【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	外火山 00-01　R18
提出年月日	令和４年 11 月 30 日

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（外火山）

（再処理施設）

１．文章中の青字は、R17 からR18 への変更箇所を示す。
２．本資料（R18）は、11 月 28 日のヒアリングにおけるご指摘を踏まえ、別紙４及び参考資料について修正したものであることから、当該資料を提出する。

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（火山）」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

[redacted]：商業機密の観点から公開できない箇所

令和４年 11 月 30 日　Ｒ16

別紙４

添付書類の発電炉との比較

令和４年 11 月 28 日　R15

別紙４－１

火山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
・後次回の申請範囲に伴う差異

再処理施設－発電炉　記載比較（ 1 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－１	
	Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針 1.　概要 2.　火山防護に関する基本方針 2.1　基本方針 2.2　準拠規格	Ⅴ-1-1-2-4-1　火山への配慮に関する基本方針 1.　概要 2.　火山防護に関する基本方針 2.1　基本方針 2.2　適用規格	
－	1.　概要 本資料は，再処理施設の火山に対する防護設計が「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火山防護設計が「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，技術基準規則第54条及びその解釈に規定される「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も説明するものである。	再処理施設は，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。
3.3.4　火山の影響 (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，再処理施設の運用期間中において再処理施設の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として，事業指定(変更許可)を受けた降下火砕物の特性を考慮し，降下火砕物の影響を受ける場合	2.　火山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，想定される火山事象により，降下火砕物が発生した場合においても，安全機能を損なわないことを目的とし，技術基準規則に適合するように設計する。	2. 火山防護に関する基本方針 2.1 基本方針 発電用原子炉施設の火山防護設計は，設計基準対象施設については想定される火山事象によりその安全性を損なうおそれがないこと，重大事故等対処設備については想定される火山事象により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	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。 再処理施設におい

再処理施設－発電炉　記載比較（ 2 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
においても，その安全機能を損なわない設計とする。		それがないことを目的とし，技術基準規則に適合するように設計する。	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。
	想定される火山事象は，再処理施設の運用期間中において再処理施設の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として，事業指定（変更許可）を受けた「降下火砕物」であり，降下火砕物の影響を受ける場合においても，その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。 また，「Ⅵ－１－１－１－１　自然現象等への配慮に関する説明書」の「4.1 (5)　積雪」の設計に従って，火山事象と同様に施設に堆積する積雪の影響について確認する。確認結果については，本資料に示す。	想定される火山事象は，発電所の運用期間中において発電所の安全機能に影響を及ぼし得るとして設置（変更）許可を受けた「降下火砕物」であり，直接的影響及び間接的影響について考慮する。 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(6) 積雪」で設定している設計に従って，火山事象と同様に施設に堆積する積雪の影響について確認する。確認結果については，本資料に示す。	直接的影響及び間接的影響については，（12/31）に示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 3 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－１	
降下火砕物から防護する施設(以下「降下火砕物防護対象施設」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。	2.1.1　降下火砕物防護対象施設及び設計方針 降下火砕物から防護する施設(以下「降下火砕物防護対象施設」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。	2.1.1 降下火砕物より防護すべき施設 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」に示す外部からの衝撃より防護すべき施設を踏まえて，降下火砕物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。	事業指定(変更許可)の記載に合わせて降下火砕物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。 再処理施設において，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。
降下火砕物防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「降下火砕物防護対象施設等」という。)は，降下火砕物の影響に対し，機械的強度を有すること等により，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	降下火砕物防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「降下火砕物防護対象施設等」という。)は，降下火砕物の影響に対し，機械的強度を有すること等により，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設は，以下のように分類できる。 ・建屋内の降下火砕物防護対象施設 ・降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設 ・外気から取り入れた建屋内の空気を機		「機械的強度を有すること等」の指す内容は降下火砕物による直接的影響及び間接的影響に対する防護対策を指すが，「2.1.4 降下火砕物の影響に対する防護対策方針」で明確化することから，「等」はそのままとし

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－１	
	器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設 ・屋外の降下火砕物防護対象施設		た。
また，降下火砕物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「降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響を考慮した設計とする。	また,降下火砕物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「降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響を考慮した設計とする。		基本設計方針からの展開を受け，追記した。
降下火砕物防護対象施設等以外の安全機能を有する施設については，降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物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。	降下火砕物防護対象施設等以外の安全機能を有する施設については,降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物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。		
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及び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。	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及び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。		
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，降下火砕物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。	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,降下火砕物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。		使用済燃料収納キャスクへの設計方針を明確化したもの。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 5 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

<table>
<tr><th colspan="2">再処理施設</th><th colspan="2">発電炉</th><th rowspan="2">備　考</th></tr>
<tr><th>基本設計方針</th><th>添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１</th><th colspan="2">添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１</th></tr>
<tr>
<td>(2)　防護設計における降下火砕物の特性及び荷重の設定
設計に用いる降下火砕物は，事業指定(変更許可)を受けた層厚 55cm，密度 1.3g/cm³(湿潤状態)と設定する。</td>
<td>2.1.2　設計に用いる降下火砕物特性
敷地において考慮する火山事象として，事業指定(変更許可)を受けた層厚 55cm，密度 1.3g/cm³(湿潤状態)の降下火砕物を設計条件として設定する。その特性値を第 2.1.2-1 表に示す。
また，設計上考慮すべき降下火砕物の特性は，以下のとおりである。
・火山ガラス片及び鉱物結晶片からなる。ただし，砂よりももろく硬度が低い。
・亜硫酸ガス，硫化水素，ふっ化水素等の毒性及び腐食性のある火山ガス成分が付着している。ただし，直ちに金属腐食を生じさせることはない。

第 2.1.2-1 表　降下火砕物の特性値
<table><tr><th>層 厚(cm)</th><th>密 度(湿潤)
(g/cm³)</th></tr><tr><td>55</td><td>1.3</td></tr></table></td>
<td colspan="2">2.1.2 設計に用いる降下火砕物特性
敷地において考慮する火山事象として，設置（変更）許可を受けた層厚 50 cm，粒径 8.0mm 以下，密度 0.3 g/cm³（乾燥状態）～1.5 g/cm³（湿潤状態）の降下火砕物を設計条件として設定する。その特性を表 2-1 に示す。
なお，粒径が 8 mm 以上の降下火砕物の影響については，含まれる割合が小さいこと及び粒径が 8 mm 以上の降下火砕物が少量混入したとしても降下火砕物は砂より硬度が低くもろいため砕けて施設等に損傷を与えることはないことから考慮する必要はない。また，大気中においては水分が混ざることで凝集する場合があるが水中では凝集しない。

表 2-1　設計に用いる降下火砕物特性
<table><tr><th>層 厚</th><th>粒 径</th><th>密 度</th></tr><tr><td>50 cm</td><td>8.0 mm 以下</td><td>湿潤状態：1.5 g／cm³
乾燥状態：0.3 g／cm³</td></tr></table></td>
<td>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。
密度(乾燥)は設計に用いていないため，密度(湿潤)のみを記載している。
発電炉では，海水系熱交換器等の狭隘部に対して粒径を考慮しているが，再処理施設では粒径を考慮する施設が無いため，粒径を設定していない。
発電炉では，取水設備があるため，凝集について言及しているが，再処理施設では取水設備がないため，記載に差異がある。
「亜硫酸ガス，硫化水素，ふっ化水素等」の「等」は，一酸化炭素，二酸化炭素，塩化水素などであり，毒性</td>
</tr>
</table>

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－１	
			及び腐食性の観点で主に影響のあるガスを記載したため，等を用いた。
また，降下火砕物に対する防護設計を行うために，施設に作用する荷重として，降下火砕物を湿潤状態とした場合における荷重，常時作用する荷重，運転時荷重及び火山と同時に発生し得る自然現象による荷重を組み合わせた設計荷重(火山)を設定する。 火山と同時に発生し得る自然現象による荷重については，火山と同時に発生し得る自然現象が与える影響を踏まえた検討により，風(台風)及び積雪による荷重を考慮する。	2.1.3　荷重の組合せ及び許容限界 降下火砕物に対する防護設計を行うために，降下火砕物防護対象施設に作用する荷重として，降下火砕物を湿潤状態とした場合における荷重，個々の施設に常時作用する荷重，運転時荷重及び火山と同時に発生し得る自然現象による荷重を組み合わせた設計荷重(火山)を設定する。 また，火山と同時に発生し得る自然現象による荷重については，「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」を踏まえ，風(台風)及び積雪による荷重を考慮する。 構造物への荷重に対しては，降下火砕物による荷重とその他の荷重の組合せを考慮して構造強度評価を行い，その結果がそれぞれ定める許容限界以下となるよう設計する。 建築基準法における積雪の荷重の考え方に準拠し，降下火砕物の降下から30日以内に降下火砕物を適切に除去することを保安規定に定めて，管理することで，降下火砕物による荷重を短期に生じる荷重とする。 設備については，機能設計上の性能目標を満足するようにおおむね弾性状態に留まることを許容限界とする。	(2) 荷重の組合せ及び許容限界 設計は添付書類「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「4. 組合せ」で設定している自然現象の組合せに従って，自然現象のうち，風（台風）及び積雪の荷重との組合せを考慮する。 構造物への荷重に対しては，降下火砕物による荷重とその他の荷重の組合せを考慮して構造強度評価を行い，その結果がそれぞれ定める許容限界以下となるよう設計する。 建築基準法における積雪の荷重の考え方に準拠し，降下火砕物の降下から 30 日以内に降下火砕物を適切に除去することを保安規定に定め管理することで，降下火砕物による荷重を短期に生じる荷重とし，設備及び防護対策施設については，機能設計上の性能目標を満足するようにおおむね弾性状態に留まることを許容限界とする。	基本設計方針からの展開を受け，追記した。

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
	また，建物・構築物については，機能設計上の性能目標を満足するように，建屋を構成する部位ごとに応じた許容限界を設定する。 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設については，当該施設の倒壊又は転倒により，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさないように，施設を構成する部位ごとに応じた許容限界を設定する。	また，建屋については，機能設計上の性能目標を満足するように，建屋を構成する部位ごとに応じた許容限界を設定する。	波及的影響を及ぼし得る施設に対する設計方針を明確化したため記載に差異がある。
		設計に用いる降下火砕物，積雪及び風（台風）の組合せを考慮した荷重の算出については，添付書類「Ⅴ-3-別添 2-1 火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」及び添付書類「Ⅴ-3-別添 2-2 防護対策施設の強度計算の方針」に示す。	「2.1.3 荷重の組合せ及び許容限界」の末尾(10/31)に記載。
	(1)　荷重の種類 a.　常時作用する荷重 常時作用する荷重としては，持続的に生じる荷重である固定荷重及び積載荷重を考慮する。 また，降下火砕物が堆積し，除灰運用が必要な部材については，除灰時の人員荷重として，「建築構造設計基準の資料（国土交通省平成 27 年版）」における「屋上（通常人が使用しない場合）」の床版計算用積載荷重における 980 N/m^2 を包絡するように 1,000 N/m^2 を荷重として考慮する。 b.　降下火砕物の堆積による荷重 降下火砕物の堆積による荷重としては，湿潤状態の降下火砕物が堆積した場合の荷重を考慮することとし，湿潤密度 1.3g/cm^3 の	a. 荷重の種類 (a) 常時作用する荷重 常時作用する荷重としては，持続的に生じる荷重である自重及び積載荷重を考慮する。 (b) 降下火砕物による荷重 湿潤状態の降下火砕物が堆積した場合の荷重を考慮する。ただし，この荷重は短期荷重とする。	
(15/30)から a.　直接的影響に対する防護対策 (a) 構造物への静的負荷 なお，降下火砕物が長期的に堆積しないよう当該施設に堆積する降下火砕物の除去を適切に行うことから，降下火砕物による荷重を短期に生じる荷重として設定する。			

再処理施設－発電炉　記載比較（ 8 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－１	
	降下火砕物が 55cm 堆積した場合の荷重とする。ただし，この荷重は短期荷重とする。 降下火砕物は，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。 c.　運転時荷重 運転時荷重としては，配管にかかる内圧等とする。	(e) 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，ポンプのスラスト荷重等の運転時荷重を考慮する。	「配管にかかる内圧等」の「等」の具体は，ヘッダ内圧である。降下火砕物に対する評価では運転時荷重を考慮する設備はないが，事象間での記載の統一を考慮し，「等」を用いた。
	d.　積雪荷重 積雪荷重としては，「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」で示す自然現象の組合せに従って垂直積雪量 150cm を考慮することとし，積雪量 1cm ごとに 30N/m^2 が作用する。ただし，この荷重は短期荷重とする。 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。	(c) 積雪荷重 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「4. 組合せ」で設定している自然現象の組合せに従って，積雪荷重を考慮する。ただし，この荷重は短期荷重とする。	
	e.　風荷重 風荷重としては，「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」で示す自然現象の組合せに従って，建築基準法施行令第 87 条及び平成 12 年建設省告示第 1454 号に基づき，基準風速 34m/s を考慮する。ただし，この荷重は短期荷重とする。 また，風荷重は，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，	(d) 風荷重 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「4. 組合せ」で設定している自然現象の組合せに従って，風荷重を考慮する。ただし，この荷重は短期荷重とする。	

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
	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，各設備ごとに荷重を設定する。 (2)　荷重の組合せ a.　降下火砕物の影響を考慮する施設における荷重の組合せとしては，設計に用いる常時作用する荷重，降下火砕物の堆積による荷重，運転時荷重，積雪荷重及び風荷重を適切に考慮する。 b.　積雪荷重及び風荷重との組合せについては，降下火砕物による荷重の継続時間が長く，積雪荷重の継続時間も長いことから，3つの荷重が同時に発生する場合を考慮する。 c.　設計に用いる降下火砕物の堆積による荷重，積雪荷重及び風荷重については，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。 d.　常時作用する荷重，積雪荷重，風荷重及び運転時荷重については，組み合わせることで降下火砕物の堆積による荷重の抗力となる場合には，保守的に組合せないことを基本とする。	b.　荷重の組合せ (a)　降下火砕物の影響を考慮する施設における荷重の組合せとしては，設計に用いる常時作用する荷重，降下火砕物による荷重，積雪荷重，風荷重及び運転時の状態で作用する荷重を適切に考慮する。 (c)　設計に用いる降下火砕物による荷重，風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，その他の環境条件によって設定する。 (b)　常時作用する荷重，積雪荷重，風荷重及び運転時の状態で作用する荷重については，組み合わせることで降下火砕物による荷重の抗力となる場合には，保守的に組合せないことを基本とする。	火山事象に係る3つの荷重の組合せについて本資料で記載することにより差異がある。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 10 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
	なお，「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」に記載のとおり，地震については，地震(基準地震動)の震源と火山とは十分な距離があることから，独立事象として扱い，各々の発生頻度が十分小さいこと，火山性地震については，火山は敷地から十分な距離があることから，火山性地震とこれに関連する事象による影響はないと判断し，地震との組合せは考慮しない。	2.1.3 降下火砕物の影響に対する設計方針 地震については，基準地震動の震源と火山とは十分な距離があることから独立事象として扱いそれぞれの頻度が十分小さいこと，火山性地震については火山と敷地とは十分な距離があることから火山性地震とこれに関連する事象による影響はないと判断し，地震との組合せを考慮しない。	発電炉は(13/31)に記載。
	設計に用いる降下火砕物の堆積による荷重，積雪荷重及び風荷重の組合せを考慮した荷重の算出については，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。	設計に用いる降下火砕物，積雪及び風（台風）の組合せを考慮した荷重の算出については，添付書類「Ⅴ-3-別添 2-1 火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」及び添付書類「Ⅴ-3-別添 2-2 防護対策施設の強度計算の方針」に示す。	詳細を展開する先の添付書類の記載は，各方針の後に記載することとしたため，記載位置の違いがある。発電炉は(7/31)に記載。
	(3)許容限界 設計荷重(火山)に対する許容限界は，「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」((社)日本電気協会)等の安全上適切と認められる規格，基準等で妥当性が確認されている値を用いて，降下火砕物が堆積する期間を考慮し設定する。 「Ⅵ－１－１－１－４－３ 降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「3.2 影響因子を考慮した施設分類」において選定する構造物への静的負荷を考慮する施設のうち，建屋については，建屋内の降下火砕物防護対象施設に降下火砕物を堆積させない機能又は使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない機能に加え，前処理建屋，分離	c．許容限界 降下火砕物による荷重及びその他の荷重に対する許容限界は，「原子力発電所耐震設計技術指針ＪＥＡＧ４６０１-1987」（(社) 日本電気協会）等の安全上適切と認められる規格及び基準等で妥当性が確認されている値を用いて，降下火砕物が堆積する期間を考慮し設定する。 添付書類「Ⅴ-1-1-2-4-3 降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「3.2 影響因子を考慮した施設分類」において選定する構造物への静的負荷を考慮する施設のうち，設備及び防護対策施設については，当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するように，設備及び防護対策施設を構成する材料がおおむね弾性状態に留まることを基本とする。	「「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987 」((社)日本電気協会)等」は，「Ⅵ－１－１－１－４－４ 火山への配慮が必要な施設の強度計算」の方針の中で示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 11 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
	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放射性物質の閉じ込め機能を維持できるよう，建屋を構成する部位ごとに応じた許容限界を設定する。 屋外の降下火砕物防護対象施設のうち，構築物及び機器については，当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するように，設備を構成する材料がおおむね弾性状態に留まることを基本とする。 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設については，当該施設の倒壊又は転倒により，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさないように，施設を構成する部位ごとに応じた許容限界を設定する。 許容限界の詳細については，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。	構造物への静的負荷を考慮する施設のうち，建屋については，内包する防護すべき施設に降下火砕物を堆積させない機能に加え原子炉建屋原子炉棟は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できるよう，建屋を構成する部位ごとに応じた許容限界を設定する。 許容限界の詳細については，添付書類「Ⅴ-3-別添 2-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」及び添付書類「Ⅴ-3-別添 2-2 防護対策施設の強度計算の方針」に示す。	波及的影響を及ぼし得る施設に対する設計方針を明確化したため記載に差異がある。
(3)　降下火砕物に対する防護対策	2.1.4　降下火砕物の影響に対する防護対策方針 「2.1.1　降下火砕物防護対象施設及び設計方針」にて設定した降下火砕物防護対象施設について，設計荷重(火山)を踏まえた降下火砕物防護設計を実施する。 降下火砕物防護設計として，設計荷重(火山)に対する影響評価を実施することから，	2.1.3 降下火砕物の影響に対する設計方針	基本設計方針の展開を受け，記載を拡充した。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 12 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
	降下火砕物の影響を考慮する施設を選定する。		
	降下火砕物の影響を考慮する施設の選定については，「Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」に示す。	降下火砕物の影響を考慮する施設の選定については，添付書類「Ⅴ-1-1-2-4-2　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」に示す。	発電炉は(12/31)下段に記載。
降下火砕物に対する防護設計においては，降下火砕物の特性による直接的影響として静的負荷，粒子の衝突，閉塞，磨耗，腐食，大気汚染及び絶縁低下並びに間接的影響として外部電源喪失及びアクセス制限の影響を評価し，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	「原子力発電所の火山影響評価ガイド」(改正　令和元年 12 月 18 日　原規技発第1912182 号 原子力規制委員会)を参考に対象とした降下火砕物による直接的影響及び間接的影響に対して，降下火砕物の影響を考慮する施設は，「2.1.2　設計に用いる降下火砕物特性」を踏まえ，安全機能を損なわないことを目的として，適切な防護措置を講じる。		基本設計方針の展開を受け記載。 発電炉は(2/31)に記載。
	降下火砕物の影響を考慮する施設において，考慮する直接的影響因子が異なることから，降下火砕物の影響を考慮する施設ごとに影響因子との組合せを行う。	降下火砕物の影響を考慮する各施設において，考慮する直接的影響因子が異なることから，降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との組合せを行う。	
		降下火砕物の影響を考慮する施設の選定については，添付書類「Ⅴ-1-1-2-4-2 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」に示す。	(12/31)上段に記載。
	なお，「水質汚染」については，再処理施設には取水が必要となる降下火砕物防護対象施設がないため，「水質汚染」の影響を考慮する施設はない。		再処理施設では，基本設計方針に記載はないが，事業変更許可添付書類六にて水質汚染の影響を考慮する施設がないことを説明しており，本添

再処理施設－発電炉　記載比較（ 13 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
			付書類でも明確に示すため記載した。
		降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との関連については，添付書類「Ⅴ-1-1-2-4-3 降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」に示す。	(13/31) 下段に記載。
	降下火砕物の影響を考慮する施設は，上記の影響因子との組合せを考慮し，「2.1.2　設計に用いる降下火砕物特性」にて設定している降下火砕物に対する降下火砕物防護設計を実施する。	選定した降下火砕物の影響を考慮する施設及び影響因子について，「2.1.2 設計に用いる降下火砕物特性」にて設定している降下火砕物に対する火山防護設計を実施する。	
	降下火砕物防護設計にあたっては「2.1.3 荷重の組合せ及び許容限界」に示すとおり，火山と同時に発生し得る自然現象が与える影響を踏まえ，風（台風）及び積雪による荷重を考慮する。	設計は添付書類「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「4. 組合せ」で設定している自然現象の組合せに従って，自然現象のうち，風（台風）及び積雪の荷重との組合せを考慮する。	
	降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との関連については，「Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」に示す。	降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との関連については，添付書類「Ⅴ-1-1-2-4-3 降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」に示す。	発電炉は (13/31) 上段に記載。
		地震については，基準地震動の震源と火山とは十分な距離があることから独立事象として扱いそれぞれの頻度が十分小さいこと，火山性地震については火山と敷地とは十分な距離があることから火山性地震とこれに関連する事象による影響はないと判断し，地震との組合せを考慮しない。	「2.1.3 荷重の組合せ及び許容限界」の末尾 (10/31) に記載。
		重大事故等対処設備は，添付書類「Ⅴ-1-1-6 安	再処理施設におい

再処理施設－発電炉　記載比較（ 14 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
		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」の環境条件を考慮し設計する。詳細な設計については，添付書類「Ⅴ-1-1-2-4-3 降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」に示す。	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。
a.　直接的影響に対する防護対策 (a) 構造物への静的負荷	(1)　直接的影響に対する設計方針 a.　構造物への静的負荷に対する設計方針	(1) 設計方針 a. 構造物への荷重に対する設計方針	
		屋外に設置し，降下火砕物が堆積しやすい構造を有する外部事象防護対象施設は，降下火砕物による荷重，風（台風）及び積雪を考慮した荷重に対し，その安全性を損なうおそれがない設計とする。なお，運用により降下火砕物を適宜除去することから，降下火砕物による荷重については複数回堆積することを想定する。	(15/31)に記載。
建屋内の降下火砕物防護対象施設は，設計荷重(火山)に対して構造健全性を維持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。	建屋内の降下火砕物防護対象施設は，設計荷重(火山)に対して構造健全性を維持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。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，降下火砕物が堆積しやすい構造を有する場合等には設計荷重(火山)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，建屋内の降下火砕物防護対	降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，降下火砕物が堆積しやすい構造及び配置状況の場合には設計荷重(火山)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，建屋内の降下火砕物防護対象施	降下火砕物が堆積しやすい構造を有する降下火砕物より防護すべき施設を内包する施設は，想定する降下火砕物による荷重，風（台風）及び積雪を考慮した荷重に対し，施設に内包される降下火砕物より防護すべき施設の必要な機能を損なうおそれが	

再処理施設－発電炉　記載比較（ 15 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
象施設の安全機能を損なわない設計とする。	設の安全機能を損なわない設計とする。	ない設計とする。	
安全冷却水系の冷却塔等の屋外の降下火砕物防護対象施設(以下「屋外の降下火砕物防護対象施設」という。)は，降下火砕物が堆積しやすい構造を有する場合等には設計荷重(火山)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，安全機能を損なわない設計とする。	安全冷却水系の冷却塔等の屋外の降下火砕物防護対象施設(以下「屋外の降下火砕物防護対象施設」という。)は，降下火砕物が堆積しやすい構造及び配置状況の場合には設計荷重(火山)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，安全機能を損なわない設計とする。	屋外に設置し，降下火砕物が堆積しやすい構造を有する外部事象防護対象施設は，降下火砕物による荷重，風（台風）及び積雪を考慮した荷重に対し，その安全性を損なうおそれがない設計とする。なお，運用により降下火砕物を適宜除去することから，降下火砕物による荷重については複数回堆積することを想定する。	発電炉は(14/31)に記載。 基本設計方針での設計への展開の違いにより記載に差異がある。
なお，屋外の降下火砕物防護対象施設である安全冷却水系の冷却塔は，冷却ファンを作動し上方に空気を流すことにより降下火砕物が堆積し難い構造とする。	なお，屋外の降下火砕物防護対象施設である安全冷却水系の冷却塔は，冷却ファンを作動し上方に空気を流すことにより降下火砕物が堆積し難い構造とする。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
		屋外の重大事故等対処設備は，降下火砕物堆積時において，降下火砕物による荷重に対して，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設計とする。	再処理施設において，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　記載比較（ 16 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，降下火砕物が堆積しやすい構造を有する場合等には設計荷重(火山)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，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。	降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，降下火砕物が堆積しやすい構造及び配置状況の場合には設計荷重(火山)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，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。		波及的影響を及ぼし得る施設に対する設計方針を明確化したもの。
使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は，降下火砕物が堆積しやすい構造を有する場合等には設計荷重(火山)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。	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は，降下火砕物が堆積しやすい構造及び配置状況の場合には設計荷重(火山)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。		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。
(7/30)へ なお，降下火砕物が長期的に堆積しないよう当該施設に堆積する降下火砕物の除去を適切に行うことから，降下火砕物による荷重を短期に生じる荷重として設定する。	降下火砕物の荷重は湿潤状態の 7150N/m^2 とする。なお，積雪単独の堆積荷重は 5700N/m^2(積雪量：190cm)であるため，積雪の設計は火山の設計に包絡される。 詳細な設計方針については「Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」に示す。	降下火砕物の荷重は湿潤状態の 7355 N/m^2 とする。なお，積雪単独の堆積荷重は 600N/m^2 (積雪量：30 cm) であるため，積雪の設計は火山の設計に包絡される。	火山と組み合わせる積雪の荷重の設定が異なることから記載に差異がある。
(b) 構造物への粒子の衝突 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，構造物への降下火砕物の粒子の衝突の影響により，建屋内の降下火砕物防護対象	b.　構造物への粒子の衝突に対する設計方針 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，構造物への降下火砕物の粒子の衝突の影響により，建屋内の降下火砕物防護対象施設	－	基本設計方針での設計への展開の違いにより，記載に差異がある。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 17 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－１	
施設の安全機能を損なわない設計とする。 屋外の降下火砕物防護対象施設は，構造物への降下火砕物の粒子の衝突の影響により，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，構造物への降下火砕物の粒子の衝突の影響により，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は，構造物への降下火砕物の粒子の衝突の影響により，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。 なお，粒子の衝突の影響は，竜巻で設定する飛来物の影響に包絡されるため，「3.3.2 (3) a.　竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策」に示す基本設計方針に基づく設計とする。	の安全機能を損なわない設計とする。 屋外の降下火砕物防護対象施設は，構造物への降下火砕物の粒子の衝突の影響により，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，構造物への降下火砕物の粒子の衝突の影響により，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は，構造物への降下火砕物の粒子の衝突の影響により，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。 なお，降下火砕物は微小な鉱物結晶で，砂よりも硬度が低い特性を持つことから，降下火砕物の粒子の衝突の影響は，「Ⅵ－１－１－１－２－１　竜巻への配慮に関する基本方針」に示す竜巻で設定する飛来物の影響に包絡される。		
(c) 構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響（閉塞） 建屋内の降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物を含む空気による流路の閉塞の影響に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋	c.　閉塞に対する設計方針 建屋内の降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物を含む空気による流路の閉塞の影響に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋	b.　閉塞に対する設計方針 水循環系の閉塞を考慮する施設並びに換気系，電気系及び計測制御系における閉塞を考慮する施設は，想定する降下火砕物による閉塞に対し，機能を損なうおそれがないよう閉塞しない設計とする。	基本設計方針からの展開を受け，追

再処理施設－発電炉　記載比較（ 18 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
は，外気取入口に防雪フードを設置すること等により，降下火砕物が侵入し難い構造とする。	は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。		加した。
また，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設である気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，設備内部及び建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。	降下火砕物が取り込まれたとしても，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設である気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，設備内部及び建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。		「気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等」は，気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系，非管理区域換気空調設備の給気系，制御建屋中央制御室換気設備の給気系，非常用ディーゼル発電機の給気系及び安全圧縮空気系空気圧縮機の給気系であり，「Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」に選定結果として示すため，ここでは「等」を用いる。（以下，同じ）
さらに，非常用ディーゼル発電機の給気系等は，降下火砕物用フィルタの追加設置等のさらなる降下火砕物対策を実施できるよう設計する。 降下火砕物がフィルタに付着した場合でもフィルタの交換又は清掃が可能な構造とすることで，降下火砕物により閉塞しない設計とする。	さらに，非常用ディーゼル発電機の給気系等は，降下火砕物用フィルタの追加設置等のさらなる降下火砕物対策を実施できるよう設計する。 降下火砕物がフィルタに付着した場合でもフィルタの交換又は清掃が可能な構造とすることで，降下火砕物により閉塞しない設計とする。 なお，降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の外気取入口及び排気口は，降下火砕物の層厚と積雪深の組合せに対して閉塞しない位置に設置することで，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。		「非常用ディーゼル発電機の給気系等」は，非常用ディーゼル発電機の給気系及び安全圧縮空気系空気圧縮機
ガラス固化体貯蔵設備の収納管，通風管等で構成する貯蔵ピットの冷却空気流路は，貯蔵ピットの下部に空間を設けること	ガラス固化体貯蔵設備の収納管，通風管等で構成する貯蔵ピットの冷却空気流路は，貯蔵ピットの下部に空間を設けること		

再処理施設－発電炉　記載比較（ 19 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
により冷却空気流路が閉塞し難い構造とする。 　また，点検用の開口部より吸引による除灰が可能な構造とすることで，降下火砕物により閉塞しない設計とする。 　屋外の降下火砕物防護対象施設である主排気筒は，降下火砕物の侵入による閉塞の影響に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。 　主排気筒は，排気の吹き上げにより降下火砕物が侵入し難い構造とする。また，降下火砕物が主排気筒内に侵入した場合でも，異物の除去が可能な構造とすること及び異物の溜まる空間を設けることにより閉塞し難い構造とする。	により冷却空気流路が閉塞し難い構造とする。 　また，点検用の開口部より吸引による除灰が可能な構造とすることで，降下火砕物により閉塞しない設計とする。 　屋外の降下火砕物防護対象施設である主排気筒は，降下火砕物の侵入による閉塞の影響に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。 　主排気筒は，排気の吹き上げにより降下火砕物が侵入し難い構造とする。また，降下火砕物が主排気筒内に侵入した場合でも，異物の除去が可能な構造とすること及び異物の溜まる空間を設けることにより閉塞し難い構造とする。		の給気系であり，「Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」に選定結果として示すためここでは「等」を用いる。（以下，同じ） 「追加設置等」とはさらなる降下火砕物対策のことであり，詳細は保安規定で示すため当該箇所では等を用いる。（以下，同じ） 当社は「Ⅵ－１－１－１－１　自然現象等への配慮に関する説明書」の積雪に対する設計方針と同様に，外気取入口の閉塞に関する設計方針を具体的に記載する。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 20 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
(d) 構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響(磨耗)	d.　磨耗に対する設計方針	c. 摩耗に対する設計方針	
建屋内の降下火砕物防護対象施設，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設及び屋外に設置される降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物による磨耗の影響に対して降下火砕物が侵入し難い設計及び磨耗し難い設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。	建屋内の降下火砕物防護対象施設，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設及び屋外に設置される降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物による磨耗の影響に対して降下火砕物が侵入し難い設計及び磨耗し難い設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。	水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における摩耗を考慮する施設は，想定する降下火砕物による摩耗に対し，機能を損なうおそれがないよう摩耗しにくい設計とする。	
降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 また，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設である気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，設備内部及び建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。	降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 降下火砕物が取り込まれたとしても，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設である気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，設備内部及び建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
さらに，非常用ディーゼル発電機の給気系等は，降下火砕物用フィルタの追加設置等のさらなる降下火砕物対策を実施できるよう設計する。 降下火砕物がフィルタに付着した場合でもフィルタの交換又は清掃が可能な構造とすることで，降下火砕物により磨耗しない設計とする。	さらに，非常用ディーゼル発電機の給気系等は，降下火砕物用フィルタの追加設置等のさらなる降下火砕物対策を実施できるよう設計する。 降下火砕物がフィルタに付着した場合でもフィルタの交換又は清掃が可能な構造とすることで，降下火砕物により磨耗しない設計とする。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
屋外の降下火砕物防護対象施設である安全冷却水系の冷却塔の冷却ファンの回転軸	屋外の降下火砕物防護対象施設である安全冷却水系の冷却塔の冷却ファンの回転軸		「冷却空気を上方に流すこと等」については冷却空気を上方に流すこと

再処理施設－発電炉　記載比較（ 21 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
部は，冷却空気を上方に流すこと等により降下火砕物が侵入し難い構造とする。 なお，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設及び屋外の降下火砕物防護対象施設は，摺動部に降下火砕物が侵入したとしても，降下火砕物に対して磨耗し難い材料を使用することにより，安全機能を損なわない設計とする。	部は，冷却空気を上方に流すこと等により降下火砕物が侵入し難い構造とする。 なお，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設及び屋外の降下火砕物防護対象施設は，摺動部に降下火砕物が侵入したとしても，降下火砕物に対して磨耗し難い材料を使用することにより，安全機能を損なわない設計とする。		及びファン駆動部の原動機及び減速機を開口部がない全閉構造とすることであり，「Ⅵ－１－１－１－４－３降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」で具体的な設計を示すためここでは「等」を用いる。 基本設計方針からの展開を受け，追加した。
(e) 構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する化学的影響(腐食) イ．構造物の化学的影響(腐食) 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，建屋内の降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 屋外の降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。	e.　腐食に対する設計方針 (a)　構造物の化学的影響(腐食) 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，建屋内の降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 屋外の降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。	d. 腐食に対する設計方針 構造物，水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における腐食を考慮する施設は，想定する降下火砕物による腐食に対し，機能を損なうおそれがないよう腐食しにくい設計とする。	基本設計方針からの展開を受け，追加した。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 22 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－１	
降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。	降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は,降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより,周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，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。	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は,降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより,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。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外壁塗装及び屋上防水を実施することにより，短期での腐食が発生しない設計とすることで，建屋内の降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は,外壁塗装及び屋上防水を実施することにより,短期での腐食が発生しない設計とすることで,建屋内の降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
屋外の降下火砕物防護対象施設は，塗装若しくは腐食し難い金属の使用又は外壁塗装及び屋上防水により，短期での腐食が発生しない設計とすることで，安全機能を損なわない設計とする。	屋外の降下火砕物防護対象施設は,塗装若しくは腐食し難い金属の使用又は外壁塗装及び屋上防水により,短期での腐食が発生しない設計とすることで,安全機能を損なわない設計とする。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，塗装若しくは腐食し難い金属の使用又は外壁塗装及び屋上防水により，短期での腐食が発生しない設計とすることで，周辺の降下火砕物防護対象施	降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は,塗装若しくは腐食し難い金属の使用又は外壁塗装及び屋上防水により,短期での腐食が発生しない設計とすることで,周辺の降下火砕物防護対象施設等に		基本設計方針からの展開を受け，追加した。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 23 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－１	
設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。	波及的影響を及ぼさない設計とする。		
使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は，外壁塗装及び屋上防水を実施することにより，短期での腐食が発生しない設計とすることで，使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は，外壁塗装及び屋上防水を実施することにより，短期での腐食が発生しない設計とすることで，使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
また，降下火砕物堆積後の長期的な腐食の影響については，堆積した降下火砕物の除去後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	また，降下火砕物堆積後の長期的な腐食の影響については，堆積した降下火砕物の除去後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
ロ．換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する化学的影響(腐食) 建屋内の降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。	(b)　換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する化学的影響(腐食) 建屋内の降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。	降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設である気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを	降下火砕物が取り込まれたとしても，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設である気体廃棄物の廃棄施設		基本設計方針からの展開を受け，追加した。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 24 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
設置し，設備内部及び建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。	の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，設備内部及び建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。		
降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は，塗装，腐食し難い金属の使用又は防食処理により，短期での腐食が発生しない設計とする。	降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は，塗装，腐食し難い金属の使用又は防食処理により，短期での腐食が発生しない設計とすることで，安全機能を損なわない設計とする。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
また，降下火砕物堆積後の長期的な腐食の影響については，堆積した降下火砕物の除去後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより，安全機能を損なわない設計とする。	また，降下火砕物堆積後の長期的な腐食の影響については，堆積した降下火砕物の除去後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより，安全機能を損なわない設計とする。		基本設計方針からの展開を受け，追加した。
		屋外の重大事故等対処設備は，降下火砕物の降下時において，想定する降下火砕物による腐食に対して，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よう腐食しにくい設計とする。	再処理施設において，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　記載比較（ 25 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
(f) 敷地周辺の大気汚染 中央制御室は，降下火砕物による大気汚染により，中央制御室内の居住性を損なわない設計とする。 制御建屋中央制御室換気設備を収納する制御建屋等は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 制御建屋中央制御室換気設備の給気系等にフィルタを設置し，制御室内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。 制御建屋中央制御室換気設備は，外気との連絡口を遮断し，中央制御室内の空気を再循環できる設計とする。 連絡口を遮断し再循環を行う措置並びに再循環時における中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響を考慮した措置を講ずることを保安規定に定めて，管理する。 また，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室については，運転員への影響を防止するため，必要に応じて外気との連絡口を遮断し，制御室内の空気を再循環できる設計とする。 連絡口を遮断し再循環の措置を講ずることを保安規定に定めて，管理する。	f.　敷地周辺の大気汚染に対する設計方針 中央制御室は，降下火砕物による大気汚染により，中央制御室内の居住性を損なわない設計とする。 制御建屋中央制御室換気設備を収納する制御建屋等は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 制御建屋中央制御室換気設備の給気系等にフィルタを設置し，制御室内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。 制御建屋中央制御室換気設備は，外気との連絡口を遮断し，中央制御室内の空気を再循環できる設計とする。 連絡口を遮断し再循環を行う措置並びに再循環時における中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響を考慮した措置を講ずることを保安規定に定めて，管理する。 また，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室については，運転員への影響を防止するため，必要に応じて外気との連絡口を遮断し，制御室内の空気を再循環できる設計とする。 連絡口を遮断し再循環の措置を講ずることを保安規定に定めて，管理する。	e. 発電所周辺の大気汚染に対する設計方針 発電所周辺の大気汚染を考慮する施設は，想定する降下火砕物による大気汚染に対し，機能を損なうおそれがないよう降下火砕物が侵入しにくい設計とする。	基本設計方針からの展開を受け，追加した。 「制御建屋中央制御室換気設備を収納する制御建屋等」については制御建屋中央制御室換気設備を収納する制御建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備を収納する使用済燃料受入れ・貯蔵建屋であるが，「Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」に選定結果として示すためここでは「等」を用いる。 「制御建屋中央制御室換気設備の給気系等」については制御建屋中央制御室換気設備の給

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－１	
			気系及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備の給気系であるが，「Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」に選定結果として示すためここでは「等」を用いる。
(g) 電気系及び計測制御系の絶縁低下 外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物による絶縁低下の影響により，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 降下火砕物の影響を受ける可能性がある，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設にフィルタを設置し，建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とすることにより，外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設である計測制御設備の制御盤等の安全機能を損なわない設計とする。	g.　絶縁低下に対する設計方針 外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物による絶縁低下の影響により，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 降下火砕物が取り込まれたとしても，降下火砕物を含む空気の流路となる気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とすることにより，外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設である計測制御設備の制御盤等の安全機能を損なわない設計とする。	f. 絶縁低下に対する設計方針 絶縁低下を考慮する施設は，想定する降下火砕物による絶縁低下に対し，機能を損なうおそれがないよう降下火砕物が侵入しにくい設計とする。	基本設計方針からの展開を受け，追加した。 「計測制御設備の制御盤等」とは，計測制御設備の制御盤，安全保護回路を収納する制御盤，非常用所内電源系統の電気盤及び放射線監視設備

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－１	
			の監視盤であり，「Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」に選定結果として示すためここでは「等」を用いる。（以下，同じ）
b.　間接的影響に対する防護対策 降下火砕物による間接的影響である７日間の外部電源喪失及び敷地内外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し，再処理施設の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続できるよう，非常用ディーゼル発電機の燃料を貯蔵する設備及び移送する設備は降下火砕物の影響を受けないよう設置することにより，安全機能を損なわない設計とする。 また，安全上重要な施設へ７日間の電力を供給する措置を講ずることを保安規定に定めて，管理する。	(2)　間接的影響に対する設計方針 降下火砕物による間接的影響である７日間の外部電源喪失及び敷地内外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し，再処理施設の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続できるよう，非常用ディーゼル発電機の燃料を貯蔵する設備及び移送する設備は降下火砕物の影響を受けないよう設置することにより，安全機能を損なわない設計とする。 また，安全上重要な施設へ７日間の電力を供給する措置を講ずることを保安規定に定めて，管理する。 降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との関連及び詳細な設計方針については，「Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」に示す。	g.　間接的影響に対する設計方針 間接的影響を考慮する施設は，想定する降下火砕物による間接的影響である長期（7 日間）の外部電源喪失，発電所外における交通の途絶及び発電所内における交通の途絶によるアクセス制限事象に対し，発電用原子炉及び使用済燃料プールの安全性を損なわない設計とする。	

再処理施設－発電炉　記載比較（ 28 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－１	
		(2) 荷重の組合せ及び許容限界 （荷重についての記載は「2.1.3　荷重の組合せ及び許容限界」にて比較するため記載省略） a. 荷重の種類 （荷重についての記載は「2.1.3　荷重の組合せ及び許容限界」にて比較するため記載省略） b. 荷重の組合せ （荷重についての記載は「2.1.3　荷重の組合せ及び許容限界」にて比較するため記載省略） c. 許容限界 （許容限界についての記載は「2.1.3　荷重の組合せ及び許容限界」にて比較するため記載省略）	
c.　必要な機能を損なわないための運用上の措置 　火山に関する設計条件等に係る新知見の収集及び火山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。 ・定期的に新知見の確認を行い，新知見を得られた場合に評価すること ・火山活動のモニタリングを行い，評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認すること ・降下火砕物が長期的に堆積しないよう当該施設に堆積する降下火砕物の除去	(3)　必要な機能を損なわないための運用上の措置 　火山に関する設計条件等に係る新知見の収集及び火山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。 ・定期的に新知見の確認を行い，新知見を得られた場合に評価すること ・火山活動のモニタリングを行い，評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認すること ・降下火砕物が長期的に堆積しないよう当該施設に堆積する降下火砕物の除去を適		基本設計方針に記載する運用上の措置を記載したものであり，記載により新たな論点が生じるものではない。 運用に係る事項をまとめて記載したため「設計条件等」について，火山に対する設計に当たっては，幅広く知見を収集することから，等を用いている。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 29 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－１	
を適切に行うこと	切に行うこと		
・降灰時には，冷却塔に降下火砕物が堆積しないよう，冷却塔のルーバが開状態の場合は，冷却ファンを作動させる措置を講ずること	・降灰時には，冷却塔に降下火砕物が堆積しないよう，冷却塔のルーバが開状態の場合は，冷却ファンを作動させる措置を講ずること		
・降灰時には，降下火砕物による閉塞及び磨耗を防止するために，換気設備の給気系の停止又はフィルタの交換若しくは清掃を行うこと	・降灰時には，降下火砕物による閉塞及び磨耗を防止するために，換気設備の給気系の停止又はフィルタの交換若しくは清掃を行うこと		
・降下火砕物によりガラス固化体貯蔵設備の冷却空気流路が閉塞しないよう必要に応じて貯蔵ピットの点検用の開口部より吸引による除灰を行うこと	・降下火砕物によりガラス固化体貯蔵設備の冷却空気流路が閉塞しないよう必要に応じて貯蔵ピットの点検用の開口部より吸引による除灰を行うこと		
・降灰時には，非常用ディーゼル発電機の給気系等に対するフィルタの追加設置等を行うこと	・降灰時には，非常用ディーゼル発電機の給気系等に対するフィルタの追加設置等を行うこと		
・堆積した降下火砕物の除去後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うこと	・堆積した降下火砕物の除去後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うこと		
・敷地周辺の大気汚染による影響を防止するため，制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口を遮断し，中央制御室内の空気の再循環を行い，再循環時においては，中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響を考慮した措置を講ずること	・敷地周辺の大気汚染による影響を防止するため，制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口を遮断し，中央制御室内の空気の再循環を行い，再循環時においては，中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響を考慮した措置を講ずること		

再処理施設－発電炉　記載比較（ 30 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－１	
・敷地周辺の大気汚染による影響を防止するため，必要に応じて外気との連絡口を遮断し，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室内の空気の再循環を行う措置を講ずること ・外部電源喪失及び敷地内外での交通の途絶によるアクセス制限事象による影響を防止するため，安全上重要な施設へ 7 日間の電力を供給する措置を講ずること	・敷地周辺の大気汚染による影響を防止するため，必要に応じて外気との連絡口を遮断し，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室内の空気の再循環を行う措置を講ずること ・外部電源喪失及び敷地内外での交通の途絶によるアクセス制限事象による影響を防止するため，安全上重要な施設へ 7 日間の電力を供給する措置を講ずること		
	2.2　準拠規格 準拠する規格，基準等を以下に示す。 (1) 建築基準法・同施行令・同告示 (2) 青森県建築基準法施行細則(昭和 36 年２月９日青森県規則第 20 号) (3) 鋼構造設計規準－許容応力度設計法－((社)日本建築学会，2005) (4) 建築物荷重指針・同解説((社)日本建築学会，2004) (5) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987((社)日本電気協会) (6) 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) (7) 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) (8) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2005/2007((社)日本電気協会) (9) 2015 年版 建築物の構造関係技術基準解説書(国土交通省国土技術政策総合研	2.2 適用規格 適用する規格，基準等を以下に示す。 (1) 建築基準法及び同施行令 (2) 茨城県建築基準法等施行細則（昭和 45 年 3 月 9 日茨城県規則第 9 号） (3) 鋼構造設計規準－許容応力度設計法－（(社)日本建築学会，2005） (4) 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） (5) 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） (6) 建築物荷重指針・同解説（(社) 日本建築学会，2004） (7) 鋼構造限界状態設計指針・同解説（(社) 日本建築学会，2010） (8) 原子力発電所耐震設計技術指針 ＪＥＡＧ４６０１-1987（(社) 日本電気協会） (9) 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） (10) 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）	後次回申請時に申請対象設備に応じた準拠規格を記載するため記載に差異がある。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 31 / 31 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針】

再処理施設		発電炉	備　考
基本設計方針	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類 Ｖ－１－１－２－４－１	
	究所・国立研究開発法人建築研究所 2015） (10) 原子力発電所の火山影響評価ガイド（改正 令和元年 12 月 18 日 原規技発第 1912182 号 原子力規制委員会） なお，次回以降に申請する施設に係る準拠規格については，当該施設の申請に合わせて次回以降に示す。	(11) 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） (12) 2015 年版 建築物の構造関係技術基準解説書（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） (13) 新版機械工学便覧（1987 年 日本機械学会編） (14) 「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） 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 ＮＣ-1 2005/2007」(((社)日本機械学会）に従うものとする。	

別紙４－２

降下火砕物の影響を考慮する施設の選定

【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
・後次回の申請範囲に伴う差異

再処理施設－発電炉　記載比較（ 1 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
	Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定 1.　概要 2.　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定 2.1　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定の基本方針 2.2　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定	Ⅴ-1-1-2-4-2　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定 1.　概要 2.　選定の基本方針 3. 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定	
(関連添付書類)Ⅵ－１－１－１－４－１ 火山への配慮に関する基本方針	1.　概要 本資料は，「Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針」に示す降下火砕物の影響に対する設計方針を踏まえて，降下火砕物の影響を考慮する施設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-1-1-2-4-1 火山への配慮に関する基本方針」に示す降下火砕物の影響に対する設計方針を踏まえて，降下火砕物の影響を考慮する施設の選定について説明するものである。	
2.1.1　降下火砕物防護対象施設及び設計方針 降下火砕物から防護する施設(以下「降下火砕物防護対象施設」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。 降下火砕物防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「降下火砕物防護対象施設等」という。)は，降下火砕物の影響に対し，機械的強度を有すること等により，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	2.　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定 2.1　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定の基本方針 降下火砕物の影響を考慮する施設は，降下火砕物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。 降下火砕物の影響を考慮する施設は以下により選定する。	2. 選定の基本方針 降下火砕物の影響について評価を行う施設（以下「降下火砕物の影響を考慮する施設」という。）は，その設置状況や構造等により以下のとおり選定する。	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降下火砕物より防護すべき施設と定義している。 一方，再処理施設では，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，本添付書類では降下火砕物防護

再処理施設－発電炉　記載比較（ 2 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
降下火砕物防護対象施設は，以下のように分類できる。		降下火砕物より防護すべき施設のうち.外部事象防護対象施設に係る降下火砕物の影響を考慮する施設は以下により選定する。 屋外に設置している外部事象防護対象施設のうち，降下火砕物が堆積するものについては,降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	対象施設に対して説明する。 (3/15)に記載。
・建屋内の降下火砕物防護対象施設	建屋内の降下火砕物防護対象施設は，建屋により降下火砕物の影響から防護されることから，降下火砕物防護対象施設を収納する建屋を降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	屋内に設置している外部事象防護対象施設は,建屋にて防護されており直接降下火砕物とは接触しないため,外部事象防護対象施設の代わりに外部事象防護対象施設を内包する建屋を降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	発電炉では，降下火砕物の影響を考慮する施設の分類を後段で具体化しているが，再処理施設では，選定の基本方針として具体化しているため，記載に差異がある。
・降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設	降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設を降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。		降下火砕物の影響を考慮する施設の分類の差異は，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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 3 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
・外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設	外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設を降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	ただし，降下火砕物を取り込むおそれがある屋内の外部事象防護対象施設については，降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	
・屋外の降下火砕物防護対象施設	屋外の降下火砕物防護対象施設のうち，降下火砕物が堆積する施設を降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	屋外に設置している外部事象防護対象施設のうち，降下火砕物が堆積するものについては，降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	発電炉は(2/15)に記載。
また，降下火砕物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「降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。）の影響を考慮した設計とする。	また，降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設として，施設の倒壊，転倒又は破損により，降下火砕物防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設又は機能的影響を及ぼし得る施設を抽出し，降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	降下火砕物の影響による機能的な波及的影響を考慮し，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建屋（以下「外部事象防護対象施設等」という。）が，降下火砕物の影響をうけた外部事象防護対象施設以外の施設により機能的な波及的影響を受けるおそれがある場合は，外部事象防護対象施設等に影響を及ぼす可能性のある外部事象防護対象施設以外の施設を，波及的影響を及ぼし得る施設として選定する。	波及的影響を及ぼし得る施設が降下火砕物の影響を考慮する施設であることを明確化したため記載に差異があるが，分類について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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 4 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
降下火砕物防護対象施設等以外の安全機能を有する施設については，降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物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，安全上支障が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。 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及び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。		降下火砕物より防護すべき施設に対する降下火砕物の間接的影響を考慮し，発電用原子炉及び使用済燃料プールの安全性に間接的に影響を与える可能性がある非常用電源設備を，降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。 降下火砕物より防護すべき施設のうち，重大事故等対処設備に係る降下火砕物の影響を考慮する施設は以下により選定する。 屋外に設置している重大事故等対処設備は，直接降下火砕物と接触するため，降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。 屋内に設置している重大事故等対処設備は，建屋にて防護されることから，重大事故等対処設備の代わりに重大事故等対処設備を内包する建屋を降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	発電炉では，外部事象防護対象施設と重大事故等対処施設を降下火砕物より防護する施設と定義付けている。一方，再処理施設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おり，「Ⅳ－１－１－１－４－４　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」で展開する整理としているため，定義と重大事故等対処設備に関する記載に差異がある。
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，降下火砕物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。	使用済燃料収納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，使用済燃料収納キャスクを収納する建屋を，降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。		再処理施設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

再処理施設－発電炉　記載比較（ 5 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
			ものではない。
		外部事象防護対象施設の安全性を損なわないように設置する防護対策施設は，降下火砕物が堆積することを考慮し，降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	再処理施設には降下火砕物に対する防護対策施設がないため。
	降下火砕物防護対象施設に対する降下火砕物の間接的影響を考慮し，再処理施設の安全性に間接的に影響を与える可能性がある施設を，降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	降下火砕物より防護すべき施設に対する降下火砕物の間接的影響を考慮し，発電用原子炉及び使用済燃料プールの安全性に間接的に影響を与える可能性がある非常用電源設備を，降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	(4/15)に記載。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 6 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
	2.2　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定 「2.1　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定の基本方針」を踏まえ，以下のとおり降下火砕物の影響を考慮する施設を選定する。	3. 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定 「2. 選定の基本方針」に示す選定方針を踏まえて，降下火砕物の影響を考慮する施設を以下のとおり選定する。	
		(1) 外部事象防護対象施設 a. 屋外に設置している外部事象防護対象施設（以下，省略）	(10/15)に記載。
	(1)　降下火砕物防護対象施設を収納する建屋 建屋内の降下火砕物防護対象施設は，建屋にて防護されることから，降下火砕物防護対象施設の代わりに，降下火砕物防護対象施設を収納する建屋を降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。	(4) 降下火砕物より防護すべき施設を内包する建屋* 屋内に設置している降下火砕物より防護すべき施設（外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備）は，建屋にて防護されており直接降下火砕物とは接触しないため，降下火砕物より防護すべき施設の代わりに降下火砕物より防護すべき施設を内包する建屋を，降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。	発電炉は(14/15)に記載。
	a.　使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 b.　前処理建屋 c.　分離建屋 d.　精製建屋 e.　ウラン脱硝建屋 f.　ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 g.　ウラン酸化物貯蔵建屋 h.　ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 i.　高レベル廃液ガラス固化建屋 j.　第１ガラス固化体貯蔵建屋 k.　チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 l.　ハル・エンドピース貯蔵建屋 m.　制御建屋	a. 原子炉建屋付属棟（非常用ディーゼル発電機他を内包する建屋） b. タービン建屋（放射性気体廃棄物処理系隔離弁他を内包する建屋） c. 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） d. 排気筒モニタ建屋（排気筒モニタを内包する建屋） 注記　＊：原子炉建屋原子炉棟は，屋外に設置している外部事象防護対象施設として選定する。緊急時対策所建屋については，緊急時対策所遮蔽を屋外に設置している重大事故等対処設備として選定する。	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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 7 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
	n.　分析建屋 o.　非常用電源建屋 p.　主排気筒管理建屋 　なお，降下火砕物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降下火砕物防護対象施設になることから，設計については屋外の降下火砕物防護対象施設として示す。	b.　降下火砕物を含む海水の流路となる外部事象防護対象施設 　降下火砕物を含む海水の流路となる外部事象防護対象施設については，直接降下火砕物の影響を受ける可能性があるため，降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。 (a) 残留熱除去系海水系ポンプ (b) 残留熱除去系海水系ストレーナ (c) 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 (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。）用海水ストレーナ (e) 海水系下流設備（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。）用冷却器，残留熱除去系熱交換器，空調器，格納容器雰囲気モニタリング系冷却器）	再処理施設には降下火砕物を含む海水の流路となる降下火砕物防護対象施設がないため，記載に差異がある。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 8 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
	(2)　降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設 降下火砕物を含む空気の流路となる施設については，降下火砕物の影響を受ける可能性があるため，降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。 a.　制御建屋中央制御室換気設備 b.　ガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管 c.　第１非常用ディーゼル発電機 d.　第２非常用ディーゼル発電機 e.　安全圧縮空気系の空気圧縮機 f.　気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系 g.　非管理区域換気空調設備の給気系 h.　使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備 i.　降下火砕物防護対象施設を収納する建屋（外気取入口）	c．降下火砕物を含む空気の流路となる外部事象防護対象施設 降下火砕物を含む空気の流路となる施設については，直接降下火砕物の影響を受ける可能性があるため，降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。 (a) 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。） (b) 換気空調系設備（外気取入口） ・中央制御室換気空調系 ・ディーゼル発電機室換気系 (c) 主排気筒 (d) 非常用ガス処理系排気筒 (e) 排気筒モニタ	降下火砕物の影響を考慮する施設の分類の差異は，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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 9 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
	(3)　外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設 建屋内の降下火砕物防護対象施設のうち，外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設については，降下火砕物の影響を受ける可能性があるため，降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。 a.　計測制御設備のうち空気を取り込む機構を有する制御盤 b.　安全保護回路を収納し空気を取り込む機構を有する制御盤 c.　非常用所内電源系統のうち空気を取り込む機構を有する電気盤 d.　放射線監視設備のうち空気を取り込む機構を有する監視盤	d.　外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する外部事象防護対象施設 屋内に設置している外部事象防護対象施設のうち，屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設については，降下火砕物の影響を受ける可能性があるため，降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。 (a) 計測制御設備（安全保護系）	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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 10 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
	(4)　屋外の降下火砕物防護対象施設 屋外の降下火砕物防護対象施設は，直接降下火砕物の影響を受ける可能性があるため，降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。 a.　前処理建屋 b.　分離建屋 c.　精製建屋 d.　ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 e.　高レベル廃液ガラス固化建屋 f.　安全冷却水系冷却塔 A,B g.　安全冷却水 A,B 冷却塔 h.　冷却塔 A,B i.　安全冷却水系膨張槽 A,B j.　安全冷却水系(f.,g.,h.及び i.周りの配管) k.　安全冷却水系膨張槽液位計 A,B l.　主排気筒 m.　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 n.　高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備 o.　前処理建屋換気設備 p.　分離建屋換気設備 q.　精製建屋換気設備 r.　ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備 s.　高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備 上記に示す屋外の降下火砕物防護対象施設のうち，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	(1) 外部事象防護対象施設 a.屋外に設置している外部事象防護対象施設 屋外に設置している外部事象防護対象施設は直接降下火砕物の影響を受ける可能性があるため,降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。 (a) 残留熱除去系海水系ポンプ (b) 残留熱除去系海水系ストレーナ (c) 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。） (d) 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。） (e) 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。）気口」という。） (f) 非常用ディーゼル発電機室ルーフベント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ベントファン（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。）室ルーフベントファン」という。）	発電炉は(6/15)に記載。 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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 11 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
	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を合わせて，以下「主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクト」という。	(g) 中央制御室換気系冷凍機 (h) 主排気筒 (i) 非常用ガス処理系排気筒 (j) 放水路ゲート (k) 排気筒モニタ (l) 原子炉建屋原子炉棟	
	(5)　降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 降下火砕物防護対象施設等に対して，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を降下火砕物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。 a.　機械的影響を及ぼし得る施設 倒壊又は転倒により降下火砕物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降下火砕物防護対象施設等に影響を与えないため，当該施設の高さと降下火砕物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。 また，降下火砕物防護対象施設の直上に位置する施設は，破損により降下火砕物防護対象施設等に影響を与えるため，機械的影響を及ぼし得る施設として選定する。 ただし，施設の設置状況，材質，形状，重量等を踏まえて，降下火砕物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。	(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 外部事象防護対象施設等に影響を及ぼす可能性のある外部事象防護対象施設以外の施設を．降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。 a．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。）排気消音器及び排気管 b．海水取水設備（除塵装置） c．換気空調設備（外気取入口）	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。 「設置状況，材質，形状，重量等」の等は判断基準の総称であり，判断基準

再処理施設－発電炉　記載比較（ 12 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
	周辺の施設のうち建屋については，屋根部の破損が想定されるが，倒壊は想定されないことから，機械的影響を及ぼし得る施設として選定しない。 周辺の施設のうち配管類については，円筒形であり平面の少ない形状によって降下火砕物が堆積し難いことから，機械的影響を及ぼし得る施設として選定しない。 上記のことから，機械的影響を及ぼし得る施設として，以下のとおり選定する。 (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）*1 (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）*2 (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）*3 (d)　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） (e)　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） (f)　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） (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　高レベル廃液ガラス固化建屋屋外） (h)　飛来物防護板（冷却塔接続　屋外設備） (i)　飛来物防護板（前処理建屋　安全蒸気系設置室） (j)　北換気筒 注記　*1：安全冷却水系冷却塔 A，B の竜巻防護対策設備。 *2：安全冷却水 A，B 冷却塔の竜巻防護対		を限定するものではないことから等とした。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 13 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
	策設備。 *3：冷却塔Ａ，Ｂの竜巻防護対策設備。 b.　機能的影響を及ぼし得る施設 降下火砕物防護対象施設の屋外の付属施設の破損により機能的影響を及ぼし得る施設としては，降下火砕物の影響により降下火砕物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。 なお，直接的影響及び間接的影響に対して選定した降下火砕物の影響を考慮する施設の付属設備については，当該施設の設計において降下火砕物の影響を考慮していることから，機能的影響を及ぼし得る施設として選定しない。 直接的影響及び間接的影響に対して選定した降下火砕物の影響を考慮する施設に該当しない降下火砕物防護対象施設の付属設備のうち，以下の設備は機能的影響を及ぼし得る施設として選定しない。 ・当該設備が破損しても降下火砕物防護対象施設を機能喪失させる可能性がない設備 ・円筒形の平面が少ない形状から降下火砕物の堆積し難い設備 ・開口部が下向き又は周辺施設の配置状況から降下火砕物が侵入し難い設備 上記のことから，機能的影響を及ぼし得る施設に該当する施設はない。	(3) 重大事故等対処設備 a. 屋外に設置している重大事故等対処設備 屋外に設置している重大事故等対処設備は，直接降下火砕物と接触するため，降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。	再処理施設において，重大事故等対処設備は「Ⅵ－１

再処理施設－発電炉　記載比較（ 14 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
		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 屋外に設置する重大事故等対処設備の抽出」に示す。	－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。
	(6)　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は，破損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，降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。 a.　使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫		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。
		(4)　降下火砕物より防護すべき施設を内包する建屋* （以下，省略）	(6/15)に記載。
		(5)　防護対策施設 外部事象防護対象施設の安全性を損なわないように設置する防護対策施設を，降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。 a.　中央制御室換気系冷凍機防護対策施設	再処理施設には降下火砕物に対する防護対策施設がないため記載に差異

再処理施設－発電炉　記載比較（ 15 / 15 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－２	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－２	
			がある。
	(7)　間接的影響を考慮する施設 想定する降下火砕物により，再処理施設の安全性に間接的に影響を与える可能性がある施設を，降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。 a.　電気設備(ディーゼル発電機) (a)　第１非常用ディーゼル発電機 (b)　重油タンク (c)　燃料移送ポンプ (d)　第２非常用ディーゼル発電機 (e)　燃料油貯蔵タンク (f)　燃料油移送ポンプ	(6) 間接的影響を考慮する施設 想定する降下火砕物に対し，発電用原子炉及び使用済燃料プールの安全性に間接的に影響を与える可能性がある非常用電源設備を，降下火砕物の影響を考慮する施設として，以下のとおり選定する。 a. 非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（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。）」という。） b. 軽油貯蔵タンク c. 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ（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。）燃料移送ポンプ」という。）	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。

別紙４－３

降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針

【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
・後次回の申請範囲に伴う差異

再処理施設－発電炉　記載比較（ 1 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
(関連添付書類)Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針	Ⅵ－１－１－１－４－３降下火砕物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.　施設分類 3.1　降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との関連 3.2　影響因子を考慮した施設分類 4.　要求機能及び性能目標 4.1　構造物への静的負荷を考慮する施設 4.2　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における閉塞を考慮する施設 4.3　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における磨耗を考慮する施設 4.4　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における腐食を考慮する施設 4.5　敷地周辺の大気汚染を考慮する施設 4.6　電気系及び計測制御系における絶縁低下を考慮する施設 4.7　間接的影響を考慮する施設 5.　機能設計 5.1　構造物への静的負荷を考慮する施設 5.2　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における閉塞を考慮する施設 5.3　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における磨耗を考慮する施設	Ⅴ-1-1-1-4-3 降下火砕物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.　施設分類 3.1　降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との関連 3.2　影響因子を考慮した施設分類 4.　要求機能及び性能目標 4.1　構造物への荷重を考慮する施設 4.2　水循環系の閉塞を考慮する施設 4.3　換気系，電気系及び計装制御系における閉塞を考慮する施設 4.4　水循環系，換気系，電気系及び計装制御系における摩耗を考慮する施設 4.5　構造物，水循環系，換気系，電気系及び計装制御系における腐食を考慮する施設 4.6　発電所周辺の大気汚染を考慮する施設 4.7　絶縁低下を考慮する施設 4.8　間接的影響を考慮する施設 5.　機能設計 5.1　構造物への荷重を考慮する施設 5.2　水循環系の閉塞を考慮する施設 5.3　換気系，電気系及び計装制御系における閉塞を考慮する施設 5.4　水循環系，換気系，電気系及び計装制御系における摩耗を考慮する施設	

再処理施設－発電炉　記載比較（ 2 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	5.4　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における腐食を考慮する施設 5.5　敷地周辺の大気汚染を考慮する施設 5.6　電気系及び計測制御系における絶縁低下を考慮する施設 5.7　間接的影響を考慮する施設 6.　構造概要	5.5　構造物，水循環系，換気系，電気系及び計装制御系における腐食を考慮する施設 5.6　発電所周辺の大気汚染を考慮する施設 5.7　絶縁低下を考慮する施設 5.8　間接的影響を考慮する施設	
	1.　概要 本資料は,「Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針」に示す降下火砕物の影響に対する設計方針を踏まえて，降下火砕物の影響を考慮する施設の影響因子との組合せ，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に関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-1-1-2-4-1 火山への配慮に関する基本方針」に示す降下火砕物の影響に対する設計方針を踏まえて,降下火砕物の影響を考慮する施設の影響因子との組合せ,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に関する設計方針について説明するものである。	
2.1.4　降下火砕物の影響に対する防護対策方針 「2.1.1　降下火砕物防護対象施設及び設計方針」にて設定した降下火砕物防護対象施設について，設計荷重(火山)を踏まえた降下火砕物防護設計を実施する。 降下火砕物防護設計として，設計荷重(火山)に対する影響評価を実施することから,降下火砕物の影響を考慮する施設を選定する。 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定については,「Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」に示す。	2.　設計の基本方針 再処理施設に影響を与える可能性がある火山事象の発生により，「Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針」にて設定している降下火砕物防護対象施設がその安全機能を損なわないよう，降下火砕物の影響を考慮する施設の設計を行う。 降下火砕物の影響を考慮する施設は，「Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針」にて設定している降下火砕物に対して，その機能が維持できる設計とする。 降下火砕物の影響を考慮する施設の設計に	2.　設計の基本方針 発電所に影響を与える可能性がある火山事象の発生により，添付書類「Ⅴ-1-1-2-4-1 火山への配慮に関する基本方針」にて設定している降下火砕物より防護すべき施設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が損なうおそれがないようにするため,降下火砕物の影響を考慮する施設の設計を行う。 降下火砕物の影響を考慮する施設は,添付書類「Ⅴ-1-1-2-4-1 火山への配慮に関する基本方針」にて設定している降下火砕物に対して，その機能が維持できる設計とする。 降下火砕物の影響を考慮する施設の設計に	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降下火砕物より防護すべき施設と定義している。 一方，再処理施設では，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

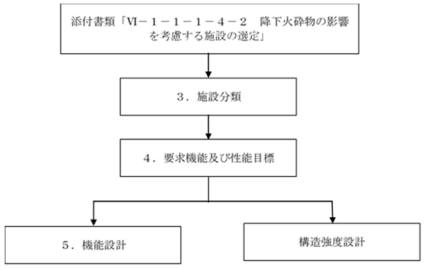
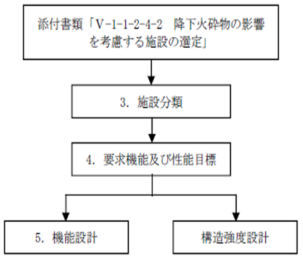
再処理施設－発電炉　記載比較（ 3 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	当たっては，「Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」にて選定している施設を踏まえて，影響因子ごとに施設を分類する。その施設分類及び「Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針」にて設定している火山防護設計の目的を踏まえて，施設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。 降下火砕物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。 なお，降下火砕物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等については，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示し，強度計算の方法及び結果については，「Ⅵ－１－１－１－４－４－２　火山への配慮が必要な施設の強度計算書」に示す。 降下火砕物の影響を考慮する施設の設計フローを第 2.-1 図に示す。	当たっては，添付書類「Ⅴ-1-1-2-4-2 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」にて選定している施設を踏まえて，影響因子ごとに施設を分類する。その施設分類及び添付書類「Ⅴ-1-1-2-4-1 火山への配慮に関する基本方針」にて設定している火山防護設計の目的を踏まえて，施設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。 降下火砕物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。 なお，降下火砕物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等については，添付書類「Ⅴ-3-別添 2-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」及び添付書類「Ⅴ-3-別添 2-2 防護対策施設の強度計算の方針」に示し，強度計算の方法及び結果については，添付書類「Ⅴ-3-別添 2-1-1　残留熱除去系海水系ポンプの強度計算書」から添付書類「Ⅴ-3-別添 2-1-7 建屋の強度計算書」及び添付書類「Ⅴ-3-別添 2-2-1 防護対策施設の強度計算書」に示す。 降下火砕物の影響を考慮する施設の設計フローを図 2-1 に示す。	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，本添付書類では降下火砕物防護対象施設に対して説明する。 「構造強度の設計方針等」の指す内容は，構造強度の設計方針，機能維持の方針であり，評価対象施設ごとに「Ⅵ－１－１－１－４－４－１ 火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」において示す。 再処理施設には降下火砕物に対する防護対策施設がないため記載に差異がある。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 4 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	 注：フロー中の番号は本資料での記載事項の章を示す。 なお，構造強度設計については，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。 第 2.-1 図　施設の設計フロー	 注：フロー中の番号は本資料での記載事項の章を示す。なお，構造強度設計については，添付書類「V-3-別添2　火山への配慮が必要な施設の強度に関する説明書」に示す。 図 2-1　施設の設計フロー	
	3.　施設分類 「Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」で選定した降下火砕物の影響を考慮する施設において，考慮する直接的影響因子が異なることから，降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との関連について整理した上で，直接的影響及び間接的影響に対する各施設分類を以下に示す。	3.　施設分類 添付書類「Ⅴ-1-1-2-4-2 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」で抽出した降下火砕物の影響を考慮する各施設において，考慮する直接的影響因子が異なることから，降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との関連について整理した上で，直接的影響及び間接的影響に対する各施設分類を以下に示す。	
	3.1　降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との関連 設計にて考慮すべき直接的影響因子については，降下火砕物の特徴から以下のものが考えられる。 降下火砕物はマグマ噴出時に粉砕，急冷したガラス片及び鉱物結晶片からなる粒子であり，堆積することによる荷重並びに粒子の衝突や施設への取り込みによる閉塞，磨耗，降下火砕物には亜硫酸ガス，硫化水素，フッ化	3.1　降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との関連 設計に考慮すべき直接的影響因子については，降下火砕物の特徴から以下のものが考えられる。 降下火砕物はマグマ噴出時に粉砕，急冷したガラス片，鉱物結晶片からなる粒子であり，堆積による構造物への荷重並びに施設への取り込みによる閉塞及び摩耗が考えられる。また，降下火砕物には亜硫酸ガス，硫化水素及びフッ	「亜硫酸ガス，硫

再処理施設－発電炉　記載比較（ 5 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	水素等の火山ガス成分が付着しているため，施設への接触による腐食及び施設への取り込みによる大気汚染が考えられる。 　さらに，降下火砕物は水に濡れると導電性を生じるため，絶縁低下が考えられる。 　これらの直接的影響因子を踏まえ，間接的影響を考慮する施設以外の降下火砕物の影響を考慮する施設の形状及び機能に応じて，影響因子を設定する。	化水素等の火山ガス成分が付着しているため，施設への接触による腐食及び施設への取り込みによる大気汚染が考えられる。 　さらに，降下火砕物は水に濡れると酸性を呈し導電性を生じるため，絶縁低下が考えられる。 　これらの直接的影響因子を踏まえ，間接的影響を考慮する施設以外の降下火砕物の影響を考慮する施設の形状，機能に応じて，影響因子を設定する。	化水素，ふっ化水素等」の「等」は，一酸化炭素，二酸化炭素，塩化水素などであり，毒性及び腐食性の観点で主に影響のあるガスを記載したため，等を用いた。
「原子力発電所の火山影響評価ガイド」(改正 令和元年 12 月 18 日 原規技発第 1912182 号 原子力規制委員会)を参考に対象とした降下火砕物による直接的影響及び間接的影響に対して，降下火砕物の影響を考慮する施設は，「2.1.2　設計に用いる降下火砕物特性」を踏まえ，安全機能を損なわないことを目的として，適切な防護措置を講じる。	(1)　構造物への静的負荷 　降下火砕物の影響を考慮する施設のうち，降下火砕物防護対象施設を収納する建屋，屋外の降下火砕物防護対象施設，降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び使用済燃料収納キャスクを収納する建屋については，降下火砕物の堆積に対して，降下火砕物が堆積しやすい構造及び設置状況の場合には静的負荷による影響を考慮するため，構造物への静的負荷を影響因子として設定する。	外部事象防護対象施設及び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うち屋外に設置している施設，外部事象防護対象施設を内包する建屋並びに防護対策施設については，降下火砕物が堆積しやすい構造を有する場合には荷重による影響を考慮するため，構造物への荷重を影響因子として設定する。	再処理施設において，降下火砕物に対する防護対策設備を設置しないため記載不要。
	(2)　構造物への粒子の衝突 　降下火砕物の影響を考慮する施設のうち，降下火砕物防護対象施設を収納する建屋，屋外の降下火砕物防護対象施設，降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び使用済燃料収納キャスクを収納する建屋については，粒子の衝突による影響を考慮するため，構造物への粒子の衝突を影響因子と		基本設計方針での設計への展開の違いにより記載に差異がある。

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	して設定する。 なお，粒子の衝撃荷重による影響は，竜巻で設定する飛来物の影響に包絡されるため，竜巻防護に対する設計によって構造健全性を確保する。		基本設計方針での設計への展開の違いにより記載に差異がある
		外部事象防護対象施設及び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うち，降下火砕物を含む海水の流路となる水循環系の施設については，閉塞による影響を考慮するため，水循環系の閉塞を影響因子として設定する。	再処理施設においては，水循環系の施設がないため記載に差異がある。
	(3)　閉塞 降下火砕物の影響を考慮する施設のうち，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設及び屋外の降下火砕物防護対象施設については，閉塞による影響を考慮するため，構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における閉塞を影響因子として設定する。	外部事象防護対象施設及び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うち，降下火砕物を含む空気の流路となる換気系，電気系及び計測制御系の施設については，閉塞による影響を考慮するため，換気系，電気系及び計測制御系における閉塞を影響因子として設定する。	
	(4)　磨耗 降下火砕物の影響を考慮する施設のうち，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設及び屋外の降下火砕物防護対象施設については，磨耗による影響を考慮するため，構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における磨耗を影響因子として設定する。	外部事象防護対象施設及び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うち，降下火砕物を含む海水の流路となる水循環系の施設，空気を取り込みかつ摺動部を有する換気系，電気系及び計測制御系の施設については，摩耗による影響を考慮するため，水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における摩耗を	再処理施設においては，水循環系の施設がないため記載に差異がある。

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
		影響因子として設定する。	
	(5)　腐食 降下火砕物の影響を考慮する施設のうち，降下火砕物防護対象施設を収納する建屋，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設，屋外の降下火砕物防護対象施設，降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び使用済燃料収納キャスクを収納する建屋については，腐食による影響を考慮するため，構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における腐食を影響因子として設定する。	外部事象防護対象施設及び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うち屋外に設置している施設，降下火砕物を含む海水の流路となる水循環系の施設，降下火砕物を含む空気の流路となる換気系，電気系及び計測制御系の施設並びに外部事象防護対象施設を内包する建屋並びに防護対策施設については，腐食による影響を考慮するため，構造物，水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における腐食を影響因子として設定する。	再処理施設では，水循環系の施設がないこと及び降下火砕物に対する防護対策設備がないことによる記載の差異である。
	(6)　敷地周辺の大気汚染 制御建屋中央制御室及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室については，大気汚染による影響を考慮するため，敷地周辺の大気汚染を影響因子として設定する。	中央制御室については，大気汚染による影響を考慮するため，発電所周辺への大気汚染を影響因子として設定する。	
	(7)　絶縁低下 外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設については，絶縁低下による影響を考慮するため，絶縁低下を影響因子として設定する。	外部事象防護対象施設のうち空気を取り込む機構を有する計測制御設備（安全保護系）については，絶縁低下による影響を考慮するため，絶縁低下を影響因子として設定する。	
		設定した影響因子と間接的影響を考慮する施設以外の降下火砕物の影響を考慮する施設との組合せを整理する。	
		放水路ゲートは，津波の流入を防ぐための閉止機能を有している。火山の影響を起因として	発電炉固有の設備に対する設計上の

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
		津波が発生することはないが，独立事象としての重畳の可能性を考慮し，安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで，安全機能を損なわない設計とする。 排気筒モニタは，放射性気体廃棄物処理施設の破損の検出手段として期待している。火山の影響を起因として放射性廃棄物処理施設の破損が発生することはないが，独立事象としての重畳の可能性を考慮し，排気筒モニタを内包する排気筒モニタ建屋も含め安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで，降下火砕物の影響を受けない設計とする。	考慮であり，記載を展開する必要はない。 再処理施設の降下火砕物防護対象施設と同等の設備に対する補修等に関する記載であり，再処理施設の降下火砕物防護対象施設において同様の対応を行う設備はない。
降下火砕物の影響を考慮する施設において，考慮する直接的影響因子が異なることから，降下火砕物の影響を考慮する施設ごとに影響因子との組合せを行う。 なお，「水質汚染」については，再処理施設には取水が必要となる降下火砕物防護対象施設がないため，「水質汚染」の影響を考慮する施設はない。 降下火砕物の影響を考慮する施設は，上記の影響因子との組合せを考慮し，「2.1.2 設計に用いる降下火砕物特性」にて設定している降下火砕物に対する降下火砕物防護設計を実施する。 降下火砕物防護設計にあたっては「2.1.3 荷重の組合せ及び許容限界」に示すとおり，火山と同時に発生し得る自然現象が与える影響を踏まえ，風(台風)及び積雪による荷重を考慮する。 降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因	降下火砕物の影響を考慮する施設の特性を踏まえて必要な設計項目を選定した結果を第3.1-1 表に示す。 その結果を踏まえ，間接的影響を考慮する施設を含めた施設の分類を「3.2　影響因子を考慮した施設分類」に示す。	降下火砕物の影響を考慮する施設（屋外の重大事故等対処設備及び間接的影響を考慮する施設を除く。）の特性を踏まえて必要な設計項目を選定した結果を表 3-1 に示す。 その結果を踏まえ，間接的影響を考慮する施設を含めた施設の分類を「3.2 影響因子を考慮した施設分類」に示す。 屋外に設置又は保管している重大事故等対処設備については，火山事象が重大事故等の起因とならないこと及び重大事故等時に火山事象が発生することは考えにくいため，設備を使用していない保管時を考慮することとし，閉塞，摩耗，大気汚染及び絶縁低下については降下火砕物の影響を受けず，荷重，腐食については保安規定に降下火砕物を適宜除去することを定め，管理することで，降下火砕物の影響を受けない設計とする。	再処理施設は，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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 9 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

<table>
<tr><th colspan="2">再処理施設</th><th>発電炉</th><th rowspan="2">備　考</th></tr>
<tr><th>添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１</th><th>添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３</th><th>添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－３</th></tr>
<tr>
<td>子との関連については,「Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」に示す。</td>
<td>第 3.1-1 表　降下火砕物の影響を考慮する施設(間接的影響を考慮する施設を除く。)と影響因子の組合せ(1/3)

<table>
<tr><th colspan="2">影響因子
施設</th><th colspan="7">直接的影響の要因</th></tr>
<tr><th colspan="2"></th><th>構造物への静的負荷</th><th>構造物への衝突</th><th>構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における閉塞</th><th>構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における腐蝕</th><th>構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における腐食</th><th>敷地周辺の大気汚染</th><th>電気系及び計測制御系の絶縁低下</th></tr>
<tr><td rowspan="13">降下火砕物防護対象施設を収納する建屋</td><td>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</td><td>○</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>ウラン脱硝建屋</td><td>○</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>ウラン酸化物貯蔵建屋</td><td>○</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋</td><td>○</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>第１ガラス固化体貯蔵建屋</td><td>○</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋</td><td>○</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>ハル・エンドピース貯蔵建屋</td><td>○</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>制御建屋</td><td>○</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>分析建屋</td><td>○</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>非常用電源建屋</td><td>○</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>主排気筒管理建屋</td><td>*1</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td rowspan="10">降下火砕物防護対象施設</td><td>制御建屋中央制御室換気設備</td><td>*2</td><td>*2</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>ガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管</td><td>*2</td><td>*2</td><td>○</td><td>－</td><td>○</td><td>*3</td><td>－</td></tr>
<tr><td>第１非常用ディーゼル発電機</td><td>*2</td><td>*2</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>*3</td><td>－</td></tr>
<tr><td>第２非常用ディーゼル発電機</td><td>*2</td><td>*2</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>*3</td><td>－</td></tr>
<tr><td>安全圧縮空気系の空気圧縮機</td><td>*2</td><td>*2</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>*3</td><td>－</td></tr>
<tr><td>気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系</td><td>*2</td><td>*2</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>*3</td><td>○</td></tr>
<tr><td>非管理区域換気空調設備の給気系</td><td>*2</td><td>*2</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>*3</td><td>○</td></tr>
<tr><td>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備</td><td>*2</td><td>*2</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>降下火砕物防護対象施設を収納する建屋(外気取入口)</td><td>*2</td><td>*2</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
</table>

影響因子に対する個別評価を実施：○　　影響因子に対する個別評価不要：－

注記：*1：降下火砕物が堆積し難い構造又は周辺施設の配置状況から降下火砕物が堆積し難い状況のため考慮不要。

*2：建屋により影響を無視できるため考慮不要。

*3：居住環境の維持に必要がないため考慮不要。

*4：制御建屋中央制御室換気設備，気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系，非管理区域換気空調設備の給気系及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備から建屋内部に降下火砕物が取り込まれることによる影響を考慮。</td>
<td>表 3-1 降下火砕物の影響を考慮する施設(屋外の重大事故等対処設備及び間接的影響を考慮する施設を除く。）と影響因子の組合せ(1/2)

<table>
<tr><th colspan="2">影響因子
降下火砕物の影響を考慮する施設</th><th colspan="7">直接的影響の要因</th></tr>
<tr><th colspan="2"></th><th>構造物への荷重</th><th>水圧障害の閉塞</th><th>換気系，電気系及び計測制御系における閉塞</th><th>水圧障害，換気系，電気系及び計測制御系における摩耗</th><th>構造物，水圧障害，換気系，電気及び計測制御系における腐食</th><th>発電所周辺の大気汚染</th><th>絶縁低下</th></tr>
<tr><td colspan="2">残留熱除去系海水系ポンプ
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</td><td>○</td><td>○</td><td>○
(原動機)</td><td>○</td><td>○</td><td>－
③</td><td>－
③</td></tr>
<tr><td colspan="2">残留熱除去系海水ストレーナ
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</td><td>○</td><td>○</td><td>－
③</td><td>○</td><td>○</td><td>－
③</td><td>－
③</td></tr>
<tr><td colspan="2">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</td><td>○</td><td>－
③</td><td>○</td><td>－
③</td><td>○</td><td>－
③</td><td>－
③</td></tr>
<tr><td colspan="2">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</td><td>○</td><td>－
③</td><td>－
③</td><td>－
③</td><td>○</td><td>－
③</td><td>－
③</td></tr>
<tr><td colspan="2">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。）</td><td>－
③</td><td>－
③</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>－
③</td><td>－
③</td></tr>
<tr><td colspan="2">海水系下流設備
（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。）用冷却器，残留熱除去系熱交換器，空調器及び格納容器雰囲気モニタリング系冷却器）</td><td>－
③</td><td>○</td><td>－
③</td><td>○</td><td>○</td><td>－
③</td><td>－
③</td></tr>
</table>

影響因子に対する個別評価を実施：○　　個別評価を実施しない理由：①荷重の影響を受けにくい構造

影響因子に対する個別評価不要　：－　　②腐食があっても，機能に有意な影響を受けにくい

③影響因子と直接関連しない</td>
<td>発電炉は，(19/50)に記載。</td>
</tr>
</table>

再処理施設－発電炉　記載比較（ 10 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－３	
	第 3.1-1 表　降下火砕物の影響を考慮する施設(間接的影響を考慮する施設を除く。)と影響因子の組合せ(2/3)	表 3-1 降下火砕物の影響を考慮する施設(屋外の重大事故等対処設備及び間接的影響を考慮する施設を除く。）と影響因子の組合せ(2/2)	発電炉は，(19/50)に記載。

第 3.1-1 表　降下火砕物の影響を考慮する施設(間接的影響を考慮する施設を除く。)と影響因子の組合せ(2/3)

施設＼影響因子		直接的影響の要因						
		構造物への静的負荷	構造物への粒子の衝突	構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における閉塞	構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における磨耗	構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における腐食	敷地周辺の大気汚染	電気系及び計測制御系の絶縁低下
取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設（外気から取り入れた屋内の空気を機器内に）	計測制御設備のうち空気を取り込む機構を有する制御盤	*2	*2	*4	*4	*4	*3	*4
	安全保護回路を収納し空気を取り込む機構を有する制御盤	*2	*2	*4	*4	*4	*3	*4
	非常用所内電源系統のうち空気を取り込む機構を有する電気盤	*2	*2	*4	*4	*4	*3	*4
	放射線監視設備のうち空気を取り込む機構を有する監視盤	*2	*2	*4	*4	*4	*3	*4
屋外の降下火砕物防護対象施設	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 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 及び安全冷却水系膨張槽 A，B 周りの配管）	*1	○	－	－	○	－	－
	安全冷却水系膨張槽液位計 A，B	*1	○	－	－	○	－	－
	主排気筒	○	○	○	－	○	－	－
	主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクト	*1	○	－	－	○	－	－

影響因子に対する個別評価を実施：○　　影響因子に対する個別評価不要：－

注記：*1：降下火砕物が堆積し難い構造又は周辺施設の配置状況から降下火砕物が堆積し難い状況のため考慮不要。

*2：建屋により影響を無視できるため考慮不要。

*3：居住環境の維持に必要がないため考慮不要。

*4：制御建屋中央制御室換気設備，気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系，非管理区域換気空調設備の給気系及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備から建屋内部に降下火砕物が取り込まれることによる影響を考慮。

表 3-1 降下火砕物の影響を考慮する施設(屋外の重大事故等対処設備及び間接的影響を考慮する施設を除く。）と影響因子の組合せ(2/2)

降下火砕物の影響を考慮する施設＼影響因子	直接的影響の要因						
	構造物への荷重	水循環系の閉塞	換気系，電気系及び計測制御系における閉塞	水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における摩耗	構造物，水循環系，換気系，電気及び計測制御系における腐食	発電所周辺の大気汚染	絶縁低下
中央制御室換気系冷凍機	○	－③	－③	－③	○	－③	－③
主排気筒	－①	－③	○	－③	○	－③	－③
非常用ガス処理系排気筒	－①	－③	○	－③	○	－③	－③
計測制御設備（安全保護系）	－③	－③	－③	－③	○	－③	○
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。）排気消音器及び排気管	○	－③	－③	－③	○	－③	－③
海水取水設備（除塵装置）	－①	○	－③	○	○	－③	－③
換気空調設備（外気取入口）	－①	－③	○	－③	○	○	－③
原子炉建屋原子炉棟 原子炉建屋付属棟，タービン建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋	○	－③	－③	－③	○	－③	－③
中央制御室換気系冷凍機防護対策施設	○	－③	－③	－③	○	－③	－③

影響因子に対する個別評価を実施：○　　個別評価を実施しない理由：①荷重の影響を受けにくい構造

影響因子に対する個別評価不要　：－　　②腐食があっても，機能に有意な影響を受けにくい

③影響因子と直接関連しない

再処理施設－発電炉　記載比較（ 11 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	

第 3.1-1 表　降下火砕物の影響を考慮する施設(間接的影響を考慮する施設を除く。)と影響因子の組合せ(3/3)

施設 ＼ 影響因子		直接的影響の要因						
		構造物への静的負荷	構造物への粒子の衝突	構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における閉塞	構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における摩耗	構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における腐食	敷地周辺の大気汚染	電気系及び計測制御系の絶縁低下
降下火砕物防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設	飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設用　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)	○	○	－	－	○	－	－
	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(冷却塔接続　屋外設備)	○	○	－	－	○	－	－
	飛来物防護板(前処理建屋　安全蒸気系設置室)	○	○	－	－	○	－	－
	北換気筒	○	○	－	－	○	－	－
使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫	○	○	－	－	○	－	－

影響因子に対する個別評価を実施：○　　影響因子に対する個別評価不要：－

注記：*1：降下火砕物が堆積し難い構造又は周辺施設の配置状況から降下火砕物が堆積し難い状況のため考慮不要。

*2：建屋により影響を無視できるため考慮不要。

*3：居住環境の維持に必要がないため考慮不要。

*4：制御建屋中央制御室換気設備，気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系，非管理区域換気空調設備の給気系及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備から建屋内部に降下火砕物が取り込まれることによる影響を考慮。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 12 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	3.2　影響因子を考慮した施設分類 降下火砕物により直接的影響を考慮する施設及び間接的影響を考慮する施設に対する各施設の分類を以下のとおりとする。 (1)　構造物への静的負荷を考慮する施設 a．降下火砕物防護対象施設を収納する建屋 (a)使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 (b)ウラン脱硝建屋 (c)ウラン酸化物貯蔵建屋 (d)ウラン･プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 (e)第１ガラス固化体貯蔵建屋 (f)チャンネルボックス･バーナブルポイズン処理建屋 (g)ハル・エンドピース貯蔵建屋 (h)制御建屋 (i)分析建屋 (j)非常用電源建屋 b．屋外の降下火砕物防護施設 (a)前処理建屋 (b)分離建屋 (c)精製建屋 (d)ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 (e)高レベル廃液ガラス固化建屋 (f)安全冷却水系冷却塔 A,B (g)安全冷却水 A,B 冷却塔 (h)冷却塔 A,B (i)安全冷却水系膨張槽 A,B (j)主排気筒 c．降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	3.2 影響因子を考慮した施設分類 降下火砕物により直接的影響を考慮する施設及び間接的影響を考慮する施設に対する各施設の分類を以下のとおりとする。 (1) 構造物への静的負荷を考慮する施設 a．残留熱除去系海水系ポンプ b．残留熱除去系海水系ストレーナ c．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 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。）用海水ストレーナ e．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 f．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 g．中央制御室換気系冷凍機 h．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。）排気消音器及び排気管 i．原子炉建屋原子炉棟 j．原子炉建屋付属棟 k．タービン建屋 l．使用済燃料乾式貯蔵建屋 m．中央制御室換気系冷凍機防護対策施設	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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 13 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	(a)飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設用　安全冷却水系冷却塔A，B) (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) (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) (d)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) (e)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) (f)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) (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　高レベル廃液ガラス固化建屋屋外) (h)飛来物防護板(冷却塔接続　屋外設備) (i)飛来物防護板(前処理建屋　安全蒸気系設置室) (j)北換気筒 d．使用済燃料収納キャスクを収納する建屋 (a)使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫		
		(2) 水循環系の閉塞を考慮する施設 a．残留熱除去系海水系ポンプ b．残留熱除去系海水系ストレーナ c．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 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。）用海水ストレーナ	再処理施設においては，水循環系の施設がないため記載に差異がある。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 14 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
		e. 海水系下流設備（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。）用冷却器，残留熱除去系熱交換器，空調器，格納容器雰囲気モニタリング系冷却器） f. 海水取水設備（除塵装置）	
	(2)　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における閉塞を考慮する施設 a. 降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設 (a)制御建屋中央制御室換気設備 (b)ガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管 (c)第１非常用ディーゼル発電機 (d)第２非常用ディーゼル発電機 (e)安全圧縮空気系の空気圧縮機 (f)気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系 (g)非管理区域換気空調設備の給気系 (h)使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備 (i)降下火砕物防護対象施設を収納する建屋（外気取入口） b. 屋外の降下火砕物防護施設 (a)主排気筒	(3) 換気系，電気系及び計測制御系における閉塞を考慮する施設 a. 残留熱除去系海水系ポンプ 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。）用海水ポンプ c. 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 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。） e. 主排気筒 f. 非常用ガス処理系排気筒 g. 換気空調設備（外気取入口）	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。
	(3)　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における磨耗を考慮する施設 a. 降下火砕物を含む空気の流路となる降下	(4) 水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における摩耗を考慮する施設 a. 残留熱除去系海水系ポンプ	施設の違いによる

再処理施設－発電炉　記載比較（ 15 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	火砕物防護対象施設 (a)制御建屋中央制御室換気設備 (b)第１非常用ディーゼル発電機 (c)第２非常用ディーゼル発電機 (d)安全圧縮空気系の空気圧縮機 (e)気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系 (f)非管理区域換気空調設備の給気系 (g)使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備 (h)降下火砕物防護対象施設を収納する建屋（外気取入口） b．屋外の降下火砕物防護施設 (a)安全冷却水系冷却塔Ａ，Ｂ (b)安全冷却水Ａ，Ｂ冷却塔 (c)冷却塔Ａ，Ｂ	b．残留熱除去系海水系ストレーナ c．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 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。）用海水ストレーナ e．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。） f．海水系下流設備（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。）用冷却器，残留熱除去系熱交換器，空調器，格納容器雰囲気モニタリング系冷却器）	ものであり，新たな論点が生じるものではない。
	(4)　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における腐食を考慮する施設 a．降下火砕物防護対象施設を収納する建屋 (a)使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 (b)ウラン脱硝建屋 (c)ウラン酸化物貯蔵建屋 (d)ウラン･プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 (e)第１ガラス固化体貯蔵建屋 (f)チャンネルボックス･バーナブルポイズン処理建屋 (g)ハル・エンドピース貯蔵建屋 (h)制御建屋 (i)分析建屋 (j)非常用電源建屋	(5) 構造物，水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における腐食を考慮する施設 a．残留熱除去系海水系ポンプ b．残留熱除去系海水系ストレーナ c．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 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。）用海水ストレーナ e．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 f．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	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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 16 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	(k)主排気筒管理建屋 b．降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設 (a)制御建屋中央制御室換気設備 (b)ガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管 (c)第１非常用ディーゼル発電機 (d)第２非常用ディーゼル発電機 (e)安全圧縮空気系の空気圧縮機 (f)気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系 (g)非管理区域換気空調設備の給気系 (h)使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備 (i)降下火砕物防護対象施設を収納する建屋（外気取入口） c．屋外の降下火砕物防護施設 (a)前処理建屋 (b)分離建屋 (c)精製建屋 (d)ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 (e)高レベル廃液ガラス固化建屋 (f)安全冷却水系冷却塔 A，B (g)安全冷却水 A，B 冷却塔 (h)冷却塔 A，B (i)安全冷却水系膨張槽 A,B (j)安全冷却水系((f),(g),(h)及び(i)周りの配管) (k)安全冷却水系膨張槽液位計 A,B (l)主排気筒 (m)主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダ	g．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。） h．海水系下流設備（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。）用冷却器，残留熱除去系熱交換器，空調器，格納容器雰囲気モニタリング系冷却器） i．中央制御室換気系冷凍機 j．主排気筒 k．非常用ガス処理系排気筒 l．計測制御設備（安全保護系） m．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。）排気消音器及び排気管 n．海水取水設備（除塵装置） o．換気空調設備（外気取入口） p．原子炉建屋原子炉棟 q．原子炉建屋付属棟 r．タービン建屋 s．使用済燃料乾式貯蔵建屋 t．中央制御室換気系冷凍機防護対策施設	

再処理施設－発電炉　記載比較（ 17 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	クト d. 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 (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) (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) (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) (d)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) (e)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) (f)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) (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　高レベル廃液ガラス固化建屋屋外) (h)飛来物防護板(冷却塔接続　屋外設備) (i)飛来物防護板(前処理建屋　安全蒸気系設置室) (j)北換気筒 e. 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋 (a)使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫		
	(5)　敷地周辺の大気汚染を考慮する施設 a. 降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設 (a)制御建屋中央制御室換気設備	(6) 発電所周辺の大気汚染を考慮する施設 a. 換気空調設備（中央制御室換気系）	施設の違いによるものであり，新たな論点が生じるも

再処理施設－発電炉　記載比較（ 18 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	(b)使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備 (6)　電気系及び計測制御系の絶縁低下を考慮する施設 a．降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設 (a)制御建屋中央制御室換気設備 (b)気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系 (c)非管理区域換気空調設備の給気系 (d)使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備 (e)降下火砕物防護対象施設を収納する建屋（外気取入口） b．外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設 (a)計測制御設備のうち空気を取り込む機構を有する制御盤 (b)安全保護回路を収納し空気を取り込む機構を有する制御盤 (c)非常用所内電源系統のうち空気を取り込む機構を有する電気盤 (d)放射線監視設備のうち空気を取り込む機構を有する監視盤 (7)　間接的影響を考慮する施設 a．電気設備(ディーゼル発電機) (a)第１非常用ディーゼル発電機 (b)重油タンク	(7) 絶縁低下を考慮する施設 a．計測制御設備（安全保護系）	のではない。 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。 (8) 間接的影響を考慮する施設 a．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。） b．軽油貯蔵タンク	施設の違いによるものであり，新たな論点が生じるも

再処理施設－発電炉　記載比較（ 19 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	(c)燃料移送ポンプ (d)第２非常用ディーゼル発電機 (e)燃料油貯蔵タンク (f)燃料油移送ポンプ	c．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。）燃料移送ポンプ	のではない。
		表 3-1 降下火砕物の影響を考慮する施設（屋外の重大事故等対処設備及び間接的影響を考慮する施設を除く。）と影響因子の組合せ(1/2) （表，省略）	(9/50)に記載。
		表 3-1 降下火砕物の影響を考慮する施設（屋外の重大事故等対処設備及び間接的影響を考慮する施設を除く。）と影響因子の組合せ(2/2) （表，省略）	(10/50)に記載。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 20 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	4.　要求機能及び性能目標 火山事象の発生に伴い，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわないよう火山防護設計を行う施設を「3.　施設分類」において，構造物への静的負荷を考慮する施設，構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における閉塞を考慮する施設，構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における磨耗を考慮する施設，構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における腐食を考慮する施設，敷地周辺の大気汚染を考慮する施設，絶縁低下を考慮する施設及び間接的影響を考慮する施設に分類している。 これらを踏まえ，施設分類ごとに要求機能を整理するとともに，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設定する。	4. 要求機能及び性能目標 火山事象の発生に伴い，外部事象防護対象施設の安全性を損なうおそれがないよう，また，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よう火山防護設計を行う施設を「3. 施設分類」において，構造物への荷重を考慮する施設，水循環系の閉塞を考慮する施設，換気系，電気系及び計測制御系における閉塞を考慮する施設，水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における摩耗を考慮する施設，構造物，水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における腐食を考慮する施設，発電所周辺の大気汚染を考慮する施設，絶縁低下を考慮する施設及び間接的影響を考慮する施設に分類している。 これらを踏まえ，施設分類ごとに要求機能を整理するとともに，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設定する。	再処理施設は，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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 21 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
(1)　直接的影響に対する設計方針 a.　構造物への静的負荷に対する設計方針	4.1　構造物への静的負荷を考慮する施設 (1)　施設 建物・構築物及び機器・配管系に分類する。 a. 建物・構築物 (a)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) 上記以外の施設については，各施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。 b. 機器・配管系 (a)安全冷却水 B 冷却塔 上記以外の施設については，各施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。	4.1 構造物への荷重を考慮する施設 (1) 施設 設備，建屋及び防護対策施設に分類する。 b. 建屋 (a) 原子炉建屋原子炉棟 (b) 原子炉建屋付属棟 (c) タービン建屋 (d) 使用済燃料乾式貯蔵建屋 a. 設備 (a) 残留熱除去系海水系ポンプ (b) 残留熱除去系海水系ストレーナ (c) 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 (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。）用海水ストレーナ (e) 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 (f) 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 (g) 中央制御室換気系冷凍機 (h) 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。）排気消音器及び排気管 c. 防護対策施設	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。 後次回で比較結果を示す。 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。 後次回で比較結果を示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 22 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－３	
		(a) 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設	防護対策施設に係る記載に差があるが，再処理施設には降下火砕物に対する防護対策施設に該当する施設がないため，当該記載の差異により新たな論点が生じるものではない。
	(2) 要求機能	(2) 要求機能	
	a．建物・構築物 構造物への静的負荷を考慮する施設のうち建物・構築物は，設計荷重(火山)を考慮した場合においても，降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を与えないことが要求される。	b．建屋 構造物への静的負荷を考慮する施設のうち建屋は，想定する降下火砕物による荷重に対し，積雪及び風（台風）の荷重を考慮した場合においても，降下火砕物より防護すべき施設が要求される機能を損なうおそれがないよう，建屋に内包する降下火砕物より防護すべき施設に降下火砕物による荷重が作用することを防止することが要求される。また，原子炉建屋原子炉棟については，上記に加え，放射性物質の閉じ込め機能及び放射線の遮蔽機能に影響を与えないことが要求される。	後次回で比較結果を示す。
	b．機器・配管系 構造物への静的負荷を考慮する施設のうち機器・配管系は，設計荷重(火山)を考慮した場合においても，その安全機能を損なわないことが要求される。	a．設備 構造物への静的負荷を考慮する施設のうち設備は，想定する降下火砕物による荷重に対し，積雪及び風（台風）の荷重を考慮した場合においても，その安全性を損なうおそれがないことが要求される。	

再処理施設－発電炉　記載比較（ 23 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
		c．防護対策施設 構造物への静的負荷を考慮する施設のうち防護対策施設は，想定する降下火砕物による荷重に対し，積雪及び風（台風）の荷重を考慮した場合においても，外部事象防護対象施設が要求される機能を損なうおそれがないよう，防護対策施設を設置する外部事象防護対象施設に降下火砕物による荷重が作用することを防止することが要求される。	防護対策施設は発電炉固有の設計上の考慮であり，再処理施設に対象の設備がないため，記載の差異により新たな論点が生じるものではない。
	(3) 性能目標	(3) 性能目標	
建屋内の降下火砕物防護対象施設は，設計荷重(火山)に対して構造健全性を維持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。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，降下火砕物が堆積しやすい構造及び配置状況の場合には設計荷重(火山)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，建屋内の降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 安全冷却水系の冷却塔等の屋外の降下火砕物防護対象施設(以下「屋外の降下火砕物防護対象施設」という。)は，降下火砕物が堆積しやすい構造及び配置状況の場合には設計荷重(火山)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，安全機能を損なわない設計とする。	a．建物・構築物 (a)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) 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)は，設計荷重(火山)に対し，降下火砕物防護対象施設等に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。 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)は，設計荷重(火山)に対し，降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を与えないよう，倒壊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。	b．建屋 (a) 原子炉建屋原子炉棟 原子炉建屋原子炉棟は，想定する降下火砕物，積雪及び風（台風）による荷重に対し，放射性物質の閉じ込め機能及び放射線の遮蔽機能並びに建屋が降下火砕物より防護すべき施設を内包し，建屋によって内包する防護すべき施設に降下火砕物を堆積させない機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。 原子炉建屋原子炉棟は，想定する降下火砕物，積雪及び風（台風）による荷重に対し，降下火砕物堆積時の機能維持を考慮して，部材又は建屋全体として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する。 （以下，省略）	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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 24 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
なお，屋外の降下火砕物防護対象施設である安全冷却水系の冷却塔は，冷却ファンを作動し上方に空気を流すことにより降下火砕物が堆積し難い構造とする。 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，降下火砕物が堆積しやすい構造及び配置状況の場合には設計荷重(火山)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，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は，降下火砕物が堆積しやすい構造及び配置状況の場合には設計荷重(火山)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。	b．機器・配管系 (a)安全冷却水Ｂ冷却塔 安全冷却水Ｂ冷却塔は，設計荷重(火山)に対し，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。 また，安全冷却水Ｂ冷却塔を構成する機器(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(火山)に対し，機械的影響を及ぼさないことを機能設計上の性能目標とする。 安全冷却水Ｂ冷却塔は，設計荷重(火山)に対し，降下火砕物堆積時の機能維持を考慮して，[redacted]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を構造強度設計上の性能目標とする。 また，安全冷却水Ｂ冷却塔を構成する機器(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(火山)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。	a．設備 (a) 残留熱除去系海水系ポンプ 残留熱除去系海水系ポンプは，想定する降下火砕物，積雪及び風（台風）による荷重に対し，残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。 残留熱除去系海水系ポンプは，想定する降下火砕物，積雪及び風（台風）による荷重に対し，降下火砕物堆積時の機能維持を考慮して，海水ポンプ室床面のコンクリート基礎に基礎ボルトで固定し，残留熱除去系海水系ポンプの主要な構造部材が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する。 （以下，省略）	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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 25 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
		c．防護対策施設 (a) 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設は，想定する降下火砕物，積雪及び風（台風）による荷重に対し，中央制御室換気系冷凍機に降下火砕物を堆積させない機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設は，想定する降下火砕物，積雪及び風（台風）による荷重に対し，降下火砕物堆積時の機能維持を考慮して，架構を原子炉建屋付属棟屋上面に設けたコンクリート基礎に基礎ボルトで固定し，中央制御室換気系冷凍機防護対策施設の主要な構造部材が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する。	防護対策施設に係る記載に差異があるが，再処理施設には降下火砕物に対する防護対策施設に該当する施設がないため，当該記載の差異により新たな論点が生じるものではない。
		4.2 水循環系の閉塞を考慮する施設 （以下，省略）	再処理施設においては，水循環系の施設がないため記載に差異がある。
c.　閉塞に対する設計方針 建屋内の降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物を含む空気による流路の閉塞の影響に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。	4.2　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における閉塞を考慮する施設 (1) 施設 構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における閉塞を考慮する施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。	4.3 換気系，電気系及び計測制御系における閉塞を考慮する施設 (1) 施設 a．残留熱除去系海水系ポンプ （以下，省略） (2) 要求機能 換気系，電気系及び計測制御系における閉塞を考慮する施設は，想定する降下火砕物に対	後次回で比較結果を示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 26 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 降下火砕物が取り込まれたとしても，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設である気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，設備内部及び建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。 さらに，非常用ディーゼル発電機の給気系等は，降下火砕物用フィルタの追加設置等のさらなる降下火砕物対策を実施できるよう設計する。 降下火砕物がフィルタに付着した場合でもフィルタの交換又は清掃が可能な構造とすることで，降下火砕物により閉塞しない設計とする。 なお，降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の外気取入口及び排気口は，降下火砕物の層厚と積雪深の組合せに対して閉塞しない位置に設置することで，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 ガラス固化体貯蔵設備の収納管，通風管等で構成する貯蔵ピットの冷却空気流路は，貯蔵ピットの下部に空間を設けることにより冷却空気流路が閉塞し難い構造とする。 また，点検用の開口部より吸引による除灰が可能な構造とすることで，降下火砕物によ		し，その安全性を損なうおそれがないことが要求される。 (3) 性能目標 a. 残留熱除去系海水系ポンプ 残留熱除去系海水系ポンプ（原動機）は，想定する降下火砕物による閉塞に対し，降下火砕物の粒径を考慮して閉塞しない流路幅を確保することにより，残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。 （以下，省略）	

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
り閉塞しない設計とする。 屋外の降下火砕物防護対象施設である主排気筒は，降下火砕物の侵入による閉塞の影響に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。 主排気筒は，排気の吹き上げにより降下火砕物が侵入し難い構造とする。また，降下火砕物が主排気筒内に侵入した場合でも，異物の除去が可能な構造とすること及び異物の溜まる空間を設けることにより閉塞し難い構造とする。			

再処理施設－発電炉　記載比較（ 28 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
d.　磨耗に対する設計方針 建屋内の降下火砕物防護対象施設，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設及び屋外に設置される降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物による磨耗の影響に対して降下火砕物が侵入し難い設計及び磨耗し難い設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 降下火砕物が取り込まれたとしても，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設である気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，設備内部及び建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。 さらに，非常用ディーゼル発電機の給気系等は，降下火砕物用フィルタの追加設置等のさらなる降下火砕物対策を実施できるよう設計する。 降下火砕物がフィルタに付着した場合でもフィルタの交換又は清掃が可能な構造とすることで，降下火砕物により磨耗しない設計とする。 屋外の降下火砕物防護対象施設である安全冷却水系の冷却塔の冷却ファンの回転軸部は，冷却空気を上方に流す等することで降	4.3　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における磨耗を考慮する施設 (1)　施設 a．安全冷却水Ｂ冷却塔 上記以外の施設については，各施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。 (2)　要求機能 構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における磨耗を考慮する施設は，想定する降下火砕物に対し，その安全機能を損なうおそれがないことが要求される。 (3)　性能目標 a．安全冷却水Ｂ冷却塔 安全冷却水Ｂ冷却塔は，想定する降下火砕物による磨耗に対し，降下火砕物の摺動部への侵入を低減させること及び降下火砕物を考慮して摺動部に耐磨耗性をもたせることにより，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。	4.4 水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における摩耗を考慮する施設 (1) 施設 a．残留熱除去系海水系ポンプ （以下，省略）	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。 後次回で比較結果を示す。
		(2) 要求機能 水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における摩耗を考慮する施設は，想定する降下火砕物に対し，その安全性を損なうおそれがないことが要求される。 (3) 性能目標 a．残留熱除去系海水系ポンプ 残留熱除去系海水系ポンプは，想定する降下火砕物による摩耗に対し，降下火砕物の摺動部への侵入を低減させること，降下火砕物を考慮して摺動部に耐摩耗性をもたせること又は運用により，残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。 （以下，省略）	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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 29 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
下火砕物が侵入し難い構造とする。 　なお，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設及び屋外の降下火砕物防護対象施設は，摺動部に降下火砕物が侵入したとしても，降下火砕物に対して磨耗し難い材料を使用することにより，安全機能を損なわない設計とする。 e.　腐食に対する設計方針 (a)　構造物の化学的影響(腐食) 　降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 　屋外の降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。 　降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。 　使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	4.4　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における腐食を考慮する施設 (1)　施設 a．安全冷却水Ｂ冷却塔 b．安全冷却水系(安全冷却水Ｂ冷却塔周りの配管) c．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) 　上記以外の施設については，各施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。 (2)　要求機能 　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における腐食を考慮する施設は，想定する降下火砕物に対し，その安全機能を損なわないことが要求される。 (3)　性能目標 a．安全冷却水Ｂ冷却塔 　安全冷却水Ｂ冷却塔は，想定する降下火砕物による腐食に対し，耐食性を持たせることにより，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。 　また，安全冷却水Ｂ冷却塔を構成する機器(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	4.5 構造物，水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における腐食を考慮する施設 (1) 施設 a．残留熱除去系海水系ポンプ （以下，省略） (2) 要求機能 　構造物，水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における腐食を考慮する施設は，想定する降下火砕物に対し，その安全性を損なうおそれがないことが要求される。 (3) 性能目標 a．残留熱除去系海水系ポンプ 　残留熱除去系海水系ポンプは，想定する降下火砕物による腐食に対し，塗装により降下火砕物と施設を接触させないこと又は運用により，残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。 （以下，省略）	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。 後次回で比較結果を示す。 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。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 30 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，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。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外壁塗装及び屋上防水を実施することにより，短期での腐食が発生しない設計とすることで，建屋内の降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 屋外の降下火砕物防護対象施設は，塗装若しくは腐食し難い金属の使用又は外壁塗装及び屋上防水により，短期での腐食が発生しない設計とすることで，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，塗装若しくは腐食し難い金属の使用又は外壁塗装及び屋上防水により，短期での腐食が発生しない設計とすることで，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は，外壁塗装及び屋上防水を実施することにより，短期での腐食が発生しない設計とすることで，使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。 また，降下火砕物堆積後の長期的な腐食の影響については，堆積した降下火砕物の除去	は，想定する降下火砕物による腐食に対し，耐食性を持たせることにより，機械的影響を及ぼさないことを機能設計上の性能目標とする。 <u>b．安全冷却水系(安全冷却水Ｂ冷却塔周りの配管)</u> 安全冷却水系(安全冷却水 B 冷却塔周りの配管)は,想定する降下火砕物による腐食に対し，耐食性を持たせることにより，内部流体を送水する機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。 <u>c．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)</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Ｂ)は，想定する降下火砕物による腐食に対し，耐食性を持たせることにより，降下火砕物防護対象施設等に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。		

再処理施設－発電炉　記載比較（ 31 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 (b)　換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する化学的影響(腐食) 　建屋内の降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。 　降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 　降下火砕物が取り込まれたとしても，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設である気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，設備内部及び建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。 　降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は，塗装，腐食し難い金属の使用又は防食処理により，短期での腐食が発生しない設計とすることで，安全機能を損なわない設計とする。 　また，降下火砕物堆積後の長期的な腐食の影響については，堆積した降下火砕物の除去			

再処理施設－発電炉　記載比較（ 32 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより，安全機能を損なわない設計とする。 f.　敷地周辺の大気汚染に対する設計方針 　中央制御室は，降下火砕物による大気汚染により，中央制御室内の居住性を損なわない設計とする。 　制御建屋中央制御室換気設備を収納する制御建屋等は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 　制御建屋中央制御室換気設備の給気系等にフィルタを設置し，制御室内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。 　制御建屋中央制御室換気設備は，外気との連絡口を遮断し，中央制御室内の空気を再循環できる設計とする。 　連絡口を遮断し再循環を行う措置並びに再循環時における中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響を考慮した措置を講ずることを保安規定に定めて，管理する。 　また，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室については，運転員への影響を防止するため，必要に応じて外気との連絡口を遮断し，制御室内の空気を再循環できる設計とする。 　連絡口を遮断し再循環の措置を講ずることを保安規定に定めて，管理する。	4.5　敷地周辺の大気汚染を考慮する施設 (1) 施設 　敷地周辺の大気汚染を考慮する施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。	4.6 発電所周辺の大気汚染を考慮する施設 (1) 施設 a. 換気空調設備（中央制御室換気系） (2) 要求機能 　発電所周辺の大気汚染を考慮する施設は，想定する降下火砕物に対し，その安全性を損なうおそれがないことが要求される。 (3) 性能目標 a. 換気空調設備（中央制御室換気系） 　換気空調設備のうち中央制御室空調設備は，想定する降下火砕物による大気汚染に対し，中央制御室への降下火砕物の侵入を低減させることにより，各部屋を換気又は空調管理することで機器の運転に必要な温度条件の維持，居住性の維持を図る機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。	後次回で比較結果を示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 33 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
g.　絶縁低下に対する設計方針 外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物による絶縁低下の影響により，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 降下火砕物の影響を受ける可能性がある，降下火砕物を含む空気の流路となる気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とすることにより，外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設である計測制御設備の制御盤等の安全機能を損なわない設計とする。	4.6　電気系及び計測制御系における絶縁低下を考慮する施設 (1) 施設 電気系及び計測制御系における絶縁低下を考慮する施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。	4.7 絶縁低下を考慮する施設 (1) 施設 a. 計測制御設備（安全保護系） (2) 要求機能 絶縁低下を考慮する施設は，想定する降下火砕物に対し，その安全性を損なうおそれがないことが要求される。 (3) 性能目標 a. 計測制御設備（安全保護系） 計測制御設備（安全保護系）は，想定する降下火砕物による絶縁低下に対し，盤内への降下火砕物の侵入を低減させることにより，発電用原子炉施設の異常状態を検知し，必要な場合，原子炉停止系等を作動させる機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。	後次回で比較結果を示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 34 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
(2)　間接的影響に対する設計方針 降下火砕物による間接的影響である７日間の外部電源喪失及び敷地内外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し，再処理施設の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続できるよう，非常用ディーゼル発電機の燃料を貯蔵する設備及び移送する設備は降下火砕物の影響を受けないよう設置することにより，安全機能を損なわない設計とする。 また，安全上重要な施設へ 7 日間の電力を供給する措置を講ずることを保安規定に定めて，管理する。	4.7　間接的影響を考慮する施設 (1) 施設 間接的影響を考慮する施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。	4.8 間接的影響を考慮する施設 (1) 施設 a. 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。） （以下，省略） (2) 要求機能 間接的影響を考慮する施設は，想定する降下火砕物に対し，発電用原子炉の停止並びに停止後の発電用原子炉及び使用済燃料プールの安全性を損なうおそれがないことが要求される。 (3) 性能目標 a. 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。） 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，想定する降下火砕物による間接的影響に対し，降下火砕物の影響を受けない配置にすることにより，非常用高圧母線へ 7 日間の電源供給が継続できるよう給電する機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。 （以下，省略）	後次回で比較結果を示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 35 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
(1)　直接的影響に対する設計方針 a.　構造物への静的負荷に対する設計方針 建屋内の降下火砕物防護対象施設は，設計荷重(火山)に対して構造健全性を維持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。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，降下火砕物が堆積しやすい構造及び配置状況の場合には設計荷重(火山)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，建屋内の降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 安全冷却水系の冷却塔等の屋外の降下火砕物防護対象施設(以下「屋外の降下火砕物防護対象施設」という。)は，降下火砕物が堆積しやすい構造及び配置状況の場合には設計荷重(火山)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，安全機能を損なわない設計とする。 なお，屋外の降下火砕物防護対象施設である冷却塔は，冷却ファンを作動し上方に空気	5.　機能設計 「Ⅵ－１－１－１－４－1　火山への配慮に関する基本方針」で設定している降下火砕物特性に対し，「4.　要求機能及び性能目標」で設定している降下火砕物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。 5.1　構造物への静的負荷を考慮する施設 (1)　施設 a. 建物・構築物 (a)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)の設計方針 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)は，「4.　要求機能及び性能目標」の「4.1(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 B)は，設計荷重(火山)に対し，倒壊を生じない設計とすることで，降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を与えない機能を維持する設計とする。 降下火砕物の堆積による荷重を短期荷重とするために，降下火砕物を適切に除去する。 上記以外の施設については，各施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。	5. 機能設計 添付書類「V-1-1-2-4-1 火山への配慮に関する基本方針」で設定している降下火砕物特性に対し，「4. 要求機能及び性能目標」で設定している降下火砕物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。 5.1 構造物への荷重を考慮する施設 (2) 建屋 a. 原子炉建屋原子炉棟の設計方針 原子炉建屋原子炉棟は，「4. 要求機能及び性能目標」の「4.1(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，以下の設計方針とする。 原子炉建屋原子炉棟は，想定する降下火砕物，積雪及び風（台風）による荷重に対し，放射性物質の閉じ込め機能及び放射線の遮蔽機能並びに建屋が降下火砕物より防護すべき施設を内包し，建屋によって内包する防護すべき施設に降下火砕物を堆積させない機能を維持する設計とする。	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。 後次回で比較結果を示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 36 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
を流すことにより冷却塔に降下火砕物が堆積し難い構造とする。 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，降下火砕物が堆積しやすい構造及び配置状況の場合には設計荷重(火山)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，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は，降下火砕物が堆積しやすい構造及び配置状況の場合には設計荷重(火山)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。	b．機器・配管系 (a)安全冷却水Ｂ冷却塔の設計方針 安全冷却水Ｂ冷却塔は,「4.　要求機能及び性能目標」の「4.1(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，以下の設計方針とする。 安全冷却水Ｂ冷却塔は，設計荷重(火山)に対し，冷却塔の冷却機能を維持することで，崩壊熱除去の機能を維持する設計とする。 また，安全冷却水Ｂ冷却塔を構成する機器(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，脱落及び転倒しない強度を有する設計とする。 降下火砕物の堆積による荷重を短期荷重とするために，降下火砕物を適切に除去する。 上記以外の施設については，各施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。	(1) 施設 a．設備 (a) 残留熱除去系海水系ポンプの設計方針 残留熱除去系海水系ポンプは,「4. 要求機能及び性能目標」の「4.1(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，以下の設計方針とする。 残留熱除去系海水系ポンプは，想定する降下火砕物，積雪及び風（台風）による荷重に対し，残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持するため，冷却水として海水を取水し，残留熱除去系海水系統の各設備に送水する機能を維持する設計とする。 （以下，省略） (3) 防護対策施設 a．中央制御施設換気系冷凍機防護対策施設の設計方針 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設は，「4. 要求機能及び性能目標」の「4.1(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，以下の設計方針とする。 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設は，想定する降下火砕物，積雪及び風（台風）による荷重に対し，中央制御室換気系冷凍機に降下火砕物を堆積させない機能を維持する設計とする。	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。 後次回で比較結果を示す。 再処理施設において，火山事象に対する防護対策設備を設置しないため記載不要。(竜巻防護対策設備は波及影響を及ぼし得る施設として選定)

再処理施設－発電炉　記載比較（ 37 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
c.　閉塞に対する設計方針 建屋内の降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物を含む空気による流路の閉塞の影響に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 降下火砕物が取り込まれたとしても，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設である気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，設備内部及び建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。 さらに，非常用ディーゼル発電機の給気系等は，降下火砕物用フィルタの追加設置等のさらなる降下火砕物対策を実施できるよう設計する。 降下火砕物がフィルタに付着した場合でもフィルタの交換又は清掃が可能な構造とすることで，降下火砕物により閉塞しない設計とする なお，降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の外気取入口及び排気口は，降下火砕物の層厚と積雪深の組合せに対して閉塞しない位置に設置することで，降下火砕物防護対象	5.2　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における閉塞を考慮する施設 (1) 施設 構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における閉塞を考慮する施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。	5.2 水循環系の閉塞を考慮する施設 (1) 施設 a. 残留熱除去系海水系ポンプの設計方針 残留熱除去系海水系ポンプは,「4. 要求機能及び性能目標」の「4.2(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，以下の設計方針とする。 残留熱除去系海水系ポンプは,想定する降下火砕物による閉塞に対し,降下火砕物の粒径を考慮して閉塞しない流路幅を確保することにより,残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持するため,残留熱除去系海水系ポンプ狭隘部を降下火砕物の粒径より大きくすることで閉塞しない設計とする。 5.3 換気系,電気系及び計測制御系における閉塞を考慮する施設 (1) 施設 a. 残留熱除去系海水系ポンプの設計方針 残留熱除去系海水系ポンプは,「4. 要求機能及び性能目標」の「4.3(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，以下の設計方針とする。 残留熱除去系海水系ポンプの原動機は,想定する降下火砕物による閉塞に対し,降下火砕物の粒径を考慮した閉塞しない流路幅の確保及び堆積による閉塞が発生しない構造とすることにより,残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持するため,原動機を冷却する空気冷却用冷却管の内径を降下火砕物の粒径より大きくすること及び冷却空気取入口を原動機側面とす	再処理施設においては，水循環系の施設がないため記載に差異がある。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 38 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
施設の安全機能を損なわない設計とする。 ガラス固化体貯蔵設備の収納管，通風管等で構成する貯蔵ピットの冷却空気流路は，貯蔵ピットの下部に空間を設けることにより冷却空気流路が閉塞し難い構造とする。 屋外の降下火砕物防護対象施設である主排気筒は，降下火砕物の侵入による閉塞の影響に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。 主排気筒は，排気の吹き上げにより降下火砕物が侵入し難い構造とする。また，降下火砕物が主排気筒内に侵入した場合でも，異物の除去が可能な構造とすること及び異物の溜まる空間を設けることにより閉塞し難い構造とする。		ることで閉塞しない設計とする。 （以下，省略）	

再処理施設－発電炉　記載比較（ 39 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
d.　磨耗に対する設計方針 建屋内の降下火砕物防護対象施設，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設及び屋外に設置される降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物による磨耗の影響に対して降下火砕物が侵入し難い設計及び磨耗し難い設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 降下火砕物が取り込まれたとしても，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設である気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，設備内部及び建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。 さらに，非常用ディーゼル発電機等は，降下火砕物用フィルタの追加設置等のさらなる降下火砕物対策を実施できるよう設計する。 降下火砕物がフィルタに付着した場合でもフィルタの交換又は清掃が可能な構造とすることで，降下火砕物により磨耗しない設計とする。 屋外の降下火砕物防護対象施設である安全冷却水系の冷却塔の冷却ファンの回転軸部は，冷却空気を上方に流す等することで降下火砕物が侵入し難い構造とする。	5.3　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における磨耗を考慮する施設 (1)　施設 a．安全冷却水Ｂ冷却塔の設計方針 安全冷却水Ｂ冷却塔は，「4.　要求機能及び性能目標」の「4.3(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，以下の設計方針とする。 安全冷却水Ｂ冷却塔は，想定する降下火砕物による磨耗に対し，[redacted]とすることで摺動部に降下火砕物が侵入し難い構造とする。また，摺動部に磨耗し難い材料を使用することで磨耗し難い設計とする。 上記以外の施設については，各施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。	5.4 水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における摩耗を考慮する施設 (1) 施設 a．残留熱除去系海水系ポンプの設計方針 残留熱除去系海水系ポンプは，「4．要求機能及び性能目標」の「4.4(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，以下の設計方針とする。 残留熱除去系海水系ポンプは，想定する降下火砕物の摩耗に対し，降下火砕物の摺動部への侵入を低減させること，降下火砕物を考慮して摺動部に耐摩耗性をもたせること又は運用により，残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持するため，原動機を開口部がない全閉構造とすること及び摺動部に摩耗しにくい材料を使用することで摩耗しにくい設計とする。 また，保安規定に点検及び必要に応じた補修を実施することを定め管理することで摩耗が進展しない設計とする。	後次回で比較結果を示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 40 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
なお，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設及び屋外の降下火砕物防護対象施設は，摺動部に降下火砕物が侵入したとしても，降下火砕物に対して磨耗し難い材料を使用することにより，安全機能を損なわない設計とする。 e.　腐食に対する設計方針 (a)　構造物の化学的影響(腐食) 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 屋外の降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与え	5.4　構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系における腐食を考慮する施設 (1)　施設 a．安全冷却水Ｂ冷却塔の設計方針 安全冷却水Ｂ冷却塔は，「4.　要求機能及び性能目標」の「4.4(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，以下の設計方針とする。 安全冷却水Ｂ冷却塔は，腐食し難い金属の使用又は塗装を実施することで短期での腐食が発生しない設計とする。 安全冷却水Ｂ冷却塔を構成する機器（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，腐食し難い金属の使用又は塗装を実施することで短期での腐食が発生しない設計とする。 また，堆積した降下火砕物の除去後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより，長期的な腐食が進展しない設計とする。 b．安全冷却水系(安全冷却水Ｂ冷却塔周りの配管)の設計方針 安全冷却水系(安全冷却水 B 冷却塔周りの配管)は，「4.　要求機能及び性能目標」の「4.4(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，以下の設計方針とする。 安全冷却水系(安全冷却水 B 冷却塔周りの配管)は，塗装を実施することで短期での腐食が発生しない設計とする。	5.5 構造物，水循環系，換気系，電気系及び計測制御系における腐食を考慮する施設 (1) 施設 a．残留熱除去系海水系ポンプの設計方針 残留熱除去系海水系ポンプは，「4．要求機能及び性能目標」の「4.5(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，以下の設計方針とする。 残留熱除去系海水系ポンプは，想定する降下火砕物による腐食に対し，塗装により降下火砕物と施設を接触させないこと又は運用により，残留熱除去系負荷を冷却する機能を維持するため，外装の塗装及び海水と接触する部位の防汚塗装を実施すること並びに原動機を開口部がない全閉構造とすることで短期的な腐食が発生しない設計とする。 また，保安規定に点検及び補修を実施することを定め管理することで長期的な腐食が進展しない設計とする。	

再処理施設－発電炉　記載比較（ 41 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
ない設計とする。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外壁塗装及び屋上防水を実施することにより，短期での腐食が発生しない設計とすることで，建屋内の降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。 屋外の降下火砕物防護対象施設は，塗装又は腐食し難い金属の使用により，短期での腐食が発生しない設計とすることで，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，塗装若しくは腐食し難い金属の使用又は外壁塗装及び屋上防水により，短期での腐食が発生しない設計とすることで，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。 使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は，外壁塗装及び屋上防水を実施することにより，短期での腐食が発生しない設計とすることで，使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。 また，降下火砕物堆積後の長期的な腐食の影響については，堆積した降下火砕物の除去後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより，降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	また，堆積した降下火砕物の除去後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより，長期的な腐食が進展しない設計とする。 c．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）の設計方針 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）は，「4.　要求機能及び性能目標」の「4.4(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 B）は，腐食し難い金属の使用又は塗装を実施することで短期での腐食が発生しない設計とする。 また，堆積した降下火砕物の除去後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより，長期的な腐食が進展しない設計とする。 上記以外の施設については，各施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。		後次回で比較結果を示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 42 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
(b)　換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する化学的影響(腐食) 建屋内の降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすることにより，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 降下火砕物が取り込まれたとしても，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設である気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，設備内部及び建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。 降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は，塗装，腐食し難い金属の使用又は防食処理により，短期での腐食が発生しない設計とする。 また，降下火砕物堆積後の長期的な腐食の影響については，堆積した降下火砕物の除去後に点検し，必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより，安全機能を損なわない設計とする。			

再処理施設－発電炉　記載比較（ 43 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
f.　敷地周辺の大気汚染に対する設計方針 中央制御室は，降下火砕物による大気汚染により，中央制御室内の居住性を損なわない設計とする。 制御建屋中央制御室換気設備を収納する制御建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 制御建屋中央制御室換気設備の給気系にフィルタを設置し，中央制御室内部に降下火砕物が侵入し難い設計とする。 制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口を遮断し，中央制御室内の空気を再循環する措置を講ずることができる設計とする。 制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口を遮断し，中央制御室内の空気を再循環する措置を講ずること及び再循環する場合は，中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響を考慮した措置を講ずることを保安規定に定めて，管理する。 また，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室については，運転員への影響を防止するため，必要に応じて外気との連絡口を遮断し，制御室内の空気を再循環する措置を講ずることができる設計とする。	5.5　敷地周辺の大気汚染を考慮する施設 (1) 施設 敷地周辺の大気汚染を考慮する施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。	5.6 発電所周辺の大気汚染を考慮する施設 (1) 施設 a. 換気空調設備（中央制御室換気系）の設計方針 換気空調設備（中央制御室換気系）は，「4.要求機能及び性能目標」の「4.6(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，以下の設計方針とする。 換気空調設備（中央制御室換気系）は，想定する降下火砕物による大気汚染に対し，中央制御室への降下火砕物の侵入を低減させることにより，中央制御室を換気又は空調管理することで居住性を確保する機能を維持するため，外気取入口にバグフィルタを設置すること及び閉回路循環運転することで降下火砕物が侵入しにくい設計とする。 また，保安規定にフィルタの取替及び清掃すること並びに閉回路循環運転することを定め管理することで降下火砕物による中央制御室の大気汚染を防止する設計とする。	後次回で比較結果を示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 44 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
g.　絶縁低下に対する設計方針 外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物による絶縁低下の影響により，安全機能を損なわない設計とする。 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。 降下火砕物が取り込まれたとしても，降下火砕物を含む空気の流路となる気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の給気系等にフィルタを設置し，建屋内部に降下火砕物が侵入し難い設計とすることにより，外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設である計測制御設備の制御盤等の安全機能を損なわない設計とする。	5.6　電気系及び計測制御系における絶縁低下を考慮する施設 (1) 施設 電気系及び計測制御系における絶縁低下を考慮する施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。	5.7 絶縁低下を考慮する施設 (1) 施設 a. 計測制御設備（安全保護系）の設計方針 計測制御設備（安全保護系）は，「4. 要求機能及び性能目標」の「4.7(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，以下の設計方針とする。 計測制御設備（安全保護系）は，想定する降下火砕物による絶縁低下に対し，盤内への降下火砕物の侵入を低減させることにより，発電用原子炉施設の異常状態を検知し，必要な場合，原子炉停止系等を作動させる機能を維持するため，計測制御設備（安全保護系）を設置する中央制御室の換気空調設備の外気取入口にバグフィルタを設置すること及び閉回路循環運転することで降下火砕物が侵入しにくい設計とする。 また，保安規定にフィルタの取替及び清掃すること並びに閉回路循環運転することを定め管理することで計測制御設備（安全保護系）の絶縁低下を防止する設計とする。	後次回で比較結果を示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 45 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
(2)　間接的影響に対する設計方針 降下火砕物による間接的影響である７日間の外部電源喪失及び敷地内外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し，再処理施設の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続できるよう，非常用ディーゼル発電機の燃料を貯蔵する設備及び移送する設備は降下火砕物の影響を受けないよう設置することにより安全機能を損なわない設計とする。 また，安全上重要な施設へ 7 日間の電力を供給する措置を講ずることを保安規定に定めて，管理する。	5.7　間接的影響を考慮する施設 (1) 施設 間接的影響を考慮する施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。	5.8 間接的影響を考慮する施設 (1) 施設 a. 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 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，「4. 要求機能及び性能目標」の「4.8(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，以下の設計方針とする。 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。）は，想定する降下火砕物による間接的影響に対し，降下火砕物の影響を受けない配置にすることにより，非常用高圧母線へ 7 日間の電源供給が継続できるよう給電する機能を維持するため，降下火砕物の影響を受けない建屋内に設置する設計とする。 （以下，省略）	後次回で比較結果を示す。

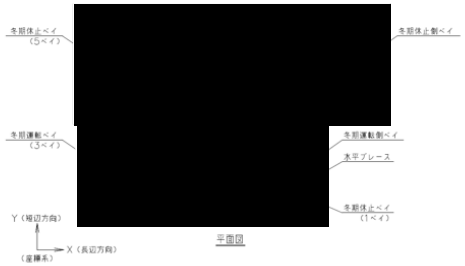
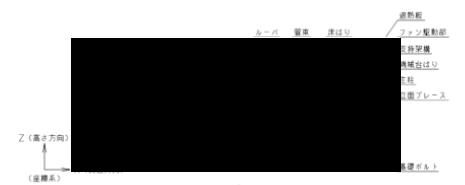
【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－３	
	6. 構造概要 (1)　降下火砕物防護対象施設を収納する建屋 　降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。 (2)　降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設 　降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。 (3)　外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設 　外気から取り入れた建屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。 (4)　屋外の降下火砕物防護対象施設 a.　安全冷却水Ｂ冷却塔の構造概要 　安全冷却水Ｂ冷却塔は，「5.　機能設計」で設定している設計方針を踏まえ、以下の構造とする。 　安全冷却水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，冷却機能の維持に必要な機器は[redacted]		後次回で比較結果を示す。

再処理施設－発電炉　記載比較（ 47 / 53 ）

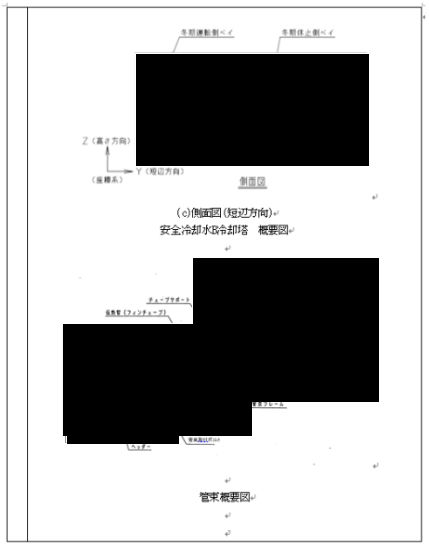
【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－３	
	[redacted]である。 管束は，[redacted] ファン駆動部は，[redacted] 支持架構は[redacted] 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。 作用する荷重については，[redacted]基礎に伝達する構造とする。 安全冷却水Ｂ冷却塔は，想定する降下火砕物による磨耗に対し，[redacted]とする。また，[redacted]磨耗し難い設計とする。		

<table>
<tr><th colspan="2">再処理施設</th><th>発電炉</th><th rowspan="2">備　考</th></tr>
<tr><th>添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１</th><th>添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３</th><th>添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－３</th></tr>
<tr><td></td><td>安全冷却水Ｂ冷却塔の構造計画を第6.-1表に示す。
第6.-1表　安全冷却水Ｂ冷却塔の構造計画
<table><tr><td>施設名称</td><td>冷却塔</td></tr><tr><td colspan="2">【位置】
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><tr><td>説明図</td><td> 
(a)上面図
 
(b)側面図(長辺方向)</td></tr></table></td><td></td><td></td></tr>
</table>

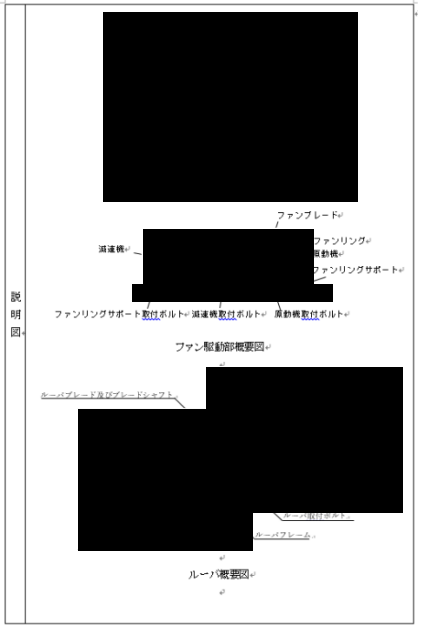
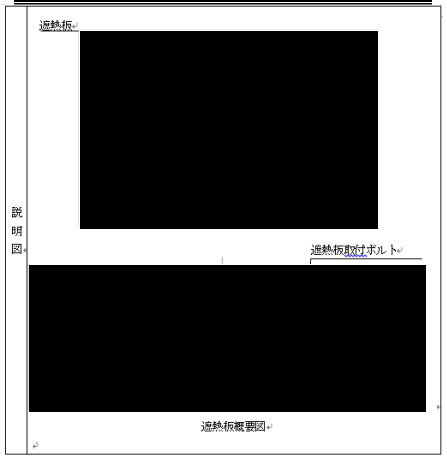
再処理施設－発電炉　記載比較（ 49 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
			

再処理施設－発電炉　記載比較（ 50 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

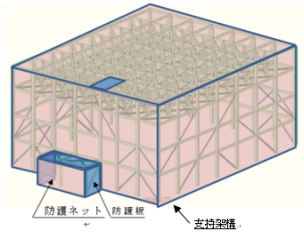
再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－３	
	  b.　安全冷却水系（安全冷却水Ｂ冷却塔周りの配管）の構造概要		

再処理施設－発電炉　記載比較（ 51 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

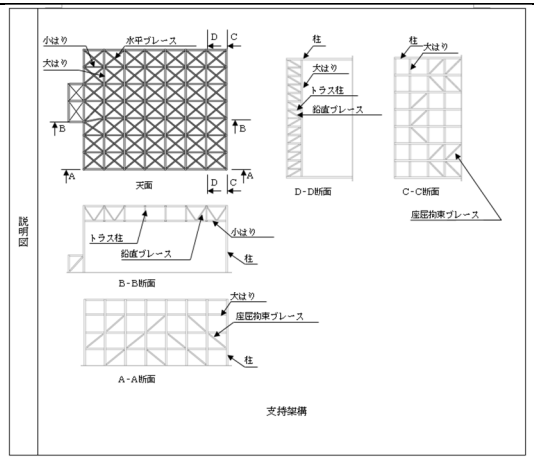
再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類 Ⅴ－１－１－２－４－３	
	安全冷却水系(安全冷却水 B 冷却塔周りの配管)は，安全冷却水系(安全冷却水 B 冷却塔周りの配管)は，[redacted]配管は[redacted]腐食が発生しない構造とする。 上記以外の施設については，各施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。 (5)　降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 a.　飛来物防護ネット（再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔 B）の設計方針 飛来物防護ネット（再処理設備本体用　安全冷却水系冷却塔 B）は，「5.　機能設計」で設定している設計方針を踏まえ、以下の構造とする。 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 B)は，竜巻防護対象施設を竜巻による飛来物から防護するための設備であり，防護ネット，防護板とそれらを支える支持架構によって構成される。 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・トラス構造で溶接又はボルトにより接合される鉄骨構造物であり，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。 また，作用する荷重については，防護ネット及び防護板（鋼材）を介して接続する支持架構に伝達し，支持架構から基礎に伝達する		

<table>
<tr><th colspan="2">再処理施設</th><th>発電炉</th><th rowspan="2">備　考</th></tr>
<tr><th>添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１</th><th>添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３</th><th>添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－３</th></tr>
<tr><td></td><td>構造とする。
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 B）の構造計画を第 6.-2 表に示す。

第 6.-2 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
<table>
<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>
<tr><td colspan="4">【位置】
竜巻防護対策設備（飛来物防護ネット）は，屋外に設置する設計としている。</td></tr>
<tr><td>竜巻防護対策設備（飛来物防護ネット）</td><td>鋼製の支持架構に防護ネット，防護板等を固定する構造とする。</td><td>杭基礎を介して支持地盤に固定する。</td><td> 
</td></tr>
</table></td><td></td><td></td></tr>
</table>

再処理施設－発電炉　記載比較（ 53 / 53 ）

【Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針】

再処理施設		発電炉	備　考
添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－１	添付書類　Ⅵ－１－１－１－４－３	添付書類　Ⅴ－１－１－２－４－３	
	 上記以外の施設については，各施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。 (6)　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申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。 (7)　間接的影響を考慮する施設 間接的影響を考慮する施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。		

別紙４－４

火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針

【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
・後次回の申請範囲に伴う差異

Ⅵ－１－１－１－４－４－１
火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針

目　　次

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　降下火砕物防護対象施設･･･ 2
2.1.2　重大事故等対処設備･･･ 3
2.2　評価方針 ･･･ 3

3.　構造強度設計 ･･ 3
3.1　構造強度の評価方針･･･ 3
3.2　評価対象部位の選定･･･ 6

4.　荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界･････････････････････････････････････ 9
4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ･･･ 9
4.2　許容限界 ･･･ 14

5.　強度評価方法 ･･ 17
5.1　建物・構築物 ･･･ 17
5.1.1　竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)･･････････････････････････････ 17
5.2　機器・配管系 ･･･ 22
5.2.1　冷却塔 ･･･ 22

6.　準拠規格 ･･ 28

1.　概要

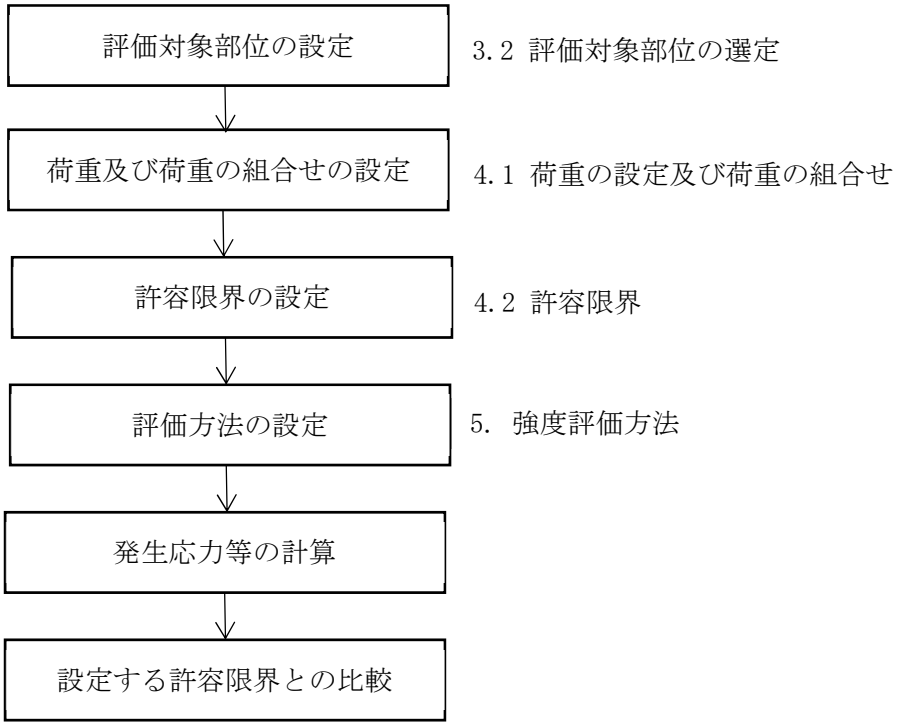
本資料は，「Ⅵ－１－１－１－４－２　降下火砕物の影響を考慮する施設の選定」及び「Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」に設定している降下火砕物の影響を考慮する施設が，設計荷重(火山)に対して要求される強度を有することを確認するための強度評価方針について説明するものである。

強度評価は，「Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針」の「2.2 準拠規格」に示す準拠規格を用いて実施する。

重大事故等対処設備については，当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

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について，「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」で示す降下火砕物の堆積による荷重と組み合わせるべき他の荷重による組合せ荷重により発生する応力等が，「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」で示す評価方法及び考え方を使用し，「6.　準拠規格」で示す準拠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　降下火砕物防護対象施設

「Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「4.　要求機能及び性能目標」にて構造強度上の性能目標を設定している「構造物への静的負荷」を考慮する施設のうち，強度評価の対象施設（以下「評価対象施設」という。）となる建物・構築物及び機器・配管系を第2.1.1-1表に示す。

(1)　建物・構築物

a．降下火砕物防護対象施設を収納する建屋

建屋内の降下火砕物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．屋外の降下火砕物防護対象施設（建屋）

設計荷重（火山）に対し構造強度を維持する必要がある建屋とする。

c．降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設

降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし可能性がある施設とする。

d．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。

(2)　機器・配管系

a．屋外の降下火砕物防護対象施設（建屋以外）

設計荷重（火山）に対し構造強度を維持する必要がある屋外の降下火砕物防護対象施設とする。

第2.1.1-1表　評価対象施設（降下火砕物防護対象施設）

評価区分	施設区分	評価対象施設
建物・構築物	降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	・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）
機器・配管系	屋外の降下火砕物防護対象施設（建屋以外）	・安全冷却水B冷却塔

注記：第1回設工認申請の対象設備のみを記載。

2.1.2　重大事故等対処設備

重大事故等対処設備については，当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

2.2　評価方針

降下火砕物の影響を考慮する施設を対象に，「Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「4.　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，降下火砕物の堆積に対する強度評価を実施する。

強度評価は，降下火砕物の堆積により生じる応力等に対し，評価対象施設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，評価対象施設の構造を考慮し，以下の分類とする。

(1)　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表に示す。

第2.2-1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	竜巻防護対策設備 (飛来物防護ネット)	・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)

(2)　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2.2-2表に示す。

第2.2-2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	・安全冷却水B冷却塔

3.　構造強度設計

3.1　構造強度の評価方針

「Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「4.　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－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「6.　構造概要」に示す構造を踏まえ「Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の組合せ及び許容限界」で設定している荷重及び許容限界を適切に考慮して，評価を実施する。

(1)　建物・構築物

a.　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)

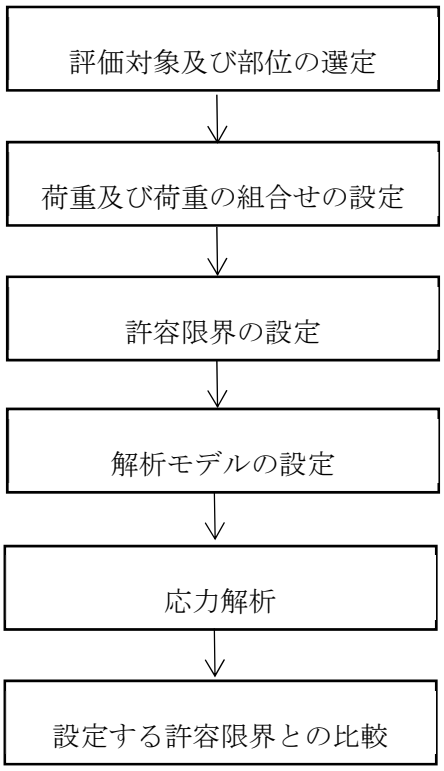
(a)　評価方針

飛来物防護ネットの構造強度評価フローを第3.1-1図に示す。

構造強度評価においては，飛来物防護ネットに対して，設計荷重（火山）により作用する応力が許容応力以下であること及び発生するひずみが許容値以下であることを確認する。

評価方法としては，「5.　強度評価方法」に示すとおり，FEM等を用いた解析法を用いて評価対象部位に対する発生荷重，発生モーメント及び発生ひずみを算定する。

設計荷重(火山)に対する強度評価を，「Ⅵ－１－１－１－４－４－２　火山への配慮が必要な強度計算書」に示す。



第3.1-1図　飛来物防護ネットの構造強度評価フロー

(2)　機器・配管系

a.　安全冷却水B冷却塔

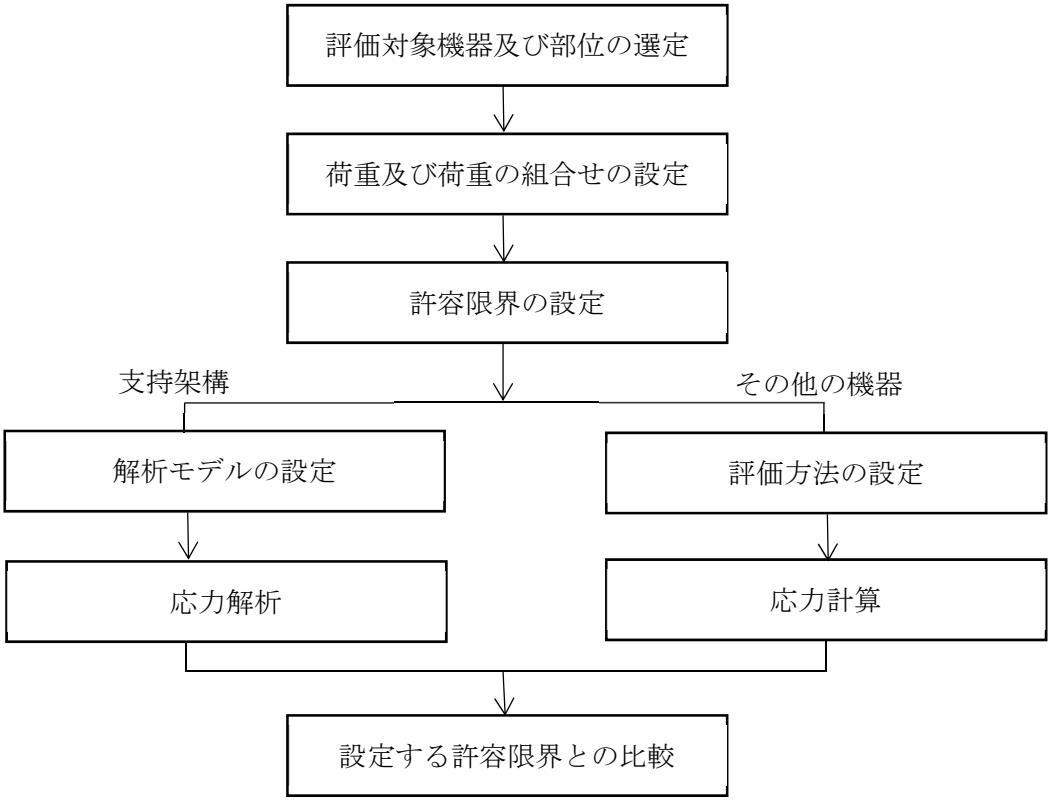
(b)　評価方針

冷却塔の構造強度評価フローを第3.1-2図に示す。

構造強度評価については，設計荷重(火山）に対し，冷却塔の機能維持に必要な機器に生じる応力が，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.　強度評価方法」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。

設計荷重(火山)に対する強度評価を，「Ⅵ－１－１－１－４－４－２　火山への配慮が必要な施設の強度計算書」に示す。



第3.1-2図　冷却塔の構造強度評価フロー

3.2　評価対象部位の選定

(1)　建物・構築物

「Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「6.　構造概要」に示す構造に基づき，設計荷重(火山)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。

評価対象は，安全機能を損なわないよう要求される機能を維持するために必要な機器とし，評価対象のうち，設計荷重(火山)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を評価対象部位とする。

a.　竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)

支持架構の天面に堆積した設計荷重（火山）は，飛来物防護ネットの支持架構全体に作用する。このことから，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。

防護ネットについては，降下火砕物が堆積し得る平面が少なく，堆積しにくい構造であることから評価対象外とする。防護板及び補助防護板については，鉛直方向に設置しているものは降下火砕物が堆積し得る平面が少なく，堆積しにくい構造であること及び水平方向に設置しているものは設計荷重（火山）が支持架構に直接伝達する構造であることから，支持架構の評価にて考慮しているため，評価対象外とする。

構造強度評価における竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)の評価対象及び評価対象部位の選定結果を第3.2-1表に示す。

第3.2-1表　竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)における構造強度評価の評価対象及び評価対象部位

評価分類	施設名称	評価対象	評価対象部位
竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)	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)	支持架構	柱，大はり，小はり，トラス柱，鉛直ブレース，水平ブレース，座屈拘束ブレース

(2)　機器・配管系

「Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「6.　構造概要」に示す構造に基づき，設計荷重(火山)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。

a.　冷却塔

冷却塔の評価対象となる機器は，機器の形状やルーバの開閉状態に応じた運用方法を考慮した上で降下火砕物が堆積する機器を選定する。選定した機器のうち，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3.2-2表に示す。

管束，ファン駆動部は，[redacted]であることから評価対象外とする。

なお，ファン駆動部のうち原動機及び減速機については，[redacted]また，端子箱についても，[redacted]影響はない。

遮熱板については，[redacted]であることから評価対象外とする。

第3.2-2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B冷却塔	支持架構（基礎ボルト含む）	[redacted]
		ルーバ	[redacted]

第3.2-2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3.2-3表に示す。

(a)　支持架構（基礎ボルト含む）の評価対象部位

[redacted]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を選定する。

また[redacted]基礎ボルトを構造強度評価の評価対象部位として選定する。

(b)　ルーバの評価対象部位

[redacted]ルーバは冬期運転時に閉であり，ルーバブレード及びブレードシャフトに[redacted]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，ルーバフレーム及びルーバ取付ボルトについては[redacted]であることから評価対象外とする。

第3.2-3表　冷却塔における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	安全冷却水B冷却塔	支持架構（基礎ボルト含む）	主柱，床はり，2F機械台はり，立面ブレース，水平ブレース
			基礎ボルト
		ルーバ	ルーバブレード，ブレードシャフト

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

「Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針」で設定している評価対象施設の強度評価にて考慮する荷重及び荷重の組合せの考え方を踏まえ，強度評価において考慮すべき荷重の組合せを「(1)　荷重の組合せ」に示す。

(1)　荷重の組合せ

評価対象施設の荷重の組合せについては，自然現象の荷重及び常時作用する荷重を組み合わせる。

なお，常時作用する荷重，運転時荷重，積雪荷重及び風荷重については，組み合わせることで降下火砕物の堆積による荷重の抗力となる場合には，評価結果が厳しい結果を与えるように荷重の算出において考慮しないこととする。

上記を踏まえ，評価対象施設の強度評価における荷重の組合せの設定については，施設の設置状況及び構造等を考慮し設定する。評価対象施設ごとの荷重の組合せを第4.1-1表に示す。

第4.1-1表　降下火砕物の影響を考慮する施設の荷重の組合せ

分類	施設名称	評価項目	荷重の種類				
			常時作用する荷重	降下火砕物による荷重	積雪荷重	風荷重	運転時の状態で作用する荷重等
建物・構築物	・飛来物防護ネット（再処理本体用　安全冷却水系冷却塔B）	構造強度	○	○	○	○	－
機器・配管系	・安全冷却水B冷却塔	構造強度	○	○	○	○	－

○：考慮する荷重を示す。

(2)　荷重の算定方法

「Ⅵ－１－１－１－４－１　火山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うち，降下火砕物の堆積による荷重，積雪荷重による及び風荷重の算出式を以下に示す。

鉛直荷重については，「Ⅵ－１－１－１－４－４－２　火山への配慮が必要な施設の強度計算書」にて共通で使用するための算出式を用いた荷重の算出も行う。

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	横方向の受圧寸法
b’	mm	縦方向の受圧寸法
c’	mm	奥行き方向の受圧寸法
A_1	m^2	風の受圧面積（風向に垂直な面に投影した面積）
A_2	m^2	支持架構の降下火砕物の堆積及び積雪する面積
B	m	ルーバブレードの幅
C	－	風力係数
E’	－	建築基準法施行令第 87 条第 2 項に規定する数値
E_r	－	建設省告示第 1454 号の規定によって算出した平均風速の高さ方向の分布を表わす係数
f_s	$N/(m^2・cm)$	建築基準法施行令に基づき設定する積雪の単位荷重
F_{V0}	N	支持架構の降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重
F_{V1}	N	ルーバブレードの単位長さ当たりの降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重
G	－	ガスト影響係数
g	m/s^2	重力加速度
H	m	全高
H_v	cm	降下火砕物の層厚
H_S	cm	組合せ荷重として考慮する積雪深
ℓ	mm	ルーバブレード長さ
q	N/m^2	設計用速度圧
S_L	N/m^2	単位面積当たりの積雪荷重
V_D	m/s	基準風速
V_L	N/m^2	単位面積当たりの降下火砕物の堆積による荷重
W_L	N	風荷重
W_v	$N/(m^2・cm)$	湿潤状態の降下火砕物による単位荷重
Z_b	m	地表面粗度区分に応じて建設省告示第 1454 号に掲げる数値
Z_G	m	地表面粗度区分に応じて建設省告示第 1454 号に掲げる数値
α	－	地表面粗度区分に応じて建設省告示第 1454 号に掲げる数値
ρ	kg/m^3	降下火砕物の湿潤密度

b.　鉛直荷重

鉛直荷重については，湿潤状態の降下火砕物及び積雪を考慮し，次式のとおり算出する。

$F_{v0}=(V_L+S_L)\cdot A_2$

ここで，

$V_L=W_V\cdot H_V$

$W_V=\rho\cdot g$

積雪荷重は，次式のとおり算出する。

$S_L=f_S\cdot H_S$

第4.1-3表に入力条件を示す。

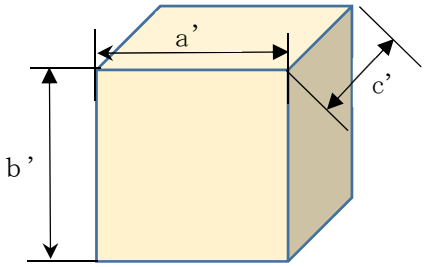
第4.1-3表　入力条件

ρ (kg/m^3)	g (m/s^2)	H_v (cm)	F_s (N/(m^2・cm))	H_s (cm)
1300	9.80665	55	30	150

上記式よりW_Vは128N/(m^2・cm)と算出されるが，保守的にW_V=130N/(m^2・cm)とする。

よって，V_L=7150N/m^2，S_L=4500N/m^{2}である。

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。



受圧面積A_2=a’×c’

第4.1-1図　受圧面積の算出方法

なお，ルーバの降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重は，以下の式を用いて算出する。

$$F_{v1}=\frac{(V_L+S_L)\cdot B\cdot \ell}{1000}$$

c.　水平荷重

水平荷重については，風を考慮する。風速を建築基準法施行令の基準風速に基づき34m/sに設定し，風荷重については施設の形状により異なるため施設ごとに算出する。

風荷重の算出式は建築基準法施行令第87条に基づき，以下のとおりである。

$W_L = q \cdot C \cdot A_1$

ここで

$q = 0.6 \cdot E' \cdot V_D^2$

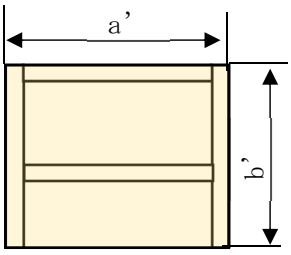
$E' = E_r^2 \cdot G$

$E_r = 1.7 \cdot (H/Z_G)^{\alpha}$ (HがZ$_b$を超える場合)

$E_r = 1.7 \cdot (Z_b/Z_G)^{\alpha}$ (HがZ$_b$以下の場合)

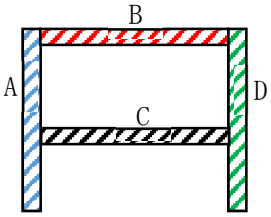
なお，ガスト影響係数（G）は，「建設省告示1454号」において高さが10m以下の場合2.2，40m以上の場合2.0，10mを超え40m未満の場合は直線的に補間した数値とする。

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4.1-2図に示す。



受圧面積A_1＝a'×b'

簡略化の考え方



部材Aの受圧面積：A_2
部材Bの受圧面積：A_3
部材Cの受圧面積：A_4
部材Dの受圧面積：A_5
受圧面積$A_1 = A_2 + A_3 + A_4 + A_5$

精緻化の考え方

第4.1-2図　受圧面積の算出方法

[redacted]

4.2　許容限界

許容限界は，「Ⅵ－１－１－１－４－３　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「4.　要求機能及び性能目標」で設定している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，評価対象部位ごとに設定する。

「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」で設定している荷重及び荷重の組合せを含めた，施設分類ごとの評価対象部位の許容限界を第4.2-1表に示す。

施設分類ごとの許容限界の詳細は，各計算書で評価対象部位の損傷モードを踏まえ，評価項目を選定し定める。

第4.2-1表　施設分類ごとの許容限界

<table>
<tr><th rowspan="2">施設名称</th><th rowspan="2">荷重の組合せ</th><th rowspan="2">評価対象部位</th><th colspan="2">機能損傷モード</th><th rowspan="2">許容限界</th></tr>
<tr><th>応力等の状態</th><th>限界状態</th></tr>
<tr><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><td>$F_d+V_L+W_L+S_L$</td><td>支持架構</td><td>引張
圧縮
曲げ
せん断
組合せ</td><td>終局耐力</td><td>S規準*2の短期許容応力</td></tr>
<tr><td rowspan="4">安全冷却水B冷却塔</td><td rowspan="2">$F_d+V_L+W_L+S_L$</td><td>支持架構</td><td>引張
圧縮
せん断
曲げ
組合せ</td><td rowspan="4">部材の降伏</td><td rowspan="4">JEAG4601等に準じて許容応力状態 III_ASの許容応力以下とする*1</td></tr>
<tr><td>基礎ボルト</td><td>引張
せん断</td></tr>
<tr><td rowspan="2">$F_d+V_L+S_L$</td><td>ルーバブレード</td><td>曲げ</td></tr>
<tr><td>ブレードシャフト</td><td>せん断</td></tr>
</table>

F_d：常時作用する荷重　V_L：降下火砕物の堆積による荷重　W_L：風荷重　S_L：積雪荷重

注記　＊１：第4.2-4表 JEAG4601「クラス2，3支持構造物」の許容限界を準用する。

＊２：「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－（(社) 日本建築学会，2005)」(以下，「S規準」という。)

(1)　許容限界の設定

a.　建物・構築物

(a)　竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)

飛来物防護ネットの構造強度評価においては，設計荷重(火山)に対し，飛来物防護ネットを構成する支持架構部材が，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，終局耐力に十分な裕度を考慮し，座屈拘束ブレース以外の鋼材には「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－((社)日本建築学会，2005）」の短期許容応力を許容限界として設定する。

また，座屈拘束ブレースは，座屈拘束ブレースの破断が生じない設計とすることから，日本建築センターの評定書(BCJ評定-ST0126-06)の許容ひずみを許容限界とする。

飛来物防護ネットに使用している鋼材（座屈拘束ブレース以外）の許容限界を第4.2-2表に，座屈拘束ブレースの許容限界を第4.2-3表に示す。

第4.2-2表　鋼材（座屈拘束ブレース以外）の許容限界

種類	基準強度 (MPa)	短期許容応力			
		引張	曲げ	圧縮	せん断
SN490B	325	325	—＊1	—＊1	187
BCP325	325	325	—＊1	—＊1	187
G385	325＊2	325	—＊1	—＊1	187

注記　＊1：部材長さに応じて算出

注記　＊2：G385の基準強度は385MPaであるが，保守的に325MPaとして評価を行う。

第4.2-3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%

b.　機器・配管系

(a)　冷却塔

冷却塔の構造強度評価においては，設計荷重(火山)に対し，冷却機能の維持に必要な機器を支持する支持架構を構成する部材，基礎ボルト及びルーバが，おおむね弾性状態に留まることを解析及び評価式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$\mathrm{III}_{\mathrm{A}}$Sの許容応力を許容限界として設定する。

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。設計荷重（火山）に対して，当該施設に要求される機能を維持できるように弾性設計とするため，許容応力状態ⅢASから算出した以下の許容応力を許容限界とする。[redacted]

冷却塔の許容限界を第4.2-4表に示す。

第4.2-4表　JEAG4601「クラス2，3支持構造物」の許容限界

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
$\mathrm{III}_{A}S$	[redacted]					

[redacted]

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，基準類及び既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

風荷重による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しており，これはJEAG4601耐震評価における1質点モデルと等価なものであり，地震荷重を風荷重と置き換えJEAG4601に基づき評価を行う。

風荷重を考慮した，降下火砕物等堆積による鉛直荷重が作用する場合に強度評価を行う施設のうち，評価対象施設分類ごとの強度評価方法を以下に示す。

5.1　建物・構築物

5.1.1　竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)

(1)　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	評価対象機器	評価対象部位	応力等の状態
竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)	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)	支持架構	柱，大はり，小はり，トラス柱，鉛直ブレース，水平ブレース	・引張 ・圧縮 ・曲げ ・せん断 ・組合せ(引張＋曲げ) ・組合せ(圧縮＋曲げ)
			座屈拘束ブレース	・軸ひずみ

(2)　評価条件

竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)の強度評価を行う場合，以下の条件に従うものとする。

a.　支持架構は，FEM解析を用いて構成部材に対する発生荷重及び発生モーメントを算定し評価を行う。

b.　計算に用いる寸法は公称値を使用する。

(3)　強度評価方法

a.　記号の定義

竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)の強度評価に用いる記号を第5.1.1-2表に示す。

第5.1.1-2表　竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)の強度評価に用いる記号(1/2)

記　号	単　位	定　義
A_1	m^2	受風面積
C	－	風力係数
E’	－	建築基準法施行令第87条第２項に規定する数値
E_r	－	建設省告示第1454号第２項の規定によって算出した平均風速の高さ方向の分布を表わす係数
f_{bx}	MPa	X軸廻り曲げに対する短期許容応力
f_{by}	MPa	Y軸廻り曲げに対する短期許容応力
f_c	MPa	圧縮に対する短期許容応力
f_s	MPa	せん断に対する短期許容応力
f_t	MPa	引張に対する短期許容応力
G	－	ガスト影響係数
H	m	建築物の高さと軒の高さとの平均
Q	N/m^2	設計用速度圧
V_D	m/s	基準風速
W_L	N	風荷重
Z_b	m	地表面粗度区分に応じて建設省告示第1454号に掲げる数値
Z_G	m	地表面粗度区分に応じて建設省告示第1454号に掲げる数値
α	－	地表面粗度区分に応じて建設省告示第1454号に掲げる数値
σ_{bx}	MPa	部材のX軸廻り曲げ応力
σ_{by}	MPa	部材のY軸廻り曲げ応力

第5.1.1-2表　竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)の強度評価に用いる記号(2/2)

記　号	単　位	定　義
σ_c	MPa	部材の圧縮軸応力
σ_t	MPa	部材の引張軸応力
τ_{sx}	MPa	部材のX軸方向のせん断応力
τ_{sy}	MPa	部材のY軸方向のせん断応力
V_L	N/m^2	単位面積当たりの降下火砕物の堆積による鉛直荷重
S_L	N/m^2	単位面積当たりの積雪による鉛直荷重
A_2	m^2	降下火砕物の堆積及び積雪する面積
F_{V0}	N	降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重
L_c	N/m^2	単位面積当たりの除灰時の人員荷重
F_t	N	部材に作用する引張荷重
F_c	N	部材に作用する圧縮荷重
M_x	N・mm	部材に作用するX軸廻りの曲げモーメント
M_y	N・mm	部材に作用するY軸廻りの曲げモーメント
Q_x	N	部材に作用するX軸方向のせん断荷重
Q_y	N	部材に作用するY軸方向のせん断荷重
A	mm^2	引張荷重，圧縮荷重に対する部材の断面積
Z_x	mm^3	部材のX軸廻りの断面係数
Z_y	mm^3	部材のY軸廻りの断面係数
A_{SX}	mm^2	部材のX軸方向のせん断力に対する断面積
A_{SY}	mm^2	部材のY軸方向のせん断力に対する断面積

b． 計算方法

座屈拘束ブレース以外の支持架構の部材に生じる応力を下式より算出する。

なお，座屈拘束ブレースは，解析結果によるひずみ評価のため評価式を用いた評価は行わない。

(a) 引張応力

引張力が生じる部材は，下式にて算出される引張応力が，許容限界であるf_tを超えないことを確認する。

$$\sigma_t = \frac{F_t}{A}$$

(b) 圧縮応力

圧縮力が生じる部材は，下式にて算出される圧縮応力が，許容限界であるf_cを超えないことを確認する。

$$\sigma_c = \frac{F_C}{A}$$

(c) 曲げ応力

曲げモーメントが生じる部材は，下式にて算出される曲げ応力が，許容限界であるf_{bx}，f_{by}を超えないことを確認する。

$$\sigma_{bx} = \frac{M_x}{Z_x} \qquad \sigma_{by} = \frac{M_y}{Z_y}$$

(d) せん断応力

せん断力が生じる部材は，下式にて算出されるせん断応力の大きい方の値が，許容限界であるf_sを超えないことを確認する。

$$\tau_{sx} = \frac{Q_x}{A_{sx}} \qquad \tau_{sy} = \frac{Q_y}{A_{sy}}$$

(e) 組合せ応力

支持架構に生じる組合せ応力のうち，軸力（引張力又は圧縮力）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（引張応力又は圧縮応力）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。

$$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_{bx}}{f_{bx}} + \frac{\sigma_{by}}{f_{by}} \leqq 1.0$$

又は

$$\frac{\sigma_t}{f_t} + \frac{\sigma_{bx}}{f_{bx}} + \frac{\sigma_{by}}{f_{by}} \leqq 1.0$$

5.2　機器・配管系

5.2.1　冷却塔

(1)　評価対象部位

評価対象部位及び評価内容を第5.2.1-1表に示す。

第5.2.1-1表　評価対象部位及び評価内容

評価分類	施設名称	評価対象機器	評価対象部位	応力等の状態
冷却塔	安全冷却水B冷却塔	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
		ルーバ	ルーバブレード	・曲げ
			ブレードシャフト	・せん断

(2)　評価条件

冷却塔の強度評価を行う場合，以下の条件に従うものとする。

a.　支持架構及び基礎ボルトは，FEM解析を用いて構成部材に対する発生荷重及び発生モーメントを算定し評価を行う。

b.　ルーバブレード及びブレードシャフトは単純支持はりとして定式化された評価式を用いて評価を行う。評価モデルを第5.2.1-1図に示す。

c.　計算に用いる寸法は公称値を使用する。

(2)　強度評価方法

a.　記号の定義

冷却塔の強度評価に用いる記号を第5.2.1-2表に示す。

第5.2.1-2表　冷却塔の強度評価に用いる記号(1/2)

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
F_{bt}	N	基礎ボルトの引張力
F_{bs}	N	基礎ボルトのせん断力
M_y，M_z	N･mm	はり要素に作用する曲げモーメント
M_x	N･mm	はり要素に作用するねじりモーメント
A	mm^2	部材の断面積
A_b	mm^2	ボルトの断面積
A_y，A_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
F	MPa	JSME SSB-3121.1により規定される値
f_t	MPa	JSME SSB-3121.1により規定される供用状態A及びBでの許容引張応力
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
f_c	MPa	JSME SSB-3121.1により規定される供用状態A及びBでの許容圧縮応力
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_{to}	MPa	ボルトの許容引張応力
f_{so}	MPa	ボルトの許容せん断応力
σ_t	MPa	支持架構に生じる引張応力
σ_c	MPa	支持架構に生じる圧縮応力
σ_b	MPa	支持架構に生じる曲げ応力
τ	MPa	支持架構に生じるせん断応力
σ_{ao}	MPa	基礎ボルトの引張応力
τ_b	MPa	基礎ボルトのせん断応力
W_L	N	風荷重
q	N/m^2	設計用速度圧
G	―	ガスト影響係数

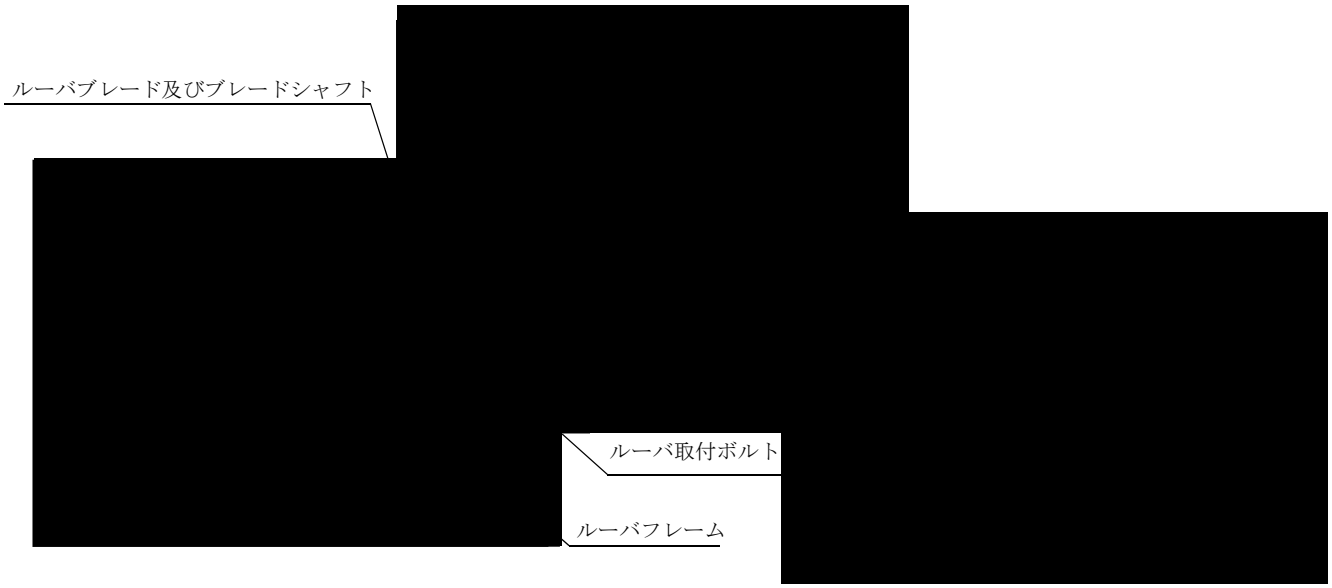
第5.2.1-2表　冷却塔の強度評価に用いる記号(2/2)

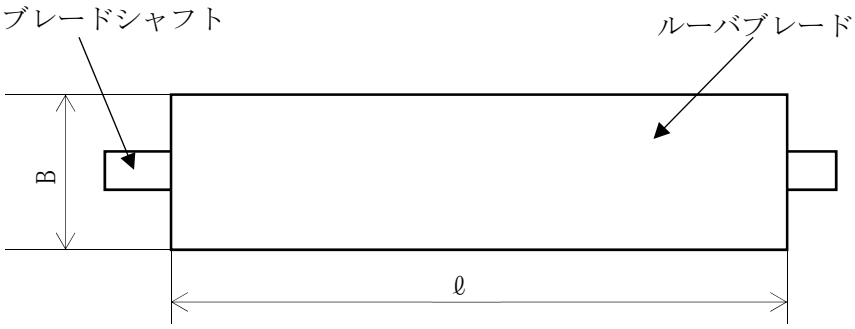
記号	単位	定義
C	－	風力係数（「建築基準法及び同施行令」に基づき設定する。）
A_1	m^2	風の受圧面積
V_D	m/s	基準風速
H	m	建築物の高さと軒の高さとの平均
E’	－	建築基準法施行令第87条第2項に規定する数値
E_r	－	建設省告示第1454号第2項の規定によって算出した平均風速の高さ方向の分布を表わす係数
Z_b	m	地表面粗度区分に応じて建設省告示第1454号に掲げる数値
Z_G	m	地表面粗度区分に応じて建設省告示第1454号に掲げる数値
α	－	地表面粗度区分に応じて建設省告示第1454号に掲げる数値
V_L	N/m^2	単位面積当たりの降下火砕物の堆積による荷重
L_c	N/m^2	単位面積当たりの除灰時の人員荷重
S_L	N/m^2	単位面積当たりの積雪荷重
A_2	m^2	支持架構の降下火砕物の堆積及び積雪する面積
B	m	ルーバブレードの幅
F_{V0}	N	支持架構の降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重
F_{V1}	N/mm	ルーバブレードの単位長さ当たりの降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重
σ_{b1}	MPa	ルーバブレードに生じる曲げ応力
F_1	N/mm	ルーバブレードの単位長さ当たりの自重
τ_1	MPa	ブレードシャフトに生じるせん断応力
E	MPa	支持架構部材の縦弾性係数
i, i_y, i_z	mm	断面二次半径
n_a	本	柱脚部1ヶ所当たりの基礎ボルトの本数
ℓ	mm	ルーバブレード長さ

b.　評価モデル

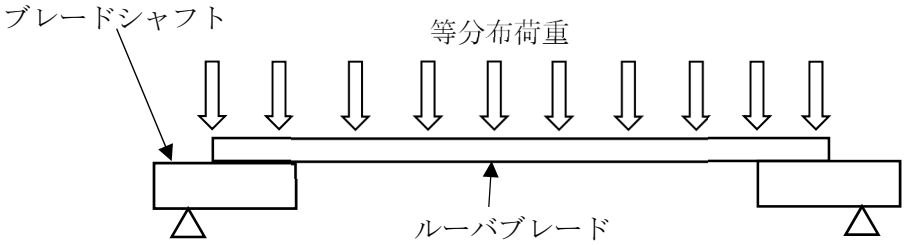
(a)　ルーバ

ルーバブレード及びブレードシャフトは単純支持はりとして評価する。





a 部拡大



第5.2.1-1図　ルーバブレード及びブレードシャフトの計算モデル

c.　計算方法

(a)　支持架構に生じる応力

イ.　引張応力

支持架構に生じる引張応力 σ_t は次式より算出される。

$$\sigma_t = \frac{F_a}{A}$$

ロ.　圧縮応力

支持架構に生じる圧縮応力 σ_c は次式より算出される。

$$\sigma_c = \frac{F_a}{A}$$

ハ.　曲げ応力

支持架構に生じる曲げ応力 σ_b は次式より算出される。

$$\sigma_b = \frac{M_y}{Z_y} + \frac{M_z}{Z_z}$$

ニ.　せん断応力

支持架構に生じるせん断応力 τ は次式より算出される。

$$\tau = \frac{F_y}{A_y} + \frac{F_z}{A_z} + \frac{M_x}{Z_p}$$

ホ.　組合せ応力

（イ）　支持架構に生じる組合せ応力のうち，引張＋曲げ応力が，許容限界を超えないことを次式より確認する。

$$\frac{\sigma_t + \sigma_b}{1.5 f_t} \leqq 1.0$$

（ロ）　支持架構に生じる組合せ応力のうち，圧縮＋曲げ応力が，許容限界を超えないことを次式より確認する。

$$\frac{\sigma_c}{1.5 f_c} + \frac{\sigma_b}{1.5 f_b} \leqq 1.0$$

(b)　基礎ボルトに生じる応力

イ.　引張応力

基礎ボルトに生じる引張応力 σ_{ao} は次式より算出される。

$$\sigma_{ao} = \frac{F_{bt}}{A_b \cdot n_a}$$

ロ.　せん断応力

基礎ボルトに生じるせん断応力 τ_b は次式より算出される。

$$\tau_b = \frac{F_{bs}}{A_b \cdot n_a}$$

(c)　ルーバブレード及びブレードシャフトに生じる応力

イ．　曲げ応力（ルーバブレード）

ルーバブレードに生じる曲げ応力 σ_{bl} は次式より算出される。

$$\sigma_{bl}=\frac{(F_{v1}+F_l\cdot\ell)\cdot\ell}{8\cdot Z}$$

ロ．　せん断応力（ブレードシャフト）

ブレードシャフトに生じるせん断応力 τ_l は次式より算出される。

$$\tau_l=\frac{F_{v1}+F_l\cdot\ell}{2\cdot A}$$

具体的な計算の方法及び結果は，「Ⅵ－１－１－１－４－４－２　火山への配慮が必要な施設の強度計算書」に示す。

6.　準拠規格

「Ⅵ－１－１－１－４－１　火山への配慮に関する基本方針」の「2.2　準拠規格」においては，降下火砕物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，評価対象施設の強度評価に用いる規格，基準等を以下に示す。

(1)　建築基準法・同施行令・同告示

(2)　青森県建築基準法施行細則(昭和36年２月９日青森県規則第20号)

(3)　鋼構造設計規準－許容応力度設計法－((社)日本建築学会，2005)

(4)　建築物荷重指針・同解説((社)日本建築学会，2004)

(5)　原子力発電所耐震設計技術指針　JEAG4601-1987((社)日本電気協会)

(6)　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)

(7)　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)

(8)　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)

(9)　2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書(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)

(参考文献)

・　建築構造設計基準の資料(国土交通省 平成27年版)

なお，次回以降に申請する施設に係る準拠規格については，当該施設の申請に合わせて次回以降に示す。

令和４年 11 月 30 日　R16

別紙４－５

飛来物防護ネットの強度計算書

本添付書類は，別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり，結果を示すものであることから，発電炉との比較を行わない。

Ⅵ－１－１－１－４－４－２－１
飛来物防護ネットの強度計算書

安コ A

目　　次

ページ

1.　概要 ･･･ 1

2.　評価条件 ･･･ 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）の評価条件 ･････ 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 B）の解析モデル ･･･ 4

3.　評価結果 ･･･ 6

3.1　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）の評価結果･･････ 6

1.　概要

本計算書は，降下火砕物防護対象施設であ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B）の構造強度評価について，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１ 火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に基づき，算出した結果を示す。

2.　評価条件

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）の評価条件

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）の評価条件を第2.1-1表から第2.1-3表に示す。

第2.1-1表　評価条件

q (N/m^2)	G (－)	V_D (m/s)	H (m)	Z_b (m)	Z_G (m)	α (－)
1,860	2.13	34	20.3	5	350	0.15

	C*1 (－)	A_1*4 (m^2)	
		NS 方向	EW 方向
防護ネット*5	1.4	1,758.0	1,461.6
防護板*5	1.2	48.8	—*2
支持架構 （座屈拘束ブレース以外）*3*6	2.1	1,503.2	1,397.8
支持架構*6 （座屈拘束ブレース）	1.2	100.0	96.0

注記　＊１：NS方向，EW方向共に同じ値

＊２：EW方向に考慮するべき防護板は無い

＊３：柱やはりの幅は取付けている防護板及び補助防護板を考慮して設定する。また，柱やはりに取付けている防護板及び補助防護板の受圧面積は支持架構（座屈拘束ブレース以外）に含める。

＊４：防護ネット（補助防護板含む），防護板，支持架構部材の交差部では受圧面積を重複させている。

＊５：「建設省告示1454号」に基づき設定

＊６：「建築物荷重指針・同解説(2004)」に基づき設定

V_L (N/m^2)	L_c (N/m^2)	S_L (N/m^2)	受圧部寸法 (mm)		A_2 (m^2)
			a’	c’	
7,150	1,000	4,500	43,300	36,000	1,647.08*
			4,600	11,400	

注記　＊：寸法は部材中心間の距離を示しており，寸法に示されていない外周に配置されている部材の幅分（約 200mm）の面積を別途考慮する。

第 2.1-2 表　評価条件

部材	断面形状	材料	A (mm^2)	Zx (mm^3)	Zy (mm^3)	Asx (mm^2)	Asy (mm^2)
柱	□-500x500x28	BCP325	48,830	6.87×10^6	6.87×10^6	20,160	20,160
	□-500x500x32	G385	54,630	7.47×10^6	7.47×10^6	21,760	21,760
	H-400x400x13x21	SN490B	21,870	3.33×10^6	1.12×10^6	16,800	5,200
大はり	H-400x400x13x21	SN490B	21,870	3.33×10^6	1.12×10^6	16,800	5,200
	H-414x405x18x28	SN490B	29,540	4.48×10^6	1.53×10^6	22,680	7,452
	H-428x407x20x35	SN490B	36,070	5.57×10^6	1.93×10^6	28,490	8,560
	BH-430x430x28x40	SN490B	44,200	6.57×10^6	2.47×10^6	34,400	12,040
小はり	H-390x300x10x16	SN490B	13,330	1.94×10^6	4.80×10^5	9,600	3,900
	H-400x400x13x21	SN490B	21,870	3.33×10^6	1.12×10^6	16,800	5,200
トラス柱	H-300x300x10x15	SN490B	11,850	1.35×10^6	4.50×10^5	9,000	3,000
	H-390x300x10x16	SN490B	13,330	1.94×10^6	4.80×10^5	9,600	3,900
	H-400x400x13x21	SN490B	21,870	3.33×10^6	1.12×10^6	16,800	5,200
鉛直ブレース	H-350x350x12x19	SN490B	17,190	2.28×10^6	7.76×10^5	13,300	4,200
	H-300x300x10x15	SN490B	11,850	1.35×10^6	4.50×10^5	9,000	3,000
	H-250x250x9x14	SN490B	9,143	8.60×10^5	2.92×10^5	7,000	2,250
	H-200x200x8x12	SN490B	6,353	4.72×10^5	1.60×10^5	4,800	1,600
水平ブレース	H-300x300x10x15	SN490B	11,850	4.50×10^5	1.35×10^6	3,000	9,000
	H-250x250x9x14	SN490B	9,143	2.92×10^5	8.60×10^5	2,250	7,000

第2.1-3表　荷重の組合せ

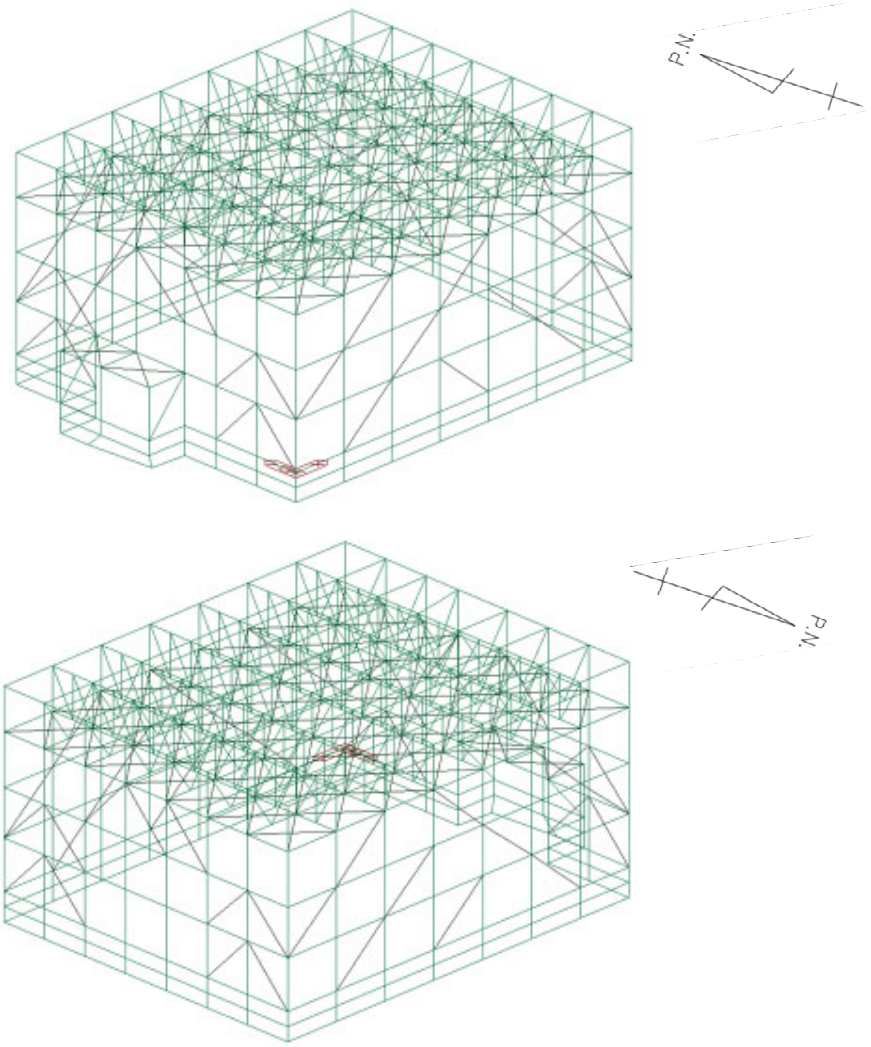
名称	評価対象	評価対象部位	考慮する荷重
飛来物防護ネット（再処理設備本体用　安全冷却水系冷却塔B）	支持架構	柱，大はり，小はり，トラス柱，鉛直ブレース，水平ブレース，座屈拘束ブレース	・常時作用する荷重 ・降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重 ・風（台風）による水平荷重

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B）の解析モデル

解析モデルは，降下火砕物の堆積及び積雪の堆積による鉛直荷重については，飛来物防護ネットの水平投影面に対して算出し，保守的な評価とするため，重心位置が高くなるよう，解析モデルの天面に負荷する。

FEM解析に用いる解析コードは「midas iGen (ver.845)」の検証及び妥当性確認等の概要については,「Ⅵ－１－１－１－４－５　計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

計算モデルを第2.2-1図に，計算モデルの諸元を第2.2-1表に示す。



第2.2-1図　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
計算モデル

第2.2-1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
計算モデル諸元

評価モデル	節点数	要素数
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)	438	1,065

3.　評価結果

3.1　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）の評価結果

降下火砕物等の堆積時の構造強度評価結果を第3.1-1表及び第3.1-2表に示す。支持架構に発生する応力は，許容応力以下である。また，座屈拘束ブレースに発生するひずみは許容値以下である。

第3.1-1表　支持架構の構造強度評価結果（1/2）

評価対象部位	応力分類		発生応力*1*2 (MPa)	許容応力*2 (MPa)	応力比*3
柱	引張		—	—	—
	圧縮		39.2	181	0.22
	曲げ	X軸廻り	1.1	325	0.01
		Y軸廻り	93.9	325	0.29
	せん断		7.6	187	0.05
	組合せ（引張+曲げ）		—	—	—
	組合せ（圧縮+曲げ）		0.51	1.00	0.51
大はり	引張		—	—	—
	圧縮		105.7	264	0.41
	曲げ	X軸廻り	17.0	325	0.06
		Y軸廻り	8.1	325	0.03
	せん断		1.7	187	0.01
	組合せ（引張+曲げ）		—	—	—
	組合せ（圧縮+曲げ）		0.48	1.00	0.48
小はり	引張		—	—	—
	圧縮		39.5	182	0.22
	曲げ	X軸廻り	87.0	267	0.33
		Y軸廻り	42.9	325	0.14
	せん断		19.1	187	0.11
	組合せ（引張+曲げ）		—	—	—
	組合せ（圧縮+曲げ）		0.68	1.00	0.68
トラス柱	引張		—	—	—
	圧縮		87.0	239	0.37
	曲げ	X軸廻り	67.8	325	0.21
		Y軸廻り	52.9	325	0.17
	せん断		14.8	187	0.08
	組合せ（引張+曲げ）		—	—	—
	組合せ（圧縮+曲げ）		0.74	1.00	0.74

注記　＊１：組合せについては応力比を記載
注記　＊２：組合せについては応力比で評価を行うため単位なし
注記　＊３：応力比＝発生応力／許容応力

第3.1-1表　支持架構の構造強度評価結果（2/2）

評価対象部位	応力分類		発生応力*1*2 (MPa)	許容応力*2 (MPa)	応力比*3
水平ブレース	引張		64.2	325	0.20
	圧縮		－	－	－
	曲げ	X軸廻り	－	－	－
		Y軸廻り	－	－	－
	せん断		－	－	－
	組合せ（引張+曲げ）		－	－	－
	組合せ（圧縮+曲げ）		－	－	－
鉛直ブレース	引張		－	－	－
	圧縮		95.1	173	0.55
	曲げ	X軸廻り	34.9	325	0.11
		Y軸廻り	1.4	325	0.01
	せん断		3.7	187	0.02
	組合せ（引張+曲げ）		－	－	－
	組合せ（圧縮+曲げ）		0.66	1.00	0.66

注記　＊１：組合せについては応力比を記載
注記　＊２：組合せについては応力比で評価を行うため単位なし
注記　＊３：応力比＝発生応力／許容応力

第3.1-2表　座屈拘束ブレースの構造強度評価結果

評価対象部位	評価項目	発生ひずみ	許容ひずみ	検定比
座屈拘束ブレース	軸ひずみ	0.134%	3.0%	0.05

令和４年 11 月 30 日　Ｒ11

別紙４－６

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・計算を示す書類であり，結果を示すものであることから，発電炉との比較を行わない。

Ⅵ－１－１－１－４－４－２－２
冷却塔の強度計算書

安ニＢ

目　　次

ページ
1.　概要 ･･ 1

2.　評価条件 ･･2
2.1　安全冷却水 B 冷却塔の評価条件 ･･2
2.2　安全冷却水 B 冷却塔の解析モデル ･･8

3.　評価結果 ･･ 9
3.1　安全冷却水 B 冷却塔の評価結果 ･･9

1.　概要

本計算書は，降下火砕物防護対象施設である安全冷却水B冷却塔の構造強度評価について，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に基づき，算出した結果を示す。

2.　評価条件

2.1　安全冷却水B冷却塔の評価条件

安全冷却水B冷却塔の評価条件を第2.1-1表から第2.1-9表に示す。

第2.1-1表　評価条件（支持架構　冬期運転側ベイ）

q (N/m^2)	G (－)	V_D (m/s)	H (m)	Z_b (m)	Z_G (m)	α (－)
[redacted]						

C*1 (－)		受圧部寸法 (mm)				A_1 (m^2)	
NS方向	EW方向	NS方向		EW方向		NS方向	EW方向
		a’	b’	a’	b’		
[redacted]							

注記　＊1：「建設省告示1453号」に基づき設定。

＊2：標高T.M.S.L.[redacted]mの値を示す。

＊3：標高T.M.S.L.[redacted]mの値を示す。

V_L (N/m^2)	L_c (N/m^2)	S_L (N/m^2)	受圧部寸法 (mm)		A_2 (m^2)
			a’	c’	
[redacted]					

注記　＊：歩廊及び階段の面積を考慮する。

第2.1-2表　評価条件（支持架構　冬期休止側ベイ）

q (N/m^2)	G (－)	V_D (m/s)	H (m)	Z_b (m)	Z_G (m)	α (－)
[redacted]						

C* (－)		受圧部寸法 (mm)				A_1 (m^2)	
NS方向	EW方向	NS方向		EW方向		NS方向	EW方向
		a’	b’	a’	b’		
[redacted]							

注記　＊：「建設省告示1453号」に基づき設定。

V_L (N/m^2)	L_c (N/m^2)	S_L (N/m^2)	受圧部寸法 (mm)		A_2 (m^2)
			a’	c’	
[redacted]					

注記　＊：歩廊及び階段の面積を考慮する。

第2.1-3表　評価条件（ルーバブレード及びブレードシャフト）

V_L (N/m^2)	S_L (N/m^2)	F_1 (N/mm)
[redacted]		

第 2.1-4 表　評価条件（支持架構　冬期運転側ベイ）(1/2)

部　　材	断面形状	材　料	運転 重量 (kg)	A (mm^2)	A_y (mm^2)	A_z (mm^2)	Z (mm^3)	
							Z_y	Z_Z
主　柱	[redacted]							
床　はり								
2F 機械台はり								
立面ブレース								
水平ブレース								

第 2.1-4 表　評価条件（支持架構　冬期運転側ベイ）(2/2)

部　　材	断面形状	材　　料	i (mm)		E (MPa)	F (MPa)
			i_y	i_Z		
主　柱	[redacted]					
床　はり						
2F 機械台はり						
立面ブレース						
水平ブレース						

第 2.1-5 表　評価条件（基礎ボルト　冬期運転側ベイ）

材　　料	A_b (mm^2)	n_a (本)	F (MPa)
[redacted]			

第 2.1-6 表　評価条件（支持架構　冬期休止側ベイ）(1/2)

部　　材	断面形状	材料	運転重量 (kg)	A (mm^2)	A_y (mm^2)	A_z (mm^2)	Z (mm^3)	
							Z_y	Z_z
主　柱	[redacted]							
床　はり								
2F 機械台はり								
立面ブレース								
水平ブレース								

第 2.1-6 表　評価条件（支持架構　冬期休止側ベイ）(2/2)

部　　材	断面形状	材　　料	i (mm)		E (MPa)	F (MPa)
			i_y	i_Z		
主　柱	[redacted]					
床　はり						
2F 機械台はり						
立面ブレース						
水平ブレース						

第 2.1-7 表　評価条件（基礎ボルト　冬期休止側ベイ）

材　　料	A_b (mm^2)	n_a (本)	F (MPa)
[redacted]			

第 2.1-8 表　評価条件（ルーバブレード及びブレードシャフト）

部　　材	材　　料	B（m）	ℓ（mm）	A（mm^2）	Z（mm^3）	F（MPa）
ルーバブレード	[redacted]					
ブレードシャフト						

第 2.1-9 表　荷重の組合せ

名称	評価対象機器	評価対象部位	考慮する荷重
安全冷却水 B 冷却塔	支持架構 （基礎ボルト含む）	主柱，床はり， 2F 機械台はり， 立面ブレース， 水平ブレース	[redacted]
		基礎ボルト	
	ルーバ	ルーバブレード， ブレードシャフト	

2.2 安全冷却水B冷却塔の解析モデル

支持架構及び基礎ボルトの構造強度評価は，解析コード「MSC NASTRAN(ver.2008.0.4)」により[redacted]３次元はりモデルにて実施する。

構造強度評価に用いる解析コード「MSC NASTRAN(ver.2008.0.4)」の検証及び妥当性確認等の概要については，「Ⅵ－１－１－１－４－５　計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

計算モデルを第2.2-1図及び第2.2-2図に，計算モデルの諸元を第2.2-1表に示す。

[redacted]

第 2.2-1 図　安全冷却水 B 冷却塔の計算モデル（冬期運転側ベイ）

[redacted]

第 2.2-2 図　安全冷却水 B 冷却塔の計算モデル（冬期休止側ベイ）

第 2.2-1 表　安全冷却水 B 冷却塔の計算モデル諸元

計算モデル	節点数	要素数
安全冷却水 B 冷却塔 冬期運転側ベイ	[redacted]	[redacted]
安全冷却水 B 冷却塔 冬期休止側ベイ	[redacted]	[redacted]
拘束条件	並進 3 方向拘束	
モデル重量(kg)	[redacted]	[redacted]

3.　評価結果

3.1　安全冷却水B冷却塔の評価結果

降下火砕物等の堆積時の構造強度評価結果を第3.1-1表から第3.1-5表に示す。

支持架構，基礎ボルト，ルーバブレード及びブレードシャフトに発生する応力は，許容応力以下である。

第 3.1-1 表　支持架構（冬期運転側ベイ）の構造強度評価結果

評価対象部位	応力分類	発生応力*1*2 (MPa)	許容応力*2 (MPa)	応力比*3
主柱	引張	[redacted]		
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			
床はり	引張			
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			
2F機械台はり	引張			
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			
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)			
水平ブレース	引張			
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			

注記　＊１：組合せについては応力比を記載
注記　＊２：組合せについては応力比で評価を行うため単位なし
注記　＊３：応力比＝発生応力／許容応力

第 3.1-2 表　支持架構（冬期休止側ベイ）の構造強度評価結果

評価対象部位	応力分類	発生応力*1*2 (MPa)	許容応力*2 (MPa)	応力比*3
主柱	引張	[redacted]		
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			
床はり	引張			
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			
2F機械台はり	引張			
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			
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)			
水平ブレース	引張			
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			

注記　＊１：組合せについては応力比を記載
注記　＊２：組合せについては応力比で評価を行うため単位なし
注記　＊３：応力比＝発生応力／許容応力

第 3.1-3 表　基礎ボルト（冬期運転側ベイ）の構造強度評価結果

評価対象部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比*1
基礎ボルト	引張	[redacted]		
	せん断			

注記　＊１：応力比＝発生応力／許容応力

第 3.1-4 表　基礎ボルト（冬期休止側ベイ）の構造強度評価結果

評価対象部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比*1
基礎ボルト	引張	[redacted]		
	せん断			

注記　＊１：応力比＝発生応力／許容応力

第 3.1-5 表　ルーバブレード及びブレードシャフトの構造強度評価結果

評価対象部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比*1
ルーバブレード	曲げ	[redacted]		
ブレードシャフト	せん断			

注記　＊１：応力比＝発生応力／許容応力

令和４年９月 30 日　Ｒ２

別紙４－７

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。

Ⅵ－１－１－１－４－５
計算機プログラム（解析コード）の概要

目　　次

ページ

1.　はじめに ····· 1

別紙１　MSC NASTRAN

別紙２　midas iGen

1.　はじめに

本資料は,「Ⅵ-１-１-１-４　火山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-１-１-１-４　火山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　MSC NASTRAN

1.　使用状況一覧

使用添付書類		バージョン
Ⅵ－１－１－１－４－４－２－２	冷却塔の強度計算書	Ver.2008.0.4

火ＧＣ

2.　解析コードの概要

コード名 項目	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	・ 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)	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。 【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。 ・ 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。 【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。 ・ 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２　midas iGen

1.　使用状況一覧

使用添付書類		バージョン
Ⅵ－１－１－１－４－４－２－１	飛来物防護ネットの強度計算書	Ver.845

火ＧＣ

2.　解析コードの概要

コード名 項目	midas iGen
開発機関	MIDAS IT
開発時期	1990年代前半
使用した バージョン	Ver.845
使用目的	静的解析
コードの概要	・ midas iGen（以下「本解析コード」という。）は，建築分野に特化した要素群及び材料非線形モデルを数多くサポートしている構造解析用の汎用計算機プログラムである。
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	本解析コードは，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）の静的解析に使用している。 【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。 ・ フレームモデルを対象に，本解析コードによる解析結果と，別計算機コード「汎用計算機コード（TDAPⅢ）による解析結果を比較し，両者の解析結果が概ね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。 【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。 ・ 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，原子炉建屋の静的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。 ・ 今回申請で行う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。

参考

Ⅵ－１－１－１－４－４－２－１
飛来物防護ネットの強度計算書

安コ A

目　　次

ページ

1.　概要 ･･･ 1

2.　基本方針 ･･･ 1
2.1　位置 ･･･ 1
2.2　構造概要 ･･･ 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)の構造概要 ････ 2
2.3　評価方針 ･･･ 6
2.4　準拠規格 ･･･ 7

3.　構造強度評価方法･･ 8
3.1　評価対象部位の選定･･･ 8
3.2　記号の定義 ･･･ 9
3.3　荷重及び荷重の組合せ･･･ 11
3.4　許容限界 ･･･ 20
3.5　評価方法 ･･･ 21

4.　評価条件 ･･･ 24
4.1　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）の評価条件 ････ 24

5.　評価結果 ･･･ 26
5.1　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）の評価結果･････ 26

1.　概要

本資料は,「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示すとおり，評価対象施設である飛来物防護ネットが，設計荷重（火山）に対して，降下火砕物防護対象施設である冷却塔に対して波及的影響を与えないよう，飛来物防護ネットが倒壊を生じないことを確認するものである。

「2.1　位置」から「2.4　準拠規格」の削除及び移行に伴い削除

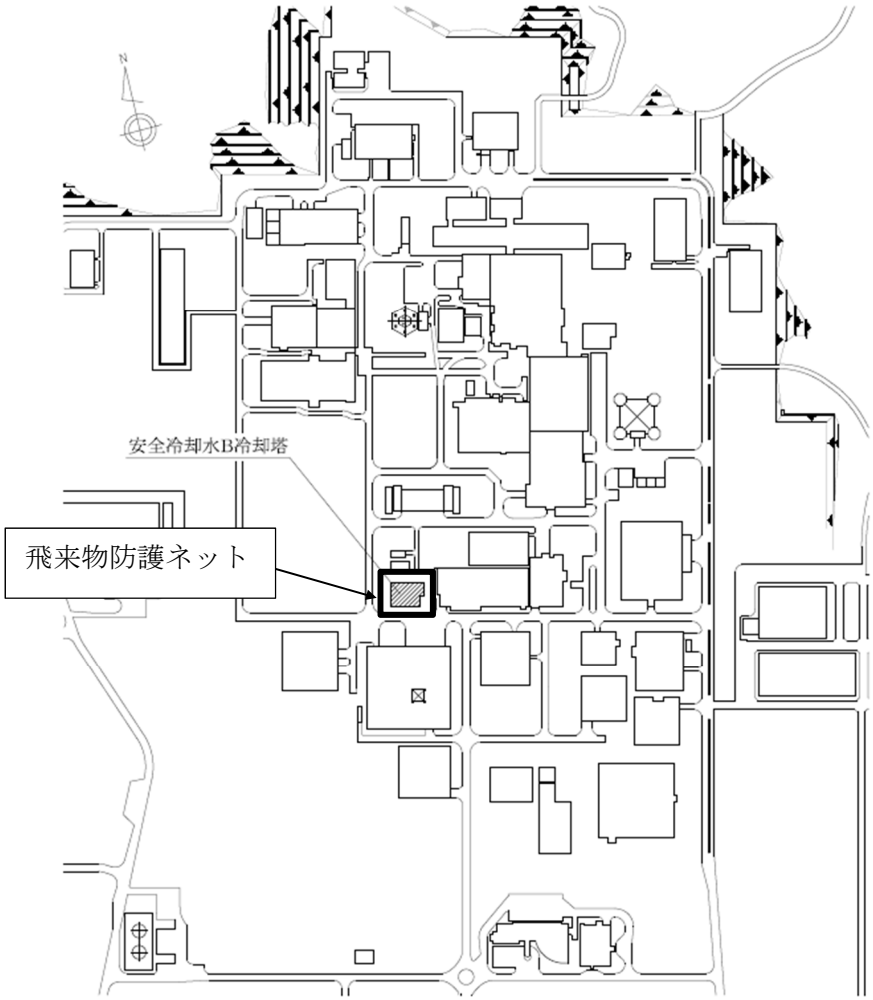
2.　基本方針

飛来物防護ネットは,「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2　機能維持の方針」に示す構造設計及び評価方針を踏まえ,「2.1　位置」,「2.2　構造概要」,「2.3　評価方針」及び「2.4　準拠規格」を示す。

「Ⅵ-2-1-2　第 2.1-2 図主要設備の配置の状況を明示した平面図」にて示すため削除

2.1 位置

飛来物防護ネットの配置図を第2.1-1図に示す。



第2.1-1図　飛来物防護ネットの配置図

「VI-1-1-1-4-3　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「6.構造概要」の「(5)a.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）の設計方針」へ移行

2.2　構造概要

飛来物防護ネットは,「VI－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2　機能維持の方針」に示す構造設計を踏まえて設計する。

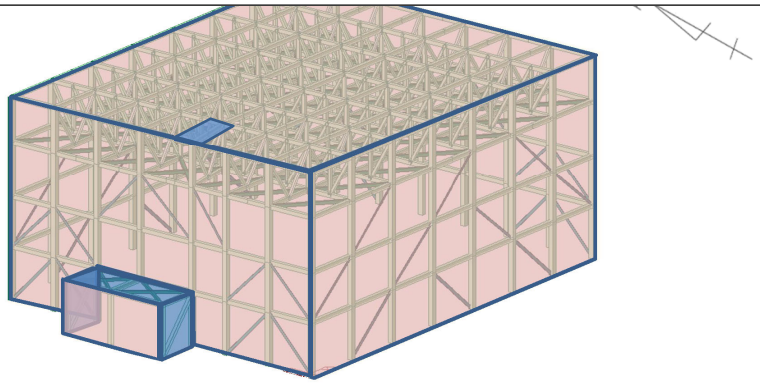
2.2.1　飛来物防護ネット（再処理設備本体用　安全冷却水系冷却塔B）の構造概要

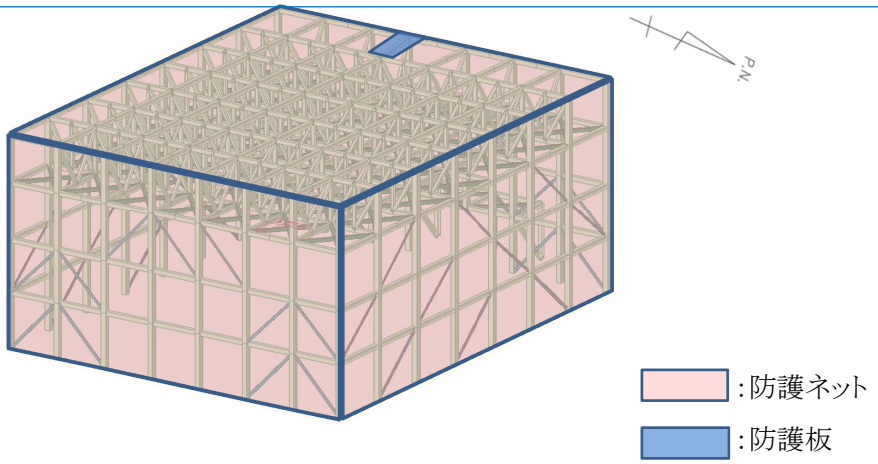
飛来物防護ネット（再処理設備本体用　安全冷却水系冷却塔B）は，竜巻防護対象施設を竜巻による飛来物から防護するための設備であり，防護ネット，防護板とそれらを支える支持架構によって構成される。支持架構は，柱，はり及びブレースによって構成されるラーメン・トラス構造であり，溶接又はボルトにより接合される鉄骨構造物である。また，飛来物防護ネット（再処理設備本体用　安全冷却水系冷却塔B）は杭基礎を介して支持地盤である鷹架層に支持される構造としている。

設計荷重（火山）のうち，降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重及び風（台風）による水平荷重を直接受ける据付位置より上部の全景を第 2.2.1-1 図，概要図を第 2.2.1-2 図に示す。

「VI-1-1-1-4-3　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「6.構造概要」の「第 6-2 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」へ移行

「Ⅵ-1-1-1-4-3　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「6. 構造概要」の「(5)a. 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）の設計方針」の「第 6-2 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」へ移行

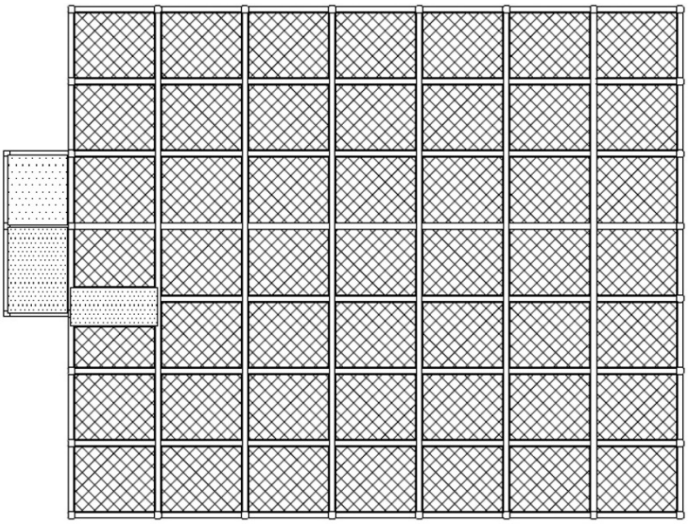




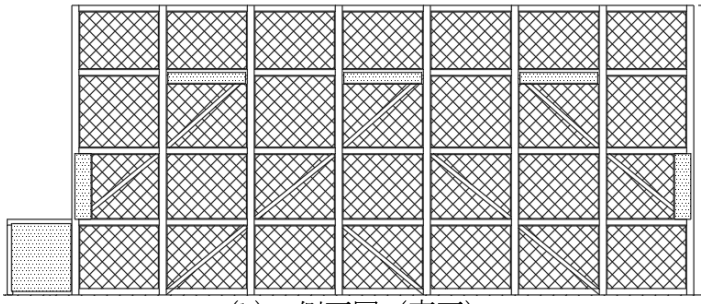
第2. 2. 1-1図　飛来物防護ネット(再処理設備本体用　安全冷却水系冷却塔B)の全景

下図の全景については添付図面にて示すこと及び「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4. 1　荷重の設定及び荷重の組合せ」にて鉛直荷重及び水平荷重の受圧面積の考え方を示すことから削除。

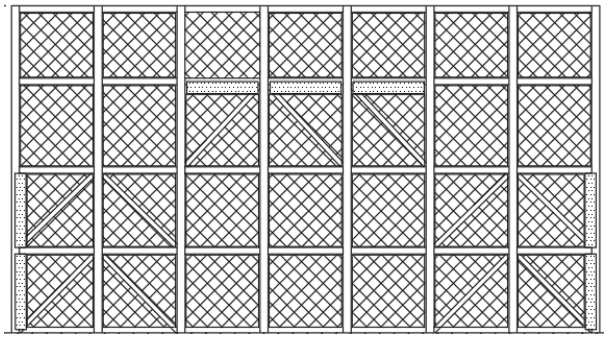
構造図は「Ⅵ-2-5　構造図」の「第 2.5.1.2.1-1 図　飛来物防護ネット(再処理設備本体用　安全冷却水系冷却塔 b)の構造図へ移行。



(a)　上面図



(b)　側面図（南面）

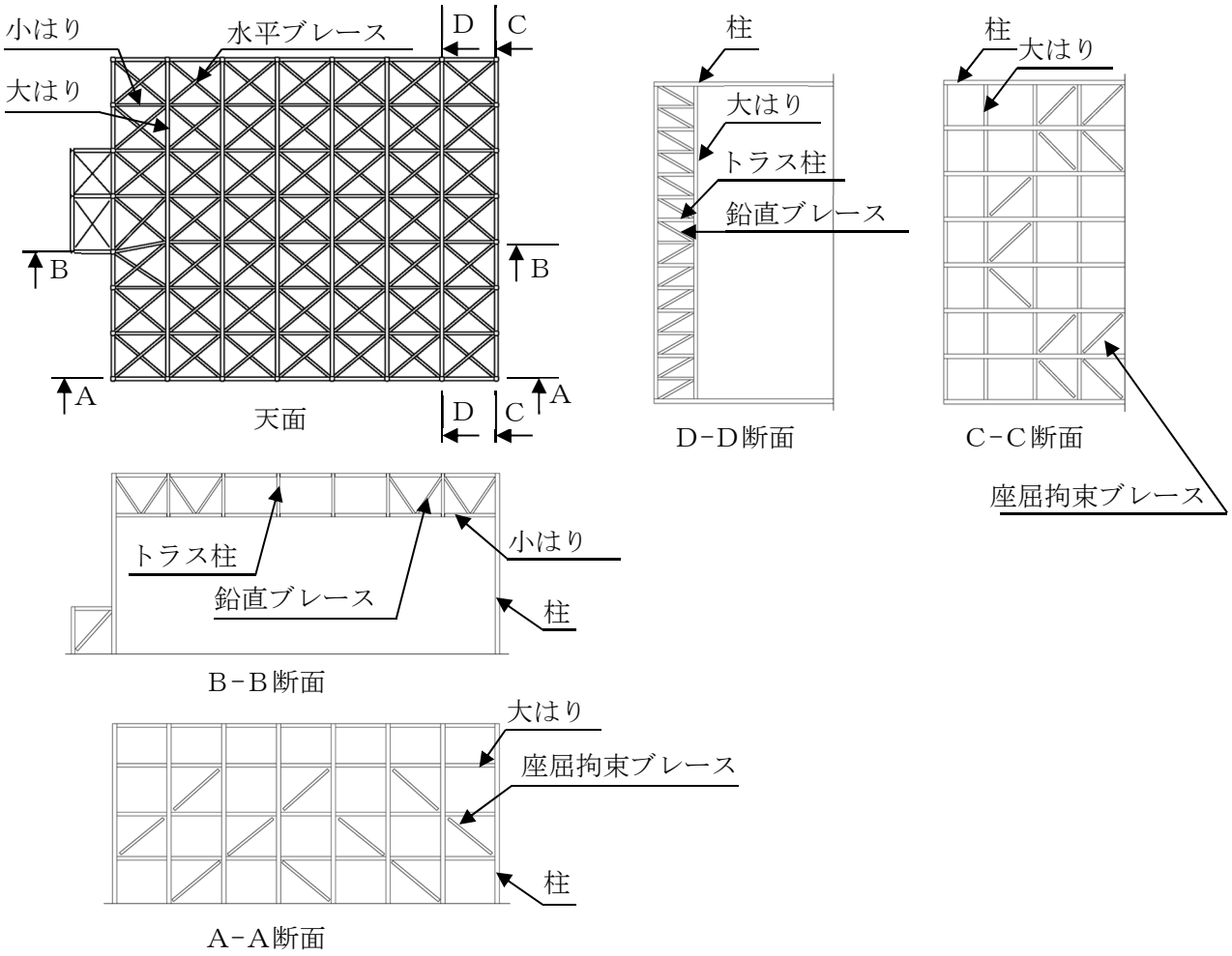


(c)　側面図（東面）

:防護ネット　:防護板

第2.2.1-2図　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）の概要図（1/2）

「Ⅵ-1-1-1-4-3　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「6.構造概要」の「第6-2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」へ移行



第2.2.1-2図　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）の概要図（2/2）

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「2.　強度評価の基本方針」へ移行

2.3 評価方針

飛来物防護ネットの構造強度評価は，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.　荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界」にて設定している荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえて，飛来物防護ネットの評価対象部位に作用する応力等が，許容限界に収まることを「3.　構造強度評価方法」に示す方法により，「4.　評価条件」に示す評価条件を用いて計算し，「5.評価結果」にて確認する。

飛来物防護ネットの構造強度

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方

構造強度評価においては，飛

針」の「3.1(1)　建物・構築物」へ移行。

用する応力が許容応力以下であること及び発生するひずみが許容値以下であること

を確認する。構造強度評価では，飛来物防

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2(1)　建物・構築物」へ移行。

の作用方向及び伝達過程を考慮し，評価

降下火砕物は，積雪と同様に水平部に

「Ⅵ-1-1-1-4-1　火山への配慮に関する基本方針」の「2.1.3　荷重の組合せ及び許容限界」へ移行

積面積を設定し，荷重を算出する。

構造強度評価においては，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な

施設の強度計算の方針」の

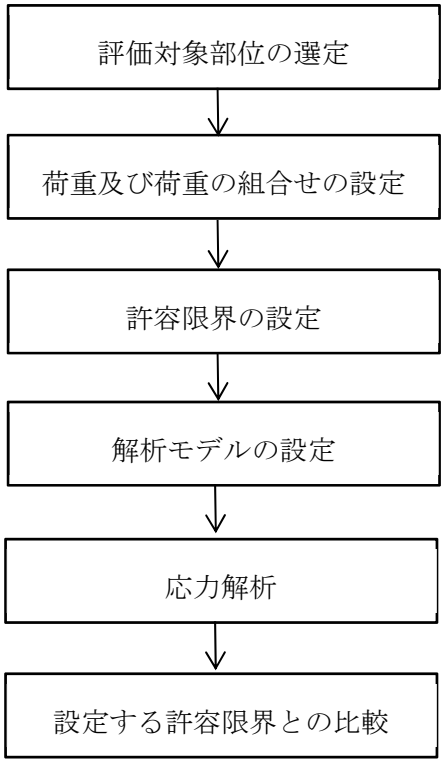
「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.1(1)　建物・構築物」へ移行。

を用いて評価対象部位に対

飛来物防護ネットの許容限界は「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2　許容限界」に示す許容限界である，「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－（(社) 日本建築学会，2005)」の短期許容応力とする。

また，飛来物防護ネットの座屈拘束ブレースの許容限界は，日本建築センターの評定書（BCJ評定―ST012

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2　許容限界」へ移行



第 2.3-1 図　飛来物防護ネットの構造強度評価フロー

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.　1(1)　建物・構築物」の「第 3.1-1 図 飛来物防護ネットの構造強度評価フロー」へ移行

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「6.　準拠規格」へ移行

2.4　準拠規格

準拠する規格，基準，指針等を以下に示す。

・建築基準法・同施行令・同告示
・青森県建築基準法施行細則（昭和36年2月9日青森県規則第20号）
・建築物荷重指針・同解説　（(社) 日本建築学会，2004）
・2015年版　建築物の構造関係技術基準解説書
（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）
・鋼構造設計規準－許容応力度設計法－（(社) 日本建築学会，2005）

（参考文献）
・建築構造設計基準の資料（国土交通省　平成27年版）

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2(1)　建物・構築物」へ移行

3.　構造強度評価方法

3.1　評価対象部位の選定

飛来物防護ネットの評価対象部位は,「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.　構造強度設計」に示している構造に基づき，部材の形状や設計荷重（火山）の作用方向及び伝達過程を考慮し選定する。飛来物防護ネットの構造強度評価における評価対象部位を第3.1-1表に示す。

(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)の評価対象部位

支持架構の天面に堆積した設計荷重（火山）は，飛来物防護ネットの支持架構全体に作用する。このことから，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。

防護ネットについては，降下火砕物が堆積し得る平面が少なく，堆積しにくい構造であることから評価対象外とする。防護板及び補助防護板については，鉛直方向に設置しているものは降下火砕物が堆積し得る平面が少なく，堆積しにくい構造であること及び水平方向に設置しているものは設計荷重（火山）が支持架構に直接伝達する構造であることから，支持架構の評価にて考慮しているため，評価対象外とする。

第3.1-1表　飛来物防護ネットの評価対象部位

名称	評価対象	評価対象部位
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)	支持架構	柱，大はり，小はり， トラス柱，鉛直ブレース， 水平ブレース，座屈拘束ブレース

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2(1)　建物・構築物」の「第3.2-1表　竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)における構造強度評価の評価対象及び評価対象部位」へ移行

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5.1.1　竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)」の「第 5.1.1-2 表　竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)の強度評価に用いる記号」へ移行

3.2　記号の定義

飛来物防護ネットの構造強度評価に用いる記号を第3.2-1表に示す。

第3.2-1表　構造強度評価に用いる記号（1/2）

記　号	単　位	定　義
A_1	m^2	受風面積
C	－	風力係数
E'	－	建築基準法施行令第87条第2項に規定する数値
E_r	－	建設省告示第1454号第2項の規定によって算出した平均風速の高さ方向の分布を表わす係数
f_{bx}	MPa	X軸廻り曲げに対する短期許容応力
f_{by}	MPa	Y軸廻り曲げに対する短期許容応力
f_c	MPa	圧縮に対する短期許容応力
f_s	MPa	せん断に対する短期許容応力
f_t	MPa	引張に対する短期許容応力
G	－	ガスト影響係数
H	m	建築物の高さと軒の高さとの平均
q	N/m^2	設計用速度圧
V_D	m/s	基準風速
W_L	N	風荷重
Z_b	m	地表面粗度区分に応じて建設省告示第1454号に掲げる数値
Z_G	m	地表面粗度区分に応じて建設省告示第1454号に掲げる数値
α	－	地表面粗度区分に応じて建設省告示第1454号に掲げる数値
σ_{bx}	MPa	部材のX軸廻り曲げ応力
σ_{by}	MPa	部材のY軸廻り曲げ応力

「VI-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5.1.1　竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)」の「第5.1.1-2表　竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)の強度評価に用いる記号」へ移行

記　号	単　位	定　義
σ_c	MPa	部材の圧縮軸応力
σ_t	MPa	部材の引張軸応力
τ_{sx}	MPa	部材のX軸方向のせん断応力
τ_{sy}	MPa	部材のY軸方向のせん断応力
V_L	N/m^2	単位面積当たりの降下火砕物の堆積による鉛直荷重
S_L	N/m^2	単位面積当たりの積雪による鉛直荷重
A_2	m^2	降下火砕物の堆積及び積雪する面積
F_{V0}	N	降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重
L_c	N/m^2	単位面積当たりの除灰時の人員荷重
F_t	N	部材に作用する引張荷重
F_c	N	部材に作用する圧縮荷重
M_x	N・mm	部材に作用するX軸廻りの曲げモーメント
M_y	N・mm	部材に作用するY軸廻りの曲げモーメント
Q_x	N	部材に作用するX軸方向のせん断荷重
Q_y	N	部材に作用するY軸方向のせん断荷重
A	mm^2	引張荷重，圧縮荷重に対する部材の断面積
Z_x	mm^3	部材のX軸廻りの断面係数
Z_y	mm^3	部材のY軸廻りの断面係数
A_{sx}	mm^2	部材のX軸方向のせん断力に対する断面積
A_{sy}	mm^2	部材のY軸方向のせん断力に対する断面積

「Ⅵ-1-1-1-4-1　火山への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の組合せ及び許容限界」へ移行

3.3　荷重及び荷重の組合せ

構造強度評価に用いる荷重及び荷重の組合せは，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」に示している荷重及び荷重の組合せを用いる。

(1)　荷重の設定

飛来物防護ネットの構造強度評価に

「Ⅵ-1-1-1-4-1　火山への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の組合せ及び許容限界」に移行。
なお，機器名称等については代表を示していたものであり，全般論であることから削除

a.　常時作用する荷重

常時作用する荷重は，支持架構，防

また，降下火砕物が堆積し，除灰運用が必要な部材については，除灰時の人員荷重として，「建築構造設計基準の資料（国土交通省 平成27 年版）」における「屋上（通常人が使用しない場合）
るように1,000 N/m^2 を荷重と

「Ⅵ-1-1-1-4-1　火山への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の組合せ及び許容限界」へ移行

b.　降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重

単位面積当たりの降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重は「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 (3) b. 鉛直荷重」に基づき設定する。

降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重は，以下の式を用いて算出する。

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」へ荷重の算出方法を移行。

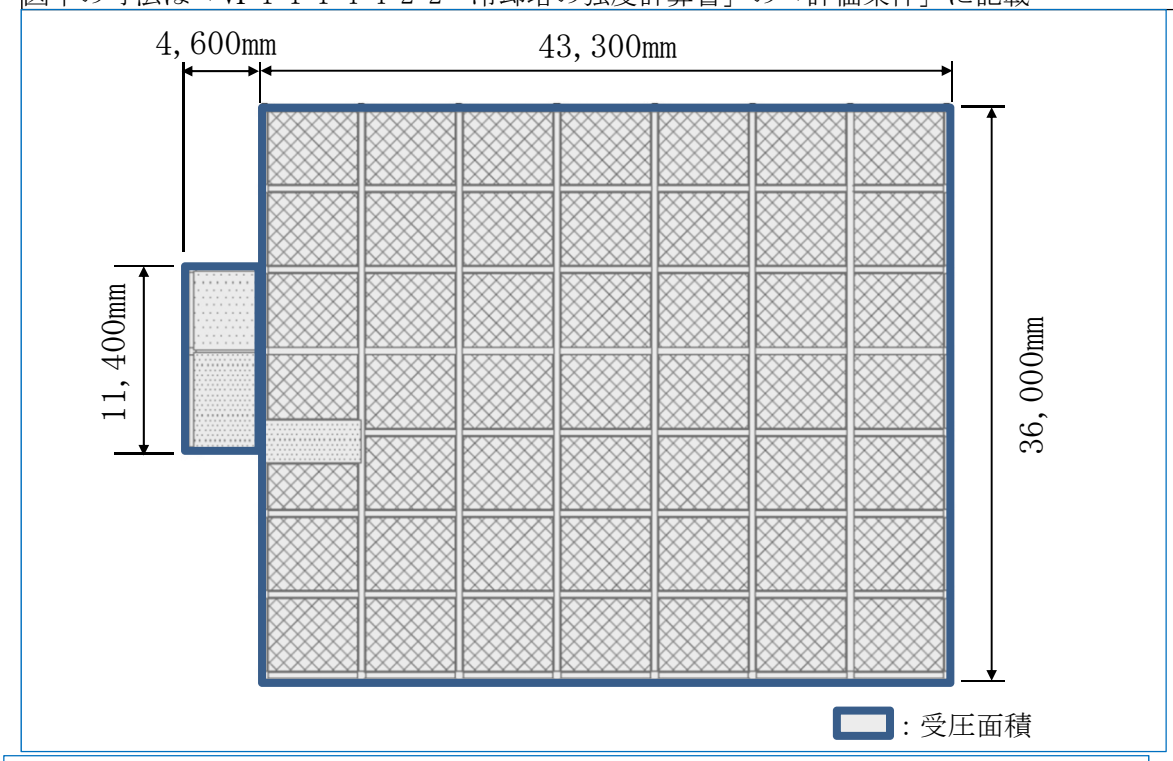
支持架構の降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重の受圧部寸法を第 3.3-1 図に示す。

支持架構の受圧面積の設定については，堆積することが想定される飛来物防護ネットの投影面を降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重が作用する範囲とし，設定する。

なお，防護ネットに

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」へ移行。
受圧面積の設定の考え方については，「第 4.1-1 図　受圧面積の算出方法」に概略を記載

構造図及び寸法は「Ⅵ-2-5　構造図」の「第 2.5.1.2.1-1 図　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)の構造図へ移行。
図中の寸法は「Ⅵ-1-1-1-4-4-2-2　冷却塔の強度計算書」の「評価条件」に記載



注記　＊：寸法は部材中心間の距離を示しており，寸法に図示されていない外周に配置されている部材の幅分（約200mm）の面積を別途考慮する。

強度計算書の評価条件に注記を記載

第3.3-1図　降下火砕物の堆積及び積雪によ
(飛来物防護ネット(再処理設備本体用

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」へ移行

c.　風（台風）による水平荷重

風（台風）による水平荷重は，基準風速 34m/s に基づき設定する。

風（台風）による水平荷重は「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1（3）c．水平荷重」に示す式に従い，飛来物防護ネットの構造を考慮して算出する。

$W_L = q \cdot C \cdot A_1$

ここで，

$q = 0.6 \cdot E' \cdot V_D^2$

$E' = E_r^2 \cdot G$

$E_r = 1.7 \cdot (H / Z_G)^{\alpha}$　（H が Zb を超える場合）

$E_r = 1.7 \cdot (Z$

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」へ移行。

受圧面積の設定の考え方については，第 4.1-2 図　受圧面積の算出方法」に概略を記載

支持架構の風（台風）に

支持架構の受圧面積の設

風）による水平荷重が作用することから，飛来物防護ネットの全ての部材を受圧面積として設定する。なお，防護ネット（補助

強度計算書の評価条件に注記で記載

材の交差部では受圧面積を重複させている。

風力係数については，飛来物防護ネットの構造を踏まえ，防護ネット（補助防護板含む）及び防護板は「建設省告示 1454 号」，支持架構は「建築物荷重指針・同解説（2004）」に基づき設定する。

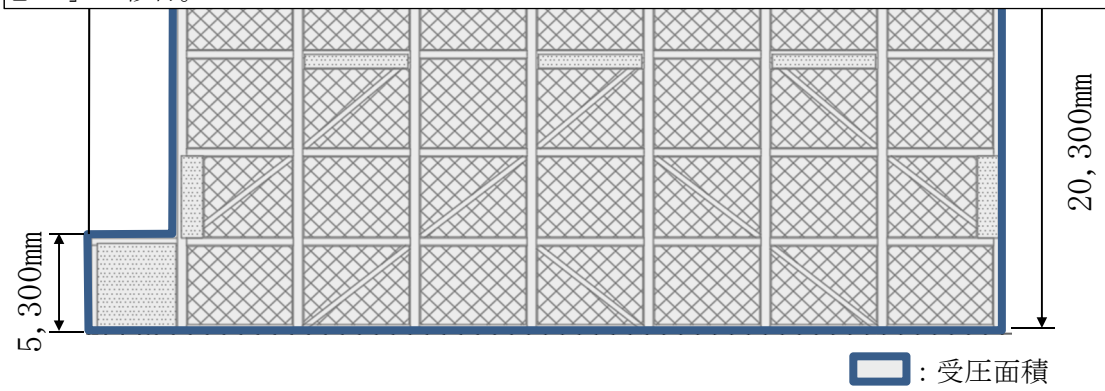
ガスト影響係数（G）は，「建設

強度計算書の評価条件に風力係数の準拠規格を注記で記載

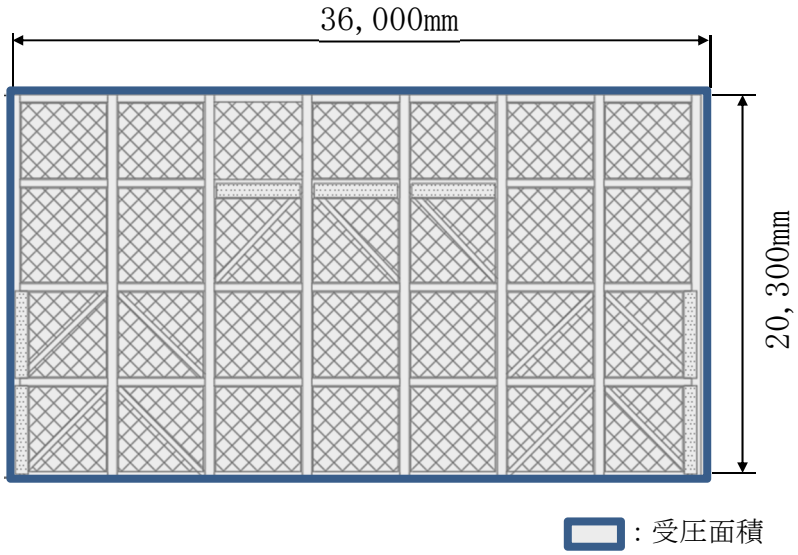
2.2，40m 以上の場合 2.0，10m を超え 40m 未満の場合は直線的に補間した数値とするとされていることから，高さ 20.3m に相当する 2.13 とする。

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」へ移行

構造図及び寸法は「Ⅵ-2-5　構造図」の「第 2.5.1.2.1-1 図　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)の構造図へ移行。
また，受圧面積の設定の考え方は「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重及び荷重の組合せ」の「(2) 荷重の算定方法」へ移行。
受圧面積は強度計算書の評価条件にて示すことから「第 3.3-2 図」については補足説明資料「外竜巻 08」へ移行。



(NS方向)



(EW方向)

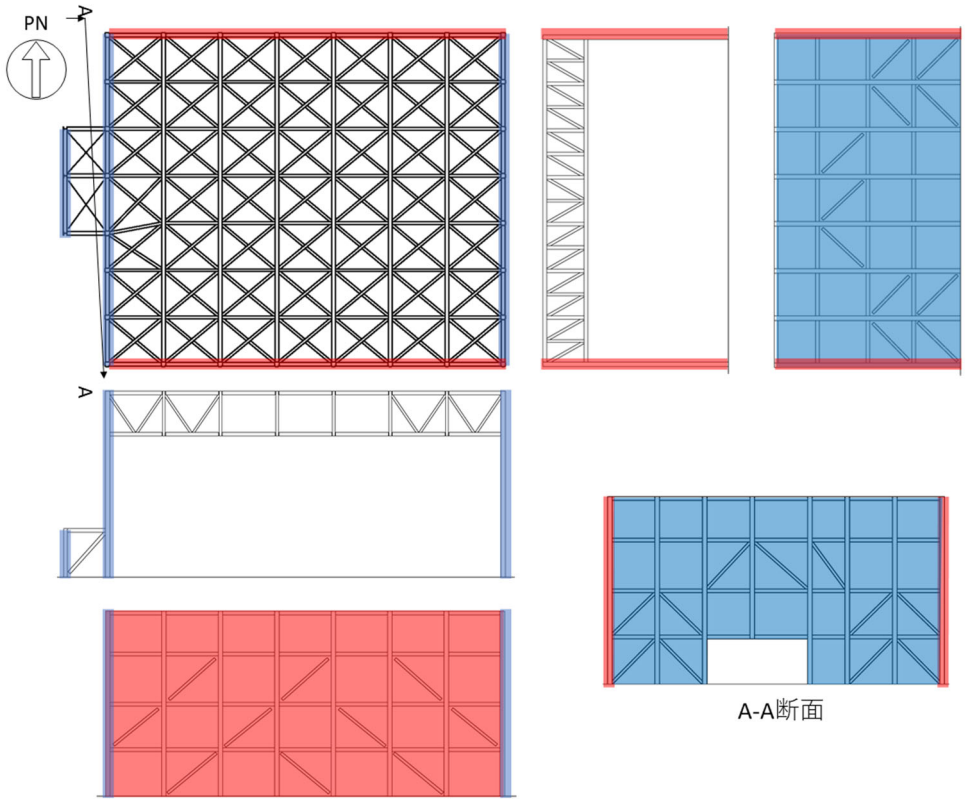
注記　＊：寸法は部材中心間の距離を示す。

(a)　全体図

第3.3-2図　風（台風）による水平荷重の受圧部寸法(1/5)
(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))

受圧面積の設定の考え方は「VI-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重及び荷重の組合せ」の「(2) 荷重の算定方法」へ移行。
受圧面積は強度計算書の評価条件にて示すことから「第 3.3-2 図」については補足説明資料「外竜巻 08」へ移行する。

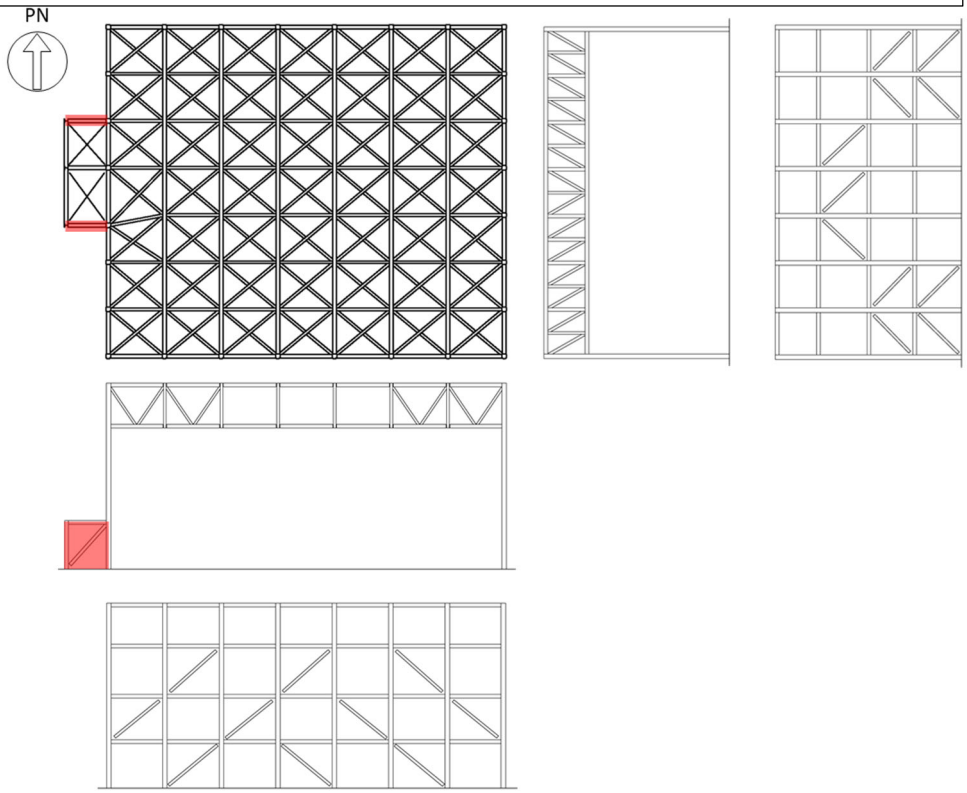
■防護ネッ



(b)　防護ネット

第3.3-2図　風（台風）による水平荷重の受圧部寸法(2/5)
(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))

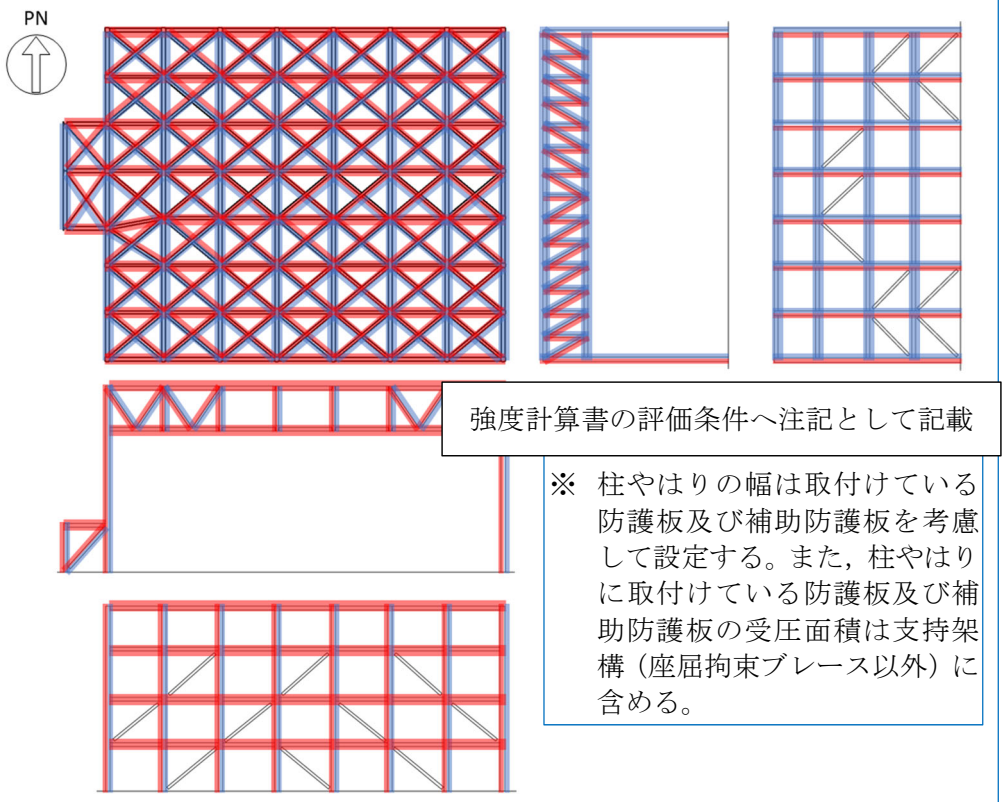
受圧面積の設定の考え方は「VI-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重及び荷重の組合せ」の「(2) 荷重の算定方法」へ移行。
受圧面積は強度計算書の評価条件にて示すことから「第 3.3-2 図」については補足説明資料「外竜巻 08」へ移行する。



(c)　防護板

第3.3-2図　風（台風）による水平荷重の受圧部寸法(3/5)
(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))

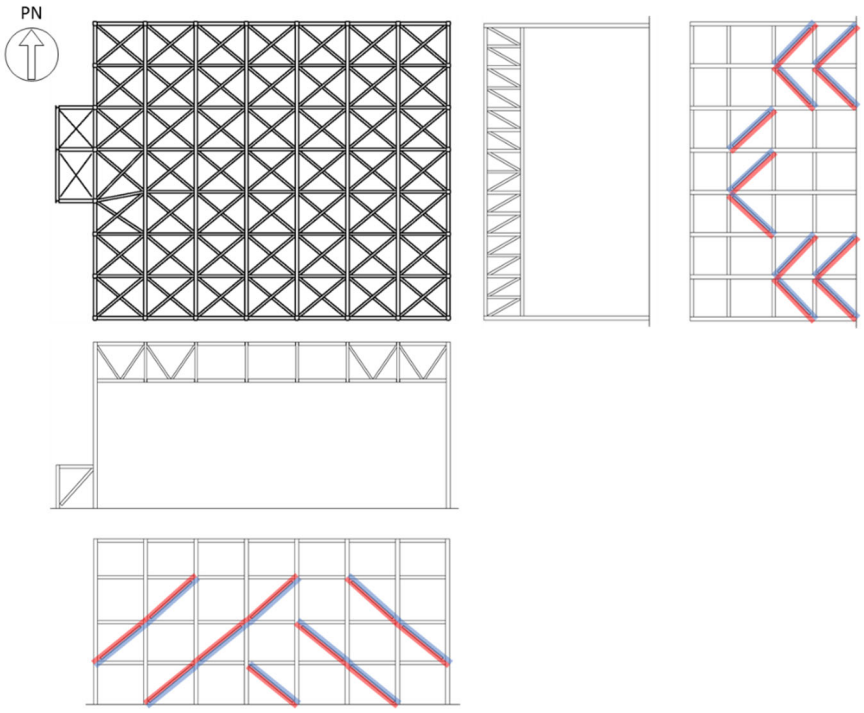
受圧面積の設定の考え方は「VI-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重及び荷重の組合せ」の「(2) 荷重の算定方法」へ移行。
受圧面積は強度計算書の評価条件にて示すことから「第 3.3-2 図」については補足説明資料「外竜巻 08」へ移行する。



(d)　支持架構(座屈拘束ブレース以外)

第3.3-2図　風（台風）による水平荷重の受圧部寸法(4/5)
(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))

受圧面積の設定の考え方は「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重及び荷重の組合せ」の「(2) 荷重の算定方法」へ移行。
受圧面積は強度計算書の評価条件にて示すことから「第 3.3-2 図」については補足説明資料「外竜巻 08」へ移行する。



(e)　支持架構(座屈拘束ブレース)
第3.3-2図　風（台風）による水平荷重の受圧部寸法(5/5)
(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))

(2)　荷重の組合せ

構造強度評価に用いる荷重の組合せは，飛来物防護ネットの評価対象部位ごとに設定する。飛来物防護ネットの構造強度評価にて考慮する荷重の組合せを第3.3-1表に示す。

第3.3-1表　荷重の組合せ

名称	評価対象	評価対象部位	考慮する荷重
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）	支持架構	柱，大はり，小はり，トラス柱，鉛直ブレース，水平ブレース，座屈拘束ブレース	・常時作用する荷重 ・降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重 ・風（台風）による水平荷重

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2　許容限界」へ移行

3.4　許容限界

飛来物防護ネットの許容限界は,「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2　許容限界」にて設定している許容限界を踏まえ,「3.1評価対象部位の選定」にて選定した評価対象部位ごとに，機能損傷モードを考慮し，座屈拘束ブレース以外の鋼材には「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－（(社）日本建築学会，2005)」の短期許容応力を用いる。座屈拘束ブレースについては，日本建築センターの評定書（BCJ評定―ST0126-06）の許容ひずみを用いる。

飛来物防護ネットに使用している鋼材（座屈拘束ブレース以外）の許容限界を第3.4-1表に示す。座屈拘束ブレースの許容限界を第3.4-2表に示す。

第3.4-1表　鋼材（座屈拘束ブレース以外）の許容限界

種類	基準強度 (MPa)	短期許容応力			
		引張	曲げ	圧縮	せん断
SN490B	325	325	—＊1	—＊1	187
BCP325	325	325	—＊1	—＊1	187
G385	325＊2	325	—＊1	—＊1	187

注記　＊１：部材長さに応じて算出

注記　＊２：G385の基準強度は385MPaであるが，保守的に325MPaとして評価を行う。

第3.4-2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%

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5.　強度評価方法」へ移行

3.5　評価方法

飛来物防護ネットのうち支持架構の応力評価は,「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5. 強度評価方法」にて設定しているFEMを用いた解析法により行う。

(1)　支持架構の評価方法

a.　計算モデル

(a)　飛来物防護ネッ

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5.1.1 竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)」の「(2) 評価条件」へ移行

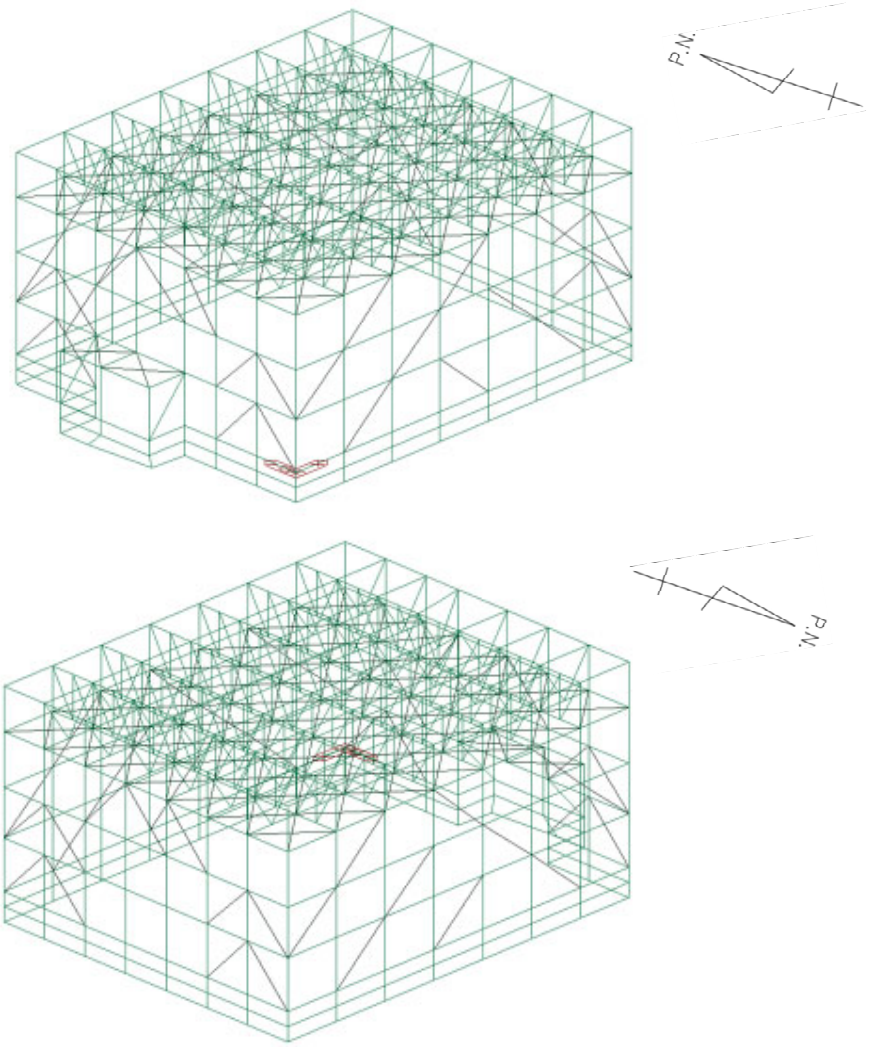
飛来物防護ネッ

ルを第3.5-1図に

支持架構の構成部材に発生する荷重及び発生モーメントは,FEM解析を用いて算定する。

降下火砕物の堆積及び積雪の堆積による鉛直荷重については，飛来物防護ネットの水平投影面に対して算出し，保守的な評価とするため，重心位置が高くなるよう，解析モデルの天面に負荷する。

FEM解析に用いる解析コードは「midas iGen (ver.845)」の検証及び妥当性確認等の概要については,「Ⅵ－１－１－１－４－５　計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。



第3.5-1図　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
計算モデル

第3.5-1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
計算モデル諸元

評価モデル	節点数	要素数
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)	438	1,065

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5.1.1 竜巻防護対策設備(飛来物防護ネット)」の「b．計算方法」へ移行

(2)　計算方法

座屈拘束ブレース以外の支持架構の部材に生じる応力を下式より算出する。なお，座屈拘束ブレースは，解析結果によるひずみ評価のため評価式を用いた評価は行わない。

a.　引張応力

引張力が生じる部材は，下式にて算出される引張応力が，許容限界であるf_tを超えないことを確認する。

$$\sigma_t = \frac{F_t}{A}$$

b.　圧縮応力

圧縮力が生じる部材は，下式にて算出される圧縮応力が，許容限界であるf_cを超えないことを確認する。

$$\sigma_c = \frac{F_c}{A}$$

c.　曲げ応力

曲げモーメントが生じる部材は，下式にて算出される曲げ応力が，許容限界であるf_{bx}，f_{by}を超えないことを確認する。

$$\sigma_{bx} = \frac{M_x}{Z_x} \qquad \sigma_{by} = \frac{M_y}{Z_y}$$

d.　せん断応力

せん断力が生じる部材は，下式にて算出されるせん断応力の大きい方の値が，許容限界であるf_sを超えないことを確認する。

$$\tau_{sx} = \frac{Q_x}{A_{sx}} \qquad \tau_{sy} = \frac{Q_y}{A_{sy}}$$

e.　組合せ応力

支持架構に生じる組合せ応力のうち，軸力（引張力又は圧縮力）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（引張応力又は圧縮応力）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。

$$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_{bx}}{f_{bx}} + \frac{\sigma_{by}}{f_{by}} \leqq 1.0 \quad \text{又は} \quad \frac{\sigma_t}{f_t} + \frac{\sigma_{bx}}{f_{bx}} + \frac{\sigma_{by}}{f_{by}} \leqq 1.0$$

4.　評価条件

4.1　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）の評価条件

「3.　構造強度評価方法」に用いる評価条件を第4.1-1表及び第4.1-2表に示す。

第4.1-1表　評価条件

q (N/m^2)	G (－)	V_D (m/s)	H (m)	Z_b (m)	Z_G (m)	α (－)
1,860	2.13	34	20.3	5	350	0.15

	C*1 (－)	A_1 (m^2)	
		NS 方向	EW 方向
防護ネット	1.4	1,758.0	1,461.6
防護板	1.2	48.8	—*2
支持架構（座屈拘束ブレース以外）	2.1	1,503.2	1,397.8
支持架構（座屈拘束ブレース）	1.2	100.0	96.0

注記　＊１：NS方向，EW方向共に同じ値

＊２：EW方向に考慮するべき防護板は無い

V_L (N/m^2)	L_c (N/m^2)	S_L (N/m^2)	A_2 (m^2)
7,150	1,000	4,500	1,647.08

第 4.1-2 表　評価条件

部材	断面形状	材料	A (mm^2)	Zx (mm^3)	Zy (mm^3)	Asx (mm^2)	Asy (mm^2)
柱	□-500x500x28	BCP325	48,830	6.87×10^6	6.87×10^6	20,160	20,160
	□-500x500x32	G385	54,630	7.47×10^6	7.47×10^6	21,760	21,760
	H-400x400x13x21	SN490B	21,870	3.33×10^6	1.12×10^6	16,800	5,200
大はり	H-400x400x13x21	SN490B	21,870	3.33×10^6	1.12×10^6	16,800	5,200
	H-414x405x18x28	SN490B	29,540	4.48×10^6	1.53×10^6	22,680	7,452
	H-428x407x20x35	SN490B	36,070	5.57×10^6	1.93×10^6	28,490	8,560
	BH-430x430x28x40	SN490B	44,200	6.57×10^6	2.47×10^6	34,400	12,040
小はり	H-390x300x10x16	SN490B	13,330	1.94×10^6	4.80×10^5	9,600	3,900
	H-400x400x13x21	SN490B	21,870	3.33×10^6	1.12×10^6	16,800	5,200
トラス柱	H-300x300x10x15	SN490B	11,850	1.35×10^6	4.50×10^5	9,000	3,000
	H-390x300x10x16	SN490B	13,330	1.94×10^6	4.80×10^5	9,600	3,900
	H-400x400x13x21	SN490B	21,870	3.33×10^6	1.12×10^6	16,800	5,200
鉛直ブレース	H-350x350x12x19	SN490B	17,190	2.28×10^6	7.76×10^5	13,300	4,200
	H-300x300x10x15	SN490B	11,850	1.35×10^6	4.50×10^5	9,000	3,000
	H-250x250x9x14	SN490B	9,143	8.60×10^5	2.92×10^5	7,000	2,250
	H-200x200x8x12	SN490B	6,353	4.72×10^5	1.60×10^5	4,800	1,600
水平ブレース	H-300x300x10x15	SN490B	11,850	4.50×10^5	1.35×10^6	3,000	9,000
	H-250x250x9x14	SN490B	9,143	2.92×10^5	8.60×10^5	2,250	7,000

5.　評価結果

5.1　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）の評価結果

降下火砕物等の堆積時の構造強度評価結果を第5.1-1表及び第5.1-2表に示す。支持架構に発生する応力は，許容応力以下である。また，座屈拘束ブレースに発生するひずみは許容値以下である。

第5.1-1表　支持架構の構造強度評価結果（1/2）

評価対象部位	応力分類		発生応力*1*2 (MPa)	許容応力*2 (MPa)	応力比*3
柱	引張		—	—	—
	圧縮		39.2	181	0.22
	曲げ	X軸廻り	1.1	325	0.01
		Y軸廻り	93.9	325	0.29
	せん断		7.6	187	0.05
	組合せ（引張+曲げ）		—	—	—
	組合せ（圧縮+曲げ）		0.51	1.00	0.51
大はり	引張		—	—	—
	圧縮		105.7	264	0.41
	曲げ	X軸廻り	17.0	325	0.06
		Y軸廻り	8.1	325	0.03
	せん断		1.7	187	0.01
	組合せ（引張+曲げ）		—	—	—
	組合せ（圧縮+曲げ）		0.48	1.00	0.48
小はり	引張		—	—	—
	圧縮		39.5	182	0.22
	曲げ	X軸廻り	87.0	267	0.33
		Y軸廻り	42.9	325	0.14
	せん断		19.1	187	0.11
	組合せ（引張+曲げ）		—	—	—
	組合せ（圧縮+曲げ）		0.68	1.00	0.68
トラス柱	引張		—	—	—
	圧縮		87.0	239	0.37
	曲げ	X軸廻り	67.8	325	0.21
		Y軸廻り	52.9	325	0.17
	せん断		14.8	187	0.08
	組合せ（引張+曲げ）		—	—	—
	組合せ（圧縮+曲げ）		0.74	1.00	0.74

注記　＊１：組合せについては応力比を記載
注記　＊２：組合せについては応力比で評価を行うため単位なし
注記　＊３：応力比＝発生応力／許容応力

第5.1-1表　支持架構の構造強度評価結果（2/2）

評価対象部位	応力分類		発生応力*1*2 (MPa)	許容応力*2 (MPa)	応力比*3
水平ブレース	引張		64.2	325	0.20
	圧縮		－	－	－
	曲げ	X軸廻り	－	－	－
		Y軸廻り	－	－	－
	せん断		－	－	－
	組合せ（引張+曲げ）		－	－	－
	組合せ（圧縮+曲げ）		－	－	－
鉛直ブレース	引張		－	－	－
	圧縮		95.1	173	0.55
	曲げ	X軸廻り	34.9	325	0.11
		Y軸廻り	1.4	325	0.01
	せん断		3.7	187	0.02
	組合せ（引張+曲げ）		－	－	－
	組合せ（圧縮+曲げ）		0.66	1.00	0.66

注記　＊１：組合せについては応力比を記載
注記　＊２：組合せについては応力比で評価を行うため単位なし
注記　＊３：応力比＝発生応力／許容応力

第5.1-2表　座屈拘束ブレースの構造強度評価結果

評価対象部位	評価項目	発生ひずみ	許容ひずみ	検定比
座屈拘束ブレース	軸ひずみ	0.134%	3.0%	0.05

Ⅵ－１－１－１－４－４－２－２
冷却塔の強度計算書

安ニＢ

目　　次

ページ
1.　概要 1

2.　基本方針 2
2.1　位置 2
2.2　構造概要 3
2.2.1　安全冷却水B冷却塔の概要 3
2.3　評価方針 6
2.4　準拠規格 7

3.　構造強度評価方法 8
3.1　評価対象部位の選定方針 8
3.1.1　評価対象機器の選定 8
3.1.2　評価対象部位の選定 10
3.2　記号の定義 12
3.3　荷重及び荷重の組合せ 14
3.4　許容限界 18
3.5　評価方法 19

4.　評価条件 24
4.1　安全冷却水B冷却塔の評価条件 24

5.　評価結果 29
5.1　安全冷却水B冷却塔の評価結果 29

1.　概要

本資料は，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示すとおり，降下火砕物防護対象施設である冷却塔が，設計荷重（火山）に対して，冷却塔の安全機能を損なわないよう，冷却塔の主要な構造部材が構造健全性を維持することを確認するものである。

「2.1　位置」から「2.4　準拠規格」の削除及び移行に伴い削除

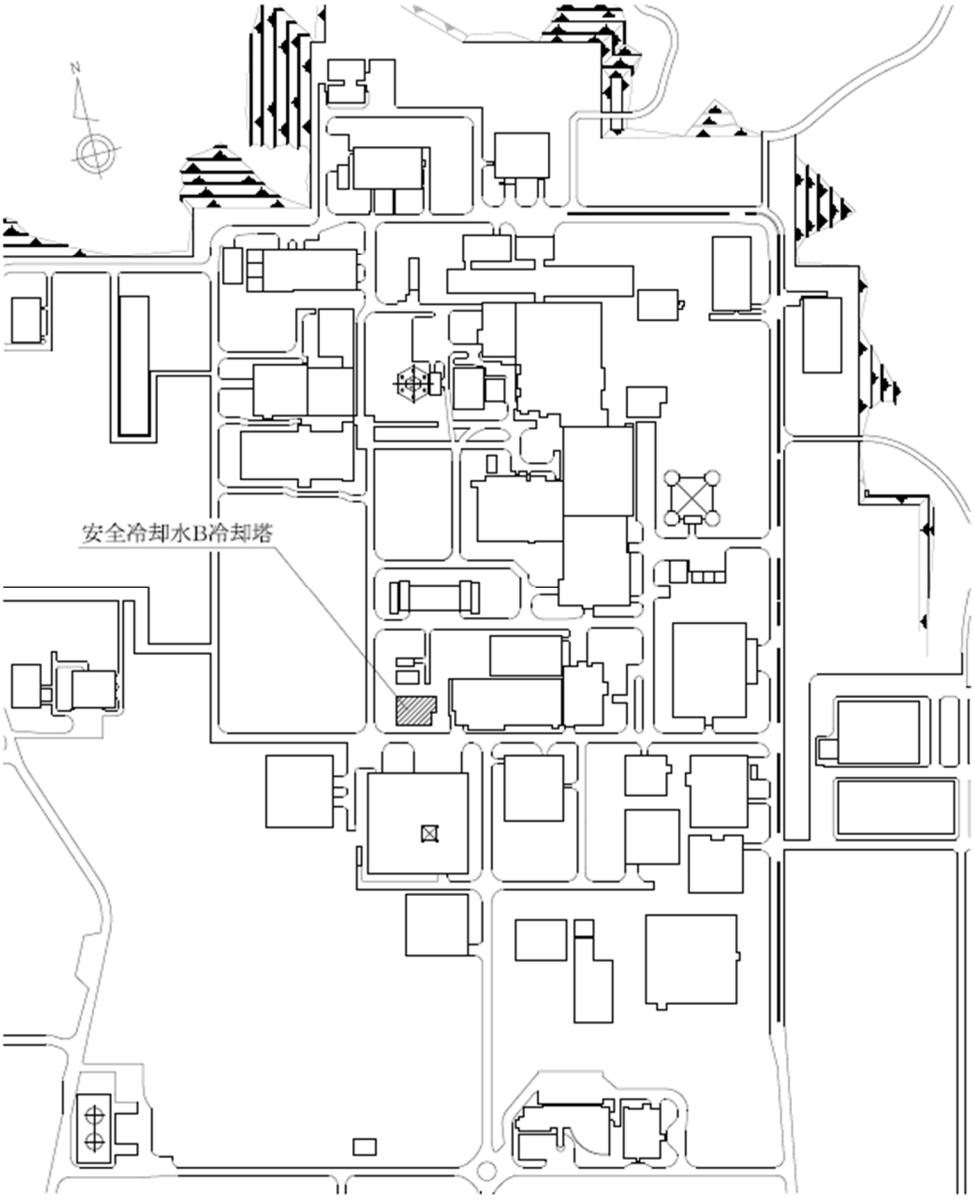
2.　基本方針

冷却塔は，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2 機能維持の方針」に示す構造設計及び評価方針を踏まえ，「2.1 位置」，「2.2 構造概要」，「2.3 評価方針」及び「2.4 準拠規格」を示す。

「Ⅵ-2-1-2　第 2.1-2 図主要設備の配置の状況を明示した平面図」にて示すため削除

2.1　位置

安全冷却水B冷却塔の配置図を第2.1-1図に示す。



第 2.1-1 図　冷却塔の配置図

「Ⅵ-1-1-1-4-3　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「6.構造概要」の「(4)a.　安全冷却水B冷却塔の構造概要」へ移行

2.2　構造概要

冷却塔は，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2 機能維持の方針」に示す構造設計を踏まえて設計する。

2.2.1　安全冷却水B冷却塔の概要

安全冷却水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る。このうち，冷却機能の維持に必要な機器は，[redacted]である。

管　　束　：[redacted]

第2.2.1-1図に管束構造図を示す。

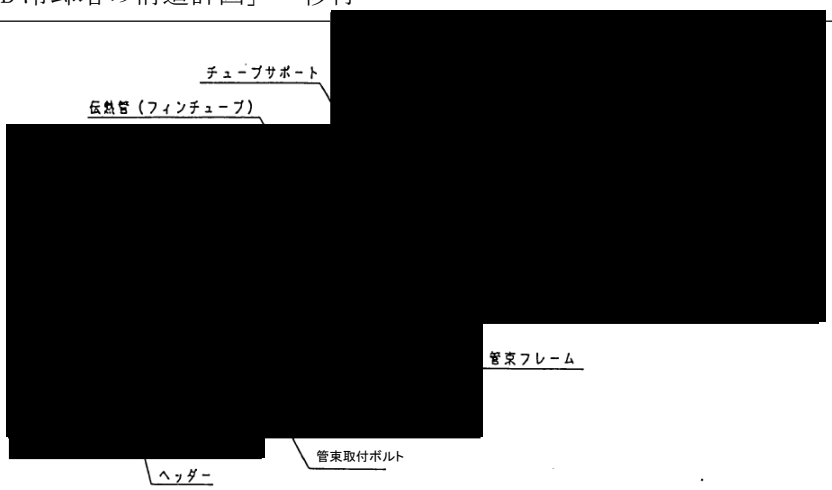
ファン駆動部　：[redacted]

第2.2.1-2図にファン駆動部構造図を示す。

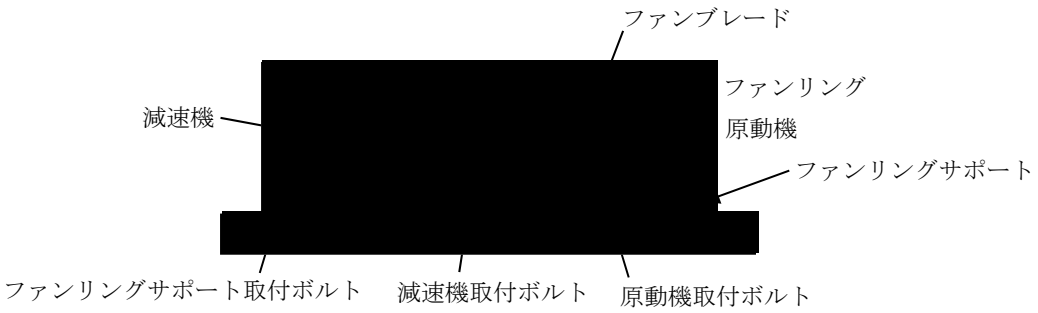
支 持 架 構　：[redacted]

安全冷却水B冷却塔の概要図を第2.2.1-3図に示す。安全冷却水B冷却塔は，冬期運転側ベイと冬期休止側ベイによって構成される。

「VI-1-1-1-4-3　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「6.構造概要」の「(4)a.　安全冷却水B冷却塔の構造概要」の「第6-1表　安全冷却水B冷却塔の構造計画」へ移行

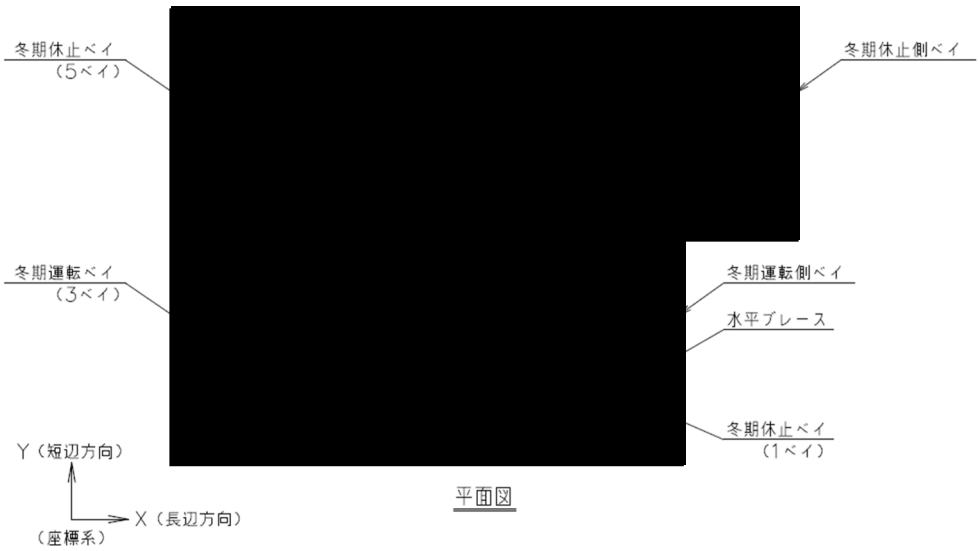


第2.2.1-1図　管束構造図

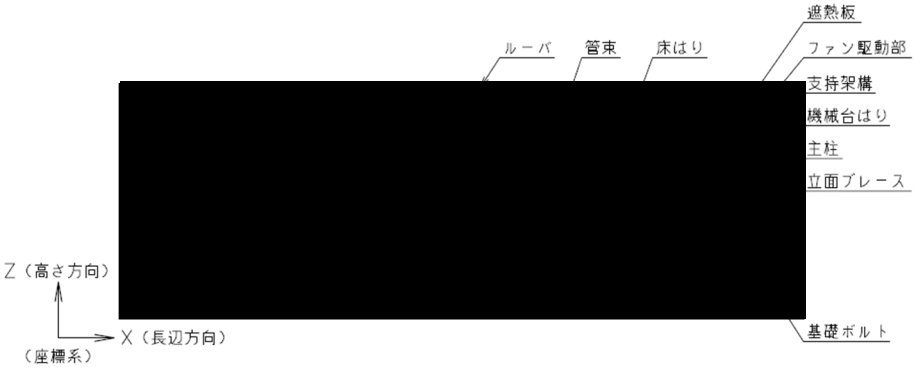


第2.2.1-2図　ファン駆動部構造図

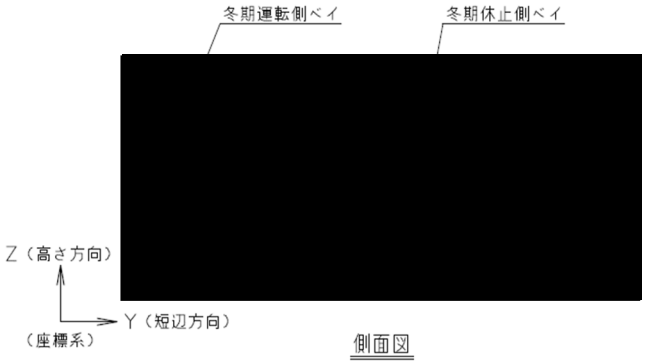
「Ⅵ-1-1-1-4-3　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「6.構造概要」の「(4)a.　安全冷却水B冷却塔の構造概要」の「第6-1表　安全冷却水B冷却塔の構造計画」へ移行



(a) 上面図



(b) 側面図（長辺方向）



(c) 側面図（短辺方向）

第2.2.1-3図　安全冷却水B冷却塔 概要図

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「2.　強度評価の基本方針」へ移行

2.3　評価方針

冷却塔の構造強度評価は，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4. 荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界」にて設定している，荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえて，冷却塔の評価対象部位に作用する応力が，許容限界に収まることを「3. 構造強度評価方法」に示す方法により，「4. 評価条件」に

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.1(2)　機器・配管系」へ移行

冷却塔の構造強度評

構造強度評価においては，冷却塔に対して，設計荷重（火山）により作用する応力が許容応力以下であることを確認する。構造強度評価では，冷却塔の構造を踏まえ，設計荷重（火山）の作用方

「Ⅵ-1-1-1-4-1　火山への配慮に関する基本方針」の「2.1.3　荷重の組合せ及び許容限界」へ移行

降下火砕物は，積雪と同

積面積を設定し，荷重を算出する。

構造強度評価におい

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.1(2)　機器・配管系」へ移行

設の強度計算の方針」

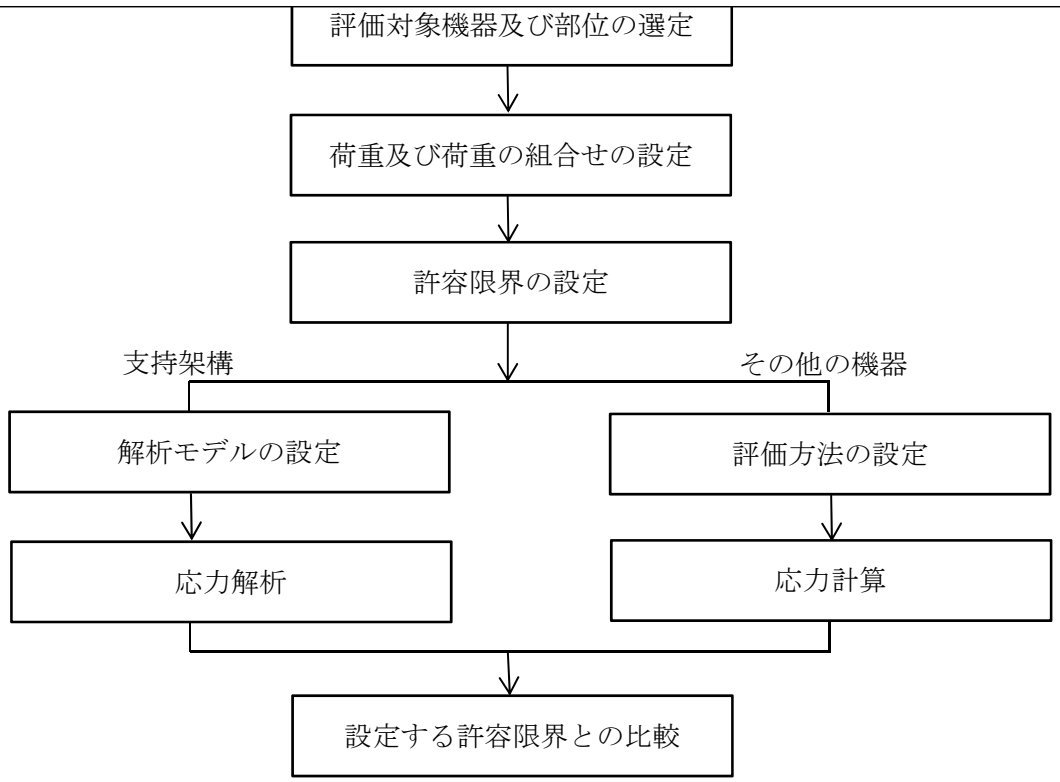
しくは定式化された評価式を用いた解析法を用いて評価対象部位に対する発生荷重及び発生モーメントを算定する。

冷却塔の許容限界は

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2　許容限界」へ移行

強度計算の方針」の「4.2 許容限界」に示す許容限界である，「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。）に準じて許容応力状態$\mathrm{III}_{\mathrm{A}}\mathrm{S}$とする。

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.1(2)　機器・配管系」の「第 3.1-2 図　冷却塔の構造強度評価フロー」へ移行



第 2.3-1 図　冷却塔の構造強度評価フロー

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「6.　準拠規格」へ移行

2.4　準拠規格

準拠する規格，規準等を以下に示す。

・建築基準法・同施行令・同告示
・青森県建築基準法施行細則（昭和 36 年 2 月 9 日青森県規則第 20 号）
・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。）
・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）

（参考文献）

・建築構造設計基準の資料（国土交通省 平成 27 年版）

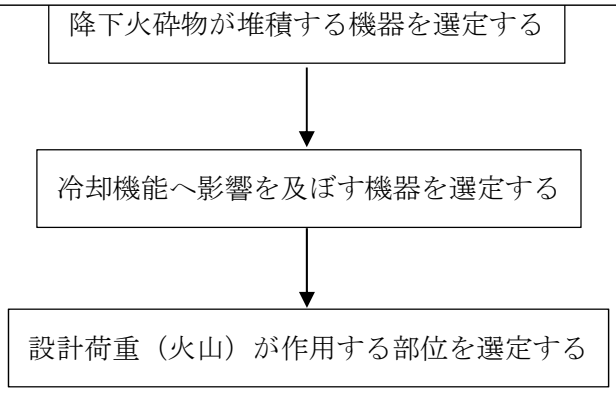
「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2(2)　機器・配管系」へ移行

3.　構造強度評価方法

3.1　評価対象部位の選定方針

「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.　構造強度設計」に示している構造に基づき，設計荷重（火山）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。第3.1-1図に評価対象部位選定フローを示す。

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2(2)　機器・配管系」の文中に記載されているため削除



第 3.1-1 図　評価対象部位選定フロー

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2(2)　機器・配管系」へ移行。

冷却塔の評価対象となる機器は，機器の形状やルーバの開閉状態に応じた運用方法を考慮した上で降下火砕物が堆積する機器を選定する。選定した機器のうち，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

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2(2)　機器・配管系」の「第3.2-2 表　冷却塔における構造強度評価の評価対象機器」に選定結果が記載されていることから削除

(1)　安全冷却水B冷却塔

安全冷却水B冷却塔を構成する機器から上記に基づき支持架構及びルーバを選定

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2(2)　機器・配管系」へ移行。

管束，ファン駆動部は，[redacted]であることから評価対象外とする。

なお，ファン駆動部のうち原動機及び減速機については[redacted]は生じない。また，端子箱についても，[redacted]影響はない。

遮熱板については，[redacted]であることから評価対象外とする。

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2(2)　機器・配管系」の「第3.2-2表　冷却塔における構造強度評価の評価対象機器」へ移行

第3.1.1-1表　冷却塔における構造強度評価の評価対象機器

名称	評価対象機器	選定理由
安全冷却水B冷却塔	支持架構 (基礎ボルト含む)	[redacted]
	ルーバ	[redacted]

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2(2)　機器・配管系」へ移行

3.1.2　評価対象部位の選定

「3.1.1 評価対象機器の選定」で選定した評価対象機器において，設計荷重（火山）が鉛直方向に作用する荷重であることを考慮し，評価対象とする部位を選定する。冷却塔における構造強度評価の評価対象部位を第3.1.2-1表に示す。

(1)　安全冷却水B冷却塔

a.　支持架構（基礎ボルト含む）の評価対象部位

[redacted]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を選定する。

また，[redacted]

基礎ボル

「Ⅵ-1-1-1-4-3　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「6.構造概要」の「(4)a.　安全冷却水B冷却塔の構造概要」のへ移行

b.　ルーバの

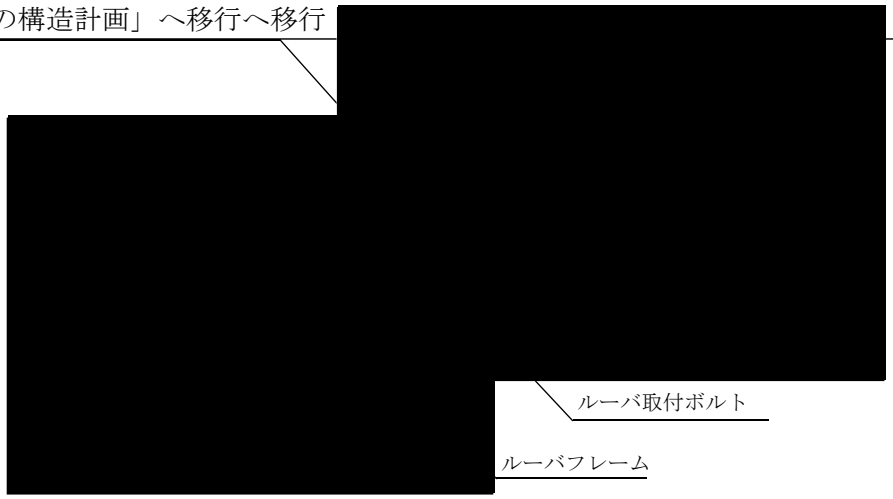
ルーバの概要図を第3.1.2-1図に示す。ルーバはルーバフレーム，ルーバブレード，ブレードシャフト，ルーバ取付ボルトにより構成される。

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2(2)　機器・配管系」へ移行

[redacted]ルーバは冬期運転時に閉じており，ルーバフレーム及びブレードシャフトに，[redacted]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，ルーバフレーム及びルーバ取付ボルトについては[redacted]であることから評価対象外とする。

「Ⅵ-1-1-1-4-3　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」の「6.構造概要」の「(4)a.　安全冷却水B冷却塔の構造概要」の「第6-1表　安全冷却水B冷却塔の構造計画」へ移行へ移行



第3.1.2-1図　ルーバ構造図

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2(2)　機器・配管系」の「第3.2-3表　冷却塔における構造強度評価の評価対象部位」へ移行

第3.1.2-1表　冷却塔における構造強度評価の評価対象部位

名称	評価対象機器	評価対象部位
安全冷却水B冷却塔	支持架構 (基礎ボルト含む)	主柱，床はり，2F機械台はり， 立面ブレース，水平ブレース
		基礎ボルト
	ルーバ	ルーバブレード， ブレードシャフト

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5.2.1　冷却塔」の「第 5.2.1-2 表　冷却塔の強度評価に用いる記号」へ移行

3.2　記号の定義

冷却塔の構造強度評価に用いる記号を第 3.2-1 表に示す。

第 3.2-1 表　冷却塔の構造強度評価に用いる記号（1/2）

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
F_{bt}	N	基礎ボルトの引張力
F_{bs}	N	基礎ボルトのせん断力
M_y，M_z	N･mm	はり要素に作用する曲げモーメント
M_x	N･mm	はり要素に作用するねじりモーメント
A	mm^2	部材の断面積
A_b	mm^2	ボルトの断面積
A_y，A_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
F	MPa	JSME SSB-3121.1 により規定される値
f_t	MPa	JSME SSB-3121.1 により規定される供用状態 A 及び B での許容引張応力
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
f_c	MPa	JSME SSB-3121.1 により規定される供用状態 A 及び B での許容圧縮応力
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_{to}	MPa	ボルトの許容引張応力
f_{so}	MPa	ボルトの許容せん断応力
σ_t	MPa	支持架構に生じる引張応力
σ_c	MPa	支持架構に生じる圧縮応力
σ_b	MPa	支持架構に生じる曲げ応力
τ	MPa	支持架構に生じるせん断応力
σ_{ao}	MPa	基礎ボルトの引張応力
τ_b	MPa	基礎ボルトのせん断応力
W_L	N	風荷重
q	N/m^2	設計用速度圧
G	—	ガスト影響係数

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5.2.1　冷却塔」の「第5.2.1-2表　冷却塔の強度評価に用いる記号」へ移行

第3.2-1表　冷却塔の構造強度評価に用いる記号（2/2）

記号	単位	定義
C	－	風力係数（「建築基準法及び同施行令」に基づき設定する。）
A_1	m^2	風の受圧面積
V_D	m/s	基準風速
H	m	建築物の高さと軒の高さとの平均
E'	－	建築基準法施行令第87条第2項に規定する数値
E_r	－	建設省告示第1454号第2項の規定によって算出した平均風速の高さ方向の分布を表わす係数
Z_b	m	地表面粗度区分に応じて建設省告示第1454号に掲げる数値
Z_G	m	地表面粗度区分に応じて建設省告示第1454号に掲げる数値
α	－	地表面粗度区分に応じて建設省告示第1454号に掲げる数値
V_L	N/m^2	単位面積当たりの降下火砕物の堆積による荷重
L_c	N/m^2	単位面積当たりの除灰時の人員荷重
S_L	N/m^2	単位面積当たりの積雪荷重
A_2	m^2	支持架構の降下火砕物の堆積及び積雪する面積
B	m	ルーバブレードの幅
F_{V0}	N	支持架構の降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重
F_{V1}	N	ルーバブレードの単位長さ当たりの降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重
σ_{b1}	MPa	ルーバブレードに生じる曲げ応力
F_1	N/mm	ルーバブレードの単位長さ当たりの自重
τ_1	MPa	ブレードシャフトに生じるせん断応力
E	MPa	支持架構部材の縦弾性係数
i，i_y，i_z	mm	断面二次半径
n_a	本	柱脚部1ヶ所当たりの基礎ボルトの本数
ℓ	mm	ルーバブレード長さ

「Ⅵ-1-1-1-4-1　火山への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の組合せ及び許容限界」へ移行

3.3　荷重及び荷重の組合せ

構造強度評価に用いる荷重及び荷重の組合せは，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」に示している荷重及び荷重の組合せを用いる。

(1)　荷重の設定

「Ⅵ-1-1-1-4-1　火山への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の組合せ及び許容限界」に移行。なお，機器名称等については代表を示していたものであり，全般論であることから削除

常時作用する荷重として，管束，ファン駆動部，支持架構，配管及び耐火被覆等の自重を考慮する。

また，降下火

「Ⅵ-1-1-1-4-1　火山への配慮に関する基本方針」の「2.1.3 荷重の組合せ及び許容限界」へ移行

荷重として，「

「屋上（通常人が使用しない場合）」の床版計算用積載荷重における 980 N/m² を包絡するように 1,000 N/m² を荷重として考慮する。なお，評価対象機器のうち，ルーバについては，作業安全の観点からルーバ上で除灰作業をしないため，ルーバブレード及びブレードシャフトの評価においては，人員荷重は考慮しない。

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」へ荷重の算出方法を移行。

b.

単位面積当たりの降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重は「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1(3)b.　鉛直荷重」に基づき設定する。

(a)　支持架構（基礎ボルト含む）

支持架構の降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重は，以下の式を用いて算出する。

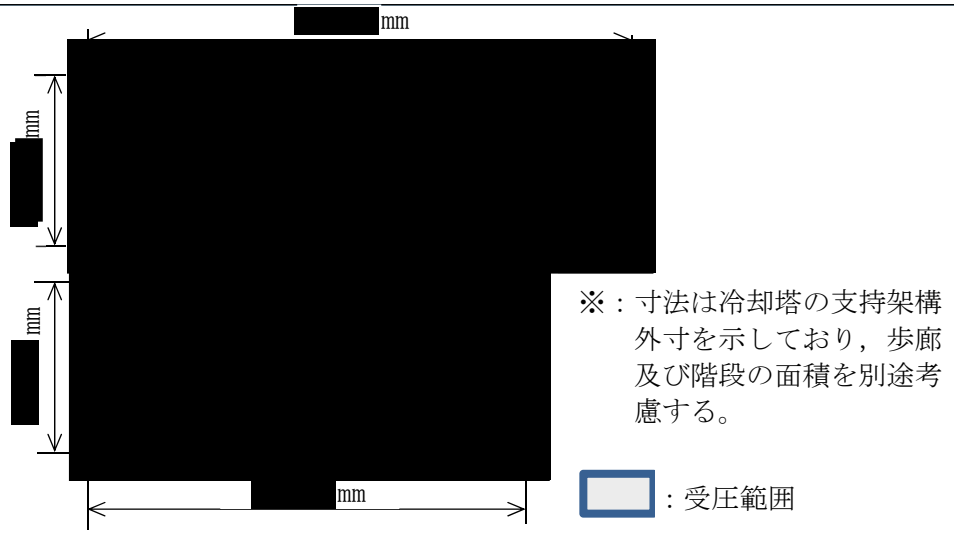
「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」へ移行。
受圧面積の設定の考え方については，「第 4.1-1 図　受圧面積の算出方法」に概略を記載

に示す。

[redacted]

「Ⅵ-1-1-1-4-4-2-2　冷却塔の強度計算書」の「第 2.1-1 表　評価条件(支持架構 冬期運転側ベイ)」及び「第 2.1-2 表　評価条件（支持架構　冬期休止側ベイ)」で記載しているため、削除

「Ⅵ-1-1-1-4-3　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」に構造図を移行。
図中の寸法は「Ⅵ-1-1-1-4-4-2-2　冷却塔の強度計算書」の「評価条件」に記載



第3.3-1図　降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重の受圧部寸法

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」へ荷重の算出方法を移行

(b)　ルーバ

ルーバの降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重は，以下の式を用いて算出する。

$$F_{v1}=\frac{(V_L+S_L)\cdot B\cdot \ell}{1000}$$

[redacted]

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」へ移行。
受圧面積の設定の考え方については，「第4.1-1図　受圧面積の算出方法」に概略を記載

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」へ移行

c．　風（台風）による水平荷重

風（台風）による水平荷重は，基準風速 34m/s に基づき設定する。

風（台風）による水平荷重は「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1(3)c．水平荷重」に示す式に従い，冷却塔の構造を考慮して算出する。

$W_L = q \cdot C \cdot A_1$

ここで，

$q = 0.6 \cdot E' \cdot V_D^2$

$E' = E_r^2 \cdot G$

$E_r = 1.7 \cdot (H / Z_G)^{\alpha}$（H が Z_b を超える場合）

$E_r = 1.7 \cdot$

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」へ移行。

受圧面積の設定の考え方については，第 4.1-2 図　受圧面積の算出方法」に概略を記載

支持架構の風（台風）

示す。

[redacted]」に風

[redacted]

風力係数については，冷却塔の構造を踏まえ，「建設省告示 1454 号」に基づき設定する。

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1　荷重の設定及び荷重の組合せ」へ移行

ガスト影響係数（G

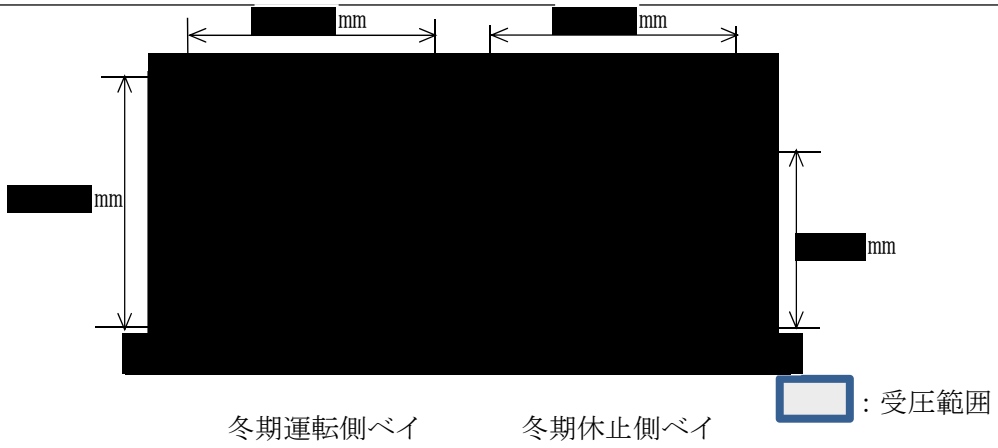
2.2，40m 以上の場合

るとされていることから，[redacted]

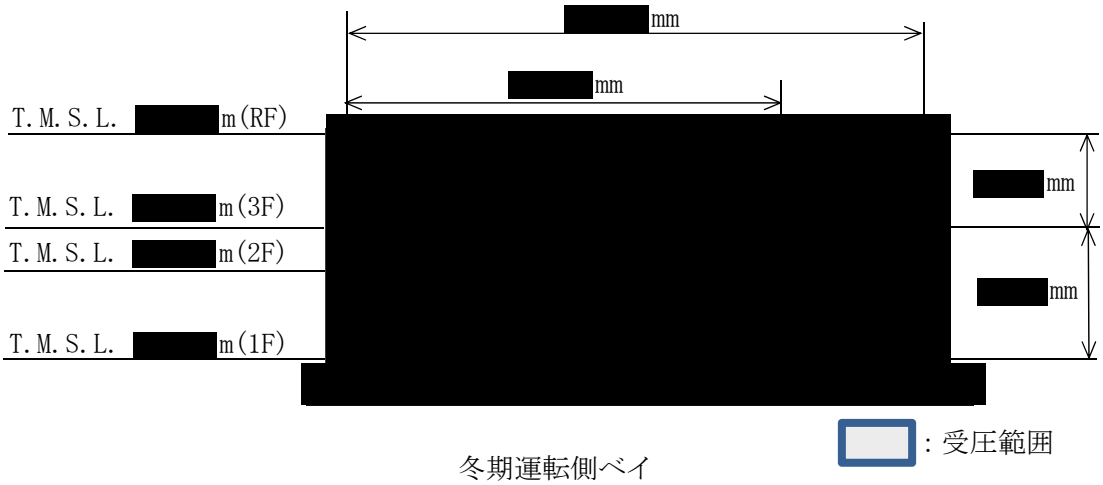
[redacted] とする。

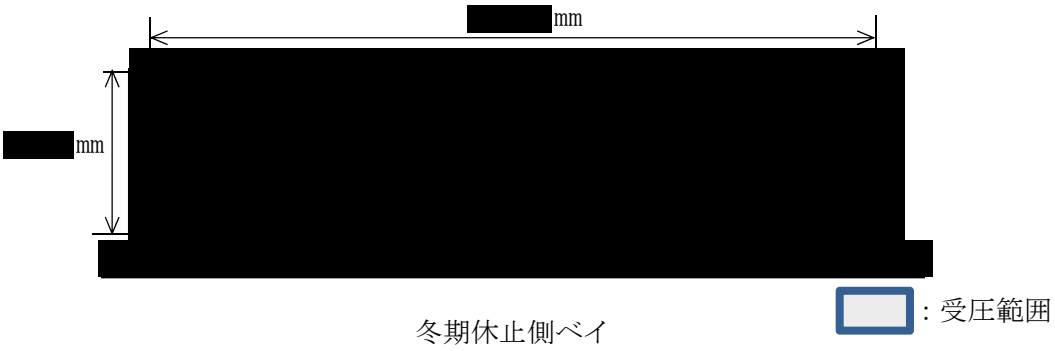
[redacted]

「VI-1-1-1-4-3　降下火砕物の影響を考慮する施設の設計方針」に構造図を移行。
図中の寸法は「VI-1-1-1-4-4-2-2　冷却塔の強度計算書」の「評価条件」に記載



第 3.3-2 図　風（台風）による水平荷重（EW 方向）の受圧部寸法





第 3.3-3 図　風（台風）による水平荷重（NS 方向）の受圧部寸法

(2)　荷重の組合せ

構造強度評価に用いる荷重の組合せは，冷却塔の評価対象部位ごとに設定する。冷却塔の構造強度評価にて考慮する荷重の組合せを第 3.3-1 表に示す。

第 3.3-1 表　荷重の組合せ

名称	評価対象機器	評価対象部位	考慮する荷重
安全冷却水 B 冷却塔	支持架構（基礎ボルト含む）	主柱，床はり，2F 機械台はり，立面ブレース，水平ブレース	・常時作用する荷重 ・降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重 ・風（台風）による水平荷重
		基礎ボルト	
	ルーバ	ルーバブレード，ブレードシャフト	・常時作用する荷重 ・降下火砕物の堆積及び積雪による鉛直荷重

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2　許容限界」の「(1)b.　機器・配管系」へ移行

3.4　許容限界

冷却塔の許容限界は，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2 許容限界」にて設定している許容限界を踏まえ，「3.1.2 評価対象部位の選定」にて選定した評価対象部位ごとに，機能損傷モードを考慮し，JEAG4601 に準じて許容応力状態$\mathrm{III}_{\mathrm{A}}\mathrm{S}$ を用いる。

冷却塔の許容限界は，JEAG4601 を準拠し，「その他支持構造物」を適用する。設計荷重（火山）に対して，当該施設に要求される機能を維持できるように弾性設計とするため，許容応力状態$\mathrm{III}_{\mathrm{A}}\mathrm{S}$ から算出した以下の許容応力を許容限界とする。[redacted]

冷却塔の許容限界を第 3

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2　許容限界」の「第 4.2-4 表 JEAG4601「クラス 2,3 支持構造物」の許容限界」へ移行

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
$\mathrm{III}_{\mathrm{A}}\mathrm{S}$	[redacted]					

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5.2.1　冷却塔」の(2)　評価条件」へ移行

3.5　評価方法

冷却塔のうち支持架構の応力評価は，「Ⅵ－１－１－１－４－４－１　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5. 強度評価方法」にて設定しているFEM等を用いた解析法により行う。

冷却塔のうちルーバブレード及びブレードシャフトの応力評価は，定式化された評価式を用いた解析法にて行う。その際，ルーバブレード及びブレードシャフトは単純支持はりとして評価する。

(1)　支持架構及び基礎ボルトの評価方法

a.　計算モデル

(a)　安全冷却水B冷却塔のモデル

安全冷却水B冷却塔の計算モデルを第3.5-1図，第3.5-2図に，計算モデルの諸元を第3.5-1表に示す。

支持架構の構成部材及び基礎ボルトに発生する荷重及び発生モーメントは，FEM解析を用いて算定する。

[redacted]

FEM解析に用いる解析コード「MSC NASTRAN (ver.2008.0.4)」の検証及び妥当性確認等の概要については「Ⅵ－１－１－１－４－５　計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

[redacted]

第 3.5-1 図　安全冷却水 B 冷却塔の計算モデル（冬期運転側ベイ）

[redacted]

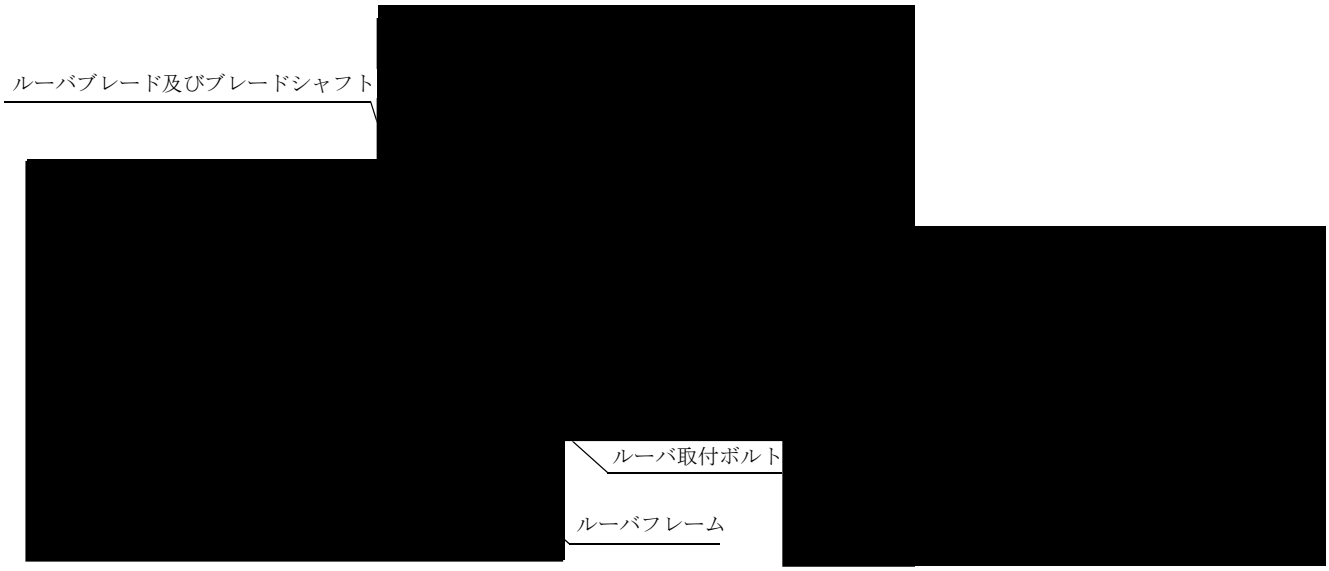
第 3.5-2 図　安全冷却水 B 冷却塔の計算モデル（冬期休止側ベイ）

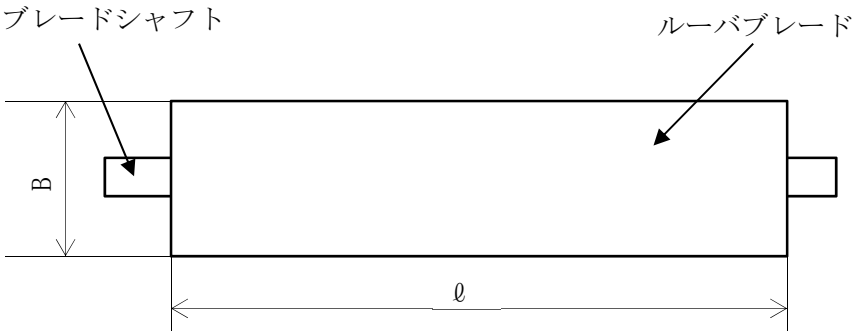
第 3.5-1 表　安全冷却水 B 冷却塔の計算モデル諸元

計算モデル	節点数	要素数
安全冷却水 B 冷却塔 冬期運転側ベイ	[redacted]	[redacted]
安全冷却水 B 冷却塔 冬期休止側ベイ	[redacted]	[redacted]

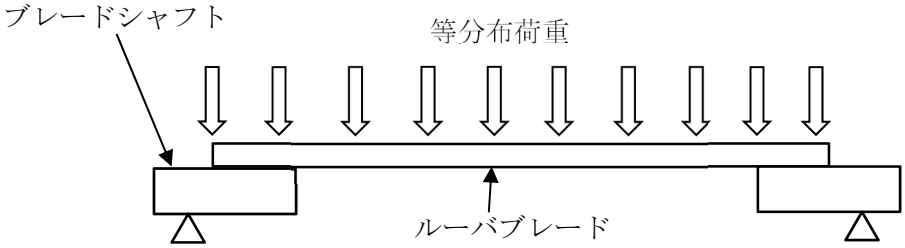
「VI-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5.2.1　冷却塔」の「(2)b.　評価モデル」へ移行

(2)　ルーバブレード及びブレードシ
安全冷却水 B 冷却塔のうち，ル
ルを第 3.5-3 図に示す。
ルーバブレード及びブレードシャフトは単純支持はりとして評価する。





a 部拡大



第 3.5-3 図　ルーバブレード及びブレードシャフトの計算モデル

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5.2.1　冷却塔」の「(2)c.　計算方法」へ移行

(3)　計算方法

a.　支持架構に生じる応力

(a)　引張応力

支持架構に生じる引張応力σ$_t$は次式より算出される。

$$\sigma_t = \frac{F_a}{A}$$

(b)　圧縮応力

支持架構に生じる圧縮応力σ$_c$は次式より算出される。

$$\sigma_c = \frac{F_a}{A}$$

(c)　曲げ応力

支持架構に生じる曲げ応力σ$_b$は次式より算出される。

$$\sigma_b = \frac{M_y}{Z_y} + \frac{M_Z}{Z_Z}$$

(d)　せん断応力

支持架構に生じるせん断応力τは次式より算出される。

$$\tau = \frac{F_y}{A_y} + \frac{F_z}{A_z} + \frac{M_X}{Z_P}$$

(e)　組合せ応力

支持架構に生じる組合せ応力のうち，引張＋曲げ応力が，許容限界を超えないことを次式より確認する。

$$\frac{\sigma_t + \sigma_b}{1.5\mathrm{f}_t} \leqq 1.0$$

支持架構に生じる組合せ応力のうち，圧縮＋曲げ応力が，許容限界を超えないことを次式より確認する。

$$\frac{\sigma_c}{1.5\mathrm{f}_c} + \frac{\sigma_b}{1.5\mathrm{f}_b} \leqq 1.0$$

b.　基礎ボルトに生じる応力

(a)　引張応力

基礎ボルトに生じる引張応力σ$_{a0}$は次式より算出される。

$$\sigma_{a0} = \frac{F_{bt}}{A_b \cdot n_a}$$

(b)　せん断応力

基礎ボルトに生じるせん断応力τ$_b$は次式より算出される。

$$\tau_b = \frac{F_{bs}}{A_b \cdot n_a}$$

「Ⅵ-1-1-1-4-4-1　火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5.2.1　冷却塔」の「(2)c.　計算方法」へ移行

c.　ルーバブレード

(a)　曲げ応力（ルーバブレード）

ルーバブレードに生じる曲げ応力 σ_{bl} は次式より算出される。

$$\sigma_{bl}=\frac{(F_{v1}+F_l\cdot\ell)\cdot\ell}{8\cdot Z}$$

(b)　せん断応力（ブレードシャフト）

ブレードシャフトに生じるせん断応力 τ_l は次式より算出される。

$$\tau_l=\frac{F_{v1}+F_l\cdot\ell}{2\cdot A}$$

4.　評価条件

4.1　安全冷却水B冷却塔の評価条件

「3.　構造強度評価方法」に用いる評価条件を第4.1-1表から第4.1-8表に示す。

第4.1-1表　評価条件（支持架構　冬期運転側ベイ）

q (N/m^2)	G (－)	V_D (m/s)	H (m)	Z_b (m)	Z_G (m)	α (－)
[redacted]						

C (－)		A_1 (m^2)	
NS方向	EW方向	NS方向	EW方向
[redacted]			

注記　＊1：標高T.M.S.L.[redacted]mの値を示す。

＊2：標高T.M.S.L [redacted]mの値を示す。

V_L (N/m^2)	L_c (N/m^2)	S_L (N/m^2)	A_2 (m^2)
[redacted]			

注記　＊：歩廊及び階段の面積を考慮する。

第4.1-2表　評価条件（支持架構　冬期休止側ベイ）

q (N/m^2)	G (－)	V_D (m/s)	H (m)	Z_b (m)	Z_G (m)	α (－)
[redacted]						

C (－)		A_1 (m^2)	
NS方向	EW方向	NS方向	EW方向
[redacted]			

V_L (N/m^2)	L_c (N/m^2)	S_L (N/m^2)	A_2 (m^2)
[redacted]			

注記　＊：歩廊及び階段の面積を考慮する。

第4.1-3表　評価条件（ルーバブレード及びブレードシャフト）

V_L (N/m^2)	S_L (N/m^2)	F_1 (N/mm)
[redacted]		

第 4.1-4 表　評価条件（支持架構　冬期運転側ベイ）（1/2）

部　　材	断面形状	材　料	A (mm^2)	A_y (mm^2)	A_z (mm^2)	Z (mm^3)	
						Z_y	Z_Z
主　柱	[redacted]						
床　はり							
2F 機械台はり							
立面ブレース							
水平ブレース							

第 4.1-4 表　評価条件（支持架構　冬期運転側ベイ）(2/2)

部　　材	断面形状	材　　料	i (mm)		E (MPa)	F (MPa)
			i_y	i_Z		
主　柱	[redacted]					
床　はり						
2F 機械台はり						
立面ブレース						
水平ブレース						

第 4.1-5 表　評価条件（基礎ボルト　冬期運転側ベイ）

材　　料	A_b (mm^2)	n_a (本)	F (MPa)
[redacted]			

第 4.1-6 表　評価条件（支持架構　冬期休止側ベイ）（1/2）

部　　材	断面形状	材　　料	A (mm^2)	A_y (mm^2)	A_z (mm^2)	Z (mm^3)	
						Z_y	Z_z
主　柱	[redacted]						
床　はり							
2F 機械台はり							
立面ブレース							
水平ブレース							

第 4.1-6 表　評価条件（支持架構　冬期休止側ベイ）(2/2)

部　　材	断面形状	材　　料	i (mm)		E (MPa)	F (MPa)
			i_y	i_Z		
主　柱	[redacted]					
床　はり						
2F 機械台はり						
立面ブレース						
水平ブレース						

第 4.1-7 表　評価条件（基礎ボルト　冬期休止側ベイ）

材　　料	A_b (mm^2)	n_a (本)	F (MPa)
[redacted]			

第 4.1-8 表　評価条件（ルーバブレード及びブレードシャフト）

部　　材	材　　料	B (m)	ℓ (mm)	A(mm^2)	Z (mm^3)	F (MPa)
ルーバブレード	[redacted]					
ブレードシャフト						

5.　評価結果

5.1　安全冷却水 B 冷却塔の評価結果

降下火砕物等の堆積時の構造強度評価結果を第 5.1-1 表から第 5.1-5 表に示す。

支持架構，基礎ボルト，ルーバブレード及びブレードシャフトに発生する応力は，許容応力以下である。

第 5.1-1 表　支持架構（冬期運転側ベイ）の構造強度評価結果

評価対象部位	応力分類	発生応力*1*2 (MPa)	許容応力*2 (MPa)	応力比*3
主柱	引張	[redacted]		
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			
床はり	引張			
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			
2F機械台はり	引張			
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			
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)			
水平ブレース	引張			
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			

注記　＊１：組合せについては応力比を記載
注記　＊２：組合せについては応力比で評価を行うため単位なし
注記　＊３：応力比＝発生応力／許容応力

第 5.1-2 表　支持架構（冬期休止側ベイ）の構造強度評価結果

評価対象部位	応力分類	発生応力*1*2 (MPa)	許容応力*2 (MPa)	応力比*3
主柱	引張	[redacted]		
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			
床はり	引張			
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			
2F機械台はり	引張			
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			
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)			
水平ブレース	引張			
	圧縮			
	せん断			
	曲げ			
	組合せ(引張+曲げ)			
	組合せ(圧縮+曲げ)			

注記　＊１：組合せについては応力比を記載
注記　＊２：組合せについては応力比で評価を行うため単位なし
注記　＊３：応力比＝発生応力／許容応力

第 5.1-3 表　基礎ボルト（冬期運転側ベイ）の構造強度評価結果

評価対象部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比＊1
基礎ボルト	引張	[redacted]		
	せん断			

注記　＊１：応力比＝発生応力／許容応力

第 5.1-4 表　基礎ボルト（冬期休止側ベイ）の構造強度評価結果

評価対象部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比＊1
基礎ボルト	引張	[redacted]		
	せん断			

注記　＊１：応力比＝発生応力／許容応力

第 5.1-5 表　ルーバブレード及びブレードシャフトの構造強度評価結果

評価対象部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比＊1
ルーバブレード	曲げ	[redacted]		
ブレードシャフト	せん断			

注記　＊１：応力比＝発生応力／許容応力