

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	外竜巻 00-01 <u>R22</u>
提出年月日	<u>令和5年1月5日</u>

設工認に係る補足説明資料

本文、添付書類、補足説明項目への展開（外竜巻）

（再処理施設）

1. 概要

- 本資料は、再処理施設の技術基準に関する規則「第8条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）」に関して、基本設計方針に記載する事項、添付書類に記載すべき事項、補足説明すべき事項について整理した結果を示すものである。
- 整理にあたっては、「共通 06：本文（基本設計方針、仕様表等）、添付書類（計算書、説明書）、添付図面で記載すべき事項」及び「共通 07：添付書類等を踏まえた補足説明すべき項目の明確化」を踏まえて実施した。

2. 本資料の構成

- 「共通 06：本文（基本設計方針、仕様表等）、添付書類（計算書、説明書）、添付図面で記載すべき事項」及び「共通 07：添付書類等を踏まえた補足説明すべき項目の明確化」を踏まえて本資料において整理結果を別紙として示し、別紙を以下の通り構成する。
 - 別紙 1：基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較
事業変更許可 本文、添付書類の記載をもとに設定した基本設計方針と発電炉の基本設計方針を比較し、記載程度の適正化等を図る。
 - 別紙 2：基本設計方針を踏まえた添付書類の記載及び申請回次の展開
基本設計方針の項目ごとに要求種別、対象設備、添付書類等への展開事項の分類、第1回申請の対象、第2回以降の申請書ごとの対象設備を展開する。
 - 別紙 3：基本設計方針の添付書類への展開
基本設計方針の項目に対して、展開事項の分類をもとに、添付書類単位で記載すべき事項を展開する。
 - 別紙 4：添付書類の発電炉との比較
添付書類の記載内容に対して項目単位でその記載程度を発電炉と比較し、記載すべき事項の抜けや論点として扱うべき差がないかを確認する。なお、規則の名称、添付書類の名称など差があることが明らかな項目は比較対象としない（概要などは比較対象外）。
 - 別紙 5：補足説明すべき項目の抽出
基本設計方針を起点として、添付書類での記載事項に対して補足が必要な事項を展開する。発電炉の補足説明資料の実績との比較を行い、添付書類等から展開した補足説明資料の項目に追加すべきものを抽出する。
 - 別紙 6：変更前記載事項の既設工認等との紐づけ
基本設計方針の変更前の記載事項に対し、既認可等との紐づけを示す。

別紙

■ : 商業機密の観点から公開できない箇所

外竜巻00-01 【本文、添付書類、補足説明項目への展開(外竜巻)】

別紙				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
別紙1	基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較	12/6	15	
別紙2	基本設計方針を踏まえた添付書類の記載及び申請回次の展開	1/5	13	
別紙3	基本設計方針の添付書類への展開	1/5	14	
別紙4	添付書類の発電炉との比較	1/5	17	
別紙5	補足説明すべき項目の抽出	1/5	12	
別紙6	変更前記載事項の既設工認等との紐づけ	1/5	11	

別紙 1

基本設計方針の許可整合性、 発電炉との比較

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（1 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>（外部からの衝撃による損傷の防止） 第八条 安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。DB 竜①, ②, ③, ④, ⑤</p> <p>【許可からの変更点】 事業変更許可で設定したことがわかるように記載を適正化した。（以下同じ） また、言葉の定義を追加した。</p>	<p>第1章 共通項目 3. 自然現象等 3.3 外部からの衝撃による損傷の防止 3.3.2 竜巻</p> <p>(1) 防護すべき施設及び設計方針 安全機能を有する施設は、事業指定（変更許可）を受けた想定される竜巻（以下「設計竜巻」という。）が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜①-1</p>	<p>ロ. 再処理施設の一般構造 (7) その他の主要な構造 (i) 安全機能を有する施設 (a) 外部からの衝撃による損傷の防止 (イ) 竜巻</p> <p>安全機能を有する施設は、想定される竜巻が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-1</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻の最大風速は100m/sとし、設計荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重等を適切に組み合わせたものとして設定する。DB 竜②-1</p> <p>①(p7)～</p> <p>安全機能を有する施設の安全機能を損なわないようにするため、安全機能を有する施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策として、飛来物となる可能性のあるもののうち、運動エネルギー及び貫通力の大きさを踏まえ、設計上考慮すべき飛来物（以下「設計飛来物」という。）を設定する。DB 竜②-5</p> <p>②(p9)～</p> <p>飛来物となり得る資機材及び車両のうち、衝突時に与える運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物によるものより大きくなるものについては、固定、固縛、建屋収納、退避又は撤去を実施する。</p> <p>③(p11, 28)～</p> <p>また、再処理事業所外から飛来するおそれがあり、かつ、再処理事業所内からの飛来物による衝撃荷重を上回ると想定されるものがある場合は、設計飛来物としての考慮の可否を検討する。DB 竜②-10</p> <p>④(p11)～</p>	<p>1.7.10 竜巻防護に関する設計 1.7.10.1 竜巻防護に関する設計方針</p> <p>原子力規制委員会の定める事業指定基本規則の第九条では、外部からの衝撃による損傷の防止として、安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており、敷地の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、竜巻を挙げている。DB 竜④</p> <p>再処理施設の供用期間中に極めてまれに発生する突風、強風を引き起こす自然現象としての竜巻及びその随件事象等によって安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計であることを評価するため、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日 原規技発第13061911号 原子力規制委員会決定）（以下「竜巻ガイド」という。）を参照し、以下の竜巻影響評価について実施する。DB 竜④</p> <p>(1) 設計竜巻及び設計荷重（設計竜巻荷重及びその他の組合せ荷重）の設定 DB 竜④ (2) 再処理施設における飛来物に係る調査 DB 竜④ (3) 飛来物発生防止対策 DB 竜④ (4) 考慮すべき設計荷重に対する設計対処施設の構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで安全機能が維持されることの確認 DB 竜④</p> <p>安全機能を有する施設は、再処理施設が竜巻の影響を受ける場合においてもその安全機能を確保するために、竜巻に対して安全機能を損なわない設計とする。その上で、竜巻によってその安全機能が損なわれないことを確認する施設を、再処理施設の全ての安全機能を有する構築物、系統及び機器とする。DB 竜④</p>	<p>(1) 自然現象等 a. 竜巻 外部事象防護対象施設は竜巻防護に係る設計時に、設置（変更）許可を受けた最大風速100 m/sの竜巻（以下「設計竜巻」という。）が発生した場合について竜巻より防護すべき施設に作用する荷重を設定し、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないよう、それぞれの施設の設置状況等を考慮して影響評価を実施し、外部事象防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合は、影響に応じた防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。</p> <p>また、重大事故等対処設備は、「5.1.2 多様性、位置的分散等」の位置的分散、「5.1.3 悪影響防止等」及び「5.1.5 環境条件等」を考慮した設計とする。</p>	<p>（双方の記載） <不一致の理由> 発電炉では個別の自然現象の記載より前段で、設計基準対象施設のうち防護する施設を外部事象防護対象施設としている。再処理施設でも、安全機能を有する施設のうち防護する施設を選定している流れは同じであるが、許可整合性の観点から個別の自然現象ごとに整理の過程を記載するため、発電炉と主語が異なる。</p> <p>（発電炉の記載） <不一致の理由> 再処理施設は、事業変更許可での整理を踏まえ、重大事故等対処設備の設計方針については、重大事故等対処設備の基本設計方針で展開するため。（以下同じ）</p>

【凡例】

- 下線：基本設計方針に記載する事項(丸数字で紐づけ)
- 波線：基本設計方針と許可の記載の内容変更部分
- 灰色ハッチング：基本設計方針に記載しない事項
- 黄色ハッチング：発電炉設工認と基本設計方針の記載内容が一致する箇所
- 紫字：SA 設備に関する記載
- ：発電炉との差異の理由 □：許可からの変更点等

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（2 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>【許可からの変更点】 設工認の設計方針として記載を適正化した。</p>	<p>設計竜巻から防護する施設(以下「竜巻防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する建物・構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する建物・構築物、系統及び機器を対象とする。竜巻防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「竜巻防護対象施設等」という。)は、竜巻に対し、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-3, 4, 5</p> <p>また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響【DB 竜①-5】及び竜巻の随伴事象による影響を考慮した設計とする。DB 竜④-1</p>	<p>竜巻に対する防護設計においては、機械的強度を有する建物により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を有する施設が安全機能を損なわない設計とすること、DB 竜①-3</p>	<p>設計竜巻から防護する施設(以下「竜巻防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を抽出する。竜巻防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「竜巻防護対象施設等」という。)は、竜巻により冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止等の安全機能を損なわないよう機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-4</p>		
<p>【「等」の解説】 「機械的強度を有すること等」の指す内容は、屋外の竜巻防護対象施設が機械的強度を有すること、竜巻防護対象施設を建屋内に収納すること、竜巻防護対策設備を設置することであり、「(3) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策」で示すため当該箇所では許可の記載を用いた。</p>	<p>また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響【DB 竜①-5】及び竜巻の随伴事象による影響を考慮した設計とする。DB 竜④-1</p>	<p>【「等」の解説】 「倒壊等」の指す内容は、倒壊転倒、破損であり、「(3) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策」の波及的影響を及ぼし得る施設で示すため当該箇所では「等」とした。</p>	<p>また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設及び竜巻防護対象施設を収納する建屋は、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。【DB 竜①-5】ここで、竜巻防護対象施設、竜巻防護対象施設を収納する建屋及びその施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設を併せて、設計対処施設という。DB 竜④</p>	<p>さらに、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼす可能性がある施設の影響及び竜巻の随伴事象による影響について考慮した設計とする。</p>	
	<p>【許可からの変更点】 「(3) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策」にて詳細設計を記載するため、冒頭宣言の記載とした。</p>		<p>1.7.10.5 竜巻随伴事象に対する設計 竜巻ガイドを参考に、過去の他地域における竜巻被害状況及び再処理施設の配置を図面等により確認した結果、竜巻随伴事象として以下の事象を想定し、これらの事象が発生した場合においても、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。DB 竜④-1</p>		
<p>(当社の記載) <不一致の理由> 発電炉では自然現象の冒頭で本定義をしているが、再処理施設では許可整合性の観点でこの位置に記載する。</p>	<p>竜巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-6, 7</p>	<p>【許可からの変更点】 対象を明確化した。</p>	<p>⑩(p27)から</p>		
<p>【許可からの変更点】 竜巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設に対する運用要求を明確化した。</p>	<p>若しくは竜巻による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-6</p> <p>また、上記の施設に対する損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。DB 竜①-6, 7</p>	<p>上記に含まれない安全機能を有する施設は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-7</p>			

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（3 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>(当社の記載) <不一致の理由> 再処理施設特有の使用済燃料 収納キャスクに対する設計上 の考慮であるため。(以下同 じ)</p>	<p>なお、使用済燃料収納キャスクは再 処理施設内に一時的に保管されること を踏まえ、竜巻により使用済燃料収納 キャスクを収納する建屋が使用済燃料 収納キャスクに対して波及的破損を与 えない設計とする。DB 竜①-8</p>	<p>【許可からの変更点】 使用済燃料収納キャスクに波及 的破損を与える施設を明確化し た。</p>	<p>なお、使用済燃料収納キャスクは、再 処理施設内に一時的に保管されることを 踏まえ、竜巻により使用済燃料収納キャ スクに波及的破損を与えない設計とす る。DB 竜①-8</p> <p>1.7.10.2 設計対処施設 設計対処施設は、竜巻防護対象施設の 安全機能を損なわないよう、設計竜巻に 対して設計上の考慮を行う施設全体とす る。DB 竜◇</p> <p>安全機能を有する施設のうち、安全評 価上その機能を期待する施設の安全機能 を維持し、かつ、冷却、水素掃気、火災 及び爆発の防止、臨界防止等の安全機能 を損なわないようにするため、安全上重 要な施設を竜巻防護対象施設とする。DB 竜◇これらの施設を第 1.7.10-1 図～ 第 1.7.10-3 図に示す選定フローに従 い、竜巻による風圧力、気圧差及び飛来 物に対する設計対処施設として選定する とともに竜巻防護対象施設を収納する建 屋を設計対処施設として選定する。DB 竜◇</p> <p>また、建屋に収納される竜巻防護対象 施設のうち第 1.7.10-4 図に示す選定 フローに従い選定される設計荷重（竜 巻）に対して十分な耐力を有しない建屋 に収納される竜巻防護対象施設及び開口 部を有する室に設置される竜巻防護対象 施設のうち第 1.7.10-5 図に示す選定 フローに従い選定される竜巻防護対象施 設は、建屋に収納されるが防護が期待で きない竜巻防護対象施設として選定す る。DB 竜◇</p> <p>以上の選定結果から、竜巻防護対象施 設は以下のように分類できる。DB 竜◇</p> <p>(1) 建屋に収納される竜巻防護対象施 設（外気と繋がっている竜巻防護 対象施設を除く） DB 竜◇</p> <p>(2) 屋外の竜巻防護対象施設 DB 竜 ◇</p> <p>(3) 建屋内の施設で外気と繋がってい る竜巻防護対象施設 DB 竜◇</p> <p>(4) 建屋に収納されるが防護が期待で きない竜巻防護対象施設 DB 竜 ◇</p> <p>また、安全上重要な施設以外の安全機 能を有する施設については、当該施設の</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（4 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>破損等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせる可能性がある施設又はその施設の特定の区画を、竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設として選定する。DB 竜</p> <p>竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設としては、竜巻防護対象施設等を除く構築物、系統及び機器の中から、DB 竜</p> <p>竜巻防護対象施設等に対し、倒壊による機械的影響を及ぼし得る施設及び附属施設の破損等による機能的影響を及ぼし得る施設を以下のとおり選定する。DB 竜</p> <p>①-13</p> <p>①(p26)へ</p> <p>竜巻防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設としては、建物・構築物の高さや竜巻防護対象施設等との距離を考慮して、破損又は倒壊により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設を竜巻防護対象施設に機械的影響を及ぼし得る施設として選定する。DB 竜</p> <p>竜巻防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、竜巻防護対象施設の附属設備のうち屋外にあるもので、風圧力、気圧差及び飛来物の衝突による破損等により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわせるおそれがある施設を竜巻防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設として選定する。DB 竜</p> <p>選定した結果から、設計対処施設は以下に分類される。DB 竜</p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋外の竜巻防護対象施設 DB 竜 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋 DB 竜 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設 DB 竜 ・建屋に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設 DB 竜 ・竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設 DB 竜 <p>設計対処施設を以下のとおり、分類ごとに選定する。DB 竜</p> <p>a. 屋外の竜巻防護対象施設 DB 竜</p> <p>(a) 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A, B DB 竜</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（5 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>(b) 再処理設備本体用 安全冷却水系 冷却塔A, B DB 竜</p> <p>(c) 再処理設備本体用 安全冷却水系 冷却塔Aに接続する屋外設備 DB 竜</p> <p>(d) 第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A, B DB 竜</p> <p>(e) 主排気筒 DB 竜</p> <p>(f) ウラン・プルトニウム混合脱硝建 屋塔槽類廃ガス処理設備 DB 竜</p> <p>(g) 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽 類廃ガス処理設備 DB 竜</p> <p>(h) 前処理建屋換気設備 DB 竜</p> <p>(i) 分離建屋換気設備 DB 竜</p> <p>(j) 精製建屋換気設備 DB 竜</p> <p>(k) ウラン・プルトニウム混合脱硝建 屋換気設備 DB 竜</p> <p>(1) 高レベル廃液ガラス固化建屋換気 設備 DB 竜</p> <p>ここで、屋外の竜巻防護対象施設の うち、(c)を「冷却塔に接続する屋外 設備」、(f)～(1)を合わせて「主排 気筒に接続する屋外配管及び屋外ダク ト」という。DB 竜</p> <p>b. 竜巻防護対象施設を収納する建屋 DB 竜</p> <p>(a) 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 DB 竜</p> <p>(b) 前処理建屋 DB 竜</p> <p>(c) 分離建屋 DB 竜</p> <p>(d) 精製建屋 DB 竜</p> <p>(e) ウラン脱硝建屋 DB 竜</p> <p>(f) ウラン・プルトニウム混合脱硝建 屋 DB 竜</p> <p>(g) ウラン酸化物貯蔵建屋 DB 竜</p> <p>(h) ウラン・プルトニウム混合酸化物 貯蔵建屋 DB 竜</p> <p>(i) 高レベル廃液ガラス固化建屋 DB 竜</p> <p>(j) 第1ガラス固化体貯蔵建屋 DB 竜</p> <p>(k) チャンネルボックス・バーナブル ポイズン処理建屋 DB 竜</p> <p>(1) ハル・エンドピース貯蔵建屋 DB 竜</p> <p>(m) 制御建屋 DB 竜</p> <p>(n) 分析建屋 DB 竜</p> <p>(o) 非常用電源建屋 DB 竜</p> <p>(p) 主排気筒管理建屋 DB 竜</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（6 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			c. 建屋内の施設で外気と繋がっている 竜巻防護対象施設 DB 竜 [◇] (a) せん断処理・溶解廃ガス処理設備 DB 竜 [◇] (b) 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備 DB 竜 [◇] (c) 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備 DB 竜 [◇] (d) 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備 DB 竜 [◇] (e) ウラン・プルトニウム混合脱硝建 屋塔槽類廃ガス処理設備 DB 竜 [◇] (f) 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽 類廃ガス処理設備 DB 竜 [◇] (g) 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処 理設備 DB 竜 [◇] (h) 前処理建屋換気設備の排気系 DB 竜 [◇] (i) 分離建屋換気設備の排気系 DB 竜 [◇] (j) 精製建屋換気設備の排気系 DB 竜 [◇] (k) ウラン・プルトニウム混合脱硝建 屋換気設備の排気系 DB 竜 [◇] (l) ウラン・プルトニウム混合酸化物 貯蔵建屋換気設備の貯蔵室からの 排気系 DB 竜 [◇] (m) 高レベル廃液ガラス固化建屋換気 設備の排気系 DB 竜 [◇] (n) ガラス固化体貯蔵設備の収納管 DB 竜 [◇] (o) 制御建屋中央制御室換気設備 DB 竜 [◇] d. 建屋に収納されるが防護が期待でき ない竜巻防護対象施設 DB 竜 [◇] (a) 第2非常用ディーゼル発電機 DB 竜 [◇] (b) 前処理建屋の安全蒸気系 DB 竜 [◇] (c) 前処理建屋の非常用所内電源系統 DB 竜 [◇] (d) 前処理建屋の計測制御系統施設 DB 竜 [◇] (e) 精製建屋の非常用所内電源系統 DB 竜 [◇] (f) 精製建屋の計測制御系統施設 DB 竜 [◇] (g) 高レベル廃液ガラス固化建屋の非 常用所内電源系統 DB 竜 [◇] (h) 高レベル廃液ガラス固化建屋の計 測制御系統施設 DB 竜 [◇]		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（7 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考												
<p>(当社の記載) ＜不一致の理由＞ 発電炉の記載である「竜巻以外の荷重」を明確化したため。</p>	<p>(2) 防護設計に係る荷重の設定 竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速 100m/s とし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。DB 竜②-1 風圧力による荷重及び気圧差による荷重は、設計竜巻の特性値に基づいて設定する。DB 竜②-1, 4</p>	<p>【許可からの変更点】 許可の記載である「自然現象による荷重等」の「等」にあたる設計基準事故時荷重は考慮する必要がないことから「等」を削除した。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻の最大風速は 100m/s とし、設計荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重等を適切に組み合わせたものとして設定する。DB 竜②-1</p> <p>①(p1)から</p> <p>【許可からの変更点】 特性値に基づいて設定する荷重を明確化した。</p>	<p>(i) 高レベル廃液ガラス固化建屋の安全冷却水系 DB 竜④ (j) 第1 ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンの遮蔽容器 DB 竜④ (k) 非常用電源建屋の非常用所内電源系統 DB 竜④ (l) 主排気筒の排気筒モニタ DB 竜④ (m) 制御建屋中央制御室換気設備 DB 竜④ e. 竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設 DB 竜④ (a) 北換気筒 DB 竜④ (b) 使用済燃料輸送容器管理建屋 DB 竜④ (c) 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 DB 竜④ (d) 低レベル廃棄物処理建屋 DB 竜④ (e) 出入管理建屋 DB 竜④ なお、再処理施設内に一時的に保管される使用済燃料収納キャスクは、竜巻により波及的破損を与えない設計とする。DB 竜④</p> <p>1.7.10.3 設計荷重（竜巻）の設定 1.7.10.3.1 設計竜巻の設定 設計竜巻の特性値については、現状、設定に足る十分な信頼性を有した観測記録等が無い場合、竜巻ガイドを参考に設定する。設計竜巻の特性値を第 1.7.10-1 表に示す。DB 竜④</p> <p>また、設計竜巻については、今後も継続的に観測データ及び増幅に関する新たな知見の収集に取り組み、必要な事項については適切に反映を行う。DB 竜⑤-1</p> <p>②(p28)へ</p> <table border="1" data-bbox="1558 1711 2018 1837"> <caption>第 1.7.10-1 表 設計竜巻の特性値</caption> <thead> <tr> <th>最大風速 V_{10} (m/s)</th> <th>移動速度 V_{10} (m/s)</th> <th>最大接線風速 V_{10} (m/s)</th> <th>最大接線風速半径 R_m (m)</th> <th>最大気圧低下率 ΔP_{max} (hPa)</th> <th>最大気圧低下率 $(\Delta P/d^2)_{max}$ (hPa/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>15</td> <td>85</td> <td>30</td> <td>89</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <p>DB 竜②-4</p>	最大風速 V_{10} (m/s)	移動速度 V_{10} (m/s)	最大接線風速 V_{10} (m/s)	最大接線風速半径 R_m (m)	最大気圧低下率 ΔP_{max} (hPa)	最大気圧低下率 $(\Delta P/d^2)_{max}$ (hPa/m ²)	100	15	85	30	89	45	<p>なお、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うことを保安規定に定めて管理する。</p> <p>①(p28)へ</p> <p>(a) 影響評価における荷重の設定 構造強度評価においては、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに竜巻以外の荷重を適切に組み合わせた設計荷重を設定する。</p> <p>風圧力による荷重及び気圧差による荷重としては、設計竜巻の特性値に基づいて設定する。</p>	<p>備考</p>
最大風速 V_{10} (m/s)	移動速度 V_{10} (m/s)	最大接線風速 V_{10} (m/s)	最大接線風速半径 R_m (m)	最大気圧低下率 ΔP_{max} (hPa)	最大気圧低下率 $(\Delta P/d^2)_{max}$ (hPa/m ²)												
100	15	85	30	89	45												

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（8 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>(1) 設計竜巻の移動速度 (V_T) 設計竜巻の移動速度 (V_T) は、独立行政法人原子力安全基盤機構が東京工芸大学に委託した研究の成果（以下「東京工芸大学委託成果」という。）を参考に、日本の竜巻における移動速度と最大竜巻風速の関係に基づき以下の式を用いて算定する。 DB 竜巻</p> $V_T = 0.15 \times V_D \quad \text{DB 竜巻}$ $V_D \text{ (m/s) : 設計竜巻の最大風速}$ <p>DB 竜巻</p> <p>(2) 設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm}) 設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm}) は、米国原子力規制委員会の基準類を参考に、以下の式を用いて算定する。 DB 竜巻</p> $V_{Rm} = V_D - V_T \quad \text{DB 竜巻}$ <p>(3) 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m) 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m) は、東京工芸大学委託成果による日本の竜巻の観測記録を基に提案されたモデルを参考として、以下の値を用いる。 DB 竜巻</p> $R_m = 30 \text{ (m)} \quad \text{DB 竜巻}$ <p>(4) 設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max}) 設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max}) は、米国原子力規制委員会の基準類のランキン渦モデルによる風速分布を参考に、以下の式を用いて算定する。 DB 竜巻</p> $\Delta P_{max} = \rho \times V_{Rm}^2 \quad \text{DB 竜巻}$ $\rho : \text{空気密度 (1.22 (kg/m}^3\text{))}$ <p>DB 竜巻</p> <p>(5) 設計竜巻の最大気圧低下率 ($(dp/dt)_{max}$) 設計竜巻の最大気圧低下率 ($(dp/dt)_{max}$) は、米国原子力規制委員会の基準類のランキン渦モデルによる風速分布を参考に、以下の式を用いて算定する。 DB 竜巻</p> $(dp/dt)_{max} = (V_T/R_m) \times \Delta P_{max} \quad \text{DB 竜巻}$		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（9 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考															
<p>【許可からの変更点】 衝撃荷重の記載に適正化したうえで、設計飛来物のうち考慮する飛来物を明確化した。</p> <p>【許可からの変更点】 事業変更許可で示した設計飛来物の質量及び最大水平速度から、鋼製パイプによる衝撃荷重は鋼製材による衝撃荷重を下回るため、衝撃荷重として考慮する飛来物を明確化した。</p>	<p>飛来物による衝撃荷重としては、事業指定(変更許可)を受けた設計飛来物である鋼製材(長さ4.2m×幅0.3m×奥行き0.2m, 質量135kg, 最大水平速度51m/s, 最大鉛直速度34m/s)が衝突する場合の荷重を設定する。DB竜②-5, 6, 7, 8</p>	<p>安全機能を有する施設の安全機能を損なわないようにするため、安全機能を有する施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策として、飛来物となる可能性のあるものうち、運動エネルギー及び貫通力の大きさを踏まえ、設計上考慮すべき飛来物（以下「設計飛来物」という。）を設定する。DB竜②-5</p> <p>②(p1)から</p>	<p>1.7.10.3.2 設計飛来物の設定 竜巻ガイドを参考に再処理事業所内をふかんした現地調査及び検討を行い、再処理事業所内の資機材の設置状況を踏まえ、設計対処施設に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。抽出した飛来物に竜巻ガイドに例示される飛来物を加え、それぞれの寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力の大きさを考慮して、設計竜巻により設計対処施設に衝突し得る飛来物（以下「設計飛来物」という。）を設定する。衝突時に設計対処施設に与える運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物によるものより大きくなるものについては、浮き上がり又は横滑りの有無を考慮した上で、固定、固縛、建屋収納又は敷地からの撤去により飛来物とならないようにする。DB竜④</p> <p>設計対処施設以外の建屋及び屋外施設は、衝突時に設計対処施設に与える運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物より大きくなる飛来物を発生させることのないよう、建屋の屋根及び外壁を固定する運用とすることから、飛来物の発生源として考慮しない。DB竜④</p> <p>以上のことから、竜巻ガイドに例示される【DB竜④】鋼製材を設計飛来物として設定する。DB竜②-6</p> <p>⑤(p10)から</p> <p>さらに、飛来物防護ネットの形状及び寸法を考慮して、鋼製材より小さく飛来物防護ネットを通過する可能性がある設計飛来物として、竜巻ガイドに例示される鋼製パイプを設定する。DB竜②-8</p> <p>⑥(p10)から</p> <table border="1" data-bbox="1558 1627 2018 1806"> <caption>第1.7.10-2表 再処理施設における設計飛来物</caption> <thead> <tr> <th>飛来物の種類</th> <th>鋼製パイプ</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>寸法 (m)</td> <td>長さ×直径 2.0×0.05</td> <td>長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <td>質量 (kg)</td> <td>8.4</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>最大水平速度 (m/s)</td> <td>49</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度 (m/s)</td> <td>33</td> <td>34</td> </tr> </tbody> </table> <p>DB竜②-7</p> <p>⑦(p12)から</p>	飛来物の種類	鋼製パイプ	鋼製材	寸法 (m)	長さ×直径 2.0×0.05	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2	質量 (kg)	8.4	135	最大水平速度 (m/s)	49	51	最大鉛直速度 (m/s)	33	34	<p>東海発電所を含む当社敷地内において、飛来物の衝撃荷重としては、設置(変更)許可を受けた設計飛来物である鋼製材(長さ4.2m×幅0.3m×高さ0.2m, 質量135kg, 飛来時の水平速度51m/s, 飛来時の鉛直速度34m/s)よりも運動エネルギー又は貫通力が大きな重大事故等対処設備、資機材等は設置場所及び障害物の有無を考慮し、固縛、固定又は外部事象防護対象施設等からの隔離を実施すること、並びに車両については入構管理及び退避を実施することにより飛来物とならない措置を講ずることから、設計飛来物が衝突する場合の荷重を設定することを基本とする。</p>	<p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 荷重設定の前提となる飛来物とならない措置は、設計として後段に詳細な記載をしているため、ここでは記載しない。</p>
飛来物の種類	鋼製パイプ	鋼製材																		
寸法 (m)	長さ×直径 2.0×0.05	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2																		
質量 (kg)	8.4	135																		
最大水平速度 (m/s)	49	51																		
最大鉛直速度 (m/s)	33	34																		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（10 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>【許可からの変更点】 竜巻の影響を考慮する施設に対して、設計飛来物以外の飛来物による荷重を考慮することを明確化した。</p>	<p>さらに、設計飛来物に加えて、竜巻の影響を考慮する施設の設置状況及びその他環境状況を考慮し、評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。DB 竜②-9</p>		<p>車両については、周辺防護区域への入構を管理するとともに、固縛又は退避を必要とする区域（以下「飛来対策区域」という。）を設定し、竜巻の襲来が予想される場合には、停車又は走行している場所に応じて固縛するか又は飛来対策区域外の避難場所へ退避することにより、飛来物とならないよう管理を行うことから、設計飛来物として考慮しない。</p> <p>③(p11, 28)へ</p> <p>また、再処理事業所外から飛来するおそれがあり、かつ、再処理事業所内からの飛来物による衝撃荷重を上回ると想定されるものとして【DB 竜②】むつ小川原ウィンドファームの風力発電施設のブレードがある。むつ小川原ウィンドファームの風力発電施設から設計対処施設までの距離及び設計竜巻によるブレードの【DB 竜②】</p> <p>飛来距離を考慮すると、ブレードが設計対処施設まで到達するおそれはないことから、ブレードは設計飛来物として考慮しない。DB 竜②-11</p> <p>④(p11)へ</p> <p>以上のことから、竜巻ガイドに例示される【DB 竜②】鋼製材を設計飛来物として設定する。DB 竜②-6</p> <p>⑤(p9)へ</p> <p>さらに、飛来物防護ネットの形状及び寸法を考慮して、鋼製材より小さく飛来物防護ネットを通過する可能性がある設計飛来物として、竜巻ガイドに例示される鋼製パイプを設定する。DB 竜②-8</p> <p>⑥(p9)へ</p> <p>鋼製パイプより小さく、飛来物防護ネットで捕捉できない飛来物として砂利が考えられるが、衝突時の運動エネルギーは十分小さく、飛来物防護ネットを設置する施設は砂利による影響を受けない。DB 竜②-9</p> <p>なお、降下火砕物の粒子による影響については、設計飛来物の影響に包絡され</p>	<p>さらに、設計飛来物に加えて、竜巻の影響を考慮する施設の設置状況その他環境状況を考慮し、評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。</p>	

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（11 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>【「等」の解説】 「鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等」は鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる屋外施設及び車両、飛来物防護ネット内の資機材及び屋外施設であり、対象を限定するものではないことから「等」とした。また、対象の考え方は添付書類に示す。（以下同じ）</p>	<p>鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。DB 竜③-1, 2</p>	<p>【許可からの変更点】 「飛来物となり得る資機材及び車両のうち、衝突時に与える運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物によるものより大きくなるもの」を「資機材等」とした。（以下同じ）</p> <p>飛来物となり得る資機材及び車両のうち、衝突時に与える運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物によるものより大きくなるものについては、固定、固縛、建屋収納、退避又は撤去を実施する。DB 竜③-1</p>	<p>る。DB 竜④</p> <p>車両については、周辺防護区域への入構を管理するとともに、固縛又は退避を必要とする区域（以下「飛来対策区域」という。）を設定し、竜巻の襲来が予想される場合には、停車又は走行している場所に応じて固縛するか又は飛来対策区域外の避難場所へ退避することにより、飛来物とならないよう管理を行うことから、設計飛来物として考慮しない。DB 竜③-2</p>	<p>【許可からの変更点】 車両については入構管理及び退避する運用とすることから、記載を適正化した。</p> <p>なお、飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな重大事故等対処設備、資機材等については、その保管場所、設置場所及び障害物の有無を考慮し、外部事象防護対象施設、飛来物の衝突により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないよう設置する防護措置（以下「防護対策施設」という。）及び外部事象防護対象施設を内包する施設に衝突し、外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼす可能性がある場合には、固縛、固定又は外部事象防護対象施設等からの離隔によって浮き上がり又は横滑りにより外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼすような飛来物とならない設計とする。</p>	
<p>【許可からの変更点】 基本設計方針として記載を適正化した。（以下同じ）</p>	<p>【許可からの変更点】 設計飛来物よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる飛来物に係る許可の記載について以下のとおり分割し、ここでは1.について記載する。 1. 設計飛来物の設定における条件を達成するための設計方針 2. 1.を達成するための運用要求</p>	<p>③(p1)から</p> <p>【許可からの変更点】 撤去は建屋収納に含まれること及び設工認では撤去が完了した状態からの設計とすることから記載しない。（以下同じ）</p>	<p>③(p10)から</p>	<p>②(p12)から</p>	
<p>【許可からの変更点】 前段で鋼製材を設計飛来物として選定していることから「再処理事業所内からの飛来物」を「設計飛来物」に明確化した。</p>	<p>また、設計飛来物による衝撃荷重を上回ると想定される再処理事業所外からの飛来物は、飛来距離を考慮すると竜巻防護対象施設等に到達するおそれはないことから、衝撃荷重として考慮する必要のあるものはない。DB 竜②-10, 11</p>	<p>また、再処理事業所外から飛来するおそれがあり、かつ、再処理事業所内からの飛来物による衝撃荷重を上回ると想定されるものがある場合は、設計飛来物としての考慮の可否を検討する。DB 竜②-10</p>	<p>飛来距離を考慮すると、ブレードが設計対処施設まで到達するおそれはないことから、ブレードは設計飛来物として考慮しない。DB 竜②-11</p>	<p>また、当社敷地近傍の隣接事業所から、設計飛来物である鋼製材の運動エネルギー又は貫通力を上回る飛来物が想定される場合は、隣接事業所との合意文書に基づきフェンス等の設置により飛来物となるものを配置できない設計とすること若しくは当該飛来物の衝撃荷重を考慮した設計荷重に対し、外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性を確保する設計とすること若しくは当該飛来物による外部事象防護対象施設の損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること若しくは安全上支障のない期間で修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせること、その安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>（双方の記載） ＜不一致の理由＞ 立地条件の差異であり、再処理事業所外から竜巻防護対象施設等に到達するおそれがあり、かつ、設計飛来物による衝撃荷重を上回る飛来物がないことを確認しているため。</p>
<p>【許可からの変更点】 用語の定義を整理したため、「設計対処施設」から「竜巻防護対象施設等」に適正化した。</p>		<p>④(p1)から</p> <p>【許可からの変更点】 再処理事業所外から飛来するおそれがあり、かつ、設計飛来物による衝撃荷重を上回るものがないことから記載を明確化した。</p>	<p>④(p10)から</p>		
<p>（双方の記載） ＜不一致の理由＞ 立地条件の差異であり、再処理事業所外から竜巻防護対象施設等に到達するおそれがあり、かつ、設計飛来物による衝撃荷重を上回る飛来物がないことを確認しているため。</p>					

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（12 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考															
			<p>第 1.7.10-2 表に再処理施設における設計飛来物を示す。DB 竜◇</p> <table border="1" data-bbox="1555 1262 2024 1440"> <caption>第 1.7.10-2 表 再処理施設における設計飛来物</caption> <thead> <tr> <th>飛来物の種類</th> <th>鋼製パイプ</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>寸法 (m)</td> <td>長さ×直径 2.0×0.05</td> <td>長さ×幅×奥行き 4.2× 0.3×0.2</td> </tr> <tr> <td>質量 (kg)</td> <td>8.4</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>最大水平速度 (m/s)</td> <td>49</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度 (m/s)</td> <td>33</td> <td>34</td> </tr> </tbody> </table> <p>DB 竜②-7</p>	飛来物の種類	鋼製パイプ	鋼製材	寸法 (m)	長さ×直径 2.0×0.05	長さ×幅×奥行き 4.2× 0.3×0.2	質量 (kg)	8.4	135	最大水平速度 (m/s)	49	51	最大鉛直速度 (m/s)	33	34	<p>なお、飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな重大事故等対処設備、資機材等については、その保管場所、設置場所及び障害物の有無を考慮し、外部事象防護対象施設、飛来物の衝突により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないよう設置する防護措置（以下「防護対策施設」という。）及び外部事象防護対象施設を内包する施設に衝突し、外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼす可能性がある場合には、固縛、固定又は外部事象防護対象施設等からの離隔によって浮き上がり又は横滑りにより外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼすような飛来物とならない設計とする。</p> <p>②(p11)へ</p> <p>重大事故等対処設備、資機材等の固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔を実施すること、並びに車両については入構管理及び退避を実施することを保安規定に定めて管理する。</p> <p>③(p28)へ</p>	
飛来物の種類	鋼製パイプ	鋼製材																		
寸法 (m)	長さ×直径 2.0×0.05	長さ×幅×奥行き 4.2× 0.3×0.2																		
質量 (kg)	8.4	135																		
最大水平速度 (m/s)	49	51																		
最大鉛直速度 (m/s)	33	34																		
			<p>⑦(p9)へ</p> <p>1.7.10.3.3 荷重の組合せと許容限界 (1) 設計対処施設に作用する設計竜巻荷重 設計竜巻により設計対処施設に作用する設計竜巻荷重を以下に示す。 DB 竜◇ a. 風圧力による荷重 竜巻の最大風速による荷重であり、竜巻ガイドを参考に次式のとおり算出する。 DB 竜◇</p>																	

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（13 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ DB 竜◇ ここで, DB 竜◇ W_w : 風圧力による荷重 DB 竜◇ q : 設計用速度圧 DB 竜◇ G : ガスト影響係数 (=1.0) DB 竜◇ C : 風力係数 (施設の形状や風圧力が作用する部位に応じて設定する。) DB 竜◇ A : 施設の受圧面積 DB 竜◇ $q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$ DB 竜◇ である。ここで, DB 竜◇ ρ : 空気密度 DB 竜◇ V_D : 設計竜巻の最大風速 DB 竜◇ である。 DB 竜◇ ただし, 竜巻による最大風速は, 一般的には水平方向の風速として算定されるが, 鉛直方向の風圧力に対してせい弱と考えられる設計対処施設が存在する場合には, 鉛直方向の最大風速に基づいて算出した鉛直方向の風圧力による荷重についても考慮した設計とする。 DB 竜◇ </p> <p> b. 気圧差による荷重 外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備並びに竜巻防護対象施設を収納する建屋の壁及び屋根においては, 設計竜巻による気圧低下によって生じる設計対処施設の内外の気圧差による圧力荷重を考慮し, より厳しい結果を与える「閉じた施設」を想定して次式のとおり算出する。「閉じた施設」とは通気がない施設であり, 施設内部の圧力が竜巻の通過以前と以後で等しいとみなせる。他方, 施設の外側の圧力は竜巻の通過中に変化し, 施設内外に圧力を生じさせる。 DB 竜◇ $W_p = \Delta P_{max} \cdot A$ DB 竜◇ ここで, DB 竜◇ W_p : 気圧差による荷重 DB 竜◇ ΔP_{max} : 最大気圧低下量 DB 竜◇ A : 施設の受圧面積 DB 竜◇ である。 DB 竜◇ </p> <p> c. 飛来物の衝撃荷重 竜巻ガイドを参考に, 衝突時の荷重が大きくなる向きで設計飛来物が設計対処施設に衝突した場合の衝撃荷重を算出する。 DB 竜◇ また, 貫通評価においても, 設計飛来 </p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（14 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>物の貫通力が大きくなる向きで衝突することを考慮して評価を行う。 DB 竜◇</p> <p>(2) 設計竜巻荷重の組合せ 設計対処施設の設計に用いる設計竜巻荷重は、竜巻ガイドを参考に風圧力による荷重 (W_w)、気圧差による荷重 (W_p) 及び設計飛来物による衝撃荷重 (W_M) を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重 W_{T1} 及び W_{T2} は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。 DB 竜◇ W_{T1} = W_p DB 竜◇ W_{T2} = W_w + (1/2) · W_p + W_M DB 竜◇ 設計対処施設には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。 DB 竜◇</p> <p>(3) 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおりとする。 DB 竜◇ a. 設計対処施設に常時作用する荷重及び運転時荷重 DB 竜◇ b. 竜巻以外の自然現象による荷重 DB 竜◇ 竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり、積乱雲の発達時に竜巻と同時に発生する可能性がある自然現象は、落雷、積雪、降雹及び降水である。これらの自然現象により発生する荷重の組合せの考慮は、以下のとおりとする。 DB 竜◇ なお、風（台風）に対しては、「1.7.9 その他外部からの衝撃に対する考慮」にて考慮することとしている建築基準法に基づく風荷重が設計竜巻を大きく下回ることから、設計竜巻荷重に包絡される。 DB 竜◇</p> <p>ただし、竜巻と同時に発生する自然現象については、今後も継続的に新たな知見の収集に取り組み、必要な事項については適切に反映を行う。DB 竜⑤-2</p> <p style="text-align: right;">⑧ (p28) へ</p> <p>(a) 落 雷 竜巻及び落雷が同時に発生する場合においても、落雷による影響は雷撃であり、荷重は発生しない。 DB 竜◇</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（15 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>(b) 積 雪 再処理施設の立地地域は、冬季においては積雪があるため、冬季における竜巻の発生を想定し、建築基準法に基づいて積雪の荷重を適切に考慮する。 DB 竜 ◇</p> <p>(c) 降 雹 降雹は積乱雲から降る直径5mm以上の氷の粒であり、仮に直径10cm程度の大型の降雹を仮定した場合でも、その質量は約0.5kgである。竜巻及び降雹が同時に発生する場合においても、直径10cm程度の降雹の終端速度は59m/s、運動エネルギーは約0.9kJであり、設計飛来物の運動エネルギーと比べて十分小さく、降雹の衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。 DB 竜◇</p> <p>(d) 降 水 竜巻及び降水が同時に発生する場合においても、降水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降水による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。 DB 竜◇</p> <p>c. 設計基準事故時荷重 設計対処施設に作用させる設計竜巻荷重には、設計基準事故時に生ずる荷重の組合せを適切に考慮する設計とする。すなわち、竜巻により設計対処施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる荷重を、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせて設計する。また、設計基準事故の影響が及ぶ期間に発生すると考えられる竜巻により、設計対処施設に作用する衝撃と設計基準事故時に生ずる荷重を適切に考慮して設計する。 DB 竜◇ 設計対処施設は、設計竜巻に対して安全機能を損なわない設計とすることから、設計竜巻と設計基準事故は独立事象となる。設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻の組合せは考慮しない。 DB 竜◇ 仮に、設計基準事故発生時に、風速が小さく発生頻度の高い竜巻が襲来した場合、安全上重要な施設に荷重を加える設計基準事故である「プルトニウム精製設</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（16 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>備のセル内での有機溶媒火災」及び「プルトニウム濃縮缶でのTBP等の錯体の急激な分解反応」による荷重との組合せが考えられる。 DB 竜◇これらの設計基準事故による荷重を受けるプルトニウム精製塔セル及びプルトニウム濃縮缶は、竜巻による荷重を受けることはないため、設計基準事故時荷重と竜巻の組合せは考慮しない。 DB 竜◇</p> <p>（４） 許容限界 建屋・構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生する限界厚さ及び部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重（竜巻）により発生する変形又は応力が安全上適切と認められる以下の規格及び規準等による許容応力度等の許容限界に対して安全余裕を有する設計とする。 DB 竜◇</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法 DB 竜◇ ・日本産業規格 DB 竜◇ ・日本建築学会等の基準、指針類 DB 竜◇ ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会） DB 竜◇ ・原子力エネルギー協会（NEI）の基準・指針類 DB 竜◇ <p>設備の設計においては、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価について、貫通が発生する限界厚さ及び部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重（竜巻）により発生する応力が安全上適切と認められる以下の規格及び規準等による許容応力等の許容限界に対して安全余裕を有する設計とする。 DB 竜◇</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本産業規格 DB 竜◇ ・日本建築学会等の基準、指針類 DB 竜◇ ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会） DB 竜◇ ・原子力エネルギー協会（NEI）の基準・指針類 DB 竜◇ 		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（17 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
	<p>(3) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策</p>		<p>1.7.10.4 竜巻防護設計 竜巻に対する防護設計においては、竜巻ガイドを参考に、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、竜巻防護対象施設又は竜巻防護対象施設を収納する区画の構造健全性を確保するため、機械的強度を有する、建物の外壁及び屋根により建物全体を保護する、あるいは竜巻防護対策を講ずることにより、以下の事項に対して安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>(1) 飛来物の衝突による建屋・構築物の貫通、裏面剥離及び設備（系統・機器）の損傷 DB 竜◇</p> <p>(2) 設計竜巻荷重及びその他の荷重（常時作用する荷重、運転時荷重、竜巻以外の自然現象による荷重及び設計基準事故時荷重）を適切に組み合わせた設計荷重（竜巻） DB 竜◇</p> <p>(3) 竜巻による気圧の低下 DB 竜◇ 竜巻防護対象施設、竜巻防護対象施設を収納する建屋及び竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计竜巻からの防護設計方針を以下に示す。また、竜巻防護対象施設及び防護対策等を第1.7.10-3表に、竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設及び防護対策等を第1.7.10-4表に、竜巻防護対象施設を収納する建屋及び防護対策等を第1.7.10-5表に示す。 DB 竜◇</p> <p>1.7.10.4.1 屋外の竜巻防護対象施設 DB 竜◇</p> <p>屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重（竜巻）により安全機能を損なう可能性のある場合には、竜巻防護対策を講ずることにより安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-12, ③-4</p> <p>具体的には以下のとおりである。 DB 竜◇</p> <p>(1) 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用の安全冷却水系は、独立した2系列の冷却塔、冷却水循環ポンプ及び配管系により構成する。 DB 竜◇</p> <p>使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, Bは、風圧</p>	<p>(b) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策</p> <p>屋外の外部事象防護対象施設は、安全機能を損なわないよう、設計荷重に対して外部事象防護対象施設の構造強度評価を実施し、要求される機能を維持する設計とすることを基本とする。</p> <p>④ (p25) へ</p> <p>屋内の外部事象防護対象施設については、設計荷重に対して安全機能を損なわないよう、外部事象防護対象施設を内包する施設により防護する設計とすることを基本とし、外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設及び建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設は、加わるおそれがある設計荷重に対して外部事象防護対象施設の構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とすることを基本とする。</p> <p>⑤ (p20) へ</p> <p>外部事象防護対象施設の安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。</p> <p>⑥ (p22, 25) へ</p> <p>屋外の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重に対し、外部事象防護対象施設及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を考慮した保管とすることにより、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮する設計とする。</p> <p>屋内の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重に対し、環境条件を考慮して竜巻による荷重により機能を損なわないよう、重大事故等対処設備を内包する施設により防護する設計とすることを基本とする。</p>	

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（18 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>力による荷重及び冷却塔の自重に対して構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>その上で、2系列の冷却塔に対して、飛来物防護ネット及び飛来物防護板を設置し、飛来物の衝突による損傷を防止することによって、安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>(2) 再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B 再処理設備本体用 安全冷却水系は、独立した2系列の冷却塔、冷却水循環ポンプ及び配管系により構成する。 DB 竜◇</p> <p>再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, Bは、風圧力による荷重及び冷却塔の自重に対して構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>その上で、2系列の冷却塔に対して、飛来物防護ネット及び飛来物防護板を設置し、飛来物の衝突による損傷を防止することによって、安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>(3) 冷却塔に接続する屋外設備 冷却塔に接続する屋外設備は、再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 Aにて除熱した安全冷却水を、再処理設備本体用の安全冷却水系に供給するための冷却水配管及び再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 Aへの給電系統のうち屋外に設置される範囲をいう。 DB 竜◇</p> <p>冷却塔に接続する屋外設備は、設計荷重（竜巻）に対して構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。また、冷却塔に接続する屋外設備は、飛来物の衝突による貫通を防止することができるように、それ自体が十分な厚さを有する配管又は鋼板で構成すること、又は設計飛来物の衝突により損傷するおそれがある箇所について、飛来物防護板を設置することによって安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>(4) 第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔 A, B 第2非常用ディーゼル発電機は、独立した2系列の冷却塔を有する設計とする。 DB 竜◇</p>	<p>防護措置として設置する防護対策施設としては、防護ネット（硬鋼線材：線径φ4 mm、網目寸法40 mm）、防護鋼板（炭素鋼：板厚16 mm 以上）、架構及び扉（炭素鋼：板厚31.2 mm 以上）を設置し、内包する外部事象防護対象施設の機能を損なわないよう、外部事象防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が外部事象防護対象施設に衝突することを防止する設計とする。防護対策施設は、地震時において外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p style="text-align: right;">⑦(p31)へ</p> <p>外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を内包する施設については、設計荷重に対する構造強度評価を実施し、内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備の機能を損なわないよう、飛来物が、内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備に衝突することを防止可能な設計とすることを基本とする。</p> <p style="text-align: right;">⑧(p20)へ</p>	

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（19 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>(当社の記載) <不一致の理由> 影響評価及び竜巻防護対策の方針を冒頭で説明するため記載した。</p> <p>【「等」の解説】 「等」の指す内容は竜巻防護対象施設が構造健全性を維持することであり、本章で具体的な設計方針を示すため当該箇所では「等」を用いる。</p>	<p>a. 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策 竜巻に対する防護設計において、竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。DB竜巻①-3</p>	<p>竜巻に対する防護設計においては、機械的強度を有する建物により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を有する施設が安全機能を損なわない設計とすること、DB竜巻①-3</p>	<p>第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A、Bは、風圧力による荷重及び冷却塔の自重に対して構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。 DB竜巻</p> <p>その上で、飛来物防護ネット及び飛来物防護板を設置し、飛来物の衝突による損傷を防止することによって安全機能を損なわない設計とする。 DB竜巻</p> <p>(5) 主排気筒 主排気筒は、せん断処理・溶解廃ガス処理設備、塔槽類廃ガス処理設備及び高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備で処理した気体状の放射性物質を、換気設備の排気とともに大気へ放出する。 DB竜巻</p> <p>主排気筒は、設計荷重（竜巻）に対して構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。また、主排気筒の筒身は、飛来物の衝突によって貫通し、排気経路の維持機能を損なわないよう十分な厚さを有する設計とする。 DB竜巻</p> <p>(6) 主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトは、風圧力による荷重及び主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトの自重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。また、主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトに対しては、設計飛来物の衝突により損傷することを考慮して、飛来物防護板を設置し、飛来物の衝突による貫通を防止することによって安全機能を損なわない設計とする。 DB竜巻</p>		

⑤(p2)から

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（20 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>【許可からの変更点】 設工認の基本設計方針として、記載の横並びの観点から、建屋、屋内といった用語を用いる際には、建屋内で統一することとして、記載を適正化した。(以下同じ)</p>	<p>建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置することにより、安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-9</p> <p>竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-9</p> <p>また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-10</p> <p>塔槽類廃ガス処理設備等の建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。DB 竜①-11</p>	<p>【許可からの変更点】 建屋内の竜巻防護対象施設の設計方針を明確化した。</p> <p>【許可からの変更点】 評価内容及び設計の担保事項を明確化した。(以下同じ)</p> <p>【許可からの変更点】 添付書類にて設備選定の結果を記載するため、主語が分かる程度に記載した。</p> <p>【「等」の解説】 「等」の指す内容はせん断処理・溶解廃ガス処理設備、換気設備の排気系などであり、添付書類で示すため当該箇所では「等」を用いる。</p>	<p>1.7.10.4.2 竜巻防護対象施設を収納する建屋 竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、主架構の構造健全性を維持するとともに、個々の部材の破損により施設内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-9</p> <p>また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-10 具体的には以下のとおりである。 DB 竜◇</p> <p>外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差荷重に対して構造健全性が維持できるものとする。DB 竜①-11</p> <p>⑩(p22)から</p> <p>(1) 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋、分離建屋、ウラン脱硝建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、ウラン酸化物貯蔵建屋、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋、チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋、ハル・エンドピース貯蔵建屋及び分析建屋 設計荷重(竜巻)に対して主架構の構造健全性を維持するとともに、個々の部材の破損により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通及び裏面剥離の発生により施設内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>(2) 前処理建屋、精製建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋 設計荷重(竜巻)に対して主架構の構造健全性を維持するとともに、個々の部材の破損により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p>	<p>⑤(p17)から</p> <p>(1) 自然現象 a. 竜巻 屋内の外部事象防護対象施設については、設計荷重に対して安全機能を損なわないよう、外部事象防護対象施設を内包する施設により防護する設計とすることを基本とし、外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設及び建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設は、加わるおそれがある設計荷重に対して外部事象防護対象施設の構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とすることを基本とする。</p> <p>外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を内包する施設については、設計荷重に対する構造強度評価を実施し、内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備の機能を損なわないよう、飛来物が、内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備に衝突することを防止可能な設計とすることを基本とする。</p> <p>⑧(p18)から</p>	<p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 再処理では、建屋に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は防護対策を実施することとしているため。</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（21 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜</p> <p>非常用所内電源系統、計測制御系統施設、安全冷却水系及び安全蒸気系を設置する室の外壁、屋根及び開口部には飛来物防護板を設置し、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離を防止する設計とする。 DB 竜</p> <p>(3) 第1 ガラス固化体貯蔵建屋 設計荷重（竜巻）に対して主架構の構造健全性を維持する設計とするとともに、個々の部材の破損により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜</p> <p>第1 ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンの遮蔽容器を設置する室の外壁には飛来物防護板を設置し、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離を防止する設計とする。 DB 竜</p> <p>(4) 非常用電源建屋 設計荷重（竜巻）に対して主架構の構造健全性を維持する設計とするとともに、個々の部材の破損により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜</p> <p>第2 非常用ディーゼル発電機及びこれに接続される非常用所内電源系統を設置する室の外壁及び開口部には飛来物防護板を設置し、設計飛来物の衝突による貫通を防止する設計とする。 DB 竜</p> <p>(5) 主排気筒管理建屋 設計荷重（竜巻）に対して主架構の構造健全性を維持する設計とする。 DB 竜</p> <p>主排気筒の排気筒モニタを設置する室の外壁及び屋根には飛来物防護板を設置し、飛来物の衝突による貫通を防止する設計とする。 DB 竜</p> <p>(6) 制御建屋 設計荷重（竜巻）に対して主架構の構造健全性を維持するとともに、個々の部材の破損により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜</p> <p>また、設計飛来物の衝突に対しては、</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（22 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>【「等」の解説】 「等」の指す内容は飛来物が貫通する可能性のある壁であり、当該箇所では「等」を用いる。</p> <p>【許可からの変更点】 建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設に考慮する荷重を明確化した。</p>	<p>開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。DB 竜③-3</p>		<p>貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜④</p> <p>制御建屋中央制御室換気設備を設置する室の開口部には飛来物防護板を設置し、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離を防止する設計とする。 DB 竜④</p> <p>1.7.10.4.3 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p> <p>外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差荷重に対して構造健全性が維持できるものとする。DB 竜①-11</p> <p>⑩ (p20)へ</p> <p>せん断処理・溶解廃ガス処理設備、前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備、分離建屋塔槽類廃ガス処理設備、精製建屋塔槽類廃ガス処理設備、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備、高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備、高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備、前処理建屋換気設備の排気系、分離建屋換気設備の排気系、精製建屋換気設備の排気系、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の排気系、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の貯蔵室からの排気系及び高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の排気系は、気圧差荷重に対して構造健全性を維持できるよう十分な強度を有する設計とする。 DB 竜④</p> <p>ガラス固化体貯蔵設備の収納管は、通風管との間に冷却空気を流す構造としている。収納管は気圧差による荷重に対して構造健全性を維持できるよう十分な強度を有する設計とし、安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜④</p> <p>1.7.10.4.4 建屋に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設</p> <p>建屋に収納される竜巻防護対象施設のうち、建屋が設計竜巻の影響により損傷する可能性があるために設計竜巻による影響から防護できない可能性のある竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策を講ずることにより、設計荷重（竜巻）による影響に対して、安全機能を損なわない設計とし、安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とする。DB 竜③-3</p>	<p>飛来物が、内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備に衝突し、その機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。</p> <p>(1) 自然現象 a. 竜巻 外部事象防護対象施設の安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。</p> <p>⑥ (p17)から</p>	

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（23 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>なお、設計竜巻による開口部の開放及び設計飛来物の衝突による開口部の建具の貫通が発生することが考えられるが、竜巻防護対象施設を設置する室の開口部には竜巻防護対策を講ずることにより、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。具体的には以下のとおりである。 DB 竜◇</p> <p>(1) 第2非常用ディーゼル発電機 第2非常用ディーゼル発電機は、外部電源が喪失した場合に、再処理施設（使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設を除く）の安全上重要な施設の安全機能の確保に必要な負荷（以下「安全上重要な負荷」という。）に給電するための非常用所内電源として2台備える。 DB 竜◇</p> <p>設計飛来物の衝突により、第2非常用ディーゼル発電機の安全機能が喪失するおそれのある建屋外壁及び開口部には、飛来物防護板を設置し、設計飛来物の衝突による貫通を防止することによって、竜巻による外部電源喪失時にも安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>(2) 前処理建屋の安全蒸気系 安全蒸気系は、崩壊熱による沸騰のおそれがあるか、又はn-ドデカンの引火点に達するおそれのある漏えい液を安全に移送するためのスチームジェットポンプに蒸気を供給するための設備であり、セル等内に設置の機器から液体状の放射性物質の漏えいが生じた場合で一般蒸気系が使用できない場合に使用する。 DB 竜◇</p> <p>前処理建屋の安全蒸気系を設置する室の外壁及び屋根並びに前処理建屋の安全蒸気系の安全機能が喪失するおそれのある建屋開口部には飛来物防護板を設置し、飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離を防止することによって安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>(3) 前処理建屋、精製建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用所内電源系統及び計測制御系統施設並びに高レベル廃液ガラス固化建屋の安全冷却水系 前処理建屋、精製建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用所内電源系統は、6.9kV非常用主母線から変圧器を</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（24 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>通して 460V 非常用母線に受電し、前処理建屋、精製建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋内の安全上重要な負荷に給電する。 DB 竜</p> <p>また、前処理建屋、精製建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋の計測制御系統施設は、安全機能を有する施設の健全性に係るプロセス変数を集中的に監視及び制御する。 DB 竜</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋の安全冷却水系は、冷却水によってその安全機能が維持される再処理施設の安全上重要な施設のうち高レベル廃液ガラス固化建屋に設置される施設へ冷却水を供給する。 DB 竜</p> <p>設計飛来物の衝突により、非常用所内電源系統、計測制御系統施設及び安全冷却水系の安全機能が喪失するおそれのある建屋開口部には、飛来物防護板を設置し、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離を防止することによって安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜</p> <p>(4) 第1 ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンの遮蔽容器 第1 ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンに設置する遮蔽容器は、ガラス固化体3本、収納管プラグ及び収納管ふたを収納する。 DB 竜</p> <p>第1 ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンの遮蔽容器を設置する室の外壁には飛来物防護板を設置し、飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離を防止することによって遮蔽容器の安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜</p> <p>(5) 非常用電源建屋の非常用所内電源系統 非常用電源建屋の非常用所内電源系統は、第2 非常用ディーゼル発電機から 6.9kV 非常用主母線を通して各建屋の 460V 主母線に給電する。これらの一連の非常用所内電源系統に対して建屋開口部に飛来物防護板を設置し、設計飛来物の衝突による貫通を防止することによって安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜</p> <p>(6) 主排気筒の排気筒モニタ 主排気筒管理建屋に設置される排気筒モニタは、主排気筒から放出される気体</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（25 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>【許可からの変更点】 添付書類にて設備選定の結果を記載するため、主語が分かる程度に記載した。</p> <p>【許可からの変更点】 竜巻防護対象施設の安全機能を損なうおそれのある荷重を明確に化した。</p> <p>（当社の記載） 〈不一致の理由〉 再処理では第2章に竜巻防護対策設備の基本設計方針を記載する構成であることから異なる。</p>	<p>安全冷却水系の冷却塔等の屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、竜巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-12, ③-4</p> <p>竜巻防護対策設備の基本設計方針については、第2章 個別項目の「7.3.4 竜巻防護対策設備」に示す。DB 竜③</p>	<p>【「等」の解説】 「等」の指す内容は主排気筒、建屋換気設備、安全上重要な機能を有する建屋などであり、添付書類にて対象は示すため当該箇所では「等」と記載した。</p>	<p>廃棄物に含まれる放射性希ガスを連続監視する。 DB 竜◇ 主排気筒の排気筒モニタ及びこれを設置する主排気筒管理建屋に飛来物防護板を設置し、設計飛来物の衝突による貫通を防止することによって安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>(7) 制御建屋中央制御室換気設備 制御建屋中央制御室換気設備は、気体状の放射性物質及び外部火災により発生する有毒ガスに対して、運転員その他の従事者を防護する設備である。 DB 竜◇ 設計飛来物の衝突により当該機能が喪失するおそれのある建屋開口部に飛来物防護板を設置し、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離を防止することによって安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)により安全機能を損なう可能性のある場合には、竜巻防護対策を講ずることにより安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-12, ③-4</p> <p>⑨(p17)から</p>	<p>(1) 自然現象 a. 竜巻 屋外の外部事象防護対象施設は、安全機能を損なわないよう、設計荷重に対して外部事象防護対象施設の構造強度評価を実施し、要求される機能を維持する設計とすることを基本とする。</p> <p>④(p17)から</p> <p>(1) 自然現象 a. 竜巻 外部事象防護対象施設の安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。</p> <p>⑥(p17)から</p>	<p>備考</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（26 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>【許可からの変更点】 「竜巻防護対象施設等」の指す内容は、竜巻防護対象施設の他に竜巻防護対象施設を収納する建屋もあり、P.2の1段落目で定義した文章を用いて整合を図った。</p> <p>【許可からの変更点】 機能的影響を及ぼし得る施設に関する設計方針を明確化した。</p>	<p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊又は転倒による機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。DB 竜①-13, 14</p> <p>使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。DB 竜①</p>	<p>【許可からの変更点】 設計を実施するにあたり、波及的影響を及ぼし得る施設の影響モードの対象を明確化した。</p> <p>【許可からの変更点】 「破損等」について波及的影響を及ぼし得る施設影響モードの対象を明確化した。</p> <p>【許可からの変更点】 設計を実施するにあたり、使用済燃料収納キャスクの波及的破損を防止するための方針を明確化した。</p>	<p>1.7.10.4.5 竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設 竜巻防護対象施設等に対し、倒壊による機能的影響を及ぼし得る施設及び付属施設の破損等による機能的影響を及ぼし得る施設を以下のとおり選定する。DB 竜①-13</p> <p>①(p4)から</p> <p>竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設については、設計荷重(竜巻)を考慮しても倒壊等に至らないよう必要に応じて補強すること等により、 【DB 竜◇】 周辺の竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。DB 竜①-14</p> <p>具体的には以下のとおりである。 DB 竜◇ 北換気筒、使用済燃料輸送容器管理建屋、使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋、低レベル廃棄物処理建屋及び出入管理建屋は、倒壊等に至った場合には周辺の施設に波及的影響を及ぼすおそれがあることから、設計飛来物の衝突による貫通及び風圧力による荷重を考慮しても倒壊等に至らない設計とし、周辺の竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p>	<p>また、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備は、設計荷重により、機能的及び機能的な波及的影響により機能を損なわない設計とする。外部事象防護対象施設に対して、重大事故等対処設備を含めて機能的な影響を及ぼす可能性がある施設は、設計荷重に対し、当該施設の倒壊、損壊等により外部事象防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼす可能性がある施設は、設計荷重に対し、必要な機能を維持する設計とすることを基本とする。</p> <p>屋外の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重に対し、外部事象防護対象施設及び重大事故等に対処するために必要な機能に悪影響を及ぼさない設計とする。屋外の重大事故等対処設備は、浮き上がり若しくは横滑りを拘束することにより、悪影響を防止する設計とする。ただし、浮き上がり又は横滑りを拘束する車両等の重大事故等対処設備のうち、地震時の移動等を考慮して地震後の機能を維持する設備は、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、余長を有する固縛で拘束する。</p> <p>屋内の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重を考慮して他の設備に悪影響を及ぼさないよう、重大事故等対処設備を内包する施設により防護する設計とする。</p> <p>内包する重大事故等対処設備の機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他適切な措置を講じる。</p>	

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（27 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
	<p>b. 竜巻随伴事象に対する設計方針 過去の他地域における竜巻被害状況及び再処理施設の配置から、竜巻随伴事象として火災、溢水及び外部電源喪失を想定し、これらの事象が発生した場合においても、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。DB竜④-1, 2, 3, 4</p> <p>竜巻随伴事象のうち火災に対しては、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随伴事象としての火災による影響は外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるため、「3.3.3 外部火災」の「(b) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する防護対策」及び「5. 火災等による損傷の防止」に基づく設計とする。DB竜④-2</p> <p>竜巻随伴事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随伴事象としての溢水による影響は溢水に対する防護設計に包絡されるため、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」の「6.3.4 その他の溢水」に基づく設計とする。DB竜④-3</p>	<p>【許可からの変更点】 竜巻随伴事象にて考慮する事象を明確化した。</p> <p>【許可からの変更点】 火災が発生した場合の対策について記載を明確化した。</p> <p>【許可からの変更点】 設工認の目次構成に合わせ、記載を適正化した。(以下同じ)</p>	<p>1.7.10.5 竜巻随伴事象に対する設計 竜巻ガイドを参考に、過去の他地域における竜巻被害状況及び再処理施設の配置を図面等により確認した結果、竜巻随伴事象として以下の事象を想定し、これらの事象が発生した場合においても、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。DB竜④-1</p> <p>①(p2)へ</p> <p>(1) 火 災 竜巻により屋外にある危険物貯蔵施設等（ボイラ用燃料受入れ・貯蔵所、ディーゼル発電機用燃料油受入れ・貯蔵所及びボイラ用燃料貯蔵所）が損傷し、漏えい及び防油堤内での火災が発生したとしても、【DB竜④】火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の許容温度を超えないように防護対策を講じ、【DB竜④】竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とすることを「1.7.11 外部火災防護に関する設計」にて考慮する。DB竜④-2 建屋内に設置される竜巻防護対象施設のうち開口部を有する室に設置されるものは、飛来物防護板の設置による防護対策を講ずることを考慮すると、設計飛来物が当該室に侵入することはないことから、設計竜巻により建屋内に火災が発生し、竜巻防護対象施設に影響を及ぼすことは考えられない。DB竜④-2</p> <p>(2) 溢 水 再処理事業所内の屋外タンク等の破損による溢水を想定し、【DB竜④】溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能が損なわれないよう必要に応じて堰を設ける等の防護対策を講じ、【DB竜④】竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とすることを「1.7.15 溢水防護に関する設計」にて考慮する。DB竜④-3 建屋内に設置される竜巻防護対象施設のうち開口部を有する室に設置されるものは、飛来物防護板の設置による防護対策を講ずることを考慮すると設計飛来物が当該室に侵入することはないことか</p>	<p>竜巻随伴事象を考慮する施設は、過去の竜巻被害の状況及び発電所における施設の配置から竜巻の随伴事象として想定される火災、溢水及び外部電源喪失による影響を考慮し、竜巻の随伴事象に対する影響評価を実施し、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備に竜巻による随伴事象の影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>竜巻随伴による火災に対しては、火災による損傷の防止における想定に包絡される設計とする。</p> <p>また、竜巻随伴による溢水に対しては、溢水による損傷の防止における溢水量の想定に包絡される設計とする。</p>	

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（28 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>【「等」の解説】 「等」の指す内容は安全冷却水系冷却塔、冷却塔であり、添付書類にて対象は示すため、当該箇所では「等」を用いる。</p> <p>【許可からの変更点】 運用に係る事項をまとめて記載した。</p> <p>（当社の記載） ＜不一致の理由＞ 再処理施設では運用に係る事項をまとめて記載するため。</p> <p>【「等」の解説】 「竜巻と同時に発生する自然現象等」の指す内容は、竜巻と同時に発生する自然現象、敷地周辺の環境条件などであり、具体的な内容は添付書類で示すため当該箇所では等を用いる。</p> <p>【許可からの変更点】 設計飛来物よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる飛来物に係る許可の記載について以下のとおり分割し、ここでは2.について記載する。 1. 設計飛来物の設定における条件を達成するための設計方針 2. 1.を達成するための運用要求</p>	<p>竜巻随件事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失が生じたとしても非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源系統による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。DB 竜④-4</p> <p>c. 必要な機能を損なわないための運用上の措置 竜巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び竜巻に関する防護措置との組合せにより安全機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。DB 竜③、⑤</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計竜巻の特性値、竜巻と同時に発生する自然現象等について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと DB 竜⑤-1, 2 資機材等の固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を行うこと DB 竜③-1, 2 	<p>【許可からの変更点】 「～の安全機能を確保できる設計とすることにより」の記載を明確化するため、「外部電源喪失が生じたとしても～非常用所内電源系統による電源供給を可能とすることで」に変更。</p> <p>【「等」の解説】 「竜巻に関する設計条件等」の指す内容は、竜巻に関する設計条件、竜巻と同時に発生する自然現象に関する設計条件などであり、冒頭の記載であるため、当該箇所では「等」を用いる。</p> <p>飛来物となり得る資機材及び車両のうち、衝突時に与える運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物によるものより大きくなるものについては、固定、固縛、建屋収納、退避又は撤去を実施する。DB 竜③-1</p>	<p>ら、設計竜巻により建屋内に溢水が発生し、竜巻防護対象施設に影響を及ぼすことは考えられない。また、竜巻防護対象施設のない開口部を有する室については、設計竜巻による建屋内の溢水が発生したとしても安全機能に影響を与えることはない。DB 竜④</p> <p>(3) 外部電源喪失 設計竜巻、設計竜巻と同時に発生する雷・雹等、あるいはダウンバースト等による【DB 竜④】外部電源喪失に対しては、非常用所内電源系統、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔並びに第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔の安全機能を確保できる設計とすることにより、竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。DB 竜④-4</p> <p>また、設計竜巻については、今後も継続的に観測データ及び増幅に関する新たな新知見の収集に取り組み、必要な事項については適切に反映を行う。DB 竜⑤-1</p> <p>②(p7)から</p> <p>ただし、竜巻と同時に発生する自然現象については、今後も継続的に新たな新知見の収集に取り組み、必要な事項については適切に反映を行う。DB 竜⑤-2</p> <p>⑧(p14)から</p> <p>車両については、周辺防護区域への入構を管理するとともに、固縛又は退避を必要とする区域（以下「飛来対策区域」という。）を設定し、竜巻の襲来が予想される場合には、停車又は走行している場所に応じて固縛するか又は飛来対策区域外の避難場所へ退避することにより、飛来物とならないよう管理を行うことから、設計飛来物として考慮しない。DB 竜③-2</p> <p>③(p10)から</p>	<p>さらに、竜巻随伴による外部電源喪失に対しては、ディーゼル発電機による電源供給が可能な設計とする。</p> <p>なお、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うことを保安規定に定めて管理する。</p> <p>①(p7)から</p> <p>重大事故等対処設備、資機材等の固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔を実施すること、並びに車両については入構管理及び退避を実施することを保安規定に定めて管理する。</p> <p>③(p12)から</p>	<p>備考</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（29 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>1.7.10.6 手順等 (1) 飛来物発生防止対策 設計竜巻による飛来物の発生防止を図るため、以下の事項を考慮した手順を定める。 DB 竜巻</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計対処施設以外の建屋、屋外施設及び資機材で飛来物となる可能性のあるものは、浮き上がり又は横滑りの有無を考慮した上で、飛来時の運動エネルギー及び貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きなものについて、設置場所に応じて固定、固縛、建屋収納又は敷地からの撤去を行う。 DB 竜巻 車両については、周辺防護区域内への入構を管理するとともに、飛来対策区域を設定し、竜巻の襲来が予想される場合に車両が飛来物とならないよう固縛又は飛来対策区域外の退避場所へ退避する。 DB 竜巻 飛来対策区域は、車両から距離を取るべき離隔対象施設と車両との間取るべき離隔距離を考慮して設定する。 DB 竜巻 <p>離隔距離の検討に当たっては、先ず解析により車両の最大飛来距離^(6.9)を算出する。解析においては、フジタモデルの方がランキン渦モデルよりも地表面における竜巻の風速場をよく再現していること及び車両は地表面にあることから、フジタモデルを適用する。フジタモデルを適用した車両の最大飛来距離の算出結果を第1.7.10-6表に示す。車両の最大飛来距離の算出結果は170mであるが、フジタモデルを適用した解析における不確実性を補うため、算出結果に安全余裕を考慮して、離隔距離を200mとする。 DB 竜巻</p> <p>飛来対策区域を第1.7.10-6図のとおりとする。 DB 竜巻</p> <ul style="list-style-type: none"> 車両の退避場所は、周辺防護区域内及び周辺防護区域外に設ける。また、フジタモデルを適用した解析における不確実性を補うため、周辺防護区域内の退避場所に退避する車両については固縛の対象とする。 DB 竜巻 竜巻に対する運用管理を確実に実施するために必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし、教育及び訓練を定期的実施する。 DB 竜巻 		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（30 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>1.9.9 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>第九条 安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 安全上重要な施設は、当該安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全機能を有する施設は、工場等内又はその周辺において想定される再処理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>適合のための設計方針 DB 竜◇ 第1項及び第2項について DB 竜◇ 安全機能を有する施設は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して再処理施設の安全性を損なわない設計とする。また、安全上重要な施設は、想定される自然現象により作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮する。 DB 竜◇</p> <p>(2) 竜巻 日本で過去（1961年～2013年12月）に発生した最大の竜巻から、設計竜巻の最大風速は92m/sとなるが、竜巻に対する設計に当たっては、蓄積されている知見の少なさといった不確定要素を考慮し、将来の竜巻発生に関する不確実性を踏まえ、基準竜巻の最大風速を安全側に切り上げて、設計竜巻の最大風速を100m/sとし、安全機能を有する施設の安全機能を損なわないよう、飛来物の発生防止対策及び竜巻防護対策を行う。 DB 竜◇</p> <p>a. 飛来物の発生防止対策 竜巻により再処理事業所内の資機材が飛来物となり、安全機能を有する施設の安全機能を損なわないよう、以下の対策を行う。 DB 竜◇ (a) 飛来物となる可能性のあるもの</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（31 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
	<p>第2章 個別項目</p> <p>7. その他再処理設備の附属施設</p> <p>7.3 その他の主要な事項</p> <p>7.3.4 竜巻防護対策設備</p> <p>竜巻防護対策設備の設計に係る共通的な設計方針については、第1章共通項目の「2. 地盤」、<u>「3. 自然現象等」</u>、「5. 火災等による損傷の防止」、<u>「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」</u>、「7. 再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止」及び「9. 設備に対する要求」に基づくものとする。</p>	<p>(双方の記載)</p> <p><不一致の理由></p> <p>再処理は竜巻防護対策設備を仕様表対象とすることから発電炉と構成が異なり、事業変更許可をもとに記載を充実化している</p> <p>リ. その他再処理設備の附属施設の構造及び設備</p> <p>(4) その他の主要な事項</p> <p>(iv) 竜巻防護対策設備</p>	<p>を固定、固縛、建屋収納又は敷地から撤去する。 DB 竜◇</p> <p>(b) 車両の周辺防護区域内への入構の管理、竜巻の襲来が予想される場合の車両の固縛又は飛来対策区域外の退避場所への退避を行う。 DB 竜◇</p> <p>b. 竜巻防護対策</p> <p>安全機能を有する施設は、設計荷重（竜巻）に対して安全機能を損なわない設計とすること、若しくは竜巻による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。安全上重要な施設は、竜巻防護対象施設とし、建物の外壁及び屋根により建物全体で適切に防護することにより安全機能を損なわない設計とすることを基本とする。屋外に設置される竜巻防護対象施設や、建物・構築物による防護が期待できない竜巻防護対象施設については、設備による竜巻防護対策として、飛来物防護板及び飛来物防護ネットを設置することにより安全機能を損なわない設計とする。 DB 竜◇</p> <p>竜巻の発生に伴い、降雹が考えられるが、降雹による影響は竜巻防護設計にて想定している設計飛来物の影響に包絡される。また、冬季における竜巻の発生を想定し、積雪による荷重を適切に考慮する。 DB 竜◇</p> <p>9.11 竜巻防護対策設備</p> <p>9.11.1 概要</p> <p>竜巻防護対策設備は、竜巻が襲来した場合において竜巻防護対象施設を設計飛来物の衝突から防護するためのものであり、飛来物防護板及び飛来物防護ネットで構成する。DB 竜◇</p> <p>飛来物防護板は、前処理建屋の安全蒸気系を設置する室の外壁、屋根及び開口部、前処理建屋及び精製建屋の非常用所内電源システムを設置する室及び計測制御システム施設を設置する室の開口部、高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用所内電源システムを設置する室、計測制御システム施設を設置する室及び安全冷却水系を設置する室の開口部、非常用電源建屋の第2非常用ディーゼル発電機を設置する室の外壁及び開口部並びに非常用所内電源システムを設</p>	<p>防護措置として設置する防護対策施設としては、防護ネット（硬鋼線材：線径φ4 mm，網目寸法40 mm），防護鋼板（炭素鋼：板厚16 mm 以上），架構及び扉（炭素鋼：板厚31.2 mm 以上）を設置し、内包する外部事象防護対象施設の機能を損なわないよう、外部事象防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が外部事象防護対象施設に衝突することを防止する設計とする。防護対策施設は、地震時において外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>⑦(p18)から</p>	

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（32 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>【許可からの変更点】 第2章の記載として、竜巻防護対策設備の設置目的が分かる程度に適正化した。 屋外の竜巻防護対象施設全てに竜巻防護対策設備を設置するわけではないため、記載を適正化した。</p>	<p>竜巻に対する防護設計においては、設計飛来物の衝突による影響に対して、建屋による防護が期待できない竜巻防護対象施設及び安全機能を損なうおそれのある屋外に設置される竜巻防護対象施設が設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、竜巻防護対策設備を設置する設計とする。DB 竜①-15, ③-5</p> <p>竜巻防護対策設備は、設計竜巻によって発生する設計飛来物による竜巻防護対象施設への影響を防止するための飛来物防護板及び飛来物防護ネットで構成する。DB 竜③-6</p> <p>竜巻防護対策設備の設計に際しては、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、次のような方針で設計する。DB 竜③-7</p>	<p>設計竜巻から防護する施設（以下「竜巻防護対象施設」という。）は建屋内に設置し、建屋による防護によって、設計荷重に対して安全機能を損なわない設計とすることを基本とする。DB 竜①-15 ただし、建屋による防護が期待できない竜巻防護対象施設及び屋外に設置される竜巻防護対象施設については、設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、竜巻防護対策設備を設置する。DB 竜③-5</p> <p>(a) 構造 竜巻防護対策設備は、設計竜巻によって発生する設計飛来物による安全機能を有する施設への影響を防止するための飛来物防護板及び飛来物防護ネットで構成する。DB 竜③-6</p> <p>飛来物防護板及び飛来物防護ネットは、地震、火山の影響及び外部火災により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>⑥(p33, 34)へ</p>	<p>設置する室の開口部、第1ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンの遮蔽容器を設置する室の外壁、主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクト、主排気筒の排気筒モニタ及びこれを設置する主排気筒管理建屋、制御建屋中央制御室換気設備を設置する室の開口部並びに冷却塔に接続する屋外設備に設置する。DB 竜④</p> <p>飛来物防護ネットは、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A, B, 再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A, B及び第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A, Bに設置し、飛来物防護ネットが設置出来ない部分については飛来物防護板を設置する。DB 竜④</p> <p>9.11.2 設計方針 竜巻防護対策設備の設計に際しては、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、次のような方針で設計する。DB 竜③-7</p>	<p>発電炉設工認 基本設計方針</p>	<p>備考</p>
<p>【許可からの変更点】 飛来物防護板を構成する部材を明確化するため記載。</p>	<p>(1) 飛来物防護板 飛来物防護板は、防護板(鋼材)とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板(鉄筋コンクリート)で構成し、以下の設計とする。DB 竜③-8</p>	<p>(b) 主要な設備の種類 飛来物防護板 種類 防護板 材 料 鋼材又は鉄筋コンクリート DB 竜③-8</p> <p>飛来物防護ネット 種類 防護ネット 材 料 鋼線(ネット) 鋼材(支持架構) DB 竜③-13</p> <p>⑦(p33)へ</p>	<p>(1) 飛来物防護板</p>		
<p>【許可からの変更点】 防護板の設計方針を明確化した。</p>	<p>a. 防護板は、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止できる設計とする。DB 竜③-9</p> <p>b. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。DB 竜③-10</p>	<p>⑦(p33)へ</p>	<p>a. 設計飛来物の貫通を防止することができる設計とする。DB 竜③-9</p> <p>b. 設計荷重(竜巻)に対して、支持架構の構造健全性を維持できる設計とする。DB 竜③-10</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（33 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>【許可からの変更点】 考慮する自然現象及び人為事象を限定するものではないため記載を変更。</p>	<p>c. 飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。DB 竜③-11</p> <p>d. 飛来物防護板は、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。DB 竜③-11</p> <p>e. 飛来物防護板は、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。DB 竜③-12</p>	<p>【許可からの変更点】 竜巻防護対策設備を設置すること自体が竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えないことと、竜巻の影響による竜巻防護対策設備の倒壊等の発生により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えないことを明確化した。</p> <p>飛来物防護板及び飛来物防護ネットは、地震、火山の影響及び外部火災により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。DB 竜③-12</p> <p>⑥ (p32) から</p>	<p>c. 竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。DB 竜③-11</p> <p>d. 地震、火山の影響及び外部火災により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。DB 竜④</p>		
<p>【許可からの変更点】 飛来物防護ネットを設置する対象及び飛来物防護ネットを構成する部材を明確化するため記載。</p>	<p>(2) 飛来物防護ネット 冷却塔周りに設置する飛来物防護ネットは、防護ネット(補助防護板を含む。)及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。DB 竜③-13</p>	<p>飛来物防護ネット 種類 防護ネット 材 料 鋼線(ネット) 鋼材(支持架構) DB 竜③-13</p> <p>⑦ (p32) から</p>	<p>(2) 飛来物防護ネット</p>		
<p>【許可からの変更点】 飛来物防護ネットの設計方針を明確化した。</p>	<p>a. 防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。DB 竜③-14</p> <p>b. 防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。DB 竜③-14</p>		<p>a. 設計飛来物の運動エネルギーを吸収することができる設計とする。DB 竜③-14</p>		
<p>【許可からの変更点】 補助防護板に対する設計方針を明確化した。</p>	<p>c. 防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。DB 竜③-15</p>		<p>b. 設計飛来物の通過を防止できる設計とする。DB 竜③-15</p>		
<p>【許可からの変更点】 防護板(鋼材)及び補助防護板の設計方針を追記。</p>	<p>d. 支持架構に直接設置する防護ネットは、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。DB 竜③-15</p> <p>e. 防護板(鋼材)は、設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。DB 竜③-15</p>				
<p>【許可からの変更点】 防護板の設計方針を明確化した。</p>	<p>f. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。DB 竜③-16</p>		<p>c. 設計荷重(竜巻)に対して、支持架構の構造健全性を維持できる設計とする。DB 竜③-16</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（34 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>【許可からの変更点】 考慮する自然現象及び人為事象を限定するものではないため記載を変更。</p>	<p>g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。DB 竜③-17</p> <p>h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。DB 竜③-17</p> <p>i. 飛来物防護ネットは、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。DB 竜③-18</p>	<p>【許可からの変更点】 竜巻防護対策設備を設置すること自体が竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えないことと、竜巻の影響による竜巻防護対策設備の倒壊等の発生により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えないことを明確化した。</p> <p>飛来物防護板及び飛来物防護ネットは、地震、火山の影響及び外部火災により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。DB 竜③-18</p> <p>⑥(p32)から</p>	<p>d. 冷却塔の冷却性能に影響を与えない設計とする。DB 竜③-17</p> <p>e. 地震、火山の影響及び外部火災により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。DB 竜④</p> <p>9.11.3 主要設備の仕様 竜巻防護対策設備の主要設備の仕様を第9.11.3-1表に示す。DB 竜④</p> <p>9.11.4 主要設備 (1) 飛来物防護板 飛来物防護板は、前処理建屋の安全蒸気系を設置する室の外壁、屋根及び開口部、前処理建屋及び精製建屋の非常用所内電源系統を設置する室及び計測制御系統施設を設置する室の開口部、高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用所内電源系統を設置する室、計測制御系統施設を設置する室及び安全冷却水系を設置する室の開口部、非常用電源建屋の第2非常用ディーゼル発電機を設置する室の外壁及び開口部並びに非常用所内電源系統を設置する室の開口部、第1ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンの遮蔽容器を設置する室の外壁、主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクト、主排気筒の排気筒モニタ及びこれを設置する主排気筒管理建屋、制御建屋中央制御室換気設備を設置する室の開口部並びに冷却塔に接続する屋外設備に設ける設計とする。DB 竜④</p> <p>飛来物防護板の配置を第9.11.4-1図に、飛来物防護板の概略図を第9.11.4-2図(1)～9.11.4-2図(3)に示</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（35 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>す。 DB 竜◇</p> <p>(2) 飛来物防護ネット 飛来物防護ネットは、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B, 再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B 及び第 2 非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B に向かってあらゆる方向から飛来する設計飛来物から防護するため、それぞれの冷却塔全体を覆う設計とする。</p> <p>DB 竜◇ また、飛来物防護ネットが設置出来ない部分には飛来物防護板を設け、設計飛来物から防護する設計とする。 DB 竜◇</p> <p>飛来物防護ネットの設置位置を第 9.11.4-1 図に、飛来物防護ネットの概略図を第 9.11.4-3 図に示す。 DB 竜◇</p> <p>9.11.5 試験・検査 飛来物防護板及び飛来物防護ネットは、定期的に検査を行うことによりその健全性を確認する。 DB 竜◇</p> <p>9.11.6 評価 (1) 飛来物防護板 a. 飛来物防護板は、設計飛来物の貫通を防止することができる設計とすることから、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することはない。 DB 竜◇ b. 飛来物防護板は、設計荷重（竜巻）に対して、支持架構の構造健全性を維持できる設計とすることから、竜巻防護対象施設が損傷を受けることはなく、安全機能を損なうことはない。 DB 竜◇ c. 飛来物防護板は、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とすることから、安全上重要な施設の安全機能を維持することができる。 DB 竜◇ d. 飛来物防護板は、地震、火山の影響及び外部火災によって竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とすることから、竜巻防護対象施設の安全機能を損なうことはない。 DB 竜◇ e. 飛来物防護板は定期的に検査を行う</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（36 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考												
			<p>ことから、その健全性を維持することができる。 DB 竜◇</p> <p>(2) 飛来物防護ネット</p> <p>a. 飛来物防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収することができる、かつ、設計飛来物の通過を防止できる設計とすることから、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することはない。 DB 竜◇</p> <p>b. 飛来物防護ネットは、設計荷重（竜巻）に対して、支持架構の構造健全性を維持できる設計とすることから、竜巻防護対象施設が損傷を受けることはなく、安全機能を損なうことはない。 DB 竜◇</p> <p>c. 飛来物防護ネットは、冷却塔の冷却性能に影響を与えない設計とすることから、安全上重要な施設の冷却機能を維持することができる。 DB 竜◇</p> <p>d. 飛来物防護ネットは、地震、火山の影響及び外部火災によって竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とすることから、竜巻防護対象施設の安全機能を損なうことはない。 DB 竜◇</p> <p>e. 飛来物防護ネットは定期的に検査を行うことから、その健全性を維持することができる。 DB 竜◇</p> <p>第9.11.3-1表 竜巻防護対策設備の主要設備の仕様 DB 竜◇</p> <p>(1) 飛来物防護板</p> <p>a. 前処理建屋の安全蒸気系設置室の飛来物防護板</p> <table border="1" data-bbox="1555 1451 2024 1581"> <tr> <td>種類</td> <td>防護板</td> </tr> <tr> <td>基数</td> <td>1式</td> </tr> <tr> <td>材料</td> <td>鋼材又は鉄筋コンクリート*</td> </tr> </table> <p>b. 前処理建屋の非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室の飛来物防護板</p> <table border="1" data-bbox="1555 1717 2024 1848"> <tr> <td>種類</td> <td>防護板</td> </tr> <tr> <td>基数</td> <td>3式</td> </tr> <tr> <td>材料</td> <td>鋼材又は鉄筋コンクリート*</td> </tr> </table> <p>c. 精製建屋の非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室の飛来物防護板</p>	種類	防護板	基数	1式	材料	鋼材又は鉄筋コンクリート*	種類	防護板	基数	3式	材料	鋼材又は鉄筋コンクリート*		
種類	防護板																
基数	1式																
材料	鋼材又は鉄筋コンクリート*																
種類	防護板																
基数	3式																
材料	鋼材又は鉄筋コンクリート*																

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（37 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>種類 防護板 基数 2式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>d. 高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用所内電源系統，計測制御系統施設及び安全冷却水系設置室の飛来物防護板</p> <p>種類 防護板 基数 3式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>e. 非常用電源建屋の第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室の飛来物防護板</p> <p>種類 防護板 基数 4式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>f. 第1ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンの遮蔽容器設置室の飛来物防護板</p> <p>種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>g. 主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトの飛来物防護板 (主排気筒周り)</p> <p>種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材</p> <p>h. 主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトの飛来物防護板 (分離建屋屋外)</p> <p>種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材</p> <p>i. 主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトの飛来物防護板 (精製建屋屋外)</p> <p>種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材</p> <p>j. 主排気筒に接続する屋外配管及び屋</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（38 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>外ダクトの飛来物防護板 （高レベル廃液ガラス固化建屋屋外）</p> <p>種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材</p> <p>k. 制御建屋中央制御室換気設備設置室の飛来物防護板</p> <p>種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>1. 冷却塔に接続する屋外設備の飛来物防護板</p> <p>種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>注)*印の材料は、当該箇所周辺の設計条件を考慮して適切なものを選定する。</p> <p>（2）飛来物防護ネット</p> <p>a. 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A, Bの飛来物防護ネット*（一部、飛来物防護板）</p> <p>種類 防護ネット 基数 2式 主要材料 鋼線（ネット） 鋼材（支持架構）</p> <p>種類 防護板 基数 2式 材料 鋼材</p> <p>b. 再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A, Bの飛来物防護ネット（一部、飛来物防護板）</p> <p>種類 防護ネット 基数 2式 主要材料 鋼線（ネット） 鋼材（支持架構）</p> <p>種類 防護板 基数 2式 材料 鋼材</p> <p>c. 第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A, Bの飛来物防護ネット（一部、飛来物防護板）</p> <p>種類 防護ネット 基数 2式</p>		

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻））（39 / 39）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			主要材料 鋼線（ネット） 鋼材（支持架構） 種類 防護板 基数 2式 材料 鋼材 注）＊印の設備は、使用済燃料の受入れ 及び貯蔵に係る設備である。		

設工認申請書 各条文の設計の考え方

第八条 (外部からの衝撃による損傷の防止 (竜巻))					
1. 技術基準の条文, 解釈への適合に関する考え方					
No.	基本設計方針に記載する事項	適合性の考え方 (理由)	項・号	解釈	添付書類
DB 竜 ①	竜巻防護設計の方針	技術基準の要求事項に対する基本方針について記載する。	1 項	—	a
DB 竜 ②	設計条件 (風圧力による荷重, 気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重, 安全機能を有する施設に常時作用する荷重, 運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重等)	設計荷重(竜巻)の影響評価に必要な事項を記載する。	1 項	—	a
DB 竜 ③	竜巻防護措置	竜巻防護をするための必要な措置, 運用を記載する。	1 項	—	a
DB 竜 ④	竜巻随伴事象	竜巻防護設計において考慮すべき事項を記載する。	1 項	—	a
DB 竜 ⑤	影響評価の定期的な実施	影響評価の実施について, 保安規定にて担保する事項を記載する。	1 項	—	a
2. 事業変更許可申請書の本文のうち, 基本設計方針に記載しないことの考え方					
No.	項目	考え方	添付書類		
—	—	—	—		
3. 事業変更許可申請書の添六のうち, 基本設計方針に記載しないことの考え方					
No.	項目	考え方	添付書類		
DB 竜 ◇	事業指定基準規則の記載事項	事業指定基準規則に関する記載であり, 基本設計方針には記載しない。	—		
DB 竜 ◇	重複記載	事業変更許可申請書の本文又は添付書類六の他記載と重複するため記載しない。	—		
DB 竜 ◇	設計対処施設	設計対処施設の選定方針については基本設計方針に記載(DB 竜①)し, 詳細は竜巻への影響を考慮する施設として添付書類に記載する。	a		
DB 竜 ◇	設計荷重の設定	設計荷重の設定については基本設計方針に記載(DB 竜②)し, 詳細は添付書類に記載する。	a		
DB 竜 ◇	自然現象による衝撃と設計基準事故時の荷重の組合せ	自然現象による衝撃と設計基準事故時の荷重の組合せについては「3.3(3) 異種の自然現象の組合せ, 事故時荷重との組合せ」にまとめて記載する。	—		
DB 竜 ◇	設計飛来物の設定	設計飛来物の設定については基本設計方針に記載(DB 竜②)し, 詳細は添付書類に記載する。	a		
DB 竜 ◇	荷重の組合せと許容限界	荷重の組合せと許容限界については基本設計方針に記載(DB 竜②)し, 詳細は添付書類に記載する。	a		
DB 竜	設計方針の詳細	設計方針については基本設計方針に記載(DB 竜①)し, 詳	a		

設工認申請書 各条文の設計の考え方

別紙1②

◇		細は添付書類に記載する。	
DB 竜 ◇	竜巻防護対策設備	竜巻防護対策設備について基本設計方針に記載(DB 竜①及びDB 竜③)し、詳細は添付書類に記載する。	a
DB 竜 ◇	手順等	手順等については基本設計方針に記載(DB 竜③, ⑤)し、詳細は保安規定(運用)で記載する。	—
4. 添付書類等			
No.	書類名		
a	VI-1-1-1-2 竜巻への配慮に関する説明書		

別紙 2

基本設計方針を踏まえた添付書類の
記載及び申請回次の展開

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成(1)	添付書類 説明内容(1)	添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)	第1回				
									説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類	添付書類における記載
第1章 共通項目 3. 自然現象等 3.3 外部からの衝撃による損傷の防止 3.3.2 電巻 (1)防護すべき施設及び設計方針 安全機能を有する施設は、事業指定(変更許可)を受けた想定される電巻(以下「設計電巻」という。)が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその安全機能を損なわない設計とする。		冒頭宣言	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2. 電巻防護に関する基本方針 2.1 基本方針	【2.1 基本方針】 ○安全機能を有する施設への防護対策 ・安全機能を有する施設は、事業変更許可を受けた想定される電巻(以下「設計電巻」という。)が発生した場合においても、考慮すべき設計荷重に対する構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2. 電巻防護に関する基本方針 2.1 基本方針	【2.1 基本方針】 ○安全機能を有する施設への防護対策 ・安全機能を有する施設は、事業変更許可を受けた想定される電巻(以下「設計電巻」という。)が発生した場合においても、考慮すべき設計荷重に対する構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。
設計電巻から防護する施設(以下「電巻防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する建物・構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する建物・構築物、系統及び機器を対象とする。電巻防護対象施設及びそれらを受納する建物(以下「電巻防護対象施設等」という。)は、電巻に対し、機械的強度を有すること等により、電巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。		冒頭宣言 定義	基本方針	基本方針 対象選定	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 電巻防護に対する設計方針	【2.1.1 電巻防護に対する設計方針】 ○電巻防護対象施設等 ・電巻防護対象施設としては、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を対象とする。電巻防護対象施設等は、電巻に対し、機械的強度を有すること等により、電巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 電巻防護に対する設計方針	【2.1.1 電巻防護に対する設計方針】 ○電巻防護対象施設等 ・電巻防護対象施設としては、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を対象とする。電巻防護対象施設等は、電巻に対し、機械的強度を有すること等により、電巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。
					VI-1-1-1-2-2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定	【2.2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】 ○電巻防護対象施設を収納する建物 ・建物内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設、屋外の電巻防護対象施設等 ○電巻防護対象施設を収納する建物 ・建物内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設等 ○電巻防護対象施設を収納する建物 ・建物内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設等	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定	【2.2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】 ○電巻防護対象施設を収納する建物 ・建物内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設、屋外の電巻防護対象施設等 ○電巻防護対象施設を収納する建物 ・建物内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設等
					VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定	【2.3 設計の基本方針】 ・電巻防護対象施設が、その安全機能を損なうおそれがないようにするため、電巻の影響を考慮する施設の影響設計を行う。 ・防護設計に当たっては、電巻防護設計の目的及び施設の分類を踏まえて、施設分類ごとの要求機能を整理するとともに、施設ごとに機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を定める。 ・電巻の影響を考慮する施設の分類ごとに要求機能を整理するとともに、施設ごとに機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を定める。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定	【2.3 設計の基本方針】 ・電巻防護対象施設が、その安全機能を損なうおそれがないようにするため、電巻の影響を考慮する施設の影響設計を行う。 ・防護設計に当たっては、電巻防護設計の目的及び施設の分類を踏まえて、施設分類ごとの要求機能を整理するとともに、施設ごとに機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を定める。 ・電巻の影響を考慮する施設の分類ごとに要求機能を整理するとともに、施設ごとに機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を定める。
また、その施設の倒壊等により電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「電巻防護対象施設等」に波及的影響を及ぼし得る施設、という。))の影響及び電巻の隣接事象による影響を考慮した設計とする。		冒頭宣言	基本方針	基本方針 対象選定	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 電巻防護に対する設計方針	【2.1.1 電巻防護に対する設計方針】 ○波及的影響及び隣接事象 ・その施設の倒壊等により電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設の影響及び電巻の隣接事象による影響を考慮した設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 電巻防護に対する設計方針	【2.1.1 電巻防護に対する設計方針】 ○波及的影響及び隣接事象 ・その施設の倒壊等により電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設の影響及び電巻の隣接事象による影響を考慮した設計とする。
					VI-1-1-1-2-2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定	【2.2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】 ○電巻防護対象施設等 ・電巻防護対象施設等には、電巻及びその隣接事象による影響を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定	【2.2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】 ○電巻防護対象施設等 ・電巻防護対象施設等には、電巻及びその隣接事象による影響を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。
電巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設は、電巻及びその隣接事象に対して機能を維持すること若しくは電巻及びその隣接事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。		冒頭宣言	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 電巻防護に対する設計方針	【2.1.1 電巻防護に対する設計方針】 ○電巻防護対象施設に含まれない安全機能を有する施設 ・電巻及びその隣接事象に対して機能を維持すること若しくは電巻及びその隣接事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 電巻防護に対する設計方針	【2.1.1 電巻防護に対する設計方針】 ○電巻防護対象施設に含まれない安全機能を有する施設 ・電巻及びその隣接事象に対して機能を維持すること若しくは電巻及びその隣接事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回							
			説明対象	申請対象設備 (1項変更②)	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (別設工認①) 第2コアテナイ建屋に係る施設	申請対象設備 (別設工認②) 海洋放出管切り離し工事	仕様表	添付書類	添付書類における記載
1	<p>第1章 共通項目</p> <p>3. 自然現象等</p> <p>3.3 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>3.3.2 電巻</p> <p>(1)防護すべき施設及び設計方針</p> <p>安全機能を有する施設は、事業指定(変更許可)を受けた想定される電巻(以下「設計電巻」という。)が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその安全機能を損なわない設計とする。</p>	冒頭宣言								第1回申請と同じ
2	<p>設計電巻から防護する施設(以下「電巻防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する建物・構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する建物・構築物、系統及び機器を対象とする。電巻防護対象施設及びそれらを取納する建屋(以下「電巻防護対象施設等」という。)は、電巻に対し、機械的強度を有すること等により、電巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	冒頭宣言 定義								第1回申請と同じ
3	<p>また、その施設の倒壊等により電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響及び電巻の随伴事象による影響を考慮した設計とする。</p>	冒頭宣言								第1回申請と同じ
	<p>電巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設は、電巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは電巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p>	冒頭宣言								第1回申請と同じ

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成(1)	添付書類 説明内容(1)	添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)	第1回				
									説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類	添付書類における記載
6	また、上記の施設に対する損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。	運用要求	施設共通 基本設計方針 (安全上重要な施設に含まれない安全機能を有する施設に対する運用上の措置)	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 電巻防護に対する設計方針	【2.1.1 電巻防護に対する設計方針】 ○電巻防護対象施設に含まれない安全機能を有する施設に対する運用上の措置 ・電巻防護対象施設に含まれない安全機能を有する施設の損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。	—	—	○	施設共通 基本設計方針 (安全上重要な施設に含まれない安全機能を有する施設に対する運用上の措置)	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 電巻防護に対する設計方針	【2.1.1 電巻防護に対する設計方針】 ○電巻防護対象施設に含まれない安全機能を有する施設に対する運用上の措置 ・電巻防護対象施設に含まれない安全機能を有する施設の損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。
6	なお、使用済燃料収納キャスクは再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、電巻により使用済燃料収納キャスクを収納する建屋が使用済燃料収納キャスクに対して波及的破損を与えない設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針 対象選定	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 電巻防護に対する設計方針	【2.1.1 電巻防護に対する設計方針】 ○使用済燃料収納キャスク ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、使用済燃料収納キャスクが再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、電巻により使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 電巻防護に対する設計方針	【2.1.1 電巻防護に対する設計方針】 ○使用済燃料収納キャスク ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、使用済燃料収納キャスクが再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、電巻により使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。
7	(2) 防護設計に係る荷重の設定 電巻に対する防護設計を行うための設計電巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速100m/sとし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計電巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他電巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(電巻)」という。)を設定する。	定義	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ (1) 荷重の種類 VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ (1) 荷重の種類 VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ (2) 荷重の組合せ VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 b. 許容限界	【2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ】 ○電巻に対する防護設計を行うための設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた荷重(以下「設計電巻荷重」という。)並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他電巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(電巻)」という。)を設定する。 【2.1.3(1) 荷重の種類】 ○常時作用する荷重 ・常時作用する荷重としては、持続的に生じる固定荷重(自重)及び積載荷重を考慮する。 ○設計電巻荷重 ・設計電巻荷重としては、設計電巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を考慮する。飛来物による衝撃荷重としては、設計飛来物である鋼製材が衝突する場合の荷重を設定する。これらの荷重は短期荷重とする。 ○運転時荷重 ・運転時に作用する荷重としては、配管にかかる内圧等とする。 ○積雪荷重 ・その他の自然現象による荷重として、冬季における電巻の発生を想定し、「VI-1-1-1-1 再処理施設」の自然現象等による損傷の防止に関する説明書の「2.2 組合せ」に記載している積雪荷重を考慮する。 【2.1.3(2) 荷重の組合せ】 ・電巻防護設計における荷重の組合せとしては、常時作用する荷重、設計電巻荷重、運転時荷重及び積雪荷重を適切に考慮する。 ・設計電巻荷重及び積雪荷重については、対象とする施設の設置場所及びその他の環境条件によって設定する。 ・飛来物による衝突の設定においては、評価に応じて影響の大きくなる向きで衝突するように設定する。さらに、衝突荷重については、影響が大きくなるような形状として設定する。 ・常時作用する荷重及び運転時荷重については、組み合わせることで設計電巻荷重の抗力となる場合には、保守的に組み合わせないことを基本とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ (1) 荷重の種類 VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ (2) 荷重の組合せ VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 b. 許容限界	【2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ】 ○電巻に対する防護設計を行うための設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた荷重(以下「設計電巻荷重」という。)並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他電巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(電巻)」という。)を設定する。 【2.1.3(1) 荷重の種類】 ○常時作用する荷重 ・常時作用する荷重としては、持続的に生じる固定荷重(自重)及び積載荷重を考慮する。 ○設計電巻荷重 ・設計電巻荷重としては、設計電巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を考慮する。飛来物による衝撃荷重としては、設計飛来物である鋼製材が衝突する場合の荷重を設定する。これらの荷重は短期荷重とする。 ○運転時荷重 ・運転時に作用する荷重としては、配管にかかる内圧等とする。 ○積雪荷重 ・その他の自然現象による荷重として、冬季における電巻の発生を想定し、「VI-1-1-1-1 再処理施設」の自然現象等による損傷の防止に関する説明書の「2.2 組合せ」に記載している積雪荷重を考慮する。 【2.1.3(2) 荷重の組合せ】 ・電巻防護設計における荷重の組合せとしては、常時作用する荷重、設計電巻荷重、運転時荷重及び積雪荷重を適切に考慮する。 ・設計電巻荷重及び積雪荷重については、対象とする施設の設置場所及びその他の環境条件によって設定する。 ・飛来物による衝突の設定においては、評価に応じて影響の大きくなる向きで衝突するように設定する。さらに、衝突荷重については、影響が大きくなるような形状として設定する。 ・常時作用する荷重及び運転時荷重については、組み合わせることで設計電巻荷重の抗力となる場合には、保守的に組み合わせないことを基本とする。
8	風圧力による荷重及び気圧差による荷重は、設計電巻の特性値に基づいて設定する。	定義	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計電巻及び設計飛来物の設定 (1) 設計電巻の設定	【2.1.2(1) 設計電巻の設定】 ・風圧力による荷重、気圧差による荷重による荷重としては、事業変更許可を受けた設計電巻(最大風速100m/s)の特性値に基づいて設定する。 ・設計電巻の最大風速100m/sに対して、風(台風)の風速は41.7m/sであるため、風(台風)の設計は電巻の設計に包摂される。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計電巻及び設計飛来物の設定 (1) 設計電巻の設定	【2.1.2(1) 設計電巻の設定】 ・風圧力による荷重、気圧差による荷重による荷重としては、事業変更許可を受けた設計電巻(最大風速100m/s)の特性値に基づいて設定する。 ・設計電巻の最大風速100m/sに対して、風(台風)の風速は41.7m/sであるため、風(台風)の設計は電巻の設計に包摂される。

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回								
			説明対象	申請対象設備 (1項変更②)	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (別設工認①) 第2コアティライ建屋に係る施設	申請対象設備 (別設工認②) 海洋放出管切り離し工事	仕様表	添付書類	添付書類における記載	
6	また、上記の施設に対する損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。	運用要求								第1回申請と同じ	
6	なお、使用済燃料収納キャスクは再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、電巻により使用済燃料収納キャスクを収納する建屋が使用済燃料収納キャスクに対して波及的破損を与えない設計とする。	冒頭宣言								第1回申請と同じ	
7	(2) 防護設計に係る荷重の設定 電巻に対する防護設計を行うための設計電巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速10m/sとし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計電巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他電巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(電巻)」という。)を設定する。	定義	○	基本方針	基本方針	—	—	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 b. 許容限界	【2.1.4(1)b. 許容限界】 ・安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いて、以下の施設分類ごとに許容限界を説明する。 ・電巻防護対象施設を収納する建屋 ・建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設 ・電巻防護対策設備	第1回申請と同じ
8	風圧力による荷重及び気圧差による荷重は、設計電巻の特性値に基づいて設定する。	定義								第1回申請と同じ	

基本設計方針を踏まえた添付書類の記載及び申請回次の展開
(第八条 外部からの衝撃による損傷の防止(電巻))

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成(1)	添付書類 説明内容(1)	添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)	第1回				
									説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類	添付書類における記載
9	飛来物による衝撃荷重としては、事業指定(変更許可)を受けた設計飛来物である鋼製材(長さ4.2m×幅0.3m×奥行0.2m、質量135kg、最大水平速度51m/s、最大鉛直速度34m/s)が衝突する場合の荷重を設定する。	定義	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計電巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○設計飛来物について ・事業変更許可を受けたとおり、固縛等の運用、管理を考慮して、鋼製材及び鋼製パイプを設計飛来物として設定する。 ・設計飛来物のうち、飛来物防護ネットが鋼製パイプを通過させない設計とすること、運動エネルギー及び貫通力は鋼製材の方が大きいことから、飛来物による衝撃荷重は、鋼製材が衝突する場合の荷重を設定する。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計電巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○設計飛来物について ・事業変更許可を受けたとおり、固縛等の運用、管理を考慮して、鋼製材及び鋼製パイプを設計飛来物として設定する。 ・設計飛来物のうち、飛来物防護ネットが鋼製パイプを通過させない設計とすること、運動エネルギー及び貫通力は鋼製材の方が大きいことから、飛来物による衝撃荷重は、鋼製材が衝突する場合の荷重を設定する。
10	さらに、設計飛来物に加えて、電巻の影響を考慮する施設の設置状況及びその他環境状況を考慮し、評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計電巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○極小飛来物について ・評価対象物の設置状況及びその他環境状況を踏まえて、防護ネットを通過する砂利についても、評価において設計飛来物に代わる飛来物として設定する。 ・砂利は、衝突時の運動エネルギーは十分小さいため、電巻防護対象施設に有意な変形は生じないが、防護ネットを通過することから、衝突による貫通影響評価を実施する。 ・落下火砕物の粒子は、砂よりも硬度が低い特性を持つため落下火砕物の粒子の衝突による影響は小さく、設計飛来物の影響に包絡される。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計電巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○極小飛来物について ・評価対象物の設置状況及びその他環境状況を踏まえて、防護ネットを通過する砂利についても、評価において設計飛来物に代わる飛来物として設定する。 ・砂利は、衝突時の運動エネルギーは十分小さいため、電巻防護対象施設に有意な変形は生じないが、防護ネットを通過することから、衝突による貫通影響評価を実施する。 ・落下火砕物の粒子は、砂よりも硬度が低い特性を持つため落下火砕物の粒子の衝突による影響は小さく、設計飛来物の影響に包絡される。
11	鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。	冒頭宣言 定義	基本方針	基本方針 対象選定	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計電巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○固縛等の措置 ・飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな資機材等については設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。 ・車両については、飛来対策区域及び退避場所について説明する。	VI-1-1-1-2-2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 3. 電巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針	【3.1 電巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針】 ・電巻による飛来物として想定すべき資機材を調査し、設計電巻により飛来物となり電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性があるものを固定、固縛、建屋収納、車両の入構管理及び退避をする。	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計電巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○固縛等の措置 ・飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな資機材等については設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。 ・車両については、飛来対策区域及び退避場所について説明する。
11	鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。	冒頭宣言 定義	基本方針	基本方針 対象選定	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計電巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○固縛等の措置 ・飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな資機材等については設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。 ・車両については、飛来対策区域及び退避場所について説明する。	VI-1-1-1-2-2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 3.1 電巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針	【3.1 電巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針】 ・電巻による飛来物として想定すべき資機材等を調査し、設計電巻により飛来物となり電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性があるものを固定、固縛、建屋収納、車両の入構管理及び退避をする。	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 3.1 電巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針	【3.1 電巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針】 ・電巻による飛来物として想定すべき資機材等を調査し、設計電巻により飛来物となり電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性があるものを固定、固縛、建屋収納、車両の入構管理及び退避をする。
11	鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。	冒頭宣言 定義	基本方針	基本方針 対象選定	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計電巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○固縛等の措置 ・飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな資機材等については設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。 ・車両については、飛来対策区域及び退避場所について説明する。	VI-1-1-1-2-2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 3.1 電巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針	【3.1 電巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針】 ・電巻による飛来物として想定すべき資機材等を調査し、設計電巻により飛来物となり電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性があるものを固定、固縛、建屋収納、車両の入構管理及び退避をする。	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-2 電巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 3.1 電巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針	【3.1 電巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針】 ・電巻による飛来物として想定すべき資機材等を調査し、設計電巻により飛来物となり電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性があるものを固定、固縛、建屋収納、車両の入構管理及び退避をする。
12	また、設計飛来物による衝撃荷重を上回ると想定される再処理事業所外からの飛来物は、飛来距離を考慮すると電巻防護対象施設等に到達するおそれはないことから、衝撃荷重として考慮する必要はない。	定義	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計電巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○敷地外の飛来物について ・再処理事業所外から飛来するおそれがあるか、再処理事業所内からの飛来物による衝撃荷重を上回ると想定されるものとしてむつ小川原インドファームの風力発電施設のブレードがある。むつ小川原インドファームの風力発電施設から電巻防護対象施設等までの距離及び設計電巻によるブレードの飛来距離を考慮すると、ブレードが電巻防護対象施設等まで到達するおそれはないことから、ブレードは飛来物として考慮しない。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計電巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○敷地外の飛来物について ・再処理事業所外から飛来するおそれがあるか、再処理事業所内からの飛来物による衝撃荷重を上回ると想定されるものとしてむつ小川原インドファームの風力発電施設のブレードがある。むつ小川原インドファームの風力発電施設から電巻防護対象施設等までの距離及び設計電巻によるブレードの飛来距離を考慮すると、ブレードが電巻防護対象施設等まで到達するおそれはないことから、ブレードは飛来物として考慮しない。
13	(3) 電巻に対する影響評価及び電巻防護対策 (4) 電巻に対する影響評価及び電巻防護対策 電巻に対する防護設計において、電巻防護対象施設は、設計荷重(電巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、電巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する電巻防護設計 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計	【2.1.4(1) 設計電巻による直接的影響に対する設計】 ・電巻に対する防護設計においては、設計荷重(電巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、電巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する電巻防護設計 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計	【2.1.4(1) 設計電巻による直接的影響に対する設計】 ・電巻に対する防護設計においては、設計荷重(電巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、電巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回							
			説明対象	申請対象設備 (1項変更②)	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (別政工認①) 第2コアテナイライ建屋に係る施設	申請対象設備 (別政工認②) 海洋放出管切り離し工事	仕様表	添付書類	添付書類における記載
9	飛来物による衝撃荷重としては、事業指定(変更許可)を受けた設計飛来物である鋼製材(長さ4.2m×幅0.3m×奥行さ0.2m、質量135kg、最大水平速度51m/s、最大鉛直速度34m/s)が衝突する場合の荷重を設定する。	定義								第1回申請と同じ
10	さらに、設計飛来物に加えて、電巻の影響を考慮する施設の状態及びその他環境状況を考慮し、評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。	冒頭宣言								第1回申請と同じ
11	鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋取崩並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。	冒頭宣言 定義								第1回申請と同じ
12	また、設計飛来物による衝撃荷重を上回る想定される再処理事業所外からの飛来物は、飛来距離を考慮すると電巻防護対象施設等に到達するおそれはないことから、衝撃荷重として考慮する必要のあるものはない。	定義								第1回申請と同じ
13	(3) 電巻に対する影響評価及び電巻防護対策 電巻に対する影響評価及び電巻防護対策 電巻に対する防護設計において、電巻防護対象施設は、設計荷重(電巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、電巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言								第1回申請と同じ

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成(1)	添付書類 説明内容(1)	添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)	第1回				
									説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類	添付書類における記載
14	建屋内の電巻防護対象施設は、設計荷重(電巻)に対して電巻防護対象施設を収納する建屋内に設置することにより、安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (a) 建屋内の電巻防護対象施設	【2.1.4(1)a.(a) 建屋内の電巻防護対象施設】 ・建屋内の電巻防護対象施設は、設計荷重(電巻)に対して、電巻時及び電巻通過後において、安全機能を損なわないよう、構造健全性を維持する電巻防護対象施設を収納する建屋内に設置し、建屋により防護する設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (a) 建屋内の電巻防護対象施設	【2.1.4(1)a.(a) 建屋内の電巻防護対象施設】 ・建屋内の電巻防護対象施設は、設計荷重(電巻)に対して、電巻時及び電巻通過後において、安全機能を損なわないよう、構造健全性を維持する電巻防護対象施設を収納する建屋内に設置し、建屋により防護する設計とする。
15	電巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、建屋内の電巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	評価要求	基本方針 (電巻防護対象施設を収納する建屋)	基本方針 設計方針 評価	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (b) 電巻防護対象施設を収納する建屋	【2.1.4(1)a.(b) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、主要構造の構造健全性を維持することにより、建屋内の電巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	—	—	○	基本方針 (電巻防護対象施設を収納する建屋)	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (b) 電巻防護対象施設を収納する建屋	【2.1.4(1)a.(b) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、主要構造の構造健全性を維持することにより、建屋内の電巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回					仕様表	添付書類	添付書類における記載
			説明対象	申請対象設備 (1項変更②)	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (別設工認①) 第2コアテナリライ建屋に係る施設	申請対象設備 (別設工認②) 海洋放出管切り離し工事			
14	建屋内の電巻防護対象施設は、設計荷重(電巻)に対して電巻防護対象施設を収納する建屋内に設置することにより、安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言								第1回申請と同じ
15	電巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、建屋内の電巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	評価要求	○	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 第1非常用ディーゼル発電設備減油タンク室	前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 第1ガラス固化体貯蔵建屋 チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 制御建屋 分析建屋 非常用電源建屋 主排気筒管理建屋	—	—	—	<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋</p>	<p>【3.1(1) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1-1 電巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。</p> <p>【4.1(1) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋の機能設計の方針を示す。</p> <p>【5.1(1) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。</p> <p>【5.2(1) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋の構造の概要を記載する。</p>

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成(1)	添付書類 説明内容(1)	添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)	第1回					
									説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類	添付書類における記載	
16	また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により電巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	評価要求	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン浓缩建屋 ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 第1ガラス固化体貯蔵建屋 チャンネルボックス・バーナブルボイス処理建屋 マル・ランドピース貯蔵建屋 制鋼建屋 分析建屋 非常用電源建屋 主排気筒管理建屋 第1非常用ディーゼル発電機重油タンク室	基本設計方針 設計方針 評価	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 b) 電巻防護対象施設を収納する建屋	【2.1.4(1)a. (b) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により電巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	—	—	○	基本設計方針 (電巻防護対象施設を収納する建屋)	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 b) 電巻防護対象施設を収納する建屋	【2.1.4(1)a. (b) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により電巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	
							VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設 の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋	【3.1(1) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1-1 電巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。						
							VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設 の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋	【4.1(1) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋の機能設計の方針を示す。						
							VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設 の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋	【5.1 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。						
							VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設 の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋	【5.2 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋の構造の概要を記載する。						

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回				仕様表	添付書類	添付書類における記載	
			説明対象	申請対象設備 (1項変更②)	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (別設工認①) 第2コアエリア建屋に係る施設				申請対象設備 (別設工認②) 海洋放出管切り離し工事
16	また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により電巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	評価要求	○	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 第1非常用ディーゼル発電設備重油タンク室	前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 第1ガラス固化体貯蔵建屋 チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 バルブ・エンドピース貯蔵建屋 制御建屋 分析建屋 非常用電源建屋 主排気筒管理建屋	—	—	—	<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (1) 電巻防護対象施設を収納する建屋</p>	<p>【3.1(1) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋の対象施設 ・要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1-1 電巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。</p> <p>【4.1(1) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋の機能設計の方針を示す。</p> <p>【5.1(1) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。</p> <p>【5.2(1) 電巻防護対象施設を収納する建屋】 ・電巻防護対象施設を収納する建屋の構造の概要を記載する。</p>

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成(1)		添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)	説明対象	第1回		
					添付書類	説明内容(1)				申請対象設備(2項変更①)	仕様表	添付書類
17	塔槽類廃ガス処理設備等の建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。	評価要求	せん断処理・溶解度ガス処理設備(せん断処理・溶解度ガス処理設備) 塔槽類排ガス処理設備(前処理塔槽類排ガス処理設備) 塔槽類排ガス処理設備(分離建屋塔槽類排ガス処理設備) 塔槽類排ガス処理設備(精製建屋塔槽類排ガス処理設備) 塔槽類排ガス処理設備(ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類排ガス処理設備) 塔槽類排ガス処理設備(高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類排ガス処理設備) 高レベル廃液ガラス固化度ガス処理設備(高レベル廃液ガラス固化度ガス処理設備) 換気設備(前処理建屋換気設備)の排気系 換気設備(分離建屋換気設備)の排気系 換気設備(精製建屋換気設備)の排気系 換気設備(ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備)の排気系 換気設備(ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備)の排気系 換気設備(ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備)の排気系 換気設備(高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備)の排気系 ガラス固化体貯蔵設備(ガラス固化体貯蔵設備) 制御建屋中央制御室換気設備(制御室換気設備) 電気設備(ディーゼル発電機)	基本方針 設計方針 評価	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (c) 建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設	【2.1.4(1)a.(c) 建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設】 ・建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設は、気圧差荷重に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を維持することにより、電巻時及び電巻通過後において、安全機能を損なわないよう、施設に要求される機能を維持する設計とする。	—	—	○	基本方針 (電巻防護対象施設)	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (c) 建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設 【2.1.4(1)a.(c) 建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設】 ・建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設は、気圧差荷重に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を維持することにより、電巻時及び電巻通過後において、安全機能を維持する設計とする。
18	開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない電巻防護対象施設は、電巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (d) 建屋内に収納されるが防護が期待できない電巻防護対象施設	【2.1.4(1)a.(d) 建屋内に収納されるが防護が期待できない電巻防護対象施設】 ・開口部からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない電巻防護対象施設は、設計飛来物の衝突による影響に対して、電巻防護対策設備を設置することにより、設計荷重(電巻)に対し、電巻時及び電巻通過後において、安全機能を損なわない設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (d) 建屋内に収納されるが防護が期待できない電巻防護対象施設 【2.1.4(1)a.(d) 建屋内に収納されるが防護が期待できない電巻防護対象施設】 ・開口部からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない電巻防護対象施設は、設計飛来物の衝突による影響に対して、電巻防護対策設備を設置することにより、設計荷重(電巻)に対し、電巻時及び電巻通過後において、安全機能を損なわない設計とする。

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回				仕様表	添付書類	添付書類における記載	
			説明対象	申請対象設備 (1項変更②)	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (別設工認①) 第2コアティライ建屋に係る施設				申請対象設備 (別設工認②) 海洋放出管切り離し工事
17	塔槽類廃ガス処理設備等の建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。	評価要求	○	電気設備 (ディーゼル発電機)	せん断処理・溶解廃ガス処理設備 (せん断処理・溶解廃ガス処理設備) 塔槽類排ガス処理設備 (前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備) 塔槽類排ガス処理設備 (分離建屋塔槽類廃ガス処理設備) 塔槽類排ガス処理設備 (精製建屋塔槽類廃ガス処理設備) 塔槽類排ガス処理設備 (ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備) 塔槽類排ガス処理設備 (高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備) 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 (高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備) 換気設備 (前処理建屋換気設備) の排気系換気設備 (分離建屋換気設備) の排気系換気設備 (精製建屋換気設備) の排気系換気設備 (ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備) の排気系換気設備 (ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備) の排気系換気設備 (ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備) の排気系換気設備 (高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備) の排気系換気設備 (ガラス固化体貯蔵設備) 制御建屋中央制御室換気設備 (制御室換気設備) 電気設備 (ディーゼル発電機)	—	—	—	<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>3. 要求機能及び性能目標</p> <p>3.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針</p> <p>(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>4. 機能設計</p> <p>4.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計</p> <p>(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>5. 構造設計及び構造概要</p> <p>5.1 構造設計</p> <p>(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>5.2 構造概要</p> <p>(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設</p>	<p>【3.1(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 電巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。 <p>【4.1(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設の機能設計の方針を示す。 <p>【5.1 (2) 建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。 <p>【5.2 (2) 建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋内の施設で外気と繋がっている電巻防護対象施設の構造の概要を記載する。
18	開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない電巻防護対象施設は、電巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言							第1回申請と同じ	

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成(1)	添付書類 説明内容(1)	添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)	第1回				
									説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類 添付書類における記載	
19	安全冷却水系の冷却塔等の屋外の電巻防護対象施設は、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、電巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。	評価要求	基本方針 (電巻防護対象施設) 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 安全冷却水系 主排気筒 塔槽類廃ガス処理設備(ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備) 塔槽類廃ガス処理設備(高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備) 換気設備(前処理建屋換気設備)の排気系 換気設備(分離建屋換気設備)の排気系 換気設備(精製建屋換気設備)の排気系 換気設備(ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備)の排気系 換気設備(高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備)の排気系	基本方針 設計方針 評価	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計方針 a. 設計方針 (e) 屋外の電巻防護対象施設	【2.1.4(1)a.(e) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設は、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、電巻時及び電巻通過後において、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。 ・設計飛来物の衝突による貫通、裏面剥離及び貫入に対し、安全機能を損なわないよう要求される機能を維持する設計とする。 ・電巻防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置として飛来物防護ネット等の電巻防護対策設備を設置する設計とする。	—	—	基本方針 (電巻防護対象施設)	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類 添付書類における記載	【2.1.4(1)a.(e) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設は、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、電巻時及び電巻通過後において、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。 ・設計飛来物の衝突による貫通、裏面剥離及び貫入に対し、安全機能を損なわないよう要求される機能を維持する設計とする。 ・電巻防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置として飛来物防護ネット等の電巻防護対策設備を設置する設計とする。
					VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設	【3.1(3) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設の対施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 電巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。	—	—	基本方針 (電巻防護対象施設)			VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (3) 屋外の電巻防護対象施設	【3.1(3) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設の対施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 電巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。
					VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設	【4.1(3) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設の機能設計の方針を示す。	—	—	安全冷却水系			VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (3) 屋外の電巻防護対象施設	【4.1(3) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設の機能設計の方針を示す。
					VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設	【5.1(3) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。	—	—				VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (3) 屋外の電巻防護対象施設	【5.1(3) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。
					VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設	【5.2(3) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設の構造の概要を記載する。	—	—				VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (3) 屋外の電巻防護対象施設	【5.2(3) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設の構造の概要を記載する。
20	電巻防護対策設備の基本設計方針については、第2章 個別項目の「7.3.4 電巻防護対策設備」に示す。	冒頭宣言	基本方針	—	—	—	—	—	基本方針			—	—

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回				仕様表	添付書類	添付書類における記載	
			説明対象	申請対象設備 (1項変更②)	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (別設工認①) 第2コアティライ建屋に係る施設				申請対象設備 (別設工認②) 海洋放出管切り離し工事
19	安全冷却水系の冷却塔等の屋外の電巻防護対象施設は、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、電巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。	評価要求	○	安全冷却水系	前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 安全冷却水系 主排気筒 塔槽類廃ガス処理設備(ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備) 塔槽類廃ガス処理設備(高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備)の排気系 換気設備(前処理建屋換気設備)の排気系 換気設備(分離建屋換気設備)の排気系 換気設備(精製建屋換気設備)の排気系 換気設備(ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備)の排気系 換気設備(高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備)の排気系	—	—	—	VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (3) 屋外の電巻防護対象施設 VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (3) 屋外の電巻防護対象施設 VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (3) 屋外の電巻防護対象施設 VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (3) 屋外の電巻防護対象施設	【3.1(3) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 電巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。 【4.1(3) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設の機能設計の方針を示す。 【5.1(3) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。 【5.2(3) 屋外の電巻防護対象施設】 ・屋外の電巻防護対象施設の構造の概要を記載する。
20	電巻防護対策設備の基本設計方針については、第2章 個別項目の「7.3.4 電巻防護対策設備」に示す。	冒頭宣言	—	—	—	—	—	—		

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成(1)	添付書類 説明内容(1)	添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)	第1回				
									説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類	
21	電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に電巻防護対象施設も機能喪失させる機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(電巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。	評価要求	北換気筒(北換気筒) 使用済燃料輸送容器管理棟(使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫) 使用済燃料受入れ・貯蔵管理棟屋 低レベル廃棄物処理棟屋 出入管理棟屋 換気設備(クラン・プルトニウム混合機化物貯蔵建屋換気設備)の排気系 施設共通 基本設計方針(波及的影響を及ぼし得る施設)	基本設計方針 設計方針 評価	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (f) 電巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設	【2.1.4(1)a.(f) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は、電巻時及び電巻通過後において、機械的影響及び機能的影響により電巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 ・電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、施設の破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設及び付属施設の破損による機能的影響を及ぼし得る施設であり、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対し、構造強度評価を実施し、当該施設及び資機材等の倒壊、転倒、飛散により、周辺の電巻防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。 ・電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に電巻防護対象施設も機能喪失させる機械的影響を及ぼし得る施設は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対し、必要な機能を維持する設計とする。	—	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (f) 電巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設	【2.1.4(1)a.(f) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は、電巻時及び電巻通過後において、機械的影響及び機能的影響により電巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 ・電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、施設の破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設及び付属施設の破損による機能的影響を及ぼし得る施設であり、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対し、構造強度評価を実施し、当該施設及び資機材等の倒壊、転倒、飛散により、周辺の電巻防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。 ・電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に電巻防護対象施設も機能喪失させる機械的影響を及ぼし得る施設は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対し、必要な機能を維持する設計とする。			
					VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設 3. 要求機 3.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	【3.1(4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-1-2-4-1-1 電巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。	—	—					
					VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設 4. 機能設計 4.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	【4.1(4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の機能設計の方針を示す。】	—	—	○	基本方針 (波及的影響を及ぼし得る施設)	—		
					VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	【5.1(4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の構造設計の方針を記載する。】	—	—					
					VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設 5.2 構造概要 (4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	【5.2(4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の構造の概要を記載する。】	—	—					

項目 番号	基本設計方針	要求種別	第2回								
			説明対象	申請対象設備 (1項変更②)	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (別設工認①) 第2コアテナイ建屋に係る施設	申請対象設備 (別設工認②) 海洋放出管切り離し工事	仕様表	添付書類	添付書類における記載	
21	電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒に上り、周辺の電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に電巻防護対象施設も機能喪失をせる機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(電巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。	評価要求	○	北換気筒(北換気筒) 使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納) 使用済燃料輸送容器保管庫 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 施設共通 基本設計方針(波及的影響を及ぼし得る施設)	出入管理建屋 低レベル廃棄物処理建屋 換気設備(ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵) 建屋換気設備の排気系 施設共通 基本設計方針(波及的影響を及ぼし得る施設)	—	—	—	—	<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>3. 要求機能及び性能目標</p> <p>3.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針</p> <p>(4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p>	<p>【3.1(4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 電巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。
										<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>4. 機能設計</p> <p>4.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計</p> <p>(4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p>	<p>【4.1(4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の機能設計の方針を示す。
										<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>5. 構造設計及び構造概要</p> <p>5.1 構造設計</p> <p>(4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p>	<p>【5.1 (4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。
										<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>5. 構造設計及び構造概要</p> <p>5.2 構造概要</p> <p>(4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p>	<p>【5.2 (4) 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の構造の概要を記載する。

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成(1)	添付書類 説明内容(1)	添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)	説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	第1回	
												添付書類	添付書類における記載
22	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、設計荷重(電巻)に対し、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。	評価要求	基本方針 (使用済燃料収納キャスクを収納する建屋)	基本方針 設計方針 評価	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (g) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	【2.1.4(1)a.(g) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクが頑健な構造であることを踏まえ、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対し、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。	—	—	○	基本方針 (使用済燃料収納キャスクを収納する建屋)	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (g) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	【2.1.4(1)a.(g) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクが頑健な構造であることを踏まえ、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対し、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。
23	b. 電巻随伴事象に対する設計方針 過去の他地域における電巻被害状況及び再処理施設の配置から、電巻随伴事象として火災、溢水及び外部電断喪失を想定し、これらの事象が発生した場合においても、電巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針 設計方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (2) 電巻随伴事象に対する設計	【2.1.4(2) 電巻随伴事象に対する設計】 ・電巻防護対象施設は、電巻による随伴事象として過去の電巻被害の状況及び再処理施設における施設の配置から想定される、危険物貯蔵施設等の火災、屋外タンク等からの溢水及び設計電巻又は設計電巻と同時に発生する雷の影響による外部電断喪失によって、その安全機能を損なわない設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (2) 電巻随伴事象に対する設計	【2.1.4(2) 電巻随伴事象に対する設計】 ・電巻防護対象施設は、電巻による随伴事象として過去の電巻被害の状況及び再処理施設における施設の配置から想定される、危険物貯蔵施設等の火災、屋外タンク等からの溢水及び設計電巻又は設計電巻と同時に発生する雷の影響による外部電断喪失によって、その安全機能を損なわない設計とする。
24	電巻随伴事象のうち火災に対しては、火災源と電巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、電巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により電巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。電巻随伴事象としての火災による影響は外部火災及び内部火災に対する防護設計に包摂されるため、「3.3.3 外部火災」の「(b) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する防護対策」及び「6. 火災等による損傷の防止」に基づく設計とする。	定義	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (2) 電巻随伴事象に対する設計	【2.1.4(2) 電巻随伴事象に対する設計】 ○火災(電巻防護対象施設に対する電巻随伴事象) ・電巻随伴事象のうち火災に対しては、火災源と電巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、電巻防護対象施設の許容温度を超えないことにより、電巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により電巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とし、当該設計については外部火災及び内部火災に対する防護設計に包摂されるため、「VI-1-1-1-3-1 外部火災への配慮に関する基本方針」の「2.1.3(2) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する設計方針」及び「III-1-1-1 火災等による損傷の防止に関する説明書」に基づく設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (2) 電巻随伴事象に対する設計	【2.1.4(2) 電巻随伴事象に対する設計】 ○火災(電巻防護対象施設に対する電巻随伴事象) ・電巻随伴事象のうち火災に対しては、火災源と電巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、電巻防護対象施設の許容温度を超えないことにより、電巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により電巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とし、当該設計については外部火災及び内部火災に対する防護設計に包摂されるため、「VI-1-1-1-3-1 外部火災への配慮に関する基本方針」の「2.1.3(2) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する設計方針」及び「III-1-1-1 火災等による損傷の防止に関する説明書」に基づく設計とする。

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回				仕様表	添付書類	添付書類における記載
			説明対象	申請対象設備 (1項変更②)	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (別設工認①) 第2コアテナイ建屋に係る施設			
22	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、設計荷重(電巻)に対し、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。	評価要求	○	使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)	—	—	—	—	<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>3. 要求機能及び性能目標</p> <p>3.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針</p> <p>(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋</p> <p>【3.1(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 電巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。</p>
									<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>4. 機能設計</p> <p>4.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計</p> <p>(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋</p> <p>【4.1(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の機能設計の方針を示す。</p>
									<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>5. 構造設計及び構造概要</p> <p>5.1 構造設計</p> <p>(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋</p> <p>【5.1 (5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。</p>
									<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>5. 構造設計及び構造概要</p> <p>5.2 構造概要</p> <p>(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋</p> <p>【5.2 (5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造の概要を記載する。</p>
23	b. 電巻随伴事象に対する設計方針 過去の他地域における電巻被害状況及び再処理施設の配置から、電巻随伴事象として火災、溢水及び外部電源喪失を想定し、これらの事象が発生した場合においても、電巻防護対象施設が安全機能を損わない設計とする。	冒頭宣言					第1回申請と同じ		
24	電巻随伴事象のうち火災に対しては、火災源と電巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、電巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により電巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。電巻随伴事象としての火災による影響は外部火災及び内部火災に対する防護設計に配慮されるため、「3.3.3 外部火災」の「(b) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する防護対策」及び「6. 火災等による損傷の防止」に基づく設計とする。	定義					第1回申請と同じ		

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成(1)	添付書類 説明内容(1)	添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)	第1回				
									説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類	添付書類における記載
25	電巻随伴事象のうち溢水に対しては、溢水源と電巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、電巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。電巻随伴事象としての溢水による影響は溢水に対する防護設計に包絡されるため、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」の「6.3.4 その他の溢水」に基づく設計とする。	定義	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(2) 電巻随伴事象に対する設計】 ○溢水(電巻防護対象施設に対する電巻随伴事象) ・電巻随伴事象のうち溢水に対しては、溢水源と電巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、電巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とし、当該設計については、「VI-1-1-1-6-1 溢水による損傷の防止に対する基本方針」に基づく設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(2) 電巻随伴事象に対する設計】 ○溢水(電巻防護対象施設に対する電巻随伴事象) ・電巻随伴事象のうち溢水に対しては、溢水源と電巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、電巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とし、当該設計については、「VI-1-1-1-6-1 溢水による損傷の防止に対する基本方針」に基づく設計とする。
26	電巻随伴事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失が生じたとしても非常用内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用内電源系統による電源供給を可能とすることで電巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。	定義	基本方針	基本方針 設計方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(2) 電巻随伴事象に対する設計】 ○外部電源喪失(電巻防護対象施設に対する電巻随伴事象) ・電巻随伴事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失の発生を防止する設計とする。また、外部電源喪失が生じたとしても、非常用内電源設備の安全機能を確保する設計とし、非常用内電源設備による電源供給を可能とすることで電巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。	—	【3.2 電巻随伴事象を考慮する施設】 ・電巻随伴事象を考慮する施設の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(2) 電巻随伴事象に対する設計】 ○外部電源喪失(電巻防護対象施設に対する電巻随伴事象) ・電巻随伴事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失の発生を防止する設計とする。また、外部電源喪失が生じたとしても、非常用内電源設備の安全機能を確保する設計とし、非常用内電源設備による電源供給を可能とすることで電巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。
27	c. 必要な機能を損なわないための運用上の措置 電巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び電巻に関する防護設計との組合せより安全機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。
28	・設計電巻の特性値、電巻と同時に発生する自然現象等について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと	運用要求	施設共通 基本設計方針 (新知見の収集)	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 ○新知見の収集 ・設計電巻の特性値、電巻と同時に発生する積雪等の自然現象、敷地周辺の環境条件について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと	—	—	○	施設共通 基本設計方針 (新知見の収集)	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 ○新知見の収集 ・設計電巻の特性値、電巻と同時に発生する積雪等の自然現象、敷地周辺の環境条件について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと
29	・資機材等の固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を行うこと	運用要求	施設共通 基本設計方針 (固縛等の措置)	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 ○固縛等の措置 ・資機材等の固定又は固縛並びに車両の周辺防護区域内への入構管理及び退避場所へ退避を行うこと	—	—	○	施設共通 基本設計方針 (固縛等の措置)	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 ○固縛等の措置 ・資機材等の固定又は固縛並びに車両の周辺防護区域内への入構管理及び退避場所へ退避を行うこと
30	第2章 個別項目 7. その他再処理設備の附属施設 7.9 電巻防護対策設備 電巻防護対策設備の設計に係る共通の設計方針については、第1章 共通項目の「2. 地盤」、「3. 自然現象等」、「5. 火災等による損傷の防止」、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」、「7. 再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止」及び「9. 設備に対する要求」に基づくものとする。	冒頭宣言	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—
31	電巻に対する防護設計においては、建屋による防護が期待できない電巻防護対象施設及び安全機能を損なうおそれのある屋外に設置される電巻防護対象施設が設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、電巻防護対策設備を設置する設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(1)a, (b) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する電巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が電巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(1)a, (b) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する電巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が電巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。
32	電巻防護対策設備は、設計電巻によって発生する設計飛来物による電巻防護対象施設への影響を防止するための飛来物防護板及び飛来物防護ネットと構成する。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(1)a, (h) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する電巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が電巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(1)a, (h) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する電巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が電巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。
33	電巻防護対策設備の設計に関しては、電巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、次のような方針で設計する。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(1)a, (h) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する電巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が電巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。	—	—	○	基本方針	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(1)a, (h) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する電巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が電巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回					仕様表	添付書類	添付書類における記載
			説明対象	申請対象設備 (1項変更②)	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (別設工認①) 第2コアテナイ建屋に係る施設	申請対象設備 (別設工認②) 海洋放出管切り離し工事			
25	電巻随伴事象のうち溢水に対しては、溢水源と電巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、電巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。電巻随伴事象としての溢水による影響は溢水に対する防護設計に包絡されるため、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」の「6.3.4 その他の溢水」に基づく設計とする。	定義							第1回申請と同じ	
26	電巻随伴事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失が生じたとしても非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源系統による電源供給を可能とすることで電巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。	定義							第1回申請と同じ	
27	c. 必要な機能を損なわないための運用上の措置 電巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び電巻に関する防護措置との組合せにより安全機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。	冒頭宣言							第1回申請と同じ	
28	・設計電巻の特性値、電巻と同時に発生する自然現象等について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと	運用要求							第1回申請と同じ	
29	・資機材等の固定、囲縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を行うこと	運用要求							第1回申請と同じ	
30	第2章 個別項目 7. その他再処理設備の附属施設 7.9 電巻防護対策設備 電巻防護対策設備の設計に係る共通的な設計方針については、第1章 共通項目の「2. 地盤」、「3. 自然現象等」、「5. 火災等による損傷の防止」、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」、「7. 再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止」及び「9. 設備に対する要求」に基づくものとする。	冒頭宣言							第1回申請と同じ	
31	電巻に対する防護設計においては、建屋による防護が期待できない電巻防護対象施設及び安全機能を損なうおそれのある屋外に設置される電巻防護対象施設が設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、電巻防護対策設備を設置する設計とする。	冒頭宣言							第1回申請と同じ	
32	電巻防護対策設備は、設計電巻によって発生する設計飛来物による電巻防護対象施設への影響を防止するための飛来物防護板及び飛来物防護ネットを構成する。	冒頭宣言							第1回申請と同じ	
33	電巻防護対策設備の設計に際しては、電巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、次のような方針で設計する。	冒頭宣言							第1回申請と同じ	

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成(1)	添付書類 説明内容(1)	添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)	第1回						
									説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類 添付書類における記載			
(1) 飛来物防護板 飛来物防護板は、防護板(鋼材)とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板(鉄筋コンクリート)で構成し、以下の設計とする。 a. 防護板は、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止できる設計とする。 b. 支持架構は、設計荷重(電巻)に対し、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。 c. 飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。 d. 飛来物防護板は、設計荷重(電巻)により、電巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。 e. 飛来物防護板は、電巻以外の自然現象及び人為事象により、電巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。	基本方針 (電巻防護対策設備)	電巻防護対策設備 ・飛来物防護板(前処理建屋 安全蒸気系設置室) ・飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A) ・飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 B) ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロッコ) ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 南ブロッコ) ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 B 北ブロッコ) ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 B 南ブロッコ) ・飛来物防護板(第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室) ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り) ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋 屋外) ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋 屋外) ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化体建屋屋外) ・飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室) ・飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備)	基本方針 (設計方針) 評価条件 評価方法(電巻防護対策設備) 評価(電巻防護対策設備)	基本設計方針(設計方針) 評価条件 評価方法(電巻防護対策設備) 評価(電巻防護対策設備)	【2.1.4(1)a.(h) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する電巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が電巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。 ・電巻防護対策設備は、その他考えられる自然現象(地震、火山、外部火災)に対して、構造強度評価又は耐火被覆の施工等を実施し、電巻防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。	—	—	【3.1(6) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-1-2-4-1-1-2 電巻防護対策設備の強度計算の方針」に示す。	【4.1(6) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備の機能設計の方針を示す。	【5.1(6) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。	【5.2(6) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備の構造の概要を記載する。	基本方針 (電巻防護対策設備)	—	VI-1-1-1-2-1 電巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 電巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計電巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 h) 電巻防護対策設備	【2.1.4(1)a.(h) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する電巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が電巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。 ・電巻防護対策設備は、その他考えられる自然現象(地震、火山、外部火災)に対して、構造強度評価又は耐火被覆の施工等を実施し、電巻防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回				仕様表	添付書類	添付書類における記載	
			説明対象	申請対象設備 (1項変更②)	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (別設工認①) 第2コアテナイ建屋に係る施設				申請対象設備 (別設工認②) 海洋放出管切り離し工事
34	<p>(1) 飛来物防護板 飛来物防護板は、防護板(鋼材)とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板(鉄筋コンクリート)で構成し、以下の設計とする。</p> <p>a. 防護板は、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止できる設計とする。</p> <p>b. 支持架構は、設計荷重(電巻)に対し、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>c. 飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。</p> <p>d. 飛来物防護板は、設計荷重(電巻)により、電巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>e. 飛来物防護板は、電巻以外の自然現象及び人為事象により、電巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	評価要求 機能要求②	○	—	<p>電巻防護対策設備</p> <ul style="list-style-type: none"> 飛来物防護板(前処理建屋 安全蒸気系設置室) 飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統設置室 A) 飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統設置室 B) 飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロック) 飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 南ブロック) 飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 B 北ブロック) 飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 B 南ブロック) 飛来物防護板(第1ガラス固体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮断容器設置室) 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外タクト 主排気筒内) 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外タクト 分離建屋屋外) 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外タクト 精製建屋屋外) 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外タクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外) 飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室) 飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備) 	—	—	<p>寸法(厚さ) 材料</p>	<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (6) 電巻防護対策設備</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (6) 電巻防護対策設備</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (6) 電巻防護対策設備</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (6) 電巻防護対策設備</p>	<p>【3.1(6) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-2 電巻防護対策設備の強度計算の方針」に示す。 <p>【4.1(6) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備の機能設計の方針を示す。 <p>【5.1(6) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。 <p>【5.2(6) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備の構造の概要を記載する。

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成(1)	添付書類 説明内容(1)	添付書類 構成(2)	添付書類 説明内容(2)	第1回						
									説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類 添付書類における記載			
35	<p>(2) 飛来物防護ネット 冷却塔周りに設置する飛来物防護ネット(補助防護板を含む。)は、防護ネット及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。</p> <p>a. 防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。</p> <p>b. 防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、電巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。</p> <p>c. 防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。</p> <p>d. 支持架構に直接設置する防護ネットは、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>e. 防護板(鋼材)は、設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。</p> <p>f. 支持架構は、設計荷重(電巻)に対し、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(電巻)により、電巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>i. 飛来物防護ネットは、電巻以外の自然現象及び人為事象により、電巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>評価要求 機能要求②</p>	<p>電巻防護対策設備</p> <ul style="list-style-type: none"> 飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A) 飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔B) 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔D) 飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A) 飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔B) 	<p>基本方針 設計方針(設計方針) 評価条件 評価方法(電巻防護対策設備) 評価(電巻防護対策設備)</p>	<p>【2.1.4(D)a.(h) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する電巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が電巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。 電巻防護対策設備は、その他考えられる自然現象(地震、火山、外部火災)に対して、構造強度評価又は耐火被覆の施工等を実施し、電巻防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。 	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>基本方針 (電巻防護対策設備)</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>【2.1.4(D)a.(h) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備は、電巻時及び電巻通過後において、設計荷重(電巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する電巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が電巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。 電巻防護対策設備は、その他考えられる自然現象(地震、火山、外部火災)に対して、構造強度評価又は耐火被覆の施工等を実施し、電巻防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。 				
												<p>【3.1(6) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1-2 電巻防護対策設備の強度計算の方針」に示す。 	<p>【3.1(6) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1-2 電巻防護対策設備の強度計算の方針」に示す。 	<p>【4.1(6) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備の機能設計の方針を示す。 	<p>【5.1(6) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。
												<p>【4.1(6) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備の機能設計の方針を示す。 	<p>【4.1(6) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備の機能設計の方針を示す。 	<p>【5.1(6) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。 	<p>【5.2(6) 電巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電巻防護対策設備の構造の概要を記載する。

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回				仕様表	添付書類	添付書類における記載
			説明対象	申請対象設備 (1項変更②)	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (別設工認①) 第2コアティライ建屋に係る施設			
35	<p>(2) 飛来物防護ネット 冷却塔周りに設置する飛来物防護ネット(補助防護板を含む。)は、防護ネット及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。</p> <p>a. 防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。</p> <p>b. 防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、電巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。</p> <p>c. 防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。</p> <p>d. 支持架構に直接設置する防護ネットは、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>e. 防護板(鋼材)は、設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。</p> <p>f. 支持架構は、設計荷重(電巻)に対し、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(電巻)により、電巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>i. 飛来物防護ネットは、電巻以外の自然現象及び人為事象により、電巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>○</p> <p>電巻防護対策設備 ・飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔) ・飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔) ・飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔)</p>	<p>電巻防護対策設備 ・飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔) ・飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔) ・飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔)</p>	—	—	<p>寸法(縦横、網目、厚さ) 材料</p>	<p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (6) 電巻防護対策設備</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計電巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (6) 電巻防護対策設備</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (6) 電巻防護対策設備</p> <p>VI-1-1-1-2-3 電巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (6) 電巻防護対策設備</p>	<p>【3.1(6) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-2 電巻防護対策設備の強度計算の方針」に示す。</p> <p>【4.1(6) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備の機能設計の方針を示す。</p> <p>【5.1(6) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。</p> <p>【5.2(6) 電巻防護対策設備】 ・電巻防護対策設備の構造の概要を記載する。</p>	

凡例
・「説明対象」について
○：当該申請回次で新規に記載する項目又は当該申請回次で記載を追記する項目
△：当該申請回次以前から記載しており、記載内容に変更がない項目
—：当該申請回次で記載しない項目

別紙 3

基本設計方針の添付書類への展開

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
1	第1章 共通項目 3. 自然現象等 3.3 外部からの衝撃による損傷の防止 3.3.2 竜巻 (1)防護すべき施設及び設計方針 安全機能を有する施設は、事業指定(変更許可)を受けた想定される竜巻(以下「設計竜巻」という。)が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	2. 竜巻防護に関する基本方針 2.1 基本方針	【2.1 基本方針】 ○安全機能を有する施設への防護対策 ・安全機能を有する施設は、事業変更許可を受けた想定される竜巻(以下「設計竜巻」という。)が発生した場合においても、考慮すべき設計荷重に対する構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。 ※本添付書類に示す設計方針については、「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の設計方針に基づき、「VI-1-1-1-2-4-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」及び「VI-1-1-1-2-4-2 竜巻防護対策設備の強度計算の方針」に強度評価方針を展開する。また、「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に示す重大事故等対処設備に対する設計方針に基づき、「VI-1-1-1-2-4 竜巻への配慮が必要な施設等の強度計算の方針」に強度評価方針を展開する。	※補足すべき事項の対象なし
2	設計竜巻から防護する施設(以下「竜巻防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する建物・構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する建物・構築物、系統及び機器を対象とする。竜巻防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「竜巻防護対象施設等」という。)は、竜巻に対し、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言 定義	基本方針			【2.1.1 竜巻防護に対する設計方針】 ○竜巻防護対象施設等 ・竜巻防護対象施設としては、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を対象とする。竜巻防護対象施設等は、竜巻に対し、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 ※「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 2.2.1(1) 竜巻防護対象施設を取納する建屋、(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設、(3) 屋外の竜巻防護対象施設、(5) 竜巻防護対策設備」の補足すべき事項として、竜巻の影響を考慮する施設を選定するための考え方、開口部の調査結果を説明	・「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」としては補足すべき事項なし ・「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 2.2(4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設、(5) 竜巻防護対策設備」の補足すべき事項として、竜巻の影響を考慮する施設を選定するための考え方、開口部の調査結果を説明
3	また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響及び竜巻の随伴事象による影響を考慮した設計とする。	冒頭宣言	基本方針			【2.1.1 竜巻防護に対する設計方針】 ○波及的影響及び随伴事象 ・その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設の影響及び竜巻の随伴事象による影響を考慮した設計とする。 ※「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 2.2.1(5) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設、2.2.2 竜巻随伴事象を考慮する施設の選定」に、竜巻の影響を考慮する施設の選定結果を示す。	・「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」としては補足すべき事項なし ・「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 2.2(4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設、2.2.2 竜巻随伴事象を考慮する施設の選定」の補足すべき事項として、竜巻の影響を考慮する施設を選定するための考え方を説明
4	竜巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針 (竜巻の影響を考慮する施設)	2.1.1 竜巻防護に対する設計方針	【2.1.1 竜巻防護に対する設計方針】 ○竜巻防護対象施設に含まれない安全機能を有する施設 ・竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
5	また、上記の施設に対する損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。	運用要求	施設共通 基本設計方針 (安全上重要な施設に含まれない安全機能を有する施設に対する運用上の措置)	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針		【2.1.1 竜巻防護に対する設計方針】 ○竜巻防護対象施設に含まれない安全機能を有する施設に対する運用上の措置 ・竜巻防護対象施設に含まれない安全機能を有する施設の損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。	※補足すべき事項の対象なし
6	なお、使用済燃料収納キャスクは再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、竜巻により使用済燃料収納キャスクを取納する建屋が使用済燃料収納キャスクに対して波及的破損を与えない設計とする。	冒頭宣言	基本方針			【2.1.1 竜巻防護に対する設計方針】 ○使用済燃料収納キャスク ・使用済燃料収納キャスクを取納する建屋は、使用済燃料収納キャスクが再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、竜巻により使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
8	風圧力による荷重及び気圧差による荷重は、設計竜巻の特性値に基づいて設定する。	定義	基本方針	基本方針 (設計竜巻の設定)	2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 (1) 設計竜巻の設定	【2.1.2(1) 設計竜巻の設定】 ・風圧力による荷重、気圧差による荷重としては、事業変更許可を受けた設計竜巻(最大風速100m/s)の特性値に基づいて設定する。 ・設計竜巻の最大風速100m/sに対して、風(台風)の風速は41.7m/sであるため、風(台風)の設計は竜巻の設計に包絡される。	※補足すべき事項の対象なし
9	飛来物による衝撃荷重としては、事業指定(変更許可)を受けた設計飛来物である鋼製材(長さ4.2m×幅0.3m×奥行き0.2m、質量135kg、最大水平速度51m/s、最大鉛直速度34m/s)が衝突する場合の荷重を設定する。	定義	基本方針			【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○設計飛来物について ・事業変更許可を受けたとおり、固縛等の運用、管理を考慮して、鋼製材及び鋼製パイプを設計飛来物として設定する。 ・設計飛来物のうち、飛来物防護ネットが鋼製パイプを通過させない設計とすること、運動エネルギー及び貫通力は鋼製材の方が大きいことから、飛来物による衝撃荷重は、鋼製材が衝突する場合の荷重を設定する。	※補足すべき事項の対象なし
10	さらに、設計飛来物に加えて、竜巻の影響を考慮する施設の設置状況及びその他環境状況を考慮し、評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。	冒頭宣言	基本方針	基本方針 (設計飛来物の設定)	2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○極小飛来物について ・評価対象物の設置状況及びその他環境状況を踏まえて、防護ネットを通過する砂利についても、評価において設計飛来物に代わる飛来物として設定する。 ・砂利は、衝突時の運動エネルギーは十分小さいため、竜巻防護対象施設に有意な変形は生じないが、防護ネットを通過することから、衝突による貫通影響評価を実施する。 ・落下火砕物の粒子は、砂よりも硬度が低い特性を持つため落下火砕物の粒子の衝突による影響は小さく、設計飛来物の影響に包絡される。	※補足すべき事項の対象なし
11	鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び回避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。	冒頭宣言 定義	基本方針			【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○固縛等の措置 ・飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな資機材等については設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び回避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。 ・車両については、飛来対策区域及び退避場所について説明する。 ※「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 3.2 屋外に保管する資機材等」に、対象の選定方法を示す。	・「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」としては補足すべき事項なし ・「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 3.2 屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備 3.2.2 固縛対象物の選定」の補足すべき事項として、飛来物の選定及び飛来物発生防止対策要否の評価方法及び判断基準を説明
12	また、設計飛来物による衝撃荷重を上回ると想定される再処理事業所外からの飛来物は、飛来距離を考慮すると竜巻防護対象施設等に到達するおそれはないことから、衝撃荷重として考慮する必要のあるものはない。	定義	基本方針			【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○敷地外の飛来物について ・再処理事業所外から飛来するおそれがあり、かつ、再処理事業所内からの飛来物による衝撃荷重を上回ると想定されるものとしてむつ小川原ワンドファームの風力発電施設のブレードがある。むつ小川原ワンドファームの風力発電施設から竜巻防護対象施設等までの距離及び設計竜巻によるブレードの飛来距離を考慮すると、ブレードが竜巻防護対象施設等まで到達するおそれはないことから、ブレードは飛来物として考慮しない。	「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の補足 <敷地外からの飛来物> ⇒敷地外から飛来するおそれがある飛来物について竜巻防護対象施設等までの飛来距離と離隔距離を比較し竜巻防護対象施設等に到達しないことを説明 ・[補足竜巻04]敷地外からの飛来物について
7	(2) 防護設計に係る荷重の設定 竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速100m/sとし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。	定義	基本方針	基本方針 (荷重の設定)	2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ	【2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ】 ・竜巻に対する防護設計を行うための設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた荷重(以下「設計竜巻荷重」という。)並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。 ※「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針 4.1 荷重及び荷重の組合せ」に、荷重の設定の詳細を示す。	・「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」としては補足すべき事項なし ・「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針 4.1 荷重及び荷重の組合せ」の補足すべき事項として、飛来物防護ネットを通過する砂利等の影響、風力係数の設定根拠を説明

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
7	(2) 防護設計に係る荷重の設定 竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速100m/sとし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。	定義	基本方針	基本方針 (荷重の種類)	2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ (1) 荷重の種類	【2.1.3(1) 荷重の種類】 ○常時作用する荷重 ・常時作用する荷重としては、持続的に生じる固定荷重(自重)及び積載荷重を考慮する。 ○設計竜巻荷重 ・設計竜巻荷重としては、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を考慮する。 ・飛来物による衝撃荷重としては、設計飛来物である鋼製材が衝突する場合の荷重を設定する。これらの荷重は短期荷重とする。 ○運転時荷重 ・運転時に作用する荷重としては、配管にかかる内圧等とする。 ○積雪荷重 ・その他の自然現象による荷重として、冬季における竜巻の発生を想定し、「VI-1-1-1 再処理施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」の「2.2 組合せ」に記載している積雪荷重を考慮する。	※補足すべき事項の対象なし
7	(2) 防護設計に係る荷重の設定 竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速100m/sとし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。	定義	基本方針	基本方針 (荷重の組合せ)	2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ (2) 荷重の組合せ	【2.1.3(2) 荷重の組合せ】 ・竜巻防護設計における荷重の組合せとしては、常時作用する荷重、設計竜巻荷重、運転時荷重及び積雪荷重を適切に考慮する。 ・設計竜巻荷重及び積雪荷重については、対象とする施設の設置場所及びその他の環境条件によって設定する。 ・飛来物による衝突の設定においては、評価に応じて影響が大きくなる向きで衝突するように設定する。さらに、衝突断面積についても、影響が大きくなるような形状として設定する。 ・常時作用する荷重及び運転時荷重については、組み合わせることで設計竜巻荷重の抗力となる場合には、保守的に組み合わせないことを基本とする。	※補足すべき事項の対象なし
13	(3) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策 a. 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策 竜巻に対する防護設計において、竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言	基本方針		2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計	【2.1.4(1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計】 ・竜巻に対する防護設計においては、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
14	建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置することにより、安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言	基本方針		2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 a) 建屋内の竜巻防護対象施設	【2.1.4(1)a. (a) 建屋内の竜巻防護対象施設】 ・建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、構造健全性を維持する竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置し、建屋により防護する設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
15	竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	評価要求	基本方針 (竜巻防護対象施設を収納する建屋)		2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 a) 建屋内の竜巻防護対象施設	【2.1.4(1)a. (b) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、主要構造の構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
16	また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	評価要求	基本方針 (竜巻防護対象施設を収納する建屋)		2.1.4(1)a. (b) 竜巻防護対象施設を収納する建屋	【2.1.4(1)a. (b) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 ※「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」に基づき、竜巻の影響を考慮する施設が構造強度設計上の性能目標を達成するための構造強度の設計方針を「VI-1-1-1-2-4-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に展開する。	・「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」としては補足すべき事項なし ・「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の補足すべき事項として、竜巻防護対象施設を収納する建屋の屋根スラブの貫通、裏面剥離を説明
17	塔槽頸座ガス処理設備等の建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。	評価要求	基本方針 (竜巻防護対象施設)		2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 a) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設	【2.1.4(1)a. (c) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設】 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差荷重に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、施設に要求される機能を維持する設計とする。 ※「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」に基づき、竜巻の影響を考慮する施設が構造強度設計上の性能目標を達成するための構造強度の設計方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に展開する。	・「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」としては補足すべき事項なし ・「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の補足すべき事項として、ディーゼル機関の排気管の許容応力、評価対象部位の選定、建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の評価対象施設及び強度評価の代表性を説明
18	開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針 (設計方針)	2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 d) 建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設	【2.1.4(1)a. (d) 建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設】 ・開口部からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、設計飛来物の衝突による影響に対して、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわない設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
19	安全冷却水系の冷却塔等の屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、竜巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。	評価要求	基本方針 (竜巻防護対象施設)		2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 e) 屋外の竜巻防護対象施設	【2.1.4(1)a. (e) 屋外の竜巻防護対象施設】 ・屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を維持する設計とする。 ・設計飛来物の衝突による貫通、裏面剥離及び貫入に対し、安全機能を損なわないよう要求される機能を維持する設計とする。 ・竜巻防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置として飛来物防護ネット等の竜巻防護対策設備を設置する設計とする。 ※「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」に基づき、竜巻の影響を考慮する施設が構造強度設計上の性能目標を達成するための構造強度の設計方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に展開する。	・「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」としては補足すべき事項なし ・「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の補足すべき事項として、強度評価の対象部位の設定、配管に対する飛来物の影響を説明
21	竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。	評価要求	基本方針 (波及的影響を及ぼし得る施設)		2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 f) 竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設	【2.1.4(1)a. (f) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は、竜巻時及び竜巻通過後において機械的影響及び機能的影響により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、施設の破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設及び付属施設の破損による機能的影響を及ぼし得る施設であり、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、構造強度評価を実施し、当該施設及び資機材等の倒壊、転倒、飛散により、周辺の竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、必要な機能を維持する設計とする。 ※「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」に基づき、竜巻の影響を考慮する施設が構造強度設計上の性能目標を達成するための構造強度の設計方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に展開する。	・「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」としては補足すべき事項なし ・「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の補足すべき事項として、強度評価の対象部位の設定を説明
22	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。	評価要求	基本方針 (使用済燃料収納キャスクを収納する建屋)		2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 g) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	【2.1.4(1)a. (g) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクが頑健な構造であることを踏まえ、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。	※補足すべき事項の対象なし

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
31	竜巻に対する防護設計においては、建屋による防護が期待できない竜巻防護対象施設及び安全機能を損なうおそれのある屋外に設置される竜巻防護対象施設が設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、竜巻防護対策設備を設置する設計とする。	冒頭宣言	基本方針			【2.1.4(1)a.(h) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
32	竜巻防護対策設備は、設計竜巻によって発生する設計飛来物による竜巻防護対象施設への影響を防止するための飛来物防護板及び飛来物防護ネットで構成する。	冒頭宣言	基本方針			【2.1.4(1)a.(h) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
33	竜巻防護対策設備の設計に際しては、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、次のような方針で設計する。	冒頭宣言	基本方針			【2.1.4(1)a.(h) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
34	(1) 飛来物防護板 飛来物防護板は、防護板(鋼材)とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板(鉄筋コンクリート)で構成し、以下の設計とする。 a. 防護板は、設計飛来物の貫通及び表面剥離を防止できる設計とする。 b. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。 c. 飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。 d. 飛来物防護板は、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。 e. 飛来物防護板は、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。	評価要求 機能要求②	基本方針 (竜巻防護対策設備)	基本方針 (設計方針)	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(1)a.(h) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。 ・竜巻防護対策設備は、その他考えられる自然現象(地震、火山、外部火災)に対して、構造強度評価又は耐火被覆の施工等を実施し、竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。 ※「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」に基づき、竜巻の影響を考慮する施設が構造強度設計上の性能目標を達成するための構造強度の設計方針を「VI-1-1-1-2-4-1-2 竜巻防護対策設備の強度計算の方針」に展開する。	・「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」としては補足すべき事項なし ・「VI-1-1-1-2-4-1-2 竜巻防護対策設備の強度計算の方針 6.強度評価方法」の補足すべき事項として、設計飛来物に対する鋼板の貫通限界厚さの考え方及び算出結果を説明
35	(2) 飛来物防護ネット 冷却塔周りに設置する飛来物防護ネット(補助防護板を含む。)は、防護ネット及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。 a. 防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。 b. 防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。 c. 防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。 d. 支持架構に直接設置する防護ネットは、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。 e. 防護板(鋼材)は、設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。 f. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。 g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。 h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。 i. 飛来物防護ネットは、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。	評価要求 機能要求②	基本方針 (竜巻防護対策設備)			【2.1.4(1)a.(h) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。 ・竜巻防護対策設備は、その他考えられる自然現象(地震、火山、外部火災)に対して、構造強度評価又は耐火被覆の施工等を実施し、竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。 ※「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」に基づき、竜巻の影響を考慮する施設が構造強度設計上の性能目標を達成するための構造強度の設計方針を「VI-1-1-1-2-4-1-2 竜巻防護対策設備の強度計算の方針」に展開する。	・「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」としては補足すべき事項なし ・「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 3.1 竜巻防護対象施設」について、飛来物防護ネットを設置する冷却塔の冷却機能への影響を説明 ・「VI-1-1-1-2-4-1-2 竜巻防護対策設備の強度計算の方針」について、飛来物防護ネットの衝突、シャックル許容限界、設計裕度、ワイヤロープ、補助ネットの影響、独自構造、解析手法の妥当性、解析プロセスの妥当性を説明

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
7	(2) 防護設計に係る荷重の設定 竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速100m/sとし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせ設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。	定義	基本方針	基本方針 (許容限界)	2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 b. 許容限界	【2.1.4(1)b. 許容限界】 ・安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いて、以下の施設分類ごとに許容限界を説明する。 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設 ・屋外の竜巻防護対象施設 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 ・竜巻防護対策設備 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋 ※「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に設備ごと許容限界を示す。	・「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」としては補足すべき事項なし ・「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針 4.2 許容限界」の補足すべき事項として、竜巻防護対象施設を収納する建屋の破断限界の設定及び竜巻防護対象施設を収納する建屋の屋根スラブ変形評価の許容値を説明
23	b. 竜巻随伴事象に対する設計方針 過去の他地域における竜巻被害状況及び再処理施設の配置から、竜巻随伴事象として火災、溢水及び外部電源喪失を想定し、これらの事象が発生した場合においても、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	冒頭宣言	基本方針			【2.1.4(2) 竜巻随伴事象に対する設計】 ・竜巻防護対象施設は、竜巻による随伴事象として過去の竜巻被害の状況及び再処理施設における施設の配置から想定される、危険物貯蔵施設等の火災、屋外タンク等からの溢水及び設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷の影響による外部電源喪失によって、その安全機能を損なわない設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
24	竜巻随伴事象のうち火災に対しては、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随伴事象としての火災による影響は外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるため、「3.3.3 外部火災」の「(b) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する防護対策」及び「5. 火災等による損傷の防止」に基づく設計とする。	定義	基本方針	基本方針 (竜巻随伴事象)	2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (2) 竜巻随伴事象に対する設計	【2.1.4(2) 竜巻随伴事象に対する設計】 ○火災(竜巻防護対象施設に対する竜巻随伴事象) ・竜巻随伴事象のうち火災に対しては、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の許容温度を超えないことにより、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とし、当該設計については外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるため、「VI-1-1-1-3-1 外部火災への配慮に関する基本方針」の「2.1.3(2) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する設計方針」及び「III-1-1-1 火災等による損傷の防止に関する説明書」に基づく設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
25	竜巻随伴事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随伴事象としての溢水による影響は溢水に対する防護設計に包絡されるため、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」の「6.3.4 その他の溢水」に基づく設計とする。	定義	基本方針		VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(2) 竜巻随伴事象に対する設計】 ○溢水(竜巻防護対象施設に対する竜巻随伴事象) ・竜巻随伴事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源設備による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
26	竜巻随伴事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失が生じたとしても非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源系統による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。	定義	基本方針			【2.1.4(2) 竜巻随伴事象に対する設計】 ○外部電源喪失(竜巻防護対象施設に対する竜巻随伴事象) ・竜巻随伴のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失の発生を防止する設計とする。また、外部電源喪失が生じたとしても、非常用所内電源設備の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源設備による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。	※補足すべき事項の対象なし
27	c. 必要な機能を損なわないための運用上の措置 竜巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び竜巻に関する防護措置との組合せにより安全機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。	冒頭宣言	基本方針			【2.1.4(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 ・竜巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び竜巻に関する防護措置との組合せにより安全機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。	※補足すべき事項の対象なし
28	・設計竜巻の特性値、竜巻と同時に発生する自然現象等について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと	運用要求	施設共通 基本設計方針 (新知見の収集)	基本方針 (運用上の措置)	2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置	【2.1.4(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 ○新知見の収集 ・設計竜巻の特性値、竜巻と同時に発生する積雪等の自然現象、敷地周辺の環境条件について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと	※補足すべき事項の対象なし
29	・資機材等の固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を行うこと	運用要求	施設共通 基本設計方針 (固縛等の措置)			【2.1.4(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 ○固縛等の措置 ・資機材等の固定又は固縛並びに車両の周辺防護区域内への入構管理及び退避場所へ退避を行うこと	※補足すべき事項の対象なし
—	—	—	—	—	2.2 準拠規格	【2.2 準拠規格】 ・準拠する規格、基準等を示す。	※補足すべき事項の対象なし
20	竜巻防護対策設備の基本設計方針については、第2章 個別項目の「7.3.4 竜巻防護対策設備」に示す。	冒頭宣言	—	—	—	—	—
30	第2章 個別項目 7. その他再処理設備の附属施設 7.9 竜巻防護対策設備 竜巻防護対策設備の設計に係る共通な設計方針については、第1章 共通項目の「2. 地盤」、「3. 自然現象等」、「5. 火災等による損傷の防止」、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」、「7. 再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止」及び「9. 設備に対する要求」に基づくものとする。	冒頭宣言	—	—	—	—	—

再処理目次								再処理添付書類構成案	記載概要	申請回次				補足説明資料	
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.	(イ)以降			1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要		
VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針															
1.								概要	【1. 概要】 ・本添付書類の概要について記載する。	○	概要の記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
2.								竜巻防護に関する基本方針							
	2.1							基本方針	【2.1 基本方針】 ・竜巻に対する安全機能を有する施設の基本方針を記載する。	○	基本方針に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
		2.1.1						竜巻防護に対する設計方針	【2.1.1 竜巻防護に対する設計方針】 ・竜巻防護対象施設の基本方針を記載する。 ・竜巻防護対象施設の分類を記載する。 ・波及的影響を及ぼす可能性がある施設等の選定を記載する。	○	基本方針に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
		2.1.2						設計竜巻及び設計飛来物の設定							
			(1)					設計竜巻の設定	【2.1.2 (1)設計竜巻の設定】 ・設計竜巻の最大風速は100m/sとすること及び風(台風)の設計は竜巻の設計に包絡されることを記載する。	○	設計竜巻の設定に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
			(2)					設計飛来物の設定	【2.1.2 (2)設計飛来物の設定】 ・設計飛来物は、鋼製材及び鋼製パイプであり、衝撃荷重としては鋼製材を考慮することを記載する。 ・設計飛来物よりも衝撃荷重が大きくなる資機材等は飛散させないよう、固定、固縛を実施することを記載する。 ・資機材等の固定又は固縛並びに車両については周辺防護区域への入構管理及び退避を実施する運用とすることを記載する。 ・飛来物防護ネットを通過する可能性のある飛来物である砂利は、評価において設計飛来物に代わる飛来物として設定することを記載する。 ・再処理事業所外からの飛来物が竜巻防護対象施設等まで到達するおそれがないことを記載する。	○	飛来物の設定に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	・[補足外竜巻04]敷地外からの飛来物について	
		2.1.3						荷重の設定及び荷重の組合せ	【2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ】 ・構造強度評価において考慮する荷重の設定、荷重の組合せを記載する。	○	荷重の設定及び荷重の組合せに関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
			(1)					荷重の種類	【2.1.3 (1)荷重の種類】 ・構造強度評価において考慮する荷重(常時作用している荷重、設計竜巻荷重、運転時荷重、積雪荷重)を記載する。	○	荷重の種類に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
			(2)					荷重の組合せ	【2.1.3 (2)荷重の組合せ】 ・構造強度評価において考慮する荷重の組合せを記載する。	○	荷重の組合せに関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
		2.1.4						竜巻の影響を考慮する施設に対する竜巻防護設計	【2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する竜巻防護設計】 ・竜巻の影響を考慮する施設の竜巻防護設計の概要について記載する。	○	竜巻防護設計の概要に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
			(1)					設計竜巻による直接的影響に対する設計	【2.1.4 (1)設計竜巻による直接的影響に対する設計】 ・竜巻に対する防護設計においては、機械的強度を有する建物により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。	○	竜巻に対する防護設計に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	

再処理目次								再処理添付書類構成案	記載概要	申請回数				補足説明資料
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.	(イ)以降			1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要	
				a.				設計方針						
					(a)			建屋内の竜巻防護対象施設	<p>【2.1.4 (1) a. (a)建屋内の竜巻防護対象施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、安全機能を損なわないよう、構造健全性を維持する建屋内に設置し、建屋により防護する設計とする。 	○	建屋内の竜巻防護対象施設の設計方針に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
					(b)			竜巻防護対象施設を収納する建屋	<p>【2.1.4 (1) a. (b)竜巻防護対象施設を収納する建屋】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、主要構造の構造健全性を維持するとともに、個々の部材の破損により建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 ・設計飛来物の衝突に対して、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 	○	竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計方針に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
					(c)			建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設	<p>【2.1.4 (1) a. (c)建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塔槽類廃ガス処理設備等の建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差荷重に対して構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。 	○	建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の設計方針に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
					(d)			建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設	<p>【2.1.4 (1) a. (d)建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。 	○	建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設の設計方針に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
					(e)			屋外の竜巻防護対象施設	<p>【2.1.4 (1) a. (e)屋外の竜巻防護対象施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対し、安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突による貫通、裏面剥離及び貫入に対し、安全機能を損なわないよう要求される機能を維持する設計とする。竜巻防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合には、竜巻防護対策設備を設置する設計とする。 	○	屋外の竜巻防護対象施設の設計方針に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
					(f)			竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<p>【2.1.4 (1) a. (f)竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対し、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、機械的及び機能的な波及的影響により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 	○	竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の設計方針に関する記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
					(g)			使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	<p>【2.1.4 (1) a. (g)使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対し、波及的影響により使用済燃料収納キャスクの機能を損なわない設計とする。 	○	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の設計方針	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
					(h)			竜巻防護対策設備	<p>【2.1.4 (1) a. (h)竜巻防護対策設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護対策設備は、設計荷重(竜巻)に対し、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。 ・竜巻防護対策設備は、その他考えられる自然現象(地震、火山の影響、外部火災)により、竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。 	○	竜巻防護対策設備の設計方針に関する記載	○	第2回で説明する竜巻防護対策設備の設計方針を追加	—

再処理目次								再処理添付書類構成案	記載概要	申請回数				補足説明資料
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.	(イ)以降			1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要	
				b.				許容限界	【2.1.4 (1) b.許容限界】 ・竜巻の影響を考慮する施設の許容限界を記載する。	○	第1回で説明する竜巻の影響を考慮する施設に関する許容限界に関する記載	○	第2回で説明する竜巻の影響を考慮する施設に関する許容限界を追加	—
			(2)					竜巻随伴事象に対する設計	【2.1.4 (2) 竜巻随伴事象に対する設計】 ・竜巻防護対象施設は、竜巻による随伴事象として過去の竜巻被害の状況及び再処理施設における施設の配置から想定される、危険物貯蔵施設等の火災、屋外タンク等からの溢水及び設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷の影響による外部電源喪失の竜巻随伴事象により、その安全機能を損なわない設計とする。	○	竜巻防護対象施設の竜巻随伴事象に対する基本方針を記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
			(3)					必要な機能を損なわないための運用上の措置	【2.1.4 (3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 ・竜巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び運用上の措置を記載する。	○	新知見の収集及び運用上の措置(資機材等)を記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
	2.2							準拠規格	【2.2 準拠規格】 ・竜巻防護に関する準拠規格を示す。	○	第1回で説明する竜巻の影響を考慮する施設に関する準拠規格を記載	○	第2回で説明する竜巻の影響を考慮する施設に関する準拠規格を追加	—
VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定														
1.								概要	【1. 概要】 ・竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定の概要について記載する。	○	概要の記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
2.								竜巻の影響を考慮する施設の選定						
	2.1							竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針	【2.1 竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針】 ・竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針を示す。	○	竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針を記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
	2.2							竜巻の影響を考慮する施設						
		2.2.1						設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の選定						
			(1)					竜巻防護対象施設を収納する建屋	【2.2.1 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・建屋内の竜巻防護対象施設は、建屋にて防護されることから、竜巻防護対象施設を収納する建屋を竜巻の影響を考慮する施設とする。	○	竜巻防護対象施設を収納する建屋の選定結果を示す	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	・[補足外竜巻02]竜巻の影響を考慮する施設の選定について
			(2)					建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設	【2.2.1 (2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設】 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設を竜巻の影響を考慮する施設とする。	○	建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の選定結果を示す	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	
			(3)					屋外の竜巻防護対象施設	【2.2.1 (3) 屋外の竜巻防護対象施設】 ・屋外の竜巻防護対象施設を竜巻の影響を考慮する施設とする。	○	屋外の竜巻防護対象施設の選定結果	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	
			(4)					竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	【2.2.1 (4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・竜巻防護対象施設等に機械的影響、機能的影響の観点から、波及的影響を及ぼし得る施設を竜巻の影響を考慮する施設とする。	○	竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の選定結果を示す	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	・[補足外竜巻02]竜巻の影響を考慮する施設の選定について
			(5)					使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	【2.2.1 (5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋を竜巻の影響を考慮する施設とする。	○	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の選定結果を示す	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
			(6)					竜巻防護対策設備	【2.2.1 (6) 竜巻防護対策設備】 ・飛来物の影響により安全機能を損なう可能性のある竜巻防護対象施設を防護するために設置する竜巻防護対策設備を竜巻の影響を考慮する施設とする。	○	竜巻防護対策設備の選定結果を示す	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	・[補足外竜巻02]竜巻の影響を考慮する施設の選定について ・[補足外竜巻33]建屋開口部の調査結果について
		2.2.2						竜巻随伴事象を考慮する施設の選定	【2.2.2 竜巻随伴事象を考慮する施設の選定】 ・外部電源喪失を考慮する施設として受電開閉設備等を選定する。	○	竜巻随伴事象を考慮する施設の選定結果を示す	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	・[補足外竜巻02]竜巻の影響を考慮する施設の選定について

再処理目次								再処理添付書類構成案	記載概要	申請回数				補足説明資料
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.	(イ)以降			1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要	
3.								竜巻防護のための固縛対象物の選定						
	3.1							竜巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針	○	固縛対象物の選定の基本方針を記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
	3.2							屋外に保管する資機材等						
		3.2.1						再処理事業所内における飛来物の調査	○	資機材等の調査範囲及び抽出結果を記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
		3.2.2						固縛対象物の選定	○	空力パラメータの算出方法及び固定、固縛、車両の周辺防護区域内への入構管理及び撤去を記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	・[補足外竜巻03]飛来物の選定について (別紙：竜巻影響評価の風速場モデル)	
VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針														
1.								概要	○	概要の記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
2.								設計の基本方針	○	竜巻の影響を考慮する施設を施設分類ごとに整理し、性能目標及び構造強度設計上の性能目標を定めることを記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
3.								要求機能及び性能目標	○	施設分類ごとの要求機能を踏まえ、性能目標を設定することを記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
	3.1							設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針						
			(1)					竜巻防護対象施設を収納する建屋	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する竜巻防護対象施設を収納する建屋の要求機能及び性能目標を記載	—	
			(2)					建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する建屋内の施設で外気と繋がっている施設の要求機能及び性能目標を記載	—	
			(3)					屋外の竜巻防護対象施設	○	第1回で説明する屋外の竜巻防護対象施設の要求機能及び性能目標を記載	○	第2回で説明する屋外の竜巻防護対象施設の性能目標を追加	—	

再処理目次								再処理添付書類構成案	記載概要	申請回数				補足説明資料	
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.	(イ)以降			1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要		
			(4)					竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	【3.1 (4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設の要求機能及び性能目標を示す。 ※各回数にて設備が申請されるごとに記載を拡充する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設の性能目標を追加	—	
			(5)					使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	【3.1 (5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクの要求機能及び性能目標を示す。 ※各回数にて設備が申請されるごとに記載を拡充する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の要求機能及び性能目標を記載	—	
			(6)					竜巻防護対策設備	【3.1 (6) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備の要求機能及び性能目標を示す。 ・設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止し、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないことが要求される。 ・要求機能を達成するための構造強度設計上の性能目標を設備ごとに示す。 ※各回数にて設備が申請されるごとに記載を拡充する。	○	第1回で説明する竜巻防護対策設備の要求機能及び性能目標を記載	○	第2回で説明する竜巻防護対策設備の性能目標を追加	—	
	3.2							竜巻随伴事象を考慮する施設	【3.2 竜巻随伴事象を考慮する施設】 ・竜巻随伴事象を考慮する施設の要求機能及び性能目標を記載する。	○	竜巻随伴事象を考慮する施設(外部電源喪失)の要求機能及び性能目標を記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	
4.								機能設計							
	4.1							設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計							
			(1)					竜巻防護対象施設を収納する建屋	【4.1 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋の機能設計上の性能目標を達成するための機能設計の方針を記載する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する竜巻防護対象施設を収納する建屋の機能設計の方針を記載	—	
			(2)					建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設	【4.1 (2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設】 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の機能設計上の性能目標を達成するための機能設計の方針を記載する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する建屋内の施設で外気と繋がっている施設の機能設計の方針を記載	—	
			(3)					屋外の竜巻防護対象施設	【4.1 (3) 屋外の竜巻防護対象施設】 ・屋外の竜巻防護対象施設の機能設計上の性能目標を達成するための機能設計の方針を記載する。	○	第1回で説明する屋外の竜巻防護対象施設の機能設計の方針を記載	○	第2回で説明する屋外の竜巻防護対象施設の機能設計の方針を追加	—	
			(4)					竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	【4.1 (4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の機能設計上の性能目標を達成するための機能設計の方針を記載する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設の機能設計の方針を追加	—	
			(5)					使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	【4.1 (5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の機能設計上の性能目標を達成するための機能設計の方針を記載する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の機能設計の方針を記載	—	
			(6)					竜巻防護対策設備	【4.1 (6) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備の機能設計上の性能目標を達成するための機能設計の方針を記載する。	○	第1回で説明する竜巻防護対策設備の機能設計の方針を記載	○	第2回で説明する竜巻防護対策設備の機能設計の方針を追加	・[補足外竜巻30]飛来物防護ネットによる冷却塔の冷却機能への影響について	
	4.2							竜巻随伴事象を考慮する施設							
			(1)					受電開閉設備等(外部電源喪失)の設計方針	【4.2 (1) 受電開閉設備等(外部電源喪失)の設計方針】 ・受電開閉設備等が竜巻により損傷し、外部電源が喪失した場合を想定したとしても、代替設備による電源供給ができるように、設計荷重(竜巻)に対し、十分な強度を有する建屋等にディーゼル発電機を設置するとともに、竜巻時及び竜巻通過後においても、冷却水を冷却するための冷却塔は、構造健全性を維持できる設計とする。	○	竜巻随伴事象の外部電源喪失に対する機能設計を記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—	

再処理目次							再処理添付書類構成案	記載概要	申請回数				補足説明資料	
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.			(イ)以降	1回	第1回 記載概要	2回		第2回 記載概要
5.								構造設計及び構造概要						
	5.1							構造設計						
			(1)					竜巻防護対象施設を収納する建屋	【5.1 (1)竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する竜巻防護対象施設を収納する建屋の構造設計方針を記載	—
			(2)					建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設	【5.1 (2)建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設】 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計方針を記載	—
			(3)					屋外の竜巻防護対象施設	【5.1 (3)屋外の竜巻防護対象施設】 ・屋外の竜巻防護対象施設の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。	○	第1回で説明する屋外の竜巻防護対象施設の構造設計の方針を記載	○	第2回で説明する屋外の竜巻防護対象施設の構造設計方針を記載	—
			(4)					竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	【5.1 (4)竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の構造設計方針を記載	—
			(5)					使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	【5.1 (5)使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造設計方針を記載	—
			(6)					竜巻防護対策設備	【5.1 (6)竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。	○	第1回で説明する竜巻防護対策設備の構造設計の方針を記載	○	第2回で説明する竜巻防護対策設備の構造設計方針を記載	—
	5.2							構造概要						
			(1)					竜巻防護対象施設を収納する建屋	【5.2 (1)竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋の構造の概要を記載する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する竜巻防護対象施設を収納する建屋の構造の概要を記載	—
			(2)					建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設	【5.2 (2)建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設】 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造の概要を記載する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造の概要を記載	—
			(3)					屋外の竜巻防護対象施設	【5.2 (3)屋外の竜巻防護対象施設】 ・屋外の竜巻防護対象施設の構造の概要を記載する。	○	第1回で説明する屋外の竜巻防護対象施設の構造の概要を記載	○	第2回で説明する屋外の竜巻防護対象施設の構造の概要を記載	—
			(4)					竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	【5.2 (4)竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の構造の概要を記載する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の構造の概要を記載	—
			(5)					使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	【5.2 (5)使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造の概要を記載する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造の概要を記載	—
			(6)					竜巻防護対策設備	【5.2 (6)竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備の構造の概要を記載する。	○	第1回で説明する竜巻防護対策設備の構造の概要を記載	○	第2回で説明する竜巻防護対策設備の構造の概要を記載	—

再処理目次								再処理添付書類構成案	記載概要	申請回数				補足説明資料
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.	(イ)以降			1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要	
VI-1-1-1-2-4 竜巻への配慮が必要な施設等の強度に関する説明書														
VI-1-1-1-2-4-1 竜巻への配慮が必要な施設等の強度計算の方針														
VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針														
1.								概要	<p>【1. 概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻の影響を考慮する施設が、設計荷重（竜巻）に対して要求される強度を有することを確認するための強度評価方針について説明するものである。 ・また、「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に示す重大事故等対処設備に対する設計方針に基づく強度評価方針についても説明する。 	○	概要の記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
2.								強度評価の基本方針						
	2.1							評価対象施設	<p>【2.1 強度評価の対象施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻の影響を考慮する施設を評価対象施設とする。 ・「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に示した設計方針に基づき重大事故等対処設備を強度評価対象施設とする。 	○	第1回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の強度評価の対象施設を記載	○	第2回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の強度評価の対象施設を追加	—
	2.2							評価方針	<p>【2.2 評価方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強度評価の種類から分類し、その分類ごとに評価方針を示す。 ・それぞれの分類ごとに損傷モードから評価項目を抽出した結果を示す。 	○	第1回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の強度評価の方針を記載	○	第2回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の強度評価の方針を追加	・[補足外竜巻05]構造強度評価における評価対象部位の選定について
3.								構造強度設計						
	3.1							構造強度の設計方針	<p>【3.1 構造強度の設計設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造設計上の性能目標を達成するための機能設計の方針を踏まえ、構造強度の設計方針を施設の分類ごとに示す。 	○	第1回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の構造強度の設計方針を記載	○	第2回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の構造強度の設計方針を追加	—
	3.2							評価対象部位の選定	<p>【3.2 評価対象部位の選定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造強度評価及び衝突評価の評価対象部位の選定の考え方及び選定結果を示す。 	○	第1回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の評価対象部位の選定の考え方及び選定結果を記載	○	第2回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の評価対象部位の選定の考え方及び選定結果を追加	・[補足外竜巻22]建屋内の施設で外気と繋がっている施設の竜巻の影響を考慮する施設について
4.								荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界						
	4.1							荷重の設定及び荷重の組合せ	<p>【4.1 荷重の設定及び荷重の組合せ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻の強度評価にて考慮する荷重の種類ごとに、竜巻の特性値から荷重を算出する。 ・飛来物による衝撃荷重については、評価対象施設ごとに考慮する飛来物、組み合わせる荷重を設定する。 	○	荷重の種類の設定及び第1回で説明する竜巻への配慮が必要な施設に作用する荷重の設定を記載	○	第2回で説明する竜巻への配慮が必要な施設に作用する荷重の設定を追加	<ul style="list-style-type: none"> ・[補足外竜巻20]砂利等の極小飛来物による竜巻防護対象施設への影響について ・[補足外竜巻07]設計竜巻荷重の設定において考慮する空気密度について ・[補足外竜巻08]風力係数について
	4.2							許容限界	<p>【4.2 許容限界】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施設ごとに示した評価方針を踏まえて、評価項目ごとに許容限界を設定する。 	○	第1回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の許容限界を記載	○	第2回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の許容限界を追加	<ul style="list-style-type: none"> ・[補足外竜巻36]ディーゼル機関の排気管の許容応力について ・[補足外竜巻23]鉄筋コンクリートの衝突解析モデルにおける破断限界の設定について ・[補足外竜巻24]屋根スラブ変形評価の許容値の設定について
5.								強度評価方法	<p>【5. 強度評価方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価項目ごとに、評価条件及び強度評価方法を示す。 ・強度評価方法については、評価に用いる評価式や解析モデルを示す。 	○	第1回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の強度評価方法を記載	○	第2回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の強度評価方法を追加	<ul style="list-style-type: none"> ・[補足外竜巻25]屋根スラブの貫通及び裏面剥離評価について ・[補足外竜巻21]建屋内の施設で外気と繋がっている施設の強度評価の代表性について ・[補足外竜巻35]配管に対する設計飛来物の衝突影響評価について
6.								準拠規格	<p>【6. 準拠規格】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護に関する準拠規格を示す。 	○	第1回で説明する竜巻への配慮が必要な施設に関する準拠規格を記載	○	第2回で説明する竜巻への配慮が必要な施設に関する準拠規格を追加	—

再処理目次								再処理添付書類構成案	記載概要	申請回次				補足説明資料
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.	(イ)以降			1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要	
VI-1-1-1-2-4-1-2								竜巻防護対策設備の強度計算の方針						
1.								概要	【1. 概要】 ・竜巻防護対策設備の強度計算の方針の概要について記載する。	○	概要の記載	△	第1回ですべて説明されるため追加事項なし	—
2.								強度設計の基本方針	【2. 強度設計の基本方針】 ・評価対象である竜巻防護対策設備について記載する。	○	第1回で説明する竜巻防護対策設備の強度評価の対象施設を記載	○	第2回で説明する竜巻防護対策設備の強度評価の対象施設を追加	—
3.								竜巻防護対策設備の評価方針	【3. 竜巻防護対策設備の評価方針】 ・竜巻防護対策設備の評価対象部位, 評価方針を示す。	○	第1回で説明する竜巻防護対策設備の評価対象部位, 評価方針を記載	○	第2回で説明する竜巻防護対策設備の評価対象部位, 評価方針を追加	・[補足外竜巻11]飛来物のオフセット衝突について ・[補足外竜巻13]ワイヤロープの変形を考慮したネットシステムのたわみについて ・[補足外竜巻15]補助ネットの影響について ・[補足外竜巻16]防護ネット及び防護板の健全性について
4.								荷重の設定及び荷重の組合せ並びに荷重の算定方法	【4. 荷重及び荷重の組合せ並びに荷重の算定方法】 ・竜巻防護対策設備の強度評価にて考慮する荷重の種類ごとに, 荷重を算出する。	○	第1回で説明する荷重の種類及び要素ごとに作用する荷重の設定を記載	○	第2回で説明する荷重の種類及び要素ごとに作用する荷重の設定を追加	—
5.								許容限界	【5. 許容限界】 ・竜巻防護対策設備を構成するそれぞれの要素ごとの許容限界を示す。	○	第1回で説明する竜巻防護対策設備の許容限界を記載	○	第2回で説明する竜巻防護対策設備の許容限界の追加	・[補足外竜巻10]シャックルの許容限界について ・[補足外竜巻12]ネットの設計裕度の考え方について
6.								強度評価方法	【6. 強度評価方法】 ・評価対象部位ごとの評価方針, 評価式を示す。	○	第1回で説明する竜巻防護対策設備の強度評価方法を記載	○	第2回で説明する竜巻防護対策設備の強度評価方法を追加	・[補足外竜巻09]BRL式に適用する等価直径について ・[補足外竜巻14]ワイヤロープの初期張力について ・[補足外竜巻31]防護板及び架構の解析手法の妥当性について ・[補足外竜巻37]解析プロセスの妥当性について
7.								準拠規格	【7. 準拠規格】 ・竜巻防護対策設備に関する準拠規格を示す。	○	第1回で説明する竜巻防護対策設備に関する準拠規格を記載	○	第2回で説明する竜巻防護対策設備に関する準拠規格を追加	—

再処理目次								再処理添付書類構成案	記載概要	申請回数				補足説明資料
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.	(イ)以降			1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要	
VI-1-1-1-2-4-1-3								屋外の重大事故等対処設備の固縛に関する強度計算の方針						
1.								概要	【1. 概要】 ・「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に示す重大事故等対処設備に対する設計方針に基づく強度評価方針について説明する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	概要の記載	—
2.								基本方針						
	2.1							固縛対象設備の選定	【2.1 固縛対象物の選定】 ・固縛対象物の選定の考え方及び抽出した屋外の重大事故等対処設備を示す。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する固縛対象設備の選定を説明	—
	2.2							固縛装置の構造	【2.2 固縛装置の構造】 ・固縛装置の構造及び構成要素を示す。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する固縛装置の構造を説明	—
	2.3							荷重及び荷重の組合せ	【2.3 荷重及び荷重の組合せ】 ・荷重の種類や竜巻による荷重(浮き上がり荷重、横滑り荷重)について示す。 ・組合せる荷重について示す。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	荷重及び荷重の組合せを説明	—
3.								設計方針	【3. 設計方針】 ・評価対象の構造、要素ごとに設計方針を示す。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する評価対象ごとの設計方針を説明	・[補足外竜巻27]固縛装置の設計における保守性について ・[補足外竜巻29]固縛装置の評価対象部位について
4.								評価方針	【4. 評価方針】 ・評価対象の構造を踏まえ、作用する荷重、伝達を考慮し、評価対象部位を選定及び評価方針を示す。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する評価対象部位の選定及び評価方針を説明	—
5.								許容限界	【5. 許容限界】 ・評価対象部位ごとに許容限界を示す。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する評価対象部位の許容限界を説明	—
6.								強度評価方法	【6. 強度評価方法】 ・評価対象部位ごとに評価式を示す。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する評価対象部位の評価方法を説明	・[補足外竜巻28]固縛装置の設計における設備の代表性について
7.								準拠規格	【7. 準拠規格】 ・屋外の重大事故等対処設備の固縛装置に関する準拠規格を示す。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する強度評価に使用する準拠規格を追加	—
VI-1-1-1-2-4-2								竜巻への配慮が必要な施設等の強度計算書						
VI-1-1-1-2-4-2-1								竜巻への配慮が必要な施設の強度計算書	竜巻への配慮が必要な施設の強度評価結果を説明する。	○	第1回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の強度評価結果を記載	○	第2回で説明する竜巻への配慮が必要な施設の強度評価結果を追加	—
VI-1-1-1-2-4-2-2								竜巻防護対策設備の強度計算書	竜巻防護対策設備の強度評価結果を説明する。	○	第1回で説明する竜巻防護対策設備の強度評価結果を記載	○	第2回で説明する竜巻防護対策設備の強度評価結果を追加	—
VI-1-1-1-2-4-2-3								屋外の重大事故等対処設備の固縛に関する強度計算書	屋外の重大事故等対処設備の固縛装置の強度評価結果を説明する。	—	対象となる設備なしのため、説明なし	○	第2回で説明する屋外重大事故等対処設備の固縛装置の強度評価結果を記載	—
VI-1-1-1-2-5								計算機プログラム(解析コード)の概要	【計算機プログラムの概要】 ・設計及び評価に使用する計算機プログラムの概要を記載。	○	第1回の設計及び評価に使用する解析コードの概要を記載	○	第2回の設計及び評価に使用する解析コードの概要を追加	—

・「申請回数」について
○：当該申請回次で新規に記載する項目又は当該申請回次で記載を追記す
△：当該申請回次以前から記載しており、記載内容に変更がない項目
—：当該申請回次で記載しない項目

別紙4

添付書類の発電炉との比較

資料No.	別紙			備考
	名称	提出日	Rev	
別紙4-1	竜巻への配慮に関する基本方針	1/5	17	
別紙4-2	竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定	1/5	13	
別紙4-3	竜巻防護に関する施設の設計方針	1/5	17	
別紙4-4	竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針	1/5	15	
別紙4-5	竜巻防護対策設備の強度計算の方針	1/5	16	
別紙4-6	屋外の重大事故等対処設備の固縛に関する強度計算の方針	1/5	0	
別紙4-7	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-8	建物の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-9	竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る建物の強度計算書(F施設)	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-10	波及的影響を及ぼし得る建物の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-11	主排気筒の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-12	北換気筒の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-13	安全冷却水系冷却塔A, Bの強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-14	安全冷却水B冷却塔の強度計算書	12/6	12	(第1回申請に同じ) 本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-15	安全冷却水A冷却塔の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-16	冷却塔A,Bの強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-17	安全冷却水系膨張槽の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-18	安全冷却水系冷却塔A, Bの配管の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

資料No.	別紙		備考	
	名称	提出日	Rev	
別紙4-19	安全冷却水B冷却塔等の配管の強度計算書	1/5	13	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-20	安全冷却水A冷却塔の配管の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-21	第1非常用ディーゼル発電機の排気消音器の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-22	ディーゼル発電機の排気消音器の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-23	ベント管の強度計算書(F施設)	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-24	ベント管の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-25	換気空調設備の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-26	飛来物防護板(前処理建屋の安全蒸気系設置室)の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-27	飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A,B)の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-28	飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室)の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-29	飛来物防護板(第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室)の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-30	飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロック,A 南ブロック,B 北ブロック,B 南ブロック)の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-31	飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備)の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-32	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-33	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-34	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-35	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-36	飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A)	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-37	飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔B)	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4リスト

令和5年1月5日 R18

別紙				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
別紙4-38	飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B)の強度計算書	12/6	12	(第1回申請に同じ) 本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-39	飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A)の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-40	飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A, B)の強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-41	屋外の重大事故等対処設備の固縛に関する強度計算書(F施設)	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-42	屋外の重大事故等対処設備の固縛に関する強度計算書	1/5	0	本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。
別紙4-43	計算機プログラム(解析コード)の概要	1/5	3	

黒字は第1回設工認申請で認可を受けた範囲、緑字は第2回設工認申請の追加説明範囲

各添付書類の「1.概要」については、提出回次以降全てに記載するため、下図には記載していない。

また、強度計算書については各申請回次ごとに申請対象設備を記載するため、添付書類のタイトルのみとする。



黒字は第1回設工認申請で認可を受けた範囲、緑字は第2回設工認申請の追加説明範囲

各添付書類の「1.概要」については、提出回次以降全て記載するため、下図には記載していない。

また、強度計算書については各申請回次ごとに申請対象設備を記載するため、添付書類のタイトルのみとする。

**VI-1-1-4-2-1
重大事故等対処設備の設計方針**

VI-1-1-4-2-1において、竜巻による荷重に対して常設重大事故等対処設備を収納する建屋等、建屋内の施設で外気と繋がっている常設重大事故等対処設備、屋外の常設重大事故等対処設備及び固縛装置は、VI-1-1-1-2に基づき算出する荷重を考慮し、構造健全性を維持する、また、設計飛来物の衝突に対し、貫通及び裏面剥離の発生により重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とすることとしている。また、竜巻による荷重に対する構造健全性等の評価に係る評価方針については、VI-1-1-1-2-4-1に基づくものとし、評価条件及び評価結果をVI-1-1-1-2-4-2に示すこととしている。
上記に対して重大事故等対処設備の構造健全性等の評価は、VI-1-1-1-2-4-1において展開する。

VI-1-1-1-2-4 竜巻への配慮が必要な施設等の強度に関する説明書

VI-1-1-1-2-4-1 竜巻への配慮が必要な施設等の強度計算の方針

別紙4-4

VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針
2.強度評価の基本方針

- 「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」に示す要求機能及び性能目標を踏まえ、申請対象設備に対する強度計算の方針を2.から6.に展開する。
- 3.構造強度設計
 - 4.荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界
 - 5.強度評価方法
 - 6.準拠規格

別紙4-6

VI-1-1-1-2-4-1-3 屋外の重大事故等対処設備の固縛に関する強度計算の方針

2. 基本方針

- 「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」に示す要求機能及び性能目標を踏まえ、申請対象設備に対する強度計算の方針を2.から7.に展開する。
- 3.設計方針
 - 4.評価方針
 - 5.許容限界
 - 6.強度評価方法
 - 7.適用規格

VI-1-1-1-2-4-2 竜巻への配慮が必要な施設等の強度計算書

VI-1-1-1-2-4-2-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算書

別紙4-7,8,11

建物・構築物の強度計算書

別紙4-22,24,25

機器・配管系の強度計算書

別紙4-41,42

VI-1-1-1-2-4-2-3 屋外の重大事故等対処設備の固縛装置及び固定装置の強度計算書

別紙4－1

竜巻への配慮に関する基本方針

【凡例】

下線：

- ・プラントの違いによらない記載内容の差異
- ・章立ての違いによる記載位置の違いによる差異

二重下線：

- ・プラント固有の事項による記載内容の差異

ハッチング：

- ・前回までの申請から記載に変更がない箇所

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 1. 概要 2. 竜巻防護に関する基本方針 2.1 基本方針 2.1.1 竜巻防護に対する設計方針 2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する竜巻防護設計 2.2 準拠規格	V-1-1-2-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針 1. 概要 2. 竜巻防護に関する基本方針 2.1 基本方針 2.1.1 竜巻より防護すべき施設 2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 2.1.3 竜巻の影響を考慮する施設の竜巻防護設計方針 2.2 適用規格	基本設計方針の構成の差異
—	1. 概要 本資料は、再処理施設の竜巻に対する防護設計（以下「竜巻防護設計」という。）が「再処理施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第八条に適合することを説明するものである。	1. 概要 本資料は、発電用原子炉施設の竜巻防護設計が「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第7条及びその「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（以下「解釈」という。）に適合することを説明し、 <u>技術基準規則第54条及び解釈に規定される「重大事故等対処設備」を踏まえた重大事故等対処設備への配慮について</u> も説明するものである。	当社は、重大事故等対処設備の環境条件等を考慮した対策について「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。
3.3.2 竜巻 (1) 防護すべき施設及び設計方針 安全機能を有する施設は、事業指定（変更許可）を受けた想定される竜巻（以下「設計竜巻」という。）が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその安全機能を損なわない設計とする。	2. 竜巻防護に関する基本方針 2.1 基本方針 安全機能を有する施設は、事業指定（変更許可）を受けた想定される竜巻（以下「設計竜巻」という。）が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその安全機能を損なわない設計とする。	2. 竜巻防護に関する基本方針 2.1 基本方針 <u>外部事象防護対象施設</u> が、設計竜巻によりその安全機能が損なわれないよう、設計時にそれぞれの施設の設置状況等を考慮して、竜巻より防護すべき施設に対する設計竜巻からの影響を評価し、外部事象防護対象施設が安全機能を損なうお	施設名称等の差異であり、新たな論点が生じるものではない。（以降同様）

再処理施設		発電炉	備考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
	<p>なお、「VI-1-1-1-1 自然現象等への配慮に関する説明書」の「4. 自然現象及び人為事象に対する防護対策 4.1 自然現象に対する防護対策 (1)風(台風)」及び「VI-1-1-1-4-1 火山への配慮に関する基本方針」の「2.1.4(1)b. 構造物への粒子の衝突に対する設計方針」に記載している粒子の衝突による影響についても、竜巻防護に対する設計方針の中で示す。</p>	<p>それがある場合は、影響に応じた防護対策を講じる設計とする。</p> <p><u>重大事故等対処設備は重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないように、添付書類「V-1-1-6 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」の位置的分散、悪影響防止、環境条件等を考慮した設計とする。</u></p> <p>添付書類「V-1-1-2-1-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1 (2) 風(台風)」を踏まえ、風(台風)に対する設計についても、竜巻に対する設計で確認する。確認結果については本資料で示し、包括関係を確認する。</p>	<p>当社において、重大事故等対処設備は「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。</p> <p>火山の記載を受けた追記であり、発電炉でも同様の記載が火山側にあることから、新たに論点が生じるものではない。</p>
<p>設計竜巻から防護する施設(以下「竜巻防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する建物・構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する建物・構築物、系統及び機器を対象とする。竜巻防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「竜巻防護対象施設等」という。)は、竜巻に対し、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>2.1.1 竜巻防護に対する設計方針</p> <p>設計竜巻から防護する施設(以下「竜巻防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する建物・構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する建物・構築物、系統及び機器を対象とする。</p> <p>竜巻防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「竜巻防護対象施設等」という。)は、竜巻に対し、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻防護対象施設は、以下のように施設分類できる。</p> <p>(1) 建屋内の竜巻防護対象施設(外気と繋がっている竜巻防護対象施設を除く)</p> <p>(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p> <p>(3) 建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防</p>	<p>2.1.1 竜巻より防護すべき施設</p> <p><u>添付書類「V-1-1-2-1-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「2.3 外部からの衝撃より防護すべき施設」に従い、竜巻より防護すべき施設は、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備とする。</u></p>	<p>事業変更許可の記載に合わせて竜巻防護対象施設を定義したものであり、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p> <p>当社において、重大事故等対処設備は「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明</p>

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
<p>また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響及び竜巻の随件事象による影響を考慮した設計とする。</p> <p>竜巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設は、竜巻及びその随件事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随件事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記の施設に対する損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。</p> <p>なお、使用済燃料収納キャスクは再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、竜巻により使用済燃料収納キャスクを収納する建屋が使用済燃料収納キャスクに対して波及的破損を与えない設計とする。</p>	<p>護対象施設 (4) 屋外の竜巻防護対象施設</p> <p>また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響及び竜巻の随件事象による影響を考慮した設計とする。</p> <p>竜巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設は、竜巻及びその随件事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随件事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記の施設に対する損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。</p> <p>なお、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、使用済燃料収納キャスクが再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、竜巻により使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。</p>		<p>書」にて示すこととしているため。</p> <p>「機械的強度を有すること等」の指す内容は設計飛来物よりも衝撃荷重が大きくなるものに対する運用を指すが、後段で明確化することから、「等」はそのままとした。</p> <p>基本設計方針からの展開を受け、追記した。(以降同様)</p> <p>「倒壊等」の指す内容は、倒壊又は転倒(機械的影響)、破損(機能的影響)であり、後段の「2.1.4 (1) a. (f) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の波及的影響を及ぼし得る施設」で示すため当該箇所では「等」とした。</p>
<p>(2) 防護設計に係る荷重の設定</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速 100m/s とし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重</p>	<p>2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定</p> <p>(1) 設計竜巻の設定</p> <p>風圧力による荷重及び気圧差による荷重は、事業指定</p>	<p>2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定</p> <p>設計竜巻及び設計飛来物の設定について、以下に示す。</p> <p>(1) 設計竜巻</p> <p>設計竜巻の最大風速は 100 m/s と設定</p>	

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
<p>及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重，運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの（以下「設計荷重(竜巻)」という。）を設定する。</p> <p>風圧力による荷重及び気圧差による荷重は，設計竜巻の特性値に基づいて設定する。</p> <p>飛来物による衝撃荷重としては，事業指定(変更許可)を受けた設計飛来物である鋼製材(長さ 4.2m×幅 0.3m×奥行き 0.2m，質量 135kg，最大水平速度 51m/s，最大鉛直速度 34m/s)及び鋼製パイプ(長さ 2.0m×直径 0.05m，質量 8.4kg，最大水平速度 49m/s，最大鉛直速度 33m/s)が衝突する場合の荷重を設定する。</p> <p>さらに，設計飛来物に加えて，竜巻の影響を考慮する施設の設置状況及びその他環境状況を考慮し，評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。</p>	<p>(変更許可)を受けた設計竜巻(最大風速 100m/s)の特性値に基づいて設定する。</p> <p>なお，設計竜巻の最大風速 100m/s に対して，風(台風)の風速は 41.7m/s であるため，風(台風)の設計は竜巻の設計に包絡される。</p> <p>具体的な設計方針を，「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」に示す。</p> <p>(2) 設計飛来物の設定</p> <p>事業指定(変更許可)を受けたとおり，固縛等の運用，管理を考慮して，鋼製材(長さ 4.2m×幅 0.3m×奥行き 0.2m，質量 135kg，最大水平速度 51m/s，最大鉛直速度 34m/s)及び鋼製パイプ(長さ 2.0m×直径 0.05m，質量 8.4kg，最大水平速度 49m/s，最大鉛直速度 33m/s)を設計飛来物として設定する。設計飛来物のうち鋼製パイプは，飛来物防護ネットが通過させない設計とすること，運動エネルギー及び貫通力は鋼製材の方が大きいことから，飛来物による衝撃荷重は，鋼製材が衝突する場合の荷重を設定する。</p> <p>さらに，設計飛来物に加えて，竜巻の影響を考慮する施設の設置状況及びその他環境状況を考慮し，防護ネットを通過する砂利(長さ 0.04m×幅 0.04m×奥行き 0.04m，質量 0.18kg，最大水平速度 62m/s，最大鉛直速度 42m/s)についても，評価において設計飛来物に代わる飛来物として設定する。</p> <p>砂利は，衝突時の運動エネルギーは十分小さいため，竜巻防護対象施設に有意な変形は生じないが，防護ネットを通過することから，衝突による影響評価を実施する。火山における降下火砕物の粒子の衝突による影響評価</p>	<p>する。設計竜巻の最大風速 100 m/s に対して，風(台風)の風速は 30 m/s であるため，風(台風)の設計は竜巻の設計に包絡される。</p> <p>具体的な設計方針を，添付書類「V-1-1-2-3-3 竜巻防護に関する施設の設計方針」に示す。</p> <p>(2) 設計飛来物</p> <p>設置(変更)許可を受けたとおり，固縛等の運用，管理を考慮して，飛来した場合に運動エネルギー又は貫通力が最も大きくなる鋼製材(長さ 4.2 m×幅 0.3 m×高さ 0.2 m，質量 135 kg，飛来時の水平速度 51 m/s，飛来時の鉛直速度 34 m/s)を設計飛来物として設定する。また，評価対象物の設置状況及びその他環境状況に応じて，砂利についても，評価において設計飛来物に代わる飛来物として設定する。</p>	<p>立地条件の差異によるものであるため，記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p> <p>「固縛等」の指す内容は，固定，固縛，建屋収納又は撤去並びに車両の入構管理および退避であり，第 2.1.2-1 表の後段で示すため，ここでは，「等」とした。飛来物防護ネットの設計方針を受けた衝撃荷重の設定の明確化であり，鋼製パイプを衝撃荷重の算出に用いないのは発電炉も同様であり，記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p> <p>砂利及び粒子の影響に関する明確化のための記載であり，砂利は発電炉でも考慮</p>

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
<p>鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物による衝撃荷重を上回ると想定される再処理事業所外からの飛来物は、飛来距離を考慮すると竜巻防護対象施設等に到達するおそれはない設計とする。</p>	<p>は、降下火砕物の粒子の硬度が砂利より低い特性を持つため、砂利の評価に包絡される。</p> <p>飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな資機材等及び飛来物防護ネット内の資機材等については、設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。</p> <p>車両については、退避を必要とする区域(以下「飛来対策区域」という。)を考慮した以下の運用とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車両については、周辺防護区域内への入構を管理するとともに、竜巻の襲来が予想される場合に車両が飛来物とならないよう固縛又は飛来対策区域外の退避場所へ退避する。 ・飛来対策区域は、車両の衝突を防止する対象として選定する施設と車両との間を取るべき離隔距離を考慮して設定する。 ・離隔距離の検討に当たっては、先ず解析により車両の最大飛来距離を求める。解析においては、フジタモデルの方がランキン渦モデルよりも地表面における竜巻の風速場をよく再現していること及び車両は地表面にあることから、フジタモデルを適用する。車両の最大飛来距離の算出結果は170mであるが、フジタモデルを適用した解析における不確実性を補うため、算出結果に安全余裕を考慮して、離隔距離を200mとする。 ・車両の退避場所は、周辺防護区域内及び周辺防護区域外に設ける。また、フジタモデルを適用した解析における不確実性を補うため、周辺防護区域内の退避場所に退避する車両については固縛の対象とする。 <p>また、設計飛来物による衝撃荷重を上回ると想定される再処理事業所外から飛来するおそれがある飛来物としてむつ小川原ウィンドファームの風力発電施設のブレードがある。むつ小川原ウィンドファームの風力発電施設</p>	<p>なお、東海発電所を含む当社敷地内において、飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな資機材等については、その保管場所、設置場所等を考慮し、外部事象防護対象施設、防護対策施設及び外部事象防護対象施設を内包する施設に衝突し、外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼす可能性がある場合には、固縛、固定又は外部事象防護対象施設、防護対策施設及び外部事象防護対象施設を内包する施設からの離隔、撤去並びに車両の入構管理及び退避を実施することを保安規定に定め、運用を行う。</p> <p>また、当社敷地近傍の隣接事業所から、上記の設計飛来物(鋼製材)の運動エネルギー又は貫通力を上回る飛来物が<u>想定される場合は、隣接事業所との合意文書に基</u></p>	<p>していることから、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>「飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな資機材等」の指す内容は「飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな屋外施設及び車両」、「飛来物防護ネット内の資機材等」の指す内容は「飛来物防護ネット内の屋外施設」であり、具体については、「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すため、ここでは「等」とした。</p> <p>事業所外から飛来するおそれのある飛来物については立地固有の整理であり記載</p>

再処理施設		発電炉	備考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
いことから、衝撃荷重として考慮する必要のあるものはない。	<p>から竜巻防護対象施設等までの距離及び設計竜巻によるブレードの飛来距離を考慮すると、ブレードが竜巻防護対象施設等まで到達するおそれはないことから、ブレードは飛来物として考慮しない。</p> <p>固縛対象物の選定については、「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に示す。</p>	<p><u>づきフェンス等の設置により飛来物となるものを配置できない設計とすること若しくは当該飛来物の衝撃荷重を考慮した設計荷重に対し、当該飛来物が衝突し得る外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する施設(以下「外部事象防護対象施設等」という。)の構造健全性を確保する設計とすること若しくは当該飛来物による外部事象防護対象施設の損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること若しくは安全上支障のない期間で修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせること、その安全機能を損なわない設計とするとともに、運用に関する事項は保安規定に定める。</u></p> <p><u>なお、隣接事業所からの飛来物は、東海第二発電所及び東海発電所構内の現地調査によって確認した飛来物源を参考に、隣接事業所内に配置されることが想定でき、外部事象防護対象施設等に到達する可能性を有し、運動エネルギー又は貫通力が最大の物品として車両を設定する。</u></p> <p>固縛対象物の選定に当たっては、添付書類「V-1-1-2-3-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に従った方針を保安規定に示す。</p>	に差異がある。
	<p>2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ</p> <p><u>竜巻防護設計を行うための設計荷重は事業指定(変更許可)を受けた最大風速 100m/s とし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた荷重(以下「設計竜巻荷重」という。)</u></p>	<p>2.1.3 竜巻の影響を考慮する施設の竜巻防護設計方針</p> <p>(2) 荷重の組合せ及び許容限界</p>	基本設計方針からの展開を受け、追記した。

再処理施設	発電炉	備考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1
	<p><u>並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。</u></p> <p>竜巻防護設計における構造強度評価は、以下に示す設計荷重(竜巻)を適切に考慮して、施設の構造強度評価を実施し、その結果がそれぞれ定める許容限界内にあることを確認する。</p> <p>設計竜巻荷重の算出については、「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。</p> <p>(1) 荷重の種類</p> <p>a. 常時作用する荷重(F_d)</p> <p>常時作用する荷重としては、持続的に生じる固定荷重(自重)及び積載荷重を考慮する。<u>自重により作用する荷重は、評価対象部位の設置方向を考慮する。</u></p> <p>b. 設計竜巻荷重</p> <p>設計竜巻荷重としては、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を考慮する。飛来物による衝撃荷重としては、設計飛来物である鋼製材が衝突する場合の荷重を設定する。これらの荷重は短期荷重とする。</p> <p><u>設計竜巻の特性値を第2.1.3-1表に示す。</u></p> <p>・設計竜巻の移動速度(V_T)</p> $V_T = 0.15 \cdot V_D$ <p>V_D: 設計竜巻の最大風速(m/s)</p>	<p>竜巻の影響を考慮する施設の竜巻防護設計における構造強度評価は、以下に示す設計竜巻荷重とそれ以外の荷重の組合せを適切に考慮して、施設の構造強度評価を実施し、その結果がそれぞれ定める許容限界内にあることを確認する。</p> <p>設計竜巻荷重の算出については、添付書類「V-3-別添1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。</p> <p>a. 荷重の種類</p> <p>(a) 常時作用する荷重</p> <p>常時作用する荷重としては、持続的に生じる荷重である自重及び上載荷重を考慮する。</p> <p>(b) 設計竜巻荷重</p> <p>設計竜巻荷重としては、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を考慮する。飛来物による衝撃荷重としては、設計飛来物等が衝突する場合の荷重を設定することを基本とする。これらの荷重は短期荷重とする。</p> <p>発電炉では、強度計算書に記載されており、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>発電炉では、飛来物として車両を考慮しているが、再処理施設では、飛来物に車両を想定しないことによる差異。発電炉では、強度計算書に記載されており、新たな論点が生じるものではない</p>

再処理施設	発電炉	備考								
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1								
	<p>・設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm})</p> $V_{Rm} = V_D - V_T$ <p>V_T : 設計竜巻の移動速度 (m/s)</p> <p>・設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max})</p> $\Delta P_{max} = \rho \cdot V_{Rm}^2$ <p>ρ : 空気密度 (=1.22kg/m³)</p> <p>V_{Rm} : 設計竜巻の最大接線風速 (m/s)</p> <p style="text-align: center;">第2.1.3-1表 設計竜巻の特性値</p> <table border="1" data-bbox="676 536 1285 686"> <thead> <tr> <th>最大風速 V_D (m/s)</th> <th>移動速度 V_T (m/s)</th> <th>最大接線 風速 V_{Rm} (m/s)</th> <th>最大気圧低 下量 ΔP_{max} (N/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">85</td> <td style="text-align: center;">8900</td> </tr> </tbody> </table> <p>(a) 風圧力による荷重 (W_w)</p> <p>風圧力による荷重は、設計竜巻の最大風速による荷重である。</p> <p>竜巻の最大風速は、一般的には水平方向の風速として算出されるが、鉛直方向の風圧力に対して脆弱と考えられる竜巻防護対策設備が存在する場合には、鉛直方向の最大風速に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮する。</p> <p>風圧力による荷重は、設備の形状により変化するため、設備の部位ごとに異なる。そのため、各設備及び評価対象部位に対して厳しくなる方向からの風を想定し、各設備の部位ごとに荷重を設定する。</p> <p>ガスト影響係数 (G) は、設計竜巻の風速が最大瞬間風速をベースとしていること等から設備の形状によらず「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」(改定 令和元年9月6日 原規技発第 1909069号 原子力規制委員会決定) (以下「竜巻ガイド」という。) を参考に、$G=1.0$ とする。空気密度 (ρ) は「建築物荷重指針・同解説 (2015 改定)」より $\rho=1.22\text{kg/m}^3$ とする。</p> <p>設計用速度圧 (q) については、設備の形状によらず $q=6100\text{N/m}^2$ とする。</p>	最大風速 V_D (m/s)	移動速度 V_T (m/s)	最大接線 風速 V_{Rm} (m/s)	最大気圧低 下量 ΔP_{max} (N/m ²)	100	15	85	8900	
最大風速 V_D (m/s)	移動速度 V_T (m/s)	最大接線 風速 V_{Rm} (m/s)	最大気圧低 下量 ΔP_{max} (N/m ²)							
100	15	85	8900							

再処理施設	発電炉	備考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1
	<p>(b) 気圧差による荷重(W_p)</p> <p><u>外気と隔離されている区画の境界部など、気圧差による圧力影響を受ける設備の建屋壁、屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる設備等の内外の気圧差による荷重が発生する。閉じた設備(通気がない設備)については、この圧力差により閉じた設備の隔壁に外向きに作用する圧力が生じるとみなし、気圧差による荷重を設定することを基本とする。</u></p> <p><u>部分的に閉じた施設(通気がある施設等)については、施設の構造健全性を評価する上で厳しくなるよう作用する荷重を設定する。</u></p> <p><u>上記に該当しないものは気圧差による荷重が生じないことから、$W_p=0$とする。</u></p> <p>(c) 飛来物による衝撃荷重(W_M)</p> <p><u>設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプのうち、運動エネルギー及び貫通力が大きい鋼製材にて飛来物による衝撃荷重を算出する。</u></p> <p><u>竜巻防護対策設備を設置する竜巻防護対象施設は、設計飛来物が衝突しないことから、飛来物による衝撃荷重は考慮しない。</u></p> <p><u>なお、飛来物防護ネットを設置する竜巻防護対象施設は、鋼製パイプを通過させないために網目40mmの補助防護ネットを設置していることから、鋼製パイプを含めた設計飛来物による衝撃荷重は考慮しない。</u></p> <p><u>また、防護ネットの網目40mmを通過し得る飛来物として砂利のような極小飛来物が考えられる。しかし、砂利のような極小飛来物の衝突時間は極めて短く、また質量差もあることから、竜巻防護対象施設に有意な変形を生じさせることはないため、極小飛来物による衝撃荷重は考慮しない。</u></p> <p><u>一方、極小飛来物の衝突による貫通現象は想定されることから、衝突による影響評価として、網目40mmと同サイズの砂利を想定する。</u></p> <p><u>鋼製材が衝突した場合において、影響が大きくなる向きで評価対象施設に衝突した場合の衝撃荷重を算出す</u></p>	

再処理施設	発電炉	備考															
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1															
	<p>る。衝突評価においては、飛来物の衝突による影響が大きくなる向きで衝突することを考慮して評価を行う。</p> <p>飛来物の寸法、質量及び飛来速度を第2.1.3-2表に示す。設計飛来物の飛来速度については、事業指定(変更許可)を受けたとおり設定する。その他の飛来物として、防護ネットを通過する砂利については、解析コード「TONBOS」を用いて算出した速度を飛来速度として設定する。</p> <p>なお、評価に用いた解析コード「TONBOS」の検証及び妥当性確認等の概要については、「VI-1-1-1-2-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。</p> <p style="text-align: center;">第2.1.3-2表 設計飛来物の諸元</p> <table border="1" data-bbox="683 678 1281 1029"> <thead> <tr> <th>飛来物の種類</th> <th>鋼製材</th> <th>砂利</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>寸法 (m)</td> <td>長さ×幅×奥行 4.2×0.3×0.2</td> <td>0.04×0.04× 0.04</td> </tr> <tr> <td>質量 (kg)</td> <td>135</td> <td>0.18</td> </tr> <tr> <td>最大水平速度 (m/s)</td> <td>51</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度 (m/s)</td> <td>34</td> <td>42</td> </tr> </tbody> </table> <p>c. 運転時荷重(F_P) 運転時荷重としては、配管にかかる内圧等とする。</p>	飛来物の種類	鋼製材	砂利	寸法 (m)	長さ×幅×奥行 4.2×0.3×0.2	0.04×0.04× 0.04	質量 (kg)	135	0.18	最大水平速度 (m/s)	51	62	最大鉛直速度 (m/s)	34	42	<p>(c) 運転時の状態で作用する荷重 運転時の状態で作用する荷重としては、配管等にかかる内圧やポンプのラスト荷重等の運転時荷重を考慮する。</p> <p>配管にかかる内圧等」の「等」の具体は、ヘッダ内圧である。具体は「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1(1)c. 運転時荷重」にて示すため、ここでは「等」を用</p>
飛来物の種類	鋼製材	砂利															
寸法 (m)	長さ×幅×奥行 4.2×0.3×0.2	0.04×0.04× 0.04															
質量 (kg)	135	0.18															
最大水平速度 (m/s)	51	62															
最大鉛直速度 (m/s)	34	42															

再処理施設	再処理施設	発電炉	備考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	備考
	<p>d. <u>積雪荷重(SL)</u> <u>その他の自然現象による荷重としては、冬季における竜巻の発生を想定し、「VI-1-1-1 自然現象等による損傷の防止に関する説明書」の「2.2 組合せ」に基づき、組み合わせる積雪は、「青森県建築基準法等施行細則」による六ヶ所村の垂直積雪量 190cm に平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 を考慮し 66.5 cm とする。積雪荷重については、建築基準法施行令第 86 条第 2 項により、積雪量 1cm ごとに 30N/m² の積雪荷重が作用することから積雪荷重を 1,995N/m² を考慮する。</u> <u>また、積雪荷重は水平部に堆積するものとし、施設の形状を踏まえて堆積面積を設定し、荷重を算出する。</u> <u>なお、配管等の構造上積雪しにくい構造である場合は考慮しないこととする。</u></p> <p>(2) <u>荷重の組合せ</u> a. <u>竜巻防護設計における荷重の組合せとしては、常時作用する荷重、設計竜巻荷重、運転時荷重及び積雪荷重を適切に考慮する。</u> b. <u>設計竜巻荷重及び積雪荷重については、対象とする施設の設置場所及びその他の環境条件によって設定する。</u> c. <u>飛来物による衝突の設定においては、評価に応じて影響の大きくなる向きで衝突するように設定する。</u> <u>さらに、衝突断面積についても、影響が大きくなるような形状として設定する。</u> d. <u>常時作用する荷重及び運転時荷重については、組み合わせることで設計竜巻荷重の抗力となる場合には、保守的に組み合わせないことを基本とする。</u></p>		<p>いる。 発電炉では、強度計算書に記載されており、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>発電炉では、強度計算書に記載されており、新たな論点が生じるものではない。</p>
(3) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策	<p>2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する竜巻防護設計 「2.1.1 竜巻防護に対する設計方針」にて設定した竜巻防護対象施設について、設計荷重(竜巻)を踏まえた竜</p>	<p>2.1.3 竜巻の影響を考慮する施設の竜巻防護設計方針 「2.1.1 竜巻より防護すべき施設」にて設定した施設について、「2.1.2 設計竜巻</p>	

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
	<p>巻防護設計を実施する。</p> <p>竜巻防護設計として、設計荷重(竜巻)に対する影響評価を実施することから、影響評価の対象として、竜巻の影響を考慮する施設を選定する。</p> <p>竜巻の影響を考慮する具体的な施設については、「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に示す。 選定したそれぞれの施設に対する詳細な設計方針について、「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」に示す。</p> <p>(1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計</p> <p>竜巻防護設計において、竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 設計方針</p>	<p>及び設計飛来物の設定」にて設定した設計竜巻による荷重(設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物等による衝撃荷重を組み合わせた荷重)(以下「設計竜巻荷重」という。)及びその他考慮すべき荷重に対する竜巻防護設計を実施する。</p> <p>竜巻より防護すべき施設に対し、それぞれの設置状況等を踏まえ、設計竜巻荷重に対する影響評価を実施し、影響評価の結果を踏まえて、竜巻の影響について評価を行う施設(以下「竜巻の影響を考慮する施設」という。)を選定する。</p> <p>竜巻の影響を考慮する具体的な施設については、添付書類「V-1-1-2-3-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に示し、選定したそれぞれの施設に対する詳細設計について、屋外の重大事故等対処設備以外については、添付書類「V-1-1-2-3-3 竜巻防護に関する施設の設計方針」に、<u>屋外の重大事故等対処設備については、添付書類「V-1-1-2-3-4 竜巻防護に関する屋外重大事故等対処設備の設計方針」に示す。</u></p> <p>(1) 設計方針</p> <p>a. 外部事象防護対象施設 外部事象防護対象施設は、設計竜巻荷</p>	<p>当社は、重大事故等対処設備の環境条件等を考慮した対策について「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。</p>
a. 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策	<p>竜巻に対する防護設計において、竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p>		

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
<p>建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>(a) 建屋内の竜巻防護対象施設</p> <p>建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置し、建屋により防護する設計とする。</p> <p>(b) 竜巻防護対象施設を収納する建屋</p> <p>竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、主要な構造部材の構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>重及びその他考慮すべき荷重に対して、その施設に要求される機能を維持する設計とする。外部事象防護対象施設における配置、施設の構造等を考慮した設計方針を以下に示す。</p> <p>(a) 屋外の外部事象防護対象施設 屋外の外部事象防護対象施設は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、施設に要求される機能を維持する設計とする。なお、このとき外部事象防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合は、防護措置として防護対策施設を設置する等の防護対策を講じる設計とする。</p> <p>(b) 屋内の外部事象防護対象施設 イ. 屋内の外部事象防護対象施設は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、建屋等の<u>竜巻より防護すべき施設</u>を内包する施設により防護する設計とする。</p> <p>d. <u>竜巻より防護すべき施設</u>を内包する施設 竜巻より防護すべき施設を内包する施設は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、内包する<u>竜巻より防護すべき施設</u>の安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が<u>竜巻より防護すべき施設</u>に衝突することを防止可能な設計とする。</p>	<p>2.1.4(1)a.(e)に示している。</p> <p>発電炉では、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を竜巻より防護すべき施設と定義している。一方、当社では、重大事故等対処設備を「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明</p>

再処理施設	発電炉	備考	
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
<p>とする。</p> <p>塔槽類廃ガス処理設備等の建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。</p> <p>開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>安全冷却水系の冷却塔等の屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれがある場合には、竜巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>(c) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して、構造強度評価を実施し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう要求される機能を維持する設計とする。</p> <p>(d) 建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設 開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、設計飛来物の侵入を防止するための防護対策として、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(e) 屋外の竜巻防護対象施設 屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による貫通、裏面剥離及び貫入に対し、安全機能を損なわないよう要求される機能を維持する設計とする。 設計飛来物の衝突による影響に対して、竜巻防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置として飛来物防護ネット等の竜巻防護対策設備を設置する設計とする。</p>	<p>ロ. 外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設は、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、施設に要求される機能を維持する設計とする。</p> <p>ハ. 建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、<u>施設に要求される機能を維持する設計とする。</u>設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重により安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置として防護対策施設を設置する等の防護対策を講じる設計とする。</p> <p>(a) 屋外の外部事象防護対象施設 屋外の外部事象防護対象施設は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、施設に要求される機能を維持する設計とする。なお、このとき外部事象防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合は、防護措置として防護対策施設を設置する等の防護対策を講じる設計とする。</p>	<p>書」にて示すこととしているため、本添付書類では竜巻防護対象施設に対して説明する。</p> <p>再処理施設では、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、防護対策を講ずる設計としている。竜巻防護対策設備は発電炉でも設置していることから、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設	発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1
	<p>飛来物防護ネット内の屋外の竜巻防護対象施設は、飛来物防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>b. 重大事故等対処設備 <u>(a) 屋外の重大事故等対処設備</u> 屋外の重大事故等対処設備は、添付書類「V-1-1-6 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に基づき、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻の風圧力による荷重に対し、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、位置的分散等を考慮した設置又は保管とともに、浮き上がり又は横滑りによって設計基準事故対処設備並びに使用済燃料プールの冷却設備及び注水設備(以下「設計基準事故対処設備等」という。)や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突する可能性がある設備に対し、飛散させないように固縛の措置をとることにより、設計基準事故対処設備等や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備が同時に損傷しない設計とする。なお、具体的な設計方針については、添付書類「V-1-1-2-3-4 竜巻防護に関する屋外重大事故等対処設備の設計方針」に記載する。</p> <p><u>(b) 屋内の重大事故等対処設備</u> 屋内の重大事故等対処設備は、添付書類「V-1-1-6 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に基づき、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻の風圧</p>

当社において、重大事故等対処設備は「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。

再処理施設	発電炉	備考	
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
<p>竜巻防護対策設備の基本設計方針については、第2章 個別項目の「7. その他再処理設備の附属施設 7.3 その他の主要な事項 7.3.4 竜巻防護対策設備」に示す。</p> <p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊、転倒又は飛散による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。</p>	<p>(f) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は、竜巻時及び竜巻通過後において、機械的影響及び機能的影響により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、施設の破損に伴う倒壊、転倒による機械的影響を及ぼし得る施設は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、構造強度評価を実施し、当該施設及び資機材等の倒壊、転倒、飛散により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、必要な機能を維持する設計とする。</p>	<p>力による荷重に対し、環境条件を考慮しても、<u>重大事故等に対処するために必要な機能を損なわず、また設計基準事故対処設備等や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に悪影響を及ぼさないよう、竜巻より防護すべき施設を内包する施設により防護する設計とする。</u></p> <p>c. 防護対策施設</p> <p>d. <u>竜巻より防護すべき施設を内包する施設</u></p> <p>e. 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設 外部事象防護対象施設等は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、機械的及び機能的な波及的影響により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 機械的な波及的影響としては、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設や重大事故等対処設備、資機材等の倒壊、損傷、飛散等により外部事象防護対象施設等に与える影響を考慮し、機能的影響としては、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼす可能性がある施設の損傷等による外部事象防護対象施設の機能喪失を考慮する。</p>	<p>2.1.4(1)a. (f) に示している。 2.1.4(1)a. (b) に示している。</p>

再処理施設	発電炉	備考	
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
<p>使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。</p> <p>第2章 個別項目 7. その他再処理設備の附属施設 7.3 その他の主要な事項 7.3.4 竜巻防護対策設備</p> <p>竜巻防護対策設備の設計に係る共通的な設計方針については、第1章 共通項目の「2. 地盤」、「3. 自然現象等」、「5. 火災等による損傷の防止」、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」、「7. 再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止」及び「9. 設備に対する要求」に基づくものとする。</p> <p>竜巻に対する防護設計においては、設計飛来物の衝突による影響に対して、建屋による防護が期待できない竜巻防護対象施設及び安全機能を損なうおそれのある屋外に設置される竜巻防護対象施設が設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、竜巻防護対策設備を設置する設計とすることを基本とする。</p> <p>竜巻防護対策設備は、設計竜巻によって発生する設計飛来物による竜巻防護対象施設への影響を防止するための飛</p>	<p>(g) <u>使用済燃料収納キャスクを収納する建屋</u> <u>使用済燃料収納キャスクが頑健な構造であることを踏まえ、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。</u></p> <p>(h) 竜巻防護対策設備 竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止し、竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p>c. 防護対策施設 <u>防護対策施設は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、内包する外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が外部事象防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。</u></p>	<p>再処理固有の配慮事項だが、建屋の評価は発電炉と同様であり、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
<p>来物防護板及び飛来物防護ネットで構成する。</p> <p>竜巻防護対策設備の設計に際しては、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、次のような方針で設計する。</p> <p>(1) 飛来物防護板</p> <p>飛来物防護板は、防護板(鋼材)とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板(鉄筋コンクリート)で構成し、以下の設計とする。</p> <p>a. 防護板は、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止できる設計とする。</p> <p>b. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>c. 飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。</p> <p>d. 飛来物防護板は、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>e. 飛来物防護板は、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>(2) 飛来物防護ネット</p> <p>冷却塔周りに設置する飛来物防護ネットは、防護ネット(補助防護板を含む。)及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。</p> <p>a. 防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。</p>	<p>イ. 飛来物防護板</p> <p><u>飛来物防護板は、防護板(鋼材)とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板(鉄筋コンクリート)で構成し、以下の設計とする。</u></p> <p><u>防護板は、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止できる設計とする。</u></p> <p><u>支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。</u></p> <p><u>飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。</u></p> <p><u>飛来物防護板は、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</u></p> <p>ロ. 飛来物防護ネット</p> <p>冷却塔周りに設置する飛来物防護ネットは、防護ネット(補助防護板を含む。)及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。</p> <p>防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収することができる強度を有する設計とする。</p>		<p>基本設計方針からの展開を受け、追加した。(以降同様)</p>

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
<p>b. 防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。</p> <p>c. 防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。</p> <p>d. 支持架構に直接設置する防護ネットは、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>e. 防護板(鋼材)は、設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。</p> <p>f. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>i. 飛来物防護ネットは、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。</p> <p>防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。</p> <p>支持架構に直接設置する防護ネットは、防護ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>防護板(鋼材)は、防護ネットが設置できない箇所に設置し、設計飛来物の貫通を防止することができる設計とする。</p> <p>支持架構は、設計荷重(竜巻)に対して、防護ネット及び防護板(鋼材)の支持機能を維持可能な強度を有する設計とする。</p> <p>飛来物防護ネットは、防護ネットを主体構造とすることで、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)に対して、脱落、転倒及び倒壊により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>竜巻防護対策設備は、竜巻以外の自然現象及び人為事象に対して、構造強度評価又は耐火被覆の施工等を実施し、竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p><u>地震、火山の影響、外部火災に対する具体的な設計については、「IV 耐震性に関する説明書」、「VI-1-1-1-4 火山への配慮に関する説明書」、「VI-1-1-1-3 外部火災への配慮に関する説明書」において示し、地震、火山、外部火災以外の自然現象に対しては、「VI-1-1-1-1 自然現象等への配慮に関する説明書」に基づき設計する。</u></p>	<p>また、防護対策施設は、<u>その他考えられる自然現象(地震等)に対して、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。</u></p>	<p>考慮する事象の明確化であり、各事象にて構造健全性評価を実施していることから、竜巻にて新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
		f. 竜巻随伴事象を考慮する施設	2.1.4(2)に示している。
	<p>b. 許容限界 許容限界は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」(改定 令和元年9月6日原規技発第 1909069 号 原子力規制委員会)を参照し、設計竜巻荷重と地震荷重との類似性、規格等への適用性を踏まえ、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」((社)日本電気協会)、「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601-補 1984」((社)日本電気協会)及び「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版」((社)日本電気協会)(以下「JEAG4601」という。)等の安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いて、以下のことを確認する。</p> <p>(a) 建屋内の竜巻防護対象施設</p> <p>建屋内の竜巻防護対象施設は、「a. 設計方針 (a) 建屋内の竜巻防護対象施設」に示すとおり、構造健全性を</p>	<p>c. 許容限界 外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備の許容限界は「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」(改正 平成 26 年 9 月 17 日原規技発第 1409172 号 原子力規制委員会)を参照し、設計竜巻荷重と地震荷重との類似性、規格等への適用性を踏まえ、「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987」((社)日本電気協会)、「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 J E A G 4 6 0 1 -補 1984」((社)日本電気協会)及び「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版」((社)日本電気協会)(以下「J E A G 4 6 0 1」という。)等の安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いて、以下のことを確認する。</p> <p>(a) <u>外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備のうち外部事象防護対象施設と同一設備</u></p> <p>外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備のうち外部事象防護対象施設と</p>	<p>重大事故等対処設備は、「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。</p>

再処理施設		発電炉	備考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
	<p>維持する竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置し、竜巻防護対象施設を収納する建屋により防護する設計とすることから、設計荷重(竜巻)に対する許容限界は、「(b) 竜巻防護対象施設を収納する建屋」に示す。</p>	<p>同一設備の許容限界は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、構成する主要構造部材が、おおむね弾性状態に留まることとする。</p> <p><u>(b) 屋外の重大事故等対処設備に取り付ける固縛装置</u> <u>屋外の重大事故等対処設備に取り付ける固縛装置の許容限界は、設計竜巻の風圧力による荷重に対し、固縛状態を維持するために、固縛装置の構成部材である連結材は破断が生じないよう十分な強度を有していること、固定材は塑性ひずみが生じる場合であっても、終局耐力に対し十分な強度を有すること及び基礎部は、取替が容易でないことから、弾性状態に留まることとする。</u></p> <p><u>(c) 防護対策施設</u></p>	<p>重大事故等対処設備は、「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。</p> <p>2.1.4(1)b. (g) に示している。</p>
	<p>(b) 竜巻防護対象施設を収納する建屋</p> <p>竜巻防護対象施設を収納する建屋については、設計荷重(竜巻)に対して、主要な構造部材が終局状態に至るようなひずみ又は応力が生じないこととする。</p> <p>また、竜巻防護対象施設を収納する建屋の外殻を構成する部材が、評価式に基づく貫通を生じない最小必要厚さ以上とすること、竜巻防護対象施設が波及的影響を受けないよう、評価式に基づく裏面剥離を生じない最小必要厚さ以上とすること、または、終局状態に至るようなひずみが生じないこととする。</p>	<p>(d) 竜巻より防護すべき施設を内包する施設</p> <p>竜巻より防護すべき施設を内包する施設については、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対して、主要な構部材が終局状態に至るようなひずみ又は荷重が生じないこととする。また、竜巻より防護すべき施設を内包する施設の外殻を構成する部材が、評価式に基づく貫通を生じない最小必要厚さ以上とすること、及び竜巻より防護すべき施設が波及的影響を受けないよう、竜巻より防護すべき施設を内包する施設の外殻を構成する部材が裏面剥離を生じない最小必要厚さ以上</p>	

再処理施設	発電炉	備考	
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
	<p>(c) <u>建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</u> 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設については、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、構成する部材がおおむね弾性状態に留まることとする。</p> <p>(d) <u>建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設</u> 建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、「a. 設計方針 (d) 建屋内の竜巻防護対象施設」に示すとおり、竜巻防護対策設備を設置することにより防護する設計とすることから、設計荷重(竜巻)に対する許容限界は、「(h) 竜巻防護対策設備」に示す。</p> <p>(e) <u>屋外の竜巻防護対象施設</u> 屋外の竜巻防護対象施設の許容限界は、設計荷重(竜巻)に対し、構成する主要構造部材が、おおむね弾性状態に留まることを基本とする。ただし、設計飛来物の衝突を考慮する竜巻防護対象施設は、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えるおそれのある変形を生じないこととする。 また、設計飛来物の衝突に対し、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えるおそれのある貫通、裏面剥離及び貫入を生じないこととする。</p>	<p>とすることとし、主要な構造部材が終局状態に至るようなひずみ又は荷重が生じないこととする。</p> <p>(a) <u>外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備のうち外部事象防護対象施設と同一設備</u> 外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備のうち外部事象防護対象施設と同一設備の許容限界は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、構成する主要構造部材が、おおむね弾性状態に留まることとする。</p>	<p>発電炉では、外部事象防護対象施設としているのに対し、再処理では、竜巻防護対象施設を細分化して記載していることの差異であり、記載内容に違いはない。</p> <p>再処理施設では、設計飛来物の衝突を考慮する竜巻防護対象施設が存在することによる差異。</p>

再処理施設	発電炉	備考	
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
	<p>(f) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は、倒壊又は転倒が生じる場合においても、機械的影響により竜巻防護対象施設等の必要な機能を損なわないよう十分な離隔を確保するか又は施設が終局状態に至ることがないよう構造強度を保持することとする。また、施設を構成する主要な構造部材に塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が微小なレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、竜巻防護対象施設等の安全機能を損なわない設計とする。また、付属施設の破損による機能的影響により竜巻防護対象施設に必要な機能を損なわないよう、機能喪失に至る可能性のある変形を生じないこととする。</p> <p><u>(g) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋</u> <u>使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、主要な構造部材が終局状態に至ることがないよう構造強度を保持することとする。</u></p> <p>(h) 竜巻防護対策設備 竜巻防護対策設備の構成品である防護ネットは、設計荷重(竜巻)に対し、主要な構造部材の破断が生じないように、破断荷重に対して十分な余裕を持った強度を有し、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないものとする。また、たわみを生じて、設計飛来物が竜巻防護対象施設と衝突しないよう竜巻防護対象施設との離隔を確保できることとする。</p>	<p>(e) 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設は、倒壊、損傷等が生じる場合においても、機械的影響により外部事象防護対象施設等の必要な機能を損なわないよう十分な離隔を確保するか又は施設が終局状態に至ることがないよう構造強度を保持することとする。また、施設を構成する主要な構造部材に塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が微小なレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわないようにする。また、機能的影響により外部事象防護対象施設に必要な機能を損なわないよう、機能喪失に至る可能性のある変形を生じないこととする。</p> <p>(c) 防護対策施設 防護対策施設の構成品である防護ネットは、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、主要な構造部材の破断が生じないように、破断荷重に対して十分な余裕を持った強度を有し、たわみを生じて、設計飛来物が外部事象防護対象施設と衝突しないよう外部事象防護対象施設との離隔を確保できることとする。</p>	<p>備考</p> <p>再処理固有の配慮事項であるが、内容は建屋と同じであり、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
	<p>防護ネットのうち補助防護板は、設計荷重(竜巻)に対し、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が、防護板を貫通せず、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないものとする。</p> <p>竜巻防護対策設備の構成部品である防護板(鋼材)は、設計荷重(竜巻)に対し、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が、防護板を貫通せず、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないものとする。</p> <p>防護ネット及び防護板(鋼材)の支持構造物である支持架構は、設計荷重(竜巻)が防護ネット及び防護板(鋼材)に作用する場合には、主要な構造部材に塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が微小なレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないよう防護ネット等を支持出来るようにする。そのため、設計荷重(竜巻)が主要な構造部材に直接作用した際にも、主要な構成部材は貫通せず、構成部材の損傷に伴う架構の崩壊又は転倒に至らず、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないものとする。</p> <p>竜巻防護対策設備の構成部品である防護板(鉄筋コンクリート)は、設計荷重(竜巻)に対し、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物の貫通を生じない最小必要厚さ以上とする。また、竜巻防護対象施設が波及的影響を受けないよう、裏面剝離を生じない最小必要厚さ以上とし、防護板(鉄筋コンクリ</p>	<p>防護対策施設の構成部品である防護鋼板は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物が外部事象防護対象施設と衝突へ衝突することを防止するために、設計飛来物が、防護鋼板を貫通せず、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないものとする。</p> <p>防護ネット及び防護鋼板の支持構造物である架構は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重が防護ネット及び防護鋼板に作用する場合には、主要な構造部材に塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が微小なレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないよう防護ネット等を支持出来るようにする。また、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重が主要な構造部材に直接作用した際にも、主要な構成部材は貫通せず又構成部材の損傷に伴う架構の崩壊に至らず、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないものとする。</p>	<p>再処理特有の設計である補助防護板に対する許容限界の明確化であり、内容は防護板(鋼材)と同様であることから、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>再処理固有の防護対策となるが、内容は建屋の壁と同じであり、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
	<p>ート)に生じるひずみが許容限界(コンクリートの圧縮ひずみ及び鉄筋の1軸引張ひずみ)未満とする。</p> <p>竜巻の影響を考慮する施設に対する設計の詳細について、「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」及び「VI-1-1-1-2-4 竜巻への配慮が必要な施設等の強度に関する説明書」に示す。</p>	<p>車両防護柵とする架構は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物等による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重が架構に直接作用した際に、設計飛来物等が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、主要な構造部材は貫通せず、部材が終局状態に至るような荷重が生じないこととする。</p>	<p>立地条件の差異によるものであり、再処理施設は車両の飛散を考慮する必要はないため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>
<p>b. 竜巻随件事象に対する設計方針</p> <p>過去の他地域における竜巻被害状況及び再処理施設の配置から、竜巻随件事象として火災、溢水及び外部電源喪失を想定し、これらの事象が発生した場合においても、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻随件事象のうち火災に対しては、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随件事</p>	<p>(2) 竜巻随件事象に対する設計</p> <p>竜巻防護対象施設は、竜巻による随件事象として過去の竜巻被害の状況及び再処理施設における施設の配置から想定される、火災、屋外タンク等からの溢水及び設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷の影響による外部電源喪失によって、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻随件事象のうち火災に対しては、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の許容温度を超えないことにより、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とし、当該設計については外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるた</p>	<p>f. 竜巻随件事象を考慮する施設</p> <p>外部事象防護対象施設は、竜巻による随件事象として過去の竜巻被害の状況及び発電所における施設の配置から想定される、危険物貯蔵施設の火災、屋外タンク等からの溢水及び設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷の影響による外部電源喪失によって、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻随伴による火災に対しては、火災による損傷の防止における想定に包絡される又は火災を起こさない設計とする。</p>	<p>「危険物貯蔵施設等」及び「屋外タンク等」は、それぞれ「VI-1-1-1-3 外部火災への配慮に関する説明書」及び溢水評価に係る</p>

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
<p>象としての火災による影響は外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるため、「3.3.3 外部火災」の「(b) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する防護対策」及び「5. 火災等による損傷の防止」に基づく設計とする。</p> <p>竜巻随件事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随件事象としての溢水による影響は溢水に対する防護設計に包絡されるため、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」の「6.3.4 その他の溢水」に基づく設計とする。</p> <p>竜巻随件事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失が生じたとしても非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源系統による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。</p>	<p>め、「VI-1-1-1-3-1 外部火災への配慮に関する基本方針」の「2.1.3(2) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する設計方針」及び「III-1-1 火災等による損傷の防止に関する説明書」に基づく設計とする。</p> <p>竜巻随件事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とし、当該設計については、「VI-1-1-6-1 溢水による損傷の防止に対する基本方針」に基づく設計とする。</p> <p>竜巻随件事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失の発生を防止する設計とする。また、外部電源喪失が生じたとしても、非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源系統等による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。</p>	<p>なお、竜巻随伴による溢水に対しては、溢水による損傷の防止における溢水量の想定に包絡される又は溢水を起こさない設計とする。</p> <p>さらに、竜巻随伴による外部電源喪失に対しては、外部電源喪失を生じない又は代替設備による電源供給が可能な設計とする。</p>	<p>設計方針に統一した用語として用いることとして、具体は「VI-1-1-1-3-1」及び「VI-1-1-7-1」に示す。設計飛来物の建屋内への侵入を考慮して、内部火災に関する記載を明確化した。</p>
<p>c. 必要な機能を損なわないための運用上の措置</p> <p>竜巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び竜巻に関する防護措置との組合せにより安全機能を損なわない</p>	<p>(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置</p> <p>竜巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び竜巻に関する防護措置との組合せにより安全機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、</p>		<p>運用に係る事項をまとめて記載したため。</p> <p>「竜巻に関する設計条件等」の指す内容</p>

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
<p>ための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計竜巻の特性値、竜巻と同時に発生する自然現象等について、定期的に新見の確認を行い、新見が得られた場合に評価を行うこと 資機材等の固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を行うこと 	<p>管理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計竜巻の特性値、竜巻と同時に発生する積雪等の自然現象、敷地周辺の環境条件について、定期的に新見の確認を行い、新見が得られた場合に評価を行うこと 資機材等の固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を行うこと 		<p>は、竜巻に関する設計条件、竜巻と同時に発生する自然現象に関する設計条件などであり、冒頭の記載であるため、当該箇所では「等」を用いる。</p> <p>「積雪等」については、竜巻と同時に発生する自然現象を限定するものではないため、「等」を用いた。</p>
	<p>2.2 準拠規格 準拠する規格、基準等を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 建築基準法・同施行令・同告示 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601・補-1984((社)日本電気協会) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987((社)日本電気協会) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版((社)日本電気協会) 「タービンミサイル評価について」(昭和52年7月20日 原子炉安全専門審査会) 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(原規技発第 	<p>2.2 適用規格 適用する規格、基準等を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 建築基準法及び同施行令 「<u>発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針(平成2年8月30日 原子力安全委員会)</u>」 「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601-補1984」(社)日本電気協会 「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」(社)日本電気協会 「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版」(社)日本電気協会 「<u>Methodology for Performing Aircraft Impact Assessments for New Plant Designs(Nuclear Energy Institute 2011 Rev8(NEI07-13))</u>」 「タービンミサイル評価について」(昭和52年7月20日 原子炉安全専門審査会) 	

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
	1909069号) ・日本産業規格(JIS) ・「発電用原子力設備規格設計・建設規格 J S M E S N C 1 -2005/2007」(社)日本機械学会 ・鋼構造設計規準－許容応力度設計法－((社)日本建築学会, 2005) ・機械工学便覧((社)日本機械学会) ・ISES7607-3 昭和 50 年度日本原子力研究所委託調査「軽水炉構造機器の衝撃荷重に関する調査 その3 ミサイルの衝突による構造壁の損傷に関する評価式の比較検討」(昭和 51 年 10 月 高温構造安全技術研究組合) ・建築物荷重指針・同解説(社)日本建築学会(2004) ・「建築物荷重指針・同解説」((社)日本建築学会, 2015 改定)	・日本工業規格(J I S) ・「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 J S M E S N C 1 -2005/2007」(社)日本機械学会 ・「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－」((社)日本建築学会, 2005 改定) ・「 <u>新版機械工学便覧</u> 」(日本機械学会編, 1987) ・「 <u>容器構造設計指針・同解説</u> 」((社)日本建築学会, 2010) ・I S E S 7 6 0 7 - 3 「軽水炉構造機器の衝撃荷重に関する調査 その3 ミサイルの衝突による構造壁の損傷に関する評価式の比較検討」(高温構造安全技術研究組合) ・「 <u>コンクリート標準示方書 設計編</u> 」((社)土木学会, 2007 改定) ・「 <u>コンクリート標準示方書 設計編</u> 」((社)土木学会, 2012 改定) ・「 <u>コンクリート標準示方書 構造性能照査編</u> 」((社)土木学会, 2002 改定) ・「建築物荷重指針・同解説」((社)日本建築学会, 2004 改定) ・「 <u>各種合成構造設計指針・同解説</u> 」((社)日本建築学会, 2010 改定) ・「 <u>鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説</u> 」((社)日本建築学会, 1988) ・「 <u>鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説</u> 」((社)日本建築学会, 1999) ・「 <u>鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説</u> 」((社)日本建築学会, 2010)	

再処理施設	発電炉	備考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1
	<ul style="list-style-type: none"> ・小規模吊橋指針・同解説((社)日本道路協会) ・竜巻飛来物を模擬した角管の落下衝突による鋼板の貫通評価(日本機械学会論文集, Vol. 83, Vol1851(2017)) ・発電用原子力設備規格 竜巻飛来物の衝撃荷重による構造物の構造健全性評価手法ガイドライン JSME S NS6-2019 2019年6月((社)日本機械学会) ・「Eの数値を算出する方法並びに V_0 及び風力係数の数 	<ul style="list-style-type: none"> ・「<u>塔状鋼構造設計指針・同解説</u>」((社)日本建築学会, 1980) ・「<u>煙突構造設計指針</u>」((社)日本建築学会, 2007) ・「<u>鋼構造塑性設計指針</u>」((社)日本建築学会, 2010 改定) ・「<u>鋼構造接合部設計指針</u>」(社)日本建築学会(2012 改定) ・「<u>煙突構造設計施工指針</u>」((一財)日本建築センター, 1982) ・「<u>2015 年版 建築物の構造関係技術基準解説書</u>」(国土交通省国土技術政策総合研究所・国立研究開発法人建築研究所 2015) ・「<u>伝熱工学資料(改訂第4版)</u>」((社)日本機械学会, 1986) ・「<u>小規模吊橋指針・同解説</u>」((社)日本道路協会, 2008) ・「<u>道路橋示方書・同解説 II 鋼橋編, IV 下部構造編</u>」(社)日本道路協会, 2012) <p>なお、「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」(昭和55年通商産業省告示第501号, 最終改正平成15年7月29日経済産業省告示第277号)に関する内容については、「発電用原子力設備規格設計・建設規格(2005年版(2007年追補版を含む))<第I編 軽水炉規格> JSME S NC1 2005/2007」((社)日本機械学会)に従うものとする。</p>

再処理施設		発電炉	備 考
基本設計方針	添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-1	
	値」(平成12年5月31日, 建設省告示第1454号) ・NEI07-13 Methodology for Performing Aircraft Impact Assessments for New Plant Designs April 2011 ・鋼構造限界状態設計指針・同解説(2010)((社)日本建築学会) ・「動的繰返し大変形を受ける溶接鋼構造物の脆性破壊性能評価方法, WES2808:2003(社)日本溶接協会		

別紙4－2

竜巻の影響を考慮する施設 及び固縛対象物の選定

【凡例】

下線：

- ・プラントの違いによらない記載内容の差異
- ・章立ての違いによる記載位置の違いによる差異

二重下線：

- ・プラント固有の事項による記載内容の差異

ハッチング：

- ・前回までの申請から記載に変更がない箇所

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2	
(関連添付書類)VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針	VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 1. 概要 2. 竜巻の影響を考慮する施設の選定 2.1 竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針 2.2 竜巻の影響を考慮する施設 2.2.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の選定 2.2.2 竜巻随伴事象を考慮する施設の選定 3. 竜巻防護のための固縛対象物の選定 3.1 竜巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針 3.2 屋外に保管する資機材等 3.2.1 再処理事業所内における飛来物の調査 3.2.2 固縛対象物の選定	V-1-1-2-3-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 1. 概要 2. 選定の基本方針 2.1 竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針 2.2 竜巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針 3. 竜巻の影響を考慮する施設の選定 <u>3.1 外部事象防護対象施設</u> <u>3.2 重大事故等対処設備</u> <u>3.3 防護対策施設</u> <u>3.4 竜巻より防護すべき施設を内包する施設</u> <u>3.5 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性のある施設</u> <u>3.6 竜巻随伴事象を考慮する施設</u> 4. 竜巻防護のための固縛対象物の選定 4.1 発電所敷地の屋外に保管する資機材等 4.1.1 発電所における飛来物の調査 4.1.2 固縛対象物の選定 4.2 屋外の重大事故等対処設備	章立ての違いによる差異であり、発電炉と同様の内容が「2.2 竜巻の影響を考慮する施設」で展開されていることから、新たな論点が生じるものではない。
	1. 概要 本資料は、「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」に基づき、竜巻の影響を考慮する施設及び竜巻防護のための固縛対象物の選定について説明するものである。	1. 概要 本資料は、添付書類「V-1-1-2-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針」に基づき、竜巻の影響を考慮する施設及び竜巻防護のための固縛対象物の選定について説明するものである。	
2.1.1 竜巻防護に対する設計方針 設計竜巻から防護する施設(以下「竜巻防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有	2. 竜巻の影響を考慮する施設の選定 2.1 竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針 竜巻の影響を考慮する施設は、竜巻防護対象施設として選定した施設の設計方針を踏まえて選定する。	2. 選定の基本方針 竜巻の影響を考慮する施設の選定及び竜巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針について説明する。 2.1 竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針 竜巻の影響を考慮する施設は、その設置場所、構造等を考慮して選定する。 <u>屋外に設置している外部事象防護対象施設、重大事故等対処設備及び防護措置として設置する防護対策施設は、竜巻による荷重が作用するおそれがあるため、竜巻</u>	後段に示している。

【VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】

再処理施設	発電炉	備考	
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2	
<p>する構築物、系統及び機器を対象とする。</p> <p>竜巻防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「竜巻防護対象施設等」という。)は、竜巻に対し、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻防護対象施設は、以下のように分類できる。</p> <p>(1) 建屋内の竜巻防護対象施設(外気と繋がっている竜巻防護対象施設を除く)</p> <p>(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p> <p>(3) 建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設</p> <p>(4) 屋外の竜巻防護対象施設</p>	<p>建屋内の竜巻防護対象施設(外気と繋がっている竜巻防護対象施設を除く)は、建屋により竜巻の影響から防護されるため、竜巻防護対象施設を収納する建屋を竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p> <p>建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差の影響を受けることから、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p> <p>建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備を設置する方針としていることから、建屋内の竜巻防護対象施設の代わりに竜巻防護対策設備を竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p> <p>屋外に設置している竜巻防護対象施設及び防護措置として設置する竜巻防護対策設備は、竜巻による荷重が作用するため、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p>	<p>の影響を考慮する施設として選定する。</p> <p>屋内に設置している外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備は、建屋にて防護されることから、屋内の外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備の代わりに竜巻より防護すべき施設を内包する施設を竜巻の影響を考慮する施設として選定する。ただし、外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設及び建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設については、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p> <p>屋外に設置している外部事象防護対象施設、重大事故等対処設備及び防護措置として設置する防護対策施設は、竜巻による荷重が作用するおそれがあるため、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p>	<p>外部衝撃に対する共通的な防護対象から竜巻の影響を考慮する施設を選定する発電炉と竜巻に対して防護対象施設を選定している違いによる記載の差異であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>発電炉では、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を竜巻より防護すべき施設と定義している。</p> <p>一方、当社では、重大事故等対処設備を「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため、本添付書類では竜巻防護対象施設に対して説明する。</p>

【VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2
<p>また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響及び竜巻の随件事象による影響を考慮した設計とする。</p> <p>上記に含まれない安全機能を有する施設は、竜巻及びその随件事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随件事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記の施設に対する損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。</p> <p>なお、使用済燃料収納キャスクは、再処理施設内に一時的に保管されることを</p>	<p>また、竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設として、破損に伴う施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設及び機能的影響を及ぼし得る施設を抽出し、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p> <p>なお、<u>使用済燃料キャスクを収納する建屋は、倒壊により、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与える可能性があることから、使用済燃料キャスクを収納する建</u></p>	<p>「倒壊等」は倒壊、転倒、飛散であり、「2.2.1(4)竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」で示すため、ここでは、「等」のままとした。</p> <p>再処理固有の配慮事項だが、建屋の評価は発電炉と同様であり、新たな論点が生じるものではない。</p>

【VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2
踏まえ、竜巻により使用済燃料収納キャスクを収納する建屋が波及的破損を与えない設計とする。	<p>屋を、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p> <p>竜巻随件事象として想定される外部電源喪失は、外部電源喪失の発生を防止する設計又は、外部電源喪失が生じたとしても、非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計としていることから、非常用所内電源系統等を竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p> <p>なお、竜巻随件事象として想定される火災及び溢水については、「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」のとおり他事象の設計に基づくことから、本項での説明の対象としない。</p>	また、竜巻随件事象として想定される火災、溢水、外部電源喪失も考慮し、竜巻の影響を考慮する施設を選定する。
		2.2 竜巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針
2.2 竜巻の影響を考慮する施設 「2.1 竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針」を踏まえ、以下のとおり竜巻の影響を考慮する施設を選定する。 2.2.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の選定	(1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋 建屋内の竜巻防護対象施設は、建屋にて防護されることから、建屋内の竜巻防護対象施設の代わりに竜巻防護対象施設を収納する施設を、竜巻の影響を考慮する施設とする。 ・使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	3.1 外部事象防護対象施設 竜巻から防護すべき施設のうち外部事象防護対象施設を以下のとおり選定する。 (1) 屋外の外部事象防護対象施設 3.4 竜巻より防護すべき施設を内包する施設 屋内に設置している竜巻より防護すべき施設は、建屋にて防護されることから、竜巻より防護すべき施設の代わりに竜巻より防護すべき施設を内包する施設を、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。 ・タービン建屋(気体廃棄物処理系隔離弁等を内包する建
		3.1 にて示している。 2.2.1(3) にて示している。 発電炉では、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を竜巻より防護すべき施設と定義している。

【VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-2	
	<ul style="list-style-type: none"> ・前処理建屋 ・分離建屋 ・精製建屋 ・ウラン脱硝建屋 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ・ウラン酸化物貯蔵建屋 ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 ・高レベル廃液ガラス固化建屋 ・第1ガラス固化体貯蔵建屋 ・チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 ・ハル・エンドピース貯蔵建屋 ・制御建屋 ・分析建屋 ・非常用電源建屋 ・主排気筒管理建屋 ・第1非常用ディーゼル発電設備重油タンク室 <p>なお、竜巻防護対象施設を収納する建屋のうち前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋については、安全上重要な施設でもあり、当該施設自体が屋外の竜巻防護対象施設になることから、設計については屋外の竜巻防護対象施設として示す。</p> <p><u>また、主排気筒管理建屋は、飛来物防護板の設置により設計竜巻荷重が作用しないことから、主排気筒管理建屋に代わり竜巻防護対策設備を抽出する。</u></p>	<p>添付書類V-1-1-2-3-2</p> <p><u>屋)</u></p> <p><u>・使用済燃料乾式貯蔵建屋(使用済燃料乾式貯蔵容器を内包する建屋)</u></p> <p><u>・軽油貯蔵タンクタンク室(軽油貯蔵タンクを内包する構造物)・排気筒モニタ建屋(排気筒モニタを内包する建屋)</u></p> <p>一方、当社では、重大事故等対処設備を「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため、本添付書類では竜巻防護対象施設に対して説明する。施設の選定結果の差異は施設の違いによるものであり、新たな論点が生じるものではない。(以降同様)</p> <p>設置環境を踏まえた設備選定の明確化であり、新たな論点が生じるものではない。</p>

【VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】

添付書類VI-1-1-1-2-1	再処理施設 添付書類VI-1-1-1-2-2	発電炉 添付書類V-1-1-2-3-2	備考
	<p>(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p> <p>建屋内の竜巻防護対象施設のうち、外気と繋がっている竜巻防護対象施設については、竜巻の気圧差による荷重が作用するおそれがあるため、竜巻の影響を考慮する施設とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・せん断処理・溶解廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・分離建屋塔槽類廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・精製建屋塔槽類廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・前処理建屋換気設備の排気系(角ダクト及び排風機) ・分離建屋換気設備の排気系(角ダクト、丸ダクト及び排風機) ・精製建屋換気設備の排気系(角ダクト及び排風機) ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の排気系(角ダクト及び排風機) ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の貯蔵室からの排気系(角ダクト、丸ダクト及び排風機) ・高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の排気系(角ダクト、丸ダクト、排風機及びフィルタユニット) ・ガラス固化体貯蔵設備の収納管 ・制御室換気設備(角ダクト、送風機、排風機、フィルタユニット及び室空調ユニット) ・第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管 ・第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排 	<p>(2) 外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設</p> <p>屋内に設置している外部事象防護対象施設のうち、外気と繋がる外部事象防護対象施設については、竜巻の気圧差による荷重が作用するおそれがあるため、竜巻の影響を考慮する施設として、以下の施設を選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中央制御室換気系隔離弁、ファン(ダクト含む。)、非常用ディーゼル発電機室換気系ダクト及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系ダクト ・原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト(原子炉建屋原子炉棟貫通部) 	<p>施設選定の違いによる差異であり、新たな論点が生じるものではない。(以下、同様であることから省略)</p>

再処理施設	添付書類VI-1-1-1-2-2	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2	
	<p><u>気管</u></p>	<p>(3) <u>建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設</u> <u>屋内に設置している外部事象防護対象施設のうち、建屋等による飛来物防護が期待できない外部事象防護対象施設については、設計竜巻による荷重が作用するおそれがあるため、竜巻の影響を考慮する施設として以下のとおり選定する。</u> <u>なお、建屋等による防護が期待できない外部事象防護対象施設は、損傷する可能性がある屋内の外部事象防護対象施設及び損傷する可能性のある開口部付近の外部事象防護対象施設を竜巻の影響を考慮する施設とする。</u></p> <p>a. <u>損傷する可能性がある屋内の外部事象防護対象施設</u> <u>原子炉建屋原子炉棟は、竜巻による気圧低下により、原子炉建屋外側ブローアウトパネルが開放され、外壁開口部が発生し、設計竜巻荷重が建屋内の防護対象施設に作用する可能性があるため、以下の施設を選定する。</u> <u>・使用済燃料プール及び燃料プール冷却浄化系真空破壊弁(以下「原子炉建屋原子炉棟6階 設置設備」という。)</u> <u>・燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーン</u> <u>・非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備</u></p> <p>b. <u>損傷する可能性がある開口部付近の外部事象防護対象施設</u> <u>原子炉建屋付属棟の建屋開口部及び扉、使用済燃料乾式貯蔵建屋の建屋開口部等が飛来物の衝突により損傷し、飛来物が建屋内の外部事象防護対象施設に衝突する可能性があるため、以下の施設を選定する。</u> <u>・中央制御室換気系隔離弁、ファン(空気調和器含む。)及びフィルタユニット(以下「原子炉建屋付属棟3階中央制御室換気空調設備」という。)</u> <u>・非常用電源盤(電気室)</u></p>	<p>建屋に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備を設置することで、竜巻の影響を受けない設計方針であることから、竜巻防護対策設備を選定している。</p>

再処理施設	添付書類VI-1-1-1-2-2	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1		添付書類V-1-1-2-3-2	
		<ul style="list-style-type: none"> ・<u>原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト(原子炉建屋原子炉棟貫通部)</u> ・<u>使用済燃料乾式貯蔵容器</u> ・<u>使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン</u> <p>外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の選定フローを図3-1に示す。</p>	
	<p>(3) 屋外の竜巻防護対象施設 屋外の竜巻防護対象施設のうち、以下の施設を、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>前処理建屋</u> ・<u>分離建屋</u> ・<u>精製建屋</u> ・<u>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</u> ・<u>高レベル廃液ガラス固化建屋</u> ・<u>安全冷却水系冷却塔 A, B</u> ・<u>安全冷却水 A, B 冷却塔</u> ・<u>冷却塔 A, B</u> ・<u>安全冷却水系膨張槽</u> ・<u>安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管)</u> ・<u>主排気筒</u> ・<u>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備</u> ・<u>高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備</u> ・<u>前処理建屋換気設備</u> ・<u>分離建屋換気設備</u> ・<u>精製建屋換気設備</u> ・<u>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備</u> ・<u>高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備</u> 	<p>(1) 屋外の外部事象防護対象施設 外部事象防護対象施設のうち、屋外に設置している施設を、竜巻の影響を考慮する施設として以下の施設を選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>残留熱除去系海水系ポンプ</u> ・<u>残留熱除去系海水系ストレーナ</u> ・<u>主排気筒</u> ・<u>中央制御室換気系冷凍機</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機室ルーフトンファン及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室ルーフトンファン(以下「非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室ルーフトンファン」という。)</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ(以下「非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ」という。)</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ(以下「非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ストレーナ」という。)</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機吸気口及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機吸気口(以下「非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)吸気口」という。)</u> 	

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2
	<p>なお、<u>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備，高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備，前処理建屋換気設備，分離建屋換気設備，精製建屋換気設備，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備及び高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備は，飛来物防護板の設置により設計竜巻荷重が作用しないことから，これらの設備に代わり竜巻防護対策設備を抽出する。</u></p>	<p>選定フローについては，補足説明資料で示すため，記載に差異がある。</p> <p>設置環境を踏まえた設備選定の明確化であり、新たな論点が生じるものではない。</p>
		<p>3.2 重大事故等対処設備</p> <p><u>屋外に設置又は保管している重大事故等対処設備は，竜巻の影響を受けることから，全ての重大事故等対処設備を竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</u></p> <p><u>屋外に設置する具体的な重大事故等対処設備については，添付書類「V-1-1-2-別添1 屋外に設置されている重大事故等対処設備の抽出」に示す。また，設計竜巻の風圧力による荷重に対し，固縛対象の選定の考え方については，「4.2 屋外の重大事故等対処設備」に示す。</u></p> <p>当社において，重大事故等対処設備は「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2	
		3.3 防護対策施設	2.2.1(5)にて示している。
		3.4 竜巻より防護すべき施設を内包する施設	2.2.1(1)にて示している。
	<p>(4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>竜巻防護対象施設等に対して、破損に伴う倒壊、転倒又は飛散による機械的影響を及ぼし得る施設及び附属施設の破損による機能的影響を及ぼし得る施設を竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p> <p>a. 機械的影響を及ぼし得る施設</p> <p>倒壊又は転倒により竜巻防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設としては、施設高さが低い施設は倒壊しても竜巻防護対象施設等に影響を与えないため、当該施設の高さと竜巻防護対象施設等までの最短距離を比較することにより選定することを基本とするが、<u>施設の設置状況、材質、形状、重量等を踏まえて、竜巻防護対象施設等に影響を与えないと判断できる場合は、機械的影響を及ぼし得る施設として選定しない。</u></p> <p>また、竜巻の風圧力による荷重により飛来物となる可能性がある資機材等のその他の施設についても機械的影響を及ぼし得る可能性がある施設として選定する。</p>	<p>3.5 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性のある施設</p> <p>外部事象防護対象施設等の機能に、機械的影響、機能的影響の観点から、波及的影響を及ぼす可能性のある施設を抽出する。</p> <p>(1) 機械的影響を及ぼす可能性のある施設</p> <p>外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼす可能性のある施設として、<u>外部事象防護対象施設を内包する施設に隣接し、外部事象防護対象施設を内包する施設との接触により、外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性のある外部事象防護対象施設を内包しない施設及び倒壊により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性のある施設を竜巻の影響を考慮する施設として抽出する。</u></p> <p>倒壊により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性のある施設としては、施設高さが低い施設は倒壊しても外部事象防護対象施設に影響を与えないため、当該施設の高さと外部事象防護対象施設までの最短距離を比較することにより選定する。</p> <p>また、竜巻の風圧力により飛来物となる可能性がある<u>屋外の重大事故等対処設備及び資機材等のその他の施設</u>についても機械的影響を及ぼす可能性のある施設として選</p>	<p>基本設計方針の記載に合わせて、隣接する施設と倒壊する施設を統合した。「材質、形状、重量等」の等は判定基準の総称であり、判定基準を限定するものではないことから等とした。</p> <p>当社において、重大事故等対処設備は「VI-1-1-1-</p>

【VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】

再処理施設	添付書類VI-1-1-1-2-2	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2	
	<p>(a) <u>倒壊又は転倒により竜巻防護対象施設等に損傷を及ぼし得る施設</u></p> <p>倒壊又は転倒により竜巻防護対象施設等に損傷を及ぼし得る以下の施設を選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋</u> ・<u>使用済燃料輸送容器管理建屋（使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫）</u> ・<u>事務建屋(再処理事務所)</u> ・<u>ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系</u> ・<u>北換気筒</u> ・<u>低レベル廃棄物処理建屋</u> ・<u>出入管理建屋</u> ・<u>運転訓練施設</u> <p>(b) その他の施設</p> <p>その他、竜巻の風圧力により機械的影響を及ぼし得る施設として、以下の施設を選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・再処理事業所内の屋外に保管する資機材等 	<p>定する。</p> <p>a. <u>外部事象防護対象施設を内包する施設に隣接し外部事象防護対象施設を内包する施設との接触により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性がある施設</u></p> <p><u>外部事象防護対象施設に隣接し、外部事象防護対象施設を内包する施設と接触する可能性がある以下の施設を選定する。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>サービス建屋(原子炉建屋及びタービン建屋に隣接する施設)</u> <p>b. <u>倒壊により外部事象防護対象施設等に損傷を及ぼす可能性がある施設</u></p> <p><u>倒壊により外部事象防護対象施設等に損傷を及ぼす可能性のある以下の施設を選定する。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>海水ポンプエリア防護壁(海水ポンプ室近傍の施設)</u> ・<u>鋼製防護壁(海水ポンプ室近傍の施設)</u> <p>c. その他の施設</p> <p>その他、竜巻の風圧力により機械的影響を及ぼす可能性があるものとして、以下の施設を選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所敷地の屋外に保管する資機材、重大事故等対処設備等 <p><u>屋外の重大事故等対処設備は、飛来した場合に外部事</u></p>	<p>4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。</p> <p>事業変更許可の記載に合わせて、発電炉記載の「a.」と「b.」の項を統合したものであり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>当社において、重大</p>

【VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類V-1-1-2-3-2	
<p>運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物より大きな資機材等及び飛来物防護ネット内の資機材等についても、固縛等の飛来物発生防止対策を実施する。</p> <p>具体的な固縛対象物については、「3. 竜巻防護のための固縛対象物の選定」に示す。</p> <p>b. 機能的影響を及ぼし得る施設 竜巻防護対象施設の屋外の付属施設の破損による機能的影響を及ぼす可能性のある施設としては、風圧力、気圧差及び飛来物の衝突により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわせるおそれがある施設を選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管 ・安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管 ・第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管 ・第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器 ・第1非常用ディーゼル発電機の燃料デイトankのベント管 ・第1非常用ディーゼル発電機の重油タンクのベント管 ・第1非常用ディーゼル発電機の潤滑油タンクのベント管 ・第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管 ・第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器 ・第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンクの 	<p><u>象防護対象施設や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させる可能性のある設備について、固縛等の飛来物発生防止対策を実施する。</u>また、運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物より大きな資機材等(屋外の重大事故等対処設備を除く。)についても、固縛等の飛来物発生防止対策を実施する。</p> <p>具体的な固縛対象物については、「4. 竜巻防護のための固縛対象物の選定」に示す。</p> <p>(2) 機能的影響を及ぼす可能性のある施設 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性のある施設のうち、機能的影響を及ぼす可能性のある施設として、外部事象防護対象施設の屋外の付属設備を竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p> <p>a. 外部事象防護対象施設の屋外の付属設備 <u>外気と繋がっており、竜巻の風圧力及び気圧差による影響を受ける可能性があり、外部事象防護対象施設の付属配管である以下の施設を選定する。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機排気消音器及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気消音器(以下「非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)排気消音器」という。)(ディーゼル発電機等の付属設備) ・非常用ディーゼル発電機排気配管、非常用ディーゼル発電機燃料デイトankベント管、非常用ディーゼル発電機機関ベント管及び非常用ディーゼル発電機潤滑油サンプタンクベント管並びに高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気配管、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料デイトankベント管、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機機関ベント管及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機潤滑油サンプタンクベント管(以下「非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系 	<p>事故等対処設備は「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。</p>

再処理施設	添付書類VI-1-1-1-2-2	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2	
	<p><u>ベント管</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 第2非常用ディーゼル発電機の潤滑油タンクのベント管 	<p><u>ディーゼル発電機を含む。)付属排気配管及びベント配管」という。)</u>(ディーゼル発電機等の付属設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>残留熱除去系海水系配管(放出側)(残留熱除去系海水系ポンプの付属設備)</u> <u>非常用ディーゼル発電機用海水配管(放出側)及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水配管(放出側)(以下「非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水配管(放出側)」という。)</u>(非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプの付属設備) <p><u>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設の選定フローを、図3-2に示す。</u></p>	選定フローについては、補足説明資料で示すため、記載に差異がある。
	<p>(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋</p> <p>使用済燃料収納を収納する建屋は、倒壊により使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与える可能性があることから、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋を、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用済燃料輸送容器管理建屋（使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫） 		再処理固有の配慮事項だが、建屋の評価は発電炉と同様であり、新たな論点が生じるものではない。
	<p>(6) 竜巻防護対策設備</p> <p>竜巻防護対象施設の損傷防止のために防護措置として設置する施設を、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p> <p>a. 飛来物防護板</p> <ul style="list-style-type: none"> 飛来物防護板(前処理建屋 安全蒸気系設置室) 飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A) 飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び 	<p>3.3 防護対策施設</p> <p>外部事象防護対象施設の損傷防止のために防護措置として設置する施設を、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室ルーフベントファン防護対策施設(防護ネット, 防護鋼板及び架構) 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設(防護ネット, 防護鋼板及び架構) 	

添付書類VI-1-1-1-2-1	再処理施設 添付書類VI-1-1-1-2-2	発電炉 添付書類V-1-1-2-3-2	備考
	<p>計測制御系統施設設置室 B)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロック) ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 南ブロック) ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 B 北ブロック) ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 B 南ブロック) ・飛来物防護板(第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室) ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り) ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外) ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外) ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外) ・飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室) ・飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備) <p>b. 飛来物防護ネット</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B) ・飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B) ・飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 	<ul style="list-style-type: none"> ・海水ポンプエリア防護対策施設(防護ネット, 防護鋼板及び架構) ・中央制御室換気系開口部防護対策施設(防護鋼板及び架構) ・原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設(防護ネット, 防護鋼板及び架構) ・原子炉建屋付属棟軽量外壁部防護対策施設(防護鋼板) ・原子炉建屋付属棟開口閉鎖部防護対策施設(防護鋼板) ・使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設(防護ネット及び架構(車両防護柵を含む。)) 	

【VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2	
	<p>2.2.2 竜巻随伴事象を考慮する施設の選定 外部電源喪失事象を考慮する施設として受電開閉設備等を選定する。</p> <p>・<u>受電開閉設備等(外部電源喪失)</u></p>	<p>3.6 竜巻随伴事象を考慮する施設</p> <p>火災を考慮する施設として油を内包する屋外の危険物貯蔵施設や残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプを選定し、溢水を考慮する施設として屋外タンク等を選定し、外部電源喪失事象を考慮する施設として送電線を選定する。</p> <p>・<u>屋外の危険物貯蔵施設(火災)</u> ・<u>残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ(火災)</u> ・<u>屋外タンク等(溢水)</u> ・<u>送電線(外部電源喪失)</u></p>	<p>随伴事象である火災及び溢水については、VI-1-1-1-2-1で外部火災及び溢水の事象に展開したため、記載しない。施設の選定結果の差異は施設の違いによるものであり、新たな論点が生じるものではない。受電開閉設備等の「等」は、受電変圧器を指す。</p>
<p>2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 (2)設計飛来物の設定 飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな資機材等及び飛来物防護ネット内の資機材等については、設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施す</p>	<p>3. 竜巻防護のための固縛対象物の選定 3.1 竜巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針</p> <p>竜巻防護対象施設に対して竜巻による飛来物の影響を防止する観点から、竜巻による飛来物として想定すべき資機材等を調査し、設計竜巻により飛来物となり竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性があるものを固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避をする。</p>	<p>2.2 竜巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針</p> <p>外部事象防護対象施設に対して竜巻による飛来物の影響を防止する観点から、竜巻による飛来物として想定すべき資機材等を調査し、設計竜巻により飛来物となり外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性があるものを固縛、固定、外部事象防護対象施設等からの隔離及び頑健な建屋内に収納又は撤去する。</p> <p><u>屋外の重大事故等対処設備は、設計竜巻の風圧力による荷重に対して、位置的分散等を考慮した設置又は保管</u></p>	<p>当社において、重大事故等対処設備</p>

再処理施設	添付書類VI-1-1-1-2-2-1	発電炉	添付書類V-1-1-2-3-2	備考
<p>ることにより、飛来物とならない設計とする。</p>	<p>再処理事業所内の屋外に保管する資機材等のうち、固縛を実施するものの選定について説明する。</p> <p>3.2 屋外に保管する資機材等</p> <p>3.2.1 再処理事業所内における飛来物の調査</p> <p>再処理事業所内において、竜巻防護の観点から想定すべき飛来物を選定するために現地調査を行い、その結果を基に想定すべき飛来物となり得る資機材等を抽出した。</p> <p>調査範囲は再処理事業所の建屋、構造物の外回り、建屋屋上、構内道路、駐車場及び資機材が保管可能な空き地を調査した。第3.2.1-1 図に再処理事業所における現地調査範囲を示す。</p>	<p>により、<u>重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計に加え、悪影響防止の観点から、浮き上がり又は横滑りによって設計基準事故対処設備等や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させることのない設計とすることから、屋外の重大事故等対処設備は、設計竜巻の風圧力に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、外部事象防護対象施設や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させる可能性のあるものについて固縛する。</u></p> <p>4. 竜巻防護のための固縛対象物の選定</p> <p>発電所敷地の屋外に保管する資機材等及び屋外の<u>重大事故等対処設備</u>のうち、固縛を実施するものの選定について説明する。</p> <p>4.1 発電所敷地の屋外に保管する資機材等</p> <p>4.1.1 発電所における飛来物の調査</p> <p>東海第二発電所及び東海発電所構内において、竜巻防護の観点から想定すべき飛来物を選定するために現地調査を行い、その結果を基に想定すべき飛来物となりうる資機材等を抽出した。</p> <p>調査範囲は発電所構内の建屋、構造物の外回り、建屋屋上、構内道路、駐車場及び資機材が保管可能な空き地を調査した。図4-1に発電所における現地調査範囲を示す。</p> <p>また、調査結果について表4-1に示す。</p>	<p>は「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。</p>	

【VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】

再処理施設	添付書類VI-1-1-1-2-2	発電炉	添付書類V-1-1-2-3-2						
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2							
	 <p data-bbox="645 775 1010 807">第 3.2.1-1 図 現地調査範囲</p> <p data-bbox="490 849 1066 880">また、調査結果について第 3.2.1-1 表に示す。</p> <p data-bbox="461 922 1167 986">第 3.2.1-1 表 再処理事業所における竜巻防護の観点から想定すべき主な飛来物の一覧表</p> <table border="1" data-bbox="465 991 1167 1182"> <thead> <tr> <th>棒状</th> <th>板状</th> <th>塊状</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> 鉄骨 鋼管 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 鋼板 鋼製架台 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> トラック 社用バス 乗用車 工事用車両 自動販売機 ドラム缶 コンテナ </td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="501 1187 1155 1278">注記：各ジャンルにおける代表的な形状にて整理した表であり、ジャンル内の物品全てが同一の形状となるわけではない。</p> <p data-bbox="461 1321 790 1353">3.2.2 固縛対象物の選定</p> <p data-bbox="461 1358 1167 1465">飛来物調査により抽出した、飛来物となり得る資機材等について、資機材等の寸法、質量及び形状より空力パラメータ(C_DA/m)を次式により算出する。</p>	棒状	板状	塊状	<ul style="list-style-type: none"> 鉄骨 鋼管 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼板 鋼製架台 	<ul style="list-style-type: none"> トラック 社用バス 乗用車 工事用車両 自動販売機 ドラム缶 コンテナ 	<p data-bbox="1189 1177 1507 1209">4.1.2 固縛対象物の選定</p> <p data-bbox="1189 1214 1899 1321">飛来物調査により抽出した、飛来物となり得る資機材等について、資機材等の寸法、質量及び形状より空力パラメータ(C_DA/m)を次式により算出する。</p> $\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m}$ <p data-bbox="1189 1458 1413 1490">A : 代表面積(m²)</p>	
棒状	板状	塊状							
<ul style="list-style-type: none"> 鉄骨 鋼管 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼板 鋼製架台 	<ul style="list-style-type: none"> トラック 社用バス 乗用車 工事用車両 自動販売機 ドラム缶 コンテナ 							

再処理施設	添付書類VI-1-1-1-2-2	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2	
	$\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1} A_1 + C_{D2} A_2 + C_{D3} A_3)}{m}$ <p>A : 代表面積 (m²) c : 係数 (1/3) C_D : 抗力係数 m : 質量 (kg)</p> <p>出典：東京工芸大学 (平成 23 年 2 月) 「平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究 (平成 22 年度) 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」, 独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書</p> <p>代表面積 A (m²) は, 想定すべき飛来物の形状に応じて直方体又は円柱に置換した各面の面積を表し, 資機材等の形状に応じて適切に選定する。また, 抗力係数 C_D は, 想定すべき飛来物の形状に応じた係数として, 第 3.2.2-1 表に示す C_{D1}～C_{D3} を用いる。</p> <p>算出した空力パラメータを用いて, 竜巻による風速場の中での飛来物の軌跡を解析する解析コードの「TONBOS」により, 飛来物の速度, 飛散距離及び飛散高さを算出する。</p> <p>また, 飛来物の運動エネルギー (=1/2・m・V²) は飛来物の質量と解析コード「TONBOS」により算出した速度から求める。</p> <p>さらに, 飛来物の貫通力として, 飛来物の衝突による貫通が発生する時の部材厚 (以下「貫通限界厚さ」という。) を算出する。貫通限界厚さは, コンクリートに対して米国 NRC の基準類に算出式として記載されている修正 NDRC 式 (4.1) 及び Degen 式 (4.2), 鋼板に対して「タービンミサイル評価 (昭和 52 年 7 月 20 日 原子炉安全専門審査会)」の中で貫通厚さの算出式に使用されている BRL 式から求める。</p>	<p>c : 係数 (0.33) C_D : 抗力係数 m : 質量 (kg)</p> <p>出典：東京工芸大学 (平成 23 年 2 月) 「平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究 (平成 22 年度) 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」, 独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書</p> <p>代表面積 A (m²) は, 想定すべき飛来物の形状に応じて直方体又は円柱に置換した各面の面積を表し, 資機材等の形状に応じて適切に選定する。また, 抗力係数 C_D は, 想定すべき飛来物の形状に応じた係数として, 表 4-2 に示す C_{D1}～C_{D3} を用いる。</p> <p>算出した空力パラメータを用いて, 竜巻による風速場の中での飛来物の軌跡を解析する解析コードの「TONBOS」により, 飛来物の速度, 飛散距離及び飛散高さを算出する。</p> <p>また, 飛来物の運動エネルギー (=1/2・m・V²) は飛来物の質量と解析コード「TONBOS」により算出した速度から求める。</p> <p>さらに, 飛来物の貫通力として, 飛来物の衝突による貫通が発生する時の部材厚 (貫通限界厚さ) を算出する。貫通限界厚さは, コンクリートに対して米国 NRC の基準類に算出式として記載されている修正 NDRC 式 (4.1) 及び Degen 式 (4.2), 鋼板に対して「タービンミサイル評価 (昭和 52 年 7 月 20 日 原子炉安全専門審査会)」の中で貫通厚さの算出式に使用されている BRL 式から求める。</p>	

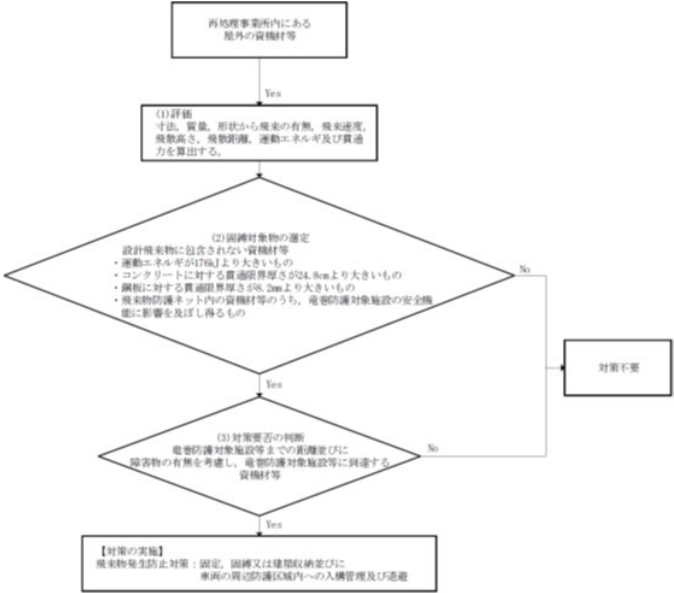
【VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】

添付書類VI-1-1-1-2-1	再処理施設 添付書類VI-1-1-1-2-2	発電炉 添付書類V-1-1-2-3-2	備考
	<p><修正 NDRC 式及び Degen 式></p> <p>(4.1)</p> $\frac{X_c}{\alpha_c d} \leq 2 \text{ の場合 } \frac{X_c}{d} = 2 \left\{ \left(\frac{12145}{\sqrt{F_c}} \right) N d^{0.2} \frac{M}{d^3} \left(\frac{V}{1000} \right)^{1.8} \right\}^{0.5}$ $\frac{X_c}{\alpha_c d} \geq 2 \text{ の場合 } \frac{X_c}{d} = \left(\frac{12145}{\sqrt{F_c}} \right) N d^{0.2} \frac{M}{d^3} \left(\frac{V}{1000} \right)^{1.8} + 1$ <p>(4.2)</p> $\frac{X_c}{\alpha_c d} \leq 1.52 \text{ の場合 } t_p = a_p d \left\{ 2.2 \left(\frac{X_c}{\alpha_c d} \right) - 0.3 \left(\frac{X_c}{\alpha_c d} \right)^2 \right\}$ $1.52 \leq \frac{X_c}{\alpha_c d} \leq 13.42 \text{ の場合 } t_p = a_p d \left\{ 0.69 + 1.29 \left(\frac{X_c}{\alpha_c d} \right) \right\}$ <p>t_p : 貫通限界厚さ (cm) X_c : 貫入深さ (cm) F_c : コンクリートの設計基準強度 (固縛対象物の選定では 300kgf/cm² とする。) d : 飛来物の直径 (cm) (飛来物の衝突面の外形の最小投影面積に等しい円の直径) M : 飛来物の重量 (kgf) V : 飛来物の最大水平速度 (m/s) N : 飛来物の先端形状係数 (=1.14) (保守的な評価となる, 非常に鋭い場合の数値を使用) α_c : 飛来物の低減係数 (=1.0) α_p : 飛来物の低減係数 (=1.0) <BRL 式></p> $T^{\frac{3}{2}} = \frac{0.5mv^2}{1.4396 \times 10^9 \cdot K^2 \cdot d^{\frac{3}{2}}}$	<p><修正 NDRC 式及び Degen 式></p> $\frac{X_c}{\alpha_c d} \leq 2 \text{ の場合 } \frac{X_c}{d} = 2 \left\{ \left(\frac{12145}{\sqrt{F_c}} \right) N d^{0.2} \frac{M}{d^3} \left(\frac{V}{1000} \right)^{1.8} \right\}^{0.5}$ $\frac{X_c}{\alpha_c d} \geq 2 \text{ の場合 } \frac{X_c}{d} = \left(\frac{12145}{\sqrt{F_c}} \right) N d^{0.2} \frac{M}{d^3} \left(\frac{V}{1000} \right)^{1.8} + 1$ <p>(4.1)</p> $\frac{X_c}{\alpha_c d} \leq 1.52 \text{ の場合 } t_p = \alpha_p d \left\{ 2.2 \left(\frac{X_c}{\alpha_c d} \right) - 0.3 \left(\frac{X_c}{\alpha_c d} \right)^2 \right\}$ $1.52 \leq \frac{X_c}{\alpha_c d} \leq 13.42 \text{ の場合 } t_p = \alpha_p d \left\{ 0.69 + 1.29 \left(\frac{X_c}{\alpha_c d} \right) \right\}$ <p>(4.2)</p> <p>t_p : 貫通限界厚さ (cm) X_c : 貫入深さ (cm) F_c : コンクリートの設計基準強度 (固縛対象物の選定では 250 kgf/cm² とする。) d : 飛来物の直径 (cm) (飛来物の衝突面の外形の最小投影面積に等しい円の直径) M : 飛来物の質量 (kg) V : 飛来物の最大水平速度 (m/s) N : 飛来物の先端形状係数 (=1.14) (保守的な評価となる, 非常に鋭い場合の数値を使用) α_c : 飛来物の低減係数 (=1.0) α_p : 飛来物の低減係数 (=1.0) <BRL 式></p> $T^{\frac{3}{2}} = \frac{0.5mv^2}{1.4396 \times 10^9 \cdot K^2 \cdot d^{\frac{3}{2}}}$	

【VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】

再処理施設	添付書類VI-1-1-1-2-2	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2	
	<p>T : 貫通限界厚さ(m) d : 飛来物が衝突する衝突断面の等価直径(m) (最も投影面積が小さくなる衝突断面の等価直径) K : 鋼板の材質に関する係数(=1.0) m : 飛来物の質量(kg) v : 飛来物の飛来速度(m/s)</p> <p>固縛対象物の選定は、設計上考慮している飛来物に包含されているか否かについての観点により、以下の項目を満たすものを抽出する。</p> <p>[固縛対象物の選定]</p> <ul style="list-style-type: none"> 運動エネルギーが設計飛来物に設定している鋼製材の176kJより大きいもの。 コンクリートに対する貫通力(貫通限界厚さ)が設計飛来物に設定している鋼製材の24.8cmより大きいもの。 鋼板に対する貫通力(貫通限界厚さ)が設計飛来物に設定している鋼製材の8.2mmより大きいもの。 飛来物防護ネット内の資機材等のうち、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を及ぼし得るもの。 <p>なお、評価に用いた解析コード「TONBOS」の検証、妥当性確認等の概要については、「VI-1-1-1-2-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。</p> <p>固縛対象物の選定フローを第3.2.2-1図に示す。</p>	<p>T : 貫通限界厚さ(m) d : 飛来物が衝突する衝突断面の等価直径(m) (最も投影面積が小さくなる衝突断面の等価直径) K : 鋼板の材質に関する係数(=1.0) m : 飛来物の質量(kg) v : 飛来物の飛来速度(m/s)</p> <p>固縛対象物の選定は、設計飛来物に包含されているか否かについての観点により、以下の項目を満たすものを抽出する。</p> <p>[固縛対象物(設計飛来物に包含されない物)の選定]</p> <ul style="list-style-type: none"> 運動エネルギーが設計飛来物に設定している鋼製材の176 kJより大きいもの。 コンクリートに対する貫通力(貫通限界厚さ)が設計飛来物に設定している鋼製材の <u>25.9 cm</u> より大きいもの。 鋼板に対する貫通力(貫通限界厚さ)が設計飛来物に設定している鋼製材の <u>31.2 mm</u> より大きいもの。 <p><u>設計飛来物に包含されない資機材等は、外部事象防護対象施設等及び防護対策施設までの距離又は障害物の有無を考慮し、離隔(退避含む)の対策を講じることができない資機材等は外部事象防護対象施設等及び防護対策施設に波及的影響を及ぼす可能性があることから固定又は固縛する。</u></p> <p>なお、評価に用いた解析コード「TONBOS」の検証、妥当性確認等の概要については、添付書類「V-5-9 計算機プログラム(解析コード)の概要・TONBOS」に示す。</p> <p>固縛対象物の選定フローを図4-2に示す。</p>	<p>コンクリート強度による差異 防護板(鋼材)の必要最小厚さを電中研の最新知見を用いてBRL式より算出していることの差異 竜巻対策設備内の資機材に対する固縛の明確化であり、発電炉も同様であることから新たな論点が生じるものではない。(飛来物防護ネット内の資機材等を参考に示す) 設計飛来物にしないための措置はVI-1-1-1-2-1に示す。</p>

【VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定】

再処理施設	再処理施設	発電炉	備考																
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2																	
	<p style="text-align: center;">第 3.2.2-1 表 飛来物の抗力係数</p> <table border="1" data-bbox="465 371 1167 533"> <thead> <tr> <th>想定飛来物形状</th> <th>C_{p1}</th> <th>C_{p2}</th> <th>C_{p3}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>棒状物体</td> <td>2.0</td> <td>0.7(円形断面) 1.2(矩形断面)</td> <td>0.7(円形断面) 1.2(矩形断面)</td> </tr> <tr> <td>板状物体</td> <td>1.2</td> <td>1.2</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>塊上物体</td> <td>2.0</td> <td>2.0</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;">第 3.2.2-1 図 固縛対象物等及び固縛対象設備の選定フロー</p>	想定飛来物形状	C _{p1}	C _{p2}	C _{p3}	棒状物体	2.0	0.7(円形断面) 1.2(矩形断面)	0.7(円形断面) 1.2(矩形断面)	板状物体	1.2	1.2	2.0	塊上物体	2.0	2.0	2.0	<p>4.2 屋外の重大事故等対処設備 屋外の重大事故等対処設備のうち、固縛を必要とする</p>	<p>当社において、重大事故等対処設備</p>
想定飛来物形状	C _{p1}	C _{p2}	C _{p3}																
棒状物体	2.0	0.7(円形断面) 1.2(矩形断面)	0.7(円形断面) 1.2(矩形断面)																
板状物体	1.2	1.2	2.0																
塊上物体	2.0	2.0	2.0																

再処理施設	添付書類VI-1-1-1-2-2	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-2	添付書類V-1-1-2-3-2	
		<p><u>重大事故等対処設備(以下「固縛対象設備」という。)は、設計竜巻の風荷重により設計基準事故対処設備等(外部事象防護対象設備)や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させる可能性があるかの観点で選定する。</u></p> <p><u>資機材等に対する固縛の要否と同様に、解析コードの「TONBOS」により、屋外重大事故等対処設備が飛散した時の速度、飛散距離及び飛散高さを算出する。算出された飛散距離と、外部事象防護対象設備や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備との配置及び障害物の有無を考慮し、悪影響を及ぼす可能性がある重大事故等対処設備は、固縛対象設備として選定する。なお、固縛対象設備として選定されなかった屋外の重大事故等対処設備は、「4.1 発電所敷地の屋外に保管する資機材等」と同様に、設計飛来物による影響に包含されるかの観点で固縛の要否を選定する。</u></p> <p><u>なお、具体的な固縛対象設備については、添付書類「V-1-1-2-3-4 竜巻防護に関する屋外重大事故等対処設備の設計方針」に記載する。</u></p> <p>(以下、省略)</p> <p>図 4-1 発電所における現地調査範囲図</p> <p>表 4-1 発電所における竜巻防護の観点から想定すべき主な飛来物の一覧表</p> <p>(以下、省略)</p> <p>表 4-2 飛来物の抗力係数</p> <p>(以下、省略)</p> <p>(以下、省略)</p> <p>図 4-2 固縛対象物等及び固縛対象設備の選定フロー</p>	<p>は「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。</p>

別紙4－3

竜巻防護に関する施設的设计方針

【凡例】

下線：

- ・プラントの違いによらない記載内容の差異
- ・章立ての違いによる記載位置の違いによる差異

二重下線：

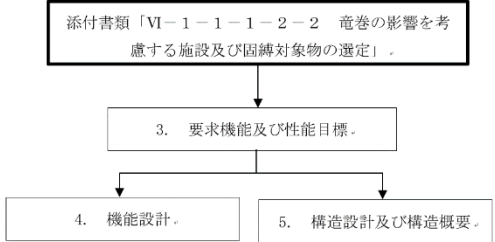
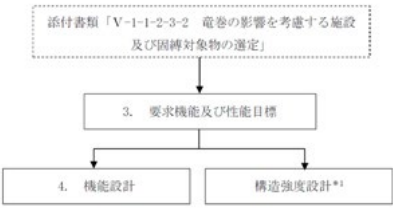
- ・プラント固有の事項による記載内容の差異

ハッチング：

- ・前回までの申請から記載に変更がない箇所

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
(関連添付書類) VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針	VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 1. 概要 2. 設計の基本方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 3.2 竜巻随伴事象を考慮する施設 4. 機能設計 4.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 4.2 竜巻随伴事象を考慮する施設 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 5.2 構造概要	V-1-1-2-3-3 竜巻防護に関する施設の設計方針 1. 概要 2. 設計の基本方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 外部事象防護対象施設 3.2 防護対策施設 3.3 竜巻より防護すべき施設を内包する施設 3.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設 3.5 竜巻随伴事象を考慮する施設 4. 機能設計 4.1 外部事象防護対象施設 4.2 防護対策施設 4.3 竜巻より防護すべき施設を内包する施設 4.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設 4.5 竜巻随伴事象を考慮する施設	基本設計方針の構成の差異 基本設計方針の構成の差異
	1. 概要 本資料は、「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」及び「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に基づき、竜巻防護に関する施設の施設分類、要求機能及び性能目標を明確にし、各施設分類の機能設計及び構造強度設計に対する設計方針について説明するものである。	1. 概要 本資料は、添付書類「V-1-1-2-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針」及び添付書類「V-1-1-2-3-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に基づき、竜巻防護に関する施設の施設分類、要求機能及び性能目標を明確にし、各施設分類の機能設計及び構造強度設計に関する設計方針について説明するものである。	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
<p>2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針</p> <p>「2.1.1 竜巻防護に対する設計方針」にて設定した竜巻防護対象施設について、設計荷重(竜巻)を踏まえた竜巻防護設計を実施する。</p> <p>竜巻防護設計として、設計荷重(竜巻)に対する影響評価を実施することから、影響評価の対象として、竜巻の影響を考慮する施設を選定する。</p> <p>竜巻の影響を考慮する具体的な施設については、「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に示す。</p> <p>選定したそれぞれの施設に対する詳細設計について、「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」に示す。</p>	<p>2. 設計の基本方針</p> <p>「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」に基づき、竜巻防護対象施設が、その安全機能を損なうおそれがないようにするため、竜巻の影響を考慮する施設の防護設計を行う。</p> <p>防護設計に当たっては、「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」にて設定している竜巻防護設計の目的及び「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」にて選定している施設分類を踏まえて、施設分類ごとの要求機能を整理するとともに、施設ごとに機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を定める。</p> <p>竜巻の影響を考慮する施設の機能設計上の性能目標を達成するため、施設分類ごとに各機能の設計方針を示す。</p> <p>竜巻の影響を考慮する施設の設計フロ</p>	<p>2. 設計の基本方針</p> <p>発電所に影響を与える可能性がある竜巻の発生により、添付書類「V-1-1-2-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針」にて設定している<u>竜巻より防護すべき施設</u>が、その安全機能又は重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないようにするため、竜巻の影響を考慮する施設の設計を行う。竜巻の影響を考慮する施設は、添付書類「V-1-1-2-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針」にて設定している設計竜巻に対して、その機能が維持できる設計とする。</p> <p>竜巻の影響を考慮する施設の設計に当たっては、添付書類「V-1-1-2-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針」にて設定している竜巻防護設計の目的及び添付書類「V-1-1-2-3-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」にて選定している施設の分類を踏まえて、施設分類ごとの要求機能を整理するとともに、施設ごとに機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を定める。</p> <p>竜巻の影響を考慮する施設の機能設計上の性能目標を達成するため、施設分類ごとに各機能の設計方針を示す。<u>なお、屋外の重大事故等対処設備の竜巻防護に関する位置的分散による機能維持設計及び悪影響防止のための固縛設計に関する設計方針は、添付書類「V-1-1-2-3-4 竜巻防護に関する屋外重大事故等対処設備の設計方針」に示す。</u></p> <p>竜巻の影響を考慮する施設の設計フロ</p>	<p>発電炉では、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を竜巻より防護すべき施設と定義している。</p> <p>一方、当社では、重大事故等対処設備は、「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため、本添付書類では竜巻防護対象施設に対して説明する。</p> <p>重大事故等対処設備は、「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。</p>

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>一を第 2.-1 図に示す。</p>  <p>第 2.-1 図 施設的设计フロー※1</p> <p>注記※1 フロー中の番号は本資料での記載箇所を示す。</p>	<p>一を図 2-1 に示す。</p>  <p>図 2-1 施設的设计フロー※2</p> <p>注記 *1: 添付書類「V-3-別添 1 竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書」 *2: フロー中の番号は本資料での記載箇所の章を示す。</p> <p>竜巻の影響を考慮する施設が構造強度設計上の性能目標を達成するための施設ごとの構造強度的设计方針等については、添付書類「V-3-別添 1 竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書」に示すこととし、防護ネット等の防護対策施設を除く竜巻の影響を考慮する施設の強度計算の方針を添付書類「V-3-別添 1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に、防護対策施設の強度計算の方針を添付書類「V-3-別添 1-2 防護対策施設の強度計算の方針」に示す。</p> <p>なお、竜巻の影響に対する防護機能を期待する扉は、竜巻により防護すべき施設を内包する施設を構成する建具であることから、扉の強度計算の方針は原子炉建屋の一部として、添付書類「V-3-別添 1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。</p> <p>また、竜巻防護措置として設置する防護対策施設については、外部事象防護対象施</p>

章立ての違いによる差異（再処理施設では、構造設計に関する説明を本資料に記載している）であり、新たな論点が生じるものではない。

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
		<u>設への地震による波及的影響を防止する設計としている。耐震計算の方針、方法及び結果については、添付書類「V-2 耐震性に関する説明書」に示す。</u>	
	<p>3. 要求機能及び性能目標</p> <p>竜巻防護設計を実施する目的は、再処理施設に影響を与える可能性がある竜巻の発生に伴い、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないことである。また、施設の分類については、「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に基づき、竜巻防護対象施設を収納する建屋、建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設、屋外の竜巻防護対象施設、竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設、竜巻防護対策設備及び竜巻随件事象を考慮する施設に分類している。これらを踏まえ、施設分類ごとの要求機能を整理するとともに、施設分類ごとの要求機能を踏まえた施設ごとの機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を設定する。</p>	<p>3. 要求機能及び性能目標</p> <p>竜巻防護対策を実施する目的として、添付書類「V-1-1-2-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針」において、発電所に影響を与える可能性がある竜巻の発生に伴い、外部事象防護対象施設の安全機能を損なうおそれがないこと及び<u>重大事故等対処設備の重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないこと</u>としている。また、施設の分類については、添付書類「V-1-1-2-3-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」において、外部事象防護対象施設、<u>重大事故等対処設備</u>、防護対策施設、竜巻より防護すべき施設を内包する施設、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設及び竜巻随件事象を考慮する施設に分類している。これらを踏まえ、施設分類ごとの要求機能を整理するとともに、施設分類ごとの要求機能を踏まえた施設ごとの機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を設定する。</p>	<p>重大事故等対処設備は、「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。</p> <p>重大事故等対処設備は、「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示すこととしているため。</p>
<p>(1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計</p> <p>竜巻に対する防護設計においては、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損</p>	<p>3.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
<p>なわない設計とする。</p> <p>a. 設計方針</p> <p>(a) 建屋内の竜巻防護対象施設 建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置し、建屋により防護する設計とする。</p> <p>(b) 竜巻防護対象施設を収納する建屋 竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、主要な構造部材の構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 また、竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計飛来物の衝突に対して、貫通並びに裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 許容限界</p> <p>(a) 建屋内に収納される竜巻防護対象施設 建屋内に収納される竜巻防護対象施設の許容限界については、次回以降に詳細を説明する</p> <p>(b) 竜巻防護対象施設を収納する建屋 竜巻防護対象施設を収納する建屋の許容限界については、次回以降に詳細を説明する。</p>	<p>(1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋</p> <p>a. 施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</u> ・<u>ウラン脱硝建屋</u> ・<u>ウラン酸化物貯蔵建屋</u> ・<u>ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋</u> ・<u>第1ガラス固化体貯蔵建屋</u> ・<u>チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋</u> ・<u>ハル・エンドピース貯蔵建屋</u> ・<u>制御建屋</u> ・<u>分析建屋</u> ・<u>非常用電源建屋</u> ・<u>第1非常用ディーゼル発電設備重油タンク室</u> <p>b. 要求機能 竜巻防護対象施設を収納する建屋は、竜巻時及び竜巻通過後において設計荷重(竜巻)に対して建屋内の竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないこと及び設計飛来物に対して、竜巻防護対象施設に衝突することを防止することが要求される。</p> <p>c. 性能目標</p>	<p>3.3 竜巻より防護すべき施設を内包する施設</p> <p>(1) 施設</p> <ul style="list-style-type: none"> a. <u>タービン建屋</u> b. <u>使用済燃料乾式貯蔵建屋</u> c. <u>軽油貯蔵タンクタンク室</u> d. <u>排気筒モニタ建屋</u> <p>(2) 要求機能 竜巻より防護すべき施設を内包するタービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋、軽油貯蔵タンクタンク室及び排気筒モニタ建屋は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物等の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物等が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止し、また、<u>防護すべき施設の必要な機能を損なわないことが要求される。</u></p> <p>(3) 性能目標</p> <ul style="list-style-type: none"> a. <u>タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び軽油貯蔵タンクタンク室</u> 	<p>施設選定の違いによる差異であり、新たな論点が生じるものではない（以下同様のため省略）。</p> <p>再処理施設では、機能維持が必要な建屋は、屋外の竜巻防護対象施設に記載している。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
a. 設計方針 (c) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜	<p>竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、建屋を構成する部材である屋根、壁、扉・フードにより、竜巻防護対象施設に対する設計飛来物及び裏面剥離したコンクリート片の衝突を防止し、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないことを機能設計上の性能目標とする。</p> <p><u>なお、一部の機能設計上の性能目標を満足しない部位については、竜巻防護対策設備により、その性能を満足させる。</u></p> <p>竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないよう、設計荷重(竜巻)に対し、主要な構造部材の構造健全性を維持するために、構造部材の転倒及び脱落が生じない設計とする。</p>	<p>タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び軽油貯蔵タンクタンク室は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物等の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物等が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止可能なものとし、竜巻より防護すべき施設として必要な機能を損なわないよう、波及的影響を与えないものとするを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び軽油貯蔵タンクタンク室は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物等が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止するために、設計飛来物等が竜巻より防護すべき施設を内包する施設の外殻を構成する部材を貫通せず、また、竜巻より防護すべき施設に波及的影響を与えないために、竜巻より防護すべき施設を内包する施設の外殻を構成する部材自体の転倒及び脱落が生じない設計とすることを、構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p><u>b. 排気筒モニタ建屋</u></p> <p><u>c. 軽油貯蔵タンクタンク室</u></p> <p>3.1 外部事象防護対象施設 (1) 屋外の外部事象防護対象施設</p>	<p>竜巻防護対策設備を設置することの明確化。</p> <p>3.1(3)に示す。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
<p>巻防護対象施設 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して、竜巻時及び竜巻通過後において、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、施設に要求される機能を維持する設計とする。</p> <p>b. 許容限界 (c) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の許容限界については、次回以降に詳細を説明する。</p>	<p>(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p> <p>a. 施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・せん断処理・溶解廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・分離建屋塔槽類廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・精製建屋塔槽類廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備(配管及び排風機) ・前処理建屋換気設備の排気系(角ダクト及び排風機) ・分離建屋換気設備の排気系(角ダクト、丸ダクト、及び排風機) ・精製建屋換気設備の排気系(角ダクト及び排風機) ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の排気系(角ダクト及び排風機) ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の貯蔵室からの排気系(角ダクト、丸ダクト及び排風機) ・高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の排気系(角ダクト、丸ダクト、排風機及びフィルタユニット) ・制御室換気設備(角ダクト、送風機、排風機、フィルタユニット及び空調ユニット) 	<p>(2) 外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設</p> <p>a. 施設</p> <p>(a) <u>角ダクト及び丸ダクト(中央制御室換気系ダクト, 非常用ディーゼル発電機室換気系ダクト, 高压炉心スプレイス系ディーゼル発電機室換気系ダクト及び原子炉建屋換気系ダクト(原子炉建屋原子炉棟貫通部))</u></p> <p>(b) <u>隔離弁(中央制御室換気系隔離弁及び原子炉建屋換気系隔離弁(原子炉建屋原子炉棟貫通部))</u></p> <p>(c) <u>ファン(中央制御室換気系フィルタ系ファン)</u></p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>・<u>ガラス固化体貯蔵設備の収納管</u></p> <p>・<u>第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管</u></p> <p>・<u>第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管</u></p> <p>b. 要求機能 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、施設の安全性能を損なわないことが要求される。</p> <p>c. 性能目標 (a) 角ダクト、丸ダクト及び配管</p> <p>外気と繋がっている角ダクト、丸ダクト及び配管は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、流路を維持することにより、<u>塔槽類廃ガス処理設備及び換気設備の放出経路、制御室換気設備の制御室の居住性等の維持機能及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の崩壊熱除去機能</u>を維持することを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>建屋内の施設で外気と繋がっている角ダクト、丸ダクト及び配管は、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、当該設備を設置する建屋の壁面等にサポートで支持し、主要な構造部材</p>	<p>b. 要求機能 外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、施設の安全性を損なわないことが要求される。</p> <p>c. 性能目標 (a) 角ダクト及び丸ダクト(中央制御室換気系ダクト、非常用ディーゼル発電機室換気系ダクト、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系ダクト及び原子炉建屋換気系ダクト(原子炉建屋原子炉棟貫通部))</p> <p>外気と繋がっている中央制御室換気系、非常用ディーゼル発電機室換気系、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系及び原子炉建屋換気系(原子炉建屋原子炉棟貫通部)の角ダクト及び丸ダクトは、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、<u>換気空調を行う機能又は放射性物質の放出低減機能</u>を維持することを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>外気と繋がっている中央制御室換気系、非常用ディーゼル発電機室換気系、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系及び原子炉建屋換気系(原子炉建屋原子炉</p>	<p>系統構成の差異であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>設置目的の違いによる差異であり、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>が流路を確保することが可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>なお、設計竜巻による風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重については、建屋及び防護対策施設により防護されることから考慮しない。</p> <p>(b) 送風機及び排風機</p> <p>外気と繋がっている送風機及び排風機は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、送風及び排風機能を維持することにより、<u>塔槽類廃ガス処理設備及び換気設備の排気機能、制御室換気設備の制御室の居住性等の維持機能及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の崩壊熱除去機能</u>を維持することを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>建屋内の施設で外気と繋がっている送風機及び排風機は、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重に対し、当該建屋内の架台に本体を基礎ボルトで固定し、主要な構造部材が流路を維持し、かつ必要な風量を送風又は排気する機能を維持することが可能な構造強度を有する設計と</p>	<p>棟貫通部)の角ダクト及び丸ダクトは、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、原子炉建屋の壁面等にサポートで支持し、主要な構造部材が流路を確保する機能を維持可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>なお、設計竜巻による風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重については、建屋及び防護対策施設により防護されることから考慮しない。</p> <p>(中略)</p> <p><u>(b) 隔離弁（中央制御室換気系隔離弁及び原子炉建屋換気系隔離弁(原子炉建屋原子炉棟貫通部)）</u></p> <p>(c) ファン（中央制御室換気系フィルタ系ファン）</p> <p>外気と繋がっている中央制御室換気系フィルタ系ファンは、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、<u>換気空調を行う機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。</u></p> <p>外気と繋がっている中央制御室換気系フィルタ系ファンは、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、原子炉建屋の床面等の基礎に固定し、主要な構造部材が中央制御室の冷却に必要な風量を送風する機能を維持可能な構</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>することを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>(c) <u>フィルタユニット</u> <u>外気と繋がっているフィルタユニットは、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、不純物を除去する機能を維持することにより、塔槽類廃ガス処理設備及び換気設備の放射性物質の捕集・浄化機能及び制御室換気設備の制御室の居住性等の維持機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。</u> <u>外気と繋がっているフィルタユニットは、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、建屋の壁面等にサポートに支持又は床面等の基礎に固定し、主要な構造部材が不純物を除去し、かつ流路を維持可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</u> <u>なお、設計竜巻による風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重については、建屋及び防護対策施設により防護されることから考慮しない。</u></p> <p>(d) <u>空調ユニット</u> <u>外気と繋がっている制御室換気設備の空調ユニットは、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、流路を維持することにより、制御室の居住性等の維持機能を維持することを機能設計上の</u></p>	<p>造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>なお、設計竜巻による風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重については、建屋及び防護対策施設により防護されることから考慮しない。</p>	<p>施設の選定結果の差異は施設の違いによるものであり、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
<p>a. 設計方針</p> <p>(e) 屋外の竜巻防護対象施設 屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう要求される機能を維持する設計とする。また、また、設計飛来物の衝突による貫通、裏面剥離及び貫入に対し、安全機能を損なわないよう要求される機能を維持する設計とする。</p> <p>設計飛来物の衝突による影響に対して、竜巻防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置として飛来物防護ネット等の竜巻防護対策設備を設置する設計とする。</p> <p>飛来物防護ネット内の屋外の竜巻防護対象施設は、飛来物防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p><u>性能目標とする。</u> <u>外気と繋がっている空調ユニットは、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、建屋の壁面等にサポートに支持又は床面等の基礎に固定し、主要な構造部材が流路を確保することが可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</u> <u>なお、設計竜巻による風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重については、建屋及び防護対策施設により防護されることから考慮しない。</u></p> <p><u>(e) 収納管</u> <u>外気と繋がっている収納管は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても冷却空気の流路を維持することにより、崩壊熱の除去機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。</u> <u>建屋内の施設で外気と繋がっている収納管は、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重に対し、主要な構造部材が冷却空気の流路を確保する機能を維持することが可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</u></p> <p>(3) 屋外の竜巻防護対象施設 a. 施設 ・安全冷却水系冷却塔 A, B ・安全冷却水 A, B 冷却塔 ・冷却塔 A, B ・安全冷却水系膨張槽 ・安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔 A, B,</p>	<p>(1) 屋外の外部事象防護対象施設 a. 施設 <u>(a) 残留熱除去系海水系ポンプ</u> <u>(b) 残留熱除去系海水系ストレーナ</u> <u>(c) 主排気筒</u> <u>(d) 中央制御室換気系冷凍機</u></p>	
<p>b. 許容限界</p> <p>(e) 屋外の竜巻防護対象施設 屋外の竜巻防護対象施設の許容限界は、設計荷重(竜巻)に対し、構成する主要構造部材が、おおむね弾性状態に留まることを</p>			

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
基本とする。ただし、設計飛来物の衝突を考慮する竜巻防護対象施設は、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えるおそれのある変形を生じないこととする。	<u>安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B,</u> <u>安全冷却水系膨張槽周りの配管)</u> ・ <u>主排気筒</u> ・ <u>前処理建屋</u> ・ <u>分離建屋</u> ・ <u>精製建屋</u> ・ <u>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</u> ・ <u>高レベル廃液ガラス固化建屋</u>	(e) <u>非常用ディーゼル発電機(高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> <u>室ルーフベントファン</u> (f) <u>非常用ディーゼル発電機(高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> <u>用海水ポンプ</u> (g) <u>非常用ディーゼル発電機(高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> <u>用海水ストレーナ</u> (h) <u>非常用ディーゼル発電機(高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> <u>吸気口</u> (i) <u>配管及び弁(残留熱除去系海水系ポンプ, 中央制御室換気系冷凍機及び非常用ディーゼル発電機(高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。))用海水ポンプ周り)</u> (j) <u>非常用ガス処理系排気筒</u> (k) <u>原子炉建屋</u> (l) <u>排気筒モニタ</u> (m) <u>放水路ゲート</u>	
	b. 要求機能 屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、安全機能を損なわないことが要求される。	b. 要求機能 屋外の外部事象防護対象施設は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、施設の安全性を損なわないことが要求される。	
	c. 性能目標 屋外の竜巻防護対象施設は、設計飛来物から竜巻防護対象施設を防護することを目的として、竜巻防護対策設備を設置することを基本とする。	c. 性能目標 屋外の外部事象防護対象施設のうち、設計飛来物に対して、構造強度により安全機能を維持できない <u>残留熱除去系海水系ポンプ, 残留熱除去系海水系ストレーナ, 中</u>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>ただし、<u>安全冷却水系(安全冷却水 A 冷却塔周りの配管)</u> (以下、「<u>安全冷却水系(竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水 A 冷却塔周りの配管)</u>」<u>という。</u>)、<u>主排気筒</u>、<u>前処理建屋</u>、<u>分離建屋</u>、<u>精製建屋</u>、<u>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</u>及び<u>高レベル廃液ガラス固化建屋</u>は、<u>竜巻防護対策設備により防護されないため</u>、<u>設計飛来物の衝突を考慮する。</u></p> <p>(a) <u>安全冷却水系冷却塔 A, B</u></p>	<p><u>中央制御室換気系冷凍機</u>、<u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u><u>室ルーフベントファン</u>、<u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u><u>用海水ポンプ</u>、<u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u><u>用海水ストレーナ並びに配管及び弁(残留熱除去系海水系ポンプ</u>、<u>中央制御室換気系冷凍機及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u><u>用海水ポンプ周り)</u>は、<u>設計飛来物を外部事象防護対象施設に衝突させないことを目的として防護対策施設である海水ポンプエリア防護対策施設(防護ネット</u>、<u>防護鋼板及び架構)</u>、<u>中央制御室換気系冷凍機防護対策施設(防護ネット</u>、<u>防護鋼板及び架構)</u>及び<u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u><u>室ルーフベントファン防護対策施設(防護ネット</u>、<u>防護鋼板及び架構)</u>を設置する。</p> <p>防護対策施設については、「3.2 防護対策施設」に記載する。</p>	<p>竜巻防護対策設備に内包されない竜巻防護対象施設(建屋を除く)は再処理固有の設備となる。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>竜巻防護対策設備に内包される<u>安全冷却水系冷却塔 A, B</u> は、設計荷重(竜巻)及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、電源を確保するとともに、<u>冷却塔の冷却機能を維持することにより、崩壊熱除去の機能を維持すること</u>を機能設計上の性能目標とする。</p> <p><u>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水系冷却塔 A, B の構成品(冷却機能の維持に必要な機器を除く)のうち、飛散により機械的影響を及ぼし得るものは、固定又は固縛を実施し、安全冷却水系冷却塔 A, B の冷却機能に影響を及ぼす飛来物とならないことを機能設計上の性能目標とする。</u></p> <p><u>これらの構成品は、固定又は固縛により、飛来物とならない運用とすることから、構造強度上の性能目標は設定しない。</u></p> <p>竜巻防護対策設備に内包される<u>安全冷却水系冷却塔 A, B</u> は、設計荷重(竜巻)に対し、<u>設計竜巻の影響を受けない電路とするとともに、冷却機能を維持するために、コンクリート基礎に支持架構を基礎ボルトで固定するとともに、冷却機能の維持に必要な機器を支持架構に固定し、通水する冷却水を冷却する機能を維持可能な構造強度を有すること、動的機能を維持すること</u>を構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>また、竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水系冷却塔 A, B は、竜巻防護対策設備を構成する防護ネットを通過する飛</p>	<p>(a) <u>残留熱除去系海水系ポンプ</u></p> <p>防護対策施設に内包される<u>残留熱除去系海水系ポンプ</u>は、設計竜巻の風圧力、気圧差による荷重及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、電源を確保するとともに、<u>ポンプの機能を維持することにより残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持すること</u>を機能設計上の性能目標とする。</p> <p>防護対策施設に内包される<u>残留熱除去系海水系ポンプ</u>は、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、<u>ポンプの機能を維持することにより残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持するために、海水ポンプ室床面のコンクリート基礎に本体を基礎ボルトで固定するとともに、ポンプの機能維持に必要な付属品を本体にボルト固定し、主要な構造部材が海水の送水機能を維持可能な構造強度を有すること及び海水を送水するための動的機能を維持すること</u>を構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>また、防護対策施設に内包される<u>残留熱除去系海水系ポンプ</u>は、防護対策施設を構</p>	<p>施設の選定結果の差異に基づく施設の違いによるものではない。(以下、同様であることから省略)</p> <p>複合構造物における波及的影響の明確化であり、波及的影響を及ぼし得る施設と同じ内容であることから、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>電源システムの配慮事項の明確化。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>来物による衝撃荷重に対し、冷却機能を維持するために、安全機能に影響を及ぼすような貫入を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p><u>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水系冷却塔 A, B の構成部品(冷却機能の維持に必要な機器を除く)のうち、脱落及び転倒により、冷却機能の維持に必要な機器に機械的影響を及ぼし得るものは、設計荷重(竜巻)に対し、機械的影響を及ぼさない強度を有することを構造強度設計上の性能目標とする。</u></p> <p>(b) <u>安全冷却水 A, B 冷却塔</u></p> <p><u>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水 A, B 冷却塔は、設計荷重(竜巻)及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、電源を確保するとともに、冷却塔の冷却機能を維持することにより、崩壊熱除去の機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。</u></p> <p><u>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水 A, B 冷却塔の構成部品(冷却機能の維持に必要な機器を除く)のうち、飛散により機械的影響を及ぼし得るものは、固定又は固縛を実施し、安全冷却水 B 冷却塔の冷却機能に影響を及ぼす飛来物とならないことを機能設計上の性能目標とする。</u></p> <p><u>これらの構成部品は、固定又は固縛により、飛来物とならない運用とすることから、構造強度上の性能目標は設定しない。</u></p> <p><u>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水 A, B 冷却塔は、設計荷重(竜巻)に対</u></p>	<p>成する防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重に対し、海水により残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持するために、有意な変形を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p>	<p>複合構造物における波及的影響の明確化であり、波及的影響を及ぼし得る施設と同じ内容であることから、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>施設選定の違いによるものであり、安全冷却水系冷却塔 A, B と同じ内容であることから、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>し、設計竜巻の影響を受けない電路とする とともに、冷却機能を維持するために、 、通水する冷 却水を冷却する機能を維持可能な構造強 度を有すること、動的機能を維持するこ とを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>また、竜巻防護対策設備に内包される安 全冷却水 A, B 冷却塔は、竜巻防護対策設 備を構成する防護ネットを通過する飛来 物による衝撃荷重に対し、冷却機能を維持 するために、安全機能に影響を及ぼすよ うな貫入を生じない設計とすることを構造 強度設計上の性能目標とする。</p> <p>竜巻防護対策設備に内包される安全冷 却水 A, B 冷却塔の構成品(冷却機能の維持 に必要な機器を除く)のうち、脱落及び転 倒により、冷却機能の維持に必要な機器に 機械的影響を及ぼし得るものは、設計荷重 (竜巻)に対し、機械的影響を及ぼさない強 度を有することを構造強度設計上の性能 目標とする。</p> <p>(c) 冷却塔 A, B 竜巻防護対策設備に内包される冷却塔 A, B は、設計荷重(竜巻)及び防護ネットを 通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び 竜巻通過後においても、電源を確保すると ともに、冷却塔の冷却機能を維持するこ とにより、第2非常用ディーゼル発電機の冷 却機能を維持することを機能設計上の性 能目標とする。</p> <p>竜巻防護対策設備に内包される冷却塔</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p><u>A, B の構成品(冷却機能の維持に必要な機器を除く)のうち, 飛散により機械的影響を及ぼし得るものは, 固定又は固縛を実施し, 冷却塔 A, B の冷却機能に影響を及ぼす飛来物とならないことを機能設計上の性能目標とする。</u></p> <p><u>これらの構成品は, 固定又は固縛により, 飛来物とならない運用とすることから, 構造強度上の性能目標は設定しない。</u></p> <p><u>竜巻防護対策設備に内包される冷却塔 A, B は, 設計荷重(竜巻)に対し, 設計竜巻の影響を受けない電路とするとともに, 冷却機能を維持するために, コンクリート基礎に支持架構を基礎ボルトで固定するとともに, 冷却機能の維持に必要な機器を支持架構に固定し, 通水する冷却水を冷却する機能を維持可能な構造強度を有すること, 動的機能を維持することを構造強度設計上の性能目標とする。</u></p> <p><u>また, 竜巻防護対策設備に内包される冷却塔 A, B は, 竜巻防護対策設備を構成する防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重に対し, 冷却機能を維持するために, 安全機能に影響を及ぼすような貫入を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</u></p> <p><u>竜巻防護対策設備に内包される冷却塔 A, B の構成品(冷却機能の維持に必要な機器を除く)のうち, 脱落及び転倒により, 冷却機能の維持に必要な機器に機械的影響を及ぼし得るものは, 設計荷重(竜巻)に対し, 機械的影響を及ぼさない強度を有することを構造強度設計上の性能目標とする。</u></p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>(d) <u>安全冷却水系膨張槽</u> <u>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水系膨張槽 A, B は, 設計荷重(竜巻)及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し, 竜巻時及び竜巻通過後においても, 崩壊熱除去の機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。</u> <u>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水系膨張槽 A, B は, 設計荷重(竜巻)に対し, 支持構造物を安全冷却水系冷却塔 A, B 支持架構に固定し, 主要な構造部材が安全冷却水系膨張槽内の溶液を保持する機能を維持することが可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</u> <u>また, 竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水系膨張槽 A, B は, 竜巻防護対策設備を構成する防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重により貫入が生じたとしても, 溶液保持機能を維持するために, 耐圧強度上必要な厚さを確保する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</u></p> <p>(e) <u>安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管)</u> <u>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管)は, 設計荷重(竜巻)</u></p>	<p>(b) <u>残留熱除去系海水系ストレーナ</u></p> <p>(i) 配管及び弁(残留熱除去系海水系ポンプ, 中央制御室換気系冷凍機及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ周り) 防護対策施設に内包される配管及び弁は, 設計竜巻の風圧力, 気圧差による荷重及び防護ネットを通過する飛来物の衝突</p>	<p>施設選定の違いによるものであり, その他の発電炉において容器の審査実績があることから, 新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、崩壊熱除去の機能及び第2非常用ディーゼル発電機冷却機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔A, B, 安全冷却水A, B冷却塔, 冷却塔A, B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管)は、設計荷重(竜巻)に対し、支持構造物を基礎等に固定し、主要な構造部材が流路を確保する機能を維持することが可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>また、竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔A, B, 安全冷却水A, B冷却塔, 冷却塔A, B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管)は、竜巻防護対策設備を構成する防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重により貫入が生じたとしても、流路を確保する機能を維持するために、耐圧強度上必要な厚さを確保する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>(f) <u>安全冷却水系(竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水A冷却塔周りの配管)</u> 安全冷却水系(竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水A冷却塔周りの配管)は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、崩壊熱除去の機能を維持することを機能設計上の性能目標と</p>	<p>に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、<u>残留熱除去系負荷を冷却する機能、中央制御室の空調用冷水を冷却する機能及びディーゼル発電機補機を冷却する機能</u>を維持することを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>防護対策施設に内包される配管及び弁は、設計竜巻の風圧力、気圧差による荷重及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、海水ポンプ室床面及び原子炉建屋付属棟屋上床面に設けたコンクリート基礎、支持架構等に固定又は壁面にサポートで支持し、主要な構造部材が流路を確保する機能を維持可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>また、防護対策施設に内包される配管及び弁は、防護対策施設を構成する防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重に対し、有意な変形を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p>	<p>竜巻防護対策に内包されない竜巻防護対象施設は、再処理固有の配慮事項である。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>する。</p> <p><u>安全冷却水系（竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水 A 冷却塔周りの配管）は、設計荷重（竜巻）に対し、支持構造物を基礎等に固定し、主要な構造部材が流路を確保する機能を維持することが可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</u></p> <p><u>また、安全冷却水系（竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水 A 冷却塔周りの配管）は、設計飛来物が衝突したとしても、流路を確保する機能を維持するために、必要な厚さを確保する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</u></p> <p>(g) 主排気筒</p> <p>主排気筒は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、放出する気体状の放射性物質に対し、十分な拡散効果を維持することを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>主排気筒は、設計荷重（竜巻）に対し、筒身を鉄塔で支持し、主要な構造部材が拡散効果を維持可能な構造強度を有することを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>また、主排気筒は、設計飛来物による衝撃荷重により貫入が生じたとしても、拡散効果を維持するために、必要な厚さを確保</p>	<p>(c) 主排気筒</p> <p>主排気筒は、設計竜巻の風圧力に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、放射性物質の放出低減機能を維持する設計とすることを機能設計上の性能目標とし、設計飛来物の衝突による損傷に対し、閉塞することはないこと及び補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なわない設計とすることを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>排気筒は、設計竜巻の風圧力による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、主排気筒の支持架構にサポートで支持し、主要な構造部材が流路を確保する機能を維持可能な構造強度を有することを構造強度設計上の性能目標とする。</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
<p>a. 設計方針</p> <p>(f) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は、竜巻時及び竜巻通過後において、機械的影響及び機能的影響により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、施設の破損に伴う倒壊、転倒による機械的影響を及ぼし得る施設は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、構造強度評価を実施し、当該施設及び資機材等の倒壊、転倒、飛散により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、必要な機能を維持する設計とする。</p> <p>b. 許容限界</p> <p>(f) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の許容限界については、次回以降に詳細を説明する</p>	<p>する設計とすることを構造強度上の性能目標とする。</p> <p>なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。</p> <p>(h) <u>前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋</u></p> <p>屋外の竜巻防護対象施設である前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、放射性物質の閉じ込め機能及び遮蔽機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>更に当該建屋は、竜巻防護対象施設を収納する施設でもあるため、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、建屋を構成する部材である屋根、壁、扉・フードにより、竜巻防護対象施設に対する設計飛来物及び裏面剥離したコンクリート片の衝突を防止し、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないことを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋は、設計荷重(竜巻)に対し、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部(扉類)により閉じ込め機能を維持することが可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラ</p>	<p>なお、設計竜巻の気圧差については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。</p> <p>(k) <u>原子炉建屋</u></p> <p>原子炉建屋は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、放射性物質の閉じ込め機能及び放射線の遮蔽機能を維持すること、更に原子炉建屋は、竜巻より防護すべき施設を内包する施設でもあるため、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止可能なものとし、竜巻より防護すべき施設として必要な機能を損なわないよう、波及的影響を与えないものとするを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>原子炉建屋は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部(扉類)の破損により閉じ込め機能を維持可能な構造強度を有すること、設計飛来物が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止するために、設計飛来物が竜巻より防護すべき施設を内包する施設</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	ン・プルトニウム混合脱硝建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋は、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないよう、設計荷重(竜巻)に対し、主要な構造部材の構造健全性を維持するために、構造部材の転倒及び脱落が生じない設計とする。	の外殻を構成する部材を貫通せず、また、竜巻より防護すべき施設に波及的影響を与えないために、竜巻より防護すべき施設を内包する施設の外殻を構成する部材自体の転倒及び脱落が生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。 <u>(3) 建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設</u> (中略)	
	(4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 a. 施設 (a) 機械的影響を及ぼし得る施設 ・ <u>使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋</u> ・ <u>使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)</u> ・ <u>事務建屋(再処理事務所)</u> ・ <u>ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系</u> ・ <u>北換気筒</u> ・ <u>低レベル廃棄物処理建屋</u> ・ <u>出入管理建屋・運転訓練施設</u> (b) 機能的影響を及ぼし得る施設 ・ <u>安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管</u> ・ <u>安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管</u> ・ <u>第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管</u> ・ <u>第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器</u>	3.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設 (1) 施設 a. 機械的影響を与える可能性がある施設 (a) <u>サービス建屋</u> (b) <u>海水ポンプエリア防護壁</u> (c) <u>鋼製防護壁</u> (d) <u>発電所敷地の屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備</u> b. 機能的影響を与える可能性がある施設 (a) <u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機を含む。)排気消音器</u> (b) <u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機を含む。)付属排気配管及びベント配管</u> (c) <u>残留熱除去系海水系配管(放出側)</u>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>第1非常用ディーゼル発電機の燃料デ イタンクのベント管</u> ・ <u>第1非常用ディーゼル発電機の重油タ ンクのベント管</u> ・ <u>第1非常用ディーゼル発電機の潤滑油 タンクのベント管</u> ・ <u>第2非常用ディーゼル発電機のディー ゼル機関の排気管</u> ・ <u>第2非常用ディーゼル発電機のディー ゼル機関の排気消音器</u> ・ <u>第2非常用ディーゼル発電機の燃料油 貯蔵タンクのベント管</u> ・ <u>第2非常用ディーゼル発電機の潤滑油 タンクのベント管</u> <p>b. 要求機能 竜巻防護対象施設は、機械的及び機能的な波及的影響により、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、施設の安全機能を損なわないことが要求される。</p> <p>c. 性能目標 (a) 機械的影響を及ぼし得る施設</p> <p>イ. 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋等の竜巻防護対象施設等は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機械的な波及的影響により、必要な機能が損なわないように、使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋から波及的影響を受けないものとする。使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋は、設</p>	<p>(d) <u>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心 スプレイ系ディーゼル発電機を含 む。）用海水配管（放出側）</u></p> <p>(2) 要求機能 <u>外部事象防護対象施設は、機械的及び機 能的な波及的影響により、設計竜巻の風圧 力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、 竜巻時及び竜巻通過後においても、施設の 安全機能を損なわないことが要求される。</u></p> <p>(3) 性能目標 a. 機械的影響を与える可能性がある 施設 (a) サービス建屋 原子炉建屋及びタービン建屋に内包さ れる竜巻より防護すべき施設は、設計竜巻 の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に 対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、 機械的な波及的影響により、竜巻より防護 すべき施設が必要な機能を損なわないよ うに、隣接するサービス建屋から波及的影 響を受けないものとする。ことを機能設計</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>計荷重（竜巻）に対し、竜巻防護対象施設等への接触による波及的影響を与えないために、構造部材の転倒が生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。</p> <p>ロ. 使用済燃料輸送容器管理建屋（使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫）</p> <p>安全冷却水系冷却塔 B 等の竜巻防護対象施設等は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機械的な波及的影響により、必要な機能を損なわないように、使用済燃料輸送容器管理建屋（使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫）から波及的影響を受けないものとする。</p> <p>使用済燃料輸送容器管理建屋（使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫）は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻防護対象施設等に接触による影響を及ぼさない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発</p>	<p>上の性能目標とする。</p> <p>サービス建屋は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、竜巻より防護すべき施設を内包する原子炉建屋及びタービン建屋に接触による影響を及ぼさない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>(b) 海水ポンプエリア防護壁</p> <p>(c) 鋼製防護壁</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>生しないことから考慮しない。</p> <p>ハ. 事務建屋(再処理事務所) ウラン脱硝建屋等の竜巻防護対象施設等は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機械的な波及的影響により、必要な機能が損なわないように、事務建屋から波及的影響を受けないものとするを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>事務建屋は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻防護対象施設等への接触による波及的影響を与えないために、竜巻防護対象施設等に接触による影響を及ぼさない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする</p> <p>なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。</p> <p>ニ. ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系(配管) ウラン酸化物貯蔵建屋等の竜巻防護対象施設等は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機械的な波及的影響により、必要な機能が損なわないように、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の配管から波及的影響を受けないものとするを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の主配管は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻防護対象施設等に接触による影響を及ぼさない設計とすることを構造</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>強度設計上の性能目標とする。</p> <p>ホ. 北換気筒 安全冷却水系冷却塔 B 等の竜巻防護対象施設等は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機械的な波及的影響により、必要な機能を損なわないように、北換気筒から波及的影響を受けないものとするを機能設計上の性能目標とする。 北換気筒は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻防護対象施設等に接触による影響を及ぼさない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。 なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。</p> <p>へ. 低レベル廃棄物処理建屋 竜巻防護対象施設であるチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機械的な波及的影響により、必要な機能が損なわないように、低レベル廃棄物処理建屋から波及的影響を受けないものとするを機能設計上の性能目標とする。 低レベル廃棄物処理建屋は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻防護対象施設等への接触による波及的影響を与えないために、竜巻防護対象施設等に接触による影響を及ぼさない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする なお、設計竜巻による気圧差による荷重</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。</p> <p>ト. 出入管理建屋・運転訓練施設 制御建屋等の竜巻防護対象施設等は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機械的な波及的影響により、必要な機能が損なわないように、出入管理建屋・運転訓練施設から波及的影響を受けないものとするを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>出入管理建屋・運転訓練施設は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻防護対象施設等への接触による波及的影響を与えないために、竜巻防護対象施設等に接触による影響を及ぼさない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする</p> <p>なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。</p>	<p>(d) 発電所敷地の屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等</p> <p>外部事象防護対象施設等は、屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等による機械的な波及的影響により、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないよう、屋外に保管する資機材等及び重大事故等対処設備は固縛、固定又は外部事象防護対象施設等からの離隔対策を実施し、外部事象防護対象施設の安全機能に影響を及ぼす飛来物とならないことを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>これら資機材等及び重大事故等対処設</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
		備は固縛, 固定又は外部事象防護対象施設等からの離隔対策により, 外部事象防護対象施設の安全機能に影響を及ぼすような飛来物とならない運用とすることから, 構造強度上の性能目標は設定しない。	
	<p>(b)機能的影響を及ぼし得る施設</p> <p>イ. 安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管</p> <p>安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管は, 設計荷重(竜巻)に対し, 竜巻時及び竜巻通過後においても, 機能的な波及的影響により, 安全蒸気ボイラが必要な機能を損なわないように, 安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管が排気機能を維持する設計とし, 設計飛来物の衝突に対し, 安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管が機能の一部を喪失しても速やかに竜巻防護対象施設の安全機能を復旧する設計とすることを機能設計上の性能目標とする。安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管は, 設計荷重(竜巻)に対し, 排気機能を維持するために, サポートによる支持で建屋壁面等に固定し, 主要な構造部材が排気機能を維持可能な構造強度を有することを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>ロ. 安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管</p> <p>安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管は設計荷重(竜巻)に対し, 竜巻時及び竜巻通過後においても, 機能的な波及的影響により, 安全空気脱湿装置が必要な機能を損なわないように, 安全</p>	b. 機能的影響を与える可能性がある施設	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
<p>a. 設計方針</p> <p>(h) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋</p> <p>使用済燃料収納キャスクが頑健な構造であることを踏まえ、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。</p> <p>b. 許容限界</p> <p>(g) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋</p> <p>使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の許容限界については、次回以降に詳細を説明する。</p> <p>a. 設計方針</p> <p>(d) 建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設</p> <p>建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、設計飛来物の侵入を防止するための防護対策として、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわない設計とす</p>	<p>圧縮空気系の安全空気脱湿装置が排気機能を維持する設計とし、設計飛来物の衝突に対し、安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管が機能の一部を喪失しても速やかに竜巻防護対象施設の安全機能を復旧する設計とすることを機能設計上の性能目標とする。安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管は、設計荷重(竜巻)に対し、排気機能を維持するために、サポートによる支持で建屋壁面等に固定し、主要な構造部材が排気機能を維持可能な構造強度を有することを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>ハ. 第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管</p> <p>第1, 2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管(以下、「ディーゼル発電機の排気管」という)は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機能的な波及的影響により、第1, 2ディーゼル発電機が必要な機能を損なわないように、ディーゼル発電機の排気管が排気機能を維持する設計とすることを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>ディーゼル発電機の機排気管は、設計竜巻の気圧差による荷重に対し、排気機能を維持するために主要な構造部材が排気機能を維持可能な構造強度を有することを構造強度上の設計目標とする。</p> <p>ニ. 第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機のディーゼ</p>	<p>(a) 非常用ディーゼル発電機(高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)排</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
<p>る。</p> <p>(h) 竜巻防護対策設備 竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。</p> <p>イ. 飛来物防護板 飛来物防護板については、次回以降に詳細を説明する。</p> <p>ロ. 飛来物防護ネット 冷却塔周りに設置する飛来物防護ネットは、防護ネット(補助防護板を含む。)及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。 防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収することができる強度を有する設計とする。 防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。 防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。 支持架構に直接設置する防護ネットは、防護ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。 防護板(鋼材)は、防護ネットが設置できない箇所に設置し、設計飛来物の貫通を防</p>	<p>ル機関の排気消音器 第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器(以下、「ディーゼル発電機の排気消音器」という)は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機能的な波及影響により、第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機が必要な機能を損なわないように、ディーゼル発電機の排気消音器が排気機能を維持する設計とし、設計飛来物の衝突に対し、ディーゼル発電機の排気消音器が機能の一部を喪失しても速やかに竜巻防護対象施設の安全機能を復旧する設計とすることを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>ディーゼル発電機の排気消音器は、設計荷重(竜巻)に対し、排気機能を維持するために、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋若しくは非常用電源建屋上面に設けたコンクリート基礎に本体を基礎ボルトで固定し、主要な構造部材が排気機能を維持可能な構造強度を有することを構造強度設計上の目標とする。</p> <p>ホ. 第1非常用ディーゼル発電機の燃料デイトank、重油及び潤滑油タンクのベント管並びに第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク及び潤滑油タンクのベント管</p>	<p>気消音器 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)排気消音器は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物による衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機能的な波及的影響により、ディーゼル発電機が必要な機能を損なわないように、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)排気消音器が排気機能を維持する設計とし、設計飛来物の衝突に対し、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)排気消音器が機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧する設計とすることを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)排気消音器は、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、排気機能を維持するために、原子炉建屋付属棟屋上面に設けたコンクリート基礎に本体を基礎ボルトで固定し、主要な構造部材が排気機能を維持可能な構造強度を有することを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>(b) 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)付属排気配管及びベント配管 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)付属排</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
<p>止ることができる設計とする。</p> <p>支持架構は、設計荷重(竜巻)に対して、防護ネット及び防護板(鋼材)の支持機能を維持可能な強度を有する設計とする。</p> <p>飛来物防護ネットは、防護ネットを主体構造とすることで、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)に対して、脱落、転倒及び倒壊により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>竜巻防護対策設備は、その他考えられる自然現象(地震、火山の影響、外部火災)に対して、構造強度評価又は耐火被覆の施工等を実施し、竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。また、地震、火山、外部火災以外の自然現象に対しても、「VI-1-1-1-1 自然現象等への配慮に関する説明書」に基づき設計する。</p> <p>地震、火山の影響、外部火災に対する具体的な設計については、「IV 耐震性に関する説明書」、「VI-1-1-1-4 火山への配慮に関する説明書」、「VI-1-1-1-3 外部火災への配慮に関する説明書」において示す。</p> <p>b. 許容限界</p> <p>(d) 建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設</p> <p>建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設の許容限界については、次回以降に詳細を説明する。</p> <p>(g) 竜巻防護対策設備</p>	<p>第1 非常用ディーゼル発電機の燃料デイトンク、重油及び潤滑油タンクのベント管並びに第2 非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク及び潤滑油タンクのベント管(以下「ディーゼル発電機付属ベント配管」という)は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機能的な波及的影響により、ディーゼル発電機が必要な機能を損なわないように、ディーゼル発電機付属ベント配管が排気機能を維持する設計とし、設計飛来物に対し、ディーゼル発電機付属ベント配管が機能の一部を喪失しても速やかに竜巻防護対象施設の安全機能を復旧する設計とすることを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>ディーゼル発電機付属ベント配管は、設計荷重(竜巻)に対し、排気機能を維持するために、サポートによる支持で建屋壁面又は基礎に固定し、主要な構造部材が排気機能を維持可能な構造強度を有することを構造強度上の設計目標とする。</p>	<p>気配管及びベント配管は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物による衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機能的な波及的影響により、ディーゼル発電機が必要な機能を損なわないように、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)付属排気配管及びベント配管が排気機能を維持する設計とし、設計飛来物の衝突に対し、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)付属排気配管及びベント配管が機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧する設計とすることを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)付属排気配管及びベント配管は、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、排気機能を維持するために、サポートによる支持で建屋壁面等に固定し、主要な構造部材が排気機能を維持可能な構造強度を有することを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>(c) 残留熱除去系海水系配管(放出側)</p> <p>(d) 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水配管(放出側)</p>	
	(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
<p>竜巻防護対策設備の構成品である防護ネットは、設計荷重(竜巻)に対し、主要な構造部材の破断が生じないように、破断荷重に対して十分な余裕を持った強度を有し、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないものとする。また、たわみを生じて、設計飛来物が竜巻防護対象施設と衝突しないよう竜巻防護対象施設との離隔を確保できることとする。</p> <p>竜巻防護対策設備の構成品である防護板(鋼材)は、設計荷重(竜巻)に対し、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が、防護板を貫通せず、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないものとする。</p> <p>防護ネット及び防護板(鋼材)の支持構造物である架構は、設計荷重(竜巻)が防護ネット及び防護板に作用する場合には、主要な構造部材に塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が微小なレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、竜巻防護対象施設の波及的影響を与えないよう防護ネット等を支持出来るようにする。そのため、設計荷重(竜巻)が主要な構造部材に直接作用した際にも、主要な構成部材は貫通せず又構成部材の損傷に伴う架構の崩壊に至らず、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないものとする。</p>	<p>建屋</p> <p>a. 施設 使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)</p> <p>b. 要求機能 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えないことが要求される。</p> <p>c. 性能目標 使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)は、設計荷重(竜巻)に対し、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えないことを機能設計上の性能目標とする。 使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)は、設計荷重(竜巻)に対し、波及的破損を与えないよう、転倒を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p>		
	<p>(6) 竜巻防護対策設備</p> <p>a. 施設</p> <p>(a) 飛来物防護板</p> <p>・飛来物防護板(前処理建屋の安全蒸気系設置室)</p> <p>・飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室)</p>	<p>3.2 防護対策施設</p> <p>(1) 施設</p> <p>a. <u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室</u> <u>ルーフベントファン防護対策施設(防護ネット、防護鋼板及び架構)</u></p>	<p>飛来物防護板は後次回で申請するため、本申請では記載せず、後次回で比較結果を示す</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>A, B)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室) ・飛来物防護板(第1 ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室) ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2 非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロック, A 南ブロック, B 北ブロック, B 南ブロック) ・飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備) ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り) ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外) ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外) ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外) <p>(b) 飛来物防護ネット</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B) ・飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B) ・飛来物防護ネット(第2 非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B) <p>b. 要求機能</p> <p>竜巻防護対策設備は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、</p>	<p>b. 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設(防護ネット, 防護鋼板及び架構)</p> <p>c. 海水ポンプエリア防護対策施設(防護ネット, 防護鋼板及び架構)</p> <p>d. 中央制御室換気系開口部防護対策施設(防護鋼板及び架構)</p> <p>e. 原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設(防護ネット, 防護鋼板及び架構)</p> <p>f. 原子炉建屋付属棟軽量外壁部防護対策施設(防護鋼板)</p> <p>g. 原子炉建屋付属棟開口閉鎖部防護対策施設(防護鋼板)</p> <p>h. 使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設(防護ネット及び架構(車両防護柵を含む。))</p> <p>(2) 要求機能</p> <p>防護対策施設は、設計竜巻の風圧力、気圧差による荷重及び設計飛来物等の衝突</p>	<p>施設の選定結果の差異は施設のの違いによるものであり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>その他の飛来物防護ネットは後次回で申請するため、本申請では記載せず、後次回で比較結果を示す。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないよう、竜巻防護対象施設に設計飛来物が衝突することを防止し、また、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないこと及び竜巻防護対象施設の有する安全機能に影響を与えないことが要求される。</p> <p>また、<u>竜巻防護対策設備を設計する上で、屋外の鋼製材等の飛来物となり得るものは、飛散防止管理を実施し、飛来物となるものが少なくなるように運用することにより、竜巻襲来時及び竜巻通過時において複数の飛来物が同一の竜巻防護対策設備に衝突する可能性は十分低いことから、同一の竜巻防護対策設備への複数の飛来物の衝突は考慮しない設計とする。</u></p> <p>c. 性能目標 (a) 飛来物防護板 イ. 飛来物防護板（前処理建屋の安全蒸気系設置室）、飛来物防護板（精製建屋非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A,B）、飛来物防護板（制御建屋 中央制御室換気設備設置室）、飛来物防護板（第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室）、飛来物防護板（非常用電源建屋第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロック,A 南ブロック,B 北ブロック,B 南ブロック）及び飛来物防護板（冷却塔接続 屋外設備）</p> <p>飛来物防護板は、鉄筋コンクリート又は鋼板で構成し、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えないことを機能設計上の</p>	<p>に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設が必要な機能を損なわないよう、外部事象防護対象施設に設計飛来物等が衝突することを防止し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないことが要求される。</p> <p>(3) 性能目標</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>性能目標とする。また、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能なものとし、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないよう、波及的影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>飛来物防護板は、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないよう、設計荷重(竜巻)に対し、主要な構造部材の構造健全性を維持するために、構造部材の転倒及び脱落が生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>飛来物防護板は、設計荷重(竜巻)に対し、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、竜巻防護対象施設に対する設計飛来物及び裏面剥離したコンクリート片の衝突を防止し、設計飛来物の衝突によるひずみが終局状態に至らないことを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>ロ 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)、飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)、飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)及び飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)</p> <p>主排気筒周囲の屋外配管及び屋外ダクト周りに設置する飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>筒周り)は、防護板(鋼材)及び支持架構で構成し、主排気筒に接続する建屋換気設備の排気ダクト、塔槽類廃ガス処理設備の配管の安全機能(負圧の維持及び排気の浄化)および主排気筒の排気モニタの安全機能(放射性物質の濃度を監視)に影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>分離建屋屋外の屋外配管及び屋外ダクト周りに設置する飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)、精製建屋屋外の屋外配管及び屋外ダクト周りに設置する飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)及び高レベル廃液ガラス固化建屋屋外の屋外配管及び屋外ダクト周りに設置する飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)は、防護板(鋼材)及び支持架構で構成し、屋外配管及び屋外ダクトの安全機能(負圧の維持及び排気の浄化)に影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>また、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能なものとし、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないよう、波及的影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)、飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)、飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダク</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>ト 精製建屋屋外)及び飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)のうち防護板(鋼材)は,設計荷重(竜巻)に対し,設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために,設計飛来物が防護板本体を貫通せず,また,竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り),飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外),飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)及び飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)のうち支持架構は,設計荷重(竜巻)に対し,設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために,設計飛来物が支持架構を構成する主要な構造部材を貫通せず,防護板(鋼材)を支持する機能を維持可能な構造強度を有する設計とし,また,竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために,支持架構を構成する部材自体の倒壊,転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>なお,設計竜巻による気圧差による荷重については,外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。</p> <p>(b) 飛来物防護ネット</p> <p>イ. 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A,B)及び飛</p>	<p>a. 非常用ディーゼル発電機(高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室</p>	<p>施設の選定結果の差異は施設のの違いによるものであり,新たな論点が生じるものではない。(以下同様であるため,省略)</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
<p>(2) 竜巻随伴事象に対する設計</p> <p>竜巻随伴事象のうち火災に対しては，火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で，竜巻防護対象施設の許容温度を超えないことにより，竜巻防護対象施設の安全機能に影響を</p>	<p>来物防護ネット(第2 非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 安全冷却水 A, B 冷却塔周りに設置する飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 及び冷却塔 A, B 周りに設置する飛来物防護ネット(第2 非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B)は，防護ネット，防護板(鋼材)及び支持架構で構成し，<u>冷却塔の冷却機能に影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。</u></p> <p>また，設計荷重(竜巻)に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能なものとし，竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないよう，波及的影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 及び飛来物防護ネット(第2 非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B)のうち防護ネットは，設計荷重(竜巻)に対し，設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために，主要な部材が破断せず，たわみが生じても，竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性がある飛来物が衝突しないよう捕捉し，支持架構と防護ネットの隙間から飛来物が侵入することを防止できる設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 及び飛来物防護ネット(第2 非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B)のうち防護板(鋼</p>	<p><u>ルーフベントファン防護対策施設(防護ネット，防護鋼板及び架構)</u></p> <p><u>非常用ディーゼル発電機(高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室ルーフベントファン防護対策施設は，防護ネット，防護鋼板及び架構で構成し，設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能なものとし，また，外部事象防護対象施設が有する安全機能を損なわないよう，波及的影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。</u></p> <p><u>非常用ディーゼル発電機(高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室ルーフベントファン防護対策施設のうち防護ネットは，設計竜巻の風圧力による荷重，設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し，設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために，主要な部材が破断せず，たわみが生じても，設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設と衝突しないよう捕捉できる設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</u></p> <p><u>非常用ディーゼル発電機(高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室ルーフベントファン防護対策施設のうち防護鋼板は，設計竜巻の風圧力による荷重，設</u></p>	<p>冷却塔の冷却能力への配慮事項の明確化であり，新たな論点が生じるものではない。</p> <p>防護ネットの構造の差異による記載の差(再処理施設では，支持架構に直接設置する防護ネットが存在する)。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
<p>与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とし、当該設計については外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるため、「VI-1-1-1-3-1 外部火災への配慮に関する基本方針」の「2.1.3(2) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する設計方針」及び「III-1-1 火災等による損傷の防止に関する説明書」に基づく設計とする。</p> <p>竜巻随件事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とし、当該設計については、「VI-1-1-6-1 溢水による損傷の防止に関する基本方針」に基づく設計とする。</p> <p>竜巻随件事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失の発生を防止する設計とする。また、外部電源喪失が生じたとしても、非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源系統等による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。</p>	<p>材)は、設計荷重(竜巻)に対し、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が防護板本体を貫通せず、また、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>飛来物防護ネット(再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔 A, B)及び飛来物防護ネット(第2 非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔 A, B)のうち支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が支持架構を構成する主要な構造部材を貫通せず、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持する機能を維持可能な構造強度を有する設計とし、また、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、支持架構を構成する部材自体の倒壊、転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。</p> <p>ロ. 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B の飛来物防護ネット (一部、飛来物防護板)</p>	<p>計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が防護鋼板を構成する主要な構造部材を貫通せず、十分な構造強度を有する設計とし、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護鋼板を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p><u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室ルーフレントファン防護対策施設のうち架構</u>は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が架構の外殻を構成する主要な構造部材を貫通せず、防護ネット及び防護鋼板を支持する機能を維持可能な構造強度を有する設計とし、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために、架構の外殻を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。</p> <p><u>b. 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設(防護ネット、防護鋼板及び架構)</u> (中略)</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>冷却塔周りに設置する飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B) は, 防護ネット, 防護板(鋼材)及び支持架構で構成し, 冷却塔の冷却機能に影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>また, 設計荷重(竜巻)に対し, 竜巻時及び竜巻通過後においても, 設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能なものとし, 竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないよう, 波及的影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B) のうち防護ネットは, 設計荷重(竜巻)に対し, 設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために, 主要な部材が破断せず, たわみが生じても, 竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性がある飛来物が衝突しないよう捕捉できる設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B) のうち防護板(鋼材)は, 設計荷重(竜巻)に対し, 設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために, 設計飛来物が防護板本体を貫通せず, また, 竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B) のうち支持架構は, 設計荷重(竜</p>		。

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>巻)に対し、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が支持架構を構成する主要な構造部材を貫通せず、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持する機能を維持可能な構造強度を有する設計とし、また、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、支持架構を構成する部材自体の倒壊、転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。</p> <p>なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。</p>		
		<p><u>3.3 竜巻より防護すべき施設を内包する施設</u></p> <p><u>3.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設</u></p>	<p>3.1(4)に示す。</p> <p>3.1(1)に示す。</p>
	<p>3.2 竜巻随件事象を考慮する施設 (1) 施設</p> <p>a. 受電開閉設備等(外部電源喪失)</p> <p>(2) 要求機能 受電開閉設備等(外部電源喪失)は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻随件事象により竜巻防護</p>	<p>3.5 竜巻随件事象を考慮する施設 (1) 施設</p> <p>a. 屋外の危険物貯蔵施設(火災)</p> <p>b. 残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ(火災)</p> <p>c. 屋外タンク等(溢水)</p> <p><u>d. 送電線(外部電源喪失)</u></p> <p>(2) 要求機能 <u>竜巻随件事象を考慮する施設は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突</u>に対し、竜巻時及び竜巻通過後において</p>	<p>施設の選定結果の差異は施設の違いによるものであり、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>対象施設の機能を損なうおそれのないことが要求される。</p> <p>(3) 性能目標 a. 受電開閉設備等(外部電源喪失) 竜巻の影響により受電開閉設備等(外部電源喪失)が損傷し、外部電源が喪失したとしても、非常用所内電源設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して安全機能が損なわれず、電源供給ができることを機能設計上の性能目標とする。</p>	<p>も、竜巻随件事象により外部事象防護対象施設の安全機能を損なうおそれのないことが要求される。</p> <p>(3) 性能目標 d. 送電線(外部電源喪失) <u>送電線は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部電源喪失を発生させない又は外部電源喪失が発生しても代替設備による電源供給ができることを機能設計上の性能目標とする。</u></p> <p>a. <u>屋外の危険物貯蔵施設(火災)</u> <u>屋外の危険物貯蔵施設は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、火災を発生させない又は火災が発生しても他の原因による火災の影響の範囲内に収まることを機能設計上の性能目標とする。</u></p> <p>b. <u>残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ(火災)</u> <u>残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプは、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、火災を発生させないことを機能設計上の性能目標とする。</u></p> <p>c. <u>屋外タンク等(溢水)</u> <u>屋外タンク等は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時</u></p>	<p>施設選定の違いにより主語が異なるが、常用電気の代替設備による電源供給ができるように対策を講ずる方針は同じである。</p> <p>随件事象である火災については、「VI-1-1-1-2-1」で外部火災及び内部火災に展開したため、記載しない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
		及び竜巻通過後においても、溢水を発生させない又は溢水が発生しても他の原因による溢水の影響の範囲内に収まることを機能設計上の性能目標とする。	
	<p>4. 機能設計</p> <p>「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」で設定している設計竜巻に対し、「3. 要求機能及び性能目標」で設定している竜巻の影響を考慮する施設の機能設計上の性能目標を達成するために、各施設の機能設計の方針を定める。</p> <p>4.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計</p> <p>(1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋</p> <p>竜巻防護対象施設を収納する建屋は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわないために、竜巻防護対象施設を建屋、地中構造物の内部に設置する設計とする。</p>	<p>4. 機能設計</p> <p>添付書類「V-1-1-2-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針」で設定している設計竜巻に対し、「3. 要求機能及び性能目標」で設定している竜巻の影響を考慮する施設の機能設計上の性能目標を達成するために、各施設の機能設計の方針を定める。</p> <p>4.3 竜巻より防護すべき施設を内包する施設</p> <p>(1) 竜巻より防護すべき施設を内包する施設の設計方針</p> <p>竜巻より防護すべき施設を内包する施設の設計方針は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.3(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>a. <u>タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び軽油貯蔵タンクタンク室</u> <u>タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び軽油貯蔵タンクタンク室は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止するために、竜巻より防護すべき施設を建屋、地中構造物の内部に設置し、また、</u></p>	<p>竜巻防護対象施設を収納する建屋は後次回で申請するため、本申請では記載せず、後次回で比較結果を示す。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>また、建屋を構成する部材である屋根、壁及びフード、設計飛来物及び裏面剥離したコンクリート片が竜巻防護対象施設に衝突することを防止する設計とする。</p> <p>(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p> <p>a. 角ダクト、丸ダクト及び配管</p> <p>角ダクト、丸ダクト及び配管は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>外気と繋がっているの角ダクト、丸ダクト及び配管は、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、塔槽類</p>	<p><u>竜巻より防護すべき施設に波及的影響を与えないために、竜巻から防護すべき施設に対し</u> <u>一定の離隔を有する設計とする。</u></p> <p>b. <u>排気筒モニタ建屋</u> <u>排気筒モニタ建屋は、竜巻通過後において、内包する排気筒モニタの補修等の対応を考慮して、運転管理等の運用の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。</u></p> <p>4.1 外部事象防護対象施設 (1) <u>屋外の外部事象防護対象施設</u></p> <p>(2) <u>外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設</u></p> <p>a. <u>角ダクト及び丸ダクト(中央制御室換気系ダクト、非常用ディーゼル発電機室換気系ダクト、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系ダクト及び原子炉建屋換気系ダクト(原子炉建屋原子炉棟貫通部))の設計方針</u> <u>角ダクト及び丸ダクト(中央制御室換気系ダクト、非常用ディーゼル発電機室換気系ダクト、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系ダクト及び原子炉建屋換気系ダクト(原子炉建屋原子炉棟貫通部))は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</u> <u>外気と繋がっている中央制御室換気系、非常用ディーゼル発電機室換気系、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系</u></p>	<p>4.1(3)にて示している。</p> <p>建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は後次回で申請するため、本申請では記載せず、後次回で比較結果を示す。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>廃ガス処理設備及び換気設備の放出経路、制御室換気設備の制御室の居住性等の維持機能及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の崩壊熱除去機能を維持するために、流路を確保する機能を維持する設計とする。</p> <p>b. 送風機及び排風機</p> <p>送風機及び排風機は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>外気と繋がっている送風機及び排風機は、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、塔槽類廃ガス処理設備及び換気設備の放出経路、制御室換気設備の制御室の居住性等の維持機能及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の崩壊熱除去機能を維持するために、流路を確保する機能及び送風・排風する機能を維持する設計とする。</p> <p>c. フィルタユニット</p> <p>フィルタユニットは、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>外気と繋がっているフィルタユニット</p>	<p>及び原子炉建屋換気系(原子炉建屋原子炉棟貫通部)の角ダクト及び丸ダクトは、<u>設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、換気空調を行う機能又は放射性物質の放出低減機能を維持するために、流路を確保する機能を維持する設計とする。</u></p> <p>b. <u>隔離弁(中央制御室換気系隔離弁及び</u></p> <p>c. <u>ファン(中央制御室換気系フィルタ系ファン)の設計方針</u> <u>ファン(中央制御室換気系フィルタ系ファン)は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</u> <u>外気と繋がっている中央制御室換気系フィルタ系ファンは、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、換気空調を行う機能を維持するために、冷却用空気を送風する機能を維持する設計とする。</u></p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>は、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、塔槽類廃ガス処理設備及び換気設備の放出経路及び制御室換気設備の制御室の居住性等の維持機能を維持するために、流路を確保する機能及び不純物の除去機能を維持する設計とする。</p> <p>d. 空調ユニット 空調ユニットは、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 外気と繋がっているの空調ユニットは、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、換気空調を行う機能を維持するために、流路を確保する機能を維持する設計とする。</p> <p>e. 収納管 収納管は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 外気と繋がっている収納管は、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、崩壊熱除去機能を維持するために、冷却空気の流路を確保する機能を維持する設計とする。</p>	<p>(3) 建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設 a. <u>燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーンの設計方針</u></p>	<p>建屋に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備により防護することから、竜巻防護対象施設を選定している。竜巻防護対策設備は発電炉も選定していることから、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>(3) 屋外の竜巻防護対象施設</p> <p>a. 安全冷却水系冷却塔 A, B</p> <p>安全冷却水系冷却塔 A, B は, 「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために, 以下の設計方針としている。</p> <p>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水系冷却塔 A, B は, 設計荷重(竜巻)及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し, 竜巻時及び竜巻通過後においても, 電源を確保するために, 設計竜巻の影響を受けない使用済燃料受入れ・貯蔵建屋に設置している非常用所内電源から, 設計竜巻の影響を受けない洞道及び固定又は固縛により経路を維持する電線管内の電路を通じて受電する構成とする。</p> <p>また, 安全冷却水系冷却塔 A, B の崩壊熱除去機能を維持するために, 管束は流路を維持し, ファン駆動部は送風機能を維持することで, 管束内を通水する冷却水を冷却する設計とする。</p> <p><u>安全冷却水系冷却塔 A, B の構成品のうち, 脱落及び転倒により機械的影響を及ぼし得るものは, 脱落及び倒壊しない強度を有する設計とする。</u></p> <p><u>安全冷却水系冷却塔 A, B の構成品のうち, 飛散により機械的影響を及ぼし得るものは, 固定又は固縛を実施し, 安全冷却水系冷却塔 A, B の冷却能力に影響を及ぼす飛来物とならない設計とする。</u></p>	<p>(1) 屋外の外部事象防護対象施設</p> <p>a. <u>残留熱除去系海水系ポンプの設計方針</u></p> <p><u>残留熱除去系海水系ポンプ</u>は, 「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために, 以下の設計方針としている。</p> <p>防護対策施設に内包される<u>残留熱除去系海水系ポンプ</u>は, 設計竜巻の風圧力, 気圧差及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し, 竜巻時及び竜巻通過後においても, 電源を確保するために, 設計竜巻の影響を受けない<u>原子炉建屋</u>に設置している非常用所内電源から, 地下等に設けたダクト内の電路を通じて受電する構成とする。また, <u>ポンプの機能を維持することにより残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持するために, ポンプモータへの電源供給を行い, ポンプの回転を維持することにより, 残留熱除去系海水系に送水する設計とする。</u></p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>b. 安全冷却水 A 冷却塔</p> <p>安全冷却水 A 冷却塔は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(3)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水 A 冷却塔は、設計荷重(竜巻)及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、電源を確保するために、設計竜巻の影響を受けない前処理建屋に設置している非常用所内電源から、設計竜巻(荷重)に対する配慮がなされた電線用防護管及び固定又は固縛により経路を維持するケーブルトレイで構成された電路を通じて受電する構成とする。</p> <p>また、安全冷却水 A 冷却塔の崩壊熱除去機能を維持するために、管束は流路を維持し、ファン駆動部は送風機能を維持することで、管束内を通水する冷却水を冷却する設計とする。</p> <p>安全冷却水 A 冷却塔の構成品のうち、脱落及び転倒により機械的影響を及ぼし得るものは、脱落及び倒壊しない強度を有する設計とする。</p> <p>安全冷却水 A 冷却塔の構成品のうち、飛散により機械的影響を及ぼし得るものは、固定又は固縛を実施し、安全冷却水 A 冷却塔の冷却能力に影響を及ぼす飛来物とならない設計とする。</p>		<p>施設の選定結果の差異は施設のの違いによるものであり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>施設の選定結果の差異は施設のの違いによるものであり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>施設の構造の違いによるものであり、新たな論点が生じるものではない。</p>
	<p>c. 安全冷却水 B 冷却塔</p> <p>安全冷却水 B 冷却塔は、「3. 要求機能</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>及び性能目標」の「3.1(3)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水B冷却塔は、設計荷重(竜巻)及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、電源を確保するために、設計竜巻の影響を受けない制御建屋に設置している非常用所内電源から、設計竜巻の影響を受けない洞道及び固定又は固縛により経路を維持するケーブルトレイ内の電路を通じて受電する構成とする。</p> <p>また、安全冷却水B冷却塔の崩壊熱除去機能を維持するために、管束は流路を維持し、ファン駆動部は送風機能を維持することで、管束内を通水する冷却水を冷却する設計とする。</p> <p>安全冷却水B冷却塔の構成品のうち、脱落及び転倒により機械的影響を及ぼし得るものは、脱落及び倒壊しない強度を有する設計とする。</p> <p>安全冷却水B冷却塔の構成品のうち、飛散により機械的影響を及ぼし得るものは、固定又は固縛を実施し、安全冷却水B冷却塔の冷却能力に影響を及ぼす飛来物とならない設計とする。</p> <p>d. 冷却塔 A, B 冷却塔 A, B は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(3)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p>		<p>(以降同様) 電路に対する記載の明確化</p> <p>冷却能力の維持に関する方針を明確化したことによる差異であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>複合構造物における波及的影響の明確化であり、波及的影響を及ぼし得る施設と同じ内容であることから、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>竜巻防護対策設備に内包される冷却塔 A, B は, 設計荷重(竜巻)及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し, 竜巻時及び竜巻通過後においても, 電源を確保するために, 設計竜巻の影響を受けない非常用電源建屋に設置している非常用所内電源から, 設計竜巻の影響を受けないピット及び固定又は固縛により経路を維持するケーブルトレイ内の電路を通じて受電する構成とする。</p> <p>また, 冷却塔 A, B の第2非常用ディーゼル発電機冷却機能を維持するために, 管束は流路を維持し, ファン駆動部は送風機能を維持することで, 管束内を通水する冷却水を冷却する設計とする。</p> <p>冷却塔 A, B の構成品のうち, 脱落及び転倒により機械的影響を及ぼし得るものは, 脱落及び倒壊しない強度を有する設計とする。</p> <p>冷却塔 A, B の構成品のうち, 飛散により機械的影響を及ぼし得るものは, 固定又は固縛を実施し, 安全冷却水 B 冷却塔の冷却能力に影響を及ぼす飛来物とならない設計とする。</p> <p>e. 安全冷却水系膨張槽</p> <p>安全冷却水系膨張槽 A, B は, 「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定した機能設計上の性能目標を達成するために, 以下の設計方針とする。</p> <p>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水系膨張槽 A, B は, 設計荷重(竜巻)及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し, 竜巻時及び竜巻通過後においても,</p>	<p>b. <u>残留熱除去系海水系ストレータの設計方針</u> (中略)</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>溶液保持機能を維持するため、強度を確保する設計とする。</p> <p>f. <u>安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管)</u></p> <p>安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管)は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(3)c. 性能目標」で設定した機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針とする。</p> <p>竜巻防護対策設備に内包される安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管)は、設計荷重(竜巻)及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、内部流体を保持する機能を維持するため、流路を確保する設計とする。</p> <p>g. <u>安全冷却水系(竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水 A 冷却塔周りの配管)</u></p> <p>安全冷却水系(竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水 A 冷却塔周りの配管)</p>	<p>i. <u>配管及び弁(残留熱除去系海水系ポンプ, 中央制御室換気系冷凍機及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ周り)</u>の設計方針</p> <p>配管及び弁(残留熱除去系海水系ポンプ, 中央制御室換気系冷凍機及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ周り)は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>防護対策施設に内包される配管及び弁(残留熱除去系海水系ポンプ, 中央制御室換気系冷凍機及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ周り)は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、残留熱除去系負荷を冷却する機能、中央制御室の空調用冷水を冷却する機能及びディーゼル発電機補機を冷却する機能を維持するため、流路を確保する機能を維持する設計とする。</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(3)c. 性能目標」で設定した機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針とする。</p> <p><u>安全冷却水系（竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水A冷却塔周りの配管）は、設計荷重(竜巻)及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、内部流体を保持する機能を維持するため、流路を確保する設計とする。</u></p> <p>h. 主排気筒 主排気筒は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(3)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 主排気筒は、設計荷重（竜巻）及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、拡散効果を維持するため、流路を確保する設計とする。</p> <p>i. 前処理建屋，分離建屋，精製建屋，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋，高レベル廃液ガラス固化建屋</p>	<p>c. 主排気筒の設計方針 主排気筒は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 主排気筒は、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、放射性物質の放出低減機能を維持するため、流路を確保する機能を維持する設計とする。 <u>また、主排気筒は、設計飛来物の衝突に対し、貫通により高所での放射性物質放出機能を喪失する可能性があることから、屋外の資機材等に飛来物発生防止対策を実施し、飛来物となるものが少なくなるように運用することに加え、竜巻通過後において、補修等の対応が取れる配置とし、運転管理等の運用の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。</u></p> <p>k. 原子炉建屋の設計方針</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>前処理建屋，分離建屋，精製建屋，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋，高レベル廃液ガラス固化建屋は，「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(3)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために，以下の設計方針としている。</p> <p>屋外の竜巻防護対象施設である建物は，設計荷重（竜巻）に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，放射性物質の閉じ込め機能及び遮蔽機能を維持する設計とする。</p> <p>更に当該建屋は，竜巻防護対象施設を収納する施設でもあるため，設計荷重（竜巻）に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，建屋を構成する部材である屋根，壁，扉・フードにより，竜巻防護対象施設に対する設計飛来物及び裏面剥離したコンクリート片の衝突を防止する設計とする。</p>	<p>原子炉建屋は，「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために，以下の設計方針としている。</p> <p>原子炉建屋は，設計竜巻の風圧力，気圧差及び設計飛来物の衝突に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，放射性物質の閉じ込め機能及び放射線の遮蔽機能を維持する設計とする。また，竜巻から防護すべき施設を内包する施設でもあるため，設計飛来物が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止するために，竜巻より防護すべき施設を建屋内に設置し，また，竜巻より防護すべき施設に波及的影響を与えないために，竜巻から防護すべき施設に対し一定の離隔を有する設計とする。</p>	
		4.2 防護対策施設	4.1(6)にて示している。
		4.3 竜巻より防護すべき施設を内包する施設	4.1(1)にて示している。
	(4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	4.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設	
		<p><u>機械的影響を与える可能性がある施設のうち，「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3)a. (d) 発電所敷地の屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等」については，それぞれ外部事象防護対象施設</u></p>	<p>竜巻の影響を考慮する施設に波及的影響を及ぼし得る施設は後次回で申請するため，本申請では記載せず，後次回で比較結果を示す。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>a. 機械的影響を及ぼし得る施設</p> <p>(a) 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えないために、転倒が生じない強度を有する設計とする。</p> <p>(b) 使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫) 使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p>	<p><u>設に機械的影響を与える可能性がある施設のため、機能設計上の設計目標を「(1) 機械的影響を与える可能性がある施設」の「d. 発電所敷地の屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等の設計方針」に示す。</u></p> <p><u>(1) 機械的影響を与える可能性がある施設</u></p> <p><u>設</u></p> <p><u>a. サービス建屋の設計方針</u> <u>サービス建屋は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</u> <u>サービス建屋は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻より防護すべき施設に機械的影響を与えないために、竜巻より防護すべき施設を内包する原子炉建屋及びタービン建屋に対し一定の離隔を有する設計とする。</u></p> <p><u>b. 海水ポンプエリア防護壁の設計方針</u></p> <p><u>c. 鋼製防護壁の設計方針</u></p>	<p>施設の選定結果、再処理施設では、機能的影響を与える可能性がある施設は存在しない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>使用済燃料輸送容器管理建屋（使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫）は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えないために、転倒が生じない強度を有する設計とする。</p> <p>(c) 事務建屋(再処理事務所) 事務建屋(再処理事務所)は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 事務建屋(再処理事務所)は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えないために、転倒が生じない強度を有する設計とする。</p> <p>(d) ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の主配管（建屋換気）は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の主配管は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻防護対象施設等に機械的影響を与えないために、転倒しない強度を有する設計とする。</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>(e) 北換気筒 北換気筒は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 北換気筒は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻防護対象施設等に機械的影響を与えないために、転倒しない強度を有する設計とする。</p> <p>(f) 低レベル廃棄物処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 低レベル廃棄物処理建屋は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えないために、転倒が生じない強度を有する設計とする。</p> <p>(g) 出入管理建屋・運転訓練施設 出入管理建屋・運転訓練施設は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 出入管理建屋・運転訓練施設は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えないために、転倒が生じない強度を有する設計とする。</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>b. 機能的影響を及ぼし得る施設</p> <p>(a) 安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管</p> <p>安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管は、「3. 要求機能及び性能目標」の</p>	<p>d. <u>発電所敷地の屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等の設計方針</u></p> <p>発電所敷地の屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>外部事象防護対象施設は、屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等による機械的な波及的影響により、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないよう、屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備は固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔対策を実施し、外部事象防護対象施設の安全機能に影響を及ぼす飛来物とならない設計とする。</p> <p>これら資機材及び重大事故等対処設備等は固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔対策により、外部事象防護対象施設の安全機能に影響を及ぼすような飛来物とならない運用とする。</p> <p>固縛又は固定が必要な資機材及び重大事故等対処設備等の選定については、添付書類「V-1-1-2-3-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に基づき選定する。</p> <p>(2) <u>機能的影響を与える可能性がある施設</u></p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>「3.1(4)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管は、設計荷重（竜巻に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、排気機能を維持するために、排気を行うための流路を確保する設計とする。また、安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管は、設計飛来物の衝突に対し、貫通により排気機能の一部を喪失する可能性があることから、排気機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧するために、竜巻の通過後において、補修等の対応がとれる配置とし、運転管理等の運用上の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。</p> <p>(b) 安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管</p> <p>安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管は、設計竜巻の風圧力、気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、排気機能を維持するために、排気を行うための流路を確保する設計とする。また、安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管は、設計飛来物の衝突に対し、貫通により排気機能の一部を喪失する可能性があることから、排気機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>象施設の安全機能を復旧するために、竜巻の通過後において、補修等の対応がとれる配置とし、運転管理等の運用上の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。</p> <p>(c) 第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管 ディーゼル発電機の排気配管は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 ディーゼル発電機の排気配管は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、排気機能を維持するために、排気を行うための流路を確保する設計とする。</p> <p>(d) 第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器 ディーゼル発電機の排気消音器は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 ディーゼル発電機の排気消音器は、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、排気機能を維持するために、排気を行うための流路を確保する設計とする。また、ディーゼル発電機の排気消音器は、設計飛来物の衝突に対し、排気機</p>	<p>a. <u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> <u>排気消音器の設計方針</u> 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)排気消音器は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)排気消音器は、設計竜巻の風圧力、気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、排気機能を維持するために、外部事象防護対象施設に接続し、排気を行うための流路を確保</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>能の一部を喪失する可能性があることから、排気機能の一部を喪失しても速やかに防護対象施設の安全機能を復旧するために、竜巻の通過後において、補修等の対応がとれる配置とし、運転管理等の運用上の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。</p> <p>(e) 第1非常用ディーゼル発電機の燃料デイトンク、重油及び潤滑油タンクのベント管並びに第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク及び潤滑油タンクのベント管 ディーゼル発電機付属ベント配管は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>ディーゼル発電機付属ベント配管は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、排気機能を維持するために、排気を行うための流路を確保する設計とする。また、ディーゼル発電機付属ベント配管は、設計飛来物の衝突に対し、排気機能の一部を喪失する可能性があることから、排気機能の一部を喪失しても速やかに防護対象施設の安全機能を復旧するために、竜巻の通過後において、補修等の対応がとれる配置とし、運転管理等の運用上</p>	<p>する設計とする。また、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)排気消音器は、設計飛来物の衝突に対し、貫通により排気機能の一部を喪失する可能性があることから、排気機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧するために、竜巻の通過後において、補修等の対応がとれる配置とし、運転管理等の運用上の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。</p> <p><u>b. 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> <u>付属排気配管及びベント配管の設計方針</u> 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)付属排気配管及びベント配管は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3)性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)付属排気配管及びベント配管は、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、排気機能を維持するために、外部事象防護対象施設に接続し、屋外への排気を行うための流路を確保する設計とする。また、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)付属排気配管及びベント配管は、設計飛来物の衝突に対し、貫通により排気</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。	機能の一部を喪失する可能性があることから、排気機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧するために、竜巻の通過後において、補修等の対応がとれる配置とし、運転管理等の運用上の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。 <u>c. 残留熱除去系海水系配管(放出側)の設計方針</u> <u>d. 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水配管(放出側)の設計方針</u>	
	(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋 使用済燃料収納キャスクは、設計荷重(竜巻)に対し、建屋の構造健全性を維持することで、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない機能を維持する設計とする。		
	(6) 竜巻防護対策設備 a. 飛来物防護板 (a) 飛来物防護板(前処理建屋の安全蒸気系設置室)、飛来物防護板(精製建屋非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A, B)、飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室)、飛来物防護板(第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室)、飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常	4.2 防護対策施設	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>用所内電源系統設置室 A 北ブロック,A 南ブロック,B 北ブロック,B 南ブロック)及び飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備)</p> <p>飛来物防護板(前処理建屋の安全蒸気系設置室), 飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A,B), 飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室), 飛来物防護板(第1 ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室), 飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロック,A 南ブロック,B 北ブロック,B 南ブロック)及び飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備)は, 「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(6)c. 性能目標」で設定した機能設計上の性能目標を達成するために, 以下の設計方針とする。</p> <p>飛来物防護板(前処理建屋の安全蒸気系設置室), 飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A,B), 飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室), 飛来物防護板(第1 ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室), 飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロック,A 南ブロック,B 北ブロック,B 南ブロック)及び飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備)は, 設計荷重(竜巻)に対し, 竜巻時及び竜巻通過後においても, 設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能とするために, 竜巻</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>防護対象施設が設置されている室の外壁開口部及び竜巻防護対象施設を覆うように設置する。</p> <p>また、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、飛来物防護板の裏面剥離及び脱落を生じない設計とする。</p> <p>(b) 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)、飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)、飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)及び飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)</p> <p>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)、飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)、飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)及び飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)は防護板(鋼材)及び支持架構で構成し、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(6)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)、飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)、飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダ</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>クト 精製建屋屋外)及び飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)のうち防護板(鋼材)は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、竜巻防護対象施設の上部及び側面に設置し、設計飛来物が防護板(鋼材)を貫通できない設計とする。</p> <p>また、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護板(鋼材)の脱落を生じない設計とする。</p> <p>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)、飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)、飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)及び飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)のうち支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻防護対象施設が必要な機能を維持するために、設計飛来物が支持架構を構成する主要な構造部材を貫通せず、上載する防護板(鋼材)を支持し、竜巻防護対象施設を取り囲むように設置し、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、倒壊、転倒及び脱落を生じない設計とする。</p> <p>b. 飛来物防護ネット</p> <p>(a) 飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B)</p>	<p>(1) <u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> <u>室ルーフバントファン防護対策施設</u></p>	<p>施設の選定結果の差異は施設の違いによるものであり、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>飛来物防護ネット（使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B）は防護ネット、防護板（鋼材）及び支持架構で構成し、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>飛来物防護ネットは、冷却塔の空気による熱交換を可能とするため、空気の流出入を阻害しない防護ネットを主体構造とすることで、冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>飛来物防護ネット（使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B）のうち防護ネットは、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能とするために、竜巻防護対象施設の上部及び側面に設置し、設計飛来物が防護ネットに衝突した際に主要な部材は破断せず、設計飛来物の鋼製材を捕捉する設計とする。</p> <p>防護ネットは設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の鋼製材の衝突に対し、防護ネットがたわんだとしても、竜巻防護対象施設の必要な機能を損なわないように、竜巻防護対象施設に対し一定の離隔を有する設計とする。</p> <p>防護ネットについては、網目の細かいネット（補助防護ネット）を重ねて設置することにより、設計飛来物の鋼製パイプは捕</p>	<p><u>(防護ネット、防護鋼板及び架構)の設計方針</u> <u>非常用ディーゼル発電機(高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室ルーフイベントファン防護対策施設は、防護ネット、防護鋼板及び架構で構成し、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.2(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</u></p> <p><u>非常用ディーゼル発電機(高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室ルーフイベントファン防護対策施設のうち防護ネットは、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能とするために、外部事象防護対象施設の上部及び側面に設置し、設計飛来物が防護ネットに衝突した際に破断せず、設計飛来物の鋼製材を受け止める設計とする。</u></p> <p>また、防護ネットは設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の鋼製材の衝突に対し、防護ネットがたわんだとしても、外部事象防護対象施設の必要な機能を損なわないように、外部事象防護対象施設に対し一定の離隔を有する設計とする。</p> <p>防護ネットについては、網目の細かい複数枚のネットを重ねて設置することにより、設計飛来物の鋼製材はネットに衝突</p>	<p>冷却塔の冷却能力への配慮事項の明確化であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>施設の選定結果の差異は施設の違いによるものであり、新たな論点が生じるものではない。 (以降同様)</p> <p>防護ネットの仕様の違いによる差異であり、再処理施設が採用した防護ネットは電中研報告書と同等であることから、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>助防護ネットに衝突し、防護ネット内側に侵入させない設計とする。</p> <p>竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護ネットの脱落を生じない設計とする。</p> <p>飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B)のうち防護板(鋼材)は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、防護ネットが設置できない箇所に設置し、設計飛来物が防護板(鋼材)を貫通できない設計とする。</p> <p>また、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護板(鋼材)の脱落を生じない設計とする。</p> <p><u>飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B)のうち支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻防護対象施設が必要な機能を維持するために、設計飛来物が支持架構を構成する主要な構造部材を貫通せず、上載する防護ネット及び防護板(鋼材)を支持し、竜巻防護対象施設を取り囲むように設置し、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、倒壊、転倒及び脱落を生じない設計とする。</u></p> <p>(b) 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B)</p>	<p>し、ネット内側に侵入させない設計とする。</p> <p><u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室ルーフベントファン防護対策施設のうち防護鋼板は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室ルーフベントファンを取り囲むように設置し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</u></p> <p><u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室ルーフベントファン防護対策施設のうち架構は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設が必要な機能を維持するために、防護ネット及び防護鋼板を支持し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</u></p> <p>(2) 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設</p>	<p>防護ネットの構造の差異による記載の差(再処理施設では、支持架構に直接設置する防護ネットが存在する)。</p> <p>飛来物防護ネットにおける防護ネットの設計要求の明確化であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>飛来物防護ネットにおける防護板(鋼材)の設計要求の明確化であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>施設の選定結果の差異は施設の違いによるものであり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>支持架構の設計方針の明確化であり、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>飛来物防護ネット(再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔 A, B)は防護ネット、防護板(鋼材)及び支持架構で構成し、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(6)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>飛来物防護ネットは、冷却塔の空気による熱交換を可能とするため、空気の流出入を阻害しない防護ネットを主体構造とすることで、冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>飛来物防護ネット(再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔 A, B)のうち防護ネットは、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能とするために、竜巻防護対象施設の上部及び側面に設置し、設計飛来物が防護ネットに衝突した際に主要な部材は破断せず、設計飛来物の鋼製材を捕捉する設計とする。</p> <p>防護ネットは設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の鋼製材の衝突に対し、防護ネットがたわんだとしても、竜巻防護対象施設の必要な機能を損なわないように、竜巻防護対象施設に対し一定の離隔を有する設計とする。</p>	<p><u>(防護ネット, 防護鋼板及び架構)の設計方針 (中略)</u></p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>防護ネットについては、網目の細かいネット(補助防護ネット)を重ねて設置することにより、設計飛来物の鋼製パイプは補助防護ネットに衝突し、防護ネット内側に侵入させない設計とする。</p> <p>また、<u>防護ネットと支持架構の間に生じる隙間を、防護ネットの通過を許容できる飛来物以下の大きさとするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。</u></p> <p><u>竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護ネットの脱落を生じない設計とする。</u></p> <p>飛来物防護ネット(再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A,B)のうち防護板(鋼材)は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、<u>防護ネットが設置できない箇所に設置し、設計飛来物が防護板(鋼材)を貫通できない設計とする。</u></p> <p>また、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護板(鋼材)の脱落を生じない設計とする。</p> <p><u>飛来物防護ネット(再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A、B)のうち支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻防護対象施設が必要な機能を維持するために、設計飛来物が支持架構を構成する主要な構造部材を貫通せず、上載する防護ネット及び防護板(鋼材)を支持し、竜巻防護対象施設を取り囲むように設置し、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、倒壊、転倒及</u></p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>び脱落を生じない設計とする。</p> <p>(c) 飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B)</p> <p>飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B)は防護ネット, 防護板(鋼材)及び支持架構で構成し, 「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(6)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために, 以下の設計方針としている。</p> <p>飛来物防護ネットは, 冷却塔の空気による熱交換を可能とするため, 空気の流出入を阻害しない防護ネットを主体構造とし, <u>防護ネットを設置しない面の影響を踏まえても, 冷却能力に影響を与えない設計とする。</u></p> <p>飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B)のうち防護ネットは, 設計荷重(竜巻)に対し, 竜巻時及び竜巻通過後においても, 設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能とするために, 竜巻防護対象施設の上部及び側面に設置し, 設計飛来物が防護ネットに衝突した際に主要な部材は破断せず, 設計飛来物の鋼製材を捕捉する設計とする。</p> <p>防護ネットは設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の鋼製材の衝突に対し, 防護ネットがたわんだとしても, 竜巻防護対象施設の必要な機能を損なわないように, 竜巻防護対象施設に対し一定の離隔を有する設</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>計とする。</p> <p>防護ネットについては、網目の細かいネット(補助防護ネット)を重ねて設置することにより、設計飛来物の鋼製パイプは補助防護ネットに衝突し、防護ネット内側に侵入させない設計とする。</p> <p>また、防護ネットと支持架構の間に生じる隙間を、防護ネットの通過を許容できる飛来物以下の大きさとするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護ネットの脱落を生じない設計とする。</p> <p>飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A,B)のうち防護板(鋼材)は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、防護ネットが設置できない箇所に設置し、設計飛来物が防護板(鋼材)を貫通できない設計とする。</p> <p>また、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護板(鋼材)の脱落を生じない設計とする。</p> <p>飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A,B)のうち支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻防護対象施設が必要な機能を維持するために、設計飛来物が支持架構を構成する主要な構造部材を貫通せず、上載する防護ネット及び防護板(鋼材)を支持し、竜巻防護対象施設を取り囲むように設置し、竜巻防護対象施設に波及的影響</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	を与えないために、倒壊、転倒及び脱落を生じない設計とする。		
	4.2 竜巻随伴事象を考慮する施設	<p>4.5 竜巻随伴事象を考慮する施設</p> <p>(1) <u>屋外の危険物貯蔵施設(火災)の設計方針</u> <u>屋外の危険物貯蔵施設(火災)は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</u> <u>屋外の危険物貯蔵施設は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、火災を発生させない又は火災が発生しても他の原因による火災の影響の範囲内に収まるように、火災による損傷の防止における想定に包絡される設計とする。</u> <u>屋外の危険物貯蔵施設に対する火災防護設計については、添付書類「V-1-1-2-5 外部火災への配慮に関する説明書」に示す。</u></p> <p>(2) <u>残留熱除去系海水ポンプ及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)の設計方針</u> <u>残留熱除去系海水ポンプ及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</u> <u>残留熱除去系海水ポンプ及び非常用デ</u></p>	随伴事象である火災については、「VI-1-1-1-2-1」で外部火災及び内部火災に展開したため、記載しない。

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>(1) 受電開閉設備等(外部電源喪失)の設計方針</p> <p>受電開閉設備等(外部電源喪失)は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.2(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>受電開閉設備等(外部電源喪失)が竜巻</p>	<p><u>イーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、火災を発生させないように、海水ポンプエリア防護対策施設を設置し、火災を引き起こし得る設計飛来物が衝突しない設計とする。</u></p> <p><u>(3) 屋外タンク等(溢水)の設計方針</u></p> <p>屋外タンク等(溢水)は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>屋外タンク等(溢水)は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、溢水を発生させない又は溢水が発生しても他の原因による溢水の影響の範囲内におさまるように、溢水による損傷防止における溢水量の想定に包絡される設計とする。</p> <p>屋外タンク等に対する溢水防護方針については、添付書類「V-1-1-8 発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」に示す。</p> <p>(4) 送電線(外部電源喪失)の設計方針</p> <p>送電線(外部電源喪失)は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。</p> <p>送電線は、設計竜巻の風圧力、気圧差及</p>	<p>随件事象である溢水については、「VI-1-1-1-2-1」で溢水に展開したため、記載しない。</p> <p>施設選定の違いにより主語が</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	により損傷し、外部電源が喪失した場合を想定したとしても、代替設備による電源供給ができるように、設計荷重(竜巻)に対し、十分な強度を有する建屋等にディーゼル発電機を設置するとともに、竜巻時及び竜巻通過後においても、冷却水を冷却するための冷却塔は、構造健全性を維持できる設計とする。	<u>び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部電源を喪失させない又は外部電源喪失が発生しても代替設備による電源供給ができるように、代替設備としての設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、十分な強度を有する建屋等にディーゼル発電機を設置する設計とする。</u>	異なるが、常用電気の代替設備による電源供給ができるように対策を講ずる方針は同じである。
	5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 「3. 要求機能及び性能目標」で示す構造強度上の性能目標を達成するための構造設計方針を評価対象施設分類ごとに示す。 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋 竜巻防護対象施設を収納する建屋は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計荷重(竜巻)に対して主要な構造部材の健全性を維持するために、設計荷重(竜巻)に対して建屋全体が終局状態に至るような変形が生じない設計、扉は終局状態に至るような変形が生じない設計とする。 また、設計飛来物及び裏面剥離したコンクリート片が竜巻防護対象設備に衝突することを防止するために、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止する設計とする。		
	(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設 a. 角ダクト、丸ダクト及び配管 角ダクト、丸ダクト及び配管は、「3. 要		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、建屋内の床面等にサポートで支持し、主要な構造部材が流路を維持可能な構造強度を有する設計とする。</p> <p>b. 送風機及び排風機 排風機は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、建屋内の床面等に基礎ボルトで固定し、主要な構造部材が流路を維持し、かつ必要な風量を送風又は排気する機能を維持可能な構造強度を有する設計とする。</p> <p>c. フィルタユニット フィルタユニットは、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、建屋内の床面等にボルトで固定し、主要な構造部材が流路を維持し、かつ不純物を除去することが可能な構造強度を有する設計とする。</p> <p>d. 空調ユニット 空調ユニットは、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計竜巻の気圧差による荷重及びそ</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>の他考慮すべき荷重に対し、建屋内の床面等にボルトで固定し、主要な構造部材が流路を維持可能な構造強度を有する設計とする。</p> <p>e. 収納管 収納管は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、主要な構造部材が流路を維持可能な構造強度を有する設計とする。</p>		
	<p>(3) 屋外の竜巻防護対象施設</p> <p>a. 安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔及び冷却塔 A, B の構造設計 安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔及び冷却塔 A, B は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(3)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計荷重(竜巻)に対し、冷却水を冷却する機能を維持するために</p> <p>、冷却用空気の送気機能の維持及び流路の確保が可能な構造強度を有すること並びに冷却用空気を送風するための動的機能を維持する設計とする。</p> <p>また、防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重に対し、冷却塔の機能を維持するために、安全機能に影響を及ぼすような貫入を生じない設計とする。</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>b. 安全冷却水系膨張槽 A, B の構造設計 安全冷却水系膨張槽 A, B は, 「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ, 設計荷重(竜巻)に対し, 安全冷却水系膨張槽 A, B を安全冷却水系冷却塔 A, B の支持架構により支持された支持構造物により支持し, 主要な構造部材が溶液保持機能を維持可能な構造強度を有する設計とする。</p> <p>また, 防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重に対し, 溶液保持機能を維持するために, 安全機能に影響を及ぼすような貫入を生じない設計とする。</p> <p>c. 安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管)の構造設計 安全冷却水系(安全冷却水 B 冷却塔まわり配管)は, 「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(3)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ, 設計荷重(竜巻)に対し, 配管本体を基礎等に支持された支持構造物により支持し, 主要な構造部材が流路を確保する機能を維持可能な構造強度を有する設計とする。</p> <p>また, 防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重に対し, 流路を確保する機能を維持するために, 安全機能に影響を及ぼすような貫入を生じない設計とする。</p> <p>d. 安全冷却水系(竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水 A 冷却塔周りの</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>配管) 安全冷却水系(竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水A冷却塔周りの配管)は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(3)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計荷重(竜巻)に対し、配管本体を建屋等に支持された支持構造物により支持し、主要な構造部材が流路を確保する機能を維持可能な構造強度を有する設計とする。</p> <p>また、設計荷重(竜巻)に対し、流路を確保する機能を維持するために、安全機能に影響を及ぼすような変形を生じない設計とする。</p> <p>e. 主排気筒 主排気筒は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(3)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、主排気筒は、筒身を基礎により支持された鉄塔で支持し、設計荷重(竜巻)に対し、主要な構造部材が流路を確保する機能を維持可能な構造強度を有する設計とする。</p> <p>また、筒身は、飛来物による衝撃荷重に対し、流路を確保する機能を維持するために、安全機能に影響を及ぼすような貫入を生じない設計とする。</p> <p>f. 前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋の構造設計 前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋は、「3. 要求</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>機能及び性能目標」の「3.1(3)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計荷重(竜巻)に対して主要な構造部材の健全性を維持するために、設計荷重(竜巻)に対して建屋全体が終局状態に至るような変形が生じない設計、扉は終局状態に至るような変形が生じないことを確認する。</p> <p>また、設計飛来物及び裏面剥離したコンクリート片が竜巻防護対象設備に衝突することを防止するために、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止する設計とする。</p>		
	<p>(4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>a. 機械的影響を及ぼし得る施設</p> <p>(a) 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋, 使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫), 事務建屋(再処理事務所), 低レベル廃棄物処理建屋, 出入管理建屋・運転訓練施設 (以下, 「波及的影響を及ぼし得る建物」という。)</p> <p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る建物の設計については, 「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している構造設計上の性能目標を踏まえ, 設計荷重(竜巻)に対し, 竜巻防護対象施設等への接触による波及的影響を与えないために倒壊が生じない設計とするために, 設計荷重(竜巻)に対して波及的影響を及ぼし得る建屋全体が終局状態に至らない設計とする。</p> <p>また, 設計荷重(竜巻)に対して波及的影響を及ぼし得る建屋に過大な変形が生じ、</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>竜巻防護対象施設等に衝突しない設計とする。</p> <p>(b) ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻防護対象施設等に機械的波及的影響を与えないために、倒壊を生じない構造強度を有する設計とする。</p> <p>(c) 北換気筒 北換気筒は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻防護対象施設等に機械的波及的影響を与えないために、倒壊及び転倒を生じない構造強度を有する設計とする。</p> <p>b. 機能的影響を及ぼし得る施設 (a) 安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管 安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計荷重（竜巻）に対し、鋼管を建屋により支持された支持構造物により支持し、竜巻防護対象施設等に機能的波及的影響を与えないために、転倒による閉塞を生じない構造</p>		

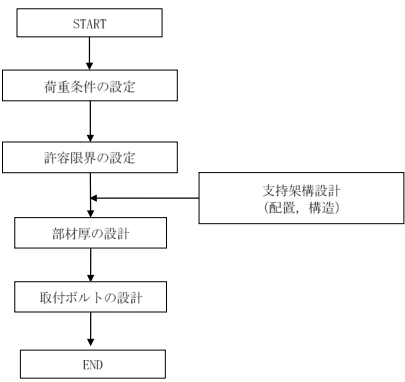
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>強度を有する設計とする。</p> <p>(b) 安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管 安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、鋼管を建屋により支持された支持構造物により支持し、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻防護対象施設等に機能的波及的影響を与えないために、転倒による閉塞を生じない構造強度を有する設計とする。</p> <p>(c) 第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管 ディーゼル発電機の排気配管は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、建屋により支持された支持構造物及びディーゼル発電機の排気消音器により支持し、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻防護対象施設等に機能的波及的影響を与えないために、転倒による閉塞を生じない構造強度を有する設計とする。</p> <p>(d) 第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器 ディーゼル発電機の排気消音器は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性</p>		

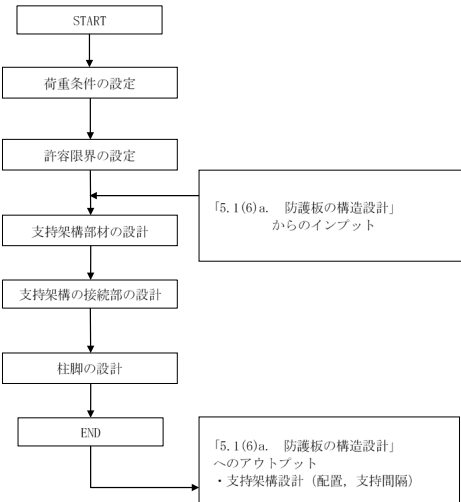
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、鋼製の胴部を建屋により支持された支持構造物により支持し、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻防護対象施設等に機能的波及的影響を与えないために、転倒による閉塞を生じない構造強度を有する設計とする。</p> <p>(e) 第1非常用ディーゼル発電機の燃料 デイタンク、重油及び潤滑油タンクの ベント管並びに第2非常用ディーゼル 発電機の燃料油貯蔵タンク及び潤滑油 タンクのベント管 ディーゼル発電機付属ベント配管は、 「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(4)c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、鋼管を建屋又は基礎により支持された支持構造物により支持し、設計荷重（竜巻）に対し、竜巻防護対象施設等に機能的波及的影響を与えないために、転倒による閉塞を生じない構造強度を有する設計とする。</p>		
	<p>(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する 建屋 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の設計については、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(5)c. 性能目標」で設定している構造設計上の性能目標を踏まえ、設計荷重（竜巻）に対し、倒壊が生じない設計とするために、終局状態に至らないことを設計とする。なお、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の設計は、「(4)</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」の設計に包絡されることから、以降は竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設に設計を示す。		
	<p>(6) 竜巻防護対策設備 竜巻防護対策設備は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1 (6) c. 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、竜巻防護対策設備を構成する要素間での荷重の受け渡し、要素ごとの設計及び設計結果の全体設計へ反映を行う。竜巻防護対策設備の設計フローを第5.1-1図に示す。</p> <p>第5.1-1図 竜巻防護対策設備の設計フロー</p>		
	<p>a. 飛来物防護板 (a) 飛来物防護板 (前処理建屋の安全蒸気系設置室), 飛来物防護板 (精製建屋非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A, B), 飛来物防護板 (制御建屋 中央制御室換気設備設置室), 飛</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>来物防護板 (第1 ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室), 飛来物防護板 (非常用電源建屋 第2 非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロック, A 南 ブロック, B 北ブロック, B 南ブロック) 及び飛来物防護板 (冷却塔 接続 屋外設備)</p> <p>飛来物防護板は, 竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため, 設計飛来物の飛来物防護板への衝突に対し, 飛来物防護板が貫通することなく建屋外壁もしくは支持架構を介して建屋外壁に荷重を伝達させる設計とする。</p> <p>飛来物防護板 (鉄筋コンクリート, 鋼板) の設計フローを第 5.1-2 図に示す。</p> <div data-bbox="728 965 1131 1276" data-label="Diagram"> <pre> graph TD START[START] --> A[荷重条件の設定] A --> B[許容限界の設定] B --> C[部材厚の設計] C --> END[END] D[支持部設計 (配置、構造)] --> BC </pre> </div> <p>第 5.1-2 図 防護板 (鉄筋コンクリート, 鋼板) の設計フロー</p> <p>(b) 飛来物防護板 (主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り),</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外), 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外) 及び飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)</p> <p>イ. 防護板(鋼材)の構造設計</p> <p>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)のうち防護板(鋼材)は, 竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため, 飛来物の防護板(鋼材)への衝突に対し, 防護板(鋼材)が貫通することなく支持架構又は主排気筒に荷重を伝達させる。また, 防護板(鋼材)は取付ボルトにより支持架構又は主排気筒に接続し, 飛来物の衝突によって脱落することのない設計とする。</p> <p>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外), 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外) 及び飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)のうち防護板は, 防護板(鋼材)は, 竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため, 飛来物の防護板(鋼材)への衝突に対し, 防護板(鋼材)が貫通することなく支持架構に荷重を伝達させる。また, 防護板(鋼材)は取付ボルトにより支持架構に接続し, 飛来</p>		

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>物の衝突によって脱落することのない設計とする。</p> <p>防護板(鋼材)の設計フローを第 5.1-3 図に示す。</p>  <p>第 5.1-3 図 防護板(鋼材)の設計フロー</p> <p>防護板(鋼材)は、鋼板で構成し、飛来物の衝突に対し防護板(鋼材)が貫通することがないように部材厚を有する設計とする。</p> <p>防護板(鋼材)は取付ボルトにより支持架構又は主排気筒に接続させ、取付ボルト孔周辺の鋼板の破断が取付ボルトの破断よりも先行しない強度を有し、かつ取付ボルトの破断により脱落することのない設計とする。取付ボルトは、飛来物の衝突により作用する荷重の種類、取付ボルトの配置及び取付ボルトの耐力を考慮して取付ボルト本数、サイズを設定し、飛来物が衝突した際に、その近傍の取付ボルトが破断することが想定されるため、取付ボルトは互いに離れた位置に複数箇所設置し、取付ボルト全数が破断しないようにすること</p>	

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>で、防護板（鋼材）の脱落を防止する。 また、取付ボルトの一部が破断した場合においても、防護板（鋼材）に回転を生じさせず、その場に留まる設計とする。</p>  <p>第 5.1-4 図 支持架構の設計フロー</p> <p>支持架構は、H形鋼や角形鋼管等から構成され、防護板（鋼材）からの荷重を支持する設計とする。 支持架構は、支持架構部材、支持架構部材の接続部及び柱脚部より構成され、支持架構の接続部は溶接又はボルトにより接続し、柱脚部は基礎又は建屋に固定する設計とする。支持架構部材の接続部については、作用荷重に対して十分な耐力を有する設計とする。 防護板（鋼材）への飛来物衝突時の荷重は、隣り合う支持架構部材から柱などの主</p>	

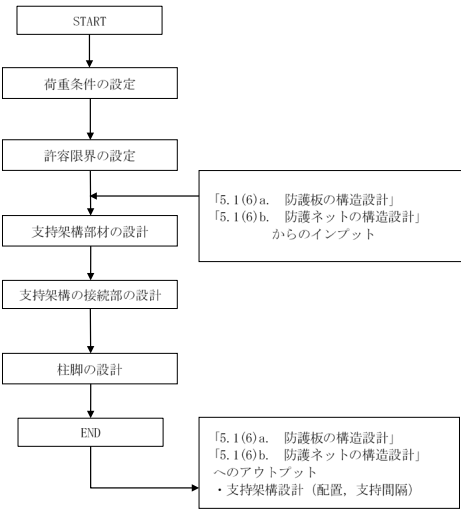
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>架構及び柱脚部を介して基礎又は建屋へ伝達する設計とする。飛来物が支持架構に直接衝突する場合は、支持架構から柱脚部を介して基礎又は建屋へ伝達する設計とする。</p>		
	<p>b. 飛来物防護ネット</p> <p>(a) 飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B)</p> <p>イ. 防護ネットの構造設計</p> <p>防護ネットは、竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため、設計飛来物の防護ネットへの衝突に対し、主要な部材が破断することなく支持架構に荷重を伝達し、たわみを生じて、設計飛来物が竜巻防護対象施設と衝突しないよう、防護ネットで捕捉できる設計とする。</p> <p>防護ネットの設計フローを第 5.1-5 図に示す。</p> <pre> graph TD START[START] --> A[荷重条件の設定] A --> B[許容限界の設定] B --> C[ネット及びワイヤロープの設計] D[支持架構設計 (配置, 支持間隔)] --> C C --> E[接続治具 (支持部及び固定部) の設計] E --> F[鋼製枠及び接続部の設計] F --> END[END] </pre>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>第5.1-5 図 防護ネットの設計フロー</p> <p>防護ネット(鋼製枠)のうちネットは、ネット端部の網目を縫うようにはわせたワイヤロープにより支持し、ワイヤロープはターンバックル及びシャックル並びに鋼製枠の四隅に設置した隅角部固定ボルトにて支持する。また、ターンバックル及びシャックルは、鋼製枠内に具備した取付プレートにより支持される構造とする。</p> <p>防護ネットは、50mm 目合いのネット 2 枚及び 40mm 目合いのネット 1 枚(補助ネット)で構成する。</p> <p>防護ネットは、電中研報告書にて適用性が確認されている評価式及びネットの物性値を用いた設計とする。</p> <p>防護ネットを構成するネット、ワイヤロープ、接続治具(支持部及び固定部)及び接続部についての構造設計を以下に示す。</p> <p>(イ) ネット</p> <p>ネットは、らせん状の硬鋼線を 3 次元的に編み込み、編み込みの方向によって荷重を受け持つ展開方向と展開直角方向の異方性を有する。展開方向が主に荷重を受け持ち、展開方向と展開直角方向で剛性や伸び量が異なるため、これらの異方性を考慮した設計とする。ネットは、電中研報告書において、その剛性、最大たわみ時のたわみ角、1 目合いの破断変位等が確認されている。</p> <p>ネットの寸法は、支持架構の柱及びはりの間隔並びにネットの展開方向と展開直角方向の剛性や伸び量の異方性を考慮して、展開方向と展開直角方向の寸法の比</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>(以下「アスペクト比」という。)について、電中研報告書にて適用性が確認されている範囲(1:1～2:1)に入るように設計する。ただし、設定する寸法での限界吸収エネルギー量等を踏まえ、設置するネットの枚数を増やし、衝撃荷重に対する耐力を持たせるとともにたわみ量を低減させる設計とする。</p> <p>(ロ) ワイヤロープ ワイヤロープの取付部は、展開方向のワイヤロープと展開直角方向のワイヤロープで荷重の伝達分布が異なり、さらにワイヤロープの巻き方によりワイヤロープ間の荷重伝達に影響を及ぼす可能性があるため、ネットに対して2本をL字に設置することにより、ワイヤロープに作用する荷重が均一となるような設計とする。</p> <p>防護ネットの基本構造において、ワイヤロープは上下2段設置しており、上段のワイヤロープは50mm目合いと40mm目合いのネット2枚を支持するため、ワイヤロープは支持するネット枚数を考慮した設計とする。</p> <p>(ハ) 接続治具(支持部及び固定部) 電中研報告書の評価式を適用するため、衝突試験における試験体と同じ構造を採用しており、飛来物衝突時に急激な荷重が作用するのを抑制するために、緩衝装置を有する保持管を四隅に設置する設計とする。</p> <p>接続治具(支持部及び固定部)は、ネットへの設計飛来物の衝突によりネットからワイヤロープを介して作用する荷重もしくは発生する応力に対して、破断すること</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>のない強度を有する設計とする。</p> <p>(二) 接続部</p> <p>接続部は、ネット取付金物から伝播する荷重に対し、破断することのない強度を有する設計とする。</p> <p>ロ. 防護板(鋼材)の構造設計</p> <p>防護板(鋼材)は、竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため、飛来物の防護板(鋼材)への衝突に対し、防護板(鋼材)が貫通することなく支持架構に荷重を伝達させる。また、防護板(鋼材)は鋼製枠に溶接接続し、鋼製枠は取付ボルトにより支持架構に接続することで、飛来物の衝突によって脱落することのない設計とする。</p> <p>防護板(鋼材)の設計フローを第 5.1-6 図に示す。</p> <pre> graph TD START[START] --> A[荷重条件の設定] A --> B[許容限界の設定] C[支持架構設計 (配置, 構造)] --> B B --> D[部材厚の設計] D --> E[鋼製枠・取付ボルトの設計] E --> END[END] </pre> <p>第 5.1-6 図 防護板(鋼材)の設計フロー</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>防護板(鋼材)は、鋼板で構成し、飛来物の衝突に対し防護板(鋼材)が貫通することがないように部材厚を有する設計とする。</p> <p>また、鋼板は鋼製枠に溶接接続することで、鋼板が脱落しない構造とし、鋼製枠を支持架構に接続する取付ボルトは、鋼製枠に十分な強度を確保することで、設計飛来物の衝突に対して、取付ボルトが破断しない構造とすることで、鋼製枠が脱落しない構造とする。</p> <p>ハ. 支持架構の構造設計</p> <p>支持架構は、竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性がある設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため、設計飛来物が支持架構を構成する主要な構造部材を貫通しない設計とする。また、上載する防護ネット及び防護板(鋼材)を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、脱落、倒壊及び転倒を生じない構造強度を有する設計とする。</p> <p>支持架構の設計フローを第 5.1-7 図に示す。</p>		

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	 <p>第 5.1-7 図 支持架構の設計フロー</p> <p>支持架構は、角形鋼管やH形鋼等から構成され、防護ネット及び防護板(鋼材)からの荷重を支持する設計とする。</p> <p>支持架構は、支持架構部材、支持架構部材の接続部及び柱脚部より構成され、支持架構の接続部は溶接又はボルトにより接続し、柱脚部は基礎に固定する設計とする。支持架構部材の接続部については、母材と同等の耐力を有する設計とする。</p> <p>防護ネット及び防護板(鋼材)への飛来物衝突時の荷重は、隣り合う支持架構部材から柱などの主架構及び柱脚部を介して基礎へ伝達する設計とする。飛来物が支持架構に直接衝突する場合は、支持架構から柱脚部を介して基礎へ伝達する設計とする。</p>	

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>(b) 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B)及び飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B)</p> <p>イ. 防護ネットの構造設計</p> <p>防護ネットは, 竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため, 設計飛来物の防護ネットへの衝突に対し, 主要な部材が破断することなく支持架構に荷重を伝達し, たわみを生じて, 設計飛来物が竜巻防護対象施設と衝突しないよう, 防護ネットで捕捉できる設計とする。</p> <p>防護ネットの設計フローを第 5.1-8 図に示す。</p> <p>第 5.1-8 図 防護ネットの設計フロー</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>防護ネット(支持架構に直接設置)のうちネットは, ネット端部の網目を縫うようにはわせたワイヤロープにより支持し, ワイヤロープはターンバックル及びシャックル並びに鋼製枠の四隅に設置した隅角部固定ボルトにて支持する。ターンバックル及びシャックルは支持架構に設置した取付プレートにより支持し, 隅角部固定ボルト, ネット取付金物は支持架構に設置した押さえボルト及び取付ボルトにより支持される構造とする。また, ネットと支持架構の隙間を砂利以下の大きさとするため, 補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>防護ネット(鋼製枠)のうちネットは, ネット端部の網目を縫うようにはわせたワイヤロープにより支持し, ワイヤロープはターンバックル及びシャックル並びに鋼製枠の四隅に設置した隅角部固定ボルトにて支持する。また, ターンバックル及びシャックルは, 鋼製枠内に具備した取付プレートにより支持される構造とする。</p> <p>防護ネットは, 50mm 目合いのネット 2 枚及び 40mm 目合いのネット 1 枚(補助ネット)で構成する。</p> <p>防護ネットは, 電中研報告書にて適用性が確認されている評価式及びネットの物性値を用いた設計とする。</p> <p>防護ネットを構成するネット, ワイヤロープ, 接続治具(支持部及び固定部)及び接続部についての構造設計を以下に示す。</p> <p>(イ) ネット</p> <p>ネットは, らせん状の硬鋼線を 3 次元的に編み込み, 編み込みの方向によって荷重</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>を受け持つ展開方向と展開直角方向の異方性を有する。展開方向が主に荷重を受け持ち、展開方向と展開直角方向で剛性や伸び量が異なるため、これらの異方性を考慮した設計とする。ネットは、電中研報告書において、その剛性、最大たわみ時のたわみ角、1目合いの破断変位等が確認されている。</p> <p>ネットの寸法は、支持架構の柱及びはりの間隔並びにネットの展開方向と展開直角方向の剛性や伸び量の異方性を考慮して、展開方向と展開直角方向の寸法の比(以下「アスペクト比」という。)について、電中研報告書にて適用性が確認されている範囲(1:1~2:1)に入るように設計する。ただし、設定する寸法での限界吸収エネルギー量等を踏まえ、設置するネットの枚数を増やし、衝撃荷重に対する耐力を持たせるとともにたわみ量を低減させる設計とする。</p> <p>(ロ) ワイヤロープ</p> <p>ワイヤロープの取付部は、展開方向のワイヤロープと展開直角方向のワイヤロープで荷重の伝達分布が異なり、さらにワイヤロープの巻き方によりワイヤロープ間の荷重伝達に影響を及ぼす可能性があるため、ネットに対して2本をL字に設置することにより、ワイヤロープに作用する荷重が均一となるような設計とする。</p> <p>防護ネットの基本構造において、ワイヤロープは上下2段設置しており、上段のワイヤロープは50mm目合いと40mm目合いのネット2枚を支持するため、ワイヤロープは支持するネット枚数を考慮した設計</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>とする。</p> <p>(ハ) 接続治具(支持部及び固定部) 電中研報告書の評価式を適用するため、衝突試験における試験体と同じ構造を採用しており、飛来物衝突時に急激な荷重が作用するのを抑制するために、緩衝装置を有する保持管を四隅に設置する設計とする。</p> <p>接続治具(支持部及び固定部)は、ネットへの設計飛来物の衝突によりネットからワイヤロープを介して作用する荷重もしくは発生する応力に対して、破断することのない強度を有する設計とする。</p> <p>(ニ) 接続部 接続部は、ネット取付金物から伝播する荷重に対し、破断することのない強度を有する設計とする。</p> <p>(ホ) 補助防護板 防護ネット(支持架構に直接設置)のうち、補助防護板は、ネットと支持架構の隙間から飛来物が侵入し、竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とするため、隙間から侵入する飛来物の衝突に対し、補助防護板が貫通することなく、また竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>ロ. 防護板(鋼材)の構造設計 防護板(鋼材)は、竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため、飛来物の防護板(鋼材)への衝突に対し、防護板(鋼材)が貫通することなく支持架構に荷重を伝達させる。ま</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>た、防護板(鋼材)は取付ボルトにより支持架構に接続し、飛来物の衝突によって脱落することのない設計とする。</p> <p>防護板(鋼材)の設計フローを第 5.1-9 図に示す。</p> <pre> graph TD START[START] --> A[荷重条件の設定] A --> B[許容限界の設定] B --> C[部材厚の設計] C --> D[取付ボルトの設計] D --> END[END] E[防護ネット・支持架構設計 (配置, 構造)] --> B </pre> <p>第 5.1-9 図 防護板(鋼材)の設計フロー</p> <p>防護板(鋼材)は、鋼板で構成し、飛来物の衝突に対し防護板(鋼材)が貫通することがないように部材厚を有する設計とする。</p> <p>防護板(鋼材)は取付ボルトにより支持架構に接続させ、取付ボルト孔周辺の鋼板の破断が取付ボルトの破断よりも先行しない強度を有し、かつ取付ボルトの破断により脱落することのない設計とする。取付ボルトは、飛来物の衝突により作用する荷重の種類、支持部の配置及び支持部の耐力を考慮して取付ボルト本数、サイズを設定し、飛来物が衝突した際に、その近傍の取付ボルトが破断することが想定されるため、取付ボルトは互いに離れた位置に複数箇所設置し、取付ボルト全数が破断しない</p>		

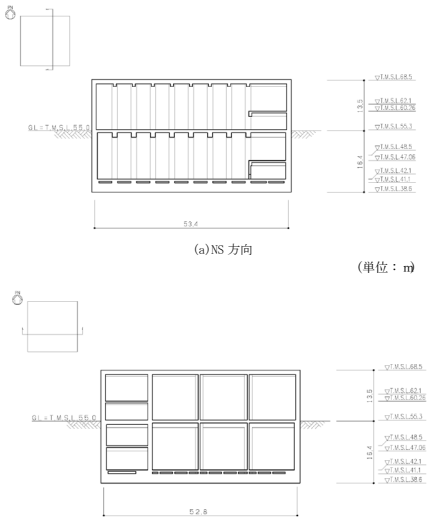
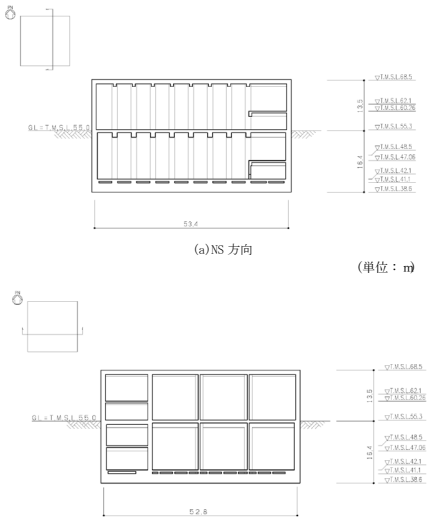
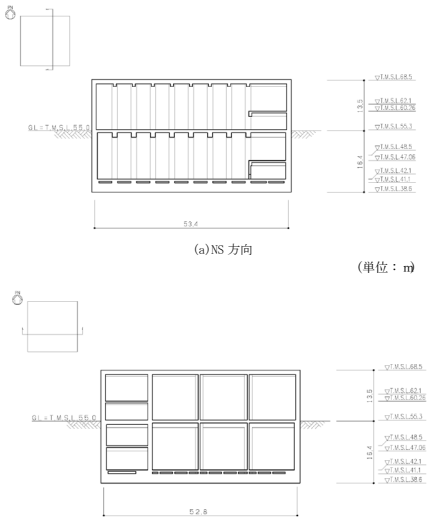
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>ようにすることで、防護板（鋼材）の脱落を防止する。</p> <p>また、取付ボルトの一部が破断した場合においても、防護板（鋼材）に回転を生じさせず、その場に留まる設計とする。</p> <p>ハ．支持架構の構造設計</p> <p>支持架構は、竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性がある設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため、設計飛来物が支持架構を構成する主要な構造部材を貫通しない設計とする。また、上載する防護ネット及び防護板（鋼材）を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、脱落、倒壊及び転倒を生じない構造強度を有する設計とする。</p> <p>支持架構の設計フローを第 5.1-10 図に示す。</p>		

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>第 5.1-10 図 支持架構の設計フロー</p> <p>支持架構は、角形鋼管やH形鋼等から構成され、防護ネット及び防護板(鋼材)からの荷重を支持する設計とする。</p> <p>支持架構は、支持架構部材、支持架構部材の接続部及び柱脚部より構成され、支持架構の接続部は溶接又はボルトにより接続し、柱脚部は基礎に固定する設計とする。支持架構部材の接続部については、母材と同等の耐力を有する設計とする。</p> <p>防護ネット及び防護板(鋼材)への飛来物衝突時の荷重は、隣り合う支持架構部材から柱などの主架構及び柱脚部を介して基礎へ伝達する設計とする。飛来物が支持架構に直接衝突する場合は、支持架構から柱脚部を介して基礎へ伝達する設計とする。</p>	
	5.2 構造概要	

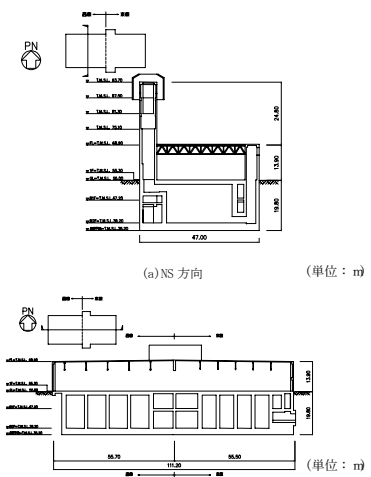
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>(1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋 竜巻防護対象施設を収納する建屋は、 「5.1 構造設計」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対し、主要な構造部材の健全性を維持するために、構造部材の転倒及び脱落が生じない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物及び裏面剥離したコンクリート片が竜巻防護対象設備に衝突することを防止するために、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止する設計とする。</p> <p>竜巻防護対象施設を収納する建屋の構造計画を第5.2-1表～第5.2-11表に示す。</p>		
	第5.2.-1表 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の構造計画		

再処理施設		発電炉	備考									
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3										
	<table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</td> </tr> <tr> <td>【位置】</td> <td>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div style="display: flex;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-right: 5px;">説明図</div> <div> <p>(a) NS 方向 (単位: m)</p> <p>(b) EW 方向 (単位: m)</p> </div> </div>	施設名称	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	【位置】	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。	計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。		
施設名称	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋											
【位置】	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。											
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。										
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。										

再処理施設		発電炉	備考							
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3								
	<p>第 5.2-2 表 ウラン脱硝建屋の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td>ウラン脱硝建屋</td> </tr> <tr> <td colspan="2">【位置】 ウラン脱硝建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造 鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造 基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-right: 5px;">説明図</div> </div> <p style="text-align: center;">ウラン脱硝建屋 概略断面図</p>	施設名称	ウラン脱硝建屋	【位置】 ウラン脱硝建屋は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造 鉄筋コンクリート造である。	支持構造 基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。		
施設名称	ウラン脱硝建屋									
【位置】 ウラン脱硝建屋は、屋外に設置する設計としている。										
計画の概要	主要構造 鉄筋コンクリート造である。									
	支持構造 基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。									

再処理施設	発電炉	備考											
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3											
	<p>第5.2-3表 ウラン酸化物貯蔵建屋の構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 359 1176 1133"> <tr> <td>施設名称</td> <td>ウラン酸化物貯蔵建屋</td> </tr> <tr> <td>【位置】</td> <td>ウラン酸化物貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造)である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">説明図</td> <td>  <p>(a)NS方向 (単位：m)</p> <p>(b)EW方向 (単位：m)</p> <p>ウラン酸化物貯蔵建屋 概略断面図</p> </td> </tr> </table>	施設名称	ウラン酸化物貯蔵建屋	【位置】	ウラン酸化物貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。	計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造)である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。	説明図	 <p>(a)NS方向 (単位：m)</p> <p>(b)EW方向 (単位：m)</p> <p>ウラン酸化物貯蔵建屋 概略断面図</p>	
施設名称	ウラン酸化物貯蔵建屋												
【位置】	ウラン酸化物貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。												
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造)である。											
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。											
説明図	 <p>(a)NS方向 (単位：m)</p> <p>(b)EW方向 (単位：m)</p> <p>ウラン酸化物貯蔵建屋 概略断面図</p>												

再処理施設		発電炉	備考											
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3												
	<p>第5.2-4表 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td colspan="2">ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋</td> </tr> <tr> <td>【位置】</td> <td colspan="2">ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <p>説明図</p> <p>(a) NS 方向 (単位: m)</p> <p>(b) EW 方向 (単位: m)</p> <p>ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 概略断面図</p>	施設名称	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋		【位置】	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。		
施設名称	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋													
【位置】	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。													
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。												
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。												

再処理施設	発電炉	備考											
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3											
	<p>第5.2-5表 第1ガラス固化体貯蔵建屋の構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 359 1182 518"> <tr> <td>施設名称</td> <td>第1ガラス固化体貯蔵建屋</td> </tr> <tr> <td colspan="2">【位置】</td> </tr> <tr> <td colspan="2">第1ガラス固化体貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <p>説明図</p>  <p>(a) NS 方向 (単位: m)</p> <p>(b) EW 方向 (単位: m)</p> <p>第1ガラス固化体貯蔵建屋棟 概略断面図</p>	施設名称	第1ガラス固化体貯蔵建屋	【位置】		第1ガラス固化体貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。	
施設名称	第1ガラス固化体貯蔵建屋												
【位置】													
第1ガラス固化体貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。													
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。											
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。											

再処理施設	発電炉	備考											
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3											
	<p>第5.2-6表 チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋の構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 359 1182 518"> <tr> <td>施設名称</td> <td>チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋</td> </tr> <tr> <td colspan="2">【位置】</td> </tr> <tr> <td colspan="2">チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div data-bbox="728 518 1153 742"> <p>(a)NS 方向 (単位：m)</p> </div> <div data-bbox="728 742 1153 1029"> <p>(b)EW 方向 (単位：m)</p> </div> <p>チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 概略断面図</p>	施設名称	チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋	【位置】		チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。	
施設名称	チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋												
【位置】													
チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋は、屋外に設置する設計としている。													
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。											
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。											

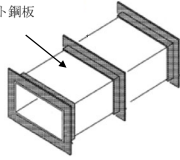
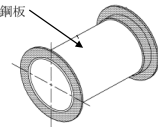
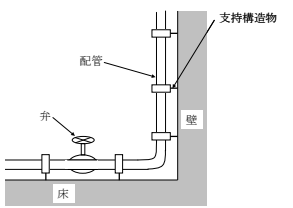
再処理施設		発電炉	備考									
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3										
	<p>第5.2-7表 ハル・エンドピース貯蔵建屋の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td>ハル・エンドピース貯蔵建屋</td> </tr> <tr> <td>【位置】</td> <td>ハル・エンドピース貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; font-size: small; margin-right: 5px;">説明図</div> <div style="text-align: center;"> <p>(a) NS 方向 (単位: m)</p> <p>(b) EW 方向 (単位: m)</p> <p>ハル・エンドピース貯蔵建屋 概略断面図</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">(単位: m)</p>	施設名称	ハル・エンドピース貯蔵建屋	【位置】	ハル・エンドピース貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。	計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。		
施設名称	ハル・エンドピース貯蔵建屋											
【位置】	ハル・エンドピース貯蔵建屋は、屋外に設置する設計としている。											
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。										
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。										

再処理施設		発電炉	備考									
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3 第5.2-8表 制御建屋の構造計画	添付書類V-1-1-2-3-3										
	<table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td>制御建屋</td> </tr> <tr> <td>【位置】</td> <td>制御建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造)である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-right: 10px;">説明図</div> <div style="text-align: center;"> <p>(a)NS 方向 (単位: m)</p> <p>(b)EW 方向 (単位: m)</p> <p>制御建屋 概略断面図</p> </div> </div>	施設名称	制御建屋	【位置】	制御建屋は、屋外に設置する設計としている。	計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造)である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。		
施設名称	制御建屋											
【位置】	制御建屋は、屋外に設置する設計としている。											
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造)である。										
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。										

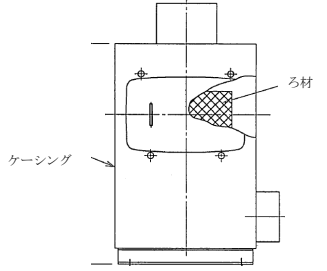
再処理施設	発電炉	備考							
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3							
	<p>第 5.2-9 表 分析建屋の構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 322 1182 347"> <tr> <td>施設名称</td> <td>分析建屋</td> </tr> </table> <p>【位置】 分析建屋は、屋外に設置する設計としている。</p> <table border="1" data-bbox="660 395 1182 475"> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造)である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div data-bbox="705 494 1153 734"> <p>(a) NS 方向 (単位: m)</p> </div> <div data-bbox="705 742 1176 1093"> <p>(b) EW 方向 (単位: m)</p> <p>分析建屋 概略断面図</p> </div>	施設名称	分析建屋	計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造)である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。	
施設名称	分析建屋								
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造)である。							
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。							

再処理施設		発電炉	備考									
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3										
	<p>第 5.2-10 表 非常用電源建屋の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td>非常用電源建屋</td> </tr> <tr> <td colspan="2">【位置】 非常用電源建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <p>(a) NS 方向 (単位：m)</p> <p>(b) EW 方向 (単位：m)</p> <p>非常用電源建屋 概略断面図</p>	施設名称	非常用電源建屋	【位置】 非常用電源建屋は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。		
施設名称	非常用電源建屋											
【位置】 非常用電源建屋は、屋外に設置する設計としている。												
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。										
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。										

再処理施設		発電炉	備考											
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3												
	<p>第5.2-11表 非常用電源建屋の重油タンク室及び第1非常用ディーゼル発電設備重油タンク室の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td colspan="2">分析建屋</td> </tr> <tr> <td colspan="3">【位置】 非常用電源建屋の重油タンク室及び第1非常用ディーゼル発電設備重油タンク室は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>地下に埋設された外殻の躯体を鉄筋コンクリート造とし、地上部に露出する開口部は鋼製蓋により構成する。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>荷重は地上に露出した鋼製蓋に作用し、鉄筋コンクリート造の躯体を介し、基礎版へ伝達する設計とする。</td> </tr> </table> <p>説明図</p>	施設名称	分析建屋		【位置】 非常用電源建屋の重油タンク室及び第1非常用ディーゼル発電設備重油タンク室は、屋外に設置する設計としている。			計画の概要	主要構造	地下に埋設された外殻の躯体を鉄筋コンクリート造とし、地上部に露出する開口部は鋼製蓋により構成する。	支持構造	荷重は地上に露出した鋼製蓋に作用し、鉄筋コンクリート造の躯体を介し、基礎版へ伝達する設計とする。		
施設名称	分析建屋													
【位置】 非常用電源建屋の重油タンク室及び第1非常用ディーゼル発電設備重油タンク室は、屋外に設置する設計としている。														
計画の概要	主要構造	地下に埋設された外殻の躯体を鉄筋コンクリート造とし、地上部に露出する開口部は鋼製蓋により構成する。												
	支持構造	荷重は地上に露出した鋼製蓋に作用し、鉄筋コンクリート造の躯体を介し、基礎版へ伝達する設計とする。												
	<p>(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p> <p>a. 角ダクト、丸ダクト及び配管</p> <p>角ダクト、丸ダクト及び配管は、「5.1 構造設計」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重</p>													

再処理施設		発電炉	備考								
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p>を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>角ダクト、丸ダクト及び配管は、鋼製のダクト、配管及び弁を主体構造とし、支持構造物により建屋壁・床・はり等に支持する構造とする。また、作用する荷重については、ダクト鋼板及び配管本体に作用する構造とする。構造計画を第 5.2-12 表に示す。</p> <p>第 5.2-12 表 角ダクト、丸ダクト及び配管の構造計画</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>施設名称</th> <th>角ダクト、丸ダクト及び配管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計画の概要</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>主要構造</td> <td>鋼製のダクト、配管及び弁で構成する</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>ダクト及び配管は、支持構造物により建屋床・壁等から支持する。</td> </tr> </table> </td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>角ダクト</p>  <p>ダクト鋼板</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>丸ダクト</p>  <p>ダクト鋼板</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>構造図</p>  <p>支持構造物 壁 配管 弁 床</p> </div>	施設名称	角ダクト、丸ダクト及び配管	計画の概要	<table border="1"> <tr> <td>主要構造</td> <td>鋼製のダクト、配管及び弁で構成する</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>ダクト及び配管は、支持構造物により建屋床・壁等から支持する。</td> </tr> </table>	主要構造	鋼製のダクト、配管及び弁で構成する	支持構造	ダクト及び配管は、支持構造物により建屋床・壁等から支持する。		
施設名称	角ダクト、丸ダクト及び配管										
計画の概要	<table border="1"> <tr> <td>主要構造</td> <td>鋼製のダクト、配管及び弁で構成する</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>ダクト及び配管は、支持構造物により建屋床・壁等から支持する。</td> </tr> </table>	主要構造	鋼製のダクト、配管及び弁で構成する	支持構造	ダクト及び配管は、支持構造物により建屋床・壁等から支持する。						
主要構造	鋼製のダクト、配管及び弁で構成する										
支持構造	ダクト及び配管は、支持構造物により建屋床・壁等から支持する。										

再処理施設		発電炉	備考								
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p>b. 送風機及び排風機</p> <p>送風機及び排風機は、「5.1 構造設計」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>ファンは、鋼製のケーシング、ベーン及びシャフトを主体構造とし、支持構造物により建屋により支持する構造とする。また、作用する荷重については、ケーシングに作用する構造とする。構造計画を第5.2-13表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第5.2-13表 排風機の構造計画</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>施設名称</th> <th colspan="2">建屋排風機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>ケーシング及びケーシング内の主軸、羽根車で構成する。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>床に基礎ボルトで支持する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>構造図</p>	施設名称	建屋排風機		計画の概要	主要構造	ケーシング及びケーシング内の主軸、羽根車で構成する。	支持構造	床に基礎ボルトで支持する。		
施設名称	建屋排風機										
計画の概要	主要構造	ケーシング及びケーシング内の主軸、羽根車で構成する。									
	支持構造	床に基礎ボルトで支持する。									

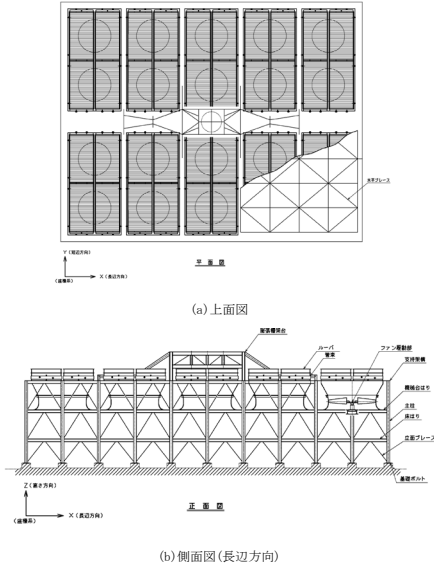
再処理施設		発電炉	備考									
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3										
	<p>c. フィルタユニット</p> <p>フィルタユニットは、「5.1 構造設計」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>フィルタユニットは、鋼製のケーシング、ろ材を主体構造とし、支持構造物により建屋により支持する構造とする。また、作用する荷重については、ケーシングに作用する構造とする。構造計画を第 5.2-13 表に示す。</p> <p>第 5.2-13 表 フィルタユニットの構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 869 1182 981"> <thead> <tr> <th>施設名称</th> <th colspan="2">建屋排風機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>ケーシング及びケーシング内のろ材で構成する。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>支持構造</td> <td>床に基礎ボルトで支持する。</td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="660 981 1182 1305"> <p>構造図</p>  </div>	施設名称	建屋排風機		計画の概要	主要構造	ケーシング及びケーシング内のろ材で構成する。		支持構造	床に基礎ボルトで支持する。		
施設名称	建屋排風機											
計画の概要	主要構造	ケーシング及びケーシング内のろ材で構成する。										
	支持構造	床に基礎ボルトで支持する。										

再処理施設		発電炉	備考								
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p>d. 空調ユニット</p> <p>空調ユニットは、「5.1 構造設計」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>空調ユニットは、鋼製のケーシング、内部のプレフィルタ、加湿器、冷水冷却コイルを主体構造とし、支持構造物により建屋により支持する構造とする。また、作用する荷重については、ケーシングに作用する構造とする。構造計画を第 5.2-13 表に示す。</p> <p>第 5.2-13 表 フィルタユニットの構造計画</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">施設名称</th> <th>建屋排風機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>ケーシング及びケーシング内のプレフィルタ、冷却コイル、加湿器で構成する。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>床に基礎ボルトで支持する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>The diagram shows a cross-section of a rectangular casing. On the left, there is a humidifier. In the center, there is a cold water cooling coil. On the right, there is a pre-filter. Arrows indicate the flow of air through the unit.</p>	施設名称		建屋排風機	計画の概要	主要構造	ケーシング及びケーシング内のプレフィルタ、冷却コイル、加湿器で構成する。	支持構造	床に基礎ボルトで支持する。		
施設名称		建屋排風機									
計画の概要	主要構造	ケーシング及びケーシング内のプレフィルタ、冷却コイル、加湿器で構成する。									
	支持構造	床に基礎ボルトで支持する。									

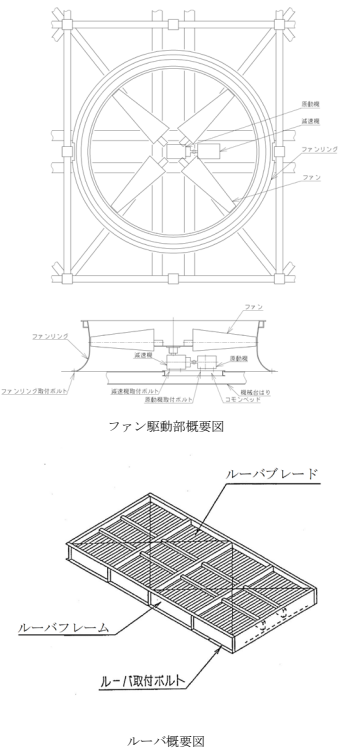
再処理施設		発電炉	備考								
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p>e. 収納管</p> <p>収納管は、「5.1 構造設計」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>収納管は、炭素鋼の円筒形の管を主体構造とし、支持構造物により建屋の貯蔵ピット天井から支持する構造とする。また、作用する荷重については、収納管本体に作用する構造とする。</p> <p>収納管の構造計画を第 5.2-16 表に示す。</p> <p>第 5.2-16 表 収納管の構造計画</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>施設名称</th> <th colspan="2">収納管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鋼管で構成する。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>収納管は支持構造物により、建屋の貯蔵ピット天井から支持する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>構造図</p>	施設名称	収納管		計画の概要	主要構造	鋼管で構成する。	支持構造	収納管は支持構造物により、建屋の貯蔵ピット天井から支持する。		
施設名称	収納管										
計画の概要	主要構造	鋼管で構成する。									
	支持構造	収納管は支持構造物により、建屋の貯蔵ピット天井から支持する。									

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>(3) 屋外の竜巻防護対象施設</p> <p>a. 安全冷却水系冷却塔 A, B</p> <p>安全冷却水系冷却塔 A, B は、「5.1 構造設計」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>安全冷却水系冷却塔 A, B は、ルーバ、管束、ファン駆動部、支持架構及び遮熱板から構成される複合構造物である。</p> <p>このうち、冷却機能の維持に必要な機器は、冷却水の流路であり耐圧部である管束、冷却のために空気を送風するファン駆動部及びこれらを支持する支持架構である。</p> <p>管束は、伝熱管(フィンチューブ)、ヘッダーとこれらを支持するチューブサポート及び管束フレームにより構成されており、管束フレームは、管束取付ボルトで支持架構の床はりに固定される。</p> <p>ファン駆動部は、ファンブレード、ファンリング(ファンリングサポート含む)、原動機(端子箱含む)及び減速機により構成される。ファンリング、原動機及び減速機は、機器ごとの取付ボルトで支持架構に固定される。</p> <p>支持架構は、柱材、はり材及びブレースにより構成されるラーメン・トラス構造であり、溶接又はボルトにより接合される鉄骨構造物であり、柱脚部は基礎ボルトにより基礎コンクリートに固定される。</p> <p>冷却塔の機能維持に必要な付属品である端子箱は、ファン駆動部の原動機にボル</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>トで結合する。また、作用する荷重については、各機器取付ボルトを介して接続する支持架構に伝達し、基礎ボルトを介して基礎に伝達する構造とする。</p> <p>遮熱板は遮熱板と遮熱板取付ボルトにより構成されている。</p> <p>ルーバはルーバフレーム、ルーバブレード、ブレードシャフト、ルーバ取付ボルトにより構成される。</p> <p>安全冷却水系冷却塔 A, B の構造計画を第 5.2-17 表に示す。</p>		

再処理施設	発電炉	備考								
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3								
	<p>第5.2-17表 安全冷却水系冷却塔A, Bの構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 323 1182 352"> <tr> <td>施設名称</td> <td>安全冷却水系冷却塔A, B</td> </tr> </table> <p>【位置】 安全冷却水系冷却塔A, Bは、屋外に設置する設計としている。</p> <table border="1" data-bbox="660 400 1182 483"> <tr> <td>計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鋼製の支持架構に管束、ファン駆動部等を固定する構造とする。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>支持構造</td> <td>コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。</td> </tr> </table> <p>構造図</p>  <p>(a) 上面図</p> <p>(b) 側面図(長辺方向)</p>	施設名称	安全冷却水系冷却塔A, B	計画の概要	主要構造	鋼製の支持架構に管束、ファン駆動部等を固定する構造とする。		支持構造	コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。	
施設名称	安全冷却水系冷却塔A, B									
計画の概要	主要構造	鋼製の支持架構に管束、ファン駆動部等を固定する構造とする。								
	支持構造	コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。								


再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p data-bbox="667 619 685 683" style="writing-mode: vertical-rl;">説明図</p> <div data-bbox="712 261 1146 957"> <p data-bbox="907 459 965 480">側面図</p> <p data-bbox="875 523 994 544">(c) 側面図 (短辺方向)</p> <p data-bbox="837 547 1032 568">安全冷却水系冷却塔A, B 概要図</p> <p data-bbox="902 930 972 951">管束概要図</p> </div>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p data-bbox="667 614 689 678" style="writing-mode: vertical-rl;">説明図</p> 		

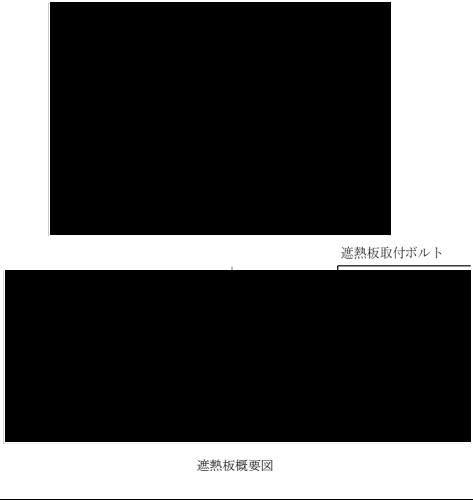
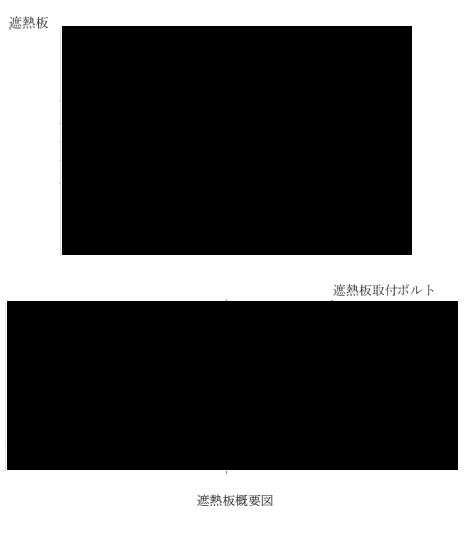
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<div data-bbox="660 252 1182 954" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="660 1013 1198 1452" data-label="Text"> <p>b. 安全冷却水 A, B 冷却塔 安全冷却水 A, B 冷却塔は、「5.1 構造設計」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。 安全冷却水 A, B 冷却塔は、ルーバ、管束、ファン駆動部、支持架構及び遮熱板から構成される複合構造物であり、冬期運転側ベイと冬期休止側ベイが存在する。 このうち [REDACTED]</p> </div>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>管束は、</p> <p>ファン駆動部は、</p> <p>支持架構は、</p> <p>また、作用する荷重については、各機器取付ボルトを介して接続する支持架構に伝達し、基礎ボルトを介して基礎に伝達する構造とする。</p> <p>遮熱板は</p> <p>ルーバは</p> <p>安全冷却水 A, B 冷却塔の構造計画を第 5.2-18 表に示す。</p>		

再処理施設	発電炉	備考									
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p>第 5.2-18 表 安全冷却水 B 冷却塔の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td>安全冷却水B冷却塔</td> </tr> <tr> <td colspan="2">【位置】 安全冷却水B冷却塔は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鋼製の支持架構に管束、ファン駆動部等を固定する構造とする。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。</td> </tr> </table> <p>構造図</p> <p>(a) 上面図</p> <p>(b) 側面図(長辺方向)</p>	施設名称	安全冷却水B冷却塔	【位置】 安全冷却水B冷却塔は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造	鋼製の支持架構に管束、ファン駆動部等を固定する構造とする。	支持構造	コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。	
施設名称	安全冷却水B冷却塔										
【位置】 安全冷却水B冷却塔は、屋外に設置する設計としている。											
計画の概要	主要構造	鋼製の支持架構に管束、ファン駆動部等を固定する構造とする。									
	支持構造	コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。									

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p data-bbox="667 619 689 683" style="writing-mode: vertical-rl;">説明図</p>  <p data-bbox="869 502 1019 542">(c) 側面図 (短辺方向) 安全冷却水B冷却塔 概要図</p> <p data-bbox="907 909 974 925">管束概要図</p>		

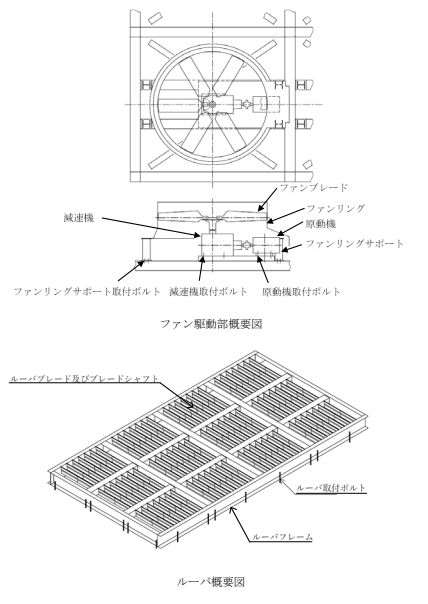
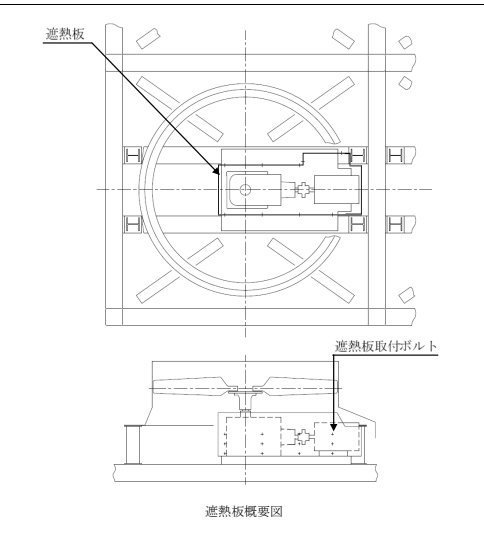
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>説明図</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>遮熱板</p>  <p>説明図(安全冷却水冷却塔)</p> <p>遮熱板概要図</p>		
	<p>遮熱板</p>  <p>説明図(安全冷却水冷却塔)</p> <p>遮熱板概要図</p>		
	<p>c. 冷却塔 A, B 冷却塔 A, B は、「5.1 構造設計」で設</p>		

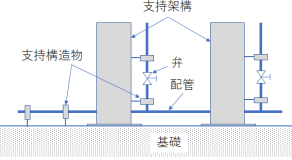
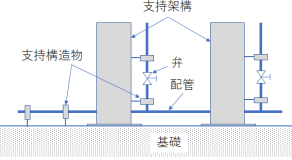
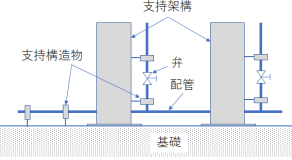
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>冷却塔 A, B は、ルーバ、管束、ファン駆動部、支持架構及び遮熱板から構成される複合構造物である。</p> <p>このうち、冷却機能の維持に必要な機器は、冷却水の流路であり耐圧部である管束、冷却のために空気を送風するファン駆動部及びこれらを支持する支持架構である。</p> <p>管束は、伝熱管(フィンチューブ)、ヘッダーとこれらを支持するチューブサポート及び管束フレームにより構成されており、管束フレームは、管束取付ボルトで支持架構の床はりに固定される。</p> <p>ファン駆動部は、ファンブレード、ファンリング(ファンリングサポート含む)、原動機(端子箱含む)及び減速機により構成される。ファンリング、原動機及び減速機は、機器ごとの取付ボルトで支持架構に固定される。</p> <p>支持架構は、柱材、はり材及びブレースにより構成されるラーメン・トラス構造であり、溶接又はボルトにより接合される鉄骨構造物であり、柱脚部は基礎ボルトにより基礎コンクリートに固定される。</p> <p>冷却塔の機能維持に必要な付属品である端子箱は、ファン駆動部の原動機にボルトで結合する。また、作用する荷重については、各機器取付ボルトを介して接続する支持架構に伝達し、基礎ボルトを介して基</p>		

再処理施設		発電炉	備考											
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3												
	<p>礎に伝達する構造とする。</p> <p>遮熱板は遮熱板と遮熱板取付ボルトにより構成されている。</p> <p>ルーバはルーバフレーム、ルーバブレード、ブレードシャフト、ルーバ取付ボルトにより構成される。</p> <p>冷却塔 A, B の構造計画を第 5.2-19 表に示す。</p> <p>第 5.2-19 表 冷却塔 A, B の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td>冷却塔A, B</td> </tr> <tr> <td colspan="2">【位置】</td> </tr> <tr> <td colspan="2">第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A, Bは、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鋼製の支持架構に管束、ファン駆動部等を固定する構造とする。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。</td> </tr> </table> <p>(a) 上面図</p> <p>(b) 側面図(長辺方向)</p>	施設名称	冷却塔A, B	【位置】		第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A, Bは、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造	鋼製の支持架構に管束、ファン駆動部等を固定する構造とする。	支持構造	コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。		
施設名称	冷却塔A, B													
【位置】														
第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A, Bは、屋外に設置する設計としている。														
計画の概要	主要構造	鋼製の支持架構に管束、ファン駆動部等を固定する構造とする。												
	支持構造	コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。												

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>説明図</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p data-bbox="660 534 683 582">説明図</p>  <p data-bbox="660 1125 683 1173">説明図</p>  <p data-bbox="884 1380 974 1404">遮熱板概要図</p>		

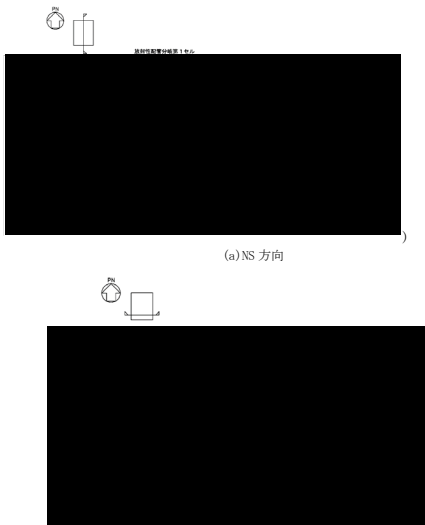
再処理施設		発電炉	備考														
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3															
	<p>b. 安全冷却水系膨張槽 A, B 安全冷却水系膨張槽 A, B は, 「5.1 構造設計」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ, 以下の構造とする。 安全冷却水系膨張槽 A, B は, 鋼製の板を主体構造とし, 支持構造物により安全冷却水系冷却塔 A, B 支持架構から支持する構造とする。また, 作用する荷重については, 容器本体に作用する構造とする。安全冷却水系膨張槽 A, B は, 安全冷却水系冷却塔 A, B 上部に設置する。 安全冷却水系膨張槽 A, B の構造計画を第 5.2-20 表に示す。</p> <p>第 5.2-20 表 安全冷却水系膨張槽 A, B</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">施設名称</th> <th colspan="2">計画の概要</th> <th rowspan="2">説明図</th> </tr> <tr> <th>主要構造</th> <th>支持構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">【位置】 安全冷却水系膨張槽A, Bは, 屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td>安全冷却水系膨張槽 A, B</td> <td>鋼製の板で構成する。</td> <td>安全冷却水系膨張槽A, Bは支持構造物により, 冷却塔本体の支持架構から支持する。</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	施設名称	計画の概要		説明図	主要構造	支持構造	【位置】 安全冷却水系膨張槽A, Bは, 屋外に設置する設計としている。				安全冷却水系膨張槽 A, B	鋼製の板で構成する。	安全冷却水系膨張槽A, Bは支持構造物により, 冷却塔本体の支持架構から支持する。			
施設名称	計画の概要		説明図														
	主要構造	支持構造															
【位置】 安全冷却水系膨張槽A, Bは, 屋外に設置する設計としている。																	
安全冷却水系膨張槽 A, B	鋼製の板で構成する。	安全冷却水系膨張槽A, Bは支持構造物により, 冷却塔本体の支持架構から支持する。															
	<p>c. 安全冷却水系 (安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管) 安全冷却水系 (安全冷却水系冷却塔 A, B,</p>																

再処理施設		発電炉	備考														
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3															
	<p>安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管)は, 「5.1 構造設計」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ, 以下の構造とする。</p> <p>安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管)は, 鋼製の配管及び弁を主体構造とし, 支持構造物により建屋の床・壁や基礎等から支持する構造とする。また, 作用する荷重については, 配管本体に作用する構造とする。</p> <p>配管の構造計画を第 5.2-21 表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第 5.2-21 表 配管の構造計画</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">施設名称</th> <th colspan="2">計画の概要</th> <th rowspan="2">説明図</th> </tr> <tr> <th>主要構造</th> <th>支持構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">【位置】 配管及び弁 (安全冷却水B冷却塔) は, 支持架構で支持する設計とする。</td> </tr> <tr> <td>配管</td> <td>鋼製の配管及び弁で構成する。</td> <td>配管及び弁は支持構造物により, 冷却塔本体の支持架構又は基礎上面から支持する。</td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table> <p>g. 主排気筒 主排気筒は, 「5.1 構造強度の設計方針」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ, 以</p>	施設名称	計画の概要		説明図	主要構造	支持構造	【位置】 配管及び弁 (安全冷却水B冷却塔) は, 支持架構で支持する設計とする。				配管	鋼製の配管及び弁で構成する。	配管及び弁は支持構造物により, 冷却塔本体の支持架構又は基礎上面から支持する。			
施設名称	計画の概要		説明図														
	主要構造	支持構造															
【位置】 配管及び弁 (安全冷却水B冷却塔) は, 支持架構で支持する設計とする。																	
配管	鋼製の配管及び弁で構成する。	配管及び弁は支持構造物により, 冷却塔本体の支持架構又は基礎上面から支持する。															

再処理施設		発電炉	備考														
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3															
	<p>下の構造とする。</p> <p>主排気筒の筒身は、鋼管を主体構造とし、筒身を支持する支持架構にサポートで支持する構造とする。また、作用する荷重については、筒身及び支持架構を介して基礎ボルトに伝達する構造とする。</p> <p>主排気筒の構造計画を第 5.2-21 表に示す。</p> <p>第 5.2-21 表 主排気筒の構造計画</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">施設名称</th> <th colspan="2">計画の概要</th> <th rowspan="2">説明図</th> </tr> <tr> <th>主要構造</th> <th>支持構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">【位置】 主排気筒は、屋外に設置する設計とする。</td> </tr> <tr> <td>主排気筒</td> <td>鋼管を主体構造とする筒身を支持架構で支持する構造とする。</td> <td>コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。</td> <td> <p>筒身</p> <p>支持架構</p> <p>基礎ボルト</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>h. 建屋</p> <p>建屋は、「5.1 構造設計」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定して</p>	施設名称	計画の概要		説明図	主要構造	支持構造	【位置】 主排気筒は、屋外に設置する設計とする。				主排気筒	鋼管を主体構造とする筒身を支持架構で支持する構造とする。	コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。	<p>筒身</p> <p>支持架構</p> <p>基礎ボルト</p>		
施設名称	計画の概要		説明図														
	主要構造	支持構造															
【位置】 主排気筒は、屋外に設置する設計とする。																	
主排気筒	鋼管を主体構造とする筒身を支持架構で支持する構造とする。	コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。	<p>筒身</p> <p>支持架構</p> <p>基礎ボルト</p>														

再処理施設		発電炉	備考											
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3												
	<p>いる荷重を踏まえ、以下の構造とする。 建屋は、鉄筋コンクリート造の壁、屋根及びフードとし、開口部には扉を設置している。建屋の構造計画を第 5.2-22 表～第 5.2-26 表に示す。</p> <p>第 5.2-22 表 前処理建屋の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td colspan="2">前処理建屋</td> </tr> <tr> <td colspan="3">【位置】前処理建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <p>説明図</p> <p>(a)NS 方向</p> <p>(b)EW 方向</p> <p>前処理建屋 概略断面図</p>	施設名称	前処理建屋		【位置】前処理建屋は、屋外に設置する設計としている。			計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。		
施設名称	前処理建屋													
【位置】前処理建屋は、屋外に設置する設計としている。														
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）である。												
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。												

再処理施設	発電炉	備考									
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p>第 5.2-23 表 分理建屋の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td>分理建屋</td> </tr> <tr> <td colspan="2">【位置】 分理建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <p>説明図</p> <p>(a) NS 方向 (単位：m)</p> <p>(b) EW 方向 (単位：m)</p> <p>分理建屋 概略断面図</p>	施設名称	分理建屋	【位置】 分理建屋は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。	
施設名称	分理建屋										
【位置】 分理建屋は、屋外に設置する設計としている。											
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。									
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。									

再処理施設	発電炉	備考							
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3							
	<p data-bbox="703 252 1140 284">第 5.2-24 表 精製建屋の構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 284 1182 443"> <tr> <td data-bbox="660 284 792 308">施設名称</td> <td data-bbox="792 284 1182 308">精製建屋</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="660 308 1182 355">【位置】 精製建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="660 355 694 443" rowspan="2">計画の概要</td> <td data-bbox="694 355 1182 403">主要構造 鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 403 1182 443">支持構造 基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div data-bbox="660 443 1182 1077"> <p data-bbox="660 734 683 774" style="writing-mode: vertical-rl;">説明図</p>  <p data-bbox="922 715 987 734">(a)NS 方向</p> <p data-bbox="922 1011 1120 1040">(b)EW 方向 (単位：m)</p> <p data-bbox="891 1054 1025 1074">精製建屋 概略断面図</p> </div>	施設名称	精製建屋	【位置】 精製建屋は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造 鉄筋コンクリート造である。	支持構造 基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。	
施設名称	精製建屋								
【位置】 精製建屋は、屋外に設置する設計としている。									
計画の概要	主要構造 鉄筋コンクリート造である。								
	支持構造 基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。								

再処理施設		発電炉	備考											
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3												
	<p>第 5.2-25 表 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td colspan="2">ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</td> </tr> <tr> <td>【位置】</td> <td colspan="2">ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; font-size: small; margin-right: 5px;">説明図</div> <div style="text-align: center;"> <p>(a) NS 方向</p> <p>(b) EW 方向</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 概略断面図</p> </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">(単位：m)</p>	施設名称	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋		【位置】	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。		
施設名称	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋													
【位置】	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋は、屋外に設置する設計としている。													
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。												
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。												

再処理施設	発電炉	備考							
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3							
	<p>第5.2-26表 高レベル廃液ガラス固化建屋の構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 322 1182 347"> <tr> <td>施設名称</td> <td>高レベル廃液ガラス固化建屋</td> </tr> </table> <p>【位置】 高レベル廃液ガラス固化建屋は、屋外に設置する設計としている。</p> <table border="1" data-bbox="660 392 1182 480"> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div data-bbox="757 491 1128 730"> <p>(a) NS 方向 (単位：m)</p> </div> <div data-bbox="725 753 1151 1024"> <p>(b) EW 方向 (単位：m)</p> </div> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋 概略断面図</p>	施設名称	高レベル廃液ガラス固化建屋	計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。	
施設名称	高レベル廃液ガラス固化建屋								
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）である。							
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。							
	<p>(4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>a. 機械的影響を及ぼし得る施設</p> <p>(a) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る建物</p> <p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は、「5.1 構造設計」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」</p>								

再処理施設		発電炉	備考							
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3								
	<p>で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は、鉄筋コンクリート造の壁、屋根及びフードとし、開口部には扉を設置している。</p> <p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の構造計画を第 5.2-27 表～第 5.2-表に示す。</p> <p>第 5.2-27 表 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td>使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋</td> </tr> </table> <p>【位置】 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋は、屋外に設置する設計としている。</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <p>説明図</p> <p>(a) NS 方向 (単位：m)</p> <p>(b) EW 方向 (単位：m)</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 概略断面図</p>	施設名称	使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋	計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。		
施設名称	使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋									
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。								
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。								

再処理施設	発電炉	備考									
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p>第 5.2-28 表 使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済輸送容器保管庫) の構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 395 1182 598"> <tr> <td>施設名称</td> <td>使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済輸送容器保管庫)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">【位置】 使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済輸送容器保管庫)は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div data-bbox="660 598 1182 1141"> <p>説明図</p> <p>(a)NS 方向 (単位: m)</p> <p>(b)EW 方向 (単位: m)</p> <p>使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済輸送容器保管庫)概略断面図</p> </div>	施設名称	使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済輸送容器保管庫)	【位置】 使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済輸送容器保管庫)は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。	
施設名称	使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済輸送容器保管庫)										
【位置】 使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済輸送容器保管庫)は、屋外に設置する設計としている。											
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)である。									
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。									

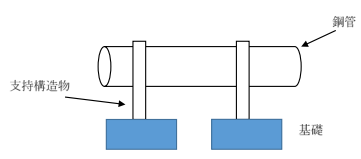
再処理施設	発電炉	備考						
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3						
	<p>第 5.2-29 表 事務建屋(再処理事務所)(南棟)</p> <table border="1" data-bbox="660 322 1182 480"> <tr> <td>施設名称</td> <td>事務建屋(再処理事務所)(南棟)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">【位置】 事務建屋(再処理事務所)(南棟)は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造 鉄骨造の架構である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造 基礎は杭を介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div data-bbox="705 486 1108 726"> <p>(a)NS 方向 (単位：m)</p> </div> <div data-bbox="705 774 1108 1045"> <p>(b)EW 方向 (単位：m)</p> </div> <p>事務棟建屋南棟 概略断面図</p>	施設名称	事務建屋(再処理事務所)(南棟)	【位置】 事務建屋(再処理事務所)(南棟)は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造 鉄骨造の架構である。	支持構造 基礎は杭を介して岩盤に設置されている。
施設名称	事務建屋(再処理事務所)(南棟)							
【位置】 事務建屋(再処理事務所)(南棟)は、屋外に設置する設計としている。								
計画の概要	主要構造 鉄骨造の架構である。							
	支持構造 基礎は杭を介して岩盤に設置されている。							

再処理施設	発電炉	備考							
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3							
	<p>第 5.2-30 表 事務建屋(再処理事務所)(北棟)</p> <table border="1" data-bbox="660 322 1182 351"> <tr> <td>施設名称</td> <td>事務建屋(再処理事務所)(北棟)</td> </tr> </table> <p>【位置】 事務建屋(再処理事務所)(北棟)は、屋外に設置する設計としている。</p> <table border="1" data-bbox="660 395 1182 475"> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄骨造の架構である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎は杭を介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div data-bbox="705 494 1131 750"> <p>(a)NS 方向 (単位：m)</p> </div> <div data-bbox="705 790 1131 1045"> <p>(b)EW 方向 (単位：m)</p> </div> <p>事務棟建屋北棟 概略断面図</p>	施設名称	事務建屋(再処理事務所)(北棟)	計画の概要	主要構造	鉄骨造の架構である。	支持構造	基礎は杭を介して岩盤に設置されている。	
施設名称	事務建屋(再処理事務所)(北棟)								
計画の概要	主要構造	鉄骨造の架構である。							
	支持構造	基礎は杭を介して岩盤に設置されている。							

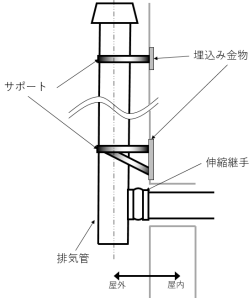
再処理施設		発電炉	備考											
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3												
	<p>第 5.2-31 表 低レベル廃棄物処理建屋</p> <table border="1"> <tr> <td>施設名称</td> <td colspan="2">低レベル廃棄物処理建屋</td> </tr> <tr> <td>【位置】</td> <td colspan="2">低レベル廃棄物処理建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <p>説明図</p> <p>(a) NS 方向 (単位：m)</p> <p>(b) EW 方向 (単位：m)</p> <p>低レベル廃棄物処理建屋 概略断面図</p>	施設名称	低レベル廃棄物処理建屋		【位置】	低レベル廃棄物処理建屋は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。		
施設名称	低レベル廃棄物処理建屋													
【位置】	低レベル廃棄物処理建屋は、屋外に設置する設計としている。													
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。												
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。												

再処理施設	発電炉	備考									
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p style="text-align: center;">第5.2-32表 出入管理建屋</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">施設名称</td> <td>出入管理建屋</td> </tr> <tr> <td>【位置】</td> <td>出入管理建屋は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div style="text-align: center;"> <p>(a) NS 方向 (単位：m)</p> <p>(b) EW 方向 (単位：m)</p> <p>出入管理建屋 概略断面図</p> </div>	施設名称	出入管理建屋	【位置】	出入管理建屋は、屋外に設置する設計としている。	計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。	
施設名称	出入管理建屋										
【位置】	出入管理建屋は、屋外に設置する設計としている。										
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。									
	支持構造	基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。									

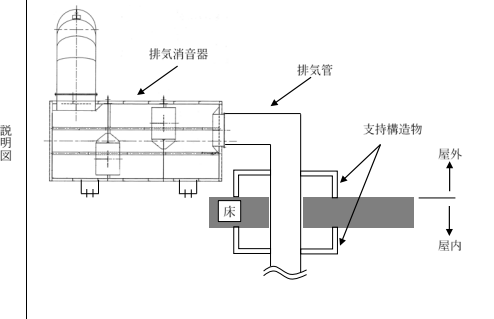
再処理施設	発電炉	備考									
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p style="text-align: center;">第5.2-33表 運転訓練施設</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">施設名称</td> <td>運転訓練施設</td> </tr> <tr> <td>【位置】</td> <td>運転訓練施設は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄骨造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎は杭を介して岩盤に設置されている。</td> </tr> </table> <div style="text-align: center;"> <p>(a) NS 方向 (単位：m)</p> <p>(b) EW 方向 (単位：m)</p> <p>図 運転訓練施設 概略断面図</p> </div> <p>(d) ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系は、「5.1 構造強度の設計方針」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系は、鋼管を主体構造とし、支持構造物により基礎等から支持する</p>	施設名称	運転訓練施設	【位置】	運転訓練施設は、屋外に設置する設計としている。	計画の概要	主要構造	鉄骨造である。	支持構造	基礎は杭を介して岩盤に設置されている。	
施設名称	運転訓練施設										
【位置】	運転訓練施設は、屋外に設置する設計としている。										
計画の概要	主要構造	鉄骨造である。									
	支持構造	基礎は杭を介して岩盤に設置されている。									

再処理施設		発電炉	備考								
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p>構造とする。また、作用する荷重については、配管本体に作用する構造とする。</p> <p>ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系の構造計画を第 5.2-34 表に示す。</p> <p>第 5.2-34 表 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>設備名称</td> <td colspan="2">ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鋼管で構成する。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>排気系の配管はサポートにより基礎等から支持する</td> </tr> </table> <div style="text-align: center;">  </div> <p>(e) 北換気筒</p> <p>北換気筒は、「5.1 構造強度の設計方針」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>北換気筒の筒身は、鋼管を主体構造とし、筒身を支持する支持架構にサポートで支持する構造とする。また、作用する荷重については、筒身及び支持架構を介して基礎ボルトに伝達する構造とする。</p>	設備名称	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系		計画の概要	主要構造	鋼管で構成する。	支持構造	排気系の配管はサポートにより基礎等から支持する		
設備名称	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系										
計画の概要	主要構造	鋼管で構成する。									
	支持構造	排気系の配管はサポートにより基礎等から支持する									

再処理施設		発電炉	備考														
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3															
	<p>北換気筒の構造計画を第 5.2-35 表に示す。</p> <p>第 5.2-35 表 北換気筒の構造計画</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">施設名称</th> <th colspan="2">計画の概要</th> <th rowspan="2">説明図</th> </tr> <tr> <th>主要構造</th> <th>支持構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">【位置】 北換気筒は、屋外に設置する設計とする。</td> </tr> <tr> <td>北換気筒</td> <td>鋼管を主体構造とする筒身を支持架構で支持する構造とする。</td> <td>コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	施設名称	計画の概要		説明図	主要構造	支持構造	【位置】 北換気筒は、屋外に設置する設計とする。				北換気筒	鋼管を主体構造とする筒身を支持架構で支持する構造とする。	コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。			
施設名称	計画の概要		説明図														
	主要構造	支持構造															
【位置】 北換気筒は、屋外に設置する設計とする。																	
北換気筒	鋼管を主体構造とする筒身を支持架構で支持する構造とする。	コンクリート基礎に基礎ボルトで固定する。															
	<p>a. 機械的影響を及ぼし得る施設</p> <p>(a) 安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管</p> <p>安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管は、「5.1 構造強度の設計方針」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管は、鋼製の配管を主体構造として屋内配管とは伸縮継手を介して接続され、建屋壁に設置したサポートで固定する構造とする。また、作用する荷重については、配管本体</p>																

再処理施設		発電炉	備考								
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p>に作用する構造とする。 安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管の構造計画を第 5.2-36 表に示す</p> <p>第 5.2-36 表 安全蒸気ボイラの排気管の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>設備名称</td> <td>安全蒸気ボイラの排気管</td> </tr> <tr> <td>計画の概要</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>主要構造</td> <td>鋼管で構成する。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>排気管はサポートにより建屋壁等から支持する</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> <p>説明図</p>  <p>(b) 安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管 安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管は、「5.1 構造強度の設計方針」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。 安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管は、鋼製の配管及び弁を主体構造とし、支持構造物により建屋壁、床及びはり等から支持する構造とする。ま</p>	設備名称	安全蒸気ボイラの排気管	計画の概要	<table border="1"> <tr> <td>主要構造</td> <td>鋼管で構成する。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>排気管はサポートにより建屋壁等から支持する</td> </tr> </table>	主要構造	鋼管で構成する。	支持構造	排気管はサポートにより建屋壁等から支持する		
設備名称	安全蒸気ボイラの排気管										
計画の概要	<table border="1"> <tr> <td>主要構造</td> <td>鋼管で構成する。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>排気管はサポートにより建屋壁等から支持する</td> </tr> </table>	主要構造	鋼管で構成する。	支持構造	排気管はサポートにより建屋壁等から支持する						
主要構造	鋼管で構成する。										
支持構造	排気管はサポートにより建屋壁等から支持する										

再処理施設		発電炉	備考								
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p>た、作用する荷重については、配管本体に作用する構造とする。</p> <p>安全空気脱湿装置の再生空気排気配管の構造計画を第5.2-37表に示す。</p> <p>第5.2-37表 安全空気脱湿装置の再生空気排気配管の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">設備名称</td> <td>安全空気脱湿装置の再生空気排気配管</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鋼製の配管及び弁で構成する。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>支持構造物により建屋の床等から支持する。</td> </tr> </table> <div style="text-align: center;"> </div> <p>(c) 第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管</p> <p>ディーゼル発電機の排気管は、「5.1 構造強度の設計方針」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>ディーゼル発電機の排気管は、鋼管を主体構造とし、支持構造物及び排気消音器により建屋床・壁等に支持する構造とする。作用する荷重については消音器や支持構造物を介して建屋床・壁等に伝達する構造とする。</p>	設備名称		安全空気脱湿装置の再生空気排気配管	計画の概要	主要構造	鋼製の配管及び弁で構成する。	支持構造	支持構造物により建屋の床等から支持する。		
設備名称		安全空気脱湿装置の再生空気排気配管									
計画の概要	主要構造	鋼製の配管及び弁で構成する。									
	支持構造	支持構造物により建屋の床等から支持する。									

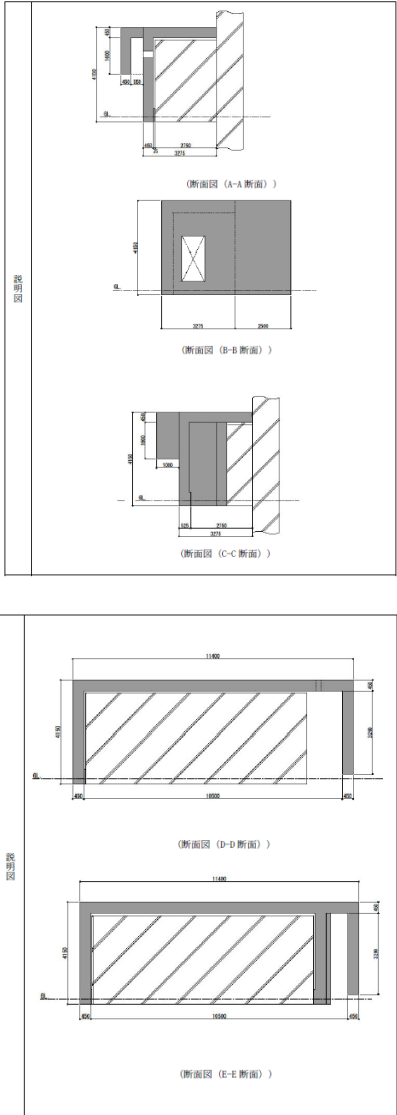
再処理施設	発電炉	備考								
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3								
	<p>ディーゼル発電機の排気管の構造計画を第5.2-38表に示す。</p> <p>第5.2-38表 ディーゼル発電機の排気管の構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 430 1182 566"> <thead> <tr> <th colspan="2">設備名称</th> <th>ディーゼル発電機の排気管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鋼管から構成する。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>排気消音器及び支持構造物により建屋床・壁等に支持され、排気消音器や支持構造物を介して建屋床・壁等に荷重を伝達する構造とする。</td> </tr> </tbody> </table>  <p>(d) 第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器</p> <p>ディーゼル発電機の排気消音器は、「5.1 構造強度の設計方針」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。</p> <p>ディーゼル発電機の排気消音器は、鋼製の胴板、側板を主体構造とし、建屋床等に基礎ボルトで固定する構造とする。また、作用する荷重については、基礎ボルトを介して建屋床等に伝達する構造とする。</p>	設備名称		ディーゼル発電機の排気管	計画の概要	主要構造	鋼管から構成する。	支持構造	排気消音器及び支持構造物により建屋床・壁等に支持され、排気消音器や支持構造物を介して建屋床・壁等に荷重を伝達する構造とする。	
設備名称		ディーゼル発電機の排気管								
計画の概要	主要構造	鋼管から構成する。								
	支持構造	排気消音器及び支持構造物により建屋床・壁等に支持され、排気消音器や支持構造物を介して建屋床・壁等に荷重を伝達する構造とする。								

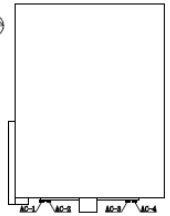
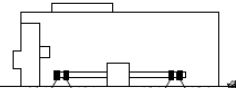
再処理施設	発電炉	備考								
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3								
	<p>ディーゼル発電機の排気消音器の構造計画を第5.2-39表に示す</p> <p>第5.2-39表 非常用ディーゼル発電機排気消音器の構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 430 1182 566"> <tr> <td colspan="2">設備名称</td> <td>ディーゼル発電機の排気消音器</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>胴板、側板、排気管から構成する。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎ボルトにより建屋に直接支持され、基礎ボルトを介して荷重を基礎に伝達する構造とする。</td> </tr> </table> <div data-bbox="660 566 1182 877"> <p>説明図</p> </div> <p>(e) 第1非常用ディーゼル発電機の燃料デイトンク、重油及び潤滑油タンクのベント管並びに第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク及び潤滑油タンクのベント管 ディーゼル発電機付属ベント配管は、「5.1 構造強度の設計方針」で設定している設計方針及び「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。 ディーゼル発電機付属ベント配管は、鋼管を主体構造とし、支持構造物及び架台により建屋壁やコンクリート基礎に支持する構造とする。作用する荷重については支</p>	設備名称		ディーゼル発電機の排気消音器	計画の概要	主要構造	胴板、側板、排気管から構成する。	支持構造	基礎ボルトにより建屋に直接支持され、基礎ボルトを介して荷重を基礎に伝達する構造とする。	
設備名称		ディーゼル発電機の排気消音器								
計画の概要	主要構造	胴板、側板、排気管から構成する。								
	支持構造	基礎ボルトにより建屋に直接支持され、基礎ボルトを介して荷重を基礎に伝達する構造とする。								

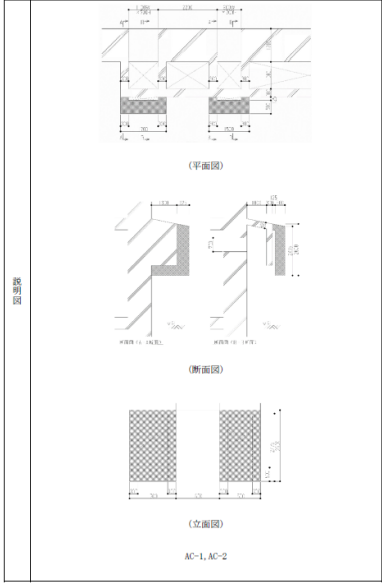
再処理施設		発電炉	備考								
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3									
	<p>持構造物や架台を介して建屋壁やコンクリート基礎に伝達する構造とする。</p> <p>ディーゼル発電機付属ベント配管の構造計画を第5.2-40表に示す</p> <p>第5.2-40表 ディーゼル発電機付属ベント配管の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">設備名称</td> <td>ディーゼル発電機付属ベント配管</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鋼管で構成する。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>排気管は支持構造物により建屋の床等から支持する</td> </tr> </table> <p>説明図</p>	設備名称		ディーゼル発電機付属ベント配管	計画の概要	主要構造	鋼管で構成する。	支持構造	排気管は支持構造物により建屋の床等から支持する		
設備名称		ディーゼル発電機付属ベント配管									
計画の概要	主要構造	鋼管で構成する。									
	支持構造	排気管は支持構造物により建屋の床等から支持する									
	<p>(6) 竜巻防護対策設備</p> <p>a. 飛来物防護板</p> <p>防護板(鋼材)は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するために、竜巻防護対象施設の上部及び側面に設置し、設計飛来物が防護板(鋼材)を貫通できない設計とする。鋼板は設計荷重(竜巻)に対し、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するため、設計飛来物が貫通しない厚さとする。また、設計荷重(竜巻)に対し、鋼板の破断による脱落を防止するために、鋼板のはしあき強度を確保する。</p> <p>鋼板を支持架構に固定する取付ボルト</p>										

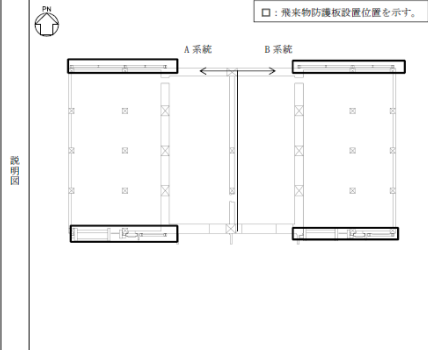
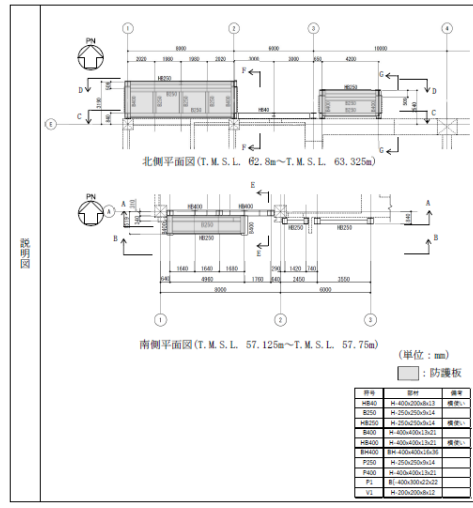
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>は、設計荷重（竜巻）に対し、鋼板の脱落を防止するため、以下の構造とする。</p> <p>鋼板の変形により作用する荷重を踏まえて取付ボルトのサイズ、本数及びボルトの設置間隔を設定する。更に、飛来物衝突位置近傍の取付ボルトは破断することが想定されるため、取付ボルトを複数配置することを基本構造とする。</p> <p>また、鋼板が内側へ回転することを防止できるように、支持架構に対して外面に設置する構造とする。なお、設計荷重（竜巻）により取付ボルトに破断が生じたとしても、鋼板の面内方向の移動も拘束できる構造とする。</p> <p>防護板（鋼材）を支持する支持架構は、柱、はり及びブレースによって構成されるラーメン・トラス構造であり、溶接又はボルトにより接合される鉄骨構造物である。支持架構は、施設の外殻に作用する荷重並びに積載する防護板（鋼材）からの荷重を支持する構造とする。また、支持架構を構成する柱は柱脚部を介して建屋に支持される構造とする。</p> <p>(a) 飛来物防護板（前処理建屋 安全蒸気系設置室）</p> <p>飛来物防護板（前処理建屋 安全蒸気系設置室）の構造計画を第 5.2-41 表に示す。</p> <p>第 5.2-41 表 飛来物防護板（前処理建屋 安全蒸気系設置室）</p>		

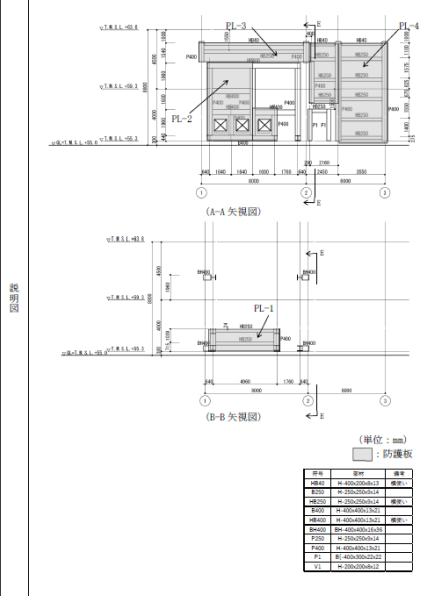
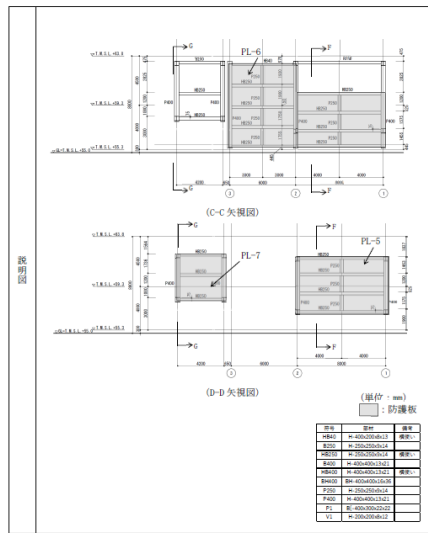
再処理施設		発電炉	備考				
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3					
	<p>【位置】 飛来物防護板(前処理建屋 安全蒸気系設置室)は、屋外に設置する設計としている。</p> <p>計画の概要</p> <table border="1"> <tr> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>前処理建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。</td> </tr> </table> <p>説明図</p> <p>説明図</p>	主要構造	鉄筋コンクリート造である。	支持構造	前処理建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。		
主要構造	鉄筋コンクリート造である。						
支持構造	前処理建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。						

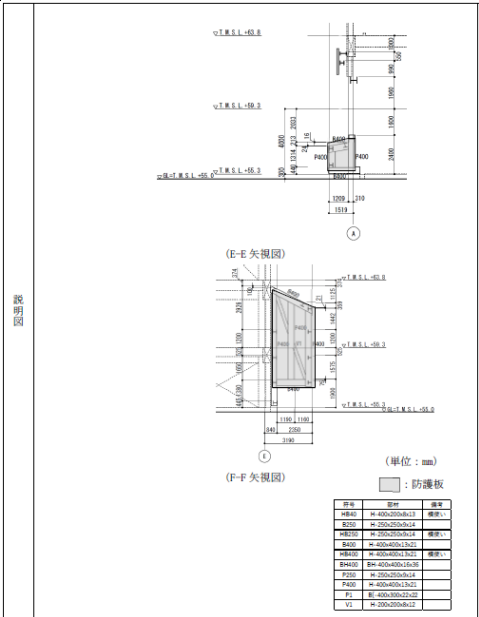
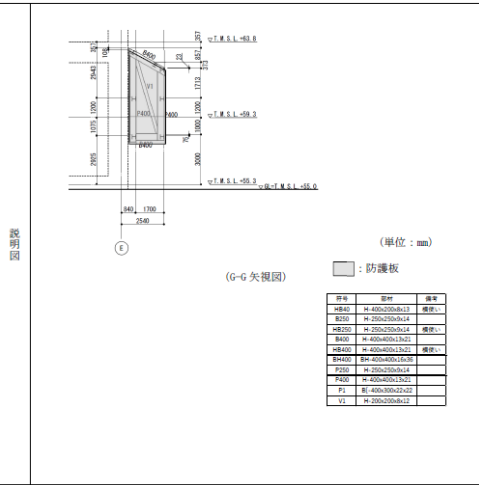
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	 <p>(断面図 (A-A 断面))</p> <p>(断面図 (B-B 断面))</p> <p>(断面図 (C-C 断面))</p> <p>(断面図 (D-D 断面))</p> <p>(断面図 (E-E 断面))</p>		

再処理施設		発電炉	備考											
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3												
	<p>(b) 飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A,B)</p> <p>飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A,B)の構造計画を第 5.2-42 表に示す。なお、図中の AC-3 及び AC-4 は AC-1 及び AC-2 と同形状である。</p> <p>第 5.2-42 表 飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A,B)</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="3">【位置】</td> </tr> <tr> <td colspan="3">飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A)は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>精製建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。</td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(配置図)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(南立面図)</p> </div> </div>	【位置】			飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A)は、屋外に設置する設計としている。			計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。	支持構造	精製建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。		
【位置】														
飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A)は、屋外に設置する設計としている。														
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。												
	支持構造	精製建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。												

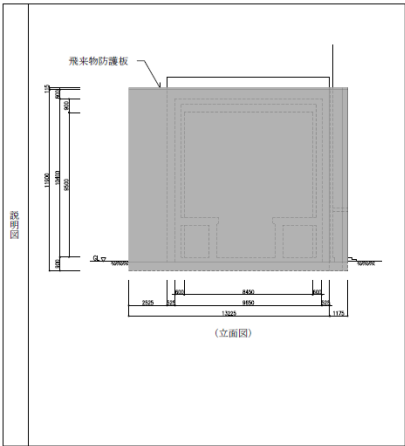
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	 <p>(c) 飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A, B 北, 南ブロック) 飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A, B 北, 南ブロック)の構造計画を第5.2-43表に示す。</p> <p>第5.2-43表 飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A, B 北, 南ブロック)の構造計画</p>		

再処理施設	発電炉	備考																																							
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3																																							
	<p>【位置】 飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A、B 北、南ブロック)は、屋外に設置する設計としている。</p> <p>計画の概要 主要構造 鋼構造である。 支持構造 非常用電源建屋の外壁にアンカー筋により支持され、アンカー筋を介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。</p> <p>説明図</p>  <p>□：飛来物防護板設置位置を示す。</p> <p>説明図</p>  <p>北側平面図(T. M. S. L. 62.8m~T. M. S. L. 63.325m)</p> <p>南側平面図(T. M. S. L. 57.125m~T. M. S. L. 57.75m) (単位: mm)</p> <table border="1" data-bbox="1052 1157 1176 1276"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>形状</th> <th>寸法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PS10</td> <td>M 20x20x8x12</td> <td>標準</td> </tr> <tr> <td>PS20</td> <td>M 25x25x8x14</td> <td>標準</td> </tr> <tr> <td>PS30</td> <td>M 30x30x8x16</td> <td>標準</td> </tr> <tr> <td>PS40</td> <td>M 40x40x12x21</td> <td>標準</td> </tr> <tr> <td>PS50</td> <td>M 50x50x16x26</td> <td>標準</td> </tr> <tr> <td>PS60</td> <td>M 60x60x21x31</td> <td>標準</td> </tr> <tr> <td>PS70</td> <td>M 70x70x26x36</td> <td>標準</td> </tr> <tr> <td>PS80</td> <td>M 80x80x31x41</td> <td>標準</td> </tr> <tr> <td>PS90</td> <td>M 90x90x36x46</td> <td>標準</td> </tr> <tr> <td>PS100</td> <td>M 100x100x41x51</td> <td>標準</td> </tr> <tr> <td>PS110</td> <td>M 110x110x46x56</td> <td>標準</td> </tr> <tr> <td>PS120</td> <td>M 120x120x51x61</td> <td>標準</td> </tr> </tbody> </table>	記号	形状	寸法	PS10	M 20x20x8x12	標準	PS20	M 25x25x8x14	標準	PS30	M 30x30x8x16	標準	PS40	M 40x40x12x21	標準	PS50	M 50x50x16x26	標準	PS60	M 60x60x21x31	標準	PS70	M 70x70x26x36	標準	PS80	M 80x80x31x41	標準	PS90	M 90x90x36x46	標準	PS100	M 100x100x41x51	標準	PS110	M 110x110x46x56	標準	PS120	M 120x120x51x61	標準	
記号	形状	寸法																																							
PS10	M 20x20x8x12	標準																																							
PS20	M 25x25x8x14	標準																																							
PS30	M 30x30x8x16	標準																																							
PS40	M 40x40x12x21	標準																																							
PS50	M 50x50x16x26	標準																																							
PS60	M 60x60x21x31	標準																																							
PS70	M 70x70x26x36	標準																																							
PS80	M 80x80x31x41	標準																																							
PS90	M 90x90x36x46	標準																																							
PS100	M 100x100x41x51	標準																																							
PS110	M 110x110x46x56	標準																																							
PS120	M 120x120x51x61	標準																																							

再処理施設	発電炉	備考																																										
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3																																										
	<p style="text-align: center;">(A-A 矢視図)</p>  <p style="text-align: center;">(B-B 矢視図)</p> <p style="text-align: center;">(単位: mm)</p> <p style="text-align: center;">□: 防護板</p> <table border="1" data-bbox="996 718 1108 829"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>図号</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M400</td> <td>M 400×200×12</td> <td>1個</td> </tr> <tr> <td>M200</td> <td>M 200×200×12</td> <td>1個</td> </tr> <tr> <td>M400P</td> <td>M 400×200×12</td> <td>1個</td> </tr> <tr> <td>P400</td> <td>P 400×200×12</td> <td>1個</td> </tr> <tr> <td>P200</td> <td>P 200×200×12</td> <td>1個</td> </tr> <tr> <td>V1</td> <td>V 100×200×12</td> <td>1個</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(C-C 矢視図)</p>  <p style="text-align: center;">(D-D 矢視図)</p> <p style="text-align: center;">(単位: mm)</p> <p style="text-align: center;">□: 防護板</p> <table border="1" data-bbox="996 1308 1108 1420"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>図号</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M400</td> <td>M 400×200×12</td> <td>1個</td> </tr> <tr> <td>M200</td> <td>M 200×200×12</td> <td>1個</td> </tr> <tr> <td>M400P</td> <td>M 400×200×12</td> <td>1個</td> </tr> <tr> <td>P400</td> <td>P 400×200×12</td> <td>1個</td> </tr> <tr> <td>P200</td> <td>P 200×200×12</td> <td>1個</td> </tr> <tr> <td>V1</td> <td>V 100×200×12</td> <td>1個</td> </tr> </tbody> </table>	品名	図号	数量	M400	M 400×200×12	1個	M200	M 200×200×12	1個	M400P	M 400×200×12	1個	P400	P 400×200×12	1個	P200	P 200×200×12	1個	V1	V 100×200×12	1個	品名	図号	数量	M400	M 400×200×12	1個	M200	M 200×200×12	1個	M400P	M 400×200×12	1個	P400	P 400×200×12	1個	P200	P 200×200×12	1個	V1	V 100×200×12	1個	
品名	図号	数量																																										
M400	M 400×200×12	1個																																										
M200	M 200×200×12	1個																																										
M400P	M 400×200×12	1個																																										
P400	P 400×200×12	1個																																										
P200	P 200×200×12	1個																																										
V1	V 100×200×12	1個																																										
品名	図号	数量																																										
M400	M 400×200×12	1個																																										
M200	M 200×200×12	1個																																										
M400P	M 400×200×12	1個																																										
P400	P 400×200×12	1個																																										
P200	P 200×200×12	1個																																										
V1	V 100×200×12	1個																																										

再処理施設	発電炉	備考																																										
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3																																										
	<p style="text-align: center;">説明図</p>  <p style="text-align: center;">(単位: mm)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>符号</th> <th>部材</th> <th>規格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M400</td> <td>H 400x200x8x12</td> <td>構造用</td> </tr> <tr> <td>M250</td> <td>H 250x250x8x12</td> <td>構造用</td> </tr> <tr> <td>M400</td> <td>H 400x400x12x12</td> <td>構造用</td> </tr> <tr> <td>M400</td> <td>H 400x400x12x12</td> <td>構造用</td> </tr> <tr> <td>F1</td> <td>H 400x300x12x12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>V1</td> <td>H 200x200x8x12</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">説明図</p>  <p style="text-align: center;">(単位: mm)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>符号</th> <th>部材</th> <th>規格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M400</td> <td>H 400x200x8x12</td> <td>構造用</td> </tr> <tr> <td>M250</td> <td>H 250x250x8x12</td> <td>構造用</td> </tr> <tr> <td>M400</td> <td>H 400x400x12x12</td> <td>構造用</td> </tr> <tr> <td>M400</td> <td>H 400x400x12x12</td> <td>構造用</td> </tr> <tr> <td>F1</td> <td>H 400x300x12x12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>V1</td> <td>H 200x200x8x12</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	符号	部材	規格	M400	H 400x200x8x12	構造用	M250	H 250x250x8x12	構造用	M400	H 400x400x12x12	構造用	M400	H 400x400x12x12	構造用	F1	H 400x300x12x12		V1	H 200x200x8x12		符号	部材	規格	M400	H 400x200x8x12	構造用	M250	H 250x250x8x12	構造用	M400	H 400x400x12x12	構造用	M400	H 400x400x12x12	構造用	F1	H 400x300x12x12		V1	H 200x200x8x12		
符号	部材	規格																																										
M400	H 400x200x8x12	構造用																																										
M250	H 250x250x8x12	構造用																																										
M400	H 400x400x12x12	構造用																																										
M400	H 400x400x12x12	構造用																																										
F1	H 400x300x12x12																																											
V1	H 200x200x8x12																																											
符号	部材	規格																																										
M400	H 400x200x8x12	構造用																																										
M250	H 250x250x8x12	構造用																																										
M400	H 400x400x12x12	構造用																																										
M400	H 400x400x12x12	構造用																																										
F1	H 400x300x12x12																																											
V1	H 200x200x8x12																																											

再処理施設		発電炉	備考												
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3													
	<p>(f) 飛来物防護板(第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室)</p> <p>来物防護板(第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室)の構造計画を第5.2-44表に示す。</p> <p>第5.2-44表 飛来物防護板(第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室)の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">【位置】</td> </tr> <tr> <td colspan="2">飛来物防護板(第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室)は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td>計画の概要</td> <td>主要構造</td> </tr> <tr> <td></td> <td>鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>支持構造</td> </tr> <tr> <td></td> <td>第1ガラス固化体貯蔵建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。</td> </tr> </table> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-right: 5px;">説明図</div> </div>	【位置】		飛来物防護板(第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室)は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造		鉄筋コンクリート造である。		支持構造		第1ガラス固化体貯蔵建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。		
【位置】															
飛来物防護板(第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室)は、屋外に設置する設計としている。															
計画の概要	主要構造														
	鉄筋コンクリート造である。														
	支持構造														
	第1ガラス固化体貯蔵建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。														

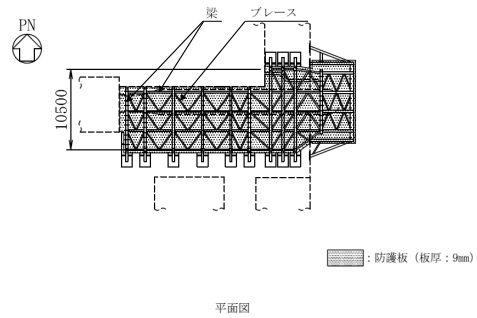
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	  <p>(g) 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り) 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)の構造計画を第5.2-45表に示す。</p>		

再処理施設		発電炉	備考							
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3								
	<p>第 5.2-45 表 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>設備名称</td> <td>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>防護板(鋼材)及び支持架構から構成する</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎および杭を介して支持地盤である鷹架層に支持される構造とする。</td> </tr> </table> <p>説明図</p> <p>平面図</p>	設備名称	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)	計画の概要	主要構造	防護板(鋼材)及び支持架構から構成する	支持構造	基礎および杭を介して支持地盤である鷹架層に支持される構造とする。		
設備名称	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)									
計画の概要	主要構造	防護板(鋼材)及び支持架構から構成する								
	支持構造	基礎および杭を介して支持地盤である鷹架層に支持される構造とする。								

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>説明図</p> <p>北面</p> <p>南面</p> <p>(単位: mm)</p>		
	<p>説明図</p> <p>東面</p> <p>西面</p> <p>(単位: mm)</p>		

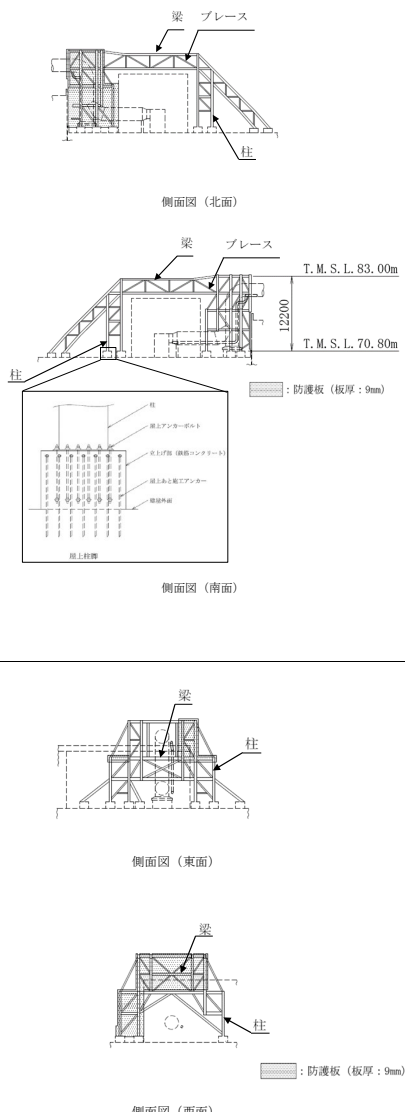
再処理施設		発電炉	備考							
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3								
	<p>(h) 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外) 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)は, 防護板(鋼材)及び支持架構を組み合わせて、分離建屋の屋上及び壁面に沿って、屋外配管及び屋外ダクト周りに設置する。 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)の構造計画を第5.2-42表に示す。</p> <p>第5.2-42表 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>設備名称</td> <td>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>防護板(鋼材)及び支持架構から構成する</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>柱脚部を介して建屋に支持される構造とする。</td> </tr> </table> <p>説明図</p> <p>平面図</p>	設備名称	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)	計画の概要	主要構造	防護板(鋼材)及び支持架構から構成する	支持構造	柱脚部を介して建屋に支持される構造とする。		
設備名称	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)									
計画の概要	主要構造	防護板(鋼材)及び支持架構から構成する								
	支持構造	柱脚部を介して建屋に支持される構造とする。								

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>説明図</p> <p>側面図 (北面)</p> <p>側面図 (南面)</p> <p>側面図 (東面)</p> <p>側面図 (西面)</p> <p>防護板 (板厚: 9mm)</p>	

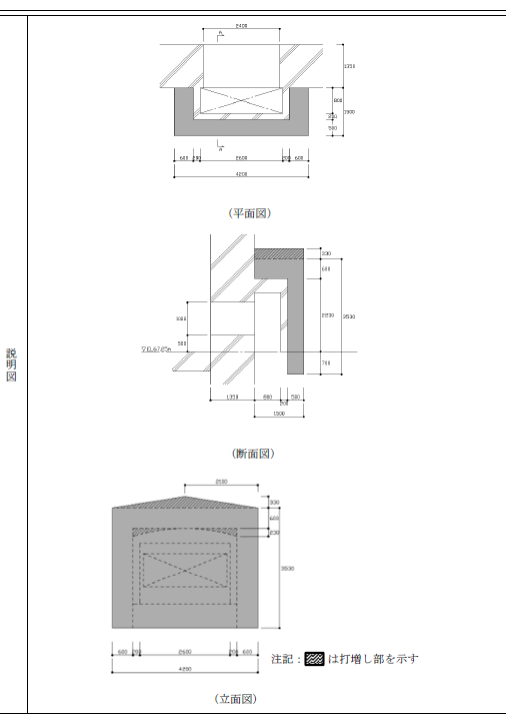
再処理施設		発電炉	備考							
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3								
	<p>(i) 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)</p> <p>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)は、防護板(鋼材)及び支持架構を組み合わせて、精製建屋の屋上及び壁面に沿って、屋外配管及び屋外ダクト周りに設置する。</p> <p>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)の構造計画を第5.2-43表に示す。</p> <p>第5.2-43表 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>設備名称</td> <td>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>防護板(鋼材)及び支持架構から構成する</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>柱脚部を介して建屋に支持される構造とする。</td> </tr> </table> 	設備名称	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)	計画の概要	主要構造	防護板(鋼材)及び支持架構から構成する	支持構造	柱脚部を介して建屋に支持される構造とする。		
設備名称	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)									
計画の概要	主要構造	防護板(鋼材)及び支持架構から構成する								
	支持構造	柱脚部を介して建屋に支持される構造とする。								

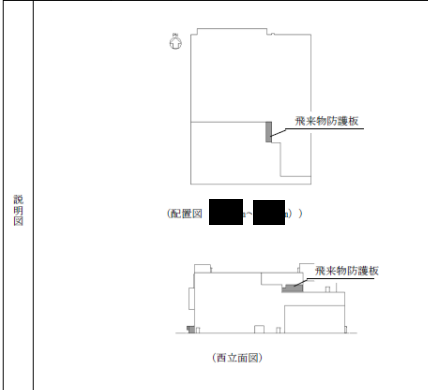
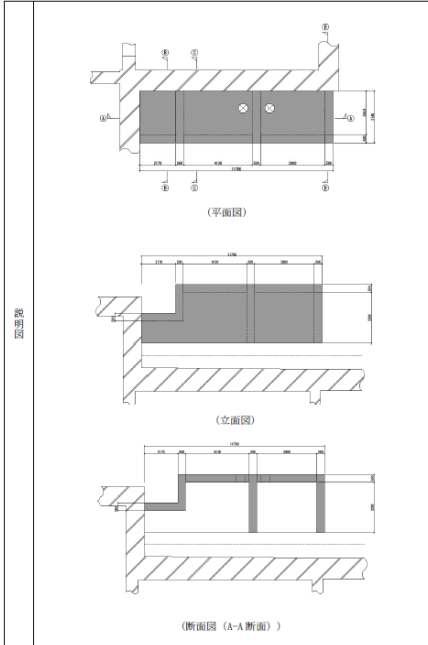
再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>説明図</p> <p>側面図 (北面)</p> <p>側面図 (南面)</p> <p>側面図 (東面)</p> <p>側面図 (西面)</p> <p>：防護板 (板厚：9mm)</p>	

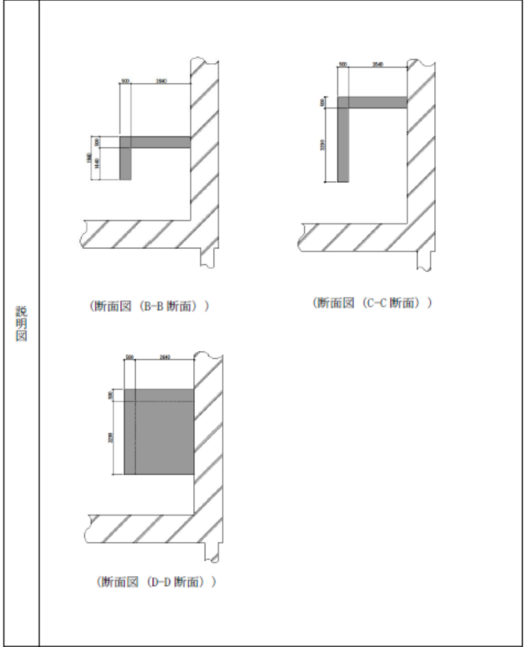
再処理施設		発電炉	備考							
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3								
	<p>(j) 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)</p> <p>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)は, 防護板(鋼材)及び支持架構を組み合わせて、高レベル廃液ガラス固化建屋の屋上及び壁面に沿って、屋外配管及び屋外ダクト周りに設置する。</p> <p>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)の構造計画を第 5.2-44 表に示す。</p> <p>第 5.2-44 表 飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>設備名称</td> <td>飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>防護板(鋼材)及び支持架構から構成する</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>柱脚部を介して建屋に支持される構造とする。</td> </tr> </table> <p>説明図</p> <p>PN</p> <p>梁</p> <p>ブレース</p> <p>15700</p> <p>7150</p> <p>：防護板(板厚：9mm)</p> <p>平面図</p>	設備名称	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)	計画の概要	主要構造	防護板(鋼材)及び支持架構から構成する	支持構造	柱脚部を介して建屋に支持される構造とする。		
設備名称	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)									
計画の概要	主要構造	防護板(鋼材)及び支持架構から構成する								
	支持構造	柱脚部を介して建屋に支持される構造とする。								

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; left: 295px; top: 365px;">説明図</p>  <p style="text-align: center;">側面図 (北面)</p> <p style="text-align: center;">側面図 (南面)</p> <p style="text-align: center;">側面図 (東面)</p> <p style="text-align: center;">側面図 (西面)</p>		

再処理施設		発電炉	備考												
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3													
	<p>(k) 飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室)</p> <p>飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室)の構造計画を第 5.2-49 表に示す。</p> <p>第 5.2-49 表 飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室)</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">【位置】</td> </tr> <tr> <td colspan="2">飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室)は、屋外に設置する設計としている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計画の概要</td> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>制御建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">説明図</td> <td colspan="2"> </td> </tr> </table>	【位置】		飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室)は、屋外に設置する設計としている。		計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。	支持構造	制御建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。	説明図				
【位置】															
飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室)は、屋外に設置する設計としている。															
計画の概要	主要構造	鉄筋コンクリート造である。													
	支持構造	制御建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。													
説明図															

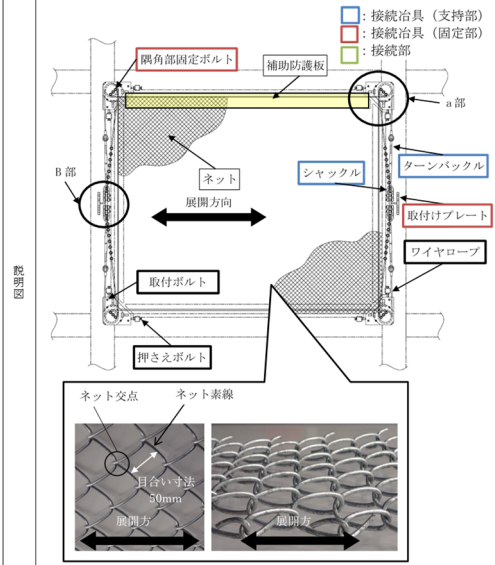
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; font-size: small; margin-right: 5px;">説明図</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 100%;">  <p style="text-align: center;">(平面図)</p> <p style="text-align: center;">(断面図)</p> <p style="text-align: center;">(立面図)</p> <p style="font-size: x-small;">注記：■は打増し部を示す</p> </div> </div> <p>(1) 飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備) 飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備)の構造計画を第 5.2-50 表に示す。</p> <p>第 5.2-50 表 飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備)</p>		

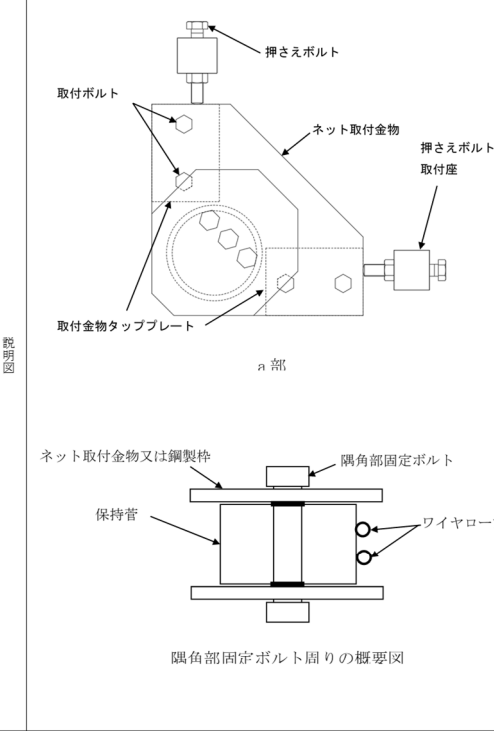
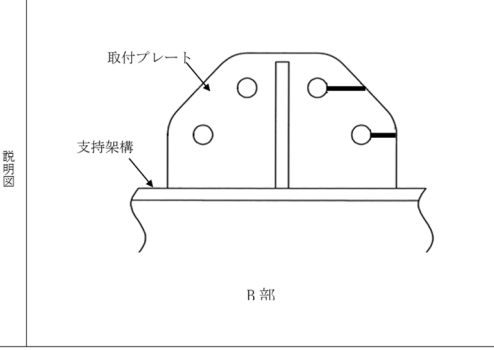
再処理施設		発電炉	備考				
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3					
	<p>【位置】 飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備)は、屋外に設置する設計としている。</p> <p>計画の概要</p> <table border="1"> <tr> <td>主要構造</td> <td>鉄筋コンクリート造である。</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>前処理建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。</td> </tr> </table> <p>説明図</p>  <p>(配置図)</p> <p>(西立面図)</p> <p>説明図</p>  <p>(平面図)</p> <p>(立面図)</p> <p>(断面図 (A-A 断面))</p>	主要構造	鉄筋コンクリート造である。	支持構造	前処理建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。		
主要構造	鉄筋コンクリート造である。						
支持構造	前処理建屋の外壁にアンカー筋により直接支持され、アンカー筋及びコンクリートを介して荷重を建屋外壁に伝達する構造とする。						

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
			
	<p>b. 飛来物防護ネット</p> <p>飛来物防護ネットは、電力中央研究所報告書「高強度金網を用いた竜巻飛来物対策工の合理的な衝撃応答評価手法」（総合報告：O01）（以下「電中研報告書」という。）と同型の防護ネット（以下「防護ネット（鋼製枠）」という。）、支持架構の耐震性への配慮から鋼製枠を設けず、支持架構に直接設置する防護ネット（以下「防護ネット（支持架構に直接設置）」という。）、防護板（鋼材）及び支持架構で構成し、竜巻防護対象施設を取り囲むように設置することで、飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止し、竜巻防護対象施設と防護ネット</p>		

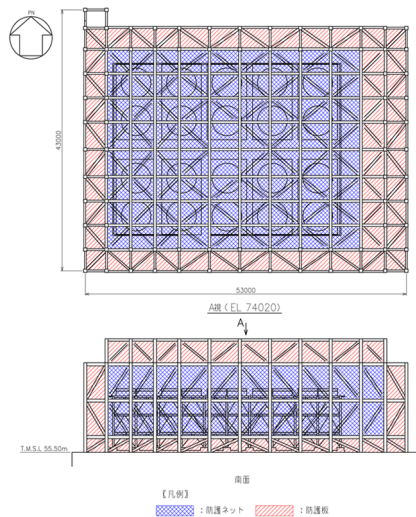
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>の離隔を確保することにより、防護ネットにたわみが生じたとしても、竜巻防護対象施設に飛来物を衝突させない構造とする。また、支持架構は杭基礎により支持される構造とする。</p> <p>防護ネット(支持架構に直接設置)は、ネット、ワイヤロープ、ターンバックル、シャックル、隅角部固定ボルト、取付プレート、ネット取付金物、取付ボルト及び押さえボルトを主体構造とし、これらを支持架構により支持する。また、ワイヤロープと支持架構の隙間を、設計上考慮する飛来物である砂利以下の大きさとするため、鋼製の補助防護板を設置する。なお、ターンバックル及びシャックルを接続治具(支持部)、隅角部固定ボルト及び取付プレートを接続治具(固定部)、取付ボルト及び押さえボルトを接続部とする。</p> <p>防護ネット(鋼製枠)は、ネット、ワイヤロープ、ターンバックル、シャックル、隅角部固定ボルト、取付プレート及び鋼製枠を主体構造とし、トロリを用いて支持架構から支持される。</p> <p>なお、ターンバックル及びシャックルを接続治具(支持部)、隅角部固定ボルト及び取付プレートを接続治具(固定部)とする。</p> <p>防護ネットのうちネットは、らせん状の硬鋼線を3次的に編み込み、編み込みの方向によって荷重を受け持つ展開方向と展開直角方向の異方性を持ち、支持架構の配置、ネットに作用する荷重及び竜巻防護対象施設との離隔距離に応じて、ネットの展開方向と展開直角方向の長さの比を考慮して、網目 50 mmのネットを複数枚重ね</p>		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>て設置する構造とする。また、設計飛来物である鋼製パイプを捕捉するため、網目40mmの補助ネットを設置する構造とする。</p> <p>防護ネットの構造計画を第5.2-51表に示す。</p> <p>防護板(鋼材)は、離隔距離が確保できない箇所やネットの変形を阻害するブレース材等が存在する箇所に設置する。鋼板は設計荷重(竜巻)に対し、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するため、設計飛来物が貫通しない厚さとする。また、設計荷重(竜巻)に対し、鋼板の破断による脱落を防止するために、鋼板のはしあき強度を確保する。</p> <p>鋼板を支持架構に固定する取付ボルトは、設計荷重(竜巻)に対し、鋼板の脱落を防止するため、以下の構造とする。</p> <p>鋼板の変形により作用する荷重を踏まえて取付ボルトのサイズ、本数及びボルトの設置間隔を設定する。更に、飛来物衝突位置近傍の取付ボルトは破断することが想定されるため、取付ボルトを複数配置することを基本構造とする。</p> <p>支持架構に対するボルト配置上の制約がある場合は、複数の取付ボルトを集約した支持部を2カ所以上設ける構造とする。この際、支持部は鋼板の変形により作用する荷重を踏まえ、取付ボルトのサイズ、本数を設定し、耐力に応じた支持部の設置間隔を設定する。</p> <p>また、鋼板が内側へ回転することを防止できるよう、支持架構に対して外面に設置する構造とする。なお、設計荷重(竜巻)により取付ボルトに破断が生じたとして</p>		

再処理施設	発電炉	備考								
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3								
	<p>も、鋼板の面内方向の移動も拘束できる構造とする。</p> <p>防護ネット及び防護板(鋼材)を支持する支持架構は、柱、はり及びブレースによって構成されるラーメン・トラス構造であり、溶接又はボルトにより接合される鉄骨構造物である。支持架構は、施設の外殻に作用する荷重並びに積載する防護ネット及び防護板(鋼材)からの荷重を支持する構造とする。また、支持架構を構成する柱は杭基礎を介して支持地盤である鷹架層に支持される構造とする。</p> <p style="text-align: center;">第 5.2-51 表 防護ネットの構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 758 1153 885"> <tr> <td>設備名称</td> <td>飛来物防護ネット(支持架構に直接設置)</td> </tr> <tr> <td>主要構造</td> <td>ネット、ワイヤロープ、接続治具(支持部及び固定部)、ネット取付金物及び移</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>接続部及び取付プレートにより支持架構に直接支持され、支持架構を介して荷</td> </tr> <tr> <td>概要</td> <td>重を基礎に伝達する構造とする。</td> </tr> </table> 	設備名称	飛来物防護ネット(支持架構に直接設置)	主要構造	ネット、ワイヤロープ、接続治具(支持部及び固定部)、ネット取付金物及び移	支持構造	接続部及び取付プレートにより支持架構に直接支持され、支持架構を介して荷	概要	重を基礎に伝達する構造とする。	
設備名称	飛来物防護ネット(支持架構に直接設置)									
主要構造	ネット、ワイヤロープ、接続治具(支持部及び固定部)、ネット取付金物及び移									
支持構造	接続部及び取付プレートにより支持架構に直接支持され、支持架構を介して荷									
概要	重を基礎に伝達する構造とする。									

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>説明図</p>  <p>A部</p> <p>隅角部固定ボルト周りの概要図</p>	
	<p>説明図</p>  <p>B部</p>	

再処理施設	発電炉	備考				
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3				
	<p>第 5.2-51 表 防護ネットの構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>設備名称</td> <td>飛来物防護ネット (鋼製枠)</td> </tr> <tr> <td>計画の概要</td> <td> <p>主要構造 ネット、ワイヤロープ、接続治具 (支持部及び固定部)、接続部及び鋼製枠から構成する</p> <p>支持構造 接続部及び取付プレートにより支持架構に直接支持され、支持架構を介して荷重を基礎に伝達する構造とする。</p> </td> </tr> </table> <p>(a) 飛来物防護ネット (使用済燃料の受)</p>	設備名称	飛来物防護ネット (鋼製枠)	計画の概要	<p>主要構造 ネット、ワイヤロープ、接続治具 (支持部及び固定部)、接続部及び鋼製枠から構成する</p> <p>支持構造 接続部及び取付プレートにより支持架構に直接支持され、支持架構を介して荷重を基礎に伝達する構造とする。</p>	
設備名称	飛来物防護ネット (鋼製枠)					
計画の概要	<p>主要構造 ネット、ワイヤロープ、接続治具 (支持部及び固定部)、接続部及び鋼製枠から構成する</p> <p>支持構造 接続部及び取付プレートにより支持架構に直接支持され、支持架構を介して荷重を基礎に伝達する構造とする。</p>					

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B)</p> <p>飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A)の構造計画を第 5.2-52 表, 飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 B)の構造計画を第 5.2-53 表に示す。</p> <p>第 5.2-52 表 飛来物防護ネット (使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A) の構造計画</p> <div data-bbox="651 719 1187 1396" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>設備名称 飛来物防護ネット (使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A)</p> <p>計画の概要</p> <p>主要構造 防護ネット(鋼製棒), 防護板(鋼材)及び支持架構から構成する</p> <p>支持構造 杭基礎を介して支持地盤である腐架層に支持される構造とする。</p>  <p>【凡例】 : 防護ネット : 防護板</p> </div>		

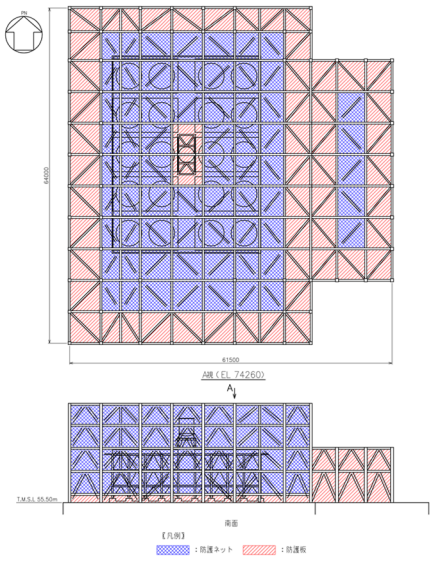
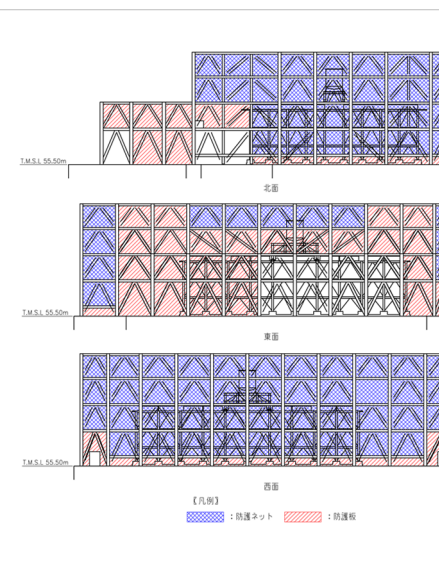
再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>説明図</p> <p>北風</p> <p>東風</p> <p>西風</p> <p>【凡例】 ■ : 防風ネット ■ : 防風板</p> <p>説明図</p> <p>45000</p> <p>55000</p> <p>A-A (EL 74.020)</p> <p>南面</p> <p>【凡例】 ■ : 防風ネット ■ : 防風板</p>		

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>【凡例】 ▨ : 防護ネット ▨ : 防護板</p> <p>F1(A) 飛来物防護ネット 支持架構</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>第5.2-53表 飛来物防護ネット（使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔B）の構造計画</p> <p>設備名称 飛来物防護ネット（使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔B）</p> <p>計画の概要 主要構造 防護ネット（鋼製棒）、防護板（鋼材）及び支持架構から構成する 支持構造 杭基礎を介して支持地盤である層架層に支持される構造とする。</p>		

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3

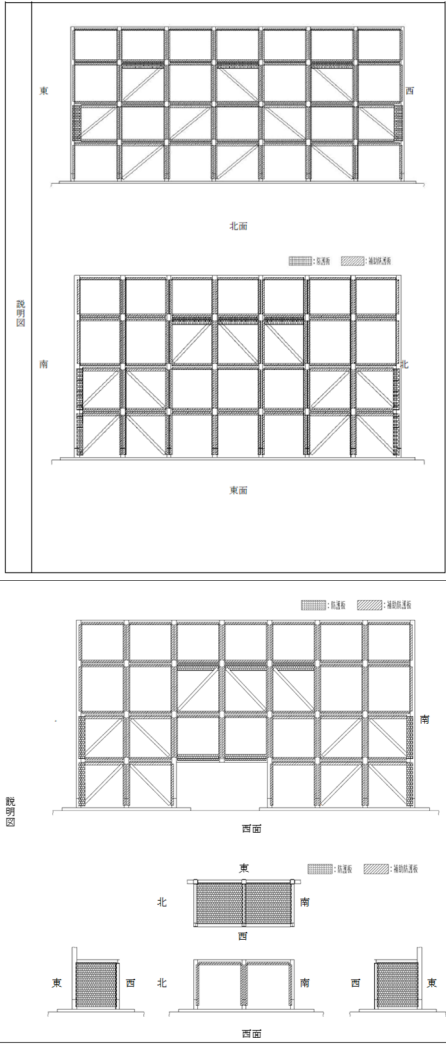
再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>説明区</p>  <p>説明区</p>  <p>【凡例】 ■ : 防風ネット ■ : 防風板</p>	

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>(b) 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A)の構造計画 を第 5.2-54 表, 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 B)の構造計画を第 5.2-55 表に示す。</p> <p>第 5.2-54 表 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A)の構造計画</p>		

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>設備名称 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A)</p> <p>計画の概要 主要構造 防護ネット(支持架構に直接設置), 防護ネット(鋼製枠), 防護板(鋼材)及びびり架構から構成する 支持構造 杭基礎を介して支持地盤である腐架層に支持される構造とする。</p> <p>説明図</p> <p>【凡例】 : 防護ネット(支持架構に直接設置) : 防護ネット(鋼製枠) : 防護板</p>	

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	 <p data-bbox="667 1358 1178 1463">第5.2-55表 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B)の構造計画</p>		

再処理施設		発電炉	備考				
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3					
	<table border="1"> <tr> <td>設備名称</td> <td>飛来物防護ネット(高出塵設備本体用 安全冷却水系冷却塔用)</td> </tr> <tr> <td>計画の概要</td> <td> 主要構造: 防護ネット(支持架構に直結設置)、防護ネット(鋼製枠)、防護板(鋼材及びびり)架構から構成する。 支持構造: 杭基礎を介して支持地盤である覆層層に支持される構造とする。 </td> </tr> </table> <p>【凡例】</p> <p> : 防護ネット(支持架構に直結設置) : 防護ネット(鋼製枠) : 防護板 </p>	設備名称	飛来物防護ネット(高出塵設備本体用 安全冷却水系冷却塔用)	計画の概要	主要構造: 防護ネット(支持架構に直結設置)、防護ネット(鋼製枠)、防護板(鋼材及びびり)架構から構成する。 支持構造: 杭基礎を介して支持地盤である覆層層に支持される構造とする。		
設備名称	飛来物防護ネット(高出塵設備本体用 安全冷却水系冷却塔用)						
計画の概要	主要構造: 防護ネット(支持架構に直結設置)、防護ネット(鋼製枠)、防護板(鋼材及びびり)架構から構成する。 支持構造: 杭基礎を介して支持地盤である覆層層に支持される構造とする。						

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>支持架構</p>	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>説明図</p> <p>北面</p> <p>南面</p> <p>西面</p> <p>東</p> <p>北</p> <p>西</p> <p>東</p> <p>西</p> <p>北面</p> <p>西面</p>		
	<p>(c) 飛来物防護ネット(第2非常用デッキ)</p>		

再処理施設		発電炉	備考						
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3							
	<p>ーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B)</p> <p>飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A)の構造計画を第 5.2-56 表, 飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 B)の構造計画を第 5.2-57 表に示す。</p> <p>P 第 5.2-56 表 飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A)の構造計画</p> <table border="1"> <tr> <td>設備名称</td> <td>飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A)</td> </tr> <tr> <td>主要構造</td> <td>防護ネット(支持架構に直接設置), 防護ネット(鋼製枠), 防護板(鋼材), 整列及び支持架構から構成する</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブと基礎梁を介して支持地盤であるマンメイドロックに支持されるものとする。</td> </tr> </table> <p>【凡例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■: 防護ネット(支持架構に直接設置) ■: 防護ネット(鋼製枠) ■: 防護板 	設備名称	飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A)	主要構造	防護ネット(支持架構に直接設置), 防護ネット(鋼製枠), 防護板(鋼材), 整列及び支持架構から構成する	支持構造	基礎スラブと基礎梁を介して支持地盤であるマンメイドロックに支持されるものとする。		
設備名称	飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A)								
主要構造	防護ネット(支持架構に直接設置), 防護ネット(鋼製枠), 防護板(鋼材), 整列及び支持架構から構成する								
支持構造	基礎スラブと基礎梁を介して支持地盤であるマンメイドロックに支持されるものとする。								

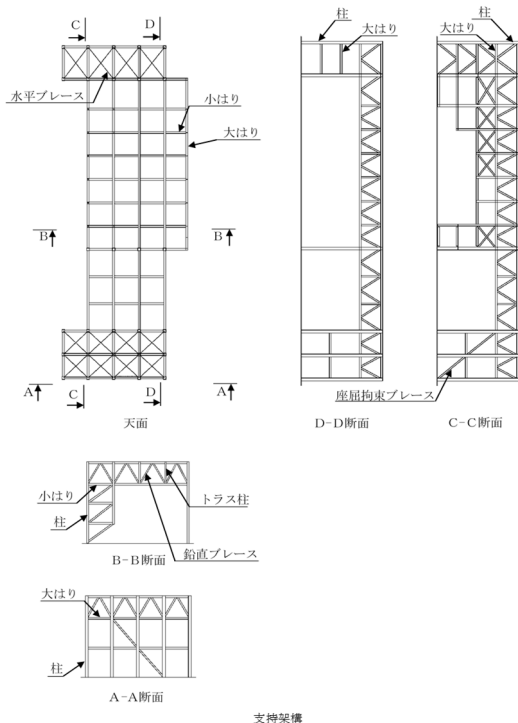
再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
	<p>説明図</p> <p>▽T.P.+55300</p> <p>B-B</p> <p>▽T.P.+55300</p> <p>D-D</p> <p>【凡例】</p> <p>■：防塵ネット(支持架構に直接設置) ■：防塵ネット(鋼製枠) ■：防塵板</p> <p>▽T.P.+55300</p> <p>E-E ■：整流板</p> <p>整流板取付詳細</p>	

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	

再処理施設	発電炉	備考						
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3						
	<p>第 5.2-57 表 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 B)の構造計画</p> <table border="1" data-bbox="660 395 1187 502"> <tr> <td>設備名称</td> <td>飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 B)</td> </tr> <tr> <td>計画の概要</td> <td>防護ネット(支持架構に直接設置)、防護ネット(鋼製枠)、防護板(鋼材)、整弁及び支持架構から構成する</td> </tr> <tr> <td>支持構造</td> <td>基礎スラブと基礎梁を介して支持地盤であるマンメイドロックに支持される形とする。</td> </tr> </table>  <p>【凡例】</p> <p>■: 防護ネット(支持架構に直接設置) ■: 防護ネット(鋼製枠) ■: 防護板</p>	設備名称	飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 B)	計画の概要	防護ネット(支持架構に直接設置)、防護ネット(鋼製枠)、防護板(鋼材)、整弁及び支持架構から構成する	支持構造	基礎スラブと基礎梁を介して支持地盤であるマンメイドロックに支持される形とする。	
設備名称	飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 B)							
計画の概要	防護ネット(支持架構に直接設置)、防護ネット(鋼製枠)、防護板(鋼材)、整弁及び支持架構から構成する							
支持構造	基礎スラブと基礎梁を介して支持地盤であるマンメイドロックに支持される形とする。							

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	
	<p>説明図</p> <p>▽T.P.+55300</p> <p>B-B</p> <p>▽T.P.+55300</p> <p>D-D</p> <p>【凡例】</p> <p>■: 精選ネット (支持架構に直接設置) ■: 精選ネット (鋼製枠) ■: 精選板</p> <p>▽T.P.+55300</p> <p>E-E : 整流板</p> <p>整流板取付詳細</p>		

再処理施設	発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3
		

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類VI-1-1-1-2-1	添付書類VI-1-1-1-2-3	添付書類V-1-1-2-3-3	

別紙4－4

竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針

本添付書類は、評価方針を示すものであり、類型化を考慮した構成・記載であることから、発電炉との比較を行わない。

令和4年12月21日付け原規規発第2212213号にて認可を受けた設工認申請書の「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」から、今回申請で追加又は変更する箇所を下線で示す。

目 次

	<u>ページ</u>
1. 概要	1
2. 強度評価の基本方針	1
2.1 評価対象施設	2
2.1.1 竜巻防護対象施設	2
2.1.2 重大事故等対処設備	5
2.2 評価方針	6
2.2.1 評価の分類	7
3. 構造強度評価	11
3.1 構造強度の評価方針	11
3.2 評価対象部位の選定	25
3.2.1 構造強度評価対象部位の選定	25
3.2.2 衝突評価対象部位の選定	34
4. 荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界	36
4.1 荷重の設定及び荷重の組合せ	36
4.2 許容限界	50
5. 強度評価方法	91
5.1 構造強度評価	91
5.1.1 建物・構築物に関する評価式	91
5.1.2 機器・配管系に関する評価式	101
5.2 衝突評価	157
5.2.1 建物・構築物	157
5.2.2 機器・配管系	160
6. 準拠規格	162

1. 概要

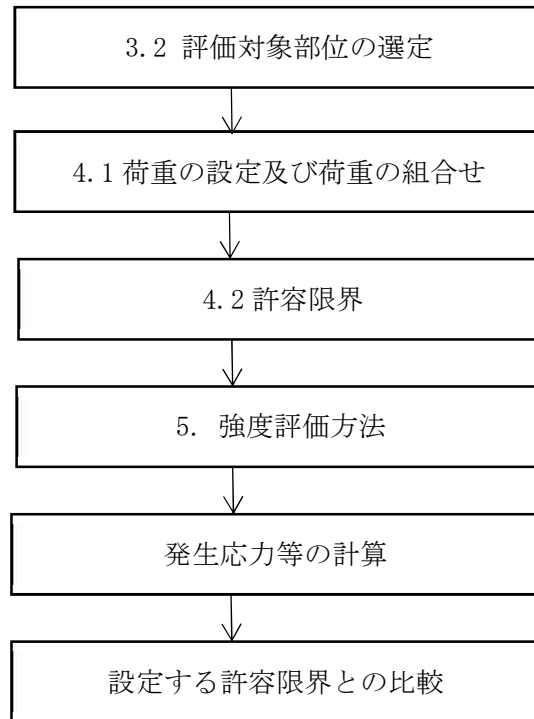
本資料は、「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」及び「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」に基づき、竜巻の影響を考慮する施設並びに「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」に基づき、重大事故等対処設備が、設計荷重(竜巻)に対して要求される強度を有することを確認するための強度評価の方針について説明するものである。

強度評価は、「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.2 準拠規格」及び「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」に示す規格を用いて実施する。

なお、竜巻への配慮が必要な施設のうち、竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット及び飛来物防護板)の評価方針については、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止するための防護措置であり、施設自体の変形によりエネルギーを吸収する設計としている。そのため、設計思想がその他の竜巻の影響を考慮する施設と異なることから、「VI-1-1-1-2-4-1-2 竜巻防護対策設備の強度計算の方針」に示す。また、悪影響防止のために設置する屋外の重大事故等対処設備の固縛装置の設計方針については、「VI-1-1-1-2-4-1-3 屋外の重大事故等対処設備の固縛に関する強度計算の方針」に示す。

2. 強度評価の基本方針

強度評価は、「2.1 評価対象施設」に示す評価対象施設を対象として、「4.1 荷重の設定及び荷重の組合せ」で示す設計荷重(竜巻)により生じる応力等が「4.2 許容限界」で示す許容限界内にあることを「5. 強度評価方法」に示す計算方法を使用し、「6. 準拠規格」に示す規格を用いて確認する。強度評価の全体の流れを第2-1図に示す。



第2-1図 強度評価の流れ※

※ フロー中の番号は本資料での記載箇所を示す。

2.1 評価対象施設

2.1.1 竜巻防護対象施設

「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「3. 要求機能及び性能目標」にて構造強度設計上の性能目標を設定している竜巻の影響を考慮する施設を強度評価の対象とする。強度評価を行うにあたり、評価対象施設を以下のとおり分類することとし、第2.1.1-1表に示す。

(1) 建物・構築物

a. 竜巻防護対象施設を収納する建屋

建屋内の竜巻防護対象施設を防護する外殻となる、竜巻防護対象施設を収納する建屋とする。

b. 屋外の竜巻防護対象施設(建物・構築物)

設計荷重(竜巻)に対し構造強度を維持する必要がある屋外の竜巻防護対象施設とする。

c. 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋

使用済燃料収納キャスクを防護する外殻となる、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋とする。

- d. 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設（建物・構築物）
竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設とする。

(2) 機器・配管系

- a. 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設
気圧差による荷重に対し構造強度を維持する必要がある，外気と繋がっている建屋内の竜巻防護対象施設とする。
- b. 屋外の竜巻防護対象施設(機器・配管系)
設計荷重(竜巻)に対し構造強度を維持する必要がある屋外の竜巻防護対象施設とする。
- c. 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設(機器・配管系)
竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設とする。

第2.1.1-1 評価対象施設(竜巻防護対象施設)

評価区分	施設区分	評価対象施設
建物・構築物	屋外の竜巻防護対象施設	<ul style="list-style-type: none"> ・前処理建屋 ・分離建屋 ・精製建屋 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ・高レベル廃液ガラス固化建屋 ・主排気筒
	竜巻防護対象施設を収納する建屋	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 ・ウラン脱硝建屋 ・ウラン酸化物貯蔵建屋 ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 ・第1ガラス固化体貯蔵建屋 ・チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 ・ハル・エンドピース貯蔵建屋 ・制御建屋 ・分析建屋 ・非常用電源建屋 ・第1非常用ディーゼル発電設備重油タンク室
	竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 ・使用済燃料輸送容器管理建屋（使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫） ・事務建屋(再処理事務所) ・北換気筒 ・低レベル廃棄物処理建屋 ・出入管理建屋 ・運転訓練施設
	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料輸送容器管理建屋（使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫）
機器・配管系	屋外の竜巻防護対象施設(機器・配管系)	<ul style="list-style-type: none"> ・安全冷却水 A, B 冷却塔 ・冷却塔 A, B ・安全冷却水系冷却塔 A, B ・安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B まわり配管) ・安全冷却水系膨張槽
	建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設	<ul style="list-style-type: none"> ・せん断処理・溶解廃ガス処理設備 ・前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備 ・分離建屋塔槽類廃ガス処理設備 ・精製建屋塔槽類廃ガス処理設備 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 ・前処理建屋換気設備の排気系 ・分離建屋換気設備の排気系 ・精製建屋換気設備の排気系

評価区分	施設区分	評価対象施設
		<ul style="list-style-type: none"> ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の排気系 ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の貯蔵室からの排気系 ・高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の排気系 ・ガラス固化体貯蔵設備の収納管 ・制御室換気設備 ・第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管 ・第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管
	竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<ul style="list-style-type: none"> ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系 ・安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管 ・安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管 ・第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管 ・第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器 ・第1非常用ディーゼル発電機の燃料デイトankのベント管 ・第1非常用ディーゼル発電機の重油タンクのベント管 ・第1非常用ディーゼル発電機の潤滑油タンクのベント管 ・第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管 ・第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器 ・第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンクのベント管 ・第2非常用ディーゼル発電機の潤滑油タンクのベント管

2.1.2 重大事故等対処設備

「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」の「2.2.4.2 要求機能及び性能目標」にて構造強度設計上の性能目標を設定している竜巻の影響を考慮する施設を強度評価の対象とする。強度評価を行うにあたり、評価対象施設を以下のとおり分類することとし、第2.1.2-1表に示す

(1) 建物・構築物

a. 重大事故等対処設備を収納する建屋等

建屋内の重大事故等対処設備を防護する外殻となる、重大事故等対処設備を収納する建屋とする。

b. 屋外の竜巻防護対象施設(建物・構築物)

設計荷重(竜巻)に対し構造強度を維持する必要がある屋外の重大事故等対処設備とする。

(2) 機器・配管系

a. 建屋内の施設で外気と繋がっている重大事故等対処設備

気圧差による荷重に対し構造強度を維持する必要がある、外気と繋がっている建屋内の重大事故等対処設備とする。

b. 重大事故等対処設備及びそれらを収納する建屋等に波及的影響を及ぼし得る

施設(機器・配管系)

重大事故等対処設備等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設とする。

第2.1.2-1表 評価対象施設(重大事故等対処設備)

評価区分	施設区分	評価対象施設
建物・構築物	重大事故等対処設備を収納する建屋等	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 ・前処理建屋 ・分離建屋 ・精製建屋 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ・高レベル廃液ガラス固化建屋 ・制御建屋 ・非常用電源建屋 ・第1保管庫・貯水所 ・第2保管庫・貯水所 ・緊急時対策建屋 ・第1軽油貯蔵所 ・第2軽油貯蔵所 ・重油貯蔵所
	屋外の常設重大事故等対処設備	<ul style="list-style-type: none"> ・主排気筒
機器・配管系	建屋内の施設で外気と繋がっている重大事故等対処設備	<ul style="list-style-type: none"> ・前処理建屋換気設備 ・分離建屋換気設備 ・精製建屋換気設備 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備 ・高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備 ・緊急時対策建屋換気設備
	重大事故等対処設備等に波及的影響を及ぼし得る施設	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策建屋用発電機の排気管 ・緊急時対策建屋用発電機の排気消音器 ・緊急時対策建屋用発電機の燃料油サービスタンクのベント配 ・緊急時対策建屋用発電機の潤滑油タンクのベント管 ・重油貯槽のベント管

2.2 評価方針

竜巻の影響を考慮する施設を対象に、「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「3. 要求機能及び性能目標」及び「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」の「2.2.4.2 要求機能及び性能目標」で示す構造強度設計上の性能目標を達成するため、竜巻に対する強度評価を実施する。

強度評価の評価方針は、それぞれ「2.2.1(1) 構造強度評価」の方針、「2.2.1(2) 衝突評価」の方針及び「2.2.1(3) 動的機能維持評価」の方針に分類でき、評価対象施設はこれらに示す評価を実施する。

2.2.1 評価の分類

(1) 構造強度評価

構造強度評価は、設計荷重(竜巻)により生じる応力等に対し、評価対象施設及びその支持構造物が、当該施設の機能を維持可能な構造強度を有することを確認する。構造強度評価は、構造強度により閉止性及び開閉機能を確保することの評価を含む。

構造強度評価は、評価対象施設の構造を考慮し、以下に示す分類ごとの評価方針を「3.1(1) 構造強度評価」に示す。

a. 建物・構築物

建物・構築物における評価分類と評価対象施設を第2.2.1-1表に示す。

第2.2.1-1表 建物・構築物における評価分類と評価対象施設

評価区分	評価分類	評価対象施設
建物・構築物	鉄筋コンクリート構築物	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 ・前処理建屋 ・分離建屋 ・精製建屋 ・ウラン脱硝建屋 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ・ウラン酸化物貯蔵建屋 ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 ・高レベル廃液ガラス固化建屋 ・第1ガラス固化体貯蔵建屋 ・チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 ・ハル・エンドピース貯蔵建屋 ・制御建屋 ・分析建屋 ・非常用電源建屋 ・緊急時対策建屋 ・第1保管庫・貯水所 ・第2保管庫・貯水所 ・使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 ・使用済燃料輸送容器管理建屋（使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫） ・低レベル廃棄物処理建屋 ・出入管理建屋
	鉄骨造建物	<ul style="list-style-type: none"> ・運転訓練施設 ・事務建屋(再処理事務所)
	鋼製構築物	<ul style="list-style-type: none"> ・第1非常用ディーゼル発電設備重油タンク室 ・第1軽油貯蔵所 ・第2軽油貯蔵所 ・重油貯蔵所
	排気筒	<ul style="list-style-type: none"> ・主排気筒 ・北換気筒

b. 機器・配管系

機器・配管系における評価分類と評価対象施設を第2.2.1-2表に示す。

第2.2.1-2表 機器・配管系における評価分類と評価対象施設

評価区分	評価分類	評価対象施設	
機器・配管系	冷却塔	<ul style="list-style-type: none"> 安全冷却水 A, B 冷却塔 冷却塔 A, B 安全冷却水系冷却塔 A, B 	
	容器	<ul style="list-style-type: none"> 安全冷却水系膨張槽 	
	配管	配管	<ul style="list-style-type: none"> 安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔A, B, 安全冷却水A, B冷却塔, 冷却塔A, Bまわり配管)
		ベント管及び排気管	<ul style="list-style-type: none"> ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系 安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管 安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管 第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管 第1非常用ディーゼル発電機の燃料デイトンクのベント管 第1非常用ディーゼル発電機の重油タンクのベント管 第1非常用ディーゼル発電機の潤滑油タンクのベント管 第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管 第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンクのベント管 第2非常用ディーゼル発電機の潤滑油タンクのベント管 緊急時対策建屋用発電機の排気管 緊急時対策建屋用発電機の燃料油サービスタンクのベント配 緊急時対策建屋用発電機の潤滑油タンクのベント管 重油貯槽のベント管
		消音器	<ul style="list-style-type: none"> 第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器 第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器 緊急時対策建屋用発電機の排気消音器
	換気空調設備	<ul style="list-style-type: none"> せん断処理・溶解廃ガス処理設備 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 前処理建屋換気設備の排気系 分離建屋換気設備の排気系 精製建屋換気設備の排気系 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の排気系 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の貯蔵室からの排気系 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の排気系 ガラス固化体貯蔵設備の収納管 制御室換気設備 緊急時対策建屋換気設備 第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管 第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管 緊急時対策建屋用発電機の排気管 	

(2) 衝突評価

衝突評価は、設計竜巻による設計飛来物による衝撃荷重に対する影響の評価として、評価対象施設に貫通、貫入及び裏面剥離が生じた場合においても、当該施設の機能を維持可能な状態に留めることを確認する。

評価対象施設の構造及び当該施設の機能を考慮し、飛来物の衝突により想定される損傷モードを以下のとおり分類し、それぞれの評価方針を「3.1(2) 衝突評価」に示す。

a. 建物・構築物

(a) 貫通

(b) 裏面剥離

b. 機器・配管系

(a) 貫入

(3) 動的機能維持評価

動的機能維持評価は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、冷却塔のファン駆動部等の動的機器が、当該施設の動的機能を維持可能なことを確認する。

a. 機器・配管系

(a) 冷却塔

3. 構造強度評価

3.1 構造強度の評価方針

「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「3. 要求機能及び性能目標」及び「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」の「2.2.4.2 要求機能及び性能目標」で設定している構造強度上の性能目標を達成するために「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」及び「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」の「5.1 構造設計」に示す設計方針を踏まえ、「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重、「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する竜巻防護設計」及び「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」に示す許容限界を適切に考慮して、評価を実施する。

(1) 構造強度評価

a. 建物・構築物

(a) 鉄筋コンクリート造構築物

イ. 変形評価

竜巻防護対象施設及び重大事故等対処設備に波及的影響を与えないよう、建屋の倒壊、構成部材の転倒並びに建屋に過大な変形が生じない設計とするために、設計荷重(竜巻)に対して建屋全体が終局状態に至るような変形が生じないことを確認する。

具体的には、設計荷重(竜巻)が建屋全体に作用した場合、耐震壁に生じる最大せん断ひずみ度及び架構に生じる最大層間変形角が、終局耐力に対して妥当な安全余裕を有することを確認する。扉については、設計飛来物の衝突により生じるひずみが、終局耐力に対して妥当な安全余裕を有することを確認する。

ロ. 脱落評価

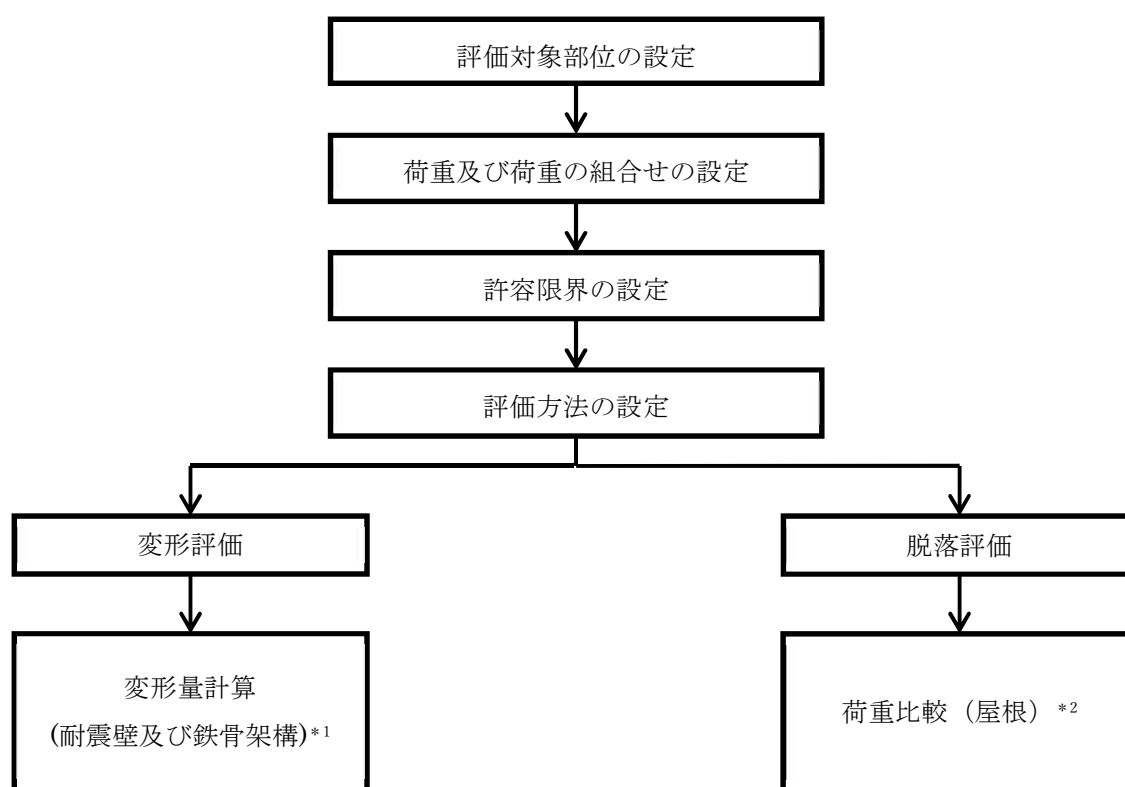
竜巻防護対象施設及び重大事故等対処設備に波及的影響を与えないよう、建屋の屋根を構成する部材の脱落が生じない設計とするために、竜巻襲来時に外殻等のうち、屋根に生じる設計荷重(竜巻)が、設計時長期荷重に包絡されることを確認する。

具体的には、建屋においては竜巻により生じる風圧力による荷重及び気圧差による荷重は鉛直上向き方向に生じる。一方、自重等の設計時長期荷重は鉛直下向き方向に生じることから、設計荷重(竜巻)は設計時長期荷重を減ずる

方向に作用する。設計荷重(竜巻)が設計時長期荷重を上回らなければ、屋根を構成する部材に生じる設計荷重(竜巻)は、設計時長期荷重に包絡されることとなることから、設計荷重(竜巻)が設計時長期荷重以下であることを確認する。

扉においては、設計荷重(竜巻)による負圧に対し、扉が転倒及び脱落を生じない設計とするために、扉のカンヌキに生じる応力度が短期許容応力度を超えないことを確認する。なお、カンヌキの代わりにガイドレールで応力を伝達する場合は、ガイドレールの評価を実施する。

鉄筋コンクリート造建造物の評価フローを第3.1-1図に示す。



*1 質点系モデルを用いた静的評価を実施する。

*2 設計時長期荷重と設計荷重(竜巻)を用いた荷重比較を実施する。

第3.1-1図 鉄筋コンクリート造建造物の評価フロー

ハ. 波及影響を及ぼし得る建屋の強度計算

(イ) 耐力評価

竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等に波及的影響を及ぼさ

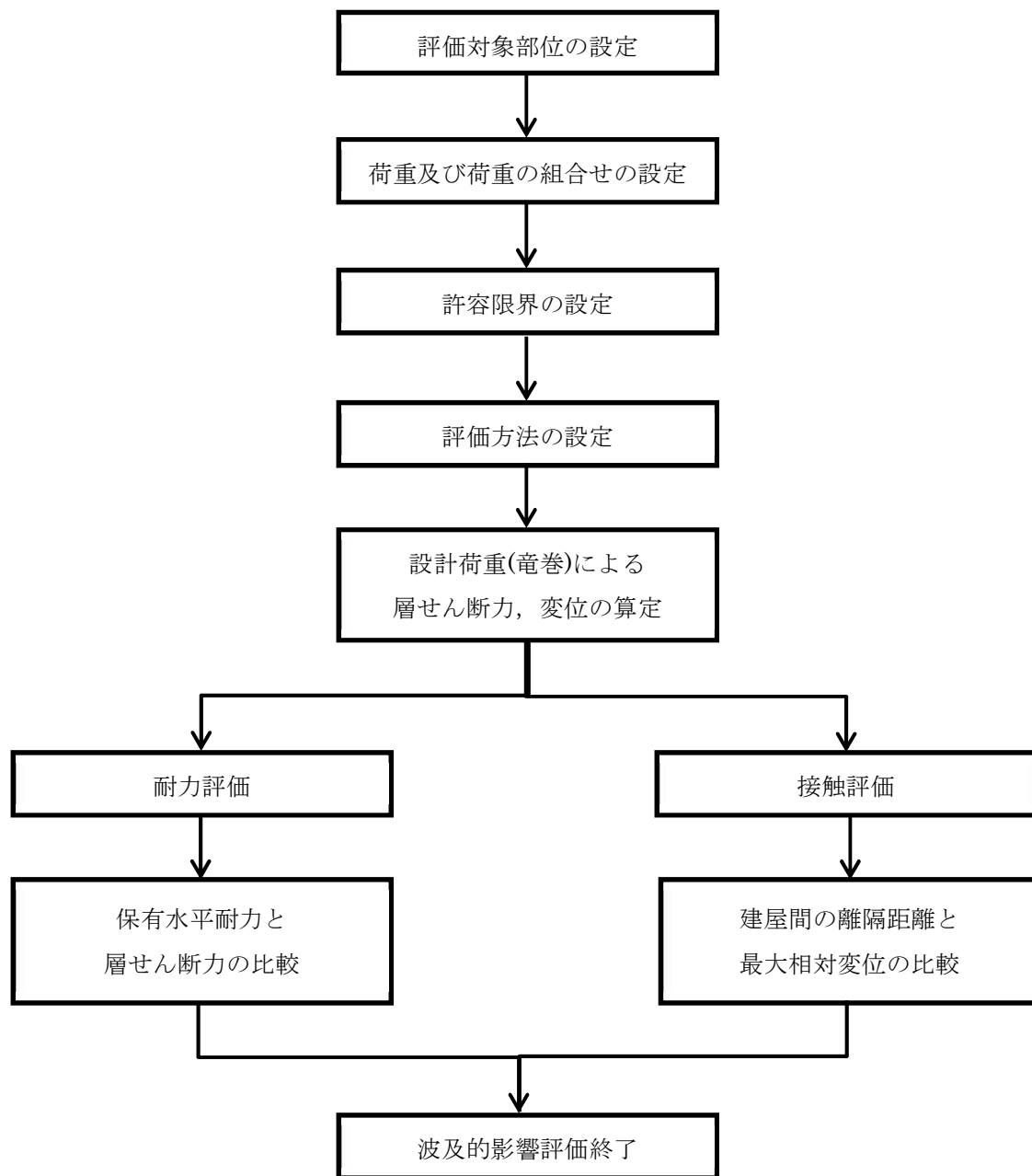
ないよう、波及影響を及ぼし得る建屋の倒壊が生じない設計とす
るために、設計荷重(竜巻)に対して波及影響を及ぼし得る建屋全
体が終局状態に至らないことを確認する。

具体的には、設計荷重(竜巻)が建屋全体に作用した場合、建
屋に生じる層せん断力が、建屋の保有水平耐力に至らないこと
を確認する。

(ロ) 接触評価

竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等に波及的影
響を及ぼさないよう、波及影響を及ぼし得る建屋に過大な変
形が生じ、竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等に
衝突しない設計とするために、設計荷重(竜巻)に対して波及
影響を及ぼし得る建屋と竜巻防護対象施設等及び重大事故等
対処設備等が接触しないことを確認する。

具体的には、設計荷重(竜巻)が波及影響を及ぼし得る建
屋、竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等に作用し
た場合、建屋に生じる変位の絶対値和(以下「最大相対変位」
という。)が、建屋間の離隔距離を超えないことを確認する。
ここで、鉄筋コンクリート造の建屋の変位は設計荷重(竜巻)
による変位、鉄骨造の建屋の変位は建屋の保有水平耐力算
定時の変位とする。波及影響を及ぼし得る建屋の評価フロ
ーを第3.1-2図に示す。



(b) 鋼製構造物

イ. 耐力評価

竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等に波及的影響を及ぼさないよう、波及影響を及ぼし得る建屋の倒壊が生じない設計とするために、設計荷重(竜巻)に対して波及影響を及ぼし得る建屋体が終局状態に至らないことを確認する。

具体的には、設計荷重(竜巻)が建屋全体に作用した場合、建屋に生じる層せん断力が、建屋の保有水平耐力に至らないことを確認する。

ロ. 接触評価

また、竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等に波及的影響を及ぼさないよう、波及影響を及ぼし得る建屋に過大な変形が生じ、竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等に衝突しない設計とするために、設計荷重(竜巻)に対して波及影響を及ぼし得る建屋と竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等が接触しないことを確認する。

具体的には、設計荷重(竜巻)が波及影響を及ぼし得る建屋、竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等全体に作用した場合、建屋に生じる変位の絶対値和(以下「最大相対変位」という。)が、建屋間の離隔距離を超えないことを確認する。ここで、鉄筋コンクリート造の建屋の変位は設計荷重(竜巻)による変位、鉄骨造の建屋の変位は建屋の保有水平耐力算定時の変位とする。

(c) 排気筒

排気筒の構造強度評価フローを第3.1-3図に示す。

構造強度評価については、排気筒の機能や竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備に波及的影響を与えないことを確認するため、設計荷重(竜巻)に対し、荷重が直接作用する部位及び直接作用する部位を介して荷重が作用する部位に生じる変形又は応力が許容応力以下であることを計算により確認する。

評価方法としては、「5.1.1(3) 排気筒」に示す通り、FEM等を用いた解析法により評価対象部位に対する発生荷重を算定する。

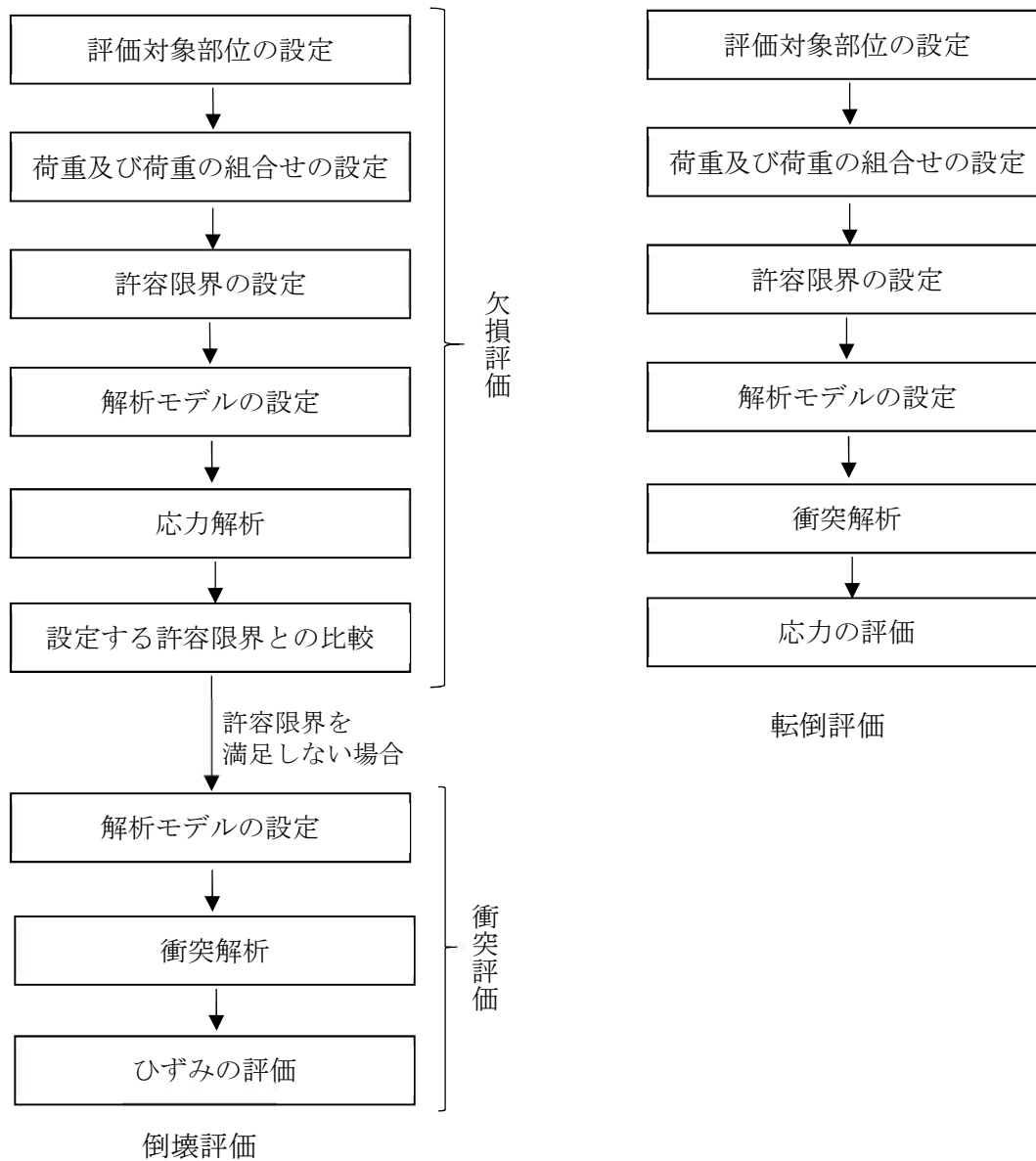
イ. 倒壊評価

排気筒の倒壊評価においては、排気筒は筒身と筒身を支持する鉄塔で構成されていることを踏まえて、排気筒の自立に必要な筒身を支持する鉄塔部へ設計飛来物が衝突することを想定する。この際、設計飛来物が衝突した部材は、欠損したものとみなし、残る鉄塔の構成部材に対し、設計荷重(竜巻)により作用する応力が、許容応力以下であることを、FEM解析を用いて確認する(以下、「欠損評価」という。)。なお、設計飛来物の衝撃荷重は、鉄塔部分の欠損として考慮することから、欠損評価においては考慮しない。

欠損評価の結果、鉄塔を構成する部材が許容限界を満足しない場合、欠損を想定した部材に対し、FEM解析を用いた評価を実施し、設計飛来物の衝撃荷重による部材の変形がその支持機能に影響のない範囲に留まり、排気筒の倒壊が生じないことを確認する。

ロ. 転倒評価

排気筒の転倒評価においては、設計荷重（竜巻）に対し、排気筒の柱脚部は十分な強度が確保されていることを、FEM解析を用いて確認することで、転倒が生じないことを確認する。



第 3.1-3 図 排気筒の評価フロー

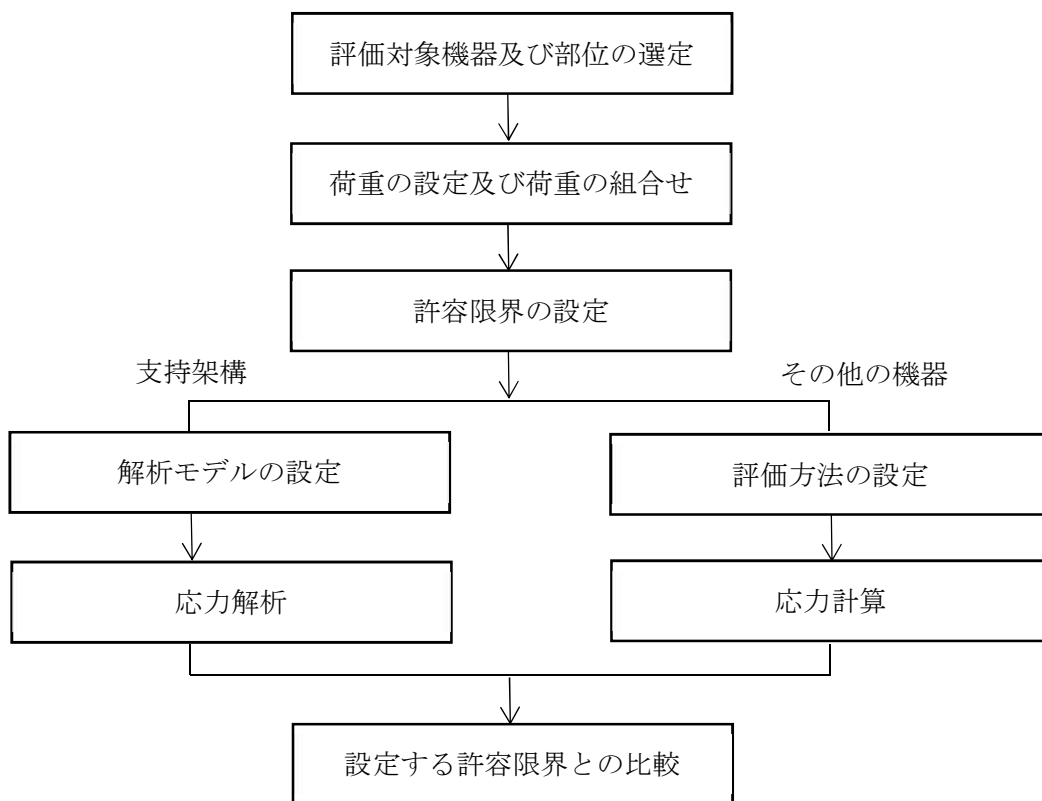
b. 機器・配管系

(a) 冷却塔

冷却塔の構造強度評価フローを第3.1-4図に示す。

構造強度評価については、設計荷重（竜巻）に対し、冷却塔の機能に影響を与える機器のうち、設計荷重（竜巻）が直接作用する部位及び直接作用する部位を介して荷重が作用する部位に生じる応力が、許容応力以下であることを計算により確認する。

評価方法としては、「5.1.2(1) 冷却塔」に示すとおり、FEM等を用いた解析法若しくは定式化された評価式を用いた解析法により評価対象部位に対する発生荷重及び発生モーメントを算定する。



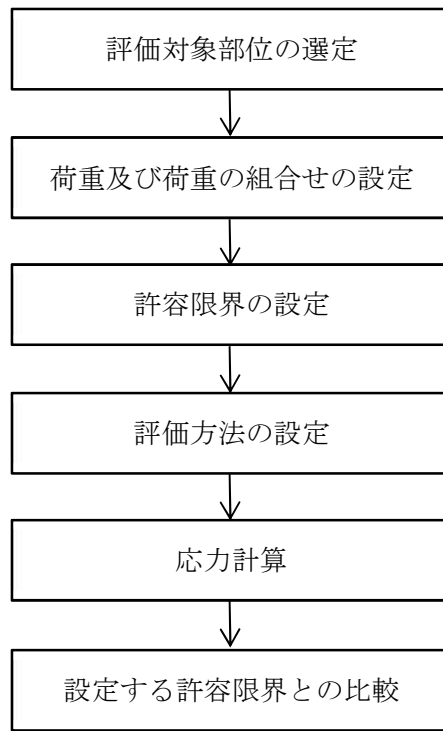
第3.1-4図 冷却塔の構造強度評価フロー

(b) 容器

容器の構造強度評価フローを第3.1-5図に示す。

容器の構造強度評価においては、設計荷重（竜巻）が直接作用する部位及び直接作用する部位を介して荷重が作用する部位に生じる応力が、許容応力以下であることを計算により確認する。ただし、座屈においては、評価式を満足することを確認する。

評価方法としては、「5.1.2(2) 容器」に示すとおり、竜巻による荷重は水平方向により作用する外荷重という観点で地震荷重と同様なものと考え、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG 4601-1987」（（社）日本電気協会）、「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編JEAG 4601-補 1984」（（社）日本電気協会）及び「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991追補版」（（社）日本電気協会）（以下「JEAG4601」という。）のスカート支持たて置円筒形容器の計算方法を準用し、発生応力を算出する。



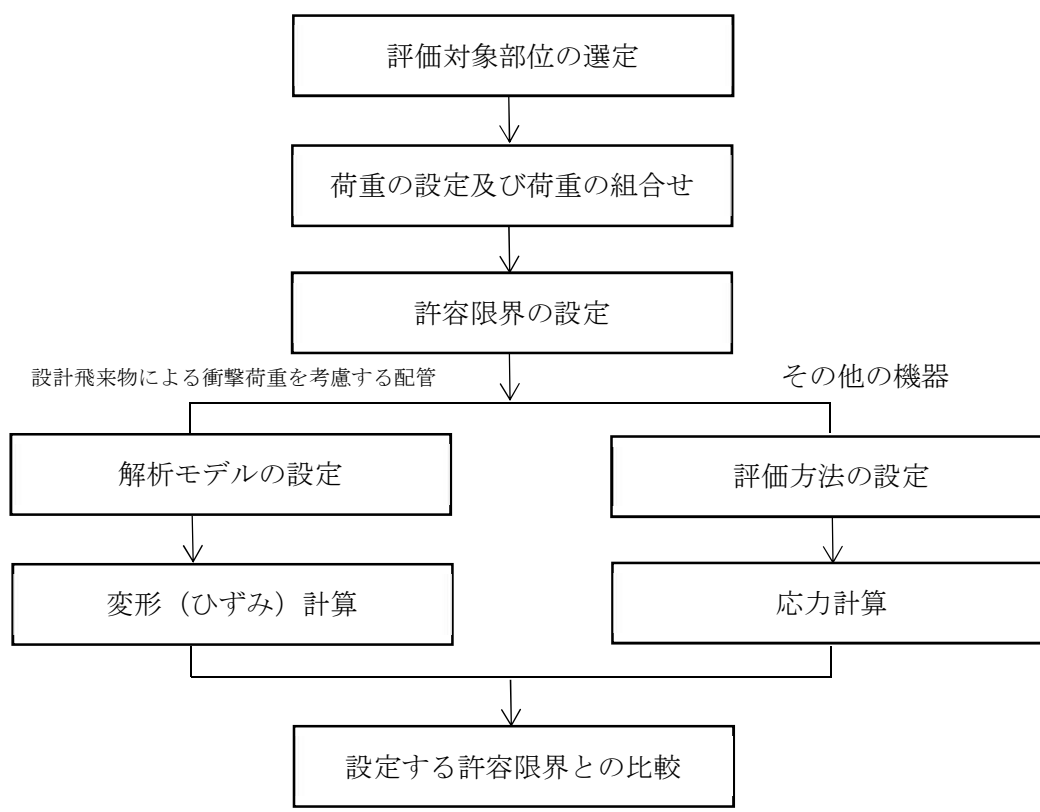
第3.1-5図 容器の強度評価フロー

(c) 配管

配管の構造強度評価フローを第3.1-6図に示す。

構造強度評価については、設計荷重（竜巻）に対し、配管本体等に生じる応力が

許容応力以下であることを計算により確認することを基本とする。ただし、竜巻防護対策設備に防護が期待できない配管等の設計飛来物による衝撃荷重を考慮する必要がある設備は施設の要求機能を損なわないことを解析により確認する。



第3.1-6図 配管の強度評価フロー

イ. 配管の評価方針

配管の構造強度評価においては、設計荷重（竜巻）が直接作用する部位及び直接作用する部位を介して荷重が作用する部位に生じる応力が、許容限界以下であることを計算により確認することを基本とする。ただし、竜巻防護対策設備に内包されない配管は、衝撃荷重による変形を考慮しても、配管の安全機能を損なわないことを解析により確認する。

評価方法としては、「5.1.2(3) 配管」に示すとおり、FEM等を用いた解析法若しくは定式化された評価式を用いた解析法により評価対象部位に対する変形（ひずみ）、応力等を算定する。

ロ. ベント管及び排気管の評価方針

ベント管及び排気管の構造強度評価においては、設計荷重（竜巻）が直接

作用する部位及び直接作用する部位を介して荷重が作用する部位に生じる応力が，許容応力以下であることを計算により確認する。

評価方法としては，「5.1.2(3) 配管」に示すとおり，定式化された評価式を用いた解析法により評価対象部位に対する応力を算定する。

ハ. 消音器の評価方針

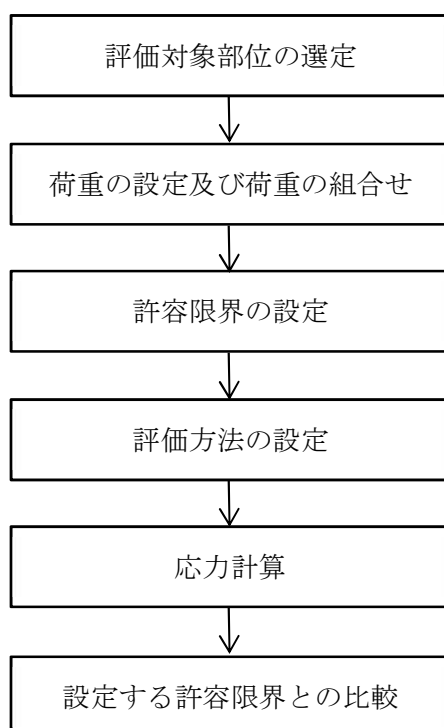
消音器の構造強度評価においては，設計荷重（竜巻）が直接作用する部位及び直接作用する部位を介して荷重が作用する部位に生じる応力が，許容応力以下であることを計算により確認する。

評価方法としては，「5.1.2(3) 配管」に示すとおり，FEM等を用いた解析法若しくは定式化された評価式を用いた解析法により評価対象部位に対する応力を算定する。

(d) 換気空調設備

換気空調設備の構造強度評価フローを第3.1-7図に示す。

換気空調設備を構成する角ダクト、丸ダクト、排風機、フィルタユニット、空調ユニット、ダンパ及び収納管の評価方針を以下に示す。



第 3.1-7 図 換気空調設備の構造強度評価フロー

イ. 角ダクト及び丸ダクトの評価方針

角ダクト及び丸ダクトの構造強度評価においては、その構造を踏まえ、設計竜巻により生じる気圧差が作用する部位に生じる応力が、許容応力以下であることを計算により確認する。

角ダクトの構造強度評価においては、設計竜巻の気圧差による荷重を短期荷重とみなし、自重との組合せを考慮して、長期荷重（自重）＋短期荷重（設計竜巻による内外差圧）による応力が許容応力以下であることを確認する。評価方法としては、「5.1.2(4)換気空調設備」に示すとおり、評価式により算出した応力を基に評価を行う。

丸ダクトの構造強度評価においては、設計竜巻の気圧差による荷重を短期荷重とみなし、自重との組合せを考慮して、外圧により生じる周方向応力が許容応力以下であること及び長期荷重（自重）＋短期荷重（設計竜巻による内外差圧）により生じる応力が評価式を満足していることを確認する。評価方法としては、「5.1.2(4)換気空調設備」に示すとおり、評価式により算出した応力を基に評価を行う。

ロ. 排風機、フィルタユニット及び空調ユニットの評価方針

構造強度評価については、設計竜巻により生じる気圧荷重が作用する部位に対し、発生応力が許容応力以下であることを計算により確認する。評価方法としては、「5.1.2(4)換気空調設備」に示すとおり、評価式により算出した応力を基に評価を行う。

ハ. ダンパの評価方針

構造強度評価については、設計竜巻により生じる気圧荷重が作用する部位に対し、発生応力が許容応力以下であることを計算により確認する。評価方法としては、「5.1.2(4)換気空調設備」に示すとおり、評価式により算出した応力を基に評価を行う。

ニ. 収納管の評価方針

収納管の構造強度評価においては、設計竜巻により生じる気圧荷重が作用する部位に対し、自重との組合せを考慮して、発生応力が許容応力以下であることを確認する。評価方法としては、「5.1.2(4)換気空調設備」に示すとおり、評価式により算出した応力を基に評価を行う。

(2) 衝突評価

衝突評価フローを第3.1-8図に示す。

a. 建物・構築物

(a) 貫通評価

建物・構築物における衝突評価については、飛来物が建物・構築物の外殻等を構成する部材を貫通しない設計とするために、飛来物による衝撃荷重に対し、当該部材が設計飛来物の貫通を生じない最小厚さ以上であることを計算より確認する。

評価方法としては、「5.2.1(1)貫通評価」に示すとおり、評価式により算出した貫通限界厚さと評価対象部位の厚さとの比較又は解析により貫通しないことを確認する。

(b) 裏面剥離評価

外殻等を構成する部材が裏面剥離によるコンクリート片の飛散が生じない設計とするために、設計飛来物による衝撃荷重に対し、外殻等を構成する部材が裏面剥離を生じない最小厚さ以上であることを計算により確認する。裏面剥離によるコンクリート片の飛散が生じない最小厚さ以上であることの確認ができない場合は、終局状態に至るようなひずみを生じないことを解析により確認する。

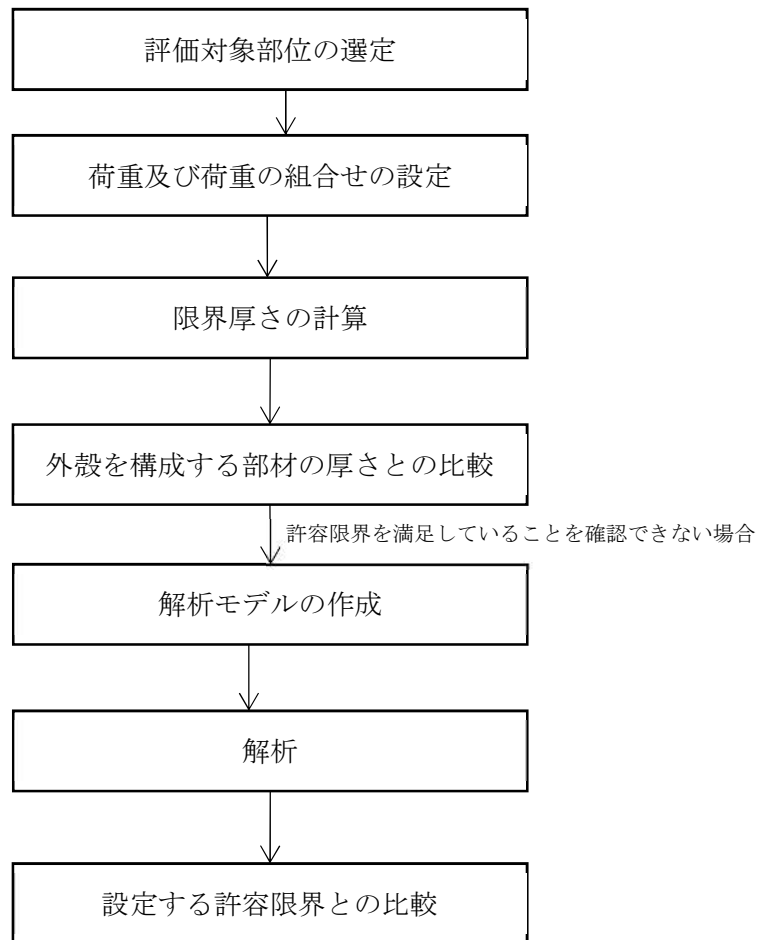
評価方法としては、「5.2.1(2)裏面剥離評価」に示すとおり、評価式により算出した貫通限界厚さを基に評価を行う。

b. 機器・配管系

機器・配管系における衝突評価については、防護ネットを通過する飛来物である砂利による衝撃荷重に対し、外殻を構成する部材の厚さ未満であることを計算により確認することを基本とする。ただし、耐圧部については、外殻を構成する部材の厚さから耐圧強度上必要な厚さ※を差し引いた残りの厚さが貫通限界厚さ以上となることを確認する。貫入が生じない最小厚さ以上であることの確認ができない場合は、破断に至るようなひずみを生じないことを解析により確認する。

評価方法としては、「5.2.2(1)貫入評価」に示すとおり、評価式により算出した限界厚さを基に評価を行う。

※ 耐圧強度上必要な厚さとは、最高使用圧力等使用環境から要求される厚さであり、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2005/2007」(社)日本機械学会(以下、「JSME」という。)に基づき算出される。



第 3.1-8 図 衝突評価フロー

(3) 動的機能維持評価

a. 機器・配管系

(a) 冷却塔

動的機能維持評価は、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、動的機器であるファン駆動部が、動的機能を維持可能なことを確認する評価であり、以下の2点について評価を行う。

- ・ファンリングとファンの接触評価
- ・原動機等の軸受け部の破損評価

冷却塔においては、動的機能を維持するため、以下の設計としている。

- ・ [REDACTED]
[REDACTED]十分な曲げ剛性を有する設計とすること
- ・ [REDACTED]
[REDACTED]変位は生じない設計とすること

上記の設計を踏まえ、各機器の取付ボルトの構造健全性を確認することで、動的機能は維持されていると判断できることから、動的機能維持評価は、取付ボルトの構造強度評価に包絡される。

3.2 評価対象部位の選定

3.2.1 構造強度評価対象部位の選定

「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「5.2 構造概要」及び「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」に示す構造に基づき、設計荷重(竜巻)の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価対象部位を選定する。

(1) 建物・構築物

a. 鉄筋コンクリート造構築物

(a) 変形評価

設計荷重(竜巻)に対して、外殻等を構成する部材自体が竜巻防護対象施設及び重大事故等対処設備へ衝突等の影響を与える変形に至らないことの確認において、設計荷重(竜巻)の水平荷重は、建屋の全体変形に対しては建物の外壁に作用し、耐震壁及び架構を介して直接岩盤に支持する基礎スラブへ伝達されるため、変形評価においては、耐震壁及び架構を評価対象部位として設定する。

フード・扉に対しては、被衝突物の寸法が大きいほど、厚みが薄いほどたわみ量が大きくなる傾向にある。したがって、変形評価においては、フード・扉板寸法が大きく、厚みが薄い箇所を踏まえて選定する。

(b) 脱落評価

建屋については、設計荷重(竜巻)に対して、外殻等を構成する部材自体が竜巻防護対象施設及び重大事故等対処設備へ衝突等の影響を与える変形に至らないことの確認において、設計荷重(竜巻)の鉛直荷重は、建物の屋根に作用することから、脱落評価においては、最も薄い屋根を評価対象部位として設定する。

扉については、設計荷重(竜巻)に対して、扉が転倒及び脱落することにより、竜巻防護対象施設及び重大事故等対処設備へ衝突の影響を与えないこと及び閉じ込め機能へ影響を与えないことの確認において、気圧差により扉が脱落しないことを確認する。

竜巻による気圧差に対して、扉の閉止状態を維持するための支持部材であるカンヌキ又はガイドローラーを評価対象として設定する。

b. 鋼製構築物

波及的影響評価は、「耐力評価」と「変形評価」によって、波及影響を及ぼし得る建屋が竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等へ波及的影響を与えないことを確認する。

設計荷重(竜巻)は、建物の外壁に作用し、耐震壁、鉄骨ブレース及び架構を介

して直接岩盤に支持する基礎へ伝達されることから、層せん断力及び最大相対変位の算定のため、水平荷重に抵抗する耐震壁、鉄骨ブレース及び架構を評価対象部位として設定する。

c. 排気筒

(a) 倒壊評価

倒壊評価においては、設計飛来物の衝突により鉄塔を構成する部材の欠損を想定することから、設計飛来物の衝突を想定する部材を選定する。設計飛来物の衝突を想定する部材は、鉄塔を構成する各層毎に主柱材、斜材、水平材のうち、設計荷重（竜巻）に対し、負荷の大きい部材をそれぞれ選定する。具体的には、欠損評価前の状態において、設計竜巻による風圧力による荷重を受けた場合に、許容限界が小さく許容応力度比が大きくなりやすい圧縮力が構造上最も大きくなる風下側の主柱材、及び、その主柱材に接続する斜材、水平材とする。

倒壊評価のうち欠損評価においては、鉄塔を構成する残る部材に対し、風圧力による荷重が作用することを想定することから、鉄塔を構成する残る部材を評価対象部位とする。

欠損評価において、許容限界を満足できないことが確認された場合は、欠損を想定した部材の衝突解析を実施することから、衝突解析においては欠損を想定する部材を評価対象部位とする。なお、欠損評価の結果、複数の部材にて許容限界を満足しないことが確認された場合、衝突解析の対象とする部材は、衝突位置及び部材の支持部に生じるひずみが大きくなる、板厚が薄く、長い部材とする。

欠損を想定する部材に対する衝突解析における設計飛来物の衝突位置は、部材に発生するひずみを大きくするため、被衝突部材の曲げモーメントが最大となるよう中央位置とする。

(b) 転倒評価

支持架構と基礎を定着している柱脚部が破断すると、支持架構が転倒するおそれがあることから、飛来物が支持架構の主要部材に直接衝突した場合についてのFEM解析を実施し、柱脚部の評価を行う。

評価対象部位は柱脚部とし、設計飛来物の衝突位置は、柱脚部に生じる応力が最も大きくなるよう、筒身の頂部とする。

排気筒の構造強度評価の評価対象部位を第3.2.1-1表に示す。

第3.2.1-1表 排気筒の強度評価の評価対象部位

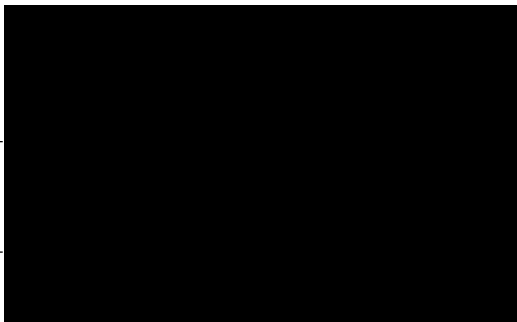
評価分類	施設名称	評価対象部位
排気筒	主排気筒	筒身 鉄塔
	北換気筒	柱脚部

(2) 機器・配管系

a. 冷却塔

冷却塔は、機器の形状を考慮した上で設計荷重（竜巻）が作用する機器のうち、冷却機能を維持するために必要な機器及び冷却機能を維持するために必要な機器に対し、影響を及ぼすおそれのある機器を評価対象機器とする。冷却塔における構造強度評価の評価対象機器の選定結果を第3.2.1-2表に示す。

第3.2.1-2表 冷却塔における構造強度評価の評価対象機器

評価分類	名称	評価対象機器	選定理由		
冷却塔	・安全冷却水A, B冷却塔	管束			
		ファン駆動部			
		支持架構 (基礎ボルト含む)			
		遮熱板			
	・冷却塔A, B	ルーバ			
		管束		冷却機能を維持するために必要な機器	
	安全冷却水系冷却塔A, B	支持架構 (基礎ボルト含む)			冷却機能を維持するために必要なファン駆動部に対し、影響を及ぼすおそれのある機器
		遮熱板			冷却機能を維持するために必要な管束に対し、影響を及ぼすおそれのある機器
ルーバ					

第3.2.1-2表で選定された機器に対し、荷重の伝達過程を踏まえて評価対象部位を選定する。冷却塔における評価対象部位の選定結果を第3.2.1-3表に示す。

遮熱板取付ボルトを構造強度評価の評価対象部位として選定する。

(d) ルーバの評価対象部位

設計荷重(竜巻)は、

構造強度評価の評価対象部位として選定する。

なお、ルーバを構成する部位のうち、ルーバブレード、ブレードシャフトについては、

評価対象外とする。ルーバフレームについては、

評価対象外とする。

第 3. 2. 1-3 表 冷却塔の構造強度評価の評価対象部位

評価分類	施設名称	評価対象機器	評価対象部位
冷却塔	<ul style="list-style-type: none"> 安全冷却水A, B冷却塔 冷却塔A, B 	管束	管束フレーム
			ヘッダー
			管束取付ボルト
		ファン駆動部	ファンリング
			ファンリングサポート
			ファンリングサポート取付ボルト
		支持架構 (基礎ボルト含む)	支持架構を構成する部材 (主柱, 床はり, 2F 機械台はり, 立面ブレース及び水平ブレース)
			基礎ボルト
		遮熱板	遮熱板
		遮熱板取付ボルト	
	ルーバ	ルーバ取付ボルト	
	<ul style="list-style-type: none"> 安全冷却水系冷却塔A, B 	管束	管束フレーム
			ヘッダー
			管束取付ボルト
支持架構 (基礎ボルト含む)		支持架構を構成する部材 (主柱, 床はり, 3F 機械台はり, 立面ブレース及び水平ブレース)	
		基礎ボルト	
遮熱板		遮熱板	
		遮熱板取付ボルト	
ルーバ	ルーバ取付ボルト		

b. 容器

設計荷重（竜巻）は、胴板及び胴板を支持するスカートに作用し、スカートを介して基礎ボルトに作用する。このことから、胴板、スカート及び基礎ボルトを評価対象部位とする。容器の評価対象部位を第3.2.1-4表に示す。

第3.2.1-4表 容器の構造強度評価の評価対象部位

評価分類	施設名称	評価対象部位
容器	安全冷却水系膨張槽	胴板 スカート 基礎ボルト

c. 配管

(a) 配管の評価対象部位

設計荷重（竜巻）は、鋼管に作用する。弁を設置している箇所においては、弁の断面係数は配管に比べ大きく、配管の評価に包絡されることから、配管のみを評価対象とする。支持構造物については、建屋内外に関らず地震に対して耐荷重設計がなされており、建屋外部に設計竜巻の風圧力による荷重が作用した場合でも、作用荷重は耐荷重以下であるため、設計竜巻の風圧力による荷重に対する支持構造物の評価は耐震評価に包絡されることから、評価対象外とする。ただし、竜巻防護対策設備に内包されない配管は、設計飛来物による衝撃荷重が耐荷重設計を上回るおそれがあることから、支持構造物を評価対象とする。

(b) ベント管及び排気管の評価対象部位

設計荷重（竜巻）は、鋼管に作用する。支持構造物については、建屋内外にかかわらず地震に対して耐荷重設計がなされており、建屋外部に設計竜巻の風圧力による荷重が作用した場合でも、作用荷重は耐荷重以下であるため、設計竜巻の風圧力による荷重に対する支持構造物の評価は耐震評価に包絡されることから、評価対象外とする。ただし、架台で支持される重油貯槽ベント管は、設計荷重（竜巻）が架台に直接作用し、架台と埋め込み金物の溶接部に作用することから、架台の溶接部を評価対象とする。

なお、第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管及び第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管は、建屋に設置する支持構造物及び排気消音器によって支持されており、排気消音器の転倒が生じなければ閉塞することはないことから、排気消音器の評価に包絡される。

(c) 消音器の評価対象部位

設計竜巻による荷重は、消音器本体に作用し、支持脚を介して基礎ボルト又は取付ボルトに作用する。

消音器の転倒を防止するための主要な支持部材のうち、荷重作用点から離れていることから転倒モーメントが大きく作用し、更に支持断面積が小さいことから発生する応力が厳しくなる基礎ボルト又は取付ボルトを評価対象部位として設定する。

配管の評価対象部位を第3.2.1-5表に示す。

第3.2.1-5表 配管の構造強度評価の評価対象部位

評価分類	施設名称	評価対象部位
配管	・安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔A, B, 安全冷却水A, B 冷却塔, 冷却塔A, Bまわり配管)	配管本体
	・安全冷却水系(竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水A冷却塔)	配管本体 支持構造物
	<ul style="list-style-type: none"> ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系 ・安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管 ・安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管 ・第1非常用ディーゼル発電機の燃料デイトankのベント管 ・第1非常用ディーゼル発電機の重油タンクのベント管 ・第1非常用ディーゼル発電機の潤滑油タンクのベント管 ・第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンクのベント管 ・第2非常用ディーゼル発電機の潤滑油タンクのベント管 ・緊急時対策建屋用発電機の燃料油サービスタンクのベント管 ・緊急時対策建屋用発電機の潤滑油タンクのベント管 	配管本体
配管	・重油貯槽のベント管	配管本体 架台溶接部
	<ul style="list-style-type: none"> ・第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器 ・第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器 ・緊急時対策建屋用発電機の排気消音器 	基礎ボルト 取付ボルト

c. 換気空調設備

換気空調設備の評価範囲については、竜巻による気圧低下は、吸気口もしくは排気口から伝わるが、送風機若しくは排風機により圧力が上昇されることを

踏まえると、送風機の下流及び排風機の上流については、気圧差による影響は軽微と判断でき、設計における圧力変動の範囲に包絡されると考えられることから、評価範囲は、吸気口から送風機または排風機から排気口までとする。

また、換気空調設備を構成する設備のうち、設計竜巻による気圧低下量が設計圧力に包絡される設備又は耐圧能力が上回っている設備は竜巻による気圧低下による影響が設計の範囲内に収まることから、評価対象外とする。

(a) 角ダクトの評価対象部位

気圧差による荷重は、角ダクト本体の薄肉鋼板部に作用する。このことから、ダクト鋼板（本体）を評価対象部位として選定する。

角ダクトは薄肉角筒であり、発生応力はダクト鋼板中央部で最大となることから、ダクト鋼板を評価対象とする。フランジについては曲げモーメントが作用しないため、評価しない。角ダクトは支持構造物にダクト鋼板面を接触させて支持されており、竜巻の気圧差によりダクト鋼板に作用する荷重は、ダクト支持構造物に作用しないことから、ダクト支持構造物は評価対象外とする。

(b) 丸ダクトの評価対象部位

気圧差による荷重は、丸ダクト本体の薄肉鋼板部に作用する。このことから、ダクト鋼板（本体）を評価対象部位として選定する。

丸ダクトは薄肉円筒であり、座屈を考慮してダクト鋼板を評価対象とする。丸ダクトは支持構造物にダクト鋼板面を接触させて支持されており、竜巻の気圧差によりダクト鋼板に作用する荷重は、ダクト支持構造物に作用しないことから、ダクト支持構造物は評価対象外とする。

(c) 排風機の評価対象部位

気圧差による荷重は、排風機のケーシングに作用する。このことから、ケーシングを評価対象部位として選定する。

(d) フィルタユニット

気圧差による荷重は、フィルタユニットのケーシングに作用する。このことから、ケーシングを評価対象部位として選定する。

(e) 空調ユニット

気圧差による荷重は、空調ユニットのケーシングに作用する。このことから、ケーシングを評価対象部位として選定する。

(f) ダンパ

気圧差による荷重は、ケーシングに作用する。また、閉止しているダンパにはベーン及びシャフトに対しても気圧差による荷重が作用することから、ケーシング、ベーン及びシャフトを評価対象部位として選定する。

(g) 収納管の評価対象部位

気圧差による荷重は、収納管本体の鋼板に作用する。このことから、収納管本体を評価対象部位として選定する。

収納管は内部にガラス固化体及びガラス固化体受台を収納していることから、収納管の自重、収納するガラス固化体等の重量を考慮し、収納管の円筒部及び底板を評価対象部位として選定する。

換気空調設備の評価対象部位を第3.2.1-6表に示す。

第3.2.1-6表 換気空調設備の構造強度評価の評価対象部位

評価分類	施設名称	評価対象部位
換気空調 設備	角ダクト	ダクト鋼板
	丸ダクト	ダクト鋼板
	排風機	ケーシング
	フィルタユニット	
	空調ユニット	
	ダンパ	ケーシング ベーン シャフト
	収納管	収納管本体 (円筒部, 底板)

第3.2.2-2表 衝突評価の評価対象部位

評価分類	施設名称	評価対象機器	評価対象部位
冷却塔	・安全冷却水A, B冷却塔 ・冷却塔A, B	管束	管束フレーム
		ファン駆動部	ファンリング
		支持架構 (基礎ボルト含む)	床はり
		遮熱板	遮熱板本体
	・安全冷却水系 冷却塔A, B	管束	管束フレーム
		支持架構 (基礎ボルト含む)	床はり
		遮熱板	遮熱板本体

b. 容器

評価において考慮する飛来物の衝突により、安全冷却水系膨張槽に衝撃荷重が作用し貫入する可能性があるため、貫入によりその施設の機能が喪失する可能性のある箇所を評価対象部位として設定する。安全冷却水系膨張槽の全方向からの飛来物を考慮し、貫入により施設の機能が喪失する可能性がある箇所として胴板を選定する。第3.2.2-3表に評価対象部位を示す。

第3.2.2-3表 衝突評価の評価対象部位

評価分類	施設名称	評価対象部位
容器	安全冷却水系膨張槽	胴板

c. 配管

評価において考慮する飛来物の衝突により、配管に飛来物による衝撃荷重が作用し貫入する可能性があるため、貫入によりその施設の機能が喪失する可能性のある箇所を評価対象部位として設定する。弁を設置している箇所においては、弁の板厚は配管の板厚に比べ厚く、配管の評価に包絡されるため、配管のみを評価対象とする。第3.2.2-4表に評価対象部位を示す。

第3.2.2-4表 衝突評価の評価対象部位

評価分類	施設名称	評価対象部位
配管	・安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔A, B, 安全冷却水A, B冷却塔, 冷却塔A, Bまわり配管)	配管本体

4. 荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界

評価対象施設の強度評価に用いる荷重及び荷重の組合せを、「4.1 荷重の設定及び荷重の組合せ」に、許容限界を「4.2 許容限界」に示す。

4.1 荷重の設定及び荷重の組合せ

(1) 荷重の組合せ

評価対象施設の設計に用いる設計竜巻荷重は、竜巻ガイドを参考に設計竜巻の風圧力による荷重(W_W)、気圧差による荷重(W_P)及び設計飛来物による衝撃荷重(W_M)を組み合わせた複合荷重とし、下式より算出する。

$$W_{T1} = W_P \quad \dots (4.1-1)$$

$$W_{T2} = W_W + 0.5 \cdot W_P + W_M \quad \dots (4.1-2)$$

評価対象施設には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。各施設の設計竜巻による荷重の組合せについては、施設の設置状況及び構造を踏まえ適切な組合せを設定する。

各評価対象施設における評価項目ごとの荷重の組合せ一覧表を第4.1-1表に示す。

第4.1-1表 竜巻の影響を考慮する施設の荷重の組合せ(1/11)

(○：考慮する荷重を示す。)

分類	施設名称	評価項目	荷重							
			常時作用する荷重			風圧力による 荷重	気圧差による 荷重	飛来物による 衝撃荷重	運転時 荷重	積雪 荷重
			自重	水頭圧	積載荷重					
建物・構築物	前処理建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	分離建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	精製建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
	高レベル廃液ガラス 固化建屋	衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	使用済燃料受入れ・ 貯蔵建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二

第4.1-1表 竜巻の影響を考慮する施設の荷重の組合せ(2/11)

(○：考慮する荷重を示す。)

分類	施設名称	評価項目	荷重							
			常時作用する荷重			風圧力による 荷重	気圧差による 荷重	飛来物による 衝撃荷重	運転時 荷重	積雪 荷重
			自重	水頭圧	積載荷重					
建物・構築物	ウラン脱硝建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	ウラン酸化物貯蔵建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	第1ガラス固化体貯蔵建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	ハル・エンドピース貯蔵建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二

第4.1-1表 竜巻の影響を考慮する施設の荷重の組合せ(3/11)

(○：考慮する荷重を示す。)

分類	施設名称	評価項目	荷重							
			常時作用する荷重			風圧力による 荷重	気圧差による 荷重	飛来物による 衝撃荷重	運転時 荷重	積雪 荷重
			自重	水頭圧	積載荷重					
建物・構築物	制御建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	分析建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	非常用電源建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	緊急時対策建屋	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	第1保管庫・貯水所	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
	第2保管庫・貯水所	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		衝突	二	二	二	二	二	○	二	二

第4.1-1表 竜巻の影響を考慮する施設の荷重の組合せ(4/11)

(○：考慮する荷重を示す。)

分類	施設名称	評価項目	荷重								
			常時作用する荷重			風圧力による荷重	気圧差による荷重	飛来物による衝撃荷重	運転時荷重	積雪荷重	
			自重	水頭圧	積載荷重						
建物・構築物	鉄筋コンクリート造構築物	使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋	構造強度	○	—	○	○	○	○	—	○
		使用済燃料輸送容器管理建屋（使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫）	構造強度	○	—	○	○	○	○	—	○
		低レベル廃棄物処理建屋	構造強度	○	—	○	○	○	○	—	○
		出入管理建屋	構造強度	○	—	○	○	○	○	—	○
		運転訓練施設	構造強度	○	—	○	○	○	○	—	○

第4.1-1表 竜巻の影響を考慮する施設の荷重の組合せ(5/11)

(○：考慮する荷重を示す。)

分類	施設名称	評価項目	荷重								
			常時作用する荷重			風圧力による 荷重	気圧差による 荷重	飛来物による 衝撃荷重	運転時 荷重	積雪 荷重	
			自重	水頭圧	積載荷重						
建物・構築物	鉄骨造建物	・運転訓練施設	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
		・事務建屋(再処理事務所)	構造強度	○	二	○	○	○	○	二	○
	鋼製構築物	第1非常用ディーゼル発電設備重油タンク室	衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
		第1軽油貯蔵所	衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
		第2軽油貯蔵所	衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
		重油貯蔵所	衝突	二	二	二	二	二	○	二	二

第4.1-1表 竜巻の影響を考慮する施設の荷重の組合せ(6/11)

(○：考慮する荷重を示す。)

分類	施設名称		評価項目	荷重							
				常時作用する荷重			風圧力によ る 荷重	気圧差によ る 荷重	飛来物によ る 衝撃荷重	運転時 荷重	積雪 荷重
				自重	水頭圧	積載荷重					
建物・構築物	排気筒	主排気筒	構造強度	○	二	二	○	二	○	二	○
			衝突	二	二	二	二	二	○	二	二
		北換気塔	構造強度	○	二	二	○	二	○	二	○

第4.1-1表 竜巻の影響を考慮する施設の荷重の組合せ(7/11)

(○：考慮する荷重を示す。)

分類	施設名称	評価項目	荷重							
			常時作用する荷重			風圧力による 荷重	気圧差による 荷重	飛来物による 衝撃荷重	運転時 荷重	積雪 荷重
			自重	水頭圧	積載荷重					
機器・配管系	安全冷却水 A, B 冷却塔	構造強度								
		衝突								
	冷却塔 A, B	構造強度	○	＝	○*1	○	○	＝	○*2	○*3
		衝突	＝	＝	＝	＝	＝	○	＝	＝
	安全冷却水系冷却塔 A, B	構造強度	○	＝	○*1	○	○	＝	○*2	○*3
		衝突	＝	＝	＝	＝	＝	○	＝	＝

注記) *1：管束等の積載重量

*2：管束を構成する部位のうちヘッダーに作用する内圧

*3：支持架構の積雪荷重

第4.1-1表 竜巻の影響を考慮する施設の荷重の組合せ(8/11)

(○：考慮する荷重を示す。)

分類	施設名称	評価項目	荷重								
			常時作用する荷重			風圧力による荷重	気圧差による荷重	飛来物による衝撃荷重	運転時荷重	積雪荷重	
			自重	水頭圧	積載荷重						
機器・配管系	・安全冷却水系膨張槽	構造強度	○	○	—	○	—	—	—	○	
		衝突	—	—	—	—	—	○	—	—	
	配管	安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B まわり配管)	構造強度	○	—	—	○	○	—	○ ^{*1}	—
			衝突	—	—	—	—	—	○	—	—
		安全冷却水系(竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水 A 冷却塔まわり配管)	構造強度	○	—	—	○	○	○	○ ^{*1}	—
			衝突	○	—	—	○	○	○	○ ^{*1}	—

注記) *1：配管に作用する内圧

第4.1-1表 竜巻の影響を考慮する施設の荷重の組合せ(9/11)

(○：考慮する荷重を示す。)

分類	施設名称	評価項目	荷重								
			常時作用する荷重			風圧力による荷重	気圧差による荷重	飛来物による衝撃荷重	運転時荷重	積雪荷重	
			自重	水頭圧	積載荷重						
機器・配管系	ベント管及び排気管	構造強度	・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系								
			・安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管								
			・安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管								
			・第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管								
			・第1非常用ディーゼル発電機の燃料デイトankのベント管								
			・第1非常用ディーゼル発電機の重油タンクのベント管								
			・第1非常用ディーゼル発電機の潤滑油タンクのベント管	○	＝	＝	○	＝	＝	＝	＝
			・第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管								
			・第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンクのベント管								
			・第2非常用ディーゼル発電機の潤滑油タンクのベント管								
・緊急時対策建屋用発電機の燃料油サービスタnkのベント配											
・緊急時対策建屋用発電機の潤滑油タンクのベント管											
・重油貯槽のベント管											

第4.1-1表 竜巻の影響を考慮する施設の荷重の組合せ(10/11)

(○：考慮する荷重を示す。)

分類	施設名称		評価項目	荷重							
				常時作用する荷重			風圧力による荷重	気圧差による荷重	飛来物による衝撃荷重	運転時荷重	積雪荷重
				自重	水頭圧	積載荷重					
機器・配管系	消音器	・第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器	構造強度	○	＝	＝	○	＝	○	＝	＝
		・第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器	構造強度	○	＝	＝	○	＝	—※1	＝	＝
	・緊急時対策建屋用発電機の排気消音器										

注記) *1：飛来物は胴板を貫通するため、衝撃荷重は考慮しない。

第4.1-1表 竜巻の影響を考慮する施設の荷重の組合せ(11/11)

(○：考慮する荷重を示す。)

分類	施設名称		評価項目	荷重							
				常時作用する荷重			風圧力による荷重	気圧差による荷重	飛来物による衝撃荷重	運転時荷重	積雪荷重
				自重	水頭圧	積載荷重					
機器・配管系	換気空調設備	角ダクト	構造強度	○	二	二	二	○	二	二 ^{*1}	二
		丸ダクト	構造強度	○	二	二	二	○	二	二 ^{*1}	二
		排風機	構造強度	○	二	二	二	○	二	二	二
		フィルタユニット	構造強度	○	二	二	二	○	二	二	二
		空調ユニット	構造強度	○	二	二	二	○	二	二	二
		ダンパ	構造強度	○	二	二	二	○	二	二	二
		収納管	構造強度	○	二	○ ^{*2}	二	○	二	二	二

注記) *1：気圧差の抗力となることから、考慮しない。

*2：収納するガラス固化体及びガラス固化体受台の重量

(2) 荷重の算定方法

「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3(1) 荷重の種類」で設定している荷重の算出式を以下に示す。

a. 記号の定義

荷重の算出に用いる記号を第4.1-2表に示す。

第4.1-2表 荷重の算出に用いる記号

記号	単位	定義
a'	mm	施設の横方向の受圧寸法
b'	mm	施設の縦方向の受圧寸法
A	m ²	施設の受圧面積
C	—	風力係数(施設の形状や風圧力が作用する部位(屋根, 壁等)に応じて設定する。)
F _d	N	常時作用する荷重
F _p	N	運転時荷重
G	—	ガスト影響係数
g	m/s ²	重力加速度(g=9.80665)
H	N	自重による荷重
m	kg	質量
q	N/m ²	設計用速度圧
R _m	m	最大接線風速半径
V _D	m/s	設計竜巻の最大風速
V _{Rm}	m/s	設計竜巻の最大接線風速
W _M	N	飛来物による衝撃荷重
W _P	N	気圧差による荷重
W _W	N	風圧力による荷重
ρ	Kg/m ³	空気密度
ΔP _{max}	N/m ²	設計竜巻の最大気圧低下量

b. 自重による荷重の算出

自重による荷重は以下のとおり計算する。

$$H = m \cdot g \quad \dots (4.1-3)$$

c. 竜巻による荷重の算出

設計竜巻の評価条件を評価条件を第4.1-3表に示す。

第4.1-3表 評価条件

最大風速 V_D (m/s)	空気密度 ρ (kg/m ³)	ガスト影響 係数 G (-)	設計用 速度圧 q (N/m ²)	最大接線 風速 V_{Rm} (m/s)	最大気圧 低下量 ΔP_{max} (N/m ²)
100	1.22	1.0	6100	85	8900

(a) 風圧力による荷重

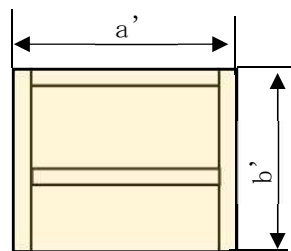
風圧力による荷重は、竜巻の最大風速による荷重であり、竜巻ガイドを参考に次式のとおり算出する。

$$W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A \quad \dots (4.1-4)$$

ここで、

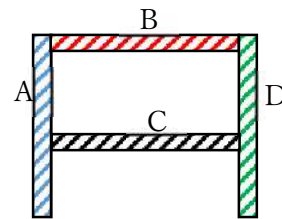
$$q = 1/2 \cdot \rho \cdot V_D^2 \quad \dots (4.1-5)$$

ここで、受圧面積は評価モデルを簡略化するため、投影面積で算出する方法と部材ごとに受圧面積を精緻化して算出する方法のどちらかにより算出することとする。受圧面積の考え方の概要図を第4.1-1図に示す。



$$\text{受圧面積 } A = a' \times b'$$

簡略化の考え方



部材 A の受圧面積 : A_1

部材 B の受圧面積 : A_2

部材 C の受圧面積 : A_3

部材 D の受圧面積 : A_4

$$\text{受圧面積 } A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

精緻化の考え方

第4.1-1図 受圧面積の算出方法

(b) 気圧差による荷重

気圧差による荷重は、次式のとおり算出する。

$$W_p = \Delta P_{\max} \cdot A \quad \cdot \cdot \quad (4.1-6)$$

ここで、

$$\Delta P_{\max} = \rho \times V_{Rm}^2 \quad \cdot \cdot \quad (4.1-7)$$

(c) 設計飛来物による衝撃荷重

設計飛来物による衝撃荷重を考慮する施設は、FEMを用いた解析による評価を基本とすることから、「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」「2.1.3(1)b.(c)」に基づき、設計飛来物の条件を設定する。

4.2 許容限界

許容限界は、「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「3. 要求機能及び性能目標」で示す構造強度設計上の性能目標及び「3.1 構造強度の評価方針」に示す評価方針を踏まえて、評価項目ごとに設定する。

「4.1 荷重の設定及び荷重の組合せ」で示す荷重及び荷重の組合せを含めた、評価項目ごとの許容限界を第4.2-1表に示す。

「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG 4601-1987」（（社）日本電気協会），「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編JEAG 4601-補 1984」（（社）日本電気協会）及び「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991追補版」（（社）日本電気協会）（以下、「JEAG4601」という。）を準用できる施設については、JEAG4601に基づきJSMEの付録材料図表及びJISの材料物性値により許容限界を算出している。その他施設や飛来物による衝撃荷重のみを考慮する施設については、JSMEや既往の実験式に基づき許容限界を設定する。

ただし、JSMEの適用を受ける機器であって、許容値の規定がJSMEにないものは機能維持の評価方針を考慮し、JEAG4601に基づいた許容限界を設定する。

第 4.2-1 表 施設ごとの許容限界(1/9)

施設名称	荷重の 組合せ	評価対象 部位	評価 項目	機能損傷モード		許容限界
				応力等の状態	限界状態	
<ul style="list-style-type: none"> ・前処理建屋 ・分離建屋 ・精製建屋 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ・高レベル廃液ガラス固化建屋 ・使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 ・ウラン脱硝建屋 ・ウラン酸化物貯蔵建屋 ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 ・第1ガラス固化体貯蔵建屋 ・チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 	$F_d+W_T(W_w, W_p)$	耐震壁及び架構	構造 強度	せん断	建屋の倒壊, 構成部材の転倒及び建屋の過大な変形	コンクリートのせん断ひずみ度 2.0×10^{-3} 以下とする。
		屋根		荷重比較	終局状態	屋根の長期荷重以下とする。
		扉		曲げ せん断	脱落	扉の支持部材に発生する応力は「鋼構造設計規準—許容応力度設計法—」に基づく短期許容応力度以下とする。
<ul style="list-style-type: none"> ・ハル・エンドピース貯蔵建屋 ・制御建屋 ・分析建屋 ・非常用電源建屋 	W_M	壁, 屋根, フード扉	衝突 評価	変形	貫通	建屋の最小部材厚さが貫通限界厚さ以上とする。
		壁, 屋根, フード		裏面剥離	裏面剥離によるコンクリート片の飛散	施設の最小部材厚さは裏面剥離限界厚さ以上とする。

第 4.2-1 表 施設ごとの許容限界 (2/9)

施設名称	荷重の 組合せ	評価対象 部位	評価 項目	機能損傷モード		許容限界
				応力等の状態	限界状態	
<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 ・使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫) ・事務建屋(再処理事務所) ・低レベル廃棄物処理建屋 ・出入管理建屋 ・運転訓練施設 	$F_d+W_T (W_w, W_p)$	耐震壁及び架構	変形 評価	せん断	終局状態	設計荷重(竜巻)が保有水平耐力以下とする。
			接触 評価	変形	接触	相対変位の絶対値和が建屋間離隔距離未満とする。
<ul style="list-style-type: none"> ・第 1 非常用ディーゼル発電設備重油タンク室 ・第 1 軽油貯蔵所 ・第 2 軽油貯蔵所 ・重油貯蔵所 	W_M	鋼製蓋	衝突 評価	変形	貫通	鋼製蓋の最小部材厚さが貫通限界厚さ以上とする。

第 4.2-1 表 施設ごとの許容限界(3/9)

施設名称	荷重の 組合せ	評価対象 部位	評価 項目	機能損傷モード		許容限界
				応力等の状態	限界状態	
主排気筒 北換気筒	$F_d + W_T (W_H, W_P)$	鉄塔 (欠損評価)	構造 強度	組合せ (圧縮+曲げ)	終局状態	「建築基準法, 同施行令及び関係告示」に基づく材料強度以下とする。
		鉄塔 (衝突解析)	構造 強度	変形	有意な変形が生じないこと	排気筒の支持機能を喪失するような変形が生じないこと。
		柱脚部	構造 強度	引張 圧縮 せん断 曲げ 組合せ (引張+せん断)	終局状態	鋼材は, 「鋼構造設計規準」に規定される短期応力に対する許容応力度以下とする。なお, 「建設省告示第 2464 号」に基づき F 値は 1.1 倍する。 コンクリートは, 「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」及び「各種合成構造設計指針・同解説」に規定される短期許容応力度及び短期許容荷重以下とする
	W_M	筒身	衝突	変形	貫通	施設の最小部材厚さが貫通限界厚さ以上とする。

第 4.2-1 表 施設ごとの許容限界(4/9)

施設名称	荷重の 組合せ	評価対象 部位	評価 項目	機能損傷モード		許容限界
				応力等の状態	限界状態	
・安全冷却水 A, B 冷却塔 ・冷却塔 A, B ・安全冷却水 系冷却塔 A, B	$F_d+W_T(W_W, W_P)$	管束フレーム ヘッダー 管束取付ボルト ファンリング ファンリングサポート ファンリングサポート取付ボルト 支持架構を構成する部材 基礎ボルト 遮熱板 遮熱板取付ボルト ルーバ取付ボルト				JEAG4601 等に準じて許容応 力状態Ⅲ _A S の許容応力以下 とする。
	W_M	外殻を構成する部材				施設の最小部材厚さが貫通 限界厚さ以上とする。

第 4.2-1 表 施設ごとの許容限界 (5/9)

施設名称	荷重の 組合せ	評価対象 部位	評価 項目	機能損傷モード		許容限界
				応力等の状態	限界状態	
安全冷却水系 膨張槽	$F_d + W_T (W_w, W_p, W_M) + F_p$	胴板	構造 強度	一次一般膜、組 合せ一次	部材の降伏	JEAG4601 等に準じて許容応 力状態 III _A S の許容応力以 下とする。
		スカート		組合せ		
		基礎ボルト		引張、せん断、 組合せ		
	W_M	胴板	衝突	変形	貫通	施設の最小部材厚さが貫通 限界厚さ以上とする。

第 4.2-1 表 施設ごとの許容限界(6/9)

施設名称	荷重の 組合せ	評価対象 部位	評価 項目	機能損傷モード		許容限界
				応力等の状態	限界状態	
安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔 A, B, 安全冷却水 A, B 冷却塔, 冷却塔 A, B まわり配管)	$F_d+W_T(W_W, W_P, W_M)+F_P$	配管本体	構造 強度	一次 (膜+曲げ)	部材の降伏	JEAG4601 等に準じて許容応力状態Ⅲ _A S の許容応力以下とする。
	W_M	外殻を構成する部材	衝突	変形	流路を確保する機能の喪失	評価式により算定した貫通限界厚さが、外殻を構成する部材の厚さから耐圧強度上必要な厚さを差し引いた残りの厚さ未満とする。
安全冷却水系(竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水 A 冷却塔まわり配管)	$F_d+W_T(W_W, W_P, W_M)+F_P$	配管本体	構造 強度	変形	流路を確保する機能の喪失	流路を維持できる範囲の変形量に留めること。
		支持構造物		一次応力	部材の降伏	JEAG4601 等に準じて許容応力状態Ⅲ _A S の許容応力以下とする。
		配管本体	衝突	変形	貫通	貫通しないこと。

第 4.2-1 表 施設ごとの許容限界(7/9)

施設名称	荷重の 組合せ	評価対象 部位	評価 項目	機能損傷モード		許容限界
				応力等の状態	限界状態	
<ul style="list-style-type: none"> ・ウラン・プルトニウム混合酸化 物貯蔵建屋換気設備の排気系 ・安全蒸気系の安全蒸気ボイラの 排気管 ・安全圧縮空気系の安全空気脱湿 装置の再生空気排気配管 ・第1非常用ディーゼル発電機の 燃料ダイタンクのベント管 ・第1非常用ディーゼル発電機の 重油タンクのベント管 ・第1非常用ディーゼル発電機の 潤滑油タンクのベント管 ・第2非常用ディーゼル発電機の 燃料油貯蔵タンクのベント管 ・第2非常用ディーゼル発電機の 潤滑油タンクのベント管 ・重油貯槽のベント管 ・燃料油サービスタンクのベント 管 ・緊急時対策建屋用発電機の潤滑 油タンクのベント管 	$F_d + W_W$	配管本体	構造 強度	曲げ	部材の降伏	JEAG4601 等に準じて許容応 力状態Ⅲ _A Sの許容応力以下 とする。
<ul style="list-style-type: none"> ・重油貯槽のベント管 	$F_d + W_W$	架台溶接部	構造 強度	せん断	部材の降伏	JEAG4601 等に準じて許容応 力状態Ⅲ _A Sの許容応力以下 とする。

57

第 4.2-1 表 施設ごとの許容限界(8/9)

施設名称	荷重の 組合せ	評価対象 部位	評価 項目	機能損傷モード		許容限界
				応力等の状態	限界状態	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 第 1 非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器 ・ 第 2 非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器 ・ 緊急時対策建屋用発電機の排気消音器 	F _d +W _w	基礎ボルト 取付ボルト	構造 強度	引 張 せん断	部材の降伏	JEAG4601 等に準じて許容応力状態Ⅲ _A S の許容応力以下とする。
					破断	鋼構造限界状態設計指針・同解説及び JIS に基づく、破断耐力以下とする。

第 4.2-1 表 施設ごとの許容限界(9/9)

施設名称		荷重の 組合せ	評価対象 部位	評価 項目	機能損傷モード		許容限界
					応力等の状態	限界状態	
換気空調設備	<ul style="list-style-type: none"> ・角ダクト ・丸ダクト 	F_d+W_p	ダクト鋼板	構造 強度	曲げ、座屈	部材の降伏	「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」等に準じて許容応力状態ⅢAS (*1)、座屈に対する評価式を満足する許容応力以下又はクリッピング座屈に応じた許容応力以下とする。
	<ul style="list-style-type: none"> ・排風機 ・フィルタユニット ・空調ユニット 	F_d+W_p	ケーシング	構造 強度	曲げ	部材の降伏	JEAG4601 等に準じて許容応力状態Ⅲ _A S の許容応力以下とする。
	ダンパ	F_d+W_p	ケーシング ベーン シャフト	構造 強度	曲げ せん断	部材の降伏	JEAG4601 等に準じて許容応力状態Ⅲ _A S の許容応力以下とする。
	収納管	F_d+W_p	収納管円筒部 収納管底板	構造 強度	曲げ	部材の降伏	JEAG4601 等に準じて許容応力状態Ⅲ _A S の許容応力以下とする。

注記) *1: JEAG4601を基に、クラス2・クラス3配管の許容応力を準用する。

(1) 許容限界の設定

a. 構造強度評価

(a) 建物・構築物

イ. 鉄筋コンクリート造構築物

(イ) 建物

①変形評価

構造健全性を維持する設計とすることを，構造強度設計上の性能目標としているため，終局耐力に対して妥当な安全余裕を有する許容限界として，耐震壁の評価基準は，JEAG4601に基づきせん断ひずみ度 2.0×10^{-3} ，架構の評価基準は，建築基準法施行令に基づき層間変形角 $1/120$ とする。

変形評価の許容限界を第 4.2-2 表に示す。

第 4.2-2 表 変形評価の許容限界

評価内容	評価対象部位	許容限界
変形評価	耐震壁	せん断ひずみ度 2.0×10^{-3}
	架構	層間変形角 $1/120$
	扉	破断ひずみ 0.07

②脱落評価

構造健全性を維持する設計とすることを，構造強度設計上の性能目標としているため，終局耐力に対して妥当な安全余裕を有する許容限界として，屋根に作用する設計荷重(竜巻)の許容限界は，設計時長期荷重とする。

扉の脱落評価の許容限界を第 4.2-3 表，各部位の許容限界を第 4.2-4 表及び第 4.2-5 表に示す。

第 4.2-3 表 脱落評価の許容限界

評価内容	評価対象部位	許容限界
脱落評価	屋根	設計時長期荷重

第 4.2-4 表 カンヌキの許容限界

評価対象部材	材質	許容限界(N/mm ²)	
		曲げ・引張	せん断
カンヌキ	SUS304	205	118

第 4.2-5 表 ガイドローラーの許容限界

評価対象部材	型番	許容限界(kN)
ガイドローラー	CF20VMUU-A	32.1

(ロ) 波及的影響を及ぼし得る建屋

① 耐力評価

構造健全性を維持する設計とすることを，構造強度設計上の性能目標としているため，終局耐力を許容限界として，耐震壁，鉄骨ブレース及び架構の評価基準は，「JEAG4601」に基づき保有水平耐力とする。

耐力評価の許容限界を第 4.2-6 表に示す。

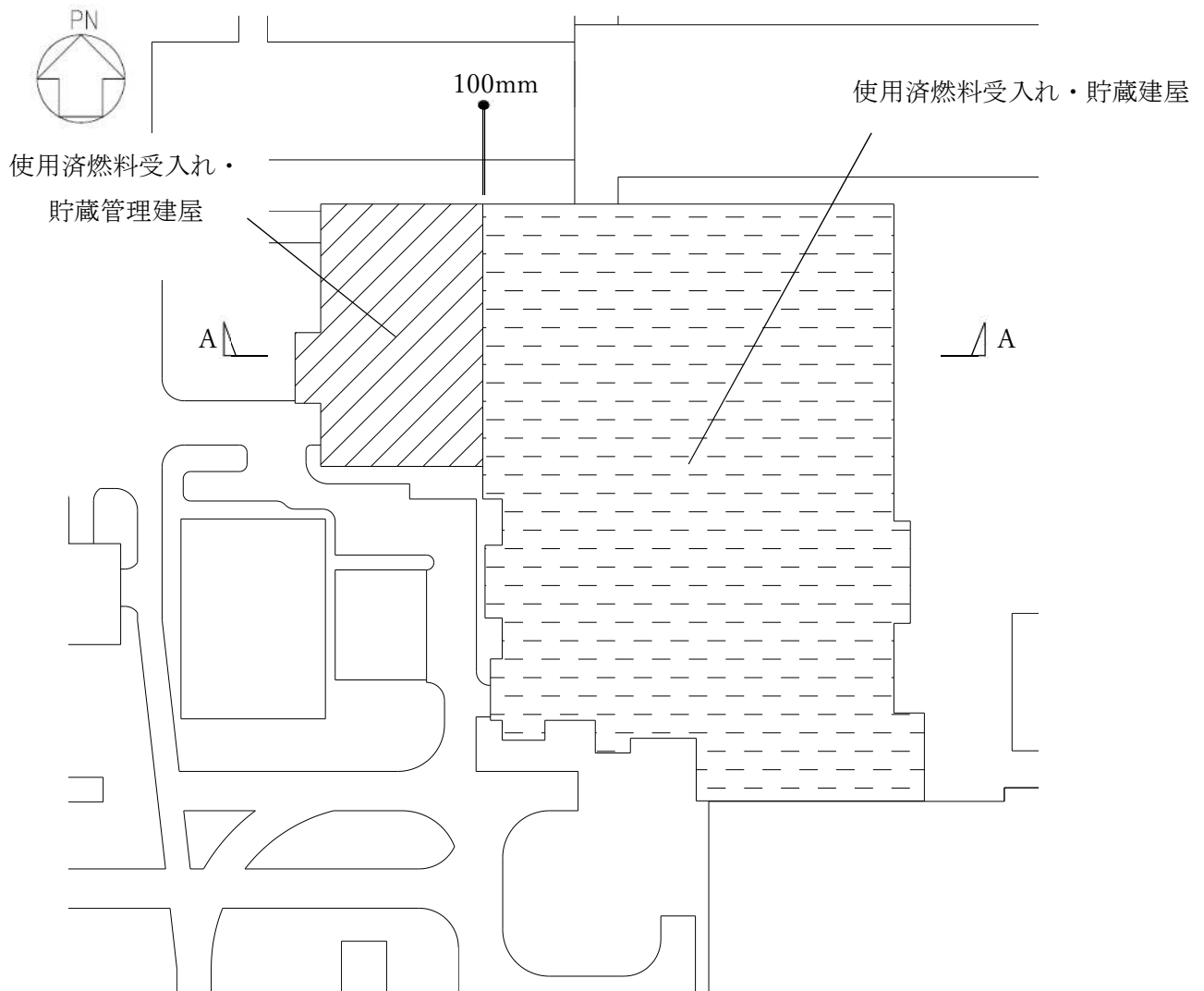
第4.2-6表 耐力評価の許容限界

評価内容	評価対象部位	許容限界
耐力評価	耐震壁及び架構	保有水平耐力

② 接触評価

構造健全性を維持する設計とすることを，構造強度設計上の性能目標としているため，終局耐力を許容限界として，最大相対変位は建屋間の離隔距離以下とする。

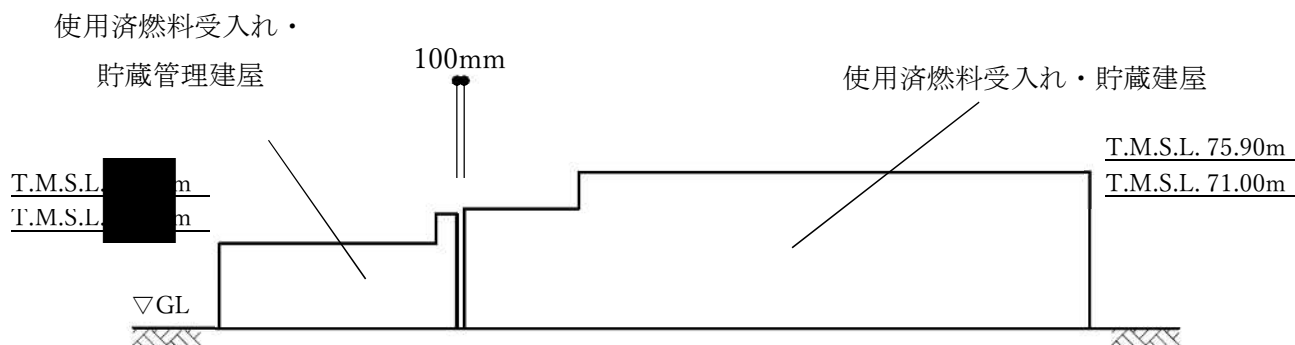
接触評価の許容限界として，建屋間離隔距離の概要図を第 4.2-1 図に示す。



波及影響を及ぼし得る建屋	竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等	波及的影響を与える方向	許容限界(建屋間の離隔距離)(mm)
使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	EW 方向	100

第 4.2-1 図(1) 建屋間離隔距離の概要図

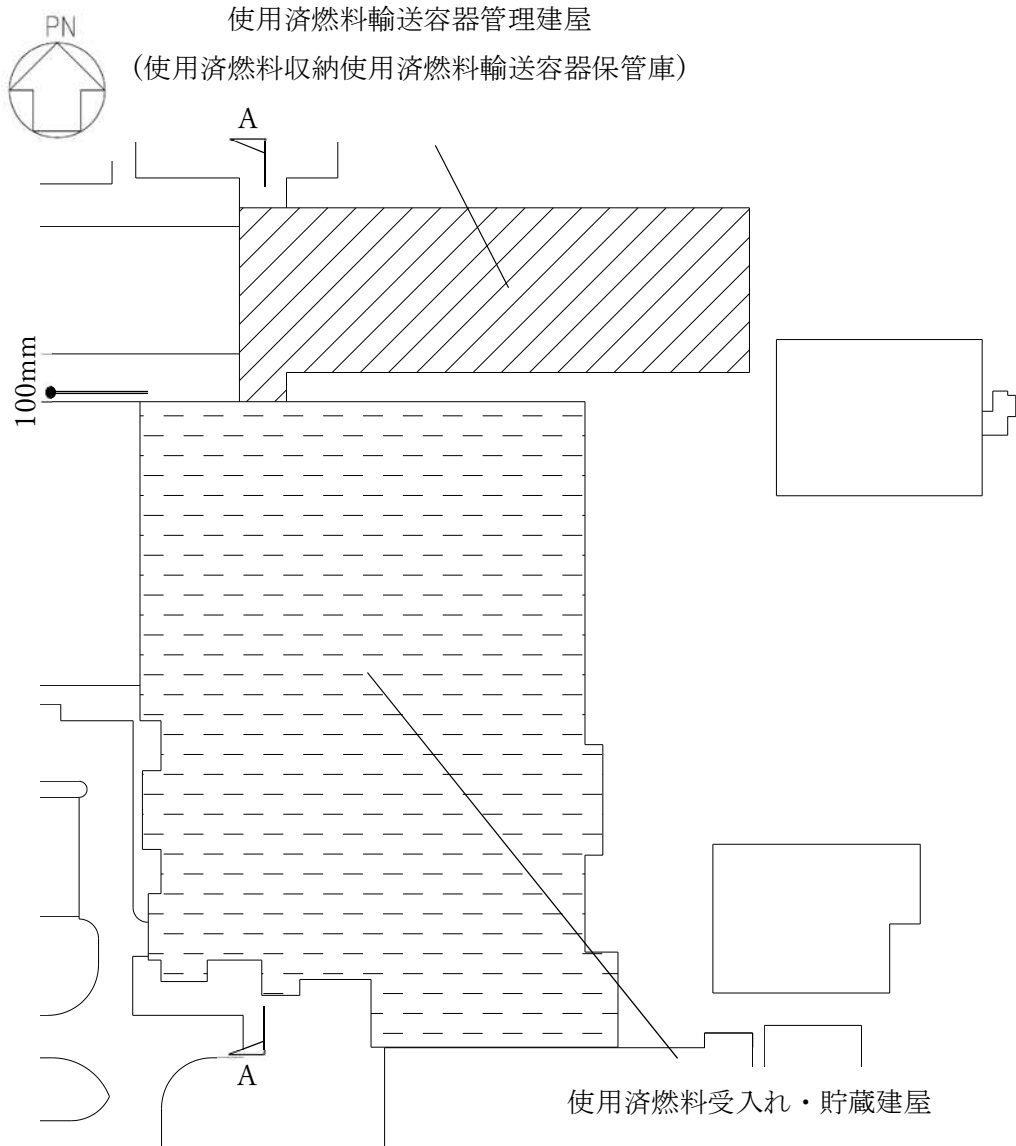
(使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋と使用済燃料受入れ・貯蔵建屋(平面図))



(A-A 矢視)

第 4.2-1 図(1) 建屋間離隔距離の概要図

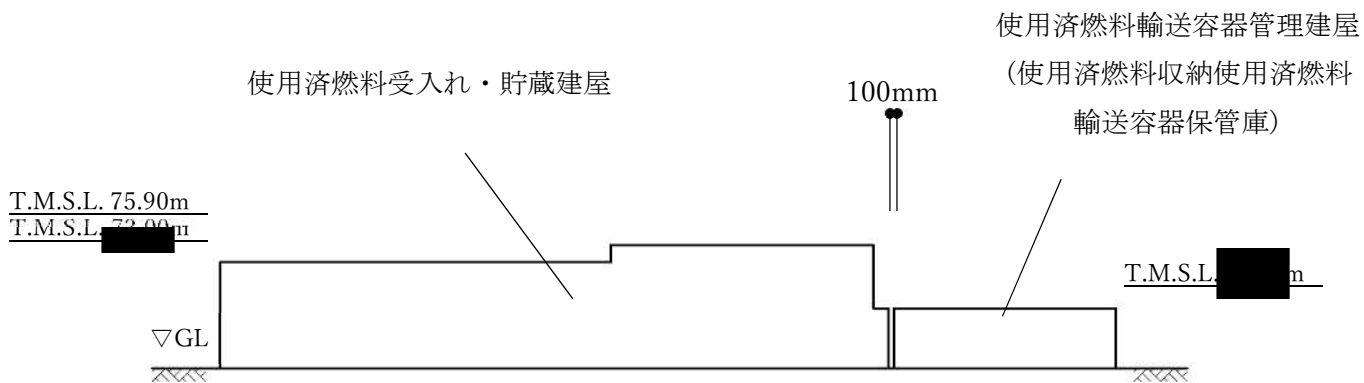
(使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋と使用済燃料受入れ・貯蔵建屋(断面図))



波及影響を及ぼし得る建屋	竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等	波及的影響を与える方向	許容限界(建屋間の離隔距離)(mm)
使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	NS 方向	100

第 4.2-1 図(2) 建屋間離隔距離の概要図

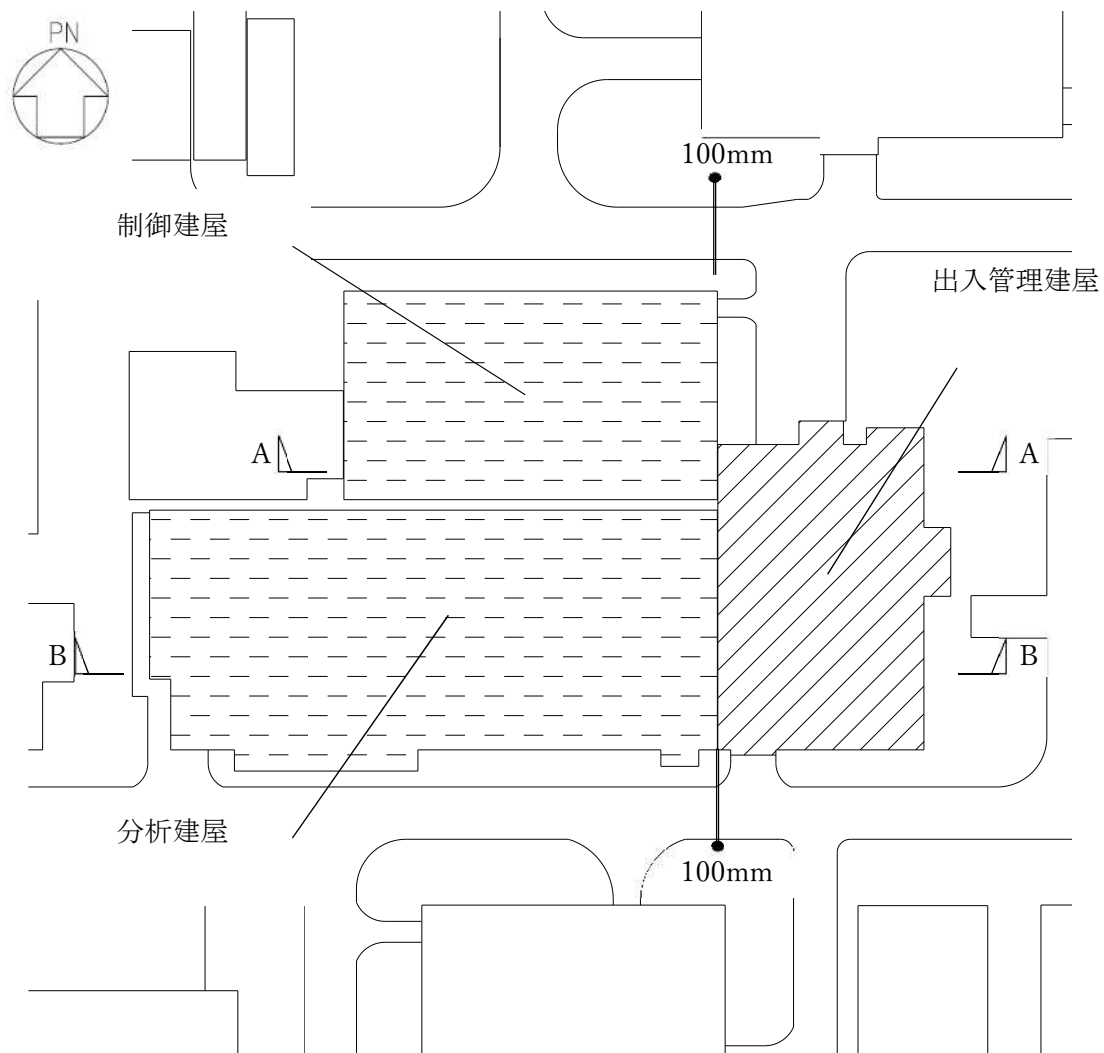
(使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)と使用済燃料受入れ・貯蔵建屋(平面図))



(A-A 矢視)

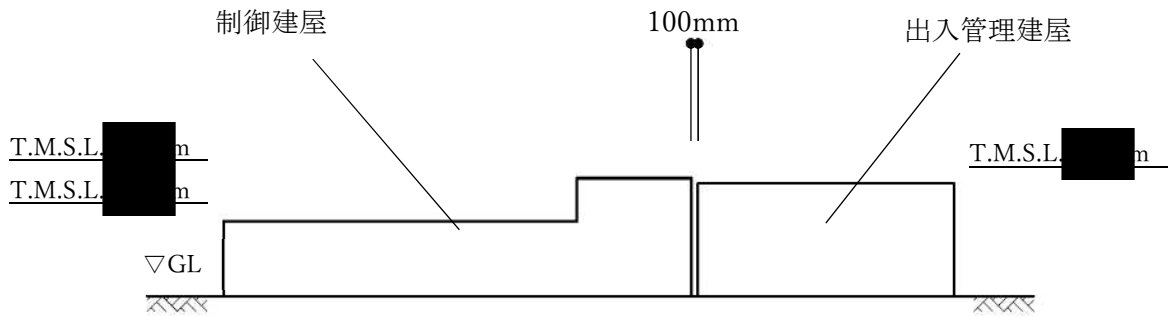
第 4.2-1 図(2) 建屋間離隔距離の概要図

(使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)と使用済燃料受入れ・貯蔵建屋(断面図))

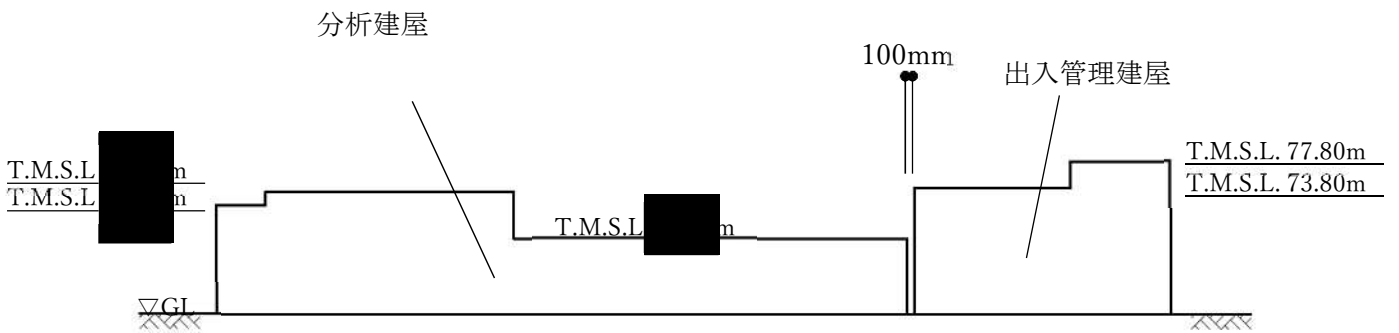


波及影響を及ぼし得る建屋	竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等	波及的影響を与える方向	許容限界 (建屋間の離隔距離) (mm)
出入管理建屋	制御建屋	EW 方向	100
	分析建屋	EW 方向	100

第 4.2-1 図(3) 建屋間離隔距離の概要図
(出入管理建屋と制御建屋及び分析建屋(平面図))

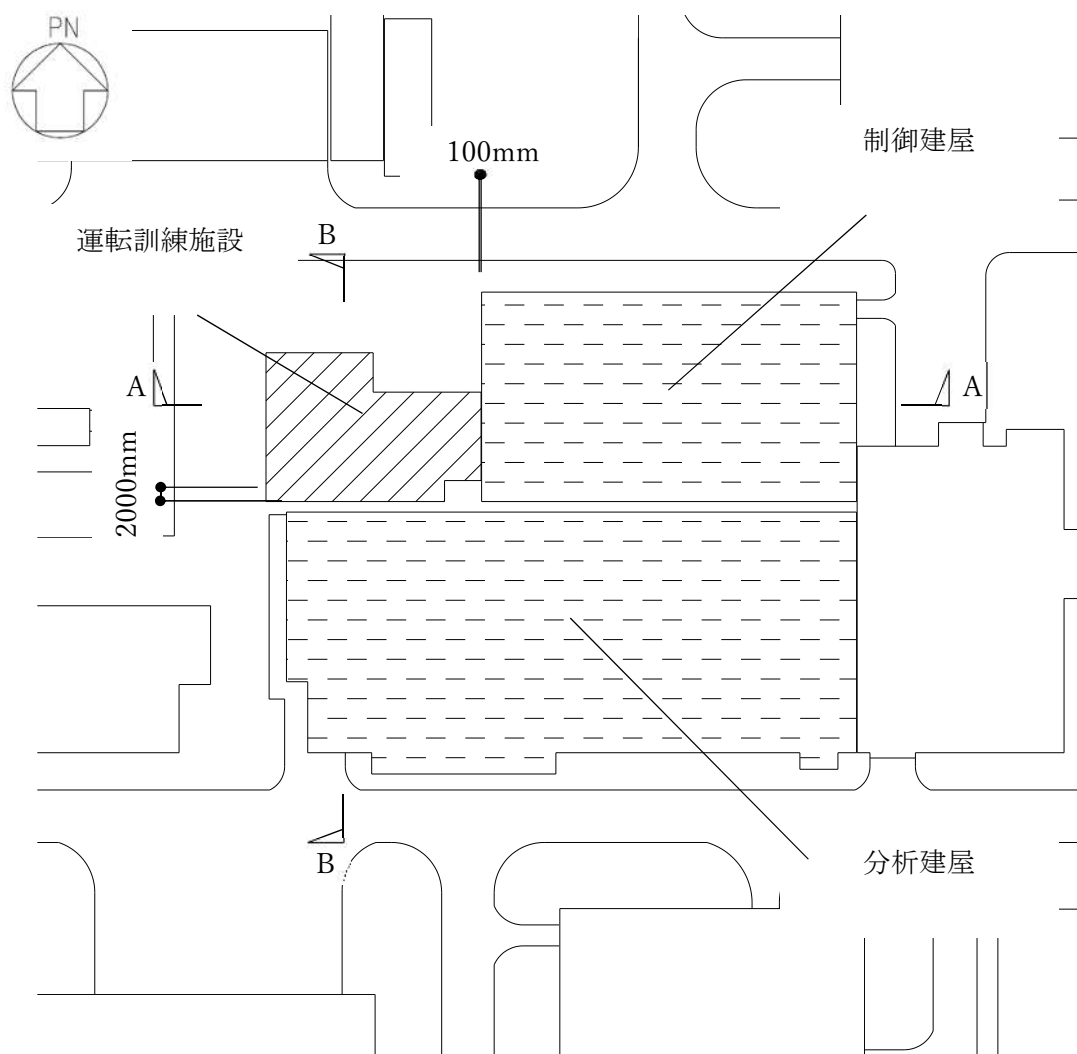


(a) 出入管理建屋と制御建屋のクリアランス(A-A 矢視)



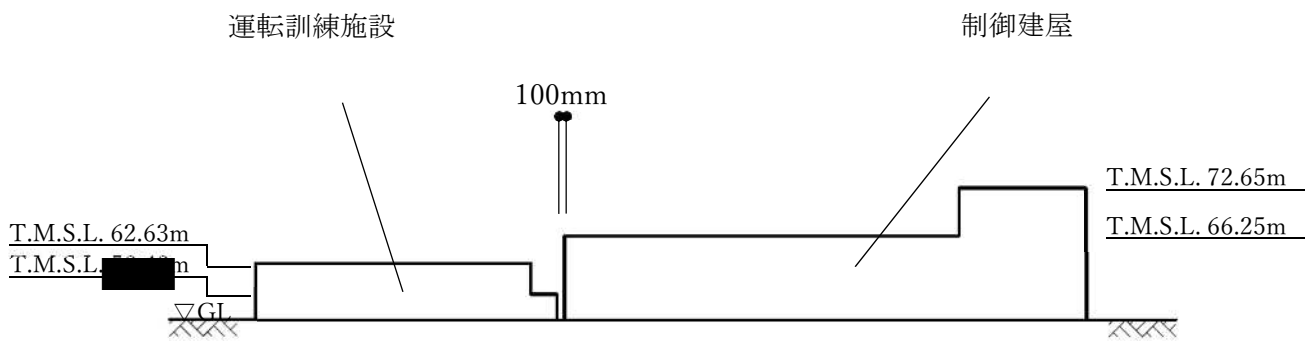
(b) 出入管理建屋と分析建屋のクリアランス(B-B 矢視)

第 4.2-1 図(3) 建屋間離隔距離の概要図
(出入管理建屋と制御建屋及び分析建屋(断面図))

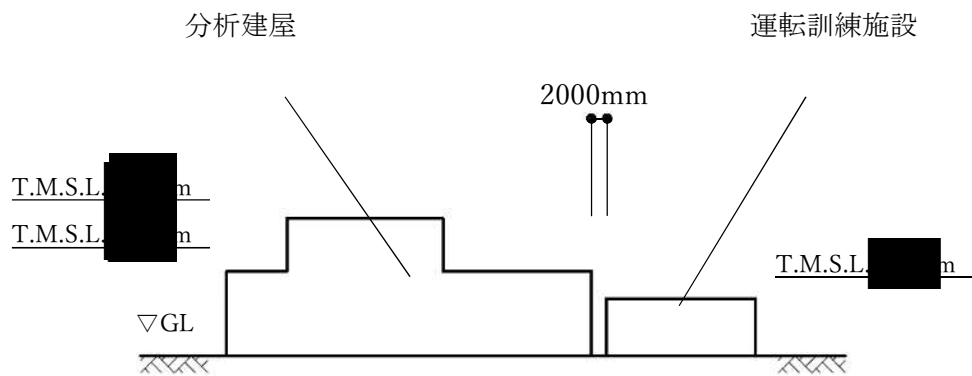


波及影響を及ぼし得る建屋	竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等	波及的影響を与える方向	許容限界(建屋間の離隔距離)(mm)
運転訓練施設	制御建屋	EW 方向	100
	分析建屋	NS 方向	2000

第 4.2-1 図(4) 建屋間離隔距離の概要図
(運転訓練施設と制御建屋及び分析建屋(平面図))



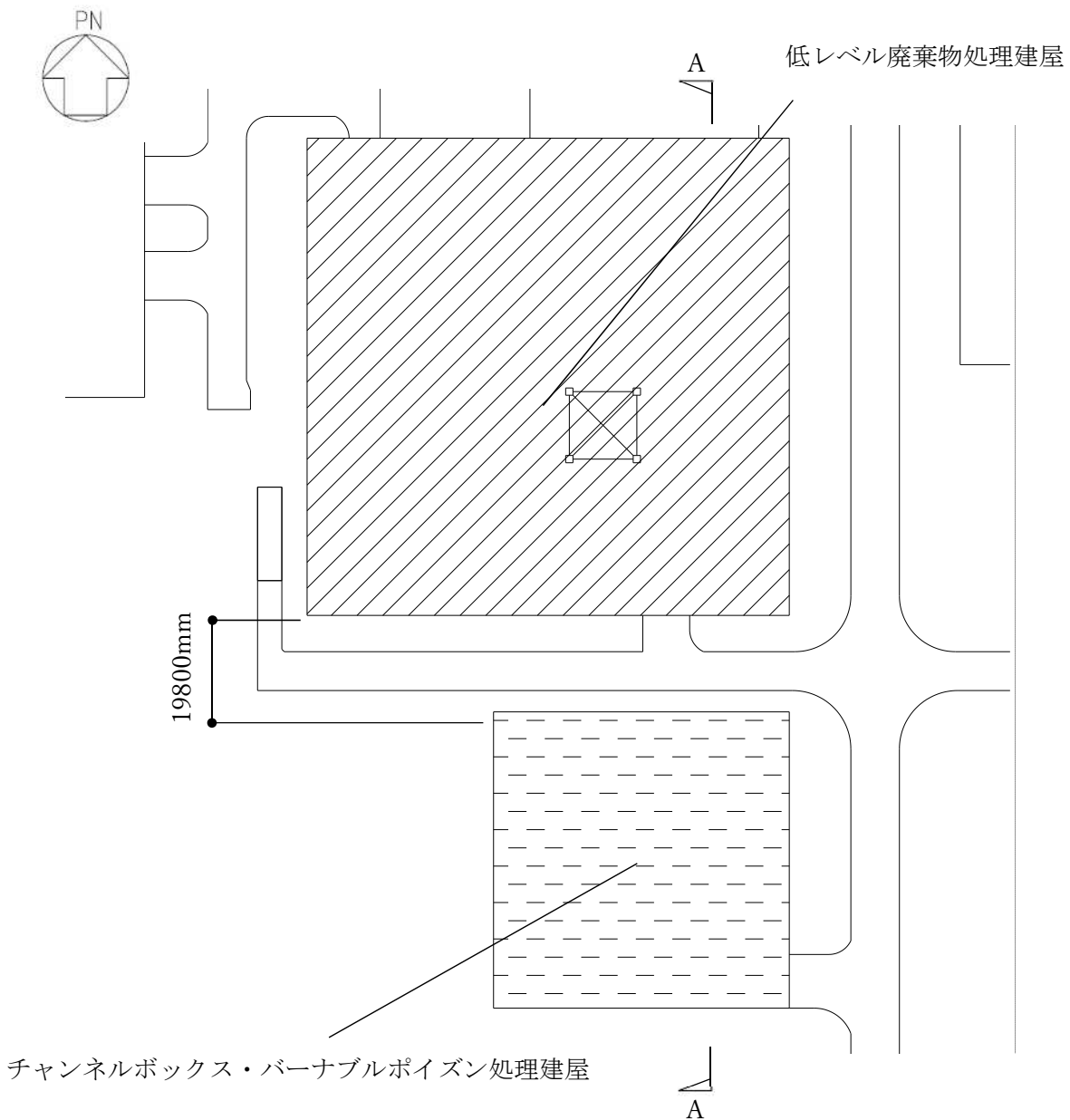
(a) 運転訓練施設と制御建屋のクリアランス(A-A 矢視)



(b) 運転訓練施設と分析建屋のクリアランス(B-B 矢視)

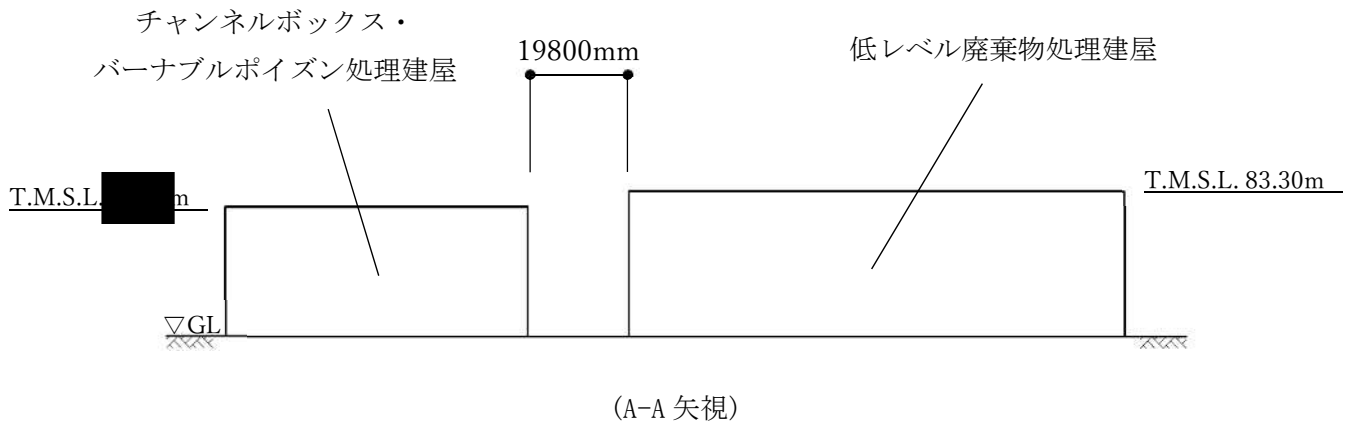
第 4.2-1 図(4) 建屋間離隔距離の概要図

(運転訓練施設と制御建屋及び分析建屋(断面図))



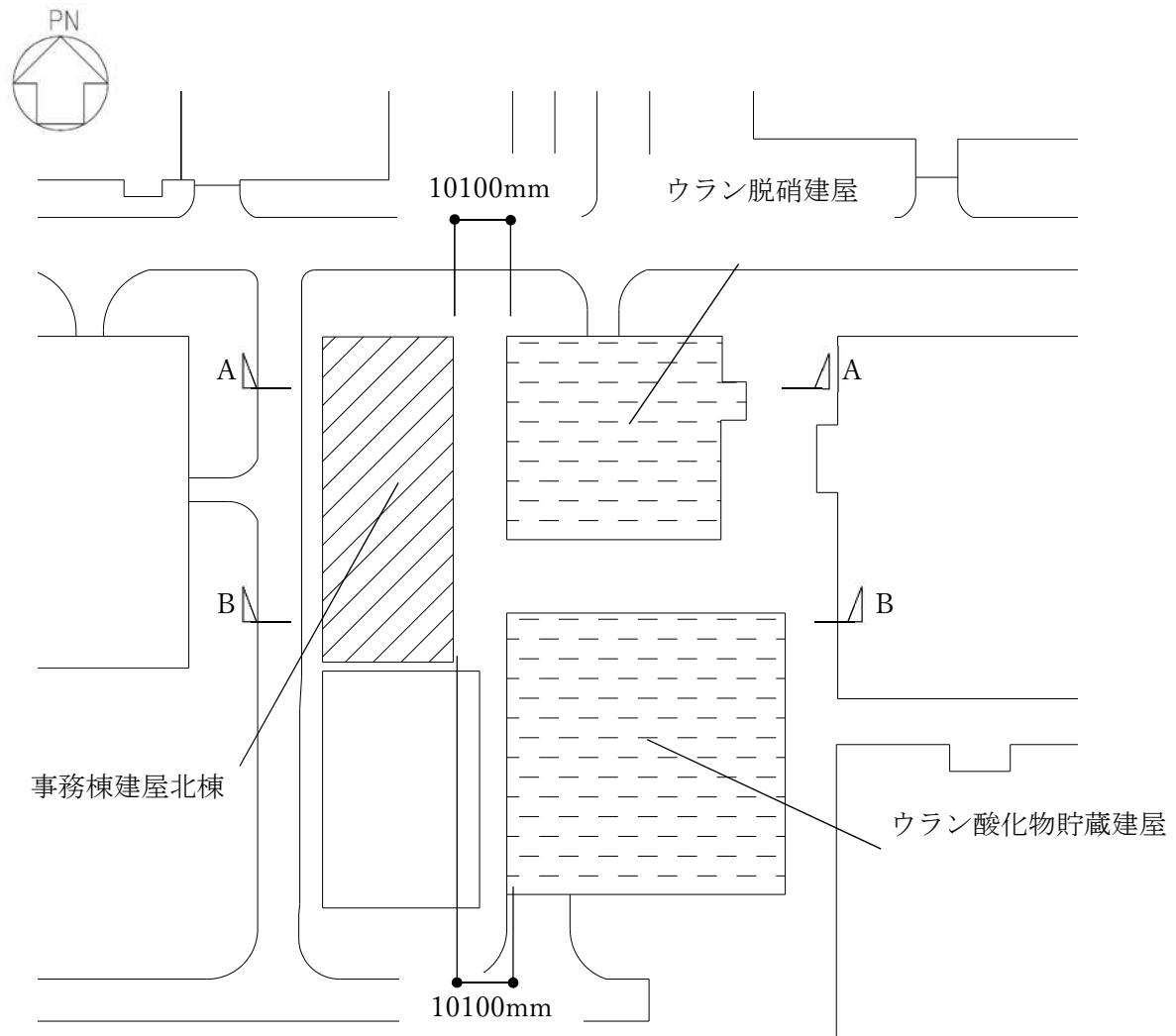
波及影響を及ぼし得る建屋	竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等	波及的影響を与える方向	許容限界(建屋間の離隔距離)(mm)
低レベル廃棄物処理建屋	チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋	NS 方向	19800

第 4.2-1 図(5) 建屋間離隔距離の概要図
 (低レベル廃棄物処理建屋とチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋(平面図))



第 4.2-1 図(5) 建屋間離隔距離の概要図

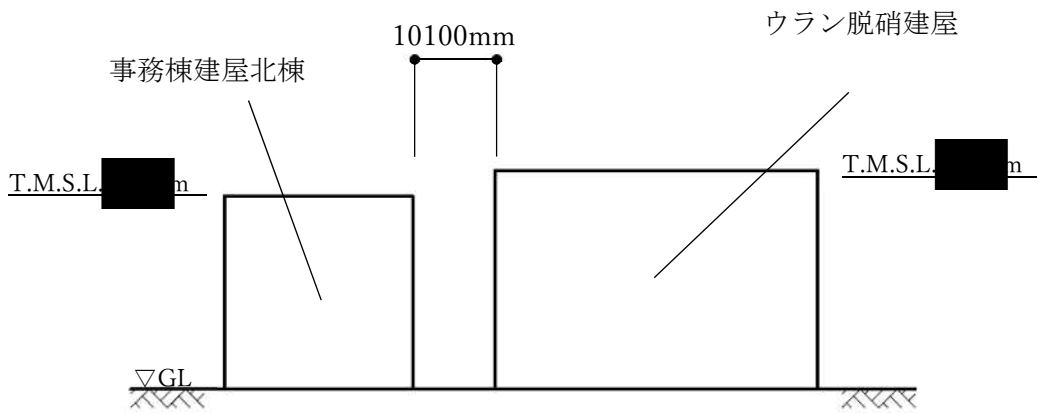
(低レベル廃棄物処理建屋とチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋(断面図))



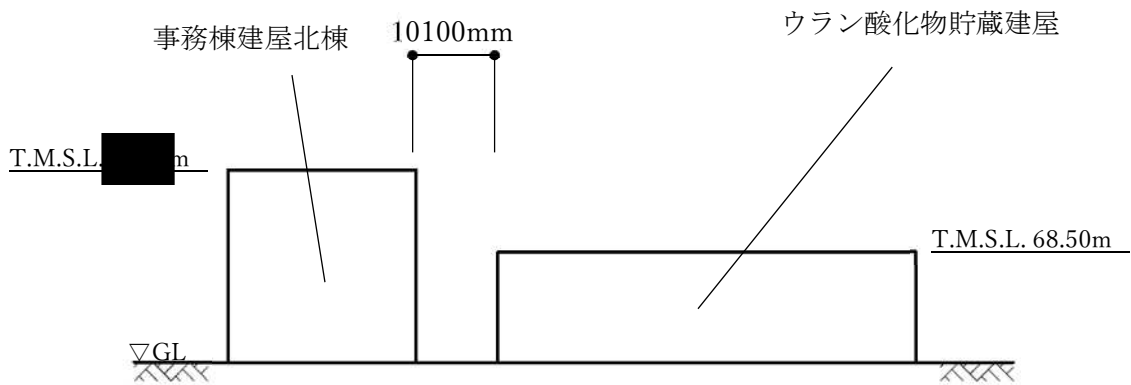
波及影響を及ぼし得る建屋	竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等	波及的影響を与える方向	許容限界 (建屋間の離隔距離) (mm)
事務棟建屋北棟	ウラン脱硝建屋	EW 方向	10100
	ウラン酸化物貯蔵建屋	EW 方向	10100

第 4.2-1 図(6) 建屋間離隔距離の概要図

(事務棟建屋北棟とウラン脱硝建屋及びウラン酸化物貯蔵建屋(平面図))



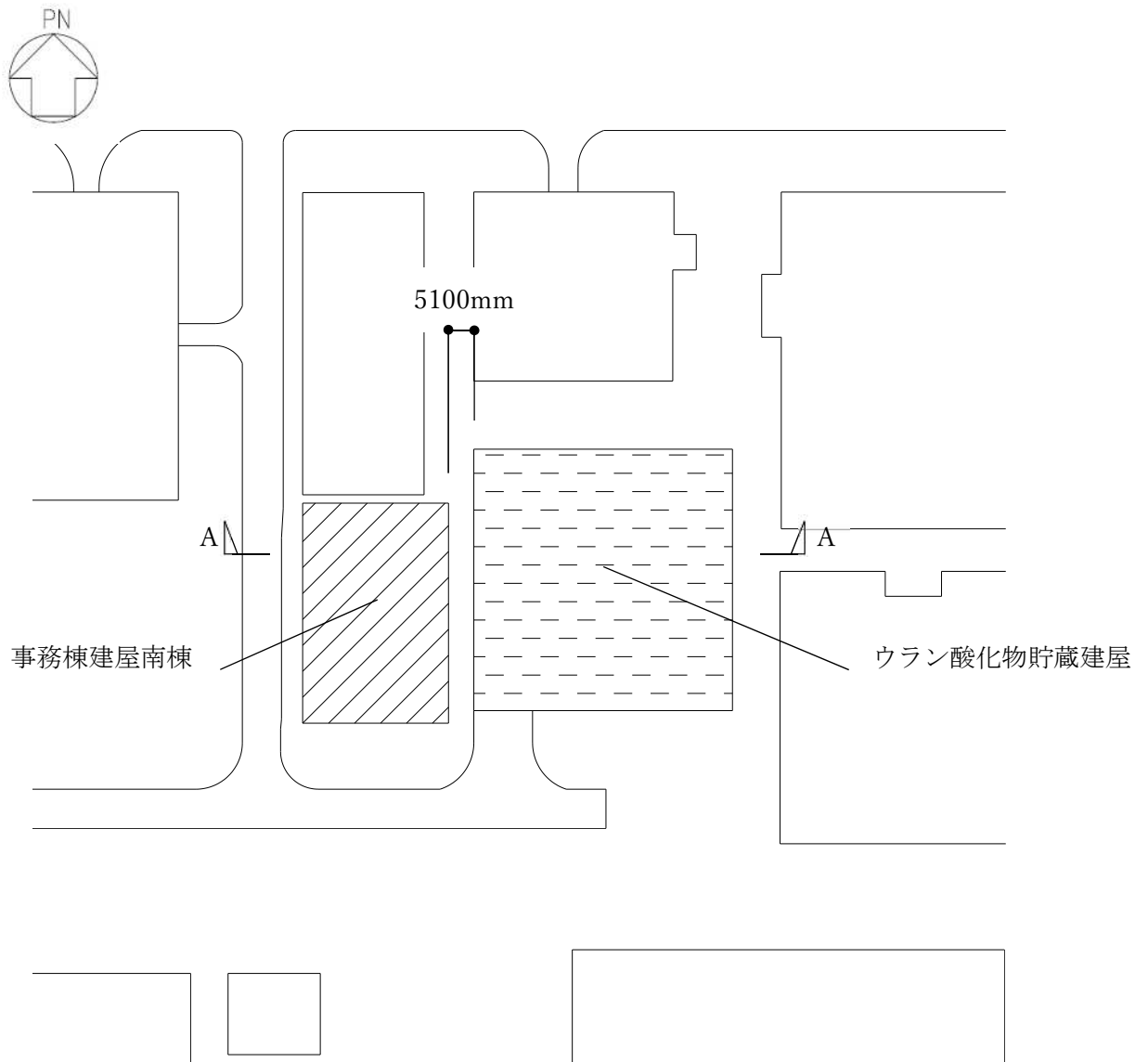
(a) 事務棟建屋北棟とウラン脱硝建屋のクリアランス(A-A 矢視)



(b) 事務棟建屋北棟とウラン酸化物貯蔵建屋のクリアランス(B-B 矢視)

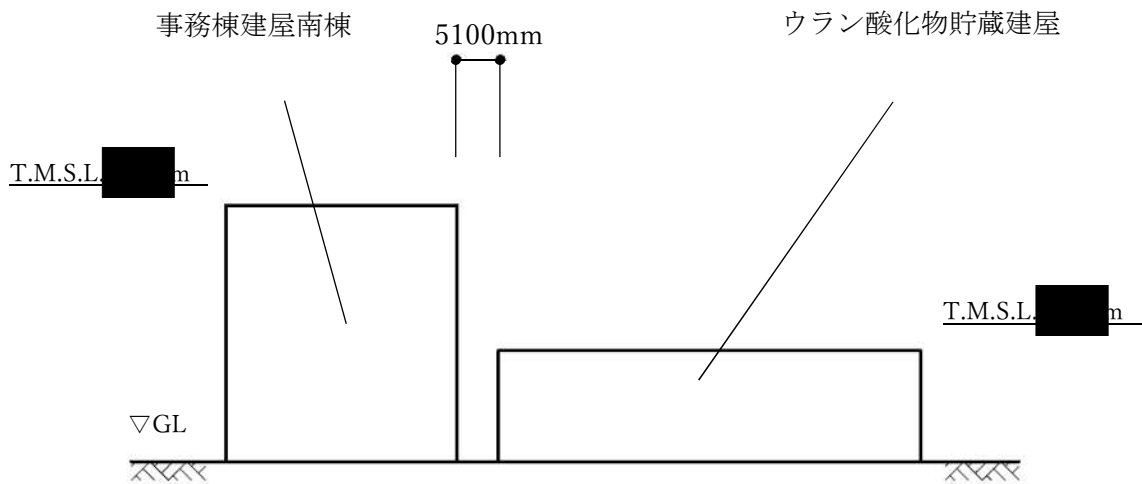
第 4.2-1 図(6) 建屋間離隔距離の概要図

(事務棟建屋北棟とウラン脱硝建屋及びウラン酸化物貯蔵建屋(断面図))



波及影響を及ぼし得る建屋	竜巻防護対象施設等及び重大事故等対処設備等	波及的影響を与える方向	許容限界(建屋間の離隔距離)(mm)
事務棟建屋南棟	ウラン酸化物貯蔵建屋	EW 方向	5100

第 4.2-1 図(7) 建屋間離隔距離の概要図
(事務棟建屋南棟とウラン酸化物貯蔵建屋(平面図))



(A-A 矢視)

第 4.2-1 図(7) 建屋間離隔距離の概要図

(事務棟建屋南棟とウラン酸化物貯蔵建屋(断面図))

ロ. 鋼製構造物

「4.2(1) a. (a)イ. (ロ) 波及的影響を及ぼし得る建屋」に準ずる。

ハ. 排気筒

(イ) 倒壊評価

倒壊評価のうち欠損評価においては、鉄塔を構成する残る部材の許容限界として、「建築基準法、同施行令及び関係告示」及び「容器構造設計指針・同解説」に基づくものとして、応力度比は1.0以下とする。

倒壊評価のうち衝突解析においては、衝突後の変形を踏まえても筒身の支持機能が損なわれていない変形量に留めることを許容限界とする。

(ロ) 転倒評価

柱脚部の構造健全性評価における許容限界として、鋼材は、「鋼構造設計規準」に規定される短期応力に対する許容応力度の評価式より算定する。なお、「建設省告示第2464号」に基づきF値×1.1を適用する。また、コンクリートは、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」及び「各種合成構造設計指針・同解説」に基づくものとする。

(b) 機器・配管系

イ. 冷却塔

構造強度評価においては、設計荷重(竜巻)に対し、冷却塔の機能に影響を与える機器を構成する部位のうち、設計荷重(竜巻)が直接作用する部位及び直接作用する部位を介して荷重が作用する部位が、概ね弾性域に収まることにより、その施設の安全機能に影響を及ぼすことのないことを計算により確認する評価方針としていることを踏まえ、JEAG4601等に準じて許容応力状態Ⅲ_ASの許容応力を許容限界として設定する。

ロ. 容器

容器の強度評価においては、設計荷重(竜巻)に対し、容器を構成する胴板、支持するスカート及び基礎ボルトが、概ね弾性域に収まることにより、その施設の安全機能に影響を及ぼすことのないことを計算により確認する評価方針としていることを踏まえ、JEAG4601等に準じて許容応力状態ⅢASを許容限界として設定する。

ハ. 配管

構造強度評価においては、設計荷重(竜巻)に対し、配管本体、支持架構、架台及び基礎ボルトが、概ね弾性域に収まることにより、その施設の安全機能に影響を及ぼすことのないことを踏まえ、JEAG4601等に準じて許容応力状態ⅢASの許容応力を許容限界として設定することを基本とする。

竜巻防護対策設備に内包されない配管については、衝突後の変形を踏まえても、安全機能が損なわれていない変形量に留めることを許容限界とする。

第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器は、設計荷重(竜巻)に対し、転倒が生じないことを確認する評価方針としていることを踏まえ、基礎ボルトが破断しない強度を有していることを確認するため、試験結果に基づきメーカ保証値を許容限界として設定する。

ニ. 換気空調設備(角ダクト及び丸ダクト)

ダクトの構造強度評価においては、竜巻の気圧差による荷重に対し、ダクトを構成するダクト鋼板が、概ね弾性域に収まることにより、その施設の安全機能に影響を及ぼすことのないことを計算により確認する評価方針としていることを踏まえ、基本としてJEAG4601等に準じて許容応力状態ⅢAS及び座屈に対する評価式を満足する許容応力又はクリッピング座屈に

応じた許容応力を許容限界として設定する。

ホ. 換気空調設備（排風機，フィルタユニットおよび空調ユニット）

排風機，フィルタユニットおよび空調ユニットの構造強度評価においては、竜巻の気圧差で生じる圧力差に対し、排風機，フィルタユニットおよび空調ユニットのケーシングが、概ね弾性域に収まることにより、その施設の安全機能に影響を及ぼすことのないことを計算により確認する評価方針としていることを踏まえ、基本としてJEAG4601等に準じて許容応力状態ⅢASの許容値を許容限界として設定する。

へ. 換気空調設備（ダンパ）

ダンパの構造強度評価においては、竜巻の気圧差で生じる圧力差に対し、ダンパを構成しているケーシング、ベーン及びシャフトが概ね弾性域に収まることにより、その施設の安全機能に影響を及ぼすことのないことを計算により確認する評価方針としていることを踏まえ、基本としてJEAG 4601等に準じて許容応力状態ⅢASの許容値を許容限界として設定する。

ダンパの許容限界は、竜巻時において開閉可能な機能及び閉止性は、換気空調を行う機能の維持に影響しないため、竜巻通過後において評価対象部位が概ね弾性域に収まることで開閉可能な機能及び閉止性が維持されることから閉状態を想定した強度評価を行う。

ト. 換気空調設備（収納管）

収納管の構造強度評価においては、竜巻の気圧差で生じる圧力差に対し、収納管の円筒部及び底板が、概ね弾性域に収まることにより、その施設の安全機能に影響を及ぼすことのないことを計算により確認する評価方針としていることを踏まえ、基本としてJEAG4601等に準じて許容応力状態ⅢASの許容値を許容限界として設定する。

b. 衝突評価

(a) 建物・構築物

イ. 貫通

設計飛来物による衝撃荷重に対し、評価対象部位が貫通を生じない最小厚さ以上であることを計算により確認するため、評価式により算定した貫通限界厚さが評価対象施設の外殻等を構成する部材の厚さ未満であることを許容限界とする。鉄筋コンクリート構造物の許容限界を第4.2-7表、鋼製構造物の許容限界を第4.2-8表に示す。

第4.2-7表 鉄筋コンクリート構造物の許容限界

評価内容	建屋	評価対象部位	許容限界	
			貫通限界厚さ(mm)	
			鉛直方向*	水平方向*
貫通評価 (Degen式による評価)	使用済燃料受入れ・ 貯蔵建屋	壁及び屋根 コンクリート ($F_c=29.4\text{N/mm}^2$)	176	248
	前処理建屋			
	分離建屋			
	精製建屋			
	ウラン脱硝建屋			
	ウラン・プルトニウム 混合脱硝建屋			
	ウラン酸化物貯蔵建屋			
	ウラン・プルトニウム 混合酸化物貯蔵建屋			
	高レベル廃液 ガラス固化建屋			
	第1 ガラス固化体 貯蔵建屋東棟	壁及び屋根 コンクリート ($F_c=29.5\text{N/mm}^2$)	176	248
	チャンネルボックス・ バーナブルポイズン処 理建屋	壁及び屋根 コンクリート ($F_c=29.4\text{N/mm}^2$)	176	248
	ハル・エンドピース 貯蔵建屋			
	制御建屋			
	分析建屋			
	非常用電源建屋			
緊急時対策所	壁及び屋根 コンクリート ($F_c=30\text{N/mm}^2$)	175	247	
第1 保管庫・貯水所				
第2 保管庫・貯水所				

第4.2-8表 鋼製構造物の許容限界

名称	評価対象部位	板厚(mm)
	扉	8.2
主排気筒	筒身	12.0

ロ. 裏面剥離

設計飛来物である鋼製材による衝撃荷重に対し、評価対象部位が、裏面剥離を生じない最小厚さ以上であることを計算により確認するため、評価

式により算定した限界厚さが評価対象建屋の外殻等を構成する部材の厚さ未満であることを許容限界とする。また、許容限界を超えた場合は、裏面剥離に至るようなひずみを生じないことを解析により確認する評価方針としていることを踏まえ、デッキプレートの許容ひずみを許容限界として設定する。鉄筋コンクリート構造物の許容限界を第4.2-9表、デッキプレートの許容限界を第4.2-10表に示す。

第4.2-9表 鉄筋コンクリート構造物の許容限界

評価内容	建屋	評価対象部位	許容限界	
			裏面剥離限界厚さ(mm)	
			鉛直方向*	水平方向*
裏面剥離評価 (Chang式による 評価)	使用済燃料受入れ・ 貯蔵建屋	壁及び屋根 コンクリート ($F_c=29.4\text{N/mm}^2$)	316	415
	前処理建屋			
	分離建屋			
	精製建屋			
	ウラン脱硝建屋			
	ウラン・プルトニウム 混合脱硝建屋			
	ウラン酸化物貯蔵建屋			
	ウラン・プルトニウム 混合酸化物貯蔵建屋			
	高レベル廃液 ガラス固化建屋			
	第1 ガラス固化体 貯蔵建屋東棟	壁及び屋根 コンクリート ($F_c=29.5\text{N/mm}^2$)	316	414
	チャンネルボックス・ バーナブルポイズン処 理建屋	壁及び屋根 コンクリート ($F_c=29.4\text{N/mm}^2$)	316	415
	ハル・エンドピース 貯蔵建屋			
	制御建屋			
	分析建屋			
	非常用電源建屋	壁及び屋根 コンクリート ($F_c=30\text{N/mm}^2$)	314	412
緊急時対策所				
第1 保管庫・貯水所				
第2 保管庫・貯水所				

注記 * : 設計飛来物の衝突方向を示す。

第4.2-10表 デッキプレートの許容限界(解析による評価)

評価内容	評価対象部位	許容限界
裏面剥離評価 (解析による評価)	屋根のデッキプレート	0.07

(b) 機器・配管系

衝突評価においては、飛来物による衝撃荷重に対し、外殻を構成する部材が、機能喪失に至る可能性のある変形を生じないことを計算により確認する評価方針としていることを踏まえ、部材厚さを許容限界として設定する。ただし、耐圧部については部材厚さから耐圧強度上必要な厚さを差し引いた残りの厚さを許容限界として設定する。冷却塔を構成する機器の外殻を構成する部材の厚さを第4.2-11表に示す。

容器及び配管における耐圧強度上必要な厚さについて平成7年7月22日付け7安(核規)第710号にて認可を受けた設工認申請書の「V-1 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針」の別添-6図-37の値を用いる。容器及び配管の外殻を構成する部材の厚さから耐圧強度上必要な厚さを差し引いた残りの厚さを第4.2-12表及び第4.2-13表に示す。

FEM解析による評価を実施する配管の許容限界は、鋼材の破断ひずみを設定し評価する。破断ひずみはNEI07-13に従い0.14/TF (多軸性係数) とする。ここで、多軸性係数について、支持架構部材はTF = 2、飛来物はTF = 1とする。

第4.2-11表 冷却塔を構成する機器の外殻を構成する部材厚さ

名称	評価対象機器	評価対象部位	板厚(mm)
安全冷却水 A, B 冷却塔	管束	管束フレーム	[REDACTED]
	ファン駆動部	ファンリング	
	支持架構	床はり	
	遮熱板	遮熱板本体	
冷却塔 A, B	管束	管束フレーム	12.0
	ファン駆動部	ファンリング	3.2
	支持架構	床はり	8.0
	遮熱板	遮熱板本体	5.0
安全冷却水系 冷却塔 A, B	管束	管束フレーム	9.0
	支持架構	床はり	8.0
	遮熱板	遮熱板本体	3.0

第 4.2-12 表 容器の部材厚さ

<u>竜巻防護対象施設</u>	<u>外殻を構成する 部材の厚さ (mm)</u>	<u>耐圧強度上 必要な厚さ (mm)</u>	<u>外殻を構成する部材の厚さか ら耐圧強度上必要な厚さを差 し引いた残りの厚さ (mm)</u>
<u>安全冷却水系膨張槽 A, B</u>	<u>9 (胴板)</u>	<u>1.5 (胴板)</u>	<u>7.5 (胴板)</u>

第 4.2-13 表 配管の外殻を構成する部材の厚さから
耐圧強度上必要な厚さを差し引いた残りの厚さ

竜巻防護対象施設	外殻を構成する部材の厚さ (mm)	耐圧強度上必要な厚さ (mm)	外殻を構成する部材の厚さから耐圧強度上必要な厚さを差し引いた残りの厚さ (mm)
安全冷却水系冷却塔 A, B まわり配管(安全冷却水系冷却塔 A, B ~安全冷却水系冷却水循環ポンプ A, B, 安全冷却水系膨張槽 A, B~安全冷却水系冷却塔 A, B 出口配管合流点, プール水冷却系のプール水冷却系熱交換器 A, B~安全冷却水系冷却塔 A, B)のうち屋外設置の配管	6.0	3.4	2.6
安全冷却水A冷却塔まわり配管(安全冷却水A冷却塔~安全冷却水A冷却塔)出口配管分岐点,安全冷却水A循環ポンプA,B~安全冷却水A冷却塔)のうち屋外設置の配管			
安全冷却水B冷却塔まわり配管(安全冷却水B冷却塔~安全冷却水B冷却塔供給ヘッダー合流点,安全冷却水B冷却塔供給ヘッダー合流点~安全冷却水B冷却塔出口配管分岐点, 安全冷却水B循環ポンプA,B~安全冷却水B冷却塔戻りヘッダー分岐点,安全冷却水B冷却塔戻りヘッダー分岐点~安全冷却水B冷却塔)のうち屋外設置の配管			
冷却塔A,Bまわり配管(冷却塔A~冷却塔循環ポンプA,ディーゼル機関A~冷却塔A,冷却塔B~冷却塔循環ポンプB,ディーゼル機関B~冷却塔B)のうち屋外設置の配管	3.9	1.7	2.2

第4.2-14表 配管本体の破断ひずみに対する許容限界

評価対象部位	材質	破断ひずみ
配管本体	SM400B ($5 < t \leq 16$)	0.07

(2) 構造強度評価における許容限界の算出

a. 記号の定義

機器・配管系の許容限界式に用いる記号を第4.2-15表に示す。

第4.2-15表 許容限界式に用いる記号

記号	単位	定義
a	mm	ダクト幅
b	mm	ダクト高さ
c	mm	補強ピッチ
E	MPa	ヤング率
I	mm ⁴	断面二次モーメント
k_p	—	座屈係数
M	N・m	ダクトに作用する曲げモーメント
M_{crip}	kN・mm	クリップリング座屈が発生する際に作用する曲げモーメント
M_p	kN・mm	自重により作用する曲げモーメント
r	mm	丸ダクトのダクト半径
t	mm	ダクト板の肉厚
Z_c	—	円筒かくの座屈応力の式における係数
β	—	円筒かくの座屈応力の式における係数
ν	—	ポアソン比
σ_{crip}	MPa	クリップリング座屈が発生する際に生じる周方向応力
σ_{cripl}	MPa	外圧により生じる周方向応力
σ_{p1}	MPa	面外荷重による発生応力
σ_{p2}	MPa	面内荷重（自重）による発生応力
σ_w	MPa	外圧（設置（変更）許可を受けた竜巻による差圧）、自重による軸方向の圧縮応力の和
σ_a	MPa	許容応力

b. 許容限界

(a) 建物・構築物

排気筒の許容限界を以下に示す。

イ. 倒壊評価

倒壊評価のうち欠損評価においては、排気筒を構成する残る部材が終局状態に至らないことを解析により確認する評価方針としていることを踏まえ、

終局状態に十分な裕度を考慮し、「建築基準法、同施行令及び関係告示」の材料強度及び「容器構造設計指針・同解説」の地震時許容応力度を許容限界として設定する。

ロ. 転倒評価

設計荷重(竜巻)に対し、柱脚部が構造健全性を維持することを確認することを踏まえ、柱脚部は十分な余裕を持った強度を許容限界とする。具体的には、「鋼構造設計規準」に基づいた短期許容応力度とし、「建設省告示第2464号」に基づきF値は1.1倍した値を許容限界とする。

(b) 機器・配管系

イ. 冷却塔の許容限界

冷却塔の許容限界は、JEAG4601等を準拠し、「その他支持構造物」を適用する。JEAG4601に従い、JSME付録材料図表Part5、6の表にて許容応力を計算する際は、支持架構の温度条件に応じた値をとるものとするが、温度がJSME付録材料図表記載の中間の値の場合は、比例法を用いて計算する。ただし、JSME付録材料図表Part5、6の表で比例法を用いる場合の端数処理は、小数点第1位以下を切り捨てた値を用いるものとする。冷却塔の許容限界を第4.2-16表に示す。

第4.2-16表 冷却塔の許容応力

許容応力状態	許容限界 (ボルト以外)				許容限界 (ボルト)	
	一次応力				一次応力	
	引張	せん断	圧縮	曲げ	引張	せん断
Ⅲ _A S	1.5f _t	1.5f _s	1.5f _c	1.5f _b	※1	1.5f _s

※1 引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容限界は、
 $\text{Min}(1.4 \cdot 1.5f_t - 1.6 \tau_b, 1.5f_t)$ とする。

ロ. 容器

容器の許容限界は、JEAG4601等を準用し、胴板については「クラス2・クラス3容器」、それ以外の評価対象部位については支持構造物の許容限界を適用し、許容応力Ⅲ_ASから算出した許容応力を許容限界とする。JEAG4601に従い、JSME付録材料図表Part5の表にて許容応力を計算する際は容器の最高使用温度に応じた値をとるものとするが、温度がJSME付録材料図表記載の温度の中間の値の場合は、比例法を用いて計算する。ただし、JSME付録材料図表Part5で比例法を用いる場合の端数処理は、小数点第1位

以下を切り捨てた値を用いるものとする。容器の許容限界を第4.2-17表に示す。

第4.2-17表 容器（胴板）の許容限界

状 態	許容限界	
	一次一般膜応力	組合せ一次応力
許容応力 状態Ⅲ _A S	$\text{Max}[\text{Min}[S_y, 0.6S_u], 1.2S]$	左欄に同じ

第4.2-17表 容器（スカート）の許容限界

状 態	許容限界
	一次応力
	組合せ
許容応力 状態Ⅲ _A S	$1.5f_t$

スカートについては、組合せ応力の最大値 σ_s を求め、引張応力の許容値で評価する。

第4.2-17表 容器（基礎ボルト）の許容限界

状 態	許容限界	
	一次応力	
	引張	せん断
許容応力 状態Ⅲ _A S	$1.5f_t$	$1.5f_s$

引張力とせん断力を同時に受ける基礎ボルトの許容引張応力 f_{ts} に対する評価を行う。

ここで

$$\begin{cases} f_{ts} = 1.4(1.5f_t) - 1.6\tau_b \\ f_{ts} = 1.5f_t \end{cases}$$

許容引張応力 f_{ts} は上記2式の小なる値をとるものとする。

ハ. 配管の許容限界

(イ) 配管の許容限界

配管の許容限界は、JEAG4601等を準用し、「クラス2・クラス3配管」の許容限界を適用し、許容応力Ⅲ_ASから算出した許容応力を許容限界

とする。JEAG4601に従い、JSME付録材料図表Part5の表にて許容応力を計算する際は配管の最高使用温度に応じた値をとるものとするが、温度がJSME付録材料図表記載の温度の中間の値の場合は、比例法を用いて計算する。ただし、JSME付録材料図表Part5で比例法を用いる場合の端数処理は、小数点第1位以下を切り捨てた値を用いるものとする。配管の許容限界を第4.2-18表に示す。

第4.2-18表 配管の許容応力

状態	許容限界
	一次応力(膜+曲げ)
許容応力状態Ⅲ _{AS}	Sy

(ロ) 支持構造物の許容限界

配管を支持している支持構造物の許容限界は、JEAG4601等を準用し、「クラス2・クラス3支持構造物」の許容限界を適用し、許容応力Ⅲ_{AS}から算出した許容応力を許容限界とする。JEAG4601に従い、JSME付録材料図表Part5の表にて許容応力を計算する際は支持構造物の最高使用温度に応じた値をとるものとするが、温度がJSME付録材料図表記載の温度の中間の値の場合は、比例法を用いて計算する。ただし、JSME付録材料図表Part5で比例法を用いる場合の端数処理は、小数点第1位以下を切り捨てた値を用いるものとする。支持構造物の許容限界を第4.2-19表に示す。

第4.2-19表 支持構造物（架台又は基礎ボルト）の許容応力

状態	架構	基礎ボルト	
	組合わせ	引張	せん断
許容応力状態Ⅲ _{AS}	$1.5f_t$	$1.5f_t$	$1.5f_s$

第4.2-19表 支持構造物（溶接部）の許容限界

応力状態	許容限界
	せん断応力
許容応力 状態Ⅲ _{AS}	長期許容せん断応力 $f_s = \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$ 短期許容せん断応力 $1.5f_s$

注記：JSME S NC1-2005/2007 設計・建設規格 SSB-3130 に規定される供用状態 C に対する許容応力算定に用いる応力

(ハ) 第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器の許容限界

第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器の波及的影響評価として、排気消音器を支持する基礎ボルトが破断せず、排気消音器が転倒しないことを設定する。基礎ボルトの許容限界は、「鋼構造限界状態設計指針・同解説」に基づき最大耐力として設定する。最大耐力の計算に用いる設計引張強さは、JISに基づく値を用いる。基礎ボルトの許容限界を第4.2-20表に示す。

第4.2-20表 基礎ボルトの許容応力

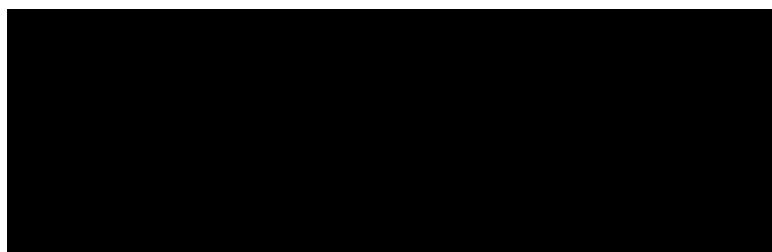
	基礎ボルト
最大引張耐力[kN]	482
最大せん断耐力[kN]	289

ニ. 換気空調設備の許容限界

(イ) 角ダクトの許容限界式

自重（長期荷重）＋設置（変更）許可を受けた竜巻（短期荷重）に対する許容応力を機械工学便覧を参考にし、算出する。

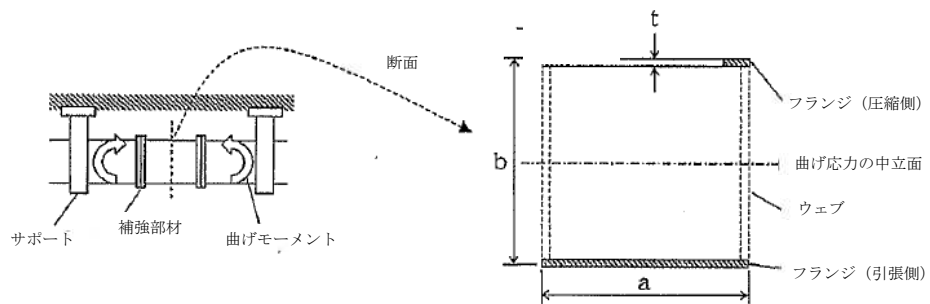
自重により、ダクトには曲げモーメントが生じる。この曲げモーメントと圧縮側のフランジにおける発生応力 σ p2の関係は以下の式で表される。



ここで、

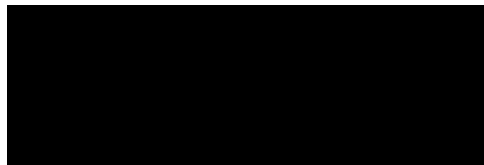
$$I = \frac{(a + 2t)(b + 2t)^3 - ab^3}{12}$$

フランジにおける荷重を負担する領域を第4.2-1図に示す。



第 4.2-1 図 フランジにおける荷重を負担する領域

外圧、自重による軸方向の圧縮応力の和 σ_w が許容応力 σ_a を超えないこととし、下式を満足することを確認する。



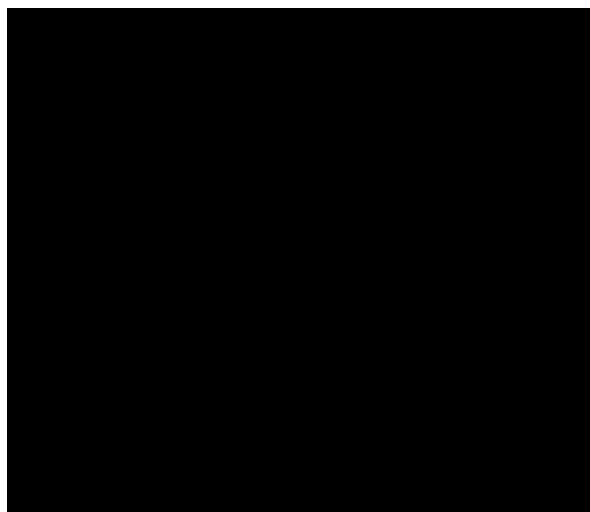
(ロ) 丸ダクトの許容限界式

機械工学便覧を参考に算出する。

① 外圧に対する許容応力

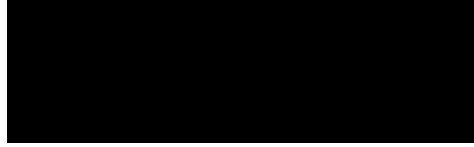
外圧により生じる周方向応力は、クリッピング座屈が発生する際に生じる周方向応力（座屈応力） σ_{crip} を超えないこととする。

外圧によるクリッピング座屈が発生する際に生じる周方向応力 σ_{crip} は、円筒かくの座屈応力の式より算出する。

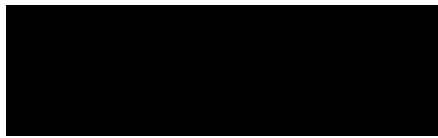


② 長期荷重（自重）＋短期荷重（設置（変更）許可を受けた竜巻）に対する制限

自重により作用する曲げモーメントMPと外圧ΔP（設置（変更）許可を受けた竜巻による気圧低下量）の組み合わせが、下式を満足させるものとする。



ここで、自重による曲げによってクリッピング座屈が発生する際に作用する曲げモーメントMcripは、実験値等より算出する。



(ハ) ケーシングの許容限界

ケーシングの許容限界は、JEAG4601等を準用し、許容応力Ⅲ_{AS}から算出した許容応力を許容限界とする。ケーシングが気圧差による荷重による曲げ応力に対し弾性領域を超えないこととし、ケーシング鋼板の材料における設計降伏点を許容限界とする。

JEAG4601に従い、JSME付録材料図表Part5の表にて許容応力を計算する際は最高使用温度に応じた値をとるものとするが、温度がJSME付録材料図表記載の温度の中間の値の場合は、比例法を用いて計算する。ただし、JSME付録材料図表Part5で比例法を用いる場合の端数処理は、小数点第1位以下を切り捨てた値を用いるものとする。ケーシングの許容限界を第4.2-21表に示す。

第 4.2-21 表 ケーシングの許容限界

状 態	許容限界
	一次応力(曲げ)
許容応力状態Ⅲ _{AS}	S _y

(ニ) ダンパの許容限界

ダンパの許容限界は、JEAG4601等を準用し、支持構造物の許容限界を適用し、許容応力Ⅲ_{AS}から算出した許容応力を許容限界とする。

JEAG4601に従い、JSME付録材料図表Part5の表にて許容応力を計算する際は最高使用温度に応じた値をとるものとするが、温度がJSME付録材

料図表記載の温度の中間の値の場合は、比例法を用いて計算する。ただし、JSME付録材料図表Part5で比例法を用いる場合の端数処理は、小数点第1位以下を切り捨てた値を用いるものとする。ダンパの許容限界を第4.2-22表に示す。

第 4.2-22 表 ダンパの許容限界

状 態	許容限界	
	一次応力	
	曲 げ	せん断
許容応力 状態Ⅲ _A S	$1.5f_b$	$1.5f_s$

(ホ) 収納管の許容限界

収納管は支持構造物とみなすため、収納管の許容限界は、JSME S NC1-2005/2007 設計・建設規格 SSB-3121.2 に規定される供用状態 C に対する支持構造物の許容応力を用いる。

JSME 付録材料図表 Part5 の表にて許容応力を計算する際は、評価対象部位の最高使用温度又は周囲環境温度に応じた値をとるものとするが、温度が JSME 付録材料図表記載の中間の値の場合は、比例法を用いて計算する。収納管の許容限界を第 4.2-34 表に示す。

第 4.2-23 表 収納管の許容限界

状 態	許容限界
	一次応力 (引張)
許容応力 状態Ⅲ _A S	$1.5f_t$

5. 強度評価方法

評価手法は、以下に示す解析法により、適用性に留意の上、規格及び基準類並びに既往の文献において適用が妥当とされる手法に基づき実施することを基本とする。

- ・ FEM等を用いた解析法
- ・ 定式化された評価式を用いた解析法

竜巻ガイドを参照して、設計竜巻荷重は、地震荷重と同様に施設に作用する場合は、地震荷重と同様に外力として評価をするため、JEAG4601を適用可能とする。

ただし、閉じた施設となる屋外配管等については、その施設の大きさ及び形状を考慮した上で、気圧差を見かけ上の配管の内圧の増加として評価する。

風圧力による荷重の影響を考慮する施設については、建築基準法施行令等に基づき風圧力による荷重を考慮し、設備の受圧面に対して等分布荷重として扱って良いことから、評価上高さの1/2又は荷重作用点より高い重心位置に集中荷重として作用するものとする。

設計竜巻による荷重が作用する場合に強度評価を行う施設のうち、強度評価方法として、FEM等を用いた解析法、容器及び建屋等の定式化された評価式を用いた解析法を以下に示す。

5.1 構造強度評価

5.1.1 建物・構築物に関する評価式

(1) 建物

対象建屋の質点系モデルを用いて、設計荷重(竜巻)により耐震壁に生じるせん断ひずみ度及び架構に生じる層間変形角を算出し、許容限界を下回ることを確認する。

変形評価は、質点系モデルを用い静的に載荷する。質点系モデルの諸元(重量及び剛性)は、「IV-2-1-1-1 建物及び屋外機械基礎」による。

設計荷重(竜巻)のうち、風圧力による荷重 W_w は、建屋の形状を考慮して算出した風力係数及び受圧面積に基づき算定する。

気圧差による荷重 W_p は、作用方向として建屋の内側から外側に作用し、建屋の層全体としては相殺されるが、安全側の評価となるよう、質点系モデルにおける加力方向にのみ作用するものとする。

設計飛来物による衝撃荷重 W_M は、設計飛来物と被衝突体の接触時間を設定し、設計飛来物の衝突前の運動量と衝撃荷重による力積が等しいものとして算定した静的な衝撃荷重 F_M を、最上部である質点に作用させる。接触時間 t が短くなるように、 L_t は安全側の評価となるよう設計飛来物の最も短い辺の長さとする。設計飛来物による衝撃荷重の算定式を以下に示す。

$$W_M = F_M = m \cdot V/t = m \cdot V^2/L_t$$

使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の解析には、解析コード「NUPP4 Ver. 1.4.7, Ver. 1.4.9」を用いる。なお、評価に用いた解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「VI-1-6 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

(2) 排気筒

a. 評価対象部位

評価対象部位及び評価内容を第5.1.1-1表に示す。

第5.1.1-1表 評価対象部位及び評価内容

評価分類	施設名称	評価対象部位	応力等の状態
排気筒	主排気筒 北換気筒	鉄塔	・組合せ(圧縮+曲げ) ・変形
		柱脚部	・引張 ・圧縮 ・せん断 ・曲げ ・組合せ(引張+せん断)

b. 評価条件

排気筒の強度評価は、以下の条件に従うものとする。

- (a) 倒壊評価のうち、欠損評価においては、主排気筒全体を三次元フレームモデルによりモデル化し、設計竜巻の風圧力による荷重を作用させ、静解析を行う。
- (b) 倒壊評価のうち、欠損を想定する部材に対する衝突解析においては、欠損評価モデルを基に衝突部の鉄塔をシェル要素に置換し、飛来物を衝突させた動解析を行う。
- (c) 転倒評価においては、欠損評価モデルを基に衝突部の筒身頂部をシェル要素に置換し、飛来物を衝突させた動解析を行う。そして解析より得られた柱脚部の反力を用いて、材料力学式により柱脚部の応力評価を行う。

c. 強度評価方法

(a) 記号の定義

第5.1.1-2表 柱脚部の応力評価に用いる記号(1/3)

記号	単位	定義
A_c	mm^2	コンクリートのコーン状破壊面の有効投影面積
A_e	mm^2	アンカーボルトねじ部有効断面積
A_0	mm^2	支圧面積
A_r	mm^2	リブプレートの軸部断面積
A_{rs}	mm^2	リブプレートのせん断断面積
A_w	mm^2	風荷重による荷重を受ける受圧面積
b, c	mm	飛来物の寸法
B_b	mm	ベースプレートの幅
C	—	風力係数
F_c	N/mm^2	コンクリートの設計基準強度
f_{bl}	N/mm^2	面外に曲げを受ける板の許容曲げ応力度
f_c	N/mm^2	コンクリートの短期許容圧縮応力度
f_{rc}	N/mm^2	リブプレートの許容圧縮応力度
f_s	N/mm^2	アンカーボルトの許容せん断応力度
f_{rs}	N/mm^2	リブプレートの許容せん断応力度
f_t	N/mm^2	アンカーボルトの許容引張応力度
f_{ts}	N/mm^2	引張力とせん断力を同時に受けるアンカーボルトの許容引張応力度
G	—	ガスト影響係数
H_1, H_2	mm	各層の高さ
K_1	—	コーン状破壊する場合の引張耐力の低減係数
K_2	—	支圧破壊する場合の引張耐力の低減係数
M	$\text{N}\cdot\text{mm}$	曲げモーメント
M_b	$\text{N}\cdot\text{mm}/\text{mm}$	ベースプレートに作用する面外曲げモーメント(単位幅当たり)
M_f	$\text{kN}\cdot\text{mm}$	フランジプレートに作用する面外曲げモーメント
m	kg	飛来物の質量
N	N	軸力
n_0	本	アンカーボルト本数

第5.1.1-2表 柱脚部の応力評価に用いる記号(2/3)

記号	単位	定義
P	N	1本当たりのアンカーボルトに作用する引張力
p_a	N	アンカーボルト1本当たりのコンクリート部の許容引張荷重
p_{a1}	N	コンクリート躯体がコーン状破壊する場合のアンカーボルト1本当たりの許容引張荷重
p_{a2}	N	アンカーボルト頭部に接するコンクリート部が支圧破壊する場合のアンカーボルト1本当たりの許容引張荷重
P_r	kN	リブプレートに作用する圧縮力
Q	N	1本当たりのアンカーボルトに作用するせん断力
q	N/m^2	設計用速度圧
S	N	せん断力
T	$N \cdot mm$	ねじりモーメント
t_b	mm	ベースプレートの板厚(使用板厚)
t_f	mm	フランジプレートの板厚(使用板厚)
t_r	mm	リブプレートの板厚(使用板厚)
V_D	m/s	設計竜巻の最大風速
V_{Rm}	m/s	設計竜巻の最大接線風速
V_T	m/s	設計竜巻の移動速度
v_i	m/s	飛来物の飛来速度
W_w	N	風圧力による荷重
Z_b	mm	アンカーボルト群の断面係数
Z	mm^3/mm	ベースプレートの面外曲げモーメントに対する断面係数(単位幅当たり)
Z_f	mm^3	フランジプレートの面外曲げモーメントに対する断面係数
Z_t	mm	アンカーボルト群の中心周りの断面係数
α_c	—	支圧面積と有効投影面積から定まる定数
σ_{bb}	N/mm^2	ベースプレートの面外の曲げ応力度
σ_c	N/mm^2	コンクリートの圧縮応力度
σ_{fb}	N/mm^2	フランジプレートの面外曲げ応力度

第5.1.1-2表 柱脚部の応力評価に用いる記号(3/3)

記号	単位	定義
σ_{Rc}	N/mm ²	リブプレートの圧縮応力度
σ_t	N/mm ²	アンカーボルトねじ部の引張応力度
τ	N/mm ²	アンカーボルトねじ部のせん断応力度
τ_R	N/mm ²	リブプレートのせん断応力度
ρ	kg/m ³	空気密度
ΔP_{max}	MPa	設計竜巻の最大気圧低下量

(b) 評価モデル

イ. 倒壊評価（欠損評価）

（イ）解析モデルの選定

解析モデルの選定として、ビーム要素を用いる。

鉄塔及び筒身をビーム要素としてモデル化する。

なお、これらのモデル化に当たっては、部材に生じる荷重を適切に算出できるように、節点数を適切に設定する。

（ロ）解析モデルの設定条件

① 寸法

排気筒の形状を模擬した部材長さ及び断面特性を設定する。

② 拘束条件

排気筒の拘束条件は基礎への固定方法を考慮して設定することとし、ビーム要素でモデル化した排気筒最下部を完全拘束する。

③ 断面特性

断面特性については、排気筒の実構造を踏まえ設定する。

④ 材料特性

材料特性は、排気筒の各材料の物性値を踏まえて設定する。

⑤ 質量

排気筒の各要素の寸法及び密度により適切に設定する。

ロ. 倒壊評価及び転倒評価（構造健全性評価）

（イ）解析モデルの選定

解析モデルの選定として、ビーム要素やシェル要素に置換した有限要素モデルを用いる。

ビーム要素モデルについては、鉄塔及び衝突対象以外の筒身をビーム

要素としてモデル化する。シェル要素モデルについては、筒身の衝突対象部をシェル要素としてモデル化する。

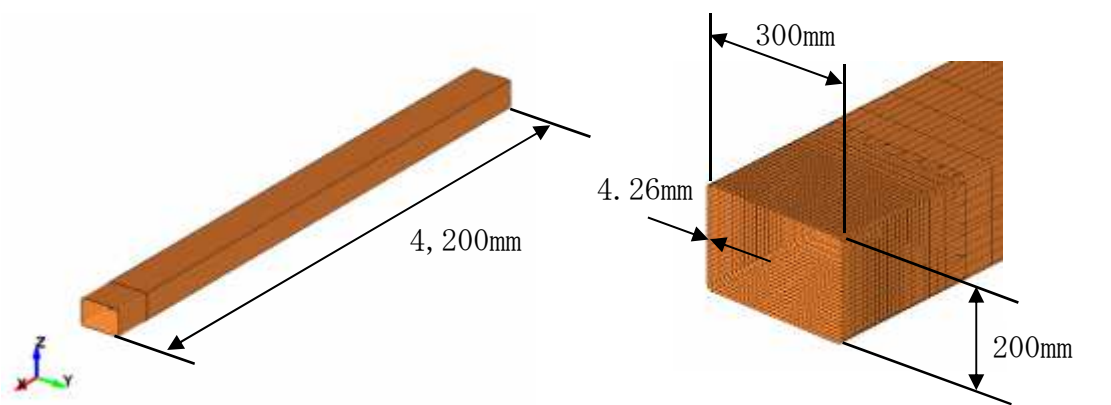
なお、これらのモデル化に当たっては、部材に生じるひずみや荷重を適切に算出できるよう、節点及び要素数を適切に設定する。

(ロ) 解析モデルの設定条件

① 寸法

排気筒の形状を模擬した部材長さ及び断面特性を設定する。

飛来物の解析モデル図を第 6.2.2-1 図に示す。



第 5.1.1-1 図 飛来物の解析モデル図

② 拘束条件

排気筒の拘束条件は基礎への固定方法を考慮して設定することとし、
ビーム要素でモデル化した排気筒最下部について、アンカーボルトの剛性を考慮した上で、端部を完全拘束する。

③ 断面特性

断面特性については、排気筒の実構造を踏まえ設定する。

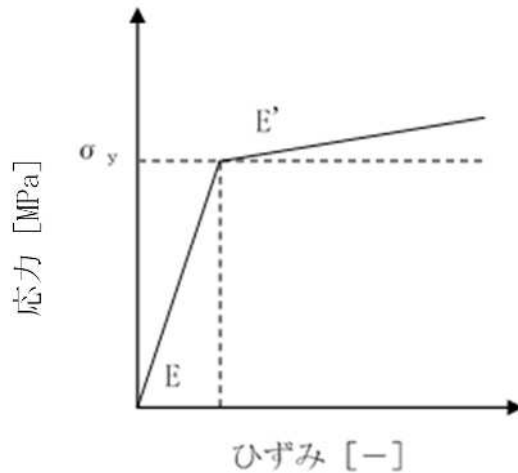
④ 材料特性

材料特性は、排気筒の各材料の物性値を踏まえて設定する。

なお、飛来物の衝突に対する解析は、変形速度が大きいためひずみ速度効果を考慮することとし、NEI07-13 の動的増加倍率を適用する。

材料の応力-ひずみ関係はバイリニア型とする。

バイリニア型応力-ひずみ関係の概念図を第 5.1.1-2 図に示す。



第 5.1.1-2 図 バイリニア型応力-ひずみ関係の概念図

⑤ 質量

排気筒の各要素の寸法及び密度により適切に設定する。

(c) 評価方法

イ. アンカーボルトに対する検討

①アンカーボルトの引張応力度に対する検討

アンカーボルトに作用する引張力は脚部に作用する軸力と曲げモーメントの荷重状態に応じて算出する。

すべてのアンカーボルトが引張状態となる場合、アンカーボルトの全数で引張力に対抗する。このときアンカーボルトに作用する引張力は次式の通り算定する。

$$P = N / n_o + M / Z_b$$

中立軸が断面内にあり一部のアンカーボルトが引張状態となる場合、断面内の圧縮荷重に対しては圧縮側にあるベースプレート下面のコンクリートで、引張力に対しては引張側にあるアンカーボルトで抵抗する。このときアンカーボルトに作用する引張力はベースプレートの平面形状を円環の鉄筋コンクリート断面とした応力算定式より求める。

アンカーボルトの引張応力度が以下に示す引張応力度の許容値以下であることを確認する。

$$\sigma_t \leq f_t$$

②アンカーボルトのせん断応力度に対する検討

せん断力とねじりモーメントの設計用反力に対してアンカーボルトに作

用するせん断力を次式の通り算定する。

$$Q = S / n_0 + T / Z_t$$

アンカーボルトのせん断応力度が以下に示すせん断応力度の許容値以下であることを確認する。

$$\tau \leq f_s$$

③引張力とせん断力を同時に受けるアンカーボルトの引張応力度に対する検討

引張力とせん断力を同時に受けるアンカーボルトの引張応力度が以下に示す引張応力度の許容値以下であることを確認する。

$$\sigma_t \leq f_{ts}$$

④コンクリートのコーン状破壊に対する検討

コンクリートのコーン状破壊に対する許容引張力は、アンカーボルトの引張力が以下に示すコンクリート部の引張力に対する許容値以下であることを確認する。

$$P \leq p_a = \text{Min} (p_{a1}, p_{a2})$$

ここに、

$$p_{a1} = 0.31 \cdot K_1 \cdot A_c \sqrt{F_c}$$

$$p_{a2} = K_2 \cdot \alpha_c \cdot A_0 \cdot F_c$$

⑤コンクリートの圧縮応力度に対する検討

ベースプレート下面のコンクリートの圧縮応力度が以下に示す圧縮応力度の許容値以下であることを確認する。

$$\sigma_c \leq f_c$$

ロ. ベースプレートに対する検討

① コンクリートの圧縮応力度に対する検討

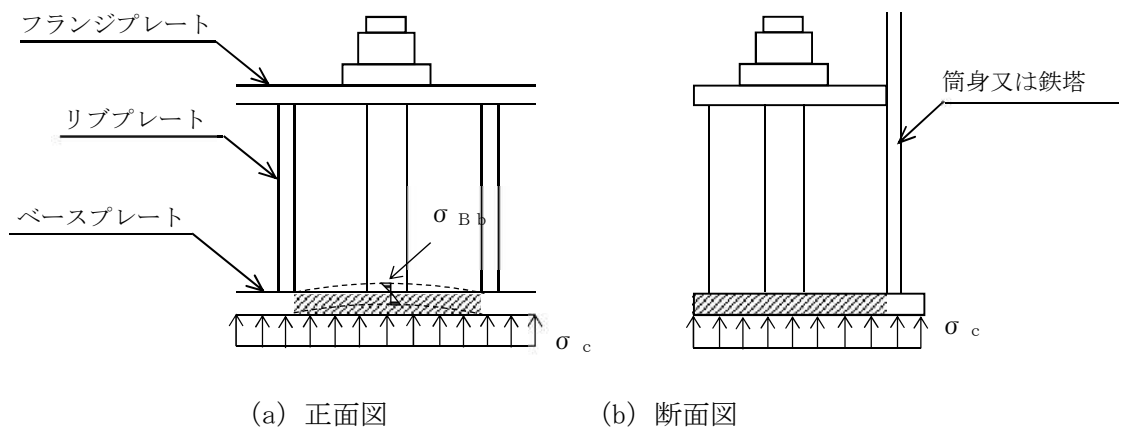
ベースプレート下面のコンクリートの圧縮応力度が以下に示す圧縮応力度の許容値以下であることを確認する。

$$\sigma_c \leq f_c$$

② ベースプレートの面外曲げに対する検討

ベースプレートの下面にはコンクリートの圧縮応力度 (σ_c) が等分布荷重として作用する (第5.1.1-3図)。リブプレート及び筒身、又はリブプレート及び鉄塔の部材位置を固定とする3辺固定1辺自由板としてベースプレートの面外曲げ応力度を算定する。ベースプレートの面外の曲げ応力度が以下に示す曲げ応力度の許容値以下であることを確認する。

$$\sigma_{Bb} \leq f_{b1}$$

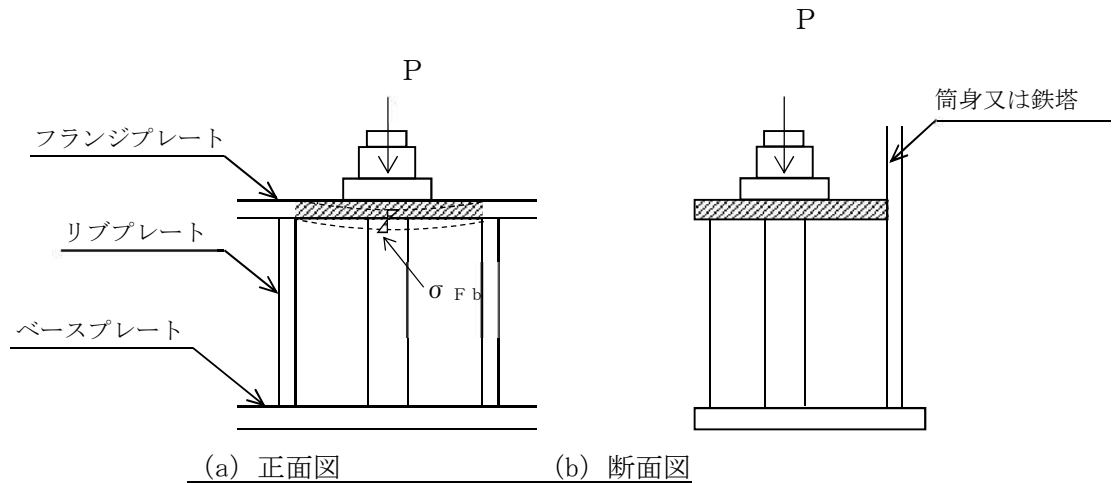


第 5.1.1-3 図 ベースプレート応力算定説明図

ハ. フランジプレートに対する検討

フランジプレートにはアンカーボルトの引張力（P）が集中荷重として作用する（第5.1.1-4図）。リブプレート位置を固定とする2辺固定板（両端固定梁）としてフランジプレートの面外の曲げ応力度を算定する。フランジプレートの面外の曲げ応力度が以下に示す曲げ応力度の許容値以下であることを確認する。

$$\sigma_{Fb} \leq f_{b1}$$

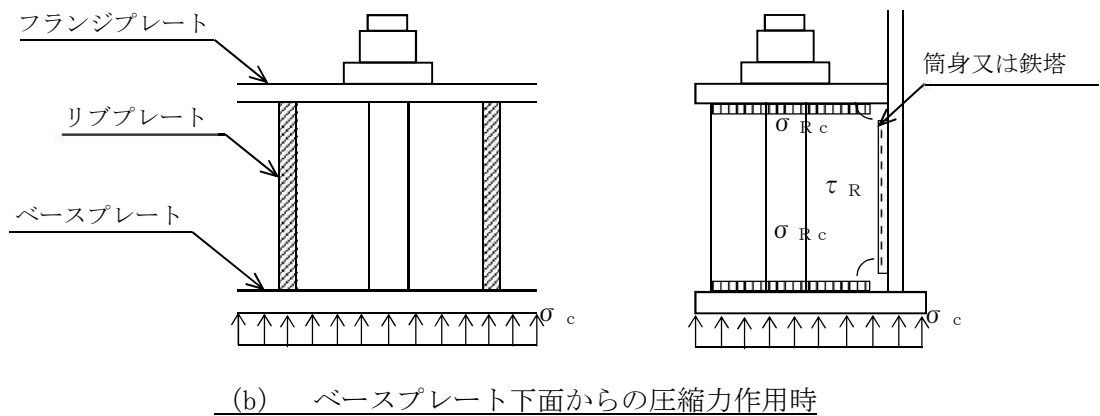
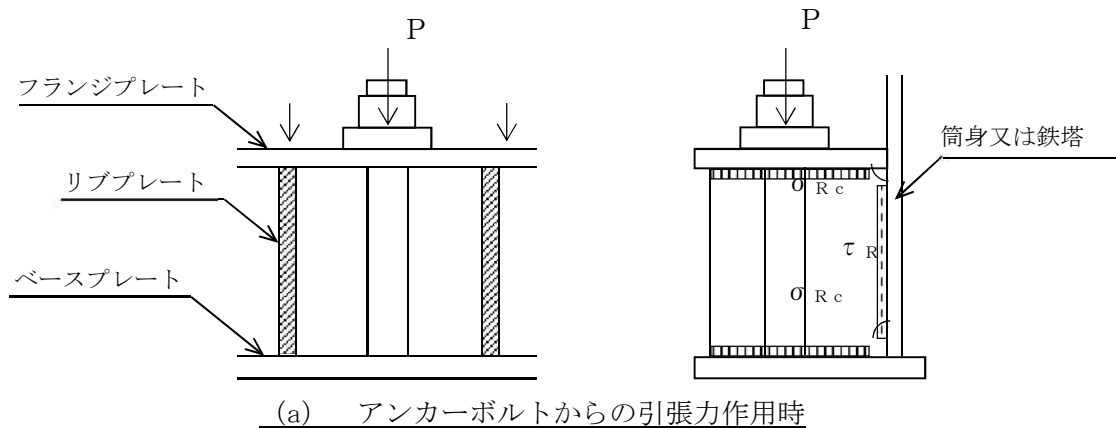


第5.1.1-4図 フランジプレート応力算定説明図

ニ. リブプレートの圧縮応力度に対する検討

アンカーボルトからの引張力（P）又はベースプレート下面からの圧縮力（ σ_c ）によってリブプレートに圧縮応力度が作用する（第5.1.1-5図）。リブプレートの圧縮応力度はアンカーボルトの引張力とベースプレート下面のコンクリート圧縮応力度から求めた圧縮力を比較して大きい方の値を用いて算定する。リブプレートの圧縮応力度が以下に示す圧縮応力度の許容値以下であることを確認する。

$$\sigma_{Rc} \leq f_{rc}$$



第5.1.1-5図 リブプレート応力算定説明図

②リブプレートのせん断応力度に対する検討

アンカーボルトからの引張力 (P) 又はベースプレート下面からの圧縮力 (σ_c) によってリブプレートにせん断応力度が作用する (第3.5.2-8図)。リブプレートのせん断応力度はアンカーボルトの引張力とベースプレート下面のコンクリート圧縮応力度から求めた圧縮力を比較して大きい方の値を用いて算定する。リブプレートのせん断応力度が以下に示すせん断応力度の許容値以下であることを確認する。

$$\tau_R \leq f_{rs}$$

5.1.2 機器・配管系に関する評価式

(1) 冷却塔

a. 評価対象部位

評価対象部位及び評価内容を第5.1.2-1表に示す。

第5.1.2-1表 評価対象部位及び評価内容

評価分類	施設名称	評価対象機器	評価対象部位	応力等の状態
冷却塔	・安全冷却水 A,B 冷却塔 ・冷却塔 A,B	管束	管束フレーム	・曲げ
			ヘッダー	・曲げ
			管束取付ボルト	・せん断
		ファン駆動部	ファンリング	・曲げ
			ファンリングサポート	・曲げ
			ファンリングサポート取付ボルト	・引張 ・せん断
		支持架構 (基礎ボルト含む)	主柱, 床はり, 2F機械台はり, 水平ブレース, 立面ブレース	・引張 ・圧縮 ・せん断 ・曲げ ・組合せ(引張+曲げ) ・組合せ(圧縮+曲げ)
			基礎ボルト	・引張 ・せん断
		遮熱板	遮熱板	・曲げ
			遮熱板取付ボルト	・引張 ・せん断
	ルーバ	ルーバ取付ボルト	・引張 ・せん断	
	安全冷却水系冷却塔 A,B	管束	管束フレーム	・曲げ
			ヘッダー	・曲げ
			管束取付ボルト	・せん断
		支持架構 (基礎ボルト含む)	主柱, 床はり, 3F機械台はり, 水平ブレース, 立面ブレース	・引張 ・圧縮 ・せん断 ・曲げ ・組合せ(引張+曲げ) ・組合せ(圧縮+曲げ)
			基礎ボルト	・引張 ・せん断
		遮熱板	遮熱板	・曲げ
			遮熱板取付ボルト	・引張 ・せん断

b. 評価条件

冷却塔の強度評価は、以下の条件に従うものとする。

(a) 管束, ファン駆動部, 遮熱板及びルーバ

- イ. 支持架構搭載機器である管束, ファン駆動部, 遮熱板及びルーバは, 設計竜巻の風圧力による荷重を作用させ, 定型式を用いた評価を行う。
- ロ. 設計竜巻の風圧力による荷重は発生応力が大きくなる方向から当たるものとする。
- ハ. 荷重が全高の半分又はそれ以上となる位置に作用することとする。

(b) 支持架構, 基礎ボルト

- イ. 解析モデルにおける設定の考え方については, 耐震で用いる解析モデルと同様の解析モデルを用いるため, 「IV-1-3-4 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の耐震計算書作成の基本方針」の「3.1 解析モデルの設定」に基づき設定する。
- ロ. 支持架構及び基礎ボルトは, ██████████
██████████ 三次元はりモデルに設計竜巻の風圧力による荷重を作用させ, 静解析を行う。

c. 強度評価方法

(a) 記号の定義

- イ. 機器本体 (管束フレーム, ヘッダー, ファンリング, ファンリングサポート, 遮熱板)
機器本体の応力評価に用いる記号を第5.1.2-2表に示す。

5. 1. 2-2表 機器本体の応力評価に用いる記号

記号	単位	定義
β_1	—	4辺支持平板として評価する機器の最大応力の係数
a	mm	4辺支持平板として評価する機器の短手側の辺の長さ
b	mm	4辺支持平板として評価する機器の長手側の辺の長さ
t	mm	4辺支持平板として評価する機器の板厚
σ_1	MPa	ヘッダーの風圧力による応力
σ_2	MPa	ヘッダーの内圧及び気圧差による応力
σ_i	MPa	ヘッダーの内圧による応力
B	mm	ヘッダーの高さ
L	mm	ヘッダーの支持間距離
P_i	MPa	ヘッダーの内圧
P_b	MPa	気圧差による圧力
g	m/s ²	重力加速度
h	mm	重心高さ
m	kg	自重
Z	mm ³	断面係数
n	本	ファンリングサポートの本数
ℓ	mm	機器中心と取付ボルトの距離
σ	MPa	発生応力
F	MPa	「JSME」SSB-3121. 1(1)に定める値
$1.5f_b$	MPa	許容曲げ応力

- ロ. 機器取付ボルト（管束取付ボルト，ファンリングサポート取付ボルト，遮熱板取付ボルト，ルーバ取付ボルト）

機器取付ボルトの応力評価に用いる記号を第5. 1. 2-3表に示す。

第5.1.2-3表 機器取付ボルトの応力評価に用いる記号

記号	単位	定義
m	kg	各評価機器の自重
g	m/s^2	重力加速度
h	mm	各評価機器の重心高さ
A_b	mm^2	各評価機器の取付ボルトの軸断面積
n_t	本	引張力の作用する取付ボルトの評価本数
n	本	せん断力の作用する取付ボルトの評価本数
ℓ	mm	取付ボルト間の中心から，各取付ボルトまでの距離
L	mm	取付ボルト間の距離
σ_o	MPa	引張応力
F	MPa	「JSME」SSB-3121.1(1)に定める値
τ_b	MPa	せん断応力
$1.5f_t$	MPa	許容引張応力
$1.5f_s$	MPa	許容せん断応力

ハ. 支持架構を構成する部材の記号の定義

支持架構を構成する部材の構造強度評価に用いる記号を第5.1.2-4表に示す。

第5.1.2-4表 支持架構の応力評価に用いる記号

記号	単 位	定 義
F_a	N	はり要素に作用する引張, 圧縮荷重
F_y, F_z	N	はり要素に作用するせん断荷重
M_y, M_z	N・mm	はり要素に作用する曲げモーメント
M_a	N・mm	はり要素に作用するねじりモーメント
A_f	mm ²	部材の断面積
A_{f_y}, A_{f_z}	mm ²	部材の有効せん断断面積
Z, Z_y, Z_z	mm ³	部材の断面係数
Z_p	mm ³	部材のねじり断面係数
$1.5f_t$	MPa	許容引張応力
$1.5f_s$	MPa	許容せん断応力
$1.5f_c$	MPa	許容圧縮応力
$1.5f_b$	MPa	許容曲げ応力
σ_t	MPa	引張応力
σ_c	MPa	圧縮応力
σ_b	MPa	曲げ応力
τ	MPa	せん断応力
i, i_y, i_z	mm	部材の断面二次半径
E	MPa	縦弾性係数
F	MPa	「JSME S NC1」SSB-3121.1(1)に定める値

二. 基礎ボルト

基礎ボルトの応力評価に用いる記号を第5.1.2-5表に示す。

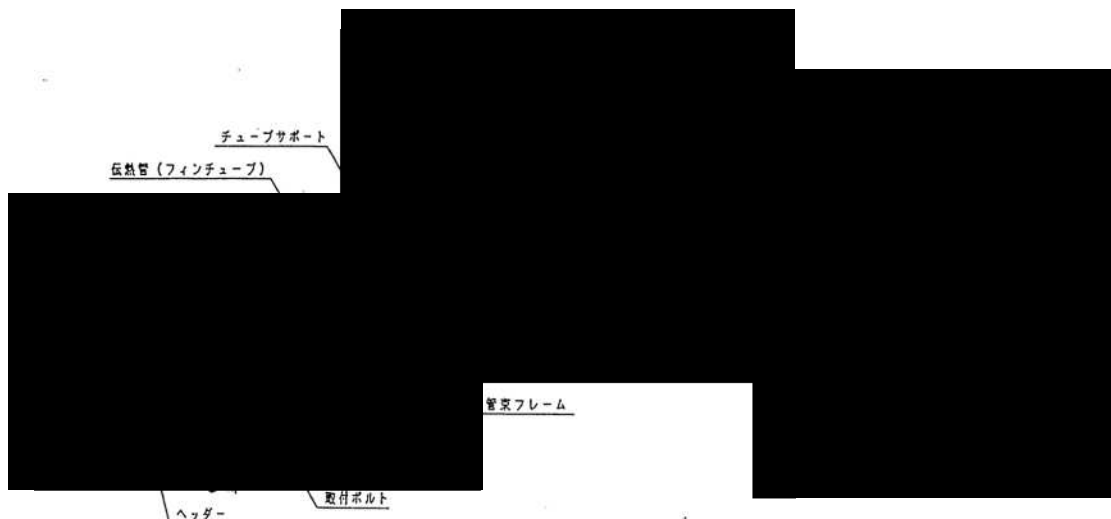
第5.1.2-5表 基礎ボルトの応力評価に用いる記号

記号	単位	定義
F_{bt}	N	ボルトの引張力
F_{bs}	N	ボルトのせん断力
A_b	mm ²	ボルトの断面積
σ_{ao}	MPa	ボルトに生じる引張応力
τ_b	MPa	ボルトに生じるせん断応力
n_a	本	柱脚部1ヶ所当たりのボルト本数
F	MPa	「JSME」SSB-3121.1(1)に定める値
$1.5f_t$	MPa	許容引張応力
$1.5f_s$	MPa	許容せん断応力

(b) 評価モデル

イ. 管束フレーム

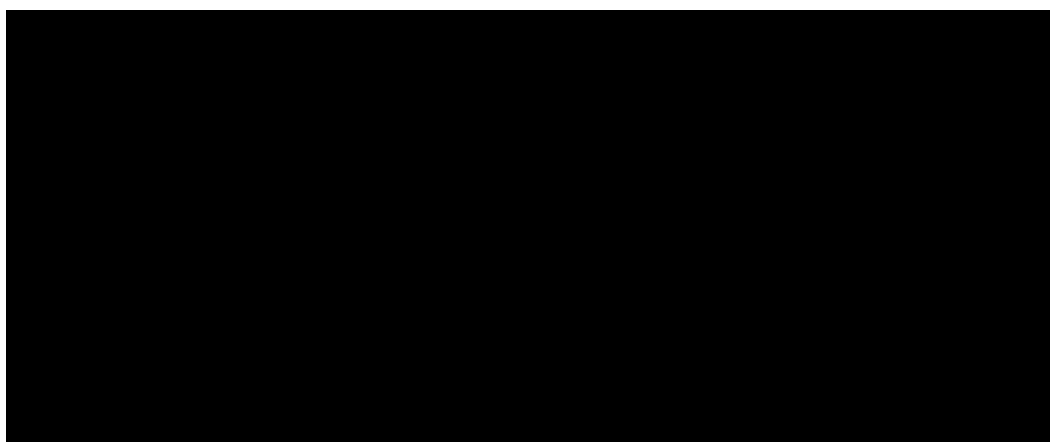
管束フレームの評価概要図を第5.1.2-1図に示す。



第5.1.2-1図 評価モデル (管束フレーム)

ロ. ヘッダー

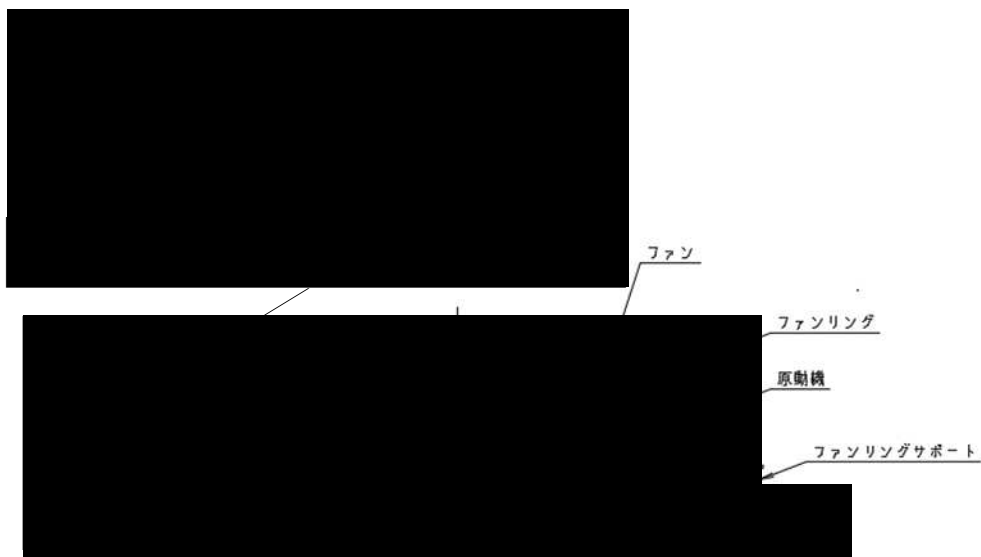
ヘッダーの評価概要図を第5.1.2-2図に示す。



第5.1.2-2図 評価モデル (ヘッダー)

ハ. ファンリング

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted] ファンリングの評価概要図を第5.1.2-3図に示す。



第5.1.2-3図 評価モデル (ファンリング)

ニ. ファンリングサポート

[Redacted]
[Redacted] ファンリングサポートの評価概要図を第5.1.2-4図に示す。



第5.1.2-4図 評価モデル (ファンリングサポート)

ホ. 遮熱板

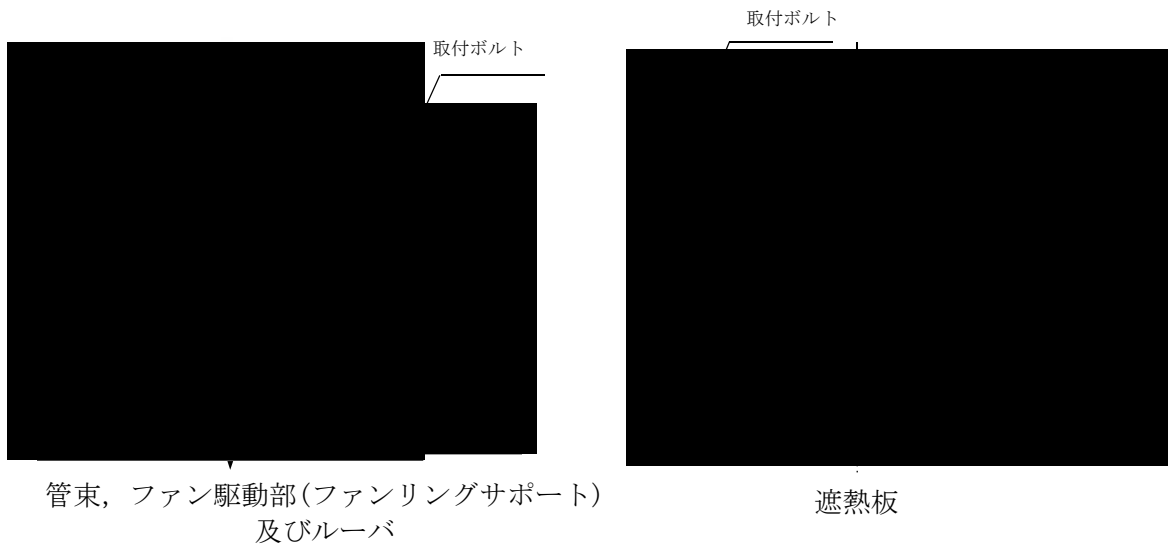
遮熱板の評価概要図を第5.1.2-5図に示す。



第 5. 1. 2-5 図 評価モデル (遮熱板)

へ. 機器取付ボルト (管束取付ボルト, ファンリングサポート取付ボルト, 遮熱板取付ボルト, ルーバ取付ボルト)

管束, ファン駆動部(ファンリングサポート), 遮熱板及びルーバに生じるせん断応力及び引張応力は, 取付ボルトの配置形状に応じて以下の計算式により求めるものとする。取付ボルト配置を第5.1.2-6図に示す。



第 5. 1. 2-6 図 取付ボルトの配置

(c) 評価方法

イ. 機器本体 (管束フレーム, ヘッダー, ファンリング, ファンリングサポート, 遮熱板)

(イ) 管束フレーム及びファンリング

以下の計算式により求めるものとする。

$$\sigma = \beta_1 \frac{C_q G a^2}{t} \quad \dots (5.1.2-9)$$

(ロ) ヘッダー

以下の計算式により求めるものとする。

$$\sigma = \sigma_1 + \sigma_2 \quad \dots (5.1.2-10)$$

$$\sigma_1 = \frac{C_q G B L^2}{8 Z} \quad \dots (5.1.2-11)$$

$$\sigma_2 = \sigma_i \frac{(P_i + 0.5 P_b)}{P_i} \quad \dots (5.1.2-12)$$

(ハ) ファンリングサポート

以下の計算式により求めるものとする。

$$\sigma = \frac{W_w h - m g \ell}{n Z} \quad \dots (5.1.2-13)$$

(二) 遮熱板

以下の計算式により求めるものとする。

$$\sigma = \frac{W_w h - m g \ell}{Z} \quad \dots (5.1.2-14)$$

ロ. 機器取付ボルト (管束取付ボルト, ファンリングサポート取付ボルト, 遮熱板取付ボルト, ルーバ取付ボルト)

(イ) ファンリングサポート, 管束及びルーバ

① 引張応力

「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987((社)日本電気協会)」に記載されている式を準用し, 次式より算出する。

$$\sigma_0 = -\frac{m g \ell}{n_t L A_b} + \frac{W_w h}{n_t L A_b} \quad \dots (5.1.2-15)$$

② せん断応力

「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987((社)日本電気協会)」に記載されている式を準用し, 次式より算出する。

$$\tau_b = \frac{W_w}{A_b n} \quad \dots (5.1.2-16)$$

(ロ) 遮熱板

① 引張応力

(5.1.2-16)式において, 遮熱板はボルトの設置方向が異なることから, 次式により算出する。

$$\sigma_0 = \frac{W_w}{A_b n} \quad \dots (5.1.2-17)$$

② せん断応力

(5.1.2-15)式において, 遮熱板はボルトの設置方向が異なることから, 次式により算出する。

$$\tau_b = -\frac{m g \ell}{n L A_b} + \frac{W_w h}{n L A_b} \quad \dots (5.1.2-18)$$

ハ. 支持架構を構成する部材

$$\tau_b = \frac{F_{bs}}{A_b \cdot n_a} \quad \dots (5.1.2-8)$$

(2) 容器

a. 評価対象部位

評価対象部位及び評価内容を第5.1.2-6表に示す。

第5.1.2-6表 容器の評価対象部位及び評価内容

評価分類	施設名称	評価対象部位	応力等の状態
容器	安全冷却水系膨張槽	胴板	<ul style="list-style-type: none"> ・一次一般膜 ・組合せ一次
		スカート	<ul style="list-style-type: none"> ・組合せ ・座屈
		基礎ボルト	<ul style="list-style-type: none"> ・引張 ・せん断 ・組合せ

b. 評価条件

容器の強度評価は、以下の条件に従うものとする。

- (a) 設計竜巻荷重、水頭圧及び自重に対する、胴板、スカート及び基礎ボルトの強度を1質点系モデルとして計算を行う。
- (b) 通常運転時状態である通水状態にて評価する。

c. 強度評価方法

- (a) 記号の定義

第5.1.2-7表 安全冷却水系膨張槽の構造強度評価に用いる記号(1/3)

記号	単位	記 号 の 説 明
<u>A</u>	mm ²	受圧面積(風向に垂直な面に投影した面積)
<u>A b</u>	mm ²	基礎ボルトの断面積
<u>a H</u>	m/s ²	竜巻荷重換算の加速度
<u>C</u>	—	建築物荷重指針・同解説により規定される風力係数
<u>C c</u>	—	基礎ボルト計算における係数
<u>C t</u>	—	基礎ボルト計算における係数
<u>D O</u>	m	風向きに垂直な面の全幅
<u>D i</u>	mm	胴の内径
<u>D c</u>	mm	基礎ボルトのピッチ円径
<u>D b o</u>	mm	ベースプレートの外径
<u>D b i</u>	mm	ベースプレートの内径
<u>D j</u>	mm	スカートに設けられた開口部の穴径 (j = 1, 2, 3…)
<u>D_s</u>	mm	スカートの内径
<u>E</u>	MPa	胴の縦弾性係数
<u>E_s</u>	MPa	スカートの縦弾性係数
<u>e</u>	—	基礎ボルト計算における係数
<u>F</u>	N	JSME SSB-3121.1(1)により規定される値
<u>F_c</u>	N	基礎に作用する圧縮力
<u>F_t</u>	N	基礎ボルトに作用する引張力
<u>f_b</u>	MPa	曲げモーメントにより生じる座屈応力
<u>f_c</u>	MPa	軸圧縮荷重により生じる座屈応力
<u>f_s</u>	MPa	許容せん断応力(支持構造物(ボルト等を除く)に対しては JSME SSB-3121.1(2)により規定される、ボルト等に対しては JSME SSB-3131(2)により規定される)
<u>f_t</u>	MPa	許容引張応力(支持構造物(ボルト等を除く)に対しては JSME SSB-3121.1(1)により規定される、ボルト等に対しては、JSME SSB-3131(1)により規定される)
<u>f_{t s}</u>	MPa	せん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力
<u>G</u>	—	ガスト影響係数
<u>g</u>	m/s ²	重力加速度 (g = 9.80665)
<u>H</u>	m	安全冷却水系膨張槽A, B高さ
<u>k</u>	—	基礎ボルト計算における中立軸の荷重係数
<u>•</u>	mm	胴のスカート接合点から重心までの距離
<u>•₁, •₂</u>	mm	基礎ボルト計算における中立軸から荷重作用点までの距離
<u>•_s</u>	mm	スカートの長さ
<u>M_s</u>	N・mm	スカートに作用する転倒モーメント

第 5.1.2-7 表 安全冷却水系膨張槽の強度評価に用いる記号(2/3)

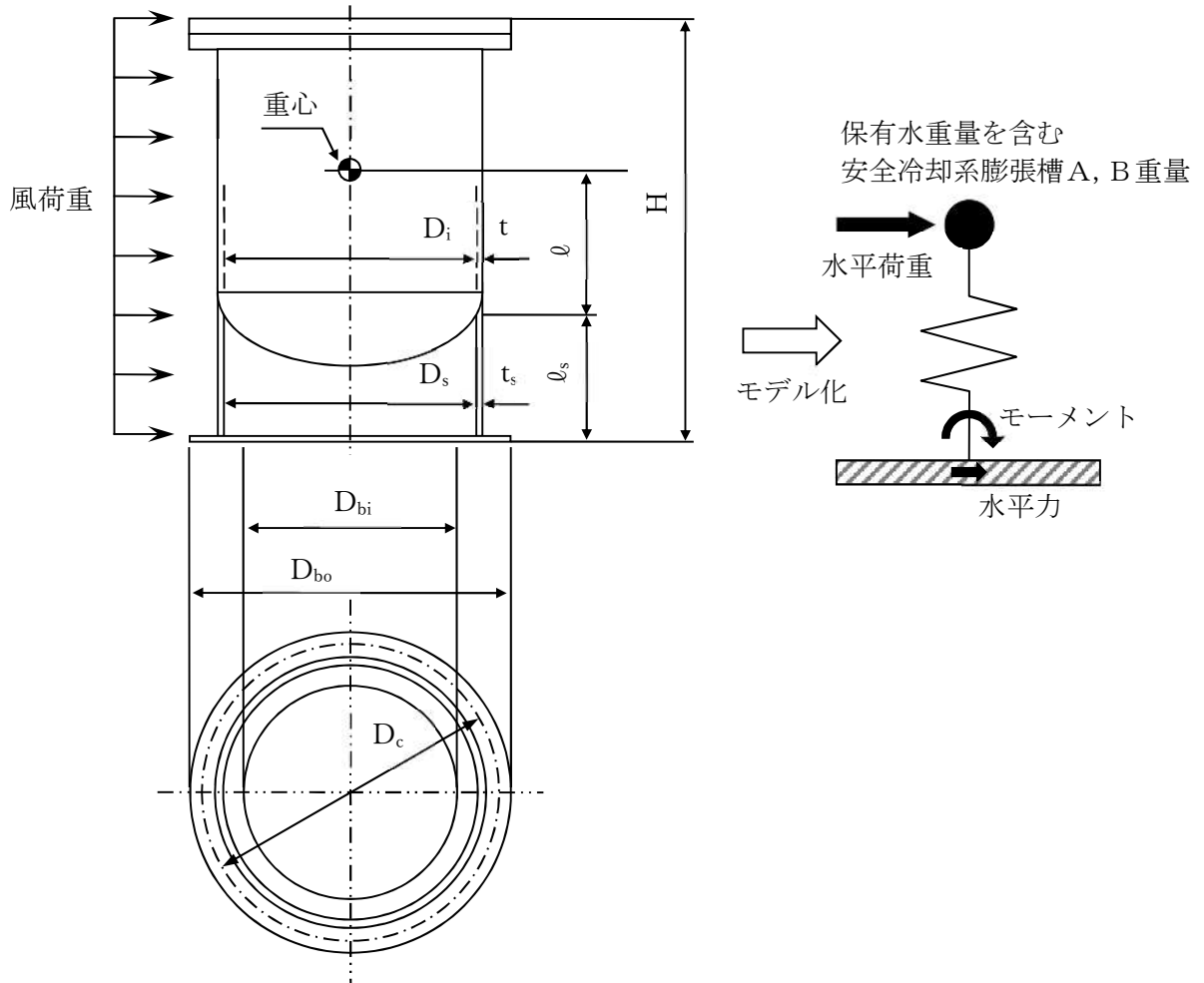
記号	単位	記 号 の 説 明
m_e	kg	容器のスカート接合部から上部の空質量
m_o	kg	容器の有効運転質量
m_s	kg	積雪による質量
n	—	基礎ボルトの本数
P_r	MPa	最高使用圧力
q	N/m ²	設計用速度圧
R_B	mm	胴板平均半径
S_I	MPa	胴板の許容応力
S_u	MPa	JSME 付録材料図表 Part5, 6 の表に規定されている設計引張強さ
S_v	MPa	JSME 付録材料図表 Part5, 6 の表に規定されている設計降伏点
s	—	基礎ボルトと基礎の縦弾性係数比
t	mm	胴の板厚
t_1	mm	基礎ボルト面積相当板幅
t_2	mm	圧縮側基礎相当幅
t_s	mm	スカートの厚さ
W_M	N	設置 (変更) 許可を受けた竜巻による飛来物の衝撃荷重
W_p	N	設置 (変更) 許可を受けた竜巻による気圧差による荷重
W_T	N	設置 (変更) 許可を受けた竜巻による複合荷重
W_{T1}	N	設置 (変更) 許可を受けた竜巻による複合荷重
W_{T2}	N	設置 (変更) 許可を受けた竜巻による複合荷重
W_w	N	設置 (変更) 許可を受けた竜巻の風圧力による荷重
Y	mm	スカート開口部の水平断面における最大円周長さ
z	—	基礎ボルト計算における係数
η	—	安全率
α_2	rad	基礎ボルト計算における中立軸を定める角度
η_B	—	$(D_s+2t_s)/2t_s$
η_1	—	$1,200 \times g/F$
η_2	—	$8,000 \times g/F$
η_3	—	$9,600 \times g/F$

第 5.1.2-7 表 安全冷却水系膨張槽の強度評価に用いる記号(3/3)

記号	単位	記 号 の 説 明
σ_0	MPa	胴板の組合せ一次一般膜応力の最大値
σ_{0c}	MPa	胴板の組合せ圧縮応力
σ_{0t}	MPa	胴板の組合せ引張応力
σ_b	MPa	基礎ボルトに生じる引張応力
σ_c	MPa	基礎に生じる圧縮応力
σ_s	MPa	スカートの組合せ応力
σ_{s1}	MPa	スカートの運転時質量による軸方向応力
σ_{s3}	MPa	竜巻荷重によりスカートに生じる軸方向応力
σ_{sb}	MPa	スカートの曲げモーメントによる軸圧縮応力
σ_{sc}	MPa	スカートの軸圧縮荷重による軸圧縮応力
σ_x	MPa	胴板の軸方向応力の和
$\sigma_{x1}, \sigma_{\phi}$ σ_{x1}	MPa	静水頭又は内圧により胴板に生じる軸方向応力及び周方向応力
σ_{x2}	MPa	胴板の運転時質量による軸方向応力
σ_{x3}	MPa	胴板の空質量による軸方向圧縮応力
σ_{x4}	MPa	竜巻荷重により胴板に生じる軸方向応力
σ_{xt}	MPa	胴板の軸方向応力の和(引張側)
σ_{xc}	MPa	胴板の軸方向応力の和(圧縮側)
σ_{ϕ}	MPa	胴板の周方向応力の和
σ_2	MPa	胴板の地震動のみによる一次+二次応力の変動値
$\sigma_{2\phi}$	MPa	胴板の周方向一次+二次応力の和
σ_{2c}	MPa	胴板の一次+二次応力の変動値(圧縮側)
σ_{2t}	MPa	胴板の一次+二次応力の変動値(引張側)
σ_{2xc}	MPa	胴板の軸方向一次+二次応力の和(圧縮側)
σ_{2xt}	MPa	胴板の軸方向一次+二次応力の和(引張側)
τ	MPa	竜巻荷重により胴板に生じるせん断応力
τ_b	MPa	竜巻荷重により基礎ボルトに生じるせん断応力
τ_s	MPa	竜巻荷重によりスカートに生じるせん断応力

(b) 計算モデル

強度評価において、スカート支持たて置円筒形容器とし、重心位置に複合荷重が作用することとする。安全冷却水系膨張槽モデル図を第5.1.2-7図に示す。



第5.1.2-7図 安全冷却水系膨張槽A, Bのモデル図

(c) 評価方法

イ. 胴板の評価

(イ) 内圧による応力

$$\sigma_{\phi 1} = \frac{P_r(D_i + 1.2 t)}{2 t}$$

$$\sigma_{x 1} = \frac{P_r(D_i + 1.2 t)}{4 t}$$

(ロ) 自重及び積雪荷重による応力

上部の胴板について(圧縮応力)

$$\sigma_{x3} = \frac{m_e g}{\pi (D_i + t) t}$$

下部の胴板について(引張応力)

$$\sigma_{x2} = \frac{(m_0 + m_s - m_e) g}{\pi (D_i + t) t}$$

(ハ) 設計竜巻による応力

$$\sigma_{x4} = \frac{4 a_H (m_0 + m_s) g l}{\pi (D_i + t)^2 t}$$

$$\tau = \frac{2 a_H (m_0 + m_s)}{\pi (D_i + t) t}$$

(ニ) 胴に生じる一次一般膜応力

組合せ引張応力

$$\sigma_{\phi} = \sigma_{\phi 1}$$

$$\sigma_{xt} = \sigma_{x1} + \sigma_{x2} + \sqrt{\sigma_{x4}^2}$$

$$\sigma_{0t} = \frac{1}{2} \left\{ \sigma_{\phi} + \sigma_{xt} + \sqrt{(\sigma_{\phi} - \sigma_{xt})^2 + 4\tau^2} \right\}$$

組合せ圧縮応力

$$\sigma_{\phi} = -\sigma_{\phi 1}$$

$$\sigma_{xc} = -\sigma_{x1} + \sigma_{x3} + \sqrt{\sigma_{x4}^2}$$

$$\sigma_{0c} = \frac{1}{2} \left\{ \sigma_{\phi} + \sigma_{xc} + \sqrt{(\sigma_{\phi} - \sigma_{xc})^2 + 4\tau^2} \right\}$$

胴板に生じる一次一般膜応力の最大値

$$\sigma_0 = \max[\sigma_{0t}, \sigma_{0c}]$$

(ホ) 一次+二次応力の変動値

組合せ引張応力

$$\sigma_{2\phi} = \sigma_{\phi 2}$$

$$\sigma_{2xt} = \sqrt{\sigma_{x4}^2}$$

$$\sigma_{2t} = \sigma_{2\phi} + \sigma_{2xt} + \sqrt{(\sigma_{2\phi} - \sigma_{2xt})^2 + 4\tau^2}$$

組合せ圧縮応力

$$\sigma_{2\phi} = -\sigma_{\phi 2}$$

$$\sigma_{2xc} = \sqrt{\sigma_{x4}^2}$$

$$\sigma_{2c} = \sigma_{2\phi} + \sigma_{2xc} + \sqrt{(\sigma_{2\phi} - \sigma_{2xc})^2 + 4\tau^2}$$

胴板に生じる一次一般膜応力の最大値

$$\sigma_2 = \max[\sigma_{2t}, \sigma_{2c}]$$

ロ. スカートの評価

(イ) 運転時質量による応力

スカート底部に生じる運転時質量による圧縮応力は次式で求める。

$$\sigma_{s1} = \frac{(m_0 + m_s)g}{\{\pi(D_i + t) - Y\}t_s}$$

(ロ) 竜巻荷重による応力

竜巻荷重によりスカートには曲げモーメントが作用する。この曲げモーメントによる軸方向応力と竜巻荷重によるせん断応力は次のように求める。

$$\sigma_{s2} = \frac{M_s}{(D_s + t_s)t_s \left\{ \frac{\pi}{4}(D_s + t_s) - \frac{Y}{2} \right\}}$$

$$\tau_s = \frac{2 a_H (m_0 + m_s) g}{\left\{ \pi (D_s + t_s) - Y \right\} t_s}$$

ここで、

$$M_s = a_H (m_0 + m_s) (l_s + l)$$

(ハ) 組合せ応力

(1)項及び(2)項によって求めたスカートの応力を以下のように組み合わせる。

組合せ応力

$$\sigma_s = \sqrt{(\sigma_{s1} + \sigma_{s2})^2 + 3 \tau_s^2}$$

(ニ) 座屈評価

i. 軸圧縮荷重に対する座屈応力 $1.5 f_c$

$$1.5 f_c = \begin{cases} F & (\eta_B \leq \eta_1) \\ F \times \left[1 - \frac{1}{6,800 \times g} \{ F - \phi_1(\eta_2) \} (\eta_B - \eta_1) \right] & (\eta_1 < \eta_B < \eta_2) \\ \phi_1(\eta_B) & (\eta_2 \leq \eta_B \leq 800) \end{cases}$$

ここで、 $\phi_1(x) = 0.6 \frac{E}{x} \left[1 - 0.901 \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{1}{16} \sqrt{x}\right) \right\} \right]$

ii. 曲げモーメントに対する座屈応力 $1.5 f_b$

$$1.5 f_b = \begin{cases} F & (\eta_B \leq \eta_1) \\ F \times \left[1 - \frac{1}{8,400 \times g} \{ F - \phi_2(\eta_3) \} (\eta_B - \eta_1) \right] & (\eta_1 < \eta_B < \eta_3) \\ \phi_2(\eta_B) & (\eta_3 \leq \eta_B \leq 800) \end{cases}$$

ここで、 $\phi_2(x) = 0.6 \frac{E}{x} \left[1 - 0.731 \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{1}{16} \sqrt{x}\right) \right\} \right]$

iii. 安全率 η

安全率は、各荷重の組合せに対して

$$\eta = \begin{cases} 1.0 & (\eta_B \leq \eta_1) \\ 1.0 + \frac{0.5F}{6800 \times g} (\eta_B - \eta_1) & (\eta_1 < \eta_B < \eta_2) \\ 1.5 & (\eta_B \geq \eta_2) \end{cases}$$

ここで、 $\eta_B = \frac{D_s + 2t_s}{2t_s}$, $\eta_1 = 1200 \text{ g/F}$, $\eta_2 = 8000 \text{ g/F}$, $\eta_3 = 9600 \text{ g/F}$

iv. 座屈評価

以下の式により評価を行う。

$$\frac{\eta \cdot \sigma_{s1}}{1.5f_c} + \frac{\eta \cdot \sigma_{s2}}{1.5f_b} \leq 1$$

ハ. 基礎ボルトの評価

(イ) せん断応力

$$\tau_b = \frac{a_H(m_0 + m_s)g}{n A_b}$$

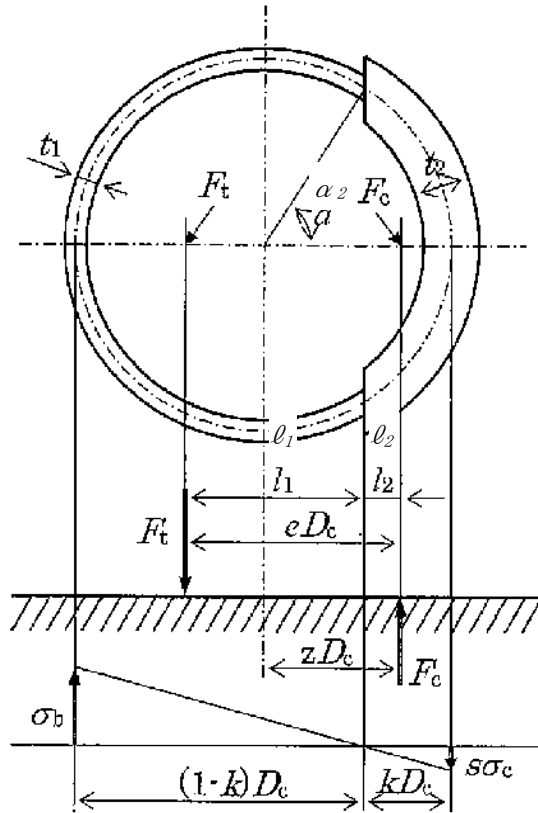
(ロ) 引張応力

基礎ボルトに引張力が作用しないのは、 α_2 が π に等しくなったときであり、 α_2 を π に近づけた場合の値 $e = 0.75$ 及び $z = 0.25$ を F_t を求める式に代入し、得られる F_t の値によって引張力の有無を次のように判断する。

$F_t \leq 0$ ならば引張力は作用しない。

$F_t > 0$ ならば引張力が作用しているので次の計算を行う。

転倒モーメント M_S が作用した場合に生じる基礎ボルトの引張荷重と基礎部の圧縮荷重については、荷重と変位量の釣合い条件を考慮することにより求める。基礎の荷重説明図を第5.1.2-8図に示す。



第 5.1.2-8 図 基礎の荷重説明図 (JEAG4601-1987 より抜粋)

σ_b , σ_c を仮定して係数 k を求める。

$$k = \frac{1}{1 + \frac{\sigma_b}{s \cdot \sigma_c}}$$

α_2 を求める。

$$\alpha_2 = \cos^{-1}(1 - 2k)$$

各定数 e , z , C_t 及び C_c を求める。

$$e = \frac{1}{2} \left\{ \frac{(\pi - \alpha_2) \cos^2 \alpha_2 + \frac{1}{2}(\pi - \alpha_2) + \frac{3}{2} \sin \alpha_2 + \frac{3}{2} \sin \alpha_2 \cdot \cos \alpha_2}{(\pi - \alpha_2) \cos \alpha_2 + \sin \alpha_2} + \frac{\frac{1}{2} \alpha_2 - \frac{3}{2} \sin \alpha_2 \cdot \cos \alpha_2 + \alpha_2 \cdot \cos^2 \alpha_2}{\sin \alpha_2 - \alpha_2 \cdot \cos \alpha_2} \right\}$$

$$z = \frac{1}{2} \left(\cos \alpha_2 + \frac{\frac{1}{2} \alpha_2 - \frac{3}{2} \sin \alpha_2 \cdot \cos \alpha_2 + \alpha_2 \cdot \cos^2 \alpha_2}{\sin \alpha_2 - \alpha_2 \cdot \cos \alpha_2} \right)$$

$$C_t = \frac{2\{(\pi - \alpha_2) \cos \alpha_2 + \sin \alpha_2\}}{1 + \cos \alpha_2}$$

$$C_c = \frac{2(\sin \alpha_2 - \alpha_2 \cdot \cos \alpha_2)}{1 - \cos \alpha_2}$$

各定数を用いて F_t , F_c を求める。

$$F_t = \frac{M_s - (m_o + m_s) g z D_c}{e D_c}$$

$$F_c = F_t + (m_o + m_s) \cdot g$$

σ_b , σ_c を求める。

$$\sigma_b = \frac{2F_t}{t_1 \cdot D_c \cdot C_t}$$

$$\sigma_c = \frac{2F_c}{(t_2 + s \cdot t_1) D_c \cdot C_c}$$

ここで、 $t_1 = \frac{n \cdot A_b}{\pi D_c}$

$$t_2 = \frac{1}{2}(D_{bo} - D_{bi}) - t_1$$

(3) 配管

a. 評価対象部位

評価対象部位及び評価内容を第5.1.2-8表に示す。

第5.1.2-8表 評価対象部位及び評価内容

評価分類	施設名称	評価対象部位	応力等の状態
配管	安全冷却水系(安全冷却水系冷却塔A,B,安全冷却水A,B冷却塔,冷却塔A,Bまわり配管)	配管本体	・一次応力(膜+曲げ)
	安全冷却水系(竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水A冷却塔まわり配管)	配管本体 支持架構	変形 一次応力
	ベント管及び排気管	配管本体	・一次応力(膜+曲げ)
	支持構造物	架構	・組合せ
		基礎ボルト	・引張 ・せん断
消音器	基礎ボルト 取付ボルト	・引張 ・せん断	

b. 評価条件

配管の強度評価は、以下の条件に従うものとする。

- (a) 配管は一定距離ごと支持構造物によって支えられているため、風圧力による一様な荷重を受ける単純支持はりとし、機械工学便覧の計算方法を参考に評価を行うことを基本とする。評価に用いる支持間隔は標準支持間隔を用いる。なお、標準支持間隔を用いて評価を行うことで、それ以下の支持間隔を持つ箇所の評価を包絡させる。
- (b) 弁を設置している箇所においては、弁の断面係数は配管に比べ大きく、配管の評価に包絡されるため配管の評価のみを実施する。
- (c) 支持構造物については、建屋内外にかかわらず地震に対して耐荷重設計がなされており、配管本体に竜巻による荷重が作用した場合でも、作用荷重は耐荷重以下であるため、竜巻による荷重に対する支持構造物の設計は耐震設計に包絡される。ただし、竜巻防護対策設備に内包されない配管は、設計飛来物による衝撃荷重が耐荷重設計を上回るおそれがあることから、支持構造物の評価を行う。
- (d) 計算に用いる寸法は公称値を使用する。
- (e) 竜巻防護対策設備に内包されない配管は、解析により安全機能への影響を確認する。解析モデルにおける設定の考え方については、配管をシェル要素でモデル化し、飛来物を衝突させた動解析を行う。

c. 強度評価方法

(a) 記号の定義

配管の強度評価に用いる記号を第5.1.2-9表に示す。

第5.1.2-9表 配管の強度評価に用いる記号

記号	単位	定義
A	m ² /mm	単位長さ当たりの施設の受圧面積(風向に垂直な面に投影した面積)
C	—	建築物荷重指針・同解説により規定される風力係数
D	mm	管外径
G	—	ガスト影響係数
g	m/s ²	重力加速度
L	mm	支持間隔
M	N・mm	風により作用する曲げモーメント
m	kg/mm	単位長さ当たりの質量
P	MPa	内圧
q	N/m ²	設計用速度圧
Sy	MPa	JSME付録材料図表Part5の表にて規定される設計降伏点
t	mm	板厚
V _D	m/s	設計竜巻の最大風速
V _T	m/s	設計竜巻の移動速度
V _{Rm}	m/s	設計竜巻の最大接線風速
W _w	N/mm	単位長さ当たりの風圧力による荷重
w	N/mm	単位長さ当たりの自重による荷重
Z	mm ³	断面係数
ΔP _{max}	MPa	設計竜巻の最大気圧低下量
ρ	kg/m ³	空気密度
W _M	N	飛来物による衝撃荷重
σ ₁ , σ ₂	MPa	配管に生じる応力
σ _{WP}	MPa	気圧差により生じる応力
σ _{WT1} , σ _{WT2}	MPa	複合荷重により生じる応力
σ _{WW}	MPa	風圧力により生じる応力
σ _{自重}	MPa	自重により生じる応力
σ _{内圧}	MPa	内圧により生じる応力

第5.1.2-9表 支持架構評価に用いる記号

記号	単位	定義
\underline{P}_0	\underline{N}	配管反力荷重
\underline{H}	\underline{N}	架構に発生する水平方向荷重
\underline{V}	\underline{N}	架構に発生する鉛直方向荷重
\underline{M}_0	$\underline{N}\cdot\text{m}$	架構に発生するモーメント
\underline{P}_1	\underline{N}	架構のせん断方向荷重反力
\underline{P}_2	\underline{N}	架構の引張方向荷重反力
\underline{M}_1	$\underline{N}\cdot\text{m}$	架構のモーメント反力
\underline{h}	$\underline{\text{mm}}$	架構の柱高さ
\underline{l}	$\underline{\text{mm}}$	架構の梁長さ
\underline{k}	$\underline{\text{mm}}$	架構部材の剛比($h/l \cdot I_l/I_h$)
\underline{a}	$\underline{\text{mm}}$	配管反力荷重を受ける架構柱部の作用点の高さ
\underline{A}_s	$\underline{\text{mm}^2}$	架構のせん断応力計算に用いる断面積
\underline{A}_t	$\underline{\text{mm}^2}$	架構の引張応力計算に用いる断面積
\underline{Z}	$\underline{\text{mm}^3}$	架構の断面係数
\underline{L}_1	$\underline{\text{mm}}$	風圧力を受ける架構の部材の長さ
$\underline{\sigma}_s$	$\underline{\text{MPa}}$	架構に生じるせん断応力
$\underline{\sigma}_t$	$\underline{\text{MPa}}$	架構に生じる引張応力
$\underline{\sigma}_b$	$\underline{\text{MPa}}$	架構に生じる曲げ応力
\underline{A}_b	$\underline{\text{mm}^2}$	基礎ボルトの軸断面積
\underline{L}_2	$\underline{\text{mm}}$	基礎ボルトの間隔 (最大間隔)
\underline{N}	$\underline{\text{本}}$	基礎ボルトの総数
\underline{n}	$\underline{\text{本}}$	曲げを受ける片側の基礎ボルトの本数
$\underline{\sigma}_{bt}$	$\underline{\text{MPa}}$	基礎ボルトに生じる引張応力
$\underline{\tau}_{bs}$	$\underline{\text{MPa}}$	基礎ボルトに生じるせん断応力
\underline{f}_t	$\underline{\text{MPa}}$	JEAG4601により算出した許容引張応力
\underline{f}_s	$\underline{\text{MPa}}$	JEAG4601により算出した許容せん断応力

第5.1.2-9表 架台（重油貯槽ベント管）評価に用いる記号

記号	単位	定義
\underline{A}	$\underline{m^2}$	受圧面積(風向に垂直な面に投影した面積)
$\underline{A_s}$	$\underline{mm^2}$	溶接部の全断面積
\underline{C}	—	建築物荷重指針・同解説により規定される風力係数
\underline{F}	\underline{MPa}	JSME SSB-3121.1(1)により規定される値
$\underline{F_b}$	\underline{N}	架台溶接部に作用する引張荷重
$\underline{1.5f_s}$	\underline{MPa}	JSME SSB-3131(1)に規定する許容せん断応力
$\underline{1.5f_t}$	\underline{MPa}	JSME SSB-3131(1)に規定する許容引張応力
\underline{G}	—	ガスト影響係数
\underline{g}	$\underline{m/s^2}$	重力加速度
$\underline{\ell}$	\underline{mm}	溶接部の中心間距離
$\underline{\ell_g}$	\underline{m}	架台の図心高さ
\underline{m}	\underline{kg}	支持架台及び配管の質量
\underline{M}	$\underline{N \cdot mm}$	風圧力により作用するモーメント
\underline{n}	—	溶接部の個数(片側)
\underline{N}	—	溶接部の全個数
\underline{q}	$\underline{N/m^2}$	設計用速度圧
$\underline{V_D}$	$\underline{m/s}$	設計竜巻の最大風速
$\underline{W_w}$	\underline{N}	架台溶接部の作用する風荷重
$\underline{\rho}$	$\underline{kg/m^3}$	空気密度
$\underline{\sigma_b}$	\underline{MPa}	溶接部に生じる引張応力
$\underline{\tau_s}$	\underline{MPa}	溶接部に生じるせん断応力
$\underline{\tau}$	\underline{MPa}	溶接部に生じる組合せ応力

第 5.1.2-9 表 消音器の評価に用いる記号

記号	単位	定義
\underline{A}_1	\underline{m}^2	軸直角方向評価面の受圧面積(風向に垂直な面に投影した面積)
\underline{A}_2	\underline{m}^2	軸方向評価面の受圧面積(風向に垂直な面に投影した面積)
\underline{A}_b	\underline{mm}^2	ボルトの軸断面積
\underline{C}	—	建築物荷重指針・同解説により規定される風力係数
\underline{F}	MPa	JSME SSB-3121.1(1)により規定される値
\underline{F}_{b1}	N	軸直角方向評価面基準でボルトに作用する引張荷重
\underline{F}_{b2}	N	軸方向評価面基準でボルトに作用する引張荷重
$\underline{1.5f}_t$	MPa	許容引張応力
$\underline{1.5f}_s$	MPa	許容せん断応力
\underline{G}	—	ガスト影響係数
$\underline{\ell}_{g1}$	mm	軸直角方向評価面の図心高さ
$\underline{\ell}_{g2}$	mm	軸方向評価面の図心高さ
\underline{L}_1	mm	軸直角方向評価面の取付ボルト間の距離
\underline{L}_2	mm	軸方向評価面の取付ボルト間の距離
\underline{M}_1	N・mm	風圧力により作用するモーメント
\underline{M}_2	N・mm	風圧力により作用するモーメント
\underline{n}_1	—	軸直角方向評価面基準で引張力の作用するボルトの評価本数
\underline{n}_2	—	軸方向評価面基準で引張力の作用するボルトの評価本数
\underline{N}_1	—	せん断力の作用するボルトの評価本数
\underline{q}	N/m ²	設計用速度圧
\underline{S}_u	MPa	JSME 付録材料図表 Part5 の表にて規定される設計引張強さ
\underline{S}_y	MPa	JSME 付録材料図表 Part5 の表にて規定される設計降伏点
\underline{V}_D	m/s	設計竜巻の最大風速
\underline{W}_1	N	軸直角方向評価面で受ける風圧力による荷重
\underline{W}_2	N	軸方向評価面で受ける風圧力による荷重
$\underline{\rho}$	kg/m ³	空気密度
$\underline{\sigma}_{b1}$	MPa	軸直角方向評価面基準でボルトに生じる引張応力
$\underline{\sigma}_{b2}$	MPa	軸方向評価面基準でボルトに生じる引張応力
$\underline{\tau}_{b1}$	MPa	軸直角方向評価面基準でボルトに生じるせん断応力
$\underline{\tau}_{b2}$	MPa	軸方向評価面基準でボルトに生じるせん断応力

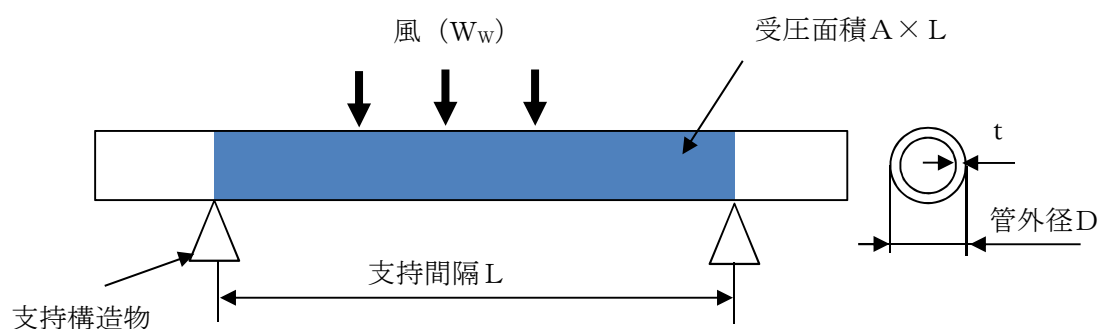
(b) 計算モデル

イ. 配管, ベント管及び排気管

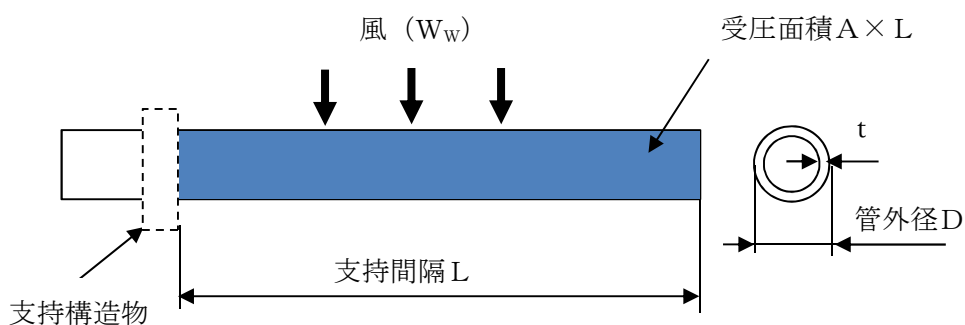
配管は一定距離ごとに支持構造物によって支えられているため、風圧力による一様な荷重を受ける単純支持はりとして評価を行う。評価に用いる支持間隔は標準支持間隔とする。弁を設置している場合は支持構造物の支持間隔が短くなるため、弁を設置している場合の受圧面積は最大支持間隔での受圧面積に包絡される。

なお、ベント管及び排気管は、配管端部が片持ち形状となっていることから、配管端部についても片持ち梁として評価を行う。

配管モデル図を第5.1.2-9図に示す。



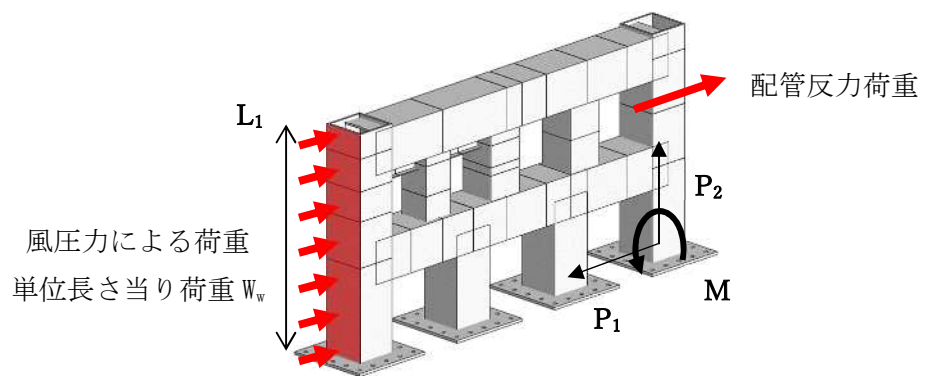
第5.1.2-9図 配管モデル図 (両端支持形状)



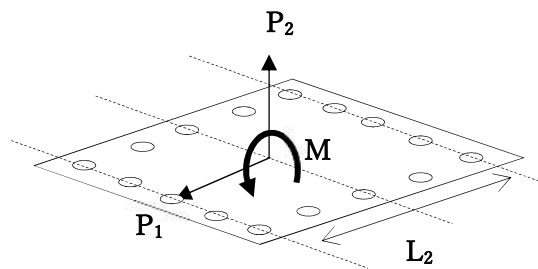
第5.1.2-9図 配管モデル図 (片持ち形状)

ロ. 竜巻防護対策設備に内包されない配管の支持構造物

竜巻防護対策設備に内包されない配管の支持架構のモデル図を第5.1.2-10図、支持架構の基礎部のモデル図を第5.1.2-11図に示す。



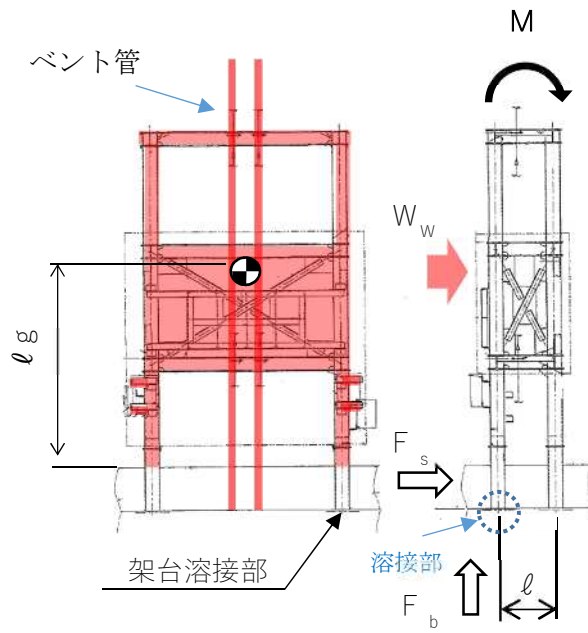
第 5. 1. 2-10 図 支持架構の評価モデル



第 5. 1. 2-11 図 基礎ボルトの評価モデル

ハ. 架構 (ベント配管)

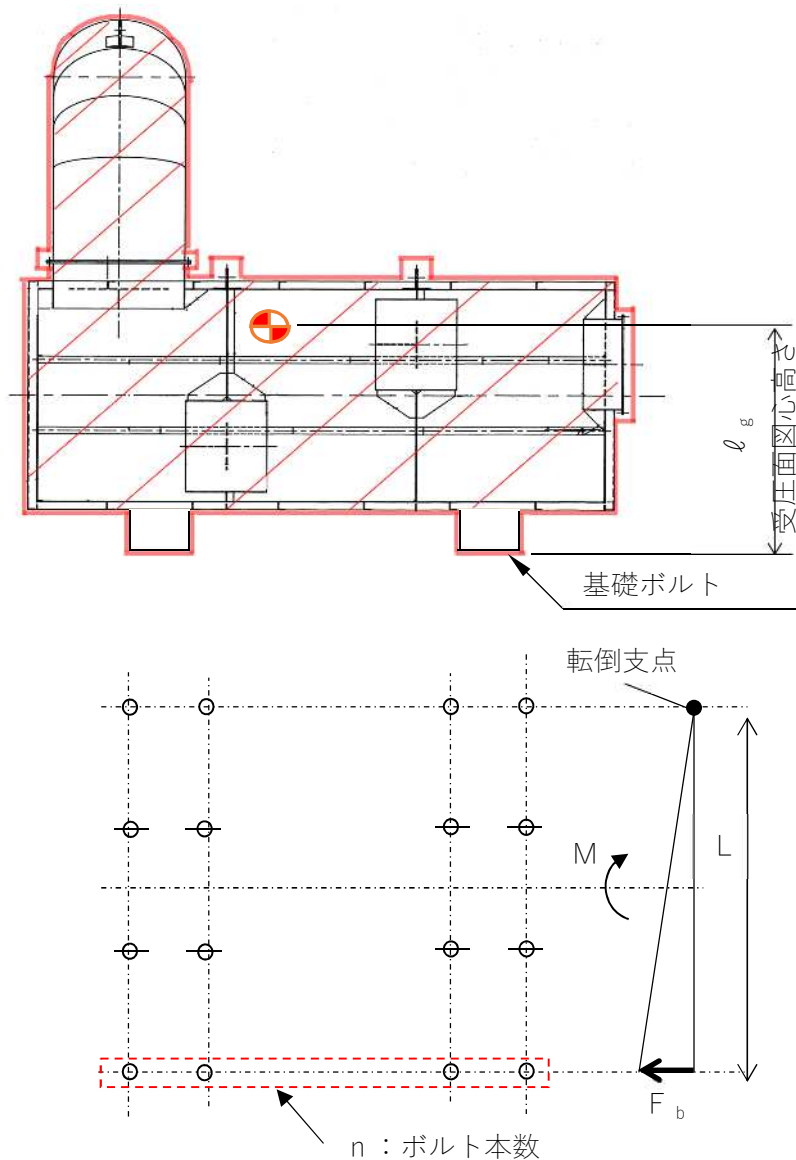
重油貯槽のベント管のベント管と支持架構のモデル図を第5.1.2-12図に示す。



第5.1.2-12図 重油貯槽のベント管の評価モデル

二. 消音器

ディーゼル発電機の排気消音器もモデル図を第5.1.2-13図に示す。



第 5.1.2-13 図 消音器の評価モデル

(c) 評価方法

イ. 配管, ベント管及び排気管

(イ) 竜巻による応力計算

① 風圧力により生じる応力

風圧力による荷重が配管の支持スパンに等分布荷重として加わり, 曲げ応力を発生させるものとして, 以下の式により算定する。

(両端支持形状)

$$\sigma_{ww} = \frac{M}{Z} = \frac{W_w \cdot L^2}{8 \cdot Z}$$

(片持ち形状)

$$\sigma_{ww} = \frac{M}{Z} = \frac{W_w \cdot L^2}{2 \cdot Z}$$

・ ・ (5.1.2-19)

ここで、断面係数 Z は以下の式により算定する。

$$Z = \frac{\pi}{32D} \{D^4 - (D-2t)^4\} \quad \cdot \cdot \quad (5.1.2-20)$$

② 気圧差により生じる応力

気圧差による荷重は、気圧が低下した分、内圧により生じる一次一般膜応力が増加すると考えて、その応力増加分を以下の式により算定する。

$$\sigma_{WP} = \frac{\Delta P \cdot D}{4 \cdot t}$$

・ ・ (5.1.2-21)

したがって、(イ)及び(ロ)項の複合荷重により生じる応力 σ_{WT1} 及び σ_{WT2} は以下の式により算出する。

$$\sigma_{WT1} = \sigma_{WP} \quad \cdot \cdot \quad (5.1.2-22)$$

$$\sigma_{WT2} = \sigma_{ww} + 0.5 \sigma_{WP} \quad \cdot \cdot \quad (5.1.2-23)$$

(ロ) 組合せ応力

竜巻荷重と組み合わせる荷重として、配管に常時作用する荷重である自重及び運転時荷重である内圧を考慮する。自重により生じる曲げ応力及び内圧により生じる一次一般膜応力は、以下の式により算定する。

(両端支持形状)

$$\sigma_{自重} = \frac{W_w \cdot L^2}{8 \cdot Z}$$

(片持ち支持形状)

$$\sigma_{\text{自重}} = \frac{w \cdot L^2}{2 \cdot Z}$$

$$w = m \cdot g$$

$$\sigma_{\text{内圧}} = \frac{P \cdot D}{4 \cdot t}$$

したがって、自重及び風圧力による荷重により生じる曲げ応力と気圧差による荷重及び内圧により生じる一次一般膜応力を足し合わせ、配管に生じる応力として以下の式により σ_1 及び σ_2 を算出する。

$$\sigma_1 = \sigma_{\text{自重}} + \sigma_{\text{内圧}} + \sigma_{\text{WT1}} \quad \dots (5.1.2-27)$$

$$\sigma_2 = \sigma_{\text{自重}} + \sigma_{\text{内圧}} + \sigma_{\text{WT2}} \quad \dots (5.1.2-28)$$

ロ. 竜巻防護対策設備に内包されない配管

(イ) 解析モデルの選定

解析モデルの選定として、シェル要素に置換した有限要素モデルを用いる。

配管ををシェル要素としてモデル化する。

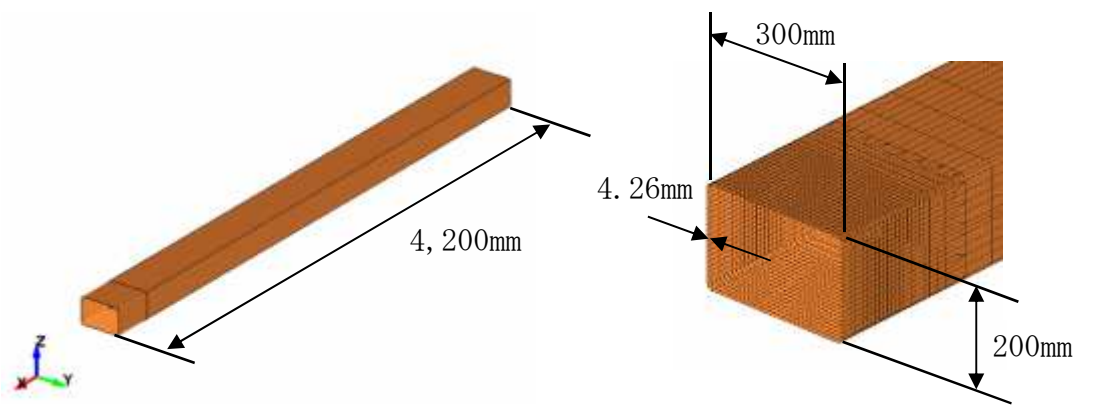
なお、これらのモデル化に当たっては、部材に生じるひずみや荷重を適切に算出できるように、節点及び要素数を適切に設定する。

(ロ) 解析モデルの設定条件

① 寸法

配管の材形状を模擬した部材長さ及び断面特性を設定する。

飛来物の解析モデル図を第 5.1.2-14 図に示す。



第 5.1.2-14 図 飛来物の解析モデル図

② 拘束条件

配管の拘束条件は支持方法を考慮して設定することとし、シェル要素でモデル化した配管を、支持位置で剛体のシェル要素により支持する。配管の端部は完全固定とする。

③ 断面特性

断面特性については、配管の実構造を踏まえ設定する。

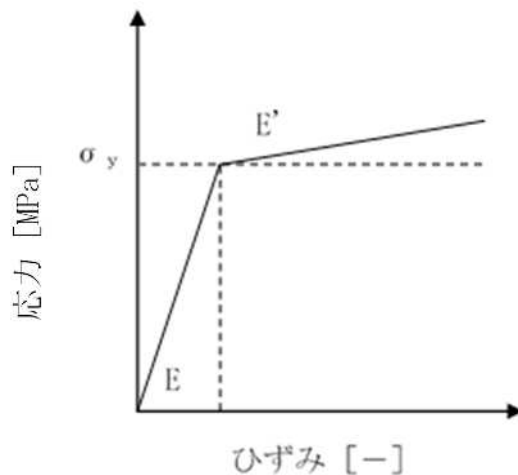
④ 材料特性

材料特性は、配管材質の物性値を踏まえて設定する。

なお、飛来物の衝突に対する解析は、変形速度が大きいいためひずみ速度効果を考慮することとし、NEI07-13の動的増加倍率を適用する。

材料の応力-ひずみ関係はバイリニア型とする。

バイリニア型応力-ひずみ関係の概念図を第5.1.2-15図に示す。



第5.1.2-15図 バイリニア型応力-ひずみ関係の概念図

⑤ 質量

配管の各要素の寸法及び密度により適切に設定する。

三. 支持構造物及び架台

(イ) 架構の組み合わせ応力の算出

架構に生じるせん断応力 σ_s は構造力学公式集を参考に次式より求める。

$$\sigma_s = \frac{P_1}{A_s}$$

ここで、

$$P_1 = H + L_1 \times W_w$$

Hは、配管反力荷重によって発生する水平方向荷重であり次式により求める。

$$H = P_0 \times \frac{a^3(2k+1) - 3a^2h(k+1) + 2h^3(k+2)}{2h^3(k+2)}$$

ここで、kは梁の部材の剛比を示す。門型架構は同じ部材の為 I1/Ih=1。

架構に生じる引張応力 σ_t は構造力学公式集を参考に次式より求める。

$$\sigma_t = \frac{P_2}{A_t}$$

ここで、

$$P_2 = V$$

Vは、配管反力荷重によって発生する鉛直方向荷重であり次式により求める。

$$V = P_0 \times \frac{3a^2k}{hl(6k+1)}$$

架構に生じる曲げ応力 σ_b は構造力学公式集及び機械工学便覧を参考に次式より求める。

$$\sigma_b = \frac{M_1}{Z}$$

ここで、

$$M_1 = M_0 + \frac{W_w \times L_1^2}{2}$$

M_0 は、配管反力荷重によって発生するモーメント荷重であり次式により求める。

$$M_0 = P_0 \times \frac{a^3(6k^2 + 7k + 1) - a^2h(15k^2 + 26k + 3) + ah^2(12k^2 + 26k + 4)}{2h^2(k + 2)(6k + 1)}$$

架構支持部に生じる組合わせ応力を次式より算出する。

$$\sqrt{(\sigma_t + \sigma_b)^2 + 3\sigma_s^2}$$

(ロ) 基礎ボルトの引張応力の算出

基礎ボルトに生じる引張応力 σ_b は次式より求める。

$$\sigma_b = \frac{P_2}{N \cdot A_b} + \frac{M_0}{n \cdot L_2 \cdot A_b}$$

(ハ) 基礎ボルトのせん断応力の算出

基礎ボルトに生じるせん断応力 τ_b は次式より求める。

$$\tau_b = \frac{P_1}{N \cdot A_b}$$

ホ. 消音器

(イ) 基礎ボルトの引張応力の算出

基礎ボルト位置から図心高さをモーメントアームとした風圧力による荷重により作用するモーメントを算出し、基礎ボルトの応力算出式を用いて基礎ボルトに生じる引張応力を算出する。

基礎ボルトに作用する引張荷重 F_b は次式より求める。

$$F_b = \frac{M}{n \cdot L}$$

ここで、

$$M = W_w \cdot \ell_g$$

基礎ボルトに生じる引張応力 σ_b は機械工学便覧を参考に次式より求める。

$$\sigma_b = \frac{F_b}{A_b}$$

(ロ) 基礎ボルトのせん断応力の算出

基礎ボルトに生じるせん断応力 τ_b は機械工学便覧を参考に次式より求める。

$$\tau_b = \frac{W_W}{N \cdot A_b}$$

(ハ) 基礎ボルトの破断荷重の算出

① 解析モデルの選定

解析モデルの選定として、ビーム要素やシェル要素に置換した有限要素モデルを用いる。

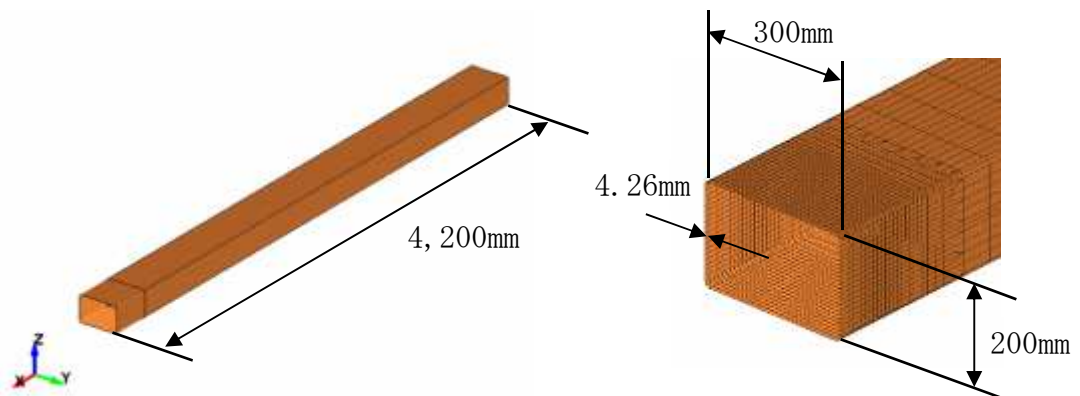
シェル要素モデルについては、排気消音器の衝突対象部をシェル要素としてモデル化し、排気消音器を支持する基礎ボルトをビーム要素によりモデル化する。

なお、これらのモデル化に当たっては、部材に生じるひずみや荷重を適切に算出できるよう、節点及び要素数を適切に設定する。

② 解析モデルの設定条件

i 寸法

排気消音器の形状を模擬した部材長さ及び断面特性を設定する。飛来物の解析モデル図を第 5.1.2-16 図に示す。



第 5.1.2-16 図 飛来物の解析モデル図

ii 拘束条件

排気消音器の拘束条件は基礎への固定方法を考慮して設定することとし、シェル要素でモデル化した排気消音器脚部について、基礎ボルトの剛性を考慮した上で、端部を完全拘束する。

iii 断面特性

断面特性については、排気消音器の実構造を踏まえ設定する。

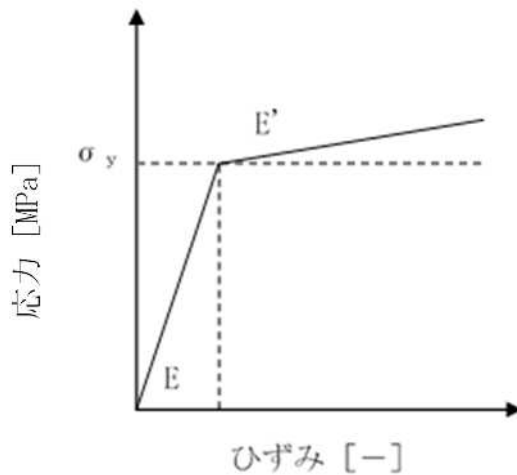
iv 材料特性

材料特性は、排気消音器の各材料の物性値を踏まえて設定する。

なお、飛来物の衝突に対する解析は、変形速度が大きいためひずみ速度効果を考慮することとし、日本溶接協会の動的物性の推定式（WES式）を適用する。

材料の応力-ひずみ関係はバイリニア型とする。

バイリニア型応力-ひずみ関係の概念図を第 5.1.2-17 図に示す。



第 5.1.2-17 図 バイリニア型応力-ひずみ関係の概念図

v 質量

排気消音器の各要素の寸法及び密度により適切に設定する。

(4) 換気空調設備

a. 評価対象部位

評価対象部位及び評価内容を第5.1.2-10表に示す。

第5.1.2-10表 評価対象部位及び評価内容

評価分類	施設名称	評価対象部位	応力等の状態
換気空調設備	前処理建屋換気設備の排気系	・角ダクト ・排風機	曲げ 座屈
	前処理建屋換気設備の排気系	・角ダクト ・排風機	曲げ 座屈
	分離建屋換気設備の排気系	・角ダクト ・丸ダクト ・排風機	曲げ 周方向応力 座屈
	精製建屋換気設備の排気系	・角ダクト ・排風機	曲げ 座屈
	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の排気系	・角ダクト ・排風機	曲げ 座屈
	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の貯蔵室からの排気系	・角ダクト ・丸ダクト ・排風機	曲げ 周方向応力 座屈
	高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の排気系	・角ダクト ・排風機 ・フィルタユニット	曲げ 座屈
	緊急時対策建屋換気設備	・角ダクト ・送風機 ・ダンパ ・弁	曲げ 座屈
	制御室換気設備	・角ダクト ・排風機 ・フィルタユニット ・空調ユニット	曲げ 座屈
	ガラス固化体貯蔵設備の収納管	・収納管	曲げ

b. 評価条件

換気空調設備の強度評価は、以下の条件に従うものとする。

- (a) 角ダクトは、任意のダクト面に着目すると、ダクト面は両サイドをほかの2つの側面のダクト面で、軸方向（流れ方向）を補強部材（及び接続部材）で支持された長方形の板とみなすことができる。そのため、鋼板を補強部材と両サイドのウェブで支持された4辺単純支持矩形板とし評価を行う。
- (b) 角ダクトは、自重等によりダクトに生じる曲げモーメントに関し、ウェブ

での応力分布が線形で、中立面がフランジの両側から等距離の中央線上にあるとする。

- (c) 丸ダクトは両端をサポートで支持された円筒のはりともみなし、計算を行う。
- (d) 排風機、のケーシング側面はリブにより補強されており、リブにより4辺を支持された長方形の板とみなすことができる。そのため、鋼板を補強部材で支持された4辺単純支持矩形板とし評価を行う。
- (e) ダンパのケーシングは、ケーシングと同等の断面性能を持つ単純支持梁として計算を行う。ケーシングの分割を考慮せずに評価した裕度が1未満となる場合、ケーシングをダンパ分割点ごとに分割し、ケーシングが内枠により両端が支持される単純支持はりとして評価する。
- (f) ダンパのベーンは、ベーンの断面と同等の断面性能を持つ単純支持はりとして評価を行う。
- (g) ダンパのシャフトは、内部圧力及び自重により発生する荷重が両端のシャフトに均等に作用するものとし、シャフト断面についてせん断応力による計算を行う
- (h) 収納管の底板は収納管側面に周辺を固定された円板であるため、等分布荷重が作用する周辺支持円板とみなし、計算を行う。収納管底面については、収納管に常時作用するガラス固化体及びガラス固化体受台重量を考慮する。
- (i) 収納管側面部は両端を補強部材で支持された円筒とみなし、計算を行う。なお、収納管は垂直に設置されていることから、収納管側面部については、接続する収納管底板を経由したガラス固化体及びガラス固化体受台重量による荷重を考慮する。
- (j) 計算に用いる寸法は公称値を使用する。

c. 強度評価方法

(a) 記号の定義

イ. 角ダクト

角ダクトの構造強度評価に用いる記号を第5.1.2-11表に示す。

第5.1.2-11表 角ダクトの構造強度評価に用いる記号

記号	単位	定義
\underline{A}	$\underline{\text{mm}}$	<u>ダクト幅</u>
\underline{B}	$\underline{\text{mm}}$	<u>ダクト高さ</u>
\underline{C}	$\underline{\text{mm}}$	<u>ダクト接続材・補強材接続ピッチ</u>
$\underline{f_b}$	$\underline{\text{MPa}}$	<u>補強部材にかかる許容曲げ応力 (JSME SNC1-2005 SSB-3121.3による)</u>
$\underline{f_c}$	$\underline{\text{MPa}}$	<u>補強部材にかかる許容曲げ応力 (JSME SNC1-2005 SSB-3121.3による)</u>
\underline{G}	$\underline{\text{mm/s}^2}$	<u>重力加速度 (9.80665 m/s²)</u>
\underline{T}	$\underline{\text{mm}}$	<u>ダクト板厚</u>
\underline{R}	$\underline{\text{mm}}$	<u>丸ダクトのダクト半径</u>
\underline{A}	$\underline{\text{mm}^2}$	<u>補強部材の断面積</u>
$\underline{D_B}$	$\underline{\text{kg/mm}}$	<u>単位長さあたりの補強部材の質量</u>
$\underline{D_D}$	$\underline{\text{kg/mm}^2}$	<u>単位面積あたりのダクト鋼板の質量</u>
\underline{E}	$\underline{\text{MPa}}$	<u>ヤング率</u>
\underline{I}	$\underline{\text{mm}^4}$	<u>曲げに対する断面2次モーメント</u>
\underline{L}	$\underline{\text{mm}}$	<u>ダクトサポートの支持間隔</u>
$\underline{M_p}$	$\underline{\text{N}\cdot\text{mm}^2}$	<u>自重による曲げモーメント</u>
$\underline{M_{crip}}$	$\underline{\text{N}\cdot\text{mm}^2}$	<u>クリッピングの発生する曲げモーメント</u>
\underline{P}	$\underline{\text{Pa}}$	<u>ダクトにかかる外圧</u>
\underline{Z}	$\underline{\text{mm}^3}$	<u>補強部材とダクト鋼板の合成断面係数</u>
$\underline{\delta_{max}}$	$\underline{\text{mm}}$	<u>外面荷重によるダクト鋼板の最大変位量</u>
$\underline{\mu}$	$\underline{\text{kg/mm}}$	<u>ダクトの単位長さ当たりの質量</u>
$\underline{\nu}$	$\underline{-}$	<u>ポアソン比</u>
$\underline{\sigma_b}$	$\underline{\text{MPa}}$	<u>補強部材にかかる曲げ応力</u>
$\underline{\sigma_c}$	$\underline{\text{MPa}}$	<u>補強部材にかかる圧縮応力</u>
$\underline{\sigma_{crip}}$	$\underline{\text{MPa}}$	<u>クリッピングの発生する応力</u>
$\underline{\sigma_{p1}}$	$\underline{\text{MPa}}$	<u>面内荷重 (外圧) による発生応力</u>
$\underline{\sigma_{p2}}$	$\underline{\text{MPa}}$	<u>面内荷重 (自重) による発生応力</u>

ロ. 丸ダクト

丸ダクトの構造強度評価に用いる記号を第5.1.2-12表に示す。

第5.1.2-12表 丸ダクトの構造強度評価に用いる記号

記号	単位	定義
\underline{c}	$\underline{\text{mm}}$	補強ピッチ
\underline{E}	$\underline{\text{MPa}}$	ヤング率
\underline{g}	$\underline{\text{m/s}^2}$	重力加速度
$\underline{k_p}$	—	座屈係数
\underline{L}	$\underline{\text{mm}}$	サポートスパン
$\underline{M}_{\text{crip}}$	$\underline{\text{N}\cdot\text{mm}}$	クリップリング座屈が発生する際に作用する曲げモーメント
$\underline{M_p}$	$\underline{\text{N}\cdot\text{mm}}$	自重により作用する曲げモーメント
\underline{r}	$\underline{\text{mm}}$	丸ダクトのダクト半径
\underline{t}	$\underline{\text{mm}}$	管の肉厚
$\underline{\Delta P}$	$\underline{\text{MPa}}$	気圧差 (外圧)
$\underline{Z_c}$	—	円筒かくの座屈応力の式における係数
$\underline{\beta}$	—	円筒かくの座屈応力の式における係数
$\underline{\mu}$	$\underline{\text{kg/mm}}$	ダクト単位質量
$\underline{\nu}$	—	ポアソン比
$\underline{\sigma}_{\text{crip}}$	$\underline{\text{MPa}}$	クリップリング座屈が発生する際に生じる周方向応力
$\underline{\sigma}_{\text{cripl}}$	$\underline{\text{MPa}}$	外圧により生じる周方向応力

ハ. 排風機、フィルタユニットおよび空調ユニット

排風機、フィルタユニットおよび空調ユニットの構造強度評価に用いる記号を第5.1.2-13表に示す。

第5.1.2-13表 排風機の構造強度評価に用いる記号

記号	単位	定義
T	°C	使用温度
P	Pa	容器にかかる外圧
g	mm/s ²	重力加速度
D_p	kg/mm ²	単位面積あたりの容器鋼板の質量
a, b	mm	矩形形状寸法
t	mm	容器鋼板板厚
ν	—	ポアソン比
E	MPa	ヤング率
σ_{max}	MPa	容器鋼板の最大発生応力
δ_{max}	mm	容器鋼板の最大変位量

ニ. ダンパ

ダンパの構造強度評価に用いる記号を第5.1.2-14表に示す。

第5.1.2-14表 ダンパの強度評価に用いる記号(1/2)

記号	単位	定義
A_s	mm^2	シャフト断面積
e_b	mm	ベーンにおける主軸から断面の最も離れた点までの距離
e_c	mm	ケーシングにおける主軸から断面の最も離れた点までの距離
F_{1b}	N/mm	ベーンの内部圧力による分布荷重
F_{1c}	N/mm	ケーシングの内部圧力による分布荷重
F_{1s}	N	内部圧力によりシャフトにかかるせん断荷重
F_{2b}	N/mm	ベーンの自重による分布荷重
F_{2c}	N/mm	ケーシングの自重による分布荷重
F_{2s}	N	ベーンの自重によりシャフトにかかるせん断荷重
f_b	MPa	JSME SSB-3121.1により規定される供用状態A及びBでの許容曲げ応力
f_s	MPa	JSME SSB-3121.1により規定される供用状態A及びBでの許容せん断応力
g	m/s^2	重力加速度
H	mm	フランジ内径高さ
H_b	mm	ベーン幅
I_b	mm^4	ベーンに作用する断面二次モーメント
I_c	mm^4	ケーシングに作用する断面二次モーメント
L_c	mm	面間寸法
L_s	mm	シャフト直径
l_b	mm	ベーン長さ
l_c	mm	ケーシング長さ
M_b	$\text{N}\cdot\text{mm}$	ベーンに作用する最大曲げモーメント
M_c	$\text{N}\cdot\text{mm}$	ケーシングに作用する最大曲げモーメント
m_b	kg	ベーン質量
m_c	kg	ケーシング質量
m_s	kg	シャフト質量
P	MPa	内部圧力
W	mm	フランジ内径幅
Z_b	mm^3	ベーンの断面係数
Z_c	mm^3	ケーシングの断面係数

第5.1.2-14表 ダンパの強度評価に用いる記号(2/2)

記号	単位	定義
ΔP	MPa	気圧差
α	—	裕度
σ_{bmax}	MPa	ベーンに生じる最大曲げ応力
σ_{cmax}	MPa	ケーシングに生じる最大曲げ応力
σ_{smax}	MPa	シャフトに生じる最大せん断応力
ϕ	mm	フランジ内径

ホ. 収納管

収納管の構造強度評価に用いる記号を第5.1.2-15表に示す。

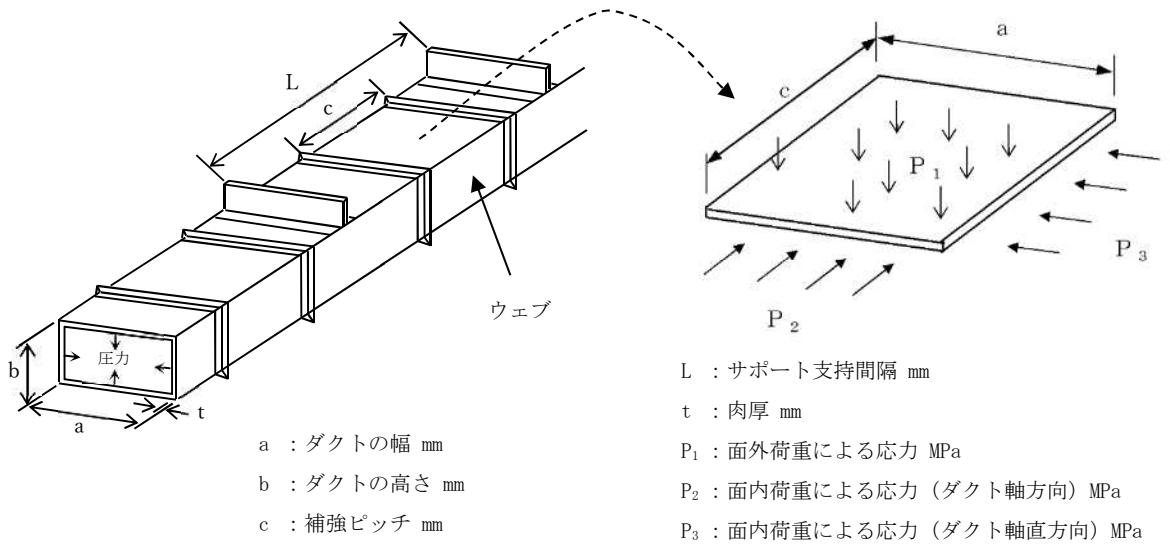
第5.1.2-15表 収納管の構造強度評価に用いる記号

記号	単位	定義
D_o	mm	収納管外径
D_i	mm	収納管内径
D_p	Mm	ガラス固化体受台外径
$P1$	MPa	竜巻気圧差により収納管にかかる外圧
$P2$	MPa	収納物重量による底板の単位面積当たりの荷重
$P3$	MPa	収納管底板の自重による底板の単位面積当たりの荷重
P	MPa	底板にかかる単位面積当たりの荷重
t_1	mm	収納管円筒部板厚
t_2	mm	収納管底板板厚
W_1	N	ガラス固化体重量
W_2	N	ガラス固化体受台重量
W_3	N	収納管底板の自重
W_4	N	収納管の自重
σ_h	MPa	竜巻気圧差による円筒部の周方向の応力
σ_w	MPa	自重による円筒部軸方向の応力
σ_a	MPa	底板への竜巻気圧差荷重による円筒部軸方向の応力
σ_c	MPa	収納管円筒部の発生応力
σ_p	MPa	収納管底板の最大発生応力

(b) 評価モデル

イ. 角ダクト

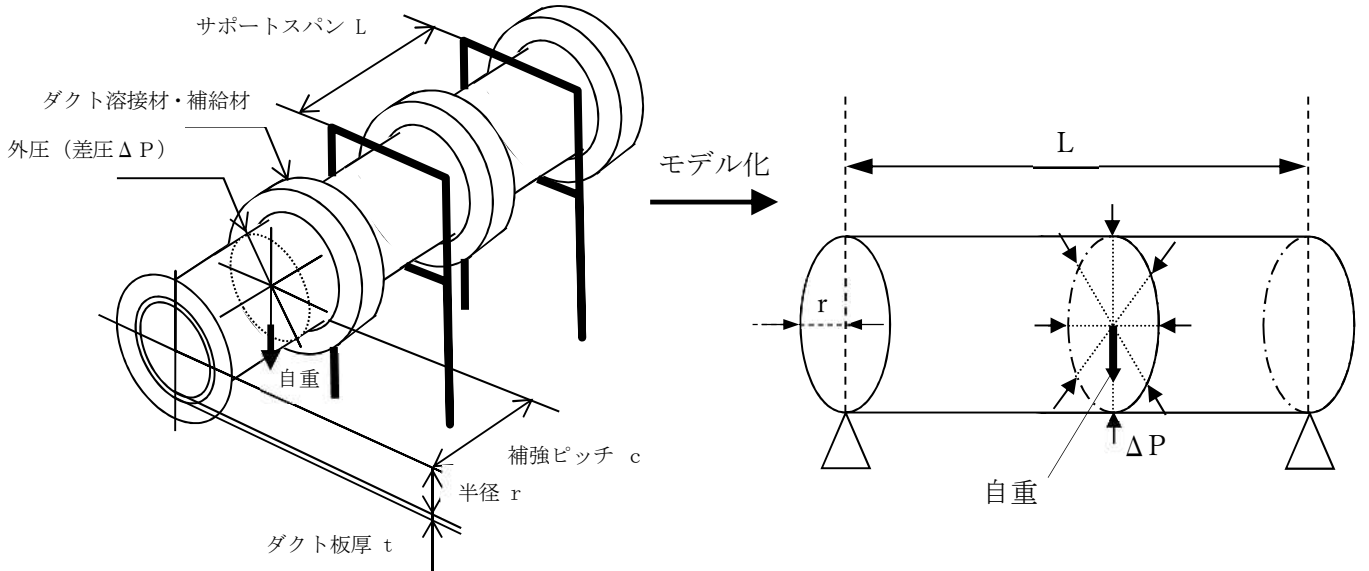
鋼板を補強部材と両サイドのウェブで支持された4辺単純支持矩形板とみなし、評価モデルを第5.1.2-18図に示す。



第5.1.2-18図 角ダクトモデル図

ロ. 丸ダクト

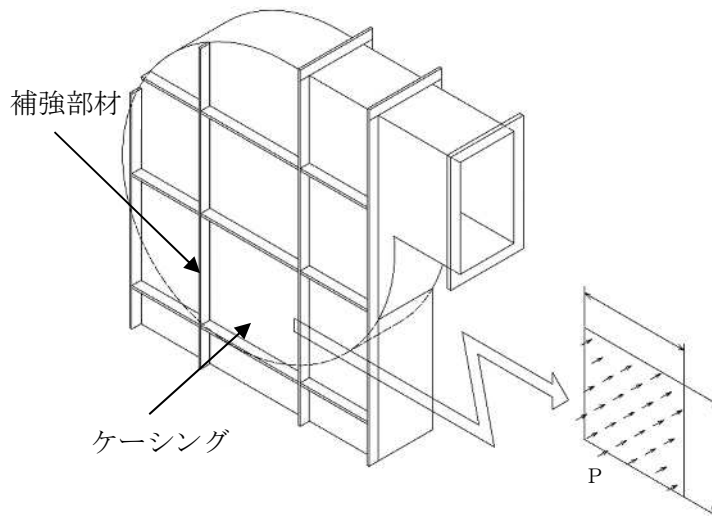
丸ダクトは両端をサポートで支持された円筒のほりとみなし，評価モデルを第5.1.2-19図に示す。



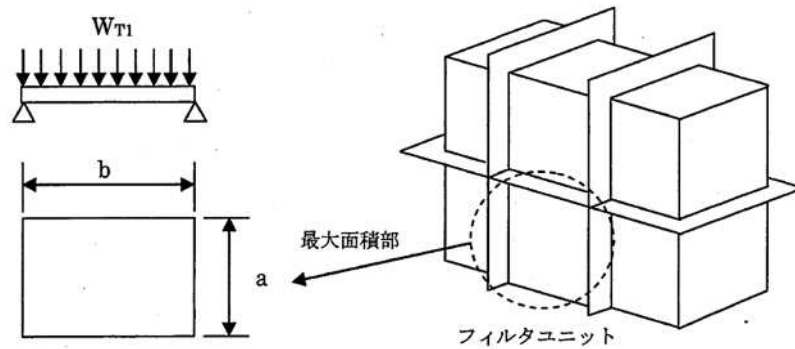
第5.1.2-19図 丸ダクトモデル図

ハ. 排風機、フィルタユニット

排風機，フィルタユニットは補強部材で4辺を支持された長方形の板とみなすことができる。そのため、鋼板を補強部材で支持された4辺単純支持矩形板とし，排風機の評価モデルを第5.1.2-20図，フィルタユニットの評価モデル図を第5.1.2-21図に示す。



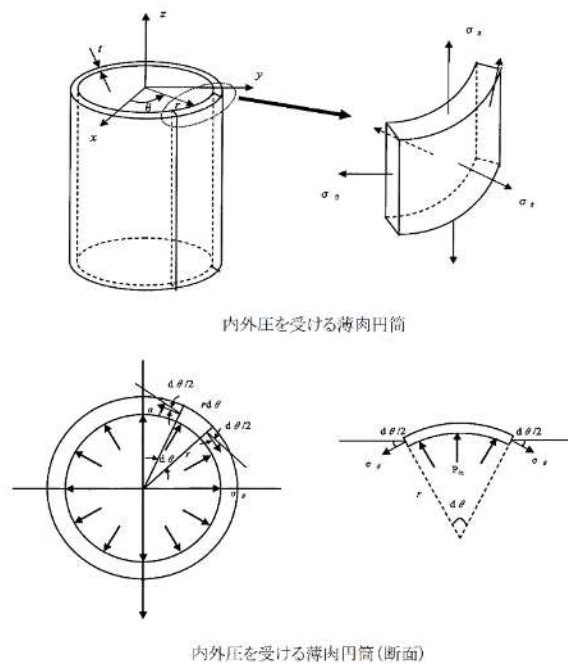
第5.1.2-20図 排風機モデル図



第 5. 1. 2-21 図 フィルタユニットモデル図

(ロ) 送風機

送風機は両端を補強部材で支持された円筒のはりともみなし、計算を行う。送風機ケーシングモデル図を第 5. 1. 2-22 図に示す。

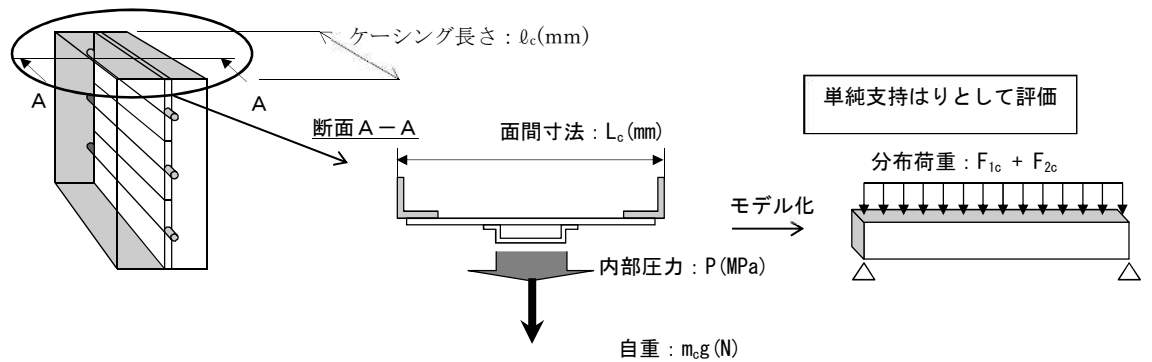


第 5. 1. 2-21 図 送風機の評価モデル図

三. ダンパ

(イ) ケーシング

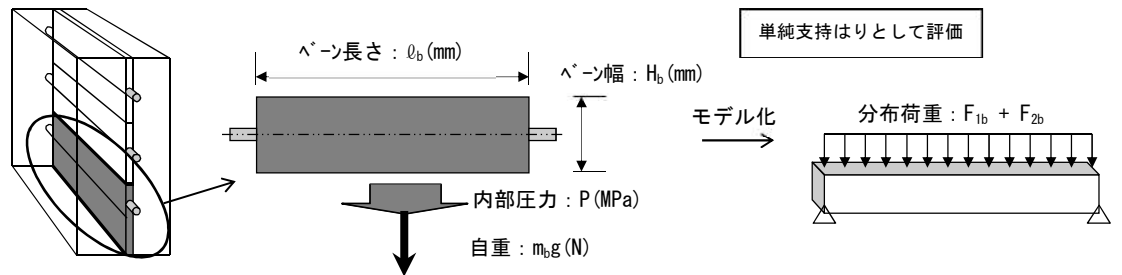
ケーシングと同等の断面性能を持つ単純支持はりとして評価を行う。ケーシングモデル図を第 5. 1. 2-22 図に示す。



第 5. 1. 2-22 図 ケーシングの評価モデル図

(ロ) ベーン

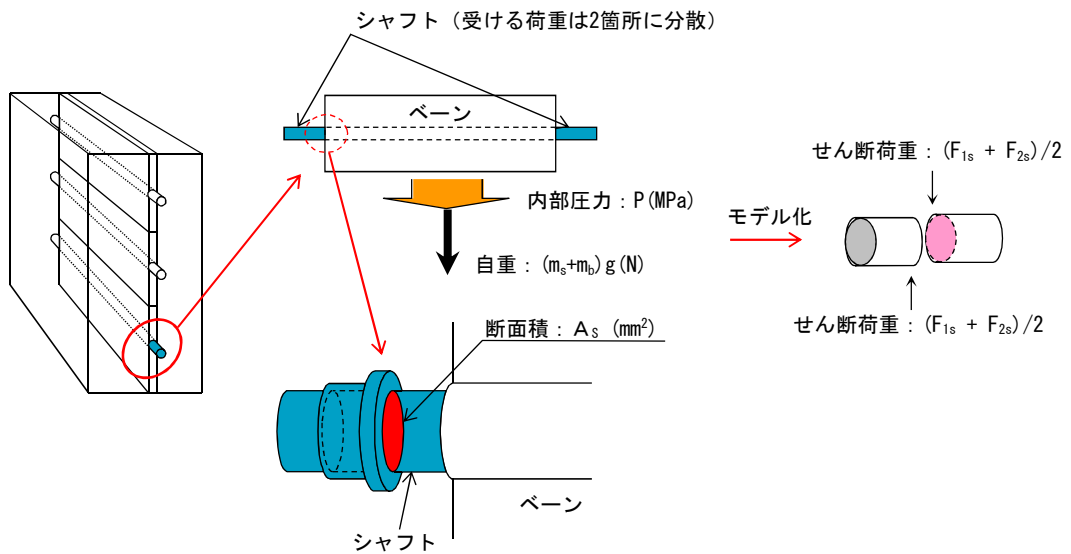
ベーンは、ベーンの断面と同等の断面性能を持つ単純支持はりとして評価を行う。ベーンモデル図を第 5. 1. 2-23 図に示す。



第 5. 1. 2-23 図 ベーンの評価モデル図

(ハ) シャフト

内部圧力及び自重により発生する荷重が両端のシャフトに均等に作用するものとし、シャフト断面についてせん断応力による評価を行う。シャフトモデル図を第 5. 1. 2-24 図に示す。

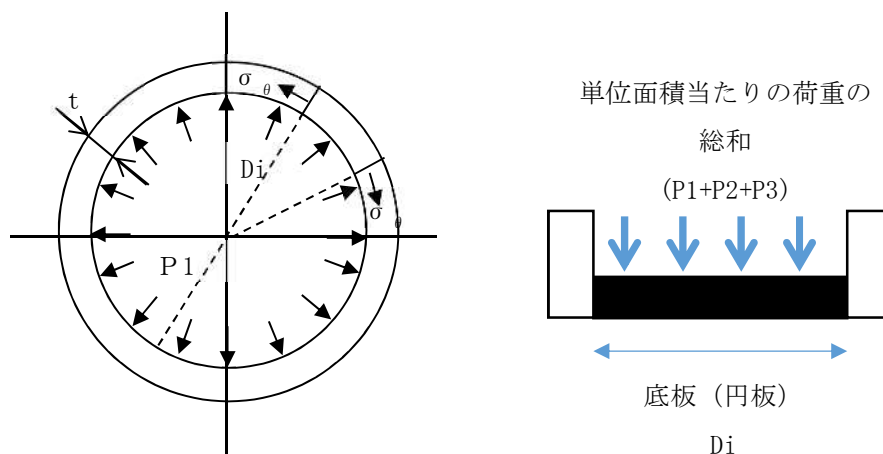


第 5. 1. 2-23 図 ベーンの評価モデル

ホ. 収納管

収納管の底板は収納管側面に周辺を固定された円板であるため、等分布荷重が作用する周辺支持円板とみなし評価を行う。収納管側面部は両端を補強部材で支持された円筒とみなして評価を行う。なお、収納管は垂直に設置されていることから、収納管側面部については、接続する収納管底板を経由したガラス固化体及びガラス固化体受台重量による荷重を考慮する。

モデル図を第 5. 1. 2-24 図に示す。



第 5. 1. 2-24 図 収納管の評価モデル

(c) 評価方法

イ. 角ダクト

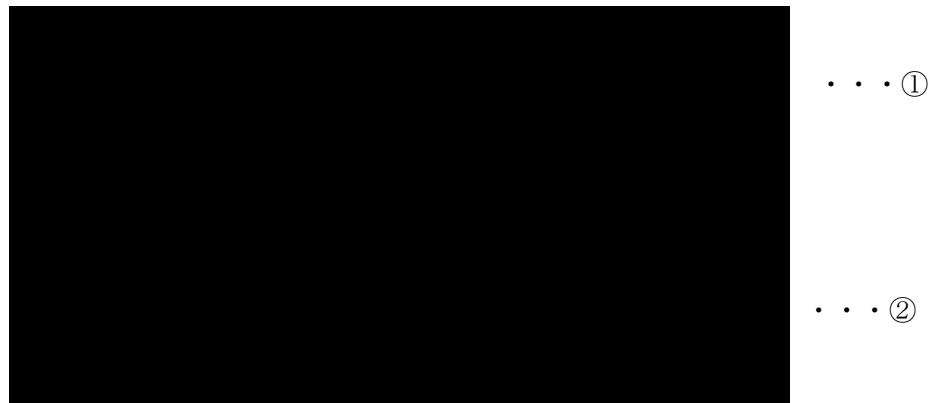
ダクトにかかる外圧は、設置（変更）許可を受けた竜巻により発生する気圧差が影響するので、

$$P = \Delta P$$

(イ) 面外荷重による発生応力

4 辺単純支持（周辺で水平、垂直方向の変位拘束、たわみ角は自由）の長方形板が等分布荷重を受ける場合において、中心に生じる外圧及び自重による面外荷重により作用する最大応力 σ_{\max} (MPa) とその面外荷重によるダクト鋼板の最大変位量 δ_{\max} (mm) との関係は、以下の式で表わされる。

機械工学便覧に記載されている 4 辺単純支持の長方形板が等分布荷重を受ける場合の長方形板の大たわみ式を引用する。



式②より得られる δ_{\max} の値を式①へ代入し、 σ_{\max} を算出する。

(ロ) 面内荷重による発生応力

機械工学便覧の「クリッピングの考え方」と日本機械学会ジャーナルの「薄肉長方形及び箱形はりの座屈と強度」に記載されている鶴戸口の式を準用する。

① 外圧による発生応力

薄肉構造物のうち長方形板の弾性座屈の式より、算出する。



② 自重による発生応力

自重によりダクト鋼板に作用する曲げモーメントは、以下の式により算出する。

$$M_p = \frac{g\mu L^2}{8}$$

ロ. 丸ダクト

計算式においては機械工学便覧及び「軽構造の理論とその応用（日本科学技術連盟(1966)）」に記載されている式を準用する。

(イ) 外圧により生じる周方向応力 $\sigma_{c r i p l}$

$$\sigma_{c r i p l} = \frac{\Delta P \cdot r}{t}$$

(ロ) 自重により作用する曲げモーメントMP

$$M_p = \frac{g \cdot \mu \cdot L^2}{8}$$

ハ. 排風機、フィルタユニットおよび空調ユニット

排風機、フィルタユニットおよび空調ユニットのケーシングは4辺単純支持矩形板とみなすことから、「イ. 角ダクト」の「(イ) 面外荷重による発生応力」の評価式を用いて評価を行う。

また、送風機のケーシングは両端を補強部材で支持された円筒のほりとみなすことから、「ロ. 丸ダクト」の「(イ) 外圧により生じる周方向応力」の評価式を用いて評価を行う。

ニ. ダンパ

(イ). ケーシング

ケーシングに作用する最大曲げモーメント

$$M_c = \frac{\ell_c^2 (F_{1c} + F_{2c})}{8}$$

ここで、

$$F_{1c} = P \cdot L_c$$

$$F_{2c} = \frac{m_c \cdot g}{\ell_c}$$

ケーシングに生じる最大曲げ応力

$$\sigma_{cmax} = \frac{M_c}{Z_c}$$

ここで、

$$Z_c = \frac{I_c}{e_c}$$

(ロ). ベーン

ベーンに作用する最大曲げモーメント

$$M_c = \frac{\ell_b^2 (F_{1b} + F_{2b})}{8}$$

ここで、

$$F_{1b} = P \cdot H_b$$

$$F_{2b} = \frac{(m_s + m_b) \cdot g}{\ell_b}$$

ベーンに生じる最大曲げ応力

$$\sigma_{bmax} = \frac{M_b}{Z_b}$$

ここで、

$$Z_b = \frac{I_b}{e_b}$$

(ハ). シャフト

シャフトに生じる最大せん断応力

$$\sigma_{smax} = \frac{F_{1s} + F_{2s}}{2 \cdot A_s}$$

ここで、

$$F_{1s} = P \cdot H_b \cdot \ell_b$$

$$F_{2s} = (m_s + m_b) \cdot g$$

$$A_s = (L_s / 2)^2 \cdot \pi \quad \text{(シャフト断面が円形の場合)}$$

ニ. 収納管

ガラス固化体貯蔵設備の収納管は、管の自重だけでなく収納するガラス固化体の重量を適切に考慮する。

(イ) 収納管底板

収納管底板にかかる応力(σ_p)は、底板で支持される収納物の重量、底板の自重、及び竜巻気圧差により底板に生じる単位面積当たりの荷重の総和によって底板に生じる応力を、機械工学便覧の周辺固定、等分布荷重の円板の曲げ応力の計算式により算出する。 β は円盤の応力係

数である

$$\sigma_p = P_3 \cdot (W_1 + W_2) \cdot \left(\frac{D_i}{2t_2}\right)^2$$

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

$$P_1 = \Delta P$$

$$P_2 = (W_1 + W_2) \cdot \left(\frac{4}{\pi \cdot D_p^2}\right)$$

$$P_3 = W_3 \cdot \left(\frac{4}{\pi \cdot D_i^2}\right)$$

(ロ) 収納管円筒部

収納管円筒部は、両端を固定された円筒の梁とみなし計算を行う。収納管円筒部にかかる応力は、自重による軸方向の応力並びに竜巻気圧差(内圧)による円筒部の周方向の応力及び円筒部軸方向の応力の総和とする。

$$\underline{\sigma_c = \sigma_w + \sigma_h + \sigma_a}$$

自重による収納管円筒部の鉛直方向の応力は、ガラス固化体、ガラス固化体受台、収納管の底板及び円筒部の総重量によって生じる収納管円筒部の鉛直方向の応力を次式により算出する。

$$\sigma_w = \frac{(W_1 + W_2 + W_3 + W_4)}{\pi \cdot t_1 \cdot D_o}$$

竜巻気圧差によって生じる内圧による収納管円筒部の周方向の応力は機械工学便覧の「内圧を受ける薄肉円筒」の計算式により算出する。

$$\sigma_h = \frac{P \cdot D_i}{t_1 \cdot 2}$$

底板の上下面の竜巻気圧差による鉛直方向の荷重によって生じる、収納管円筒部の軸方向の応力を次式で算出する。

$$\sigma_a = \left(\frac{\pi \cdot D_i^2}{4} \cdot P\right) / \pi \cdot t_1 \cdot D_o$$

5.2 衝突評価

5.2.1 建物・構築物

(1) 貫通評価

a. 評価条件

(a) 飛来物が鋼製構造物に衝突する場合の貫通限界厚さを、「タービンミサイル評価について（昭和52年7月20日 原子炉安全専門審査会）」で用いられているBRL式を用いて算出する。

(b) 飛来物が鉄筋コンクリート構造物に衝突する場合の貫通限界厚さを、NEI07-13に示されているDegen式を用いて算定する。Degen式における貫入深さは、「タービンミサイル評価について（昭和52年7月20日原子炉安全専門審査会）」で用いられている修正NDRC式を用いて算定する。

(c) 計算に用いる寸法は公称値を使用する。

c. 強度評価方法

(a) 記号の定義

衝突評価に用いる記号を第5.2.1-1表及び第5.2.1-2表に示す。

第5.2.1-1表 Degen式による貫入限界厚さの算定に用いる記号

記号	単位	定義
\underline{D}	kgf/cm ³	飛来物直径密度 $D = W / d^3$
\underline{d}	cm	飛来物の（等価）直径
\underline{e}	cm	貫通限界厚さ（コンクリート）
$\underline{F_c}$	kgf/cm ²	コンクリートの設計基準強度
\underline{N}	—	飛来物の形状係数
\underline{V}	m/s	外壁 飛来物の衝突速度（水平）
		屋根 飛来物の衝突速度（鉛直）
\underline{W}	kgf	飛来物重量
\underline{X}	cm	貫入深さ
$\underline{\alpha_e}$	—	低減係数

第5.2.1-2 表 BRL式による貫入限界厚さの算定に用いる記号

記号	単位	定義
\underline{d}	\underline{m}	評価において考慮する飛来物が衝突する衝突断面の等価直径
\underline{K}	$\underline{-}$	鋼板の材質に関する係数
\underline{M}	\underline{kg}	評価において考慮する飛来物の質量
\underline{T}	\underline{mm}	鋼板の貫通限界厚さ
$\underline{T_c}$	\underline{mm}	BRL 式の算出結果を実験で非貫通の結果が確認された比率で除した鋼板の貫通限界厚さ
\underline{v}	$\underline{m/s}$	評価において考慮する飛来物の飛来速度

(b) 評価方法

イ. Degen式による貫通限界厚さの算定

Degen式を以下に示す。

$X/d \leq 1.52$ の場合

$$\underline{e = \alpha_e \{2.2(X/d) - 0.3(X/d)^2\} \cdot d}$$

$1.52 \leq X/d \leq 13.42$ の場合

$$\underline{e = \alpha_e \{0.69 + 1.29(X/d)\} \cdot d}$$

第5.2.2-3表にコンクリートの貫通限界厚さの算出に用いる入力値を示す。

第5.2.1-3 表 コンクリートの貫通限界厚さの算出に用いる入力値

記号	定義	数値	単位
\underline{D}	設計飛来物直径密度($D=W/d^3$)	$\underline{6.42 \times 10^{-3}}$	$\underline{kgf/cm^3}$
\underline{d}	設計飛来物直径	$\underline{27.6}$	\underline{cm}
\underline{N}	設計飛来物の形状係数	$\underline{1.14}$	$\underline{-}$
\underline{V}	設計飛来物の衝突速度(水平)	$\underline{51}$	$\underline{m/s}$
\underline{W}	設計飛来物重量	$\underline{135}$	\underline{kgf}
$\underline{\alpha_e}$	低減係数	$\underline{1.0}$	$\underline{-}$

ロ. BRL式による貫通限界厚さの算出

飛来物が竜巻防護対象施設に衝突する場合の貫通限界厚さを、「タービンミサイル評価について(昭和52年7月20日 原子炉安全専門審査会)」で用いられているBRL式を用いて算出する。

$$T^3 = \frac{0.5 \cdot M \cdot v^2}{1.4396 \times 10^9 \cdot K^2 \cdot d^2} \dots (5.2.2-1)$$

等価直径は、「電力中央研究所報告O19003」(以下「O19003」という。)から「衝突部の周長と等価な周長の円の直径」として算出する。O19003における、設計飛来物である鋼製材のような四角形衝突に対する貫通限界厚さ付近の実験データが不十分であることを考慮し、BRL式の算出結果を実験で非貫通の結果が確認された比率(0.97)で除した値を貫通限界厚さとする。

したがって、BRL式の算出結果を実験で非貫通の結果が確認された比率で除した鋼板の貫通限界厚さは、以下の式により算出する。

$$T_c = T / 0.97 \dots (5.2.2-2)$$

第5.2.1-4表に飛来物の諸元を示す。

第5.2.1-4表 飛来物の諸元

飛来物	d (m)	K (-)	M (kg)	v (m/s)	
				水平方向	鉛直方向
鋼製材	0.311	1.0	135	51	34

(2) 裏面剥離評価

a. 評価条件

(a)裏面剥離限界厚さは、「Methodology for Performing Aircraft Impact Assessments for New Plant Designs(Nuclear Energy Institute 2011 Rev 8)」(以下「NEI07-13」という。)に示されているChang式を用い算定する。

c. 強度評価方法

(a)記号の定義

Degeen式による貫入限界厚さの算定に用いる記号を第5.2.2-3表に、Chang式による裏面剥離限界厚さの算定に用いる記号を第5.2.1-5表に示す。

第5.2.1-5表 Chang式による裏面剥離限界厚さの算定に用いる記号

記号	単位	定義
\underline{d}	$\underline{\text{cm}}$	飛来物の（等価）直径
$\underline{f_c'}$	$\underline{\text{kgf/cm}^2}$	コンクリートの設計基準強度
\underline{S}	$\underline{\text{cm}}$	裏面剥離限界厚さ
\underline{V}	$\underline{\text{m/s}}$	外壁 飛来物の衝突速度（水平）
		屋根 飛来物の衝突速度（鉛直）
$\underline{V_0}$	$\underline{\text{m/s}}$	飛来物基準速度
\underline{W}	$\underline{\text{kgf}}$	飛来物重量
$\underline{\alpha_s}$	—	低減係数

(b) 評価方法

Chang式による裏面剥離限界厚さの算定

Chang式を以下に示す。

$$S = 1.84 \cdot \alpha_s \cdot \left(\frac{V_0}{V} \right)^{0.13} \cdot \frac{\left(\frac{W \cdot V^2}{0.0980} \right)^{0.4}}{d^{0.2} \cdot f_c^{0.4}}$$

第5.2.1-6表にコンクリートの裏面剥離限界厚さの算出に用いる入力値を示す。

第5.2.1-6表 コンクリートの裏面剥離限界厚さの算出に用いる入力値

記号	定義	数値	単位
\underline{d}	設計飛来物直径	<u>27.6</u>	$\underline{\text{cm}}$
\underline{V}	設計飛来物の衝突速度(水平)	<u>51</u>	$\underline{\text{m/s}}$
$\underline{V_0}$	設計飛来物基準速度	<u>60.96</u>	$\underline{\text{m/s}}$
\underline{W}	設計飛来物重量	<u>135</u>	$\underline{\text{kgf}}$
$\underline{\alpha_s}$	低減係数	<u>1.0</u>	—

5.2.2 機器・配管系

(1) 貫入評価

a. 評価条件

- (a) 衝突評価においては、評価対象機器に飛来物が衝突した際に跳ね返らず、貫入するものとして評価する。
- (b) 飛来物が外部事象防護対象施設に衝突する場合の貫通限界厚さを、「タービンミサイル評価について（昭和52年7月20日 原子炉安全専門審査会）」で用いられているBRL式を用いて算出する。
- (c) 荷重及び応力は力学における標準式を用いて算出する。
- (d) 計算に用いる寸法は公称値を使用する。

b. 強度評価方法

貫入評価における限界厚さの算出は、「5.2.1 (1)貫通」の評価式を用いて算出する。

第5.2.2-1表に飛来物の諸元を示す。

第 5.2.2-1 表 飛来物の諸元

飛来物	d (m)	K (-)	M (kg)	v (m/s)	
				水平方向	鉛直方向
鋼製材	0.311	1.0	135	51	34
砂利	0.05	1.0	0.18	62	42

6. 準拠規格

「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.2 準拠規格」においては、竜巻の影響を考慮する施設の設計に係る規格を示している。

これらのうち、竜巻防護対策設備及び屋外重大事故等対処設備の固縛装置を除く施設の強度設計に用いる規格、基準等を以下に示す。

- ・ 建築基準法・同施行令・同告示
- ・ 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2005/2007((社)日本機械学会)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601-補1984 ((社)日本電気協会)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987((社)日本電気協会)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版 ((社)日本電気協会)
- ・ タービンミサイル評価について(昭和52年7月20日 原子炉安全専門審査会)
- ・ 建築物荷重指針・同解説((社)日本建築学会, 2004)
- ・ 建築物荷重指針・同解説((社)日本建築学会, 2015 改定)
- ・ 機械工学便覧((社)日本機械学会)
- ・ 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(原規技発第1909069号)
- ・ 鋼構造設計規準 -許容応力度設計法-(日本建築学会 2005改定)
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(日本建築学会 1999改定)
- ・ 各種合成構造設計指針・同解説(日本建築学会 2010改定)

別紙4－5

竜巻防護対策設備の強度計算の方針

本添付書類は、評価方針を示すものであり、類型化を考慮した構成・記載であることから、発電炉との比較を行わない。

令和4年12月21日付け原規規発第2212213号にて認可を受けた設工認申請書の「VI-1-1-1-2-4-1-2 竜巻防護対策設備の強度計算の方針」から、今回申請で追加又は変更する箇所を下線で示す。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 強度設計の基本方針	1
2.1 評価対象施設	1
3. 竜巻防護対策設備の評価方針	1
3.1 評価対象部位の選定	1
3.1.1 防護ネットの評価対象部位	2
3.1.2 防護板(鋼材)の評価対象部位	7
3.1.3 支持架構の評価対象部位	7
3.1.4 整流板の評価対象部位	7
3.2 評価方針	8
3.2.1 防護ネットの評価方針	9
3.2.2 防護板(鋼材)の評価方針	15
3.2.3 支持架構の評価方針	15
3.2.4 整流板の評価方針	15
4. 荷重の設定及び荷重の組合せ並びに荷重の算定方法	19
4.1 荷重の設定及び荷重の組合せ	19
4.2 荷重の算定方法	20
5. 許容限界	25
5.1 防護ネットの許容限界	25
5.1.1 許容限界の設定	25
5.1.2 許容限界の設定方法	29
5.2 防護板(鋼材)の許容限界	37
5.2.1 衝突評価	37
5.2.2 許容限界の設定方法	37
5.3 支持架構の許容限界	39
5.3.1 衝突評価	39
5.3.2 支持架構全体の波及的影響評価	39
5.4 防護板(鉄筋コンクリート)の許容限界	41
5.5 整流板の許容限界	41

6.	強度評価方法	41
6.1	防護ネットの強度評価	41
6.2	防護板(鋼材)及び支持架構の強度評価	62
6.2.1	解析モデルの選定	62
6.2.2	解析モデルの設定条件	62
6.3	整流板の強度評価	62
7.	準拠規格	65

1. 概要

本資料は、「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」及び「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」に基づき、竜巻の影響を考慮する施設のうち、竜巻防護対策設備が、設計荷重(竜巻)に対して要求される強度を有することを確認するための強度評価方針について説明するものである。

2. 強度設計の基本方針

強度評価は、「2.1 評価対象施設」に示す施設を対象として、「4. 荷重の設定及び荷重の組合せ並びに荷重の算定方法」で示す設計荷重(竜巻)を考慮し、「6. 強度評価方法」で示す評価方法により、「5. 許容限界」で設定する許容限界を超えない設計とする。

2.1 評価対象施設

「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「3. 要求機能及び性能目標」に基づき、以下の竜巻防護対策設備を対象とする。

(1) 飛来物防護板

- ・飛来物防護板(前処理建屋 安全蒸気系設置室)
- ・飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A)
- ・飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 B)
- ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロック)
- ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 南ブロック)
- ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 B 北ブロック)
- ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 B 南ブロック)
- ・飛来物防護板(第1 ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室)
- ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)
- ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)
- ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)
- ・飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)
- ・飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室)

・飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備)

(2) 飛来物防護ネット

・飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A, B)

・飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A, B)

・飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A, B)

3. 竜巻防護対策設備の評価方針

「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「3. 要求機能及び性能目標」で設定している構造強度上の性能目標を達成するために、「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「5.1 構造設計」に示す設計方針を踏まえ、「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重、「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する竜巻防護設計」に示す許容限界を適切に考慮して、評価を実施する。

3.1 評価対象部位の選定

「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「5.2 構造概要」に示す構造に基づき、設計荷重(竜巻)の作用方向及び伝達過程を考慮し評価対象部位を選定する。評価対象部位の選定においては、設計荷重(竜巻)を伝達する全ての部位を抽出し、その中で構造強度評価上、厳しい部位を選定する。

3.1.1 防護ネットの評価対象部位

防護ネットに設計荷重(竜巻)が作用した際の荷重の伝達経路を踏まえ、選定した評価対象部位を第3.1.1-1表及び第3.1.1-2表に示す。また、防護ネット(支持架構に直接設置)における荷重の伝達経路を第3.1.1-1図、防護ネット(鋼製柱)における荷重の伝達経路を第3.1.1-2図に示す。

(1) 防護ネット(支持架構に直接設置)

a. ネット

設計飛来物は、ネットに直接衝突する。このため、設計荷重(竜巻)に対する評価対象部位は、ネットとする。

b. ワイヤロープ

ワイヤロープはネットを支持する部材であり、ネットに作用した荷重は、ワイヤロープに作用するため、設計荷重(竜巻)に対する評価対象部位は、ワイヤロープとする。ワイヤグリップは、ワイヤロープの一部としてワイヤグリップ効率を考慮する。

c. 接続治具(支持部)

接続治具(支持部)は、ワイヤロープを支持する部材であり、ネットに作用した荷重は、ワイヤロープを介して接続治具(支持部)に作用するため、設計荷重(竜巻)に対する評価対象部位は、接続治具(支持部)のシャックル及びターンバックルとする。

保持管は固定部がなく、ワイヤロープから受ける荷重によりスライドし、隅角部固定ボルトに荷重を伝えることから、評価対象外とする。

d. 接続治具(固定部)

接続治具(固定部)は、保持管を固定する隅角部固定ボルト及び接続治具(支持部)を固定する取付プレートであり、ワイヤロープからの荷重が作用するため、設計荷重(竜巻)に対する評価対象部位は、接続治具(固定部)の隅角部固定ボルト及び取付プレートとする。

取付プレートと支持架構の溶接部は、プレート本体と同じ荷重を受ける部材であり、プレート本体の評価結果に包絡されることから、評価対象外とする。ネット取付金物は、同じ荷重を受ける部位のうち、押さえボルト及び取付ボルトの評価に包絡されることから、評価対象外とする。取付金物タッププレート溶接部は、同じ荷重を受ける部位のうち、取付ボルトの評価に包絡されることから、評価対象外とする。

e. 接続部

接続部は、防護ネットと支持架構を接続する部位であり、防護ネットが受ける荷重を支持架構に伝える部位であるため、設計荷重(竜巻)に対する評価対象部位は、接続部の押さえボルト及び取付ボルトとする。

押さえボルト取付座及び溶接部は、ボルトと同じ荷重を受ける部材であり、ボルトの評価結果に包絡されることから、評価対象外とする。

f. 補助防護板

補助防護板は、ネットと支持架構の隙間が設計上通過を許容する飛来物以下のサイズにするための部材であり、隙間より侵入してきた飛来物は鋼板に直接衝突するため、衝突評価における設計荷重(竜巻)に対する評価対象部位は、鋼板とする。

なお、波及的影響評価においては、ネットの前に設置されている補助防護板は、脱落したとしても、ネットに捕捉されることから評価対象外とする。また、ネットの後ろに設置されている補助防護板は、モーメントアームの長さが約200mmであるのに対して、評価対象である防護板(鋼材)のモーメントアームの長さは830mmであり、補助防護板に比べて防護板(鋼材)の方が約4倍モーメントアームが大きいことから、防護板(鋼材)の評価結果に包絡されるため、評価対象外とする。

(2) 防護ネット（鋼製枠）

a. ネット

設計飛来物は、ネットに直接衝突する。このため、設計荷重(竜巻)に対する評価対象部位は、ネットとする。

b. ワイヤロープ

ワイヤロープはネットを支持する部材であり、ネットに作用した荷重は、ワイヤロープに作用するため、設計荷重(竜巻)に対する評価対象部位は、ワイヤロープとする。
ワイヤグリップは、ワイヤロープの一部としてワイヤグリップ効率を考慮する。

c. 接続治具(支持部)

接続治具(支持部)は、ワイヤロープを支持する部材であり、ネットに作用した荷重は、ワイヤロープを介して接続治具(支持部)に作用するため、設計荷重(竜巻)に対する評価対象部位は、接続治具(支持部)のシャックル及びターンバックルとする。

保持管は固定部がなく、ワイヤロープから受ける荷重によりスライドし、隅角部固定ボルトに荷重を伝えることから、評価対象外とする。

d. 接続治具(固定部)

接続治具(固定部)は、保持管を固定する隅角部固定ボルト及び接続治具(支持部)を固定する取付プレートであり、ワイヤロープからの荷重が作用するため、設計荷重(竜巻)に対する評価対象部位は、接続治具(固定部)の隅角部固定ボルト及び取付プレート本体並びに溶接部とする。

e. トロリ、ガイドレール及び固定ピン

トロリ及びガイドレールは、防護ネット（鋼製枠）を開閉するための部材であり、破損しても、防護ネットは支持架構の支柱スパンよりも大きいいため、内部に転倒することはなく、竜巻防護対象施設へ影響は与えないことから、評価対象外とする。

固定ピンは、防護ネット（鋼製枠）が開かないよう固定するための部材であり、ネットに作用した荷重は防護ネット（鋼製枠）を介して支持架構に伝達し、固定ピンには作用しない。また、風圧力による荷重が側面に作用したとしても、防護ネット（鋼製枠）の自重により、動くことはないことから、評価対象外とする。

f. 鋼製枠

鋼製枠は、取付プレートを介して、ワイヤロープからの張力を伝達するが、取付プレートと比べて十分な強度及び剛性を有しており、取付プレートの評価に包絡されることから、評価対象外とする。

g. 接続部

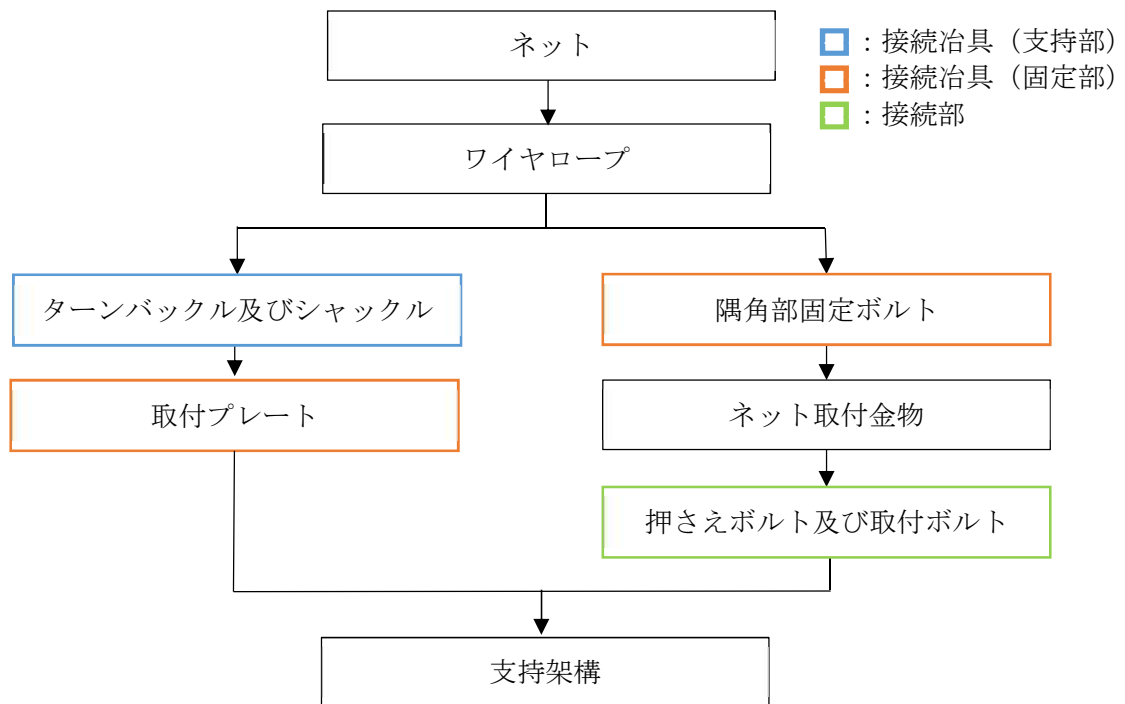
接続部は、防護ネット（鋼製柵）と支持架構を接続する部材であり、防護ネット（鋼製柵）が受ける荷重を支持架構に伝える部材であり、鋼製柵取付ボルト及び支圧材が接続部に該当する。鋼製柵取付ボルトは、防護ネット（鋼製柵）から受ける荷重を支持架構へ伝達する構造であるが、鋼製柵取付ボルトが破損すると防護ネット（鋼製柵）が脱落するおそれがあることから評価対象とする。支圧材は防護ネット（鋼製柵）から受ける荷重を支持架構へ伝達する構造であり、損傷しても防護ネットが脱落することはないことから、評価対象外とする。

第3.1.1-1表 防護ネット（支持架構に直接設置）の評価対象部位

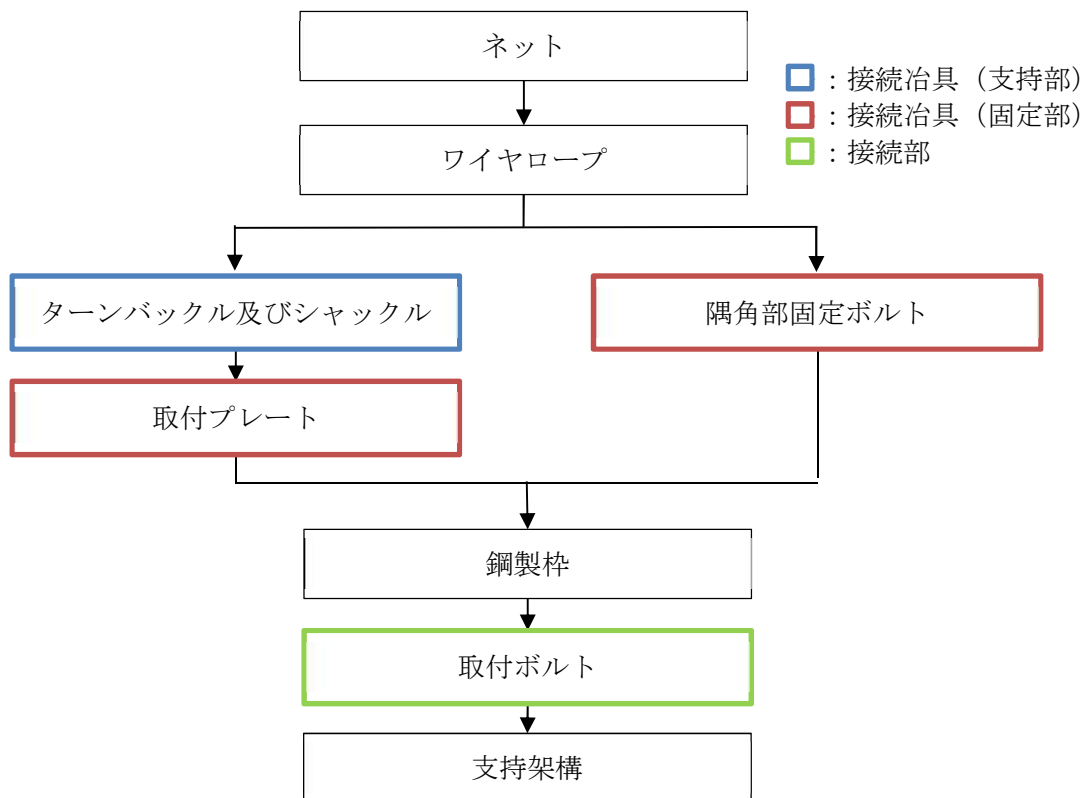
評価対象部位	
ネット	
ワイヤロープ	
接続治具（支持部）	シャックル
	ターンバックル
接続治具（固定部）	隅角部固定ボルト
	取付プレート
接続部	押さえボルト
	取付ボルト
補助防護板	

第3.1.1-2表 防護ネット（鋼製柵）の評価対象部位

評価対象部位	
ネット	
ワイヤロープ	
接続治具（支持部）	シャックル
	ターンバックル
接続治具（固定部）	隅角部固定ボルト
	取付プレート
接続部	鋼製柵取付ボルト



第3.1.1-1図 防護ネット(支持架構に直接設置)の荷重の伝達経路



第3.1.1-2図 防護ネット(鋼製柱)の荷重の伝達経路

3.1.2 防護板(鋼材)の評価対象部位

a. 鋼板

設計飛来物は、鋼板に直接衝突する。このため、設計荷重(竜巻)に対する評価対象部位は、鋼板とする。

b. 取付ボルト

取付ボルトは、鋼板を支持架構に接続する部位であり、鋼板に作用する荷重は取付ボルトに作用するため、設計荷重(竜巻)に対する評価対象部位は、取付ボルトとする。

鋼板に大変形が生じた状態の荷重が、設計飛来物接触直後の作用荷重に比べて支配的であることから、この状態を想定して評価対象を選定する。このとき、鋼板に大変形が生じた時点の作用荷重は、鋼板のたわみが大きいほど顕著となることから、支持方法(1辺で支持又は相対する2辺以上で支持)及び飛来物の速度ごとに鋼板のたわみやすさを考慮して、評価対象の防護板(鋼材)を選定する。なお、取付ボルトのサイズが変わっても、支持部の取付ボルト強度が同等となる様な設計としていることから、取付ボルトのサイズ及び本数は防護板(鋼材)の評価対象の選定に影響を与えない。

なお、鋼製枠を介して荷重が作用する取付ボルトは、鋼製枠を介することで荷重が低減することから、評価対象外とする。

c. 鋼製枠

鋼製枠は、鋼板から設計飛来物の衝撃荷重を受けるが、鋼板は鋼製枠に溶接で4辺を固定しており、荷重が分散すること及び鋼製枠は十分な強度及び剛性を有していることから、評価対象外とする。

3.1.3 支持架構の評価対象部位

支持架構は、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持する部材であり、防護ネット及び防護板(鋼材)に設計荷重(竜巻)が作用した際、伝播する荷重に対し、支持架構は上載する防護ネット及び防護板(鋼材)を支持する機能を維持可能な構造強度を有する必要がある。また、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻防護対象施設へ波及的影響を与えないための強度を有する必要があることから、支持架構の構造強度評価の評価対象部位は、支持架構を構成する柱、大はり、小はり、トラス柱、鉛直ブレース、水平ブレース及び座屈拘束ブレースを選定する。支持架構の強度評価においては、支持架構に設計荷重(竜巻)が直接作用した際に、その健全性をFEM解析により確認する方針としており、解析対象とする部材の選定の考え方を以下に示す。また、評価がもっとも厳しくなるよう、飛来物の衝突箇所としては、部材の中央位置とする。

a. 衝突評価

設計飛来物の衝突対象となる部材は、支持架構を構成する部材のうち、最も板

厚が薄い部材とし、衝突位置も同様とする。なお、座屈拘束ブレースは、地震時の減衰効果を期待した部材であり、飛来物の衝突により破損したとしても、支持架構の構造強度への影響は軽微なこと及び竜巻防護対象施設への影響はないことから、衝突評価の対象とはしない。

b. 波及的影響評価

(a) 脱落評価

設計飛来物の衝突対象となる部材は、支持架構の接続部である部材に生じる応力が最も大きくなるよう、最も長い部材とし、衝突位置については、接続部の両端が破断するよう衝突位置は部材中央とする。

なお、複数のブロックで構成される構築物については、最も長い部材を使用しているブロックを代表として選定する。

(b) 倒壊評価

「a. 衝突評価」及び「b. (a) 脱落評価」の評価結果に基づき、支持架構の構造強度評価を実施することから、倒壊評価における衝突対象となる部材は選定しない。

(c) 転倒評価

評価対象部位は、柱脚部に生じる応力が最も大きくなるよう、支持架構の頂部を衝突位置とする。

なお、複数のブロックで構成される構築物については、衝突位置の高さと柱脚部強度の比を考慮した上で、最も厳しくなるブロックを代表として選定する。

3.1.4 整流板の評価対象部位

整流板に設計荷重(竜巻)が作用することにより整流板を構成する部材が脱落し、竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼすおそれがあることから評価対象とする。

a. 整流板(本体)

整流板(本体)は、設計荷重(竜巻)として風圧力による荷重が作用する。整流板(本体)は、設計荷重(竜巻)により変形が生じたとしても脱落しないことから評価対象外とする。整流板(本体)を支持している整流板(本体)取付ボルトについては、ボルトが破損すると整流板(本体)が脱落するおそれがあることから、整流板(本体)取付ボルトを評価対象とする。

b. 整流板取付用部材

整流板(本体)を支持架構に接続する整流板取付用部材は、整流板(本体)に作用した風圧力による荷重を支持架構へ伝達する。整流板取付用部材は、変形したとしても脱落しないことから評価対象外とする。整流板取付用部材を支持している整流板取付用部材接続ボルトについては、ボルトが破損すると整流板取付用部材が脱落するおそれがあることから、整流板取付用部材接続ボルトを評価対象とする。

3.1.5 飛来物防護板(鉄筋コンクリート)の評価対象部位

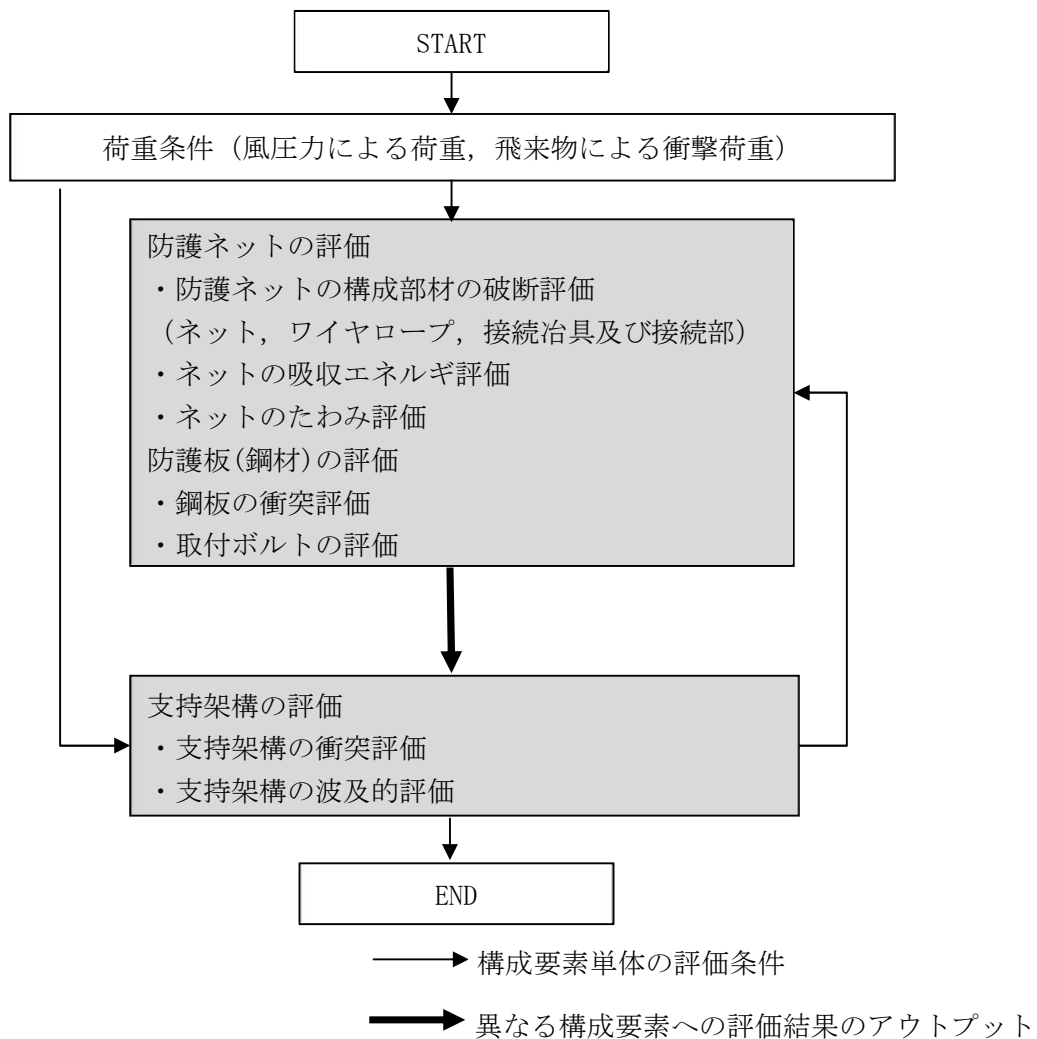
飛来物防護板(鉄筋コンクリート)は、設計荷重(竜巻)が作用した際、貫通を防止する部材厚さを有する必要がある。また、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻防護対象施設へ波及的影響を与えないための強度を有する必要があることから、鉄筋コンクリート板を選定する。

波及的影響を与えないことの確認として構造強度評価の変形評価においては、設計飛来物が衝突した場合の変形量は、被衝突物の寸法が大きいほど、部材厚さが薄いほど、たわみ量が大きくなる傾向にあるため、飛来物防護板(鉄筋コンクリート造)において、寸法が大きく、厚みが薄い箇所を選定する。

3.2 評価方針

竜巻防護対策設備は、飛来物の衝突に対し、「3.1 評価対象部位の選定」にて選定した部位が許容限界に至ることなく、竜巻防護対象施設が飛来物の影響を受けないことを確認する。

飛来物防護ネットの評価フローを第3.2-1図に示す。



第3.2-1図 飛来物防護ネットの評価フロー

3.2.1 防護ネットの評価方針

防護ネット(支持架構に直接設置)及び防護ネット(鋼製柱)は、「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「5.1(6)a. 防護ネットの構造設計」の設計方針に基づき、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止するだけの強度を有していることを確認するため、以下の評価を実施する。

設計荷重(竜巻)に対し、主要な部材が破断しなければ設計飛来物は捕捉可能であり、設計飛来物は竜巻防護対象施設と衝突しない。従って、設計飛来物がネットに衝突した際の荷重の伝達経路を踏まえ、ワイヤロープ、接続治具(支持部及び固定部)及び接続部に破断が生じないように十分な余裕を持った強度を有していることを確認する。

また、設計荷重(竜巻)に対し、防護ネットのうちネット及びワイヤロープにたわみを生じて、設計飛来物が竜巻防護対象施設と衝突しないよう、竜巻防護対象施

設との離隔を確保できていることを計算により確認する。

防護ネット(支持架構に直接設置)の一部である補助防護板は、ワイヤロープと架構の隙間から侵入する飛来物が衝突しても貫通しない厚さを有していることを確認する。

設計荷重(竜巻)に対し、主要な部材が破断しないために、防護ネットのうちネット、ワイヤロープ、接続治具(支持部及び固定部)及び接続部が、破断が生じないよう十分な余裕を持った強度を有することを計算により確認する。その方法は、算出されるネットの限界吸収エネルギー及び衝撃荷重を基に吸収エネルギー評価及び破断評価を行う。

また、設計荷重(竜巻)に対し、ネット及びワイヤロープにたわみが生じて、飛来物が竜巻防護対象施設と衝突しないよう、竜巻防護対象施設との離隔を確保できることを計算により確認する。その方法は、算出されるネットのたわみ量を基にたわみ評価を行う。

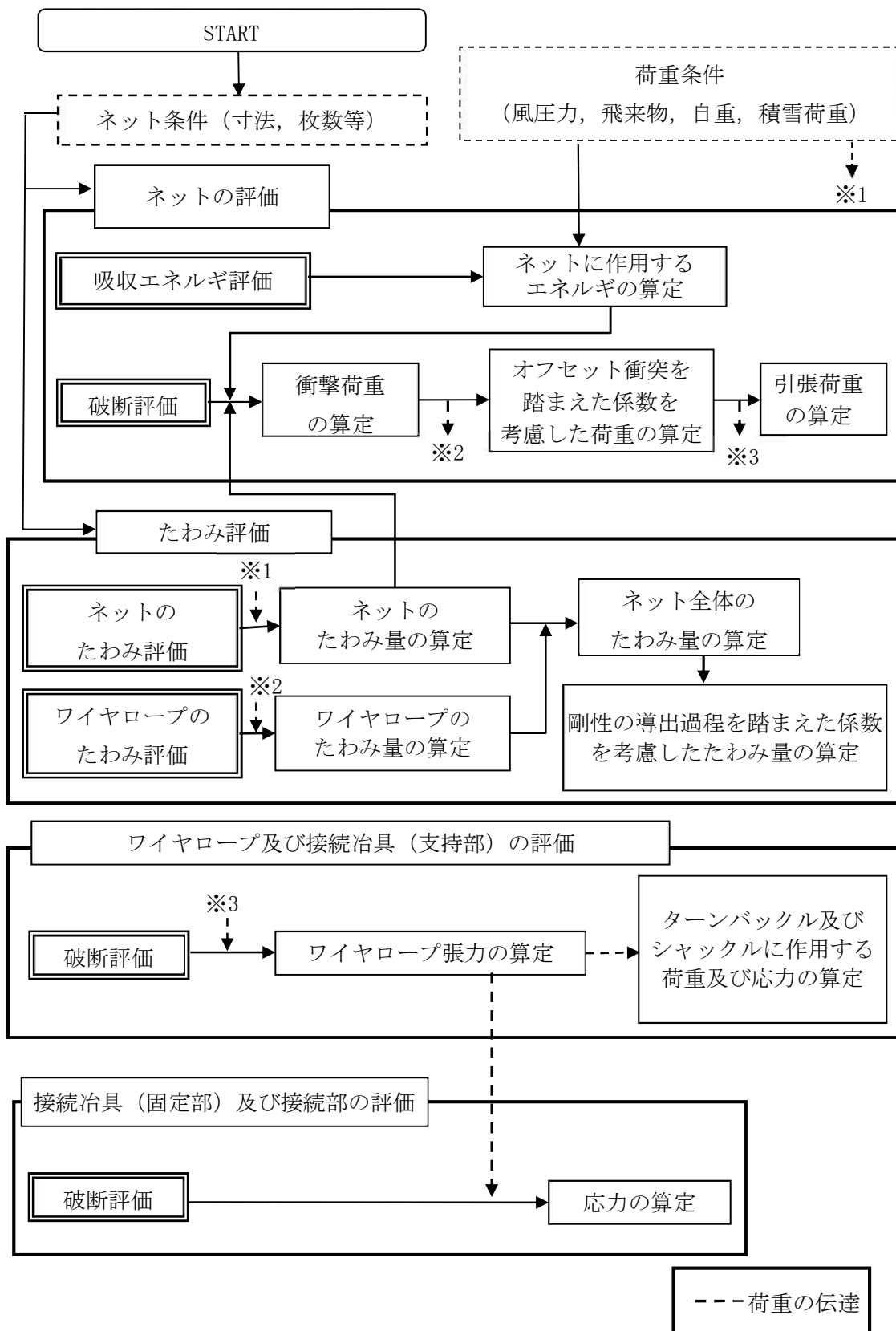
防護ネットの評価における考慮事項を第3.2.1-1表、評価フローを第3.2.1-1図に示す。

防護ネットの破断及びたわみに対する評価方針を以下に示す。

防護ネットの評価結果は、「VI-1-1-1-2-4-2-2 竜巻防護対策設備の強度計算書」に示す。

第3.2.1-1表 ネット評価の考慮事項の選定

	吸収エネルギー評価	破断評価	たわみ評価
算出方法	飛来物による衝撃荷重のエネルギーと自重、積雪荷重及び風圧力による荷重から生じるエネルギーを算出し、ネットに生じるエネルギーの総量を算出。	設計荷重(竜巻)に対し、ネットの引張荷重、ワイヤロープの張力、接統治具(支持部及び固定部)、接続部に発生する荷重及び応力を算出。	自重、積雪荷重、飛来物による衝撃荷重及び風圧力による荷重によりネット及びワイヤロープに生じるたわみ量を算出。
衝突位置	オフセット位置での衝突時のネットの吸収エネルギーは中央衝突時と同等であることから、オフセットによる影響は考慮不要。	オフセット位置での衝突時の飛来物による衝撃荷重が中央衝突時より増加することを算出荷重に考慮する。	ネットのたわみ量が最大となる中央位置への衝突時のたわみ量を算出。
ネット剛性	等価剛性の算出過程の影響から定められる係数を限界吸収エネルギーに考慮する。	等価剛性の算出過程の影響から定められる係数をネットの許容引張荷重に考慮する。	等価剛性の算出過程の影響から定められる係数を飛来物による衝突によりネット本体に生じるたわみ量に考慮する。
動的応答倍率	吸収エネルギー評価において考慮不要。	緩衝装置を有する保持管による効果を得られない接続部の荷重に考慮する。	たわみ評価において考慮不要。



第3.2.1-1図 防護ネットの評価フロー

(1) 強度評価

設計荷重(竜巻)に対し、主要な部材が破断しないために、防護ネットのうちネット、ワイヤロープ、接続治具(支持部及び固定部)及び接続部に破断が生じないよう十分な余裕を持った強度を有することを計算により確認する。

ネットについては、設計荷重(竜巻)に対し、ネット全体でエネルギーを吸収することから、ネットの吸収エネルギーを評価する。評価方法としては、電中研報告書において、ネットへの適用性が確認されている評価式(以下「電中研評価式」という。)を用いて評価する^(注)。また、飛来物の衝突箇所において破断が生じないことを確認するために、ネットに作用する引張荷重を、電中研評価式を参照して評価する。さらに、ネットが機能を発揮できるように、ネットに作用する荷重がワイヤロープ、接続治具(支持部及び固定部)及び接続部に伝達された際、その荷重により発生する荷重並びに応力が、各部材の許容値以下であることを確認する。

また、防護ネット(支持架構に直接設置)においては、補助防護板に飛来物が衝突したとしても、貫通しない厚さを有していること、及び竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないことを確認する。

(注)：防護ネット(支持架構に直接設置)は、電中研報告書にて検証された防護ネット構造と違いがあるものの、電中研評価手法を適用するための構造上の要求を満足していることから、電中研評価式が適用可能であることを確認している。

a. ネットの吸収エネルギー評価

ネットの吸収エネルギー評価においては、ネットの目合の方向に従ってネット剛性を設定し、ネットのエネルギー吸収に有効な面積を考慮し、ネットの有効面積を設定し評価を実施する。また、設計飛来物の衝突位置の違いによりたわみ量の影響があり、衝突位置、ネット剛性の設定によるたわみ量への影響を考慮して、評価を実施する。

b. ネット、ワイヤロープ、接続治具(支持部及び固定部)及び接続部の破断評価

ネット、ワイヤロープ、接続治具(支持部及び固定部)及び接続部の破断評価においては、飛来物の衝突位置として、中央位置からずれた(以下「オフセット」という。)衝突についても考慮する。具体的には、電中研評価式では飛来物がネット中央位置に衝突する場合についてのみ評価を実施するため、オフセット位置に衝突する場合の評価においては、中央位置に衝突する場合とオフセット位置に衝突する場合の飛来物の移動距離を考慮した評価を実施する。また、ネットの剛性の設定によるたわみ量への影響を考慮して、評価を実施する。

接続部の破断評価においては、緩衝装置を有する保持管によるワイヤロープ張

力の急激な増加を抑制する効果が得られないため、動的応答倍率の影響を考慮して評価を実施する。

c. 補助防護板

補助防護板は、ネットと支持架構の隙間から侵入する飛来物を貫通させない厚さを有する設計とすることから、「3.2.2 防護板(鋼材)の評価方針」に基づき、必要最小厚さを上回っていること及び竜巻防護対象施設と衝突するおそれがある補助防護板が脱落しないことを確認する。

なお、設計においては、ネットと支持架構の隙間から侵入してくる飛来物の設定が困難であることから、保守的に設計飛来物を用いて必要厚さを設計する。

(2) たわみ評価

設計荷重(竜巻)に対し、飛来物が竜巻防護対象施設と衝突しないよう捕捉するために、防護ネットのうちネット及びワイヤロープにたわみが生じて、飛来物が竜巻防護対象施設と衝突しないよう竜巻防護対象施設との離隔距離を確保できることを計算により確認する。

防護ネットは、設計荷重(竜巻)がネットに作用する場合に、ネットがたわむことでエネルギーを吸収することから、ネット及びワイヤロープにたわみが生じて、ネットと竜巻防護対象施設が衝突しないことを確認するために、ネットとワイヤロープのたわみ量を考慮して評価する。評価方法としては、電中研評価式等を用いて評価する^(注)。

評価の条件についても、構造強度評価と同様に飛来物のネットの衝突位置、ネットの剛性の設定によるたわみ量への影響を考慮して評価を実施する。

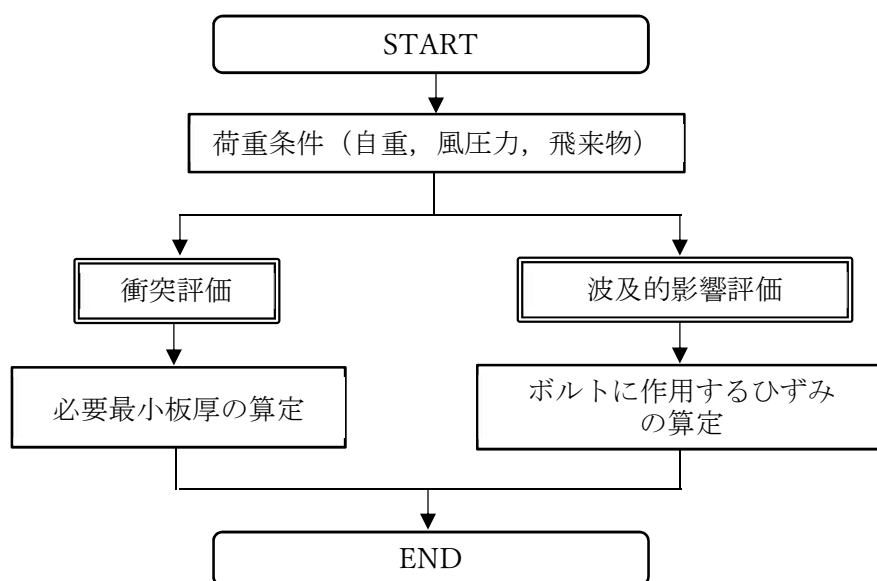
(注)：防護ネット(支持架構に直接設置)は、電中研報告書にて検証された防護ネット構造と違いがあるものの、電中研評価手法を適用するための構造上の要求を満足していることから、電中研評価式が適用可能であることを確認している。

3.2.2 防護板(鋼材)の評価方針

「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「5.1(6) b. 防護板(鋼材)の構造設計」の設計方針に基づき、飛来物による衝撃荷重に対し、飛来物を貫通させないために、防護板(鋼材)が飛来物の貫通を生じない板厚を有していること及び脱落せず波及的影響を与えないことを確認する。

防護板(鋼材)の評価フローを第3.2.2-1図に示す。

防護板(鋼材)の評価結果は、「VI-1-1-1-2-4-2-2 竜巻防護対策設備の強度計算書」に示す。



第3.2.2-1図 防護板(鋼材)の評価フロー

(1) 衝突評価

設計荷重(竜巻)に対し、設計飛来物が防護板(鋼材)を貫通しない設計とするために、防護板(鋼材)が設計飛来物の貫通を生じない最小厚さ以上であることを計算により確認する。

(2) 波及的影響評価

設計荷重(竜巻)に対し、防護板(鋼材)が脱落しないことを、FEM解析を用いて確認する。

3.2.3 支持架構の評価方針

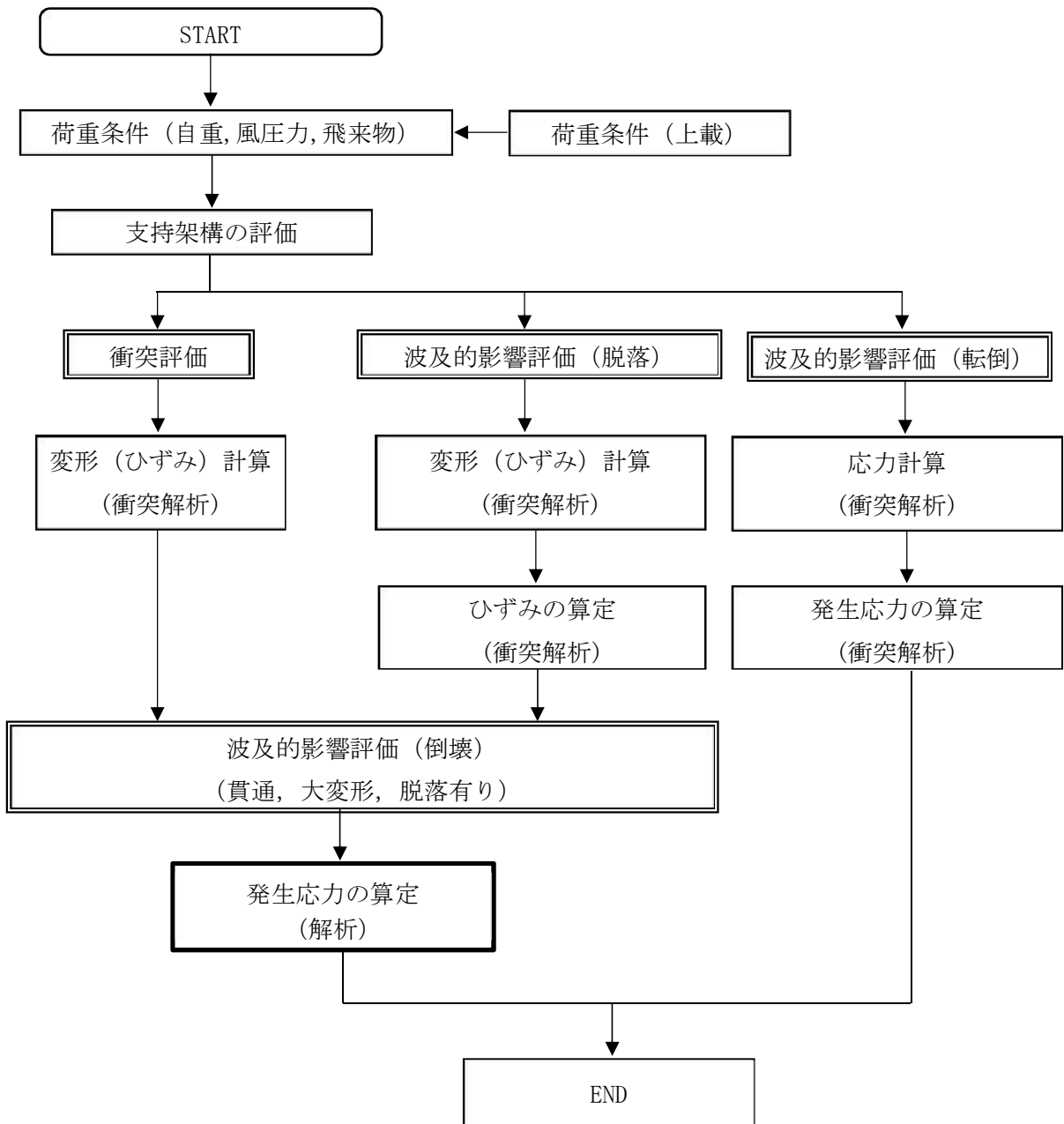
「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「5.1(6) c. 支持架構の構造設計」の設計方針に基づき、設計荷重(竜巻)に対し、飛来物を貫通させないために、支持架構部材が破断に至るようなひずみを生じないことを解析により確認する。

また、上載する防護ネット及び防護板(鋼材)を支持する構造強度を有し、竜巻防護対象施設への波及的影響を与えないよう、支持架構を構成する部材が脱落しないこと及び支持架構が転倒しないことを解析により確認する。

なお、支持架構を構成する部材の貫通若しくは大変形が確認された場合、その影響範囲を確認し、支持架構が倒壊しないことを確認する。

支持架構の評価フローを第3.2.3-1図に示す。

支持架構の評価結果は、「VI-1-1-1-2-4-2-2 竜巻防護対策設備の強度計算書」に示す。



第3.2.3-1図 支持架構の評価フロー

(1) 貫通評価

設計荷重(竜巻)に対し、支持架構を構成する部材が飛来物を貫通させないために、支持架構部材が破断に至るようなひずみを生じないことをFEM解析により確認する。

(2) 波及的影響評価

設計荷重(竜巻)に対し、竜巻防護対策設備の支持架構が脱落、倒壊及び転倒により、上載する防護ネット及び防護板(鋼材)を支持する機能を損なわず、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないことを解析により確認する。

a. 脱落評価

飛来物が支持架構の主要部材に衝突した場合に、支持架構の接続部の両端が破断すると、飛来物は破断した部材とともに、竜巻防護対象施設に落下するおそれがあることから、設計荷重(竜巻)に対し、支持架構の接続部は十分な強度を有し、部材の脱落を生じさせないために、接続部が破断に至るようなひずみを生じないことをFEM解析により確認する。

b. 倒壊評価

「(1)貫通評価」若しくは「(2)a.脱落評価」において、部材の貫通、大変形若しくは脱落が確認された場合、支持架構は、当該部位を欠損した状態で構造健全性が維持されていることをFEM解析により確認する。

c. 転倒評価

支持架構と基礎又は建屋に定着している柱脚部が破断すると、支持架構が転倒するおそれがあることから、設計荷重(竜巻)に対し、支持架構の柱脚部は十分な強度が確保されていることをFEM解析により確認する。

3.2.4 整流板の評価方針

「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「5.1(6). 整流板の構造設計」の設計方針に基づき、竜巻防護対象施設へ波及的影響を与えないよう、整流板を構成する部材が脱落しないことを評価により確認する。

整流板は、閉空間ではないこと及び飛来物防護ネットの内側に設置しており、防護ネットや防護板(鋼材)により飛来物が衝突するおそれもないことから、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重は考慮しない。

整流板の評価結果は、「VI-1-1-1-2-4-2-2 竜巻防護対策設備の強度計算書」に示す。

(1) 波及的影響評価

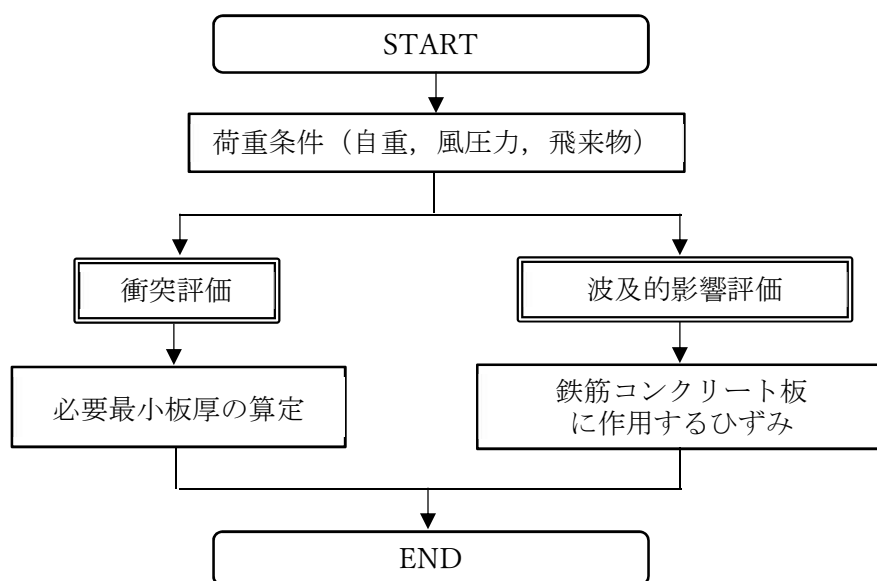
設計荷重(竜巻)に対し、竜巻防護対策設備の整流板を構成する部材の脱落により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないことを評価により確認する。

3.2.5 飛来物防護板(鉄筋コンクリート)の評価方針

「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「5.1(6) b. 防護板(鋼材)の構造設計」の設計方針に基づき、飛来物による衝撃荷重に対し、飛来物を貫通させないために、飛来物防護板(鉄筋コンクリート)が飛来物の貫通を生じない板厚を有していること及び設計飛来物の衝突による飛来物防護板の変形により波及的影響を与えないことを確認する。

飛来物防護板(鉄筋コンクリート)の評価フローを第3.2.5-1図に示す。

飛来物防護板(鉄筋コンクリート)の評価結果は、「VI-1-1-1-2-4-2-2 竜巻防護対策設備の強度計算書」に示す。



第3.2.5-1図 飛来物防護板(鉄筋コンクリート)の評価フロー

(1) 衝突評価

設計荷重(竜巻)に対し、設計飛来物が飛来物防護板(鉄筋コンクリート)を貫通しない設計とするために、飛来物防護板(鉄筋コンクリート)が設計飛来物の貫通を生じない最小厚さ以上であることを計算により確認する。

(2) 波及的影響評価

設計飛来物による衝撃荷重に対し、飛来物防護板(鉄筋コンクリート)の鉄筋及びコンクリートのひずみが許容ひずみに対して妥当な安全余裕を有することを、解析により確認する。

4. 荷重の設定及び荷重の組合せ並びに荷重の算定方法

竜巻防護対策設備の強度評価にて考慮する荷重及び荷重の組合せは、以下のとおり設定する。「VI-1-1-1 自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3(2) 荷重の組合せ」を踏まえ、以下のとおり設定する。

4.1 荷重の設定及び荷重の組合せ

防護ネットの常時作用する荷重は設置方向を考慮する。水平方向に設置した防護ネットは、自重は鉛直下向きに発生することを考慮することとする。鉛直に設置した防護ネットは、自重と飛来物による衝撃荷重は作用する方向が異なることから、自重は考慮しない。防護ネットのうちワイヤロープ及び接続治具(支持部, 固定部)並びに防護板(鋼材)のうち取付ボルトに作用する自重については、ネット若しくは鋼板から作用する荷重に比べ十分に小さいことから考慮しない。防護ネットのうち、ワイヤロープ, 接続治具(支持部, 固定部)及び接続部の評価時は、積載荷重としてネットの自重を考慮する。

竜巻防護対策設備の設計に用いる竜巻の荷重は、気圧差による荷重(W_p)を考慮した複合荷重(W_{T1})、並びに設計竜巻の風圧力による荷重(W_w)、気圧差による荷重(W_p)及び飛来物による衝撃荷重(W_M)を組み合わせた複合荷重(W_{T2})を以下のとおり設定する。

$$W_{T1} = W_p$$

$$W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_p + W_M$$

竜巻防護対策設備には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。各施設の設計竜巻による荷重の組合せについては、施設の設置状況及び構造を踏まえ適切な組合せを設定する。竜巻防護対策設備の構成部材別の荷重の組合せを第4.1-1表に示す。

第4.1-1表 竜巻防護対策設備の構成部材別の荷重の組合せ

名称	部材	常時作用する荷重	積雪荷重	飛来物の衝撃荷重	風圧力による荷重	
防護ネット	水平	ネット	○	○	○	-
		ワイヤロープ	○※1	○※2	○	-
		接続治具(支持部)	○※1	○※2	○	-
		接続治具(固定部)	○※1	○※2	○	-
		接続部	○※1	○※2	○	-
	鉛直	ネット	-	-	○	○※3
		ワイヤロープ	-	-	○	○※3
		接続治具(支持部)	-	-	○	○※3
		接続治具(固定部)	-	-	○	○※3
		接続部	-	-	○	○※3
防護板(鋼材)	水平	鋼板	-	-	○	-
		取付ボルト	○※4	○※5	○	-
	鉛直	鋼板	-	-	○	-
		取付ボルト	○※4	-	○	○※6
防護板(鉄筋コンクリート)	鉄筋コンクリート板	○	○	○	○	
支持架構		○※7	○※8	○	○※9	
整流板		-	-	-	○	

注記 ※1：ネットの自重

※2：ネットの積雪荷重

※3：ネットの風圧力による荷重

※4：防護板(鋼材)の自重

※5：防護板(鋼材)の積雪荷重

※6：防護板(鋼材)の風圧力による荷重

※7：防護ネット及び防護板(鋼材)の自重も考慮する。

※8：防護ネット及び防護板(鋼材)の積雪荷重も考慮する。

※9：防護ネット及び防護板(鋼材)の風圧力による荷重も考慮する。

4.2 荷重の算定方法

「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.1.3(1) 荷重の種類」で設定している荷重の算出式を以下に示す。

a. 防護ネット

(a) 記号の定義

防護ネットの部材の評価における荷重算出に用いる記号を、第4.2-1表に示す。

第4.2-1表 防護ネットの部材の評価における荷重算出に用いる記号

記号	単位	定義
A_w	m^2	風圧力による荷重を受けるネットの受圧面積
A_a	m^2	ネットの面積
C	—	風力係数(施設の形状や風圧力が作用する部位(屋根, 壁等)に応じて設定する。)
d	m	設計飛来物衝突後の設計飛来物の移動距離
E_f	kJ	設計飛来物衝突時にネットに作用するエネルギー
F_a	kN	設計飛来物衝突時にネットが受ける最大衝撃荷重
F_a''	kN	設計飛来物衝突時にネットが受ける衝撃荷重
G	—	ガスト影響係数
g	m/s^2	重力加速度 ($g = 9.80665$)
L_x	m	ネット展開方向寸法
L_y	m	ネット展開直角方向寸法
m	kg	設計飛来物の質量
m_1	kg/m^2	ネットの単位面積当たりの質量
m_2	kg/m^2	補助ネットの単位面積当たりの質量
n	—	ネット設置枚数
P_w	kN	ネットの自重により作用する荷重
Q	kN/s	衝撃荷重が時間とともに比例する際の比例係数
t	s	時間
t_1	s	設計飛来物が衝突しネットのたわみ量が最大になる時間
V	m/s	ネットへの衝突後の設計飛来物の移動速度
V_1	m/s	ネットへの設計飛来物の衝突速度
V_D	m/s	設計竜巻の最大風速
W_w	kN	風圧力による荷重
δ	m	設計飛来物衝突時のネットの最大たわみ量
ρ	kg/m^3	空気密度
ϕ	—	ネットの充実率

(b) 自重による荷重の算出

防護ネット及び防護板(鋼材)に常時作用する荷重として、自重を考慮する。自重により作用する荷重は、ネット等の設置方向を考慮する。水平設置の場合は、鉛直下向きに発生するものとして評価する。鉛直設置の場合は、自重と飛来物による衝撃荷重の作用する方向が異なることから考慮しない。

防護ネットにおいては、自重による荷重 P_w は、

$$P_w = \frac{A_a \cdot g \cdot (m_1 \cdot n + m_2 \cdot 1)}{1000}$$

と算出される。

A_a はネットの実寸法 L_x 、 L_y を用いて、以下の式で求められる。

$$A_a = L_x \cdot L_y$$

(c) 竜巻による荷重の算出

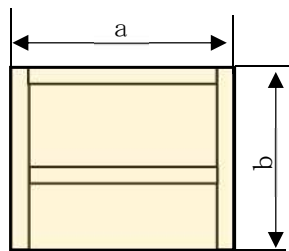
イ. 風圧力による荷重

風圧力による荷重は、竜巻の最大風速による荷重であり、竜巻ガイドを参考に次式のとおり算出する。

$$W_w = \frac{q \cdot G \cdot C \cdot A_w}{1000}$$

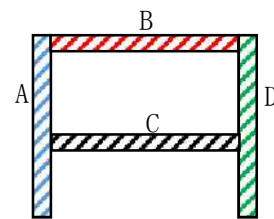
$$\text{ここで、 } q = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_D^2$$

なお、受圧面積は評価モデルを簡略化するため、投影面積で算出する方法と部材毎に受圧面積を精緻化して算出する方法のどちらかにより算出することとする。受圧面積の考え方の概要図を第4.2-1図に示す。



$$\text{受圧面積 } A_w = a \times b$$

簡略化の考え方



部材Aの受圧面積： A_1

部材Bの受圧面積： A_2

部材Cの受圧面積： A_3

部材Dの受圧面積： A_4

$$\text{受圧面積 } A_w = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

精緻化の考え方

第4.2-1図 受圧面積の算出方法

防護ネットにおいては、ネットの充実率を ϕ とすると、風圧力による荷重を

受けるネットの受圧面積 A_w は次式のとおりとなる。

$$A_w = \phi \cdot A_a$$

(d) 飛来物による衝撃荷重の算出

防護ネットにおいて、設計飛来物の衝突時に受ける衝撃荷重 F_a'' は時間とともに比例して増加すると仮定すると、 F_a'' は以下のとおり算出される。

$$F_a'' = Q \cdot t \cdots (2.1)$$

したがって、ネットへの衝突後の設計飛来物の移動速度 V は、(2.1)式の衝撃荷重 F_a'' から、以下のとおり算出される。

$$\begin{aligned} V &= -\frac{1}{m} \int_0^t F_a'' dt \\ &= -\frac{Q \cdot t^2}{2 \cdot m} + V_1 \cdots (2.2) \end{aligned}$$

さらに、ネットへの衝突後の設計飛来物の移動距離 d は、(2.2)式の数値 V から以下のとおり算出される。

$$\begin{aligned} d &= \int_0^t V dt \\ &= -\frac{Q \cdot t^3}{6 \cdot m} + V_1 \cdot t \cdots (2.3) \end{aligned}$$

設計飛来物が衝突しネットのたわみが最大になる時間 t_1 におけるネットの最大変位 δ は、設計飛来物の速度は $V=0$ であるから、(2.2)式及び(2.3)式より、

$$Q \cdot t_1^2 = 2 \cdot m \cdot V_1 \cdots (2.4)$$

$$\delta = -\frac{Q \cdot t_1^3}{6 \cdot m} + V_1 \cdot t_1$$

上記2式を連立し、

$$\delta = \frac{2}{3} \cdot V_1 \cdot t_1$$

よって、

$$t_1 = \frac{3 \cdot \delta}{2 \cdot V_1} \cdots (2.5)$$

以上より、時間 t_1 における設計飛来物による衝撃荷重 F_a は(2.1)式及び(2.4)式より、

$$F_a = \frac{2 \cdot m \cdot V_1}{t_1}$$

さらに、(2.5)式と連立し、

$$F_a = \frac{4 \cdot m \cdot V_1^2}{3 \cdot \delta} \quad \dots (2.6)$$

また、時間 t_1 における設計飛来物の衝突によりネットに作用するエネルギー E_f は、衝突時の設計飛来物の運動エネルギーとして、以下より求められる。

$$E_f = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_1^2 \quad \dots (2.7)$$

したがって、(2.6)式及び(2.7)式より

$$F_a = \frac{8 \cdot E_f}{3 \cdot \delta} \quad \dots (2.8)$$

(2.8)式に、たわみ評価で算出する、設計飛来物が衝突する場合のネットの最大たわみ量 δ を代入し、 F_a を算出する。

5. 許容限界

「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」の「5.1 構造設計」を踏まえ、竜巻防護対策設備の構成要素ごとの設計に用いる許容限界を設定する。

5.1 防護ネットの許容限界

5.1.1 許容限界の設定

(1) 強度評価

防護ネットは、内包する竜巻防護対象施設に設計飛来物を衝突させないために、設計飛来物の衝突荷重により破断せず、捕捉可能な設計とすることから、設計荷重（竜巻）に対し、破断が生じないよう十分な余裕を持った許容限界を防護ネットの主要な部材毎に設定する。

防護ネットのうちネット、ワイヤロープ、接続治具（支持部及び固定部）、接続部及び取付けボルトの許容限界を以下のとおり設定する。

a. ネット

ネットの許容限界は、吸収エネルギー評価及び破断評価（引張荷重評価）において設定する。

吸収エネルギー評価は、飛来物の有するエネルギーがネットの限界吸収エネルギー以下であることにより、ネットが破断しないことを確認することから、ネットの限界吸収エネルギーを許容限界とする。

破断評価は、ネットが破断を生じないよう十分な余裕を持った強度を有することを確認する評価方針としている。ネットは、飛来物の衝突に対し、塑性変形することでエネルギーを吸収し、飛来物を捕捉することから、飛来物による衝撃荷重に対し、ネットの許容引張荷重を許容限界とする。ネットの許容限界を第5.1.1-1表に示す。

第5.1.1-1表 ネットの許容限界

許容限界	
吸収エネルギー評価の許容値	破断評価の許容値
n枚のネット及び1枚の補助ネットを考慮した限界吸収エネルギー	ネット設置枚数を考慮した総交点強度
E_{max} *1	F_n *2

注記 *1：ネット1目合ごとの吸収エネルギーのネット総和より算出

*2：ネット交点の引張試験から求めた破断荷重からネット枚数及び有効交点数を乗じ算出

b. ワイヤロープ

ワイヤロープの端部にはワイヤグリップを取付ける。一般にワイヤロープの破断荷重の値はメーカーの引張試験によればJIS規格値よりも大きいので、ワイヤロープの許容限界は、JISに規定する破断荷重にワイヤグリップ効率 C_C を乗じた値とする。ワイヤロープの許容限界を第5.1.1-2表に示す。

第5.1.1-2表 ワイヤロープの許容限界

規格値	許容値
F_{bw}^{*1}	$C_C^{*2} \cdot F_{bw}^{*1}$

注記 *1：JIS G 3549の破断荷重

*2：JIS B 2809及び(社)日本道路協会「小規模吊橋指針・同解説」

c. 接続治具(支持部)

(a) ターンバックル

ワイヤロープの強度評価は、ワイヤロープから受ける引張荷重に対し、破断が生じない十分な強度を有することを確認する評価方針としていることを踏まえ、ターンバックルについてはJISに規定する保証荷重の1.5倍を許容限界とする。ターンバックルの許容限界を第5.1.1-3表に示す。

第5.1.1-3表 ターンバックル及びシャックルの許容限界

評価部位	許容荷重
ターンバックル	P_4^*

注記 *：JIS A 5540の保証荷重の1.5倍

(b) シャックル

シャックルの強度評価は、ワイヤロープから受ける引張荷重に対し、破断が生じない十分な強度を有することを確認する評価方針としていることを踏まえ、シャックルについては試験結果に基づくメーカー保証値を許容限界とする。シャックルの許容限界を第5.1.1-4表に示す。

第5.1.1-4表 ターンバックル及びシャックルの許容限界

評価部位	許容荷重
シャックル	P_5^*

注記 *：試験結果に基づくメーカー保証値

d. 接続治具(固定部)

(a) 隅角部固定ボルト

隅角部固定ボルトの破断評価は、破断が生じないよう十分な余裕を持った強度を有することを確認する評価方針としていることを踏まえ、「鋼構造設計規準(2005改定)」に基づいた短期での許容応力を許容限界とする。

接続治具の許容限界を第5.1.1-5表に示す。

第5.1.1-5表 隅角部固定ボルトの許容限界

部位	隅角部固定ボルト
応力分類	せん断
許容限界	$1.5f_s^*$

注記 *：許容せん断応力「鋼構造設計規準」(2005改定)に基づき算出する。

(b) 取付プレート

取付プレートの破断評価は、取付けプレートに、破断が生じないよう十分な余裕を持った強度を有することを確認する評価方針としていることを踏まえ、「鋼構造設計規準(2005改定)」に基づいた短期での許容応力を許容限界とする。

防護ネット(支持架構に直接設置)の取付プレートは支持架構に溶接されているため、溶接部が存在するが、同じ荷重が作用することから、許容荷重の小さいプレート本体を評価対象とする。

防護ネット(鋼製柱)の取付プレートは、プレート本体及び溶接部(プレートと鋼製柱、プレートとリブ及び鋼製柱とリブ)が存在するが、強度評価上、溶接脚長が短い取付けプレートとリブの溶接部及びプレート本体を評価対象部位とする。

取付プレート(防護ネット(支持架構に直接設置))の許容限界を第5.1.1-6表、取付プレート(防護ネット(鋼製柱))の許容限界を第5.1.1-7表に示す。

第5.1.1-6表 取付プレート(防護ネット(支持架構に直接設置))の許容限界

部位	プレート本体
応力分類	せん断
許容限界	$1.5f_s^*$

注記 *：許容せん断応力「鋼構造設計規準」(2005改定)に基づき算出する。

第5.1.1-7表 取付プレート(防護ネット(鋼製枠))の許容限界

部位	プレート本体及び溶接部
応力分類	せん断
許容限界	$1.5f_s^*$

注記 * : 許容せん断応力「鋼構造設計規準」(2005改定)に基づき算出する。

e. 接続部

(a) 取付ボルト

取付ボルトの破断評価は、取付ボルトに破断が生じないよう十分な余裕を持った強度を有することを確認する評価方針としていることを踏まえ、「鋼構造設計規準(2005改定)」に基づいた短期での許容応力を許容限界とする。

取付ボルトの許容限界を第5.1.1-8表に示す。

第5.1.1-8表 取付ボルトの許容限界

部位	取付ボルト
応力分類	引張
許容限界	$1.5f_t^*$

注記 * : 許容引張応力「鋼構造設計規準」(2005改定)に基づき算出する。

(b) 押さえボルト

押さえボルトの破断評価は、押さえボルトに、破断が生じないよう十分な余裕を持った強度を有することを確認する評価方針としていることを踏まえ、「鋼構造設計規準(2005改定)」に基づいた短期での許容応力を許容限界とする。

押さえボルトは支持架構に溶接されているため、溶接部が存在するが、同じ荷重が作用することから、許容荷重の小さいボルト部を評価対象とする。

押さえボルトの許容限界を第5.1.1-9表に示す。

第5.1.1-9表 押さえボルトの許容限界

部位	押さえボルト
応力分類	圧縮
許容限界	$1.5f_t^*$

注記 * : 許容引張応力「鋼構造設計規準」(2005改定)に基づき算出する。

(2) たわみ評価

防護ネットは、飛来物衝突時にたわんだとしても、飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することがないように、十分な離隔を有していることを確認する評価方針としていることを踏まえ、ネットと竜巻防護対象施設の最小離隔距離 L_{min} を許容限界として設定する。

防護ネットのたわみ評価の許容限界を第5.1.1-10表に示す。

第5.1.1-10表 防護ネットのたわみ評価の許容限界

許容限界
防護ネットと竜巻防護対象施設の最小離隔距離
L_{min}

5.1.2 許容限界の設定方法

(1) 記号の定義

防護ネットのうち、ネットの強度評価における許容値の算出に用いる記号を第5.1.2-1表に示す。

第5.1.2-1表 ネットの強度評価における許容値の算出に用いる記号

記号	単位	定義
a	mm	ネット1目合いの対角寸法
a_s	mm	ネット1目合いの破断変位
b	mm	飛来物の端面の長辺方向寸法
c	mm	飛来物の端面の短辺方向寸法
E_i	kJ	i 番目の列におけるネットの吸収可能なエネルギー
E_{max}	kJ	ネットの限界吸収エネルギー
E_{max}'	kJ	ネットの補正限界吸収エネルギー
F_i	kN	飛来物衝突時の i 番目の列における作用力
F_n	kN	ネット設置枚数 n を考慮したネットの総交点強度
F_n'	kN	等価剛性のばらつきを考慮したネットの総交点強度
F_{50}	kN	50 mm目合いネットの1交点当たりの許容引張荷重
F_{40}	kN	40 mm目合いネットの1交点当たりの許容引張荷重
K	kN/m	ネット1目合いの等価剛性
K_x	kN/m	ネット設置枚数を考慮したネット1目合いの展開方向の1列の等価剛性
K_x'	kN/m	ネット1枚のネット1目合いの展開方向の1列の等価剛性
L_x	m	ネット展開方向寸法
L_y	m	ネット展開直角方向寸法
n	枚	ネット設置枚数
N_i	個	i 列目のネット展開直角方向目合い数
N_x	個	ネット展開方向目合い数
N_y	個	ネット展開直角方向目合い数
P_i	kN	飛来物衝突時にネットに発生する i 番目の列における張力
X_i	m	i 列目のネットの伸び
δ_i	m	飛来物衝突時の i 番目の列におけるネットのたわみ量
δ_{max}	m	ネットの最大たわみ量
θ_i	deg	i 番目の列におけるネットたわみ角
θ_{max}	deg	ネットの最大たわみ角

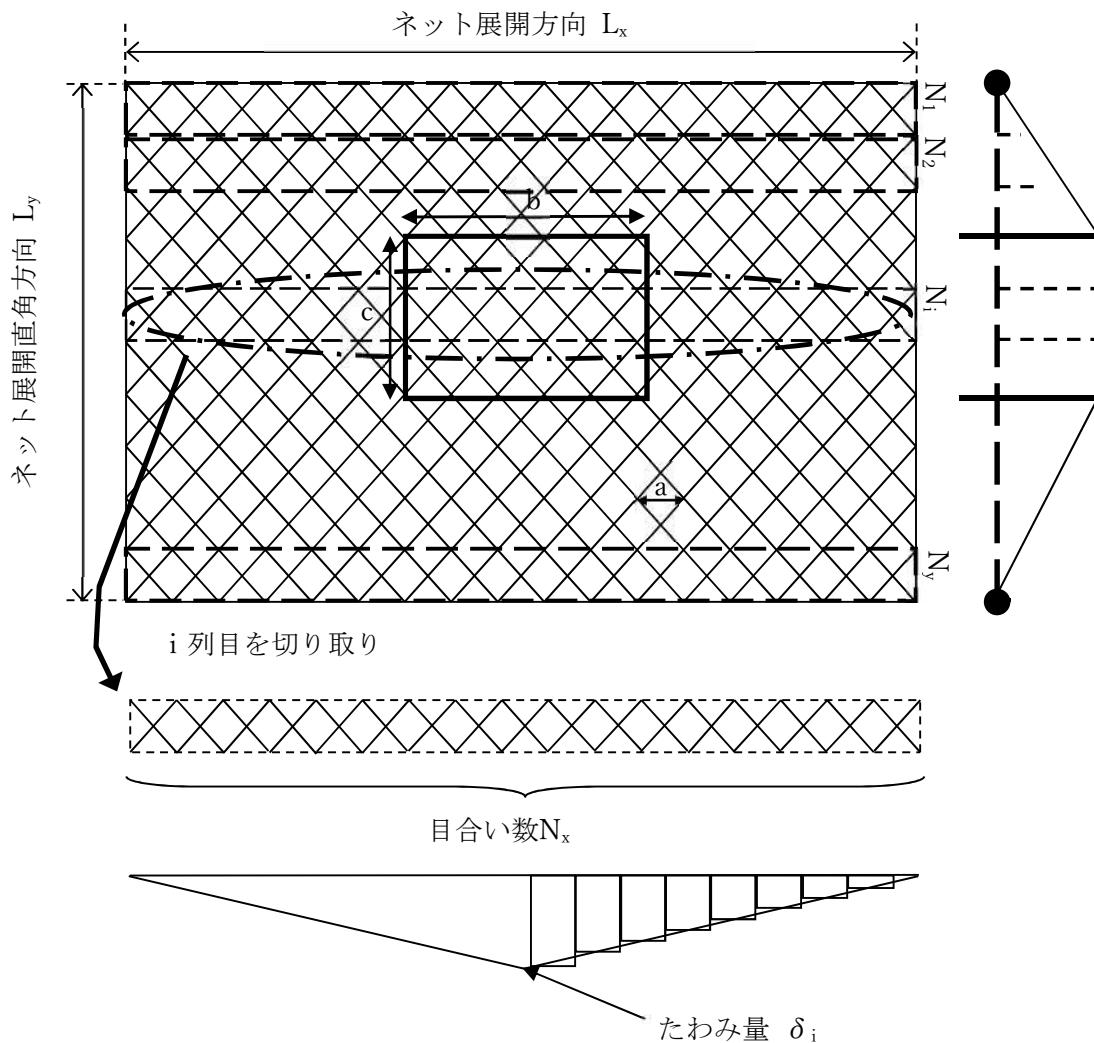
(2) ネットの吸収エネルギー評価

吸収エネルギー評価においては、計算により算出するネットの限界吸収エネルギーがネットに作用するエネルギー以上であることにより、ネットが破断しないことを確認する。ネット1目合いの要素試験の結果から得られる目合い展開方向の限界伸び量によりネットの最大変形角が定まり、ネット最大変形角における吸収エネルギーがネットの有する限界吸収エネルギー E_{max} となる。

限界吸収エネルギーは、複数枚を重ね合わせたネットを一体として扱ったモデルにて算出する。また、ネットの変形及び吸収エネルギーの分布を考慮したオフセット衝突位置での吸収エネルギー評価の結果、電中研報告書を参照して、ネット最大たわみ時のネットの全長は飛来物のネットへの衝突位置によらずネット最大たわみ時展開方向の長さで一定であり、ネットに発生する張力も一定となることから、飛来物のネットへの衝突位置によらずネットから飛来物への反力も同等となり、オフセット位置への飛来物の衝突時の吸収エネルギーは中央衝突時と同等となる。したがって、吸収エネルギー評価では中央衝突の場合にて評価を行う。

さらに、設計条件の設定において等価剛性の算出方法の影響を裕度として考慮する。評価に用いる等価剛性は、引張試験による荷重-伸び曲線から各々の最大荷重発生時までの最大エネルギーを算出し、これらの平均値と等価な剛性を用いており、平均値と実測値との間で最大5.6%の差があることから、本影響を係数として考慮する。吸収エネルギー評価においては、等価剛性の影響を考慮した係数を限界吸収エネルギーが小さくなるように考慮する。

限界吸収エネルギーは、ネット1目合いの展開方向の1列の等価剛性、展開方向寸法及びたわみ量から、以下のとおり算出される。吸収エネルギー評価におけるネットのモデル図を第5.1.2-1図に示す。



第5.1.2-1図 吸収エネルギー評価におけるネットのモデル図

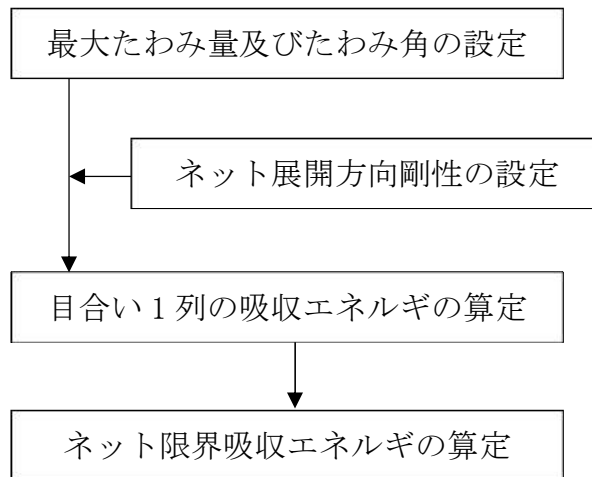
第5.1.2-1図に示すとおりネットの展開方向に1目合いごとに [---] で囲った形に帯状に分割し、 N_1 から N_y までの各列が分担するエネルギーを各列のたわみ量から算定し、それらを積算することによりネットの吸収するエネルギーを算出し、ネットが吸収可能な限界吸収エネルギーを算出する。

ただし、中央部の最大たわみ量が発生する列数は、飛来物の寸法及びネット目合いの対角寸法から算出されるネット展開直角方向目合い列数を考慮して設定する。飛来物の端部寸法($b \times c$)及びネット目合いの対角寸法 a を考慮し、最大たわみが発生する場合のネット展開直角方向目合い列数を以下のとおり算出する。ネットの吸収エネルギーが小さくなるよう、目合い列数の算出に用いる飛来物の寸法として値の小さい寸法 c を適用し、最大たわみが生じる目合い列数を少なくすることにより、限界吸収エネルギー量が小さくなるように評価する。

$$\text{ネット展開直角方向目合い列数} = \frac{c}{a}$$

評価モデルとしては、展開方向に1目合いごとに帯状に分割するモデルとしており、限界吸収エネルギー量が小さく算出されるよう、三角形モデルとして評価を実施する。

吸収エネルギー評価の許容限界の算定フローを第5.1.2-2図に示す。

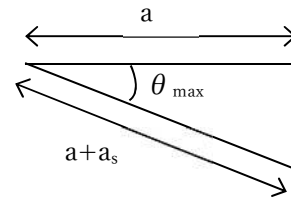


第5.1.2-2図 吸収エネルギー評価の許容限界の算定フロー

ネット1目合いの最大伸び量は、電中研報告書のネット目合いの引張試験から求められ、そこから算出する最大たわみ角から、飛来物が衝突した際の列の最大たわみ量 δ_{max} は次式により算定される。

$$\delta_{max} = \frac{L_x}{2} \cdot \tan(\theta_{max})$$

$$\theta_{max} = \cos^{-1} \left(\frac{a}{a+a_s} \right)$$



ネットを構成するネットの展開方向の目合い数 N_x は、ネット展開方向寸法 L_x 及びネット1目合いの対角寸法 a から求める。展開直角方向の目合い数 N_y は、ネット展開直角方向寸法 L_y 及びネット1目合いの対角寸法 a から求める。ネットを構成する1目合いはそれぞれ K の等価剛性を持っているため、1列当たりバネ定数 K を持つバネを N_x 個直列に接続したものと考えることができる。

そのため、1列当たりの剛性 K_x' は、

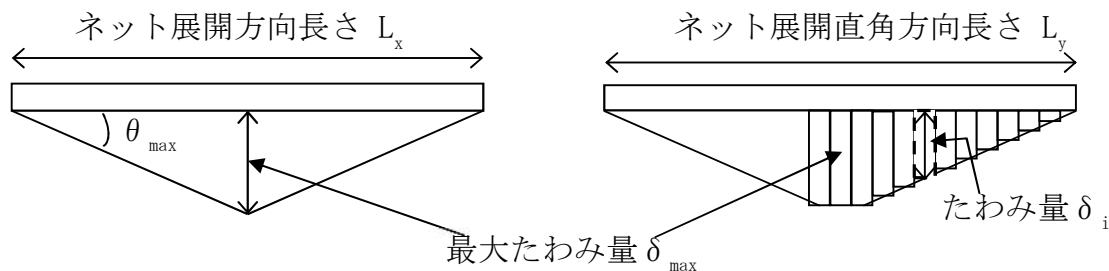
$$N_x = \frac{1000L_x}{a}, \quad N_y = \frac{1000L_y}{a}$$

$$\text{ネット展開方向剛性 } K_x' = \frac{K}{N_x}$$

となる。ただし、 N_x 、 N_y の算出において限界吸収エネルギーの値が小さくなるように N_x は保守的に切り上げ、 N_y は保守的に切り捨てた値を用いる。また、補助ネットはネット0.5枚相当のエネルギー吸収能力があるため、ネット設置枚数を考慮したネット展開方向剛性 K_x は、次式により算出される。

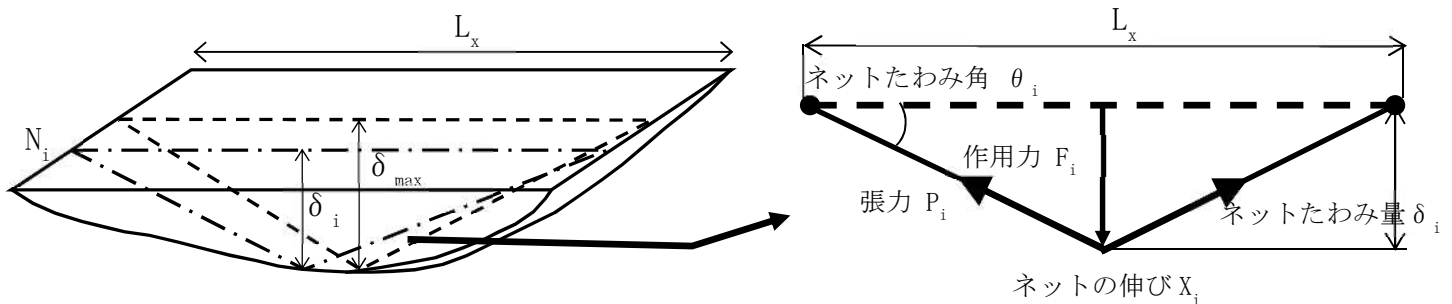
$$K_x = K_x' \cdot (n+0.5)$$

飛来物が衝突しなかった列のたわみ量 δ_i は、最大たわみ量 δ_{max} からネット端部のたわみ量0までの間を、非接触の列の数の分だけ段階的に減少していくと考える。ネットの最大たわみ量と最大たわみ角を第5.1.2-3図に示す。



第5.1.2-3図 ネットの最大たわみ量と最大たわみ角

ネットに飛来物が衝突した際のネットにかかる張力を、ネットの剛性及びネットの伸び量から算出する。ネットに作用する力のつり合いを第5.1.2-4図に示す。



第5.1.2-4図 ネットに作用する力のつり合い

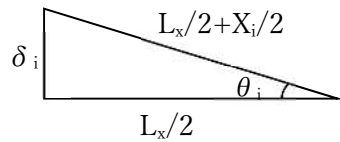
i 番目の列におけるネットの張力 P_i は、飛来物の衝突位置の左右を分割して考えると、伸び量は $\frac{X_i}{2}$ 、剛性は $2K_x$ となることから、

$$P_i = 2K_x \cdot \left(\frac{X_i}{2} \right)$$

$$= K_x \cdot X_i$$

となる。また、作用力 F_i は変位量とたわみ量の関係から、

$$\begin{aligned}
F_i &= 2P_i \cdot \sin(\theta_i) \\
&= 2K_x \cdot X_i \cdot \sin(\theta_i) \\
&= 2K_x \cdot L_x \cdot (\tan(\theta_i) - \sin(\theta_i)) \\
&= 4K_x \cdot \delta_i \cdot \left(1 - \frac{L_x}{\sqrt{4\delta_i^2 + L_x^2}}\right) \dots (5.1)
\end{aligned}$$



ネットに飛来物が衝突した際のネットにかかる作用力 F_i を積分することにより i 番目の列における吸収エネルギー E_i を次式に示す。

$$\begin{aligned}
E_i &= \int_0^{\delta_i} F_i d\delta_i \\
&= \int_0^{\delta_i} 4K_x \cdot \delta_i \cdot \left(1 - \frac{L_x}{\sqrt{4\delta_i^2 + L_x^2}}\right) d\delta_i \\
&= 2K_x \cdot \delta_i^2 - K_x \cdot L_x \left(\sqrt{4\delta_i^2 + L_x^2} - L_x\right) \dots (5.2)
\end{aligned}$$

以上から、 n 枚のネット及び1枚の補助ネットを考慮した限界吸収エネルギー E_{\max} は、各列の吸収エネルギー E_i を第1列から第 N_y 列まで積算することにより求められる。

$$\begin{aligned}
E_{\max} &= \sum_{i=1}^{N_y} E_i \\
&= \sum_{i=1}^{N_y} \left(2K_x \cdot \delta_i^2 - K_x \cdot L_x \left(\sqrt{4\delta_i^2 + L_x^2} - L_x\right)\right) \dots (5.3)
\end{aligned}$$

飛来物衝突時にネットに生じるエネルギー並びに自重、積雪荷重及び風圧力により生じるエネルギーの総量を算出し、等価剛性の算出方法の影響から定められる係数を考慮した n 枚のネット及び1枚の補助ネットから算出される限界吸収エネルギーを E_{\max}' とする。

等価剛性の算出方法の影響から定められる係数としては、「5.1.2(2) ネットの吸収エネルギー評価」より1/1.056倍と定める。

したがって、限界吸収エネルギーの許容限界は、以下のとおりである。

$$E_{\max}' = \frac{1}{1.056} E_{\max}$$

(3) ネットの許容引張荷重の評価

破断評価においては，計算により算出するネットに作用する荷重がネットの素材の持つ破断強度以下であることにより，ネットに破断が生じないよう十分な余裕を持った強度を有することを確認する。

破断評価モデルを第5.1.2-5図に示す。

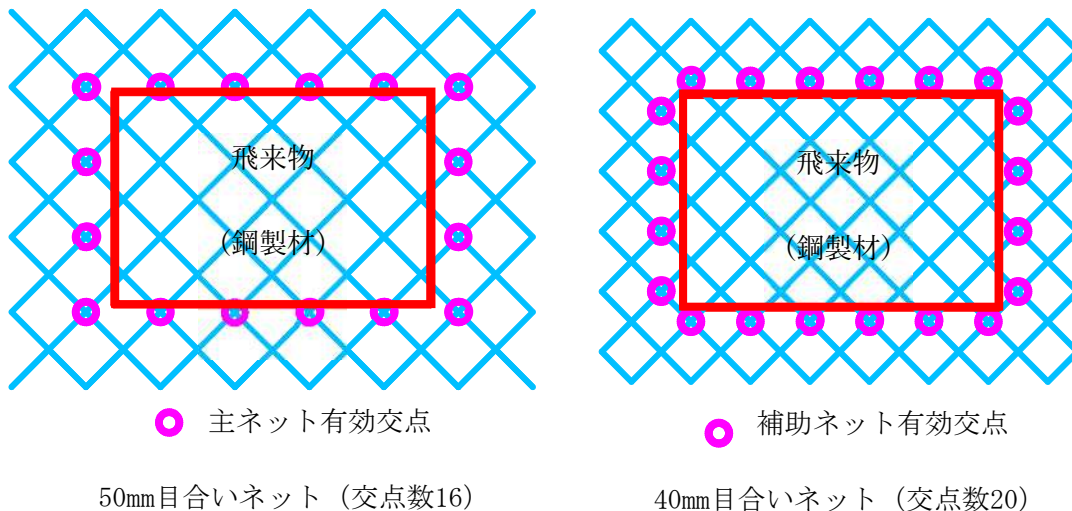
ネットの構造及び飛来物の大きさを考慮し，衝突位置周辺の交点数が最小となるモデル化を行う。衝突位置周辺の交点数はネット1枚あたり16点(主ネット)及び20点(補助ネット)となる。

ネットは，飛来物の衝突に対し，塑性変形することでエネルギーを吸収し，飛来物を捕捉することから，ネット交点の破断試験結果から算出したネット1目合いに作用する引張荷重を安全側に整理したものと全有効交点数から算出される総交点強度を許容限界とする。具体的には，引張強度評価においては，ネット交点に作用する引張荷重を算出するため，電中研報告書を参照してネット交点の引張試験に基づいたネット交点の破断荷重 F_{50} 及び F_{40} に全有効交点数を乗じた総交点強度 F_n を許容限界とする。なお，破断評価では補助ネットの交点数も考慮する。

$$F_n = F_{50} \times 16 \times 2 + F_{40} \times 20 \times 1$$

ここで，等価剛性の算出方法の影響を考慮し，ネットの破断評価における許容荷重を以下の通り算出する。

$$F_n' = \frac{F_n}{1.056}$$



第5.1.2-5図 破断評価モデル図

5.2 防護板(鋼材)の許容限界

5.2.1 衝突評価

飛来物による衝撃荷重に対し、飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止するために、飛来物が鋼板を貫通しないことを確認する評価方針としていることを踏まえ、計算にて求められる飛来物の貫通を生じない最小厚さを許容限界として設定する。

また、防護板(鋼材)の接続部について、設計飛来物が衝突したとしても、脱落しないことを解析により確認する評価方針としており、取付ボルトは、防護板(鋼材)に自重、積雪荷重、風圧力による荷重が作用したとしても、取付ボルト1本で支えることで防護板(鋼材)の脱落を防止し、冷却塔への波及的影響を防止できるが、防護板(鋼材)が設置位置から動かないよう、面内方向の回転を拘束するため、支持部の評価の許容限界としては、防護板(鋼材)を固定する取付ボルトが2本以上破断せずに残ることとする。

5.2.2 許容限界の設定方法

(1) 衝突評価

a. 記号の定義

鋼板の貫通限界厚さの算出に用いる記号を第5.2.2-1表に示す。

第5.2.2-1表 BRL式による貫通限界厚さの算定に用いる記号

記号	単位	定義
d	m	飛来物の(等価)直径
K	—	鋼板の材質に関する係数
M	kg	飛来物の質量
T	m	鋼板の貫通限界厚さ
Tc	m	BRL式の算出結果を実験で非貫通の結果が確認された比率で除した鋼板の貫通限界厚さ
v	m/s	飛来物の衝突速度(水平)
L	m	飛来物断面の外周長さ

b. 鋼板の貫通限界厚さの評価

飛来物が鋼板に直接衝突した場合の貫通限界厚さを「タービンミサイル評価について(昭和52年7月20日 原子炉安全専門審査会)」で用いられているBRL式を用いて算出する。BRL式を以下に示す。

$$T^{\frac{3}{2}} = \frac{0.5 \cdot M \cdot V^2}{1.4396 \cdot 10^9 \cdot K^2 \cdot d^{\frac{3}{2}}}$$

ここで、等価直径dは下式のとおり。

$$d = \frac{L}{\pi}$$

等価直径は、「電力中央研究所報告O19003」（以下「O19003」という。）から「衝突部の周長と等価な周長の円の直径」として算出する。O19003における、設計飛来物である鋼製材のような四角形衝突に対する貫通限界厚さ付近の実験データが不十分であることを考慮し、BRL式の算出結果を実験で非貫通の結果が確認された比率(0.97)で除した値を貫通限界厚さとする。

したがって、BRL式の算出結果を実験で非貫通の結果が確認された比率で除した鋼板の貫通限界厚さは、以下の式により算出する。

$$T_c = T / 0.97$$

第5.2.2-2表に飛来物の諸元を示す。

第5.2.2-2表 飛来物の諸元

飛来物	d (m)	K (-)	M (kg)	v (m/s)	
				水平方向	鉛直方向
鋼製材	0.311	1.0	135	51	34

5.3 支持架構の許容限界

5.3.1 衝突評価

設計荷重(竜巻)に対し、支持架構が飛来物を貫通させないために、支持架構部材が終局状態に至るようなひずみが生じないことを解析により確認する評価方針としていることを踏まえて、部材のひずみが破断ひずみを超えないことを許容限界として設定する。破断ひずみは、JISに規定されている伸びの下限値を基に設定するが、「Methodology for Performing Aircraft Impact Assessments for New Plant Design」（以下「NEI07-13」という。）に従い、0.14/TF(多軸性係数)とする。ここで、「NEI07-13」において、TF(多軸性係数)を2とすることが推奨されていることを踏まえ、安全余裕としてTF= 2 を考慮して設定する。従って、破断ひずみは0.07とする。

5.3.2 支持架構全体の波及的影響評価

(1) 記号の定義

支持架構の許容限界の算出に用いる記号を第5.3.2-1表に示す。

第5.3.2-1表 支持架構の許容限界の算定に用いる記号

記号	単位	定義
f_b	MPa	曲げに対する許容限界
f_c	MPa	圧縮に対する許容限界
f_s	MPa	せん断に対する許容限界
f_t	MPa	引張に対する許容限界
σ_b	MPa	支持架構の曲げ応力
σ_c	MPa	支持架構の圧縮応力
σ_n	MPa	支持架構の軸応力 (σ_c と σ_t の大きい方)
σ_t	MPa	支持架構の引張応力
τ_s	MPa	支持架構のせん断応力

(2) 許容限界の設定方法

架構全体の評価は、飛来物が衝突した際の衝撃荷重により、支持架構を構成する部材の接続部が破断し脱落が生じないこと、倒壊に至るような変形が生じないこと及び柱脚部が破損し転倒しないことを確認する方針としていることを踏まえ、以下の通り許容限界を設定する。

a. 脱落評価

設計飛来物が支持架構を構成する部材に衝突した際の局所的なひずみの影響を考慮し、ひずみ量を評価し、部材の接続に破断が生じないことを確認する評価方針としていることを踏まえ、破断ひずみを許容限界として設定する。破断ひずみは、JISに規定されている伸びの下限値を基に設定するが「NEI07-13」に従い、 $0.14/TF$ (多軸性係数)とする。ここで、「NEI07-13」において、 TF (多軸性係数)を2.0とすることが推奨されていることを踏まえ、安全余裕として $TF=2.0$ を考慮して設定する。従って、破断ひずみは0.07とする。最大ひずみが破断ひずみを超える場合には、破断箇所を確認し全断面に発生しないことを確認する。

b. 倒壊評価

支持架構を構成する部材のうち、飛来物の衝突により大変形した部材を欠損させた状態で構造が自立可能であることを確認することを踏まえ、終局耐力に妥当な安全余裕を考慮した許容応力を許容限界として、「鋼構造設計規準」に基づき、応力比は1.0以下とする。

また、部材の塑性変形を許容する座屈拘束ブレースに対しては、座屈拘束ブレースの破断が生じないように、発生するひずみが日本建築センターの評定書 (BCJ評定—ST0126-06) に基づく許容限界を超えないことを確認する。座屈拘束ブレースの

許容限界を第5.3.2-2表に示す。

第5.3.2-2表 座屈拘束ブレースの許容限界

評価項目	許容限界
軸ひずみ評価	3.0%

c. 転倒評価

設計荷重(竜巻)に対し、柱脚部が構造健全性を維持することを確認することを踏まえ、柱脚部は終局耐力に対し十分な余裕を持った強度を許容限界とする。具体的には、「建築基準法・同施行令・同告示」に基づく材料強度または「鋼構造設計規準」に基づいた短期の許容値に対しF値を1.1倍した許容応力を許容限界とする。

軸力及び曲げモーメントが生じる部材は、座屈を考慮し、部材に生じる軸応力及び曲げ応力の組合せ応力が、許容限界を超えないことを確認する。

$$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b} \leq 1.0 \quad \text{又は} \quad \frac{\sigma_t}{f_t} + \frac{\sigma_b}{f_b} \leq 1.0$$

せん断力が生じる部材は、部材に生じるせん断応力または軸応力、曲げ応力及びせん断応力の組合せ応力が、許容限界を超えないことを確認する。

$$\frac{\tau_s}{f_s} \leq 1.0 \quad \text{又は} \quad \frac{\sqrt{(\sigma_n + \sigma_b)^2 + 3(\tau_s)^2}}{f_t} \leq 1.0$$

アンカーボルトは、柱脚部に生じる曲げモーメントが、許容限界を超えないことを確認する。

$$\frac{M}{M_o} \leq 1.0$$

あと施工アンカーは、あと施工アンカーに生じる引張力及びせん断力の組合せが、許容限界を超えないことを確認する。

$$\left(\frac{p}{p_a}\right)^2 + \left(\frac{q}{q_a}\right)^2 \leq 1.0$$

5.4 防護板(鉄筋コンクリート)の許容限界

(1) 評価方針

a. 貫通評価

設計飛来物が防護板を貫通しない設計とするために、設計飛来物による衝撃荷重に対し、防護板に設計飛来物の貫通が生じないことを確認する。

具体的には、防護板の部材厚さが評価式(Degen式)により求められる設計飛

来物の貫通限界厚さ以上であることを確認する。

b. 裏面剥離評価

設計飛来物が防護板に衝突することにより裏面剥離が生じない設計とするために、設計飛来物による衝撃荷重に対し、防護板に裏面剥離が生じないことを確認する。

具体的には、防護板の部材厚さが評価式(Chang式)により求められる設計飛来物の衝突による裏面剥離限界厚さ以上であることを確認する。

c. 変形評価

竜巻防護対象施設及び重大事故等対処設備に波及的影響を与えないよう、防護板の倒壊、転倒並びに過大な変形が生じない設計とするために、設計荷重(竜巻)に対して防護板全体が終局状態に至るような変形が生じないことを確認する。

具体的には、設計荷重(竜巻)が防護板に作用した場合、防護板に生じるひずみが、終局状態に対して妥当な安全余裕を有することを確認する。

(2) 許容限界の設定方法

a. 貫通評価

貫通限界厚さeを「VI-1-1-1-2-4-1-2 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に基づき、以下に示すDegen式(NEI07-13)を用いて算出し、防護板の厚さが貫通限界厚さ以上であることを確認する。

Degen式における貫入深さXは、「タービンミサイル評価について(昭和52年7月20日原子炉安全専門審査会)」で用いられている修正NDRC式を用いて算定する。

Degen式を以下に示す。

$$e = \alpha_e \{0.69 + 1.29(X/d)\} \cdot d \quad (1.52 \leq X/d \leq 13.42 \text{ の場合})$$

$$e = \alpha_e \{2.2(X/d) - 0.3(X/d)^2\} \cdot d \quad (X/d \leq 1.52 \text{ の場合})$$

修正NDRC式を以下に示す。

$$X/d = 2 \{ (12145/\sqrt{Fc}) \cdot N \cdot d^{0.2} \cdot D \cdot (V/1000)^{1.8} \}^{0.5} \quad (X/d \leq 2.0 \text{ の場合})$$

$$X/d = (12145/\sqrt{Fc}) \cdot N \cdot d^{0.2} \cdot D \cdot (V/1000)^{1.8} + 1 \quad (X/d \geq 2.0 \text{ の場合})$$

コンクリートの貫通限界厚さの算出に用いる記号及び数値を第5.4-1表に示す。

第5.4-1表 コンクリートの貫通限界厚さの算出に用いる入力値

記号	定義	数値	単位
\underline{D}	設計飛来物直径密度 ($D=W/d^3$)	6.42×10^{-3}	kgf/cm^3
\underline{d}	設計飛来物直径	27.6	cm
$\underline{F_c}$	コンクリートの設計基準強度	306	kgf/cm^2
\underline{N}	設計飛来物の形状係数	1.14	—
\underline{V}	設計飛来物の衝突速度(水平)	51	m/s
\underline{W}	設計飛来物重量	135	kgf
$\underline{\alpha_e}$	低減係数	1.0	—

b. 裏面剥離評価

裏面剥離限界厚さSを、「V—1—1—1—2—4—1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に基づき、以下に示すChang式 (NEI07-13) を用いて算出し、防護板の厚さが裏面剥離限界厚さ以上であることを確認する。

$$S = 1.84 \cdot \alpha_s \cdot (V_0/V)^{0.13} \cdot (W \cdot V^2 / 0.0980665)^{0.4} / (d^{0.2} \cdot f_c'^{0.4})$$

コンクリートの裏面剥離限界厚さの算出に用いる記号及び数値を第5.4-2表に示す。

第5.4-2表 コンクリートの裏面剥離限界厚さの算出に用いる入力値

記号	定義	数値	単位
\underline{d}	設計飛来物直径	27.6	cm
$\underline{f_c'}$	コンクリートの設計基準強度	306	kgf/cm^2
\underline{V}	設計飛来物の衝突速度(水平)	51	m/s
$\underline{V_0}$	設計飛来物基準速度	60.96	m/s
\underline{W}	設計飛来物重量	135	kgf
$\underline{\alpha_s}$	低減係数	1.0	—

c. 変形評価

NEI07-13に基づき、コンクリートの圧縮ひずみ 6500μ 、鉄筋の引張ひずみ $50,000 \mu$ とする。

5.5 整流板の許容限界

整流板は、風圧力による荷重に対し、整流板を構成する部材が脱落しないことを確認する方針を踏まえ、整流板を構成する部材の許容限界は、「鋼構造設計基準」及び「ボルト試験結果に基づく許容荷重」にて定められた許容応力度を用いる。

(1) 記号の定義

整流板を構成する部材の許容限界の算出に用いる記号を第5.5-1表に示す。

第5.5-1表 整流板を構成する部材の許容限界の算定に用いる記号

記号	単位	定義
P_6	KN	整流板(本体)取付ボルトの引張荷重に対する許容荷重
$1.5f_s^*$	MPa	せん断に対する許容限界

(2) 許容限界の設定方法

a. 整流板(本体)取付ボルト

整流板(本体)取付ボルトの強度評価は、整流板(本体)から受ける引張荷重に対し、破断が生じない十分な強度を有することを確認する評価方針としていることを踏まえ、整流板(本体)取付ボルトについては試験結果に基づく許容荷重を許容限界とする。整流板(本体)取付ボルトの許容限界を第5.5-2表に示す。

第5.5-2表 整流板(本体)取付ボルトの許容限界

部位	整流板(本体)取付ボルト
応力分類	引張
許容限界	P_6^*

注記 * : ボルトの引抜試験荷重×0.6した値

b. 整流板取付部材接続ボルト

整流板取付部材接続ボルトの強度評価は、整流板取付部材接続ボルトに、破断が生じないよう十分な余裕を持った強度を有することを確認する評価方針としていることを踏まえ、「鋼構造設計規準(2005改定)」に基づいた短期での許容応力を許容限界とする。

第5.5-2表 整流板取付部材接続ボルトの許容限界

部位	整流板取付部材接続ボルト
応力分類	せん断
許容限界	$1.5f_s^*$

注記 *：許容せん断応力「鋼構造設計規準（2005改定）」に基づき算出する。

6. 強度評価方法

評価手法は、以下に示す解析法により、適用性に留意の上、規格及び基準類や既往の文献において適用が妥当とされる手法に基づき実施することを基本とする。

- ・ 定式化された評価式を用いた解析法
- ・ FEM等を用いた解析法

6.1 防護ネットの強度評価

(1) 評価方針

- ネットの限界吸収エネルギーの算出においては、ネットの展開直角方向に1目合い毎に帯状に分割し、各列が分担するエネルギーを各列のたわみ量から算定し、それらを積算することによりネットの吸収するエネルギーを算出する。
- ネットの限界吸収エネルギーの算出においては、ネットを構成する1目合いはそれぞれ K の等価剛性を持っているため、1列当たりバネ定数 K を持つバネを N_x 個直列に接続したものとする。
- 自重、風圧力及び積雪荷重によるネットに作用する荷重は、ネット全体に等分布荷重として作用するものであり、ネット展開直角方向に対しては荷重が均一となるよう作用させる。
- 一方、ネット展開方向に対しては、設計モデル上均一に荷重を作用させることが困難であるため、保守的にエネルギー量が大きくなるよう、自重、風圧力及び積雪荷重によりネットに作用する荷重 F_w が全てネット展開方向 L_x の中央に作用したとして、ネットにかかる作用力の式を用いて1列当たりの自重及び風圧力による荷重によりネットが受けるエネルギーを算出し、列数倍することでネット全体が自重、風圧力及び積雪荷重による荷重により受けるエネルギーを算出する。
- 評価においては、飛来物の衝突位置として中央位置に衝突することを想定した評価を実施しており、中央位置からずれたオフセット位置に衝突する場合の影響を考慮する。
- 吸収エネルギー評価においては、電中研報告書を参照して、ネット最大たわみ時のネットの全長は飛来物のネットへの衝突位置によらずネット最大たわみ時展開方向の長さで一定であり、ネットに発生する張力も一定となることから、飛来物のネットへの衝突位置によらずネットから飛来物への反力も同等となり、オフセット位置への飛来物の衝突時の吸収エネルギーは中央衝突時と同等となる。したがって、吸収エネルギー評価では中央衝突の場合にて評価を行う。

- g. 破断評価においては、中央位置への衝突に対してオフセット位置への衝突では、その移動距離が短くなることから、中央位置衝突時よりもオフセット位置衝突時の方が作用する荷重が大きくなることを踏まえ、作用する荷重が大きくなるように、中央位置衝突時とオフセット位置衝突時の移動距離を踏まえた係数を作用する荷重に乗じる。ただし、ネット端部近傍に衝突する場合には、飛来物は傾き、飛来物の側面がネットや支持架構に接触すると考えられ、飛来物による衝撃荷重は小さくなる。

- h. たわみ評価においては、ネットの全長が飛来物の衝突位置によらず、ネット最大たわみ時展開方向の長さで一定となるため、たわみの軌跡が楕円状となることを考慮して評価する。さらに、ネットに対して飛来物がオフセット位置へ衝突した場合においても、各ワイヤロープに対して均等に張力が発生するため、算出結果は飛来物の衝突位置によらず適用可能である。また、ワイヤロープの初期張力は小さくワイヤロープの評価において有意ではないため計算上考慮しない。

(2) 評価対象部位

評価対象部位及び評価内容を第6.1-1表に示す。

第6.1-1表 評価対象部位及び評価内容

評価対象部位		評価内容
ネット		・限界吸収エネルギー ・引張 ・たわみ
ワイヤロープ		・引張 ・たわみ*
接続治具 (支持部)	ターンバックル	・引張
	シャックル	・引張
接続治具 (固定部)	隅角部固定ボルト	・せん断
	取付プレート	・せん断
接続部	取付ボルト	・引張 ・せん断
	押さえボルト	・圧縮

注記 *：ネット全体のたわみ評価に用いる。

(3) 強度計算

a. 記号の定義

ネットの強度評価に用いる記号を第6.1-2表に示す。

第6.1-2表 強度評価に用いる記号(1/3)

記号	単位	定義
A_{b1}	mm^2	隅角部固定ボルト有効断面積
A_{b2}	mm^2	取付金物の取付ボルト有効断面積
A_{b3}	mm^2	取付金物の押さえボルト有効断面積
A_{s1}	mm^2	取付プレート(支持架構設置)の有効せん断面積
A_{s2}	mm^2	取付プレート(鋼製枠設置)の有効せん断面積
a_w	mm	取付プレート溶接部ののど厚
E_f	kJ	飛来物衝突時にネットに作用するエネルギー
E_i	kJ	i番目の列におけるネットの吸収可能なエネルギー
E_{max}	kJ	ネット設置枚数nを考慮した吸収エネルギー
E_t	kJ	ネット設置枚数nを考慮したネットに作用する全エネルギー
E_w	kJ	自重, 積雪荷重, 風圧力によりネットに作用するエネルギー
F_a	kN	飛来物衝突時にネットが受ける最大衝撃荷重
F_a'	kN	衝突位置を考慮した飛来物衝突時にネットが受ける衝撃荷重
F_p	kN	ワイヤロープにより支持部に作用する荷重
F_{p1}	kN	1枚目ネットのワイヤロープにより支持部に作用する荷重
F_{p2}	kN	2枚目ネットのワイヤロープにより支持部に作用する荷重
F_t	kN	ネット取付金物に作用する水平方向合成荷重
F_w	kN	自重, 積雪荷重, 風圧力によりネットに作用する荷重
F_x	kN	取付金物及び鋼製枠に作用する展開方向荷重
F_y	kN	取付金物及び鋼製枠に作用する展開直角方向荷重
F_z	kN	取付金物及び鋼製枠に作用する鉛直方向荷重
H	mm	取付金物の取付け面から保持管中心までの距離
K_x	kN/m	ネット設置枚数を考慮したネット1目合いの展開方向の1列の等価剛性
L_1	mm	取付金物のモーメント支点からボルトまでの距離
L_2	mm	取付金物のモーメント支点から保持管中心までの距離
L_b	m	変形前のワイヤロープ長さ
L_{pw}	mm	取付プレート溶接部の有効長さ

第6.1-2表 強度評価に用いる記号(2/3)

記号	単位	定義
L	mm	取付けプレートの面取り長さ
L _{p1}	mm	取付プレート(支持架構設置)取付け孔位置寸法
L _{p2}	mm	取付プレート(支持架構設置)取付け孔位置寸法
L _{p3}	mm	取付プレート(鋼製枠設置)長さ(縦方向)
L _{p4}	mm	取付プレート(鋼製枠設置)長さ(横方向)
L _{p5}	mm	取付プレート(鋼製枠設置)取付け孔位置寸法
L _x	m	ネット展開方向寸法
L _y	m	ネット展開直角方向寸法
L _z	m	ワイヤロープの全長
m	kg	飛来物の質量
N _y	個	ネット展開直角方向目合い数
n	枚	ネット設置枚数
n ₁	—	飛来物の衝突位置周辺のネット1枚当たりの目合いの個数
n ₂	個	隅角部固定ボルト本数
n ₃	個	取付金物の取付ボルト評価対象ボルト本数
P _s	kN	ネットへの積雪により作用する荷重
P _w	kN	ネットの自重により作用する荷重
P ₁	kN	取付金物の取付ボルトに作用する引張荷重
S	m	変形後のワイヤロープ長さ
S _x	m	ネット展開方向と平行に配置されているワイヤロープの変形後の長さ
S _y	m	ネット展開直角方向と平行に配置されているワイヤロープの変形後の長さ
S _w	mm	取付プレート(鋼製枠設置)溶接部の溶接脚長
T'	kN	飛来物のネットへの衝突によりn枚のネットに発生する張力の合計の最大値
T ₁	kN	飛来物のネット中央への衝突により1枚のネットのワイヤロープ1本に作用する張力の最大値
T ₁ '	kN	衝突位置を考慮した飛来物のネットへの衝突により1枚目のネットのワイヤロープ1本に作用する張力の最大値
T _T	kN	全ワイヤロープの合計張力
T _x	kN	飛来物がネットに衝突により展開方向のワイヤロープから発生するX方向荷重
T _x '	kN	飛来物がネットに衝突により展開直角方向のワイヤロープから発生するX方向荷重
T _y	kN	飛来物がネットに衝突により展開方向のワイヤロープから発生するY方向荷重
T _y '	kN	飛来物がネットに衝突により展開直角方向のワイヤロープから発生するY方向荷重
t ₂	mm	取付プレート(支持架構設置)の板厚
t ₃	mm	取付プレート(鋼製枠設置)の板厚
v ₁	m/s	飛来物衝突時の速度
W _w	kN	風圧力によりネットに作用する荷重
δ	m	飛来物衝突時のネットの最大たわみ量
δ'	m	飛来物衝突時のワイヤロープの変形による伸び量

第6.1-2表 強度評価に用いる記号(3/3)

記号	単位	定義
δ_a	m	自重, 積雪荷重及び風圧力による荷重によるたわみ量
δ_i	m	飛来物衝突時のi番目の列におけるネットのたわみ量
δ_t	m	ワイヤロープのたわみ量を含めたネット全体のたわみ量
δ_t'	m	等価剛性の導出過程を踏まえた係数を考慮したネット全体の最大たわみ量
δ_w	m	ワイヤロープのたわみ量
δ_{wx}	m	ネット展開方向に平行に配置されているワイヤロープの変形後のたわみ量
δ_{wy}	m	ネット展開直角方向に平行に配置されているワイヤロープの変形後のたわみ量
ε	-	ワイヤロープのひずみ量
θ	deg	飛来物衝突時のネットのたわみ角
θ_1	deg	ネット展開方向に平行なワイヤロープの水平投影たわみ角
θ_2	deg	ネット展開直角方向に平行なワイヤロープの水平投影たわみ角
θ_{h1}	deg	ネット展開方向に平行なワイヤロープの水平投影たわみ角
θ_{h2}	deg	ネット展開直角方向に平行なワイヤロープの水平投影たわみ角
θ_i	deg	i番目の列におけるネットたわみ角
θ_{w1}	deg	ネット展開方向に平行なワイヤロープのたわみ角
θ_{w2}	deg	ネット展開直角方向に平行なワイヤロープのたわみ角
θ_x	deg	飛来物衝突時のネット展開方向に平行のネットたわみ角
θ_y	deg	飛来物衝突時のネット展開直角方向に平行のネットたわみ角
σ_{b1}	MPa	取付金物の取付ボルトに発生する引張応力
σ_{b2}	MPa	取付金物の押さえボルトに発生する圧縮応力
τ_{p1}	MPa	取付プレート(支持架構設置)に発生するせん断応力
τ_{p2}	MPa	取付プレート(鋼製枠設置)に発生するせん断応力
τ_s	MPa	隅角部固定ボルトに発生するせん断応力
τ_w	MPa	取付プレート(鋼製枠設置)溶接部に発生するせん断応力
ϕ_{d1}	mm	取付プレート(支持架構設置)の孔径
ϕ_{d2}	mm	取付プレート(鋼製枠設置)の孔径

b. 吸収エネルギー評価

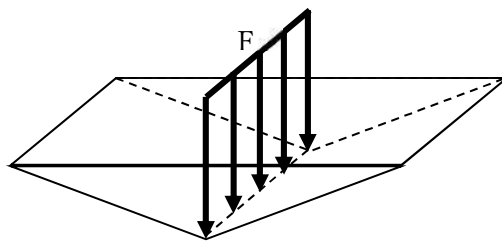
吸収エネルギー評価においては、電力中央研究所の評価式を参照して、ネットが異方性材料であることを考慮した吸収エネルギー量算定のモデル化を行い、自重、積雪荷重、風圧力による荷重及び飛来物による衝撃荷重によるエネルギーがネットの有する限界吸収エネルギーを下回ることを確認する。

(5.3)式より、 E_{max} は以下のとおりである。

$$E_{max} = \sum_{i=1}^{N_y} \left(2K_x \cdot \delta_i^2 - K_x \cdot L_x \left(\sqrt{4 \delta_i^2 + L_x^2} - L_x \right) \right)$$

自重、積雪荷重及び風圧力による荷重によりネットに作用する荷重は、ネット全体に等分布荷重として作用するものであるため、実現象に合わせネット展開直角方向に対しては荷重が等分布となるよう作用させる。一方、ネット展開方向に対しては、評価モデル上の制約により均一に荷重を作用させることが困難であるため、ネットに作用するエネルギーが保守的に大きくなるよう、 F_w が全てネット展開方向 L_x の中央に作用したとして、ネットにかかる作用力の式を用いて展開方向の1列当たりの自重、積雪荷重及び風圧力による荷重によりネットが受けるエネルギーを算出し、列数倍することでネット全体が自重、積雪荷重及び風圧力による荷重により受けるエネルギーを算出する。自重、積雪荷重及び風圧力の作用イメージを第6.1-1図に示す。

評価条件である K_x 及び L_x 並びに自重、積雪荷重及び風圧力による荷重から算出する F_w を(5.1)式に代入して数値計算を実施することにより、自重、積雪荷重及び風圧力による荷重によるたわみ量 δ_a が算出される。



第6.1-1図 自重、積雪荷重及び風圧力の作用イメージ

$$F_w = N_y \cdot 4K_x \cdot \delta_a \left(1 - \frac{L_x}{\sqrt{4 \delta_a^2 + L_x^2}} \right)$$

ただし、 $F_w = P_w + W_w + P_s$

上式にて算出した δ_a を(5.3)式において、展開方向の1列当たりの自重、積雪荷重及び風圧力による荷重によりネットが受けるエネルギーを列数倍する以下の

式に代入することにより、自重、積雪荷重及び風圧力による荷重によりネットが受けるエネルギー E_w が算出される。

$$E_w = N_y \cdot \left(2K_x \cdot \delta_a^2 - K_x \cdot L_x \left(\sqrt{4\delta_a^2 + L_x^2} - L_x \right) \right)$$

飛来物の衝突によりネットに作用するエネルギー E_f としては、衝突時の飛来物の運動エネルギーとして、以下より求められる。

$$E_f = \frac{1}{2} m v_1^2$$

飛来物の飛来速度は、ネット設置方向により水平設置の場合は鉛直の飛来速度、鉛直設置の場合は水平の飛来速度にて算出する。斜め方向から衝突した場合の飛来速度の水平方向速度成分及び鉛直方向速度成分は、評価に用いる水平最大飛来速度及び鉛直最大飛来速度を下回る。また、飛来物がネットに対して斜め方向から衝突する場合は、飛来物が衝突後に回転し、ネットと飛来物の衝突面積が大きくなるため、ネットに局部的に作用する荷重は小さくなる。したがって、飛来物の衝突方向は、ネットに局部的に作用する荷重が大きくなるようにネットに対して垂直に入射するものとし、その飛来速度はネット設置方向に応じ、水平設置の場合は鉛直最大飛来速度、鉛直設置の場合は水平最大飛来速度を用いる。

以上から、 n 枚のネット及び1枚の補助ネットを考慮したネットに作用する全エネルギー E_t が以下のとおり算出される。

$$E_t = E_f + E_w \quad \dots (6.1)$$

c. 破断評価

破断評価においては、電力中央研究所の評価式を参照して、ネットに作用する飛来物による衝撃荷重がネットの局部的な耐力未満であることを確認する。

評価に際しては、「3.2 評価方針」のとおり、飛来物の衝突位置の影響として、オフセット衝突する場合の影響を考慮する。以下に、オフセット衝突する場合の影響を係数として考慮した発生値の割増係数の設定方法を示す。

- ・オフセット衝突を考慮する係数

飛来物の移動距離が最も小さくなる場合のオフセット衝突を考えると、電中研報告書に基づき、中央衝突に比べ飛来物による衝撃荷重が1.22倍となる。ネット端部近傍に衝突する場合には、飛来物は傾き、飛来物の側面がネットや支持架構に接触すると考えられ、飛来物による衝撃荷重は小さくなる。

- ・動的応答倍率を考慮する係数

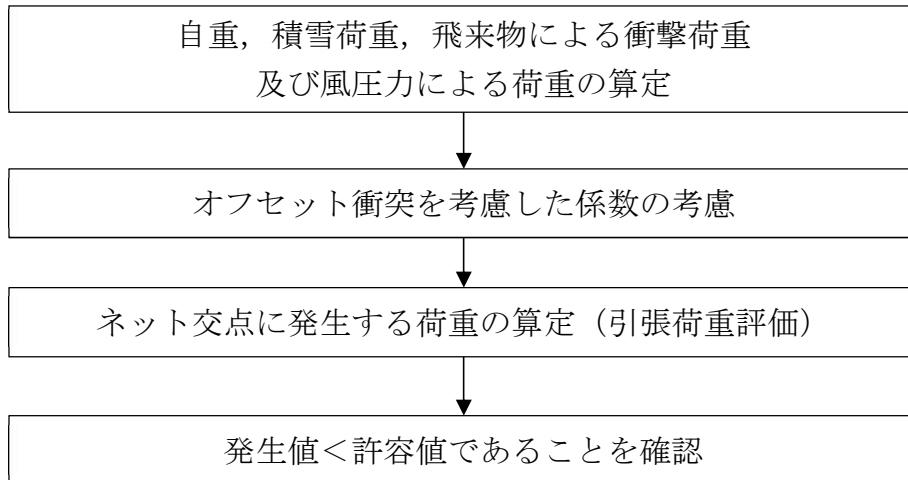
ネットの衝突試験結果より、金網に急速荷重を負荷した場合、作用時間と荷重を受ける構造物の固有周期の比に応じた動的倍率を考慮する必要がある。防護ネットには、急速荷重を抑制するため、緩衝装置を有する保持管を設置しているが、この効果が得られない部位に対して、動的応答倍率を考慮する。電中研報告書に基づき、ネットに設計飛来物が衝突する場合の動的応答倍率は、1.52とする。

- (a) ネットの引張荷重評価

ネットに飛来物が衝突した後、ネットのたわみが増加し、飛来物の運動エネルギーを吸収する。ネットに発生する飛来物による衝撃荷重はネット変位の増加に伴い大きくなり、最大変位発生時に最大値を示すため、破断評価では最大変位発生時の飛来物による衝撃荷重を用いる。

最大変位発生時において、飛来物の衝突によりネットの交点はネット展開方向に引張力を受けることから、破断評価としてネット交点の引張荷重評価を実施する。

ネットの破断評価の評価フローを第6.1-2図に示す。



第6.1-2図 ネットの破断評価フロー

ネットに飛来物が衝突した際に生じる衝撃荷重の最大値 F_a は、「4.2 荷重の算定方法」にて算出した(2.8)式のたわみ量と飛来物による衝撃荷重の関係式を用いて算出する。

飛来物の衝突による荷重に加え、自重、積雪荷重及び風圧力による荷重を考慮するため、 E_f を E_t と置き換えて、(6.1)式より、

$$F_a = \frac{8E_t}{3 \cdot \delta}$$

となる。

E_t としては、(6.1)式に基づいて飛来物による運動エネルギー E_f 並びに自重、積雪荷重及び風圧力による荷重によりネットが受けるエネルギー E_w から算出したネットに作用する全エネルギー量を代入する。 δ としては、たわみ評価で算出する飛来物が衝突する場合のネットの最大たわみ量を代入し、 F_a を算出する。

ここで、オフセット衝突による衝撃荷重の増加分を踏まえた係数1.22を考慮し、衝撃荷重の最大値 F_a' は

$$F_a' = F_a \cdot 1.22$$

と算出される。

(b) ワイヤロープの破断評価

破断評価における衝撃荷重と、ネットとワイヤロープの接続構造からワイヤロープに作用する荷重を導出する。

ワイヤロープの設計において、ワイヤロープに発生する荷重として以下を考慮する。

- ① ネットの自重により作用する荷重
- ② 風圧力及び積雪荷重によりネットに作用する荷重
- ③ 飛来物の衝突によりネットに作用する衝撃荷重

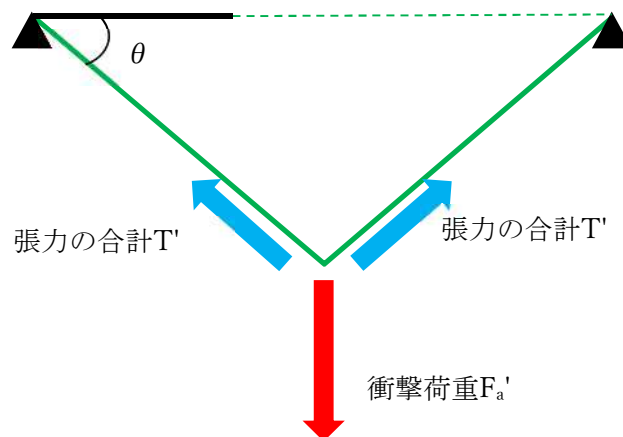
ネットは、電中研報告書と同様に2本のワイヤロープをL字に設置し、さらにワイヤロープが緩衝材により拘束されない構造としており、衝突試験における実測値が包絡されることを確認している評価式を用いて評価を実施する。ネットに発生する荷重のつり合いのイメージ図を第6.1-3図に示す。

自重、積雪荷重、飛来物の衝撃荷重及び風圧力による荷重によりネットに作用する衝撃荷重の最大値 F_a' が集中荷重として作用するとしてモデル化すると、飛来物が衝突する場合のネットn枚及び補助ネット1枚に発生する張力の合計の最大値 T' は、第6.1-3図の力のつり合いより以下のとおり算出される。

$$T' = \frac{F_a'}{2\sin\theta}$$

θ は以下の式で求められる。

$$\theta = \tan^{-1} \frac{2\delta}{L_x}$$



第6.1-3図 ネットに発生する荷重のつり合い

各辺のワイヤロープは結合されていることから張力が一定となるため、ワイヤロープ1本が負担する張力は等分されると設定する。電中研報告書を参照すると、ネットn枚及び補助ネット1枚を重ねて設置する場合、補助ネットを設置したネットのワイヤロープに作用する張力は、その他のネットの張力の1.5倍となることを考慮すると、ネットn枚及び補助ネット1枚を重ねて設置する場合、1枚のネットのワイヤロープに発生する張力の最大値 T_1' は、

$$T_1' \cdot 2 + \frac{2 \cdot 2}{3} T_1' \cdot (n-1) = T'$$

$$T_1' = \frac{3}{4n+2} T' = \frac{3}{4(2n+1)} \cdot \frac{F_a'}{\sin \theta}$$

と算出される。

また、全ワイヤロープの合計張力 T_T は、

$$T_T = \frac{T'}{2}$$

算出される。

ネットに対して飛来物がオフセット衝突した場合においても、各ワイヤロープに対して均等に張力が発生することが衝突試験により確認されており、算出結果は飛来物の衝突位置によらず適用可能である。

(c) 接続治具(支持部)の破断評価

イ. ターンバックル

ターンバックルの評価については、以下の評価を実施する。

ターンバックルに作用するワイヤロープに発生する張力の最大値が、ターンバックルの許容限界未満であることを確認する。

ロ. シャックル

シャックルの評価については、以下の評価を実施する。

シャックルに作用するワイヤロープに発生する張力の最大値が、シャックルの許容限界未満であることを確認する。

(d) 接続治具(固定部)の破断評価

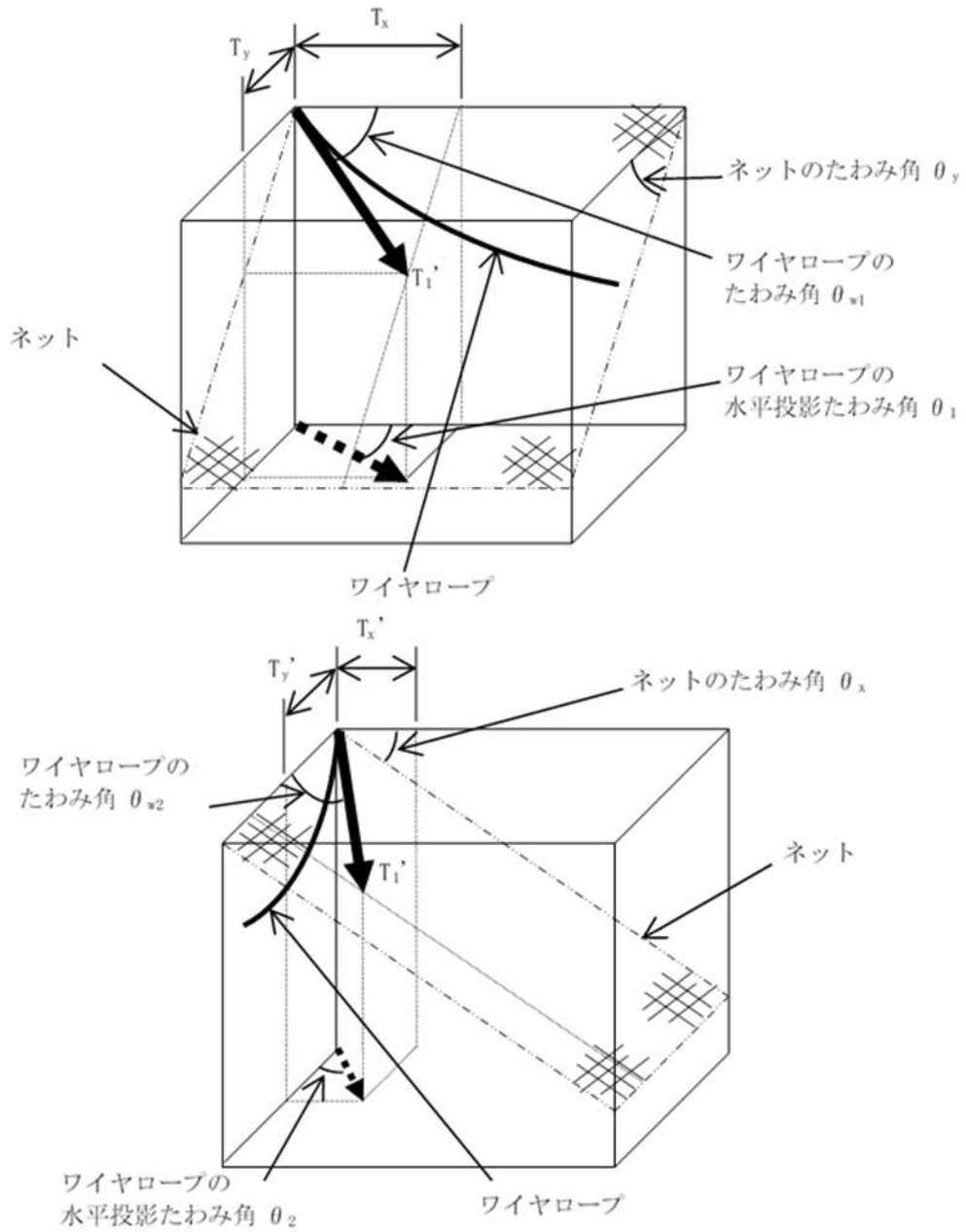
イ. 隅角部固定ボルト

ワイヤロープは、設置するネット枚数に応じて設置するため、隅角部固定ボルトにかかる応力は、ネット枚数毎に評価する。

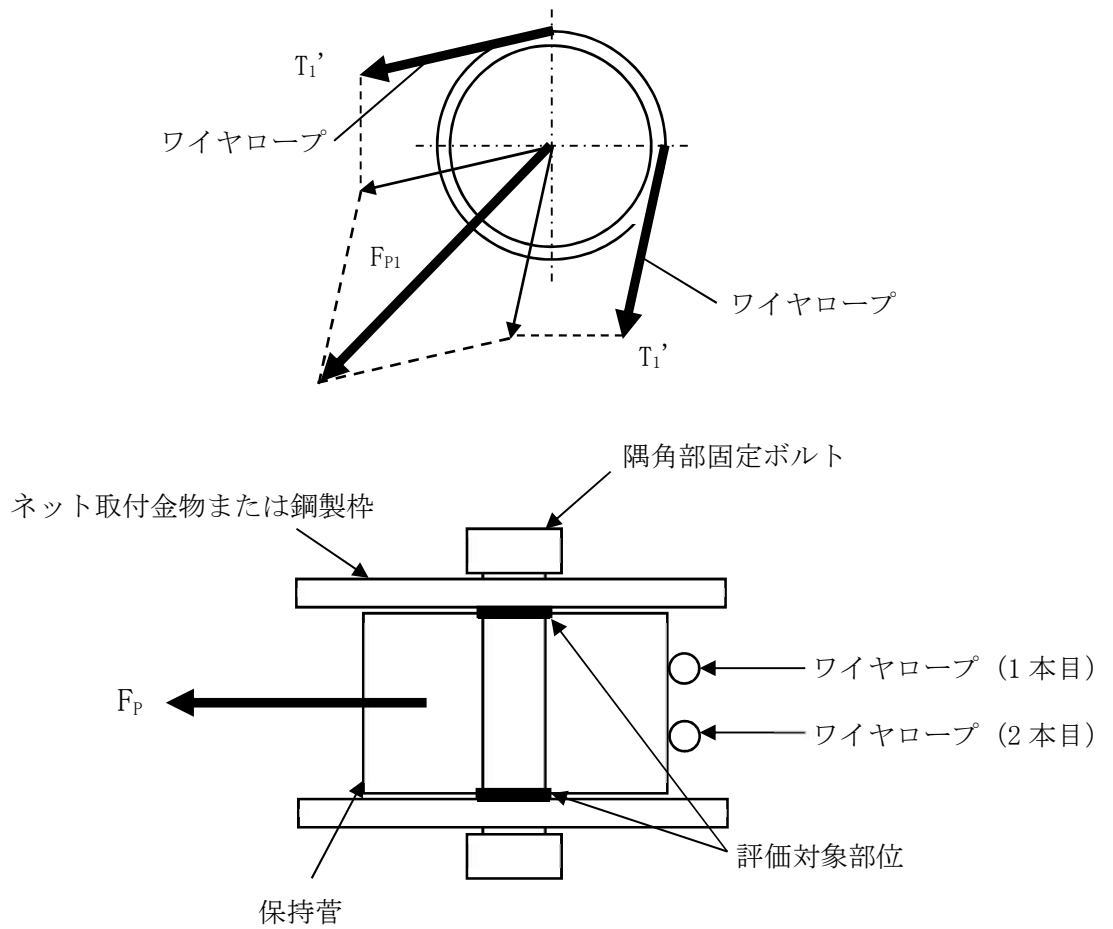
支持架構又は鋼製枠の四隅に設置した隅角部固定ボルトは、ワイヤロープの荷重を、保持管を介して受けることとなる。

ワイヤロープはたわみにより保持管に対して θ_{w1} 、 θ_{w2} のたわみ角を有することから、隅角部固定ボルトへ作用する荷重にはこのたわみ角を考慮する。

ネットのたわみとワイヤロープのたわみ角の関係を第6.1-4図に、隅角部固定ボルトの荷重状態を第6.1-5図に示す。



第6.1-4図 ネットのたわみとワイヤロープのたわみ角の関係



第6.1-5図 隅角部固定ボルトの荷重状態

隅角部固定ボルトに発生するせん断応力を力の釣合いの関係から以下の評価式を用いて算出する。

ネット展開方向ワイヤロープから発生する各方向の荷重、 T_x 及び T_y は、以下のとおりとなる。

$$T_x = T_1 \cos \theta_{w1}$$

$$T_y = T_1 \cdot \sin \theta_{w1} \cdot \cos \theta_y$$

ただし、 θ_y 、 θ_{w1} は以下の式で求められる。

$$\theta_y = \tan^{-1} \left(\frac{2 \cdot \delta}{L_y} \right)$$

$$\theta_{w1} = \cos^{-1} \frac{1}{\sqrt{1 + 16 \left(\frac{\delta_{wx}}{L_x} \right)^2}}$$

また、ネット展開直角方向ワイヤロープから発生する各方向の荷重、 T_x' 及び T_y' は以下の関係となる。

$$T_x' = T_1 \cdot \sin \theta_{w2} \cdot \cos \theta_x$$

$$T_y' = T_1 \cdot \cos \theta_{w2}$$

ただし、 θ_x 、 θ_{w2} は以下の式で求められる。

$$\theta_x = \tan^{-1} \left(\frac{2 \cdot \delta}{L_x} \right)$$

$$\theta_{w2} = \cos^{-1} \frac{1}{\sqrt{1 + 16 \left(\frac{\delta_{wy}}{L_y} \right)^2}}$$

隅角部へ作用するX方向及びY方向への合成荷重は

$$F_x = T_x + T_x'$$

$$F_y = T_y + T_y'$$

より求まる。

1本目のワイヤロープから隅角部へ作用する合成荷重 F_{p1} は

$$F_{p1} = \sqrt{F_{x1}^2 + F_{y1}^2}$$

より求まる。

ここで、

$$F_{x1} = T_x + T_x'$$

$$F_{y1} = T_y + T_y'$$

2本目のワイヤロープから隅角部へ作用する合成荷重 F_{p2} は

$$F_{p2} = F_{p1}/1.5$$

より求まる。

ワイヤロープから隅角部へ作用する合成荷重 F_p は

$$F_p = F_{p1} + F_{p2}$$

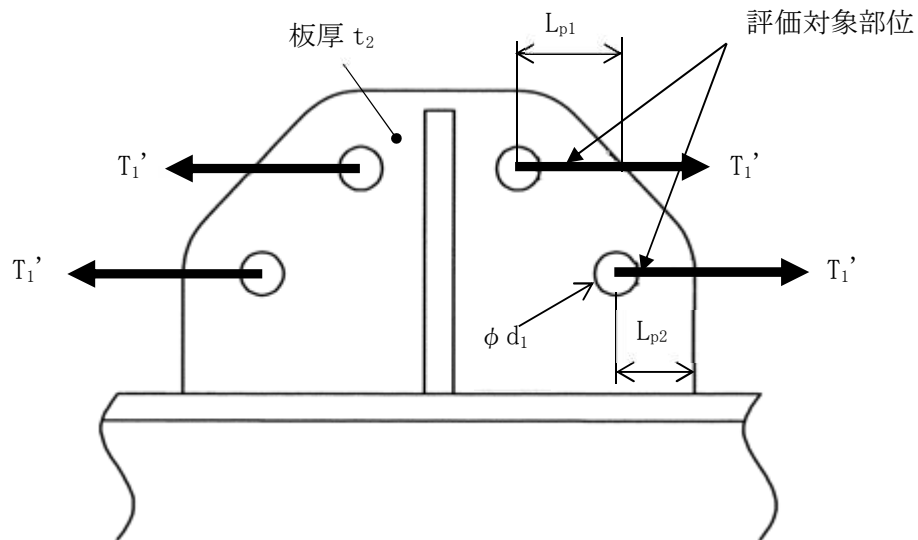
以上より，隅角部固定ボルトに発生するせん断応力 τ_s は，

$$\tau_s = \frac{F_p}{2 \cdot n_2 \cdot A_b}$$

ロ. 取付プレート

① 取付プレート(支持架構設置)

飛来物がネットに衝突する場合にネット取付部への衝撃荷重は，ワイヤロープの引張荷重 T_1' として作用し，取付プレートにせん断応力が発生するため，せん断応力評価を実施する。取付プレートを第6.1-6図に示す。



第6.1-6図 取付プレート(支持架構設置)

取付プレートの有効せん断面積 A_{s1} は，

$$A_{s1} = 2 \cdot \left(\text{Min}(L_{p1}, L_{p2}) - \frac{\phi d_1}{2} \right) \cdot t_2$$

取付プレートに発生するせん断応力 τ_{p1} は，

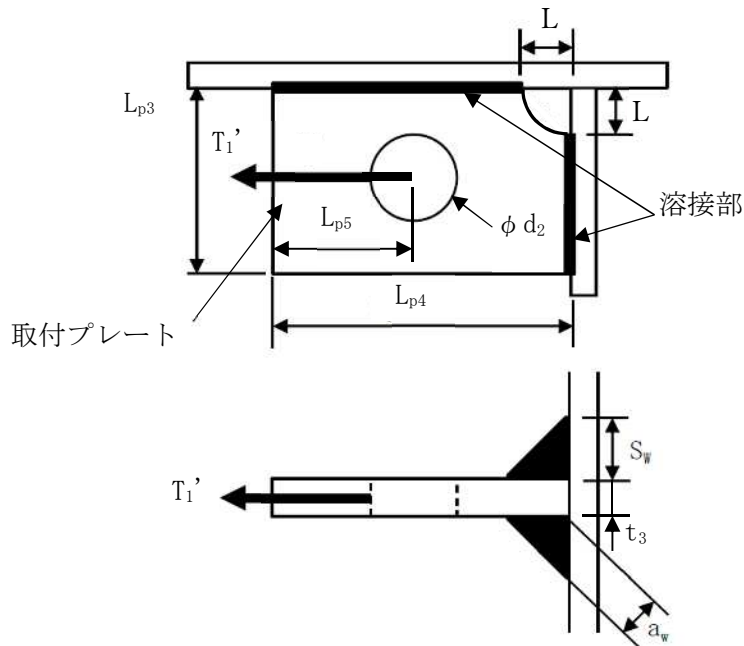
$$\tau_{p1} = \frac{T_1'}{A_{s1}}$$

となる。

② 取付プレート(鋼製枠設置)

飛来物がネットに衝突する場合にネット取付部への衝撃荷重は，ワイヤロープの引張荷重 T_1' として作用し，取付プレート及び隅肉溶接部にせん断応力が発生するため，せん断応力評価を実施する。取付プレート及び溶接部

を第6.1-7図に示す。



第6.1-7図 取付プレート(鋼製枠設置)

溶接部の有効長さ L_{pw} は、

$$L_{pw} = L_{p3} - L - 2 \cdot S_w + L_{p4} - L - 2 \cdot S_w$$

溶接部に発生するせん断応力 τ_w は、

$$\tau_w = \frac{T_1'}{2 \cdot a_w \cdot L_{pw}}$$

ここで、溶接部ののど厚 a_w は以下により求められる。

$$a_w = \frac{S_w}{\sqrt{2}}$$

取付プレートの有効せん断面積 A_{s2} は、

$$A_{s2} = 2 \cdot \left(L_{p5} - \frac{d_2}{2} \right) \cdot t_3$$

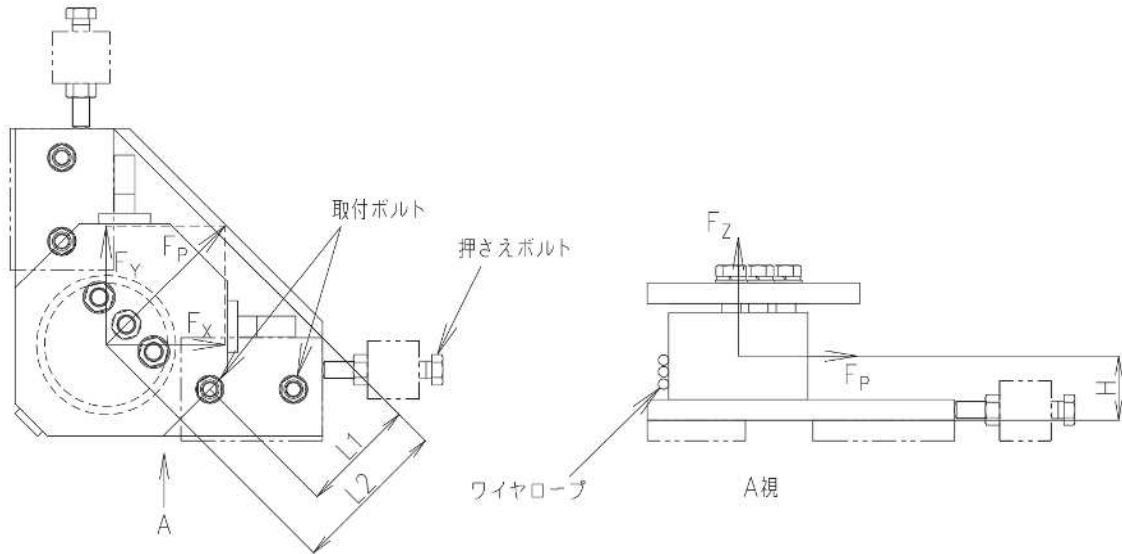
取付プレートに発生するせん断応力 τ_{p2} は、

$$\tau_{p2} = \frac{T_1'}{A_{s2}}$$

(e) 接続部の破断評価

イ. 防護ネット（支持架構に直接設置）

飛来物がネットに衝突するとワイヤロープを介して取付金物に荷重 F_x , F_y , F_z が作用し、取付ボルトに引張応力が発生するため、引張応力評価を実施する。また、押さえボルトには圧縮応力が発生するため、圧縮応力評価を実施する。取付金物を第6.1-8図に示す。



※本図は内張り防護ネットにおけるネット取付金物に作用する荷重状態を示す。外張りの防護ネットにおいては、取付金物に作用する鉛直荷重 F_z の向きが反対となる。

第6.1-8図 取付金物

取付ボルトへ作用する荷重 P_1 は、保持管中心部に生じるモーメントより、以下の式で求められる。

$$P_1 = \frac{F_P \cdot H + F_z \cdot L_2}{L_1}$$

ここで、

$$F_t = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$F_z = T_t \cdot \sin \theta_{w1} \cdot \sin \theta_y + T_t \cdot \sin \theta_{w2} \cdot \sin \theta_x$$

取付ボルトに生じる引張応力 σ_{b1} は、動的倍率を踏まえた係数1.52を考慮し、

$$\sigma_{b1} = \frac{P_1 \cdot 1.52}{n_3 \cdot A_{b2}}$$

また、押さえボルトに生じる圧縮応力 σ_{b2} は、動的倍率を踏まえた係数1.52を考慮し、

$$\sigma_{b2} = \frac{\text{Max}(F_x, F_y) \cdot 1.52}{A_{b3}}$$

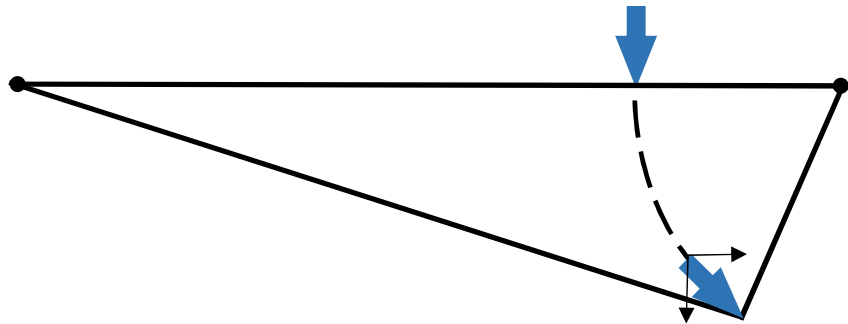
ここで、

$$F_x = T_1 \cdot \sin \theta_1 + T_2 \cdot \cos \theta_2$$

$$F_y = T_1 \cdot \cos \theta_1 + T_2 \cdot \sin \theta_2$$

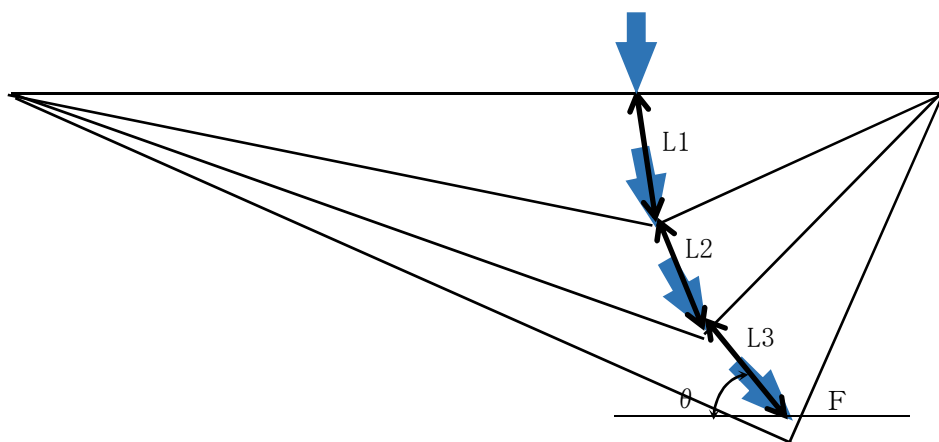
ロ. 防護ネット（鋼製枠）

オフセット領域に飛来物が衝突した場合、飛来物は防護ネットの水平方向張力の差分により、近傍の支点側（端部側）に向かって進行していくこととなる。このとき、飛来物は防護ネットに鉛直方向及び水平方向に荷重を作用することとなる。この際、鉛直方向の荷重は、接続ボルトに対し、圧縮応力となり、支持架構へ伝わるが、水平方向に作用する荷重は接続ボルトに対しせん断応力が発生するため、オフセット領域に飛来物が衝突した場合に発生する飛来物の衝撃荷重を用いて評価する。



第3-2図 飛来物の移動方向の概要図

オフセット領域に飛来物が衝突した際の概要図を第3-4図に示す。



第3-4図 オフセット領域に飛来物が衝突した際の概要図

第3-4図より、飛来物の移動距離は、下式より算出する。

$$\text{累積移動距離 } L = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n$$

また、衝撃荷重Fは、下式より算出する。

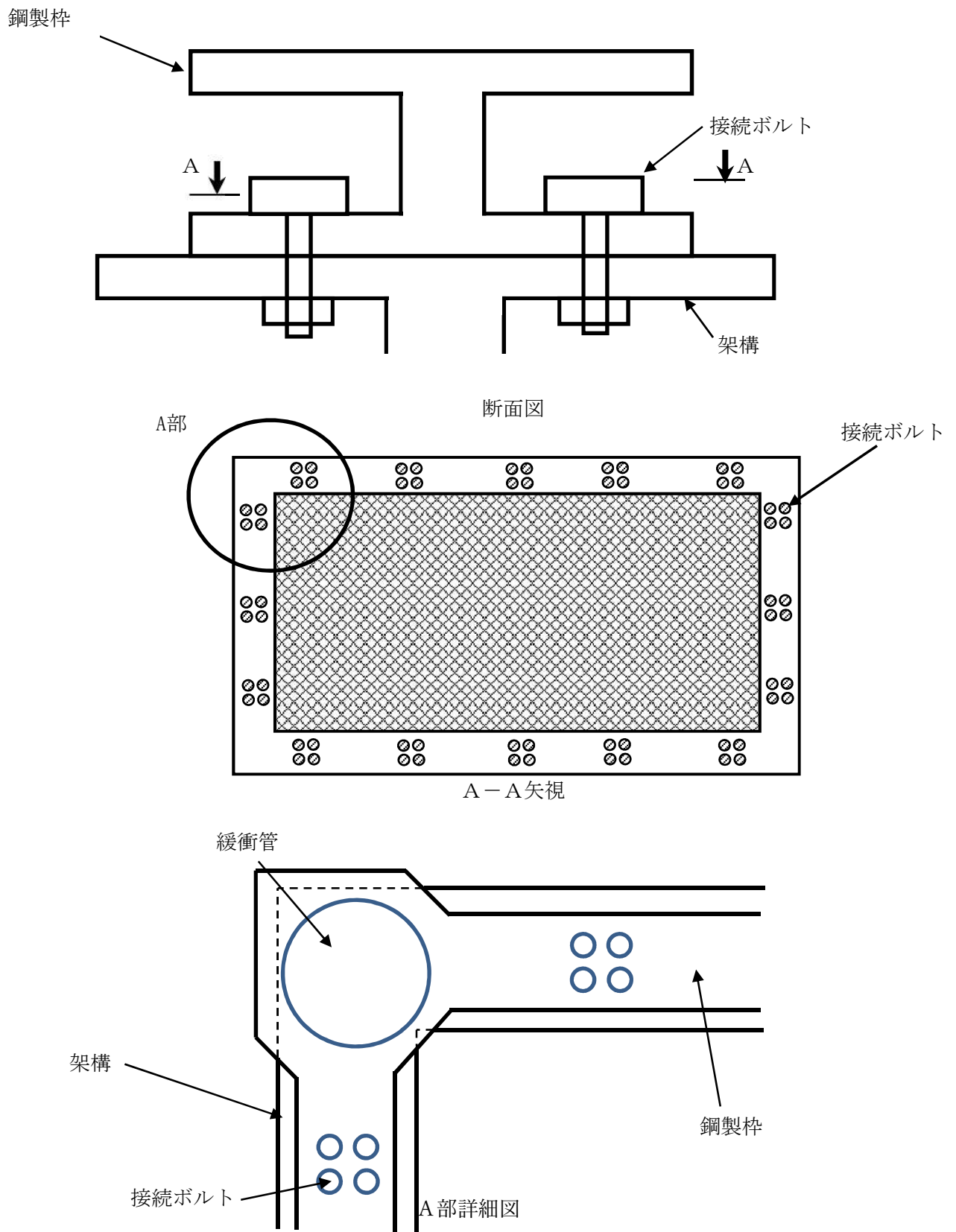
$$\text{衝撃荷重 } F = \frac{8E}{3 \cdot L}$$

ここで、防護ネットが吸収したエネルギーEは資料14 別添1-4「防護ネットの強度計算書」の「5.1 吸収エネルギー評価」のEtとする。

$$\text{水平荷重 } F_x = F \cos \theta$$

以上より、接続部に発生するせん断応力は

$$\tau_s = \frac{F_x}{n \cdot A}$$



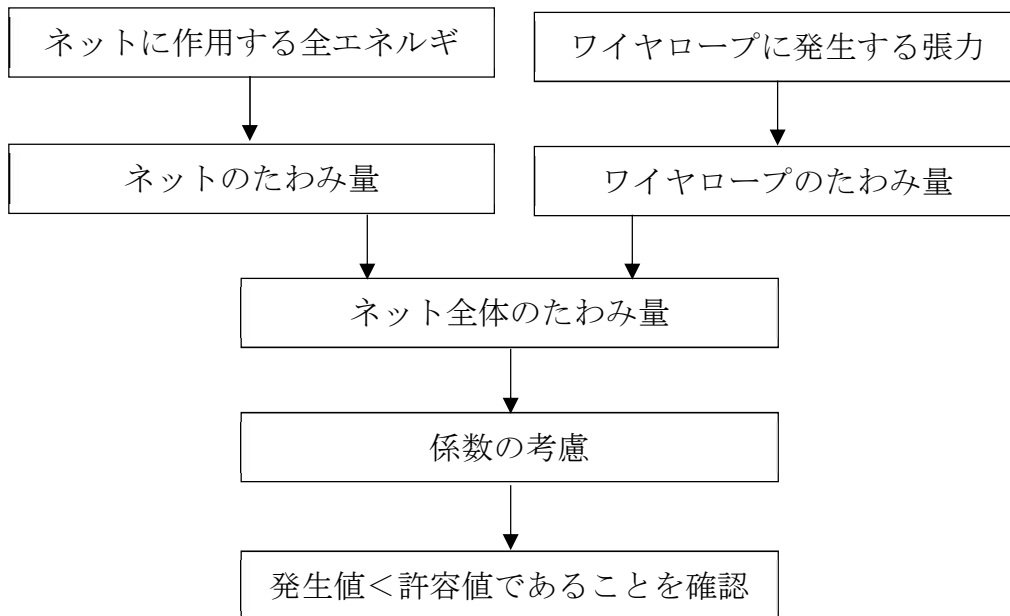
第3-1図 防護ネット接続ボルト等の評価対象部位

d. たわみ評価

たわみ評価においては、吸収エネルギー算定モデルを用い、飛来物の運動エネルギー、風圧力による荷重、積雪荷重及び自重によるエネルギーを吸収するために必要となるネットのたわみ量を算出する。また、合わせてワイヤロープ張力に応じたワイヤロープのたわみ量についても算出し、離隔距離未満であることを確認する。

たわみ評価においては、等価剛性の影響を考慮した「5.1.2 (2) ネットの吸収エネルギー評価」と同様の係数を最大たわみ量が大きくなるように考慮する。

たわみ評価の評価フローを第6.1-9図に示す。



第6.1-9図 たわみ評価の評価フロー

(a) ネットのたわみ量の算出

ネットの変位量と吸収エネルギーとの関係は(5.2)式のとおり、以下の式にて導出される。

$$E_i = 2K_x \cdot \delta_i^2 - K_x \cdot L_x \left(\sqrt{4\delta_i^2 + L_x^2} - L_x \right)$$

ここで、 K_x 及び L_x は定数であるため、

$$\sum_{i=1}^{N_y} E_i = E_t$$

とすることで、ネットへの付加エネルギーに応じたたわみ量 δ を算出することができる。

(b) ワイヤロープたわみ量を含めたネット全体のたわみ量の算出

ワイヤロープのたわみ量は、ネット張力によりワイヤロープが放物線状に変形するとし、算出したワイヤロープに発生する張力及びワイヤロープの引張

試験結果(荷重-ひずみ曲線)から変形後のワイヤロープ長さを求めることで導出する。ネットのたわみ量は中央衝突時に最大となるため、ワイヤロープたわみ量を導出する際のワイヤロープ張力は、(6.2)式にて算出される中央衝突時の値を用いる。

$$T_1 = \frac{3}{4(2n+1)} \cdot \frac{F_a}{\sin \theta} \dots (6.2)$$

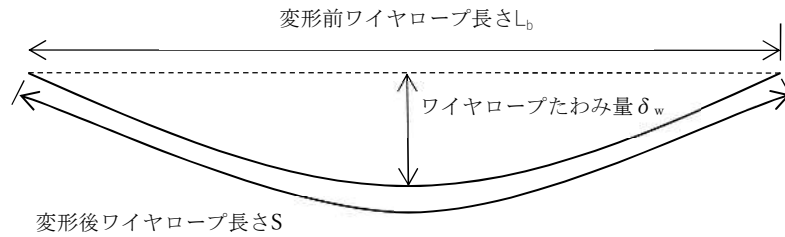
また、ワイヤロープの初期張力は小さくワイヤロープのたわみ量の算出において有意ではないため計算上考慮しない。

(6.2)式に示す計算方法を用いて算出されるワイヤロープに発生する張力からワイヤロープのひずみ量 ε が算出される。したがって、変形によるワイヤロープの伸び量 δ' は以下のとおり算出される。

$$\delta' = L_z \cdot \varepsilon$$

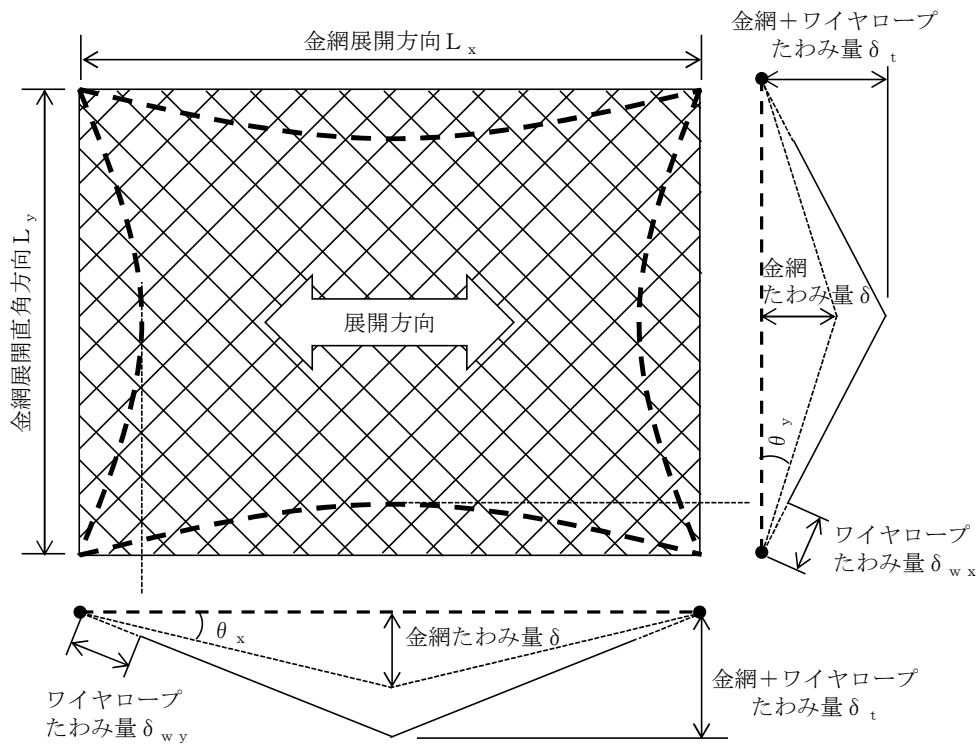
また、飛来物の衝突によりワイヤロープが第6.1-10図のとおり放物線状に変形すると、変形後のワイヤロープ長さSは放物線の弦長の式を用いて以下のとおり表される。

$$S = \frac{1}{2} \sqrt{L_b^2 + 16 \delta_w^2} + \frac{L_b^2}{8 \delta_w} \ln \left(\frac{4 \delta_w + \sqrt{L_b^2 + 16 \delta_w^2}}{L_b} \right)$$



第6.1-10図 ワイヤロープ変形図

ワイヤロープたわみ量を含めたネット全体のたわみ量の算出を行う。ネット及びワイヤロープ変形図を第6.1-11図に示す。



第6.1-11図 ネット及びワイヤロープ変形図

ネット展開方向と平行に配置されているワイヤロープの変形後の長さを S_x 、ネット展開直角方向に配置されているワイヤロープの変形後の長さを S_y とすると、 S_x 及び S_y はそれぞれ δ_{wx} 、 δ_{wy} の関数であり、ワイヤロープ伸び量 δ' は、

$$\delta' = (S_x (\delta_{wx}) - L_x) + (S_y (\delta_{wy}) - L_y)$$
と表される。

また、ネット展開方向と平行な断面から見たたわみ量と、ネット展開方向と直交する断面から見たたわみ量は等しいことから、

$$\delta_t = \sqrt{\left(\delta_{wy} + \frac{L_x}{2\cos\theta_x}\right)^2 - \left(\frac{L_x}{2}\right)^2} = \sqrt{\left(\delta_{wx} + \frac{L_y}{2\cos\theta_y}\right)^2 - \left(\frac{L_y}{2}\right)^2}$$

と表され、ワイヤロープたわみ量 δ_{wx} 及び δ_{wy} を導出することができ、同時にワイヤロープたわみ量を含めたネット全体のたわみ量 δ_t が算出される。

ここで、等価剛性の導出過程を踏まえた係数1.056を考慮し、ネット全体の最大たわみ量 δ_t' は、

$$\delta_t' = \delta_t \cdot 1.056$$

となる。

6.2 防護板(鋼材)及び支持架構の強度評価

6.2.1 解析モデルの選定

解析モデルの選定として、ビーム要素やシェル要素に置換した有限要素モデルを用いる。

ビーム要素モデルについては、防護板(鋼材)の取付ボルト及び支持架構の柱や梁等の部材をビーム要素としてモデル化する。シェル要素モデルについては、防護板(鋼材)の鋼板及び支持架構の衝突対象部材をシェル要素としてモデル化する。

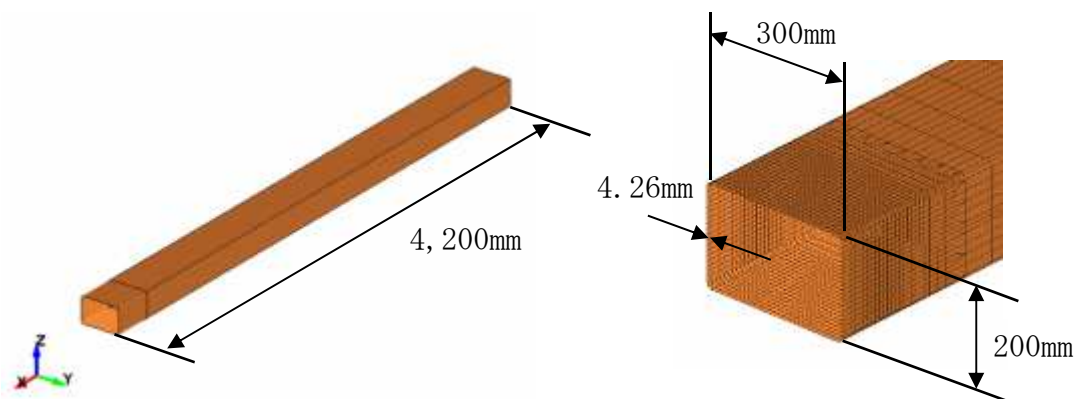
なお、これらのモデル化に当たっては、部材に生じるひずみや荷重を適切に算出できるように、節点及び要素数を適切に設定する。

6.2.2 解析モデルの設定条件

(1) 寸法

防護板(鋼材)及び支持架構の各部材形状を模擬した部材長さ及び断面特性を設定する。

飛来物の解析モデル図を第 6.2.2-1 図に示す。



第 6.2.2-1 図 飛来物の解析モデル図

(2) 拘束条件

防護板(鋼材)の拘束条件はボルトの取付方法等を考慮して設定することとし、シェル要素でモデル化した鋼板を、ボルトの剛性を考慮したビーム要素で並進3方向を拘束する。支持架構の拘束条件は支持位置及び剛性を考慮した適切な拘束条件を設定することとし、基礎梁下端をピン支持又は基礎若しくは建屋との接続部を固定として設定する。

(3) 断面特性

断面特性については、防護板(鋼材)及び支持架構の実構造を踏まえ設定する。

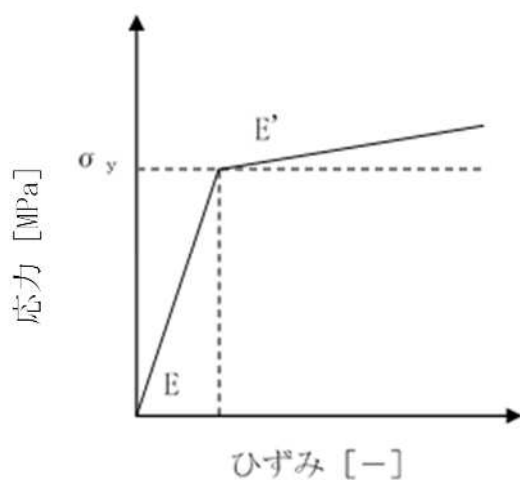
(4) 材料特性

材料特性は、防護板(鋼材)及び支持架構の各材料の物性値を踏まえて設定する。

なお、飛来物の衝突に対する解析は、変形速度が大きいためひずみ速度効果を考慮することとし、日本溶接協会の動的物性の推定式(WES式)を適用する。

材料の応力-ひずみ関係はバイリニア型とする。

バイリニア型応力-ひずみ関係の概念図を第6.2.2-2図に示す。



第6.2.2-2図 バイリニア型応力-ひずみ関係の概念図

(5) 質量

防護板(鋼材)及び支持架構の各要素の寸法及び密度により適切に設定する。

(6) 取付ボルトの破断判定

取付ボルトの破断判定に用いる記号を第6.2.2-1表に示す。

第6.2.2-1表 取付ボルトの許容限界の算定に用いる記号

記号	単位	定義
A_b	m^2	取付ボルトの有効断面積
A_{bs}	m^2	取付ボルトの軸部断面積
p_u	N	取付ボルト1本あたりに生じる引張荷重
p_{ua}	N	取付ボルト1本あたりの引張耐力
q_u	N	取付ボルト1本あたりに生じるせん断荷重
q_{ua}	N	取付ボルト1本あたりのせん断耐力
S_u	MPa	取付ボルトの引張強さ

取付ボルトの破断判定は、「鋼構造限界状態設計指針」に基づき、下式より算出する。

$$\left(\frac{p_u}{p_{ua}}\right)^2 + \left(\frac{q_u}{q_{ua}}\right)^2 \leq 1$$

$$p_{ua} = S_u \times A_b$$

$$q_{ua} = 0.6 \cdot S_u \times A_b \text{ 又は } 0.6 \cdot S_u \times A_{bs}$$

6.3 防護板（鉄筋コンクリート）の強度評価

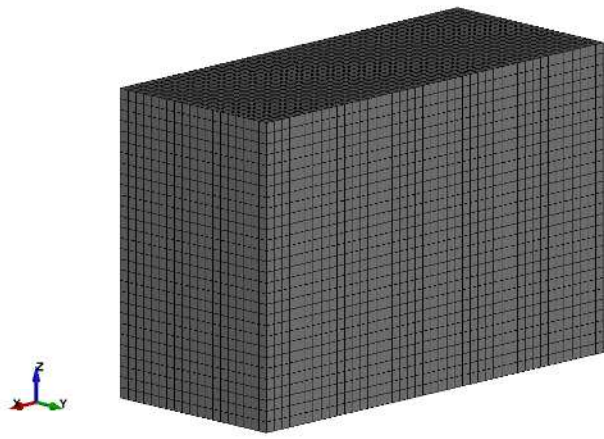
(1) 解析モデル

防護板の変形評価は、解析コード「LS-DYNA R7.1.2」を用いて3次元FEMモデルによりモデル化し評価を実施する。なお、評価に用いた解析コードの検証及び妥当性の確認等の概要については、「VI-1-1-1-2-4-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

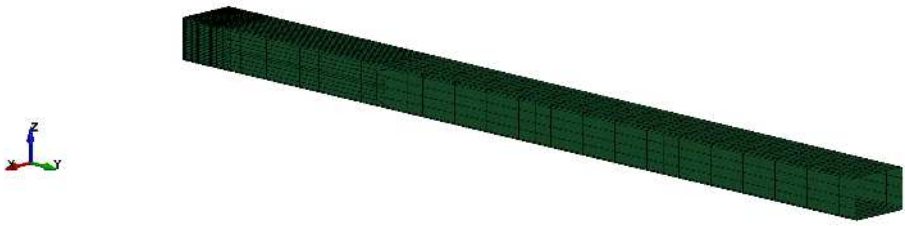
防護板はシェル要素でモデル化し、境界条件は、防護板の端部をピン支持とする。設計飛来物は、衝突時の荷重が保守的となるよう接触断面積を小さくするため、先端部(衝突部)を開口としてシェル要素でモデル化する。防護板に対して竜巻による風圧力による荷重、常時作用している荷重を作用させた状態で衝突させる。

フード状防護板及び扉状防護板の変形が最大となる端部に衝突位置を設置する。

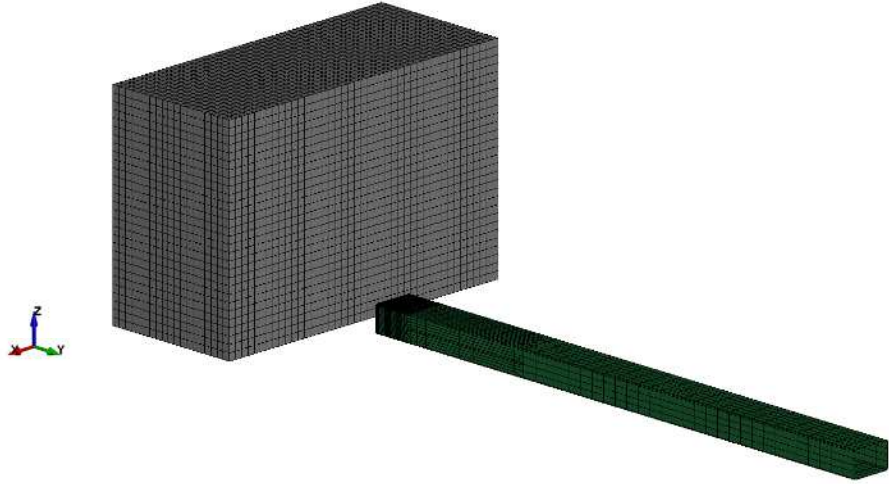
防護板及び飛来物の解析モデル図を第6.3-1図に示す。



(防護板)



(飛来物)



(衝突時)

第6.3-1図 解析モデル

(2)材料定数

飛来物及び防護板に使用する材料定数を第6.3-1表に示す。材料定数は、JIS及び「鋼構造設計規準-許容応力度設計法-(社)日本建築学会(2005改定)」に基づき設定する。

第6.3-1表(1/3) コンクリートの材料定数

種類	設計基準強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (N/mm ²)	ポアソン比	単位体積重量 (kN/m ³)
普通 コンクリート	30	2.44×10 ⁴	0.2	23*

* 鉄筋コンクリートの場合は、24とする。

第6.3-1表(2/3) 鉄筋の材料定数

種類	降伏応力 (N/mm ²)	ヤング係数 (N/mm ²)	単位体積重量 (kN/m ³)
SD345	345	2.05×10 ⁵	77

第6.3-1表(3/3) 飛来物の材料定数

種類	降伏応力 (N/mm ²)	ヤング係数 (N/mm ²)	単位体積重量 (kN/m ³)
SN490B	325	2.05×10 ⁵	77

(3)材料の非線形特性

コンクリートの応力-ひずみ関係は、圧縮側が圧縮強度に到達後もその応力を保持するバイリニアとし、引張側は主応力が引張強度に到達後に引張応力と直交方向にひび割れが生じるものとして、ひずみに応じて保持応力を低下させる引張軟化特性を与える。圧縮強度は、NEI07-13に従い、設計規準強度に対して動的増加率1.25を乗じた値とする。

鉄筋及び設計飛来物の応力-ひずみ関係はバイリニアとし、第一折れ点は「降伏応力-降伏時ひずみ」とする。鉄筋及び飛来物の降伏応力は、降伏強度に動的増加率を乗じた値、破断応力は、引張強度に対して動的増加率を乗じた値とする。動的増加率は、NEI07-13に基づき、鉄筋は、降伏時で1.10、破断時で1.05、飛来物は降伏時で1.29、破断時で1.10とする。飛来物については、安全側に破断ひずみを超えた要素についても削除せず荷重を負担するものとする。

コンクリートの圧縮及び引張強度を第6.3-2表、鉄筋及び飛来物の降伏及び破断時の強度を第6.3-3表に示す。

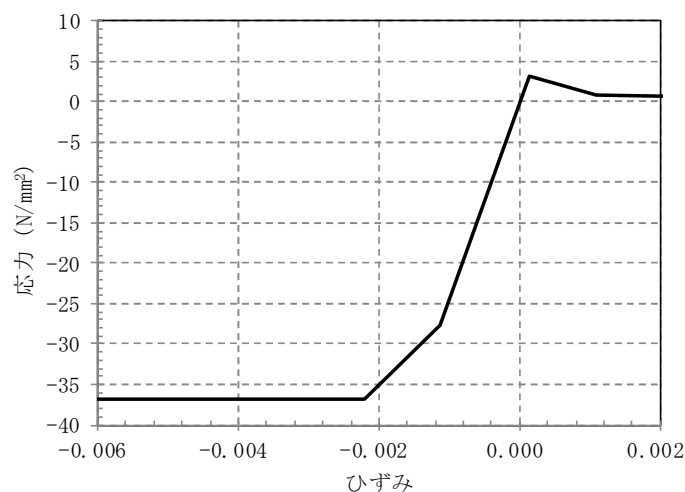
また、コンクリートの材料モデルの応力-ひずみ関係を第6.3-2図に、鉄筋の応力-ひずみ関係を第6.3-3図及び飛来物の応力-ひずみ関係を第6.3-4図に示す。

第6.3-2表 コンクリートの圧縮及び引張強度

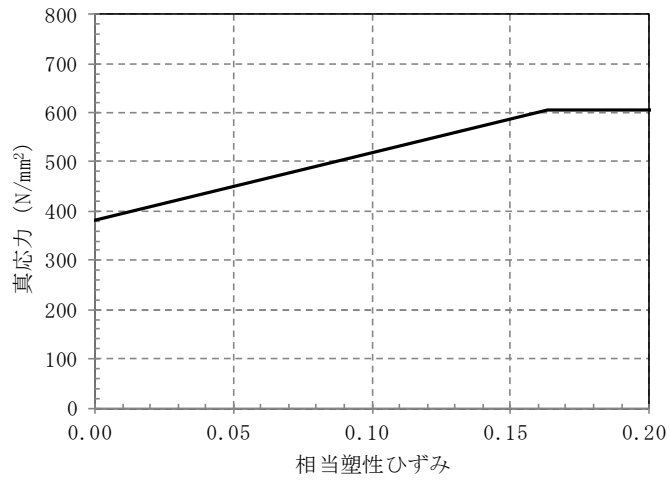
種別		設計基準強度 (N/mm ²)	材料モデル	
			圧縮強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)
防護板	コンクリート	30	37.5	3.3

第6.3-3表 鉄筋及び飛来物の降伏及び破断時の強度

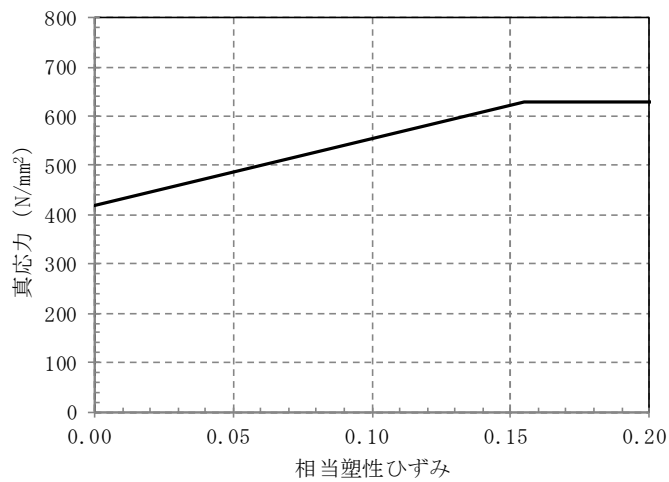
種別	材質	規格値		材料モデル		破断 ひずみ
		降伏時 (N/mm ²)	破断時 (N/mm ²)	降伏時 (N/mm ²)	破断時 (N/mm ²)	
鉄筋	SD345	345	490	380.0	606.4	0.163
飛来物	SN490B	325	490	419.0	629.2	0.155



第6.3-2図 コンクリートの材料モデルの応力-ひずみ関係



第6.3-3図 鉄筋の応力-ひずみ関係



第 6.3-3 図 飛来物の応力-ひずみ関係

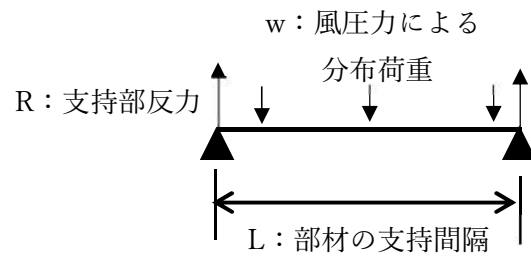
6.4 整流板の強度評価

(1) 整流板(本体)取付ボルト

整流板を梁でモデル化し、風圧力による荷重を等分布荷重でモデル化すると、支持部に作用する荷重は以下の式で求められる。

整流板(本体)取付ボルトは2枚の整流板を支持していることから、ボルトには2Rの引張荷重が作用する。

$$R = \frac{w \times L}{2}$$

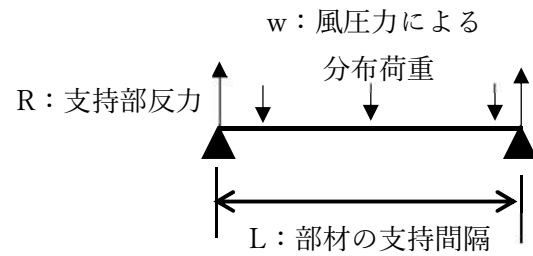


(2) 整流板取付部材接続ボルト

整流板取付部材を梁でモデル化し、風圧力による荷重を等分布荷重でモデル化すると、支持部に作用する荷重は以下の式で求められる。

整流板取付部材は2本のボルトで支持されていることから、整流板取付部材接続ボルトにはR/2のせん断荷重が作用する。

$$R = \frac{w \times L}{2}$$



7. 準拠規格

「VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針」の「2.2 準拠規格」においては、竜巻の影響を考慮する施設の設計に係る規格を示している。

これらのうち、竜巻防護対策設備の強度設計に用いる規格、基準等を以下に示す。

- ・ 建築基準法・同施行令・同告示
- ・ 日本産業規格(JIS)
- ・ 建築物荷重指針・同解説(2015改定)((社)日本建築学会)
- ・ 鋼構造設計規準—許容応力度設計法—((社)日本建築学会, 2005)
- ・ 小規模吊橋指針・同解説 ((社)日本道路協会)
- ・ 建築基準法・同施行令・同告示
- ・ Methodology for Performing Aircraft Impact Assessments for New Plant Desings(Nuclear Energy Institute 2011 Rev 8P (NEI07-13))
- ・ 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(原子力規制委員会)
- ・ タービンミサイル評価について 昭和52年7月20日 原子炉安全専門審査会
- ・ ISES7607-3 昭和50年度日本原子力研究所委託調査「軽水炉構造機器の衝撃荷重に関する 調査 その3 ミサイルの衝突による構造壁の損傷に関する評価式の比較検討」(昭和51年 10月 高温構造安全技術研究組合)
- ・ 竜巻飛来物を模擬した角管の落下衝突による鋼板の貫通評価 (日本機械学会論文集, Vo 1. 83, Vo1851(2017))
- ・ 発電用原子力設備規格 竜巻飛来物の衝撃荷重による構造物の構造健全性評価手法ガイドライン JSME S NS6-2019 2019年6月 ((社)日本機械学会)
- ・ 鋼構造限界状態設計指針・同解説(2010)((社)日本建築学会)
- ・ 「動的繰返し大変形を受ける溶接鋼構造物の脆性破壊性能評価方法, WES2808: 2003」(社)日本溶接協会
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法—((社)日本建築学会, 1999)
- ・ 「Eの数値を算出する方法並びに V_0 及び風力係数の数値」(平成12年5月31日, 建設省告示第1454号)
- ・ 各種合成構造設計指針・同解説(2010)((社)日本建築学会)
- ・ 原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ((社)日本建築学会, 2005)

別紙4－6

屋外の重大事故等対処設備の 固縛に関する強度計算の方針

本添付書類は、評価方針を示すものであり、類型化を考慮した構成・記載であることから、発電炉との比較を行わない。

1.	概要	1
2.	基本方針	1
2.1	固縛対象設備等の選定	1
2.2	固縛装置等の構造	5
2.2.1	固縛装置	5
2.2.1	固定装置	5
2.3	荷重及び荷重の組合せ	11
2.3.1	荷重の種類	11
2.3.2	動的荷重を考慮する対象設備の選定	15
2.3.3	荷重の組合せ	18
2.3.4	設計荷重の選定	19
3.	設計方針	20
3.1	固縛装置	20
3.2	固定装置	23
4.	評価方針	26
4.1	強度評価方針	26
4.2	評価対象部位	26
4.2.1	固縛装置の評価対象部位	26
4.2.2	固定装置の評価対象部位	30
5.	許容限界	32
5.1	固縛装置の許容限界	32
5.1.1	連結材	32
5.1.2	固定材	32
5.1.3	基礎部（アンカーボルト）	32
5.2	固定装置の許容限界	33
5.2.1	固定材	33
5.2.2	基礎部（アンカーボルト）	33
6.	強度評価方法	35
6.1	固縛装置	35
6.1.1	記号の定義	35
6.1.2	評価方法	40

6.2	固定装置	57
6.2.1	記号の定義	57
6.2.2	評価方法	62
6.3	評価方法のまとめ	79
7.	適用規格	82

1. 概要

本資料は、添付書類「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」に示すとおり、屋外の可搬型重大事故等対処設備のうち、固縛対象物に設置する固縛装置又は固定対象物に設置する固定装置が竜巻襲来時においても、固縛装置又は固定装置（以下「固縛装置等」という。）の構成要素が、設計竜巻による荷重とこれに組み合わせる荷重（以下「設計荷重（竜巻）」という。）が固縛対象設備又は固定対象設備（以下「固縛対象設備等」という。）に作用した場合であっても、固縛状態又は固定状態を維持するために必要な構造強度を有することを計算により確認するための強度設計方針について説明するものである。

2. 基本方針

強度設計は、「2.1 固縛対象設備等の選定」に示す設備を対象として、「2.2 固縛装置等の構造」に示す固縛装置等が「2.3 荷重及び荷重の組合せ」で示す設計荷重（竜巻）により生じる応力が、「5. 許容限界」で示す許容限界内にあることを「6. 強度評価方法」で示す計算方法を使用し、「7. 準拠規格」に示す規格を用いて確認する。

2.1 固縛対象設備等の選定

「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」で選定した屋外に設置又は保管する可搬型重大事故等対処設備は、竜巻の風圧力による荷重に対しては、位置的分散等を考慮した設置又は保管により機能を損なわない設計とするとともに、悪影響防止として、安全機能を有する施設、当該重大事故等対処設備以外の重大事故等対処設備、再処理施設及び再処理施設の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させることのないよう固縛装置等を設置する設計としている。そのため、固縛対象設備等は、設計竜巻により浮き上がり又は横滑りが生じる屋外の可搬型重大事故等対処設備とする。

固縛対象設備等のうち、添付書類「VI-1-1-4-2-1 重大事故等対処設備の設計方針」のとおり、耐震設計において、サスペンションにより地震に対する影響を軽減できる構造としている車両一体型の設備を車両型の固縛対象設備とし、可搬型発電機等の単体で保管する可搬型重大事故等対処設備、複数の可搬型重大事故等対処設備を保管しているコンテナを車両型以外の固縛対象設備等として区分する。なお、固縛対象設備等は、保管単位に対して選定する。

固縛対象設備等は、以下の観点を考慮して選定する。

- ・設備の形状（受圧面積，重量等）
- ・保管場所及び周辺状況
- ・設計竜巻による風圧力の影響の有無

固縛対象設備等として抽出された屋外の可搬型重大事故等対処設備の一覧を第 2.1-1 表に示す。なお、屋外の常設重大事故等対処設備は、竜巻の風圧力による荷重を考慮

した設計により影響を受けないため、固縛対象設備として選定されない。

第 2.1-1 表 屋外の可搬型重大事故等対処設備のうち評価対象とする固縛対象設備等一覧(1/2)

固縛対象設備等	区分	保管単位	備考
可搬型中型移送ポンプ運搬車	車両型	台	
ホース展張車	車両型	台	
運搬車	車両型	台	
軽油用タンクローリ	車両型	台	
大型移送ポンプ車	車両型	台	
監視測定用運搬車	車両型	台	
けん引車	車両型以外	台	
可搬型中型移送ポンプ	車両型以外	台	
ホイールローダ	車両型以外	台	
可搬型空気圧縮機	車両型以外	台	
可搬型発電機	車両型以外	台	
可搬型放水砲	車両型以外	台	
可搬型建屋外ホース	車両型以外	基	ホースコンテナ及び収納コンテナに収納して保管
可搬型建屋内ホース	車両型以外	基	収納コンテナに収納して保管
可搬型配管	車両型以外	基	収納コンテナに収納して保管
可搬型フィルタ	車両型以外	基	収納コンテナに収納して保管
可搬型デミスタ	車両型以外	基	収納コンテナに収納して保管
可搬型ダクト	車両型以外	基	収納コンテナに収納して保管

第 2.1-1 表 屋外の可搬型重大事故等対処設備のうち評価対象とする固縛対象設備等一覧 (2/2)

固縛対象設備等	区分	保管単位	備考
可搬型汚濁水拡散防止フェンス	車両型以外	基	ホースコンテナ及び収納コンテナに収納して保管
放射性物質吸着材	車両型以外	基	収納コンテナに収納して保管
燃料補給用可搬型ホース	車両型以外	基	収納コンテナに収納して保管
可搬型排水受槽	車両型以外	基	収納コンテナに収納して保管
可搬型スプレイヘッド	車両型以外	基	収納コンテナに収納して保管

2.2 固縛装置等の構造

2.2.1 固縛装置

固縛装置は、固縛対象設備が受ける浮き上がり荷重や横滑り荷重を、連結材(高強度繊維ロープ)及び固定材(フレノ・リンクボルト、シャックル及びアンカープレート)を介してコンクリートの基礎部で拘束する構造とする。固縛装置の構成要素を第2.2.1-1表に示す。

車両型の固縛対象設備の固縛装置の構造を第2.2.1-2表に示す。車両型の固縛対象設備は、耐震設計において、サスペンションにより地震に対する影響を軽減できる構造としているため、耐震設計に影響を与えることのないよう、固縛装置の連結材に適切な余長を持たせた設計とする。

また、車両型以外の固縛対象設備の固縛装置は、車両型の固縛対象設備を固縛する場合と異なり、耐震設計として、固縛対象設備の構造を期待する設備でないこと、又は保管状態にて固縛対象設備の機能維持を確認していることより、耐震設計への影響は考慮不要とし、余長を持たせた設計とはしない。


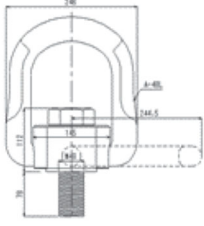
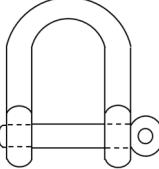
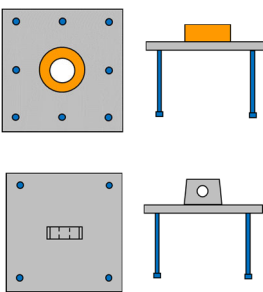
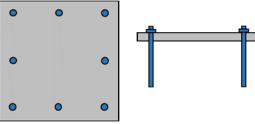
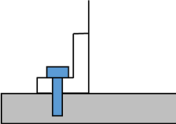
車両型以外の固縛対象設備の固縛装置の構造を第2.2.1-3表に示す。

2.2.2 固定装置

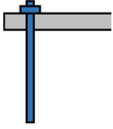
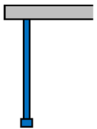
固定装置は、固定対象設備が受ける浮き上がり荷重や横滑り荷重を、固定材(取付ボルト、ベースプレート)を介してコンクリート等の基礎部で拘束する構造又はコンクリート等の基礎部で直接拘束する構造とする。固定装置の構成要素を第2.2.1-1表に示す。

固定対象設備の固定装置の構造を第2.2.2-1表に示す。

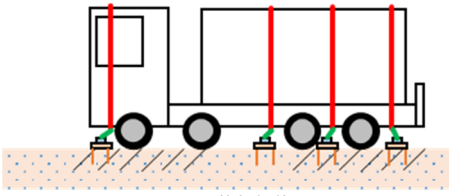
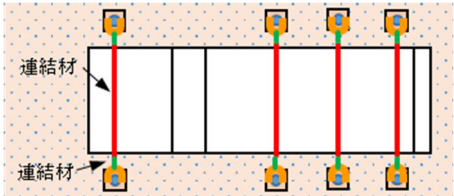
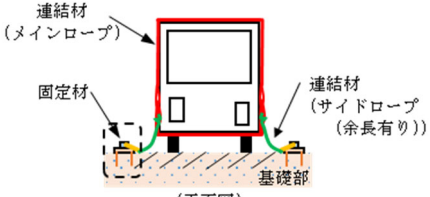
第 2.2.1-1 表 固縛装置等の構成要素 (1/2)

固縛装置等構成要素名称		概念図	用途
連結材	高強度繊維ロープ		固縛対象設備と固縛装置の固定材をつなぎ、固縛対象設備を拘束するとき使用する。
	フレノ・リンク ボルト		アンカープレートに取り付け、リングの部分に連結材を接続し、固縛対象設備を固縛するとき使用する。
固定材	シャックル		アンカープレートに取り付け、連結材を接続し、固縛対象設備を固縛するとき使用する。
	アンカープレート		基礎部に取り付け、フレノ・リンクボルト又はシャックルと連結し、固縛対象設備を固縛するとき使用する。
	ベースプレート		基礎部に取り付け、取付ボルトを用いて、固定対象設備を固定するとき使用する。
	取付ボルト		固定対象設備をベースプレートに固定するとき使用する。

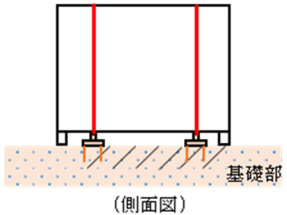
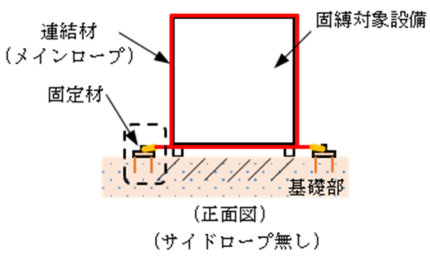
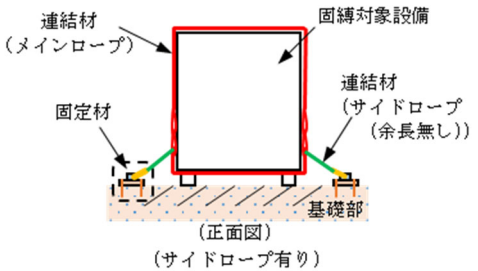
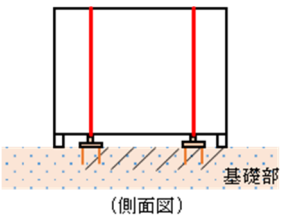
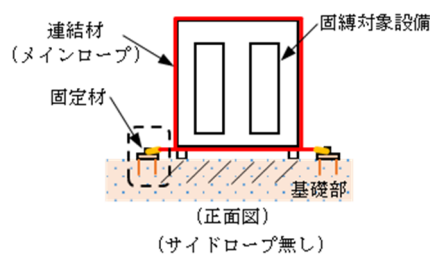
第 2.2.1-1 表 固縛装置等の構成要素 (2/2)

固縛装置等構成要素名称		概念図	用途
基礎部	接着系アンカーボルト		固定材(アンカープレート, ベースプレート)と基礎部を定着させるために使用する。
	頭付アンカーボルト		固定材(アンカープレート, ベースプレート)と基礎部を定着させるために使用する。

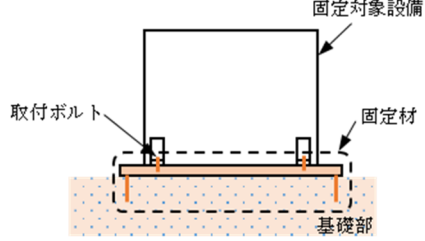
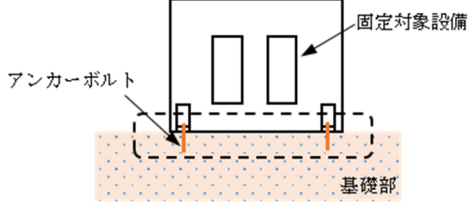
第 2.2.1-2 表 車両型の固縛対象設備の固縛装置の構造

施設名称	設計の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
固縛装置	車両型の固縛対象設備	<p>固縛装置は、連結材、固定材及び基礎部から構成し、連結材(メインロープ)を車両型固縛対象設備に巻付け、連結材(サイドロープ)によって固定材(フレノ・リンクボルト及びアンカープレート)に固定することで車両を固縛する。</p> <p>車両型の固縛対象設備については、連結材(サイドロープ)に余長を持たせて固縛することにより、耐震設計に影響のない設計とする。</p> <p>車両型の固縛対象設備は、重大事故等発生時の初動対応時間を確保するために、固縛装置の設置箇所数を可能な限り少なくすることで、機動性を確保する設計とする。</p>	 <p>(側面図)</p>  <p>(上面図)</p>  <p>(正面図)</p>

第 2.2.1-3 表 車両型以外の固縛対象設備の固縛装置の構造

施設名称	設計の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
固縛装置	車両型以外の固縛対象設備	<p>固縛装置は、連結材、固定材及び基礎部から構成し、連結材(メインロープ)を車両型以外の固縛対象設備に巻付け、連結材(メインロープ又はサイドロープ)によって固定材(フレノ・リンクボルト、シャックル及びアンカープレート)に固定することで固縛対象設備を固縛する。連結材には、余長を設けない設計とする。また、固定材を共用し複数台の固縛を行うものもある。</p> <p>固縛対象設備は、重大事故等発生時の初動対応時間を確保するために、固縛装置の設置箇所数を可能な限り少なくすることで、機動性を確保する設計とする。</p>	 <p>(側面図)</p>  <p>連結材 (メインロープ) 固定材 基礎部 固縛対象設備 (正面図) (サイドロープ無し)</p>  <p>連結材 (メインロープ) 固定材 基礎部 固縛対象設備 連結材 (サイドロープ (余長無し)) (正面図) (サイドロープ有り)</p> <p>固縛対象設備をコンテナに収納して保管 (コンテナを固縛する場合)</p>  <p>(側面図)</p>  <p>連結材 (メインロープ) 固定材 基礎部 固縛対象設備 (正面図) (サイドロープ無し)</p>

第 2.2.2-1 表 固定装置の構造

施設 名称	設計の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
固定装置	車両型 以外の 固定対象 設備	固定装置は、固定材 及び基礎部から構成 し、取付ボルトによ って固定材(ベース プレート)に固定す る。	
		固定装置は、基礎部 から構成し、アンカ ーボルトによって基 礎部に固定する。	固定対象設備をコンテナに収納して保管 

2.3 荷重及び荷重の組合せ

2.3.1 荷重の種類

(1) 常時作用する荷重(F_d)

常時作用する荷重として、内包物を含めた固縛対象設備等の質量に応じて自重を考慮する。

(2) 風圧力による荷重(W_w)

風圧力による荷重は、竜巻の最大風速による荷重であり、竜巻ガイドを参考に次式のとおり算出する。

$$W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$$

q : 設計用速度圧

G : ガスト係数(=1.0)

C : 風圧係数

A : 受圧面積 (固縛対象設備の見付面積の最大値)

$$q = \frac{1}{2} \rho \cdot V_D^2$$

ρ : 空気の密度

V_D : 固縛対象設備に作用する最大風速

上記の荷重を算出するにあたり、竜巻の風速としては設計竜巻の最大風速 $V_D=100\text{m/s}$ を使用することとする。評価条件を第 2.3.1-1 表に示す。

第 2.3.1-1 表 設計竜巻の評価条件

最大風速 V_D (m/s)	空気密度 ρ (kg/m ³)	ガスト 影響係数 G (-)
100	1.22	1.0

(3) 横滑り荷重(P_H)

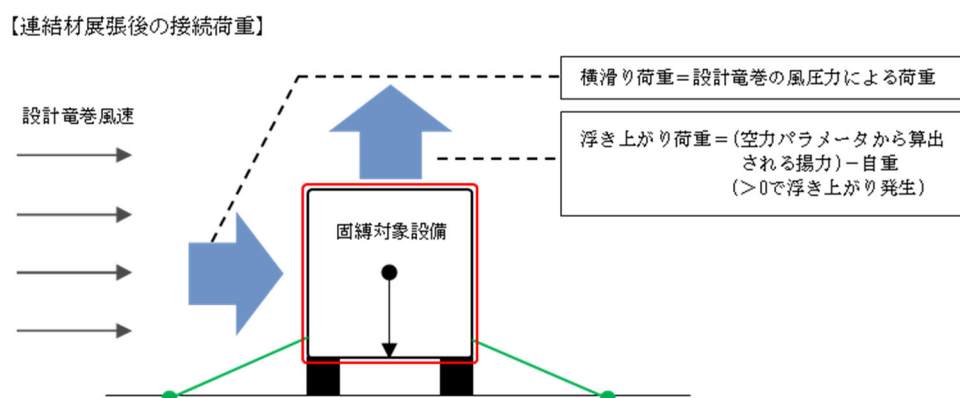
横滑りに伴い発生する荷重は、固縛対象設備等に作用する水平方向の設計竜巻の風圧力による荷重とし、「建築基準法施行令」及び「日本建築学会建築物荷重指針・同解説」に準拠して、次に示すとおり W_w とする。

$$P_H = W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$$

(4) 浮き上がり荷重 (P_V)

固縛対象設備等には，設計竜巻風速により風圧力による荷重が作用する。

この風圧力による荷重により，当該固縛又は固定対象設備には，形状に応じた揚力による鉛直上向き方向の荷重(以下「浮き上がり荷重」という。)が作用することとなる。浮き上がり荷重の考え方の概念図を第 2.3.1-1 図に示す。



第 2.3.1-1 図 揚力による鉛直方向荷重の概念図

固縛又は固定対象設備の形状及び重量から算出される空力パラメータを用いて竜巻の風速場をランキン渦とした場合に生じる揚力を算出し，自重より大きい場合「浮き上がる」と判断する。このときの正味の向上きの力(= (空力パラメータから算出される揚力) - (自重))を固縛又は固定対象設備に作用する浮き上がり荷重とする。

固縛又は固定対象設備の揚力と自重が等しくなる(空力パラメータが 0.0028 となる時)質量を m' とすると，鉛直方向荷重は，次に示す式となる。

$$P_V = (m' - m) \cdot g$$

m' : 固縛対象設備の空力パラメータが 0.0028 となる時の質量

m : 固縛対象設備の自重

g : 重力加速度

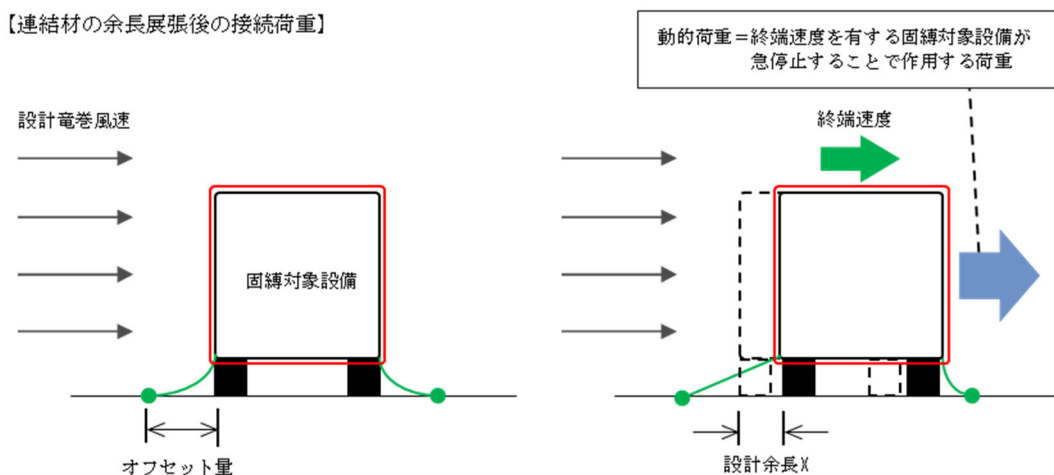
なお，空力パラメータの算出等については「東京工芸大学，“平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究（平成 22 年度）竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究”，独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書，平成 23 年 2 月」に基づき，以下の $C_D A/m$ として算出する。

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{0.33(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m}$$

(5) 動的応答荷重 (F_i)

余長を有する固縛装置の場合、固縛対象設備は前項に示す風圧力による荷重により移送される。この移送により生じる固縛対象物の質量及び速度に応じて固縛装置には動的応答荷重が発生することとなる。この動的応答荷重の考え方の概念図を第 2.3.1-2 図に示す。

動的応答荷重を以下のとおり算出する。



第 2.3.1-2 図 動的応答荷重の概念図

(6) 記号の定義

荷重の算出に用いる記号を第 2.3.1-1 表に示す。

第 2.3.1-1 表 荷重の算出に用いる記号

記号	単位	定義
V_D	m/s	設計竜巻の最大風速
$C_{Di} (i=1, 2, 3)$	-	固縛対象設備の形状に応じた抗力係数
$A_i (i=1, 2, 3)$	m ²	固縛対象設備の各面の見付面積
W	m	固縛対象設備の幅
L	m	固縛対象設備の長さ
H	m	固縛対象設備の高さ
m	kg	固縛対象設備の質量
g	m/s ²	重力加速度 (g=9.80665)
ρ	kg/m ³	空気密度
q	N/m ²	設計用速度圧
G	-	ガスト影響係数
C	-	建築物荷重指針・同解説により規定される風力係数
A	m ²	固縛対象設備の最大見付面積
$V_{SAS,F}$	m/s	固縛対象設備が浮き上がりを開始する風速
$V_{SAS,S}$	m/s	固縛対象設備が横滑りを開始する風速
$C_D A/m$	m ² /kg	空力パラメータ
μ_s	-	固縛対象設備と路面の静摩擦係数
μ_d	-	固縛対象設備と路面の動摩擦係数
X	mm	固縛装置の設計余長
L_{OF}		固縛対象設備と固縛装置(アンカー点)のオフセット量
n	箇所	固縛装置の設置箇所数
n'	個	固縛装置 1 箇所あたりの固定材の配置数
k	N/m	連結材の等価剛性 (= $E_{RP} \cdot A_{RP} / L_{RP}$)
E_{RP}	N/mm ²	連結材の弾性係数
A_{RP}	mm ²	連結材の断面積
L_{RP}	m	連結材の長さ
F_d	kN	固縛対象設備の自重
P_v	kN	固縛対象設備に作用する浮き上がり荷重
P_H	kN	固縛対象設備に作用する横滑り荷重
P_i	kN	固縛対象設備に作用する動的荷重

2.3.2 動的荷重を考慮する対象設備の選定

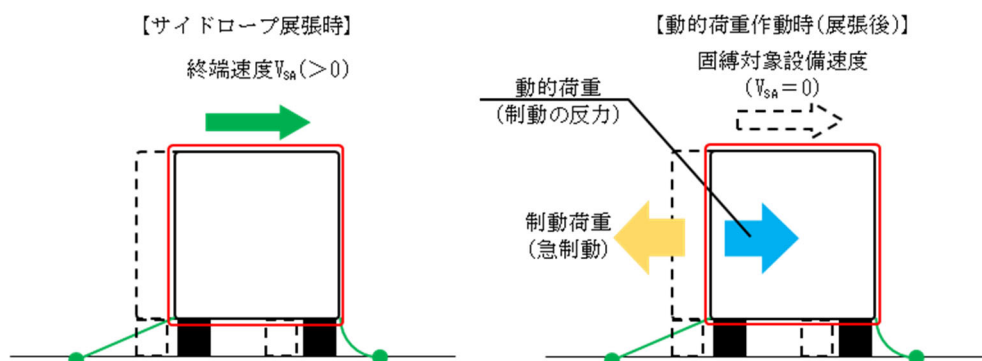
動的荷重は、余長を有する固縛装置に対し考慮する。

(1) 固縛装置作動に伴い発生する動的荷重

固縛装置が作動（余長が展張）することで、固縛対象設備は急制動により停止し、第 2.3.2-1 図に示すように、固縛装置には、制動荷重の反力として動的荷重が発生する。

制動荷重は、固縛対象設備が固縛装置の展張直前に有していた速度 V_{SA} が Δt の間に 0 (=停止) になったとし、固縛対象設備が損失した運動量と力積との関係によって算出することができ、動的荷重も制動荷重の反力であるから同様に算出できる。

固縛対象設備が停止したときには、連結材を弾性体として、弾性的な荷重が作用するモデルにて評価し、固縛対象設備が損失した運動量による制動荷重の反力が、動的荷重として作用すると考え、以下の手順によって動的荷重を算出する。



第 2.3.2-1 図 連結材の展張以後の固縛対象設備の概要モデル

a. 固縛対象設備の移送開始風速の算出

固縛対象設備が移送を始める時の風速を算出する。

鉛直方向移送の開始風速 $V_{SAS,F}$ は、浮き上がり荷重 P_V が 0 となる時の風速であり、以下の式によって算出する。

$$V_{SAS,F} = \sqrt{\frac{2 \cdot g}{\rho \cdot \frac{C_D A}{m}}}$$

水平方向移送の開始風速 $V_{SAS,S}$ は、風圧力による荷重と静止摩擦力が釣り合った時の風速であり、以下の式によって算出する。

$$V_{SAS,S} = \sqrt{\frac{2\mu_s \cdot g}{\rho \cdot \left(\frac{G \cdot C \cdot A}{m} + \mu_s \frac{C_D A}{m} \right)}}$$

μ_s : 固縛対象設備の静摩擦係数 (=0.44)

(道路構造令の記載値を参考として、保守的に 20km/h の路面の
タイヤのすべり摩擦係数を静摩擦係数として設定)

b. 固縛装置の余長がなくなる時点での終端速度の算定

固縛対象設備が挙動を開始してから連結材(サイドロープ)が展張する時点での固縛対象設備が持つ速度である終端速度 $v_{SA,OT}$ を算出する。以下横滑りに対して、算定例を記載する。

固縛対象設備が横滑りを始めた風速から最大風速となる風速を、設計竜巻の風速分布曲線より、保守性を考慮して線形近似した以下の式を使用する。

$$v'_{SA} = at + b \quad \dots (2.1)$$

v'_{SA} : t 秒後に固縛対象設備が受ける竜巻の風速

a : 風速の近似式の定数

b : 風速の近似式の定数 (=滑り出し速度)

停止している固縛対象設備が動き出し、設計余長分を移動した時の加速度 a_{SA} を、荷重と加速度の関係から算出する。

$$a_{SA} = \frac{F}{m} = \frac{P_H - F_{fd}}{m} \\ = \frac{1}{2} \rho \left(\frac{G \cdot C \cdot A}{m} + \mu_d \cdot \frac{C_D A}{m} \right) v'^2_{SA} - \mu_d \cdot g \quad \dots (2.2)$$

F_{fd} : 固縛対象設備に作用する動摩擦力

μ_d : 固縛対象設備の動摩擦係数 (=0.29)

道路構造令の記載数値を参考として、保守的に 120km/h の路面
とタイヤのすべり摩擦係数を動摩擦係数として設定)

ここで、K を以下に示すように置いて、(2.2)式の v'_{SA} に(2.1)式を代入し、t に対する式として整理すると、(2.3)式となる。

$$K = \frac{1}{2} \rho \left(\frac{G \cdot C \cdot A}{m} + \mu_d \cdot \frac{C_D A}{m} \right) \\ a_{SA} = K \cdot a^2 \cdot t^2 + 2K \cdot a \cdot b \cdot t + (K \cdot b^2 - \mu_d \cdot g) \quad \dots (2.3)$$

固縛対象設備の速度 v_{SA} は、加速度 a_{SA} を時間 t で積分し、初期条件を考慮することで(2.4)式となる。(初期条件 $t=0$ のとき、 $v_{SA}=0$)

$$\begin{aligned} v_{SA} &= \int a_{SA} dt \\ &= \frac{1}{3}K \cdot a^2 \cdot t^3 + K \cdot a \cdot b \cdot t^2 + (K \cdot b^2 - \mu_d \cdot g)t \quad \dots (2.4) \end{aligned}$$

固縛対象設備の移動距離 x_{SA} は、速度 v_{SA} を時間 t で積分し、初期条件を考慮すると以下の式となる。(初期条件 $t=0$ のとき、 $x_{SA}=0$)

$$\begin{aligned} x_{SA} &= \int v_{SA} dt \\ &= \frac{1}{12}K \cdot a^2 \cdot t^4 + \frac{1}{3}K \cdot a \cdot b \cdot t^3 \\ &\quad + \frac{1}{2}(K \cdot b^2 - \mu_d \cdot g)t^2 \quad \dots (2.5) \end{aligned}$$

固縛対象設備の移動距離 x_{SA} が設計余長 X となるケースとして、(2.5)式を t について解くと、滑り始めてから固縛装置が作動するまでの時間 t_i が算出できる。

(2.4)式に t_i を代入することで、固縛装置が作動する時点での固縛対象設備の速度として、終端速度 $v_{SA,OT}$ が算出される。

c. 固縛装置に作用する動的荷重の算定

固縛対象設備の停止時に、固縛装置に作用する動的荷重は、急制動による停止に伴う動的荷重によって連結材に作用する張力は以下による算定する。固縛装置が作用し始めて Δt の間に停止したとすると、連結材に発生する動的荷重 F_i と運動量の関係は、(2.6)式に示すとおりとなる。

$$\int_0^{\Delta t} F_i(t) dt = m \cdot v_{SA} \quad \dots (2.6)$$

連結材の等価剛性を k として、連結材に張力が作用し、固縛対象設備の速度が 0 になったとすると、振幅を B として、連結材の変位 x_{RP} は、(2.7)式で表される。

$$x_{RP} = B \sin \left(\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot t \right) \quad \dots (2.7)$$

また、フックの法則により連結材に発生する動的荷重 F_i は、(2.8)式となる。

$$F_i(t) = k \cdot x_{RP} = k \cdot B \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot t\right) \dots (2.8)$$

k : 連結材の等価剛性

(2.8)式を(2.6)式に代入して積分し、初期条件を考慮して、振幅について解くと(2.9)式となる。(初期条件 : $t=0$ のとき $v_{SA}=v_{SA,OT}$, $t=\Delta t$ のとき $v_{SA}=0$)

$$B = v_{SA,OT} \cdot \sqrt{\frac{m}{k}} \dots (2.9)$$

また、動的荷重 F_i は、(2.8)式の正弦関数が1のときに最大値(= $k \cdot B$)となり、連結材の変位も最大となる。その時間 t_i' は、以下の式となる。

$$t_i' = \frac{\pi}{2} \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$$

さらに、固縛装置には、前述の動的応答荷重に加え、風圧力による荷重と動摩擦力の差分による静荷重 F_i' が作用する。

固縛対象設備に作用する風速は、(2.1)式に (t_i+t_i') を代入して算出する。なお、このとき、揚力が自重を上回る場合には、摩擦力は考慮しない。

$$v'_{SA} = a \cdot (t_i + t_i') + b$$

$$F_i' = W_W - F_{fd} \\ = \frac{1}{2} m \cdot \rho \left(\frac{G \cdot C \cdot A}{m} + \mu_d \cdot \frac{C_D A}{m} \right) v'_{SA}{}^2 - \mu_d \cdot m \cdot g$$

固縛装置作動により固縛対象設備の急停止に伴う荷重は、動的荷重 F_i に静荷重 F_i' を加算した荷重とし、固縛装置の動的荷重 P_i とする。

2.3.3 荷重の組合せ

固縛対象設備に作用する荷重は、常時作用する荷重(F_d)、揚力による鉛直方向荷重(P_v)、風圧力による荷重(P_H)及び動的応答荷重(P_i)を考慮する。

余長を設けた固縛装置には、風圧力による荷重が作用すると移動を始め、移動量が設計余長を超えると連結材が展張し、固縛装置に動的荷重が作用するため、この動的荷重も考慮する。なお、連結材の展張以後は、竜巻の風速場の特性を考えると、竜巻の風荷重が風向きを変えながらも固縛対象設備に持続的に作用し続けるため、

連結材も展張し続け竜巻が通過するまで、固縛対象設備は、円弧を描くように環状に移動すると考えられるため、風荷重が持続荷重として継続して作用する。

また、竜巻の最大風速時に浮き上がり及び横滑りの両方が発生する固縛対象設備については、各評価対象部位に対し、両方の荷重状態を比較し大きい荷重を設計荷重とする。

浮き上がりに伴い固縛装置に作用する荷重の算出については、空力パラメータから算出した揚力が自重よりも大きく、浮き上がると判断される固縛対象設備に対して行う。

横滑りに伴い固縛装置に作用する荷重の算出については、固縛対象設備が横滑りによって移動した場合に、設計基準事故に対処するための設備及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備との間に障害物がないために衝突し、悪影響を及ぼす可能性がある固縛対象設備に対して行う。

設計竜巻の風荷重は、固縛対象設備等の形状及び風荷重の作用方向による見付面積に応じて異なるため、固縛対象設備等に最も厳しくなる方向の風圧力に対して、荷重を設定する。一方、風荷重は、固縛対象設備の外面に沿って作用することには変わらず、見付面積に直角方向に作用する時が、作用する風圧力が全て固縛対象設備等に作用することから、最も厳しい荷重状態となるため、この時の荷重を設定する。

荷重の組合せを第 2.3.3-1 表に示す。

第 2.3.3-1 表 強度評価における荷重の組合せ

	常時作用する荷重 (F_d)	揚力による鉛直方向荷重 (P_V)	横滑りに伴い発生する荷重 (P_H)	動的応答荷重 (P_i)
固縛装置 (余長あり)	○	○	○	○
固縛装置 (余長なし)	○	○	○	—
固定装置	○	○	○	—

2.3.4 設計荷重の選定

設計荷重の選定に当たっては、浮き上がりに伴い発生する荷重、横滑りに伴い発生する荷重及び固縛装置が挙動を停止させることにより発生する動的荷重又は静的荷重を考慮し、評価対象部位に対してより厳しい荷重を設計荷重とする。

3. 設計方針

3.1 固縛装置

固縛装置の設置目的は、設計竜巻が襲来した際、固縛対象設備が飛散又は横滑りにより竜巻防護対象施設や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突することを防止すること(悪影響防止)である。

そのため、竜巻による固縛対象設備の浮き上がり又は横滑りによる移動を制限する際に、固縛装置に作用する荷重に対して、固縛状態を維持することが求められる。そこで、固縛装置は、設計荷重(竜巻)に対し、固縛状態を維持するために必要な強度を有する設計とする。

以上により、固縛装置の強度設計においては、構成要素ごとに強度評価を実施する。

固縛装置は、連結材の余長の有無に違いはあるが構成要素は同一で、強度評価の方法に関しても同じであり、第3.1-1表に示すとおりとする。

固縛装置の選定及びその固縛装置に対する強度評価について、添付書類「VI-1-1-1-2-4-2-3 屋外の重大事故等対処設備の固縛に関する強度計算書」に示す。

「2.1 固縛対象設備の選定」にて選定された固縛対象設備について、固縛装置の対策目的及び型式(構成要素の組合せ)を第3.1-2表に示す。

第3.1-1表 固縛装置の構成

型式	構成要素		
	連結材	固定材	基礎部 (アンカーボルト)
A	高強度繊維ロープ (余長あり)	フレノ・リンクボルト アンカープレート	頭付アンカーボルト
B	高強度繊維ロープ (余長なし)	フレノ・リンクボルト アンカープレート	頭付アンカーボルト
C	高強度繊維ロープ (余長なし)	フレノ・リンクボルト アンカープレート	接着系アンカーボルト
D	高強度繊維ロープ (余長なし)	シャックル アンカープレート	頭付アンカーボルト

第 3.1-2 表 固縛装置の対策目的及び型式(1/2)

固縛対象設備		保管に関する事項			固縛装置対策目的		型式	備考
区分	設備名称	保管単位	保管状態の特記事項	保管場所*	横滑り	浮き上がり		
車両型	可搬型中型移送ポンプ運搬車	台	—	エリア1 エリア2	○	○	A	
	ホース展張車	台	—	エリア1 エリア2	○	○	A	
	運搬車	台	—	エリア1 エリア2	○	○	A	
	軽油用タンクローリ	台	—	エリア1 エリア2	○	○	A	
	大型移送ポンプ車	台	—	エリア1 エリア2	○	—	A	
	監視測定用運搬車	台	—	エリア1 エリア2	○	○	A	

注記 *：保管場所は以下を示す。

エリア1：外部保管エリア1屋外エリア

エリア2：外部保管エリア2屋外エリア

第 3.1-2 表 固縛装置の対策目的及び型式(2/2)

固縛対象設備		保管に関する事項			固縛装置対策目的		型式	備考
区分	設備名称	保管単位	保管状態の特記事項	保管場所*	横滑り	浮き上がり		
車両型以外	けん引車	台	—	エリア1 エリア2	○	○	B, C	
	ホイールローダ	台	—	エリア1 エリア2	○	—	B	
	可搬型放水砲	台	—	エリア1 エリア2	○	○	D	
	可搬型建屋外ホース	基	ホースコンテナに収納して保管	エリア1 エリア2	○	○	D	
	可搬型汚濁水拡散防止フェンス	基	ホースコンテナに収納して保管	エリア1 エリア2	○	○	D	

注記 * : 保管場所は以下を示す。

エリア1 : 外部保管エリア1 屋外エリア

エリア2 : 外部保管エリア2 屋外エリア

3.2 固定装置

固定装置の設置目的は、設計竜巻が襲来した際、固定対象設備が飛散又は横滑りにより竜巻防護対象施設や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突することを防止すること(悪影響防止)である。

そのため、竜巻による固定対象設備の浮き上がり又は横滑りによる移動を制限する際に、固定装置に作用する荷重に対して、固定状態を維持することが求められる。そこで、固定装置は、設計荷重(竜巻)に対し、固定状態を維持するために必要な強度を有する設計とする。

以上により、固定装置の強度設計においては、構成要素ごとに強度評価を実施する。

固定装置の構成要素を整理し、第3.2-1表に示す。

固定装置の選定及びその固定装置に対する強度評価について、添付書類「「VI-1-1-1-2-4-2-3 屋外の重大事故等対処設備の固縛に関する強度計算書」」に示す。

「2.1 固縛対象設備等の選定」にて選定された固定対象設備について、固定装置の対策目的及び型式(構成要素の組合せ)を第3.2-2表に示す。

第3.2-1表 固定装置の構成

型式	固定材	基礎部(アンカーボルト)
A	取付ボルト ベースプレート	接着系アンカーボルト
B	取付ボルト ベースプレート	頭付アンカーボルト
C	—	接着系アンカーボルト

第 3. 2-2 表 固定装置の対策目的及び型式(1/2)

固定対象設備		保管に関する事項			固定装置対策目的		型式	備考
区分	設備名称	保管単位	保管状態の特記事項	保管場所*	横滑り	浮き上がり		
車両型以外	可搬型中型移送ポンプ	台	—	エリア1 エリア2	○	○	A	
	可搬型空気圧縮機	台	—	建屋近傍	○	—	B	
	可搬型発電機	台	—	建屋近傍	○	—	B	
	可搬型建屋外ホース	基	収納コンテナに収納して保管	エリア1 エリア2	○	○	C	
	可搬型建屋内ホース	基	収納コンテナに収納して保管	エリア1 エリア2	○	○	C	
	放射性物質吸着材	基	収納コンテナに収納して保管	エリア1 エリア2	○	○	C	
	燃料補給用可搬型ホース	基	収納コンテナに収納して保管	エリア1 エリア2	○	○	C	
	可搬型排水受槽	基	収納コンテナに収納して保管	エリア1 エリア2	○	○	C	

注記 * : 保管場所は以下を示す。

エリア1 : 外部保管エリア1 屋外エリア

エリア2 : 外部保管エリア2 屋外エリア

第 3. 2-2 表 固定装置の対策目的及び型式(2/2)

固定対象設備		保管に関する事項			固定装置対策目的		型式	備考
区分	設備名称	保管単位	保管状態の特記事項	保管場所*	横滑り	浮き上がり		
車両型以外	可搬型スプレイヘッド	基	収納コンテナに収納して保管	エリア1 エリア2	○	○	C	
	可搬型デミスタ	基	収納コンテナに収納して保管	エリア1 エリア2	○	○	C	
	可搬型フィルタ	基	収納コンテナに収納して保管	エリア1 エリア2	○	○	C	

注記 *：保管場所は以下を示す。

エリア1：外部保管エリア1屋外エリア

エリア2：外部保管エリア2屋外エリア

4. 評価方針

固縛装置等の強度評価は、設計荷重(竜巻)が固縛装置等に作用することにより、評価対象部位に作用する荷重及び応力等が、「5. 許容限界」に示す許容限界に収まることを、「6. 強度評価方法」に示す方法により確認する。

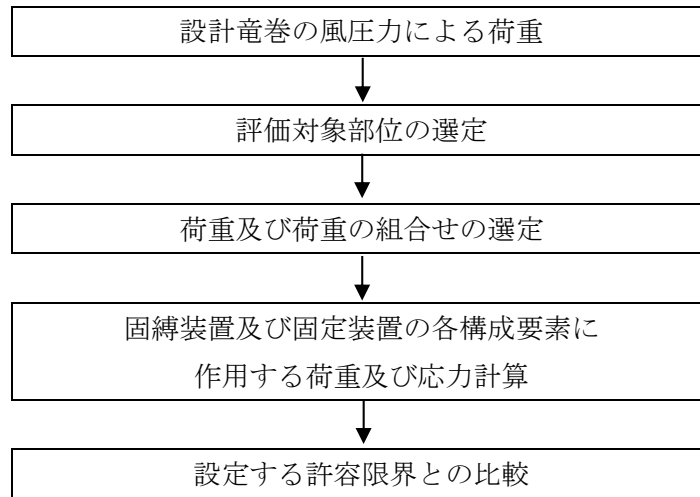
固縛装置等の強度評価においては、その構造を踏まえ、「2.3 荷重及び荷重の組合せ」に示す設計荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価対象部位を選定する。

4.1 強度評価方針

固縛装置等の強度評価フローを第 4.1-1 図に示す。

固縛装置の強度評価においては、その構造を踏まえ、設計竜巻の風圧力による荷重が固縛対象設備に作用した場合に、固縛装置を構成している連結材、固定材及び基礎部に作用する荷重、応力等が「5. 許容限界」にて示すそれぞれの許容限界以下であることを確認する。

固定装置の強度評価においては、その構造を踏まえ、設計竜巻の風圧力による荷重が固定対象設備に作用した場合に、固定装置を構成している固定材及び基礎部に作用する荷重、応力等が「5. 許容限界」にて示すそれぞれの許容限界以下であることを確認する。



第 4.1-1 図 固縛装置等の強度評価フロー

4.2 評価対象部位

4.2.1 固縛装置の評価対象部位

固縛装置の評価対象部位は、「2.2.1 固縛装置」にて設定している構造に基づき、「2.3 荷重及び荷重の組合せ」に示す設計竜巻の風圧力の作用方向及び伝達過程を考慮し設定する。

(1) 連結材

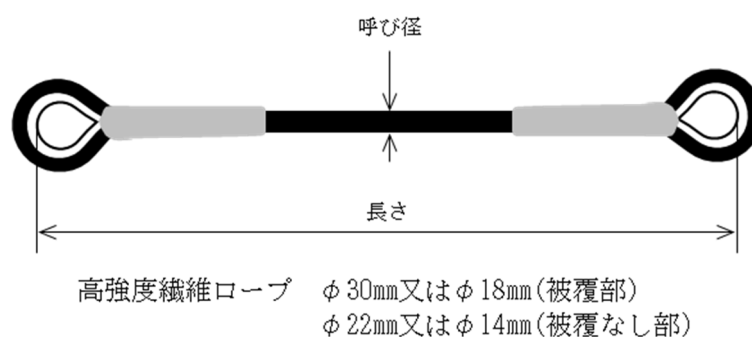
固縛対象設備から受ける荷重を固定材に伝達することから、高強度繊維ロープ本体を評価対象とする。高強度繊維ロープの概要図を第 4.2.1-1 図に示す。

また

高強度繊維ロープ (φ22 又は φ14) を評価対象部位

として選定する。

なお、上記の の日常管理の運用については、保安規定に定めて管理する。



第 4.2.1-1 図 連結材の評価対象部位

(2) 固定材

a. フレノ・リンクボルト及びシャックル

連結材から受ける荷重がフレノ・リンクボルト及びシャックルに作用することから、フレノ・リンクボルト本体及びシャックル本体を評価対象部位として設定する。

- ・フレノ・リンクボルト
- ・シャックル

b. アンカープレート

アンカープレートは、フレノ・リンクボルト及びシャックルから受ける荷重が作用するため、ベースプレートを評価対象部位として設定する。

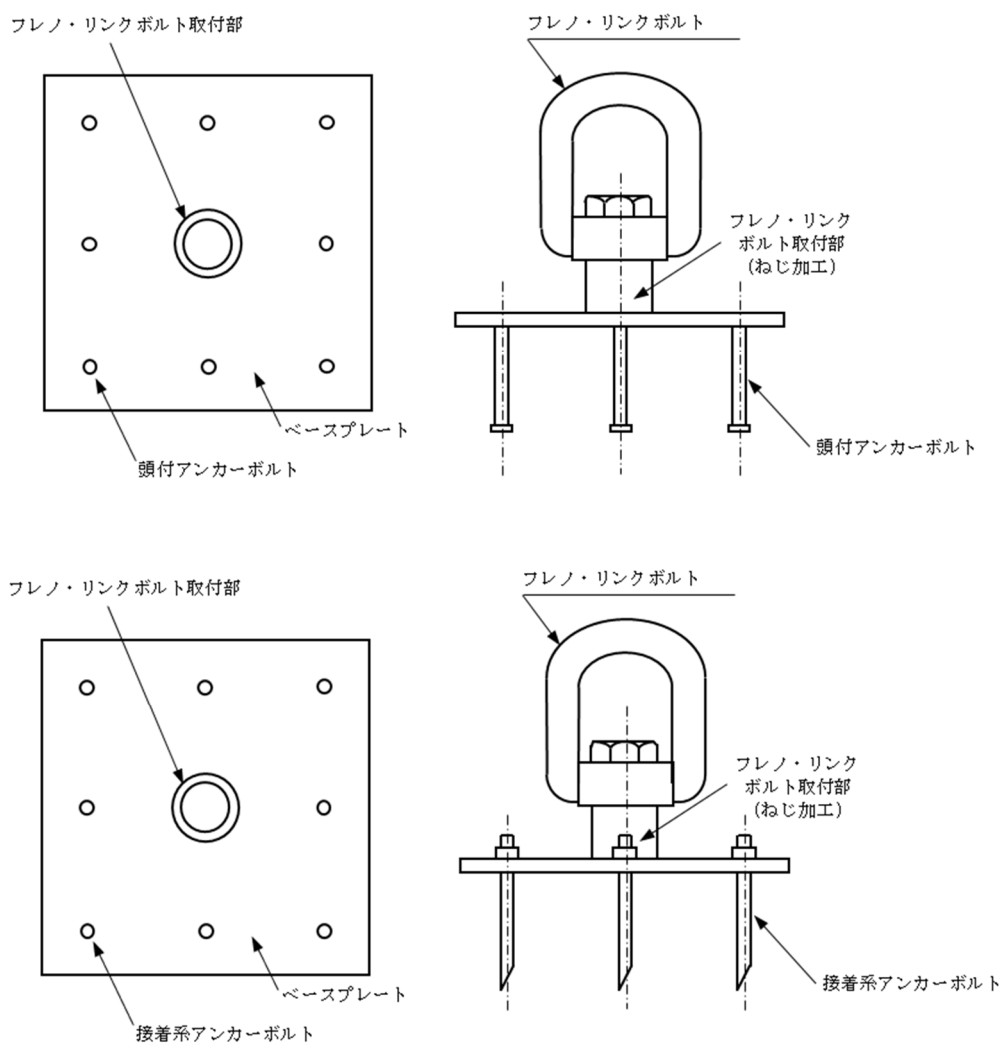
- ・ベースプレート

(3) 基礎部(アンカーボルト)

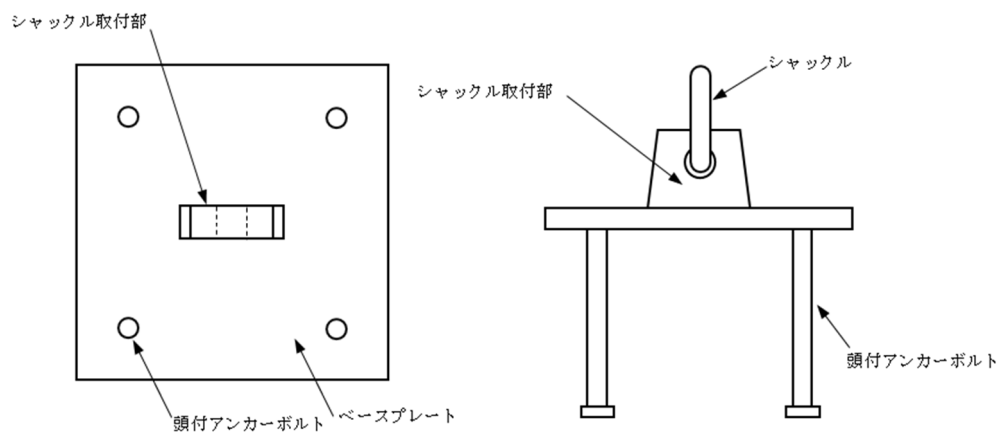
頭付アンカーボルト及び接着系アンカーボルトにより構成されるため、評価対象部位として設定する。

- ・頭付アンカーボルト
- ・接着系アンカーボルト

固定材(フレノ・リンクボルト及びアンカープレート)及び基礎部(アンカーボルト)の評価対象部位を第4.2.1-2図, 固定材(シャックル及びアンカープレート)及び基礎部(アンカーボルト)の評価対象部位を第4.2.1-3図に示す。



第4.2.1-2図 固定材(フレノ・リンクボルト及びアンカープレート)及び基礎部(アンカーボルト)の評価対象部位



第 4.2.1-3 図 固定材(シャックル及びアンカープレート)及び基礎部(アンカーボルト)の
評価対象部位

4.2.2 固定装置の評価対象部位

評価対象部位は、「2.2.2 固定装置」にて設定している構造に基づき、「2.3 荷重及び荷重の組合せ」に示す設計竜巻の風圧力の作用方向及び伝達過程を考慮し設定する。

(1) 可搬型発電機及び可搬型空気圧縮機

a. 固定材(取付ボルト, ベースプレート)

固定対象物から受ける荷重は、取付ボルト①, ベースプレートの順に作用することから、これら进行评估対象部位として設定する。

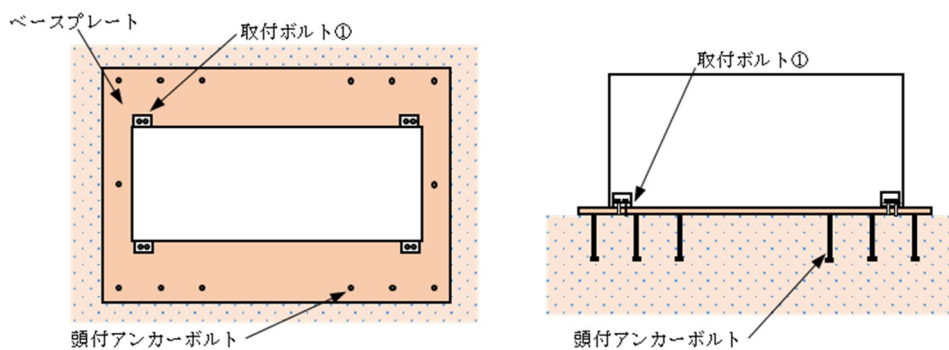
- ・取付ボルト①
- ・ベースプレート

b. 基礎部(アンカーボルト)

頭付アンカーボルトにより構成されるため、評価対象部位として設定する。

- ・頭付アンカーボルト

可搬型発電機及び可搬型空気圧縮機の固定材(取付ボルト, ベースプレート)及び基礎部(アンカーボルト)の評価対象部位を第4.2.2-1図に示す。



第4.2.2-1図 可搬型発電機及び可搬型空気圧縮機の評価対象部位

(2) 可搬型中型移送ポンプ

a. 固定材(取付ボルト, ベースプレート)

固定対象物から受ける荷重は、取付ボルト②, 取付ボルト①, ベースプレートの順に作用することから、これら进行评估対象部位として設定する。

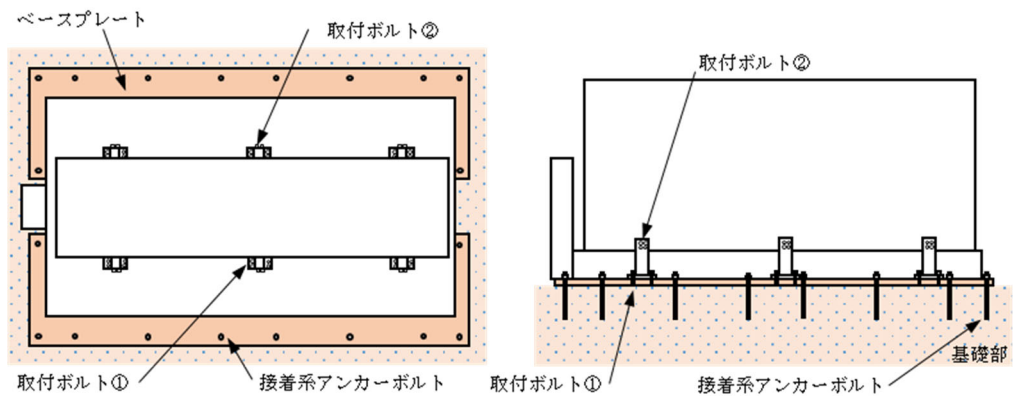
- ・取付ボルト①, 取付ボルト②
- ・ベースプレート

b. 基礎部(アンカーボルト)

接着系アンカーボルトにより構成されるため、評価対象部位として設定する。

- ・接着系アンカーボルト

可搬型中型移送ポンプの固定材(取付ボルト, ベースプレート)及び基礎部(アンカーボルト)の評価対象部位を第4.2.2-2図に示す。



第 4. 2. 2-2 図 可搬型中型移送ポンプの評価対象部位

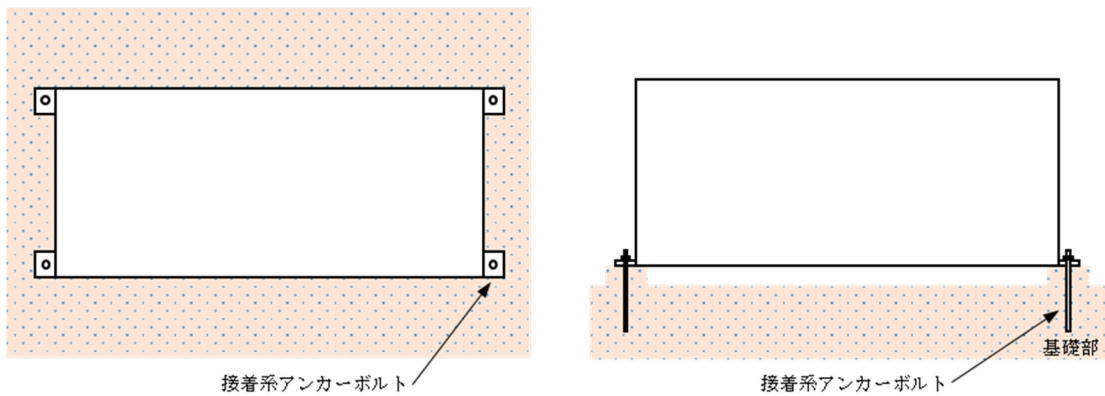
(3) 収納コンテナ

a. 基礎部(アンカーボルト)

接着系アンカーボルトにより直接固定されるため、評価対象部位として設定する。

- ・接着系アンカーボルト

収納コンテナの基礎部(アンカーボルト)の評価対象部位を第 4. 2. 2-3 図に示す。



第 4. 2. 2-3 図 収納コンテナの評価対象部位

5. 許容限界

固縛装置等の許容限界は、「3. 設計方針」を踏まえ、評価対象部位ごとに、評価内容に応じて設定する。

固縛装置等は、竜巻による固縛対象設備等の浮き上がり又は横滑りによる移動を制限する際に、固縛装置等に作用する荷重に対して、固縛又は固定状態を維持することが求められることを踏まえ、終局耐力を許容限界として設定する。

上記の終局耐力を確保する上で変形を抑えるべき部位に対しては許容限界として短期許容応力度を適用する。また、メーカーにより限界荷重に対して安全率を考慮した使用限界荷重が設定されている部位については、これを許容限界として設定する。

これらの許容限界の設定について、第 5-1 表に示す。

5.1 固縛装置の許容限界

固縛装置を構成する各部位の設計に用いる許容限界を設定する。

5.1.1 連結材

固縛に必要となる連結材(メインロープ及びサイドロープ)については、設計荷重に対し、連結材の破断が生じない十分な強度を有することを確認する方針であることを踏まえ、メーカー保証値を許容限界とする。

5.1.2 固定材

(1) フレノ・リンクボルト及びシャックル

固定材のうち、フレノ・リンクボルト及びシャックルについては、設計荷重(竜巻)に対し、フレノ・リンクボルト及びシャックルの破断が生じない十分な強度を有することを確認する方針であることを踏まえ、メーカー保証値を許容限界とする。

(2) アンカープレート

固定材のうち、アンカープレートについては、設計荷重(竜巻)に対し、鋼材の破断が生じない十分な強度を有することを確認する方針であることを踏まえ、「鋼構造塑性設計指針」に基づく、部材の終局耐力を許容限界とする。

5.1.3 基礎部(アンカーボルト)

(1) 頭付アンカーボルト

基礎部(アンカーボルト)のうち、頭付アンカーボルトについては、設計荷重(竜巻)に対し、頭付アンカーボルトの破断が生じない十分な強度を有することを確認する方針であることを踏まえ、「各種合成構造設計指針・同解説」に基づく、短期許容荷重を許容限界とする。

(2) 接着系アンカーボルト

基礎部(アンカーボルト)のうち、接着系アンカーボルトについては、設計荷重(竜巻)に対し、接着系アンカーボルトの破断が生じない十分な強度を有することを確認する方針であることを踏まえ、「各種合成構造設計指針・同解説」に基づく、短期許容荷重を許容限界とする。

5.2 固定装置の許容限界

固定装置を構成する各部位の設計に用いる許容限界を設定する。

5.2.1 固定材

(1) 取付ボルト

固定材のうち、取付ボルトについては、設計荷重(竜巻)を確実に固定治具に伝達させるために、取付ボルトの破断が生じない十分な強度を有することを確認する方針であることを踏まえ、「鋼構造設計規準」に基づく短期許容応力を許容限界とする。

(2) ベースプレート

固定材のうち、ベースプレートについては、設計荷重(竜巻)に対して固定状態を維持させるため、破断が生じない十分な強度を有することを確認する方針であることを踏まえ、「鋼構造設計規準」に基づく短期許容応力を許容限界とする。

5.2.2 基礎部(アンカーボルト)

(1) 頭付アンカーボルト

基礎部(アンカーボルト)のうち、頭付アンカーボルトについては、設計荷重(竜巻)に対して固定状態を維持し、ベースプレートの変形能力を発揮出来るまで破断が生じない十分な強度を有することを確認する方針であることを踏まえ、「各種合成構造設計指針・同解説」に基づく、短期許容荷重を許容限界とする。

(2) 接着系アンカーボルト

基礎部(アンカーボルト)のうち、接着系アンカーボルトについては、設計荷重(竜巻)に対し、接着系アンカーボルトの破断が生じない十分な強度を有することを確認する方針であることを踏まえ、「各種合成構造設計指針・同解説」に基づく、短期許容荷重を許容限界とする。

第 5-1 表 許容限界一覧

システム	部位	許容限界	適用基準等
固縛装置	連結材	使用限界荷重	メーカー保証値
	フレノ・リンクボルト シャックル	使用限界荷重	メーカー保証値
	アンカープレート	終局耐力	鋼構造塑性設計指針
	頭付アンカーボルト 接着系アンカーボルト	短期許容耐力	各種合成構造設計指針・ 同解説
固定装置	取付ボルト	短期許容応力度	鋼構造設計規準
	ベースプレート	短期許容応力度	鋼構造設計規準
	頭付アンカーボルト 接着系アンカーボルト	短期許容耐力	各種合成構造設計指針・ 同解説

6. 強度評価方法

6.1 固縛装置

6.1.1 記号の定義

(1) 強度評価の記号の定義

連結材の強度評価に用いる記号を第 6.1.1-1 表、固定材及び基礎部（アンカーボルト）の強度評価に用いる記号を第 6.1.1-2 表に示す。

第 6.1.1-1 表 連結材の強度評価に用いる記号

記号	単位	定義
F_d	kN	固縛対象設備の自重
P_V	kN	固縛対象設備に作用する浮き上がり荷重
P_H	kN	固縛対象設備に作用する横滑り荷重
P_i	kN	固縛対象設備に作用する動的荷重
P	kN	固縛対象設備に作用する検討用荷重
N	箇所	固縛装置の設置箇所数又は有効箇所数
n_1	個	固縛装置 1 箇所あたりの固定材の配置数
P_1	kN	連結材 1 組あたりに作用する荷重
$P_{1,m}$	kN	連結材(メインロープ)1 組あたりに作用する荷重
$P_{1,s}$	kN	連結材(サイドロープ)1 組あたりに作用する荷重
P_B	kN	連結材 1 本当たりに作用する拘束荷重(余長無し)
θ_{v1}	deg	浮き上がり時に固縛装置の連結材と定着面となす角度
θ_{v2}	deg	横滑り時に固縛装置の連結材と定着面となす角度
θ_m	deg	横滑り時(正面方向)に固縛装置の連結材と定着面となす角度
θ_H	deg	横滑り時(正面方向)に固縛装置の連結材が初期位置と展張時の位置となす角度
θ_{v4m}	deg	横滑り時(短辺方向)に固縛装置の連結材が初期位置とつり合い状態時の位置となす角度
θ_{v4H}	deg	横滑り時(短辺方向)に固縛装置の連結材が初期位置とつり合い状態時の位置となす角度
$C_{Di} (i=1, 2, 3)$	—	固縛対象設備の形状に応じた抗力係数
$A_i (i=1, 2, 3)$	m ²	固縛対象設備の各面の見付面積
H	m	固縛対象設備の高さ

第 6. 1. 1-2 表 固定材及び基礎部(アンカーボルト)の強度評価に用いる記号(1/4)

記号	単位	定義
F_d	kN	固縛対象設備の自重
P_v	kN	固縛対象設備に作用する浮き上がり荷重
P_H	kN	固縛対象設備に作用する横滑り荷重
P_i	kN	固縛対象設備に作用する動的荷重
P	kN	固縛対象設備に作用する検討用荷重
N	箇所	固縛装置の設置箇所数
n_2	個	固縛装置 1 箇所あたりの固定材の配置数
P_2	kN	フレノ・リンクボルト 1 本あたりに作用する荷重
P_3	kN	アンカープレート 1 箇所あたりに作用する荷重
θ_{v1}	deg	浮き上がり時に固縛装置の連結材(サイドロープ)と定着面となす角度
θ_{v2}	deg	横滑り時(側面方向)に固縛装置の連結材(サイドロープ)と定着面となす角度
θ_m	deg	横滑り時(正面方向)に固縛装置の連結材(サイドロープ)と定着面となす角度
θ_H	deg	横滑り時(正面方向)に固縛装置の連結材(サイドロープ)が初期位置と展張時の位置とのなす角度
R	mm	固縛対象物と固定治具との離隔距離
H	m	固縛対象設備の高さ
m	kg	固縛対象設備の質量
f	N/mm ²	鋼材の基準強度
σ_y	N/mm ²	検討対象部材の降伏応力度で, 基準強度 F 値を 1.1 倍した値
τ_y	N/mm ²	検討対象部材のせん断降伏応力度 ($\tau_y = \sigma_y / \sqrt{3}$)
f_b	N/mm ²	検討対象部材の短期許容曲げ応力度
f_t	N/mm ²	検討対象部材の短期許容引張応力度
h	mm	ベースプレート板厚芯からのフレノ・リンクボルト芯までの高さ
L_1	mm	両端のアンカーボルト芯間距離
d_t	mm	ベースプレート端部から引張側アンカーボルト芯までの距離
b_B	mm	ベースプレートの幅
b_t	mm	ベースプレートの厚さ

第 6.1.1-2 表 固定材及び基礎部（アンカーボルト）の強度評価に用いる記号 (2/4)

記号	単位	定義
BZ_{py}	mm	ベースプレートの y 軸まわりの塑性断面係数
BZ_{px}	mm	ベースプレートの x 軸まわりの塑性断面係数
BA	mm	ベースプレートの断面積
BM_y	kN・mm	x 方向検討荷重によるベースプレートの y 軸まわり曲げモーメント
BM_x	kN・mm	y 方向検討荷重によるベースプレートの x 軸まわり曲げモーメント
BM_{y-z}	kN・mm	z 方向検討荷重によるベースプレートの y 軸まわり曲げモーメント
BM_{py}	kN・mm	ベースプレートの y 軸まわりの終局曲げモーメント
BM_{px}	kN・mm	ベースプレートの x 軸まわりの終局曲げモーメント
BQ_x	kN	x 方向検討荷重によるベースプレートのせん断力
BQ_y	kN	y 方向検討荷重によるベースプレートのせん断力
BQ_{x-z}	kN	z 方向検討荷重によるベースプレートのせん断力
BQ_{px}	kN	x 方向検討荷重に対するベースプレートの終局せん断力
BQ_{py}	kN	y 方向検討荷重に対するベースプレートの終局せん断力
BQ_{pz}	kN	z 方向検討荷重に対するベースプレートの終局せん断力
$A\alpha$	-	アンカーボルトのねじ部における断面積の低減を考慮した係数 (=0.75)
AA_e	mm ²	アンカーボルトの有効断面積
n	本	一組のアンカープレートにおけるアンカーボルト本数
n'	本	一組のアンカープレートにおける引張側アンカーボルト本数
AT_V	kN	z 方向の検討荷重によりアンカーボルト 1 本当たりに生ずる引張力
AT_H	kN	x 又は y 方向の検討荷重によりアンカーボルト 1 本当たりに生ずる引張力
ϕ_1	-	アンカーボルトの許容引張力を決定する際の低減係数で、アンカーボルトの降伏による場合は 1.0 アンカーボルトの許容せん断力を決定する際の低減係数で、アンカーボルトのせん断強度による場合は 1.0
F_e	N/mm ²	アンカーボルトが定着するコンクリートの設計基準強度 (=30)
$s\sigma_{qa}$	N/mm ²	アンカーボルトの短期許容せん断応力度 (=0.7×f _t)
AQ	kN	検討荷重によりアンカーボルト 1 本当たりに生ずるせん断力

第 6. 1. 1-2 表 固定材及び基礎部(アンカーボルト)の強度評価に用いる記号(3/4)

記号	単位	定義
γ	kN/m ³	基礎自重算定用のコンクリートの単位体積重量
Q_{a1}	kN	アンカーボルトの検討において、アンカーボルトのせん断強度により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力
Q_{a2}	kN	アンカーボルトの検討において、定着した躯体の支圧強度により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力
ϕ_2	—	アンカーボルトの許容せん断力を決定する際の低減係数で、コンクリートの支圧及び躯体のコーン状破壊による場合は 2/3
${}_c\sigma_{qa}$	N/mm ²	基礎コンクリートの支圧強度で、 $0.5 \times \sqrt{F_c \cdot E_c}$
E_e	N/mm ²	コンクリートのヤング係数で、 $3.35 \times 10^4 \times (\gamma/24)^2 \times (F_c/60)^{1/3}$
A_c	mm ²	引張力に対するコーン状破壊面の有効水平投影面積 ($A_c = \pi \cdot L_e(L_e + D)$) (D: 頭付きアンカーボルトの頭部の直径)
A_{qc}	mm ²	せん断力に対するコーン状破壊面の有効投影面積
L_e	mm	頭付アンカーボルトの有効埋込み長さ
c	mm	アンカーボルトのせん断力方向の側面に対するへりあき寸法
P_{a1}	kN	アンカーボルトの検討において、アンカーボルトの降伏により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力
P_{a2}	kN	アンカーボルトの検討において、アンカーボルトのコーン状破壊により決定される頭付アンカーボルト 1 本当たりの許容引張力
P_a	kN	アンカーボルト 1 本当たりの短期許容引張力
Q_a	kN	アンカーボルト 1 本当たりの短期許容せん断力
Q_{a3}	kN	アンカーボルトの検討において、定着した躯体のコーン状破壊により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力
A_L	mm	接着系アンカーボルトにおいては、埋込長さ
A_{Le}	mm	接着系アンカーボルトの有効埋込長さ
$A_{L_{ce}}$	mm	接着系アンカーボルトの強度算定用埋込長さ
A_{d_a}	mm	接着系アンカーボルトの呼び径
$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$	—	接着系アンカーボルトにおいて、へりあき及びアンカーボルトのピッチによる付着強度の低減係数
C_1, C_2, C_3	mm	接着系アンカーボルトのへりあき寸法又はアンカーボルトピッチの 1/2

第 6. 1. 1-2 表 固定材及び基礎部(アンカーボルト)の強度評価に用いる記号(4/4)

記号	単位	定義
P_{a3}	kN	アンカーボルトの検討において、接着系アンカーボルトの付着力により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力
ϕ_3	—	接着系アンカーボルトの許容引張力を決定する際の付着力による低減係数(=2/3)
τ_a	N/mm ²	接着系アンカーボルトのへりあき寸法又はアンカーボルトピッチを考慮した引張力に対する付着強度
τ_{bavg}	N/mm ²	接着系アンカーの基本平均付着強度で、カプセル式・有機系の場合(=10×√(F _c /21))
${}_c\sigma_t$	N/mm ²	コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度(=0.31×√F _c)

6.1.2 評価方法

(1) 連結材の評価方法

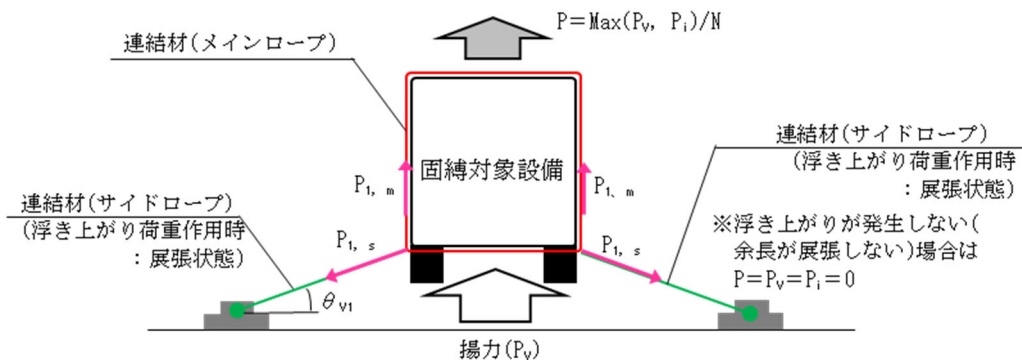
連結材に作用する荷重が、許容限界を超えないことを確認するため、連結材1組当たり作用する荷重を、以降に示す浮き上がり及び横滑りの荷重状態に対して算定し、そのうち最も大きい荷重を選定する。

a. 浮き上がり時(車両型・余長有りの場合)

設計竜巻の風圧力による荷重による揚力が固縛対象設備に作用して浮き上がる状態を考える。固縛対象設備が浮き上がった場合には、両側に配置した固縛装置(連結材(サイドロープ))で抵抗することから連結材に作用する荷重を以下の式により算定する。浮き上がり時の評価モデルの概要図を第6.1.2-1図に示す。

連結材に作用する荷重のうち、メインロープ又はサイドロープに作用する荷重のうち大きい荷重を、浮き上がり時の連結材の検討用荷重 P_1 とする。

$$P_1 = \text{Max} \left(\frac{P}{n_1} \cdot \frac{1}{\sin\theta_{v1}}, \frac{P}{2} \right) = \frac{P}{n_1} \cdot \frac{1}{\sin\theta_{v1}} \quad (n_1 \cdot \sin\theta_{v1} \leq 2 \text{ より})$$



第6.1.2-1図 浮き上がり時の連結材の評価モデルの概要図

b. 横滑り時(車両型・余長有りの場合)

設計竜巻による風荷重が固縛対象設備に作用して横滑りする状態を考え、連結材に作用する荷重は算定するが、横滑りの方向により連結材に作用する荷重状態が異なるため、横滑り方向に対して、荷重を算定する。

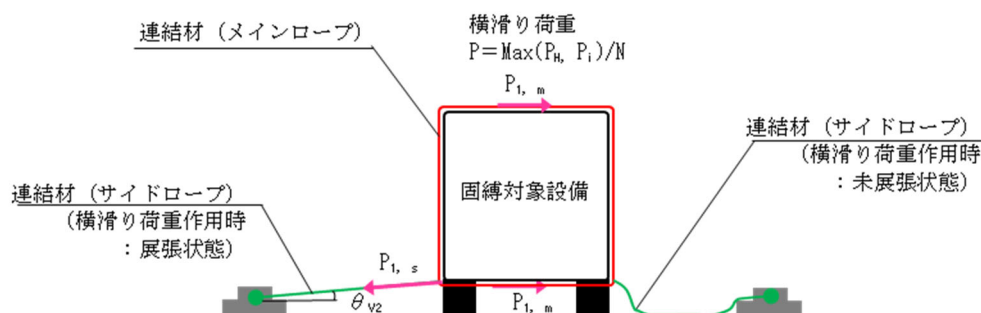
(a) 側面方向の横滑り時

固縛対象設備が側面方向(進行方向直角方向)に横滑りした場合には、固縛装置は片側に配置した固縛装置(連結材(サイドロープ))のみで抵抗することとなるから、連結材の検討用荷重 P_1 は以下の式により算定する。横滑り時(側面方向)の評価モデルの概要図を第6.1.2-2図に示す。

連結材に作用する荷重のうち、メインロープ又はサイドロープに作用する

荷重のうち大きい荷重を，側面方向の横滑り時の連結材の検討用荷重 P_1 とする。

$$P_1 = \text{Max} \left(P \cdot \frac{1}{\cos\theta_{V2}}, \frac{P}{2} \right) = P \cdot \frac{1}{\cos\theta_{V2}} \quad (\cos\theta_{V2} \leq 1 < 2 \text{ より})$$



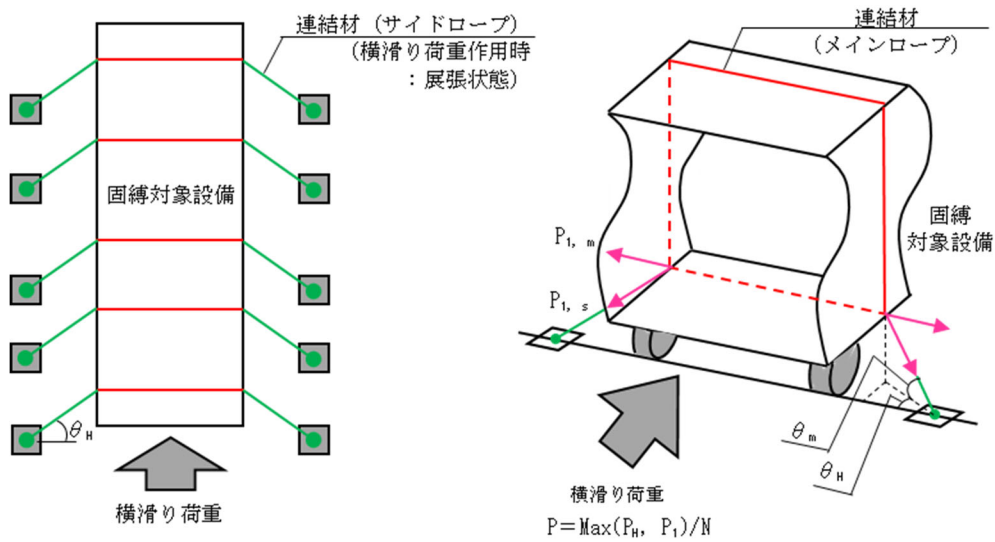
第 6.1.2-2 図 横滑り時（側面方向）の連結材の評価モデルの概要図

(b) 正面方向の横滑り時

固縛対象設備が正面方向（進行方向）に横滑りした場合には，両側に配置した固縛装置（連結材（サイドロープ））で抵抗することから，連結材の検討用荷重 P_1 は以下の式により算定する。横滑り時（正面方向）の評価モデルの概要図を第 6.1.2-3 図に示す。

連結材に作用する荷重のうち，メインロープ又はサイドロープに作用する荷重のうち大きい荷重を，正面方向の横滑り時の連結材の検討用荷重 P_1 とする。

$$P_1 = \text{Max} \left(\frac{P}{n_1} \cdot \frac{1}{\sin\theta_H} \cdot \frac{1}{\cos\theta_m}, \frac{P}{n_1} \cdot \frac{1}{\tan\theta_H} \right)$$



第 6. 1. 2-3 図 横滑り時(正面方向)の連結材の評価モデルの概要図

c. 横滑り時(車両型以外・サイドロープあり・余長無しの場合)

(a) 側面方向の横滑り時

連結材に余長がない(固縛対象設備の移動が無い)場合における連結材に作用する荷重は、第 6. 1. 2-1 図及び第 6. 1. 2-2 図の θ_{v1} 及び θ_{v2} を θ_{v3} と読み替え、動的荷重が作用しないことを考慮し、下式より算出する。

$$P_1 = P_H \cdot \frac{1}{\cos\theta_{v3}}$$

(b) 正面方向の横滑り時

連結材に余長がない(固縛対象設備の移動が無い)場合における連結材に作用する荷重は、第 6. 1. 2-3 図の θ_H 及び θ_m を θ_{v3H} 及び θ_{v3m} と読み替え、動的荷重が作用しないことを考慮し、下式より算出する。

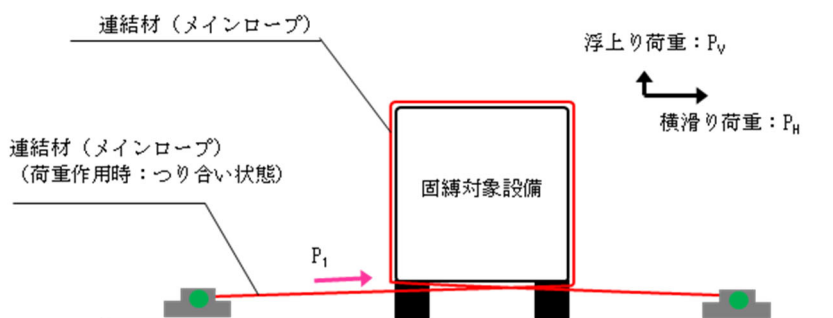
$$P_1 = \text{Max} \left(\frac{P_H}{n_1} \cdot \frac{1}{\sin\theta_{v3H}} \cdot \frac{1}{\cos\theta_{v3m}}, \frac{P_H}{n_1} \cdot \frac{1}{\tan\theta_{v3H}} \right)$$

d. 横滑り時(車両型以外・サイドロープなし・余長無しの場合)

(a) 長辺方向の荷重作用時

固縛対象設備の長辺方向に荷重が作用する場合、連結材に作用する荷重は、第 6.1.2-4 図に示す横滑り荷重と浮き上がり荷重を用いて下式より算出した荷重を、長辺方向に荷重が作用時の連結材の検討用荷重 P_1 とする。

$$P_1 = \sqrt{\left(\frac{P_H}{n_1}\right)^2 + \left(\frac{P_V}{n_1}\right)^2}$$

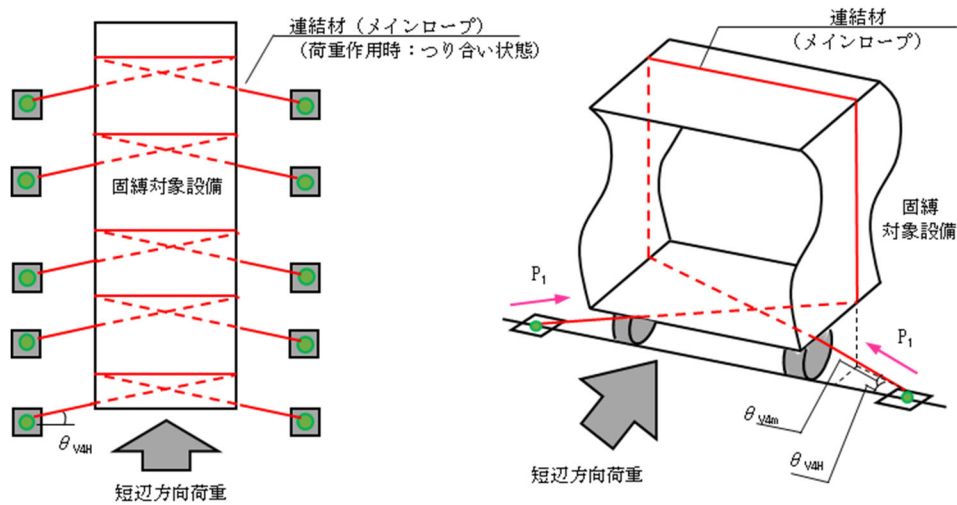


第 6.1.2-4 図 長辺方向に荷重が作用した場合の固縛概要図

(b) 短辺方向の荷重作用時

固縛対象設備の短辺方向に荷重が作用する場合、連結材の展張に伴い固縛対象物は風荷重(水平, 鉛直の合力ベクトル)と同方向に移動する。この展張後の風荷重とロープ張力とがつり合う時の荷重を、短辺方向に荷重が作用時の連結材の検討用荷重 P_1 とする。第 6.1.2-5 図の θ_{V4H} 及び θ_{V4m} を用い、動的荷重が作用しないことを考慮し、下式より算出する。

$$P_1 = \frac{P_H}{n_1} \cdot \frac{1}{\sin\theta_{V4H}} \cdot \frac{1}{\cos\theta_{V4m}}$$



第 6. 1. 2-5 図 短辺方向に荷重が作用した場合の固縛概要図

(2) 固定材の評価方法

a. フレノ・リンクボルト及びシャックルの評価方法

フレノ・リンクボルト及びシャックル 1 本当たりの許容限界を超えないことを確認するため、フレノ・リンクボルト及びシャックル 1 本当たりに作用する荷重を、以降に示す浮き上がり及び横滑りの荷重状態に対して算定し、そのうち最も大きい荷重を選定する。

なお、フレノ・リンクボルト及びシャックルは連結材(サイドロープ又はメインロープ)と同一の作用線上に配置されることから、連結材の荷重を検討用荷重 P とする。

また、荷重の評価モデルは連結材と同様である。

(a) 浮き上がり時

浮き上がり時のフレノ・リンクボルト及びシャックルの検討用荷重 P_2 は以下の式で算定する。(余長が無い場合、 θ_{v1} を θ_3 と読み替える)

$$P_2 = \frac{P}{n_2} \cdot \frac{1}{\sin\theta_{v1}}$$

(b) 横滑り時

イ. 側面方向の横滑り時

側面方向の横滑り時のフレノ・リンクボルト及びシャックルの検討用荷重 P_2 は以下の式で算定する。(余長が無い場合、 θ_{v2} を θ_3 と読み替える)

$$P_2 = \frac{P}{n_2} \cdot \frac{1}{\cos\theta_{v2}}$$

ロ. 正面方向の横滑り時

正面方向の横滑り時のフレノ・リンクボルト及びシャックルの検討用荷重 P_2 は以下の式で算定する。(余長が無い場合, 車両型については θ_m を θ_{V3m} , θ_H を θ_{V3H} , 車両型以外については θ_m を θ_{V4m} , θ_H を θ_{V4H} と読み替える)

$$P_2 = \frac{P}{n_2} \cdot \frac{1}{\sin\theta_H} \cdot \frac{1}{\cos\theta_m}$$

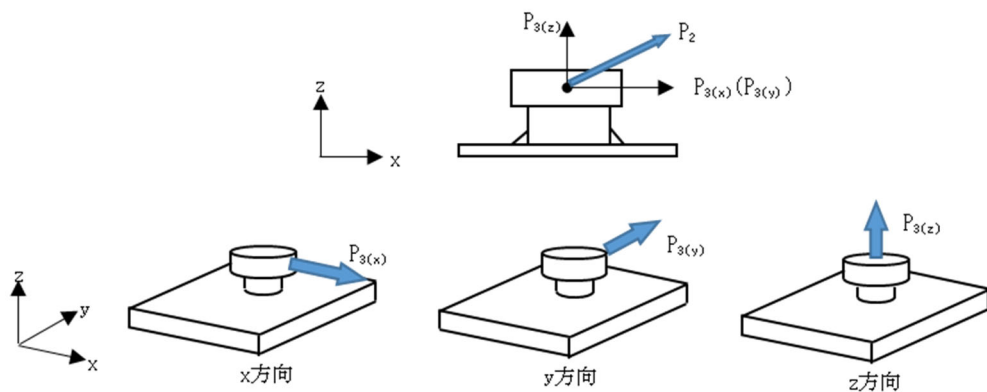
b. アンカープレート(フレノ・リンクボルトの場合)の評価方法

(a) 計算モデル

アンカープレートは, フレノ・リンクボルトを介して荷重を受けるため, フレノ・リンクボルトの角度により, 第 6.1.2-6 図に示す x, y, z 方向にフレノ・リンクボルトに作用する荷重 P_2 の分力として, 検討用荷重 P_3 が作用する。

アンカープレートの評価は, 浮き上がり及び横滑りの荷重状態を考慮して, 作用する方向の検討用荷重に対して部材断面に生ずる荷重等を算定し, 評価を行う。

なお, フレノ・リンクボルトはボルト芯を軸として回転し, アンカープレートの仕様も含めて, x 方向と y 方向は同一の評価条件となり, x, y 方向は同じ検討モデルとなるため, 以降では x 方向に作用する場合を示す。

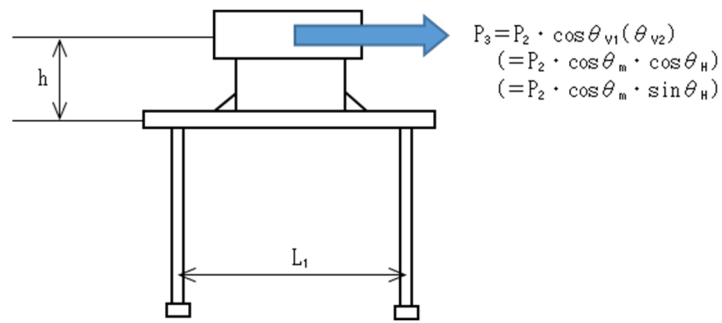


第 6.1.2-6 図 アンカープレートの計算モデルの概要

(b) 計算方法

イ. x(y)方向荷重時の検討

アンカープレートのうち, ベースプレートに対し, x 方向に荷重が作用した場合の計算モデルの概要図を第 6.1.2-7 図に示す。前述のとおり, x 方向と y 方向の計算モデルは同一条件であるため, x 方向のモデルにて示す。



第 6.1.2-7 図 x 方向に荷重が作用した場合の計算モデルの概要図

(イ) 曲げに対する検討

検討用荷重 P_3 によるベースプレートの y 軸まわり曲げモーメント ${}_B M_y$ は、以下の式により算定する。

$${}_B M_y = P_3 \cdot \frac{h}{2}$$

ベースプレートの y 軸まわりの塑性断面係数 ${}_B Z_{py}$ は、以下の式により算定する。

$${}_B Z_{py} = \frac{{}_B B \cdot B t^2}{4}$$

許容限界であるベースプレートの y 軸まわりの終局曲げモーメント ${}_B M_{py}$ は、「鋼構造塑性設計指針」に基づき、以下の式により算定する。

$${}_B M_{py} = \sigma_y \cdot {}_B Z_{py} \cdot 10^{-3}$$

(ロ) せん断に対する検討

検討用荷重 P_3 によるベースプレートのせん断力 ${}_B Q_x$ は、以下の式により算定する。

$${}_B Q_x = \frac{{}_B M_y}{\frac{L_1}{2}}$$

ベースプレートの断面積 ${}_B A$ は、以下の式により算定する。

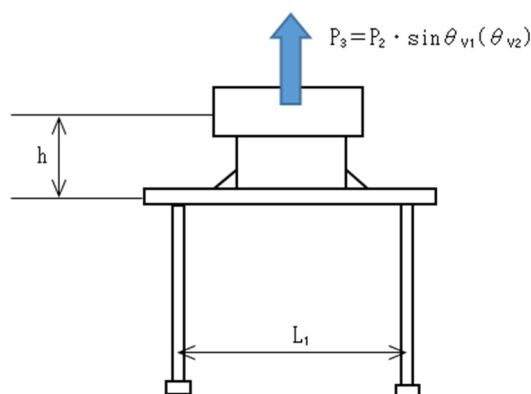
$${}_B A = {}_B B \cdot B t$$

許容限界であるベースプレートの終局せん断力 ${}_B Q_{px}$ は、「鋼構造塑性設計指針」に基づき、以下の式により算定する。

$${}_B Q_{px} = \tau_y \cdot {}_B A \cdot 10^{-3}$$

ロ. z 方向荷重時の検討

アンカープレートのうち、ベースプレートに対し、z 方向に荷重が作用した場合の計算モデルの概要図を第 6.1.2-8 図に示す。



第 6.1.2-8 図 z 方向に荷重が作用した場合の計算モデルの概要図

(イ) 曲げに対する検討

検討用荷重 P_3 によるベースプレートの y 軸まわり曲げモーメント ${}_B M_{y,z}$ は、以下の式により算定する。

$${}_B M_{y,z} = P_3 \cdot \frac{L_1}{4}$$

ベースプレートの y 軸まわりの塑性断面係数 ${}_B Z_{py}$ は、以下の式により算定する。

$${}_B Z_{py} = \frac{{}_B B \cdot {}_B t^2}{4}$$

許容限界であるベースプレートの y 軸まわりの終局曲げモーメント ${}_B M_{py}$ は、「鋼構造塑性設計指針」に基づき、以下の式により算定する。

$${}_B M_{py} = \sigma_y \cdot {}_B Z_{py} \cdot 10^{-3}$$

(ロ) せん断に対する検討

検討用荷重 P_3 によるベースプレートのせん断力 ${}_B Q_{x,z}$ は、以下の式により算定する。

$${}_B Q_{x,z} = \frac{P_3}{2}$$

ベースプレートの断面積 ${}_B A$ は、以下の式により算定する。

$${}_B A = {}_B B \cdot {}_B t$$

許容限界であるベースプレートの終局せん断力 ${}_B Q_{pz}$ は、「鋼構造塑性設計指針」に基づき、以下の式により算定する。

$${}_B Q_{pz} = \tau_y \cdot {}_B A \cdot 10^{-3}$$

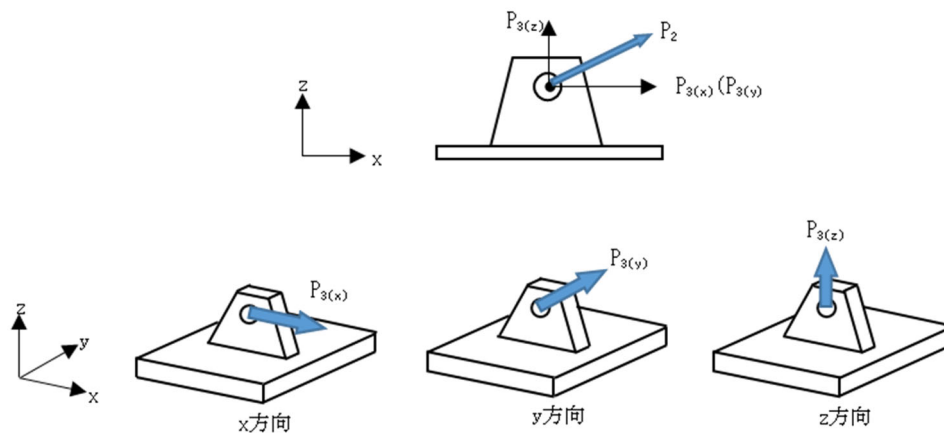
c. アンカープレート(シャックルの場合)の評価方法

(a) 計算モデル

アンカープレートは、シャックルを介して荷重を受けるため、シャックルの角度により、第 6.1.2-9 図に示す x, y, z 方向にシャックルに作用する荷重 P_2 の分力として、検討用荷重 P_3 が作用する。

アンカープレートの評価は、浮き上がり及び横滑りの荷重状態を考慮して、作用する方向の検討用荷重に対して部材断面に生ずる荷重等を算定し、評価を行う。

なお、シャックルを取り付けているアンカープレートは、正方形の鋼板であり、その形状から x 方向と y 方向は同一の評価条件となり、x, y 方向は同じ検討モデルとなるため、以降では x 方向に作用する場合を示す。

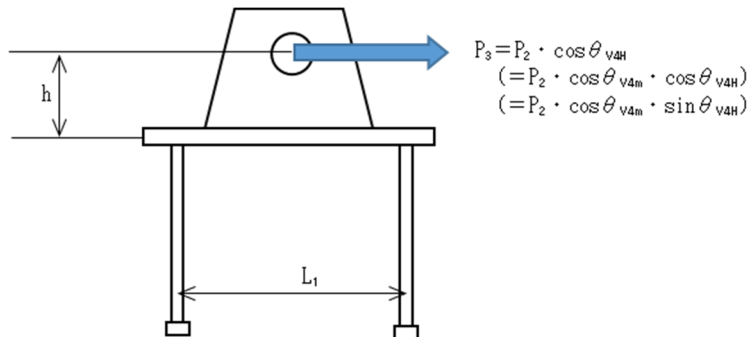


第 6.1.2-9 図 アンカープレートの計算モデルの概要

(b) 計算方法

イ. x(y)方向荷重時の検討

アンカープレートのうち、ベースプレートに対し、x 方向に荷重が作用した場合の計算モデルの概要図を第 6.1.2-10 図に示す。前述のとおり、x 方向と y 方向の計算モデルは同一条件であるため、x 方向のモデルにて示す。



第 6.1.2-10 図 x 方向に荷重が作用した場合の計算モデルの概要図

(イ) 曲げに対する検討

検討用荷重 P_3 によるベースプレートの y 軸まわり曲げモーメント ${}_B M_y$ は、以下の式により算定する。

$${}_B M_y = P_3 \cdot \frac{h}{2}$$

ベースプレートの y 軸まわりの塑性断面係数 ${}_B Z_{py}$ は、以下の式により算定する。

$${}_B Z_{py} = \frac{{}_B B \cdot {}_B t^2}{4}$$

許容限界であるベースプレートの y 軸まわりの終局曲げモーメント ${}_B M_{py}$ は、「鋼構造塑性設計指針」に基づき、以下の式により算定する。

$${}_B M_{py} = \sigma_y \cdot {}_B Z_{py} \cdot 10^{-3}$$

(ロ) せん断に対する検討

検討用荷重 P_3 によるベースプレートのせん断力 ${}_B Q_x$ は、以下の式により算定する。

$${}_B Q_x = \frac{{}_B M_y}{\frac{L_1}{2}}$$

ベースプレートの断面積 ${}_B A$ は、以下の式により算定する。

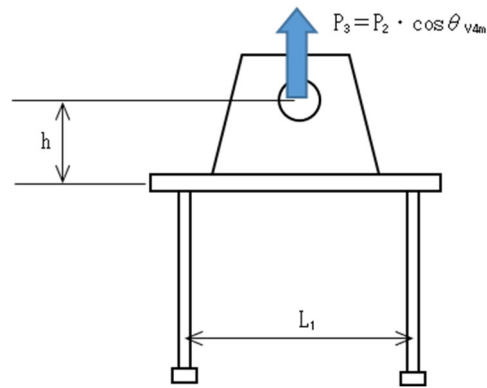
$${}_B A = {}_B B \cdot {}_B t$$

許容限界であるベースプレートの終局せん断力 ${}_B Q_{px}$ は、「鋼構造塑性設計指針」に基づき、以下の式により算定する。

$${}_B Q_{px} = \tau_y \cdot {}_B A \cdot 10^{-3}$$

ロ. z 方向荷重時の検討

アンカープレートのうち、ベースプレートに対し、z 方向に荷重が作用した場合の計算モデルの概要図を第 6.1.2-11 図に示す。



第 6.1.2-11 図 z 方向に荷重が作用した場合の計算モデルの概要図

(イ) 曲げに対する検討

検討用荷重 P_3 によるベースプレートの y 軸まわり曲げモーメント ${}_B M_{y,z}$ は、以下の式により算定する。

$${}_B M_{y,z} = P_3 \cdot \frac{L_1}{4}$$

ベースプレートの y 軸まわりの塑性断面係数 ${}_B Z_{py}$ は、以下の式により算定する。

$${}_B Z_{py} = \frac{{}_B B \cdot B t^2}{4}$$

許容限界であるベースプレートの y 軸まわりの終局曲げモーメント ${}_B M_{py}$ は、「鋼構造塑性設計指針」に基づき、以下の式により算定する。

$${}_B M_{py} = \sigma_y \cdot {}_B Z_{py} \cdot 10^{-3}$$

(ロ) せん断に対する検討

検討用荷重 P_3 によるベースプレートのせん断力 ${}_B Q_{x,z}$ は、以下の式により算定する。

$${}_B Q_{x,z} = \frac{P_3}{2}$$

ベースプレートの断面積 ${}_B A$ は、以下の式により算定する。

$${}_B A = {}_B B \cdot B t$$

許容限界であるベースプレートの終局せん断力 ${}_B Q_{pz}$ は、「鋼構造塑性設計指針」に基づき、以下の式により算定する。

$${}_B Q_{pz} = \tau_y \cdot {}_B A \cdot 10^{-3}$$

(3) 基礎部(アンカーボルト)の評価方法

a. 頭付アンカーボルト

(a) 計算モデル

頭付アンカーボルトもアンカープレートの評価と同様に、浮き上がり及び横滑りの荷重状態を考慮して、作用する方向の検討用荷重に対してアンカーボルトに生ずる荷重等を算定し、評価を行う。

イ. 引張に関する検討

z 方向の検討用荷重 P_3 によりアンカーボルト 1 本当たりに生ずる引張力 $A T_V$ は、以下の式により算定する。

$$A T_V = \frac{P_3}{n}$$

x 又は y 方向の検討用荷重 P_3 によりアンカーボルト 1 本当たりに生ずる引張力 $A T_H$ は、以下の式により算定する。

$$A T_H = \frac{P_3 \cdot h}{\frac{7}{8} d_t \cdot n'}$$

アンカーボルトの降伏により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力 P_{a1} は、以下の式により算定する。

$$P_{a1} = \phi_1 \cdot f_t \cdot A A_e \cdot 10^{-3}$$

アンカーボルトのコーン状破壊により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力 P_{a2} は、以下の式により算定する。

$$P_{a2} = \phi_2 \cdot c \sigma_t \cdot A_c \cdot 10^{-3}$$

アンカーボルト 1 本当たりの短期許容引張力 P_a は、以下の式により算定する。

$$P_a = \text{Min}(P_{a1}, P_{a2})$$

ロ. せん断に関する検討

検討用荷重 P_3 によりアンカーボルト 1 本あたりに生ずるせん断力 ${}_A Q$ は、以下の式により算定する。

$${}_A Q = \frac{P_3}{n}$$

アンカーボルトのせん断強度により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a1} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a1} = \phi_1 \cdot s\sigma_{qa} \cdot {}_A A_e \cdot 10^{-3}$$

定着した躯体の支圧強度により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a2} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a2} = \phi_2 \cdot c\sigma_{qa} \cdot {}_A A_e \cdot 10^{-3}$$

せん断力に対するコーン状破壊面の有効投影面積 A_{qc} は、アンカーボルトのへりあき寸法を c とすると以下の式により算定する。

$$A_{qc} = 0.5 \cdot \pi \cdot c^2$$

定着した躯体のコーン状破壊により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a3} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a3} = \phi_2 \cdot c\sigma_t \cdot A_{qc} \cdot 10^{-3}$$

アンカーボルト 1 本当たりの短期許容せん断力 Q_a は、以下の式により算定する。

$$Q_a = \text{Min}(Q_{a1}, Q_{a2}, Q_{a3})$$

ハ. 引張りとせん断を同時に受ける場合に関する検討

コンクリートに埋め込まれるアンカーボルトとしての引張力とせん断力の組合せ力に対する検定は、「各種合成構造設計指針・同解説」に基づき、以下の式によって行う。

$$\left[\frac{{}_A T_H + {}_A T_V}{P_a} \right]^2 + \left[\frac{{}_A Q}{Q_a} \right]^2 \leq 1$$

b. 接着系アンカーボルト

(a) 計算モデル

接着系アンカーボルトもアンカープレートの評価と同様に、浮き上がり及び横滑りの荷重状態を考慮して、作用する方向の検討用荷重に対してアンカーボルトに生ずる荷重等を算定し、評価を行う。

イ. 引張に関する検討

接着系アンカーボルトの降伏引張耐力に関する検討は以下による。

アンカーボルトの有効断面積 A_e は、以下の式により算定する。

$$A_e = A \alpha \cdot \frac{\pi \cdot d_a^2}{4}$$

z 方向の検討用荷重 P_3 によりアンカーボルト 1 本あたりに生ずる引張力 T_V は、以下の式により算定する。

$$T_V = \frac{P_3}{n}$$

x 又は y 方向の検討用荷重 P_3 によりアンカーボルト 1 本あたりに生ずる引張力 T_H は、以下の式により算定する。

$$T_H = \frac{P_3 \cdot h}{\frac{7}{8} d_t \cdot n}$$

アンカーボルトの降伏により決定されるアンカーボルト 1 本あたりの許容引張力 P_{a1} は、以下の式により算定する。

$$P_{a1} = \phi_1 \cdot f_t \cdot A_e \cdot 10^{-3}$$

アンカーボルトのコーン状破壊により決定されるアンカーボルト 1 本あたりの許容引張力 P_{a3} は、以下の式により算定する。

$$P_{a3} = \phi_3 \cdot \tau_a \cdot \pi \cdot d_a \cdot L_{ce} \cdot 10^{-3}$$

接着系アンカーボルトにおける付着強度 τ_a は以下の式により算定する。

$$\tau_a = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \tau_{bavg}$$

接着系アンカーボルトにおいて、へりあき及びアンカーボルトのピッチによる付着強度の低減係数は以下の式により算定する。

$$\alpha_n : 0.5 \cdot (C_n / {}_A L_e) + 0.5$$

$${}_A L_e = {}_A L - {}_A d_a$$

$${}_A L_{ce} = {}_A L_e - 2 \cdot {}_A d_a$$

ここで、

$$(C_n / {}_A L_e) \geq 1.0 \text{ の場合は、 } (C_n / {}_A L_e) = 1.0$$

$${}_A L_e \geq 10 {}_A d_a \text{ の場合は、 } {}_A L_e = 10 {}_A d_a \text{ とする。}$$

アンカーボルト 1 本当りの短期許容引張力 P_a は、以下の式により算定する。

$$P_a = \text{Min}(P_{a1}, P_{a3})$$

ロ. せん断に関する検討

検討用荷重 P_3 によりアンカーボルト 1 本当りに生ずるせん断力 ${}_A Q$ は、以下の式により算定する。

$${}_A Q = \frac{P_3}{n}$$

アンカーボルトのせん断強度により決定されるアンカーボルト 1 本当りの許容せん断力 Q_{a1} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a1} = \phi_1 \cdot s \sigma_{qa} \cdot {}_A A_e \cdot 10^{-3}$$

定着した躯体の支圧強度により決定されるアンカーボルト 1 本当りの許容せん断力 Q_{a2} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a2} = \phi_2 \cdot c \sigma_{qa} \cdot {}_A A_e \cdot 10^{-3}$$

せん断力に対するコーン状破壊面の有効投影面積 A_{qc} は、アンカーボルトのへりあき寸法を c とすると以下の式により算定する。

$$A_{qc} = 0.5 \cdot \pi \cdot c^2$$

定着した躯体のコーン状破壊により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a3} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a3} = \phi_2 \cdot c\sigma_t \cdot A_{qc} \cdot 10^{-3}$$

アンカーボルト 1 本当たりの短期許容せん断力 Q_a は、以下の式により算定する。

$$Q_a = \text{Min}(Q_{a1}, Q_{a2}, Q_{a3})$$

ハ. 引張とせん断を同時に受ける場合に関する検討

コンクリートに埋め込まれるアンカーボルトとしての引張力とせん断力の組合せ力に対する検定は、「各種合成構造設計指針・同解説」に基づき、以下の式によって行う。

$$\left[\frac{A T_H + A T_V}{P_a} \right]^2 + \left[\frac{A Q}{Q_a} \right]^2 \leq 1$$

6.2 固定装置

6.2.1 記号の定義

(1) 強度評価の記号の定義

可搬型発電機、可搬型空気圧縮機、可搬型中型移送ポンプの固定材及び基礎部(アンカーボルト)及び収納コンテナの基礎部(アンカーボルト)の強度評価に用いる記号を第 6.2.1-1 表に示す。

第 6. 2. 1-1 表 固定材及び基礎部(アンカーボルト)の強度評価に用いる記号(1/4)

記号	単位	定義
P_V	kN	固定対象設備に作用する浮上り荷重
P_H	kN	固定対象設備に作用する横滑り荷重
H	m	固定対象設備の高さ(風荷重の作用位置)
m	kg	固定対象設備の質量
g	m/s^2	重力加速度($g=9.80665$)
F	N/mm^2	鋼材の基準強度
τ_y	N/mm^2	検討対象部材のせん断降伏応力度($\tau_y = \sigma_y / \sqrt{3}$)
f_s	N/mm^2	検討対象部材の短期許容せん断応力度
f_t	N/mm^2	検討対象部材の短期許容引張応力度
N_n	本	固定材の取付ボルト, 基礎部のアンカーボルトの全数($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②, $n=a$: アンカーボルト)
L_n	m	短辺面受風の風荷重による転倒に抵抗するボルトと支点位置となるボルトとの距離($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②, $n=a$: アンカーボルト)
L_{bp}	m	短辺面受風の風荷重による転倒に抵抗する取付ボルト①とアンカーボルトの距離
L_b	m	ベースプレートの長さ
W_n	m	長辺面受風の風荷重による転倒に抵抗するボルトと支点位置となるボルトとの距離($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②, $n=a$: アンカーボルト)
W_{bp}	m	長辺面受風の風荷重による転倒に抵抗する取付ボルト①とアンカーボルトの距離
W_b	m	ベースプレートの幅
W_c	m	支持脚の中心間の距離
l_n	本	長辺面受風の風荷重による転倒モーメントに抵抗する引張側のボルトの本数($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②, $n=a$: アンカーボルト)
w_n	本	短辺面受風の風荷重による転倒モーメントに抵抗する引張側の取付ボルト及びアンカーボルト本数($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②, $n=a$: アンカーボルト)
nT	kN	浮き上がり荷重により取付ボルト及びアンカーボルト 1 本あたりに生じる引張力($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②, $n=a$: アンカーボルト)

第 6. 2. 1-1 表 固定材及び基礎部(アンカーボルト)の強度評価に用いる記号(2/4)

記号	単位	定義
${}_nR$	kN	風荷重による転倒モーメントにより取付ボルト及びアンカーボルト 1 本あたりに生じる引張力($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②, $n=a$: アンカーボルト)
${}_nQ$	kN	風荷重により取付ボルト及びアンカーボルト 1 本あたりに生じるせん断力($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②, $n=a$: アンカーボルト)
${}_nA_e$	mm ²	取付ボルト及びアンカーボルトの有効断面積($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②, $n=a$: アンカーボルト)
${}_nA_N$	mm ²	取付ボルトの呼び断面積($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②)
${}_nP_a$	kN	取付ボルトの許容引張力($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②)
${}_nQ_a$	kN	取付ボルトの許容せん断力($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②)
${}_n\sigma_a$	N/mm ²	ボルト及びベースプレートの許容引張応力($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②, $n=B$: ベースプレート)
${}_n\tau_a$	N/mm ²	ボルト及びベースプレートの許容せん断応力($n=1$: 取付ボルト①, $n=2$: 取付ボルト②, $n=B$: ベースプレート)
ϕ_1	—	アンカーボルトの許容引張力を決定する際の低減係数で, アンカーボルトの降伏による場合は 1.0 アンカーボルトの許容せん断力を決定する際の低減係数で, アンカーボルトのせん断強度による場合は 1.0
F_c	N/mm ²	アンカーボルトが定着するコンクリートの設計基準強度 (=30)
${}_s\sigma_{pa}$	N/mm ²	頭付アンカーボルト及び接着系アンカーボルトの引張強度
${}_s\sigma_{qa}$	N/mm ²	接着系アンカーボルトの許容せん断応力度 (= $0.7 \times f_t$)
${}_aQ$	kN	アンカーボルト 1 本あたりに生ずるせん断力(= ${}_aQ$)
γ	kN/m ³	基礎自重算定用のコンクリートの単位体積重量
Q_{a1}	kN	接着系アンカーボルトの検討において, アンカーボルトのせん断強度により決定されるアンカーボルト 1 本あたりの許容せん断力
Q_{a2}	kN	接着系アンカーボルトの検討において, 定着した躯体の支圧強度により決定されるアンカーボルト 1 本あたりの許容せん断力

第 6.2.1-1 表 固定材及び基礎部(アンカーボルト)の強度評価に用いる記号(3/4)

記号	単位	定義
ϕ_2	—	アンカーボルトの許容せん断力を決定する際の低減係数で、コンクリートの支圧及び躯体のコーン状破壊による場合は 2/3
${}_c\sigma_{qa}$	N/mm ²	基礎コンクリートの支圧強度で、 $0.5 \times \sqrt{F_c \cdot E_c}$
E_c	N/mm ²	コンクリートのヤング係数で、 $3.35 \times 10^4 \times (\gamma/24)^2 \times (F_c/60)^{1/3}$
A_c	mm ²	引張力に対するコーン状破壊面の有効水平投影面積 ($A_c = \pi \cdot L_e(L_e + D)$) (D: 頭付きアンカーボルトの頭部の直径)
A_{qc}	mm ²	せん断力に対するコーン状破壊面の有効投影面積
c		接着系アンカーボルトのへりあき寸法
${}_AL$	mm	接着系アンカーボルトにおいては、埋込長さ
${}_AL_e$	mm	接着系アンカーボルトの有効埋込長さ
${}_AL_{ce}$	mm	頭付アンカーボルト及び接着系アンカーボルトの強度算定用埋込長さ
${}_Ad_a$	mm	接着系アンカーボルトの呼び径
α_1 α_2 α_3	—	接着系アンカーボルトにおいて、へりあき及びアンカーボルトのピッチによる付着強度の低減係数
C_1, C_2, C_3	mm	接着系アンカーボルトのへりあき寸法又はアンカーボルトピッチの1/2
${}_aP$	kN	接着系アンカーボルト 1 本あたりに生じる引張力
P_{a1}	kN	接着系アンカーボルトの検討において、アンカーボルトの降伏により決定されるアンカーボルト1本当たりの許容引張力
P_{a3}	kN	接着系アンカーボルトの検討において、アンカーボルトの付着力により決定されるアンカーボルト1本当たりの許容引張力
ϕ_3	—	接着系アンカーボルトの許容引張力を決定する際の付着力による低減係数(=2/3)
τ_a	N/m m ²	接着系アンカーボルトのへりあき寸法又はアンカーボルトピッチを考慮した引張力に対する付着強度
τ_{bavg}	N/m m ²	接着系アンカーの基本平均付着強度で、カプセル式・有機系の場合(= $10\sqrt{F_c/21}$)
P_a	kN	接着系アンカーボルト1本当たりの短期許容引張力
Q_a	kN	接着系アンカーボルト1本当たりの短期許容せん断力
Q_{a3}	kN	接着系アンカーボルトの検討において、定着した躯体のコーン状破壊により決定されるアンカーボルト1本当たりの許容せん断力

第 6.2.1-1 表 固定材及び基礎部(アンカーボルト)の強度評価に用いる記号(4/4)

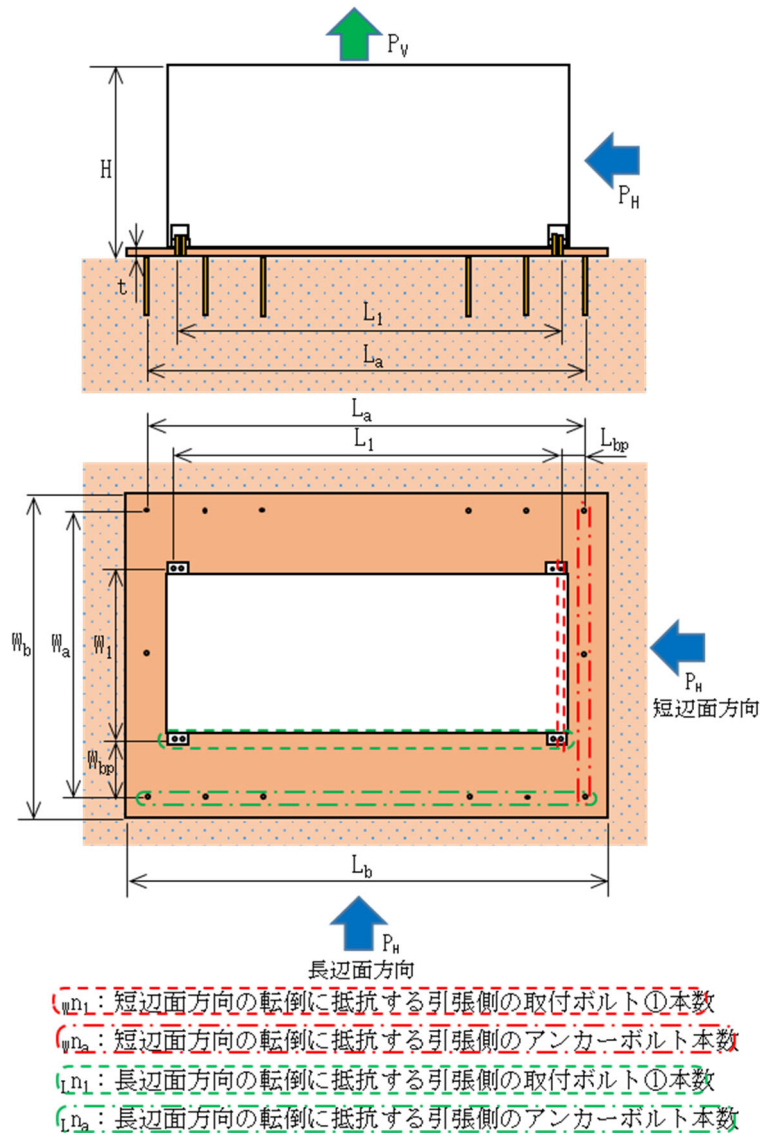
記号	単位	定義
${}_c\sigma_t$	N/mm ²	コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度(= 0.31×√F _c)
t	mm	ベースプレートの厚さ
M _{aB}	kN	ベースプレートの許容曲げ耐力
Q _{aB}	kN	ベースプレートの許容せん断力

6.2.2 評価方法

(1) 可搬型発電機及び可搬型空気圧縮機

a. 評価モデル

可搬型発電機及び可搬型空気圧縮機に設計竜巻による風荷重が作用し、浮き上がり及び転倒の荷重状態を考慮して、第6.2.2-1図に示す計算モデルにて、作用する方向の荷重に対して、取付ボルト及びアンカーボルトに発生する荷重を算定し、評価を行う。



第6.2.2-1図 可搬型発電機及び可搬型空気圧縮機の計算モデル図

b. 評価方法

(a) 固定材の評価方法

イ. 取付ボルト①

(イ) 取付ボルトに作用する荷重

浮き上がり荷重により取付ボルト 1 本あたりに生じる引張力 ${}_1T$ は、以下の式により算出する。

$${}_1T = \frac{P_V}{N_1}$$

風荷重による転倒モーメントにより取付ボルト 1 本あたりに生じる引張力 ${}_1R$ は以下の式により算出する。この時、風荷重の作用位置は保守的に可搬型発電機及び可搬型空気圧縮機の頂部位置に設定する。

(短辺面方向からの風荷重)

$${}_1R = \frac{P_H \cdot H}{L_1 \cdot w n_1}$$

(長辺面方向からの風荷重)

$${}_1R = \frac{P_H \cdot H}{W_1 \cdot l n_1}$$

風荷重により取付ボルト 1 本あたりに生じるせん断力 ${}_1Q$ は、以下の式により算出する。

$${}_1Q = \frac{P_H}{N_1}$$

(ロ) 引張に関する検討

取付ボルト 1 本あたりに生じる引張力 P は、以下による。

(浮き上がりが生じる場合)

$$P = {}_1T + \text{Max}({}_1R)$$

(浮き上がりが生じない場合 短辺面方向からの風荷重)

$$P = \frac{P_H \cdot H + P_V \cdot L/2}{L_1 \cdot w n_1}$$

(浮き上がりが生じない場合 長辺面方向からの風荷重)

$$P = \frac{P_H \cdot H + P_V \cdot W/2}{W_1 \cdot L n_1}$$

取付ボルトの1本当たりの許容引張力 ${}_1P_a$ は、以下の式により算定する。

$${}_1P_a = {}_1\sigma_a \cdot {}_1A_N \cdot 10^{-3}$$

(ハ) せん断に関する検討

取付ボルトに生じるせん断力 Q は、以下による。

$$Q = {}_1Q$$

取付ボルトのせん断強度により決定される取付ボルト1本当たりの許容せん断力 ${}_1Q_a$ は、以下の式により算定する。

$${}_1Q_a = {}_1\tau_a \cdot {}_1A_N \cdot 10^{-3}$$

ロ. ベースプレート

(イ) 曲げに関する検討

ベースプレートの短辺方向から風荷重を受けた場合のベースプレートに生じる曲げモーメント M_{bp} は以下の式により算出する。

$$M_{bp} = P \cdot L_{bp}$$

ベースプレートの短辺方向から風荷重を受けた場合の断面係数 ${}_BZ$ は、以下の式により算定する。

$${}_BZ = \frac{L_b \cdot t^2}{6}$$

ベースプレートの短辺方向から風荷重を受けた場合の許容限界であるベースプレートの曲げモーメント ${}_B M_p$ は、以下の式により算定する。

$${}_B M_p = {}_B\sigma_a \cdot {}_BZ \cdot 10^{-3}$$

ベースプレートの長辺方向から風荷重を受けた場合のベースプレートに生じる曲げモーメント M_{bp} は以下の式により算出する。

$$M_{bp} = P \cdot W_{bp}$$

ベースプレートの長辺方向から風荷重を受けた場合の断面係数 ${}_B Z$ は、以下の式により算定する。

$${}_B Z = \frac{W_b \cdot t^2}{6}$$

ベースプレートの長辺方向から風荷重を受けた場合の許容限界であるベースプレートの曲げモーメント ${}_B M_p$ は、以下の式により算定する。

$${}_B M_p = {}_B \sigma_a \cdot {}_B Z \cdot 10^{-3}$$

(ロ) せん断に関する検討

ベースプレートに生じるせん断力 Q は、以下の式により算出する。

$$Q = P$$

ベースプレートの長辺方向から風荷重を受けた場合のベースプレートの許容せん断力 Q_{aB} は、以下の式により算出する。

$$Q_{aB} = {}_B \tau_a \cdot L_b \cdot t$$

(b) 基礎部(アンカーボルト)の評価方法

イ. アンカーボルトに作用する荷重

浮き上がりによりアンカーボルト1本あたりに生じる引張力 ${}_a T$ は、以下の式により算出する。

$${}_a T = \frac{P_V}{N_a}$$

風荷重による転倒モーメントによりアンカーボルト1本あたりに生じる引張力 ${}_a R$ は以下の式により算出する。この時、風荷重の作用位置は保守的に可搬型発電機及び可搬型空気圧縮機の頂部位置に設定する。

(短辺面方向からの風荷重)

$${}_a R = \frac{P_H \cdot H}{L_a \cdot w n_a}$$

(長辺面方向からの風荷重)

$${}_aR = \frac{P_H \cdot H}{W_a \cdot L n_a}$$

風荷重によりアンカーボルト 1 本当たりに生じるせん断力 ${}_aQ$ は、以下の式により算出する。

$${}_aQ = \frac{P_H}{N_a}$$

ロ. 引張に関する検討

アンカーボルト 1 本当たりに生じる引張力 P は、以下による。

(浮き上がりが生じる場合)

$$P = {}_aT + \text{Max}({}_aR)$$

(浮き上がりが生じない場合 短辺面方向からの風荷重)

$$P = \frac{P_H \cdot H + P_V \cdot L/2}{L_a \cdot w n_a}$$

(浮き上がりが生じない場合 長辺面方向からの風荷重)

$$P = \frac{P_H \cdot H + P_V \cdot W/2}{W_a \cdot L n_a}$$

アンカーボルトの降伏により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力 P_{a1} は、以下の式により算定する。

$$P_{a1} = \phi_1 \cdot s\sigma_{pa} \cdot {}_aA_e \cdot 10^{-3}$$

アンカーボルトのコーン状破壊により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力 P_{a2} は、以下の式により算定する。

$$P_{a2} = \phi_2 \cdot c\sigma_t \cdot A_c \cdot 10^{-3}$$

アンカーボルト 1 本当たりの許容引張力 P_a は、以下の式により算定する。

$$P_a = \text{Min}(P_{a1}, P_{a2})$$

ハ. せん断に関する検討

アンカーボルトに生じるせん断力 Q は、以下による。

$$Q = {}_aQ$$

アンカーボルトのせん断強度により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a1} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a1} = \phi_1 \cdot s \sigma_{qa} \cdot a A_e \cdot 10^{-3}$$

定着した躯体の支圧強度により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a2} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a2} = \phi_2 \cdot c \sigma_{qa} \cdot a A_e \cdot 10^{-3}$$

せん断力に対するコーン状破壊面の有効投影面積 A_{qc} は、アンカーボルトのへりあき寸法を c とすると以下の式により算定する。

$$A_{qc} = 0.5 \cdot \pi \cdot c^2$$

定着した躯体のコーン状破壊により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a3} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a3} = \phi_2 \cdot c \sigma_t \cdot A_{qc} \cdot 10^{-3}$$

アンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_a は、以下の式により算定する。

$$Q_a = \text{Min}(Q_{a1}, Q_{a2}, Q_{a3})$$

ニ 引張とせん断を同時に受ける場合に関する検討

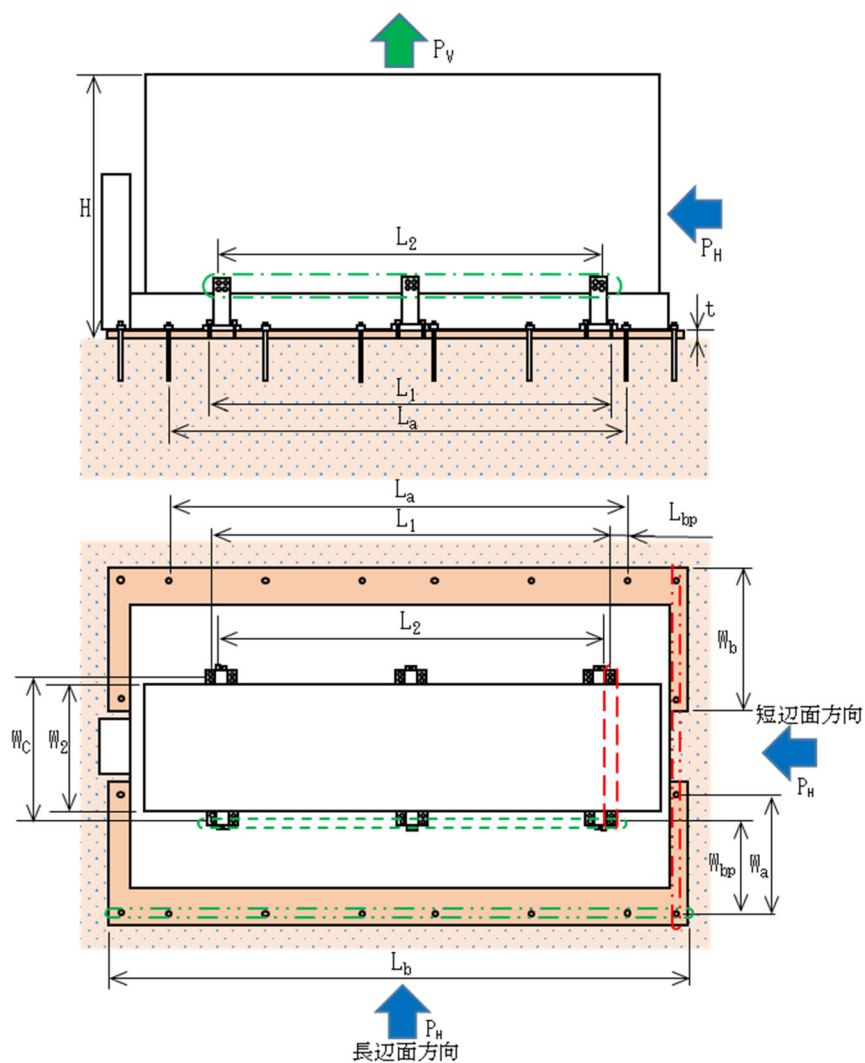
コンクリートに埋め込まれるアンカーボルトとしての引張力とせん断力の組合せ力に対する検定は、「各種合成構造設計指針・同解説」に基づき、以下の式によって行う。

$$\left[\frac{P}{P_a}\right]^2 + \left[\frac{Q}{Q_a}\right]^2 \leq 1$$

(2) 可搬型中型移送ポンプ

a. 評価モデル

可搬型中型移送ポンプに設計竜巻による風荷重が作用し、浮き上がり及び転倒の荷重状態を考慮して、第 6.2.2-2 図に示す計算モデルにて、作用する方向の荷重に対して、取付ボルト及びアンカーボルトに発生する荷重を算定し、評価を行う。



- (w_{D1} : 短辺面方向の転倒に抵抗する引張側の取付ボルト①本数)
- (w_{D2} : 短辺面方向の転倒に抵抗する引張側のアンカーボルト本数)
- (L_{D1} : 長辺面方向の転倒に抵抗する引張側の取付ボルト①本数)
- (L_{D2} : 長辺面方向の転倒に抵抗する引張側の取付ボルト②本数)
- (L_{D3} : 長辺面方向の転倒に抵抗する引張側のアンカーボルト本数)

第 6.2.2-2 図 可搬型中型移送ポンプの計算モデル図

b. 評価方法

(a) 固定材の評価方法

イ. 取付ボルト①

(イ) 取付ボルトに作用する荷重

浮き上がり荷重により取付ボルト 1 本あたりに生じる引張力 ${}_1T$ は、以下の式により算出する。

$${}_1T = \frac{P_V}{N_1}$$

風荷重による転倒モーメントにより取付ボルト 1 本あたりに生じる引張力 ${}_1R$ は以下の式により算出する。この時、風荷重の作用位置は保守的に可搬型発電機及び可搬型空気圧縮機の頂部位置に設定する。

(短辺面方向からの風荷重)

$${}_1R = \frac{P_H \cdot H}{L_1 \cdot w n_1}$$

(長辺面方向からの風荷重)

$${}_1R = \frac{P_H \cdot H}{W_1 \cdot L n_1}$$

風荷重により取付ボルト 1 本あたりに生じるせん断力 ${}_1Q$ は、以下の式により算出する。

$${}_1Q = \frac{P_H}{N_1}$$

(ロ) 引張に関する検討

取付ボルト 1 本あたりに生じる引張力 P は、以下による。

(浮き上がりが生じる場合)

$$P = {}_1T + \text{Max}({}_1R)$$

(浮き上がりが生じない場合 短辺面方向からの風荷重)

$$P = \frac{P_H \cdot H + P_V \cdot L/2}{L_1 \cdot w n_1}$$

(浮き上がりが生じない場合 長辺面方向からの風荷重)

$$P = \frac{P_H \cdot H + P_V \cdot W/2}{W_1 \cdot L n_1}$$

取付ボルト 1 本当りの許容引張力 ${}_1P_a$ は、以下の式により算定する。

$${}_1P_a = {}_1\sigma_a \cdot {}_1A_N \cdot 10^{-3}$$

(ハ) せん断に関する検討

取付ボルトに生じるせん断力 Q は、以下による。

$$Q = {}_1Q$$

取付ボルトのせん断強度により決定される取付ボルト 1 本当りの許容せん断力 ${}_1Q_a$ は、以下の式により算定する。

$${}_1Q_a = {}_1\tau_a \cdot {}_1A_N \cdot 10^{-3}$$

ロ. 取付ボルト②

(イ) 取付ボルトに作用する荷重

風荷重により取付ボルト 1 本当りに生じる引張力 ${}_2P$ は以下の式により算出する。なお、取付ボルトに引張力が作用するのは、長辺面方向からの風荷重の場合のみとなる。

$${}_2P = \frac{P_H}{L n_2}$$

風荷重及び風荷重による転倒モーメントにより取付ボルト 1 本当りに生じるせん断力 ${}_2Q$ は、以下の式により算出する。

(短辺面方向からの風荷重)

$${}_2Q = \sqrt{\left(\frac{P_V}{N_2} + \frac{P_H \cdot H}{L_2 \cdot W n_2}\right)^2 + \left(\frac{P_H}{N_2}\right)^2}$$

(長辺面方向からの風荷重)

$${}_2Q = \frac{P_V}{N_2} + \frac{P_H \cdot H}{W_2 \cdot L n_2}$$

(ロ) 引張に関する検討

取付ボルト1本あたりに生じる引張力 P は、以下による。

$$P = {}_2P$$

取付ボルトの降伏により決定される取付ボルト1本あたりの許容引張力 ${}_2P_a$ は、以下の式により算定する。

$${}_2P_a = {}_2\sigma_a \cdot {}_2A_N \cdot 10^{-3}$$

(ハ) せん断に関する検討

取付ボルト1本あたりに生じるせん断力 Q は、以下による。

$$Q = {}_2Q$$

取付ボルトのせん断強度により決定される取付ボルト②1本あたりの許容せん断力 Q_a は、以下の式により算定する。

$${}_2Q_a = {}_2\tau_a \cdot {}_2A_N \cdot 10^{-3}$$

ハ. ベースプレート

(イ) 曲げに関する検討

ベースプレートの短辺方向から風荷重を受けた場合のベースプレートに生じる曲げモーメント M_{bp} は以下の式により算出する。

$$M_{bp} = P \cdot \frac{W_{Pa}}{2} \cdot L_{bp}$$

ベースプレートの短辺方向から風荷重を受けた場合の断面係数 ${}_BZ$ は、以下の式により算定する。

$${}_BZ = \frac{L_b \cdot t^2}{6}$$

ベースプレートの長辺方向から風荷重を受けた場合の許容限界であるベースプレートの曲げモーメント ${}_B M_p$ は、以下の式により算定する。

$${}_B M_p = {}_B\sigma_a \cdot {}_BZ \cdot 10^{-3}$$

ベースプレートの長辺方向から風荷重を受けた場合のベースプレートに生じる曲げモーメント M_{bp} は以下の式により算出する。

$$M_{bp} = \left(\frac{P_V}{2} + \frac{P_H \cdot H}{W_c} \right) \cdot \frac{(W_a - W_{bp})}{W_a} \cdot W_{bp}$$

ベースプレートの長辺方向から風荷重を受けた場合の断面係数 ${}_B Z$ は、以下の式により算定する。

$${}_B Z = \frac{W_b \cdot t^2}{6}$$

ベースプレートの長辺方向から風荷重を受けた場合の許容限界であるベースプレートの曲げモーメント ${}_B M_p$ は、以下の式により算定する。

$${}_B M_p = {}_B \sigma_a \cdot {}_B Z \cdot 10^{-3}$$

(ロ) せん断に関する検討

ベースプレートに生じるせん断力 Q は、以下の式により算出する。

$$Q = P$$

ベースプレートの長辺方向から風荷重を受けた場合のベースプレートの許容せん断力 Q_{aB} は、以下の式により算出する。

$$Q_{aB} = {}_B \tau_a \cdot L_b \cdot t \cdot 10^{-3}$$

(b) 基礎部(アンカーボルト)の評価方法

イ. アンカーボルトに作用する荷重

浮き上がり荷重によりアンカーボルト 1 本当たりに生じる引張力 ${}_a T$ は、以下の式により算出する。

$${}_a T = \frac{P_V}{N_a}$$

風荷重による転倒モーメントによりアンカーボルト 1 本当たりに生じる引張力 ${}_a R$ は、以下の式により算出する。この時、風荷重の作用位置は保守的に可搬型中型移送ポンプの頂部位置に設定する。

(短辺面方向からの風荷重)

$${}_a R = \frac{P_H \cdot H}{W_2} \cdot \frac{W_{bp}}{W_a \cdot L n_a}$$

(長辺面方向からの風荷重)

$${}_a R = \frac{P_H \cdot H}{W_a \cdot L n_a}$$

風荷重によりアンカーボルト 1 本あたりに生じるせん断力 ${}_aQ$ は、以下の式により算出する。

$${}_aQ = \frac{P_H}{N_a}$$

ロ. 引張に関する検討

アンカーボルト 1 本あたりに生じる引張力 P は、以下による。

$$P = {}_aT + {}_aR$$

アンカーボルトの降伏により決定される取付ボルト 1 本あたりの許容引張力 P_{a1} は、以下の式により算定する。

$$P_{a1} = \phi_1 \cdot s\sigma_{pa} \cdot {}_aA_e \cdot 10^{-3}$$

アンカーボルトの付着力により決定されるアンカーボルト 1 本あたりの許容引張力 P_{a3} は、以下の式により算定する。

$$P_{a3} = \phi_3 \cdot \tau_a \cdot \pi \cdot {}_Ad_a \cdot {}_AL_{ce} \cdot 10^{-3}$$

接着系アンカーボルトにおける付着強度 τ_a は以下の式により算定する。

$$\tau_a = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \tau_{bavg}$$

接着系アンカーボルトにおいて、へりあき及びアンカーボルトのピッチによる付着強度の低減係数は以下の式により算定する。

$$\alpha_n : 0.5 \cdot (C_n / {}_AL_e) + 0.5$$

$${}_AL_e = {}_AL - {}_Ad_a$$

$${}_AL_{ce} = {}_AL_e - 2 \cdot {}_Ad_a$$

ここで、 $(C_n / {}_AL_e) \geq 1.0$ の場合は、 $(C_n / {}_AL_e) = 1.0$

${}_AL_e \geq 10 {}_Ad_a$ の場合は、 ${}_AL_e = 10 {}_Ad_a$ とする。

アンカーボルト 1 本あたりの短期許容引張力 P_a は、以下の式により算定する。

$$P_a = \text{Min}(P_{a1}, P_{a3})$$

ハ. せん断に関する検討

アンカーボルトに生じるせん断力 Q は、以下による。

$$Q = aQ$$

アンカーボルトのせん断強度により決定される取付ボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a1} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a1} = \Phi_1 \cdot s\sigma_{qa} \cdot aA_e \cdot 10^{-3}$$

定着した躯体の支圧強度により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a2} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a2} = \Phi_2 \cdot c\sigma_{qa} \cdot aA_e \cdot 10^{-3}$$

せん断力に対するコーン状破壊の有効投影面積 A_{qc} は、アンカーボルトのへりあき寸法を c とすると以下の式により算定する。

$$A_{qc} = 0.5 \cdot \pi \cdot c^2$$

定着した躯体のコーン状破壊により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a3} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a3} = \Phi_2 \cdot c\sigma_t \cdot A_{qc} \cdot 10^{-3}$$

アンカーボルト 1 本当たりの短期許容せん断力 Q_a は、以下の式により算定する。

$$Q_a = \text{Min}(Q_{a1}, Q_{a2}, Q_{a3})$$

ニ 引張とせん断を同時に受ける場合に関する検討

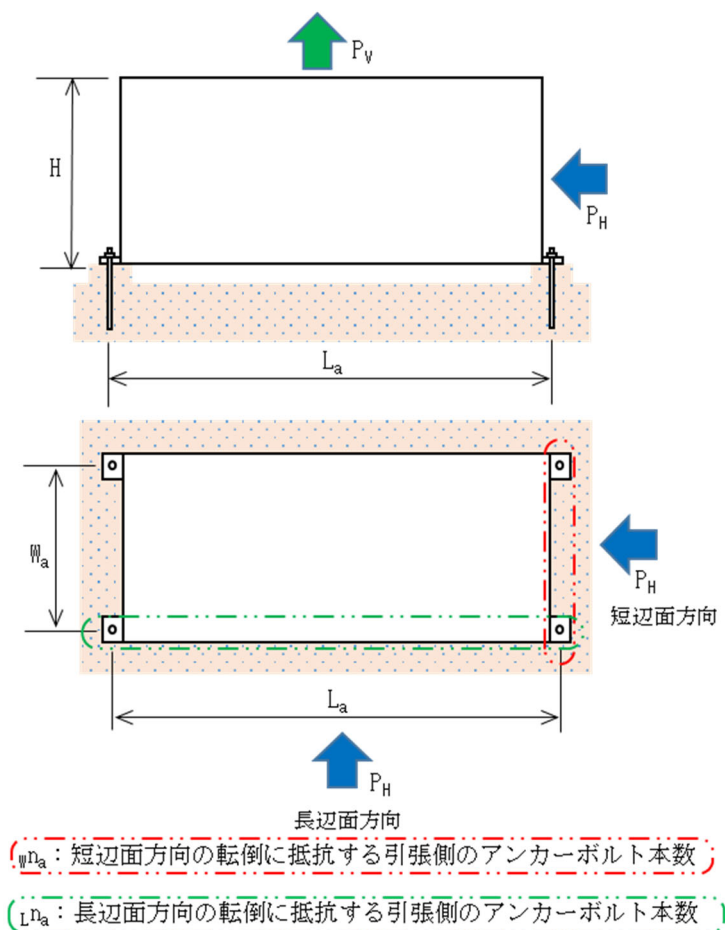
コンクリートに埋め込まれるアンカーボルトとしての引張力とせん断力の組合せ力に対する検定は、「各種合成構造設計指針・同解説」に基づき、以下の式によって行う。

$$\left[\frac{P}{P_a}\right]^2 + \left[\frac{Q}{Q_a}\right]^2 \leq 1$$

(3) 収納コンテナ

a. 評価モデル

収納コンテナに設計竜巻による風荷重が作用し、浮き上がり及び転倒の荷重状態を考慮して、第 6.2.2-3 図に示す計算モデルにて、作用する方向の荷重に対して、アンカーボルトに発生する荷重を算定し、評価を行う。



第 6.2.2-3 図 収納コンテナの計算モデル図

b. 評価方法

(a) 基礎部(アンカーボルト)の評価方法

イ. アンカーボルトに作用する荷重

浮き上がり荷重によりアンカーボルト 1 本あたりに生じる引張力 ${}_aT$ は、以下の式により算出する。

$${}_aT = \frac{P_V}{N_a}$$

風荷重による転倒モーメントによりアンカーボルト 1 本あたりに生じる引張力 ${}_aR$ は以下の式により算出する。この時、風荷重の作用位置は保守的に収納コンテナの頂部位置に設定する。

(短辺面方向からの風荷重)

$${}_aR = \frac{P_H \cdot H}{L_a \cdot W n_a}$$

(長辺面方向からの風荷重)

$${}_aR = \frac{P_H \cdot H}{W_a \cdot L n_a}$$

風荷重によりアンカーボルト 1 本あたりに生じるせん断力 ${}_aQ$ は、以下の式により算出する。

$${}_aQ = \frac{P_H}{N_a}$$

ロ. 引張に関する検討

アンカーボルト 1 本あたりに生じる引張力 P は、以下による。

$$P = {}_aT + {}_aR$$

アンカーボルトの降伏により決定される取付ボルト 1 本あたりの許容引張力 P_{a1} は、以下の式により算定する。

$$P_{a1} = \Phi_1 \cdot s \sigma_{pa} \cdot {}_aA_e \cdot 10^{-3}$$

アンカーボルトの付着力により決定されるアンカーボルト 1 本あたりの許容引張力 P_{a3} は、以下の式により算定する。

$$P_{a3} = \phi_3 \cdot \tau_a \cdot \pi \cdot A d_a \cdot A L_{ce} \cdot 10^{-3}$$

接着系アンカーボルトにおける付着強度 τ_a は以下の式により算定する。

$$\tau_a = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \tau_{bavg}$$

接着系アンカーボルトにおいて、へりあき及びアンカーボルトのピッチによる付着強度の低減係数は以下の式により算定する。

$$\alpha_n = 0.5 \cdot (C_n / A L_e) + 0.5$$

$$A L_e = A L - A d_a$$

$$A L_{ce} = A L_e - 2 \cdot A d_a$$

ここで、 $(C_n / A L_e) \geq 1.0$ の場合は、 $(C_n / A L_e) = 1.0$

$A L_e \geq 10 A d_a$ の場合は、 $A L_e = 10 A d_a$ とする。

アンカーボルト 1 本当たりの短期許容引張力 P_a は、以下の式により算定する。

$$P_a = \text{Min}(P_{a1}, P_{a3})$$

ハ. せん断に関する検討

アンカーボルトに生じるせん断力 Q は、以下による。

$$Q = a Q$$

アンカーボルトのせん断強度により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a1} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a1} = \phi_1 \cdot s \sigma_{qa} \cdot A A_e \cdot 10^{-3}$$

定着した躯体の支圧強度により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a2} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a2} = \phi_2 \cdot c \sigma_{qa} \cdot A A_e \cdot 10^{-3}$$

せん断力に対するコーン状破壊の有効投影面積 A_{qc} は、アンカーボルトのへりあき寸法を c とすると以下の式により算定する。

$$A_{qc} = 0.5 \cdot \pi \cdot c^2$$

定着した躯体のコーン状破壊により決定されるアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 Q_{a3} は、以下の式により算定する。

$$Q_{a3} = \phi_2 \cdot c \sigma_t \cdot A_{qc} \cdot 10^{-3}$$

アンカーボルト 1 本当たりの短期許容せん断力 Q_a は、以下の式により算定する。

$$Q_a = \text{Min}(Q_{a1}, Q_{a2}, Q_{a3})$$

ニ. 引張とせん断を同時に受ける場合に関する検討

コンクリートに埋め込まれるアンカーボルトとしての引張力とせん断力の組合せ力に対する検定は、「各種合成構造設計指針・同解説」に基づき、以下の式によって行う。

$$\left[\frac{P}{P_a} \right]^2 + \left[\frac{Q}{Q_a} \right]^2 \leq 1$$

6.3 評価方法のまとめ

固縛装置の評価方法の一覧を第 6.3-1 表に、固定装置の評価方法の一覧を第 6.3-2 表に示す。

第 6.3-1 表 固縛装置の評価方法一覧

固縛対象設備		評価方法		
区分 設備名称		連結材	固定材	基礎部
車両型	可搬型中型移送ポンプ運搬車	6.1.2(1)a., b.	6.1.2(2)a., b.	6.1.2(3)a.
	ホース展張車	6.1.2(1)a., b.	6.1.2(2)a., b.	6.1.2(3)a.
	運搬車	6.1.2(1)a., b.	6.1.2(2)a., b.	6.1.2(3)a.
	軽油用タンクローリ	6.1.2(1)a., b.	6.1.2(2)a., b.	6.1.2(3)a.
	大型移送ポンプ車	6.1.2(1)a., b.	6.1.2(2)a., b.	6.1.2(3)a.
	監視測定用運搬車	6.1.2(1)a., b.	6.1.2(2)a., b.	6.1.2(3)a.
車両型以外	けん引車	6.1.2(1)c.	6.1.2(2)a., b.	6.1.2(3)a., b.
	ホイールローダ	6.1.2(1)c.	6.1.2(2)a., b.	6.1.2(3)a.
	可搬型放水砲	6.1.2(1)d.	6.1.2(2)a., c.	6.1.2(3)a.
	可搬型建屋外ホース(ホースコンテナ)	6.1.2(1)d.	6.1.2(2)a., c.	6.1.2(3)a.
	可搬型汚濁水拡散防止フェンス(ホースコンテナ)	6.1.2(1)d.	6.1.2(2)a., c.	6.1.2(3)a.

第 6.3-2 表 固定装置の評価方法一覧

固縛対象設備		評価方法		
		連結材	固定材	基礎部
車両型 以外	可搬型空気圧縮機	—	6.2.2(1)b.(a)イ., ロ.	6.2.2(1)b.(b)
	可搬型発電機	—	6.2.2(1)b.(a)イ., ロ.	6.2.2(1)b.(b)
	可搬型中型移送ポンプ	—	6.2.2(2)b.(a)イ., ロ., ハ.	6.2.2(2)b.(b)
	可搬型建屋外ホース (収納コンテナ)	—	—	6.2.2(3)b.(a)
	可搬型建屋内ホース (収納コンテナ)	—	—	6.2.2(3)b.(a)
	放射性物質吸着材(収 納コンテナ)	—	—	6.2.2(3)b.(a)
	燃料補給用可搬型ホー ス(収納コンテナ)	—	—	6.2.2(3)b.(a)
	可搬型排水受槽(収納 コンテナ)	—	—	6.2.2(3)b.(a)
	可搬型スプレイヘッド (収納コンテナ)	—	—	6.2.2(3)b.(a)
	可搬型デミスタ(収納 コンテナ)	—	—	6.2.2(3)b.(a)
	可搬型フィルタ(収納 コンテナ)	—	—	6.2.2(3)b.(a)

7. 適用規格

適用する規格，基準等を以下に示す。

- ・ 日本産業規格 (J I S)
- ・ 鋼構造設計規準—許容応力度設計法— ((社)日本建築学会, 2005 改定)
- ・ 建築基準法・同施行令・同告示
- ・ 「建築物荷重指針・同解説」 ((社)日本建築学会, 2015 改定)
- ・ 日本建築学会「鋼構造塑性設計指針」
- ・ 日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」

別紙4－7

使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の 強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－8

建物の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－9

竜巻防護対象施設等に波及的影響を 及ぼし得る建物の強度計算書 (F 施設)

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－10

波及的影響を及ぼし得る 建物の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－11

主排気筒の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－12

北換気筒の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－13

安全冷却水系冷却塔 A, B の 強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－14

安全冷却水 B 冷却塔の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－15

安全冷却水 A 冷却塔の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－16

冷却塔 A, B の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－17

安全冷却水系膨張槽の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－18

安全冷却水系冷却塔 A, B の 配管の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－19

安全冷却水 B 冷却塔等の 配管の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－20

安全冷却水 A 冷却塔の 配管の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4-21

第1 非常用ディーゼル発電機の 排気消音器の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4-22

ディーゼル発電機の 排気消音器の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－23

ベント管の強度計算書(F 施設)

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－24

ベント管の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同一であることから、添付しない。

別紙4－25

換気空調設備の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－26

飛来物防護板(前処理建屋の 安全蒸気系設置室)の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4-27

飛来物防護板(精製建屋 非常用 所内電源系統及び計測制御系統施設 設置室 A, B)の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－28

飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室)の 強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4-29

飛来物防護板(第1ガラス固化体 貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室)の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－30

飛来物防護板(非常用電源建屋
第2非常用ディーゼル発電機及び
非常用所内電源系統設置室
A北ブロック, A南ブロック,
B北ブロック, B南ブロック)の
強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－31

飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備)の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－32

飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－33

飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－34

飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－35

飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外) の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－36

飛来物防護ネット(使用済燃料の 受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A)

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－37

飛来物防護ネット(使用済燃料の 受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 B)

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－38

飛来物防護ネット(再処理設備 本体用 安全冷却水系冷却塔 B)の 強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－39

飛来物防護ネット(再処理設備 本体用 安全冷却水系冷却塔 A)の 強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－40

飛来物防護ネット(第2非常用 ディーゼル発電機用 安全冷却水系 冷却塔 A, B)の強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4-41

屋外の重大事故等対処設備の 固縛に関する強度計算書(F 施設)

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4-42

屋外の重大事故等対処設備の 固縛に関する強度計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算結果を示す書類であり、令和4年12月26日に申請した計算書の内容と同じであることから、添付しない。

別紙4－43

計算機プログラム(解析コード)の概要

本添付書類は、別で定める方針に沿った解析コードの概要を示すものであることから、発電炉との比較を行わない。

令和4年12月21日付け原規規発第2212213号にて認可を受けた設工認申請書の「VI-1-1-1-2-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」から、今回申請で追加又は変更する箇所を下線で示す。

目 次

	ページ
1. はじめに	1
別紙 1 TONBOS	2
別紙 2 MSC NASTRAN	5
別紙 3 LS-DYNA	7
別紙 4 NX Nastran 12	
別紙 5 NUPP4	15
別紙 6 MD NASTRAN	18

1. はじめに

本資料は、「VI-1-1-1-2 竜巻への配慮に関する説明書」において使用した解析コードについて説明するものである。

「VI-1-1-1-2 竜巻への配慮に関する説明書」において使用した解析コードの使用状況一覧，解析コードの概要を以降に記載する。

別紙1 TONBOS

1. 使用状況一覧

使用添付書類		バージョン
VI-1-1-1 -2-2	竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定	Ver. 3

2. 解析コードの概要

項目 \ コード名	TONBOS
開発機関	一般財団法人 電力中央研究所
開発時期	2013年
使用したバージョン	Ver. 3
使用目的	竜巻による飛来物の速度及び飛散距離等の評価
コードの概要	<p>TONBOS（以下「本解析コード」という。）は、一般財団法人電力中央研究所にて開発・保守されているプログラムである。</p> <p>空気中の物体が受ける抗力による運動を計算することで、竜巻による風速場の中での飛来物の飛散軌跡を評価することができる解析コードであり、飛来物の速度、飛散距離等の算出が可能である。</p> <p>仮定する風速場として、資機材等では、鉛直方向には構造が変化しないランキン渦とし、車両では、地面付近の風速場をよく表現できているフジタモデルDBT-77(DBT:Design Basis Tornado)とする。</p>
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p>【検証(Verification)】</p> <p>本解析コードの検証の内容は以下のとおりである。</p> <p>(1) ランキン渦</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simiu and Scanlan*¹による解析結果と同じ条件下で、竜巻風速場での飛散軌跡の解析を実施し、概ね一致した結果を得られた。 <p>(2) フジタモデル</p> <ul style="list-style-type: none"> • 車両の飛散解析においてフジタスケールの各スケールに対応する被災状況と概ね一致した結果が得られた。 • パイプ飛散解析において、Grand Gulf原子力発電所への竜巻襲来事例と概ね一致した結果が得られた。 • 車両の飛散解析において、佐呂間竜巻での車両飛散事例と概ね一致した結果を得られた。

(つづき)

<p>検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)</p>	<p>【妥当性確認 (Validation)】</p> <p>本解析コードの妥当性確認の内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none">• 本解析コードは、竜巻により発生する飛来物の速度、飛散距離等の評価を目的に開発されたコードであり、使用目的が一致している。• 九州電力株式会社の玄海原子力発電所の工事計画認可申請において、本申請と同じ使用目的(ランキン渦)での実績を有することを確認している。• 日本原子力発電株式会社の東海第二発電所の工事計画認可申請において、本申請と同じ使用目的(フジタモデル)での実績を有することを確認している。• 本申請において使用するバージョンは、九州電力株式会社の玄海原子力発電所の工事計画認可申請にて使用しているもの (Ver. 1) と異なるが、バージョンアップに伴う変更点は、解析機能の拡張に関するものである。これはランキン渦、フジタモデルともに共通の変更点であり、日本原子力発電株式会社の東海第二発電所の工事計画認可申請において、本解析コード (Ver. 3) の使用実績があることを確認しているため、解析機能の拡張が解析結果の妥当性に影響を与えるものではない。• 開発機関が提示するマニュアルにより、本解析コードの適正な用途、適用範囲を確認している。• 評価は妥当性を確認している範囲内で行うようにしている。
--	---

注記 *1: Simiu, E. and Scanlan, R. H., Wind Effects on Structures: Fundamentals and Applications to Design, 3rd Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, August 1996.

別紙2 MSC NASTRAN

1. 使用状況一覧

建設工認

使用添付書類		バージョン
VI-1-1-1 -2-4-2- 1-2-1-1	安全冷却水 B 冷却塔の強度計算書	Ver. 2008.0.4
<u>VI-1-1-1</u> <u>-2-4-2-</u> <u>1-2-1-2</u>	<u>安全冷却水 A 冷却塔の強度計算書</u>	<u>Ver. 2008.0.4</u>
<u>VI-1-1-1</u> <u>-2-4-2-</u> <u>1-2-1-3</u>	<u>冷却塔 A, B の強度計算書</u>	<u>Ver. 2008.0.4</u>

2. 解析コードの概要

項目 \ コード名	MSC NASTRAN
開発機関	MSC Software Corporation
開発時期	1971年（一般商用リリース）
使用したバージョン	Ver. 2008.0.4
使用目的	3次元有限要素法による応力解析
コードの概要	<ul style="list-style-type: none"> MSC NASTRAN（以下「本解析コード」という。）は、航空機の機体強度解析を目的として開発された有限要素法による構造解析用の汎用計算機プログラムである。 適用モデル（主にはり要素、シェル要素、ソリッド要素）に対して、静的解析（線形、非線形）、動的解析（過渡応答解析、周波数応答解析）、固有値解析、伝熱解析（温度分布解析）、熱応力解析、線形座屈解析等の機能を有している。 数多くの研究機関や企業において、航空宇宙、自動車、造船、機械、建築、土木など様々な分野の構造解析に使用されている。
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p>本解析コードは、安全冷却水B冷却塔の3次元有限要素法による応力解析に使用している。</p> <p>【検証(Verification)】 本解析コードの検証の内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 構造力学分野における一般的知見により解を求めることが出来る体系について、本解析コードを用いた3次元有限要素法による応力解析結果と理論モデルによる理論解の比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。 本解析コードの運用環境について、開発機関から提示された要件を満足していることを確認している。 <p>【妥当性確認(Validation)】 本解析コードの妥当性確認の内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本原子力発電株式会社の東海第二発電所の工事計画認可申請において、使用済燃料乾式貯蔵建屋の静的応力解析及び動的応力解析に本解析コードが使用された実績がある。 検証の体系と今回申請で使用する体系が同等であることから、検証結果をもって解析機能の妥当性も確認できる。 今回の申請において使用するバージョンは、他プラントの既工事計画において使用されているものと同じであることを確認している。 本解析コードの適用制限として使用要素数があるが、使用した要素数は適用制限以下であり、本申請における使用用途及び使用方法に関する適用範囲が上述の妥当性確認の範囲内であることを確認している。

別紙3 LS-DYNA

1. 使用状況一覧

施設変更設工認

	使用添付書類	バージョン
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-1-1-1-1</u>	建物の強度計算書	<u>R6.1.2</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-1-1-2-1</u>	北換気筒の強度計算書	<u>R8.0.0</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-1-2-3-2</u>	ディーゼル発電機の排気消音器の強度計算書	<u>R6.1.1</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-2-1-1</u>	飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A)の強度計算書	<u>R7.1.2</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-2-1-2</u>	飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔B)の強度計算書	<u>R7.1.2</u>

建設設工認

	使用添付書類	バージョン
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-1-1-1-1</u>	建物の強度計算書	<u>R6.1.2</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-1-1-2-1</u>	主排気筒の強度計算書	<u>R8.0.0</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-1-1-2-2</u>	北換気筒の強度計算書	<u>R8.0.0</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-1-2-2-2</u>	安全冷却水 A 冷却塔の配管の強度計算書	<u>R8.0.0</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-2-1-1</u>	飛来物防護板（前処理建屋の安全蒸気系設置室）の強度計算書	<u>R7.1.2</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-2-1-2</u>	飛来物防護板（精製建屋 非常用所内電源システム及び計測制御システム施設設置室 A, B）の強度計算書	<u>R7.1.2</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-2-1-3</u>	飛来物防護板（制御建屋 中央制御室換気設備設置室）の強度計算書	<u>R7.1.2</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-2-1-4</u>	飛来物防護板（第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室）の強度計算書	<u>R7.1.2</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-2-1-5</u>	飛来物防護板（非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源システム設置室 A 北ブロック, A 南ブロック, B 北ブロック, B 南ブロック）の強度計算書	<u>R7.1.2</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-2-1-6</u>	飛来物防護板（冷却塔接続 屋外設備）の強度計算書	<u>R7.1.2</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-2-1-7</u>	飛来物防護板（主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り）の強度計算書	<u>R8.0.0</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-2-1-8</u>	飛来物防護板（主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外）の強度計算書	<u>R8.0.0</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-2-1-9</u>	飛来物防護板（主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外）の強度計算書	<u>R8.0.0</u>
<u>VI-1-1-1-2-4</u> <u>-2-2-1-10</u>	飛来物防護板（主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外）の強度計算書	<u>R8.0.0</u>

	使用添付書類	バージョン
VI-1-1-1-2-4 -2-2-2-1	飛来物防護ネット（再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 B）の強度計算書	R7.1.2
VI-1-1-1-2-4 -2-2-2-2	飛来物防護ネット（再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A）の強度計算書	R7.1.2
VI-1-1-1-2-4 -2-2-2-3	飛来物防護ネット（第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B）の強度計算書	R7.1.2

2. 解析コード概要

項目 \ コード名	LS-DYNA
開発機関	Livermore Software Technology Corporation
開発時期	1987 年
使用したバージョン	<u>R6.1.1, R6.1.2, R7.1.2, R8.0.0</u>
使用目的	竜巻による飛来物の衝突に対する構造物の健全性評価
コードの概要	<p>LS-DYNA（以下「本解析コード」という。）は Lawrence Livermore 研究所により開発・公開された陽解法有限要素法 DYNA3D を基に開発された構造解析汎用コードである。機械・土木・建築その他広範な分野に及ぶ要素群、非線形モデルを多数サポートしており、自動車、航空宇宙、機会、建築、土木などの様々な分野において多くの利用実績があり、陽的時間積分を用いていることから、衝突問題など短時間の動的現象のシミュレーションに適している。また、大変形の非線形問題への適用が容易である点に特徴がある。</p>
検証 (Verification)	<p>【検証(Verification)】</p> <p>本解析コードの検証の内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 開発機構がマニュアルにおいて提示している 3次元有限要素法による衝突解析に関する例題解析を実施し、解析結果が提示するマニュアルにより、本解析コードの適正な用途、適用範囲を確認している。 ・ はりの衝撃曲げ、平板の衝撃曲げ、応力波伝播に関する検証解析を実施し、解析結果と理論解が一致することを確認している。

項目	コード名 LS-DYNA
妥当性確認 (Validation)	<p>【妥当性確認 (Validation)】</p> <p>本解析コードの妥当性確認の内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 関西電力株式会社の高浜発電所(1号機)の工事計画認可申請において、竜巻飛来物防護対策設備及び防護対象設備を内包する建屋の建具の3次元有限要素法による衝突解析に本解析コードが使用された実績がある。 ・ 今回の申請において使用するバージョンのうち R7.1.2, R8.0.0 は、他プラントの既工事計画において使用されているものと同じであることを確認している。 ・ <u>本工事計画において使用するバージョンのうち R6.1.1, R6.1.2 は、他プラントの既工事計画において使用されているものと異なるが、バージョンの変更において解析機能に影響のある変更が行われていないことを確認している。</u> ・ 本解析コードは、自動車、航空宇宙、機械、建築、土木などの様々な分野における使用実績を有しており、妥当性は十分に確認されている。 ・ 本解析コードは、航空機が不時着した際の衝撃評価として、航空機のフレームの変形や接続部のリベットの破断評価を実施し、落下試験の破壊モードを再現できることが確認されている。 ・ 開発機関が提示するマニュアルにより、本解析コードの適正な用途、適用範囲を確認している。 ・ 設工認申請で行う要素（はり要素、シェル要素、ソリッド要素）による動的解析（衝突解析）の用途、適用範囲が、上述の妥当性確認の範囲内であることを確認している。

別紙4 NX Nastran

1. 使用状況一覧

建設工認

使用添付書類		バージョン
<u>VI-1-1-1</u> <u>-2-4-2-</u> <u>2-1-7</u>	<u>飛来物防護板（主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り）の強度計算書</u>	<u>Ver. 7.1</u>
<u>VI-1-1-1</u> <u>-2-4-2-</u> <u>2-1-8</u>	<u>飛来物防護板（主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外）の強度計算書</u>	<u>Ver. 7.1</u>
<u>VI-1-1-1</u> <u>-2-4-2-</u> <u>2-1-9</u>	<u>飛来物防護板（主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外）の強度計算書</u>	<u>Ver. 7.1</u>
<u>VI-1-1-1</u> <u>-2-4-2-</u> <u>2-1-10</u>	<u>飛来物防護板（主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外）の強度計算書</u>	<u>Ver. 7.1</u>

2. 解析コードの概要

項目 \ コード名	<u>NX Nastran</u>
開発機関	<u>Siemens PLM(Product Lifecycle Management) Software Inc.</u>
開発時期	<u>1971年 (The MacNeal-Schwendler Corporation)</u> <u>2005年 (Siemens PLM Software Inc.)</u>
使用したバージョン	<u>Ver. 7.1</u>
使用目的	<u>3次元有限要素法による固有値解析, 応力解析</u>
コードの概要	<p><u>NX Nastran (以下「本解析コード」という。) は, 航空機の機体強度解析を目的として The MacNeal-Schwendler Corporation により開発され, Siemens PLM Software Inc. に引き継がれた有限要素法による構造解析用の汎用プログラムであり, MSC NASTRAN と同じ機能を持つ。</u></p> <p><u>適用モデル (主にはり要素, シェル要素, ソリッド要素) に対して, 静的解析 (線形, 非線形), 動的解析 (過渡応答解析, 周波数応答解析), 固有値解析, 伝熱解析 (温度分布解析), 熱応力解析, 線形座屈解析等の機能を有している。</u></p> <p><u>数多くの研究機関や企業において, 航空宇宙, 自動車, 造船, 機械, 建築, 土木など様々な分野の構造解析に使用されている。</u></p>

(つづき)

<p>検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)</p>	<p>【検証 (Verification)】 本解析コードの検証の内容は次のとおりである。 ・ <u>構造力学分野における一般的な知見により解を求めることができる体系について、本解析コードを用いた3次元有限要素法による固有値解析、応力解析結果と理論モデルによる理論解の比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。</u> ・ <u>本解析コードの運用環境について、開発機関から提示された要件を満足していることを確認している。</u></p> <p>【妥当性確認 (Validation)】 本解析コードの妥当性確認の内容は以下のとおりである。 ・ <u>関西電力株式会社高浜発電所一号機において、使用済み燃料ピット竜巻飛来物防護対策設備の3次元有限要素法による固有値解析、応力解析に本解析コードが使用された実績がある。</u> ・ <u>本申請において使用するバージョンは、上記の先行施設にて使用しているものと同じであることを確認している。</u> ・ <u>上述の検証の内容のとおり、本申請における使用目的と整合した検証として、3次元有限要素法による固有値解析、応力解析に対して本解析コードと理論解との比較を実施し、本解析コードが理論解と同等の解を与えることを確認していることから、本解析コードを本申請における3次元有限要素法による固有値解析、応力解析に使用することは妥当である。</u></p>
--	---

別紙5 NUPP4

1. 使用状況一覧

施設変更設工認

<u>使用添付書類</u>		<u>バージョン</u>
<u>VI-1-1-1</u> <u>-2-4-2-</u> <u>1-1-1-1</u>	<u>建物の強度計算書</u>	<u>Ver. 1.4.9</u>

2. 解析コードの概要

項目 \ コード名	NUPP4
開発機関	鹿島建設株式会社
開発時期	1967年
使用したバージョン	Ver. 1.4.9
使用目的	固有値解析, 地震応答解析
コードの概要	<p>NUPP4 (以下, 「本解析コード」という。) は, 原子力発電所建屋の地震応答解析用として開発された質点系モデルによる解析計算機コードである。</p> <p>静荷重 (節点荷重) 及び動荷重 (節点加振力, 地震入力) を, 扱うことができる。</p> <p>地震応答解析は, 線形解析及び非線形解析を時間領域における数値積分により行うほか, 線形解析を周波数領域で行うことが可能である。</p>
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p>【検証(Verification)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>本解析コードの検証の内容は以下のとおりである。</u> ・ <u>本解析コードの計算機能が適正であることは, 後述する妥当性確認の中で確認している。</u> ・ <u>本解析コードの運用環境について, 動作環境を満足する計算機にインストールして用いていることを確認している。</u> <p>・</p> <p>【妥当性確認(Validation)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>本解析コードの妥当性確認の内容は以下のとおりである。</u> ・ <u>本解析コードの前バージョンである NUPP 及び NUPP-II (以下, 「前バージョン」という。) は, 日本国内の原子力施設における建築物の地震応答解析において数多くの工事計画認可申請に使用されており, 十分な使用実績がある。本解析コードは使用計算機 (OS) の変更に伴うカスタマイズを施したものであり解析に係る部分は前バージョンから変更していないため, 前バージョン同様, 信頼性があると判断できる。</u> ・ <u>本解析コードの前バージョンである NUPP-II は, 中国電力株式会社の『「島根原子力発電所第3号機」の既工事計画認可申請添付資料IV-2-3「原子炉格納容器及び原子炉建物の地震応答計算書」(平成17年12月22日認可)』において, 原子炉建物の地震応答計算書の解析に使用された実績がある。</u> ・ <u>本解析コードによる固有値解析, 弾性地震応答解析については, (財)原子力工学試験センターの報告書*1 による解析結果と概ね一致することを確認している。</u>

	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>本解析コードによる弾塑性地震応答解析については、(財)原子力発電技術機構の報告書*2 による解析結果と概ね一致することを確認している。</u> <u>本申請における用途及び適用範囲が上述の妥当性確認の範囲内であることを確認している。</u>
--	--

注記 *1：質点系モデルの線形動的解析プログラムの作成 成果報告書 昭和 56 年 7 月
(財)原子力工学試験センター 原子力安全解析所

*2：質点系モデル解析コード SANLUM の保守に関する報告書 平成 10 年 3 月(財)
原子力発電技術機構 原子力安全解析所

別紙6 MD NASTRAN

1. 使用状況一覧

施設変更設工認

<u>使用添付書類</u>		<u>バージョン</u>
<u>VI-1-1-1</u> <u>-2-4-2-</u> <u>1-2-1-1</u>	<u>安全冷却水冷却塔 A, B の強度計算書</u>	<u>Version</u> <u>2011.1.0</u>
<u>VI-1-1-1</u> <u>-2-4-2-</u> <u>2-1-1</u>	<u>飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A)の強度計算書</u>	<u>Version</u> <u>2011.1.0</u>
<u>VI-1-1-1</u> <u>-2-4-2-</u> <u>2-1-2</u>	<u>飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔B)の強度計算書</u>	<u>Version</u> <u>2011.1.0</u>

2. 解析コードの概要

項目	コード名 MD NASTRAN
開発機関	MSC. Software Corporation
開発時期	2006年
使用したバージョン	Version 2011.1.0
使用目的	3次元有限要素法(シェル又ははり要素)による固有値解析, 応力解析
コードの概要	MD NASTRAN(以下「本解析コード」という。)は, 世界で圧倒的なシェアを持つ汎用構造解析プログラムのスタンダードである。航空宇宙, 自動車, 造船, 機械, 建築, 土木などの様々な分野の構造解析に広く利用されている。
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p>本解析コードは, 分離建屋の抽出塔, 第1洗浄塔, 第2洗浄塔, プルトニウム分配塔, ウラン洗浄塔及びTBP洗浄塔, 及び高レベル廃液ガラス固化建屋の迷路板(冷却空気入口シャフト側), セル内クーラ, 冷却コイル(高レベル廃液混合槽, アルカリ濃縮廃液中和槽, 供給液槽, 供給槽及び廃ガス洗浄器内の設置), 通風管, 収納管, ガラス熔融炉, 安全冷水冷却器における3次元有限要素法(シェル又ははり要素)による固有値解析及び応力解析に使用している。</p> <p>【検証(Verification)】 本解析コードの検証は, 以下のとおり実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 材料力学分野における一般的な知見により解を求めることができる体系について, 3次元有限要素法(シェルモデル又ははりモデル)による固有値解析及び応力解析を行い, 解析解が理論モデルによる理論解と一致することを確認している。 本解析コードの適用環境について, 開発機関から提示された要件を満足していることを確認している。

(つづき)

<p>検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)</p>	<p>【妥当性確認(Validation)】 本解析コードの妥当性確認の内容は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>本解析コードは、航空宇宙、自動車、造船、機械、建築、土木等の様々な分野における使用実績を有しており、妥当性は十分に確認されている。</u>• <u>日本原子力発電株式会社東海第二発電所の工事計画認可申請において、原子炉建屋内の設備の3次元有限要素法（シェルモデル又ははりモデル）による応力解析に使用された実績がある。</u>• <u>本申請において使用するバージョンは、使用実績のものと異なるが、バージョンの変更において解析機能に影響のある変更が行われていないことを確認している。</u>• <u>開発機関が提示するマニュアルにより、本申請で使用する3次元有限要素法(シェル又ははり要素)による固有値解析、応力解析に本解析コードが適用できることを確認している。</u>• <u>本申請で使用するバージョンは、理論解と対応可能な簡易モデルについて、理論計算と解析結果の対比による解析結果の妥当性を確認している。</u>• <u>本申請における構造に対し使用する要素、3次元有限要素法(シェル又ははり要素)による固有値解析、応力解析の用途、適用範囲が上述の妥当性確認範囲であることを確認している。</u>
--	--

別紙5

補足説明すべき項目の抽出

基本設計方針		添付書類			補足すべき事項	
1	<p>第1章 共通項目</p> <p>3. 自然現象等</p> <p>3.3 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>3.3.2 竜巻</p> <p>(1)防護すべき施設及び設計方針</p> <p>安全機能を有する施設は、事業指定(変更許可)を受けた想定される竜巻(以下「設計竜巻」という。)が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針</p> <p>2. 竜巻防護に関する基本方針</p> <p>2.1 基本方針</p>	<p>【2.1 基本方針】</p> <p>○安全機能を有する施設への防護対策</p> <p>・安全機能を有する施設は、事業変更許可を受けた想定される竜巻(以下「設計竜巻」という。)が発生した場合においても、考慮すべき設計荷重に対する構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。</p>	—	—	※補足すべき事項の対象なし
2	<p>設計竜巻から防護する施設(以下「竜巻防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する建物・構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する建物・構築物、系統及び機器を対象とする。竜巻防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「竜巻防護対象施設等」という。)は、竜巻に対し、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針</p> <p>2.1.1 竜巻防護に対する設計方針</p>	<p>【2.1.1 竜巻防護に対する設計方針】</p> <p>○竜巻防護対象施設等</p> <p>・竜巻防護対象施設としては、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を対象とする。竜巻防護対象施設等は、竜巻に対し、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定</p> <p>2. 竜巻の影響を考慮する施設の選定</p> <p>2.1 竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針</p>	<p>【2.1 竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針】</p> <p>・竜巻防護対象施設を収納する建屋、建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設、屋外の竜巻防護対象施設、竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設、竜巻防護対策設備、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋及び竜巻随伴事象を考慮する施設を竜巻の影響を考慮する施設とする。</p>	<p><竜巻の影響を考慮する施設><建屋に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設></p> <p>⇒安全機能を有する施設のうち、竜巻の影響を考慮する施設を選定するための考え方をフロー図を用いて説明、建屋に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設の開口部の調査結果を説明</p> <p>・[補足外竜巻02]竜巻の影響を考慮する施設の選定について</p> <p>・[補足外竜巻33]建屋開口部の調査結果について</p>
		<p>VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定</p> <p>2.2 竜巻の影響を考慮する施設の選定</p>	<p>【2.2 竜巻の影響を考慮する施設の選定】</p> <p>○竜巻防護対象施設を収納する建屋</p> <p>・建屋内の竜巻防護対象施設は、建屋にて防護されることから、竜巻防護対象施設を収納する建屋を竜巻の影響を考慮する施設として選定し、選定結果を示す。</p> <p>○建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p> <p>・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設については、竜巻の気圧差による荷重が作用するおそれがあるため、竜巻の影響を考慮する施設として選定し、選定結果を示す。</p> <p>○屋外の竜巻防護対象施設</p> <p>・屋外の竜巻防護対象施設のうち、以下の施設を、竜巻の影響を考慮する施設として選定し、選定結果を示す。</p> <p>○竜巻防護対策設備</p> <p>・竜巻防護対象施設の損傷防止のために防護措置として設置する施設を、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。</p>			
		<p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針</p> <p>2. 設計の基本方針</p>	<p>【2. 設計の基本方針】</p> <p>・竜巻防護対象施設が、その安全機能を損なうおそれがないようにするため、竜巻の影響を考慮する施設の防護設計を行う。</p> <p>・防護設計に当たっては、竜巻防護設計の目的及び施設の分類を踏まえて、施設分類ごとの要求機能を整理するとともに、施設ごとに機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を定める。</p> <p>・竜巻の影響を考慮する施設の分類ごとに要求機能を整理するとともに、施設ごとに機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を定める。</p>			

基本設計方針		添付書類			補足すべき事項	
3	また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響及び竜巻の随伴事象による影響を考慮した設計とする。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 竜巻防護に対する設計方針	【2.1.1 竜巻防護に対する設計方針】 ○波及的影響及び随伴事象 ・その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設の影響及び竜巻の随伴事象による影響を考慮した設計とする。	—	—	<竜巻の影響を考慮する施設> ⇒竜巻の影響を考慮する施設として、竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻随伴事象を考慮する施設を選定するための考え方を説明 ・[補足外竜巻02]竜巻の影響を考慮する施設の選定について
4	竜巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 竜巻防護に対する設計方針	【2.1.1 竜巻防護に対する設計方針】 ○竜巻防護対象施設に含まれない安全機能を有する施設 ・竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。	—	—	※補足すべき事項の対象なし
5	また、上記の施設に対する損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 竜巻防護に対する設計方針	【2.1.1 竜巻防護に対する設計方針】 ○竜巻防護対象施設に含まれない安全機能を有する施設に対する運用上の措置 ・竜巻防護対象施設に含まれない安全機能を有する施設の損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。	—	—	※補足すべき事項の対象なし
6	なお、使用済燃料収納キャスクは再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、竜巻により使用済燃料収納キャスクを収納する建屋が使用済燃料収納キャスクに対して波及的破損を与えない設計とする。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.1 竜巻防護に対する設計方針	【2.1.1 竜巻防護に対する設計方針】 ○使用済燃料収納キャスク ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、使用済燃料収納キャスクが再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、竜巻により使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。	—	—	※補足すべき事項の対象なし

基本設計方針		添付書類			補足すべき事項	
7	<p>(2) 防護設計に係る荷重の設定 竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速100m/sとし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ</p> <p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ (1) 荷重の種類</p> <p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ (2) 荷重の組合せ</p> <p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 b. 許容限界</p>	<p>【2.1.3 荷重の設定及び荷重の組合せ】 ・竜巻に対する防護設計を行うための設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた荷重(以下「設計竜巻荷重」という。)並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。</p> <p>【2.1.3(1) 荷重の種類】 ○常時作用する荷重 ・常時作用する荷重としては、持続的に生じる固定荷重(自重)及び積載荷重を考慮する。 ○設計竜巻荷重 ・設計竜巻荷重としては、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を考慮する。飛来物による衝撃荷重としては、設計飛来物である鋼製材が衝突する場合の荷重を設定する。これらの荷重は短期荷重とする。 ○運転時荷重 ・運転時に作用する荷重としては、配管にかかる内圧等とする。 ○積雪荷重 ・その他の自然現象による荷重として、冬季における竜巻の発生を想定し、「VI-1-1-1 再処理施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」の「2.2 組合せ」に記載している積雪荷重を考慮する。</p> <p>【2.1.3(2) 荷重の組合せ】 ・竜巻防護設計における荷重の組合せとしては、常時作用する荷重、設計竜巻荷重、運転時荷重及び積雪荷重を適切に考慮する。 ・設計竜巻荷重及び積雪荷重については、対象とする施設の設置場所及びその他の環境条件によって設定する。 ・飛来物による衝突の設定においては、評価に応じて影響の大きくなる向きで衝突するように設定する。さらに、衝突断面積についても、影響が大きくなるような形状として設定する。 ・常時作用する荷重及び運転時荷重については、組み合わせることで設計竜巻荷重の抗力となる場合には、保守的に組み合わせないことを基本とする。</p> <p>【2.1.4(1)b. 許容限界】 ・安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いて、以下の施設分類ごとに許容限界を説明する。 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設 ・屋外の竜巻防護対象施設 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 ・竜巻防護対策設備 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋</p>	—	—	<p><砂利の影響> ⇒飛来物防護ネットを通過する砂利等の影響について説明 ・[補足外竜巻20]砂利等の極小飛来物による竜巻防護対象施設への影響について <風力係数> ⇒評価対象ごとの風力係数の設定根拠を説明 ・[補足外竜巻08]風力係数について</p> <p><空気密度> ⇒竜巻防護対象施設及び重大事故等対処設備を収納する建屋の構造強度評価のために設定する風圧力による荷重のパラメータである空気密度の設定根拠について説明 ・[補足外竜巻07]設計竜巻荷重の設定において考慮する空気密度について</p> <p><ディーゼル機関の排気管の許容応力> ⇒ディーゼル機関の排気管の許容応力について説明 ・[外竜巻36]ディーゼル機関の排気管の許容応力について <コンクリートの破断限界の設定> ⇒竜巻より防護すべき施設を収納する建屋の破断限界の設定について説明 ・[外竜巻23]鉄筋コンクリートの衝突解析モデルにおける破断限界の設定について <屋根スラブ変形評価の許容値> ⇒竜巻より防護すべき施設を収納する建屋の屋根スラブ変形評価の許容値について説明 ・[外竜巻24]屋根スラブ変形評価の許容値の設定について</p>
8	<p>風圧力による荷重及び気圧差による荷重は、設計竜巻の特性値に基づいて設定する。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 (1) 設計竜巻の設定</p>	<p>【2.1.2(1) 設計竜巻の設定】 ・風圧力による荷重、気圧差による荷重による荷重としては、事業変更許可を受けた設計竜巻(最大風速100m/s)の特性値に基づいて設定する。 ・設計竜巻の最大風速100m/sに対して、風(台風)の風速は41.7m/sであるため、風(台風)の設計は竜巻の設計に包絡される。</p>	—	—	※補足すべき事項の対象なし
9	<p>飛来物による衝撃荷重としては、事業指定(変更許可)を受けた設計飛来物である鋼製材(長さ4.2m×幅0.3m×奥行き0.2m、質量135kg、最大水平速度51m/s、最大鉛直速度34m/s)が衝突する場合の荷重を設定する。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定</p>	<p>【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○設計飛来物について ・事業変更許可を受けたとおり、固縛等の運用、管理を考慮して、鋼製材及び鋼製パイプを設計飛来物として設定する。 ・設計飛来物のうち、飛来物防護ネットが鋼製パイプを通過させない設計とすること、運動エネルギー及び貫通力は鋼製材の方が大きいことから、飛来物による衝撃荷重は、鋼製材が衝突する場合の荷重を設定する。</p>	—	—	※補足すべき事項の対象なし

基本設計方針		添付書類			補足すべき事項	
10	さらに、設計飛来物に加えて、竜巻の影響を考慮する施設の設置状況及びその他環境状況を考慮し、評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○極小飛来物について ・評価対象物の設置状況及びその他環境状況を踏まえて、防護ネットを通過する砂利についても、評価において設計飛来物に代わる飛来物として設定する。 ・砂利は、衝突時の運動エネルギーは十分小さいため、竜巻防護対象施設に有意な変形は生じないが、防護ネットを通過することから、衝突による貫通影響評価を実施する。 ・降下火砕物の粒子は、砂よりも硬度が低い特性を持つため降下火砕物の粒子の衝突による影響は小さく、設計飛来物の影響に包絡される。	—	—	※補足すべき事項の対象なし
11	鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○固縛等の措置 ・飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな資機材等については設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。 ・車両については、飛来対策区域及び退避場所について説明する。	VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 3. 竜巻防護のための固縛対象物の選定 3.1 竜巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針 VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定 3.2 屋外に保管する資機材等 3.2.1 再処理事業所内における飛来物の調査 3.2.2 固縛対象物の選定	【3.1 竜巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針】 ・竜巻による飛来物として想定すべき資機材等を調査し、設計竜巻により飛来物となり竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性があるものを固定、固縛、建屋収納、車両の入構管理及び退避をする。 【3.2 屋外に保管する資機材】 ○飛来物の調査 ・再処理事業所内において、竜巻防護の観点から想定すべき飛来物を選定するために現地調査を行い、その結果を基に想定すべき飛来物となり得る資機材等を抽出した。 ○固縛対象物の選定 ・飛来物調査により抽出した、飛来物となり得る資機材等について、資機材等の運動エネルギー及び貫通力を算出する。 ・固縛対象物は、運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物に包含されるか否かについての観点により抽出する。	<飛来物の選定><風速場モデル> ⇒飛来物の選定及び飛来物発生防止対策要否の評価方法及び判断基準について説明 ・[補足外竜巻03]飛来物の選定について (竜巻影響評価の風速場モデルについては、本補足説明資料の別紙にて示す)
12	また、設計飛来物による衝撃荷重を上回ると想定される再処理事業所外からの飛来物は、飛来距離を考慮すると竜巻防護対象施設等に到達するおそれはないことから、衝撃荷重として考慮する必要のあるものはない。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 (2) 設計飛来物の設定	【2.1.2(2) 設計飛来物の設定】 ○敷地外の飛来物について ・再処理事業所外から飛来するおそれがあり、かつ、再処理事業所内からの飛来物による衝撃荷重を上回ると想定されるものとしてむつ小川原ウィンドファームの風力発電施設のブレードがある。むつ小川原ウィンドファームの風力発電施設から竜巻防護対象施設等までの距離及び設計竜巻によるブレードの飛来距離を考慮すると、ブレードが竜巻防護対象施設等まで到達するおそれはないことから、ブレードは飛来物として考慮しない。	—	—	<敷地外からの飛来物> ⇒敷地外から飛来するおそれがある飛来物について竜巻防護対象施設等までの飛来距離と離隔距離を比較し竜巻防護対象施設等に到達しないことを説明 ・[補足外竜巻04]敷地外からの飛来物について

基本設計方針		添付書類			補足すべき事項	
13	(3) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策 a. 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策 竜巻に対する防護設計において、竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計	【2.1.4(1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計】 ・竜巻に対する防護設計においては、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。	—	—	※補足すべき事項の対象なし
14	建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置することにより、安全機能を損なわない設計とする。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (a) 建屋内の竜巻防護対象施設	【2.1.4(1)a. (a) 建屋内の竜巻防護対象施設】 ・建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、構造健全性を維持する竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置し、建屋により防護する設計とする。	—	—	※補足すべき事項の対象なし
15	竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (b) 竜巻防護対象施設を収納する建屋	【2.1.4(1)a. (b) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、主要構造の構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	— VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋 VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋 VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋 VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋	— 【3.1(1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。 【4.1(1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋の機能設計の方針を示す。 【5.1 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。 【5.2 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋の構造の概要を記載する。	※補足すべき事項の対象なし

	基本設計方針	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (b) 竜巻防護対象施設を収納する建屋	【2.1.4(1)a.(b) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	添付書類	VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋	VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋	VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋	VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋	【3.1(1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。	【4.1(1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋の機能設計の方針を示す。	【5.1 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。	【5.2 (1) 竜巻防護対象施設を収納する建屋】 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋の構造の概要を記載する。	補足すべき事項
16	また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。			—					—				<p><屋根スラブの貫通、裏面剥離> ⇒竜巻より防護すべき施設を収納する建屋の屋根スラブの貫通、裏面剥離について説明 ・[補足外竜巻25]屋根スラブの貫通及び裏面剥離評価について</p>

基本設計方針		添付書類			補足すべき事項	
17	<p>塔槽類廃ガス処理設備等の建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (c) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p>	<p>【2.1.4(1)a.(c) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設】 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差荷重に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、施設に要求される機能を維持する設計とする。</p>	<p>—</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の機能設計 4. 機能設計 4.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5.2 構造概要 (2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設</p>	<p>【3.1(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設】 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。</p> <p>【4.1(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設】 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の機能設計の方針を示す。</p> <p>【5.1(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設】 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。</p> <p>【5.2(2) 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設】 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造の概要を記載する。</p>	<p><評価対象部位><建屋内の施設で外気と繋がっている施設の竜巻の影響を考慮する施設><強度評価の代表性> ⇒評価対象部位の選定、建屋内の施設で外気と繋がっている施設の竜巻の影響を考慮する施設及び強度評価の代表性を説明 ・[補足外竜巻05]構造強度評価における評価対象部位の選定について ・[補足外竜巻22]建屋内の施設で外気と繋がっている施設の竜巻の影響を考慮する施設について ・[補足外竜巻21]建屋内の施設で外気と繋がっている施設の強度評価の代表性について</p>
18	<p>開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (d) 建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設</p>	<p>【2.1.4(1)a.(d) 建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設】 ・開口部からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、設計飛来物の衝突による影響に対して、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計荷重(竜巻)に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>※補足すべき事項の対象なし</p>	

基本設計方針		添付書類			補足すべき事項	
19	安全冷却水系の冷却塔等の屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、竜巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (e) 屋外の竜巻防護対象施設	【2.1.4(1)a.(e) 屋外の竜巻防護対象施設】 ・屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。 ・設計飛来物の衝突による貫通、裏面剥離及び貫入に対し、安全機能を損なわないよう要求される機能を維持する設計とする。 ・竜巻防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置として飛来物防護ネット等の竜巻防護対策設備を設置する設計とする。	—	—	<評価対象部位> ⇒評価対象部位の選定を説明 ・[補足外竜巻05]構造強度評価における評価対象部位の選定について <配管に対する飛来物の影響> ⇒配管に設計飛来物が衝突した際の対象設備の機能への影響について説明 ・[補足外竜巻35]配管に対する設計飛来物の衝突影響評価について
20	竜巻防護対策設備の基本設計方針については、第2章 個別項目の「7.3.4 竜巻防護対策設備」に示す。	—	—	—	—	※補足すべき事項の対象なし

	基本設計方針	添付書類	補足すべき事項	
21	<p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (f) 竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p>	<p>【2.1.4(1)a.(f) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は、竜巻時及び竜巻通過後において機械的影響及び機能的影響により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、施設の破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設及び付属施設の破損による機能的影響を及ぼし得る施設であり、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、構造強度評価を実施し、当該施設及び資機材等の倒壊、転倒、飛散により、周辺の竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、必要な機能を維持する設計とする。</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p>	<p>【3.1(4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。</p> <p>【4.1(4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の機能設計の方針を示す。</p> <p>【5.1(4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。</p> <p>【5.2(4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設】 ・竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の構造の概要を記載する。</p> <p><評価対象部位> ⇒評価対象部位の選定を説明 ・[補足外竜巻05]構造強度評価における評価対象部位の選定について</p>

基本設計方針		添付書類			補足すべき事項	
22	<p>使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (g) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋</p>	<p>【2.1.4(1)a.(g) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクが頑健な構造であることを踏まえ、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対し、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。</p>	<p>—</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (4) 竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p>	<p>—</p> <p>【3.1(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。</p> <p>【4.1(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の機能設計の方針を示す。</p> <p>【5.1(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。</p> <p>【5.2(5) 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋】 ・使用済燃料収納キャスクを収納する建屋の構造の概要を記載する。</p>	<p>※補足すべき事項の対象なし</p>
23	<p>b. 竜巻随伴事象に対する設計方針 過去の他地域における竜巻被害状況及び再処理施設の配置から、竜巻随伴事象として火災、溢水及び外部電源喪失を想定し、これらの事象が発生した場合においても、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (2) 竜巻随伴事象に対する設計</p>	<p>【2.1.4(2) 竜巻随伴事象に対する設計】 ・竜巻防護対象施設は、竜巻による随伴事象として過去の竜巻被害の状況及び再処理施設における施設の配置から想定される、危険物貯蔵施設等の火災、屋外タンク等からの溢水及び設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷の影響による外部電源喪失によって、その安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>※補足すべき事項の対象なし</p>
24	<p>竜巻随伴事象のうち火災に対しては、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随伴事象としての火災による影響は外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるため、「3.3.3 外部火災」の「(b) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する防護対策」及び「5. 火災等による損傷の防止」に基づく設計とする。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (2) 竜巻随伴事象に対する設計</p>	<p>【2.1.4(2) 竜巻随伴事象に対する設計】 ○火災(竜巻防護対象施設に対する竜巻随伴事象) ・竜巻随伴事象のうち火災に対しては、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の許容温度を超えないことにより、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とし、当該設計については外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるため、「VI-1-1-1-3-1 外部火災への配慮に関する基本方針」の「2.1.3(2) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する設計方針」及び「III-1-1 火災等による損傷の防止に関する説明書」に基づく設計とする。</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>※補足すべき事項の対象なし</p>

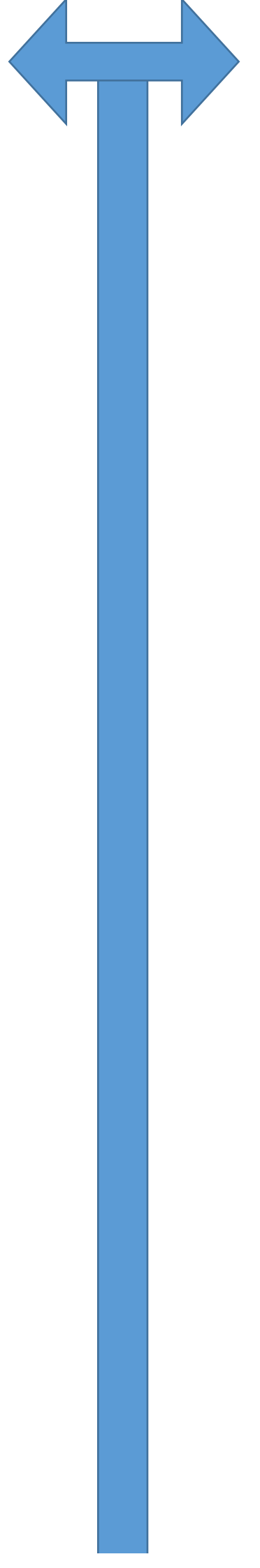
基本設計方針		添付書類			補足すべき事項	
25	竜巻随伴事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随伴事象としての溢水による影響は溢水に対する防護設計に包絡されるため、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」の「6.3.4 その他の溢水」に基づく設計とする。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(2) 竜巻随伴事象に対する設計】 ○溢水(竜巻防護対象施設に対する竜巻随伴事象) ・竜巻随伴事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とし、当該設計については、「VI-1-1-6-1 溢水による損傷の防止に対する基本方針」に基づく設計とする。	—	—	※補足すべき事項の対象なし
26	竜巻随伴事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失が生じたとしても非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源系統による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針	【2.1.4(2) 竜巻随伴事象に対する設計】 ○外部電源喪失(竜巻防護対象施設に対する竜巻随伴事象) ・竜巻随伴のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失の発生を防止する設計とする。また、外部電源喪失が生じたとしても、非常用所内電源設備の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源設備による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。	—	—	※補足すべき事項の対象なし
27	c. 必要な機能を損なわないための運用上の措置 竜巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び竜巻に関する防護措置との組合せにより安全機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置	【2.1.4(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 ・竜巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び竜巻に関する防護措置との組合せにより安全機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。	—	—	※補足すべき事項の対象なし
28	・設計竜巻の特性値、竜巻と同時に発生する自然現象等について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.5 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置	【2.1.4(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 ○新知見の収集 ・設計竜巻の特性値、竜巻と同時に発生する積雪等の自然現象、敷地周辺の環境条件について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと	—	—	※補足すべき事項の対象なし
29	・資機材等の固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を行うこと	VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.5 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置	【2.1.4(3) 必要な機能を損なわないための運用上の措置】 ○固縛等の措置 ・資機材等の固定又は固縛並びに車両の周辺防護区域内への入構管理及び退避場所へ退避を行うこと	—	—	※補足すべき事項の対象なし

基本設計方針		添付書類				補足すべき事項
30	<p>第2章 個別項目</p> <p>7. その他再処理設備の附属施設</p> <p>7.9 竜巻防護対策設備</p> <p>竜巻防護対策設備の設計に係る共通的な設計方針については、第1章 共通項目の「2. 地盤」、 「3. 自然現象等」、 「5. 火災等による損傷の防止」、 「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」、 「7. 再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止」及び「9. 設備に対する要求」に基づくものとする。</p>	—	—	—	—	※補足すべき事項の対象なし
31	<p>竜巻に対する防護設計においては、建屋による防護が期待できない竜巻防護対象施設及び安全機能を損なうおそれのある屋外に設置される竜巻防護対象施設が設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、竜巻防護対策設備を設置する設計とする。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針</p> <p>2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針</p> <p>(1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計</p> <p>a. 設計方針</p> <p>(h) 竜巻防護対策設備</p>	<p>【2.1.4(1)a.(h) 竜巻防護対策設備】</p> <p>・竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。</p>	—	—	※補足すべき事項の対象なし
32	<p>竜巻防護対策設備は、設計竜巻によって発生する設計飛来物による竜巻防護対象施設への影響を防止するための飛来物防護板及び飛来物防護ネットで構成する。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針</p> <p>2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針</p> <p>(1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計</p> <p>a. 設計方針</p> <p>(h) 竜巻防護対策設備</p>	<p>【2.1.4(1)a.(h) 竜巻防護対策設備】</p> <p>・竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。</p>	—	—	※補足すべき事項の対象なし
33	<p>竜巻防護対策設備の設計に際しては、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、次のような方針で設計する。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針</p> <p>2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針</p> <p>(1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計</p> <p>a. 設計方針</p> <p>(h) 竜巻防護対策設備</p>	<p>【2.1.4(1)a.(h) 竜巻防護対策設備】</p> <p>・竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。</p>	—	—	※補足すべき事項の対象なし

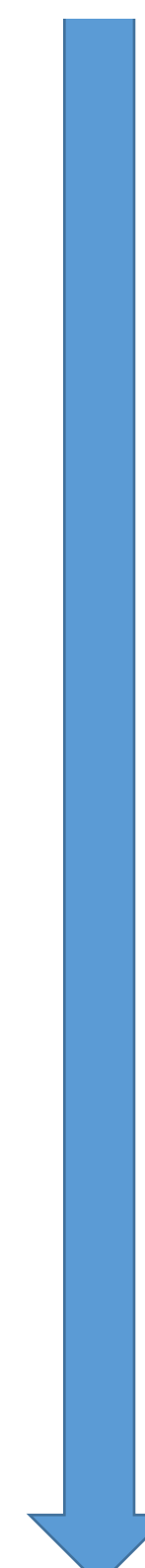
基本設計方針	添付書類				補足すべき事項
<p>34</p> <p>(1) 飛来物防護板 飛来物防護板は、防護板(鋼材)とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板(鉄筋コンクリート)で構成し、以下の設計とする。 a. 防護板は、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止できる設計とする。 b. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。 c. 飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。 d. 飛来物防護板は、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。 e. 飛来物防護板は、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (h) 竜巻防護対策設備</p>	<p>【2.1.4(1)a.(h) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。 ・竜巻防護対策設備は、その他考えられる自然現象(地震、火山、外部火災)に対して、構造強度評価又は耐火被覆の施工等を実施し、竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>—</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (6) 竜巻防護対策設備</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (6) 竜巻防護対策設備</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (6) 竜巻防護対策設備</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (6) 竜巻防護対策設備</p>	<p>—</p> <p>【3.1(6) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-2 竜巻防護対策設備の強度計算の方針」に示す。</p> <p>【4.1(6) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備の機能設計の方針を示す。</p> <p>【5.1(6) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。</p> <p>【5.2(6) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備の構造の概要を記載する。</p>	<p>＜防護板の貫通限界厚さ＞ ⇒設計飛来物に対する鋼板の貫通限界厚さの考え方及び算出結果を示す ・[補足外竜巻09]BRL式に適用する等価直径について</p>

基本設計方針	添付書類			補足すべき事項	
<p>35</p> <p>(2) 飛来物防護ネット 冷却塔周りに設置する飛来物防護ネット(補助防護板を含む。)は、防護ネット及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。 a. 防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。 b. 防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。 c. 防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。 d. 支持架構に直接設置する防護ネットは、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。 e. 防護板(鋼材)は、設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。 f. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。 g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。 h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。 i. 飛来物防護ネットは、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針 2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する防護設計方針 (1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 a. 設計方針 (h) 竜巻防護対策設備</p>	<p>【2.1.4(1)a.(h) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が竜巻防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。 ・竜巻防護対策設備は、その他考えられる自然現象(地震、火山、外部火災)に対して、構造強度評価又は耐火被覆の施工等を実施し、竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>—</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 3. 要求機能及び性能目標 3.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の防護設計方針 (6) 竜巻防護対策設備</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 4. 機能設計 4.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の機能設計 (6) 竜巻防護対策設備</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.1 構造設計 (6) 竜巻防護対策設備</p> <p>VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針 5. 構造設計及び構造概要 5.2 構造概要 (6) 竜巻防護対策設備</p>	<p>—</p> <p>【3.1(6) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備の対象施設、要求機能及び性能目標を示す。 ・構造強度設計上の性能目標を達成するための強度計算の方針を「VI-1-1-1-2-4-1-2 竜巻防護対策設備の強度計算の方針」に示す。</p> <p>【4.1(6) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備の機能設計の方針を示す。</p> <p>【5.1 (6) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備の構造強度設計上の性能目標を達成するための構造設計方針を記載する。</p> <p>【5.2 (6) 竜巻防護対策設備】 ・竜巻防護対策設備の構造の概要を記載する。</p>	<p><飛来物防護ネットの構造、評価、許容限界> ⇒飛来物防護ネットの衝突、シャックル許容限界、設計裕度、ワイヤロープ、補助ネットの影響、独自構造、解析の保守性について説明 ・[補足外竜巻10]シャックルの許容限界について ・[補足外竜巻11]飛来物のオフセット衝突について ・[補足外竜巻12]ネットの設計裕度の考え方について ・[補足外竜巻13]ワイヤロープの変形を考慮したネットシステムのたわみについて ・[補足外竜巻14]ワイヤロープの初期張力について ・[補足外竜巻15]補助ネットの影響について ・[補足外竜巻16]防護ネット及び防護板の健全性について ・[補足外竜巻31]防護板及び架構の解析手法の保守性について ・[補足外竜巻37]解析プロセスの妥当性について</p> <p><竜巻防護対象施設の機能への影響> ⇒飛来物防護ネットを設置する冷却塔の機能への影響について説明 [補足外竜巻30]飛来物防護ネットによる冷却塔の冷却機能への影響について</p>

基本設計方針からの展開で抽出された補足説明が必要な項目			
VI-1-1-1-2-1 竜巻への配慮に関する基本方針	2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定 (2)設計飛来物の設定	<敷地外からの飛来物>	[補足外竜巻04] 敷地外からの飛来物について
VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定	2.2.1 設計竜巻による直接的影響を考慮する施設の選定 (1)竜巻防護対象施設を収納する建屋 (2)建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設 (3)屋外の竜巻防護対象施設 (4)竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 (5)使用済燃料収納キャスクを収納する建屋 (6)竜巻防護対策設備 2.2.2 竜巻随伴事象を考慮する施設の選定 3.2.2 固縛対象物の選定	<竜巻の影響を考慮する施設>	[補足外竜巻02] 竜巻の影響を考慮する施設の選定について
		<建屋に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設>	[補足外竜巻33] 建屋開口部の調査結果について
		<飛来物の選定><風速場モデル>	[補足外竜巻03] 飛来物の選定について (別紙：竜巻影響評価の風速場モデル)
VI-1-1-1-2-4-1 -1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針	2.2 評価方針 3.2 評価対象部位の選定 4.1 荷重の設定及び荷重の組合せ 4.2 許容限界 5.強度評価方法	<評価対象部位>	[補足外竜巻05] 構造強度評価における評価対象部位の選定について
		<建屋内の施設で外気と繋がっている施設の竜巻の影響を考慮する施設>	[補足外竜巻22] 建屋内の施設で外気と繋がっている施設の竜巻の影響を考慮する施設について
		<砂利の影響>	[補足外竜巻20] 砂利等の極小飛来物による竜巻防護対象施設への影響について
		<空気密度>	[補足外竜巻07] 設計竜巻荷重の設定において考慮する空気密度について
		<風力係数>	[補足外竜巻08] 風力係数について
		<ディーゼル機関の排気管の許容応力>	[補足外竜巻36] ディーゼル機関の排気管の許容応力について
		<コンクリートの破断限界の設定>	[補足外竜巻23] 鉄筋コンクリートの衝突解析モデルにおける破断限界の設定について
		<屋根スラブ変形評価の許容値>	[補足外竜巻24] 屋根スラブ変形評価の許容値の設定について
		<屋根スラブの貫通、裏面剥離>	[補足外竜巻25] 屋根スラブの貫通及び裏面剥離評価について
		<強度評価の代表性>	[補足外竜巻21] 建屋内の施設で外気と繋がっている施設の強度評価の代表性について
		<配管等の衝突評価>	[補足外竜巻35] 配管等に対する設計飛来物の衝突影響評価について
VI-1-1-1-2-4-1 -2 竜巻防護対策設備の強度計算の方針	3. 竜巻防護対策設備の評価方針 4. 荷重の設定及び荷重の組合せ並びに荷重の算定方法 5. 許容限界 6. 強度評価方法	<防護板の貫通限界厚さ>	[補足外竜巻09] BRL式に適用する等価直径について
		<飛来物防護ネットの構造、評価、許容限界>	[補足外竜巻10] ジャックルの許容限界について [補足外竜巻11] 飛来物のオフセット衝突について [補足外竜巻12] ネットの設計裕度の考え方について [補足外竜巻13] ワイヤロープの変形を考慮したネットシステムのたわみについて [補足外竜巻14] ワイヤロープの初期張力について [補足外竜巻15] 補助ネットの影響について [補足外竜巻16] 防護ネット及び防護板の健全性について [補足外竜巻31] 防護板及び架構の解析手法の妥当性について [補足外竜巻37] 解析プロセスの妥当性について
VI-1-1-1-2-4-1 -3 屋外の重大事故等対処設備の固縛に関する強度計算の方針	3.設計方針 6.強度評価方法	<固縛装置の保守性>	[補足外竜巻27] 固縛装置の設計における保守性について
		<固縛装置の設備の代表性>	[補足外竜巻28] 固縛装置の設計における設備の代表性について
		<固縛装置の評価対象部位>	[補足外竜巻29] 固縛装置の評価対象部位について



発電炉の補足説明資料の説明項目		展開要否	理由
	1.7 隣接事業所からの飛来物が想定される施設の設計方針	○	
補足-70-1 竜巻への配慮に関する説明書	1.1 外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の抽出	○	
	1.2 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の選定	○	
	1.3 建屋開口部の調査結果	○	
	1.4 飛来物の選定	○	
	1.8 東海第二発電所の竜巻影響評価の風速場モデルの適用	○	
	補足-440-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書の全般の補足説明	○	
	補足-70-1 竜巻への配慮に関する説明書	○	
	補足-440-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書の全般の補足説明	○	
	1.1 風力係数について	○	
	8.1 ディーゼル発電機排気管の許容応力について	○	
	2.6 鉄筋コンクリートの衝突解析モデルにおける破断限界の設定について	○	
	2.7 原子炉建屋原子炉棟屋根スラブ変形評価の許容値の設定について	○	
	2.9 原子炉建屋原子炉棟屋根スラブの貫通及び裏面剥離評価について	○	
	1.2 強度計算時の施設の代表性について	○	
	7.1 ジャックルの許容限界について	○	
	7.2 飛来物のオフセット衝突の影響について	○	
	7.3 金網の設計裕度の考え方	○	
	7.4 ワイヤロープの変形を考慮したネットシステムのたわみについて	○	
	7.5 ワイヤロープの初期張力について	○	
	7.6 補助金網の影響について	○	
	補足-440-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書の全般の補足説明	○	
	4.1 固縛装置の設計における保守性について	○	
	4.2 固縛装置の設計における設備の代表性について	○	
	4.4 固縛装置の評価対象部位について	○	
	2.4 使用済燃料乾式貯蔵建屋の使用済燃料乾式貯蔵容器冷却性能について	○	
	7.7 防護鋼板及び架構の解析手法の保守性について	○	
補足-70-1 竜巻への配慮に関する説明書	1.6 屋外重大事故等対処設備の竜巻防護設計	—	屋外の重大事故等対処設備に関する竜巻防護設計を説明している内容であり、「VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて記載することから、対象外
補足-440-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書の全般の補足説明	2.1 鉄筋コンクリート部材の裏面剥離評価方法について	—	裏面剥離限界厚さを下回る一部のスラブについては、裏面がデッキプレートであることから、2.9にて説明をしている。それ以外の施設で裏面剥離限界厚さを下回るコンクリート部材が発電炉はあるが、再処理施設にはないため対象外
	2.2 原子炉建屋大物搬入口扉の貫通評価について	—	再処理施設には該当する施設が無いため対象外



発電炉の補足説明資料の説明項目	展開要否	理由
2.3 ブローアウトパネル開口部から侵入する風に対する対応方針について	—	ブローアウトパネル及び類似する竜巻により開放する壁はないことから対象外
2.5 飛来物として設定する車両の設定について	—	車両は退避することにより飛来物とならないことから対象外
2.8 車両衝突時における使用済燃料乾式貯蔵建屋内壁ライナの挙動について	—	車両は退避することにより飛来物とならないことから対象外
2.10 鉄筋コンクリート部材の貫通評価及び裏面剥離評価について	—	当該補足説明資料は、鉄筋コンクリート部材の貫通評価及び裏面剥離評価について説明している内容であり、「VI-1-1-1-2-4-2-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算書」にて記載することから、対象外
3.1 海水ストレーナの評価対象部位について	—	発電炉特有の設備であることから対象外
4.3 屋外の重大事故等対処設備の収納ラックに対する固縛対応について	—	同様の設備はないこと及び固定する設備の設計については「VI-1-1-1-2-4-2-3 屋外の重大事故等対処設備の固縛に関する強度計算書」にて示すことから対象外
5.1 設計飛来物による構造欠損の想定箇所について	—	発電炉では、鉄塔部材を欠損させることで飛来物による影響を考慮する評価の説明をしているが再処理施設では同様の評価がないことから対象外
5.2 起因事象を竜巻とした場合の主排気筒に求められる機能について	—	排気筒は竜巻により損傷しない設計としていることから対象外
6.1 ディーゼル発電機吸気口の局部ばね定数及び局部応力の算出について	—	四脚たて置円筒容器の応力評価について説明しており、評価対象に同様の構造がないことから対象外

「使用済燃料乾式貯蔵建屋の使用済燃料乾式貯蔵容器冷却性能について」に係る補足説明について
 ⇒発電炉の補足説明資料では、竜巻防護対策を実施することによって、防護対象の冷却機能に影響がないことを説明するものであり、再処理施設の冷却塔も同様に必要と考える。
 「防護鋼板及び架構の解析手法の保守性について」に係る補足説明について
 ⇒発電炉の補足説明では、竜巻防護対策設備の解析手法の保守性について説明しており、再処理施設でも竜巻防護対策設備の架構に必要であると考える。

補足説明すべき項目の抽出
(第八条 外部からの衝撃による損傷の防止(竜巻))

東海第二発電所 補足説明資料	再処理施設 補足説明資料	記載概要	補足説明すべき事項	申請回数			
				1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要
補足-70-1[竜巻への配慮に関する説明書]	-	-	-	-	-	-	-
1.竜巻の影響を考慮する施設について	-	-	-	-	-	-	-
1.1 外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の抽出について	竜巻の影響を考慮する施設の選定について	竜巻の影響を考慮する施設の選定、その結果を説明	【補足外竜巻02】	【外竜巻02】竜巻の影響を考慮する施設の選定について	竜巻の影響を考慮する施設の選定、その結果を説明	○	第2 G rで説明する竜巻の影響を考慮する施設の選定結果を説明
1.2 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の選定について							
1.3 建屋開口部の調査結果について	建屋開口部の調査結果について	竜巻防護対象施設を収納する建屋の開口部を調査し、飛来物の影響による安全機能への影響がある施設を調査した結果を説明	【補足外竜巻33】	- (次回以降)	-	○	竜巻防護対象施設を収納する建屋の開口部を調査し、飛来物の影響による安全機能への影響がある施設を調査した結果を説明
1.4 飛来物の選定について	飛来物の選定について (別紙:竜巻影響評価の風速場モデル)	飛来物の選定及び飛来物発生防止対策の可否を判定する手順の説明	【補足外竜巻03】	【外竜巻03】飛来物の選定について	飛来物の選定及び飛来物発生防止対策の可否を判定する手順の説明	-	-
1.5 砂利等の極小飛来物による外部事象防護対象施設への影響について	砂利等の極小飛来物による竜巻防護対象施設への影響について	固縛が困難でありネットをすり抜ける可能性がある砂利等の極小飛来物が与える影響について説明	【補足外竜巻20】	【外竜巻20】砂利等の極小飛来物による竜巻防護対象施設への影響について	固縛が困難でありネットをすり抜ける可能性がある砂利等の極小飛来物が与える影響について説明	○	固縛が困難でありネットをすり抜ける可能性がある砂利等の極小飛来物が与える影響について説明
1.7 隣接事業所からの飛来物が想定される施設の設計方針について	敷地外からの飛来物について	敷地外からの飛来物に対する設計方針及び飛来物の飛来距離から敷地内に到達しないことについて説明	【補足外竜巻04】	【外竜巻04】敷地外からの飛来物について	敷地外からの飛来物に対する設計方針及び飛来物の飛来距離から敷地内に到達しないことについて説明	-	-
1.8 東海第二発電所の竜巻影響評価の風速場モデルの適用について	飛来物の選定について (別紙:竜巻影響評価の風速場モデル)	飛来物の飛散評価に用いる風速場モデルについて説明	【補足外竜巻03】	【外竜巻03】飛来物の選定について	飛来物の飛散評価に用いる風速場モデルについて説明	-	-
補足-440-1[竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書の全般の補足説明]	-	-	-	-	-	-	-
1.強度計算の方針に関する補足説明資料	-	-	-	-	-	-	-
	設計竜巻荷重の設定において考慮する空気密度について	設計竜巻荷重の設定において考慮する空気密度の設定について説明	【補足外竜巻07】	【外竜巻07】設計竜巻荷重の設定において考慮する空気密度について	設計竜巻荷重の設定において考慮する空気密度の設定について説明	-	-
1.1 風力係数について	風力係数について	評価対象ごとに風力係数の選定根拠を説明	【補足外竜巻08】	【外竜巻08】風力係数について	評価対象ごとに風力係数の選定根拠を説明	○	評価対象ごとに風力係数の選定根拠を説明
1.2 強度計算時の施設の代表性について	建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の強度評価の代表性について	同種類の評価対象機器が複数存在する場合の施設の代表性を説明	【補足外竜巻21】	- (次回以降)	-	○	同種類の評価対象機器が複数存在する場合の施設の代表性を説明
1.3 換気空調設備の竜巻の影響を考慮する施設について	建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の竜巻の影響を考慮する理由について	気圧差荷重の評価において、評価を実施しない機器の理由を説明	【補足外竜巻22】	- (次回以降)	-	○	気圧差荷重の評価において、評価を実施しない機器の理由を説明
1.4 構造強度評価における評価対象部位の選定について	構造強度評価における評価対象部位の選定について	評価対象ごとに機器の構造等を踏まえ、荷重を受ける部位の選定、応力の種類、選定理由を説明	【補足外竜巻05】	【外竜巻05】竜巻強度評価部位	評価対象ごとに機器の構造等を踏まえ、荷重を受ける部位の選定、応力の種類、選定理由を説明	○	評価対象ごとに機器の構造等を踏まえ、荷重を受ける部位の選定、応力の種類、選定理由を説明
2.竜巻より防護すべき施設を内包する施設の強度計算に関する補足説明資料	-	-	-	-	-	-	-
2.4 使用済燃料乾式貯蔵建屋の使用済燃料乾式貯蔵容器冷却性能について	飛来物防護ネットによる冷却塔の冷却性能への影響について	竜巻防護対策により冷却塔の冷却性能に影響がないことを説明	【補足外竜巻30】	【外竜巻30】冷却塔の冷却性能について	竜巻防護対策により冷却塔の冷却性能に影響がないことを説明	○	竜巻防護対策により冷却塔の冷却性能に影響がないことを説明
2.6 鉄筋コンクリートの衝突解析モデルにおける破断境界の設定について	鉄筋コンクリートの衝突解析モデルにおける破断境界の設定について	コンクリートの衝突解析における破断境界の設定について具体例を説明	【補足外竜巻23】	- (次回以降)	-	○	コンクリートの衝突解析における破断境界の設定について具体例を説明
2.7 原子炉建屋原子炉棟屋根スラブ変形評価の許容値の設定について	屋根スラブ変形評価の許容値の設定について	屋根スラブ変形評価の許容値の設定について算出過程を説明	【補足外竜巻24】	- (次回以降)	-	○	屋根スラブ変形評価の許容値の設定について算出過程を説明
2.9 原子炉建屋原子炉棟屋根スラブの貫通及び裏面剥離評価について	屋根スラブの貫通及び裏面剥離評価について	強度評価においてデッキプレートを考慮することの妥当性を説明	【補足外竜巻25】	- (次回以降)	-	○	強度評価においてデッキプレートを考慮することの妥当性を説明
	BRL式に適用する等価直径について	BRL式における等価直径について、設計飛来物の周長と同じ円周を持つ円の直径とする手法の妥当性について説明	【補足外竜巻09】	【外竜巻09】BRL式に適用する等価直径について	BRL式における等価直径について、設計飛来物の周長と同じ円周を持つ円の直径とする手法の妥当性について説明	-	-
	配管等に対する設計飛来物の衝突影響評価について	配管等に対する設計飛来物が衝突した際の対象設備の機能への影響について説明	【補足外竜巻35】	- (次回以降)	-	○	配管等に対する設計飛来物が衝突した際の対象設備の機能への影響について説明
4.屋外の重大事故等対処設備の固縛装置の強度計算に関する補足説明資料	-	-	-	-	-	-	-
4.1 固縛装置の設計における保守性について	固縛装置の設計における保守性について	屋外の重大事故等対処設備に対する固縛装置の保守性について説明	【補足外竜巻27】	- (次回以降)	-	○	屋外の重大事故等対処設備に対する固縛装置の保守性について説明
4.2 固縛装置の設計における設備の代表性について	固縛装置の設計における設備の代表性について	複数存在する固縛対象設備のうち、計算対象の代表として選定された固縛装置の代表性について説明	【補足外竜巻28】	- (次回以降)	-	○	複数存在する固縛対象設備のうち、計算対象の代表として選定された固縛装置の代表性について説明
4.4 固縛装置の評価対象部位について	固縛装置の評価対象部位について	固縛装置を構成する部材の評価対象部位の選定について説明	【補足外竜巻29】	- (次回以降)	-	○	固縛装置を構成する部材の評価対象部位の選定について説明
7.防護対策施設の強度計算に関する補足説明資料	-	-	-	-	-	-	-
7.1 シャックルの許容限界について	シャックルの許容限界について	シャックルの許容限界として、製造メーカーの保証値を採用することの妥当性について説明	【補足外竜巻10】	【外竜巻10】シャックルの許容限界について	シャックルの許容限界として、製造メーカーの保証値を採用することの妥当性について説明	○	シャックルの許容限界として、製造メーカーの保証値を採用することの妥当性について説明
7.2 飛来物のオフセット衝突の影響について	飛来物のオフセット衝突について	飛来物のオフセット衝突の影響について説明	【補足外竜巻11】	【外竜巻11】飛来物のオフセット衝突の影響について	飛来物のオフセット衝突の影響について説明	○	飛来物のオフセット衝突の影響について説明
7.3 金網の設計裕度の考え方	ネットの設計裕度の考え方について	ネット(高強度金網)について耐衝撃性能評価に用いる機械的特性値の設定の考え方について説明	【補足外竜巻12】	【外竜巻12】ネットの設計裕度の考え方について	ネット(高強度金網)について耐衝撃性能評価に用いる機械的特性値の設定の考え方について説明	○	ネット(高強度金網)について耐衝撃性能評価に用いる機械的特性値の設定の考え方について説明
7.4 ワイヤロープの変形を考慮したネットシステムのためについて	ワイヤロープの変形を考慮したネットシステムのためについて	ワイヤロープのため量を考慮した評価手法の妥当性について説明	【補足外竜巻13】	【外竜巻13】ワイヤロープの変形を考慮したネットシステムのためについて	ワイヤロープのため量を考慮した評価手法の妥当性について説明	○	ワイヤロープのため量を考慮した評価手法の妥当性について説明
7.5 ワイヤロープの初期張力について	ワイヤロープの初期張力について	ワイヤロープの取り付け時の初期張力による強度計算への影響について説明	【補足外竜巻14】	【外竜巻14】ワイヤロープの初期張力について	ワイヤロープの取り付け時の初期張力による強度計算への影響について説明	○	ワイヤロープの取り付け時の初期張力による強度計算への影響について説明
7.6 補助金網の影響について	補助ネットの影響について	補助ネットが防護ネットの吸収エネルギー評価に与える影響について説明	【補足外竜巻15】	【外竜巻15】補助ネットの影響について	補助ネットが防護ネットの吸収エネルギー評価に与える影響について説明	-	補助ネットが防護ネットの吸収エネルギー評価に与える影響について説明
7.7 防護鋼板及び架構の解析手法の保守性について	支持架構の解析手法の妥当性について	支持架構の解析手法の妥当性について説明	【補足外竜巻31】	【外竜巻31】支持架構の解析手法の妥当性について	支持架構の解析手法の妥当性について説明	○	支持架構の解析手法の妥当性について説明
	防護ネット及び防護板の健全性について	竜巻防護対策設備の設計方針及び強度評価の考え方について説明	【補足外竜巻16】	【外竜巻16】支持架構に直接設置する防護ネットの健全性について	竜巻防護対策設備の設計方針及び強度評価の考え方について説明	○	竜巻防護対策設備の設計方針及び強度評価の考え方について説明
	解析プロセスの妥当性について	LS-DYNAにおける解析プロセスの妥当性について説明	【補足外竜巻37】	【外竜巻37】解析プロセスの妥当性について	LS-DYNAにおける解析プロセスの妥当性について説明	○	LS-DYNAにおける解析プロセスの妥当性について説明
8.排気管、放出口及びベント管の許容応力について	-	-	-	-	-	-	-
8.1 ディーゼル発電機排気管の許容応力について	ディーゼル機関の排気管の許容応力について	ディーゼル機関の排気管の許容応力について説明	【補足外竜巻36】	- (次回以降)	-	○	ディーゼル機関の排気管の許容応力について説明

凡例
 ・「申請回数」について
 ○：当該申請回次で新規に記載する項目又は当該申請回次で記載を追記する項目
 △：当該申請回次以前から記載しており、記載内容に変更がない項目
 -：当該申請回次で記載しない項目

別紙6

変更前記載事項の 既設工認等との紐づけ

変更前記載事項の既設工認等との紐づけ（第2回申請）

変更前	変更後
<p>第1章 共通項目</p> <p>3. 自然現象等</p> <p>3.3 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>3.3.2 竜巻</p> <p>(1) 防護すべき施設及び設計方針</p> <p>安全機能を有する施設は、事業指定(変更許可)を受けた想定される竜巻(以下「設計竜巻」という。)が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>設計竜巻から防護する施設(以下「竜巻防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する建物・構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する建物・構築物、系統及び機器を対象とする。竜巻防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「竜巻防護対象施設等」という。)は、竜巻に対し、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響及び竜巻の随伴事象による影響を考慮した設計とする。</p> <p>竜巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記の施設に対する損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。</p> <p>なお、使用済燃料収納キャスクは再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、竜巻により使用済燃料収納キャスクを収納する建屋が使用済燃料収納キャスクに対して波及的破損を与えない設計とする。</p> <p>(2) 防護設計に係る荷重の設定</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速 100m/s とし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。</p> <p>風圧力による荷重及び気圧差による荷重は、設計竜巻の特性値に基づいて設定する。</p> <p>飛来物による衝撃荷重としては、事業指定(変更許可)を受けた設計飛来物である鋼製材(長さ 4.2m×幅 0.3m×奥行き 0.2m、質量 135kg、最大水平速度 51m/s、最大鉛直速度 34m/s)が衝突する場合の荷重を設定する。</p> <p>さらに、設計飛来物に加えて、竜巻の影響を考慮する施設の設置状況及びその他環境状況を考慮し、評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。</p>	<p>第1章 共通項目</p> <p>3. 自然現象等</p> <p>3.3 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>3.3.2 竜巻</p> <p>(1) 防護すべき施設及び設計方針</p> <p>安全機能を有する施設は、事業指定(変更許可)を受けた想定される竜巻(以下「設計竜巻」という。)が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>設計竜巻から防護する施設(以下「竜巻防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する建物・構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する建物・構築物、系統及び機器を対象とする。竜巻防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「竜巻防護対象施設等」という。)は、竜巻に対し、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響及び竜巻の随伴事象による影響を考慮した設計とする。</p> <p>竜巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記の施設に対する損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。</p> <p>なお、使用済燃料収納キャスクは再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、竜巻により使用済燃料収納キャスクを収納する建屋が使用済燃料収納キャスクに対して波及的破損を与えない設計とする。</p> <p>(2) 防護設計に係る荷重の設定</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速 100m/s とし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。</p> <p>風圧力による荷重及び気圧差による荷重は、設計竜巻の特性値に基づいて設定する。</p> <p>飛来物による衝撃荷重としては、事業指定(変更許可)を受けた設計飛来物である鋼製材(長さ 4.2m×幅 0.3m×奥行き 0.2m、質量 135kg、最大水平速度 51m/s、最大鉛直速度 34m/s)が衝突する場合の荷重を設定する。</p> <p>さらに、設計飛来物に加えて、竜巻の影響を考慮する施設の設置状況及びその他環境状況を考慮し、評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。</p>

【凡例】

第1回申請箇所を下線で示す。

変更前記載事項の既設工認等との紐づけ（第2回申請）

変更前	変更後
<p><u>鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。</u></p> <p><u>また、設計飛来物による衝撃荷重を上回ると想定される再処理事業所外からの飛来物は、飛来距離を考慮すると竜巻防護対象施設等に到達するおそれはないことから、衝撃荷重として考慮する必要のあるものはない。</u></p> <p>(3) <u>竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策</u></p> <p>a. <u>竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策</u></p> <p><u>竜巻に対する防護設計において、竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置することにより、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>塔槽類廃ガス処理設備等の建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。</u></p> <p><u>開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>安全冷却水系の冷却塔等の屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、竜巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>竜巻防護対策設備の基本設計方針については、第2章 個別項目の「7.3.4 竜巻防護対策設備」に示す。</u></p> <p><u>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。</u></p> <p><u>使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造</u></p>	<p>鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物による衝撃荷重を上回ると想定される再処理事業所外からの飛来物は、飛来距離を考慮すると竜巻防護対象施設等に到達するおそれはないことから、衝撃荷重として考慮する必要のあるものはない。</p> <p>(3) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策</p> <p>a. 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策</p> <p>竜巻に対する防護設計において、竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>塔槽類廃ガス処理設備等の建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。</p> <p>開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>安全冷却水系の冷却塔等の屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、竜巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻防護対策設備の基本設計方針については、第2章 個別項目の「7.3.4 竜巻防護対策設備」に示す。</p> <p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。</p> <p>使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造</p>

変更前記載事項の既設工認等との紐づけ（第2回申請）

変更前	変更後
<p><u>健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。</u></p> <p>b. <u>竜巻随件事象に対する設計方針</u> <u>過去の他地域における竜巻被害状況及び再処理施設の配置から、竜巻随件事象として火災、溢水及び外部電源喪失を想定し、これらの事象が発生した場合においても、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</u> <u>竜巻随件事象のうち火災に対しては、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随件事象としての火災による影響は外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるため、「3.3.3 外部火災」の「(b) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する防護対策」及び「5. 火災等による損傷の防止」に基づく設計とする。</u> <u>竜巻随件事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随件事象としての溢水による影響は溢水に対する防護設計に包絡されるため、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」の「6.3.4 その他の溢水」に基づく設計とする。</u> <u>竜巻随件事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失が生じたとしても非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源系統による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。</u></p> <p>c. <u>必要な機能を損なわないための運用上の措置</u> <u>竜巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び竜巻に関する防護措置との組合せにより安全機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。</u> <u>・設計竜巻の特性値、竜巻と同時に発生する自然現象等について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと</u> <u>・資機材等の固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を行うこと</u></p> <p>第2章 個別項目 7. <u>その他再処理設備の附属施設</u> 7.3 <u>その他の主要な事項</u> 7.3.4 <u>竜巻防護対策設備</u> <u>竜巻防護対策設備の設計に係る共通的な設計方針については、第1章 共通項目の「2. 地盤」、 「3. 自然現象等」、 「5. 火災等による損傷の防止」、 「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」、 「7. 再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止」及び「9. 設備に対する要求」に基づくものとする。</u> <u>竜巻に対する防護設計においては、設計飛来物の衝突による影響に対して、建屋による防護が期待でき</u></p>	<p>健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。</p> <p>b. 竜巻随件事象に対する設計方針 過去の他地域における竜巻被害状況及び再処理施設の配置から、竜巻随件事象として火災、溢水及び外部電源喪失を想定し、これらの事象が発生した場合においても、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 竜巻随件事象のうち火災に対しては、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随件事象としての火災による影響は外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるため、「3.3.3 外部火災」の「(b) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する防護対策」及び「5. 火災等による損傷の防止」に基づく設計とする。 竜巻随件事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随件事象としての溢水による影響は溢水に対する防護設計に包絡されるため、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」の「6.3.4 その他の溢水」に基づく設計とする。 竜巻随件事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失が生じたとしても非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源系統による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。</p> <p>c. 必要な機能を損なわないための運用上の措置 竜巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び竜巻に関する防護措置との組合せにより安全機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。 ・設計竜巻の特性値、竜巻と同時に発生する自然現象等について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと ・資機材等の固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を行うこと</p> <p>第2章 個別項目 7. その他再処理設備の附属施設 7.3 その他の主要な事項 7.3.4 竜巻防護対策設備 竜巻防護対策設備の設計に係る共通的な設計方針については、第1章 共通項目の「2. 地盤」、 「3. 自然現象等」、 「5. 火災等による損傷の防止」、 「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」、 「7. 再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止」及び「9. 設備に対する要求」に基づくものとする。 竜巻に対する防護設計においては、建屋による防護が期待できない竜巻防護対象施設及び安全機能を損</p>

変更前記載事項の既設工認等との紐づけ（第2回申請）

変更前	変更後
<p>ない竜巻防護対象施設及び安全機能を損なうおそれのある屋外に設置される竜巻防護対象施設が設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、竜巻防護対策設備を設置する設計とする。</p> <p>竜巻防護対策設備は、設計竜巻によって発生する設計飛来物による竜巻防護対象施設への影響を防止するための飛来物防護板及び飛来物防護ネットで構成する。</p> <p>竜巻防護対策設備の設計に際しては、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、次のような方針で設計する。</p> <p>(1) 飛来物防護板</p> <p>(飛来物防護板に係る基本設計方針については、飛来物防護板の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p> <p>(2) 飛来物防護ネット</p> <p>冷却塔周りに設置する飛来物防護ネットは、防護ネット(補助防護板を含む。)及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。</p> <p>a. 防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。</p> <p>b. 防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。</p> <p>c. 防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。</p> <p>d. 支持架構に直接設置する防護ネットは、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>e. 防護板(鋼材)は、設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。</p> <p>f. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>i. 飛来物防護ネットは、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>なうおそれのある屋外に設置される竜巻防護対象施設が設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、竜巻防護対策設備を設置する設計とする。</p> <p>竜巻防護対策設備は、設計竜巻によって発生する設計飛来物による竜巻防護対象施設への影響を防止するための飛来物防護板及び飛来物防護ネットで構成する。</p> <p>竜巻防護対策設備の設計に際しては、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、次のような方針で設計する。</p> <p>(1) 飛来物防護板</p> <p>飛来物防護板は、防護板(鋼材)とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板(鉄筋コンクリート)で構成し、以下の設計とする。</p> <p>a. 防護板は、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止できる設計とする。</p> <p>b. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>c. 飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。</p> <p>d. 飛来物防護板は、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>e. 飛来物防護板は、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>(2) 飛来物防護ネット</p> <p>冷却塔周りに設置する飛来物防護ネット(補助防護板を含む。)は、防護ネット及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。</p> <p>a. 防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。</p> <p>b. 防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。</p> <p>c. 防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。</p> <p>d. 支持架構に直接設置する防護ネットは、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>e. 防護板(鋼材)は、設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。</p> <p>f. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>i. 飛来物防護ネットは、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>