

竜巻防護に係る評価要求と構造設計等の設計項目の整理について

1. 概要

竜巻による損傷の防止に係る共通12の説明では、竜巻防護対策設備（飛来物防護ネット、飛来物防護板）や防護対象施設を説明するが、説明に当たり基本設計方針を踏まえて「設計項目」をもれなく抽出するとともに、説明内容の重複を極力避ける必要がある。

そのため、各設備に対する竜巻防護の設計で要求される共通の説明項目をDB設備とSA設備の構造設計、配置設計、システム設計と評価の関係から類型化を行い、代表設備による説明及びその差分のある設備での説明が可能となるよう整理することを目的として、設計説明分類間及び分類内の類似性を整理し共通する説明項目と差分で説明する説明項目を抽出し共通12資料2へ展開する。

整理方法として、まずは8条竜巻の基本設計方針に対して、漏れなく設計項目を抽出するために、評価要求と構造設計等の設計項目を整理し、設計要求を抽出する。（添付1参照）

上記で整理した結果を基に、8条竜巻に係る説明事項を設計説明分類間で合わせて説明が出来るものを整理し（添付2-1参照）、共通する部分を抽出しまとめて説明出来る設計項目について整理する（添付2-2参照）

また、添付1の整理結果を踏まえて、「SAの要求事項の整理（要求事項とDB設計の関係整理）」を実施する方針である。

なお、SAを含めた代表となる設計説明分類の整理については、SAの要求事項の整理が終了後別途提示する。

2. 基本設計方針を踏まえた評価要求と構造設計等の設計項目の整理（添付1）

基本設計方針を踏まえて「設計項目」を漏れなく抽出するとともに、設計説明分類毎の基本設計方針に記載された設計要求（説明すべき事項）を整理する。

(1) 整理手順

- 8条竜巻の基本設計方針に対して、設計と直接関連しない「外竜巻00別紙2」の要求種別を参考に冒頭宣言、定義、運用要求に係るものを判別したうえで、「外竜巻00別紙2」を参照して基本設計方針に紐づく「主な設備」から、当該の基本設計方針と関係する設計説明分類を特定する。
- 基本設計方針の要求種別の設定にあたっては、外竜巻00別紙2記載の要求種別に拘ることなく、先行するMOX施設の記載内容を参照しつつ、機能要求を果たすために必要な設計項目（システム設計、構造設計、配置設計、評価）の各項目に対して記載内容を検討し、設計説明分類ごとに設計項目の設計要求を記載する。
- 要求種別の設定において、竜巻の基本設計方針で「構造強度評価を行い、構造健全性を維持する」と記載されている場合は要求種別を「評価要求」として整理されているが、評価を満足させるために考慮した設計については、構造設計等として設計項目を漏れなく抽出する。
- 設計項目が評価や構造設計として関連する場合は、各基本設計方針で考慮すべき設計項目をすべて抽出した上で、重複説明がないように、どの基本設計方針で説明するかを明確化する。（設計項目の情報を飛ばす側と受取側の双方に明記する）

(2) 整理結果

先行する MOX 施設の共通 12 資料 2 を確認し、各設計項に対して記載内容を検討することで、機能要求を果たすために必要な「設計項目」を漏れなく抽出した。また、設計説明分類毎の基本設計方針に記載された設計要求（説明すべき事項）を整理した。

3. 構造設計等に係る説明の類型化、代表による説明に係る整理（添付 2）

8 条竜巻に係る説明事項を網羅的に説明するための代表並びに差分を整理する。

(1) 整理手順

- a. 2 項の整理結果を元に、冒頭宣言や定義を除いた設計項目のみを抽出する。
- b. 設計説明分類内又は設計説明分類間の設計項目で関係する設計項目の有無について確認する。
- c. 関係する設計項目については、どう関係するか考え方を記載する。
- d. 上記の結果を踏まえて、合わせて説明出来る設計項目を並べる

(2) 整理結果

上記整理手順の a. ～c. について整理したものを添付 2 -1 に示す。また、整理手順の d. について整理したものを添付 2 -2 に示す。

設計説明分類と基本設計方針の対応関係をまとめた結果、設計説明分類単位での包絡関係は整理されなかったが、設計説明分類内や設計説明分類間で合わせて説明すべき項目（建屋内の竜巻防護対象施設と収納する建屋は合わせて説明する等）、代表として説明すべき項目（飛来物防護板は飛来物防護ネット及び建物・構築物で代表して説明する等）が整理された。

以上

添付 1 : 基本設計方針を踏まえた評価要求と構造設計等の設計項目の整理

添付 2 : 設計説明分類間整理表

※設計展開のある設計説明分類のみ抜粋

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
1	第1章 共通項目 3. 自然現象等 3.3 外部からの衝撃による損傷の防止 3.3.2 竜巻 (1)防護すべき施設及び設計方針 安全機能を有する施設は、事業指定(変更許可)を受けた想定される竜巻(以下「設計竜巻」という。)が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその安全機能を損なわない設計とする。	(冒頭宣言及び定義(用語の定義)であり、具体の設計は基本設計方針No.2~5,7~12に展開する。)			
2	設計竜巻から防護する施設(以下「竜巻防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する建物・構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する建物・構築物、系統及び機器を対象とする。竜巻防護対象施設及びそれらを収納する建屋(以下「竜巻防護対象施設等」という。)は、竜巻に対し、機械的強度を有すること等により、竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	(冒頭宣言及び定義(用語の定義)であり、具体の設計は基本設計方針No.13に展開する。)			
3	また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響及び竜巻の随件事象による影響を考慮した設計とする。	(冒頭宣言及び定義(用語の定義)であり、具体の設計は基本設計方針No.21,23に展開する。)			
4	竜巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設は、竜巻及びその随件事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随件事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.1を受けた設計(代替設備により必要な機能を確保する設計) ○システム設計 ・設備の損傷を考慮した場合の代替措置の設定に関し、代替する機能がある場合は、その機能を代替設備により確保する設計 例：代替機能を有する設備がある場合(複数ある設備(排風機又はHEPAフィルタ)で代替(停止中の設備に切り替えて運転)、別の計器で代替(供給先の流量計を供給元の流量計等の値で供給できていることを確認)等) (安全上支障のない期間で修理可能な設計) ○システム設計、配置設計、構造設計 ・代替する機能がない場合は、損傷時の修理を考慮し、修理可能な設計 例：代替機能を有する設備がなく、隔離措置等を行い修理にて対応する場合(屋外配管等) ・修理のために必要な共通的な対応については、第16条(安有)の保守・修理に対するシステム設計、配置設計、構造設計で示す。 			
5	また、上記の施設に対する損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。	・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.1を受けた設計 (運用要求)			
6	なお、使用済燃料収納キャスクは再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、竜巻により使用済燃料収納キャスクを収納する建屋が使用済燃料収納キャスクに対して波及的破損を与えない設計とする。	(冒頭宣言であり、具体の設計は基本設計方針No.22に展開する。)			
7	(2)防護設計に係る荷重の設定 竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速100m/sとし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。	(定義：設計条件) ※8条(その他)基本設計方針No.17で展開するとした風(台風)に対する設計を示す。			
		・No.19,21の設計条件(最大風速100m/sによる設計荷重(竜巻)の設定)	・No.17,21の設計条件(最大風速100m/sによる設計荷重(竜巻)の設定)	・No.15,16,19,21,22の設計条件(最大風速100m/sによる設計荷重(竜巻)の設定)	・No.34,35の設計条件(最大風速100m/sによる設計荷重(竜巻)の設定)
8	風圧力による荷重及び気圧差による荷重は、設計竜巻の特性値に基づいて設定する。	(定義：設計条件)			
		・No.19,21の設計条件(風圧力による荷重,気圧差による荷重の設定)	・No.17,21の設計条件(風圧力による荷重,気圧差による荷重の設定)	・No.15,19,21,22の設計条件(風圧力による荷重,気圧差による荷重の設定)	・No.34,35の設計条件(風圧力による荷重の設定)

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
9	飛来物による衝撃荷重としては、事業指定(変更許可)を受けた設計飛来物である鋼製材(長さ4.2m×幅0.3m×奥行き0.2m、質量135kg、最大水平速度51m/s、最大鉛直速度34m/s)が衝突する場合の荷重を設定する。	(定義：設計条件) ・基本設計方針No.12で展開する設計条件（設計飛来物による衝撃荷重を上回ると想定される再処理事業所外からの飛来物は、衝撃荷重として考慮する必要のあるものはないこと）を考慮			
		・No.19,21の設計条件（設計飛来物,飛来物による衝撃荷重の設定）	・No.21の設計条件（設計飛来物,飛来物による衝撃荷重の設定）	・No.15,16,19,21,22の設計条件（設計飛来物,飛来物による衝撃荷重の設定）	・No.34,35の設計条件（設計飛来物,飛来物による衝撃荷重の設定）
10	さらに、設計飛来物に加えて、竜巻の影響を考慮する施設の設置状況及びその他環境状況を考慮し、評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。	(定義：設計条件) ※8条（火山）基本設計方針No.17～21で展開する設計条件（降下火砕物の粒子の衝突に対する設計を示す。）			
		・No.19の設計条件(飛来物防護ネットの網目を通過する極小飛来物(砂利)の設定)	-	-	-
11	鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。	(冒頭宣言であり、具体的設計は基本設計方針No.29に展開する。)			
12	また、設計飛来物による衝撃荷重を上回ると想定される再処理事業所外からの飛来物は、飛来距離を考慮すると竜巻防護対象施設等に到達するおそれはないことから、衝撃荷重として考慮する必要のあるものはない。	(定義：設計条件)			
		・基本設計方針No.9の設計条件（設計飛来物による衝撃荷重を上回ると想定される再処理事業所外からの飛来物は、衝撃荷重として考慮する必要のあるものはない）			
13	(3)竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策 a. 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策 竜巻に対する防護設計において、竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。	(冒頭宣言であり、具体的設計は基本設計方針No.14～19に展開する。)			

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
14	建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置することにより、安全機能を損なわない設計とする。	-	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」で展開するとして建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の配置設計を示す。 ○配置設計 ・建屋内の竜巻防護対象施設(建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設を含む)は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋内の設計飛来物の衝突及び風圧力による荷重が作用しない位置に設置する設計。 (竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計については、基本設計方針No.15,16の「建物・構築物」に展開する。) (建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計については、基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」に展開する。) (建屋内の竜巻防護対象施設の配置設計については、基本設計方針No.18の「建物・構築物」に展開する。) 	-	-
15	竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で展開するとして竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計を示す。 ・基本設計方針No.7~9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○構造設計 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋は設計荷重(竜巻)に対して、建屋の構造部材が転倒、過大な変形及び脱落が生じないよう、鉄筋コンクリート造を採用するとともに、建屋の構造部材が十分な厚みを有する設計 (なお、主排気筒管理建屋は竜巻防護対策設備に覆われており、設計竜巻荷重が直接建屋に作用せず、竜巻防護対策設備に作用する構造となっていることから、基本設計方針No.34の構造設計に示す。) ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して建屋の構造部材が転倒、過大な変形及び脱落が生じない構造を確保できていることを評価する。 	-
16	また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で展開するとして竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計を示す。 ・基本設計方針No.7,9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：飛来物による衝撃荷重)を考慮 ○構造設計 ・設計飛来物の衝突に対して、建屋の構造部材である屋根、壁、フード、扉が貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保する設計 (設計飛来物の衝突に対して貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保できない場合又は開口部から設計飛来物の侵入により建屋内の竜巻防護対象施設の防護を期待できない場合の設計については、基本設計方針No.18の「建物・構築物」に展開する。) ○評価 ・建屋の構造部材が貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保できていることを評価する。 	-

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
17	<p>塔槽類廃ガス処理設備等の建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。</p>	-	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で展開するとして建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計を示す。 ・基本設計方針No.7,8から展開される設計条件(設計荷重(竜巻): 気圧差による荷重等) を考慮 ○システム設計 ・塔槽類廃ガス処理設備等のうち、外気と繋がっている竜巻防護対象施設の設計情報(系統情報)を示す。 ○配置設計 (建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の配置設計については、基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」に展開する。) ○構造設計 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は気圧差による荷重に対して、安全機能(換気機能等)に影響を及ぼさないよう、構成する主要部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 気圧差による荷重に対して成する主要部材が安全機能(換気機能等)に影響を及ぼすような変形が生じないことを評価する。</p>	-	-
18	<p>開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p>	-	-	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で展開するとして建屋内の竜巻防護対象施設の配置設計を示す。 ・基本設計方針No.16の「建物・構築物」で展開するとして貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保できない場合又は開口部から設計飛来物の侵入により建屋内の竜巻防護対象施設の防護を期待できない場合の設計を示す。 ○配置設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」の建屋内の竜巻防護対象施設の配置情報と建屋の開口部及び内壁の配置情報との位置関係を踏まえ、開口部から設計飛来物が侵入し、建屋内の竜巻防護対象施設に衝突することを防止する設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」の建屋内の竜巻防護対象施設の配置情報と建屋の開口部及び内壁の配置情報の位置関係を踏まえ、開口部から設計飛来物が侵入し、建屋内の竜巻防護対象施設に衝突することを防止できない場合は、竜巻防護対策設備を設置する設計 (竜巻防護対策設備の設計については、基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」に展開する。)</p>	-

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
19	<p>安全冷却水系の冷却塔等の屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、竜巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.7～10から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 (砂利)等を考慮 ○配置設計 ・「竜巻防護対策設備」の設計条件となる「屋外 機器・配管」の配置情報を示す。 (竜巻防護対策設備の設計については、基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」で展開する。) ○構造設計 ・屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、安全機能(冷却機能等)に影響を及ぼさないよう、構成する主要部材が十分な厚みを有する設計 ・設計飛来物の衝突に対して、貫通が生じない厚さを確保する設計 ・設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、竜巻防護対策設備を設置する設計 ・竜巻防護対策設備により防護される竜巻防護対象施設は、防護ネットを通過する極小飛来物に対して、安全機能に影響を及ぼすような貫入が生じない厚さを確保する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構成する主要部材が安全機能(冷却機能等)に影響を及ぼさない強度を有していることを評価する。 ・貫通が生じない厚さを有していることを評価する。 ・竜巻防護対策設備により防護される竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備内に侵入し得る極小飛来物に対して、安全機能に影響を及ぼすような貫入が生じない厚さを有していることを評価する。</p>	-	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○構造設計 ・屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形及び脱落が生じないよう、構造部材が十分な厚みを有する設計 ・設計飛来物の衝突に対して、構造部材が貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構造部材が転倒、過大な変形及び脱落が生じない構造を確保できていることを評価する。 ・貫通及び裏面剥離が生じない厚さを有していることを評価する。</p>	-
20	<p>竜巻防護対策設備の基本設計方針については、第2章個別項目の「7.3.4 竜巻防護対策設備」に示す。</p>	<p>(竜巻防護対策設備の設計については、基本設計方針No.31で展開する。)</p>			
21	<p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.3を受けた設計 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○配置設計 ・波及的影響を及ぼし得る施設(機能的影響)の設計条件となる波及的影響を及ぼし得る施設(機能的影響)と竜巻防護対象施設の配置情報を示す。 ○構造設計 ・波及的影響(機械的影響)を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して構成する主要部材が倒壊又は転倒による波及的影響を及ぼさないよう、構成する主要部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して、構成する主要部材が倒壊又は転倒による波及的影響を及ぼさない強度を有していることを評価する。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.3を受けた設計 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○システム設計 ・波及的影響を及ぼし得る施設(機能的影響)の設計条件となる竜巻防護対象施設と繋がっている波及的影響を及ぼし得る施設(機能的影響)の設計情報(系統情報)を示す。 ○構造設計 ・波及的影響(機能的影響)を及ぼし得る施設は、風圧力による荷重に対して屋外の付属施設の転倒による波及的影響を及ぼさないよう、構成する主要部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して屋外の付属施設の破損により竜巻防護対象施設の安全機能に波及的影響を及ぼさない強度を有していることを評価する。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.3を受けた設計 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○配置設計 ・波及的影響を及ぼし得る施設(機能的影響)の設計条件となる波及的影響を及ぼし得る施設(機能的影響)と竜巻防護対象施設の配置情報を示す。 ○構造設計 ・波及的影響(機械的影響)を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形による波及的影響を与えないよう、構造部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形が生じない構造を確保できていることを評価する。</p>	-

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
22	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.6を受けた設計 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重，気圧差による荷重，飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○配置設計 ・波及的影響を及ぼし得る施設（機械的影響）の設計条件となる波及的影響を及ぼし得る施設（機械的影響）と竜巻防護対象施設の配置情報を示す。 ○構造設計 ・波及的影響(機械的影響)を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形による波及的影響を与えないよう、構造部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形が生じない構造を確保できていることを評価する。 	-
23	b. 竜巻随件事象に対する設計方針 過去の他地域における竜巻被害状況及び再処理施設の配置から、竜巻随件事象として火災、溢水及び外部電源喪失を想定し、これらの事象が発生した場合においても、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	(冒頭宣言であり、具体の設計は基本設計方針No.24～26で展開する。)			
24	竜巻随件事象のうち火災に対しては、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随件事象としての火災による影響は外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるため、「3.3.3 外部火災」の「(b) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する防護対策」及び「5. 火災等による損傷の防止」に基づく設計とする。	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.23を受けた設計 (外部火災に係る具体の設計については、8条(外部火災) 基本設計方針No.20に展開する。内部火災に係る具体の設計については、11条(内部火災)に展開する。)			
25	竜巻随件事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随件事象としての溢水による影響は溢水に対する防護設計に包絡されるため、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」の「6.3.4 その他の溢水」に基づく設計とする。	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.23を受けた設計 (溢水に係る具体の設計については、12条(溢水) 基本設計方針No.21に展開する。)			
26	竜巻随件事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失が生じたとしても非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源系統による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.23を受けた設計 (非常用所内電源系統に係る具体の設計については、29条(保安電源)に展開する。)			
27	c. 必要な機能を損なわないための運用上の措置 竜巻に関する設計条件等に係る新知見の収集及び竜巻に関する防護措置との組合せにより安全機能を損なわないための運用上の措置として、以下を保安規定に定めて、管理する。	(冒頭宣言であり、具体の設計は基本設計方針No.28,29に展開する。)			
28	・設計竜巻の特性値、竜巻と同時に発生する自然現象等について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.27を受けた設計 (運用要求)			

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
29	・資機材等の固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を行うこと	・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.11,27を受けた設計 ○構造設計(運用) ・竜巻に対して、鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、資機材等が飛来物とならないように固縛又は固定する設計	-	・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.11,27を受けた設計 ○構造設計(運用) ・竜巻に対して、鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、資機材等が飛来物とならないように固縛又は固定する設計	-
(運用要求)					
30	第2章 個別項目 7. その他再処理設備の附属施設 7.9 竜巻防護対策設備 竜巻防護対策設備の設計に係る共通的な設計方針については、第1章 共通項目の「2. 地盤」、「3. 自然現象等」、「5. 火災等による損傷の防止」、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」、「7. 再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止」及び「9. 設備に対する要求」に基づくものとする。	(冒頭宣言であり、具体の設計は各条の基本設計方針で展開する。)			
31	竜巻に対する防護設計においては、建屋による防護が期待できない竜巻防護対象施設及び安全機能を損なうおそれのある屋外に設置される竜巻防護対象施設が設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、竜巻防護対策設備を設置する設計とする。	-	-	-	・基本設計方針No.18~20で展開するとして竜巻防護対策設備の設計を示す。 ○構造設計 ・基本設計方針No.18の「屋内 機器・配管」及び「建物・構築物」の配置情報を踏まえ、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突しないように、竜巻防護対象施設の上及び側面を覆うように竜巻防護対策設備を設置する設計 (竜巻防護対策設備を構成する防護板(鉄筋コンクリート)、防護板(鋼材)、支持架構の具体の設計については、基本設計方針No.34の「竜巻防護対策設備」で展開する。) ・基本設計方針No.19の「屋外 機器・配管」の配置情報を踏まえ、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突しないように、竜巻防護対象施設の上及び側面を覆うように竜巻防護対策設備を設置する設計 (竜巻防護対策設備を構成する防護ネット、防護板(鋼材)、支持架構の具体の設計については、基本設計方針No.34,35の「竜巻防護対策設備」で展開する。)
32	竜巻防護対策設備は、設計竜巻によって発生する設計飛来物による竜巻防護対象施設への影響を防止するための飛来物防護板及び飛来物防護ネットで構成する。	(冒頭宣言であり、具体の設計は基本設計方針No.34,35で展開する。)			
33	竜巻防護対策設備の設計に際しては、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、次のような方針で設計する。	(冒頭宣言であり、具体の設計は基本設計方針No.34,35で展開する。)			

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
34	<p>(1) 飛来物防護板 飛来物防護板は、防護板(鋼材)とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板(鉄筋コンクリート)で構成し、以下の設計とする。</p> <p>a. 防護板は、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止できる設計とする。</p> <p>b. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>c. 飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。</p> <p>d. 飛来物防護板は、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>e. 飛来物防護板は、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>				<p>・基本設計方針No.15,31～33で展開するとして竜巻防護対策設備の構造設計を示す。</p> <p>・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮</p> <p>○構造設計 <竜巻防護対策設備の共通設計></p> <p>・防護板(鋼材)は、設計飛来物の衝突に対して、貫通が生じない厚さを確保する設計</p> <p>・防護板(鋼材)は、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止するため、設計飛来物が侵入する隙間がないように設置する設計</p> <p>・設計飛来物が侵入し得る隙間を設ける場合は、当該隙間から設計飛来物が侵入することを防止するため、設計飛来物の侵入経路を制限するように防護板等を配置し、設計飛来物を衝突させることで、竜巻防護対策設備内への侵入を防止する設計</p> <p>・防護板(鋼材)は、設計荷重(竜巻)に対して、取付ボルトが破断し、防護板(鋼材)の脱落による波及的影響を与えない設計</p> <p>・支持架構は、設計荷重(竜巻)に対して防護板(鋼材)を支持できる強度を確保し、支持架構を構成する部材の倒壊、転倒及び脱落による波及的影響を与えないよう、骨組構造(ラーメン・トラス等)を採用するとともに、支持架構を構成する部材が十分な厚みを有する設計</p> <p><個別設計></p> <p>・防護板(鉄筋コンクリート)は、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保する設計</p> <p>・飛来物防護板は、竜巻防護対象施設の換気機能に影響を与えないよう、空気の給排気可能な開口を確保したフードを設ける設計</p> <p>○評価 <竜巻防護対策設備の共通設計></p> <p>・防護板(鋼材)は、貫通が生じない厚さを有していることを評価する。</p> <p>・防護板(鋼材)の取付ボルトは、設計荷重(竜巻)に対して、防護板(鋼材)が脱落しない強度を有していることを評価する。</p> <p>・支持架構は、設計荷重(竜巻)に対して防護板(鋼材)を支持できるよう、支持架構を構成する部材の倒壊、転倒及び脱落が生じない強度を確保できていることを評価する。</p> <p><個別設計></p> <p>・防護板(鉄筋コンクリート)は、貫通及び裏面剥離が生じない厚さを有していることを評価する。</p> <p>○構造設計、評価 ・竜巻以外の自然現象及び人為事象に係る具体の設計は、6条(地震)、8条(その他)基本設計方針No.1,2にて展開する。</p>

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
35	<p>(2) 飛来物防護ネット 冷却塔周りに設置する飛来物防護ネット(補助防護板を含む。)は、防護ネット及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。 a. 防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。 b. 防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。 c. 防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。 d. 支持架構に直接設置する防護ネットは、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。 e. 防護板(鋼材)は、設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。 f. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。 g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。 h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <hr/> <p>i. 飛来物防護ネットは、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	-	-	-	<p>・基本設計方針No.31～33で展開するとした竜巻防護対策設備の設計を示す。 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○構造設計 <竜巻防護対策設備の共通設計> (基本設計方針No.34と同じ。) <個別設計> ・防護ネットは設計飛来物の運動エネルギーを吸収することができるよう、破断しない強度を有する設計 ・防護ネットは設計飛来物の衝突に対してたわみが生じたとしても竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計 ・防護ネットは設計飛来物の衝突に対して通過及び貫通を防止できる設計 ・防護ネット(支持架構に直接設置)は、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下となるよう鋼製の補助防護板を設置する設計 ・防護ネットを構成する部材は、設計荷重(竜巻)に対して、脱落による波及的影響を与えないよう、十分な部材厚を有する設計 ・飛来物防護ネットは、冷却塔の冷却能力に影響を与えないよう、空気の流出入が可能な防護ネットを主体構造とする設計 ○評価 <竜巻防護対策設備の共通設計> (基本設計方針No.34と同じ。) <個別設計> ・防護ネットは、設計飛来物の衝突に対し、破断しない強度を有していることを評価する。 ・防護ネットは、設計飛来物の衝突に対し、運動エネルギーを吸収できることを評価する。 ・防護ネットは、設計飛来物の衝突に対し、たわみ量を考慮しても竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保できていることを評価する。 ・補助防護板は、貫通が生じない厚さを有していることを評価する。 ・防護ネットを構成する部材は、設計荷重(竜巻)に対して、破断しない強度を有していることを評価する。</p> <hr/> <p>○構造設計, 評価 ・竜巻以外の自然現象及び人為事象に係る具体的設計は、6条(地震), 8条(その他)基本設計方針No.1,2にて展開する。</p>

<8条竜巻の基本設計方針に対する各設計説明分類の設計要求の整理>

※設計展開のある設計説明分類のみ抜粋

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
4	竜巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。	<ul style="list-style-type: none"> 冒頭宣言に当たる基本設計方針No.1を受けた設計（代替設備により必要な機能を確保する設計） ○システム設計 設備の損傷を考慮した場合の代替措置の設定に関し、代替する機能がある場合は、その機能を代替設備により確保する設計 例：代替機能を有する設備がある場合（複数ある設備（排風機又はHEPAフィルタ）で代替（停止中の設備に切り替えて運転）、別の計器で代替（供給先の流量計を供給元の流量計等の値で供給できていることを確認）等） （安全上支障のない期間で修理可能な設計） ○システム設計、配置設計、構造設計 代替する機能がない場合は、損傷時の修理を考慮し、修理可能な設計 例：代替機能を有する設備がなく、隔離措置等を行い修理にて対応する場合（屋外配管等） 修理のために必要な共通的な対応については、第16条（安有）の保守・修理に対するシステム設計、配置設計、構造設計で示す。 			
14	建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して竜巻防護対象施設を収納する建屋内に設置することにより、安全機能を損なわない設計とする。		<ul style="list-style-type: none"> 冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」で展開するとして建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の配置設計を示す。 ○配置設計 建屋内の竜巻防護対象施設(建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設を含む)は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋内の設計飛来物の衝突及び風圧力による荷重が作用しない位置に設置する設計。 (竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計については、基本設計方針No.15,16の「建物・構築物」に展開する。) (建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計については、基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」に展開する。) (建屋内の竜巻防護対象施設の配置設計については、基本設計方針No.18の「建物・構築物」に展開する。) 	<ul style="list-style-type: none"> 建屋内の竜巻防護対象施設は、竜巻防護対象施設を収納する建屋により防護されることから、竜巻防護対象施設を収納する建屋（基本設計方針No.15,16）と合わせて配置設計（基本設計方針No.14）を説明する。 ①基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」に記載している「竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計」は、基本設計方針No.15,16の「建物・構築物」に展開する。 ③基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」に記載している「建屋内の竜巻防護対象施設の配置設計」は、基本設計方針No.18の「建物・構築物」に展開する。 	

凡例
 ・青枠：共通項目又は合わせて説明する項目
 ・[]: 展開先と展開元を示す。

④基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」に記載している「建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計」は、基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」に展開する。

②基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」に記載している「建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計」は、基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」に展開する。

建屋内の施設で外部と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計については、基本設計方針No.14で構造に対する設計要求がないことから、基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」で説

建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、収納する建屋の配置及び屋内の機器・配管の配置の位置関係を踏まえて、防護できていることを示す必要があることから、基本設計方針No.18の「建物・構築物」の配置設計と合わせて基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」の配置設計を説明する。

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
15	<p>竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p>		<p>①基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で記載している「竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計」は、基本設計方針No.15,16の「建物・構築物」に展開する。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で展開する として竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計を示す。 ・基本設計方針No.7~9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○構造設計 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋は設計荷重(竜巻)に対して、建屋の構造部材が転倒、過大な変形及び脱落が生じないよう、鉄筋コンクリート造を採用するとともに、建屋の構造部材が十分な厚みを有する設計（なお、主排気筒管理建屋は竜巻防護対策設備に覆われており、設計竜巻荷重が直接建屋に作用せず、竜巻防護対策設備に作用する構造となっていることから、基本設計方針No.34の構造設計に示す。） ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して建屋の構造部材が転倒、過大な変形及び脱落が生じない構造を確保できていることを評価する。</p>	
16	<p>また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>竜巻防護対象施設を収納する建屋のうち、設計飛来物の衝突に対して貫通及び裏面剥離が生じない厚さが確保できない場合や建屋開口部が存在する場合の設計については、基本設計方針No.18の「建物・構築物」で説明する。</p>		<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で展開する として竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計を示す。 ・基本設計方針No.7,9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：飛来物による衝撃荷重)を考慮 ○構造設計 ・設計飛来物の衝突に対して、建屋の構造部材である屋根、壁、フード、扉が貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保する設計 （設計飛来物の衝突に対して貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保できない場合又は開口部から設計飛来物の侵入により建屋内の竜巻防護対象施設の防護を期待できない場合の設計については、基本設計方針No.18の「建物・構築物」に展開する。） ○評価 ・建屋の構造部材が貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保できていることを評価する。</p>	<p>⑨基本設計方針No.34の「貫通及び裏面剥離を防止する設計」については、基本設計方針No.16の「建物・構築物」に展開する</p>

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
17	<p>塔槽類廃ガス処理設備等の建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。</p> <p>④基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」に記載している「建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計」は、基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」に展開する。</p> <p>建屋内の施設で外部と繋がっている竜巻防護対象施設は、建屋内の竜巻防護対象施設の配置設計と同じであることから、建屋内の竜巻防護対象施設（基本設計方針No.14）と合わせて建屋内の施設で外部と繋がっている竜巻防護対象施設配置設計の配置設計（基本設計方針No.17）を説明する。</p>		<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で展開する ・基本設計方針No.7,8から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：気圧差による荷重等)を考慮 ○システム設計 ・塔槽類廃ガス処理設備等のうち、外気と繋がっている竜巻防護対象施設の設計情報（系統情報）を示す。 ○配置設計 （建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の配置設計については、基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」に展開する。） ○構造設計 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は気圧差による荷重に対して、安全機能（換気機能等）に影響を及ぼさないよう、構成する主要部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 気圧差による荷重に対して成する主要部材が安全機能（換気機能等）に影響を及ぼすような変形が生じないことを評価する。</p>	<p>②基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」に記載している「建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計」は、基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」に展開する。</p>	<p>建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、収納する建屋の配置及び屋内の機器・配管の配置情報を踏まえ、竜巻防護対策設備を設置することから、竜巻防護対策設備の設計（基本設計方針No.31）と合わせて収納する建屋と屋内の機器・配管の配置設計（基本設計方針No.18）を説明する。</p>
18	<p>開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>③基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」に記載している「建屋内の竜巻防護対象施設の配置設計」は、基本設計方針No.18の「建物・構築物」に展開する。</p>	<p>⑤基本設計方針No.16の「建物・構築物」に記載している「設計飛来物の衝突に対して貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保できない場合又は開口部から設計飛来物の侵入により建屋内の竜巻防護対象施設の防護を期待できない場合の設計」は、基本設計方針No.18の「建物・構築物」に展開する。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で展開する ・基本設計方針No.16の「建物・構築物」で展開する ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」の建屋内の竜巻防護対象施設の配置情報と建屋の開口部及び内壁の配置情報との位置関係を踏まえ、開口部から設計飛来物が侵入し、建屋内の竜巻防護対象施設に衝突することを防止する設計</p> <p>○配置設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」の建屋内の竜巻防護対象施設の配置情報と建屋の開口部及び内壁の配置情報の位置関係を踏まえ、開口部から設計飛来物が侵入し、建屋内の竜巻防護対象施設に衝突することを防止できない場合は、竜巻防護対策設備を設置する設計 （竜巻防護対策設備の設計については、基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」に展開する。）</p>	<p>⑥基本設計方針No.18の「建物・構築物」に記載している「開口部から設計飛来物が侵入し、建屋内の竜巻防護対象施設に衝突することを防止できない場合の設計」は、基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」に展開する。</p>	<p>⑥基本設計方針No.18の「建物・構築物」に記載している「開口部から設計飛来物が侵入し、建屋内の竜巻防護対象施設に衝突することを防止できない場合の設計」は、基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」に展開する。</p>

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
19	<p>安全冷却水系の冷却塔等の屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、竜巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ○配置設計 ・「竜巻防護対策設備」の設計条件となる「屋外 機器・配管」の配置情報を示す。 (竜巻防護対策設備の設計については、基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」で展開する。)</p>	<p>屋外の竜巻防護対象施設は、屋外の竜巻防護対象施設の配置情報を踏まえ、竜巻防護対策設備を設置することから、竜巻防護対策設備の設計（基本設計方針No.31）と合わせて屋外の竜巻防護対象施設の配置設計（基本設計方針No.19）を説明する。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.7~9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○構造設計 ・屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形及び脱落が生じないように、構造部材が十分な厚みを有する設計 ・設計飛来物の衝突に対して、構造部材が貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構造部材が転倒、過大な変形及び脱落が生じない構造を確保できていることを評価する。 ・貫通及び裏面剥離が生じない厚さを有していることを評価する。</p>	

⑦基本設計方針No.19の「屋外 機器・配管」に記載している「竜巻防護対策設備」の設計条件となる屋外 機器・配管」の配置情報は、基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」に展開する。

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
21	<p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.3を受けた設計 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重，気圧差による荷重，飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○配置設計 ・波及的影響を及ぼし得る施設（機械的影響）の設計条件となる波及的影響を及ぼし得る施設（機械的影響）と竜巻防護対象施設の配置情報を示す。 ○構造設計 ・波及的影響(機械的影響)を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して構成する主要部材が倒壊又は転倒による波及的影響を及ぼさないよう、構成する主要部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して、構成する主要部材が倒壊又は転倒による波及的影響を及ぼさない強度を有していることを評価する。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.3を受けた設計 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重，気圧差による荷重，飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○システム設計 ・波及的影響を及ぼし得る施設（機能的影響）の設計条件となる竜巻防護対象施設と繋がっている波及的影響を及ぼし得る施設（機能的影響）の設計情報（系統情報）を示す。 ○構造設計 ・波及的影響(機能的影響)を及ぼし得る施設は、風圧力による荷重に対して屋外の付属施設の転倒による波及的影響を及ぼさないよう、構成する主要部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して屋外の付属施設の破損により竜巻防護対象施設の安全機能に波及的影響を及ぼさない強度を有していることを評価する。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.3を受けた設計 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重，気圧差による荷重，飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○配置設計 ・波及的影響を及ぼし得る施設（機械的影響）の設計条件となる波及的影響を及ぼし得る施設（機械的影響）と竜巻防護対象施設の配置情報を示す。 ○構造設計 ・波及的影響(機械的影響)を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形による波及的影響を与えないよう、構造部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形が生じない構造を確保できていることを評価する。</p>	-
22	<p>使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、使用済燃料収納キャスクに波及的影響を与えない設計とする。</p>	-	-	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.6を受けた設計 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重，気圧差による荷重，飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○配置設計 ・波及的影響を及ぼし得る施設（機械的影響）の設計条件となる波及的影響を及ぼし得る施設（機械的影響）と竜巻防護対象施設の配置情報を示す。 ○構造設計 ・波及的影響(機械的影響)を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形による波及的影響を与えないよう、構造部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形が生じない構造を確保できていることを評価する。</p>	-

使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、波及的影響を及ぼさないよう、構造部材が転倒、過大な変形が生じない構造を確保する設計は、基本設計方針No.21と同じであることから、No.21を代表として説明する。



No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
29	<p>・資機材等の固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を行うこと</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.11,27を受けた設計 ○構造設計(運用) ・竜巻に対して、鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、資機材等が飛来物とならないように固縛又は固定する設計</p>	←	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.11,27を受けた設計 ○構造設計(運用) ・竜巻に対して、鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、資機材等が飛来物とならないように固縛又は固定する設計</p>	-
31	<p>竜巻に対する防護設計においては、建屋による防護が期待できない竜巻防護対象施設及び安全機能を損なうおそれのある屋外に設置される竜巻防護対象施設が設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、竜巻防護対策設備を設置する設計とする。</p>	<p>資機材等の固定、固縛については、屋外の機器・配管と建物・構築物で要求が同じであることから、屋外の機器・配管を代表として説明する。</p>	<p>⑥基本設計方針No.18の「建物・構築物」に記載している「開口部から設計飛来物が侵入し、建屋内の竜巻防護対象施設に衝突することを防止できない場合の設計」は、基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」に展開する。</p> <p>⑦基本設計方針No.19の「屋外 機器・配管」に記載している「竜巻防護対策設備」の設計条件となる屋外 機器・配管」の配置情報は、基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」に展開する。</p>	<p>⑧基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」に記載している「竜巻防護対策設備を構成する防護ネット、防護板、支持架構の具体の設計」は、基本設計方針No.34,35の「竜巻防護対策設備」に展開する</p>	<p>・基本設計方針No.18～20で展開するとした竜巻防護対策設備の設計を示す。 ○構造設計 ・基本設計方針No.18の「屋内 機器・配管」及び「建物・構築物」の配置情報を踏まえ、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突しないように、竜巻防護対象施設の上部及び側面を覆うように竜巻防護対策設備を設置する設計 (竜巻防護対策設備を構成する防護板(鉄筋コンクリート)、防護板(鋼材)、支持架構の具体の設計については、基本設計方針No.34の「竜巻防護対策設備」で展開する。) ・基本設計方針No.19の「屋外 機器・配管」の配置情報を踏まえ、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突しないように、竜巻防護対象施設の上部及び側面を覆うように竜巻防護対策設備を設置する設計 (竜巻防護対策設備を構成する防護ネット、防護板(鋼材)、支持架構の具体の設計については、基本設計方針No.34,35の「竜巻防護対策設備」で展開する。)</p>

竜巻防護対策設備を構成する防護ネットや防護板の具体の構造設計については、基本設計方針No.34,35に記載されていることから、基本設計方針No.34,35で防護ネットや防護板の具体の構造設計について説明する。

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
34	<p>(1) 飛来物防護板 飛来物防護板は、防護板(鋼材)とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板(鉄筋コンクリート)で構成し、以下の設計とする。 a. 防護板は、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止できる設計とする。 b. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。 c. 飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。 d. 飛来物防護板は、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>			<p>⑨基本設計方針No.34の「貫通及び裏面剥離を防止する設計」については、基本設計方針No.16の「建物・構築物」に展開する</p>	<p>・基本設計方針No.15,31~33で展開するとして竜巻防護対策設備の構造設計を示す。 ・基本設計方針No.7~9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○構造設計 <竜巻防護対策設備の共通設計> ・防護板(鋼材)は、設計飛来物の衝突に対して、貫通が生じない厚さを確保する設計 ・防護板(鋼材)は、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止するため、設計飛来物が侵入する隙間がないように設置する設計 ・設計飛来物が侵入し得る隙間を設ける場合は、当該隙間から設計飛来物が侵入することを防止するため、設計飛来物の侵入経路を制限するように防護板等を配置し、設計飛来物を衝突させることで、竜巻防護対策設備内への侵入を防止する設計 ・防護板(鋼材)は、設計荷重(竜巻)に対して、取付ボルトが破断し、防護板(鋼材)の脱落による波及的影響を与えない設計 ・支持架構は、設計荷重(竜巻)に対して防護板(鋼材)を支持できる強度を確保し、支持架構を構成する部材の倒壊、転倒及び脱落による波及的影響を与えないよう、骨組構造(ラーメン・トラス等)を採用するとともに、支持架構を構成する部材が十分な厚みを有する設計 <個別設計> ・防護板(鉄筋コンクリート)は、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保する設計 ・飛来物防護板は、竜巻防護対象施設の換気機能に影響を与えないよう、空気の給排気可能な開口を確保したフードを設ける設計 ○評価 <竜巻防護対策設備の共通設計> ・防護板(鋼材)は、貫通が生じない厚さを有していることを評価する。 ・防護板(鋼材)の取付ボルトは、設計荷重(竜巻)に対して、防護板(鋼材)が脱落しない強度を有していることを評価する。 ・支持架構は、設計荷重(竜巻)に対して防護板(鋼材)を支持できるよう、支持架構を構成する部材の倒壊、転倒及び脱落が生じない強度を確保できていることを評価する。 ・設計荷重(竜巻)に対して転倒、倒壊及び脱落により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないよう、構成部材が倒壊、転倒及び脱落が生じない強度を確保できていることを評価する。 <個別設計> ・防護板(鉄筋コンクリート)は、貫通及び裏面剥離が生じない厚さを有していることを評価する。</p>

⑧基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」に記載している「竜巻防護対策設備を構成する防護ネット、防護板、支持架構の具体の設計」は、基本設計方針No.34,35の「竜巻防護対策設備」に展開する

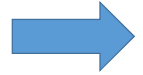
飛来物防護板(基本設計方針No.34)は、飛来物防護ネット(基本設計方針No.35)と共通する設計項目が多いこと、共通する設計は飛来物防護ネットの一部を除いて包絡して説明することができることから、飛来物防護ネット(基本設計方針No.35)を代表として説明する。
飛来物防護板の個別設計である「飛来物防護板は、竜巻防護対象施設の換気機能に影響を与えないよう、空気の給排気可能な開口を確保したフードを設ける設計」については、飛来物防護ネット(基本設計方針No.35)で包絡して説明できないことから、差分で示すこととする。
飛来物防護板の個別設計である「貫通及び裏面剥離を防止する設計」については、「建屋」と要求が同じであることから、「建屋」(基本設計方針No.16)を代表として説明する。

⑩基本設計方針No.34の「竜巻防護対策設備」の構造設計については、基本設計方針No.35の「竜巻防護対策設備」で展開する。

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
35	<p>(2) 飛来物防護ネット 冷却塔周りに設置する飛来物防護ネット(補助防護板を含む。)は、防護ネット及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。 a. 防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。 b. 防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。 c. 防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。 d. 支持架構に直接設置する防護ネットは、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。 e. 防護板(鋼材)は、設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。 f. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。 g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。 h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>				<p>・基本設計方針No.31～33で展開するとして竜巻防護対策設備の設計を示す。 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○構造設計 <竜巻防護対策設備の共通設計> (基本設計方針No.34と同じ。) <個別設計> ・防護ネットは設計飛来物の運動エネルギーを吸収することができるよう、破断しない強度を有する設計 ・防護ネットは設計飛来物の衝突に対してたわみが生じたとしても竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計 ・防護ネットは設計飛来物の衝突に対して通過及び貫通を防止できる設計 ・防護ネット(支持架構に直接設置)は、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下となるよう鋼製の補助防護板を設置する設計 ・防護ネットを構成する部材は、設計荷重(竜巻)に対して、脱落による波及的影響を与えないよう、十分な部材厚を有する設計 ・飛来物防護ネットは、冷却塔の冷却能力に影響を与えないよう、空気の流入が可能な防護ネットを主体構造とする設計 ○評価 <竜巻防護対策設備の共通設計> (基本設計方針No.34と同じ。) <個別設計> ・防護ネットは、設計飛来物の衝突に対し、破断しない強度を有していることを評価する。 ・防護ネットは、設計飛来物の衝突に対し、運動エネルギーを吸収できることを評価する。 ・防護ネットは、設計飛来物の衝突に対し、たわみ量を考慮しても竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保できていることを評価する。 ・補助防護板は、貫通が生じない厚さを有していることを評価する。 ・防護ネットを構成する部材は、設計荷重(竜巻)に対して、破断しない強度を有していることを評価する。</p>

⑧基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」に記載している「竜巻防護対策設備を構成する防護ネット、防護板、支持架構の具体の設計」は、基本設計方針No.34,35の「竜巻防護対策設備」に展開する

⑩基本設計方針No.34の「竜巻防護対策設備」の構造設計については、基本設計方針No.35の「竜巻防護対策設備」で展開する。



<添付2-1を踏まえた設計説明分類の整理結果>

※設計展開のある設計説明分類のみ抜粋

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
4	<p>竜巻防護対象施設等以外の安全機能を有する施設は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.1を受けた設計 (代替設備により必要な機能を確保する設計)</p> <p>○システム設計</p> <p>・設備の損傷を考慮した場合の代替措置の設定に関し、代替する機能がある場合は、その機能を代替設備により確保する設計 例：代替機能を有する設備がある場合（複数ある設備（排風機又はHEPAフィルタ）で代替（停止中の設備に切り替えて運転）、別の計器で代替（供給先の流量計を供給元の流量計等の値で供給できていることを確認）等）</p> <p>(安全上支障のない期間で修理可能な設計)</p> <p>○システム設計、配置設計、構造設計</p> <p>・代替する機能がない場合は、損傷時の修理を考慮し、修理可能な設計 例：代替機能を有する設備がなく、隔離措置等を行い修理にて対応する場合（屋外配管等）</p> <p>・修理のために必要な共通的な対応については、第16条（安有）の保守・修理に対するシステム設計、配置設計、構造設計で示す。</p>			

凡例 ・青枠：共通項目又は合わせて説明する項目

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
15	竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に対して構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	-	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」で展開するとして建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の配置設計を示す。 ○配置設計 ・建屋内の竜巻防護対象施設(建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設を含む)は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋内の設計飛来物の衝突及び風圧力による荷重が作用しない位置に設置する設計。 (竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計については、基本設計方針No.15,16の「建物・構築物」に展開する。) (建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計については、基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」に展開する。) (建屋内の竜巻防護対象施設の配置設計については、基本設計方針No.18の「建物・構築物」に展開する。) 	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で展開するとして竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計を示す。 ・基本設計方針No.7~9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○構造設計 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋は設計荷重(竜巻)に対して、建屋の構造部材が転倒、過大な変形及び脱落が生じないように、鉄筋コンクリート造を採用するとともに、建屋の構造部材が十分な厚みを有する設計 (なお、主排気筒管理建屋は竜巻防護対策設備に覆われており、設計竜巻荷重が直接建屋に作用せず、竜巻防護対策設備に作用する構造となっていることから、基本設計方針No.34の構造設計に示す。) ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して建屋の構造部材が転倒、過大な変形及び脱落が生じない構造を確保できていることを評価する。 	-
16	また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で展開するとして竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計を示す。 ・基本設計方針No.7,9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：飛来物による衝撃荷重)を考慮 ○構造設計 ・設計飛来物の衝突に対して、建屋の構造部材である屋根、壁、フード、扉が貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保する設計 (設計飛来物の衝突に対して貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保できない場合又は開口部から設計飛来物の侵入により建屋内の竜巻防護対象施設の防護を期待できない場合の設計については、基本設計方針No.18の「建物・構築物」に展開する。) ○評価 ・建屋の構造部材が貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保できていることを評価する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・基本設計方針No.15,31~33に展開するとして竜巻防護対策設備の構造設計を示す。 ・基本設計方針No.7~9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○構造設計 <個別設計> ・防護板(鉄筋コンクリート)は、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保する設計 ○評価 <個別設計> ・防護板(鉄筋コンクリート)は、貫通及び裏面剥離が生じない厚さを有していることを評価する。
17	塔槽類廃ガス処理設備等の建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は、気圧差による荷重に対して構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。	-	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で展開するとして建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計を示す。 ・基本設計方針No.7,8から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：気圧差による荷重等)を考慮 ○システム設計 ・塔槽類廃ガス処理設備等のうち、外気と繋がっている竜巻防護対象施設の設計情報(系統情報)を示す。 ○構造設計 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設は気圧差による荷重に対して、安全機能(換気機能等)に影響を及ぼさないよう、構成する主要部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 気圧差による荷重に対して成する主要部材が安全機能(換気機能等)に影響を及ぼすような変形が生じないことを評価する。 	-	-

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
18	<p>開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p>		<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」で展開する として建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の配置設計を示す。 ○配置設計 ・建屋内の竜巻防護対象施設(建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設を含む)は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋内の設計飛来物の衝突及び風圧力による荷重が作用しない位置に設置する設計。 (竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計については、基本設計方針No.15,16の「建物・構築物」に展開する。) (建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計については、基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」に展開する。) (建屋内の竜巻防護対象施設の配置設計については、基本設計方針No.18の「建物・構築物」に展開する。)</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」で展開する として建屋内の竜巻防護対象施設の配置設計を示す。 ・基本設計方針No.16の「建物・構築物」で展開するとして貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保できない場合又は開口部から設計飛来物の侵入により建屋内の竜巻防護対象施設の防護を期待できない場合の設計を示す。 ○配置設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」の建屋内の竜巻防護対象施設の配置情報と建屋の開口部及び内壁の配置情報との位置関係を踏まえ、開口部から設計飛来物が侵入し、建屋内の竜巻防護対象施設に衝突することを防止する設計</p>	
19	<p>安全冷却水系の冷却塔等の屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、竜巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.7~10から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重、防護ネットを通過する極小飛来物(砂利)等)を考慮 ○構造設計 ・屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、安全機能(冷却機能等)に影響を及ぼさないよう、構成する主要部材が十分な厚みを有する設計 ・設計飛来物の衝突に対して、貫通が生じない厚さを確保する設計 ・設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、竜巻防護対策設備を設置する設計 ・竜巻防護対策設備により防護される竜巻防護対象施設は、防護ネットを通過する極小飛来物に対して、安全機能に影響を及ぼすような貫入が生じない厚さを確保する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構成する主要部材が安全機能(冷却機能等)に影響を及ぼさない強度を有していることを評価する。 ・貫通が生じない厚さを有していることを評価する。 ・竜巻防護対策設備により防護される竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備内に侵入し得る極小飛来物に対して、安全機能に影響を及ぼすような貫入が生じない厚さを有していることを評価する。</p>		<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.7~9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○構造設計 ・屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形及び脱落が生じないよう、構造部材が十分な厚みを有する設計 ・設計飛来物の衝突に対して、構造部材が貫通及び裏面剥離が生じない厚さを確保する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構造部材が転倒、過大な変形及び脱落が生じない構造を確保できていることを評価する。 ・貫通及び裏面剥離が生じない厚さを有していることを評価する。</p>	

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
21	<p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.3を受けた設計 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○配置設計 ・波及的影響(機械的影響)を及ぼし得る施設(機能的影響)の設計条件となる波及的影響を及ぼし得る施設(機械的影響)と竜巻防護対象施設の配置情報を示す。 ○構造設計 ・波及的影響(機械的影響)を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して構成する主要部材が倒壊又は転倒による波及的影響を及ぼさないよう、構成する主要部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して、構成する主要部材が倒壊又は転倒による波及的影響を及ぼさない強度を有していることを評価する。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.3を受けた設計 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○システム設計 ・波及的影響を及ぼし得る施設(機能的影響)の設計条件となる竜巻防護対象施設と繋がっている波及的影響を及ぼし得る施設(機能的影響)の設計情報(系統情報)を示す。 ○構造設計 ・波及的影響(機能的影響)を及ぼし得る施設は、風圧力による荷重に対して屋外の付属施設の転倒による波及的影響を及ぼさないよう、構成する主要部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して屋外の付属施設の破損により竜巻防護対象施設の安全機能に波及的影響を及ぼさない強度を有していることを評価する。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.3を受けた設計 ・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮 ○配置設計 ・波及的影響を及ぼし得る施設(機械的影響)の設計条件となる波及的影響を及ぼし得る施設(機械的影響)と竜巻防護対象施設の配置情報を示す。 ○構造設計 ・波及的影響(機械的影響)を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形による波及的影響を与えないよう、構造部材が十分な厚みを有する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して、構造部材が転倒、過大な変形が生じない構造を確保できていることを評価する。</p>	-
29	<p>・資機材等の固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び退避を行うこと</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.11,27を受けた設計 ○構造設計(運用) ・竜巻に対して、鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、資機材等が飛来物とならないように固縛又は固定する設計</p>	-	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.11,27を受けた設計 ○構造設計(運用) ・竜巻に対して、鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、資機材等が飛来物とならないように固縛又は固定する設計</p>	-
31	<p>竜巻に対する防護設計においては、建屋による防護が期待できない竜巻防護対象施設及び安全機能を損なうおそれのある屋外に設置される竜巻防護対象施設が設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、竜巻防護対策設備を設置する設計とする。</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ○配置設計 ・「竜巻防護対策設備」の設計条件となる「屋外 機器・配管」の配置情報を示す。 (竜巻防護対策設備の設計については、基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」で展開する。)</p>	<p>・冒頭宣言に当たる基本設計方針No.13を受けた設計 ・基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」で展開するとして建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の配置設計を示す。 ○配置設計 ・建屋内の竜巻防護対象施設(建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設を含む)は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋内の設計飛来物の衝突及び風圧力による荷重が作用しない位置に設置する設計。 (竜巻防護対象施設を収納する建屋の設計については、基本設計方針No.15,16の「建物・構築物」に展開する。) (建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設の構造設計については、基本設計方針No.17の「屋内 機器・配管」に展開する。) (建屋内の竜巻防護対象施設の配置設計については、基本設計方針No.18の「建物・構築物」に展開する。)</p>	<p>○配置設計 ・基本設計方針No.14の「屋内 機器・配管」の建屋内の竜巻防護対象施設の配置情報と建屋の開口部及び内壁の配置情報の位置関係を踏まえ、開口部から設計飛来物が侵入し、建屋内の竜巻防護対象施設に衝突することを防止できない場合は、竜巻防護対策設備を設置する設計 (竜巻防護対策設備の設計については、基本設計方針No.31の「竜巻防護対策設備」に展開する。)</p>	<p>・基本設計方針No.18～20で展開するとして竜巻防護対策設備の設計を示す。 ○構造設計 ・基本設計方針No.18の「屋内 機器・配管」及び「建物・構築物」の配置情報を踏まえ、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突しないように、竜巻防護対象施設の上及び側面を覆うように竜巻防護対策設備を設置する設計 (竜巻防護対策設備を構成する防護板(鉄筋コンクリート)、防護板(鋼材)、支持架構の具体的設計については、基本設計方針No.34の「竜巻防護対策設備」で展開する。) ・基本設計方針No.19の「屋外 機器・配管」の配置情報を踏まえ、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突しないように、竜巻防護対象施設の上及び側面を覆うように竜巻防護対策設備を設置する設計 (竜巻防護対策設備を構成する防護ネット、防護板(鋼材)、支持架構の具体的設計については、基本設計方針No.34,35の「竜巻防護対策設備」で展開する。)</p>

No.	8条竜巻 基本設計方針	屋外 機器・配管	屋内 機器・配管	建物・構築物	竜巻防護対策設備
35	<p>(2) 飛来物防護ネット 冷却塔周りに設置する飛来物防護ネット(補助防護板を含む。)は、防護ネット及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。</p> <p>a. 防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。</p> <p>b. 防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。</p> <p>c. 防護ネット(補助防護板を含む。)は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。</p> <p>d. 支持架構に直接設置する防護ネットは、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>e. 防護板(鋼材)は、設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。</p> <p>f. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	-	-	-	<p>・基本設計方針No.31～33で展開するとして竜巻防護対策設備の設計を示す。</p> <p>・基本設計方針No.7～9から展開される設計条件(設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重等)を考慮</p> <p>○構造設計 <竜巻防護対策設備の共通設計></p> <p>・防護板(鋼材)は、設計飛来物の衝突に対して、貫通が生じない厚さを確保する設計</p> <p>・防護板(鋼材)は、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止するため、設計飛来物が侵入する隙間がないように設置する設計</p> <p>・設計飛来物が侵入し得る隙間を設ける場合は、当該隙間から設計飛来物が侵入することを防止するため、設計飛来物の侵入経路を制限するように防護板等を配置し、設計飛来物を衝突させることで、竜巻防護対策設備内への侵入を防止する設計</p> <p>・防護板(鋼材)は、設計荷重(竜巻)に対して、取付ボルトが破断し、防護板(鋼材)の脱落による波及的影響を与えない設計</p> <p>・支持架構は、設計荷重(竜巻)に対して防護板(鋼材)を支持できる強度を確保し、支持架構を構成する部材の倒壊、転倒及び脱落による波及的影響を与えないよう、骨組構造(ラーメン・トラス等)を採用するとともに、支持架構を構成する部材が十分な厚みを有する設計</p> <p><個別設計></p> <p>・防護ネットは設計飛来物の運動エネルギーを吸収することができるよう、破断しない強度を有する設計</p> <p>・防護ネットは設計飛来物の衝突に対してたわみが生じたとしても竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計</p> <p>・防護ネットは設計飛来物の衝突に対して通過及び貫通を防止できる設計</p> <p>・防護ネット(支持架構に直接設置)は、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下となるよう鋼製の補助防護板を設置する設計</p> <p>・防護ネットを構成する部材は、設計荷重(竜巻)に対して、脱落による波及的影響を与えないよう、十分な部材厚を有する設計</p> <p>・飛来物防護ネットは、冷却塔の冷却能力に影響を与えないよう、空気の流出入が可能な防護ネットを主体構造とする設計</p> <p>・飛来物防護板は、竜巻防護対象施設の換気機能に影響を与えないよう、空気の給排気可能な開口を確保したフードを設ける設計</p> <p>○評価 <竜巻防護対策設備の共通設計></p> <p>・防護板(鋼材)は、貫通が生じない厚さを有していることを評価する。</p> <p>・防護板(鋼材)の取付ボルトは、設計荷重(竜巻)に対して、防護板(鋼材)が脱落しない強度を有していることを評価する。</p> <p>・支持架構は、設計荷重(竜巻)に対して防護板(鋼材)を支持できるよう、支持架構を構成する部材の倒壊、転倒及び脱落が生じない強度を確保できていることを評価する。</p> <p><個別設計></p> <p>・防護ネットは、設計飛来物の衝突に対し、破断しない強度を有していることを評価する。</p> <p>・防護ネットは、設計飛来物の衝突に対し、運動エネルギーを吸収できることを評価する。</p> <p>・防護ネットは、設計飛来物の衝突に対し、たわみ量を考慮しても竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保できていることを評価する。</p> <p>・補助防護板は、貫通が生じない厚さを有していることを評価する。</p> <p>・防護ネットを構成する部材は、設計荷重(竜巻)に対して、破断しない強度を有していることを評価する。</p>