

竜巻防護対策設備の設計に係る考え方の整理について

1. 竜巻防護対策設備に係る上流の方針との整合性確認について

前回ヒアリングからの修正も含めた現時点での竜巻防護対策設備の設計の考え方について、事業変更許可申請書や基本設計方針など上流の方針との整合性を確認する資料を作成し、竜巻防護対策設備の開口に係る設計の考え方他について不整合がないか確認した。その結果、現状の記載について、記載の充実が必要な部分はあるものの、不整合は確認されなかった。（詳細は添付1のとおり。）

記載の充実が必要な部分としては、例えば、「VI-1-1-1-2-3 5.1 構造設計」の部分において、開口を設ける必要がある箇所については、設計飛来物が侵入しないよう防護板を組み合わせたラビリンス構造とする等の追記が必要との認識である。具体的な事例として、G10 ネットとGA 建屋との開口等について、これまで、「開口から侵入した設計飛来物が竜巻防護対象施設に直接衝突しないよう、設計飛来物の射線を遮るように防護板で防護する」と説明していたが、防護板を組み合わせたラビリンス構造とするといった記載の変更である。

また、「地震時による相対変位に係る波及的影響の観点での竜巻防護対策設備の設計の考え方」について、A1 防護板の中央ブロックと東ブロックの隙間は、これまで、「相対変位での接触を許容する」と説明していたが、新設の竜巻防護対策設備については、「相対変位での接触を防止するため、離隔を設ける」設計方針とする。添付2に相対変位を含めた竜巻防護対策設備全体の設計の考え方のフロー図を示し、それに伴い検討中の工事内容を示す。

なお、これらの記載内容の整理については、共通1 2で詳細な整理を行っていく。

2. 設計に関する補足説明事項について

設計に関する補足説明事項について添付3に示す。

以上

添付1：整合性整理表

添付2：竜巻防護対策設備の設計フロー図および工事事例

添付3：設計に関する補足説明事項

添付 1 整合性整理表 (1 / 10)

事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	設工認申請書 竜巻基本設計方針	設工認 添付書類		設計上発生する開口の設計整合性に 対する事業者認識
			VI-1-1-1-2-1	VI-1-1-1-2-3	
<p>リ.その他再処理設備の附属施設の構造及び設備 (4)その他の主要な事項 (iv)竜巻防護対策設備</p> <p>設計竜巻から防護する施設（以下「竜巻防護対象施設」という。）は建屋内に設置し、建屋による防護によって、設計荷重に対して安全機能を損なわない設計とすることを基本とする。 ただし、建屋による防護が期待できない竜巻防護対象施設及び屋外に設置される竜巻防護対象施設については、設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、竜巻防護対策設備を設置する。</p> <p>(a)構造 竜巻防護対策設備は、設計竜巻によって発生する設計飛来物による安全機能を有する施設への影響を防止するための飛来物防護板及び飛来物防護ネットで構成する。</p> <p>飛来物防護板及び飛来物防護ネットは、地震、火山の影響及び外部火災により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>9.11 竜巻防護対策設備 9.11.1 概要 竜巻防護対策設備は、竜巻が襲来した場合において竜巻防護対象施設を設計飛来物の衝突から防護するためのものであり、飛来物防護板及び飛来物防護ネットで構成する。</p> <p>飛来物防護板は、前処理建屋の安全蒸気系を設置する室の外壁、屋根及び開口部、前処理建屋及び精製建屋の非常用所内電源系統を設置する室及び計測制御系統施設を設置する室の開口部、高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用所内電源系統を設置する室、計測制御系統施設を設置する室及び安全冷却水系を設置する室の開口部、非常用電源建屋の第2非常用ディーゼル発電機を設置する室の外壁及び開口部並びに非常用所内電源系統を設置する室の開口部、第1ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンの遮蔽容器を設置する室の外壁、主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクト、主排気筒の排気筒モニタ及びこれを設置する主排気筒管理建屋、制御建屋中央制御室換気設備を設置する室の開口部並びに冷却塔に接続する屋外設備に設置する。</p> <p>飛来物防護ネットは、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用安全冷却水系冷却塔A、B、再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A、B及び第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A、Bに設置し、飛来物防護ネットが設置出来ない部分については飛来物防護板を設置する。</p> <p>9.11.2 設計方針 竜巻防護対策設備の設計に際しては、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、次のような方針で設計する。</p>	<p>7.3.4 竜巻防護対策設備 竜巻防護対策設備の設計に係る共通的な設計方針については、第1章共通項目の「2.地盤」、「①3.自然現象等」、「5.火災等による損傷の防止」、「6.再処理施設内における溢水による損傷の防止」、「7.再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止」及び「②9.設備に対する要求」に基づくものとする。</p> <p>竜巻に対する防護設計においては、設計飛来物の衝突による影響に対して、建屋による防護が期待できない竜巻防護対象施設及び安全機能を損なうおそれのある屋外に設置される竜巻防護対象施設が設計飛来物の衝突によって安全機能を損なうことを防止するため、竜巻防護対策設備を設置する設計とする。</p> <p>竜巻防護対策設備は、設計竜巻によって発生する設計飛来物による竜巻防護対象施設への影響を防止するための飛来物防護板及び飛来物防護ネットで構成する。</p> <p>竜巻防護対策設備の設計に際しては、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、次のような方針で設計する。</p>	<p>2.1.4 竜巻の影響を考慮する施設に対する竜巻防護設計 「2.1.1 竜巻防護に対する設計方針」にて設定した竜巻防護対象施設について、設計荷重(竜巻)を踏まえた竜巻防護設計を実施する。</p> <p>竜巻防護設計として、設計荷重(竜巻)に対する影響評価を実施することから、影響評価の対象として、竜巻の影響を考慮する施設を選定する。</p> <p>竜巻の影響を考慮する具体的な施設については、「VI-1-1-1-2-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定」に示す。 選定したそれぞれの施設に対する詳細な設計方針について、「VI-1-1-1-2-3 竜巻の影響を考慮する施設の設計方針」に示す。</p> <p>(1) 設計竜巻による直接的影響に対する設計 竜巻防護設計において、竜巻防護対象施設は、設計荷重(竜巻)に対して機械的強度を有する建屋により保護すること、竜巻防護対策設備を設置すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a.設計方針 (h) 竜巻防護対策設備 竜巻防護対策設備は、竜巻時及び竜巻通過後において、設計荷重(竜巻)に対して、内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止し、竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p>5.1 構造設計 「3.要求機能及び性能目標」で示す構造強度上の性能目標を達成するための構造設計方針を評価対象分類ごとに示す。 (6)竜巻防護対策設備 竜巻防護対策設備は、「3.要求機能及び性能目標」の「3.1(6)c.性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、竜巻防護対策設備を構成する要素間での荷重の受け渡し、要素ごとの設計及び設計結果の全体設計へ反映を行う。</p> <p>これまでのヒアリングを受け、竜巻防護対策設備の構造設計において、以下の記載が不足していると認識しており、今後、追記していく方向で考えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護対策設備は、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止するため、竜巻防護対象施設の周辺を覆うように設置することを原則とする。 ・ただし、竜巻防護対象施設周辺の建物・構築物が、竜巻防護上必要な強度を有していることを確認した場合は、当該建物・構築物により設計飛来物の侵入を防止できる箇所については、防護ネットや防護板を設置しない設計とする。 ・他条文からの要求により開口を設ける必要がある箇所については、当該開口から設計飛来物が侵入しないよう、防護板を組み合わせたラピンス構造を採用する。 	<p>①地震時の相対変位により波及的影響を与えないように、離隔距離を確保する設計については、「3.自然現象等」に基づいており、竜巻防護対策設備の設計の考え方と整合は取れていると認識している。 一方、相対変位によって生じた開口に対する竜巻防護の考え方については、記載が不足しているため、「VI-1-1-1-2-3 5.1 構造設計」に記載の拡充を図る必要があると認識している。</p> <p>②「9.設備に対する要求」には、竜巻防護対象施設の保守・修理を行うための必要な配置、空間及びアクセス性を備えた設計とすることが記載されており、竜巻防護対策設備内にアクセスするために人員開口を設けることは、竜巻防護対策設備の設計の考え方と整合は取れていると認識している。 一方、竜巻防護対策設備内にアクセスするための人員開口に対する竜巻防護の考え方については、記載が不足しているため、「VI-1-1-1-2-3 5.1 構造設計」に記載の拡充を図る必要があると認識している。</p> <p>・「VI-1-1-1-2-3 5.1 構造設計」の記載内容は、個別設備ごとに記載しており、同じ内容を記載している部分が多いため、類型化を行い同じ内容をまとめた記載に資料構成を見直す予定。</p>

※ 設計上発生する開口の設計整合性に対する事業者認識欄の記載箇所と該当箇所を明示するため、蛍光ペン及び番号(①~⑦)を付している。

添付 1 整合性整理表 (2 / 10)

事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	設工認申請書 竜巻基本設計方針	設工認 添付書類		設計上発生する開口の設計整合性に 対する事業者認識
			VI-1-1-1-2-1	VI-1-1-1-2-3	
<p>(b)主要な設備の種類 飛来物防護板 種類 防護板 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート</p> <p>飛来物防護ネット 種類 防護ネット 材料 鋼線 (ネット) 鋼材 (支持架構)</p> <p>飛来物防護板及び飛来物防護ネットは、地震、火山の影響及び外部火災により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>(1) 飛来物防護板</p> <p>a.設計飛来物の貫通を防止することができる設計とする。</p> <p>b.設計荷重 (竜巻) に対して、支持架構の構造健全性を維持できる設計とする。</p> <p>c.竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とする。</p> <p>d.地震、火山の影響及び外部火災により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>(1) 飛来物防護板 飛来物防護板は、防護板 (鋼材) とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板 (鉄筋コンクリート) で構成し、以下の設計とする。</p> <p>a.防護板は、設計飛来物の貫通及び裏面剥離を防止できる設計とする。</p> <p>b.支持架構は、設計荷重 (竜巻) に対し、防護板 (鋼材) を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>c.飛来物防護板は、排気機能に影響を与えない設計とする。</p> <p>d.飛来物防護板は、設計荷重 (竜巻) により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>e.飛来物防護板は、⑤竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>イ. 飛来物防護板 飛来物防護板は、防護板 (鋼材) とそれを支持する支持架構又は建屋に支持される防護板 (鉄筋コンクリート) で構成し、以下の設計とする。</p> <p>防護板は、設計飛来物の貫通及び③裏面剥離を防止できる設計とする。</p> <p>支持架構は、設計荷重 (竜巻) に対し、防護板 (鋼材) を支持できる強度を有する設計とする。</p> <p>飛来物防護板は、④排気機能に影響を与えない設計とする。</p> <p>飛来物防護板は、設計荷重 (竜巻) により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>a.飛来物防護板 (a)飛来物防護板 (前処理建屋の安全蒸気系設置室)、飛来物防護板 (精製建屋非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A,B)、飛来物防護板 (盛業建屋 中央制御室換気設備設置室)、飛来物防護板 (第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室)、飛来物防護板 (非常用電源建屋第 2 非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロック、A 南ブロック、B 北ブロック、B 南ブロック) 及び飛来物防護板 (冷却塔接続 屋外設備)</p> <p>飛来物防護板は、竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため、設計飛来物の飛来物防護板への衝突に対し、飛来物防護板が貫通することなく建屋外壁もしくは支持架構を介して建屋外壁に荷重を伝達させる設計とする。</p> <p>(b)飛来物防護板 (主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)、飛来物防護板 (主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)、飛来物防護板 (主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外) 及び 飛来物防護板 (主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)</p> <p>イ.防護板 (鋼材) の構造設計 飛来物防護板 (主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り) のうち防護板 (鋼材) は、竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため、飛来物の防護板 (鋼材) への衝突に対し、防護板 (鋼材) が貫通することなく支持架構又は主排気筒に荷重を伝達させる。また、防護板 (鋼材) は取付ボルトにより支持架構又は主排気筒に接続し、飛来物の衝突によって脱落することのない設計とする。</p> <p>飛来物防護板 (主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外)、飛来物防護板 (主排気筒接続</p>	<p>←③「VI-1-1-1-2-3 5.1 構造設計」において、防護板は裏面剥離を防止できる設計とすることの記載がないため、記載を追記予定。</p> <p>←④「VI-1-1-1-2-3 5.1 構造設計」において、給排気機能に影響を与えない設計とすることの記載がないため、記載を追記予定。</p> <p>←⑤地震時の相対変位による波及的影響を防止するため、離隔を確保した設計とするについては、「竜巻以外の自然現象により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする」に紐づくこと認識しており、竜巻防護対策設備の設計の考え方と整合は取れている。 一方、竜巻防護の観点では、相対変位により生じた開口に対する竜巻防護の考え方については、記載が不足しているため、「VI-1-1-1-2-3 5.1 構造設計」に記載の拡充を図る必要があると認識している。</p>

※ 設計上発生する開口の設計整合性に対する事業者認識欄の記載箇所と該当箇所を明示するため、蛍光ペン及び番号 (①～⑦) を付している。

添付 1 整合性整理表 (3 / 10)

事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	設工認申請書 竜巻基本設計方針	設工認 添付書類		設計上発生する開口の設計整合性に 対する事業者認識
			VI-1-1-1-2-1	VI-1-1-1-2-3	
				<p>用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外) 及び飛来物防護板 (主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外) のうち防護板は, 防護板(鋼材)は, 竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため, 飛来物の防護板 (鋼材) への衝突に対し, 防護板 (鋼材) が貫通することなく支持架構に荷重を伝達させる。また, 防護板 (鋼材) は取付ボルトにより支持架構に接続し, 飛来物の衝突によって脱落することのない設計とする。</p> <p>防護板(鋼材)は, 鋼板で構成し, 飛来物の衝突に対し防護板 (鋼材) が貫通することがないように部材厚を有する設計とする。</p> <p>防護板 (鋼材) は取付ボルトにより支持架構又は主排気筒に接続され, 取付ボルト孔周辺の鋼板の破断が取付ボルトの破断よりも先行しない強度を有し, かつ取付ボルトの破断により脱落することのない設計とする。取付ボルトは, 飛来物の衝突により作用する荷重の種類, 取付ボルトの配置及び取付ボルトの耐力を考慮して取付ボルト本数, サイズを設定し, 飛来物が衝突した際に, その近傍の取付ボルトが破断することがそうていされるため, 取付ボルトは互いに離れた位置に複数箇所配置し, 取付ボルト全数が破断しないようにすることで, 防護板(鋼材)の脱落を防止する。</p> <p>また, 取付ボルトの一部が破断した場合においても, 防護板(鋼材)に回転を生じさせず, その場に留まる設計とする。</p> <p>支持架構は, H 形鋼や角形鋼管等から構成され, 防護板 (鋼材) からの荷重を支持する設計とする。</p> <p>支持架構は, 支持架構部材, 支持架構部材の接続部及び柱脚部より構成され, 支持架構の接続部は溶接又はボルトにより接続し, 柱脚部は基礎又は建屋に固定する設計とする。支持架構部材の接続部については, 作用荷重に対して十分な耐力を有する設計とする。</p> <p>防護板(鋼材)への飛来物衝突時の荷重は, 隣り合う支持架構部材から柱などの主架構及び柱脚部を介して基礎又は建屋へ伝達する設計とする。飛来</p>	

※ 設計上発生する開口の設計整合性に対する事業者認識欄の記載箇所と該当箇所を明示するため, 蛍光ペン及び番号 (①~⑦) を付している。

添付 1 整合性整理表 (4 / 10)

事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	設工認申請書 竜巻基本設計方針	設工認 添付書類		設計上発生する開口の設計整合性に 対する事業者認識
			VI-1-1-1-2-1	VI-1-1-1-2-3	
<p>飛来物防護ネット 種類 防護ネット 材料 鋼線 (ネット) 鋼材 (支持架構)</p>	<p>(2) 飛来物防護ネット</p> <p>a.設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。</p> <p>b.設計飛来物の通過を防止できる設計とする。</p> <p>c. 設計荷重(竜巻)に対して、支持架構の構造健全性を維持できる設計とする。</p>	<p>(2) 飛来物防護ネット 冷却塔周りに設置する飛来物防護ネットは、防護ネット (補助防護板を含む。) 及び防護板 (鋼材) とそれらを支持する支持架構により構成し、以下の設計とする。</p> <p>a.防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収できる強度を有する設計とする。</p> <p>b.防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。</p> <p>c. 防護ネット (補助防護板含む) は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。</p> <p>d.支持架構に直接設置する防護ネットは、ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>e.防護板 (鋼材) は、設計飛来物の貫通を防止できる設計とする。</p> <p>f.支持架構は、設計荷重 (竜巻) に対し、防護ネット及び防護板 (鋼材) を支持できる強度を有する設計とする。</p>	<p>□.飛来物防護ネット ⑥冷却塔周りに設置する飛来物防護ネットは、防護ネット (補助防護板を含む。) 及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し、以下の設計とする。</p> <p>防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収することができる強度を有する設計とする。</p> <p>防護ネットは、飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも、竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。</p> <p>防護ネット (補助防護板を含む。) は、設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。</p> <p>支持架構に直接設置する防護ネットは、防護ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため、鋼製の補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>防護板 (鋼材) は、防護ネットが設置できない箇所に設置し、設計飛来物の貫通を防止することができる設計とする。</p> <p>支持架構は、設計荷重 (竜巻) に対して、防護ネット及び防護板 (鋼材) の支持機能を維持可能な強度を有する設計とする。</p>	<p>物が支持架構に直接衝突する場合は、支持架構から柱脚部を介して基礎又は建屋へ伝達する設計とする。</p> <p>b.飛来物防護ネット (a) 飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水 系冷却塔 A, B)</p> <p>イ. 防護ネットの構造設計 防護ネットは、竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため、設計飛来物の防護ネットへの衝突に対し、主要な部材が破断することなく支持架構に荷重を伝達し、たわみを生じても、設計飛来物が竜巻防護対象施設と衝突しないよう、防護ネットで捕捉できる設計とする。</p> <p>防護ネット(鋼製枠)のうちネットは、ネット端部の網目を縫うようにはわせたワイヤロープにより支持し、ワイヤロープはターンバックル及びシャックル並びに鋼製枠の四隅に設置した隅角部固定ボルトにて支持する。また、ターンバックル及びシャックルは、鋼製枠内に具備した取付プレートにより支持される構造とする。</p> <p>防護ネットは、50mm 目合いのネット 2 枚及び 40mm 目合いのネット 1 枚(補助ネット)で構成する。</p> <p>防護ネットは、電中研報告書にて適用性が確認されている評価式及びネットの物性値を用いた設計とする。</p> <p>防護ネットを構成するネット、ワイヤロープ、接続治具(支持部及び固定部)及び接続部についての構造設計を以下に示す。</p> <p>(イ) ネット ネットは、らせん状の硬鋼線を 3 次元的に編み込み、編み込みの方向によって荷重を受け持つ展開方向と展開直角方向の異方性を有する。展開方向が主に荷重を受け持ち、展開方向と展開直角方向で剛性や伸び量が異なるため、これらの異方性を考慮した設計とする。ネットは、電中研報告書において、</p>	<p>←⑥G10 ネットのみ整流板があり、上流の基本設計方針からの流れを整理し、記載内容を追記する必要があると認識している。</p>

※ 設計上発生する開口の設計整合性に対する事業者認識欄の記載箇所と該当箇所を明示するため、蛍光ペン及び番号 (①～⑦) を付している。

添付 1 整合性整理表 (5 / 10)

事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	設工認申請書 竜巻基本設計方針	設工認 添付書類		設計上発生する開口の設計整合性に 対する事業者認識
			VI-1-1-1-2-1	VI-1-1-1-2-3	
<p>飛来物防護板及び飛来物防護ネットは、地震、火山の影響及び外部火災により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>d. 冷却塔の冷却性能に影響を与えない設計とする。</p> <p>e. 地震、火山の影響及び外部火災により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>9.11.3 主要設備の仕様 竜巻防護対策設備の主要設備の仕様を第 9.11.3-1 表に示す。</p> <p>9.11.4 主要設備 (1) 飛来物防護板 飛来物防護板は、前処理建屋の安全蒸気系を設置する室の外壁、屋根及び開口部、前処理建屋及び精製建屋の非常用所内電源系統を設置する室及び計測制御系統施設を設置する室の開口部、高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用所内電源系統を設置する室、計測制御系統施設を設置する室及び安全冷却水系を設置する室の開口部、非常用電源建屋の第 2 非常用ディーゼル発電機を設置する室の外壁及び開口部並びに非常用所内電源系統を設置する室の開口部、第 1 ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンの遮蔽容器を設置する室の外壁、主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクト、主排気筒の排気筒モニタ及びこれを設置する主排気筒管理建屋、制御建屋中央制御室換気設備を設置する室の開口部並びに冷却塔に接続する屋外設備に設ける設計とする。</p> <p>飛来物防護板の配置を第 9.11.4-1 図に、飛来物防護板の概略図を第 9.11.4-2 図(1)~9.11.4-2 図(3)に示す。</p>	<p>g. 飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>h. 飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>i. 飛来物防護ネットは、竜巻以外の自然現象及び人為事象により、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p>	<p>飛来物防護ネットは、防護ネットを主体構造とすることで、内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。</p> <p>飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)に対して、脱落、転倒及び倒壊により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>竜巻防護対策設備は、竜巻以外の自然現象及び人為事象に対して、構造強度評価又は耐火被覆の施工等を実施し、竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>⑦地震、火山の影響、外部火災に対する具体的な設計については、「IV 耐震性に関する説明書」、「VI-1-1-1-4 火山への配慮に関する説明書」、「VI-1-1-1-3 外部火災への配慮に関する説明書」において示し、地震、火山、外部火災以外の自然現象に対しては、「VI-1-1-1-1 自然現象等への配慮に関する説明書」に基づき設計する。</p>	<p>その剛性、最大たわみ時のたわみ角、1 目合いの破断変位等が確認されている。</p> <p>ネットの寸法は、支持架構の柱及びはりの間隔並びにネットの展開方向と展開直角方向の剛性や伸び量の異方性を考慮して、展開方向と展開直角方向の寸法の比(以下「アスペクト比」という。)について、電中研報告書にて適用性が確認されている範囲(1:1~2:1)に入るように設計する。ただし、設定する寸法での限界吸収エネルギー等を踏まえ、設置するネットの枚数を増やし、衝撃荷重に対する耐力を持たせるとともにたわみ量を低減させる設計とする。</p> <p>(ロ) ワイヤロープ ワイヤロープの取付部は、展開方向のワイヤロープと展開直角方向のワイヤロープで荷重の伝達分布が異なり、さらにワイヤロープの巻き方によりワイヤロープ間の荷重伝達に影響を及ぼす可能性があるため、ネットに対して 2 本を L 字に設置することにより、ワイヤロープに作用する荷重が均一となるような設計とする。</p> <p>防護ネットの基本構造において、ワイヤロープは上下 2 段設置しており、上段のワイヤロープは 50mm 目合いと 40mm 目合いのネット 2 枚を支持するため、ワイヤロープは支持するネット枚数を考慮した設計とする。</p> <p>(ハ) 接続治具(支持部及び固定部) 電中研報告書の評価式を適用するため、衝突試験における試験体と同じ構造を採用しており、飛来物衝突時に急激な荷重が作用するのを抑制するために、緩衝装置を有する保持管を四隅に設置する設計とする。</p> <p>接続治具(支持部及び固定部)は、ネットへの設計飛来物の衝突によりネットからワイヤロープを介して作用する荷重もしくは発生する応力に対して、破断することのない強度を有する設計とする。</p> <p>(ニ) 接続部 接続部は、ネット取付金物から伝播する荷重に対し、破断することのない強度を有する設計とする。</p> <p>ロ. 防護板(鋼材)の構造設計 防護板(鋼材)は、竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突する</p>	<p>←⑦地震時の相対変位により波及的影響を与えないよう離隔距離を確保した設計とすることについては、「IV 耐震性に関する説明書」で示しており、竜巻防護対策設備の設計の考え方とも整合が取れていると認識している。</p> <p>一方、竜巻の観点では、相対変位により生じた開口に対する竜巻防護の考え方については、記載が不足しているため、「VI-1-1-1-2-3 5.1 構造設計」に記載の拡充を図る必要があると認識している。</p>

※ 設計上発生する開口の設計整合性に対する事業者認識欄の記載箇所と該当箇所を明示するため、蛍光ペン及び番号(①~⑦)を付している。

添付 1 整合性整理表 (6 / 10)

事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	設工認申請書 竜巻基本設計方針	設工認 添付書類		設計上発生する開口の設計整合性に 対する事業者認識
			VI-1-1-1-2-1	VI-1-1-1-2-3	
	<p>(2) 飛来物防護ネット 飛来物防護ネットは、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B, 再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B 及び第 2 非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B に向かってあらゆる方向から飛来する設計飛来物から防護するため、それぞれの冷却塔全体を覆う設計とする。 また、飛来物防護ネットが設置出来ない部分には飛来物防護板を設け、設計飛来物から防護する設計とする。</p> <p>飛来物防護ネットの設置位置を第 9.11.4-1 図に、飛来物防護ネットの概略図を第 9.11.4-3 図に示す。</p> <p>9.11.5 試験・検査 飛来物防護板及び飛来物防護ネットは、定期的に検査を行うことによりその健全性を確認する。</p> <p>9.11.6 評価 (1) 飛来物防護板 a. 飛来物防護板は、設計飛来物の貫通を防止することができる設計とすることから、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することはない。 b. 飛来物防護板は、設計荷重(竜巻)に対して、支持架構の構造健全性を維持できる設計とすることから、竜巻防護対象施設が損傷を受けることはなく、安全機能を損なうことはない。 c. 飛来物防護板は、竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない設計とすることから、安全上重要な施設の安全機能を維持することができる。 d. 飛来物防護板は、地震、火山の影響及び外部火災によって竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とすることから、竜巻防護対象施設の安全機能を損なうことはない。 e. 飛来物防護板は定期的に検査を行うことから、その健全性を維持することができる。</p>			<p>ことを防止可能な設計とするため、飛来物の防護板(鋼材)への衝突に対し、防護板(鋼材)が貫通することなく支持架構に荷重を伝達させる。また、防護板(鋼材)は鋼製枠に溶接接続し、鋼製枠は取付ボルトにより支持架構に接続することで、飛来物の衝突によって脱落することのない設計とする。 防護板(鋼材)は、鋼板で構成し、飛来物の衝突に対し防護板(鋼材)が貫通することがないよう部材厚を有する設計とする。 また、鋼板は鋼製枠に溶接接続することで、鋼板が脱落しない構造とし、鋼製枠を支持架構に接続する取付ボルトは、鋼製枠に十分な強度を確保することで、設計飛来物の衝突に対して、取付ボルトが破断しない構造とすることで、鋼製枠が脱落しない構造とする。</p> <p>八. 支持架構の構造設計 支持架構は、竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性がある設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため、設計飛来物が支持架構を構成する主要な構造部材を貫通しない設計とする。また、上載する防護ネット及び防護板(鋼材)を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために、脱落、倒壊及び転倒を生じない構造強度を有する設計とする。 支持架構は、角形鋼管や H 形鋼等から構成され、防護ネット及び防護板(鋼材)からの荷重を支持する設計とする。 支持架構は、支持架構部材、支持架構部材の接続部及び柱脚部より構成され、支持架構の接続部は溶接又はボルトにより接続し、柱脚部は基礎に固定する設計とする。支持架構部材の接続部については、母材と同等の耐力を有する設計とする。 防護ネット及び防護板(鋼材)への飛来物衝突時の荷重は、隣り合う支持架構部材から柱などの主架構及び柱脚部を介して基礎へ伝達する設計とする。飛来物が支持架構に直接衝突する場合は、支持架構から柱脚部を介して基礎へ伝達する設計とする。</p>	

※ 設計上発生する開口の設計整合性に対する事業者認識欄の記載箇所と該当箇所を明示するため、蛍光ペン及び番号 (①～⑦) を付している。

添付 1 整合性整理表 (7 / 10)

事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	設工認申請書 竜巻基本設計方針	設工認 添付書類		設計上発生する開口の設計整合性に 対する事業者認識
			VI-1-1-1-2-1	VI-1-1-1-2-3	
	<p>(2) 飛来物防護ネット</p> <p>a. 飛来物防護ネットは、設計飛来物の運動エネルギーを吸収することができ、かつ、設計飛来物の通過を防止できる設計とすることから、設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することはない。</p> <p>b. 飛来物防護ネットは、設計荷重(竜巻)に対して、支持架構の構造健全性を維持できる設計とすることから、竜巻防護対象施設が損傷を受けることはなく、安全機能を損なうことはない。</p> <p>c. 飛来物防護ネットは、冷却塔の冷却性能に影響を与えない設計とすることから、安全上重要な施設の冷却機能を維持することができる。</p> <p>d. 飛来物防護ネットは、地震、火山の影響及び外部火災によって竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とすることから、竜巻防護対象施設の安全機能を損なうことはない。</p> <p>e. 飛来物防護ネットは定期的に検査を行うことから、その健全性を維持することができる。</p> <p>第 9.11.3-1 表 竜巻防護対策設備の主要設備の仕様</p> <p>a. 前処理建屋の安全蒸気系設置室の飛来物防護板 種類 防護板 基数 1 式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>b. 前処理建屋の非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室の飛来物防護板 種類 防護板 基数 3 式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>c. 精製建屋の非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室の飛来物防護板 種類 防護板 基数 2 式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p>			<p>(b) 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A,B)及び飛来物防護ネット(第 2 非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B)</p> <p>イ. 防護ネットの構造設計 防護ネットは、竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため、設計飛来物の防護ネットへの衝突に対し、主要な部材が破断することなく支持架構に荷重を伝達し、たわみを生じても、設計飛来物が竜巻防護対象施設と衝突しないよう、防護ネットで捕捉できる設計とする。</p> <p>防護ネット(支持架構に直接設置)のうちネットは、ネット端部の網目を縫うようにはわせたワイヤロープにより支持し、ワイヤロープはターンバックル及びシャックル並びに鋼製枠の四隅に設置した隅角部固定ボルトにて支持する。ターンバックル及びシャックルは支持架構に設置した取付プレートにより支持し、隅角部固定ボルト、ネット取付金物は支持架構に設置した押さえボルト及び取付ボルトにより支持される構造とする。また、ネットと支持架構の隙間を砂利以下の大きさとするため、補助防護板を設置する設計とする。</p> <p>防護ネット(鋼製枠)のうちネットは、ネット端部の網目を縫うようにはわせたワイヤロープにより支持し、ワイヤロープはターンバックル及びシャックル並びに鋼製枠の四隅に設置した隅角部固定ボルトにて支持する。また、ターンバックル及びシャックルは、鋼製枠内に具備した取付プレートにより支持される構造とする。</p> <p>防護ネットは、50mm 目合いのネット 2 枚及び 40mm 目合いのネット 1 枚(補助ネット)で構成する。</p> <p>防護ネットは、電中研報告書にて適用性が確認されている評価式及びネットの物性値を用いた設計とする。</p> <p>防護ネットを構成するネット、ワイヤロープ、接続治具(支持部及び固定部)及び接続部についての構造設計を以下に示す。</p> <p>(イ) ネット</p>	

※ 設計上発生する開口の設計整合性に対する事業者認識欄の記載箇所と該当箇所を明示するため、蛍光ペン及び番号 (①～⑦) を付している。

添付 1 整合性整理表 (8 / 10)

事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	設工認申請書 竜巻基本設計方針	設工認 添付書類		設計上発生する開口の設計整合性に 対する事業者認識
			VI-1-1-1-2-1	VI-1-1-1-2-3	
	<p>d. 高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用所内電源系統, 計測制御系統施設及び安全冷却水系設置室の飛来物防護板 種類 防護板 基数 3式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>e. 非常用電源建屋の第2非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室の飛来物防護板 種類 防護板 基数 4式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>f. 第1ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンの遮蔽容器設置室の飛来物防護板 種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>g. 主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトの飛来物防護板 (主排気筒周り) 種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材</p> <p>h. 主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトの飛来物防護板 (分離建屋屋外) 種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材</p> <p>i. 主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトの飛来物防護板 (精製建屋屋外) 種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材</p> <p>j. 主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトの飛来物防護板 (高レベル廃液ガラス固化建屋屋外) 種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材</p>			<p>ネットは, らせん状の硬鋼線を3次元的に編み込み, 編み込みの方向によって荷重を受け持つ展開方向と展開直角方向の異方性を有する。展開方向が主に荷重を受け持ち, 展開方向と展開直角方向で剛性や伸び量が異なるため, これらの異方性を考慮した設計とする。ネットは, 電中研報告書において, その剛性, 最大たわみ時のたわみ角, 1目合いの破断変位等が確認されている。</p> <p>ネットの寸法は, 支持架構の柱及びはりの間隔並びにネットの展開方向と展開直角方向の剛性や伸び量の異方性を考慮して, 展開方向と展開直角方向の寸法の比(以下「アスペクト比」という。)について, 電中研報告書にて適用性が確認されている範囲(1:1~2:1)に入るように設計する。ただし, 設定する寸法での限界吸収エネルギー等を踏まえ, 設置するネットの枚数を増やし, 衝撃荷重に対する耐力を持たせるとともにたわみ量を低減させる設計とする。</p> <p>(ロ) ワイヤロープ ワイヤロープの取付部は, 展開方向のワイヤロープと展開直角方向のワイヤロープで荷重の伝達分布が異なり, さらにワイヤロープの巻き方によりワイヤロープ間の荷重伝達に影響を及ぼす可能性があるため, ネットに対して2本をL字に設置することにより, ワイヤロープに作用する荷重が均一となるような設計とする。</p> <p>防護ネットの基本構造において, ワイヤロープは上下2段設置しており, 上段のワイヤロープは50mm目合いと40mm目合いのネット2枚を支持するため, ワイヤロープは支持するネット枚数を考慮した設計とする。</p> <p>(ハ) 接続治具(支持部及び固定部) 電中研報告書の評価式を適用するため, 衝突試験における試験体と同じ構造を採用しており, 飛来物衝突時に急激な荷重が作用するのを抑制するために, 緩衝装置を有する保持管を四隅に設置する設計とする。</p> <p>接続治具(支持部及び固定部)は, ネットへの設計飛来物の衝突によりネットからワイヤロープを介して作用する荷重もしくは発生する応力に対して, 破断することのない強度を有する設計とする。</p>	

※ 設計上発生する開口の設計整合性に対する事業者認識欄の記載箇所と該当箇所を明示するため, 蛍光ペン及び番号(①~⑦)を付している。

添付 1 整合性整理表 (9 / 10)

事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	設工認申請書 竜巻基本設計方針	設工認 添付書類		設計上発生する開口の設計整合性に 対する事業者認識
			VI-1-1-1-2-1	VI-1-1-1-2-3	
	<p>k. 制御建屋中央制御室換気設備 設置室の飛来物防護板 種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>l. 冷却塔に接続する屋外設備の飛 来物防護板 種類 防護板 基数 1式 材料 鋼材又は鉄筋コンクリート*</p> <p>注)*印の材料は、当該箇所周辺の 設計条件を考慮して適切なものを選 定する。</p> <p>(2) 飛来物防護ネット a. 使用済燃料の受入れ施設及び 貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, Bの飛来物防護ネット* (一 部, 飛来物防護板) 種類 防護ネット 基数 2式 主要材料 鋼線(ネット) 鋼材(支持架構) 種類 防護板 基数 2式 材料 鋼材</p> <p>b. 再処理設備本体用 安全冷却 水系冷却塔 A, Bの飛来物防護ネ ット(一部, 飛来物防護板) 種類 防護ネット 基数 2式 主要材料 鋼線(ネット) 鋼材(支持架構) 種類 防護板 基数 2式 材料 鋼材</p>			<p>(二) 接続部 接続部は、ネット取付金物から伝播する 荷重に対し、破断することのない強度を 有する設計とする。</p> <p>(ホ) 補助防護板 防護ネット(支持架構に直接設置)の うち、補助防護板は、ネットと支持架 構の隙間から飛来物が侵入し、竜巻 防護対象施設に衝突することを防止可 能な設計とするため、隙間から侵入す る飛来物の衝突に対し、補助防護板 が貫通することなく、また竜巻防護対象 施設に波及的影響を与えない設計とす る。</p> <p>ロ. 防護板(鋼材)の構造設計 防護板(鋼材)は、竜巻防護対象施 設の機能喪失に至る可能性のある飛 来物が竜巻防護対象施設へ衝突する ことを防止可能な設計とするため、飛 来物の防護板(鋼材)への衝突に対 し、防護板(鋼材)が貫通することなく 支持架構に荷重を伝達させる。また、 防護板(鋼材)は取付ボルトにより支持 架構に接続し、飛来物の衝突によって 脱落することのない設計とする。</p> <p>防護板(鋼材)は、鋼板で構成し、 飛来物の衝突に対し防護板(鋼材)が 貫通することがないように部材厚を有する 設計とする。</p> <p>防護板(鋼材)は取付ボルトにより支 持架構に接続させ、取付ボルト孔周辺 の鋼板の破断が取付ボルトの破断より も先行しない強度を有し、かつ取付ボ ルトの破断により脱落することのない設 計とする。取付ボルトは、飛来物の衝 突により作用する荷重の種類、支持部 の配置及び支持部の耐力を考慮して 取付ボルト本数、サイズを設定し、飛 来物が衝突した際に、その近傍の取 付ボルトが破断することが想定されるた め、取付ボルトは互いに離れた位置に 複数箇所設置し、取付ボルト全数が 破断しないようにすることで、防護板 (鋼材)の脱落を防止する。また、 取付ボルトの一部が破断した場合にお いても、防護板(鋼材)に回転を生じ させず、その場に留まる設計とする。</p>	

※ 設計上発生する開口の設計整合性に対する事業者認識欄の記載箇所と該当箇所を明示するため、蛍光ペン及び番号(①~⑦)を付している。

添付 1 整合性整理表 (10 / 10)

事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	設工認申請書 竜巻基本設計方針	設工認 添付書類		設計上発生する開口の設計整合性に 対する事業者認識
			VI-1-1-1-2-1	VI-1-1-1-2-3	
	<p>c. 第 2 非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔 A, B の飛来物防護ネット (一部, 飛来物防護板)</p> <p>種類 防護ネット 基数 2 式 主要材料 鋼線 (ネット) 鋼材 (支持架構)</p> <p>種類 防護板 基数 2 式 材料 鋼材</p> <p>注) * 印の設備は, 使用済燃料の受入れ 及び貯蔵に係る設備である。</p>			<p>八. 支持架構の構造設計</p> <p>支持架構は, 竜巻防護対象施設の機能喪失に至る可能性がある設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止可能な設計とするため, 設計飛来物が支持架構を構成する主要な構造部材を貫通しない設計とする。また, 上載する防護ネット及び防護板 (鋼材) を支持する機能を維持可能な構造強度を有し, 竜巻防護対象施設に波及的影響を与えないために, 脱落, 倒壊及び転倒を生じない構造強度を有する設計とする。</p> <p>支持架構は, 角形鋼管や H 形鋼等から構成され, 防護ネット及び防護板 (鋼材) からの荷重を支持する設計とする。</p> <p>支持架構は, 支持架構部材, 支持架構部材の接続部及び柱脚部より構成され, 支持架構の接続部は溶接又はボルトにより接続し, 柱脚部は基礎に固定する設計とする。支持架構部材の接続部については, 母材と同等の耐力を有する設計とする。</p> <p>防護ネット及び防護板 (鋼材) への飛来物衝突時の荷重は, 隣り合う支持架構部材から柱などの主架構及び柱脚部を介して基礎へ伝達する設計とする。飛来物が支持架構に直接衝突する場合は, 支持架構から柱脚部を介して基礎へ伝達する設計とする。</p> <p>「5.2 構造概要」については, 上流の方針との整理を踏まえ, 見直すことを考えていることから, 記載を割愛する。</p>	<p>「地震時による相対変位に係る波及的影響の観点での竜巻防護対策設備の設計の考え方」, 「竜巻防護対策設備の開口に係る設計の考え方」については, 記載が不足している部分があるものの, 竜巻防護対策設備の設計の考え方は上流の基本設計方針等と整合が取れていることを確認した。</p>

※ 設計上発生する開口の設計整合性に対する事業者認識欄の記載箇所と該当箇所を明示するため, 蛍光ペン及び番号 (①~⑦) を付している。

竜巻防護対策設備の設計フロー図および工事事例

竜巻防護対策設備の設計に関する設計フロー

設計方針

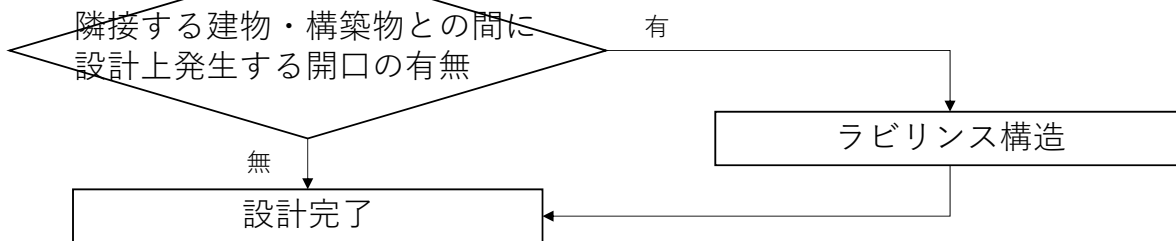
- 飛来物が防護対象施設に衝突することを防止する。
- 波及的影響を与えない。

飛来物が防護対象施設に衝突することを防止するための防護板や防護ネットの配置

隣接する建物・構築物と竜巻防護対策設備との接触を防止する支持架構の構造設計

・相対変位による接触を避けるため、支持架構は隔離を設けた構造とする

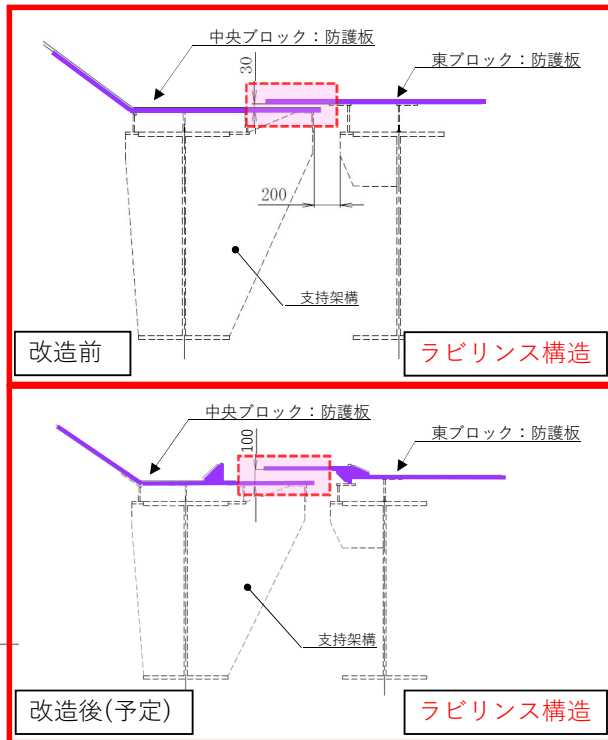
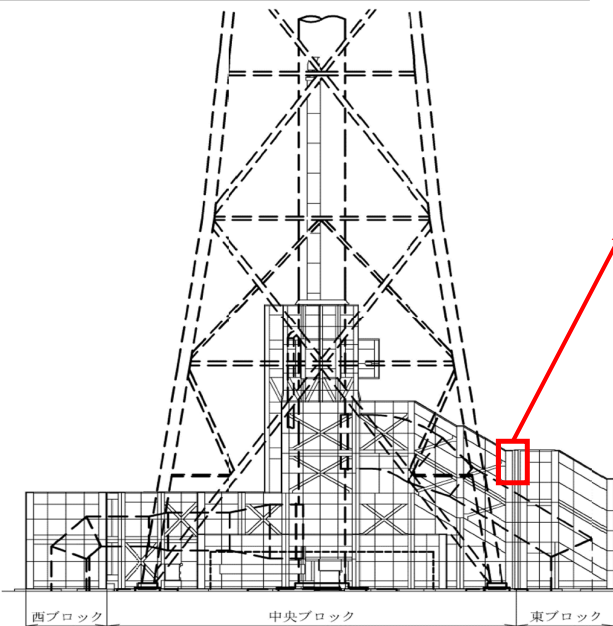
考え方：
添付「IV-1-1-4 3.2 (2) 建屋間の相対変位による影響」において、相対変位に対し隔離を設ける設計とするか、接触による機能影響評価により機能が維持出来ていること確認する設計とするかどちらかを選ぶことが出来るが、**新設での場合は、隔離を設けることにより相対変位による波及的影響を防止する設計とする。**



1

竜巻防護対策設備の設計フロー図および工事事例

中央・東ブロックエキスパンジョイント(天面)



2

設計に関する補足説明事項 防護対象と防護対象でない基礎部分の違いの説明について

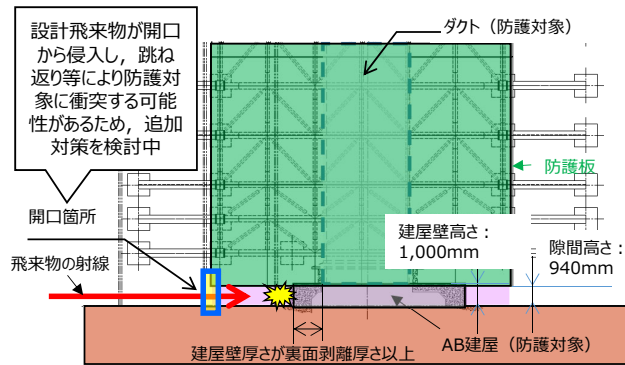
竜巻防護対象施設の整理

- 竜巻防護対象施設の支持構造物（基礎含む）は、竜巻防護対象施設の一部と整理しており、下図①のダクトは竜巻防護対象施設であり、それを支持している間接支持構造物であるA B建屋も竜巻防護対象施設と整理している。
- また、下図②のダクトも竜巻防護対象施設であり、そのサポート及びサポート基礎も竜巻防護対象施設と整理している。

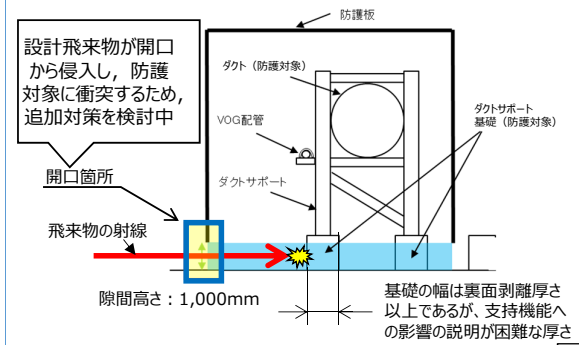
基礎部分に関する防護対象の違い

- 下図①の建屋は自分自身で防護する設計、下図②のサポート基礎は衝突しないよう防護板で防護する設計としていた。
- しかしながら、下図①で設計飛来物が建屋に衝突した後、防護板内に侵入し、ダクト本体へも影響があることを考慮すると、設計飛来物が侵入する開口（《自分自身で防護できない》防護対象としたものに対して）が存在することとなり、竜巻防護対象設備の設計の考え方に基づき、追加侵入防止対策を検討している。

<①防護対象だが、安全機能を損なわない躯体厚さを有する例>



<②防護板による防護対象例>



※ 防護板（鉄筋コンクリート）の裏面剥離を考慮した必要厚さ：412mm

1