

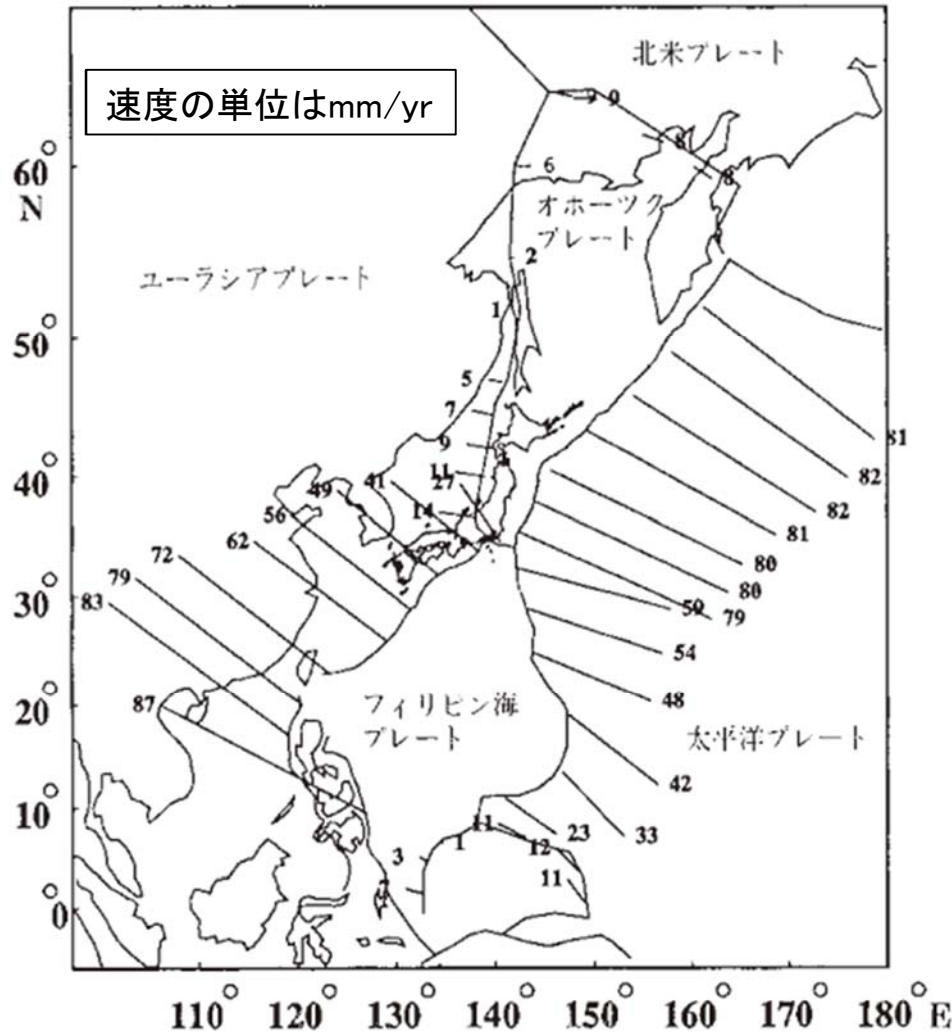
東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会
第2回会合

これまでの対象地震・津波の考え方

1. 海溝型地震の繰り返し発生状況 (p1)
 2. 中央防災会議で検討対象とした大規模地震 (p2)
 3. 東海地震の検討の流れ (p3～5)
 4. 東南海・南海地震の検討の流れ (p6～11)
 5. 首都直下地震の検討の流れ (p12～14)
 6. 中部圏・近畿圏直下地震の検討流れ (p15～17)
 7. 今般の被害について(被害想定との比較) (p18～20)
- (参考)今般の被害について (p21～25)

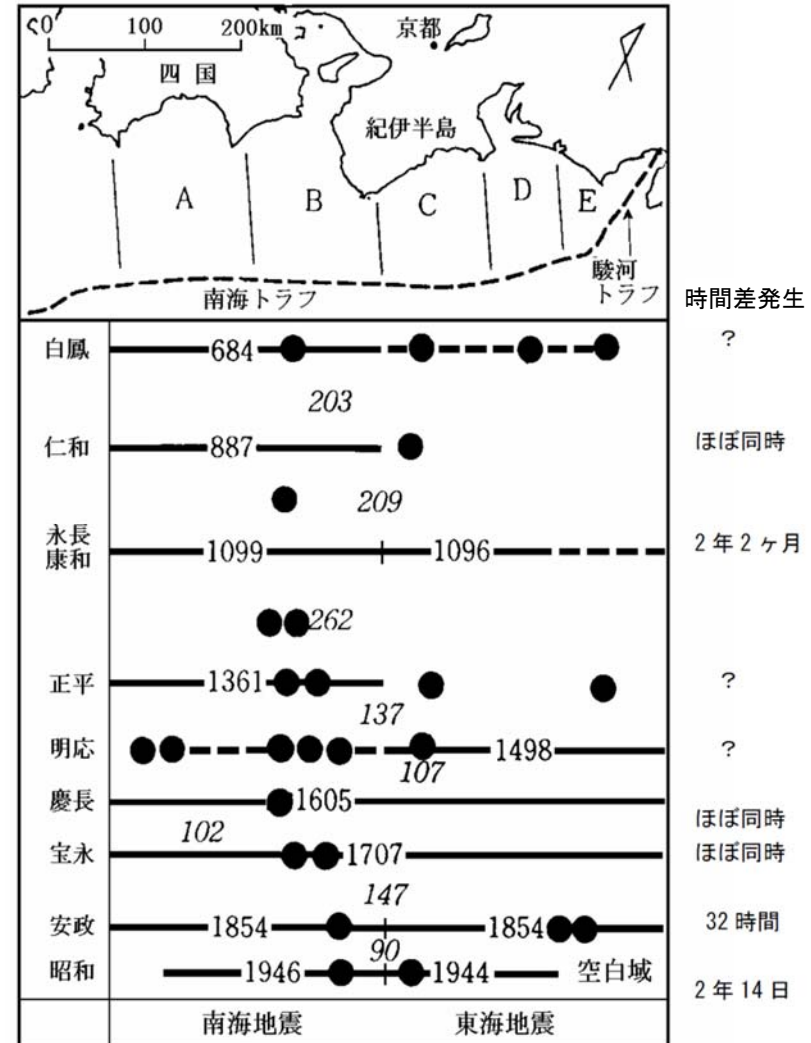
1. 海溝型地震の繰り返し発生状況

日本付近のプレート運動



日本付近のプレート境界におけるプレート相対運動(Seno et al.,1993,1996).

南海－駿河トラフの地震発生状況

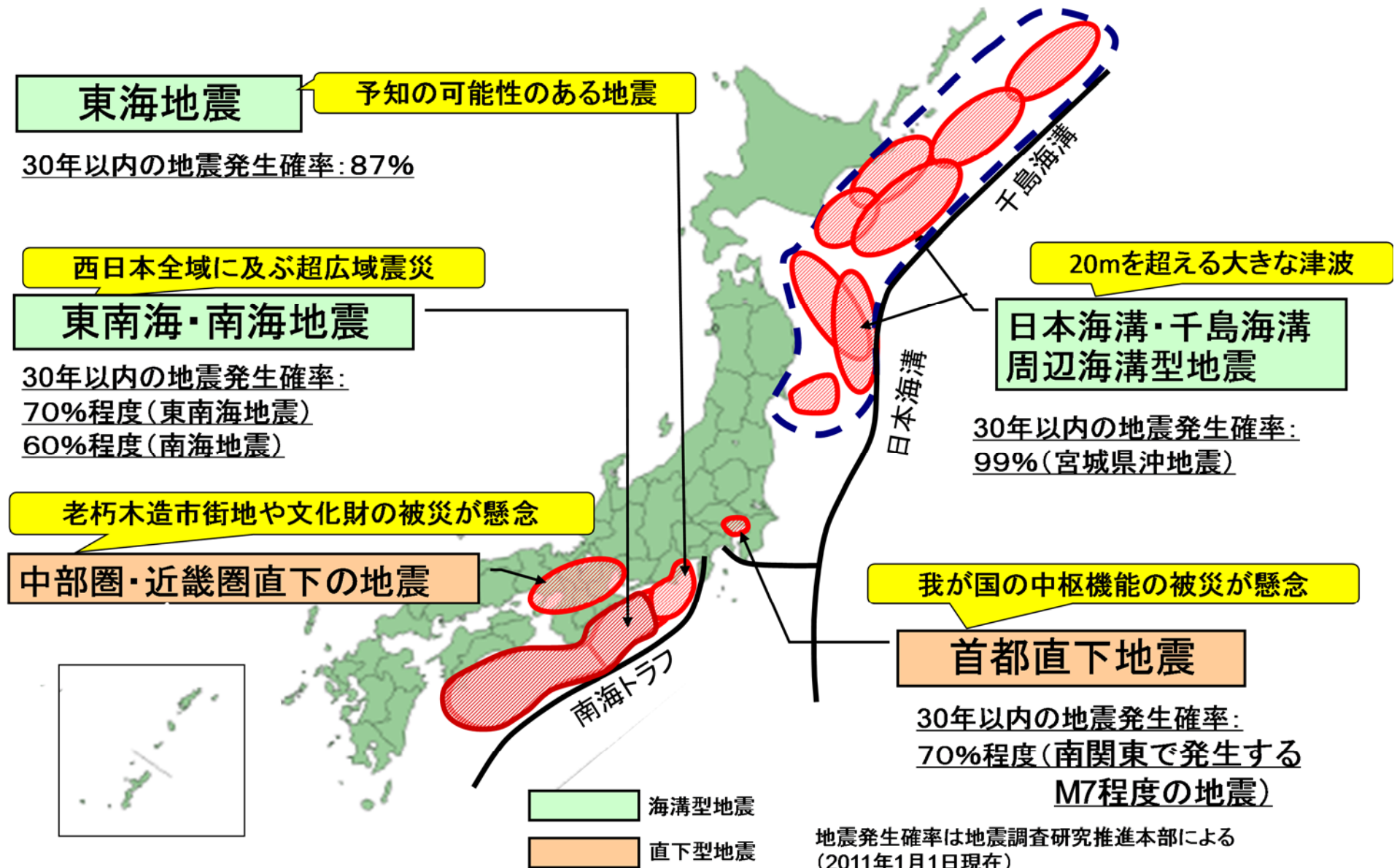


南海－駿河トラフ添いの巨大地震の時空間図。Ishibashi(1994)による図に寒川(1997)の結果(黒丸:遺跡から検出された地震跡)を付け加えたもの。斜体の数字は、巨大地震の発生間隔を示している。石橋・佐竹(1998)を改変。

(出典)東南海、南海地震等に関する専門調査会(第16回 H15.12.16)

(出典)瀬野 徹三,(社)東京地学協会編集委員会,地学雑誌,世界のプレート運動,114(3)350-366 2005

2. 中央防災会議で検討対象とした大規模地震



3. 東海地震の検討の流れ(考え方)

- 東海地震における地震・津波の想定は、過去発生した地震の傾向と震度分布・津波高の計算結果を比較し、妥当性を確認している。

・東海地震に関する専門調査会報告(H13.12.11)

【4. 強震動の分布 ②検討結果】

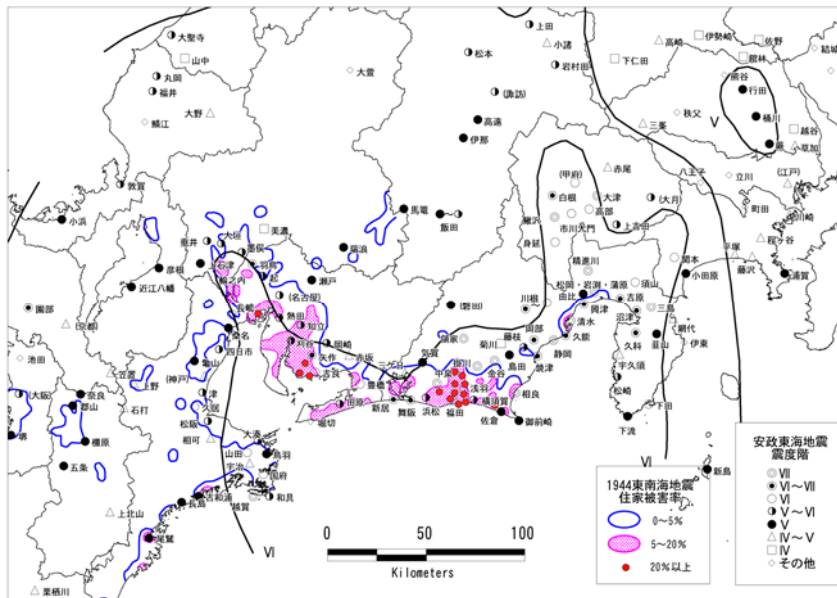
強化地域を検討する基となる震度の分布については、強震波形計算の手法による図-3(註:省略)に、経験的手法による図-4(註:省略)の北西部の盆地や谷を形成している地域の部分を重ね合わせたものとするのが適当と考えられ、その結果は図-5(4ページ:想定震度分布)のような震度6弱等の分布となった。この震度分布は、図-6(4ページ:過去の地震被害等の状況)に示す過去の安政東海地震、昭和東南海地震、関東地震での被害分布の傾向と比べても、ほぼ妥当なものと考えられる。

【5. 津波の高さの分布 ②検討結果】

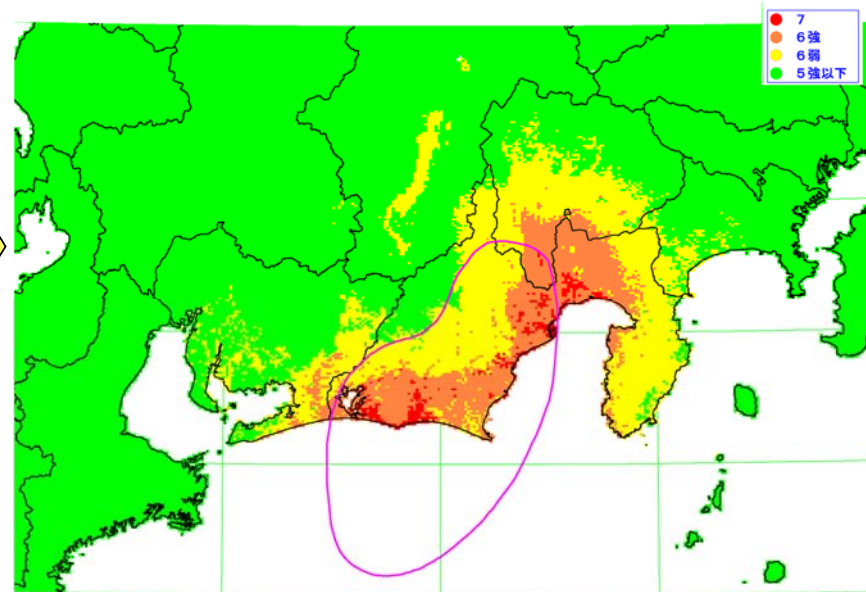
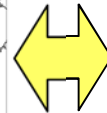
安政東海地震による津波被害との比較により、検討手法の妥当性を確認する必要があるが、想定東海地震は安政東海地震の東側の部分だけでの発生であるため、西側の影響がほぼ無いと思われる駿河湾での検証を行った。その結果は図-9(5ページ:安政東海地震時の津波実測値と検討ケースにおける津波の高さとの比較)のとおりであり、十分再現できた妥当なものとなった。

3. 東海地震の検討の流れ(地震の想定)

・想定震度分布の妥当性の確認



過去の地震被害等の状況

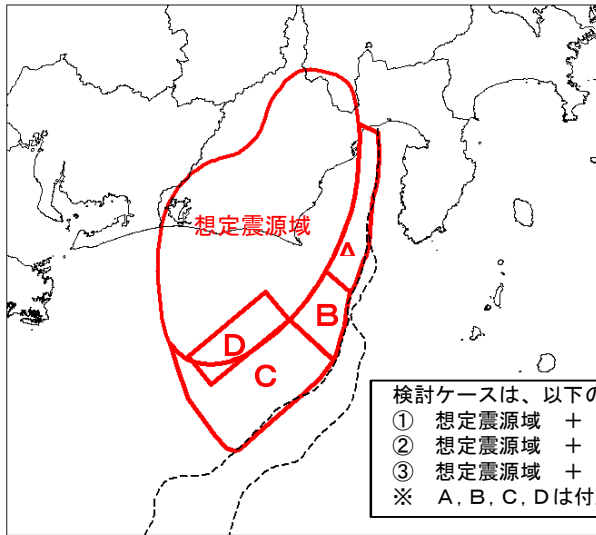


想定震度分布

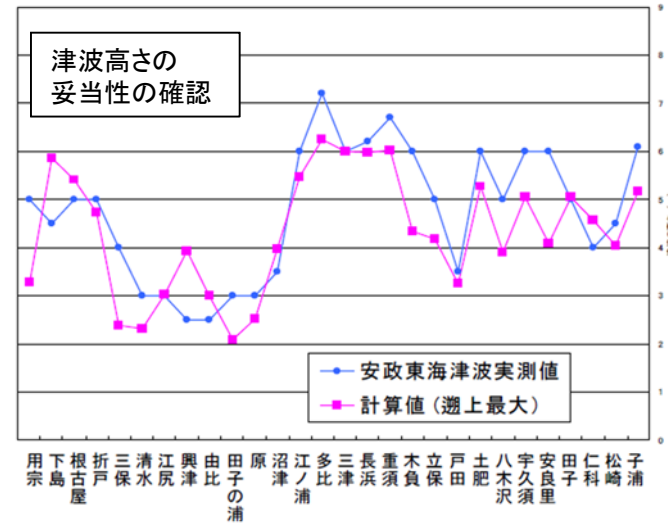
(出典)東海地震に関する専門調査会報告(H13.12.11)

3. 東海地震の検討の流れ(津波の想定)

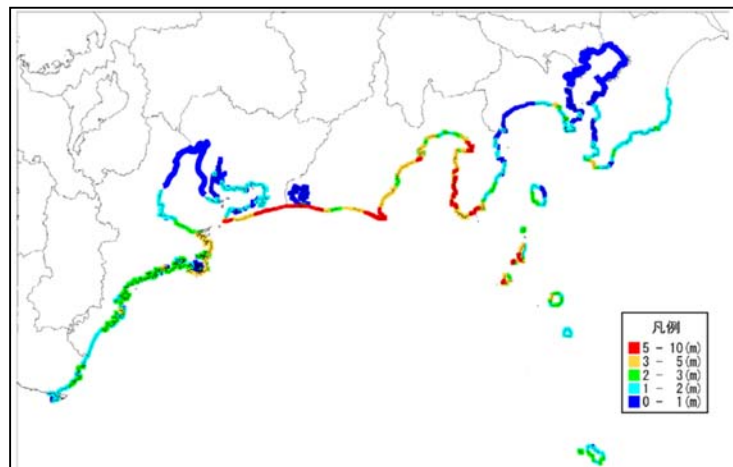
・想定津波高さの妥当性の確認



波源域の検討ケース



安政東海地震時の津波実測値と検討ケースにおける津波の高さとの比較



想定津波高さ(各検討ケースの最大値)

(出典)東海地震に関する専門調査会報告(H13.12.11)

4. 東南海・南海地震の検討の流れ(考え方)

- 東南海・南海地震の地震・津波の想定は、過去発生した地震・津波を基本とした。
- 想定を超える規模の地震の発生については、ソフト対策等で対応できるようにしておくことが必要としている。

・ 東南海・南海地震等に関する専門調査会報告(H15.12.16)

【基本方針 (1)基本的考え方】

東南海・南海地震の防災対策を検討するに当たって、本専門調査会では、まず、その対象となる地震像とそれによる被害の状況を検討し、これを基に、対策の内容を取りまとめる。

検討において、様々な地震発生の仕方や規模を想像することは可能であるが、予防対策等についての投資など具体的各種防災対策についての社会的合意は、過去実際に発生したような地震については得やすいと考えられるが、過去に経験のないより大きな規模の地震の対策を行うことについては、社会的合意は容易ではなく、過大な対策となる可能性もある。しかしながら、一定の規模の地震に対しては備えられても、それを超える地震の時は全く対応できない(場合によってはカタストロフィー的に窮地に立つ)というのは防災対策としては問題である。

このようなことから、過去に実際に発生した地震と同様な地震に対して備えることを基本とし、強震動及び津波の高さの分布については、過去に実際に発生した地震の記録の再現性を念頭に想定を行った。これを超える規模の地震についても、ソフト対策等で対応できるようにしておくことが必要であると考える。

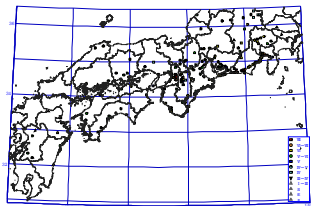
【東南海・南海地震による強震動及び津波の分布】

過去に発生した東南海・南海地震等は、震源域や規模等がそれぞれ異なり多様性があるとされている。本調査会では、研究者により過去の資料が整理されている、1707年宝永地震、1854年安政東海地震、1854年安政南海地震、1944年昭和東南海地震、1946年昭和南海地震の5例を基に、これらの地震の類似性を整理した。これを踏まえ、比較検討の基とする震度及び津波の高さの分布を作成した。

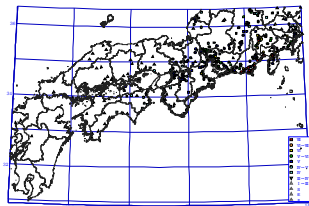
4. 東南海・南海地震の検討の流れ(震度分布の作成)

・過去発生した地震の震度分布の作成

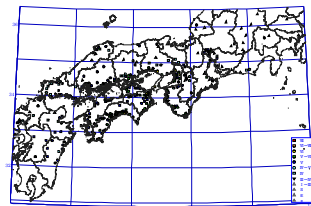
・過去発生した震度分布の重ね合わせ



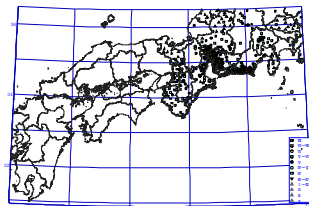
1707年宝永地震の震度分布



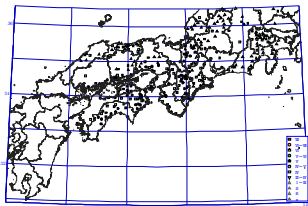
1854年安政東海地震の震度分布



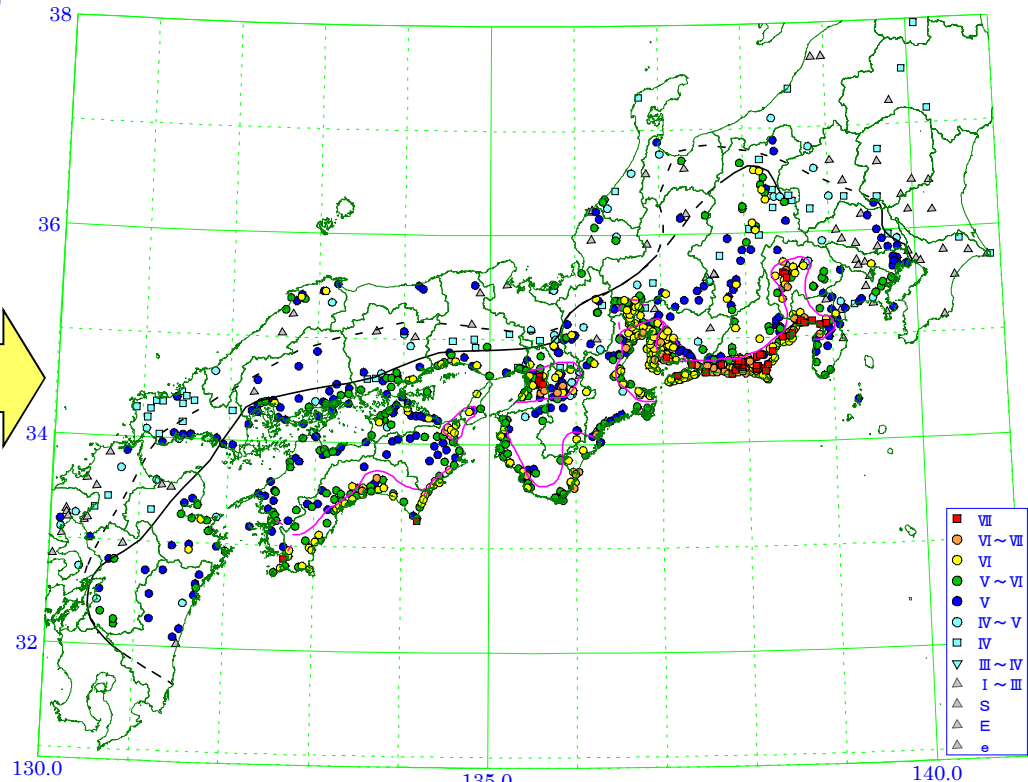
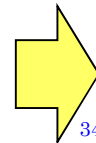
1854年安政南海地震の震度分布



1944年昭和東南海地震の震度分布



1946年昭和南海地震の震度分布



過去の地震の震度分布の重ね合わせ

(宝永地震+安政東海地震+安政南海地震+昭和東南海地震+昭和南海地震)

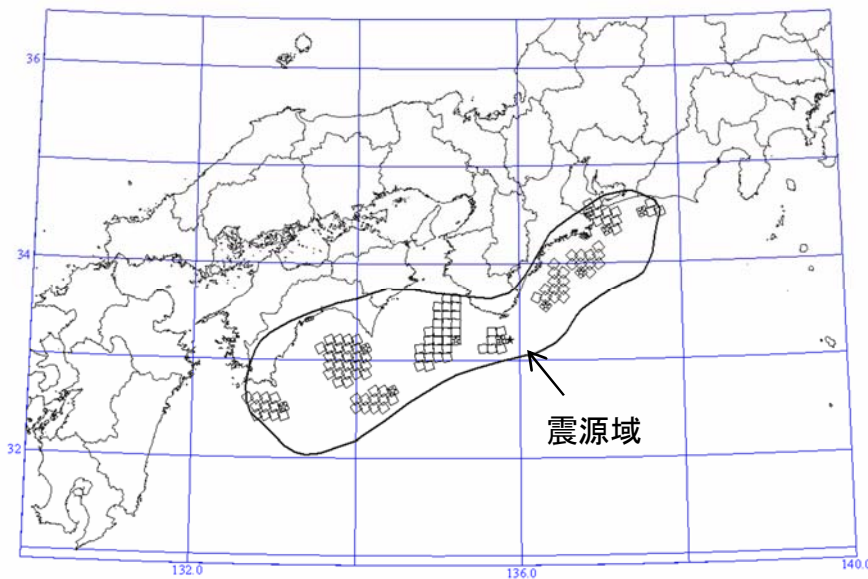
・東南海、南海地震等に関する専門調査会(第16回 H15.12.16)

宝永地震の震度分布に、安政東海地震の紀伊半島東側以東の震度分布と安政南海地震の紀伊半島西側以西の震度分布とをそれぞれ重ね、さらに、昭和東南海地震及び昭和南海地震の震度6以上の地点を重ねる。この震度分布は、過去の地震5例の最大の震度を単に重ね合わせたのではなく、これら地震の類似性の特徴を踏まえ、発生する可能性のある宝永地震タイプの最大地震の震度分布を過去資料として再現したもので、アスペリティー(震源域のうち特に強い地震動を発生する部分)は、ほぼ同じ場所に存在し地震ごとにその割れ方が多少異なるとされる最近の地震学的知見とも矛盾がなく、防災対策の検討の観点からして妥当なものである。

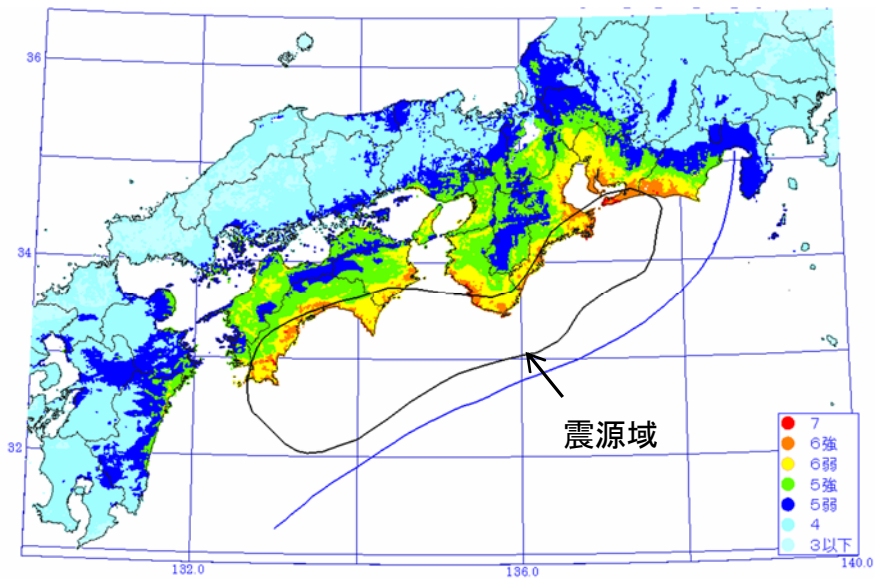
4. 東南海・南海地震の検討の流れ(震度分布の作成)

・計算による震度分布の作成

・断層モデル・震度分布の作成



作成したアスペリティモデル(東南海・南海地震)



作成した震度分布図(東南海・南海地震)

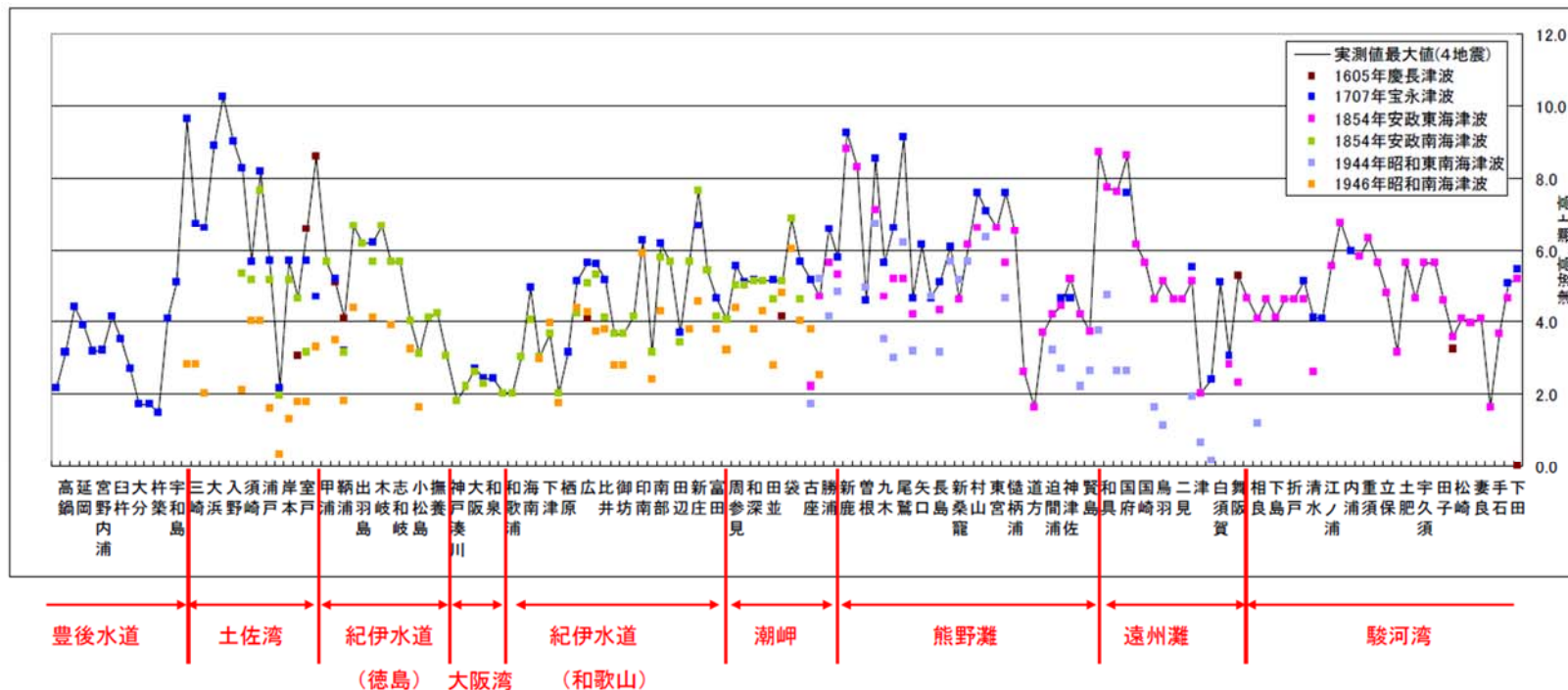
断層モデル(東南海・南海地震)
のパラメータ

面積 (km ²)	約52800
地震モーメント (Nm)	1.12E+22
応力パラメータ $\Delta\sigma$ (MPa)	3.0
マグニチュード M_w	8.6

4. 東南海・南海地震の検討の流れ(津波の作成)

・過去発生した地震の津波高の作成

・過去発生した津波高の重ね合わせ



過去の地震による津波の高さ

(地震発生時の潮位を差し引いた1707年宝永地震、1854年安政東海地震、1854年安政南海地震、1944年昭和東南海地震、1946年昭和南海地震の5地震による津波の高さ)

・東南海、南海地震等に関する専門調査会(第16回 H15.12.16)

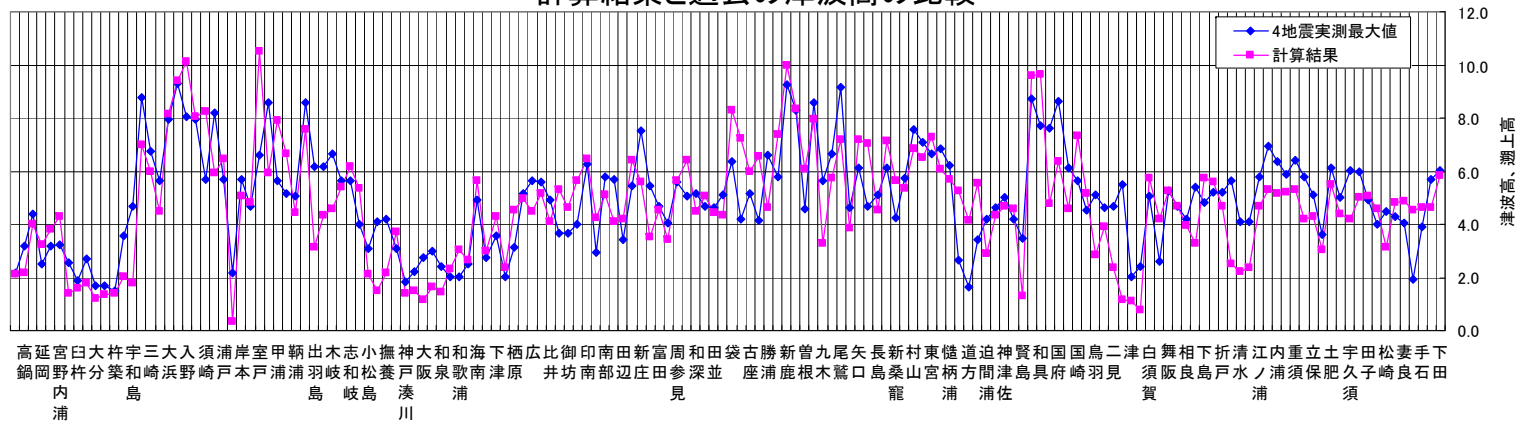
宝永地震の津波の高さ分布に、安政東海地震の紀伊半島以東の津波の高さ分布と、安政南海地震の紀伊半島以西の津波の高さ分布をそれぞれ重ねる。この際、各地震発生時の潮位を減じて、それぞれの津波の高さを補正し、同一地点で津波の高さの資料が複数ある場合は、最大値をその地点の津波の高さとする。この津波の高さ分布は、震度分布と同様、宝永地震と類似している既往地震の特徴を利用し、発生する可能性のある宝永地震タイプの最大地震の津波の高さ分布を過去資料として再現したもので、防災対策の検討の観点からして妥当なものである。

4. 東南海・南海地震の検討の流れ(津波の作成)

・計算による津波高の作成

・計算結果と過去の津波高の比較・断層モデル

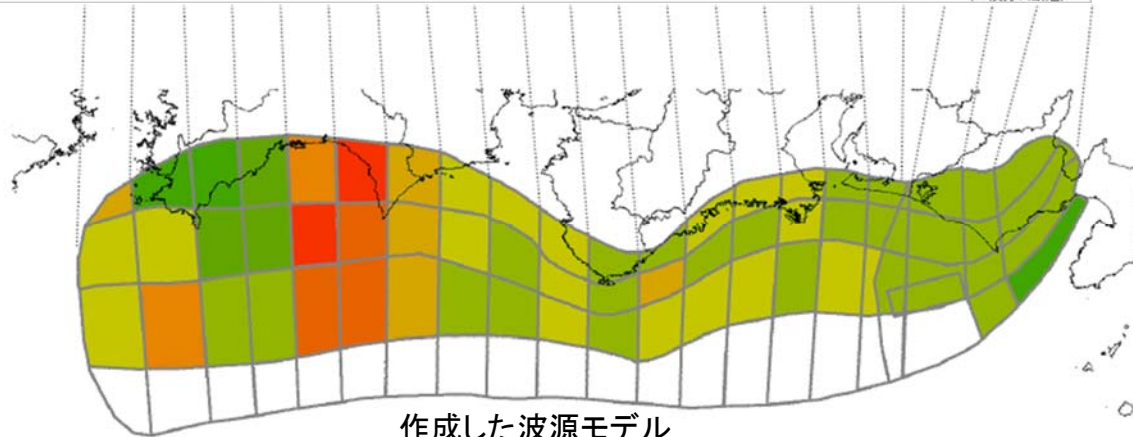
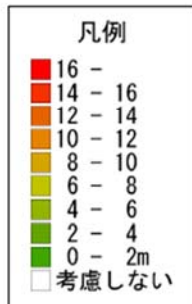
計算結果と過去の津波高の比較



Mw8.7

モデル名	深度	各セグメントのすべり量分布(m)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
東南海・南海モデル	0.0-10.0km	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0-16.7km	7.00	10.00	5.50	4.50	12.00	12.00	8.00	5.50	4.00	7.00	5.00	6.00	7.50	6.50	5.50	6.00	6.50	-	-	-	-
	16.7-23.3km	7.50	6.00	3.00	3.00	14.00	12.00	8.50	7.00	5.50	6.50	5.50	8.50	5.50	5.50	6.50	5.50	5.50	-	-	-	-
	23.3-30.0km	8.00	1.00	0.50	2.50	11.00	15.00	8.00	6.00	6.50	6.50	5.50	5.50	6.50	6.50	6.50	5.50	5.00	-	-	-	-

(*:核分れ断層)

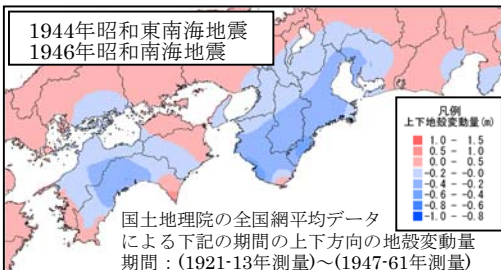
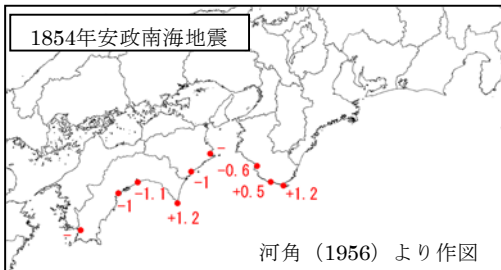
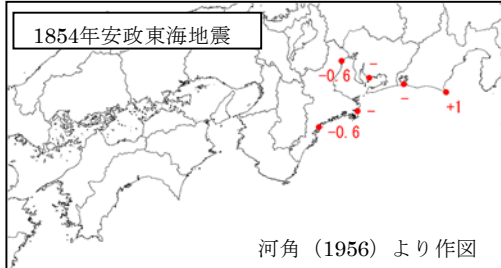
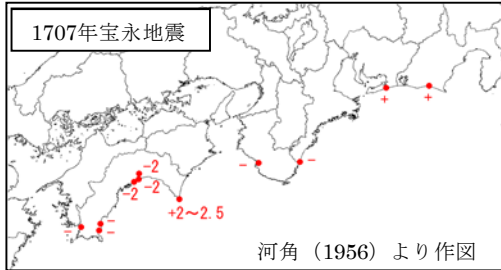


作成した波源モデル

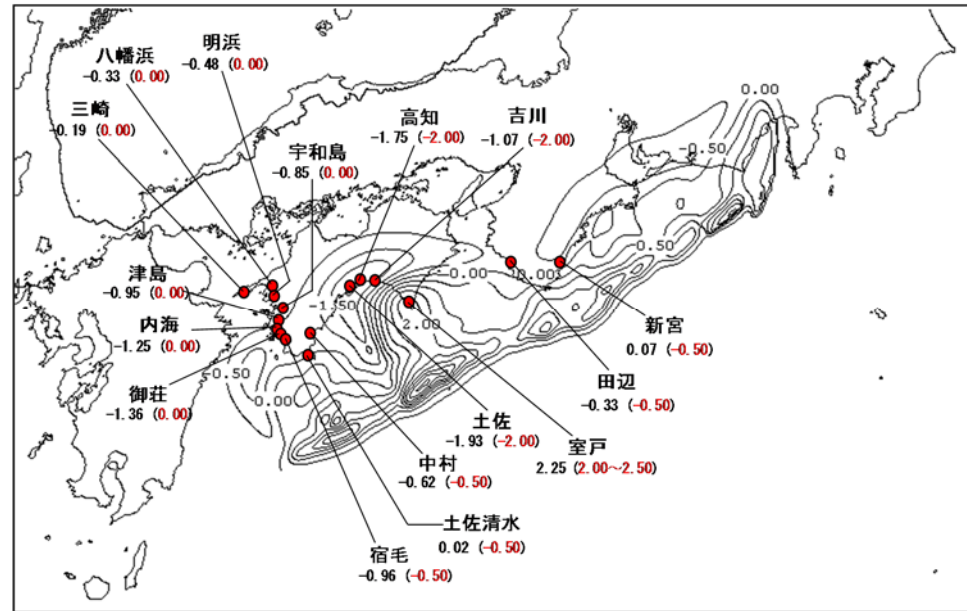
4. 東南海・南海地震の検討の流れ(地殻変動量の再現)

・地殻変動量の再現

過去の
地殻変動量



波源域モデルにおける地殻変動量について、
過去発生した地震を基に再現



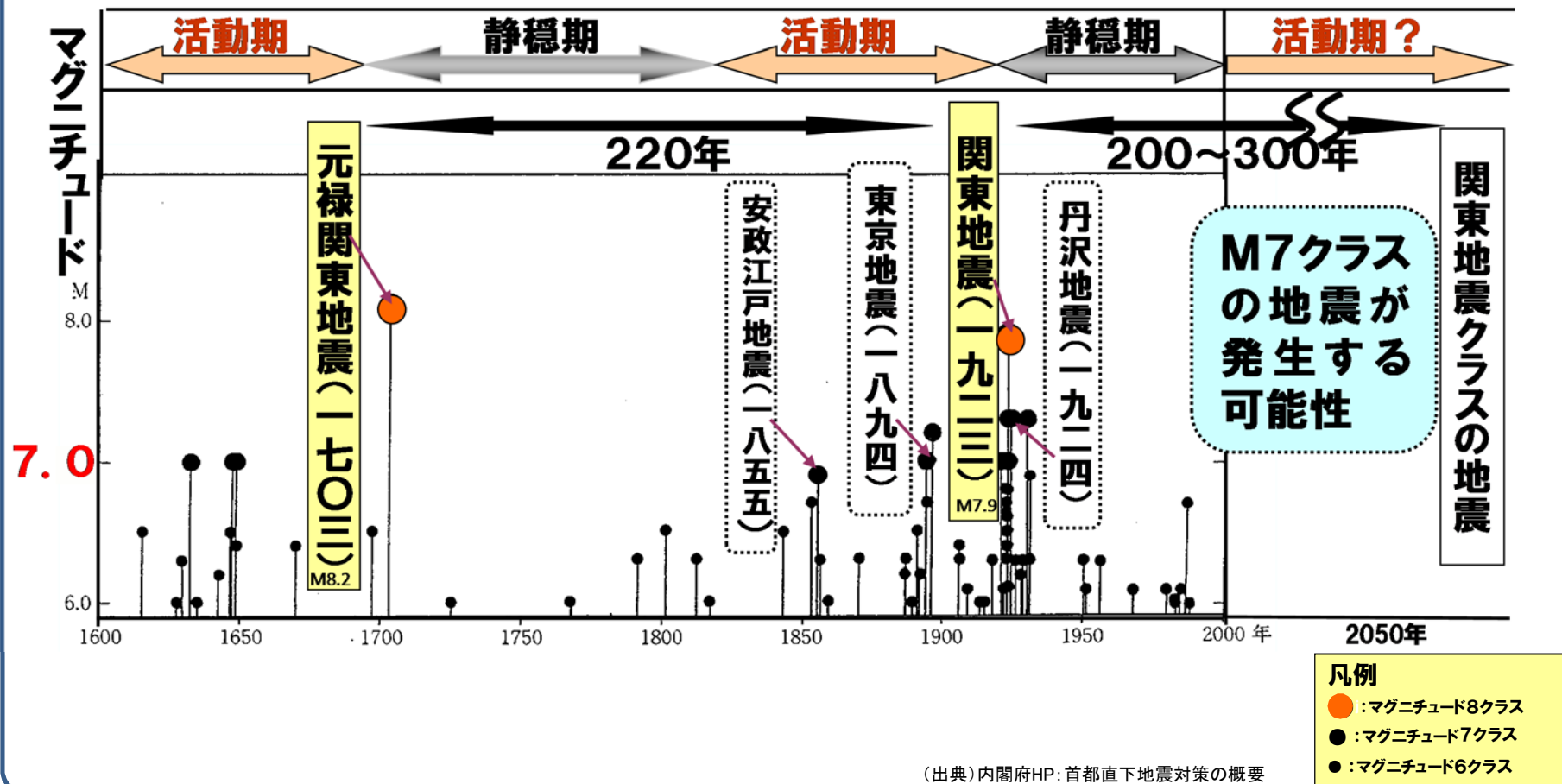
東海・東南海・南海地震の計算結果とターゲットとした垂直地殻変動量との比較。黒字が計算値、赤字がターゲットとした垂直地殻変動量

・東南海、南海地震等に関する専門調査会(第16回)(H15.12.16)
過去の地震時の地殻変動と、今回求めたモデルによる地殻変動を比較すると、高知県須崎付近での大きな沈降や、室戸岬の大きな隆起なども比較的良く一致しており、その他の地域の地殻変動とも整合的である。

5. 首都直下地震の検討の流れ(地震の発生状況)

- ・首都地域では、2～3百年間隔で関東地震クラス(M8)の地震が発生。
- ・この間に、M7クラスの直下地震が数回発生。
- ・M7クラスの地震が今後30年以内に発生する確率は、70%程度と推定。

・南関東で発生した地震(M6以上、1600年以降)



5. 首都直下地震の検討の流れ(考え方)

- 今後100年程度以内に発生する可能性があるマグニチュード7程度の地震を対象とした。
- 活断層で発生する地震については、過去500年以内に地震が発生したと考えられる活断層は除外とした。
- プレート境界の地震については、今後100年程度以内に発生する可能性はほとんどないと考えられるM8クラスの地震は検討の対象としないこととした。

・首都直下地震対策専門調査会報告(H17.7.22)

【Ⅱ 首都直下の地震像と強震動の分布 1.首都直下の地震動】

今回の検討において、「今後100年程度以内に発生する可能性があるマグニチュード7程度の地震」を対象とし、その地震像を明確化した。

【Ⅱ 首都直下の地震像と強震動の分布 1.首都直下の地震動 1)地殻内の浅い地震 (1)活断層で発生する地震】

M7.0以上の地震は、その規模に相当する長さの活断層等が認められる場所で発生する可能性があるとして取り扱うこととした。今後実際にこのような地震が発生する可能性は、それぞれ濃淡があるが、現在の科学技術で、「何年以内に地震が発生するあるいは発生しない」と確実に予測することは困難であり、「地震はいつ発生するか分からない」として備えることが適切と考えた。

しかし、過去の地震の発生状況から見て、活断層が繰り返し活動するにはある程度の期間が必要で、過去約500年以内に地震が発生したと考えられる活断層については、今後100年程度以内に地震が発生する可能性はほとんどないとして取り扱うことが妥当と考えた。

【Ⅱ 首都直下の地震像と強震動の分布 1.首都直下の地震動 2)フィリピン海プレートと北米プレートとの境界の地震】

このタイプの地震には、発生間隔が約200～300年とされる関東大地震と同様のM8クラスの地震と、それらの地震の間に発生するM7クラスの地震とがある。

前者は、最近では1923年に発生しており、今後100年程度以内に発生する可能性はほとんどないと考えられていることから、今回の検討の対象としないこととした。

5. 首都直下地震の検討の流れ(対象地震)

・検討対象とした地震

地震発生
の蓋然性

ある程度の
切迫性が高
いと考えら
れる

近い将来発
生の可能性
が否定でき
ない

近い将来発
生の可能性
は低い

プレート境界、プレート内の地震(19断層面のうち東京湾北部などの7断層面の領域)

茨城県南部
多摩

東京湾北部

活断層M7.0以上(最近500年以内に発生したものを除く)

関東平野北西縁断層帯
立川断層帯
伊勢原断層帯
神縄・国府津-松田断層帯
三浦半島断層群

地殻内の浅い地震M6.9

中核都市等直下

さいたま市、千葉市、川崎市、横浜市、立川市、
羽田、市原市、成田

都心直下

都心東部
都心西部

プレート境界、プレート内の地震
(19断層面のうち発生可能性の低い領域に該当する12断層面の領域)

凡例

■: 応急対策の対
象とする地震

□: 予防対策の対
象とする地震

注1) 近い将来発生する可
能性がほとんどない
地震は除外。

注2) 「近い将来」とは、今
後100年程度をいう。

➢その他の機能

➢首都機能を支える交通網や
ライフライン等の機能

➢中核都市の機能

➢首都機能集積

首都機能
の重要性

都心部周辺

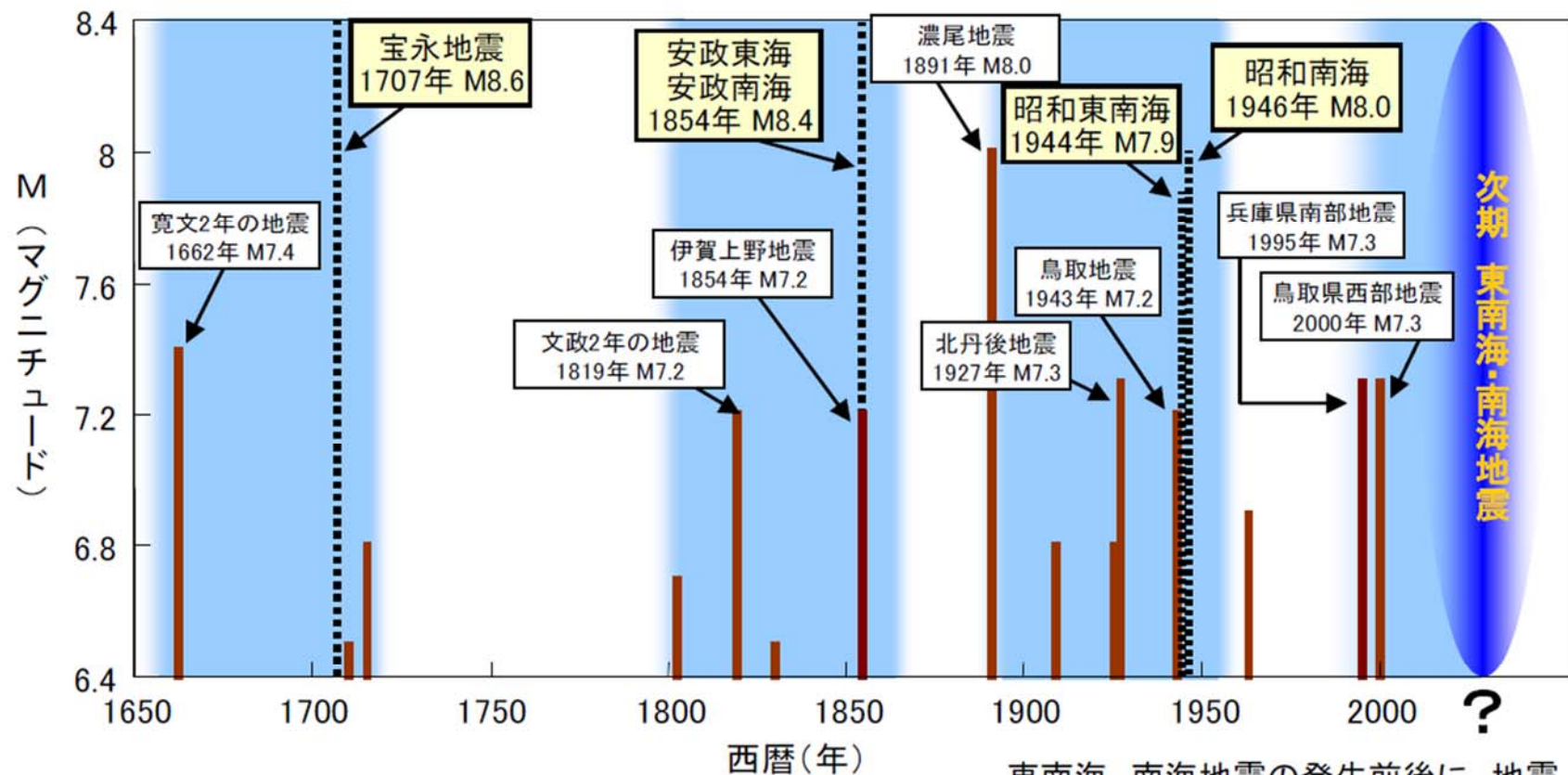
都心部

(出典)首都直下地震対策専門調査会報告

6. 中部圏・近畿圏直下地震の検討の流れ(地震の発生状況)

- 西日本では、東南海、南海地震の前後に地震活動が活発化する傾向が見られる。

中部圏・近畿圏等における地震活動



※1650年以降、深さ30km以浅、M6.5以上で発生した地震

東南海、南海地震の発生前後に、地震活動が活発化していると想定される概ねの期間(約60年間)

(出典)内閣府HP 中部圏・近畿圏直下地震対策

6. 中部圏・近畿圏直下地震の検討の流れ(考え方)

- 活断層で発生する地震について、M7.0以上を対象とし、過去500年以内に地震が発生したと考えられる活断層は除外とした。
- 活断層が地表で認められない地震は、M6.9を想定した。

・中部圏・近畿圏の内陸地震の震度分布等について(東南海・南海地震等に関する専門調査会(26回)H20.12)

【2 地殻内の浅い地震についての整理 2. 1 活断層で発生する地震】

M(マグニチュード)7.0以上の地震は、その規模に相当する長さの活断層等が認められる場所で発生する可能性があるとして取り扱う。このような地震の発生については、現在の科学技術で、「何年以内に地震が発生する、あるいは発生しない」と確実に予測することは困難であり、「地震はいつ発生するか分からない」として備えることが適切と考える。しかし、過去の地震の発生状況から見て、活断層が繰り返し活動するにはある程度の期間が必要で、**概ね過去500年以内に地震が発生したと考えられる活断層については、今後100年程度以内に地震が発生する可能性はほとんどないとして取り扱う**ことが妥当と考える。

【2 地殻内の浅い地震についての整理 2. 2 その他の地震】

地震に対応する活断層が地表で認められない地震の規模の上限については、現在も学術的な議論がされているところである。過去の事例を見ると、M6.5以下の地震ではほとんどの場合、地表で活断層が認められていない。これより地震規模が大きくなると、例えば1925年北但馬地震(M6.8)など、活断層が認められることが多くなるが、1984年長野県西部地震(M6.8)のように地表で活断層が認められないものもある。

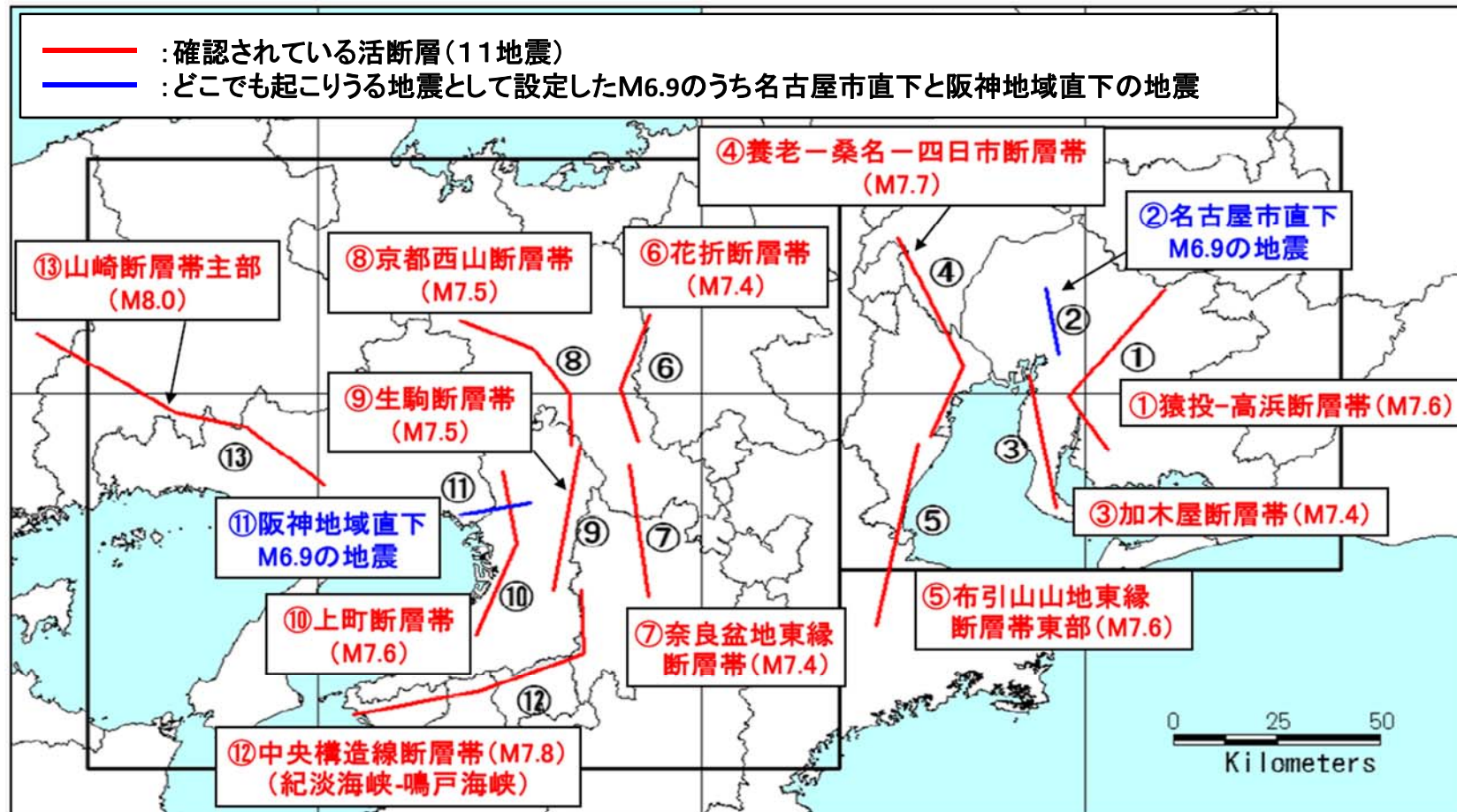
以上のことを踏まえ、**活断層が地表で認められない地震規模の上限については、今後の学術的な議論を待つ必要もあるが、防災上の観点から、今回の検討では、M6台の地震のうち大きなものとしてM6.9を想定する**。

これらの地震の発生についても、「今後何年以内に地震が発生する、あるいは発生しない」と確実に予測することは困難であり、かつ、M7.0以上の地震に比べ断層がより小さくなっていることから、発生場所を的確に予測することはさらに難しい。

したがって、このような地震については、活断層が認められる地域も含め網羅的に検討することとし、「すべての地域で何時地震が発生するか分からない」として防災対策上の備えを行うことが適切と考えられる。

6. 中部圏・近畿圏直下地震の検討の流れ(対象とした地震)

・応急対策の検討対象とした地震



※過去500年以内に活動した活断層については、今後100年程度以内に地震が発生する可能性はほとんどないことから、検討対象からは除外

(出典)内閣府HP 中部圏・近畿圏直下地震対策

7. 今般の被害について(被害想定との比較)

- ・東北地方太平洋沖地震と被害想定(日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会)との比較

	マグニ チュード		浸水面積	死者・行方不明者	建物被害 (全壊棟数)
東北地方 太平洋沖地震	9.0	全国	561km ²	23,562名	111,153棟
		岩手県	58km ²	7,341名	20,978棟
		宮城県	327km ²	14,127名	71,689棟
		福島県	112km ²	1,963名	15,271棟
明治三陸タイプ (被害想定)	8.6 [*]	全国	約270km ²	約2,700名	約9,400棟
		岩手県	約50km ²	約2,100名	約6,400棟
		宮城県	約60km ²	約 360名	約2,000棟
		福島県	約20km ²	約 60名	約 300棟

・東北地方太平洋沖地震： マグニチュード：気象庁「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」について(第15報)平成23年3月13日

浸水面積：国土地理院「津波による浸水範囲の面積(概略値)」について(第5報)平成23年4月18日

死者・行方不明者、建物被害：警察庁、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の被害状況と警察措置(平成23年6月10日)

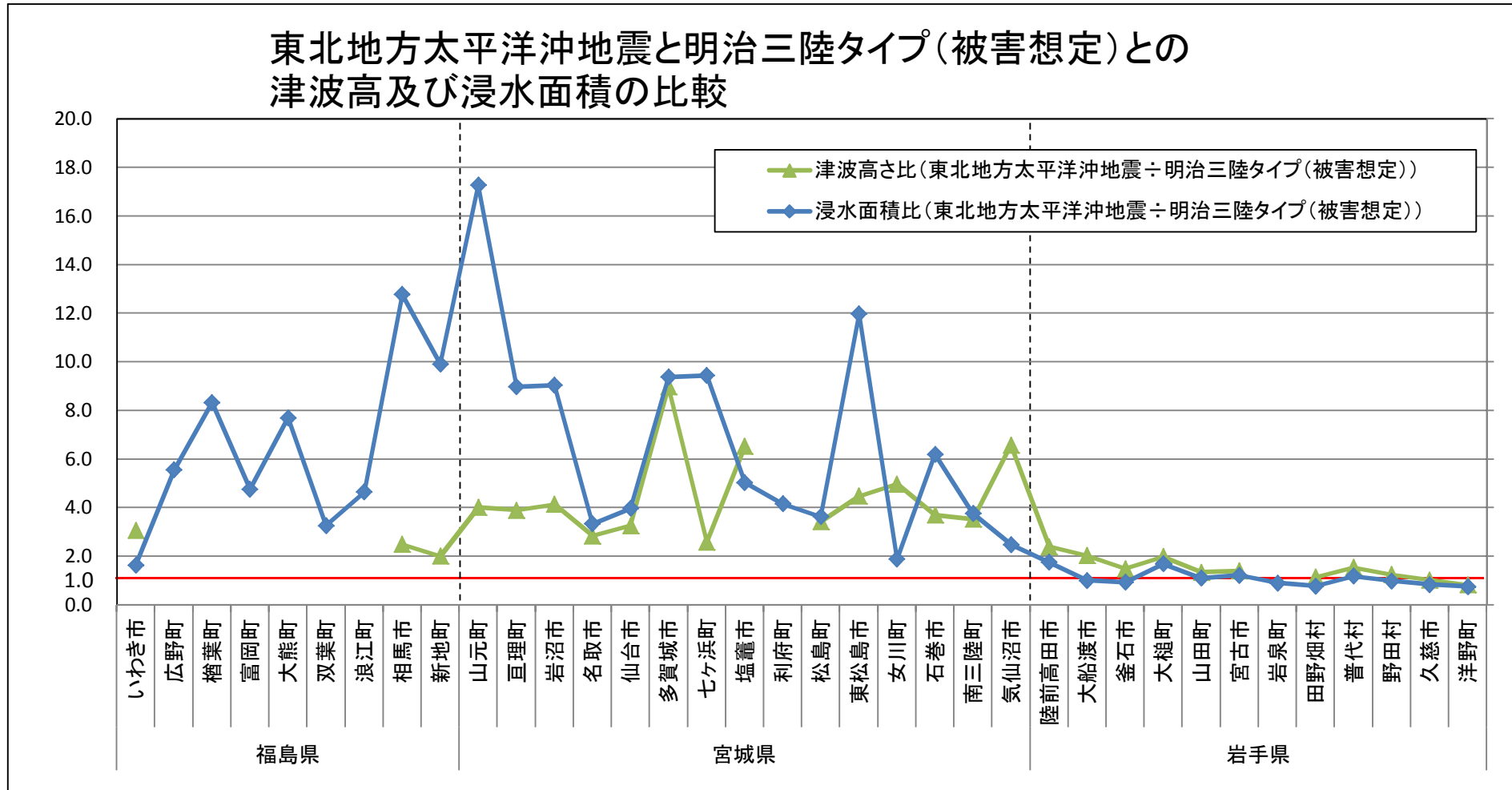
・明治三陸タイプ(被害想定)： マグニチュード：日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震報告(H18.1.25), p67, ※再現計算を行った断層モデルから求めた値を記載

浸水面積：明治三陸タイプ(被害想定)の被害想定(堤防有り)の計算値を使用

死者・行方不明者、建物被害：「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の被害想定について(H18.1.25)」, p55, p57

7. 今般の被害について(被害想定との比較)

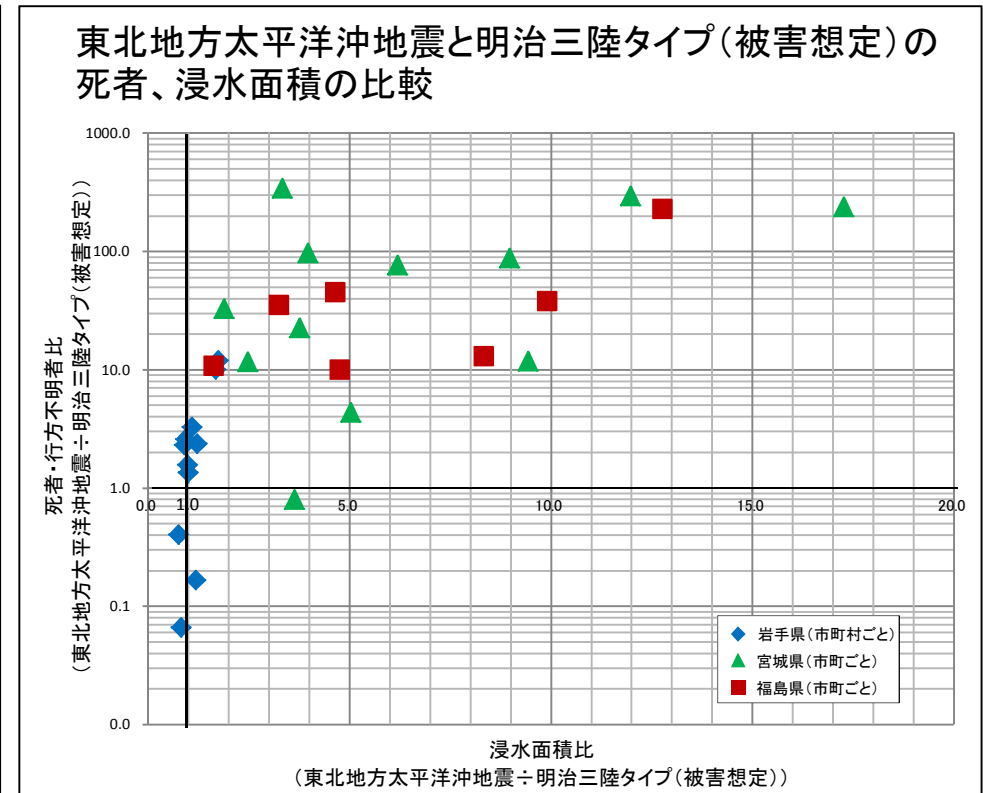
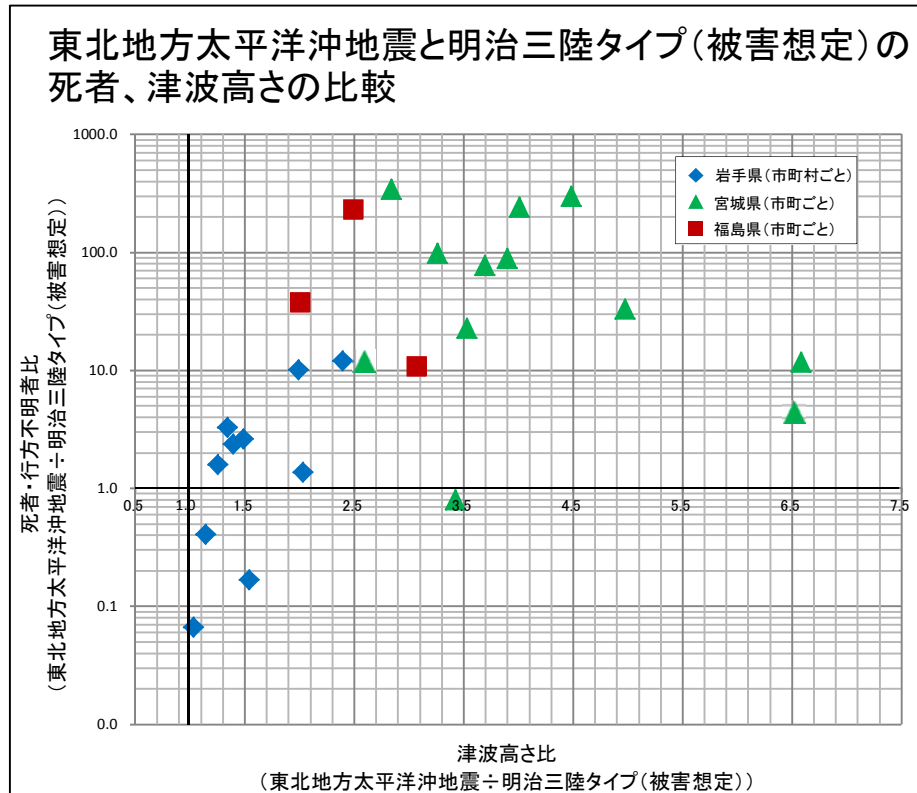
- 岩手県では被害想定に比べ、津波高では1~2倍、浸水面積で1~2倍程度、宮城県、福島県においては津波高が最大9倍、浸水面積では17倍程度になっている。



・東北地方太平洋沖地震：津波高；「東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ」による速報値(2011年5月9日)。注：使用データは海岸から200m以内で信頼度A(信頼度大なるもの。痕跡明瞭にして、測量誤差最も小なるもの)から市街地の最大値の浸水高の値を抽出。
 浸水面積；国土地理院「津波による浸水範囲の面積(概略値)について(第5報)平成23年4月18日」
 ・明治三陸タイプ(被害想定)：津波高；東北地方太平洋沖地震の浸水高の値を採用した地点近傍の浸水高の計算値を使用。浸水面積；明治三陸タイプ(被害想定)の被害想定(堤防有り)の計算値を使用

7. 今般の被害について(被害想定との比較)

- 想定した津波高さより高くなる割合、浸水面積より広がる割合に合わせて、想定した死者・行方不明者数は飛躍的に増大



- 東北地方太平洋沖地震: 津波高:「東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ」による速報値(2011年5月9日),
注:使用データは海岸から200m以内で信頼度A(信頼度大なるもの。痕跡明瞭にして、測量誤差最も小なるもの)から市街地の最大値の浸水高の値を抽出
浸水面積:国土地理院「津波による浸水範囲の面積(概略値)」について(第5報)平成23年4月18日
死者・行方不明者,建物被害:岩手県「東北地方太平洋沖地震に係る人的被害・建物被害状況一覧(平成23年6月10日現在),
宮城県「東日本大震災の被害等状況一覧(平成23年6月10日現在)」
福島県「平成23年東北地方太平洋沖地震による被害状況即報(第222報,平成23年6月10日現在)」
- 明治三陸タイプ(被害想定):津波高:東北地方太平洋沖地震の浸水高の値を採用した地点近傍の浸水高の計算値を使用
浸水面積:明治三陸タイプ(被害想定)の被害想定(堤防有り)の計算値を使用
死者・行方不明者,建物被害:「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会,日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の被害想定について(H18.1.25)」, p55,p57

(参考) 今般の被害について(被害想定手法)

・被害想定における津波による死者の算出方法(考え方)

- ・ 50mメッシュ単位で計算を行う。
- ・ 津波影響人口(被災可能性のある地域内の滞留人口)をもとに、津波からの逃げ遅れによる死者数を算出する。
- ・ 普通地震と津波地震(※)の2つのケースを想定し、さらに、住民の避難意識が高い場合と低い場合を想定する。

※明治三陸タイプ地震と500年間隔地震を津波地震と想定。

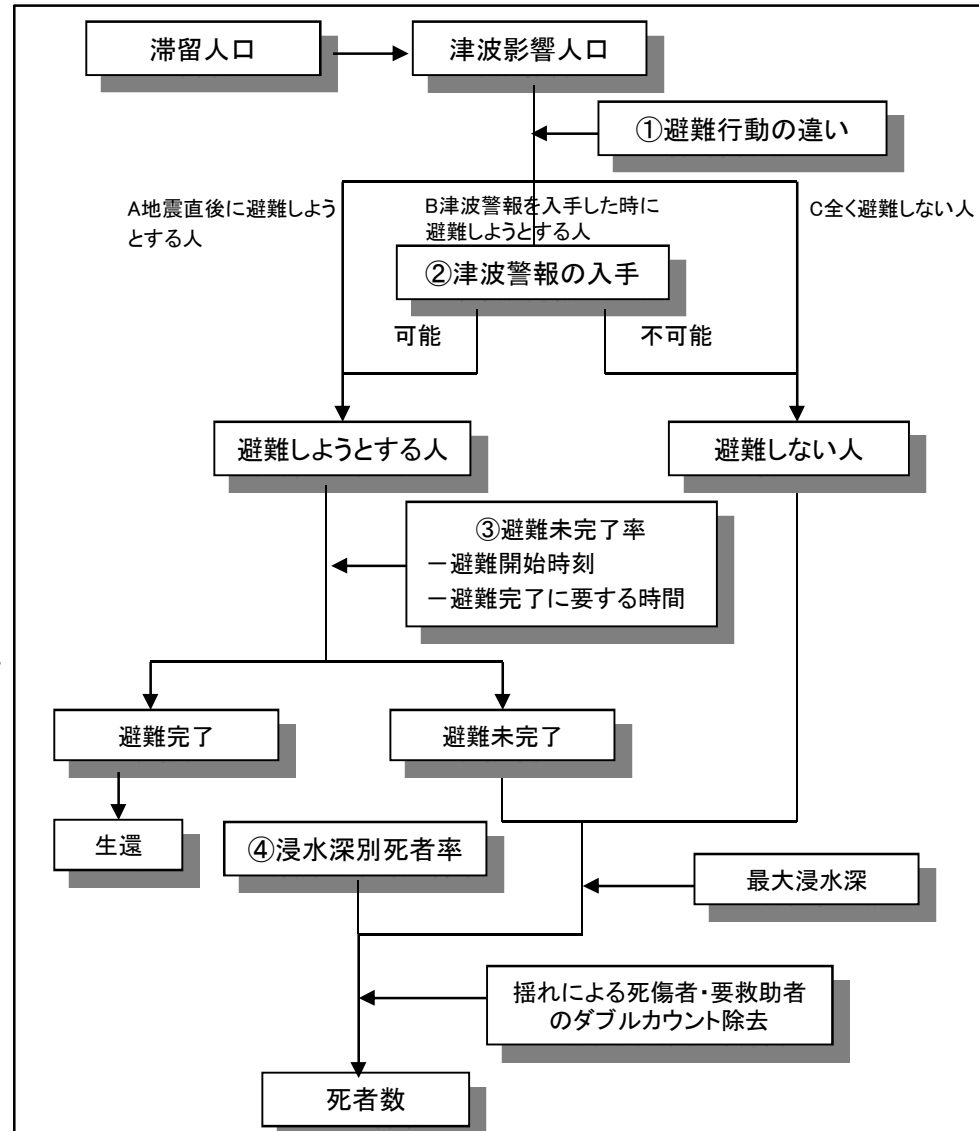
○死者の概算式

<避難しない人>

死者数 = 津波影響人口 × 浸水深別死者率

<避難しようとする人>

死者数 = 津波影響人口 × 避難未完了率 × 浸水深別死者率



(参考) 今般の被害について(被害想定手法)

被害想定における津波による死者の算出方法のポイント (①避難行動の違い、②津波警報の入手可否)

①避難行動の違い

- 地震のタイプと住民の避難意識の高さの違う4ケースについて、下記のように3パターンの避難行動の割合を設定する。

意識の高さ		普通の地震の場合		津波地震の場合	
		低い場合 (1983年日本海中部 地震時程度)	高い場合 (1993年北海道南西 沖地震時程度)	低い場合	高い場合
避難しようとする人	A地震直後に避難しようとする人	20%	70%	5%	15%
	B津波警報入手した時に避難しようとする人	60%	28%	55%	80%
C全く避難しない人		20%	2%	40%	5%

②津波警報の入手可否

- 過去の事例から、津波警報または注意報を入手できる人の割合を80%、入手できない人の割合を20%とする。

(参考)津波警報を聞いた人の割合 ※その他・無回答等を除く

	1983年日本海 中部地震	2003年 十勝沖地震	2003年紀伊半 島南東沖地震
聞いた人	87.8%	87.9%	80.8%
聞かなかった人	12.2%	12.1%	19.2%

(出典)昭和58年日本海中部地震調査報告書(消防庁1983)
4県(三重県・和歌山県・徳島県・高知県)共同地震・津波県民意識調査報告書(東京経済大学2004)
2003年十勝地震時における津波危険区住民の避難行動実態(東京経済大学2004)

- 「B 津波警報を入手した時に避難しようとする人」の避難行動を、津波警報の入手の可否により、さらに分類する。
- ①・②より、避難意識と津波警報の入手可否を組み合わせ、**地震のタイプと住民の避難意識の高さの違う以下の4ケースについて、それぞれ4パターンの避難行動の割合を設定**し、これをもとに津波影響人口を分類する。

意識の高さ		普通の地震の場合		津波地震の場合	
		低い場合 (1983年日本海中部 地震時程度)	高い場合 (1993年北海道南西 沖地震時程度)	低い場合	高い場合
避難しようとする人	A地震直後に避難しようとする人	20%	70%	5%	15%
	B津波警報を入手した時に避難しようとする人	48%	28%	44%	80%
避難しない人	B'津波警報を入手できない人	12% (※)	0%	11%	0%
	全く避難しない人	20%	2%	40%	5%

← 明治三陸タイプの想定

(※)例えば、津波警報を聞いて避難する人は全体の60%であるが、そのうち20%程度が津波警報を入手できないと考え、 $60 \times 0.20 = 12$ より全体の12%となる。この人を避難しない人に含めて考える。

(参考) 今般の被害について(被害想定手法)

被害想定における津波による死者の算出方法のポイント(③避難未完了率)

③避難未完了率

○避難開始時刻

- 避難する人は、普通の地震の場合は5分後(a・b・c・d)、津波地震の場合は15分後(e・f)に避難開始とする。

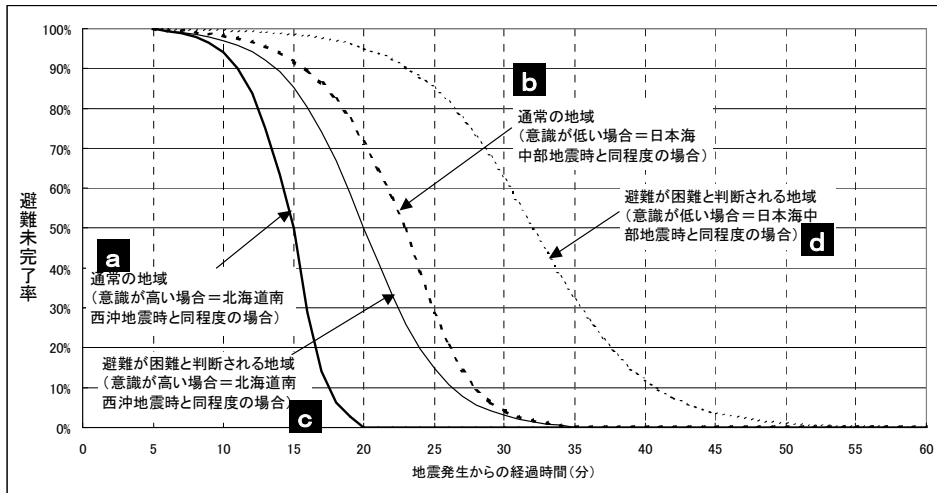
○避難完了に要する時間

- 通常の地域では、避難開始後15分で該当メッシュ内の全員が避難完了(a・e)とするが、意識が低い場合は該当メッシュ内全員の避難が完了する時間も長くなると考え、避難開始後30分で避難完了(b・f)とする。
- 地震動が強いところ(震度6弱以上)は、瓦礫の散乱等により避難困難なことが予想されるため、避難に要する時間が長くなると考える(倍程度になるとする)(c・d)。
- また冬期は、地域によっては路面凍結の影響により、避難に要する時間が長くなると考える(意識の高い場合は倍程度になるとする)。(冬期の路面凍結が考えられる地域は、a・b→b、c・d→d、e・f→f)

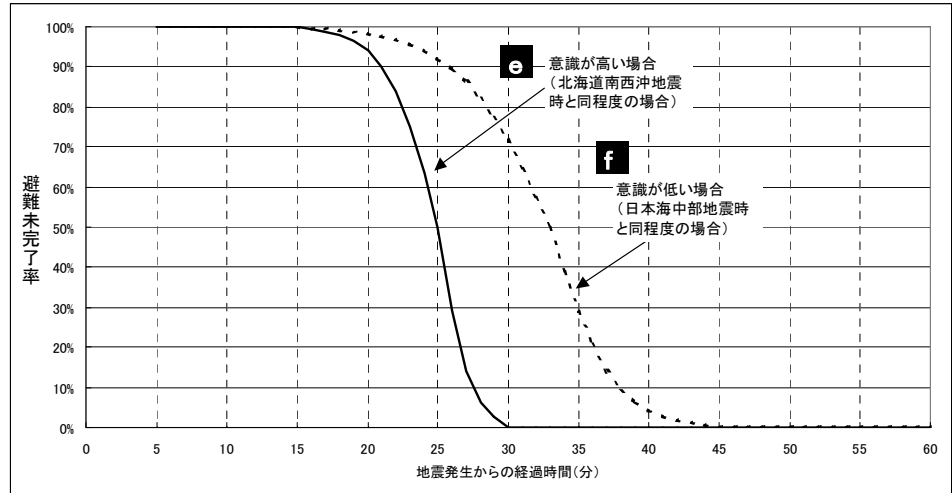


- 避難開始時刻の違いと避難所要時間の違いを考慮した、地震発生からの経過時間ごとの各メッシュにおける避難未完了率を、普通地震の場合と津波地震の場合それぞれについて、下図のように設定する。

普通地震の場合の避難未完了率



津波地震の場合の避難未完了率



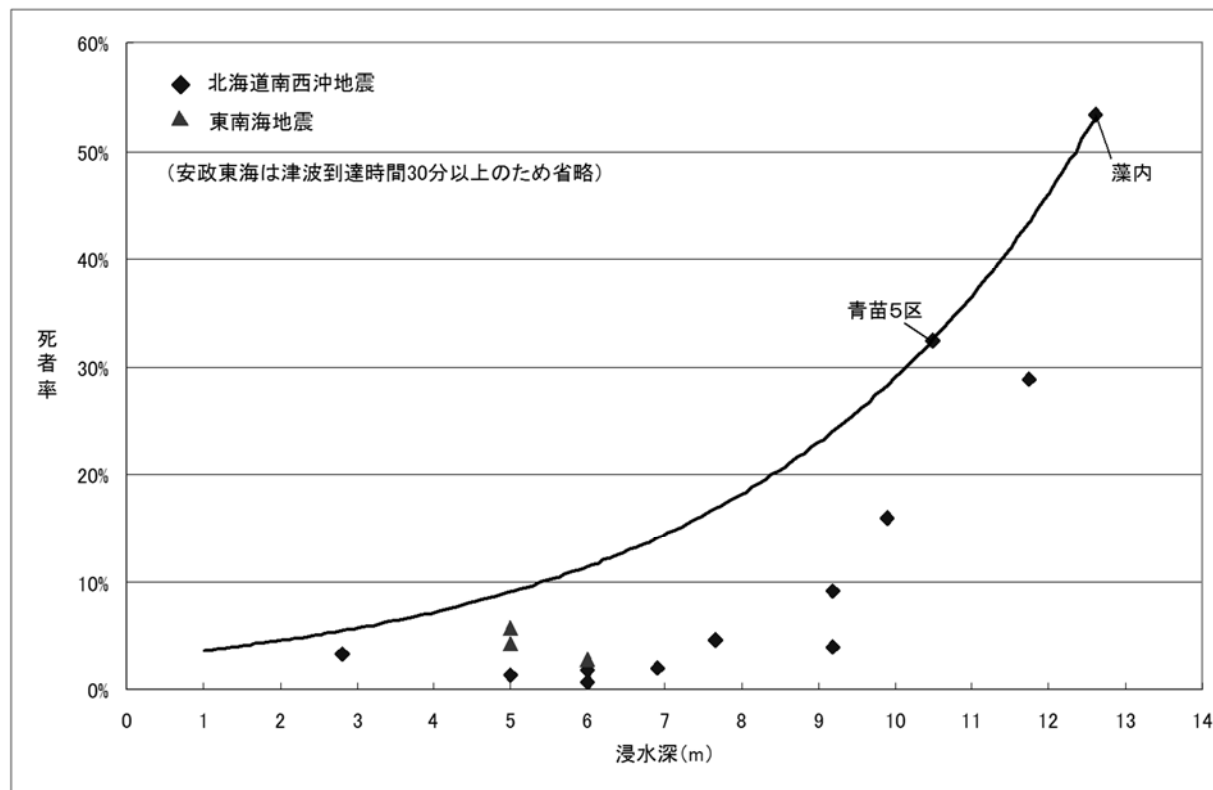
(参考) 今般の被害について(被害想定手法)

被害想定における津波による死者の算出方法のポイント(④浸水深別死者率)

④浸水深別死者率

- 1993年北海道南西沖地震の奥尻町の集落別死者率と津波高さとの関係をもとに下記の死者率カーブを下記のように設定。
- ある地点における津波到達時間(※)での③避難未完了率より求められる避難未完了の人、および避難しない人に対しては、その場所における最大浸水深から決まる死者率をかけ、死者数を算出。

(※)浸水深30cmの波が到達した時点(膝下が水に浸かって動けなくなるという仮定)



(参考) 今般の被害について(過去の地震との比較)

今回の地震の被害と過去の被害(1896年明治三陸地震、1933年昭和三陸地震)との比較

県	市町村	東北地方太平洋沖地震		1896年明治三陸地震		1933年昭和三陸地震	
		死者・行方不明者 (名)	人口 (名)	死者・行方不明者 (名)	当時の人口 (名)	死者・行方不明者 (名)	当時の人口 (名)
岩手県	洋野町	0	20,974	254	6,380	107	10,225
	久慈市	4	29,129	487	10,833	21	18,168
	野田村	38	5,019	260	2,590	8	3,893
	普代村	1	3,358	302	2,038	137	2,940
	田野畑村	36	4,241	232	3,025	83	4,314
	岩泉町	7	1,992	364	2,090	156	2,728
	宮古市	772	40,993	3,071	19,452	1,127	32,387
	山田町	848	16,922	2,119	8,877	20	13,408
	大槌町	1,731	15,884	600	6,555	61	11,174
	釜石市	1,276	34,433	6,477	12,511	405	37,962
	大船渡市	461	31,587	3,174	14,581	423	20,304
	陸前高田市	2,139	19,312	818	15,221	106	17,386
宮城県	気仙沼市	1,484	85,914	1,887	12,178	79	35,904
	南三陸町	1,199	15,539	1,234	7,148	85	15,770
	石巻市	5,795	98,650	271	7,875	142	24,617
	女川町	923	10,613	1	2,521	1	9,690

出典等		岩手県	宮城県
東北地方太平洋沖地震	死者・行方不明者数	岩手県発表資料(6月10日17時時点)	宮城県発表資料(6月10日17時時点)
	旧町村区域の人口 ※1	岩手県 宮城県	平成17年国勢調査
明治三陸地震	死者・行方不明者数 ※2	岩手県 宮城県	日本被害地震総覧(宇佐美龍夫) 表316-3[p226-] 日本被害地震総覧(宇佐美龍夫) 表316-1[p220-]
	旧町村の全人口 ※3	岩手県 宮城県	日本被害地震総覧(宇佐美龍夫) 表316-1[p220-] ただし夏井村だけは日本被害地震総覧(宇佐美龍夫) 表316-3 日本被害地震総覧(宇佐美龍夫) 表316-1[p220-]
	死者・行方不明者数	岩手県 宮城県	日本被害地震総覧(宇佐美龍夫) 表316-1[p220-] 注:釜石町は表中では死者361人となっているが、表欄外の38人の方を採用 日本被害地震総覧(宇佐美龍夫) 表316-1[p220-]
昭和三陸地震	旧町村の全人口 ※3	岩手県 宮城県	昭和5年国勢調査

※1:被害区域は東北地方太平洋沖地震を含めて3地震でそれぞれ異なるが、できるだけ地域範囲を統一するため、明治・昭和の旧町村の区域の人口のみ(下記())内が対象旧町村)を抽出。

岩手県:

洋野町(種市村、中野村)、久慈市(待浜村、夏井村、久慈町、長内村、宇部村)、野田村(野田村)、普代村(普代村)、田野畑村(田野畑村)、岩泉町(小本村)、宮古市(田老村、崎山村、鎌ヶ崎町、宮古町、磯鶏村、津軽石村、重茂村)、山田町(大沢村、山田町、織笠村、船越村)、大槌町(大槌町)、釜石市(鶴住居村、釜石町、唐丹村)、大船渡市(吉浜村、越喜来村、綾里村、赤崎村、大船渡町、末崎村、盛町)、陸前高田市(小友村、広田村、米崎村、高田町、気仙町)

宮城県:

気仙沼市(唐桑村、鹿折村、大島村、大谷村、階上村、松岩村、小泉村、御嶽村、気仙沼町)、南三陸町(歌津村、本吉村、戸倉村)、石巻市(十三浜村、十五浜村、大原村、鮎川村、大川村、萩浜村、渡波村、石巻市)、女川町(女川町)

※2:日本被害地震総覧の表316-1に整理されている明治三陸地震時の岩手県の死者数は正確ではなく、より正しいとされている表316-3の方を採用

※3:日本被害地震総覧の表316-1.3においては、明治三陸地震が旧町村単位、昭和三陸地震が集落単位に人口が整理されている。ここでは、集落人口ではなく、当時の町村の全人口に統一した。

明治三陸地震・昭和三陸地震の全人口は、岩手県大船渡市の旧町村:盛町の人口、宮城県石巻市・気仙沼市の旧町村:石巻市、渡波村、萩浜村、気仙沼町の人口は含まない。