



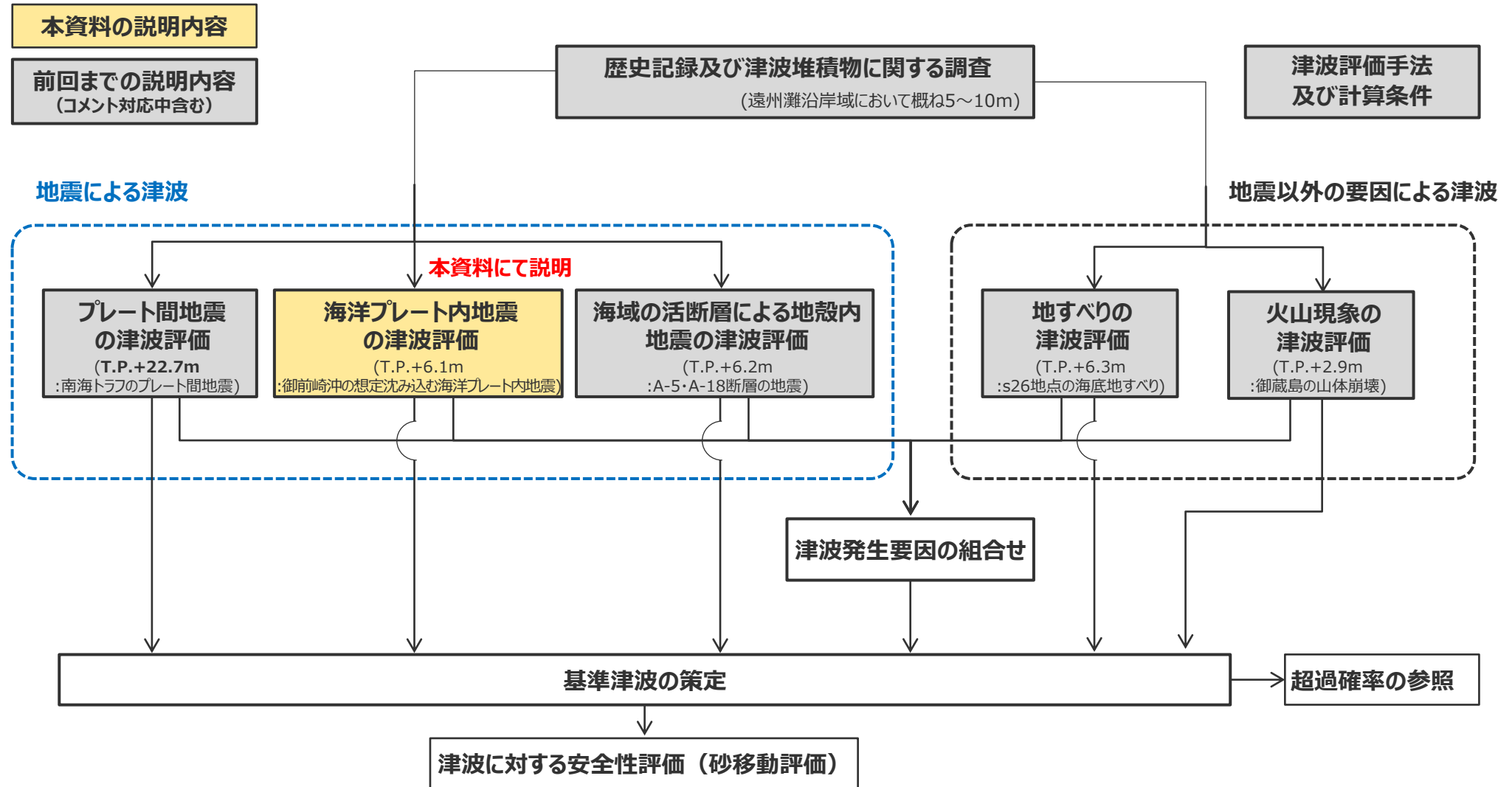
中部電力

浜岡原子力発電所
地震による津波のうち海洋プレート内地震の津波評価
(本編資料)

2024年2月9日

本資料の説明内容

■ 本資料の主な説明内容は以下に示すとおり。



・それぞれの津波発生要因の津波評価等の下には、津波の大きさの程度を示すため、敷地前面の津波高（現時点の評価結果）等を記載している。なお、津波発生要因の組合せの津波高は、検討中のため記載していない。

目次

1	地震による津波の評価概要	4
2	海洋プレート内地震の津波評価	18
3	地震による津波の評価結果まとめ	45

目次

1	地震による津波の評価概要	4
2	海洋プレート内地震の津波評価	18
3	地震による津波の評価結果まとめ	45

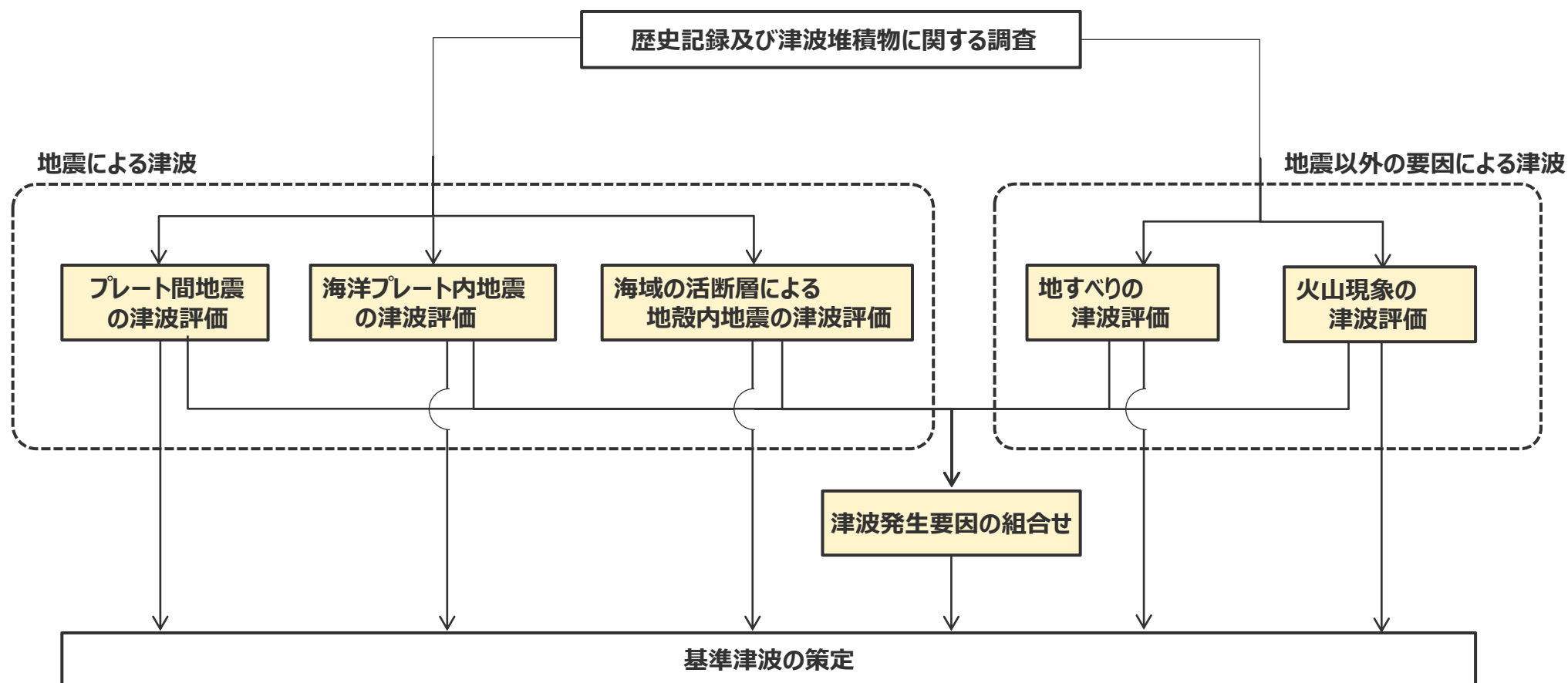
1 地震による津波の評価概要

基準津波の策定の評価方針

(全体方針(1/2))

全体方針

■ 基準津波は、歴史記録及び津波堆積物に関する調査を行ったうえで、敷地に影響を及ぼす可能性のある津波発生要因として、**地震による津波**（プレート間地震、海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震の津波）及び**地震以外の要因による津波**（地すべり（斜面崩壊含む）、火山現象の津波）について、最新の科学的・技術的知見に基づき不確かさを考慮した津波評価を行うとともに、**津波発生要因の組合せ**も考慮して、水位上昇側および水位下降側のそれぞれについて、敷地に及ぼす影響が最も大きい津波を基準津波として策定する。



1 地震による津波の評価概要

基準津波の策定の評価方針

(全体方針(2/2))

- 基準津波の策定に当たっては、地震規模が大きく浜岡敷地への津波影響が支配的と考えられるプレート間地震を中心とし、プレート間地震およびそれと組合せるその他の津波発生要因について網羅的な検討を実施する。
- ここで、その他の津波発生要因のうち、**地すべり**および**海域の活断層による地殻内地震**について、地すべりはプレート間地震の地震動により発生し津波が重なる可能性があること、海域の活断層はプレート境界の上盤に位置しプレート間地震の破壊に伴い活動し津波が重なる可能性を否定できないことを慎重に考慮し、それぞれプレート間地震との組合せを検討する。
- 一方、**海洋プレート内地震**および**火山現象**について、海洋プレート内地震は、海域の活断層とは異なり、プレート境界の下盤にその断層が位置しプレート間地震の破壊が伝播することは考えにくく、プレート間地震の津波と海洋プレート内地震の津波とが同時発生したことが確認された事例もないこと、火山現象は、プレート間地震から離れた地域にその波源が位置しており、またプレート間地震の津波と火山現象の津波とが同時発生することは考えにくく、それが確認された事例もないことから、いずれもプレート間地震との組合せは検討せず、敷地への津波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。

津波影響が支配的と考えられる 津波発生要因

その他の津波発生要因

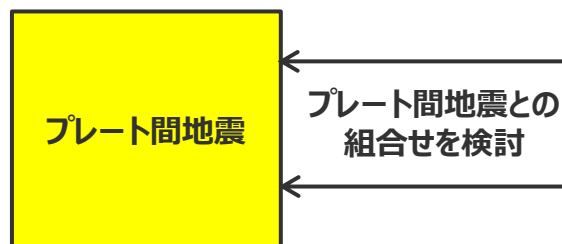
プレート間地震との組合せを検討する要因

- 地すべり
- 海域の活断層による地殻内地震

プレート間地震との組合せを検討しない要因

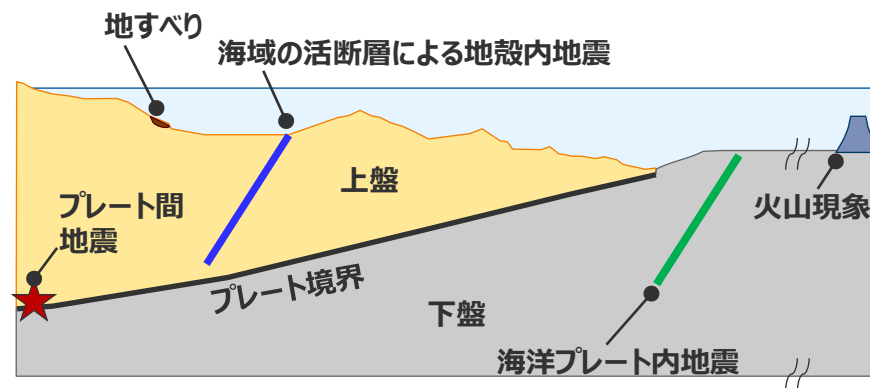
- 海洋プレート内地震
- 火山現象

→敷地への津波影響がプレート間地震と比べて小さいことを確認



敷地への津波影響が支配的と考えられるプレート間地震を中心として検討

■ : 網羅的な検討を実施する項目



津波発生要因と一般的なプレート境界周辺のイメージ図

1 地震による津波の評価概要

基準津波の策定の評価方針

(各津波発生要因の津波の評価方針)

地震による津波（評価方針）

- 敷地に影響を及ぼす可能性のある地震による津波として、**プレート間地震、海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震**の津波評価を行う。
- **プレート間地震の津波**は、地震規模が大きく敷地への影響が支配的と考えられることから、敷地への影響の観点から特に網羅的な検討を行うこととし、敷地に近い南海トラフのMw9クラスのプレート間地震を検討対象とする地震として選定し、南海トラフおよび国内外の巨大地震の最新知見に基づき、南海トラフの特徴と東北沖地震の知見とを反映した検討波源モデルを複数設定したうえで、津波評価に影響を与える主要な因子を考慮してパラメータスタディを網羅的に実施する。プレート間地震の津波の評価に当たっては、付加体が発達し分岐断層が確認されている南海トラフの特徴を踏まえて、プレート間地震に伴う分岐断層への破壊伝播を考慮する。 **別途説明**
- **海域の活断層による地殻内地震の津波**は、海域の活断層がプレート境界の上盤に位置しプレート間地震の破壊に伴い活動し発生する津波が重なる可能性を否定できないことを慎重に考慮して、敷地への影響の観点から網羅的な検討を行うこととし、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海域の活断層による地殻内地震を想定したうえで、阿部(1989)の予測式により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、津波評価に影響を与える主要な因子を考慮してパラメータスタディを網羅的に実施する。 **審査終了**
- **海洋プレート内地震の津波**は、海域の活断層とは異なり、プレート境界の下盤にその断層が位置しプレート間地震と海洋プレート内地震とが同時発生する津波評価上の関連性はない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海洋プレート内地震を想定したうえで、阿部(1989)の予測式により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。 **今回コメント回答**

地震以外の要因による津波（評価方針）

- 敷地に影響を及ぼす可能性のある地震以外の要因による津波として、**地すべり（斜面崩壊含む）、火山現象**の津波評価を行う。
- **地すべりの津波**は、プレート間地震による地震動により発生し津波が重なる可能性があることから、敷地への影響の観点から網羅的な検討を行うこととし、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の地すべり地形を抽出したうえで、地すべり体の体積及び敷地からの距離等に基づき敷地に影響が大きいものを検討対象とする地すべりとして複数選定し、地すべり前の地形を復元して波源モデルを設定し複数の地すべり評価手法で津波評価を行う。
- **火山現象の津波**は、プレート間地震から離れた地域にその波源が位置しており、またプレート間地震と火山現象とが同時発生する津波評価上の関連性はないと考えられることから、敷地への津波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、敷地の地理的領域の火山及び敷地南方の伊豆小笠原弧の火山について、最新の科学的・技術的知見に基づき津波を発生させる火山現象の有無とその規模を調査・評価して、それぞれの火山現象に応じた津波予測式による津波評価を行うとともに、敷地への影響が相対的に大きい火山現象については、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。 **審査終了**

津波発生要因の組合せ（評価方針）

- 津波発生要因に係る敷地の地学的背景、津波発生要因の関連性を踏まえ、敷地への津波影響が支配的と考えられるプレート間地震とその他の津波発生要因との組合せを検討することとし、その他の津波発生要因のうち、地すべりはプレート間地震の地震動により発生し津波が重なる可能性があることから、**プレート間地震と地すべりの組合せ**を検討する。また、海域の活断層による地殻内地震は、海域の活断層がプレート境界の上盤に位置しプレート間地震の破壊に伴い活動し発生する津波が重なる可能性を否定できないことを慎重に考慮して、**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**を検討する。
- **プレート間地震と地すべり、海域の活断層による地殻内地震の組合せ**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津波の時刻歴波形等に基づいて選定し、津波波源における地震動の継続時間を考慮して津波を組合せる時間差の網羅的な検討を行う。 **今後説明**

1 地震による津波の評価概要

プレート間地震の津波評価の全体概要

プレート間地震の津波評価の方針

■ プレート間地震の津波評価は、敷地に近い南海トラフのMw9クラスのプレート間地震を**検討対象とする地震として選定**し、南海トラフおよび国内外の巨大地震の最新知見に基づき、南海トラフの特徴と東北沖地震の知見とを適切に反映した複数の検討波源モデルを設定したうえで、敷地への影響が支配的と考えられる大すべり域の位置に関するパラメータスタディを実施して**基準断層モデルを設定**し、津波評価に影響を与える**動的パラメータに関するパラメータスタディ**を、内閣府の最大クラスモデルのパラメータを含めて網羅的に実施することにより、不確かさを考慮した津波評価を行い、**内閣府の最大クラスモデルとの比較による確認**も行ったうえで、敷地に及ぼす影響が最も大きいケースをプレート間地震の津波評価結果とする。

検討対象地震の選定

■ 文献調査及び数値シミュレーションに基づき敷地への津波影響を確認のうえ、敷地に近い「**南海トラフのMw9クラスのプレート間地震**」を検討対象地震として選定した。

基準断層モデルの設定

- 基準断層モデルは、まず、歴史記録から確認される南海トラフの既往最大地震（宝永地震）の広域の津波特性を考慮する観点から、広域の津波特性を考慮できる土木学会(2016)の手法を用い、既往最大地震の津波痕跡再現モデル(Mw8クラス)を検討し、それを基に東北沖地震の知見を反映した**既往最大地震の広域の津波特性を考慮した検討波源モデル**(Mw9クラス)を設定（検討波源モデルC）した。
- 次に、より敷地への影響が大きいモデルを設定する観点から、正対する沿岸域に大きな津波を発生させる内閣府(2012)の手法を参考に、敷地が位置する遠州灘沿岸域において既往最大地震以外も含む既往5地震の津波痕跡再現モデル(Mw8クラス)を検討し、それを基に東北沖地震の知見を反映した**敷地周辺への津波影響を特に考慮した検討波源モデル**(Mw9クラス)を設定（検討波源モデルA）し、更に、南海トラフの特徴の考慮として、分岐断層を考慮したモデル（検討波源モデルB）を、敷地への影響の観点から、広域の津波特性を考慮した検討波源モデルCの超大すべり域の深さを反映したモデル（検討波源モデルD）を設定した。
- 設定したこれらの検討波源モデルに対し、敷地への影響が支配的と考えられる**大すべり域の位置に関する概略パラメータスタディ**を実施することにより、敷地への影響が大きい**複数の基準断層モデルを設定**（基準断層モデル1-1～5、2-1～3、3-1～3、4-1）した。

動的パラメータに関するパラメータスタディ

■ 設定した基準断層モデルに対し、**動的パラメータ（ライズタイム、破壊伝播速度・破壊開始点）に関する詳細パラメータスタディ**を、国内外の巨大地震・津波に基づく知見や内閣府の最大クラスモデルのパラメータ設定を含めて、敷地への影響の観点から網羅的に検討した。その際、Mw9クラスの地震ではライズタイムが津波水位に与える影響が大きいと考えられることを考慮して、まずライズタイム、次に破壊伝播速度・破壊開始点の順でパラメータスタディを実施した。これらのパラメータスタディ結果について、パラメータスタディ因子の影響分析を行い、大すべり域の位置、ライズタイム、破壊伝播速度・破壊開始点のパラメータスタディの順序などが網羅的な検討として妥当であることを確認した。

内閣府の最大クラスモデルとの比較による確認

■ 設定した波源モデルのパラメータ設定や津波評価結果について、内閣府の最大クラスモデルとの比較を行った結果、**敷地の津波評価が、内閣府の最大クラスモデルのパラメータを含めた検討になっていること、そのうえで敷地への影響の観点からより幅広く不確かさを考慮したものとなっていることから**、敷地のプレート間地震の津波評価は妥当であることを確認した。

プレート間地震の津波評価結果

- ・敷地前面の上昇水位は、**最大T.P.+22.7m**（基準断層モデル1-1（検討波源モデルA、大すべり域1箇所）のケース）
- ・1～5号取水槽の上昇水位は、**1～4号（敷地標高6m）で最大T.P.+9.6m、5号（敷地標高8m）で最大T.P.+11.8m**（基準断層モデル3-2（検討波源モデルD、大すべり域1箇所）のケース）
- ・3、4号取水塔の水位低下時間は、**最大13.6min**（基準断層モデル2-3（検討波源モデルA、大すべり域2箇所）のケース）

1 地震による津波の評価概要

海洋プレート内地震の津波評価の全体概要

海洋プレート内地震の津波評価の方針

- 海洋プレート内地震の津波評価は、プレート境界の下盤にその断層が位置しプレート間地震と海洋プレート内地震とが同時発生する津波評価上の関連性はない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海洋プレート内地震を想定したうえで、阿部(1989)の予測式により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。



海洋プレート内地震に関する調査

- 敷地周辺で津波を発生させる南海トラフの海洋プレート内地震および南海トラフ沖合の海洋プレート内地震に関する文献調査を実施し、敷地に影響を及ぼす可能性がある海洋プレート内地震を想定した。
- 南海トラフの海洋プレート内地震に関し、南海トラフのフィリピン海プレートで発生した最大規模の過去地震（2004年紀伊半島南東沖の地震（本震M7.4））の他、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規模、海洋プレートの地域性を考慮した地震規模を調査して、地震規模を保守的にMw7.5としたうえで、南海トラフのフィリピン海プレートで発生する海洋プレート内地震の発生場所を予め特定することは困難であると考え、敷地前面の海溝軸沿いで敷地に近い位置に「御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震」を想定した。
- 南海トラフ沖合の海洋プレート内地震に関し、地質構造図に基づき、南海トラフの沖合に認められる「銭州断層系による海洋プレート内地震」を想定した。

検討対象とする地震の選定

- 想定した海洋プレート内地震について、阿部(1989)の予測式により津波高を評価し、敷地への影響が相対的に大きい「御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震」を検討対象とする地震として選定した。
- なお、選定に当たっては、これら地震よりもさらに遠方の伊豆島弧周辺の地震に関する影響検討も実施し、阿部(1989)の予測式による津波高が「御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震」より小さいことも確認した。

海洋プレート内地震の津波評価

- 「御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震」について、波源モデルを南海トラフのフィリピン海プレートで発生した過去地震の知見（2004年紀伊半島南東沖の地震の分析結果等）に基づき設定し、波源位置を敷地前面の海溝軸沿いで敷地に近い複数箇所に設定して、数値シミュレーションによる津波評価を実施した。
- 津波評価の結果、海洋プレート内地震の津波による影響は、Mw9クラスのプレート間地震の津波による影響と比較して明らかに小さいことを確認したことから、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。



海洋プレート内地震の津波評価結果*（「御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震」の津波評価結果）

- ・敷地前面の上昇水位は最大T.P.+6.1m
- ・1~5号取水槽の上昇水位は1~4号(敷地標高6m)で最大T.P.+3.8m、5号(敷地標高8m)で最大T.P.+4.2m
- ・3, 4号取水塔の下降水位は最大T.P.-7.0m（水位低下時間0.9min）

*朔望平均潮位（満潮位T.P.+0.80m、干潮位T.P.-0.93m）を考慮

1 地震による津波の評価概要

海域の活断層による地殻内地震の津波評価の全体概要

海域の活断層による地殻内地震の津波評価の方針

- 海域の活断層による地殻内地震の津波評価は、海域の活断層がプレート境界の上盤に位置しプレート間地震の破壊に伴い活動し発生する津波が重なる可能性を否定できないことを慎重に考慮して、敷地への影響の観点から網羅的な検討を行うこととし、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海域の活断層による地殻内地震を想定したうえで、阿部(1989)の予測式により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、津波評価に影響を与える主要な因子を考慮してパラメータスタディを網羅的に実施する。



活断層調査（分岐断層、地殻内地震として考慮する断層の選定）

- 敷地周辺海域の活断層調査結果に基づき認定した敷地周辺の海域の活断層について、文献調査、詳細な地形調査及び音波探査記録による検討を実施し、分岐断層とされる知見があり顕著な地形的高まりとの関連が認められる海域の活断層は、プレート間地震に伴う**分岐断層**として選定した。それ以外に分岐断層とされる知見がなく顕著な地形的高まりとの関連が認められない海域の活断層は、**地殻内地震として考慮する活断層**として選定した。

検討対象とする地殻内地震の選定

- **地殻内地震として考慮する活断層**として選定した海域の活断層による地殻内地震について、阿部(1989)の予測式により津波高を評価し、敷地への影響が相対的に大きい「**御前崎海脚西部の断層帯の地震**」、「**A-5・A-18断層の地震**」、「**A-17断層の地震**」および「**遠州断層系の地震**」を検討対象として選定した。

海域の活断層による地殻内地震の津波評価

- 「**御前崎海脚西部の断層帯の地震**」、「**A-5・A-18断層の地震**」、「**A-17断層の地震**」および「**遠州断層系の地震**」について、土木学会(2016)の方法を用い、波源モデルを活断層調査結果に基づいて設定し、津波評価に影響を与える主要な因子として傾斜角、すべり角、断層上端深さの不確かさを考慮し、これらの組合せのパラメータスタディを実施した。



海域の活断層による地殻内地震の津波評価結果*

- ・敷地前面の上昇水位は**最大T.P.+6.2m**（「A-5・A-18断層の地震」の津波評価結果）
- ・1~5号取水槽の上昇水位は1~4号(敷地標高6m)で**最大T.P.+3.1m**、5号(敷地標高8m)で**最大T.P.+2.9m**（「御前崎海脚西部の断層帯の地震」の津波評価結果）
- ・3, 4号取水塔の下降水位は**最大T.P.-6.1m**（水位低下時間0.6min）（「御前崎海脚西部の断層帯の地震」の津波評価結果）

*朔望平均潮位（満潮位T.P.+0.80m、干潮位T.P.-0.93m）を考慮

1 地震による津波の評価概要

プレート間地震とその他の地震の組合せに関する考え方

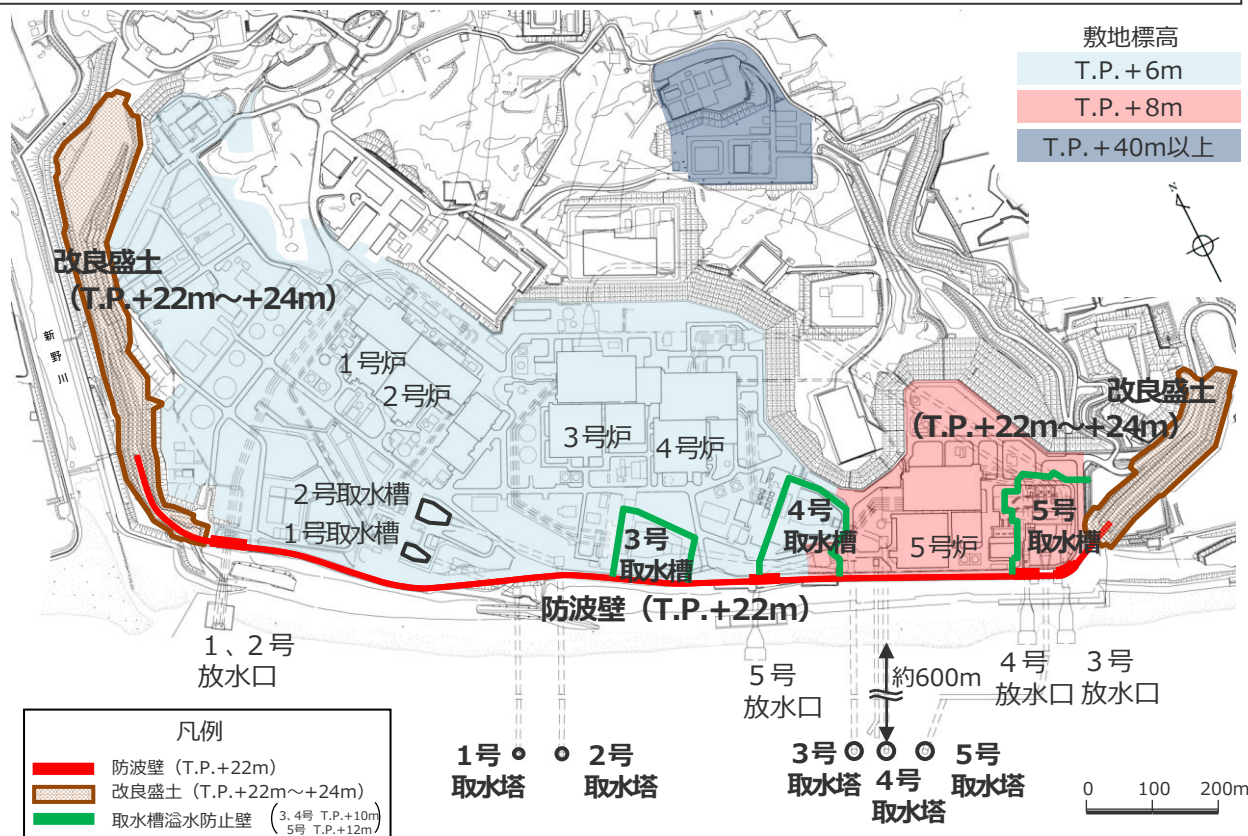
- プレート間地震とその他の地震（上盤の内陸地殻内地震、下盤の海洋プレート内地震）の組合せについて、これらの地震が因果関係を持って同時発生し、津波が重なり合う可能性がある「(1)プレート間地震に伴う応力変化による別の地震の発生」、「(2)プレート間地震の破壊の直接伝播による一体性のある連動発生」の観点から、南海トラフの地学的背景を整理し、南海トラフにおける津波評価上の関連性を検討した。
 - その結果、「(1)プレート間地震に伴う応力変化による別の地震の発生」について、まずプレート間地震後の別の地震の発生状況を確認した結果、プレート間地震に伴う応力変化の影響などにより津波被害を発生させる可能性のある大規模（M7以上）の内陸地殻内地震もしくは海洋プレート内地震が発生する時間間隔は、2011年東北沖地震の事例では約40分であるが、Mw9クラスのその他の地震や南海トラフの地震の事例では数か月～数十年の間があることから、応力変化の影響により津波が組合さる可能性は低いと考えられる。また、南海トラフの地震のメカニズム解および海底断層分布に基づき、プレート間地震による別の断層活動への影響を確認した結果、敷地周辺の南海トラフでは、プレート境界の上盤・下盤とも主に逆断層等の圧縮型の断層が分布しており、圧縮型の断層はプレート間地震に伴う伸張作用により活動が緩和される方向となる。また、南海トラフの東方には伊豆島弧の背弧拡大に伴い形成された正断層群が分布するが、これらは南海トラフから離れているとともに、南海トラフの沈み込みに伴う応力変化によって形成されるプレート境界の下盤の断層とは、形成メカニズムが異なる。これらのことから、プレート間地震に伴う応力変化により津波被害を発生させる可能性のある大規模（M7以上）の内陸地殻内地震もしくは海洋プレート内地震が同時発生する津波評価上の関連性はなく、(1) 応力変化の観点からは、プレート間地震との組合せを考慮する必要はないと評価した。
 - また、「(2)プレート間地震の破壊の直接伝播による一体性のある連動発生」について、南海トラフの沈み込み帯の構造等に関する知見を確認した結果、分岐断層は、沈み込み帯の発達に伴い上盤のトラフ軸付近の付加体内部に形成される構造であり、プレート間地震の破壊が分岐断層に伝播することにより、プレート間地震と連動して活動することを示す知見があること、その活動の繰り返しにより外縁隆起帯等の顕著な隆起地形が形成されていることから、プレート間地震と津波評価上の関連性があると評価し、これを考慮した津波評価を実施することとした。これに関連し、上盤の分岐断層以外の内陸地殻内地震の活断層は、外縁隆起帯等より陸側のより古い付加体内部に分布し、分岐断層とされる知見がなく、外縁隆起帯等の顕著な隆起地形との関連も認められないことから分岐断層のようにプレート間地震の破壊が伝播していないと考えられるが、上盤における複雑な付加体内部の構造を考慮すると断層の形成要因が分岐断層と類似している可能性があり、プレート間地震の破壊の一部が伝播する可能性は考えられることから、(2)破壊伝播の観点から、プレート間地震と津波評価上の関連性があると評価し、プレート間地震との組合せを考慮することとした。
一方、下盤の海洋プレート内地震は、分岐断層が上盤のトラフ軸付近の付加体内部に形成される構造であり付加体のない下盤では形成されないこと、プレート間地震の破壊が海洋プレート内地震の断層に伝播することを示す知見・事例もないことから、(2)破壊伝播の観点からも、プレート間地震と津波評価上の関連性はなく、プレート間地震との組合せを考慮する必要はないと評価した。
- なお、プレート間地震と海洋プレート内地震の連動発生を考慮しないという評価方針は、国内外の最新知見を踏まえて南海トラフの最大クラスの津波を想定した内閣府(2012)が、南海トラフのプレート間地震と海洋プレート内地震とは「別地震とし、一体性のある連動については想定しない」としていることと、整合的である。

1 地震による津波の評価概要

浜岡原子力発電所の概要

■施設の概要

- 浜岡原子力発電所の敷地標高は、1号炉～4号炉建屋周辺でT.P.+6m、5号炉建屋周辺でT.P.+8m。また、敷地北側に標高T.P.+40mの高台等を有している。
- 敷地前面には、**防波壁 (T.P.+22m)** を延長約1.6kmにわたって設置しており、その両端を**改良盛土 (T.P.+22m～+24m)** に接続している。
- 原子炉機器冷却水系に必要な海水は、敷地沖合約600mに位置する取水塔から取水トンネルを経て敷地内の取水槽へ導き、取水している。
- 取水槽の周囲には、**取水槽溢水防止壁 (3、4号：天端高T.P.+10m、5号：天端高T.P.+12m)** を設置している。



浜岡原子力発電所 全体配置図



防波壁 (T.P.+22m)



取水槽溢水防止壁 (T.P.+10mもしくはT.P.+12m)

・防波壁・改良盛土、取水槽溢水防止壁の構造については第1109回資料1-3 1章を参照。
 なお、防波壁・改良盛土等の津波対策に関しては、今後、基準津波の確定後、必要な対策を行っていく。

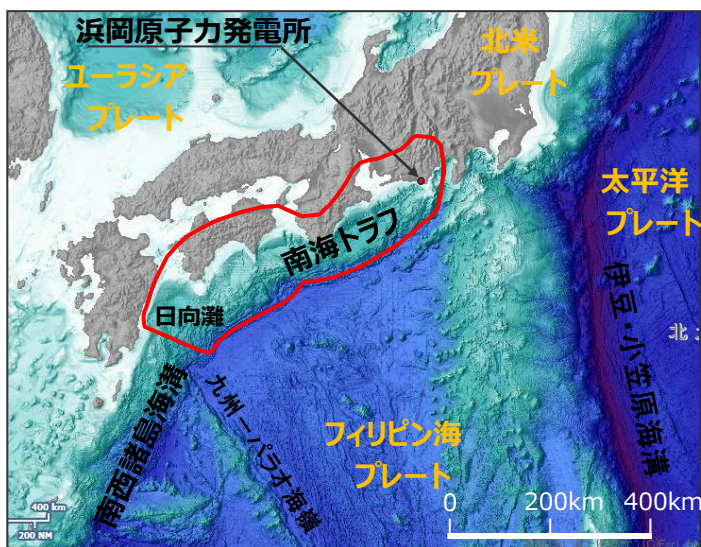
1 地震による津波の評価概要

敷地周辺の既往津波

- 南海トラフの沿岸域を対象として、伝承を含む歴史記録に基づく津波痕跡の文献調査*1を実施した。
その結果、敷地が位置する遠州灘沿岸域では、南海トラフのプレート間地震が他の津波発生要因よりも大きな影響を及ぼしていることを確認。
- 南海トラフのプレート間地震による遠州灘沿岸域の津波高は、概ね5~10m。

*1 国内外の津波痕跡に関する主な科学技術系論文データベース等を対象とし、敷地周辺を含む南海トラフの沿岸域の津波高が整理されている文献を抽出。
・津波痕跡データベース ・地震調査委員会等のHP ・J-STAGE ・CiNii ・KAKEN ・JAIRO ・当社歴史地震調査

各津波発生要因による敷地周辺の主な既往津波



(海上保安庁「海洋台帳」を基に作成)

日本列島周辺の海底地形

津波発生要因	名称	Mj	Mw	敷地周辺の津波高	
プレート間地震	南海トラフ	1944年昭和東南海地震	7.9	8.1-8.2	5~10m程度 (遠州灘沿岸域)
		1854年安政東海地震	8.4	-	
		1707年宝永地震	8.6	-	
		1605年慶長地震	7.9	-	
		1498年明応地震	8.2-8.4	-	
南西諸島海溝	敷地周辺に影響を及ぼした津波は確認されていない。			-	
伊豆・小笠原海溝	1972年八丈島東方沖地震	7.2	-	0.25m*2 (御前崎市)	
日本海溝	2011年東北地方太平洋沖地震	9.0	9.0	1.44m (御前崎市)	
遠地津波	1952年カムチャツカ地震	-	9.0	0.3~1.9*2m (遠州灘沿岸域)	
	1960年チリ地震	-	9.5		
	1964年アラスカ地震	-	9.2		
	1996年ニューギニア島沖地震	-	8.1		
	2010年チリ地震	-	8.8		
海洋プレート内地震*3	2004年紀伊半島南東沖の地震	7.4	7.5	0.5m (御前崎市)	
海域の活断層による地殻内地震	敷地周辺に影響を及ぼした津波は確認されていない。			-	
地すべり	2009年駿河湾の海底地すべり			0.36m (御前崎市)	
火山現象	2022年トンガの火山噴火			(0.7m (御前崎市))*4	

*2 文献には最大全振幅が記載されているため、最大全振幅の1/2を津波高と仮定した。

*3 なお、2010年小笠原諸島父島近海の海洋プレート内地震（太平洋プレート内の地震、Mw7.3）について、敷地周辺の御前崎市では津波は観測されていない。（気象庁(2010b)）

*4 本事象に伴う潮位変化は、大気中を伝播する波による影響が支配的であったと考えられており(防災科学技術研究所(2022)、気象庁(2022a))、基準津波の策定において評価している海面を伝播する津波とはやや異なることから、括弧書きで表記した。

1 地震による津波の評価概要

プレート間地震の津波評価の検討概要

■ プレート間地震の津波評価は、敷地に近い南海トラフのMw9クラスのプレート間地震を**検討対象地震として選定**し、南海トラフおよび国内外の巨大地震の最新知見に基づき、南海トラフの特徴と東北沖地震の知見とを適切に反映した**複数の検討波源モデル**を設定したうえで、敷地への影響が支配的と考えられる**大すべり域の位置に関するパラメータスタディ**を実施して**基準断層モデルを設定**し、津波評価に影響を与える**動的パラメータに関するパラメータスタディ**を、内閣府の最大クラスモデルのパラメータを含めて網羅的に実施することにより、不確かさを考慮した津波評価を行い、**内閣府の最大クラスモデルとの比較による確認**も行ったうえで、敷地に及ぼす影響が最も大きいケースをプレート間地震の津波評価結果とする。

プレート間地震の津波評価

検討対象地震の選定 (本編1章)

・ 文献調査及び数値シミュレーションに基づき敷地への津波影響を確認のうえ、敷地に近い「**南海トラフのMw9クラスのプレート間地震**」を検討対象地震として選定。

基準断層モデルの設定 (本編2章)

既往最大地震の広域の津波特性を考慮した検討波源モデルの設定 (本編2.1章)

・ 既往最大地震の津波痕跡再現モデル(Mw8)
→ 既往最大地震の広域の津波特性を考慮した検討波源モデル(Mw9)(検討波源モデルC)

・ 基準断層モデルは、まず、歴史記録から確認される南海トラフの既往最大地震（宝永地震）の広域の津波特性を考慮する観点から、広域の津波特性を考慮できる土木学会（2016）の手法を用い、既往最大地震の津波痕跡再現モデル(Mw8クラス)を検討し、それを基に東北沖地震の知見を反映した**既往最大地震の広域の津波特性を考慮した検討波源モデル**(Mw9クラス)を設定（検討波源モデルC）。

より敷地への影響が大きいモデルを設定 (広域の津波特性を考慮した検討波源モデルCの超大すべり域の深さを反映したモデルも設定)

敷地周辺への津波影響を特に考慮した検討波源モデルの設定 (本編2.2章)

・ 遠州灘沿岸域の5地震の津波痕跡再現モデル(Mw8)
→ 敷地周辺への津波影響を特に考慮した検討波源モデル(Mw9)(検討波源モデルA→B,D)

・ 次に、より敷地への影響が大きいモデルを設定する観点から、正対する沿岸域に大きな津波を発生させる内閣府(2012)の手法を参考に、敷地が位置する遠州灘沿岸域において既往最大地震以外も含む既往5地震の津波痕跡再現モデル(Mw8クラス)を検討し、それを基に東北沖地震の知見を反映した**敷地周辺への津波影響を特に考慮した検討波源モデル**(Mw9クラス)を設定（検討波源モデルA）し、更に、南海トラフの特徴の考慮として、分岐断層を考慮したモデル（検討波源モデルB）を、敷地への影響の観点から、広域の津波特性を考慮した検討波源モデルCの超大すべり域の深さを反映したモデル（検討波源モデルD）を設定。

基準断層モデルの設定 (本編2.3章) (大すべり域の位置に関する概略パラメータスタディ)

・ 敷地への影響が支配的と考えられる**大すべり域の位置に関する概略パラメータスタディ**を実施することにより、**基準断層モデルを設定**。

動的パラメータに関するパラメータスタディ(本編3章)

(動的パラメータに関する詳細パラメータスタディ)

・ 設定した基準断層モデルに対して、津波評価に影響を与える**動的パラメータ（ライズタイム、破壊伝播速度、破壊開始点）に関する詳細パラメータスタディ**を、国内外の巨大地震・津波に基づく知見や内閣府の最大クラスモデルのパラメータ設定を含めて、敷地への影響の観点から網羅的に実施。

内閣府の最大クラスモデルとの比較による確認 (本編4章)

・ 設定した波源モデルのパラメータ設定や津波評価結果について、**内閣府の最大クラスモデルとの比較**を行い、敷地への影響の観点から、プレート間地震の津波評価の妥当性を確認。

1 地震による津波の評価概要

海洋プレート内地震の津波評価の検討概要

■ 海洋プレート内地震の津波評価は、プレート境界の下盤にその断層が位置しプレート間地震と海洋プレート内地震とが同時発生する津波評価上の関連性はない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海洋プレート内地震を想定したうえで、阿部(1989)の予測式により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った。

海洋プレート内地震に関する調査

■ 敷地周辺で津波を発生させる海洋プレート内地震に関する文献調査を実施し、敷地に影響を及ぼす可能性がある海洋プレート内地震を想定した。

南海トラフの海洋プレート内地震

御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震

(南海トラフ沿いで発生した最大規模の過去地震(M7.4)等に基づき、保守的にMw7.5の地震を敷地に近い遠州灘沿岸域の御前崎沖に想定)

南海トラフ沖合の海洋プレート内地震

銭洲断層系による海洋プレート内地震

(地質構造図に基づき想定)

検討対象とする地震の選定

■ 想定した海洋プレート内地震について、阿部(1989)の予測式により津波高を評価し、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た。

---検討対象とした地震---

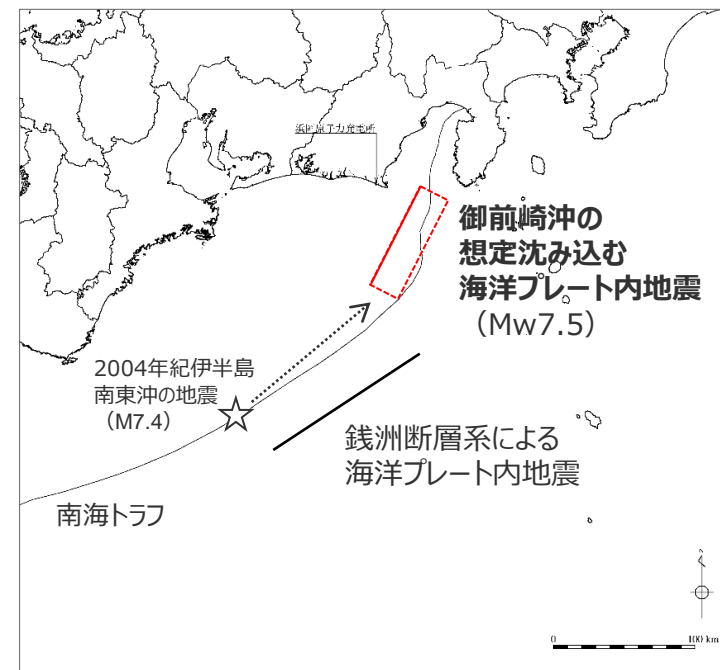
・御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震

海洋プレート内地震の津波評価

■ 「御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震」について、波源モデルを南海トラフのフィリピン海プレートで発生した過去地震の知見に基づき設定し、波源位置を敷地前面の海溝軸沿いで敷地に近い複数箇所に設定して、数値シミュレーションによる津波評価を実施した。

最大上昇水位(T.P. m)					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
6.1	2.9	3.8	3.8	4.2	-7.0(0.9min)	-7.0(0.9min)

➡ 南海トラフのMw9クラスのプレート間地震の津波と比べて明らかに小さいことを確認したことから、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。



海洋プレート内地震の断層位置

・津波評価では、朔望平均潮位（満潮位T.P.+0.80m、干潮位T.P.-0.93m）を考慮。

1 地震による津波の評価概要

海域の活断層による地殻内地震の津波評価の検討概要

■ 海域の活断層による地殻内地震の津波評価は、海域の活断層がプレート境界の上盤に位置しプレート間地震の破壊に伴い活動し発生する津波が重なる可能性を否定できないことを慎重に考慮して、敷地への影響の観点から網羅的な検討を行うこととし、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海域の活断層による地殻内地震を想定したうえで、阿部(1989)の予測式により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、津波評価に影響を与える主要な因子を考慮してパラメータスタディを網羅的に実施した。

海域の活断層による地殻内地震の津波評価

活断層調査（分岐断層、地殻内地震として考慮する断層の選定）

■ 敷地周辺海域の活断層調査結果に基づき認定した海域の活断層について、分岐断層とされる知見があり顕著な地形的高まりとの関連が認められる**分岐断層**と、分岐断層とされる知見がなく顕著な地形的高まりとの関連が認められない**地殻内地震として考慮する活断層**を選定した。

地殻内地震として考慮する活断層（13断層）

分岐断層（4断層）

検討対象とする地殻内地震の選定

■ 地殻内地震として考慮する活断層による地震について、阿部(1989)の予測式により津波高を評価し、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た。

----- 検討対象とした地震 -----

- ・御前崎海脚西部の断層帯の地震
- ・A-5・A-18断層の地震
- ・A-17断層の地震
- ・遠州断層系の地震

海域の活断層による地殻内地震の津波評価

■ 検討対象とした地震について、土木学会(2016)の方法を用い、波源モデルを活断層調査結果に基づいて設定し、津波評価に影響を与える主要な因子として傾斜角、すべり角、断層上端深さの不確かさを考慮し、これらの組合せのパラメータスタディを実施した。

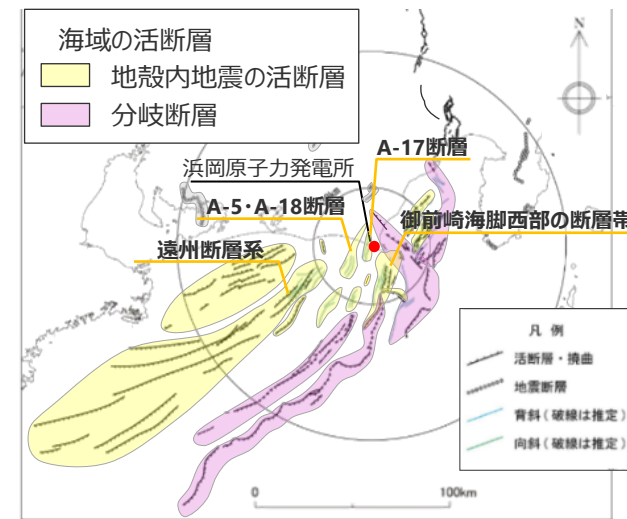
○パラメータスタディ範囲

- ・傾斜角：基準とする傾斜角±10°の範囲
- ・断層上端深さ：0、2.5、5.0km
- ・すべり角：基準とするすべり角±20°の範囲

最大上昇水位(T.P. m)				
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
6.2	2.2	3.0	3.1	2.9

最大下降水位(T.P. m) (水位低下時間)	
3号取水塔	4号取水塔
-6.1(0.6min)	-6.0(0.5min)

津波発生要因の組合せ



活断層調査結果

プレート間地震の津波評価

分岐断層として選定した海域の活断層は、「プレート間地震の津波評価」において、プレート境界面の破壊が上盤に位置する分岐断層に伝播することを考慮した津波評価を実施。

(『プレート間地震の津波評価』参照)

・津波評価では、朔望平均潮位（満潮位T.P.+0.80m、干潮位T.P.-0.93m）を考慮。

1 地震による津波の評価概要

地震による津波の評価結果一覧

■ 地震による津波の評価結果は以下のとおり。

(水位上昇側)

津波発生要因		最大上昇水位(T.P. m)*1					備考
		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	
プレート間地震	南海トラフのプレート間地震	22.7	4.6	7.3	8.1	10.1	検討波原モデルA (基準断層モデル1-1) 東海地域の大すべり域1箇所: 東へ40km ライズタイム60s, 破壊伝播速度 2.5km/s, 破壊開始点 P4
		19.8	6.4	9.0	9.6	11.8	検討波原モデルD (基準断層モデル3-2) 東海地域の大すべり域1箇所: 東へ60km ライズタイム60s, 破壊伝播速度 1.0km/s, 破壊開始点 P6
海洋プレート内地震	御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震	6.1	2.3	3.5	3.5	3.7	断層位置: 位置②・内陸側に20km・北西傾斜
		6.0	2.9	3.7	3.7	4.2	断層位置: 位置②・内陸側に10km・南東傾斜
		4.9	2.6	3.8	3.8	4.0	断層位置: 位置②・内陸側に20km・南東傾斜
海域の活断層による 地殻内地震	御前崎海脚西部の断層帯の地震	5.0	2.2	2.9	3.0	2.7	傾斜角: 70°(浅部)・45°(深部)、すべり角: 100°、断層上端深さ: 0km
		4.3	2.2	3.0	3.1	2.9	傾斜角: 70°(浅部)・45°(深部)、すべり角: 90°、断層上端深さ: 2.5km
	A-5・A-18断層の地震	6.2	1.7	2.1	2.2	2.3	傾斜角: 70°(浅部)・45°(深部)、すべり角: 80°、断層上端深さ: 0km
	A-17断層の地震	1.5	1.3	1.5	1.5	1.5	傾斜角: 70°(浅部)・45°(深部)、すべり角: 80°、断層上端深さ: 0km
	遠州断層系の地震	3.3	1.5	1.9	1.9	1.9	傾斜角: 80°、すべり角: 160°、断層上端深さ: 0km
3.1		1.9	2.5	2.5	2.3	傾斜角: 100°、すべり角: 160°、断層上端深さ: 5km	

(水位下降側)

・水位上昇側: 朔望平均満潮位 T.P. + 0.80m を考慮

津波発生要因		最大下降水位(T.P. m) (水位低下時間)		備考
		3号取水塔	4号取水塔	
プレート間地震	南海トラフのプレート間地震	海底面(13.6min)	海底面(13.5min)	検討波原モデルA (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 ライズタイム90s, 破壊伝播速度 1.0km/s, 破壊開始点 P1
海洋プレート内地震	御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震	-7.0(0.9min)	-7.0(0.9min)	断層位置: 位置②・内陸側に20km・北西傾斜
海域の活断層による 地殻内地震	御前崎海脚西部の断層帯の地震	-6.1(0.6min)	-6.0(0.5min)	傾斜角: 70°(浅部)・45°(深部)、すべり角: 90°、断層上端深さ: 0km
	A-5・A-18断層の地震	-2.0(なし)	-2.0(なし)	傾斜角: 70°(浅部)・45°(深部)、すべり角: 80°、断層上端深さ: 0km
	A-17断層の地震	-1.5(なし)	-1.5(なし)	傾斜角: 50°(浅部)・25°(深部)、すべり角: 90°、断層上端深さ: 0km
	遠州断層系の地震	-2.2(なし)	-2.2(なし)	傾斜角: 100°、すべり角: 160°、断層上端深さ: 2.5km

*1 防波壁の高さを無限大として解析を実施。また、1・2号取水槽周りに高さ無限大の壁を設定して解析を実施。
・防波壁に関しては、基準津波の確定後、必要な津波対策を実施予定。1、2号取水槽に関しては、基準津波の確定後、
1号取水路出口流路の縮小(流路面積1.0m²)・2号取水路出口流路の閉塞等の対応を実施予定。

・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(T.P. -6m)を下回り取水塔から取水できない時間
(なし: 水位低下時間が発生していないことを示す。)
・海底面: 最大下降水位時に海底面(約T.P. -10m)がほぼ露出している(水深1m未満である)ことを示す。

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

目次

1	地震による津波の評価概要	4
2	海洋プレート内地震の津波評価	18
3	地震による津波の評価結果まとめ	45

2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価の検討概要

- 海洋プレート内地震の津波評価は、プレート境界の下盤にその断層が位置しプレート間地震と海洋プレート内地震とが同時発生する津波評価上の関連性はない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海洋プレート内地震を想定したうえで、阿部(1989)の予測式により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った。

海洋プレート内地震に関する調査

- 敷地周辺で津波を発生させる海洋プレート内地震に関する文献調査を実施し、敷地に影響を及ぼす可能性がある海洋プレート内地震を想定した。

南海トラフの海洋プレート内地震

御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震

(南海トラフ沿いで発生した最大規模の過去地震(M7.4)等に基づき、保守的にMw7.5の地震を敷地に近い遠州灘沿岸域の御前崎沖に想定)

南海トラフ沖合の海洋プレート内地震

銭洲断層系による海洋プレート内地震

(地質構造図に基づき想定)

検討対象とする地震の選定

- 想定した海洋プレート内地震について、阿部(1989)の予測式により津波高を評価し、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た。

---検討対象とした地震---

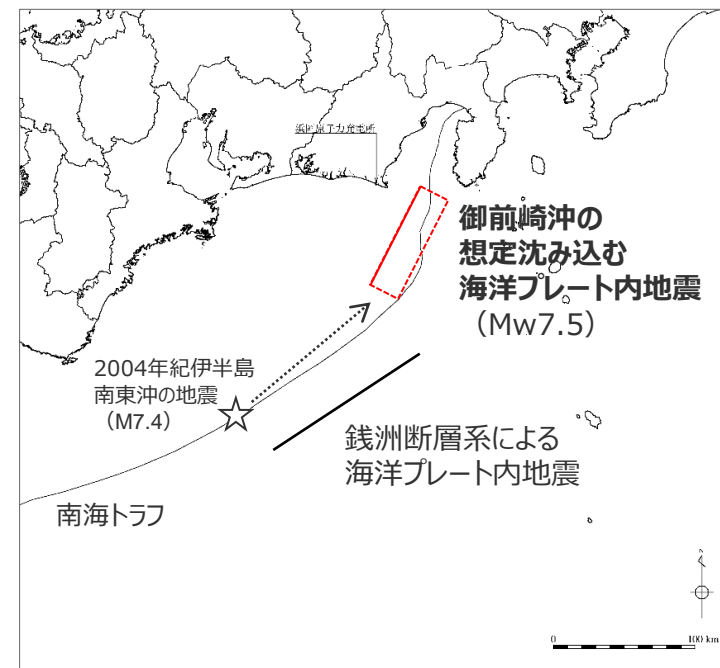
・御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震

海洋プレート内地震の津波評価

- 「御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震」について、波源モデルを南海トラフのフィリピン海プレートで発生した過去地震の知見に基づき設定し、波源位置を敷地前面の海溝軸沿いで敷地に近い複数箇所に設定して、数値シミュレーションによる津波評価を実施した。

最大上昇水位(T.P. m)					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
6.1	2.9	3.8	3.8	4.2	-7.0(0.9min)	-7.0(0.9min)

- ➔ 南海トラフのMw9クラスのプレート間地震の津波と比べて明らかに小さいことを確認したことから、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。



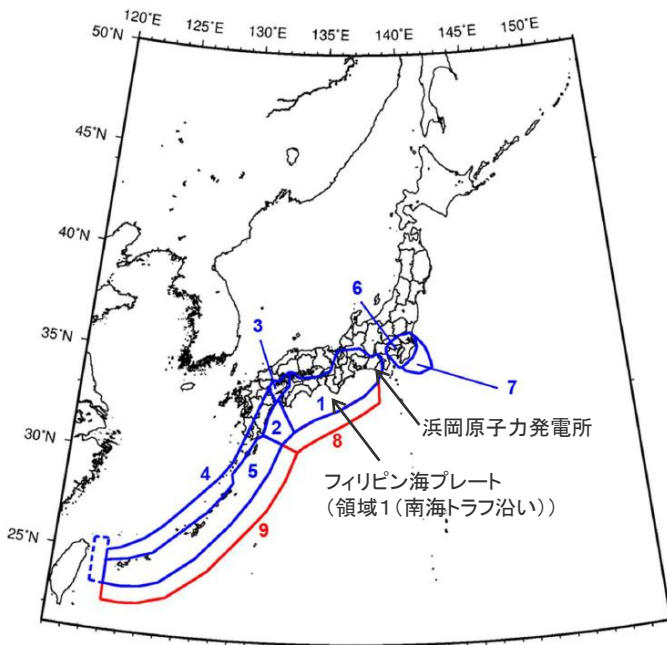
海洋プレート内地震の断層位置

・津波評価では、朔望平均潮位（満潮位T.P.+0.80m、干潮位T.P.-0.93m）を考慮。

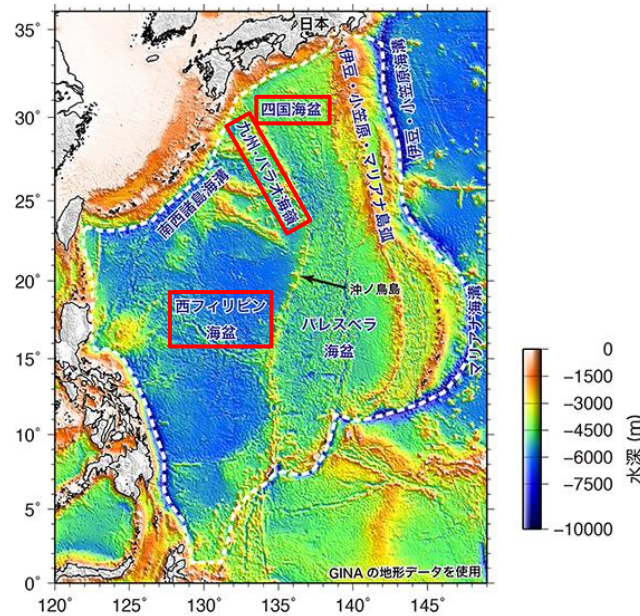
(1) 南海トラフの海洋プレート内地震に関する調査

(南海トラフ沿いのフィリピン海プレートが沈み込む領域)

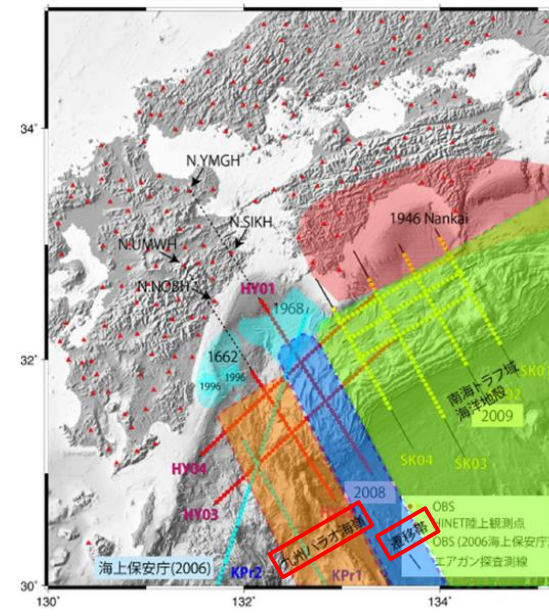
- 浜岡原子力発電所は、フィリピン海プレートが沈み込む領域のうち、地震調査委員会(2021)による領域1（南海トラフ沿い）の東端に位置する。
- フィリピン海プレートでは、九州・パラオ海嶺を境として形成年代の異なる海盆が沈み込み、この海嶺より東側には若い四国海盆が、西側には古い西フィリピン海盆が沈み込んでいる。
- 領域1（南海トラフ沿い）は四国海盆が沈み込む領域（東海～紀伊～四国）に位置し、プレートの特徴が類似している。また、領域1（南海トラフ沿い）の西端は、四国海盆と九州・パラオ海嶺の間に位置する遷移帯と概ね一致し、その以西ではプレートの特徴が変化している。



<震源を予め特定しにくい地震の地域区分>
(地震調査委員会(2021)に敷地位置、領域の説明を加筆)



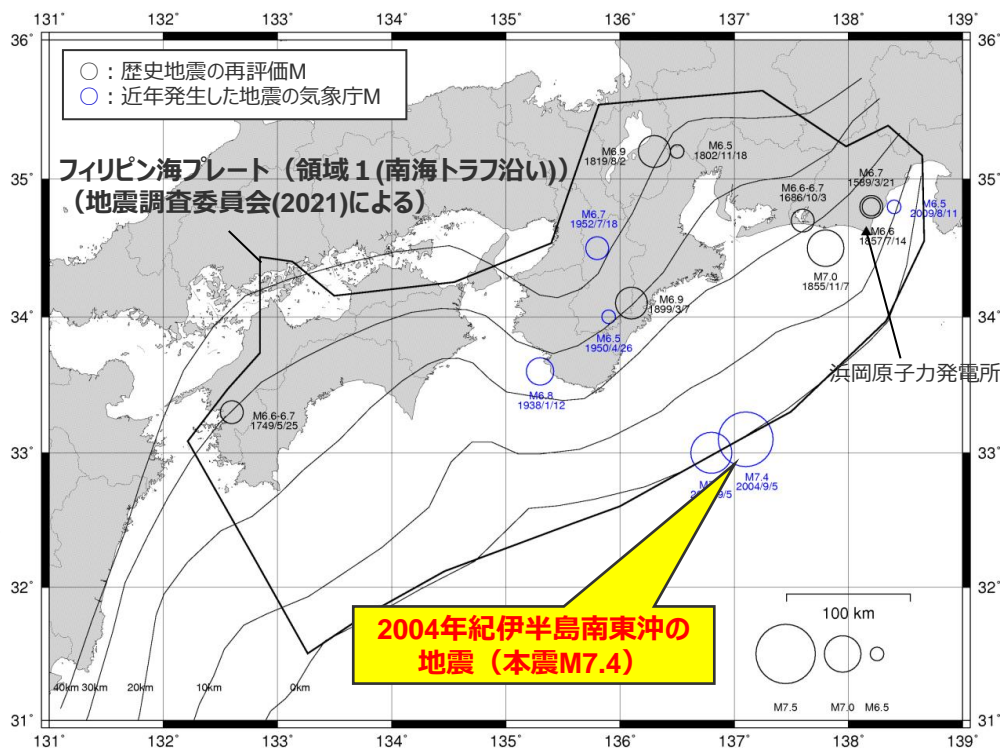
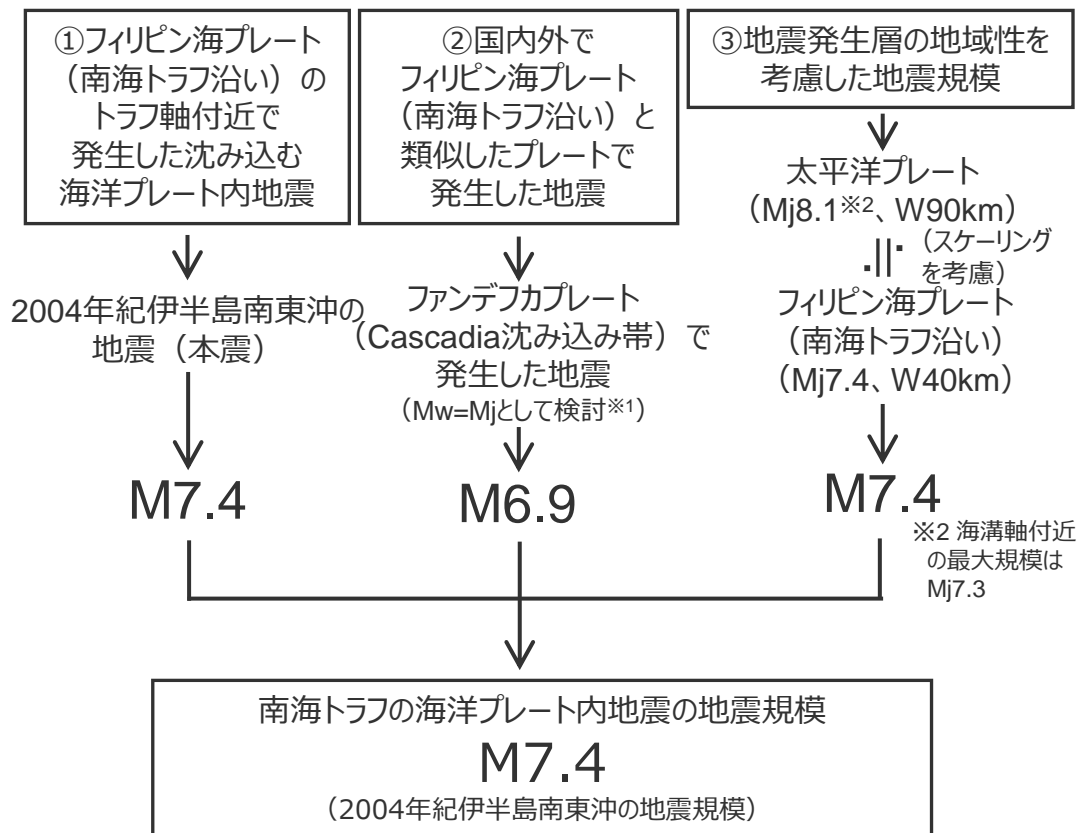
<フィリピン海プレートの海底地形>
(地震調査研究推進本部「九州・パラオ海嶺」『用語集』に赤い四角を加筆)



<フィリピン海プレートの構造変化>
(地震調査委員会(2013)に赤い四角を加筆)

(1) 南海トラフの海洋プレート内地震に関する調査 (南海トラフの海洋プレート内地震の地震規模)

■ 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。



＜フィリピン海プレート（領域1（南海トラフ沿い））で発生した主な海洋プレート内地震の地震規模＞

＜南海トラフの海洋プレート内地震の地震規模＞

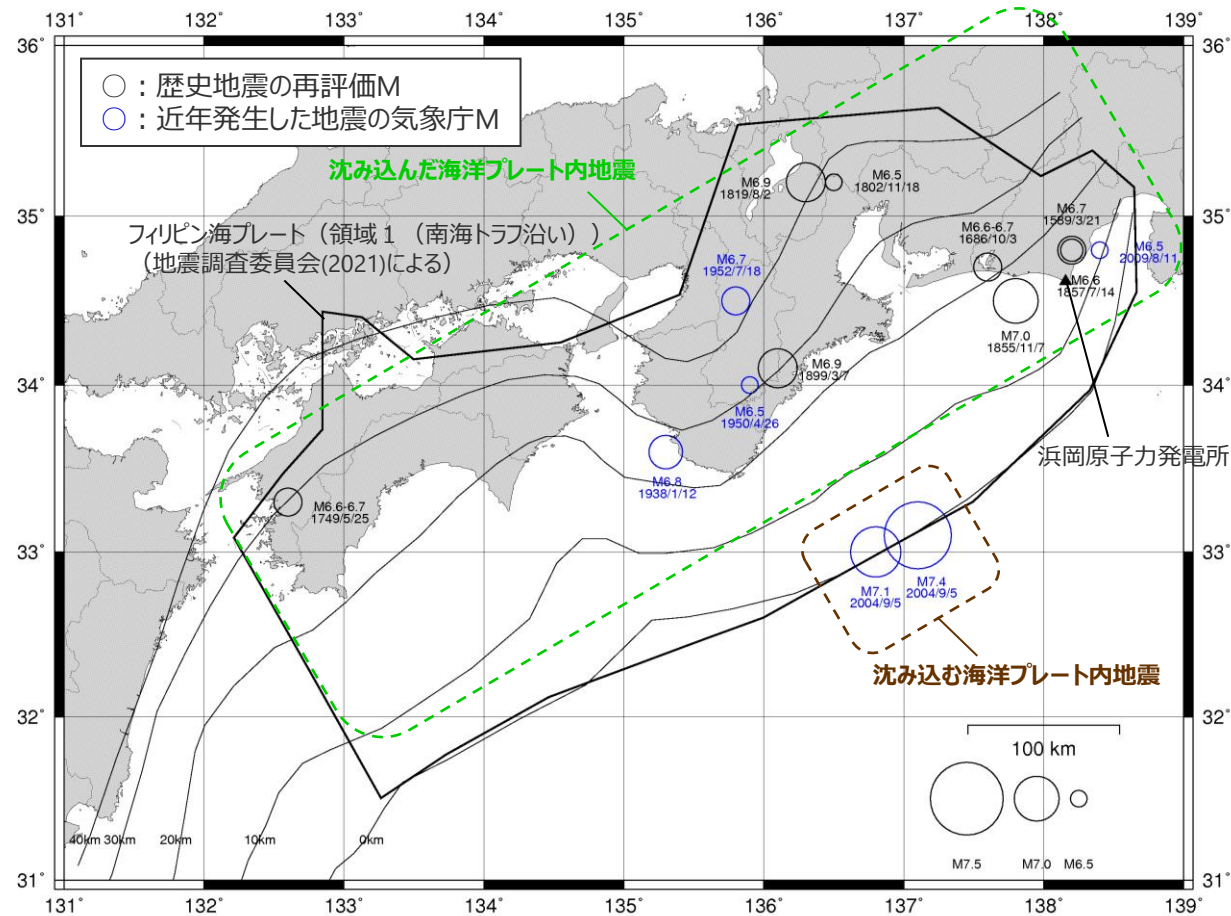
※1 中央防災会議(2004)に基づく。

2 海洋プレート内地震の津波評価

(1) 南海トラフの海洋プレート内地震に関する調査

(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

- フィリピン海プレート (領域 1 (南海トラフ沿い)) で発生した地震 (歴史地震 (神田・武村(2013)等による歴史地震の地震規模の再評価結果による)、気象庁による近年発生した主な地震) は以下のとおり。
- 敷地に比較的近い地震はこれまで知られておらず、敷地から200km程度離れているが、トラフ軸付近で発生した2004年紀伊半島南東沖の地震 (本震) の規模は M7.4となっている。



＜フィリピン海プレート (領域 1 (南海トラフ沿い)) で発生した主な海洋プレート内地震の地震規模＞

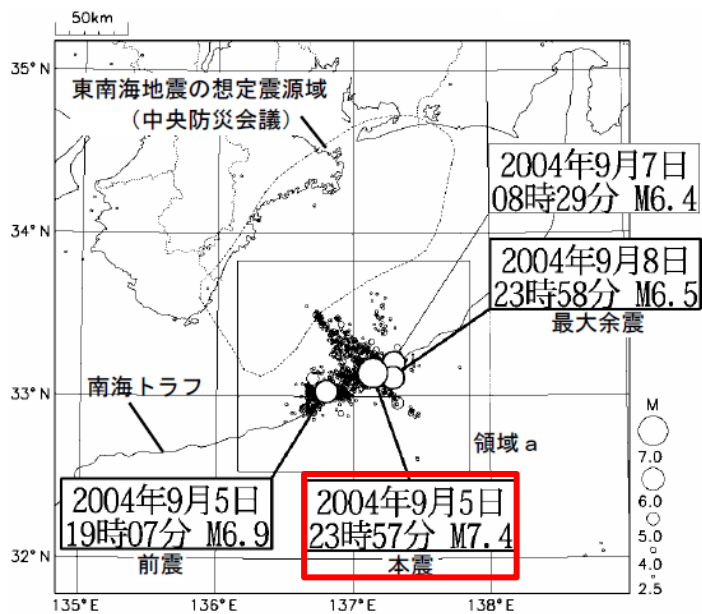
・1855年遠州灘の地震は、1854年安政東海地震の最大余震であり、プレート間地震と考えられるが、有感範囲が広く、震源近傍の地点では震度Ⅶとなっており、震源が敷地に比較的近いことを踏まえ、神田・武村(2013)において海洋プレート内地震として再評価された地震規模を示す。
 ・詳細は、補足説明資料1章を参照。

2 海洋プレート内地震の津波評価

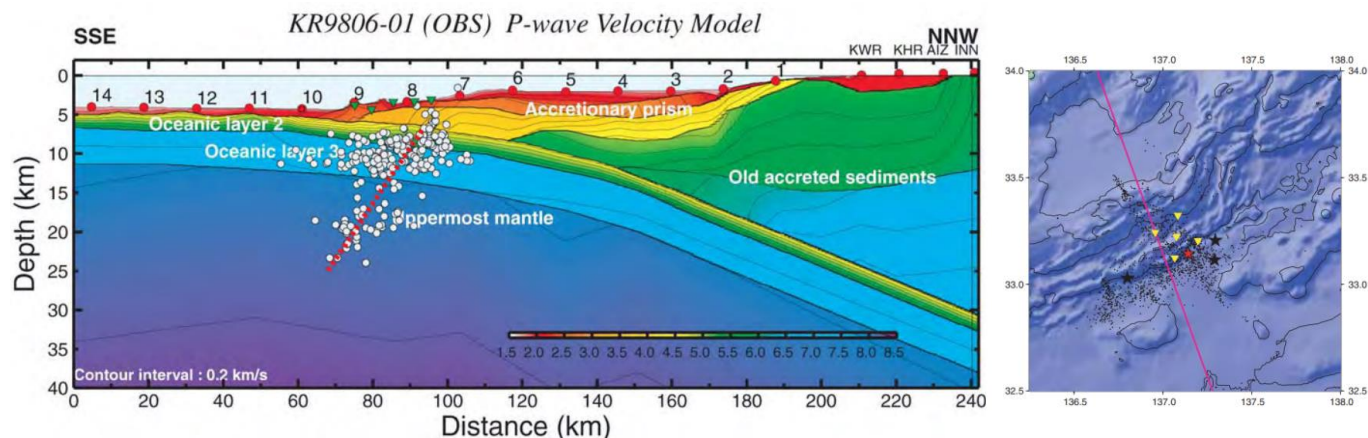
(1) 南海トラフの海洋プレート内地震に関する調査

(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：2004年紀伊半島南東沖の地震の概要

- 2004年紀伊半島南東沖の地震（本震M7.4）は、紀伊半島の南東約100kmの位置の南海トラフ沿いのトラフ軸付近で発生した海洋プレート内地震であり、地震モーメントは、Park and Mori(2005)及びEIC地震学ノート(2004)がインバージョン解析により求めているほか、気象庁『地震月報(カタログ編)』、防災科学技術研究所（F-net）でも示されており、約 1.7×10^{20} Nm（Mw7.4）～約 2.1×10^{20} Nm（Mw7.5）である。



<2004年紀伊半島南東沖の地震の震央分布>
(気象庁(2004)に赤い四角を加筆)



<2004年紀伊半島南東沖の地震の余震分布>
(東京大学地震研究所(2005)による)

<2004年紀伊半島南東沖の地震（本震）について各知見により求められた地震モーメント>

出典		地震モーメント	Mw
Park and Mori(2005)	インバージョン解析	2.1×10^{20} Nm	7.5
気象庁『地震月報(カタログ編)』	CMT解	2.11×10^{20} Nm	7.5
防災科学技術研究所（F-net）	CMT解	1.69×10^{20} Nm	7.4
EIC地震学ノート（2004）	インバージョン解析	1.7×10^{20} Nm	7.4

2 海洋プレート内地震の津波評価

(1) 南海トラフの海洋プレート内地震に関する調査

(2) 国内外でフィリピン海プレート（南海トラフ沿い）と類似したプレートで発生した地震

- 総合的な特徴として、敷地周辺に沈み込むフィリピン海プレートと特徴が比較的類似するCascadia沈み込み帯に沈み込むファンデカプレートでは、海溝軸付近でMw6.9の地震が発生している（1900年以降、USGSによる）。

No.	沈み込み帯	プレート年代	沈み込み速度	沈み込み角度	地震発生下端深さ	地震発生層の幅
		(Ma)	(mm/年)	(°)	(km)	(km)
1	S.W.Japan	27~9	49	15	60	10
2	Ryukyu	44	69	36	280	30
3	N.E.Japan	128	86	24	600	50
4	Izu-Bonin	138	43	32	550	60
5	Philippine	48	101	35	650	40
6	Marianas	152	23	39	700	40
7	Kuriles	116	83	32	625	80
8	Kamchatka	105	79	38	625	60
9	Aleutians	56	73	36	280	40
10	Alaska	47	60	22	140	40
11	Sumatra	58	59	28	200	60
12	Java	80	68	28	650	80
13	Banda sea	84	72	27	670	70
14	New Hebrides	51	87	52	270	70
15	Tonga	107	79	37	650	60
16	Kermadec	98	60	42	570	40
17	New Zealand	103	44	38	350	40
18	Cascadia	9	39	17	80	20
19	Central America	18	68	27	200	50
20	Colombia	15	54	25	150	50
21	Peru	40	62	14	200	60
22	Central Chili	52	67	16	250	60
23	S.Chili	34	68	23	160	60
24	Caribbean	100	19	35	250	50
25	Scotia arc	38	8	54	180	80
26	Taiwan	>32	82	41	200	50
27	Luzon	37~16	84~90	35	210	60

・沈み込み帯に沈み込む海洋プレートの特徴に関する検討の詳細は、補足説明資料2章を参照。

2 海洋プレート内地震の津波評価

(1) 南海トラフの海洋プレート内地震に関する調査

(3) 海洋プレート厚さの地域性を考慮した地震規模

- 日本海溝沿いの沈み込む海洋プレート内地震について、海溝軸付近で発生した地震の最大規模は2012年に発生した地震のM7.3であり、海溝軸より沖合で発生した地震の最大規模は1933年昭和三陸地震のM8.1である（気象庁(2012)）。
- 敷地周辺に沈み込むフィリピン海プレートと太平洋プレートの地震発生層の地域性を、地震モーメント M_0 と断層幅 W のスケーリング則（ $M_0 \propto W^3$ ）に基づき考慮すると、太平洋プレートでM8.1の地震が発生することは、フィリピン海プレートでM7.4の地震が発生することと等価である。

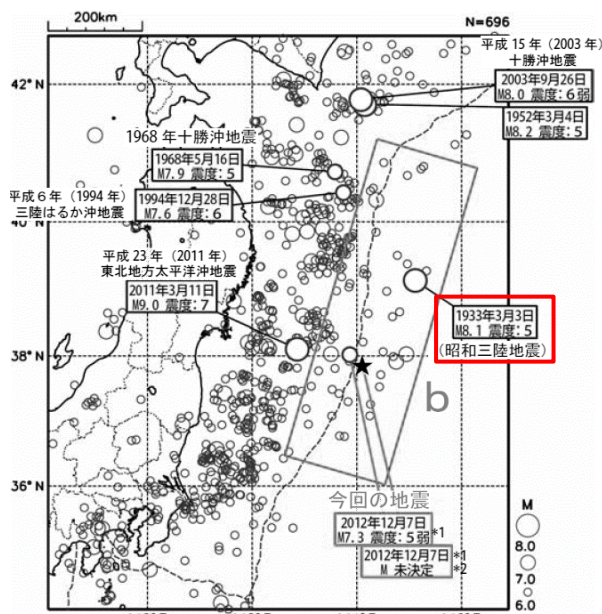
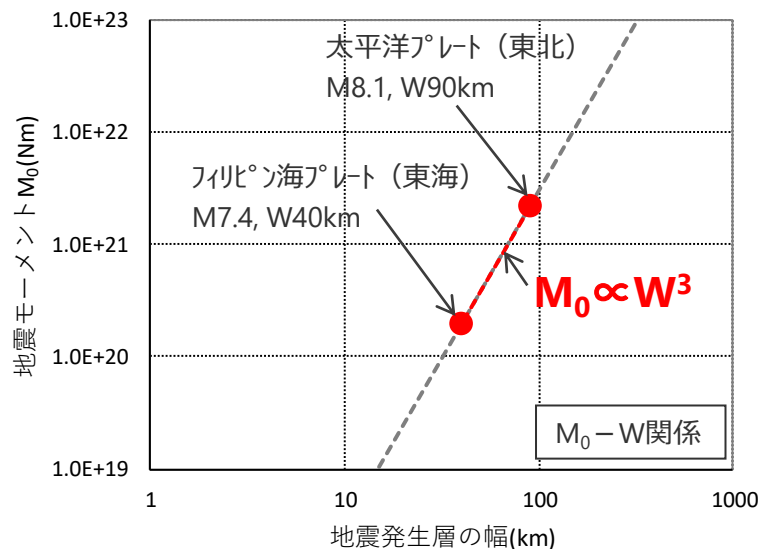


図2-4 震央分布図（1923年1月1日～2012年12月31日、深さ0～100km、 $M \geq 6.0$ ）

<1933年昭和三陸地震の震央分布>
(気象庁(2012)に赤い四角を加筆)



<太平洋プレート（東北）>
 ・地震発生層の幅：90km程度※
 ・地震規模：日本周辺の太平洋プレートで発生した海溝軸より沖合の地震の最大規模M8.1
 （1933年三陸沖の地震）

<フィリピン海プレート（東海域）>
 ・地震発生層の幅：40km程度※
 ・スケーリング則から想定される地震規模：M7.4

※ 地震発生層の幅の違いは、海洋プレートの厚さ（補足説明資料1章参照）に基づき想定。

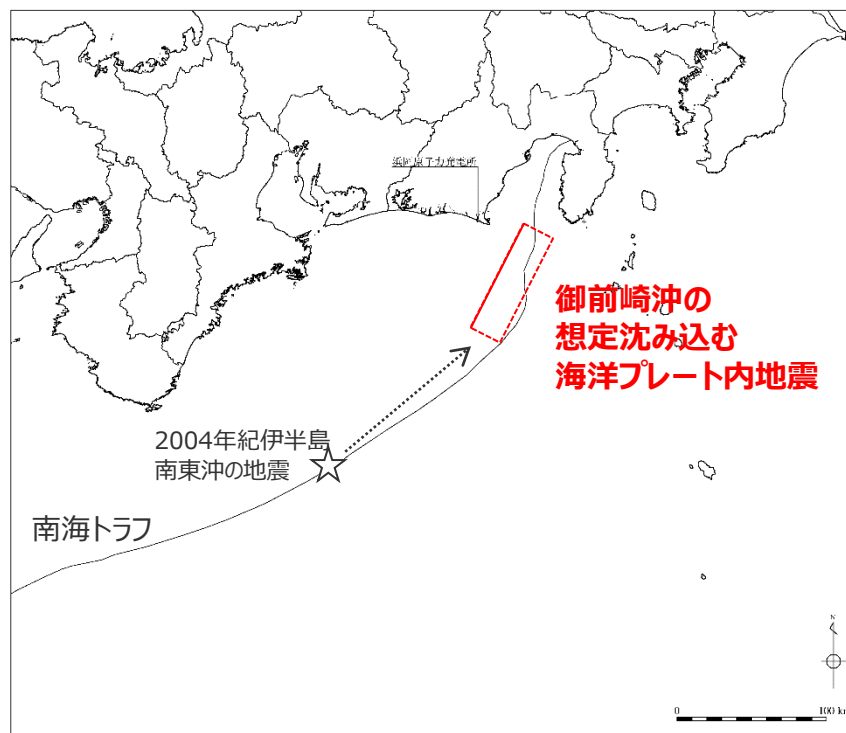
・地震規模 M から地震モーメント M_0 を求める際には佐藤ほか(1989)の $M_0 - M$ 関係式を用いる。

$$\log M_0 (\text{dyne-cm}) = 1.5M + 16.2$$

<地震モーメント M_0 と断層幅 W のスケーリング則による地震規模の算出>

(1) 南海トラフの海洋プレート内地震に関する調査 (南海トラフの海洋プレート内地震の想定)

- ここまでの調査を踏まえて、南海トラフの海洋プレート内地震を、以下のとおり想定した。
 - ・発生位置は、南海トラフで発生する海洋プレート内地震の波源位置を予め特定することは困難であると考え、敷地に近づけることを前提とし、敷地前面の海溝軸沿いで敷地に近い位置とした。
 - ・地震規模は、①南海トラフで発生した過去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規模、③海洋プレートの地域性を考慮した地震規模についての調査結果に基づき、2004年紀伊半島南東沖の地震（M7.4）と同じ規模を想定することとし、2004年紀伊半島南東沖の地震の地震規模がMw7.4（ M_0 =約 1.7×10^{20} Nm）～Mw7.5（ M_0 =約 2.1×10^{20} Nm）と推定されていることを踏まえ保守的な値（Mw7.5（ M_0 = 2.1×10^{20} Nm））を考慮した。
- このように想定した地震を「御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震」と称する。



名称	Mw	断層長さ L(km)	津波の 伝播距離 Δ (km)
御前崎沖の想定沈み込む 海洋プレート内地震	7.5※1	80※1	38.0

※1 2004年紀伊半島南東沖の地震の震源インバージョン解析結果（Park and Mori(2005)）より設定。

2 海洋プレート内地震の津波評価

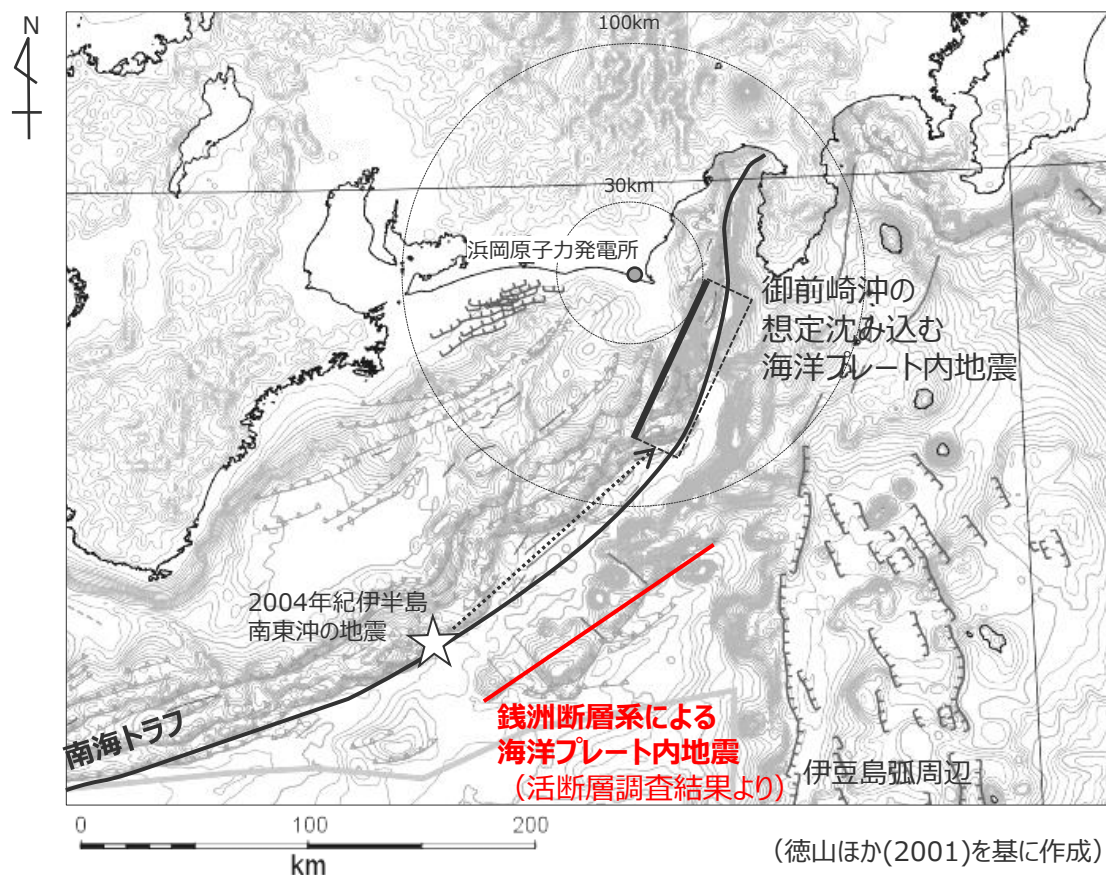
(2) 南海トラフ沖合の海洋プレート内地震に関する調査
(南海トラフ沖合の海洋プレート内地震の想定)

- 南海トラフ沖合の海洋プレート内地震について、南海トラフ沖合のフィリピン海プレートの断層を日本周辺海域の広域の地質を地形判読および音波探査記録を用いて網羅的に調査した日本周辺海域の第四紀地質構造図(徳山ほか(2001))により、確認した。
- その結果、南海トラフの沖合には、銭洲断層系(断層長さ126km)が認められることを確認した。銭洲断層系は、南海トラフ沖合の断層の中で断層長さが大きく、敷地に近いことから影響が最も大きいと考えられる。
- そこで、「銭洲断層系による海洋プレート内地震」を、南海トラフ沖合の海洋プレート内地震として想定した。

想定する南海トラフ沖合の海洋プレート内地震

名称	断層長さ L(km)	津波の伝播距離 Δ(km)
銭洲断層系による海洋プレート内地震	126※	154.9

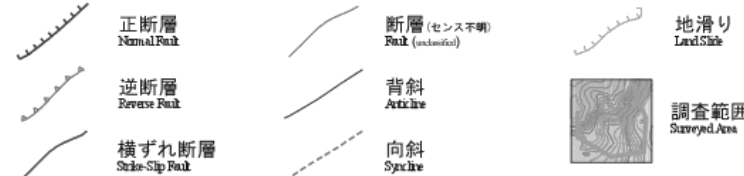
※ 活断層調査結果(第482回審査会合 資料2-1)



(徳山ほか(2001)を基に作成)

日本周辺海域の第四紀地質構造図

構造図凡例



※注 正断層および逆断層に表記した距離・三角形は、断層面の傾斜方向を示している。

2 海洋プレート内地震の津波評価 検討対象とする地震の選定

- 想定した海洋プレート内地震について、阿部(1989)の予測式により津波高を評価した結果、「御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震」の影響が相対的に大きいことを確認したことから、この地震を検討対象とする地震として選定した。

阿部(1989)の予測式による津波高の評価結果※1

名称	断層長さ L(km)	地震モーメントMo (N・m)	Mw	津波の伝播距離 Δ(km)	津波高 H _t (m)
御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震	80※2	2.1×10 ²⁰	7.5※2	38.0	2.3
銭洲断層系による海洋プレート内地震	126※3	6.9×10 ²⁰	7.8※4	154.9	1.3

※1 阿部(1989)の予測式による津波高の算定手順は、後述の海域の活断層による地殻内地震の津波と同じ。

※2 2004年伊豆半島南東沖の地震の震源インバージョン解析結果 (Park and Mori(2005))

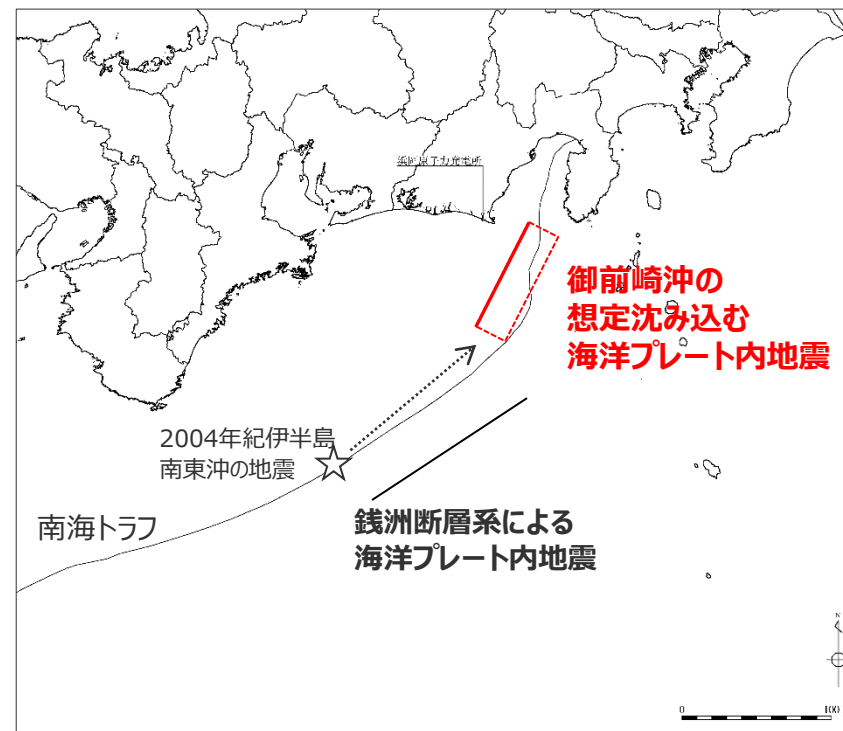
※3 活断層調査結果 (第482回審査会合 資料2-1)。

※4 武村(1998)により断層長さから設定。

阿部(1989)の予測式

$$\log H_t = M_w - \log \Delta - 5.55$$

(H_t : 津波高 (m)
 M_w : モーメントマグニチュード
 Δ : 津波の伝播距離 (m))



海洋プレート内地震の断層位置

・なお、選定に当たっては、これら地震よりもさらに遠方の伊豆島弧周辺の地震に関する影響検討も実施し、阿部(1989)の予測式による津波高が「御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震」より小さいことも確認した。(補足説明資料4章を参照。)

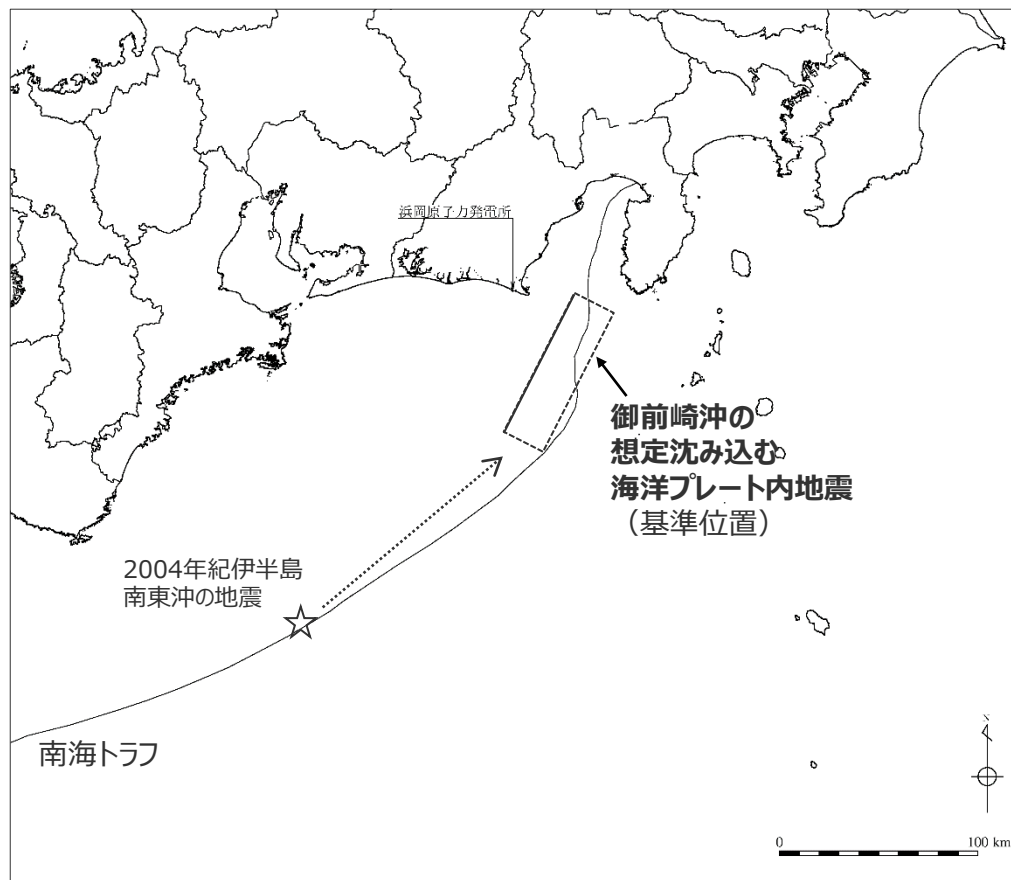
2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価

(波源モデルの設定)

- 「御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震」について、波源モデルを2004年紀伊半島南東沖の地震の分析結果等に基づき設定し、その波源位置を予め特定することは困難であると考え、波源位置を敷地前面の海溝軸沿いで敷地に近い複数箇所に設定して、数値シミュレーションによる津波評価を実施した。

御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震の断層パラメータ



御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震の波源モデル

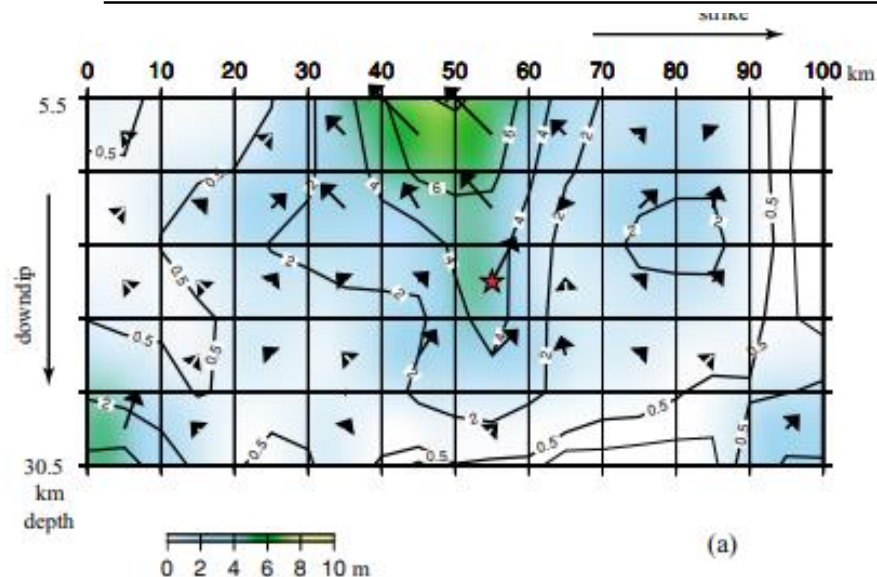
項目	設定値	設定根拠
断層長さ L(km)	80.0	Park and Mori(2005)による2004年紀伊半島南東沖の地震の震源インバージョン解析結果に基づき設定
断層幅 W(km)	30.0	
断層上端深さ (km)	3.0	
断層下端深さ (km)	22.3	
傾斜角 (°)	40.0 (南東傾斜)	
地震モーメント M_0 (Nm)	2.1×10^{20}	
Mw	7.5	
断層面積 (km ²)	2,400	断層長さ×断層幅
剛性率 μ (N/m ²)	3.5×10^{10}	土木学会(2016)
すべり量 D (m)	2.5	$M_0 = \mu DLW$ の関係
すべり角 (°)	90.0	沈み込むフィリピン海プレートで発生した地震等の特徴に基づき逆断層型として保守的に設定

(2004年紀伊半島南東沖の地震の震源イメージ解析結果 (Park and Mori(2005)))

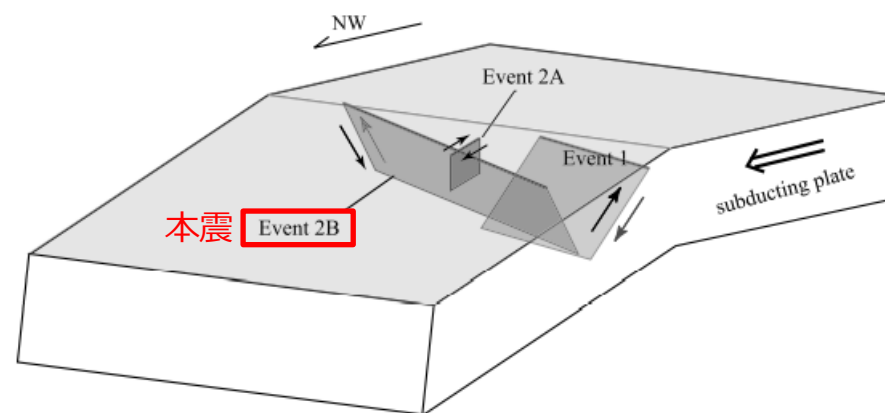
- 南海トラフ沿いのトラフ軸付近で発生した最大規模の沈み込む海洋プレート内地震である2004年紀伊半島南東沖の地震について、Park and Mori(2005)は、遠地及び近地のデータを用いて波形イメージ解析を行い、断層形状やすべり分布等を求めている。
- 求められたパラメータは、震源断層長さ約80km、震源断層幅約30km、傾斜角40°であり、地震モーメントは 2.1×10^{27} Nm、Mw7.5となっている。

<波形イメージにより求められた震源パラメータ> (Park and Mori(2005)に赤い四角、「本震」を追記)

Origin time (UTC)	Latitude	Longitude	Depth	Strike	Dip	Rake	Seismic moment	Mw
Event 1 2004/09/05 10:07:08	33.0297°	136.8005°	20 km	270°	40°	123°	1.0×10^{27} dyne · cm	7.3
Event 2A 2004/09/05 14:57:17	33.1597°	137.1250°	-	310°	90°	180°	2.0×10^{25} dyne · cm	6.1
本震 Event 2B 2004/09/05 14:57:31	33.1403°	137.1637°	18 km	105°	40°	94°	2.1×10^{27} dyne · cm	7.5



<波形イメージにより求められたすべり分布>
(Park and Mori(2005)による)



<前震、本震、余震の震源断層面の位置関係>
(Park and Mori(2005)に赤い四角、「本震」を追記)

2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価

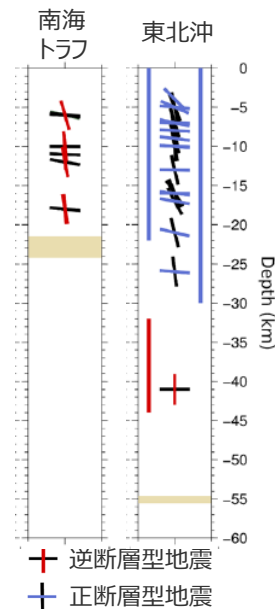
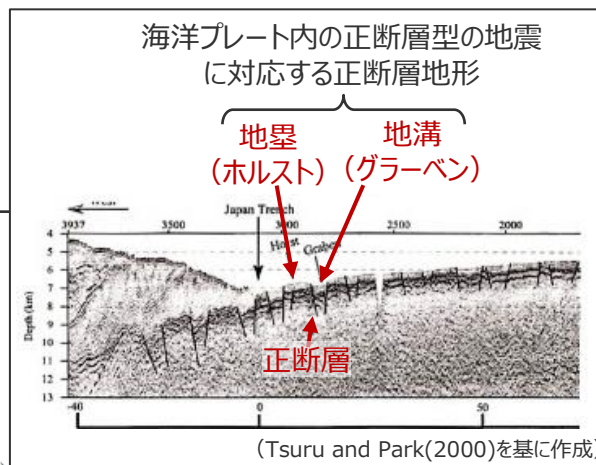
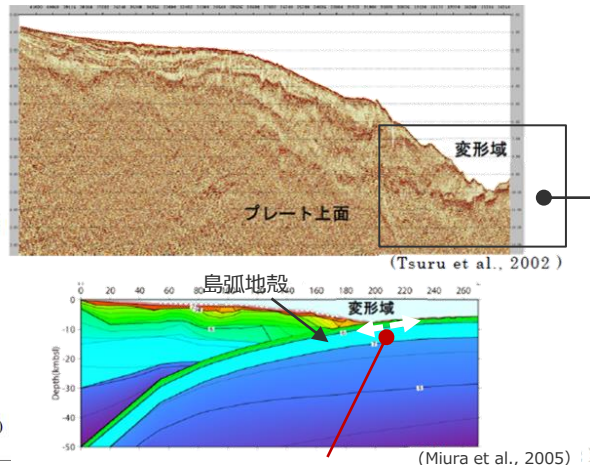
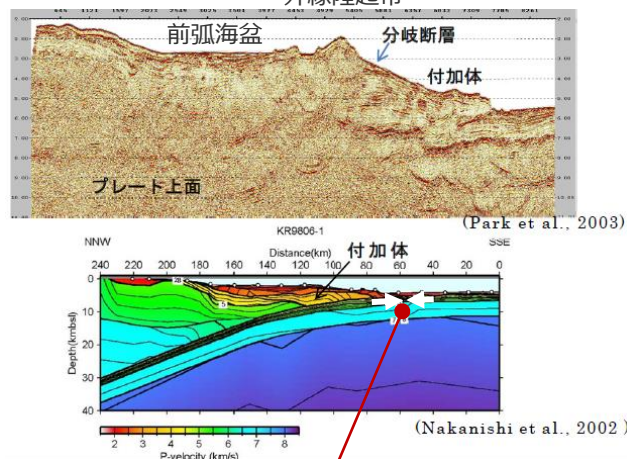
(沈み込むフィリピン海プレートで発生する地震の断層タイプ)

- 大規模な海洋プレート内地震が発生している東北沖は、厚い太平洋プレートが比較的急角度で沈み込んでおり、沈み込むプレートの下方への曲げにより、海溝軸付近のプレート内部の浅い領域は伸張場で正断層型の地震が、深い領域は圧縮場で逆断層型の地震が発生している。浅い領域の正断層型地震は、地下構造探査で確認される海溝軸沖合の正断層地形（ホルスト・グラーベン構造）に対応しているとされる。（瀬野(1995)等）
- これに対し、南海トラフは、薄いフィリピン海プレートが比較的急角度で沈み込んで付加体が発達しており、トラフ軸付近の海洋プレート内部は圧縮場で逆断層型の地震が発生している。また、トラフ軸の沖合では正断層地形が見られないなどの地学的背景を有している。（Craig et al.(2014)、中田(2015)等）
- ➡ 海洋プレート内地震の津波評価では、南海トラフに沈み込むフィリピン海プレートで発生した地震や地殻構造の特徴に基づき、逆断層タイプの波源モデルを設定。

南海トラフ（熊野灘）

外縁隆起帯

日本海溝（宮城沖）



(Craig et al.(2014))

海溝軸付近の海洋プレート内で発生した地震

(1964年~2013年のMw5以上の地震のうち、解析によりメカニズム解が精度よく求められたもの)

フィリピン海プレートが比較的急角度で沈み込み、プレート内部の領域に伸張応力が働き、逆断層型の地震が発生している。また、正断層地形は認められない。

南海トラフ
(付加作用の卓越する沈み込み帯)

太平洋プレートが急角度で沈み込み、プレートの曲げによって浅い領域に伸張応力が働き、正断層型の地震が発生している。また、正断層地形が認められる。

東北沖
(造構性侵食作用が卓越する沈み込み帯)
(内閣府(2012)を基に作成)

南海トラフと東北沖の地殻構造

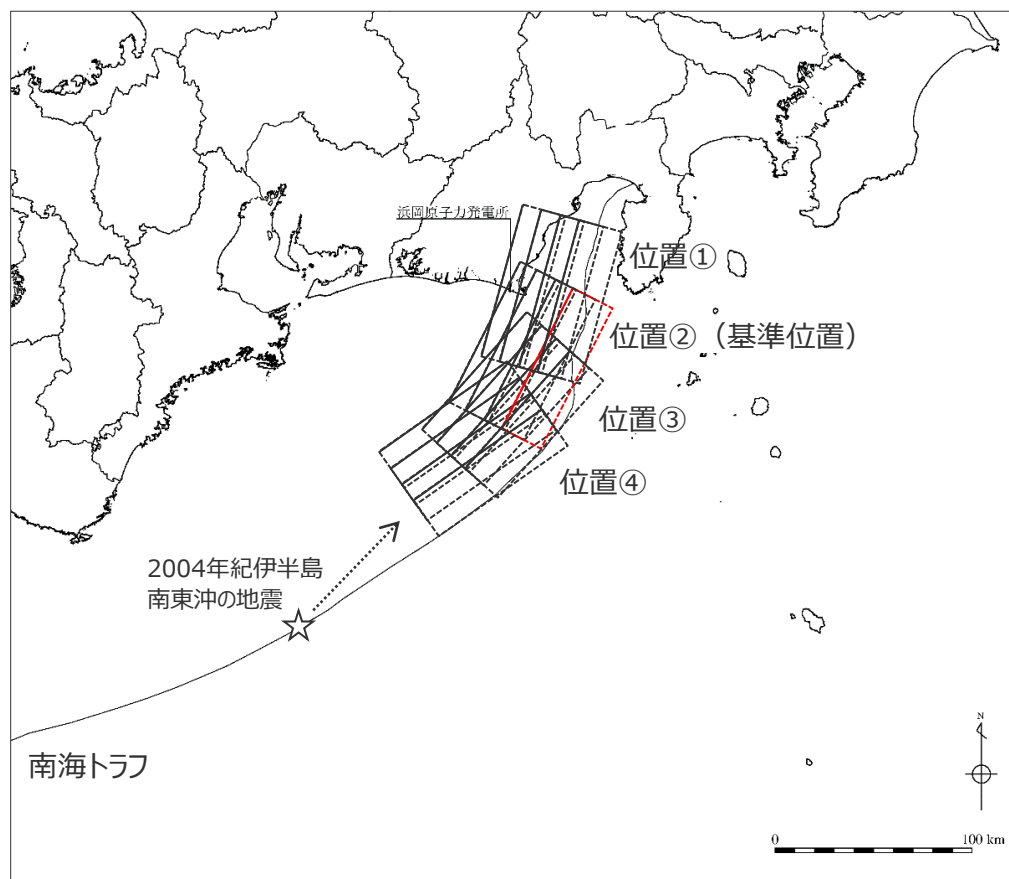
- 日本海溝などの海洋プレート内部で起きる地震は、まずアウターライズから海溝軸にかけて、すなわち沈み込むようになっているプレートが曲げを受ける部分で起きる。これらの地震は浅い正断層型と深い逆断層型に分かれる。プレートの曲げによって浅い部分には伸張応力が働き、深い部分は圧縮応力が働く。これらの地震はそのような応力によって起きると考えられ、ベンディング地震と呼ばれる。浅い正断層は、海溝海側斜面の正断層地形（地壘 - 地溝構造、ホルスト - グラーベン）に対応したものである。（瀬野(1995)）
- 日本海溝や伊豆小笠原海溝の周辺ではアウターライズと呼ばれる太平洋プレートの縁辺部に海溝軸に平行あるいは斜交する顕著な正断層が多数発達する。これらの正断層は長さ数10kmの断層が殆どであり100kmを超える長大なものには限られている。これに対して南海トラフ周辺ではフィリピン海プレートにはこのような正断層は認められない。（中田(2015)）
- 南海トラフは、沈み込む海洋プレートの長さが短くまた沈み込み速度が小さいことから、プレートの下方への曲げが小さく、海洋プレートに作用する力としてプレートの曲げよりも圧縮応力が支配的となっている。トラフ軸付近およびその沖側の海洋プレート内部における逆断層型の地震は、海洋プレートに作用する圧縮応力によって引き起こされている。（Craig et al.(2014)）

2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価

(波源モデルの設定：波源位置)

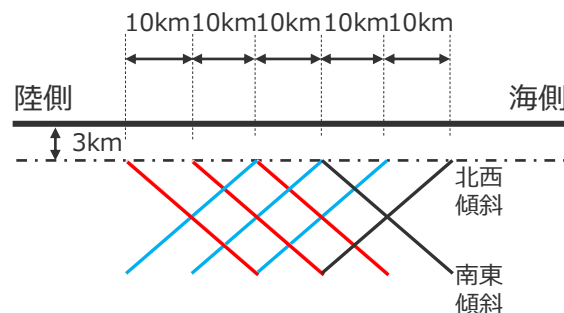
■ 南海トラフの海洋プレート内地震として想定した「御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震」の波源位置は、敷地前面の海溝軸沿いで敷地に近い複数箇所に設定することとし、平面位置と合わせて「2004年紀伊半島南東沖の地震」とその共役断層の傾斜方向も考慮した。



御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震の波源位置

波源位置に関する設定条件

項目		設定値
平面位置	トラフ軸方向	<ul style="list-style-type: none"> 波源の長さの1/2程度を目安に移動させ、以下の4ケースを設定 位置① (東に40km) 位置② (基準位置) 位置③ (西に40km) 位置④ (西に80km)
	トラフ軸直交方向	<ul style="list-style-type: none"> 波源の平面投影幅の1/2程度を目安に移動させ、以下の4ケースを設定 トラフ軸付近 (基準位置) 内陸側に10km 内陸側に20km 内陸側に30km
傾斜方向		<ul style="list-style-type: none"> 「2004年紀伊半島南東沖の地震」とその共役断層を考慮し、以下の2ケースを設定 北西傾斜 (傾斜角40°) 南東傾斜 (傾斜角40°)



波源位置に関する検討の概念図

2 海洋プレート内地震の津波評価 海洋プレート内地震の津波評価 (計算手法)

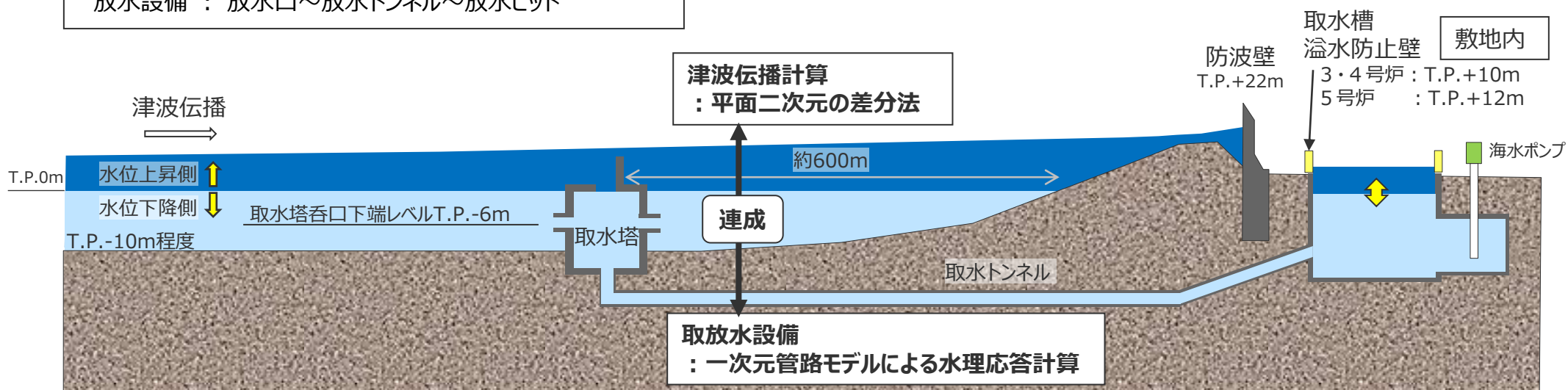
- 津波伝播計算には、**非線形長波理論に基づく平面二次元の差分法**を用いた。
- 取放水設備からの敷地内への海水流入の有無について評価するため、取放水設備をモデル化し、**津波伝播計算と管路モデルの水理応答計算との連成解析**を実施した。

・地震による津波（プレート間地震、海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震の津波）は、全て同じ計算手法、計算条件で実施。

取放水設備のモデル化範囲（1号炉～5号炉共通）

取水設備：取水塔～取水トンネル～取水槽

放水設備：放水口～放水トンネル～放水ピット



数値シミュレーションのイメージ

2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価

(計算条件)

- 津波伝播計算には、**非線形長波理論に基づく平面二次元の差分法**を用いた。
- 取放水設備からの敷地内への海水流入の有無について評価するため、取放水設備をモデル化し、**津波伝播計算と管路モデルの水理応答計算との連成解析**を実施した。
- 計算条件は以下のとおり。

※計算条件の詳細は、第1061回資料1-3 3-1章を参照。

項目	計算条件 (津波の数値シミュレーション)
基礎方程式	・非線形長波理論 (浅水理論) の連続式及び運動方程式
計算領域	・南北約2,500km×東西約3,000kmの領域
格子分割サイズ	・計算格子は沖合での最大6,400mから3,200m、1,600m、800m、400m、200m、100m、50m、25m、12.5m、6.25mと1/2ずつ徐々に細かい格子間隔を設定
境界条件	・沖側境界条件はCerjan et al.(1985)の吸収境界 ・格子分割サイズが100m以上の領域では汀線で完全反射境界 ・格子分割サイズが50m～6.25mの領域では陸域への遡上計算を実施 ・津波先端部の移動境界条件は小谷ほか (1998)
初期潮位	・水位上昇側 朔望平均満潮位 T.P.+0.80m ・水位下降側 朔望平均干潮位 T.P.-0.93m (朔望平均満潮位・干潮位とも御前崎検潮所2003～2012年の平均値)
海面変位	・弾性体理論に基づく方法により計算した地盤変位に基づき設定 鉛直変位量のみでなく水平方向の海底地形の起伏の移動による鉛直方向の地形変化量も考慮 (Tanioka and Satake(1996))
海底摩擦損失係数	・マンングの粗度係数 $0.025\text{m}^{-1/3}/\text{s}$
水平渦動粘性係数	・ $10\text{m}^2/\text{s}$
計算時間間隔	・0.125s
計算時間	・3時間

項目	計算条件 (水路及び水槽)
基礎方程式	・管水路および開水路の連続式及び運動方程式 ・水槽の水位計算式
計算領域	・取水路 (1～4号)取水塔～取水トンネル～取水槽 (5号) 取水塔～取水トンネル～取水槽～原子炉機器冷却海水取水路～原子炉機器冷却海水ポンプ室 ・連絡水路 : 2号取水トンネル～3号取水槽～4号取水槽～5号取水槽 ・放水路 : 放水口～放水トンネル～放水ピット
マンングの粗度係数	・取水路、連絡水路 : $n = 0.025\text{m}^{-1/3}\text{s}$ ・放水路 : $n = 0.020\text{m}^{-1/3}\text{s}$
計算時間間隔	・0.025s

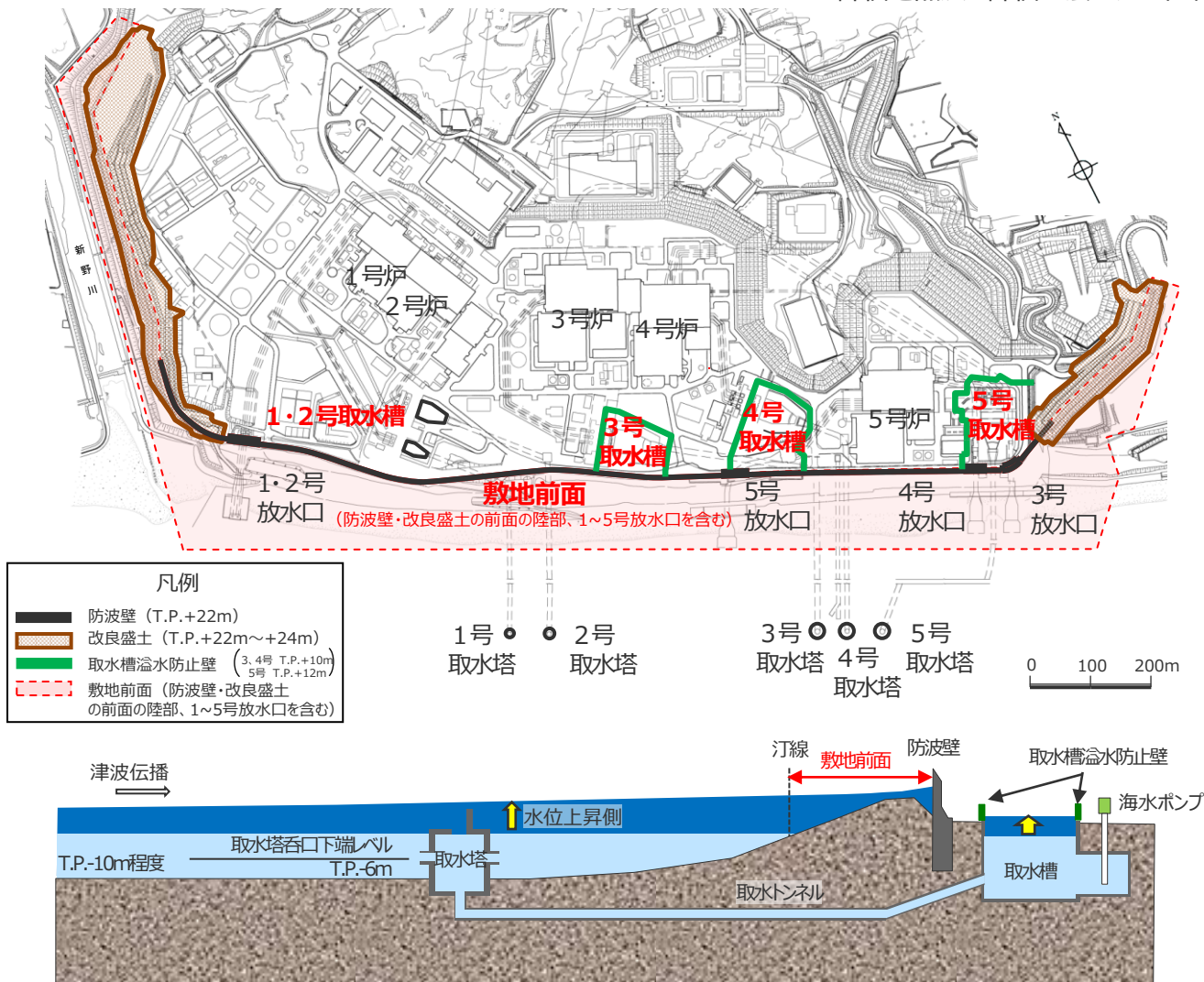
2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価

(水位上昇側の評価地点及び評価方法)

- 水位上昇側の津波評価では、津波による敷地への影響を確認するため、敷地前面（防波壁・改良盛土の前面の陸部、1～5号放水口を含む）及び取水トンネルを介して前面海域と繋がっている取水槽地点の最大上昇水位で評価した。
- 水位上昇側の津波評価では、安全評価上、地震による敷地の地盤隆起は考慮せず、地盤沈降は考慮して評価した。

・評価地点及び評価方法は、基準津波の策定の各津波評価において共通としている。



浜岡原子力発電所の概要

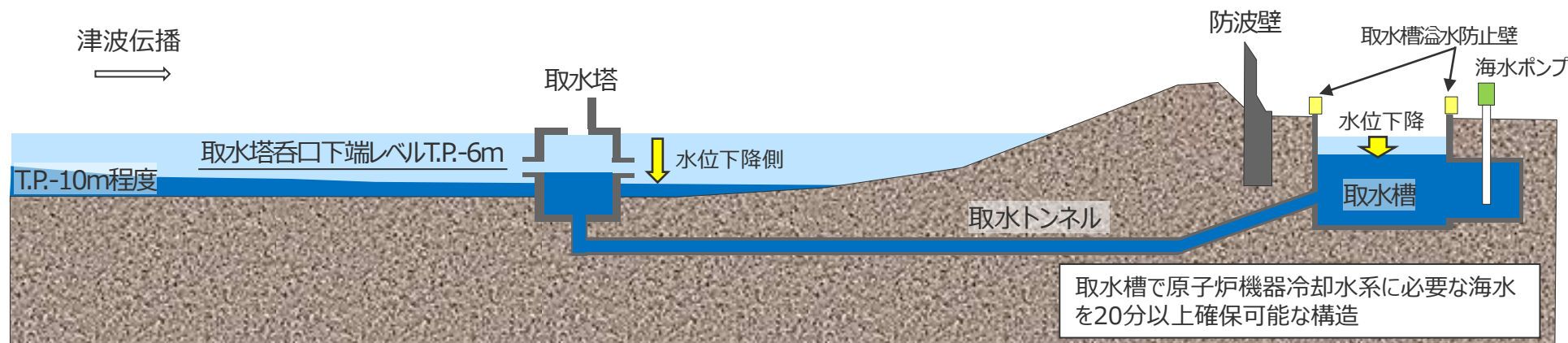
2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価

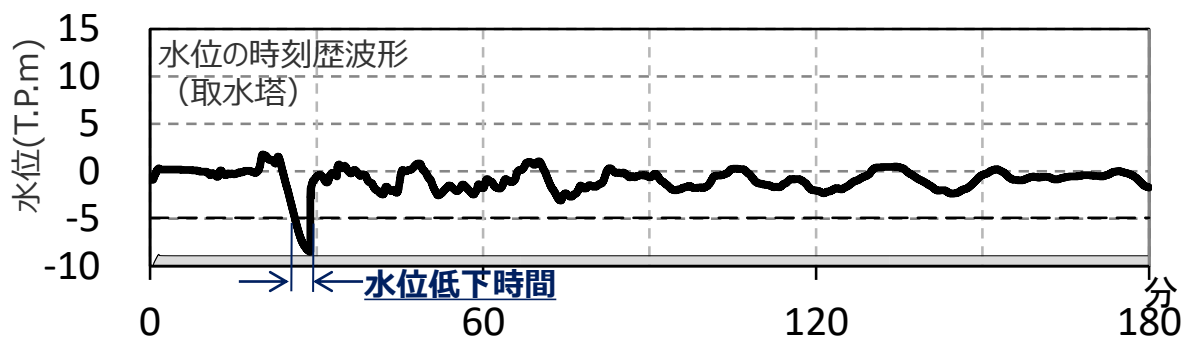
(水位下降側の評価地点及び評価方法)

- 浜岡原子力発電所は、津波時の水位低下により取水塔呑口から取水ができなくなった場合においても、敷地内に設置されている取水槽で原子炉機器冷却水系に必要な海水を20分以上確保可能な構造となっている。
- 水位下降側の津波評価では、引き津波に対する取水性を確認するため、取水塔地点の最大下降水位と、取水塔地点の水位が取水塔呑口下端レベル（T.P.-6m）を下回り取水塔から取水できない時間（水位低下時間）を評価した。
なお、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）場合、最大下降水位を「海底面」と表記した。
- 水位下降側の津波評価では、安全評価上、地震による敷地の地盤隆起は考慮して、地盤沈降は考慮せず評価した。

・評価地点及び評価方法は、基準津波の策定の各津波評価において共通としている。



浜岡原子力発電所の概要



- ・点線：取水塔呑口下端レベル（地盤隆起量を考慮）
- ・上図は、地盤隆起が地震によって約1m生じた場合の例

「水位低下時間」の算定方法の例

「水位低下時間」の算定方法

- 津波時に取水塔での水位が、地盤隆起を考慮した取水塔呑口下端レベル(T.P.-6m)以下となる時間を「水位低下時間」として算定する。

2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価 (波源位置に関する検討における選定の考え方)

■ 敷地への影響が大きいケースの選定に当たっては、全ての評価地点において津波高等の最大値を持つケースもしくはその組合せ（複数ケース）を選定することとした。

・プレート間地震による津波と同じ考え方で選定した。

代表ケース選定の考え方

敷地への影響が大きいケース（代表ケース）の選定

(1) 検討ケースの中で、評価地点ごとに津波高等（小数第1位に切上げ）の最大値を持つケースを抽出

(2) 全ての検討ケースのうち、①もしくは②に該当するケースを代表ケースとして選定

- ① 着目する全ての評価地点において津波高等の最大値を持つケース（1ケース）
- ② 上記が存在しない場合は、着目する全ての評価地点における津波高等の最大値を網羅する組合せ（複数ケース）

上記に該当するケース・組合せが複数ある場合には、それらのケースについてさらに小さい桁数まで比較して、再度①もしくは②に該当するケースを選定

(3) (2)により選定した代表ケースについて、(1)により抽出したケースと、その津波波形を比較し、異なる傾向（津波波形の全体的な形状が異なる、最大値が発生する波峰等が異なる、等）を有するケースがないかを確認することにより、適切に代表ケースが選定されていることを確認。

<代表ケースの選定イメージ>

赤字：評価地点毎の最大値

① 着目する全ての評価地点において津波高等の最大値を持つケース（1ケース）の例

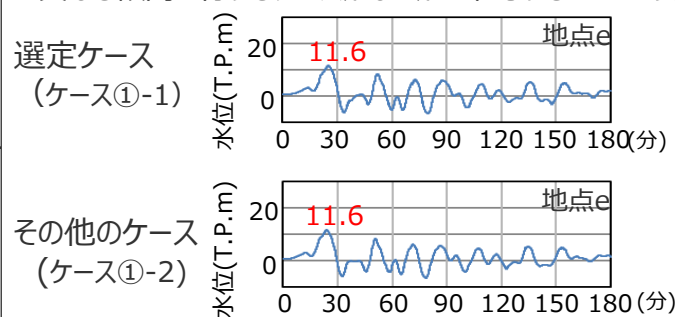
	評価地点の津波高 (m)					
	地点a	b	c	d	e	
ケース①-1	6.4	5.1	8.9	9.5	11.6	→選定
ケース①-2	6.2	5.0	8.8	9.3	11.6	→選定しない

② 着目する全ての評価地点における津波高等の最大値を網羅する組合せ（複数ケース）の例

	着目する評価地点の津波高 (m)					
	地点a	b	c	d	e	
ケース②-1	6.2	5.0	8.8	9.3	11.6	→選定
ケース②-2	6.4	5.1	8.9	9.5	11.5	→選定

<選定した代表ケースの波形比較イメージ>

異なる傾向を有するケースがないかを確認することにより代表性を確認



2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価

波源位置に関する検討（水位上昇側）

■ 各波源位置における敷地前面および取水槽地点の最大上昇水位を示す。

位置		最大上昇水位(T.P.m)				
		北西傾斜				
トラフ軸方向	トラフ軸直交方向	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
位置① (東に40km)	トラフ軸付近	4.2	2.5	3.1	3.1	3.3
	内陸側10km	4.3	1.9	2.8	2.8	2.4
	内陸側20km	4.8	2.4	3.5	3.5	3.6
	内陸側30km	4.4	2.5	3.3	3.3	3.4
位置② (基準位置)	トラフ軸付近	4.2	2.4	3.0	3.1	3.0
	内陸側10km	4.4	2.2	2.9	2.9	2.7
	内陸側20km	6.1	2.3	3.5	3.5	3.7
	内陸側30km	5.3	2.6	3.7	3.7	4.1
位置③ (西に40km)	トラフ軸付近	3.5	1.8	2.2	2.3	2.3
	内陸側10km	3.5	1.9	2.2	2.3	2.4
	内陸側20km	3.5	2.1	2.5	2.5	2.6
	内陸側30km	3.5	2.1	2.6	2.7	2.6
位置④ (西に80km)	トラフ軸付近	2.6	1.6	1.9	1.9	2.2
	内陸側10km	2.6	1.7	2.0	2.0	2.3
	内陸側20km	2.4	1.7	1.9	2.0	2.3
	内陸側30km	2.5	1.8	2.0	2.0	2.1

位置		最大上昇水位(T.P.m)				
		南東傾斜				
トラフ軸方向	トラフ軸直交方向	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
位置① (東に40km)	トラフ軸付近	5.2	2.5	3.3	3.3	3.7
	内陸側10km	4.4	2.6	3.5	3.4	3.7
	内陸側20km	3.9	2.8	3.4	3.5	3.5
	内陸側30km	2.3	1.9	2.1	2.1	2.3
位置② (基準位置)	トラフ軸付近	4.4	2.5	3.2	3.3	3.5
	内陸側10km	6.0	2.9	3.7	3.7	4.2
	内陸側20km	4.9	2.6	3.8	3.8	4.0
	内陸側30km	3.4	2.2	2.7	2.7	2.6
位置③ (西に40km)	トラフ軸付近	4.7	1.8	2.2	2.3	2.3
	内陸側10km	3.2	2.0	2.4	2.5	2.5
	内陸側20km	4.7	2.5	3.2	3.2	3.5
	内陸側30km	3.6	2.4	3.1	3.1	3.1
位置④ (西に80km)	トラフ軸付近	3.1	1.7	1.8	1.9	2.2
	内陸側10km	2.9	1.7	1.9	2.0	2.3
	内陸側20km	2.6	1.8	1.9	2.0	2.3
	内陸側30km	2.7	1.8	2.1	2.1	2.0

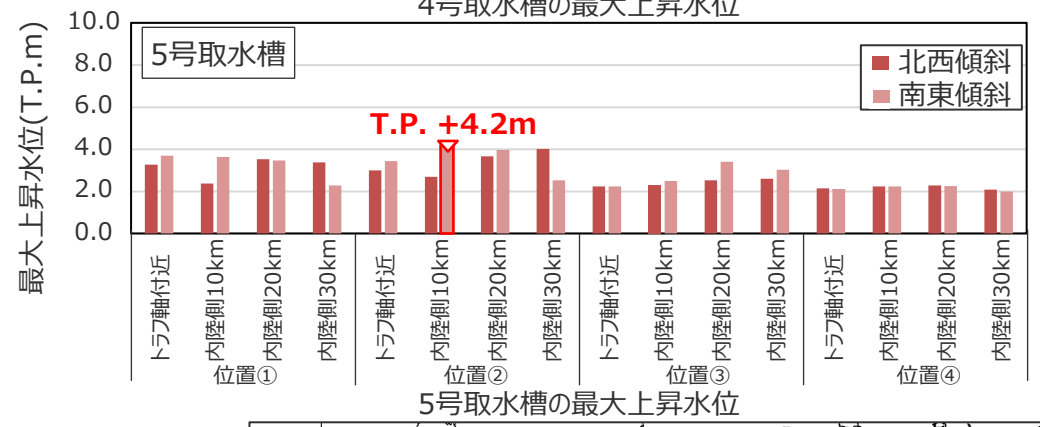
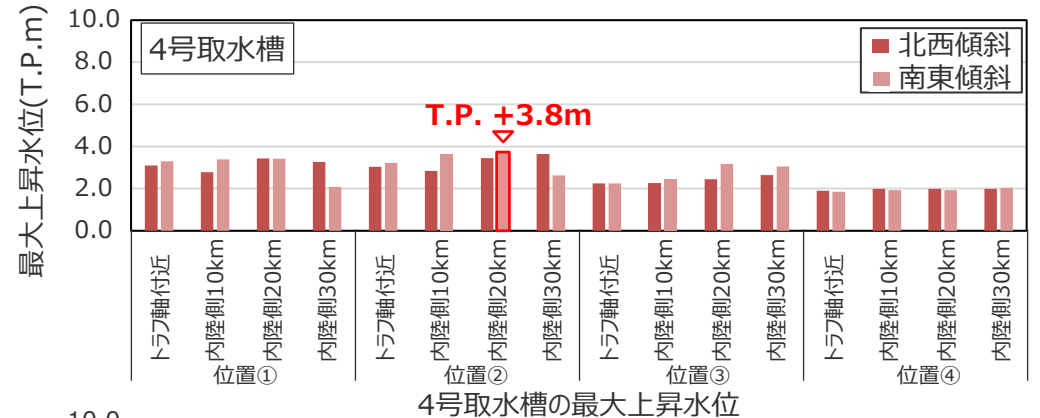
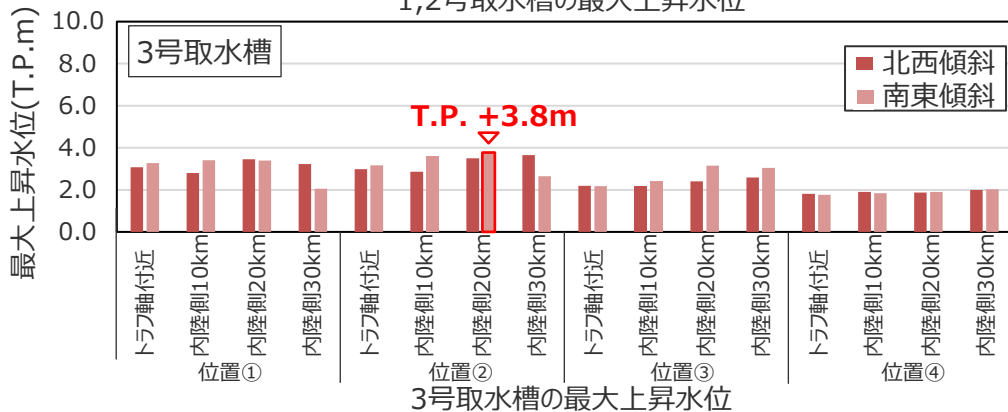
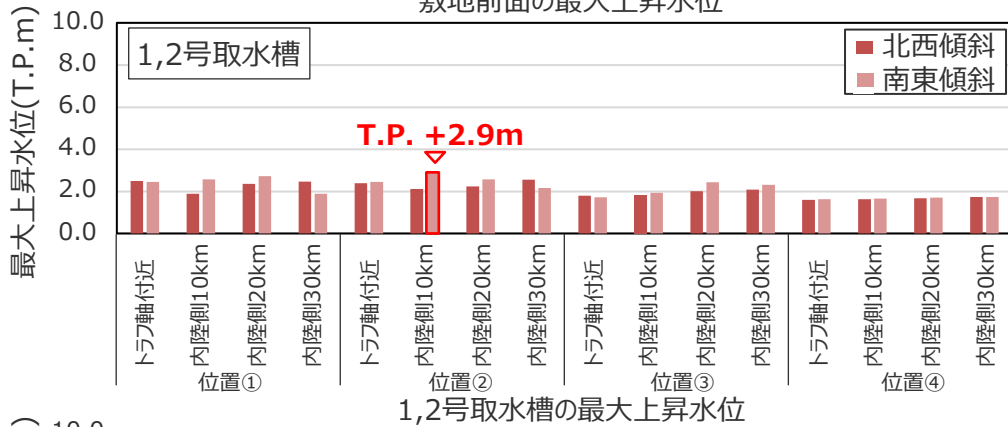
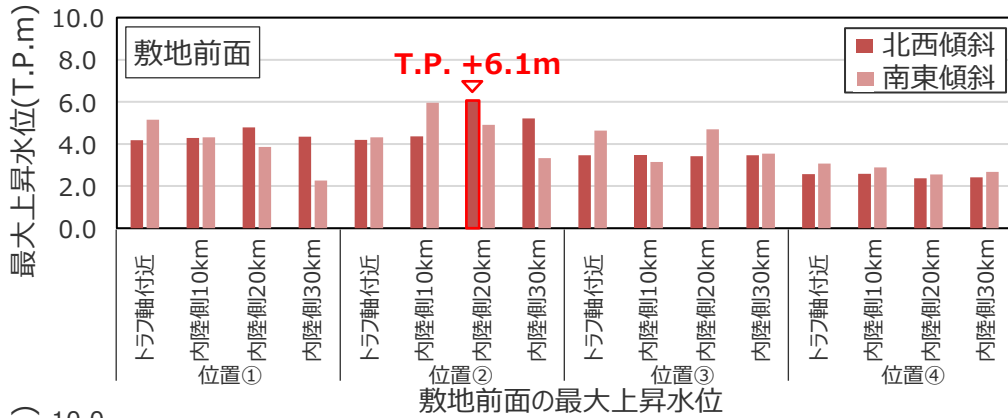
・朔望平均満潮位T.P.+0.80mを考慮
・赤字：各評価地点における最大値

2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価

波源位置に関する検討（水位上昇側）

■ 各波源位置における敷地前面および取水槽地点の最大上昇水位を示す。



・朔望平均満潮時T.P. + 0.80mを考慮

2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価

波源位置に関する検討（水位下降側）

■ 各波源位置における3、4号取水塔地点の最大下降水位を示す。

位置		3、4号取水塔 最大下降水位 (T.P.m) (水位低下時間)	
		北西傾斜	
トラフ軸 方向	トラフ軸 直交方向	3号取水塔	4号取水塔
位置① (東に40km)	トラフ軸付近	-5.6 (なし)	-5.6 (なし)
	内陸側10km	-6.2 (0.2分)	-6.2 (0.1分)
	内陸側20km	-6.9 (0.8分)	-6.8 (0.7分)
	内陸側30km	-4.6 (なし)	-4.6 (なし)
位置② (基準位置)	トラフ軸付近	-6.1 (なし)	-6.0 (なし)
	内陸側10km	-6.3 (0.2分)	-6.2 (0.2分)
	内陸側20km	-7.0 (0.9分)	-7.0 (0.9分)
	内陸側30km	-4.5 (なし)	-4.6 (なし)
位置③ (西に40km)	トラフ軸付近	-2.6 (なし)	-2.4 (なし)
	内陸側10km	-2.7 (なし)	-2.6 (なし)
	内陸側20km	-3.5 (なし)	-3.5 (なし)
	内陸側30km	-5.4 (なし)	-5.3 (なし)
位置④ (西に80km)	トラフ軸付近	-2.4 (なし)	-2.3 (なし)
	内陸側10km	-2.1 (なし)	-2.1 (なし)
	内陸側20km	-2.1 (なし)	-2.0 (なし)
	内陸側30km	-2.1 (なし)	-2.1 (なし)

位置		3、4号取水塔 最大下降水位 (T.P.m) (水位低下時間)	
		南東傾斜	
トラフ軸 方向	トラフ軸 直交方向	3号取水塔	4号取水塔
位置① (東に40km)	トラフ軸付近	-3.6 (なし)	-3.5 (なし)
	内陸側10km	-4.9 (なし)	-4.9 (なし)
	内陸側20km	-3.3 (なし)	-3.4 (なし)
	内陸側30km	-2.4 (なし)	-2.4 (なし)
位置② (基準位置)	トラフ軸付近	-3.9 (なし)	-3.9 (なし)
	内陸側10km	-5.4 (なし)	-5.3 (なし)
	内陸側20km	-4.7 (なし)	-4.7 (なし)
	内陸側30km	-2.6 (なし)	-2.6 (なし)
位置③ (西に40km)	トラフ軸付近	-2.4 (なし)	-2.2 (なし)
	内陸側10km	-2.3 (なし)	-2.2 (なし)
	内陸側20km	-4.2 (なし)	-4.1 (なし)
	内陸側30km	-4.1 (なし)	-4.1 (なし)
位置④ (西に80km)	トラフ軸付近	-1.9 (なし)	-1.9 (なし)
	内陸側10km	-2.0 (なし)	-2.0 (なし)
	内陸側20km	-2.0 (なし)	-2.0 (なし)
	内陸側30km	-2.0 (なし)	-2.1 (なし)

・朔望平均干潮位T.P. - 0.93mを考慮
 ・なし：水位低下時間が発生していないことを示す。
 ・赤字：各評価地点における最大値

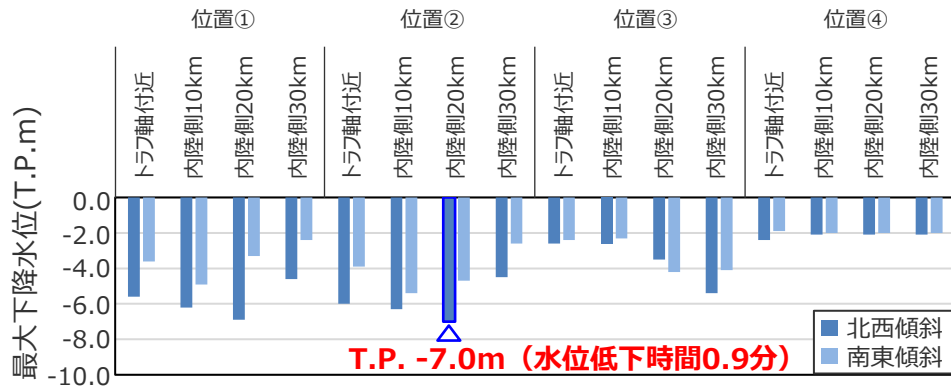
2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価

波源位置に関する検討（水位下降側）

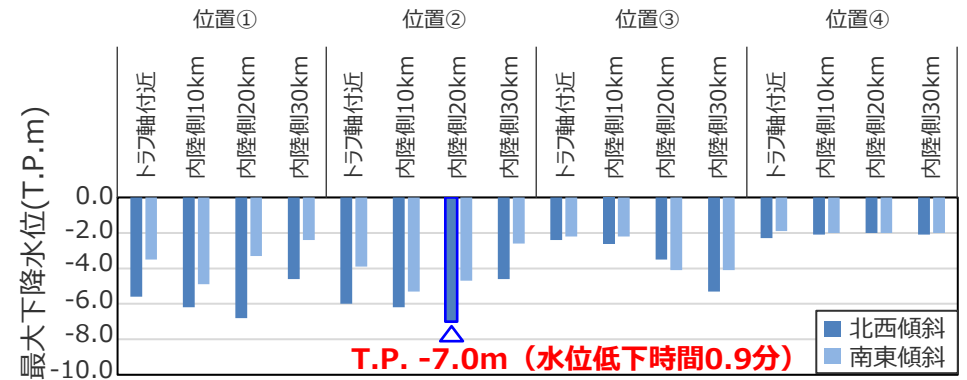
■ 各波源位置における3, 4号取水塔地点の最大下降水位を示す。

3号取水塔



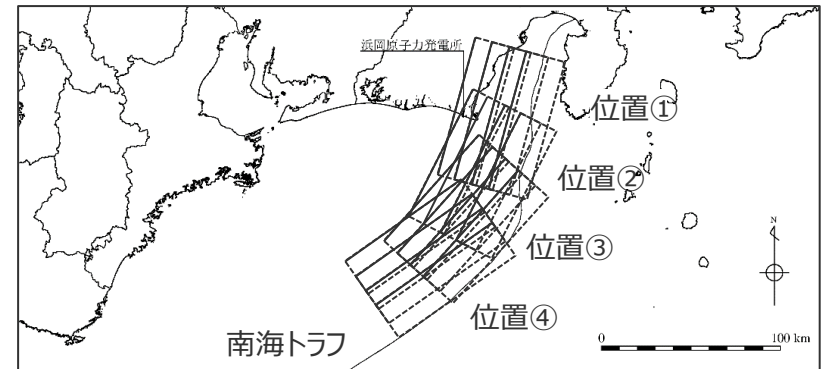
3号取水塔の最大下降水位

4号取水塔



4号取水塔の最大下降水位

・朔望平均干潮位T.P. -0.93mを考慮



波源モデルの位置

2 海洋プレート内地震の津波評価

海洋プレート内地震の津波評価

(津波評価結果)

■ 海洋プレート内地震の津波評価結果について、敷地への影響が大きいプレート間地震の津波評価結果と並べて示す。

(水位上昇側)

津波発生要因		最大上昇水位(T.P. m)					備考
		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	
海洋プレート内地震	御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震	6.1	2.3	3.5	3.5	3.7	断層位置：位置②・内陸側に20km・北西傾斜
		6.0	2.9	3.7	3.7	4.2	断層位置：位置②・内陸側に10km・南東傾斜
		4.9	2.6	3.8	3.8	4.0	断層位置：位置②・内陸側に20km・南東傾斜
津波発生要因		最大上昇水位(T.P. m)					備考
		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	
プレート間地震	南海トラフのプレート間地震 基準断層モデルA、D (パラメータスタディ実施前のモデル)	19.6	4.6	7.2	8.0	9.9	検討波源モデルA、大すべり域位置：基準位置
		10.7	5.1	6.8	6.7	8.7	検討波源モデルD、大すべり域位置：基準位置

(水位下降側)

津波発生要因		最大下降水位(T.P. m) (水位低下時間)		備考
		3号取水塔	4号取水塔	
海洋プレート内地震	御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震	-7.0(0.9min)	-7.0(0.9min)	断層位置：位置②・内陸側に20km・北西傾斜
津波発生要因		最大下降水位(T.P. m) (水位低下時間)		備考
		3号取水塔	4号取水塔	
プレート間地震	南海トラフのプレート間地震 基準断層モデルA、D (パラメータスタディ実施前のモデル)	海底面(4.3min)	海底面(4.3min)	検討波源モデルA、大すべり域位置：基準位置
		海底面(8.7min)	海底面(8.8min)	検討波源モデルD、大すべり域位置：基準位置

- ・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(T.P.-6m)を下回り取水塔から取水できない時間(なし：水位低下時間が発生していないことを示す。)
- ・海底面：最大下降水位時に海底面(約T.P.-10m)がほぼ露出している(水深1m未満である)ことを示す。
- ・太字：海洋プレート内地震の津波評価結果の中で各評価地点への影響が最も大きい値

■ 海洋プレート内地震の津波による影響は、Mw9クラスのプレート間地震の津波(断層パラメータに関するパラメータスタディ実施前の検討波源モデル)による影響と比較して明らかに小さいことを確認したことから、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。

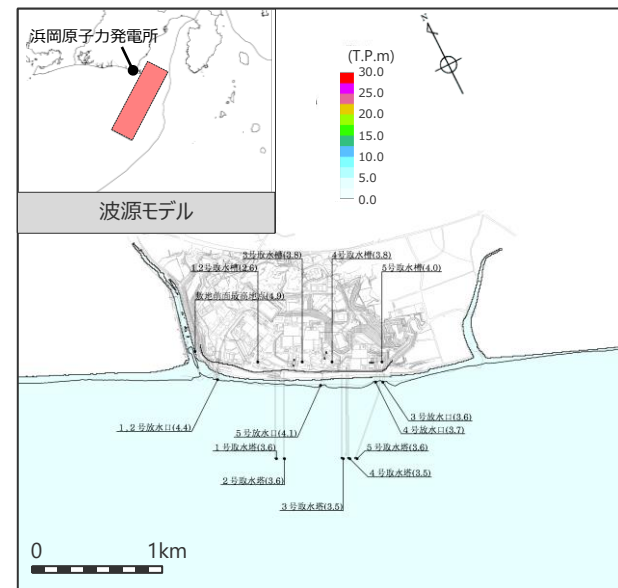
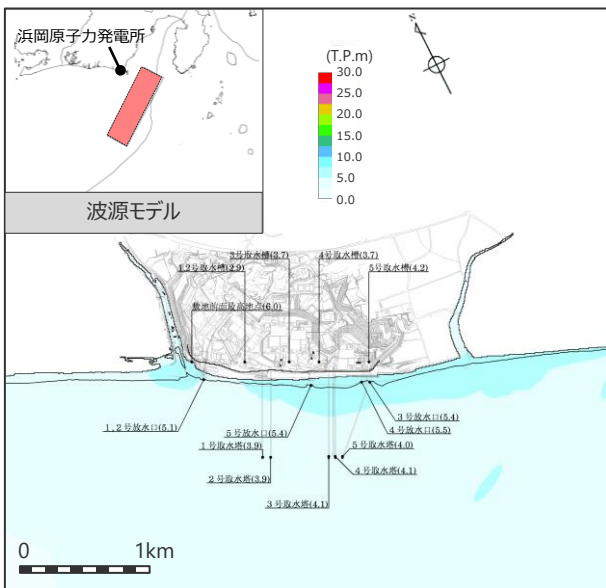
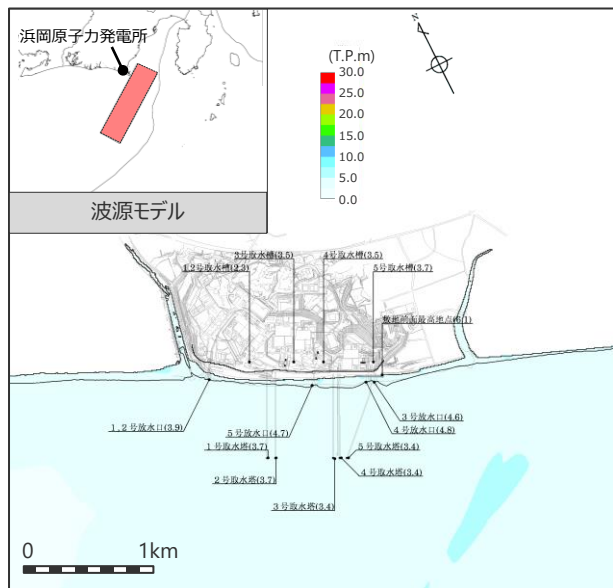
2 海洋プレート内地震の津波評価 海洋プレート内地震の津波評価結果 (水位上昇側)

御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震

断層位置：位置②・内陸側に20km・北西化傾斜

断層位置：位置②・内陸側に10km・南東化傾斜

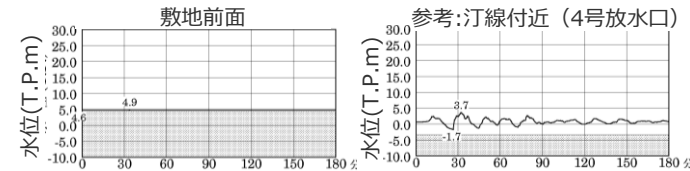
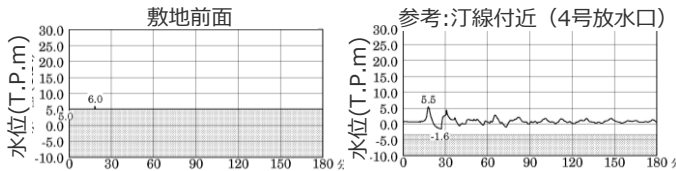
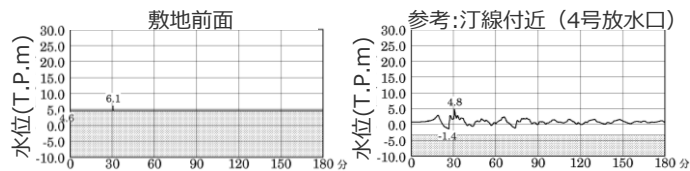
断層位置：位置②・内陸側に20km・南東化傾斜



最大上昇水位分布

最大上昇水位分布

最大上昇水位分布



水位の時刻歴波形

- ・網掛け部の上端は当該地点の標高
- ・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

水位の時刻歴波形

- ・網掛け部の上端は当該地点の標高
- ・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

水位の時刻歴波形

- ・網掛け部の上端は当該地点の標高
- ・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

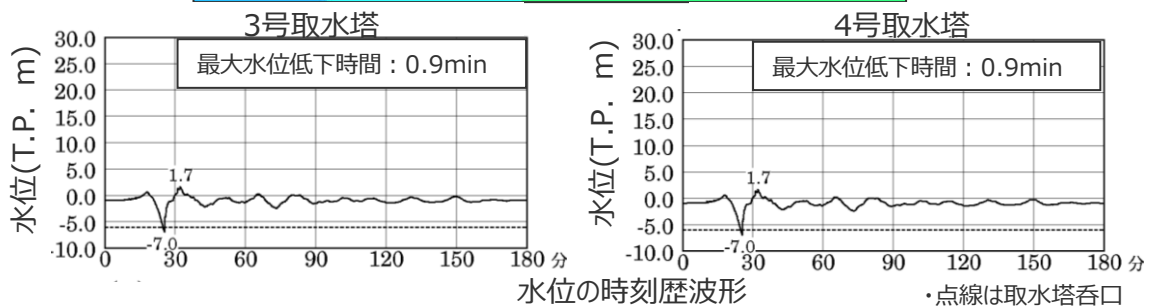
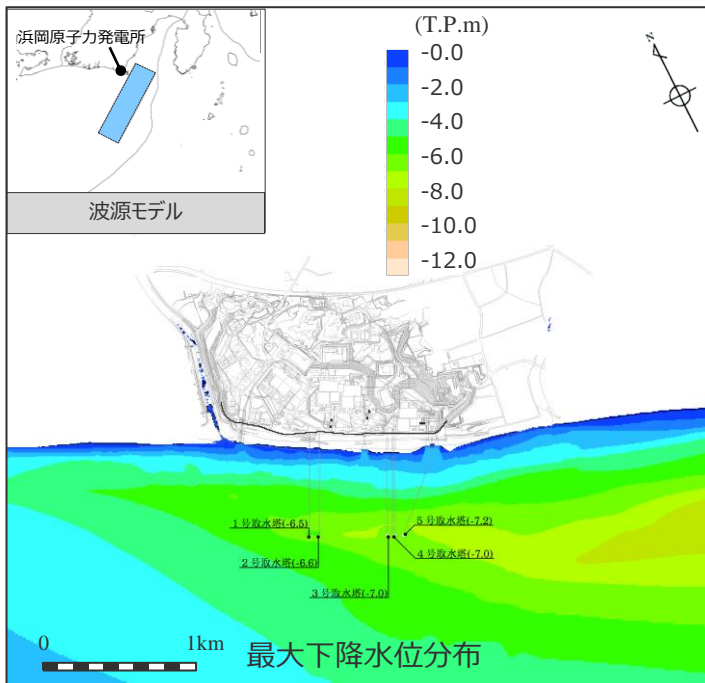
最大上昇水位(T.P.m)				
敷地前面	1・2号取水槽	3号取水槽	4号取水槽	5号取水槽
6.1	2.3	3.5	3.5	3.7

最大上昇水位(T.P.m)				
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
6.0	2.9	3.7	3.7	4.2

最大上昇水位(T.P.m)				
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
4.9	2.6	3.8	3.8	4.0

御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震

断層位置：位置②・内陸側に20km・北西傾斜



最大下降水位(T.P. m)(水位低下時間)	
3号取水塔	4号取水塔
-7.0(0.9min)	-7.0(0.9min)

・点線は取水塔呑口
下端レベル

・朔望平均干潮位T.P.-0.93mを考慮

目次

1	地震による津波の評価概要	4
2	海洋プレート内地震の津波評価	18
3	地震による津波の評価結果まとめ	45

3 地震による津波の評価結果まとめ

地震による津波の評価結果一覧（再掲）

■ 地震による津波の評価結果は以下のとおり。

(水位上昇側)

津波発生要因		最大上昇水位(T.P. m)*1					備考
		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	
プレート間地震	南海トラフのプレート間地震	22.7	4.6	7.3	8.1	10.1	検討波源モデルA (基準断層モデル1-1) 東海地域の大すべり域1箇所: 東へ40km ライズタイム60s, 破壊伝播速度 2.5km/s, 破壊開始点 P4
		19.8	6.4	9.0	9.6	11.8	検討波源モデルD (基準断層モデル3-2) 東海地域の大すべり域1箇所: 東へ60km ライズタイム60s, 破壊伝播速度 1.0km/s, 破壊開始点 P6
海洋プレート内地震	御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震	6.1	2.3	3.5	3.5	3.7	断層位置: 位置②・内陸側に20km・北西傾斜
		6.0	2.9	3.7	3.7	4.2	断層位置: 位置②・内陸側に10km・南東傾斜
		4.9	2.6	3.8	3.8	4.0	断層位置: 位置②・内陸側に20km・南東傾斜
海域の活断層による 地殻内地震	御前崎海脚西部の断層帯の地震	5.0	2.2	2.9	3.0	2.7	傾斜角: 70°(浅部)・45°(深部)、すべり角: 100°、断層上端深さ: 0km
		4.3	2.2	3.0	3.1	2.9	傾斜角: 70°(浅部)・45°(深部)、すべり角: 90°、断層上端深さ: 2.5km
	A-5・A-18断層の地震	6.2	1.7	2.1	2.2	2.3	傾斜角: 70°(浅部)・45°(深部)、すべり角: 80°、断層上端深さ: 0km
	A-17断層の地震	1.5	1.3	1.5	1.5	1.5	傾斜角: 70°(浅部)・45°(深部)、すべり角: 80°、断層上端深さ: 0km
	遠州断層系の地震	3.3	1.5	1.9	1.9	1.9	傾斜角: 80°、すべり角: 160°、断層上端深さ: 0km
3.1		1.9	2.5	2.5	2.3	傾斜角: 100°、すべり角: 160°、断層上端深さ: 5km	

*1 水位上昇側: 朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

(水位下降側)

津波発生要因		最大下降水位(T.P. m) (水位低下時間)		備考
		3号取水塔	4号取水塔	
プレート間地震	南海トラフのプレート間地震	海底面(13.6min)	海底面(13.5min)	検討波源モデルA (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 ライズタイム90s, 破壊伝播速度 1.0km/s, 破壊開始点 P1
海洋プレート内地震	御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震	-7.0(0.9min)	-7.0(0.9min)	断層位置: 位置②・内陸側に20km・北西傾斜
海域の活断層による 地殻内地震	御前崎海脚西部の断層帯の地震	-6.1(0.6min)	-6.0(0.5min)	傾斜角: 70°(浅部)・45°(深部)、すべり角: 90°、断層上端深さ: 0km
	A-5・A-18断層の地震	-2.0(なし)	-2.0(なし)	傾斜角: 70°(浅部)・45°(深部)、すべり角: 80°、断層上端深さ: 0km
	A-17断層の地震	-1.5(なし)	-1.5(なし)	傾斜角: 50°(浅部)・25°(深部)、すべり角: 90°、断層上端深さ: 0km
	遠州断層系の地震	-2.2(なし)	-2.2(なし)	傾斜角: 100°、すべり角: 160°、断層上端深さ: 2.5km

*1 防波壁の高さを無限大として解析を実施。また、1・2号取水槽周りに高さ無限大の壁を設定して解析を実施。
・防波壁に関しては、基準津波の確定後、必要な津波対策を実施予定。1、2号取水槽に関しては、基準津波の確定後、1号取水路出口流路の縮小(流路面積1.0m²)・2号取水路出口流路の閉塞等の対応を実施予定。

・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(T.P. -6m)を下回り取水塔から取水できない時間(なし: 水位低下時間が発生していないことを示す。)
・海底面: 最大下降水位時に海底面(約T.P. -10m)がほぼ露出している(水深1m未満である)ことを示す。

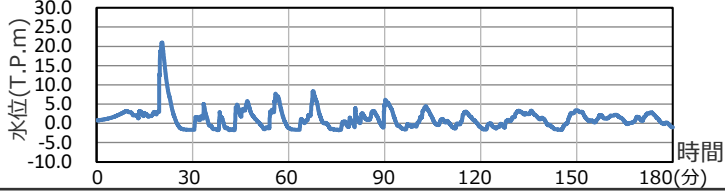
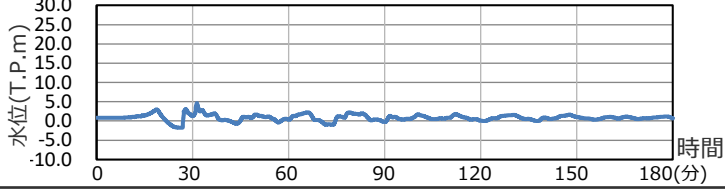
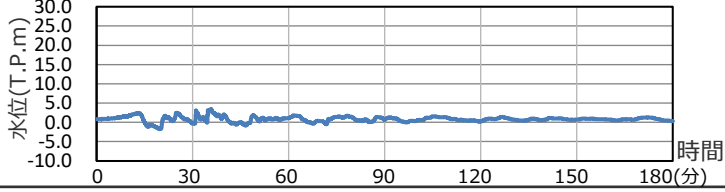
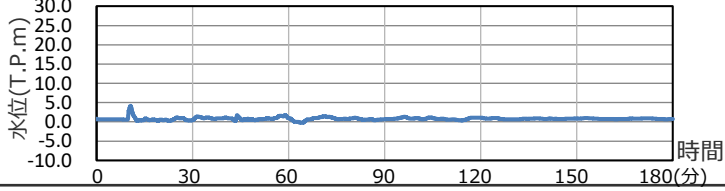
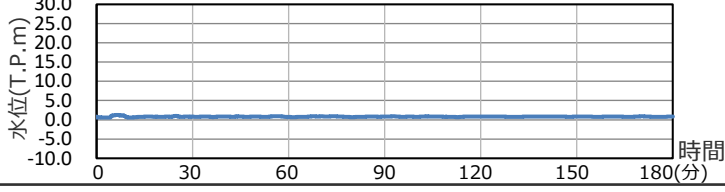
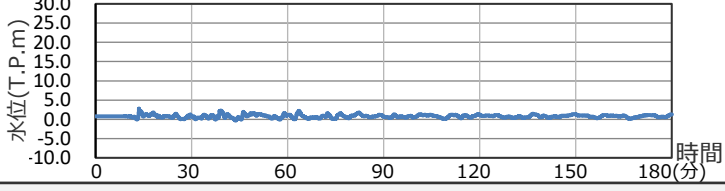
太字: 全評価結果の中で、敷地への影響が最も大きいケース

3 地震による津波の評価結果まとめ

地震による津波の評価結果

(水位上昇側の水位の時刻歴波形)

■ 各津波発生要因の水位の時刻歴波形は以下のとおり。

津波発生要因		敷地前面(海岸線：5号放水口地点)における水位の時刻歴波形	備考
プレート間地震	南海トラフのプレート間地震		検討波源モデルA (基準断層モデル1-1) 東海地域の大すべり域1箇所：東へ40km ライズタイム60s、破壊伝播速度 2.5km/s、 破壊開始点 P4
海洋プレート内地震	御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震		断層位置：位置②・内陸側に20km・ 北西傾斜
海域の活断層による地殻内地震	御前崎海脚西部の断層帯の地震		傾斜角：70°(浅部)・45°(深部)、 すべり角：100°、断層上端深さ：0km
	A-5・A-18断層の地震		傾斜角：70°(浅部)・45°(深部)、 すべり角：80°、断層上端深さ：0km
	A-17断層の地震		傾斜角：70°(浅部)・45°(深部)、 すべり角：80°、断層上端深さ：0km
	遠州断層系の地震		傾斜角：80°、すべり角：160°、 断層上端深さ：0km

3 地震による津波の評価結果まとめ

地震による津波の評価結果

(水位下降側の水位の時刻歴波形)

■ 各津波発生要因の水位の時刻歴波形は以下のとおり。

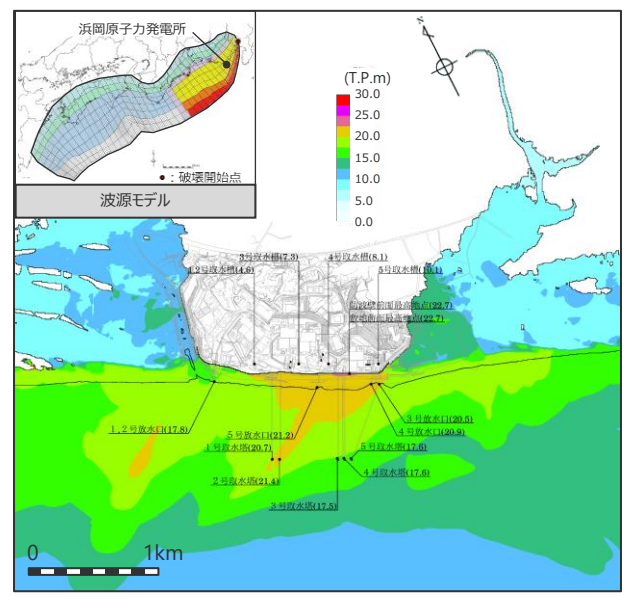
津波発生要因		4号取水塔地点における水位の時刻歴波形	備考
プレート間地震	南海トラフのプレート間地震		検討波源モデルA (基準断層モデル2-3) 東海地域の大すべり域2箇所：東へ30km・ 距離120km ライズタイム90s、破壊伝播速度 1.0km/s、 破壊開始点 P1
海洋プレート内地震	御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震		断層位置：位置②・内陸側に20km・ 北西傾斜
海域の活断層による地殻内地震	御前崎海脚西部の断層帯の地震		傾斜角：70°(浅部)・45°(深部)、 すべり角：90°、断層上端深さ：0km
	A-5・A-18断層の地震		傾斜角：70°(浅部)・45°(深部)、 すべり角：80°、断層上端深さ：0km
	A-17断層の地震		傾斜角：50°(浅部)・25°(深部)、 すべり角：90°、断層上端深さ：0km
	遠州断層系の地震		傾斜角：100°、すべり角：160°、 断層上端深さ：2.5km

3 地震による津波の評価結果まとめ プレート間地震の津波評価結果

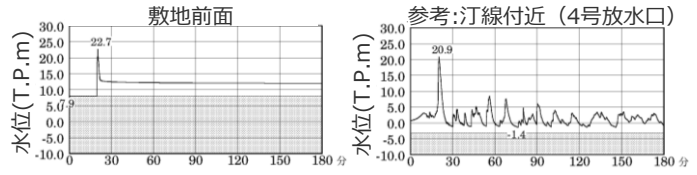
水位上昇側

基準断層モデル1-1

検討波源モデル A 大すべり域の数：東海地域1箇所
大すべり域の位置：東へ40km移動
ライズタイム60s
破壊伝播速度 2.5km/s、破壊開始点 P4



最大上昇水位分布



水位の時刻歴波形

- ・網掛け部の上端は当該地点の標高
- ・朔望平均満潮位 T.P. + 0.80m を考慮

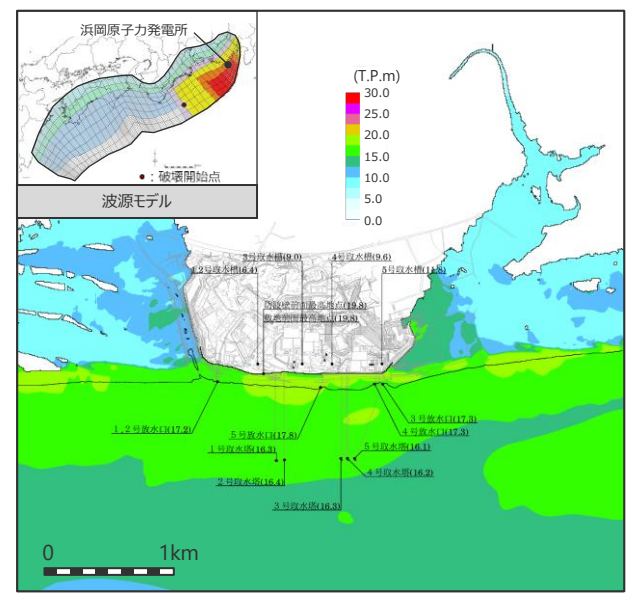
最大上昇水位(T.P.m)				
敷地前面	1・2号取水槽	3号取水槽	4号取水槽	5号取水槽
22.7 ^{*1}	4.6	7.3	8.1	10.1

*1 防波壁の高さを無限大として解析を実施。今後、基準津波の確定後、必要な対策を実施していく。

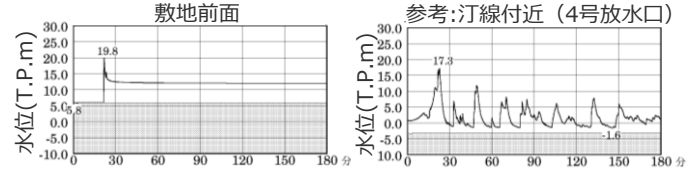
*2 1・2号取水槽周りに高さ無限大の壁を設定して解析を実施。なお、括弧内の数値は、取水路の設備対策（1号取水路出口流路の縮小(流路面積1.0m²)・2号取水路出口流路の閉塞）を実施した場合における解析結果。

基準断層モデル3-2

検討波源モデル D 大すべり域の数：東海地域1箇所
大すべり域の位置：東へ60km移動
ライズタイム60s
破壊伝播速度 1.0km/s、破壊開始点 P6



最大上昇水位分布



水位の時刻歴波形

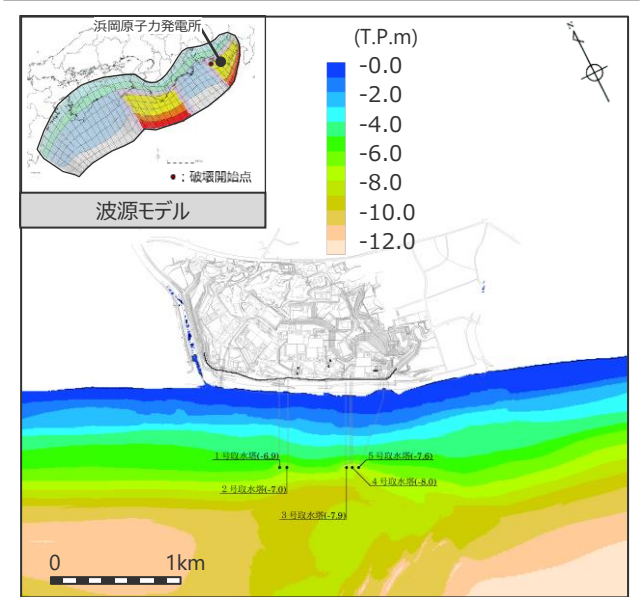
- ・網掛け部の上端は当該地点の標高
- ・朔望平均満潮位 T.P. + 0.80m を考慮

最大上昇水位(T.P.m)				
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
19.8	6.4 ^{*2} (3.1)	9.0	9.6	11.8

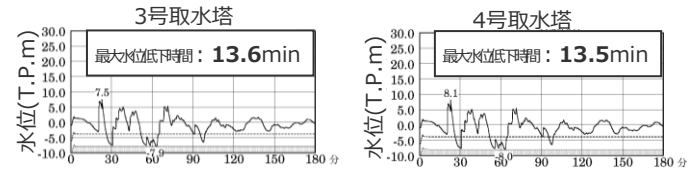
水位下降側

基準断層モデル2-3

検討波源モデル A 大すべり域の数：東海地域2箇所
大すべり域の位置：敷地に近い大すべり域を東へ30km移動・大すべり域間の距離120km、ライズタイム 90s、破壊伝播速度 1.0km/s、破壊開始点 P1



最大下降水位分布



水位の時刻歴波形

- ・網掛け部の上端は当該地点の標高
- ・点線は取水塔呑口 下端レベル
- ・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(約T.P.-10m)がほぼ露出している(水深1m未満である)ことを示す。

最大下降水位(T.P. m)(水位低下時間)	
3号取水塔	4号取水塔
海底面 (13.6min)	海底面 (13.5min)

3 地震による津波の評価結果まとめ

海洋プレート内地震の津波評価結果

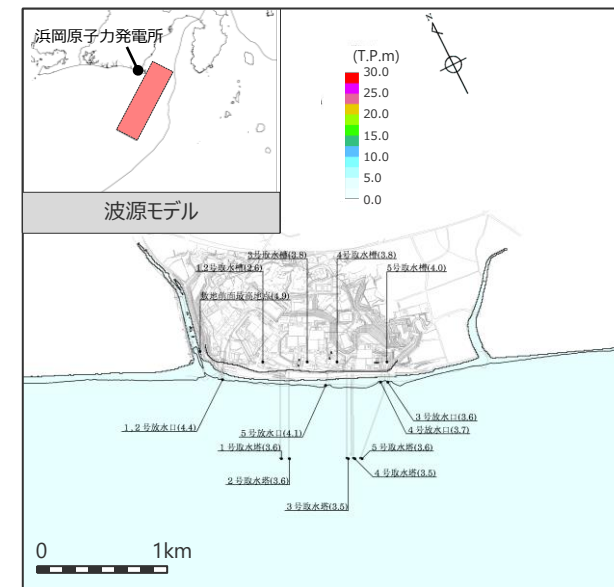
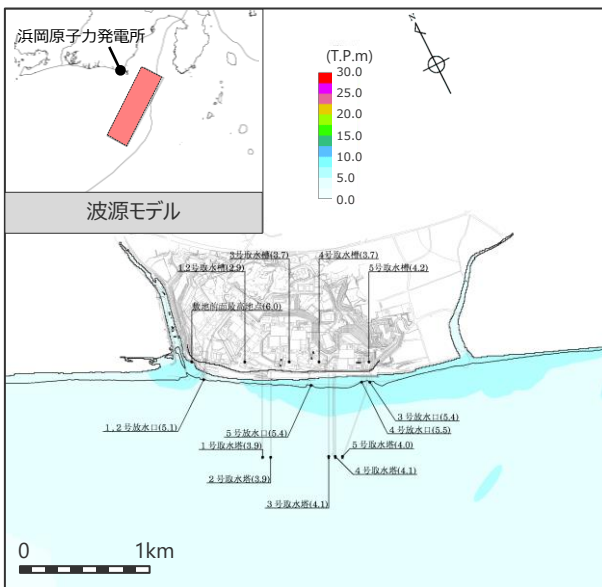
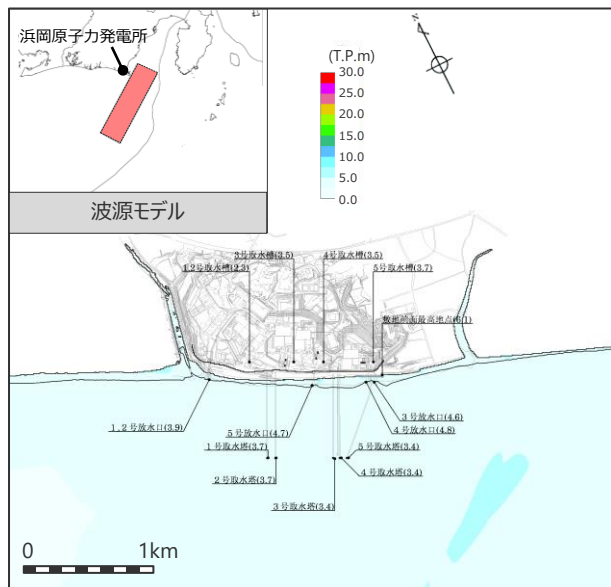
(水位上昇側)

御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震

断層位置：位置②・内陸側に20km・北西化傾斜

断層位置：位置②・内陸側に10km・南東化傾斜

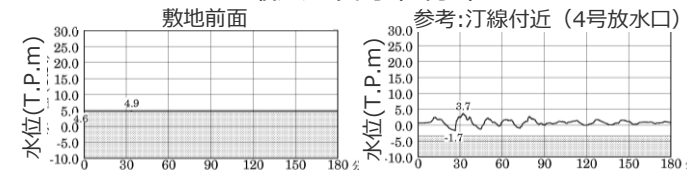
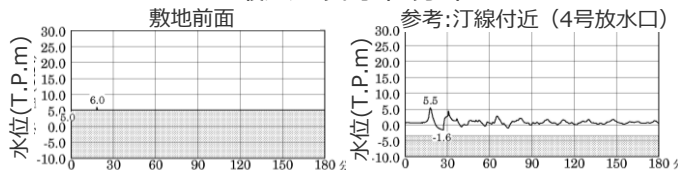
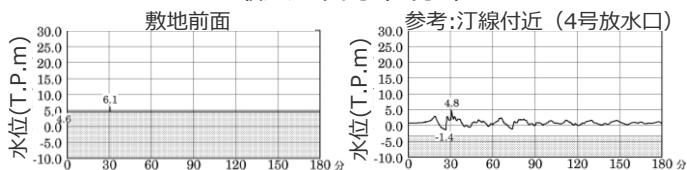
断層位置：位置②・内陸側に20km・南東化傾斜



最大上昇水位分布

最大上昇水位分布

最大上昇水位分布



水位の時刻歴波形

- ・網掛け部の上端は当該地点の標高
- ・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

水位の時刻歴波形

- ・網掛け部の上端は当該地点の標高
- ・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

水位の時刻歴波形

- ・網掛け部の上端は当該地点の標高
- ・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

最大上昇水位(T.P.m)				
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
6.1	2.3	3.5	3.5	3.7

最大上昇水位(T.P.m)				
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
6.0	2.9	3.7	3.7	4.2

最大上昇水位(T.P.m)				
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
4.9	2.6	3.8	3.8	4.0

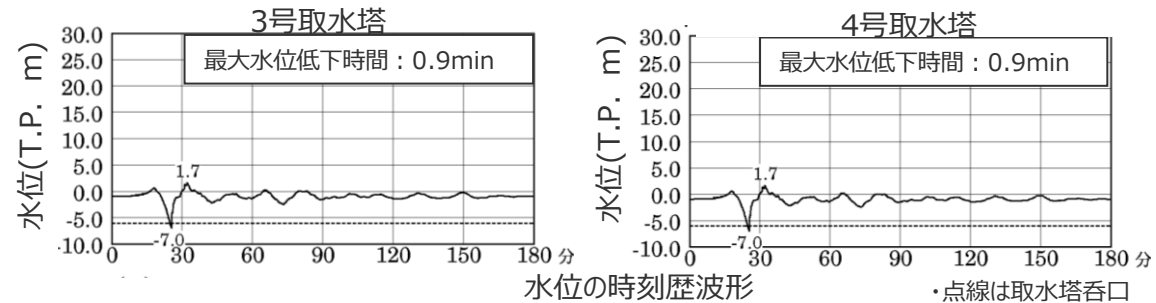
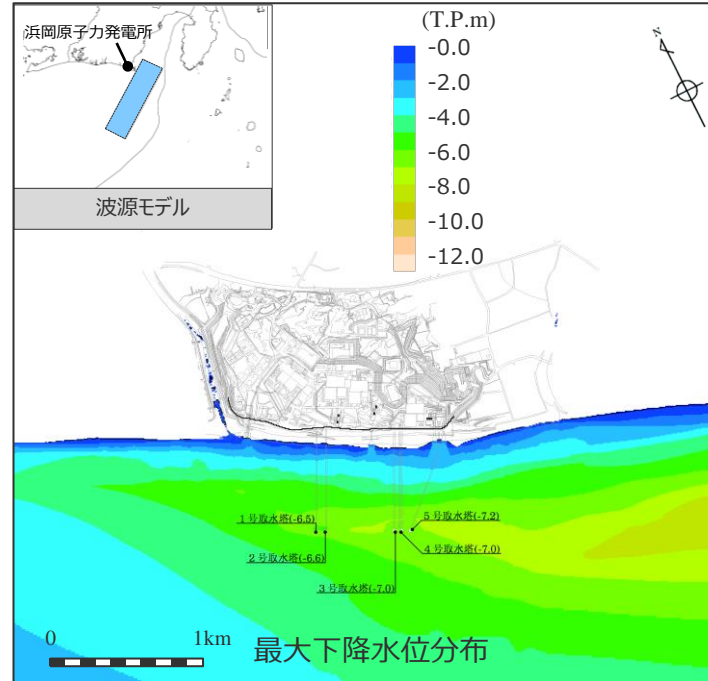
3 地震による津波の評価結果まとめ

海洋プレート内地震の津波評価結果

(水位下降側)

御前崎沖の想定沈み込む海洋プレート内地震

断層位置：位置②・内陸側に20km、北西傾斜



最大下降水位(T.P. m)(水位低下時間)	
3号取水塔	4号取水塔
-7.0(0.9min)	-7.0(0.9min)

・点線は取水塔呑口下端レベル

・朔望平均干潮位T.P.-0.93mを考慮

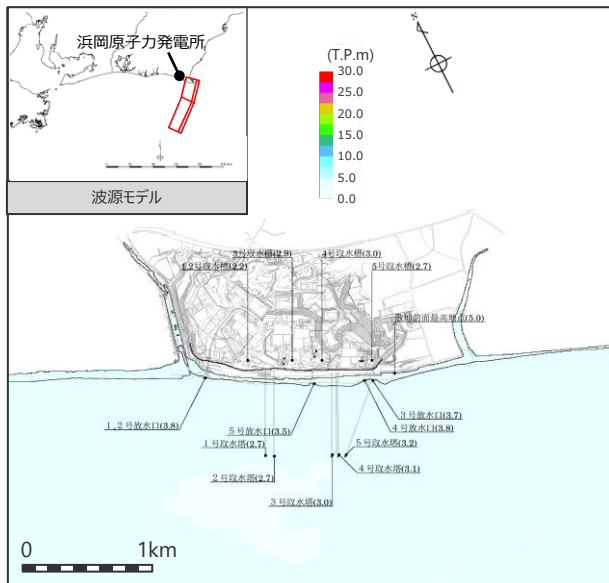
3 地震による津波の評価結果まとめ

海域の活断層による地殻内地震の津波評価結果

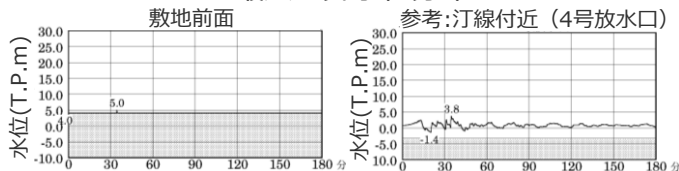
(水位上昇側1/2)

御前崎海脚西部の断層帯の地震

傾斜角：70°(深さ6km以浅)・45°(深さ6km以深)
すべり角：100°
断層上端深さ：0km



最大上昇水位分布

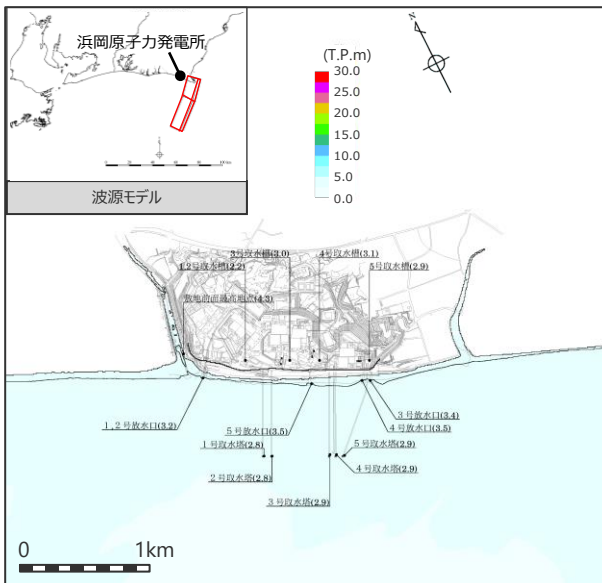


水位の時刻歴波形

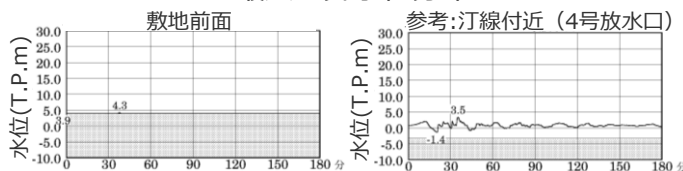
・網掛け部の上端は当該地点の標高
・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

最大上昇水位(T.P.m)				
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
5.0	2.2	2.9	3.0	2.7

傾斜角：70°(深さ6km以浅)・45°(深さ6km以深)
すべり角：90°
断層上端深さ：2.5km



最大上昇水位分布



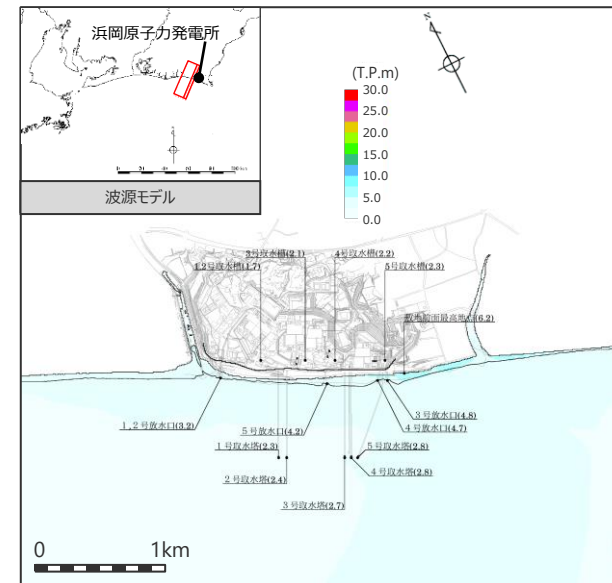
水位の時刻歴波形

・網掛け部の上端は当該地点の標高
・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

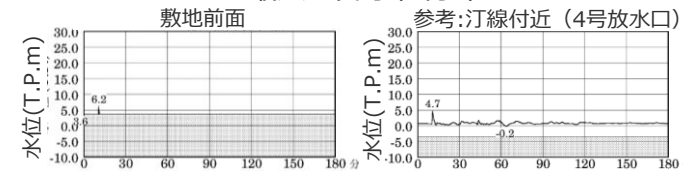
最大上昇水位(T.P.m)				
敷地 前面	1・2号 取水槽	3号 取水槽	4号 取水槽	5号 取水槽
4.3	2.2	3.0	3.1	2.9

A-5・A-18断層の地震

傾斜角：70°(深さ6km以浅)・45°(深さ6km以深)
すべり角：80°
断層上端深さ：0km



最大上昇水位分布



水位の時刻歴波形

・網掛け部の上端は当該地点の標高
・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

最大上昇水位(T.P.m)				
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
6.2	1.7	2.1	2.2	2.3

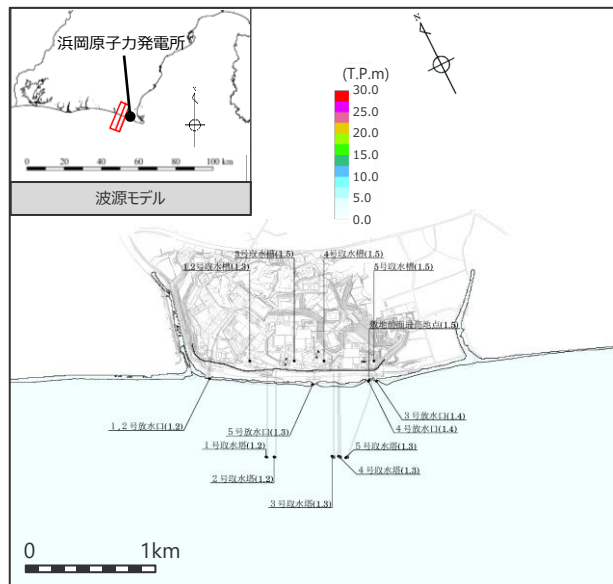
3 地震による津波の評価結果まとめ

海域の活断層による地殻内地震の津波評価結果

(水位上昇側2/2)

A-17断層の地震

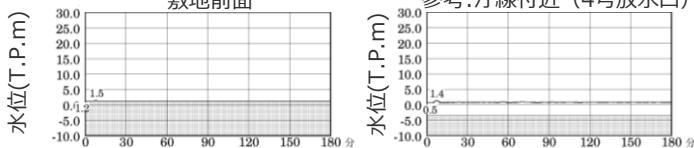
傾斜角：70°(深さ6km以浅)・45°(深さ6km以深)
すべり角：80°
断層上端深さ：0km



最大上昇水位分布

敷地前面

参考:汀線付近 (4号放水口)



水位の時刻歴波形

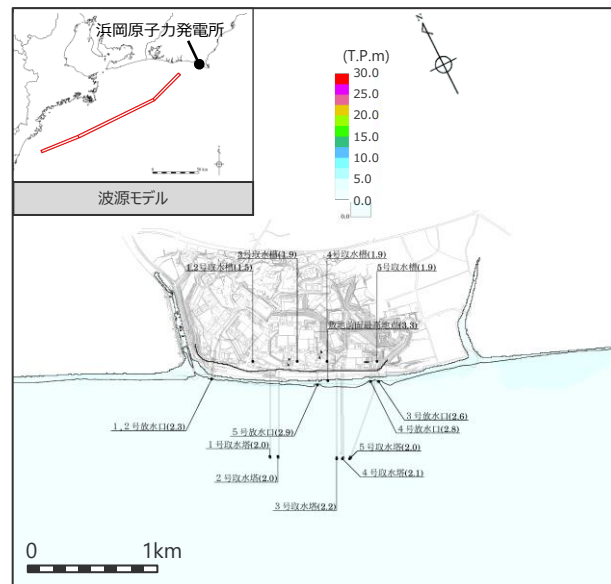
- ・網掛け部の上端は当該地点の標高
- ・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

最大上昇水位(T.P.m)

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
1.5	1.3	1.5	1.5	1.5

遠州断層系の地震

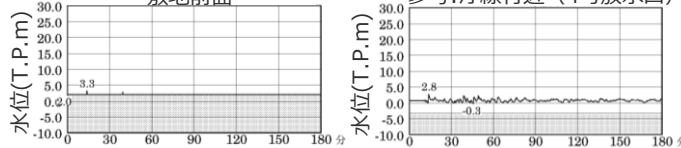
傾斜角：80°
すべり角：160°
断層上端深さ：0km



最大上昇水位分布

敷地前面

参考:汀線付近 (4号放水口)



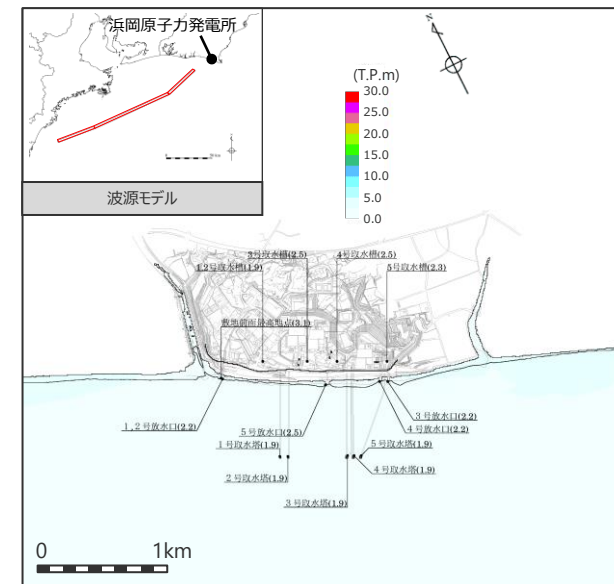
水位の時刻歴波形

- ・網掛け部の上端は当該地点の標高
- ・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

最大上昇水位(T.P.m)

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
3.3	1.5	1.9	1.9	1.9

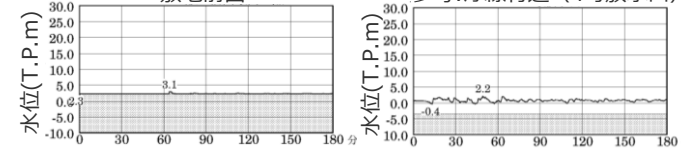
傾斜角：100°
すべり角：160°
断層上端深さ：5km



最大上昇水位分布

敷地前面

参考:汀線付近 (4号放水口)



水位の時刻歴波形

- ・網掛け部の上端は当該地点の標高
- ・朔望平均満潮位T.P. + 0.80mを考慮

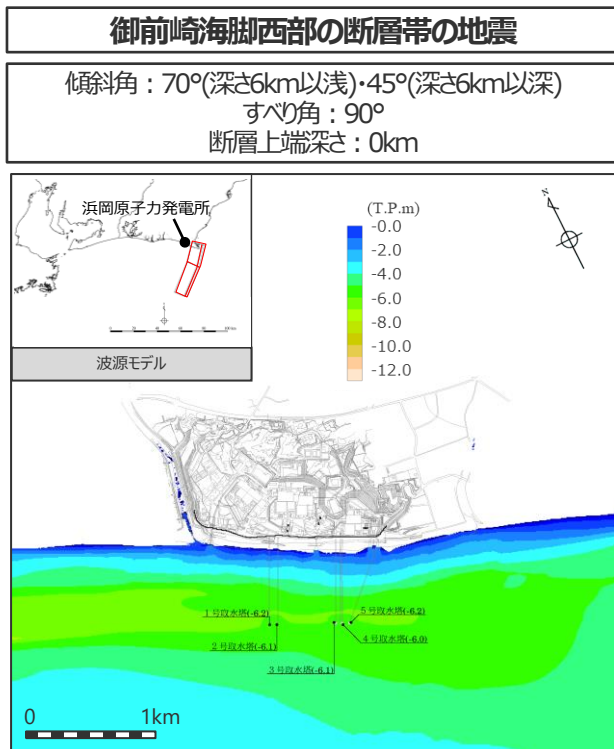
最大上昇水位(T.P.m)

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
3.1	1.9	2.5	2.5	2.3

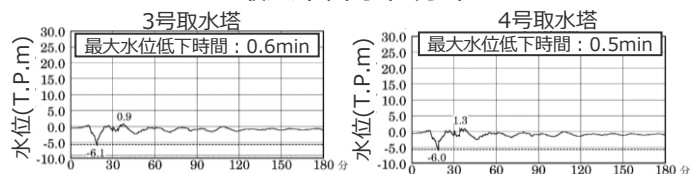
3 地震による津波の評価結果まとめ

海域の活断層による地殻内地震の津波評価結果

(水位下降側1/2)

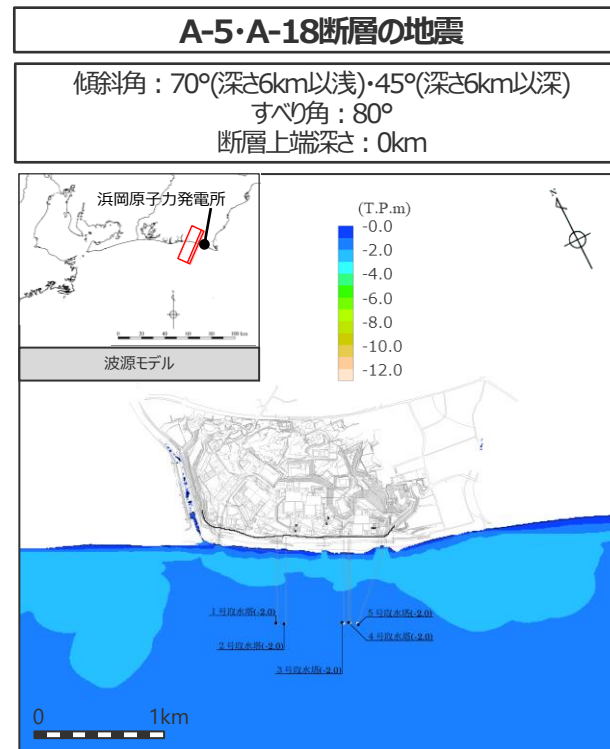


最大下降水位分布

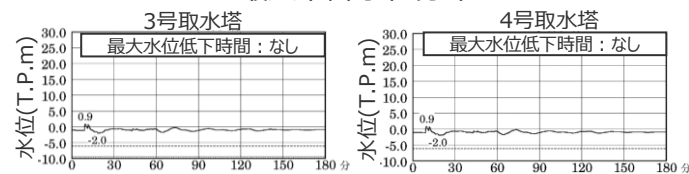


水位の時刻歴波形

最大下降水位(T.P. m)(水位低下時間)	
3号取水塔	4号取水塔
-6.1(0.6min)	-6.0(0.5min)



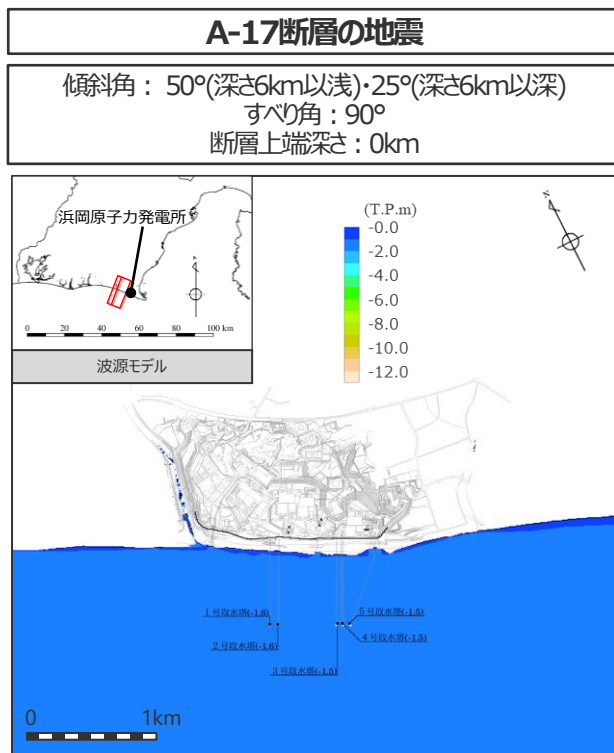
最大下降水位分布



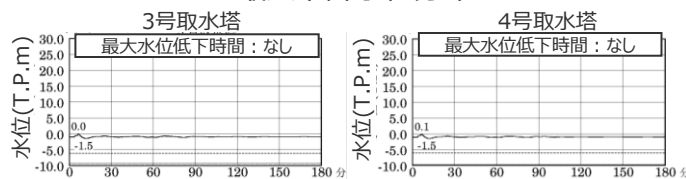
水位の時刻歴波形

最大下降水位(T.P. m)(水位低下時間)	
3号取水塔	4号取水塔
-2.0(なし)	-2.0(なし)

・網掛け部の上端は当該地点の標高
・点線は取水塔呑口下端レベル
・朔望平均干潮位T.P.-0.93mを考慮
・なし：水位低下時間が発生していないことを示す。

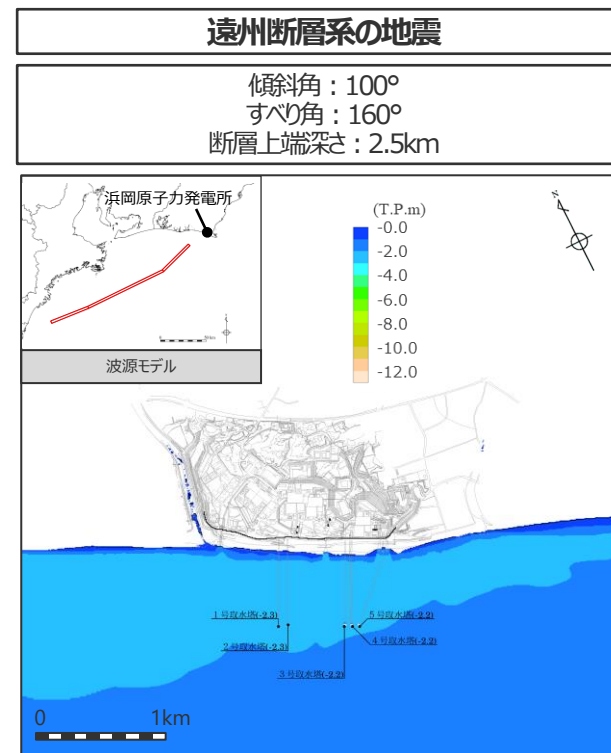


最大下降水位分布

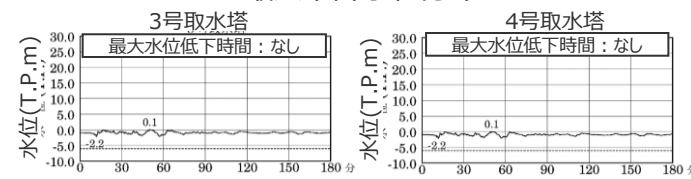


水位の時刻歴波形

最大下降水位(T.P. m)(水位低下時間)	
3号取水塔	4号取水塔
-1.5(なし)	-1.5(なし)



最大下降水位分布



水位の時刻歴波形

最大下降水位(T.P. m)(水位低下時間)	
3号取水塔	4号取水塔
-2.2(なし)	-2.2(なし)

・網掛け部の上端は当該地点の標高 ・朔望平均干潮位T.P.-0.93mを考慮
 ・点線は取水塔呑口下端レベル ・なし：水位低下時間が発生していないことを示す。

参考文献

- 相田勇（1981）「東海道沖におこった歴史津波の数値実験」『地震研究所彙報』Vol.56, pp.367-390。
- 相田勇（1985）「東海地震津波の挙動－その数値実験－」『月刊地球』Vol.7, No.4, pp.204-215。
- 阿部勝征（1989）「地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測」『地震研究所彙報』Vol.64, pp.51-69。
- 荒井晃作, 岡村行信, 池原研, 芦寿一郎, 徐垣, 木下正高(2006)「浜松沖前弧斜面上部に発達する活断層とテクトニクス」『地質学雑誌』第112巻, 第12号, pp.749-759。
- EIC地震学ノートNo.153「2004年9月紀伊半島南東沖の地震（本震：Mj7.4）の再解析」（http://www.eic.eri.u-tokyo.ac.jp/sanchu/Seismo_Note/2004/EIC153.html）。
- 飯田汲事（1981a）「宝永4年10月4日（1707年10月28日）の宝永地震の津波被害」『愛知県被害津波史』愛知県防災会議地震部会, pp.36-49。
- 飯田汲事（1981b）「嘉永7年（安政元年）11月4日（1854年12月23日）の安政地震の津波被害」『愛知県被害津波史』愛知県防災会議地震部会, pp.50-78。
- 飯田汲事（1985a）「愛知県及び隣接県被害津波史」『東海地方地震・津波災害誌』飯田汲事教授論文選集発行会, pp.669-790。
- 飯田汲事（1985b）「歴史地震の研究（4）：慶長9年12月16日（1605年2月3日）の地震及び津波災害について」『愛知工業大学研究報告. B, 専門関係論文集』Vol.16, pp.159-164。
- 飯田汲事（1985c）「昭和19年12月7日東南海地震の震害と震度分布」『東海地方地震・津波災害誌』飯田汲事教授論文選集発行会, pp.449-570。
- 岩瀬浩之, 原信彦, 田中聡, 都司嘉宣, 今井健太郎, 行谷佑一, 今村文彦（2011）「高知県土佐清水市内における1707年宝永地震の津波痕跡に関する現地調査報告」『津波工学研究報告』第28号, pp.105-116。
- 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。
- 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。
- 尾鼻 浩一郎, 藤江 剛 (2017)「アウターライズ地震学 ―海溝海側太平洋プレートの地殻構造と地震活動―」. 地学雑誌, 126(2), pp. 113-123.
- 海上保安庁『海洋台帳』深海版 (<http://www.kaiyoudaichou.go.jp/KaiyowebGIS/>) 。
- 活断層研究会（1991）『新編 日本の活断層 分布図と資料』東京大学出版会, 1991年3月。
- 金田義行（2013）「地質調査業が躍動するステージ 地震分野」『地質と調査（平成25年10月1日発行）』2013第3号（通巻137号）, pp.15-22。
- 狩野謙一, 村田明広（1998）『構造地質学』朝倉書店。
- 神田克久・武村雅之（2013）「南海トラフ沿いの沈み込むスラブ内で発生した歴史地震の震度による地震規模推定」『歴史地震』第28号, pp.35-48。
- 気象庁（1945）『昭和十九年十二月七日東南海大地震調査概報』中央气象台。
- 気象庁（1973）「1972年12月4日八丈島東方沖地震について」『地震予知連絡会会報』第9巻, 3-4, pp.46-50。
- 気象庁（2004）『2004年9月5日23時57分頃の東海道沖の地震について（第2報）』平成16年9月6日。
- 気象庁（2009）『平成21年8月11日の駿河湾の地震で発表した津波注意報について』（<http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/tsunamihyoka/20090811suruga-wan/index.html>）。
- 気象庁（2010a）『2010年2月27日15時34分頃にチリ中部沿岸で発生した地震について（第3報）』平成22年2月28日。
- 気象庁（2010b）『平成22年12月22日（2時19分）の父島近海の地震で発表した津波警報・注意報について』平成22年12月。
- 気象庁（2011）『地震・火山月報（防災編）』平成23年3月。

参考文献

- 気象庁 (2012) 『地震・火山月報 (防災編)』平成24年12月。
- 気象庁 (2021) 『平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震』について ～10 年間の地震活動～』気象庁報道発表資料, 令和3年3月8日。
- 気象庁 (2022a) 『火山噴火等による潮位変化に関する情報のあり方 (報告書)』火山噴火等による潮位変化に関する情報のあり方検討会, 令和4年7月。
- 気象庁 (2022b) 『令和 4 年 1 月15日13時頃のトンガ諸島付近のフンガ・トンガ-フンガ・ハアパイ火山の大規模噴火に伴う潮位変化について(第 2 報)』気象庁報道発表資料, 令和4年1月16日。
- 気象庁HP『地震月報(カタログ編)』 (<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/bulletin/index.html>) 。
- 木村学(2002)『プレート収束帯のテクトニクス学』東京大学出版会。
- 木村学, 大木勇人(2013)『図解プレートテクトニクス入門 なぜ動くのか? 原理から学ぶ地球のからくり』講談社。
- 小出良幸(2012)『島弧-海溝系における付加体の地質学的位置づけと構成について』札幌学院大学人文学会紀要第92号, pp.1-23。
- 小出良幸(2019)「沈み込み帯における付加と構造侵食の地質学的役割について」『札幌学院大学人文学会紀要(2019)』, 第105号, pp.117-146。
- 国土地理院(2015)『東海地方の地殻変動』, 地震予知連絡会会報, 第94巻, pp.190-230。
- 小谷美佐, 今村文彦, 首藤伸夫 (1998) 「GISを利用した津波遡上計算と被害推定法」『海岸工学論文集』第45巻, pp.356-360。
- 佐藤良輔, 阿部勝征, 岡田義光, 島崎邦彦, 鈴木保典 (1989) 『日本の地震断層パラメータ・ハンドブック』鹿島出版会, 1989年3月。
- 産業技術総合研究所 (2016) 『平成28年 (2016年) 11月22日福島県沖の地震の関連情報』 (<https://www.gsj.jp/hazards/earthquake/fukushima2016/index.html>) 。
- 産業技術総合研究所『大規模噴火データベース』 (<https://gbank.gsj.jp/volcano/ledb/>) 。
- 産業技術総合研究所『活断層データベース』 (https://gbank.gsj.jp/activefault/index_gmap.html) 。
- 地震調査委員会 (2010) 『活断層の長期評価手法報告書 (暫定版)』平成22年11月25日。
- 地震調査委員会 (2013) 『南海トラフの地震活動の長期評価 (第二版) について』平成25年5月24日。
- 地震調査委員会 (2015) 『身延断層の長期評価』平成27年4月24日。
- 地震調査委員会 (2020) 『震源断層を特定した地震の強震動予測手法 (「レシピ」)』地震調査研究推進本部地震調査委員会, 令和 2年3月。
- 地震調査委員会 (2021) 『全国地震動予測地図 2020年版』令和3年3月26日。
- 地震調査研究推進本部「九州・パラオ海嶺」『用語集』 (http://www.jishin.go.jp/main/herpnews/series/2013/aug/yogo08/yogo_08.html) 。
- 静岡県 (1986) 『安政東海地震津波被害調査報告書 (特に伊豆半島東海岸について)』静岡県地震対策課。
- JAMSTEC海域断層情報サイト「海域断層分布図」 (<https://www.jamstec.go.jp/offshorefault/index.html>) 。
- 徐世慶 (2019) 『分野横断的なアプローチを用いた地震の物理の研究』地震, 第2輯, 第72巻, pp.17-34。
- 鈴木康弘 (2010) 「東海～四国沖の陸棚外縁活撓曲の再発見」『科学』Vol.80, No.8, pp.779-781。
- 瀬野徹三 (1995) 「プレートテクトニクスの基礎」朝倉書店。
- 武村雅之 (1998) 「日本列島における地殻内地震のスケーリング則 - 地震断層の影響および地震被害との関連 - 」『地震』第2輯, 第51巻, pp.211-228。
- 中央防災会議 (2004) 『首都直下地震対策専門調査会 (第12回) 地震ワーキンググループ報告書』平成16年11月17日。『首都直下地震対策専門調査会 (第12回) 地震ワーキンググループ報告書 (図表集)』平成16年11月17日。
- チリ中部地震津波合同調査グループ (2012) 「2010年チリ中部地震津波に関する日本での現地調査の報告」『津波工学研究報告』第29号, pp.37-54。

参考文献

- 都司嘉宣 (2006) 「小笠原諸島の津波史」『歴史地震』第21号, pp.65-79。
- 都司嘉宣 (2012) 「第二章 古文書から読む大地震・大津波の記憶」『千年に一度の大地震・大津波に備える～古文書・伝承に読む先人の教え～』しずおかの文化新書10。
- 都司嘉宣, 上田和枝, 荒井賢一 (1994) 「須崎市を襲った歴史津波」『歴史地震』第10号, pp.95-115。
- 都司嘉宣, 大年邦雄, 中野晋, 西村裕一, 藤間功司, 今村文彦, 柿沼太郎, 中村有吾, 今井健太郎, 後藤和久, 行谷佑一, 鈴木進吾, 城下英行, 松崎義孝 (2010) 「2010年刊中部地震による日本での津波被害に関する広域現地調査」『土木学会論文集B2 (海岸工学)』Vol.66, No.1, pp.1346-1350。
- 津波痕跡データベース (<http://tsunami-db.irides.tohoku.ac.jp/tsunami/toppage.php>) 東北大学災害科学国際研究所。
- 東海沖海底活断層研究会 (1999) 『東海沖の海底活断層』東京大学出版会。
- 東京大学地震研究所 (2005) 「緊急海底地震観測による紀伊半島南東沖の地震」『地震予知連絡会会報』第73巻, 8-8, pp.499-500, 地震地殻変動観測センター。
- 東京大学大気海洋研究所 (2021) 『日本海溝海側の大規模正断層に沿ったマントル流体上昇 ～マントル由来の水は巨大地震の引き金になるか～』 (<https://www.aori.u-tokyo.ac.jp/research/news/2021/20210614.html>)。
- 遠田晋次 (2011) 「誘発地震」, 京都大学防災研究所 DPRI Newsletter, No.61。
- 徳山英一, 本座栄一, 木村政昭, 倉本真一, 芦寿一郎, 岡村行信, 荒戸裕之, 伊藤康人, 徐垣, 日野亮太, 野原壯, 阿部寛信, 坂井眞一, 向山建二郎 (2001) 「日本周辺海域の中新世最末期以降の構造発達史付図 日本周辺海域の第四紀地質構造図」『海洋調査技術』第13巻, 第1号, 海洋調査技術学会。
- 土木学会 (2016) 『原子力発電所の津波評価技術2016』土木学会原子力土木委員会津波評価小委員会, 平成28年9月。
- 内閣府 (2012) 『南海トラフの巨大地震モデル検討会 (中間とりまとめ)』南海トラフの巨大地震モデル検討会, 平成23年12月27日。『南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について (第一次報告)』南海トラフの巨大地震モデル検討会, 平成24年3月31日。『南海トラフの巨大地震モデル検討会 (第二次報告) 津波断層モデル編 - 津波断層モデルと津波高・浸水域等について -』南海トラフの巨大地震モデル検討会, 平成24年8月29日。
- 内閣府「防災情報のページ」『災害の基礎知識』 (<https://www.bousai.go.jp/kyoiku/keigen/kiso/index.html>)。
- 中田高 (2015) 「海底活断層からみた日本列島周辺のプレート境界型地震」, 日本地理学会発表要旨集, 2015年度春季学術大会, 100347。
- 中田高, 渡辺満久, 鈴木康弘, 後藤秀昭, 徳山英一, 隈元崇, 加藤幸弘, 西澤あずさ, 泉紀明, 伊藤弘志, 渡邊奈保子, 植木俊明 (2009) 「詳細海底地形図による遠州灘沖の断層変位地形判読」『2009年度日本地理学会春季学術大会』。
- 中田高, 渡辺満久, 鈴木康弘, 後藤秀昭, 徳山英一, 隈元崇, 加藤幸弘, 西澤あずさ, 泉紀明, 伊藤弘志, 渡邊奈保子, 植木俊明, 梶原 (2009) 「詳細海底地形図による熊野海盆-南海トラフの微小活断層の判読」, 『2009年活断層学会秋季大会』。
- 行谷佑一・都司嘉宣 (2005) 「宝永 (1707) ・安政東海 (1854) 地震津波の三重県における詳細津波浸水高分布」『歴史地震』第20号, pp.33-56。
- 萩原尊禮 (1989) 『続古地震-実像と虚像』東京大学出版会。
- 萩原尊禮 (1995) 『古地震探究 - 海洋地震へのアプローチ』東京大学出版会。
- 羽鳥徳太郎 (1975) 「明応7年・慶長9年の房総および東海南海道大津波の波源」『地震研究所彙報』Vol.50, pp.171-185。

参考文献

- 羽鳥徳太郎 (1977) 「静岡県沿岸における宝永・安政東海地震の津波調査」『静岡県地震対策基礎調査報告書－第2次調査・津波第1報－』静岡県地震対策課, pp.14-38。
- 羽鳥徳太郎 (1978a) 「高知・徳島における慶長・宝永・安政南海道津波の記念碑－1946年南海道津波の挙動との比較－」『地震研究所彙報』Vol.53, pp.423-445。
- 羽鳥徳太郎 (1978b) 「三重県沿岸における宝永・安政東海地震の津波調査」『地震研究所彙報』Vol.53, pp.1191-1225。
- 羽鳥徳太郎 (1978c) 「津波の規模と地震モーメント」『地震第2輯』第31巻, pp.25-34。
- 羽鳥徳太郎 (1980a) 「宝永・安政津波の現地調査による波高の検討」『月刊海洋科学』Vol.12, No.7, pp.495-503。
- 羽鳥徳太郎 (1980b) 「大阪府・和歌山県沿岸における宝永・安政南海道津波の調査」『地震研究所彙報』Vol.55, pp.505-535。
- 羽鳥徳太郎 (1982) 「高知県南西部の宝永・安政南海道津波の調査－久礼・入野・土佐清水の津波の高さ」『地震研究所彙報』Vol.56, pp.547-570。
- 羽鳥徳太郎 (1984) 「関東・伊豆東部沿岸における宝永・安政東海津波の挙動」『地震研究所彙報』Vol.59, pp.501-518。
- 羽鳥徳太郎 (1985a) 「東海地方の歴史津波」『月刊地球』Vol.7, No.4, pp.182-191。
- 羽鳥徳太郎 (1985b) 「小笠原父島における津波の挙動」『地震研究所彙報』Vol.60, pp.97-104。
- 羽鳥徳太郎 (1986) 「九州東部沿岸における歴史津波の現地調査－1662年寛文・1769年明和日向灘および1707年宝永・1854年安政南海道津波－」『地震研究所彙報』Vol.60, pp.439-459。
- 羽鳥徳太郎 (1988) 「瀬戸内海・豊後水道沿岸における宝永 (1707) ・安政 (1854) ・昭和 (1946) 南海道津波の挙動」『歴史地震』第4号, pp.37-46。
- 羽鳥徳太郎 (1991) 「鎌倉における明応 (1498) ・元禄 (1703) ・大正 (1923) 津波の浸水域」『歴史地震』第7号, pp.1-10。
- 羽鳥徳太郎 (2005) 「伊勢湾岸市街地における安政東海津波 (1854) の浸水状況」『歴史地震』第20号, pp.57-64。
- 羽鳥徳太郎 (2006) 「東京湾・浦賀水道沿岸の元禄関東 (1703) , 安政東海 (1854) 津波とその他の津波の遡上状況」『歴史地震』第21号, pp.37-45。
- 防災科学技術研究所 (2022) 『2022年1月トンガ噴火に伴う地球規模の津波発生と伝播メカニズムを解明－火山噴火による新しい津波研究が必要に－』国立研究開発法人防災科学技術研究所 東京大学地震研究所, 2022年05月13日。
- 防災科学技術研究所 (F-net) 「地震のメカニズム情報 月別リスト」『F-net広帯域地震観測網』 (<http://www.fnet.bosai.go.jp/event/joho.php?LANG=ja>) 。
- 三上貴仁, 柴山知也, 武若聡, Miguel ESTEBAN, 大平幸一郎, Rafael ARANGUIZ, Mauricio VILLAGRAN, Alvaro AYALA (2011) 「2010年チリ沖地震津波災害の現地調査」『土木学会論文集B3 (海洋開発)』Vol.67, No.2, pp.I_529-I_534。
- 村上仁士, 島田富美男, 伊藤禎彦, 山本尚明, 石塚淳一 (1996) 「四国における歴史津波 (1605慶長・1707宝永・1854安政) の津波高の再検討」『自然災害科学』Vol.15-1, pp.39-52。
- 矢沼隆, 都司嘉宣, 今井健太郎, 行谷佑一, 今村文彦 (2011) 「静岡県下における1707年宝永地震津波の痕跡調査」『津波工学研究報告』第28号, pp.93-103。
- 渡辺偉夫 (1998) 『日本被害津波総覧 (第2版)』東京大学出版会。

参考文献

- Baba, Toshitaka, Phil R. Cummins, Takane Hori, Yoshiyuki Kaneda(2006), "High precision slip distribution of the 1944 Tonankai earthquake inferred from tsunami waveforms: Possible slip on a splay fault", *Tectonophysics*, Vol.426, Issues1–2, pp.119-134.
- Banerjee, Paramesh, Fred Pollitz, B. Nagarajan, and Roland Bürgmann (2007), "Coseismic Slip Distributions of the 26 December 2004 Sumatra–Andaman and 28 March 2005 Nias Earthquakes from GPS Static Offsets", *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 97, No. 1A, pp. S86–S102.
- BBC News (2022), "Tonga tsunami: Before and after eruption", (<https://www.bbc.com/news/world-australia-60039542>).
- Cerjan, Charles, Dan Kosloff, Ronnie Kosloff, Moshe Reshef (1985), "A nonreflecting boundary condition for discrete acoustic and elastic wave equations", *Geophysics*, Vol.50, No.4, pp.705-708.
- Craig, T.J., A. Copley and J. Jackson (2014), "A Reassessment of Outer-Rise Seismicity and Its Implications for the Mechanics of Oceanic Lithosphere", *Geophysical Journal International*, 197(1), pp. 63-89.
- Gamage, S.S.N., N. Umino, A. Hasegawa and S.H. Kirby (2009), "Offshore Double-Planed Shallow Seismic Zone in the NE Japan Forearc Region Revealed by Sp Depth Phases Recorded by Regional Networks", *Geophysical Journal International*, Vol. 178, Issue 1, pp. 195-214.
- Lay, T., C. J. Ammon, H. Kanamori, Y. Yamazaki, K. F. Cheung, A. R. Hutko(2011), "The 25 October 2010 Mentawai tsunami earthquake (Mw 7.8) and the tsunami hazard presented by shallow megathrust ruptures", *Geophysical Research Letters*, Vol.38, L06302, pp.1-5.
- Loveless, John P. and Brendan J. Meade(2010)," Geodetic imaging of plate motions, slip rates, and partitioning of deformation in Japan", *Journal of Geophysical Research*, Vol.115, No.B02410, pp.1-35.
- Miura, Seiichi, Narumi Takahashi, Ayako Nakanishi, Tetsuro Tsuru, Shuichi Kodaira, Yoshiyuki Kaneda(2005), "Structural characteristics off Miyagi forearc region, the Japan Trench seismogenic zone, deduced from a wide-angle reflection and refraction study", *Tectonophysics*, Vol.407, pp.165-188.
- Moore, G. F., N. L. Bangs, A. Taira, S. Kuramoto, E. Pangborn, H. J. Tobin(2007), "Three-Dimensional Splay Fault Geometry and Implications for Tsunami Generation", *Science*, Vol.318, No.5853, pp.1128-1131.
- Murotani, Satoko, Shinichi Matsuhima, Takashi Azuma, Kojiro Irikura, Asayuki Kitagawa(2015), "Scaling Relations of Source Parameters of Earthquakes Occurring on Inland Crustal Mega-Fault Systems", *Pure and Applied Geophysics*, Vol.172, pp.1371-1381.
- Nakanishi, Ayako, Narumi Takahashi, Jin-Oh Park, Seiichi Miura, Shuichi Kodaira, Yoshiyuki Kaneda, Naoshi Hirata, Takaya Iwasaki, and Masao Nakamura(2002), " Crustal structure across the coseismic rupture zone of the 1944 Tonankai earthquake, the central Nankai Trough seismogenic zone", *Journal of Geophysical Research*, Vol. 107, B1, 2007.
- NOAA(2010), "TSUNAMI BULLETIN NUMBER 015", PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER, ISSUED AT 2082z 27 FEB 2010", National Oceanic and Atmospheric Administration, (<http://www.prh.noaa.gov/ptwc/messages/pacific/2010/pacific.2010.02.27.202736.txt>, <http://oldwcatwc.arh.noaa.gov/2010/02/27/725245/15/message725245-15.htm>).
- NOAA "Global Historical Tsunami Database", (https://www.ngdc.noaa.gov/hazard/tsu_db.shtml).

参考文献

- Noda, S., 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", The OECD-NEA Workshop on the Relations between Seismological Data and Seismic Engineering Analyses, Oct.16-18, Istanbul.
- Park, J.-O., G. F. Moore, T. Tsuru, S. Kodaira, and Y. Kaneda(2003), "A subducted oceanic ridge influencing the Nankai megathrust earthquake rupture", Earth Planet. Sci. Lett., 217, pp.77-84.
- Park, Sun-Cheon and Jim Mori(2005), "The 2004 sequence of triggered earthquakes off the Kii peninsula, Japan", Earth Planets Space, Vol. 57, pp.315-320.
- Sakaguchi, Arito, Frederick Chester, Daniel Curewitz, Olivier Fabbri, David Goldsby, Gaku Kimura, Chun-Feng Li, Yuka Masaki, Elizabeth J. Screaton, Akito Tsutsumi, Kohtaro Ujiie and Asuka Yamaguchi(2011), "Seismic slip propagation to the updip end of plate boundary subduction interface faults: Vitrinite reflectance geothermometry on Integrated Ocean Drilling Program NanTro SEIZE cores", Geology, Vol.39, pp.395-398.
- Satake, Kenji, Yushiro Fujii, Tomoya Harada, Yuichi Namegaya(2013), "Time and Space Distribution of Coseismic Slip of the 2011 Tohoku Earthquake as Inferred from Tsunami Waveform Data", Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 103, No.2B, pp. 1,473-1,492.
- Takahashi, N., H.Amano, K.Hirata, H.Kinoshita, S.Lallemant, H.Tokuyama, F.Yamamoto, A.Taira, and K.Suyehiro(2002), "Faults configuration around the eastern Nankai trough deduced by multichannel seismic profiling", Marine Geology, Vol.187, pp.31-46.
- Tanioka, Yuichiro and Kenji Satake (1996), "Tsunami generation by horizontal displacement of ocean bottom", Geophysical Research Letters, Vol.23, No.8, pp.861-864.
- Tanioka, Yuichiro and Kenji Satake(2001), "Coseismic slip distribution of the 1946 Nankai earthquake and aseismic slips caused by the earthquake", Earth Planets Space, Vol.53, pp.235-241.
- Tsuru, Tetsuro, Jin-Oh Park(2000), "Tectonic features of the Japan Trench convergent margin off Sanriku, northeastern Japan, revealed by multichannel seismic reflection data", Journal Of Geophysical Research, Vol. 105, No. B7,pp.16,403-16,413.
- Tsuru, Tetsuro, Jin-Oh Park, Seiichi Miura, Shuichi Kodaira, Yukari Kido, Tsutomu Hayashi(2002), "Along-arc structural variation of the plate boundary at the Japan Trench margin: Implication of interplate coupling", Journal of Geophysical Research, Vol. 107, No. B12, 2537, pp.11-1-11-15.
- USGS"Earthquake Summary Posters", Earthquake Hazards Program (<https://earthquake.usgs.gov/education/posters.php>) .



中部電力