

日本海沿岸地域の津波浸水想定について（解説）

1 津波対策の考え方

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による甚大な津波被害を受け、中央防災会議専門調査会では、新たな津波対策の考え方を平成 23 年 9 月 28 日（東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告）を公表しました。

この中で、今後の津波対策を構築するにあたっては、基本的に二つのレベルの津波を考える必要があるとされています。

一つは、住民避難を柱とした総合的防災対策を構築する上で想定する「最大クラスの津波」（L2 津波）で、発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす津波です。

もう一つは、海岸堤防などの構造物によって津波の内陸への浸入を防ぐ海岸保全施設等の建設を行う上で想定する「比較的発生頻度の高い津波」（L1 津波）で、最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、津波高は低いものの、大きな被害をもたらす津波です。

兵庫県では、「兵庫県防災会議総合部会」において、有識者から科学的・客観的な観点から意見をいただき、「最大クラスの津波」の津波浸水想定を作成しました。

（参考）津波想定と対策の考え方

津波対策を構築するにあたってのこれからの想定津波と対策の考え方
（中央防災会議 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策専門調査会より）

今後の対策を構築するにあたっては、基本的に 2 つのレベルの津波を想定する必要がある。

最大クラスの津波（L2 津波）

■ 津波レベル

発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす津波

■ 基本的な考え方

- 住民等の生命を守ることを最優先として、どのような災害であっても行政機能、病院等の最低限必要十分な社会経済機能を維持することが必要である。
- このため、住民等の避難を軸に土地利用、避難施設、防災施設などを組み合わせて、とりうる手段を尽くした総合的な津波対策の確立が必要である。

比較的発生頻度の高い津波（L1 津波）

■ 津波レベル

最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波

■ 基本的な考え方

- 人命保護に加え、住民財産の保護、地域の経済活動の安定化、効率的な生産拠点の確保の観点から、海岸保全施設等の整備を進めていくことが求められる。
- 海岸保全施設等については、設計対象の津波高を超えた場合でも、施設の効果が粘り強く発揮できるような構造物の技術開発を進め、整備していくことが必要である。

2 留意事項

津波浸水想定を見ていただく際には、次の点に留意してください。

(1) この浸水想定性格

- 「津波浸水想定図」は、最大クラスの津波が一定の条件下において発生した場合に想定される浸水の区域（浸水域）と水深（浸水深）を表したものです。
- 最大クラスの津波は、現在の科学的知見を基に、過去に実際に発生した津波や今後発生が予想される津波から想定したものであり、これよりも大きな津波が発生する可能性がないというものではありません。
- 津波浸水想定は、兵庫県に最大クラスの津波をもたらすと想定される津波断層モデルとして、国土交通省、内閣府・文部科学省「日本海における大規模地震に関する調査検討会」が公表した60断層の中から、兵庫県域に大きな影響を与えると考えられるF24、F49、F52、F54、F55の5断層を選定し、各断層の大すべり域の場所の組み合わせを考慮した計7ケースを選定しました。

これら7つのケースごとに、防潮堤の沈下を考慮し、シミュレーション結果を重ね合わせ悪条件となる場合に想定される浸水域と浸水深を表したものです。

したがって、必ずしも同時に発生するものではありません。

(2) 本想定限界

- 津波浸水想定にあたっては、一定の条件を設定してシミュレーションを実施しているため、予測結果には限界があります。
- 実際の災害では、局所的な地面の凹凸や建築物、地震による地殻変動や構造物の変状等の影響を受けるため、計算条件と異なる状況が発生し、浸水域外での浸水の発生や、浸水深がさらに大きくなる場合があります。

(3) 利用上の注意点

- 「津波浸水想定図」の浸水域や浸水深は、避難を中心とした津波防災対策を進めるためのものです。津波による災害や被害の発生範囲を決定するものではありません。「着色されていない区域は安全だ」と油断しないことが必要です。
- 津波は第一波だけでなく、何度も繰り返し襲来します。浸水域や浸水深は、津波の第一波ではなく、第二波以降に最大となる場所もあります。
揺れがおさまったらすぐに避難を開始し、津波警報や避難勧告が解除されるまでは、帰宅しないことが重要です。
- 地盤高が低い地域については、防潮堤が壊れている場合、津波が収束した後も水が引かず、長期間に渡って湛水することがあります。
- 「津波浸水想定図」では、津波による河川内や湖沼内の水位変化を図示していませんが、津波の遡上等により、実際には水位が変化することがあります。

(4) その他

- 今後、数値の精査や表記の改善等により、修正する可能性があります。

3 津波浸水想定の記事事項及び用語の解説

(1) 記載事項

- ① 浸水域
- ② 浸水深
- ③ 留意事項（前記「2 留意事項」の事項）

(2) 用語の解説

- ① 浸水域について

海岸線から陸域に津波が遡上することが想定される区域。

- ② 浸水深について

- ・ 陸上の各地点で水面が最も高い位置にきたときの地面から水面までの高さ。
- ・ 下記のような凡例で表示しています。

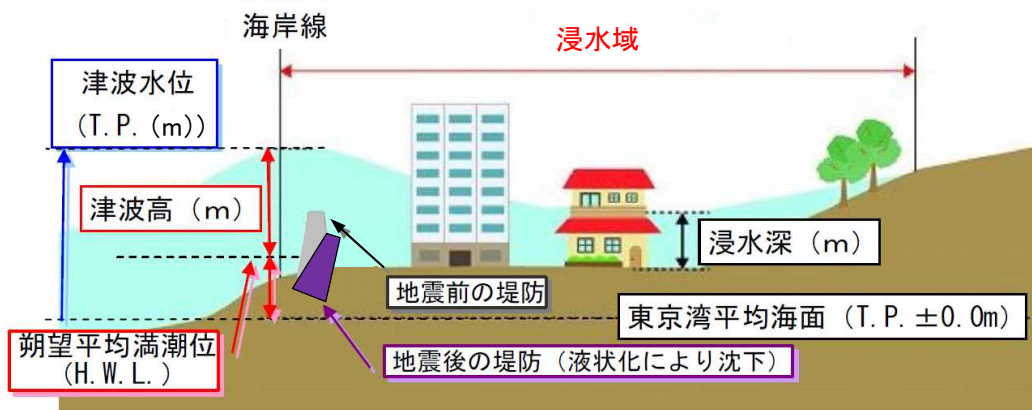


図 1 津波水位の定義（兵庫県）

凡例 [浸水深]	
	5.0m以上 ~
	4.0m以上 ~ 5.0m未満
	3.0m以上 ~ 4.0m未満
	2.0m以上 ~ 3.0m未満
	1.0m以上 ~ 2.0m未満
	0.3m以上 ~ 1.0m未満
	~ 0.3m未満

図 2 浸水深凡例

- ③ 津波水位

津波襲来時の代表地点ごとの海面の高さ（標高（注1））を表示

（注1）標高は東京湾平均海面からの高さ（単位：T.P.+m）として表示しています。

4 対象津波（最大クラス）の設定について

(1) 兵庫県日本海沿岸に來襲する可能性のある想定津波について

国土交通省、内閣府・文部科学省「日本海における大規模地震に関する調査検討会」が公表した 60 断層の津波断層モデルによる津波について検討の対象としました。

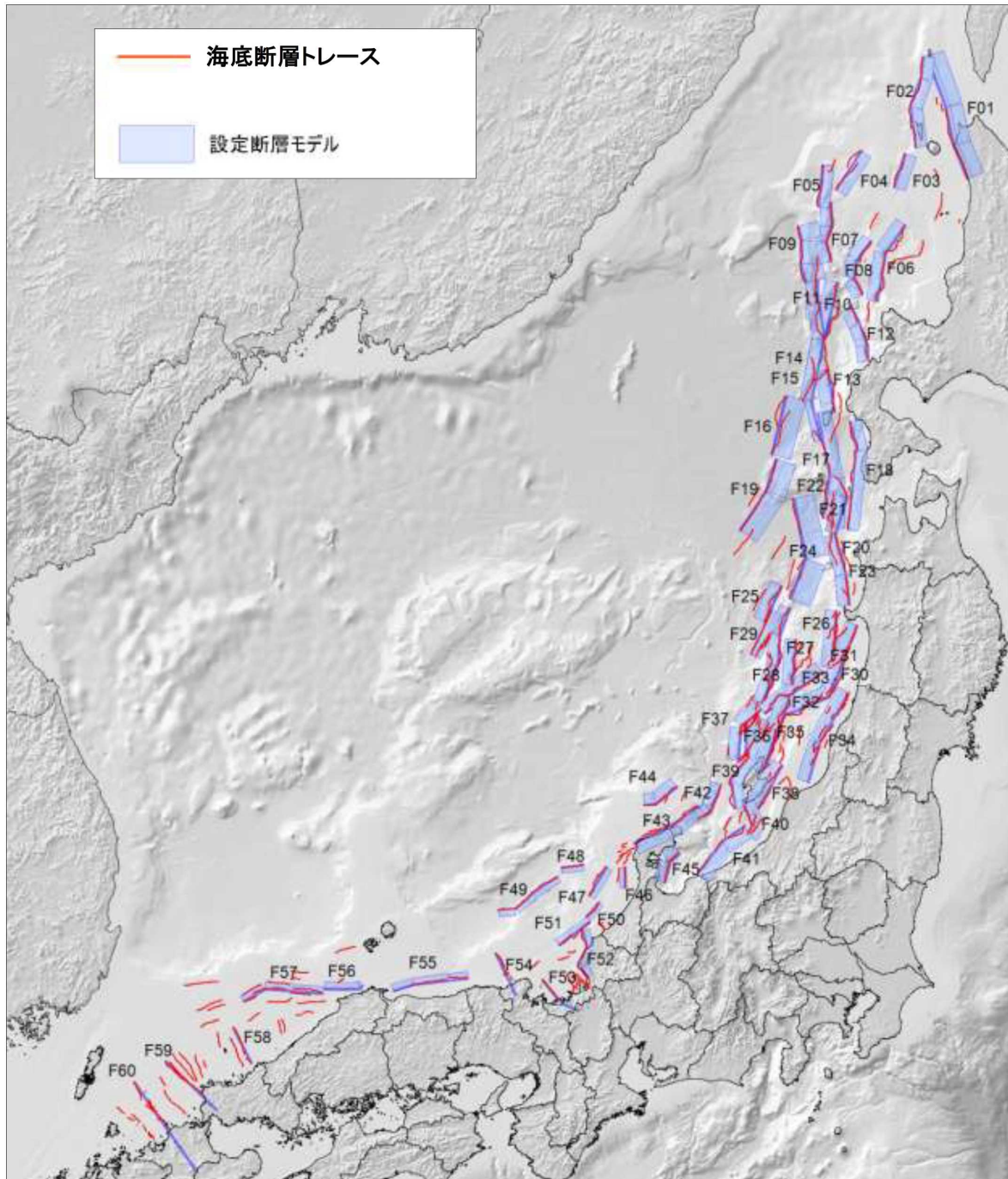


図 3 「日本海における大規模地震に関する調査検討会」における津波断層モデルの位置

(2) 選定した最大クラスの津波について

兵庫県日本海沿岸に最大クラスの津波をもたらすと想定される津波断層モデルとして、国土交通省、内閣府・文部科学省「日本海における大規模地震に関する調査検討会」が公表した 60 断層の中から、兵庫県域に大きな影響を与えると考えられる F24、F49、F52、F54、F55 の 5 断層を選定し、各断層の大すべり域の場所の組み合わせを考慮した計 7 ケースを選定しました。これら 7 つのモデルごとに、防潮堤の沈下を考慮し、シミュレーション結果を重ね合わせました。

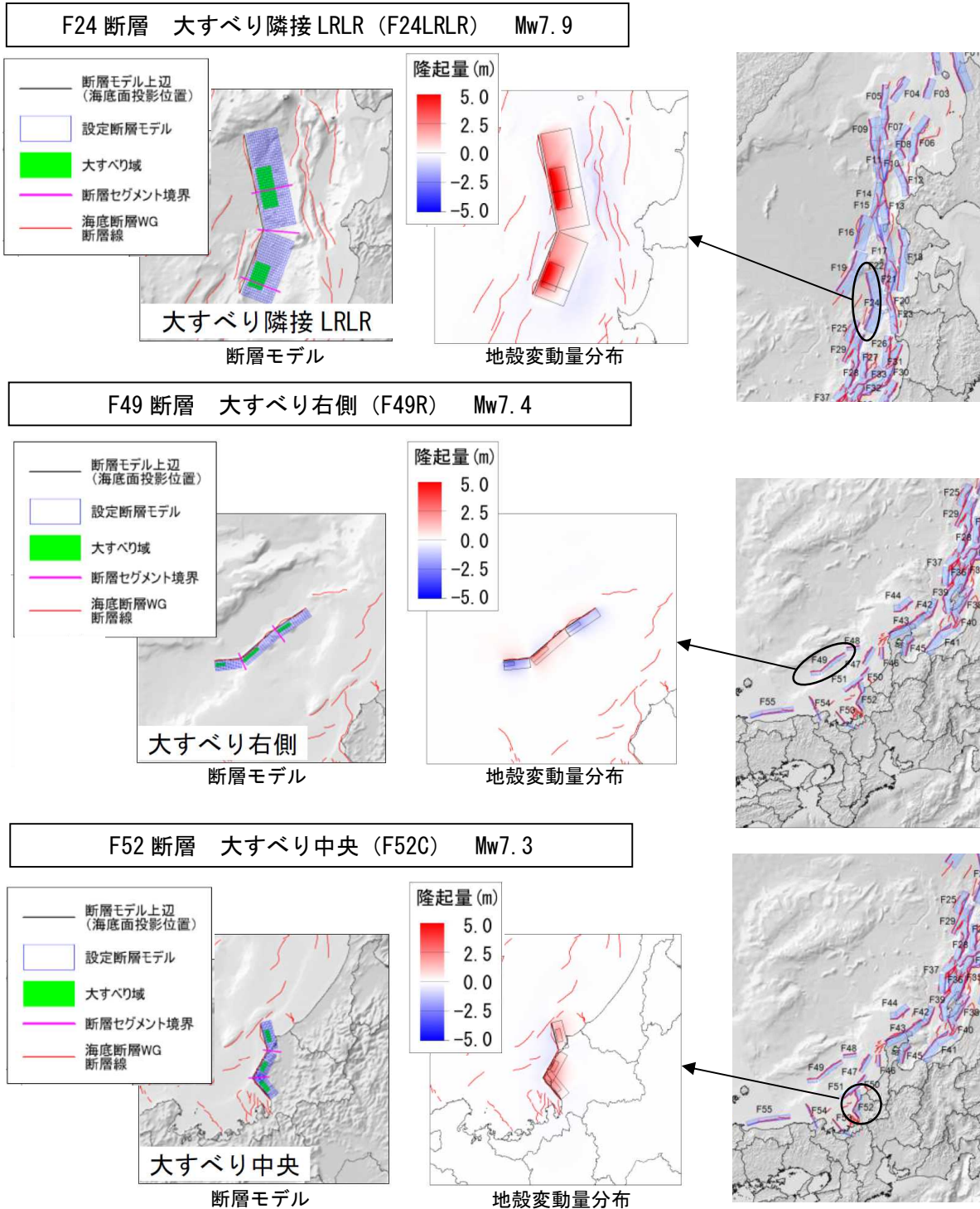
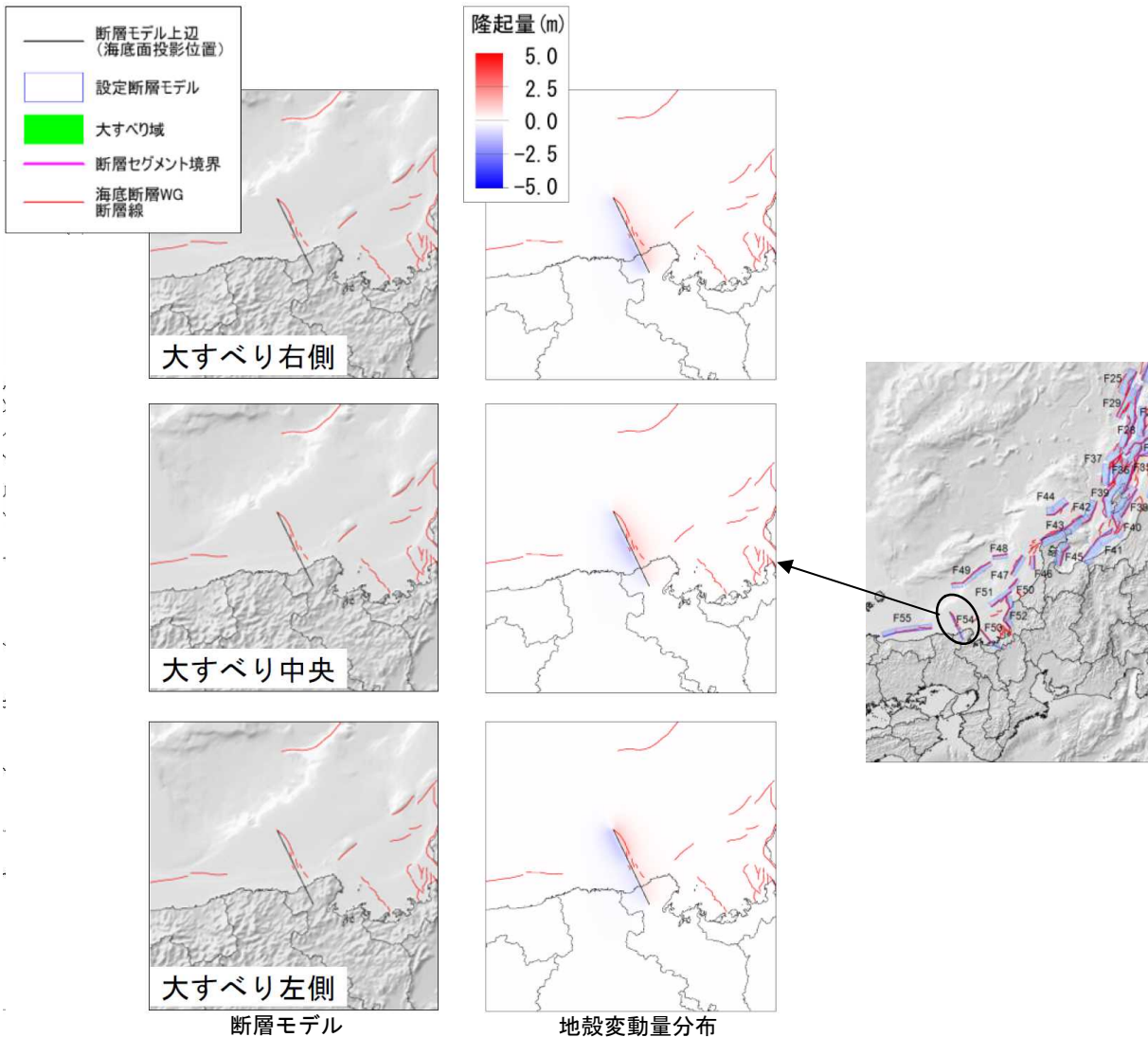


図 4 選定した 7 ケースの津波断層モデル(1/2)

F54 断層 大すべり右側、中央、左側 (F54R、F54C、F54L) Mw7.2



F55 断層 大すべり右側 (F55R) Mw7.5

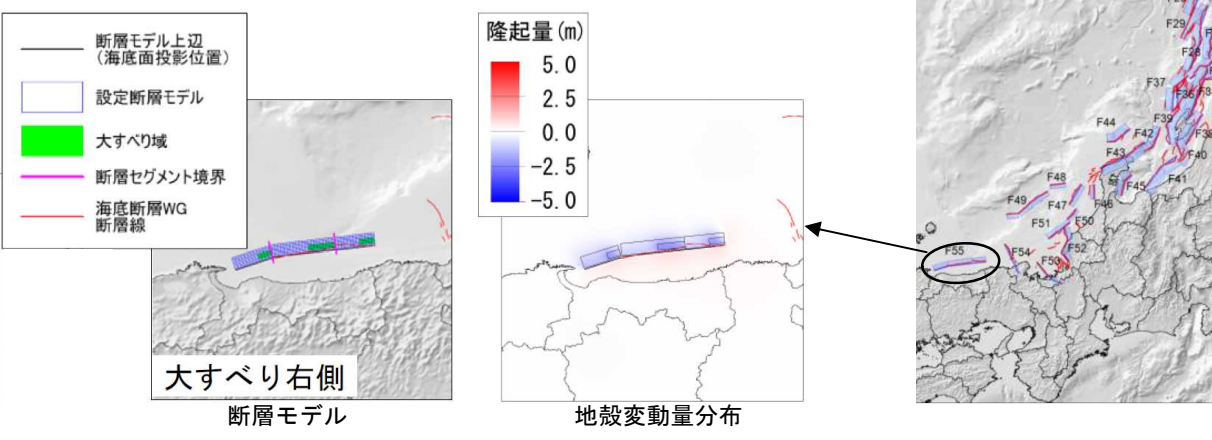


図 5 選定した 7 ケースの津波断層モデル(2/2)

過去に兵庫県日本海沿岸に襲来した津波と今後襲来する可能性のある各種想定津波の津波水位の沿岸分布を比較した結果（図 6）からも、今回設定した津波断層モデルに伴う津波の水位が最大となることを確認しました。

なお、過去に兵庫県日本海沿岸に襲来した既往津波については、東北大学工学研究科及び原子力安全基盤機構によって整備された「津波痕跡データベース」等から、津波高に係る記録が確認できた津波を抽出・整理しています。

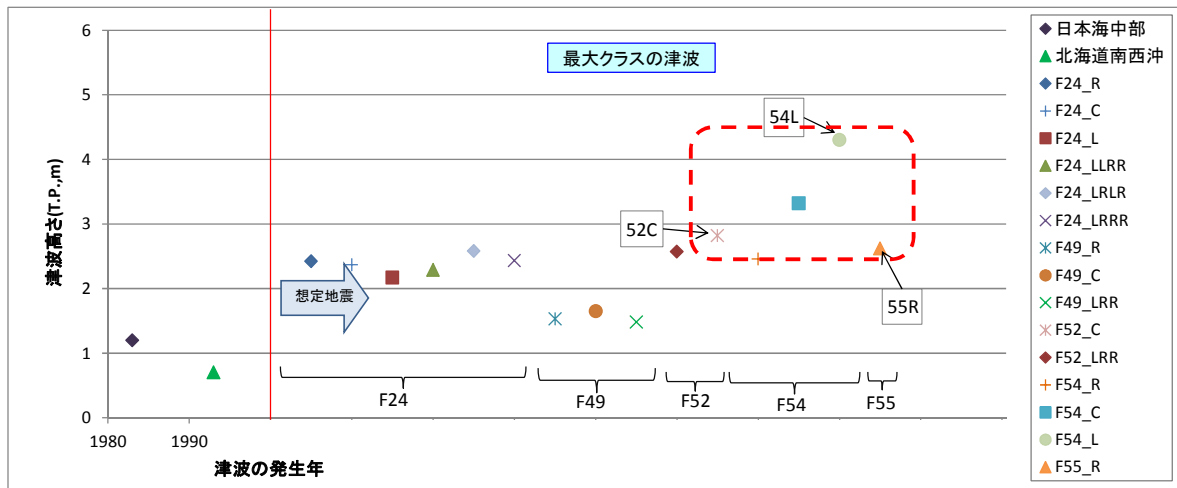


図 6 最大クラスの津波（L2 津波）の設定例

5 主な計算条件

(1) 計算時間

津波が大方収束するまでとし、12時間を基本としました。

(2) 初期水位

① 海域

兵庫県日本海沿岸の朔望平均満潮位（注2）の統計値（過去5年間）を用い、T.P.+0.6mとしました。

② 河川

平水流量（注3）または、沿岸の朔望平均満潮位と同じ水位としました。

（注2）朔望平均満潮位とは、朔望（新月、満月）の日から前2日、後4日以内に現れる、各月の最高満潮位の平均値。

（注3）平水流量とは、河川の日流量について、1年を通じて小さい方から大きい方へ整理したとき、1年を通じて185日はこれを下回らない流量を示す。

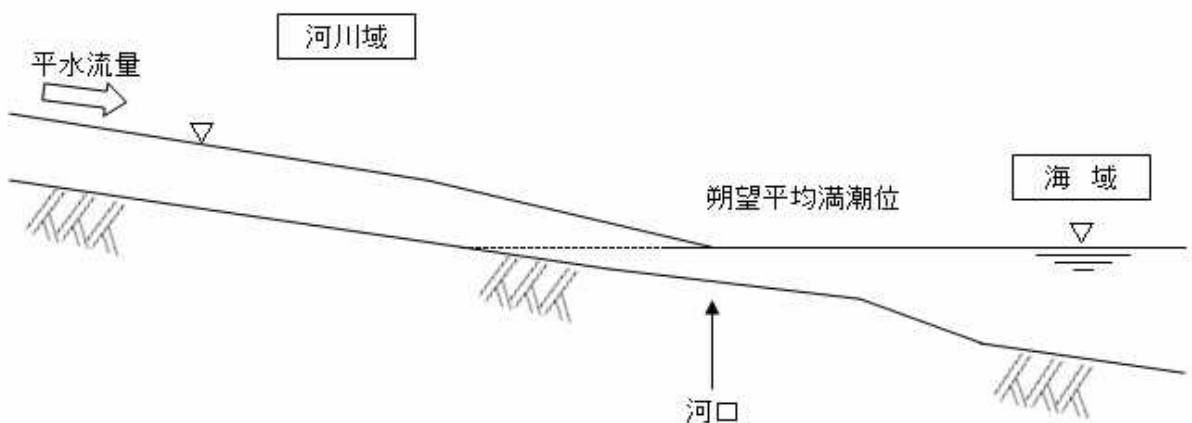


図7 初期水位の設定

(3) 地震による地殻変動の取り扱い

地震による地殻変動は、①海域は隆起・沈降を考慮し、②陸域は隆起を考慮せず沈降のみ考慮しました。

(4) 各種構造物の取り扱い

- ① 河川・海岸等の構造物は、耐震性照査を実施している構造物については、調査結果を踏まえて地震動による沈下量を設定し、耐震性照査を実施していない構造物については、震度4以上の場合に、コンクリート構造物は地震と同時に破壊し、盛土構造物については地震と同時に75%沈下することとしています。
- ② 水門・陸閘等については、耐震性を有し自動化された施設、常時閉鎖の施設以外は解放状態として取り扱うことを基本としています。

- ③ 各種構造物については、地震が発生した時点で沈下し、津波が越流し始めた時点で「破壊する」ものとして取り扱うことを基本とします。

6 シミュレーションの内容とその結果

① 市町別の最高津波水位、最短到達時間、浸水深別の浸水面積

市町名	最高津波水位 (T.P.+m)	津波の最短到達時間 (分)		浸水面積 (ha)					
		20cm 水位 上昇	1m 水位 上昇	全体	浸水深0.3m以上				
					1m以上				
						2m以上	3m以上	4m以上	
豊岡市	4.5 [F54C]	10 [F54R]	10 [F54R]	136	93	52	30	14	4
香美町	5.3 [F54L]	9 [F55R]	13 [F54C]	123	101	63	36	17	7
新温泉町	4.5 [F54L]	5 [F55R]	11 [F55R]	65	58	46	30	16	6
兵庫県計	-	-	-	324	252	161	96	47	17

注 1) 津波水位は、小数点以下第 2 位を切り上げ。

注 2) 津波水位は、T.P. (東京湾平均海面) で表示。

注 3) 到達時間は、津波が初期水位よりそれぞれの値分上昇する時間。小数点以下第 1 位を切り捨て。

注 4) 到達時間の 20cm 水位上昇は、気象庁の津波注意報の発表基準 (津波高 0.2m を超え 1 m 以下) を参考に、水位変動が生じるまでの時間を示した海面変動影響開始時間。

注 5) 津波水位及び最短到達時間のポイントは平地を対象としており、空中写真より判読した海岸が崖地となっている範囲を除く。

注 6) 浸水面積は、河川等の部分を除いた陸域部の浸水深 1cm 以上の面積。少数点第 1 位を四捨五入。

注 7) 最高津波水位、最短到達時間、最短浸水開始時間の下に記載の断層番号は、それぞれの値をもたらす断層を示している。

7 検討体制

津波浸水想定を作成については、学識者等で構成する「兵庫県防災会議総合部会」において、様々な意見をいただき作成しました。

氏名	役職	備考
おろきき 室崎 益輝	<ul style="list-style-type: none"> 兵庫県立大学減災復興政策研究科長 神戸大学名誉教授 	(部会長)
かわた 河田 恵昭	<ul style="list-style-type: none"> 人と防災未来センター長 関西大学社会安全研究センター長・教授 京都大学名誉教授 	(副部会長)
おきむら 沖村 孝	<ul style="list-style-type: none"> 一般財団法人建設工学研究所代表理事 神戸大学名誉教授 	
かじわら 梶原 浩一	<ul style="list-style-type: none"> 国立研究開発法人防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター長 	
かわさき 川崎 一朗	<ul style="list-style-type: none"> 京都大学名誉教授 	
くわた 鋤田 泰子	<ul style="list-style-type: none"> 神戸大学大学院工学研究科准教授 	
こんどう 近藤 民代	<ul style="list-style-type: none"> 神戸大学大学院工学研究科准教授 	
さいとう 齋藤 富雄	<ul style="list-style-type: none"> 関西国際大学副学長 	
たちかわ 立川 康人	<ul style="list-style-type: none"> 京都大学大学院工学研究科教授 	
のぎき 野崎 瑠美	<ul style="list-style-type: none"> 株式会社遊空間工房取締役 	
やもり 矢守 克也	<ul style="list-style-type: none"> 京都大学防災研究所巨大災害研究センター教授 	
うだがわ 宇田川 真之	<ul style="list-style-type: none"> 人と防災未来センター研究主幹 	

8 今後について

今回の津波浸水想定を基に沿岸市町では、津波ハザードマップの作成や住民の避難方法の検討、地域防災計画の修正等に取り組んでいただき、県としては、市町に対する技術的な支援や助言を行っていきます。

なお、今回設定した最大クラスの津波については、津波断層モデルの新たな知見が一定程度得られた場合には、必要に応じて見直していきます。