

## 《 卷 末 資 料 》

1. 「津波防災地域づくりに関する法律」に基づく公表資料
  - (1) 「津波浸水想定について」
  - (2) 同 参考資料
2. 参考資料リスト
3. 用語集

1. 「津波防災地域づくりに関する法律」に基づく公表資料

(1) 「津波浸水想定について」

# 津波浸水想定について

平成 25 年 月 日公表  
愛 媛 県

( 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、内閣府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)に示しました。

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想定す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)です。

今般、「愛媛県地震被害想定調査検討委員会」(学識者で構成)において、様々な意見をいただき、「最大クラスの津波」に対して総合的防災対策を構築する際の基礎となる津波浸水想定を作成しました。

なお、堤防整備等の目安となる「発生頻度の高い津波」を対象とした設計津波の水位についても、現在、検討を行っているところです。

### 津波対策を講じるために想定すべき津波レベルと対策の基本的な考え方

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

##### ■基本的考え方

○住民等の生命を守ることを最優先とし、住民の避難を軸にソフト・ハードのとりうる手段を尽くした総合的な対策を確立していく。

○被害の最小化を主眼とする「減災」の考え方にに基づき、対策を講じることが重要である。そのため、海岸保全施設等のハード対策によって、津波による被害をできるだけ軽減するとともに、それを超える津波に対しては、ハザードマップの整備や避難路の確保など、避難することを中心とするソフト対策を実施していく。

➡ ソフト対策を講じるための基礎資料の「津波浸水想定」を作成

#### 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(数十年から百数十年の頻度)

##### ■基本的考え方

○人命・住民財産の保護、地域経済の確保の観点から、海岸保全施設等を整備していく。

○海岸保全施設等については、比較的発生頻度の高い津波に対して整備を進めるとともに、設計対象の津波高を超えた場合でも、施設の効果粘り強く発揮できるような構造物への改良も検討していく。

➡ 堤防整備等の目安となる「設計津波の水位」を設定

図-1 津波対策を講じるために想定すべき津波レベルと対策の基本的な考え方

## 2 留意事項

- 「津波浸水想定」は、津波防災地域づくりに関する法律（平成23年法律第123号）第8条第1項に基づいて設定するもので、津波防災地域づくりを実施するための基礎となるものです。
- 「津波浸水想定」は、最大クラスの津波が悪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想定される津波から設定したものであり、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。
- 浸水域や浸水深は、局所的な地面の凹凸や建築物の影響のほか、地震による地盤変動や構造物の変状等に関する計算条件との差異により、浸水域外でも浸水が発生したり、浸水深がさらに大きくなったりする場合があります。
- 「津波浸水想定」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あり、津波による災害や被害の発生範囲を決定するものではないことにご注意下さい。
- 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。
- 「津波浸水想定」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。
- 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) 記事事項

<基本事項>

- ①浸水域
- ②浸水深
- ③留意事項（上記2の事項）

<参考事項>

- ④最高津波水位
- ⑤海面変動影響開始時間

#### (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。
- ・津波浸水想定の後々の活用を念頭に、下記のような凡例で表示。

##### ③最高津波水位について

主要な港の海岸線から沖合約30m地点における最高津波水位（標高<sup>※1</sup>で表示）。

気象庁が発表する津波の高さは、平常潮位（津波が無かった場合の同じ時間の潮位）からの高さで、最高津波水位とは基準が異なる。

##### ④海面変動影響開始時間について

地震直後の海面に±20cmの海面（水位）変動が生じるまでの時間。

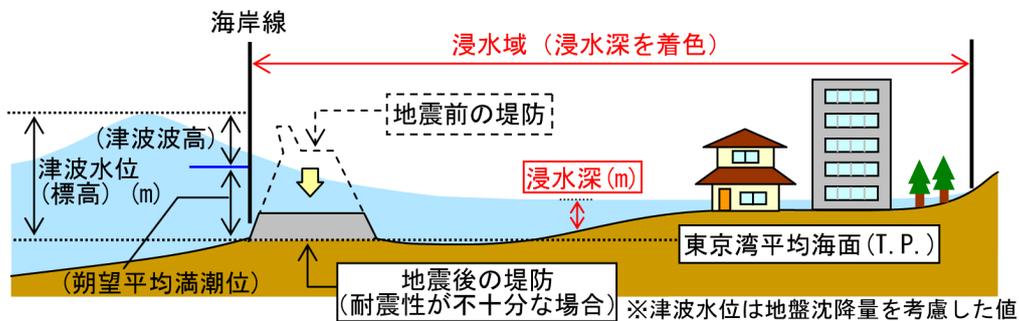


図-2 各種高さの模式図

浸水深 (m)	
	20.0 -
	10.0 - 20.0
	5.0 - 10.0
	4.0 - 5.0
	3.0 - 4.0
	2.0 - 3.0
	1.0 - 2.0
	0.3 - 1.0
	0.01 - 0.3

図-3 浸水深凡例

※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

#### 4 対象津波（最大クラス）の設定について

(1) 過去に愛媛県沿岸に襲来した既往津波について

過去に愛媛県沿岸に襲来した既往津波については、「日本被害津波総覧【第2版】」、「東北大学津波痕跡データベース」「平成24年度津波痕跡調査業務」（文献調査結果）から、津波高に係る記録が確認できた津波を抽出・整理しました。

(2) 愛媛県沿岸に襲来する可能性のある想定津波について

平成24年度愛媛県検討モデル「宝永地震」、「昭和南海地震」、「日向灘沖地震」及び中央防災会議「東南海・南海地震等に関する専門調査会」から公表された「東南海・南海地震」及び「東海・東南海・南海地震」に伴う津波に加え、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が公表した11ケースの津波断層モデルによる津波について検討を行いました。

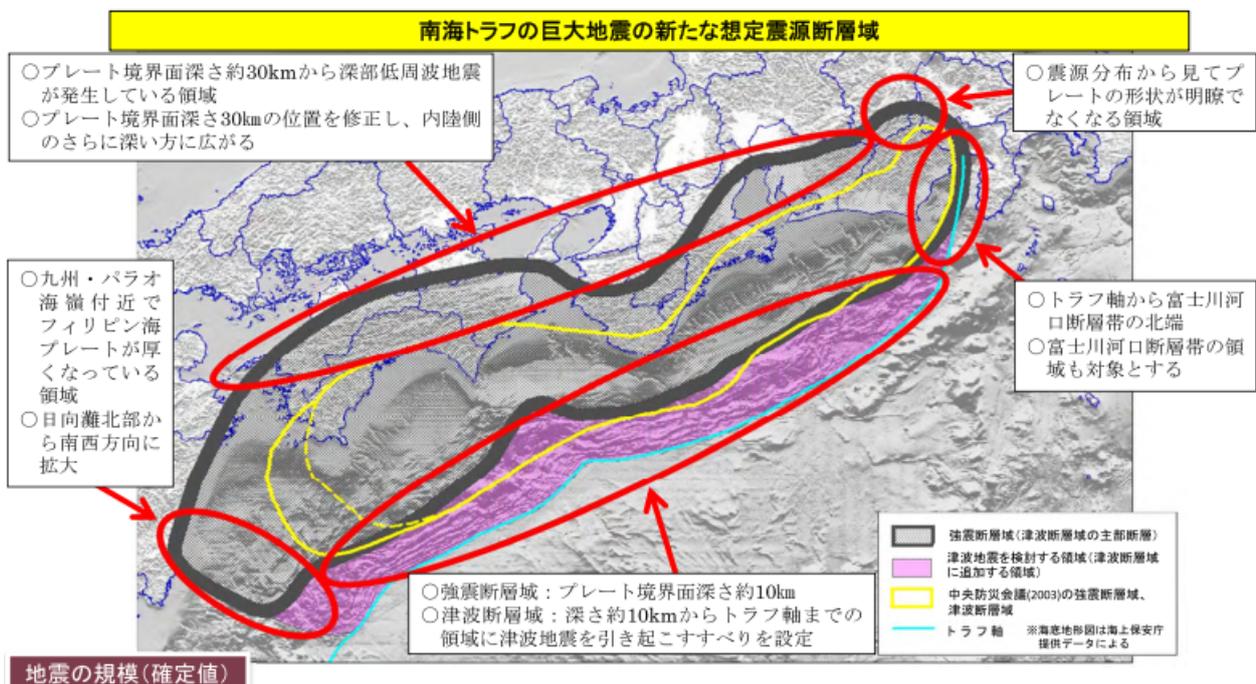


図-4 「南海トラフの巨大地震モデル検討会」公表 想定震源断層域

(3) 選定した最大クラスの津波について

愛媛県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、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」公表の11モデルのうち、宇和海沿岸についてはケース5、11の2つのモデル、伊予灘沿岸（島嶼部含む）についてはケース1、11の2つのモデルを選定し、燧灘沿岸（島嶼部含む）についてはケース1のモデルを選定し計算しました。

これら各ケースの地域海岸毎のシミュレーション結果を重ね合わせ、最大となる浸水域、最大となる浸水深を抽出しました。

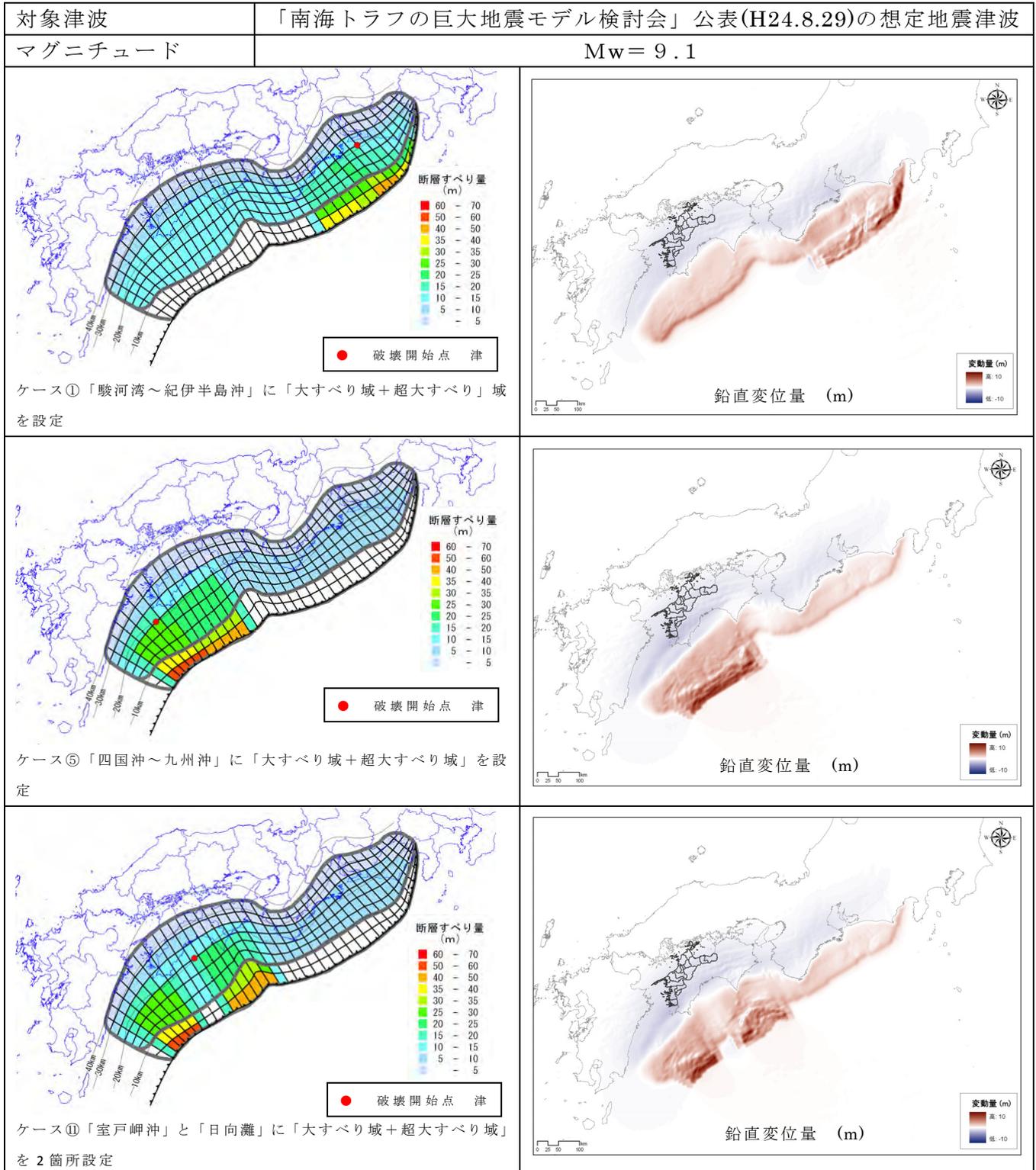


図-5 対象津波断層モデル図

## 5 主な計算条件の設定

次の悪条件下を前提に計算条件を設定しました。

### (1) 潮位について

- ① 海域については、朔望平均満潮位の統計値（過去10年間）及び港湾構造物設計に用いる朔望平均満潮位を用いました。
- ② 河川内の水位については、平水流量または、沿岸の朔望平均満潮位と同じ水位としました。

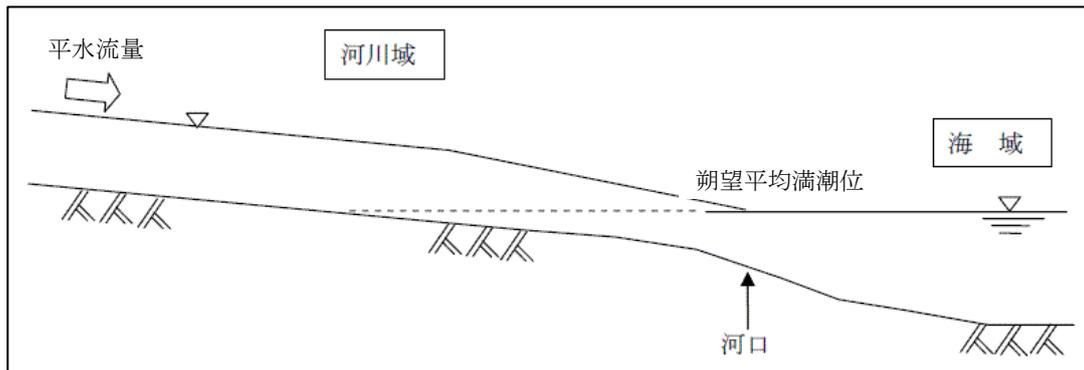


図-6 初期水位の設定

### (2) 地盤の沈下について

地盤高については、地震動による地盤沈降を考慮しました。

### (3) 各種構造物の取扱について

- ① 地震や津波による各種施設の被災を考慮しました。また、水門・陸閘等については、耐震性を有し自動化された施設、常時閉鎖の施設等以外は、開放状態として取り扱うことを基本としています。
- ② 各種構造物については、津波が越流し始めた時点で「破壊する」ものとし、破壊後の形状は「無し」としています。

表-1 構造物条件

構造物の種類	条件
護岸	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、構造物は地震及び液状化によりすべて破壊。
堤防	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、地震及び液状化により破壊され、堤防高を地震前の25%の高さとする。
防波堤	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、構造物は地震及び液状化によりすべて破壊。
道路・鉄道	地形として取り扱う。
水門等	耐震自動降下対策済み、常時閉鎖の施設は閉条件。これ以外は開条件。
建築物	建物の代わりに津波が遡上する時の摩擦（粗度）を設定。

## 6 浸水面積について

今回の津波浸水想定による沿岸 14 市町の浸水面積は下記のとおりです。

表－2 市町毎の浸水面積

市町名	浸水面積 (ha)
しこくちゅうおうし 四国中央市	631
にい はまし 新居浜市	955
さいじょうし 西条市	3,360
かみじまちょう 上島町	136
いまばりし 今治市	1,407
まつやまし 松山市	1,041
まさきまちょう 松前町	488
いよし 伊予市	277
おおずし 大洲市	93
やわたはまし 八幡浜市	477
いかたちょう 伊方町	321
せいよし 西予市	358
うわじまし 宇和島市	1,662
あいなんちょう 愛南町	788
計	11,995

注) 浸水面積は、河川等部分を除いた陸域部の浸水深 1 c m 以上。  
数値は四捨五入の関係で合計が一致しない場合があります。

## 7 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策定や住民の避難方法の検討、市町の防災計画の改定などに取り組むこととなるため、市町に対する技術的な支援や助言を行っていきます。

また、津波防災地域づくりを総合的に推進するための「津波防災地域づくりに関する法律」については、県による津波災害警戒区域の指定などについて、市町と一体となり検討するとともに、市町による「推進計画」の作成を支援するため、関係部局や市町との連絡・協議体制を強化して対応していきます。

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（内閣府・中央防災会議、隣接県等）がまとまってきた場合や構造物の整備・強化がある程度進んできた場合等には、必要に応じて見直していきます。

さらに、堤防整備等の目安となる「発生頻度の高い津波」を対象とした設計津波の水位についても、内閣府等の新たな知見を踏まえながら、引き続き、検討を行うこととしています。

(2)「津波浸水想定について」(参考資料)

## 1. 最高津波水位について

今回の津波浸水想定を検討する際に得られた沿岸 14 市町の代表地点毎の最高津波水位については、表－1 のとおりです。

表－1 沿岸市町ごとの最高津波水位

市町名	代表地点名	地域海岸名	最高津波水位		
			(T. P. m)	うち朔望平均満潮位 (m)	うち津波波高 (m)
しこくちゅうおうし 四国中央市	みしまかわのえこう 三島川之江港	ひうちなだ 燧灘	3.5	1.8	1.7
にいほまし 新居浜市	にいほまこう 新居浜港	ひうちなだ 燧灘	3.3	1.9	1.5
さいじょうし 西条市	とうよこう 東予港	ひうちなだ 燧灘	3.4	1.9	1.5
かみじまちょう 上島町	ゆげこう 弓削港	ひうちなだとうしよぶ 燧灘島嶼部	2.8	1.9	0.9
いまげりし 今治市	はしほまこう 波止浜港	ひうちなだ 燧灘	3.1	1.9	1.2
まつやまし 松山市	まつやまこう 松山港	いよなだ 伊予灘	3.8	1.8	2.0
まさきまちょう 松前町	まさきこう 松前港	いよなだ 伊予灘	4.2	1.8	2.4
いよし 伊予市	いよこう 伊予港	いよなだ 伊予灘	4.2	1.8	2.4
おおずし 大洲市	ながはまこう 長浜港	いよなだ 伊予灘	3.8	1.6	2.2
やわたはまし 八幡浜市	やわたはまこう 八幡浜港	やわたはま せいよ 八幡浜・西予	9.0	1.0	8.0
いかたちょう 伊方町	いかたこう 伊方港	いかた 伊方	8.4	1.0	7.4
せいよし 西予市	みかめこう 三瓶港	やわたはま せいよ 八幡浜・西予	9.3	1.0	8.3
うわじまし 宇和島市	うわじまこう 宇和島港	うわじま 宇和島	6.5	1.1	5.4
あいなちょう 愛南町	みしょうこう 御荘港	あいなきた 愛南北	9.0	1.1	7.9

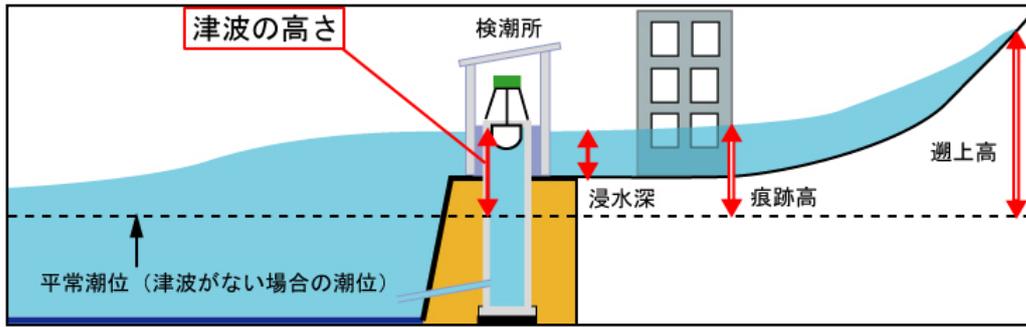
※数値は四捨五入の関係で合計が一致しない場合があります。

※この津波浸水想定は、現在の知見を基に津波の浸水予測を行ったものであり、想定よりも大きな津波が襲来し、津波の水位が大きくなる可能性があります。

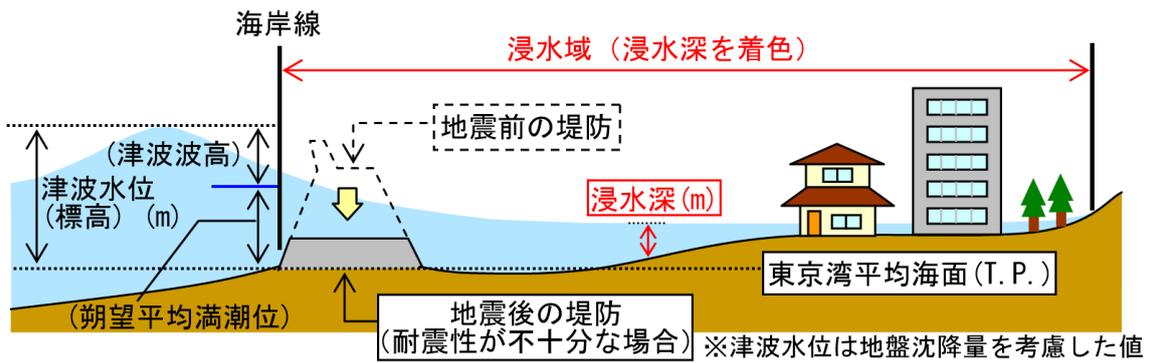
※「津波の水位」は、海岸線から沖合約 30m 地点における津波の水位を標高で表示しています。

※気象庁が発表する津波の高さは平常潮位（津波がなかった場合の同じ時間の潮位）からの高さです。津波水位、津波波高とは異なります。

※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。



津波の高さの定義【気象庁】



津波の水位の定義【愛媛県】

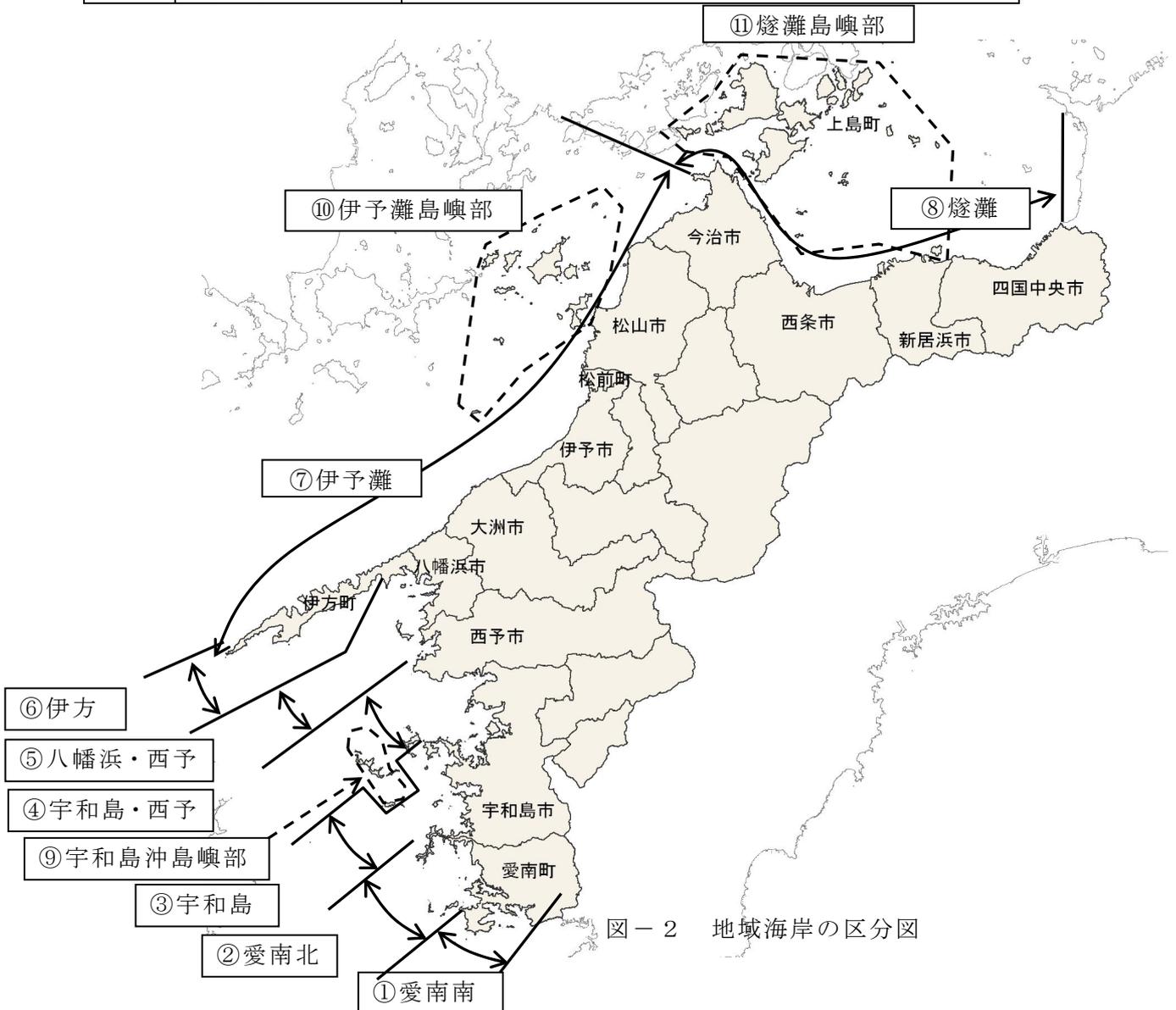
図-1 浸水想定用語

## 2. 地域海岸の設定について

地域海岸は、愛媛県沿岸を湾の形状や山付け等の「自然条件」と、最大クラスの津波の対象群の「津波の水位」の分布傾向から判断し、次のとおり 11 海岸に区分しました。

表－2 地域海岸の区分

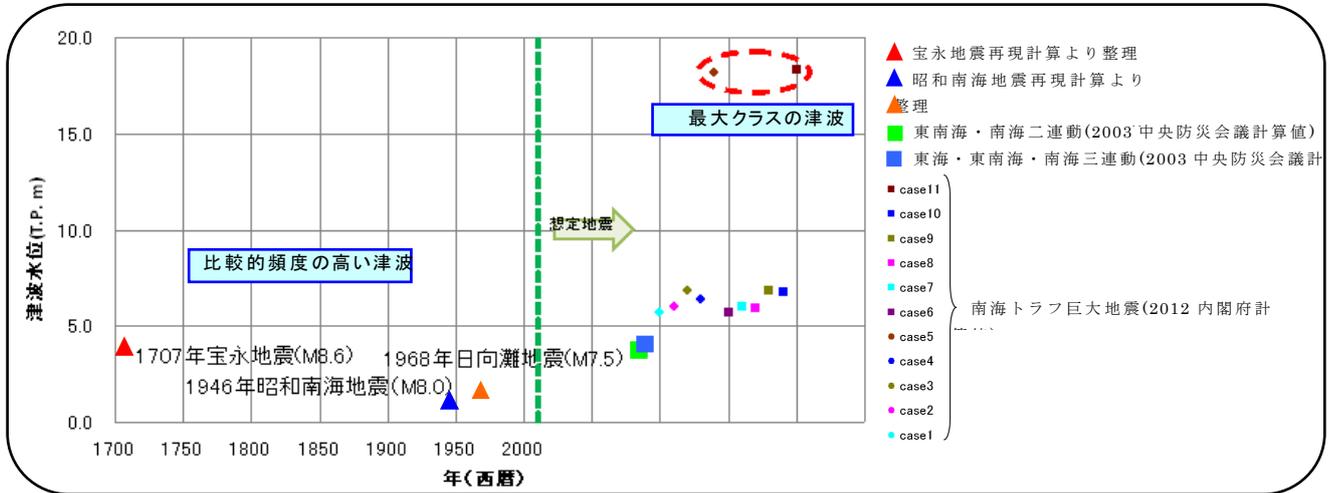
番号	地域海岸名	関係市町村
1	愛南南	愛南町
2	愛南北	愛南町
3	宇和島	宇和島市
4	宇和島・西予	宇和島市、西予市
5	八幡浜・西予	西予市、八幡浜市、伊方町
6	伊方	伊方町
7	伊予灘	伊方町、八幡浜市、大洲市、伊予市、松前町、松山市、今治市
8	燧灘	今治市、西条市、新居浜市、四国中央市
9	宇和島沖島嶼部	宇和島市（日振島、御五神島）
10	伊予灘島嶼部	松山市、大洲市
11	燧灘島嶼部	今治市、上島町、新居浜市



図－2 地域海岸の区分図

### 3. 最大クラスの津波の設定について

過去に愛媛県沿岸に襲来した各種既往津波と今後襲来する可能性のある各種想定津波の津波高を用いて、地域海岸毎に下記のグラフを作成し、津波の高さが最も大きい津波を最大クラスの津波として設定しました。いずれの地域海岸でも「南海トラフの巨大地震」に伴うものが最大クラスの津波となりました。



図－3 最大クラス津波（L2津波）の選定例

#### 4. 津波浸水シミュレーションについて

各地域海岸において、浸水状況に影響を及ぼすと考えられるモデルを選定し、次のとおり津波浸水シミュレーションを実施しました。

表－3 選定モデルケース一覧

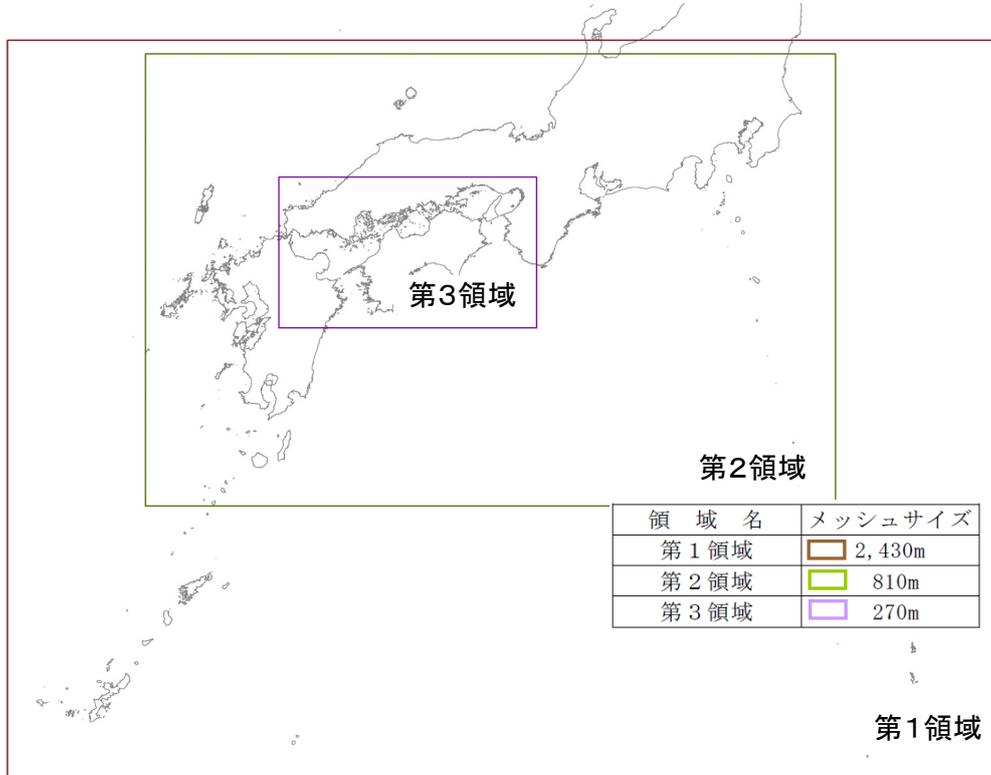
地域海岸名	関係市町村	選定モデル ケース			備考
		①	⑤	⑪	
愛南南	愛南町		●	●	
愛南北	愛南町		●	●	
宇和島	宇和島市		●	●	
宇和島・西予	宇和島市、西予市		●	●	
八幡浜・西予	西予市、八幡浜市、伊方町		●	●	
伊方	伊方町		●	●	
伊予灘	伊方町、八幡浜市、大洲市、伊予市、松前町、松山市、今治市	●		●	
燧灘	今治市、西条市、新居浜市、四国中央市	●			
宇和島沖島嶼部	宇和島市		●	●	日振島、御五神島
伊予灘島嶼部	松山市、大洲市	●		●	大洲市：青島 松山市：興居島、釣島、二神島、津和地島、怒和島、中島、睦月島、野忽那島、安居島
燧灘島嶼部	今治市、上島町、新居浜市	●			今治市：岡村島、小大下島、大下島、大横島、大三島、伯方島、見近島、鶴島、能島、大島、津島、小島、来島、馬島、中渡島、宮窪島、比岐島 上島町：岩城島、生名島、赤穂根島、佐島、弓削島、豊島、津波島、高井神島、魚島 新居浜市：大島

## 5. シミュレーションの条件について

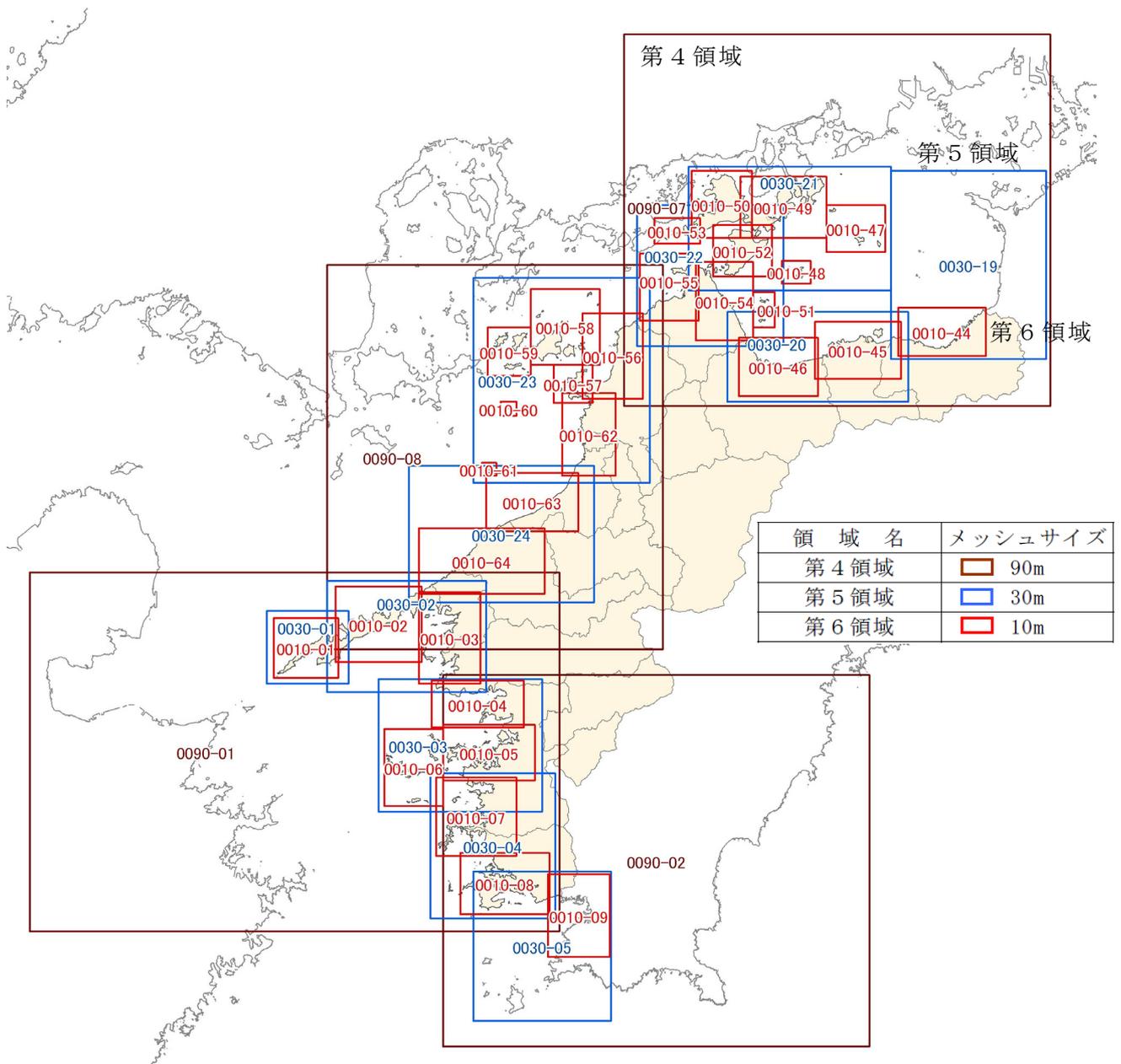
### (1) 計算領域及び計算格子間隔

計算領域は、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」での解析条件を踏襲し、震源を含む範囲としました。

計算格子間隔は、陸域から沖に向かい 10m、30m、90m、270m、810m、2,430m としました。沿岸部の計算格子間隔は、10m としました。



図－4 計算領域及び計算格子間隔 {第1領域 (2,430m) ～第3領域(270m)}



図一 5 計算領域及び計算格子間隔 {第4領域 (90m) ~ 第6領域 (10m)}

(2) 計算時間及び計算時間間隔

計算時間は、最大浸水範囲、最大浸水深が計算できるように 12 時間とし、計算時間間隔は、計算が安定するように 0.1 秒間隔としました。

(3) 陸域及び海域地形

①陸域地形

- ・ 国土地理院、国土交通省が実施した航空レーザー測量結果を用いて作成しました。
- ・ 国管理河川は直轄事務所が所有する河川横断測量結果を用いて作成しました。県管理河川は測量結果等を用いて作成しました。

②海域地形

- ・ 海域地形は H24 年内閣府公表の津波解析モデルデータを用いました。

(4) 初期潮位

初期潮位は、各潮位観測所のデータをもとに、朔望平均満潮位の統計値（過去10年間）及び港湾構造物設計に用いる朔望平均満潮位のうち高い潮位を用いて設定しました。（図-6、図-7参照）

表-4 初期潮位の設定

観測所名	朔望平均満潮位(T.P.m)	
	統計値(過去10年間)	港湾構造物設計
みしまかわのえ 三島川之江	<u>1.84</u>	1.75
いま べり 今 治	<u>1.89</u>	1.71
まつ やま 松 山	<u>1.77</u>	1.57
なが はま 長 浜	1.40	<u>1.62</u>
やわたはま 八幡浜	0.92	<u>1.01</u>
うわしま 宇和島	<u>1.11</u>	0.92
とさしみず 土佐清水	<u>1.07</u>	

注) 下線の数値を、初期潮位として採用

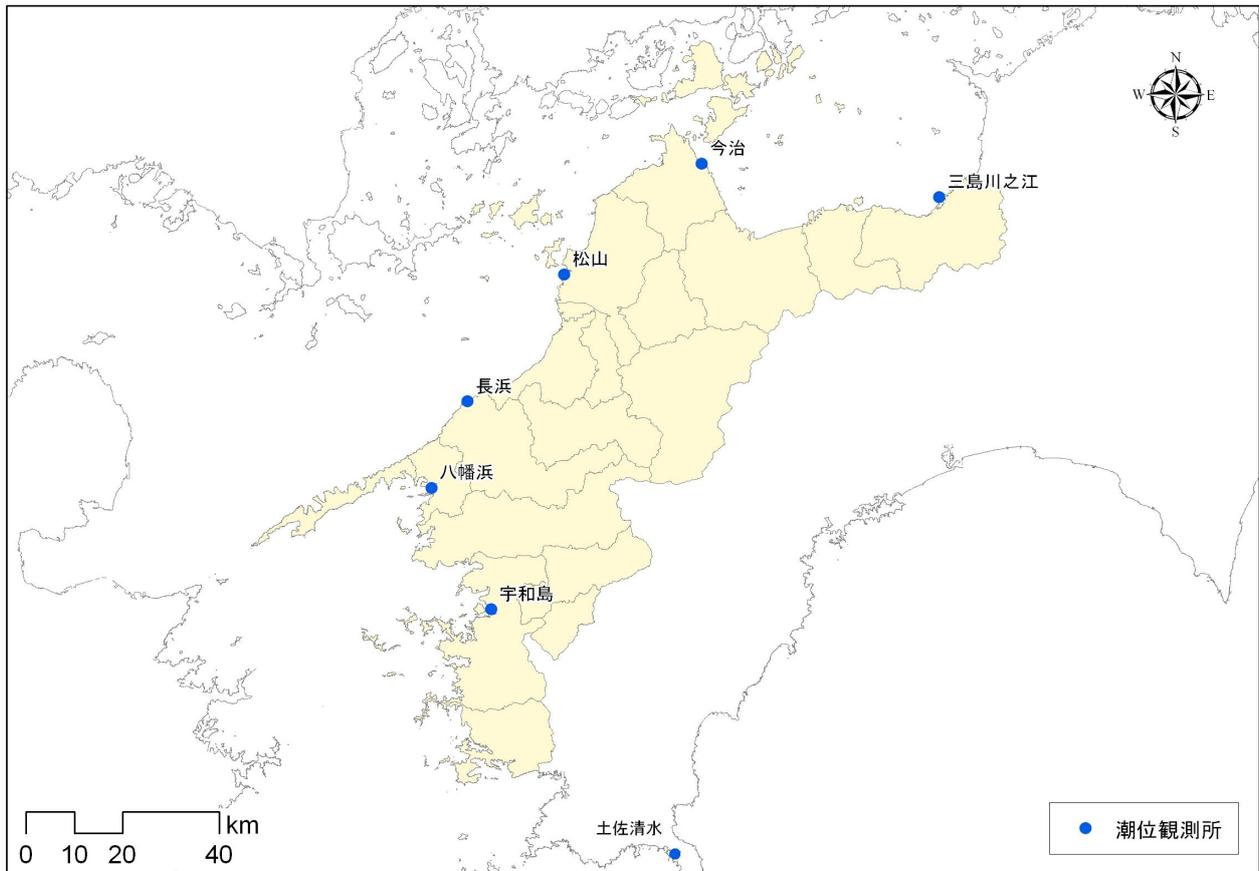


図-6 潮位観測所の位置

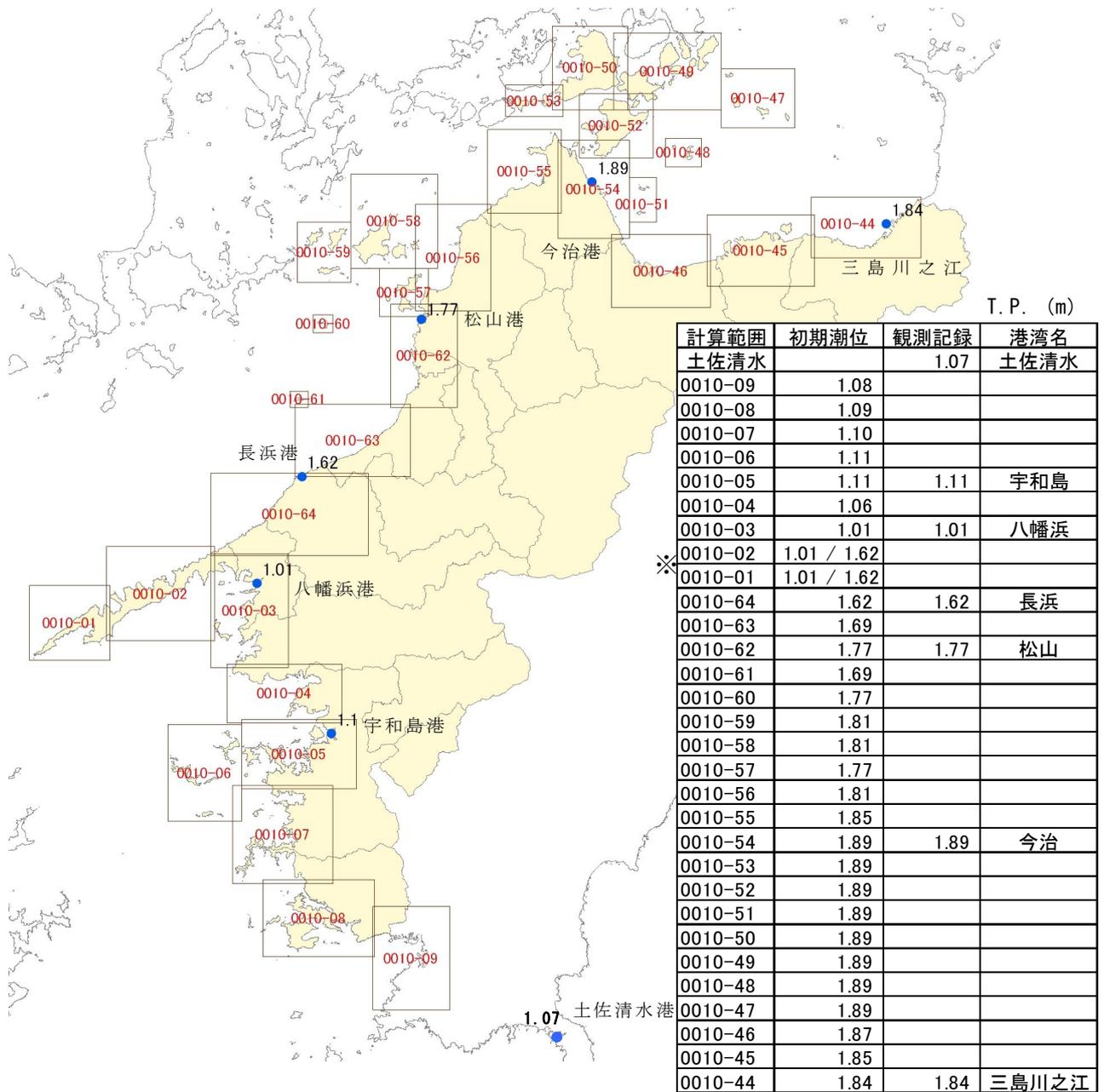


図-7 設定した初期潮位と解析モデルにおける設定範囲図

## 6. 津波浸水想定 of 検討体制

津波浸水想定については、学識者で構成する「愛媛県地震被害想定調査検討委員会」において、様々な意見をいただき作成しました。

### 愛媛県地震被害想定調査検討委員会

開催状況：平成24年8月～平成25年3月（5回開催）

今後も被害想定 of 策定に向け、引き続き開催予定

表－5 愛媛県地震被害想定調査検討委員会委員名簿

役職	所属	職	氏名	専門分野
会長	愛媛大学 (愛媛大学防災情報研究センター)	理事・副学長 (センター長)	矢田部 龍一	環境地盤工学
委員	京都大学防災研究所 社会防災研究部門	教授	小野 憲司	港湾物流BCP
委員	東北大学大学院工学研究科 災害科学国際研究所	教授	越村 俊一	津波防災工学
委員	京都大学大学院理学研究科	教授	平原 和朗	地震学
委員	愛媛大学防災情報研究センター	准教授	二神 透	都市防災工学
委員	愛媛大学大学院理工学研究科 (愛媛大学防災情報研究センター)	准教授	森 伸一郎	地震工学

敬称省略・委員五十音順

## 2. 参考文献リスト

編	章	項	節	名称	出典元	出展資料名		
第2編 地震動・液状化・土砂災害	2. 地盤モデルの作成	2.2 深部地盤モデル	-	深部地盤モデル	地震調査研究推進本部	地震調査研究推進本部ホームページ公開情報 <a href="http://www.iishin.go.jp/main/chousa/12_c">http://www.iishin.go.jp/main/chousa/12_c</a>		
			-	常時微動測定結果	愛媛大学 森伸一郎・俵司	常時微動測定による松山平野の三次元地盤構造の推定 構造工學論文集 Vol.47A(2001年3月) 土木学会		
		2.3 松山平野における地盤モデルの検討	-	卓越周期等値線図作成に用いた測点位置図	愛媛大学 森伸一郎・俵司	常時微動測定による松山平野の三次元地盤構造の推定 構造工學論文集 Vol.47A(2001年3月) 土木学会		
			-	卓越周期等値線図作成に用いた測点の断面図 水理地質図の基盤等深線図	愛媛大学 森伸一郎・俵司 中国四国農政局計画部	常時微動測定による松山平野の三次元地盤構造の推定 構造工學論文集 Vol.47A(2001年3月) 土木学会 愛媛県水理地質図1980		
	3. 想定地震の設定	3.1 愛媛県の地震環境	3.1.1 愛媛県の地震	-	南海トラフ沿いで発生が知られているプ愛媛県とその周辺の主な被害地震と活断層	南海トラフの巨大地震モデル検討会 地震調査研究推進本部	中間とりまとめ 参考資料集 平成23年12月27日 南海トラフの巨大地震モデル検討会 地震調査研究推進本部ホームページ公開情報 <a href="http://www.iishin.go.jp/main/yosokuchizu">http://www.iishin.go.jp/main/yosokuchizu</a>	
				-	愛媛県に被害を及ぼした主な地震	地震調査研究推進本部 愛媛県県民環境部危機管理課 社団法人四国建設弘済会	愛媛県に被害を及ぼした主な地震 地域防災計画(資料編) 四国災害アーカイブスホームページ公開情報 <a href="http://www.shikoku-saigai.com/">http://www.shikoku-saigai.com/</a>	
			3.2 想定地震の設定	-	南海トラフ巨大地震の想定震源断層域安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震	内閣府 地震調査研究推進本部	南海トラフの巨大地震による津波高・震度分布等 資料1-1 2012.8 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27日	
				-	中央構造線断層帯の活動による地震	地震調査研究推進本部 岡田篤正	中央構造線断層帯(金剛山地東縁-伊予灘)の評価(一部改訂)平成23年2月18日 「中央構造線断層帯の第四紀活動史及び地震長期評価の研究」J2012.6 岡田篤正 第四紀研究 51(3) p131-150	
		3.3 震源モデルの設定	3.3.1 南海トラフ巨大地震	-	讃岐山脈南縁-石鎚山脈北縁東部	地震調査研究推進本部	中央構造線断層帯(金剛山地東縁-伊予灘)の評価(一部改訂)平成23年2月18日	
				-	石鎚山脈北縁及び石鎚山脈北縁西部	地震調査研究推進本部	中央構造線断層帯(金剛山地東縁-伊予灘)の評価(一部改訂)平成23年2月18日	
		4. 地震動の想定	4.1 地震動の想定手法	4.1.2 地震基盤地震動	-	南海トラフ巨大地震震源モデル 強震断層モデルのパラメーター一覧	内閣府 内閣府	「南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告)強震断層モデル編 平成24年8月内閣府提供データ(平成24年10月2日)強震断層モデル
					4.2 地震動の想定手法の検証	4.2.1 芸予地震(2001)	芸予地震検証 アンケート震度調査結果	愛媛大学 森伸一郎
		第3編 津波	2. 想定津波の設定	2.1 愛媛県における歴史地震津波の概要	-	津波堆積物調査による南海トラフ沿岸の津波の記録	内閣府中央防災会議専門調査会 内閣府中央防災会議専門調査会	「南海トラフの巨大地震モデル検討会」第二次検討会資料 「南海トラフの巨大地震モデル検討会」中間とりまとめ
					2.2 想定津波の設定	2.2.1 平成13年度「愛媛県地震被害想定調査」	想定津波 断層モデル	愛媛県 相田 勇
	3. 津波の想定手法		3.3 再現性の検討	3.3.1 想定地震と痕跡	-	宝永地震津波における愛媛県内津波痕跡高	東北大学大学院工学研究科付属災害制御研究センター(DCRC) 原子力安全基盤機構(JNES) 愛媛県	津波痕跡データベース(平成22年11月) 四国における歴史地震津波の調査-愛媛・高知県沿岸における歴史津波の痕跡
					-	村上、島田、伊藤、山本、石塚	羽鳥徳太郎	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 1996)
					-	「津波痕跡データベース」システムでの痕跡信頼度の定義(1)津波痕跡高の信頼度の分類(1960年予り地震津波以降)	東京大学地震研究所大地震対策委員会(1983) 首藤伸夫・卯花政孝(1984) 首藤伸夫・卯花政孝(1995)	瀬戸内海・豊後水道における宝永(1707)・安政(1854)・昭和(1946)南海道津波の挙動、地震2. 41. 215-221 大地震現地調査の手引き 1983年日本海中部地震津波の痕跡高、東北大学工学部津波防災実験所研究報 1994年北海道東方沖地震津波の痕跡高、第2編調査資料、津波工學研究報告、
					-	土木学会原子力土木委員会津波評価部会(2002)	原子力発電所の津波評価技術、平成14年2月	

### 3. 用語集

## 【 用 語 集 】

### 【あ行】

#### 液状化現象

地震の際に地下水位の高い砂地盤が、振動により液体状になる現象。これにより比重の大きい構造物が埋もれ、倒れたり、地中の比重の軽い構造物（下水管等）が浮き上がったりする。単に液状化（えきじょうか、liquefaction）ともいう。

#### AVS30

AVS は平均 S 波速度、30 は深度 30m を意味し、AVS30 は深度 30m までの表層地盤の平均 S 波速度を意味する。

#### N 値

地盤の固さを表す指標であり、数値が高いほど固い地盤である。N 値は、質量 63.5kg のハンマーを 75cm 自由落下させて標準貫入試験用サンプラーを地盤に 30cm 打ち込むのに要する打撃回数。

#### S 波速度 (Vs)

物質の硬さなど工学的な目安となる剛性率に直接関係する値であり、地盤の動的特性の把握・検討などには不可欠なパラメータ。

#### FL 値

地盤内の深さごとの液状化の可能性を表す指標。深さごとで、その深度の液状化強度 ( $R$ ) と地震時せん断強度 ( $L$ ) との比 ( $R/L$ ) をとって、液状化に対する抵抗率 ( $FL$ ) とする。 $FL \leq 1$  なら液状化の可能性があり、 $FL > 1$  なら可能性が少ないと判断する。

#### 応答スペクトル

構造物がさまざまな固有周期、減衰定数を持つ 1 質点・1 自由度系\*と考えたとき、構造物がある地震波にさらされたときの最大応答値をスペクトルで表したもの (\* 質点が 1 つだけで、その質点の運動を記述するために必要な座標軸が 1 つだけの系のこと。)

## 【か行】

### 海溝型地震

海溝付近のプレート境界やプレート内部で発生する地震の総称。海側のプレートと大陸側のプレートとが接する海溝で、大陸側のプレートの下に潜り込もうとする海側のプレートに引きずられて、たわんだ大陸側のプレートが跳ね返って発生するもの。その主な特徴は、ある程度の間隔を周期として定期的に発生すること、規模がマグニチュード8以上と非常に大きくなる場合があること、津波を伴う場合があることなどが挙げられる。これまでに起こった主な海溝型地震には、チリ地震、スマトラ島沖地震、明治三陸地震、昭和三陸地震、十勝沖地震、東日本大震災などがある。

### 加速度

地震の揺れの大きさを表わす指標のひとつ。動く速さ（速度）が時間をおって大きくなる（または小さくなる）度合いであり、単位は cm/sec<sup>2</sup>（gal：ガル）を用いる。

### 強震動生成域

地中深くにある固い岩盤が通常は強く固着してあるとき急激にずれて大きな地震波を出す領域。

### 計測震度・震度階級

地震の揺れの大きさを機械を使って数字で表したものを計測震度といい、さらにそれを階級別に表したものを震度階級という。

### 験潮所

海上保安庁が設置している、基準面から計った海面の高さである「潮位」を測る施設。また、同類の施設で、気象庁が設置しているものを「検潮所」、国土地理院が設置しているものを「験潮場」という。

### 工学的基盤

地表から地下深部に深くなっていくにしたがって周囲の岩石は圧密度が増し、より堅くなっていく。岩石の堅さとS波の伝播速度には相関性があり、堅い岩石ほどS波速度が大きくなる。「工学的基盤」とは、建築や土木等の工学分野で使用される用語で、構造物を設計するとき、地震動設定の基礎とする良好な地盤のことを示す。そのS波速度は対象とする構造物の種類や地盤状況によって異なる。

## 【さ行】

### 朔望平均満潮位

朔（新月）および望（満月）の日から5日以内に現れる、各月の最高満潮面の平均値。

High water level : H. W. L

### 浸水深

浸水域の地面から水面までの高さ（深さ）。

### 地震基盤

地震動が伝播することによる波動の特性の変化があまりないと思われる領域の地盤。一般的には  $V_s=3\text{km/s}$  以上の地盤をいう。

### 常時微動

地盤中を伝播する人工的または自然現象による種々の振動のうち、特定の振動源から直接的に影響を受けない状態で、さまざまな振動によって誘起される微小な地盤振動。常時微動の振動の様子は場所によって異なり、その特性を利用して地震時の地盤の揺れ易さを推定することができる。硬く締まった地盤では常時微動の振幅は小さく、柔らかい軟弱地盤ほど常時微動でも揺れが大きい。また、硬い地盤ほど振動の卓越する周期が短く高周波数の成分が大きい。

### 震度

地震の揺れの大きさを表わす指標のひとつ。ある場所の地震動の強さをいくつかの階級に分けて表現したもので、日本では気象庁が定めた0から7までの10段階（震度5、震度6は強・弱の二段階に分かれる）の震度階が使われている。震度は、地震動の加速度だけでなく、周期や揺れの継続時間なども関連した、総合的に地震動の強さを表現できる指標。

### 速度

地震の揺れの大きさを表わす指標のひとつ。運動する物体の速さと方向を合わせたものであり、単位は  $\text{cm/sec}$ （あるいは  $\text{kine}$  : カイン）を用いる。

### GIS

地理情報システム (GIS, Geographic Information System(s)) は、コンピュータ上に地図情報やさまざまな付加情報を持たせ、作成・保存・利用・管理し、地理情報を参照できるように表示・検索機能をもったシステム。人工衛星、現地踏査などから得られたデータを、空間、時間の面から分析・編集することができ、科学的調査、土地、施設や道路などの地理情報の管理、都市計画などに利用される。

## セグメント

地震が発生する可能性のある領域。場所や地質等の観点から区分したときにできるそれぞれの領域をいう。

## 線形応答計算

地震波の伝播の計算方法の一種。地震基盤からの地震波形を入力として、多くの地層間で地震波が多重反射しながら伝わっていく過程を計算する手法やその計算を指す。地盤が地震動による入力に対して比例した出力を返す場合の計算手法。

## **【た行】**

### 卓越周期

地盤が持つ揺れの周期の特性。沖積層のような「やわらかい」地盤では振幅が大きく周期が長くなる傾向が、洪積層のような「かたい」地盤では振幅が小さく周期が短くなる傾向がある。

### 断層パラメータ

地震発生に伴う断層の特徴を表す各種の変数。断層の走向、傾斜角、断層のすべり方向、長さ、幅、すべり量、応力降下量など。

### 津波水位

津波波高と初期潮位を足した水面の高さ。

### 津波波高

地震発生後の海面を基準として、水位変動が生じたときの水面の高さ。

### 東京湾平均海面 (T.P.)

全国の標高の基準となる海水面の高さ。Tokyo Peil : T.P.

### 動の変形特性

土が持っている特性の一つに、剛性率と減衰定数がひずみの大きさの違いによって変化することがある。そして、土が地震動を受けた時、その力を受けて変形した状態での(ひずみを生じた時の)物性値の変化が、どのようなものかを示したのが動の変形特性である。この特性は地盤の地震応答解析に用いられる重要なデータとなる。この特性を求めるには、ボーリング孔内から、乱さないで試料を採取し、その試料を用い、特殊な試験機により試験を行って求めるのが普通。

## 等価線形法

地震波の伝播の計算手法の一種。基盤からの地震波形を入力として、多くの地層間で地震波が多重反射しながら伝わっていく過程を計算するのが通常の線形応答計算だが、実際はS波速度が小さくなると地盤が入力に対して比例した出力を返さない非線形的な効果が大きくなってきて、計算が実態に合わなくなる。この非線形性を一部ずつ等価な線形性に置き換えて計算することで非線形性を取り込んだ計算を行う手法である。

## 【な行】

## 内陸型地震

「直下型地震」とも呼ばれ、内陸部にある活断層や岩盤等で発生する震源の比較的浅い地震。活断層が活動することによって発生する地震は生活の場である内陸部で発生するために内陸型地震とも呼ぶ。活断層の活動に伴って発生する直下型地震は海溝型地震と較べて規模（マグニチュード）が小さいのが普通であり、生活の場である内陸部で発生するため、たびたび大被害が発生する。1995年の兵庫県南部地震（マグニチュード7.3）や1891年（明治24年）の濃尾地震も直下型地震であり、ともに6千人～7千人以上の人命が失われている。

## 【は行】

## PS 検層

弾性波を用いた速度検層。地表震源でP波、S波を発生させ、坑井内に設置した3成分受振器（上下+水平2成分）で、深度を変えながら一定間隔で測定する。速度の単位にはkm/secが用いられる。地層の力学的特性の推定に有効で、岩盤調査等、土木分野で利用される。

## PL 値

ある地点での液状化の可能性を総合的に評価するための指標であり、FL値を深さ方向に重みをつけて足し合わせた値である。

## フーリエスペクトル

地震波をさまざまな周期の振動の集まりととらえ、周期ごとの地震波の強さに分解し表したもの。

## 物性値

物質や地層が持っている性質を表す物理的な数値。例として、応答計算に使用した浅部地盤モデルの物性値としては、地層を構成する地質ごとのN値、単位体積重量、S波速度などがある。

## ボーリング

地中に円筒状の穴を掘削することにより、地質やそれに含まれるものの調査を行うことをいう。

## 【ま行】

## マグニチュード

地震の規模を表す指標であり、地震計の記録に基づき算出される。日本では一般的には気象庁マグニチュードが用いられている。他に、震源断層面（地震を発生する断層面）の面積やすべり量などから求められるモーメントマグニチュードという指標もある。

## モーメントマグニチュード

地震を起こす断層運動のモーメント( $M_0$ )を、従来のマグニチュードに関連づけ、これをモーメントマグニチュードとよぶ。

断層面の面積と、変位の平均量、断層付近の地殻の剛性から算出する、断層運動の規模。