

原 発 本 第 190 号
令 和 5 年 11 月 21 日

原子力規制委員会 殿

住 所 福岡市中央区渡辺通二丁目 1 番 82 号
申 請 者 名 九州電力株式会社
代 表 者 氏 名 代表取締役 社長執行役員 池 辺 和 弘

令和 3 年 8 月 23 日 付 け 原 発 本 第 92 号 を も ち ま し て 申 請 (令 和 5 年 10 月 27 日 付 け 原 発 本 第 162 号 で 一 部 補 正) い た し ま し た 玄 海 原 子 力 発 電 所 の 発 電 用 原 子 炉 設 置 変 更 許 可 申 請 書 (3 号 及 び 4 号 発 電 用 原 子 炉 施 設 の 変 更) を 下 記 の と お り 一 部 補 正 い た し ま す 。

記

玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書 (3 号 及 び 4 号 発 電 用 原 子 炉 施 設 の 変 更) を 別 添 の と お り 一 部 補 正 す る 。

本資料のうち、枠囲みの内容は、
商業機密あるいは防護上の観点
から公開できません。

別 添

「五、工事計画」の一部補正
別紙3（工事計画）の一部補正
添付書類目次の一部補正
添付書類三の一部補正
添付書類六の一部補正

「五、工事計画」の一部補正

「五、工事計画」を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
-2-	下1行	<u>本変更については工事を伴わない。</u>	<u>震源を特定せず策定する地震動として標準応答スペクトルを考慮した地震動の追加（3号及び4号炉）に係る工事の計画は別紙3のとおりである。</u>

別紙 3 (工事計画) の一部補正

別紙 3（工事計画）を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
-20- のあと		(記載追加)	別紙 1 を追加する。

工 事 計 画

年 月	2024												2025												2026												2027												2028												2029																																																																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																								
項 目	震源を特定せず策定する 地震動として標準応答 スペクトルを考慮した 地震動の追加に係る工事 (3号及び4号桁)																																																																																																																																															

添付書類目次の一部補正

添付書類目次を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
添一目-1	下8行	<u>変更に伴う資金及び調達計画は必要としない。</u>	<u>別添5に示すとおり。</u>

添付書類三の一部補正

添付書類三を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
添一目-3 と 5-1の間		(記載追加)	別紙1を追加する。

別添 5

添 付 書 類 三

変更の工事に要する資金の額及び調達計画を記載した書類

1. 変更の工事に要する資金の額

本変更に係る 3 号炉及び 4 号炉における震源を特定せず策定する地震動として標準応答スペクトルを考慮した地震動の追加に係る工事に要する資金は、約 80 億円である。

2. 変更の工事に要する資金の調達計画

変更の工事に要する資金については、自己資金、社債及び借入金により調達する。

添付書類六の一部補正

添付書類六を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
6-目-1* ～ 6(4)-7-6-1*		(記載変更)	別紙1に変更する。

※：令和5年10月27日付け原発本第162号で一部補正した頁を示す。

別添 2

添 付 書 類 六

変更に係る発電用原子炉施設の場所に関する気象、地盤、
水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書

令和 3 年 4 月 28 日付け原規規発第 2104282 号をもって、設置変更許可を受けた玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類六の記述のうち、下記内容を変更又は追加する。なお、3号炉及び4号炉の各項目について、別表 1 のとおり読み替え又は削除する。

記

(3 号 炉)

7. 発電用原子炉設置変更許可申請（平成 25 年 7 月 12 日申請）に係る
気象、地盤、水理、地震、社会環境等

7.5 地 震

7.5.1 概 要

7.5.2 敷地周辺の地震発生状況

7.5.2.1 被害地震

7.5.2.2 敷地周辺の地震活動

7.5.3 活断層の分布状況

- 7.5.4 地震の分類
 - 7.5.4.1 内陸地殻内地震
 - 7.5.4.2 プレート間地震及び海洋プレート内地震
 - 7.5.4.3 その他の地震
- 7.5.5 敷地地盤の振動特性
 - 7.5.5.1 敷地及び敷地周辺の地盤構造
 - 7.5.5.2 解放基盤表面の設定
 - 7.5.5.3 地震観測及び微動アレイ探査等
 - 7.5.5.4 地下構造モデル
- 7.5.6 基準地震動
 - 7.5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動
 - 7.5.6.2 震源を特定せず策定する地震動
 - 7.5.6.3 基準地震動 S_s の策定
 - 7.5.6.4 基準地震動 S_s の時刻歴波形
 - 7.5.6.5 超過確率の参照
- 7.5.7 参考文献
- 7.6 原子炉格納容器、原子炉周辺建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性
 - 7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価
 - 7.6.1.1 評価方針
 - 7.6.1.2 評価方法
 - 7.6.1.3 評価結果
 - 7.6.2 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の周辺斜面の安定性評価

- 7.6.2.1 評価方針
- 7.6.2.2 評価方法
- 7.6.3 常設耐震重要重大事故防止設備等が設置される重大事故等
対処施設の基礎地盤の安定性評価
 - 7.6.3.1 評価方針
 - 7.6.3.2 評価方法
 - 7.6.3.3 評価結果
- 7.6.4 常設耐震重要重大事故防止設備等が設置される重大事故等
対処施設の周辺斜面の安定性評価
 - 7.6.4.1 評価方針
 - 7.6.4.2 評価方法
- 7.6.5 特定重大事故等対処施設の基礎地盤の安定性評価
 - 7.6.5.1 評価方針
 - 7.6.5.2 評価方法
 - 7.6.5.3 評価結果
- 7.6.6 特定重大事故等対処施設の周辺斜面の安定性評価
 - 7.6.6.1 評価方針
 - 7.6.6.2 評価方法
 - 7.6.6.3 評価結果
- 7.6.7 使用済燃料乾式貯蔵建屋の基礎地盤の安定性評価
 - 7.6.7.1 評価方針
 - 7.6.7.2 評価方法
 - 7.6.7.3 評価結果
- 7.6.8 使用済燃料乾式貯蔵建屋の周辺斜面の安定性評価
 - 7.6.8.1 評価方針

7.6.8.2 評価方法

7.6.9 参考文献

表

第 7.5.5.1 表	主な観測地震
第 7.5.5.2 表	地盤減衰（Q 値）及び速度構造
第 7.5.5.3 表	地震動評価に用いる地下構造モデル
第 7.5.6.18 表	標準応答スペクトルの応答スペクトル値
第 7.5.6.19 表	標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる模擬地震波の振幅包絡線の経時的変化
第 7.5.6.20 表	標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における模擬地震波の作成結果
第 7.5.6.23 表	基準地震動 Ss-1 の設計用模擬地震波の作成結果
第 7.5.6.24 表	基準地震動の最大加速度
第 7.6.1.1 表	解析用物性値設定の考え方
第 7.6.1.2 表	解析用物性値
第 7.6.1.3 表(1)	すべり安全率（ $X_{34} - X_{34}'$ 断面）（その 1）
第 7.6.1.3 表(2)	すべり安全率（ $X_{34} - X_{34}'$ 断面）（その 2）
第 7.6.1.3 表(3)	すべり安全率（ $Y_3 - Y_3'$ 断面）（その 1）
第 7.6.1.3 表(4)	すべり安全率（ $Y_3 - Y_3'$ 断面）（その 2）
第 7.6.1.3 表(5)	すべり安全率（ $Y_4 - Y_4'$ 断面）（その 1）
第 7.6.1.3 表(6)	すべり安全率（ $Y_4 - Y_4'$ 断面）（その 2）
第 7.6.1.4 表(1)	基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜（ $X_{34} - X_{34}'$ 断面、3 号炉）
第 7.6.1.4 表(2)	基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜（ $X_{34} - X_{34}'$ 断面、4 号炉）

- 第 7.6.1.4 表(3) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_3 - Y_3'$ 断面、3号炉)
- 第 7.6.1.4 表(4) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_4 - Y_4'$ 断面、4号炉)
- 第 7.6.3.1 表(1) すべり安全率 ($Y_M - Y_M'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.3.1 表(2) すべり安全率 ($Y_M - Y_M'$ 断面) (その2)
- 第 7.6.3.1 表(3) すべり安全率 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.3.1 表(4) すべり安全率 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面) (その2)
- 第 7.6.3.1 表(5) すべり安全率 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.3.1 表(6) すべり安全率 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面) (その2)
- 第 7.6.3.2 表(1) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_M - Y_M'$ 断面)
- 第 7.6.3.2 表(2) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.2 表(3) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.5.1 表(1) すべり安全率 ($X_W - X_W'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.5.1 表(2) すべり安全率 ($X_W - X_W'$ 断面) (その2)
- 第 7.6.5.1 表(3) すべり安全率 ($X_T - X_T'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.5.1 表(4) すべり安全率 ($X_T - X_T'$ 断面) (その2)
- 第 7.6.5.1 表(5) すべり安全率 ($X_{G2} - X_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.1 表(6) すべり安全率 ($Y_3 - Y_3'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.5.1 表(7) すべり安全率 ($Y_3 - Y_3'$ 断面) (その2)
- 第 7.6.5.1 表(8) すべり安全率 ($Y_4 - Y_4'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.5.1 表(9) すべり安全率 ($Y_4 - Y_4'$ 断面) (その2)

- 第 7.6.5.1 表(10) すべり安全率 ($Y_{G2} - Y_{G2}'$ 断面) (その 1)
- 第 7.6.5.1 表(11) すべり安全率 ($Y_{G2} - Y_{G2}'$ 断面) (その 2)
- 第 7.6.5.1 表(12) すべり安全率 ($Y_T - Y_T'$ 断面) (その 1)
- 第 7.6.5.1 表(13) すべり安全率 ($Y_T - Y_T'$ 断面) (その 2)
- 第 7.6.5.1 表(14) すべり安全率 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面) (その 1)
- 第 7.6.5.1 表(15) すべり安全率 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面) (その 2)
- 第 7.6.5.2 表(1) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($X_T - X_T'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(2) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_T - Y_T'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(3) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($X_w - X_w'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(4) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_4 - Y_4'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(5) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($X_w - X_w'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(6) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_3 - Y_3'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(7) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($X_T - X_T'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(8) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(9) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($X_{G2} - X_{G2}'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(10) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_{G2} -$

枠囲みの内容は防護上の観点から公開
できません。

	Y_{G2}' 断面、	
第 7.6.6.1 表	すべり安全率	斜面 ($X_T - X_T'$ 断面)
第 7.6.7.1 表(1)	すべり安全率	($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面) (その 1)
第 7.6.7.1 表(2)	すべり安全率	($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面) (その 2)
第 7.6.7.1 表(3)	すべり安全率	($Y_S - Y_S'$ 断面) (その 1)
第 7.6.7.1 表(4)	すべり安全率	($Y_S - Y_S'$ 断面) (その 2)
第 7.6.7.2 表(1)	基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜	($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面)
第 7.6.7.2 表(2)	基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜	($Y_S - Y_S'$ 断面)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開
できません。

図

- 第 7.3.5.9 図 水平岩盤分類図 (EL. -15m)
- 第 7.3.5.10 図 鉛直岩盤分類図 ($X_{34} - X_{34}'$) (3号~4号炉通し)
- 第 7.3.5.11 図 鉛直岩盤分類図 ($Y_3 - Y_3'$) (3号炉)
- 第 7.3.5.12 図 鉛直岩盤分類図 ($Y_4 - Y_4'$) (4号炉)
- 第 7.3.5.13 図 鉛直岩盤分類図 ($X_{12} - X_{12}'$) (1号~2号炉通し)
- 第 7.3.5.14 図 鉛直岩盤分類図 ($Y_1 - Y_1'$) (1号炉)
- 第 7.3.5.15 図 鉛直岩盤分類図 ($Y_2 - Y_2'$) (2号炉)
- 第 7.5.5.2 図 主な観測地震の震央分布
- 第 7.5.5.3 図 主な地震観測記録の地震別応答スペクトル (EL. +11.0m) No. ①~⑦地震
- 第 7.5.5.4 図 主な地震観測記録の地震別応答スペクトル (EL. +11.0m) No. ⑧~⑬地震
- 第 7.5.5.5 図 主な地震観測記録の地震別応答スペクトル (EL. +11.0m) No. ⑭~⑰地震
- 第 7.5.5.7 図 到来方向別に算定した Noda et al. (2002)による応答スペクトル比
- 第 7.5.5.9 図 地盤減衰 (Q値) の同定結果
- 第 7.5.6.12 図 内陸地殻内地震の地震観測記録に基づく補正係数
- 第 7.5.6.14 図 竹木場断層による地震の応答スペクトル (水平方向)

- 第 7.5.6.15 図 竹木場断層による地震の応答スペクトル（鉛直方向）
- 第 7.5.6.16 図 竹木場断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（応力降下量の不確かさを考慮したケース：水平方向）
- 第 7.5.6.17 図 竹木場断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（応力降下量の不確かさを考慮したケース：鉛直方向）
- 第 7.5.6.18 図 竹木場断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層傾斜角の不確かさを考慮したケース：水平方向）
- 第 7.5.6.19 図 竹木場断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層傾斜角の不確かさを考慮したケース：鉛直方向）
- 第 7.5.6.20 図 竹木場断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさを考慮したケース：水平方向）
- 第 7.5.6.21 図 竹木場断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさを考慮したケース：鉛直方向）
- 第 7.5.6.22 図 城山南断層による地震の応答スペクトル（水平方向）
- 第 7.5.6.23 図 城山南断層による地震の応答スペクトル（鉛直方向）

- 第 7.5.6.24 図 城山南断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（応力降下量の不確かさを考慮したケース：水平方向）
- 第 7.5.6.25 図 城山南断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（応力降下量の不確かさを考慮したケース：鉛直方向）
- 第 7.5.6.26 図 城山南断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層傾斜角の不確かさを考慮したケース：水平方向）
- 第 7.5.6.27 図 城山南断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層傾斜角の不確かさを考慮したケース：鉛直方向）
- 第 7.5.6.28 図 城山南断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさを考慮したケース：水平方向）
- 第 7.5.6.29 図 城山南断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさを考慮したケース：鉛直方向）
- 第 7.5.6.34 図 標準応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比（一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる模擬地震波）
- 第 7.5.6.35 図 標準応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比（実観測記録の位相を用いた模擬地震波）

- 第 7.5.6.36 図 標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における模擬地震波の時刻歴波形（一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる模擬地震波）
- 第 7.5.6.37 図 標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における模擬地震波の時刻歴波形（実観測記録の位相を用いた模擬地震波）
- 第 7.5.6.38 図 解放基盤表面の地震動の時刻歴波形（一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる模擬地震波）
- 第 7.5.6.39 図 解放基盤表面の地震動の時刻歴波形（実観測記録の位相を用いた模擬地震波）
- 第 7.5.6.40 図 解放基盤表面の地震動の応答スペクトルの比較（水平方向：NS）
- 第 7.5.6.41 図 解放基盤表面の地震動の応答スペクトルの比較（水平方向：EW）
- 第 7.5.6.42 図 解放基盤表面の地震動の応答スペクトルの比較（鉛直方向）
- 第 7.5.6.43 図 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル及び領域震源による地震動の一様ハザードスペクトル（水平方向）
- 第 7.5.6.44 図 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル及び領域震源による地震動の一様ハザードスペクトル（鉛直方向）
- 第 7.5.6.55 図 基準地震動 S_{s-1} の設計用応答スペクトルと「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトル（水平方向：NS）

- 第 7.5.6.56 図 基準地震動 S_s-1 の設計用応答スペクトルと「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトル（水平方向：EW）
- 第 7.5.6.57 図 基準地震動 S_s-1 の設計用応答スペクトルと「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトル（鉛直方向）
- 第 7.5.6.58 図 基準地震動の応答スペクトル（水平方向：NS）
- 第 7.5.6.59 図 基準地震動の応答スペクトル（水平方向：EW）
- 第 7.5.6.60 図 基準地震動の応答スペクトル（鉛直方向）
- 第 7.5.6.67 図 基準地震動 S_s-6 の時刻歴波形
- 第 7.5.6.68 図 基準地震動の応答スペクトル及び解放基盤表面における地震動の一樣ハザードスペクトル（水平方向）
- 第 7.5.6.69 図 基準地震動の応答スペクトル及び解放基盤表面における地震動の一樣ハザードスペクトル（鉛直方向）
- 第 7.6.1.1 図 対象施設配置図
- 第 7.6.1.2 図 (1) 速度層断面図（X₃₄ - X₃₄' 断面）
- 第 7.6.1.2 図 (2) 速度層断面図（Y₃ - Y₃' 断面）
- 第 7.6.1.2 図 (3) 速度層断面図（Y₄ - Y₄' 断面）
- 第 7.6.1.3 図 (1) 解析用要素分割図（X₃₄ - X₃₄' 断面）
- 第 7.6.1.3 図 (2) 解析用要素分割図（Y₃ - Y₃' 断面）
- 第 7.6.1.3 図 (3) 解析用要素分割図（Y₄ - Y₄' 断面）
- 第 7.6.1.4 図 境界条件（Y₃ - Y₃' 断面の例）
- 第 7.6.1.5 図 入力地震動の考え方（Y₃ - Y₃' 断面の例）
- 第 7.6.1.6 図 (1) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル（S_s-1）

- 第 7.6.1.6 図 (2) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-2、水平動)
- 第 7.6.1.6 図 (3) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-2、鉛直動)
- 第 7.6.1.6 図 (4) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-3、水平動)
- 第 7.6.1.6 図 (5) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-3、鉛直動)
- 第 7.6.1.6 図 (6) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-4)
- 第 7.6.1.6 図 (7) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-5、水平動)
- 第 7.6.1.6 図 (8) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-5、鉛直動)
- 第 7.6.1.6 図 (9) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-6)
- 第 7.6.1.7 図 (1) 解析用地下水位 ($X_{34} - X_{34}'$ 断面)
- 第 7.6.1.7 図 (2) 解析用地下水位 ($Y_3 - Y_3'$ 断面)
- 第 7.6.1.7 図 (3) 解析用地下水位 ($Y_4 - Y_4'$ 断面)
- 第 7.6.1.8 図 基礎地盤の安定性評価フロー
- 第 7.6.2.1 図 周辺斜面位置図
- 第 7.6.3.1 図 対象施設配置図
- 第 7.6.3.2 図 ボーリング調査位置図
- 第 7.6.3.3 図 地質断面位置図
- 第 7.6.3.4 図 (1) 鉛直岩盤分類図 ($Y_M - Y_M'$ 断面)

- 第 7.6.3.4 図 (2) 鉛直岩盤分類図 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.4 図 (3) 鉛直岩盤分類図 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.5 図 (1) 速度層断面図 ($Y_M - Y_M'$ 断面)
- 第 7.6.3.5 図 (2) 速度層断面図 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.5 図 (3) 速度層断面図 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.6 図 (1) 解析用要素分割図 ($Y_M - Y_M'$ 断面)
- 第 7.6.3.6 図 (2) 解析用要素分割図 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.6 図 (3) 解析用要素分割図 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.7 図 (1) 解析用地下水位 ($Y_M - Y_M'$ 断面)
- 第 7.6.3.7 図 (2) 解析用地下水位 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.7 図 (3) 解析用地下水位 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.4.1 図 周辺斜面位置図
- 第 7.6.5.1 図 対象施設配置図
- 第 7.6.5.2 図 ボーリング調査位置図
- 第 7.6.5.3 図 地質断面位置図
- 第 7.6.5.4 図 (1) 鉛直岩盤分類図 ($X_W - X_W'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (2) 鉛直岩盤分類図 ($X_T - X_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (3) 鉛直岩盤分類図 ($X_{G2} - X_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (4) 鉛直岩盤分類図 ($Y_3 - Y_3'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (5) 鉛直岩盤分類図 ($Y_4 - Y_4'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (6) 鉛直岩盤分類図 ($Y_{G2} - Y_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (7) 鉛直岩盤分類図 ($Y_T - Y_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (8) 鉛直岩盤分類図 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 図 (1) 速度層断面図 ($X_W - X_W'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 図 (2) 速度層断面図 ($X_T - X_T'$ 断面)

- 第 7.6.5.5 图 (3) 速度層断面图 ($X_{G2} - X_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 图 (4) 速度層断面图 ($Y_3 - Y_3'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 图 (5) 速度層断面图 ($Y_4 - Y_4'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 图 (6) 速度層断面图 ($Y_{G2} - Y_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 图 (7) 速度層断面图 ($Y_T - Y_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 图 (8) 速度層断面图 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (1) 解析用要素分割图 ($X_w - X_w'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (2) 解析用要素分割图 ($X_T - X_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (3) 解析用要素分割图 ($X_{G2} - X_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (4) 解析用要素分割图 ($Y_3 - Y_3'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (5) 解析用要素分割图 ($Y_4 - Y_4'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (6) 解析用要素分割图 ($Y_{G2} - Y_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (7) 解析用要素分割图 ($Y_T - Y_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (8) 解析用要素分割图 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (1) 解析用地下水位 ($X_w - X_w'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (2) 解析用地下水位 ($X_T - X_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (3) 解析用地下水位 ($X_{G2} - X_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (4) 解析用地下水位 ($Y_3 - Y_3'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (5) 解析用地下水位 ($Y_4 - Y_4'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (6) 解析用地下水位 ($Y_{G2} - Y_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (7) 解析用地下水位 ($Y_T - Y_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (8) 解析用地下水位 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面)
- 第 7.6.6.1 图 周边斜面位置图
- 第 7.6.6.2 图 解析断面位置图
- 第 7.6.6.3 图 鉛直岩盤分類图 ($X_T - X_T'$ 断面)

- 第 7.6.6.4 図 速度層断面図 ($X_T - X_T'$ 断面)
- 第 7.6.6.5 図 解析用要素分割図 ($X_T - X_T'$ 断面)
- 第 7.6.6.6 図 解析用地下水位 ($X_T - X_T'$ 断面)
- 第 7.6.7.1 図 対象施設配置図
- 第 7.6.7.2 図 ボーリング調査位置図
- 第 7.6.7.3 図 地質断面位置図
- 第 7.6.7.4 図 (1) 鉛直岩盤分類図 ($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面)
- 第 7.6.7.4 図 (2) 鉛直岩盤分類図 ($Y_S - Y_S'$ 断面)
- 第 7.6.7.5 図 (1) 速度層断面図 ($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面)
- 第 7.6.7.5 図 (2) 速度層断面図 ($Y_S - Y_S'$ 断面)
- 第 7.6.7.6 図 (1) 解析用要素分割図 ($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面)
- 第 7.6.7.6 図 (2) 解析用要素分割図 ($Y_S - Y_S'$ 断面)
- 第 7.6.7.7 図 (1) 解析用地下水位 ($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面)
- 第 7.6.7.7 図 (2) 解析用地下水位 ($Y_S - Y_S'$ 断面)
- 第 7.6.8.1 図 周辺斜面位置図

(4号炉)

7. 発電用原子炉設置変更許可申請（平成25年7月12日申請）に係る
気象、地盤、水理、地震、社会環境等

7.5 地 震

7.5.1 概 要

7.5.2 敷地周辺の地震発生状況

7.5.2.1 被害地震

7.5.2.2 敷地周辺の地震活動

7.5.3 活断層の分布状況

7.5.4 地震の分類

7.5.4.1 内陸地殻内地震

7.5.4.2 プレート間地震及び海洋プレート内地震

7.5.4.3 その他の地震

7.5.5 敷地地盤の振動特性

7.5.5.1 敷地及び敷地周辺の地盤構造

7.5.5.2 解放基盤表面の設定

7.5.5.3 地震観測及び微動アレイ探査等

7.5.5.4 地下構造モデル

7.5.6 基準地震動

7.5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

7.5.6.2 震源を特定せず策定する地震動

7.5.6.3 基準地震動 S_s の策定

7.5.6.4 基準地震動 S_s の時刻歴波形

7.5.6.5 超過確率の参照

7.5.7 参考文献

7.6 原子炉格納容器、原子炉周辺建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価

7.6.1.1 評価方針

7.6.1.2 評価方法

7.6.1.3 評価結果

7.6.2 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の周辺斜面の安定性評価

7.6.2.1 評価方針

7.6.2.2 評価方法

7.6.3 常設耐震重要重大事故防止設備等が設置される重大事故等対処施設の基礎地盤の安定性評価

7.6.3.1 評価方針

7.6.3.2 評価方法

7.6.3.3 評価結果

7.6.4 常設耐震重要重大事故防止設備等が設置される重大事故等対処施設の周辺斜面の安定性評価

7.6.4.1 評価方針

7.6.4.2 評価方法

7.6.5 特定重大事故等対処施設の基礎地盤の安定性評価

7.6.5.1 評価方針

7.6.5.2 評価方法

7.6.5.3 評価結果

- 7.6.6 特定重大事故等対処施設の周辺斜面の安定性評価
 - 7.6.6.1 評価方針
 - 7.6.6.2 評価方法
 - 7.6.6.3 評価結果
- 7.6.7 使用済燃料乾式貯蔵建屋の基礎地盤の安定性評価
 - 7.6.7.1 評価方針
 - 7.6.7.2 評価方法
 - 7.6.7.3 評価結果
- 7.6.8 使用済燃料乾式貯蔵建屋の周辺斜面の安定性評価
 - 7.6.8.1 評価方針
 - 7.6.8.2 評価方法
- 7.6.9 参考文献

表

第 7.5.5.1 表	主な観測地震
第 7.5.5.2 表	地盤減衰（Q 値）及び速度構造
第 7.5.5.3 表	地震動評価に用いる地下構造モデル
第 7.5.6.18 表	標準応答スペクトルの応答スペクトル値
第 7.5.6.19 表	標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる模擬地震波の振幅包絡線の経時的変化
第 7.5.6.20 表	標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における模擬地震波の作成結果
第 7.5.6.23 表	基準地震動 Ss-1 の設計用模擬地震波の作成結果
第 7.5.6.24 表	基準地震動の最大加速度
第 7.6.1.1 表	解析用物性値設定の考え方
第 7.6.1.2 表	解析用物性値
第 7.6.1.3 表(1)	すべり安全率（ $X_{34} - X_{34}'$ 断面）（その 1）
第 7.6.1.3 表(2)	すべり安全率（ $X_{34} - X_{34}'$ 断面）（その 2）
第 7.6.1.3 表(3)	すべり安全率（ $Y_3 - Y_3'$ 断面）（その 1）
第 7.6.1.3 表(4)	すべり安全率（ $Y_3 - Y_3'$ 断面）（その 2）
第 7.6.1.3 表(5)	すべり安全率（ $Y_4 - Y_4'$ 断面）（その 1）
第 7.6.1.3 表(6)	すべり安全率（ $Y_4 - Y_4'$ 断面）（その 2）
第 7.6.1.4 表(1)	基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜（ $X_{34} - X_{34}'$ 断面、3 号炉）
第 7.6.1.4 表(2)	基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜（ $X_{34} - X_{34}'$ 断面、4 号炉）

- 第 7.6.1.4 表(3) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_3 - Y_3'$ 断面、3号炉)
- 第 7.6.1.4 表(4) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_4 - Y_4'$ 断面、4号炉)
- 第 7.6.3.1 表(1) すべり安全率 ($Y_M - Y_M'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.3.1 表(2) すべり安全率 ($Y_M - Y_M'$ 断面) (その2)
- 第 7.6.3.1 表(3) すべり安全率 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.3.1 表(4) すべり安全率 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面) (その2)
- 第 7.6.3.1 表(5) すべり安全率 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.3.1 表(6) すべり安全率 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面) (その2)
- 第 7.6.3.2 表(1) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_M - Y_M'$ 断面)
- 第 7.6.3.2 表(2) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.2 表(3) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.5.1 表(1) すべり安全率 ($X_W - X_W'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.5.1 表(2) すべり安全率 ($X_W - X_W'$ 断面) (その2)
- 第 7.6.5.1 表(3) すべり安全率 ($X_T - X_T'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.5.1 表(4) すべり安全率 ($X_T - X_T'$ 断面) (その2)
- 第 7.6.5.1 表(5) すべり安全率 ($X_{G2} - X_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.1 表(6) すべり安全率 ($Y_3 - Y_3'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.5.1 表(7) すべり安全率 ($Y_3 - Y_3'$ 断面) (その2)
- 第 7.6.5.1 表(8) すべり安全率 ($Y_4 - Y_4'$ 断面) (その1)
- 第 7.6.5.1 表(9) すべり安全率 ($Y_4 - Y_4'$ 断面) (その2)

- 第 7.6.5.1 表(10) すべり安全率 ($Y_{G2} - Y_{G2}'$ 断面) (その 1)
- 第 7.6.5.1 表(11) すべり安全率 ($Y_{G2} - Y_{G2}'$ 断面) (その 2)
- 第 7.6.5.1 表(12) すべり安全率 ($Y_T - Y_T'$ 断面) (その 1)
- 第 7.6.5.1 表(13) すべり安全率 ($Y_T - Y_T'$ 断面) (その 2)
- 第 7.6.5.1 表(14) すべり安全率 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面) (その 1)
- 第 7.6.5.1 表(15) すべり安全率 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面) (その 2)
- 第 7.6.5.2 表(1) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($X_T - X_T'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(2) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_T - Y_T'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(3) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($X_W - X_W'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(4) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_4 - Y_4'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(5) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($X_W - X_W'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(6) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_3 - Y_3'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(7) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($X_T - X_T'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(8) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(9) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($X_{G2} - X_{G2}'$ 断面、)
- 第 7.6.5.2 表(10) 基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜 ($Y_{G2} -$

枠囲みの内容は防護上の観点から公開
できません。

	Y_{G2}' 断面、	
第 7.6.6.1 表	すべり安全率	斜面 ($X_T - X_T'$ 断面)
第 7.6.7.1 表(1)	すべり安全率	($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面) (その 1)
第 7.6.7.1 表(2)	すべり安全率	($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面) (その 2)
第 7.6.7.1 表(3)	すべり安全率	($Y_S - Y_S'$ 断面) (その 1)
第 7.6.7.1 表(4)	すべり安全率	($Y_S - Y_S'$ 断面) (その 2)
第 7.6.7.2 表(1)	基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜	($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面)
第 7.6.7.2 表(2)	基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜	($Y_S - Y_S'$ 断面)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

図

- 第 7.3.5.9 図 水平岩盤分類図 (EL. -15m)
- 第 7.3.5.10 図 鉛直岩盤分類図 ($X_{34} - X_{34}'$) (3号~4号炉通し)
- 第 7.3.5.11 図 鉛直岩盤分類図 ($Y_3 - Y_3'$) (3号炉)
- 第 7.3.5.12 図 鉛直岩盤分類図 ($Y_4 - Y_4'$) (4号炉)
- 第 7.3.5.13 図 鉛直岩盤分類図 ($X_{12} - X_{12}'$) (1号~2号炉通し)
- 第 7.3.5.14 図 鉛直岩盤分類図 ($Y_1 - Y_1'$) (1号炉)
- 第 7.3.5.15 図 鉛直岩盤分類図 ($Y_2 - Y_2'$) (2号炉)
- 第 7.5.5.2 図 主な観測地震の震央分布
- 第 7.5.5.3 図 主な地震観測記録の地震別応答スペクトル (EL. +11.0m) No. ①~⑦地震
- 第 7.5.5.4 図 主な地震観測記録の地震別応答スペクトル (EL. +11.0m) No. ⑧~⑬地震
- 第 7.5.5.5 図 主な地震観測記録の地震別応答スペクトル (EL. +11.0m) No. ⑭~⑰地震
- 第 7.5.5.7 図 到来方向別に算定した Noda et al. (2002)による応答スペクトル比
- 第 7.5.5.9 図 地盤減衰 (Q値) の同定結果
- 第 7.5.6.12 図 内陸地殻内地震の地震観測記録に基づく補正係数
- 第 7.5.6.14 図 竹木場断層による地震の応答スペクトル (水平方向)

- 第 7.5.6.15 図 竹木場断層による地震の応答スペクトル（鉛直方向）
- 第 7.5.6.16 図 竹木場断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（応力降下量の不確かさを考慮したケース：水平方向）
- 第 7.5.6.17 図 竹木場断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（応力降下量の不確かさを考慮したケース：鉛直方向）
- 第 7.5.6.18 図 竹木場断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層傾斜角の不確かさを考慮したケース：水平方向）
- 第 7.5.6.19 図 竹木場断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層傾斜角の不確かさを考慮したケース：鉛直方向）
- 第 7.5.6.20 図 竹木場断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさを考慮したケース：水平方向）
- 第 7.5.6.21 図 竹木場断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさを考慮したケース：鉛直方向）
- 第 7.5.6.22 図 城山南断層による地震の応答スペクトル（水平方向）
- 第 7.5.6.23 図 城山南断層による地震の応答スペクトル（鉛直方向）

- 第 7.5.6.24 図 城山南断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（応力降下量の不確かさを考慮したケース：水平方向）
- 第 7.5.6.25 図 城山南断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（応力降下量の不確かさを考慮したケース：鉛直方向）
- 第 7.5.6.26 図 城山南断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層傾斜角の不確かさを考慮したケース：水平方向）
- 第 7.5.6.27 図 城山南断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層傾斜角の不確かさを考慮したケース：鉛直方向）
- 第 7.5.6.28 図 城山南断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさを考慮したケース：水平方向）
- 第 7.5.6.29 図 城山南断層による地震の不確かさを考慮した地震動の応答スペクトル（断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさを考慮したケース：鉛直方向）
- 第 7.5.6.34 図 標準応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比（一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる模擬地震波）
- 第 7.5.6.35 図 標準応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比（実観測記録の位相を用いた模擬地震波）

- 第 7.5.6.36 図 標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における模擬地震波の時刻歴波形（一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる模擬地震波）
- 第 7.5.6.37 図 標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における模擬地震波の時刻歴波形（実観測記録の位相を用いた模擬地震波）
- 第 7.5.6.38 図 解放基盤表面の地震動の時刻歴波形（一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる模擬地震波）
- 第 7.5.6.39 図 解放基盤表面の地震動の時刻歴波形（実観測記録の位相を用いた模擬地震波）
- 第 7.5.6.40 図 解放基盤表面の地震動の応答スペクトルの比較（水平方向：NS）
- 第 7.5.6.41 図 解放基盤表面の地震動の応答スペクトルの比較（水平方向：EW）
- 第 7.5.6.42 図 解放基盤表面の地震動の応答スペクトルの比較（鉛直方向）
- 第 7.5.6.43 図 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル及び領域震源による地震動の一様ハザードスペクトル（水平方向）
- 第 7.5.6.44 図 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル及び領域震源による地震動の一様ハザードスペクトル（鉛直方向）
- 第 7.5.6.55 図 基準地震動 S_{s-1} の設計用応答スペクトルと「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトル（水平方向：NS）

- 第 7.5.6.56 図 基準地震動 Ss-1 の設計用応答スペクトルと「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトル（水平方向：EW）
- 第 7.5.6.57 図 基準地震動 Ss-1 の設計用応答スペクトルと「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトル（鉛直方向）
- 第 7.5.6.58 図 基準地震動の応答スペクトル（水平方向：NS）
- 第 7.5.6.59 図 基準地震動の応答スペクトル（水平方向：EW）
- 第 7.5.6.60 図 基準地震動の応答スペクトル（鉛直方向）
- 第 7.5.6.67 図 基準地震動 Ss-6 の時刻歴波形
- 第 7.5.6.68 図 基準地震動の応答スペクトル及び解放基盤表面における地震動の一樣ハザードスペクトル（水平方向）
- 第 7.5.6.69 図 基準地震動の応答スペクトル及び解放基盤表面における地震動の一樣ハザードスペクトル（鉛直方向）
- 第 7.6.1.1 図 対象施設配置図
- 第 7.6.1.2 図 (1) 速度層断面図（ $X_{34} - X_{34}'$ 断面）
- 第 7.6.1.2 図 (2) 速度層断面図（ $Y_3 - Y_3'$ 断面）
- 第 7.6.1.2 図 (3) 速度層断面図（ $Y_4 - Y_4'$ 断面）
- 第 7.6.1.3 図 (1) 解析用要素分割図（ $X_{34} - X_{34}'$ 断面）
- 第 7.6.1.3 図 (2) 解析用要素分割図（ $Y_3 - Y_3'$ 断面）
- 第 7.6.1.3 図 (3) 解析用要素分割図（ $Y_4 - Y_4'$ 断面）
- 第 7.6.1.4 図 境界条件（ $Y_3 - Y_3'$ 断面の例）
- 第 7.6.1.5 図 入力地震動の考え方（ $Y_3 - Y_3'$ 断面の例）
- 第 7.6.1.6 図 (1) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル（Ss-1）

- 第 7.6.1.6 図(2) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-2、水平動)
- 第 7.6.1.6 図(3) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-2、鉛直動)
- 第 7.6.1.6 図(4) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-3、水平動)
- 第 7.6.1.6 図(5) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-3、鉛直動)
- 第 7.6.1.6 図(6) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-4)
- 第 7.6.1.6 図(7) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-5、水平動)
- 第 7.6.1.6 図(8) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-5、鉛直動)
- 第 7.6.1.6 図(9) 基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル
(Ss-6)
- 第 7.6.1.7 図(1) 解析用地下水位 ($X_{34} - X_{34}'$ 断面)
- 第 7.6.1.7 図(2) 解析用地下水位 ($Y_3 - Y_3'$ 断面)
- 第 7.6.1.7 図(3) 解析用地下水位 ($Y_4 - Y_4'$ 断面)
- 第 7.6.1.8 図 基礎地盤の安定性評価フロー
- 第 7.6.2.1 図 周辺斜面位置図
- 第 7.6.3.1 図 対象施設配置図
- 第 7.6.3.2 図 ボーリング調査位置図
- 第 7.6.3.3 図 地質断面位置図
- 第 7.6.3.4 図(1) 鉛直岩盤分類図 ($Y_M - Y_M'$ 断面)

- 第 7.6.3.4 図 (2) 鉛直岩盤分類図 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.4 図 (3) 鉛直岩盤分類図 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.5 図 (1) 速度層断面図 ($Y_M - Y_M'$ 断面)
- 第 7.6.3.5 図 (2) 速度層断面図 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.5 図 (3) 速度層断面図 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.6 図 (1) 解析用要素分割図 ($Y_M - Y_M'$ 断面)
- 第 7.6.3.6 図 (2) 解析用要素分割図 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.6 図 (3) 解析用要素分割図 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.7 図 (1) 解析用地下水位 ($Y_M - Y_M'$ 断面)
- 第 7.6.3.7 図 (2) 解析用地下水位 ($X_{DK} - X_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.3.7 図 (3) 解析用地下水位 ($Y_{DK} - Y_{DK}'$ 断面)
- 第 7.6.4.1 図 周辺斜面位置図
- 第 7.6.5.1 図 対象施設配置図
- 第 7.6.5.2 図 ボーリング調査位置図
- 第 7.6.5.3 図 地質断面位置図
- 第 7.6.5.4 図 (1) 鉛直岩盤分類図 ($X_W - X_W'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (2) 鉛直岩盤分類図 ($X_T - X_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (3) 鉛直岩盤分類図 ($X_{G2} - X_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (4) 鉛直岩盤分類図 ($Y_3 - Y_3'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (5) 鉛直岩盤分類図 ($Y_4 - Y_4'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (6) 鉛直岩盤分類図 ($Y_{G2} - Y_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (7) 鉛直岩盤分類図 ($Y_T - Y_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.4 図 (8) 鉛直岩盤分類図 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 図 (1) 速度層断面図 ($X_W - X_W'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 図 (2) 速度層断面図 ($X_T - X_T'$ 断面)

- 第 7.6.5.5 图 (3) 速度層断面图 ($X_{G2} - X_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 图 (4) 速度層断面图 ($Y_3 - Y_3'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 图 (5) 速度層断面图 ($Y_4 - Y_4'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 图 (6) 速度層断面图 ($Y_{G2} - Y_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 图 (7) 速度層断面图 ($Y_T - Y_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.5 图 (8) 速度層断面图 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (1) 解析用要素分割图 ($X_w - X_w'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (2) 解析用要素分割图 ($X_T - X_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (3) 解析用要素分割图 ($X_{G2} - X_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (4) 解析用要素分割图 ($Y_3 - Y_3'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (5) 解析用要素分割图 ($Y_4 - Y_4'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (6) 解析用要素分割图 ($Y_{G2} - Y_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (7) 解析用要素分割图 ($Y_T - Y_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.6 图 (8) 解析用要素分割图 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (1) 解析用地下水位 ($X_w - X_w'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (2) 解析用地下水位 ($X_T - X_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (3) 解析用地下水位 ($X_{G2} - X_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (4) 解析用地下水位 ($Y_3 - Y_3'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (5) 解析用地下水位 ($Y_4 - Y_4'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (6) 解析用地下水位 ($Y_{G2} - Y_{G2}'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (7) 解析用地下水位 ($Y_T - Y_T'$ 断面)
- 第 7.6.5.7 图 (8) 解析用地下水位 ($Y_{G1} - Y_{G1}'$ 断面)
- 第 7.6.6.1 图 周边斜面位置图
- 第 7.6.6.2 图 解析断面位置图
- 第 7.6.6.3 图 鉛直岩盤分類图 ($X_T - X_T'$ 断面)

- 第 7.6.6.4 図 速度層断面図 ($X_T - X_T'$ 断面)
- 第 7.6.6.5 図 解析用要素分割図 ($X_T - X_T'$ 断面)
- 第 7.6.6.6 図 解析用地下水位 ($X_T - X_T'$ 断面)
- 第 7.6.7.1 図 対象施設配置図
- 第 7.6.7.2 図 ボーリング調査位置図
- 第 7.6.7.3 図 地質断面位置図
- 第 7.6.7.4 図 (1) 鉛直岩盤分類図 ($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面)
- 第 7.6.7.4 図 (2) 鉛直岩盤分類図 ($Y_S - Y_S'$ 断面)
- 第 7.6.7.5 図 (1) 速度層断面図 ($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面)
- 第 7.6.7.5 図 (2) 速度層断面図 ($Y_S - Y_S'$ 断面)
- 第 7.6.7.6 図 (1) 解析用要素分割図 ($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面)
- 第 7.6.7.6 図 (2) 解析用要素分割図 ($Y_S - Y_S'$ 断面)
- 第 7.6.7.7 図 (1) 解析用地下水位 ($X_{SC} - X_{SC}'$ 断面)
- 第 7.6.7.7 図 (2) 解析用地下水位 ($Y_S - Y_S'$ 断面)
- 第 7.6.8.1 図 周辺斜面位置図

A. 3号炉

(表)

変更前	変更後
第7.5.5.2表	第7.5.5.3表
第7.5.6.18表	削除
第7.5.6.19表～第7.5.6.22表	第7.5.6.21表～第7.5.6.24表

(図)

変更前	変更後
第7.5.5.4図～第7.5.5.6図	第7.5.5.6図～第7.5.5.8図
第7.5.6.30図～第7.5.6.31図	削除
第7.5.6.32図～第7.5.6.35図	第7.5.6.30図～第7.5.6.33図
第7.5.6.36図～第7.5.6.37図	削除
第7.5.6.38図～第7.5.6.61図	第7.5.6.43図～第7.5.6.66図
第7.5.6.62図～第7.5.6.63図	第7.5.6.68図～第7.5.6.69図

B. 4号炉

(表)

変更前	変更後
第7.5.5.2表	第7.5.5.3表
第7.5.6.18表	削除
第7.5.6.19表～第7.5.6.22表	第7.5.6.21表～第7.5.6.24表

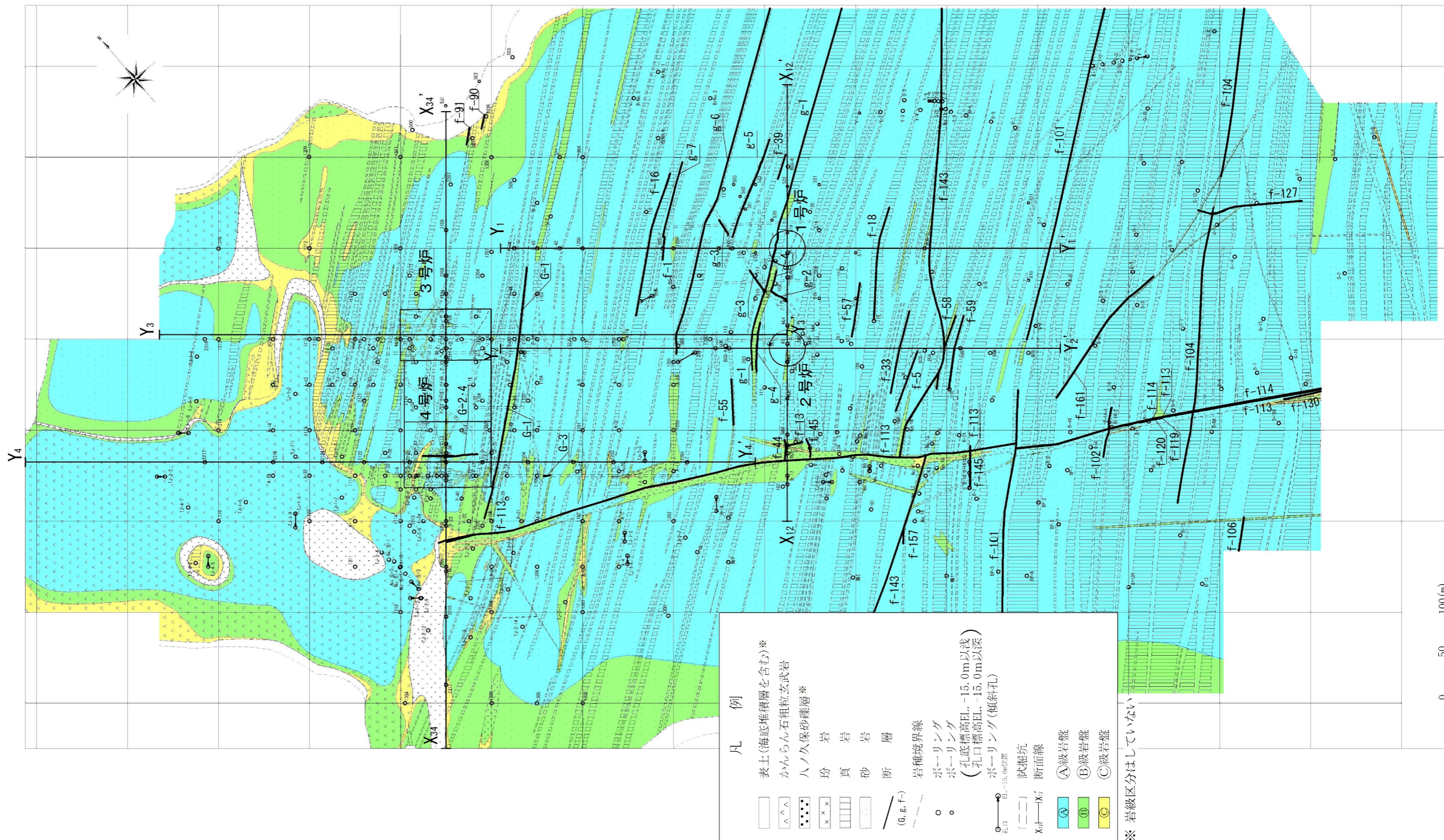
(図)

変更前	変更後
第7.5.5.4図～第7.5.5.6図	第7.5.5.6図～第7.5.5.8図
第7.5.6.30図～第7.5.6.31図	削除
第7.5.6.32図～第7.5.6.35図	第7.5.6.30図～第7.5.6.33図
第7.5.6.36図～第7.5.6.37図	削除
第7.5.6.38図～第7.5.6.61図	第7.5.6.43図～第7.5.6.66図
第7.5.6.62図～第7.5.6.63図	第7.5.6.68図～第7.5.6.69図

(3 号炉)

7. 発電用原子炉設置変更許可申請（平成25年7月12日申請）に係る気象、地盤、水理、地震、社会環境等

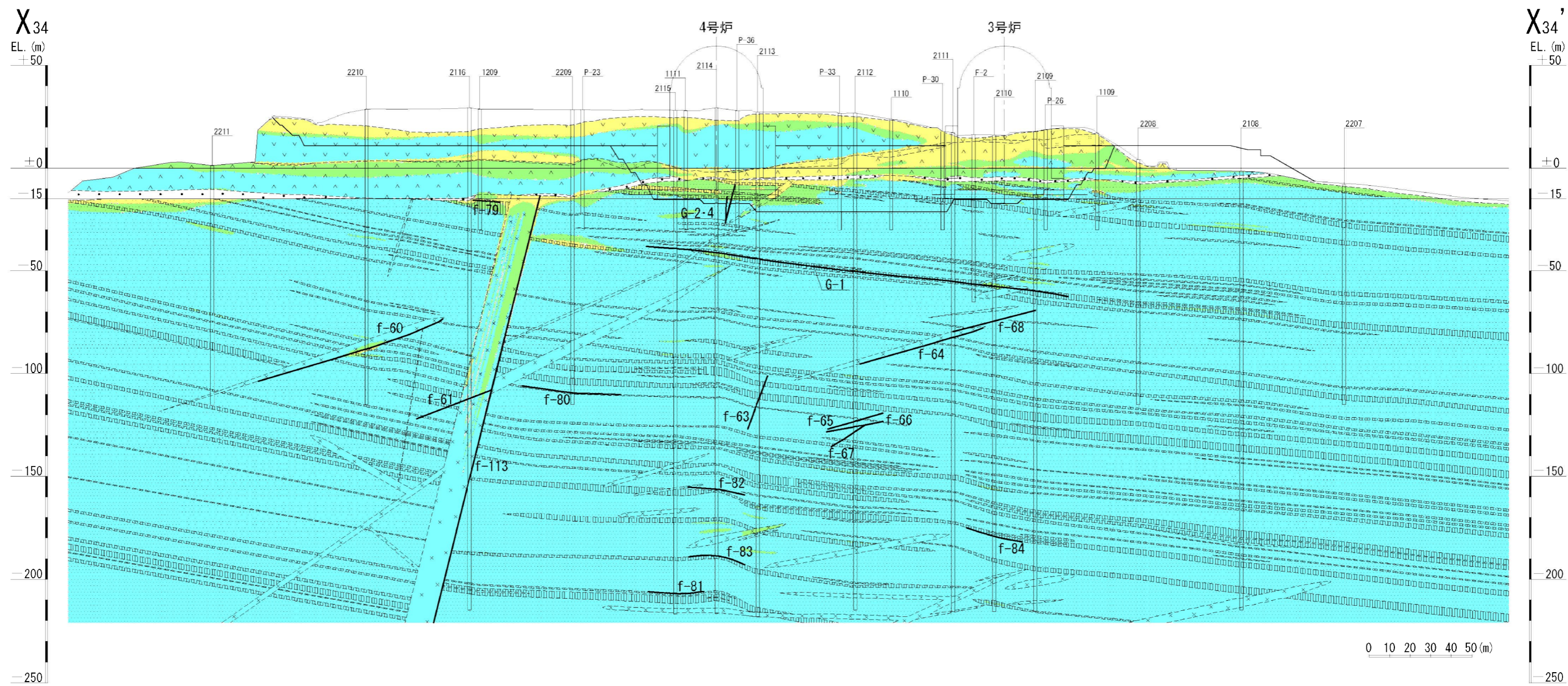
7.3 地 盤



第 7.3.5.9 図 水平岩盤分類図 (EL. -15m)
6(3)-7-3-2

- 記号凡例
- () ボーリング孔 (投影)
 - () 試掘坑 (投影)
 - - - 岩種境界線
 - - - 岩盤分類線
 - 断層 破碎帯
 - (G- : 3, 4号炉試掘坑で確認された断層)
 - (g- : 1, 2号炉試掘坑で確認された断層)
 - (f- : 上記以外の断層)

- 凡例
- 表土 (盛土等を含む) ※
 - ▽▽ 無斑晶質玄武岩
 - ×× 凝灰岩
 - ^^ かんらん石粗粒玄武岩
 - 八ノ久保砂礫層 ※
 - ××× 玢岩
 - |||| 頁岩
 - 砂岩
 - Ⓐ A級岩盤
 - Ⓑ B級岩盤
 - Ⓒ C級岩盤
- ※ 岩級区分はしていない



第 7.3.5.10 図 鉛直岩盤分類図 (X₃₄ - X_{34'}) (3号~4号炉通し)

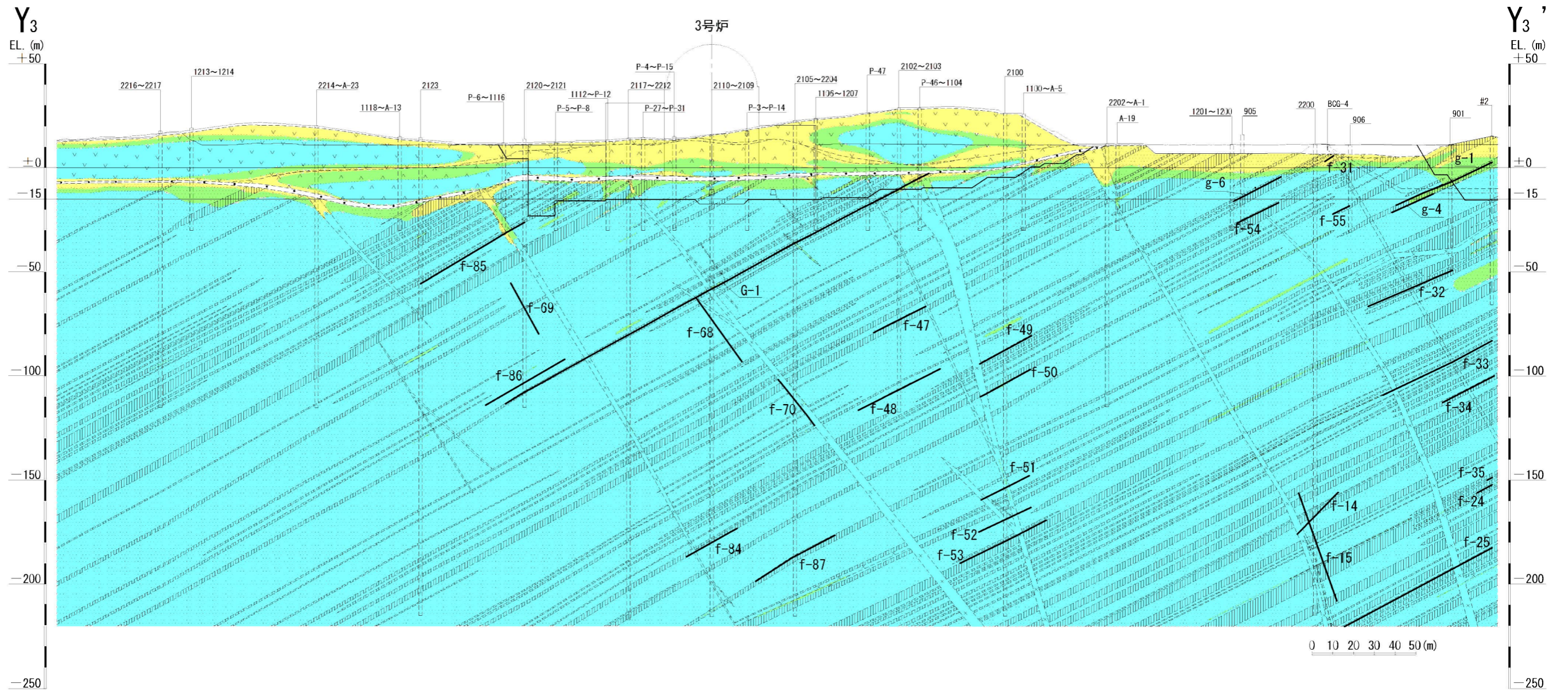
記号凡例

	ボーリング孔 (投影)
	試掘坑 (投影)
	岩種境界線
	岩盤分類線
	断層 破碎帯
(G- : 3, 4号炉試掘坑で確認された断層)	
(g- : 1, 2号炉試掘坑で確認された断層)	
(f- : 上記以外の断層)	

凡例

	表土 (盛土等を含む) ※
	無斑晶質玄武岩
	凝灰岩
	かんらん石粗粒玄武岩
	八ノ久保砂礫層 ※
	玢岩
	頁岩
	砂岩
	① 級岩盤
	② 級岩盤
	③ 級岩盤

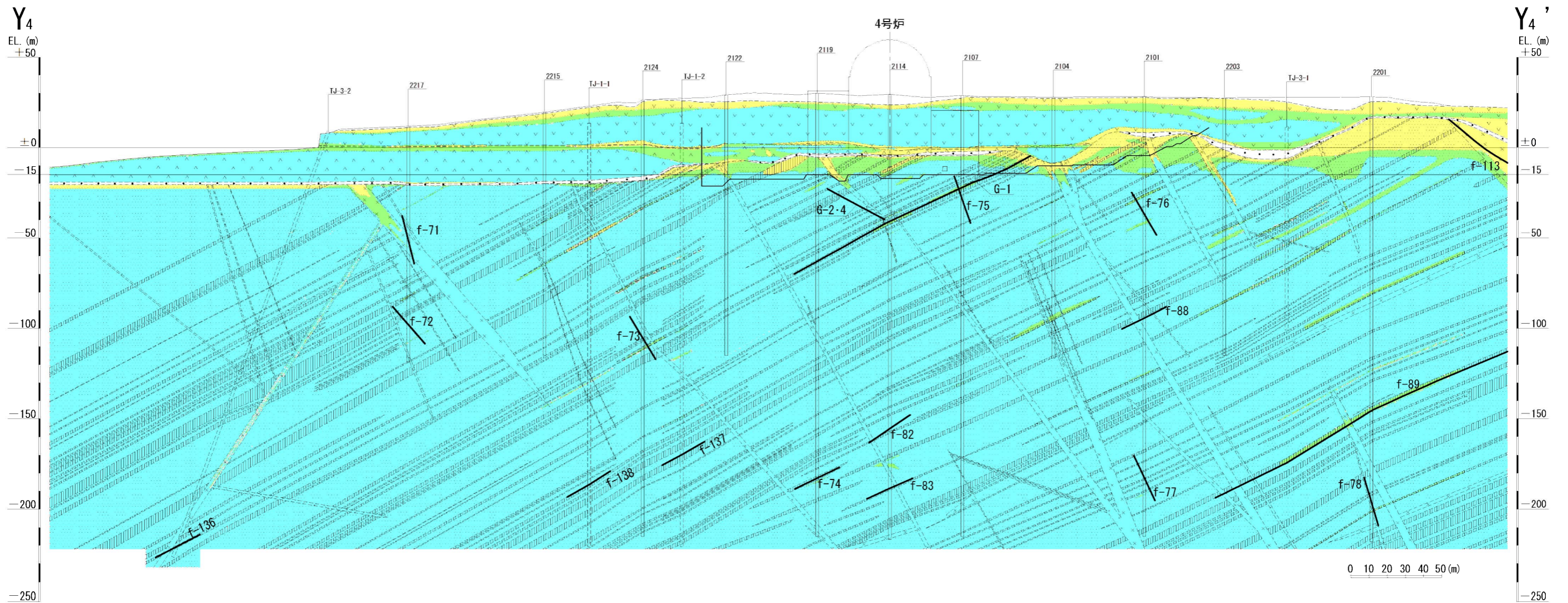
※ 岩級区分はしていない



第 7. 3. 5. 11 図 鉛直岩盤分類図 (Y₃ - Y₃') (3号炉)
6(3)-7-3-4

- 記号凡例
- (□) ボーリング孔 (投影)
 - (□) 試掘坑 (投影)
 - - - 岩種境界線
 - ⋯⋯ 岩盤分類線
 - 断層 破碎帯
 - (G- : 3,4号炉試掘坑で確認された断層)
 - (g- : 1,2号炉試掘坑で確認された断層)
 - (f- : 上記以外の断層)

- 凡例
- 表土 (盛土等を含む) ※
 - ▽▽ 無斑晶質玄武岩
 - ×× 凝灰岩
 - ^^ かんらん石粗粒玄武岩
 - ⋯⋯ 八ノ久保砂礫層 ※
 - ×× 玢岩
 - |||| 頁岩
 - 砂岩
 - Ⓐ A級岩盤
 - Ⓑ B級岩盤
 - Ⓒ C級岩盤
- ※ 岩級区分はしていない



第 7.3.5.12 図 鉛直岩盤分類図 (Y₄ - Y₄') (4号炉)
6(3)-7-3-5

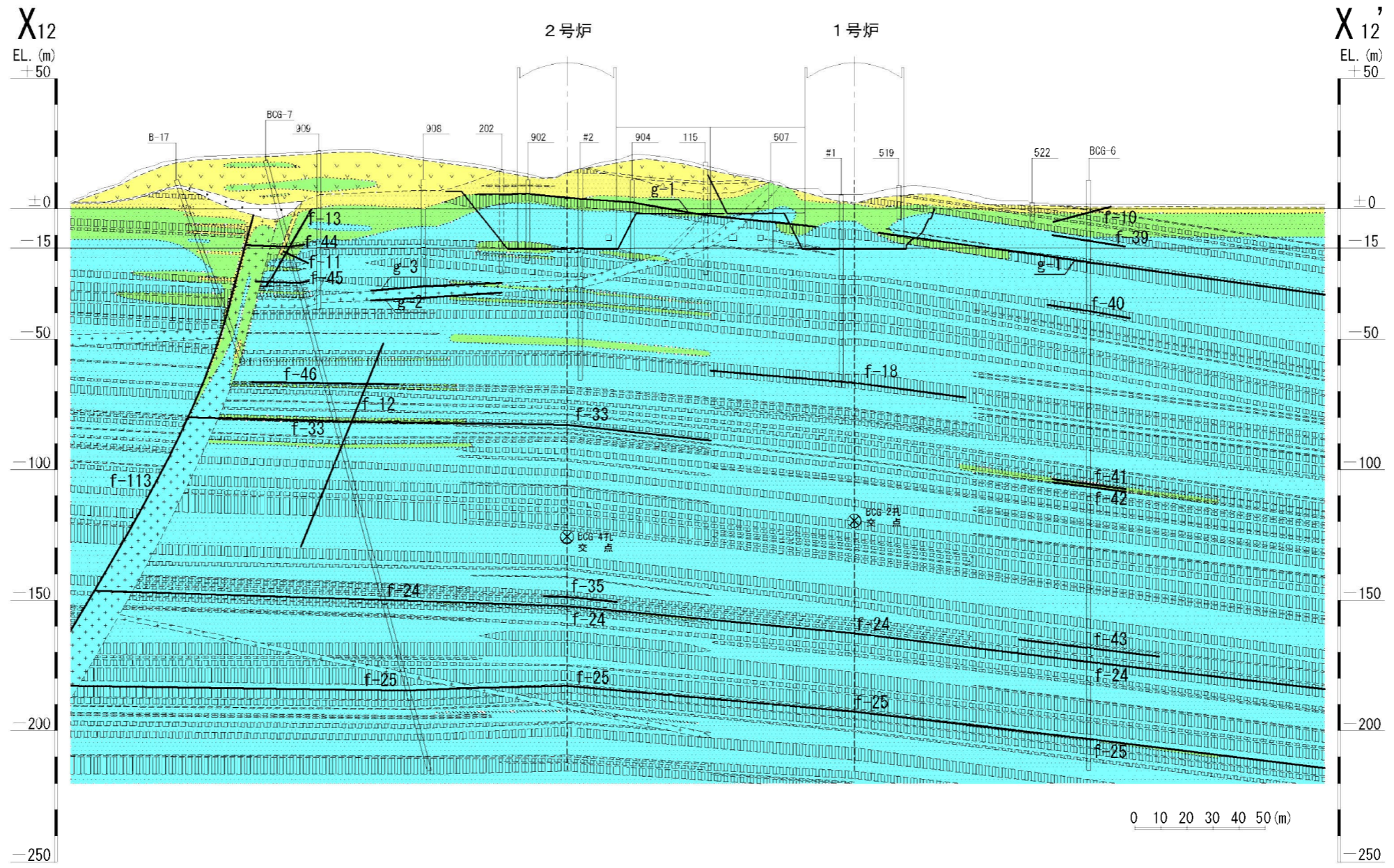
記号凡例

	ボーリング孔 (投影)
	試掘坑 (投影)
	岩種境界線
	岩盤分類線
	断層 破碎帯
(G-)	3, 4号炉試掘坑で確認された断層
(g-)	1, 2号炉試掘坑で確認された断層
(f-)	上記以外の断層

凡例

	表土 (盛土等を含む) ※
	無斑晶質玄武岩
	凝灰岩
	かんらん石粗粒玄武岩
	八ノ久保砂礫層 ※
	玢岩
	頁岩
	砂岩
	① 級岩盤
	② 級岩盤
	③ 級岩盤

※ 岩級区分はしていない



第 7.3.5.13 図 鉛直岩盤分類図 (X₁₂-X₁₂') (1号~2号炉通し)

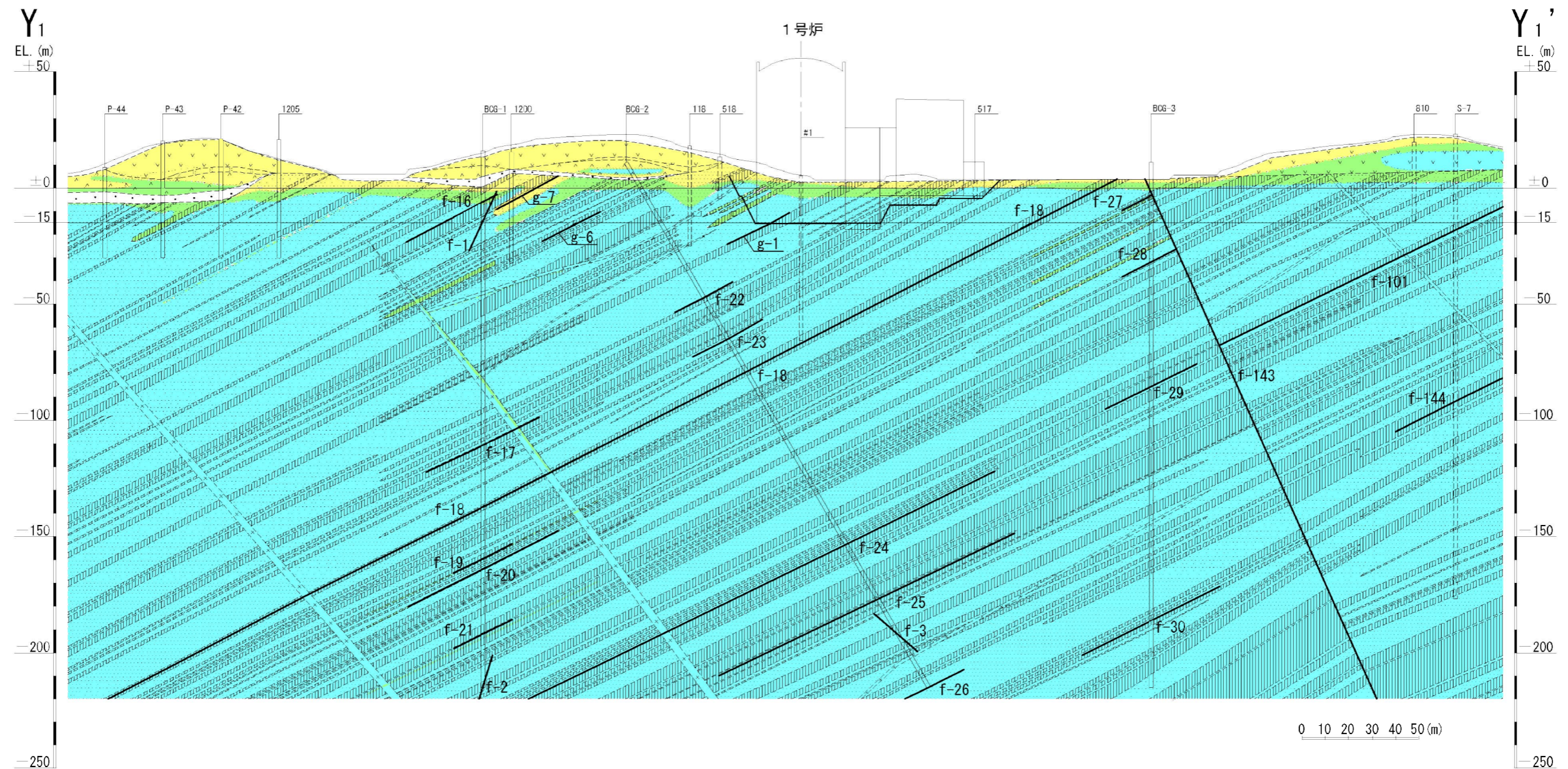
記号凡例

	ボーリング孔 (投影)
	試掘坑 (投影)
	岩種境界線
	岩盤分類線
	断層 破碎帯
(G- : 3, 4号炉試掘坑で確認された断層)	
(g- : 1, 2号炉試掘坑で確認された断層)	
(f- : 上記以外の断層)	

凡例

	表土 (盛土等を含む) ※
	無斑晶質玄武岩
	凝灰岩
	かんらん石粗粒玄武岩
	八ノ久保砂礫層 ※
	矽 岩
	頁 岩
	砂 岩
	Ⓐ 級岩盤
	Ⓑ 級岩盤
	Ⓒ 級岩盤

※ 岩級区分はしていない

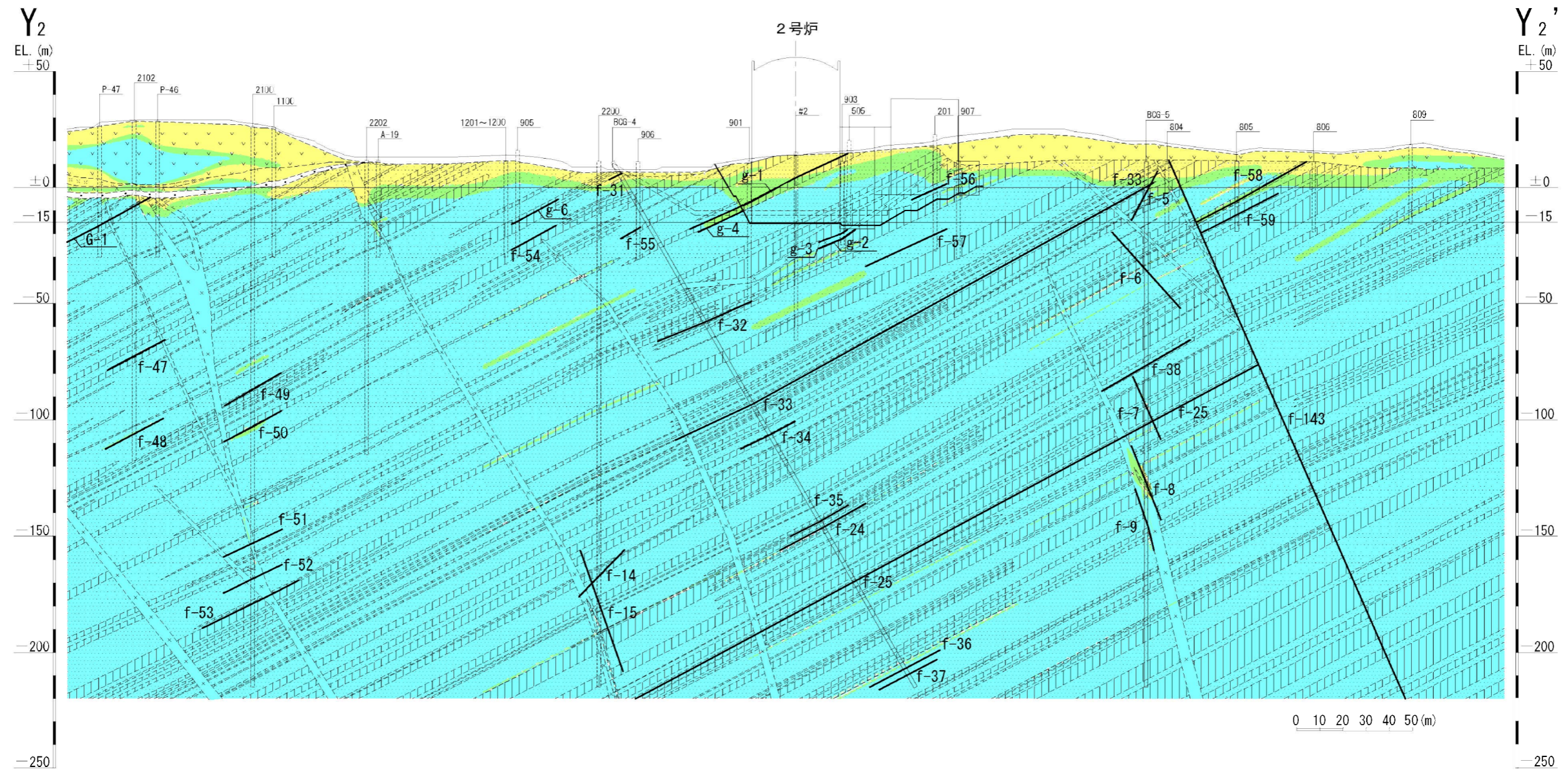


第 7. 3. 5. 14 図 鉛直岩盤分類図 (Y₁ - Y₁') (1号炉)
6(3)-7-3-7

記号凡例	
	ボーリング孔 (投影)
	試掘坑 (投影)
	岩種境界線
	岩盤分類線
	断層 破碎帯
(G- : 3, 4号炉試掘坑で確認された断層)	
(g- : 1, 2号炉試掘坑で確認された断層)	
(f- : 上記以外の断層)	

凡例	
	表土 (盛土等を含む) ※
	無斑晶質玄武岩
	凝灰岩
	かんらん石粗粒玄武岩
	八ノ久保砂礫層 ※
	矽 岩
	頁 岩
	砂 岩
	Ⓐ 級岩盤
	Ⓑ 級岩盤
	Ⓒ 級岩盤

※ 岩級区分はしていない



第 7.3.5.15 図 鉛直岩盤分類図 (Y₂ - Y₂') (2号炉)
6(3)-7-3-8

7.5 地 震

7.5.1 概 要

供用中に耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による地震動（以下「基準地震動」という。）は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとし、以下の方針により策定することとする。

まず、「7.3 地盤」に記載されている敷地周辺における活断層の性質、敷地周辺における地震発生状況等を考慮して、その発生様式による地震の分類を行った上で、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（以下「検討用地震」という。）を選定した後、敷地における応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施し、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価する。

次いで、敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内地震の全てを事前に評価しうるとは言い切れないとの観点から、「震源を特定せず策定する地震動」を評価する。

以上を踏まえて、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」の評価結果に基づき、基準地震動を策定する。

7.5.2 敷地周辺の地震発生状況

玄海原子力発電所が位置する九州地方北部における地震活動は、陸域及び海域の浅いところで発生する「内陸地殻内地震」、太平洋側沖合の南海トラフから陸の方へ傾き下がるプレート境界付近で発生する「プレート間地震」、海洋プレート内で発生する「海洋プレート内地震」及び「その他の地震」に分けることができる。

陸域及び海域の浅いところで発生する内陸地殻内地震については、九州地方北部でマグニチュード（以下「M」という。）7程度の地震が発生している。

太平洋側沖合では、地震の発生数が多く、日向灘周辺でM7クラスの地震がしばしば発生することがあり、これらの地震の多くはプレート間地震である。日向灘周辺のM7クラスの地震は、十数年から数十年に一度発生しているが、M8以上の巨大地震が発生したという記録はない。

海洋プレート内地震としては、海溝付近又はそのやや沖合の沈み込む海洋プレート内で発生する地震及び海溝よりも陸側の沈み込んだ海洋プレート内で発生する地震がある。陸側に深く沈み込んだプレート内では、稀に規模の大きな地震が起こることがある。

その他の地震としては、島原半島で雲仙岳の火山活動に伴った地震活動が見られる。

7.5.2.1 被害地震

日本国内の地震被害に関する記録は古くからみられ、これらを収集、編集したものとして、「増訂 大日本地震史料」⁽¹⁾、「日本地震史料」⁽²⁾及び「新収 日本地震史料」⁽³⁾等がある。

また、地震史料及び明治以降の地震観測記録を基に、主な地震の震央位置、地震規模等を取りまとめた地震カタログとして、「理科年表 平成 27 年」⁽⁴⁾、「日本被害地震総覧」⁽⁵⁾、「茅野・宇津カタログ(2001)」⁽⁶⁾、「気象庁地震カタログ」⁽⁷⁾等がある。

第 7.5.2.1 図は、敷地からの震央距離が 200km 程度以内の被害地震の震央分布を示したものである。

ここで、地震の規模及び震央の位置は、地震カタログによる地震諸元の違いを考慮しても敷地へ与える影響が小さいことを確認した上で、1884 年以前の地震は「日本被害地震総覧」⁽⁵⁾による値、1885 年以降 1922 年までの地震は「茅野・宇津カタログ(2001)」⁽⁶⁾による値、さらに 1923 年以降の地震は「気象庁地震カタログ」⁽⁷⁾による値をそれぞれ用いている。

これらの地震についての諸元を第 7.5.2.1 表に示す。

第 7.5.2.1 表及び第 7.5.2.1 図によると、陸域及び海域の浅いところで発生する内陸地殻内地震として、M 7 程度の地震がみられる。敷地から半径 100km 以内において、679 年筑紫の地震 (M6.5 ~ 7.5)、1700 年壱岐 (壱岐)・対馬の地震 (M7.0) 及び 2005 年福岡県西方沖地震 (M7.0) が発生している。敷地からの震央距離が 200km 程度の日向灘周辺から九州地方内陸部にかけて、海洋プレート内地震である 1909 年宮崎県西部の地震 (M7.6) が発生している。また、敷地からの震央距離が 200km 程度を超える日向灘周辺

では、M 7クラスの地震が見られる。

その他の地震として、雲仙普賢岳の噴火活動に伴って発生した1792年雲仙岳の地震（M6.4±0.2）がある。

気象庁震度階級関連解説表（2009）の第 7.5.2.2 表及び第 7.5.2.3 表によれば、震度 5 弱の現象や被害として、耐震性が低い木造建物（住宅）は、『壁などに軽微なひび割れ・亀裂がみられることがある。』とされている。また、震度 5 強の現象や被害として、耐震性が低い木造建物（住宅）は、『壁などにひび割れ・亀裂がみられることがある。』、耐震性が低い鉄筋コンクリート造建物は、『壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が入ることがある。』とされている。

したがって、地震によって建物等に被害が発生するのは、震度 5 弱（1996 年以前は震度 V）程度以上であり、敷地に大きな影響を与えた地震として、震度 5 弱程度以上を目安に選定する。

第 7.5.2.1 表及び第 7.5.2.1 図に示した地震について、震央距離を横軸、M を縦軸として描いたものが第 7.5.2.2 図であり、敷地における気象庁震度階級区分も書き加えている。なお、この図中の気象庁震度階級の区分は、文献⁽⁸⁾、⁽⁹⁾に基づき、旧気象庁震度階級（IV、V、VI）で記載している。

この図によると、敷地で震度 5 弱程度以上となる地震には、1700 年壱岐・対馬の地震及び 2005 年福岡県西方沖地震がある。これら被害地震の地震諸元を第 7.5.2.4 表に示す。

7.5.2.2 敷地周辺の地震活動

(1) 中・小地震

「気象庁地震カタログ」⁽⁷⁾に記載されている 1978 年 1 月から 2012 年 12 月までの地震のうち、東経 128° ~132°、北緯 32° ~35° の範囲で深さ 0 ~200km で発生した M3.0 以上の地震における震央分布を第 7.5.2.3 図、震源の鉛直分布を第 7.5.2.4 図に示す。

敷地周辺における中・小地震活動の特徴は、以下のとおりである。

- a. 敷地を中心とした半径 100km 以内に震央を有する地震では、2005 年福岡県西方沖地震に伴う地震活動が見られる。
- b. 島原半島周辺に地震活動が見られる。

(2) 微小地震

敷地周辺における微小地震の震央分布を第 7.5.2.5 図～第 7.5.2.7 図、震源の鉛直分布を第 7.5.2.8 図及び第 7.5.2.9 図に示す。微小地震分布の震源データは、「気象庁地震カタログ」⁽⁷⁾のうち 1997 年 10 月から 2012 年 12 月までの期間に、深さ 0 ~30km、30~60km 及び 60km 以深で発生したものとする。

これらの図から、以下のような微小地震活動の特徴が見られる。

- a. 敷地から半径 100km 以内において発生した微小地震は、中・小地震と同様に 2005 年福岡県西方沖地震の余震及び島原半島周辺に活動域が見られる。
- b. 敷地から半径 100km 以内では、深さ 30km 以深のフィリピン海プレートの沈み込みに関連したプレート間地震及び海洋

プレート内地震は見られない。

- c. 敷地から半径 100km 以遠では、熊本地方で深さ 30km 以浅の地震帯が見られる。
- d. 深さ 30～60km では、日向灘の南北に沿って、深さ 60km 以深では内陸部の南北に沿って震源が高密度に存在する。これは、フィリピン海プレートの沈み込みに関連したプレート間地震及び海洋プレート内地震である。

7.5.3 活断層の分布状況

敷地周辺の半径 30km 以内及び半径 30km 以遠の主な活断層分布を第 7.5.3.1 図及び第 7.5.3.2 図に示す。

「7.3 地盤」で示したとおり、敷地周辺の半径 30km 以内の主な活断層として、陸域については、竹木場断層、今福断層、城山南断層、楠久断層、国見断層、真名子－荒谷峠断層及び銚ノ木山リニアメントがある。海域については、F－h 断層及び糸島半島沖断層群がある。

また、半径 30km 以遠の主な活断層として、警固断層帯、佐賀平野北縁断層帯、日向峠－小笠木峠断層帯、宇美断層、西山断層帯、水縄断層帯、雲仙断層群、壱岐北東部断層群、対馬南方沖断層、対馬南西沖断層群、巖原東方沖断層群、宇久島北西沖断層群、沖ノ島東方沖断層、F_{TW}－3、F_{TW}－4、中通島西方沖断層群及び F_{TW}－1 がある。

7.5.4 地震の分類

「7.5.2 敷地周辺の地震発生状況」を踏まえ、「7.5.3 活断層の分布状況」に示す敷地周辺の活断層による地震も考慮の上、敷地周辺における主な地震を以下のとおり分類する。

7.5.4.1 内陸地殻内地震

(1) 地震規模

「7.3 地盤」及び「7.5.3 活断層の分布状況」に基づき、想定されるM、震央距離及び震度の関係から、敷地に影響を及ぼす恐れのある主な活断層を、第7.5.4.1表に示す活断層から選定する。第7.5.4.1表に示した活断層による地震について、震央距離を横軸、Mを縦軸として、敷地における旧気象庁震度階級区分も書き加えたものを第7.5.4.1図に示す。第7.5.4.1図によると、敷地において、周辺の活断層から想定される地震による揺れは、宇美断層、水縄断層帯、雲仙断層群、厳原東方沖断層群、宇久島北西沖断層群、沖ノ島東方沖断層、 F_{TW-3} 、 F_{TW-4} 、中通島西方沖断層群及び F_{TW-1} による地震を除き、建物等に被害が発生するとされている震度5弱（1996年以前は震度V）程度以上と推定される。

なお、敷地周辺の活断層が敷地に与える影響度の検討にあたり、想定する地震の断層面の設定において、断層幅は、地質調査結果に対して地震学的知見を加味して、敷地周辺における地震発生層を考慮し、震源が地震発生層の上端から下端まで拡がっているものと仮定する。

また、「7.5.2.1 被害地震」を踏まえると、敷地周辺で発生

した内陸地殻内地震で敷地への影響が大きかったと考えられる地震として、1700年壱岐・対馬の地震（M7.0）及び2005年福岡県西方沖地震（M7.0）がある。

(2) 地震発生層

地域地盤環境研究所(2011)⁽¹¹⁾では、臨時余震観測による余震分布から得たD 5%からD 10%（その値より震源深さが浅い地震数が全体の5%から10%になるときの震源深さ）はP波速度5.5～5.8km/sに対応し、地震発生層の上端をより高精度に決定できる可能性があるとされている。また、地震発生層の下端は気象庁一元化震源のD 95%（その値より震源深さが浅い地震数が全体の95%になるときの震源深さ）により定義できる可能性があるとされている。

地域地盤環境研究所(2011)⁽¹¹⁾による2005年福岡県西方沖地震の臨時余震観測による余震分布等を第7.5.4.2図に示す。第7.5.4.2図では、Uehira et al.(2006)⁽¹²⁾による2005年福岡県西方沖地震の臨時余震観測データに基づきD 5%が算出されており、その深さは約2kmであり、P波速度 V_p は5.5～6.0km/sに相当するとされている。臨時余震観測データに基づくD 95%は、約12km程度とされている。

2005年福岡県西方沖地震の震源域から敷地周辺にかけての防災科学技術研究所の地震ハザードステーション（以下「J-SHIS」という。）⁽¹³⁾による地震波速度構造を第7.5.4.3図に示す。第7.5.4.3図によると、地震発生層の上端深さに相当するP波速度 $V_p=5.7\text{km/s}$ の速度層の上端深さは、2005年福岡県西方沖地震の震源域では約2kmに位置している。一方、敷地周辺では、

2005 年福岡県西方沖地震の震源域よりも深くなる傾向にあり、約 3 km である。

また、2005 年福岡県西方沖地震の震源域から敷地周辺にかけての微小地震の深さ方向の分布を第 7.5.4.4 図に示す。第 7.5.4.4 図によると、敷地周辺は、2005 年福岡県西方沖地震の震源域と比較して、微小地震が発生する上端深さは深い傾向にあり、J-SHIS⁽¹³⁾の地震波速度構造の傾向と整合が見られる。微小地震の下端深さは、2005 年福岡県西方沖地震の震源域と比較して、浅い傾向にある。

また、地震調査委員会(2007)⁽¹⁴⁾では、2005 年福岡県西方沖地震に関する強震動評価において、地震発生層の上端深さ及び下端深さをそれぞれ 3 km、19km としている。

以上を踏まえて、地震発生層を上端深さは 3 km、下端深さは 20km とし、地震発生層厚さを 17km と設定する。

7.5.4.2 プレート間地震及び海洋プレート内地震

「7.5.2.1 被害地震」によると、海洋プレート内地震として最大規模のものは、1909 年宮崎県西部地震 (M7.6) があるが、敷地における揺れは、その発生位置から敷地までの距離が十分に離れているため、建物等に被害が発生するとされている震度 5 弱 (1996 年以前は震度 V) 程度以上とは推定されず、敷地に大きな影響を与える地震ではない。

また、1769 年日向・豊後の地震 (M7 3/4±1/4) は、プレート間地震又は海洋プレート内地震と考えられるが、敷地における揺れは、建物等に被害が発生するとされている震度 5 弱程度以上と

は推定されず、敷地に大きな影響を与える地震ではない。

7.5.4.3 その他の地震

「7.5.2.1 被害地震」によると、その他の地震として島原半島周辺の火山性の地震があるが、その発生位置から敷地までの距離が十分に離れており、敷地に大きな影響を与える地震ではない。

7.5.5 敷地地盤の振動特性

7.5.5.1 敷地及び敷地周辺の地盤構造

敷地周辺の地質は、古生代～中生代の変成岩類及び花崗岩類、古第三紀～新第三紀の堆積岩類、新第三紀～第四紀の火成岩類、第四紀の段丘堆積物と沖積層等によって構成されている。また、敷地近傍の地質は、下位より、古第三紀漸新世の相浦層群、古第三紀漸新世～新第三紀前期中新世の佐世保層群、新第三紀鮮新世の東松浦玄武岩類並びに第四紀中期更新世～後期更新世の段丘堆積物及び第四紀完新世の沖積層からなる。

このうち佐世保層群は、標高 20m 程度以下に分布し、拡がりをもって分布することが確認される。

7.5.5.2 解放基盤表面の設定

「3. 地盤」に基づくと、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底版位置における岩盤の弾性波平均速度値は、P 波で 3 号側平均約 3.0km/s、4 号側平均約 2.9 km/s、S 波で 3 号側平均約 1.3km/s、4 号側平均約 1.4 km/s であり、良質の岩盤と考えられる。この岩盤は地質調査の結果、相当の広範囲にわたり基盤を構成している。

解放基盤表面は、S 波速度が 0.7km/s 以上となっていることから、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底版位置の EL. -15.0m として、地震動評価上、解放基盤表面における S 波速度は、1.35km/s と設定する。

7.5.5.3 地震観測及び微動アレイ探査等

(1) 敷地内の地震観測

敷地地盤における地震観測は、第 7.5.5.1 図に示す観測点で観測を実施している。主な観測地震の諸元を第 7.5.5.1 表、震央分布を第 7.5.5.2 図に示す。

主な観測地震の地表観測点 (EL. +11.0m) における応答スペクトルを第 7.5.5.3 図～第 7.5.5.5 図に示す。第 7.5.5.3 図～第 7.5.5.5 図によると、2005 年福岡県西方沖地震の本震における地震観測記録の応答スペクトルが大きい。

2005 年福岡県西方沖地震の本震について、深度別の応答スペクトルを第 7.5.5.6 図に示す。第 7.5.5.6 図によると、岩盤内で応答スペクトルの著しい増幅は見られない。

また、M5.0 以上の地震により敷地地盤で得られた地震観測記録の応答スペクトルの Noda et al. (2002)⁽¹⁵⁾による応答スペクトルに対する比を到来方向別に算定した結果を第 7.5.5.7 図に示す。第 7.5.5.7 図から、地震の到来方向による特異な地盤増幅の傾向は見られない。

(2) 微動アレイ探査

地下構造の把握のため敷地で実施した微動アレイ探査の観測点及び推定された地盤のせん断波速度構造を第 7.5.5.8 図に示す。第 7.5.5.8 図によると、せん断波速度は、地表から深くなるにつれて大きくなる傾向が見られる。

(3) ボーリング孔内減衰測定及び PS 検層

敷地地盤において、EL. -200m までのボーリング孔 (QG-1～QG-3) を用いて地盤減衰 (Q 値) の測定を実施した。ボーリン

グ孔内減衰測定に先立ち、PS 検層を実施した。得られた地盤減衰（Q 値）及び速度構造を第 7.5.5.2 表に示す。

7.5.5.4 地下構造モデル

「7.5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の断層モデルを用いた手法における長周期帯の理論的方法による地震動評価及び「7.5.6.2 震源を特定せず策定する地震動」の標準応答スペクトルを考慮した短周期帯から長周期帯までの地震動評価に用いる地下構造モデルを設定する。

地震動評価に用いる地下構造モデルの速度構造は、解放基盤表面 EL. -15m から EL. -200m までは試掘坑内弾性波試験の調査結果及び「3. 地盤」の PS 検層結果に基づき設定する。また、EL. -200m 以深は地震調査委員会 (2007)⁽¹⁴⁾ 及び地震調査委員会 (2003)⁽¹⁶⁾ に基づき設定する。

密度は、岩石試験結果及び地震調査委員会 (2003)⁽¹⁶⁾ に基づき設定する。

地盤減衰（Q 値）は、S 波速度を用いた慣用値 ($V_s/15 \sim V_s/10$) に基づき設定する。さらに、短周期帯においての精度・信頼性を向上させるため、EL. -200m 以浅の地盤減衰（Q 値）は、調査及び観測結果に基づき設定する。解放基盤表面 EL. -15m から EL. -90m までは、第 7.5.5.1 表に示す地震の鉛直アレイの地震観測記録を用いて、不確かさを考慮して、伝達関数（周波数依存型及びバイリニア型）による同定及び地震波干渉法による推定の複数の手法で検討を実施する。地盤減衰（Q 値）の検討結果を第 7.5.5.9 図に示す。これらの多面的な検討により得られた地盤減衰（Q 値）

に対して保守的に $Q=12.5$ と設定する。EL. -90m から EL. -200m までは、EL. -90m 以浅と比較して、S 波速度に大きな差異が見られず、ボーリング孔内減衰測定結果の地盤減衰（Q 値）が同等であることから、 $Q=12.5$ とした上で、この範囲では地震観測記録が得られていないことから、さらに保守的に $Q=16.7$ と設定する。

設定した地下構造モデルを第 7.5.5.3 表に示す。

設定した地下構造モデルの長周期帯への適用性について、地下構造モデルによる理論位相速度と微動アレイ探査による観測位相速度を比較し、整合することを確認した。

また、短周期帯から長周期帯への適用性について、設定した地下構造モデルの応答波と第 7.5.5.1 表に示す地震の鉛直アレイの地震観測記録の応答スペクトルを比較し、設定した地下構造モデルの応答波の応答スペクトルが地震観測記録の応答スペクトルと同等もしくは上回ることを全周期帯で確認した。また、設定した地下構造モデルによる理論伝達関数と第 7.5.5.2 表に示すボーリング孔内減衰測定結果等により得られた地盤減衰（Q 値）及び速度構造による理論伝達関数を比較し、設定した地下構造モデルによる理論伝達関数がボーリング孔内減衰測定結果等による理論伝達関数と同等もしくは上回ることを確認した。

以上より、設定した地下構造モデルが妥当であることを確認した。

7.5.6 基準地震動

基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定する。

また、基準地震動の策定に及ぼす影響が大きいと考えられる不確かさを考慮する。

7.5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

(1) 検討用地震の選定

「7.5.4 地震の分類」を踏まえ、地震発生様式ごとに、敷地に特に大きな影響を及ぼすと想定される地震を Noda et al. (2002)⁽¹⁵⁾の方法により算定した応答スペクトルを基に評価し、検討用地震として選定する。

なお、プレート間地震、海洋プレート内地震及びその他の地震は、敷地へ及ぼす影響が小さいため、検討用地震は、内陸地殻内地震から選定する。

1700年壱岐・対馬の地震(M7.0)、2005年福岡県西方沖地震(M7.0)及び敷地周辺の主な活断層による地震の諸元を第7.5.6.1表、応答スペクトルを第7.5.6.1図に示す。第7.5.6.1図より、検討用地震として、「竹木場断層による地震」及び「城山南断層による地震」を選定する。

(2) 検討用地震の地震動評価

検討用地震による地震動は、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を行う。

応答スペクトルに基づく地震動評価は、Noda et al. (2002)⁽¹⁵⁾

の方法を用いる。Noda et al. (2002)⁽¹⁵⁾の方法は、岩盤における地震観測記録に基づいて提案された距離減衰式で、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動の応答スペクトルを予測することができ、敷地における地震観測記録に基づいて補正することにより、地震の分類に従った震源特性、伝播特性及び敷地地盤の特性を的確に把握することが可能である。

断層モデルを用いた手法による地震動評価については、要素地震として適切な地震観測記録が敷地で得られているため、経験的グリーン関数法及び経験的グリーン関数法と理論的方法によるハイブリッド合成法を用いる。

a. 基本震源モデルの設定

基本震源モデルの設定にあたり、敷地地盤で得られた地震観測記録を用いて地域性の検討を実施する。

敷地地盤で得られた 2005 年福岡県西方沖地震の地震観測記録を評価するために、地震調査委員会(2007)⁽¹⁴⁾を踏まえ、地震調査委員会(2009)・地震調査委員会(2016)⁽¹⁷⁾による強震動予測手法(以下「強震動予測レシピ」という。)に基づいて、主な断層パラメータを設定し、特性化震源モデルを作成する。主な断層パラメータを第 7.5.6.2 表、地震動評価に用いる震源モデルを第 7.5.6.2 図に示す。また、敷地地盤で得られた 2005 年福岡県西方沖地震の地震観測記録と地震動評価結果の比較を第 7.5.6.3 図に示す。第 7.5.6.3 図より、敷地地盤で得られた地震観測記録をおおむね再現できることが確認できる。

「竹木場断層による地震」及び「城山南断層による地震」

について、基本とする地震の断層パラメータの設定根拠を第 7.5.6.3 表、断層パラメータを第 7.5.6.4 表及び第 7.5.6.5 表、基本震源モデルを第 7.5.6.4 図及び第 7.5.6.5 図に示す。ここで、断層パラメータは、2005 年福岡県西方沖地震の地震観測記録を用いた検討を踏まえ、強震動予測レシピア⁽¹⁷⁾に基づき設定する。アスペリティ位置は、地質調査結果に基づき設定し、破壊開始点は、破壊の進行方向が敷地に向かう方向となるように、断層下端に設定する。

また、応答スペクトルに基づく地震動評価で用いる検討用地震の諸元を第 7.5.6.6 表に示す。

b. 不確かさを考慮するパラメータの選定

検討用地震について、基準地震動の策定過程における不確かさを考慮した場合の地震動評価を行う。考慮する不確かさを第 7.5.6.7 表に示す。

応力降下量の不確かさは、2007 年新潟県中越沖地震（M 6.8）の知見を踏まえ、強震動予測レシピア⁽¹⁷⁾の 1.5 倍の値を考慮して、地震動評価を行う。

断層傾斜角の不確かさは、断層傾斜角を 60 度とし、地震動評価を行う。

断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさは、Stirling et al. (2002)⁽²¹⁾の知見に基づき、断層長さを 20km とし、震源断層面についても地表トレースを含む範囲内で敷地に近づく方向に設定して、地震動評価を行う。

また、アスペリティの位置の不確かさとしては、敷地に最も近い位置とし、破壊開始点の不確かさは、敷地への影響の

程度を考慮し、アスペリティの破壊が敷地に向かう方向となる複数ケースを選定し、地震動評価を行う。

不確かさを考慮した地震動評価検討ケースを第 7.5.6.8 表及び第 7.5.6.9 表、断層パラメータを第 7.5.6.10 表～第 7.5.6.15 表、震源モデルを第 7.5.6.6 図～第 7.5.6.11 図に示す。

また、応答スペクトルに基づく地震動評価に用いる不確かさを考慮した検討用地震の諸元を第 7.5.6.16 表に示す。

c. 応答スペクトルに基づく地震動評価

Noda et al. (2002)⁽¹⁵⁾を用い、応答スペクトルに基づく地震動評価を行うにあたり、「7.5.5.3 地震観測及び微動アレイ探査等 (1)敷地内の地震観測」に示す敷地における地震観測記録の応答スペクトルと Noda et al. (2002)⁽¹⁵⁾の方法に基づく応答スペクトルの比及び Noda et al. (2002)⁽¹⁵⁾による内陸地殻内地震の補正係数を第 7.5.6.12 図に示す。第 7.5.6.12 図より、地震観測記録の応答スペクトルと Noda et al. (2002)⁽¹⁵⁾から求まる応答スペクトルの比は、内陸地殻内地震の補正係数を長周期領域で上回っているが、おおむね全周期帯で 1.0 を下回る傾向となる。

なお、Noda et al. (2002)⁽¹⁵⁾による内陸地殻内地震の補正係数及び地震観測記録による補正係数は、地震動評価上適用しないものとする。

d. 断層モデルを用いた手法による地震動評価

断層モデルを用いた手法による地震動評価は、福岡県西方沖地震の余震（2005年3月22日、M5.4）の地震観測記録を

要素地震とした Dan et al. (1989)⁽²²⁾に基づく経験的グリーン関数法による評価、短周期帯に経験的グリーン関数法及び長周期帯に Hisada(1994)⁽²³⁾に基づく理論的方法を用いたハイブリッド合成法による評価を行う。要素地震の諸元を第 7.5.6.17 表、要素地震の震央位置を第 7.5.6.13 図に示す。

検討用地震について、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価により算定した応答スペクトルを第 7.5.6.14 図～第 7.5.6.29 図にそれぞれ示す。

7.5.6.2 震源を特定せず策定する地震動

(1) 評価方針

敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内地震の全てを事前に評価しうるとは言い切れないとの観点から、「震源を特定せず策定する地震動」を評価する。「震源を特定せず策定する地震動」は、「地域性を考慮する地震動」及び「全国共通に考慮すべき地震動」について検討し、震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震について得られた震源近傍における地震観測記録を収集し、これらを基に敷地の地盤物性を加味した応答スペクトルを設定する。

(2) 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集

震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震について得られた震源近傍における地震観測記録の収集においては、「地域性を考慮する地震動」（モーメントマグニチュード（以下「M_w」という。）6.5 程度以上の地震）及び「全国共

通に考慮すべき地震動」(M_w6.5程度未満の地震)の2種類の地震を対象とする。

「地域性を考慮する地震動」は、震源断層がほぼ地震発生層の厚さ全体に広がっているものの地表地震断層としてその全容を表すまでには至っておらず、震源の規模が推定できないM_w6.5程度以上の地震(以下「事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震」という。)を対象とする。

「全国共通に考慮すべき地震動」は、断層破壊領域が地震発生層内部に留まり、国内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置及び規模が推定できない地震として地質学的検討から全国共通に考慮すべきM_w6.5程度未満の地震(以下「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」という。)を対象とする。

a. 「地域性を考慮する地震動」(M_w6.5程度以上の地震)

2000年鳥取県西部地震及び2008年岩手・宮城内陸地震の2つの地震は、事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震であり、活断層や地表地震断層の出現要因の可能性として、地域による活断層の成熟度の相違や、上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する場合や地質体の違い等の地域性があることが考えられる。ここでは2つの地震の震源域周辺と玄海原子力発電所周辺の地質・地質構造等について比較を行う。

(a) 2000年鳥取県西部地震

2000年鳥取県西部地震の震源域周辺と玄海原子力発電所

周辺地域については、地形・地質構造による活断層像や地震活動と地殻構造の観点から、両地域の地質学的・地震学的背景は概ね異なると考えられる。しかしながら、両地域については、顕著な活断層が分布しないこと、横ずれ断層を主体とすること、相対的にひずみ速度が小さいこと等の共通性が認められ、現在の科学的知見をもって、両地域に明確な差異があるとの判断には至らないことから、2000年鳥取県西部地震を地震観測記録の収集対象地震として選定する。

2000年鳥取県西部地震について、地震観測記録を収集し、その地震動レベル及び地盤情報を整理した結果、震源近傍に位置する賀祥ダム（監査廊）の地震観測記録が得られており、賀祥ダム（監査廊）の地盤のS波速度は 1.2km/s ～ 1.3km/s 程度で、玄海原子力発電所の解放基盤表面のS波速度 1.35km/s と同等であることから、賀祥ダム（監査廊）の地震観測記録を解放基盤表面相当の地震動として扱う。賀祥ダム（監査廊）の地震観測記録の応答スペクトルを第7.5.6.30図及び第7.5.6.31図に示す。

(b) 2008年岩手・宮城内陸地震

2008年岩手・宮城内陸地震の震源域周辺は、ひずみ集中帯に位置しており、逆断層を主体とする地域である。また、震源域周辺には新生代新第三紀以降の火山岩類及び堆積岩類が厚く複雑に堆積し、顕著な褶曲・撓曲構造が発達している。

一方、玄海原子力発電所周辺は、概ね東西方向の圧縮場

における横ずれ断層を主体とする地域である。また、古生代の変成岩類、中生代白亜紀の花崗岩類、古第三紀～新第三紀の堆積岩類が分布し、これらを新第三紀鮮新世の玄武岩類が不整合関係で覆っており、顕著な褶曲・撓曲構造は認められない。したがって、両地域は地質学的・地震学的背景が異なることから、2008年岩手・宮城内陸地震を地震観測記録の収集対象から除外する。

b. 「全国共通に考慮すべき地震動」(Mw 6.5程度未満の地震)

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈 別記2に示される震源近傍における観測記録を基に得られた知見として、2004年北海道留萌支庁南部地震のK-NET 港町観測点における観測記録から推定した基盤地震動及び震源近傍の多数の地震観測記録に基づいて策定された標準応答スペクトル（以下「標準応答スペクトル」という。）を対象とする。

(a) 2004年北海道留萌支庁南部地震

2004年北海道留萌支庁南部地震では、震源近傍のK-NET 港町観測点において、佐藤ほか(2013)⁽²⁵⁾により、ボーリング調査等による精度の高い地盤情報が得られており、信頼性の高い基盤地震動が推定されている。これらを参考に地盤モデルの不確かさを踏まえて基盤地震動を算定する。敷地の解放基盤表面のS波速度は、K-NET 港町観測点のS波速度0.938km/sを上回る1.35km/sであることから、敷地の解放基盤波は保守的にK-NET 港町観測点の基盤地震動を採用する。この解放基盤波にさらに保守性を考慮した上で地

震動を設定する。設定した 2004 年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動の応答スペクトルを第 7.5.6.32 図及び第 7.5.6.33 図に示す。

(b) 標準応答スペクトルを考慮した地震動

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈 別記 2 における標準応答スペクトルの応答スペクトル値を第 7.5.6.18 表に示す。第 7.5.6.18 表に示した標準応答スペクトルに適合するよう、地震基盤相当面における模擬地震波を作成し、「7.5.5.4 地下構造モデル」における地下構造モデルを用いて解放基盤表面における地震動（以下「標準応答スペクトルを考慮した地震動」という。）を設定する。

i. 地震基盤相当面

地震基盤相当面は、標準応答スペクトルが定義される地盤の S 波速度を踏まえ、「7.5.5.4 地下構造モデル」における地下構造モデルの S 波速度 3.10km/s の層上面である EL. -1804m として設定する。

ii. 模擬地震波

地震基盤相当面における模擬地震波は、複数の方法に基づき作成することとし、一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる方法及び実観測記録の位相を用いる方法によって作成する。一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる方法における振幅包絡線の経時的変化については、Noda et al. (2002)⁽¹⁵⁾に基づき、第 7.5.6.19 表に示す形状とする。実観測記録の位相を用いた模擬地

震波は、玄海原子力発電所の敷地地盤で得られた観測記録の位相を与えて作成する。実観測記録の位相を用いた模擬地震波に敷地地盤の振動特性を適切に反映するため、内陸地殻内地震の観測記録を収集し、模擬地震波の作成に用いる観測記録は震央距離、最大加速度、主要動の継続時間を考慮して選定を行う。選定の結果、主要動の継続時間が最も長く、震央距離が最も近く、最大加速度が最も大きい 2005 年福岡県西方沖地震 (M7.0) の地表における地震観測記録の位相を用いて模擬地震波を作成する。地震基盤相当面における模擬地震波の作成結果を第 7.5.6.20 表、標準応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比を第 7.5.6.34 図及び第 7.5.6.35 図、時刻歴波形を第 7.5.6.36 図及び第 7.5.6.37 図に示す。

iii. 標準応答スペクトルを考慮した地震動

標準応答スペクトルを考慮した地震動は、一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる方法及び実観測記録の位相を用いる方法により作成した模擬地震波の解放基盤表面における時刻歴波形の最大加速度や強震部の継続時間、応答スペクトルの比較により設定する。

一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる解放基盤表面の模擬地震波及び実観測記録の位相を用いた解放基盤表面の模擬地震波の時刻歴波形の比較を第 7.5.6.38 図及び第 7.5.6.39 図に、応答スペクトルの比較を第 7.5.6.40 図～第 7.5.6.42 図に示す。

その結果、解放基盤表面における時刻歴波形の最大加

速度が大きく、強震部の継続時間が長い一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる模擬地震波を、標準応答スペクトルを考慮した地震動として選定する。

(3) 「震源を特定せず策定する地震動」の設定

「(2) 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集」を踏まえ、「震源を特定せず策定する地震動」として、「(2) a. (a) 2000年鳥取県西部地震」における2000年鳥取県西部地震を考慮した地震動、「(2) b. (a) 2004年北海道留萌支庁南部地震」における2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動及び「(2) b. (b) 標準応答スペクトルを考慮した地震動」における標準応答スペクトルを考慮した地震動を設定する。

(4) 超過確率の参照

「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトルと日本原子力学会(2007)⁽²⁶⁾の方法に基づいて算定した領域震源による一様ハザードスペクトルの比較を第7.5.6.43図及び第7.5.6.44図に示す。第7.5.6.43図及び第7.5.6.44図によると、「震源を特定せず策定する地震動」の年超過確率は $10^{-5} \sim 10^{-6}$ 程度である。

7.5.6.3 基準地震動 S_s の策定

基準地震動は、「7.5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「7.5.6.2 震源を特定せず策定する地震動」の評価結果に基づき、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として策定する。

(1) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動

a. 応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動

応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動を策定するにあたり、設計用応答スペクトルを設定する。設計用応答スペクトルは、「7.5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」における応答スペクトルに基づく地震動評価による結果を包絡して設定する。

これらすべての応答スペクトルを包絡して設定した地震動を基準地震動 S_{s-1} とし、水平方向の設計用応答スペクトル S_{s-1_H} 及び鉛直方向の設計用応答スペクトル S_{s-1_V} を第 7.5.6.45 図及び第 7.5.6.46 図に示す。また、設計用応答スペクトル値を第 7.5.6.21 表に示す。なお、設計用応答スペクトル S_{s-1_V} は、設計用応答スペクトル S_{s-1_H} の $2/3$ 倍となるように設定する。

b. 断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動

断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動は、「7.5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」における断層モデルを用いた手法による地震動評価の結果と応答スペクトルに基づく地震動評価により設定した基準地震動 S_{s-1} の設計用応答スペクトルを比較して設定する。

ここで、「7.5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」において、経験的グリーン関数法による応答スペクトルは、ハイブリッド合成法による応答スペクトルを上回るため、断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動は、経験的グリーン関数法による評価で代表させる。

基準地震動 S_{s-1} の設計用応答スペクトルと「7.5.6.1 敷

地ごとに震源を特定して策定する地震動」における断層モデルを用いた手法による地震動評価の応答スペクトルを第 7.5.6.47 図～第 7.5.6.51 図に示す。

第 7.5.6.47 図～第 7.5.6.51 図より、設計用応答スペクトルとの包絡関係を考慮して、断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動は、「城山南断層による地震」の断層傾斜角の不確かさを考慮した場合における破壊開始点 3 より評価する地震動及び「竹木場断層による地震」の断層傾斜角の不確かさを考慮した場合における破壊開始点 2 より評価する地震動をそれぞれ基準地震動 S_s-2 、 S_s-3 とする。

敷地ごとに震源を特定して策定する基準地震動の応答スペクトルを第 7.5.6.52 図～第 7.5.6.54 図に示す。

(2) 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

「7.5.6.2 震源を特定せず策定する地震動」において設定した「震源を特定せず策定する地震動」による応答スペクトルと基準地震動 S_s-1 の設計用応答スペクトルを第 7.5.6.55 図～第 7.5.6.57 図に示す。

第 7.5.6.55 図～第 7.5.6.57 図より、2004 年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動、2000 年鳥取県西部地震を考慮した地震動、及び標準応答スペクトルを考慮した地震動の応答スペクトルは、一部の周期帯で基準地震動 S_s-1 の設計用応答スペクトルを上回る。よって、2004 年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動を基準地震動 S_s-4 、2000 年鳥取県西部地震を考慮した地震動を基準地震動 S_s-5 、及び標準応答スペクトルを考慮した地震動を基準地震動 S_s-6 として選定する。

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動及び震源を特定せず策定する地震動による基準地震動の応答スペクトルを第 7.5.6.58 図～第 7.5.6.60 図に示す。

7.5.6.4 基準地震動 S_s の時刻歴波形

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動の地震波は、「7.5.6.3 基準地震動 S_s の策定」を踏まえ、応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動 S_{s-1} 、断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動 S_{s-2} 及び S_{s-3} によるものとする。

応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動 S_{s-1} の設計用模擬地震波 S_{s-1_H} 及び S_{s-1_V} は、それぞれの設計用応答スペクトルに適合するよう、一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによって作成するものとし、振幅包絡線の経時的変化については、Noda et al. (2002) ⁽¹⁵⁾ に基づき、第 7.5.6.22 表に示す形状とする。設計用模擬地震波 S_{s-1_H} 及び S_{s-1_V} の作成結果を第 7.5.6.23 表、設計用応答スペクトルに対する設計用模擬地震波の応答スペクトル比を第 7.5.6.61 図、時刻歴波形を第 7.5.6.62 図に示す。

断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動 S_{s-2} 及び S_{s-3} の地震波は、「7.5.6.3 基準地震動 S_s の策定」で選定した時刻歴波形とする。基準地震動 S_{s-2} の時刻歴波形を第 7.5.6.63 図、基準地震動 S_{s-3} の時刻歴波形を第 7.5.6.64 図に示す。

震源を特定せず策定する地震動による基準地震動 S_{s-4} 、 S_{s-5} 及び S_{s-6} の時刻歴波形を第 7.5.6.65 図～第 7.5.6.67 図に示す。

また、基準地震動 $S_s-1 \sim S_s-6$ の最大加速度の値を第 7.5.6.24 表に示す。

7.5.6.5 超過確率の参照

参考として、基準地震動 S_s と日本原子力学会(2007)⁽²⁶⁾の方法に基づいて算定した解放基盤表面における地震動の一樣ハザードスペクトルの比較を第 7.5.6.68 図及び第 7.5.6.69 図に示す。第 7.5.6.68 図及び第 7.5.6.69 図より、基準地震動の年超過確率は $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 程度である。

7.5.7 参考文献

- (1) 文部省震災予防評議会編(1941～1943)：増訂 大日本地震史料、第一巻～第三巻.
- (2) 武者金吉(1951)：日本地震史料、毎日新聞社.
- (3) 東京大学地震研究所編(1981～1994)：新収 日本地震史料、第一巻～第五巻、補遺、続補遺.
- (4) 国立天文台編(2014)：理科年表 平成 27 年、丸善.
- (5) 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子(2013)：日本被害地震総覧 599-2012、東京大学出版会.
- (6) 宇津徳治・嶋悦三・吉井敏尅・山科健一郎編(2001)：地震の事典 [第 2 版]、朝倉書店.
- (7) 気象庁：地震年報 2012 年、地震月報 (カタログ編)
<http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/bulletin/index.html>
- (8) 村松郁栄(1969)：震度分布と地震のマグニチュードとの関係、岐阜大学教育学部研究報告、自然科学、第 4 巻、第 3 号、pp.168-176.
- (9) 勝又讓・徳永規一(1971)：震度Ⅳの範囲と地震の規模および震度と加速度の対応、験震時報、第 36 巻、第 3,4 号、pp.1-8.
- (10) 松田時彦(1975)：活断層から発生する地震の規模と周期について、地震、第 2 輯、第 28 巻、pp.269-283.
- (11) 財団法人 地域地盤環境研究所(2011)：震源を特定せず策定する地震動に関する計算業務報告書.
- (12) K. Uehira, T. Yamada, M. Shinohara, K. Nakahigashi, H. Miyamachi, Y. Iio, T. Okada, H. Takahashi, N. Matsuwo, K. Uchida, T. Kanazawa, and H. Shimizu(2006):Precise aftershock

distribution of the 2005 West Off Fukuoka Prefecture Earthquake (Mj=7.0) using a dense onshore and offshore seismic network, Earth Planets Space, Vol.58, pp.1605 - 1610.

- (13) 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 地震ハザードステーション
J-SHIS : <http://www.j-shis.bosai.go.jp/>
- (14) 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2007) : 2005年福岡県西方沖の地震の観測記録に基づく強震動評価手法の検証について(中間報告) .
- (15) S. Noda, K. Yashiro, K. Takahashi, M. Takemura, S. Ohno, M. Tohdo and T. Watanabe (2002) : RESPONSE SPECTRA FOR DESIGN PURPOSE OF STIFF STRUCTURES ON ROCK SITES, OECD-NEA Workshop on the Relations between Seismological Data and Seismic Engineering, Oct. 16-18, pp.399-408.
- (16) 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2003) : 布田川・日奈久断層帯の地震を想定した強震動評価について.
- (17) 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2009)・地震調査委員会(2016) : 「全国地震動予測地図」報告書.
- (18) 原子力安全基盤機構(2005) : 震源を特定しにくい地震による地震動の検討に関する報告書、JNES/SAE05-004.
- (19) 入倉孝次郎・三宅弘恵(2001) : シナリオ地震の強震動予測、地学雑誌、110、pp. 849-875.
- (20) 中村洋光・宮武隆(2000) : 断層近傍強震動シミュレーションのための滑り速度時間関数の近似式、地震、第2輯、第53巻、pp. 1-9.
- (21) M. Stirling, D. Rhoades, and K. Berryman(2002) :

Comparison of Earthquake Scaling Relations Derived from Data of the Instrumental and Preinstrumental Era , Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.92 , No.2, pp. 812-830.

- (22) K.Dan, T.Watanabe and T.Tanaka (1989) : SEMI-EMPIRICAL METHOD TO SYNTHESIZE EARTHQUAKE GROUND MOTIONS BASED ON APPROXIMATE FAR-FIELD SHEAR-WAVE DISPLACEMENT , Journal Of Structural and Construction Engineering(Transactions of AIJ) , No.396 , pp.27-36.
- (23) Y.Hisada(1994):An Efficient Method for Computing Green' s Functions for a Layered Half-Space with Sources and Receivers at Close Depths , Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.84, No.5, pp.1456-1472.
- (24) 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 広域帯地震観測網 F-net : <http://www.fnet.bosai.go.jp/fnet/>.
- (25) 佐藤浩章・芝良昭・東貞成・功刀卓・前田宜浩・藤原広行 (2013) : 物理探査・室内試験に基づく 2004 年留萌支庁南部の地震による K-NET 港町観測点(HKD020)の基盤地震動とサイト特性評価、電力中央研究所報告
- (26) 社団法人 日本原子力学会(2007) : 原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準、2007、(社)日本原子力学会標準、AESJ-SC-P006 : 2007.

第 7.5.5.1 表 主な観測地震

No.	地名 (地震名)	発震年月日 時刻*	震央位置* 北緯 東経	マグニ チュード* M	震源 深さ* (km)	震央 距離 Δ (km)	気象庁震度階級
1	鹿児島県 北西部 (鹿児島県 北西部地 震：本震)	1997. 3. 26 17:31:47.90	31° 58.37' 130° 21.54'	6.6	11.85	178	5強 阿久根市赤瀬川（旧）、薩摩川内市中郷、さ つま町宮之城屋地 4 雲仙市小浜町雲仙、熊本市京町（旧）、八代 市平山新町、宇城市松橋町、人吉市城本町、 芦北町芦北、上天草市大矢野町、天草市牛深 町、都城市菖蒲原、鹿児島市東郡元、枕崎市 高見町（旧）、大口市山野、霧島市隼人町内 山田
2	鹿児島県 北西部 (鹿児島県 北西部地 震：余震)	1997. 4. 3 4:33:23.32	31° 58.22' 130° 19.32'	5.7	14.79	178	5強 薩摩川内市中郷 5弱 阿久根市赤瀬川（旧）、さつま町宮之城屋地 4 芦北町芦北、霧島市隼人町内山田
3	鹿児島県 北西部 (鹿児島県 北西部地 震：本震)	1997. 5. 13 14:38:27.59	31° 56.90' 130° 18.16'	6.4	9.24	179	6弱 薩摩川内市中郷 5強 さつま町宮之城屋地 5弱 阿久根市赤瀬川（旧） 4 八代市平山新町、宇城市松橋町、人吉市城本 町、芦北町芦北、上天草市大矢野町、都城市 菖蒲原、鹿児島市東郡元、鹿児島市下福元、 枕崎市高見町（旧）、大口市山野、霧島市隼 人町内山田
4	山口県 (山口県北 部の地震)	1997. 6. 25 18:50:12.78	34° 26.49' 131° 39.97'	6.6	8.29	198	5強 益田市岩倉町 4 松江市西津田、出雲市今市町、雲南市大東町 大東、広島三次市十日市中、萩市堀内、山口 市周布、下関市竹崎、久留米市津福本町
5	九州北西 沖 (福岡県西 方沖地震 ：本震)	2005. 3. 20 10:53:40.32	33° 44.35' 130° 10.58'	7.0	9.24	40	6弱 福岡東区東浜、福岡中央区舞鶴、前原市前原 西、みやき町北茂安 5強 福岡中央区大濠、福岡西区今宿、福岡早良区 百道浜、春日市原町、須恵町須恵、新宮町緑 ヶ浜、久山町久原、粕屋町仲原、二丈町深江、 志摩町初、飯塚市忠隈、嘉麻市上臼井、久留 米市津福本町、大川市酒見、唐津市七山、上 峰町坊所、白石町有明、壱岐市芦辺町芦辺 5弱 福岡博多区博多駅前、福岡南区塩原、福岡城 南区神松寺、大野城市曙町、宗像市東郷、宗 像市江口、宗像市大島、福岡那珂川町西隈、 宇美町宇美、篠栗町篠栗、志免町志免、福津 市津屋崎、北九州戸畑区千防、北九州八幡西 区相生町、中間市中間、遠賀町今古賀、直方 市新町、飯塚市川島（旧）、飯塚市長尾、宮 若市福丸、久留米市北野町、久留米市城島町、 柳川市本町、小郡市小郡、大刀洗町富多、大 木町八町牟田、うきは市浮羽町、筑前町下高 場、筑前町篠隈、朝倉市宮野、みやま市高田 町、唐津市西城内、唐津市北波多、唐津市呼 子、佐賀市諸富、佐賀市大和、佐賀市三瀬、 佐賀市川副、佐賀市東与賀、佐賀市久保田、 鳥栖市宿町、多久市北多久町、武雄市北方、 江北町山口、白石町福田、白石町福富、みや き町中原、小城市三日月、小城市牛津、小城 市芦刈、嬉野市下宿乙、吉野ヶ里町三田川、 神埼市神埼、神埼市千代田、壱岐市石田町、 中津市三光

つづく

No.	地名 (地震名)	発震年月日 時刻*	震央位置* 北緯 東経	マグニ チュード* M	震源 深さ* (km)	震央 距離 Δ (km)	気象庁震度階級
4							浜田市三隅町三隅、益田市常盤町、大田市仁摩町 仁万、萩市堀内、萩市江向、萩市須佐、長門市新 別名、阿武町奈古、阿東町徳佐、山口市周布、山 口市亀山町、山口市小郡下郷、山口市阿知須、周 南市富田、防府市西浦、柳井市南町、下関市竹崎、 下関市豊浦町川棚、下関市清末陣屋、下関市豊浦 町浄水場、下関市菊川町田部、下関市豊北町角島、 宇部市東須恵、宇部市常盤町、宇部市船木、山陽 小野田市日の出、福岡早良区板屋、筑紫野市二日 市西、太宰府市観世音寺、福津市手光、福津市中 央、北九州若松区桜町、北九州小倉北区大手町、 北九州八幡東区桃園、北九州八幡東区春の町、行 橋市中央、豊前市吉木、芦屋町幸町、岡垣町野間、 荻田町若久、荻田町京町、吉富町広津、上毛町垂 水(旧)、上毛町東下、築上町椎田、築上町築城、 みやこ町犀川本庄、みやこ町豊津、飯塚市新立岩、 飯塚市綱分、飯塚市勢田、田川市中央町、小竹町 勝野、鞍手町中山、桂川町土居、糸田町役場、福 岡川崎町田原、大任町大行事、赤村内田、宮若市 宮田、福智町金田、福智町赤池、福智町弁城、嘉 麻市上山田、嘉麻市岩崎、嘉麻市大隈町、大牟田 市笹林、大牟田市有明町、久留米市城南町、久留 米市三潞町、柳川市大和町、柳川市三橋町、八女 市本町、八女市上陽町、筑後市山ノ井、黒木町北 木屋、黒木町今、立花町原島、福岡広川町新代、 うきは市吉井町、筑前町新町、東峰村小石原、東 峰村宝珠山、朝倉市菩提寺、みやま市瀬高町、み やま市山川町、唐津市肥前、玄海町諸浦、有田町 岩谷川内、有田町立部、佐賀市駅前中央、武雄市 武雄町昭和、武雄市山内、基山町宮浦、大町町大 町、太良町多良、小城市小城、嬉野市塩田、吉野 ヲ里町東脊振、神埼市脊振、佐世保市干尽町、佐 世保市吉井町、佐世保市世知原町、平戸市岩の上 町、平戸市大島村(旧)、平戸市生月町、平戸市 田平町、松浦市福島町、波佐見町宿、江迎町長坂、 鹿町町下歌ヶ浦、佐々町本田原、長崎市長浦町、 諫早市森山町、時津町浦、西海市西彼町、西海市 西海町、島原市有明町、雲仙市国見町、雲仙市小 浜町雲仙、雲仙市吾妻町、雲仙市愛野町、南島原 市布津町、南島原市深江町、長崎対馬市厳原町東 里、長崎対馬市上県町飼所、長崎対馬市美津島町、 長崎対馬市峰町、壱岐市芦辺町中野、壱岐市勝本 町、小値賀町笛吹、新上五島町榎津、産山村山鹿、 南阿蘇村河陽、熊本市京町(旧)、熊本市大江、 八代市千丁町、荒尾市宮内出目、玉名市岱明町、 玉名市天水町、山鹿市鹿北町、山鹿市鹿本町、山 鹿市鹿央町、菊池市隈府、南関町関町、長洲町長 洲、菊陽町久保田、嘉島町上島、益城町宮園、宇 城市松橋町、宇城市小川町(旧)、宇城市豊野町 (旧)、合志市竹迫、和水町江田、和水町板楠、 人吉市城本町、芦北町芦北、上天草市大矢野町、 上天草市松島町、天草市五和町、中津市上宮永、 中津市植野、中津市耶馬溪町、中津市豊田町、中 津市本耶馬溪町、中津市山国町、豊後高田市御玉、 豊後高田市真玉、宇佐市上田、宇佐市安心院町、

No.	地名 (地震名)	発震年月日 時刻*	震央位置* 北緯 東経	マグニ チュード* M	震源 深さ* (km)	震央 距離 Δ (km)	気象庁震度階級
							姫島村役場、大分市碩田町、大分市舞鶴町、杵築市山香町、日出町役場、由布市湯布院町川北、由布市湯布院町川上、日田市三本松(旧)、日田市田島(旧)、竹田市荻町、九重町後野上
6	九州北西沖 (福岡県 西方沖地 震:余震)	2005. 3. 22 15:55:33.45	33° 43. 52' 130° 10. 61'	5. 4	10. 53	39	4 福岡西区玄界島、前原市前原西、新宮町緑ヶ浜、志摩町初
7	福岡県中部 (福岡県 西方沖地 震:余震)	2005. 4. 20 6:11:26.83	33° 40. 69' 130° 17. 29'	5. 8	13. 50	46	5強 福岡博多区博多駅前、福岡中央区舞鶴、福岡南区塩原、福岡早良区百道浜、春日市原町、新宮町緑ヶ浜、嘉麻市上臼井 5弱 福岡東区東浜、福岡中央区大濠、福岡西区玄界島、福岡西区今宿、大野城市曙町、宗像市東郷、福岡那珂川町西隈、須恵町須恵、福岡古賀市駅東、粕屋町仲原、福津市津屋崎、宮若市福丸、筑前町下高場、佐賀市久保田、みやき町北茂安 4 下関市竹崎、下関市清末陣屋、福岡城南区神松寺、福岡早良区板屋、筑紫野市二日市西、宗像市江口、宗像市大島、太宰府市観世音寺、前原市前原西、宇美町宇美、篠栗町篠栗、志免町志免、久山町久原、二丈町深江、志摩町初、福津市手光、福津市中央、北九州若松区桜町、北九州八幡西区相生町、中間市中間、芦屋町幸町、水巻町頃末(旧)、遠賀町今古賀、上毛町垂水(旧)、みやこ町犀川本庄、みやこ町勝山上田、みやこ町豊津、直方市新町、飯塚市川島(旧)、飯塚市長尾、飯塚市忠隈、飯塚市綱分、鞍手町中山、桂川町土居、添田町添田、糸田町役場、宮若市宮田、嘉麻市上山田、嘉麻市岩崎、久留米市津福本町、久留米市城南町、久留米市北野町、久留米市城島町、久留米市三潆町、柳川市本町、筑後市山ノ井、大川市酒見、小郡市小郡、大刀洗町富多、大木町八町牟田、うきは市吉井町、うきは市浮羽町、筑前町新町、筑前町篠隈、朝倉市宮野、みやま市瀬高町、唐津市浜玉、唐津市北波多、唐津市七山、佐賀市駅前中央、佐賀市大和、佐賀市三瀬、佐賀市川副、佐賀市東与賀、鳥栖市宿町、武雄市北方、基山町宮浦、上峰町坊所、江北町山口、白石町福田、白石町福富、白石町有明、みやき町中原、みやき町三根、小城市小城、小城市三日月、小城市牛津、小城市芦刈、嬉野市下宿乙、吉野ヶ里町三田川、神埼市神埼、神埼市千代田、神埼市脊振、壱岐市芦辺町芦辺、山鹿市菊鹿町、菊池市旭志、中津市三光、日田市三本松(旧)、日田市田島(旧)

No.	地名 (地震名)	発震年月日 時刻*	震央位置* 北緯 東経	マグニ チュード* M	震源 深さ* (km)	震央 距離 Δ (km)	気象庁震度階級
8	熊本県 熊本地方 (熊本地 震:前震)	2016. 4. 14 21:26:34	32° 44. 50' 130° 48. 52'	6. 5	11. 39	125	7 益城町宮園 6弱 玉名市天水町(旧)、西原村小森、嘉島町上島、宇城市松橋町、宇城市不知火町、宇城市小川町(旧)、宇城市豊野町、熊本東区佐土原、熊本西区春日、熊本南区城南町(旧)、熊本南区富合町 5強 玉名市横島町、菊池市旭志(旧)、宇土市浦田町(旧)、大津町大津(旧)、菊陽町久保田、御船町御船、熊本美里町永富、熊本美里町馬場、山都町下馬尾、氷川町島地、合志市竹迫、熊本中央区大江、熊本北区植木町
9	熊本県 熊本地方 (熊本地 震:余震)	2016. 4. 14 22:7:35	32° 46. 53' 130° 50. 97'	5. 8	8. 26	126	6弱 益城町宮園 5強 西原村小森、熊本東区佐土原 5弱 玉名市天水町(旧)、菊池市旭志(旧)、大津町大津(旧)、菊陽町久保田、熊本美里町永富、合志市竹迫、熊本中央区大江、熊本西区春日、熊本南区富合町
10	熊本県 熊本地方 (熊本地 震:余震)	2016. 4. 15 0:3:46	32° 42. 04' 130° 46. 66'	6. 4	6. 71	126	6強 益城町宮園、宇城市豊野町 6弱 宇城市松橋町、宇城市小川町(旧)、氷川町島地、熊本南区城南町(旧) 5強 八代市千丁町、八代市鏡町、宇土市浦田町(旧)、西原村小森、御船町御船、嘉島町上島、熊本美里町永富、熊本美里町馬場、宇城市不知火町、氷川町宮原、熊本西区春日、熊本南区富合町
11	熊本県 熊本地方 (熊本地 震:本震)	2016. 4. 16 1:25:5	32° 45. 27' 130° 45. 78'	7. 3	12. 45	121	7 西原村小森、益城町宮園 6強 南阿蘇村河陽(旧)、菊池市旭志(旧)、宇土市浦田町(旧)、大津町大津(旧)、嘉島町上島、宇城市松橋町、宇城市小川町(旧)、宇城市豊野町、合志市竹迫、熊本中央区大江、熊本東区佐土原、熊本西区春日 6弱 阿蘇市一の宮町、阿蘇市内牧、南阿蘇村中松、南阿蘇村河陰、八代市鏡町、玉名市横島町、玉名市天水町(旧)、菊池市隈府、菊池市泗水町、大津町引水、菊陽町久保田、御船町御船、熊本美里町永富、熊本美里町馬場、宇城市不知火町、山都町下馬尾、氷川町島地、合志市御代志、和水町江田、熊本南区城南町(旧)、熊本南区富合町、熊本北区植木町、上天草市大矢野町、天草市五和町、別府市鶴見、由布市湯布院町川上(旧)

No.	地名 (地震名)	発震年月日 時刻*	震央位置** 北緯 東経	マグニ チュード** M	震源 深さ** (km)	震央 距離 Δ (km)	気象庁震度階級
12	熊本県 熊本地方 (熊本地 震:余震)	2016.4.16 1:44:7	32° 45.19' 130° 45.69'	5.4	15.16	121	5弱 玉名市天水町(旧)、西原村小森、益城町宮園、熊本西区春日、熊本北区植木町 4 島原市有明町、雲仙市小浜町雲仙、南島原市北有馬町、南島原市深江町、熊本高森町高森、八代市平山新町、八代市千丁町、八代市坂本町(旧)、玉名市横島町、山鹿市菊鹿町、山鹿市鹿本町、山鹿市鹿央町、菊池市隈府、菊池市泗水町、菊池市旭志(旧)、宇土市浦田町(旧)、玉東町木葉、長洲町長洲、大津町引水、大津町大津(旧)、御船町御船、嘉島町上島、甲佐町豊内、熊本美里町永富、熊本美里町馬場、宇城市松橋町、宇城市不知火町、宇城市小川町(旧)、宇城市豊野町、山都町下馬尾、氷川町島地、合志市竹迫、合志市御代志、和水町江田、熊本中央区大江、熊本東区佐土原、熊本南区域城南町(旧)、熊本南区富合町、芦北町芦北、芦北町田浦町、上天草市大矢野町、上天草市松島町、天草市五和町
13	熊本県 熊本地方 (熊本地 震:余震)	2016.4.16 1:45:55	32° 51.79' 130° 53.94'	5.9	10.55	123	6弱 菊陽町久保田、益城町宮園、合志市竹迫、熊本東区佐土原 5強 玉名市天水町(旧)、菊池市旭志(旧)、大津町引水、大津町大津(旧)、西原村小森、嘉島町上島、和水町江田 5弱 南島原市加津佐町、南阿蘇村河陽(旧)、玉名市岱明町、玉名市横島町、菊池市泗水町、長洲町長洲、宇城市松橋町、合志市御代志、熊本中央区大江、熊本西区春日、熊本南区域城南町(旧)、熊本南区富合町、熊本北区植木町、上天草市大矢野町
14	熊本県 阿蘇地方 (熊本地 震:余震)	2016.4.16 3:3:11	32° 57.83' 131° 5.21'	5.9	6.89	132	5強 阿蘇市一の宮町、阿蘇市内牧、南阿蘇村中松 5弱 阿蘇市波野(旧) 4 久留米市北野町、柳川市大和町、柳川市本町、八女市矢部村、朝倉市杷木池田、みやま市高田町、南小国町赤馬場、産山村山鹿、熊本高森町高森、南阿蘇村吉田、南阿蘇村河陽(旧)、玉名市横島町、玉名市天水町(旧)、菊池市旭志(旧)、大津町引水、菊陽町久保田、西原村小森、益城町宮園、合志市竹迫、熊本北区植木町、天草市五和町、豊後大野市清川町(旧)、日田市前津江町(旧)、日田市上津江町、竹田市直入町、竹田市荻町、九重町後野上
15	熊本県 阿蘇地方 (熊本地 震:余震)	2016.4.16 3:55:53	33° 1.59' 131° 11.46'	5.8	10.89	138	6強 産山村山鹿 5強 阿蘇市波野(旧)、南阿蘇村中松 5弱 南小国町赤馬場、熊本高森町高森、阿蘇市一の宮町、阿蘇市内牧、竹田市荻町

No.	地名 (地震名)	発震年月日 時刻*	震央位置** 北緯 東経	マグニ チュード** M	震源 深さ** (km)	震央 距離 Δ (km)	気象庁震度階級
16	熊本県 熊本地方 (熊本地 震:余震)	2016.4.16 9:48:33	32° 50.82' 130° 50.10'	5.4	15.91	119	6弱 菊池市旭志(旧) 5弱 玉名市天水町(旧)、大津町引水、大津町大 津(旧)、菊陽町久保田、熊本美里町永富、 合志市竹迫 4 南阿蘇村中松、南阿蘇村河陰、八代市坂本町 (旧)、玉名市横島町、菊池市隈府、菊池市 泗水町、西原村小森、嘉島町上島、甲佐町豊 内、熊本美里町馬場、宇城市松橋町、宇城市 不知火町、宇城市小川町(旧)、宇城市豊野 町、山都町下馬尾、合志市御代志、和水町江 田、熊本中央区大江、熊本東区佐土原、熊本 西区春日、熊本南区城南町(旧)、熊本南区 富合町、熊本北区植木町、日田市中津江村栃 野(旧)
17	熊本県 熊本地方 (熊本地 震:余震)	2016.4.16 16:2:1	32° 41.95' 130° 43.20'	5.4	12.3	123	5弱 嘉島町上島、宇城市不知火町、宇城市豊野町、 熊本西区春日 4 八代市平山新町、八代市松江城町、八代市千 丁町、八代市鏡町、玉名市天水町(旧)、菊 池市旭志(旧)、西原村小森、甲佐町豊内、 熊本美里町永富、熊本美里町馬場、宇城市松 橋町、宇城市小川町(旧)、山都町下馬尾、 氷川町島地、氷川町宮原、合志市竹迫、熊本 中央区大江、熊本東区佐土原、熊本南区城南 町(旧)、熊本南区富合町、熊本北区植木町、 上天草市松島町
18	熊本県 阿蘇地方 (熊本地 震:余震)	2016.4.18 20:41:58	33° 0.12' 131° 11.99'	5.8	8.64	140	5強 産山村山鹿、阿蘇市波野(旧)、竹田市荻町 5弱 熊本高森町高森、阿蘇市一の宮町、南阿蘇村 中松 4 筑前町篠隈、神埼市千代田、南小国町赤馬場、 熊本小国町宮原、阿蘇市内牧、南阿蘇村吉田、 南阿蘇村河陽(旧)、玉名市横島町、玉名市 天水町(旧)、菊池市旭志(旧)、大津町引水、 大津町大津(旧)、菊陽町久保田、西原村小 森、合志市竹迫、熊本北区植木町、天草市五 和町、豊後大野市清川町(旧)、日田市上津 江町、竹田市竹田小学校、竹田市久住町、竹 田市直入町、竹田市会々、延岡市北川町川内 名白石、高千穂町三田井、高千穂町寺迫
19	熊本県 熊本地方 (熊本地 震:余震)	2016.4.19 17:52:14	32° 32.11' 130° 38.12'	5.5	9.96	132	5強 八代市平山新町、八代市松江城町 5弱 八代市千丁町、八代市坂本町(旧)、氷川町 島地、芦北町田浦町 4 南島原市口之津町、南島原市加津佐町、八代 市鏡町、八代市東陽町、宇土市新小路町、益 城町木山、熊本美里町永富、宇城市松橋町、 宇城市三角町、宇城市不知火町、宇城市小川 町(旧)、宇城市豊野町、氷川町宮原、熊本 南区城南町(旧)、熊本南区富合町、あさぎ り町須恵、芦北町芦北、津奈木町小津奈木、 上天草市大矢野町、上天草市龍ヶ岳町、上天 草市姫戸町(旧)、上天草市松島町、天草市 五和町

※：地震諸元は、「気象庁地震カタログ」⁽⁷⁾による。

第 7.5.5.2 表 地盤減衰 (Q 値) 及び速度構造

(1) QG-1

層上面 EL. (m)	層厚 (m)	Vp (km/s)	Vs (km/s)	Q 値
-15	185	3.19	1.55	11.3

(2) QG-2

層上面 EL. (m)	層厚 (m)	Vp (km/s)	Vs (km/s)	Q 値
-15	185	3.22	1.59	11.8

(3) QG-3

層上面 EL. (m)	層厚 (m)	Vp (km/s)	Vs (km/s)	Q 値
-15	129	3.14	1.30	10.7
-144	56	3.32	1.55	10.6

第 7.5.5.3 表 地震動評価に用いる地下構造モデル

層上面 EL. (m)	層厚 (m)	密度 ρ (g/cm ³)	Vp (km/s)	Vs (km/s)	Q値
-15	35	2.35	3.00	1.35	12.5
-50	40	2.35	3.44	1.57	12.5
-90	10	2.35	3.44	1.57	16.7
-100	50	2.35	3.47	1.73	16.7
-150	50	2.35	3.65	1.77	16.7
-200	1,604	2.40	4.00	2.10	200
-1,804	1,211	2.60	5.50	3.10	300
-3,015	17,000	2.70	5.90	3.50	300
-20,015	13,000	3.00	6.60	3.80	500
-33,015	—	3.30	7.60	4.30	500