



中部電力

# 浜岡原子力発電所 基準津波の策定のうち地震による津波について (追加資料)

2023年3月29日

# 基準津波の策定の方針

## 論点となりうる課題と検討方針：地震による津波

論点となりうる課題 (第1089回審査会合で説明) (2022年11月1日)	検討概要
<p>浜岡の特徴に基づくもの</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海洋プレート内地震の地震規模に関する浜岡の地震動評価の審査結果の反映</li> <li>・海域の活断層の断層長さ等に関する浜岡の活断層評価の審査結果の反映</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>南海トラフの海洋プレート内地震の地震規模</b>（本編資料p.30～34） <ul style="list-style-type: none"> <li>・南海トラフの海洋プレート内地震の地震規模に関して、①フィリピン海プレート（南海トラフ沿い）で発生した海洋プレート内地震の最大規模の他、②当該プレートと特徴が類似した海洋プレートで発生した地震の最大規模や③地震発生層の地域性を考慮した地震規模について調査し、その結果に基づき、南海トラフの海洋プレート内地震の地震規模として、2004年紀伊半島南東沖地震（M7.4）と同じ規模を考慮することとした。</li> </ul> </li> <li>■ <b>海域の活断層による地殻内地震の津波評価の申請時からの変更概要</b>（本編資料p.19） <ul style="list-style-type: none"> <li>・活断層評価に係る審査結果を反映して海域の活断層の新規認定、断層長さの延長を行い、また、それに伴い検討対象とする地震を追加して津波評価を行った。</li> </ul> </li> </ul>
<p>先行審査と共通のもの</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プレート間地震との影響程度の違いを考慮した津波評価</li> </ul> <p>(プレート間地震が支配的となる先行サイトでは、その他の地震の影響が、プレート間地震と比べて小さいことを阿部(1989)の予測式等による評価により確認したうえで、数値シミュレーションによる津波評価や波源の断層パラメータに関するパラメータスタディを省略している。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震の津波評価の概要</b>（本編資料p.5,7,8） (評価方針) <ul style="list-style-type: none"> <li>・海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震の津波は、プレート間地震の津波影響の方が支配的であると考えられることから、敷地への影響がプレート間地震の津波と比べて小さいことを確認することとし、最新の科学的・技術的知見に基づき敷地に影響を及ぼす可能性のある敷地周辺海域の地震を想定したうえで、阿部(1989)の予測式により津波高を評価するとともに、そのうち敷地への影響が相対的に大きいものを検討対象とする地震として選定し、波源モデルを設定して数値シミュレーションによる津波評価を行う。</li> </ul> </li> <li>(評価結果) <ul style="list-style-type: none"> <li>・想定した海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震の津波について、それぞれ阿部(1989)の予測式により敷地への影響が相対的に大きい地震を選定し、波源モデルを設定して数値シミュレーションによる津波評価を行った結果、敷地前面で最大T.P.+6.1mとなった。</li> <li>・海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震の津波は、プレート間地震の津波（敷地前面でT.P.+22.7m）と比べて明らかに小さいことを確認したことから、波源の断層パラメータに関するパラメータスタディまでは実施しないこととした。</li> </ul> </li> </ul>

# 基準津波の策定の方針

## 論点となりうる課題と検討方針：津波発生要因の組合せ

論点となりうる課題 (第1089回審査会合で説明) (2022年11月1日)	検討方針
<p>浜岡の特徴に基づくもの</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>津波の組合せの対象とする波源の選定</li> </ul>	<p>■ <b>検討する津波発生要因の組合せ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>津波発生要因の組合せによる津波として、敷地への影響が支配的であるプレート間地震との組合せを検討することとし、津波審査ガイドに示される<b>プレート間地震とその他の地震、地震と地すべり（斜面崩壊含む）、地震と山体崩壊の津波</b>のうち、敷地周辺の海底地すべりはプレート間地震の地震動を起因として発生する可能性を有しかつ津波波源が重なることから、敷地への影響が大きいと考えられる<b>プレート間地震と海底地すべりの組合せ</b>を検討する。また、分岐断層を除くその他の地震（海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震）はプレート間地震の発生と関連性はなく津波が重なることは考えにくい。このうち海域の活断層による地殻内地震は、プレート間地震の震源断層の上にある海底地すべりと同様の位置に分布していることを慎重に考慮し、<b>プレート間地震と海域の活断層による地殻内地震の組合せ</b>も検討する。</li> </ul> <p>ここで、プレート間地震と陸上地すべりもしくは山体崩壊との組合せは、プレート間地震の地震動を起因として陸上地すべりや山体崩壊が発生する可能性はあるが、これらより敷地に近い海底地すべりの津波影響の方が大きいことから、プレート間地震と海底地すべりの組合せにより代表して検討することとした。</p> <p>■ <b>検討対象とする波源モデルの選定</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>検討対象とする波源モデルは、それぞれ単独の津波評価の結果から敷地への影響が大きい津波波源を、敷地における津波の時刻歴波形等に基づき津波が重なる可能性を確認のうえ選定する。</li> </ul> <p>(1) <b>プレート間地震の波源モデル</b> プレート間地震の津波評価の結果、敷地への影響が大きいとして選定した<b>南海トラフの基準断層モデル</b>（基準断層モデル1-1～5、2-1～3、3-1～3、4-1）は、いずれも敷地の津波高等が同程度であることから、全て検討対象として選定する。</p> <p>(2) <b>海底地すべりの波源モデル</b> 海底地すべりの津波評価の結果、敷地への影響が最も大きい<b>s26地点の海底地すべり</b>を、敷地の評価地点における津波の時刻歴波形等に基づきプレート間地震の津波と重なる可能性があることを確認のうえ、検討対象として選定する。また、s26地点の海底地すべりより敷地への影響は小さいが、その中でも相対的に影響の大きい海底地すべりについても、プレート間地震との組合せによる影響を確認し、必要に応じて検討対象として選定する。</p> <p>(3) <b>海域の活断層による地殻内地震の波源モデル</b> 海域の活断層による地殻内地震の津波評価の結果、敷地への影響が最も大きい<b>御前崎海脚西部の断層帯の地震</b>を、敷地の評価地点における津波の時刻歴波形等に基づきプレート間地震の津波と重なる可能性があることを確認のうえ、検討対象として選定する。また、御前崎海脚西部の断層帯の地震より敷地への影響は小さいが、その中でも相対的に影響の大きい海域の活断層による地殻内地震についても、プレート間地震との組合せによる影響を確認し、必要に応じて検討対象として選定する。</p>
<p>先行審査と共通のもの</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>津波を組合せる時間差の評価地点</li> <li>津波を組合せる時間差の検討方法</li> </ul> <p>(先行サイトで議論中)</p>	<p>■ <b>津波を組合せる時間差の評価地点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>基準津波の策定における評価地点（敷地前面、1～5号取水槽、3、4号取水塔）を対象とする。</li> </ul> <p>■ <b>津波を組合せる時間差の検討方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>海底地すべり、海域の活断層は、プレート間地震の地震動を起因として、海底地すべり等の地点に地震動が到達する時間（Ts）から当該地点での地震動継続時間（Td）の時間範囲（Ts～Ts+Td）で発生するものとし、この時間範囲において一体計算による網羅的なパラメータスタディを、津波の周期よりも十分短い間隔（3s間隔）まで段階的に実施する。一体計算によるパラメータスタディに当たっては、津波発生要因の組合せケースが基準津波となることから、計算負荷は大きい、「海溝近傍のプレート境界や分岐断層の場合に、海底の地殻変動は短波長となることに留意し、水深に応じて海底地殻変動を補正した津波初期水位を与える方法（Kajiura,1963）」（津波審査ガイドによる）を考慮する。</li> <li>パラメータスタディ結果およびパラメータスタディ因子の傾向分析により、パラメータスタディが網羅的に行われていること、津波発生要因の組合せの結果として敷地に最も影響の大きい津波が選定できていることを確認する。</li> </ul>

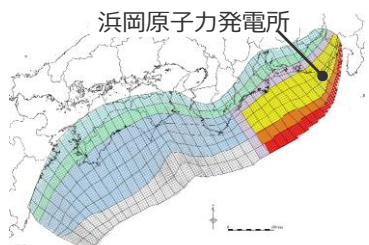
・津波発生要因の組合せの詳細は、今後説明。

# 論点となりうる課題と検討方針：津波発生要因の組合せ

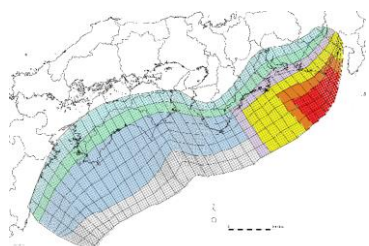
## (1) 検討対象とするプレート間地震の波源モデル

■ プレート間地震の津波評価の結果、敷地への影響が大きいとして選定した南海トラフの基準断層モデル（計14モデル）は、いずれも敷地の津波高等が同程度であることから、全て検討対象として選定する。

### 【水位上昇側】



基準断層モデル1-1  
(大すべり域位置：東へ40km)

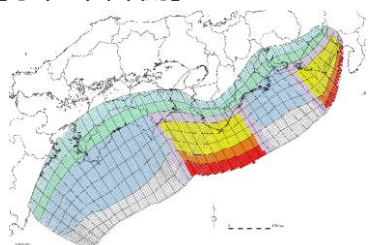


基準断層モデル3-2  
(大すべり域位置：東へ60km)

モデル名		最大上昇水位(T.P. m)					備考
検討波源モデル	基準断層モデル	敷地 前面	1,2号 取水槽	3号 取水槽	4号 取水槽	5号 取水槽	
検討波源モデルA (断層破壊がプレート境界 面浅部に伝播するモデル)	基準断層モデル1-1	22.7 (22.65)	4.6	7.3	8.1	10.1	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域1箇所：東へ40km 【詳細/バスタ】 ライズタイム60s、破壊伝播速度2.5km/s、破壊崩壊点P4
	基準断層モデル1-2	22.7 (22.64)	4.6	7.3	8.1	10.0	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域1箇所：東へ30km 【詳細/バスタ】 ライズタイム60s、破壊伝播速度2.5km/s、破壊崩壊点P4
	基準断層モデル1-3	22.7 (22.61)	4.6	7.3	8.1	10.1	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域1箇所：東へ20km 【詳細/バスタ】 ライズタイム60s、破壊伝播速度2.5km/s、破壊崩壊点P4
	基準断層モデル1-4	22.6	4.6	7.3	8.1	10.0	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域1箇所：東へ10km 【詳細/バスタ】 ライズタイム60s、破壊伝播速度2.5km/s、破壊崩壊点P4
	基準断層モデル1-5	22.6	4.6	7.3	8.1	10.1	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域1箇所：基準位置 【詳細/バスタ】 ライズタイム60s、破壊伝播速度2.5km/s、破壊崩壊点P4
検討波源モデルD (超大すべり域の深さを広 域モデルと同じとしたモデル)	基準断層モデル3-1	19.4	6.4	8.9	9.5	11.6	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域1箇所：東へ70km 【詳細/バスタ】 ライズタイム60s、破壊伝播速度2.0km/s、破壊崩壊点P6
		19.5	6.4	8.9	9.5	11.6	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域1箇所：東へ70km 【詳細/バスタ】 ライズタイム60s、破壊伝播速度2.5km/s、破壊崩壊点P6
	基準断層モデル3-2	19.8	6.4	9.0	9.6	11.8	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域1箇所：東へ60km 【詳細/バスタ】 ライズタイム60s、破壊伝播速度1.0km/s、破壊崩壊点P6
	基準断層モデル3-3	19.3	6.4	8.9	9.5	11.7	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域1箇所：東へ50km 【詳細/バスタ】 ライズタイム60s、破壊伝播速度0.7km/s、破壊崩壊点P6
		19.0	6.4	8.9	9.5	11.7	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域1箇所：東へ50km 【詳細/バスタ】 ライズタイム60s、破壊伝播速度1.0km/s、破壊崩壊点P6

・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

### 【水位下降側】



基準断層モデル2-3  
(東海地域の大すべり域2箇所：  
東へ30km・距離120km)

モデル名		最大下降水位(T.P. m) (水位低下時間)		備考
検討波源モデル	基準断層モデル	3号取水塔	4号取水塔	
検討波源モデルA (断層破壊がプレート境界 面浅部に伝播するモデル)	基準断層モデル2-1	海底面(13.2min)	海底面(13.2min)	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域2箇所：東へ40km・距離130km 【詳細/バスタ】 ライズタイム120s、破壊伝播速度0.7km/s、破壊崩壊点P6
	基準断層モデル2-2	海底面(13.3min)	海底面(13.3min)	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域2箇所：東へ40km・距離140km 【詳細/バスタ】 ライズタイム120s、破壊伝播速度0.7km/s、破壊崩壊点P6
	基準断層モデル2-3	海底面(13.6min)	海底面(13.5min)	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域2箇所：東へ30km・距離120km 【詳細/バスタ】 ライズタイム90s、破壊伝播速度1.0km/s、破壊崩壊点P1
検討波源モデルD (超大すべり域の深さを広 域モデルと同じとしたモデル)	基準断層モデル4-1	海底面(12.5min)	海底面(12.4min)	【根拠/バスタ】 東海地域の大すべり域2箇所：基準位置・距離140km 【詳細/バスタ】 ライズタイム90s、破壊伝播速度2.5km/s、破壊崩壊点P1

・朔望平均干潮位T.P. - 0.93mを考慮

・海底面：最大下降水位時に海底面がほぼ露出している（水深1m未満である）ことを示す。

□：基準断層モデルごとに影響が大きに着目した評価地点  
太字：全評価結果の中で、敷地への影響が最も大きいケース



# 論点となりうる課題と検討方針：津波発生要因の組合せ

## (2) 検討対象とする海底地すべりの波源モデル

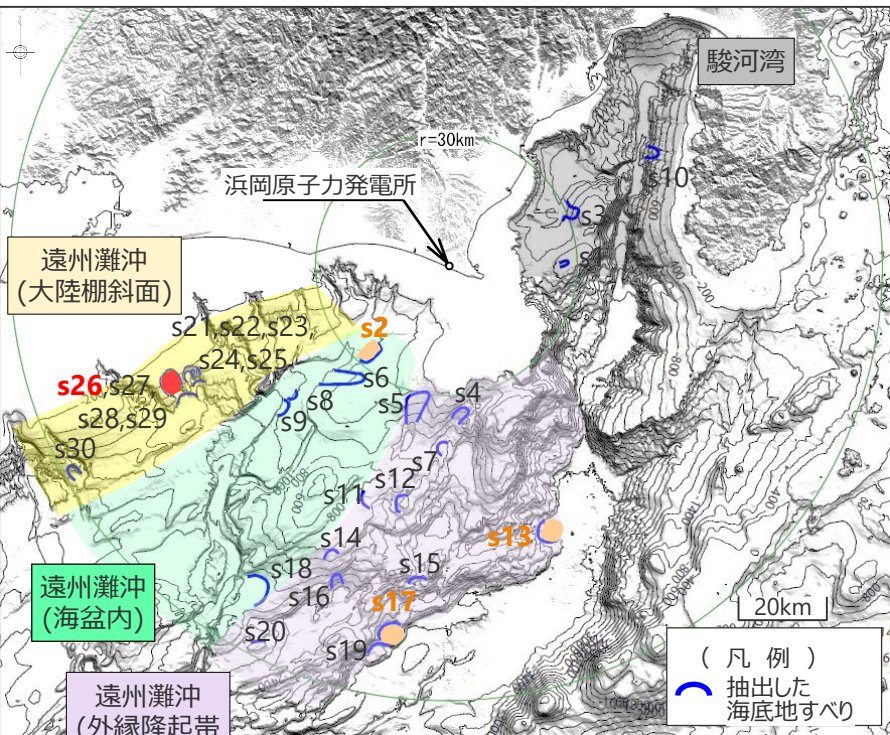
■ 海底地すべりの津波評価の結果、敷地への影響が最も大きいs26地点の海底地すべりを、敷地の評価地点における津波の時刻歴波形等に基づきプレート間地震の津波と重なる可能性があることを確認のうえ、検討対象として選定する。また、s26地点の海底地すべりより敷地への影響は小さいが、その中でも相対的に影響の大きい海底地すべりについても、プレート間地震との組合せによる影響を確認し、必要に応じて検討対象として選定する。

■ 最も敷地への影響が大きい波源  
■ 続いて敷地への影響が大きい波源

津波発生要因			【水位上昇側】 最大上昇水位 (T.P. m)					【水位下降側】 最大下降水位 (T.P. m) (水位低下時間)		
			地すべり体の 体積※1	敷地からの 距離	敷地 前面	1,2号 取水槽	3号 取水槽	4号 取水槽	5号 取水槽	3号 取水塔
遠州灘沖 (海盆内)	s2地点の 海底地すべり	9億m <sup>3</sup>	27km	3.1	1.4	1.8	1.8	2.0	-1.9 (なし)	-1.9 (なし)
	s18地点の 海底地すべり	29億m <sup>3</sup>	87km	2.0	1.0	1.0	1.0	1.1	-1.3 (なし)	-1.3 (なし)
遠州灘沖 (外縁隆起帯 トラフ側斜面)	s4地点の 海底地すべり	3億m <sup>3</sup>	35km	1.3	1.1	1.4	1.4	1.4	-1.2 (なし)	-1.2 (なし)
	s5地点の 海底地すべり	6億m <sup>3</sup>	35km	1.5	1.3	1.4	1.4	1.4	-1.4 (なし)	-1.4 (なし)
	s12地点の 海底地すべり	17億m <sup>3</sup>	56km	1.5	1.1	1.2	1.2	1.2	-1.6 (なし)	-1.6 (なし)
	s13地点の 海底地すべり	34億m <sup>3</sup>	64km	2.1	1.4	1.6	1.6	1.7	-1.5 (なし)	-1.5 (なし)
	s17地点の 海底地すべり	47億m <sup>3</sup>	86km	3.2	1.3	1.6	1.6	1.6	-1.8 (なし)	-1.8 (なし)
遠州灘沖 (大陸棚斜面)	s22地点の 海底地すべり	12億m <sup>3</sup>	63km	1.9	1.1	1.4	1.4	1.3	-1.5 (なし)	-1.5 (なし)
	<b>s26地点の 海底地すべり</b>	<b>33億m<sup>3</sup></b>	<b>68km</b>	<b>6.3</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>	<b>2.3</b>	<b>-3.4 (なし)</b>	<b>-3.1 (なし)</b>
駿河湾	s1地点の 海底地すべり	1億m <sup>3</sup>	25km	1.3	1.0	1.2	1.2	1.1	-1.1 (なし)	-1.1 (なし)
	s3地点の 海底地すべり	5億m <sup>3</sup>	31km	2.5	1.1	1.4	1.4	1.6	-1.4 (なし)	-1.4 (なし)
	s10地点の 海底地すべり	6億m <sup>3</sup>	52km	1.8	1.0	1.1	1.1	1.0	-1.3 (なし)	-1.3 (なし)

・ 水位上昇側：朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮  
 ・ 水位下降側：朔望平均干潮位T.P. - 0.93mを考慮  
 ・ 水位低下時間：取水塔地点の水位が取水塔呑口下端レベルを下回り取水塔から取水できない時間

※1 地すべり体の形状を復元した100mDEMから算出

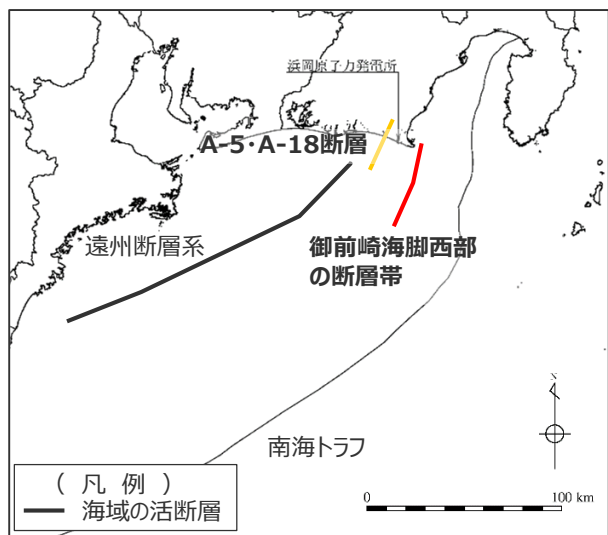


海底地すべりの位置

# 論点となりうる課題と検討方針：津波発生要因の組合せ

## (3) 検討対象とする海域の活断層による地殻内地震の波源モデル

- 海域の活断層による地殻内地震の津波評価の結果、敷地への影響が最も大きい御前崎海脚西部の断層帯の地震を、敷地の評価地点における津波の時刻歴波形等に基づきプレート間地震の津波と重なる可能性があることを確認のうえ、検討対象として選定する。また、御前崎海脚西部の断層帯の地震より敷地への影響は小さいが、その中でも相対的に影響の大きい海域の活断層による地殻内地震についても、プレート間地震との組合せによる影響を確認し、必要に応じて検討対象として選定する。



主な海域の活断層の位置図

- 最も敷地への影響が大きい波源
- 続いて敷地への影響が大きい波源

津波発生要因	【水位上昇側】 最大上昇水位 (T.P. m)					【水位下降側】 最大下降水位 (T.P. m) (水位低下時間)	
	敷地 前面	1,2号 取水槽	3号 取水槽	4号 取水槽	5号 取水槽	3号 取水塔	4号 取水塔
御前崎海脚西部の 断層帯の地震	4.7	2.1	2.7	2.7	2.6	-5.1 (なし)	-5.1 (なし)
A-5・A-18断層の地震	3.9	1.6	1.9	1.9	2.0	-1.8 (なし)	-1.8 (なし)
遠州断層系の地震	2.4	1.1	1.2	1.2	1.2	-1.6 (なし)	-1.5 (なし)

- ・ 水位上昇側：朔望平均満潮位T.P. +0.80mを考慮
- ・ 水位下降側：朔望平均干潮位T.P. -0.93mを考慮
- ・ 水位低下時間：取水塔地点の水位が取水塔呑口下端レベルを下回り取水塔から取水できない時間



中部電力