

柏崎刈羽原子力発電所第6号機 設計及び工事計画審査資料	
資料番号	KK6 基-007-2 改0
提出年月日	2023年10月2日

基本設計方針に関する説明資料

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

- 要求事項との対比表

(設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7)

- 各条文の設計の考え方

(設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-6)

2023年10月

東京電力ホールディングス株式会社

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	<関連する資料>
茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比	・様式-1への展開表（補足説明資料）
緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比	・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考	
<p>（外部からの衝撃による損傷の防止）</p> <p>第七条 設計基準対象施設（兼用キャスクを除く。）が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>竜①、竜②、竜③、竜④</p> <p>【解釈】</p> <p>1 第1項に規定する「想定される自然現象」には、台風、竜巻、降水、積雪、凍結、落雷、火山事象、生物学的事象、森林火災等を含む。竜①、竜②、竜③、竜④</p> <p>2 第1項に規定する「適切な措置を講じなければならない」には、供用中における運転管理等の運用上の措置を含む。竜①、竜②、竜③、竜④</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>2.3 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>(1) 自然現象</p>	<p>2.3 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>(1) 自然現象</p> <p>a. 竜巻</p>	<p>(a-2) 竜巻</p>	<p>1. 安全設計</p> <p>1.8 外部からの衝撃による損傷の防止に関する基本方針</p> <p>1.8.2 竜巻防護に関する基本方針</p> <p>1.8.2.1 設計方針</p> <p>(1) 竜巻に対する設計の基本方針</p>	<p>安全施設竜◇が竜巻に対して、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な安全機能を損なわないよう、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、以下の事項に対して、対策を行い、建屋による防護、構造健全性の維持、代替設備の確保等によって、安全機能を損なわない設計とする。竜◇</p> <p>また、安全施設は、設計荷重による波及的影響によって、安全機能を損なわない設計とする。竜◇</p> <p>a. 飛来物の衝突による施設の貫通及び裏面剥離竜◇</p> <p>b. 設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並</p>	<p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。</p>	<p>原子炉冷却系統施設（共通）</p> <p>2.3.3 設計方針</p>
	<p>新規追加要求事項のため、記載なし。</p>	<p>外部事象防護対象施設は竜巻防護に係る設計時に、設置（変更）許可を受けた最大風速92m/sの竜巻（以下「設計竜巻」という。）が発生した場合について竜巻より防護すべき施設に作用する荷重を設定し、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないよう、それぞれの施設の設置状況等を考慮して影響評価を実施し、外部事象防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合は、影響に応じた防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。</p> <p>竜②-1、竜①-1</p> <p>【7条竜巻1】</p> <p>また、重大事故等対処設備は、建屋内への設置又は設計基準事故対処設備等及び同じ機</p>	<p>安全施設竜□は、想定される竜巻が発生した場合においても、作用する設計荷重に対して、その安全機能を損なわない設計とする。竜①-1</p> <p>また、安全施設は、過去の竜巻被害状況及びプラント配置から想定される竜巻に伴う事象竜③-14に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻の最大風速は、92m/s 竜②-1 とし、設計荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物が安全施設に衝突する際の衝撃荷重を組み合わせ設計竜巻荷重並びに安全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</p>	<p>安全施設竜◇が竜巻に対して、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な安全機能を損なわないよう、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、以下の事項に対して、対策を行い、建屋による防護、構造健全性の維持、代替設備の確保等によって、安全機能を損なわない設計とする。竜◇</p> <p>また、安全施設は、設計荷重による波及的影響によって、安全機能を損なわない設計とする。竜◇</p> <p>a. 飛来物の衝突による施設の貫通及び裏面剥離竜◇</p> <p>b. 設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並</p>	<p>・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。</p> <p>・要求事項に対する設計の明</p>	<p>原子炉冷却系統施設（共通）</p> <p>2.3.3 設計方針</p>	

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■■■■■：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

实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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
	<p>新規追加要求事項のため、記載なし。</p> <p>新規追加要求事項のため、記載なし。</p> <p>新規追加要求事項のため、記載なし。</p>	<p>能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置することにより、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。竜⑤</p> <p>【7条竜巻2】</p> <p>さらに、外部事象防護対象施設に機械的、機能的及び二次的な波及的影響を及ぼす可能性がある施設の影響について考慮した設計とする。 竜③-1, 竜③-2, 竜③-3</p> <p>【7条竜巻3】</p> <p>なお、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うことを保安規定に定めて管理する。竜④</p> <p>【7条竜巻4】</p> <p>(a) 影響評価における荷重の設定</p> <p>構造強度評価においては、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに竜巻以外の荷重を適切に組み合わせた設計荷重を設定する。 竜②-2</p> <p>【7条竜巻5】</p> <p>風圧力による荷重及び気圧差による荷重としては、設計竜巻の特性値に基づいて設定す</p>	<p>然現象による荷重等を適切に組み合わせたものとして設定する。竜②-2</p> <p>安全施設の安全機能を損なわないようにするため、安全施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する安全施設及び安全施設を内包する区画の構造健全性の確保、若しくは、飛来物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応、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。竜②</p> <p>飛来物の発生防止対策として、飛来物となる可能性のあるもののうち、資機材竜②-8、車両竜②-12等竜②-9については飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が竜②-6設定する設計飛来物竜②-3より竜②-5大きな竜②-7ものに対し、それぞれ固縛、固定又は防護すべき施設からの隔離竜②-10対策を実施する竜②-11。</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>びにその他の組み合わせ荷重（常時作用している荷重、運転時荷重、竜巻以外の自然現象による荷重及び設計基準事故時荷重）を適切に組み合わせた設計荷重竜④（竜②-2）</p> <p>c. 竜巻による気圧の低下竜④</p> <p>d. 外気と繋がっている箇所への風の流入竜④</p> <p>竜巻によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を、安全重要度分類のクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、システム及び機器とする。竜④</p> <p>竜巻によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設のうち、外部事象防護対象施設は、設計荷重に対し機械的強度を有することにより安全機能を損なわれない設計とする。竜④</p> <p>竜巻影響評価の対象施設としては、竜④「1.8.2.1(3) 外部事象防護対象施設のうち評価対象施設」及び「1.8.2.1(4) 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設」竜④に示す施設を外部事象防護対象施設の対象施設とする。竜④</p> <p>なお、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sク</p>	<p>確化。</p> <ul style="list-style-type: none"> 追加要求事項による差異あり。（技術基準規則54条の追加要求事項に関連して、変更後を記載。） 同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 要求事項に対する設計の明確化。 追加要求事項による差異あり。 技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。 要求に対する事項を運用で担保する必要がある基本設計方針について、保安規定に定めて管理する旨を記載。 追加要求事項による差異あり。 同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 要求事項に対する設計の明確化。 追加要求事項による差異あり。 技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。 要求事項に対する設計の明 	<p>原子炉冷却システム施設（共通） 2.3.3 設計方針</p> <p>竜③-1 引用元：P7 竜③-2 引用元：P8 竜③-3 引用元：P8</p> <p>原子炉冷却システム施設（共通） 2.3.3 設計方針</p> <p>原子炉冷却システム施設（共通） 2.3.3 設計方針</p> <p>竜②-2 引用元：P1, 2</p> <p>原子炉冷却システム施設（共通） 2.3.3 設計方針</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■■■■■：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
	<p>新規追加要求事項のため、記載なし。</p>	<p>る。竜②</p> <p>【7条竜巻6】</p> <p>飛来物の衝撃荷重としては、設置（変更）許可を受けた設計飛来物である鋼製足場板（長さ4m×幅0.25m×奥行き0.04m、質量14kg、飛来時の水平速度55m/s、飛来時の鉛直速度18m/s）及び足場パイプ（長さ4m×幅0.05m×奥行き0.05m、質量11kg、飛来時の水平速度42m/s、飛来時の鉛直速度38m/s）よりも運動エネルギー又は貫通力が大きな重大事故等対処設備、資機材等は設置場所及び障害物の有無を考慮し、固縛、固定又は外部事象防護対象施設等からの離隔を実施すること、並びに車両については構内管理及び退避を実施することにより飛来物とならない措置を講じることから、設計飛来物が衝突する場合の荷重を設定することを基本とする。</p> <p>さらに、設計飛来物に加えて、竜巻の影響を考慮する施設の設置状況その他環境状況を考慮し、評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。</p> <p>竜②-3、竜②-4、竜②-5、竜②-6、竜②-7、竜②-8、竜②-9、竜②-10、竜②-11、竜②-12、竜②</p>		<p>ラスの設計を要求される構築物、系統及び機器のうち、竜巻の影響を受ける可能性がある施設を抽出した結果、追加で竜②「1.8.2.1(3) 外部事象防護対象施設のうち評価対象施設」竜②に反映する施設はない。竜②</p> <p>竜巻に対する防護設計を行う、外部事象防護対象施設のうち評価対象施設、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設を「評価対象施設等」という。竜②</p> <p>外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないようにするため、外部事象防護対象施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持、外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保、若しくは、飛来物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応、又は、それらを適切に組み合わせた設計とする。竜②</p> <p>屋外に設置する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持又は外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性</p>	<p>確化。</p> <ul style="list-style-type: none"> 追加要求事項による差異あり。 同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 要求事項に対する設計の明確化。 追加要求事項による差異あり。 	<p>原子炉冷却系統施設（共通）</p> <p>2.3.3 設計方針</p> <p>竜②-3 引用元：P2 竜②-4 引用元：P32 竜②-5 引用元：P2 竜②-6 引用元：P2 竜②-7 引用元：P2 竜②-8 引用元：P2 竜②-9 引用元：P2 竜②-10 引用元：P2 竜②-11 引用元：P2 竜②-12 引用元：P2</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

实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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
	新規追加要求事項のため、 記載なし。	【7条竜巻7】 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足場パイプ及び鋼製足場板よりも大きな重大事故等対処設備、資機材等については、その保管場所、設置場所及び障害物の有無を考慮し、外部事象防護対象施設及び飛来物の衝突により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないよう防護措置として設置する施設（以下「防護対策施設」という。）に衝突し、外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼす可能性がある場合には、固縛、固定又は外部事象防護対象施設等からの離隔によって浮き上がり又は横滑りにより外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼすような飛来物とならない設計とする。 竜②-6、竜②-3、竜②-5、竜②-7、竜②-8、竜②-9、竜②-10、竜②		の確保において、それらを防護するために設置する竜巻防護対策設備は、竜巻防護ネット、非常用ディーゼル発電機燃料移送系防護板等から構成し、飛来物から外部事象防護対象施設を防護できる設計とする。竜② ◇ (2) 設計竜巻の設定 添付書類六の「7.2 竜巻」竜② ◇において設定した基準竜巻の最大風速は76m/sとする。竜② ◇ 設計竜巻の設定に際して、柏崎刈羽原子力発電所は北西が日本海に面し、三方を森林に囲まれた標高60m前後のなだらかな丘陵地であり、地形効果による風の増幅について評価した結果、増幅効果がないことが確認されたが、将来的な気候変動による竜巻発生の不確実性を踏まえ、竜②設計竜巻の最大風速は92m/sとする。竜②（竜②-1）	・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。 ・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。 ・要求に対する事項を運用で担保する必要がある基本設計方針について、保安規定に定めて管理する旨を記載。 ・追加要求事項による差異あり。	原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜②-3 引用元：P2 竜②-6 引用元：P2 竜②-5 引用元：P2 竜②-7 引用元：P2 竜②-8 引用元：P2 竜②-9 引用元：P2 竜②-10 引用元：P2 原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜②-8 引用元：P2 竜②-9 引用元：P2 竜②-10 引用元：P2 竜②-11 引用元：P2 竜②-12 引用元：P2
	新規追加要求事項のため、 記載なし。	【7条竜巻8】 重大事故等対処設備、資機材等の固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔を実施すること、並びに車両については構内管理及び退避を実施することを保安規定に定めて管理する。 竜②-8、竜②-9、竜②-10、竜②		(3) 外部事象防護対象施設のうち評価対象施設竜② ◇ 外部事象防護対象施設は、設計荷重に対し機械的強度を有することにより安全機能を損なわない設計とする。 外部事象防護対象施設のうち		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

实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	設工認申請書基本設計方針（前）	設工認申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置変更許可、技術基準規則及び基本設計方針との対比	備考
		<p>②-11, 竜②-12, 竜④, 竜⑤ 【7条竜巻9】</p>		<p>ち、屋内設備は内包する建屋により防護する設計とし、評価対象施設を、屋外設備（建屋含む）、外気との接続がある設備及び外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備に分類し、抽出する。なお、外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備については、建屋、構築物の構造健全性維持可否の観点、設計飛来物の衝突による開口部の開放又は開口部建具の貫通の観点から抽出する。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随件事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>（屋外設備）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・軽油タンク ・非常用ディーゼル発電機燃料移送系 ・原子炉建屋 ・タービン建屋海水熱交換器区域 ・コントロール建屋 ・廃棄物処理建屋 <p>（外気との接続がある設備）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機吸気系 ・非常用換気空調系（非常用ディーゼル発電機電気品区域 		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 []：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
				換気空調系（非常用ディーゼル発電機非常用送風機含む）、中央制御室換気空調系、コントロール建屋計測制御電源盤区域換気空調系、海水熱交換器区域換気空調系） （外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備） ・原子炉建屋1階非常用ディーゼル発電機室設置設備（非常用ディーゼル発電機、非常用ディーゼル発電機ディーゼル機関、非常用ディーゼル発電機始動用空気系、非常用ディーゼル発電機冷却水系） ・原子炉建屋4階設置設備（使用済燃料プール（使用済燃料貯蔵ラックを含む）、燃料プール注入ライン逆止弁） ・タービン建屋海水熱交換器区域1階非常用電気品室（A）設置設備（パワーセンタ、モータコントロールセンタ） ・タービン建屋海水熱交換器区域1階階段室設置設備（原子炉補機冷却系配管、原子炉補機冷却海水系配管）等 (4) 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設としては、当該施設の破		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 []：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書基本設計方針（前）	設工認申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置変更許可、技術基準規則及び基本設計方針との対比	備考
				<p>損等により外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼして安全機能を喪失させる可能性がある施設、又はその施設の特定の区画とする。竜巻</p> <p>外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設としては、発電所構内の構築物、系統及び機器（安全重要度分類のクラス1、クラス2、クラス3及びノンクラス）の中から、以下の①、②及び③に示す施設を抽出する。竜巻</p> <p>① 機械的竜巻③-1 影響の観点での抽出</p> <p>発電所構内の構築物、系統及び機器のうち、倒壊により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある施設竜巻③-11として、以下を抽出し、評価する。竜巻</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主排気筒（6号及び7号炉への影響）竜巻 ・5号炉主排気筒（6号炉への影響）竜巻 ・5号炉タービン建屋（6号炉への影響）竜巻 ・サービス建屋（6号及び7号炉への影響）竜巻 ・原子炉建屋天井クレーン（自号炉への影響）竜巻 ・燃料交換機（自号炉への影響）竜巻 		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

实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	設工認申請書基本設計方針（前）	設工認申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置変更許可、技術基準規則及び基本設計方針との対比	備考
				<p>② 機能的竜③-2 影響の観点での抽出 発電所構内の構築物、系統及び機器のうち、気圧差等による損傷により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある屋外の外部事象防護対象施設竜③-12 の附属設備として、以下を抽出する。竜◇</p> <ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機排気管竜◇ ・非常用ディーゼル発電機排気消音器竜◇ ・ミスト管（燃料ディタンク、非常用ディーゼル発電機機関本体、潤滑油補給タンク、燃料ドレンタンク）竜◇ <p>③ 二次的竜③-3 影響の観点での抽出 発電所構内の構築物、系統及び機器のうち、二次的影響の観点から、竜巻随件事象竜③-13 の影響により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある施設として、以下を抽出する。竜◇</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溢水により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性のある設備竜◇ ・火災発生により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある設備竜◇ 		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書基本設計方針（前）	設工認申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置変更許可、技術基準規則及び基本設計方針との対比	備考
				<p>・外部電源竜巻</p> <p>(5) 設計飛来物の設定 飛来物に係る現地調査結果及び「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日 原規技発13061911号 原子力規制委員会決定）」に示されている設計飛来物の設定例を参照し設定する。竜巻</p> <p>設計飛来物は、浮き上がりの有無、運動エネルギー、貫通力の大きさから、鋼製材、角型鋼管（大）、足場パイプ及び鋼製足場板を選定する。竜巻ただし、これらのうち飛来物の発生防止対策を講じるものは除く。竜巻</p> <p>また、非常用換気空調系ルーバへの防護対策として設置する竜巻防護ネットを通過する可能性があり、鋼製材、角型鋼管（大）、足場パイプ及び鋼製足場板にて包含できないことから、砂利を設計飛来物とする。竜巻</p> <p>第1.8.2-1表に柏崎刈羽原子力発電所における設計飛来物を示す。竜巻</p> <p>① 鋼製材、角型鋼管（大）及び砂利の影響高さ ランキン渦モデルを採用している米国 Regulatory Guide</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

实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	設工認申請書基本設計方針（前）	設工認申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置変更許可、技術基準規則及び基本設計方針との対比	備考
				<p>1.76では、小さな飛来物（スチールパイプ等）はどの高さへの衝突も想定しているのに対し、重量物（自動車）に対しては9.1m (30feet) 以下に影響を及ぼすこととしている。竜巻</p> <p>一方、フジタモデルを適用した場合の鋼製材、角型鋼管（大）及び砂利の影響高さは、竜巻第1.8.2-1表竜巻のとおり、最大でも0.15mと僅かであるが、これらの飛来物（飛来物の寸法で最も長い辺は4.2m）は回転して飛散することも想定される。竜巻</p> <p>また、高所の建屋開口部等への影響を及ぼす可能性があるものには飛来物の発生防止対策を講じることから、鋼製材、角型鋼管（大）及び砂利は原則地上高10mまで影響を及ぼすものとする。竜巻</p> <p>② 足場パイプ及び鋼製足場板の影響高さ</p> <p>足場パイプ及び鋼製足場板の浮き上がり高さは、竜巻第1.8.2-1表竜巻のとおり、高所の建屋開口部等へ影響を及ぼす可能性があることから、どの高さへの衝突も想定するものとする。竜巻</p> <p>飛来物の発生防止対策につ</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） []：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
				いては、現地調査により抽出した飛来物や持ち込まれる物品の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー、貫通力を考慮して、衝突時に建屋等又は竜巻防護対策設備に与えるエネルギーが設計飛来物（極小飛来物である砂利を除く。）によるものより大きく、外部事象防護対象施設を防護できない可能性があるものは固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの隔離対策を実施し、確実に飛来物とならない運用とする。竜巻◇ (6) 荷重の組み合わせと許容限界竜巻◇ 竜巻に対する防護設計を行うため、評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重の算出、設計竜巻荷重の組み合わせの設定、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定及び許容限界について以下に示す。 a. 評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重 設計竜巻により評価対象施設等に作用する荷重として「風圧力による荷重 (W _w)」、「気圧差による荷重 (W _p)」及び「設計飛来物による衝撃荷重 (W _m)」を以下に示すとおり算出		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

实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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
				<p>する。</p> <p>(a) 風圧力による荷重 (W_w) 設計竜巻の最大風速による荷重であり、「建築基準法施行令」(昭和25年11月16日政令第338号)、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」及び建設省告示1454号(平成12年5月31日)に準拠して、次式のとおり算出する。</p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ ここで、 W_w ：風圧力による荷重 q ：設計用速度圧 G ：ガスト影響係数 (=1.0) C ：風力係数（施設の形状や風圧力が作用する部位（屋根・壁等）に応じて設定する。） A ：施設の受圧面積 $q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$ ここで、 ρ ：空気密度 V_D ：設計竜巻の最大風速 <p>ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対してぜい弱と考えられる評価対象施設等が存在する場合には、フジタモデルの風速場により求まる鉛直方</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 []：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
				<p>向の風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。</p> <p>(b) 気圧差による荷重 (W_P) 外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備及び評価対象施設を内包する施設の建屋壁、屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる評価対象施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生する。保守的に「閉じた施設」を想定し、次式のとおり算出する。 $W_P = \Delta P_{max} \cdot A$ ここで、 W_P：気圧差による荷重 ΔP_{max}：フジタモデルにより求まる最大気圧低下量 A：施設の受圧面積</p> <p>(c) 設計飛来物による衝撃荷重 (W_M) 飛来物の衝突方向及び衝突面積を考慮して設計飛来物が評価対象施設等に衝突した場合の影響が大きくなる向きで衝撃荷重を算出する。</p> <p>b. 設計竜巻荷重の組み合わせ 評価対象施設等の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
				による風圧力による荷重（ W_w ）、気圧差による荷重（ W_p ）及び設計飛来物による衝撃荷重（ W_M ）を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重 W_{T1} 及び W_{T2} は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。 $W_{T1} = W_p$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_p + W_M$ なお、評価対象施設等には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。 c. 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおり設定する。 (a) 評価対象施設等に常時作用する荷重、運転時荷重 評価対象施設等に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。 (b) 竜巻以外の自然現象による荷重 竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり ⁽¹⁾ 、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は、雷、雪、ひょう及び降水である。		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 []：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
				これらの自然現象の組み合わせにより発生する荷重は、以下のとおり設計竜巻荷重に包絡される。 ① 雷 竜巻と雷が同時に発生する場合においても、雷によるプラントへの影響は、雷撃であるため雷による荷重は発生しない。 ② 雪 柏崎刈羽原子力発電所が立地する地域においては、冬期、竜巻が襲来する場合は竜巻通過前後に降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。 また、下降流の竜巻通過時や竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされるため、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。 ③ ひょう ひょうは積乱雲から降る直径5mm以上の氷の粒 ⁽²⁾ であり、仮に直径10cm程度の大型のひょうを想定した場合、その重量は約0.5kgとなる。 10cm程度のひょうの終端速度は59m/s ⁽³⁾ 、運動エネルギーは		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 []：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
				<p>約 0.9kJ であり、設計飛来物の運動エネルギーと比べ十分に小さく、ひょうの衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>④ 降水 竜巻と降水が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>(c) 設計基準事故時荷重 外部事象防護対象施設は、設計竜巻によって安全機能を損なわない設計とするため、設計竜巻は原子炉冷却材喪失事故等の設計基準事故の起因とはならないことから、設計竜巻と設計基準事故は独立事象となる。</p> <p>設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻荷重との組み合わせは考慮しない。</p> <p>仮に、風速が低く発生頻度が高い竜巻と設計基準事故が同時に発生する場合、評価対象施設等のうち設計基準事故時荷重が生じ、竜巻による風荷重等の影響を受ける屋外設備とし</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

实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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可，技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
				<p>ては，軽油タンク及び非常用ディーゼル発電機燃料移送系が考えられるが，設計基準事故時においても，通常運転時の系統内圧力及び温度と変わらないため，設計基準事故により考慮すべき荷重はなく，竜巻と設計基準事故時荷重の組み合わせは考慮しない。</p> <p>d. 許容限界</p> <p>建屋・構築物の設計において，設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については，貫通及び裏面剥離が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。</p> <p>さらに，設計荷重により，発生する変形又は応力が以下の法令，規格，基準，指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法 ・日本工業規格 ・日本建築学会及び土木学会等の基準・指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会） ・震災建築物の被災度区分判定基準及び復旧技術指針（日本建築防災協会） ・原子力エネルギー協会（NEI） 		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
				の基準・指針類等 システム及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。 設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対して防護対策を考慮した上で、システム及び機器に発生する応力が以下の規格、基準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。 ・日本工業規格 ・日本機械学会の基準・指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）等 (7) 評価対象施設等の設計方針 外部事象防護対象施設のうち評価対象施設及び外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設の設計荷重に対する防護設計方針を以下に示す。竜巻 a. 屋外設備（建屋含む。） 屋外設備は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

实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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
	新規追加要求事項のため、 記載なし。	(b) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策 屋外の外部事象防護対象施設（建屋を除く。）は、安全機能を損なわないよう、設計荷重に対して外部事象防護対象施設の構造強度評価を実施し、要求される機能を維持する設計とすることを基本とする。 竜③-4 【7条竜巻10】		竜③-4 とし、必要に応じて施設の補強、非常用ディーゼル発電機燃料移送系防護板の設置等の防護対策を講じる方針とする。竜◇ (a) 軽油タンク 竜◇ 軽油タンクは、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物（鋼製材、角型鋼管（大）、砂利、足場パイプ、鋼製足場板のことをいう。以下、(7)において同じ。）による衝撃荷重、軽油タンクに常時作用する荷重、運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。	・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。	原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜③-4 引用元：P18, 19
	新規追加要求事項のため、 記載なし。	外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を内包する施設については、設計荷重に対する構造強度評価を実施し、内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備の機能を損なわないよう、飛来物が、内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備に衝突することを防止可能な設計とすることを基本とする。 竜③-5 【7条竜巻11】		(b) 非常用ディーゼル発電機燃料移送系 竜◇ 非常用ディーゼル発電機燃料移送系のポンプ、配管及び弁は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、非常用ディーゼル発電機燃料移送系のポンプ、配管及び弁に常時作用する荷重、運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。 また、設計飛来物に対して非常用ディーゼル発電機燃料移送系防護板の設置等の防護対策を行う。	・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。	原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜③-5 引用元：P20
	新規追加要求事項のため、 記載なし。	飛来物が、内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等			・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。	原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■■■■■：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
	新規追加要求事項のため、 記載なし。	対処設備に衝突し、その機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。竜③ 【7条竜巻12】 屋内の外部事象防護対象施設については、設計荷重に対して安全機能を損なわないよう、外部事象防護対象施設を内包する施設により防護する設計とすることを基本とし、外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設及び建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設は、加わるおそれがある設計荷重に対して外部事象防護対象施設の構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とすることを基本とする。 竜③-6、竜③-7 【7条竜巻13】 外部事象防護対象施設の安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。 竜③-8、竜③-9 【7条竜巻14】 屋外の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重に対し、設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置		(c) 原子炉建屋、タービン建屋 海水熱交換器区域、コントロール建屋、廃棄物処理建屋 原子炉建屋、タービン建屋 海水熱交換器区域、コントロール建屋、廃棄物処理建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重、各建屋に常時作用する荷重及び運転時荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁、開口部（扉類）の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。竜◇ また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。竜③-5、竜◇ 外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備に関する方針はc. に示す。竜◇ b. 外気との接続がある設備 外気との接続がある設備は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計と竜③-6 し、必要に応じて竜巻防護ネットの設置等の防護対策を講じる方針とする。竜③-8、竜◇	・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。 ・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。 ・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。 ・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。	原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜③-7 引用元：P22 原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜③-9 引用元：P22 原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■：前回提出時からの変更箇所
---	---

实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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
	<p>新規追加要求事項のため、記載なし。</p>	<p>的分散を考慮した配置とすることにより、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮する設計とする。竜⑤</p> <p>【7条竜巻15】</p> <p>また、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よりも大きな屋外の重大事故等対処設備は、その保管場所及び設置場所を考慮し、外部事象防護対象施設及び防護対策施設に衝突し、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、浮き上がり又は横滑りを拘束することにより、飛来物とならない設計とする。</p> <p>ただし、浮き上がり又は横滑りを拘束する車両等の重大事故等対処設備のうち、地震時の移動等を考慮して地震後の機能を維持する設備は、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、たるみを有する固縛で拘束する。</p> <p>なお、たるみを有する固縛のうち、設計竜巻の風圧力に対し機能維持が困難な固縛については、竜巻襲来のおそれがある場合に固縛のたるみを巻き取ることで拘束する。</p> <p>たるみを巻き取る運用については、保安規定に定めて管理する。竜④、竜⑤</p>		<p>(a) 非常用ディーゼル発電機吸気系 竜④</p> <p>非常用ディーゼル発電機吸気系は、原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重は作用しない。</p> <p>非常用ディーゼル発電機吸気系の建屋開口部は鋼製材、角型鋼管（大）、砂利の影響高さ地上10mより高いこと、足場パイプ、鋼製足場板に対しては竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことを考慮すると、設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。</p> <p>気圧差による荷重に対して、非常用ディーゼル発電機吸気系の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(b) 非常用換気空調系（非常用ディーゼル発電機電気品区域換気空調系（非常用ディーゼル発電機非常用送風機含む）、中央制御室換気空調系、コントロール建屋計測制御電源盤区域換気空調系、海水熱交換器区域換気空調系） 竜④</p> <p>非常用換気空調系は、各建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重は作用しない。</p>	<p>り。（技術基準規則54条の追加要求事項に関連して、変更後を記載。）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。 ・要求事項に対する設計の明確化。また、要求に対する事項を運用で担保する必要がある基本設計方針について、保安規定に定めて管理する旨を記載。 ・追加要求事項による差異あり。 	<p>原子炉冷却系統施設（共通）</p> <p>2.3.3 設計方針</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ：前回提出時からの変更箇所
---	--

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
	新規追加要求事項のため、 記載なし。	<p>【7条竜巻16】</p> 屋内の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重に対し、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時に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、重大事故等対処設備を内包する施設により防護する設計とすることを基本とする。竜⑤ <p>【7条竜巻17】</p> 防護措置として設置する防護対策施設としては、竜巻防護ネット（防護ネット（硬鋼線材：線径φ4mm、網目寸法83mm×130mm）及び架構により構成する。）、竜巻防護フード（防護鋼板（ステンレス鋼：板厚17mm以上）及び架構又は防護壁（鉄筋コンクリート：厚さ21cm以上）により構成する。）、竜巻防護扉（ステンレス鋼：板厚17mm以上）及び竜巻防護鋼板（防護鋼板（炭素鋼：板厚17mm以上又はステンレス鋼：板厚9mm以上）及び架構により構成する。）を設置し、内包する外部事象防護対象施設の機能を損なわないよう、外部事象防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が外部事象防護対象施設に衝突することを防止する設計とする。 防護対策施設は、地震時にお		非常用換気空調系の地上10m以下の建屋開口部には設計飛来物（極小飛来物である砂利を除く。）の衝突に対する竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うこと、地上10mより高い建屋開口部には設計飛来物のうち足場パイプ、鋼製足場板の衝突に対する竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことを考慮すると、砂利を除く設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。 なお、砂利による衝撃荷重に対して、安全機能を損なわない設計とする。 c. 外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備 外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計と竜③-7し、必要に応じて施設の補強等の防護対策を講じる方針とする。竜③-9、竜④ (a) 原子炉建屋1階非常用ディーゼル発電機室設置設備、原子炉建屋4階設置設備（使用済燃料プール（使用済燃料貯蔵ラックを含む）、燃料プール注入ライン逆止弁）、タービン建屋海水熱交換器区域1階非常用	<ul style="list-style-type: none"> ・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。（技術基準規則54条の追加要求事項に関連して、変更後を記載。） ・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。 	原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■■■■■：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
	新規追加要求事項のため、 記載なし。	いて外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜③ 【7条竜巻18】 また、外部事象防護対象施設は、設計荷重により、機械的、機能的及び二次的な波及的影響により機能を損なわない設計とする。 竜③-10、竜③-1、竜③-2、竜③-3 【7条竜巻19】		電気品室（A）設置設備、タービン建屋海水熱交換器区域1階階段室設置設備等竜④ 原子炉建屋1階非常用ディーゼル発電機室設置設備、タービン建屋海水熱交換器区域1階非常用電気品室（A）設置設備、タービン建屋海水熱交換器区域1階階段室設置設備等は、設計飛来物の衝突により、開口部の開放又は開口部建具の貫通が発生することを考慮し、開口部建具の補強等の防護対策を行う。 原子炉建屋4階設置設備（使用済燃料プール（使用済燃料貯蔵ラックを含む）、燃料プール注入ライン逆止弁）の区画の建屋開口部は鋼製材、角型鋼管（大）、砂利の影響高さ地上10mより高いこと、足場パイプ、鋼製足場板に対しては竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことを考慮すると、設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。	・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。	原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜③-1 引用元：P7 竜③-2 引用元：P8 竜③-3 引用元：P8
	新規追加要求事項のため、 記載なし。	外部事象防護対象施設に対して、重大事故等対処設備を含めて機械的な影響を及ぼす可能性がある施設は、設計荷重に対し、当該施設の倒壊、損壊等により外部事象防護対象施設に損傷を与えない設計とする。 竜③-1、竜③-11 【7条竜巻20】		原子炉建屋4階設置設備（使用済燃料プール（使用済燃料貯蔵ラックを含む）、燃料プール注入ライン逆止弁）の区画の建屋開口部は鋼製材、角型鋼管（大）、砂利の影響高さ地上10mより高いこと、足場パイプ、鋼製足場板に対しては竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことを考慮すると、設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。	・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。	原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜③-1 引用元：P7 竜③-11 引用元：P7
	新規追加要求事項のため、 記載なし。	当該施設が機能喪失に陥った場合に外部事象防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼす可能性がある施設は、設計荷重に対し、必要な機能を維持する設計とすることを基本とする。 竜③-2、竜③-12 【7条竜巻21】		d. 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設 設計荷重に対する当該施設の健全性評価を行い、必要に応じて施設の補強等の防護対策を講じる方針とする。竜③-10、	・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。	原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜③-2 引用元：P8 竜③-12 引用元：P8

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
	<p>— 以下 余 白 —</p>	<p>ら竜巻の随件事象として想定される火災、溢水及び外部電源喪失による影響を考慮し、竜巻の随件事象に対する影響評価を実施し、外部事象防護対象施設に竜巻による随件事象の影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>竜巻随伴による火災に対しては、火災による損傷の防止における想定に包絡される設計とする。</p> <p>また、竜巻随伴による溢水に対しては、溢水による損傷の防止における溢水量の想定に包絡される設計とする。</p> <p>さらに、竜巻随伴による外部電源喪失に対しては、非常用ディーゼル発電機による電源供給が可能な設計とする。</p> <p>竜③-3, 竜③-13, 竜③-14, 竜③-15, 竜③-16, 竜③-17, 竜③-18, 竜③-19</p> <p>【7条竜巻22】</p> <p>— 以下 余 白 —</p>		<p>竜◇</p> <p>(a) 主排気筒, 5号炉主排気筒 竜◇</p> <p>主排気筒は、設置高さが地上10mより高いことを考慮すると、鋼製材、角型鋼管（大）、砂利による衝撃荷重は作用しない。</p> <p>足場パイプ、鋼製足場板による衝撃荷重及び風圧力による荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>5号炉主排気筒は、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(b) 5号炉タービン建屋, サービス建屋竜◇</p> <p>5号炉タービン建屋及びサービス建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(c) 原子炉建屋天井クレーン, 燃料交換機竜◇</p> <p>原子炉建屋天井クレーン, 燃</p>	<p>・追加要求事項による差異あり。</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>竜③-3 引用元：P8 竜③-13 引用元：P8 竜③-14 引用元：P1 竜③-15 引用元：P26 竜③-16 引用元：P26, 27 竜③-17 引用元：P27, 28 竜③-18 引用元：P28 竜③-19 引用元：P29</p> <p>— 以下 余 白 —</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

实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	設工認申請書基本設計方針（前）	設工認申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置変更許可、技術基準規則及び基本設計方針との対比	備考
				<p>料交換機を内包する原子炉建屋の開口部は、鋼製材、角型鋼管（大）、砂利の影響高さ地上10mより高いこと、足場パイプ、鋼製足場板に対しては竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことにより、倒壊により外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(d) 非常用ディーゼル発電機排気管、非常用ディーゼル発電機排気消音器、ミスト管竜巻 非常用ディーゼル発電機排気管、非常用ディーゼル発電機排気消音器、ミスト管は、設置高さが地上10mより高いことを考慮すると、鋼製材、角型鋼管（大）、砂利による衝撃荷重は作用しない。 足場パイプ、鋼製足場板の衝突による損傷を考慮して、安全上支障のない期間での補修が可能な設計とすることにより、非常用ディーゼル発電機に波及的影響を及ぼさない設計とする。 また、風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(e) 竜巻随件事象の影響によ</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書基本設計方針（前）	設工認申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置変更許可、技術基準規則及び基本設計方針との対比	備考
				<p>り外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある施設（溢水により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性のある設備、火災発生により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある設備、外部電源）竜巻◇</p> <p>竜巻随件事象の影響により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある施設の設計方針は、「(8) 竜巻随件事象に対する評価」に記載する。</p> <p>(8) 竜巻随件事象に対する評価</p> <p>竜巻随件事象は、過去の竜巻被害状況及び柏崎刈羽原子力発電所のプラント配置から、想定される事象として、竜巻◇（竜③-14）<u>火災、溢水及び外部電源喪失</u>を抽出し、事象が発生する場合においても、<u>外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</u>竜③-15，竜巻◇</p> <p>a. 火災</p> <p><u>竜巻随件事象</u>として、竜巻による飛来物が建屋開口部付近の発火性又は引火性物質を内包する機器に衝突する場合、屋外の危険物タンク等に飛来物</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

实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	設工認申請書基本設計方針（前）	設工認申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置変更許可、技術基準規則及び基本設計方針との対比	備考
				<p>が衝突する場合の火災が想定される。竜③-16, 竜◇</p> <p>建屋内については、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部が、地上高 10m より高い場合には設計飛来物のうち足場パイプ、鋼製足場板の衝突に対する竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うこと、地上 10m 以下の場合には設計飛来物の衝突に対する竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことから、飛来物が侵入することはない。竜◇</p> <p>建屋外については、屋外にある危険物タンク等からの火災がある。火災源と外部事象防護対象施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とすることを「1.8.10 外部火災防護に関する基本方針」に記載する。竜◇</p> <p>以上より、竜巻による火災により外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。竜◇</p> <p>b. 溢水</p> <p>竜巻随件事象として、竜巻による飛来物が建屋開口部付近の溢水源に衝突する場合、屋外タンクに飛来物が衝突する場</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書基本設計方針（前）	設工認申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置変更許可、技術基準規則及び基本設計方針との対比	備考
				<p>合の溢水が想定される。竜③-17, 竜◇</p> <p>建屋内については、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部が、地上高 10m より高い場合には設計飛来物のうち足場パイプ、鋼製足場板の衝突に対する竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うこと、地上 10m 以下の場合には設計飛来物の衝突に対する竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことから、飛来物が侵入することはない。竜◇</p> <p>建屋外については、竜◇「1.7 溢水防護に関する基本方針」竜◇にて、地震時の屋外タンクの破損を想定し、地震起因の溢水が安全系機器に影響を及ぼさない設計としており、竜巻による飛来物で屋外タンク等が損傷して発生する溢水に対しては、上記に包絡されることから、外部事象防護対象施設の安全機能維持に影響を与えることはない。竜③-18, 竜◇</p> <p>以上より、竜巻による溢水により外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。竜◇</p> <p>c. 外部電源喪失竜◇</p> <p>設計竜巻, 設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバース</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書基本設計方針（前）	設工認申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置変更許可、技術基準規則及び基本設計方針との対比	備考
				<p>ト等の影響により外部電源喪失が発生する場合には、設計竜巻に対して非常用ディーゼル発電機の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。竜③-19</p> <p>1. 安全設計</p> <p>1.10.2 発電用原子炉設置変更許可申請（平成25年9月27日申請）に係る実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合</p> <p>適合のための設計方針</p> <p>1について</p> <p>(2) 竜巻</p> <p>安全施設は、設計竜巻の最大風速 92m/s の竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重等に対し安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は以下を実施することにより、設計竜巻の最大風速 92m/s の竜巻が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。竜◇（竜①-1, 竜②-1, 竜②-2）、竜◇</p> <p>a. 飛来物の発生防止対策 竜◇</p> <p>竜巻により発電所構内の資</p>		

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
				機材等が飛来物となり、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。 ・外部事象防護対象施設へ影響を及ぼす資機材及び車両については、固縛、固定又は外部事象防護対象施設から離隔する。 b. 竜巻防護対策竜巻 固縛等による飛来物の発生防止対策ができないものが飛来し、安全施設が安全機能を損なわないように、以下の対策を行う。 ・外部事象防護対象施設を内包する施設及び竜巻防護対策設備にて外部事象防護対象施設を防護することにより、外部事象防護対象施設の構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。 また、上記以外の安全施設については、竜巻及びその随伴事象に対して機能維持する、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復等の対応、又は、それらを適切に組み合わせた設計とする。 ここで、竜巻は積乱雲や積雲		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 []：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可，技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
				に伴って発生する現象であり，積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性のある自然現象は，雷，雪，ひょう及び降水である。これらの自然現象の組み合わせにより発生する荷重は，設計竜巻荷重に包含される。		

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番
 <関連する資料>
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）
 ■：前回提出時からの変更箇所

設置変更許可申請書添付書類八

第1.8.2-1表 柏崎刈羽原子力発電所における設計飛来物 竜②-4

	砂利	鋼製材	角型鋼管（大）	足場パイプ	鋼製足場板
飛来物の種類					
サイズ (m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2	長さ×幅×奥行き 4×0.1×0.1	長さ×幅×奥行き <u>4×0.05×0.05</u>	長さ×幅×奥行き <u>4×0.25×0.04</u>
質量 (kg)	0.2	135	28	<u>11</u>	<u>14</u>
最大水平速度 (m/s)	14	10	16	<u>42</u>	<u>55</u>
最大鉛直速度 (m/s)	7	7	7	<u>38</u>	<u>18</u>
浮き上がり高さ (m)	0.08	0.08	0.15	0.57+(148) ^{※1,※2}	52+(148) ^{※1,※2}
飛散距離 (m)	18	9	20	261	373

※1：（ ）内の値は飛来物初期高さ（地面からの物品の高さ）

※2：大湊側における最も高所の5号炉主排気筒頂部に設置されている状況を想定し設定

— 以下余白 —

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

—：該当なし
 ※：条文全体に関わる説明書
 ■：前回提出時からの変更箇所

各条文の設計の考え方

第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）					
1. 技術基準規則の条文，解釈への適合性に関する考え方					
No.	基本設計方針で記載する事項	適合性の考え方（理由）	項・号	解釈	説明資料等
竜①	竜巻防護設計の基本方針	技術基準規則の要求事項及びその解釈を受けている内容を記載する。	1項	1, 2	竜 a, b
竜②	設計条件	竜巻防護設計の前提条件を記載する。 風圧力及び気圧差，飛来物の衝撃荷重並びに竜巻以外の荷重を組み合わせた設計荷重について記載する。	1項	1, 2	竜 a
竜③	竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策	竜巻に対する影響評価，竜巻防護対策施設，波及的影響を及ぼし得る施設（竜巻随伴事象含む）について記載する。	1項	1, 2	竜 a, b
竜④	竜巻防護措置	竜巻に対する防護のための必要な措置について保安規定に定める旨を記載する。	1項	1, 2	竜 a
竜⑤	重大事故等対処設備への措置	技術基準規則の要求事項及びその解釈を受けている内容を記載する。	—	—	竜 a
2. 設置許可本文のうち，基本設計方針に記載しないことの考え方					
No.	項目	考え方	説明資料等		
竜□	安全施設	「安全施設」については，技術基準規則の要求事項を受け，「外部事象防護対象施設」とするため，記載しない。	—		
竜㊦	記載の明細化	設置許可本文の記載を具体的に記載・修文して基本設計方針に記載するため，記載しない。	—		
3. 設置許可添八のうち，基本設計方針に記載しないことの考え方					
No.	項目	考え方	説明資料等		
竜◇	安全施設	「安全施設」については，技術基準規則の要求事項を受け，「外部事象防護対象施設」とするため，記載しない。	—		
竜◇	記載の明細化	設置許可添八の記載を具体的に記載・修文して基本設計方針に記載するため，記載しない。	—		
竜◇	設置許可本文との重複記載	設置許可本文にある同趣旨の記載を採用するため記載しない。	—		

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

—：該当なし
 ※：条文全体に関わる説明書
 ■：前回提出時からの変更箇所

様式-6

竜④	文章，表又は図の呼び込み	設置許可内での文章，表又は図の呼び込みであるため記載しない。	—
竜⑤	竜巻防護における基本方針	竜巻防護の方針に係る詳細な説明事項であるため，記載しない。	—
竜⑥	設計竜巻の設定	設計竜巻の設計に係る説明事項であるため，設計及び工事計画認可申請において，評価の前提となる条件のみを記載し，詳細な項目は記載しない。	—
竜⑦	設計飛来物の設定	設計飛来物の設計に係る説明事項であるため，設計及び工事計画認可申請において，評価の前提となる条件のみを記載し，詳細な項目は記載しない。	竜 a
竜⑧	荷重の組合せと許容限界	荷重の設定，組合せ及び評価における許容限界に係る説明項目であるため，設計及び工事計画認可申請において，評価の前提となる条件のみを記載し，詳細な項目は記載しない。詳細は添付書類に記載する。	竜 a, b
竜⑨	評価対象施設の抽出	評価対象施設の抽出に係る具体的な説明項目であるため，記載しない。詳細は添付書類に記載する。	竜 a
竜⑩	評価対象施設の設計方針	抽出した評価対象施設の設計方針に係る具体的な説明項目であるため，記載しない。詳細は添付書類に記載する。	竜 b
4. 詳細な検討が必要な事項			
No.	記載先		
竜 a	発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書		
竜 b	強度に関する説明書		
※	発電用原子炉の設置の許可（本文（五号））との整合性に関する説明書		
※	設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書		