

大飯発電所第3号機
緊急時対策所設置に係る
設計及び工事計画認可申請

補足説明資料

2020年 5月

関西電力株式会社

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

目 次

補足説明資料 1	設計及び工事計画認可申請における適用条文等の整理について	P1～68
補足説明資料 2	設計及び工事計画認可申請書に添付する書類の整理について	P69～82
補足説明資料 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補足説明資料	P83～118
補足説明資料 4－1	耐震性に関する補足説明資料（建物関係）	P119～328
補足説明資料 4－2	耐震性に関する説明書に係る補足説明資料（地盤物性値関係）	P329～396
補足説明資料 5	耐震性に関する補足説明資料（機電関係）	P397～463
補足説明資料 6	緊急時対策所外可搬型エリアモニタの設備仕様について	P464～465

補足説明資料 7	緊急時対策所の気密性の確保について	P466～473
補足説明資料 8	設計及び工事計画認可申請に係る技術基準規則への適合性について	P474～495
補足説明資料 9	重大事故等発生時の環境条件における機器の健全性について	P496～524
補足説明資料 1 0	現緊急時対策所の廃止における他の設備への悪影響防止について	P525～544
補足説明資料 1 1	非常用発電装置の出力の決定に関する補足説明資料	P545～549
補足説明資料 1 2	緊急時対策所に係る設備の整理について	P550～559
補足説明資料 1 3	重大事故等対処施設（緊急時対策所）の周辺機器等からの火災による悪影響の防止について	P560～562
補足説明資料 1 4	重大事故緩和設備のうち可搬型のものに対する位置的分散に係る設計について	P563～567

補足説明資料 1 5 電源車（緊急時対策所用）の燃料タンク容量に係る補足説明資料

P568～572

補足説明資料 1 6 溢水防護に関する補足説明資料

P573～576

補足説明資料 1 7 津波監視カメラに対する波及的影響評価について

P577～598

補足説明資料 1 8 設計基準対象施設に関する要求事項に対する整理について

P599～610

補足説明資料 1 9 緊急時対策所の有毒ガス防護について

P611～770

補足説明資料 1

設計及び工事計画認可申請における
適用条文等の整理について

1. 概要

大飯発電所の緊急時対策所については、現在運用中の1号機及び2号機原子炉補助建屋内の緊急時対策所にて「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号）への適合性を確保しているものの、新たに設置する緊急時対策所建屋内にその機能を移設する計画としており、令和元年12月11日付け原規規発第1912112号をもって発電用原子炉設置変更許可を受領している。

本工事計画では、緊急時対策所機能について、現在運用中の1号機及び2号機原子炉補助建屋内から緊急時対策所建屋内に移行するとともに、1号機原子炉補助建屋壁面に設置している津波監視カメラを3号機原子炉格納施設外面へ移設する。

また、平成29年4月に有毒ガス防護に係る実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則及び同解釈の一部が改正されたことを踏まえ、緊急時対策所に係る発電用原子炉施設の基本設計方針等の変更を行う。

本資料では、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく当該工事計画の手続きを行うにあたり、申請対象が適用を受ける「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の条文について整理すると共に、適合性の確認が必要となる条文を明確にするものである。

2. 設計及び工事計画認可申請における適用条文の整理結果

本工事計画の申請対象は多岐に渡るため、施設区分ごとに適用条文を整理し、その結果を第1表～第6表に示す。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）

【凡例】

○：適用条文であり、今回の申請で適合性を確認する必要がある条文

△：適用条文であるが、既に適合性が確認されている条文、又は工事計画に係る内容に影響を受けないことが明確に確認できる条文

×：適用を受けない条文

—：他の施設区分にてまとめて整理する条文

2. 1 計測制御系統施設

○申請対象

別表第二		対象設備
計測制御系統施設	基本設計方針対象設備	トランシーバー（3・4号機共用）
		携行型通話装置（3・4号機共用）
		衛星電話（固定）（3・4号機共用）
		衛星電話（携帯）（3・4号機共用）
		衛星電話（可搬）（3・4号機共用）
		緊急時衛星通報システム（3・4号機共用）
		統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（TV会議システム、IP電話及びIP-FAX）（3・4号機共用）
		安全パラメータ表示システム（SPDS）（3・4号機共用）
		SPDS表示装置（3・4号機共用）
		運転指令設備（3・4号機共用）
		電力保安通信用電話設備（保安電話（固定））（3・4号機共用）
		電力保安通信用電話設備（保安電話（携帯））（3・4号機共用）
		電力保安通信用電話設備（衛星保安電話）（3・4号機共用）
		無線通話装置（3・4号機共用）
		加入電話（3・4号機共用）
		加入ファクシミリ（3・4号機共用）
社内TV会議システム（3・4号機共用）		

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（1/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	○	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、地盤の評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する制御建屋は、既工事計画にて適合性が確認されている。
第5条 地震による損傷の防止	○	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第6条 津波による損傷の防止	△	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設について、本条文の適用を受けるが、防護対象としないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	△	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設について、本条文の適用を受けるが、防護対象としないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
第8条 立ち入りの防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第10条 急傾斜地の崩壊の防止	△	大飯発電所の敷地内には、急傾斜地崩壊危険箇所として指定された箇所はない。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（2/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第11条 火災による損傷の防止	△	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、本条文の適用を受けるが、緊急時対策所には防護対象がないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。また安全パラメータ表示システム（SPDS）について、火災防護に係る審査基準のうち、火災発生防止への適合性を示す必要があるが、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であることから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止	△	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設について、本条文の適用を受けるが、防護対象とならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
第13条 安全避難通路等	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第14条 安全設備	○	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設について、安全設備への適合性を示す必要があることから、対象とする。【第14条第2項】
第15条 設計基準対象施設の機能	○	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設について、設計基準対象施設の機能への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第15条第2項、第6項】
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第17条 材料及び構造	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（3/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第20条 安全弁等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第21条 耐圧試験等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第22条 監視試験片	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第23条 炉心等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第24条 熱遮蔽材	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第25条 一次冷却材	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第26条 燃料取扱設備及び燃料 貯蔵設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第27条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第28条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリの隔離装置等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第29条 一次冷却材処理装置	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第30条 逆止め弁	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第31条 蒸気タービン	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（4/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第33条 循環設備等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第34条 計測装置	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第35条 安全保護装置	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第37条 制御材駆動装置	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第38条 原子炉制御室等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第39条 廃棄物処理設備等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第42条 生体遮蔽等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第43条 換気設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第44条 原子炉格納施設	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（5/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第45条 保安電源設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第46条 緊急時対策所	○	計測制御系統施設の申請対象について、緊急時対策所への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第47条 警報装置等	○	計測制御系統施設の申請対象について、警報装置等への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第47条第4項、5項】
第48条 準用	○	計測制御系統施設の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第48条第4項】

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（6/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の 地盤	○	計測制御系統施設の申請対象の常設の重大事故等対処施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、地盤の評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する制御建屋は、既工事計画にて適合性が確認されている。
第50条 地震による損傷の防止	○	計測制御系統施設の申請対象の常設の重大事故等対処施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第51条 津波による損傷の防止	△	計測制御系統施設の申請対象（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）を設置・保管する緊急時対策所は、既工事計画にて確認された津波の影響を受けない高さに施設するため、今回の工事計画が既工事計画の防護設計に影響を与えるものではなく、緊急時対策所の津波防護については既工事計画の防護設計に影響を与えるものではない。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第52条 火災による損傷の防止	—	「2.4 火災防護設備」にて整理。
第53条 特定重大事故等対処施設	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第54条 重大事故等対処設備	○	計測制御系統施設の申請対象について、環境条件等の健全性の確認が必要であることから、対象とする。
第55条 材料及び構造	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（7/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第56条 使用中の亀裂等による 破壊の防止	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第57条 安全弁等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第58条 耐圧試験等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第59条 緊急停止失敗時に発電 用原子炉を未臨界にする ための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第60条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ 高圧時に発電用 原子炉を冷却するため の設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第61条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリを減圧するため の設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第62条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ 低圧時に発電用 原子炉を冷却するため の設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第63条 最終ヒートシンクへ熱 を輸送するための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第64条 原子炉格納容器内の冷 却等のための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第65条 原子炉格納容器の過圧 破損を防止するための 設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（8/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第66条 原子炉格納容器下部の 溶融炉心を冷却するた めの設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第67条 水素爆発による原子炉 格納容器の破損を防止 するための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第68条 水素爆発による原子炉 建屋等の損傷を防止す るための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷 却等のための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第70条 工場等外への放射性物 質の拡散を抑制するた めの設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第71条 重大事故等の収束に必 要となる水の供給設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第72条 電源設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第73条 計装設備	△	安全パラメータ表示システム（SPDS）およびSPDS表示装置について、本条文の適用を受けるが、それぞれ伝送先および設置場所の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第74条 原子炉制御室	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第75条 監視測定設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第76条 緊急時対策所	○	計測制御系統施設の申請対象について、緊急時対策所への適合性を示す必要があることから、対象とする。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（9/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第77条 通信連絡を行うために 必要な設備	○	計測制御系統施設の申請対象について、通信連絡を行うために必要な設備への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第78条 準用	○	計測制御系統施設の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第78条第2項】

2. 2 放射線管理施設

○申請対象

別表第二		対象設備	
放射線管理施設	1 放射線管理用計測装置	(2) エリアモニタリング設備 ハ 緊急時対策所の線量当量率を計測する装置	緊急時対策所外可搬型エリアモニタ (3・4号機共用)
			緊急時対策所内可搬型エリアモニタ (3・4号機共用)
		(3) 固定式周辺モニタリング設備	モニタリングステーション (空気吸収線量率計及び積算計) (1・2・3・4号機共用)
			モニタリングポスト (空気吸収線量率計及び積算計) (1・2・3・4号機共用)
		(4) 移動式周辺モニタリング設備	可搬式モニタリングポスト (3・4号機共用)
			電離箱サーベイメータ (3・4号機共用)
			NaIシンチレーションサーベイメータ (3・4号機共用)
	汚染サーベイメータ (3・4号機共用)		
	ZnSシンチレーションサーベイメータ (3・4号機共用)		
		β線サーベイメータ (3・4号機共用)	
	2 換気設備	(1) 容器	空気供給装置 (3・4号機共用)
		(3) 主配管	緊急時対策所空気浄化装置接続口～緊急時対策所内(3・4号機共用)
			緊急時対策所空気供給装置接続口～流量調整ユニット接続口(3・4号機共用)
			流量調整ユニット(3・4号機共用)
緊急時対策所空気浄化ライン給気用 0.3m、1.1m、1.4m、1.5m、1.6m、1.9m、2.0m、2.1m、2.2m、2.4m、2.6m、2.7m、2.8m、2.9m、3.0m、3.4m、3.5m、3.6m、3.8m、3.9m、4.0mフレキシブルダクト(3・4号機共用)			
マニホールド(容器弁～集合管～充填口金)(3・4号機共用)			
マニホールド(充填口金～カードル受入れユニット入口弁～空気供給母管(減圧弁1次側)接続口)(3・4号機共用)			

別表第二		対象設備	
放射線管理施設	2 換気設備	(3) 主配管	マニホールド(空気供給母管(減圧弁1次側))(3・4号機共用) 空気供給装置ライン低圧用10mホース(3・4号機共用)
		(4) 送風機	緊急時対策所非常用空気浄化ファン(3・4号機共用)
		(6) フィルター	緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット(3・4号機共用)
	3 生体遮蔽装置	緊急時対策所遮蔽	緊急時対策所遮蔽(3・4号機共用)
	基本設計方針対象設備		可搬式気象観測装置(3・4号機共用)
			安全弁(空気供給装置用)(3・4号機共用)
			小型船舶(3・4号機共用)
			モニタリングステーション及びモニタリングポスト(データ伝送系(有線))(1・2・3・4号機共用)
			モニタリングステーション及びモニタリングポスト(データ伝送系(無線))(1・2・3・4号機共用)
			モニタリングステーション及びモニタリングポスト専用の無停電電源装置(1・2・3・4号機共用)
	可搬式ダストサンプラ(3・4号機共用)		

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（1/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、表示先および電源構成の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第5条 地震による損傷の防止	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、表示先および電源構成の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第6条 津波による損傷の防止	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、防護対象とにならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、防護対象とにならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第8条 立ち入りの防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第10条 急傾斜地の崩壊の防止	△	大飯発電所の敷地内には、急傾斜地崩壊危険箇所として指定された箇所はない。

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（2/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第11条 火災による損傷の防止	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、モニタリングステーション及びモニタリングポストを設置する区画には防護対象がないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、防護対象とならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第13条 安全避難通路等	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第14条 安全設備	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、表示先および電源構成の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第15条 設計基準対象施設の機能	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、表示先および電源構成の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第17条 材料及び構造	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（3/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第20条 安全弁等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第21条 耐圧試験等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第22条 監視試験片	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第23条 炉心等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第24条 熱遮蔽材	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第25条 一次冷却材	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第26条 燃料取扱設備及び燃料 貯蔵設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第27条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第28条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリの隔離装置等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第29条 一次冷却材処理装置	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第30条 逆止め弁	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第31条 蒸気タービン	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（4/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第33条 循環設備等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第34条 計測装置	○	モニタリングステーション、モニタリングポストについて、計測装置への適合性を示す必要があることから対象とする。【第34条第1項13号、第3項】 ※第34条第4項に係る計測結果の表示、記録及び保存には変更はない。
第35条 安全保護装置	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第37条 制御材駆動装置	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第38条 原子炉制御室等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第39条 廃棄物処理設備等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第42条 生体遮蔽等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第43条 換気設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第44条 原子炉格納施設	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（5/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第45条 保安電源設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第46条 緊急時対策所	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第47条 警報装置等	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、表示先および電源構成の変更であり、既工事計画において確認された周辺監視区域の線量に係る警報装置に係る設計に影響を与えない。
第48条 準用	○	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。【第48条第4項】

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（6/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の 地盤	○	放射線管理施設の申請対象の常設の重大事故等対処施設について、地盤の評価を行う必要があることから、対象とする。
第50条 地震による損傷の防止	○	放射線管理施設の申請対象の常設の重大事故等対処施設について、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。
第51条 津波による損傷の防止	△	放射線管理施設の申請対象を設置・保管する緊急時対策所は、既工事計画にて確認された津波の影響を受けない高さに施設するため、今回の工事計画が既工事計画の防護設計に影響を与えるものではなく、緊急時対策所の津波防護については既工事計画の防護設計に影響を与えるものではない。
第52条 火災による損傷の防止	—	「2.4 火災防護設備」にて整理。
第53条 特定重大事故等対処施設	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第54条 重大事故等対処設備	○	放射線管理施設の申請対象について、環境条件等の健全性の確認が必要であることから、対象とする。
第55条 材料及び構造	○	放射線管理施設の申請対象のうちクラス機器（容器、管）について、構造・強度の確認が必要であることから、対象とする。

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（7/9）

技術基準規則	適用要否判断	理由
第56条 使用中の亀裂等による破壊の防止	△	放射線管理施設の申請対象のうち常設のクラス機器（管）について、本条文の適用を受けるが、本条文は使用中の運用要求であり、設計段階において確認する条文ではない。
第57条 安全弁等	○	安全弁（空気供給装置用）について、安全弁等への適合性を示す必要があることから対象とする。
第58条 耐圧試験等	△	放射線管理施設の申請対象のうちクラス機器（容器、管）について、本条文の適用を受けるが、本条文は使用前検査にて確認する耐圧試験要求であり、設計段階において確認する条文ではない。
第59条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第60条 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第61条 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第62条 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第63条 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第64条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第65条 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（8/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第66条 原子炉格納容器下部の 溶融炉心を冷却するた めの設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第67条 水素爆発による原子炉 格納容器の破損を防止 するための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第68条 水素爆発による原子炉 建屋等の損傷を防止す るための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷 却等のための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第70条 工場等外への放射性物 質の拡散を抑制するた めの設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第71条 重大事故等の収束に必 要となる水の供給設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第72条 電源設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第73条 計装設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第74条 原子炉制御室	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第75条 監視測定設備	○	放射線管理施設の申請対象について、監視測定設備への 適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第75条第1項】
第76条 緊急時対策所	○	放射線管理施設の申請対象について、緊急時対策所への 適合性を示す必要があることから、対象とする。

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（9/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第77条 通信連絡を行うために 必要な設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第78条 準用	○	放射線管理施設の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第78条第2項】

2. 3 非常用電源設備

○申請対象

別表第二			対象設備		
1 非常用 電源 設備	2 非常用 発電 装置	(2) 内燃 機関	イ 機関及び過給機	電源車（緊急時対策所用）内燃機関（3・4号機共用）	
			ロ 調速装置及び非常調速装置	調速装置（3・4号機共用）（電源車（緊急時対策所用））	
				非常調速装置（3・4号機共用）（電源車（緊急時対策所用））	
			ハ 内燃機関に付属する冷却水設備	冷却水ポンプ（3・4号機共用）（電源車（緊急時対策所用））	
		ホ 燃料デイトンク又はサービスタンク	燃料タンク（3・4号機共用）（電源車（緊急時対策所用））		
		(4) 燃料 設備	ロ 容器	タンクローリー（3・4号機共用）	
			ニ 主配管	タンクローリー給油ライン接続用 19.5m ホース（3・4号機共用）	
		(5) 発電 機	イ 発電機	電源車（緊急時対策所用）（3・4号機共用）	
			ロ 励磁装置	励磁装置（3・4号機共用）（電源車（緊急時対策所用））	
		(5) 発電 機	ハ 保護継電装置	保護継電装置（3・4号機共用）（電源車（緊急時対策所用））	
			ニ 原動機との連結方法	直結（3・4号機共用）（電源車（緊急時対策所用））	
		基本設計方針対象設備			緊急時対策所電源車切替盤（3・4号機共用）
					緊急時対策所コントロールセンタ（3・4号機共用）
					緊急時対策所100V主分電盤（3・4号機共用）

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（1/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第5条 地震による損傷の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第6条 津波による損傷の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第8条 立ち入りの防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第10条 急傾斜地の崩壊の防止	△	大飯発電所の敷地内には、急傾斜地崩壊危険箇所として指定された箇所はない。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（2/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第11条 火災による損傷の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第13条 安全避難通路等	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第14条 安全設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第15条 設計基準対象施設の機能	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第17条 材料及び構造	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（3/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第20条 安全弁等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第21条 耐圧試験等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第22条 監視試験片	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第23条 炉心等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第24条 熱遮蔽材	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第25条 一次冷却材	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第26条 燃料取扱設備及び燃料 貯蔵設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第27条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第28条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリの隔離装置等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第29条 一次冷却材処理装置	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第30条 逆止め弁	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第31条 蒸気タービン	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（4/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第33条 循環設備等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第34条 計測装置	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第35条 安全保護装置	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第37条 制御材駆動装置	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第38条 原子炉制御室等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第39条 廃棄物処理設備等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第42条 生体遮蔽等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第43条 換気設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第44条 原子炉格納施設	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（5/9）

技術基準規則	適用要否 判 断	理 由
第45条 保安電源設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第46条 緊急時対策所	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第47条 警報装置等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第48条 準用	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（6/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の 地盤	○	非常用電源設備の申請対象の常設の重大事故等対処施設について、地盤の評価を行う必要があることから、対象とする。
第50条 地震による損傷の防止	○	非常用電源設備の申請対象の常設の重大事故等対処施設について、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。
第51条 津波による損傷の防止	△	非常用電源設備の申請対象を設置・保管する緊急時対策所は、既工事計画にて確認された津波の影響を受けない高さに施設するため、今回の工事計画が既工事計画の防護設計に影響を与えるものではなく、緊急時対策所の津波防護については既工事計画の防護設計に影響を与えるものではない。
第52条 火災による損傷の防止	—	「2.4 火災防護設備」にて整理。
第53条 特定重大事故等対処施設	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第54条 重大事故等対処設備	○	非常用電源設備の申請対象について、環境条件等の健全性の確認が必要であることから、対象とする。
第55条 材料及び構造	○	非常用電源設備の申請対象のうちクラス機器（容器、ポンプ）について、構造・強度の確認が必要であることから、対象とする。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（7/9）

技術基準規則	適用要否判断	理由
第56条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第57条 安全弁等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第58条 耐圧試験等	△	非常用電源設備の申請対象のうちクラス機器（容器）について、本条文の適用を受けるが、本条文は使用前検査にて確認する耐圧試験要求であり、設計段階において確認する条文ではない。
第59条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第60条 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第61条 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第62条 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第63条 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第64条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第65条 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（8/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第66条 原子炉格納容器下部の 熔融炉心を冷却するた めの設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第67条 水素爆発による原子炉 格納容器の破損を防止 するための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第68条 水素爆発による原子炉 建屋等の損傷を防止す るための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷 却等のための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第70条 工場等外への放射性物 質の拡散を抑制するた めの設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第71条 重大事故等の収束に必 要となる水の供給設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第72条 電源設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第73条 計装設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第74条 原子炉制御室	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第75条 監視測定設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第76条 緊急時対策所	○	非常用電源設備の申請対象について、緊急時対策所への 適合性を示す必要があることから、対象とする。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（9/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第77条 通信連絡を行うために 必要な設備	○	非常用電源設備の申請対象について、通信連絡を行うために必要な設備への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第78条 準用	○	非常用電源設備の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。

2. 4 火災防護設備

○申請対象

別表第二		対象設備	
4 火 災 防 護 設 備	1 火災区域構造物及び火災区画構造物	火災区域構造物及び火災区画構造物 緊急時対策所（3・4号機共用）	
	2 消火設備	(2) 容器	全域ハロン消火設備（共用分配型）ボンベ設備（3・4号機共用）
		(5) 主配管	全域ハロン消火設備（共用分配型）ボンベ設備～弁 34VA-HA-100、弁 34VA-HA-101 及び弁 34VA-HA-102（3・4号機共用）
			弁 34VA-HA-100～緊急時対策所（対策本部、通報連絡室、会議室）（3・4号機共用）
			弁 34VA-HA-101～緊急時対策所（チェンジングエリア、着衣エリア、休憩室、SA資機材保管エリア）（3・4号機共用）
	基本設計方針対象設備		弁 34VA-HA-102～緊急時対策所（電源室）（3・4号機共用）
			保護継電器、遮断器
			機器の主要な構成材料は不燃材料（ステンレス鋼、炭素鋼又はコンクリート等）の使用
			難燃ケーブル
			金属製の筐体、延焼防止剤、専用の電線管（通信連絡設備用専用ケーブル）
			建屋内装材（不燃材及び同等材等）（同等材等は試験等で確認）
			避雷設備
		煙感知器（一部3・4号機共用、一部1・2・3・4号機共用）	
		熱感知器（防爆型、光ファイバケーブル含む）（一部3・4号機共用、一部1・2・3・4号機共用）	
		火災受信機盤（蓄電池含む）（3・4号機共用、1・2・3・4号機共用）	
		照明器具（電池内蔵式）	
	消火器		
	消火栓		

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（1/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第5条 地震による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第6条 津波による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第8条 立ち入りの防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第10条 急傾斜地の崩壊の防止	△	大飯発電所の敷地内には、急傾斜地崩壊危険箇所として指定された箇所はない。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（2/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第11条 火災による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第13条 安全避難通路等	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第14条 安全設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第15条 設計基準対象施設の機能	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第17条 材料及び構造	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（3/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第20条 安全弁等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第21条 耐圧試験等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第22条 監視試験片	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第23条 炉心等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第24条 熱遮蔽材	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第25条 一次冷却材	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第26条 燃料取扱設備及び燃料 貯蔵設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第27条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第28条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリの隔離装置等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第29条 一次冷却材処理装置	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第30条 逆止め弁	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第31条 蒸気タービン	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（4/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第33条 循環設備等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第34条 計測装置	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第35条 安全保護装置	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第37条 制御材駆動装置	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第38条 原子炉制御室等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第39条 廃棄物処理設備等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第42条 生体遮蔽等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第43条 換気設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第44条 原子炉格納施設	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（5/9）

技術基準規則	適用要否 判 断	理 由
第45条 保安電源設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第46条 緊急時対策所	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第47条 警報装置等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第48条 準用	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（6/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の 地盤	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第50条 地震による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第51条 津波による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第52条 火災による損傷の防止	○	火災防護設備の申請対象について、火災防護に係る審査基準への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第53条 特定重大事故等対処施設	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第54条 重大事故等対処設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第55条 材料及び構造	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（7/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第56条 使用中の亀裂等による 破壊の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第57条 安全弁等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第58条 耐圧試験等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第59条 緊急停止失敗時に発電 用原子炉を未臨界にする ための設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第60条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ 高圧時に発電用 原子炉を冷却するた めの設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第61条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリを減圧するた めの設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第62条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ 低圧時に発電用 原子炉を冷却するた めの設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第63条 最終ヒートシンクへ熱 を輸送するための設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第64条 原子炉格納容器内の冷 却等のための設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第65条 原子炉格納容器の過圧 破損を防止するた めの設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（8/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第66条 原子炉格納容器下部の 溶融炉心を冷却するた めの設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第67条 水素爆発による原子炉 格納容器の破損を防止 するための設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第68条 水素爆発による原子炉 建屋等の損傷を防止す るための設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷 却等のための設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第70条 工場等外への放射性物 質の拡散を抑制するた めの設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第71条 重大事故等の収束に必 要となる水の供給設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第72条 電源設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第73条 計装設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第74条 原子炉制御室	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第75条 監視測定設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第76条 緊急時対策所	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（9/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第77条 通信連絡を行うために 必要な設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第78条 準用	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

2. 5 浸水防護施設

○申請対象

別表第二		対象設備
5 浸水防護施設	基本設計方針対象設備	津波監視カメラ（3・4号機共用）

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（1/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	△	津波監視カメラを設置する3号機原子炉格納施設は、既工事計画にて適合性が確認されている。
第5条 地震による損傷の防止	○	浸水防護施設の申請対象について、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。
第6条 津波による損傷の防止	○	浸水防護施設の申請対象について、津波による損傷の防止への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	△	浸水防護施設の申請対象について、本条文の適用を受けるが、防護対象とならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第8条 立ち入りの防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第10条 急傾斜地の崩壊の防止	△	大飯発電所の敷地内には、急傾斜地崩壊危険箇所として指定された箇所はない。

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（2/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第11条 火災による損傷の防止	△	浸水防護施設の申請対象について、本条文の適用を受けるが、津波監視カメラを設置する区画には防護対象がないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止	△	浸水防護施設の申請対象について、本条文の適用を受けるが、防護対象とならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第13条 安全避難通路等	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第14条 安全設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第15条 設計基準対象施設の機能	○	浸水防護施設の申請対象について、設計基準対象施設の機能への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第17条 材料及び構造	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（3/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第20条 安全弁等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第21条 耐圧試験等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第22条 監視試験片	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第23条 炉心等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第24条 熱遮蔽材	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第25条 一次冷却材	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第26条 燃料取扱設備及び燃料 貯蔵設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第27条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第28条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリの隔離装置等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第29条 一次冷却材処理装置	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第30条 逆止め弁	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第31条 蒸気タービン	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（4/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第33条 循環設備等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第34条 計測装置	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第35条 安全保護装置	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第37条 制御材駆動装置	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第38条 原子炉制御室等	△	津波監視カメラについて、本条文の適用を受けるが、津波監視カメラ本体の位置の変更であり、中央制御室における津波監視機能に変更はないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第39条 廃棄物処理設備等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第42条 生体遮蔽等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第43条 換気設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第44条 原子炉格納施設	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第 5 表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（5/9）

技術基準規則	適用要否 判 断	理 由
第 45 条 保安電源設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第 46 条 緊急時対策所	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第 47 条 警報装置等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第 48 条 準用	○	浸水防護施設の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第 48 条第 4 項】

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（6/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の 地盤	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第50条 地震による損傷の防止	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第51条 津波による損傷の防止	○	浸水防護施設の申請対象について、津波による損傷の防止への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第52条 火災による損傷の防止	—	「2.4 火災防護設備」にて整理。
第53条 特定重大事故等対処施設	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第54条 重大事故等対処設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第55条 材料及び構造	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（7/9）

技術基準規則	適用要否 判 断	理 由
第56条 使用中の亀裂等による 破壊の防止	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第57条 安全弁等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第58条 耐圧試験等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第59条 緊急停止失敗時に発電 用原子炉を未臨界にする ための設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第60条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ 高圧時に発電用 原子炉を冷却するた めの設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第61条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリを減圧するた めの設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第62条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ 低圧時に発電用 原子炉を冷却するた めの設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第63条 最終ヒートシンクへ熱 を輸送するための設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第64条 原子炉格納容器内の冷 却等のための設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第65条 原子炉格納容器の過圧 破損を防止するた めの設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（8/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第66条 原子炉格納容器下部の 溶融炉心を冷却するた めの設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第67条 水素爆発による原子炉 格納容器の破損を防止 するための設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第68条 水素爆発による原子炉 建屋等の損傷を防止す るための設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷 却等のための設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第70条 工場等外への放射性物 質の拡散を抑制するた めの設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第71条 重大事故等の収束に必 要となる水の供給設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第72条 電源設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第73条 計装設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第74条 原子炉制御室	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第75条 監視測定設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第76条 緊急時対策所	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（9/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第77条 通信連絡を行うために 必要な設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第78条 準用	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

2. 6 緊急時対策所

○申請対象

別表第二		対象設備
9 緊急時 対策所	1 緊急時対策所機能	— 緊急時対策所機能（3・4号機共用）
	基本設計方針対象設備	安全パラメータ表示システム（SPDS）（3・4号機共用）
		SPDS表示装置（3・4号機共用）
		携行型通話装置（3・4号機共用）
		衛星電話（固定）（3・4号機共用）
		衛星電話（携帯）（3・4号機共用）
		衛星電話（可搬）（3・4号機共用）
		緊急時衛星通報システム（3・4号機共用）
		統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（TV会議システム、IP電話及びIP-FAX）（3・4号機共用）
		運転指令設備（3・4号機共用）
		電力保安通信用電話設備（保安電話（固定））（3・4号機共用）
		電力保安通信用電話設備（保安電話（携帯））（3・4号機共用）
		電力保安通信用電話設備（衛星保安電話）（3・4号機共用）
		無線通話装置（3・4号機共用）
		加入電話（3・4号機共用）
		加入ファクシミリ（3・4号機共用）
		社内TV会議システム（3・4号機共用）
		酸素濃度計（3・4号機共用） [緊急時対策所用]
		二酸化炭素濃度計（3・4号機共用） [緊急時対策所用]

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（1/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	○	緊急時対策所の申請対象の設計基準対象施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、地盤の評価を行う必要があることから、対象とする。また安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する制御建屋は、既工事計画にて適合性が確認されている。
第5条 地震による損傷の防止	○	緊急時対策所の申請対象の設計基準対象施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）について、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第6条 津波による損傷の防止	△	緊急時対策所の申請対象の設計基準対象施設について、本条文の適用を受けるが、防護対象としないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	△	緊急時対策所の申請対象の設計基準対象施設について、本条文の適用を受けるが、防護対象としないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
第8条 立ち入りの防止	△	本条文のうち第1項及び第3項は工場等に対する要求であるため適用を受けるが、申請設備の設置場所に管理区域がないこと及び申請設備の設置場所は周辺監視区域にあたるが、周辺監視区域の何れの境界の変更も伴わないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。なお、申請設備の設置場所は保全区域にあたらないことから、第2項は対象外。詳細を別紙1に示す。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（2/9）

技術基準規則	適用要否判断	理由
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	△	本条文は工場等に対する要求であるため適用を受けるが、申請設備の設置場所は既工事計画において発電用原子炉施設への人の不法な侵入等を防止するために境界に柵等を設ける設計とした防護区域、周辺防護区域、立入制限区域のうち立入制限区域にあたるが、立入制限区域の何れの境界の変更も伴わないこと及び不正アクセス行為の防止が必要な発電用原子炉施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムに変更がないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。 詳細を別紙1に示す。
第10条 急傾斜地の崩壊の防止	△	大飯発電所の敷地内には、急傾斜地崩壊危険箇所として指定された箇所はない。
第11条 火災による損傷の防止	△	緊急時対策所の申請対象の設計基準対象施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、本条文の適用を受けるが、緊急時対策所には防護対象がないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。また安全パラメータ表示システム（SPDS）について、火災防護に係る審査基準のうち、火災発生防止への適合性を示す必要があるが、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であることから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止	△	緊急時対策所の申請対象の設計基準対象施設について、本条文の適用を受けるが、防護対象とならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
第13条 安全避難通路等	○	安全避難通路、誘導灯および非常灯について、安全避難通路等への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第14条 安全設備	○	緊急時対策所の申請対象の設計基準対象施設について、安全設備への適合性を示す必要であることから、対象とする。【第14条第2項】
第15条 設計基準対象施設の機能	○	緊急時対策所の申請対象について、設計基準対象施設の機能への適合性を示す必要があることから、対象とする。【第15条第2項、第6項】
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第17条 材料及び構造	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（3/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第18条 使用中の亀裂等による 破壊の防止	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第19条 流体振動等による損傷 の防止	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第20条 安全弁等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第21条 耐圧試験等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第22条 監視試験片	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第23条 炉心等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第24条 熱遮蔽材	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第25条 一次冷却材	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第26条 燃料取扱設備及び燃料 貯蔵設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第27条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第28条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリの隔離装置等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第29条 一次冷却材処理装置	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第30条 逆止め弁	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第31条 蒸気タービン	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（4/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第32条 非常用炉心冷却設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第33条 循環設備等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第34条 計測装置	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第35条 安全保護装置	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第37条 制御材駆動装置	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第38条 原子炉制御室等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第39条 廃棄物処理設備等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第42条 生体遮蔽等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第43条 換気設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第44条 原子炉格納施設	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（5/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第45条 保安電源設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第46条 緊急時対策所	○	緊急時対策所の申請対象について、緊急時対策所への適合性を示す必要があることから、対象とする。 有毒ガスの発生を検出し警報するための装置に関する要求事項（別記－9）への適合状況について、別紙2に示す。
第47条 警報装置等	○	緊急時対策所の申請対象について、警報装置等への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【47条第4項、第5項】
第48条 準用	○	緊急時対策所の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第48条第4項】

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（6/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の 地盤	○	緊急時対策所の申請対象の常設の重大事故等対処施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、地盤の評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する制御建屋は、既工事計画にて適合性が確認されている。
第50条 地震による損傷の防止	○	緊急時対策所の申請対象の常設の重大事故等対処施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第51条 津波による損傷の防止	△	緊急時対策所の申請対象（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）を設置・保管する緊急時対策所は、既工事計画にて確認された津波の影響を受けない高さに施設するため、今回の工事計画が既工事計画の防護設計に影響を与えるものではなく、緊急時対策所の津波防護については既工事計画の防護設計に影響を与えるものではない。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第52条 火災による損傷の防止	—	「2.4 火災防護設備」にて整理。
第53条 特定重大事故等対処施設	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第54条 重大事故等対処設備	○	緊急時対策所の申請対象について、重大事故等対処設備への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第55条 材料及び構造	×	緊急時対策所の申請対象の重大事故等対処施設について、関係しない条文であることから対象外。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（7/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第56条 使用中の亀裂等による 破壊の防止	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第57条 安全弁等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第58条 耐圧試験等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第59条 緊急停止失敗時に発電 用原子炉を未臨界にする ための設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第60条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ高圧時に発電用 原子炉を冷却するため の設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第61条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリを減圧するため の設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第62条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ低圧時に発電用 原子炉を冷却するため の設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第63条 最終ヒートシンクへ熱 を輸送するための設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第64条 原子炉格納容器内の冷 却等のための設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第65条 原子炉格納容器の過圧 破損を防止するための 設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（8/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第66条 原子炉格納容器下部の 溶融炉心を冷却するた めの設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第67条 水素爆発による原子炉 格納容器の破損を防止 するための設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第68条 水素爆発による原子炉 建屋等の損傷を防止す るための設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷 却等のための設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第70条 工場等外への放射性物 質の拡散を抑制するた めの設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第71条 重大事故等の収束に必 要となる水の供給設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第72条 電源設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第73条 計装設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第74条 原子炉制御室	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第75条 監視測定設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第76条 緊急時対策所	○	緊急時対策所の申請対象について、緊急時対策所への適合性を示す必要があることから、対象とする。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（9/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第77条 通信連絡を行うために 必要な設備	○	緊急時対策所の申請対象について、通信連絡を行うために必要な設備への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第78条 準用	○	緊急時対策所の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第78条第2項】

技術基準規則第 8 条、9 条への適合性について

今回の申請において、新設又は設置場所が変更となる設備（以下「申請設備」という。）は、緊急時対策所建屋内に設置する設計である。緊急時対策所建屋の設置場所及び周辺監視区域を下図に示す。

技術基準規則第 8 条（立入りの防止）第 1 項及び第 3 項並びに第 9 条（発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止）は、工場等に対する要求であるため、申請設備について適用を受ける。なお、緊急時対策所建屋は保全区域にあたらなことから、第 8 条第 2 項は対象外とする。

○第 8 条第 1 項及び第 3 項の適合性について

緊急時対策所建屋の設置場所は周辺監視区域内であり、区域境界の変更を伴わないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。

○第 9 条の適合性について

技術基準規則第 9 条の要求に基づき、人の不法な侵入等の防止として下記事項を従来より実施している。

- ・ 柵等の障壁による区画設定及び出入管理
- ・ サイバーテロ対策

緊急時対策所建屋の設置場所は、上記区画内であり、区画境界及び出入管理の変更を伴わないこと並びにサイバーテロ対策に変更を伴わないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。なお、具体的な区画境界やサイバーテロ対策については核物質防護規定に定めている。

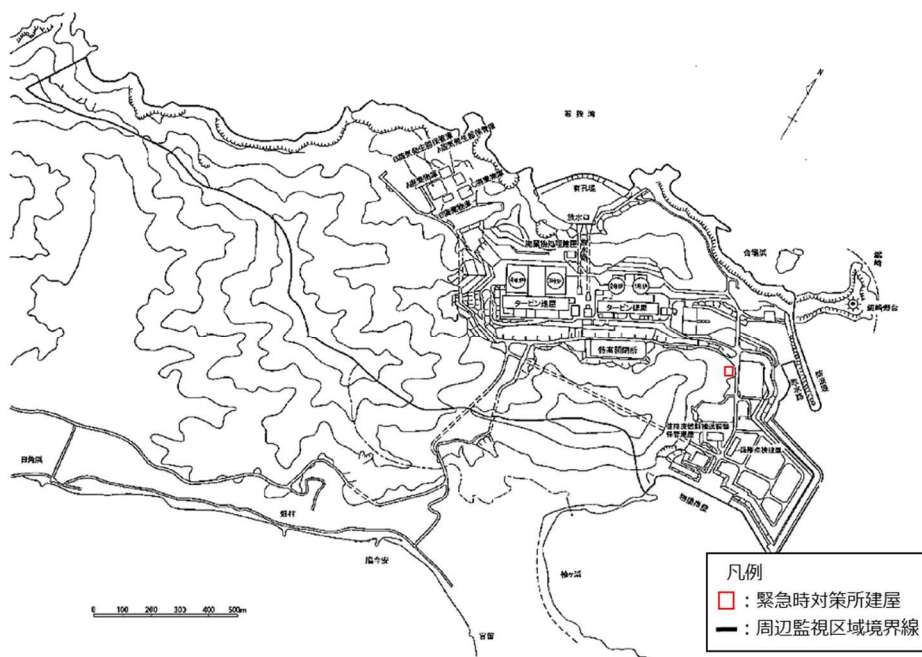


図 緊急時対策所建屋の設置場所及び周辺監視区域境界線

○保全区域の設定について

実用炉規則において、保全区域は以下のとおり定義されている。

(実用炉規則)

第二条第2項第五号

「保全区域」とは、発電用原子炉施設の保全のために特に管理を必要とする場所であって、管理区域以外のものをいう。

「特に管理を必要とする場所」に該当する場所は、「炉心に直接影響を及ぼす可能性のある設備を含む区域」としている。緊急時対策所建屋は、独立した建屋であり、「炉心に直接影響を及ぼす可能性のある設備を含む区域」ではないため、保全区域に該当しない。

有毒ガスの発生を検出し警報するための装置に関する
要求事項（別記－9）への適合状況について

「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」別記－9に定められた要求は以下の通り。

技術基準規則第38条第5項、第46条第2項及び第53条第2号¹の規定に対応する工場等内における有毒ガスの発生²を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に自動的に警報するための装置の設置に関する要求事項については、以下のとおりとする。なお、同規則の規定と当該要求事項との対応関係は別表に掲げるところによる。

(1) 工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置

- ① 工場等内における有毒ガスの発生源（固定されているものに限る。）の近傍に、有毒ガスの発生又は発生の兆候を検出する検出装置を設置すること。
- ② 有毒ガスの到達を検出するために、原子炉制御室近傍に検出装置を設置すること。
- ③ 有毒ガスの到達を検出するために、緊急時対策所近傍に検出装置を設置すること。
- ④ 有毒ガスの到達を検出するために、緊急時制御室近傍に検出装置を設置すること。

(2) 当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に自動的に警報するための装置

- ① 原子炉制御室には、(1) ①から④に掲げる検出装置からの信号を受信して原子炉制御室で自動的に警報する警報装置を設置すること。
- ② 緊急時対策所には、(1) ③に掲げる検出装置からの信号を受信して緊急時対策所で自動的に警報する警報装置を設置すること。
- ③ 緊急時制御室には、(1) ①から④に掲げる検出装置からの信号を受信して緊急時制御室で自動的に警報する警報装置を設置すること。

¹ 技術基準規則の解釈第53条3(b)に規定される緊急時制御室に限る。

² 有毒ガスの発生時において、原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員並びに緊急時対策所の指示要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能及び特定重大事故等対処施設の機能が損なわれるおそれがあり、当該運転員及び指示要員の吸気中の有毒ガスの濃度が有毒ガス防護のための判断基準値を超えるおそれがあることをいう。

別表 技術基準規則の規定と要求事項との対応関係

	以下の場所に検出装置を設置すること				以下の場所に設置した検出装置からの信号を受信し、警報する装置を設置すること			
	発生源の近傍	原子炉制御室近傍	緊急時対策所近傍	緊急時制御室近傍	発生源の近傍	原子炉制御室近傍	緊急時対策所近傍	緊急時制御室近傍
(原子炉制御室) 第三十八条 5 (前略) 次の各号に掲げる場所の区分に応じ、当該各号に定める防護措置を講じなければならない。 一 原子炉制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍 工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置の設置	○	○	—	—	○	○	○	○
(緊急時対策所) 第四十六条 2 緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置の設置その他の適切な防護措置を講じなければならない。	○	—	○	—	—	—	○	—
(特定重大事故等対処施設) 第五十三条 二 原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備を有すること (※)	○	—	—	○	○	○	○	○

凡例 ○：それぞれの条文において要求するもの
—：それぞれの条文において要求しないもの、

※ 緊急時制御室の要求事項に限る

このうち、別表にてそれぞれの条文において要求するものと整理されているものについては、以下のとおり適合している。

なお、今回の申請は緊急時対策所が対象のため、中央制御室及び緊急時制御室に対する適合性についての説明は省略する。

別表 技術基準規則の規定と要求事項との対応関係

	以下の場所に検出装置を設置すること				以下の場所に設置した検出装置からの信号を受信し、警報する装置を設置すること			
	発生源の近傍	原子炉制御室近傍	緊急時対策所近傍	緊急時制御室近傍	発生源の近傍	原子炉制御室近傍	緊急時対策所近傍	緊急時制御室近傍
(原子炉制御室) 第三十八条 5 (前略) 次の各号に掲げる場所の区分に応じ、当該各号に定める防護措置を講じなければならない。 一 原子炉制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍 工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置の設置	①	②	—	—	①に対する警報装置	②に対する警報装置	③に対する防護措置	④に対する警報装置
(緊急時対策所) 第四十六条 2 緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置の設置その他の適切な防護措置を講じなければならない。	①	—	③	—	—	—	③に対する警報装置	—
(特定重大事故等対処施設) 第五十三条 二 原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備を有すること (※)	①	—	—	④	①に対する警報装置	②に対する警報装置	③に対する防護措置	④に対する警報装置

(1) (2)

1. 固定源に対する適合性について

(1) 「工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置」に対する適合性

固定源に対しては、貯蔵容器すべてが損傷し、有毒化学物質の全量流出によって発生した有毒ガスが大気中に放出される事象を想定し、緊急時対策所の指示要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回ることで、別記-9で規定される「有毒ガスの発生」はなく、同規則に基づく有毒ガスの発生を検出するための装置の①発生源の近傍及び③緊急時対策所近傍への設置を不要とする設計とする。

(2) 「当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に自動的に警報するための装置」に対する適合性

(1) における③緊急時対策所近傍への検出装置の設置を不要とする設計とすることから、当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に自動的に警報するための装置の設置を不要とする設計とする。

2. 可動源に対する適合性について

可動源に対しては、立会人の同行、通信連絡設備による連絡、換気設備の隔離、防護具の着用等により、緊急時対策所の指示要員を防護することで、別記－9に基づく有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に自動的に警報するための装置の設置を不要とする設計とする。

補足説明資料 2

設計及び工事計画認可申請書に
添付する書類の整理について

1. 概要

大飯発電所の緊急時対策所については、現在運用中の1号機及び2号機原子炉補助建屋内の緊急時対策所にて「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号)への適合性を確保しているものの、新たに設置する緊急時対策所建屋内にその機能を移設する計画としており、令和元年12月11日付け原規規発第1912112号をもって発電用原子炉設置変更許可を受領している。

本工事計画では、緊急時対策所機能について、現在運用中の1号機及び2号機原子炉補助建屋内から緊急時対策所建屋内に移行するとともに、1号機原子炉補助建屋壁面に設置している津波監視カメラを3号機原子炉格納施設外面へ移設する。

また、平成29年4月に有毒ガス防護に係る実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則及び同解釈の一部が改正されたことを踏まえ、緊急時対策所に係る発電用原子炉施設の基本設計方針等の変更を行う。

本資料では、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく当該工事計画の手続きを行うにあたり、設計及び工事計画認可申請書に添付する書類について整理する。

2. 「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく設計及び工事計画認可申請書に添付する書類の整理について

設計及び工事計画認可申請書に添付すべき書類は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の別表第二の上欄に記載される種類に応じて、下欄に記載される添付書類を添付する必要があるが、別表第二では「認可の申請又は届出に係る工事の内容に関係あるものに限る。」との規定があるため、本申請範囲である「計測制御系統施設」、「放射線管理施設」、「その他発電用原子炉の附属施設 非常用電源設備」、「その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備」、「その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設」、「その他発電用原子炉の附属施設 補機駆動用燃料設備 (非常用電源設備及び補助ボイラーに係るものを除く。)」及び「その他発電用原子炉の附属施設 緊急時対策所」に要求される添付書類の要否の検討を行った。検討結果を表1に示す。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果(1/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
各発電用原子炉施設に共通		
送電関係一覧図	×	本申請内容は、送電設備に影響を与えないため不要。
急傾斜地崩壊危険区域内において行う制限工事に係る場合は、当該区域内の急傾斜地の崩壊の防止措置に関する説明	×	大飯発電所の敷地内には急傾斜地崩壊危険箇所として指定された箇所はなく、急傾斜地崩壊危険箇所に施設する設備はないため不要。
工場又は事業所の概要を明示した地形図	×	本申請内容は、地形図に影響を与えないため不要。
主要設備の配置の状況を明示した平面図及び断面図	○	緊急時対策所を新たに設置することから添付する。
単線結線図（接地線（計測用変成器を除く。）については電線の種類、太さ及び接地の種類も併せて記載すること。）	○	本申請設備について、単線結線図を添付する。
新技術の内容を十分に説明した書類	×	本申請内容は、新技術に該当しないため不要。
発電用原子炉施設の熱精算図	×	本申請内容は、熱精算に影響を与えないため不要。
熱出力計算書	×	本申請内容は、熱出力計算に影響を与えないため不要。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (2/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
発電用原子炉の設置の許可 との整合性に関する説明書	○	令和元年12月11日付け原規規発第1912112号及び令和2年1月29日付け原規規発第2001294号にて許可された設置許可との整合性を示す必要があるため添付する。
排気中及び排水中の放射性物質の濃度に関する説明書	×	本申請内容は、排気中及び排水中の放射性物質の濃度に影響を与えないため不要。
人が常時勤務し、又は頻繁に出入する工場又は事業所内の場所における線量に関する説明書	×	本申請内容は、遮蔽設計区分の設計基準等の設定に影響を与えるものではないので不要。
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	○	本申請設備の自然現象等による損傷の防止について技術基準規則第54条への適合性を示すために説明書を添付する。
排水監視設備及び放射性物質を含む排水を安全に処理する設備の配置の概要を明示した図面	×	本申請では該当する設備はないため不要。
取水口及び放水口に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
設備別記載事項の設定根拠に関する説明書	○	本申請設備の設定根拠を説明するために説明書を添付する。
環境測定装置（放射線管理用計測装置に係るものを除く。）の構造図及び取付箇所を明示した図面	○	本申請設備（津波監視カメラ）について、技術基準規則第6条及び第51条等への適合性を示すために図面を添付する。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (3/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
クラス1 機器及び炉心支持 構造物の応力腐食割れ対策 に関する説明書 (クラス1 機器にあっては、支持構造 物を含めて記載すること。)	×	本申請では該当する設備はないため不要。
安全設備及び重大事故等対 処設備が使用される条件の 下における健全性に関する 説明書	○	本申請設備が使用される条件の下における健全性について技術基準規則第14条、第15条及び第54条への適合性を示すために説明書を添付する。
発電用原子炉施設の火災防 護に関する説明書	○	本申請設備の火災防護について、技術基準規則第52条への適合性を示すために説明書を添付する。
発電用原子炉施設の溢水防 護に関する説明書	○	本申請設備の溢水防護について、技術基準規則第54条及び76条への適合性を示すために説明書を添付する。
発電用原子炉施設の蒸気ター ビン、ポンプ等の損壊に伴 う飛散物による損傷防護に 関する説明書	○	本申請設備の損壊に伴う飛散物による損傷防護について技術基準規則第54条への適合性を示すために説明書を添付する。
通信連絡設備に関する説明 書及び取付箇所を明示した 図面	説明書：○ 図面：○	本申請設備について、技術基準規則第46条、第47条、第76条及び第77条への適合性を示すために説明書及び図面を添付する。
安全避難通路に関する説明 書及び安全避難通路を明示 した図面	説明書：○ 図面：○	本申請設備について、技術基準規則第13条への適合性を示すために説明書及び図面を添付する。
非常用照明に関する説明書 及び取付箇所を明示した図 面	説明書：○ 図面：○	本申請設備について、技術基準規則第13条への適合性を示すために説明書及び図面を添付する。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (4/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
計測制御系統施設		
計測制御系統施設に係る機 器（計測装置を除く。）の配 置を明示した図面及び系統 図	配置図：× 系統図：×	本申請では該当する設備はないため不要。
制御能力についての計算書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
耐震性に関する説明書（支 持構造物を含めて記載する こと。）	○	本申請設備について、技術基準規則第4条、 第5条、第49条及び第50条への適合性を示 するために説明書を添付する。
強度に関する説明書（支持 構造物を含めて記載するこ と。）	×	本申請では該当する設備はないため不要。
構造図	×	本申請では該当する設備はないため不要。
計測装置の構成に関する説 明書、計測制御系統図及び 検出器の取付箇所を明示し た図面並びに計測範囲及び 警報動作範囲に関する説明 書	×	本申請設備について、既工事計画において確 認された設計に影響を与えるものではないた め不要。
原子炉非常停止信号の作動 回路の説明図及び設定値の 根拠に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (5/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
工学的安全施設等の起動(作動)信号の起動(作動)回路の説明図及び設定値の根拠に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
デジタル制御方式を使用する安全保護系等の適用に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
発電用原子炉の運転を管理するための制御装置に係る制御方法に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
中央制御室の機能に関する説明書、中央制御室外の原子炉停止機能及び監視機能並びに緊急時制御室の機能に関する説明書	×	津波監視カメラの位置は変更になるが、中央制御室における津波監視カメラモニタの設置方針に変更はないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではないため不要。
安全弁の吹出量計算書(バネ式のものに限る。)	×	本申請では該当する設備はないため不要。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (6/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
放射線管理施設		
放射線管理施設に係る機器 (放射線管理用計測装置を 除く。)の配置を明示した図 面及び系統図	配置図：○ 系統図：○	本申請設備について、重大事故等対処設備と しての図面及び系統図を添付する。
放射線管理用計測装置の構 成に関する説明書	○	本申請設備について、技術基準規則第 34 条、 第 75 条及び第 76 条への適合性を示すために 説明書を添付する。
放射線管理用計測装置の系 統図及び検出器の取付箇所 を明示した図面並びに計測 範囲及び警報動作範囲に関 する説明書	系統図：× 図面：○ 説明書：○	本申請設備について、重大事故等対処設備と しての図面を添付する。また、技術基準規則 第 34 条、第 75 条及び第 76 条への適合性を示 すために説明書を添付する。なお、本申請で は該当する設備はないため、系統図は不要。
管理区域の出入管理設備及 び環境試料分析装置に関す る説明書	○	本申請では、技術基準規則第 75 条及び第 76 条への適合性を示すために説明書を添付す る。
耐震性に関する説明書(支 持構造物を含めて記載する こと。)	○	本申請設備について、技術基準規則第 49 条及 び第 50 条への適合性を示すために説明書を 添付する。
強度に関する説明書(支持 構造物を含めて記載するこ と。)	○	本申請設備について、技術基準規則第 55 条へ の適合性を示すために説明書を添付する。
構造図	○	本申請設備について、重大事故等対処設備と しての構造図を添付する。
生体遮蔽装置の放射線の遮 蔽及び熱除去についての計 算書	○	本申請設備について、技術基準規則第 54 条及 び第 76 条への適合性を示すために説明書を 添付する。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (7/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
中央制御室及び緊急時制御 室の居住性に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (8/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
その他発電用原子炉の附属施設 非常用電源設備		
非常用電源設備に係る機器 の配置を明示した図面及び 系統図	図面：○ 系統図：×	本申請設備について、重大事故等対処設備と しての図面を添付する。なお、系統図につい ては該当する設備はないため不要。
非常用発電装置の出力の決 定に関する説明書	○	本申請設備について、技術基準規則第 48 条及 び第 76 条～第 78 条への適合性を示すために 説明書を添付する。
燃料系統図	○	本申請設備について、重大事故等対処設備と しての系統図を添付する。
耐震性に関する説明書（支 持構造物を含めて記載する こと。）	○	本申請設備について、技術基準規則第 49 条及 び第 50 条への適合性を示すために説明書を 添付する。
強度に関する説明書（支持 構造物を含めて記載するこ と。）	○	本申請設備について、技術基準規則第 55 条及 び第 78 条への適合性を示すために説明書を 添付する。
構造図	○	本申請設備について、重大事故等対処設備と しての構造図を添付する。
安全弁の吹出量計算書（バ ネ式のものに限る。）	×	本申請では該当する設備はないため不要。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (9/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備		
火災防護設備に係る機器の 配置を明示した図面及び系 統図	図面：○ 系統図：○	本申請設備について、図面及び系統図を添付 する。
耐震性に関する説明書（支 持構造物を含めて記載する こと。）	○	本申請設備について、技術基準規則第 52 条へ の適合性を示すために説明書を添付する。
強度に関する説明書（支持 構造物を含めて記載するこ と。）	○	本申請設備について、技術基準規則第 52 条へ の適合性を示すために説明書を添付する。
構造図	○	本申請設備について、構造図を添付する。
安全弁及び逃がし弁の吹出 量計算書（バネ式のものに 限る。）	×	本申請では該当する設備はないため不要。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (10/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設		
浸水防護施設に係る機器の 配置を明示した図面及び系 統図	図面：× 系統図：×	本申請設備（津波監視カメラ）について、施 設共通図面に記載しているため不要。
耐震性に関する説明書（支 持構造物を含めて記載する こと。）	○	本申請設備について、技術基準規則第 5 条及 び第 50 条への適合性を示すために説明書を 添付する。
強度に関する説明書（支持 構造物を含めて記載するこ と。）	×	本申請設備（津波監視カメラ）について、津 波の影響を受けない位置に設置するため強度 に関する要求はないため不要。
構造図	×	本申請設備（津波監視カメラ）について、施 設共通図面に記載しているため不要。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (11/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
その他発電用原子炉の附属施設 補機駆動用燃料設備		
補機駆動用燃料設備に係る 機器の配置を明示した図面 及び系統図	図面：× 系統図：×	本申請設備について、要目表での兼用のみの 申請であり、補機駆動用燃料設備としては既 工事計画の設計に変更がないため不要。
耐震性に関する説明書（支 持構造物を含めて記載する こと。）	×	本申請設備について、要目表での兼用のみの 申請であり、補機駆動用燃料設備としては既 工事計画の設計に変更がないため不要。
強度に関する説明書（支持 構造物を含めて記載するこ と。）	×	本申請設備について、要目表での兼用のみの 申請であり、補機駆動用燃料設備としては既 工事計画の設計に変更がないため不要。
構造図	×	本申請設備について、要目表での兼用のみの 申請であり、補機駆動用燃料設備としては既 工事計画の設計に変更がないため不要。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (12/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
その他発電用原子炉の附属施設 緊急時対策所		
緊急時対策所の設置場所を 明示した図面及び機能に関 する説明書	図面：○ 説明書：○	本申請設備について、設計基準対象施設及び 重大事故等対処設備としての図面及び技術基 準規則第 46 条及び第 76 条への適合性を示す ために説明書を添付する。
耐震性に関する説明書（支 持構造物を含めて記載する こと。）	○	本申請設備について、技術基準規則第 4 条、 第 5 条、第 49 条及び第 50 条への適合性を示 すために説明書を添付する。
緊急時対策所の居住性に関 する説明書	○	本申請設備について、技術基準規則第 46 条及 び第 76 条への適合性を示すために説明書を 添付する。

補足説明資料 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補足説明資料

目 次

	頁
1. 緊急時対策所に係る重大事故等対処設備に対する 自然現象等による損傷の防止 ……………	1-1
2. 緊急時対策所建屋の竜巻に対する強度評価 ……………	2-1
3. 可搬型重大事故等対処設備の竜巻に対する強度評価 ……………	3-1
4. 屋外可搬型重大事故等対処設備の設計方針 ……………	4-1
5. 津波監視カメラについて ……………	5-1

1. 緊急時対策所に係る重大事故等対処設備に対する
自然現象等による損傷の防止

目 次

	頁
1.1 概要	1-1

1.1 概要

緊急時対策所に係る重大事故等対処設備（以下「重大事故等対処設備（緊急時対策所）」について、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈（以下「技術基準」という。）」第 54 条に基づき、自然現象（津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山、生物学的事象、森林火災、高潮、地滑り）及び人為事象（発電所敷地又はその周辺において想定される爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、危険物を搭載した車両、船舶の衝突及び電磁的障害）に対する防護設計を実施している。

本資料では、以下に示すとおり、重大事故等対処設備（緊急時対策所）は自然現象及び人為事象の影響を受けない設計とする。

このうち、緊急時対策所建屋に対する竜巻による風圧力及び気圧差評価について、「2. 緊急時対策所建屋の竜巻に対する強度評価」に、屋外の重大事故等対処設備（緊急時対策所）に対する竜巻による風荷重の評価について、「3. 可搬型重大事故等対処設備の竜巻に対する強度評価」に、設置（変更）許可において実施した環境条件に対する設計方針の明確化に係る基本設計方針への反映状況を補足説明資料「4. 屋外可搬型重大事故等対処設備の設計方針」に示す。

表 自然現象による損傷の防止に関する設計方針

事象	設計方針	
津波 高潮	津波及び高潮の影響を受けない敷地高さ以上に施設することにより、必要な機能を損なわない設計とする。	
風（台風） 竜巻	屋内	緊急時対策所建屋が風（台風）及び竜巻の風圧力による荷重及び気圧差による荷重により損傷しない設計とすることにより、必要な機能を損なわない設計とする。
	屋外	設置（変更）許可を受けた竜巻の風圧力による荷重に対し、位置的分散を考慮した保管又は風荷重を考慮して、機能を損なわない設計とすることにより、必要な機能を損なわない設計とする。
凍結	凍結のおそれのあるものは、保温等の凍結防止対策を行うことにより防護する設計とする。	
降水	降水に対して防水対策を行う設計とする。	
積雪 火山	屋内	緊急時対策所建屋が積雪及び火山の堆積荷重により損傷しない設計とすることにより、必要な機能を損なわない設計とする。
	屋外	積雪及び降下火砕物を除去することを保安規定に定めることにより、積雪及び降下火砕物による影響を受けない設計とする。
落雷	必要に応じ、接地設備により、防護する設計とする。	
生物学的事象	海水を取水する設備がないため、クラゲ等の海洋生物の影響を受けることはない。また、生物学的事象に対して、小動物の侵入を防止する設計とする。	
森林火災	屋内	防火帯の内側にあり、離隔距離が危険距離を上回っている緊急時対策所建屋内に設置するため、森林火災の影響はない。
	屋外	中央制御室と位置的分散を考慮することにより、中央制御室と同時に必要な機能が損なわれない設計とする。
地滑り	地滑り地形の箇所地滑りに対して、影響を受けない位置に設置する設計とする。	

表 人為事象による損傷の防止に関する設計方針

事象	設計方針	
発電所敷地又はその周辺において想定される爆発	石油コンビナート施設及び石油コンビナート施設に相当する産業施設からの離隔距離を確保していることから、爆発による爆風圧及び飛来物の影響を受けるおそれはない。	
近隣工場等の火災	屋内	石油コンビナート等の施設及び発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災については、火災源からの離隔距離が危険距離を上回っている緊急時対策所建屋内に設置するため、影響はない。また、航空機墜落による火災については、中央制御室と位置的分散を考慮することにより、中央制御室と同時に必要な機能が損なわれない設計とする。
	屋外	中央制御室と位置的分散を考慮することにより、中央制御室と同時に必要な機能が損なわれない設計とする。
有毒ガス	外部火災による有毒ガスが発生した場合には、室内に滞在する人員の居住性を確保するために外気をしゃ断するダンパを設置することにより、有毒ガスの侵入を阻止する設計とする。	
船舶の衝突	船舶の衝突に対して、E. L. 約+9m以上の敷地高さに設置し、船舶の衝突により影響を受けることはない設計とする。。	
電磁的障害	鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用により電磁波の侵入を防止する設計とする。	

2. 緊急時対策所建屋の竜巻に対する強度評価

目 次

	頁
2.1 評価方針	2-1
2.2 評価結果	2-1

2.1 評価方針

本資料は、緊急時対策所建屋の竜巻荷重に対する強度評価について説明するものである。

鉄筋コンクリート造である緊急時対策所建屋について、竜巻による荷重組合せ（風荷重及び気圧差荷重）に対して耐震壁に生じるせん断ひずみを資料 10-13-1「緊急時対策所建屋の地震応答解析」に示す地震応答解析モデルを用いて算定し、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（（社）日本電気協会）」に基づく耐震壁のせん断ひずみの許容限界（ 2.0×10^{-3} ）を超えないことを確認する。

2.2 評価結果

緊急時対策所建屋の耐震壁に生じるせん断ひずみの評価結果と許容限界の比較を第 1-1 表に示す。耐震壁に生じるせん断ひずみが許容限界を超えないことを確認した。

第 1-1 表 評価結果

(a) NS 方向

評価項目	部材番号	評価結果		許容限界	判定
		W_{T1}^{**}	W_{T2}^{**}		
せん断ひずみ	1	0.00194×10^{-3}	0.00272×10^{-3}	2.0×10^{-3}	可
	2	0.00258×10^{-3}	0.00361×10^{-3}	2.0×10^{-3}	可

(b) EW 方向

評価項目	部材番号	評価結果		許容限界	判定
		W_{T1}^{**}	W_{T2}^{**}		
せん断ひずみ	1	0.00248×10^{-3}	0.00348×10^{-3}	2.0×10^{-3}	可
	2	0.00324×10^{-3}	0.00454×10^{-3}	2.0×10^{-3}	可

※ $W_{T1} = W_P$

$W_{T2} = W_W + 0.5 \cdot W_P$

W_{T1} 、 W_{T2} : 設計竜巻による複合荷重

W_P : 設計竜巻による気圧差による荷重

W_W : 設計竜巻による風圧力による荷重

3. 可搬型重大事故等対処設備の竜巻に対する強度評価

目 次

	頁
3.1 評価方針	3-1
3.2 荷重及び荷重の組合せ	3-1
3.3 強度評価方法	3-1
3.4 適用規格	3-2
3.5 評価結果	3-3
別紙 緊急時対策所非常用空気浄化ファン閉止板の竜巻評価について	3-6

3.1 評価方針

本資料は、可搬型重大事故等対処設備の竜巻荷重に対する強度評価について説明するものである。

空気供給装置、緊急時対策所非常用空気浄化ファン及び緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットについて、設計竜巻による風圧力に対して評価対象部位に作用する応力を資料 10 別添 2-3「可搬型重大事故等対処設備のうちボンベ設備の耐震計算書」及び資料 10 別添 2-4「可搬型重大事故等対処設備のうち可搬型空気浄化設備の耐震計算書」に示す地震応答解析モデル又は評価式を用いて発生応力を計算し、許容限界を満足することを確認する。

3.2 荷重及び荷重の組合せ

可搬型重大事故等対処設備のうち、屋外に保管している設備の竜巻に対する応力評価は、設置（変更）許可を受けた竜巻による荷重と常時作用する荷重のうち自重を考慮する。

なお、重大事故等起因の荷重は発生しないため、保管状態における荷重を考慮し設定する。

3.3 強度評価方法

竜巻荷重は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」に基づき算定する。算定式は、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説(2004)」による。

竜巻荷重に用いる記号を第3-1表に示す。また、強度計算における設計用竜巻荷重は第3-2表を用いる。

【原子力発電所の竜巻影響評価ガイドに基づく算定式】

$$P_D = q \cdot G \cdot C_D \cdot A$$

ここで、 q は設計用速度圧、 G はガスト影響係数、 C_D は風力係数、 A は施設の受圧面積を表し、 q は下式による。

$$q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$$

ここで、 ρ は空気密度、 V_D は設計竜巻の最大風速である。

第3-1表 応力評価に使用する記号

記号	単位	定義
P_D	N	竜巻による風圧（風荷重）
q	N/m^2	速度圧
ρ	kg/m^3	空気密度
V_D	m/s	設計竜巻風速
C_D	—	風力係数
G	—	ガスト影響係数
A	m^2	風向きに垂直な面に投影した建築物の面積

第3-2表 設計用竜巻荷重

最大風速 V_D (m/s)	空気密度 ρ (kg/m^3)	ガスト影響係数 G (—)	風力係数 C_D (—)	設計用速度圧 q (N/m^2)
100	1.22	1.0	1.2	6100

3.4 適用規格

適用する規格、基準等を以下に示す。

- ・「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む）」＜第 I 編軽水炉規格＞ JSME S NC1-2005/2007」（日本機械学会）（以下「JSME S NC1」という。）
- ・「建築物荷重指針・同解説 2004」日本建築学会
- ・「建築基準法・同施行令」
- ・「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日）」
- ・「機械工学便覧 基礎編」（社）日本機械学会（1987）

3.5 評価結果

空気供給装置、緊急時対策所非常用空気浄化ファン及び緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットの評価対象部位に生じる応力の評価結果と許容限界の比較を第 3-3 表から第 3-9 表に示す。評価対象部位に生じる応力が許容限界を超えないことを確認した。

なお、系統内の機器への影響については、系統の出入口に閉止板を設置し保管しているため、影響はない。閉止板の評価については別紙に示す。

第3-3表 空気供給装置の評価結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生値 (MPa)	許容応力 (MPa)
空気供給装置	① ボンベ架台 (SS400)	組合せ応力	86	280
		引張応力	29	210
	② 基礎ボルト (SS400)	せん断応力	32	161
		組合せ応力	29	210

第3-4表 緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットの評価結果

種類	評価対象	評価内容	評価結果		
			評価対象	評価基準値 (MPa)	
固縛装置	固縛装置固定金具 (機器側)	引張	本体	7	246
		せん断	本体	7	142
		組合せ	溶接部	28	63
	固縛装置固定金具 (コンクリート基礎側)	引張	本体	7	275
		せん断	本体	7	158
		組合せ	溶接部	16	71

第3-5表 緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットの構造強度評価結果

種類	評価対象	評価内容	評価結果	
			発生値 (MPa)	評価基準値 (MPa)
固縛装置	ターンバックル	引張(ネジ部)	25	184
		せん断(接続部)	15	142

第3-6表 緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットの構造強度評価結果

種類	評価対象	評価内容	評価結果	
			発生荷重 (N)	耐力荷重 (N)
固縛装置	シャックル	耐力荷重評価	0.77×10^4	2.60×10^5

第3-7表 緊急時対策所非常用空気浄化ファンの構造強度評価結果

種類	評価対象	評価内容	評価結果		
			評価対象	評価基準値 (MPa)	
固縛装置	固縛装置固定金具 (機器側)	構造強度評価	引張	7	246
			せん断	7	142
			組合せ	16	63
	固縛装置固定金具 (コンクリート基礎側)	構造強度評価	引張	7	275
			せん断	7	158
			組合せ	16	71

第3-8表 緊急時対策所非常用空気浄化ファンの構造強度評価結果

種類	評価対象	評価内容	評価結果	
			発生値 (MPa)	評価基準値 (MPa)
固縛装置	ターンバックル	構造強度評価	25	184
			せん断 (接続部)	15

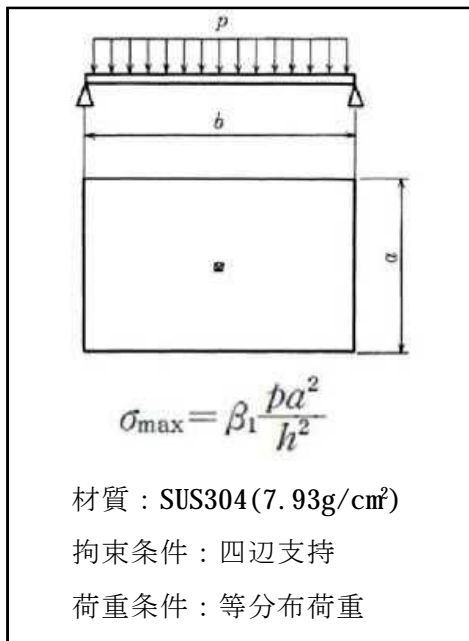
第3-9表 緊急時対策所非常用空気浄化ファンの構造強度評価結果

種類	評価対象	評価内容	評価結果	
			発生荷重 (N)	耐力荷重 (N)
固縛装置	シャックル	耐力荷重評価	0.77×10^4	2.60×10^5

緊急時対策所非常用空気浄化ファン閉止板の竜巻評価について

緊急時対策所非常用空気浄化ファンは、竜巻による風荷重に対して、系統の入口を閉止板により閉止することでケーシング（空気浄化ファン外装）内部の機器に影響がないように保管している。ここでは、当該閉止板の竜巻評価を実施した。

1. 閉止板に作用する応力



閉止板に作用する圧力Pは

$$P = qGC_D + \frac{mg}{a \times b}$$

$$= 0.00732 + \frac{4.84 \times 9.80665}{570 \times 535}$$

$$= 0.00733586(\text{MPa})$$

外板に作用する最大曲げ応力 σ は、機械工学便覧より

$$\sigma = \beta_1 \times \frac{P \times a^2}{h^2}$$

ここで

$$\beta_1 = 0.3$$

$$a = 535\text{mm}$$

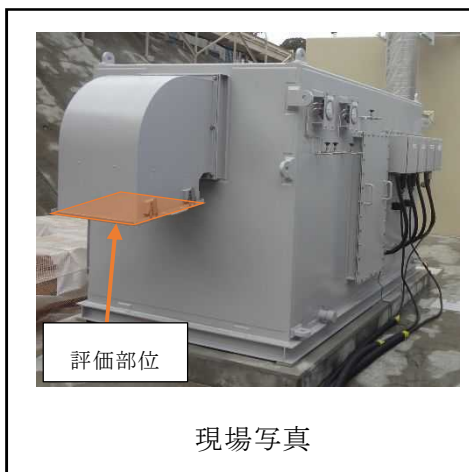
$$h = 2\text{mm}$$

であることから

$$\sigma = 0.3 \times 0.00733586 \times \frac{535^2}{2^2}$$

$$= 157.47$$

$$= 158 \text{ MPa}$$



以上より、閉止板に作用する最大曲げ応力が許容応力205MPa(III_AS_y)を下回ることから、損傷に至らないものと判断される。

4. 屋外可搬型重大事故等対処設備の設計方針

目 次

	頁
4.1 設置許可の設計方針	4-1
4.2 基本設計方針への反映状況	4-1

4.1 設置許可の設計方針

屋外の可搬型重大事故等対処設備については、設置（変更）許可において、環境条件に対する設計方針の明確化を実施している。

具体的には、第 4-1 表に示す設置（変更）許可本文五号の「ロ．発電用原子炉施設の一般構造」の変更内容のとおり、屋外の可搬型重大事故等対処設備の竜巻による風荷重を考慮した機能維持設計方針として、位置的分散を考慮した保管に加えて、「風（台風）及び竜巻による風荷重を考慮して、機能を損なわない設計とする」としている。

4.2 基本設計方針への反映状況

4.1 の設計方針について、第 4-2 表に示すとおり基本設計方針へ反映して申請した。

また、第 4-3 表に示すとおり今回の工事計画認可申請書における資料 1 「発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書」にて設置許可との整合性を確認している。

工事計画における「地震後においても機能及び性能を保持する設計」については、設置変更許可申請書(本文)の「必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置」に対する目的及び具体的な設計方針について記載しており、整合している。

一方、上記については、地震に対する設計方針であり、今回申請において風（台風）及び竜巻による風荷重の影響を考慮して機能を損なわない設計方針を追加していることから、屋外に設置される緊急時対策所可搬型空気浄化装置及び空気供給装置については、機能維持のために転倒防止又は固縛の措置をとるため、設置変更許可との整合性の明確化の観点から、第 4-2 表に示すとおり基本設計方針の記載を充実している。

第 4-1 表 設置変更許可における重大事故等対処設備の環境条件の設計方針

変更前	変更後
<p>b. 重大事故等対処施設</p> <p>(c) 重大事故等対処設備</p> <p>(c-3) 環境条件等</p> <p>(c-3-1) 環境条件</p> <p>屋外の重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、積雪及び降下火砕物による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対しては、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、<u>可搬型重大事故等対処設備</u>については、必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置をとる。</p>	<p>b. 重大事故等対処施設</p> <p>(c) 重大事故等対処設備</p> <p>(c-3) 環境条件等</p> <p>(c-3-1) 環境条件</p> <p>屋外の<u>常設</u>重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、積雪及び降下火砕物による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対しては、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>屋外の可搬型重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、積雪及び降下火砕物による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対しては、位置的分散を考慮した保管、又は風（台風）及び竜巻による風荷重を考慮して、機能を損なわない設計とする。</u>また、必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置をとる。</p>

第 4-2 表 工事計画認可申請における重大事故等対処設備の環境条件の設計方針

変更前	変更後
<p>5. 設備に対する要求</p> <p>5. 1 安全設備、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備</p> <p>5. 1. 5 環境条件等 (中略)</p> <p>屋外の重大事故等対処設備及びタンクローリーは、重大事故等時等における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、積雪、降下火砕物、津波、高潮及び地滑りによる荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに可搬型重大事故等対処設備及びタンクローリーについては、地震後においても機能及び性能を保持する設計とする。</p> <p><u>屋外の重大事故等対処設備及びタンクローリーについては、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対し、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。</u></p>	<p>5. 設備に対する要求</p> <p>5. 1 安全設備、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備</p> <p>5. 1. 5 環境条件等 (中略)</p> <p>屋外の重大事故等対処設備及びタンクローリーは、重大事故等時等における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、積雪、降下火砕物、津波、高潮及び地滑りによる荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに可搬型重大事故等対処設備及びタンクローリーについては、地震後においても機能及び性能を保持する設計とする。</p> <p><u>屋外の常設重大事故等対処設備については、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対し、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>屋外の可搬型重大事故等対処設備及びタンクローリーについては、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対し、位置的分散を考慮した保管、又は風（台風）及び竜巻による風荷重の影響を考慮して、機能を損なわない設計とする。また、必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置をとる。</u></p>

5. 津波監視カメラについて

目 次

	頁
5.1 津波監視カメラ	5-1
5.2 津波監視カメラ（1号炉原子炉補助建屋壁に設置）の移設について	5-7

1. 津波監視カメラ

【規制基準における要求事項等】

敷地への津波の繰返しの襲来を察知し、津波防護施設、浸水防止設備の機能を確実に確保するために、津波監視設備を設置すること。

【検討方針】

敷地への津波の繰返しの襲来を察知し、津波防護施設、浸水防止設備の機能を確実に確保するために、津波監視設備として、津波監視カメラは入力津波の影響を受けない位置に設置する。

【検討結果】

津波監視設備として、津波監視カメラを設置し監視する設計としている。

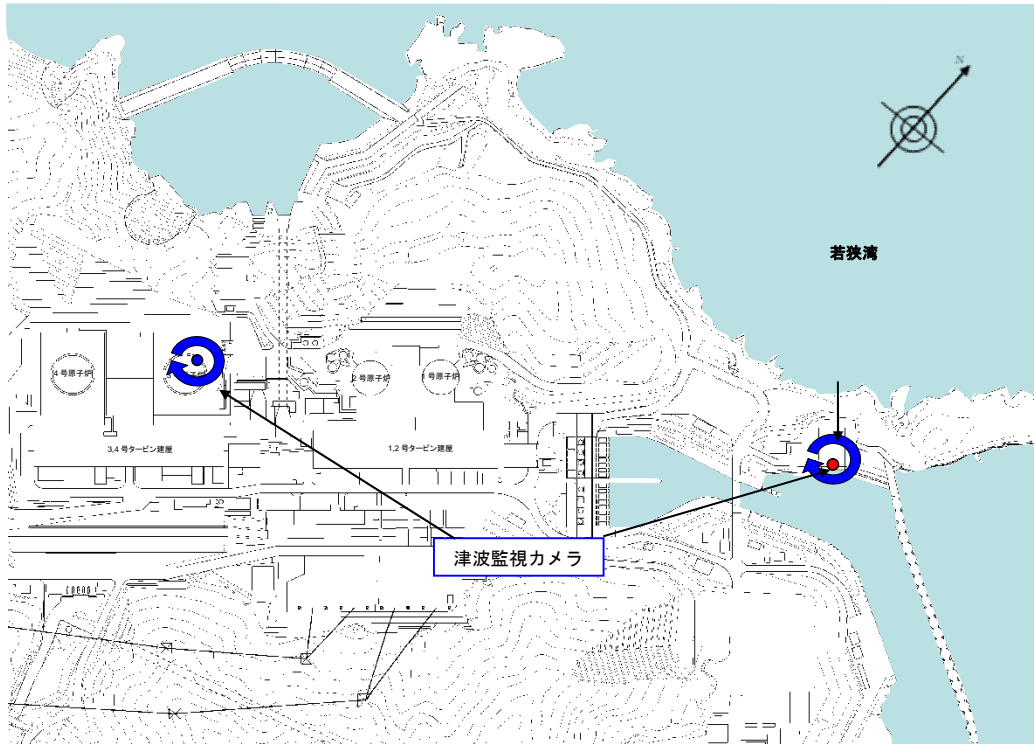
なお、本設備は、地震発生後、津波が発生した場合、その影響を俯瞰的に把握するため設置する。

(1) 設置位置

津波監視カメラは、津波襲来を監視できる位置とし、図 5-1 に示すとおり、原子炉格納施設 T. P. +79. 8m（移設）及び海水ポンプ室床面上の T. P. +10. 0m（既設）の高さに設置する。津波監視カメラは、津波の影響（波力、漂流物の衝突等）を受けない場所に設置するため、津波監視機能が十分に保持できる。

(2) 仕様

津波監視カメラは、取水路側からの津波の襲来・遡上状況を監視できるものとして 2 台設置し、暗視機能等を有し、中央制御室から監視可能である。



<凡例>

● : 津波監視カメラ (既設)

● : 津波監視カメラ (移設)

図 5-1 津波監視カメラ配置図

【規制基準における要求事項等】

津波監視設備については、津波の影響（波力、漂流物の衝突等）に対して、影響を受けにくい位置への設置、影響の防止策・緩和策等を検討し、入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できるよう設計すること。

【検討方針】

津波監視設備である津波監視カメラは、津波の影響（波力、漂流物の衝突等）に対して影響を受けない位置へ設置し、入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できる設計とする。

【検討結果】

津波監視カメラの津波監視機能が十分に保持できる設置位置とし、以下のとおり設置する。

○津波監視カメラ

原子炉格納施設 T. P. +79. 8m（移設）

（監視目的：防波堤沖の入力津波の監視）

海水ポンプ室床面上 T. P. +10. 0m（既設）

（監視目的：取水路からの入力津波及び海水ポンプ室周辺敷地の津波遡上の状況を監視）

津波監視カメラは、津波の影響（波力、漂流物の衝突等）を受けない場所に設置するため、津波監視機能が十分に保持できる。

（1）津波監視カメラ

a. 仕様

津波監視カメラは、津波の襲来状況等をリアルタイムかつ継続的に把握するため、暗視機能等を有するカメラを2台設置する。監視範囲は図 5-2 に示すとおり、取水路側を撮影可能であり、画像は中央制御室に設置した監視モニタに表示し、連続的に監視できる設計としている。

津波監視カメラ本体及び監視設備の電源は、非常用所内電源から受電し、全交流動力電源喪失時においても監視が継続可能とする。

b. 設備構成

津波監視カメラ（一部既設）は、カメラ本体、カメラを設置する架台（鉄柱含む）、監視モニタ、電線管等から構成されている。

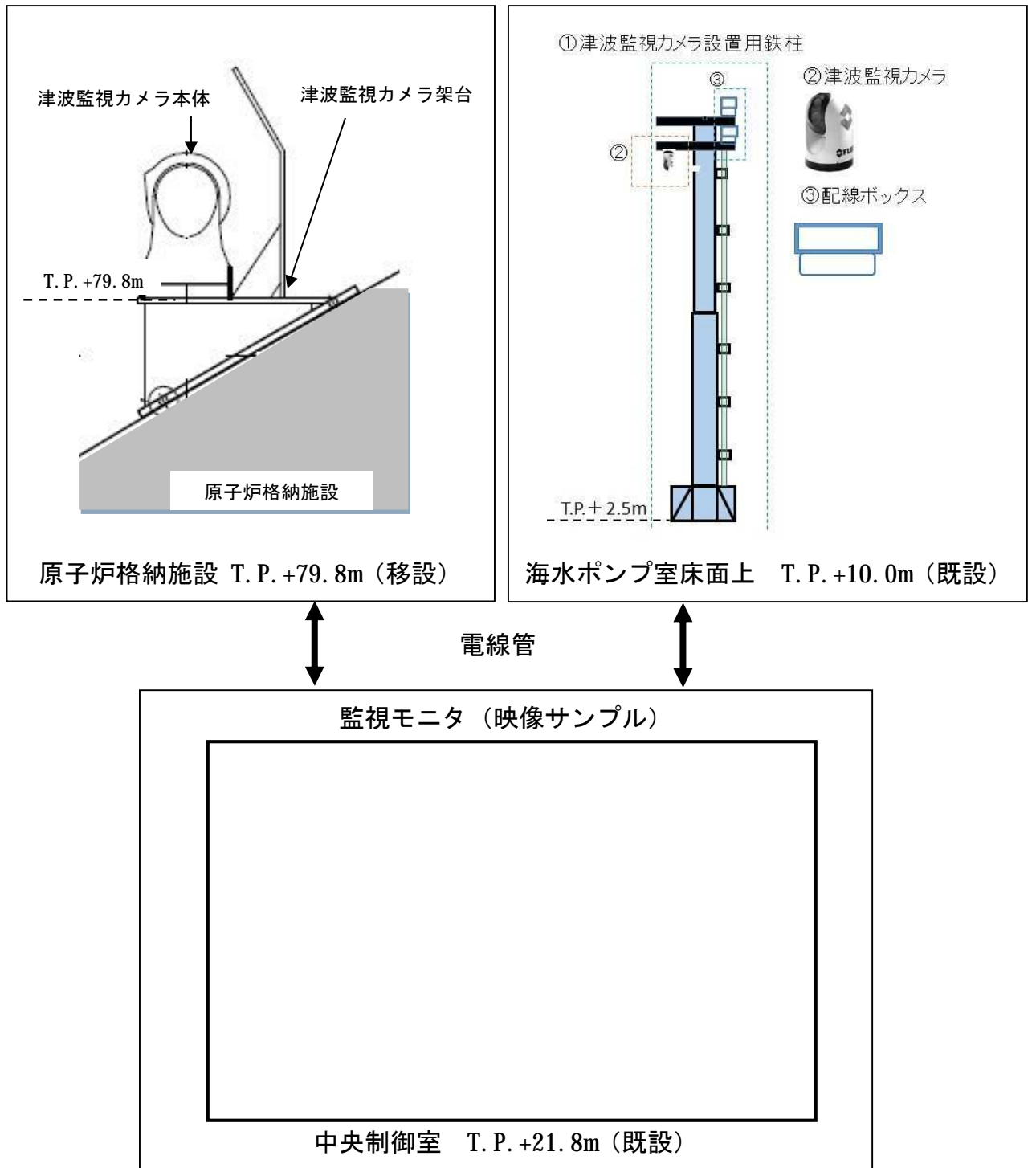


図 5-2 津波監視カメラ設備構成

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

c. 構造・強度評価及び機能保持評価

○構造・強度の評価対象

- ・津波監視カメラ用架台
- ・電線管

○評価方法

- ・構造・強度の評価

津波監視カメラ用架台、電線管について、基準地震動 S_s に対して地震時に要求される機能を喪失しないことを確認する。

また、電線管については、電線管布設においてもっとも厳しい条件にあるモデルにて評価し、実際はこのモデルに包絡される条件で施工することで、耐震性を確保する。

○評価荷重

- ・固定荷重

自重のみ考慮する。

- ・地震荷重

設計用地震力は、基準地震動 S_s による地震力を使用する。

- ・津波荷重

津波の影響を受けない位置に設置しているため、考慮しない。

- ・積雪荷重

屋外に設置している架台、電線管について、建築基準法に基づき、**1m**の積雪を考慮する。

- ・風荷重

i) 竜巻

過去に発生した竜巻やハザード曲線による最大風速を考慮し、設計竜巻 **92m/s** に対して評価に用いる風速を **100m/s** とし、当該設備が風荷重を受けた場合においても継続監視可能であることを確認する。

ii) 竜巻以外

過去の記録等を考慮し、風速を **51.9m/s** 規模の荷重に関しても、機器架台、電線管について、風荷重が加わった場合においても、継続監視可能であることを確認する。

なお、風荷重の組合せについては、荷重の性質を考慮し、建築基準法に定める荷重を設定する。

- ・漂流物荷重
漂流物の影響を受けない位置に設置しているため、考慮しない。
- ・荷重の組み合わせ
津波監視カメラの設計においては以下のとおり、常時荷重及び地震荷重を適切に組み合わせで設計を行う。（津波荷重は考慮不要であるため、常時荷重＋余震荷重の組み合わせは、常時荷重＋地震荷重に包含される。）
 - ① 常時荷重＋地震荷重
また、設計に当たっては、自然現象との組合せを適切に考慮する。

○機能保持の評価対象

- ・津波監視カメラ

○評価方法

- ・機能保持の評価
機能保持の評価対象については、加振試験において、津波監視カメラの電氣的機能の健全性を確認した加振波の最大加速度に対し、取付箇所最大の応答加速度が下回っていることを確認する。
- ・耐水性
降雨に対しては、防水性能は「IPX4」（波浪または、いかなる方向からの水の飛沫によっても有害な影響を受けない性能）以上の設計であることを確認する。

2. 津波監視カメラ（1号炉原子炉補助建屋壁に設置）の移設について

津波監視設備である津波監視カメラのうち、1号炉原子炉補助建屋壁面 T. P. +38. 3m の高さに設置されている津波監視カメラは、緊急時対策所の移設に伴い、給電元である緊急時対策所用電源（電源車）を運用停止することから、現状の位置で今後も運用する場合、電源車起動要員の追加配備等の運用上の制約があり、また大飯 1, 2 号炉の廃止により将来的には現状の位置からの変更が必要であるため、3号炉原子炉格納施設 T. P. +79. 8m へ移設する。なお、表 5-1 のとおり、津波監視カメラを移設しても、監視性能、視野範囲、構造強度及び電源に係る機能に問題がないことを確認している。

また、津波監視カメラの移設前後における視野範囲イメージを図 5-3 に示す。設置許可基準規則の解釈 別記 3（津波による損傷の防止）では、「津波監視設備による津波の襲来状況の把握」が要求事項として明記されている。移設後の津波監視カメラは、防波堤沖からの入力津波の状況を干渉物の阻害なく監視でき、津波監視カメラの視認性に影響を及ぼすおそれのない設計とする。

なお、今回申請において、緊急時対策所の移設に伴い津波監視カメラの設置位置や視野範囲が変更された。既工認では、浸水防護施設の基本設計方針に津波監視設備の設計を記載していることから、浸水防護施設の基本設計方針において今回の変更点を以下のとおり明確化している。

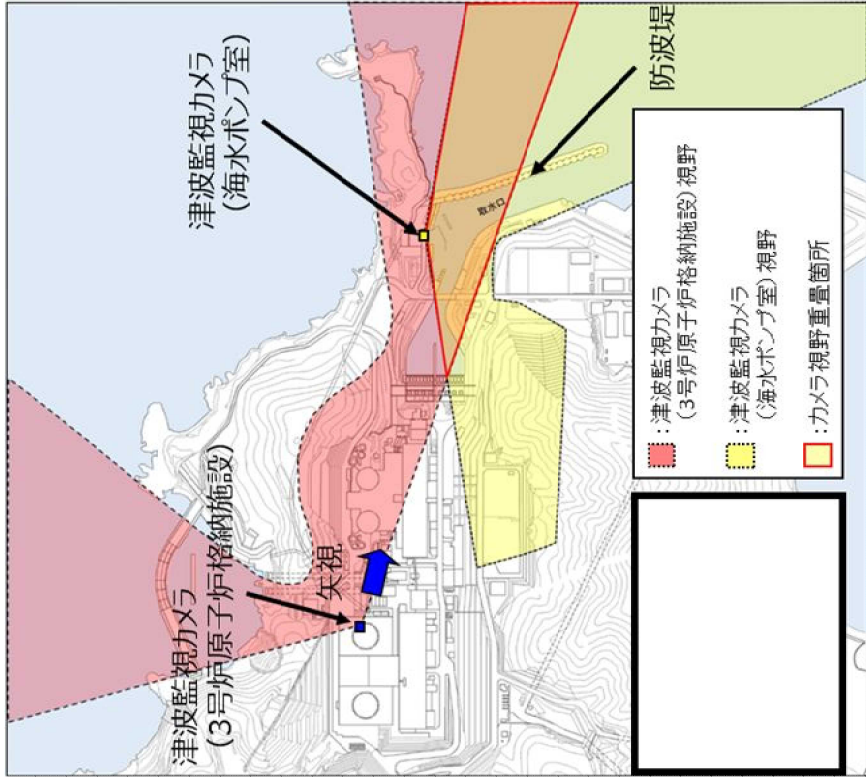
< 浸水防護施設の基本設計方針 >

第 2 章 1. 4 a. (c) 津波監視設備

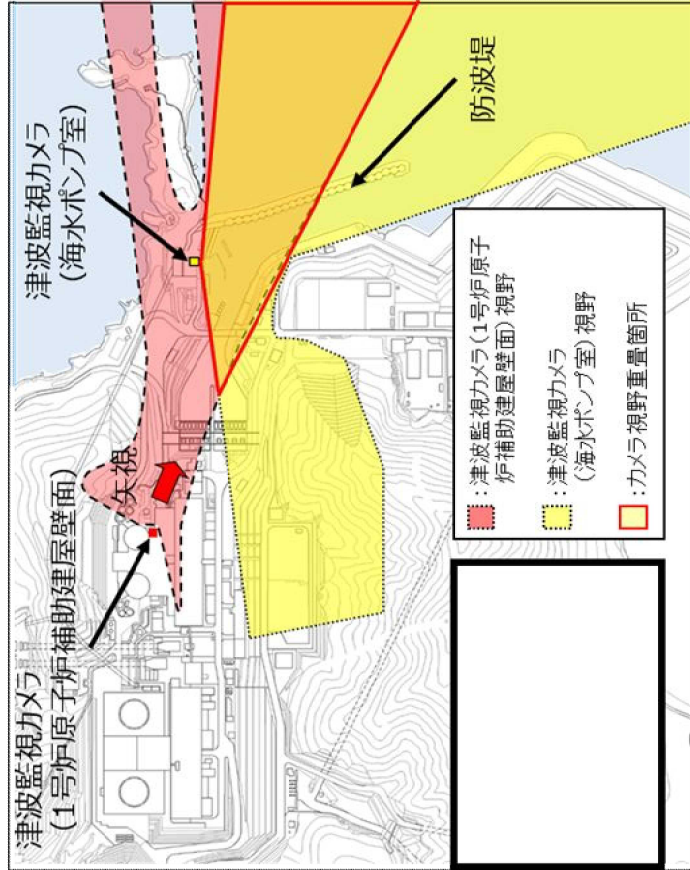
津波監視設備は、津波の襲来状況を監視できる設計とする。津波監視カメラは波力、漂流物の影響を受けない位置、潮位計は波力、漂流物の影響を受けにくい位置に設置し、津波監視機能が十分に保持できる設計とする。具体的には、3号機原子炉格納施設に設置する津波監視カメラについては、T. P. +79. 8m の高さに設置する。また、漂流物の影響を受けた場合であっても他の津波監視設備で機能補完を行う設計とする。さらに、・・・。

表 5-1 津波監視カメラ移設前後の設計方針の比較

項目	基準要求	津波監視カメラ			設工認における津波監視カメラの基本設計方針	移設後の評価
		カメラ①	カメラ②			
設置箇所	設置許可基準規則の解釈 (別記2及び3)	配置変更なし	移設前	移設後		
設置箇所	津波の影響（波力及び漂流物の衝突等）に対して、影響を受けにくい位置	海水ポンプ室 床面上 (T.P. +10.0m)	1号炉原子炉補助 建屋壁面 (T.P. +38.3m)	3号炉原子炉 格納施設 (T.P. +79.8m)	波力及び漂流物の影響を受けにくい位置に設置	基準要求・基本設計方針を満足した設置箇所であることを確認
監視性能	入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できる よう設計	監視機能を有し、津波の襲来状況等をリアルタイムかつ継続的に監視 【津波監視カメラの仕様】 カメラ構成：可視光と赤外線デュアルカメラ ズーム：デジタルズーム4倍(赤外線カメラ) 遠隔可動：水平可動360° 上下可動±90° 夜間監視：可能(赤外線カメラ)			映像信号を中央制御室へ伝送し、中央制御室にて周囲の状況を昼夜にわたり監視できるよう、暗視機能を有する設計	基準要求・基本設計方針を満足した機能であることを確認
視野範囲		取水路からの入力津波及び海水ポンプ室周辺敷地の津波遡上の状況を監視	防波堤沖からの入力津波の状況を監視 (カメラ移設前後の視野範囲イメージは図5-3参照)		津波の襲来状況を監視できる設計	移設により位置変更したが、海水取水路の防波堤周辺を監視可能であり、基準要求・基本設計方針を満足した監視範囲であることを確認
構造・強度 評価	基準地震動による地震力に対して、それぞれの施設及び設備に要求される機能が保持できること	基準地震動による地震力に対して、要求されないよう評価			基準地震動に対して機能を喪失しない設計	基準要求・基本設計方針を満足した設計であることを確認
電源		非常用所内電源(ディーゼル発電機等)から受電	電源車(緊急時対策所用)(DB)又は電源車(緊急時対策所用)から受電	非常用所内電源(ディーゼル発電機等)から受電	非常用所内電源設備から給電する設計	基準要求・基本設計方針を満足した電源設計であることを確認



移設後



移設前

図 5-3 津波監視カメラ 視野範囲イメージ図 (移設前後)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

補足説明資料 4－1

耐震性に関する補足説明資料（建物関係）

目 次

	頁
1. 緊急時対策所建屋と既設建屋の解析方法の比較	1-1
2. 耐震壁のせん断スケルトンカーブの設定	2-1
3. 入力地震動評価における地盤構造の影響評価	3-1
4. 材料物性のばらつきに関する検討	4-1
5. 地震時荷重の設定方法について	5-1
6. 緊急時対策所建屋のモデル条件について	6-1
7. 応力解析における断面の評価部位の選定	7-1
8. 緊急時対策所遮蔽スラブの耐震評価に関する補足説明	8-1
9. 気密扉の基準地震動 S_s による地震力に対する気密性の維持について	9-1
10. 地震荷重と風荷重の比較について	10-1

1. 緊急時対策所建屋と既設建屋の解析方法の比較

目 次

	頁
1.1 概要	1-1
1.2 準拠規格・基準等	1-2
1.3 解析方法の比較	1-3

別紙 耐震重要度分類 C クラス施設の間接支持構造物の耐震評価について

1.1 概要

本資料は、緊急時対策所建屋の地震応答解析及び応力解析における解析方法について、美浜発電所3号機の緊急時対策所建屋における解析方法との比較を行い、緊急時対策所建屋において用いる解析方法の審査実績を示すものである。なお、緊急時対策所建屋の地震応答解析及び応力解析においては、すべて実績のある解析方法を用いている。

また、本資料は、以下の資料の補足説明をするものである。

- ・資料10-13-1 「緊急時対策所建屋の地震応答解析」
- ・資料10-13-2 「緊急時対策所建屋の耐震計算書」

1.2 準拠規格・基準等

準拠する規格・基準等を以下に示す。

- ・ 建築基準法・同施行令
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ー許容応力度設計法ー ((社)日本建築学会、1999)
- ・ 原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ((社)日本建築学会、2005)
(以下「RC-N 規準」という)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987((社)日本電気協会)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力度編 JEAG4601・補-1984((社)日本電気協会)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版((社)日本電気協会)
- ・ 2015 年版 建築物の構造関係技術基準解説書(国土交通省国土技術政策総合研究所・国立研究開発法人建築研究所)

1.3 解析方法の比較

1.3.1 地震応答解析

緊急時対策所建屋の地震応答解析手法及びその解析条件について、本建屋の類似建屋である美浜3号機緊急時対策所建屋との比較を第1-1表に、各部位の評価方法の比較を第1-2表に示す。

緊急時対策所建屋及び美浜3号機緊急時対策所建屋の概略図及び地震応答解析モデルを第1-1図～第1-6図に示す。

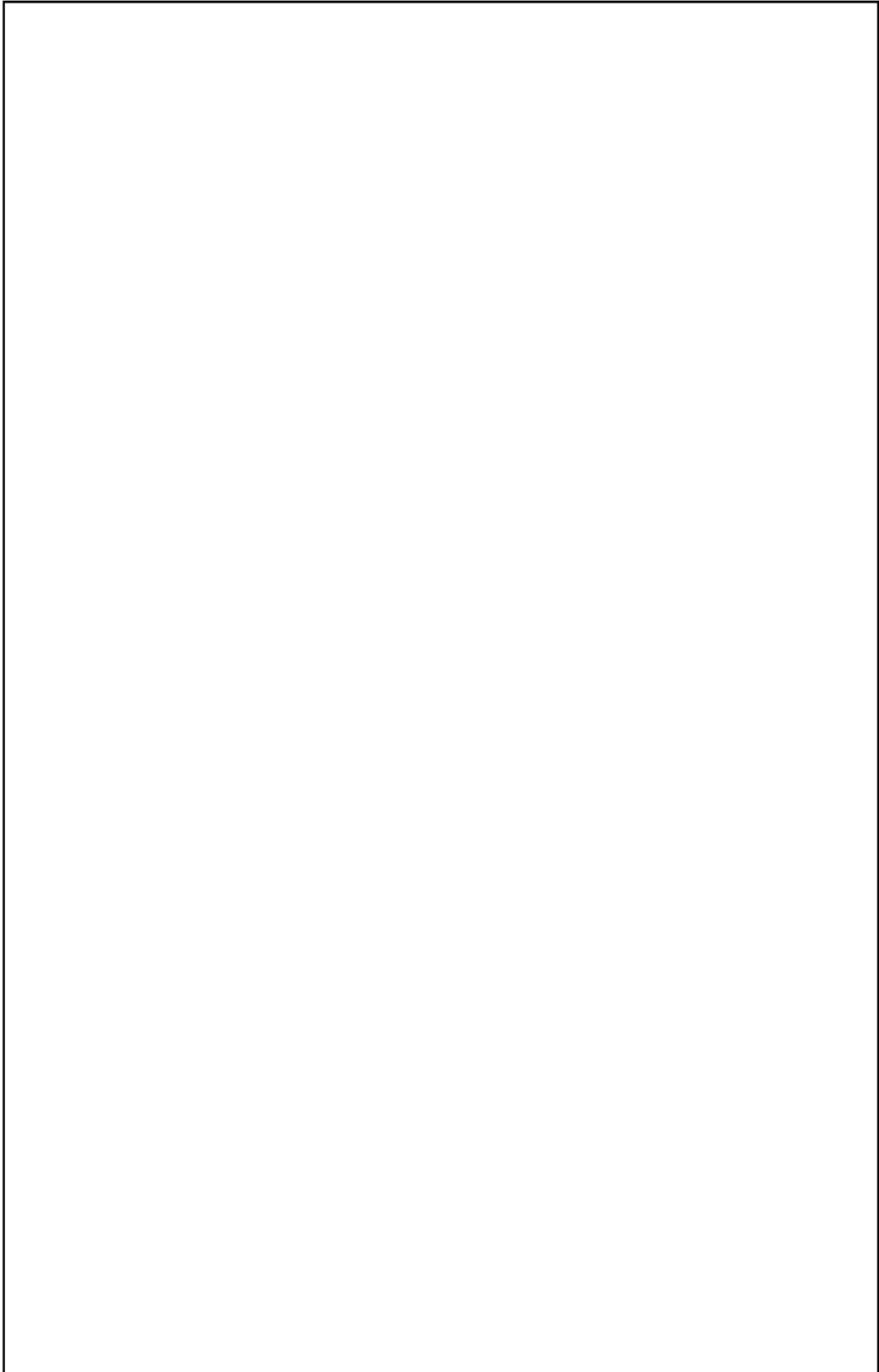
第1-1表及び第1-2表に示すとおり、緊急時対策所建屋の地震応答解析では実績のある解析方法を用いている。

第1-1表 地震応答解析手法及び条件の比較

内容		大坂3号機 緊急時対策所建屋	美浜3号機 緊急時対策所建屋
構造概要	耐震クラス	・無し(常設重大事故緩和設備の間接支持構造物、S s 機能維持)	・同左
	地盤条件	・岩盤	・同左
	埋め込み	・無し	・同左
	埋込み効果	・考慮しない	・同左
	構造形式	・鉄筋コンクリート造壁式構造	・同左
解析手法	建屋のモデル化	・水平方向：多質点系曲げせん断棒モデル ・鉛直方向：多質点系軸棒モデル	・同左
	地盤のモデル化	・「JECG4601-1991 追補版」に基づき、振動アドミッタンス理論に基づく近似法により評価	・同左
		・考慮せず	・同左
	地震動の入力方法	・基礎底面レベルに直接入力	・同左
入力地震動の評価	・解放基礎表面で定義される基準地震動を基に、建屋の基礎地盤条件を考慮したうえで基礎底面レベルにおいて評価	・解放基礎表面で定義される基準地震動を直接入力	
解析コード	・TDAP III Ver. 3. 05	・TDAS Ver. 201210	
解析条件	復元力特性	「JECG4601-1991 追補版」に基づき設定 ・せん断：非線形 ・曲げ：非線形 ・設計基準強度	「JECG4601-1991 追補版」に基づき設定 ・せん断：非線形 ・曲げ：線形
	コンクリートの物性値	$F_c=30.0\text{ kN/mm}^2$ ・ヤング係数「RC-N 規準」に基づき設定 $E_c=24.4\text{ kN/mm}^2$ ・ポアソン比「RC-N 規準」に基づき設定 $\nu=0.2$	・同左
	減衰定数	・鉄筋コンクリート造：5%	・同左
	誘発上下動	「JECG4601-1991 追補版」に基づき設定 ・接地率65%未満の場合：考慮 ・接地率65%以上の場合：考慮せず	・同左

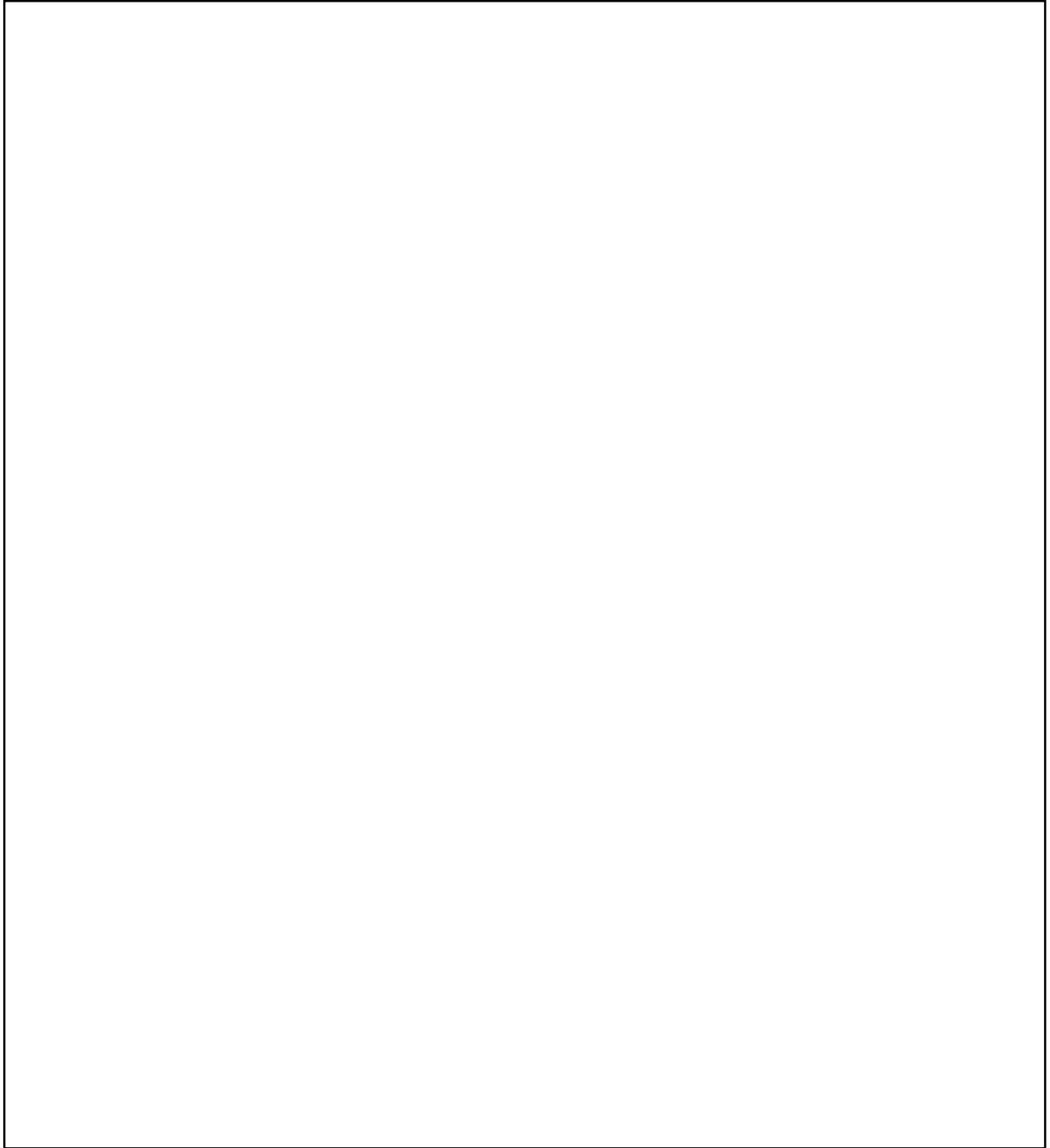
第1-2表 地震応答解析の評価方法の比較

要求機能	評価部位	大飯3号機 緊急時対策所建屋	美浜3号機 緊急時対策所建屋
支持機能	耐震壁	<ul style="list-style-type: none"> • Ss 地震力に対しては、最大せん断ひずみが許容限界を超えないこと 	<ul style="list-style-type: none"> • 同左
構造強度	基礎地盤	<ul style="list-style-type: none"> • Ss 地震力に対しては、最大接地圧が地盤の支持力度を超えないこと 	<ul style="list-style-type: none"> • 同左
	構造物全体	<ul style="list-style-type: none"> • 保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して妥当な安全余裕を有すること 	<ul style="list-style-type: none"> • 同左



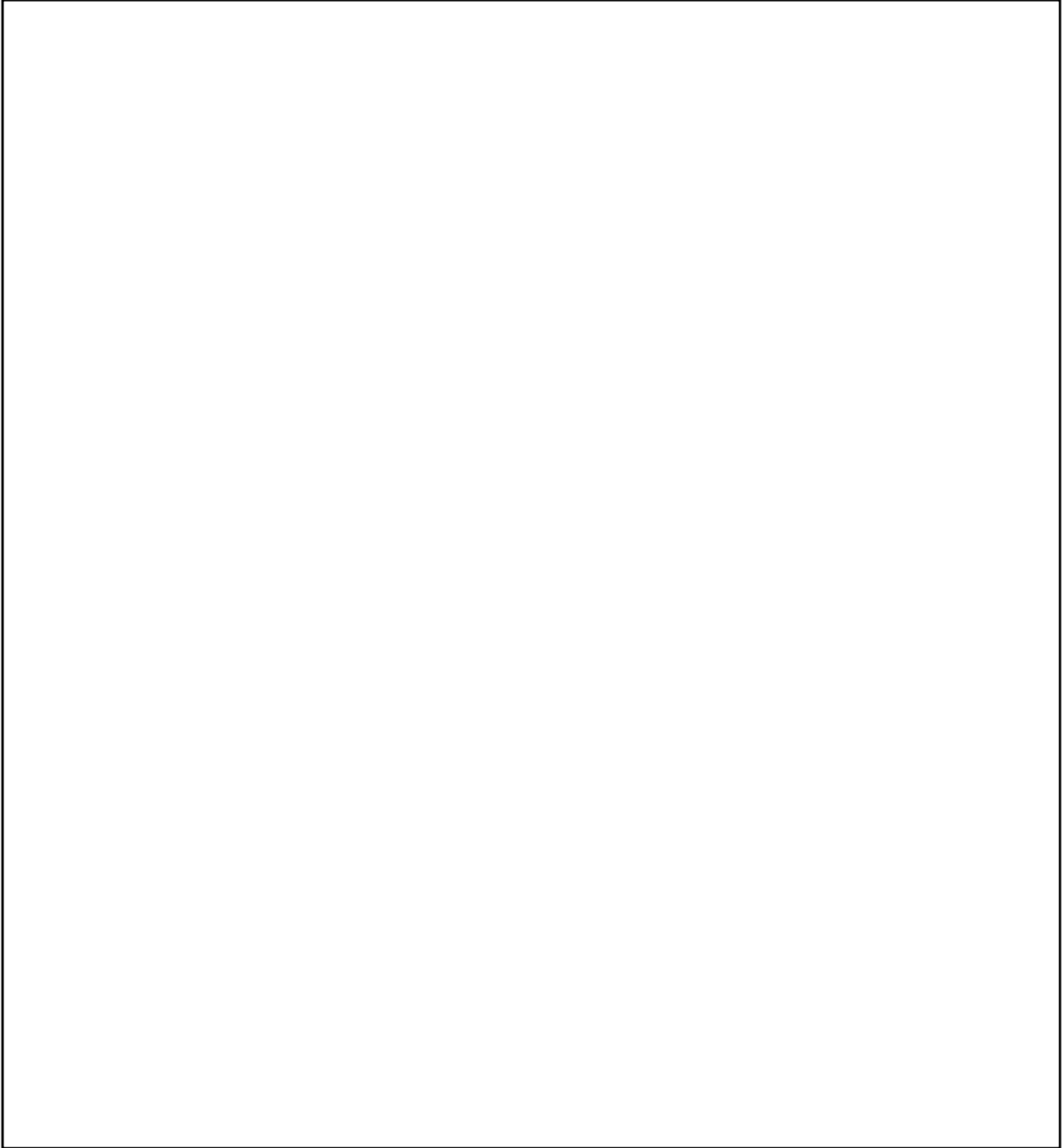
第 1-1 図 大飯 3 号機 緊急時対策所建屋の概略平面図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



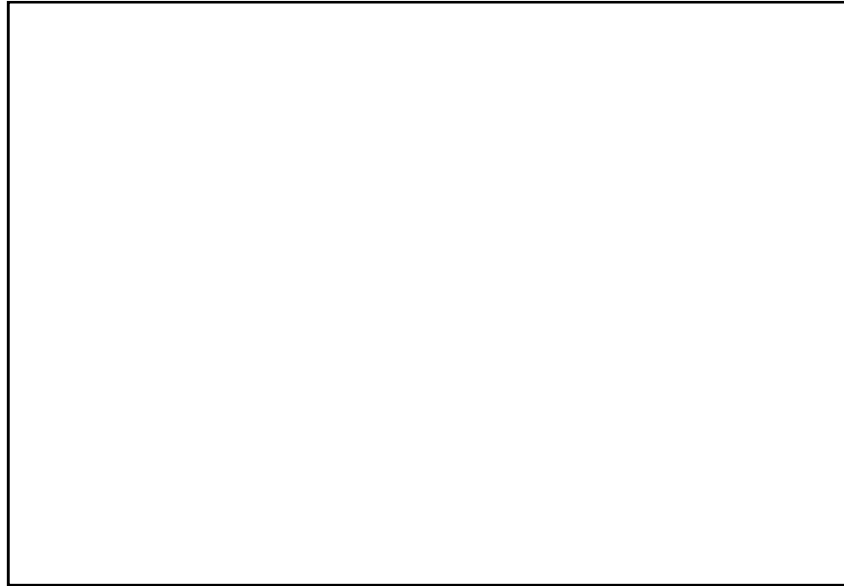
第 1-2 図 大飯 3 号機 緊急時対策所建屋の概略断面図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 1-3 図 地震応答解析モデル（大飯 3 号機 緊急時対策所建屋）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

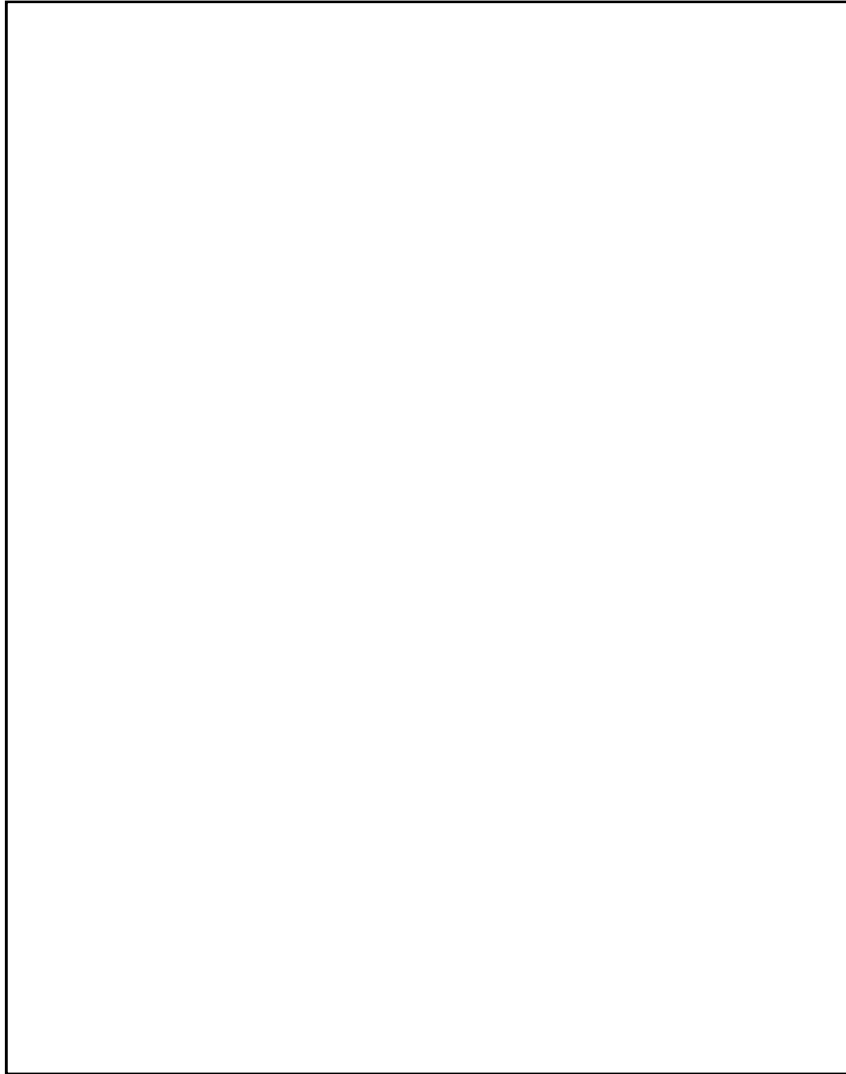


第1-4図 美浜3号機 緊急時対策所建屋の概略平面図



第1-5図 美浜3号機 緊急時対策所建屋の概略断面図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 1-6 図 地震応答解析モデル（美浜 3 号機 緊急時対策所建屋）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

1.3.2 応力解析

緊急時対策所建屋の応力解析手法及びその解析条件について、本建屋の類似建屋である美浜3号機緊急時対策所建屋との比較を第1-3表に、局部評価方法の比較を第1-4表に示す。

緊急時対策所建屋及び美浜3号機緊急時対策所建屋の応力解析モデルを第1-7図及び第1-8図に示す。

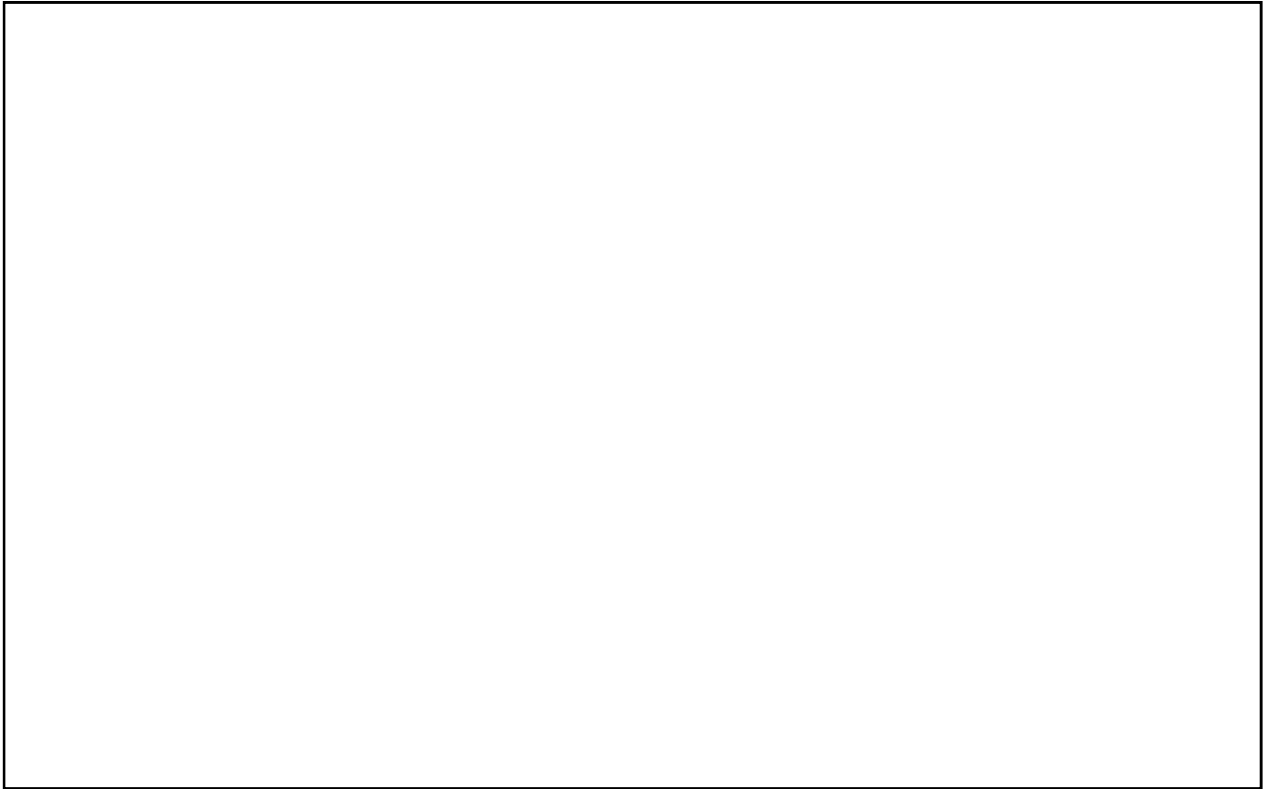
第1-3表及び第1-4表に示すとおり、緊急時対策所建屋の応力解析では実績のある解析方法を用いている。

第 1-3 表 応力解析手法及び条件の比較

内容		大飯 3 号機 緊急時対策所建屋	美浜 3 号機 緊急時対策所建屋
構造概要	耐震クラス	<ul style="list-style-type: none"> 無し (常設重大事故緩和設備の間接支持構造物、S s 機能維持) 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
	基礎	<ul style="list-style-type: none"> ベタ基礎 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
解析手法	応力解析	<ul style="list-style-type: none"> 3 次元 FEM モデルによる応力解析 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
	建屋のモデル化	<ul style="list-style-type: none"> シエル要素、梁要素 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
解析コード		<ul style="list-style-type: none"> MSC NASTRAN ver. 2008r1 	<ul style="list-style-type: none"> MSC NASTRAN ver. 2012. 1. 0
	境界条件	<ul style="list-style-type: none"> 底面を弾性地盤ばねにより支持 底面の弾性地盤ばねは、浮上り考慮 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
解析条件	コンクリートの物性値	<ul style="list-style-type: none"> 設計基準強度 Fc=30. 0N/mm² ヤング係数「RC-N 規準」に基づき設定 Ec=24. 4kN/mm² ポアソン比「RC-N 規準」に基づき設定 ν=0. 2 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
	鉄筋の物性値	<ul style="list-style-type: none"> 鋼種 SD390 ヤング係数 Es=20. 5kN/mm² 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼種 SD295A、SD345、SD390 ヤング係数 Es=20. 5kN/mm²
解析条件	地震荷重との組合せ	GP+S+K GP：固定荷重+積載荷重 S：積雪荷重 K：地震荷重	<ul style="list-style-type: none"> 同左
	固定荷重	<ul style="list-style-type: none"> 地震応答解析モデルの重量を考慮して設定 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
	地震荷重	<ul style="list-style-type: none"> Ss 地震力は、基準地震動 Ss に対する地震応答解析より算定される動的地震力より算定 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
	土圧荷重	<ul style="list-style-type: none"> 考慮しない 	<ul style="list-style-type: none"> 同左

第1-4表 応力解析の局部評価方法

要求機能	評価部位	大飯3号機 緊急時対策所建屋	美浜3号機 緊急時対策所建屋
支持機能 構造強度	基礎	<ul style="list-style-type: none"> • Ss 地震力に対して、発生応力が「RC-N 規準」等に基づく終局耐力の許容値を超えないこと 	<ul style="list-style-type: none"> • 同左
	スラブ	<ul style="list-style-type: none"> • Ss 地震力に対して、発生応力が「RC-N 規準」に基づく短期許容応力度[*]を超えないこと ※基本として許容限界は終局耐力であるが、妥当な安全余裕を考慮して設定 	<ul style="list-style-type: none"> • 同左



第 1-7 図 応力解析モデル図 (大飯 3 号機 緊急時対策所建屋)



第 1-8 図 応力解析モデル図 (美浜 3 号機 緊急時対策所建屋)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

別紙

耐震重要度分類 C クラス施設の間接支持構造物の耐震評価について

1. 概要

資料10-4「重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」及び資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」に記載の通り、緊急時対策所建屋は、設計基準対象施設においては「Cクラスの施設の間接支持構造物」に、重大事故等対処施設においては「常設重大事故緩和設備の間接支持構造物」に分類される。また、重大事故等対処施設において、緊急時対策所建屋を構成する壁及びスラブの一部は緊急時対策所遮蔽に該当し、「常設重大事故緩和設備」に分類される。

本資料は、緊急時対策所建屋の耐震評価について、Cクラス施設の間接支持構造物としての評価が、常設重大事故緩和設備の間接支持構造物としての評価に包絡されることを説明するものである。間接支持構造物としての評価を説明するものであることから、支持機能を維持するための要求事項に限定し、確認を行う。

また、本資料は、以下の資料の補足説明をするものである。

- ・資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」

2. 包絡性について

資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」では、基準地震動Ssによる地震力に対して、常設重大事故緩和設備の間接支持構造物の評価として、地震応答解析による評価及び応力解析による評価を実施している。

地震応答解析による評価の許容限界を第2-1表に、応力解析による評価の許容限界を第2-2表に示す。間接支持構造物が支持機能を維持するためには、耐震壁のせん断ひずみが 2.0×10^{-3} を超えないこと、最大接地圧が地盤の極限支持力度を超えないこと、保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して妥当な安全余裕を有すること、基礎に生じる応力が終局耐力を超えないことの確認が必要となる。施設の間接支持構造物としての許容値は、要求機能に応じて設定することから、地震力によらず同じものであり、Cクラス施設の静的地震力及び基準地震動Ssによる地震力に対する許容限界は同じものとなる。なお、緊急時対策所建屋の各部位はSs地震時においても概ね弾性である。

また、Cクラスの施設の静的地震力と基準地震動Ssによる地震力の比較を第2-3表に示す。Cクラスの施設の静的地震力は、基準地震動Ssによる地震力に包絡される。

以上より、許容限界が同じで、地震力が包絡されることから、Cクラス施設の間接支持構造物としての評価が、常設重大事故緩和設備の間接支持構造物としての評価に包絡されることを確認した。

第2-1表 地震応答解析による評価における許容限界*

要求機能	機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持のための考え方	許容限界 (評価基準値)
—	構造強度を有すること	基準地震動 Ss	耐震壁	最大せん断ひずみが構造強度を確保するための許容限界を超えないことを確認	最大せん断ひずみ 2.0×10^{-3}
		基準地震動 Ss	基礎地盤	最大接地圧が地盤の支持力度を超えないことを確認	極限支持力度 13,700 kN/m²
		— (常時荷重に対する検討)			長期許容支持力度 4,500 kN/m²
		保有水平耐力	構造物全体	保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して妥当な安全余裕を有することを確認	必要保有水平耐力
気密性	換気機能とあいまって気密機能を維持すること	基準地震動 Ss	耐震壁 (注2)	最大せん断ひずみが気密性を維持するための許容限界を超えないことを確認	概ね弾性
遮蔽性	遮蔽体の損傷により遮蔽性を損なわないこと	基準地震動 Ss	耐震壁 (注2)	最大せん断ひずみが遮蔽性を維持するための許容限界を超えないことを確認	最大せん断ひずみ 2.0×10^{-3}
支持機能 (注1)	機器・配管系等の設備を支持する機能を損なわないこと	基準地震動 Ss	耐震壁 (注2)	最大せん断ひずみが支持機能を維持するための許容限界を超えないことを確認	最大せん断ひずみ 2.0×10^{-3}

(注1) 「支持機能」の確認には、「内包する設備に対する波及的影響」の確認が含まれる。

(注2) 建屋全体としては、地震力を主に耐震壁で負担する構造となっており、柱、梁等が耐震壁の変形に追従することと、全体に剛性の高い構造となっており複数の耐震壁間の相対変形が小さく床スラブの変形が抑えられるため、各層の耐震壁が最大せん断ひずみの許容限界を満足していれば、建物・構築物に要求される機能は維持される。

 : 支持機能を維持するための要求事項

※ : 添付資料 10-13-2 「緊急時対策所建屋の耐震計算書」 第3-1表に追記

第2-2表 応力解析による評価における許容限界※

要求機能	機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持のための考え方	許容限界 (評価基準値)
—	構造強度を有すること	基準地震動 Ss - (常時に対する検討)	基礎	部材に生じる応力が構造強度を確保するための許容限界を超えないことを確認	(注1) 終局耐力 長期許容応力度
気密性	換気性能とあいまって気密機能を維持すること	基準地震動 Ss	スラブ	部材に生じる応力が気密性を維持するための許容限界を超えないことを確認	(注2) 短期許容応力度
遮蔽性	遮蔽体の損傷により遮蔽性を損なわないこと	基準地震動 Ss	スラブ	部材に生じる応力が遮蔽性を維持するための許容限界を超えないことを確認	(注3) 短期許容応力度
支持機能 (注4)	機器・配管系等の設備を支持する機能を損なわないこと	基準地震動 Ss	基礎	部材に生じる応力が支持機能を維持するための許容限界を超えないことを確認	(注1) 終局耐力

(注1) 終局耐力は、「RC-N 規準」の短期許容応力度設計式に基づいて算定する。なお、軸力及び曲げモーメントに対する必要鉄筋量は、「技術基準解説書」に基づき、鉄筋の引張強度を1.1倍として算定する。

(注2) 事故時、換気性能とあいまって居住性を維持できる気密性を有する設計とするが、地震時に生じる応力に対して許容応力度設計とし、地震時及び地震後においても気密性を維持できる設計とする。

(注3) 許容限界は終局耐力に対し妥当な安全余裕を有したのものとして設定することとし、さらなる安全余裕を考慮して短期許容応力度とする。

(注4) 「支持機能」の確認には、「内包する設備に対する波及的影響」の確認が含まれる。

 : 支持機能を維持するための要求事項

※：添付資料 10-13-2 「緊急時対策所建屋の耐震計算書」 第4-19表に追記

第2-3表 静的地震力とSs地震力の比較(せん断力)

建物・ 構築物	部材番号	方向	静的地震力 (単位：M)	Ss地震力 (単位：M)
緊急時対策所 建屋	1	NS	4.20	31.1
		EW	4.20	31.2
	2	NS	6.53	51.9
		EW	6.53	55.3

2. 耐震壁のせん断スケルトンカーブの設定

目 次

	頁
2.1 概要	2-1
2.2 耐震壁の非線形特性の設定について	2-2
2.3 せん断スケルトンカーブの設定について	2-5
2.4 まとめ	2-16
付録 曲げスケルトンの設定	

2.1 概要

本資料は、大飯発電所の緊急時対策所建屋について、地震応答解析における鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断スケルトンカーブの設定に関し説明するものである。

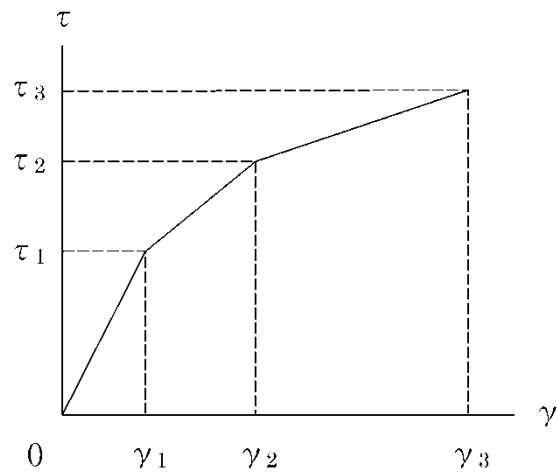
大飯発電所の緊急時対策所建屋は、地震応答解析において、鉄筋コンクリート造耐震壁の非線形特性を考慮している。本資料では、緊急時対策所建屋の鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断スケルトンカーブの設定について補足説明する。

また、本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・添付資料10-13-1 「緊急時対策所建屋の地震応答解析」

2.2 耐震壁の非線形特性の設定について

耐震壁のせん断応力度－せん断ひずみ関係（ τ - γ 関係）は、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版（(社)日本電気協会）」（以下「JEAG4601-1991 追補版」という。）に基づき、トリリニア型スケルトンカーブとする。せん断応力度－せん断ひずみ関係を第2-1図に示す。



τ_1 : 第1折点のせん断応力度

τ_2 : 第2折点のせん断応力度

τ_3 : 終局点のせん断応力度

γ_1 : 第1折点のせん断ひずみ

γ_2 : 第2折点のせん断ひずみ

γ_3 : 終局点のせん断ひずみ (4.0×10^{-3})

第2-1図 せん断応力度－せん断ひずみ関係

2.2.1 第1折点の設定

せん断スケルトンカーブの第1折点は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、以下の式より算出する。

$$\tau_1 = \sqrt{\sqrt{F_c}(\sqrt{F_c} + \sigma_v)}$$

$$\gamma_1 = \tau_1/G$$

ここで、

F_c : コンクリートの圧縮強度 (kgf/cm²)

G : コンクリートのせん断弾性係数 (kgf/cm²)

σ_v : 縦軸応力度 (kgf/cm²) (圧縮を正とする)

2.2.2 第2折点の設定

せん断スケルトンカーブの第2折点は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、以下の式より算出する。

$$\tau_2 = 1.35\tau_1$$

$$\gamma_2 = 3\gamma_1$$

2.2.3 終局点の設定

せん断スケルトンカーブの終局点は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、以下の式より算出する。

$\tau_s \leq 4.5\sqrt{F_c}$ の場合

$$\tau_3 = \left(1 - \frac{\tau_s}{4.5\sqrt{F_c}}\right) \tau_0 + \tau_s$$

$\tau_s > 4.5\sqrt{F_c}$ の場合

$$\tau_3 = 4.5\sqrt{F_c}$$

$$\gamma_3 = 4.0 \times 10^{-3}$$

ここで、

$$\tau_0 = \left(3 - \frac{1.8M}{QD}\right) \sqrt{F_c}$$

ただし、 $M/QD > 1$ のとき $M/QD = 1$

$$\tau_s = \frac{(P_V + P_H) \cdot {}_s\sigma_y}{2} + \frac{(\sigma_V + \sigma_H)}{2}$$

ここで

P_V, P_H : 縦、横筋比 (実数)

σ_V, σ_H : 縦、横軸応力度 (kgf/cm^2) (圧縮を正とする。)

${}_s\sigma_y$: 鉄筋降伏応力度 (kgf/cm^2)

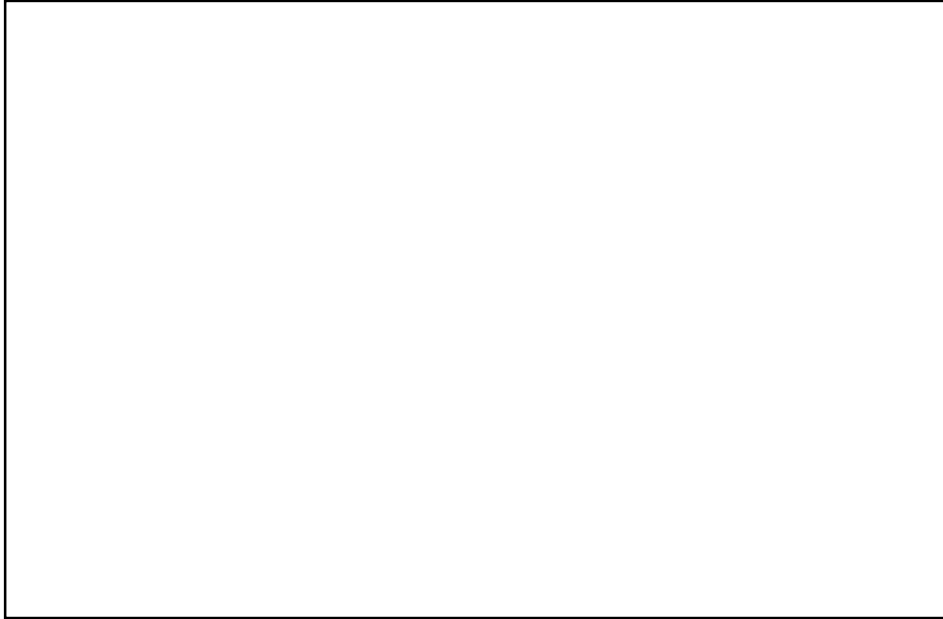
M/QD : シアスパン比

2.3 せん断スケルトンカーブの設定について

2.3.1 緊急時対策所建屋

(1) 水平方向モデル

水平方向の地震応答解析モデルは、地盤との相互作用を考慮した、剛基礎を有する多質点系の曲げせん断棒モデルとする。地震応答解析モデルを第 2-2 図、解析モデルの諸元を第 2-1 表に示す。なお、解析モデルの諸元は耐震壁のせん断スケルトンカーブに関するもののみ記載している。



第 2-2 図 地震応答解析モデル(水平方向)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第2-1表 地震応答解析モデル諸元（水平方向）

建物・構築物	質点番号 () 節点	高さ E. L. (m)	質量 (kN)	回転慣性 質量×10 ³ (kN・m ²)		部材 番号	せん断断面積(m ²)	
				NS	EW		NS	EW
				緊急時 対策所 建屋	1		19,700	803
	2	21,100	861	857	2	76.8	66.5	
基礎	(3)	—	—	—	—	剛		
	4	53,200	3,280	3,280	—			
	(5)	—	—	—	—			

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

(2) 使用材料の物性値

地震応答解析に用いる緊急時対策所建屋の使用材料の物性値を第2-2表に示す。

第2-2表 使用材料の物性値

建物・構築物	使用材料	ヤング係数 E (N/mm ²)	せん断 弾性係数 G (N/mm ²)	減衰 定数 h (%)
緊急時対策所建屋	コンクリート： Fc=30.0(N/mm ²)	24.4×10 ³	10.2×10 ³	5

(3) せん断スケルトンカーブの諸数値

a. 第1折点

各部材におけるせん断スケルトンカーブの第1折点の設定根拠を第2-3表に示す。

第2-3表 せん断スケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係) (第1折点)

(a) NS 方向

建物・構築物	部材番号	設計基準強度 F_c (N/mm ²)	せん断弾性係数 G (N/mm ²)	当該部分が支える重量 (kN)	断面積 (m ²)	縦軸応力度 σ_v (注) (N/mm ²)	τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)
緊急時対策所 建屋	1	30.0	10.2×10^3	1.97×10^4	96.2	0.205	1.80	0.176
	2			4.08×10^4	131	0.311	1.85	0.181

(注) 縦軸応力度 $\sigma_v =$ 当該部分が支える重量 / 断面積

(b) EW 方向

建物・構築物	部材番号	設計基準強度 F_c (N/mm ²)	せん断弾性係数 G (N/mm ²)	当該部分が支える重量 (kN)	断面積 (m ²)	縦軸応力度 σ_v (注) (N/mm ²)	τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)
緊急時対策所 建屋	1	30.0	10.2×10^3	1.97×10^4	96.2	0.205	1.80	0.176
	2			4.08×10^4	131	0.311	1.85	0.181

(注) 縦軸応力度 $\sigma_v =$ 当該部分が支える重量 / 断面積

b. 第2折点

各部材におけるせん断スケルトンカーブの第2折点の設定根拠を第2-4表に示す。

第2-4表 せん断スケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係) (第2折点)

(a) NS方向

建物・構築物	部材番号	$\tau_2^{(注1)}$ (N/mm ²)	$\gamma_2^{(注2)}$ ($\times 10^{-3}$)
緊急時対策所 建屋	1	2.43	0.529
	2	2.49	0.543

(注1) $\tau_2 = 1.35 \tau_1$

(注2) $\gamma_2 = 3 \gamma_1$

(b) EW方向

建物・構築物	部材番号	$\tau_2^{(注1)}$ (N/mm ²)	$\gamma_2^{(注2)}$ ($\times 10^{-3}$)
緊急時対策所 建屋	1	2.43	0.529
	2	2.49	0.543

(注1) $\tau_2 = 1.35 \tau_1$

(注2) $\gamma_2 = 3 \gamma_1$

c. 終局点

終局点は、「2.2.3 終局点の設定」に基づき、各層の終局せん断応力度を算出する。ここで M/QD は、 $M/QD > 1.0$ のときは一律 1.0 とし、JEAG4601-1991 追補版に示される適用範囲 0.24 を下回る場合は、安全側に評価するため 0.24 を採用した。また、 σ_H は 0.0 とした。

緊急時対策所建屋の地震応答解析モデルの各部材におけるせん断スケルトンカーブの終局点の設定根拠を第 2-5 表に示す。

また、緊急時対策所建屋の耐震壁の配筋領域図を第 2-3 図に、耐震壁の配筋一覧を第 2-6 表に示す。

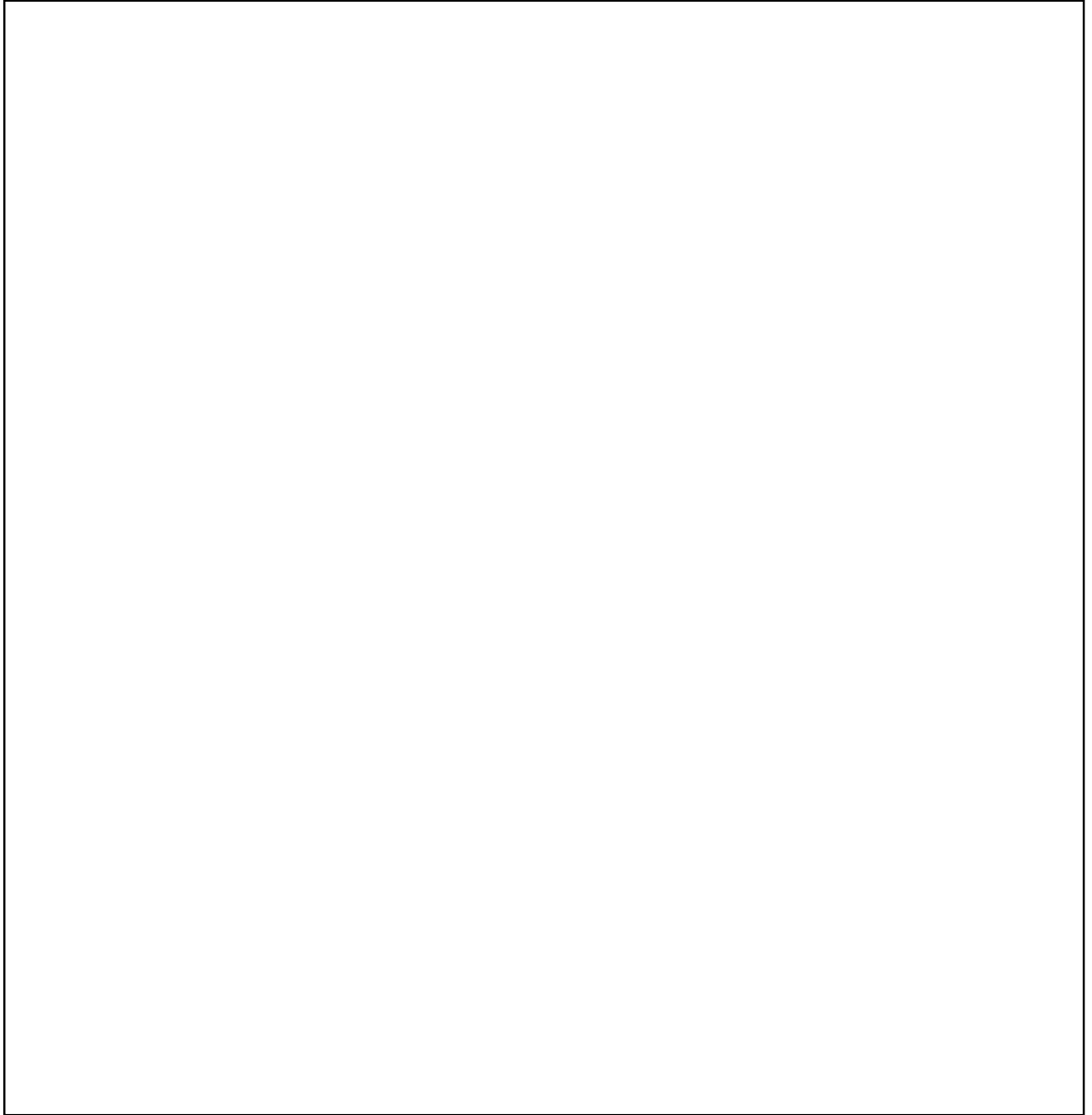
第2-5表 せん断スケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係) (終局点)

(a) NS 方向

建物・ 構築物	部材 番号	鉄筋比		σ_v (N/mm ²)	M/QD	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
		P _V	P _H				
緊急時 対策所 建屋	1	0.00836	0.00836	0.205	0.240	5.84	4.00
	2	0.00836	0.00836	0.311	0.311	5.74	4.00

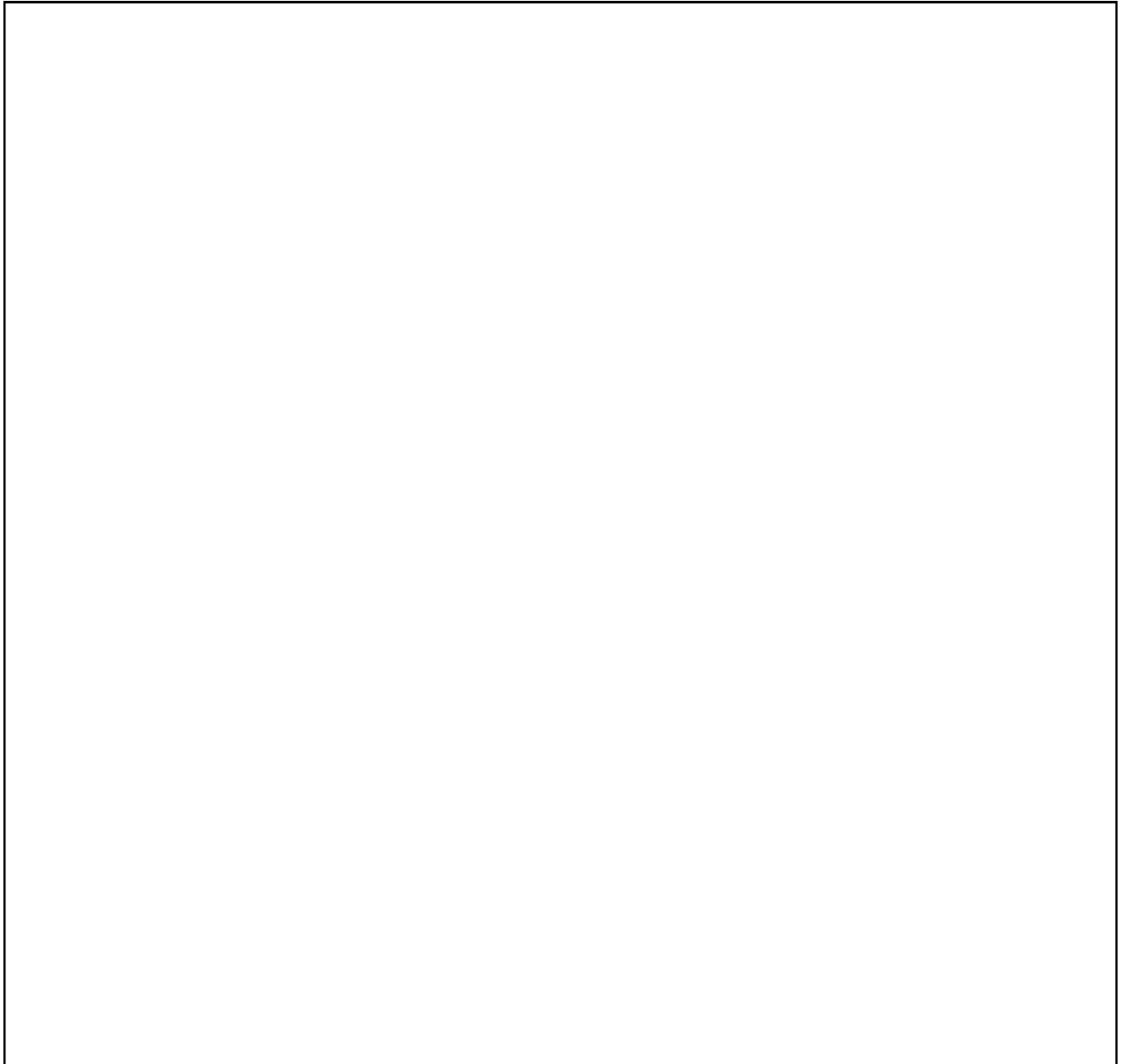
(b) EW 方向

建物・ 構築物	部材 番号	鉄筋比		σ_v (N/mm ²)	M/QD	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
		P _V	P _H				
緊急時 対策所 建屋	1	0.00756	0.00756	0.205	0.240	5.71	4.00
	2	0.00756	0.00756	0.311	0.329	5.57	4.00



第 2-3 図 緊急時対策所建屋の耐震壁の配筋領域図 (1/2)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 2-3 図 緊急時対策所建屋の耐震壁の配筋領域図 (2/2)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第 2-6 表 緊急時対策所建屋の耐震壁の配筋一覧

配筋タイプ	壁厚 (mm)	縦筋	横筋
		D25@200 ダブル	D25@200 ダブル
		D32@200 ダブル	D32@200 ダブル
		D32@200 ダブル	D32@200 ダブル

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

2.4 まとめ

緊急時対策所建屋における耐震壁のせん断スケルトンカーブの設定について整理した。
耐震壁について算出したせん断スケルトンカーブの諸数値を第2-7表に示す。

第2-7表 緊急時対策所建屋のせん断スケルトンカーブ ($\tau - \gamma$ 関係)

(a) NS方向

建物・ 構築物	部材 番号	第1折点		第2折点		終局点	
		τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	τ_2 (N/mm ²)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
緊急時 対策所 建屋	1	1.80	0.176	2.43	0.529	5.84	4.00
	2	1.85	0.181	2.49	0.543	5.74	4.00

(b) EW方向

建物・ 構築物	部材 番号	第1折点		第2折点		終局点	
		τ_1 (N/mm ²)	γ_1 ($\times 10^{-3}$)	τ_2 (N/mm ²)	γ_2 ($\times 10^{-3}$)	τ_3 (N/mm ²)	γ_3 ($\times 10^{-3}$)
緊急時 対策所 建屋	1	1.80	0.176	2.43	0.529	5.71	4.00
	2	1.85	0.181	2.49	0.543	5.57	4.00

付録

曲げスケルトンの設定

1. 概要

大飯発電所の緊急時対策所建屋は、地震応答解析において、耐震壁の曲げ剛性の非線形特性を考慮して解析を行っている。本資料では、鉄筋コンクリート造耐震壁の曲げスケルトンの設定について補足説明する。

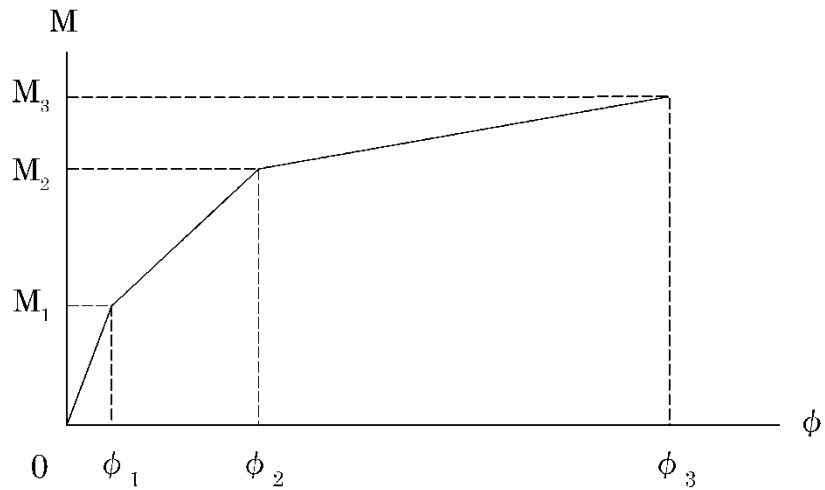
また、本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・添付資料10-13-1 「緊急時対策所建屋の地震応答解析」

2. 耐震壁の非線形特性の設定について

2.1 耐震壁の曲げモーメントー曲率関係 ($M-\phi$ 関係)

耐震壁の曲げモーメントー曲率関係 ($M-\phi$ 関係) は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、トリリニア型スケルトン曲線とする。耐震壁の曲げモーメントー曲率関係を第 2-1 図に示す。



M_1 : 第 1 折点の曲げモーメント

M_2 : 第 2 折点の曲げモーメント

M_3 : 終局点の曲げモーメント

ϕ_1 : 第 1 折点の曲率

ϕ_2 : 第 2 折点の曲率

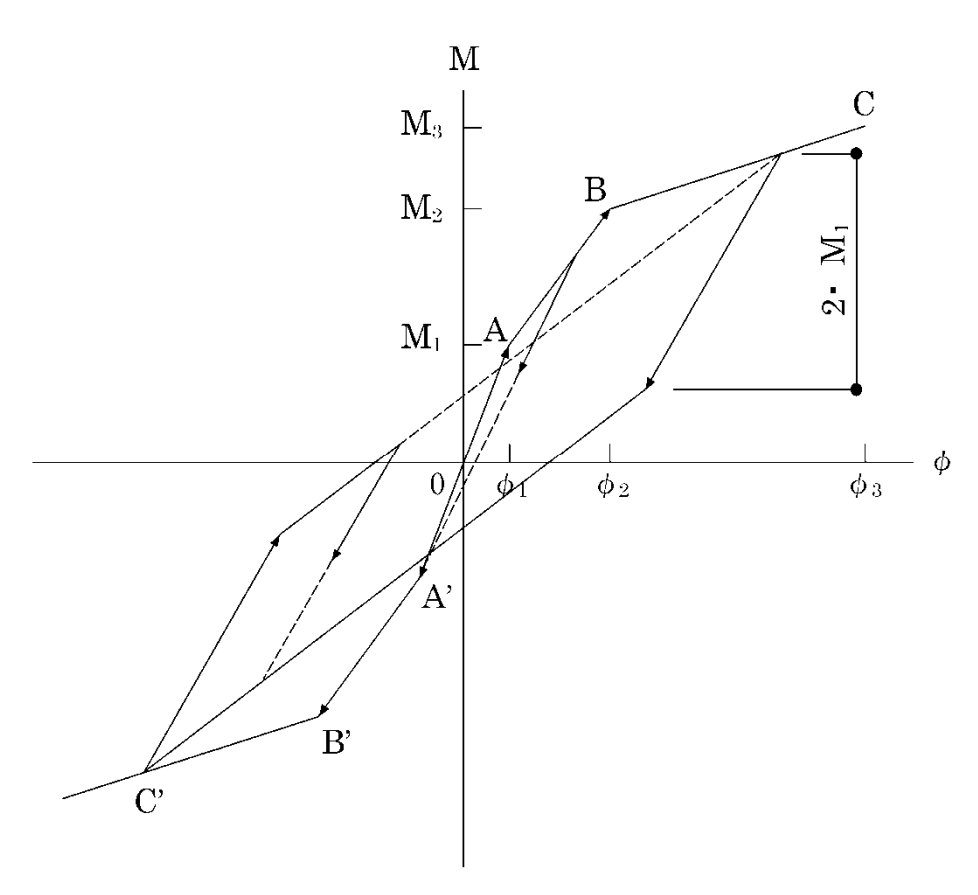
ϕ_3 : 終局点の曲率

第 2-1 図 耐震壁の曲げモーメントー曲率関係

2.2 耐震壁の曲げモーメントー曲率関係の履歴特性

耐震壁の曲げモーメントー曲率関係の履歴特性は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、ディグレイディングトリリニア型モデルとする。耐震壁の曲げモーメントー曲率関係の履歴特性を第2-2図に示す。

- a. 0-A 間 : 弾性範囲
- b. A-B 間 : 負側スケルトンが経験した最大点に向う。ただし、負側最大点が第1折点を過ぎていなければ、負側第1折点に向う。
- c. B-C 間 : 負側最大点指向型で、安定ループは最大曲率に応じた等価粘性減衰を与える平行四辺形をしたディグレイディングトリリニア型とする。平行四辺形の折点は最大値から $2 \cdot M_1$ を減じた点とする。ただし、負側最大点が第2折点を越えていなければ、負側第2折点を最大点とする安定ループを形成する。
また、安定ループ内部での繰り返しに用いる剛性は安定ループの戻り剛性に同じとする。
- d. 各最大点は、スケルトン上を移動することにより更新される。



第2-2図 曲げモーメントー曲率関係の履歴特性

2.3 第1折点の設定

曲げスケルトンの第1折点は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、以下の式より算出する。

$$M_1 = Z_e(f_t + \sigma_v)$$

$$\phi_1 = M_1 / (cE \cdot I)$$

ここで、

Z_e : 鉄筋を考慮した断面係数 (cm³)

f_t : コンクリートの曲げ引張り強度 (kgf/cm²) (=1.2√ F_c)

σ_v : 縦軸応力度 (kgf/cm²) (圧縮を正とする)

cE : コンクリートのヤング係数 (kgf/cm²)

I : 断面2次モーメント (cm⁴)

2.4 第2折点の設定

曲げスケルトンの第2折点は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、以下の式より算出する。

$$M_2 = M_y$$

$$\phi_2 = \phi_y$$

ここで、

M_2 : 引張鉄筋降伏時モーメント (kgf・cm)

ϕ_2 : 引張鉄筋降伏時曲率 (1/cm)

2.5 終局点の設定

曲げスケルトンの終局点は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、以下の式より算出する。

$$M_3 = M_u$$

$$\phi_3 = 0.004/X_{nu}$$

ここで、

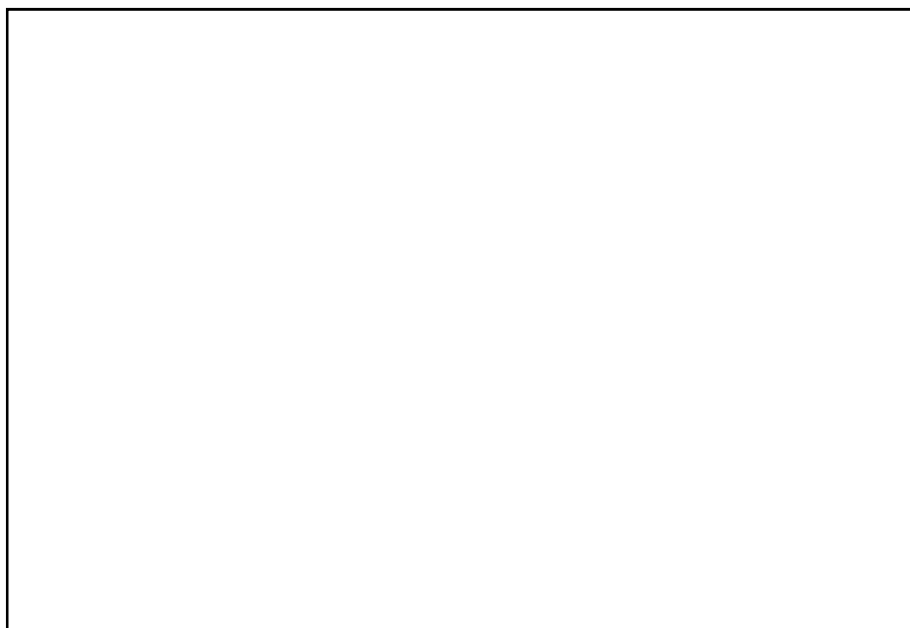
M_u : 全塑性モーメント (kgf・cm)

X_{nu} : 全塑性モーメント時の圧縮縁から中立軸までの距離 (cm)

3. 曲げスケルトンの設定について

3.1 水平方向モデル

水平方向の地震応答解析モデルは、地盤との相互作用を考慮した、剛基礎を有する多質点系の曲げせん断棒モデルとする。地震応答解析モデルを第 3-1 図、解析モデルの諸元を第 3-1 表に示す。なお、解析モデルの諸元は耐震壁の曲げスケルトンに関するもののみ記載している。



第 3-1 図 地震応答解析モデル（水平方向）

第3-1表 地震応答解析モデル諸元（水平方向）

建物・構築物	質点番号 () 節点	高さ E. L. (m)	質量 (kN)	部材 番号	断面2次モーメント (m ⁴)		断面係数 (m ³)	
					NS	EW	NS	EW
緊急時 対策所 建屋	1		19,700	1	4,260	3,570	372	346
	2		21,100	2	5,270	4,520	447	394
基礎	(3)		—	—	剛			
	4		53,200	—				
	(5)		—	—				

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

3.2 使用材料の物性値

地震応答解析に用いる緊急時対策所建屋の使用材料の物性値を第3-2表に示す。

第3-2表 使用材料の物性値（コンクリート）

部位	使用材料	ヤング係数 E (N/mm ²)	せん断 弾性係数 G (N/mm ²)	減衰定数 h (%)
緊急時 対策所建屋	コンクリート： F _c =30.0 (N/mm ²)	24.4 × 10 ³	10.2 × 10 ³	5

3.3 曲げスケルトンの諸数値

a. 第1折点

各部材における曲げスケルトンの第1折点の設定根拠を第3-3表に示す。

第3-3表 曲げスケルトン (M-φ関係) (第1折点)

(a) NS方向

建物・構築物	部材番号	設計基準強度 F_c (N/mm ²)	ヤング係数 E (N/mm ²)	当該部分が支える重量 (kN)	断面積 (m ²)	縦軸応力度 σ_v ^(注) (N/mm ²)	M_1 (×10 ⁶ kN・m)	ϕ_1 (×10 ⁻⁶ /m)
緊急時対策所 建屋	1	30.0	24.4×10^3	1.97×10^4	96.2	0.205	0.841	8.09
	2			4.08×10^4	131	0.311	1.06	8.21

(注) 縦軸応力度 σ_v = 当該部分が支える重量 / 断面積

(b) EW方向

建物・構築物	部材番号	設計基準強度 F_c (N/mm ²)	ヤング係数 E (N/mm ²)	当該部分が支える重量 (kN)	断面積 (m ²)	縦軸応力度 σ_v ^(注) (N/mm ²)	M_1 (×10 ⁶ kN・m)	ϕ_1 (×10 ⁻⁶ /m)
緊急時対策所 建屋	1	30.0	24.4×10^3	1.97×10^4	96.2	0.205	0.784	9.00
	2			4.08×10^4	131	0.311	0.934	8.47

(注) 縦軸応力度 σ_v = 当該部分が支える重量 / 断面積

b. 第2折点

各部材における曲げスケルトンの第2折点の設定根拠を第3-4表に示す。

第3-4表 曲げスケルトン (M- ϕ 関係) (第2折点)

(a) NS方向

建物・ 構築物	部材 番号	M_2 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_2 ($\times 10^{-6}/\text{m}$)
緊急時 対策所	1	1.81	96.5
	2	2.37	97.7
建屋			

(b) EW方向

建物・ 構築物	部材 番号	M_2 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_2 ($\times 10^{-6}/\text{m}$)
緊急時 対策所	1	1.60	104
	2	2.04	102
建屋			

c. 終局点

各部材における曲げスケルトンの終局点の設定根拠を第3-5表に示す。

第3-5表 曲げスケルトン (M- ϕ 関係) (終局点)

(a) NS 方向

建物・ 構築物	部材 番号	M_3 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_3 ($\times 10^{-6}/\text{m}$)
緊急時 対策所 建屋	1	3.09	1,680
	2	3.93	1,730

(b) EW 方向

建物・ 構築物	部材 番号	M_3 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_3 ($\times 10^{-6}/\text{m}$)
緊急時 対策所 建屋	1	2.55	2,070
	2	3.41	2,040

4. まとめ

大飯発電所緊急時対策所建屋における耐震壁の曲げスケルトンの設定について整理した。
耐震壁について算出した曲げスケルトンの諸数値を第4-1表に示す。

第4-1表 曲げスケルトン (M-φ関係)

(a) NS方向

建物・ 構築物	部材 番号	第1折点		第2折点		終局点	
		M_1 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_1 ($\times 10^{-6}/\text{m}$)	M_2 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_2 ($\times 10^{-6}/\text{m}$)	M_3 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_3 ($\times 10^{-6}/\text{m}$)
緊急時 対策所 建屋	1	0.841	8.09	1.81	96.5	3.09	1,680
	2	1.06	8.21	2.37	97.7	3.93	1,730

(b) EW方向

建物・ 構築物	部材 番号	第1折点		第2折点		終局点	
		M_1 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_1 ($\times 10^{-6}/\text{m}$)	M_2 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_2 ($\times 10^{-6}/\text{m}$)	M_3 ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_3 ($\times 10^{-6}/\text{m}$)
緊急時 対策所 建屋	1	0.784	9.00	1.60	104	2.55	2,070
	2	0.934	8.47	2.04	102	3.41	2,040

3. 入力地震動評価における地盤構造の影響評価

目 次

	頁
3.1 概要	3-1
3.2 2次元地盤モデル	3-2
3.3 1次元地盤モデル	3-5
3.4 地盤の解析用物性値	3-6
3.5 解析結果の比較	3-7
3.6 まとめ	3-9

3.1 概要

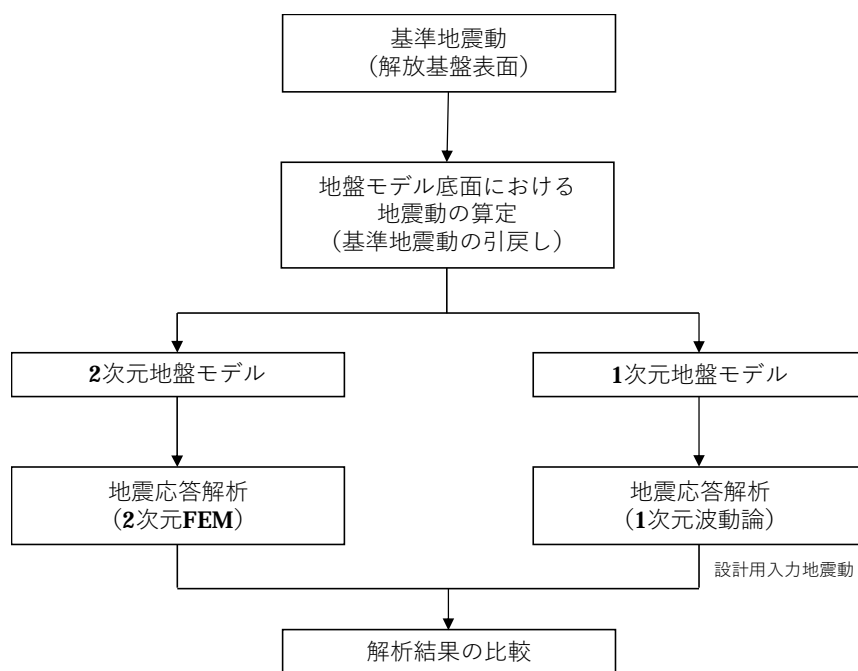
本資料は、建屋の地震応答解析に用いる入力地震動評価における地盤構造の影響について示すものである。

また、本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・添付資料10-13-1「緊急時対策所建屋の地震応答解析」

緊急時対策所建屋周辺の地盤構造を反映した2次元地盤モデルによる地震動と設計で用いる1次元地盤モデルによる地震動との比較から、1次元地盤モデルによる地震動を地震応答解析に用いることの妥当性を確認する。

評価フローを第3-1図に示す。



第3-1図 建屋基礎底面における地震動の評価フロー

3.2 2次元地盤モデル

2次元地盤モデルは、設置変更許可申請書に記載されている地質断面図を基に設定することとし、本建屋の西側に存在する斜面による、入力地震動への影響を検討するためにEW方向の地盤モデルを対象とする。配置図を第3-2図に、地質断面図を第3-3図に、解析モデルを第3-4図に示す。

(1) 解析領域

解析領域は、境界条件の影響が地盤の応力状態に影響を及ぼさないよう、「JEAG4601」を参考に、モデル片幅を建屋基礎幅の2.5倍以上、モデル高さを基礎幅の1.5倍～2.0倍以上を確保する。

(2) 境界条件

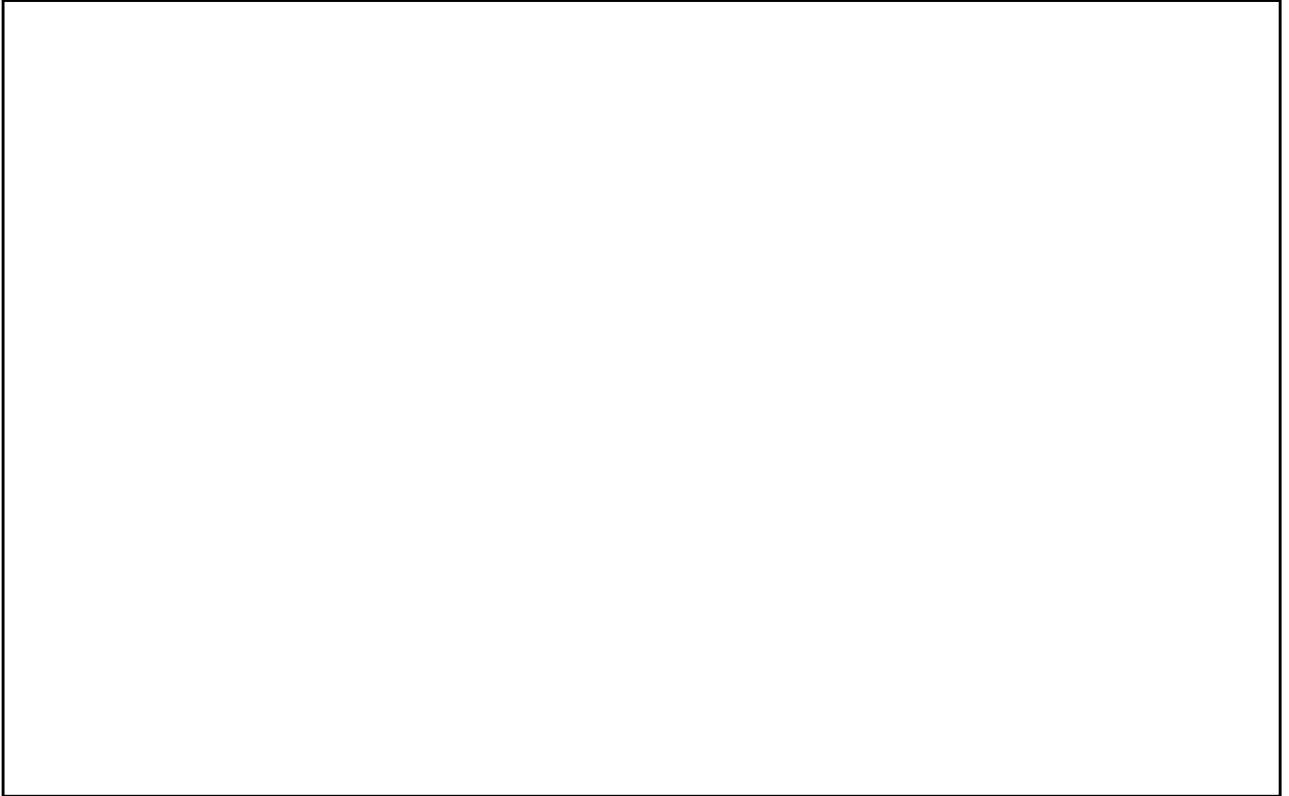
側方をエネルギー伝達境界、底面を粘性境界とする。

(3) 速度層区分

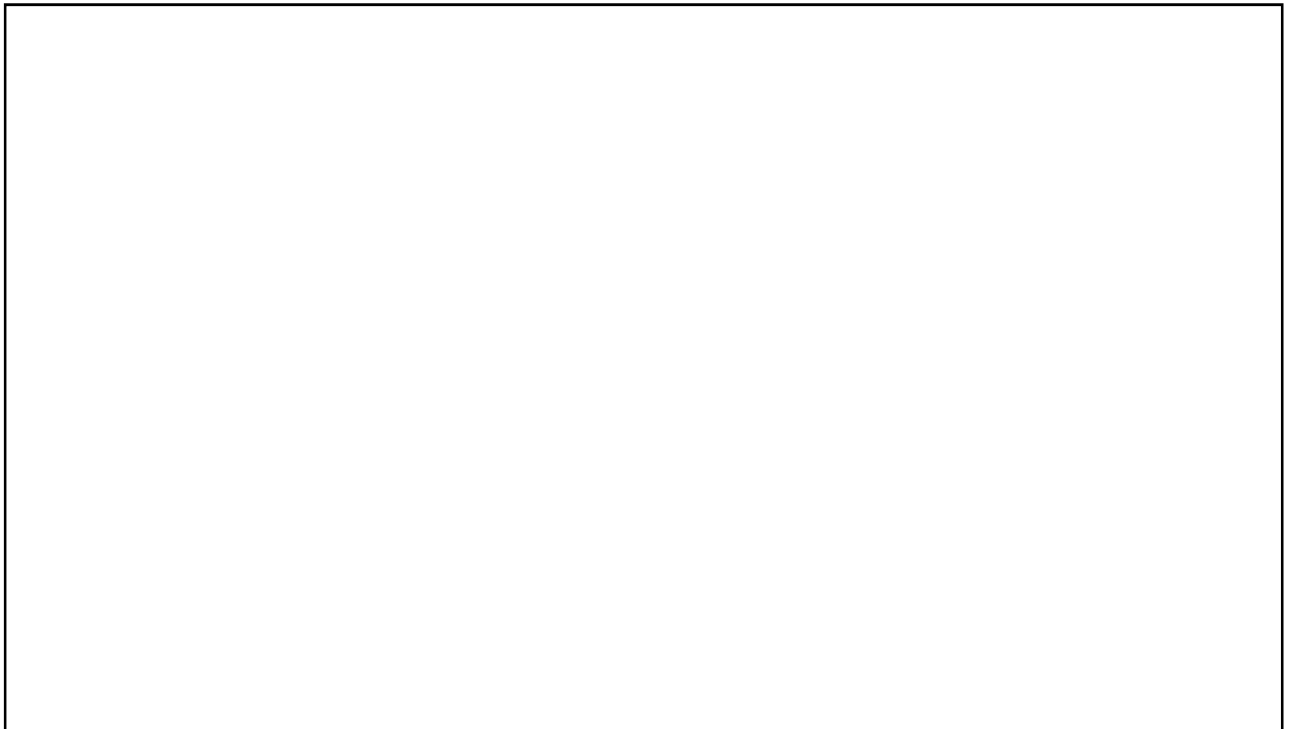
2次元地盤モデルに用いる速度層区分は、設置変更許可申請書に記載されている緊急時対策所建屋基礎地盤の安定性評価で設定した値を用いる。

(4) 入力地震動

解析モデル底面における入力地震動は、水平方向及び鉛直方向の地震動を同時に作用させる。

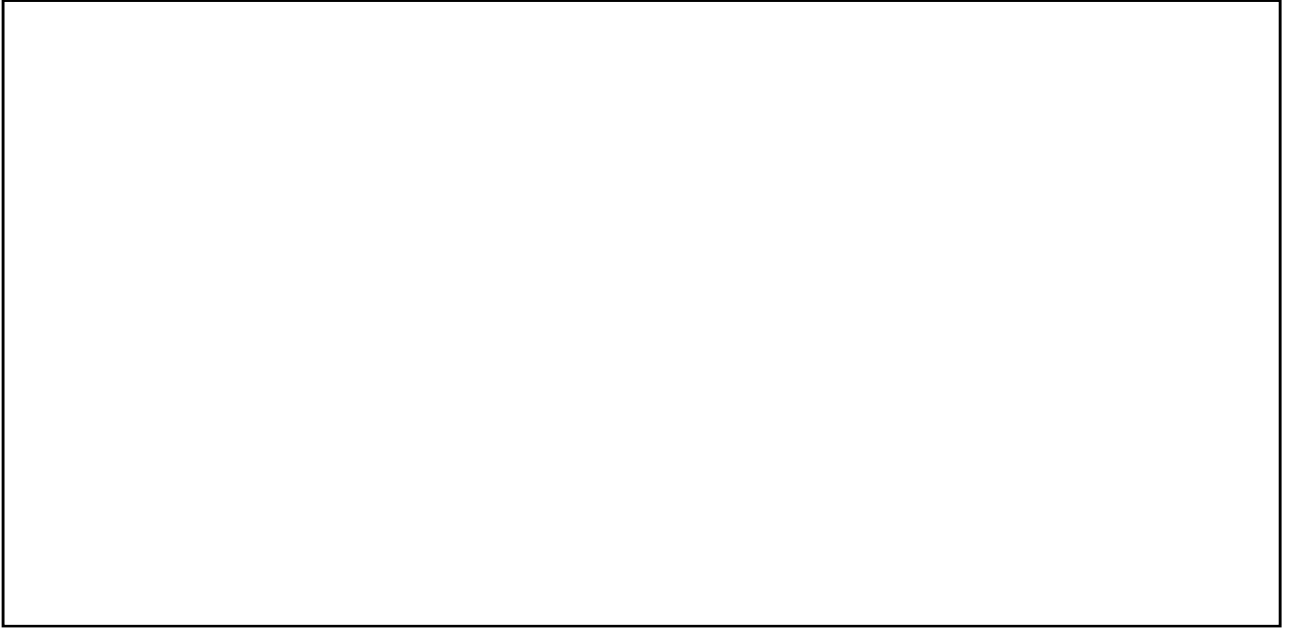


第 3-2 図 配置図



第 3-3 図 地質断面図 (I-I')

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 3-4 図 解析モデル

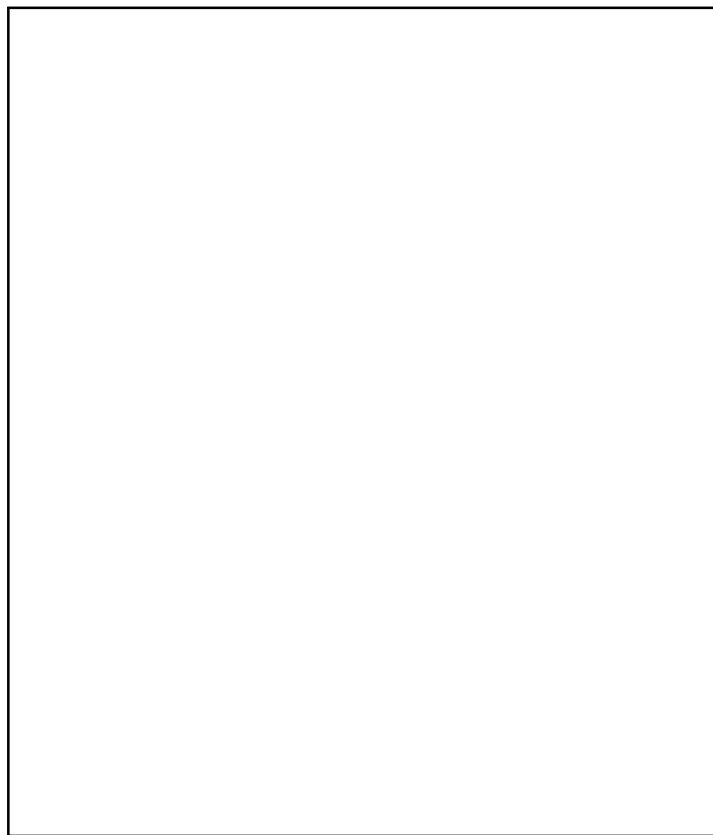
3.3 1次元地盤モデル

(1) 地盤のモデル化

建屋基礎底面の入力地震動を算定するための1次元地盤モデルは、地質断面図における緊急時対策所建屋直下の岩種・岩級区分に基づきモデル化し、以深を半無限地盤とする。1次元地盤モデルの岩種・岩級区分を第3-5図に示す。

(2) 解析領域

(1)の1次元地盤モデルの解析領域は、建屋基礎底面を、深さ方向をまでとする。



第3-5図 1次元地盤モデルの岩種・岩級区分

(3) 建屋基礎底面における入力地震動の算定方法

建屋基礎底面における入力地震動は地盤の地震応答解析により算出する。具体的には、解放基盤表面で定義される基準地震動を 1 次元地盤モデル A によって [] まで引き戻し、引き戻した波を 1 次元地盤モデル B の底面に入力し算定する。解析モデル及び入力地震動の考え方を第 3-6 図に示す。



第 3-6 図 解析モデル及び入力地震動の考え方

3.4 地盤の解析用物性値

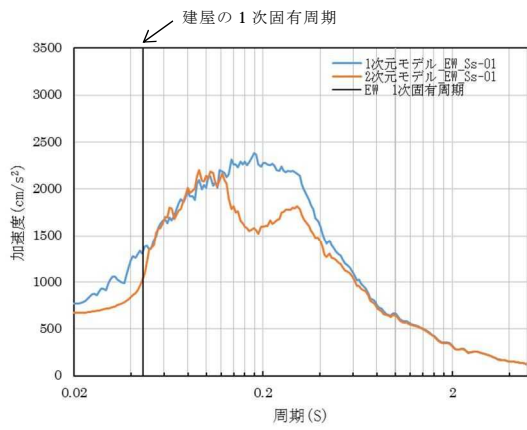
地盤の物性値は、資料 10-2「基準地震動 S_s の概要」及び資料 10-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に基づく。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

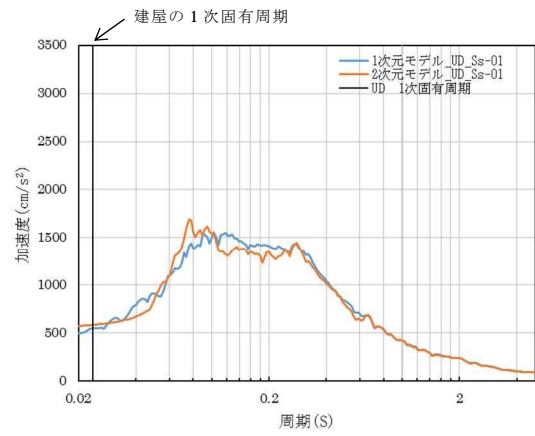
3.5 解析結果の比較

緊急時対策所建屋の建屋基礎底面における1次元地盤モデルと2次元地盤モデルの加速度応答スペクトルの比較を第3-7図に示す。なお、加速度応答スペクトルの比較には、建屋の1次固有周期付近（EW方向：0.0465s、UD方向：0.0238s）で応答加速度が大きく、建屋評価に影響の大きいと考えられるSs-1, Ss-10, Ss-14を用いるものとする。

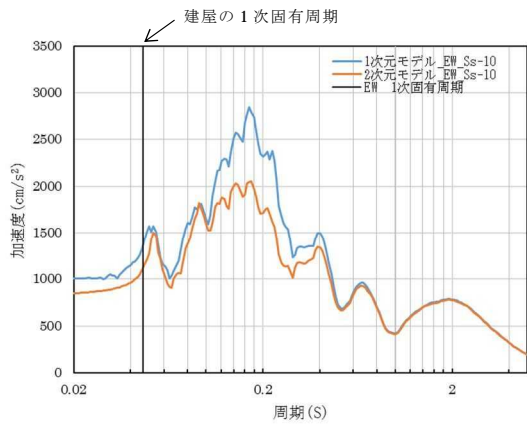
建屋の1次固有周期付近において、周辺地盤構造を考慮した2次元地盤モデルによる応答加速度は、1次元地盤モデルによるものと概ね一致していることを確認した。



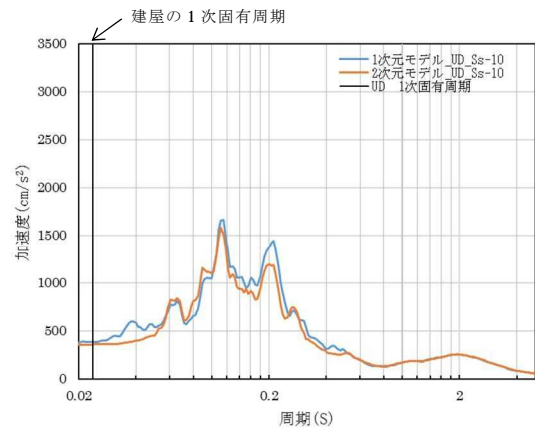
(a) Ss-01(EW)



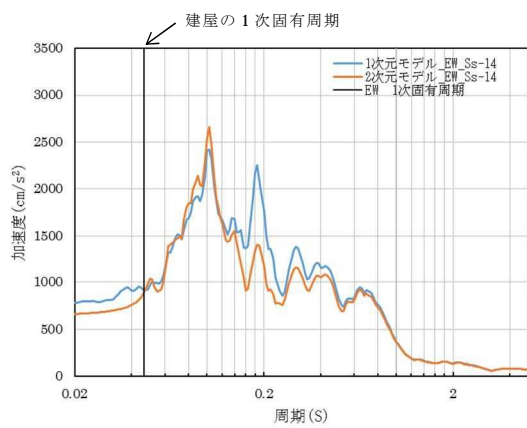
(b) Ss-01(UD)



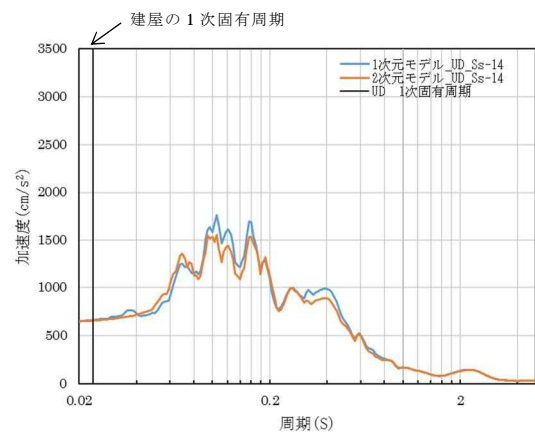
(c) Ss-10(EW)



(d) Ss-10(UD)



(e) Ss-14(EW)



(f) Ss-14(UD)

第3-13図 加速度応答スペクトルの比較

3.6 まとめ

建屋の地震応答解析に用いる入力地震動評価における地盤構造の影響を確認するために、周辺の地盤構造を反映した2次元地盤モデルによる地震動と設計で用いる1次元地盤モデルによる地震動の加速度応答スペクトルによる比較を行った。その結果、建屋の固有周期付近において、周辺の地盤構造を考慮した2次元地盤モデルによる応答加速度と1次元地盤モデルによる応答加速度が概ね一致しており、1次元地盤モデルによる入力地震動の算定が妥当であることを確認した。

4. 材料物性のばらつきに関する検討

目 次

	頁
4.1 概要	4-1
4.2 材料物性のばらつきの分析	4-2
4.3 ばらつきを考慮した設計用地震力の設定	4-3
4.4 ばらつきを考慮した地震応答解析結果	4-5

別紙 1 地盤剛性のばらつきを考慮した地震応答解析結果

別紙 2 緊急時対策所建屋の減衰定数を 3%とした場合の地震応答解析結果

別紙 3 建屋剛性のばらつきによる建屋応答への影響に関する考察

4.1 概要

本資料は、緊急時対策所建屋の地震応答解析における材料物性のばらつきに関する検討について説明するものである。

地震応答解析に用いる材料定数は材料物性のばらつきの変動幅を適切に考慮することとしているが、本資料では、地震応答解析結果に影響を及ぼす建屋剛性（コンクリート強度、補助壁）、地盤剛性（地盤のせん断波速度）及び鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつきについて検討を行うとともに、その変動幅を設定し、ばらつきを考慮したケースの地震応答解析結果を示す。

4.2 材料物性のばらつきの分析

4.2.1 建屋剛性のばらつき

建屋剛性のばらつきについて、コンクリート強度が変動することにより建屋剛性が変動する。「原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2015（(社)日本原子力学会）」において、コンクリート実強度は設計基準強度の1.4倍、変動係数は0.13とされており、このことから、建屋剛性のばらつきを考慮することにより、ばらつきを考慮しないケース（以下「基本ケース」という。）に対して建屋剛性が上昇することとなる。

部材の発生応力については、建屋剛性のばらつきを考慮することにより、基本ケースに対して変動するが、同時に建屋自体の耐力についても上昇すると考えられる。また、変位及びせん断ひずみについては、建屋剛性が上昇し、建屋剛性のばらつきを考慮するケースは基本ケースよりも小さくなることから基本ケースがより保守的な評価となると考えられる。

よって建物・構築物の耐震評価において、設計用地震力に建屋剛性のばらつきを考慮しない。

4.2.2 地盤剛性のばらつき

地盤剛性のばらつきについては、地盤のせん断波速度が変動することにより、地盤剛性が変動する。

部材の発生応力については、地盤剛性のばらつきを考慮することにより、基本ケースに対して変動すると考えられる。また、変位及びせん断ひずみについても、基本ケースに対して変動すると考えられる。

地盤剛性の変動については、建屋剛性の変動のように建屋自体の耐力や剛性が上昇するものではないことから、建物・構築物の耐震評価において、設計用地震力に地盤剛性のばらつきを考慮する。

4.2.3 鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつき

緊急時対策所建屋の減衰定数については、鉄筋コンクリート造壁式構造物であることから5%を基本とするが、耐震性向上の観点から、鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつきを考慮する。

4.3 ばらつきを考慮した設計用地震力の設定

4.3.1 設計用地震力の設定方法

基本ケース及び地盤剛性のばらつきを考慮したケースの地震荷重を用いた解析を実施することで、地盤剛性のばらつきを設計用地震力として考慮する。

耐震評価において、地震荷重は、質点系モデルによる地震応答解析より得られた最大応答値から算出し、解析モデルの各節点に配分することにより考慮している。質点系モデルによる地震応答解析により得られた最大応答値は、Ss-1～Ss-19の入力地震動ごとに異なるため、保守的な評価として、各質点において、入力地震動ごとに得られた応答値のうち最大の応答値から算出される地震荷重を採用することとする。

4.3.2 地盤剛性のばらつきの設定

地盤剛性のばらつきを考慮することによる質点系モデルの応答値の算出にあたり、地盤のせん断波速度のばらつきを設定する。

基本ケースでは、建屋周辺の地質断面図及び資料 10-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき設定した地盤のせん断波速度 $V_s=2.11\text{km/s}$ により地盤剛性を算出している。地盤剛性のばらつきの考慮については、「原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2015（（社）日本原子力学会）」に基づき、地盤のせん断波速度の変動係数を 0.1 とし、標準偏差 1σ として 0.21km/s の変動幅を考慮する。第 4-1 表に地盤のせん断波速度のばらつきを考慮するケースを示す。

第 4-1 表 地盤のせん断波速度のばらつき

	地盤のせん断波速度 $V_s(\text{km/s})$	地盤剛性 $E(\times 10^4 \text{N/mm}^2)$
基本ケース	2.11	3.19
基本ケース+ 1σ	2.32	3.85
基本ケース- 1σ	1.90	2.58

4.3.3 鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつきの設定

鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつきを考慮することによる質点系モデルの応答値の算出にあたり、鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつきを設定する。

基本ケースでは、鉄筋コンクリート造部の減衰定数は「JEAG4601-1987」に基づき 5% とした。減衰定数のばらつきの考慮については、耐震性向上の観点から、減衰定数 3% を考慮したケースを実施する。第 4-2 表に鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつきを考慮するケースを示す。

第 4-2 表 鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつき

	鉄筋コンクリート造部 の減衰定数 (%)
基本ケース	5
ばらつきを考慮する ケース	3

4.4 ばらつきを考慮した地震応答解析結果

地盤剛性のばらつきを考慮した地震応答解析結果を別紙 1 に、緊急時対策所建屋の減衰定数を 3%とした場合の地震応答解析結果を別紙 2 に示す。

別紙 1

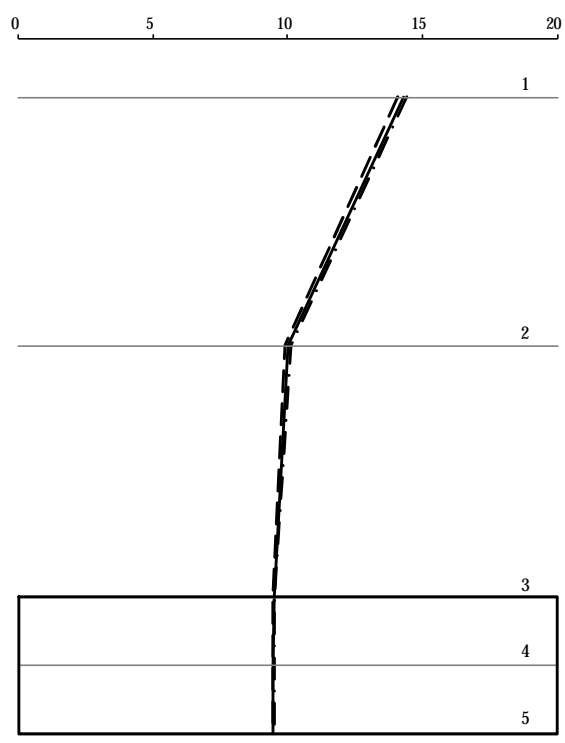
地盤剛性のばらつきを考慮した地震応答解析結果

1. 概要

本資料は緊急時対策所建屋の地震応答解析において、地盤剛性のばらつきを考慮した地震応答解析結果を示すものである。

2. 緊急時対策所建屋の地震応答解析結果

地盤剛性のばらつきを考慮した基準地震動 S_s に対する地震応答解析結果を第 2-1 図～第 2-15 図及び第 2-1 表～第 2-11 表に示す。なお、最大応答分布図については、 S_s-1 ～ S_s-19 に対する最大応答値を包絡したものを示している。



NS方向 最大加速度 (水平) (m/s/s)

CASE	①	②	③
凡例	————	-----	- · - · -

- ① : 基本ケース
- ② : 地盤剛性 (+) 考慮モデル
- ③ : 地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大加速度 (NS) (m/s/s)

第 2-1 図 最大応答加速度 (NS 方向)

第2-1表 最大応答加速度一覧表(NS方向)(1/2)

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-1 _H			Ss-2 _H (NS)			Ss-3 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	14.3	14.1	14.4	10.4	10.3	10.5	10.5	10.4	10.4
	2	9.38	9.41	9.60	9.93	9.88	9.98	8.35	8.28	8.33
	基礎上端	7.71	7.69	7.76	9.48	9.45	9.52	6.19	6.14	6.23

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-4 _H (NS)			Ss-5 _H (NS)			Ss-6 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	8.48	8.42	8.59	7.76	7.56	7.95	8.89	8.71	9.08
	2	7.55	7.50	7.63	7.24	7.12	7.37	7.55	7.43	7.68
	基礎上端	6.64	6.60	6.70	7.16	7.13	7.21	7.10	7.06	7.15

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-7 _H (NS)			Ss-8 _H (NS)			Ss-9 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	7.04	6.89	7.19	6.59	6.47	6.79	4.69	4.71	4.63
	2	6.09	5.99	6.19	6.04	5.95	6.17	3.94	3.90	3.95
	基礎上端	5.08	5.04	5.13	5.44	5.40	5.50	3.47	3.47	3.48

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-10 _H (NS)			Ss-11 _H (NS)			Ss-12 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	6.27	6.29	6.07	11.4	11.2	11.5	7.59	7.38	7.88
	2	5.02	5.02	4.92	9.98	9.85	10.1	6.93	6.80	7.12
	基礎上端	4.51	4.50	4.53	8.93	8.88	8.99	6.22	6.16	6.29

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

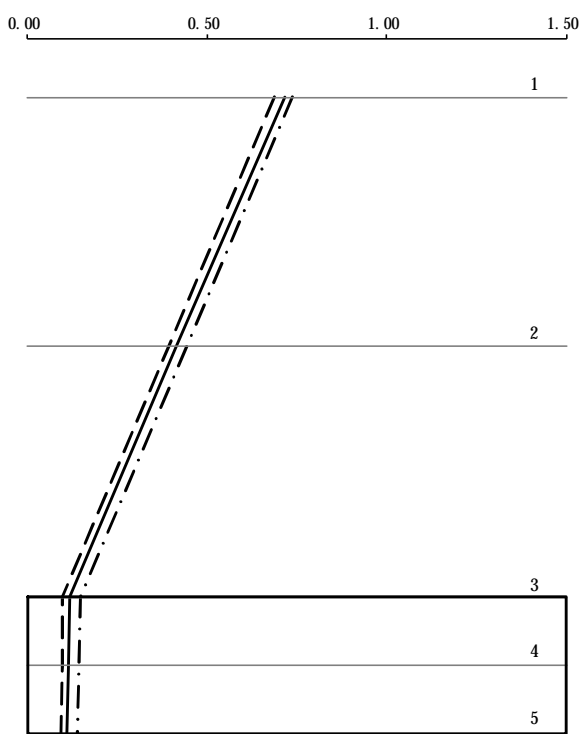
第2-1表 最大応答加速度一覧表(NS方向)(2/2)

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-13 _H (NS)			Ss-14 _H (NS)			Ss-15 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	7.87	7.77	7.99	9.49	9.62	9.34	8.31	8.20	8.29
	2	7.34	7.28	7.41	8.49	8.54	8.44	7.02	6.95	7.03
	基礎上端	6.87	6.85	6.92	7.96	7.96	7.98	6.49	6.47	6.53

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-16 _H (NS)			Ss-17 _H (NS)			Ss-18 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	8.25	8.12	8.26	9.18	9.10	9.29	11.2	11.0	11.0
	2	6.98	6.89	6.99	8.27	8.24	8.36	6.95	7.09	6.85
	基礎上端	6.39	6.34	6.48	7.74	7.74	7.74	5.81	5.78	5.91

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-18 _H (EW)			Ss-19 _H (NS)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	13.6	13.5	13.6	8.72	8.69	8.65	14.3	14.1	14.4
	2	9.52	9.38	9.59	7.42	7.44	7.40	9.98	9.88	10.1
	基礎上端	5.75	5.75	5.76	6.42	6.42	6.40	9.48	9.45	9.52

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



NS方向 最大変位 (水平) (mm)

CASE	①	②	③
凡例	—	- - - -	- · - · - ·

- ① : 基本ケース
- ② : 地盤剛性 (+) 考慮モデル
- ③ : 地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大変位 (NS) (mm)

第 2-2 図 最大応答変位(NS 方向)

第2-2表 最大応答変位一覧表(NS方向)(1/2)

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-1 _H			Ss-2 _H (NS)			Ss-3 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.715	0.689	0.736	0.620	0.592	0.656	0.559	0.542	0.574
	2	0.411	0.391	0.431	0.400	0.376	0.432	0.340	0.325	0.355
	基礎上端	0.0961	0.0801	0.119	0.119	0.0985	0.146	0.0846	0.0694	0.107

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-4 _H (NS)			Ss-5 _H (NS)			Ss-6 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.477	0.457	0.506	0.453	0.428	0.484	0.498	0.474	0.529
	2	0.302	0.283	0.331	0.289	0.269	0.313	0.310	0.291	0.335
	基礎上端	0.0894	0.0736	0.111	0.0859	0.0701	0.108	0.0886	0.0727	0.110

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-7 _H (NS)			Ss-8 _H (NS)			Ss-9 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.402	0.381	0.427	0.385	0.364	0.415	0.263	0.252	0.274
	2	0.252	0.235	0.272	0.245	0.228	0.268	0.165	0.155	0.175
	基礎上端	0.0693	0.0575	0.0848	0.0697	0.0574	0.0865	0.0457	0.0381	0.0557

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-10 _H (NS)			Ss-11 _H (NS)			Ss-12 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.337	0.329	0.339	0.659	0.627	0.696	0.440	0.415	0.475
	2	0.206	0.198	0.211	0.415	0.388	0.446	0.279	0.259	0.306
	基礎上端	0.0546	0.0449	0.0677	0.116	0.0962	0.142	0.0774	0.0640	0.0954

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

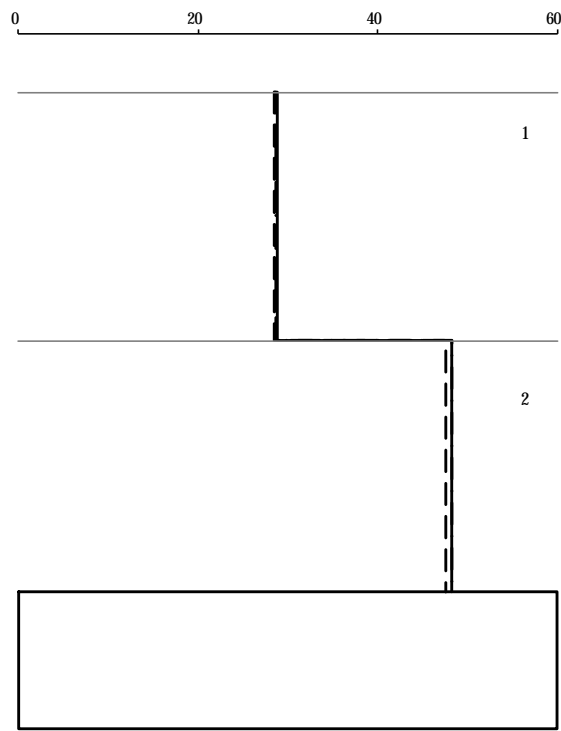
第2-2表 最大応答変位一覧表(NS方向)(2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-13 _H (NS)			Ss-14 _H (NS)			Ss-15 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.458	0.436	0.486	0.551	0.535	0.573	0.458	0.440	0.474
	2	0.293	0.275	0.316	0.350	0.334	0.373	0.283	0.268	0.300
	基礎上端	0.0880	0.0724	0.109	0.101	0.0842	0.124	0.0800	0.0660	0.101

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-16 _H (NS)			Ss-17 _H (NS)			Ss-18 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.455	0.436	0.472	0.540	0.515	0.573	0.549	0.535	0.552
	2	0.281	0.266	0.296	0.344	0.322	0.372	0.307	0.296	0.313
	基礎上端	0.0798	0.0647	0.100	0.100	0.0828	0.124	0.0787	0.0634	0.0990

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-18 _H (EW)			Ss-19 _H (NS)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.700	0.677	0.717	0.490	0.473	0.511	0.715	0.689	0.736
	2	0.411	0.393	0.428	0.307	0.291	0.330	0.415	0.393	0.446
	基礎上端	0.0898	0.0768	0.105	0.0878	0.0723	0.108	0.119	0.0985	0.146

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



NS方向 最大せん断力（水平）（MN）

CASE	①	②	③
凡例	——	- - - -	- · - · -

①：基本ケース

②：地盤剛性（+）考慮モデル

③：地盤剛性（-）考慮モデル

最大せん断力（NS）（MN）

第 2-3 図 最大応答せん断力 (NS 方向)

第2-3表 最大応答せん断力一覧表(NS方向)(1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-1 _H			Ss-2 _H (NS)			Ss-3 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	28.8	28.5	28.6	20.9	20.8	21.0	20.8	20.8	20.5
	②	48.3	47.6	48.3	42.3	42.1	42.5	38.6	38.5	38.2

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-4 _H (NS)			Ss-5 _H (NS)			Ss-6 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	16.8	16.7	17.0	15.7	15.3	16.0	17.9	17.6	18.2
	②	32.9	32.6	33.3	31.2	30.6	31.8	34.1	33.5	34.7

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-7 _H (NS)			Ss-8 _H (NS)			Ss-9 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	14.2	14.0	14.5	13.3	13.1	13.7	9.35	9.41	9.24
	②	27.4	26.9	27.8	26.3	25.9	27.0	17.8	17.7	17.8

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-10 _H (NS)			Ss-11 _H (NS)			Ss-12 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	12.4	12.6	12.0	23.1	22.8	23.2	15.3	14.9	15.9
	②	23.1	23.3	22.4	44.7	44.1	45.0	30.2	29.5	31.2

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

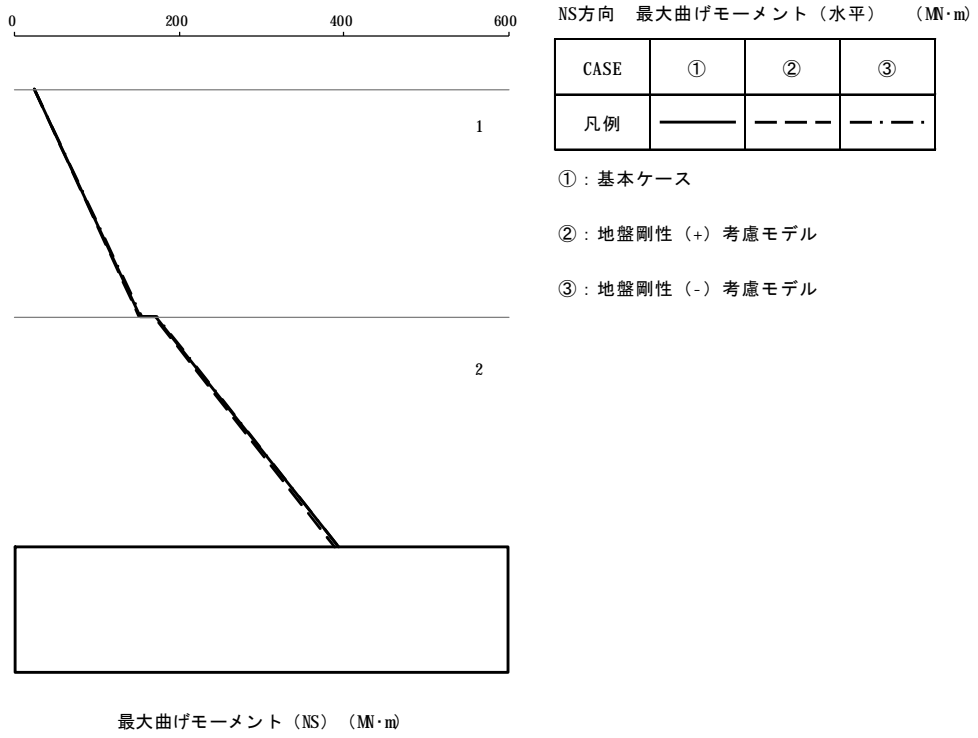
第2-3表 最大応答せん断力一覧表(NS方向)(2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-13 _H (NS)			Ss-14 _H (NS)			Ss-15 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	15.7	15.5	15.9	19.1	19.3	18.8	16.6	16.4	16.5
	②	31.4	31.1	31.8	37.4	37.8	37.0	31.6	31.3	31.4

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-16 _H (NS)			Ss-17 _H (NS)			Ss-18 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	16.5	16.3	16.4	18.6	18.5	18.8	22.7	22.7	22.2
	②	31.4	31.0	31.3	36.5	36.2	36.9	36.9	36.7	36.3

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-18 _H (EW)			Ss-19 _H (NS)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	27.3	27.2	27.1	17.4	17.4	17.2	28.8	28.5	28.6
	②	47.7	47.3	47.5	33.4	33.3	33.1	48.3	47.6	48.3

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



第 2-4 図 最大応答曲げモーメント (NS 方向)

第2-4表 最大応答曲げモーメント一覧表(NS方向)(1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-1 _H			Ss-2 _H (NS)			Ss-3 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	153	151	154	97.0	96.4	97.5	105	105	103
	②	394	388	394	293	291	295	290	289	287

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-4 _H (NS)			Ss-5 _H (NS)			Ss-6 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	80.6	79.9	81.8	73.5	73.3	75.4	87.9	86.2	89.8
	②	235	233	239	219	214	224	250	246	255

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-7 _H (NS)			Ss-8 _H (NS)			Ss-9 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	69.4	67.9	70.8	63.2	61.9	65.4	45.8	46.2	45.1
	②	199	195	203	186	183	192	130	130	129

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-10 _H (NS)			Ss-11 _H (NS)			Ss-12 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	62.2	62.8	59.7	113	111	113	73.3	71.1	76.4
	②	173	174	167	325	320	327	215	210	223

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

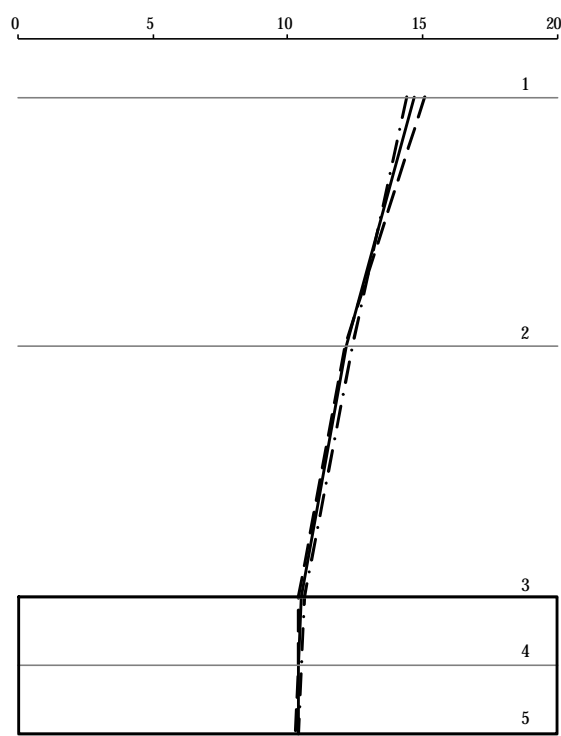
第2-4表 最大応答曲げモーメント一覧表(NS方向)(2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-13 _H (NS)			Ss-14 _H (NS)			Ss-15 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	74.3	73.3	75.5	91.2	92.8	89.5	82.2	81.2	81.7
	②	221	218	224	267	270	263	233	230	232

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-16 _H (NS)			Ss-17 _H (NS)			Ss-18 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	81.7	80.5	81.4	89.9	89.1	91.0	126	126	124
	②	232	228	231	262	260	265	315	313	309

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-18 _H (EW)			Ss-19 _H (NS)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	142	141	141	84.7	84.6	83.6	153	151	154
	②	375	372	373	243	242	240	394	388	394

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



EW方向 最大加速度 (水平) (m/s/s)

CASE	①	②	③
凡例	—	- - -	- · - ·

- ① : 基本ケース
- ② : 地盤剛性 (+) 考慮モデル
- ③ : 地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大加速度 (EW) (m/s/s)

第 2-5 図 最大応答加速度 (EW 方向)

第2-5表 最大応答加速度一覧表(EW方向)(1/2)

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-1 _H			Ss-2 _H (EW)			Ss-3 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	14.7	15.1	14.4	10.2	10.1	10.4	9.24	9.07	9.31
	2	10.3	10.1	10.4	8.91	8.68	9.21	8.36	8.26	8.41
	基礎上端	7.82	7.76	7.89	8.23	8.17	8.33	7.87	7.91	7.82

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-4 _H (EW)			Ss-5 _H (EW)			Ss-6 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	9.21	9.24	9.08	8.57	8.44	8.74	8.90	8.87	9.06
	2	8.30	8.30	8.24	7.89	7.84	8.01	7.70	7.67	7.82
	基礎上端	7.33	7.31	7.34	7.33	7.31	7.36	6.49	6.43	6.56

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-7 _H (EW)			Ss-8 _H (EW)			Ss-9 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	8.74	8.75	8.73	7.19	7.19	7.51	7.79	7.85	7.67
	2	7.54	7.52	7.57	7.16	7.01	7.35	6.85	6.87	6.81
	基礎上端	6.83	6.82	6.84	7.20	7.17	7.23	5.91	5.89	5.93

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-10 _H (EW)			Ss-11 _H (EW)			Ss-12 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	13.9	13.6	14.2	11.3	11.1	11.4	7.18	7.27	7.36
	2	12.2	12.1	12.4	9.91	9.80	10.0	6.57	6.72	6.44
	基礎上端	10.5	10.4	10.6	8.60	8.61	8.59	6.39	6.38	6.40

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

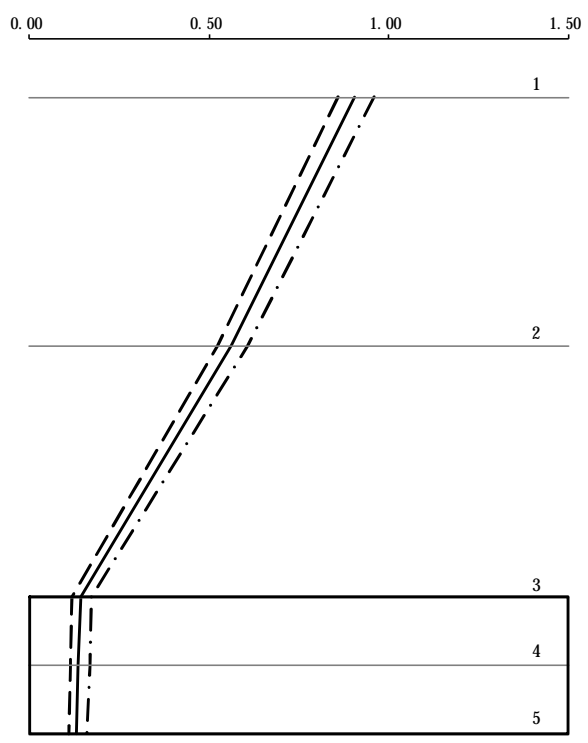
第2-5表 最大応答加速度一覧表(EW方向)(2/2)

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-13 _H (EW)			Ss-14 _H (EW)			Ss-15 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	10.0	9.92	10.1	9.65	9.70	9.63	10.3	10.1	10.6
	2	8.55	8.47	8.64	8.82	8.83	8.83	9.16	9.03	9.39
	基礎上端	7.01	6.97	7.07	7.94	7.92	7.97	7.99	7.92	8.10

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-16 _H (EW)			Ss-17 _H (EW)			Ss-18 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	9.24	9.24	9.37	8.02	7.93	8.12	11.0	11.4	10.5
	2	8.34	8.22	8.44	6.72	6.69	6.81	7.26	7.24	7.25
	基礎上端	7.38	7.34	7.44	6.47	6.48	6.45	5.88	5.84	5.92

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-18 _H (EW)			Ss-19 _H (EW)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	14.1	14.3	13.7	9.01	8.98	9.01	14.7	15.1	14.4
	2	9.67	9.76	9.52	7.66	7.62	7.68	12.2	12.1	12.4
	基礎上端	5.80	5.78	5.86	6.32	6.34	6.35	10.5	10.4	10.6

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



EW方向 最大変位 (水平) (mm)

CASE	Ss-16	Ss-17	Ss-18NS
凡例	————	-----	- · - · -

- ① : 基本ケース
- ② : 地盤剛性 (+) 考慮モデル
- ③ : 地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大変位 (EW) (mm)

第 2-6 図 最大応答変位(EW方向)

第2-6表 最大応答変位一覧表(EW方向)(1/2)

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-1 _H			Ss-2 _H (EW)			Ss-3 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.829	0.807	0.859	0.660	0.632	0.698	0.603	0.575	0.632
	2	0.485	0.461	0.509	0.407	0.384	0.441	0.378	0.356	0.404
	基礎上端	0.0992	0.0824	0.126	0.105	0.0860	0.131	0.0994	0.0823	0.121

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-4 _H (EW)			Ss-5 _H (EW)			Ss-6 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.594	0.577	0.612	0.569	0.542	0.606	0.579	0.551	0.613
	2	0.370	0.354	0.388	0.359	0.336	0.389	0.359	0.336	0.387
	基礎上端	0.0935	0.0777	0.116	0.0958	0.0788	0.119	0.0917	0.0757	0.113

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-7 _H (EW)			Ss-8 _H (EW)			Ss-9 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.563	0.544	0.588	0.488	0.464	0.530	0.498	0.486	0.514
	2	0.349	0.331	0.372	0.314	0.292	0.345	0.310	0.297	0.326
	基礎上端	0.0889	0.0737	0.109	0.0869	0.0712	0.109	0.0782	0.0654	0.0952

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-10 _H (EW)			Ss-11 _H (EW)			Ss-12 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.904	0.860	0.961	0.735	0.703	0.774	0.468	0.454	0.482
	2	0.561	0.526	0.606	0.457	0.431	0.490	0.291	0.282	0.306
	基礎上端	0.142	0.117	0.174	0.118	0.0976	0.145	0.0792	0.0654	0.0980

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

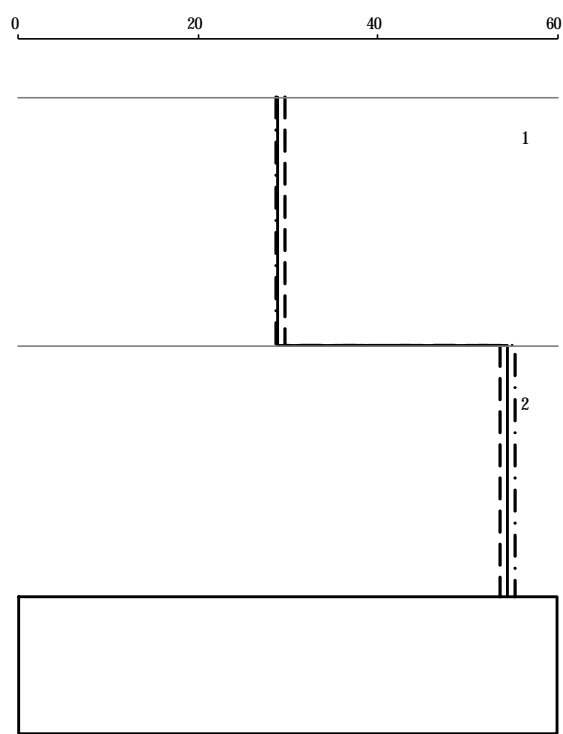
第2-6表 最大応答変位一覧表(EW方向) (2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-13 _H (EW)			Ss-14 _H (EW)			Ss-15 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.635	0.611	0.666	0.623	0.604	0.650	0.667	0.636	0.716
	2	0.390	0.370	0.416	0.390	0.372	0.415	0.415	0.390	0.453
	基礎上端	0.0944	0.0786	0.115	0.100	0.0833	0.124	0.105	0.0867	0.130

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-16 _H (EW)			Ss-17 _H (EW)			Ss-18 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.607	0.579	0.641	0.514	0.491	0.542	0.578	0.592	0.588
	2	0.379	0.356	0.407	0.317	0.299	0.341	0.335	0.320	0.354
	基礎上端	0.0981	0.0812	0.120	0.0810	0.0668	0.100	0.0826	0.0691	0.100

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-18 _H (EW)			Ss-19 _H (EW)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.784	0.784	0.782	0.576	0.557	0.600	0.904	0.860	0.961
	2	0.451	0.445	0.456	0.355	0.338	0.377	0.561	0.526	0.606
	基礎上端	0.0859	0.0714	0.109	0.0887	0.0739	0.108	0.142	0.117	0.174

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



EW方向 最大せん断力（水平）（MN）

CASE	①	②	③
凡例	——	- - - -	- · - · -

- ①：基本ケース
- ②：地盤剛性（+）考慮モデル
- ③：地盤剛性（-）考慮モデル

最大せん断力（EW）（MN）

第 2-7 図 最大応答せん断力(EW方向)

第2-7表 最大応答せん断力一覧表(EW方向)(1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-1 _H			Ss-2 _H (EW)			Ss-3 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	28.8	29.6	28.4	20.8	20.6	21.1	18.5	18.2	18.6
	②	50.1	49.5	50.4	39.6	39.2	40.1	36.5	36.0	36.6

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-4 _H (EW)			Ss-5 _H (EW)			Ss-6 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	18.5	18.6	18.2	17.4	17.1	17.7	18.1	17.8	18.4
	②	36.3	36.4	35.8	34.4	34.0	35.0	34.9	34.3	35.4

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-7 _H (EW)			Ss-8 _H (EW)			Ss-9 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	17.6	17.6	17.6	14.4	14.3	15.1	15.6	15.7	15.3
	②	33.9	33.9	33.9	29.8	29.3	30.9	30.3	30.5	29.9

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-10 _H (EW)			Ss-11 _H (EW)			Ss-12 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	28.0	27.5	28.6	22.8	22.6	23.0	14.6	14.7	14.6
	②	54.4	53.6	55.3	44.3	43.8	44.6	28.0	28.7	27.9

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

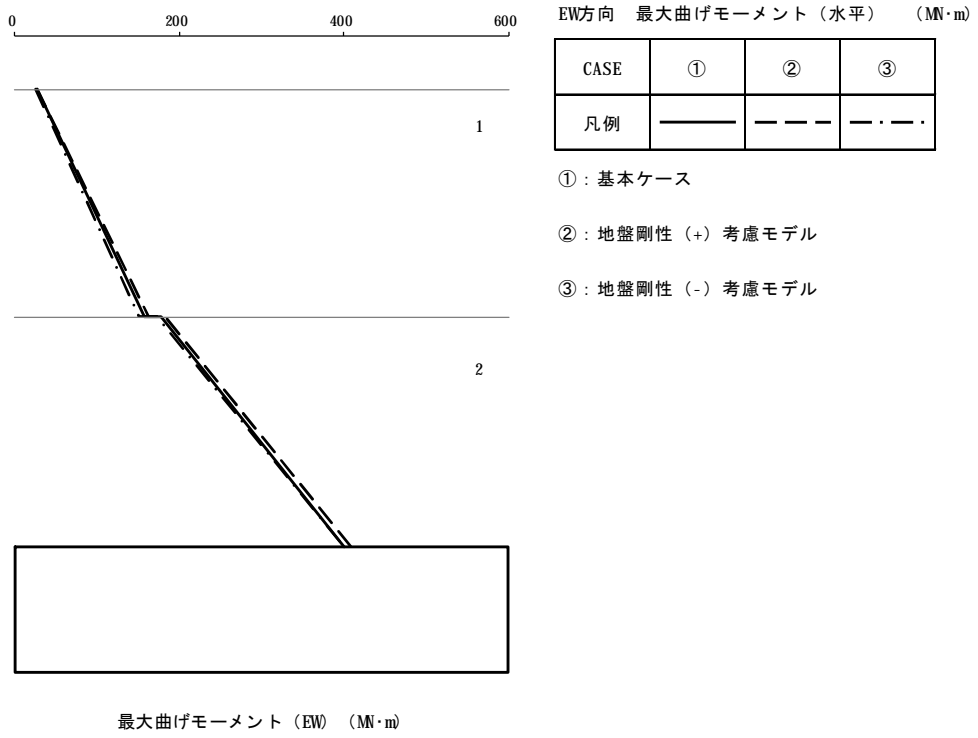
第2-7表 最大応答せん断力一覧表(EW方向)(2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-13 _H (EW)			Ss-14 _H (EW)			Ss-15 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	20.2	20.0	20.3	19.2	19.3	19.2	20.8	20.5	21.4
	②	38.6	38.2	38.9	38.1	38.1	38.0	40.5	40.0	41.7

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-16 _H (EW)			Ss-17 _H (EW)			Ss-18 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	18.8	18.5	19.0	16.2	16.0	16.4	21.5	22.5	20.4
	②	36.8	36.3	37.2	30.8	30.5	31.1	34.8	36.1	33.3

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-18 _H (EW)			Ss-19 _H (EW)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	27.5	28.1	26.6	18.2	18.2	18.1	28.8	29.6	28.6
	②	47.8	48.7	46.6	34.7	34.7	34.7	54.4	53.6	55.3

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



第 2-8 図 最大応答曲げモーメント (EW方向)

第2-8表 最大応答曲げモーメント一覧表(EW方向)(1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-1 _H			Ss-2 _H (EW)			Ss-3 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	158	162	151	102	101	104	88.0	86.5	88.6
	②	400	409	392	290	287	294	259	255	260

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-4 _H (EW)			Ss-5 _H (EW)			Ss-6 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	89.0	89.5	87.3	82.1	80.7	83.9	88.0	86.2	89.5
	②	260	261	256	243	239	248	253	248	257

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-7 _H (EW)			Ss-8 _H (EW)			Ss-9 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	86.1	86.0	87.0	68.4	69.8	68.6	74.7	75.5	73.2
	②	246	246	247	202	202	211	217	219	214

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-10 _H (EW)			Ss-11 _H (EW)			Ss-12 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	136	134	138	111	109	111	71.7	72.1	71.5
	②	394	387	401	320	316	322	204	205	204

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

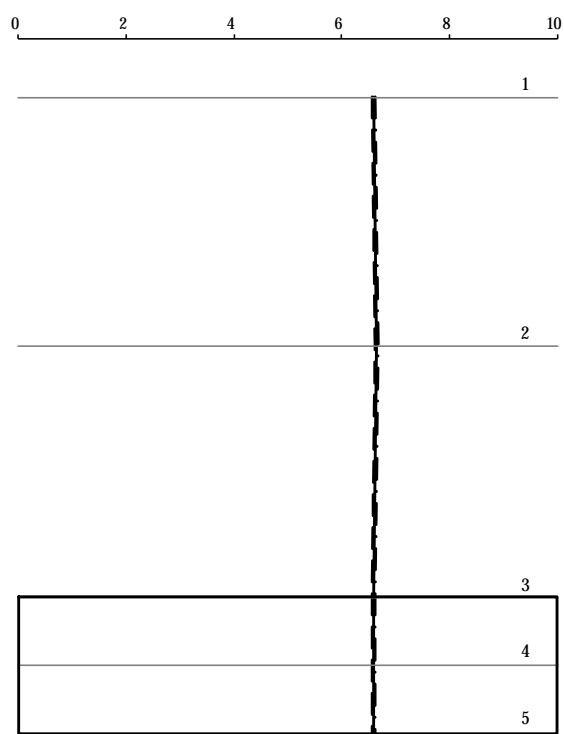
第2-8表 最大応答曲げモーメント一覧表(EW方向)(2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-13 _H (EW)			Ss-14 _H (EW)			Ss-15 _H (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	99.0	98.0	99.9	90.7	91.2	90.4	99.3	97.7	103
	②	282	279	285	268	269	268	290	285	299

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-16 _H (EW)			Ss-17 _H (EW)			Ss-18 _H (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	90.2	88.5	91.4	79.2	78.2	80.2	119	125	113
	②	263	259	266	225	223	228	296	308	282

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-18 _H (EW)			Ss-19 _H (EW)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	143	146	138	89.4	89.1	89.1	158	162	151
	②	377	384	366	254	254	254	400	409	401

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



上下方向 最大加速度 (m/s/s)

CASE	①	②	③
凡例	——	- - - -	- · - · - ·

①：基本ケース

②：地盤剛性 (+) 考慮モデル

③：地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大加速度 (上下) (m/s/s)

第 2-9 図 最大応答加速度(鉛直方向)

第2-9表 最大応答加速度一覧表(鉛直方向)(1/2)

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-1 _v			Ss-2 _v			Ss-3 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	5.10	5.07	5.13	6.28	6.27	6.30	4.18	4.17	4.19
	2	5.15	5.13	5.17	6.31	6.30	6.32	4.19	4.18	4.20
	基礎上端	5.06	5.04	5.09	6.30	6.30	6.31	4.19	4.19	4.20

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-4 _v			Ss-5 _v			Ss-6 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	5.80	5.78	5.82	4.74	4.74	4.76	4.82	4.81	4.83
	2	5.84	5.83	5.86	4.77	4.76	4.77	4.82	4.82	4.83
	基礎上端	5.80	5.79	5.82	4.73	4.72	4.74	4.84	4.83	4.84

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-7 _v			Ss-8 _v			Ss-9 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	4.04	4.03	4.05	3.83	3.83	3.84	3.22	3.21	3.22
	2	4.06	4.05	4.07	3.83	3.82	3.84	3.23	3.23	3.23
	基礎上端	4.05	4.04	4.05	3.82	3.81	3.83	3.23	3.22	3.23

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-10 _v			Ss-11 _v			Ss-12 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	3.89	3.85	3.92	5.37	5.33	5.42	3.83	3.82	3.84
	2	3.94	3.92	3.96	5.46	5.43	5.50	3.84	3.83	3.84
	基礎上端	3.88	3.86	3.90	5.37	5.35	5.41	3.84	3.83	3.84

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

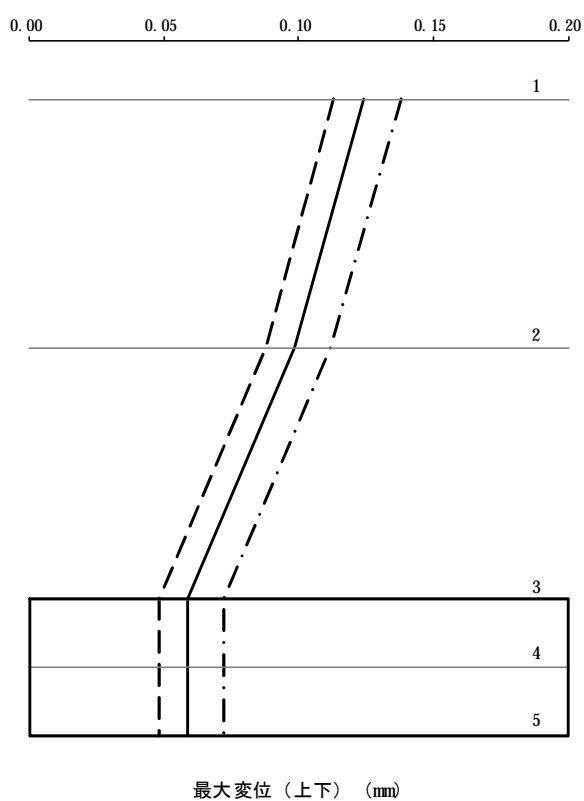
第 2-9 表 最大応答加速度一覧表(鉛直方向) (2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-13 _v			Ss-14 _v			Ss-15 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	4.06	4.05	4.07	6.59	6.56	6.63	4.65	4.64	4.67
	2	4.06	4.05	4.07	6.65	6.62	6.68	4.66	4.65	4.67
	基礎上端	4.05	4.05	4.06	6.58	6.56	6.61	4.64	4.63	4.65

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)								
		Ss-16 _v			Ss-17 _v			Ss-18 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	4.27	4.26	4.28	4.90	4.89	4.92	5.58	5.54	5.62
	2	4.27	4.26	4.28	4.91	4.90	4.92	5.62	5.60	5.65
	基礎上端	4.26	4.25	4.27	4.90	4.89	4.91	5.50	5.48	5.53

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-19 _v			最大値		
		①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	3.49	3.48	3.50	6.59	6.56	6.63
	2	3.49	3.49	3.50	6.65	6.62	6.68
	基礎上端	3.50	3.49	3.50	6.58	6.56	6.61

※①：基本ケース ②：地盤剛性 (+) 考慮モデル ③：地盤剛性 (-) 考慮モデル



上下方向 最大変位 (mm)

CASE	①	②	③
凡例	————	-----	- · - · -

- ① : 基本ケース
- ② : 地盤剛性 (+) 考慮モデル
- ③ : 地盤剛性 (-) 考慮モデル

第 2-10 図 最大応答変位(鉛直方向)

第2-10表 最大応答変位一覧表(鉛直方向)(1/2)

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-1 _v			Ss-2 _v			Ss-3 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.0951	0.0872	0.106	0.118	0.108	0.131	0.0773	0.0706	0.0862
	2	0.0752	0.0674	0.0855	0.0937	0.0838	0.107	0.0615	0.0548	0.0703
	基礎上端	0.0445	0.0368	0.0546	0.0560	0.0462	0.0691	0.0371	0.0305	0.0459

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-4 _v			Ss-5 _v			Ss-6 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.107	0.0980	0.119	0.0868	0.0799	0.0960	0.0902	0.0827	0.100
	2	0.0850	0.0760	0.0969	0.0684	0.0615	0.0775	0.0714	0.0639	0.0814
	基礎上端	0.0509	0.0421	0.0625	0.0410	0.0336	0.0508	0.0425	0.0351	0.0525

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-7 _v			Ss-8 _v			Ss-9 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.0731	0.0674	0.0805	0.0720	0.0659	0.0800	0.0589	0.0542	0.0650
	2	0.0573	0.0517	0.0647	0.0570	0.0510	0.0651	0.0464	0.0417	0.0525
	基礎上端	0.0339	0.0278	0.0421	0.0341	0.0281	0.0421	0.0271	0.0225	0.0333

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-10 _v			Ss-11 _v			Ss-12 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.0695	0.0642	0.0767	0.0995	0.0914	0.110	0.0699	0.0644	0.0772
	2	0.0547	0.0492	0.0626	0.0786	0.0706	0.0889	0.0550	0.0495	0.0623
	基礎上端	0.0330	0.0271	0.0409	0.0461	0.0383	0.0561	0.0321	0.0266	0.0393

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

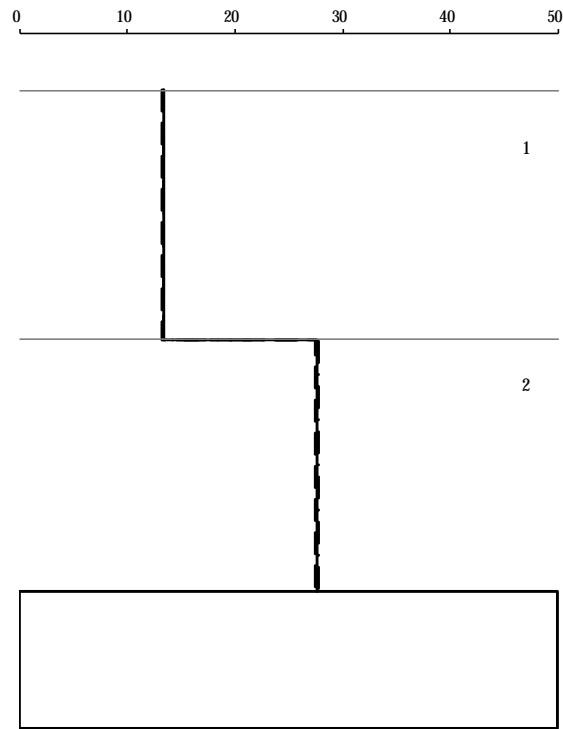
第2-10表 最大応答変位一覧表(鉛直方向)(2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-13 _v			Ss-14 _v			Ss-15 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.0747	0.0683	0.0833	0.124	0.113	0.138	0.0865	0.0792	0.0963
	2	0.0594	0.0530	0.0679	0.0982	0.0879	0.112	0.0687	0.0614	0.0785
	基礎上端	0.0358	0.0295	0.0441	0.0585	0.0483	0.0719	0.0412	0.0339	0.0509

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-16 _v			Ss-17 _v			Ss-18 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.0780	0.0718	0.0864	0.0904	0.0831	0.100	0.0949	0.0884	0.103
	2	0.0616	0.0552	0.0705	0.0714	0.0641	0.0817	0.0733	0.0670	0.0812
	基礎上端	0.0372	0.0306	0.0461	0.0431	0.0354	0.0534	0.0436	0.0358	0.0540

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-19 _v			最大値		
		①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.0612	0.0568	0.0669	0.124	0.113	0.138
	2	0.0477	0.0433	0.0536	0.0982	0.0879	0.112
	基礎上端	0.0288	0.0236	0.0357	0.0585	0.0483	0.0719

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



上下方向 最大軸力 (MN)

CASE	①	②	③
凡例	——	---	-.-.-

①：基本ケース

②：地盤剛性 (+) 考慮モデル

③：地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大軸力 (上下) (MN)

第 2-11 図 最大応答軸力(鉛直方向)

第2-11表 最大応答軸力一覧表(鉛直方向)(1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)								
		Ss-1 _v			Ss-2 _v			Ss-3 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	10.3	10.2	10.3	12.6	12.6	12.6	8.37	8.35	8.39
	②	21.3	21.3	21.5	26.2	26.2	26.2	17.4	17.3	17.4

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)								
		Ss-4 _v			Ss-5 _v			Ss-6 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	11.6	11.5	11.7	9.52	9.50	9.54	9.68	9.67	9.70
	②	24.1	24.0	24.2	19.8	19.7	19.8	20.1	20.0	20.1

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)								
		Ss-7 _v			Ss-8 _v			Ss-9 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	8.11	8.08	8.14	7.71	7.69	7.72	6.45	6.44	6.47
	②	16.8	16.8	16.9	15.9	15.9	16.0	13.4	13.4	13.4

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)								
		Ss-10 _v			Ss-11 _v			Ss-12 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	7.81	7.75	7.89	10.8	10.7	10.9	7.68	7.66	7.70
	②	16.3	16.2	16.4	22.6	22.4	22.8	15.9	15.9	16.0

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

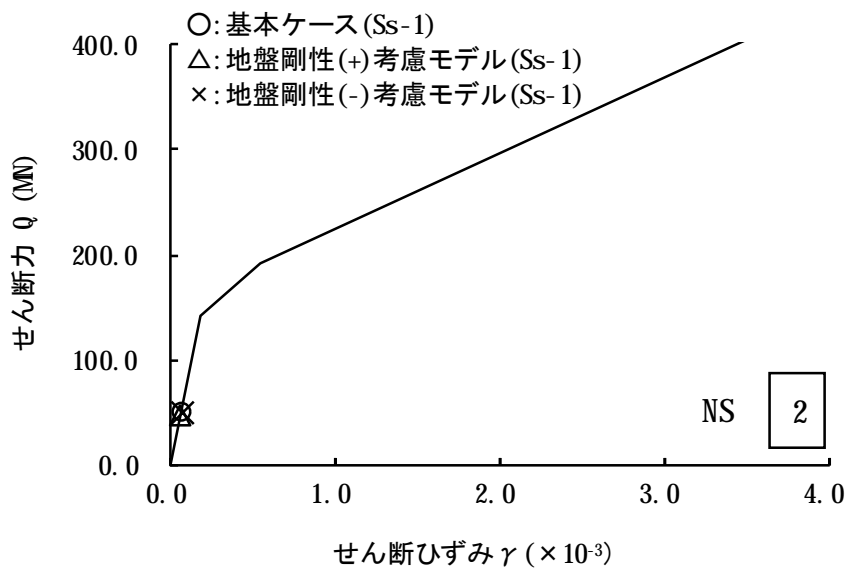
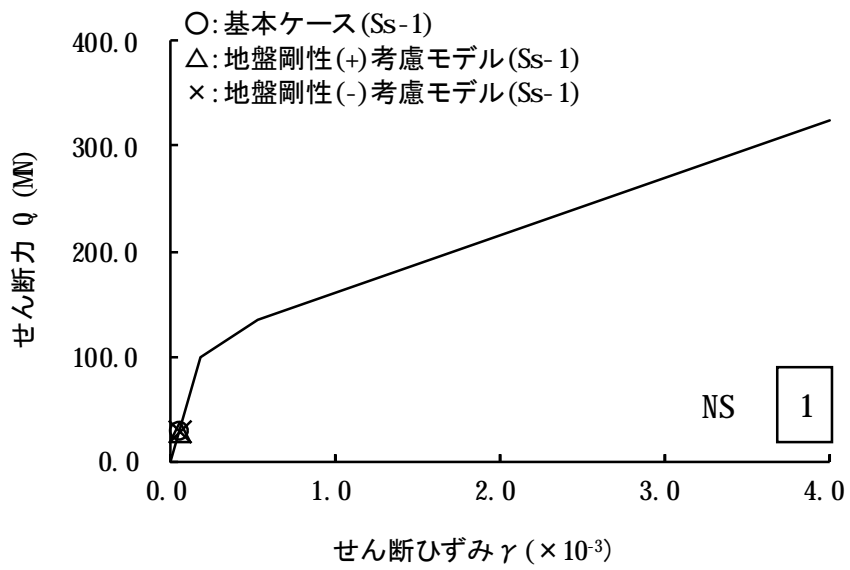
第2-11表 最大応答軸力一覧表(鉛直方向)(2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)								
		Ss-13 _v			Ss-14 _v			Ss-15 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	8.13	8.11	8.15	13.3	13.2	13.4	9.34	9.32	9.37
	②	16.8	16.8	16.9	27.6	27.5	27.7	19.3	19.3	19.4

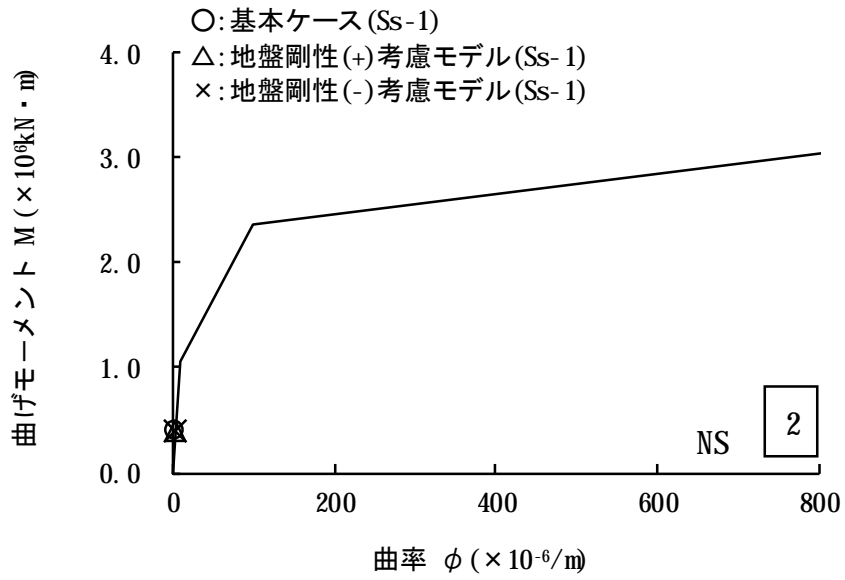
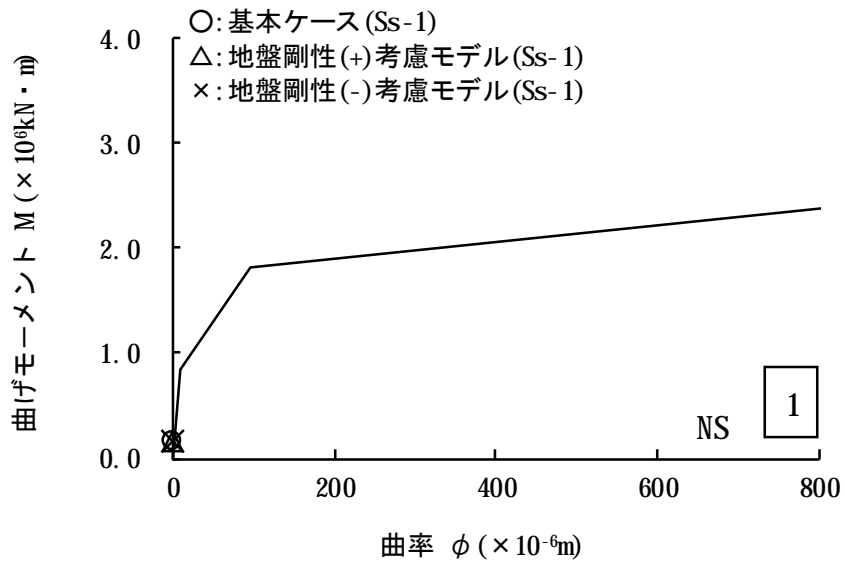
部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)								
		Ss-16 _v			Ss-17 _v			Ss-18 _v		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	8.58	8.55	8.61	9.84	9.82	9.88	11.2	11.1	11.3
	②	17.8	17.7	17.8	20.4	20.3	20.5	23.2	23.1	23.4

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-19 _v			最大値		
		①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	6.98	6.97	7.00	13.3	13.2	13.4
	②	14.5	14.4	14.5	27.6	27.5	27.7

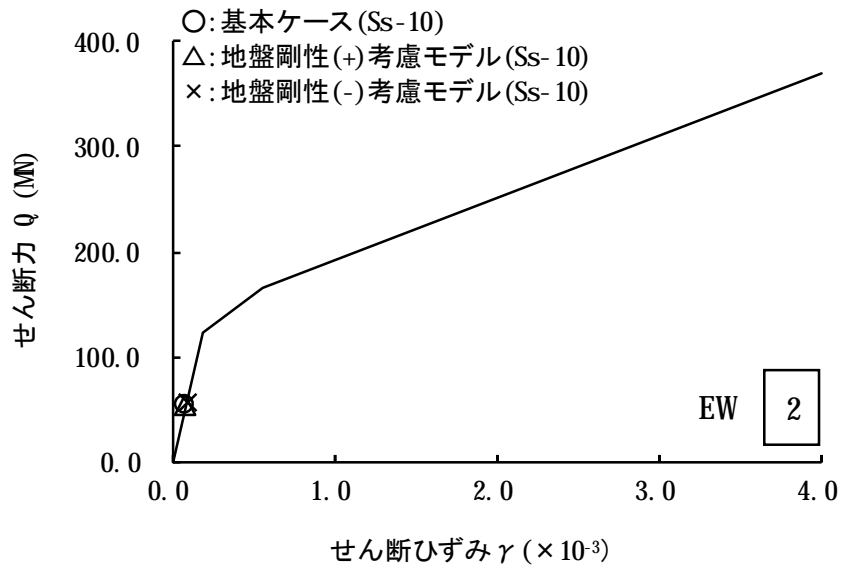
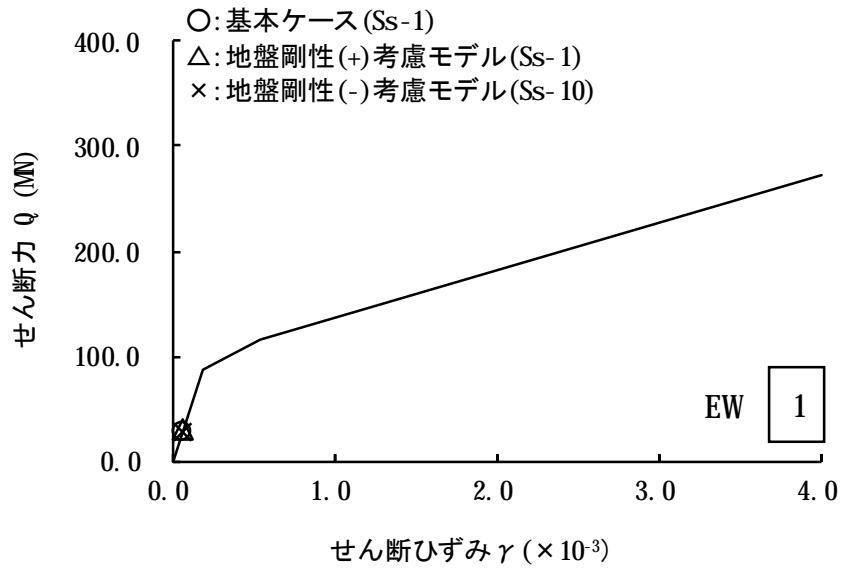
※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



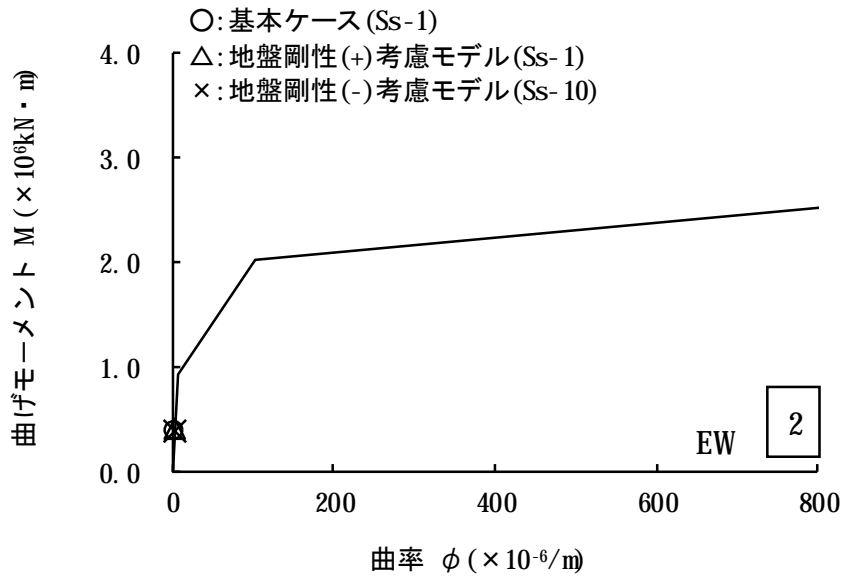
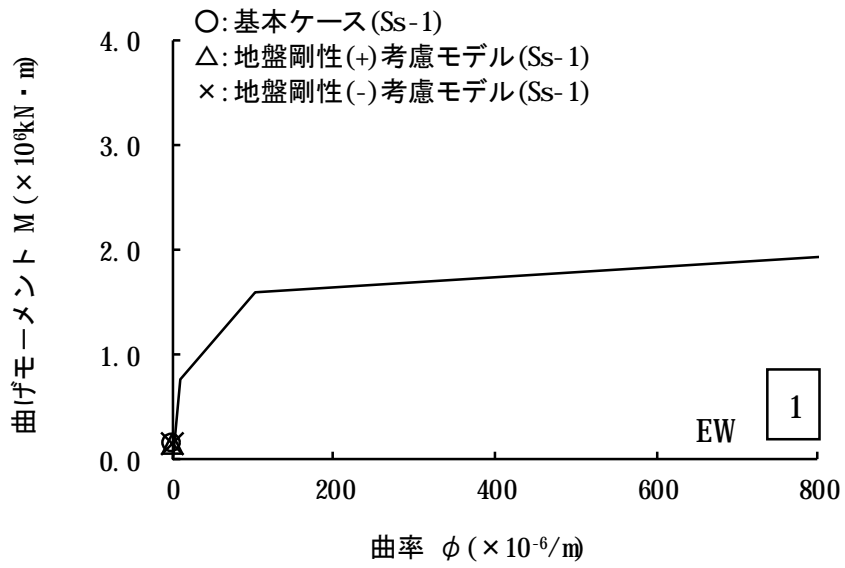
第2-12図 Q- γ 関係と最大応答値 (NS 方向)



第2-13図 M- ϕ 関係と最大応答値 (NS方向)



第2-14図 Q- γ 関係と最大応答値 (EW方向)



第2-15図 M- ϕ 関係と最大応答値 (EW方向)

別紙 2

緊急時対策所建屋の減衰定数を 3%とした場合の地震応答解析結果

1. 概要

本資料は、緊急時対策所建屋の減衰定数を3%とした場合の地震応答解析結果を示すものである。

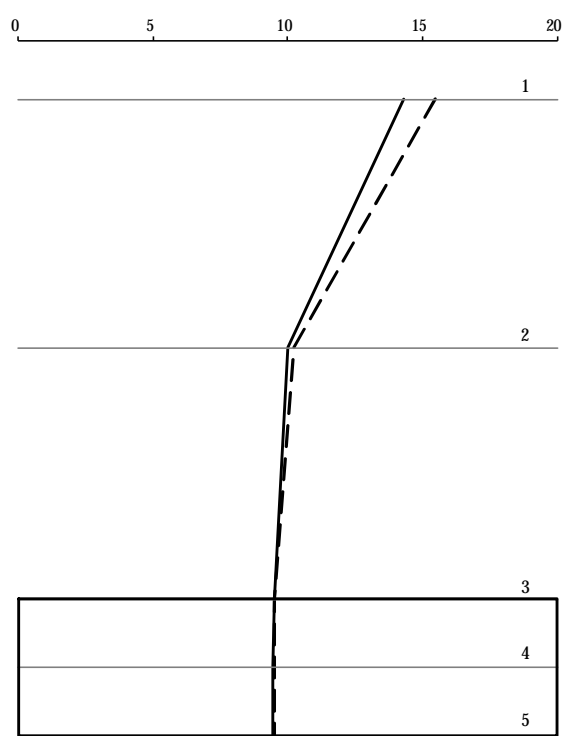
緊急時対策所建屋の鉄筋コンクリート造部の減衰定数の設定ケースを第1-1表に示す。

第1-1表 緊急時対策所建屋の減衰定数の設定ケース

ケース名	鉄筋コンクリート造部の減衰定数 (%)
	緊急時対策所建屋
基本ケース	5
減衰3%考慮モデル	3

2. 緊急時対策所建屋の地震応答解析結果

緊急時対策所建屋の鉄筋コンクリート造部の減衰定数を3%とした地震応答解析結果を第2-1図～第2-15図及び第2-1表～第2-11表に示す。なお、最大応答分布図については、Ss-1～Ss-19に対する最大応答値を包絡したものを示している。



NS方向 最大加速度 (水平) (m/s/s)

CASE	①	②
凡例	————	- - - -

① : 基本ケース

② : 減衰3%考慮モデル

最大加速度 (NS) (m/s/s)

第 2-1 図 最大応答加速度 (NS 方向)

第2-1表 最大応答加速度一覧表(NS方向)(1/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-1 _H		Ss-2 _H (NS)		Ss-3 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	14.3	15.5	10.4	10.5	10.5	11.1
	2	9.38	9.66	9.93	10.0	8.35	8.69
	基礎上端	7.71	7.69	9.48	9.49	6.19	6.24

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-4 _H (NS)		Ss-5 _H (NS)		Ss-6 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	8.48	8.43	7.76	8.01	8.89	9.08
	2	7.55	7.55	7.24	7.38	7.55	7.67
	基礎上端	6.64	6.63	7.16	7.15	7.10	7.10

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-7 _H (NS)		Ss-8 _H (NS)		Ss-9 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	7.04	7.22	6.59	6.48	4.69	4.85
	2	6.09	6.20	6.04	5.98	3.94	4.05
	基礎上端	5.08	5.10	5.44	5.43	3.47	3.45

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-10 _H (NS)		Ss-11 _H (NS)		Ss-12 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	6.27	6.86	11.4	11.8	7.59	7.62
	2	5.02	5.34	9.98	10.2	6.93	6.97
	基礎上端	4.51	4.51	8.93	8.93	6.22	6.23

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

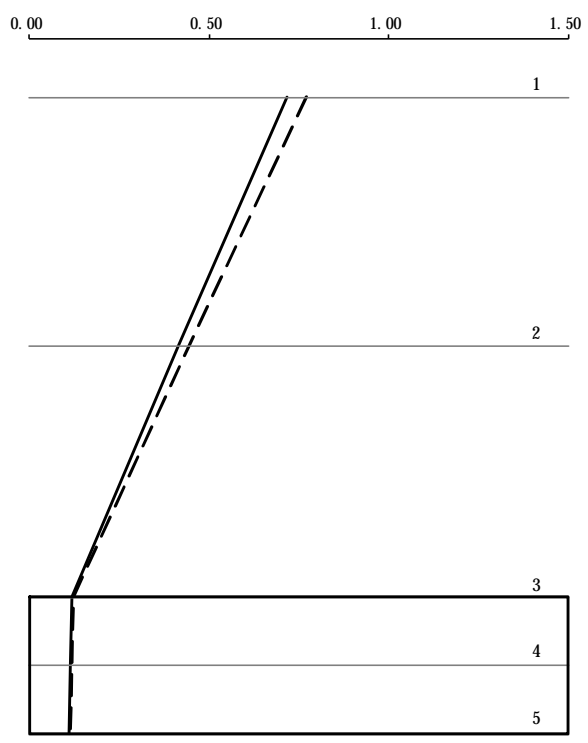
第2-1表 最大応答加速度一覧表(NS方向)(2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-13 _H (NS)		Ss-14 _H (NS)		Ss-15 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	7.87	7.90	9.49	9.59	8.31	8.79
	2	7.34	7.36	8.49	8.56	7.02	7.29
	基礎上端	6.87	6.87	7.96	7.94	6.49	6.48

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-16 _H (NS)		Ss-17 _H (NS)		Ss-18 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	8.25	8.72	9.18	9.29	11.2	12.6
	2	6.98	7.24	8.27	8.33	6.95	7.29
	基礎上端	6.39	6.40	7.74	7.75	5.81	5.87

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-18 _H (EW)		Ss-19 _H (NS)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	13.6	14.7	8.72	9.14	14.3	15.5
	2	9.52	10.1	7.42	7.66	9.98	10.2
	基礎上端	5.75	5.74	6.42	6.43	9.48	9.49

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



NS方向 最大変位 (水平) (mm)

CASE	①	②
凡例	——	- - - -

① : 基本ケース

② : 減衰3%考慮モデル

最大変位 (NS) (mm)

第 2-2 図 最大応答変位 (NS 方向)

第2-2表 最大応答変位一覧表(NS方向)(1/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-1 _H		Ss-2 _H (NS)		Ss-3 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.715	0.773	0.620	0.627	0.559	0.592
	2	0.411	0.443	0.400	0.404	0.340	0.358
	基礎上端	0.0961	0.0990	0.119	0.120	0.0846	0.0859

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-4 _H (NS)		Ss-5 _H (NS)		Ss-6 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.477	0.478	0.453	0.466	0.498	0.509
	2	0.302	0.301	0.289	0.296	0.310	0.316
	基礎上端	0.0894	0.0893	0.0859	0.0858	0.0886	0.0888

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-7 _H (NS)		Ss-8 _H (NS)		Ss-9 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.402	0.411	0.385	0.380	0.263	0.273
	2	0.252	0.257	0.245	0.242	0.165	0.170
	基礎上端	0.0693	0.0706	0.0697	0.0696	0.0457	0.0467

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-10 _H (NS)		Ss-11 _H (NS)		Ss-12 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.337	0.366	0.659	0.677	0.440	0.443
	2	0.206	0.222	0.415	0.425	0.279	0.281
	基礎上端	0.0546	0.0543	0.116	0.118	0.0774	0.0783

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

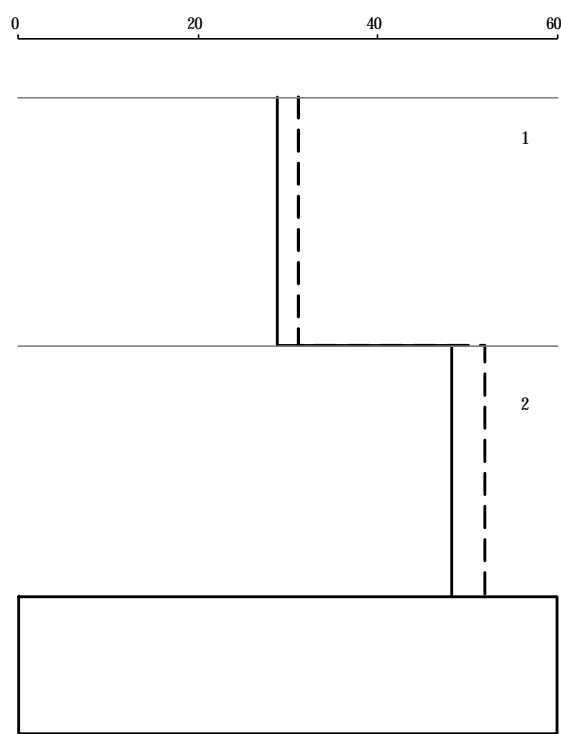
第2-2表 最大応答変位一覧表(NS方向)(2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-13 _H (NS)		Ss-14 _H (NS)		Ss-15 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.458	0.461	0.551	0.555	0.458	0.483
	2	0.293	0.294	0.350	0.352	0.283	0.297
	基礎上端	0.0880	0.0877	0.101	0.101	0.0800	0.0815

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-16 _H (NS)		Ss-17 _H (NS)		Ss-18 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.455	0.479	0.540	0.544	0.549	0.614
	2	0.281	0.295	0.344	0.346	0.307	0.343
	基礎上端	0.0798	0.0803	0.100	0.101	0.0787	0.0796

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-18 _H (EW)		Ss-19 _H (NS)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.700	0.754	0.490	0.511	0.715	0.773
	2	0.411	0.441	0.307	0.319	0.415	0.443
	基礎上端	0.0898	0.0956	0.0878	0.0892	0.119	0.120

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



NS方向 最大せん断力（水平） (MN)

CASE	①	②
凡例	——	- - - -

①：基本ケース

②：減衰3%考慮モデル

最大せん断力 (NS) (MN)

第2-3図 最大応答せん断力 (NS 方向)

第2-3表 最大応答せん断力一覧表(NS方向) (1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-1 _H		Ss-2 _H (NS)		Ss-3 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	28.8	31.1	20.9	21.2	20.8	22.2
	②	48.3	51.9	42.3	42.8	38.6	40.8

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-4 _H (NS)		Ss-5 _H (NS)		Ss-6 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	16.8	16.8	15.7	16.2	17.9	18.3
	②	32.9	33.0	31.2	32.0	34.1	34.8

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-7 _H (NS)		Ss-8 _H (NS)		Ss-9 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	14.2	14.6	13.3	13.1	9.35	9.74
	②	27.4	27.9	26.3	26.0	17.8	18.5

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-10 _H (NS)		Ss-11 _H (NS)		Ss-12 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	12.4	13.7	23.1	23.8	15.3	15.4
	②	23.1	25.1	44.7	45.8	30.2	30.4

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

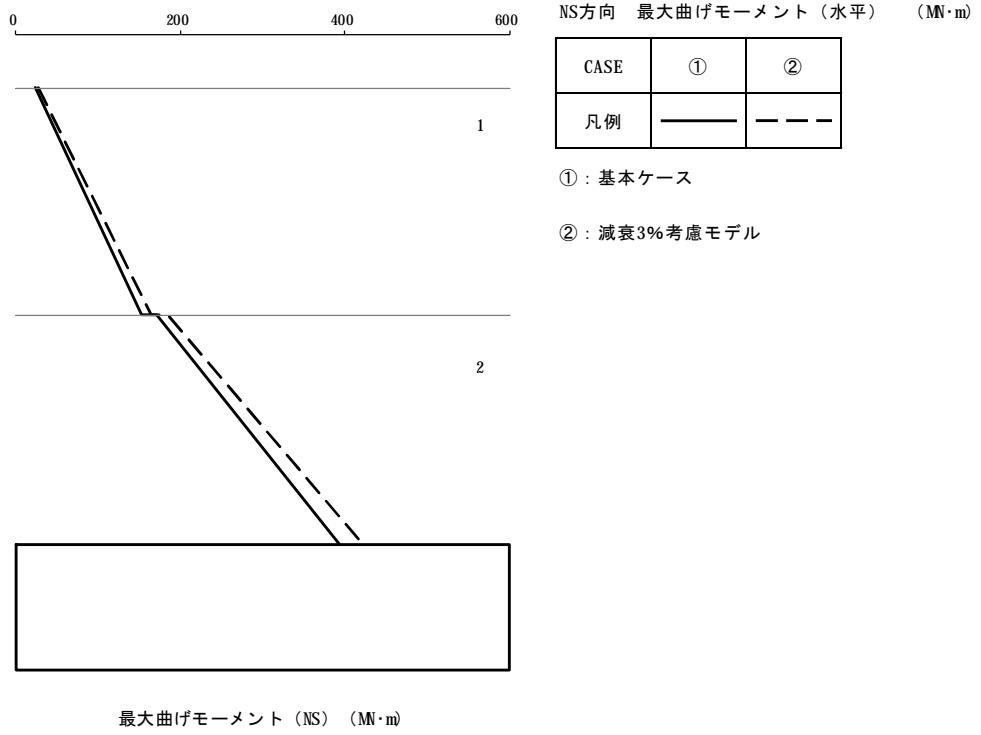
第2-3表 最大応答せん断力一覧表(NS方向) (2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-13 _H (NS)		Ss-14 _H (NS)		Ss-15 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	15.7	15.8	19.1	19.3	16.6	17.6
	②	31.4	31.6	37.4	37.7	31.6	33.3

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-16 _H (NS)		Ss-17 _H (NS)		Ss-18 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	16.5	17.5	18.6	18.8	22.7	25.5
	②	31.4	33.0	36.5	36.8	36.9	41.3

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-18 _H (EW)		Ss-19 _H (NS)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	27.3	29.5	17.4	18.3	28.8	31.1
	②	47.7	51.2	33.4	34.8	48.3	51.9

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



第2-4図 最大応答曲げモーメント (NS方向)

第2-4表 最大応答曲げモーメント一覧表(NS方向) (1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-1 _H		Ss-2 _H (NS)		Ss-3 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	153	165	97.0	98.6	105	112
	②	394	423	293	297	290	309

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-4 _H (NS)		Ss-5 _H (NS)		Ss-6 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	80.6	81.0	73.5	76.1	87.9	90.2
	②	235	236	219	226	250	256

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-7 _H (NS)		Ss-8 _H (NS)		Ss-9 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	69.4	71.4	63.2	61.9	45.8	47.9
	②	199	204	186	183	130	136

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-10 _H (NS)		Ss-11 _H (NS)		Ss-12 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	62.2	69.4	113	117	73.3	73.6
	②	173	191	325	335	215	216

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

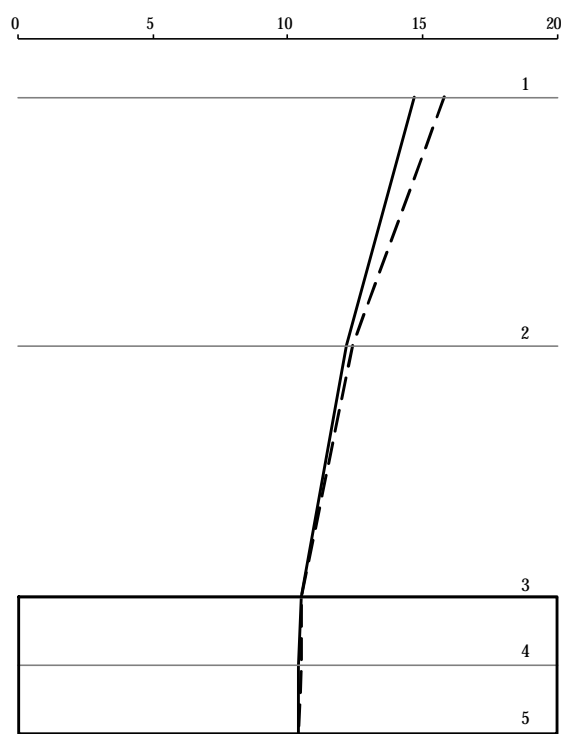
第2-4表 最大応答曲げモーメント一覧表(NS方向) (2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-13 _H (NS)		Ss-14 _H (NS)		Ss-15 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	74.3	74.9	91.2	92.4	82.2	88.0
	②	221	223	267	270	233	247

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-16 _H (NS)		Ss-17 _H (NS)		Ss-18 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	81.7	87.4	89.9	91.0	126	141
	②	232	246	262	265	315	352

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-18 _H (EW)		Ss-19 _H (NS)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	142	153	84.7	89.7	153	165
	②	375	403	243	255	394	423

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



EW方向 最大加速度 (水平) (m/s/s)

CASE	①	②
凡例	——	- - - -

① : 基本ケース

② : 減衰3%考慮モデル

最大加速度 (EW) (m/s/s)

第 2-5 図 最大応答加速度 (EW方向)

第2-5表 最大応答加速度一覧表(EW方向) (1/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-1 _H		Ss-2 _H (EW)		Ss-3 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	14.7	15.8	10.2	10.4	9.24	9.60
	2	10.3	10.7	8.91	8.79	8.36	8.57
	基礎上端	7.82	7.83	8.23	8.23	7.87	7.90

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-4 _H (EW)		Ss-5 _H (EW)		Ss-6 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	9.21	9.67	8.57	8.60	8.90	9.21
	2	8.30	8.56	7.89	7.95	7.70	7.86
	基礎上端	7.33	7.36	7.33	7.34	6.49	6.52

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-7 _H (EW)		Ss-8 _H (EW)		Ss-9 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	8.74	8.82	7.19	7.49	7.79	8.02
	2	7.54	7.58	7.16	7.07	6.85	6.98
	基礎上端	6.83	6.82	7.20	7.20	5.91	5.92

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-10 _H (EW)		Ss-11 _H (EW)		Ss-12 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	13.9	14.1	11.3	11.7	7.18	7.76
	2	12.2	12.4	9.91	10.1	6.57	6.60
	基礎上端	10.5	10.5	8.60	8.61	6.39	6.39

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

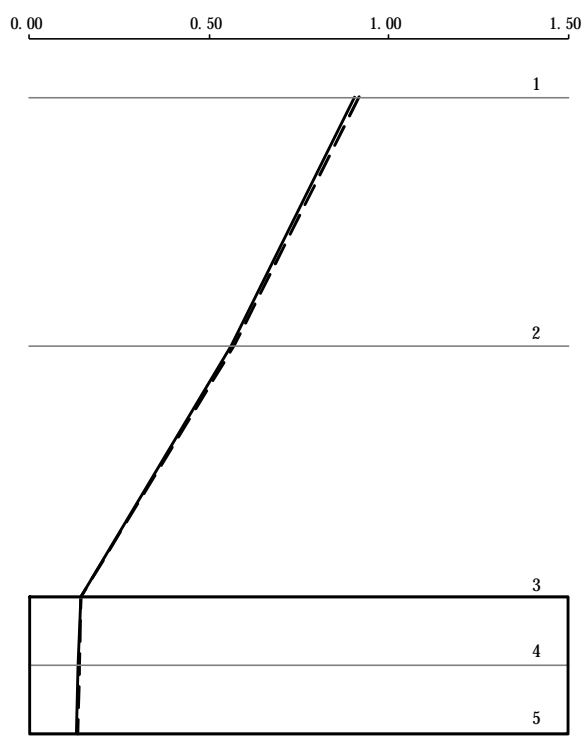
第2-5表 最大応答加速度一覧表(EW方向)(2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-13 _H (EW)		Ss-14 _H (EW)		Ss-15 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	10.0	10.3	9.65	9.66	10.3	10.1
	2	8.55	8.73	8.82	8.82	9.16	9.07
	基礎上端	7.01	7.03	7.94	7.93	7.99	7.98

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-16 _H (EW)		Ss-17 _H (EW)		Ss-18 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	9.24	9.59	8.02	8.10	11.0	11.8
	2	8.34	8.54	6.72	6.76	7.26	7.71
	基礎上端	7.38	7.42	6.47	6.48	5.88	5.91

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-18 _H (EW)		Ss-19 _H (EW)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	14.1	14.9	9.01	9.44	14.7	15.8
	2	9.67	10.1	7.66	7.89	12.2	12.4
	基礎上端	5.80	5.77	6.32	6.35	10.5	10.5

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



EW方向 最大変位 (水平) (mm)

CASE	①	②
凡例	————	-----

① : 基本ケース

② : 減衰3%考慮モデル

最大変位 (EW) (mm)

第 2-6 図 最大応答変位 (EW方向)

第2-6表 最大応答変位一覧表(EW方向) (1/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-1 _H		Ss-2 _H (EW)		Ss-3 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.829	0.880	0.660	0.666	0.603	0.624
	2	0.485	0.513	0.407	0.410	0.378	0.390
	基礎上端	0.0992	0.103	0.105	0.106	0.0994	0.102

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-4 _H (EW)		Ss-5 _H (EW)		Ss-6 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.594	0.620	0.569	0.567	0.579	0.594
	2	0.370	0.384	0.359	0.358	0.359	0.367
	基礎上端	0.0935	0.0948	0.0958	0.0960	0.0917	0.0934

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-7 _H (EW)		Ss-8 _H (EW)		Ss-9 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.563	0.566	0.488	0.494	0.498	0.511
	2	0.349	0.350	0.314	0.311	0.310	0.316
	基礎上端	0.0889	0.0891	0.0869	0.0873	0.0782	0.0790

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-10 _H (EW)		Ss-11 _H (EW)		Ss-12 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.904	0.918	0.735	0.758	0.468	0.497
	2	0.561	0.570	0.457	0.470	0.291	0.306
	基礎上端	0.142	0.144	0.118	0.120	0.0792	0.0790

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

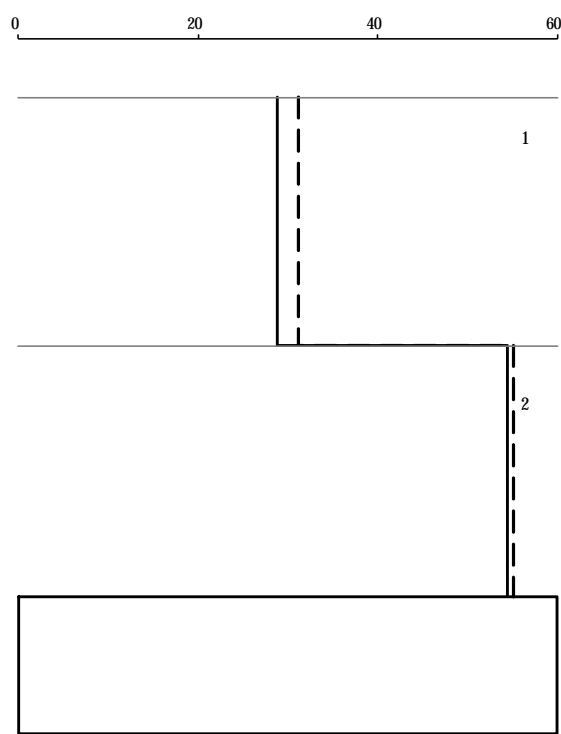
第2-6表 最大応答変位一覧表(EW方向) (2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-13 _H (EW)		Ss-14 _H (EW)		Ss-15 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.635	0.653	0.623	0.624	0.667	0.657
	2	0.390	0.400	0.390	0.391	0.415	0.410
	基礎上端	0.0944	0.0961	0.100	0.101	0.105	0.105

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-16 _H (EW)		Ss-17 _H (EW)		Ss-18 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.607	0.626	0.514	0.518	0.578	0.633
	2	0.379	0.390	0.317	0.319	0.335	0.361
	基礎上端	0.0981	0.100	0.0810	0.0816	0.0826	0.0845

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-18 _H (EW)		Ss-19 _H (EW)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.784	0.838	0.576	0.598	0.904	0.918
	2	0.451	0.479	0.355	0.367	0.561	0.570
	基礎上端	0.0859	0.0901	0.0887	0.0905	0.142	0.144

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



EW方向 最大せん断力（水平） (MN)

CASE	①	②
凡例	——	- - - -

①：基本ケース

②：減衰3%考慮モデル

最大せん断力 (EW) (MN)

第 2-7 図 最大応答せん断力 (EW方向)

第2-7表 最大応答せん断力一覧表(EW方向) (1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-1 _H		Ss-2 _H (EW)		Ss-3 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	28.8	31.2	20.8	21.1	18.5	19.3
	②	50.1	52.9	39.6	39.9	36.5	37.8

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-4 _H (EW)		Ss-5 _H (EW)		Ss-6 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	18.5	19.4	17.4	17.3	18.1	18.7
	②	36.3	37.8	34.4	34.3	34.9	35.7

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-7 _H (EW)		Ss-8 _H (EW)		Ss-9 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	17.6	17.8	14.4	15.0	15.6	16.1
	②	33.9	34.1	29.8	30.2	30.3	31.0

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-10 _H (EW)		Ss-11 _H (EW)		Ss-12 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	28.0	28.4	22.8	23.6	14.6	15.7
	②	54.4	55.1	44.3	45.5	28.0	29.6

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

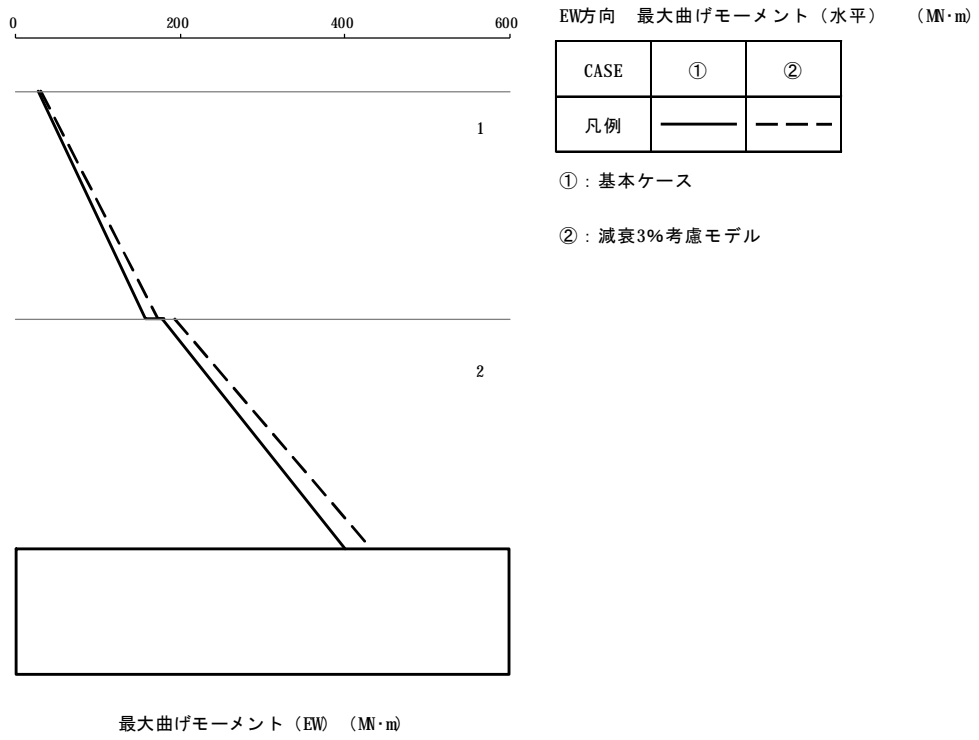
第2-7表 最大応答せん断力一覧表(EW方向) (2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-13 _H (EW)		Ss-14 _H (EW)		Ss-15 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	20.2	20.8	19.2	19.3	20.8	20.4
	②	38.6	39.6	38.1	38.2	40.5	39.9

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-16 _H (EW)		Ss-17 _H (EW)		Ss-18 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	18.8	19.4	16.2	16.4	21.5	23.3
	②	36.8	37.8	30.8	31.0	34.8	38.6

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-18 _H (EW)		Ss-19 _H (EW)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	27.5	29.5	18.2	19.0	28.8	31.2
	②	47.8	50.9	34.7	36.0	54.4	55.1

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



第2-8図 最大応答曲げモーメント (EW方向)

第2-8表 最大応答曲げモーメント一覧表(EW方向) (1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-1 _H		Ss-2 _H (EW)		Ss-3 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	158	172	102	103	88.0	92.5
	②	400	433	290	293	259	270

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-4 _H (EW)		Ss-5 _H (EW)		Ss-6 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	89.0	94.3	82.1	81.6	88.0	91.1
	②	260	273	243	242	253	260

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-7 _H (EW)		Ss-8 _H (EW)		Ss-9 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	86.1	90.2	68.4	70.9	74.7	77.4
	②	246	248	202	212	217	224

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-10 _H (EW)		Ss-11 _H (EW)		Ss-12 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	136	139	111	115	71.7	77.8
	②	394	401	320	331	204	219

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

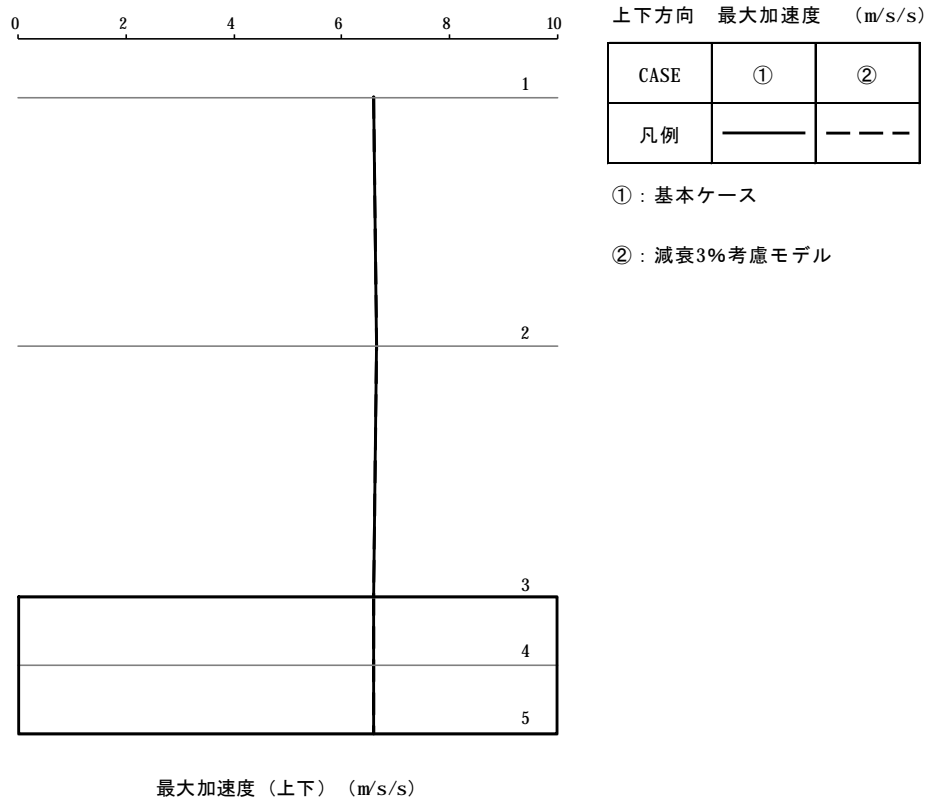
第2-8表 最大応答曲げモーメント一覧表(EW方向) (2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-13 _H (EW)		Ss-14 _H (EW)		Ss-15 _H (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	99.0	103	90.7	91.1	99.3	98.6
	②	282	291	268	269	290	284

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-16 _H (EW)		Ss-17 _H (EW)		Ss-18 _H (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	90.2	93.9	79.2	80.1	119	129
	②	263	272	225	227	296	320

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-18 _H (EW)		Ss-19 _H (EW)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	143	154	89.4	94.0	158	172
	②	377	403	254	266	400	433

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



第 2-9 図 最大応答加速度 (鉛直方向)

第2-9表 最大応答加速度一覧表(鉛直方向) (1/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-1 _v		Ss-2 _v		Ss-3 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	5.10	5.10	6.28	6.28	4.18	4.18
	2	5.15	5.16	6.31	6.31	4.19	4.18
	基礎上端	5.06	5.06	6.30	6.30	4.19	4.19

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-4 _v		Ss-5 _v		Ss-6 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	5.80	5.79	4.74	4.74	4.82	4.82
	2	5.84	5.85	4.77	4.77	4.82	4.82
	基礎上端	5.80	5.80	4.73	4.73	4.84	4.84

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-7 _v		Ss-8 _v		Ss-9 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	4.04	4.04	3.83	3.84	3.22	3.22
	2	4.06	4.06	3.83	3.83	3.23	3.23
	基礎上端	4.05	4.05	3.82	3.82	3.23	3.23

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-10 _v		Ss-11 _v		Ss-12 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	3.89	3.88	5.37	5.37	3.83	3.83
	2	3.94	3.95	5.46	5.47	3.84	3.83
	基礎上端	3.88	3.88	5.37	5.37	3.84	3.84

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

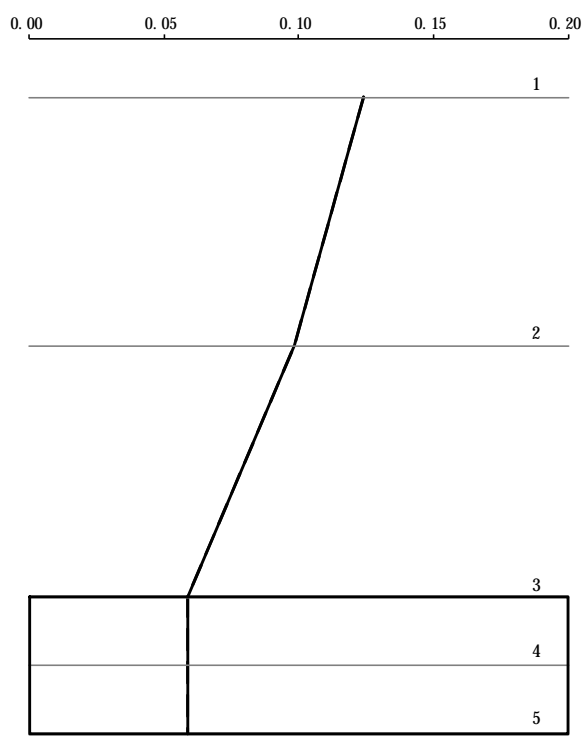
第2-9表 最大応答加速度一覧表(鉛直方向) (2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-13 _v		Ss-14 _v		Ss-15 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	4.06	4.06	6.59	6.59	4.65	4.66
	2	4.06	4.06	6.65	6.65	4.66	4.65
	基礎上端	4.05	4.05	6.58	6.58	4.64	4.64

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)					
		Ss-16 _v		Ss-17 _v		Ss-18 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	4.27	4.28	4.90	4.90	5.58	5.57
	2	4.27	4.27	4.91	4.90	5.62	5.63
	基礎上端	4.26	4.26	4.90	4.90	5.50	5.50

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s ²)			
		Ss-19 _v		最大値	
		①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	3.49	3.49	6.59	6.59
	2	3.49	3.49	6.65	6.65
	基礎上端	3.50	3.50	6.58	6.58

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



上下方向 最大変位 (mm)

CASE	①	②
凡例	——	- - - -

- ① : 基本ケース
- ② : 減衰3%考慮モデル

最大変位 (上下) (mm)

第 2-10 図 最大応答変位 (鉛直方向)

第2-10表 最大応答変位一覧表（鉛直方向）（1/2）

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-1 _v		Ss-2 _v		Ss-3 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.0951	0.0951	0.118	0.118	0.0773	0.0773
	2	0.0752	0.0753	0.0937	0.0937	0.0615	0.0615
	基礎上端	0.0445	0.0445	0.0560	0.0560	0.0371	0.0371

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-4 _v		Ss-5 _v		Ss-6 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.107	0.107	0.0868	0.0869	0.0902	0.0902
	2	0.0850	0.0850	0.0684	0.0684	0.0714	0.0714
	基礎上端	0.0509	0.0510	0.0410	0.0410	0.0425	0.0426

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-7 _v		Ss-8 _v		Ss-9 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.0731	0.0731	0.0720	0.0720	0.0589	0.0589
	2	0.0573	0.0574	0.0570	0.0571	0.0464	0.0464
	基礎上端	0.0339	0.0339	0.0341	0.0341	0.0271	0.0271

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-10 _v		Ss-11 _v		Ss-12 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.0695	0.0695	0.0995	0.0996	0.0699	0.0700
	2	0.0547	0.0547	0.0786	0.0787	0.0550	0.0551
	基礎上端	0.0330	0.0330	0.0461	0.0462	0.0321	0.0321

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

第2-10表 最大応答変位一覧表（鉛直方向）（2/2）

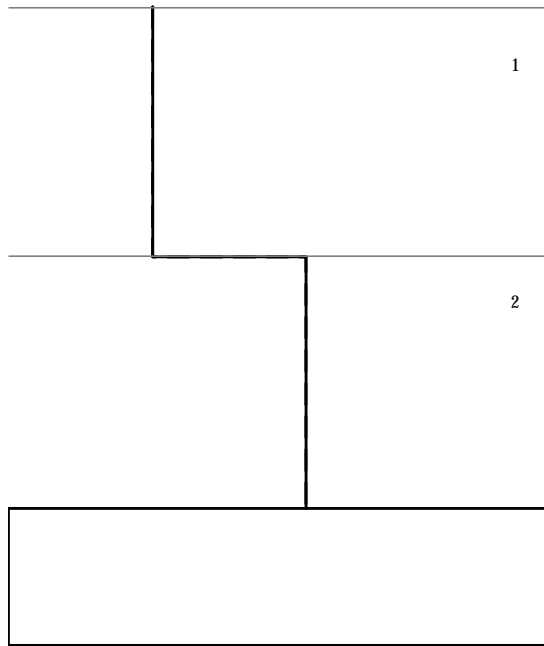
部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-13 _v		Ss-14 _v		Ss-15 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.0747	0.0747	0.124	0.124	0.0865	0.0865
	2	0.0594	0.0594	0.0982	0.0982	0.0687	0.0687
	基礎上端	0.0358	0.0358	0.0585	0.0585	0.0412	0.0412

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-16 _v		Ss-17 _v		Ss-18 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.0780	0.0781	0.0904	0.0905	0.0949	0.0952
	2	0.0616	0.0616	0.0714	0.0714	0.0733	0.0735
	基礎上端	0.0372	0.0372	0.0431	0.0431	0.0436	0.0437

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)			
		Ss-19 _v		最大値	
		①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.0612	0.0613	0.124	0.124
	2	0.0477	0.0478	0.0982	0.0982
	基礎上端	0.0288	0.0288	0.0585	0.0585

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

0 10 20 30 40 50



上下方向 最大軸力 (MN)

CASE	①	②
凡例	————	-----

①：基本ケース

②：減衰3%考慮モデル

最大軸力（上下）（MN）

第2-11図 最大応答軸力（鉛直方向）

第2-11表 最大応答軸力一覧表(鉛直方向) (1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-1 _v		Ss-2 _v		Ss-3 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	10.3	10.3	12.6	12.6	8.37	8.38
	②	21.3	21.4	26.2	26.2	17.4	17.4

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-4 _v		Ss-5 _v		Ss-6 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	11.6	11.6	9.52	9.52	9.68	9.68
	②	24.1	24.2	19.8	19.8	20.1	20.0

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-7 _v		Ss-8 _v		Ss-9 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	8.11	8.11	7.71	7.71	6.45	6.46
	②	16.8	16.8	15.9	15.9	13.4	13.4

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-10 _v		Ss-11 _v		Ss-12 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	7.81	7.80	10.8	10.8	7.68	7.69
	②	16.3	16.3	22.6	22.6	15.9	15.9

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

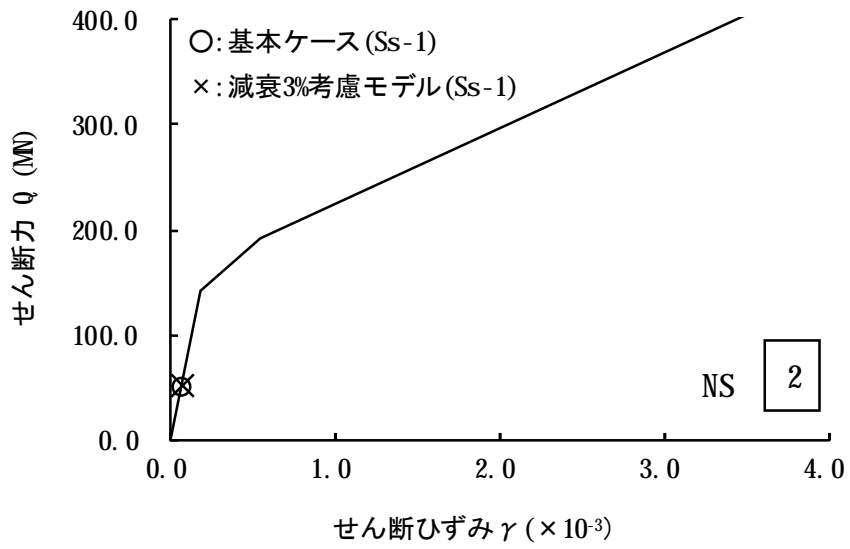
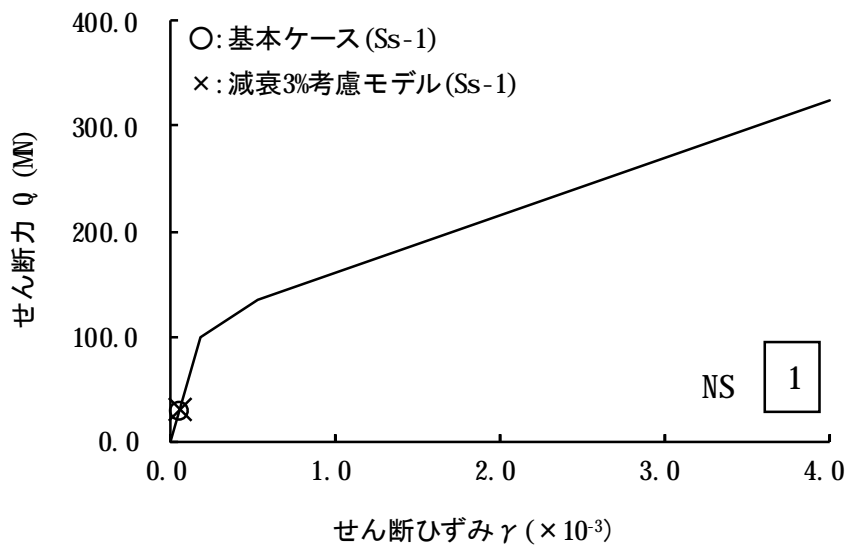
第2-11表 最大応答軸力一覧表(鉛直方向) (2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-13 _v		Ss-14 _v		Ss-15 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	8.13	8.14	13.3	13.3	9.34	9.36
	②	16.8	16.9	27.6	27.6	19.3	19.4

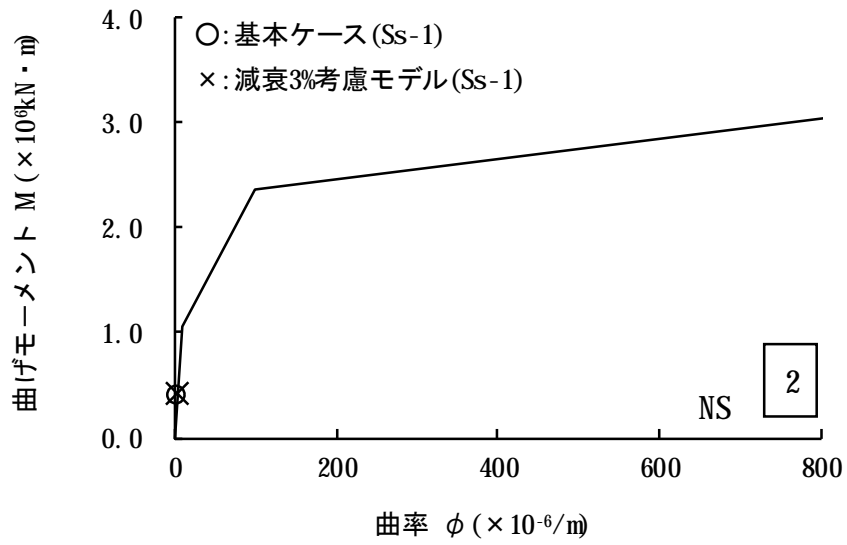
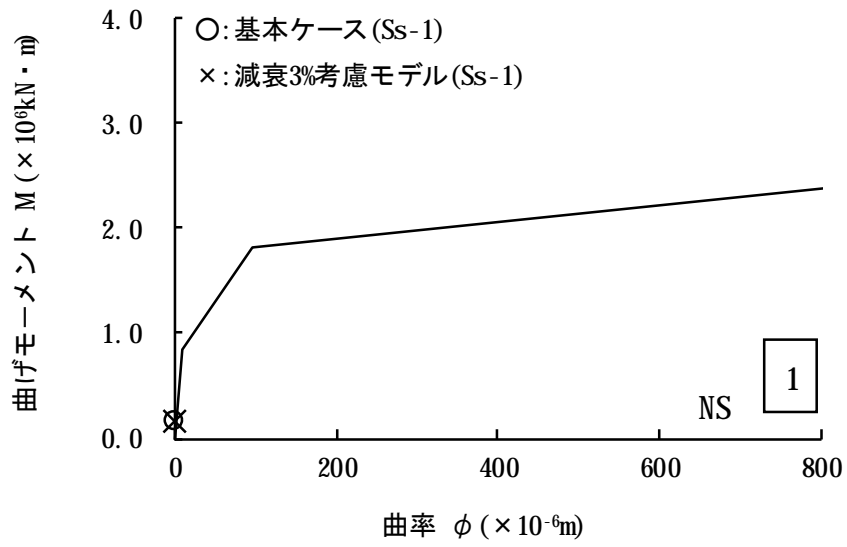
部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-16 _v		Ss-17 _v		Ss-18 _v	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	8.58	8.59	9.84	9.85	11.2	11.2
	②	17.8	17.8	20.4	20.4	23.2	23.3

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)			
		Ss-19 _v		最大値	
		①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	6.98	6.99	13.3	13.3
	②	14.5	14.5	27.6	27.6

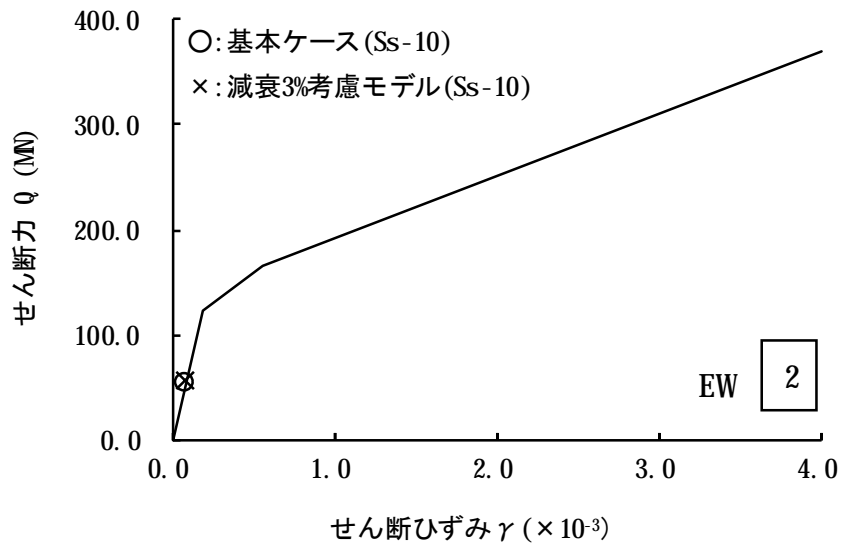
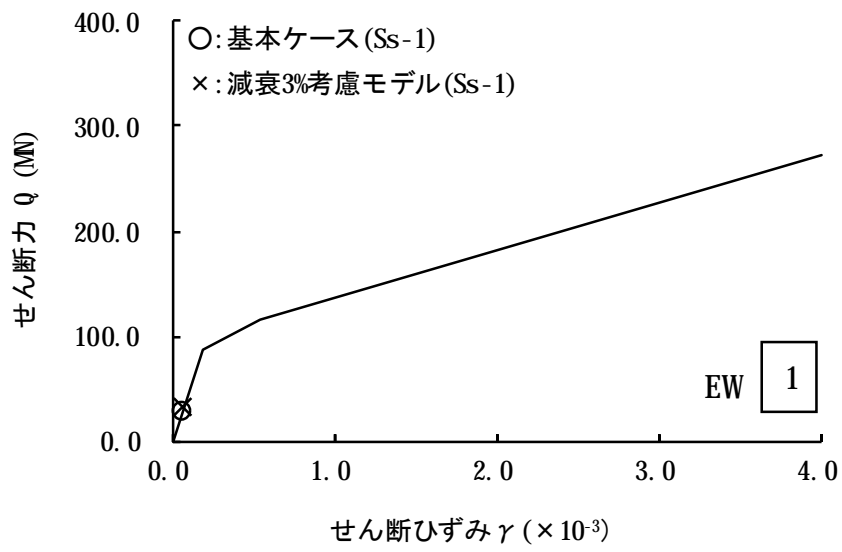
※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



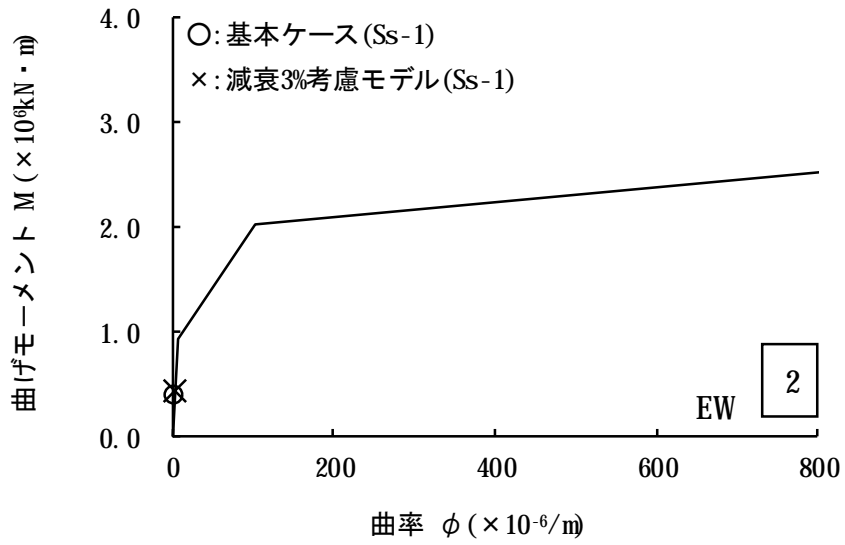
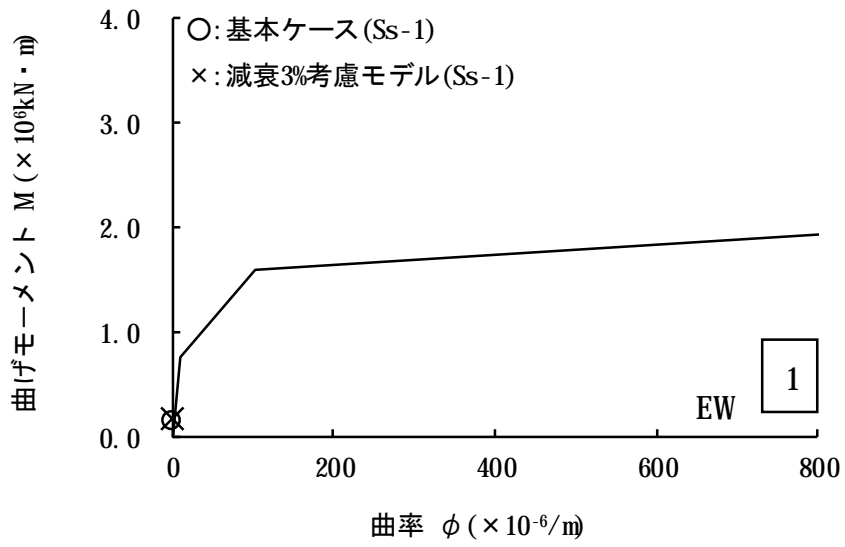
第2-12図 Q- γ 関係と最大応答値 (NS 方向)



第2-13図 M- ϕ 関係と最大応答値 (NS方向)



第2-14図 Q- γ 関係と最大応答値 (EW方向)



第2-15図 M-φ関係と最大応答値 (EW方向)

別紙 3

建屋剛性のばらつきによる建屋応答への影響に関する考察

1. 検討概要

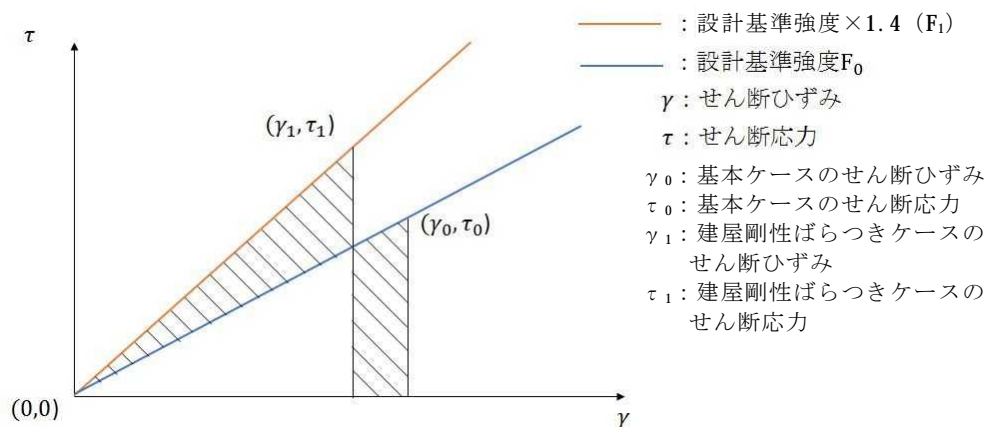
材料物性のばらつきの検討において、建屋剛性のばらつきについては建屋自体の耐力が上昇すること及び建屋剛性の上昇により変位及びせん断ひずみが小さくなると考えられることから、建物・構築物の耐震評価において、設計用地震力に建屋剛性のばらつきは考慮しないとしている。

本資料では、建屋剛性のばらつきの影響について、せん断力とひずみの関係に着目し考察を行う。建屋剛性のばらつきが建屋の応答に及ぼす影響因子としては、コンクリート強度のばらつきによる建屋剛性変動が大きいと考えられることから、ここではコンクリート強度のばらつきによる建屋剛性変動の影響について考察を行う。

2. コンクリート強度のばらつきによる影響の考察

コンクリート強度について設計基準強度 (F_0) を用いた場合及びコンクリート強度を「原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2015 ((社)日本原子力学会)」に基づき、設計基準強度の 1.4 倍とした場合 (F_1) の地震の入力エネルギーが同等であると仮定し、コンクリート強度のばらつきがひずみ及び応力に与える影響について検討を行う。

コンクリート強度を設計基準強度とした基本ケースの場合及び建屋剛性のばらつきを考慮した場合の τ - γ 関係図を第 2-1 図に示す。



第 2-1 図 τ - γ 関係図

建物への地震の入力エネルギーが同等であることから、以下の関係式が得られる。

$$\frac{1}{2} \cdot \tau_1 \cdot \gamma_1 = \frac{1}{2} \cdot \tau_0 \cdot \gamma_0$$

ここで、 $\tau = \mathbf{G} \cdot \gamma$ より (\mathbf{G} : せん断弾性係数)、

$$G_1 \cdot \gamma_1^2 = G_0 \cdot \gamma_0^2$$

上式を γ_1 について解くと、

$$\gamma_1 = \gamma_0 \sqrt{\frac{G_0}{G_1}} < \gamma_0 \quad (G_0 < G_1) \dots\dots\dots \text{①式}$$

$\tau_1 = \mathbf{G}_1 \cdot \gamma_1$ より、

$$\tau_1 = \mathbf{G}_1 \cdot \gamma_0 \sqrt{\frac{G_0}{G_1}} = \gamma_0 \sqrt{G_1 \times G_0} = G_0 \cdot \gamma_0 \sqrt{\frac{G_1}{G_0}} = \tau_0 \sqrt{\frac{G_1}{G_0}} > \tau_0 \quad (G_0 < G_1) \dots\dots\dots \text{②式}$$

$\mathbf{G} = \frac{E}{2(1+\nu)}$ であることから (E : ヤング係数、 ν : ポアソン比)

$$\tau_1 = \tau_0 \sqrt{\frac{E_1}{E_0}} \dots\dots\dots \text{③式}$$

ここで、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」より、

$$\frac{E_1}{E_0} = \frac{3.35 \times 10^4 \times \left(\frac{r}{24}\right)^2 \times \left(\frac{F_1}{60}\right)^{\frac{1}{3}}}{3.35 \times 10^4 \times \left(\frac{r}{24}\right)^2 \times \left(\frac{F_0}{60}\right)^{\frac{1}{3}}} = \frac{F_1^{\frac{1}{3}}}{F_0^{\frac{1}{3}}} = \left(\frac{F_1}{F_0}\right)^{\frac{1}{3}}$$

すなわち、

$$\frac{E_1}{E_0} = \left(\frac{F_1}{F_0}\right)^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots \text{④式}$$

③式に④式を代入し、

$$\tau_1 = \tau_0 \sqrt{\frac{E_1}{E_0}} = \tau_0 \sqrt{\left(\frac{F_1}{F_0}\right)^{\frac{1}{3}}} = \tau_0 \cdot \left(\frac{F_1}{F_0}\right)^{\frac{1}{6}}$$

したがって、

$$\frac{\tau_1}{\tau_0} = \left(\frac{F_1}{F_0}\right)^{\frac{1}{6}} < \frac{F_1}{F_0} \quad (F_0 < F_1) \dots\dots\dots \text{⑤式}$$

①式、②式より、建屋剛性のばらつきを考慮した場合は、基本ケースの場合に比べてひずみは減少することを確認した。

また、建屋剛性のばらつきを考慮した場合は、基本ケースの場合に比べて応力は大きくなるが、部材強度も増大する。⑤式より、コンクリート強度を設計基準強度の1.4倍とすることによる応力の増加率 $\frac{\tau_1}{\tau_0}$ は、コンクリート強度の増加率 $\frac{F_1}{F_0}$ に比べて小さいため、増加した応力が増加した耐力を上回ることはない。

以上のことから、基本ケースの場合が保守的な評価といえる。

5. 地震時荷重の設定方法について

目 次

	頁
5.1 概要	5-1
5.2 地震荷重について	5-1

5.1 概要

緊急時対策所建屋の応力解析に当たっては、FEMモデルに入力する地震荷重（水平地震力及び鉛直地震力）を考慮する。

本章は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・添付資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」

5.2 地震荷重について

本節は、緊急時対策所建屋の応力解析における地震荷重の設定方法について示す。

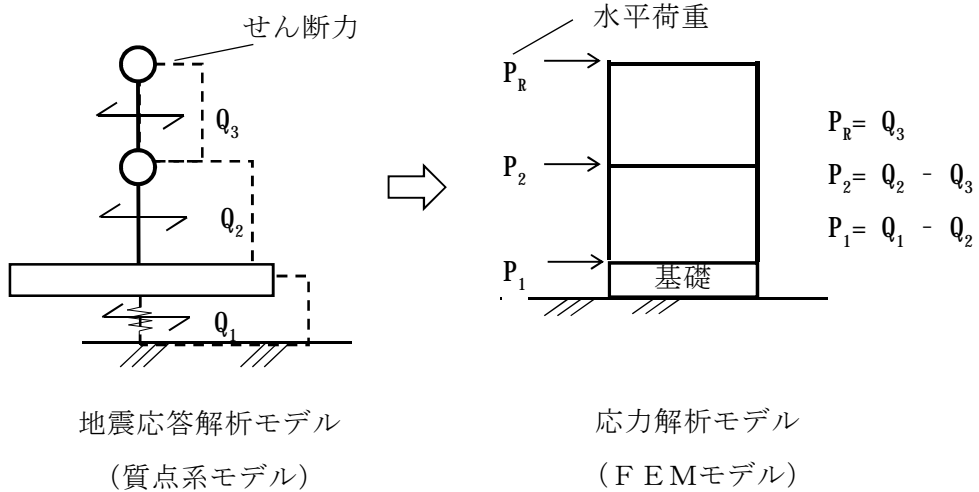
水平地震力及び鉛直地震力は、基準地震動 S_s に対する地震応答解析結果を考慮し、FEMモデルの基礎底面地盤ばねに生じる反力（せん断力、曲げモーメント及び軸力）及び各層下端に生じる曲げモーメントが、質点系モデルの地震応答解析結果と整合性が保たれるように設定する。各荷重の入力方法の概念図を第5-1図に示す。

具体的には、水平荷重については、地震応答解析により求まる各層の最大応答せん断力に相当する水平力を、各床レベルに対して、FEMモデルの各節点の質量比に応じて分配し、節点荷重として入力する。また、地震応答解析により求まる基礎底面地盤ばねの最大応答せん断力から、上部構造物最下層の最大応答せん断力を差し引いた値を、基礎節点の質量比に応じて分配し、節点荷重として入力する。

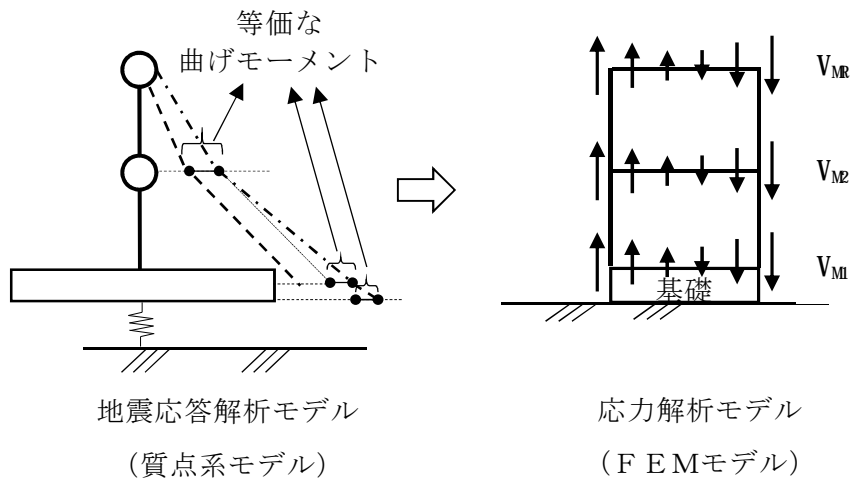
曲げモーメントについては、地震応答解析により求まる各質点レベルの最大応答曲げモーメントから水平荷重により各床レベルに発生する曲げモーメントを差し引いた値を、等価な曲げモーメントを生じさせる偶力として壁頂部に鉛直方向の集中荷重として入力する。また、地震応答解析により求まる基礎底面地盤ばねの最大応答曲げモーメントから、水平荷重により基礎中立面に発生する曲げモーメントを差し引いた値を、等価な曲げモーメントを生じさせる偶力として基礎節点に鉛直方向の集中荷重として入力する。

鉛直荷重は、地震応答解析により求まる各層の最大応答軸力に相当する鉛直力を、各床レベルに対して各質点の質量比に応じて分配し、鉛直方向の節点荷重として入力する。また、地震応答解析により求まる基礎底面ばねの最大応答軸力から、上部構造物最下層の最大応答軸力を差し引いた値を、基礎節点の質量比に応じて分配し、鉛直方向の節点荷重として入力する。

FEMモデルに入力する地震荷重を第5-2図に示す。



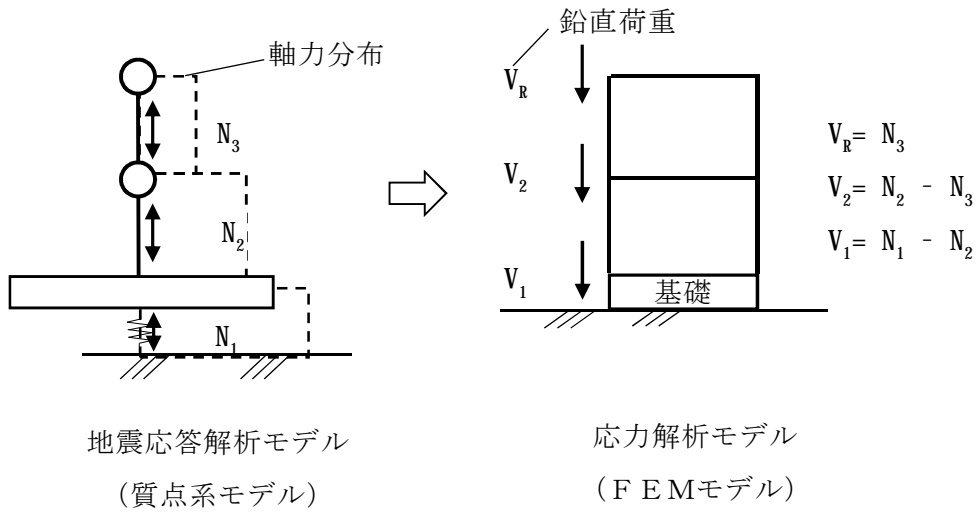
(a) 最大応答せん断力 Q_n と水平荷重 P_n の関係



----- : 水平荷重 (せん断力) により発生する曲げモーメント
 - - - - - : 地震応答解析により求まる最大応答曲げモーメント

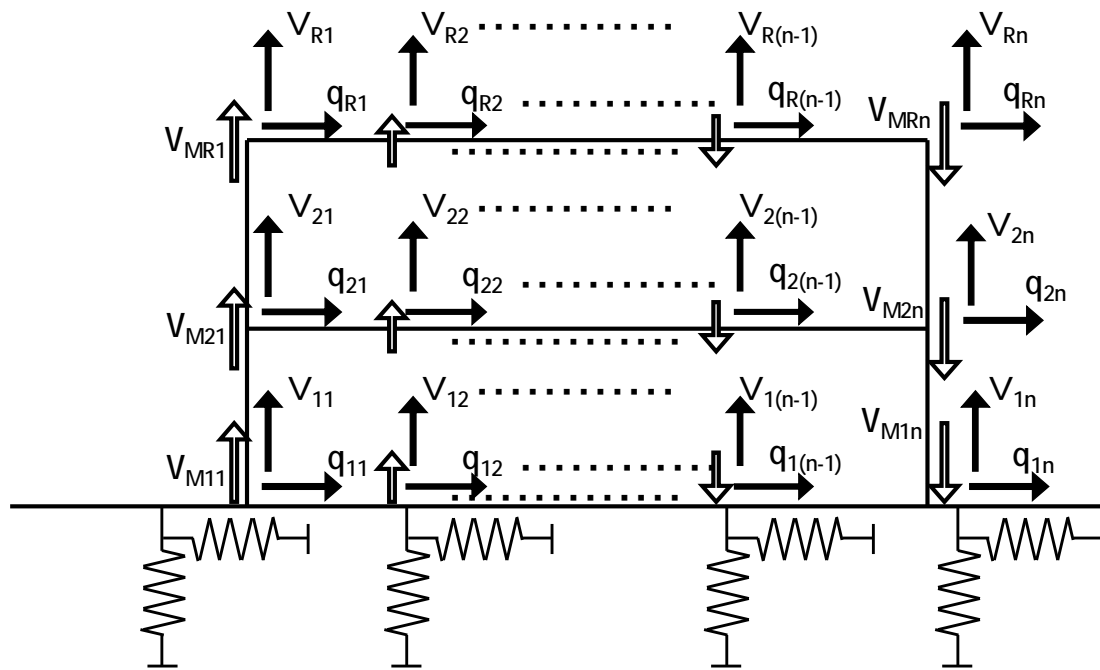
(b) 曲げモーメントと偶力の関係

第5-1図 各荷重入力概念図 (1/2)



(c) 最大応答軸力 N_n と鉛直荷重 V_n の関係

第 5-1 図 各荷重入力概念図 (2/2)



- q_{1n} : P_1 を FEMモデルの各節点に分配した水平荷重
- q_{2n} : P_2 を FEMモデルの各節点に分配した水平荷重
- q_{Rn} : P_R を FEMモデルの各節点に分配した水平荷重
- v_{M1n} : V_{M1} を FEMモデルの各節点に分配した鉛直荷重
- v_{M2n} : V_{M2} を FEMモデルの各節点に分配した鉛直荷重
- v_{MRn} : V_{MR} を FEMモデルの各節点に分配した鉛直荷重
- v_{1n} : V_1 を FEMモデルの各節点に分配した水平荷重
- v_{2n} : V_2 を FEMモデルの各節点に分配した水平荷重
- v_{Rn} : V_R を FEMモデルの各節点に分配した水平荷重

第 5-2 図 FEMモデルに入力する地震荷重

6. 緊急時対策所建屋のモデル条件について

目 次

	頁
6.1 概要	6-1
6.2 評価対象部位に対する解析手法について	6-2
6.3 建屋のモデル化方針	6-5
6.4 荷重条件についての基本方針	6-7
6.5 地震応答解析モデルの荷重条件について	6-9
6.6 応力解析モデルの荷重条件について	6-11

6.1 概要

緊急時対策所建屋の耐震性評価においては、地震応答解析モデル及び応力解析モデルを用いて評価を行っている。また、地震応答解析モデル及び応力解析モデルにおけるモデル重量については、コンクリート躯体重量、機器配管重量等を適切に算定している。本資料では、緊急時対策所建屋の各評価対象部位に対する解析手法及び地震応答解析モデル及び応力解析モデルのモデル重量の荷重条件の代表例を示す。

本資料は、以下の資料の補足説明をするものである。

- ・資料10-13-1 「緊急時対策所建屋の地震応答解析」
- ・資料10-13-2 「緊急時対策所建屋の耐震計算書」

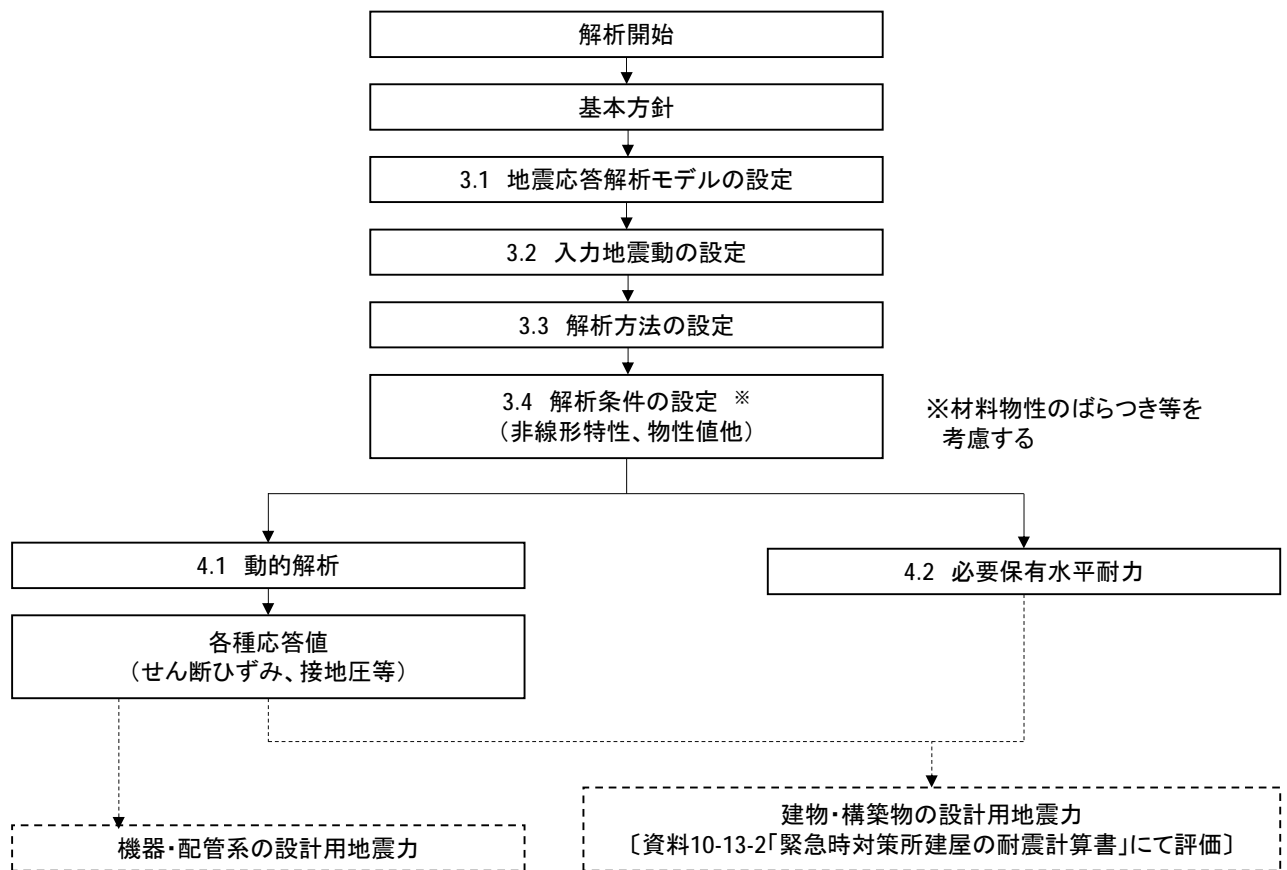
6.2 評価対象部位に対する解析手法について

緊急時対策所建屋（緊急時対策所遮蔽含む）の評価対象部位及び地震力に対する評価手法を第6-1表に示す。耐震壁の評価に当たっては、JEAG4601-1991 追補版に記載のとおり、耐震壁をモデルの剛性と設定し、層評価として地震応答解析モデルを用いた評価を行っている。スラブ及び基礎については、地震応答解析モデルにおいて剛として取り扱っている部位であることから、応力解析モデルを用いた断面評価を行っている。

地震応答解析及び応力解析の検討フローを第6-1図及び第6-2図に示す。

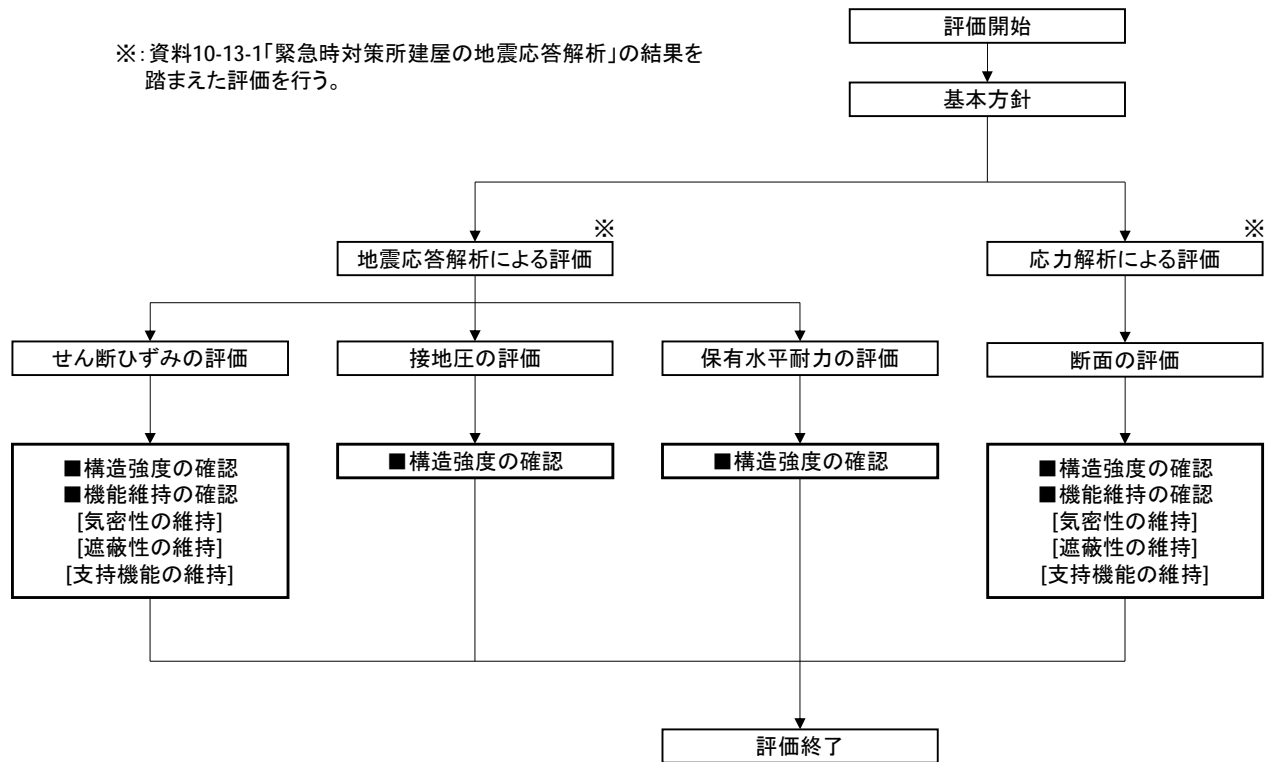
第6-1表 評価対象部位及び地震力に対する評価手法

対象施設	評価対象部位	地震力	評価手法	
			地震応答解析	応力解析
緊急時対策所建屋 (常設重大事故緩和設備の 間接支持構造物)	耐震壁	Ss 地震時	○	—
	基礎	Ss 地震時	—	○
緊急時対策所遮蔽 (常設重大事故緩和設備)	耐震壁	Ss 地震時	○	—
	スラブ	Ss 地震時	—	○



第 6-1 図 地震応答解析の検討フロー

(資料 10-13-1 「緊急時対策所建屋の地震応答解析」より再掲)



第 6-2 図 応力解析の検討フロー

(資料 10-13-2 「緊急時対策所建屋の耐震計算書」より再掲)

6.3 建屋のモデル化方針

緊急時対策所建屋の地震応答解析モデルについては、建屋各部の構造的特徴を適切に反映した、曲げせん断型剛性による多質点系モデルとする。質量は各階床位置に集中しているものとし、上下の階高のそれぞれ 1/2 部分を当該質量として算入する。

緊急時対策所建屋の応力解析モデルについては、3次元 FEMモデルとする。応力解析モデルのモデル概要、境界条件及び拘束条件を第 6-2 表に示す。

第6-2表 応力解析モデルのモデル概要、境界条件及び拘束条件

--

- 6-6

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

6.4 荷重条件についての基本方針

緊急時対策所建屋の地震応答解析モデルの荷重条件について、基本方針を以下に示す。
また、「6.5 地震応答解析モデルの荷重条件について」及び「6.6 応力解析モデルの荷重条件について」に、代表的な質点及び室の荷重条件を例示する。

(1) 固定荷重

固定重量については、鉄筋コンクリート造躯体を主とし、仕上げ等を含めた重量とする。なお、躯体重量のうち鉄筋コンクリート構造部は、体積を算定し単位体積重量との積により算出し、人通開口及び設備開口を適切に評価して重量を算定する。また、質点重量は各階床位置に集中しているものとし、耐震壁の重量は上下階の質点にそれぞれ1/2ずつ割り振る。単位面積当たりの各荷重は以下のとおり設定する。

a. 躯体重量

- ・構造体重量に用いる材料の単位体積重量は以下の値を使用する。

鉄筋コンクリート：24kN/m³

b. 仕上げ荷重

- ・屋根スラブ：2.5kN/m²
- ・屋内床上仕上げ(2F フリーアクセスフロア)：0.5 kN/m²

c. パラペット：7.5 kN/m

d. RC 階段：2.84kN/m²

e. 機器荷重

応力解析においては、機器の配置及び支持状況を踏まえ、単位面積当たりに作用する荷重として適切に考慮する。

f. 配管荷重

天井面、床面、壁面に配置される一般配管重量を主とし、空調ダクト、ケーブルトレイ及びこれらのサポート部材の重量を含めた荷重とし、単位面積当たりに作用する荷重（以下「配管荷重」という）として取り扱う。

- ・ RF：0.2kN/m²
- ・ 2F：0.25kN/m²

・ 1F : 0.25kN/m²

(2) 積載荷重

地震時の積載荷重 (LL) は以下の通りとする。

- ・ 屋根床積載荷重 : 0.6 kN/m²
- ・ 一般階床積載荷重 : 1.1 kN/m²

(3) 積雪荷重

積雪荷重は積雪深を 100 cmとし、長期で 3.0kN/m²、地震時は 1.05kN/m²とし、屋根スラブに考慮するものとする。

6.5 地震応答解析モデルの荷重条件について

6.5.1 地震応答解析モデルの質点重量の内訳について

地震応答解析モデルについて、解析モデル図を第 6-3 図に、解析モデルの諸元を第 6-3 表に再掲する。前項のとおり、質点重量については、躯体重量、機器荷重、積載荷重等を適切に考慮して設定している。ここでは、質点 1 を例として、質点重量の算定方法及び内訳を「6.5.2 構造体に関する重量の算定の考え方」に示す。



第 6-3 図 地震応答解析モデル（水平方向）

第 6-3 表 地震応答解析モデル諸元（水平方向）

建物・構築物	質点番号 () 節点	高さ E. L. (m)	質量 (kN)	回転慣性 質量×10 ³ (kN・m ²)		部材 番号	せん断断面積(m ²)		断面 2 次モーメント (m ⁴)		
				NS	EW		NS	EW	NS	EW	
				緊急時 対策所 建屋	1			19,700	803	800	1
	2	21,100	861	857	2	76.8		66.5	5,270	4,520	
基礎	(3)	—	—	—	—	剛					
	4	53,200	3,280	3,280	—						
	(5)	—	—	—	—						

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

6.5.2 構造体に関する重量の算定の考え方

地震応答解析モデルにおける質点1の各重量及びその算定方法を第6-4表に示す。

固定荷重は建物の躯体重量を主とし、仕上げ荷重等を含めた重量とする。なお、躯体重量のうち鉄筋コンクリート構造部は、体積を算定し単位体積重量(24.0kN/m³)との積により重量を算定する。

第6-4表 質点系重量の内訳

質点番号		1	
荷重	部位	算定方法	重量 (kN)
固定 荷重	壁	$24.0 \times t \times A$	3,470
	基礎	—	—
	スラブ	$24.0 \times t \times A$	14,290 ^{※1}
	柱	$24.0 \times A \times L$	※2
	梁	$24.0 \times A \times L$	1000 ^{※3}
	機器	各エリアの機器荷重の合計	20
	配管等	各エリアの配管荷重×A	90
積載 荷重	スラブ	各エリアの積載荷重×A	280
	基礎	—	—
積雪 荷重 ^{※4}	スラブ	$1.05 \times A$	530
	基礎	—	—
合計		—	19,700 ^{※5}

※1：増し打ち及び仕上げ分の重量を含む

※2：壁重量に含まれる

※3：スラブ重複部は除く

※4：地震時積雪荷重 1.05 kN/m²

t：部材厚さ (m)

A：面積 (m²)

L：部材長さ (m)

※5：合計値は有効数字3桁で切り上げた

6.6 応力解析モデルの荷重条件について

応力解析モデル図を第 6-4 図に再掲する。応力解析モデルでは、建屋剛性に影響しないもの(機械基礎、階段、パラペット)については FEM でモデル化せずに荷重として入力する。ここでは、応力解析モデルの固定荷重及び積載荷重の設定に際して考慮した荷重について、対策本部床を代表例として、荷重の内訳を第 6-5 表に示す。



第 6-4 図 応力解析モデル (R 階スラブ非表示)

第 6-5 表 対策本部床の荷重内訳

種別		荷重 (kN/m ²)
固定 荷重	躯体重量 (コンクリートスラブ (□))	12.0
	仕上げ荷重 (フリーアクセスフロア)	0.50
	機器荷重	0.51
	配管荷重	0.25
積載荷重等		1.1

7. 応力解析における断面の評価部位の選定

目 次

	頁
7.1 概要	7-1
7.2 緊急時対策所建屋の断面の評価部位の選定	7-2

7.1 概要

本資料は、応力解析における断面の評価部位の選定に関し、工認記載の断面の評価要素の選定結果について示すものである。応力解析における評価対象部位は、基礎及び緊急時対策所遮蔽を構成するスラブである。

また、本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・添付資料10-13-2 「緊急時対策所建屋の耐震計算書」
- ・添付資料10-15 「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合わせに関する影響評価結果」

7.2 緊急時対策所建屋の断面の評価部位の選定

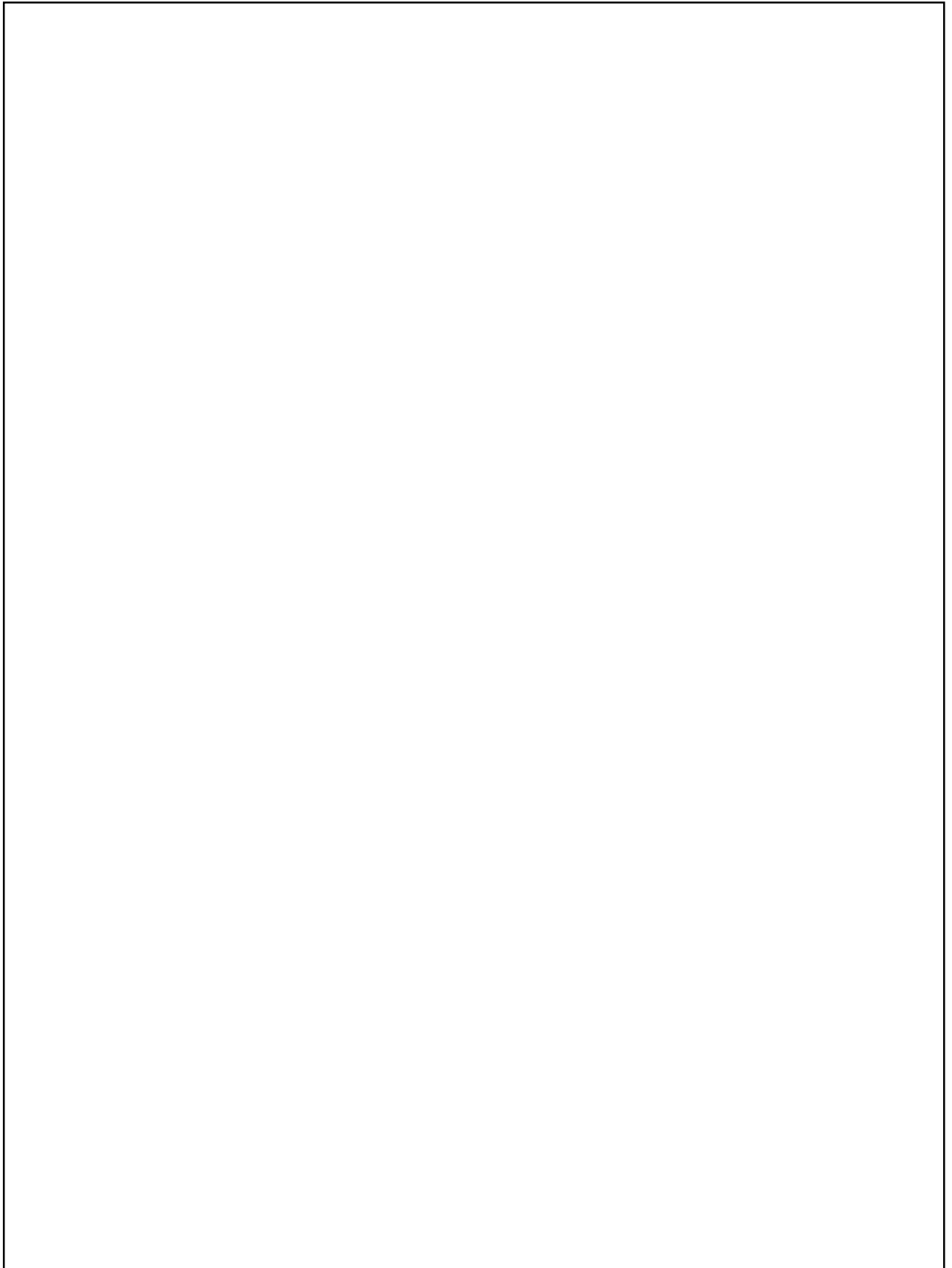
緊急時対策所建屋の **Ss** 地震時の荷重の組合せケースを第 7-1 表に、配筋領域図を第 7-1 図に、配筋一覧を第 7-2 表に示す。

各評価項目の検定比一覧を第 7-3 表、断面力ごとの検定比（「発生値／許容値」で定義する。以下同様。）が最大となる要素及び断面の評価結果を第 7-2 図、断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの応力コンター図を第 7-3 図に示す。

第7-1表 荷重の組合せケース

	ケース No.	荷重の組合せ
Ss 地震時	1	$GP+S+1.0K_{NS}+0.4K_{UD}$
	2	$GP+S+1.0K_{NS}-0.4K_{UD}$
	3	$GP+S-1.0K_{NS}+0.4K_{UD}$
	4	$GP+S-1.0K_{NS}-0.4K_{UD}$
	5	$GP+S+1.0K_{EW}+0.4K_{UD}$
	6	$GP+S+1.0K_{EW}-0.4K_{UD}$
	7	$GP+S-1.0K_{EW}+0.4K_{UD}$
	8	$GP+S-1.0K_{EW}-0.4K_{UD}$
	9	$GP+S+0.4K_{NS}+1.0K_{UD}$
	10	$GP+S+0.4K_{NS}-1.0K_{UD}$
	11	$GP+S-0.4K_{NS}+1.0K_{UD}$
	12	$GP+S-0.4K_{NS}-1.0K_{UD}$
	13	$GP+S+0.4K_{EW}+1.0K_{UD}$
	14	$GP+S+0.4K_{EW}-1.0K_{UD}$
	15	$GP+S-0.4K_{EW}+1.0K_{UD}$
	16	$GP+S-0.4K_{EW}-1.0K_{UD}$

※ K_{UD} は、上向きを正とする。



第7-1図 緊急時対策所建屋の配筋領域図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第7-2表 緊急時対策所建屋の配筋一覧

(a) 基礎

基礎厚(mm)	鉄筋位置	NS 方向	EW 方向
	上端筋	D35@200	D35@200
	下端筋	D35@200	D35@200

(b) スラブ ()

配筋タイプ	スラブ厚(mm)	鉄筋位置	NS 方向	EW 方向
		上端筋	D29@200	D29@200
		下端筋	D29@200	D29@200
		上端筋	D25@200	D25@200
		下端筋	D25@200	D25@200

(c) スラブ ()

配筋タイプ	スラブ厚(mm)	鉄筋位置	NS 方向	EW 方向
		上端筋	D29@200	D29@200
		下端筋	D29@200	D29@200

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第7-3表 各評価項目の検定比一覧

(a) 基礎

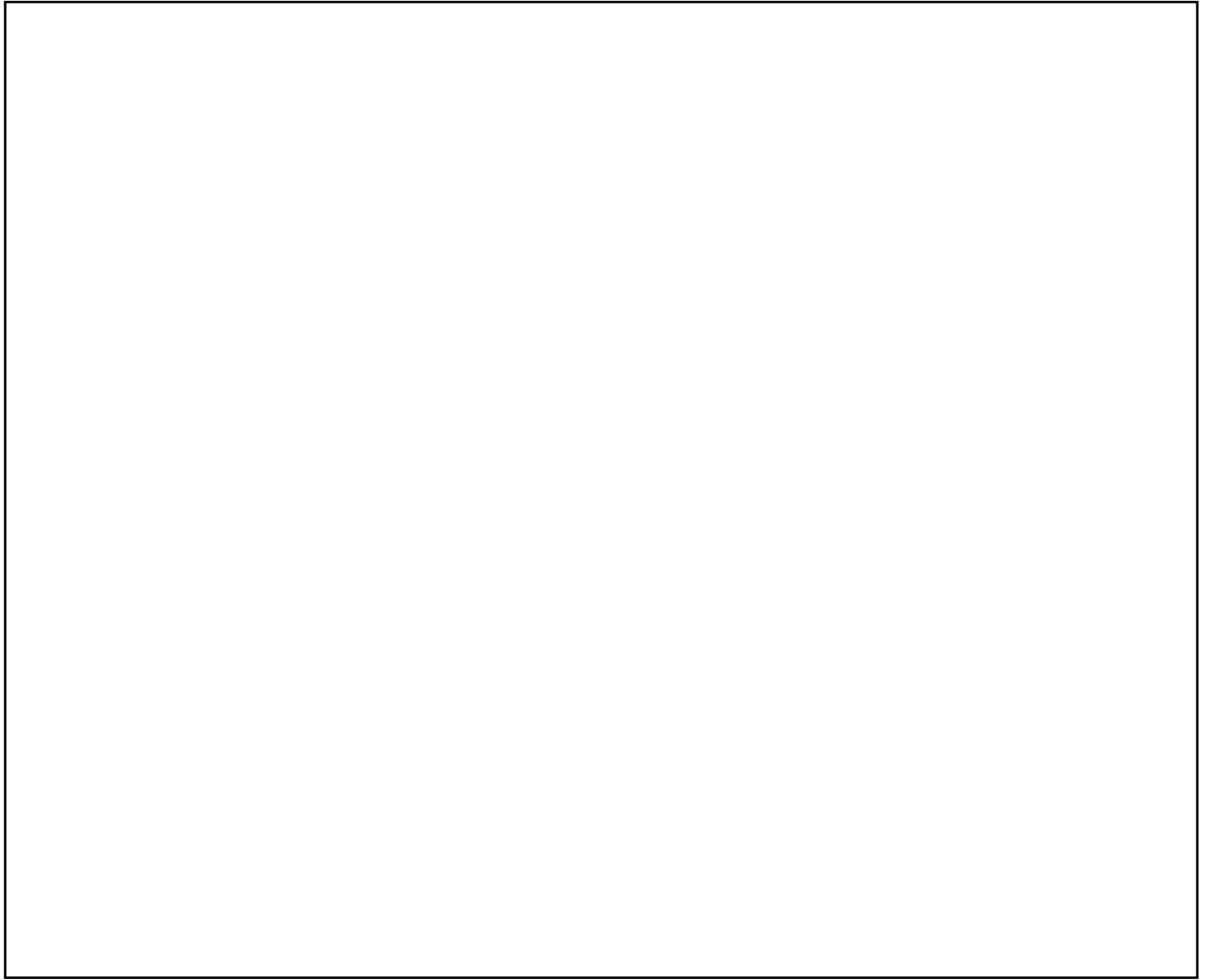
		評価項目	部材 番号	荷重の 組合せ ケース	解析 結果	許容値	備考
軸力 + 曲げ モーメント + 面内 せん断力	NS 方向	必要鉄筋量/配筋量	743	5	0.308	1.00	
	EW 方向	必要鉄筋量/配筋量	322	3	0.295	1.00	
面外 せん断力	NS 方向	面外せん断応力度 [N/mm ²]	64	7	0.465	2.36	
	EW 方向	面外せん断応力度 [N/mm ²]	93	7	0.506	2.36	

(注) は、検定比が最大となる要素を示す。

(b) スラブ

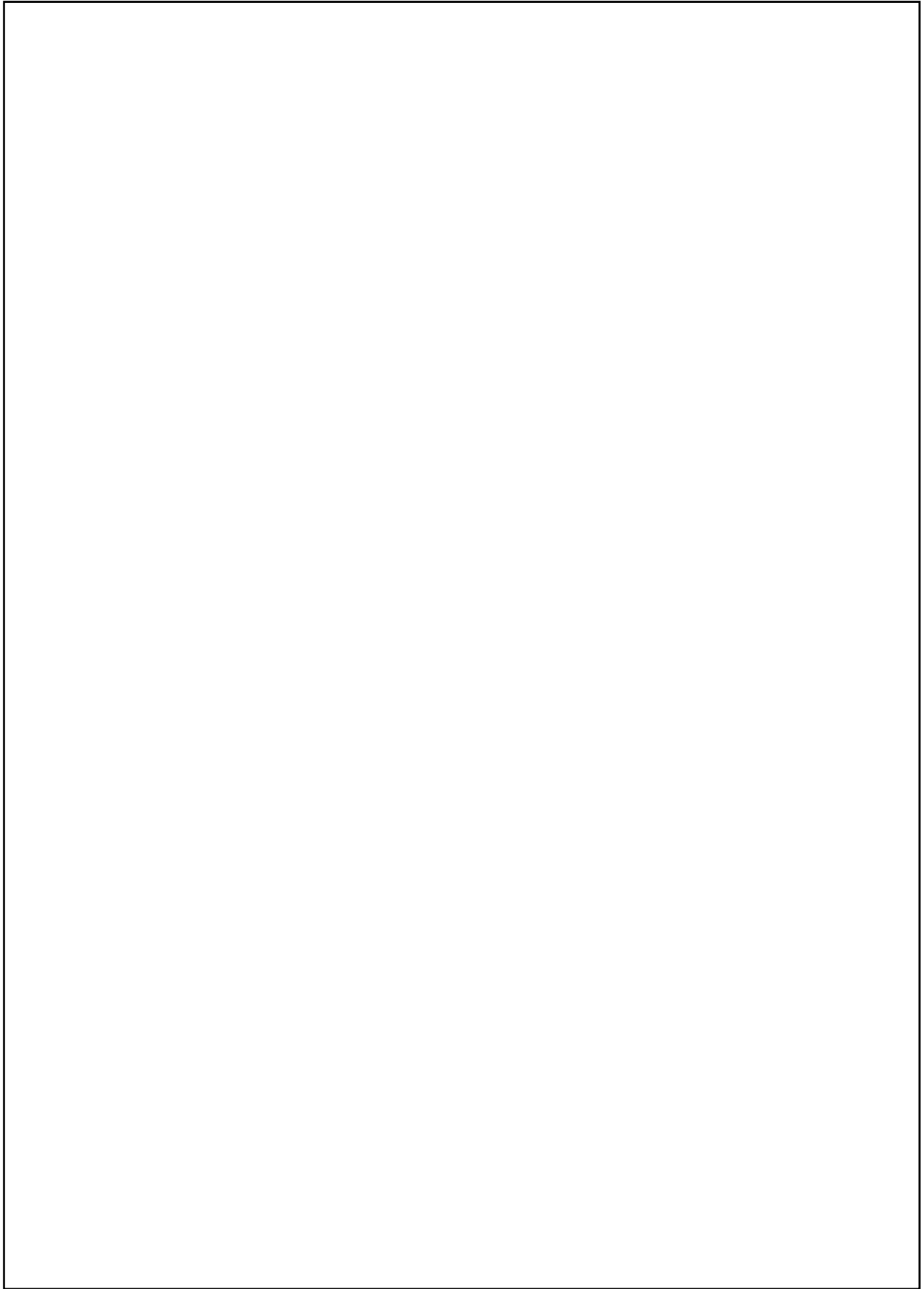
		評価項目	部材 番号	荷重の 組合せ ケース	解析 結果	許容値	備考
軸力 + 曲げ モーメント + 面内 せん断力	NS 方向	必要鉄筋量/配筋量	2670	2	0.448	1.00	
	EW 方向	必要鉄筋量/配筋量	1710	8	0.371	1.00	
面外 せん断力	NS 方向	面外せん断応力度 [N/mm ²]	1233	3	0.390	2.36	
	EW 方向	面外せん断応力度 [N/mm ²]	1710	5	0.431	2.36	

(注) は、検定比が最大となる要素を示す。



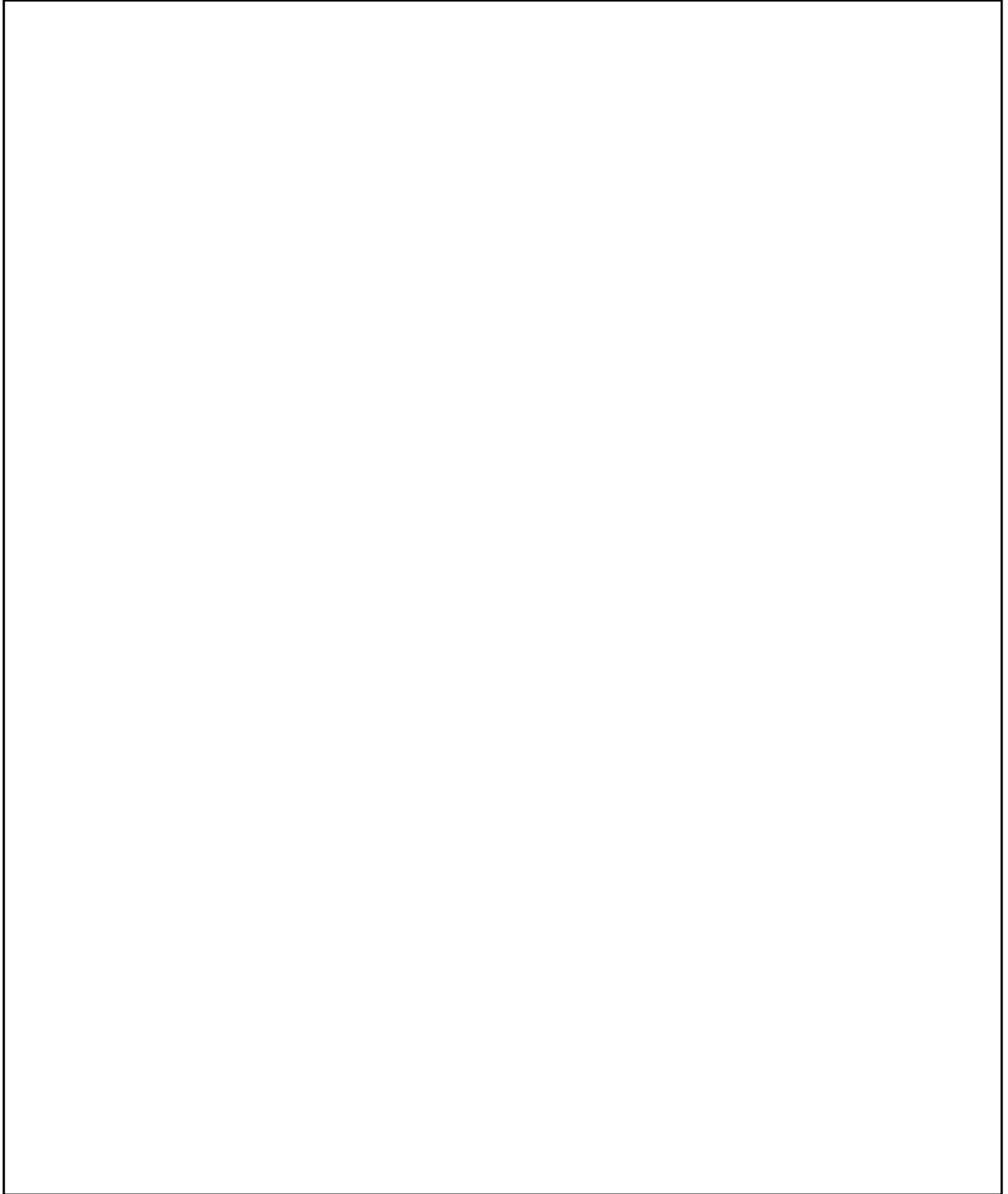
(a) 基礎

第7-2図 応力ごとの検定比が最大となる要素及び断面の評価結果(1/2)



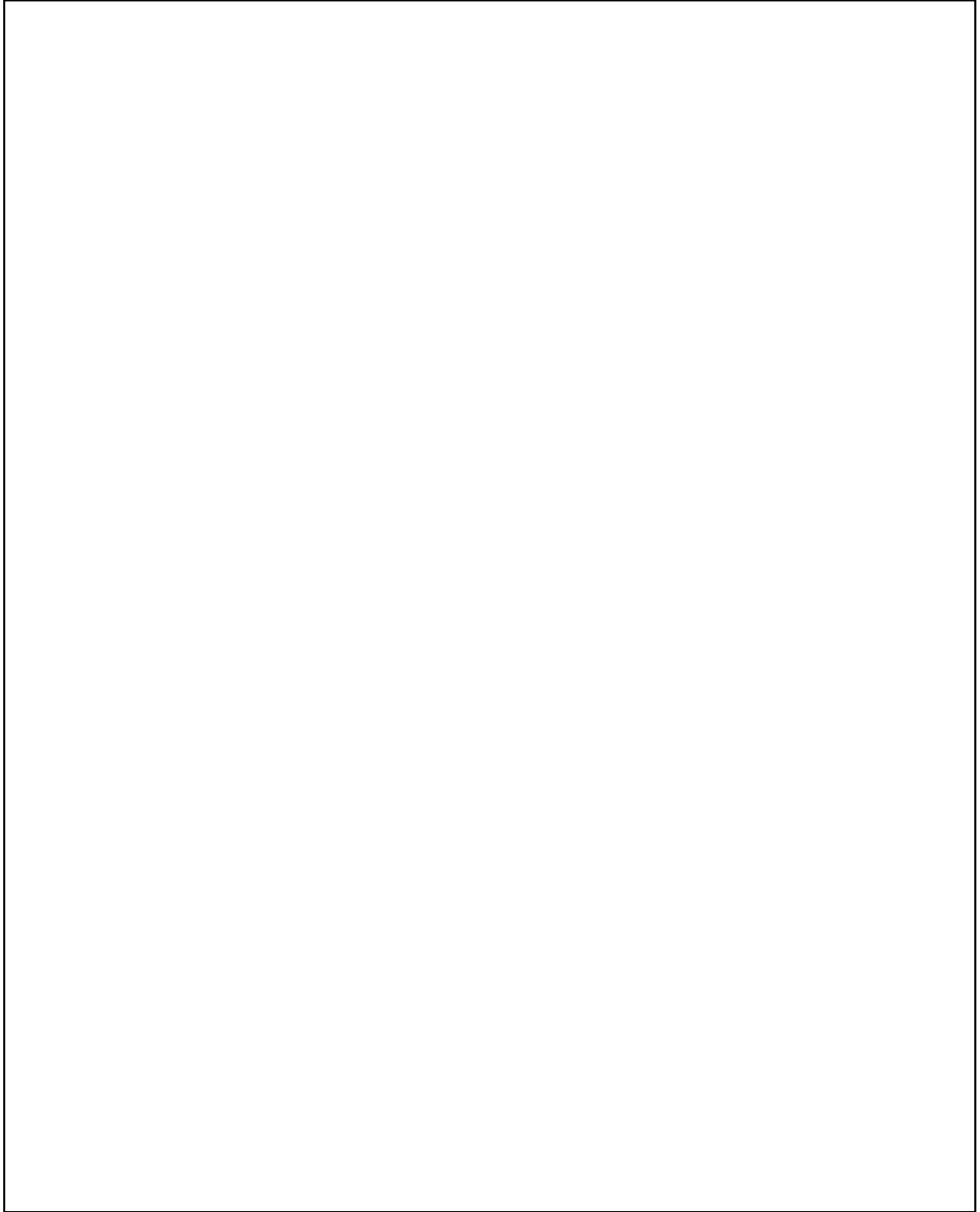
第7-2図 応力ごとの検定比が最大となる要素及び断面の評価結果(2/2)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



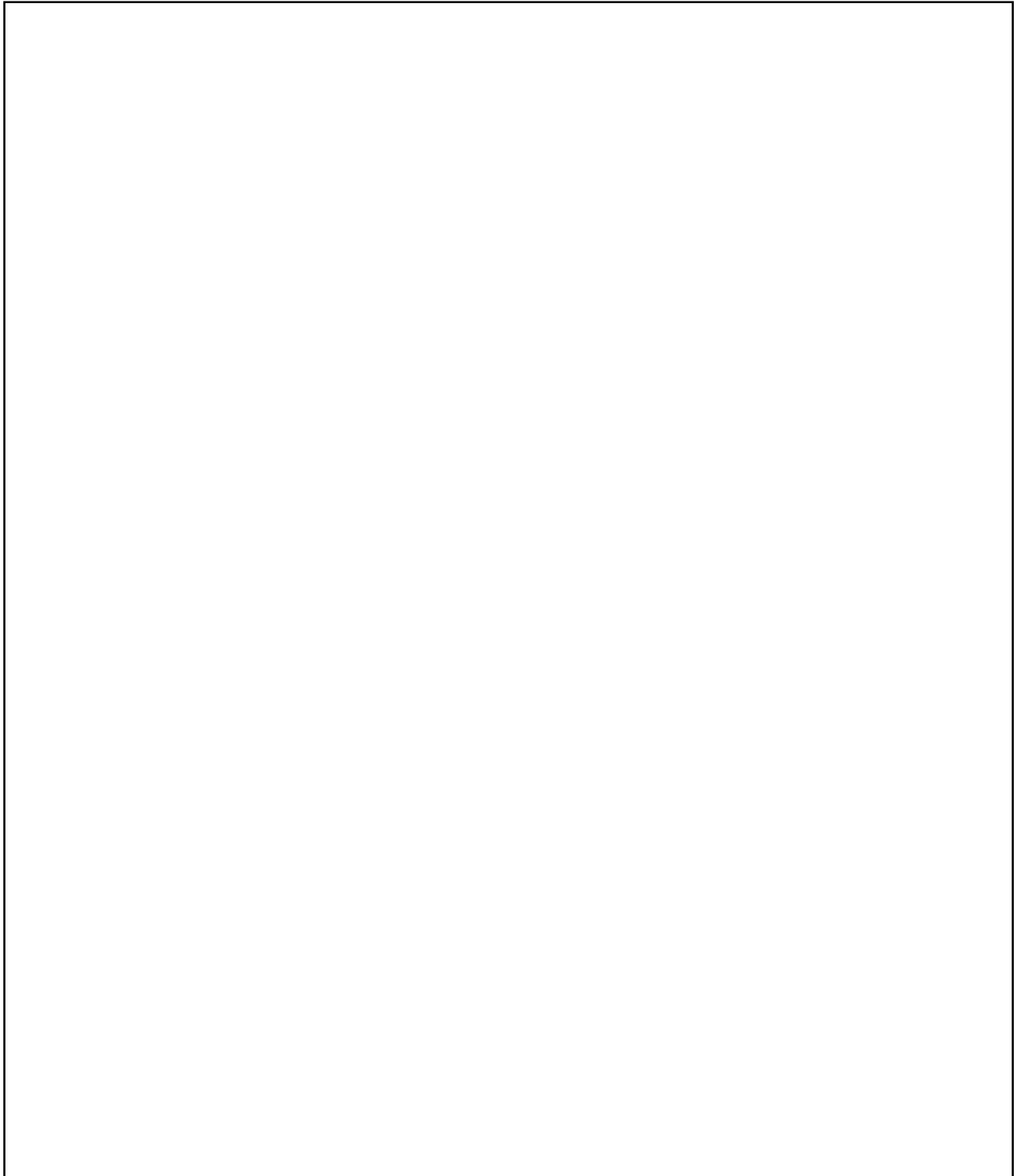
第7-3図 断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの応力コンター図(1/3)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第7-3図 断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの応力コンター図(2/3)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 7-3 図 断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの応力コンター図(3/3)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

水平2方向+鉛直方向地震力組合せ時における基礎版の断面評価部位の選定に関し、工認記載の評価要素の選定結果について示す。

水平2方向+鉛直方向地震力組合せ時における荷重の組合せケースを第7-4表に示す。

各評価項目の検定比一覧を第7-5表、断面力ごとの検定比が最大となる要素及び断面の評価結果を第7-4図、断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの断面力コンター図を第7-5図に示す。

第7-4表 荷重の組合せケース

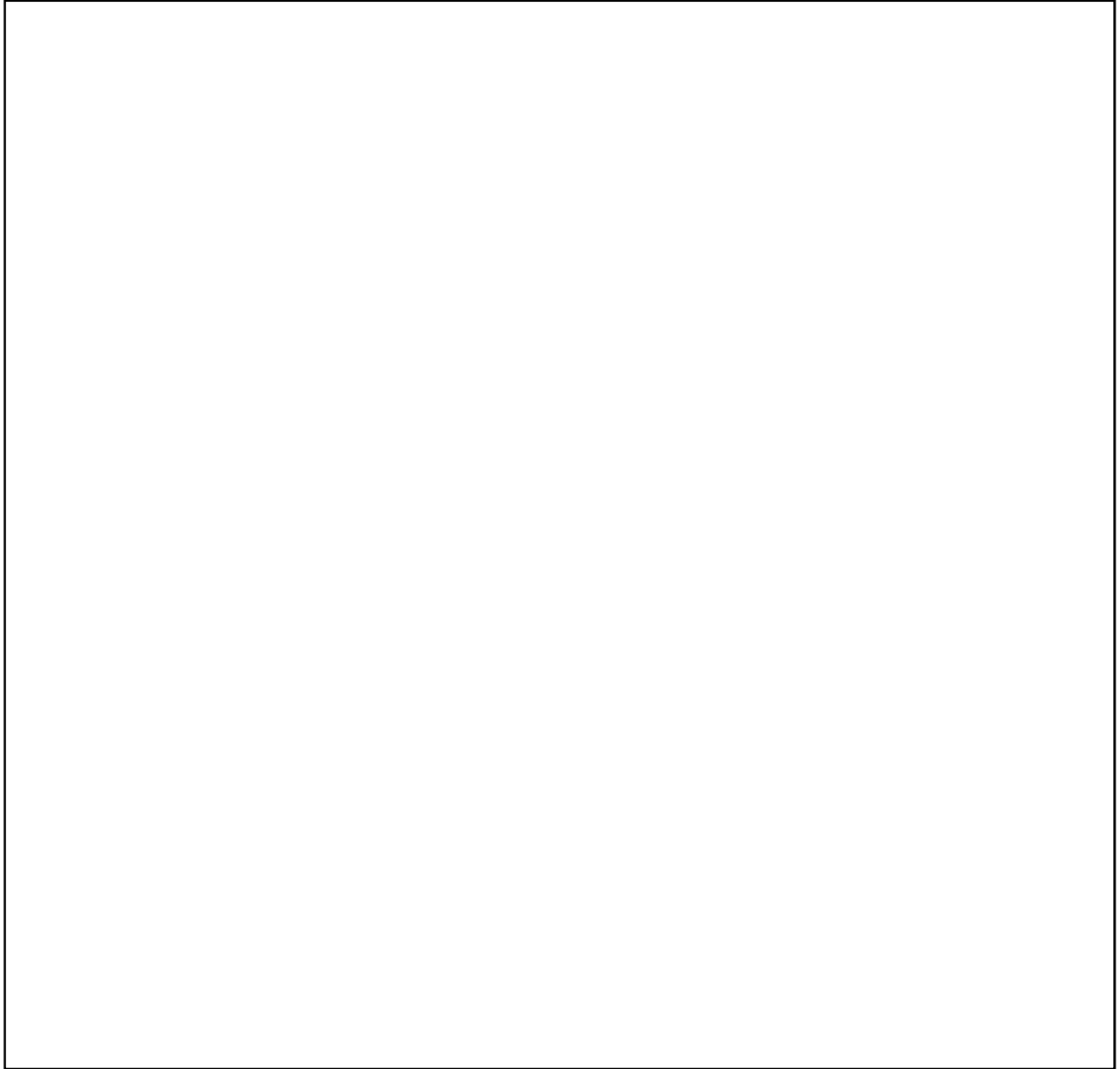
	ケース No.	荷重の組合せ
Ss 地震時	2-1	$GP+S+1.0K_{NS}+0.4K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-2	$GP+S+1.0K_{NS}+0.4K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-3	$GP+S+1.0K_{NS}-0.4K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-4	$GP+S+1.0K_{NS}-0.4K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-5	$GP+S-1.0K_{NS}+0.4K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-6	$GP+S-1.0K_{NS}+0.4K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-7	$GP+S-1.0K_{NS}-0.4K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-8	$GP+S-1.0K_{NS}-0.4K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-9	$GP+S+0.4K_{NS}+1.0K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-10	$GP+S+0.4K_{NS}+1.0K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-11	$GP+S+0.4K_{NS}-1.0K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-12	$GP+S+0.4K_{NS}-1.0K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-13	$GP+S-0.4K_{NS}+1.0K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-14	$GP+S-0.4K_{NS}+1.0K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-15	$GP+S-0.4K_{NS}-1.0K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-16	$GP+S-0.4K_{NS}-1.0K_{EW}-0.4K_{UD}$

※ K_{UD} は、上向きを正とする

第7-5表 各評価項目の検定比一覧（基礎）

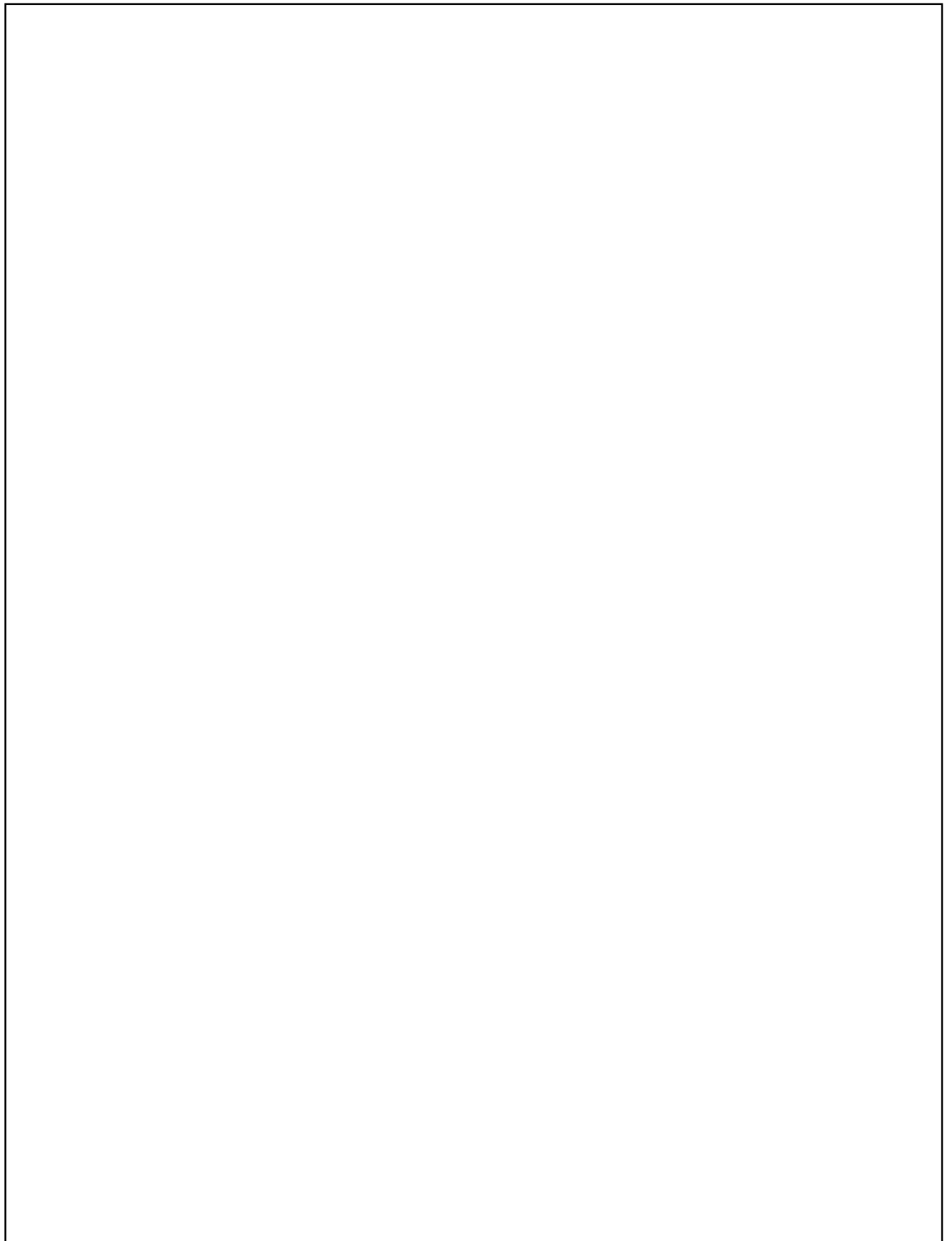
		評価項目	部材 番号	荷重の 組合せ ケース	解析 結果	許容値	備考
軸力 + 曲げ モーメント + 面内 せん断力	NS 方向	必要鉄筋量／配筋量	94	2-15	0.340	1.00	
	EW 方向	必要鉄筋量／配筋量	292	2-7	0.400	1.00	
面外 せん断力	NS 方向	面外せん断応力度 [N/mm ²]	64	2-15	0.654	2.36	
	EW 方向	面外せん断応力度 [N/mm ²]	93	2-15	0.682	2.36	

(注) は、検定比が最大となる要素を示す。



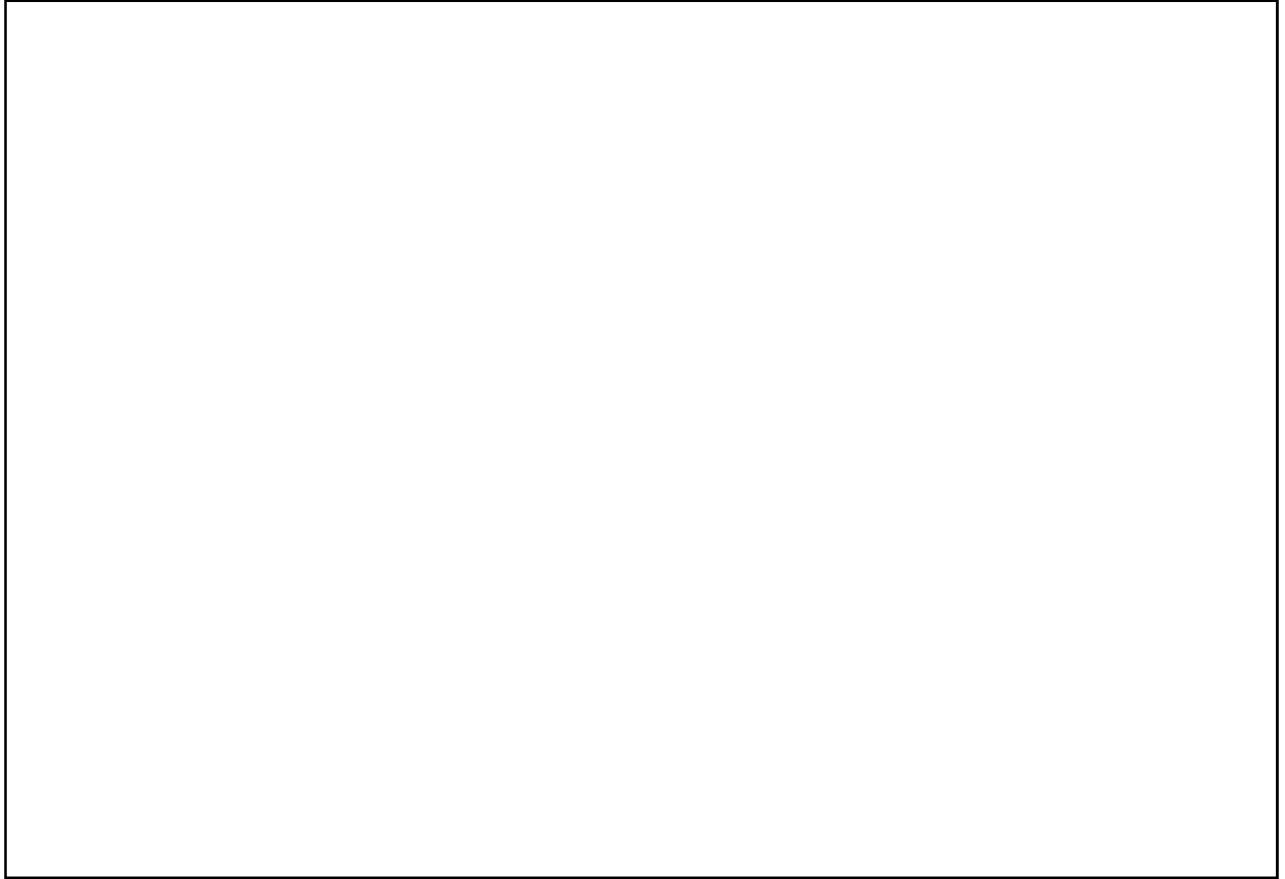
第7-4図 応力ごとの検定比が最大となる要素及び断面の評価結果（基礎）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第7-5図 断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの応力コンター図（基礎）（1/2）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第7-5図 断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの応力コンター図（基礎）(2/2)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

8. 緊急時対策所遮蔽スラブの耐震評価に関する補足説明

目 次

	頁
8.1 概要	8-1
8.2 評価方針	8-1
8.3 振動特性の確認	8-2
8.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価の整理	8-7

8.1 概要

本資料は、緊急時対策所建屋のうち緊急時対策所遮蔽におけるスラブの耐震評価を補足的に説明するものである。

本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」
- ・資料10-15「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」

8.2 評価方針

緊急時対策所遮蔽を構成するスラブは、気密性及び遮蔽性を有しており、基準地震動 S_s による地震力に対し機能維持が求められている。地震時の機能維持の確認では、当該スラブは剛であるとし、地震荷重は質点系モデルにおいて、当該部が位置する質点の応答値を用いている。

「8.3 振動特性の確認」では、当該スラブの支持条件を適切にモデル化した3次元FEMモデルを用いた固有値解析により当該スラブの振動特性を確認し、1次固有振動数が30Hzを下回る場合には、当該スラブの応答増幅について影響評価を行う。

なお、「8.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価の整理」では、基礎とスラブの構造特性の違いを踏まえ、スラブを水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される部位として抽出しない理由を整理する。

8.3 振動特性の確認

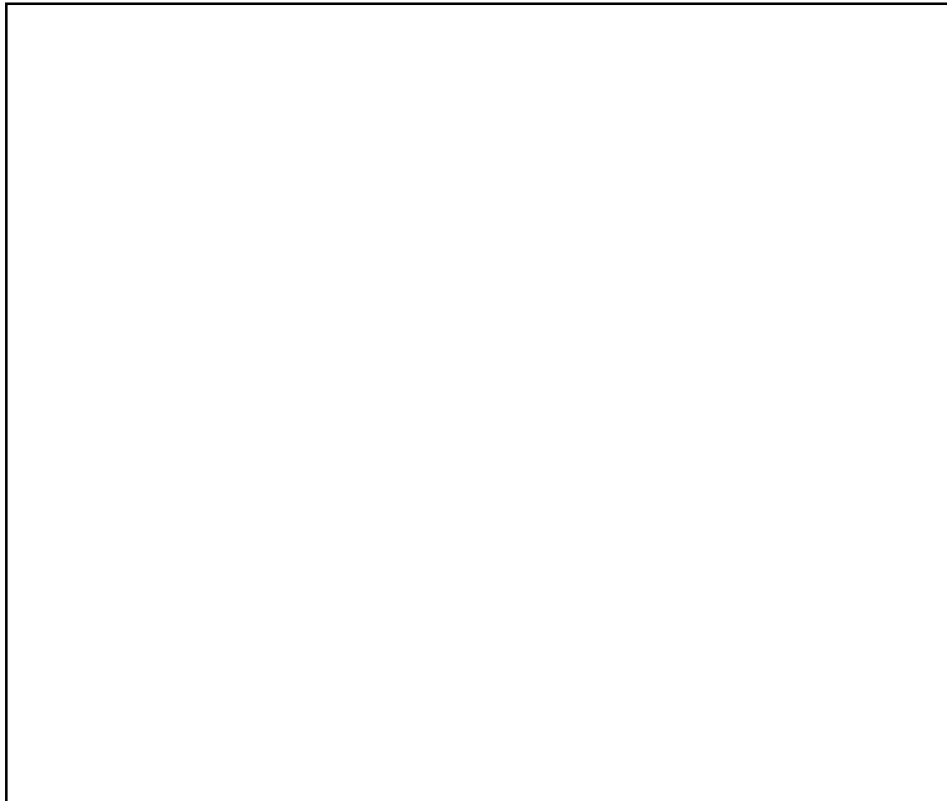
8.3.1 解析方法

振動特性の確認は、3次元FEMモデルを用いた固有値解析により行う。

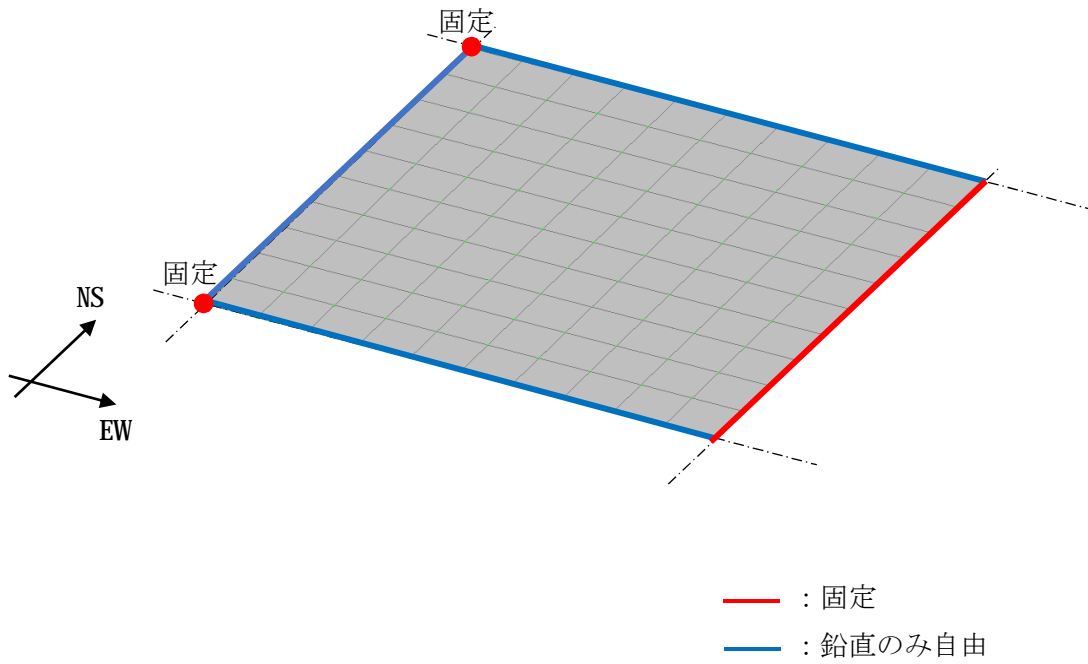
第8-1図に示す緊急時対策所遮蔽を構成するスラブの壁、大梁により支持された範囲のうち、壁または大梁のスパン及びスラブ厚さから判断して、鉛直地震力による増幅の影響が最も大きいと思われる部位を評価対象部位としてモデル化する。解析モデルに使用するFEM要素は、形状及び厚さを踏まえてシェル要素とする。境界条件は、壁、大梁により支持されるスラブ端部を固定とし、スラブ上部若しくは下部に壁がない場合は鉛直方向のみ自由とする。

モデル化範囲を第8-1図に、解析モデルを第8-2図に示す。

解析コードは、「MSC NASTRAN Ver. 2008r1」を用いる。



第8-1図 評価対象部位 (屋根スラブ)



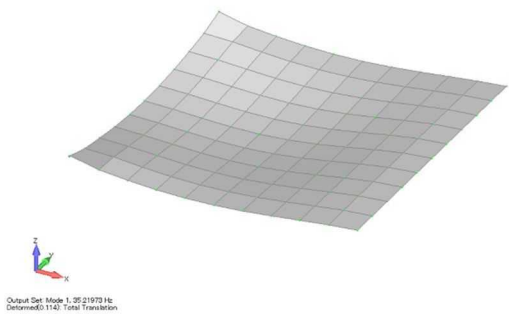
第8-2図 解析モデル

8.3.2 固有値解析結果

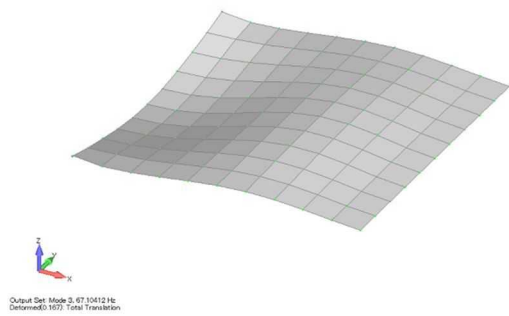
スラブの固有振動数を第 8-1 表に、モード図を第 8-3 図に示す。
スラブの 1 次固有振動数が 30Hz 以上であることを確認した。

第 8-1 表 スラブの固有振動数

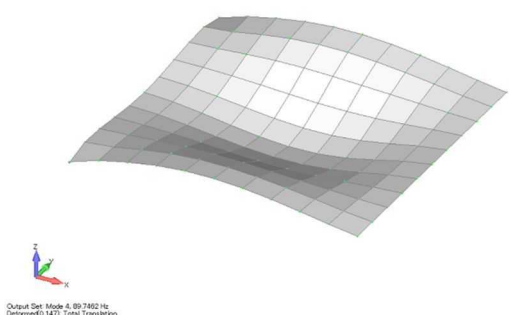
モード次数	固有振動数(Hz)
1 次	35.2
2 次	67.1
3 次	89.7
4 次	125
5 次	139
6 次	191
7 次	203
8 次	233



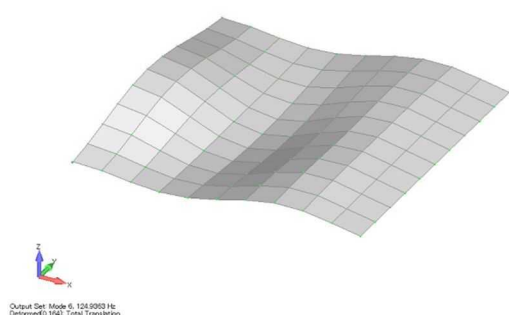
1 次 (35.2Hz)



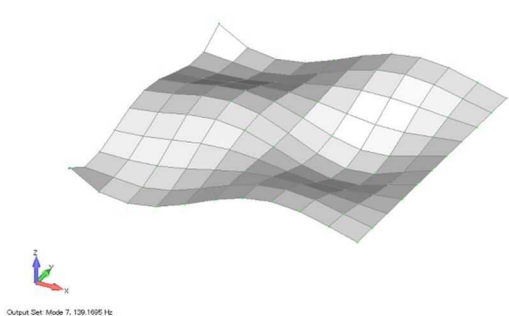
2 次 (67.1Hz)



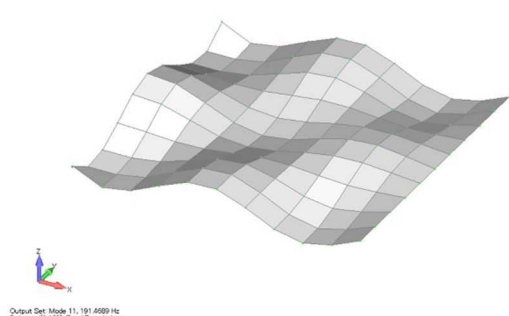
3 次 (89.7Hz)



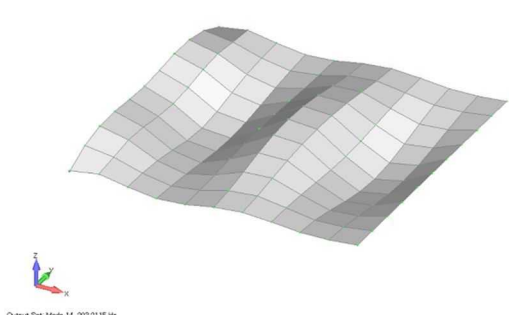
4 次 (125Hz)



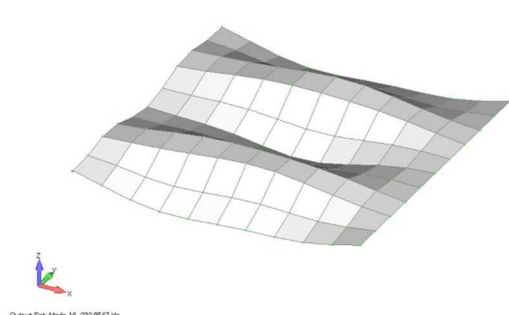
5 次 (139Hz)



6 次 (191Hz)



7 次 (203Hz)



8 次 (233Hz)

第 8-3 図 スラブのモード図

8.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価の整理

8.4.1 既工認での整理

平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の補足説明資料「水平2方向及び鉛直方向の適切な組み合わせに関する検討について」において、スラブ、基礎の位置付けについて以下の様に整理している。

スラブについては、四方が壁で固定され、水平方向に変形しにくい構造となっており、水平地震力の影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される部位として抽出していない。

矩形の基礎については、水平方向の地震力により転倒モーメントが発生するため、水平2方向の地震力により隅部への応力集中が考えられることから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される部位として抽出している。

8.4.2 緊急時対策所建屋での整理

緊急時対策所建屋についても、上記と同様の考え方で水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響検討が必要な部位を抽出している。本建屋にねじれの影響はないため、影響検討が必要な部位としてスラブは抽出せず、基礎は抽出する。

9. 気密扉の基準地震動 S_s による地震力に対する気密性の維持について

目 次

	頁
9.1 概要	9-1
9.2 気密扉の構造概要	9-2
9.3 気密扉の気密性の維持に関する検討	9-3

9.1 概要

本資料は、緊急時対策所建屋気密扉の基準地震動 S_s による地震力に対する気密性の維持について説明するものである。

本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

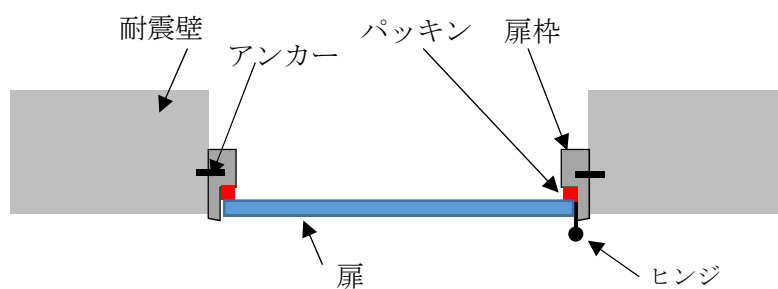
- ・資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」

9.2 気密扉の構造概要

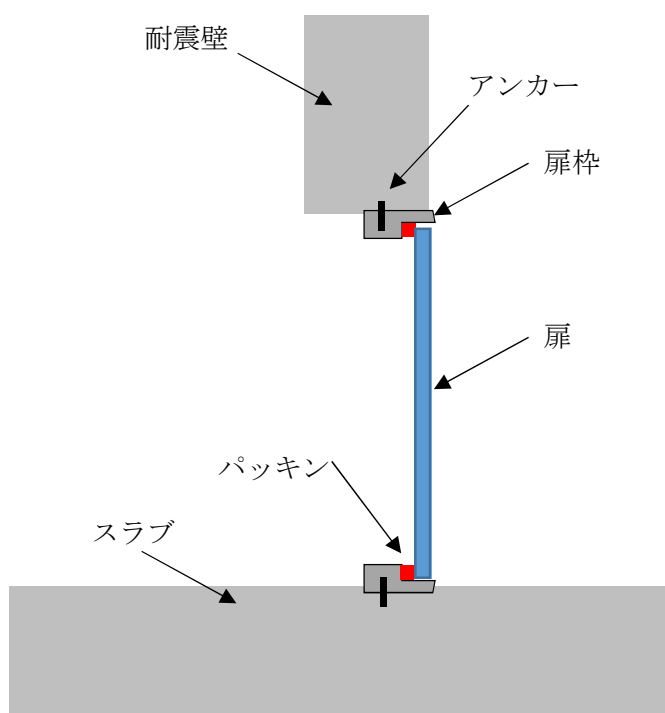
気密扉は、片側を扉枠にヒンジ等で支持されており、扉枠は耐震壁及びスラブに固定されている。また、扉枠は、耐震壁及びスラブにアンカー等で緊結されているため、耐震壁と一体で挙動し、耐震壁の層間変形に追従する。

気密扉の気密性は、扉と扉枠間のパッキンが密着することにより確保している。

気密扉の概略平面図を第9-1図、概略断面図を第9-2図に示す。



第9-1図 気密扉の概略平面



第9-2図 気密扉の概略断面

9.3 気密扉の気密性の維持に関する検討

地震力が作用した状態における扉枠及び扉の位置関係の概略図を第9-3図に、地震力が作用した状態における耐震壁の層間変形の概略図を第9-4図に示す。

気密扉の気密性は、扉と扉枠間のパッキンが密着することにより確保しているため、扉の変形量 d が扉とパッキンの接触幅(6mm程度)を超えなければ気密性は確保される。

扉枠は、耐震壁及びスラブに対してアンカー等で緊結されているため、耐震壁の層間変形に追従する。一方、扉は片側のみ扉枠に固定されているため、扉の形状を維持した状態で回転することとなる。扉の変形量は、この回転による変形量であり、下式の通りである。

$$d = W \times \theta$$

ここで、

d : 扉の変形量(mm)

W : 扉枠の幅(mm)

θ : 扉(扉枠)の変形角

扉(扉枠)の変形角 θ は、耐震壁の層間変形角に等しいことから以下の通りとなる。

$$\theta = \text{層間変形角} = \frac{\Delta}{H}$$

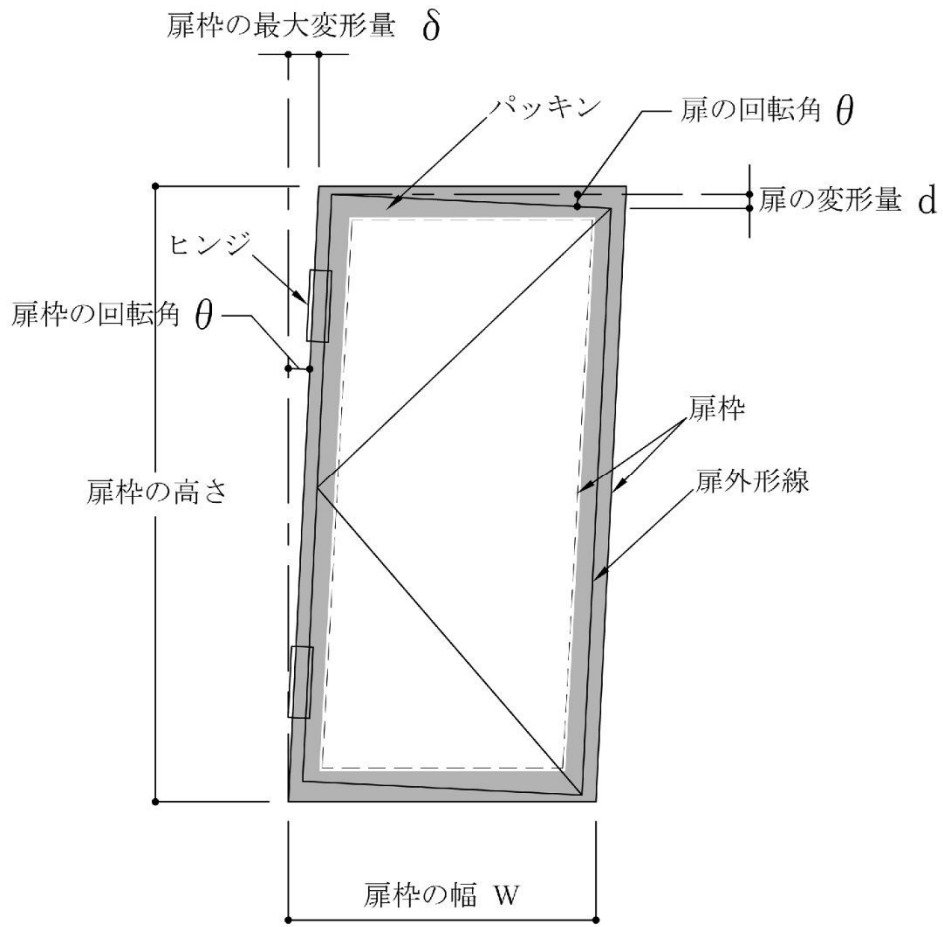
Δ : 耐震壁の最大層間変形量 (mm, 時刻歴変位の最大値より算定)

H : 建屋階高(mm)

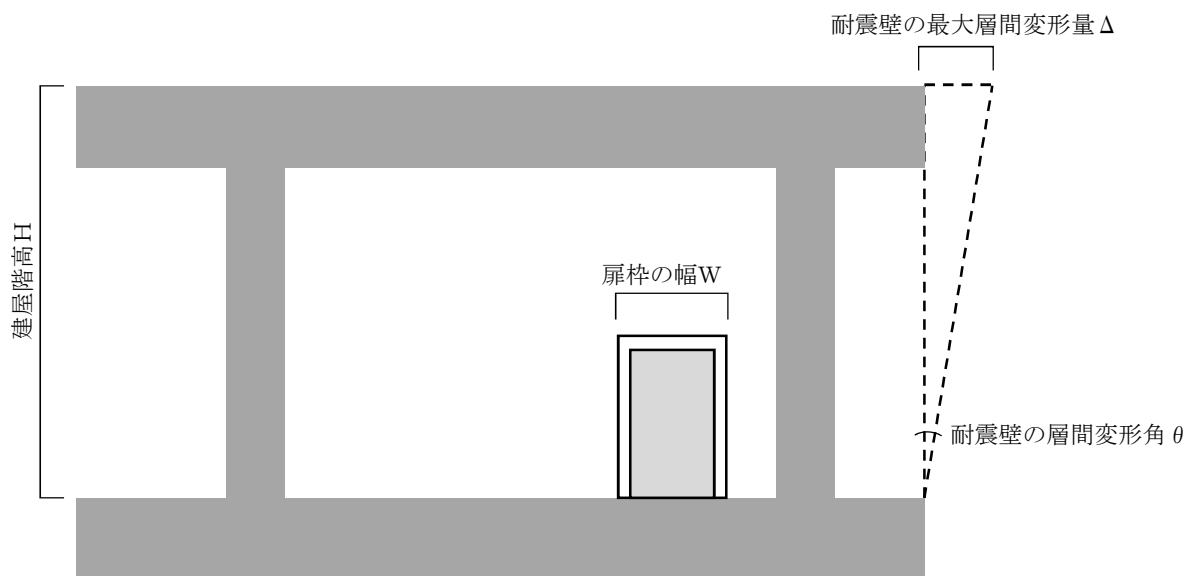
以上より、扉の最大変形量 d は下式にて求めることができる。

$$\text{扉の最大変形量 } d = W \times \theta = W \times \frac{\Delta}{H}$$

耐震壁の層間変形量 Δ は約 0.42mm、建屋階高 H は mm、扉の幅 W は約 mm であることから、扉枠の最大変形量 δ は 0.42mm よりも小さな値となり、扉の最大変形量 d についても 0.17mm 程度で、扉とパッキンの接触幅を超えることはないため、基準地震動 S_s による地震力に対して、気密扉の気密性は維持される。



第 9-3 図 扉枠及び扉の位置関係の概略



第 9-4 図 耐震壁の層間変形の概略

10. 地震荷重と風荷重の比較について

目 次

	頁
10.1 概要	10-1
10.2 評価結果	10-1

10.1 概要

添付資料10-9「機能維持の基本方針」において、風荷重については、「屋外に設置されている施設のうち、コンクリート構造物等の自重が大きい施設を除いて、風荷重の影響が地震力と比べて相対的に無視できないような構造、形状及び仕様の施設においては、地震力と組み合わせる。」と記載している。緊急時対策所建屋は、鉄筋コンクリート造壁式構造物であるため、上記方針に基づき、地震力と風荷重の組合せは考慮していない。

本資料は、緊急時対策所建屋の質点系モデルの各部材におけるSs地震時の最大応答せん断力と風荷重によるせん断力を比較し、風荷重の影響が軽微であることを確認することで、緊急時対策所建屋の耐震性評価において、地震荷重と風荷重の組合せを考慮する必要がないことを説明するものである。

また、本資料は、以下の資料の補足説明をするものである。

- ・資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」

10.2 評価結果

緊急時対策所建屋の質点系モデルの各部材におけるSs地震時の最大応答せん断力と風荷重によるせん断力の比較を第10-1表に示す。風荷重によるせん断力はSs地震時の最大応答せん断力と比べて十分小さく、地震荷重と風荷重の組合せを考慮する必要がないことを確認した。

第10-1表 Ss地震時の最大応答せん断力と風荷重によるせん断力の比較

(a) NS方向

部材番号	①Ss地震時の 最大応答せん断力 (MN)	②風荷重による せん断力 (MN)	②/①
1 (R階)	31.1	0.16	0.0051
2 (2階)	51.9	0.29	0.0056

(b) EW方向

部材番号	①Ss地震時の 最大応答せん断力 (MN)	②風荷重による せん断力 (MN)	②/①
1 (R階)	31.2	0.18	0.0058
2 (2階)	55.3	0.33	0.0060

補足説明資料 4 - 2

耐震性に関する説明書に係る補足説明資料（地盤物性値関係）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

目 次

	頁
1. 概 要	1
2. 基本方針	1
3. 解析用物性値等の設定について	2
4. 解析用物性値等のうち動的変形特性の検証について	14
5. 緊急時対策所建屋の設計用地下水位について	47
6. MR の形状・範囲について	52
(参考1) 動的解析における最大せん断ひずみについて	53
(参考2) 動的解析におけるひずみ依存性のばらつきの影響について	55
(参考3) 基礎地盤の安定性評価に対する本建屋の影響について	61

1. 概 要

本資料は、資料10-1「耐震設計の基本方針」のうち「2. 耐震設計の基本方針」に基づき、評価対象施設である緊急時対策所建屋（以下、「本建屋」という。）の耐震安全性評価を実施するに当たり、本建屋設置地盤の物理特性、強度特性、変形特性等の地盤物性値設定及び支持性能評価で用いる地盤諸元の基本的な考え方を示したものである。

2. 基本方針

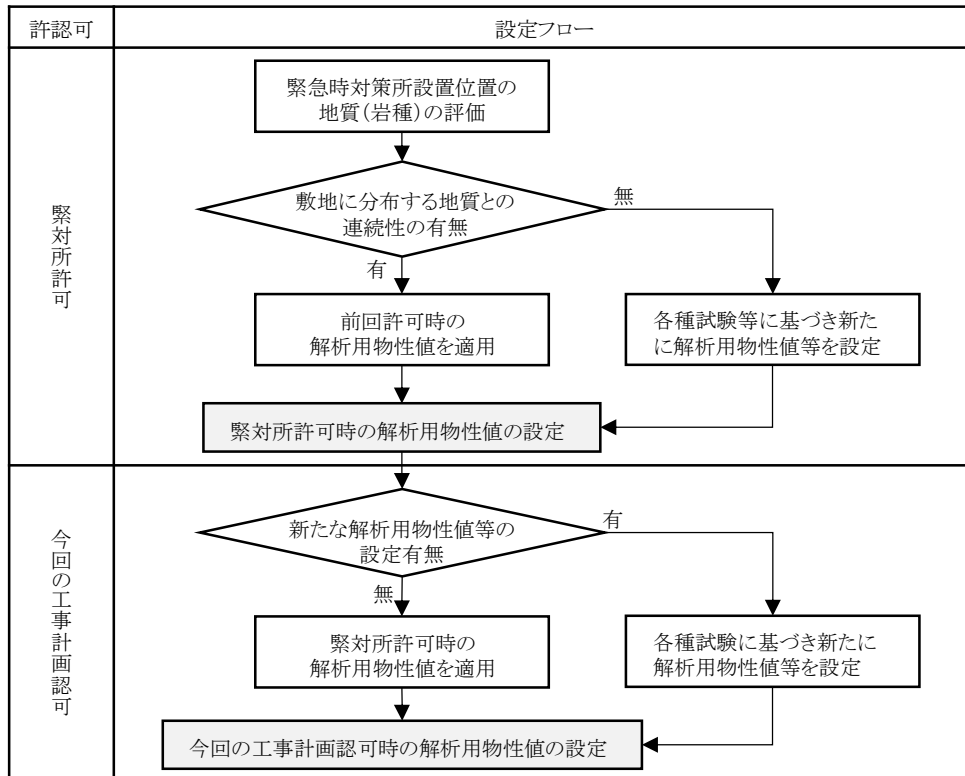
本建屋を設置する地盤の物理特性、強度特性、変形特性等の解析用物性値並びに支持性能評価に用いる極限支持力度（以下、「解析用物性値等」という。）については、令和元年12月11日付け原規規発第1912112号にて許可された設置許可申請書（以下、「緊対所許可」という。）に記載された値を用いる。

なお、本資料の「3. 解析用物性値等の設定について」では、緊対所許可及び今回の工事計画認可での解析物性値の設定の考え方を示す。「4. 解析用物性値等のうち動的変形特性の検証について」では、解析用物性値等のうち動的変形特性について、新たに緊急時対策所周辺で実施したPS検層結果を用いて、動的変形特性の検証を行う。

3. 解析用物性値等の設定について

第 3-1 表に示す設定フローに基づき、緊対所許可から今回の工事計画認可における解析用物性値等の設定の考え方について、以下に示す。

第 3-1 表 解析用物性値等の設定フロー



※前回許可とは平成29年5月24日付け原規規発第1705242号にて許可された設置許可をいう。
 ※平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画(以下、「前回工認」という。)においても同様に、解析用物性値を設定している。

(1) 緊対所許可時の設定の考え方

緊対所許可時は、第 3-1 図に示す緊急時対策所の地質・地質構造評価のための追加調査結果に基づき、緊急時対策所周辺における地質(岩種)として、主に細粒石英閃緑岩及び輝緑岩が分布しており、これらは敷地に分布する細粒石英閃緑岩及び輝緑岩の岩体の中に位置しており、敷地の地質(岩種)と一連であることを確認している(第 3-2 図)。

また、岩級の評価としては、前回許可と同様の方法(第 3-3 図)により、緊急時対策所は一部 MR(コンクリート)を介して概ね CM級(細粒石英閃緑岩)の岩盤に支持されていること、深部には CH級(細粒石英閃緑岩及び輝緑岩)の岩盤が分布することを確認している。

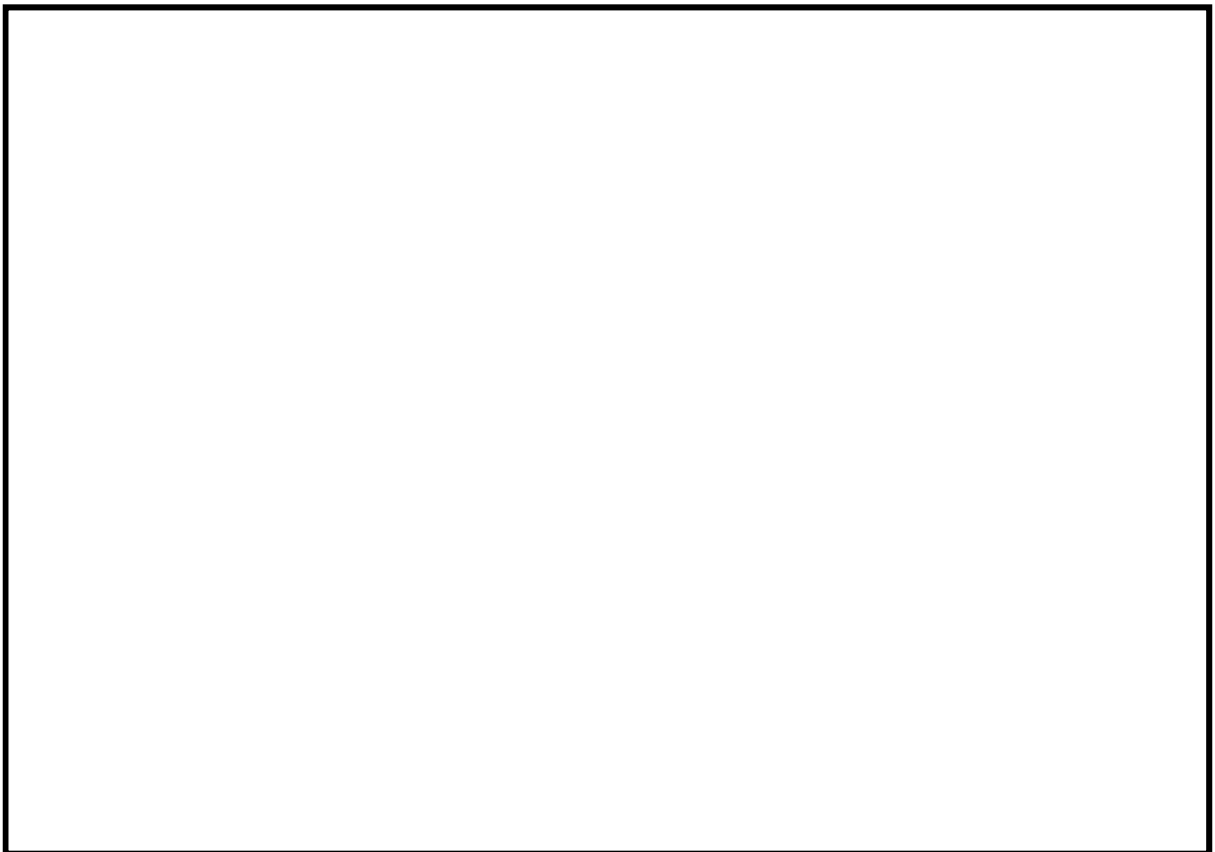
上記を踏まえ、敷地の地質(岩種)と一連の岩種であり、同じ岩級であれば、前回許

可の解析用物性値等を適用できると考えられるため、緊急時対策所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価においては、前回許可に記載されている解析用物性値等を適用している（第 3-2 表）。

なお、緊急時対策所は一部 **MR** を介して岩盤に支持されている設置状況であることから、**MR** の物性値を新たに設定している。**MR**（設計基準強度=18N/mm²）の物理特性及び変形特性については「コンクリート標準示方書 構造性能照査編（（社）土木学会, 2002 年制定）」に基づき設定する。また、減衰定数については「道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（（社）日本道路協会, 平成 14 年 3 月）」を参考に設定している。

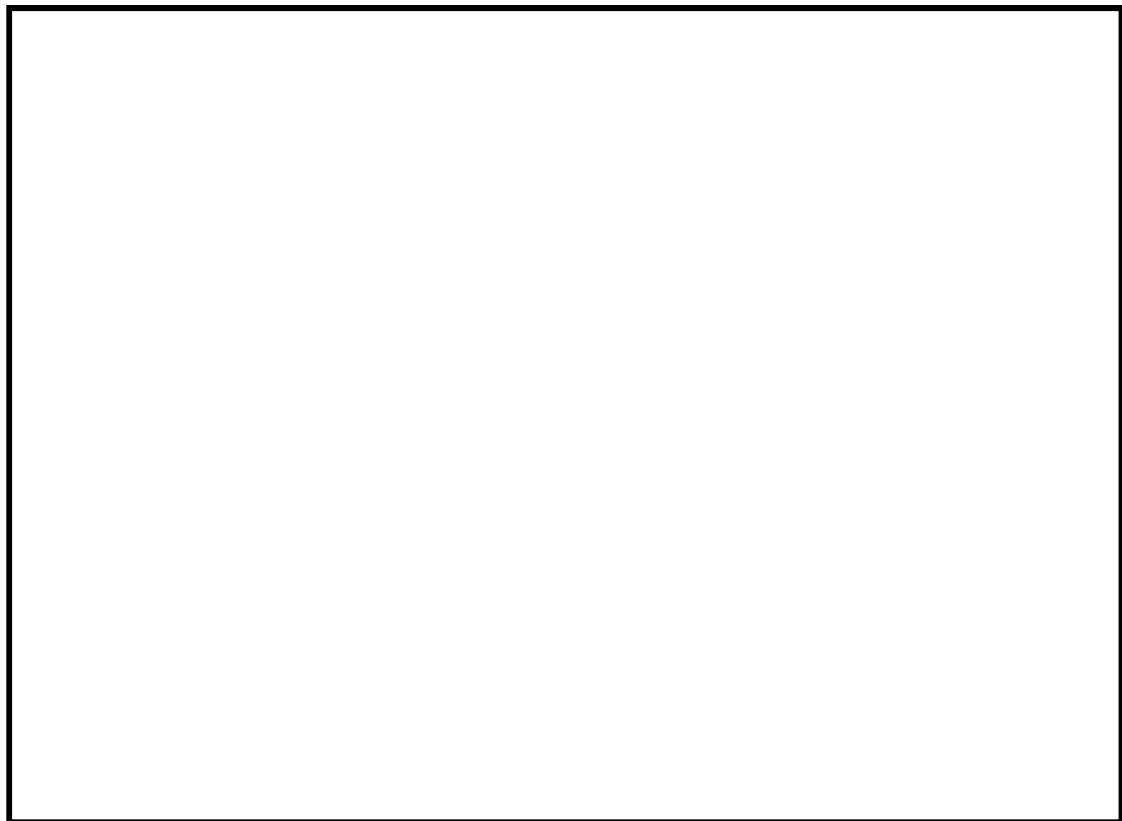
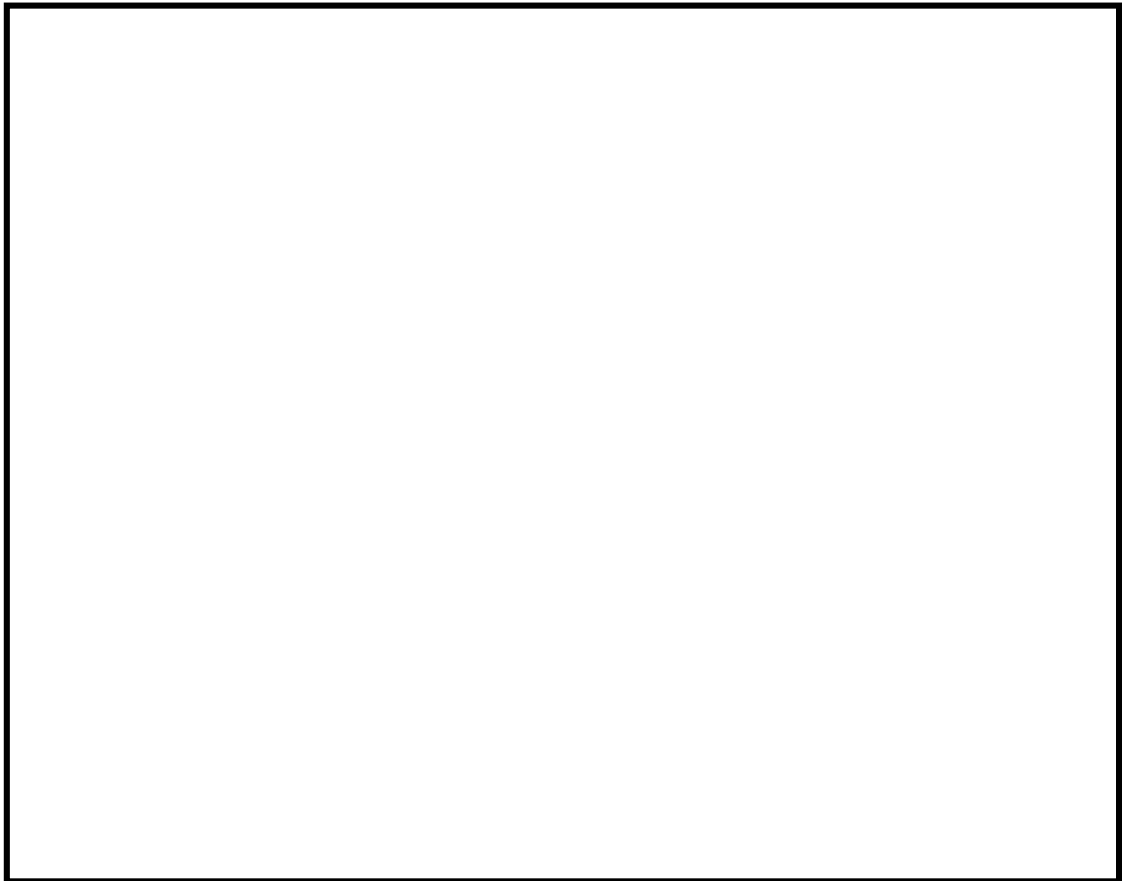
(2) 今回の工事計画認可時の設定の考え方

今回の工事計画認可時は、緊対所許可時から新たに設定すべき解析用物性値がないことから、本建屋の耐震評価においては、緊対所許可に記載されている岩種・岩級の解析用物性値等を適用する（第 3-3 表～第 3-5 表、第 3-4 図～第 3-9 図）。



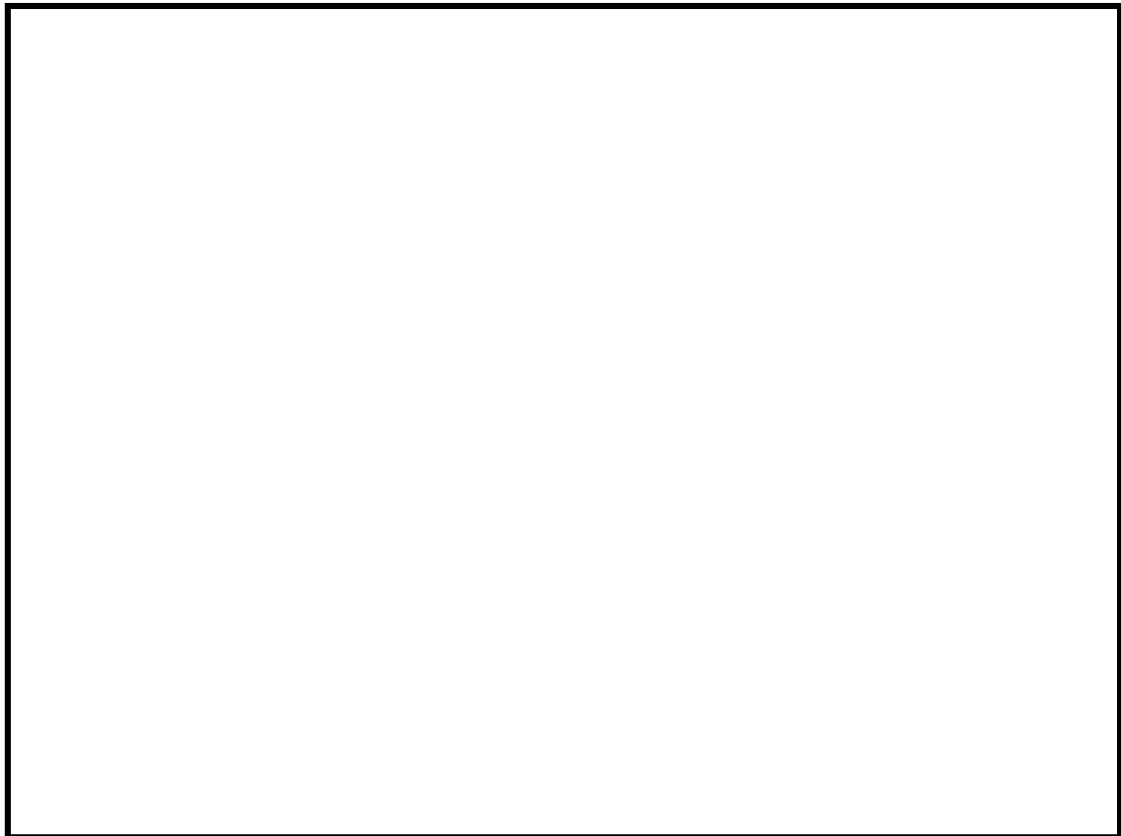
第 3-1 図 地質評価用の追加ボーリング位置（第 694 回審査会合 資料 1-1-1 より抜粋）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 3-2 図(1/2) 地質（岩種）の評価結果（第 694 回審査会合 資料 1-1-1 より抜粋）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 3-2 図(2/2) 地質（岩種）の評価結果（第 694 回審査会合 資料 1-1-1 より抜粋）

2. 地質の概要

第206回審査会合
資料3-6-1 P.13 再掲

【岩盤分類】

岩盤分類は、電研式岩盤分類を基本とし、「岩石の硬さ」、「コア形状（割れ目間隔）」、「割れ目の状態」を分類の指標として、岩種毎にB級、CH級、CM級、CL級、D級に分類した。

■ 岩石の硬さ

区分	内容
①	新鮮色、極めて硬質、ハンマーで澄んだ金属音がする
②	新鮮色で亀裂沿いに風化色、硬質、ハンマーで金属音がする
③	風化色（褐色）、中硬質、ハンマーで多少濁った金属音がする
④	岩石組織がわずかに認められる程度、軟質、ハンマーで濁音がする
⑤	極めて軟質、ハンマーで著しく濁った音がする

■ コア形状（割れ目間隔）

区分	内容
I	50cm以上の長柱状
II	20cm以上50cm未満の長柱状
III	10cm以上20cm未満の柱状
IV	3cm以上10cm未満の岩片状～短柱状
V	1cm以上3cm未満の岩片状
VI	1cm未満の土砂状

■ 割れ目の状態

区分	内容
a	密着、新鮮
b	酸化鉄付着／開口（酸化鉄等が付着。しかし岩石には酸化鉄の汚染なし）
c	細粒物質を挟む／開口（酸化鉄等が付着。岩石には酸化鉄の汚染あり）
d	割目として認識できない

13

第 3-3 図 岩級の評価結果（第 694 回審査会合 資料 1-2-1 より抜粋）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第 3-2 表 緊急時対策所位置の地質分布一覧

		敷地に分布する 岩種・岩級	緊急時対策所位置 の岩種・岩級	適用性
輝緑岩	CH 級	○	○	敷地の地質（岩種） と一連であることか ら、前回許可時の解 析用物性値を適用
	CM 級	○	○	
	CL 級	○	○	
	D 級	○	○	
細粒石英 閃緑岩	CH 級	○	○	
	CM 級	○	○	
	CL 級	○	○	
	D 級	○	—	
崖錐堆積物及び 新期扇状地堆積物		○	○	
段丘堆積物		○	○	
盛土及び 埋戻土		○	○	
MR(コンクリート) 埋戻しコンクリート		—	○	緊対所許可時に新た に設定

第 3-3 表(1/2) 緊対所許可に記載されている解析用物性値

		物理特性	静的変形特性		動の変形特性		減衰定数
		単位体積重量 (kN/m^3)	静弾性係数 (N/mm^2)	静ポアソン比	初期せん断弾性 係数 (N/mm^2)	動ポアソン比	
輝緑岩	CH級	28.2	3,400 (6,200)	0.26	16,000	0.34	0.03
	CM級	28.1	1,800 (3,200)	0.26	11,000	0.34	0.03
	CL級	26.9	610 (1,100)	0.26	1,900	0.34	0.03
	D級	16.8	24	0.40	390 <small>G/G₀~γ 曲線は第3-1図参照</small>	0.37	h~ γ 曲線は第3-1図参照
斑れい岩	CH級	29.0	5,800	0.26	13,000	0.33	0.03
	CM級	27.9	1,800	0.26	11,000	0.33	0.03
	CL級	26.9	610	0.26	1,900	0.33	0.03
	D級	16.8	24	0.40	390 <small>G/G₀~γ 曲線は第3-1図参照</small>	0.37	h~ γ 曲線は第3-1図参照
細粒石英 閃緑岩	CH級	26.7	14,100 (15,900)	0.23	13,000	0.34	0.03
	CM級	26.2	2,600 (3,100)	0.23	11,000	0.34	0.03
	CL級	26.1	970 (1,500)	0.23	2,800	0.34	0.03
	D級	16.8	24	0.40	390 <small>G/G₀~γ 曲線は第3-1図参照</small>	0.37	h~ γ 曲線は第3-1図参照
頁岩	CH級	26.8	14,100	0.23	13,000	0.34	0.03
	CM級	25.7	2,600	0.23	11,000	0.34	0.03
	CL級	23.8	970	0.23	2,800	0.34	0.03
	D級	17.6	21	0.40	370 <small>G/G₀~γ 曲線は第3-1図参照</small>	0.37	h~ γ 曲線は第3-1図参照
崖錐堆積物及び 新期扇状地堆積物		19.3	32	0.40	280 <small>G/G₀~γ 曲線は第3-2図参照</small>	0.43	h~ γ 曲線は第3-2図参照
段丘堆積物		22.1	38	0.40	620 <small>G/G₀~γ 曲線は第3-2図参照</small>	0.45	h~ γ 曲線は第3-2図参照
盛土及び 埋戻土		21.2	32	0.40	280 <small>G/G₀~γ 曲線は第3-3図参照</small>	0.46	h~ γ 曲線は第3-3図参照
破碎帯		19.4	$97.0 \sigma_v^{0.89}$	0.40	$187 \sigma_v^{0.75}$ <small>G/G₀~γ 曲線は第3-4図参照</small>	0.48	h~ γ 曲線は第3-4図参照
MR ($f'_{ck} = 18\text{N/mm}^2$)		23.0	22,000	0.20	9,170	0.20	0.05

() 内数値は除荷時のもの

σ_v (N/mm^2) : 鉛直応力, G (N/mm^2) : せん断弾性係数, G_0 (N/mm^2) : 初期せん断弾性係数, γ : せん断ひずみ h : 減衰定数

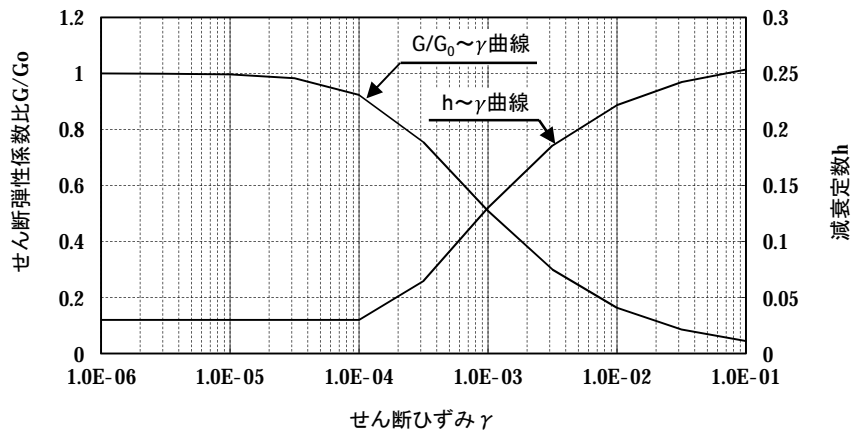
※網掛けの範囲は、本建屋の耐震評価に用いる解析用物性値を示す。

第 3-3 表(2/2) 緊対所許可に記載されている解析用物性値

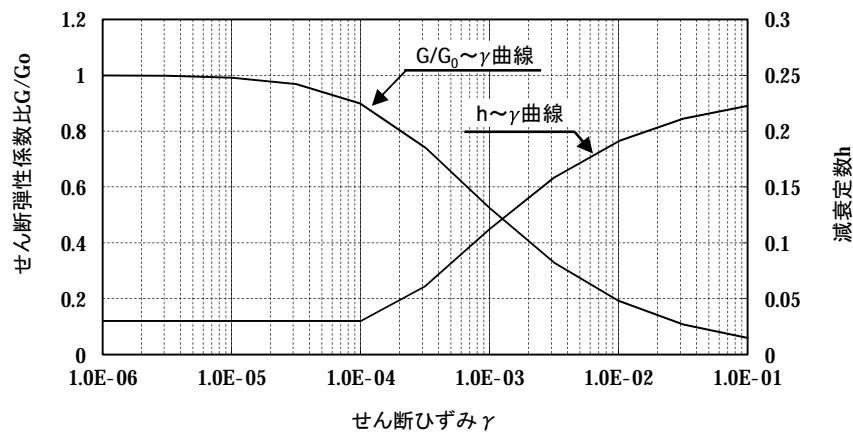
		強度特性 (平均値)			強度特性 (地盤のばらつきを考慮)		
		せん断強度 (N/mm ²)	内部摩擦角 (度)	残留強度 (N/mm ²)	せん断強度 (N/mm ²)	内部摩擦角 (度)	残留強度 (N/mm ²)
輝緑岩	CH級	2.1	56.1	$2.6 \sigma_n^{0.65}$	1.1	56.1	$2.2 \sigma_n^{0.65}$
	CM級	1.4	38.9	$2.2 \sigma_n^{0.41}$	0.88	38.9	$1.9 \sigma_n^{0.41}$
	CL級	0.20	35.1	$0.8 \sigma_n^{0.65}$	0.13	35.1	$0.6 \sigma_n^{0.65}$
	D級	0.07	17.4	$0.07 + \sigma_n \cdot \tan 17.4^\circ$	0.05	17.4	$0.04 + \sigma_n \cdot \tan 17.4^\circ$
斑れい岩	CH級	2.1	56.1	$2.6 \sigma_n^{0.65}$	1.1	56.1	$2.2 \sigma_n^{0.65}$
	CM級	1.4	38.9	$2.2 \sigma_n^{0.41}$	0.88	38.9	$1.9 \sigma_n^{0.41}$
	CL級	0.20	35.1	$0.8 \sigma_n^{0.65}$	0.13	35.1	$0.6 \sigma_n^{0.65}$
	D級	0.07	17.4	$0.07 + \sigma_n \cdot \tan 17.4^\circ$	0.05	17.4	$0.04 + \sigma_n \cdot \tan 17.4^\circ$
細粒石英 閃緑岩	CH級	2.1	60.3	$2.2 \sigma_n^{0.62}$	1.2	60.3	$2.0 \sigma_n^{0.62}$
	CM級	1.6	50.3	$2.2 \sigma_n^{0.58}$	0.78	50.3	$1.9 \sigma_n^{0.58}$
	CL級	0.20	35.1	$0.8 \sigma_n^{0.65}$	0.13	35.1	$0.6 \sigma_n^{0.65}$
	D級	0.07	17.4	$0.07 + \sigma_n \cdot \tan 17.4^\circ$	0.05	17.4	$0.04 + \sigma_n \cdot \tan 17.4^\circ$
頁岩	CH級	2.1	60.3	$2.2 \sigma_n^{0.62}$	1.2	60.3	$2.0 \sigma_n^{0.62}$
	CM級	1.6	50.3	$2.2 \sigma_n^{0.58}$	0.78	50.3	$1.9 \sigma_n^{0.58}$
	CL級	0.20	35.1	$0.8 \sigma_n^{0.65}$	0.13	35.1	$0.6 \sigma_n^{0.65}$
	D級	0.06	18.3	$0.06 + \sigma_n \cdot \tan 18.3^\circ$	0.05	18.3	$0.04 + \sigma_n \cdot \tan 18.3^\circ$
崖錐堆積物及び 新期扇状地堆積物	0.02	26.7	$\sigma_n \cdot \tan 26.7^\circ$	0.01	26.7	$\sigma_n \cdot \tan 26.7^\circ$	
段丘堆積物	0.03	25.0	$\sigma_n \cdot \tan 25.0^\circ$	0.02	25.0	$\sigma_n \cdot \tan 25.0^\circ$	
盛土及び 埋戻土	0.09	18.2	$\sigma_n \cdot \tan 18.2^\circ$	0.08	18.2	$\sigma_n \cdot \tan 18.2^\circ$	
破碎帯	0.08	19.5	$\sigma_n \cdot \tan 19.5^\circ$	0.06	19.5	$\sigma_n \cdot \tan 19.5^\circ$	

σ_n (N/mm²) : すべり面に対する直応力

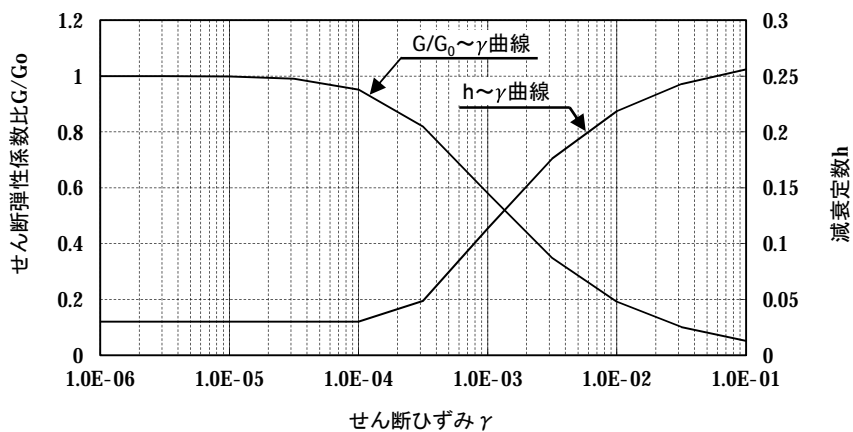
※強度特性については、本建屋の耐震評価に用いていない。



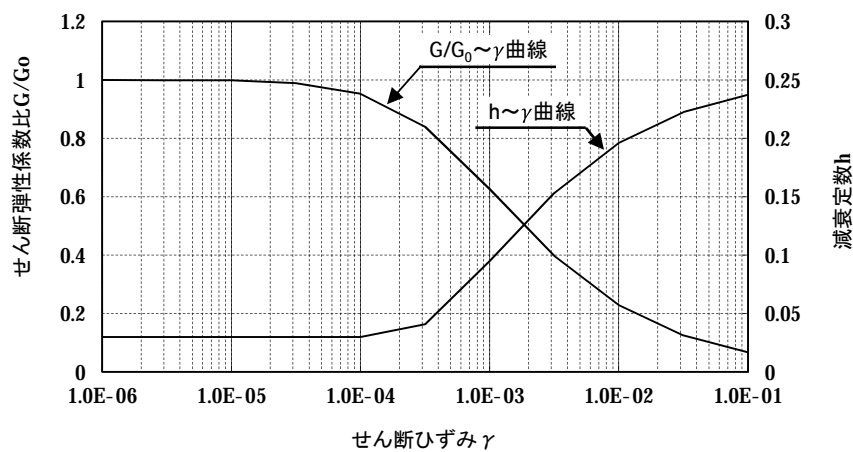
第 3-4 図 D 級の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性



第 3-5 図 崖錐堆積物、新期扇状地堆積物及び段丘堆積物の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性



第3-6図 盛土及び埋戻土の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性

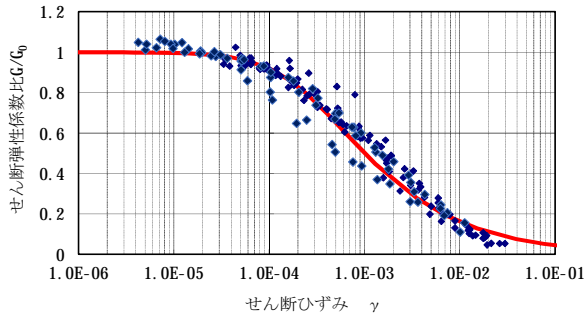


第3-7図 破碎帯の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性

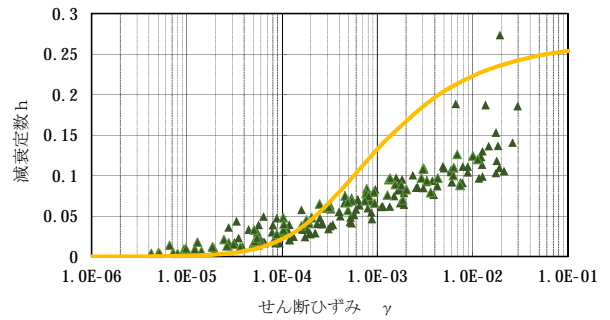
第 3-4 表 解析用物性値の設定根拠

	物理特性	強度特性		静的変形特性		動的変形特性		減衰定数
		せん断強度、 内部摩擦角	残留強度	静弾性係数	静ポアソン比	せん断弾性係数	動ポアソン比	
CH級	単位体積重量 室内物理試験	岩盤せん断試験	岩盤せん断試験	平板載荷試験 孔内載荷試験	岩石試験	PS検層と 単位体積重量 より算出	PS検層より算出	慣用値
CM級	室内物理試験	岩盤せん断試験	岩盤せん断試験	平板載荷試験	岩石試験	PS検層と 単位体積重量 より算出	PS検層より算出	慣用値
CL級	室内物理試験	岩盤せん断試験	岩盤せん断試験	平板載荷試験	岩石試験	PS検層と 単位体積重量 より算出	PS検層より算出	慣用値
D級	室内物理試験及び 現場単位体積重量試験結果 より飽和重を算出	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	慣用値	PS検層と 単位体積重量 より算出 [※]	PS検層より算出	繰返し三軸試験
崖錐堆積物及び 新期扇状地堆積物	室内物理試験及び 現場単位体積重量試験結果 より飽和重を算出	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	慣用値	PS検層と 単位体積重量 より算出 [※]	PS検層より算出	繰返し三軸試験
段丘堆積物	室内物理試験及び 現場単位体積重量試験結果 より飽和重を算出	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	慣用値	PS検層と 単位体積重量 より算出 [※]	PS検層より算出	崖錐堆積物の 試験結果を使用
盛土 及び埋戻土	室内物理試験及び 現場単位体積重量試験結果 より飽和重を算出	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	崖錐堆積物の 試験結果を使用	慣用値	PS検層と 単位体積重量 より算出 [※]	PS検層より算出	繰返し三軸試験
破砕帯	室内物理試験及び 現場単位体積重量試験結果 より飽和重を算出	一面せん断試験	一面せん断試験	静的単軸せん断試験	慣用値	動的単軸せん断試験	超音波速度 測定結果より算出	動的単軸せん断試験

※ひずみ依存特性は繰返し三軸圧縮試験より算出

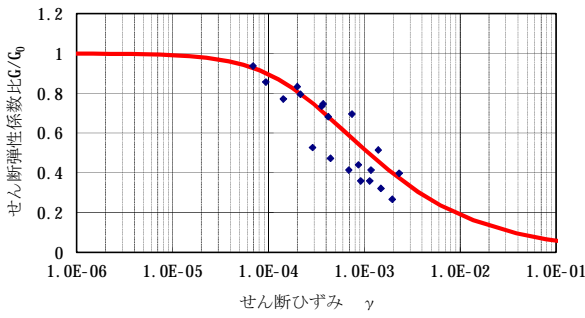


(a) $G/G_0 \sim \gamma$ 曲線

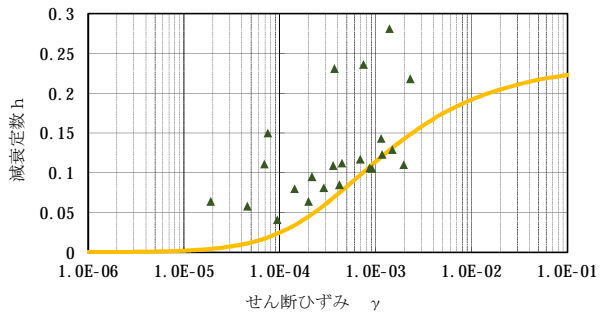


(b) $h \sim \gamma$ 曲線

(1) D級岩盤

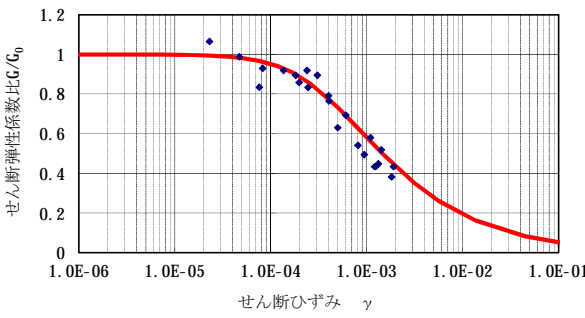


(a) $G/G_0 \sim \gamma$ 曲線

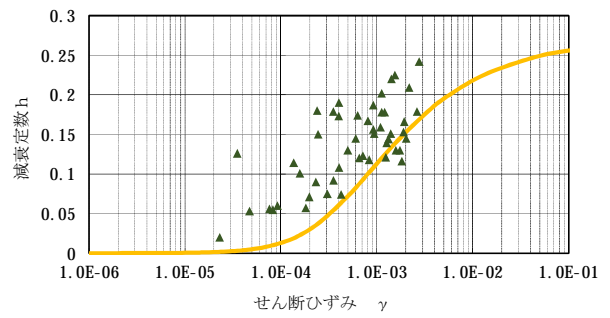


(b) $h \sim \gamma$ 曲線

(2) 崖錐堆積物、新期扇状地堆積物及び段丘堆積物

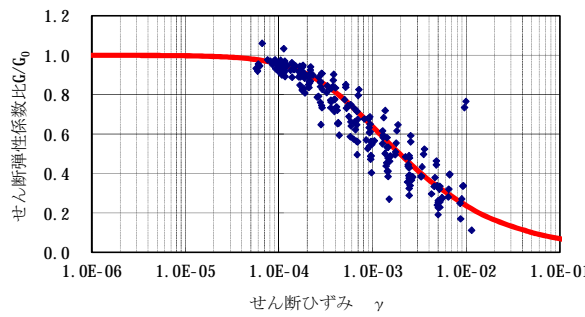


(a) $G/G_0 \sim \gamma$ 曲線

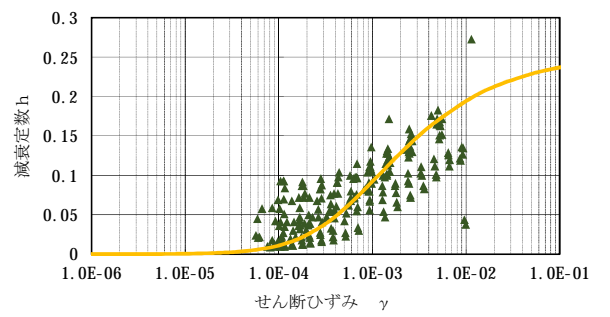


(b) $h \sim \gamma$ 曲線

(3) 盛土及び埋戻土



(a) $G/G_0 \sim \gamma$ 曲線



(b) $h \sim \gamma$ 曲線

(4) 破碎帯

第3-8図 動的変形特性試験結果及びR-0モデルによる近似曲線

第3-5表 緊対所許可に記載されている地盤の極限支持力度

岩種・岩級	極限支持力度 (N/mm^2)
細粒石英閃緑岩 (CM級) ※1	13.7以上※2

※1 CM級岩盤の極限支持力度は、設置変更許可申請書（添付書類六）に記載の支持力試験の結果より設定。
（試験機の載荷限界（ $13.7N/mm^2$ ）まで載荷）

※2 最大載荷荷重においても破壊に至らないため、最大載荷荷重を極限支持力度として設定。

8.1.5 岩盤の支持力

第206回審査会合
資料3-6-2 P.29 加筆

岩盤の極限支持力度

■ 3号炉及び4号炉増設時に試掘坑内で実施した支持力試験により、CH級、CM級岩盤の極限支持力を確認。

1. 試験位置

2. 試験概要

試験方法: 支持力試験

3. 支持力試験結果

CH級

CM級

CH級、CM級岩盤の極限支持力は、支持力試験結果において、載荷強さ $13.7N/mm^2$ ($140kg/cm^2$)までの範囲では破壊に至らなかったことから、 $13.7N/mm^2$ 以上であると評価する。

24

第3-9図 支持力試験の概要（第694回審査会合 資料1-2-2より抜粋）

4. 解析用物性値等のうち動的変形特性の検証について

緊対所許可では、地盤の解析用物性値等について、前回許可と同じ値を用いている。ここでは、解析用物性値等のうち、動的変形特性について、新たに緊急時対策所周辺で行ったPS検層結果を用いて、動的変形特性の検証を行う。

第3-3表に示す緊対所許可に記載している解析用物性値等のうち動的変形特性 (G_0) については、第4-1表に示すPS検層結果 (V_s) を用いて設定している。同表に示す値は、前回許可において、第4-1図のエリア①のPS検層結果から設定している。その後、前回工認において、エリア①に加えてエリア②のPS検層結果を含めた整理を行い、前回許可のPS検層結果との比較により、概ね同等であることから前回許可の動的変形特性を前回工認の耐震評価に用いることの妥当性を検証している。

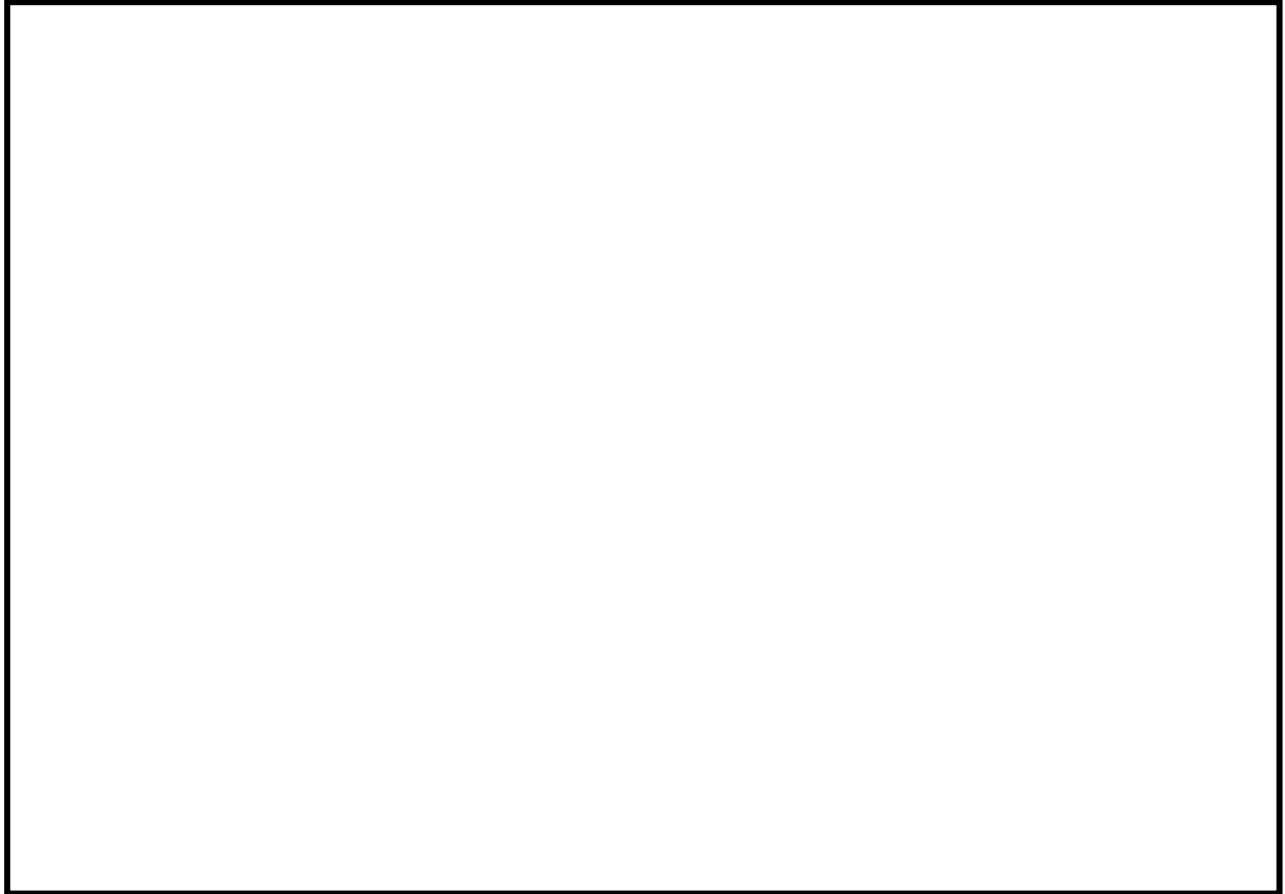
今回も同様に、エリア①、エリア②に加えてエリア③（緊急時対策所周辺）の緊急時対策所の地質・地質構造評価用の追加ボーリングを利用したPS検層結果を含めた整理を行い、本建屋の耐震評価に用いる動的変形特性の妥当性を検証する。各エリアのPS検層測定位置の詳細図を第4-2図に、サスペンション法によるPS検層測定方法の概要を第4-3図に示す。

第4-2表に示すとおり、エリア③の緊急時対策所周辺のPS検層結果を含めた整理を行った結果、前回許可のPS検層結果と概ね同等である。さらに、緊急時対策所周辺のPS検層結果に限定して整理を行った結果（第4-3表）についても、前回許可のPS検層結果と概ね同等である。従って、本建屋の耐震評価において、緊対所許可に記載している動的変形特性（前回許可と同じ）を適用することは妥当である。なお、検証に用いた緊急時対策所周辺のPS検層結果は解析用物性値等の設定には用いていない。

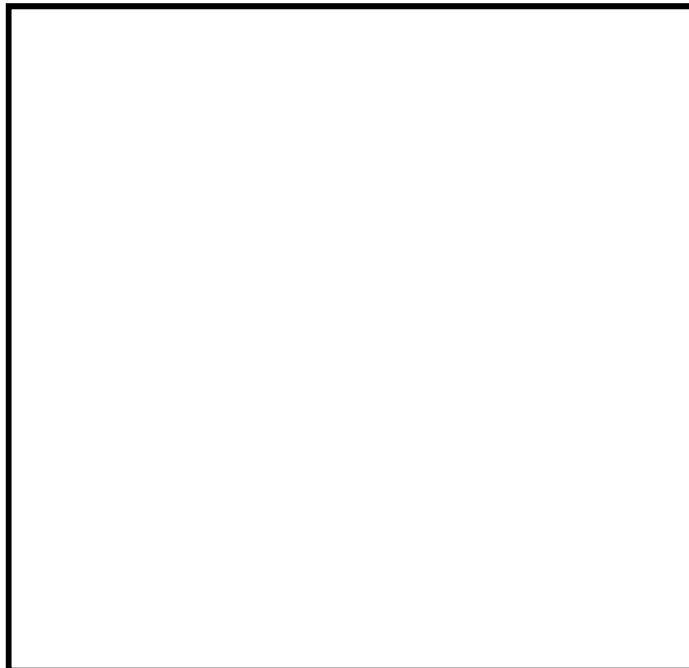
上記の検証により緊急時対策所周辺としての動的変形特性は把握できたが、念のため緊急時対策所直下の地盤状況を確認する目的で、ダウンホール法により測定を行っていることから、参考として第4-4図にPS検層測定位置図を、第4-4表にPS検層結果を示す。

第4-1表 前回許可時及び緊対所許可時のPS検層結果

		P波速度 (km/s)	S波速度 (km/s)
輝緑岩	CH級	4.81	2.38
	CM級	4.15	2.00
	CL級	1.67	0.84
	D級	1.09	0.50
細粒石英 閃緑岩	CH級	4.26	2.18
	CM級	4.22	2.08
	CL級	2.31	1.05
斑れい岩	CH級	4.24	2.13
頁岩	D級	0.91	0.48
崖錐堆積物及び新期扇状地堆積物		1.08	0.39
段丘堆積物		1.73	0.53
盛土及び埋戻土		1.26	0.36



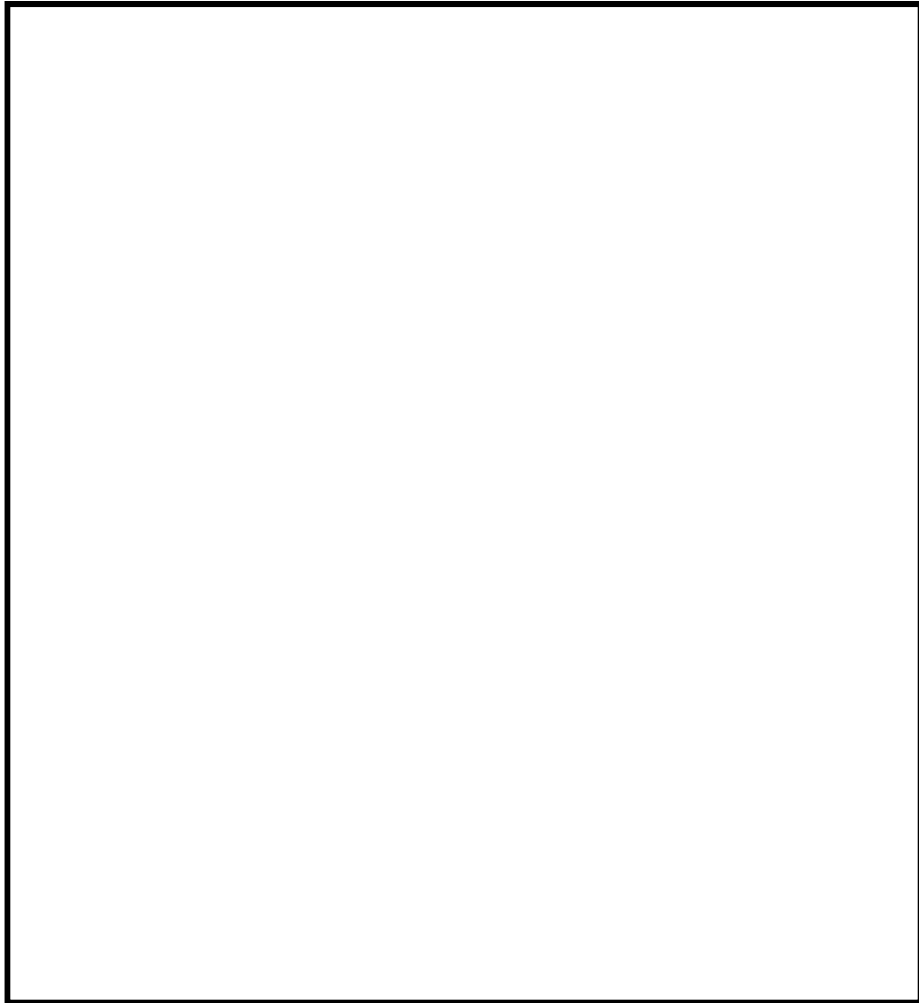
第 4-1 図 PS 検層測定位置図（全体図）



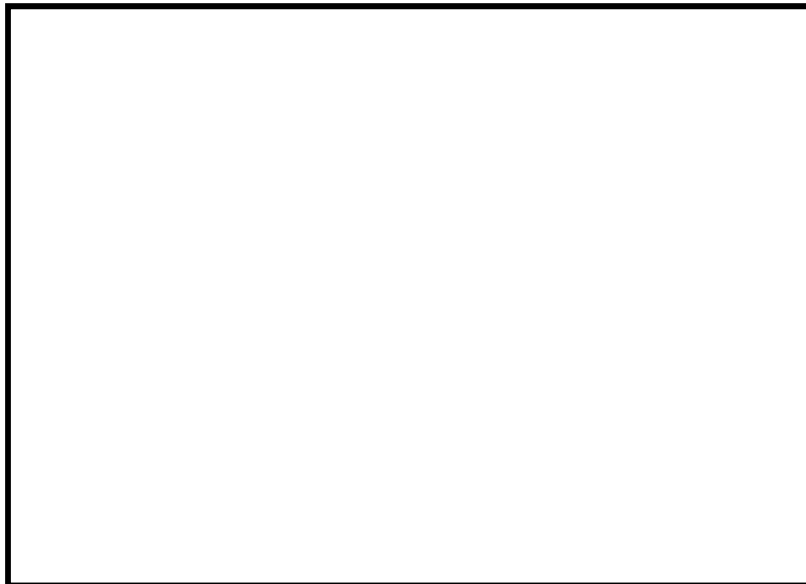
エリア①

第 4-2 図（1/2） PS 検層測定位置図（拡大図）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



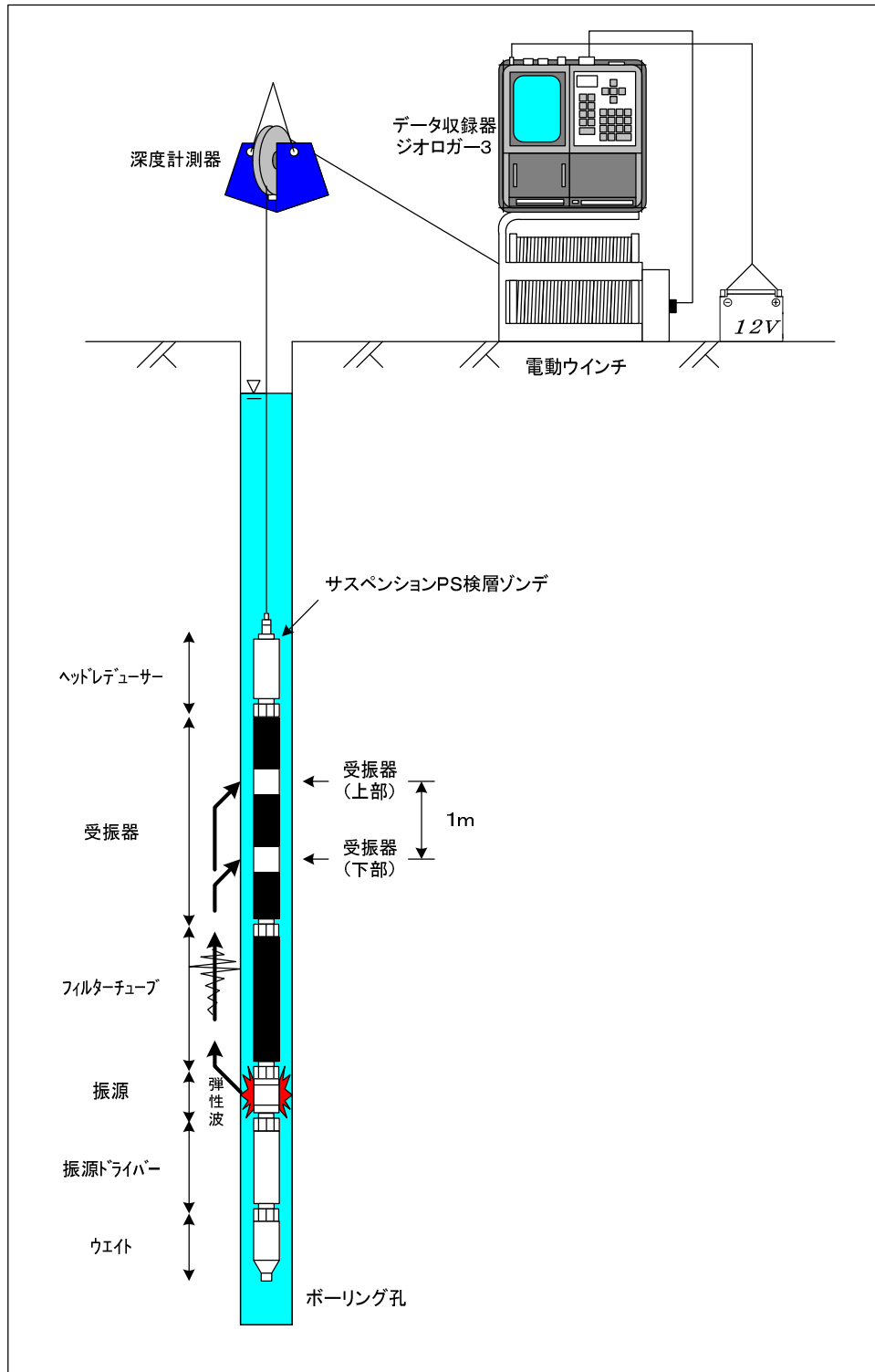
エリア②



エリア③（緊急時対策所周辺）

第 4-2 図（2/2） PS 検層測定位置図（拡大図）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



※サスペンション法は、一連のゾンデに1組の受振器（受振器間隔1m）と1組の起振器を有しており、孔内水を媒体として孔壁に振動を与え、ボーリング孔壁沿いを伝播する弾性波速度（P波、S波）を測定するものである。

第4-3図 PS検層（サスペンション法）の概要

第 4-2 表 (1/3) 敷地全体の PS 検層結果 (細粒石英閃緑岩 CH 級)

PS 検層実施箇所		測定数	平均 Vs(m/s)
エリア① + エリア②	No. 1041	7	2,940
	No. 1043	69	1,961
	No. 1055	7	2,680
	No. 1111	7	1,902
	No. 1146	11	1,260
	No. 1157	100	2,438
	No. 1158	72	2,338
	No. 3007	56	2,460
	No. 3008	12	2,270
	No. 3009	79	2,553
	No. 3011	38	2,520
	No. 3012	86	2,406
	No. 3013	16	1,993
	No. 3014	62	1,641
	No. 3015	31	1,767
エリア③ (緊急時対策所周辺)	008	94	2,340
	011	58	2,290
	013	32	2,300
平均 (括弧内は前回許可時の値)		—	2,268 (2,180)
標準偏差		—	295
変動係数		—	0.13

第 4-2 表 (2/3) 敷地全体の PS 検層結果 (細粒石英閃緑岩 CM 級)

PS 検層実施箇所		測定数	平均 Vs (m/s)
エリア① + エリア②	No. 1055	7	2,373
	No. 1111	6	1,072
	No. 1146	5	1,260
	No. 1157	31	2,398
	No. 1158	31	2,265
	No. 3007	10	1,221
	No. 3008	12	2,270
	No. 3011	3	2,520
	No. 3012	1	2,740
	No. 3013	2	2,170
	No. 3014	3	500*
	No. 3015	3	2,200
	No. 3021	11	1,420
エリア③ (緊急時対策所周辺)	008	18	1,960
	011	20	2,030
	013	2	2,460
平均 (括弧内は前回許可時の値)		—	2,015 (2,080)
標準偏差		—	464
変動係数		—	0.23

※測定箇所は地表面に近い CL 級～CM 級の互層区間で、亀裂が発達し局所的に岩片状を呈しており、このような亀裂の影響により、Vs の測定値が小さくなったと推測される。なお、同区間に破碎部は認められない。

第 4-2 表 (3/3) 敷地全体の PS 検層結果 (輝緑岩 CH 級)

PS 検層実施箇所		測定数	平均 Vs(m/s)
エリア① + エリア②	No. 1157	98	2,965
	No. 1158	89	2,782
	No. 3010	73	2,007
	No. 3014	58	1,719
	No. 1065	40	2,495
エリア③ (緊急時対策所周辺)	008	19	2,600
	011	9	2,660
	013	62	2,610
平均 (括弧内は前回許可時の値)		—	2,499 (2,380)
標準偏差		—	430
変動係数		—	0.17

第 4-3 表 (1/3) 緊急時対策所周辺の PS 検層結果 (細粒石英閃緑岩 CH 級)

PS 検層実施箇所		測定数	平均 Vs(m/s)
エリア②	No. 3009	79	2,553
	No. 3012	86	2,406
エリア③ (緊急時対策所周辺)	008	94	2,340
	011	58	2,290
	013	32	2,300
平均 (括弧内は前回許可時の値)		—	2,393 (2,180)
標準偏差		—	96
変動係数		—	0.04

第 4-3 表 (2/3) 緊急時対策所周辺の PS 検層結果 (細粒石英閃緑岩 CM 級)

PS 検層実施箇所		測定数	平均 Vs(m/s)
エリア②	No. 3012	1	2,740
エリア③ (緊急時対策所周辺)	008	18	1,960
	011	20	2,030
	013	2	2,460
平均 (括弧内は前回許可時の値)		—	2,038 (2,080)
標準偏差		—	155
変動係数		—	0.08

第 4-3 表 (3/3) 緊急時対策所周辺の PS 検層結果 (輝緑岩 CH 級)

PS 検層実施箇所		測定数	平均 Vs(m/s)
エリア②	No. 3010	73	2,007
エリア③ (緊急時対策所周辺)	008	19	2,600
	011	9	2,660
	013	62	2,610
平均 (括弧内は前回許可時の値)		—	2,342 (2,380)
標準偏差		—	302
変動係数		—	0.13



第 4-4 図 PS 検層測定位置図（緊急時対策所直下）

※No. 6 は表層の盛土のみを対象に PS 検層を実施しているため、含めていない。

第 4-4 表（1/2） 緊急時対策所直下の PS 検層結果（細粒石英閃緑岩 CH 級）

PS 検層実施箇所	測定数	平均 Vs(m/s)
No. 2	6	1,820
No. 3	19	2,240
No. 4	5	2,060
No. 7	1	2,440
平均	—	2,136
標準偏差	—	176
変動係数	—	0.08

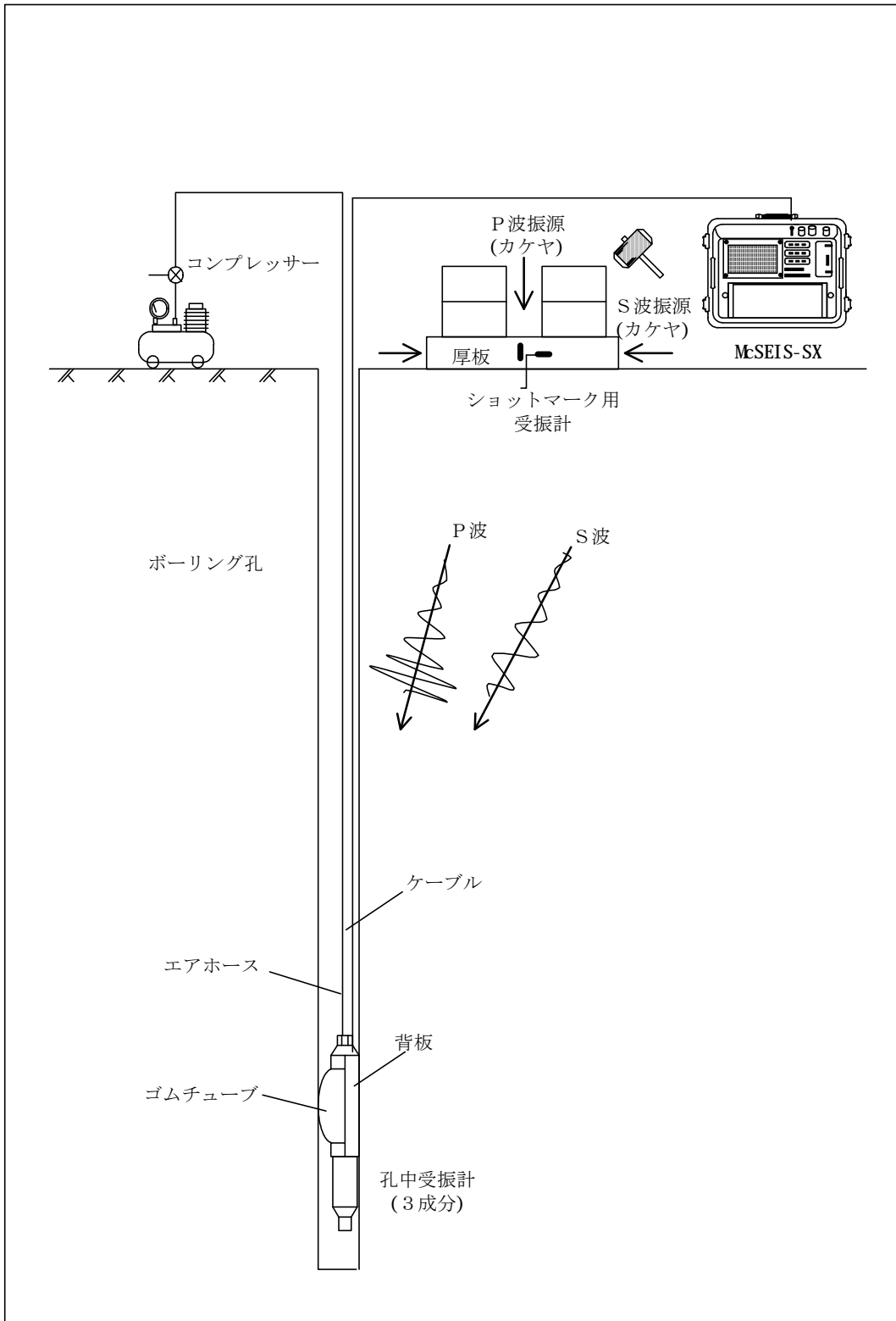
※ダウンホール法による PS 検層結果を示す。

第 4-4 表（2/2） 緊急時対策所直下の PS 検層結果（細粒石英閃緑岩 CM 級）

PS 検層実施箇所	測定数	平均 Vs(m/s)
No. 1	8	1,830
No. 2	8	1,780
No. 3	13	1,940
No. 4	6	2,050
No. 5	13	1,530
No. 7	13	1,880
平均	—	1,815
標準偏差	—	166
変動係数	—	0.09

※ダウンホール法による PS 検層結果を示す。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



※ダウンホール法は、振源（カケヤ）にて地表面から振動を与え、孔中に設置した受振計に伝播する弾性波速度（P波、S波）を測定するものである。

第4-5図 PS 検層（ダウンホール法）の概要

緊急時対策所周辺及び直下で実施したボーリングの諸元を第4-5表に、柱状図を第4-6図～第4-15図に示す。

第4-5表 緊急時対策所周辺及び直下のボーリング諸元

ボーリング名	孔口標高 (EL. +m)	掘進長 (m)	方向
008	24.14	180	鉛直
011	9.21	115	鉛直
013	41.34	147	鉛直
No. 1	9.30	19	鉛直
No. 2	10.37	16	鉛直
No. 3	12.03	37	鉛直
No. 4	9.10	13	鉛直
No. 5	9.43	14	鉛直
No. 6	9.36	23	鉛直
No. 7	9.27	23	鉛直

ボーリング柱状図

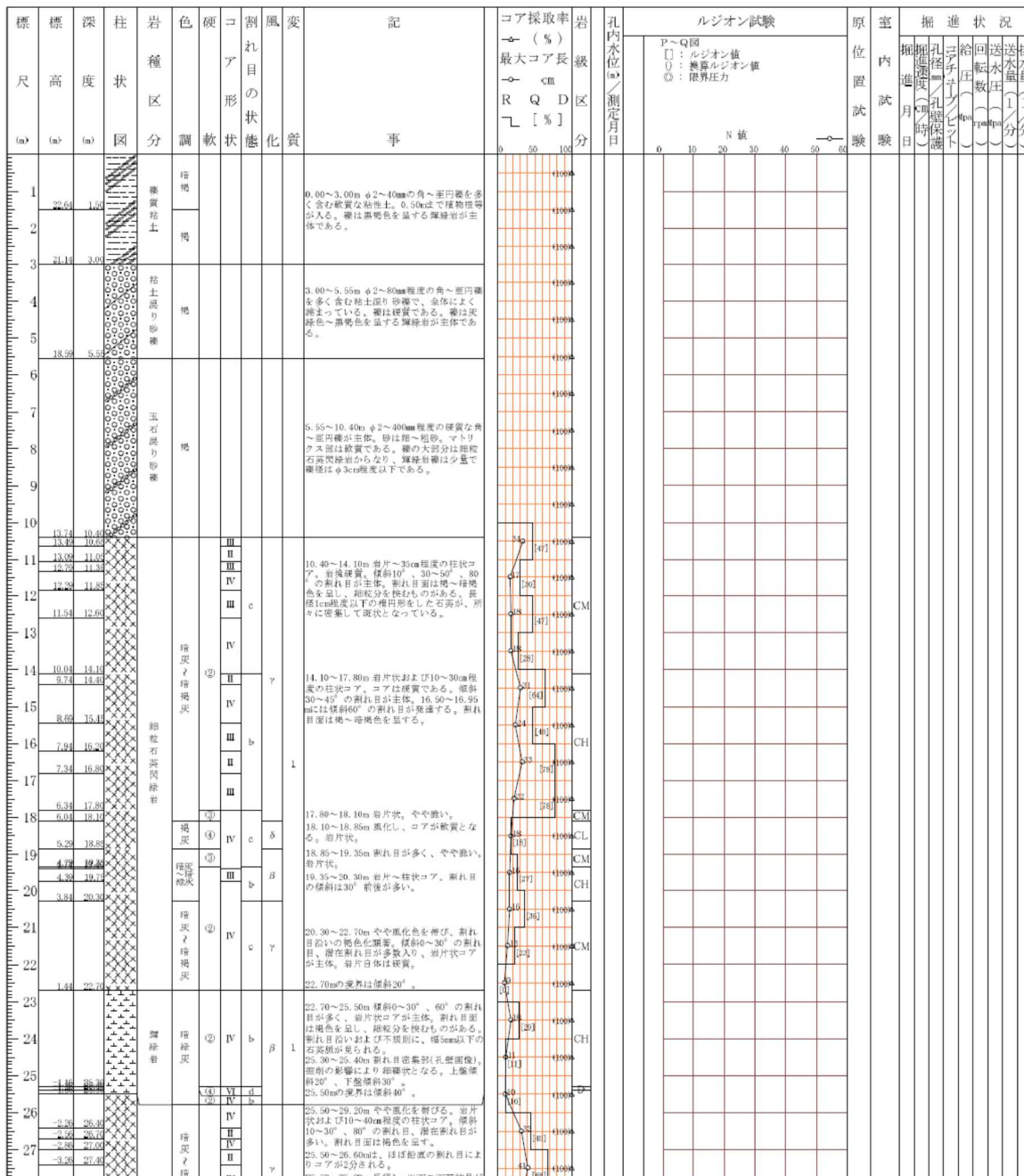
調査名

ボーリングNo.	
----------	--

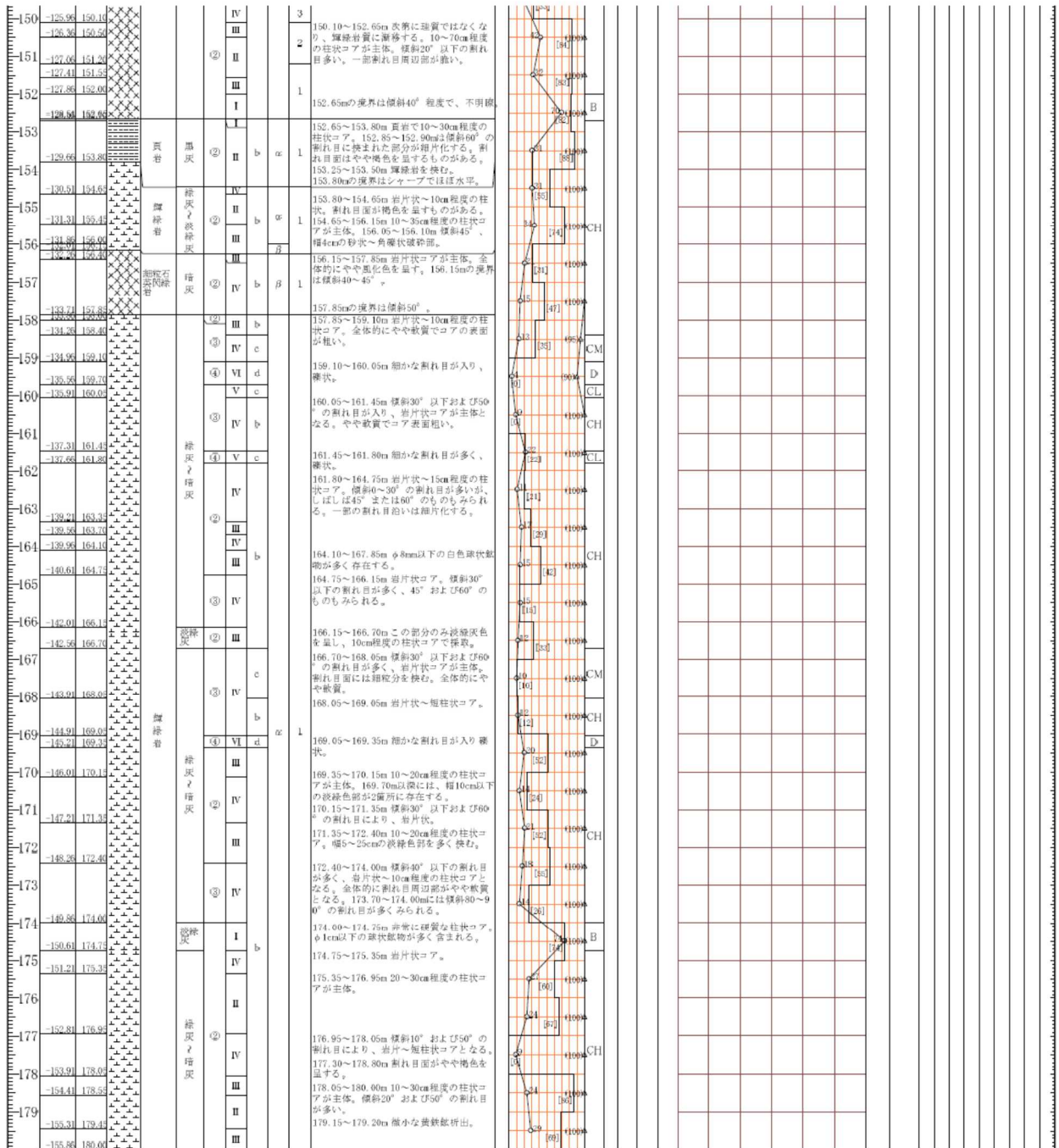
事業・工事名

シートNo.

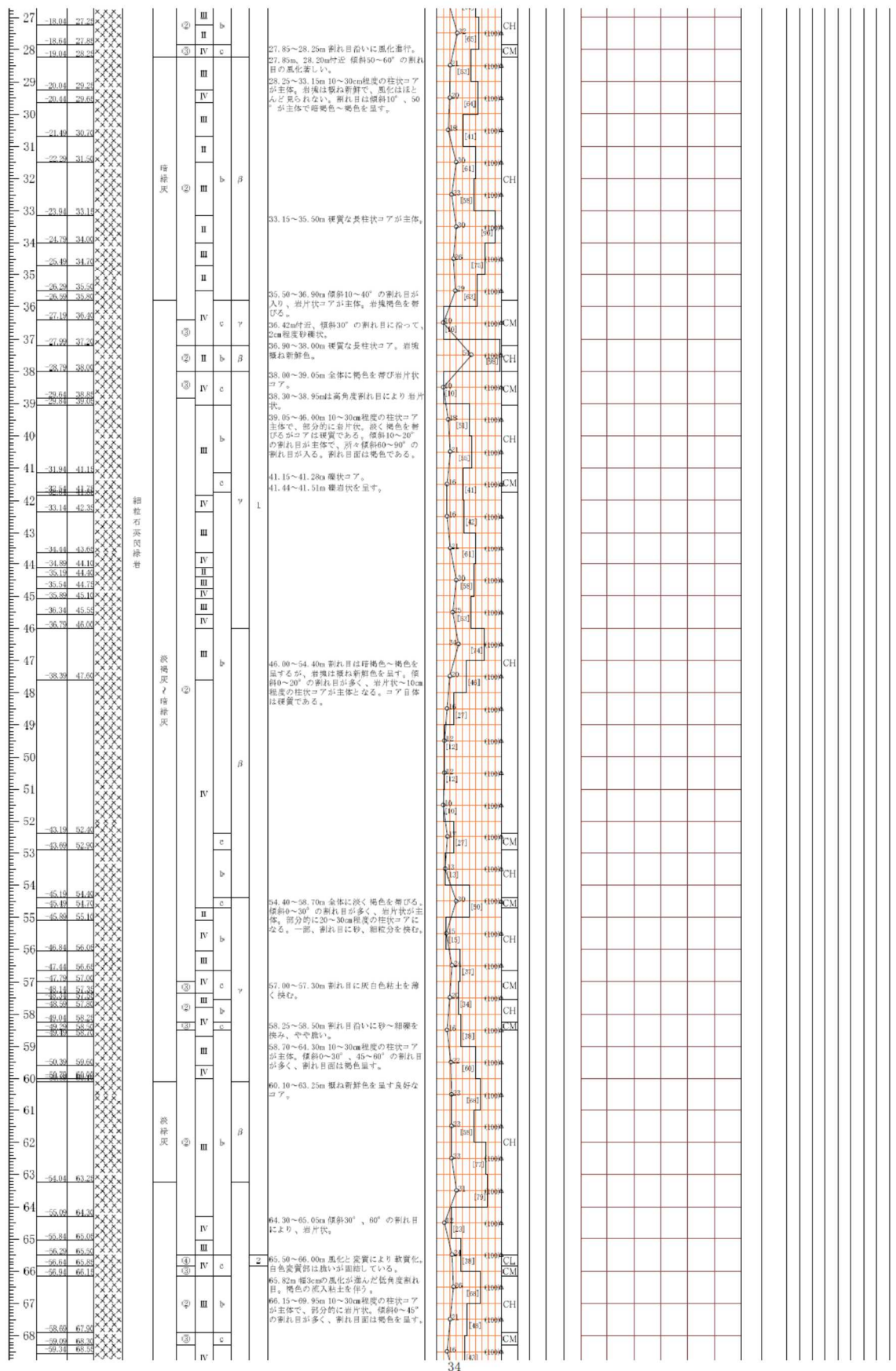
ボーリング名	O08		調査位置	北緯	
免注機関			調査期間	平成 年 月 日 ~ 年 月 日 東経	
調査業者名	電話	主任技師	現場代理人	コアア コ 確 定 者	
ボーリング責任者			試験機	ポンプ	
孔口標高	24.14m	角	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配	水平 0° 鉛直 90° 20°
総掘進長	180.00m	度	上 90° 下 0°	使用機種	エンジン



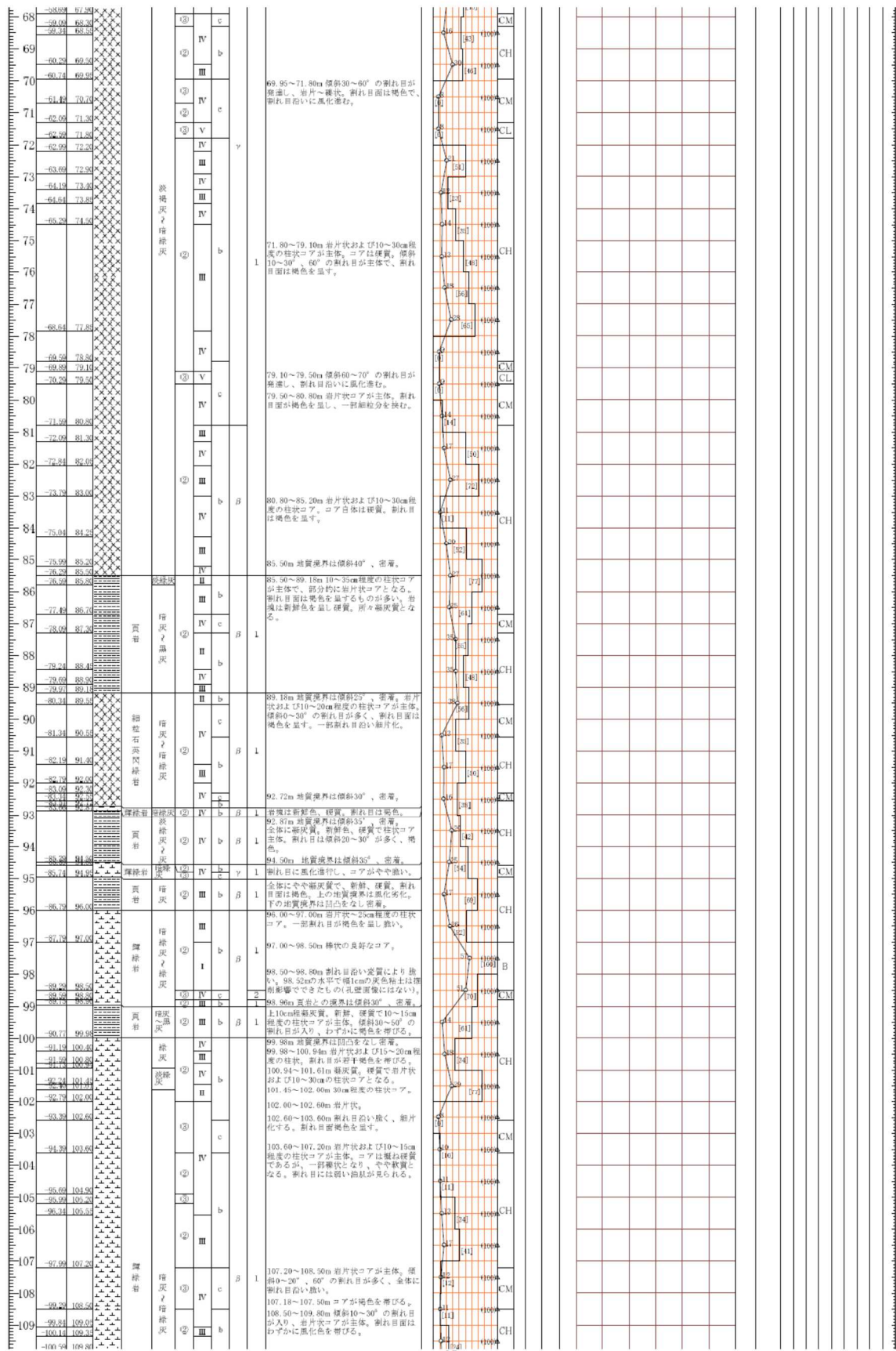
第 4-6 図 (1/5) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (008)



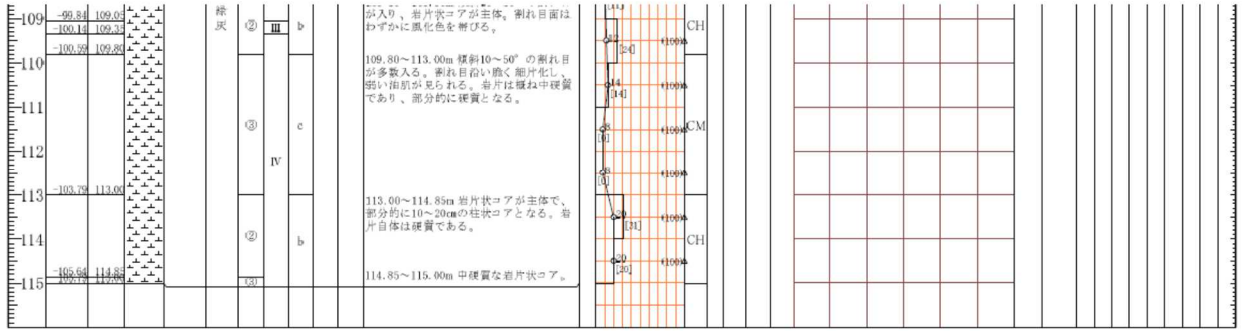
第 4-6 図(5/5) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (008)



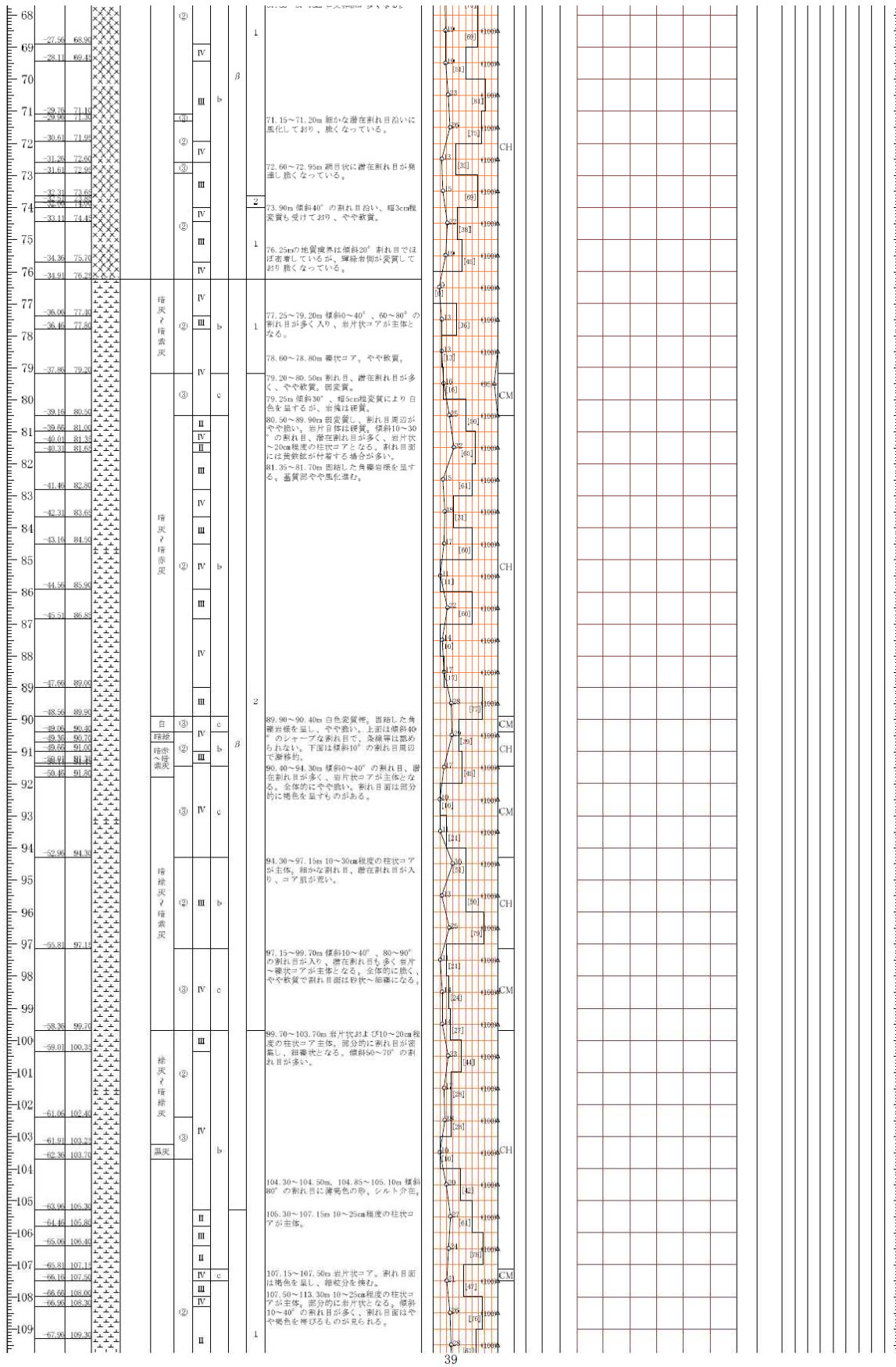
第 4-7 図 (2/4) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (011)



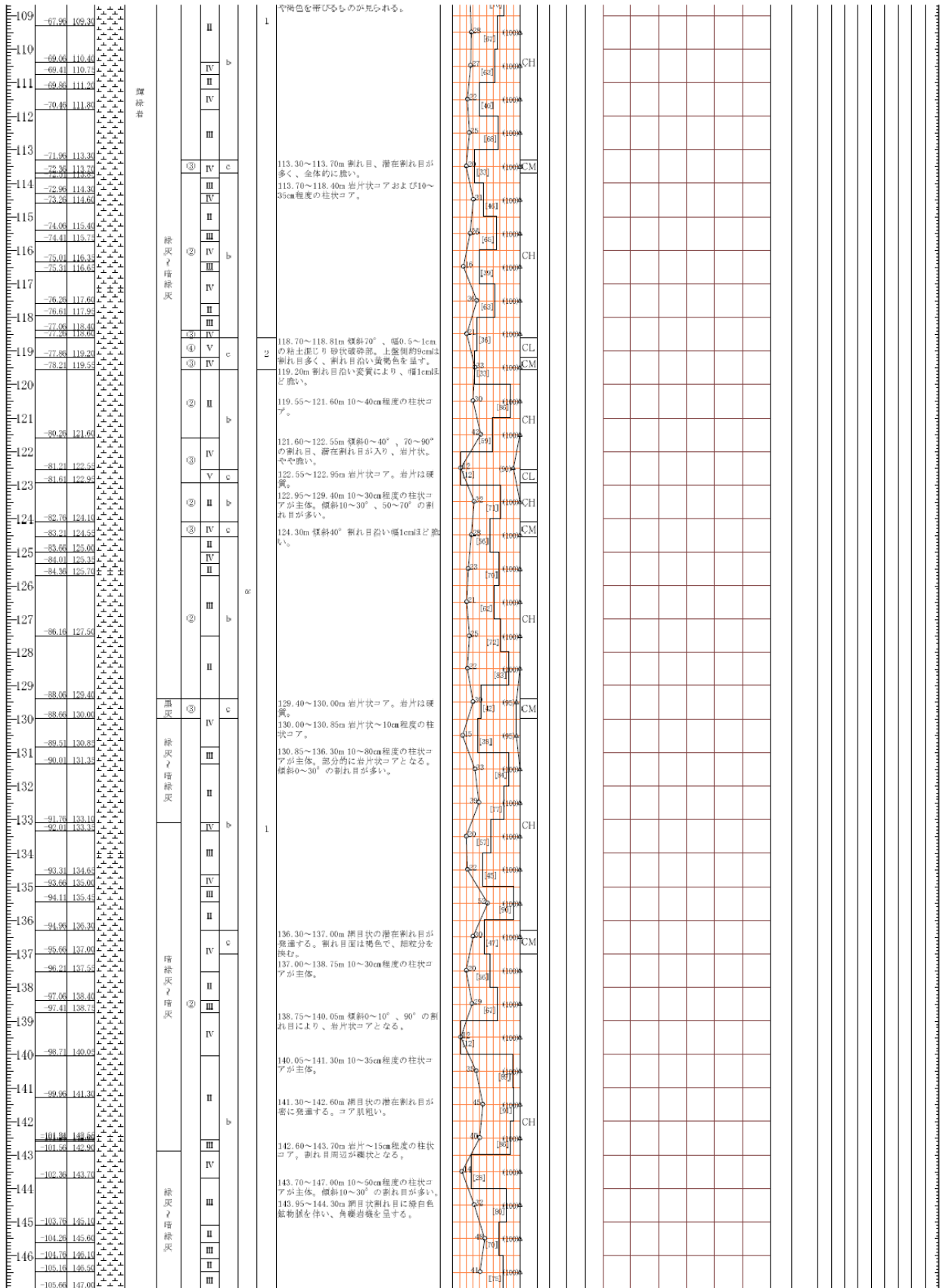
第4-7図(3/4) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図(011)



第 4-7 図(4/4) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (011)



第 4-8 図 (3/4) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (013)



第 4-8 図(4/4) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (013)

ボーリング柱状図

調査名

ボーリングNo.											
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

事業・工事名

シートNo.

ボーリング名	No. 1			調査位置	北緯	東経
発注機関				調査期間	平成 年 月 日 ~ 年 月 日	
調査業者名	電話	主任技師		現場代理人	コアア コ定者	ボーリング 責任者
孔口標高	9.30m	角	180°上 90° 0°下	方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配
総掘進長	19.00m	度	0°	向	鉛直 90°	使用機種
						エンジン
						ポンプ

標高 (m)	深度 (m)	柱状図	岩種区分	色調	硬軟	コア形状	割れ目の状態	風化	変質	記事	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	R Q D [%]	ルジオン試験				室内試験	掘進状況	排水量 (l/min)					
														P~Q回	ルジオン値	換算ルジオン値	限界圧力								
1	7.80	1.50	細粒石英閃緑岩	褐灰						φ4cm以下の細粒石英閃緑岩の角礫主体。硬質の砂礫。蓋質はシルト混り砂。															
2	6.65	2.65	細粒石英閃緑岩	褐〜暗灰						コア長7cm以下の細粒石英閃緑岩の角礫主体。2.00m付近までは硬表面酸化。中硬質礫〜硬質礫主体。															
3			粘土質礫	褐						礫はコア長7cm以下の細粒石英閃緑岩の角礫主体。上部ほど硬表面の酸化弱い。蓋質は砂混り粘土〜砂質粘土。含水多い。5.00mまでは盛土。															
5	3.90	5.50								5.00〜5.50m 蓋質は暗褐色の粘土が主体で盛土上。															
6	3.30	6.10				III				5.50〜7.00m 酸化は潜在割れ目や割れ目に向う。岩質は比較的硬質。															
7	2.30	7.00				IV				5.63m, 6.30m付近, 6.57mの割れ目沿いはやや風化強み強い。															
8	1.30	8.00				V				7.00〜8.00m 岩芯まで褐色化した岩片状コア主体。溶結によるφ5mm程度の空隙あり。															
9	-0.05	9.30				III				8.00〜9.35m 柱状、短柱状コア主体。一部岩芯まで弱酸化するが全体的に中硬質。割れ目は酸化し、割れ目周辺は一部角礫状。															
10	-0.50	9.80				V				8.55m 傾斜25°の割れ目に黄褐色粘土挟む。															
11	-1.00	10.30				IV				9.35〜9.70m 割れ目多く、角礫状コア主体。割れ目沿いの酸化。															
12	-1.30	10.65				IV				10.30〜10.60m, 11.00〜11.35m 割れ目密で角礫状。割れ目沿いの酸化強い。															
13	-1.70	11.05				IV				11.50〜12.50m 岩塊、比較的断層で、中硬〜硬質。割れ目は褐色を呈するが、顕著な劣化はない。															
14	-2.00	11.35				IV				12.50〜16.50m 岩塊は中硬質であるが、割れ目はいずれも酸化し、やや強い。割れ目の傾斜は10〜25°、40〜50°、65°等。															
15	-3.00	12.50				IV				14.50〜14.60m 上盤傾斜50°、下盤傾斜70°の範囲主に中硬質だが岩芯まで変質し割れ目周辺はやや強い。															
16	-7.25	18.55				V				16.55〜16.68m 岩芯まで酸化。															
17	-7.55	18.85				V				16.68〜16.88m 傾斜20〜30°の割れ目沿いに変質し、一部白脱し、軟質化。風化も強い割れ目沿いの礫状となる。流入粘土を伴う。															
18	-7.94	19.24				V				16.88〜17.80m 割れ目密で角礫状コア。角礫は中硬質。17.20〜17.80mは特に割れ目細かく、割れ目面の酸化も強く強い。															
19	-9.40	18.70				V				17.80〜19.00m 岩塊中硬質で岩片状コアを主体とし、部分的に割れ目密集部で角礫状となる。割れ目は酸化しているものが多い。															

第 4-9 図 緊急時対策所直下のボーリング柱状図 (No. 1)

ボーリング柱状図

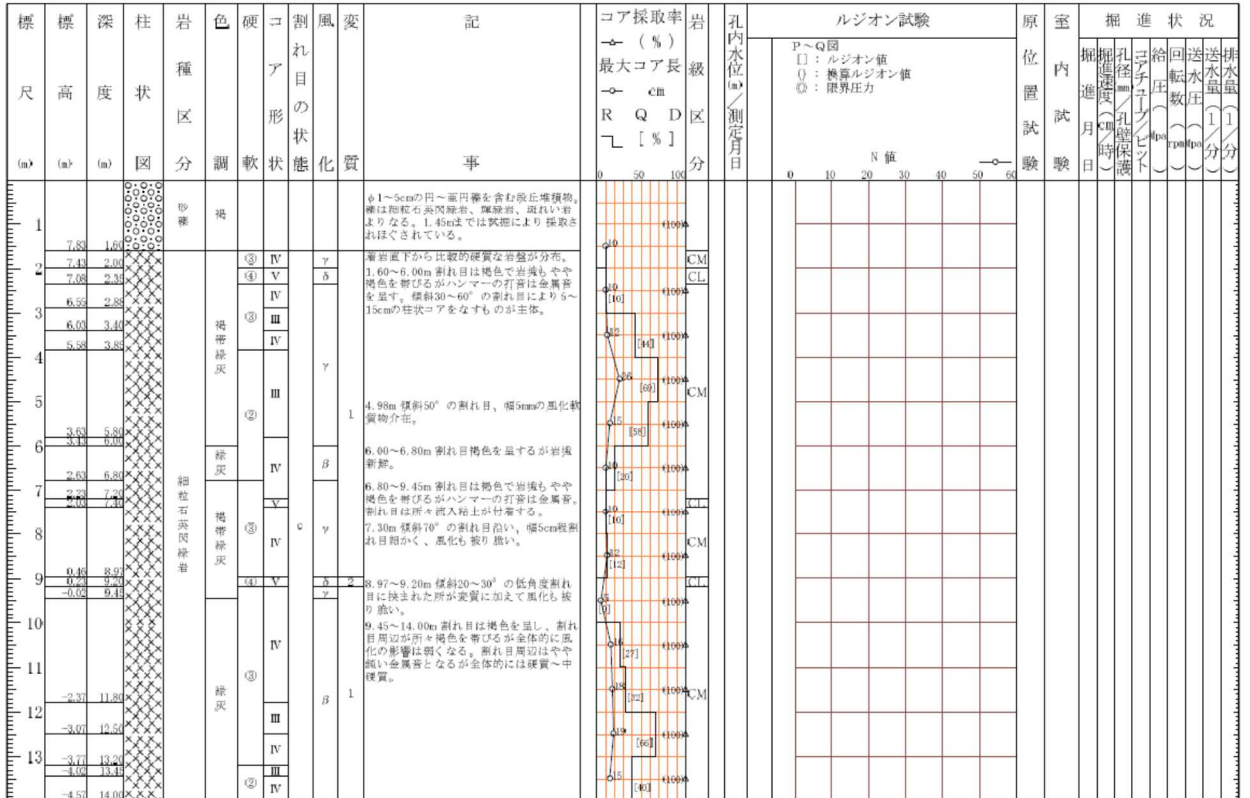
調査名

ボーリングNo.

事業・工事名

シートNo.

ボーリング名	No.5		調査位置			北緯			
発注機関				調査期間	平成 年 月 日 ~ 年 月 日		東経		
調査業者名	電話	主任技師		現場代理人	コアア 確定者		ボーリング責任者		
孔口標高	9.43m	角	方		地盤勾配	使用機種			
総掘進長	14.00m	度	向		鉛直 90°	試錐機			
							ポンプ		



第 4-13 図 緊急時対策所直下のボーリング柱状図 (No.5)

5. 緊急時対策所建屋の設計用地下水位について

本建屋の耐震評価時の地下水位については、本建屋周辺の地形特性を踏まえた地下水位の分布傾向及び本建屋周辺の地下水位測定結果を考慮して設定する。

一般的な地下水位の分布傾向については、陸側から海側に向かって地下水位は低くなり、海岸線付近での地下水位は海水面高さに漸近すると考えられる。

本建屋周辺の地形特性を踏まえた地下水位の分布傾向に関しては、第5-1図のとおり、本建屋は旧海岸線付近に位置しており、旧海岸線より東側については埋立エリアとなっている。

このような地形特性から、地下水位の傾向としては、本建屋の背後斜面の山頂付近は地下水位が高く、本建屋に近づくにつれて地下水位が低くなるものと考えられる。

また、第4-15図に示すNo. 7ボーリングの結果から、埋立土は砂礫又はシルト混り砂礫が主体で透水性は比較的高いと考えられ、文献※によると透水係数は 10^{-2}cm/s 程度と推定されることから、埋立エリアの地下水位は、降水量によらず、海水面高さ（E. L. 程度）に漸近するものと考えられる。

※「港湾の施設の技術上の基準・同解説（国土交通省港湾局，2007年版）」にて示されている透水係数の概略値を参照。



第5-1図 地形特性を踏まえた地下水位の分布傾向
(第694回審査会合 資料1-1-1より抜粋・加筆)

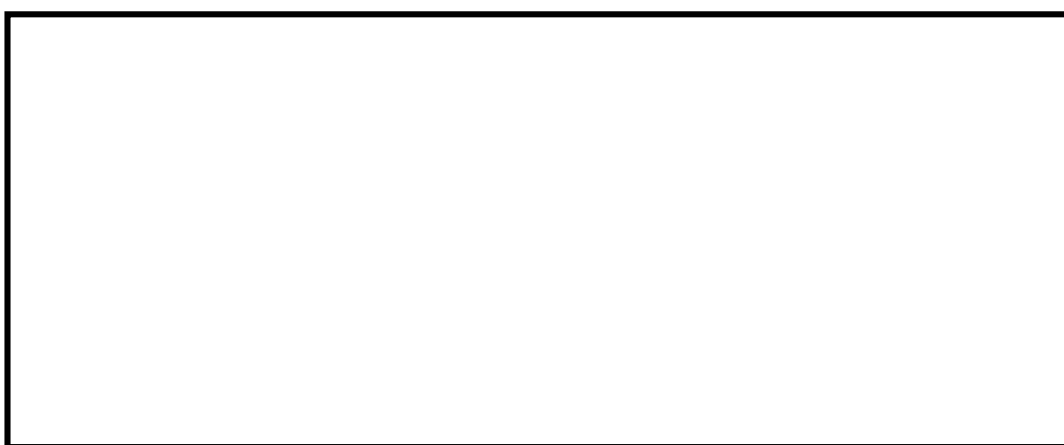
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

本建屋周辺の地下水位測定結果は以下のとおりである。

第5-2図に示す本建屋の背後斜面法尻付近の地下水位は、ボーリング削孔時の地下水位に基づくE. L. 程度である。

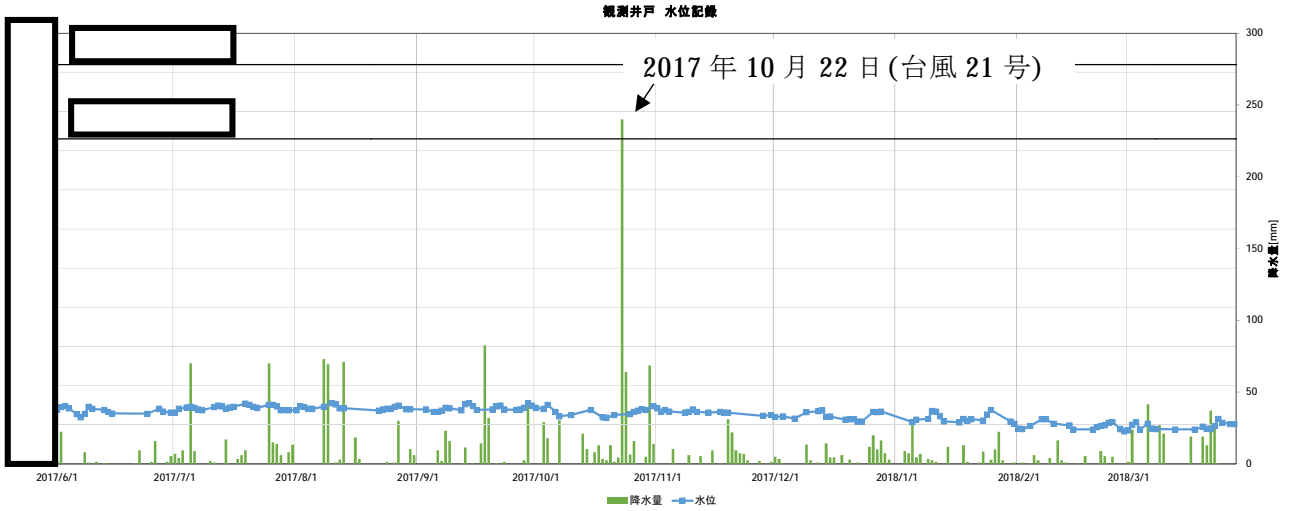
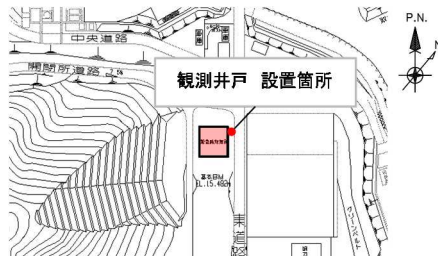
第5-3図に示す本建屋付近の埋立エリア側の観測井戸の水位記録によると、海水面高さ付近(E. L.)で安定していた。なお、2017年10月22日の台風21号に伴う大雨(240mm/日)の際も、地下水位は海水面高さ付近であったことから、透水性の高い埋立土による排水の影響により、本建屋周辺では地下水位が上昇することなく、海水面付近に安定するものと考えられる。

また、第5-4図に示す本建屋の基礎掘削面(最深部はE. L.)の観察結果によると、地下水が確認されていない。

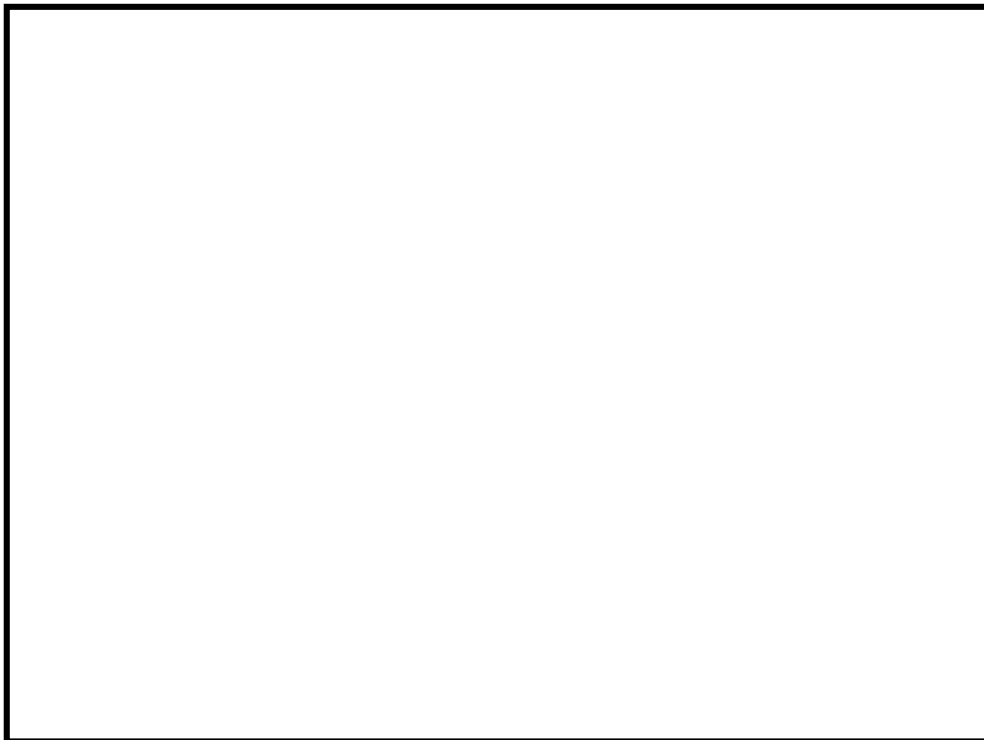


第5-2図 緊急時対策所周辺の地下水位確認結果(添付資料4別添1「可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルート」より抜粋)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 5-3 図 観測井戸の水位記録



※緊急時対策所施工時に E.L. [] まで掘削を行ったが、地下水は確認されていない。施工期間（掘削）：H29. 8～30. 3

第 5-4 図 本建屋基礎掘削面の観察結果（第 694 回審査会合 資料 1-1-1 より抜粋）

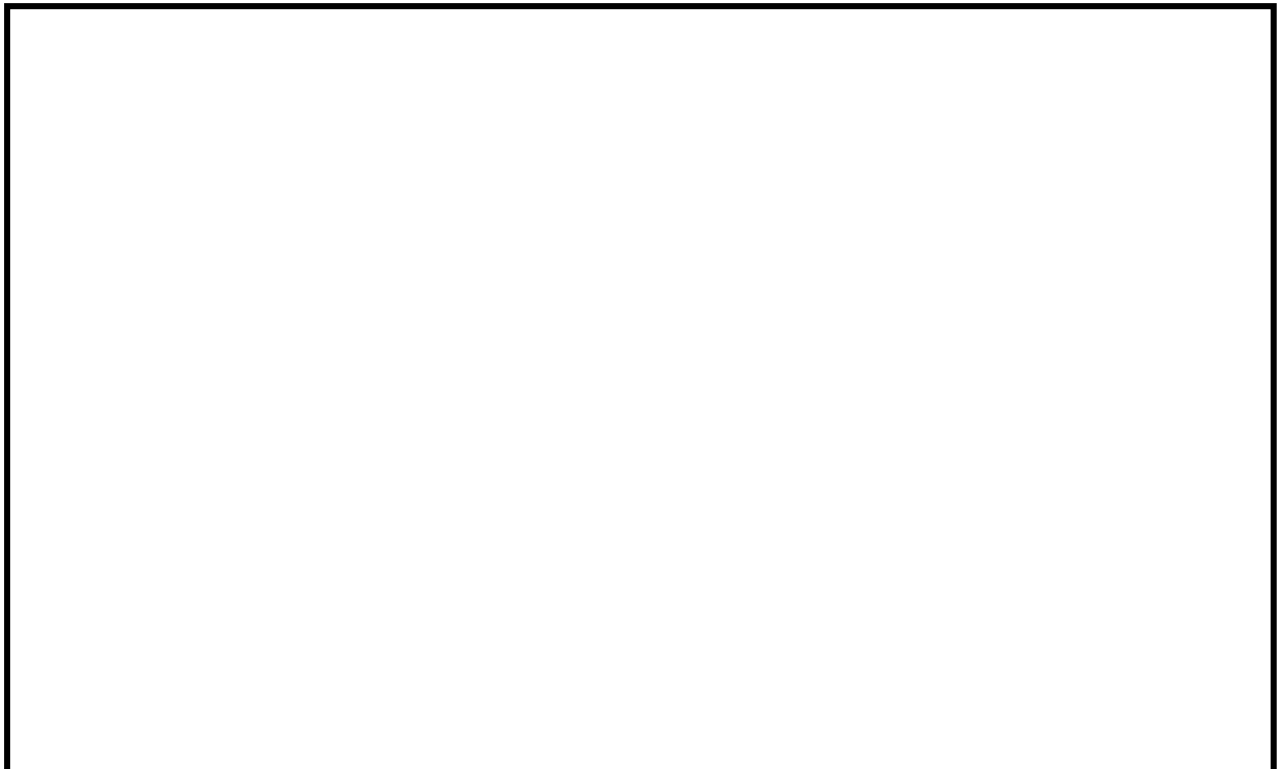
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

本建屋の耐震評価用の地下水位については、上記の地形特性を踏まえた地下水位の分布傾向及び本建屋周辺の地下水位測定結果を考慮して第5-5図に示すとおり設定する。この図に示す各領域の地下水位の設定の考え方は以下のとおりである。

本建屋付近及び埋立エリア側の領域の地下水位については、本建屋の基礎掘削面（最深部はE. L. ）に地下水が確認されていないこと、本建屋付近の埋立エリア側の観測井戸の水位記録が海水面高さ付近（E. L. 程度）で安定していることを考慮して、E. L. と設定する。

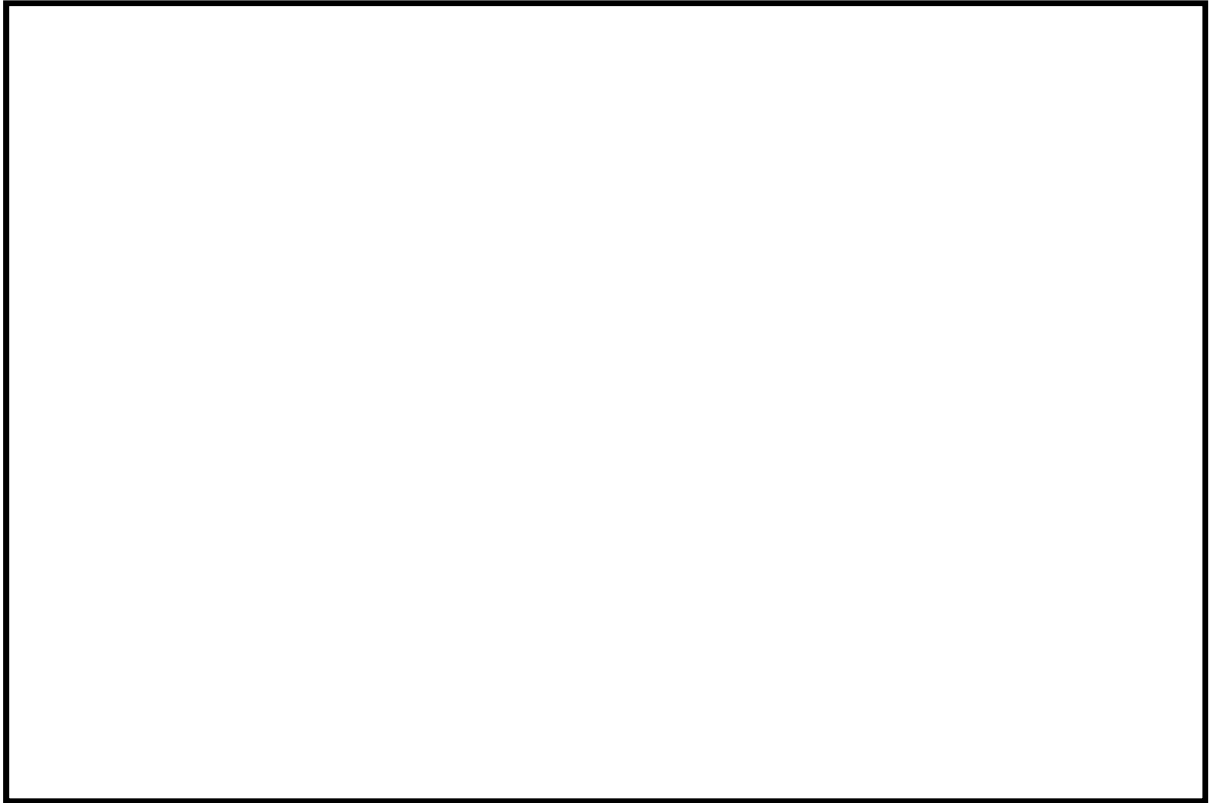
本建屋の背後斜面側の領域の地下水位については、背後斜面側から埋立エリア側に向かって地下水位が低下する傾向を考慮し、また、背後斜面法尻付近のボーリングNo. 3における地下水位を測定結果に基づいてE. L. と設定し、本建屋付近の地下水位（E. L. ）の間を繋げるように設定する。

なお、緊対所許可時に実施している基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価における地下水位については、本建屋付近では建屋基礎底面レベルに設定し、それ以外については地表面レベルに設定している。



第 5-5 図（1/2） 本建屋の設計用地下水位

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

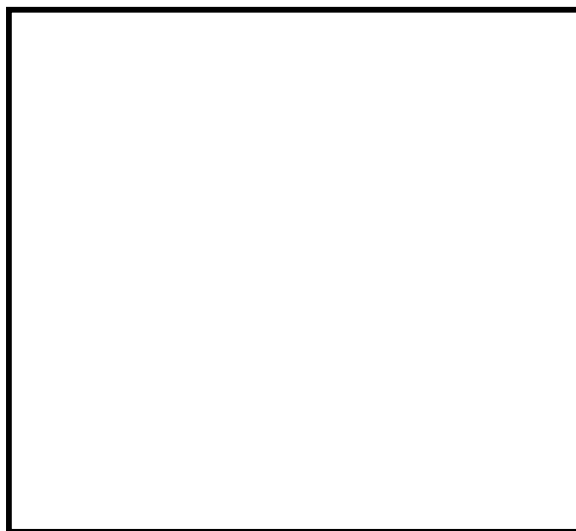


第 5-5 図 (2/2) 本建屋の設計用地下水位

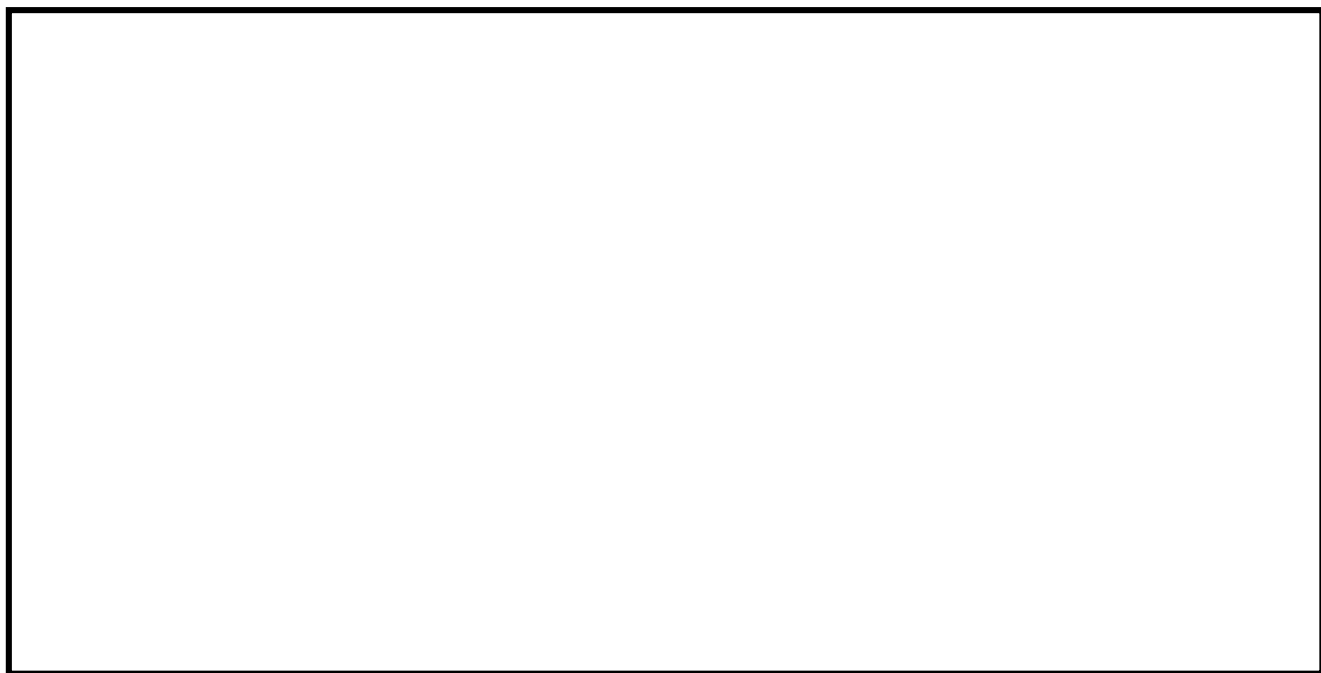
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

6. MMR の形状・範囲について

緊急時対策所施工時においては、第 5-5 図に示すとおり、概ね CM 級以上の岩盤レベルまで掘削し、本建屋基礎底面レベルまで MMR により置き換えている。MMR の概略平面図及び概略断面図を第 6-1 図、第 6-2 図に示す。



第 6-1 図 MMR の概略平面図



第 6-2 図 MMR の概略断面図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

(参考 1) 動的解析における最大せん断ひずみについて

CL 級以上の岩盤の動的変形特性 (G_0) は、岩盤が弾性体としての挙動を示すとの理由から、初期せん断弾性係数を一定値として用いる。

以下では、岩盤に発生する最大せん断ひずみが、図 1 に示す限界ひずみと弾性係数の関係から求められる限界せん断ひずみを下回ることを確認することにより、岩盤が概ね弾性範囲に留まることを示す。なお、図 1 は多くの岩盤データを基に整理されたものであることを考慮し、岩盤が弾性体としての挙動を示す限界のせん断ひずみとして中央値^{※1}を基準に用いる。

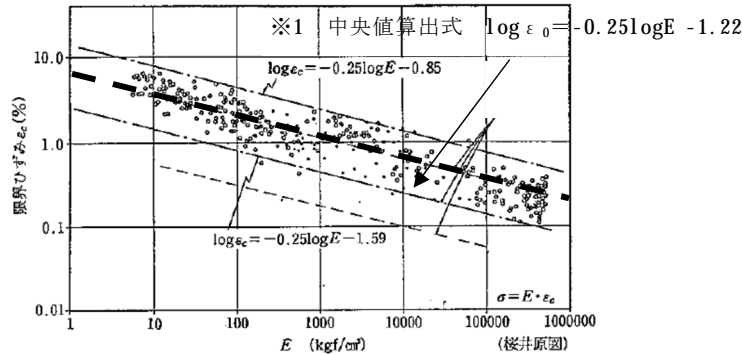


図 1 限界ひずみと弾性設計の関係^{※2}

※2 都市トンネルにおける NATM (桜井春輔、足立紀尚、鹿島出版会) より抜粋・加筆

図 2 のとおり、最大せん断ひずみは、本建屋の入力地震動算定時の地盤の地震応答解析 (SHAKESI) では 0.014% (細粒石英閃緑岩の CH 級で確認)、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価 (SuperFLUSH/2D) では 0.057% (細粒石英閃緑岩の CM 級で確認) である。同図に示すプロット位置は、最大せん断ひずみが確認された岩種・岩級のヤング係数 E を基に示している。これより、最大せん断ひずみは、いずれも限界せん断ひずみの中央値を十分に下回っており、岩盤が概ね弾性範囲に留まることを確認した。図 3 に基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価における最大せん断ひずみ発生位置を示す。

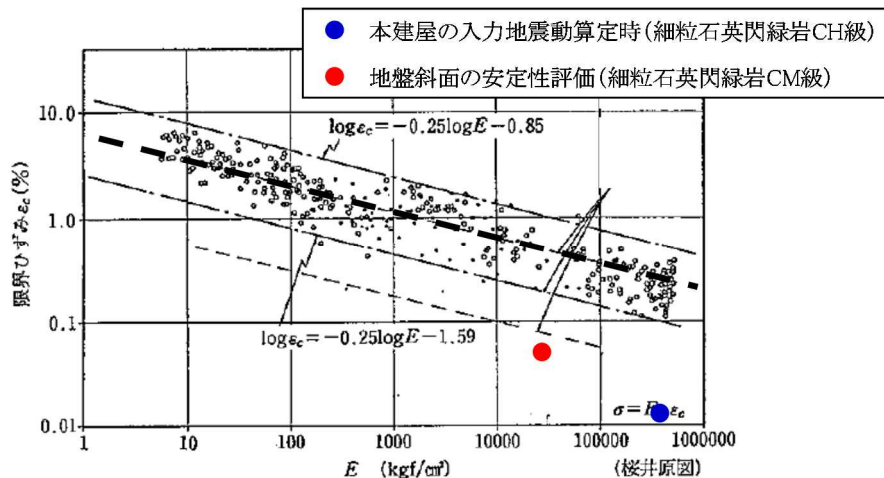


図 2 最大せん断ひずみ

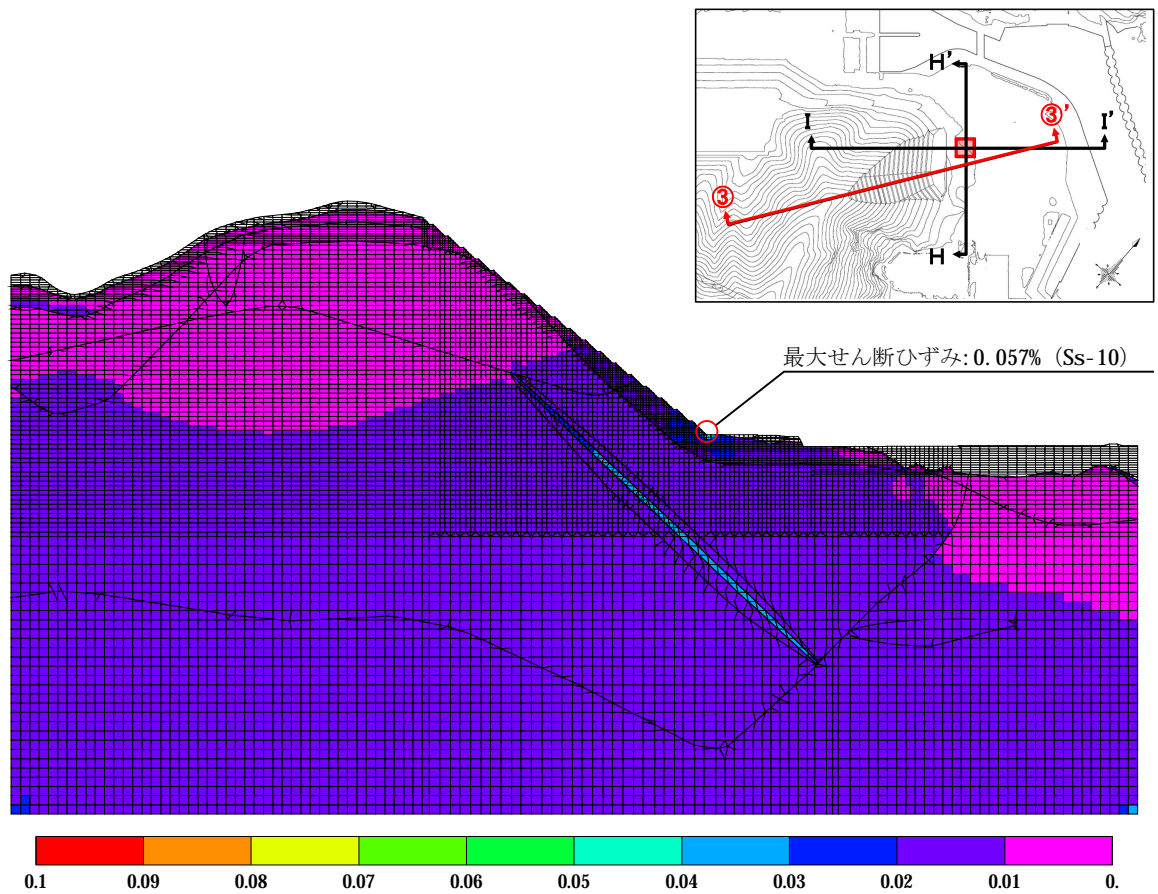


図 3 基礎地盤及び周辺斜面安定性評価における最大せん断ひずみ発生位置 (③-③' 断面)

(参考2) 動的解析におけるひずみ依存性の影響について

基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価（以下、「安定性評価」という。）においては、D級、崖錐堆積物、盛土等の非線形材料について、動的変形特性試験に基づく動的変形特性（せん断剛性比 G/G_0 及び減衰定数 h ）のひずみ依存性を考慮している。このうち、崖錐堆積物や盛土等については、解析で発生する最大せん断ひずみが動的変形特性試験の試験範囲の上限を超える要素が局所的に存在する。以下では、これらの要素のひずみ依存性のばらつきに伴う安定性評価への影響がないことを説明する。

1. 緊対所許可時の安定性評価の概要

緊対所許可時の安定性評価結果について、基礎地盤のすべり評価は、最小安全率が 5.0 であり、許容限界 1.5 に対して十分な裕度を有している。また、基礎の支持力評価は、地震時最大接地圧が $0.68\text{N}/\text{mm}^2$ であり、許容限界 $13.7\text{N}/\text{mm}^2$ に対して十分な裕度を有している。（評価の概要は別紙参照）

2. 動的解析において考慮するひずみ依存性について

安定性評価に用いる動的解析においては図1に示すひずみ依存性を考慮している。D級については、解析で発生する最大せん断ひずみが、動的変形特性試験の試験範囲に収まる。一方、崖錐堆積物、盛土等については、最大せん断ひずみが試験範囲の上限を超える結果である。ただし、緊急時対策所周辺※に限定すると、試験範囲に収まることから、安定性評価に影響はないと考える。最大せん断ひずみの発生位置を図2～図4に示す。

※緊急時対策所周辺とは本建屋から両側に建屋幅約2倍の範囲とする。

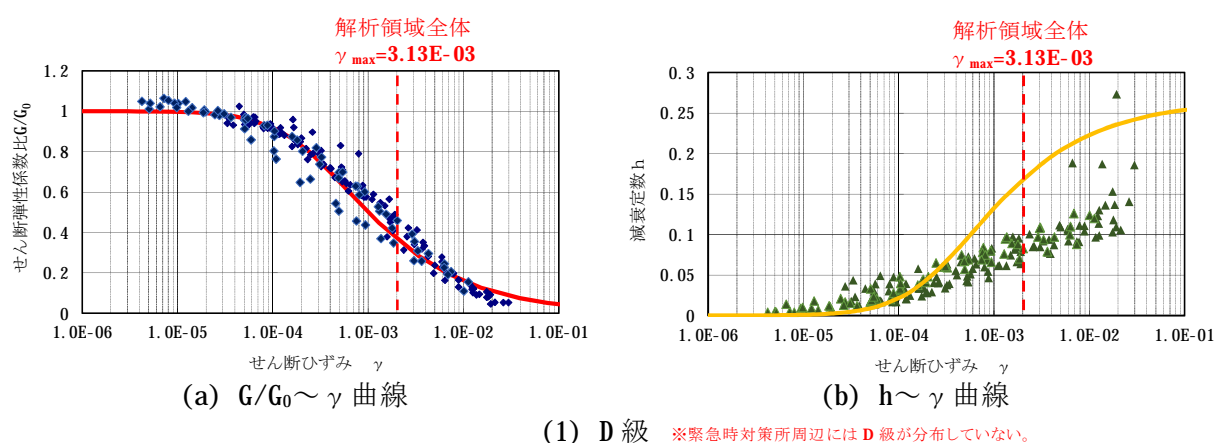


図1(1/2) 動的変形特性試験結果及びR-0モデルによる近似曲線

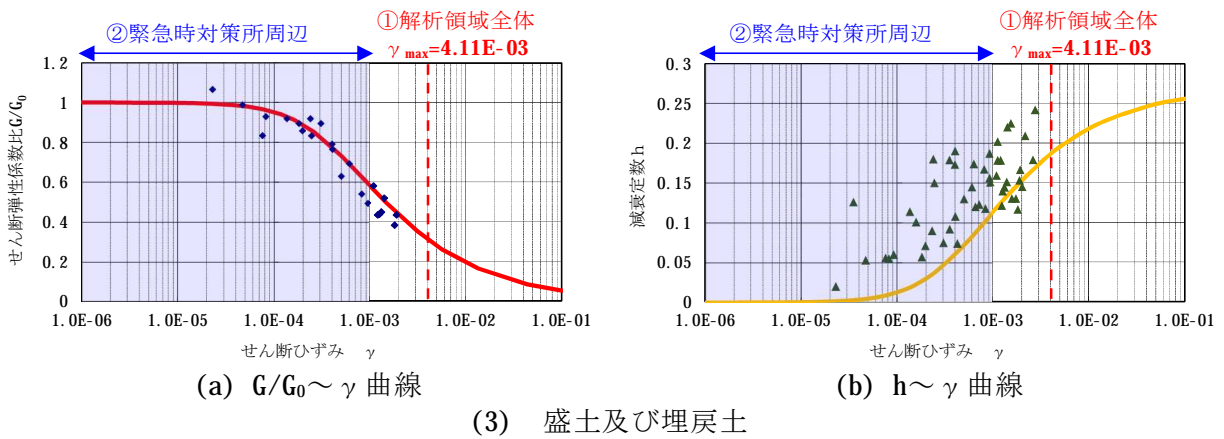
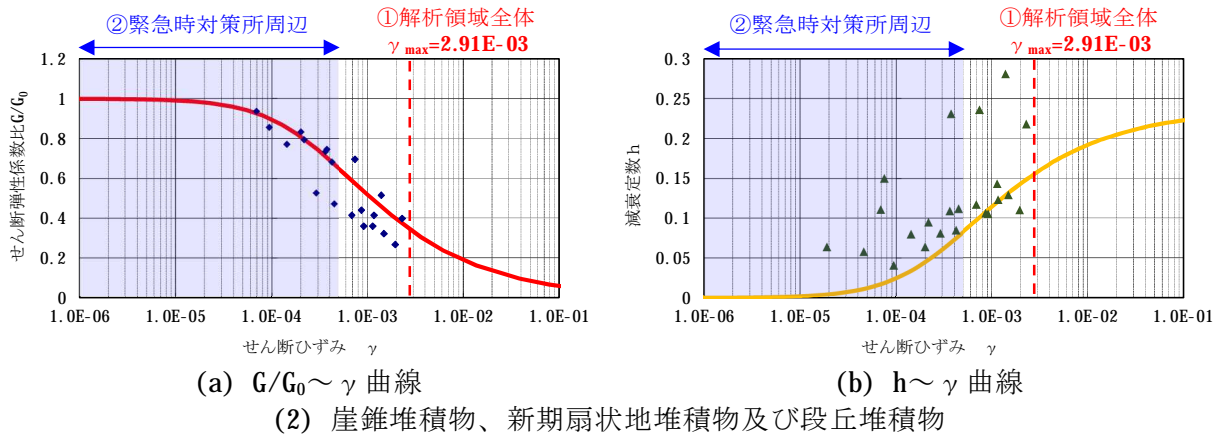


図 1(2/2) 動的変形特性試験結果及び R-0 モデルによる近似曲線

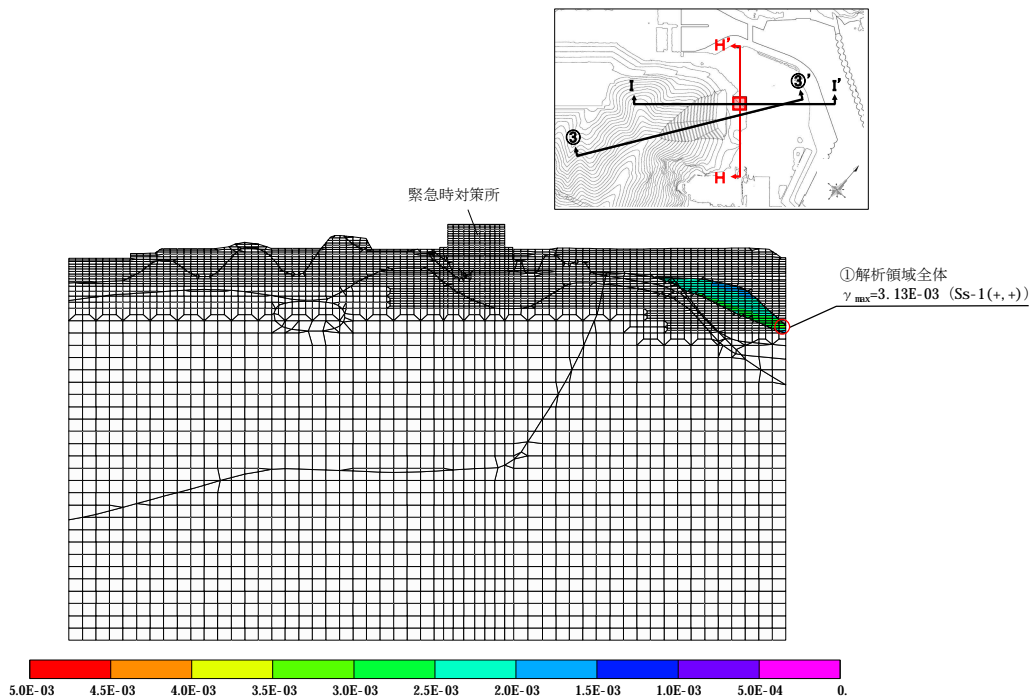
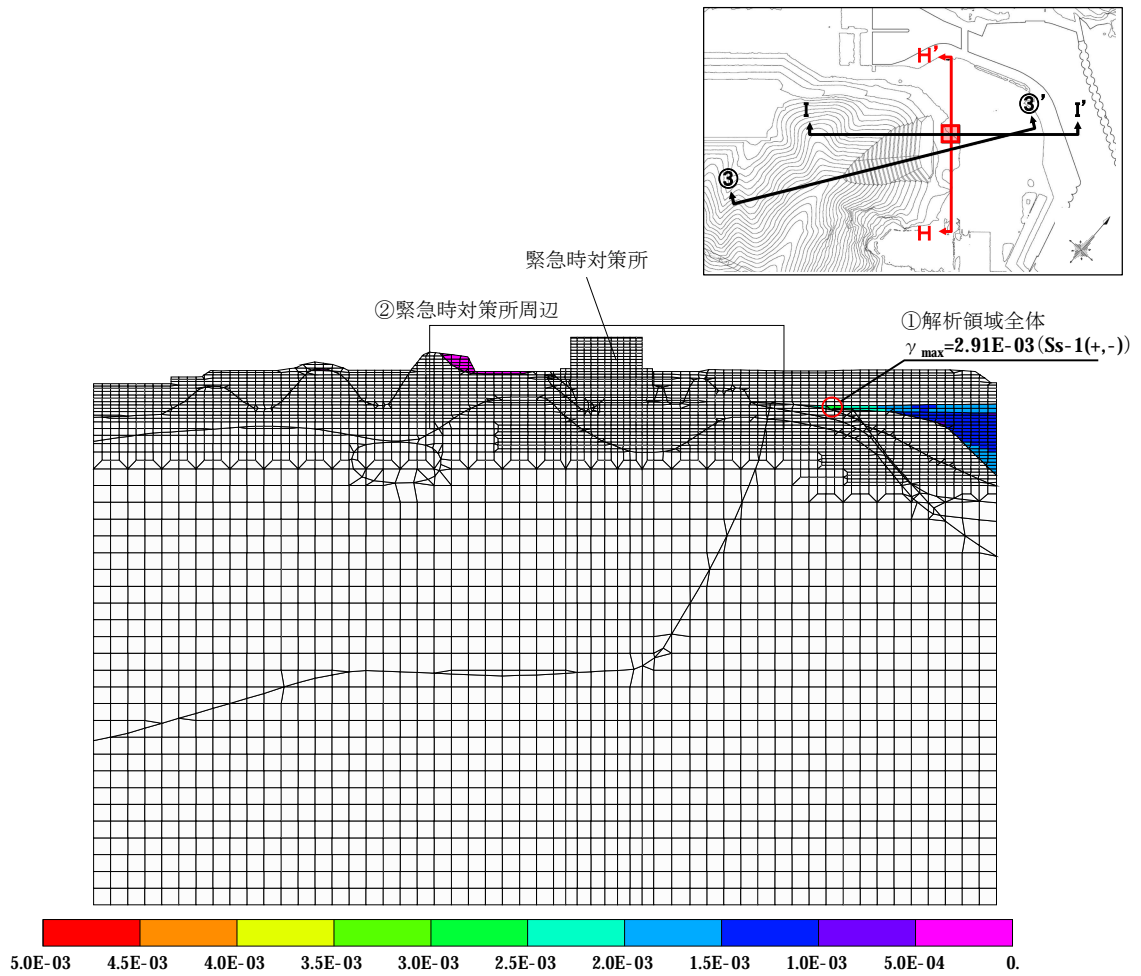
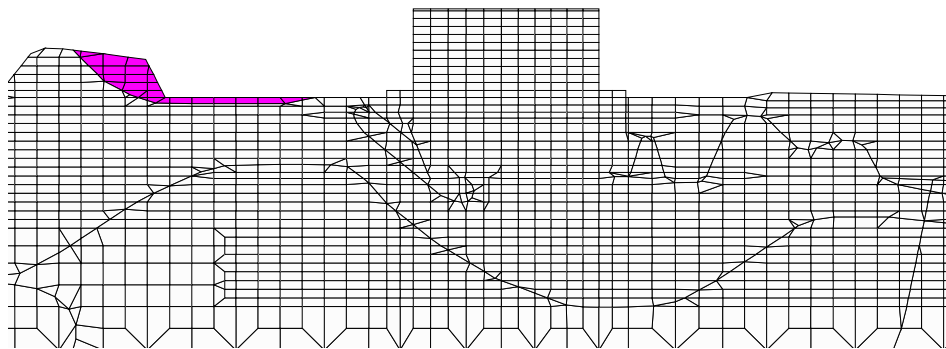


図 2 安定性評価における D 級の最大せん断ひずみ発生位置 (H-H' 断面)



(全体図)



(緊急時対策所周辺の拡大図)

図3 安定性評価における崖錐堆積物、新期扇状地堆積物及び段丘堆積物の最大せん断ひずみ発生位置 (H-H' 断面)

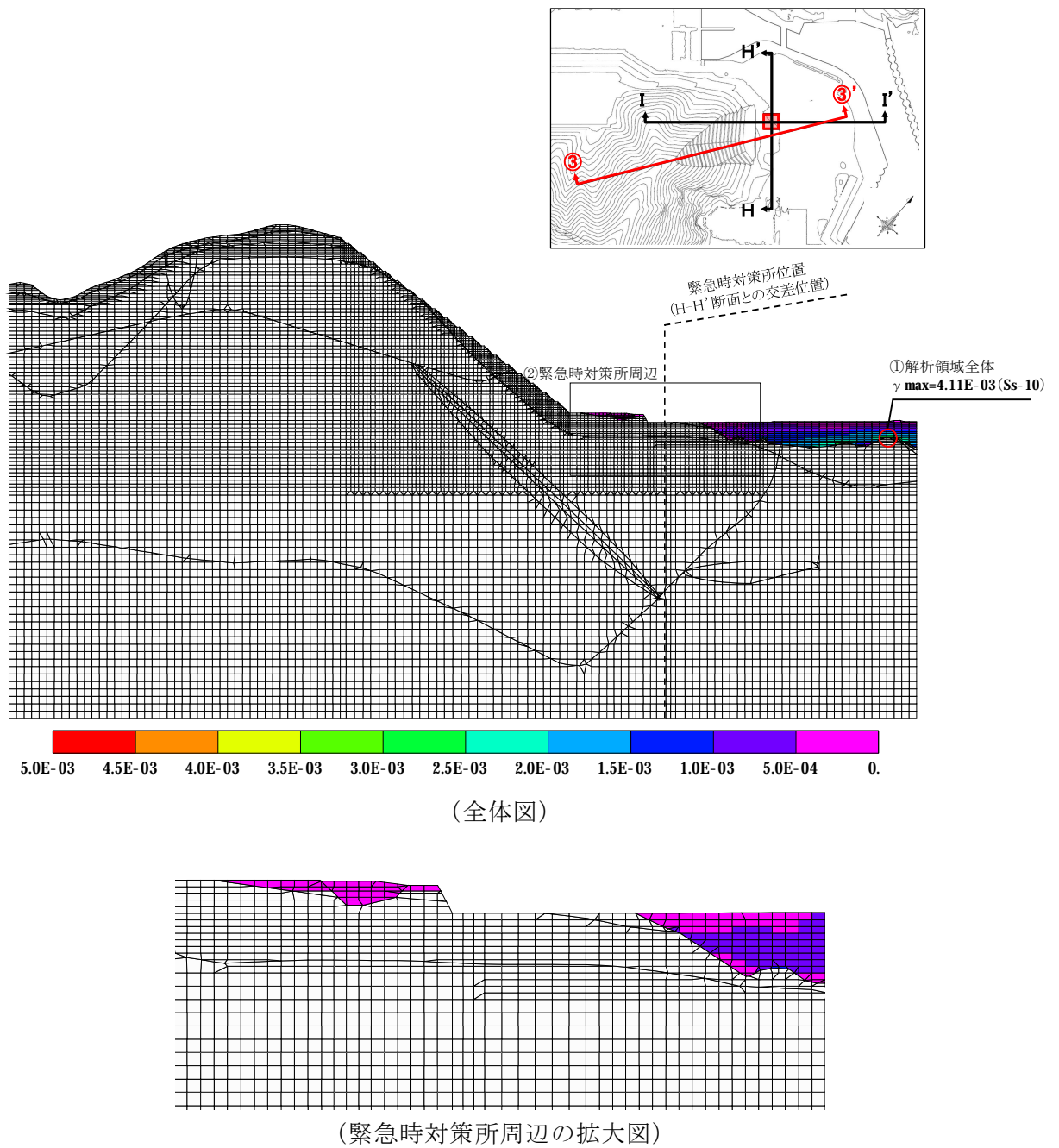


図4 安定性評価における盛土及び埋戻土の最大せん断ひずみ発生位置 (③-③'断面)

3. 安定性評価に対する崖錐堆積物や盛土等のひずみ依存性のばらつきの影響について

3.1 本建屋からの離隔距離

崖錐堆積物や盛土等において、試験範囲の上限を超える最大せん断ひずみが発生している地点から本建屋までの離隔は約 50m（建屋幅の約 2.5 倍）以上であることから、図 5 に示す既往の計算例における建屋の影響範囲（建屋幅の約 2 倍）を踏まえると、これらの地点は本建屋による影響が小さいことに加えて、本建屋に及ぼす影響も小さいと言える。従って、崖錐堆積物や盛土等のひずみ依存性のばらつきの影響は軽微であると考えられる。

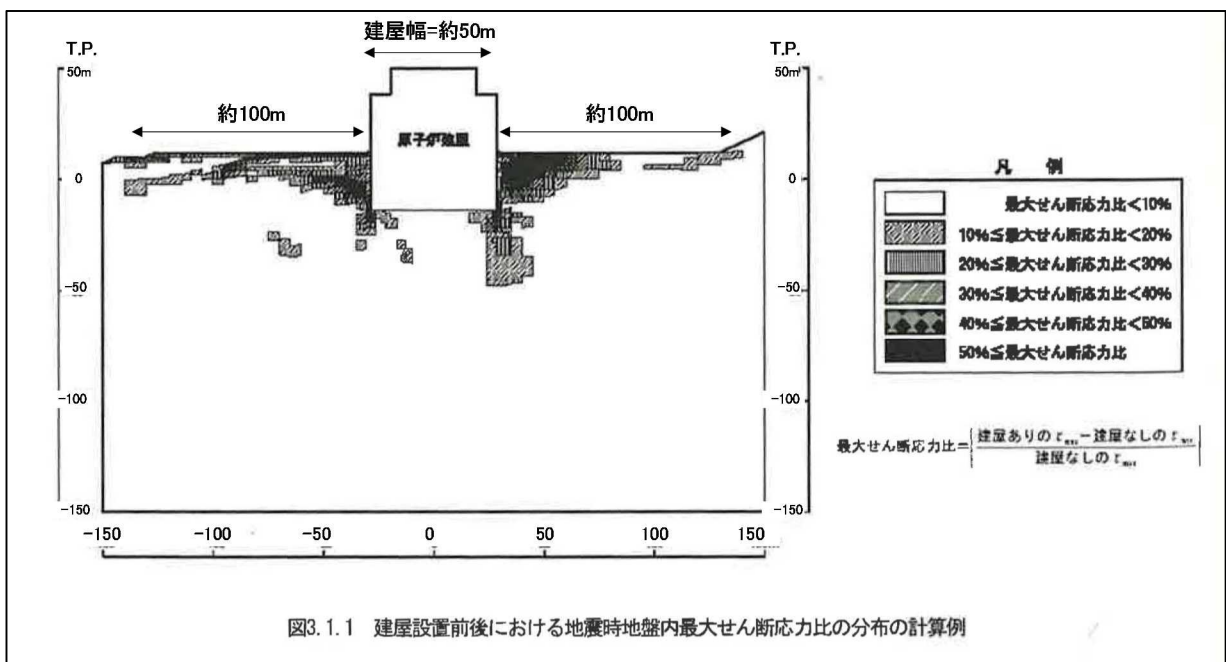


図3.1.1 建屋設置前後における地震時地盤内最大せん断応力比の分布の計算例

図 5 建屋の有無による地盤応答への影響（原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価技術<技術資料>（土木学会原子力土木委員会, 2009 年 2 月）より抜粋）

3.2 安定性評価における動的変形特性の影響度合いについて

緊対所許可時は、JEAG4601-2008（原子力発電所耐震設計技術指針、日本電気協会）等において、すべり安全率に対する地盤物性値のばらつきの影響は、強度特性が支配的であり、変形特性の影響は小さいとされている（図 6 参照）。さらに、試験範囲の上限を超える崖錐堆積物や盛土等の分布範囲は限定的であることを踏まえると、ひずみ依存性のばらつきとして、せん断剛性比や減衰定数が変わったとしても、安定性評価への影響は軽微であると考えられる。

また、安定性評価においては、強度特性のばらつきを考慮した保守的な評価を実施していること並びに本建屋周囲の崖錐堆積物や盛土については、基礎地盤のすべり評価において、抵抗力（強度）を期待せず、すべり線を通さずに評価していることから、安定性評価に有意な影響は及ぼさないと考える。

地盤物性値のばらつきの考え方

■原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-2008(日本電気協会)

- すべり安全率に対する地盤物性値のばらつきの影響については、一般に強度特性が支配的であり、変形特性の影響は小さい。したがって、一般に強度特性のばらつきのみ考慮しておけばよい

■原子力発電所の基礎地盤および周辺斜面の安定性評価技術(土木学会2009)

地盤物性値のばらつき評価法について確率論的な検討を行ない、以下の結論が得られている

- 地盤物性値を±10%して算定したすべり安全率の差は、せん断強度等の抵抗力に関する地盤物性の影響が非常に大きく、剛性等の影響は比較的小さい
- 「代表値±係数×標準偏差」による確率論的手法による地盤物性のばらつきの評価では、地盤物性値がばらついても「代表値-1.0×標準偏差」によって確率論的に評価したすべり安全率を下回る確率が小さい

■地盤のばらつきを考慮したすべり安全率

- 地盤物性のうち強度特性(せん断強度、残留強度)については、岩盤せん断試験結果、三軸圧縮試験結果等より設定している。地盤物性のばらつきを考慮したすべり安全率は、試験結果をもとに標準偏差 σ を求め、強度特性を 1σ 低減した物性値で算出
- 各断面のうち最小すべり安全率を示す地震動に対して地盤のばらつきを考慮して評価

図6 安定性評価における地盤物性値のばらつきの考え方(第678回審査会合資料を抜粋)

4. 結論

崖錐堆積物や盛土等については、動的変形特性試験の試験範囲の上限を超えるレベルのひずみが発生している要素が局所的に存在する。これらの要素のひずみ依存性のばらつきが安定性評価に与える影響について、本建屋からの離隔距離及び安定性評価における動的変形特性の影響度合いの観点から検討した結果、その影響は軽微であることを確認した。

以上のことから、安定性評価に十分な裕度を有していることを踏まえ、試験範囲の上限を超える崖錐堆積物や盛土等のひずみ依存性のばらつきに伴う安定性評価への影響がないことを確認した。

(参考 3) 基礎地盤の安定性評価に対する本建屋の影響について

緊対所許可において、基礎地盤の安定性評価の地盤の 2 次元 FEMモデル内に、本建屋のモデル（以下、「FEM内建屋モデル」という。）が設定されている。一方、今回工認において、本建屋の地震応答解析用の質点系モデル（以下、「質点系モデル」という。）が設定されている。

FEM内建屋モデルと質点系モデルを比較すると、建物の重量は整合しているが、剛性の設定が異なる。ここでは、本建屋に関する緊対所許可時と今回工認時の設定の差異による基礎地盤の安定性評価への影響はないことを説明する。

1. 緊対所許可時の基礎地盤安定性評価の概要

緊対所許可時の FEM内建屋モデルでは表 1 に示す物性値を設定している。

評価結果について、基礎地盤のすべり評価は、最小安全率が 5.0 であり、許容限界 1.5 に対して十分な裕度を有している。また、基礎の支持力評価は、地震時最大接地圧が 0.68N/mm² であり、許容限界 13.7N/mm² に対して十分な裕度を有している。（評価の概要は別紙参照）

表 1 本建屋の物性値

物性値	重量 (kN)	ヤング係数 E ^{*1} (N/mm ²)	せん断弾性係数 G ^{*1} (N/mm ²)
FEM内建屋モデル	94,000 ^{*2}	28.0×10 ³	11.7×10 ³

※1 コンクリートの設計基準強度 30N/mm² に基づく数値

※2 FEM内建屋モデルと質点系モデルの重量は同じ。

2. 基礎地盤の安定性評価に与える影響検討

基礎地盤の安定性評価に影響を与える可能性のある以下の 3 つの要因について検討する。

- ① 建屋重量の影響
- ② 建屋剛性による影響
- ③ 周辺斜面や盛土の応答への建屋による影響

2.1 建屋重量の影響について

緊対所許可時の 2 次元 FEMモデルにおいて、地盤全体と本建屋の重量比が 200 : 1~300 : 1 程度であることから、本建屋が地盤応答に与える影響は軽微と考えられる。また、今回工認時には地盤ばねによって本建屋の地震時の浮き上がりを考慮しているが、重量比の観点から浮き上がりの効果は基礎地盤の安定性評価に有意な影響は及ぼさないと考えられる。

なお、添付資料 10-13-1「緊急時対策所建屋の地震応答解析」に示すとおり、本建屋の水平方向の地震応答解析モデルは、地盤との相互作用を考慮した質点系モデルとし、基礎底面地盤

ばねについては、JEAG4601-1991 追補版（原子力発電所耐震設計技術指針 追補版、日本電気協会）により評価する。基礎底面地盤ばねには、基礎浮上りによる幾何学的非線形性を考慮している。Ss 地震時の本建屋の接地率は 77.5～100%と高く、地盤安定性解析において建屋と地盤が節点共有していても安定性評価への影響は軽微であると考えられる。

2.2 建屋剛性による影響について

表 2 に緊対所許可時の地盤全体の固有値解析結果を示す。同表より、地盤全体は長周期側の振動特性であり、この周期帯が地盤の応答に対する影響が大きいことを表している。

表 2 地盤全体の固有値解析結果※

評価対象	緊対所許可時
地盤全体	0.333s

※ 基礎地盤のすべり評価で最も安全率が小さい H-H' 断面の 1 次固有値解析結果を示す。

緊対所許可時の FEM内建屋モデルと今回工認時の質点系モデルの比較について、FEM内建屋モデルは、建屋幅約 20m、建屋高さ約 10m 及び単位奥行き長さ 1m のコンクリート壁のようにモデル化し、一様にコンクリートの剛性を設定している。一方、質点系モデルは、添付資料 10-13-1「緊急時対策所建屋の地震応答解析」に示すとおり、本建屋の剛性を評価し質点系としてモデル化している。表 3 に固有値解析の結果を示す。

表 3 本建屋の固有値解析結果※

評価対象	FEM内建屋モデル	質点系モデル
本建屋	0.018s	0.0437s

※ 緊対所許可時は基礎地盤のすべり評価で最も安全率が小さい H-H' 断面、今回工認時は NS 方向の 1 次固有値解析結果を示す。

FEM内建屋モデルと質点系モデルの建屋剛性の差異による影響については、2つのモデルの固有値解析結果に基づいて検討する。

表 2 及び表 3 の固有値解析結果を比較すると、本建屋は地盤全体に比べて短周期側であり、比率（地盤全体の固有周期／本建屋の固有周期）は 7.5 以上である。JEAG4614-2000（原子力発電所免震構造設計技術指針、日本電気協会）において、固有周期の比率が 5 以上であれば連成効果はほとんどないとされていることを踏まえると、緊対所許可時と今回工認時とも本建屋の固有周期は地盤の固有周期と離れていることから、共振することはなく、建屋の剛性による地盤の応答への影響は軽微であると考えられる。

2.3 周辺斜面や盛土の応答への建屋による影響について

本建屋は西側に背後斜面を有しているが、斜面法尻から本建屋までの離隔は約 50m（建屋幅の約 2.5 倍）であることから、図 1 に示す既往の計算例における建屋の影響範囲（建屋幅の約 2 倍）を踏まえると、斜面の応答に対する本建屋の影響は軽微であると考えられる。また、盛土に関しては、基礎地盤のすべり評価において、盛土の抵抗力を期待せず、すべり線を通さずに評価していることから、本建屋の影響に伴い盛土の応答が変わったとしても基礎地盤の安定性評価は変わらないと考えられる。

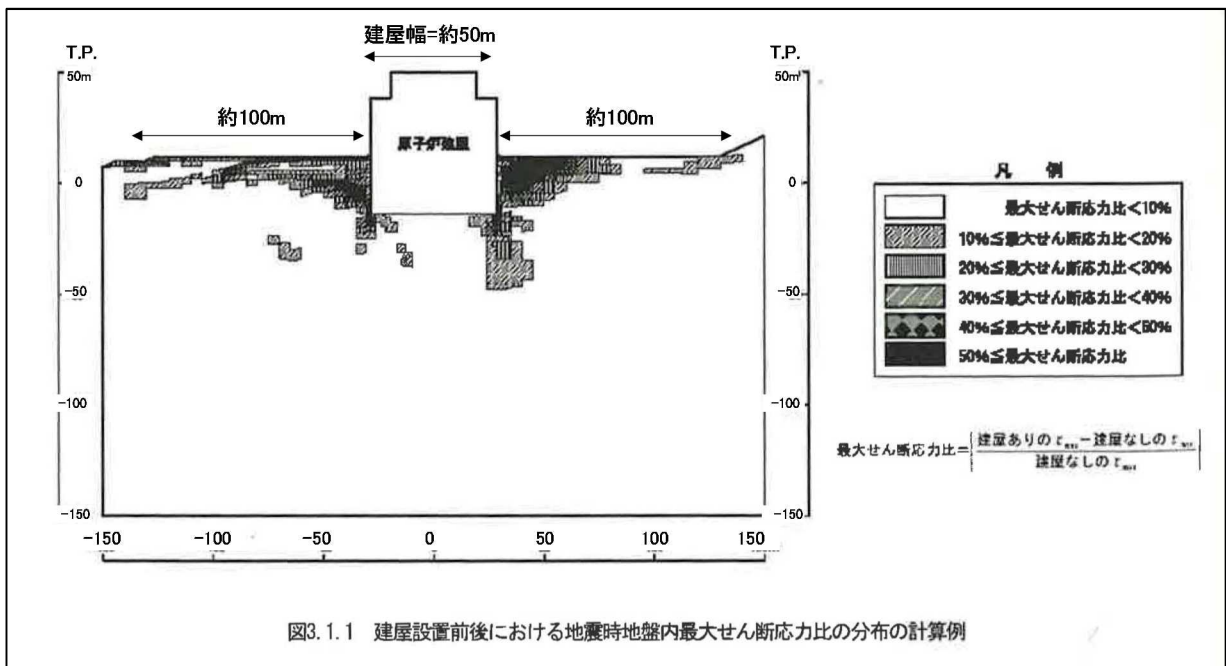


図3.1.1 建屋設置前後における地震時地盤内最大せん断応力比の分布の計算例

図 1 建屋の有無による地盤応答への影響（原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価技術<技術資料>（土木学会原子力土木委員会, 2009 年 2 月）より抜粋）

3. 結論

基礎地盤の安定性評価に影響を与える可能性のある以下の 3 つの要因について検討した結果、その影響は軽微であることを確認した。

- ① 建屋重量の影響
- ② 建屋剛性による影響
- ③ 周辺斜面や盛土の応答への建屋による影響

以上のことから、基礎地盤のすべり安定性評価に十分な裕度を有していることを踏まえ、本建屋に関する緊対所許可時と今回工認時の設定の差異による基礎地盤の安定性評価への影響がないことを確認した。

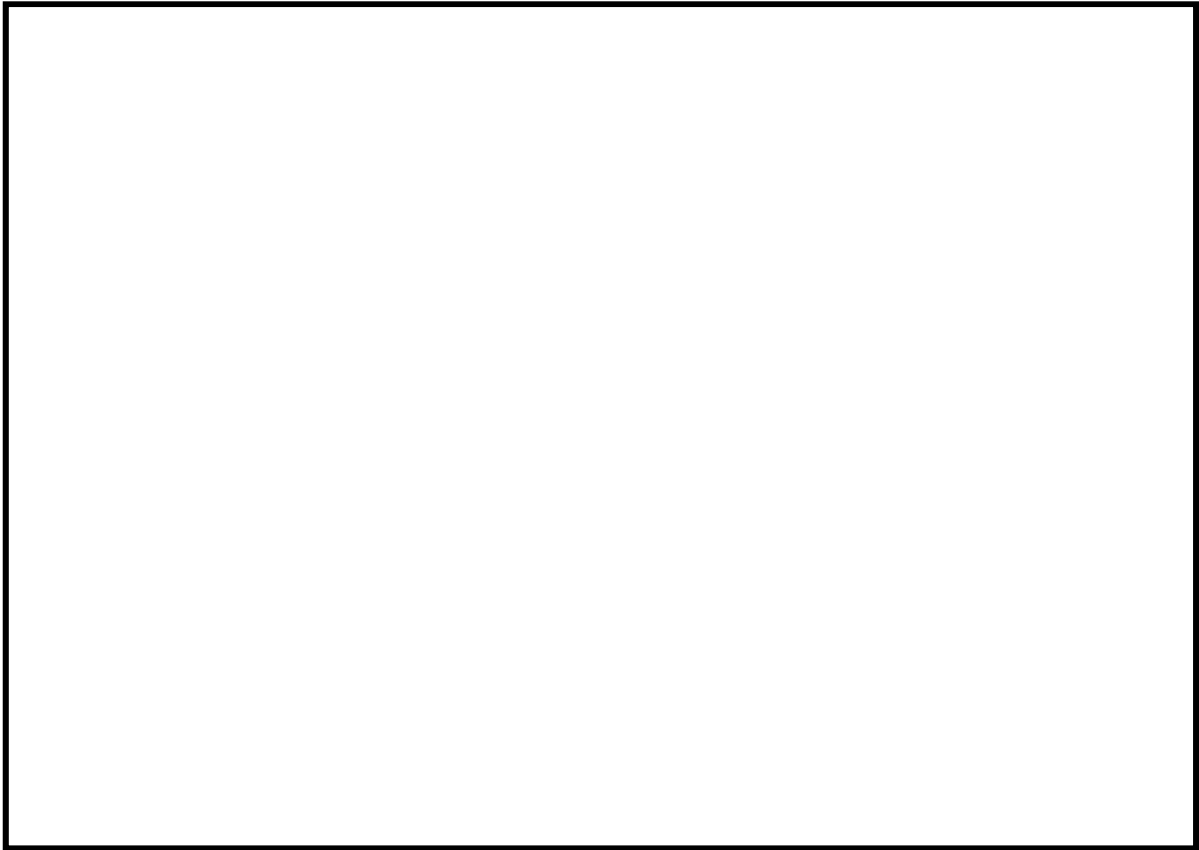


図 1 地盤斜面安定性評価における解析モデル（第 678 回審査会合資料を抜粋）

3.2 解析条件

第678回審査会合
資料1-2-1 P.27 加筆

解析用要素分割における留意点

- 建屋モデル化
 - 建屋が地盤の応答に与える影響を考慮するために、建屋をモデル化した。
 - 平面ひずみ要素に建屋のパラメータ($f'_{ck}=30\text{N}/\text{mm}^2$)を設定し、各節点に建屋荷重を考慮した。
建屋荷重(機器配管含む) : 約94MN

【建屋モデル化のイメージ図】

27

図 2 地盤斜面安定性評価における建屋のモデル化方法（第 678 回審査会合資料に加筆）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

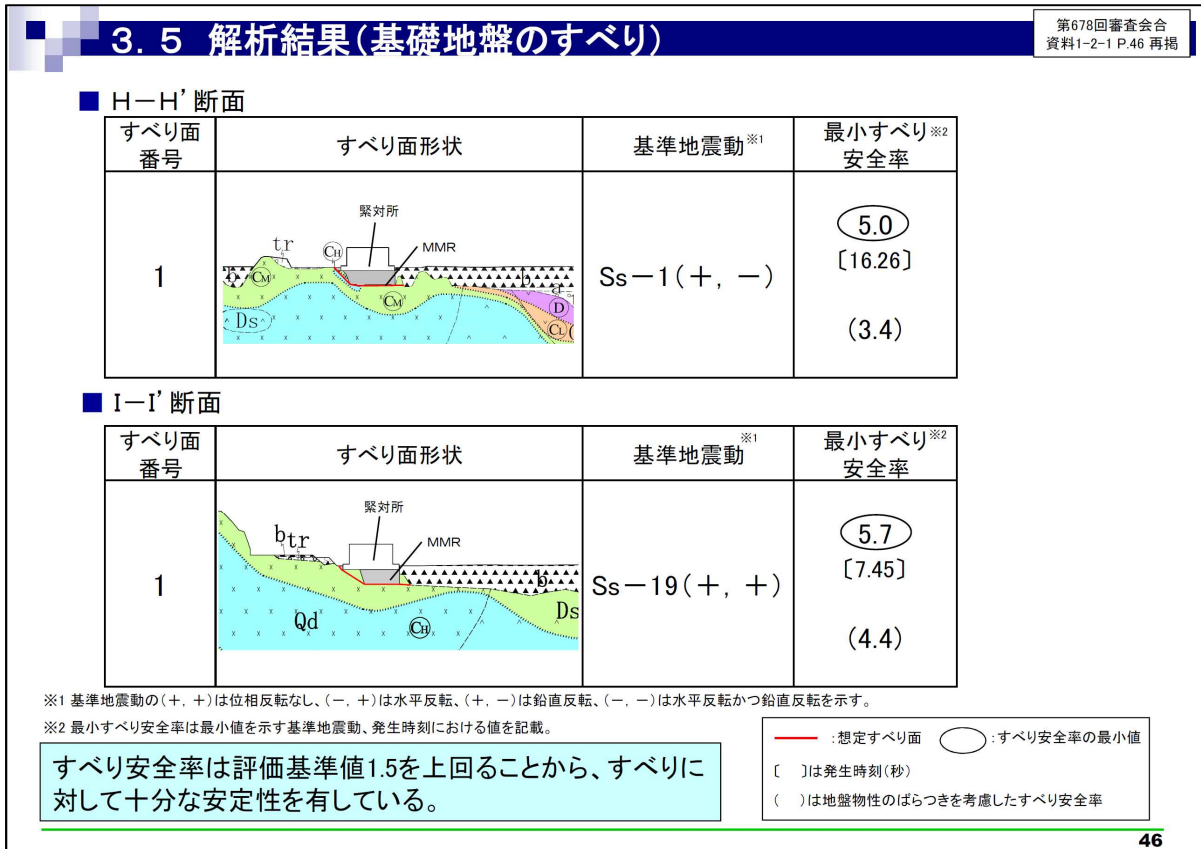


図3 基礎地盤のすべりに関する評価結果 (第678回審査会合資料を抜粋)

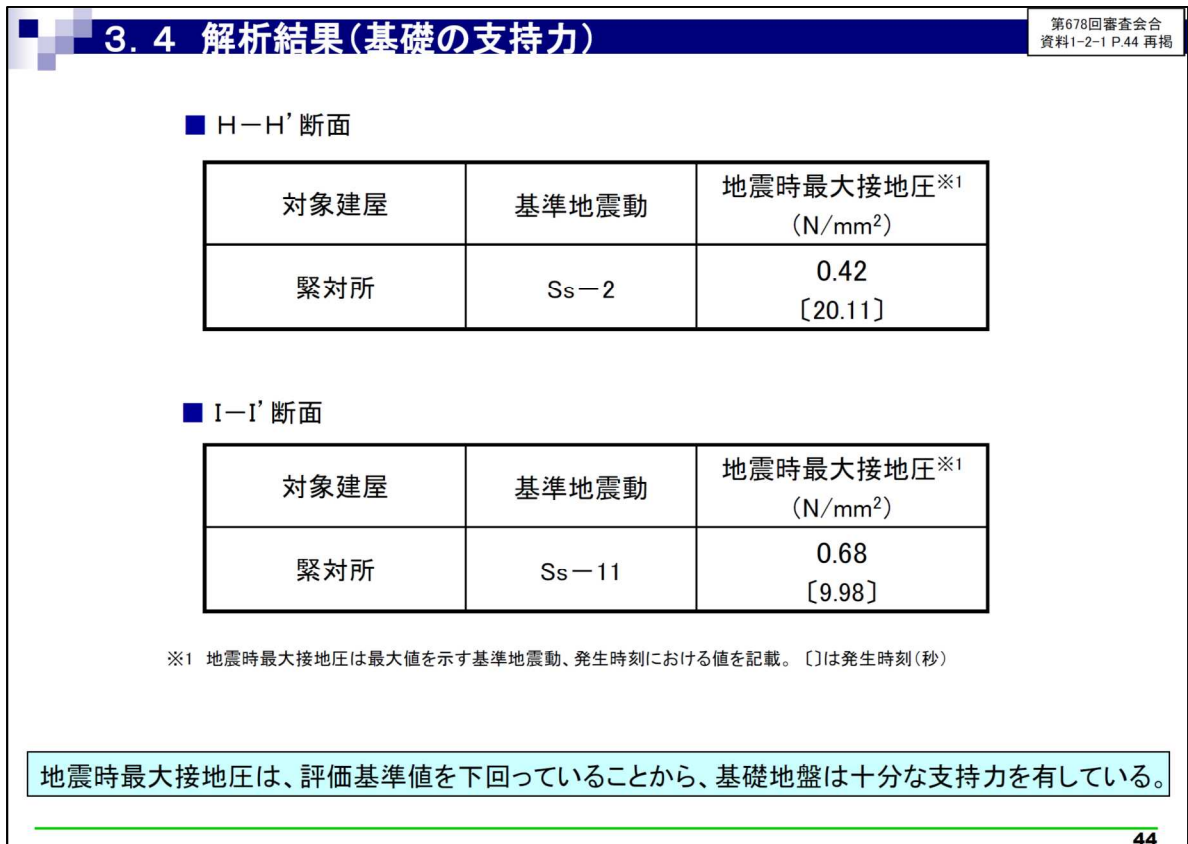


図4 基礎の支持力に関する評価結果 (第678回審査会合資料を抜粋)

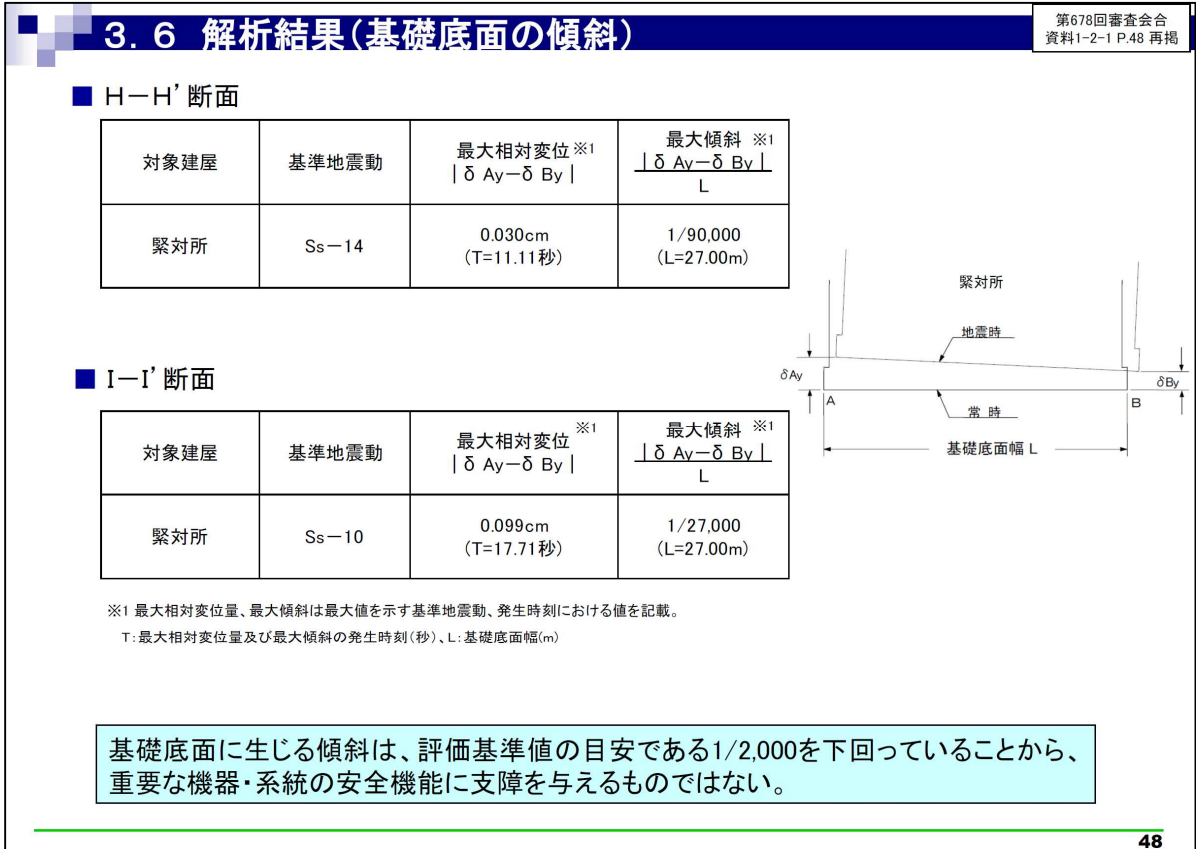


図5 基礎底面の傾斜に関する評価結果(第678回審査会合資料を抜粋)