

駿河湾の地震を踏まえた浜岡原子力発電所 5 号機の耐震安全性への影響確認等について(概要)

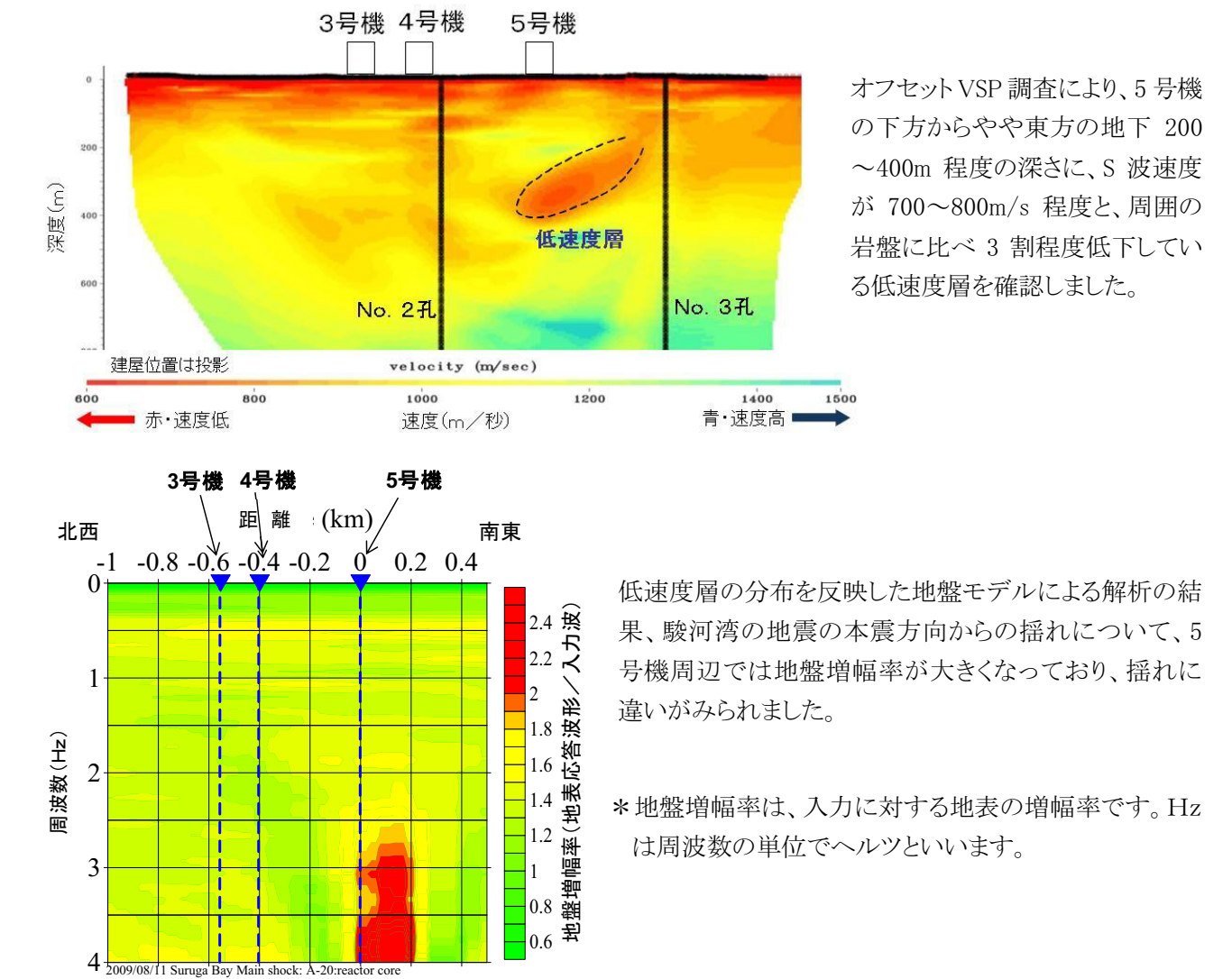
当社は、2009 年 8 月に発生した駿河湾の地震において、浜岡原子力発電所 5 号機の観測記録が他号機に比べて大きかったことの要因分析および駿河湾の地震を踏まえた 5 号機の耐震安全性への影響確認を行い、国のワーキンググループの場で報告してまいりました。概要は以下のとおりです。

1 地震動増幅の主要因

地下構造調査のうちオフセット VSP 調査により、5 号機の下方からやや東方の地下 200～400m 程度の深さに、地震波である S 波の速度が 700～800m/s 程度と、周囲の岩盤に比べ 3 割程度低下している岩盤(以下、低速度層という)を確認しました。

地質調査結果に基づく検討より想定した低速度層の分布モデルに基づき解析検討を行った結果、駿河湾の地震等の観測記録の傾向を定性的に説明できたことから、5 号機で揺れが大きかった主要因は低速度層であると推定しました。

【地震動の増幅について】



2 駿河湾の地震を踏まえた 5 号機の耐震安全性への影響確認

(1)地震観測記録の分析結果

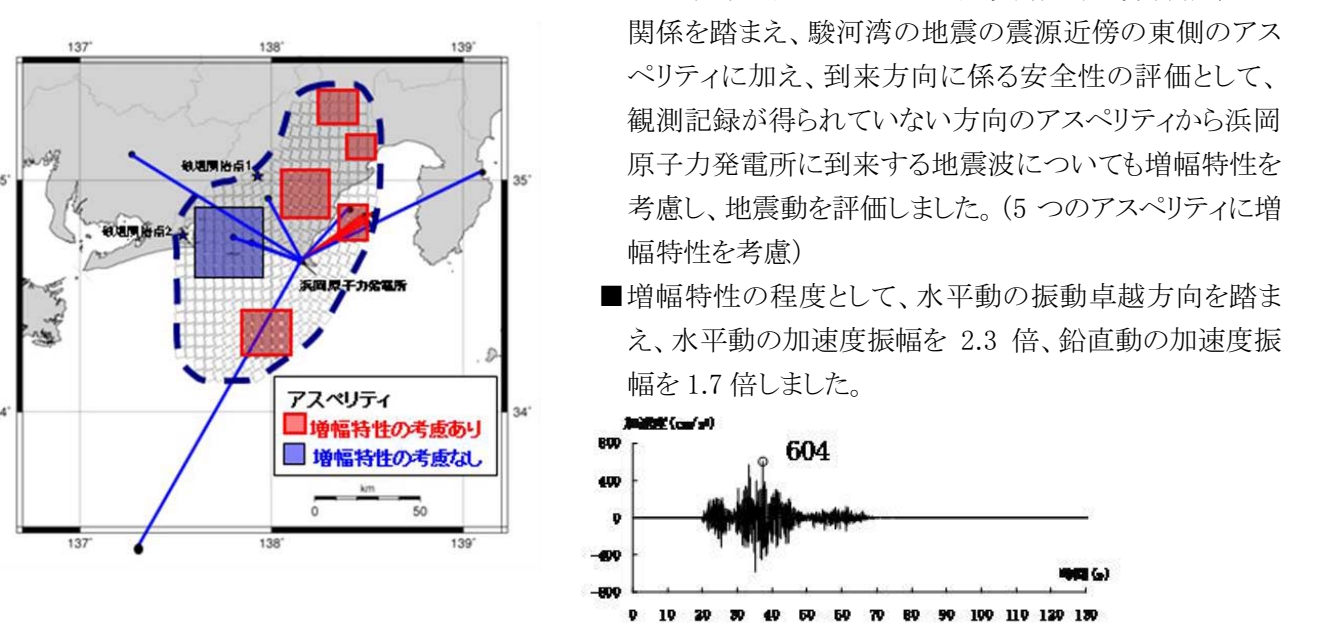
地震観測記録を分析した結果、以下の内容を確認しました。

- 駿河湾の地震の方向から到来する地震波については、5 号機の揺れが他号機に比べ大きくなり、その他の方向から到来する地震波については、5 号機の揺れは他号機に比べ同程度でした。
- 3 号機に対する 5 号機の増幅特性の比率は、水平方向(振動卓越方向)では 2.3 倍程度、鉛直方向では 1.7 倍程度でした。

(2)現時点における 5 号機の耐震安全性への影響確認

国の中央防災会議による想定東海地震のモデルに基づき、地震観測記録の分析結果より現時点で確認できた事項を踏まえ、駿河湾の地震で見られた 5 号機の顕著な増幅の影響を暫定的に反映した影響確認用地震動を算定し、耐震設計上重要な施設の評価を実施した結果、これらの施設の機能維持に支障がないことを確認しました。

【影響確認用地震動の評価】



耐震設計上重要な主な施設の評価結果

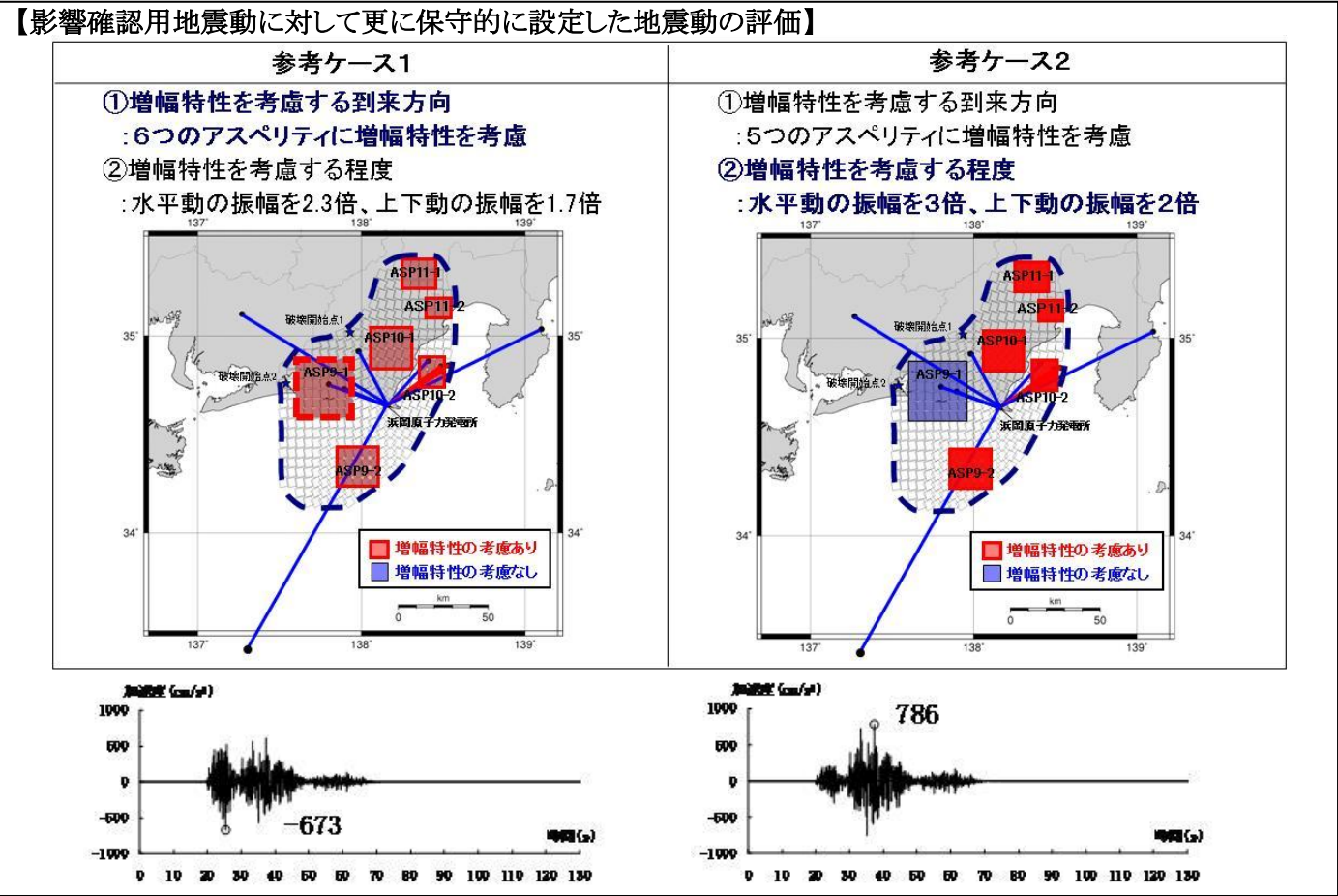
機能	施設	評価部位	応力分類(単位)	発生値※1	許容値※2	判定
止める	炉心支持構造物	シュラウドサポート	軸圧縮応力 (MPa)	75以下※3	260	○
		炉心支持板	膜応力+曲げ応力 (MPa)	113以下※3	427	○
	制御棒	挿入性	燃料集合体変位 (mm)	24	40	○
冷やす	余熱除去ポンプ	原動機取付ボルト	せん断応力 (MPa)	8以下※3	350	○
	余熱除去系配管	配管	一次応力 (MPa)	158	366	○
閉じ込める	原子炉圧力容器	胴板	膜応力 (MPa)	177以下※3	320	○
		基礎ボルト	引張応力 (MPa)	169以下※3	499	○
	主蒸気系配管	配管	一次応力 (MPa)	261	375	○
	原子炉格納容器	コンクリート部	面外せん断力 (kN/mm)	1.91以下※3	3.89	○
		ライナ部	圧縮ひずみ (—)	0.20 × 10 ⁻³ 以下※3	5.0 × 10 ⁻³	○
	原子炉建屋	耐震壁	せん断ひずみ (—)	0.18 × 10 ⁻³	2.0 × 10 ⁻³	○

※1 発生値は応答倍率法等により算出

※2 機器・配管系の許容値は、許容応力状態ⅣAS の値

※3 地震動による応答が S₂ による応答以下であったため、S₂ 設計時の発生値以下と記載

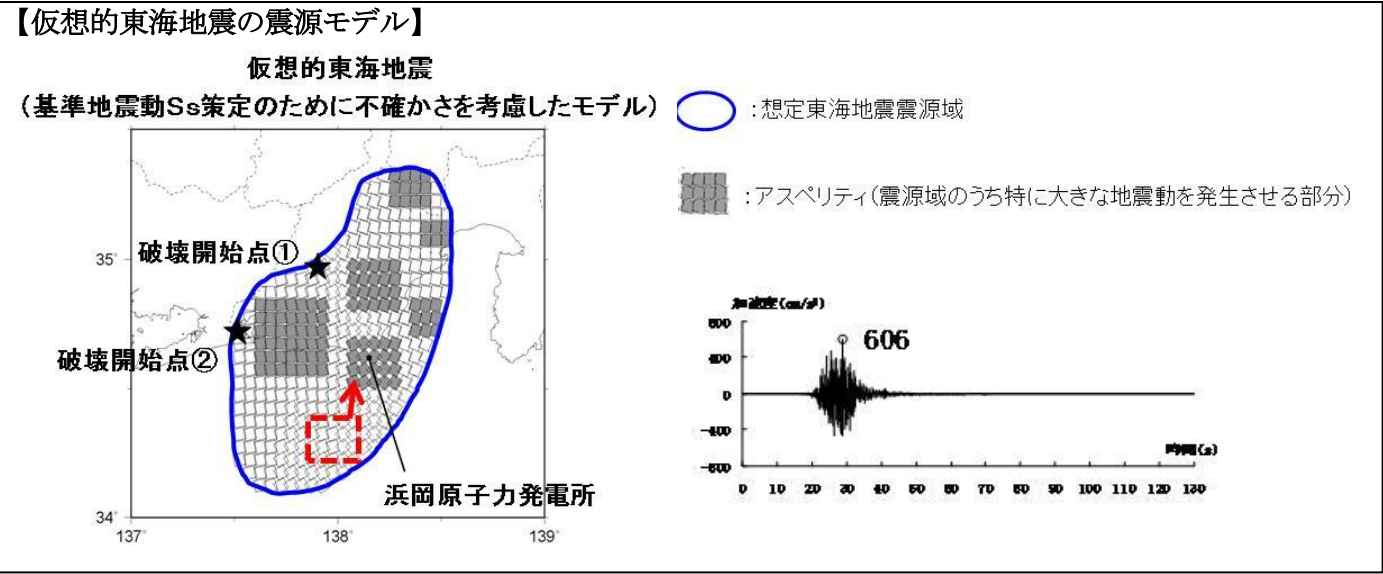
また、念のための検討として、影響確認用地震動を基に、「①増幅特性を考慮する到来方向」、「②増幅特性を考慮する程度」について、更に保守的にした参考ケースを 2 つ設定し、そのケースに基づき算定した地震動を用いて、耐震設計上重要な施設の評価を実施した結果、発生値が許容値以下であることを確認しました。



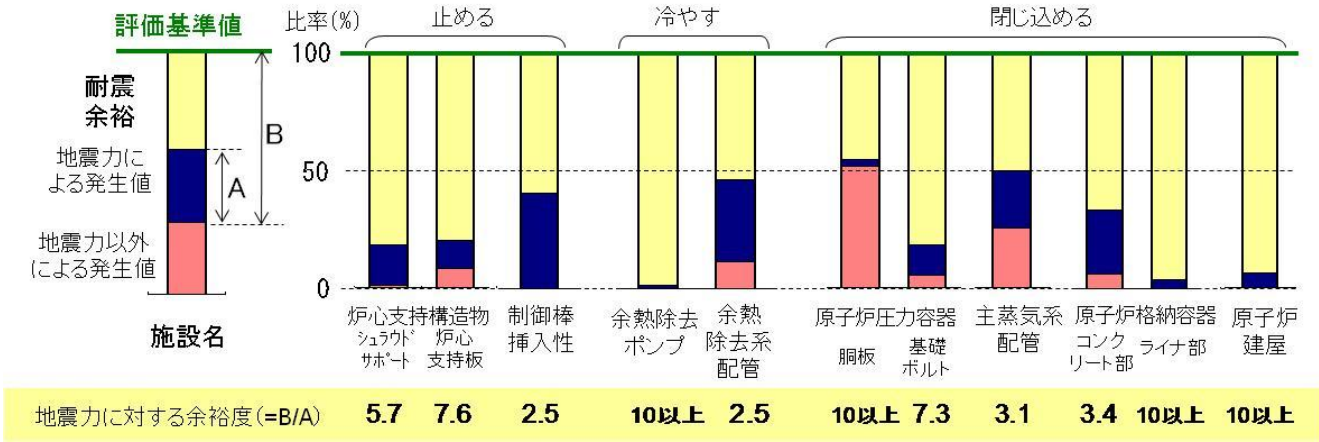
(3) 仮想的東海地震に対する耐震余裕の検討結果

5号機の耐震安全性に対する説明性のより一層の向上の観点から、仮想的東海地震に対して5号機の耐震設計上重要な主な施設の耐震余裕の検討を行った結果、これらの施設の耐震余裕は 2.5 倍以上あることを確認しました。

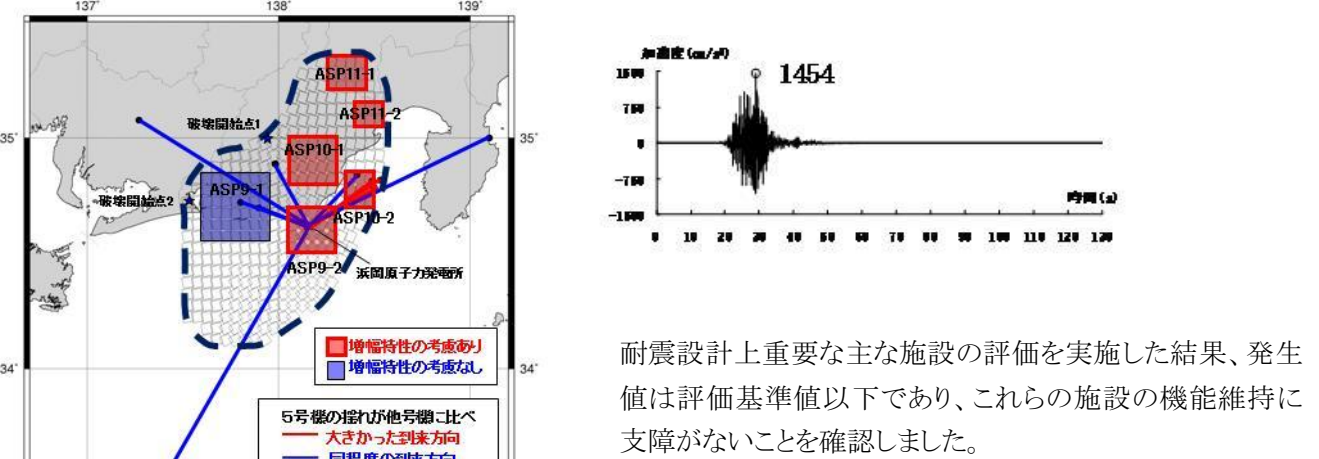
また、仮想的東海地震のモデルに基づき、駿河湾の地震における 5 号機の顕著な増幅を暫定的に反映した地震動を仮に算定し、耐震設計上重要な主な施設の評価を実施した場合においても、これら施設の機能維持に支障がないことを確認しました。



【耐震設計上重要な主な施設の地震力に対する耐震余裕】



【5号機の増幅を考慮した仮想的東海地震の震源モデルと施設の評価結果】



3 まとめ

- 5号機の観測記録が他号機に比べて大きかったことについて、同号機の下方からやや東方の地下浅部に確認された低速度層が主要因と推定しました。
 - 駿河湾の地震を踏まえた 5 号機の耐震安全性への影響確認については、地震観測記録の分析から現時点で確認できた事項を踏まえ、想定東海地震に対して増幅の影響を暫定的に反映した場合においても、5号機の耐震設計上重要な施設の機能維持に支障がないことを確認しました。
- また、5号機の耐震安全性に対する説明性のより一層の向上の観点から、仮想的東海地震に対して耐震余裕の検討をした結果、仮想的東海地震に対して増幅の影響を仮に考慮した場合においても、耐震設計上重要な主な施設の機能維持に支障がないことを確認しました。

なお、新耐震設計審査指針に照らした 5 号機の耐震安全性評価につきましては、現在実施している地下構造調査の結果等を踏まえ、駿河湾の地震において得られた知見を更に明確にした上で、評価を進めてまいります。

以上