

玄海原子力発電所

標準応答スペクトルを考慮した地震動評価のうち
地下構造モデルの記載について

2023年11月28日

九州電力株式会社

令和5年11月21日に提出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)の補正申請書 添付書類六の一部補正 7.5 地震においては、地下構造モデルの密度の設定の概要として、「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。」と記載している(本資料2頁)。

地下構造モデルの密度の設定の詳細については、取り纏め資料「玄海原子力発電所3号炉及び4号炉 標準応答スペクトルを考慮した地震動評価について」に記載している。具体的に、密度は、岩石試験結果、地震調査委員会(2007)⁽¹⁴⁾及び地震調査委員会(2003)⁽¹⁶⁾に基づき設定している。(本資料5頁)。

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。

玄海原子力発電所3号炉、4号炉審査資料

資料番号

TTG-061

提出年月日

2023年11月22日

玄海原子力発電所3号炉及び4号炉 標準応答スペクトルを考慮した地震動評価について

2023年11月22日
九州電力株式会社

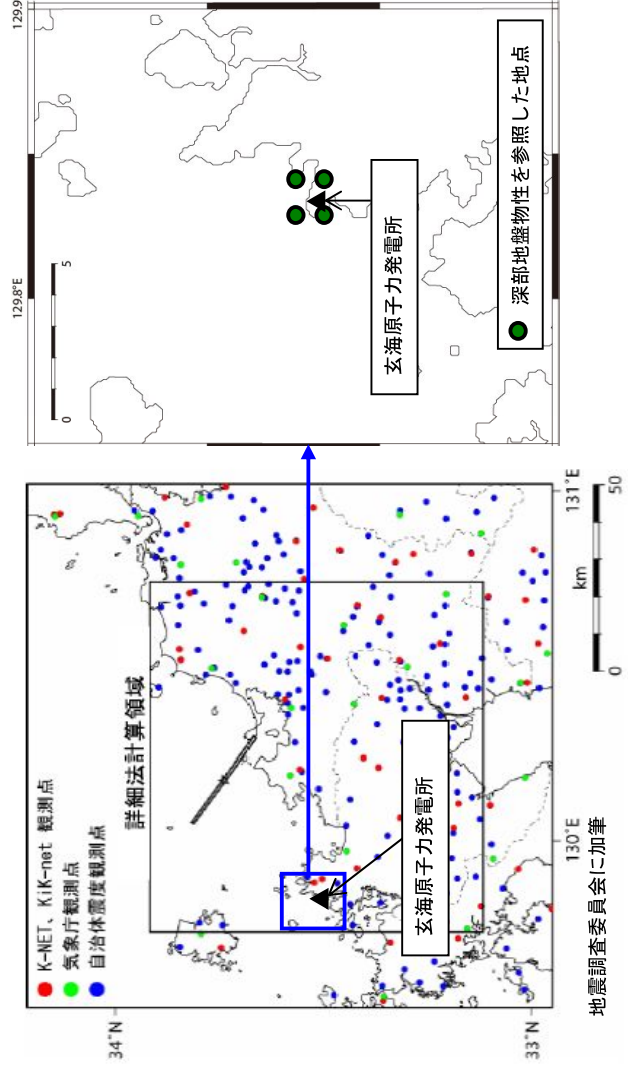
【参考①】既許可の地下構造モデル

■ 地下構造モデルの設定 (EL. -200m以深)

層上面 (km)	密度 ρ (g/cm ³)	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Q値	設定根拠 (Vs, Vp)
解放基盤表面					
-15m	2.35	1350	3000	100	試掘坑内 弾性波試験
-50m	2.35	1570	3440	100	PS検層
-100m	2.35	1730	3470	100	
-150m	2.35	1770	3650	100	
-200m	2.40	2100	4000	200	
-1804m	2.60	3100	5500	300	地震調査委員会 (2007)
-3015m	2.70	3500	5900	300	地震調査委員会 (2003)
-20015m	3.00	3800	6600	500	
-33015m	3.30	4300	7600	500	

「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」(地震調査委員会(2007))における詳細法(ハイブリッド法)の計算領域に、玄海原子力発電所周辺も含まれており、玄海原子力発電所周辺の深い地盤構造の物性値が設定されている。

- EL. -200m~EL. -3015mまでは、地震調査委員会(2007)の地盤構造の物性値を用い、玄海原子力発電所を囲む4地点の平均値をもとに各速度層の境界を設定。
- EL. -3015m以深については、地震調査委員会(2003)等を参考に設定。



4地点の平均値

