

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考
<p><b>設置変更許可申請書_本文</b></p> <p>（竜巻防護ネットの記載無し）</p>	<p>—</p>	<p>（竜巻防護ネットに関する設計方針に相違ないことを確認済み）</p>
<p><b>設置変更許可申請書_添付書類八</b></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。</p> <p>（中略）</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の確保において、それらを防護するために設置する竜巻飛来物防護対策設備は、竜巻防護ネット、防護鋼板等から構成し、飛来物から外部事象防護対象施設等を防護できる設計とする。</p> <p>（中略）</p>	<p><b>基本設計方針（原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。））（第7条関係）</b></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 100m/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>（中略）</p> <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（ネット（金網部）（硬鋼線材：線径φ4mm、網目寸法 50mm 及び 40mm）、防護板（炭素鋼：板厚 8mm 以上）及び支持部材により構成する。）及び竜巻防護鋼板（防護鋼板（炭素鋼：板厚 8mm 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。</p>	<p>記載表現の相違        （設計方針に相違なし）</p>

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
■：前回提出時からの変更箇所

設置許可段階

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備			補助設備			直接支持構造物			間接支持構造物			波及影響を考慮すべき施設		検討用地震動(注5)									
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	検討用地震動(注6)	適用範囲	検討用地震動(注6)												
Sクラス	(i)「原子炉冷却材圧力バウンダリ」を構成する機器・配管系	・原子炉圧力容器 ・原子炉冷却材圧力バウンダリに属する機器・配管・ポンプ弁	S	S	・高圧弁を用いた安全のための必要な電気計装設備	—	S	・原子炉圧力容器支持スカート ・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	S	・原子炉本体の基礎 ・原子炉建屋 ・制御建屋	S	S	S	S	S									
																	(ii)使用済燃料を貯蔵するための施設	・制御棟、制御棟駆動機、駆動水圧系(スラップ)機能に関する部分	S	・炉心支持構造物 ・電気計装設備 ・チャネルボック	S	・原子炉建屋 ・原子炉本体の基礎 ・制御建屋	S	・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・タービン駆動機 ・タービン冷却機	S
																	(iii)原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設及び原子炉の停止状態を維持するための施設	・制御棟、制御棟駆動機、駆動水圧系(スラップ)機能に関する部分	S	・炉心支持構造物 ・電気計装設備 ・チャネルボック	S	・原子炉建屋 ・原子炉本体の基礎 ・制御建屋	S	・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・タービン駆動機 ・タービン冷却機	S
																	(iv)原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設	・原子炉降圧時冷却系 ・高圧炉心スプレィ残留熱除去系(停止時冷媒モード運転に必要な設備) ・冷却水源としてのサプレッションシステム	S	・当該施設の冷却系(原子炉補機冷却系) ・炉心支持構造物 ・非常用電源及び計装設備(タービン冷却系、補助施設を含む) ・当該施設の機能維持に必要な空調設備	S	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	・原子炉建屋 ・海水ポンプ室 ・原子炉機器冷却海水配管ダクト ・凝縮タンク配管ダクト ・制御建屋	S

詳細設計段階

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備			補助設備			直接支持構造物			間接支持構造物			波及影響を考慮すべき施設		検討用地震動									
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	検討用地震動	適用範囲	検討用地震動												
Sクラス	(i)「原子炉冷却材圧力バウンダリ」を構成する機器・配管系	・原子炉圧力容器 ・原子炉冷却材圧力バウンダリに属する機器・配管・ポンプ弁	S	S	・炉心支持構造物 ・電気計装設備 ・チャネルボックス	—	S	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	S	・原子炉建屋 ・海水ポンプ室 ・原子炉機器冷却海水配管ダクト ・凝縮タンク配管ダクト ・制御建屋	S	S	S	S	S									
																	(ii)使用済燃料を貯蔵するための施設	・制御棟、制御棟駆動機、駆動水圧系(スラップ)機能に関する部分	S	・炉心支持構造物 ・電気計装設備 ・チャネルボックス	S	・原子炉建屋 ・原子炉本体の基礎 ・制御建屋	S	・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・タービン駆動機 ・タービン冷却機	S
																	(iii)原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設及び原子炉の停止状態を維持するための施設	・制御棟、制御棟駆動機、駆動水圧系(スラップ)機能に関する部分	S	・炉心支持構造物 ・電気計装設備 ・チャネルボックス	S	・原子炉建屋 ・原子炉本体の基礎 ・制御建屋	S	・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・タービン駆動機 ・タービン冷却機	S
																	(iv)原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設	・原子炉降圧時冷却系 ・高圧炉心スプレィ残留熱除去系(停止時冷媒モード運転に必要な設備) ・冷却水源としてのサプレッションシステム	S	・当該施設の冷却系(原子炉補機冷却系) ・炉心支持構造物 ・非常用電源及び計装設備(タービン冷却系、補助施設を含む) ・当該施設の機能維持に必要な空調設備	S	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	・原子炉建屋 ・海水ポンプ室 ・原子炉機器冷却海水配管ダクト ・凝縮タンク配管ダクト ・制御建屋	S

(差異無し)

第2.1.1表 耐震重要度分類表(1/6)

備考

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
■：前回提出時からの変更箇所

備考

(差異無し)

第2.1.1表 耐震重要度分類表 (2/6)

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備 <sup>*1</sup>		補助設備 <sup>*2</sup>		直接支持構造物 <sup>*3</sup>		間接支持構造物 <sup>*4</sup>		波及的影響を考慮すべき施設 <sup>*5</sup>	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	検封用地震動 <sup>*6</sup>	適用範囲
Sクラス	(V)原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊物を除去するための施設	非常用炉心冷却系 1) 高圧炉心スプレ イ系 2) 低圧炉心スプレ イ系	S	当該施設の冷却系(原子炉補機冷却系) 非常用電源及び計装設備(ブイイーセル発電機及びその冷却系・補助施設を含む) 中央制御室の遮断及び空調設備 当該施設に必要な空調設備	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	原子炉建屋 海水ポンプ室 原子炉機器冷却海水配管ダクト 軽油タンク基礎 軽油タンクシロイダクト 制御建屋	S S S S S S S S	第1号機房気筒 海水ポンプ室(型クレーン) 電送防護ネット 原子炉建屋クレーン 炉心制御室非照明 炉心制御室非照明 補助ボイラー建屋 第1号機房制御建屋	S S S S S S S S
		残留熱除去系(係結容器スプレイ冷却系) 可溶性ガス濃度制御系 原子炉建屋原子炉 非常用ガス処理系及び排気筒 原子炉格納容器圧力抑制装置(ハッシュバック等) 冷却水源としてのサブレベルシヨウチ ポンプ	S	当該施設の冷却系(原子炉補機冷却系) 非常用電源及び計装設備(ブイイーセル発電機及びその冷却系・補助施設を含む) 中央制御室の遮断及び空調設備 当該施設に必要な空調設備	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	原子炉建屋 海水ポンプ室 原子炉機器冷却海水配管ダクト 軽油タンク基礎 軽油タンクシロイダクト 制御建屋	S S S S S S S S	第1号機房気筒 海水ポンプ室(型クレーン) 電送防護ネット 原子炉建屋クレーン 炉心制御室非照明 炉心制御室非照明 補助ボイラー建屋 第1号機房制御建屋	S S S S S S S S
Sクラス	(VI)原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊物を除去するための施設	非常用炉心冷却系 1) 高圧炉心スプレ イ系 2) 低圧炉心スプレ イ系	S	当該施設の冷却系(原子炉補機冷却系) 非常用電源及び計装設備(ブイイーセル発電機及びその冷却系・補助施設を含む) 中央制御室の遮断及び空調設備 当該施設に必要な空調設備	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	原子炉建屋 海水ポンプ室 原子炉機器冷却海水配管ダクト 軽油タンク基礎 軽油タンクシロイダクト 制御建屋	S S S S S S S S	第1号機房気筒 海水ポンプ室(型クレーン) 電送防護ネット 原子炉建屋クレーン 炉心制御室非照明 炉心制御室非照明 補助ボイラー建屋 第1号機房制御建屋	S S S S S S S S
		残留熱除去系(係結容器スプレイ冷却系) 可溶性ガス濃度制御系 原子炉建屋原子炉 非常用ガス処理系及び排気筒 原子炉格納容器圧力抑制装置(ハッシュバック等) 冷却水源としてのサブレベルシヨウチ ポンプ	S	当該施設の冷却系(原子炉補機冷却系) 非常用電源及び計装設備(ブイイーセル発電機及びその冷却系・補助施設を含む) 中央制御室の遮断及び空調設備 当該施設に必要な空調設備	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	原子炉建屋 海水ポンプ室 原子炉機器冷却海水配管ダクト 軽油タンク基礎 軽油タンクシロイダクト 制御建屋	S S S S S S S S	第1号機房気筒 海水ポンプ室(型クレーン) 電送防護ネット 原子炉建屋クレーン 炉心制御室非照明 炉心制御室非照明 補助ボイラー建屋 第1号機房制御建屋	S S S S S S S S

第1.4.1-1表 耐震重要度分類表 (2/6)

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備		補助設備		直接支持構造物		間接支持構造物		波及的影響を考慮すべき施設	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	検封用地震動 <sup>(注6)</sup>	適用範囲
Sクラス	(VI)原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊物を除去するための施設	非常用炉心冷却系 1) 高圧炉心スプレ イ系 2) 低圧炉心スプレ イ系	S	当該施設の冷却系(原子炉補機冷却系) 非常用電源及び計装設備(ブイイーセル発電機及びその冷却系・補助施設を含む) 中央制御室の遮断及び空調設備 当該施設に必要な空調設備	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	原子炉建屋 海水ポンプ室 原子炉機器冷却海水配管ダクト 軽油タンク基礎 軽油タンクシロイダクト 制御建屋	S S S S S S S S	第1号機房気筒 海水ポンプ室(型クレーン) 電送防護ネット 原子炉建屋クレーン 炉心制御室非照明 炉心制御室非照明 補助ボイラー建屋 第1号機房制御建屋	S S S S S S S S
		残留熱除去系(係結容器スプレイ冷却系) 可溶性ガス濃度制御系 原子炉建屋原子炉 非常用ガス処理系及び排気筒 原子炉格納容器圧力抑制装置(ハッシュバック等) 冷却水源としてのサブレベルシヨウチ ポンプ	S	当該施設の冷却系(原子炉補機冷却系) 非常用電源及び計装設備(ブイイーセル発電機及びその冷却系・補助施設を含む) 中央制御室の遮断及び空調設備 当該施設に必要な空調設備	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	原子炉建屋 海水ポンプ室 原子炉機器冷却海水配管ダクト 軽油タンク基礎 軽油タンクシロイダクト 制御建屋	S S S S S S S S	第1号機房気筒 海水ポンプ室(型クレーン) 電送防護ネット 原子炉建屋クレーン 炉心制御室非照明 炉心制御室非照明 補助ボイラー建屋 第1号機房制御建屋	S S S S S S S S
Sクラス	(VII)原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故の際に、その外部事故を抑制するための施設	残置熱除去系(係結容器スプレイ冷却モード運転に必要な設備) 可溶性ガス濃度制御系 原子炉建屋原子炉 非常用ガス処理系及び排気筒 原子炉格納容器圧力抑制装置(ハッシュバック等) 冷却水源としてのサブレベルシヨウチ ポンプ	S	当該施設の冷却系(原子炉補機冷却系) 非常用電源及び計装設備(ブイイーセル発電機及びその冷却系・補助施設を含む) 中央制御室の遮断及び空調設備 当該施設に必要な空調設備	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	原子炉建屋 海水ポンプ室 原子炉機器冷却海水配管ダクト 軽油タンク基礎 軽油タンクシロイダクト 制御建屋	S S S S S S S S	第1号機房気筒 海水ポンプ室(型クレーン) 電送防護ネット 原子炉建屋クレーン 炉心制御室非照明 炉心制御室非照明 補助ボイラー建屋 第1号機房制御建屋	S S S S S S S S
		残置熱除去系(係結容器スプレイ冷却モード運転に必要な設備) 可溶性ガス濃度制御系 原子炉建屋原子炉 非常用ガス処理系及び排気筒 原子炉格納容器圧力抑制装置(ハッシュバック等) 冷却水源としてのサブレベルシヨウチ ポンプ	S	当該施設の冷却系(原子炉補機冷却系) 非常用電源及び計装設備(ブイイーセル発電機及びその冷却系・補助施設を含む) 中央制御室の遮断及び空調設備 当該施設に必要な空調設備	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	原子炉建屋 海水ポンプ室 原子炉機器冷却海水配管ダクト 軽油タンク基礎 軽油タンクシロイダクト 制御建屋	S S S S S S S S	第1号機房気筒 海水ポンプ室(型クレーン) 電送防護ネット 原子炉建屋クレーン 炉心制御室非照明 炉心制御室非照明 補助ボイラー建屋 第1号機房制御建屋	S S S S S S S S



赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考
<p><b>まとめ資料からの設計進捗点の抽出</b></p> <p>(記載について)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設置許可段階（まとめ資料）から設計進捗があった内容を抽出し、詳細設計段階における対応と対比した。</li> <li>抽出結果を踏まえ、以下の3点に分類し備考欄に記載した。           <ul style="list-style-type: none"> <li>①海水ポンプ室の側壁及び隔壁の補強計画を踏まえた竜巻防護ネットの配置設計進捗               <ul style="list-style-type: none"> <li>【例】フレーム基数の変更（5基⇒4基） 大梁の支持位置変更（ブラケット廃止）</li> </ul> </li> <li>②設置許可段階での説明事項を踏まえた耐震及び強度計算方針の設定並びに方針に基づく設計進捗               <ul style="list-style-type: none"> <li>【例】構造強度評価フロー図の設定 ゴム支承に係る特性試験を踏まえた剛性の設定</li> </ul> </li> <li>③記載適正化（内容に変更なし）</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>詳細設計段階における対応</b></p>	

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

詳細設計段階

備考

【6条（竜巻）一別添1一添付3.7-3】

海水ポンプ室補機ポンプエリアの隔壁（南側）は壁厚が薄くフレームを支持できないため、フレーム支持用の大梁を設置し、この大梁と隔壁（北側）天面にてネット及び防護板を取り付けたフレームを支持する。

また、…

フレームは海水ポンプ室補機ポンプエリアの北側隔壁（高さ1.5m）に対して約1.2m重なる構造とし、南側隔壁（厚さ0.6m）に対しても約0.55m重なる構造とし、海水ポンプ室補機ポンプエリアに落下しない構造とする。

竜巻防護ネットの構造概要を図2及び図3に示す。また、竜巻防護ネットの仕様を表1に示す。なお、仕様は詳細設計により変更もあり得る。

海水ポンプ室補機ポンプエリアの南側隔壁を補強し設置したコーベル上にフレーム支持用の大梁を設置し、この大梁とコーベルを追加した隔壁（北側）天面にてネット及び防護板を取り付けたフレームを支持する。

また、…

フレームは海水ポンプ室補機ポンプエリアの北側隔壁（厚さ4m）に対して約1.65m重なる構造とし、南側隔壁（厚さ0.5m）に対しても約0.4m重なる構造とし、海水ポンプ室補機ポンプエリアに落下しない構造とする。

竜巻防護ネットの構造概要を図2及び図3に示す。また、竜巻防護ネットの仕様を表1に示す。

分類①

（ブラケットの廃止・支持壁変更）

海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。

分類①

（フレーム基数の変更）

東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。

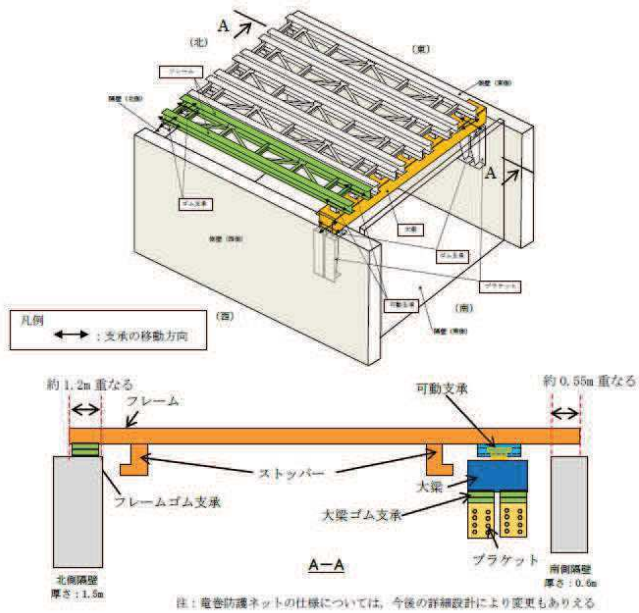
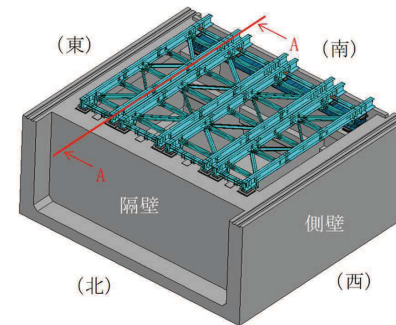
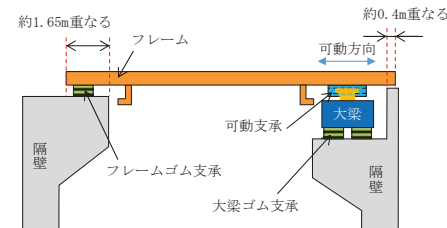


図2 竜巻防護ネットの概要図



注記\*：ネット、防護板は表示していない



支持方式模式図（A-A矢視）

図2 竜巻防護ネットの概要図

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

詳細設計段階

備考

【6条（竜巻）－別添1－添付3.7-4】

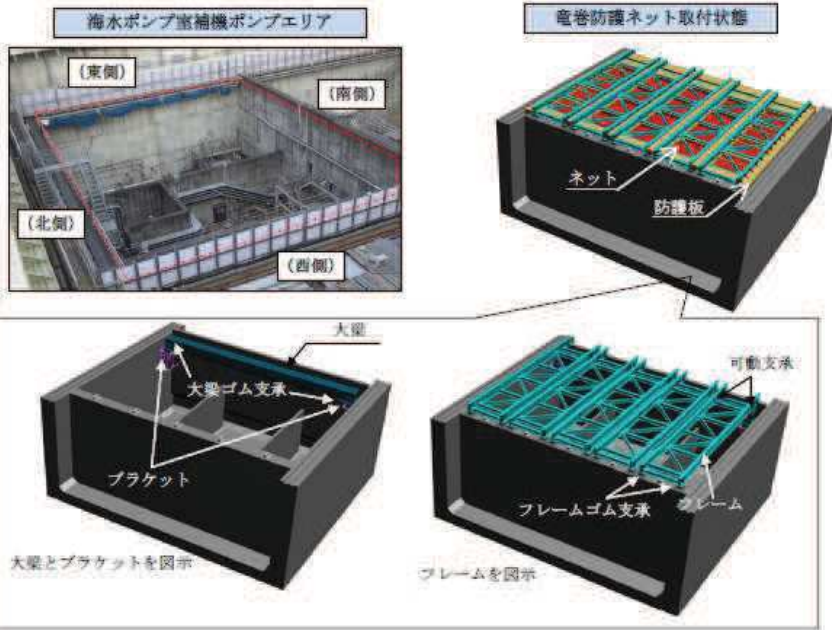
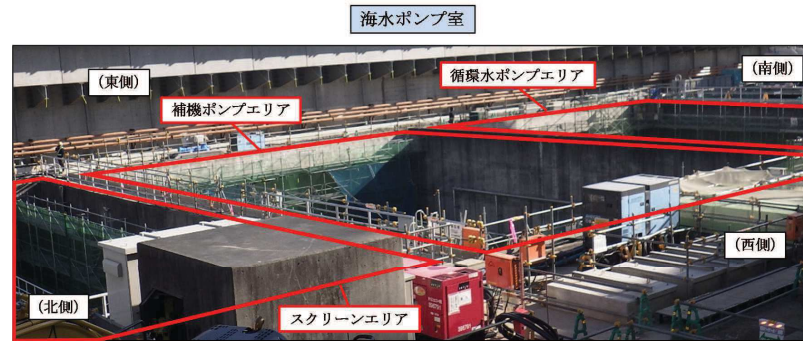


図3 竜巻防護ネットの概要図（北西側から見た場合）

竜巻防護ネット取付け状態

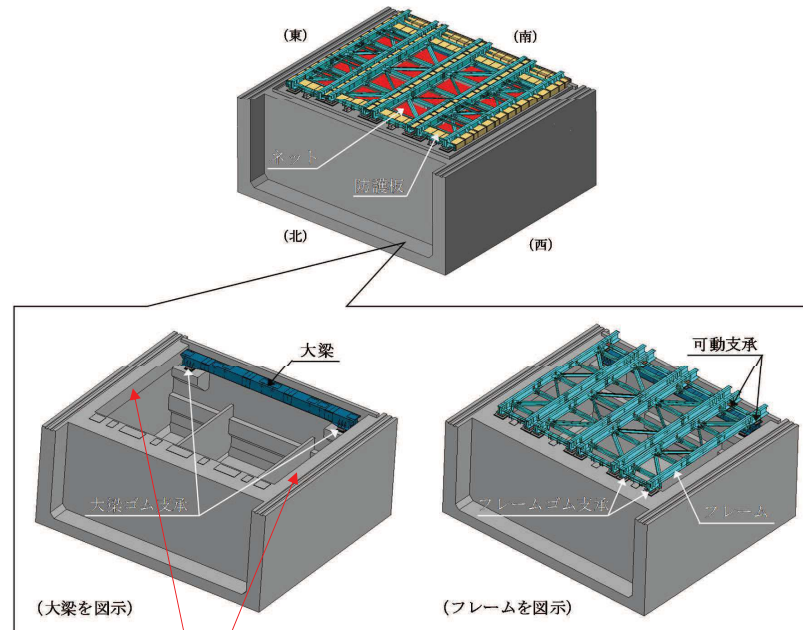


図2-1 竜巻防護ネットの概要図

側壁補強

分類①  
 （フレーム基数の変更）  
 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。

分類①  
 （ブラケットの廃止・支持壁変更）  
 海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持していた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

【6条（竜巻）－別添1－添付3.7-4】

表1 竜巻防護ネットの仕様

総質量	約 500ton	
全体形状	約 29m（東西方向）×約 24m（南北方向） 高さ 約 1m	
ネット（金網部）	構成	主ネット×2枚+補助ネット×1枚
	寸法	線径：φ4mm 目合い寸法：主ネット50mm，補助ネット40mm
	主要材料	硬鋼線材，亜鉛めっき鋼線
フレーム	数量	5組
	寸法	長さ×幅×高さ：約 23m×4.3m×1m
大梁	主要材料	SM490A，SM400A，SS400
	寸法	長さ×幅×高さ：約 26m×1.5m×1.5m
ゴム支承	仕様	水平力分散型
	数量	大梁用：4個（2組（2個/組）） フレーム用：10個（5組（2個/組））
可動支承	数量	フレーム用：10個（5組（2個/組））
ブラケット	材料	SM490A
防護板	材料	SM400A，SS400
耐震クラス	－	C

詳細設計段階

表2-2 竜巻防護ネット主要仕様比較

総質量	約 358ton		
全体形状	約 26m（東西方向）×約 23m（南北方向） 高さ 約 1m		
ネット（金網部）	構成	－（変更なし）	
	寸法	－（変更なし）	
	主要材料	－（変更なし）	
フレーム	数量	4組	
	寸法	長さ×幅×高さ	■
		主桁	：約 23m×0.6m×1.0m
		横補強材	：約 5.4m×0.4m×0.4m
		約 5.4m×0.5m×0.4m	
		約 4.3m×0.4m×0.4m	
		約 4.3m×0.5m×0.4m	
ブレース		：約 5.9m×0.4m×0.4m	
	約 5.9m×0.2m×0.4m		
	約 6.8m×0.4m×0.4m		
	約 6.8m×0.2m×0.4m		
主要材料	SM490A，SM400A，SS400		
大梁	寸法	長さ×幅×高さ： 約 25m×1.6m×1.3m	
	主要材料	SM490A	
ゴム支承	仕様	－（変更なし）	
	数量	大梁用：4個（2組（2個/組）） フレーム用：8個（4組（2個/組））	
可動支承	数量	8個（4組（2個/組））	
防護板	材料	SM400A	
耐震クラス	－	C（S s）	

分類①  
 （フレーム基数の変更）  
 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。

分類②  
 （大梁断面サイズ変更及び材料変更，防護板の材料変更）  
 設計進捗を踏まえ，断面サイズ及び材料を変更した。

分類③  
 （記載適正化）



赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

詳細設計段階

備考

【6条（竜巻）－別添1－添付3.7－6】

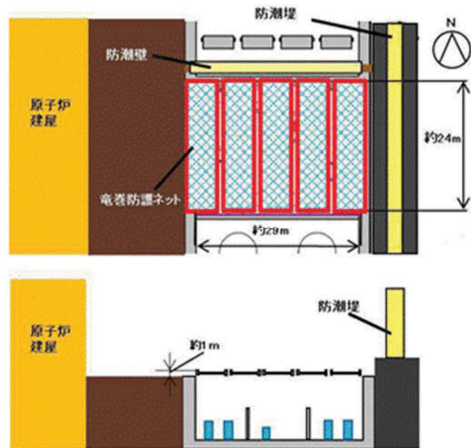


図4 竜巻防護ネットの配置（平面図）

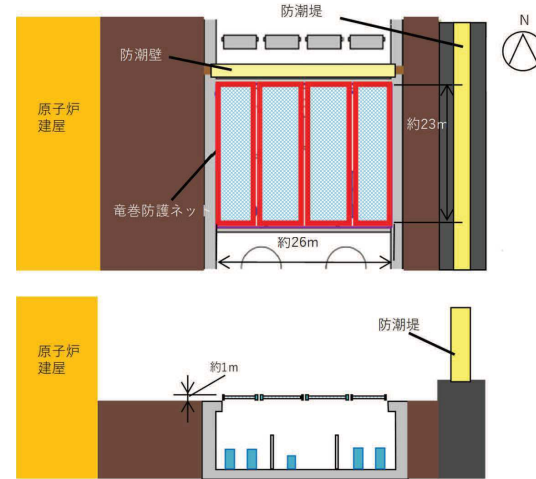


図4 竜巻防護ネットの配置（平面図）

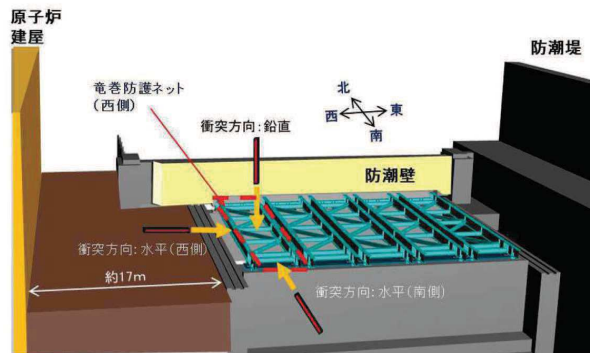


図5 竜巻防護ネットの配置（俯瞰図）

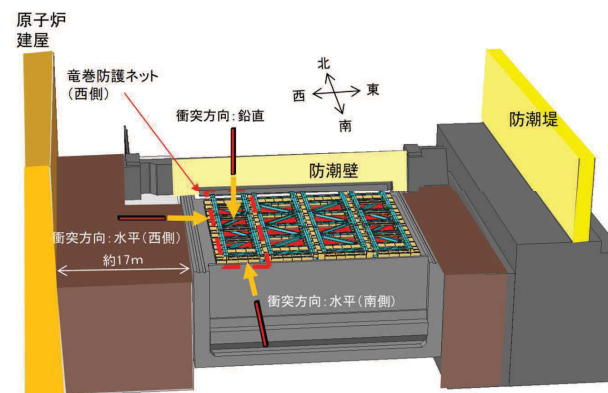
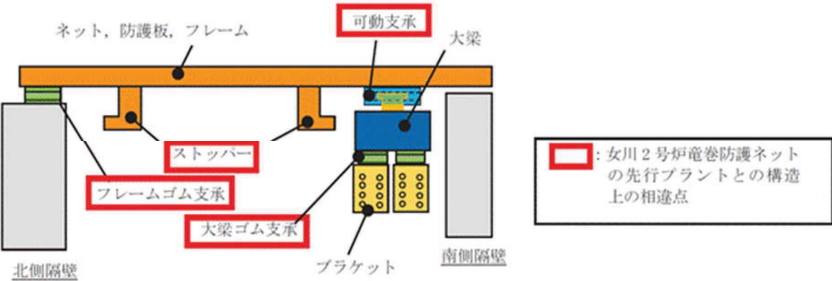
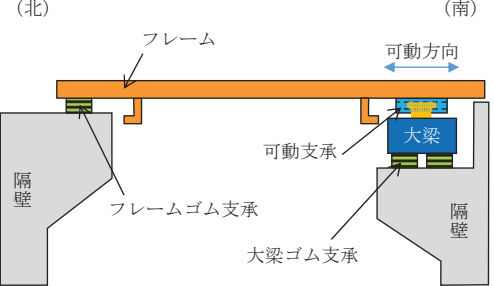


図5 竜巻防護ネットの配置（俯瞰図）

分類①  
 （フレーム基数の変更）  
 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考
<p>【6条（竜巻）－別添1－添付3.7-9】</p>  <p>図7 竜巻防護ネットの構造（イメージ）</p> <p>【6条（竜巻）－別添1－添付3.7-11】        ネットを取り付けるフレームは、主桁、横補強材、ブレースで構成され、主桁と横補強材で区切られるセル毎にネットを支持する。1台のフレームに対して、セルは4つとし、5台のフレームで海水ポンプ室のほぼ全域を覆う構造とする。</p> <p>【6条（竜巻）－別添1－添付3.7-13】        3.5.2 構造設計        ネット（金網部）及びフレームで発生した荷重は、海水ポンプ室補機ポンプエリアの壁面に伝達する構造とする。        海水ポンプ室の壁面のうち、隔壁（南側）は厚さ0.6mであり、荷重に対して十分な強度を確保できない可能性があるため、十分な厚み（厚さ2m）がある側壁（東側）及び側壁（西側）にブラケットを取付け、大梁を設置することで、フレームを支持する。もう一方の指示は厚さ1.5mの隔壁（北側）にて実施する。        以上により、十分な厚みがあり強度が確保できる隔壁（北側）と側壁（東側、西側）で荷重を受ける構造とする。</p>	<p>（北） （南）</p>  <p>支持方式模式図（A-A矢視）</p> <p>図7 竜巻防護ネットの構造（イメージ）</p> <p>ネットを取り付けるフレームは、主桁、横補強材、ブレースで構成され、主桁と横補強材で区切られるセル毎にネットを支持する。1台のフレームに対して、セルは4つとし、4台のフレームで海水ポンプ室のほぼ全域を覆う構造とする。</p> <p>ネット（金網部）及びフレームで発生した荷重は、海水ポンプ室補機ポンプエリアの壁面に伝達する構造とする。        海水ポンプ室の南側隔壁に大梁を設置することで、フレームに支持する。もう一方の支持の厚さ1.5mの北側隔壁にて実施する。        以上により、十分な厚みがあり強度が確保できる北側隔壁と南側隔壁で荷重を受ける構造とする。</p>	<p>分類①        （フレーム基数の変更）        東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。</p> <p>分類①        （ブラケットの廃止・支持壁変更）        海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</p> <p>分類①        （フレーム基数の変更）        東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。</p> <p>分類①        （ブラケットの廃止・支持壁変更）        海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</p>

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

詳細設計段階

備考

【6条（竜巻）－別添1－添付3.7－14】

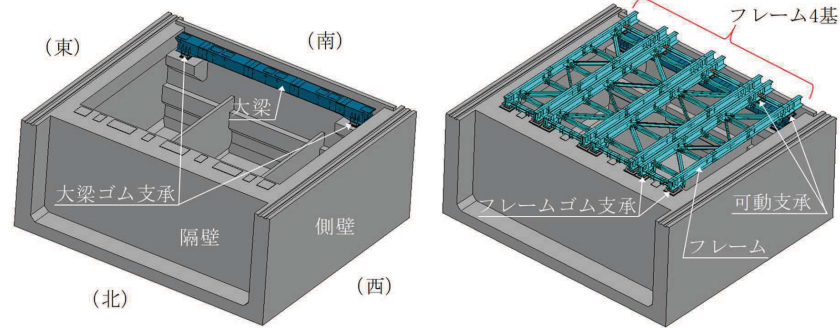
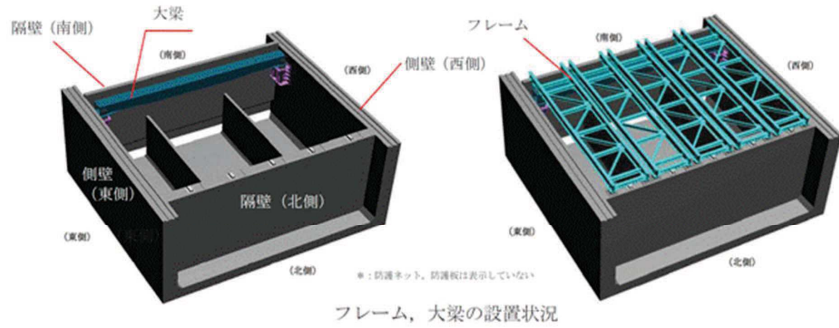
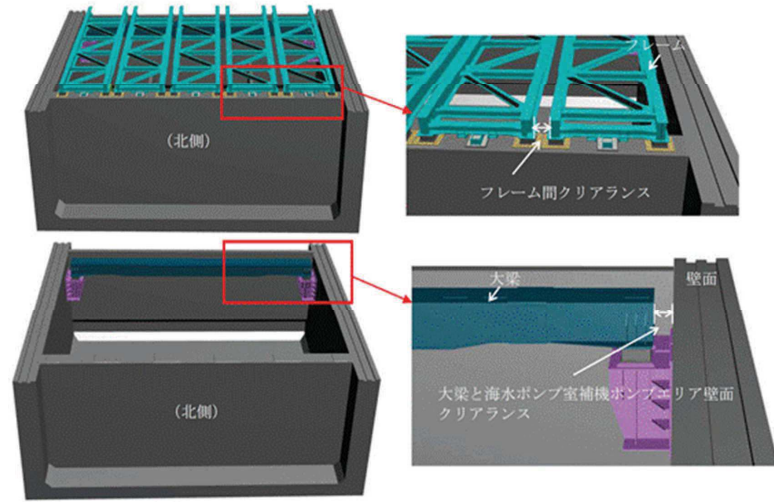


図2-4 フレーム及び大梁の配置概要図



フレーム、大梁のクリアランス例

図9 フレーム、大梁の設置状況

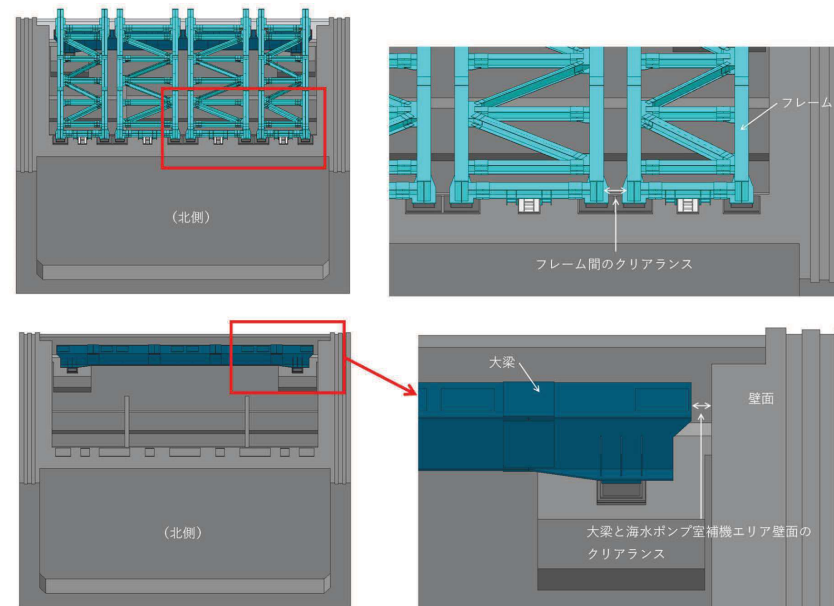


図9 フレーム、大梁の設置状況

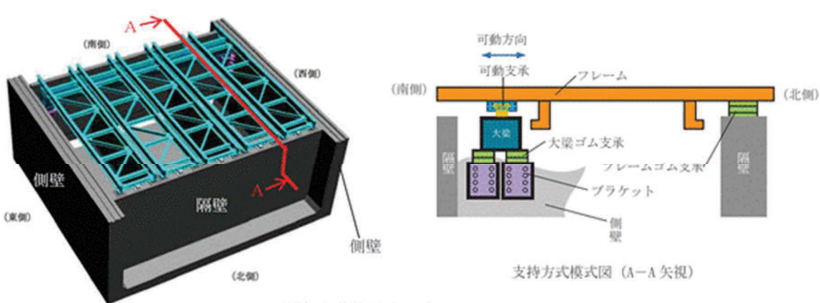
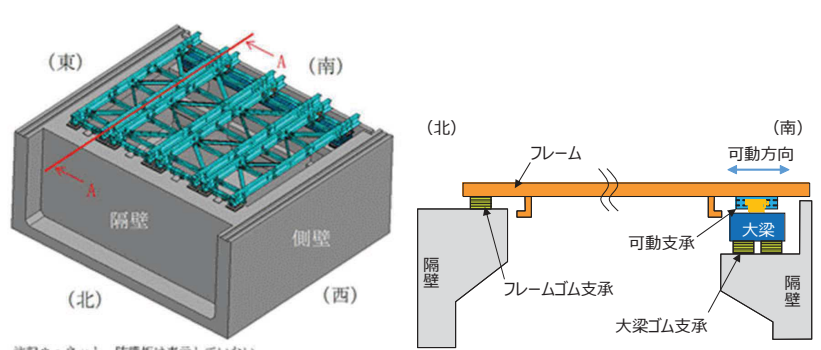
分類①  
 （フレーム基数の変更）  
 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。

分類①  
 （ブラケットの廃止・支持壁変更）

海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考
<p>【6条（竜巻）－別添1－添付3.7－15】            2.6.2 構造設計</p> <p>ゴム支承はフレームと隔壁（北側）の接続部及び大梁とブラケットの接続部に設置する。</p> <p>フレームと隔壁（北側）の接続部は、フレーム1基に対して、隔壁（北側）の天面に設置した2個のゴム支承をとりつける構造とする。（隔壁（北側）には計10個のゴム支承を設置）</p> <p>大梁の支持は、片側1か所あたり2基のブラケットを設置し、各ブラケットの上に1個のゴム支承を設置する。（ブラケットには計4個のゴム支承を設置）</p> <p>大梁とフレームの接続部は可動支承を用いる。可動支承はフレーム1基に対して、2個の可動支承で支持する。（大梁には計10個の可動支承を設置）可動方向は南北方向のみである。</p>	<p>ゴム支承はフレームと北側隔壁の接続部及び大梁と南側隔壁の接続部に設置する。フレームと北側隔壁の接続部には、フレーム1基に対して、北側隔壁の天面に2個のゴム支承を取り付け、大梁と南側隔壁の接続部は、片側1箇所あたり2個のゴム支承を取り付けることで、ゴム支承によりフレーム及び大梁を支持する構造とする。</p> <p>可動支承は大梁とフレームの接続部に設置する。可動支承は南北方向の水平変位に追従し、フレーム1基に対して、2個の可動支承を取り付けることで、温度変化によるフレームの伸縮を吸収し、変形による荷重発生を防ぐ構造とする。</p>	<p>分類①            （フレーム基数の変更）            東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。</p> <p>分類①            （ブラケットの廃止・支持壁変更）  <b>海水ポンプ室補強計画を踏まえ</b>、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</p>
<p>【6条（竜巻）－別添1－添付3.7－15】</p>  <p>※：防護ネット、防護板は表示していない</p> <p>図10 支持構造模式図</p>	 <p>注記※：ネット、防護板は表示していない</p> <p>図2-5 竜巻防護ネットの支持構造模式図</p>	<p>分類①            （フレーム基数の変更）            東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映（フレーム幅を調整）</p> <p>分類①            （ブラケットの廃止・支持壁変更）  <b>海水ポンプ室補強計画を踏まえ</b>、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</p>

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

詳細設計段階

備考

【6条（竜巻）－別添1－添付3.7-16】

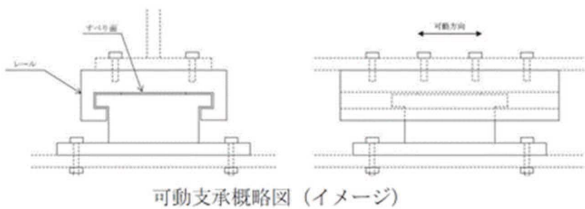
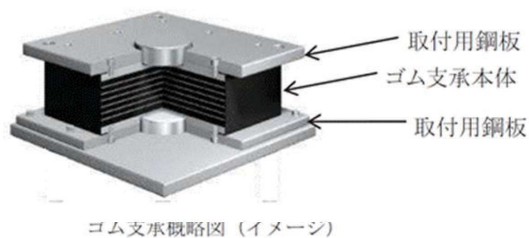
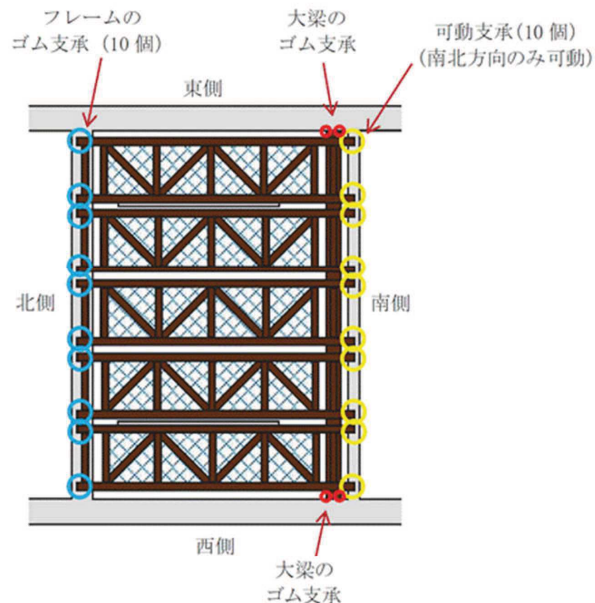


図 11 ゴム支承及び可動支承概略図

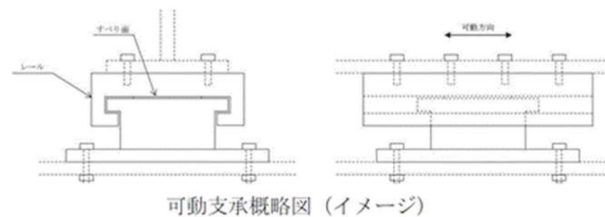
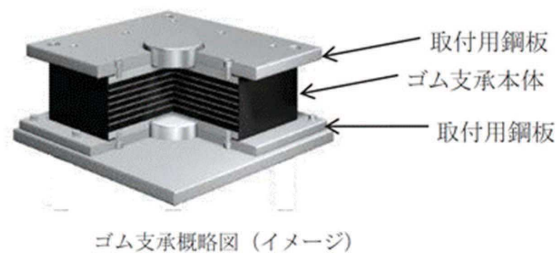
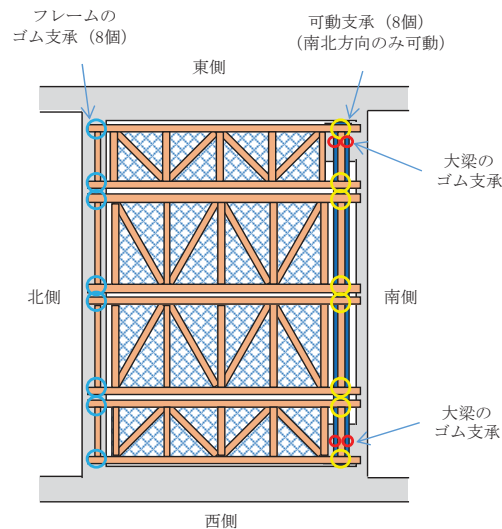


図 11 ゴム支承及び可動支承概略図

分類①  
 (フレーム基数の変更)  
 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。

分類①  
 (ブラケットの廃止・支持壁変更)  
 海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

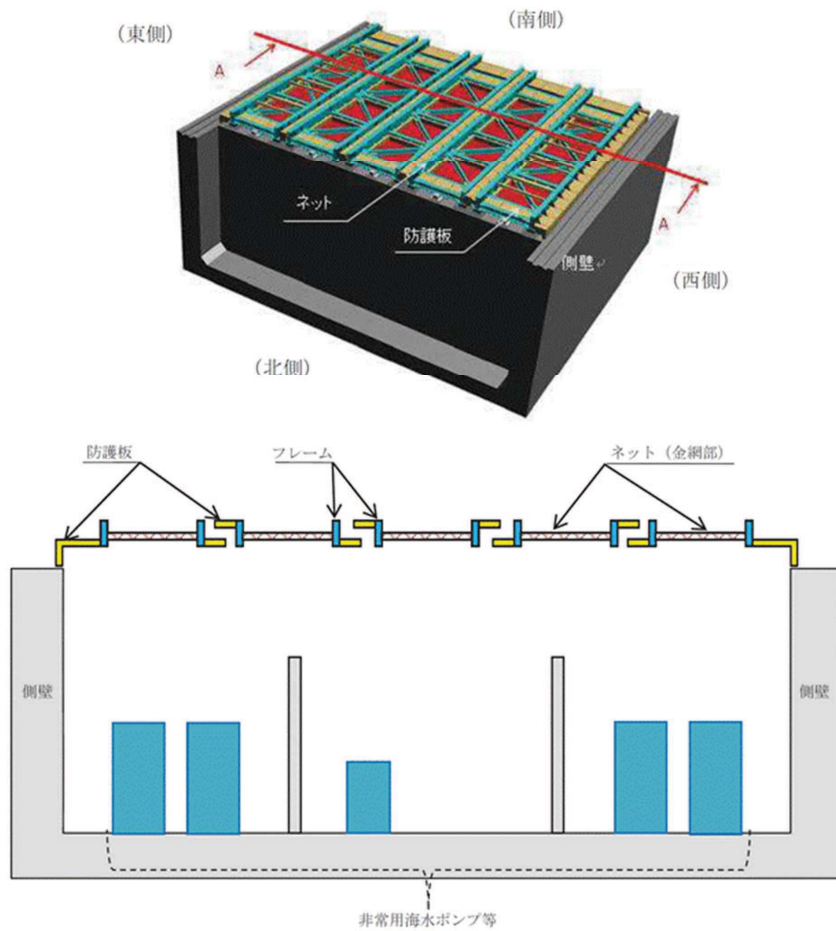
設置許可段階

詳細設計段階

備考

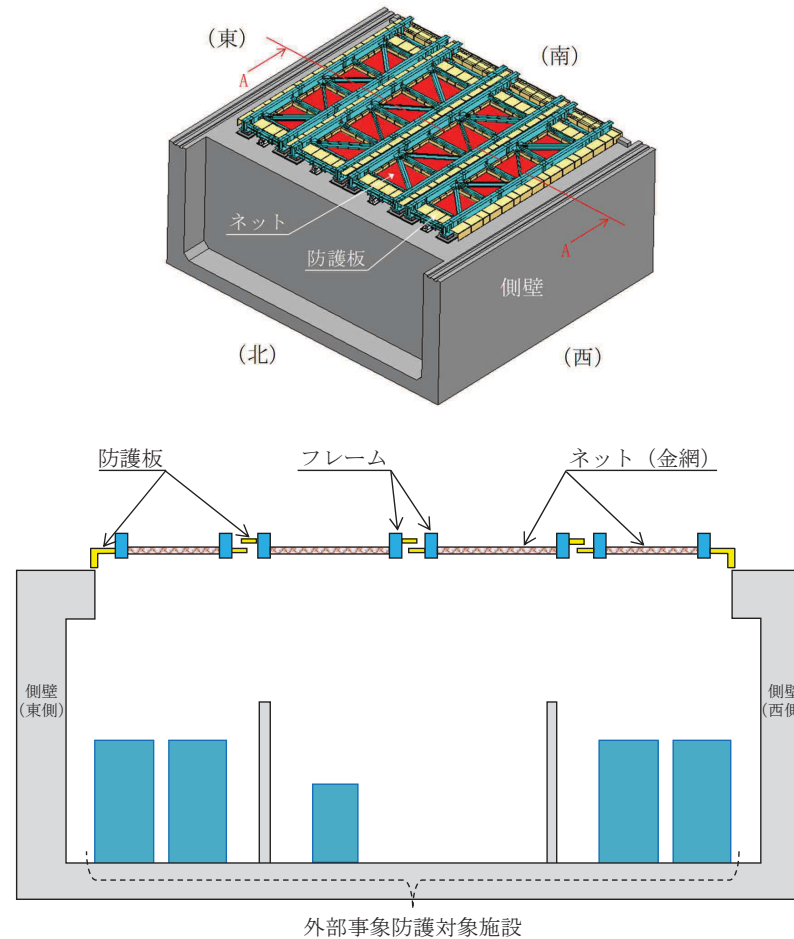
【6条（竜巻）－別添1－添付3.7－18】

分類①  
 （フレーム基数の変更）  
 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。



海水ポンプ室補機ポンプエリア断面から見た防護板の配置（A-A 矢視）

図 12 フレーム，防護板等配置イメージ



外部事象防護対象施設

（A-A 矢視）

図 2-3 防護板の配置概要図

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考																																																																																			
<p>[6条（竜巻）－別添1－添付3.7－26]</p> <p style="text-align: center;">表10 竜巻防護ネットの損傷モード整理表（6/6）</p> <table border="1" data-bbox="91 344 931 499"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>作用荷重</th> <th>損傷モード</th> <th>評価項目</th> <th>構造強度上の評価方針</th> <th>ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ブラケット</td> <td>ブラケット本体</td> <td rowspan="2">破断による大梁の落下</td> <td rowspan="2">【支持機能評価】せん断応力 曲げ応力 引張応力</td> <td rowspan="2">竜巻の風圧力による荷重及び設計対象物による衝撃荷重に対し、上載するフレーム等を支持する構造強度を維持するため、作用する応力が許容応力状態IV,Sの許容応力を超えないことを確認する</td> <td rowspan="2">(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響に配慮する必要がある</td> </tr> <tr> <td>ブラケットアンカーボルト</td> <td>大梁荷重 自重</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針	ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策	ブラケット	ブラケット本体	破断による大梁の落下	【支持機能評価】せん断応力 曲げ応力 引張応力	竜巻の風圧力による荷重及び設計対象物による衝撃荷重に対し、上載するフレーム等を支持する構造強度を維持するため、作用する応力が許容応力状態IV,Sの許容応力を超えないことを確認する	(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響に配慮する必要がある	ブラケットアンカーボルト	大梁荷重 自重	<p>(なし)</p>	<p>分類①          （ブラケットの廃止）          海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</p>																																																																					
評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針	ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策																																																																																
ブラケット	ブラケット本体	破断による大梁の落下	【支持機能評価】せん断応力 曲げ応力 引張応力	竜巻の風圧力による荷重及び設計対象物による衝撃荷重に対し、上載するフレーム等を支持する構造強度を維持するため、作用する応力が許容応力状態IV,Sの許容応力を超えないことを確認する	(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響に配慮する必要がある																																																																																
	ブラケットアンカーボルト					大梁荷重 自重																																																																															
<p>[6条（竜巻）－別添1－添付3.7－26]</p> <p style="text-align: center;">表11 ゴム支承、可動支承の採用による設計上の配慮又は対策が必要な事項</p> <table border="1" data-bbox="103 729 947 1222"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価部位</th> <th colspan="4">設計上の配慮又は対策が必要な事項</th> </tr> <tr> <th>(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響</th> <th>(2) ストッパーの設置</th> <th>(3) 作用荷重による変位に対する影響</th> <th>(4) 作用荷重により発生する振動の影響</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ネット（金網部）</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr> <tr><td>防護板</td><td>○</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td></tr> <tr><td>フレーム</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>大梁</td><td>○</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td></tr> <tr><td>ゴム支承</td><td>○</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td></tr> <tr><td>可動支承</td><td>○</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td></tr> <tr style="border: 2px solid red;"><td>ブラケット</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">凡例 ○：配慮又は対策が必要          ー：対応不要</p>	評価部位	設計上の配慮又は対策が必要な事項				(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響	(2) ストッパーの設置	(3) 作用荷重による変位に対する影響	(4) 作用荷重により発生する振動の影響	ネット（金網部）	○	－	－	－	防護板	○	－	○	－	フレーム	○	○	○	○	大梁	○	－	○	－	ゴム支承	○	－	○	－	可動支承	○	－	○	－	ブラケット	○	－	－	－	<p style="text-align: center;">表11 ゴム支承、可動支承の採用による設計上の配慮又は対策が必要な事項</p> <table border="1" data-bbox="972 715 1861 1268"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価部位</th> <th colspan="4">設計上の配慮又は対策が必要な事項</th> </tr> <tr> <th>(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響</th> <th>(2) ストッパーの設置</th> <th>(3) 作用荷重による変異に対する影響</th> <th>(4) 作用荷重により発生する振動の影響</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ネット（金網部）</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr> <tr><td>防護板</td><td>○</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td></tr> <tr><td>フレーム</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>大梁</td><td>○</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td></tr> <tr><td>ゴム支承</td><td>○</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td></tr> <tr><td>可動支承</td><td>○</td><td>－</td><td>○</td><td>－</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">凡例 ○：配慮又は対策が必要          ー：対応不要</p>	評価部位	設計上の配慮又は対策が必要な事項				(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響	(2) ストッパーの設置	(3) 作用荷重による変異に対する影響	(4) 作用荷重により発生する振動の影響	ネット（金網部）	○	－	－	－	防護板	○	－	○	－	フレーム	○	○	○	○	大梁	○	－	○	－	ゴム支承	○	－	○	－	可動支承	○	－	○	－	<p>分類①          （ブラケットの廃止）          海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</p>
評価部位		設計上の配慮又は対策が必要な事項																																																																																			
	(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響	(2) ストッパーの設置	(3) 作用荷重による変位に対する影響	(4) 作用荷重により発生する振動の影響																																																																																	
ネット（金網部）	○	－	－	－																																																																																	
防護板	○	－	○	－																																																																																	
フレーム	○	○	○	○																																																																																	
大梁	○	－	○	－																																																																																	
ゴム支承	○	－	○	－																																																																																	
可動支承	○	－	○	－																																																																																	
ブラケット	○	－	－	－																																																																																	
評価部位	設計上の配慮又は対策が必要な事項																																																																																				
	(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響	(2) ストッパーの設置	(3) 作用荷重による変異に対する影響	(4) 作用荷重により発生する振動の影響																																																																																	
ネット（金網部）	○	－	－	－																																																																																	
防護板	○	－	○	－																																																																																	
フレーム	○	○	○	○																																																																																	
大梁	○	－	○	－																																																																																	
ゴム支承	○	－	○	－																																																																																	
可動支承	○	－	○	－																																																																																	

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考
<p>【6条（竜巻）－別添1－添付3.7-27】</p> <p>これらの影響を踏まえて、構造成立性の見直しを確認するために、竜巻防護ネットを構成する支持部材に対し、代表的な飛来物衝突の解析評価を実施する。評価は以下の2ステップで実施する。各STEPの評価フローを図14に示す。また、支持部材の評価方法については別紙2に整理する。</p> <p>【STEP1】</p> <p>ゴム支承に支持されるフレームに飛来物が衝突した際の挙動を確認するため、ゴム支承の剛性を考慮した衝突解析を実施する。衝突解析は、フレームゴム支承による影響が最も大きくなると想定される条件（飛来物姿勢、衝突位置、飛来方向）で実施し、ゴム支承の影響を考慮した場合において、フレームゴム支承、可動支承がフレームを支持する機能を維持可能な構造強度を有することを確認する。STEP1の評価結果について別紙3に整理する。</p> <p>【STEP2】</p> <p>衝突時の竜巻防護ネットを構成する支持部材の構造成立性を確認するため、以下の評価を実施する。STEP2の評価結果については別紙4に整理する。</p> <p>STEP2-1: 竜巻防護ネットを構成する支持部材（ストッパーを除く）はゴム剛性の結合条件を3方向固定（衝撃荷重のピーク値が大きくなると推測される条件）にて衝突解析を行い、構造成立性の確認を行う。</p> <p>STEP2-2: STEP2-1はフレームゴム支承に対し非常に厳しい条件であるため、STEP2-1の条件で評価を実施した結果、許容値を満足しない場合には、詳細評価としてゴム支承のせん断剛性を考慮した解析条件にて評価を実施する。</p> <p>STEP2-3: STEP2-2のフレームゴム支承の評価結果を踏まえて、ストッパーの評価を実施する。ストッパーの評価はゴム剛性の結合条件を自由（ゴム支承による荷重の負担は期待せずストッパーに全ての荷重を伝達する条件）とし衝突解析を行い、構造成立性の確認を行う。</p>	<p>(1) 詳細設計段階における検討経緯</p> <p>「3. 設置許可段階における主な説明事項」及び海水ポンプ室の耐震補強計画を踏まえて、竜巻防護ネットの詳細設計を実施した。検討の経緯及び概要について以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 海水ポンプ室の詳細設計における構造を、竜巻防護ネットの設計を反映した。具体的には、東西側壁上部への補強梁設置に伴い、海水ポンプ室東西方向開口幅が狭くなったことから、フレーム幅及びフレーム基盤の見直しを実施することとした。また、南側隔壁補強を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</li> <li>▶ 設置許可段階では保守的にゴム支承の拘束条件を3方向固定として支持部材の構造成立性を確認していたが、詳細設計段階では、ゴム支承剛性に係る特性試験を実施した上で、ゴム支承の拘束条件を3方向弾性とし、試験を踏まえた剛性のばらつきを不確かさケースとして影響確認することとした。このとき、竜巻防護ネットの機能維持の考え方として、設置許可段階では2つのフレームゴム支承のうち1つ以上の支承が構造強度上の評価方針を満足することを確認するとしていたが、詳細設計段階においては、いずれのゴム支承も許容値を超えず構造強度上の評価方針を満足させる方針とした。</li> <li>▶ 可動支承についても、詳細設計段階においてはサイズアップやボルトの仕様変更等の対応を行い、許容値を満足させる方針とした。</li> <li>▶ いずれの支承部も許容値を満足させる方針としたことに伴い、構造強度評価において、ストッパーに対して竜巻防護ネットの支持機能を期待しない方針とした。</li> <li>▶ 飛来物の衝突姿勢（長辺衝突）による影響について、不確かさケースとして確認する方針とした。</li> </ul> <p>(4) 詳細設計段階における設計フロー</p> <p>詳細設計段階での説明事項を踏まえ、竜巻防護ネットの衝突解析において基本ケース及び不確かさケースを設定し評価を実施する。詳細設計段階における竜巻防護ネットの支持部材の評価フローを図4-1に示す。</p> <p>なお、詳細設計段階における説明事項に対する対応方針について、別紙5に示す。</p> <p>衝突解析の実施に当たり、現実に即したゴム支承の特性を考慮し、適切な解析モデルを設定するよう、ゴム支承の剛性の設定方針及び特性試験の実施について次章に示す。</p>	<p>分類②        （強度評価フローの見直し）</p> <p>設置許可段階における説明事項を踏まえ、構造成立性を確認した評価フローを組み替え、基本ケース及び不確かさケースの評価を実施する評価フローとした。詳細については「補足説明資料710-1 4.1 竜巻防護ネットの衝突解析について」に示す。</p>



赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

詳細設計段階

備考

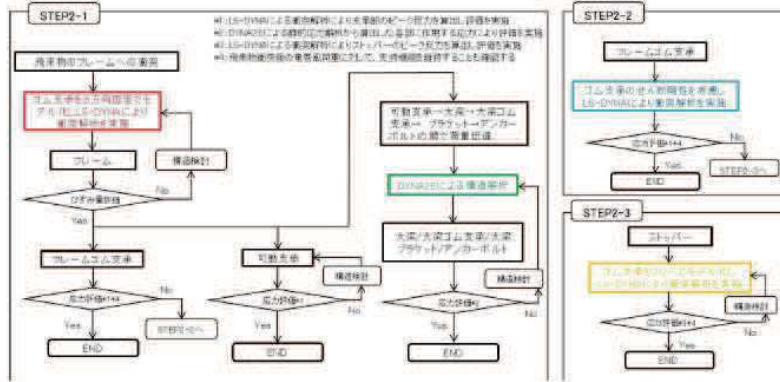
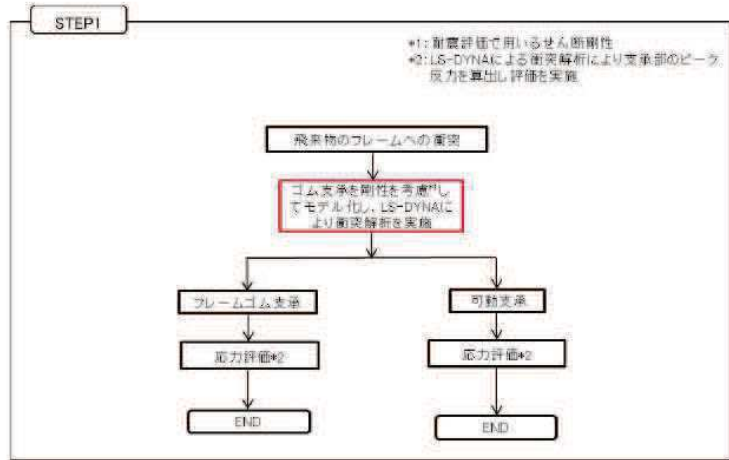
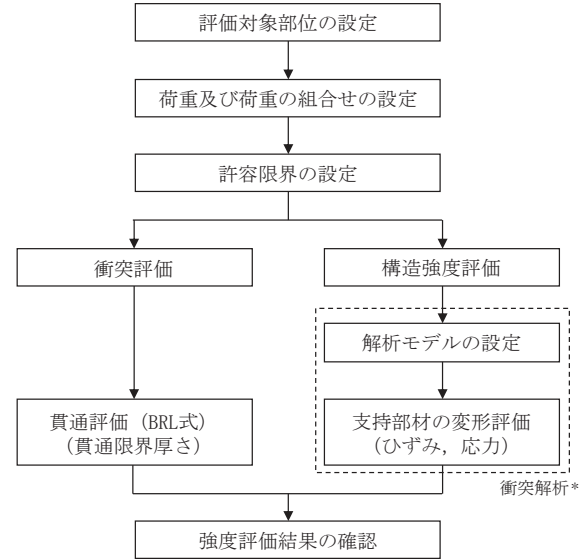


図14 STEP1, STEP2 評価フロー



注記\*：衝突解析において、以下を考慮し解析ケースを設定する。

考慮する事項	基本ケースにおける設定	不確かさケースにおける設定
解析モデルにおけるゴムの剛性	設計値を設定	不確かさケース (1) 剛性のばらつきを考慮した値を設定
衝突解析における衝突姿勢	短辺衝突	不確かさケース (2) 長辺衝突による影響を確認

図4-2 詳細設計における竜巻防護ネットの支持部材の評価フロー図

分類②  
 (強度評価フローの見直し)  
 設置許可段階における説明事項を踏まえ、構造成立性を確認した評価フローを組み替え、基本ケース及び不確かさケースの評価を実施する評価フローとした。詳細については「補足説明資料710-1 4.1 竜巻防護ネットの衝突解析について」に示す。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

【6条（竜巻）一別添1ー添付3.7ー31】

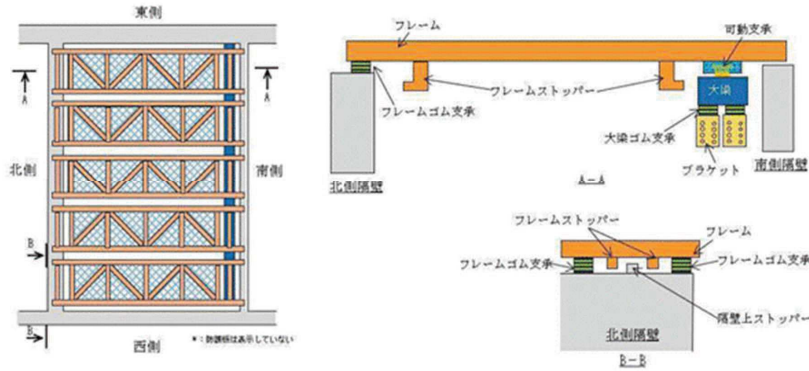


図16 ストッパーイメージ図

表16 衝突解析におけるゴム支承、可動支承の解析条件

解析条件	ゴム支承	可動支承
【STEP2-1】 （大梁，フレームゴム支承，大梁ゴム支承，可動支承，ブラケットの評価に適用）	ゴム支承の結合条件を3方向固定 （下部構造に対し，支承部のピーク荷重がそのまま伝達される条件で評価を実施）	可動方向の結合条件をフリー 可動方向，鉛直方向の結合条件を固定
【STEP2-2】 （フレームゴム支承の評価に適用）	ゴム支承の結合条件を耐震評価で用いるせん断剛性（実現象に近いと考えられる条件で評価を行う観点から適用する）	
【STEP2-3】 （ストッパーの評価に適用）	ゴム支承の結合条件をフリー （ゴム支承による荷重の負担を期待せず，ストッパーへかかる衝撃荷重が大きくなる条件で評価を実施）	

詳細設計段階

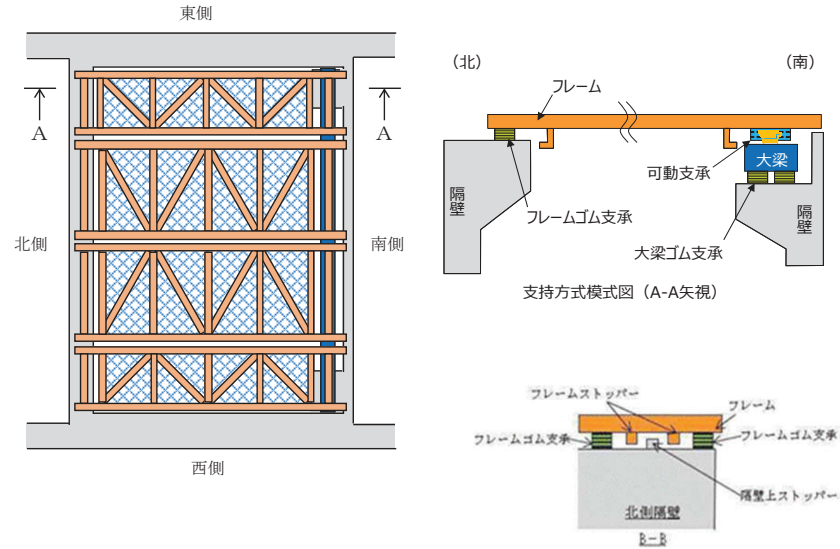


図16 ストッパーイメージ図

表16 衝突解析におけるゴム支承、可動支承の解析条件

解析条件	ゴム支承	可動支承
大梁，フレームゴム支承，大梁ゴム支承，可動支承の評価	ゴム支承の結合条件を3方向弾性 （実現象に近いと考えられる条件で評価を行う観点から適用する）	可動方向の結合条件をフリー
ストッパーの評価*1	ゴム支承の結合条件をフリー （ゴム支承による荷重の負担を期待せず，ストッパーへかかる衝撃荷重が大きくなる条件で評価を実施）	可動方向，鉛直方向の結合条件を固定

注記\*1：いずれの支承部も構造強度上の評価方針を満足する方針とすることから，竜巻防護ネットの支持機能を担う部材としてストッパーに期待しないこととした。ただし，道路橋示方書における落橋防止構造を参考に，自主的にストッパーを設置することとし，ストッパー設置により外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないことについて確認する。

備考

分類①  
 （フレーム基数の変更）  
 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。

分類①  
 （ブラケットの廃止・支持壁変更）  
 海水ポンプ室補強計画を踏まえ，既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から，補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。

分類②  
 （ゴム支承の結合条件の設計進捗）

設置許可段階における説明事項及びゴム支承の特性試験結果を踏まえ，衝突解析におけるゴム支承の解析条件について，ばね支持による3方向弾性とした。

分類②  
 （ストッパーの位置付けの整理）

構造強度評価上は期待しないが，道路橋示方書における落橋防止装置を参考に，自主的にストッパーを設置することとした。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

【6条（竜巻）－別添1－添付3.7－38】

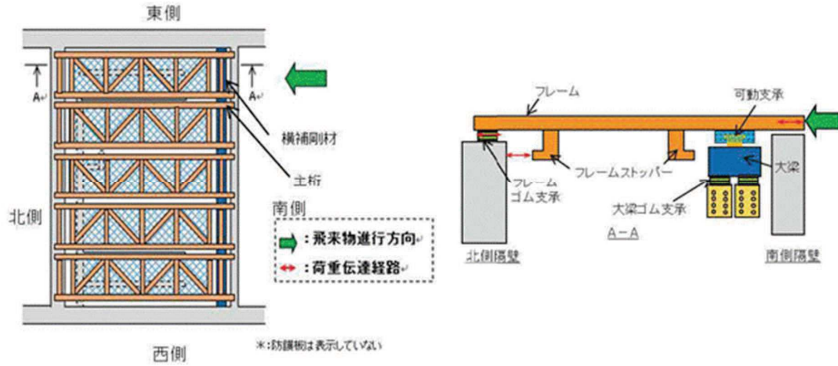


図19 設計飛来物衝突時の荷重伝達例  
 （水平方向（南から北）から衝突した場合）

詳細設計段階

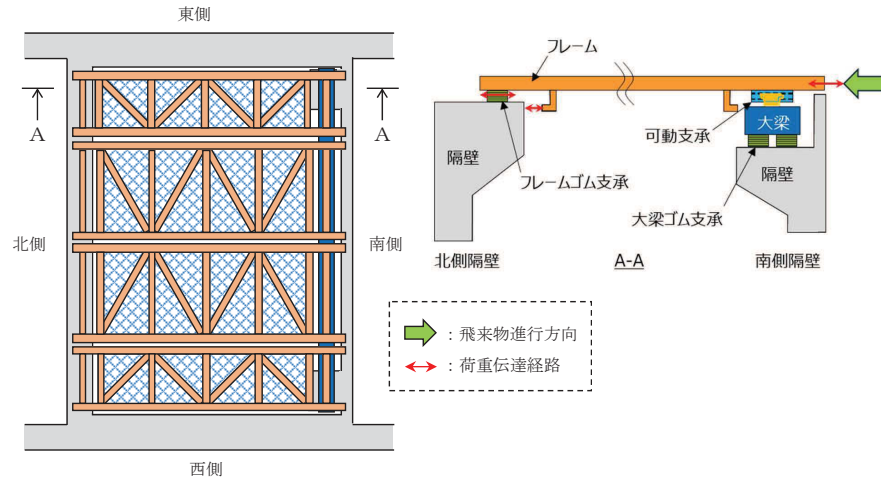


図19 設計飛来物衝突時の荷重伝達例  
 （水平方向（南から北）から衝突した場合）

分類①  
 （フレーム基数の変更）  
 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。

分類①  
 （ブラケットの廃止・支持壁変更）  
 海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。

【6条（竜巻）－別添1－添付3.7－38】

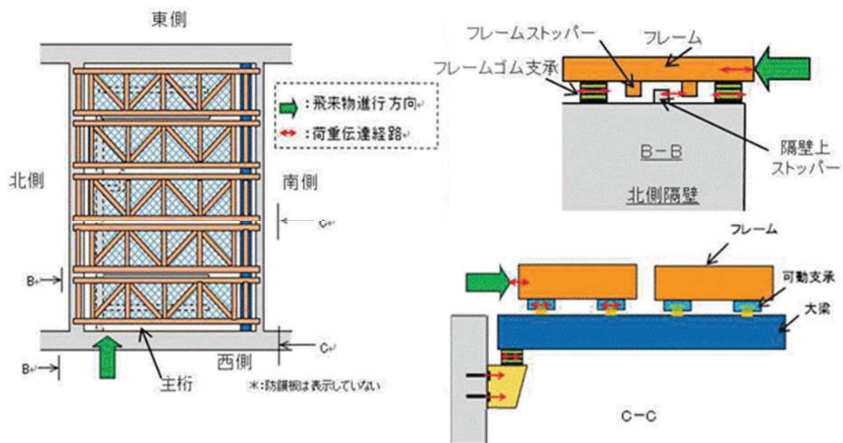


図20 設計飛来物衝突時の荷重伝達例  
 （水平方向（西から東）から衝突した場合）

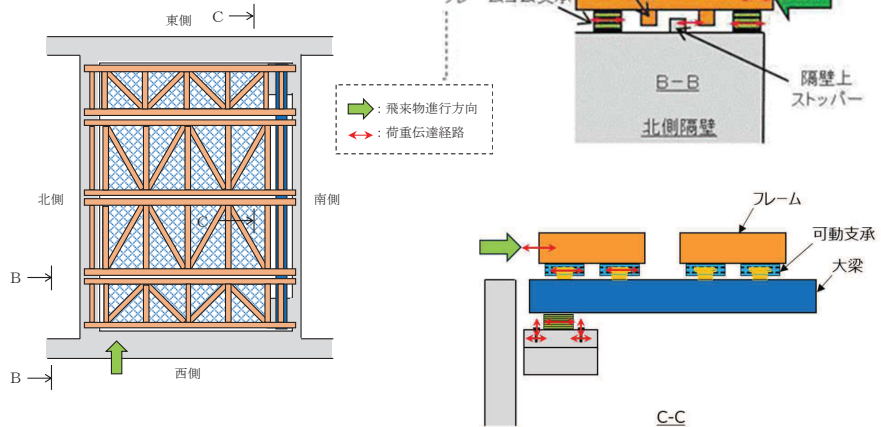


図20 設計飛来物衝突時の荷重伝達例  
 （水平方向（西から東）から衝突した場合）

分類①  
 （フレーム基数の変更）  
 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。

分類①  
 （ブラケットの廃止・支持壁変更）  
 海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

【6条（竜巻）－別添1－添付3.7～39】

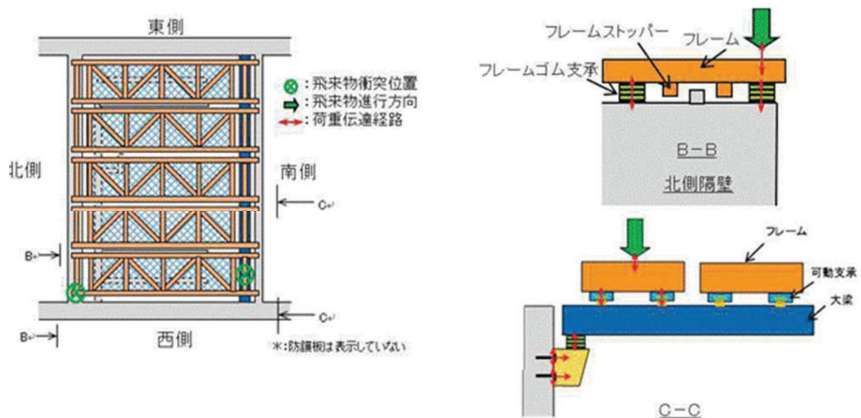


図 21 設計飛来物衝突時の荷重伝達例  
 （鉛直方向から衝突した場合）

詳細設計段階

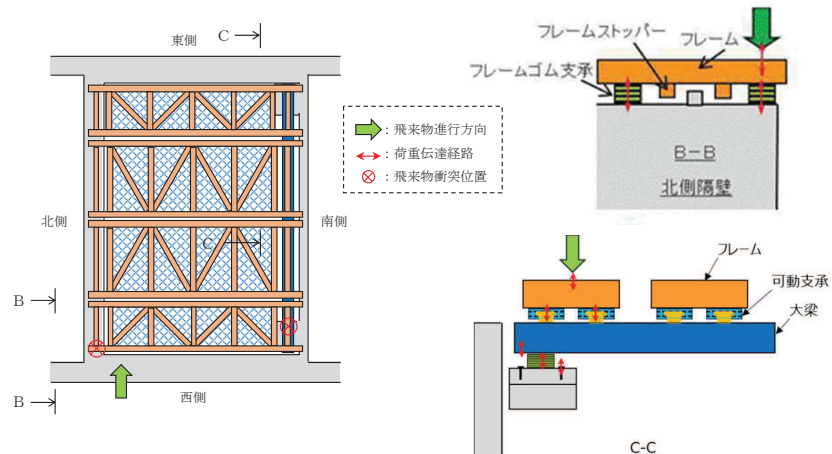


図 21 設計飛来物衝突時の荷重伝達例  
 （鉛直方向から衝突した場合）

分類①  
 （フレーム基数の変更）  
 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。

分類①  
 （ブラケットの廃止・支持壁変更）  
 海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。

【6条（竜巻）－別添1－添付3.7～40】

表 17 支持部材に対する構造強度上の性能目標と評価方針（1/2）

評価対象	支持部材の設計方針	構造強度上の性能目標	構造強度上の評価方針	評価部材	主な機能損傷モード		許容限界
					作用荷重	限界状態	
竜巻防護ネット（支持部材）	支持部材は設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重にに対し、飛来物が非常用海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が支持部材を構成する主要な構造部材を損傷せず、上載するネット及び防護板を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、非常用海水ポンプ等に波及の影響を与えないために、支持部材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。	【共通】設計飛来物の支持部材への衝突に対して、衝突箇所で貫通させない。  【支持機能】支持部材は設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重にに対し、上載するネット及び防護板を支持する機能を維持可能な構造強度を有する。	設計飛来物が支持部材に衝突した場合に、衝突箇所に発生する衝撃荷重によって貫通が生じないように、フレームの鋼材が終局状態に至るようなひずみを生じないことを確認する。	フレーム	・自重 ・上載荷重（ネット） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	（衝突面の） 全断面欠損	NE107-13*にTF（多軸性評価）を考慮して設定した最大ひずみ以下、最大ひずみが破壊ひずみを超える場合には、破壊箇所を確認し、全断面に発生しないこと（IS-IPNAによる衝突荷重によりひずみ量を算出）
			竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重にに対し、上載するネットを支持するため、フレームの鋼材が終局状態に至るようなひずみを生じないことを確認する。	大梁	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態	発生する応力が JENG 4601 の IV.S 以下
			竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重にに対し、上載するフレーム等を支持する構造強度を維持するため、作用する応力が許容応力状態 IV.S の許容応力を超えないことを確認する。	ブラケット	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム、大梁） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態	発生する応力が JENG 4601 の IV.S 以下

※：「NE107-13」Methodology for Performing Aircraft Impact Assessments for New Plant Designs

表 17 支持部材に対する構造強度上の性能目標と評価方針（1/2）

評価対象	支持部材の設計方針	構造強度上の性能目標	構造強度上の評価方針	評価部材	主な機能損傷モード		許容限界
					作用荷重	限界状態	
竜巻防護ネット（支持部材）	支持部材は設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重にに対し、飛来物が非常用海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が支持部材を構成する主要な構造部材を損傷せず、上載するネット及び防護板を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、非常用海水ポンプ等に波及の影響を与えないために、支持部材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。	【共通】設計飛来物の支持部材への衝突に対して、衝突箇所で貫通させない。  【支持機能】支持部材は設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重にに対し、上載するネット及び防護板を支持する機能を維持可能な構造強度を有する。	設計飛来物が支持部材に衝突した場合に、衝突箇所に発生する衝撃荷重によって貫通が生じないように、フレームの鋼材が終局状態に至るようなひずみを生じないことを確認する。	フレーム	・自重 ・上載荷重（ネット） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	（衝突面の） 全断面欠損	NE107-13*にTF（多軸性評価）を考慮して設定した最大ひずみ以下、最大ひずみが破壊ひずみを超える場合には、破壊箇所を確認し、全断面に発生しないこと（IS-IPNAによる衝突荷重によりひずみ量を算出）
			竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重にに対し、上載するネットを支持するため、フレームの鋼材が終局状態に至るようなひずみを生じないことを確認する。	大梁	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態	発生する応力が JENG 4601 の IV.S 以下
			竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重にに対し、上載するフレーム等を支持する構造強度を維持するため、作用する応力が許容応力状態 IV.S の許容応力を超えないことを確認する。	対象外 ブラケットア ンカーボルト	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム、大梁） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態	発生する応力が JENG 4601 の IV.S 以下

※：「NE107-13」Methodology for Performing Aircraft Impact Assessments for New Plant Designs

分類①  
 （ブラケットの廃止）  
 海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

【6条（竜巻）－別添1－添付3.7-41】

表17 支持部材に対する構造強度上の性能目標と評価方針（2/2）

評価対象	支持部材の設計方針	構造強度上の性能目標	構造強度上の評価方針	評価部材		許容限界
				主な機能損傷モード	限界状態	
竜巻防護ネット（支持部材）	支持部材は設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が非常用雨水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が支持部材を貫通せず、上載するネット及び防護板を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、非常用雨水ポンプ等に波及的影響を与えないために、支持部材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。	【支持機能】 支持部材は設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、上載するネット及び防護板を支持する機能を維持可能な構造強度を有する。	竜巻の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、支持機能を維持するため、作用する応力が許容応力状態IV.Sの許容応力を超えないことを確認する。	大梁 ゴム支	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム、大梁） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態 ・発生する引張応力が道路橋支保便覧の許容値以下 ・発生するせん断ひずみが道路橋支保便覧の許容値以下 ・発生する応力がJEG 4601のIV.S以下
				フレーム（※1） 支	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態
				フレーム（※1） 支	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態
				フレーム（※1） 支	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態
				可動支	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態 ・発生する応力がJEG 4601のIV.S以下
				ストッパー	・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態 発生する応力がJEG 4601のIV.S以下

※1：フレームゴム支保は、2つのうち1つ以上の支保が構造強度上の評価方針を満足することを確認する。詳細設計断面で許容限界を満足しない結果となった場合、二次的影響評価を実施する。

詳細設計段階

表17 支持部材に対する構造強度上の性能目標と評価方針（2/2）

評価対象	支持部材の設計方針	構造強度上の性能目標	構造強度上の評価方針	評価部材		許容限界
				主な機能損傷モード	限界状態	
竜巻防護ネット（支持部材）	支持部材は設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が非常用雨水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が支持部材を貫通せず、上載するネット及び防護板を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、非常用雨水ポンプ等に波及的影響を与えないために、支持部材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。	【支持機能】 支持部材は設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、上載するネット及び防護板を支持する機能を維持可能な構造強度を有する。	竜巻の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、支持機能を維持するため、作用する応力が許容応力状態IV.Sの許容応力を超えないことを確認する。	大梁 ゴム支	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム、大梁） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態 ・発生する引張応力が道路橋支保便覧の許容値以下 ・発生するせん断ひずみが道路橋支保便覧の許容値以下 ・発生する応力がJEG 4601のIV.S以下
				フレーム（※1） 支	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態
				フレーム（※1） 支	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態
				フレーム（※1） 支	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態
				可動支	・自重 ・上載荷重（ネット、フレーム） ・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態 ・発生する応力がJEG 4601のIV.S以下
				ストッパー	・竜巻風荷重 ・衝撃荷重	終局状態 発生する応力がJEG 4601のIV.S以下

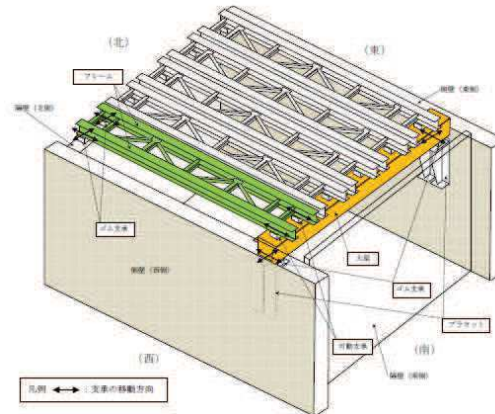
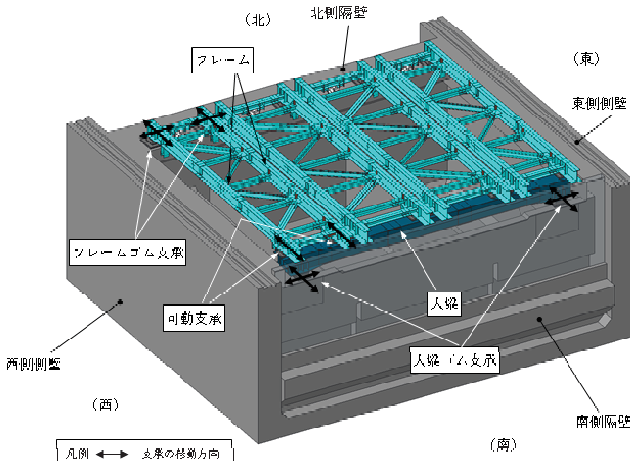
※1：いずれの支保部も構造強度上の評価方針を満足することを確認する。

備考

分類②  
 （フレームゴム支保の判定方針変更）  
 2つの支保のうち1つ以上の支保が構造強度上の評価方針を満足することから、いずれの支保も構造強度上の評価方針を満足することに変更。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考
<p>まとめ資料からの設計進捗点の抽出</p> <p>【4条-別紙5-1】</p> <p>2.2 構造の概要</p> <p>竜巻防護ネットは海水ポンプ室（補機ポンプエリア）にフレームに取り付けたネットを配置することで、非常用海水ポンプ等を防護する構造である。</p> <p>海水ポンプ室（補機ポンプエリア）の側壁（東側及び西側）の南寄り位置にブラケットを設け、フレーム支持用の大梁を設置する。この大梁と隔壁（北側）天面に支持部を設け、ネット及び防護板を取り付けたフレームを支持する。</p> <p>また、大梁とフレームとの接続部には可動支承を設置し、ブラケットと大梁の接続部及び隔壁（北側）とフレームとの支持部にはゴム支承を設置する。ゴム支承の採用は、ゴム支承のアイソレート機能により竜巻防護ネットの固有値をやや長周期化することで、海水ポンプ室への反力を低減することを目的としている。また、フレームと大梁の接続部に可動支承を採用することで、フレームや大梁の熱伸びによる変位を吸収する構造とし、メンテナンス性（分解作業の作業性）を向上することを目的としている。</p>	<p>2.2 構造の概要</p> <p>竜巻防護ネットは海水ポンプ室（補機ポンプエリア）にフレームに取り付けたネットを配置することで、非常用海水ポンプ等を防護する構造である。</p> <p>海水ポンプ室（補機ポンプエリア）の南側隔壁のコーベル上に、フレーム支持用の大梁を設置する。この大梁と北側隔壁天面に支持部を設け、ネット及び防護板を取り付けたフレームを支持する。</p> <p>また、大梁とフレームとの接続部には可動支承を設置し、南側隔壁と大梁の接続部及び北側隔壁とフレームとの支持部にはゴム支承を設置する。ゴム支承の採用は、ゴム支承のアイソレート機能により竜巻防護ネットの固有周期をやや長周期化することで、海水ポンプ室への反力を低減することを目的としている。また、フレームと大梁の接続部に可動支承を採用することで、フレームや大梁の熱伸びによる変位を吸収する構造とし、メンテナンス性（分解作業の作業性）を向上することを目的としている。</p>	<p>分類①        （ブラケットの廃止・支持壁変更）        海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</p>
<p>【4条-別紙5-2】</p> <p>竜巻防護ネットの概要図を第2.2-1図及び第2.2-2図に示す。また、竜巻防護ネットの構成部材の仕様を第2.2-1表に、質量の内訳を第2.2-2表に示す。</p>  <p>第2.2-1図 竜巻防護ネットの概要図（南西側から見た場合）</p>	 <p>第2.2-2図 竜巻防護ネットの概要図（南西側から見た場合）</p>	<p>分類①        （フレーム基数の変更）        東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。</p> <p>分類①        （ブラケットの廃止・支持壁変更）        海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</p>

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

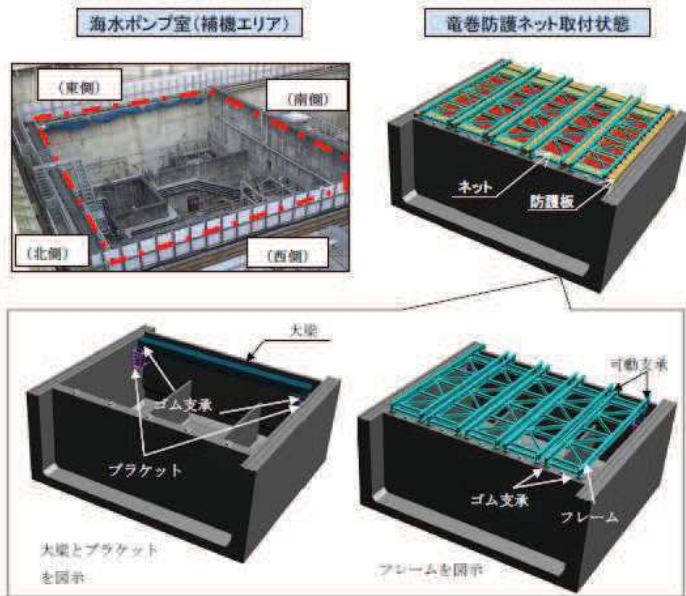
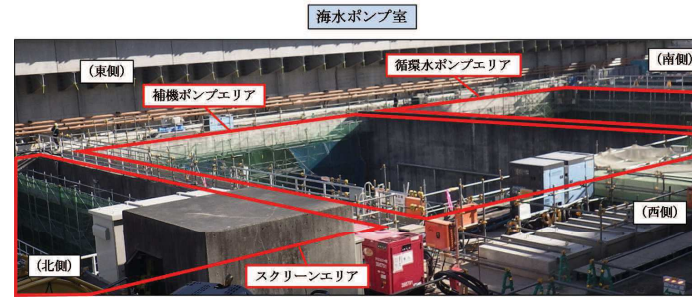
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

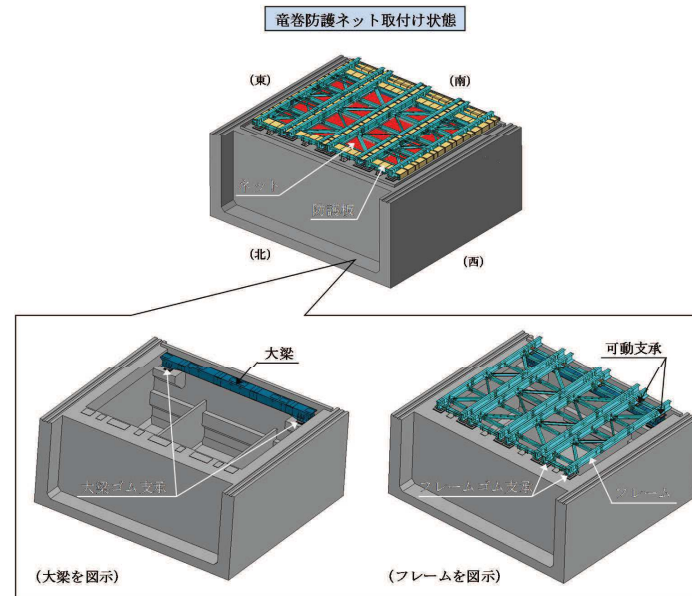
詳細設計段階

備考

【4条-別紙5-3】



第2.2-2図 竜巻防護ネットの概要図（北西側から見た場合）



第2.2-2図 竜巻防護ネットの概要図（北西側から見た場合）

分類①  
 （フレーム基数の変更）  
 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。

分類①  
 （ブラケットの廃止・支持壁変更）  
 海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持していた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階			詳細設計段階			備考
【4条-別紙5-4】			【4条-別紙5-4】			
第2.2-1表 竜巻防護ネットの仕様			第2.2-1表 竜巻防護ネットの仕様			
総質量	約500ton		総質量	約358ton		分類① （フレーム基数の変更） 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。  分類② （大梁断面サイズ変更及び材料変更、防護板の材料変更） 設計進捗を踏まえ、断面サイズ及び材料を変更した。  分類③ （記載適正化）
全体形状	約29m（東西方向）×約24m（南北方向） 高さ 約1m		全体形状	約26m（東西方向）×約23m（南北方向） 高さ 約1m		
ネット（金網部）	構成	主ネット×2枚+補助ネット×1枚	ネット（金網部）	構成	主金網×2枚+補助金網×1枚 なお、金網はワイヤロープにて4辺支持する。	
	寸法	線径：φ4mm 目合い寸法：主ネット50mm，補助ネット40mm		寸法	線径：φ4mm 目合い寸法：主ネット50mm，補助ネット40mm	
	主要材料	硬鋼線材，亜鉛めっき鋼線		主要材料	硬鋼線材，亜鉛めっき鋼線	
フレーム	数量	5組	数量	4組		
	寸法	長さ×幅×高さ：約23m×4.3m×1m	フレーム	長さ×幅×高さ		
主要材料	SM490A，SM400A，SS400	主桁：約23m×0.6m×1.0m				
大梁	寸法	長さ×幅×高さ：約26m×1.5m×1.5m		横補強材：約5.4m×0.4m×0.4m		
	主要材料	SM520B，SM490A		約5.4m×0.5m×0.4m		
ゴム支承	仕様	水平力分散型		約4.3m×0.4m×0.4m		
	数量	大梁用：4個（2組（2個/組）） 隔壁用：10個（5組（2個/組））		約4.3m×0.5m×0.4m		
可動支承	数量	隔壁用：10個（5組（2個/組））		ブレース：約5.9m×0.4m×0.4m		
防護板	材料	SM400A，SS400	約5.9m×0.2m×0.4m			
耐震クラス	—	C	約6.8m×0.4m×0.4m			
			主要材料	SM490A，SM400A，SS400		
大梁	寸法	長さ×幅×高さ：約25m×1.6m×1.3m	大梁	寸法	長さ×幅×高さ：約25m×1.6m×1.3m	
	主要材料	SM490A		主要材料	SM490A	
ゴム支承	仕様	水平力分散型	ゴム支承	仕様	水平力分散型	
	数量	大梁用：4個（2組（2個/組）） フレーム用：8個（4組（2個/組））		数量	大梁用：4個（2組（2個/組）） フレーム用：8個（4組（2個/組））	
可動支承	数量	8個（4組（2個/組））	可動支承	数量	8個（4組（2個/組））	
防護板	材料	SM400A	防護板	材料	SM400A	
耐震クラス	—	C（Ss）	耐震クラス	—	C（Ss）	
注記 *：耐震クラスはCクラスであるが、ネットの下部にSクラスの設備（RSWポンプ等）が設置されているため波及的影響防止の観点で基準地震動Ssに対して十分な構造強度を有することを確認する。						



赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考																																																																																					
<p>【4条-別紙5-4】</p> <p style="text-align: center;">第2.2-2表 竜巻防護ネットの質量内訳</p> <table border="1" data-bbox="114 304 918 754"> <thead> <tr> <th>部材</th> <th>数量</th> <th>質量 (t) *</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ネット</td> <td>20基</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>フレーム</td> <td>5基</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>大梁</td> <td>1基</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ゴム支承</td> <td>フレーム</td> <td>10基</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>大梁</td> <td>4基</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>可動支承</td> <td>10基</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">防護板</td> <td>フレーム (FR1) 付</td> <td>1式</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>フレーム (FR2) 付</td> <td>1式</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>フレーム (FR3) 付</td> <td>1式</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>フレーム (FR4) 付</td> <td>1式</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>フレーム (FR5) 付</td> <td>1式</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>大梁付</td> <td>1式</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>ブラケット</td> <td>4基</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">総質量</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 10t単位で切上げた概略質量、フレーム及び大梁を例に質量の詳細データを添付資料8に示す。</p>	部材	数量	質量 (t) *	ネット	20基	20	フレーム	5基	170	大梁	1基	70	ゴム支承	フレーム	10基	10	大梁	4基	10	可動支承	10基	10	防護板	フレーム (FR1) 付	1式	40	フレーム (FR2) 付	1式	30	フレーム (FR3) 付	1式	30	フレーム (FR4) 付	1式	30	フレーム (FR5) 付	1式	40	大梁付	1式	10	ブラケット	4基	30	総質量		500	<p style="text-align: center;">第2.2-2表 竜巻防護ネットの質量内訳</p> <table border="1" data-bbox="1014 304 1818 667"> <thead> <tr> <th>部材</th> <th>数量</th> <th>質量 (t) *</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ネット</td> <td>16基</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>フレーム</td> <td>4基</td> <td>152</td> </tr> <tr> <td>大梁</td> <td>1基</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ゴム支承</td> <td>フレーム</td> <td>8基</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>大梁</td> <td>4基</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>可動支承</td> <td>8基</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">防護板</td> <td>フレーム (FR1) 付</td> <td>1式</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>フレーム (FR2) 付</td> <td>1式</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>フレーム (FR3) 付</td> <td>1式</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>フレーム (FR4) 付</td> <td>1式</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">総質量</td> <td>358</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *：フレーム及び大梁を例に質量の詳細データを添付資料8に示す。</p>	部材	数量	質量 (t) *	ネット	16基	12	フレーム	4基	152	大梁	1基	63	ゴム支承	フレーム	8基	13	大梁	4基	7	可動支承	8基	21	防護板	フレーム (FR1) 付	1式	27	フレーム (FR2) 付	1式	18	フレーム (FR3) 付	1式	18	フレーム (FR4) 付	1式	27	総質量		358	<p>分類①        (フレーム基数の変更、ブラケットの廃止・支持壁変更)        海水ポンプ室補強計画を踏まえ、東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。また、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</p> <p>分類②        (各部材の設計進捗)        各部材の設計進捗を反映した竜巻防護ネットの質量を算出した。</p>
部材	数量	質量 (t) *																																																																																					
ネット	20基	20																																																																																					
フレーム	5基	170																																																																																					
大梁	1基	70																																																																																					
ゴム支承	フレーム	10基	10																																																																																				
	大梁	4基	10																																																																																				
可動支承	10基	10																																																																																					
防護板	フレーム (FR1) 付	1式	40																																																																																				
	フレーム (FR2) 付	1式	30																																																																																				
	フレーム (FR3) 付	1式	30																																																																																				
	フレーム (FR4) 付	1式	30																																																																																				
	フレーム (FR5) 付	1式	40																																																																																				
	大梁付	1式	10																																																																																				
ブラケット	4基	30																																																																																					
総質量		500																																																																																					
部材	数量	質量 (t) *																																																																																					
ネット	16基	12																																																																																					
フレーム	4基	152																																																																																					
大梁	1基	63																																																																																					
ゴム支承	フレーム	8基	13																																																																																				
	大梁	4基	7																																																																																				
可動支承	8基	21																																																																																					
防護板	フレーム (FR1) 付	1式	27																																																																																				
	フレーム (FR2) 付	1式	18																																																																																				
	フレーム (FR3) 付	1式	18																																																																																				
	フレーム (FR4) 付	1式	27																																																																																				
総質量		358																																																																																					
<p>【4条-別紙5-7】</p> <p>3.2 設計用床応答スペクトル</p> <p>第3.2-1図に設計用床応答スペクトルの作成フローを示す。</p> <p>基準地震動<math>S_s</math>の海水ポンプ室の床応答のうち、竜巻防護ネットの設置位置を考慮して適用する節点を選定し、その節点の応答スペクトルを包絡した包絡スペクトルを用いる。なお、包絡スペクトルは周期軸方向に±10%拡幅して、設計用床応答スペクトルを作成している。</p> <p>海水ポンプ室の地震応答解析は、海水ポンプ室の補機ポンプエリアを対象とした東西方向の断面（弱軸断面）形状を考慮した地盤一構造物連成の2次元時刻歴非線形解析を用いて算出している。地震応答解析モデルには竜巻防護ネットの質量を反映して地震応答を算定し、竜巻防護ネット設計用の床応答を算定している。竜巻防護ネットの設計により算定される海水ポンプ室への反力を、海水ポンプ室の3次元構造解析モデルの竜巻防護ネット支持部へ作用させ、間接支持機能（海水ポンプ室）を有する設計としている。海水ポンプ室と竜巻防護ネットの相互関係の詳細については第3.2-2図に示す。また、海水ポンプ室と竜巻防護ネットの動的な相互作用の影響について検討した結果を添付資料9に示す。</p> <p>なお、海水ポンプ室の地震応答解析モデルについては現在、審査を進めているところである</p>	<p>3.2 設計用床応答スペクトル</p> <p>第3.2-1図に設計用床応答スペクトルの作成フローを示す。</p> <p>基準地震動<math>S_s</math>の海水ポンプ室の床応答スペクトルのうち、竜巻防護ネットの設置位置を考慮して適用する節点を選定し、その節点の基準地震動<math>S_s</math>7波による全ての床応答スペクトルを包絡した包絡スペクトルを作成する。その後、包絡スペクトルは地震応答の基本ケースに対して周期軸方向に±10%拡幅し、地震応答の不確かさケースに対しては拡幅せずに設計用床応答スペクトルとして作成する。設計用床応答スペクトルの作成に係る詳細は、添付書類「VI-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に示す。</p> <p>海水ポンプ室の地震応答解析には、海水ポンプ室の補機ポンプエリアを対象とした東西方向の断面（横断面）形状及び南北方向の断面（縦断面）を考慮した地盤一構造物連成の2次元時刻歴非線形解析を用いている。地震応答解析モデルには竜巻防護ネットの質量を反映し、地震応答解析により、竜巻防護ネットの評価用の床応答スペクトルを算定する。竜巻防護ネットの地震応答解析により算定される海水ポンプ室への反力を、海水ポンプ室の3次元構造解析モデルの竜巻防護ネット支持部に反映し、間接支持機能（海水ポンプ室）を有する設計としている。海水ポンプ</p>	<p>分類②        (水平2方向地震波の使い分け)        横断面より得られる設計用床応答スペクトルと、縦断面より得られる設計用床応答スペクトルを耐震計算に適用した。</p>																																																																																					

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考										
<p>め、審査結果を踏まえて設定する海水ポンプ室モデルの地震応答については、工認段階で竜巻防護ネットの耐震設計に反映する。</p> <p>包絡スペクトルに適用する節点番号及び基準地震動Ssを第3.2-1表に、海水ポンプ室の地震応答解析モデル図を第3.2-3図に示す。また、第3.2-4図に設計用床応答スペクトル図を示す。</p>	<p>室と竜巻防護ネットの相互関係の詳細を第3.2-2図に示す。また、海水ポンプ室と竜巻防護ネットの動的な相互作用の影響について検討した結果を添付資料9に示す。</p> <p>包絡スペクトルに適用する節点番号及び評価を実施する基準地震動S s 7波を第3.2-1表に、海水ポンプ室の平面図と地震応答解析モデル図を第3.2-3図及び第3.2-4図に示す。また、第3.2-5図及び第3.2-6図に設計用床応答スペクトル図を示す。</p>	<p>備考</p>										
<p>【4条-別紙5-9】</p> <p>第3.2-1表 海水ポンプ室の節点番号及び基準地震動一覧</p> <table border="1" data-bbox="224 715 813 847"> <thead> <tr> <th>海水ポンプ室の節点番号</th> <th>基準地震動 Ss*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>965, 969, 1238, 1440, 1640, 1921, 1925</td> <td>Ss-D1, Ss-D2, Ss-D3, Ss-F1, Ss-F2, Ss-F3, Ss-N1</td> </tr> </tbody> </table> <p>*本資料では竜巻防護ネットへの影響が大きいと考えられる Ss-D1, D2, F1, F2, N1 の5波について耐震性を確認した結果を説明する。今後、工事計画認可申請において全ての Ss に対して評価を実施する。</p>	海水ポンプ室の節点番号	基準地震動 Ss*	965, 969, 1238, 1440, 1640, 1921, 1925	Ss-D1, Ss-D2, Ss-D3, Ss-F1, Ss-F2, Ss-F3, Ss-N1	<p>第3.2-1表 海水ポンプ室の節点番号及び基準地震動一覧</p> <table border="1" data-bbox="1122 715 1711 951"> <thead> <tr> <th>竜巻防護ネットの評価に用いる海水ポンプ室の節点番号</th> <th>基準地震動 S s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(a)横断面 1708, 1712, 1989, 1993, 2196, 2200, 2406, 2410, 2701, 2705</td> <td>S s - D 1, S s - D 2, S s - D 3, S s - F 1, S s - F 2, S s - F 3,</td> </tr> <tr> <td>(b)縦断面 1378, 1381, 1454, 1457, 1528, 1531, 1601, 1604, 1676, 1679</td> <td>S s - N 1</td> </tr> </tbody> </table>	竜巻防護ネットの評価に用いる海水ポンプ室の節点番号	基準地震動 S s	(a)横断面 1708, 1712, 1989, 1993, 2196, 2200, 2406, 2410, 2701, 2705	S s - D 1, S s - D 2, S s - D 3, S s - F 1, S s - F 2, S s - F 3,	(b)縦断面 1378, 1381, 1454, 1457, 1528, 1531, 1601, 1604, 1676, 1679	S s - N 1	<p>分類②        （設計進捗反映）        支持壁変更等を反映した海水ポンプ室の解析モデルの節点を反映した。</p>
海水ポンプ室の節点番号	基準地震動 Ss*											
965, 969, 1238, 1440, 1640, 1921, 1925	Ss-D1, Ss-D2, Ss-D3, Ss-F1, Ss-F2, Ss-F3, Ss-N1											
竜巻防護ネットの評価に用いる海水ポンプ室の節点番号	基準地震動 S s											
(a)横断面 1708, 1712, 1989, 1993, 2196, 2200, 2406, 2410, 2701, 2705	S s - D 1, S s - D 2, S s - D 3, S s - F 1, S s - F 2, S s - F 3,											
(b)縦断面 1378, 1381, 1454, 1457, 1528, 1531, 1601, 1604, 1676, 1679	S s - N 1											

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

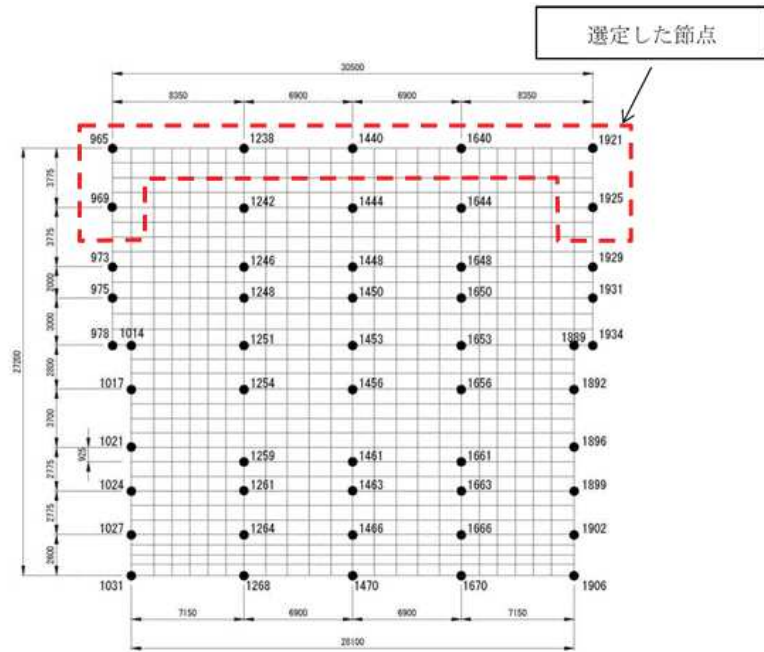
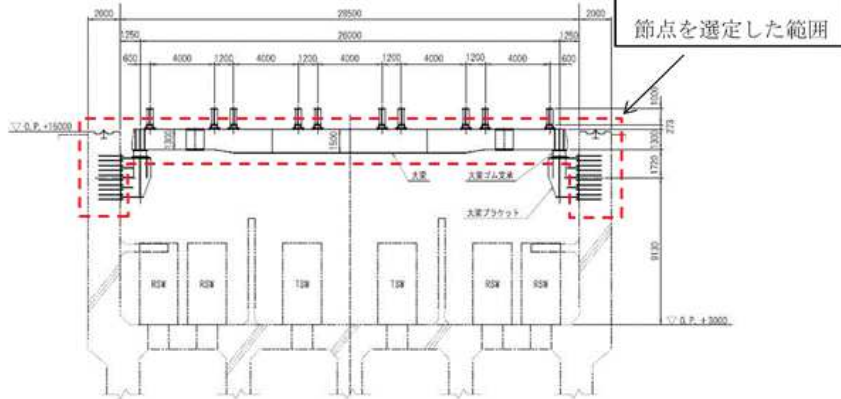
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

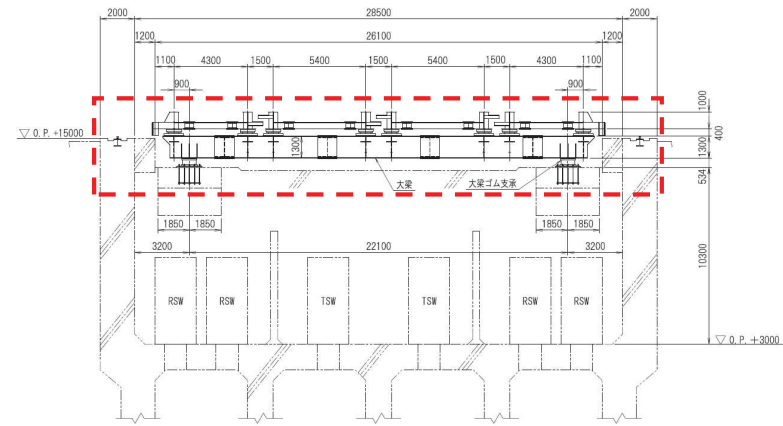
詳細設計段階

備考

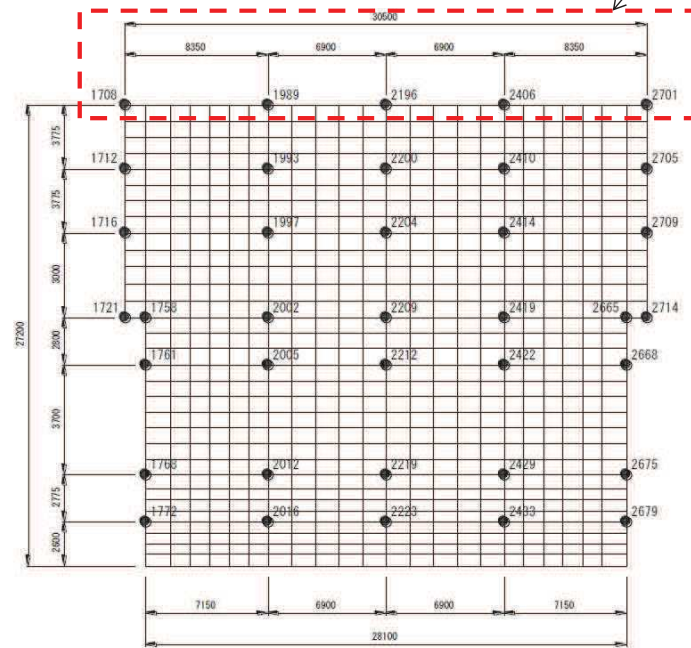
【4条-別紙5-10】



第3.2-3図 海水ポンプ室の地震応答解析モデル図



(第3.2-3図のA-A断面)



(a) 横断面

第3.2-4図 海水ポンプ室の地震応答解析モデル図 (1/2)

分類②  
 (フレーム基数の変更, ブラケットの廃止・支持壁変更)  
 フレーム基数の変更, ブラケットの廃止・支持壁変更を反映した海水ポンプ室の解析モデル図を反映した。

分類②  
 (水平2方向地震波の使い分け)  
 横断面より得られる設計用床応答スペクトルと, 縦断面より得られる設計用床応答スペクトルを耐震計算に適用した。  
 (階層包絡した地震波を適用)  
 節点を階層包絡することに伴い, 竜巻防護ネットの評価に用いる節点を選定した。

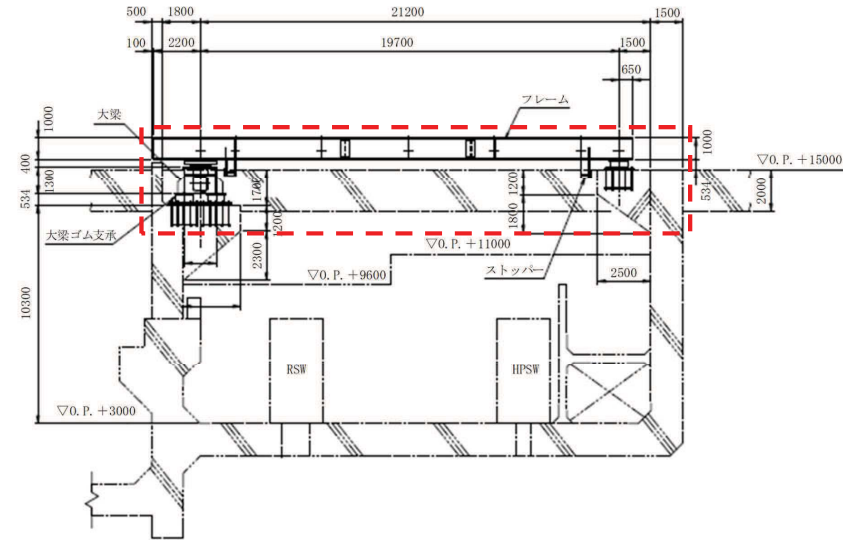
赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

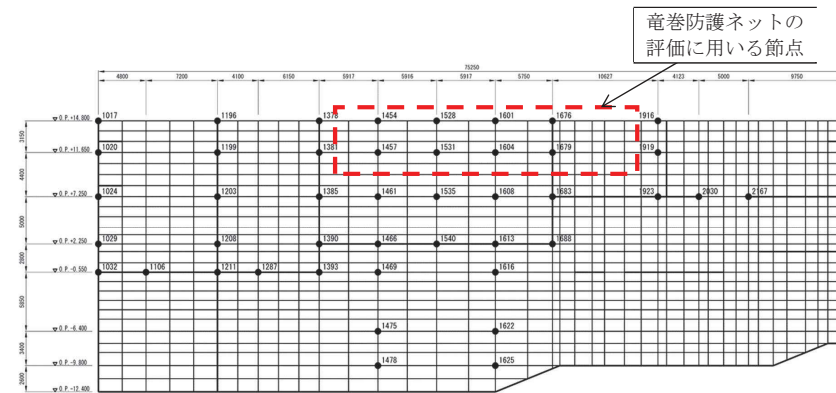
設置許可段階

詳細設計段階

備考



(第 3. 2-3 図の B-B 断面)



(b) 縦断面

第 3. 2-4 図 海水ポンプ室の地震応答解析モデル図 (2/2)

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

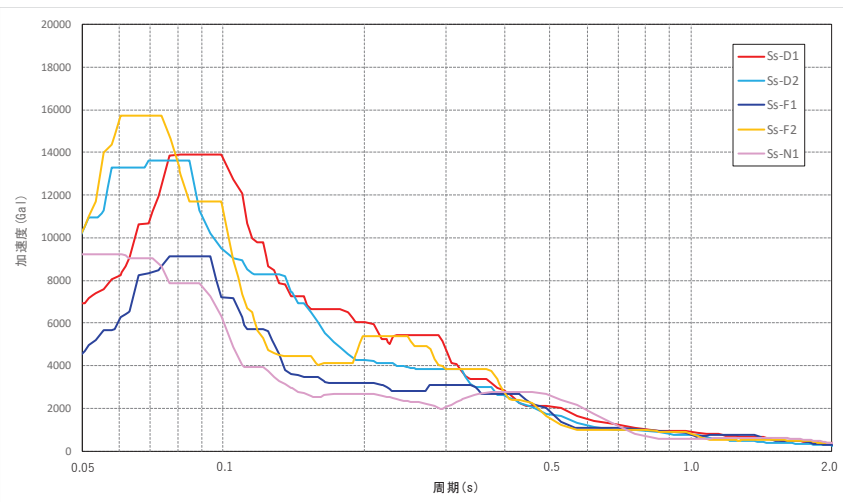
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

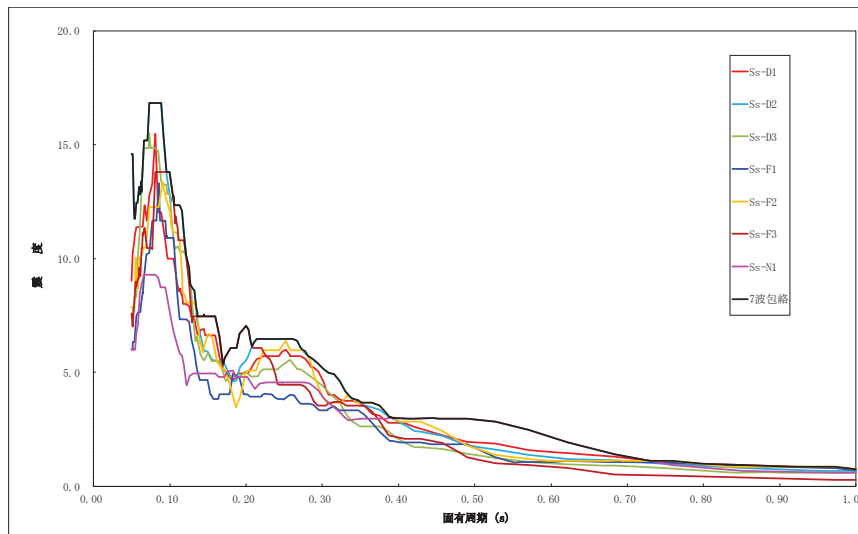
詳細設計段階

備考

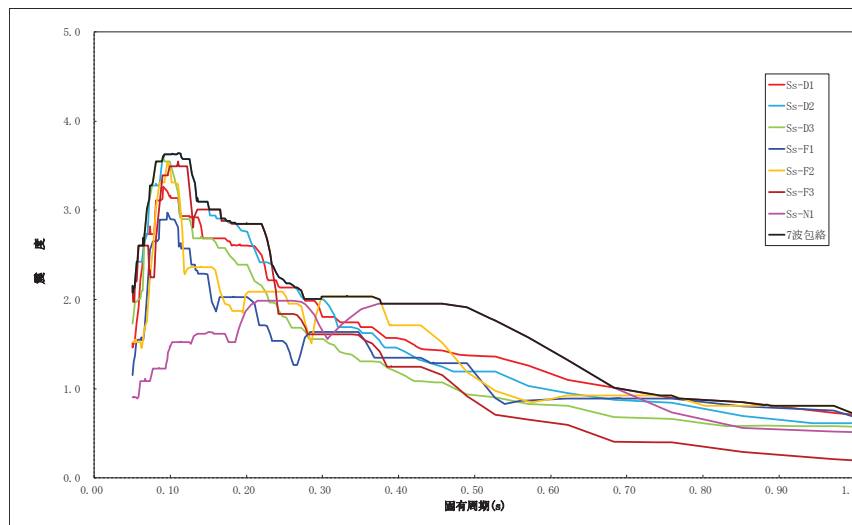
【4条-別紙5-11】



(a) 水平方向 減衰定数4.0%



(a) 水平方向（横断面）減衰定数4.0%



(b) 水平方向（縦断面）減衰定数4.0%

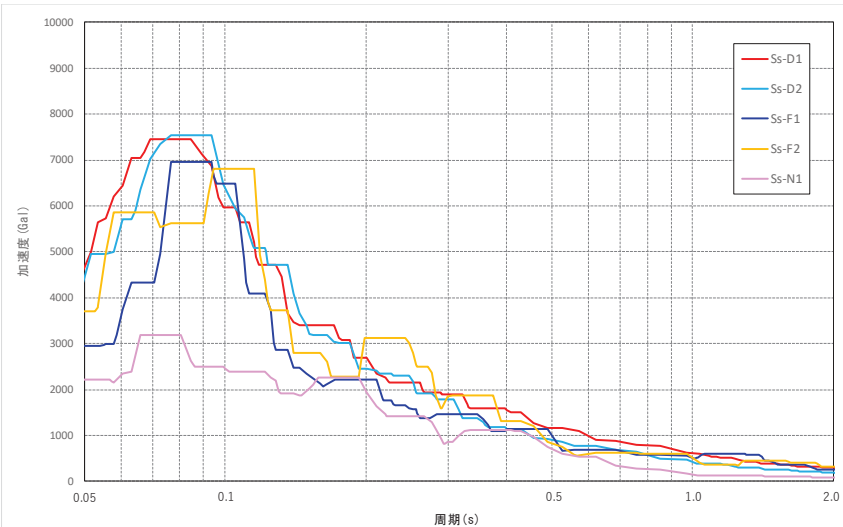
分類②  
 （設計進捗反映）  
 フレーム基数の変更、ブラケットの廃止・支持壁変更を反映した設計用床応答スペクトル図を反映した。

第3.2-4図 設計用床応答スペクトル図（水平方向）

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

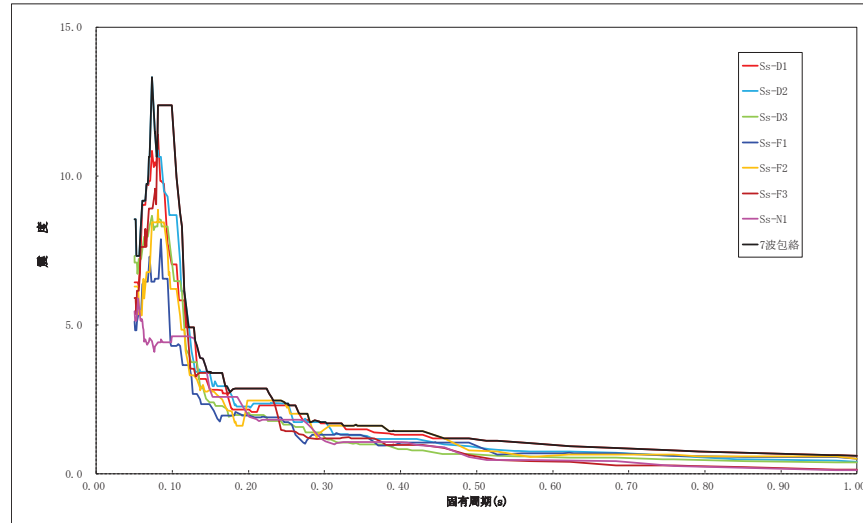
設置許可段階



(b) 鉛直方向 減衰定数 2.0%

第3.2-4図 設計用床応答スペクトル図

詳細設計段階



減衰定数2.0%

第3.2-5図 設計用床応答スペクトル図（鉛直方向）

備考

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

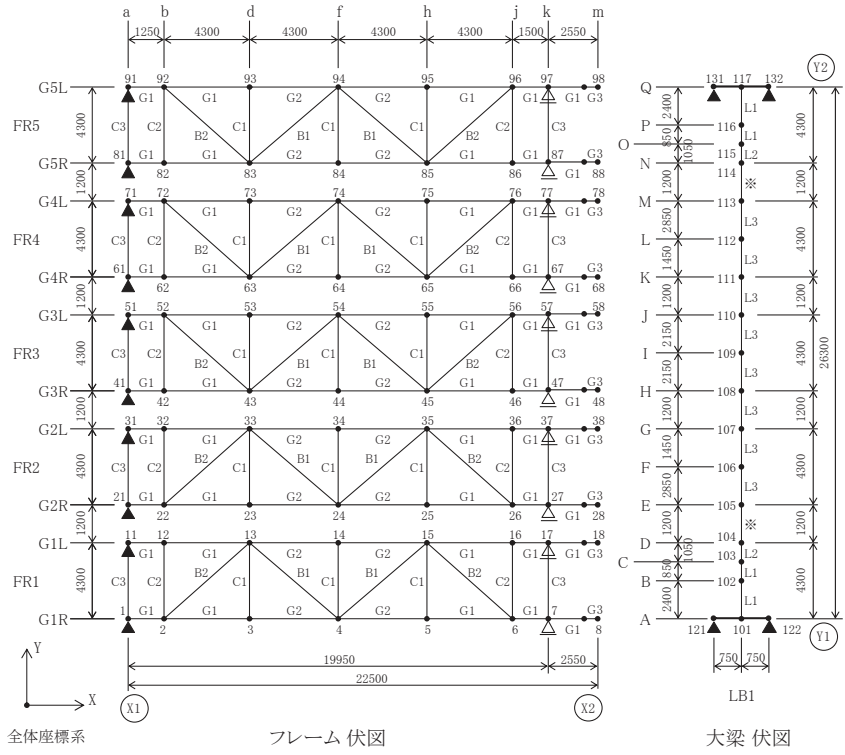
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

詳細設計段階

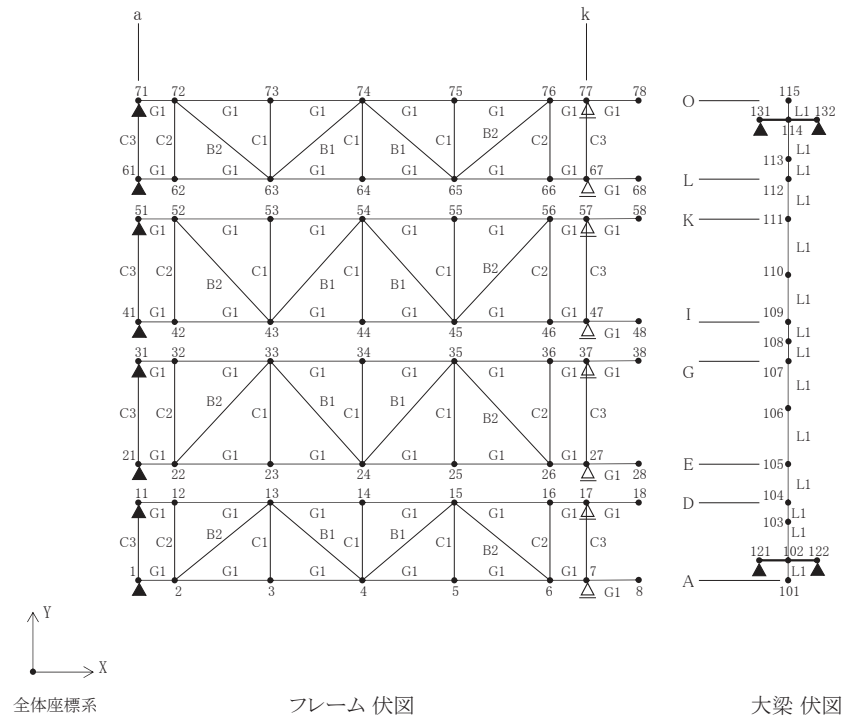
備考

【4条-別紙5-13】



注) ▲印はゴム支承を示す。△印は可動支承を示す。  
 各点数字は節点番号を示す。  
 大梁ゴム支承の節点番号：121, 122, 131, 132  
 フレームゴム支承の節点番号：1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91  
 可動支承の節点番号：7, 17, 27, 37, 47, 57, 67, 77, 87, 97  
 \*印の断面性能はL2とL3の平均値とする。

第3.3-1図 解析モデル (1/2)



注) ▲印はゴム支承を示す。△印は可動支承を示す。  
 各点数字は節点番号を示す。  
 大梁ゴム支承の節点番号：121, 122, 131, 132  
 フレームゴム支承の節点番号：1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71  
 可動支承の節点番号：7, 17, 27, 37, 47, 57, 67, 77

第3.3-1図 解析モデル (1/2)

分類①  
 (フレーム基数の変更, ブラケットの廃止・支持壁変更)

分類②  
 (設計進捗反映)  
 フレーム基数の変更, ブラケットの廃止・支持壁変更, 竜巻防護ネットの設計進捗を反映した解析モデルを作成した。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

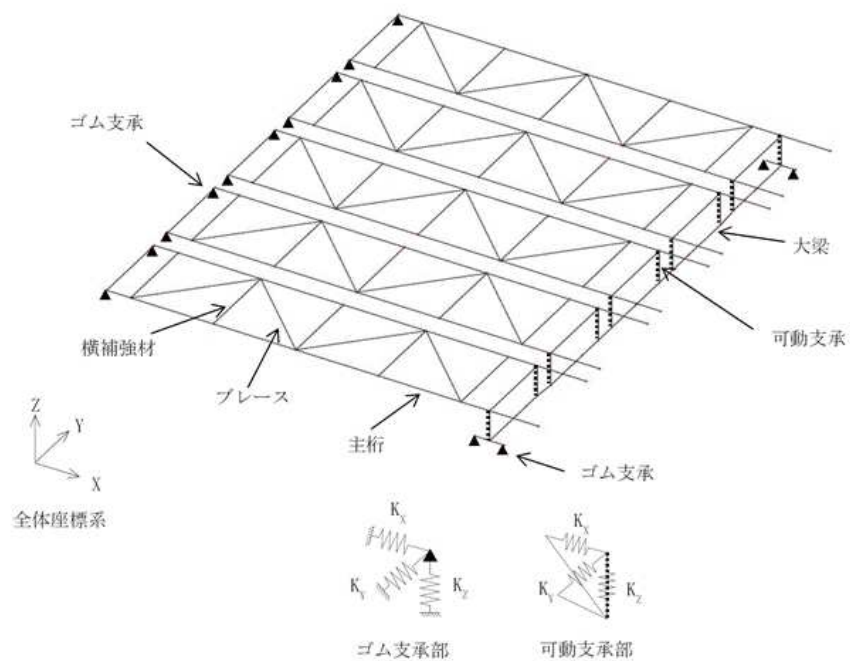
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

詳細設計段階

備考

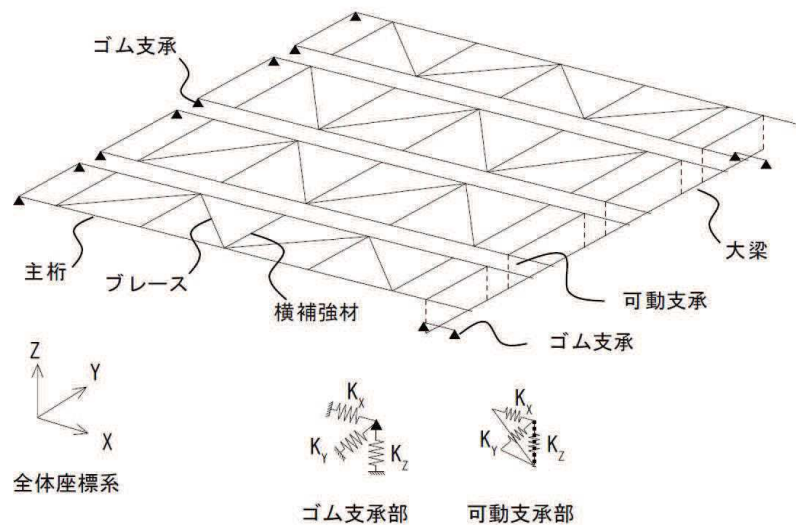
【4条-別紙5-14】



ばね支持条件

記号	ゴム支承		可動支承
	大梁	フレーム	
$K_x$	弾性	弾性	自由
$K_y$	弾性	弾性	剛
$K_z$	剛	剛	剛

第3.3-1図 解析モデル (2/2)



ばね支持条件

記号	ゴム支承*		可動支承*
	大梁	フレーム	
$K_x$	弾性	弾性	自由
$K_y$	弾性	弾性	剛
$K_z$	弾性	弾性	剛

注記\*：ゴム支承及び可動支承の回転方向の拘束条件は3方向自由とする。  
 （回転支持条件の詳細は添付資料6に示す。）

第3.3-1図 解析モデル (2/2)

分類①  
 （フレーム基数の変更，ブラケットの廃止・支持壁変更）  
  
 分類②  
 （ゴム支承の鉛直方向ばね剛性条件の設計進捗）  
 ゴム支承の鉛直剛性に係る特性試験結果を踏まえ，鉛直方向のばね支持条件を弾性に変更した。



赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

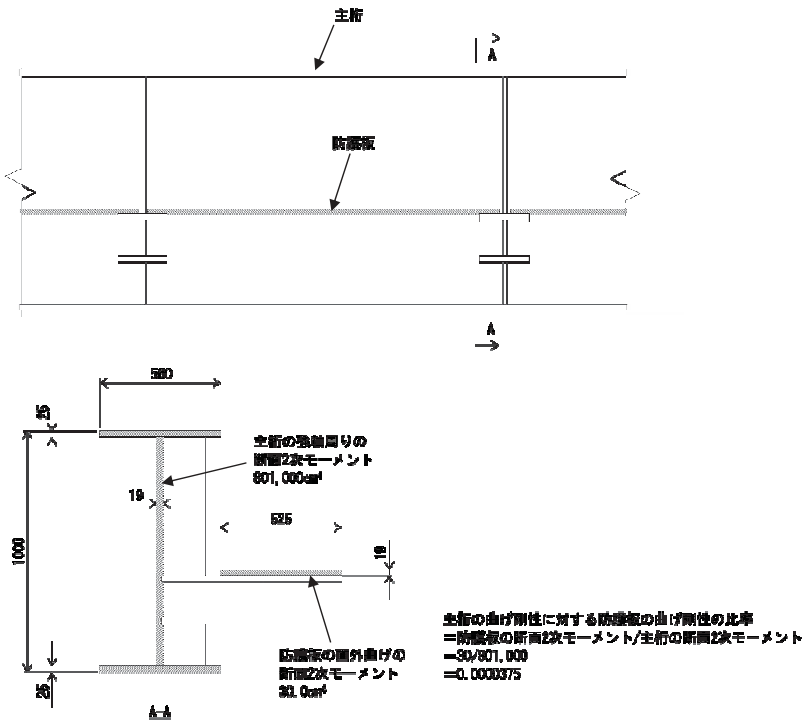
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

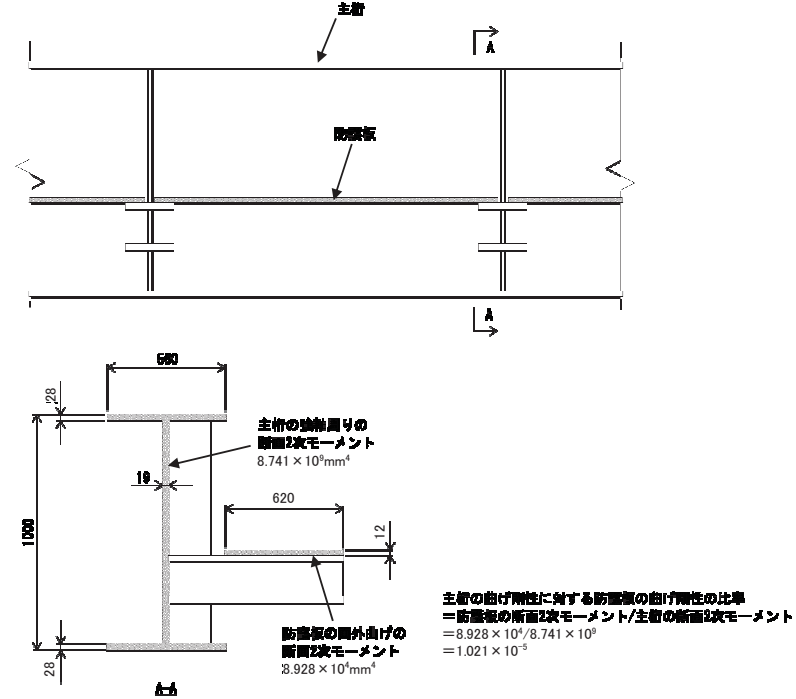
詳細設計段階

備考

【4条-別紙5-15】



第 3.3-2 図 主桁と防護板の曲げ剛性の比較



第 3.3-2 図 主桁と防護板の曲げ剛性の比較

分類②  
 （主桁断面寸法変更）  
 設計進捗を踏まえ、断面寸法を変更した。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

詳細設計段階

備考

【4条-別紙 5-16】

第 3.3-1 表 部材断面寸法

部材	記号	材質	断面寸法 (mm)				
			H	B	t1	t2	
大梁	L1	SM490A	1300	1580	32	40	
	L2	SM520B	1300	1580	40	40	
	L3	SM520B	1500	1580	40	40	
フレーム	主桁	G1	SM490A	1000	450	19	25
		G2	SM490A	1000	560	19	25
		G3	SM490A	900	450	19	25
	横補強材	C1	SM400A	400	400	19	22
		C2	SM490A	400	400	19	22
		C3	SM490A	400	400	19	25
	ブレース	B1	SS400	400	200	8	13
		B2	SM400A	400	200	9	22

第 3.3-1 表 部材断面寸法

部材	記号	材質	断面寸法 (mm)					
			H	B	t1	t2		
大梁			L1	SM490A	1300	1580	32	36
フレーム	主桁	G1	SM490A	1000	560	19	28	
		横補強材	C1	SM490A	400	400	19	22
	C2		SM490A	400	400	19	22	
	C3		SM490A	400	450	19	25	
	ブレース	B1	SS400	400	200	8	13	
		B2	SM400A	400	400	9	16	

分類②  
 （大梁及びフレームの断面サイズ変更並びに材料変更）  
 設計進捗を踏まえ、断面サイズ及び材料を変更した。

【4条-別紙 5-17】

第 3.3-2 表 部材剛性

部材	記号	A (cm <sup>2</sup> )	Iz (cm <sup>4</sup> )	Iy (cm <sup>4</sup> )	Ix (cm <sup>4</sup> )	Asy (cm <sup>2</sup> )	Asz (cm <sup>2</sup> )	
大梁	L1	2,045	7,020,000	5,990,000	9,300,000	1,264	780.8	
	L2	2,240	8,120,000	6,230,000	10,400,000	1,264	976.0	
	L3	2,400	9,020,000	8,650,000	13,000,000	1,264	1,136	
フレーム	主桁	G1	405.5	38,000	671,000	686	225.0	180.5
		G2	460.5	73,200	801,000	801	280.0	180.5
		G3	386.5	38,000	528,000	663	225.0	161.5
	横補強材	C1	243.6	23,500	70,100	365	176.0	67.64
		C2	243.6	23,500	70,100	365	176.0	67.64
		C3	266.5	26,700	77,200	497	200.0	66.50
	ブレース	B1	83.37	-	-	-	-	-
		B2	120.0	-	-	-	-	-

第 3.3-2 表 部材剛性

部材	記号	A (mm <sup>2</sup> )	Iz (mm <sup>4</sup> )	Iy (mm <sup>4</sup> )	Ix (mm <sup>4</sup> )	Asy (mm <sup>2</sup> )	Asz (mm <sup>2</sup> )	
大梁		L1	1.924×10 <sup>5</sup>	6.788×10 <sup>10</sup>	5.533×10 <sup>10</sup>	8.866×10 <sup>10</sup>	1.138×10 <sup>5</sup>	7.859×10 <sup>4</sup>
フレーム	主桁	G1	4.930×10 <sup>4</sup>	8.201×10 <sup>8</sup>	8.741×10 <sup>9</sup>	1.035×10 <sup>7</sup>	3.136×10 <sup>4</sup>	1.794×10 <sup>4</sup>
		横補強材	C1	2.436×10 <sup>4</sup>	2.349×10 <sup>8</sup>	7.008×10 <sup>8</sup>	3.653×10 <sup>6</sup>	1.760×10 <sup>4</sup>
	C2		2.436×10 <sup>4</sup>	2.349×10 <sup>8</sup>	7.008×10 <sup>8</sup>	3.653×10 <sup>6</sup>	1.760×10 <sup>4</sup>	6.764×10 <sup>3</sup>
	C3		2.915×10 <sup>4</sup>	3.799×10 <sup>8</sup>	8.601×10 <sup>8</sup>	5.488×10 <sup>6</sup>	2.250×10 <sup>4</sup>	6.650×10 <sup>3</sup>
	ブレース	B1	8.337×10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
		B2	1.611×10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-

分類②  
 （大梁及びフレームの断面サイズ変更）  
 設計進捗を踏まえ、断面サイズを変更した。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（電巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考																																																		
<p>【4条-別紙5-17】</p> <p style="text-align: center;">第3.3-3表 鋼材の材料定数</p> <table border="1" data-bbox="152 306 889 411"> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>ヤング率 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>ポアソン比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼材</td> <td>2.03×10<sup>5</sup></td> <td>0.3</td> </tr> </tbody> </table>	材料	ヤング率 (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比	鋼材	2.03×10 <sup>5</sup>	0.3	<p style="text-align: center;">第3.3-3表 鋼材の材料定数</p> <table border="1" data-bbox="1055 306 1787 411"> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>ヤング率 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>ポアソン比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼材</td> <td>2.02×10<sup>5</sup></td> <td>0.3</td> </tr> </tbody> </table>	材料	ヤング率 (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比	鋼材	2.02×10 <sup>5</sup>	0.3	<p>分類②            （鋼材のヤング率の変更）            最高使用温度 40℃におけるヤング率を適用した。</p>																																						
材料	ヤング率 (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比																																																		
鋼材	2.03×10 <sup>5</sup>	0.3																																																		
材料	ヤング率 (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比																																																		
鋼材	2.02×10 <sup>5</sup>	0.3																																																		
<p>【4条-別紙5-17】</p> <p>(5) ゴム支承及び可動支承</p> <p>ゴム支承の水平剛性は、線形ばね要素のばね定数として与える。ゴム支承の鉛直方向は十分に剛性が高いことから固定条件としてモデル化する。ゴム支承の設計諸元を第3.3-4表に示す。</p>	<p>(5) ゴム支承及び可動支承の諸元</p> <p>ゴム支承の水平剛性及び鉛直剛性は、線形ばね要素のばね定数として与える。ゴム支承の諸元を第3.3-4表に示す。また、試験より得られた剛性のばらつきを考慮した評価も合わせて実施する。ばらつきを考慮した不確かさケースの評価結果については、添付資料13に示す。</p>	<p>分類②            （ゴム支承の鉛直方向ばね剛性条件の設計進捗）            ゴム支承の鉛直剛性試験結果を踏まえ、鉛直方向のばね支持条件を反映した。</p>																																																		
<p>【4条-別紙5-18】</p> <p style="text-align: center;">第3.3-4表 ゴム支承の設計諸元</p> <table border="1" data-bbox="129 887 904 1305"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>大梁／ブラケット 接続部</th> <th>フレーム／隔壁 接続部</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>支承種類</td> <td colspan="2">地震時水平力分散型ゴム支承</td> </tr> <tr> <td>ゴム体種類</td> <td colspan="2">天然ゴム(NR)</td> </tr> <tr> <td>ゴム体有効平面寸法(mm)</td> <td>800×800</td> <td>550×550</td> </tr> <tr> <td>総ゴム厚(mm) (ゴム厚(mm)×層数)</td> <td>192 (24×8層)</td> <td>135 (15×9層)</td> </tr> <tr> <td>せん断弾性係数(N/mm<sup>2</sup>)</td> <td>1.0(G10)</td> <td>1.2(G12)</td> </tr> <tr> <td>一次形状係数</td> <td>8.33</td> <td>9.17</td> </tr> <tr> <td>二次形状係数</td> <td>4.17</td> <td>4.07</td> </tr> <tr> <td>水平剛性(kN/mm)</td> <td>3.333</td> <td>2.689</td> </tr> <tr> <td>鉛直剛性(kN/mm)</td> <td>972</td> <td>863</td> </tr> </tbody> </table>	項目	大梁／ブラケット 接続部	フレーム／隔壁 接続部	支承種類	地震時水平力分散型ゴム支承		ゴム体種類	天然ゴム(NR)		ゴム体有効平面寸法(mm)	800×800	550×550	総ゴム厚(mm) (ゴム厚(mm)×層数)	192 (24×8層)	135 (15×9層)	せん断弾性係数(N/mm <sup>2</sup> )	1.0(G10)	1.2(G12)	一次形状係数	8.33	9.17	二次形状係数	4.17	4.07	水平剛性(kN/mm)	3.333	2.689	鉛直剛性(kN/mm)	972	863	<p style="text-align: center;">第3.3-4表 ゴム支承の設計諸元</p> <table border="1" data-bbox="1079 887 1756 1273"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>諸元</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>支承種類</td> <td>地震時水平力分散型ゴム支承</td> </tr> <tr> <td>ゴム体種類</td> <td>天然ゴム(NR)</td> </tr> <tr> <td>ゴム体有効平面寸法(mm)</td> <td>800×800</td> </tr> <tr> <td>総ゴム厚(mm) (ゴム厚(mm)×層数)</td> <td>192 (24×8層)</td> </tr> <tr> <td>せん断弾性係数(N/mm<sup>2</sup>)</td> <td>1.0(G10)</td> </tr> <tr> <td>一次形状係数</td> <td>8.33</td> </tr> <tr> <td>二次形状係数</td> <td>4.17</td> </tr> <tr> <td>水平剛性(kN/mm)</td> <td>3.33</td> </tr> <tr> <td>鉛直剛性(kN/mm)</td> <td>972</td> </tr> </tbody> </table>	項目	諸元	支承種類	地震時水平力分散型ゴム支承	ゴム体種類	天然ゴム(NR)	ゴム体有効平面寸法(mm)	800×800	総ゴム厚(mm) (ゴム厚(mm)×層数)	192 (24×8層)	せん断弾性係数(N/mm <sup>2</sup> )	1.0(G10)	一次形状係数	8.33	二次形状係数	4.17	水平剛性(kN/mm)	3.33	鉛直剛性(kN/mm)	972	<p>分類②            （フレームゴム支承寸法の設計進捗）            衝突解析結果よりフレームゴム支承の引張応力が厳しかったため、ゴム体有効平面寸法を設計進捗した。それに伴い、水平剛性が大きくなるため、せん断弾性係数を1.2から1.0に変更した。</p> <p>分類③            （記載適正化）</p>
項目	大梁／ブラケット 接続部	フレーム／隔壁 接続部																																																		
支承種類	地震時水平力分散型ゴム支承																																																			
ゴム体種類	天然ゴム(NR)																																																			
ゴム体有効平面寸法(mm)	800×800	550×550																																																		
総ゴム厚(mm) (ゴム厚(mm)×層数)	192 (24×8層)	135 (15×9層)																																																		
せん断弾性係数(N/mm <sup>2</sup> )	1.0(G10)	1.2(G12)																																																		
一次形状係数	8.33	9.17																																																		
二次形状係数	4.17	4.07																																																		
水平剛性(kN/mm)	3.333	2.689																																																		
鉛直剛性(kN/mm)	972	863																																																		
項目	諸元																																																			
支承種類	地震時水平力分散型ゴム支承																																																			
ゴム体種類	天然ゴム(NR)																																																			
ゴム体有効平面寸法(mm)	800×800																																																			
総ゴム厚(mm) (ゴム厚(mm)×層数)	192 (24×8層)																																																			
せん断弾性係数(N/mm <sup>2</sup> )	1.0(G10)																																																			
一次形状係数	8.33																																																			
二次形状係数	4.17																																																			
水平剛性(kN/mm)	3.33																																																			
鉛直剛性(kN/mm)	972																																																			

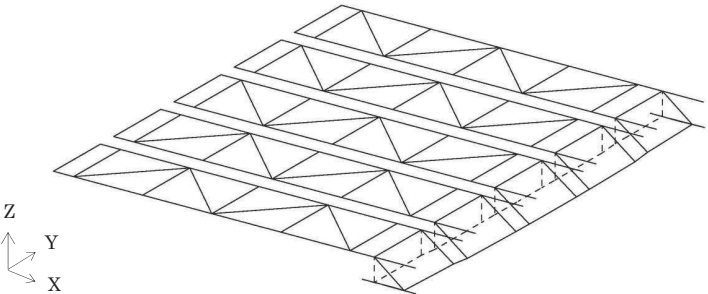
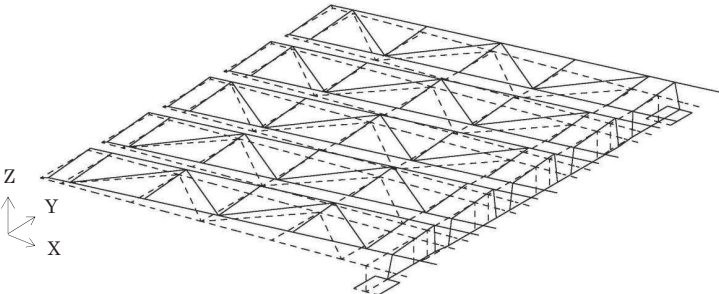
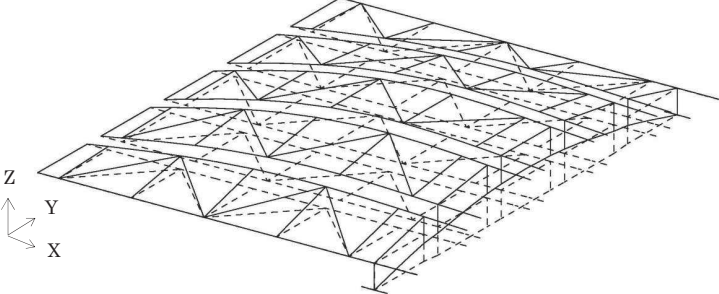
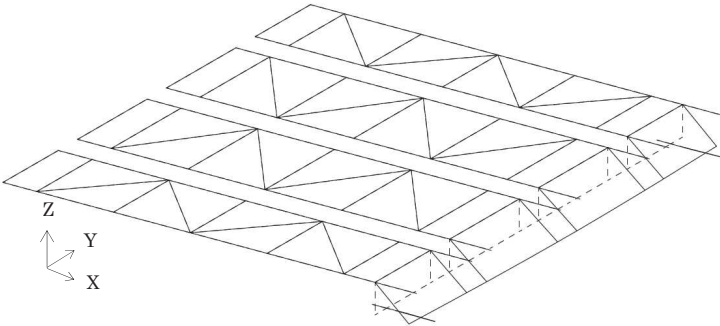
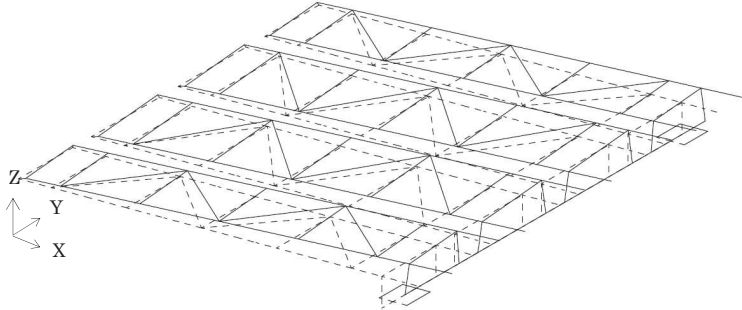
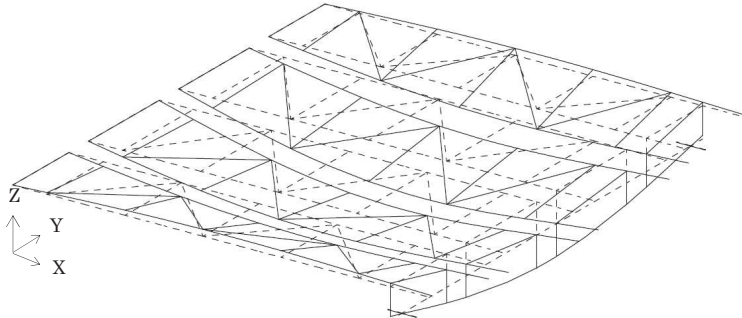
赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考																												
<p>【4条-別紙5-19】</p> <p style="text-align: center;">第3.4-1表 固有値解析結果</p> <table border="1" data-bbox="244 354 792 635"> <thead> <tr> <th>主要モード</th> <th>固有周期 (秒)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大梁 水平X方向 1次</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>大梁 水平Y方向 1次</td> <td>0.86</td> </tr> <tr> <td>大梁 鉛直Z方向 1次</td> <td>0.34</td> </tr> <tr> <td>フレーム 水平X方向 1次</td> <td>0.77</td> </tr> <tr> <td>フレーム 水平Y方向 1次</td> <td>0.43</td> </tr> <tr> <td>フレーム 鉛直Z方向 1次</td> <td>0.29</td> </tr> </tbody> </table>	主要モード	固有周期 (秒)	大梁 水平X方向 1次	0.50	大梁 水平Y方向 1次	0.86	大梁 鉛直Z方向 1次	0.34	フレーム 水平X方向 1次	0.77	フレーム 水平Y方向 1次	0.43	フレーム 鉛直Z方向 1次	0.29	<p style="text-align: center;">第3.4-1表 固有値解析結果</p> <table border="1" data-bbox="1144 339 1693 622"> <thead> <tr> <th>主要モード</th> <th>固有周期 (秒)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大梁 水平X方向 1次</td> <td>0.466</td> </tr> <tr> <td>大梁 水平Y方向 1次</td> <td>0.795</td> </tr> <tr> <td>大梁 鉛直Z方向 1次</td> <td>0.293</td> </tr> <tr> <td>フレーム 水平X方向 1次</td> <td>0.685</td> </tr> <tr> <td>フレーム 水平Y方向 1次</td> <td>0.369</td> </tr> <tr> <td>フレーム 鉛直Z方向 1次</td> <td>0.250</td> </tr> </tbody> </table>	主要モード	固有周期 (秒)	大梁 水平X方向 1次	0.466	大梁 水平Y方向 1次	0.795	大梁 鉛直Z方向 1次	0.293	フレーム 水平X方向 1次	0.685	フレーム 水平Y方向 1次	0.369	フレーム 鉛直Z方向 1次	0.250	<p>分類②          （設計進捗反映）          フレーム基数の変更，ブラケットの廃止・支持壁変更，設計進捗を反映した竜巻防護ネットの固有周期を算出した。</p>
主要モード	固有周期 (秒)																													
大梁 水平X方向 1次	0.50																													
大梁 水平Y方向 1次	0.86																													
大梁 鉛直Z方向 1次	0.34																													
フレーム 水平X方向 1次	0.77																													
フレーム 水平Y方向 1次	0.43																													
フレーム 鉛直Z方向 1次	0.29																													
主要モード	固有周期 (秒)																													
大梁 水平X方向 1次	0.466																													
大梁 水平Y方向 1次	0.795																													
大梁 鉛直Z方向 1次	0.293																													
フレーム 水平X方向 1次	0.685																													
フレーム 水平Y方向 1次	0.369																													
フレーム 鉛直Z方向 1次	0.250																													

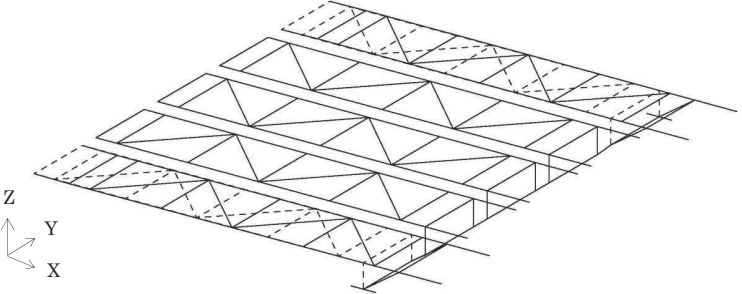
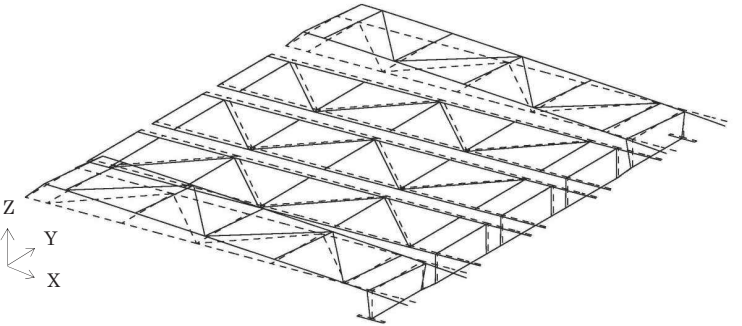
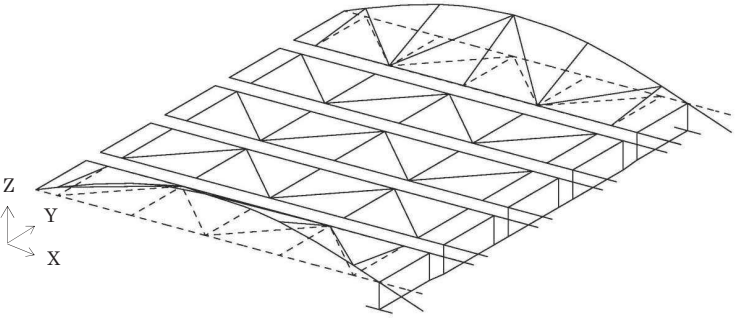
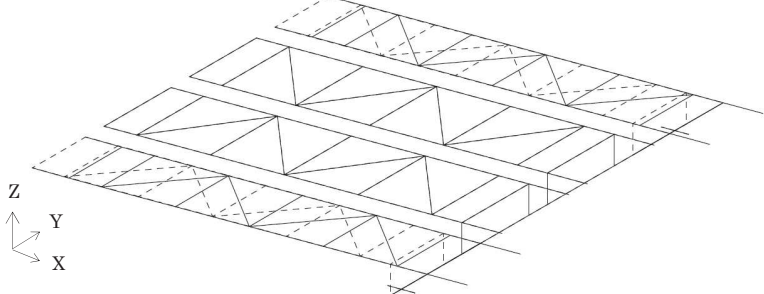
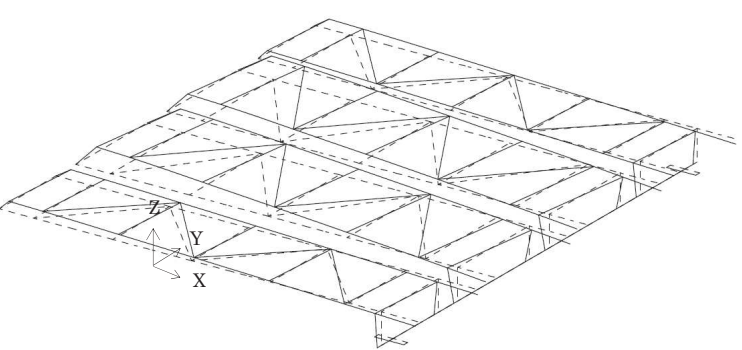
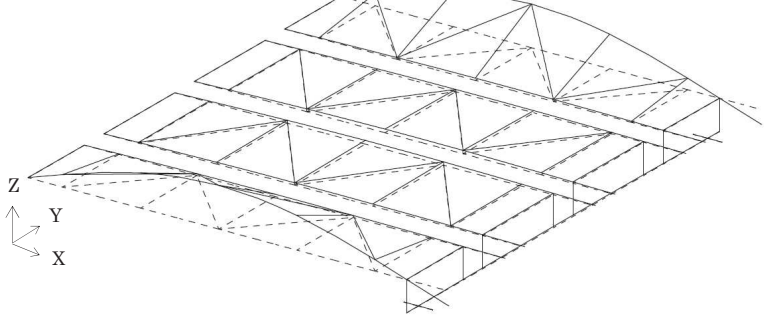
赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考
<p>【4条-別紙5-20】</p>  <p>(a) 大梁 水平X方向1次</p>  <p>(b) 大梁 水平Y方向1次</p>  <p>(c) 大梁 鉛直Z方向1次</p> <p>第3.4-1図 モード図 (1/2)</p>	 <p>(a) 大梁 水平X方向1次</p>  <p>(b) 大梁 水平Y方向1次</p>  <p>(c) 大梁 鉛直Z方向1次</p> <p>第3.4-1図 モード図 (1/2)</p>	<p>分類①        (フレーム基数の変更, ブラケットの廃止・支持壁の設計進捗)</p> <p>分類②        (部材断面積の設計進捗)</p> <p>竜巻防護ネットの設計進捗を反映した解析モデルによる固有周期への影響を反映した。</p>

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考
<p>【4条-別紙5-21】</p>  <p>(d) フレーム 水平X方向1次</p>  <p>(e) フレーム 水平Y方向1次</p>  <p>(f) フレーム 鉛直Z方向1次</p> <p>第3.4-1図 モード図 (2/2)</p>	 <p>(d) フレーム 水平X方向1次</p>  <p>(e) フレーム 水平Y方向1次</p>  <p>(f) フレーム 鉛直Z方向1次</p> <p>第3.4-1図 モード図 (2/2)</p>	<p>分類①        (フレーム基数の変更, ブラケットの廃止・支持壁の設計進捗)</p> <p>分類②        (部材断面積の設計進捗)</p> <p>竜巻防護ネットの設計進捗を反映した解析モデルによる固有周期への影響を反映した。</p>

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

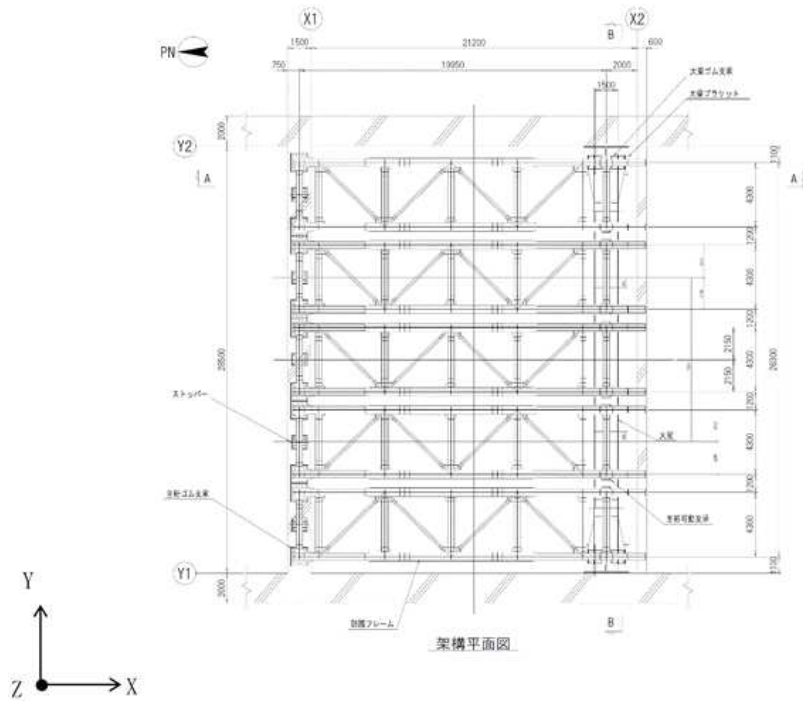
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

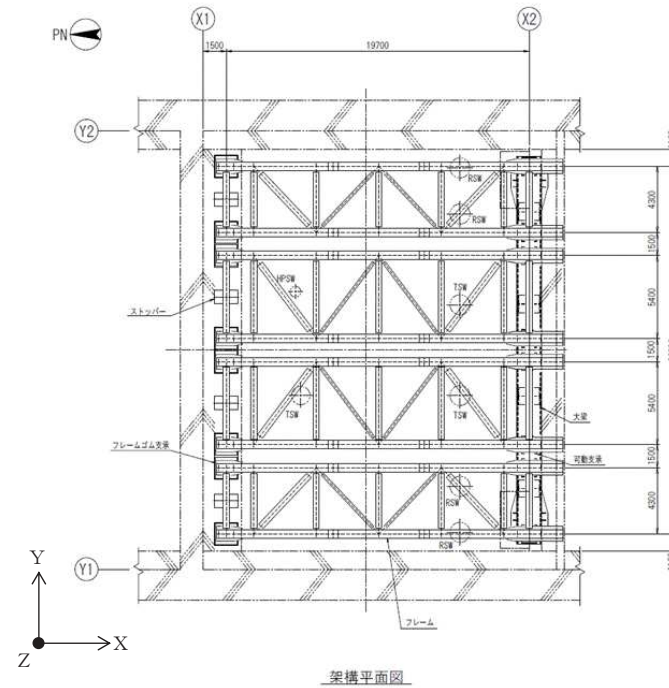
詳細設計段階

備考

【4条-別紙5-23】



第3.5-1図 地震荷重の作用方向の説明図



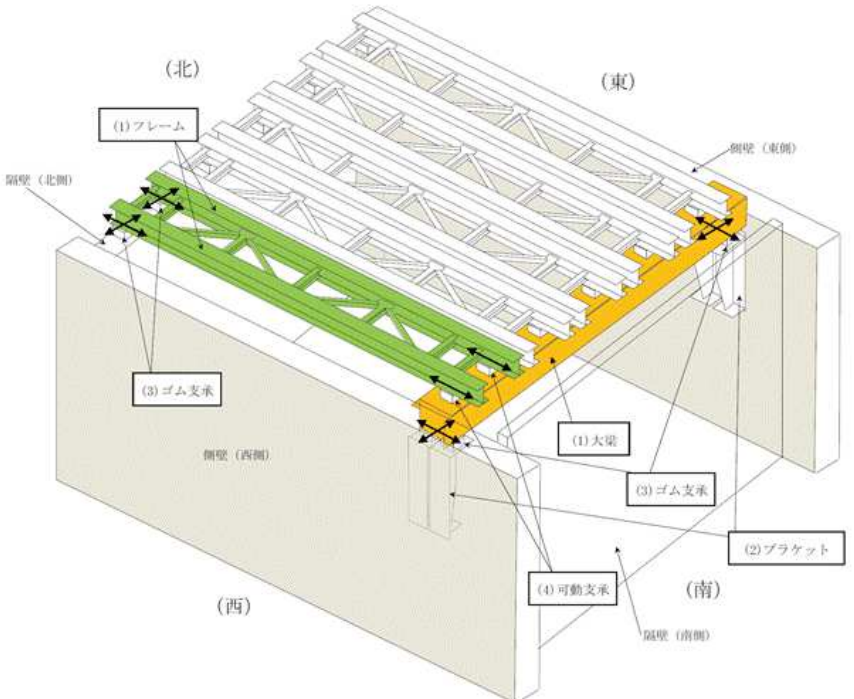
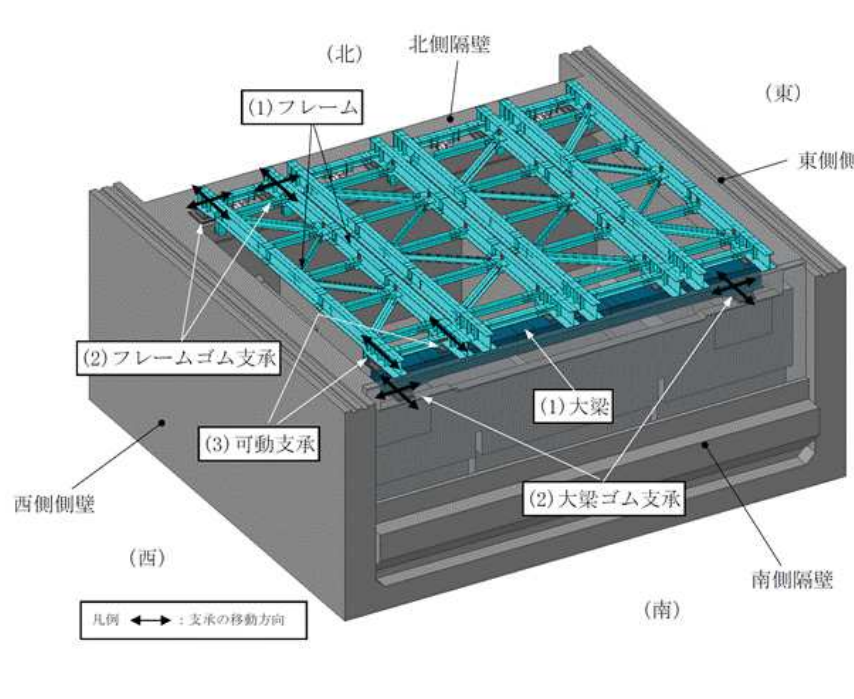
第3.5-1図 地震荷重の作用方向の説明図

分類①  
 （フレーム基数の変更）  
 東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。

分類①  
 （ブラケットの廃止・支持壁変更）  
 海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持していた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考
<p>【4条-別紙 5-24】</p> <p>(2) ブラケット（ブラケット本体、アンカーボルト）        大梁ゴム支承を支持するブラケットについては、ブラケット本体及びアンカーボルトの応力評価を実施する。</p> <p>(3) ゴム支承（ゴム支承本体、ゴム支承取付ボルト、アンカーボルト）        フレームを支持するフレームゴム支承については、ゴム支承本体、ゴム支承取付ボルト及びアンカーボルトの応力評価を実施する。また、大梁を支持する大梁ゴム支承については、ゴム支承本体及びゴム支承取付ボルトの応力評価を実施する。なお、ゴム支承本体の評価方法については、添付資料6にその詳細を示す。</p>	<p>(2) ゴム支承（ゴム支承本体、ゴム支承取付ボルト、基礎ボルト）        フレームを支持するフレームゴム支承及び大梁を支持する大梁ゴム支承については、ゴム支承本体、ゴム支承取付ボルト及び基礎ボルトの応力評価を実施する。なお、ゴム支承本体の評価方法については、添付資料6にその詳細を示す。</p>	<p>分類①        （ブラケットの廃止）        海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</p>
<p>【4条-別紙 5-25】</p>  <p>第 3.6-1 図 竜巻防護ネットの模式図</p>	 <p>第 3.6-1 図 竜巻防護ネットの模式図</p>	<p>分類①        （フレーム基数の変更）        東西側壁補強に伴い東西方向開口幅が狭くなったことを詳細設計に反映した。</p> <p>分類①        （ブラケットの廃止・支持壁変更）        海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</p>



赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考
<p>【4条-別紙5-26】</p> <p>(2) ブラケット</p> <p>鋼製部材で構成されるブラケットについては、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界に十分な余裕を有し、波及的な影響を及ぼさないことを確認するため、「原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601・補-1984）」に基づいて、許容応力状態IV<sub>s</sub>の許容応力を適用する。</p> <p>(3) ゴム支承（フレーム、大梁）</p> <p>フレーム及び大梁を支持するゴム支承については、ゴム支承のアイソレート機能を維持する範囲であり、波及的な影響を及ぼさないことを確認するため、「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編(H14.3)」に基づいて、評価基準値（引張応力、せん断ひずみ、座屈安定性、圧縮応力）を設定する。また、取付ボルトについてはブラケットと同様に鋼製部材であることから許容応力状態IV<sub>s</sub>の許容応力を適用する。</p>	<p>(2) ゴム支承（フレーム、大梁）</p> <p>フレーム及び大梁を支持するゴム支承については、ゴム支承のアイソレート機能を維持する範囲であり、波及的な影響を及ぼさないことを確認するため、「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編(H14.3)」に基づいて、許容限界（引張応力、せん断ひずみ、座屈安定性、圧縮応力）を設定する。また、内部鋼板、取付ボルト及び基礎ボルトについてはフレーム、大梁と同様に鋼製部材であることから許容応力状態IV<sub>s</sub>の許容応力を適用する。</p>	<p>分類①        （ブラケットの廃止）        海水ポンプ室補強計画を踏まえ、既設東西側壁にブラケットを設置し大梁を支持するとしていた構造から、補強する南側隔壁にて大梁を支持する構造とした。</p> <p>分類③        （ブラケット廃止を反映及びアンカーボルトを追加）</p>

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階					詳細設計段階					備考
【4条-別紙5-27】 第3.7-1表 応力解析評価における評価基準値					第3.7-1表 応力解析評価における許容限界					分類③ （ゴム支承のせん断ひずみ評価を追加）
評価方針 海水ポンプ室の上位クラス施設に波及的影響を及ぼさないこと	地震動 基準地震動 Ss	部位 フレーム、大梁 ブラケット ゴム支承（フレーム、大梁） 可動支承 クリアランス評価	評価方法 部材に発生する応力が許容限界を超えないこと。 部材に発生する応力が許容限界を超えないこと。 支承に発生する応力が許容限界を超えないこと。 支承に発生する荷重が許容荷重を超えないこと。 支承の移動量がストッパーまでのクリアランスを超えないこと。 部材に発生する移動量が部材間のクリアランスを超えないこと。	許容限界 許容応力状態Ⅳ、Sの許容応力 許容応力状態Ⅳ、Sの許容応力 「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編(H14.3)」に基づく評価基準値 許容応力状態Ⅳ、Sの許容応力（取付ボルト） 支承を構成するそれぞれの部品の許容値より算出した許容荷重 ストッパーまでのクリアランス 部材間のクリアランス	評価方針 海水ポンプ室内の上位クラス施設に波及的影響を及ぼさないこと	地震動 基準地震動 S s	部位 フレーム、大梁 ゴム支承（フレーム、大梁） 可動支承 クリアランス評価	評価方法 部材に発生する応力が許容限界を超えないこと。 支承に発生する応力が許容限界を超えないこと。 支承に発生するせん断ひずみが許容せん断ひずみを超えないこと。 支承に発生する荷重が許容限界を超えないこと。 支承の移動量がストッパーまでのクリアランスを超えないこと。 部材に発生する移動量が部材間のクリアランスを超えないこと。	許容限界 許容応力状態Ⅳ、Sの許容応力 「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編(H14.3)」に基づく許容限界 許容応力状態Ⅳ、Sの許容応力（取付ボルト） 「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編(H14.3)」に基づく許容限界 支承を構成するそれぞれの部品の許容値より算出した許容限界 ストッパーまでのクリアランス 部材間のクリアランス	
【4条-別紙5-32】 第3.8-2表 ボルトの使用材料とJIS規格による降伏点及び引張強さ					第3.8-2表 ボルトの使用材料とJIS規格による降伏点及び引張強さ					分類② （アンカーボルト材料変更） 設計進捗を踏まえ、アンカーボルトの材料を変更した。
部位 アンカーボルト ゴム支承取付ボルト	材料 SD390 JIS 強度区分 8.8	降伏点 (MPa) 390 640	引張強さ (MPa) 560 800	部位 基礎ボルト ゴム支承取付ボルト	材料 SNR490B JIS 強度区分 8.8	降伏点 (MPa) 325 640	引張強さ (MPa) 490 800			

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（電巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考																																					
<p>【4条-別紙5-33】</p> <p>第3.8-3表 フレーム及び大梁の移動量の許容値</p> <table border="1" data-bbox="87 306 947 686"> <thead> <tr> <th rowspan="2">位置*</th> <th colspan="2">移動量の許容値(mm)</th> <th rowspan="2">許容値の根拠</th> </tr> <tr> <th>X方向(NS方向)</th> <th>Y方向(EW方向)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>           フレーム/隔壁接続部            ① フレーム-防潮壁            ② フレーム-フレーム            ③ フレーム-ストッパー         </td> <td>300</td> <td>250</td> <td rowspan="2">部材間のクリアランス</td> </tr> <tr> <td>           大梁/ブラケット接続部            ④ フレーム-隔壁            ⑤ フレーム-門型クレーン         </td> <td>250</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>           フレーム/大梁接続部            ⑥ フレーム-大梁         </td> <td>400</td> <td>—</td> <td>可動支承の移動可能量</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 表中の番号は第3.8-1図中の番号と対応</p>	位置*	移動量の許容値(mm)		許容値の根拠	X方向(NS方向)	Y方向(EW方向)	フレーム/隔壁接続部 ① フレーム-防潮壁 ② フレーム-フレーム ③ フレーム-ストッパー	300	250	部材間のクリアランス	大梁/ブラケット接続部 ④ フレーム-隔壁 ⑤ フレーム-門型クレーン	250	350	フレーム/大梁接続部 ⑥ フレーム-大梁	400	—	可動支承の移動可能量	<p>第3.8-3表 フレーム及び大梁の移動量の許容限界</p> <table border="1" data-bbox="987 306 1848 686"> <thead> <tr> <th rowspan="2">位置*1</th> <th colspan="2">移動量の許容限界(mm)</th> <th rowspan="2">許容限界の根拠</th> </tr> <tr> <th>X方向(NS方向)</th> <th>Y方向(EW方向)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>           フレーム/北側隔壁接続部            ① フレーム-隔壁            ② フレーム-ストッパー         </td> <td>300</td> <td>250</td> <td rowspan="3">部材間のクリアランス</td> </tr> <tr> <td>           フレーム/南側隔壁接続部            ③ フレーム-隔壁         </td> <td>300</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>           フレーム/浸水防止壁            ④ フレーム-浸水防止壁         </td> <td>—</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>           フレーム/大梁接続部*2            ⑤ フレーム-大梁         </td> <td>350</td> <td>—</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *1：表中の番号は第3.8-1図中の番号と対応        *2：可動支承の移動可能量は第3.8-1図に示すとおり400mmであり、フレームと大梁のクリアランスよりも大きいため、可動支承の移動量の評価は、フレーム-大梁接続部のクリアランス評価に包絡する。</p>	位置*1	移動量の許容限界(mm)		許容限界の根拠	X方向(NS方向)	Y方向(EW方向)	フレーム/北側隔壁接続部 ① フレーム-隔壁 ② フレーム-ストッパー	300	250	部材間のクリアランス	フレーム/南側隔壁接続部 ③ フレーム-隔壁	300	—	フレーム/浸水防止壁 ④ フレーム-浸水防止壁	—	350	フレーム/大梁接続部*2 ⑤ フレーム-大梁	350	—		<p>分類①、②        （フレーム及び大梁の移動量の許容限界の変更）        ブラケットの廃止・支持壁変更等を踏まえ、構造における移動量の許容限界を設定する位置を選定し、部材間のクリアランスを許容限界として反映した。        なお、フレーム-フレーム間のクリアランス(320mm)の評価については、フレーム-ストッパー間の評価に包絡されるため記載を省略した。</p>
位置*		移動量の許容値(mm)			許容値の根拠																																		
	X方向(NS方向)	Y方向(EW方向)																																					
フレーム/隔壁接続部 ① フレーム-防潮壁 ② フレーム-フレーム ③ フレーム-ストッパー	300	250	部材間のクリアランス																																				
大梁/ブラケット接続部 ④ フレーム-隔壁 ⑤ フレーム-門型クレーン	250	350																																					
フレーム/大梁接続部 ⑥ フレーム-大梁	400	—	可動支承の移動可能量																																				
位置*1	移動量の許容限界(mm)		許容限界の根拠																																				
	X方向(NS方向)	Y方向(EW方向)																																					
フレーム/北側隔壁接続部 ① フレーム-隔壁 ② フレーム-ストッパー	300	250	部材間のクリアランス																																				
フレーム/南側隔壁接続部 ③ フレーム-隔壁	300	—																																					
フレーム/浸水防止壁 ④ フレーム-浸水防止壁	—	350																																					
フレーム/大梁接続部*2 ⑤ フレーム-大梁	350	—																																					

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

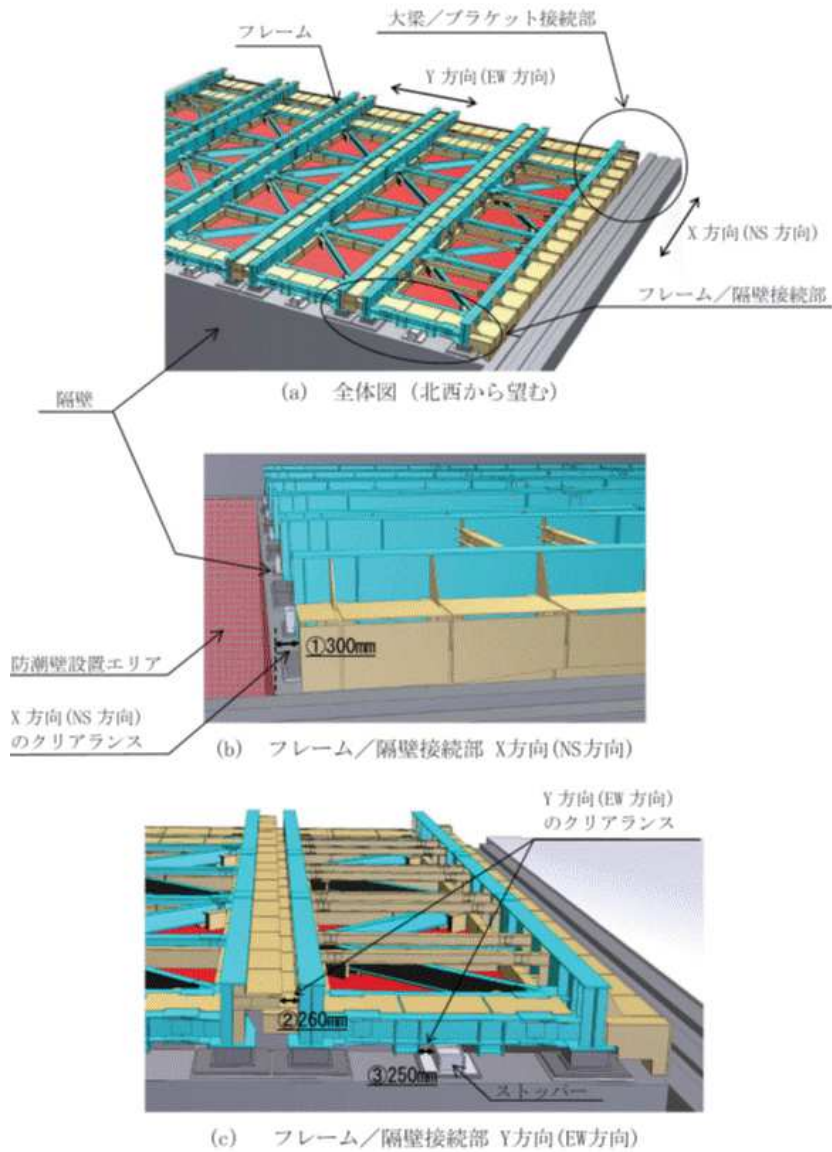
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

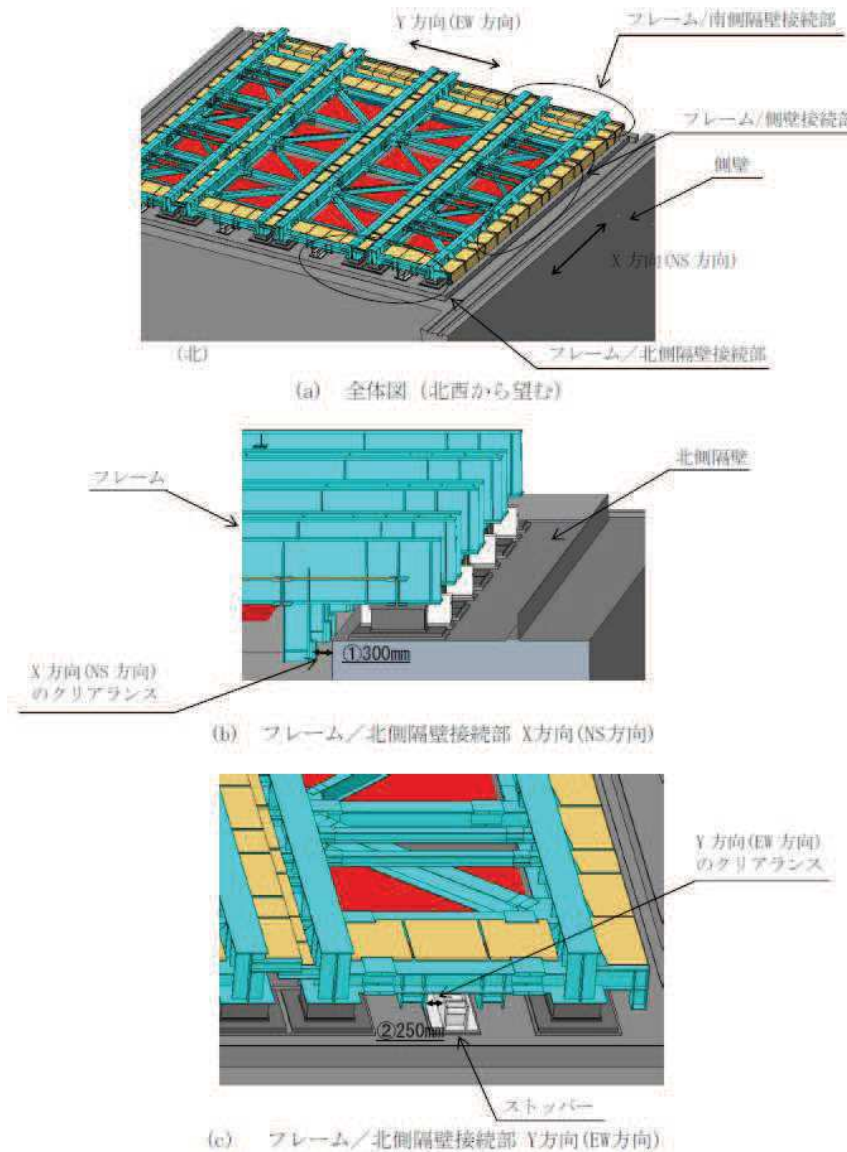
詳細設計段階

備考

【4条-別紙5-34】



第3.8-1図 移動量の評価箇所(1/2)



第3.8-1図 移動量の評価箇所(1/2)

分類①, ②  
 (フレーム及び大梁の移動量の許容限界の変更)  
 ブラケットの廃止・支持壁変更等を踏まえ、構造における移動量の許容限界を設定する位置を選定し、部材間のクリアランスを許容限界として反映した。  
 なお、フレーム-フレーム間のクリアランス(320mm)の評価については、フレーム-ストッパー間の評価に包絡されるため記載を省略した。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

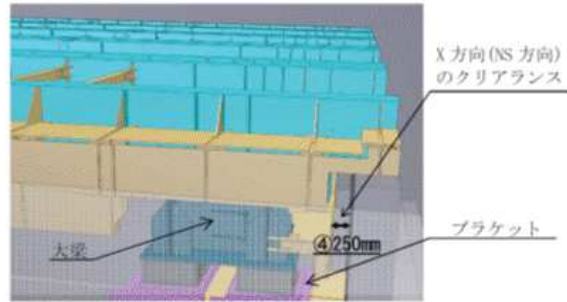
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

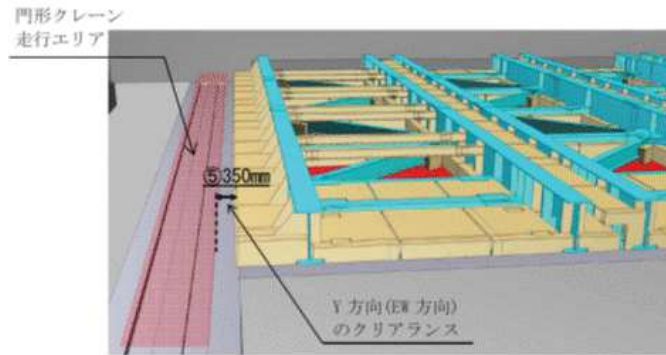
詳細設計段階

備考

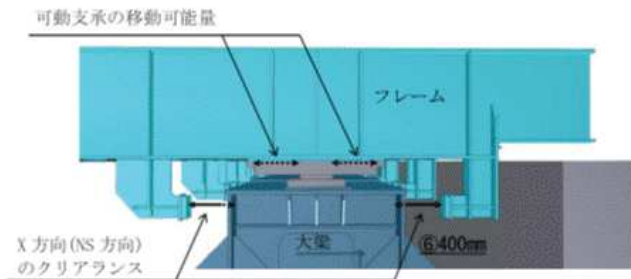
【4条-別紙5-35】



(d) 大梁/ブラケット接続部 X方向(NS方向)

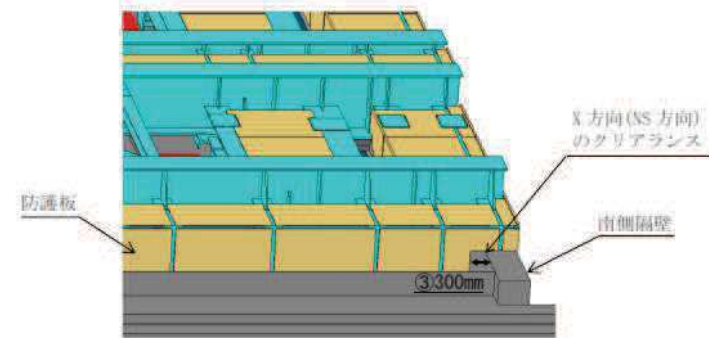


(e) 大梁/ブラケット接続部 Y方向(EW方向)

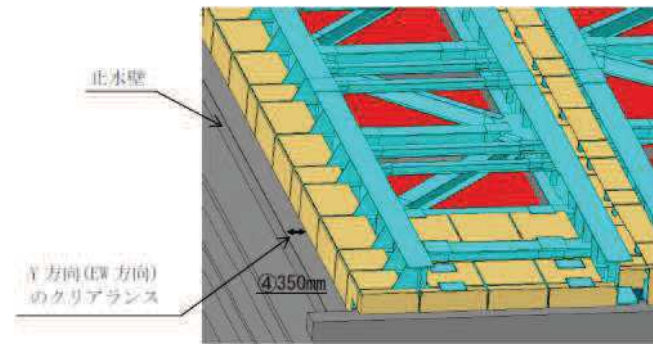


(f) フレーム/大梁接続部 X方向(NS方向), 可動支承の移動可能量

第3.8-1図 移動量の評価箇所 (2/2)

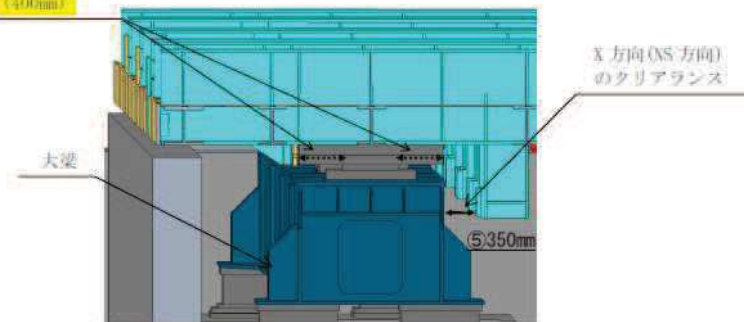


(d) フレーム/南側隔壁接続部 X方向(NS方向)



(e) フレーム/側壁接続部 Y方向(EW方向)

可動支承の移動可能量  
 (400mm)



(f) フレーム/大梁接続部 X方向(NS方向), 可動支承の移動可能量

第3.8-1図 移動量の評価箇所 (2/2)

分類①, ②  
 (フレーム及び大梁の移動量の許容限界の変更)  
 ブラケットの廃止・支持壁変更等を踏まえ、構造における移動量の許容限界を設定する位置を選定し、部材間のクリアランスを許容限界として反映した。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

詳細設計段階

備考

【4条-別紙5-36】

第4-1表 耐震評価結果\*1

評価対象		評価項目	発生値 (MPa)	許容限界 (MPa)	裕度
フレーム	主桁	組合せ	225	343	1.52
	横補強材	組合せ	167	343	2.05
	ブレース	圧縮応力	42	91	2.16
大梁	大梁フレーム	組合せ	253	364	1.43
ブラケット	ブラケット本体	組合せ	153	343	2.24
	アンカーボルト	引張応力	146	275	1.88
大梁ゴム支承	ゴム支承本体	せん断ひずみ*2	126	250	1.98
		圧縮応力	4.0	23.1	5.77
		引張応力	0.9	2.0	2.22
	内部鋼板	引張応力	43	280	6.51
	ゴム支承取付ボルト	引張応力	116	420	3.62
フレームゴム支承	ゴム支承本体	せん断ひずみ*2	140	250	1.78
		圧縮応力	2.5	29.8	11.92
		引張応力	0.7	2.0	2.85
	内部鋼板	引張応力	24	280	11.66
	ゴム支承取付ボルト	引張応力	122	420	3.44
アンカーボルト	引張応力	116	291	2.50	
	構造部材	水平荷重*3	363	600	1.65
大梁/ブラケット接続部	X方向	移動量*4	150	250	1.66
	Y方向	移動量*4	210	350	1.66
フレーム/隔壁接続部	X方向	移動量*4	169	300	1.77
	Y方向	移動量*4	119	250	2.10
フレーム/大梁接続部	X方向	移動量*4	225	400	1.77

\*1 本評価結果は暫定値 (Ss-D1, D2, F1, F2, N1の結果のうち最も厳しい結果)

\*2 発生値, 許容基準値は無次元

\*3 発生値, 許容基準値の単位 (kN)

\*4 発生値, 許容基準値の単位 (mm)

注) 上表の評価結果はゴム支承のせん断剛性が設計値の場合の値である。

また, 評価項目については裕度が小さい項目を代表して記載している

第4-1表 構造成立性確認結果\*1

評価対象		評価項目	発生値 (MPa)	許容限界 (MPa)	裕度
フレーム	主桁	組合せ	234	343	1.46
	横補強材	組合せ*2	0.56	1	1.78
	ブレース	圧縮応力	17	62	3.64
大梁	大梁	組合せ*2	0.68	1	1.47
大梁ゴム支承	ゴム支承本体	せん断ひずみ*2	109	250	2.29
		圧縮応力	4	23	5.75
		引張応力	0.6	2.0	3.33
	内部鋼板	引張応力	43	280	6.51
	ゴム支承取付ボルト	引張応力	133	420	3.15
基礎ボルト	引張応力	81	257	3.17	
フレームゴム支承	ゴム支承本体	せん断ひずみ*2	92	250	2.71
		圧縮応力	2	23	11.50
		引張応力	0.5	2.0	4.00
	内部鋼板	引張応力	22	280	12.72
	ゴム支承取付ボルト	引張応力	116	420	3.62
基礎ボルト	引張応力	73	257	3.52	
可動支承	構造部材	水平荷重*3	313	2900	9.26
		鉛直荷重 (圧縮)*3	654	5600	8.56
		鉛直荷重 (引張)*3	250	1800	7.20
フレーム/北側隔壁接続部	X方向	移動量*4	125	300	2.40
	Y方向	移動量*4	125	250	2.00
フレーム/南側隔壁接続部	X方向	移動量*4	125	300	2.40
フレーム/側壁接続部	Y方向	移動量*4	204	350	1.71
フレーム/大梁接続部	X方向	移動量*4	167	350	2.09

注記 \*1: 本表に記載の結果は暫定値

\*2: 発生値, 許容限界は無次元

\*3: 発生値, 許容限界の単位 (kN)

\*4: 発生値, 許容限界の単位 (mm)

注) 上表の評価結果はゴム支承のせん断剛性及び鉛直剛性が設計値の場合の値であるため, ゴム支承の剛性のばらつきを考慮した不確かさケースの結果は添付資料13に示す。

また, 評価項目については裕度が小さい項目を代表して記載している。

分類①  
 (評価用地震波の設計進捗)  
 ブラケットの廃止・支持壁変更を反映した地震波を適用した。

分類②  
 (水平2方向地震波の使い分け)  
 東西方向の断面より得られる設計用床応答スペクトルと, 南北方向の断面より得られる設計用床応答スペクトルを耐震計算に適用した。

分類②  
 (竜巻防護ネット解析モデルの設計進捗)  
 部材断面寸法の設計進捗を反映した解析モデルで評価した。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

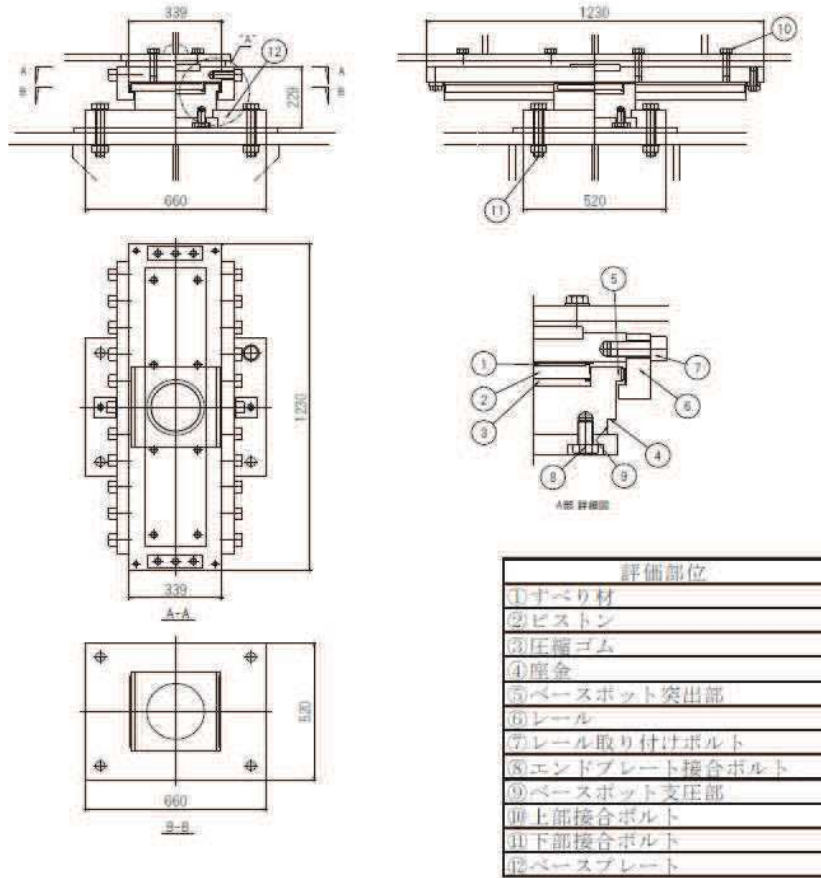
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

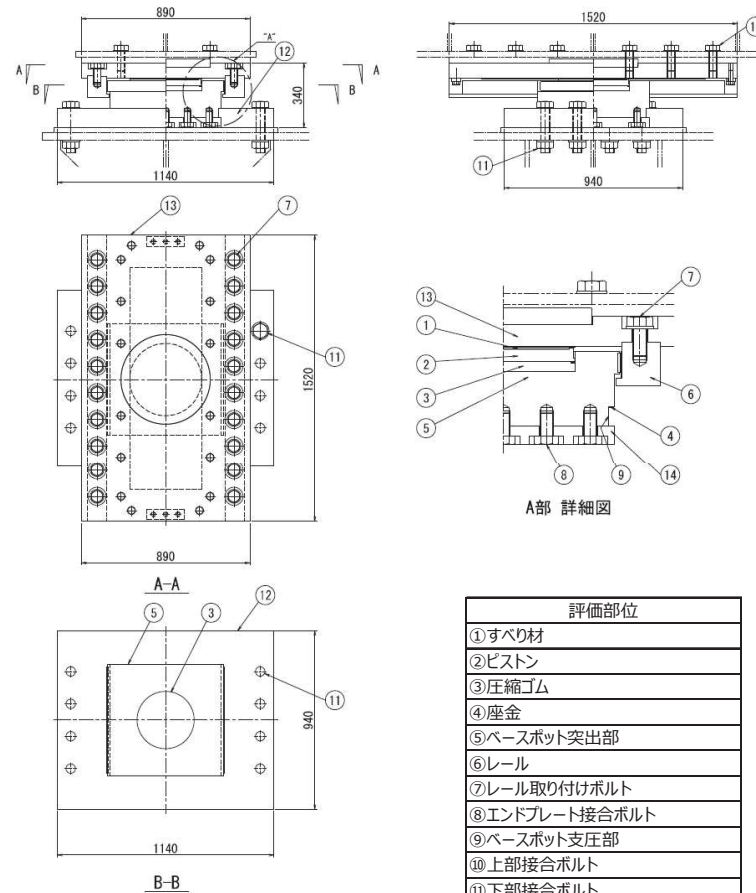
詳細設計段階

備考

【4条-別紙5-添6-30】



添付 6-9 図 可動支承の構成部品図



添付 6-9 図 可動支承の構成部品図

分類②  
 (可動支承の設計進捗)  
 可動支承の構造について設計進捗を反映した。  
 (主な変更点)  
 ・可動支承の寸法を変更した  
 ・レール取り付けボルトの設置方向を水平方向から鉛直方向に変更した

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階	詳細設計段階	備考
<p>【参考】海水ポンプ室構造について</p> <p>まとめ資料からの設計進捗点の抽出</p> <p>(記載について)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・設置許可段階（まとめ資料）から設計進捗があった内容を抽出し、詳細設計段階における対応と対比した。</li> <li>・抽出結果を踏まえ、以下の3点に分類し備考欄に記載した。           <ul style="list-style-type: none"> <li>①設置許可段階での説明事項を踏まえた耐震設計方針に基づく設計進捗               <ul style="list-style-type: none"> <li>【例】側壁及び底版の増厚補強の追加</li> <li>隔壁及び補強梁の追加</li> <li>妻壁への補強梁の追加</li> </ul> </li> <li>②竜巻防護ネット配置設計進捗に伴う海水ポンプ室の竜巻防護ネット支持部の設計進捗               <ul style="list-style-type: none"> <li>【例】竜巻防護ネット支持部追加</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p>詳細設計段階における対応</p>	



赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

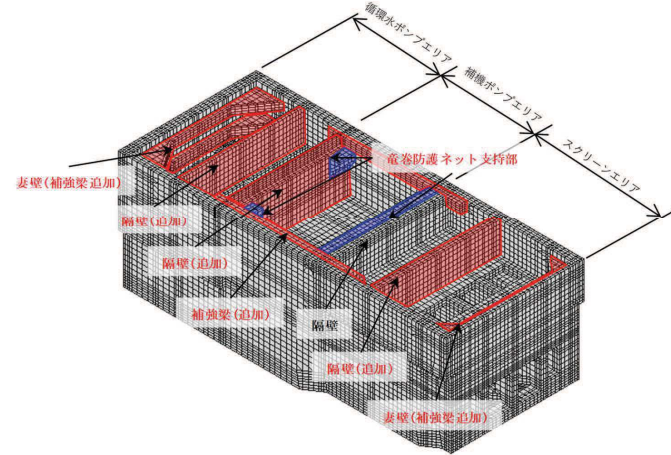
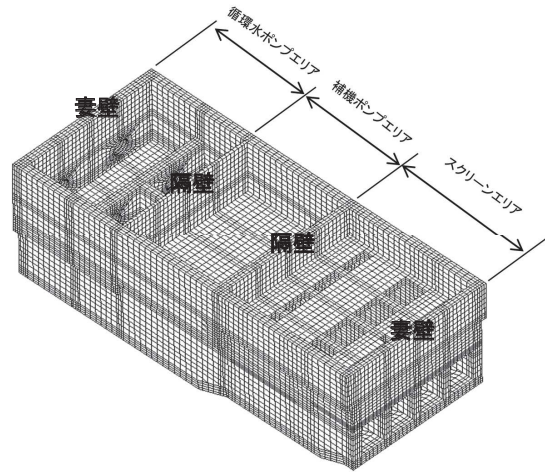
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

詳細設計段階

備考

【4条-別紙 15-28】



第Ⅱ.1.1-2図 海水ポンプ室の今回工認モデル（非線形ソリッド要素）

第Ⅱ.1.1-2図 海水ポンプ室の今回工認モデル（非線形ソリッド要素）

分類①  
 (隔壁, 補強梁の追加)  
 曲げ・軸力系の破壊に対し、許容限界を確保するため部材を追加した。  
 また、せん断破壊に対しては、後施工せん断補強工法による補強を行うこととした。

分類②  
 (竜巻防護ネット支持部追加)  
 海水ポンプ室の設計進捗に伴い、補機ポンプエリアの南北の隔壁を補強のうえ支持部材(コーベル)を追加した。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

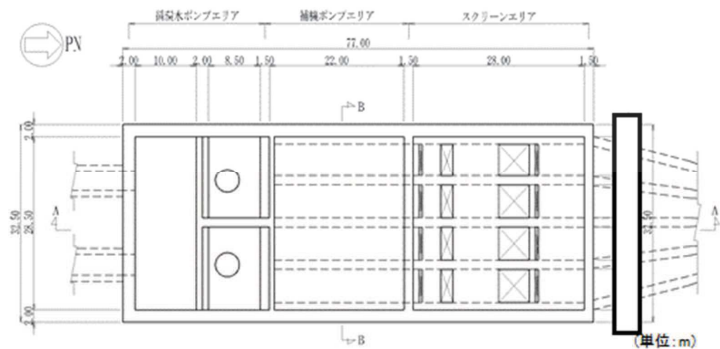
設置許可段階	詳細設計段階	備考
<p>【4条-別紙15-29】</p> <p>1.2 対象構造物</p> <p>女川原子力発電所2号炉の新規制審査において、三次元静的材料非線形解析により耐震安全性を評価する構造物は海水ポンプ室、取水口、軽油タンク室、復水貯蔵タンク基礎及び3号炉海水ポンプ室である。各構造物の特徴を以下に示す。</p> <p>・海水ポンプ室</p> <p>幅32.5m、延長77m、高さ約28mと大規模であり、地下2階構造で上部は開放された3部屋、下部は延長方向に4連又は2連のカルバート構造の複雑な形状である。地震時に揺れやすい弱軸は横断方向で、横断方向加振に対し耐震壁として機能する壁部材は、上部に4枚、下部に2枚と多く、複雑な構造である。</p>	<p>1.2 対象構造物</p> <p>女川原子力発電所2号炉の新規制審査において、三次元静的材料非線形解析により耐震安全性を評価する構造物は海水ポンプ室、取水口、軽油タンク室、復水貯蔵タンク基礎及び3号炉海水ポンプ室である。各構造物の特徴を以下に示す。</p> <p>・海水ポンプ室</p> <p>幅32.5m、延長77m、高さ約28mと大規模であり、地下2階構造で上部は開放された3部屋、下部は延長方向に4連又は2連のカルバート構造の複雑な形状である。地震時に揺れやすい弱軸は横断方向で、横断方向加振に対し耐震壁として機能する壁部材は、上部に6枚、下部に2枚と多く、複雑な構造である。</p>	<p>分類①        (隔壁の追加)        曲げ・軸力系の破壊に対し、許容限界を確保するため部材を追加したため、壁部材の枚数を変更した。</p>

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 ■：前回提出時からの変更箇所

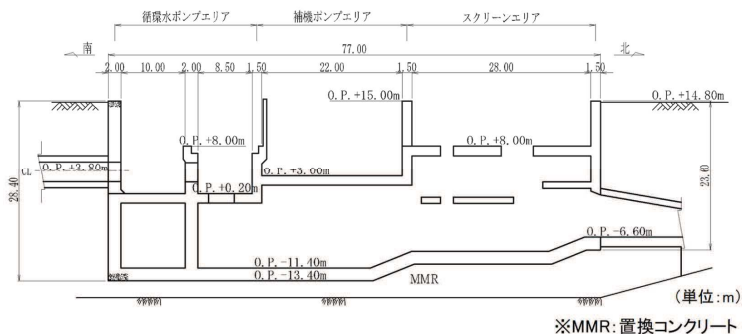
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

【4条-別紙15-30】



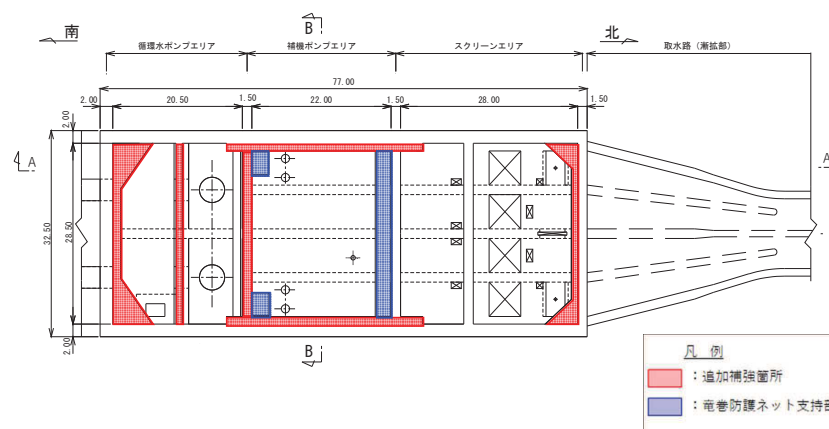
第II.1.2-1図 海水ポンプ室平面図



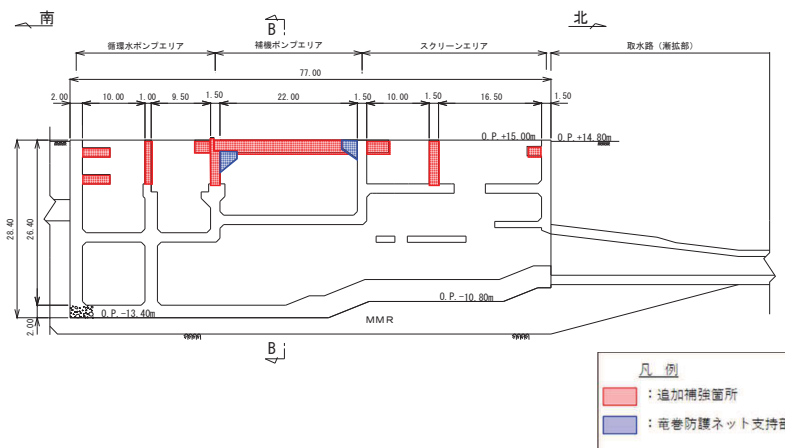
第II.1.2-2図 海水ポンプ室断面図（A-A断面）

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

詳細設計段階



第II.1.2-1図 海水ポンプ室平面図



第II.1.2-2図 海水ポンプ室断面図（A-A断面）

備考

- 分類①  
 (隔壁、補強梁の追加)  
 曲げ・軸力系の破壊に対し、許容限界を確保するため部材を追加した。  
 また、せん断破壊に対しては、後施工せん断補強工法による補強を行うこととした。
- 分類②  
 (竜巻防護ネット支持部追加)  
 海水ポンプ室の設計進捗に伴い、補機ポンプエリアの南北の隔壁を補強のうえに支持部材（コーベル）を追加した。

赤字：詳細設計を踏まえた変更箇所  
 緑字：記載表現の相違（実質的な相違なし）  
 黄色：前回提出時からの変更箇所

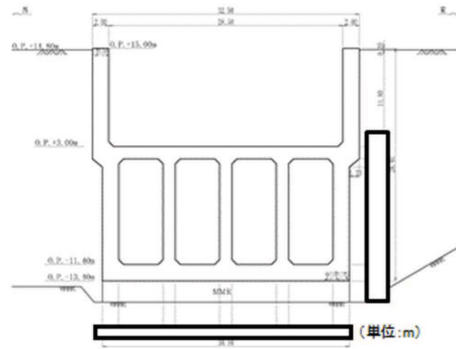
詳細設計段階における対応状況（竜巻防護ネット）

設置許可段階

詳細設計段階

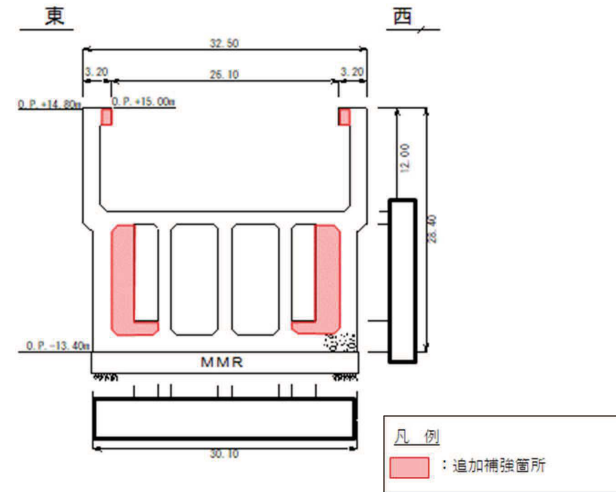
備考

【4条-別紙15-30】



第II.1.2-3図 海水ポンプ室断面図（B-B断面）

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。



第II.1.2-3図 海水ポンプ室断面図（B-B断面）

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

分類①  
 〈隔壁、補強梁の追加〉  
 曲げ・軸力系の破壊に対し、許容限界を確保するため部材を追加した。  
 また、せん断破壊に対しては、後施工せん断補強工法による補強を行うこととした。