

本資料のうち、枠囲みの内容は、営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-092 改 5
提出年月日	平成 30 年 6 月 29 日

V-1-1-2-3 竜巻への配慮に関する説明書

竜巻への配慮に関する説明書は、以下の資料により構成されている。

V-1-1-2-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針

V-1-1-2-3-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定

V-1-1-2-3-3 竜巻防護に関する施設の設計方針

V-1-1-2-3-4 竜巻防護に関する屋外重大事故等対処設備の設計方針

V-1-1-2-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針

目 次

1. 概要..... 1

2. 竜巻防護に関する基本方針..... 1

 2.1 基本方針..... 1

 2.1.1 竜巻より防護すべき施設..... 1

 2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定..... 1

 2.1.3 竜巻の影響を考慮する施設の竜巻防護設計方針..... 2

 2.2 適用規格..... 8

1. 概要

本資料は、発電用原子炉施設の竜巻防護設計が「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第7条及びその「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（以下「解釈」という。）に適合することを説明し、技術基準規則第54条及び解釈に規定される「重大事故等対処設備」を踏まえた重大事故等対処設備への配慮についても説明するものである。

2. 竜巻防護に関する基本方針

2.1 基本方針

外部事象防護対象施設が、設計竜巻によりその安全機能が損なわれないよう、設計時にそれぞれの施設の設置状況等を考慮して、竜巻より防護すべき施設に対する設計竜巻からの影響を評価し、外部事象防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合は、影響に応じた防護対策を講じる設計とする。重大事故等対処設備は重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないように、V-1-1-6「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」の位置的分散、悪影響防止等及び環境条件等を考慮した設計とする。

V-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1 (2) 風（台風）」を踏まえ、風（台風）に対する設計についても、竜巻に対する設計で確認する。確認結果については本資料で示し、包括関係を確認する。

2.1.1 竜巻より防護すべき施設

V-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「2.3 外部からの衝撃より防護すべき施設」に従い、竜巻より防護すべき施設は、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備とする。

2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定

設計竜巻及び設計飛来物の設定について、以下に示す。

(1) 設計竜巻

設計竜巻の最大風速は100 m/sと設定する。設計竜巻の最大風速100 m/sに対して、風（台風）の風速は30 m/sであるため、風（台風）の設計は竜巻の設計に包絡される。

具体的な設計方針を、V-1-1-2-3-3「竜巻防護に関する施設の設計方針」に示す。

(2) 設計飛来物

設置（変更）許可に示すとおり、**固縛**等の運用、管理を考慮して、飛来した場合に運動エネルギー又は貫通力が最も大きくなる鋼製材（長さ4.2 m×幅0.3 m×高さ0.2 m、質量135 kg、飛来時の水平速度51 m/s、飛来時の鉛直速度34 m/s）を設計飛来物として設定する。また、評価対象物の設置状況及びその他環境状況に応じて、砂利についても、評価において設計飛来物に代わる飛来物として設定する。

なお、飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材より大きな資機材等については、その保管場所、設置場所等を考慮し、外部事象防護対象施設、防護対

策施設及び外部事象防護対象施設を内包する施設に衝突し、外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼす可能性がある場合には、固縛、固定又は外部事象防護対象施設、防護対策施設及び外部事象防護対象施設を内包する施設からの離隔、撤去並びに車両の入構管理及び退避を実施することを保安規定に定め、運用を行う。

また、当社敷地近傍の隣接事業所から、上記の設計飛来物（鋼製材）の運動エネルギー又は貫通力を上回る飛来物が想定される場合は、隣接事業所との合意文書に基づきフェンス等の設置により飛来物となるものを配置できない設計とすること若しくは当該飛来物の衝撃荷重を考慮した設計荷重に対し、当該飛来物が衝突し得る外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する施設（以下「外部事象防護対象施設等」という。）の構造健全性を確保する設計とすること若しくは当該飛来物による外部事象防護対象施設の損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること若しくは安全上支障のない期間で修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とするとともに、運用に関する事項は保安規定に定める。

なお、隣接事業所からの飛来物は、東海第二発電所及び東海発電所構内の現地調査によって確認した飛来物源を参考に、隣接事業所内に配置されることが想定でき、外部事象防護対象施設等に到達する可能性を有し、運動エネルギー又は貫通力が最大の物品として車両及びコンテナを設定する。

固縛対象物の選定に当たっては、V-1-1-2-3-2「竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に従った方針を保安規定に示す。

2.1.3 竜巻の影響を考慮する施設の竜巻防護設計方針

「2.1.1 竜巻より防護すべき施設」にて設定した施設について、「2.1.2 設計竜巻及び設計飛来物の設定」にて設定した設計竜巻による荷重（設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物等による衝撃荷重を組み合わせた荷重）（以下「設計竜巻荷重」という。）及びその他考慮すべき荷重に対する竜巻防護設計を実施する。竜巻より防護すべき施設に対し、それぞれの設置状況等を踏まえ、設計竜巻荷重に対する影響評価を実施し、影響評価の結果を踏まえて、竜巻の影響について評価を行う施設（以下「竜巻の影響を考慮する施設」という。）を選定する。竜巻の影響を考慮する具体的な施設については、V-1-1-2-3-2「竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に示し、選定したそれぞれの施設に対する詳細設計について、屋外の重大事故等対処設備以外については、V-1-1-2-3-3「竜巻防護に関する施設の設計方針」に、屋外の重大事故等対処設備については、V-1-1-2-3-4「竜巻防護に関する屋外重大事故等対処設備の設計方針」に示す。

(1) 設計方針

a. 外部事象防護対象施設

外部事象防護対象施設は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対して、その施設に要求される機能を保持する設計とする。外部事象防護対象施設における配置及び施設の構造等を考慮した設計方針を以下に示す。

(a) 屋外の外部事象防護対象施設

屋外の外部事象防護対象施設は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、施設に要求される機能を保持する設計とする。なお、このとき外部事象防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合は、防護措置として防護対策施設を設置する等の防護対策を講じる設計とする。

(b) 屋内の外部事象防護対象施設

イ. 屋内の外部事象防護対象施設は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、建屋等の竜巻より防護すべき施設を内包する施設により防護する設計とする。竜巻より防護すべき施設を内包する施設の設計は、「2.1.3 (1) d. 竜巻より防護すべき施設を内包する施設」に示す。

ロ. 外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設は、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、施設に要求される機能を保持する設計とする。

ハ. 建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設は、設計竜巻荷重に対し、竜巻時及び竜巻通過後において、安全機能を損なわないよう、施設に要求される機能を保持する設計とする。設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重により安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置として防護対策施設を設置する等の防護対策を講じる設計とする。防護対策施設の設計は、「2.1.3 (1) c. 防護対策施設」に示す。

b. 重大事故等対処設備

(a) 屋外の重大事故等対処設備

屋外の重大事故等対処設備は、V-1-1-6「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に基づき、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻の風圧力による荷重に対し、**重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないように設計する又は**、位置的分散を考慮した保管とともに、浮き上がり又は横滑りによって設計基準事故対処設備や他の重大事故等対処設備に衝突する可能性がある設備に対し、飛散させないよう固縛の措置をとることにより、**同じ機能を持つ設計基準事故対処設備や他の重大事故等対処設備が同時に損傷しない設計とする**。なお、具体的な設計方針については、V-1-1-2-3-4「竜巻防護に関する屋外重大事故等対処設備の設計方針」に記載する。

(b) 屋内の重大事故等対処設備

屋内の重大事故等対処設備は、V-1-1-6「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に基づき、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻の風圧力による荷重に対し、環境条件を考慮しても、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわず、また同じ機能を持つ設計基準事故対処設備や他の重大事故等対処設備に悪影響を及ぼさないよう、竜巻より防護すべき施設を内包する施設により防護する設計とする。竜巻より防護すべき施設を内包する施設の設計は、「2.1.3 (1) d. 竜巻より防護すべき施設を内包する施設」に示す。

c. 防護対策施設

防護対策施設は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、内包する外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が外部事象防護対象施設に衝突することを防止可能な設計とする。

また、防護対策施設は、その他考えられる自然現象（地震等）に対して、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。

d. 竜巻より防護すべき施設を内包する施設

竜巻より防護すべき施設を内包する施設は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、内包する竜巻より防護すべき施設の安全機能を損なわないよう、設計飛来物等が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止可能な設計とする。

e. 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設

外部事象防護対象施設等は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、機械的及び機能的な波及的影響により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

機械的な波及的影響としては、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設や重大事故等対処設備、資機材等の倒壊、損傷、飛散等により外部事象防護対象施設等に与える影響を考慮し、機能的影響としては、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼす可能性がある施設の損傷等による外部事象防護対象施設の機能喪失を考慮する。

f. 竜巻随伴事象を考慮する施設

外部事象防護対象施設は、竜巻による随伴事象として過去の竜巻被害の状況及び発電所における施設の配置から想定される、危険物貯蔵施設等の火災、屋外タンク等からの溢水及び設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷の影響による外部電源喪失によって、その安全機能を損なわない設計とする。

竜巻随伴による火災に対しては、火災による損傷の防止における想定に包絡される又は火災を起こさない設計とする。

なお、竜巻随伴による溢水に対しては、溢水による損傷の防止における溢水量の想定に包絡される又は溢水を起こさない設計とする。

さらに、竜巻随伴による外部電源喪失に対しては、外部電源喪失を生じない又は代替設備による電源供給が可能な設計とする。

(2) 荷重の組合せ及び許容限界

竜巻の影響を考慮する施設の竜巻防護設計における構造強度評価は、以下に示す設計竜巻荷重とそれ以外の荷重の組合せを適切に考慮して、施設の構造強度評価を実施し、その結果がそれぞれ定める許容限界内にあることを確認する。

設計竜巻荷重の算出については、V-3-別添 1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示す。

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上載荷重を考慮する。

(b) 設計竜巻荷重

設計竜巻荷重としては、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を考慮する。飛来物による衝撃荷重としては、設計飛来物等が衝突する場合の荷重を設定することを基本とする。これらの荷重は短期荷重とする。

(c) 運転時の状態で作用する荷重

運転時の状態で作用する荷重としては、配管等にかかる内圧やポンプのスラスト荷重等の運転時荷重を考慮する。

b. 荷重の組合せ

(a) 竜巻の影響を考慮する施設の設計における荷重の組合せとしては、常時作用する荷重、設計竜巻荷重及び運転時の状態で作用する荷重を適切に考慮する。

(b) 設計竜巻荷重については、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。

(c) 飛来物による衝突の設定においては、評価に応じて影響の大きくなる向きで衝突するように設定する。さらに、衝突断面積についても、影響が大きくなるような形状として設定する。

(d) 常時作用する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設計竜巻荷重の抗力となる場合には、保守的に組み合わせないことを基本とする。

c. 許容限界

外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備の許容限界は「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（改正 平成 26 年 9 月 17 日原規技発第 1409172 号 原子力規制委員会）を参照し、設計竜巻荷重と地震荷重との類似性、規格等への適用性を踏まえ、「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1-1987」（（社）日本電気協会）、「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 J E A G 4 6 0 1-補 1984」（（社）日本電気協会）及び「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」（（社）日本電気協会）（以下「J E A G 4 6 0 1」という。）等の安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いて、以下のことを確認する。

(a) 外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備のうち外部事象防護対象施設と同一設備

外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備のうち外部事象防護対象施設と同一設備の許容限界は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、構成する主要構造部材が、おおむね弾性状態に留まることとする。

(b) 屋外の重大事故等対処設備に取り付ける固縛装置

屋外の重大事故等対処設備に取り付ける固縛装置の許容限界は、設計竜巻の風圧力による荷重に対し、**固縛状態を維持するために**、固縛装置の構成部材である連結材は**破断が生じないよう十分な強度を有していること**、**固定材は塑性ひずみが生じる場合**

であっても、終局耐力に対し十分な強度を有すること及び基礎部は、取替が容易でないことから、弾性状態に留まることとする。

(c) 防護対策施設

防護対策施設の構成品である防護ネットは、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、主要な構造部材の破断が生じないよう、破断荷重に対して十分な余裕を持った強度を有し、たわみを生じて、設計飛来物が外部事象防護対象施設と衝突しないよう外部事象防護対象施設との離隔を確保できることとする。

防護対策施設の構成品である防護鋼板は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物が外部事象防護対象施設と衝突へ衝突することを防止するために、設計飛来物が、防護鋼板を貫通せず、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないものとする。

防護ネット及び防護鋼板の支持構造物である架構は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重が防護ネット及び防護鋼板に作用する場合には、主要な構造部材に塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が微小なレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないよう防護ネット等を支持出来るようにする。また、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重が主要な構造部材に直接作用した際にも、主要な構成部材は貫通せず又構成部材の損傷に伴う架構の崩壊に至らず、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないものとする。

車両防護柵とする架構は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物等による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重が架構に直接作用した際に、設計飛来物等が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、主要な構造部材は貫通せず、部材が終局状態に至るような荷重が生じないこととする。

防護対策施設である扉は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、扉の外殻を構成する部材が貫通を生じない最小必要厚さ以上とし、外部事象防護対象施設が波及的影響を受けないよう、主要な構造部材が終局状態に至るような荷重が生じないこととする。

(d) 竜巻より防護すべき施設を内包する施設

竜巻より防護すべき施設を内包する施設については、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対して、主要な構造部材が終局状態に至るようなひずみ又は荷重が生じないこととする。また、竜巻より防護すべき施設を内包する施設の外殻を構成する部材が、評価式に基づく貫通を生じない最小必要厚さ以上とすること、及び竜巻より防護すべき施設が波及的影響を受けないよう、竜巻より防護すべき施設を内包する施設の外殻を構成する部材が裏面剥離を生じない最小必要厚さ以上とすることとし、主要な構造部材が終局状態に至るようなひずみ又は荷重が生じないこととする。

(e) 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設

外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設は、倒壊、損傷等が生じる場合においても、機械的影響により外部事象防護対象施設等の必要な機能

を損なわないよう十分な離隔を確保するか又は施設が終局状態に至ることがないよう構造強度を保持することとする。また、施設を構成する主要な構造部材に塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が微小なレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわないようにする。また、機能的影響により外部事象防護対象施設の必要な機能を損なわないよう、機能喪失に至る可能性のある変形を生じないこととする。

2.2 適用規格

適用する規格，基準等を以下に示す。

- ・ 建築基準法及び同施行令
- ・ 「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）」
- ・ 日本工業規格（J I S）
- ・ 「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 J E A G 4 6 0 1－補 1984」（社）日本電気協会
- ・ 「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1-1987」（社）日本電気協会
- ・ 「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」（社）日本電気協会
- ・ 「発電用原子力設備規格設計・建設規格 J S M E S N C 1-2005/2007」（社）日本機械学会
- ・ I S E S 7 6 0 7-3 「軽水炉構造機器の衝撃荷重に関する調査 その 3 ミサイルの衝突による 構造壁の損傷に関する評価式の比較検討」（高温構造安全技術研究組合）
- ・ Methodology for Performing Aircraft Impacts Assessments for New Plant Designs (Nuclear Energy Institute 2011 Rev8 (N E I O 7-1 3))
- ・ 「コンクリート標準示方書 設計編」（（社）土木学会，2007 改定）
- ・ 「建築物荷重指針・同解説」（（社）日本建築学会，2004 改定）
- ・ 「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 制定）
- ・ 「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－」（（社）日本建築学会，2005 改定）
- ・ 「各種合成構造設計指針・同解説」（（社）日本建築学会，2010 改定）
- ・ 「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」（（社）日本建築学会，2010 改定）
- ・ 「ステンレス鋼便覧第 3 版」（ステンレス協会）

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＞ J S M E S N C 1 2005/2007」（（社）日本機械学会）に従うものとする。

V-1-1-2-3-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定

目 次

1. 概要	1
2. 選定の基本方針	1
2.1 竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針	1
2.2 竜巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針	1
3. 竜巻の影響を考慮する施設の選定	1
3.1 外部事象防護対象施設	2
3.2 重大事故等対処設備	3
3.3 防護対策施設	3
3.4 竜巻より防護すべき施設を内包する施設	4
3.5 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設	4
3.6 竜巻随伴事象を考慮する施設	5
4. 竜巻防護のための固縛対象物の選定	8
4.1 発電所敷地の屋外に保管する資機材等	8
4.2 屋外の重大事故等対処設備	10

1. 概要

本資料は、V-1-1-2-3-1「竜巻への配慮に関する基本方針」に基づき、竜巻の影響を考慮する施設及び竜巻防護のための固縛対象物の選定について説明するものである。

2. 選定の基本方針

竜巻の影響を考慮する施設の選定及び竜巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針について説明する。

2.1 竜巻の影響を考慮する施設の選定の基本方針

竜巻の影響を考慮する施設は、その設置場所、構造等を考慮して選定する。

屋外に設置している外部事象防護対象施設、重大事故等対処設備及び防護措置として設置する防護対策施設は、竜巻による荷重が作用するおそれがあるため、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。

屋内に設置している外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備は、建屋にて防護されることから、屋内の外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備の代わりに竜巻より防護すべき施設を内包する施設を竜巻の影響を考慮する施設として選定する。ただし、外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設及び建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設については、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。

外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設として、発電所構内の施設のうち、機械的影響を及ぼす可能性がある施設、機能的影響を及ぼす可能性がある施設を抽出し、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。

また、竜巻随伴事象として想定される火災、溢水、外部電源喪失も考慮し、竜巻の影響を考慮する施設を選定する。

2.2 竜巻防護のための固縛対象物の選定の基本方針

外部事象防護対象施設に対して竜巻による飛来物の影響を防止する観点から、竜巻による飛来物として想定すべき資機材等を調査し、設計竜巻により飛来物となり外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性があるものを固縛、固定、外部事象防護対象施設等からの隔離及び頑健な建屋内に収納又は撤去する。

屋外の重大事故等対処設備は、設計竜巻の風圧力による荷重に対して、位置的分散を考慮した保管により、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計に加え、悪影響防止の観点から、浮き上がり又は横滑りによって設計基準事故対処設備（外部事象防護対象施設）や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させることのない設計とすることから、屋外の重大事故等対処設備は、設計竜巻の風圧力に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させる可能性のあるものについて固縛する。

3. 竜巻の影響を考慮する施設の選定

選定の基本方針を踏まえ、以下のとおり竜巻の影響を考慮する施設を選定する。

3.1 外部事象防護対象施設

竜巻から防護すべき施設のうち外部事象防護対象施設を以下のとおり選定する。

(1) 屋外の外部事象防護対象施設

外部事象防護対象施設のうち、屋外に設置している施設を、竜巻の影響を考慮する施設として以下の施設を選定する。

- ・ 非常用ディーゼル発電機吸気口及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機吸気口（以下「非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）吸気口」という。）
- ・ 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室（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）ルーフベントファン」という。）
- ・ 中央制御室換気系冷凍機
- ・ 残留熱除去系海水系ポンプ
- ・ 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）
- ・ 残留熱除去系海水系ストレーナ
- ・ 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。）
- ・ 非常用ガス処理系排気筒
- ・ 主排気筒
- ・ 排気筒モニタ
- ・ 原子炉建屋
- ・ 放水路ゲート
- ・ 配管及び弁（中央制御室換気系冷凍機，残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ廻り）

(2) 外気と繋がっている屋内の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、外気と繋がる外部事象防護対象施設については、竜巻の気圧差による荷重が作用するおそれがあるため、竜巻の影響を考慮する施設として、以下の施設を選定する。

- ・ 中央制御室換気系隔離弁，ファン（ダクト含む。），非常用ディーゼル発電機室換気系ダクト及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系ダクト（以下「非常用換気空調設備」という。）
- ・ 原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト（原子炉建屋原子炉棟貫通部）

(3) 建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設

屋内に設置している外部事象防護対象施設のうち、建屋等による飛来物防護が期待できない外部事象防護対象施設については、設計竜巻による荷重が作用するおそれがあるため、竜巻の影響を考慮する施設として以下のとおり選定する。なお、建屋等による防護が期待

できない外部事象防護対象施設は、損傷する可能性がある屋内の外部事象防護対象施設及び損傷する可能性のある開口部付近の外部事象防護対象施設を竜巻の影響を考慮する施設とする。

a. 損傷する可能性がある屋内の外部事象防護対象施設

原子炉建屋原子炉棟は、竜巻による気圧低下により、原子炉建屋外側ブローアウトパネルが開放され、外壁開口部が発生し、設計竜巻荷重が建屋内の防護対象施設に作用する可能性があるため、以下の施設を選定する。

- ・使用済燃料プール及び燃料プール冷却浄化系真空破壊弁（以下「原子炉建屋原子炉棟 6 階 設置設備」という。）
- ・燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーン
- ・非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備

b. 損傷する可能性がある開口部付近の外部事象防護対象施設

原子炉建屋付属棟の建屋開口部及び扉、使用済燃料乾式貯蔵建屋の建屋開口部等が飛来物の衝突により損傷し、飛来物が建屋内の外部事象防護対象施設に衝突する可能性があるため、以下の施設を選定する。

- ・中央制御室換気系隔離弁、ファン（空気調和器含む。）及びフィルタユニット（以下「原子炉建屋付属棟 3 階中央制御室換気空調設備」という。）
- ・非常用電源盤（電気室）
- ・原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト（原子炉建屋原子炉棟貫通部）
- ・使用済燃料乾式貯蔵容器
- ・使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン

外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の選定フローを図 3-1 に示す。

3.2 重大事故等対処設備

屋外に設置又は保管している重大事故等対処設備は、竜巻の影響を受けることから、全ての重大事故等対処設備を竜巻の影響を考慮する施設として選定する。

屋外に設置する具体的な重大事故等対処設備については、V-1-1-2-別添 1「屋外に設置されている重大事故等対処設備の抽出」に示す。また、設計竜巻の風圧力による荷重に対し、固縛対象の選定の考え方については、「4.2 屋外の重大事故等対処設備」に示す。

3.3 防護対策施設

外部事象防護対象施設の損傷防止のために防護措置として設置する施設を、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。

- ・非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）
- ・中央制御室換気系冷凍機防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）
- ・海水ポンプエリア防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）
- ・中央制御室換気系開口部防護対策施設（防護鋼板及び架構）
- ・原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）

- ・原子炉建屋付属棟軽量外壁部防護対策施設（防護鋼板）
- ・原子炉建屋付属棟開口閉鎖部防護対策施設（防護鋼板）
- ・使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設（防護ネット及び架構（車両防護柵を含む。））

3.4 竜巻より防護すべき施設を内包する施設

屋内に設置している竜巻より防護すべき施設は、建屋にて防護されることから、竜巻より防護すべき施設の代わりに竜巻より防護すべき施設を内包する施設を、竜巻の影響を考慮する施設として選定する。

- ・タービン建屋（気体廃棄物処理系隔離弁等を内包する建屋）
- ・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）
- ・軽油貯蔵タンクタンク室（軽油貯蔵タンクを内包する構造物）
- ・排気筒モニタ建屋（排気筒モニタを内包する建屋）

3.5 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設

外部事象防護対象施設等の機能に、機械的影響、機能的影響の観点から、波及的影響を及ぼす可能性がある施設を抽出する。

(1) 機械的影響を及ぼす可能性がある施設

外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼす可能性がある施設として、外部事象防護対象施設を内包する施設に隣接し、外部事象防護対象施設を内包する施設との接触により、外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性がある外部事象防護対象施設を内包しない施設及び倒壊により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性がある施設を竜巻の影響を考慮する施設として抽出する。

倒壊により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性がある施設としては、施設高さが低い施設は倒壊しても外部事象防護対象施設に影響を与えないため、当該施設の高さと外部事象防護対象施設までの最短距離を比較することにより選定する。

また、竜巻の風圧力により飛来物となる可能性がある屋外の重大事故等対処設備及び資機材等のその他の施設についても機械的影響を及ぼす可能性がある施設として選定する。

a. 外部事象防護対象施設を内包する施設に隣接し外部事象防護対象施設を内包する施設との接触により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性がある施設

外部事象防護対象施設に隣接し、外部事象防護対象施設を内包する施設と接触する可能性がある以下の施設を選定する。

- ・サービス建屋（原子炉建屋及びタービン建屋に隣接する施設）

b. 倒壊により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性がある施設

倒壊により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性のある以下の施設を選定する。

- ・海水ポンプエリア防護壁（海水ポンプ室近傍の施設）
- ・鋼製防護壁（海水ポンプ室近傍の施設）

c. その他の施設

その他、竜巻の風圧力により機械的影響を及ぼす可能性があるものとして、以下の施設を選定する。

- ・発電所敷地の屋外に保管する資機材、重大事故等対処設備等

屋外の重大事故等対処設備は、飛来した場合に外部事象防護対象施設や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させる可能性のある設備、運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物より大きな資機材等（屋外の重大事故等対処設備を除く）については、固縛等の飛来物発生防止対策を実施する

具体的な固縛対象物については、「4. 竜巻防護のための固縛対象物の選定」に示す。

(2) 機能的影響を及ぼす可能性がある施設

外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設のうち、機能的影響を及ぼす可能性がある施設として、外部事象防護対象施設の屋外の付属設備を竜巻の影響を考慮する施設として選定する。

a. 外部事象防護対象施設の屋外の付属設備

外気と繋がっており、竜巻の風圧力及び気圧差による影響を受ける可能性があり、外部事象防護対象施設の付属配管である以下の施設を選定する。

- ・非常用ディーゼル発電機排気消音器及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気消音器（以下「非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）排気消音器」という。）（ディーゼル発電機等の付属設備）
- ・非常用ディーゼル発電機排気配管、非常用ディーゼル発電機デイトンクベント管、非常用ディーゼル発電機機関ベント管及び非常用ディーゼル発電機潤滑油サンプタンクベント管並びに高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気配管、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機デイトンクベント管、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機機関ベント管及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機潤滑油サンプタンクベント管（以下「非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管」という。）（ディーゼル発電機等の付属設備）
- ・残留熱除去系海水系配管（放出側）（残留熱除去系海水系ポンプの付属設備）
- ・非常用ディーゼル発電機用海水配管（放出側）及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水配管（放出側）（以下「非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水配管（放出側）」という。）（非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプの付属設備）

外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設の選定フローを、図 3-2 に示す。

3.6 竜巻随伴事象を考慮する施設

火災を考慮する施設として油を内包する屋外の危険物タンクや残留熱除去系海水ポンプ等を選定し、溢水を考慮する施設として屋外の水タンク等を選定し、外部電源喪失事象を考慮する施設として送電線を選定する。

- ・屋外の危険物タンク（火災）
- ・残留熱除去系海水系ポンプ等（火災）
- ・屋外の水タンク等（溢水）

- ・送電線（外部電源喪失）

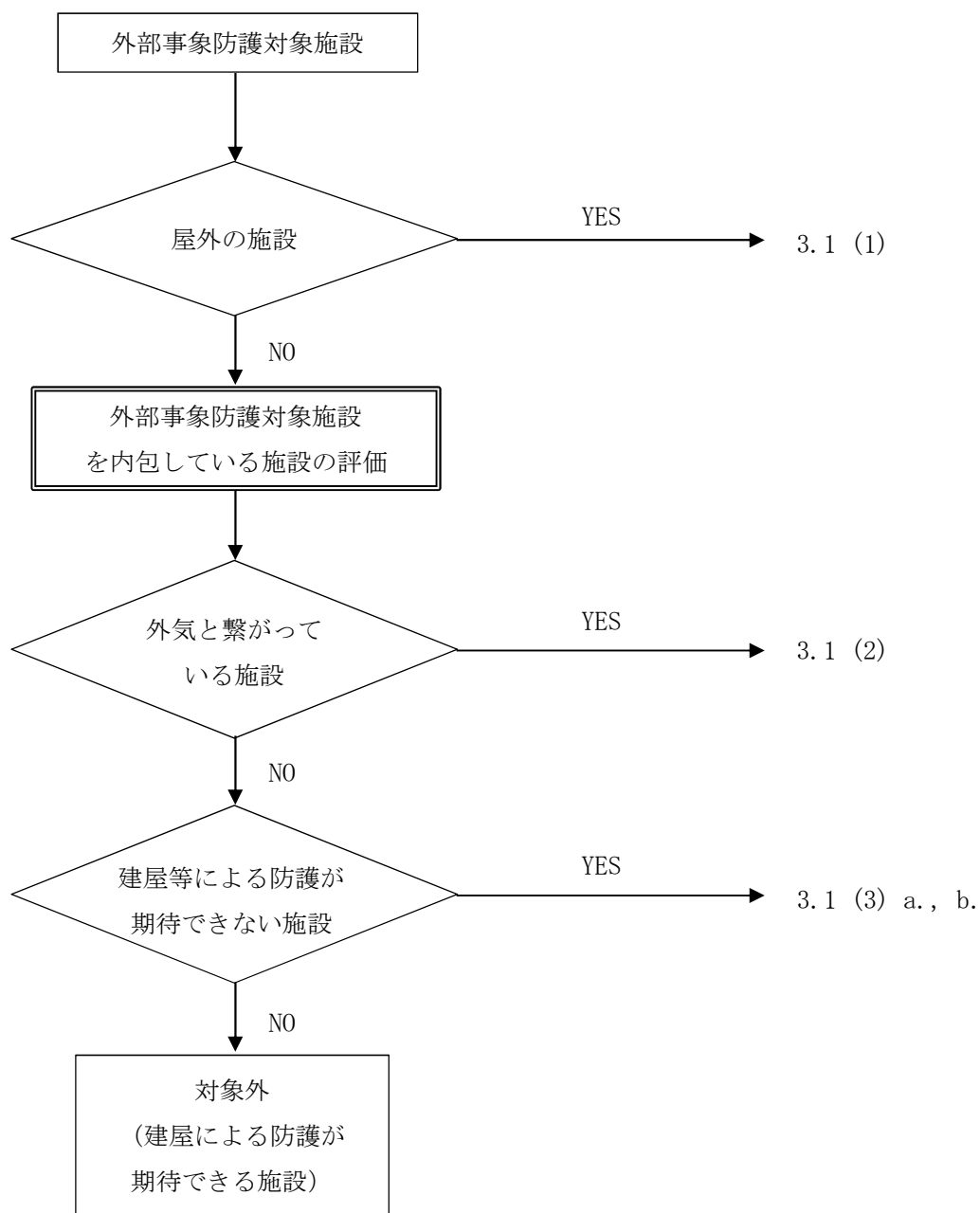


図 3-1 外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の選定フロー

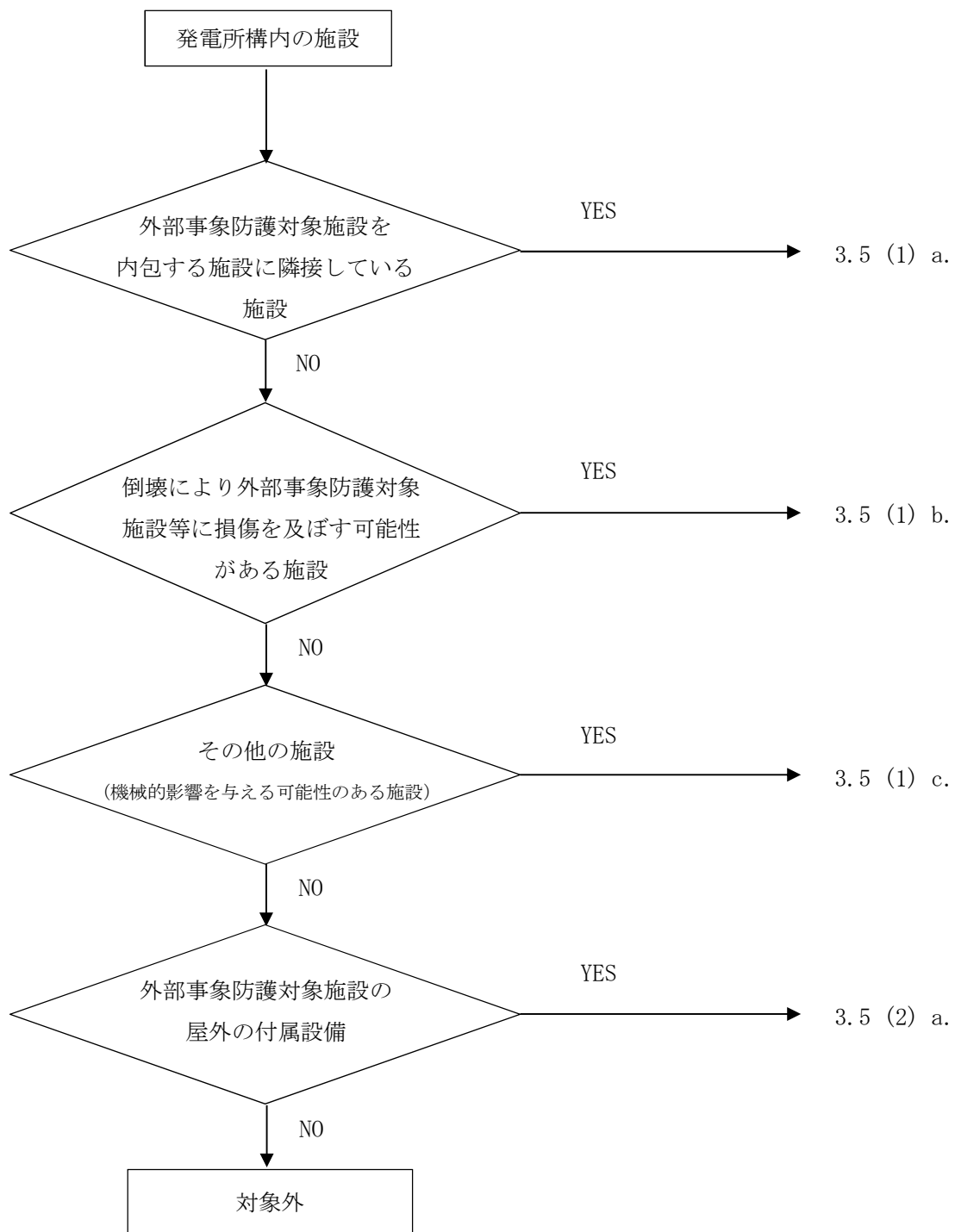


図 3-2 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性のある施設の選定フロー

4. 竜巻防護のための固縛対象物の選定

発電所敷地の屋外に保管する資機材等及び屋外の重大事故等対処設備のうち、固縛を実施するものの選定について説明する。

4.1 発電所敷地の屋外に保管する資機材等

4.1.1 発電所における飛来物の調査

東海第二発電所及び東海発電所構内において、竜巻防護の観点から想定すべき飛来物を選定するために現地調査を行い、その結果を基に想定すべき飛来物となりうる資機材等を抽出した。

調査範囲は発電所構内の建物・構築物の外回り、建屋屋上、構内道路、駐車場及び資機材が保管可能な空き地を調査した。図 4-1 に発電所における現地調査範囲を示す。

また、調査結果について表 4-1 に示す。

4.1.2 固縛対象物の選定

飛来物調査により抽出した、飛来物となり得る資機材等について、資機材等の寸法、質量及び形状より空力パラメータ ($C_D A/m$) を次式により算出する。

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{c (C_{D1} A_1 + C_{D2} A_2 + C_{D3} A_3)}{m}$$

V_D : 設計竜巻風速 (m/s)

V_V : 鉛直風速 (m/s)

A : 代表面積 (m²)

ρ : 空気密度 (kg/m³)

c : 係数 (0.33)

C_D : 抗力係数

g : 重力加速度 (m/s²)

m : 質量 (kg)

出典：東京工芸大学（平成 23 年 2 月）「平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究（平成 22 年度）竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」、独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書

代表面積 A (m²) は、想定すべき飛来物の形状に応じて直方体又は円柱に置換した各面の面積を表す。資機材等の形状に応じて適切に選定する。また、抗力係数 C_D は、想定すべき飛来物の形状に応じた $C_{D1} \sim C_{D3}$ を表 4-2 に示す。

算出した空力パラメータを用いて、竜巻による風速場の中での飛来物の軌跡を解析する解析コードの「TONBOS」により、飛来物の速度、飛散距離及び飛散高さを算出する。

また、飛来物の運動エネルギー ($=1/2 \cdot m \cdot V^2$) は飛来物の質量と解析コード「TONBOS」により算出した速度から求める。

さらに、飛来物の貫通力として、飛来物の衝突による貫通が発生する時の部材厚（貫通限界厚さ）を算出する。貫通限界厚さは、コンクリートに対して米国NRCの基準類に算出式として記載されている修正 NDRC 式（①）及び Degen 式（②），鋼板に対して「タービンミサイル評価（昭和 52 年 7 月 20 日 原子炉安全専門審査会）」の中で貫通厚さの算出式に使用されている BRL 式から求める。

<修正 NDRC 式及び Degen 式>

$$\left. \begin{aligned} \frac{x_c}{\alpha_c d} \leq 2 \quad \text{の場合} \quad \frac{x_c}{d} &= 2 \left\{ \left(\frac{12145}{\sqrt{F_c}} \right) N d^{0.2} \frac{M}{d^3} \left(\frac{V}{1000} \right)^{1.8} \right\}^{0.5} \\ \frac{x_c}{\alpha_c d} \geq 2 \quad \text{の場合} \quad \frac{x_c}{d} &= \left(\frac{12145}{\sqrt{F_c}} \right) N d^{0.2} \frac{M}{d^3} \left(\frac{V}{1000} \right)^{1.8} + 1 \end{aligned} \right\} \text{①}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{x_c}{\alpha_c d} \leq 1.52 \quad \text{の場合} \quad t_p &= \alpha_p d \left\{ 2.2 \left(\frac{x_c}{\alpha_c d} \right) - 0.3 \left(\frac{x_c}{\alpha_c d} \right)^2 \right\} \\ 1.52 \leq \frac{x_c}{\alpha_c d} \leq 13.42 \quad \text{の場合} \quad t_p &= \alpha_p d \left\{ 0.69 + 1.29 \left(\frac{x_c}{\alpha_c d} \right) \right\} \end{aligned} \right\} \text{②}$$

t_p : 貫通限界厚さ (cm)

x_c : 貫入深さ (cm)

F_c : コンクリートの設計基準強度 (固縛対象物の選定では 250 kgf/cm² とする。)

d : 飛来物の直径 (cm)

(飛来物の衝突面の外形の最小投影面積に等しい円の直径)

M : 飛来物の重量 (kg)

V : 飛来物の最大水平速度 (m/s)

N : 飛来物の先端形状係数 (=1.14)

(保守的な評価となる、非常に鋭い場合の数値を使用)

α_c : 飛来物の低減係数 (=1.0)

α_p : 飛来物の低減係数 (=1.0)

<BRL 式>

$$T^{\frac{3}{2}} = \frac{0.5 m v^2}{1.4396 \times 10^9 \cdot K^2 \cdot d^{\frac{3}{2}}}$$

T : 貫通限界厚さ (m)

d : 飛来物が衝突する衝突断面の等価直径 (m)

(最も投影面積が小さくなる衝突断面の等価直径)

K : 鋼板の材質に関する係数 (=1.0)

m : 飛来物の質量(kg)
v : 飛来物の飛来速度(m/s)

固縛対象物の選定は、設計飛来物に包含されているか否かについての観点により、以下の項目を満たすものを抽出する。

[固縛対象物（設計飛来物に包含されない物）の選定]

- ・運動エネルギーが設計飛来物に設定している鋼製材の 176 kJ より大きいもの。
- ・コンクリートに対する貫通力（貫通限界厚さ）が設計飛来物に設定している鋼製材の 25.9 cm より大きいもの。
- ・鋼板に対する貫通力（貫通限界厚さ）が設計飛来物に設定している鋼製材の 32 mm より大きいもの。

設計飛来物に包含されない資機材等は、外部事象防護対象施設等及び防護対策施設までの距離又は障害物の有無を考慮し、離隔（退避含む）の対策を講じることができない資機材等は外部事象防護対象施設等及び防護対策施設に波及的影響を及ぼす可能性があることから固定又は固縛する。

なお、評価に用いた解析コード「TONBOS」の検証および妥当性確認等の概要については、付録 23「計算機プログラム（解析コード）の概要・TONBOS」に示す。

固縛対象物の選定フローを図 4-2 に示す。

4.2 屋外の重大事故等対処設備

屋外の重大事故等対処設備のうち、固縛を必要とする重大事故等対処設備（以下「固縛対象設備」という。）は、設計竜巻の風荷重により設計基準事故対処設備（外部事象防護対象設備）や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させる可能性があるかの観点で選定する。

資機材等に対する固縛の要否と同様に、解析コードの「TONBOS」により、屋外重大事故等対処設備が飛散した時の速度、飛散距離及び飛散高さを算出する。算出された飛散距離と、外部事象防護対象設備や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備との配置及び障害物の有無を考慮し、悪影響を及ぼす設備は、固縛対象設備として選定する。なお、固縛対象設備として選定されなかった屋外の重大事故等対処設備は、「4.1 発電所敷地の屋外に保管する資機材等」と同様に、設計飛来物による影響に包含されるかの観点で固縛の要否を選定する。

なお、具体的な固縛対象設備については、V-1-1-2-3-4「竜巻防護に関する屋外重大事故等対処設備の設計方針」に記載する。

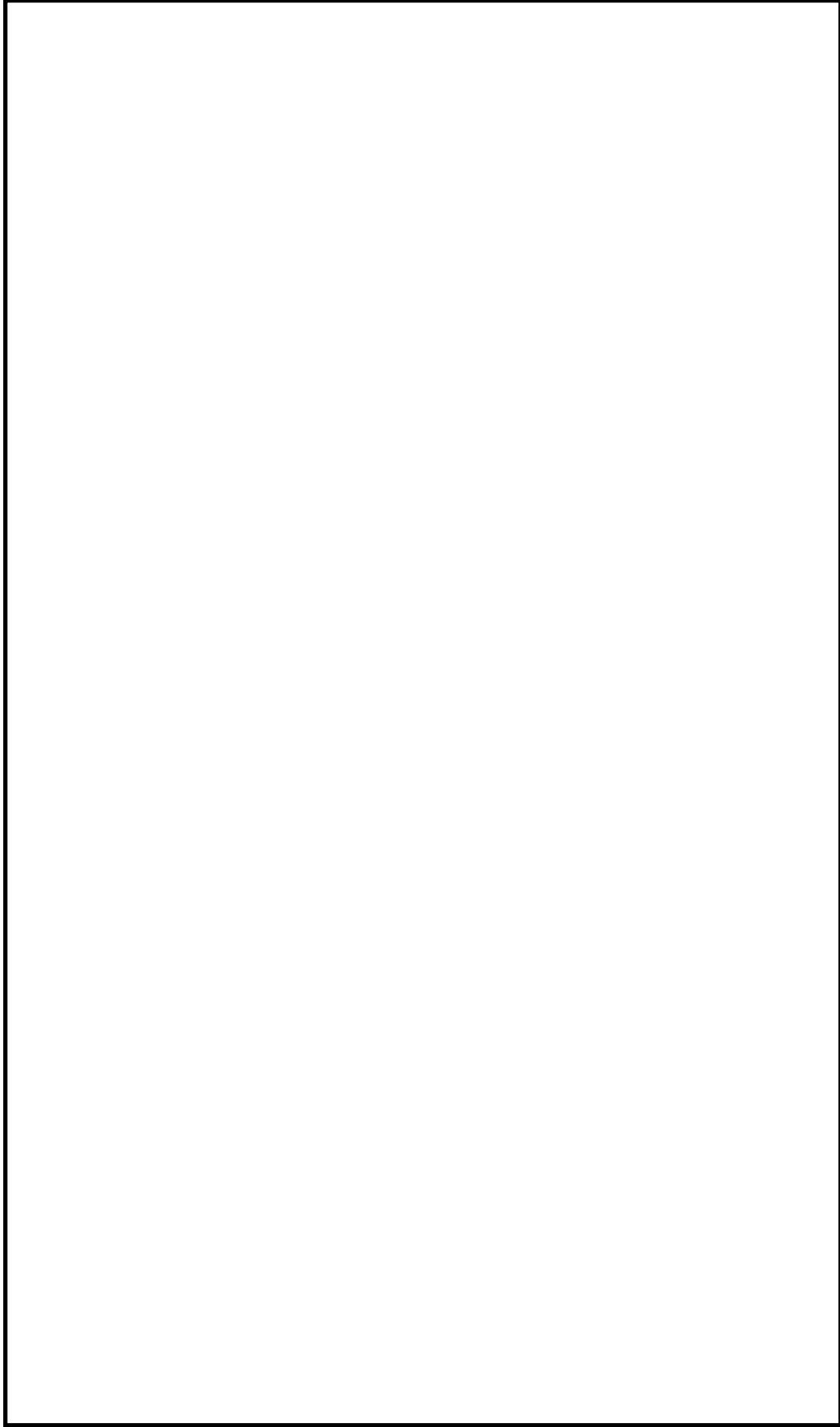


図 4-1 発電所における現地調査範囲図

表 4-1 発電所における竜巻防護の観点から想定すべき主な飛来物の一覧表

棒状	板状	塊状
<ul style="list-style-type: none"> ・バリケード ・ベンチ（常設） ・樹木（倒木、伐採木），材木 ・鉄骨 ・鋼管 ・ボンベ ・樹脂製パイプ 	<ul style="list-style-type: none"> ・樹脂製蓋 ・コンクリート製蓋 ・マンホール蓋 ・グレーチング ・カーブミラー ・看板，標識 ・鋼製敷板 ・鋼製スロープ ・鋼製蓋 ・ベンチ（仮設） ・足場板，足場枠 ・パレット（鋼製） ・パレット（木製，樹脂製） ・時計 ・仮囲い板，仮設フェンス 	<ul style="list-style-type: none"> ・ドラム缶 ・消防車 ・トラック ・社用バス ・乗用車 ・コンテナ ・物置 ・洗濯機 ・仮設電源 ・建設機械 ・運搬台車 ・鋼製ボックス ・下駄箱 ・カラークォン ・消火器 ・消火設備格納箱 ・フォークリフト ・バイク，自転車 ・土のう ・自動販売機 ・ケーブルドラム ・仮設トイレ ・オブジェ ・鋼製ブロック ・コンクリート製ブロック ・木片，木製品 ・プレハブ小屋 ・プラスチック容器 ・什器類 ・ホース，ケーブル類 ・空調室外機 ・鋼製ステップ

※：各ジャンルにおける代表的な形状にて整理した表であり，ジャンル内の物品全てが同一の形状となる訳ではない。

表 4-2 飛来物の抗力係数

想定飛来物形状	C_{D1}	C_{D2}	C_{D3}
棒状物体	2.0	0.7 (円形断面) 1.2 (矩形断面)	0.7 (円形断面) 1.2 (矩形断面)
板状物体	1.2	1.2	2.0
塊状物体	2.0	2.0	2.0

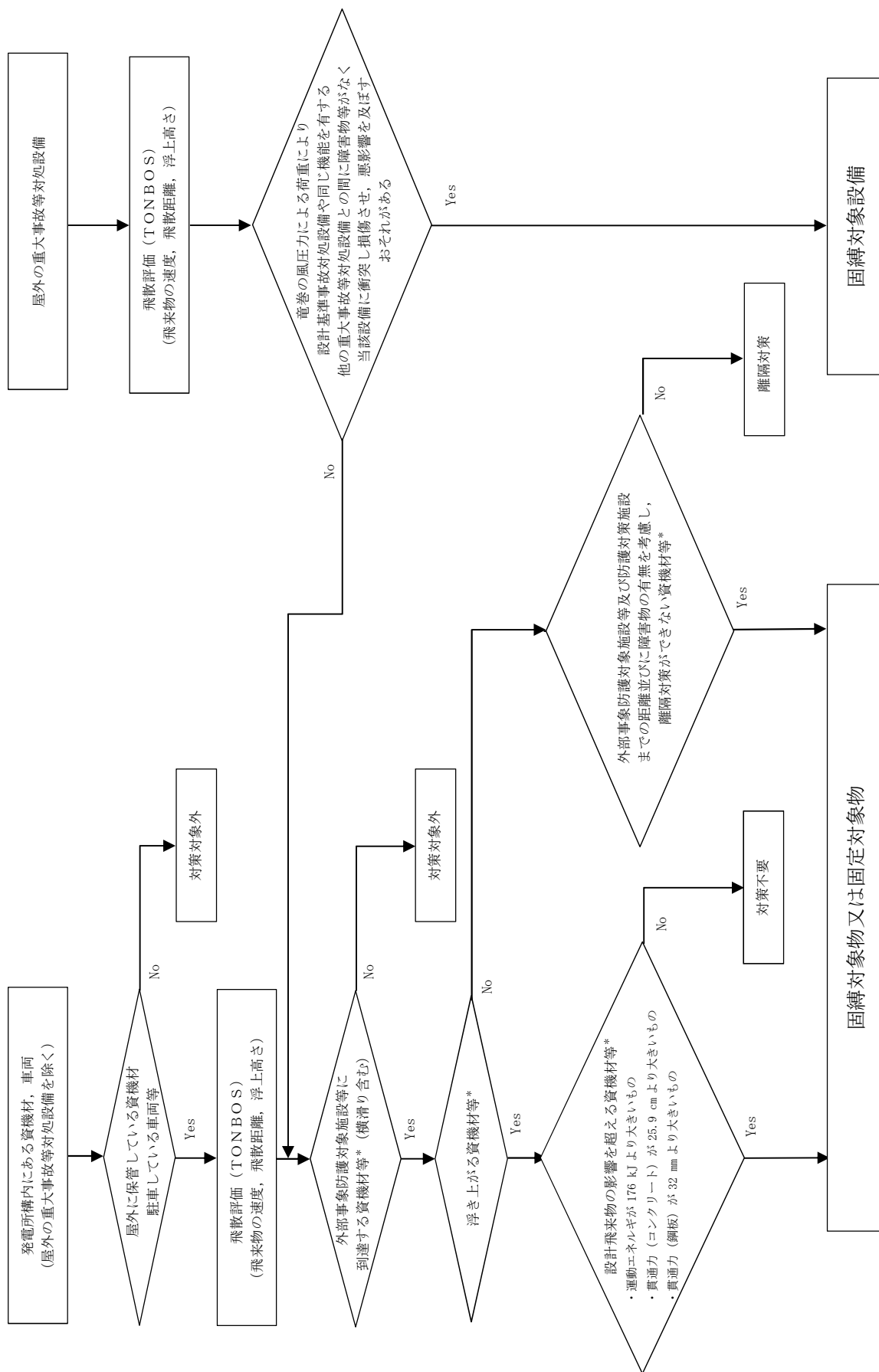


図 4-2 固縛対象物等及び固縛対象設備の選定フロー

注記：* 資機材等は資機材、車両を示す。

V-1-1-2-3-3 竜巻防護に関する施設的设计方針

目 次

1. 概要	2
2. 設計の基本方針	2
3. 要求機能及び性能目標	3
3.1 外部事象防護対象施設	3
3.2 防護対策施設	10
3.3 竜巻より防護すべき施設を内包する施設	15
3.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設	16
3.5 竜巻随件事象を考慮する施設	19
4. 機能設計	20
4.1 外部事象防護対象施設	20
4.2 防護対策施設	24
4.4 竜巻より防護すべき施設を内包する施設	28
4.5 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設	28
4.6 竜巻随件事象を考慮する施設	31

1. 概要

本資料は、V-1-1-2-3-1「竜巻への配慮に関する基本方針」及びV-1-1-2-3-2「竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に基づき、竜巻防護に関する施設の施設分類、要求機能及び性能目標を明確にし、各施設分類の機能設計及び構造強度設計に関する設計方針について説明するものである。

2. 設計の基本方針

発電所に影響を与える可能性がある竜巻の発生により、V-1-1-2-3-1「竜巻への配慮に関する基本方針」にて設定している竜巻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を損なうおそれがないようにするため、竜巻の影響を考慮する施設の設計を行う。竜巻の影響を考慮する施設は、V-1-1-2-3-1「竜巻への配慮に関する基本方針」にて設定している設計竜巻に対して、その機能が保持できる設計とする。

竜巻の影響を考慮する施設の設計にあたっては、V-1-1-2-3-1「竜巻への配慮に関する基本方針」にて設定している竜巻防護設計の目的及びV-1-1-2-3-2「竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」にて選定している施設の分類を踏まえて、施設分類ごとの要求機能を整理するとともに、施設ごとに機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を定める。

竜巻の影響を考慮する施設の機能設計上の性能目標を達成するため、施設分類ごとに各機能の設計方針を示す。なお、屋外の重大事故等対処設備の竜巻防護に関しての位置的分散による機能維持設計及び悪影響防止のための固縛設計に関する設計方針は、V-1-1-2-3-4「竜巻防護に関する屋外重大事故等対処設備の設計方針」に示す。

竜巻の影響を考慮する施設の設計フローを第2-1図に示す。

竜巻の影響を考慮する施設が構造強度設計上の性能目標を達成するための施設ごとの構造強度の設計方針等については、V-3-別添1「竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書」に示すこととし、竜巻防護ネット等の防護対策施設を除く竜巻の影響を考慮する施設の強度計算の方針をV-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に、防護対策施設の強度計算の方針をV-3-別添1-2「防護対策施設の強度計算の方針」に示す。

また、竜巻防護措置として設置する防護対策施設については、外部事象防護対象施設への地震による波及的影響を防止する設計としている。耐震計算の方針、方法及び結果については、V-2「耐震性に関する説明書」に示す。

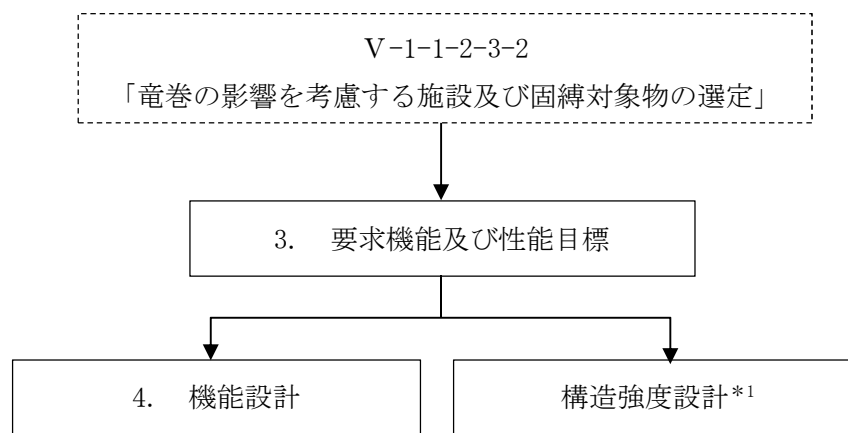


図 2-1 施設的设计フロー*2

注記 *1：V-3-別添 1「竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書」

注記 *2：フロー中の番号は本資料での記載箇所の章を示す。

3. 要求機能及び性能目標

竜巻防護対策を実施する目的として、V-1-1-2-3-1「竜巻への配慮に関する基本方針」において、発電所に影響を与える可能性がある竜巻の発生に伴い、外部事象防護対象施設の安全機能を損なうおそれがないこと及び重大事故等対処設備の重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないこととしている。また、施設の種類については、V-1-1-2-3-2「竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」において、外部事象防護対象施設、重大事故等対処設備、防護対策施設、竜巻より防護すべき施設を内包する施設、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設及び竜巻随伴事象を考慮する施設に分類している。これらを踏まえ、施設分類ごとの要求機能を整理するとともに、施設分類ごとの要求機能を踏まえた施設ごとの機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を設定する。

3.1 外部事象防護対象施設

(1) 屋外の外部事象防護対象施設

a. 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。）吸気口
- (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。）室ルーフトファン
- (c) 中央制御室換気系冷凍機
- (d) 残留熱除去系海水系ポンプ
- (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。）用海水ポンプ
- (f) 残留熱除去系海水系ストレーナ
- (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。）用海水ストレーナ

- (h) 非常用ガス処理系排気筒
- (i) 主排気筒
- (j) 排気筒モニタ
- (k) 原子炉建屋

(1) 放水路ゲート

- (m) 配管及び弁（中央制御室換気系冷凍機，残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ廻り）

b. 要求機能

屋外の外部事象防護対象施設は，設計竜巻の風圧力，気圧差及び設計飛来物の衝突に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，施設の安全性を損なわないことが要求される。

c. 性能目標

屋外の外部事象防護対象施設のうち，設計飛来物に対して，構造強度により安全機能を保持できない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，中央制御室換気系冷凍機，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，残留熱除去系海水系ストレーナ，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。）用海水ストレーナ並びに配管及び弁（中央制御室換気系冷凍機，残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ廻り）は，設計飛来物を外部事象防護対象施設に衝突させないことを目的として防護対策施設である海水ポンプエリア防護対策施設（防護ネット，防護鋼板及び架構），非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン防護対策施設（防護ネット，防護鋼板及び架構）及び中央制御室換気系冷凍機防護対策施設（防護ネット，防護鋼板及び架構）を設置する。

原子炉建屋外側ブローアウトパネル及び設計竜巻の気圧低下による原子炉建屋外側ブローアウトパネル開放により発生する外壁開口部並びに原子炉建屋付属棟開口閉鎖部は，設計飛来物に対して，構造強度により安全機能を保持できないことから，原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設（防護ネット，防護鋼板及び架構）及び原子炉建屋付属棟開口閉鎖部防護対策施設（防護鋼板）を設置する。

防護対策施設については，「3.3 防護対策施設」に記載する。

- (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。）吸気口
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。）吸気口は，設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，ディーゼル発電機の吸気機能を保持する設計とし，設計飛来物の衝突による損傷に対し，閉塞することはないこと及び補修が可能な設計とすることにより，ディーゼル発電機の吸気機能を損なわない設計とすることを機能設計上の性能目標とする。

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。）吸気口は，設計竜巻の風圧力による荷重，気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し，脚部をディーゼル発電機室屋上面に設けたコンクリート基礎に固定し，主要な構

造部材が吸気機能を保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。

- (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。）室ルーフベントファン

防護対策施設に内包され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。）室ルーフベントファンは、設計竜巻の風圧力、気圧差による荷重及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、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。）室内の空気を排出する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

防護対策施設に内包され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。）室ルーフベントファンは、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、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。）室屋上面に設けたコンクリート基礎に本体を基礎ボルトで固定し、主要な構造部材がディーゼル発電機室内の空気の排出機能を保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、防護対策施設に内包され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。）室ルーフベントファンは、防護対策施設を構成する防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重に対し、有意な変形を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

- (c) 中央制御室換気系冷凍機

防護対策施設に内包される中央制御室換気系冷凍機は、設計竜巻の風圧力、気圧差による荷重及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、中央制御室の空調を行う機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

防護対策施設に内包される中央制御室換気系冷凍機は、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、原子炉建屋付棟屋上面に取付ボルトで固定し、主要な構造部材が中央制御室の空調用冷水を冷却する機能を保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、防護対策施設に内包される中央制御室換気系冷凍機は、防護対策施設を構成する防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重に対し、有意な変形を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

- (d) 残留熱除去系海水系ポンプ

防護対策施設に内包される残留熱除去系海水系ポンプは、設計竜巻の風圧力、気圧差による荷重及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、電源を確保するとともに、ポンプの機能を保持することにより残留熱除去系負荷を冷却する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

防護対策施設に内包される残留熱除去系海水系ポンプは、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、ポンプの機能を保持することにより残留熱除去系負荷を冷却する機能を保持するために、海水ポンプ室床面の

コンクリート基礎に本体を基礎ボルトで固定するとともに、ポンプの機能保持に必要な付属品を本体にボルト固定し、主要な構造部材が海水の送水機能を保持可能な構造強度を有すること及び海水を送水するための動的機能を保持することを構造強度設計上の性能目標とする。

また、防護対策施設に内包される残留熱除去系海水系ポンプは、防護対策施設を構成する防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重に対し、海水により残留熱除去系負荷を冷却する機能を保持するために、有意な変形を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

- (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。）用海水ポンプ

防護対策施設に内包され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。）用海水ポンプは、設計竜巻の風圧力、気圧差による荷重及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、電源を確保するとともに、ポンプの機能を保持することによりディーゼル発電機補機を冷却する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

防護対策施設に内包され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。）用海水ポンプは、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、ポンプの機能を保持することによりディーゼル発電機補機を冷却する機能を保持するために、海水ポンプ室床面のコンクリート基礎に本体を基礎ボルトで固定するとともに、ポンプの機能保持に必要な付属品を本体にボルト固定し、主要な構造部材が海水の送水機能を保持可能な構造強度を有すること及び海水を送水するための動的機能を保持することを構造強度設計上の性能目標とする。

また、防護対策施設に内包され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。）用海水ポンプは、防護対策施設を構成する防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重に対し、海水によりディーゼル発電機補機を冷却する機能を保持するために、有意な変形を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

- (f) 残留熱除去系海水系ストレーナ

防護対策施設に内包される残留熱除去系海水系ストレーナは、設計竜巻の風圧力、気圧差による荷重及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、残留熱除去系負荷を冷却する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

防護対策施設に内包される残留熱除去系海水系ストレーナは、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、海水ポンプ室床面のコンクリート基礎に本体を基礎ボルトで固定し、主要な構造部材が海水中の固形物を除去する機能を保持可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

また、防護対策施設に内包される残留熱除去系海水系ストレーナは、防護対策施設

を構成する防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重に対し、有意な変形を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

- (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。）用海水ストレーナ

防護対策施設に内包され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。）用海水ストレーナは、設計竜巻の風圧力、気圧差による荷重及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、ディーゼル発電機補機を冷却する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

防護対策施設に内包され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。）用海水ストレーナは、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、海水ポンプ室床面のコンクリート基礎に本体を基礎ボルトで固定し、主要な構造部材が海水中の固形物を除去する機能を保持可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

また、防護対策施設に内包され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。）用海水ストレーナは、防護対策施設を構成する防護ネットを通過する飛来物による衝撃荷重に対し、有意な変形を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

- (h) 非常用ガス処理系排気筒

非常用ガス処理系排気筒は、設計竜巻の風圧力に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、放射性物質の放出低減機能を保持する設計とし、設計飛来物の衝突による損傷に対し、閉塞することはないこと及び補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なわない設計とすることを機能設計上の性能目標とする。

非常用ガス処理系排気筒は、設計竜巻の風圧力による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、原子炉建屋の壁面や排気筒の支持架構等にサポートで支持し、主要な構造部材が流路を確保する機能を保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。

なお、設計竜巻の気圧差については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。

- (i) 主排気筒

主排気筒は、設計竜巻の風圧力に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、放射性物質の放出低減機能を保持する設計とすることを機能設計上の性能目標とし、設計飛来物の衝突による損傷に対し、閉塞することはないこと及び補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なわない設計とすることを機能設計上の性能目標とする。

主排気筒は、設計竜巻の風圧力による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、主排気筒の支持架構にサポートで支持し、主要な構造部材が流路を確保する機能を保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。

なお、設計竜巻の気圧差については、外気と通じており気圧差は発生しないことか

ら考慮しない。

(j) 排気筒モニタ

排気筒モニタは、設計竜巻に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、放射性気体廃棄物処理施設の破損の検出機能を保持する設計としているが、**竜巻**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ため、安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、設計基準事故時における安全機能を損なわない設計とすることを機能設計上の性能目標とする。

(k) 原子炉建屋

原子炉建屋は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、放射性物質の閉じ込め機能及び放射線の遮蔽機能を保持すること、更に原子炉建屋は、竜巻より防護すべき施設を内包する施設でもあるため、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止可能なものとし、竜巻より防護すべき施設として必要な機能を損なわないよう、波及的影響を与えないものとするを機能設計上の性能目標とする。

原子炉建屋は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉類）の破損により閉じ込め機能を保持可能な構造強度を有すること、設計飛来物が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止するために、設計飛来物が竜巻より防護すべき施設を内包する施設の外殻を構成する部材を貫通せず、また、竜巻より防護すべき施設に波及的影響を与えないために、竜巻より防護すべき施設を内包する施設の外殻を構成する部材自体の転倒及び脱落が生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

(l) 放水路ゲート

放水路ゲートは、設計竜巻に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、津波の流入を防ぐための閉止機能を保持する設計としているが、竜巻を起因として津波が発生することはないため、安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、設計基準事故時における安全機能を損なわない設計とすることを機能設計上の性能目標とする。

(m) 配管及び弁（中央制御室換気系冷凍機、残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ廻り）

防護対策施設に内包される配管及び弁は、設計竜巻の風圧力、気圧差による荷重及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、中央制御室の空調用冷水を冷却する機能、残留熱除去系負荷を冷却する機能及びディーゼル発電機補機を冷却する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

防護対策施設に内包される配管及び弁は、設計竜巻の風圧力、気圧差による荷重及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、原子炉付属棟屋上床面及び海水ポンプ室床面に設けたコンクリート基礎、支持架構等に固定、又は壁面にサポートで支持し、主要な構造部材が流路を確保する機能を保持可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

また、防護対策施設に内包される配管及び弁は、防護対策施設を構成する防護ネッ

トを通過する飛来物による衝撃荷重に対し、有意な変形を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

(2) 外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設

a. 施設

- (a) ダクト（非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部））
- (b) 隔離弁（非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部））
- (c) ファン（非常用換気空調設備）

b. 要求機能

外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、施設の安全性を損なわないことが要求される。

c. 性能目標

- (a) ダクト（非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部））

外気と繋がっている非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部）のダクトは、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、換気空調を行う機能又は放射性物質の放出低減機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

外気と繋がっている非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部）のダクトは、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、原子炉建屋の壁面等にサポートで支持し、主要な構造部材が流路を確保する機能を保持可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

なお、設計竜巻による風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重については、建屋及び防護対策施設により防護されることから考慮しない。

- (b) 隔離弁（非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部））

外気と繋がっている非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部）の隔離弁は、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、換気空調を行う機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

外気と繋がっている非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部）の隔離弁は、設計竜巻の気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部）のダクトに固定し、開閉可能な機能及び閉止性の維持を考慮して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。

なお、設計竜巻による風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重については、建屋及び防護対策施設により防護されることから考慮しない。

- (c) ファン（非常用換気空調設備）

外気と繋がっている非常用換気空調設備のファンは、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、換気空調を行う機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

外気と繋がっている非常用換気空調設備のファンは、設計竜巻の気圧差による荷重

及びその他考慮すべき荷重に対し、原子炉建屋の床面等の基礎に固定し、主要な構造部材が中央制御室の冷却に必要な風量を送風する機能を保持可能な構造強度を有する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

なお、設計竜巻による風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重については、建屋及び防護対策施設により防護されることから考慮しない。

(3) 建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設

中央制御室換気空調設備、非常用電源盤、原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト（原子炉建屋原子炉棟貫通部）は、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、建屋によって防護可能であるが、建屋の構造部材の一部である扉及び搬入開口部については設計飛来物の衝突に対し、防護機能は期待できない。原子炉建屋原子炉棟 6 階設置設備、燃料交換機、原子炉建屋天井クレーン、非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備は、設計竜巻による気圧低下により、原子炉建屋外側ブローアウトパネルが開放され、原子炉建屋原子炉棟の外壁に開口部が発生するが、外部事象防護対象施設の配置を考慮すると、風圧力に対しては防護可能であるが、設計飛来物の衝突に対し防護機能は期待できない。使用済燃料乾式貯蔵容器は、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、建屋によって防護可能であるが、建屋の構造部材の一部である建屋上部ガラリについては設計飛来物等の衝突に対し、防護機能は期待できない。これらの施設は、設計飛来物等の衝突に対して構造強度により安全機能を保持できないことから、設計飛来物等を外部事象防護対象施設に衝突させないことを目的として防護対策施設を設置する。

防護対策施設については、「3.3 防護対策施設」に記載する。

燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーン並びに使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーンは、竜巻襲来が予測される時は、燃料取扱作業を中止することから、燃料取扱機能を損なうことはない。

3.2 防護対策施設

(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。）室ルーフベントファン防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）
- b. 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）
- c. 海水ポンプエリア防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）
- d. 中央制御室換気系開口部防護対策施設（防護鋼板及び架構）
- e. 原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）
- f. 原子炉建屋付属棟軽量外壁部防護対策施設（防護鋼板）
- g. 原子炉建屋付属棟開口閉鎖部防護対策施設（防護鋼板）
- h. 使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設（防護ネット及び架構（車両防護柵を含む。））

(2) 要求機能

防護対策施設は、設計竜巻の風圧力、気圧差による荷重及び設計飛来物等の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設が必要な機能を損なわないよう、外部事象防護対象施設に設計飛来物等が衝突することを防止し、また、外部事象防護対象

施設に波及的影響を与えないことが要求される。

(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。）室ルーフベントファン防護対策施設（防護ネット，防護鋼板及び架構）

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン防護対策施設は，防護ネット，防護鋼板及び架構で構成し，設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能なものとし，また，外部事象防護対象施設が有する安全機能を損なわないよう，波及的影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン防護対策施設のうち防護ネットは，設計竜巻の風圧力による荷重，設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し，設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために，主要な部材が破断せず，たわみが生じても，設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設と衝突しないよう捕捉できる設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン防護対策施設のうち防護鋼板は，設計竜巻の風圧力による荷重，設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し，設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために，設計飛来物が防護鋼板を構成する主要な構造部材を貫通せず，十分な構造強度を有する設計とし，また，外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために，防護鋼板を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン防護対策施設のうち架構は，設計竜巻の風圧力による荷重，設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し，設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために，設計飛来物が架構の外殻を構成する主要な構造部材を貫通せず，防護ネット及び防護鋼板を支持する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし，また，外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために，架構の外殻を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

なお，設計竜巻による気圧差による荷重については，外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。

- b. 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設（防護ネット，防護鋼板及び架構）

中央制御室換気系冷凍機防護対策施設は，防護ネット，防護鋼板及び架構で構成し，設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能なものとし，また，外部事象防護対象施設が有する安全機能を損なわないよう，波及的影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。

中央制御室換気系冷凍機防護対策施設のうち防護ネットは、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、主要な部材が破断せず、たわみが生じても、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設と衝突しないよう捕捉できる設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

中央制御室換気系冷凍機防護対策施設のうち防護鋼板は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が防護鋼板を構成する主要な構造部材を貫通せず、十分な構造強度を有する設計とし、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護鋼板を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

中央制御室換気系冷凍機防護対策施設のうち架構は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が架構の外殻を構成する主要な構造部材を貫通せず、防護ネット及び防護鋼板を支持する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために、架構の外殻を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。

c. 海水ポンプエリア防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）

海水ポンプエリア防護対策施設は、防護ネット、防護鋼板及び架構で構成し、設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能なものとし、また、外部事象防護対象施設が有する安全機能を損なわないよう、波及的影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。

海水ポンプエリア防護対策施設のうち防護ネットは、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、主要な部材が破断せず、たわみが生じても、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設と衝突しないよう捕捉できる設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

海水ポンプエリア防護対策施設のうち防護鋼板は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が防護鋼板を構成する主要な構造部材を貫通せず、十分な構造強度を有する設計とし、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護鋼板を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

海水ポンプエリア防護対策施設のうち架構は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が

外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が架構の外殻を構成する主要な構造部材を貫通せず、防護ネット及び防護鋼板を支持する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために、架構の外殻を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。

d. 中央制御室換気系開口部防護対策施設（防護鋼板及び架構）

中央制御室換気系開口部防護対策施設は、防護鋼板及び架構で構成し、設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設に衝突することを防止する機能を保持し、また、外部事象防護対象施設が必要な機能を損なわないよう、波及的影響を与えないものとするを機能設計上の性能目標とする。

中央制御室換気系開口部防護対策施設は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が中央制御室換気系開口部防護対策施設の外殻を構成する部材を貫通せず、また、中央制御室換気系開口部防護対策施設の損傷により外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために、中央制御室換気系開口部防護対策施設の外殻を構成する部材自体の中央制御室換気系開口部内への侵入、転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。

e. ブローアウトパネル防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）

ブローアウトパネル防護対策施設は、防護ネット、防護鋼板及び架構で構成し、設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能なものとし、また、外部事象防護対象施設が有する安全機能を損なわないよう、波及的影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。

ブローアウトパネル防護対策施設のうち防護ネットは、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、主要な部材が破断せず、たわみが生じても、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設と衝突しないよう捕捉できる設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

ブローアウトパネル防護対策施設のうち防護鋼板は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が防護鋼板を構成する主要な構造部材を貫通せず、十分な構造強度を有する設計とし、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護鋼板を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

ブローアウトパネル防護対策施設のうち架構は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物がブローアウトパネル防護対策施設の外殻を構成する部材を貫通せず、防護ネット及び防護鋼板を支持する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために、架構の外殻を構成する部材自体のブローアウトパネルへの衝突、転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。

f. 原子炉建屋付属棟軽量外壁部防護対策施設（防護鋼板）

原子炉建屋付属棟軽量外壁部防護対策施設は、防護鋼板で構成し、設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能なものとし、また、外部事象防護対象施設が有する安全機能を損なわないよう、波及的影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。

原子炉建屋付属棟軽量外壁部防護対策施設のうち防護鋼板は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が防護鋼板を構成する主要な構造部材を貫通せず、十分な構造強度を有する設計とし、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護鋼板を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

g. 原子炉建屋付属棟開口閉鎖部防護対策施設（防護鋼板）

原子炉建屋付属棟開口閉鎖部防護対策施設は、防護鋼板で構成し、設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能なものとし、また、外部事象防護対象施設が有する安全機能を損なわないよう、波及的影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。

原子炉建屋付属棟開口閉鎖部防護対策施設のうち防護鋼板は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が防護鋼板を構成する主要な構造部材を貫通せず、十分な構造強度を有する設計とし、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために、防護鋼板を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

h. 使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設（防護ネット及び架構（車両防護柵を含む。））

使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設は、防護ネット及び架構（車両防護柵を含む。）で構成し、設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物及び隣接事業所からの飛来物として想定する車両が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能なものとし、また、外部事象防護対象施設が有する安全機能を損なわないよう、波及的影響を与えないことを機能設計上の性能目標とする。

使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設のうち防護ネットは、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、主要な部材が破断せず、たわみが生じても、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設と衝突しないよう捕捉できる設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設のうち架構（車両防護柵を含む。）は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物の鋼製材による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物の鋼製材が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、設計飛来物が使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設の外殻を構成する部材を貫通せず、防護ネットを支持する機能を保持可能な構造強度を有する設計及び隣接事業所からの飛来物として想定する車両による衝撃荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、車両が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、主要な部材が破断せず、たわみが生じても車両が外部事象防護対象施設と衝突しないよう十分な構造強度を有する設計とし、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないために、架構の外殻を構成する部材自体の外部事象防護対象施設への衝突、転倒及び脱落を生じない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。

3.3 竜巻より防護すべき施設を内包する施設

(1) 施設

- a. タービン建屋
- b. 使用済燃料乾式貯蔵建屋
- c. 軽油貯蔵タンクタンク室
- d. 排気筒モニタ建屋

(2) 要求機能

竜巻より防護すべき施設を内包するタービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋、軽油貯蔵タンクタンク室及び排気筒モニタ建屋は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物等の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物等が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止し、また、防護すべき施設の必要な機能を損なわないことが要求される。

(3) 性能目標

a. タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び軽油貯蔵タンクタンク室

タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び軽油貯蔵タンクタンク室は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物等の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物等が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止可能なものとし、竜巻より防護すべき施設として必要な機能を損なわないよう、波及的影響を与えないものとする。ことを機能設計上の性能目標とする。

タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び軽油貯蔵タンクタンク室は、設計竜巻荷

重及びその他考慮すべき荷重に対し、設計飛来物等が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止するために、設計飛来物等が竜巻より防護すべき施設を内包する施設の外殻を構成する部材を貫通せず、また、竜巻より防護すべき施設に波及的影響を与えないために、竜巻より防護すべき施設を内包する施設の外殻を構成する部材自体の転倒及び脱落が生じない設計とすることを、構造強度設計上の性能目標とする。

b. 排気筒モニタ建屋

排気筒モニタ建屋は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物等の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻より防護すべき施設として必要な機能を損なわないようにするが、「3.1(1)c. 性能目標」に示すとおり内包する排気筒モニタは、竜巻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ため、排気筒モニタ建屋も同様に、安全上支障のない期間に補修等の対応を行うこととして、設計基準事故時における安全機能を損なわない設計とすることを機能設計上の性能目標とする。

3.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設

(1) 施設

a. 機械的影響を与える可能性がある施設

- (a) サービス建屋
- (b) 海水ポンプエリア防護壁
- (c) 鋼製防護壁
- (d) 発電所敷地の屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備

b. 機能的影響を与える可能性がある施設

- (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。）排気消音器
- (b) 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管
- (c) 残留熱除去系海水系配管（放出側）
- (d) 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水配管（放出側）

(2) 要求機能

外部事象防護対象施設は、機械的及び機能的な波及的影響により、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、施設の安全機能を損なわないことが要求される。

(3) 性能目標

a. 機械的影響を与える可能性がある施設

- (a) サービス建屋

原子炉建屋及びタービン建屋に内包される竜巻より防護すべき施設は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機械的な波及的影響により、竜巻より防護すべき施設が必要な機能を損なわないように、

隣接するサービス建屋から波及的影響を受けないものとするを機能設計上の性能目標とする。

サービス建屋は、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、竜巻より防護すべき施設を内包する原子炉建屋及びタービン建屋に接触による影響を及ぼさない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

(b) 海水ポンプエリア防護壁

海水ポンプ室に設置している残留熱除去系海水系ポンプ等の外部事象防護対象施設は、設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機械的な波及的影響により、外部事象防護対象施設が必要な機能を損なわないように、海水ポンプエリア防護壁から波及的影響を受けないものとするを機能設計上の性能目標とする。

海水ポンプエリア防護壁は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及びその他の考慮すべき荷重に対し、外部事象防護対象施設に倒壊による影響を及ぼさない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。

(c) 鋼製防護壁

海水ポンプ室に設置している残留熱除去系海水系ポンプ等の外部事象防護対象施設は、設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機械的な波及的影響により、外部事象防護対象施設が必要な機能を損なわないように、隣接する鋼製防護壁から波及的影響を受けないものとするを機能設計上の性能目標とする。

鋼製防護壁は、設計竜巻の風圧力による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及びその他の考慮すべき荷重に対し、外部事象防護対象施設に倒壊による影響を及ぼさない設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

なお、設計竜巻による気圧差による荷重については、外気と通じており気圧差は発生しないことから考慮しない。

(d) 発電所敷地の屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等

外部事象防護対象施設等は、屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等による機械的な波及的影響により、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないよう、屋外に保管する資機材等及び重大事故等対処設備は固縛、固定又は外部事象防護対象施設等からの離隔対策を実施し、外部事象防護対象施設の安全機能に影響を及ぼす飛来物とならないことを機能設計上の性能目標とする。

これら資機材等及び重大事故等対処設備は固縛、固定又は外部事象防護対象施設等からの離隔対策により、外部事象防護対象施設の安全機能に影響を及ぼすような飛来物とならない運用とすることから、構造強度上の性能目標は設定しない。

b. 機能的影響を与える可能性がある施設

(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。）排気消音器

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）排気消音器は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物による衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機能的な波及的影響により、ディーゼル発電機が必要な機能を損なわないように、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）排気消音器が排気機能を保持する設計とし、設計飛来物の衝突に対し、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）排気消音器が機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧する設計とすることを機能設計上の性能目標とする。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）排気消音器は、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、排気機能を保持するために、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室屋上面に設けたコンクリート基礎に本体を基礎ボルトで固定し、主要な構造部材が排気機能を保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。

- (b) 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物による衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機能的な波及的影響により、ディーゼル発電機が必要な機能を損なわないように、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管が排気機能を保持する設計とし、設計飛来物の衝突に対し、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管が機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧する設計とすることを機能設計上の性能目標とする。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管は、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、排気機能を保持するために、サポートによる支持で建屋壁面等に固定し、主要な構造部材が排気機能を保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。

- (c) 残留熱除去系海水系配管（放出側）

残留熱除去系海水系配管（放出側）は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物による衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機能的な波及的影響により、残留熱除去系海水系ポンプが必要な機能を損なわないように、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、残留熱除去系海水系配管（放出側）が海水放出の機能を保持する設計とし、設計飛来物の衝突に対し、残留熱除去系海水系配管（放出側）が機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧する設計とすることを機能設計上の性能目標とする。

残留熱除去系海水系配管（放出側）は、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差によ

る荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、海水放出機能を保持するために、サポート又は架台による支持で固定し、主要な構造部材が海水放出機能を保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。

- (d) 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水配管（放出側）

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水配管（放出側）は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物による衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、機能的な波及的影響により、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。）用海水ポンプが必要な機能を損なわないように、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水配管（放出側）が海水放出の機能を保持する設計とし、設計飛来物の衝突に対し、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水配管（放出側）が機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧する設計とすることを機能設計上の性能目標とする。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水配管（放出側）は、設計竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、海水放出機能を保持するために、サポート又は架台による支持で固定し、主要な構造部材が海水放出機能を保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。

3.5 竜巻随伴事象を考慮する施設

(1) 施設

- a. 屋外の危険物タンク（火災）
- b. 残留熱除去系海水系ポンプ等（火災）
- c. 屋外の水タンク等（溢水）
- d. 送電線（外部電源喪失）

(2) 要求機能

竜巻随伴事象を考慮する施設は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻随伴事象により外部事象防護対象施設の安全機能を損なうおそれのないことが要求される。

(3) 性能目標

- a. 屋外の危険物タンク（火災）

屋外の危険物タンクは、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、火災を発生させない又は火災が発生しても他の原因による火災の影響の範囲内に収まることを機能設計上の性能目標とする。

- b. 残留熱除去系海水系ポンプ等（火災）

残留熱除去系海水系ポンプ等（は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、火災を発生させない又は火災が発生しても

他の原因による火災の影響の範囲内に収まることを機能設計上の性能目標とする。

c. 屋外の水タンク等（溢水）

屋外の水タンク等は，設計竜巻の風圧力，気圧差及び設計飛来物の衝突に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，溢水を発生させない又は溢水が発生しても他の原因による溢水の影響の範囲内に収まることを機能設計上の性能目標とする。

d. 送電線（外部電源喪失）

送電線は，設計竜巻の風圧力，気圧差及び設計飛来物の衝突に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，外部電源喪失を発生させない又は外部電源喪失が発生しても代替設備による電源供給ができることを機能設計上の性能目標とする。

4. 機能設計

V-1-1-2-3-1「竜巻への配慮に関する基本方針」で設定している設計竜巻に対し，「3. 要求機能及び性能目標」で設定している竜巻の影響を考慮する施設の機能設計上の性能目標を達成するために，各施設の機能設計の方針を定める。

4.1 外部事象防護対象施設

(1) 屋外の外部事象防護対象施設

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。）吸気口の設計方針

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。）吸気口は，「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために，以下の設計方針としている。

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。）吸気口は，設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，ディーゼル発電機の吸気機能を保持するため，吸気を行うための流路を確保する機能を保持する設計とする。また，非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）吸気口は，設計飛来物の衝突に対し，損傷しても閉塞することではなく，ディーゼル発電機の吸気機能を保持できるが，屋外の資機材等に飛来物発生防止対策を実施し，飛来物となるものが少なくなるように運用することに加え，竜巻通過後において，補修等の対応が取れる配置とし，運転管理等の運用の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。

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。）室ルーフベントファンの設計方針

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。）室ルーフベントファンは，「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために，以下の設計方針としている。

防護対策施設に内包され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。）室ルーフベントファンは，設計竜巻の風圧力，気圧差及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し，竜巻時及び竜巻通過後においても，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。）室内の空気を排出する機能を保持するため、排気機能を保持する設計とする。

c. 中央制御室換気系冷凍機的设计方針

中央制御室換気系冷凍機は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

防護対策施設に内包される中央制御室換気系冷凍機は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、中央制御室の空調を行う機能を保持するため、空調用冷水を冷却する機能を保持する設計とする。

d. 残留熱除去系海水系ポンプ的设计方針

残留熱除去系海水系ポンプは、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

防護対策施設に内包される残留熱除去系海水系ポンプは、設計竜巻の風圧力、気圧差及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、電源を確保するために、設計竜巻の影響を受けない原子炉建屋に設置している非常用所内電源から、地下等に設けたダクト内の電路を通じて受電する構成とする。また、ポンプの機能を保持することにより残留熱除去系負荷を冷却する機能を保持するために、ポンプモータへの電源供給を行い、ポンプの回転を保持することにより、残留熱除去系海水系に送水する設計とする。

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。）用海水ポンプ的设计方針

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。）用海水ポンプは、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

防護対策施設に内包され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。）用海水ポンプは、設計竜巻の風圧力、気圧差及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、電源を確保するために、設計竜巻の影響を受けない原子炉建屋に設置している非常用所内電源から、地下に設けたダクト内の電路を通じて受電する構成とする。また、ポンプの機能を保持することによりディーゼル発電機補機を冷却する機能を保持するために、ポンプモータへの電源供給を行い、ポンプの回転を保持することにより、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。）用海水系に送水する設計とする。

f. 残留熱除去系海水系ストレーナ的设计方針

残留熱除去系海水系ストレーナは、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

防護対策施設に内包される残留熱除去系海水系ストレーナは、設計竜巻の風圧力、気圧差及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、

残留熱除去系負荷を冷却する機能を保持するため、海水中の固形物を除去する機能を保持する設計とする。

- g. 非常用ディーゼル発電機（高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナの設計方針

非常用ディーゼル発電機（高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナは、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

防護対策施設に内包される非常用ディーゼル発電機（高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナは、設計竜巻の風圧力、気圧差及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、ディーゼル発電機補機を冷却する機能を保持するため、海水中の固形物を除去する機能を保持する設計とする。

- h. 非常用ガス処理系排気筒の設計方針

非常用ガス処理系排気筒は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

非常用ガス処理系排気筒は、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、放射性物質の放出低減機能を保持するため、流路を確保する機能を保持する設計とする。

また、非常用ガス処理系排気筒は、設計飛来物の衝突に対し、貫通により高所での放射性物質放出機能を喪失する可能性があることから、屋外の資機材等に飛来物発生防止対策を実施し、飛来物となるものが少なくなるように運用することに加え、竜巻通過後において、補修等の対応が取れる配置とし、運転管理等の運用の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。

- i. 主排気筒の設計方針

主排気筒は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

主排気筒は、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、放射性物質の放出低減機能を保持するため、流路を確保する機能を保持する設計とする。

また、主排気筒は、設計飛来物の衝突に対し、貫通により高所での放射性物質放出機能を喪失する可能性があることから、屋外の資機材等に飛来物発生防止対策を実施し、飛来物となるものが少なくなるように運用することに加え、竜巻通過後において、補修等の対応が取れる配置とし、運転管理等の運用の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。

- j. 排気筒モニタの設計方針

排気筒モニタは、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

排気筒モニタは、竜巻通過後において、補修等の対応が取れる配置とし、運転管理等の運用の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。

- k. 原子炉建屋の設計方針

原子炉建屋は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定してい

る機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

原子炉建屋は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、放射性物質の閉じ込め機能及び放射線の遮蔽機能を保持する設計とする。また、竜巻から防護すべき施設を内包する施設でもあるため、設計飛来物が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止するために、竜巻より防護すべき施設を建屋内に設置し、また、竜巻より防護すべき施設に波及的影響を与えないために、竜巻から防護すべき施設に対し一定の離隔を有する設計とする。

1. 放水路ゲートの設計方針

放水路ゲートは、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

放水路ゲートは、竜巻通過後において、補修等の対応により速やかに機能を復帰し、速やかな補修等が困難と判断された場合には、プラントを停止する運用とする。

m. 配管及び弁（中央制御室換気系冷凍機、残留熱除去系海水系ポンプ及びディーゼル発電機用海水ポンプ廻り）の設計方針

配管及び弁（中央制御室換気系冷凍機、残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ廻り）は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(1)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

防護対策施設に内包される配管及び弁（中央制御室換気系冷凍機、残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ廻り）は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び防護ネットを通過する飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、中央制御室の空調用冷水を冷却する機能、残留熱除去系負荷を冷却する機能及びディーゼル発電機補機を冷却する機能を保持するため、流路を確保する機能を保持する設計とする。

(2) 外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設

a. ダクト（非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部））の設計方針

ダクト（非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部））は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

外気と繋がっている非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部）のダクトは、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、換気空調を行う機能又は放射性物質の放出低減機能を保持するために、流路を確保する機能を保持する設計とする。

b. 隔離弁（非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部））の設計方針

隔離弁（非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部））は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

防護対策施設に内包される、外気と繋がっている非常用換気空調設備及び原子炉建屋換気系（原子炉建屋原子炉棟貫通部）の隔離弁は、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、換気空調を行う機能又は放射性物質の放出低減機能を保持するために、開閉可能な機能及び閉止性を維持する設計とする。

c. ファン（非常用換気空調設備）の設計方針

ファン（非常用換気空調設備）は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1(2)c. 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

外気と繋がっている非常用換気空調設備のファンは、設計竜巻の気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、換気空調を行う機能を保持するために、冷却用空気を送風する機能を保持する設計とする。

4.2 防護対策施設

(1) 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）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。）室ルーフベントファン防護対策施設は、防護ネット、防護鋼板及び架構で構成し、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.3(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン防護対策施設のうち防護ネットは、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能とするために、外部事象防護対象施設の上部及び側面に設置し、設計飛来物が防護ネットに衝突した際に破断せず、設計飛来物の鋼製材を受け止める設計とする。

また、防護ネットは設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の鋼製材の衝突に対し、防護ネットがたわんだとしても、外部事象防護対象施設の必要な機能を損なわないように、外部事象防護対象施設に対し一定の離隔を有する設計とする。

防護ネットについては、網目の細かい複数枚のネットを重ねて設置することにより、設計飛来物の鋼製材はネットに衝突し、ネット内側に侵入させない設計とする。

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。）室ルーフベントファン防護対策施設のうち防護鋼板は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファンを取り囲むように設置し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン防護対策施設のうち架構は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設が必要な機能を保持するた

めに、防護ネット及び防護鋼板を支持し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

(2) 中央制御室換気系冷凍機防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）の設計方針

中央制御室換気系冷凍機防護対策施設は、防護ネット、防護鋼板及び架構で構成し、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.3(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

中央制御室換気系冷凍機防護対策施設のうち防護ネットは、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能とするために、外部事象防護対象施設の上部及び側面に設置し、設計飛来物が防護ネットに衝突した際に破断せず、設計飛来物の鋼製材を受け止める設計とする。

また、防護ネットは設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の鋼製材の衝突に対し、防護ネットがたわんだとしても、外部事象防護対象施設の必要な機能を損なわないように、外部事象防護対象施設に対し一定の離隔を有する設計とする。

防護ネットについては、網目の細かい複数枚のネットを重ねて設置することにより、設計飛来物の鋼製材はネットに衝突し、ネット内側に侵入させない設計とする。

中央制御室換気系冷凍機防護対策施設のうち防護鋼板は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、中央制御室換気系冷凍機を取り囲むように設置し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

中央制御室換気系冷凍機防護対策施設のうち架構は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設が必要な機能を保持するために、防護ネット及び防護鋼板を支持し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

(3) 海水ポンプエリア防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）の設計方針

海水ポンプエリア防護対策施設は、防護ネット、防護鋼板及び架構で構成し、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.3(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

海水ポンプエリア防護対策施設のうち防護ネットは、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能とするために、外部事象防護対象施設の上部に設置し、設計飛来物が防護ネットに衝突した際に破断せず、設計飛来物の鋼製材を受け止める設計とする。

また、防護ネットは設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の鋼製材の衝突に対し、防護ネットがたわんだとしても、外部事象防護対象施設の必要な機能を損なわないように、外部事象防護対象施設に対し一定の離隔を有する設計とする。

防護ネットについては、網目の細かい複数枚のネットを重ねて設置することにより、設計飛来物の鋼製材はネットに衝突し、ネット内側に侵入させない設計とする。

海水ポンプエリア防護対策施設のうち防護鋼板は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来

物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、海水ポンプ室内に設置される外部事象防護対象施設を取り囲むように設置し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

海水ポンプエリア防護対策施設のうち架構は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設が必要な機能を保持するために、防護ネット及び防護鋼板を支持し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

(4) 中央制御室換気系開口部防護対策施設（防護鋼板及び架構）の設計方針

中央制御室換気系開口部防護対策施設は、防護鋼板及び架構で構成し、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.2(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

中央制御室換気系開口部防護対策施設は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、竜巻より防護すべき施設を内包する施設（原子炉建屋）の飛来物が侵入する可能性のある開口部に設置し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

中央制御室換気系開口部防護対策施設のうち架構は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設が必要な機能を保持するために、防護鋼板を支持し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

(5) ブローアウトパネル防護対策施設（防護ネット、防護鋼板及び架構）の設計方針

ブローアウトパネル防護対策施設は、防護ネット、防護鋼板及び架構で構成し、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.2(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

ブローアウトパネル防護対策施設のうち防護ネットは、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が原子炉建屋原子炉棟ブローアウトパネルへ衝突することを防止可能とするために、ブローアウトパネルが設置される原子炉建屋の外壁に設置し、設計飛来物が防護ネットに衝突した際に破断せず、設計飛来物の鋼製材を受け止める設計とする。

また、防護ネットは設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の鋼製材の衝突に対し、防護ネットがたわんだとしても、外部事象防護対象施設の必要な機能を損なわないように、外部事象防護対象施設に対し一定の離隔を有する設計とする。

防護ネットについては、網目の細かい複数枚のネットを重ねて設置することにより、設計飛来物の鋼製材はネットに衝突し、ネット内側に侵入させない設計とする。

ブローアウトパネル防護対策施設のうち防護鋼板は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、ブローアウトパネルを取り囲むように設置し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

ブローアウトパネル防護対策施設のうち架構は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物

の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設が必要な機能を保持するために、防護ネット及び防護鋼板を支持し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

(6) 原子炉建屋付属棟軽量外壁部防護対策施設（防護鋼板）の設計方針

原子炉建屋付属棟軽量外壁部防護対策施設は、防護鋼板で構成し、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.2(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

原子炉建屋付属棟軽量外壁部防護対策施設は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、竜巻より防護すべき施設を内包する施設（原子炉建屋）の飛来物が侵入する可能性のある軽量外壁部に設置し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

(7) 原子炉建屋付属棟開口閉鎖部防護対策施設（防護鋼板）の設計方針

原子炉建屋付属棟開口閉鎖部防護対策施設は、防護鋼板で構成し、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.2(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

原子炉建屋付属棟開口閉鎖部防護対策施設は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止するために、竜巻より防護すべき施設を内包する施設（原子炉建屋）の飛来物が侵入する可能性のある開口閉鎖部に設置し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

(8) 使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設（防護ネット及び架構（車両防護柵を含む。））の設計方針

使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設は、防護ネット及び架構（車両防護柵を含む。）で構成し、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.2(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設のうち防護ネットは、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が外部事象防護対象施設へ衝突することを防止可能とするために、外部事象防護対象施設の上部及び側面に設置し、設計飛来物が防護ネットに衝突した際に破断せず、設計飛来物の鋼製材を受け止める設計とする。

また、防護ネットは設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の鋼製材の衝突に対し、防護ネットがたわんだとしても、外部事象防護対象施設の必要な機能を損なわないように、外部事象防護対象施設に対し一定の離隔を有する設計とする。

防護ネットについては、網目の細かい複数枚のネットを重ねて設置することにより、設計飛来物の鋼製材はネットに衝突し、ネット内側に侵入させない設計とする。

使用済燃料乾式貯蔵容器防護対策施設のうち架構は、設計竜巻による風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設が必要な機能を保持するために、防護ネットを支持し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を

与えない設計とすること、及び隣接事業所からの飛来物として想定する車両による衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設が必要な機能を保持するために、使用済燃料乾式貯蔵建屋の換気ガラリを取り囲むように設置し、また、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。

4.3 竜巻より防護すべき施設を内包する施設

(1) 竜巻より防護すべき施設を内包する施設の設計方針

竜巻より防護すべき施設を内包する施設の設計方針は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.3(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

a. タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び軽油貯蔵タンクタンク室

タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び軽油貯蔵タンクタンク室は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、設計飛来物が竜巻より防護すべき施設に衝突することを防止するために、竜巻より防護すべき施設を建屋、地中構造物の内部に設置し、また、竜巻より防護すべき施設に波及的影響を与えないために、竜巻から防護すべき施設に対し一定の離隔を有する設計とする。

b. 排気筒モニタ建屋

排気筒モニタ建屋は、竜巻通過後において、内包する排気筒モニタの補修等の対応を考慮して配置し、運転管理等の運用の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。

4.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある施設

機械的影響を与える可能性がある施設のうち、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3)a.(c) 発電所敷地の屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等」については、それぞれ外部事象防護対象施設に機械的影響を与える可能性がある施設のため、機能設計上の設計目標を「(1) 機械的影響を与える可能性がある施設」の「c. 発電所敷地の屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等の設計方針」に示す。

(1) 機械的影響を与える可能性がある施設

a. サービス建屋の設計方針

サービス建屋は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

サービス建屋は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻より防護すべき施設に機械的影響を与えないために、竜巻より防護すべき施設を内包する原子炉建屋及びタービン建屋に対し一定の離隔を有する設計とする。

b. 海水ポンプエリア防護壁の設計方針

海水ポンプエリア防護壁は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

海水ポンプエリア防護壁は、設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設に機械的影響を与えないために、倒

壊しない強度を有する設計とする。

c. 鋼製防護壁の設計方針

鋼製防護壁は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

鋼製防護壁は、設計竜巻の風圧力及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部事象防護対象施設に機械的影響を与えないために、倒壊しない強度を有する設計とする。

d. 発電所敷地の屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等の設計方針

発電所敷地の屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

外部事象防護対象施設は、屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備等による機械的な波及的影響により、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないよう、屋外に保管する資機材及び重大事故等対処設備は固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔対策を実施し、外部事象防護対象施設の安全機能に影響を及ぼす飛来物とならない設計とする。

これら資機材及び重大事故等対処設備等は固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔対策により、外部事象防護対象施設の安全機能に影響を及ぼすような飛来物とならない運用とする。

固縛又は固定が必要な資機材及び重大事故等対処設備等の選定については、V-1-1-2-3-2「竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」及びV-1-1-2-3-4「竜巻防護に関する屋外重大事故等対処設備の設計方針」に基づき選定する。

(2) 機能的影響を与える可能性がある施設

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。）排気消音器の設計方針

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。）排気消音器は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）排気消音器は、設計竜巻の風圧力、気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、排気機能を保持するために、外部事象防護対象施設に接続し、排気を行うための流路を確保する設計とする。また、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）排気消音器は、設計飛来物の衝突に対し、貫通により排気機能の一部を喪失する可能性があることから、排気機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧するために、竜巻の通過後において、補修等の対応がとれる配置とし、運転管理等の運用上の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。

b. 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管の設計方針

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。）付属排気

配管及びベント配管は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管は、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、排気機能を保持するために、外部事象防護対象施設に接続し、屋外への排気を行うための流路を確保する設計とする。また、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管は、設計飛来物の衝突に対し、貫通により排気機能の一部を喪失する可能性があることから、排気機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧するために、竜巻の通過後において、補修等の対応がとれる配置とし、運転管理等の運用上の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。

c. 残留熱除去系海水系配管（放出側）の設計方針

残留熱除去系海水系配管（放出側）は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

残留熱除去系海水系配管（放出側）は、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、海水放出の機能を保持するために、残留熱除去系海水系配管（放出側）が放水口への海水放出を行うための流路を確保する設計とする。また、残留熱除去系海水系配管（放出側）は、設計飛来物の衝突に対し、貫通により海水の放出機能の一部を喪失する可能性があることから、海水放出機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧するために、竜巻の通過後において、補修等の対応がとれる配置とし、運転管理等の運用上の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。

d. 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水配管（放出側）の設計方針

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水配管（放出側）は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.4(3) 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水配管（放出側）は、設計竜巻の風圧力及び気圧差に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、海水放出の機能を保持するために、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水配管（放出側）が放水口への海水放出を行うための流路を確保する設計とする。また、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水配管（放出側）は、設計飛来物の衝突に対し、貫通により海水の放出機能の一部を喪失する可能性があることから、海水放出機能の一部を喪失しても速やかに外部事象防護対象施設の安全機能を復旧するために、竜巻の通過後において、補修等の対応がとれる配置とし、運転管理等の運用上の措置により速やかに機能を復帰する運用とする。

4.5 竜巻随伴事象を考慮する施設

(1) 屋外の危険物タンク（火災）の設計方針

屋外の危険物タンク（火災）は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.5(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、以下の設計方針としている。

屋外の危険物タンクは、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、火災を発生させない又は火災が発生しても他の原因による火災の影響の範囲内に収まるように、火災による損傷の防止における想定に包絡される設計とする。

屋外の危険物タンクに対する火災防護設計については、V-1-1-2-5「外部火災への配慮に関する説明書」に示す。

(2) 残留熱除去系海水系ポンプ等（火災）の設計方針

残留熱除去系海水系ポンプ等（火災）は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.5(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、以下の設計方針としている。

残留熱除去系海水系ポンプ等は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、火災を発生させない又は火災が発生しても他の原因による火災の影響の範囲内に収まるように、火災による損傷の防止における想定に包絡される設計とする。

残留熱除去系海水系ポンプ等に対する火災防護設計については、V-1-1-2-5「外部火災への配慮に関する説明書」に示す。

(3) 屋外の水タンク等（溢水）の設計方針

屋外の水タンク等（溢水）は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.5(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、以下の設計方針としている。
屋外の水タンク等は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、溢水を発生させない又は溢水が発生しても他の原因による溢水の影響の範囲内におさまるように、溢水による損傷防止における溢水量の想定に包絡される設計とする。

屋外の水タンク等に対する溢水防護方針については、V-1-1-8「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」に示す。

(4) 送電線（外部電源喪失）の設計方針

送電線（外部電源喪失）は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.5(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、以下の設計方針としている。

送電線は、設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、外部電源を喪失させない又は外部電源喪失が発生しても代替設備による電源供給ができるように、代替設備として設計竜巻の風圧力、気圧差及び設計飛来物の衝突に対し十分な強度を有する建屋等にディーゼル発電機を設置する設計とする。

V-1-1-2-3-4 竜巻防護に関する屋外重大事故等対処設備の設計方針

目 次

1. 概要	1
2. 設計の基本方針	1
3. 位置的分散による機能維持設計	3
3.1 位置的分散による機能維持設計の設計方針	3
3.2 位置的分散による機能維持の設計方針に基づく屋外重大事故等対処設備の保管場所	3
4. 悪影響防止のための固縛設計	15
4.1 固縛の設計方針	15
4.2 固縛対象設備の選定の考え方	15
4.3 固縛装置の設計方針	18

1. 概要

本資料は、V-1-1-2-3-1「竜巻への配慮に関する基本方針」及びV-1-1-2-3-2「竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に基づき、屋外重大事故等対処設備の竜巻防護について、位置的分散による機能維持設計及び悪影響防止のための固縛設計に関する設計方針について説明するものである。

2. 設計の基本方針

発電所に影響を与える可能性がある竜巻の発生により、V-1-1-2-3-1「竜巻への配慮に関する基本方針」にて設定している竜巻に対し、重大事故等対処設備が、重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないようにするため、竜巻の影響を考慮する重大事故等対処設備の設計を行う。竜巻の影響を考慮する施設は、V-1-1-2-3-1「竜巻への配慮に関する基本方針」にて設定している設置（変更）許可に示す竜巻の風荷重に対して、その機能が保持できる設計とする。なお、屋外の重大事故等対処設備のうち、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、風荷重の作用しない場所に配置する設計及び竜巻の風荷重を考慮した設計とする設備は、竜巻防護がされており、以降に示す屋外の重大事故等対処設備の竜巻防護方針の対象としない。したがって、具体的には以下の設計とする。

屋外重大事故等対処設備については、竜巻による風荷重に対して、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。

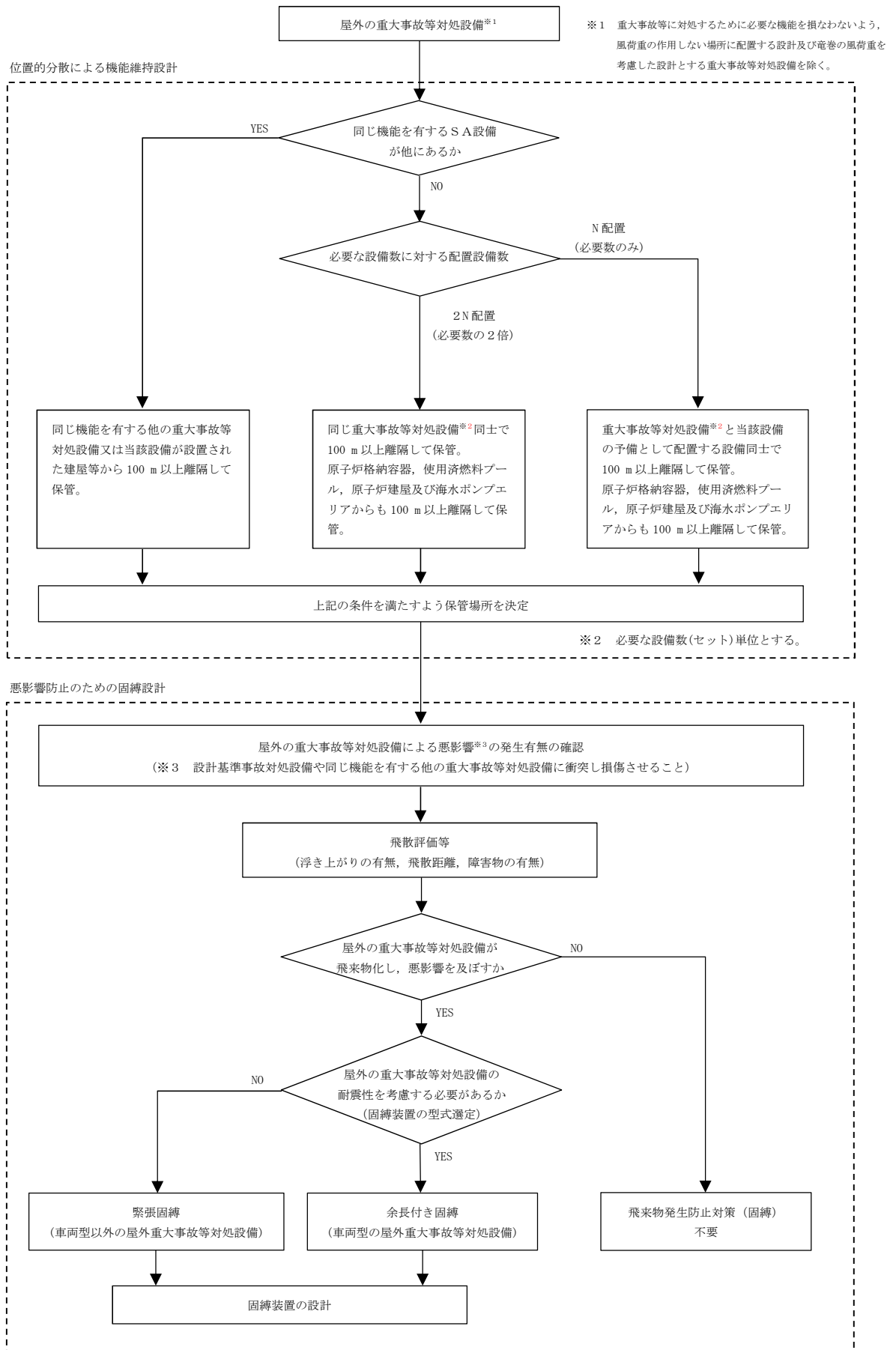
同じ機能を有する重大事故等対処設備（設計基準事故対処設備を兼ねている重大事故対処設備を含む。）と100 m以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管することにより、竜巻により同じ機能を有する設備が同時に機能喪失することの防止を図る設計とする。ただし、同じ機能を有する重大事故等対処設備がない設備については、竜巻によって1台が損傷したとしても必要数を満足し、機能が損なわれないよう、予備も含めて分散させるとともに、原子炉格納容器、使用済燃料プール及びこれらの設備が必要となる事象の発生を防止する設計基準事故対処設備、重大事故等対処設備を内包する原子炉建屋及び海水ポンプエリアから100 m以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管する設計とする。

なお、竜巻が襲来して、個々の設備が損傷した場合は、原子炉の停止を含めた対応を速やかにとることとし、この運用について、保安規定に定める。

悪影響防止のための固縛については、位置的分散とあいまって、固縛装置により浮き上がり又は横滑りによって設計基準事故対処設備（外部事象防護対象施設）や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させることのない設計とするとともに、重大事故等発生時の初動対応時間を確保するために、固縛装置の配置数を可能な限り少なくする設計とする。固縛装置の設計は、風荷重による浮き上がり又は横滑りの荷重並びに保管場所を踏まえて固縛の要否を決定し、固縛が必要な場合は、発生する風荷重に耐える設計とする。

なお、固縛が必要とされた屋外重大事故等対処設備のうち車両型の設備については、耐震設計に影響を与えることがないよう、固縛装置の連結材に適切な余長を持たせた設計とする。

以上、屋外重大事故等対処設備の竜巻防護に関する設計方針のフローについて、図2-1に示す。



3. 位置的分散による機能維持設計

3.1 位置的分散による機能維持設計の設計方針

位置的分散による機能維持設計においては、「2. 設計の基本方針」に記載した基本方針に基づき、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。

(1) 同じ機能を有する重大事故等対処設備が他にある場合

同じ機能を有する重大事故等対処設備が他にある屋外重大事故等対処設備については、同じ機能を有する重大事故等対処設備（設計基準事故対処設備を兼ねている重大事故等対処設備も含む。）と 100 m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管することにより、竜巻により同じ機能を有する設備が同時に機能を喪失することがない設計とする。

(2) 同じ機能を有する重大事故等対処設備が他にない設備

同じ機能を有する重大事故等対処設備が他にない屋外重大事故等対処設備については、竜巻によって 1 台が損傷したとしても必要数を満足できるよう、予備も含めて分散させるとともに、原子炉格納容器、使用済燃料プール及びこれらの設備が必要となる事象の発生を防止する設計基準事故等対処設備、重大事故等対処設備を内包する原子炉建屋及び海水ポンプエリアから 100 m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管することにより、竜巻により同じ機能を有する設備が同時に機能を喪失することがない設計とする。

3.2 位置的分散による機能維持の設計方針に基づく屋外重大事故等対処設備の保管場所

「3.1 位置的分散による機能維持設計方針」に基づき決定した屋外重大事故等対処設備の保管場所の全体図を、図 3-1 に示す。また、技術基準規則の条項に準じて整理した設備ごとの保管場所及びその位置的分散にかかる具体的な設計内容について、表 3-1 から表 3-9 に示す。

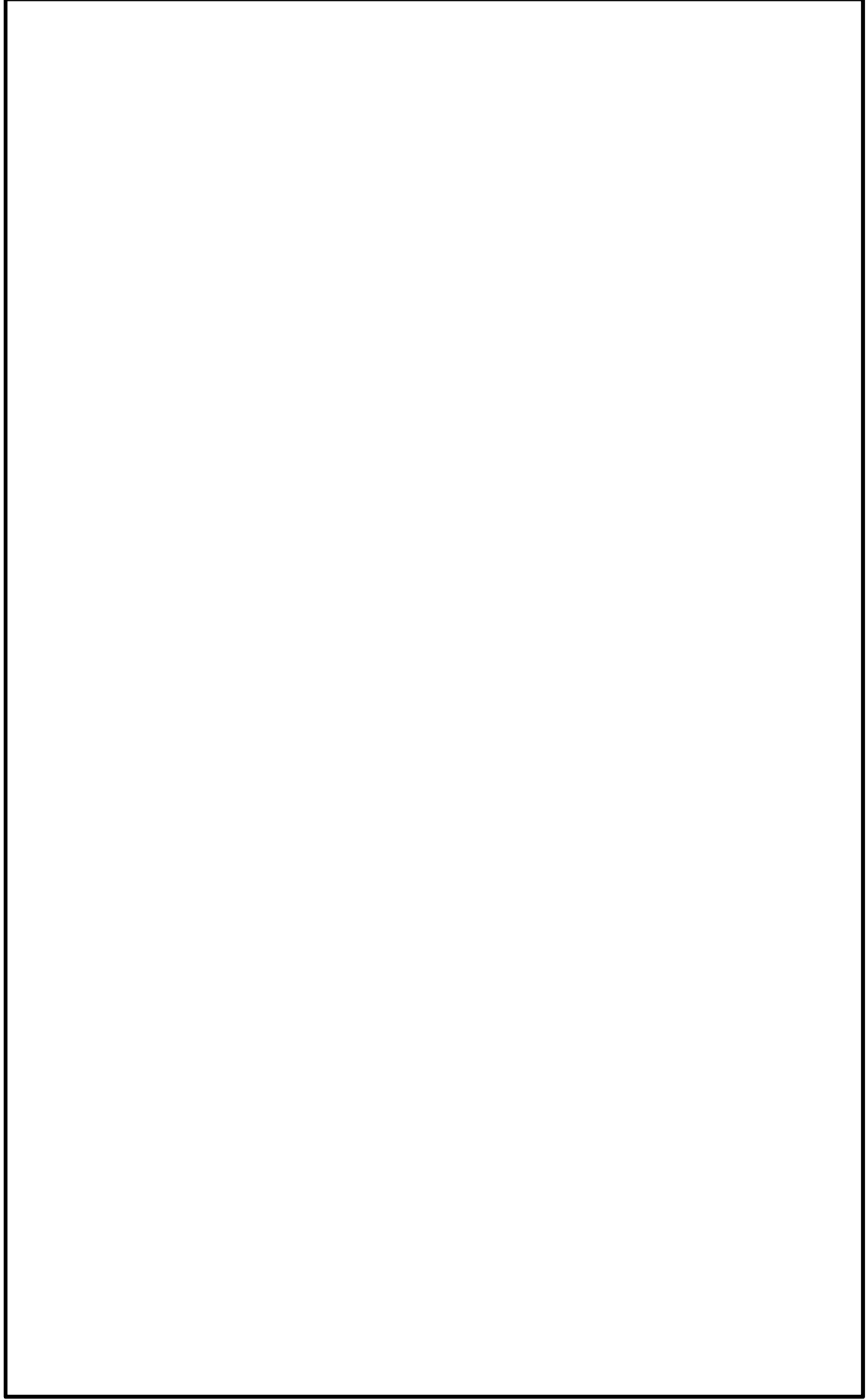


図 3-1 屋外重大事故等対処設備の保管場所（全体図）

表 3-1 屋外の重大事故等対処設備の位置的分散にかかる具体的な設計内容
(技術基準規則 62 条, 64 条, 65 条, 66 条, 67 条及び 71 条)

屋外の重大事故等対処設備	設備の持つ機能（関連条文）	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	同じ機能を有する他の重大事故等対処設備	位置的分散にかかる設計内容	保管場所
可搬型代替注水中型ポンプ	①低圧代替注水系(62 条) ②代替格納容器スプレイ冷却系(64 条)	①残留熱除去系（低圧注水系）、低圧炉心スプレイ系	①常設低圧代替注水系ポンプ ②常設低圧代替注水系ポンプ ③常設低圧代替注水系ポンプ ④常設低圧代替注水系ポンプ ⑤常設低圧代替注水系ポンプ ⑥常設低圧代替注水系ポンプ ⑦常設低圧代替注水系ポンプ	同じ機能を有する重大事故等対処設備が設置された建屋から 100 m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管。	A、B
ホース	③格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱(65 条) ④格納容器下部注水系(66 条)	②残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系) ③なし ④なし			A、B
可搬型代替注水大型ポンプ	⑤溶融炉心の落下遅延及び防止(66 条) ⑥格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の水素及び酸素の排出(67 条) ⑦水の供給(71 条)	⑤残留除去系（低圧注水系）、低圧炉心スプレイ系 ⑥なし ⑦なし			A、B
ホース					A、B
配置図					

表 3-2 屋外の重大事故等対処設備の位置的分散にかかる具体的な設計内容
(技術基準規則 69 条)

屋外の重大事故等対処設備	設備の持つ機能（関連条文）	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	同じ機能を有する他の重大事故等対処設備	位置的分散にかかる設計内容	保管場所
可搬型代替注水中型ポンプ	①使用済燃料プールへの注水（69 条）	①残留熱除去系（使用済燃料プール水の冷却及び補給），燃料プール冷却浄化系	①常設低圧代替注水系ポンプ ②常設低圧代替注水系ポンプ	同じ機能を有する重大事故等対処設備が設置された建屋から 100 ｍ以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管。	A， B
ホース					A， B
可搬型代替注水大型ポンプ	①使用済燃料プールへの注水（69 条） ②使用済燃料プールのプレイ（69 条）	①残留熱除去系（使用済燃料プール水の冷却及び補給），燃料プール冷却浄化系 ②燃料プール冷却浄化系	①常設低圧代替注水系ポンプ	同じ機能を有する重大事故等対処設備が設置された建屋から 100 ｍ以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管。	A， B
ホース					A， B
配置図					

表 3-3 屋外の重大事故等対処設備の位置的分散にかかる具体的な設計内容
(技術基準規則 69 条及び 70 条)

屋外の重大事故等対処設備	設備の持つ機能（関連条文）	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	同じ機能を有する他の重大事故等対処設備	位置的分散にかかる設計内容	保管場所			
可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）	①大気への放射性物質の拡散抑制（69 条, 70 条） ②航空機燃料火災への泡消火（70 条）	①なし ②なし	①なし（予備あり） ②なし（予備あり）	予備も含めて 2 箇所に 100 m 以上分散して保管するとともに，原子炉格納容器，使用済燃料プール，原子炉建屋及び海水ポンプエリアから 100 m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管。 ^{※1}	A，B			
放水砲					A，B			
ホース（放水用）					A，B			
泡混合器	①航空機燃料火災への泡消火（70 条）	①なし	①なし（予備あり）	予備も含めて 2 箇所に 100 m 以上分散して保管するとともに，原子炉格納容器，使用済燃料プール，原子炉建屋及び海水ポンプエリアから 100 m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管。 ^{※1}	A，B			
泡消火薬剤容器（大型ポンプ用）					A，B			
配置図								

※1：予備を含めて管理すべき数に含めて運用することとし，この運用について保安規定に定める。

表 3-4 屋外の重大事故等対処設備の位置的分散にかかる具体的な設計内容
(技術基準規則 70 条及び 75 条)

屋外の重大事故等対処設備	設備の持つ機能（関連条文）	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	同じ機能を有する他の重大事故等対処設備	位置的分散にかかる設計内容	保管場所
汚濁防止膜	①海洋への放射性物質の拡散抑制 (70 条)	①なし	①なし（予備あり）	予備も含めて 2 箇所に 100 m 以上分散して保管するとともに、原子炉格納容器、使用済燃料プール、原子炉建屋及び海水ポンプエリアから 100 m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管。 ^{※1}	A, B
小型船舶	①可搬型放射能測定装置等による放射性物質の濃度及び放射線量の測定 (75 条)	①なし	①なし（予備あり）	予備も含めて 2 箇所に 100 m 以上分散して保管するとともに、原子炉格納容器、使用済燃料プール、原子炉建屋及び海水ポンプエリアから 100 m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管。 ^{※1}	A, B
配置図	<div></div>				

※1：予備を含めて管理すべき数に含めて運用することとし、この運用について保安規定に定める。

表 3-5 屋外の重大事故等対処設備の位置的分散にかかる具体的な設計内容
(技術基準規則 63 条, 65 条及び 67 条)

屋外の重大事故等対処設備	設備の持つ機能（関連条文）	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	同じ機能を有する他の重大事故等対処設備	位置的分散にかかる設計内容	保管場所
窒素供給装置	①格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱(63 条) ②格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱(65 条)	①残留熱除去系（原子炉格納容器スプレイ冷却系） ②なし ③なし ④なし	①なし（予備あり） ②なし（予備あり） ③なし（予備あり） ④なし（予備あり）	予備も含めて 2 箇所に 100 m 以上分散して保管するとともに、原子炉格納容器、使用済燃料プール、原子炉建屋及び海水ポンプエリアから 100 m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管。 ^{※1}	A, B
窒素供給装置用電源車	③可搬型窒素供給装置による原子炉格納容器内の不活性化(67 条) ④格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の水素及び酸素の排出(67 条)				A, B
配置図					

※1：予備を含めて管理すべき数に含めて運用することとし、この運用について保安規定に定める。

表 3-6 屋外の重大事故等対処設備の位置的分散にかかる具体的な設計内容
(技術基準規則 72 条)

屋外の重大事故等対処設備	設備の持つ機能（関連条文）	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	同じ機能を有する他の重大事故等対処設備	位置的分散にかかる設計内容	保管場所
常設代替高圧電源装置	①代替交流電源設備による非常用所内電気設備への給電（72 条） ②代替交流電源設備による代替所内電気設備への給電（72 条）	①2 C・2 D 非常用ディーゼル発電機 ②非常用所内電気設備	①可搬型代替低圧電源車 ②可搬型代替低圧電源車	同じ機能を有する重大事故等対処設備（可搬型低圧電源車）から 100 m 以上の離隔距離を確保した位置に設置。	C
可搬型代替低圧電源車	①代替交流電源設備による非常用所内電気設備への給電（72 条） ②代替交流電源設備による代替所内電気設備への給電（72 条）	①2 C・2 D 非常用ディーゼル発電機 ②非常用所内電気設備	①常設代替高圧電源装置 ②常設代替高圧電源装置	原子炉建屋から 100 m 以上の離隔距離を確保するとともに、同じ機能を持つ常設代替高圧電源装置から 100 m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管。	A, B
ケーブル					
配置図					

表 3-7 屋外の重大事故等対処設備の位置的分散にかかる具体的な設計内容
(技術基準規則 61 条及び 72 条)

屋外の重大事故等対処設備	設備の持つ機能（関連条文）	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	同じ機能を有する他の重大事故等対処設備	位置的分散にかかる設計内容	保管場所
可搬型代替低圧電源車	①逃がし安全弁機能回復(61条) ②代替直流電源設備による非常用所内電気設備への給電(72条) ③代替直流電源設備による代替所内電気設備への給電(72条)	①125kV系蓄電池（A系・B系），2C・2D非常用ディーゼル発電機 ②2C・2D非常用ディーゼル発電機 ③非常用所内電気設備	①逃がし安全弁用可搬型蓄電池 ②125kV系蓄電池(2A・2B・HPCS系)，中性子モニタ用蓄電池（A系・B系） ③緊急用125kV系蓄電池，緊急用直流125kV主母線盤	原子炉建屋から100m以上の離隔距離を確保するとともに，同じ機能を有する重大事故等対処設備が設置された建屋（常設代替高圧電源装置置場）から100m以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管。	A，B
可搬型整流器					
ケーブル					
配置図					

表 3-8 屋外の重大事故等対処設備の位置的分散にかかる具体的な設計内容(1/2)
(技術基準規則 62 条, 63 条, 64 条, 65 条, 66 条, 67 条, 69 条, 70 条, 71 条及び 72 条)

屋外の重大事故等対処設備	設備の持つ機能（関連条文）	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	同じ機能を有する他の重大事故等対処設備	位置的分散にかかる設計内容	保管場所
タンクローリ	①常設代替高圧電源装置への給油（72 条） ②可搬型代替低圧電源車への給油（72 条） ③可搬型代替注水中型ポンプへの給油（72 条） ③-1 低圧代替注水系（62 条） ③-2 代替格納容器スプレイ冷却系（64 条） ③-3 格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱（65 条） ③-4 格納容器下部注水系（66 条） ③-5 溶融炉心の落下遅延及び防止（66 条） ③-6 格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の水素及び酸素の排出（67 条） ③-7 水の供給（71 条） ③-8 使用済燃料プールへの注水（69 条） ④可搬型代替注水大型ポンプへの給油（72 条） ④-1 低圧代替注水系（62 条） ④-2 代替格納容器スプレイ冷却系（64 条）④-3 格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱（65 条） ④-4 格納容器下部注水系（66 条） ④-5 溶融炉心の落下遅延及び防止（66 条） ④-6 格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の水素及び酸素の排出（67 条） ④-7 水の供給（71 条） ④-8 使用済燃料プールへの注水（69 条） ④-9 使用済燃料プールスプレイ（69 条） ⑤可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）への給油（72 条） ⑤-1 大気への放射性物質の拡散抑制（69 条、70 条） ⑤-2 航空機燃料火災への泡消火（70 条） ⑥可搬型窒素供給装置用電源車への給油（72 条） ⑥-1 格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱（63 条） ⑥-2 格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱（65 条） ⑥-3 可搬型窒素供給装置による原子炉格納容器内の不活性化（67 条） ⑥-4 格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の水素及び酸素の排出（67 条）	① 2 C・2 D 非常用ディーゼル発電機 ②125kV 系蓄電池（A 系・B 系）， 2 C・2 D 非常用ディーゼル発電機 ③-1 残留熱除去系（低圧注水系）， 低圧炉心スプレイ系 ③-2 残留熱除去系（格納容器 ^{※1} 冷却系） ③-3 なし ③-4 なし ③-5 残留除去系（低圧注水系）， 低圧炉心スプレイ系 ③-6 なし ③-7 なし ③-8 残留熱除去系（使用済燃料プール水の冷却及び補給）， 燃料プール冷却浄化系 ④-1 残留熱除去系（低圧注水系）， 低圧炉心スプレイ系 ④-2 残留熱除去系（格納容器 ^{※1} 冷却系） ④-3 なし ④-4 なし ④-5 残留除去系（低圧注水系）， 低圧炉心スプレイ系 ④-6 なし ④-7 なし ④-8 残留熱除去系（使用済燃料プール水の冷却及び補給）， 燃料プール冷却浄化系 ④-9 燃料プール冷却浄化系 ⑤-1 なし ⑤-2 なし ⑥-1 残留熱除去系（原子炉格納容器スプレイ冷却系） ⑥-2 なし ⑥-3 なし ⑥-4 なし	①可搬型代替低圧電源車 ②常設代替高圧電源装置 ③-1 なし（予備あり） ③-2 なし（予備あり） ③-3 なし（予備あり） ③-4 なし（予備あり） ③-5 なし（予備あり） ③-6 なし（予備あり） ③-7 なし（予備あり） ③-8 なし（予備あり） ④-1 なし（予備あり） ④-2 なし（予備あり） ④-3 なし（予備あり） ④-4 なし（予備あり） ④-5 なし（予備あり） ④-6 なし（予備あり） ④-7 なし（予備あり） ④-8 なし（予備あり） ④-9 なし（予備あり） ⑤-1 なし（予備あり） ⑤-2 なし（予備あり） ⑥-1 なし（予備あり） ⑥-2 なし（予備あり） ⑥-3 なし（予備あり） ⑥-4 なし（予備あり）	予備も含めて 2 箇所に 100m 以上分散して保管するとともに，原子炉格納容器，使用済燃料プール，原子炉建屋及び海水ポンプエリアから 100m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管。 ^{※1}	A, B
配置図					
(2/2) 参照)					

※1：予備を含めて管理すべき数に含めて運用することとし，この運用について保安規定に定める。

表 3-8 屋外の重大事故等対処設備の位置的分散にかかる具体的な設計内容 (2/2)
(技術基準規則 62 条, 63 条, 64 条, 65 条, 66 条, 67 条, 69 条, 70 条, 71 条及び 72 条)

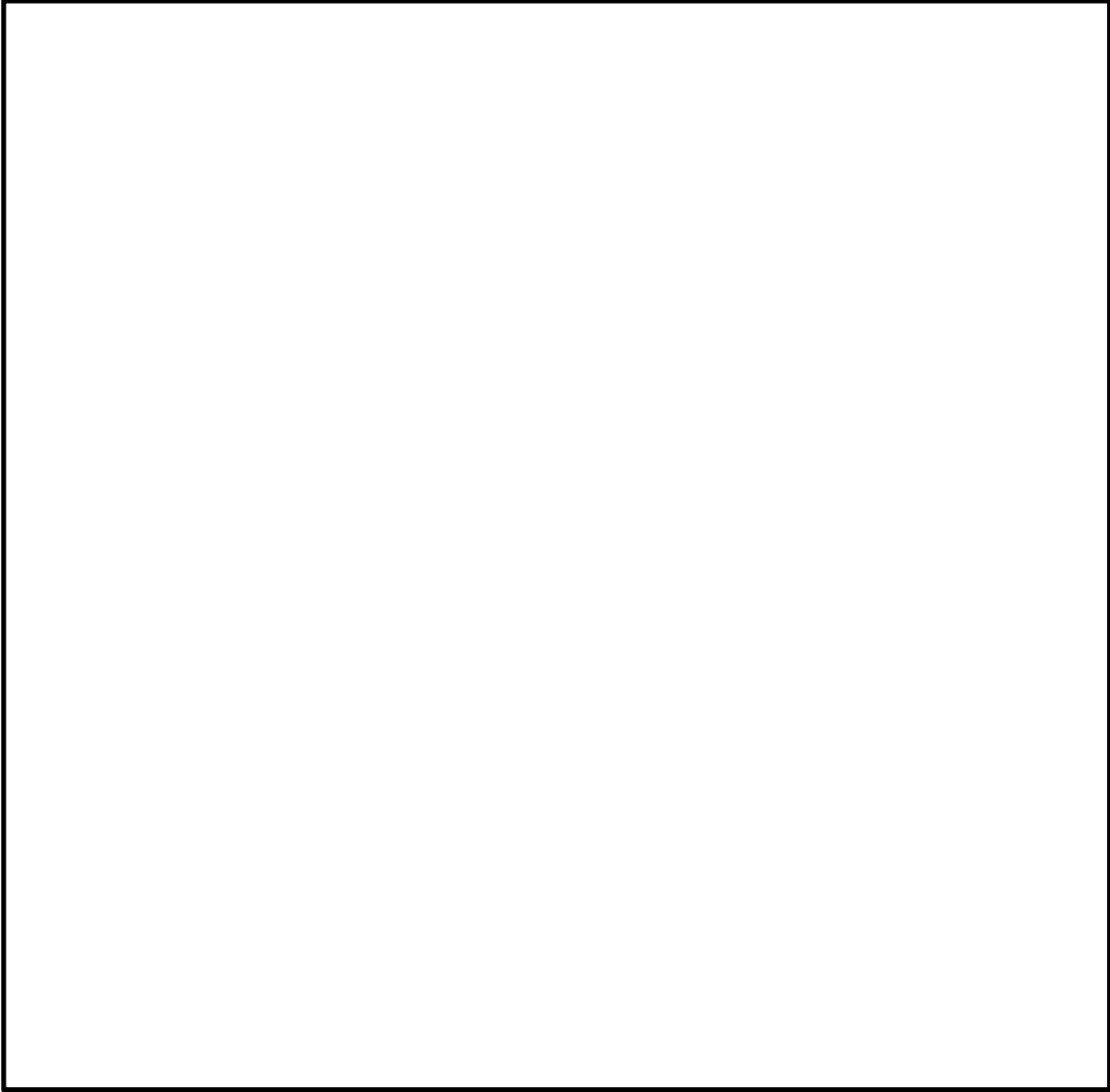
屋外の重大事故等対処設備	設備の持つ機能 (関連条文)	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	同じ機能を有する他の重大事故等対処設備	位置的分散にかかる設計内容	保管場所
タンクローリ	((1/2) 参照)	((1/2) 参照)	((1/2) 参照)	((1/2) 参照)	((1/2) 参照)
配置図					

表 3-9 屋外の重大事故等対処設備の位置的分散にかかる具体的な設計内容
(技術基準規則 54 条)

屋外の重大事故等対処設備	設備の持つ機能（関連条文）	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	同じ機能を有する他の重大事故等対処設備	位置的分散にかかる設計内容	保管場所
ホイールローダ	①アクセスルート確保 (54 条)	①なし	①なし（予備あり）	予備も含めて 2 箇所に 100m 以上分散して保管するとともに、原子炉格納容器、使用済燃料プール、原子炉建屋及び海水ポンプエリアから 100m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管。 ^{※1}	A, B
配置図	<div></div>				

※1：予備を含めて管理すべき数に含めて運用することとし、この運用について保安規定に定める。

4. 悪影響防止のための固縛設計

4.1 固縛の設計方針

悪影響防止のために実施する固縛については、「3. 位置的分散による機能維持設計」に示す位置的分散とあいまって、浮き上がり又は横滑りによって設計基準事故対処設備（外部事象防護対象施設）や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させることのない設計とするため、全ての屋外の重大事故等対処設備を検討の対象とする。

固縛装置の設計においては、屋外の重大事故等対処設備に対して以下の観点を考慮して固縛の可否を決定する。固縛が必要とされた場合は、固縛装置は、風荷重及び当該荷重に伴い発生する荷重に耐える設計とし、その荷重の算定方法について、V-3-別添 1-3「屋外重大事故等対処設備の固縛装置の強度計算の方針」に示す。

固縛が必要とされた屋外の重大事故等対処設備（以下「固縛対象設備」という。）のうち、可搬型の設備については、重大事故等発生時の初動対応時間を確保するために、固縛装置の設置数を可能な限り少なくする設計とする。また、固縛対象設備のうち車両型の設備は、耐震設計に影響を与えることのないように、固縛装置には適切な余長を持たせた設計とする。以上を含めた固縛装置に関する設計方針について、「4.3 固縛装置の設計方針」に示す。

固縛装置を構成する連結材、固定材等の許容限界については、V-3-別添 1-3「屋外重大事故等対処設備の固縛装置の強度計算の方針」に示す。

4.2 固縛対象設備の選定の考え方

屋外の全ての重大事故等対処設備を対象に、固縛可否を検討し、固縛対象設備として抽出された設備を表 4-1 に示す。

なお、複数の固縛対象設備をコンテナ、車両等に保管している場合は、コンテナ、車両等を収納設備として扱い、収納設備の保管単位に対して固縛対象設備を選定する。

固縛対象設備の選定（固縛の可否）においては、以下の観点を考慮して行う。

- ・飛散解析（浮き上がりの発生、飛散距離）
- ・保管場所及び周辺状況（保管場所と設計基準事故対処設備又は同じ機能を有する他の重大事故等対処設備等との間の障害物の有無）
- ・設計竜巻による風圧力の影響（建屋等内部に配置）

表 4-1 固縛対象設備の一覧表 (1/2)

設備名		必要数 (N)	保管数量 (合計)	固縛設計 保管単位 数量	保管状況	
					保管場所* ¹	保管数
車 両 型	可搬型代替注水大型ポンプ	1 台	2 台	2 台	A	1 台
					B	1 台
	可搬型代替注水大型ポンプ (放水用)	1 台	2 台	2 台	A	1 台
					B	1 台
	可搬型代替注水中型ポンプ	2 台	4 台	4 台	A	2 台
					B	2 台
	可搬型代替低圧電源車	2 台	4 台	4 台	A	2 台
					B	2 台
	タンクローリ	2 台	2 台 + (予備 2 台)	4 台	A	2 台
					B (予備)	2 台
	窒素供給装置	2 台	2 台 + (予備 2 台)	4 台	A	2 台
					B (予備)	2 台
	窒素供給装置用電源車	1 台	1 台 + (予備 1 台)	2 台	A	1 台
					B (予備)	1 台
車 両 型 以 外	ホイールローダ	2 台	2 台 + (予備 2 台)	4 台	A	2 台
					B (予備)	2 台
	ホース 〔 専用コンテナで保管 上記コンテナを展張車で積載して保管 〕	[200A] 3000m [250A] 30m	[200A] ※ ² 6000m [250A] ※ ² 60m	2 基 (1 基あたり [200A] 1000m [250A] 30m) 4 台 (1 基/台)	A	1 基 2 台
					B	1 基 2 台
	ホース (放水用) 〔 専用コンテナで保管 上記コンテナを展張車で積載して保管 〕	[300A] 2400m [250A] 30m	[300A] ※ ³ 2400m + (予備 2400m) [250A] ※ ³ 30m + (予備 30m)	6 基 (1 基あたり [300A] 600m [250A] 30m) 2 台 (1 基/台)	A	3 基 1 台
					B (予備)	3 基 1 台

※1 : 図 3-1 に示す保管場所を示す。

※2 : 実配置のホース長は、予備長(200A : 130m, 250A : 10m)を含めて配置しているが記載していない。

※3 : 実配置のホース長は、予備長(300A : 110m, 250A : 10m)を含めて配置しているが記載していない。

表 4-1 固縛対象設備の一覧表 (2/2)

設備名		必要数 (N)	保管数量 (合計)	固縛設計 保管単位 数量	保管状況	
					保管場所* ¹	保管数
車 両 型 以 外	放水砲	1 台	1 台 ＋ (予備 1 台)	2 台	A	1 台
					B (予備)	1 台
	泡混合器	1 個	1 個 ＋ (予備 1 個)	2 個	A	1 個
					B (予備)	1 個
	泡消火薬剤容器 (大型ポンプ用)	5 個	5 個 ＋ (予備 5 個)	10 個	A	5 個
					B (予備)	5 個
	ケーブル (可搬型ケーブル運搬車に収納して保管)	1080m	2160m ※ ²	2 台 (1 台あたり 1080m)	A	1 台
					B	1 台
	可搬型整流器 (専用ラックに収納して保管)	4 台	8 台※ ³	2 基 (1 基あたり 4 台)	A	1 基
					B	1 基
	汚濁防止膜 (汚濁防止膜運搬車荷台に積載して保管)	24 個	24 個 ＋ (予備 24 個)	2 台 (1 台あたり 24 個)	A	1 台
					B (予備)	1 台
	小型船舶 (船体) (専用船台に積載して保管)	1 艇	1 艇 ＋ (予備 1 艇)	2 基 (1 基あたり 1 艇)	A	1 基
					B (予備)	1 基
	小型船舶 (船外機) (専用ラックに収納して保管)	1 台	1 台 ＋ (予備 1 台)	2 基 (1 基あたり 1 台)	A	1 基
					B (予備)	1 基

※1：図 3-1 に示す保管場所を示す。

※2：実配置のケーブル長は、予備長 180m を含めて配置しているが記載していない。

※3：実配置の整流器数は、西側保管場所に予備 1 台を含めて配置しているが記載していない。

4.3 固縛装置の設計方針

固縛対象設備には、可搬型代替注水大型ポンプ等の車両に搭載したものがあり、これを車両型固縛対象設備とし、それ以外を車両型以外の固縛対象設備とする。

固縛装置は、竜巻により設計荷重を受けた固縛対象設備に浮き上がり又は横滑りが発生した場合であっても、その移動を制限し、設計基準事故対処設備（外部事象防護対象施設）や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させることのない設計とする。

固縛装置の設計に当たっては、設計荷重の算定において保守性を考慮して設定しており、許容限界としては、固縛状態を維持し、固縛対象設備の移動を制限できるよう、引張強度及び終局耐力を適用することで、設計荷重に対し、固縛状態を維持するために必要な強度を有する設計とする。なお、竜巻の襲来により、固縛装置に永久変形が生じたとした場合は、当該装置の補修、取替等により対応するものとするが、取替えが容易にできない基礎部（アンカーボルト）については、竜巻襲来時に永久変形を生じさせないために、許容限界として降伏耐力又は短期許容応力度を適用することとする。

車両型固縛対象設備については、適切な余長を持たせて固縛することにより、耐震設計に影響を与えることがない設計とする。

固縛対象設備のうち、可搬型の設備については、重大事故等発生時の初動対応時間を確保するために、固縛装置の設置数を可能な限り少なくすることで、機動性を確保する設計とする。