

伊方発電所3号炉

日向灘および南西諸島海溝周辺の
地震活動の長期評価（第二版）を踏まえた
伊方発電所の地震動・津波評価への影響

令和4年10月17日

四国電力株式会社

目次

1. 長期評価（第二版）の改訂のポイント	2
2. 伊方発電所の地震動・津波に係る既許可評価への影響	7
2.1 地震動評価への影響	10
2.1.1 プレート間地震	10
2.1.2 海洋プレート内地震	16
2.2 津波評価への影響	28
3. まとめ	30

【参考資料】

① 南西諸島周辺のMw9.0の津波評価について	33
② 敷地周辺における被害地震の収集・整理について	35
③ 基準地震動及び基準津波の超過確率の参照への影響について	40

-
1. 長期評価（第二版）の改訂のポイント
 2. 伊方発電所の地震動・津波に係る既許可評価への影響
 - 2.1 地震動評価への影響
 - 2.1.1 プレート間地震
 - 2.1.2 海洋プレート内地震
 - 2.2 津波評価への影響
 3. まとめ

改訂のポイント（概要）

- 伊方発電所におけるプレート間地震及び海洋プレート内地震の地震動・津波評価にあたっては、内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」（以下、「内閣府検討会」という。）や地震調査研究推進本部地震調査委員会（以下、「地震本部」という。）の「日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価（平成16年2月）」（本資料では「**第一版**」という。）等を参照している。
- この度、地震本部より、「日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価（**第二版**）」（以下、「第二版」という。）が令和4年3月25日に公表されており、**第一版からの改訂のポイント**は下記のとおりとされている。
 - ✓ **最新の知見を踏まえた地震の再評価**（M8程度の巨大地震の発生可能性を評価）
 - ✓ **不確実性を踏まえた評価**（浅い地震はプレート間地震・海洋プレート内地震を区別せずに評価）
 - ✓ **評価対象領域・地震の再編**（地震活動に関する知見や最新の調査結果等を反映）

最新の知見を踏まえた地震の再評価／不確実性を踏まえた評価

- 「最新の知見を踏まえた地震の再評価」として、第一版から第二版にかけて評価対象地震の再編を行い、日向灘域について、第一版では「日向灘のひとまわり小さい地震」としてM7.6程度の規模の地震が想定されていたところ、**第二版では「日向灘の巨大地震」として、M8程度の規模の巨大地震**が発生する可能性が示されている。
- 「不確実性を踏まえた評価」として、特に南西諸島海溝周辺において震源決定精度の問題があり、地震観測網の展開が不十分であった時期に発生した地震は発生様式を区別して評価することが困難であることを踏まえ、日向灘域について、第一版ではプレート間地震が発生する領域と評価されていたところ、**第二版では浅い地震はプレート間地震・海洋プレート内地震を区別せずに評価**されている。

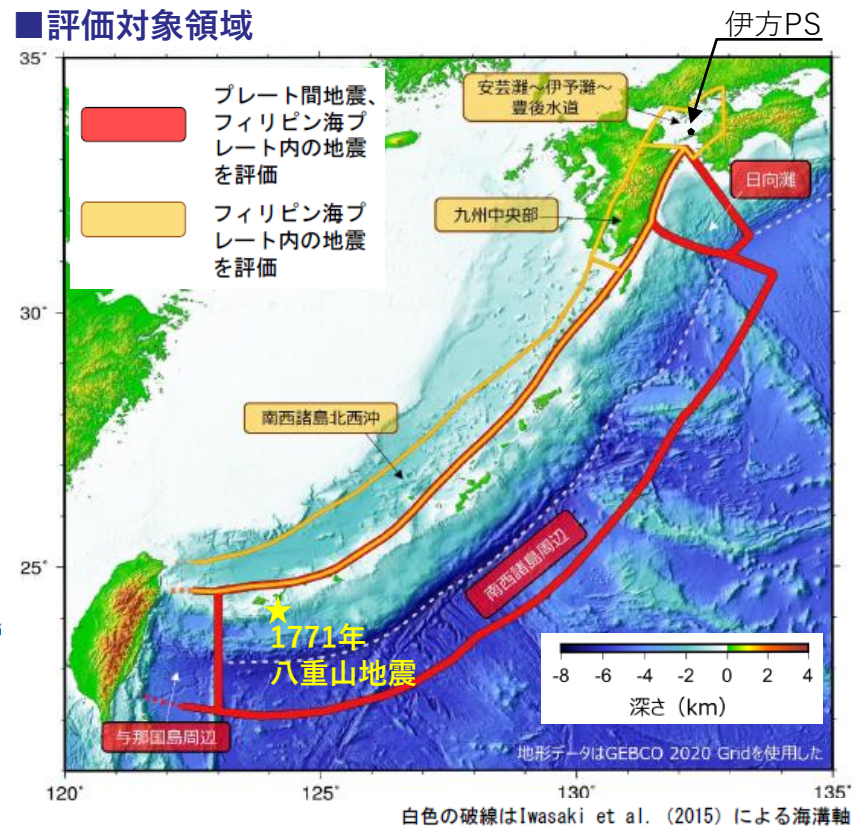
■将来発生する地震の評価

評価対象地震	規模	地震発生確率	確率計算に使用した地震 ^{注1}	初版の評価 ^{注2}
日向灘周辺				
日向灘の巨大地震 ^{注3}	M8程度	不明	— ^{注4}	—
日向灘のひとまわり小さい地震 ^{注3}	M7.0～7.5程度	80%程度	1919年以降の5回	M7.6程度：10%程度 M7.1程度：70～80%程度
安芸灘～伊予灘～豊後水道の沈み込んだプレート内のやや深い地震	M6.7～7.4程度	40%程度	1600年以降の7回	M6.7～7.4：40%程度
九州中央部の沈み込んだプレート内のやや深い地震	M7.0～7.5程度	不明	1600年以降の1回	不明
南西諸島海溝周辺				
南西諸島周辺及び与那国島周辺の巨大地震 ^{注3}	M8.0程度	不明	1600年以降の1回	—
南西諸島周辺のひとまわり小さい地震 ^{注3}	M7.0～7.5程度	不明 ^{注5}	1919年以降の4回	不明
与那国島周辺のひとまわり小さい地震 ^{注3}	M7.0～7.5程度	90%程度以上	1919年以降の12回	M7.8程度：30%程度
南西諸島北西沖の沈み込んだプレート内のやや深い地震	M7.0～7.5程度	60%程度	1919年以降の3回	不明
1771年八重山地震津波タイプ	Mt ^{注6} 8.5程度	地震発生確率を評価しない ^{注7}	—	—

^{注1} 地震発生確率を「不明」としたものについては、その評価対象地震に分類した地震の回数を記載した
^{注2} 本評価で評価対象領域・地震を再編したため、場所と規模の範囲が異なり、厳密には初版と対応しない
^{注3} プレート間地震とフィリピン海プレート内の地震を区別せずに評価した
^{注4} 過去に発生したことは知られていないが、1662年の地震(M7.6)は巨大地震であった可能性がある。Ioki et al. (2020)により、1662年の地震(M7.6)に伴う津波は、ひとまわり小さい地震として評価した地震に伴う津波よりも大きい可能性が指摘されている
^{注5} 評価対象領域を細分化できず、巨大な領域設定になったため ^{注6} Mtは津波マグニチュード
^{注7} 津波の原因には諸説あり、地震像が明らかでないことから、地震活動として評価することが現時点では困難と判断したため

■ IIIランク：26%以上 (高い)
 ■ IIランク：3～26%未満 (やや高い)
 ■ Iランク：3%未満
 ■ Xランク：不明

■評価対象領域



評価対象領域・地震の再編 (1/2)

- 「評価対象領域・地震の再編」として、第一版から第二版にかけて、地震活動等の最新の調査結果を反映して評価対象領域の形状を一部見直している。また、次頁のとおり、過去に発生した主な地震が再編され、例えば日向灘域では、第一版では海洋プレート内地震の可能性があると評価対象外とされていた1769年の地震などの3地震が新たに整理されている（その他の地震は第一版の整理と同じ）。

第一版

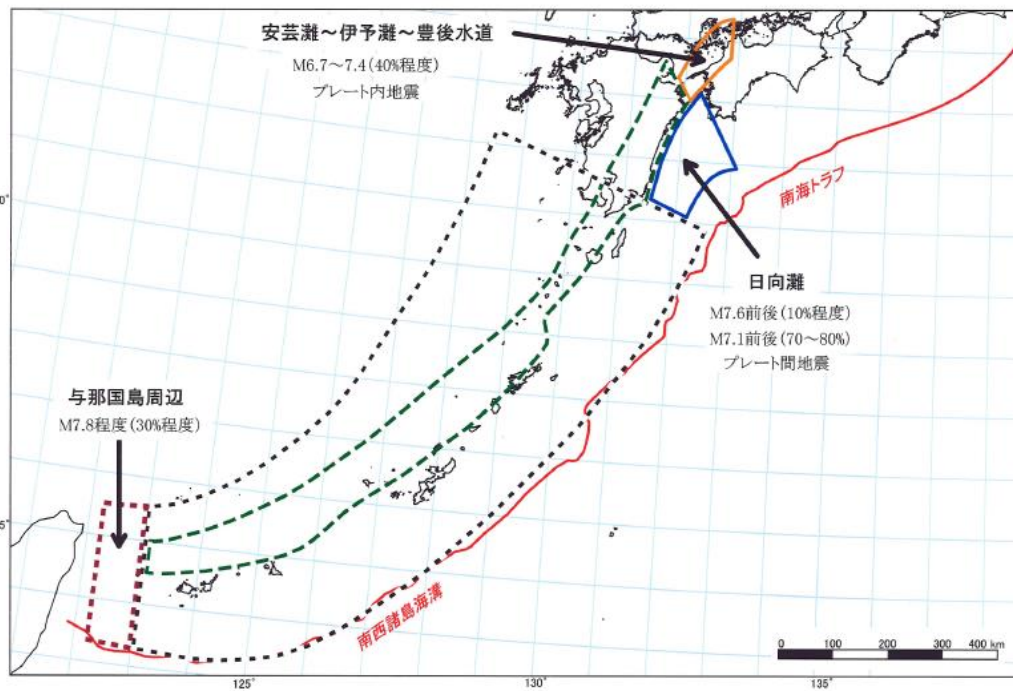
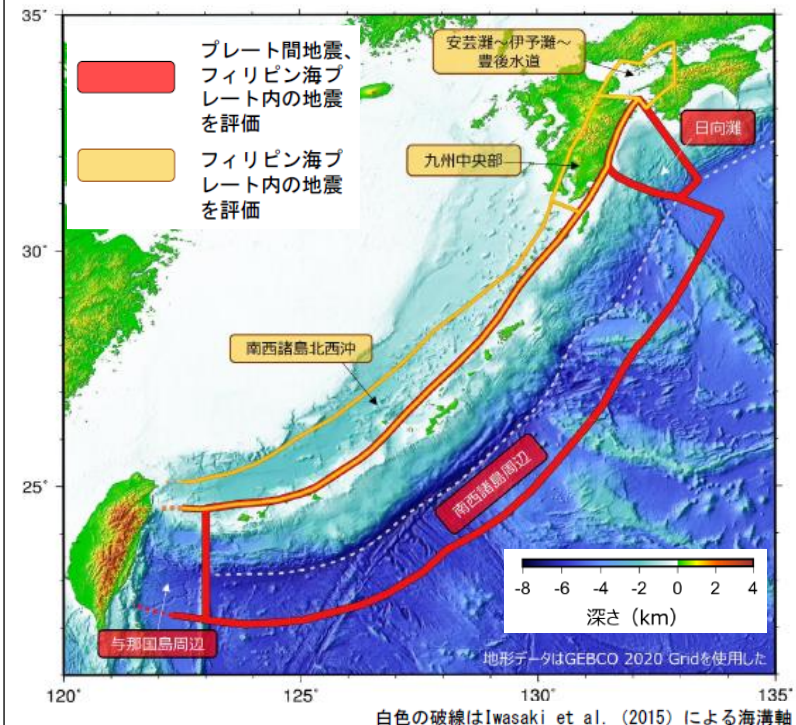


図2 想定地震の震源域の範囲・規模・地震のタイプおよび30年確率

第一版より抜粋

第二版



白色の破線はIwasaki et al. (2015) による海溝軸

第二版より抜粋・一部加筆

■過去に発生した主な地震の整理^{注1}（日向灘周辺について抜粋して整理）

	第一版		第二版	
	発生日時	地震規模M	発生日時	地震規模M
日向灘のひとまわり小さい地震 ^{注2}	1662/10/31	7.6	同左	同左
	—	—	1769/8/29	7.8 ^{注3}
	—	—	1899/11/25	7.1
	1931/11/02	7.1	同左	同左
	1941/11/19	7.2	同左	同左
	1961/2/27	7.0	同左	同左
	1968/4/1	7.5	同左	同左
	1984/8/7	7.1	同左	同左
安芸灘～伊予灘～豊後水道の沈み込んだプレート内のやや深い地震	1649/3/17	7.0	同左	同左
	1686/1/4	7.2	同左	同左
	—	—	1749/5/25	6.8
	1854/12/26	7.4	同左	同左
	1857/10/12	7.3	同左	同左
	1905/6/2	7.2	同左	同左
	2001/3/24	6.7	同左	同左
九州中央部の沈み込んだプレート内のやや深い地震	1909/11/10	7.6	同左	同左

注1 気象庁震源カタログ、宇佐美ほか(2013)（日本被害地震総覧）等を参照して作成されている。

注2 第一版では、「日向灘のプレート間地震」と「日向灘のひとまわり小さいプレート間地震」に分類されており、1662年の地震(M7.6)と1968年の地震(M7.5)は前者として、その他の地震は後者として分類されていたものが、第二版では全て「日向灘のひとまわり小さい地震」として整理されている。

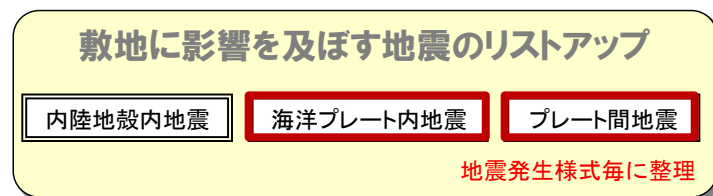
注3 松浦ほか(2003)は、翌々日の大風雨洪水のために地震に伴う被害を過大に見積もっている可能性を踏まえ、地震規模をM7.2程度と推定している。また、神田・武村(2013)は震度分布から地震規模をM7.4と推定しており、第二版ではこれらの見解を採用し、本地震を日向灘のひとまわり小さい地震に分類している。

-
1. 長期評価（第二版）の改訂のポイント
 2. 伊方発電所の地震動・津波に係る既許可評価への影響
 - 2.1 地震動評価への影響
 - 2.1.1 プレート間地震
 - 2.1.2 海洋プレート内地震
 - 2.2 津波評価への影響
 3. まとめ

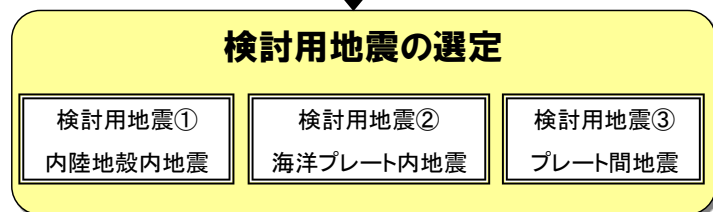
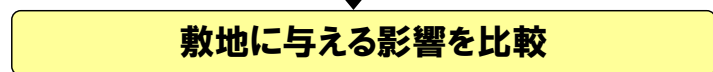
地震動評価（既許可評価）への影響確認の方針

○伊方発電所の地震動評価（既許可評価）において、

- ・プレート間地震の検討用地震の選定・評価にあたっては、第一版を一部引用し、日向灘域におけるM7.6の地震を検討用地震の候補としてリストアップするとともに、南海トラフの巨大地震として日向灘域を含んだ領域を評価対象としていることを踏まえ、「最新の知見を踏まえた地震の再評価」として日向灘域においてM8程度の規模の地震が想定されたことによる影響を確認する。
- ・海洋プレート内地震の検討用地震の選定にあたっては、第一版を一部引用し、敷地周辺での被害地震をリスト化して検討用地震の候補を選定するとともに、敷地周辺における地震の発生領域を複数区分して検討用地震を選定していることを踏まえ、「評価対象領域・地震の再編」による影響を確認する。



第一版を一部引用



※1 「不確実性を踏まえた評価（浅い地震はプレート間地震・海洋プレート内地震を区別せずに評価）」は、後記のとおり、日向灘域においてプレート間地震及び海洋プレート内地震の両方が発生することを既許可評価で考慮済みであることから、第二版を踏まえた影響はない。

※2 敷地が属する安芸灘～伊予灘～豊後水道域で発生する沈み込んだプレート内のやや深い地震の規模は、第一版の評価から変更がないため、第二版を踏まえた影響はない。

※3 南西諸島周辺及び与那国島周辺の巨大地震や1771年八重山地震津波タイプの地震は、敷地までの距離が遠いため、第二版を踏まえた影響はない。なお、津波については、南西諸島周辺でMw9.0の波源を設定した評価を既許可評価で実施済（参考資料①）

津波評価（既許可評価）への影響確認の方針

- 伊方発電所の津波評価（既許可評価）においては、プレート間地震に伴う対象津波として、内閣府検討会における南海トラフの巨大地震に伴う津波を選定しており、第一版の知見を用いていないため、第二版を踏まえた直接的な影響はない。
- 一方で、南海トラフの巨大地震として日向灘域も含んだ領域を評価対象としていることを踏まえ、「最新の知見を踏まえた地震の再評価」として日向灘域においてM8程度の規模の地震が想定されたことによる影響を確認する。

2. 地震に起因する津波

対象津波の選定

平成25年8月21日
審査会合資料一部修正

○南海道および近地において津波を起こした地震の震央位置

このうち痕跡高さの記録がある地震は、1707年宝永地震、1854年安政南海地震、1946年昭和南海地震であり、羽鳥（1988）によれば、これらの南海道の地震における瀬戸内海沿岸の津波の波高分布は西低東高と評価されている。

○想定東南海・南海地震津波
1707年宝永地震津波や、1854年安政南海地震津波の痕跡高を包絡するように設定された「内閣府中央防災会議 東南海、南海地震等に関する専門調査会（2003）」（以下、「中央防災会議」という。）による。

○南海トラフの巨大地震に伴う津波
南海トラフの巨大地震対策を検討する際に想定すべき最大クラスの地震を想定した「内閣府『南海トラフの巨大地震モデル検討会』（2012）（2013）」（以下、「内閣府検討会」という。）による。

○南海トラフから南西諸島までの領域を対象とした津波
「南海トラフの海域のテクトニク背景は2004年スマトラ島沖地震と類似していることから、津波波源の領域は、南海トラフから南西諸島海溝まで含めた領域が対象」としている審査ガイドによる。

対象津波の選定

- 敷地に対して影響が大きいと考えられる
 - ・内閣府検討会の「南海トラフの巨大地震に伴う津波」
 - ・審査ガイドの「南海トラフから南西諸島までの領域を対象とした津波」
 を対象津波として選定する。

○対象津波の数値シミュレーションを行うにあたっては、計算手法及びモデルの妥当性を確認するため1946年昭和南海地震津波を対象として再現計算を行う。

※ 南海トラフの巨大地震に伴う津波（内閣府検討会）は、東北地方太平洋沖地震を踏まえて想定東南海・南海地震津波（中央防災会議）を上回る規模で設定されていることから、想定東南海・南海地震津波（中央防災会議）は選定しない。

-
1. 長期評価（第二版）の改訂のポイント
 2. 伊方発電所の地震動・津波に係る既許可評価への影響
 - 2.1 地震動評価への影響
 - 2.1.1 プレート間地震
 - 2.1.2 海洋プレート内地震
 - 2.2 津波評価への影響
 3. まとめ

検討用地震の選定 (1/3) (既許可評価)

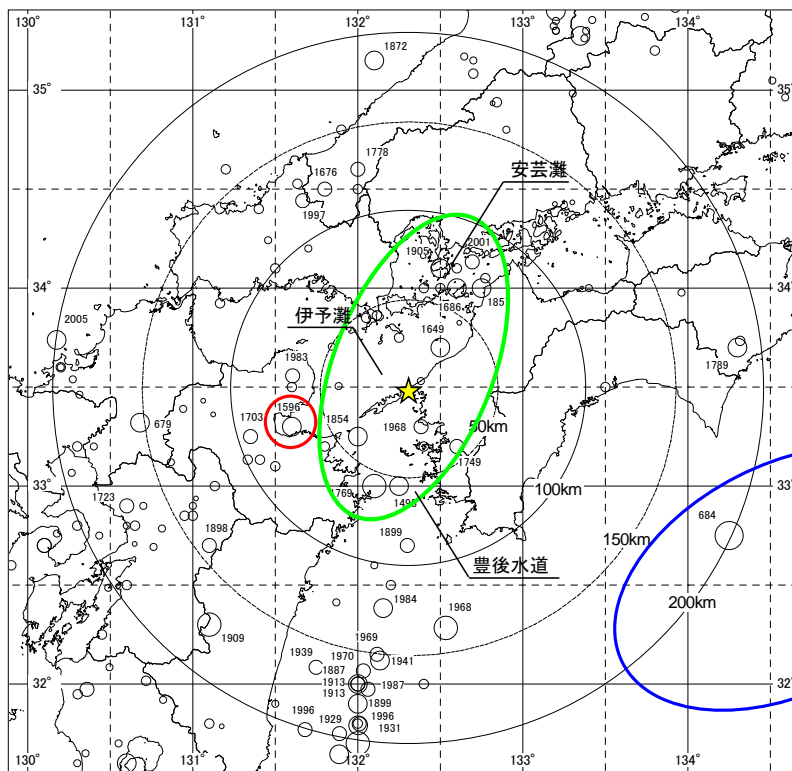
令和4年9月9日
審査会合資料再掲

○敷地周辺で発生した被害地震（日本被害地震総覧等の知見を参照）の震央分布を整理し、敷地からの震央距離が200km以内の地震についてリスト化したうえ、検討用地震の選定において考慮している。

1. 敷地周辺の地震発生様式

敷地周辺で過去に発生した被害地震の震央分布

平成25年8月28日
審査会合資料再掲



- プレート間で発生する地震としては、南海トラフ沿いでM8程度の大地震が約100年から150年の間隔で発生
- 海洋プレート内で発生する地震としては、安芸灘や伊予灘など瀬戸内海の西部から豊後水道付近のやや深いところでM7程度の地震が発生
- 内陸地殻内地震については、大分県別府周辺でM7程度の地震が発生

- 8.0 ≤ M
- 7.5 ≤ M < 8.0
- 7.0 ≤ M < 7.5
- 6.5 ≤ M < 7.0
- 6.0 ≤ M < 6.5
- 5.0 ≤ M < 6.0
- 5.0 > M



Kilometers

検討用地震の選定 (2/3) (既許可評価)

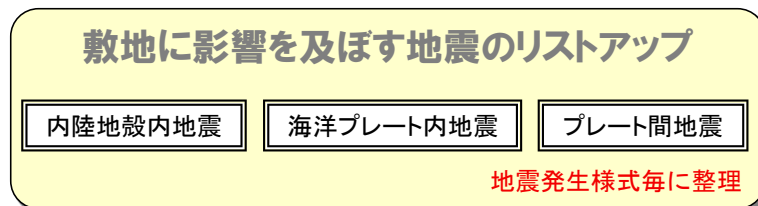
令和4年9月9日
審査会合資料再掲

- 検討用地震は、リスト化した地震のうち、敷地で震度5弱程度以上と推定される地震について、Zhao et al.(2006)による評価から、敷地に与える影響が大きい地震を選定している。

4. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

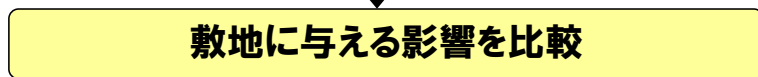
検討用地震の選定 ー選定の流れー

平成26年11月7日
審査会合資料再掲



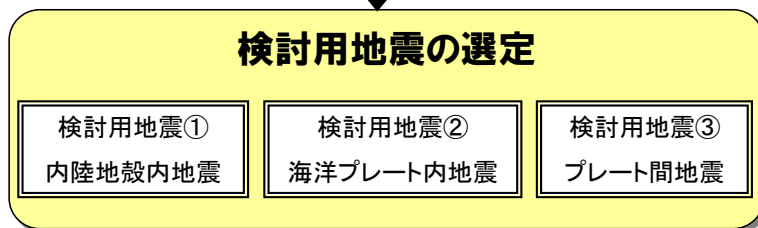
○リストアップ方針

- 敷地に影響を及ぼす可能性のある活断層・地震
- 被害地震から敷地で震度5弱程度以上と推定される地震

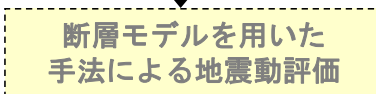
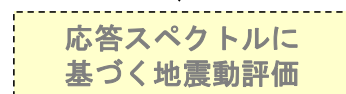


○地震発生様式毎に距離減衰式を用いて、敷地で予想される地震動を比較

○距離減衰式には、断層近傍のデータを用いており、地震発生様式を考慮できることからZhao et al.(2006)を使用



○地震発生様式毎に最も影響の大きい地震を検討用地震として選定する



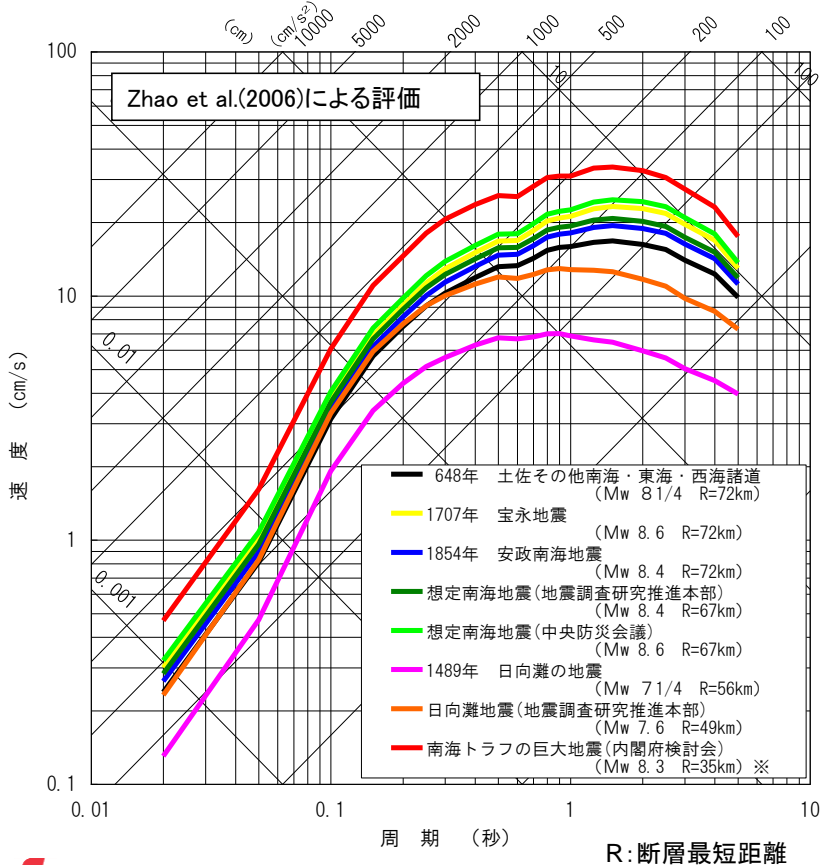
検討用地震の選定 (3/3) (既許可評価)

○検討用地震の候補として、第一版の知見を踏まえた地震として日向灘地震(Mw7.6)の地震を想定したうえ、Zhao et al.(2006)による評価の結果、南海トラフの巨大地震（内閣府検討会）を検討用地震として選定している。

4. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 検討用地震の選定 -プレート間地震-

平成27年3月20日
審査会合資料再掲

【プレート間地震】



過去に発生した南海トラフ沿い、日向灘のプレート間地震および他機関で評価している当該地域のプレート間地震について地震動評価を実施



南海トラフの巨大地震 (内閣府検討会)
を検討用地震として選定

※ 南海トラフの巨大地震のマグニチュードは9.0であるが、内閣府検討会は東北地方太平洋沖地震の震度分布が8.3でよく説明されたとして、南海トラフの巨大地震の経験的手法(応答スペクトル手法)で8.3を採用していることから、ここでも8.3を採用した。なお、断層モデル評価においては、9.0を設定して詳細評価を行った。

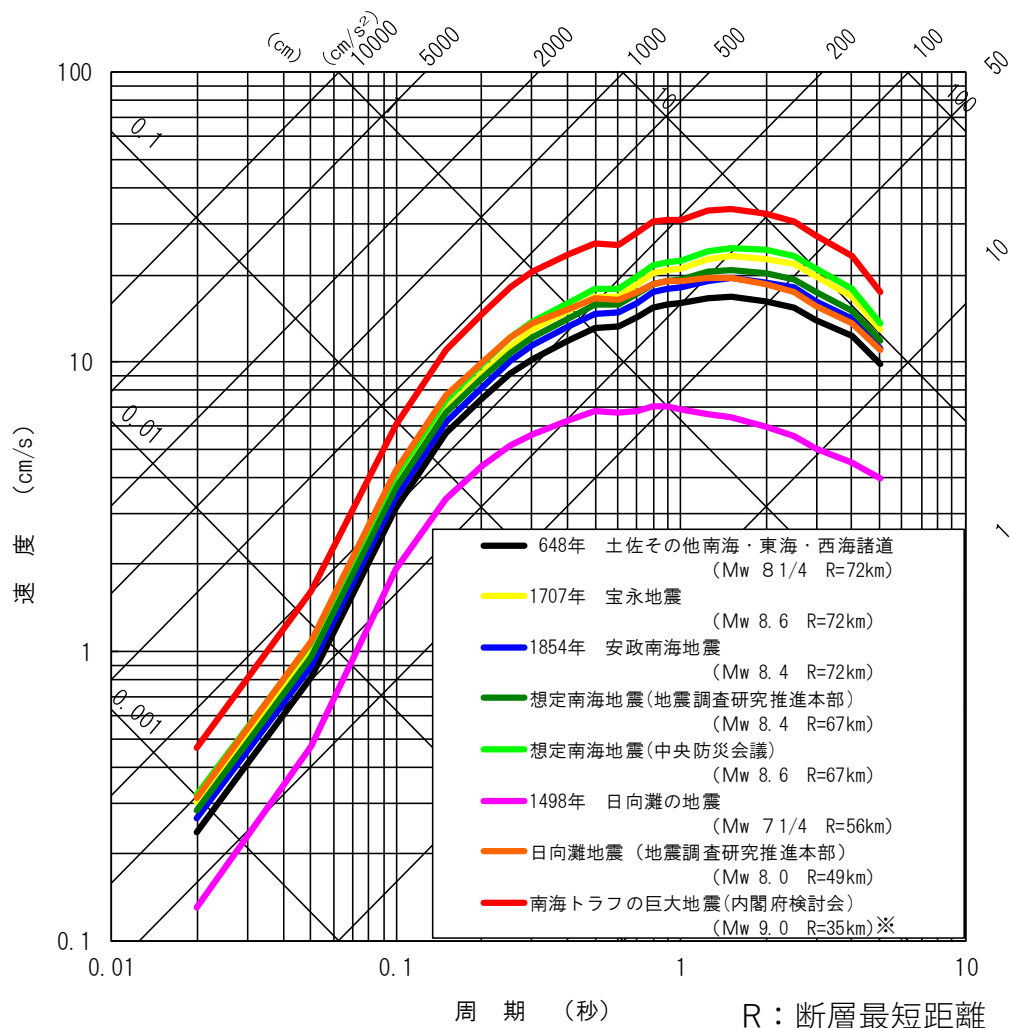
内閣府検討会(第二次報告)[平成24年8月29日]

『Mw9.0の2011年東北地方太平洋沖地震の震度分布に適用されている経験式的パラメータMwは8.2~8.3であることから、第一次報告と同じく、南海トラフの巨大地震の検討に用いる経験的手法のパラメータMwは8.3と設定した。』



第二版を踏まえた検討用地震の選定（既許可評価）への影響

- 第二版において、「最新の知見を踏まえた地震の再評価」として日向灘域においてM8程度の規模の地震が想定されたことを踏まえ、日向灘地震の規模をMw8.0として検討用地震の候補の再評価を行った。
- 敷地に最も影響の大きいプレート間地震は南海トラフの巨大地震（内閣府検討会）であるとの評価に変更はなく、第二版を踏まえた影響はない。



※ 南海トラフの巨大地震のマグニチュードは9.0であるが、内閣府検討会は東北地方太平洋沖地震の震度分布が8.3でよく説明されたとして、南海トラフの巨大地震の経験的手法（応答スペクトル手法）で8.3を採用していることから、ここでも8.3を採用した。なお、断層モデル評価においては、9.0を設定して詳細評価を行った。

内閣府検討会（第二次報告） [平成24年8月29日]

『Mw9.0の2011年東北地方太平洋沖地震の震度分布に適用されている経験式的パラメータMwは8.2~8.3であることから、第一次報告と同じく、南海トラフの巨大地震の検討に用いる経験的手法のパラメータMwは8.3と設定した。』

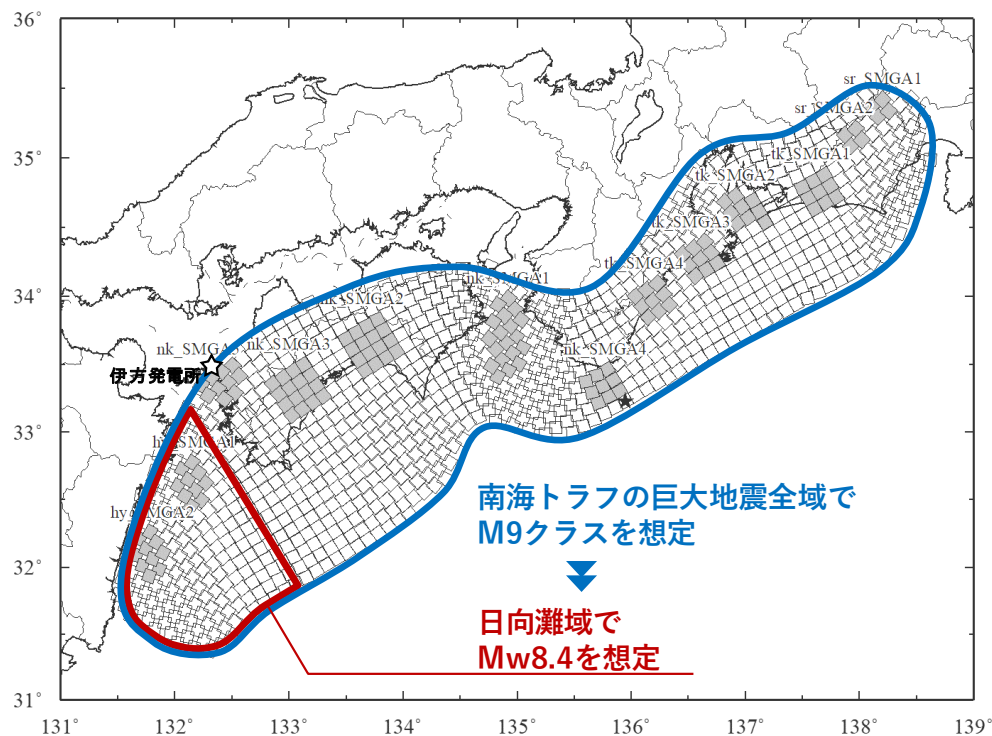
第二版を踏まえた検討用地震の評価（既許可評価）への影響

令和4年9月9日
審査会合資料一部修正

- 検討用地震の評価（既許可評価）においては、内閣府検討会による強震断層モデル（陸側ケース）を基本モデルとした評価を実施している。
- その中で、断層全体としてはMw9.0、日向灘域でMw8.4の地震規模を想定するとともに、更なる不確かさの考慮として、敷地直下のプレート境界に強震動生成域(SMGA)を想定した保守的な評価を実施していることから、第二版を踏まえた影響はない。

■強震断層モデル

（陸側ケースの直下にSMGAを追加配置したモデル / 既許可評価）



■断層パラメータ（既許可評価）

全体	面積(km ²)	110,150			
	応力パラメータ (MPa)	2.3			
	平均すべり量(m)	7.6			
	地震モーメント(Nm)	3.4E+22			
	Mw	9.0			
各セグメント	セグメント名	日向灘域	南海域	東海域	駿河湾域
	面積(km ²)	19,053	53,790	29,419	7,888
	平均応力降下量(MPa)	4	4	4	4
	平均すべり量(m)	5.5	9.3	6.9	3.6
	地震モーメント(Nm)	4.3E+21	2.0E+22	8.3E+21	1.2E+21
	Mw	8.4	8.8	8.5	8.0
強震動生成域 SMGA	面積(km ²)	2,047	6,109	3,661	853
	面積比	11%	11%	12%	11%
	平均すべり量(m)	11.1	18.6	13.7	7.1
	地震モーメント(Nm)	9.3E+20	4.7E+21	2.1E+21	2.5E+20
	Mw	7.9	8.4	8.1	7.5
強震動生成域 SMGA①	面積(km ²)	1,018	1,953	910	438
	応力パラメータ (MPa)	34.5	46.4	45.4	34.4
	平均すべり量(m)	11.0	20.5	13.7	7.2
	地震モーメント(Nm)	4.6E+20	1.6E+21	5.1E+20	1.3E+20
	Mw	7.7	8.1	7.7	7.3
強震動生成域 SMGA②	面積(km ²)	1,029	1,615	914	415
	応力パラメータ(MPa)	34.5	46.4	45.4	34.4
	平均すべり量(m)	11.1	18.7	13.7	7.0
	地震モーメント(Nm)	4.7E+20	1.2E+21	5.1E+20	1.2E+20
	Mw	7.7	8.0	7.7	7.3
強震動生成域 SMGA③	面積(km ²)		1,612	913	
	応力パラメータ (MPa)		46.4	45.4	
	平均すべり量(m)		18.7	13.7	
	地震モーメント(Nm)		1.2E+21	5.1E+20	
	Mw		8.0	7.7	
強震動生成域 SMGA④	面積(km ²)		929	924	
	応力パラメータ (MPa)		46.4	45.4	
	平均すべり量(m)		14.2	13.8	
	地震モーメント(Nm)		5.4E+20	5.2E+20	
	Mw		7.8	7.7	
背景領域	面積(km ²)	17,006	47,681	25,758	7,035
	応力パラメータ (MPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
	平均すべり量(m)	4.9	8.1	5.9	3.1
	地震モーメント(Nm)	3.4E+21	1.6E+22	6.2E+21	9.0E+20
	Mw	8.3	8.7	8.5	7.9
その他	破壊伝播速度(km/s)	2.7	2.7	2.7	2.7
	fmax(Hz)	6Hz	6Hz	6Hz	6Hz
	剛性率(Nm ²)	4.1E+10	4.1E+10	4.1E+10	4.1E+10

-
1. 長期評価（第二版）の改訂のポイント
 2. 伊方発電所の地震動・津波に係る既許可評価への影響
 - 2.1 地震動評価への影響
 - 2.1.1 プレート間地震
 - 2.1.2 海洋プレート内地震
 - 2.2 津波評価への影響
 3. まとめ

検討用地震の選定 (1/8) (既許可評価)

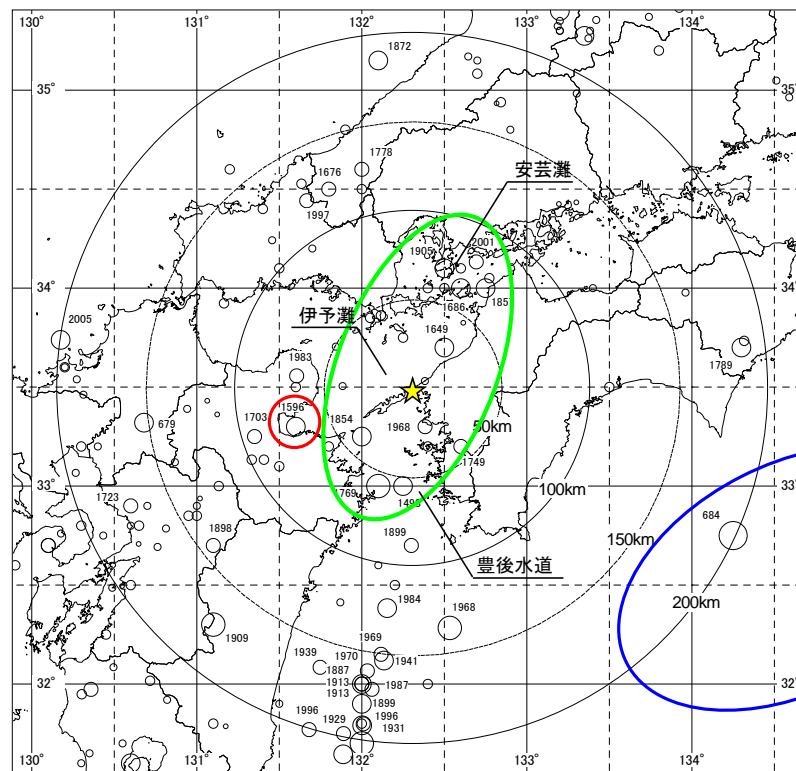
令和4年9月9日
審査会合資料再掲

○敷地周辺で発生した被害地震（日本被害地震総覧等の知見を参照）の震央分布を整理し，敷地からの震央距離が200km以内の地震についてリスト化したうえ，検討用地震の選定において考慮している。

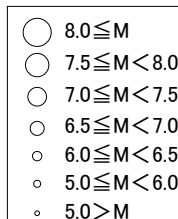
1. 敷地周辺の地震発生様式

敷地周辺で過去に発生した被害地震の震央分布

平成25年8月28日
審査会合資料再掲



- プレート間で発生する地震としては，南海トラフ沿いでM8程度の大地震が約100年から150年の間隔で発生
- 海洋プレート内で発生する地震としては，安芸灘や伊予灘など瀬戸内海の西部から豊後水道付近のやや深いところでM7程度の地震が発生
- 内陸地殻内地震については，大分県別府周辺でM7程度の地震が発生



0 50 100
Kilometers



検討用地震の選定 (2/8) (既許可評価)

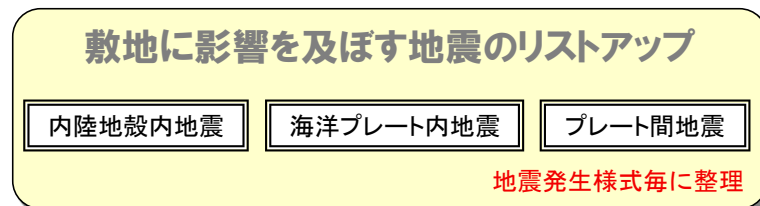
令和4年9月9日
審査会合資料再掲

- 検討用地震は、リスト化した地震のうち、敷地で震度5弱程度以上と推定される地震について、Zhao et al.(2006)による評価から、敷地に与える影響が大きい地震を選定している。

4. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

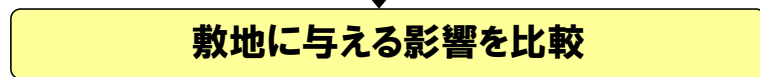
検討用地震の選定 ー選定の流れー

平成26年11月7日
審査会合資料再掲



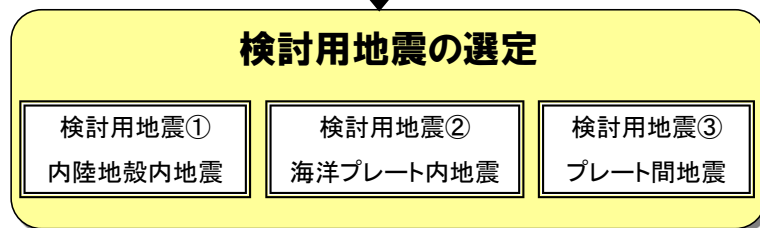
○リストアップ方針

- 敷地に影響を及ぼす可能性のある活断層・地震
- 被害地震から敷地で震度5弱程度以上と推定される地震

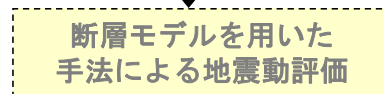
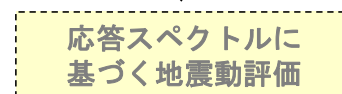


○地震発生様式毎に距離減衰式を用いて、敷地で予想される地震動を比較

- 距離減衰式には、断層近傍のデータを用いており、地震発生様式を考慮できることからZhao et al.(2006)を使用



- 地震発生様式毎に最も影響の大きい地震を検討用地震として選定する



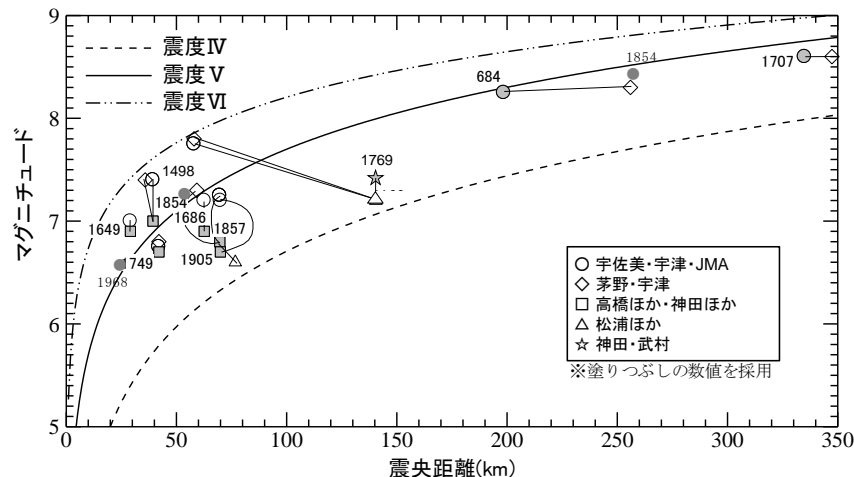
検討用地震の選定 (3/8) (既許可評価)

○敷地周辺で発生した被害地震や第一版の地震カタログを参照するとともに、地震発生様式の特徴を考慮して地震の諸元を設定した神田・武村(2013)等の知見も踏まえながら、敷地で震度5弱程度以上をもたらした地震を選定した。

敷地で震度5以上をもたらした地震の選定

マグニチュードと震央距離から敷地の震度を推定する。
カタログ間で地震諸元に相違があるものについては、

- ①海洋プレート内地震については、地震発生様式の特徴を考慮して諸元を設定した最新の検討結果[高橋ほか(2008), 神田ほか(2008)]を採用
- ②1769年の地震については、地震発生様式の特徴を考慮して諸元を設定した最新の検討結果[神田・武村(2013)]を採用
- ③それ以外の差異のある地震については、敷地への影響が大きい方を採用



地震カタログによる地震の諸元の比較

発生年	震央地名 ・地震名	宇佐美(2003)、宇津(1982)、JMA			茅野・宇津(2001)			高橋ほか(2008)・神田ほか(2008)			松浦ほか(2001, 2003, 2005)			神田・武村(2013)		
		緯度	経度	M	緯度	経度	M	緯度	経度	M	緯度	経度	M	緯度	経度	M
684	土佐その他 南海 ・東海・西海諸道	32 1/4 ~33 1/4°	133.5 ~135.0°	8 1/4	33°	135°	8.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1498	日向灘	33.0°	132 1/4°	7.0~7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1649	安芸・伊予	33.7°	132.5°	7±1/4	33.7°	132.5°	7.0	33.7°	132.5°	6.9	-	-	-	-	-	-
1686	安芸・伊予	34.0°	132.6°	7.0~7.4	34.0°	132.6°	7.2	34.0°	132.6°	6.9	-	-	-	-	-	-
1707	宝永地震	33.2°	135.9°	8.6	33°	136°	8.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1749	伊予宇和島	33.2°	132.6°	6 3/4	33.2°	132.6°	6.8	33.2°	132.6°	6.7	-	-	-	-	-	-
1769	日向・豊後	33.0°	132.1°	7 3/4 ±1/4	33.0°	132.1°	7.8	-	-	-	32.25°	132.03°	7.2	32.25°	132.03°	7.4
1854	安政南海地震	33.0°	135.0°	8.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1854	伊予西部	33 1/4°	132.0°	7.3~7.5	33.3°	132.0°	7.4	33.25°	132.0°	7.0	-	-	-	-	-	-
1857	伊予・安芸	34.0°	132.75°	7 1/4 ±0.5	34.0°	132.5°	7.3	34.0°	132.75°	6.8	34.1°	132.7°	6.6	-	-	-
1905	芸予地震	34.1°	132.5°	7 1/4	34.1°	132.5°	7.2	34.1°	132.5°	6.7	-	-	-	-	-	-
1968	豊後水道	33° 18.00'	132° 23.00'	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

 : 採用理由①
 : 採用理由②
 : 採用理由③
 : 複数カタログなし
 採用理由の丸数字は左上の箱書きに対応

検討用地震の選定 (4/8) (既許可評価)

○第一版の領域区分を踏まえ、安芸灘～伊予灘～豊後水道域(領域3)以外の領域で発生する地震についても、神田・武村(2013)等の知見を踏まえながら地震の諸元を整理した。(下図は南海・東南海・東海域, 日向灘域の整理)

領域1, 2の地震の再評価

神田・武村(2013)

震度の距離減衰式により地震規模を再評価している。

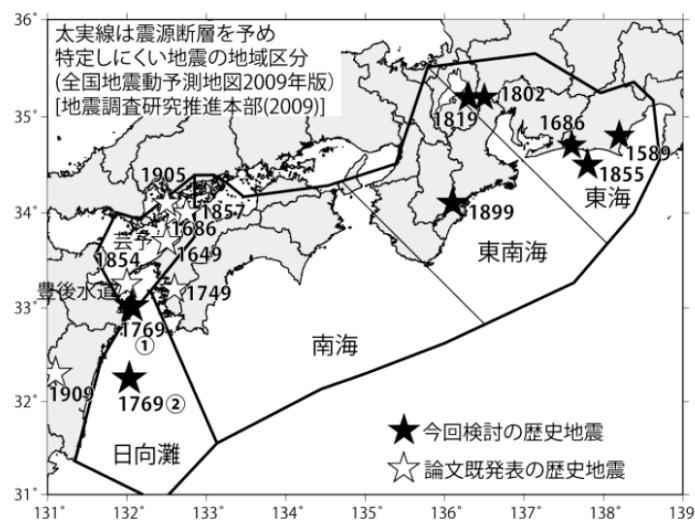


図1 分析に用いた歴史地震の震央分布
 Fig. 1 Epicenter distribution of historical earthquakes.

ただし、『1769年8月29日日向・豊後の地震は、日向灘を震央とする地震の可能性が高い。この地震を日向灘のスラブ内地震とすると、 $M_1=7.4$ と評価された。ただし、震度分布からは浅い地震と考えられ、この地域の被害地震としては低角逆断層地震が多く発生していることを考慮すると、プレート境界地震の可能性もある。』としている。

表5 スラブ内地震としての歴史地震のマグニチュードの見直し結果

Table 5 Reevaluated magnitude of historical intra-slab earthquakes

日付	元の M	震央	地域	M_1
1589/3/21	6.7	駿河・遠江	東海	6.7
1686/10/3	7.0±0.25	遠江・三河	東海	6.6~6.7
1769/8/29	7.2	日向灘	日向灘	7.4
1802/11/18	6.5~7.0	畿内・名古屋	東海	6.5
1819/8/2	7.25	伊勢・美濃・近江	東海	6.9
1855/11/7	7.0~7.5	遠州灘	東海	7.0
1899/3/7	7.0	三重県	東南海	6.9

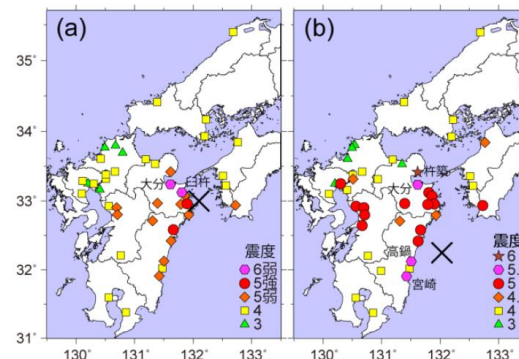


図4 1769年8月29日日向・豊後の地震の震度分布。震度5.5以上は地点名を表示。×は表1に示す震央。(a)宇佐美(2010), (b)松浦・他(2003)
 Fig. 4 Seismic intensity distribution of the 1769 event. A cross shows the epicenter. (a) Usami(2010), (b) Matsu'ura et al. (2003)

検討用地震の選定 (5/8) (既許可評価)

○第一版の領域区分を踏まえ、安芸灘～伊予灘～豊後水道域(領域3)以外の領域で発生する地震についても、神田・武村(2013)等の知見を踏まえながら地震の諸元を整理した。(下図は九州中央部域の整理)

領域4の地震の再評価

武村ほか(2009)

震度の距離減衰式により地震規模を再評価している。

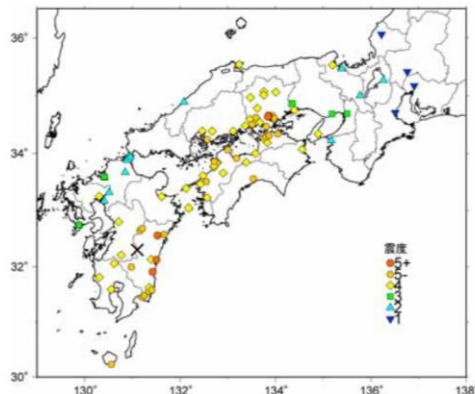


図1 1909年宮崎県西部地震で再評価された震度分布

Fig.1 Seismic intensity data revised mainly through the damage-base estimation for the 1909 event.

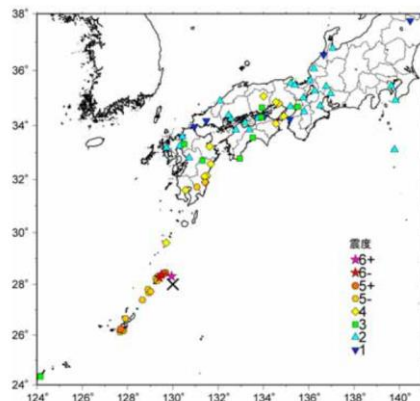


図5 1911年喜界島近海地震で再評価した震度分布

Fig.5 Seismic intensity data revised mainly through the damage-base estimation for the 1911 event.

表1 1909年の地震のマグニチュードと震源位置

Table 1 Summary of magnitude and location of hypocenter for the 1909 event

地震:1909(明治42)年11月10日15時13分

	緯度	経度	深さ(km)	M
宇津カタログ(1982)	32.3	131.1	150	7.6
G-Rカタログ(1954)	32.0	131.0	190	7.6
mB[Abe and Kanamori (1979)]	32.0	131.0	190	7.5
M (Dmax) [宇津(1979)]	32.3	131.1	150	7.35
M (震度) [本稿の結果]	32.3	131.1	150	7.3

表2 1911年の地震のマグニチュードと震源位置

Table 2 Summary of magnitude and location of hypocenter for the 1911 event

地震:1911(明治44)年6月15日23時26分

	緯度	経度	深さ(km)	M
宇津カタログ(1982)	28.0	130.0	100	8.0
G-Rカタログ(1954)	29.0	129.0	160	8.2
mB[Abe and Kanamori (1979)]	29.0	129.0	160	8.1
今村 [震災予防調査会報告]	28.7	130.7	—	—
志田 [震災予防調査会報告]	28.2	128.9	—	—
M (Dmax) [宇津(1979)]	28.0	130.0	100	7.8
M (震度) [本稿の結果]	28.0	130.0	100	7.9

検討用地震の選定 (6/8) (既許可評価)

令和4年9月9日
審査会合資料再掲

- 安芸灘～伊予灘～豊後水道域で発生した地震のうち、敷地で震度5弱程度以上と考えられる海洋プレート内地震として、3地震（下記の橙色の網掛け）を選定した。

②海洋プレート内地震 歴史地震の観点から

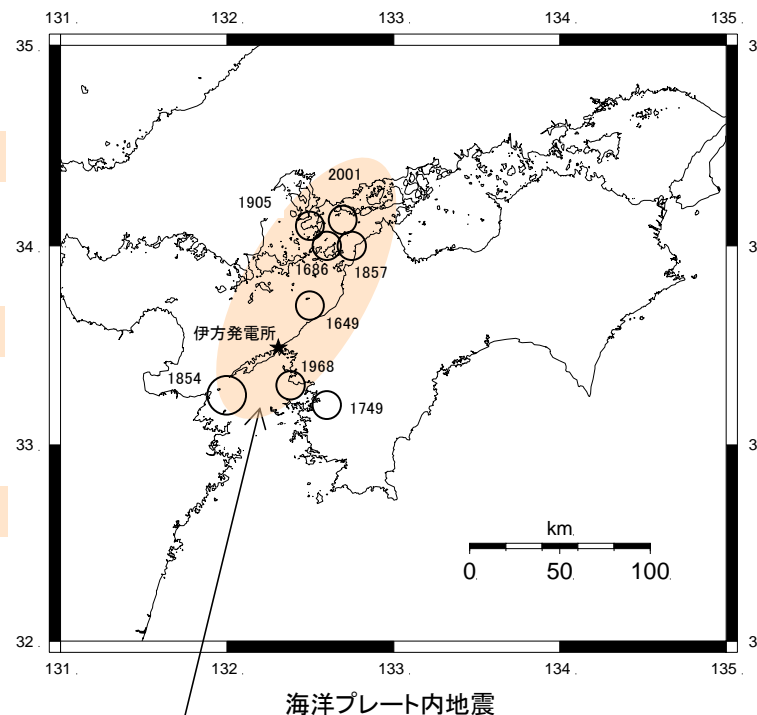
2.1 検討用地震の候補

【敷地に影響を及ぼす地震のリストアップ】

■ 主な被害地震

- ・ 1649年 安芸・伊予 (M 6.9 震央距離 約29km)
- ・ 1686年 安芸・伊予 (M 6.9 震央距離 約63km)
- ・ 1749年 伊予宇和島 (M 6.7 震央距離 約42km)
- ・ 1854年 伊予西部 (M 7.0 震央距離 約39km)
- ・ 1857年 伊予・安芸 (M 6.8 震央距離 約70km)
- ・ 1905年 芸予地震 (M 6.7 震央距離 約70km)
- ・ 1968年 豊後水道 (M 6.6 震央距離 約22km)
- ・ 2001年 芸予地震 (M 6.7 震央距離 約80km)

網掛けは、敷地での震度が5程度以上の地震
地震規模は地震カタログを比較して設定



震度5以上と考えられる3地震を
検討用地震の候補として選定

南海トラフから安芸灘～伊予灘～豊後水道の方向（西北西）に沈み込んだフィリピン海プレート内において発生。

検討用地震の選定 (7/8) (既許可評価)

- 安芸灘～伊予灘～豊後水道域(領域3)以外の領域で発生する地震について、発生位置の不確かさを考慮した(プレート上面等深線に沿って震央位置をスライドさせた)うえ、検討用地震の候補として選定した。

②海洋プレート内地震 地震本部による地域区分の観点から

2.1 検討用地震の候補

地震本部による地域区分の観点から以下の3地震を検討用地震の候補として選定した。

日向灘の浅い地震(M7.4 震央距離 約77km)

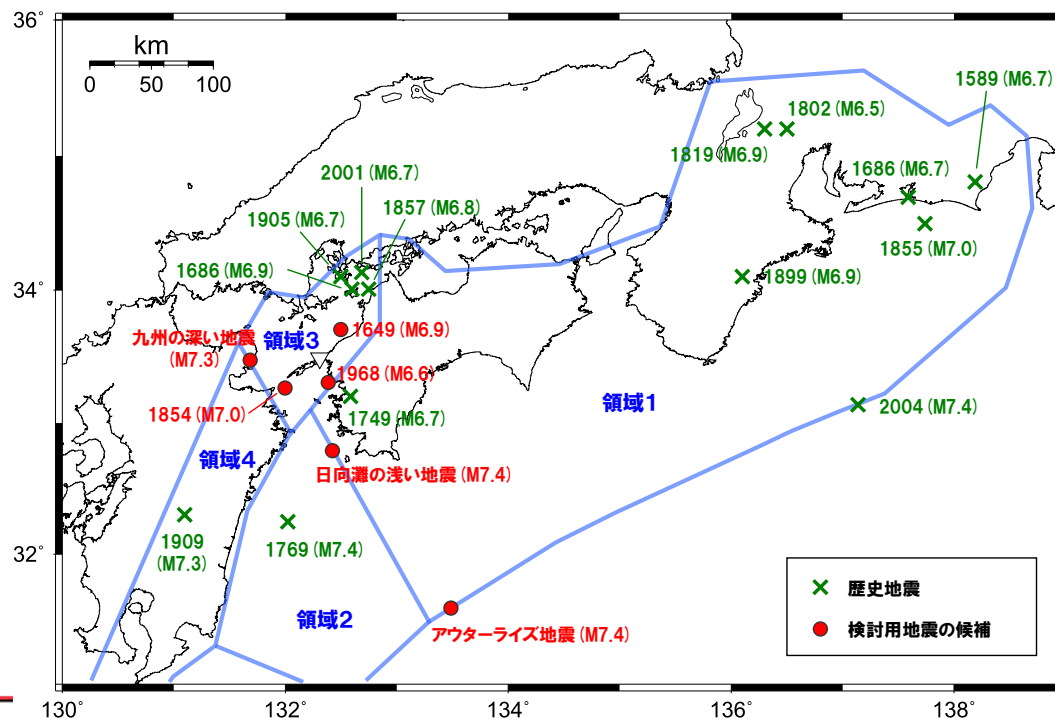
1769年の地震は、プレート間地震である可能性もあるが、浅いプレート内の地震である可能性も完全には否定できないこと、領域2の範囲では発生する位置を予め特定することは困難であると考えられることから、プレート上面等深線に沿ってスライドさせて領域2の北東端に想定する。

九州の深い地震(M7.3 震央距離 約59km)

1909年の地震をプレート上面等深線に沿ってスライドさせて領域4の北東端に想定する。

アウターライズ地震
(M7.4 震央距離 約225km)

2004年紀伊半島沖地震M7.4を海溝軸沿いにスライドさせて四国沖に想定する。



検討用地震の選定 (8/8) (既許可評価)

令和4年9月9日
審査会合資料再掲

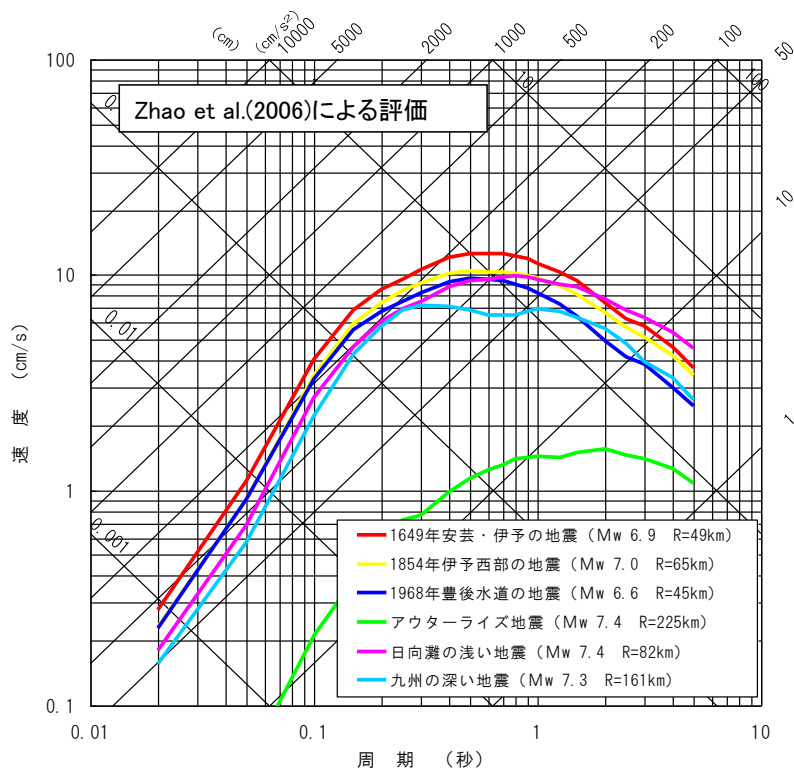
- 検討用地震の候補についてZhao et al.(2006)によって応答スペクトルを評価した結果、伊方発電所を含む安芸灘～伊予灘～豊後水道域で発生する地震のうち、「1649年安芸・伊予の地震」を検討用地震として選定した。

4. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

検討用地震の選定 - 海洋プレート内地震 -

平成26年11月7日
審査会合資料再掲

【海洋プレート内地震】



R: 断層最短距離

過去に安芸灘～伊予灘～豊後水道海域にて発生したと考えられる、あるいは発生する可能性のある海洋プレート内地震について評価を実施



1649年安芸・伊予の地震が敷地に与える地震動が短周期側で最も大きいため、これを検討用地震として選定する。

1649年 安芸・伊予の地震
を検討用地震として選定



第二版を踏まえた検討用地震の選定（既許可評価）への影響：地震の再編

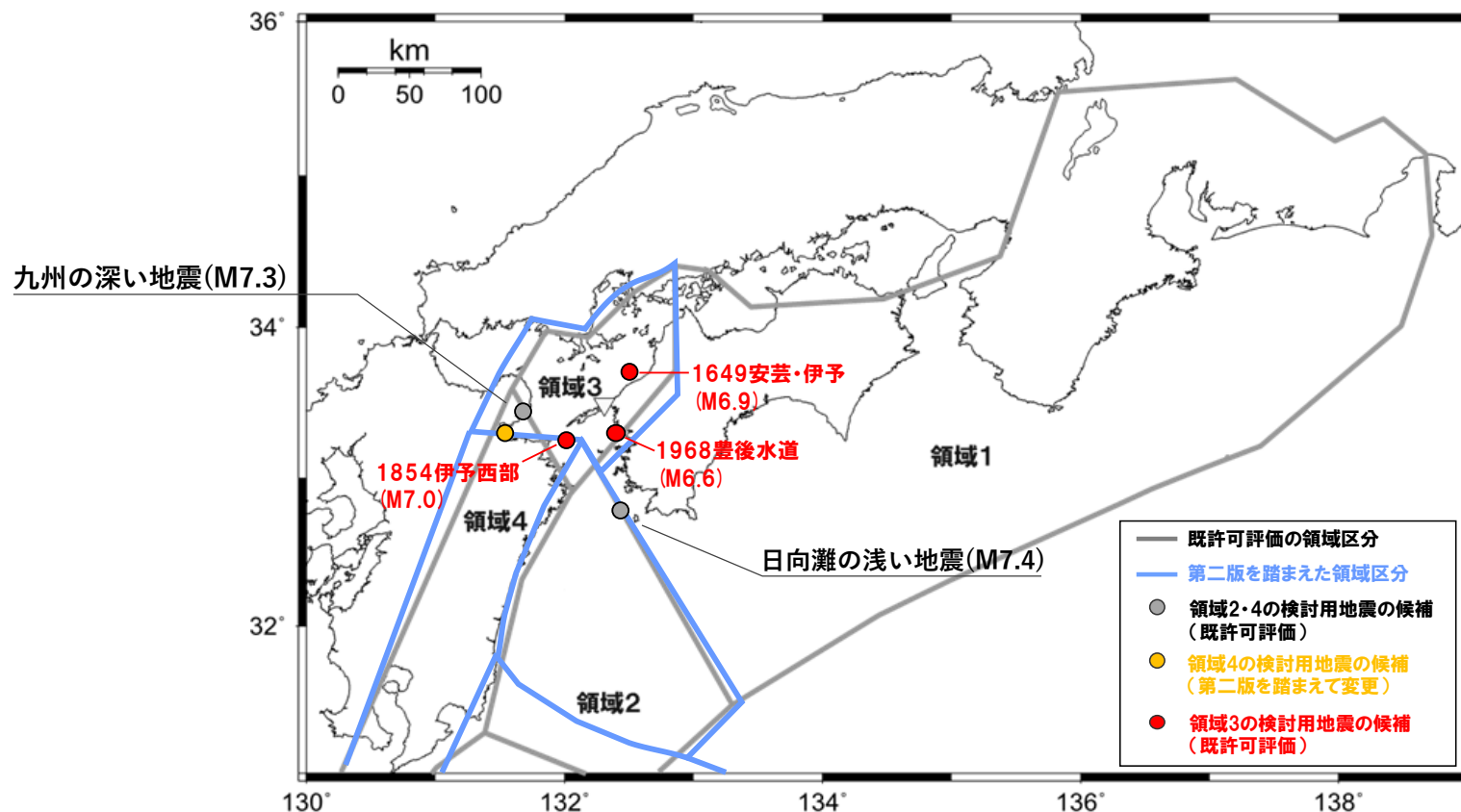
- 第二版で再編された地震は全て既許可評価の検討用地震の選定過程において考慮しており、各領域において新たに考慮すべき被害地震がないことから、第二版の地震の再編を踏まえた影響はない。（伊方発電所からの震央距離が200km以内で発生した被害地震として既許可評価においてリスト化した地震は参考資料②）

■第二版で再編された地震の既許可評価（検討用地震の選定）における考慮

	発生日時	既許可評価における考慮
日向灘のひとまわり小さい地震	1662/10/31	敷地からの震央距離が200km超と影響が小さいためリスト化対象外
	1769/8/29	検討用地震の候補として選定
	1899/11/25	リスト化のうえ敷地で震度5弱程度未満と影響が小さいため対象外
	1931/11/02	同 上
	1941/11/19	同 上
	1961/2/27	敷地からの震央距離が200km超と影響が小さいためリスト化対象外
	1968/4/1	リスト化のうえ敷地で震度5弱程度未満と影響が小さいため対象外
	1984/8/7	同 上
安芸灘～伊予灘～豊後水道の沈み込んだプレート内のやや深い地震	1649/3/17	検討用地震として選定
	1686/1/4	リスト化のうえ敷地で震度5弱程度未満と影響が小さいため対象外
	1749/5/25	同 上
	1854/12/26	検討用地震の候補として選定
	1857/10/12	リスト化のうえ敷地で震度5弱程度未満と影響が小さいため対象外
	1905/6/2	同 上
2001/3/24	同 上	
九州中央部の沈み込んだプレート内のやや深い地震	1909/11/10	検討用地震の候補として選定

第二版を踏まえた検討用地震の選定（既許可評価）への影響：評価対象領域の再編

- 第二版においては、評価対象領域の区分が下図のとおり見直されている。
- 伊方発電所は第二版においても領域3(安芸灘～伊予灘～豊後水道域)に属しており、領域区分に大きな変更はないものの、検討用地震の選定にあたっては、領域3以外の領域について地震の発生位置の不確かさも考慮し、プレート上面等深線に沿って領域内でスライドさせたうえでZhao et al.(2006)による評価を行っている。
- 図のとおり、第二版における領域区分の見直しを踏まえても、**領域2(日向灘の浅い地震)**は検討用地震の候補の位置に変更はなく、**領域4(九州の深い地震)**の検討用地震の候補の位置は敷地から遠ざかる方向となることから、検討用地震の選定（領域3の1649年安芸・伊予の地震の影響が最も大きいとの評価）に変更はない。



第二版を踏まえた検討用地震の選定（既許可評価）への影響（小括）

- 以上のとおり、第二版において評価対象領域及び地震が再編されたものの、いずれも下記の検討用地震の選定フロー・選定結果に及ぼす影響はなく、第二版を踏まえても、敷地に最も影響の大きい海洋プレート内地震は1649年安芸・伊予の地震（敷地を含む領域で発生する地震）であるとの評価に変更はない。

■既許可評価における海洋プレート内地震の検討用地震の選定と第二版を踏まえた影響（まとめ）

既許可

第二版を踏まえた既許可評価への影響

敷地に影響を及ぼす地震のリストアップ

- ・敷地に影響を及ぼす可能性のある地震として震央距離200km以内の地震を収集
- ・被害地震から敷地で震度5弱程度以上と推定される地震を検討用地震の候補として抽出

第二版で再編された地震は全て考慮済みであり、新たに考慮すべき被害地震はない

同上

敷地に与える影響を比較

- ・ Zhao et al.(2006)による評価を行い、敷地で予想される地震動レベルを比較

評価対象領域の再編を踏まえても、1649年安芸・伊予の地震の影響が最も大きい

検討用地震の選定

- ・ 1649年安芸・伊予の地震を選定

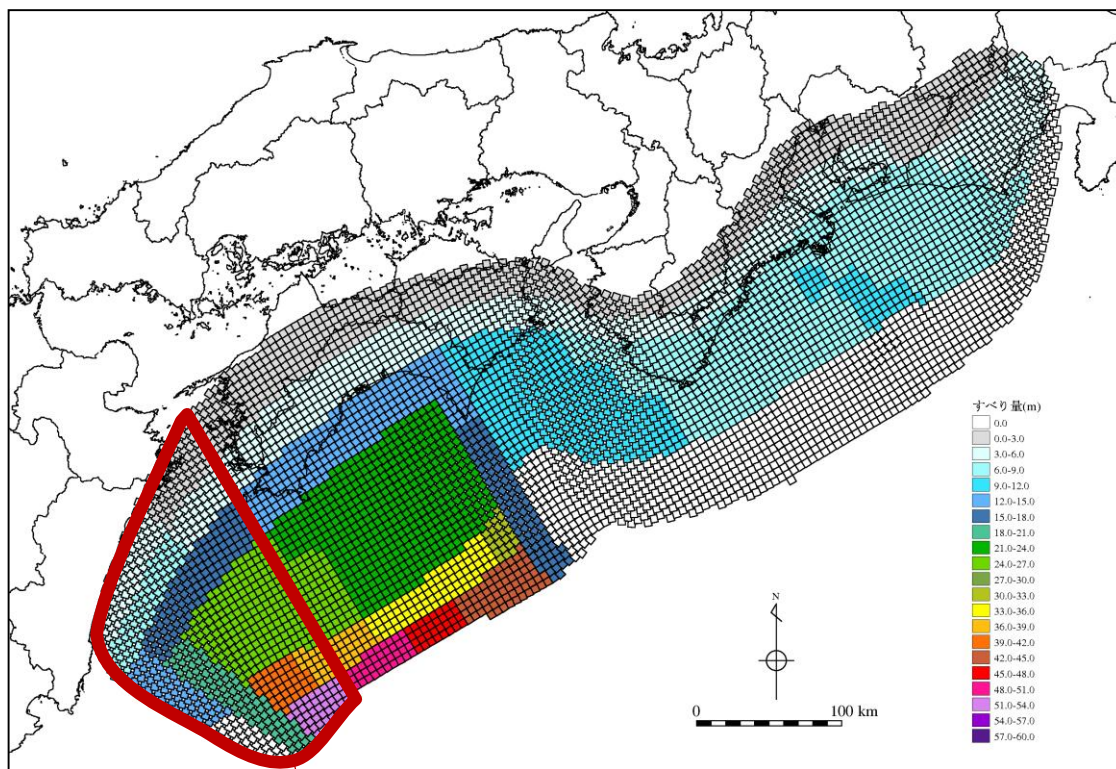
検討用地震の選定に変更はない

-
1. 長期評価（第二版）の改訂のポイント
 2. 伊方発電所の地震動・津波に係る既許可評価への影響
 - 2.1 地震動評価への影響
 - 2.1.1 プレート間地震
 - 2.1.2 海洋プレート内地震
 - 2.2 津波評価への影響
 3. まとめ

第二版を踏まえた津波評価（既許可評価）への影響

- 伊方発電所のプレート間地震の津波評価（既許可評価）は、内閣府検討会による津波波源モデル（ケース⑤『「四国沖～九州沖」に大すべり域を設定』）を基本モデルとした評価を実施している。
- その中で、断層全体としてはMw9.1、日向灘域でMw8.6程度の地震規模を想定するとともに、日向灘に多くの大すべり域を配分していることから、第二版を踏まえた津波評価への影響はない。

■津波断層モデル（基本モデル／既許可評価）



日向灘域

■断層パラメータ（既許可評価）

総面積	$1.4 \times 10^{11}(\text{m}^2)$
地震モーメント M_0	$6.3 \times 10^{22}(\text{N} \cdot \text{m})$
モーメントマグニチュードMw	9.1
応力降下量	3.0(MPa)
平均すべり量	10.7(m)
破壊伝播速度	瞬時破壊
ライズタイム	瞬時破壊

日向灘域単独の地震規模は内閣府検討会では明記されていない。

左図のとおり、すべり量の配分には濃淡があり、日向灘には多くの大すべり域が配分されているものの、仮に全域の地震モーメント $6.3 \times 10^{22}(\text{N} \cdot \text{m})$ に日向灘域の面積比(18%)を乗じた場合の日向灘域の地震モーメントは $1.1 \times 10^{22}(\text{N} \cdot \text{m})$ となり、Kanamori(1977)のMw- M_0 関係式からMw8.6程度となる。

-
1. 長期評価（第二版）の改訂のポイント
 2. 伊方発電所の地震動・津波に係る既許可評価への影響
 - 2.1 地震動評価への影響
 - 2.1.1 プレート間地震
 - 2.1.2 海洋プレート内地震
 - 2.2 津波評価への影響
 3. まとめ

第二版を踏まえた伊方発電所の地震動・津波評価への影響（まとめ）

- 下記のとおり，日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価（第二版）を踏まえても，伊方発電所の既許可評価（地震動評価・津波評価）への影響がないことを確認した。

■地震動評価（既許可評価）への影響

- ✓ プレート間地震の検討用地震の選定について，第二版を踏まえて日向灘地震の規模をMw8.0として検討用地震の候補の再評価を行っても，敷地に最も影響の大きいプレート間地震は南海トラフの巨大地震（内閣府検討会）であるとの評価に変更はない。また，南海トラフの巨大地震（内閣府検討会）の震源断層モデルにおいて，日向灘域では既にM8.0以上の地震規模を想定して地震動評価を実施していることから，第二版を踏まえた影響はない。
- ✓ 海洋プレート内地震の検討用地震の選定について，再編された地震は全て既許可評価の検討用地震の選定過程において考慮しており新たに考慮すべき被害地震はない。また，評価対象領域の再編を踏まえても敷地に最も影響の大きい海洋プレート内地震は1649年安芸・伊予の地震（敷地を含む領域で発生する地震）であるとの評価に変更はなく，第二版を踏まえた影響はない。

■津波評価（既許可評価）への影響

- ✓ プレート間地震の津波評価について，南海トラフの巨大地震（内閣府検討会）の津波断層モデルにおいて，日向灘域では既にM8.0以上の地震規模を想定して津波評価を実施していることから，第二版を踏まえた影響はない。

引用文献

- 地震調査研究推進本部地震調査委員会，日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価について，2004.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会，日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価（第二版），2022.
- Kanamori, H., The energy release in great earthquakes, *Journal of Geophysical Research*, 82, 2981-2987, 1977.
- 神田克久・武村雅之，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*, 28, 35-48, 2013.
- 松浦律子・中村操・茅野一郎・唐鎌郁夫，震度分布にもとづく江戸時代の4地震の震源域と規模の再検討(概報)－1662年日向灘・1769年日向・豊後・1847年善光寺地震・1861年宮城の4地震について－*歴史地震*, 19, 53-59, 2003.
- 内閣府南海トラフの巨大地震モデル検討会，南海トラフの巨大地震モデル検討会中間とりまとめ，2011.
- 内閣府南海トラフの巨大地震モデル検討会，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），2012.
- 内閣府南海トラフの巨大地震モデル検討会，南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告），2012.
- 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子，日本被害地震総覧599-2012，東京大学出版会，2013.
- Zhao, J., J. Zhang, A. Asano, Y. Ohno, T. Oouchi, T. Takahashi, H. Ogawa, K. Irikura, H. K. Thio, P. G. Somerville, Y. Fukushima, Y. Fukushima, Attenuation Relations of Strong Ground Motion in Japan Using Site Classification Based on Predominant Period, *Bulletin of the Seismological Society of America*, 96, 898-913, 2006.

【参考資料】

- ① 南西諸島周辺のMw9.0の津波評価について
- ② 敷地周辺における被害地震の収集・整理について
- ③ 地震・津波ハザード評価への影響について

南西諸島周辺を対象とした津波評価（既許可評価）

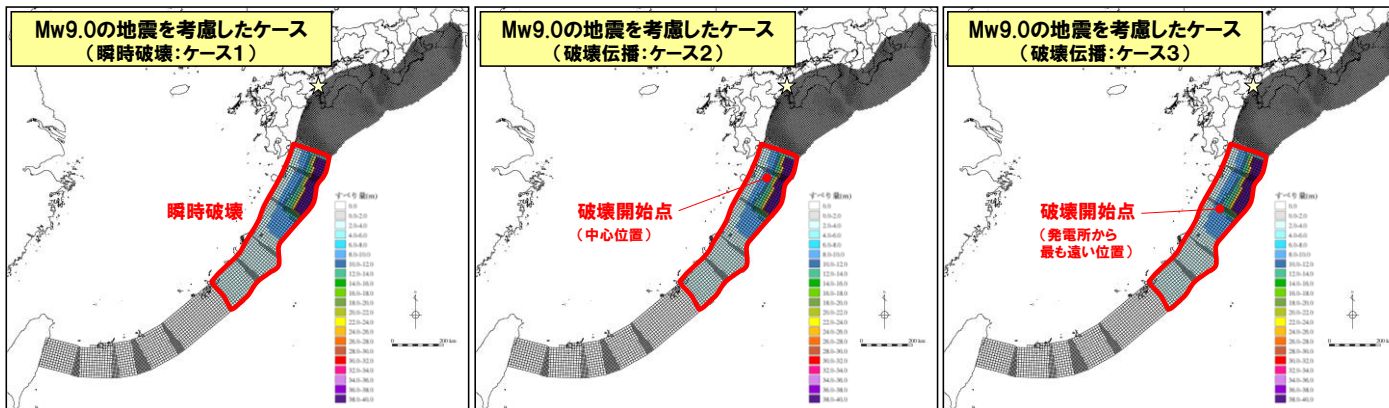
○既許可評価では、審査ガイドにおいて津波波源の領域として南海トラフから南西諸島海溝まで含めた領域が対象とされていることを踏まえ、Mw9.0の津波波源を設定した津波評価を実施している。

2. 地震に起因する津波

(4) 波源の設定（検討ケース：琉球海溝Mw9.0の地震）

平成26年3月12日
審査会合資料再掲

○認識論的不確実さを補充する観点(想定外の事象を無くす観点)から、発電所への影響が最も大きい箇所にMw9.0の地震を設定したケースとして、以下に示す。



想定波源域は赤枠線内

	Mw9.0の地震を考慮したケース (瞬時破壊:ケース1)
地震発生深さ	海溝軸～深さ40km
総面積	101.662km ²
モーメントマグニチュード Mw	9.0
応力降下量	3.0MPa
剛性率	4.1×10 ¹⁰ N/m ²
平均すべり量	9.6m
地震モーメントMo	4.0×10 ²² N・m
大すべり域の面積比 (平均すべり量の倍率)	2倍:40% 3倍:20% 4倍:11%
すべり量の配置方法	平均すべり量の4倍領域:深さ約10kmまで 平均すべり量の3倍領域:深さ約15kmまで 平均すべり量の2倍領域:深さ約25kmまで
すべり角	海溝軸に直交方向
破壊伝播速度	瞬時破壊
ライスタイム	瞬時破壊

	Mw9.0の地震を考慮したケース (破壊伝播:ケース2及びケース3)
地震発生深さ	海溝軸～深さ40km
総面積	101.662km ²
モーメントマグニチュード Mw	9.0
応力降下量	3.0MPa
剛性率	4.1×10 ¹⁰ N/m ²
平均すべり量	9.6m
地震モーメントMo	4.0×10 ²² N・m
大すべり域の面積比 (平均すべり量の倍率)	2倍:40% 3倍:20% 4倍:11%
すべり量の配置方法	平均すべり量の4倍領域:深さ約10kmまで 平均すべり量の3倍領域:深さ約15kmまで 平均すべり量の2倍領域:深さ約25kmまで
すべり角	海溝軸に直交方向
破壊伝播速度	2.5km/s
ライスタイム	1分

【参考資料】

- ① 南西諸島周辺のMw9.0の津波評価について
- ② 敷地周辺における被害地震の収集・整理について
- ③ 地震・津波ハザード評価への影響について

敷地周辺における被害地震のリスト（既許可評価）（1/4）

○既許可評価で整理した敷地周辺における被害地震（敷地からの震央距離が200km以内の地震）の諸元を示す。
なお、青字は第二版においてリスト化されている地震。

発生年月日	震央地名・地震名	緯度	経度	地震規模	震央距離(km)	震源深さ(km)
679/-/-	筑紫	33.32°	130.68°	6.5~7.5	153	-
684/11/29	土佐その他南海・東海・西海諸道	32 1/4~33 1/4°	133.5~135.0°	8 1/4	198	-
1498/07/09	日向灘	33.0°	132 1/4°	7.0~7.5	55	-
1596/09/01	豊後	33.3°	131.6°	7±1/4	69	-
1619/05/01	肥後・八代	32.5°	130.6°	6±1/4	194	-
1625/07/21	熊本	32.8°	130.6°	5.0~6.0	177	-
1649/03/17	安芸・伊予	33.7°	132.5°	7±1/4	29	-
1676/07/12	石見	34.5°	131.8°	6.5	122	-
1686/01/04	安芸・伊予	34.0°	132.6°	7.0~7.4	63	-
1698/10/24	大分	33.1°	131.5°	6.0	87	-
1703/12/31	油布院・庄内	33.25°	131.35°	6.5±1/4	93	-
1707/11/21	防長	34.2°	131.7°	5.5	97	-
1723/12/19	肥後・豊後・筑後	32.9°	130.6°	6.5±1/4	172	-
1749/05/25	伊予宇和島	33.3°	132.6°	6 3/4	34	-
1769/08/29	日向・豊後	33.0°	132.1°	7 3/4±1/4	58	-
1778/02/14	石見	34.6°	132.0°	6.5	127	-
1789/05/11	阿波	33.7°	134.3°	7±0.1	186	-
1793/01/13	長門・周防・筑前	34.1°	131.5°	6 1/4~6 1/2	101	-
1812/04/21	土佐	33.5°	133.5°	6.0?	110	-
1831/11/14	肥前	33.2°	130.3°	6.1	190	-
1841/11/03	宇和島	33.2°	132.4°	6.0	33	-
1848/01/10	筑後	33.2°	130.4°	5.9	180	-
1854/12/26	伊予西部	33 1/4°	132.0°	7.3~7.5	39	-
1857/07/08	萩	34.4°	131.4°	6.0	131	-
1857/10/12	伊予・安芸	34.0°	132.75°	7 1/4±0.5	70	-
1859/01/05	石見	34.8°	131.9°	6.2±0.2	150	-
1859/10/04	石見	34.5°	132.0°	6.0~6.5	116	-
1872/03/14	石見・出雲(浜田地震)	35.15°	132.1°	7.1±0.2	186	-
1887/04/29	宮崎県沖	32°	132°	7.1	168	-

敷地周辺における被害地震のリスト (既許可評価) (2/4)

発生年月日	震央地名・地震名	緯度	経度	地震規模	震央距離(km)	震源深さ(km)
1889/07/28	熊本	32.8°	130.65°	6.3	173	—
1891/10/16	豊後水道	33.2°	131.8°	6.3	57	—
1894/08/08	熊本県中部	32.85°	131.0°	6.3	141	—
1895/08/27	熊本	32.85°	130.95°	6.3	145	—
1898/04/03	山口県見島	34.6°	131.2°	6.2	160	—
1898/08/10	福岡市付近	33.6°	130.2°	6.0	196	—
1898/08/12	福岡市付近	33.6°	130.2°	5.8	196	—
1898/12/04	九州中央部	32.7°	131.1°	6.7	143	150
1899/11/25	日向灘	32.7°	132.3°	6.9	88	—
1899/11/25	日向灘	31.9°	132.0°	7.1	179	—
1903/03/21	瀬戸内海中部	33.75°	132.25°	6.2	29	—
1903/10/11	日向灘	31.8°	132.0°	6.2	190	—
1905/06/02	安芸灘(芸予地震)	34.1°	132.5°	7 1/4	70	—
1906/03/13	宮崎県沖	32.5°	132.2°	6.4	111	—
1907/03/10	熊本県中部	32.9°	130.7°	5.4	164	—
1909/11/10	宮崎県西部	32.3°	131.1°	7.6	174	150
1911/02/18	宮崎付近	31.9°	131.5°	5.6	192	—
1911/08/22	阿蘇山付近	32.9°	131.0°	5.7	139	—
1913/04/03	宮崎県沖	32.0°	132.0°	6.7	168	—
1913/04/13	日向灘	32.0°	132.0°	6.8	168	—
1916/03/06	大分県北部	33.5°	131.6°	6.1	66	—
1916/08/06	愛媛県宇摩郡関川村	34.0°	133.4°	5.7	116	—
1918/04/02	宮崎県沖	32.0°	132.4°	6.3	166	—
1919/11/01	広島県三次付近	34.8°	132.9°	5.8	155	—
1921/04/19	大分県佐伯付近	32.6°	132.1°	5.5	101	—
1925/08/10	大分県北部	33° 25.84'	131° 03.78'	4.7	116	0.00
1928/11/05	大分県北部	33° 21.72'	131° 07.42'	4.7	111	40.00
1929/01/02	大分県西部	33° 07.24'	130° 52.04'	5.5	140	4.02
1929/05/22	日向灘	31° 44.97'	131° 53.33'	6.9	198	59.00
1929/08/08	福岡県福岡地方	33° 32.35'	130° 16.36'	5.1	189	8.83
1930/02/05	福岡県福岡地方	33° 27.71'	130° 18.78'	5.0	185	0.00

敷地周辺における被害地震のリスト（既許可評価）（3/4）

発生年月日	震央地名・地震名	緯度	経度	地震規模	震央距離(km)	震源深さ(km)
1930/12/20	広島県北部	34° 56.35'	132° 50.54'	6.1	168	12.00
1931/11/02	日向灘	31° 47.48'	132° 00.12'	7.1	191	28.00
1933/04/08	熊本県熊本地方	32° 42.46'	130° 38.85'	4.3	178	1.00
1934/01/09	徳島県北部	33° 58.63'	133° 57.68'	5.6	162	36.30
1937/01/27	熊本県熊本地方	32° 47.13'	130° 48.81'	5.1	160	8.65
1937/02/27	山口県東部	33° 51.72'	132° 06.94'	6.0	45	63.00
1938/01/02	広島県北部	34° 58.98'	133° 18.14'	5.5	189	19.00
1939/03/20	日向灘	32° 05.07'	131° 44.83'	6.5	165	57.00
1941/04/06	山口県北部	34° 31.64'	131° 38.05'	6.2	131	1.94
1941/11/19	日向灘	32° 07.11'	132° 08.05'	7.2	153	33.00
1942/02/22	愛媛県南予地方	33° 31.84'	132° 22.94'	5.4	8	68.00
1947/05/09	大分県西部	33° 23.40'	130° 56.50'	5.5	128	1.00
1949/07/12	安芸灘	34° 03.03'	132° 46.36'	6.2	75	29.00
1950/08/22	島根県西部	35° 10.19'	132° 38.68'	5.2	189	4.00
1955/07/27	徳島県南部	33° 44.00'	134° 19.00'	6.4	188	10.00
1966/11/12	有明海	33° 04.00'	130° 16.00'	5.5	196	20.00
1968/04/01	日向灘	32° 17.00'	132° 32.00'	7.5	136	30.00
1968/08/06	豊後水道	33° 18.00'	132° 23.00'	6.6	22	40.00
1969/04/21	日向灘	32° 09.00'	132° 07.00'	6.5	150	10.00
1970/03/13	広島県北部	34° 56.00'	132° 49.00'	4.6	167	10.00
1970/07/26	日向灘	32° 04.00'	132° 02.00'	6.7	160	10.00
1970/09/29	広島県南東部	34° 26.00'	133° 18.00'	4.9	139	10.00
1972/09/06	有明海	32° 45.00'	130° 26.00'	5.2	193	10.00
1975/01/23	熊本県阿蘇地方	33° 00.00'	131° 08.00'	6.1	122	0.00
1975/04/21	大分県西部	33° 08.00'	131° 20.00'	6.4	99	0.00
1977/05/02	島根県東部	35° 09.00'	132° 42.00'	5.6	188	10.00
1978/06/04	島根県東部	35° 05.00'	132° 42.00'	6.1	180	0.00
1979/07/13	山口県東部	33° 51.00'	132° 03.00'	6.0	47	70.00
1983/08/26	大分県北部	33° 33.40'	131° 36.30'	6.6	66	116.00
1984/08/07	日向灘	32° 23.00'	132° 09.20'	7.1	124	33.00
1987/03/18	日向灘	31° 58.40'	132° 03.70'	6.6	170	48.10

敷地周辺における被害地震のリスト（既許可評価）（4/4）

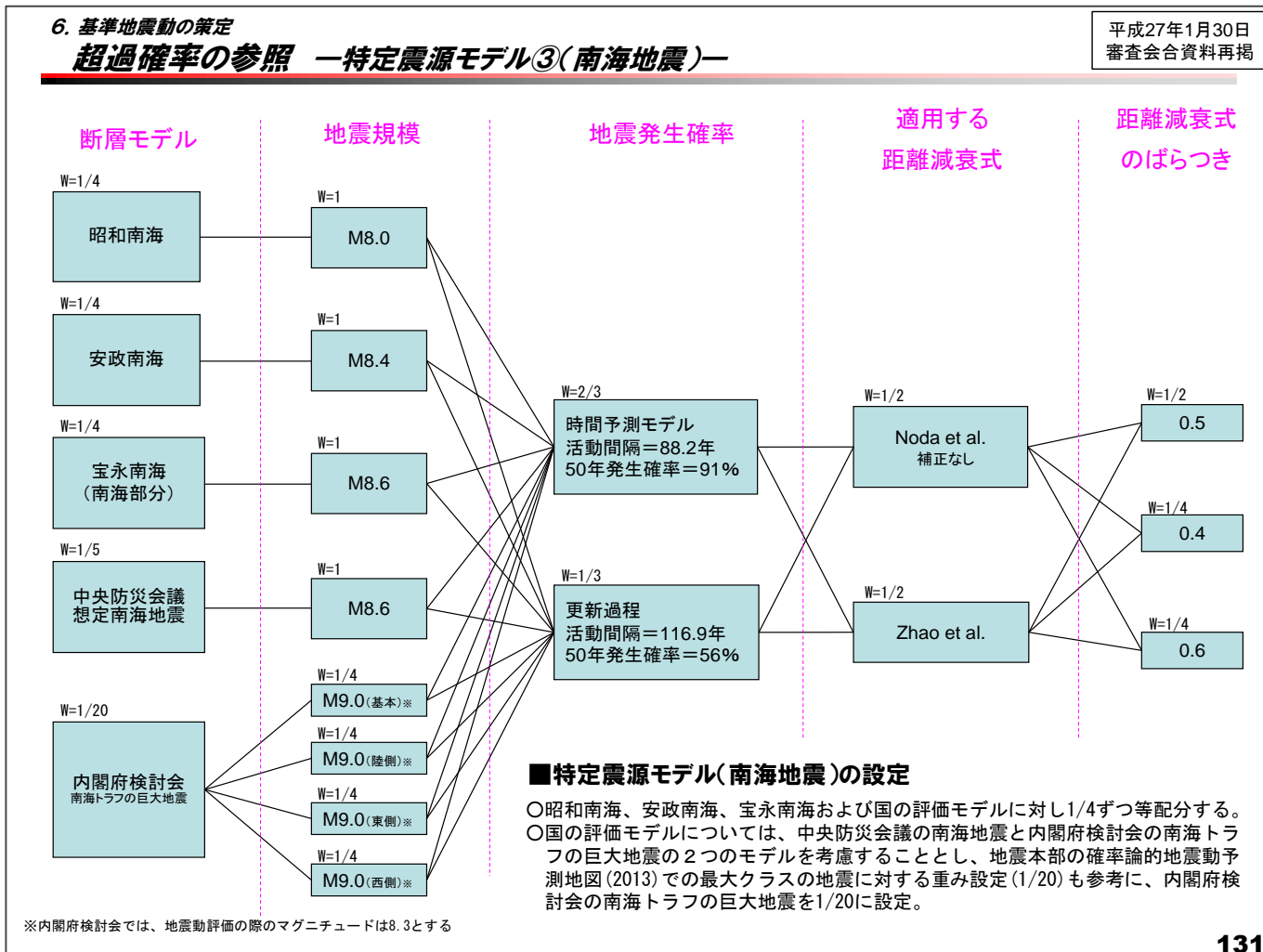
発生年月日	震央地名・地震名	緯度	経度	地震規模	震央距離(km)	震源深さ(km)
1987/11/18	山口県東部	34° 14.50'	131° 27.40'	5.4	115	8.40
1991/10/28	周防灘	33° 55.40'	131° 09.90'	6.0	116	18.50
1996/10/19	日向灘	31° 47.92'	132° 00.50'	6.9	190	34.00
1996/12/03	日向灘	31° 46.19'	131° 40.83'	6.7	200	38.03
1997/06/25	山口県北部	34° 26.49'	131° 39.97'	6.6	121	8.29
1998/05/23	周防灘	33° 42.25'	131° 50.53'	5.4	49	85.57
1999/03/09	熊本県阿蘇地方	32° 56.23'	131° 01.15'	4.8	135	10.21
1999/07/16	広島県南東部	34° 25.50'	133° 11.66'	4.5	132	19.76
2000/06/08	熊本県熊本地方	32° 41.54'	130° 45.72'	5.0	169	10.31
2001/03/24	安芸灘(平成13年芸予地震)	34° 07.94'	132° 41.62'	6.7	80	46.46
2002/03/25	伊予灘	33° 49.48'	132° 36.90'	4.7	47	46.22
2002/11/04	日向灘	32° 24.76'	131° 52.17'	5.9	127	35.19
2005/03/20	福岡県西方沖	33° 44.30'	130° 10.50'	7.0	200	9.00
2005/06/03	熊本県天草芦北地方	32° 29.70'	130° 32.80'	4.8	198	11.00
2006/06/12	大分県西部	33° 08.00'	131° 24.40'	6.2	93	146.00
2006/09/26	伊予灘	33° 30.30'	131° 53.00'	5.3	40	70.00

【参考資料】

- ① 南西諸島周辺のMw9.0の津波評価について
- ② 敷地周辺における被害地震の収集・整理について
- ③ 基準地震動及び基準津波の超過確率の参照への影響について

基準地震動の超過確率の参照（既許可評価）への影響（1/2）

- 既許可評価では、地震ハザード評価の結果に基づき、**超過確率を参照して基準地震動の妥当性を確認**している。
- 南海地震（特定震源モデル）**については、南海トラフの巨大地震（内閣府検討会）の断層モデルにおいて日向灘域も含めて評価をしており、**第一版の知見を用いていない**ことから、第二版を踏まえても超過確率の参照（基準地震動の妥当性）への影響はない。



基準地震動の超過確率の参照（既許可評価）への影響（2/2）

- フィリピン海プレートで発生する地震（領域震源モデル）については、ハザード評価への影響が最も大きい敷地を含む領域（安芸灘～伊予灘～豊後水道域）の地震規模は第一版の評価から変更がない。また、その他の領域については元々ハザード評価への影響が小さく、第二版で領域の境界部の形状が若干変更となっているものの、その影響は極めて軽微である。以上より、第二版を踏まえても超過確率の参照（基準地震動の妥当性）への影響はない。

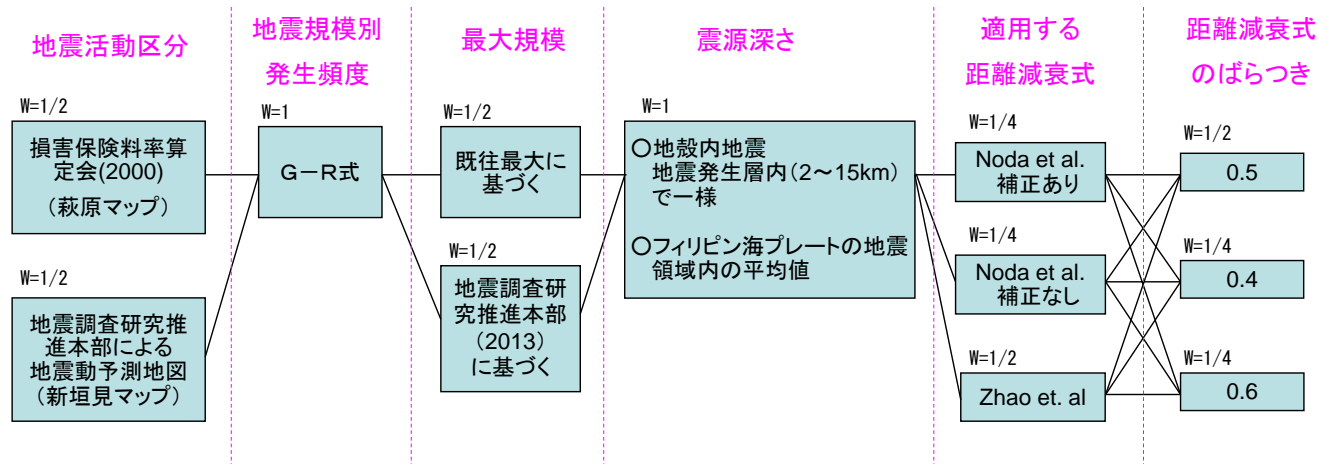
6. 基準地震動の策定

超過確率の参照 — 領域震源モデル —

平成27年1月30日
審査会合資料再掲

■ 領域震源モデルの設定

- 領域震源モデルについては、萩原（1991）および垣見・他（2003）の領域区分に基づき設定する。
- モデル化の対象
 - ・活断層の存在が知られていないところで発生しうる内陸地殻内地震
 - ・南海地震以外のフィリピン海プレートで発生する地震
- 使用カタログ：気象庁1926～2008，M5.0以上，深さ200km以浅
- 対象範囲：敷地から概ね百数十km程度以内



基準津波の超過確率の参照（既許可評価）への影響

- 既許可評価では、津波ハザード評価の結果に基づき、**超過確率を参照して基準津波の妥当性を確認**している。
- 南海トラフの地震による津波**については、南海トラフの巨大地震（内閣府検討会）の断層モデルにおいて日向灘域も含めて評価をしており、**第一版の知見を用いていない**ことから、第二版を踏まえても超過確率の参照（基準津波の妥当性）への影響はない。

