

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-補-018-03 改 06
提出年月日	2023年5月8日

竜巻への配慮に関する説明書に係る補足説明資料

2023年5月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

補足説明資料目次

I. はじめに

1. 設計竜巻の最大風速 92m/s の設定
2. 外部事象防護対象施設の選定
3. 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選定
4. 建物開口部の調査結果
5. 飛来物の選定
6. 砂利等の極小飛来物による外部事象防護対象施設への影響
7. 屋外の重大事故等対処設備の竜巻防護設計
8. 竜巻影響評価の風速場モデルの適用
9. 消音器並びに排気管及びベント管における設計飛来物の影響
10. 取水槽ガントリクレーンの逸走防止

: 本日の説明範囲

I. はじめに

本補足説明資料は、以下の説明書についての内容を補足するためのものである。
 本補足説明資料と添付書類との関係を表1に示す。

- ・ VI-1-1-3「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」のうち、
 VI-1-1-3-3「竜巻への配慮に関する説明書」

表1 補足説明資料と添付書類との関連

工事計画添付書類に係る補足説明資料（竜巻）	該当添付書類
添付 竜巻への配慮に関する説明書に係る補足説明資料	VI-1-1-3-3 竜巻への配慮に関する説明書
1 設計竜巻の最大風速 92m/s の設定	VI-1-1-3-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針
2 外部事象防護対象施設の選定 3 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼす可能性のある施設の選定 4 建物開口部の調査結果 5 飛来物の選定	VI-1-1-3-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針 VI-1-1-3-3-2 竜巻の影響を考慮する施設及び固縛対象物の選定
6 砂利等の極小飛来物による外部事象防護対象施設への影響 7 屋外の重大事故等対処設備の竜巻防護設計	VI-1-1-3-3-3 竜巻防護に関する施設の設計方針
8 竜巻影響評価の風速場モデルの適用	VI-1-1-3-3-1 竜巻への配慮に関する基本方針
9 消音器並びに排気管及びベント管における設計飛来物の影響	VI-1-1-3-3-3 竜巻防護に関する施設の設計方針
10 取水槽ガントリクレーンの逸走防止	VI-1-1-3-3-3 竜巻防護に関する施設の設計方針

3. 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選定

3. 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選定について

外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設として、倒壊により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼし得る施設及び外部事象防護対象施設の附属施設のうち屋外にある施設を抽出し、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た。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抽出フローを図3-1に示す。

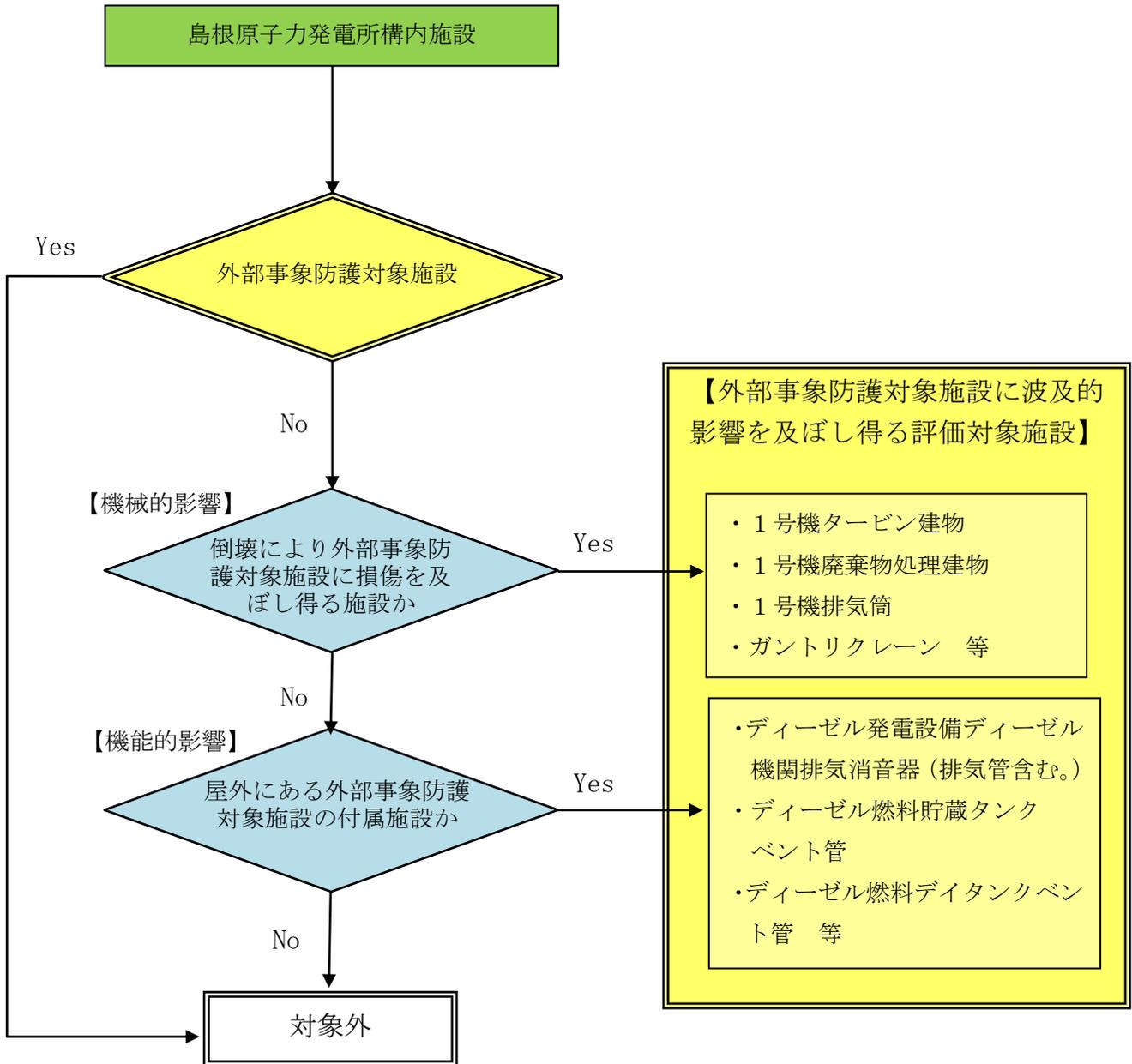


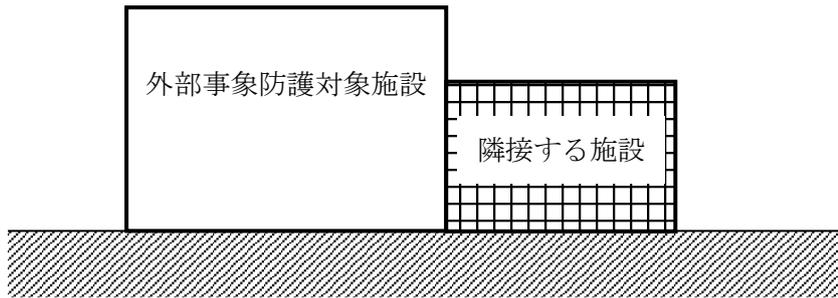
図3-1 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設の抽出フロー

3.1 倒壊により外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出結果

倒壊により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼし得る施設については、外部事象防護対象施設に対する機械的な影響を考慮し、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抽出した。

具体的には、図 3.1-1 に示すとおり、外部事象防護対象施設に隣接する施設及び地上高さが外部事象防護対象施設との距離以上である施設を抽出した。抽出結果を表 3.1-1 に示す。

【外部事象防護対象施設に隣接する施設】



【地上高さが外部事象防護対象施設との距離以上である施設】（高さ $H \geq$ 水平距離 L の場合）

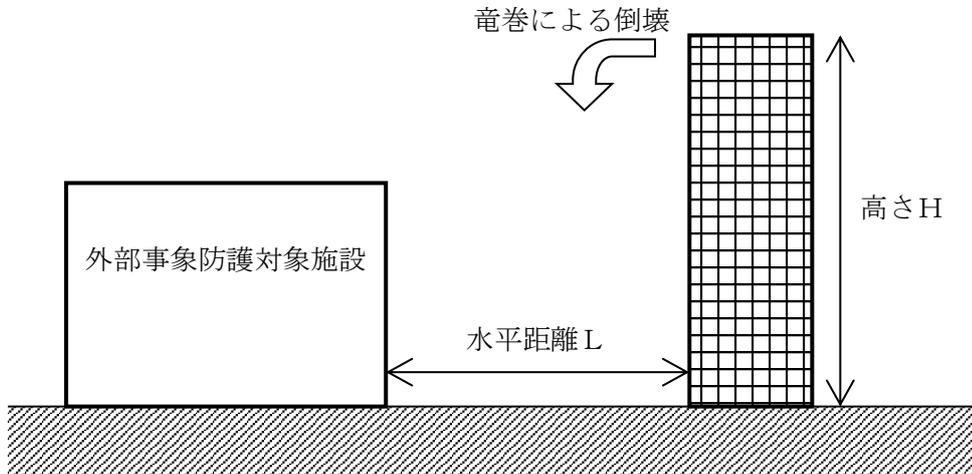


図 3.1-1 倒壊により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼし得る施設

表 3.1-1 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抽出結果
(倒壊により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼし得る施設)

施設名	損傷を受ける可能性のある外部事象防護対象施設	外部事象防護対象施設との距離	地上高さ
1号機原子炉建物	制御室建物	約 15m	47m
1号機タービン建物	2号機タービン建物 制御室建物	隣接	—
1号機廃棄物処理建物	2号機廃棄物処理建物 制御室建物	隣接	—
1号機排気筒	2号機タービン建物	約 10m	120m
ガントリクレーン	原子炉補機海水ポンプ等	約 10m (レール延長後：約 24m) *	21m
排気筒モニタ室	2号機排気筒	隣接	—
復水貯蔵タンク遮蔽壁	B-ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽	約 5m	12m

注記*：ガントリクレーンが竜巻による風荷重等により倒壊した場合、竜巻防護対策設備等を損傷させる可能性があるため、レールを延長し、係留位置を変更する対策を実施する。(別紙1参照)

3.2 外部事象防護対象施設の屋外にある付属施設の抽出

外部事象防護対象施設の付属施設のうち屋外にある施設について、外部事象防護対象施設に対する機能的な影響を考慮し、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抽出した。抽出結果を表 3.2-1、表 3.2-2 に示す。

表 3.2-1 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抽出結果
(外部事象防護対象施設の付属施設のうち屋外にある施設)

外部事象防護対象施設	屋外にある付属施設
非常用ディーゼル発電設備ディーゼル機関	排気消音器 (排気管含む。)
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル機関	排気消音器 (排気管含む。)
ディーゼル燃料貯蔵タンク	ベント管
ディーゼル燃料デイトンク	ベント管
潤滑油サンプタンク	ベント管

表 3.2-2 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抽出結果 (1/8)

系統	系統・機器	機器・設備	設置場所		外部事象防護対象施設と配管、ダクト等で接続されている屋外施設	影響有無	機能喪失による影響		外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設	備考
			屋外	屋内*			判断理由			
原子炉圧力容器	原子炉圧力容器		—	なし	なし	—	—	—	—	
	炉心シヤウト		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	シヤウトサポート		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	上部格子板		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	炉心支持板		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	燃料支持金具		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	制御棒案内管		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	制御棒駆動機構ハウジング		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	チェーンホルボックス		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	燃料集合体		—	R/B	なし	—	—	—	—	
原子炉格納容器	原子炉格納容器		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	真空乾燥装置		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	ベント管		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	スプレイ管		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	クエンチャ		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	弁		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	原子炉補機制御盤 (2-904-2)		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	TIP制御盤 (2-912)		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	A-原子炉保護継電器盤 (2-924A)		—	C/B	なし	—	—	—	—	
	B-原子炉保護継電器盤 (2-924B)		—	Rw/B	なし	—	—	—	—	
原子炉格納容器隔離弁	空調機制御盤 (2-929-1)		—	C/B	なし	—	—	—	—	
	窒素ガス制御盤 (2-929-2)		—	C/B	なし	—	—	—	—	
	A-格納容器H2/O2濃度計盤 (2-973A-1)		—	C/B	なし	—	—	—	—	
	B-格納容器H2/O2濃度計盤 (2-973B-1)		—	C/B	なし	—	—	—	—	
	A-格納容器H2/O2濃度計液算器盤 (2-973A-2)		—	Rw/B	なし	—	—	—	—	
	B-格納容器H2/O2濃度計液算器盤 (2-973B-2)		—	Rw/B	なし	—	—	—	—	
	AM防振制御盤 (2-974)		—	C/B	なし	—	—	—	—	
	計装制御盤計表盤 (2-977)		—	C/B	なし	—	—	—	—	
	サブプレッジョン・チェンバ		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	原子炉再循環系	原子炉再循環ポンプ		—	R/B	なし	—	—	—	—
配管			—	R/B	なし	—	—	—	—	
ジェットポンプ			—	R/B	なし	—	—	—	—	
弁			—	R/B	なし	—	—	—	—	
PIRポンプ計器ラック (2-RIR-1-2-2)			—	R/B	なし	—	—	—	—	
PIRポンプ計器ラック (2-RIR-1-2-4)			—	R/B	なし	—	—	—	—	
アレーメント			—	R/B	なし	—	—	—	—	
主蒸気流量制限器			—	R/B	なし	—	—	—	—	
配管			—	R/B	なし	—	—	—	—	
逃がし安全弁			—	R/B	なし	—	—	—	—	
主蒸気系	主蒸気隔離弁		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	弁		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	安全設備制御盤 (2-903)		—	C/B	なし	—	—	—	—	
	A-主蒸気流量計器ラック (2-RIR-1-3A)		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	B-主蒸気流量計器ラック (2-RIR-1-3B)		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	C-主蒸気流量計器ラック (2-RIR-1-3C)		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	D-主蒸気流量計器ラック (2-RIR-1-3D)		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	配管		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	弁		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	給水系	配管		—	R/B	なし	—	—	—	—
弁			—	R/B	なし	—	—	—	—	
ベント・ドレン系	配管		—	R/B	なし	—	—	—	—	
	弁		—	R/B	なし	—	—	—	—	

注記*：外部事象防護対象施設を内包する建物等を「外殻となる建物等」として抽出。建物名は、R/B：原子炉建物、T/B：タービン建物、Rw/B：廃棄物処理建物、C/B：制御室建物を示す。

表 3.2-2 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抽出結果(2/8)

系統	系統・機器		設置場所		外部事象防護対象施設と配管、ダクト等で接続されている屋外施設	機能喪失による影響		外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設	備考
	機器・設備	屋外	屋内* (建物名)	影響有無		判断理由			
制御棒駆動水圧系	制御棒駆動機構	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	制御棒カップリング	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	制御棒駆動機構ラック	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	制御棒駆動機構ラッチ機構	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	制御棒駆動機構ハウジング	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	配管	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	弁	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	アキュムレータ	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	密着容器	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	原子炉浄化循環ポンプ	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
原子炉浄化系	原子炉浄化循環ポンプ電動機	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	原子炉浄化補助ポンプ	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	原子炉浄化補助ポンプ電動機	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	配管	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	弁	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	再生熱交換器	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	非再生熱交換器	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	補助熱交換器	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	原子炉浄化クーリング	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	配電装置用通風器	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
原子炉補機冷却系	配電装置用通風器	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	A-配管用温度トリップ設定器(2-975A)	—	C/B	なし	—	—	—	—	—
	B-配管用温度トリップ設定器(2-975B)	—	C/B	なし	—	—	—	—	—
	A-CUW・RCIC・RHR隔離計器ラック(2-RIR-B1-1A)	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	B-CUW・RCIC・RHR隔離計器ラック(2-RIR-B1-1B)	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	原子炉補機冷却水ポンプ	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	原子炉補機冷却水ポンプ電動機	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	配管	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	弁	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	原子炉補機冷却系熱交換器	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
原子炉補機海水系	原子炉補機冷却系熱交換器	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	クーリング	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	原子炉補機海水ポンプ	○	—	なし	—	—	—	—	—
	原子炉補機海水ポンプ電動機	○	—	なし	—	—	—	—	—
	配管	○	R/B、T/B	なし	—	—	—	—	—
	弁	○	R/B	なし	—	—	—	—	—
	ストレーナ	—	—	なし	—	—	—	—	—
	燃料プール	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	使用済燃料貯蔵ラック	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	配管	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
燃料プール冷却系	新燃料貯蔵庫(境界を防止する機能)	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	原子炉冷却	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	高圧炉心スプレイ補機冷却水ポンプ	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	高圧炉心スプレイ補機冷却水ポンプ電動機	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	配管	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	弁	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	高圧炉心スプレイ補機冷却系熱交換器	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	クーリング	—	R/B	なし	—	—	—	—	—
	高圧炉心スプレイ補機冷却系	—	R/B	なし	—	—	—	—	—

注記※：外部事象防護対象施設を内包する建築物を「外殻となる建築物」として抽出。建物名は、R/B：原子炉建物、T/B：タービン建物、Rw/B：廃棄物処理建物、C/B：制御室建物を示す。

表 3.2-2 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抽出結果 (3/8)

系統	系統・機器	設置場所	外部事象防護対象施設と配管、 タクト等で接続されている 屋外施設	影響有無	機能喪失による影響 判断理由	外部事象防護対象施設に 波及的影響を 及ぼし得る施設	備考
高圧初心スプレイ補機海水系	高圧初心スプレイ補機海水ポンプ	屋外	なし	—	—	—	—
	高圧初心スプレイ補機海水ポンプ電動機	—	なし	—	—	—	—
	配管	○	なし	—	—	—	—
	弁	R/B, T/B	なし	—	—	—	—
	ストレーナ	○	なし	—	—	—	—
	弁	R/B	なし	—	—	—	—
	原子炉隔離時冷却ポンプ	—	なし	—	—	—	—
	原子炉隔離時冷却ポンプ駆動用タービン	—	なし	—	—	—	—
	タービン油ポンプ	—	なし	—	—	—	—
	配管	R/B	なし	—	—	—	—
原子炉隔離時冷却系	ストレーナ	—	なし	—	—	—	—
	弁	R/B	なし	—	—	—	—
	主油タンク	—	なし	—	—	—	—
	潤滑油クーラ	—	なし	—	—	—	—
	油冷却器	—	なし	—	—	—	—
	R/C I Cタービン制御盤 (SII) (2-2360)	—	なし	—	—	—	—
	R/C I Cタービン排気圧力計器タック (2-RIR-B1-3)	R/B	なし	—	—	—	—
	残留熱除去ポンプ	—	なし	—	—	—	—
	残留熱除去ポンプ電動機	R/B	なし	—	—	—	—
	配管	R/B	なし	—	—	—	—
残留熱除去系	弁	R/B	なし	—	—	—	—
	ストレーナ	—	なし	—	—	—	—
	残留熱除去系熱交換器	—	なし	—	—	—	—
	A-RHR計器タック (2-RIR-B2-3A)	R/B	なし	—	—	—	—
	B-RHR計器タック (2-RIR-B2-3B)	R/B	なし	—	—	—	—
	C-RHR計器タック (2-RIR-B2-3C)	R/B	なし	—	—	—	—
	低圧初心スプレイ・ポンプ	—	なし	—	—	—	—
	低圧初心スプレイ・ポンプ電動機	R/B	なし	—	—	—	—
	配管	R/B	なし	—	—	—	—
	弁	R/B	なし	—	—	—	—
低圧初心スプレイ系	ストレーナ	—	なし	—	—	—	—
	高圧初心スプレイ・ポンプ	—	なし	—	—	—	—
	高圧初心スプレイ・ポンプ電動機	R/B	なし	—	—	—	—
	配管	R/B	なし	—	—	—	—
	弁	R/B	なし	—	—	—	—
	ストレーナ	—	なし	—	—	—	—
	HPCS継電器盤 (2-921)	R/B	なし	—	—	—	—
	HPCSトリップ設定器盤 (2-921A)	Rw/B	なし	—	—	—	—
	HPCS計器タック (2-RIR-B1-4)	R/B	なし	—	—	—	—
	ほう酸水注入ポンプ	—	なし	—	—	—	—
ほう酸水注入ポンプ電動機	R/B	なし	—	—	—	—	
ほう酸水注入ポンプ潤滑油ポンプ	—	なし	—	—	—	—	
ほう酸水注入ポンプ潤滑油ポンプ電動機	R/B	なし	—	—	—	—	
配管	R/B	なし	—	—	—	—	
弁	R/B	なし	—	—	—	—	
ほう酸水注入系	ほう酸水貯蔵タンク	—	なし	—	—	—	—
	ほう酸水注入系操作盤 (2-RGB-51)	R/B	なし	—	—	—	—
	原子炉制御盤 (2-905)	R/B	なし	—	—	—	—
	残留熱除去系操作盤 (2-RGB-51)	R/B	なし	—	—	—	—
	ほう酸水注入系操作盤 (2-RGB-51)	R/B	なし	—	—	—	—
	ほう酸水注入系操作盤 (2-RGB-51)	R/B	なし	—	—	—	—
	ほう酸水注入系操作盤 (2-RGB-51)	R/B	なし	—	—	—	—
	ほう酸水注入系操作盤 (2-RGB-51)	R/B	なし	—	—	—	—
	ほう酸水注入系操作盤 (2-RGB-51)	R/B	なし	—	—	—	—
	ほう酸水注入系操作盤 (2-RGB-51)	R/B	なし	—	—	—	—

注記※：外部事象防護対象施設を内包する建物等を「外取となる建物等」として抽出。建物名は、R/B：原子炉建物、T/B：タービン建物、Rw/B：廃棄物処理建物、C/B：制御室建物を示す。

表 3. 2-2 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抽出結果 (4/8)

系統	系統・機器	設置場所		外部事象防護対象施設と配管、ダクト等が接続されている屋外施設	影響有無	機能喪失による影響		外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設	備考
		屋外	屋内* (建物名)			判断理由	判断理由		
非常用ガス処理系	非常用ガス処理排風機	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	非常用ガス処理排風機電動機	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	非常用ガス処理装置	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	非常用ガス処理装置ガス処理装置	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	非常用ガス処理装置ガス処理装置	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	配管	○	R/B、T/B	なし	—	—	—	—	
	弁	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	安全設備補助制御盤 (2-909)	—	C/B	なし	—	—	—	—	
	A-SGT計器ラック (2-RIR-3-2 A)	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	B-SGT計器ラック (2-RIR-3-2 B)	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	配管	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	弁	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	アキムレータ	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	原子炉種機制御盤 (2-904-1)	—	C/B	なし	—	—	—	—	
自動減圧系	可燃性ガス濃度制御系再結合装置 (7'可含む)	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	事故時サンプリングポンプ	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	事故時サンプリングポンプ電動機	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	通常時サンプリングポンプ	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	通常時サンプリングポンプ電動機	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	事故時サンプリングポンプ	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	事故時サンプリングポンプ電動機	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	通常時サンプリングポンプ	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	通常時サンプリングポンプ電動機	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	気水分離器	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	配管	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	弁	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	冷却器	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	除塵機	—	R/B	なし	—	—	—	—	
可燃性ガス濃度制御系	A-原子炉プロセス計測盤 (2-934A)	—	Rw/B	なし	—	—	—	—	
	B-原子炉プロセス計測盤 (2-934B)	—	Rw/B	なし	—	—	—	—	
	A-原子炉格納容器H2/O2分祈計ラック (2-RSR-3-3 A)	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	B-原子炉格納容器H2/O2分祈計ラック (2-RSR-3-3 B)	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	A-原子炉格納容器H2/O2分祈計ラック (2-RSR-3-3 A)	—	R/B	なし	—	—	—	—	
	B-原子炉格納容器H2/O2分祈計ラック (2-RSR-3-3 B)	—	R/B	なし	—	—	—	—	

注記*：外部事象防護対象施設を内包する建物を「外設となる建物等」として抽出。建物名は、R/B：原子炉建物、T/B：タービン建物、Rw/B：廃棄物処理建物、C/B：制御室建物を示す。

表 3.2-2 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抽出結果 (5/8)

系統	系統・機器		設置場所 (建物名)	外部事象防護対象施設と配管、 ダクト等が接続されている 屋外施設	影響有無	機能喪失による影響 判断理由	外部事象防護対象施設に 波及的影響を 及ぼし得る施設	備考
	機器・設備	屋外						
非常用所内電源系	非常用メタラクラ機(2C-M/C)	—	屋外*	なし	—	—	—	—
	2C-動力変圧器	—	R/B	なし	—	—	—	—
	非常用メタラクラ機(2D-M/C)	—	R/B	なし	—	—	—	—
	2D-動力変圧器	—	R/B	なし	—	—	—	—
	高圧和心スワレイ系メタラクラ機(2HPCS-M/C)	—	R/B	なし	—	—	—	—
	2HPCS-動力変圧器	—	R/B	なし	—	—	—	—
	非常用ロードセントラ機(2C-L/C)	—	R/B	なし	—	—	—	—
	非常用ロードセントラ機(2D-L/C)	—	R/B	なし	—	—	—	—
	非常用コントロールセントラ機(2C1, 2, 3-R/B-C/C)	—	R/B	なし	—	—	—	—
	非常用コントロールセントラ機(2D1, 2, 3-R/B-C/C)	—	R/B	なし	—	—	—	—
	非常用コントロールセントラ機(2A-DG-C/C)	—	R/B	なし	—	—	—	—
	非常用コントロールセントラ機(2B-DG-C/C)	—	R/B	なし	—	—	—	—
	高圧和心スワレイ系コントロールセントラ機(2HPCS-C/C)	—	R/B	なし	—	—	—	—
	計表用コントロールセントラ機(2A-計表-C/C)	—	Rv/B	なし	—	—	—	—
	計表用コントロールセントラ機(2B-計表-C/C)	—	Rv/B	なし	—	—	—	—
	A-中央分電盤	—	Rv/B	なし	—	—	—	—
	B-中央分電盤	—	Rv/B	なし	—	—	—	—
	高圧和心スワレイ系-中央分電盤	—	Rv/B	なし	—	—	—	—
	A-計表分電盤	—	Rv/B	なし	—	—	—	—
	B-計表分電盤	—	Rv/B	なし	—	—	—	—
A-計表用無停電交流電源装置	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
B-計表用無停電交流電源装置	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
A-デイズール発電機制御盤(2-2220A1)	—	R/B	なし	—	—	—	—	
B-デイズール発電機制御盤(2-2220B1)	—	R/B	なし	—	—	—	—	
HPCS-デイズール発電機制御盤(2-2220H1)	—	C/B	なし	—	—	—	—	
220V系発電機	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
A-115V系発電機	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
B-115V系発電機	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
高圧和心スワレイ系-系発電機	—	R/B	なし	—	—	—	—	
A-原子炉中性子計表用蓄電池	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
B-原子炉中性子計表用蓄電池	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
直流コントロールセントラ機(2-RCL直流-C/C)	—	R/B	なし	—	—	—	—	
A-原子炉中性子計表用充電器盤	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
B-原子炉中性子計表用充電器盤	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
220V系充電器盤	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
A-115V系充電器盤	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
B-115V系充電器盤	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
高圧和心スワレイ系-充電器盤	—	R/B	なし	—	—	—	—	
A-原子炉中性子計表用分電盤	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
B-原子炉中性子計表用分電盤	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
220V系直流機	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
A-115V系直流機	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
B-115V系直流機	—	Rv/B	なし	—	—	—	—	
高圧和心スワレイ系直流機	—	T/B	なし	—	—	—	—	
A-主蒸気圧力計器ラック(2-TIR-1-1A)	—	T/B	なし	—	—	—	—	
B-主蒸気圧力計器ラック(2-TIR-1-1B)	—	T/B	なし	—	—	—	—	
A-復水器真空計器ラック(2-TIR-3-9A)	—	T/B	なし	—	—	—	—	
B-復水器真空計器ラック(2-TIR-3-9B)	—	T/B	なし	—	—	—	—	

注記*：外部事象防護対象施設を内包する建築物を「外殻となる建築物等」として抽出。建物名は、R/B：原子炉建物、T/B：タービン建物、Rv/B：廃棄物処理建物、C/B：間接室建物を示す。

表 3.3.2-2 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抽出結果 (6/8)

系統	系統・機器		設置場所		外部事象防護対象施設と配管、ダクト等が接続されている屋外施設	影響有無	機能喪失による影響 判断理由	外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設	備考
	機器・設備	施設名	屋外	屋内* (建物名)					
気体廃棄物処理系	活性炭式希ガスホールドアップ塔		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	ろ過弁		—	T/B	なし	—	—	—	
	タービン補助機 (2-906)		—	C/B	なし	—	—	—	
	タービン補助機 (2-943)		—	C/B	なし	—	—	—	
	空気抽出高圧力・温度計器ラック (2-TIR-2-9)		—	T/B	なし	—	—	—	
	排ガス処理系計器ラック (2-TIR-3-10)		—	T/B	なし	—	—	—	
	原子炉棟換気系隔離弁		—	R/B	なし	—	—	—	
	原子炉棟換気系ダクト		—	R/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
原子炉棟換気系	中央制御室非常用再循環送風機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室非常用再循環送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室排風機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室排風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室空気調和装置 (加湿器含む)		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室空気調和装置電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
中央制御室換気系	中央制御室送風機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	中央制御室送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
原子炉棟物付風機換気系	非常用ディーゼル送風機		—	Rw/B, C/B	なし	—	—	—	
	非常用ディーゼル送風機電動機		—	Rw/B, C/B	なし	—	—	—	
	非常用ディーゼル送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	非常用ディーゼル送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	非常用ディーゼル送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	非常用ディーゼル送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	非常用ディーゼル送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	非常用ディーゼル送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	非常用ディーゼル送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	
	非常用ディーゼル送風機電動機		—	Rw/B	なし	—	—	—	

注記*：外部事象防護対象施設を内包する建築物等として抽出。建物名は、R/B：原子炉建物、T/B：タービン建物、Rw/B：廃棄物処理建物、C/B：制御室建物を示す。

表 3.2-2 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抽出結果 (7/8)

系統	系統・機器	機器・設備	屋外	設置場所 (建物名)	外部事象防護対象施設と配管、ダクト等で接続されている屋外施設	影響の有無	機能喪失による影響 判断理由	外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設	備考
非常用内電源系	非常用ディーゼル発電機		—	R/B	排気消音器 (排気管含む)	あり	閉塞した場合、ディーゼル機関への排気に影響を及ぼす可能性がある。	—	—
	空気だめ		—	R/B	なし	—	—	—	—
	給気消音器フィルタ		—	R/B	なし	—	—	—	—
	潤滑油消音機		—	R/B	なし	—	—	—	—
	潤滑油サンプタンク		—	R/B	ベント管	あり	閉塞した場合、タンクが加圧される可能性がある。	—	—
	潤滑油フィルタ		—	R/B	なし	—	—	—	—
	シリンダ油タンク		—	R/B	ベント管	あり	閉塞した場合、タンクが加圧される可能性がある。	—	ベント管は潤滑油サンプタンクベント管と共用
	シリンダ油フィルタ		—	R/B	なし	—	—	—	—
	1次水冷却器		—	R/B	なし	—	—	—	—
	1次水空気放タンク		—	R/B	なし	—	—	—	—
	1次水膨張タンク		—	R/B	なし	—	—	—	—
	ディーゼル燃料アイタンク		—	R/B	ベント管	あり	閉塞した場合、燃料の移送に影響を及ぼす可能性がある。	—	—
	A-ディーゼル燃料移送ポンプ		○	—	なし	—	—	—	—
	B-ディーゼル燃料移送ポンプ		—	○	ディーゼル燃料貯蔵タンク格納構	なし	—	—	—
	B-ディーゼル燃料移送ポンプ電動機		—	—	なし	なし	—	—	—
	燃料フィルタ		—	—	なし	なし	—	—	—
	配管 (給気管、通給機含む)		—	○	R/B	なし	—	—	—
	HPCS-ディーゼル発電機		—	—	R/B	排気消音器 (排気管含む)	あり	閉塞した場合、ディーゼル機関への排気に影響を及ぼす可能性がある。	—
	HPCS-空気だめ		—	—	R/B	なし	—	—	—
	HPCS-給気消音器フィルタ		—	—	R/B	なし	—	—	—
	HPCS-潤滑油消音機		—	—	R/B	なし	—	—	—
	HPCS-潤滑油サンプタンク		—	—	R/B	ベント管	あり	閉塞した場合、タンクが加圧される可能性がある。	—
	HPCS-潤滑油フィルタ		—	—	R/B	なし	—	—	—
	HPCS-シリンダ油タンク		—	—	R/B	ベント管	あり	閉塞した場合、タンクが加圧される可能性がある。	—
	HPCS-シリンダ油フィルタ		—	—	R/B	なし	—	—	—
	HPCS-1次水冷却器		—	—	R/B	なし	—	—	—
	HPCS-1次水空気放タンク		—	—	R/B	なし	—	—	—
HPCS-1次水膨張タンク		—	—	R/B	なし	—	—	—	
HPCS-ディーゼル燃料アイタンク		—	—	R/B	ベント管	あり	閉塞した場合、燃料の移送に影響を及ぼす可能性がある。	—	
HPCS-ディーゼル燃料移送ポンプ		○	—	なし	なし	—	—	—	
HPCS-ディーゼル燃料移送ポンプ電動機		○	—	なし	なし	—	—	—	
HPCS-燃料フィルタ		—	—	R/B	なし	—	—	—	
高圧冷却システム系ディーゼル発電機配管 (給気管、通給機含む)		○	○	R/B	なし	—	—	—	
高圧冷却システム系ディーゼル発電機備弁		○	○	R/B	なし	—	—	—	
燃料取扱設備			—	ディーゼル燃料貯蔵タンク格納構	ベント管	あり	閉塞した場合、燃料の移送に影響を及ぼす可能性がある。	—	
原子炉建物天井クレーン			—	R/B	なし	—	—	—	
中央制御室外原子炉停止装置			—	R/B	なし	—	—	—	
中央制御室外原子炉停止装置			—	R/B	なし	—	—	—	
中央制御室外原子炉停止装置			—	R/B	なし	—	—	—	

注記*：外部事象防護対象施設を内包する建物等を「外殻となる建物等」として抽出。建物名は、R/B：原子炉建物、T/B：タービン建物、RW/B：廃棄物処理建物、C/B：制御室建物を示す。

3.3 評価対象施設の構内配置について

抽出した主な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構内配置を図 3.3-1 に示す。

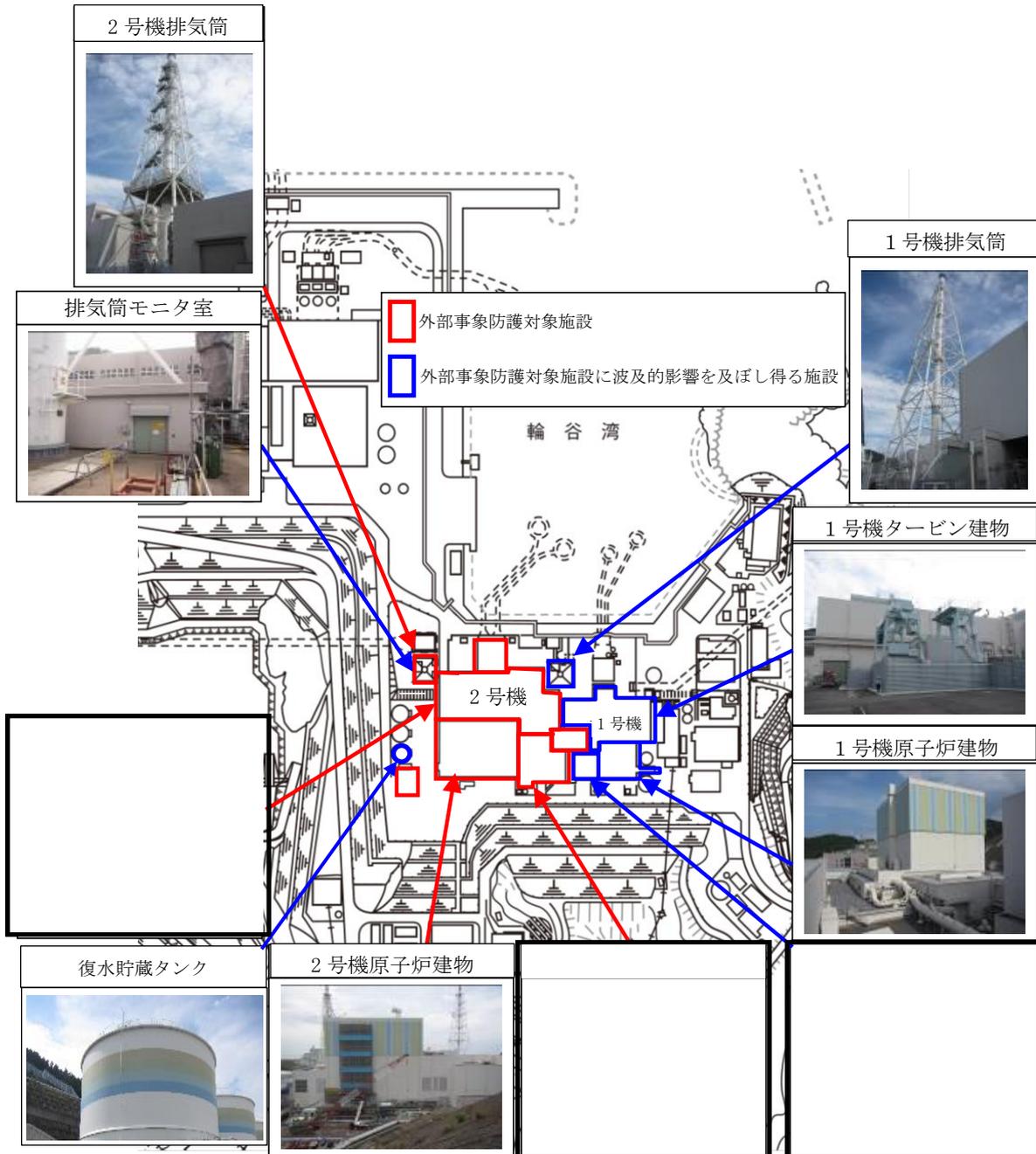
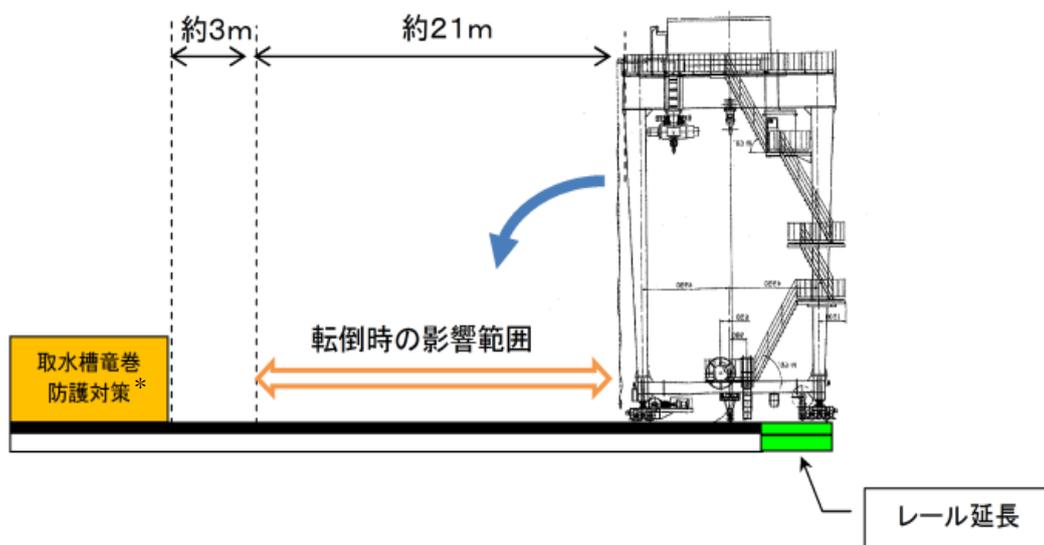


図 3.3-1 外部事象防護対象施設のうち評価対象施設及び外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設の構内配置

取水槽ガントリクレーンの竜巻対策

取水槽ガントリクレーンは、竜巻による風荷重等により倒壊した場合、取水槽の竜巻防護対策として設置する取水槽海水ポンプエリア防護対策設備等を損傷させる可能性があるため、図1に示すように、レールを延長することにより係留位置を変更する。



注記*：当該設備の下部に外部事象防護対象施設を設置

図1 取水槽ガントリクレーンの係留位置

仮設耐震構台の影響確認

1. 概要

安全対策工事による掘削に伴い、アクセスルートの確保のために設置する仮設耐震構台について、外部事象防護対象施設への影響を確認する。

2. 倒壊による外部事象防護対象施設への影響について

仮設耐震構台は、外部事象防護対象施設である 2 号機原子炉建物の南側に近接して設置されている。

設置状況は、安全対策工事に伴う基礎掘削後に仮設耐震構台を構築していることから、周辺の敷地高さ（EL 15.0m）以下であり、仮設耐震構台の東側及び西側は地盤に囲まれている。

また、2 号機原子炉建物に波及的影響を及ぼし得る範囲の仮設耐震構台の南側には斜面が存在しているため、仮設耐震構台が竜巻による風荷重を受けず、支持部材である支持杭等には設計飛来物の影響を受けないと考えられるが、仮設耐震構台の南側の一部に安全対策工事による掘削に伴い開口部が存在することを踏まえ、竜巻による風荷重及び設計飛来物に対する仮設耐震構台の強度評価を実施し、倒壊の有無を確認する。

仮設耐震構台の配置図及び断面図を図 2-1 及び図 2-2 に示す。

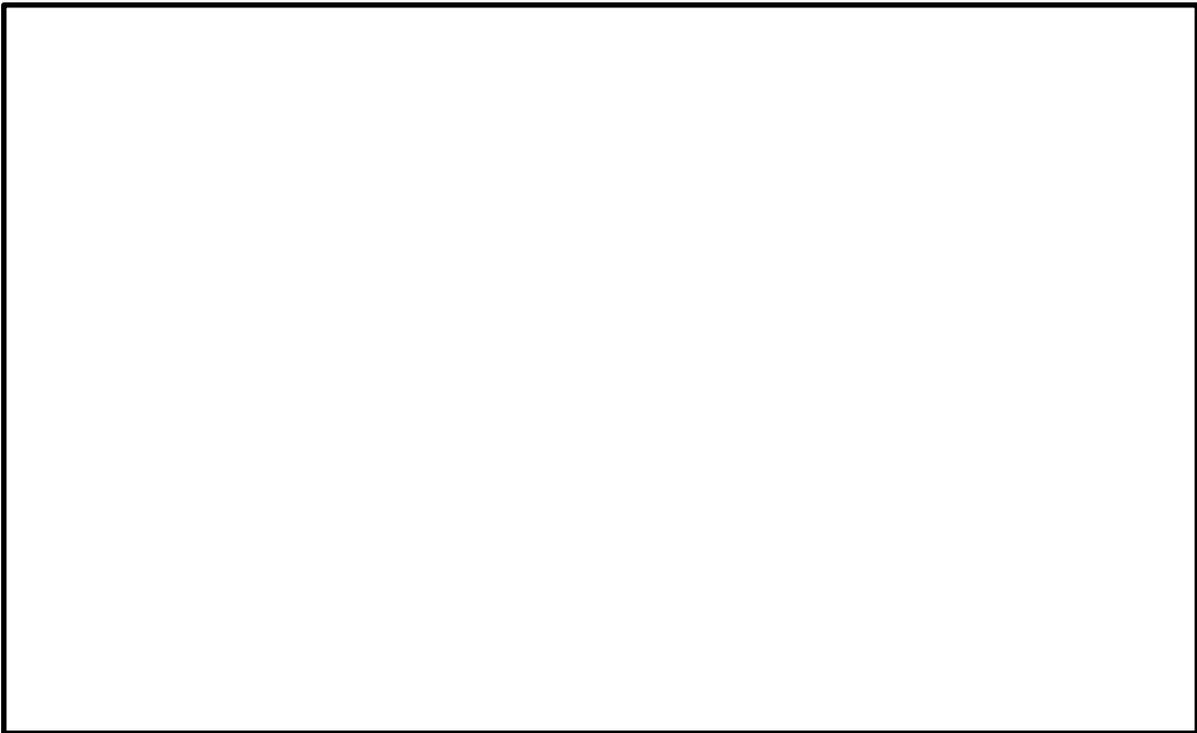
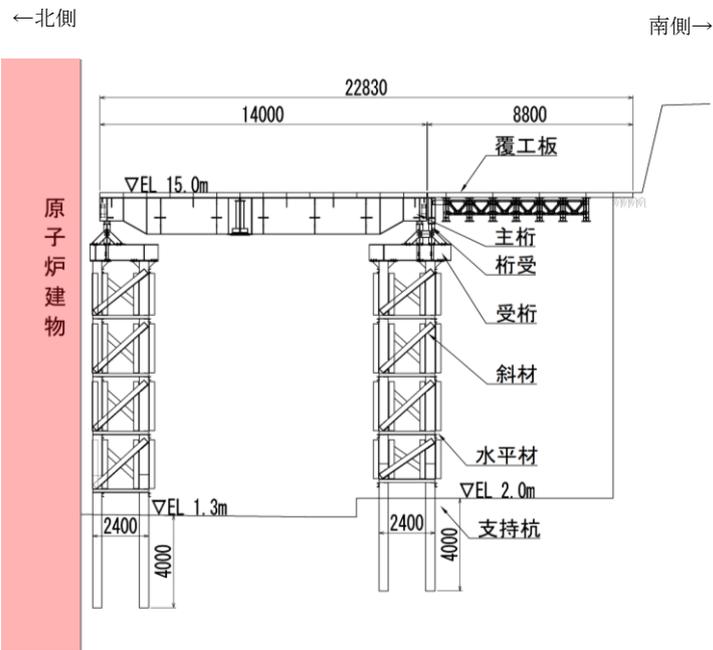


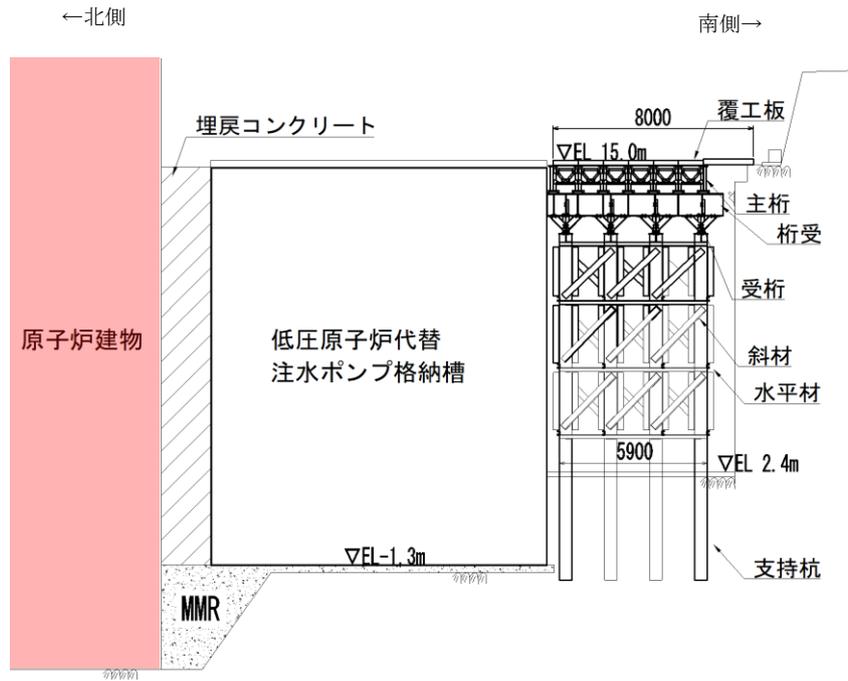
図 2-1 仮設耐震構台 平面図



(単位：mm)

外部事象防護対象施設

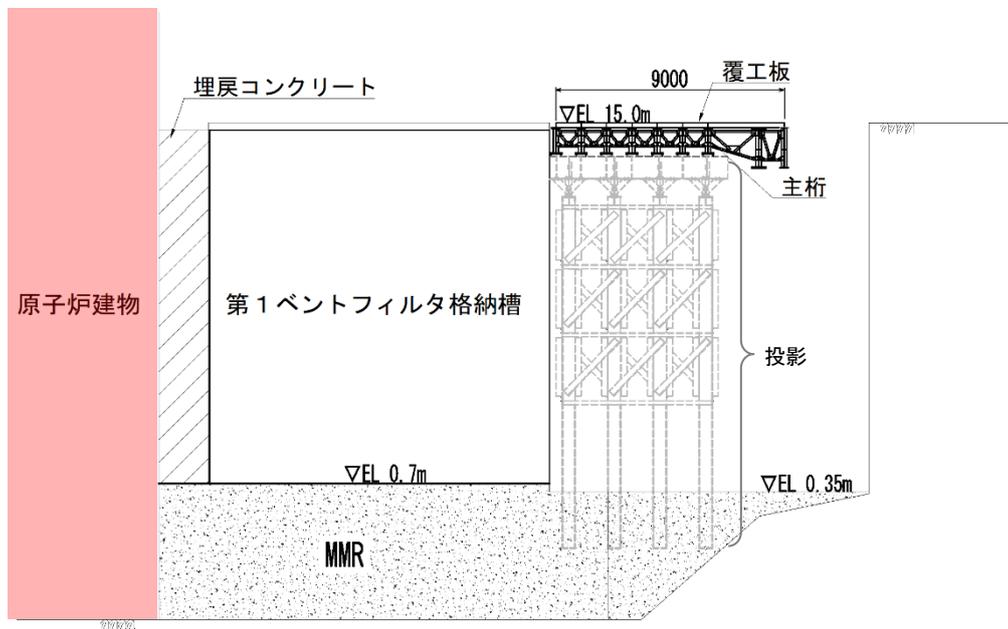
図 2-2(1) 断面図 (A-A 断面)



(単位：mm)

外部事象防護対象施設

図 2-2(2) 断面図 (B-B 断面)



(単位：mm)

外部事象防護対象施設

図 2-2(3) 断面図 (C-C 断面)

2.1 評価方法

仮設耐震構台の強度評価は、VI-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」に示す評価条件を用いる。

(1) 評価対象断面

評価対象断面は、南側の一部に開口部が存在するため、仮設耐震構台の支持杭等を含めた全体が竜巻の影響を受けることを想定し、B-B断面を選定する。

(2) 評価対象部位

評価対象部位は、竜巻による倒壊の観点から支持部材である水平材、斜材及び支持杭とする。また、設計飛来物の衝突位置は仮設耐震構台の頂部とし、風圧力による風荷重と同じ作用方向に組み合わせる。

(3) 竜巻による荷重の設定

竜巻影響評価における風速場モデルとして適用しているフジタモデルのモデル概要図を図2-3に示す。設計竜巻の最大風速92m/s（水平方向風速）は図中のA部で発生し、A部から半径方向及び鉛直方向に離れるほど風速も減少する。また、上昇風速については、図中の外部コアのみに作用し、流入層高さ（地上から15m）において最大風速（32m/s）となり、流入層高さから離れるほど風速が減少する。

仮設耐震構台に対する竜巻影響評価においては、仮設耐震構台全体に設計竜巻の最大風速が作用すると仮定する。なお、竜巻による荷重のうち上昇風速による鉛直方向（上向き）の荷重については、表2-1に示すとおり速度圧に対して仮設耐震構台の荷重が上回ることから、強度評価においては、開口部が存在する南側から北側への水平方向の風圧力を考慮する。

また、仮設耐震構台は、内外に気圧差は生じない構造であることから、竜巻の気圧差による荷重は考慮しない。

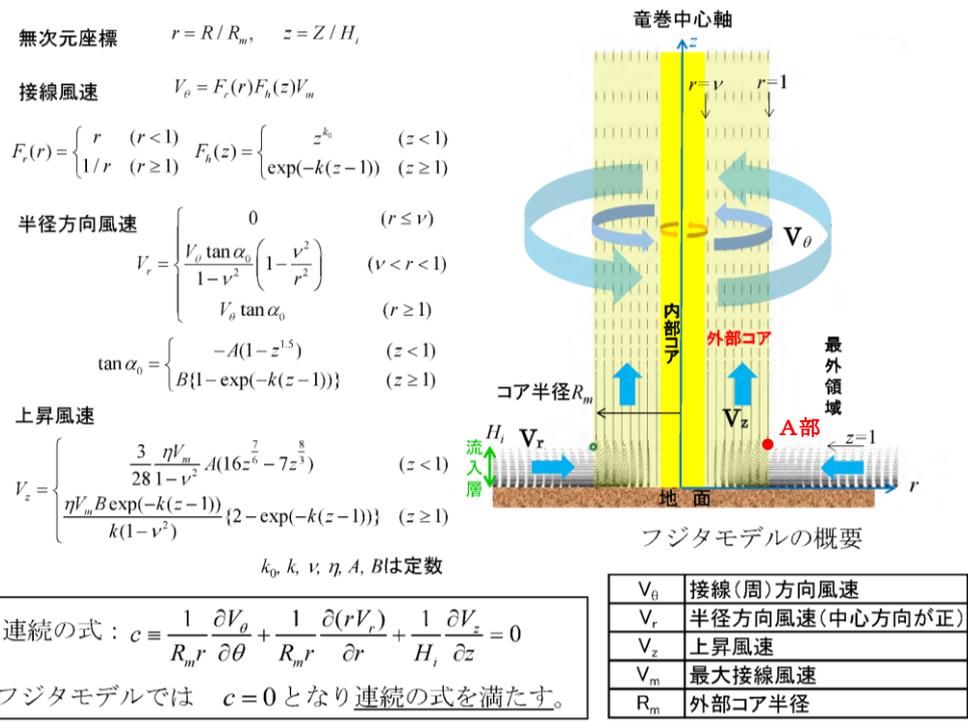


図 2-3 フジタモデルのモデル概要図

表 2-1 竜巻の上昇風速による鉛直方向（上向き）の荷重比較

	荷重比較	備考
仮設耐震構台	4728. 1N/m ²	上部工（主桁等）及び覆工板の東西方向1スパン（20m）の重量
竜巻の上昇風速による鉛直方向（上向き）の速度圧	627. 8N/m ²	フジタモデルによる風速場における鉛直方向の最大風速(32m/s)より、速度圧 q を算出*

注記* : 速度圧 $q = 1/2 \cdot \rho \cdot V_{SA}^2$ （空気密度 : 1.226kg/m³）

(4) 解析モデル

解析モデルは、VI-2-11-2-13「仮設耐震構台の耐震性についての計算書」に示すB-B断面をモデル化した地震応答解析モデル（南北方向断面）を用いて静的解析を実施する。作用荷重の概要を図2-4に示す。

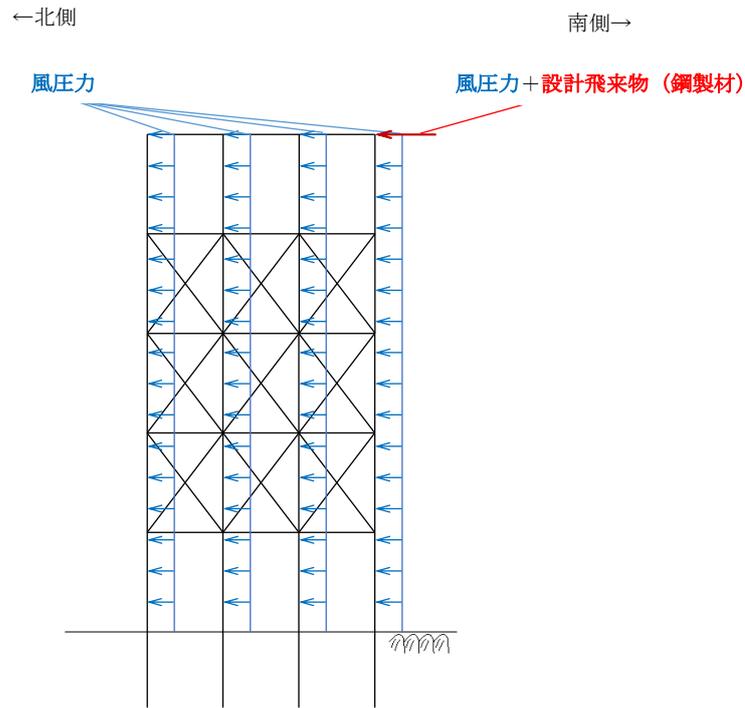


図2-4 作用荷重イメージ

2.2 評価条件

評価対象部位の材料定数を表 2-2 に、風圧力による荷重 W_w の算出に必要な条件を表 2-3 に、設計荷重を表 2-4 に示す。

表 2-2 評価対象部位の材料定数

評価対象部位	単位体積重量 (kN/m ³)	ヤング係数 (N/mm ²)	ポアソン比	減衰定数
水平材	77.0	2.00×10^5	0.3	0.03
斜材				
支持杭				

表 2-3 風圧力による荷重 W_w の算出に必要な条件

最大風速 V_D (m/s)	空気密度 ρ (kg/m ³)	ガスト影響係数 G	建造物の高さ H (m)	設計用速度圧 q (N/m ²)
92	1.226	1.0	12.8	5189

表 2-4 設計荷重

記号	定義		数値	単位
F_d	常時作用する荷重	固定荷重	77.0	kN/m ³
		積雪荷重	0.7	kN/m ²
W_w	風圧力による荷重	主桁, 桁受, 受桁	87.9	kN
		支持杭, 水平材, 斜材	12.5	kN/m
W_M	設計飛来物による衝撃荷重		585.2	kN

注：固定荷重は仮設耐震構台躯体の単位体積重量を示す。

2.3 許容限界

強度評価における許容限界を表 2-5 に示す。

表 2-5 許容限界

部位	許容限界
水平材, 斜材及び支持杭	短期許容曲げ圧縮応力度* ¹
	短期許容せん断応力度* ² 120N/mm ²

注記*1：VI-2-11-2-13「仮設耐震構台の耐震性についての計算書」に示す許容限界の算出結果を用いる。

*2：道路橋示方書・同解説 II 鋼橋編 平成 24 年 3 月（日本道路協会）

2.4 評価結果

評価結果を表 2-6 に示す。仮設耐震構台は、竜巻による風荷重及び設計飛来物に対して強度を有していることを確認した。

表 2-6 (1) 曲げ軸力に対する照査値

部位	発生断面力		照査値
	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	
水平材	6	-25	0.43
斜材	13	-596	0.48
支持杭	440	-1950	0.59

表 2-6 (2) せん断力に対する照査値

部位	発生応力度 (N/mm ²)	短期許容 せん断応力度 (N/mm ²)	照査値
水平材	8	120	0.07
斜材	1		0.01
支持杭	34		0.29

3. 飛来物化による外部事象防護対象施設への影響について

仮設耐震構台は、鋼材を複数のボルト等で結合した鉄骨構造であり、支持杭は岩盤等に根入れしているため、竜巻により飛来物化することはないが、最上部に複数の締結金具で固定している覆工板については、各々の寸法が比較的小さいため、飛来物化する可能性がある。したがって、飛来物化の影響確認については、覆工板を対象に実施する。

覆工板の仕様を表 3-1 に、敷設状況等を図 3-1 に示す。

表 3-1 覆工版の仕様

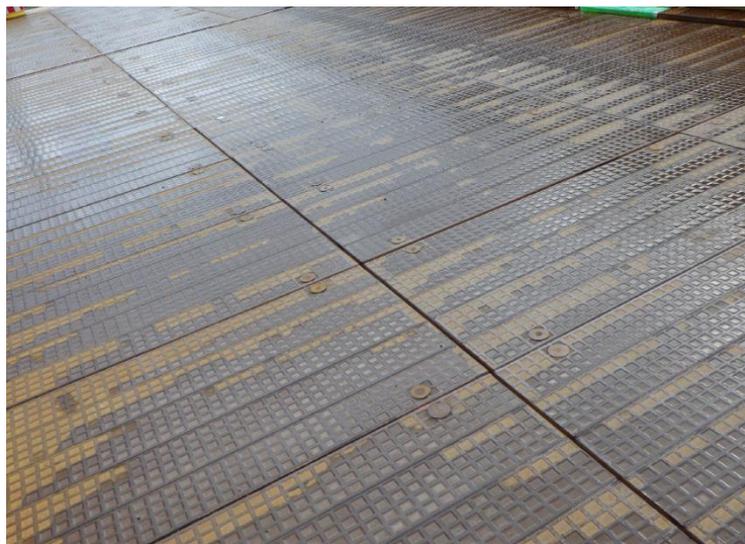
仕様 (面積)	寸法(mm)			1枚当たり質量 (kg)
	幅	長さ	高さ	
2m ²	1000	2000	208	430
3m ²	1000	3000	208	630



(締結金具 (締結前))



(締結状況)



(覆工板の敷設状況)

図 3-1 覆工板の敷設状況等

3.1 確認方法及び結果

覆工板は、路面覆工のため周辺の敷地高さ（EL15m）と同じ高さに一面に敷設しており、掘削に伴う開口部からの水平方向の風圧力に対しては、単体で横すべり、浮き上がりが発生する設置状況ではない。

このため、竜巻による荷重については、上昇風速による鉛直方向（上向き）の荷重が、覆工板に作用することを想定する。

(1) 浮き上がり荷重

浮き上がりに伴い発生する荷重 P_v は、覆工板に設計竜巻の風圧力による荷重が鉛直方向上向きに作用する鉛直力とし、「建築基準法施行令」及び「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」に準拠して算出する。

$$P_v = W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A_i$$

q : 設計用速度圧

G : ガスト影響係数 (1.0)

C : 風力係数 (2.4)

A_i : 受圧面積 (保守的に仮設耐震構台との固定部の面積も考慮し、
覆工板の底面の全面積 2.0m^2)

$$q = 1/2 \cdot \rho \cdot V_{SA}^2 \\ = 627.8\text{N/m}^2$$

ρ : 空気密度 (1.226kg/m^3)

V_{SA} : 覆工板に作用する最大鉛直風速 (32m/s)

$$\therefore \text{浮き上がり荷重 } P_v = 3013.5\text{N} \approx 3.1\text{kN}$$

(2) 浮き上がりに抵抗する荷重

抵抗する荷重は、覆工板の自重及び締結金具の締結力の合計とする。なお、覆工板は締結金具により固定する構造であるため、浮き上がりに抵抗する荷重は、締結金具の締結力とする。

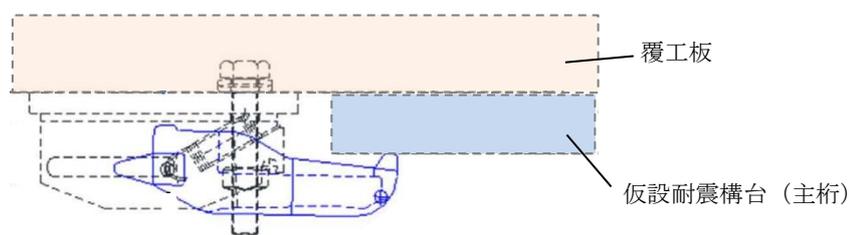
締結金具の構造等を図 3-2 に示す。

覆工板 (2m²) の自重 = 430kg ÷ 4.2kN

締結金具の締結力* = 10kN/箇所 × 4 箇所 = 40.0kN

注記* : メーカーカタログ値

∴ 浮き上がりに抵抗する荷重 44.2kN



構造図



締結前イメージ



締結後イメージ

図 3-2 締結金具の構造等

(3) 確認結果

浮き上がり荷重 (3.1kN) に対し、浮き上がりに抵抗する荷重 (44.2kN) が上回ることから、飛来物とならないことを確認した。