

資料 1

「想定地震（断層）の整理」

目次

1. 想定地震（断層）の整理.....	1
1.1 各機関の想定地震の概要.....	1
1.1.1 平成 24 年島根県想定断層の概要.....	1
1.1.2 平成 26 年国交省他想定断層の概要.....	3
1.1.3 中国電力による想定断層の概要.....	6
1.2 各機関の想定断層の一覧.....	8
1.3 各機関の想定断層の考え方.....	10
2. 本検討の対象断層の選定.....	11
2.1 選定の考え方.....	11
2.2 選定結果.....	12

1. 想定地震（断層）の整理

島根県沿岸の津波浸水想定と設計津波水位の設定に必要な条件のうち、津波波源として考慮すべき断層モデルについて、これまでの既往知見等を整理して選定する。ここでの断層モデル（一次選定）は、この後実施する地域海岸における津波高の確認対象とする。その結果を踏まえ、津波浸水想定と設計津波水位の設定の対象とする断層モデルを設定することになる。

1.1 各機関の想定地震の概要

1.1.1 平成 24 年島根県想定断層の概要

島根県地震被害想定調査（平成 22 年 10 月～平成 24 年 6 月）において、津波被害の想定対象地震は、以下のとおり日本海東縁部の地震、及び沿岸域の地震を対象としている。なお、沿岸域の地震は東部地域、西部地域、隠岐地域に分けて対象を設定している。

- ・ 近年の津波被害地震の発生も考慮し、日本海東縁部の空白域（佐渡島北方沖）で発生する地震を対象とする。
- ・ 東部地域については、影響の大きさおよび中国電力(株)による調査成果も踏まえ出雲市沖合で発生する地震を対象とする。
- ・ 西部地域については、歴史地震の発生を踏まえ浜田市沖合で発生する地震を対象とする。
- ・ 隠岐地域については、中国電力(株)による文献調査結果を踏まえ、隠岐北西沖で発生する地震を対象とする。

表- 1.1.1 津波の計算を行った想定断層の断層パラメータ

想定断層	M _j	M _w ※4	緯度 (度)	経度 (度)	深さ (km)	走向 (度)	傾斜 (度)	すべり角 (度)	長さ (km)	幅 (km)	すべり量 (m)
佐渡島北方沖の地震※2	7.85	7.85	38.9498	138.4131	0.0	20	60	90	131.1	17.3	9.4
【参考】佐渡島北方沖の地震 (M8.01) ※3	8.01	8.01	38.3584	138.1383	0.0	20	60	90	222.7	17.3	9.5
出雲市沖合の地震 (断層北傾斜)	7.5	6.9	35.5879	132.8784	3.0	267	45	90	38.4	17.0	3.2※1
出雲市沖合の地震 (断層南傾斜)	7.5	6.9	35.5690	132.4544	3.0	87	45	90	38.4	17.0	3.2※1
浜田市沖合の地震	7.3	6.8	35.1888	132.2491	3.0	232	45	90	27.0	17.0	2.4※1
隠岐北西沖の地震	7.4	6.9	36.9606	132.5336	3.0	154	45	-90	36.0	17.0	2.8※1

※1：すべり量は、Mから松田式により算出（ $\log D=0.6M-4.0$ ）

※2：中国電力想定モデル(2008)¹⁾に基づき設定

※3：佐渡北方沖の最大規模の地震として設定

※4：津波震源としてのM_w（武村式M_w=0.78*M_j+1.08により算出）

出典「島根県地震被害想定調査報告書（平成 24 年 6 月）、P4-1」

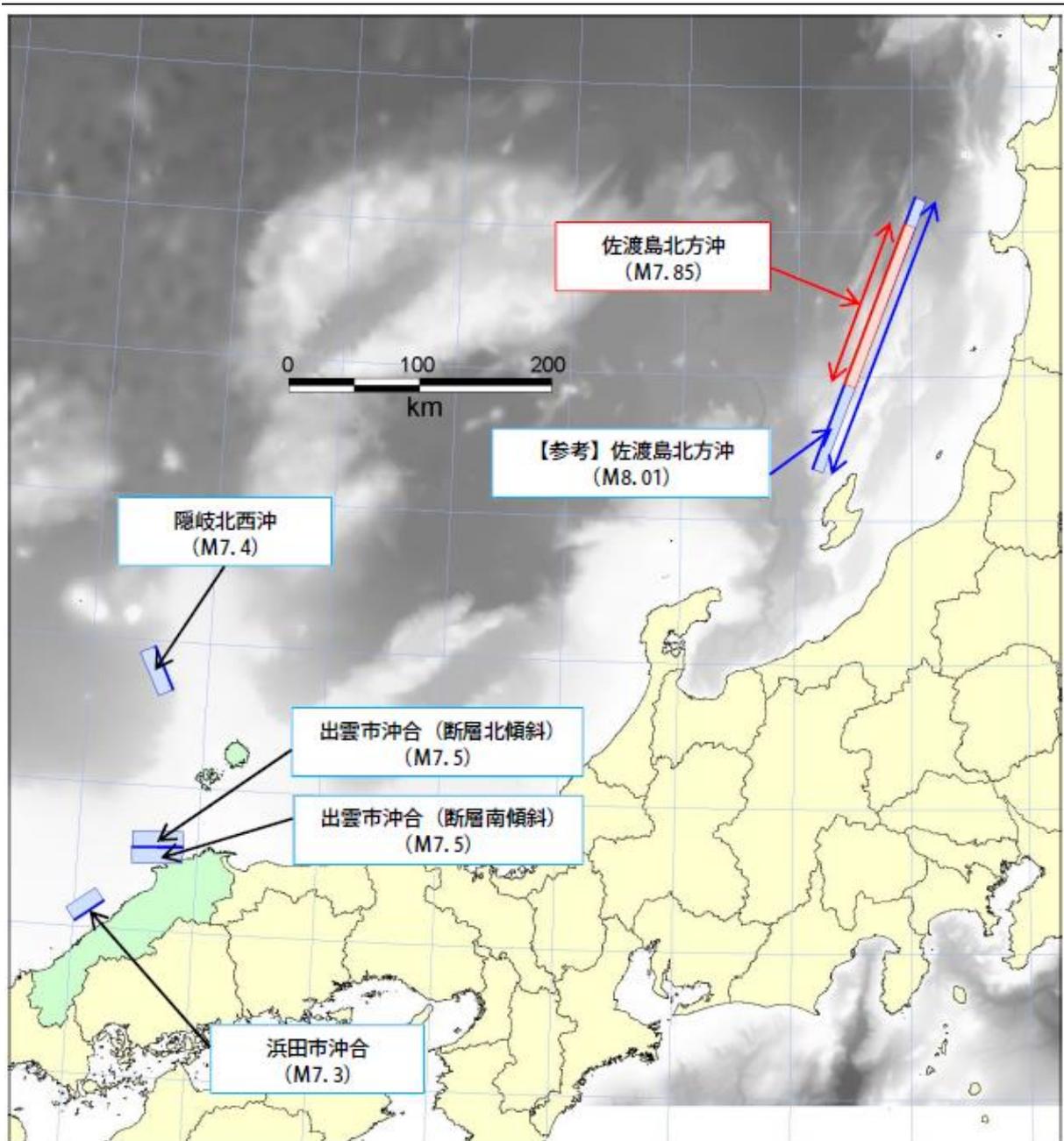


図- 1.1.1 津波の計算を行った想定断層の位置

出典「島根県地震被害想定調査報告書（平成 24 年 6 月）、P4-2」

1.1.2 平成 26 年国交省他想定断層の概要

平成 23 年 12 月に、津波防災地域づくりに関する法律（平成 23 年法律第 123 号。以下「津波防災地域づくり法」という。）が成立した。

日本海側の津波対策を講じる上で、統一的・整合的な津波断層モデルを設定するよう要請があったことをうけ、国土交通省では平成 25 年 1 月に日本海における最大クラスの津波断層モデルの設定等を目的とした「日本海における大規模地震に関する調査検討会」（座長：阿部勝征東京大学名誉教授、共同事務局：内閣府、文部科学省）を設置した。なお、同検討会の成果は図- 1.1.2 の赤字部分に該当する。

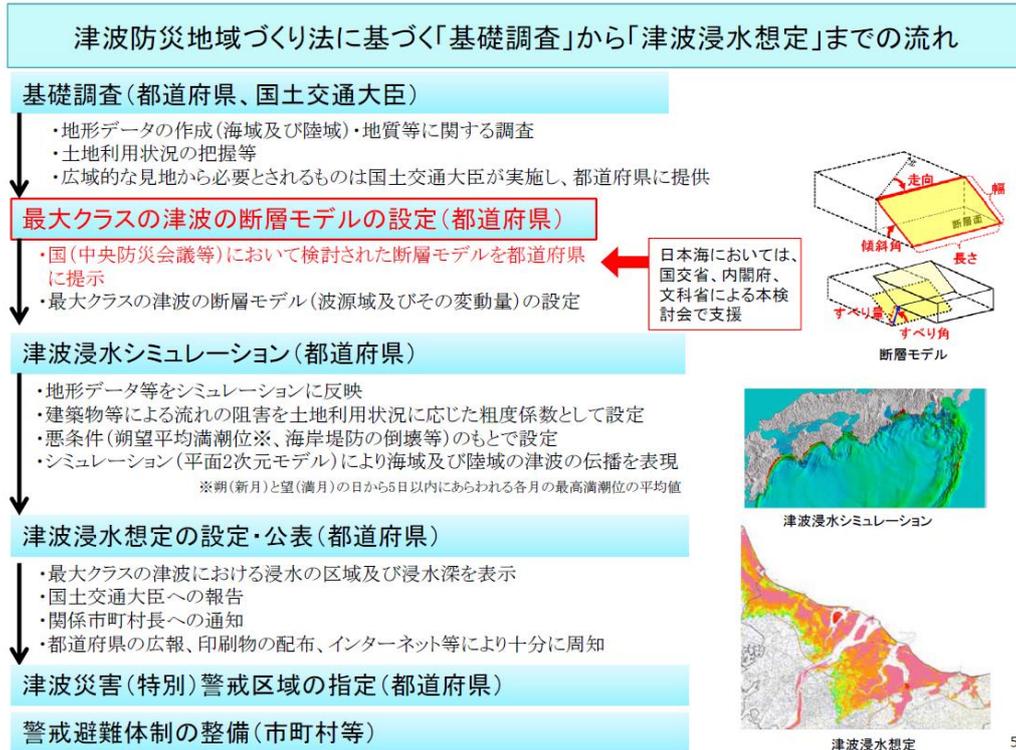


図- 1.1.2 想定フロー

出典「日本海における大規模地震に関する調査検討会 報告（概要）、P.5」

日本海における大規模地震に関する調査検討会での検討では、日本海の地質情報整備のための構造探査についての既存資料等をもとに、次の通り取り組んだ。

- ① 既存のデータや知見を収集・整理するとともに、これまでに得られている大量の構造探査資料を活用し、日本海側で想定される津波発生の要因となる大規模地震の津波断層モデルを検討。
- ② 設定した津波断層モデルによる津波の全体像を評価するため、津波の概要が把握できる 50m メッシュで津波を計算。
- ③ この結果をもとに各道府県で津波が高くなる津波断層モデルを選定。

また、津波発生の要因となる海底断層の検討にあたっては、大量の構造探査データを整理・分析する活断層等の解析に係る専門的知見が必要となることから「海底断層ワーキング・グループ」（主査：岡村行信 独立行政法人産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 首席研究員、以下海底断層WG という）を検討会の下に設置した。

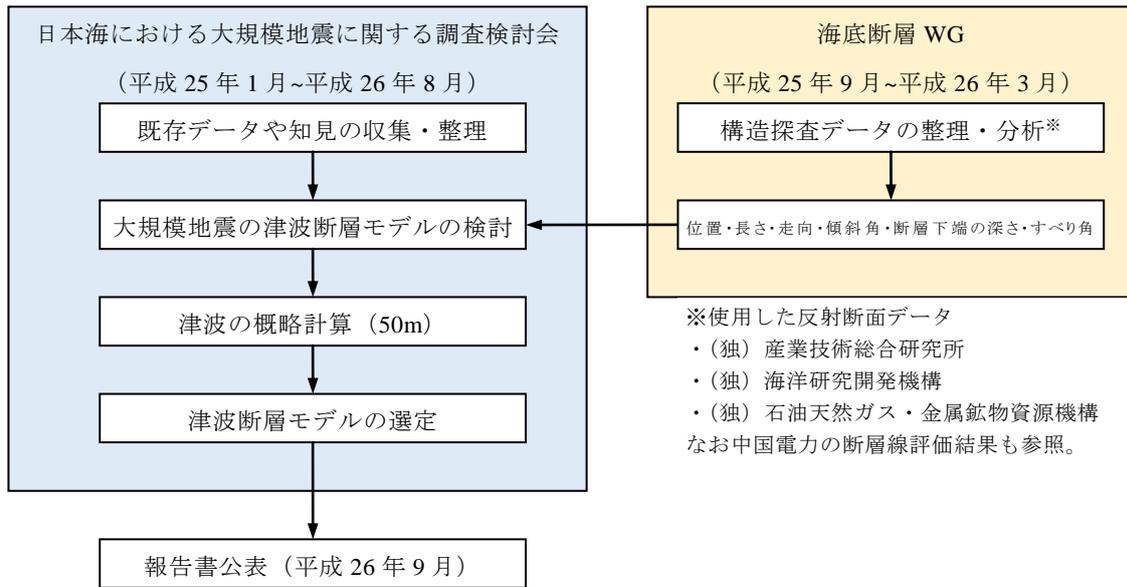


図- 1.1.3 検討フロー

日本海における大規模地震に関する調査検討会の検討において、津波対策の観点から図-1.1.4 に示す 60 の海底断層の震源断層モデルが設定された。

なお、日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書では次のような留意事項を指摘している。

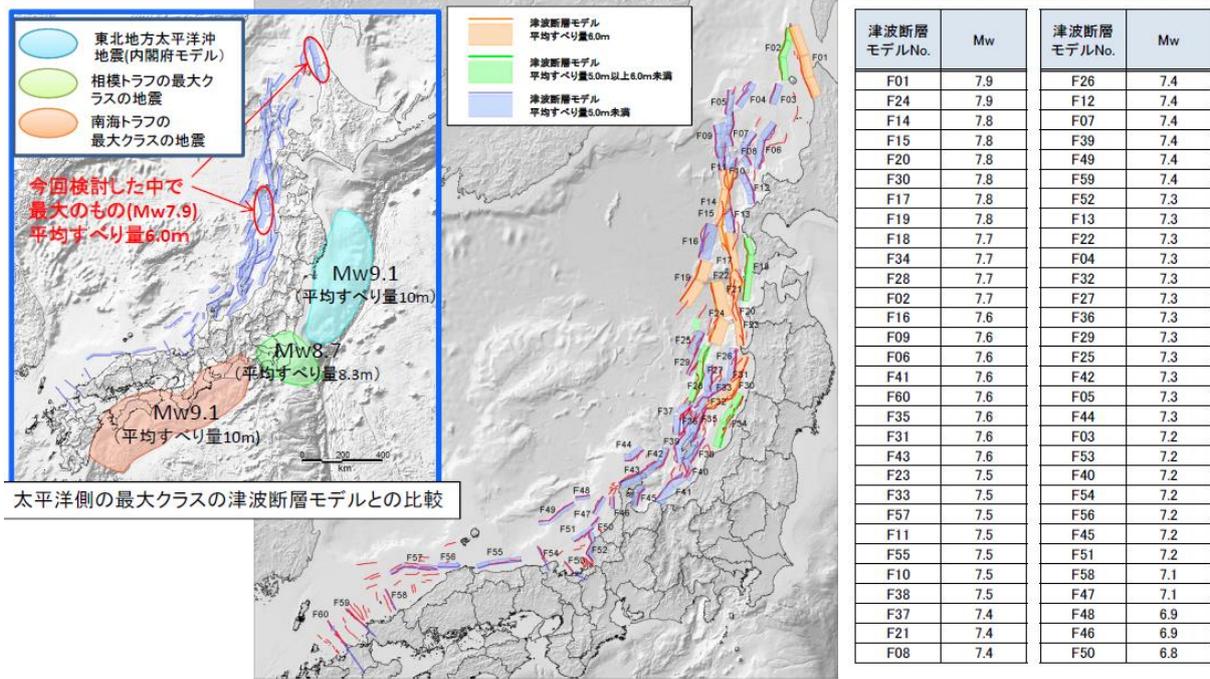
「海底断層のグルーピングにおいては、津波の影響がある程度広範囲になる断層として 40km 程度の長さものを抽出したが、沿岸近くの短い断層でも、直近の地域においては最大クラスの津波となる可能性がある。今回の検討ではこのような断層は検討の対象外としているため、関係道府県においてはこの点も留意しつつ想定すべき断層の検討を行う必要がある。」(日本海における大規模地震に関する調査検討会 報告書 P.22)

関係道府県における津波浸水想定における津波断層モデルの設定の参考として、関係道府県へ影響の大きな津波断層モデル(道府県内の市町村において平均津波高(平地または全海岸線)が最大となる津波断層モデル)が表- 1.1.2 のとおり抽出されている。これによると、島根県で影響の大きい断層は、日本海東縁部にある F24 と F30 および島根県に近い F55~F57 となっている。

さらに、上記の断層以外として、島根県で注意が必要なものとして次の想定断層がある。(詳細は参考資料 1)

F28 : 全海岸の市町村別最大津波高が最大となっている市町村がある。

F60 : 山口県の L2 津波の一つであり、山口県との県境付近で津波が大きくなる可能性がある。



左図は震源断層を上から見た図。
 ・垂直に立っている断層は直線状に表現
 ・傾いている断層は矩形形状に表現

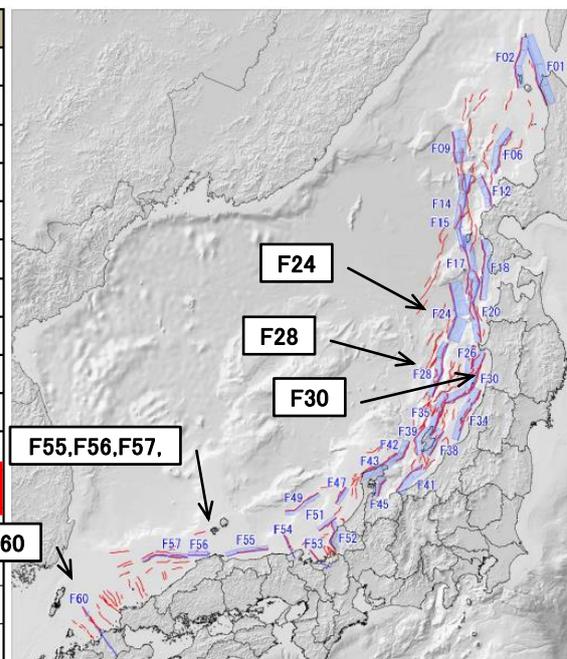
15

図- 1.1.4 津波断層モデルの検討結果

出典「日本海における大規模地震に関する調査検討会 報告（概要）、P.15」

表- 1.1.2 各都道府県で影響の大きい断層（32断層）

道府県	影響の大きい断層
北海道	F01, F02, F06, F09, F12, F14, F15, F17, F18
青森県	F18, F20, F24, F30※ ¹
秋田県	F20, F24※ ² , F26※ ² , F30
山形県	F30, F34※ ¹
新潟県	F30, F34, F38, F39※ ² , F41, F42※ ¹
富山県	F41, F45
石川県	F35※ ² , F41, F42, F43, F47, F49
福井県	F49, F51, F52, F53
京都府	F49, F53
兵庫県	F54
鳥取県	F17, F24, F28※ ² , F55
島根県	F24, F30※ ¹ , F55, F56※ ¹ , F57
山口県	F60
福岡県	F60
佐賀県	F60
長崎県(一部)	F57, F60



道府県内の市町村で平地及び全海岸線での平均津波高が最大となっている断層

※1：平地の平均津波高のみが最大となっている断層

※2：全海岸線の平均津波高のみが最大となっている断層

※3：上記以外にも島根県で注意が必要なものとして F28 と F60 の想定断層がある。

出典「日本海における大規模地震に関する調査検討会 報告書図表集、P.57」に加筆

1.1.3 中国電力による想定断層の概要

原子力規制委員会において新規規制基準の適合性審査が平成 25 年 7 月に開始され、その審査資料として、中国電力株式会社から「島根原子力発電所津波評価について（平成 26 年 3 月 13 日）」が提出されている。

これによると、津波評価は図- 1.1.5 に従って取り組まれている。

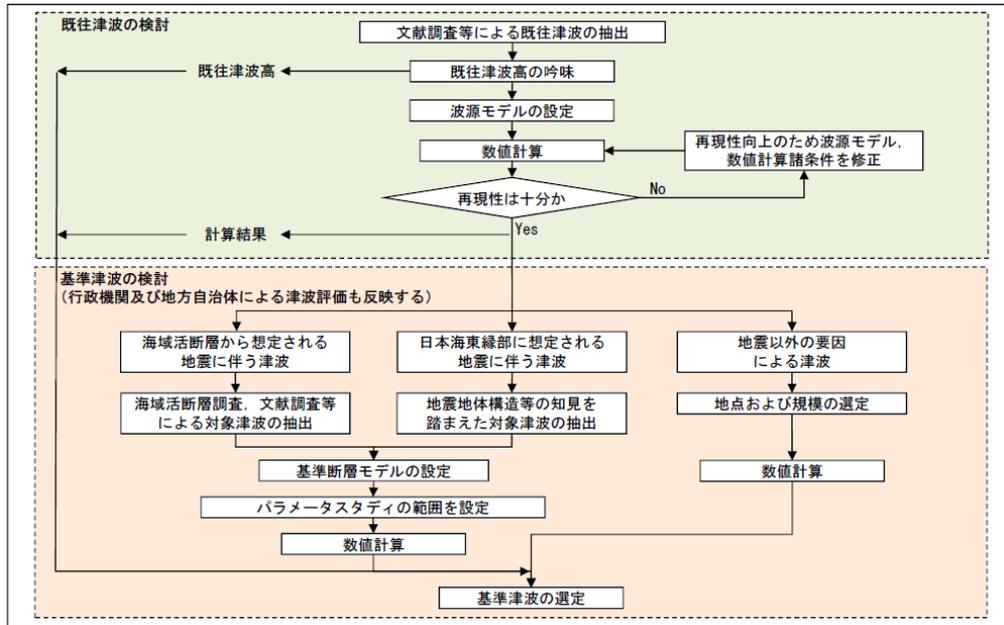


図- 1.1.5 島根原子力発電所津波評価フロー

出典「島根原子力発電所 2 号炉審査資料 平成 26 年 3 月 13 日、P.3」

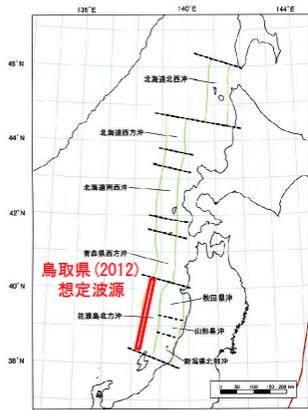
この検討では敷地に与える影響を考慮し、鳥取県（2012）が日本海東縁部に想定した地震に伴う津波及び「F-III～Fk-2 断層」と「陸上地すべり Ls26」との重畳を基準津波として設定している。

検討ケース		評価水位※ (最大水位上昇量) (m)	評価水位※ (最大水位下降量) (m)		
		施設護岸	2号炉取水口		
地震による津波	F-III～F _k -2断層	8.74	-4.76		
	日本海東縁部	5.00	-4.42		
地震以外の要因による津波	海底地すべり①	2.62	-2.11		
	陸上地すべりLs26	0.75	-0.47		
	火山現象(鬱陵島, 隠岐島後)	敷地に影響のある津波が発生することはない			
行政機関等による津波評価に関する検討	日本海東縁部 (鳥取県(2012)が想定した波源)	8.99(満内)	-5.72	▶ 基準津波 1	
海域活断層と海底地すべりの重畳	F-III～F _k -2断層 + 海底地すべり①	相互の距離及び津波伝搬時間を考慮すると、最高水位に影響はない			
海域活断層と陸上地すべりの重畳	F-III～F _k -2断層 + 陸上地すべりLs26	水位の足し合わせ	8.80	-4.93	
		一体シミュレーション	9.00(満外)	-5.08	▶ 基準津波 2

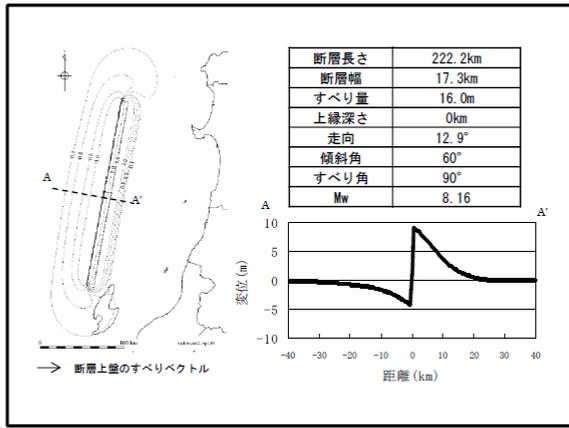
※最大水位上昇・下降量に地震変動量を考慮した水位

図- 1.1.6 中国電力による基準津波の策定

出典「島根原子力発電所 2 号炉審査資料 平成 26 年 3 月 13 日、P.81」



地震調査研究推進本部(2003)に加筆



鳥取県の波源モデルをもとに数値シミュレーションを実施

図- 1.1.7 鳥取県 (2012) の波源モデル

出典「島根原子力発電所 2号炉審査資料 平成 26年 3月 13日、P.67」

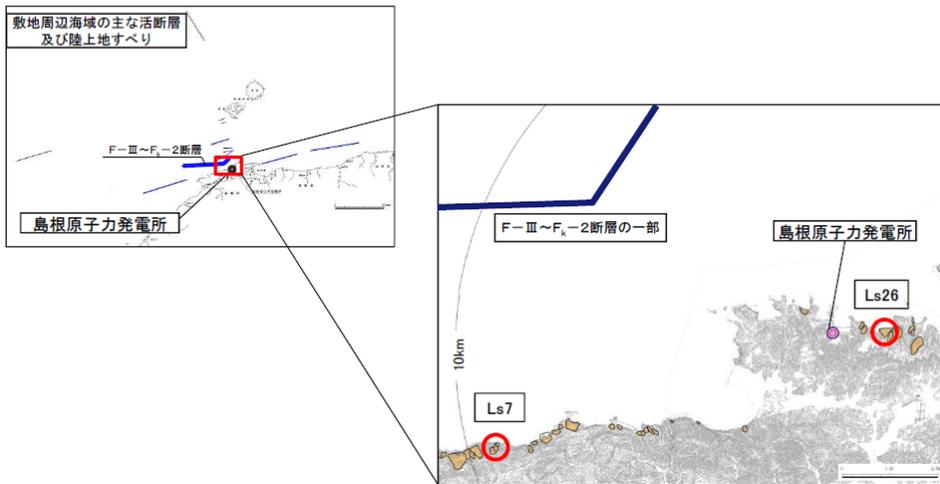


図- 1.1.8 海域活断層と陸上地すべり重畳の波源モデル

出典「島根原子力発電所 2号炉審査資料 平成 26年 3月 13日、P.72」

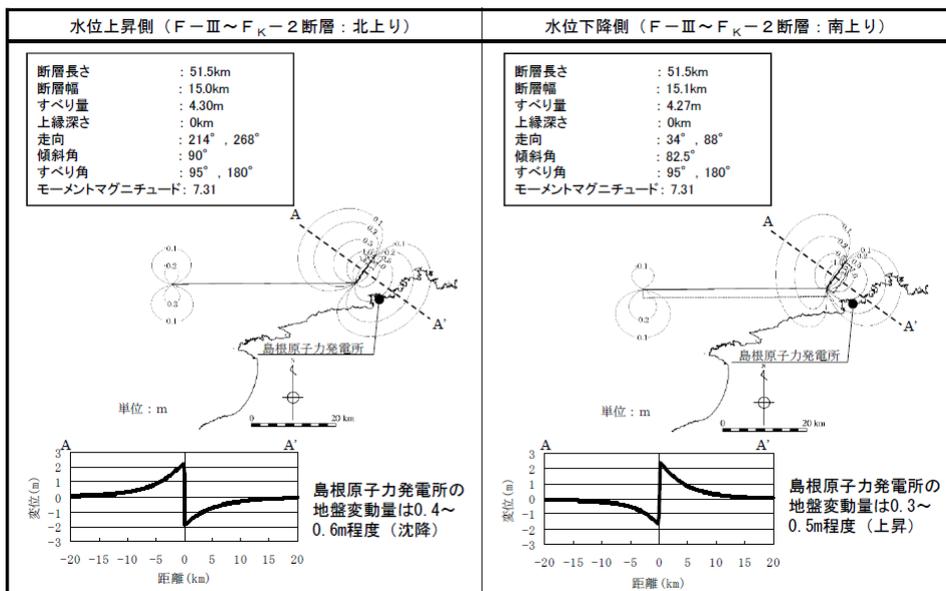


図- 1.1.9 海域活断層の波源モデル

出典「島根原子力発電所 2号炉審査資料 平成 26年 3月 13日、P.24」

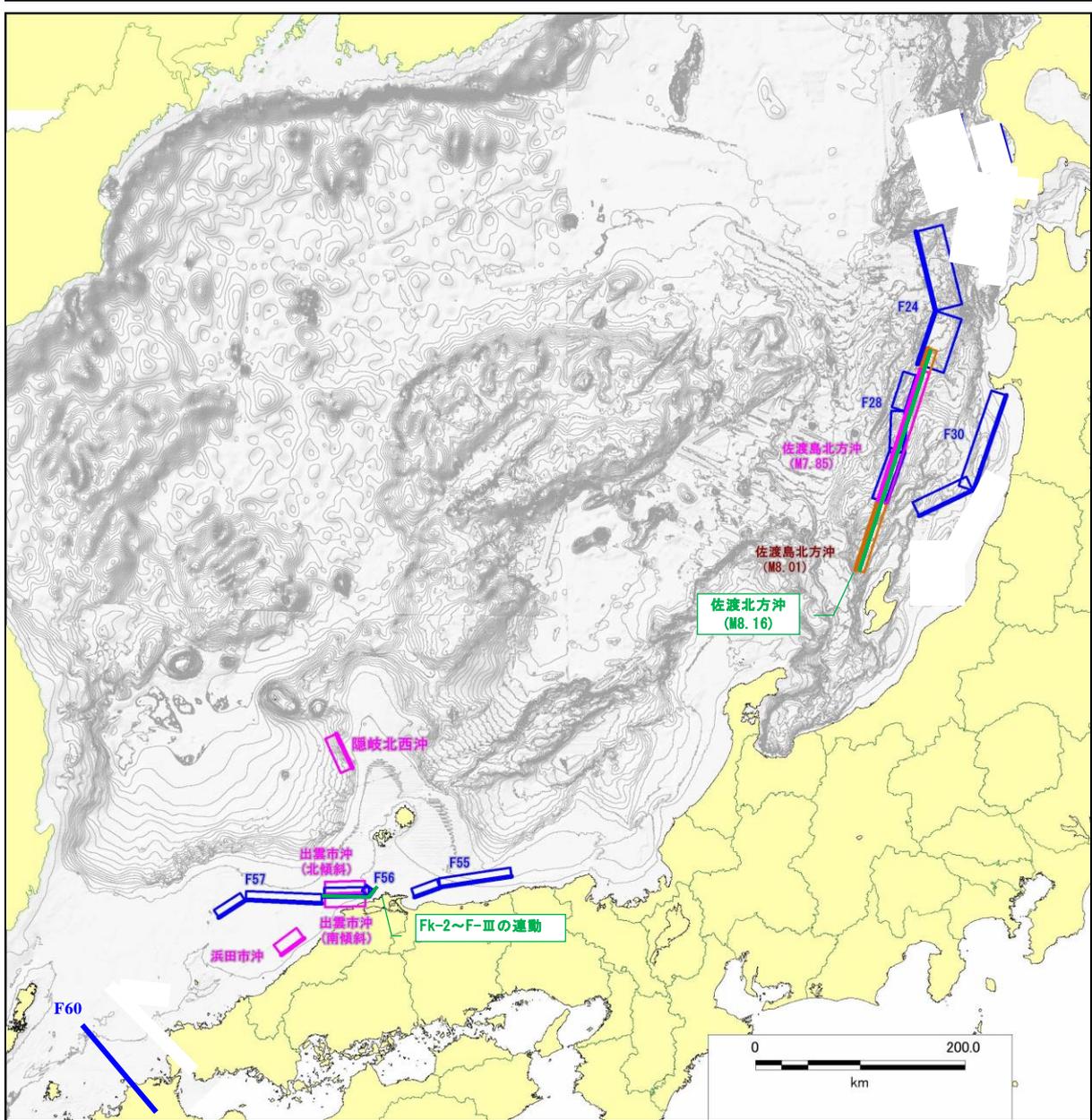
1.2 各機関の想定断層の一覧

日本海東縁部と島根県沿岸について、H26 国交省他(H26 国)と H24 島根県 (H24 県) および中国電力 (H26 中電) が設定した想定断層の一覧を下表に、位置関係を図- 1.2.1 に示す。

表- 1.2.1 各機関が検討した想定断層の一覧

	断層モデル	マグニ チュード
		Mw
H26 国	F24 (青森県沖)	7.86
	F28 (佐渡島北方沖)	7.67
	F30 (秋田県・山形県沖)	7.79
	F55 (鳥取県沖)	7.48
	F56 (島根半島沖)	7.19
	F57 (島根県沖)	7.51
	F60 (福岡県沖)	7.59
H24 県	佐渡島北方沖の地震	7.85
	【参考】佐渡島北方沖の地震	8.01
	出雲市沖合の地震 (断層北傾斜)	6.90
	出雲市沖合の地震 (断層南傾斜)	6.90
	浜田市沖合の地震	6.80
	隠岐北西沖の地震	6.90
H26 中電	佐渡島北方沖の地震 (H24鳥取県の設定断層)	8.16
	出雲市沖の地震(Fk-2～F-III連動地震)	7.31

注) 断層位置が重複するモデルは同じ色の網掛けをした。色は佐渡北方沖、色は出雲市沖を表す。



※ □ : H24 県、□ : H26 国、□ : H26 中電

図- 1.2.1 各機関が検討した想定断層の位置関係

1.3 各機関の想定断層の考え方

H24 島根県、H26 国交省他、中国電力の想定断層の設定の考え方をまとめると以下のとおりとなる。

機関	断層設定の主な考え方
H24 県	H15 地震調査研究推進本部や中国電力など、H24 年までの知見を基に各断層を設定。 断層モデルの諸元は個別に設定され、不確実な部分においては被害想定観点から断層パラメータを『危険側』に設定している。
H26 国	H26 年の日本海の地殻構造調査結果など、H26 までの新しい知見を基に断層を設定。 断層パラメータは日本海沿岸で統一的・整合的な考え方で設定し、根拠の明確性も高い。
H26 中電	H26 までの地方自治体の検討結果等を引用しながら断層を設定。 原子力発電所の安全性を確保するため、断層パラメータは住民避難の基となる想定地震レベルを超える外力規模が設定されている。

2. 本検討の対象断層の選定

島根県沿岸で津波浸水想定を検討するための想定断層モデルを選定する。

2.1 選定の考え方

津波は複数都道府県に波及する災害で、被害の広域性が特徴のひとつとなっている。日本海側の歴史地震津波においても、日本海側の広域に津波が来襲し、複数道府県に被害をもたらしている。このような広域災害を想定した対策は、広域連携を視野に入れ、関連道府県で整合のとれた対策の立案が望ましいと考えられる。

「津波防災地域づくりに関する法律（平成 23 年 12 月公布・施行）」および「津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針（平成 24 年 1 月公示）」においても、以下のとおり都道府県知事（県）は、国土交通大臣（国）が提示する断層モデル等の基礎調査結果を踏まえ、津波浸水想定を設定するものとされている。

津波防災地域づくりに関する法律（平成23年12月公布・施行）

第6条第3項

国土交通大臣は、都道府県による第8条第1項に規定する津波浸水想定の設定又は変更に資する基礎調査として、津波による災害の発生のおそれがある沿岸の陸域及び海域に関する地形、地質その他の事項に関する調査であつて広域的な見地から必要とされるものを行うものとする。

第8条第1項

都道府県知事は、基本指針に基づき、かつ、基礎調査の結果を踏まえ、津波浸水想定（津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深をいう。以下同じ。）を設定するものとする。

津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針（平成24年1月16日告示）

法第八条第一項に規定する津波浸水想定の設定は、基礎調査の結果を踏まえ、最大クラスの津波を想定して、その津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深を設定するものとする。

- ・国の中央防災会議等により公表された津波断層モデルも参考にして設定
- ・中央防災会議等により津波の断層モデルが公表されていない海域は、津波痕跡等から最大クラスの津波高を推定し、その津波を発生させる断層モデルの逆算を今後行っていく。
- ・最大クラスの津波の断層モデルの設定等については、国において都道府県に示すこととするが、これを待たずに都道府県独自の考え方に基づき設定することもある。

本検討では津波防災地域づくり法に準拠し、基礎調査結果（断層モデル）は国から提示されたモデルを基本とし、広域連携を視野に入れて関連道府県で整合のとれた条件で検討を行うものとする。但し、国が考慮していない沿岸の局地的な断層については県の結果を用いて選定する。

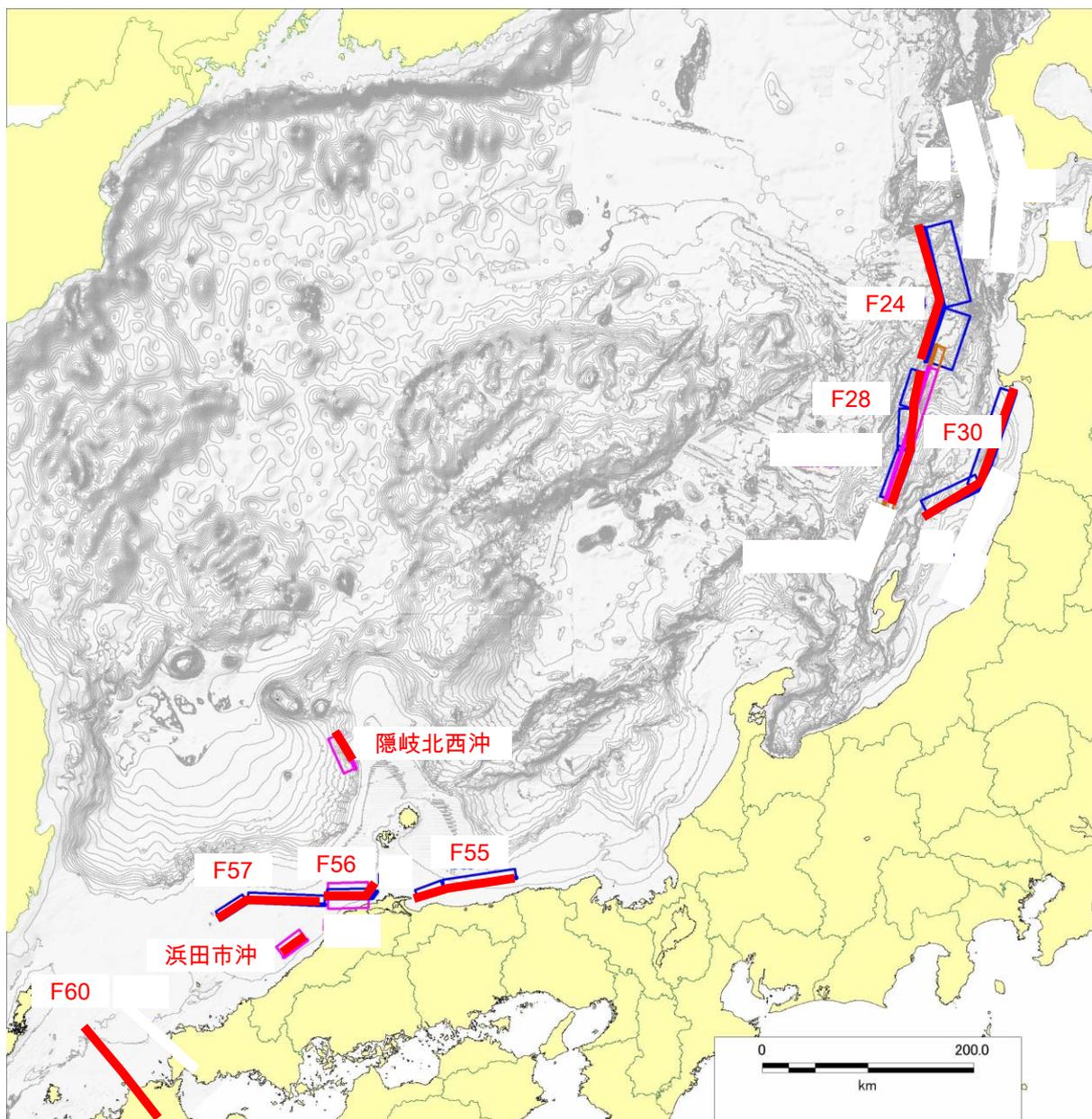
2.2 選定結果

前述の選定の基本方針を踏まえ、今後発生が懸念される想定地震として、以下の 9 地震を選定する。

- ① H26 国交省他が公表した断層のうち、島根県沿岸に津波をもたらす 7 つの想定地震を全て選定する。
- ② H24 島根県による想定地震のうち、浜田市沖合と隠岐北西沖の活断層地震は長さ 40km 以下の沿岸の局地的な地震として選定する。

表- 2.2.1 本検討の対象断層一覧

	断層モデル	マグニ チュード
		Mw
H26 国	F24 (青森県沖)	7.86
	F28 (佐渡島北方沖)	7.67
	F30 (秋田県・山形県沖)	7.79
	F55 (鳥取県沖)	7.48
	F56 (島根半島沖)	7.19
	F57 (島根県沖)	7.51
	F60 (福岡県沖)	7.59
H24 県	浜田市沖合の地震	6.80
	隠岐北西沖の地震	6.90



※—：対象断層

図- 2.2.1 本検討の対象断層（想定地震）