

竜巻防護の設計に係る考え方の整理について

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予定であるが、説明に当たり説明内容の重複を極力避ける必要がある。そのため、共通12の資料2作成段階において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網羅的に把握し、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での共通する説明項目を示し、代表して説明する分類及び設備群を整理する。

なお、その整理結果を元にDB設備とSA設備の構造設計と評価の関係から類型化を行い、代表設備の選定と差分説明項目の抽出を行うことを整理の目標とするが、SA設備は、SA設備とDB設備両方で登録される設備があるため、今回は、DB設備を対象として、設計説明分類間の共通項目、代表する設計説明分類の整理を行うこととする。（添付1参照）

SA設備を含めた整理については、まずは、竜巻防護に係るSA設備の設計のうちDB設備の説明に含めて説明できる設計要求内容とSA設備で個別に説明する設計要求内容を明らかにする整理を行う。（添付2参照）

また、今後の代表設備選定に資するべくDB設備の基本設計方針と説明内容を整理し、設備をまとめた設備群を整理する。（添付3参照）

それぞれの整理手順及び結果を以降に示す。

2. DB設備の設計説明分類間の共通項目の整理及び代表する設計説明分類の整理（添付1）

共通12の設計説明分類の整理結果を用いて、各設計説明分類の基本設計方針を受けた説明すべき事項を整理する。具体的には以下の整理手順に従い、設計説明分類間における代表して説明する設計説明分類をした。代表の選定にあたっては、より多くの説明が可能となる設計説明分類を選定とした。

(1) 整理手順

<共通する設計要求の整理>

- 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し、設計説明分類ごとに設計要求内容を記載する。
- 基本設計方針を要求種別と設計項目（システム設計、構造設計、配置設計、評価）で整理し、設計説明分類ごとに設計項目の設計要求内容を記載する。
- 異なる設計説明分類間での共通する設計要求内容を特定し、共通であると考えられる理由について示す。

<代表の設計説明分類の整理>

- 一つの分類で多くの内容を説明できるよう多くの設計要求内容を受け取るものから代表を選定する。

(2) 整理結果

添付 1 に示す通り、設計説明分類間の共通する設計要求内容が 8 件抽出された。今回の共通する設計要求内容の抽出の結果から、それぞれの設計要求内容の関係を整理したところ、「飛来物防護板」の設計要求事項の説明は、「建物・構築物」、「飛来物防護ネット」により説明できると考えられる。

次回資料提示に際しては、3 項で示す DB と SA 設備の整理結果を含めた形で再整理を実施したものを提示する。

3. DB 設備と SA 設備の竜巻に係る基本設計方針と設計要求内容の比較（添付 2）

DB 設備と SA 設備の竜巻に係る基本設計方針を比較し、設計方針の対応関係を整理する。その整理後、DB 設備と SA 設備の設計要求内容を並べ比較し、竜巻防護に係る SA 設備の設計のうち DB 設備の説明に含めて説明できる設計要求内容と個別で説明する設計要求内容を明らかにする。

(1) 整理手順

- 「安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 添付-1(令和 2 年 7 月 13 日 R29)」のフォーマットを用いて、DB 設備の第 1 章の基本設計（竜巻）に対応する SA（竜巻）の基本設計を展開し、設計方針の対応関係を整理する。（環境条件のみならず、36 条要求のうち位置的分散などの竜巻に関係するもの含む）
- 整理した DB 設備と SA 設備の基本設計方針の比較に紐づける形で、DB 設備と SA 設備の設計要求内容を縦軸に並べる。
- 設計要求内容を比較・分析することで、要求事項を達成するための対策内容に係る DB 設備と SA 設備の設計の差異を抽出する。SA 設備の設計のうち、DB 設備の説明に含めて説明できる設計要求内容及び個別に説明する設計要求内容を明らかにする。

(2) 整理結果

DB 設備と SA 設備の竜巻に係る基本設計方針と設計要求内容の比較の結果、添付 2 に示す通り DB 設備と SA 設備の設計要求内容を比較した結果、可搬型 SA 設備の分散配置、固縛に関する内容及び常設 SA 設備の予備品を用いた復旧に関する内容について追加となっていることが確認できた。また、本項目以外については、DB 設備の設計方針により SA 設備の設計方針を包含できることが確認できた。

本結果により、DB 設備と SA 設備の差分箇所以外については DB 設備の設計方針を準用できると考えられる。

4. 設計説明分類内での代表設備整理（添付3）

設計説明分類と基本設計方針の対応関係を元に整理し、同じ説明項目となる施設（設備）をまとめ設計説明分類内の設備から代表設備を選定するために、共通して説明出来る設備を整理する。

（1）整理手順

- 2項の整理した設計説明分類と基本設計方針との関係を元に設計説明分類毎に関係する基本設計方針を縦軸に展開する。
- 横軸に資料1の設備リストに掲載している機器のうち同じ設計説明分類に属する機器を並べ、全て同じ説明項目となる施設（設備）を統合する。

（2）整理結果

設計説明分類と基本設計方針の対応関係から同じ説明項目となる設備をまとめた結果、「建物・構築物」及び「屋外_機器・配管」は防護対象と波及的影響考慮の2群で整理でき、「屋内_機器・配管」は防護対象、防護対象のうち外気とつながっている防護対象の2群、「飛来物防護板」は防護板（鉄筋コンクリート）、防護板（鋼板）の2群、「飛来物防護ネット」は1群で説明できることが確認できた。

今後代表設備選定及び差分説明項目抽出のため、SA設備を含めた整理を行うとともに、詳細設計方針から構造設計と評価の関係を踏まえ、代表設備の選定を実施する。

以上

添付1 : 設計説明分類整理表

添付2-1 : 安全審査 整理資料 第33条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関するDB/SA比較表

添付2-2 : 設計要求内容の比較

添付3-1 : 竜巻設計要求整理表（建物・構築物）

添付3-2 : 竜巻設計要求整理表（機器・配管系（屋外））

添付3-3 : 竜巻設計要求整理表（機器・配管系（屋内））

添付3-4 : 竜巻設計要求整理表（飛来物防護板）

添付3-5 : 竜巻設計要求整理表（飛来物防護ネット）

No.	8条竜巻 基本設計方針	外的事象_防護対象等 屋外_建物・構築物	外的事象_防護対象等 屋外_機器・配管	内的事象_防護対象等 屋内_機器・配管	外的事象_対策設備 竜巻対策設備 飛来物防護板	外的事象_対策設備 竜巻対策設備 飛来物防護ネット
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。			(基本設計方針No.13～29に係る冒頭宣言のため)		
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。			(基本設計方針No.13～19に係る冒頭宣言及び定義のため)		
3	また、その施設の倒壊等により竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせるおそれがある施設(以下「竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」という。)の影響及び竜巻の随伴事象による影響を考慮した設計とする。			(基本設計方針No.21に係る冒頭宣言のため)		
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。			(基本設計方針No.5に係る冒頭宣言のため)		
5	また、上記の施設に対する損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うことを保安規定に定めて、管理する。			(運用要求のため)		
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。			(基本設計方針No.22に係る冒頭宣言のため)		
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。			(定義のため)		
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。			(定義のため)		
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。			(定義のため)		
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。			(定義のため)		
11	鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大きくなる資機材等の設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛又は建屋収納並びに車両の入構管理及び回避を実施することにより、飛来物とならない設計とする。			(基本設計方針No.29に係る冒頭宣言及び定義のため)		
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。			(定義のため)		
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。			(基本設計方針No.14～19に係る冒頭宣言のため)		
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。			○配置設計 ・設計荷重(竜巻)に対して、構造強度が確保されている建屋内に収納することにより機能を維持する設計 (収納する建屋の設計については、基本設計方針No.15,16で展開する。)		
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。	○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度確保により収納された竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計 ① ➡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を考慮 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度が確保され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。	○構造設計 ・設計飛来物の衝突に対して貫通及び裏面剥離を防止できる構造強度を確保する設計 ③ ○評価 ・貫通及び裏面剥離が生じない強度を有していることを評価する。				

No.	8条竜巻 基本設計方針	外的事象_防護対象等 屋外_建物・構築物	外的事象_防護対象等 屋外_機器・配管	内的事象_防護対象等 屋内_機器・配管	外的事象_対策設備 竜巻対策設備 飛来物防護板	外的事象_対策設備 竜巻対策設備 飛来物防護ネット
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。			○構造設計 ・気圧差による荷重に対して機能を維持する設計 ① ○評価 気圧差による荷重に対して機能が維持できる強度を有していることを評価する。		
18	開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない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。			○配置設計 ・竜巻防護対策設備を設置することにより機能を維持する設計 又は配置上の考慮により機能を維持する設計 ② (竜巻防護対策設備の設計については、基本設計方針 No.34で展開する。)		
19	安全冷却水系の冷却塔等の屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、竜巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。	○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して、構造強度確保により機能を維持する設計 ① ➡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を考慮 ・建屋：設計飛来物の衝突に対して貫通及び裏面剥離を防止する設計 ③ ・構築物：設計飛来物の衝突に対して貫通を防止する設計 ④ ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度が確保されていることを評価する。 ・建屋：貫通及び裏面剥離が生じない強度を有していることを評価する。 ・構築物：貫通が生じない強度を有していることを評価する。	○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して、構造強度確保により機能を維持する設計 ① ・設計飛来物の衝突に対して貫通を防止する設計 ④ ➡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を考慮 ・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、竜巻防護対策設備により防護 ② ➡飛来物防護ネットにより防護される竜巻防護対象施設は、飛来物防護ネットにより設計飛来物が衝突しないことから、風圧力による荷重、気圧差による荷重を考慮 ➡飛来物防護板による防護される竜巻防護対象施設は、飛来物防護板により設計飛来物が衝突しないこと、風圧力による荷重が作用しないことから考慮不要 (竜巻防護対策設備の設計については、基本設計方針 No.34, 35で展開する。) ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度が確保され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ことを評価する。			
20	竜巻防護対策設備の基本設計方針については、第2章 個別項目の「7.3.4 竜巻防護対策設備」に示す。	(竜巻防護対策設備の設計については、基本設計方針No.30～35で展開する。)				
21	竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊又は転倒による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機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。	○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して倒壊又は転倒による波及的影響を与えない強度を確保 ⑦ ➡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を考慮 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して倒壊又は転倒により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない強度を有していることを評価する。	○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して倒壊又は転倒による波及的影響を与えない強度を確保 ⑦ ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重を考慮 ・設計荷重(竜巻)に対して転倒による閉塞を生じない強度を確保 ⑦ ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重を考慮 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して倒壊又は転倒により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない強度を有していることを評価する。 ・設計荷重(竜巻)に対して転倒による閉塞により竜巻防護対象施設の安全機能に波及的影響を与えないことを評価する。			
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。	○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して倒壊又は転倒による波及的影響を与えない強度を確保 ⑦ ➡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を考慮 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して倒壊又は転倒により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない強度を有していることを評価する。				

No.	8条竜巻 基本設計方針	外的事象_防護対象等 屋外_建物・構築物	外的事象_防護対象等 屋外_機器・配管	内的事象_防護対象等 屋内_機器・配管	外的事象_対策設備 竜巻対策設備 飛来物防護板	外的事象_対策設備 竜巻対策設備 飛来物防護ネット
23	b. 竜巻随伴事象に対する設計方針 過去の他地域における竜巻被害状況及び再処理施設の配置から、竜巻随伴事象として火災、溢水及び外部電源喪失を想定し、これらの事象が発生した場合においても、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	(基本設計方針No.24～26に係る冒頭宣言のため)				
24	竜巻随伴事象のうち火災に対しては、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随伴事象としての火災による影響は外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるため、「3.3.3 外部火災」の「(b) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する防護対策」及び「5. 火災等による損傷の防止」に基づく設計とする。	(外部火災及び内部火災に係る設計については、当該条文側にて展開する。)				
25	竜巻随伴事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随伴事象としての溢水による影響は溢水に対する防護設計に包絡されるため、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」の「6.3.4 その他の溢水」に基づく設計とする。	(溢水に係る設計については、当該条文側にて展開する。)				
26	竜巻随伴事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失が生じたとしても非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源系統による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計とする。	(非常用所内電源系統に係る設計については、保安電源設備の条文側にて展開する。非常用所内電源系統等の防護については基本設計方針No.2による)				
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。	(基本設計方針No.28,29に係る冒頭宣言のため)				
28	設計竜巻の特性値、竜巻と同時に発生する自然現象等について、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うこと	(運用要求のため)				
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回避を行うこと	(運用要求のため)				
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。	(各条の基本設計方針に係る冒頭宣言のため)				
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.34,35に係る冒頭宣言のため)				
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。	(基本設計方針No.34,35に係る冒頭宣言のため)				
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。	(基本設計方針No.34,35に係る冒頭宣言のため)				
34	(1) 飛来物防護板 飛来物防護板は、防護板(鋼材)とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板(鉄筋コンクリート)で構成し、以下の設計とする。 a. 防護板は、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止できる設計とする。 b. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。 c. 飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。 d. 飛来物防護板は、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。 e. 飛来物防護板は、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。				○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して、構造強度確保により竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計 ① ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重を考慮 ・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を防止する設計 ③ ・防護板(鋼材)は、設計飛来物の衝突に対して貫通を防止する設計 ④ ・支持架構は、設計荷重(竜巻)に対して防護板(鋼材)を支持できる構造強度を確保 ⑤ ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重を考慮 ・竜巻防護対象施設の安全機能(排気機能含む)に影響を与えない設計 ⑥ ・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強度を確保 ⑦ ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重を考慮 ・竜巻以外の自然現象及び人為事象に対して竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない強度を確保 ⑧ ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度が確保されていることを評価する。 ・防護板は、貫通及び裏面剥離が生じ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)を支持できる強度を有し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ことを評価する。 ・竜巻以外の自然現象及び人為事象については、該当する条文にて評価する。	

No.	8条竜巻 基本設計方針	外的事象 防護対象等 屋外 建物・構築物	外的事象 防護対象等 屋外 機器・配管	内的事象 防護対象等 屋内 機器・配管	外的事象 対策設備 竜巻対策設備 飛来物防護板	外的事象 対策設備 竜巻対策設備 飛来物防護ネット
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>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>○構造設計</p> <p>・設計荷重(竜巻) に対して、構造強度確保により竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計 ①</p> <p>➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重を考慮</p> <p>・防護ネットは設計飛来物の運動エネルギーを吸収することができる強度を有する設計</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</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 ④</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>・防護板(鋼材)は、設計飛来物の諸突に対して貫通を防止できる構造強度を確保 ④</p> <p>・支持架構は、設計荷重(竜巻)に対して、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる構造強度を確保 ⑤</p> <p>➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重を考慮</p> <p>・竜巻防護対象施設の冷却機能に影響を与えない設計 ⑥</p> <p>・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設計 ⑦</p> <p>➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重を考慮</p> <p>・竜巻以外の自然現象及び人為事象に対して竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない強度を確保 ⑧</p> <p>○評価</p> <p>・設計荷重(竜巻)に対して構造強度が確保され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、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、貫通が生じない強度を有していることを評価する。</p> <p>・防護板(鋼材)は、貫通が生じ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)に対して防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有していることを評価する。</p> <p>・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ことを評価する。</p> <p>・竜巻以外の自然現象及び人為事象については、該当する条文にて評価する。</p>	

＜共通項とした考え方＞

- ①：設計荷重(竜巻) に対して構造強度を確保し、竜巻防護対象施設の安全機能を維持する観点については、いずれの設計説明分類においても共通した設計である。(該当箇所：建物・構築物No.15,19, 屋外 機器・配管No.19, 屋内 機器・配管No.17, 飛来物防護板No.34, 飛来物防護ネットNo.35)
- ②：設計荷重(竜巻) に対して安全機能を損なうおそのある場合に対策設備により防護する観点については、機器・配管においては屋内外に関わらず共通した設計である。(該当箇所：屋外 機器・配管No.19, 屋内 機器・配管No.18)
- ③：設計飛来物に対して貫通及び裏面剥離を防止する観点については、建物・構築物、飛来物防護板において共通した設計である。(該当箇所：建物・構築物No.16,19, 飛来物防護板No.34)
- ④：設計飛来物に対して貫通を防止する観点については、屋内 機器・配管を除く他の設計説明分類において共通した設計である。(該当箇所：建物・構築物No.19, 屋外 機器・配管No.19, 飛来物防護板No.34, 飛来物防護ネットNo.35)
- ⑤：支持する対象が異なるが、支持架構で支持できる強度を確保する観点については、飛来物防護板、飛来物防護ネットにおいても共通した設計である。(該当箇所：飛来物防護板No.34, 飛来物防護ネットNo.35)
- ⑥：竜巻防護対象施設に要求される機能に影響を与えない観点については、飛来物防護板、飛来物防護ネットにおいても共通した設計である。(該当箇所：飛来物防護板No.34, 飛来物防護ネットNo.35)
- ⑦：設計荷重(竜巻)に対して竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない観点については、飛来物防護板、飛来物防護ネットにおいても共通した設計である。(該当箇所：建物・構築物No.21,22, 屋外 機器・配管No.21, 飛来物防護板No.34, 飛来物防護ネットNo.35)
- ⑧：竜巻以外の自然現象及び人為事象に対して波及的影響を与えない観点については、飛来物防護板、飛来物防護ネットにおいても共通した設計である。(該当箇所：飛来物防護板No.34, 飛来物防護ネットNo.35)

＜共通項から代表設計説明分類の選定例＞

- ・「建物・構築物」は、「飛来物防護板」と共通項が4項目(①,③,④,⑦)あり、「建物・構築物」より説明すべき項目が多い「飛来物防護板」を代表で説明することで、「建物・構築物」で説明すべき項目は包絡できる可能性がある。
- ・「屋外 機器・配管」は、「建物・構築物」、「飛来物防護板」、「飛来物防護ネット」と共通項が3項目(①,④,⑦)あり、②のみ個別で説明すべき項目があることから、②のみ差分で説明することで「建物・構築物」、「飛来物防護板」、「飛来物防護ネット」のいずれかを代表で説明することで、「屋外 機器・配管」で説明すべき項目は包絡できる可能性がある。
- ・「屋内 機器・配管」は、「屋外 機器・配管」と共通項が2項目(①,②)あり、説明項目が多い「屋外 機器・配管」を代表で説明することで、「屋内 機器・配管」として個別に説明すべき項目を差分として説明することにより、「屋内 機器・配管」で説明すべき項目は包絡できる可能性がある。
- ・「飛来物防護板」は、「飛来物防護ネット」との共通項が6項目(①,④,⑤,⑥,⑦,⑧)あり、「飛来物防護板」より説明すべき項目が多い「飛来物防護ネット」を代表で説明することで、「飛来物防護ネット」の説明で包絡できない③の項目については、「建物・構築物」を代表で説明することで、「飛来物防護板」で説明すべき項目は包絡できる可能性がある。
- ・「飛来物防護ネット」は、「飛来物防護板」と共通項が6項目((①,④,⑤,⑥,⑦,⑧)あるが、「飛来物防護板」と「飛来物防護ネット」では構成部品として防護ネットの有無が大きな差分であることから、個別で説明すべき項目が多い「飛来物防護ネット」を代表で説明することで「飛来物防護板」で説明すべき項目を包絡できる可能性がある。

上記の整理を踏まえ、以下に示す代表設計説明分類とすることを検討する予定。

- ・「建物・構築物」 ➡「建物・構築物」及び「飛来物防護ネット」を代表で説明することで、「飛来物防護板」で説明すべき項目を包絡できるか検討する。
- ・「飛来物防護ネット」 ➡「屋外 機器・配管」、「屋内 機器・配管」については、「建物・構築物」及び「飛来物防護ネット」を代表で説明すること並びに「建物・構築物」及び「飛来物防護ネット」で説明できない「機器・配管」で個別で説明すべき項目を差分として説明することで、「機器・配管」で説明すべき項目を包絡できるか検討する。

安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関する DB/SA 比較表(1/12)

基本項目

番号	安全機能を有する施設の設計方針	重大事故等対処設備の設計方針							
		屋内				屋外			
		新規	常設 安重	非安重	可搬型	新規	常設 安重	非安重	可搬型
竜巻 1	(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。	－ (竜巻 13～28 において具体化されている。)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
竜巻 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。	－ (竜巻 13～19 において具体化されている。)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
竜巻 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。	－ (竜巻 20 及び 22～28 において具体化されている。)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
竜巻 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。	該当設備なし。	同左	風(台風)、竜巻、により機能が損なわれる場合、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程の停止等又はこれらを適切に組み合わせることにより、機能を損なわない設計とする。	該当設備なし。	同左	同左	風(台風)、竜巻、により機能が損なわれる場合、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程の停止等又はこれらを適切に組み合わせることにより、機能を損なわない設計とする。	該当設備なし

竜巻 4,5
DB の基本方針は、SA の基本方針を包含しており、基本方針は DB を代表として説明する。

注：「－」は、設計方針に該当する記載がないことを示している。解説又は具体的な展開先の方針番号を、括弧書きで示す。

安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関する DB/SA 比較表(2/12)

番号	安全機能を有する施設の設計方針	重大事故等対処設備の設計方針							
		屋内				屋外			
		新規	常設 安重	非安重	可搬型	新規	常設 安重	非安重	可搬型
竜巻 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。	該当設備なし	同左	代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程を停止すること等については、保安規定に定めて、管理する。	該当設備なし	同左	同左	代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程を停止すること等については、保安規定に定めて、管理する。	該当設備なし
竜巻 6	なお、使用済燃料収納キャスクは再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、竜巻により使用済燃料収納キャスクを取納する建屋が使用済燃料収納キャスクに対して波及的破損を与えない設計とする。	該当設備なし。(SA 設備を設置していない。)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
竜巻 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。	(竜巻 13 からの竜巻に対する防護方針を含む)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
竜巻 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。	(竜巻 13 からの竜巻に対する防護方針を含む)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
竜巻 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。	(竜巻 13 からの竜巻に対する防護方針を含む)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左

竜巻 6
DB 特有の基本方針であり、本方針は DB において説明する。

竜巻 7~12
想定する竜巻の条件であり、DB と SA で差はない

注：「-」は、設計方針に該当する記載がないことを示している。解説又は具体的な展開先の方針番号を、括弧書きで示す。

安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関する DB/SA 比較表(3/12)

番号	安全機能を有する施設の設計方針	重大事故等対処設備の設計方針							
		屋内				屋外			
		新規	常設 安重	非安重	可搬型	新規	常設 安重	非安重	可搬型
竜巻 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。	(竜巻 13 からの竜巻に対する防護方針を含む)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
竜巻 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。	—	—	—	—	—	—	—	風(台風)及び竜巻による風荷重を考慮し、必要により当該設備又は当該設備を収納するものに対して転倒防止、固縛等の措置を講じて保管する設計とする。 ➡竜巻として考慮する条件、防護設計の方針は DB と同じ。
竜巻 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。	(竜巻 13 からの竜巻に対する防護方針を含む)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
竜巻 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。	(竜巻 14 から竜巻 19 にて展開)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左

注：「—」は、設計方針に該当する記載がないことを示している。解説又は具体的な展開先の方針番号を、括弧書きで示す。

安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関する DB/SA 比較表(4/12)

番号	安全機能を有する施設の設計方針	重大事故等対処設備の設計方針								
		屋内				可搬型	屋外			
		新規	常設 安重	非安重	可搬型		新規	常設 安重	非安重	可搬型
竜巻 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。	【外的 SA, 内的 SA】 風(台風)、竜巻に対して外部からの衝撃による損傷を防止できる建屋に設置し、重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。	【外的 SA, 内的 SA】 同左。	【外的 SA】 同左。 【内的 SA】 代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程の停止等又はこれらを適切に組み合わせることにより、機能を損なわない設計とする。 →非安重と兼用する内的 SA 設備の防護設計の方針は DB と同じ。	【外的 SA, 内的 SA】 外部からの衝撃による損傷を防止できる建屋等内に保管し、重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。 →竜巻として考慮する条件、防護設計の方針は DB と同じ。	—	—	—	—	
竜巻 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。	【外的 SA, 内的 SA】 同左。 →竜巻として考慮する条件、防護設計の方針は DB と同じ。	【外的 SA, 内的 SA】 同左。	【外的 SA】 同左。 【内的 SA】 代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程の停止等又はこれらを適切に組み合わせることにより、機能を損なわない設計とする。 →非安重と兼用する内的 SA 設備の防護設計の方針は DB と同じ。	【外的 SA, 内的 SA】 外部からの衝撃による損傷を防止できる建屋等内に保管し、重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。 →竜巻として考慮する条件、防護設計の方針は DB と同じ。	—	—	—	—	
竜巻 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。									
竜巻 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。									
竜巻 18	開口部等からの設計飛来物の侵入により、建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設は、竜巻防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の衝突による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。									

竜巻 14~18
 常設 SA 設備の設計方針は、竜巻として考慮する条件、防護方針ともに同じであり DB と合わせて説明する。なお、SA の基本設計方針からは竜巻 15 から 18 に関する内容を直接読み取れないため、具体の設計要求内容を展開し DBSA の比較を行う。
 可搬型 SA 設備に対する方針は SA 特有であり、SA として個別に説明する。

注：「—」は、設計方針に該当する記載がないことを示している。解説又は具体的な展開先の方針番号を、括弧書きで示す。

安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関する DB/SA 比較表(5/12)

番号	安全機能を有する施設の設計方針	重大事故等対処設備の設計方針							
		屋内				屋外			
		新規	常設 安重	非安重	可搬型	新規	常設 安重	非安重	可搬型
竜巻 19	安全冷却水系の冷却塔等の屋外の竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とする。また、設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうおそれのある場合には、竜巻防護対策設備を設置することにより安全機能を損なわない設計とする。	—	—	—	—	<p>【外的 SA】 風(台風)及び竜巻による風荷重により重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。 →竜巻として考慮する条件、防護設計の方針は DB と基本的に同じだが、一部 SA 特有の方針あり。</p> <p>【内的 SA】 対象なし。</p>	<p>【外的 SA, 内的 SA】 風(台風)及び竜巻による風荷重により重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。 →竜巻として考慮する条件、防護設計の方針は DB と同じ。</p>	<p>【外的 SA】 同左。 【内的 SA】 代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程の停止等又はこれらを適切に組み合わせることにより、機能を損なわない設計とする。 →非安重と兼用する内的 SA 設備の防護設計の方針は DB と同じ。</p>	<p>【外的 SA】 風(台風)及び竜巻による風荷重を考慮し、必要により当該設備又は当該設備を収納するものに対して転倒防止、固縛等の措置を講じて保管する設計とする。 ただし、固縛する屋外の可搬型重大事故等対処設備のうち、地震時の移動を考慮して、地震後の機能を維持する設備は、余長を有する固縛で拘束することにより、重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。 →竜巻として考慮する条件、防護設計の方針(固縛)は DB と同じ。余長の考慮は SA 特有の内容であるが、固縛の方法の一部であり DB と大きな違いはない。</p>
<p>竜巻 19 竜巻として考慮する条件、防護方針ともに同じであり DB と合わせて説明する。なお、一部の外的 SA 設備(新規)に DB とは異なる方法で機能を維持する設備があること、SA の基本設計方針からは構造強度評価を実施することや防護設備を設けることが明確に読み取れないため、具体の設計要求内容を展開し DBSA の比較を行う。</p>									

注：「—」は、設計方針に該当する記載がないことを示している。解説又は具体的な展開先の方針番号を、括弧書きで示す。

安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関する DB/SA 比較表(6/12)

番号	安全機能を有する施設の設計方針	重大事故等対処設備の設計方針							
		屋内				屋外			
		新規	常設 安重	非安重	可搬型	新規	常設 安重	非安重	可搬型
竜巻 20	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。	【外的 SA, 内的 SA】 風(台風)、竜巻に対して外部からの衝撃による損傷を防止できる建屋に設置し、重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。 →竜巻として考慮する条件、防護設計の方針は DB と同じ。	【外的 SA, 内的 SA】 同左。	【外的 SA】 同左。 【内的 SA】 代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程の停止等又はこれらを適切に組み合わせることにより、機能を損なわない設計とする。 →非安重と兼用する内的 SA 設備の防護設計の方針は DB と同じ。	【外的 SA, 内的 SA】 外部からの衝撃による損傷を防止できる建屋等内に保管し、重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。 →竜巻として考慮する条件、防護設計の方針は DB と同じ。	【外的 SA】 風(台風)及び竜巻による風荷重により重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。 →竜巻として考慮する条件、防護設計の方針は DB と基本的に同じだが、一部 SA 特有の方針あり。 【内的 SA】 対象なし。	同左	【外的 SA】 同左。 【内的 SA】 代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程の停止等又はこれらを適切に組み合わせることにより、機能を損なわない設計とする。 →非安重と兼用する内的 SA 設備の防護設計の方針は DB と同じ。	【外的 SA】 設計基準事故に対処するための設備又は常設重大事故等対処設備を設置する建屋の外壁から 100m 以上の離隔距離を確保した場所に保管するとともに異なる場所にも保管することで位置的分散を図る設計とする。また、屋外に設置する設計基準事故に対処するための設備からも 100m 以上の離隔距離を確保する設計とする。
<p>竜巻 20 常設 SA 設備の設計方針は、竜巻として考慮する条件、防護方針とも同じであり DB と合わせて説明する。なお、SA の基本設計方針からは波及的影響に関する内容を明確に読み取れないため、具体の設計要求内容を展開し DBSA の比較を行う。 可搬型 SA 設備に対する方針は SA 特有であり、SA として個別に説明する。</p>									
竜巻 21	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。	—(SA 設備を設置していない。)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
<p>竜巻 21 DB 特有の基本方針であり、本方針は DB において説明する。</p>									

注：「—」は、設計方針に該当する記載がないことを示している。解説又は具体的な展開先の方針番号を、括弧書きで示す。

安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関する DB/SA 比較表(7/12)

番号	安全機能を有する施設の設計方針	重大事故等対処設備の設計方針							
		屋内			可搬型	屋外			
		新規	常設安重	非安重		新規	常設安重	非安重	可搬型
竜巻 22	b. 竜巻随伴事象に対する設計方針 過去の他地域における竜巻被害状況及び再処理施設の配置から、竜巻随伴事象として火災、溢水及び外部電源喪失を想定し、これらの事象が発生した場合においても、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。	【外的 SA, 内的 SA】 風(台風)、竜巻に対して外部からの衝撃による損傷を防止できる建屋に設置し、重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。 →竜巻として考慮する条件、防護設計の方針は DB と同じ。	【外的 SA, 内的 SA】 同左	【外的 SA】 同左。 【内的 SA】 代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程の停止等又はこれらを適切に組み合わせることにより、機能を損なわない設計とする。 →非安重と兼用する内的 SA 設備の防護設計の方針は DB と同じ。	【外的 SA, 内的 SA】 外部からの衝撃による損傷を防止できる建屋等内に保管し、重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。 →竜巻として考慮する条件、防護設計の方針は DB と同じ。	【外的 SA】 風(台風)及び竜巻による風荷重により重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。 →竜巻として考慮する条件、防護設計の方針は DB と基本的に同じだが、一部 SA 特有の方針あり。 【内的 SA】 対象なし。	同左	【外的 SA】 同左。 【内的 SA】 代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程の停止等又はこれらを適切に組み合わせることにより、機能を損なわない設計とする。 →非安重と兼用する内的 SA 設備の防護設計の方針は DB と同じ。	【外的 SA】 設計基準事故に対処するための設備又は常設重大事故等対処設備を設置する建屋の外壁から 100m 以上の離隔距離を確保した場所に保管するとともに異なる場所にも保管することで位置的分散を図る設計とする。また、屋外に設置する設計基準事故に対処するための設備からも 100m 以上の離隔距離を確保する設計とする。
竜巻 23	竜巻随伴事象のうち火災に対しては、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計又は火災の感知・消火等の対策により竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随伴事象としての火災による影響は外部火災及び内部火災に対する防護設計に包絡されるため、「3.3.3 外部火災」の「(b) 近隣の産業施設の火災及び爆発に対する防護対策」及び「5. 火災等による損傷の防止」に基づく設計とする。								
竜巻 24	竜巻随伴事象のうち溢水に対しては、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。竜巻随伴事象としての溢水による影響は溢水に対する防護設計に包絡されるため、「6. 再処理施設内における溢水による損傷の防止」の「6.3.4 その他の溢水」に基づく設計とする。								
竜巻 25	竜巻随伴事象のうち外部電源喪失に対しては、外部電源喪失が生じたとしても非常用所内電源系統等の安全機能を確保する設計とし、非常用所内電源系統による電源供給を可能	—(SA 設備に外部電源の維持機能を持つ機器はない。)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左

竜巻 22~24
竜巻随伴火災、溢水については、外部火災及び溢水の説明に包含される。

竜巻 21
DB 特有の基本方針であり、本方針は DB において説明する。

注：「—」は、設計方針に該当する記載がないことを示している。解説又は具体的な展開先の方針番号を、括弧書きで示す。

安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関する DB/SA 比較表(8/12)

番号	安全機能を有する施設の設計方針	重大事故等対処設備の設計方針							
		屋内			可搬型	屋外			
		新規	常設			新規	常設		可搬型
			安重	非安重			安重	非安重	
	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。								
竜巻 26	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。	(上述の設計方針の前提条件であり、考慮されている事項)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
竜巻 27	・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	(上述の設計方針の前提条件であり、考慮されている事項)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
竜巻 28	・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	(上述の設計方針の前提条件であり、考慮されている事項)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	

注：「-」は、設計方針に該当する記載がないことを示している。解説又は具体的な展開先の方針番号を、括弧書きで示す。

安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関する DB/SA 比較表(9/12)

個別項目

考慮すべき事項	安全機能を有する施設の設計方針	重大事故等対処設備の設計方針							
		屋内				屋外			
		新規	常設		可搬型	新規	常設		可搬型
			安重	非安重			安重	非安重	
竜巻 30	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。	－ (DB と同様の設計方針である。)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
竜巻 30～35 DB の基本方針は、SA の基本方針を包含しており、基本方針は DB を代表として説明する。									
竜巻 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。	－ (DB と同様の設計方針である。)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
竜巻 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。	－ (SA では飛来物防護板のみである。)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左

注：「－」は、設計方針に該当する記載がないことを示している。解説又は具体的な展開先の方針番号を、括弧書きで示す。

安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関する DB/SA 比較表(10/12)

考慮すべき事項	安全機能を有する施設の設計方針	重大事故等対処設備の設計方針							
		屋内				屋外			
		常設			可搬型	常設			可搬型
		新規	安重	非安重		新規	安重	非安重	
竜巻 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。	－ (DB と同様の設計方針である。)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
竜巻 34	(1) 飛来物防護板 飛来物防護板は、防護板(鋼材)とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板(鉄筋コンクリート)で構成し、以下の設計とする。 a. 防護板は、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止できる設計とする。 b. 支持架構は、設計荷重(竜巻)に対し、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。 c. 飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。 d. 飛来物防護板は、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。 e. 飛来物防護板は、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。	－ (DB と同様の設計方針である。)	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左

注：「－」は、設計方針に該当する記載がないことを示している。解説又は具体的な展開先の方針番号を、括弧書きで示す。

安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関する DB/SA 比較表(11/12)

考慮すべき事項	安全機能を有する施設の設計方針	重大事故等対処設備の設計方針							
		屋内				屋外			
		常設			可搬型	常設			可搬型
		新規	安重	非安重		新規	安重	非安重	
竜巻 35	<p>(2) 飛来物防護ネット</p> <p>冷却塔周りに設置する飛来物防護ネット(補助防護板を含む。)は, 防護ネット及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し, 以下の設計とする。</p> <p>a. 防護ネットは, 設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。</p> <p>b. 防護ネットは, 飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも, 竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。</p> <p>c. 防護ネット(補助防護板を含む。)は, 設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。</p> <p>d. 支持架構に直接設置する防護ネットは, ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため, 鋼製の補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>e. 防護板(鋼材)は, 設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。</p> <p>f. 支持架構は, 設計荷重</p>	該当設備なし	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左

注:「-」は, 設計方針に該当する記載がないことを示している。解説又は具体的な展開先の方針番号を, 括弧書きで示す。

安全審査 整理資料 第 33 条 重大事故等対処設備 補足説明資料 2-2 に基づく竜巻に関する DB/SA 比較表(12/12)

考慮すべき事項	安全機能を有する施設の設計方針	重大事故等対処設備の設計方針							
		屋内				屋外			
		常設			可搬型	常設			可搬型
		新規	安重	非安重		新規	安重	非安重	
	<p>(竜巻)に対し、防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>i. 飛来物防護ネットは、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>								

注：「-」は、設計方針に該当する記載がないことを示している。解説又は具体的な展開先の方針番号を、括弧書きで示す。

添付 2-1 の比較表で記載されていない竜巻関連 36 条基本設計方針の記載について

添付 2-1 において、DB の基本設計方針を基軸に SA の基本設計方針との比較を行っているが、以下の通り、竜巻に係る 36 条基本設計方針がすべて記載されているわけではないので、記載有無について整理するとともに、記載していない方針について今回の確認に影響しないことを確認した。

項目	36 条基本設計方針	比較表での記載の有無
多様性・位置的分散	共通要因のうち自然現象として、地震、津波、風(台風)、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害を選定する。自然現象による荷重の組合せについては、地震、風(台風)、竜巻、積雪及び火山の影響を考慮する。	無 (前提条件であるため)
	常設重大事故等対処設備は、風(台風)、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災、塩害、航空機落下、有毒ガス、敷地内における化学物質の漏えい、電磁的障害、近隣工場等の火災及び爆発に対する健全性を確保する設計とする。	無 (環境条件で記載されている)
	屋内に保管する可搬型重大事故等対処設備は、風(台風)、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災、塩害、航空機落下、有毒ガス、敷地内における化学物質の漏えい、電磁的障害、近隣工場等の火災及び爆発に対して、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋等内に保管し、かつ、設計基準事故に対処するための設備の安全機能又は常設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と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、設計基準事故に対処するための設備又は常設重大事故等対処設備を設置する場所と異なる場所に保管する設計とする。	有
	屋外に保管する可搬型重大事故等対処設備は、自然現象、人為事象及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対して、設計基準事故に対処するための設備の安全機能又は常設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と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、設計基準事故に対処するための設備又は常設重大事故等対処設備を設置する建屋の外壁から 100m 以上の離隔距離を確保した場所に保管するとともに異なる場所にも保管することで位置的分散を図る設計とする。 また、屋外に設置する設計基準事故に対処するための設備からも 100 m 以上の離隔距離を確保する設計とする。	有
	屋外に保管する可搬型重大事故等対処設備は、風(台風)、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災、塩害、航空機落下、有毒ガス、敷地内における化学物質の漏えい、電磁的障害、近隣工場等の火災及び爆発に対して健全性を確保する設計とする。	無 (環境条件で記載されている)
	接続口は、風(台風)、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災、塩害、航空機落下、有毒ガス、敷地内における化学物質の漏えい、電磁的障害、近隣工場等の火災及び爆発に対して健全性を確保する設計とする。	無 (環境条件で記載されている)
悪影響防止	重大事故等対処設備は、重大事故等における条件を考慮し、他の設備への影響としては、重大事故等対処設備使用時及び待機時の系統的な影響(電気的な影響を含む。)、内部発生飛散物による影響並びに竜巻により飛来物となる影響を考慮し、他の設備の機能に悪影響を及ぼさない設計とする。	無 (SA 設備の悪影響防止のため)

項目	36条基本設計方針	比較表での記載の有無
悪影響防止	重大事故等対処設備が竜巻により飛来物となる影響については、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋等内に設置又は保管することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする、又は、風荷重を考慮し、屋外に保管する可搬型重大事故等対処設備は必要に応じて固縛等の措置をとることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。	無 (可搬 SA 設備の悪影響防止のため)
環境条件	自然現象については、重大事故等時における敷地及びその周辺での発生の可能性、重大事故等対処設備への影響度、事象進展速度や事象進展に対する時間余裕の観点から、重大事故等時に重大事故等対処設備に影響を与えるおそれがある事象として、地震、津波、風(台風)、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害を選定する。	無 (前提条件であるため)
	自然現象による荷重の組合せについては、地震、風(台風)、竜巻、積雪及び火山の影響を考慮する。	無 (前提条件であるため)
	屋内の常設重大事故等対処設備は、風(台風)、竜巻、凍結、高温、降水、積雪及び火山の影響に対して外部からの衝撃による損傷を防止できる前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋、制御建屋、非常用電源建屋、主排気筒管理建屋、第1保管庫・貯水所、第2保管庫・貯水所、緊急時対策建屋及び洞道に設置し、重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。	有
	屋外の常設重大事故等対処設備は、風(台風)、竜巻、積雪及び火山の影響に対して、風(台風)及び竜巻による風荷重、積雪荷重及び降下火砕物による積載荷重により重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。	有
	ただし、内的事象を要因とする重大事故等へ対処する常設重大事故等対処設備のうち安全上重要な施設以外の安全機能を有する施設と兼用する常設重大事故等対処設備は、風(台風)、竜巻、積雪、火山の影響、凍結、高温及び降水により機能が損なわれる場合、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程の停止等又はこれらを適切に組み合わせることにより、機能を損なわない設計とする。代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理の対応を行うこと、関連する工程を停止すること等については、保安規定に定めて、管理する。	有
	風(台風)、竜巻、凍結、高温、降水、積雪及び火山の影響に対して屋内の可搬型重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷を防止できる建屋等内に保管し、重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。	有
	屋外の可搬型重大事故等対処設備は、風(台風)及び竜巻に対して風(台風)及び竜巻による風荷重を考慮し、必要により当該設備又は当該設備を収納するものに対して転倒防止、固縛等の措置を講じて保管する設計とする。	有
	ただし、固縛する屋外の可搬型重大事故等対処設備のうち、地震時の移動を考慮して、地震後の機能を維持する設備は、余長を有する固縛で拘束することにより、重大事故等への対処に必要な機能を損なわない設計とする。	有

設計要求内容の比較

竜巻14,17,18に関する設計要求内容の詳細比較

	設計説明分類	設計基準	重大事故	比較結果
竜巻防護設計方針	屋内 機器・配管	<p>【建屋内施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 建屋に収納することにより機能を維持する設計 <p>【建屋内の外気と繋がっている施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 気圧差による荷重に対して機能を維持する設計 <p>【建屋内に収納されるが建屋による防護が期待できない施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 竜巻防護対策設備により設計飛来物の侵入を防止する又は配置上の考慮により機能を維持する設計 設計荷重(竜巻)に対して、構造強度確保により防護対象の機能を維持する設計（対策設備） 	<p>【建屋内施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 建屋に収納することにより機能を維持する設計 <p>【建屋内の外気と繋がっている施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 気圧差による荷重に対して機能を維持する設計 <p>【建屋内に収納されるが建屋による防護が期待できない施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 竜巻防護対策設備により設計飛来物の侵入を防止する又は配置上の考慮により機能を維持する設計 設計荷重(竜巻)に対して、構造強度確保により防護対象の機能を維持する設計（対策設備） 屋内に保管する可搬型重大事故等対処設備は、外部保管エリアにも保管する設計 	<p>建屋内施設の防護設計方針は、DBとSAと同様であり、DBの説明で代表できる。</p> <p>建屋内の外気と繋がっている施設の防護設計方針は、DBとSAと同様であり、DBの説明で代表できる。</p> <p>建屋内に収納されるが建屋による防護が期待できない施設の防護設計方針のうち、可搬型SA設備を分散配置することで機能確保する点がSAのみの設計項目となる。本配置設計はSA個別に説明する。</p>

(対象の比較)

設計説明分類	設計基準	重大事故	比較結果
屋内 機器・配管	<ul style="list-style-type: none"> 建屋内の防護対象施設 建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設（せん断処理・溶解廃ガス処理設備（配管及び排風機）、精製建屋換気設備の排気系（角ダクト及び排風機）、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の貯蔵室からの排気系（角ダクト、丸ダクト、排風機及びフィルタユニット）、第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管等） 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 	<ul style="list-style-type: none"> 建屋内のSA設備 建屋内の施設で外気と繋がっているSA設備（前処理建屋換気設備の排気系（角ダクト）、分離建屋換気設備の排気系（角ダクト、丸ダクト及び排風機）、緊急時対策建屋換気設備（角ダクト及びダンパ）、緊急時対策建屋電源設備（送風機及び角ダクト）等） 建屋内に収納されるが防護が期待できないSA設備 	DBとSAで防護対象が異なる。

竜巻15,16,19に関する設計要求内容の詳細比較

	設計説明分類	設計基準	重大事故	比較結果
竜巻防護設計方針	屋外 建物・構築物	<p>【建屋】</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計荷重(竜巻)に対して構造強度確保により収納された防護対象設備の機能を維持する設計 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力、設計飛来物の衝撃荷重等を考慮 ➡気圧差による荷重に対して機能を維持する設計 <p>【波及的影響（共通）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機械的影響及び機能的影響により機能を損なわない設計 施設及び資機材等の倒壊等により、波及的影響を及ぼさない設計 機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対し機能を維持する設計 <p>【波及的影響（キャスクを収納する建屋）】</p> <ul style="list-style-type: none"> キャスクを収納する建屋の構造健全性を維持する設計 	<p>【建屋】</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計荷重(竜巻)に対して、構造強度確保により収納された防護対象の機能を維持する設計 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力、設計飛来物の衝撃荷重等を考慮 ➡気圧差による荷重に対して機能を維持する設計 <p>【波及的影響（共通）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機械的影響及び機能的影響により機能を損なわない設計 施設及び資機材等の倒壊等により、波及的影響を及ぼさない設計 機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対し機能を維持する設計 	<p>建屋の防護設計方針は、DBとSAで同様であり、DBの説明で代表できる。</p> <p>波及的影響に関する防護設計方針は、DBとSAで同様であり、DBの説明で代表できる。</p> <p>キャスクを収納する建屋には、DBで防護するため、DBの説明の中で設計を示す。</p>

(対象の比較)

設計説明分類	設計基準	重大事故	比較結果
屋外 建物・構築物	<ul style="list-style-type: none"> 竜巻防護対象設備を収納する建屋（竜巻防護対象設備を収納する使用済燃料受入れ・貯蔵建屋、前処理建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、制御建屋、分析建屋、非常用電源建屋等） 屋外の竜巻防護対象施設（主排気筒） 波及的影響を及ぼし得る施設（使用済燃料輸送容器管理建屋、北換気筒、事務本館等） 	<ul style="list-style-type: none"> SA設備を収納する建屋（SA設備を収納する使用済燃料受入れ・貯蔵建屋、前処理建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、制御建屋、第1保管庫・貯水所、第2保管庫・貯水所、第1軽油貯蔵所（第1軽油貯槽）、第2軽油貯蔵所（第2軽油貯槽）、重油貯蔵所（重油貯槽）、緊急時対策建屋等） 屋外の竜巻防護対象施設（主排気筒） 	<p>防護対象が異なるため、防護対象を収納する建屋も異なる。</p>

竜巻19,20に関する設計要求内容の詳細比較

	設計説明分類	設計基準	重大事故	比較結果
竜巻防護設計方針	屋外 機器・配管	<p>【屋外施設】 (構造強度確保)</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計荷重(竜巻)に対して、構造強度確保により機能を維持する設計 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力、設計飛来物の衝撃荷重等を考慮 ➡構造強度の確保が出来ない場合は、対策設備により防護 対策設備は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度確保により防護対象設備の機能を維持する設計 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力、設計飛来物の衝撃荷重等を考慮 ➡気圧差による荷重に対して機能を維持する設計 <p>【波及的影響（共通）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機械的影響及び機能的影響により機能を損なわない設計 施設及び資機材等の倒壊等により、波及的影響を及ぼさない設計 機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対し機能を維持する設計 	<p>【屋外施設】 (構造強度の確保)</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計荷重(竜巻)に対して、構造強度の確保により機能を維持する設計 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力、設計飛来物の衝撃荷重等を考慮 ➡構造強度の確保が出来ない場合は、対策設備により防護 対策設備は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度確保により防護対象設備の機能を維持する設計 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力、設計飛来物の衝撃荷重等を考慮 ➡気圧差による荷重に対して機能を維持する設計 (予備品による復旧) 設計荷重(竜巻)に対して、予備品を用いた復旧措置により機能を確保する設計（構造強度が確保できない屋外の常設SA設備） (固縛) 竜巻の風荷重に対して、転倒防止、固縛により機能を維持する設計 (屋外の可搬SA設備) (位置的分散による同時機能喪失の回避) 設計荷重(竜巻)に対して、外部保管エリアに分散して保管することにより機能を確保する設計（屋外にのみ保管する可搬型SA設備） <p>【波及的影響（共通）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機械的影響及び機能的影響により機能を損なわない設計 施設及び資機材等の倒壊等により、波及的影響を及ぼさない設計 機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対し機能を維持する設計 	<p>屋外施設の防護設計方針のうち、以下の3点がSAのみの設計項目となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 常設SA設備を予備品により機能復旧する点 可搬SA設備を固縛し、位置的分散により機能維持する点 <p>これらの設計内容は、SA個別に説明する。</p>

(対象の比較)

設計説明分類	設計基準	重大事故	比較結果
屋外 機器・配管	<ul style="list-style-type: none"> 屋外の竜巻防護対象施設（安全冷却水系冷却塔A、B、安全冷却水系膨張槽、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、前処理建屋換気設備、分離建屋塔槽類廃ガス処理設備等） 波及的影響を及ぼし得る施設（ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系、安全蒸気ボイラの排気管、第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管等） 	<ul style="list-style-type: none"> 屋外のSA設備（前処理建屋換気設備、情報把握計装設備(建屋間伝送用無線装置)、緊急時対策建屋情報把握設備（緊急時データ収集装置（SA）盤）、所外通信連絡設備、所外データ伝送設備(データ伝送設備)、可搬型SA設備等） 波及的影響を及ぼし得る施設（緊急時対策建屋用発電機の排気管等） 	<p>屋外に設置するSA設備も追加となるため、防護対象設備はDB/SA間で異なる。</p>

竜巻22～24に関する設計要求内容の詳細比較

	設計基準	重大事故	比較結果
竜巻防護設計方針(竜巻随伴事象)	【共通】 ・火災，屋外タンク等からの溢水及び設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷の影響による外部電源喪失によって機能を損なわない設計	【共通】 ・火災，屋外タンク等からの溢水の影響によって機能を損なわない設計	DBとSAで防護対象が異なる。 (SAの竜巻防護対策設備として、外部電源の維持に関する設備はない。)
	【火災】 ・火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の許容温度を超えないことにより、機能に影響を与えない設計 ・火災の感知・消火等の対策により機能に影響を与えない設計	【火災】 ・火災源とSA設備の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、SA設備の許容温度を超えないことにより、機能に影響を与えない設計 ・火災の感知・消火等の対策により機能に影響を与えない設計	DBとSAで防護対象が異なる。
	【溢水】 ・溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、機能に影響を与えない設計	【溢水】 ・溢水源とSA設備の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、機能に影響を与えない設計	DBとSAで防護対象が異なる。
	【外部電源喪失】 ・外部電源喪失の発生を防止する設計 ・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認する設計とし、非常用所内電源系統等による電源供給を可能とすることで竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計	【外部電源喪失】 -	DBとSAで防護対象が異なる。 (SAの竜巻防護対策設備として、外部電源の維持に関する設備はない。)

竜巻35に関する設計要求内容の詳細比較

	設計説明分類	設計基準	重大事故	比較結果
竜巻防護設計方針	外的事象 対策設備	【飛来物防護ネット】 (機能設計) <ul style="list-style-type: none"> 設計飛来物の運動エネルギーを吸収することができる強度を有する設計 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 通過及び貫通を防止できる設計 防護ネットと支持架構の隙間に鋼製の補助防護板を設置する設計 防護板(鋼材)は、防護ネットが設置できない箇所に設置し、設計飛来物の貫通を防止することができる設計 支持架構は、防護ネット及び防護板(鋼材)の支持機能を維持可能な強度を有する設計 内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計 (波及的影響の考慮) 脱落、転倒及び倒壊により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計 	【飛来物防護ネット】 -	DBとSAで防護対象が異なる。 (SAの竜巻防護対策設備として、飛来物防護ネットはない。)
		【飛来物防護板】 (機能設計) <ul style="list-style-type: none"> 貫通及び裏面剥離を防止できる設計 支持架構は、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計 排気機能に影響を与えない設計 (波及的影響の考慮) 竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計 	【飛来物防護板】 (機能設計) <ul style="list-style-type: none"> 貫通及び裏面剥離を防止できる設計 支持架構は、防護板(鋼材)を支持できる強度を有する設計 SAへの対処に必要な機能に影響を与えない設計 (波及的影響の考慮) SA設備に波及的影響を与えない設計 	DBとSAで防護対象が異なる。

設計要求内容の比較結果

竜巻に関する設計要求内容を比較した結果、以下の点がDBとSAで異なることを確認した。

- ・可搬SA設備を固縛し、位置的分散により機能維持する点
- ・常設SA設備を予備品により機能復旧すること

これらの設計要求内容以外は、DBの設計方針によりSAの設計方針は包含されることから、DBの設計を代表として説明することが出来る。

		外的事象_防護対象等 屋外_建物・構築物		
		防護対象	波及影響考慮	
項目番号	大項目	基本設計方針（竜巻）	<ul style="list-style-type: none"> ・前処理建屋(DB) ・高レベル廃液ガラス固化建屋(DB) ・分離建屋(DB) ・精製建屋(DB) ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋(DB) ・ウラン脱硝建屋(DB) ・ウラン酸化物貯蔵建屋(DB) ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋(DB) ・第1ガラス固化体貯蔵建屋(DB) ・チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋(DB) ・ハル・エンドピース貯蔵建屋(DB) ・制御建屋(DB) ・分析建屋(DB) ・使用済燃料受入れ・貯蔵建屋(DB) ・非常用電源建屋(DB) ・主排気筒管理建屋(DB) ・第1非常用ディーゼル発電設備重油タンク室(DB) ・主排気筒(DB) 	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫) (DB) ・北換気筒 (DB) ・低レベル廃棄物処理建屋 (DB) ・出入管理建屋(DB) ・運転訓練施設(DB) ・事務建屋(再処理事務所) (DB)
1	竜巻防護対象施設を収納する建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋は、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"> ○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度確保により収納された竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計 ➡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を考慮 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度が確保されていることを評価する。 	—
2	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"> ○構造設計 ・設計飛来物の衝突に対して貫通及び裏面剥離を防止できる構造強度を確保する設計 ○評価 ・貫通及び裏面剥離が生じない強度を有していることを評価する。 	—	
3	屋外の竜巻防護対象施設	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。	<ul style="list-style-type: none"> ○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度確保により機能を維持する設計 ➡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を考慮 ・建屋：設計飛来物の衝突に対して貫通及び裏面剥離を防止できる構造強度を確保する設計 ・構築物：設計飛来物の衝突に対して貫通を防止できる構造強度を確保する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度が確保されていることを評価する。 ・建屋：貫通及び裏面剥離が生じない強度を有していることを評価する。 ・構築物：貫通が生じない強度を有していることを評価する。 	—
4	竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊、転倒又は飛散による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。	—	<ul style="list-style-type: none"> ○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して倒壊又は転倒による波及的影響を与えない強度を確保 ➡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を考慮 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して倒壊又は転倒により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない強度を有していることを評価する。
5	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋	使用済燃料収納キャスクを収納する建屋は、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"> ○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して倒壊又は転倒による波及的影響を与えない強度を確保 ➡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を考慮 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して倒壊又は転倒により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない強度を有していることを評価する。

		外的事象_防護対象等 屋外_機器・配管		
		防護対象	波及影響考慮	
項目番号	大項目	基本設計方針（竜巻）	<ul style="list-style-type: none"> ・安全冷却水系冷却塔A,B(DB) ・安全冷却水A,B冷却塔(DB) ・冷却塔A,B(DB) ・安全冷却水系膨張槽(DB) ・安全冷却水系（安全冷却水系冷却塔A,B,安全冷却水A,B冷却塔, 冷却塔A,B, 安全冷却水系膨張槽周りの配管）(DB) ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備(DB) ・高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備(DB) ・前処理建屋換気設備(DB) ・分離建屋換気設備(DB) ・精製建屋換気設備(DB) ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備(DB) ・高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備(DB) ・分離建屋塔槽類廃ガス処理設備(DB) ・精製建屋塔槽類廃ガス処理設備(DB) ・安全冷却水系（竜巻防護対策設備に内包されない安全冷却水A冷却塔周りの配管）(DB) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の排気系(DB) ・安全蒸気系の安全蒸気ボイラの排気管(DB) ・安全圧縮空気系の安全空気脱湿装置の再生空気排気配管(DB) ・第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管(DB) ・第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管(DB) ・第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器(DB) ・第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気消音器(DB) ・第1非常用ディーゼル発電機の燃料デイトンクのベント管(DB) ・第1非常用ディーゼル発電機の重油タンクのベント管(DB) ・第1非常用ディーゼル発電機の潤滑油タンクのベント管(DB) ・第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンクのベント管(DB) ・第2非常用ディーゼル発電機の潤滑油タンクのベント管(DB)
1	屋外の竜巻防護対象施設	<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>○構造設計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度確保により機能を維持する設計 ・設計飛来物の衝突に対して貫通を防止する設計 ➡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を考慮 <p>・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、竜巻防護対策設備により防護</p> <ul style="list-style-type: none"> ➡飛来物防護ネットにより防護される竜巻防護対象施設は、飛来物防護ネットにより設計飛来物が衝突しないことから、風圧力による荷重, 気圧差による荷重を考慮 ➡飛来物防護板による防護される竜巻防護対象施設は、飛来物防護板により設計飛来物が衝突しないこと, 風圧力による荷重が作用しないことから考慮不要 ➡対策設備の設計については、設計説明分類 外的事象 対策設備で展開 <p>○評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度が確保され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(砂利) 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ことを評価する。 	
2	竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<p>竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、破損に伴う倒壊、転倒又は飛散による機械的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、構造強度評価を実施し、当該施設の倒壊又は転倒により、周辺の竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜巻防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、当該施設が機能喪失に陥った場合に竜巻防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重(竜巻)に対して、必要な機能を維持する設計とする。</p>	<p>○構造設計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計荷重(竜巻) に対して倒壊又は転倒により波及影響を与えない強度を確保 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重を考慮 ・設計荷重(竜巻) に対して転倒による閉塞を生じない強度を確保 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重, 飛来物による衝撃荷重を考慮 <p>○評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計荷重(竜巻) に対して倒壊又は転倒により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない強度を有していることを評価する。 ・設計荷重(竜巻)に対して転倒による閉塞により竜巻防護対象施設の安全機能に波及的影響を与えないことを評価する。 	

			内的事象_防護対象等 屋内_機器・配管	
			防護対象	防護対象のうち外気と繋がっている防護対象
項目番号	大項目	基本設計方針 (竜巻)	建屋内の竜巻防護対象施設 (DB)	<ul style="list-style-type: none"> ・せん断処理・溶解廃ガス処理設備 (配管及び排風機)(DB) ・前処理建屋棟槽類廃ガス処理設備 (配管及び排風機)(DB) ・分離建屋棟槽類廃ガス処理設備 (配管及び排風機)(DB) ・精製建屋棟槽類廃ガス処理設備 (配管及び排風機)(DB) ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋棟槽類廃ガス処理設備 (配管及び排風機)(DB) ・高レベル廃液ガラス固化建屋棟槽類廃ガス処理設備 (配管及び排風機)(DB) ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 (配管及び排風機)(DB) ・前処理建屋換気設備の排気系 (角ダクト及び排風機)(DB) ・精製建屋換気設備の排気系 (角ダクト及び排風機) (DB) ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備の排気系(角ダクト及び排風機) (DB) ・分離建屋換気設備の排気系 (角ダクト, 丸ダクト及び排風機) (DB) ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備の貯蔵室からの排気系 (角ダクト, 丸ダクト及び排風機)(DB) ・高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の排気系 (角ダクト, 丸ダクト, 排風機及びフィルタユニット) (DB) ・ガラス固化体貯蔵設備の収納管(DB) ・制御室換気設備 (角ダクト, 送風機, 排風機, フィルタユニット及び空調ユニット)(DB) ・第1非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管(DB) ・第2非常用ディーゼル発電機のディーゼル機関の排気管(DB)
1	建屋内の竜巻防護対象施設	建屋内の竜巻防護対象施設は, 設計荷重(竜巻)に対して竜巻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。	○配置設計 ・設計荷重(竜巻)に対して, 構造強度が確保されている建屋内に収納することにより機能を維持する設計 ➡建屋の設計については, 設計説明分類 外的事象 建物・構築物で展開	○配置設計 ・設計荷重(竜巻)に対して, 構造強度が確保されている建屋内に収納することにより機能を維持する設計 ➡建屋の設計については, 設計説明分類 外的事象 建物・構築物で展開
2	外気と繋がっている竜巻防護対象施設	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。	—	○構造設計 ・気圧差による荷重に対して機能を維持する設計 ○評価 ・気圧差による荷重に対して機能が維持できる強度を有していることを評価する。
3	建屋内に収納されるが防護が期待できない竜巻防護対象施設	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。	○配置設計 ・建屋の構造強度が確保できない場合は, 竜巻防護対策設備を設置することにより機能を維持する設計又は配置上の考慮により機能を維持する設計 ➡竜巻防護対策設備の設計については, 設計説明分類 外的事項 対策設備で展開	—

		外的事象_対策設備 竜巻対策設備_飛来物防護板		
		飛来物防護板(防護板(鉄筋コンクリート))	飛来物防護板(防護板(鋼板))	
項目番号	大項目	基本設計方針（竜巻）		
		<ul style="list-style-type: none"> ・飛来物防護板（前処理建屋の安全蒸気系設置室）(DB) ・飛来物防護板（第1ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室）(DB) ・飛来物防護板（精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室A,B）(DB) ・飛来物防護板（制御建屋 中央制御室換気設備設置室）(DB) ・飛来物防護板（冷却塔接続 屋外設備）(DB) 	<ul style="list-style-type: none"> ・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)(DB) ・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)(DB) ・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)(DB) ・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)(DB) ・飛来物防護板（非常用電源建屋 第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロック,A 南 ブロック,B 北ブロック,B 南ブロック）(DB) 	
1	飛来物防護版	<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。</p>	<p>○構造設計 ・設計荷重(竜巻) に対して、構造強度確保により竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重，飛来物による衝撃荷重を考慮 ・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を防止する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度が確保されていることを評価する。 ・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強度を有していることを評価する。</p>	<p>○構造設計 ・設計荷重(竜巻) に対して、構造強度確保により竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重，飛来物による衝撃荷重を考慮 ・防護板(鋼材) は、設計飛来物の衝突に対して貫通を防止する設計 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度が確保されていることを評価する。 ・防護板(鋼材) は、貫通が生じない強度を有していることを評価する。</p>
2		<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>○構造設計 ・支持架構は、設計荷重(竜巻) に対して防護板(鋼材) を支持できる構造強度を確保 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重，飛来物による衝撃荷重を考慮 ○評価 ・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有していることを評価する。</p>	<p>○構造設計 ・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強度を確保 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重，飛来物による衝撃荷重を考慮 ○評価 ・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ことを評価する。</p>
3		<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>○構造設計 ・竜巻防護対象施設の安全機能(排気機能含む)に影響を与えない設計</p>	<p>○構造設計 ・竜巻防護対象施設の安全機能(排気機能含む)に影響を与えない設計</p>
4		<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>○構造設計 ・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強度を確保 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重，飛来物による衝撃荷重を考慮 ○評価 ・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ことを評価する。</p>	<p>○構造設計 ・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強度を確保 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重，飛来物による衝撃荷重を考慮 ○評価 ・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ことを評価する。</p>
5		<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>○構造設計 ・竜以外の自然現象及び人為事象に対して、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない構造強度等を確保 ○評価 ・竜巻以外の自然現象及び人為事象については、該当する条文にて評価する。</p>	<p>○構造設計 ・竜以外の自然現象及び人為事象に対して、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない構造強度等を確保 ○評価 ・竜巻以外の自然現象及び人為事象については、該当する条文にて評価する。</p>

		外的事象_対策設備 竜巻対策設備_飛来物防護ネット	
		飛来物防護ネット	
項目番号	大項目	基本設計方針（竜巻）	<ul style="list-style-type: none"> ・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)(DB) ・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)(DB) ・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) (DB)
1	飛来物防護ネット	(2) 飛来物防護ネット 冷却塔周りに設置する飛来物防護ネットは、防護ネット(補助防護板を含む。)及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。 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。	<ul style="list-style-type: none"> ○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して、構造強度確保により竜巻防護対象施設の安全機能を維持する設計 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重,飛来物による衝撃荷重を考慮 ・防護ネットは設計飛来物の衝突に対して運動エネルギーを吸収できる構造強度を確保 ○評価 ・設計荷重(竜巻)に対して構造強度が確保され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。
2		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。	<ul style="list-style-type: none"> ○構造設計 ・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 ○評価 ・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。
3		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。	<ul style="list-style-type: none"> ○構造設計 ・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構造強度を確保 ○評価 ・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。 ・補助防護板は、貫通が生じない強度を有していることを評価する。
4		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。	<ul style="list-style-type: none"> ○構造設計 ・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なるよう補助防護板を設置
5		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。	<ul style="list-style-type: none"> ○構造設計 ・防護板(鋼材)は設計飛来物の衝突に対して貫通を防止できる構造強度を確保 ○評価 ・防護板(鋼材)は、貫通が生じない強度を有していることを評価する。
6		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。	<ul style="list-style-type: none"> ○構造設計 ・支持架構は設計荷重(竜巻)に対して防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる構造強度を確保 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重,飛来物による衝撃荷重を考慮 ○評価 ・支持架構は、設計荷重(竜巻)に対して防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有していることを評価する。
7		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。	<ul style="list-style-type: none"> ○構造設計 ・竜巻防護対象施設の冷却機能に影響を与えないことを考慮
8		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。	<ul style="list-style-type: none"> ○構造設計 ・設計荷重(竜巻)に対して、脱落、転倒及び倒壊により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない構造強度を確保 ➡設計荷重(竜巻)：風圧力による荷重,飛来物による衝撃荷重を考慮 ○評価 ・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ことを評価する。
9		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。	<ul style="list-style-type: none"> ○構造設計 ・竜巻以外の自然現象及び人為事象に対して竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない構造強度等を確保 ○評価 ・竜巻以外の自然現象及び人為事象については、該当する条文にて評価する。