

別冊①－ 1

南海トラフ沿いの過去地震の
強震断層モデル及び津波断層モデル

平成27年12月

南海トラフの巨大地震モデル検討会
首都直下地震モデル検討会

1. 今回検討した強震断層モデル及び津波断層モデル.....	1
2. 再現計算（震度）.....	2
2-1 宝永地震モデル.....	2
2-2 安政東海地震モデル.....	4
2-3 安政南海地震モデル.....	6
2-4 昭和東南海地震モデル.....	8
2-5 昭和南海地震モデル.....	10
2-6 震度分布の5地震重ねあわせ.....	12
2-7 中央防災会議 2003 年モデル（参考）.....	13
【参考】各強震断層モデルの比較.....	14
3. 再現計算（津波）.....	15
3-1 過去地震の津波断層モデルの推定に使用した観測データ.....	15
3-2 宝永地震モデル.....	19
3-3 安政東海・南海地震モデル.....	22
3-4 昭和東南海・南海地震モデル.....	25
3-5 5地震重ね合わせモデル.....	28
【参考】各津波断層モデルの比較.....	31
【参考】各モデルの津波高の比較.....	32

1. 今回検討した強震断層モデル及び津波断層モデル

今回の検討において、中央防災会議（2003）ⁱで収集した資料に加え、南海トラフの過去の地震について最新の資料を収集・整理した。検討対象とした過去の地震は、中央防災会議（2003）と同じく、過去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 地震とした。なお、津波の資料については、東北大学等により 1707 年宝永地震以降の波痕跡等の歴史資料が津波痕跡データベースとして整理されており、このデータベースの中から信頼度の高いデータを抽出し使用した。

これら資料を基に、今回検討した強震断層モデル、津波断層モデルは次のとおり。

- ① 1707 年宝永地震モデル
- ② 1854 年安政東海地震モデル
- ③ 1854 年安政南海地震モデル
- ④ 1944 年昭和東南海地震モデル
- ⑤ 1946 年昭和南海モデル
- ⑥ 5 地震重ね合わせモデル（上記①～⑤の震度と津波を重ね合わせたモデル）

（注）津波断層モデルについて、安政東海地震と安政南海地震、昭和東南海地震と昭和南海地震は、それぞれ同時発生したモデルとした。

過去地震の再現に用いる浅部地盤による地震動の増幅（震度の増分）の評価にあたっては、工学的基盤（平均 S 波速度が 0.35～0.70km/s に相当する地層）よりも浅い地盤の地盤モデルについて、「南海トラフの巨大地震モデル検討会」で構築した 250m メッシュのモデルを使用した（内閣府, 2012）ⁱⁱ。ただし、今回の検討においては、過去の震度分布の再現のみでなく、平均的な地震像についても検討するため、表層 30m の平均 S 波速度の設定については、「南海トラフの巨大地震モデル検討会」以前の検討とは異なり、平均値の式（ μ 式）から標準偏差を差し引いた値を用いる方式（ $-\sigma$ 式）ではなく、平均値の式（ μ 式）を主として用いる方式とした。その上で、 $-\sigma$ 式を用いる場合は、従来どおり、過去地震の震度分布そのものと比較し、 μ 式を用いる場合は、過去地震の震度分布より 5km 間隔の平均震度を求めそれと計算結果とを比較する方針とした。

2. 再現計算（震度）

2-1 宝永地震モデル

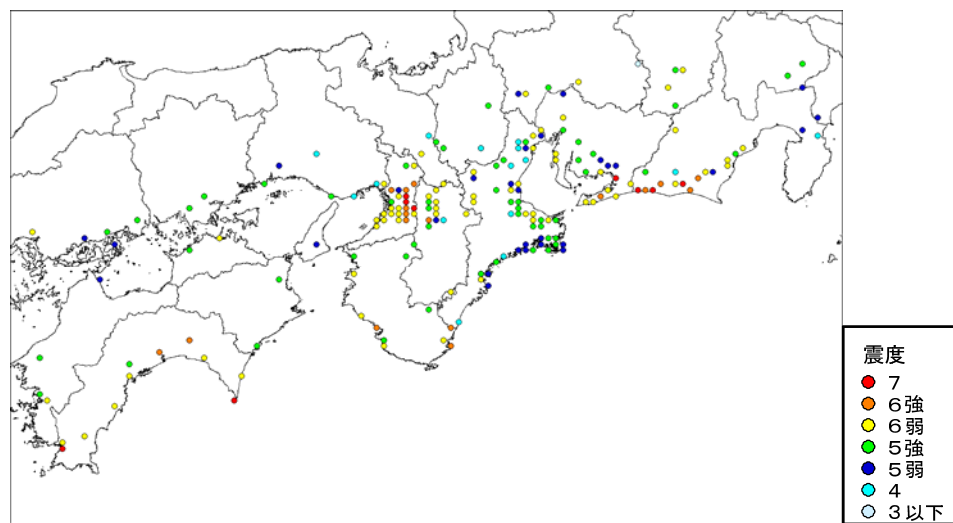


図2－1. 再現対象とする5km間隔平均震度分布（宝永地震）

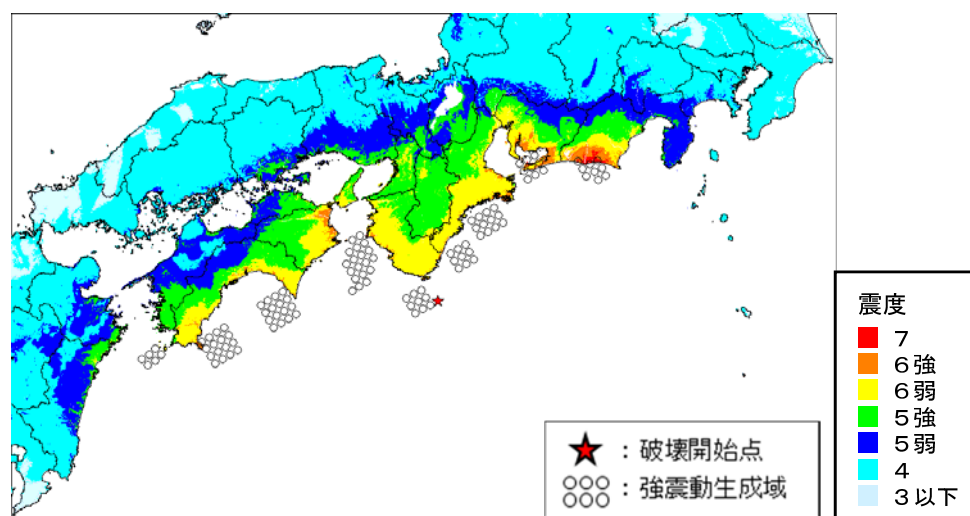


図2－2. 宝永地震の再現計算（震度増分 μ 式）

(参考)

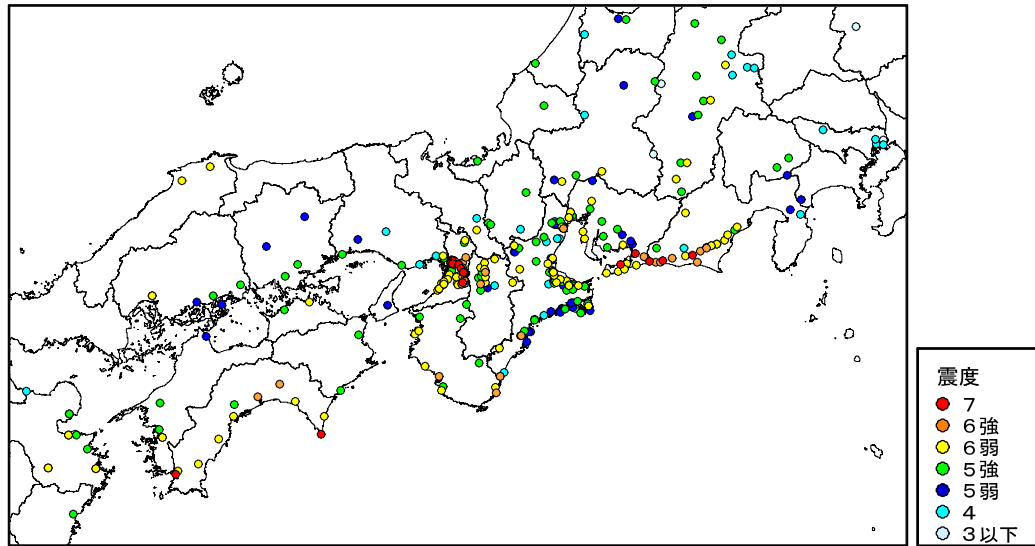


図 2－3．宝永地震の震度分布（高い震度順に手前に表示されるようにプロット）

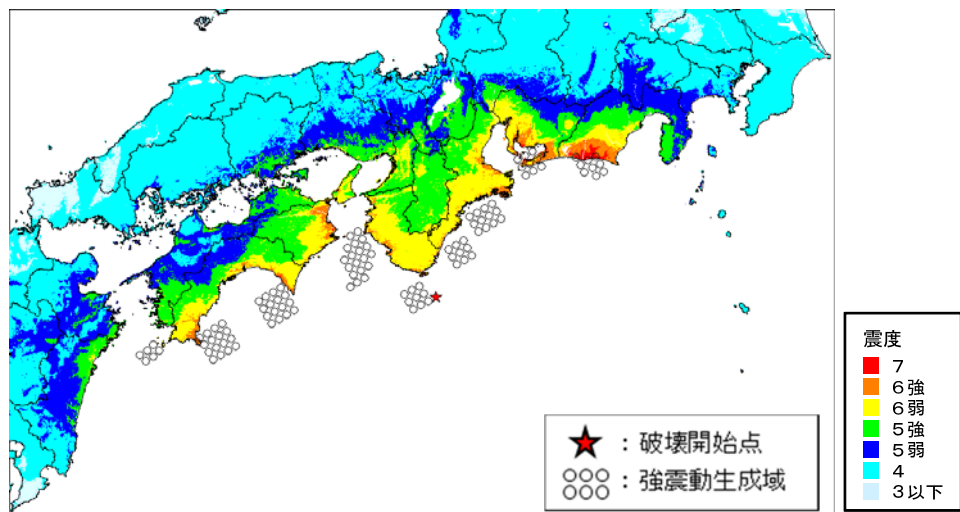


図 2－4．宝永地震の再現計算（震度増分- σ 式）

2-2 安政東海地震モデル

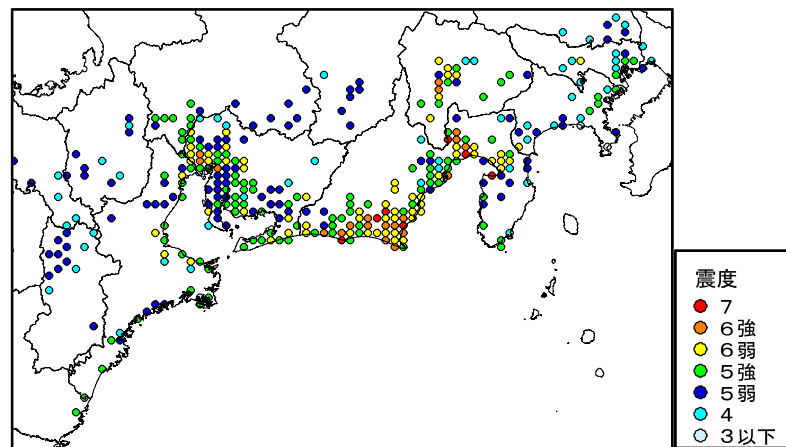


図2－5．再現対象とする5km間隔平均震度分布（安政東海地震）

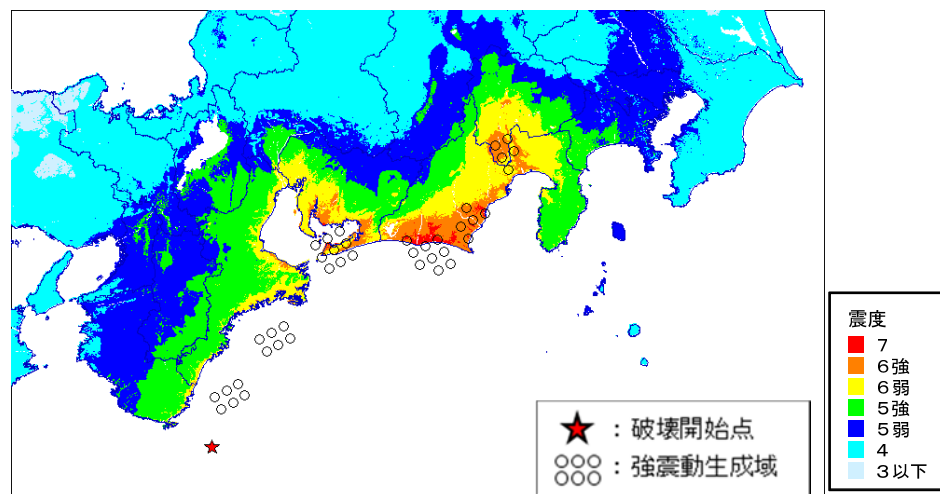


図2－6．安政東海地震の再現計算（震度増分 μ 式）

(参考)

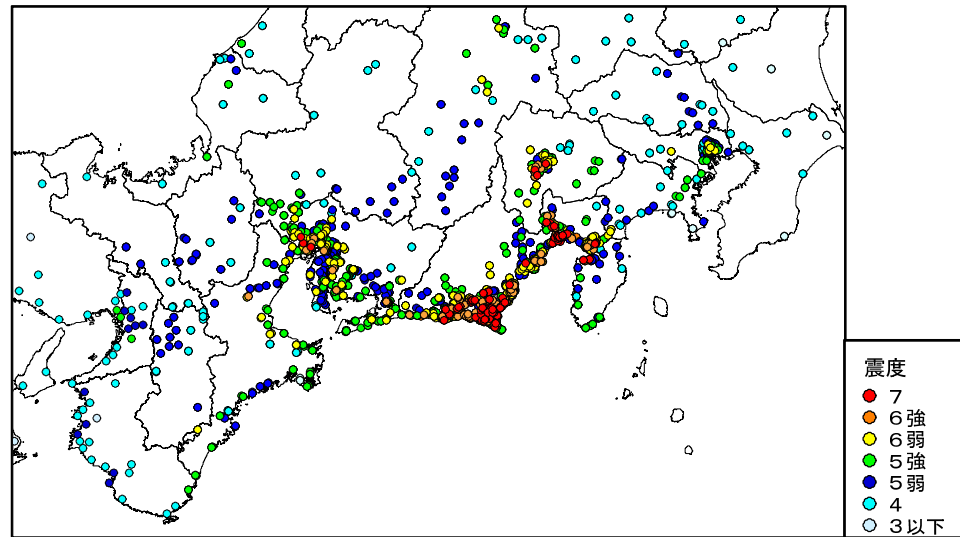


図 2－7．安政東海地震の震度分布（高い震度順に手前に表示されるようにプロット）

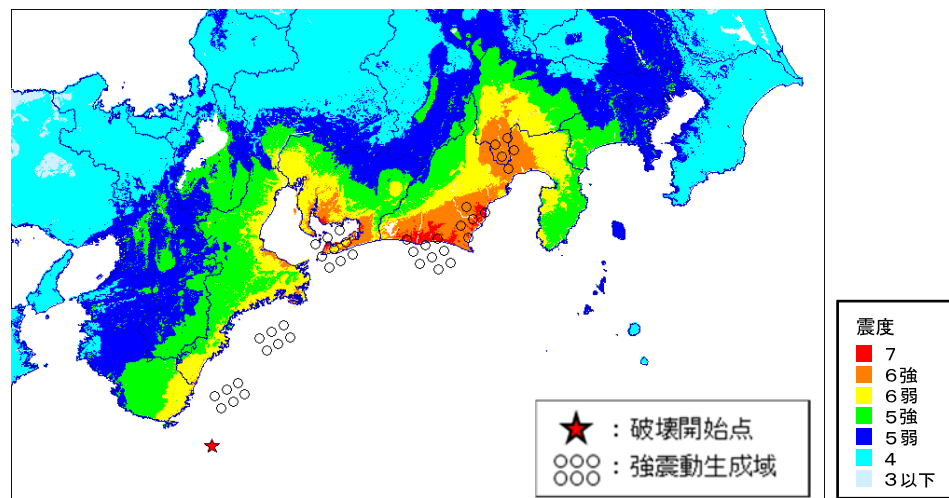


図 2－8．安政東海地震の再現計算（震度増分- σ 式）

2-3 安政南海地震モデル

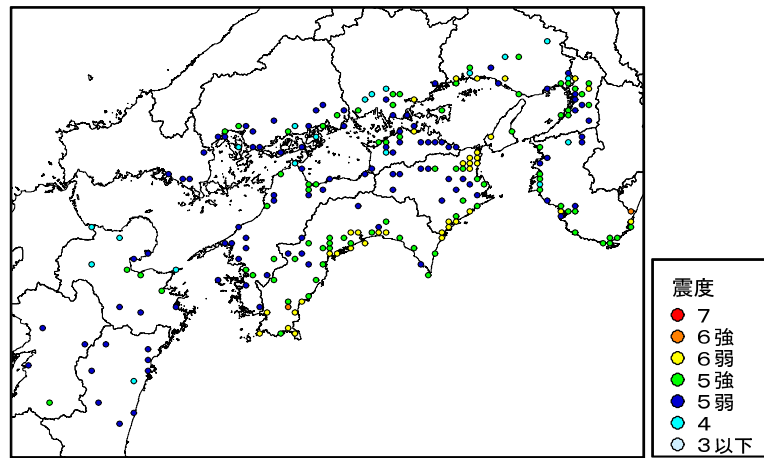


図 2－9．再現対象とする 5km 間隔平均震度分布（安政南海地震）

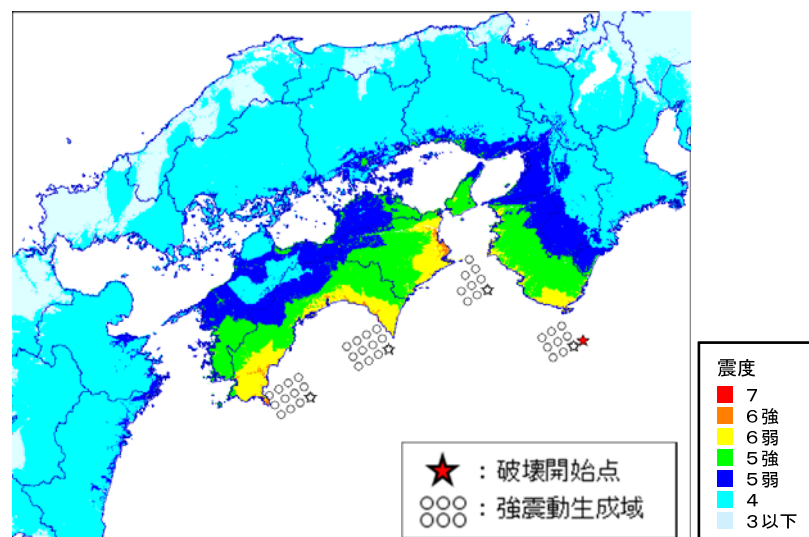


図 2－10．安政南海地震の再現計算（震度増分 μ 式）

(参考)

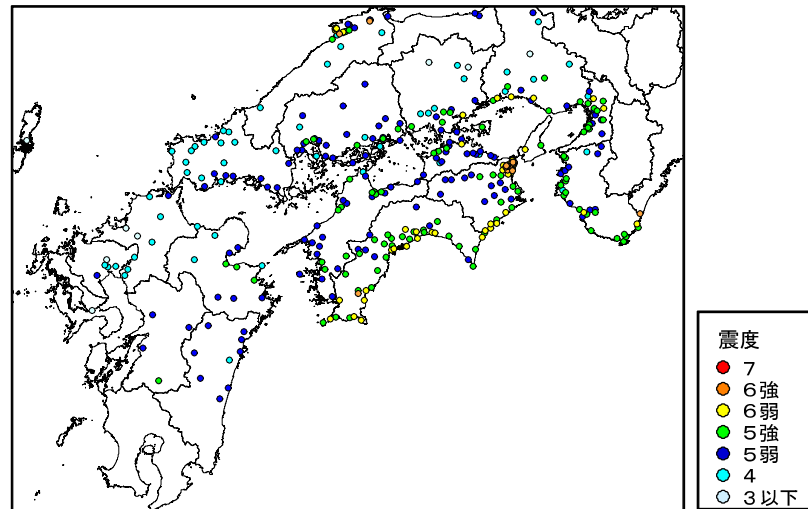


図 2－1 1．安政南海地震の震度分布（高い震度順に手前に表示されるようにプロット）

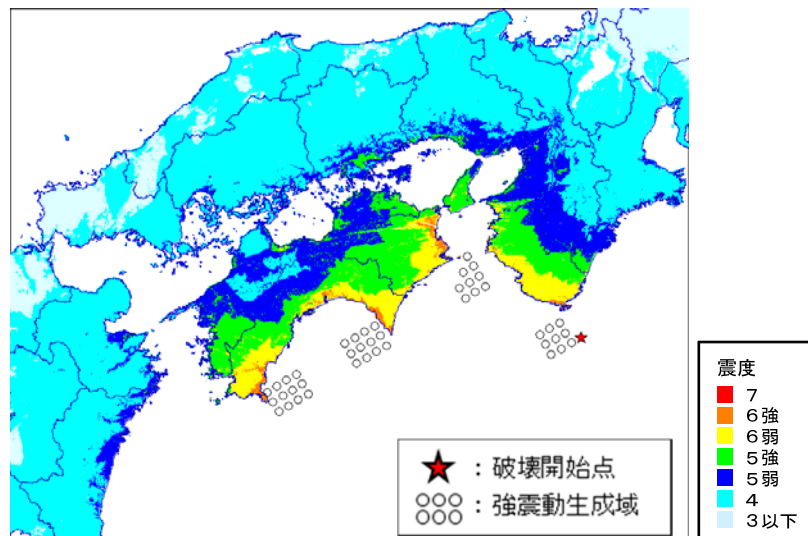


図 2－1 2．安政南海地震の再現計算（震度増分- σ 式）

2-4 昭和東南海地震モデル

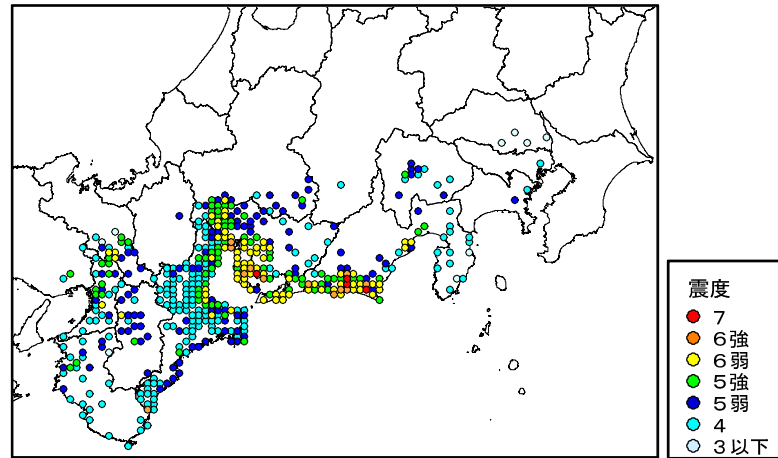


図 2-13. 再現対象とする 5km 間隔平均震度分布（昭和東南海地震）

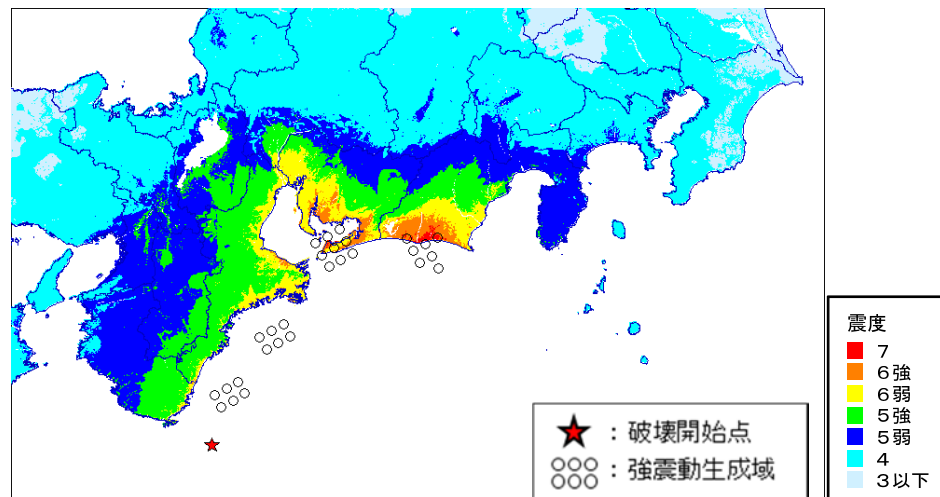


図 2-14. 昭和東南海地震の再現計算（震度増分 μ 式）

(参考)

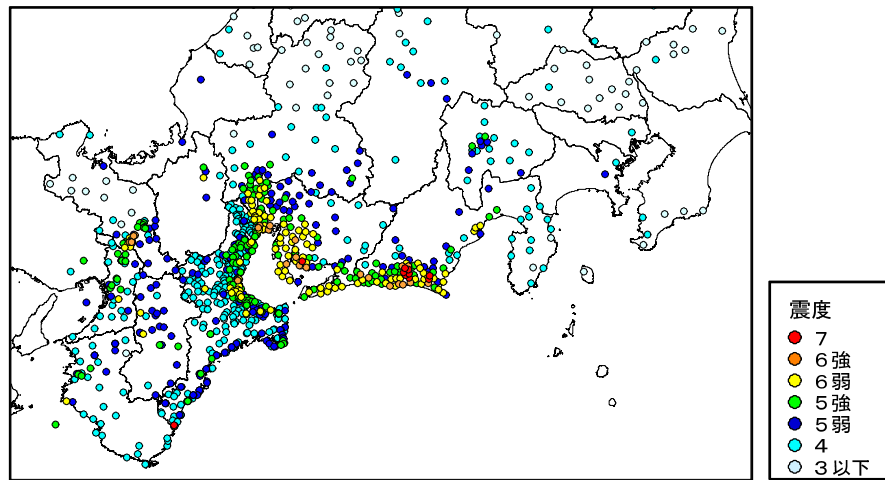


図 2－1 5．昭和東南海地震の震度分布（高い震度順に手前に表示されるようにプロット）

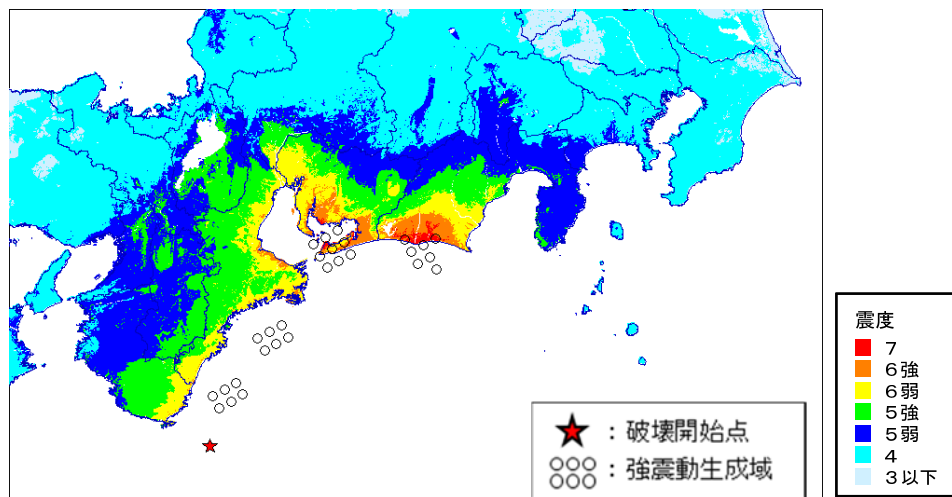


図 2－1 6．昭和東南海地震の再現計算（震度増分- σ 式）

2-5 昭和南海地震モデル

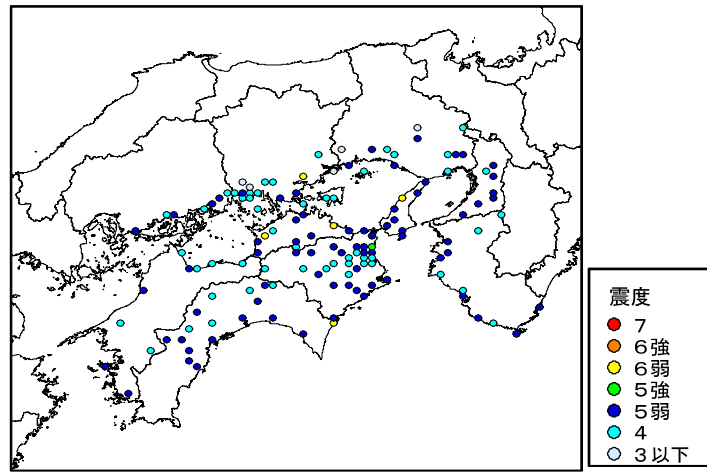


図 2-17. 再現対象とする 5km 間隔平均震度分布（昭和南海地震）

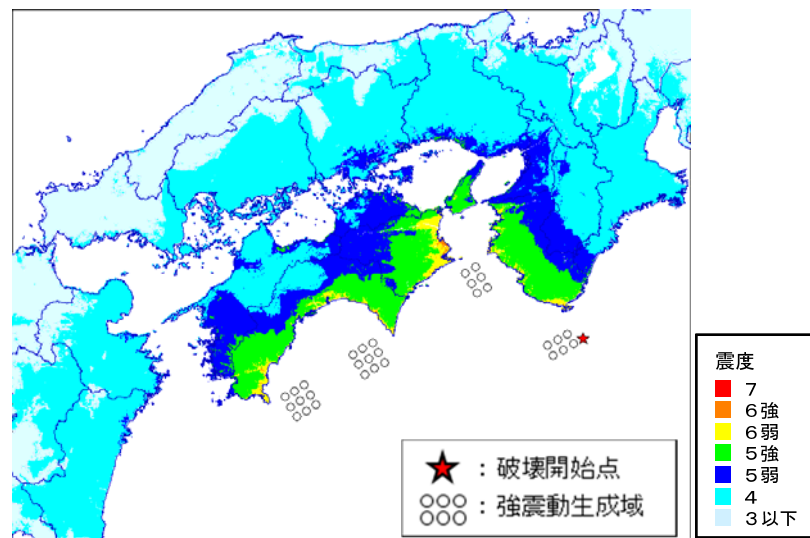


図 2-18. 昭和南海地震の再現計算（震度増分 μ 式）

(参考)

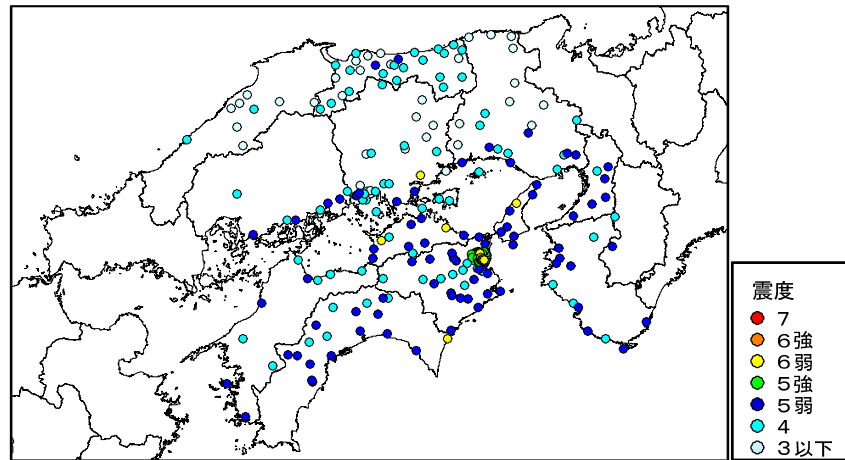


図 2 - 1 9 . 昭和南海地震の震度分布（高い震度順に手前に表示されるようにプロット）

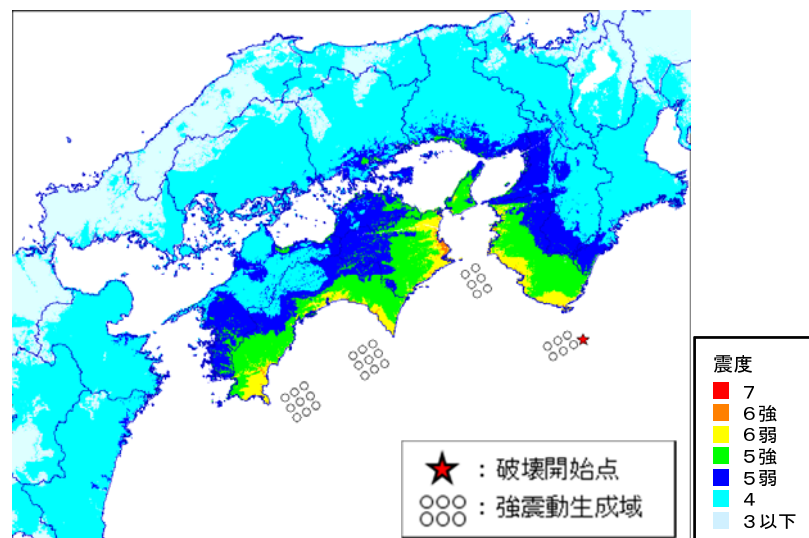


図 2 - 2 0 . 昭和南海地震の再現計算（震度増分- σ 式）

2-6 震度分布の5地震重ねあわせ

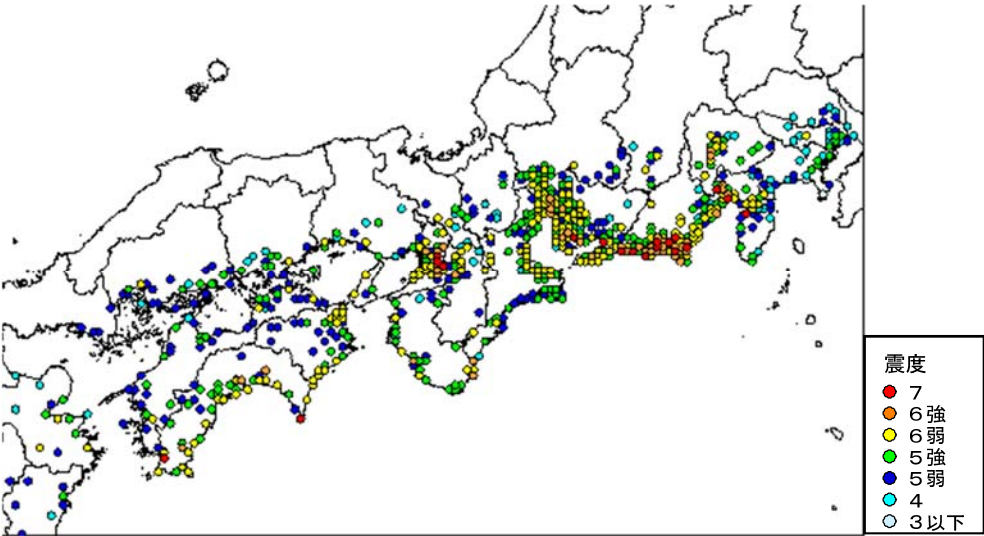


図 2 - 2 1 . 5地震重ね合わせの震度分布

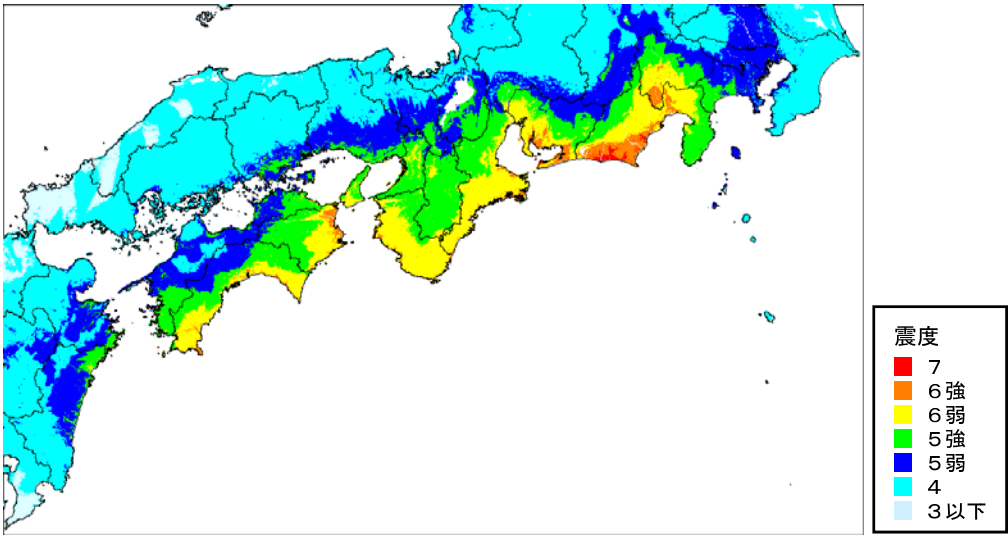


図 2 - 2 2 . 震度分布の5地震重ね合わせ(震度増分 μ 式)

2-7 中央防災会議 2003 年モデル（参考）

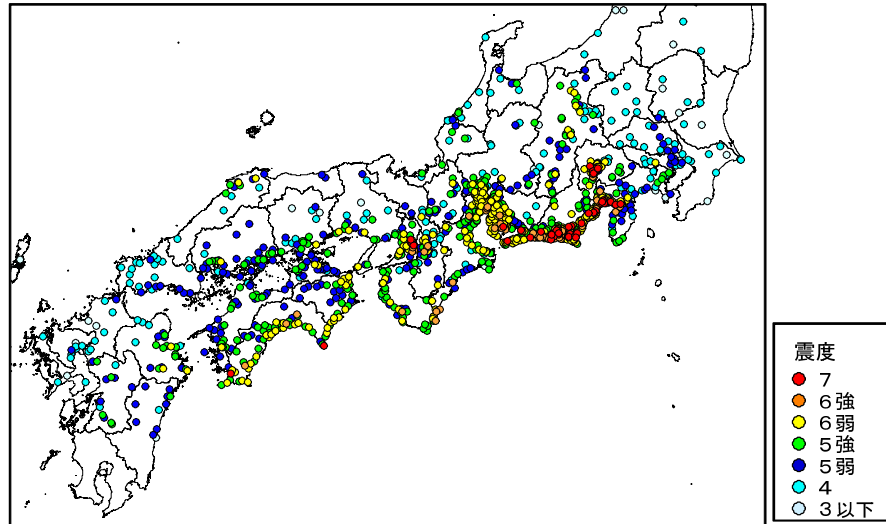


図 2-23. 中央防災会議(2003)の震度分布

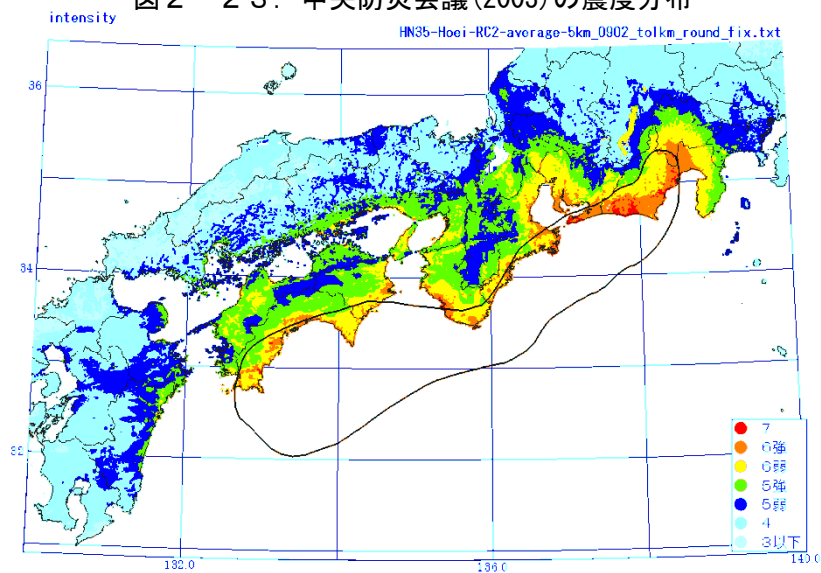


図 2-24-1. 中央防災会議(2003)モデルの再現計算（東海・東南海・南海 3連動モデル）

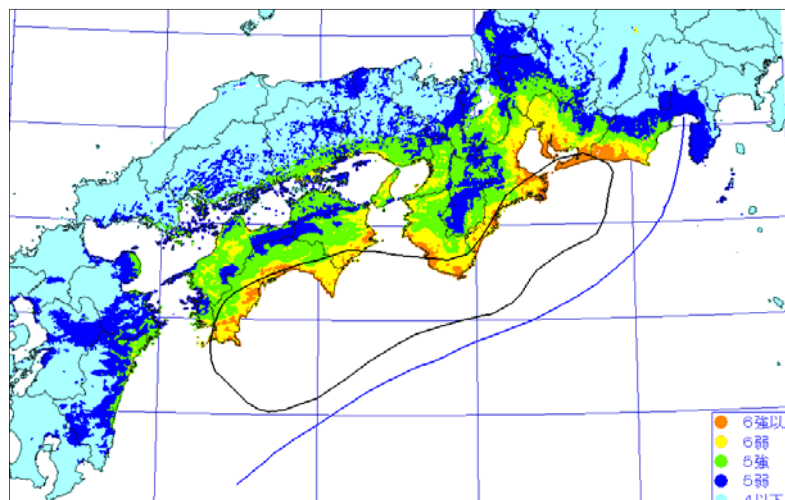
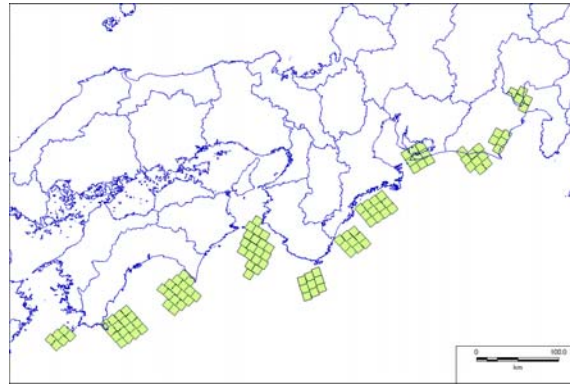
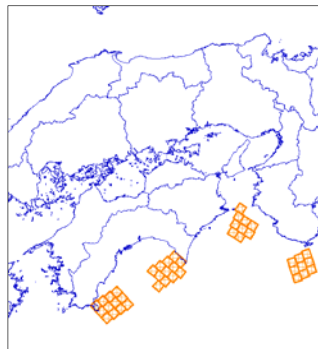


図 2-24-2. 中央防災会議(2003)モデルの再現計算（震度分布）（東南海・南海）

【参考】各強震断層モデルの比較



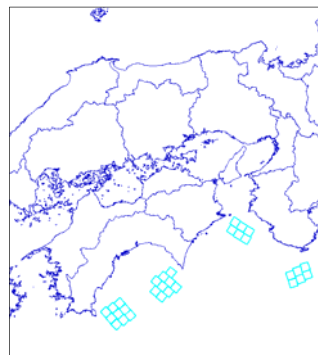
宝永地震



安政東海地震



安政東海地震



昭和南海地震



昭和東南海地震

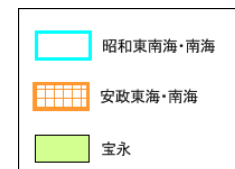


図 2－25．過去地震の強震断層モデル

3. 再現計算（津波）

3-1 過去地震の津波断層モデルの推定に使用した観測データ

過去地震の津波断層モデルを推定するために用いた観測データ（津波痕跡高、地殻変動データ）を以下に示す。

なお、津波痕跡高データについては、津波痕跡データベース等を参照し、各地点の痕跡高を精査した上、信憑性に疑いがあると判断された場合、その観測データを津波断層モデルの推定には使用しないこととした。地殻変動データについては、記録はあるが地殻変動量の数値が不明確である場合、その観測データを使用しないこととした。また、1944 年昭和東南海地震及び 1946 年昭和南海地震の地殻変動量については、国土地理院による全国網平均データを用いているが、このデータの測量期間は、(1921-43 測量) ～ (1947-61 測量) であり、当該地震時の地殻変動量以外の変動量も含んでいると考えられる。このため、昭和東南海・南海地震モデルの解析においては、地殻変動量を必ずしも説明できないことに留意する必要がある。なお、1944 年昭和東南海地震および 1946 年昭和南海地震では検潮記録がデータについては、再現計算結果の確認にのみ使用した。

黒潮町入野 (8.8m)

羽鳥 (1982) による 1707 宝永地震の痕跡高。津波痕跡データベースで信頼度 X とされているため、本解析では使用しない。

室戸市佐喜浜 (平均 9m)

羽鳥 (1976) による 1605 慶長地震の痕跡高。1605 慶長地震であるため、本解析では使用しない。

熊野市新鹿 (平均 10.9m)

鷺坂・黒沼 (1945) : 6.0m
酒井 (1945) : 4.6~5.0m
表 (1946) : 6.1~8.4m
熊野市教育委員会 (2004) : 6.6~21.8m

伊豆市矢木沢 (8~10m)

羽鳥 (1978) による 1707 宝永地震の伝承に基づく推定値。津波痕跡データベース会議で信頼度が低いとご意見を頂いた (都司先生) ため本解析では使用しない

宮崎市 (2.0m)

原文献からは宮崎市の被害と特定出来ないため、本解析では使用しない。

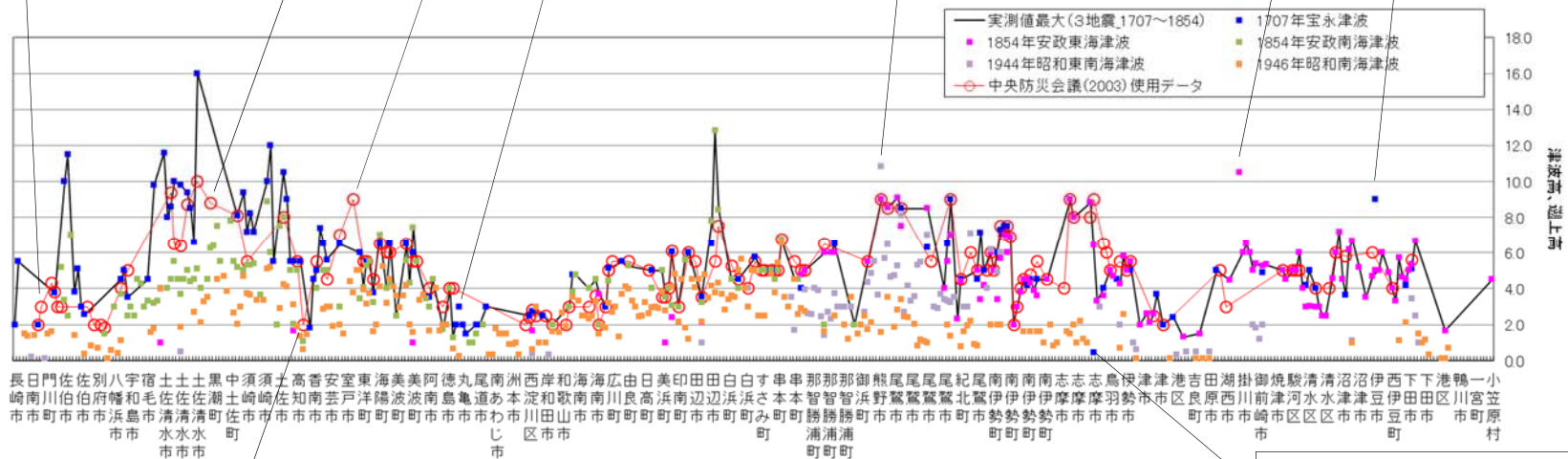
高松市 (3.0m)

羽鳥 (1988) の推定値だが、原文献 (5~6 尺) に対して過大であるため、本解析では使用しない。

天竜川河口 (9~12m)

天竜川上流の水位に基づく推定値であり、根拠に乏しいため本解析では使用しない

1) 津波痕跡データ



南国市柏井 (1.8m)

寺石 (1893) による 1707 宝永地震の痕跡高。「頭上」1.8m とあるため、本解析では使用しない。

志摩市国府 (0.45m→3.50m)

行谷・都司 (2005) による 1707 宝永地震の痕跡高。『測定値は 2.50m。浸水高根拠は「瀬田橋付近の家の床面 (+0.5m) から一尺五寸 (+0.45m)」とあるため、痕跡高を変更。

図 3-1. インバージョンに使用した津波痕跡高データの比較

黒実線：本検討会のインバージョン解析に使用したデータ

赤丸：中央防災会議 (2003) 「東南海、南海地震等に関する専門調査会」において使用したデータ

2) 地殻変動データ

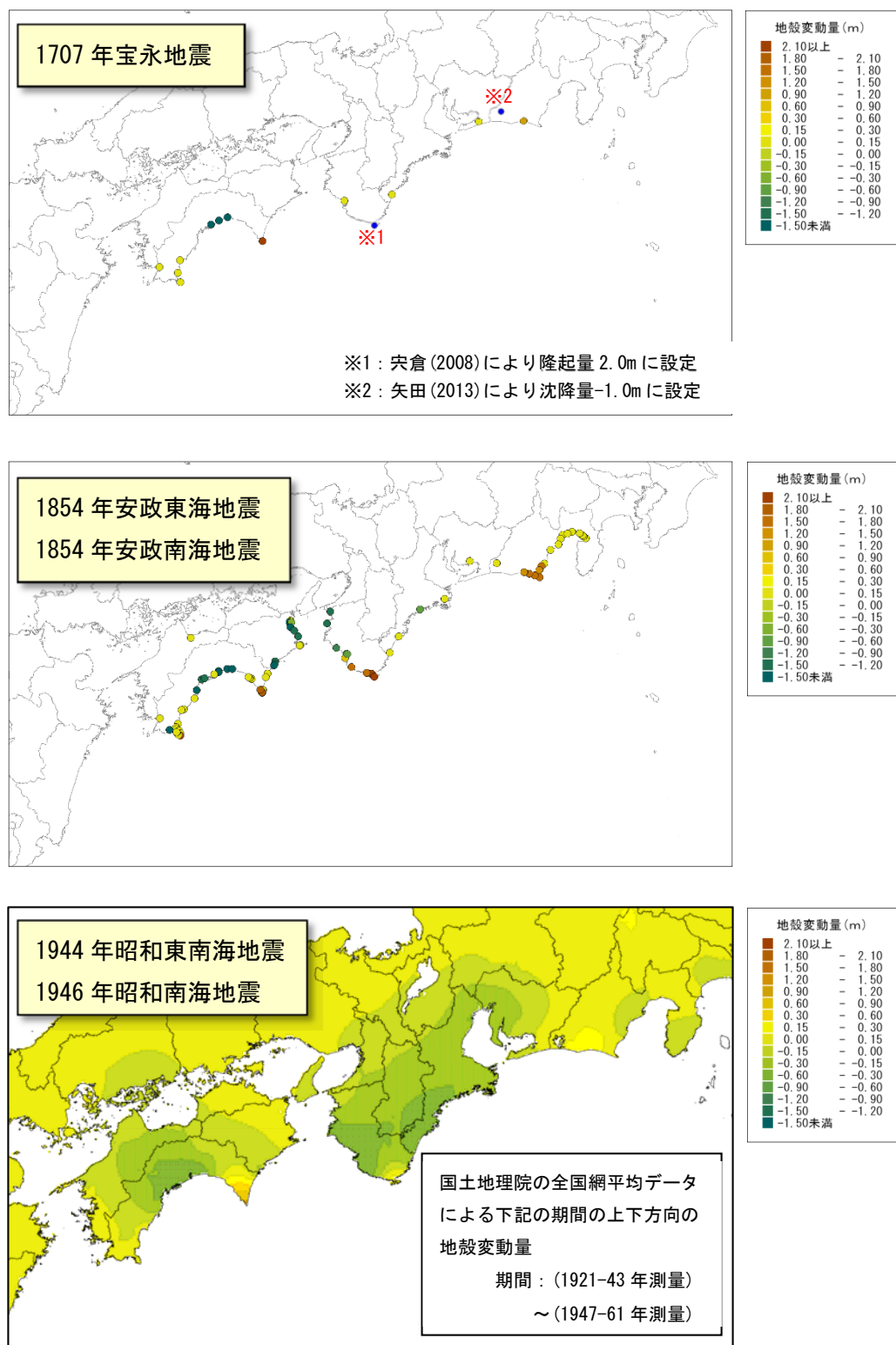


図3-2. 地殻変動量データ
 (文献記載および記録がある地点のみ)

※宝永地震、安政東海地震および安政南海地震については、記録がある地点が示されているものであり、それ以外の地域でも地殻変動があった可能性がある。

3) 検潮データ

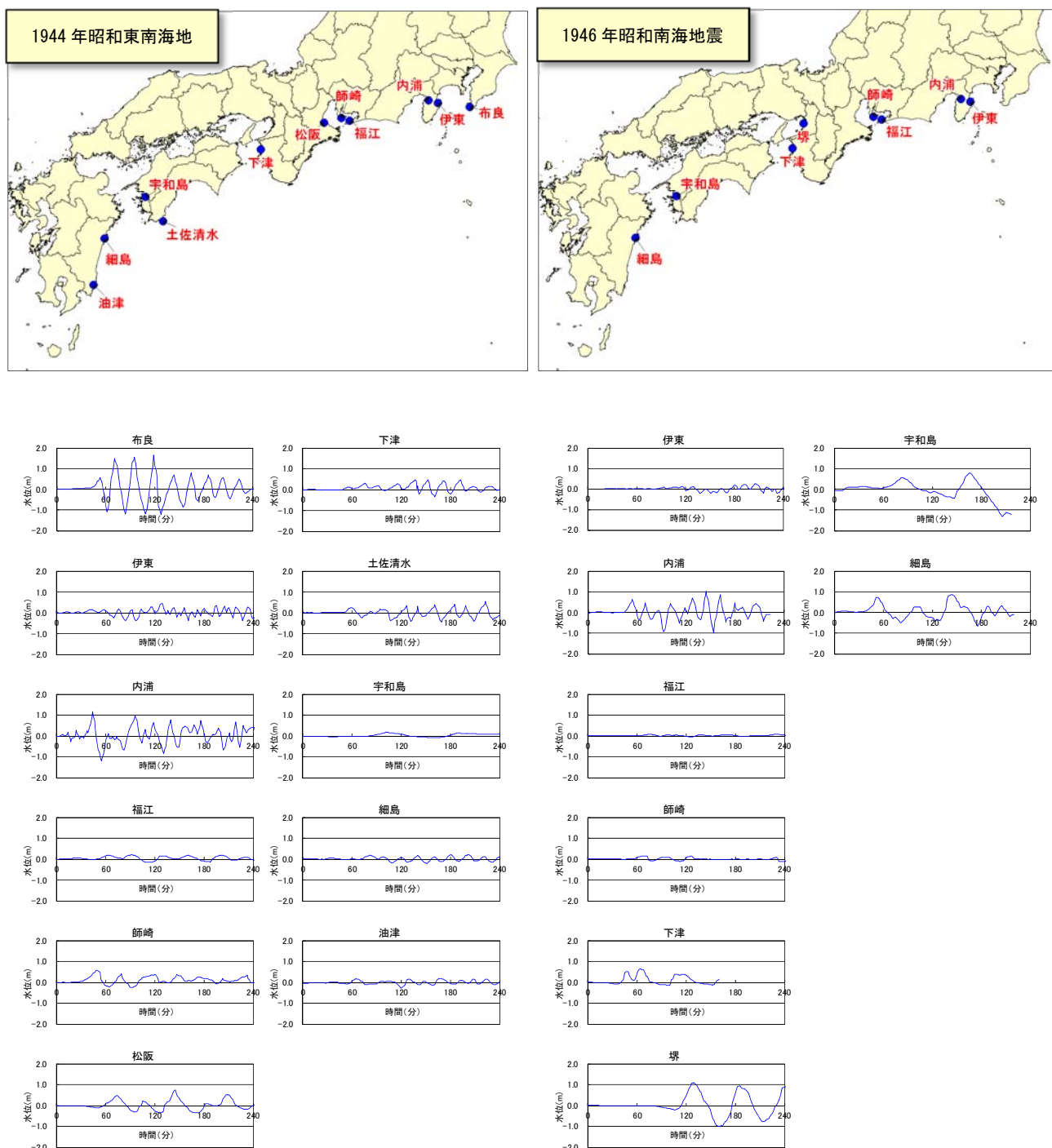


図 3-3. 昭和東南海・南海地震で検潮記録の得られた場所

検潮記録は、1944 年昭和東南海地震および 1946 年昭和南海地震で得られている。本検討では、Tanioka and Satake (2001aⁱⁱⁱ, 2001b^{iv}) で整理されたデータを計算結果との比較に用いた。

3-2 宝永地震モデル

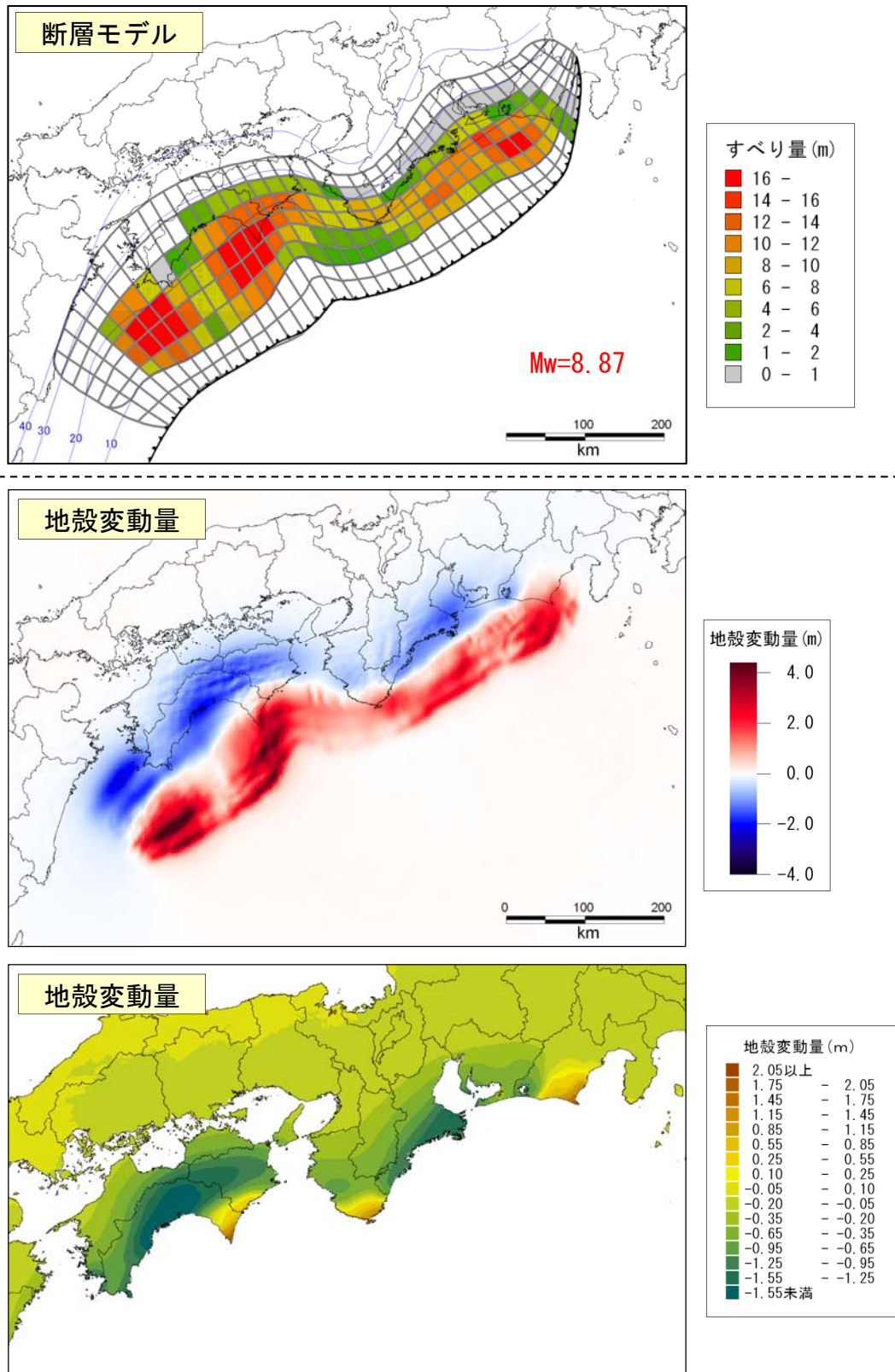


図3-4. 津波断層モデル（宝永地震モデル）

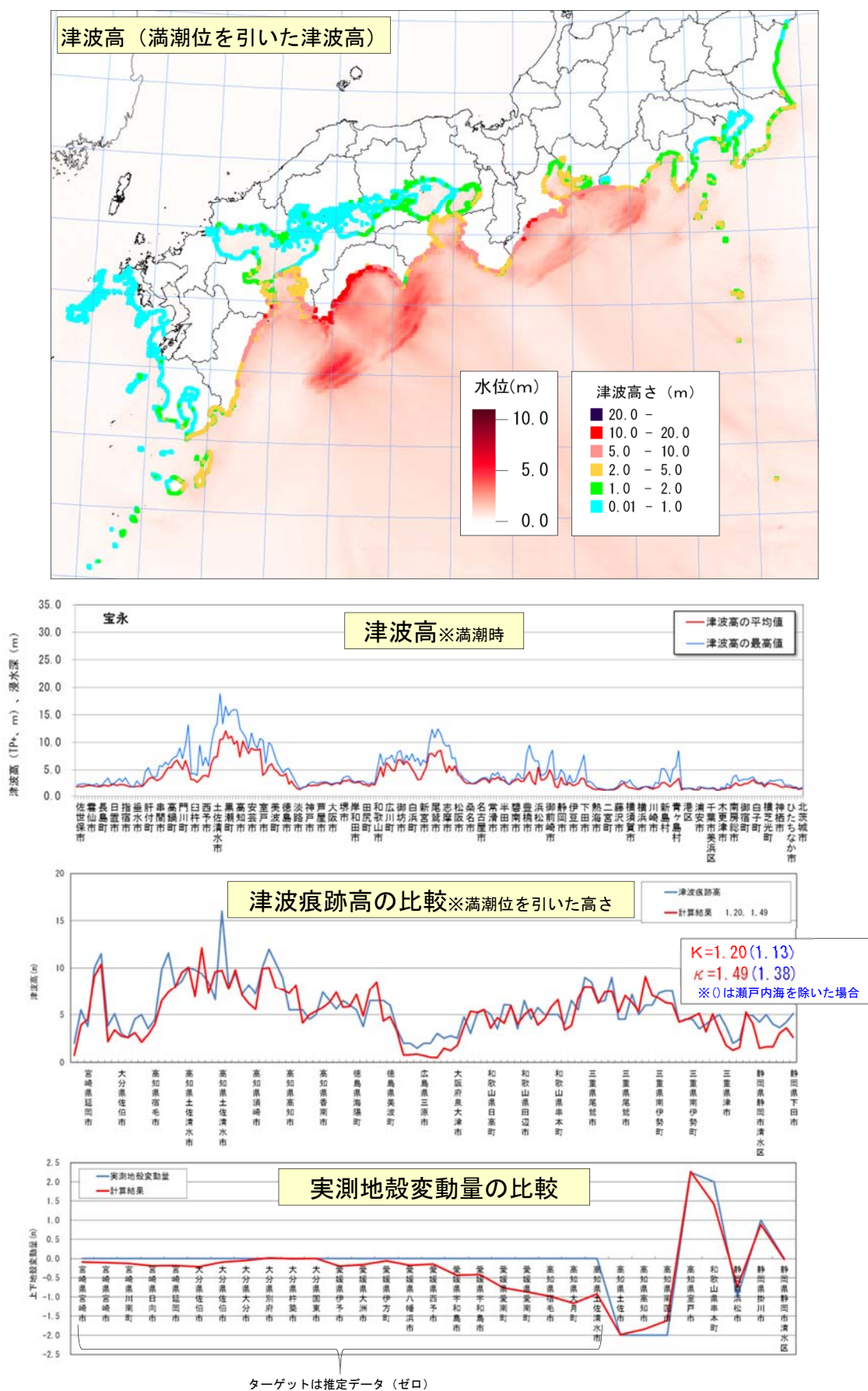


図3-5. 津波高と津波痕跡データ及び実測地殻変動データとの比較
(宝永地震モデル)

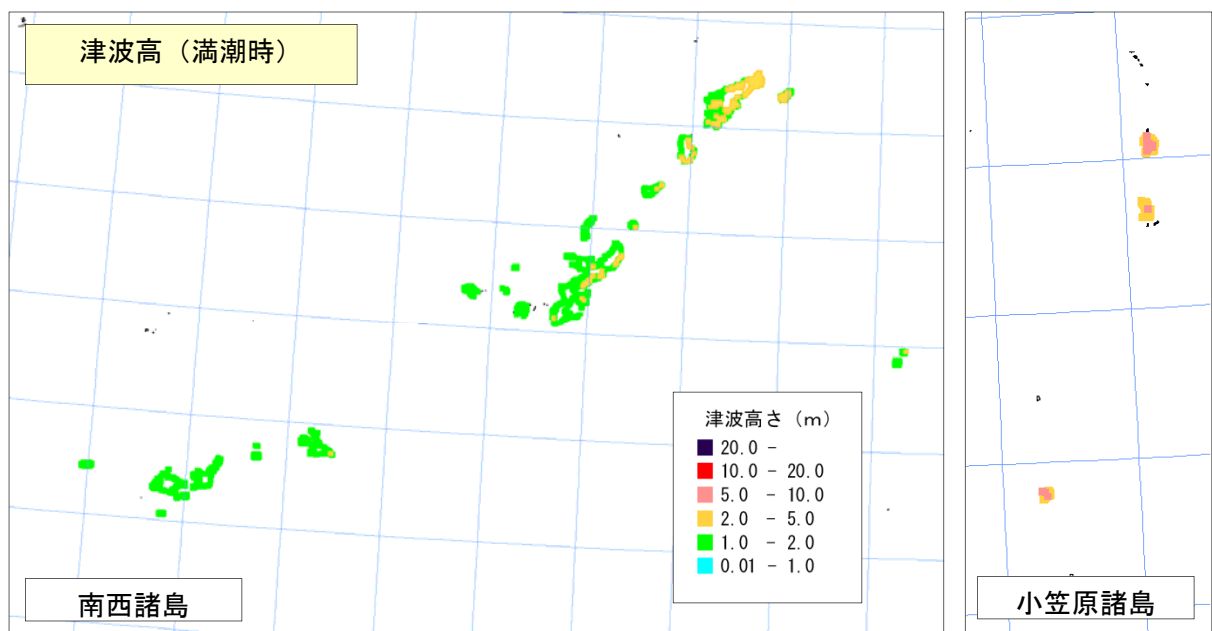
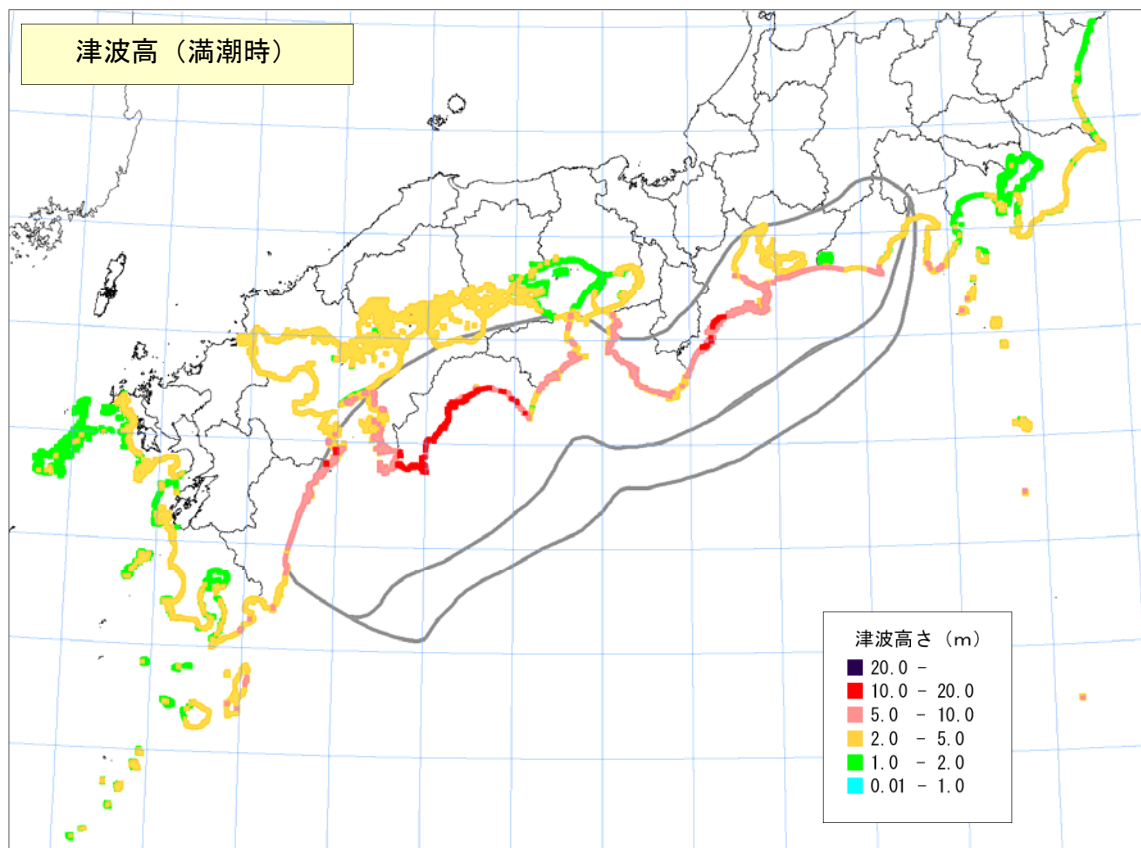


図3-6. 津波高（満潮時）（宝永地震モデル）

3-3 安政東海・南海地震モデル

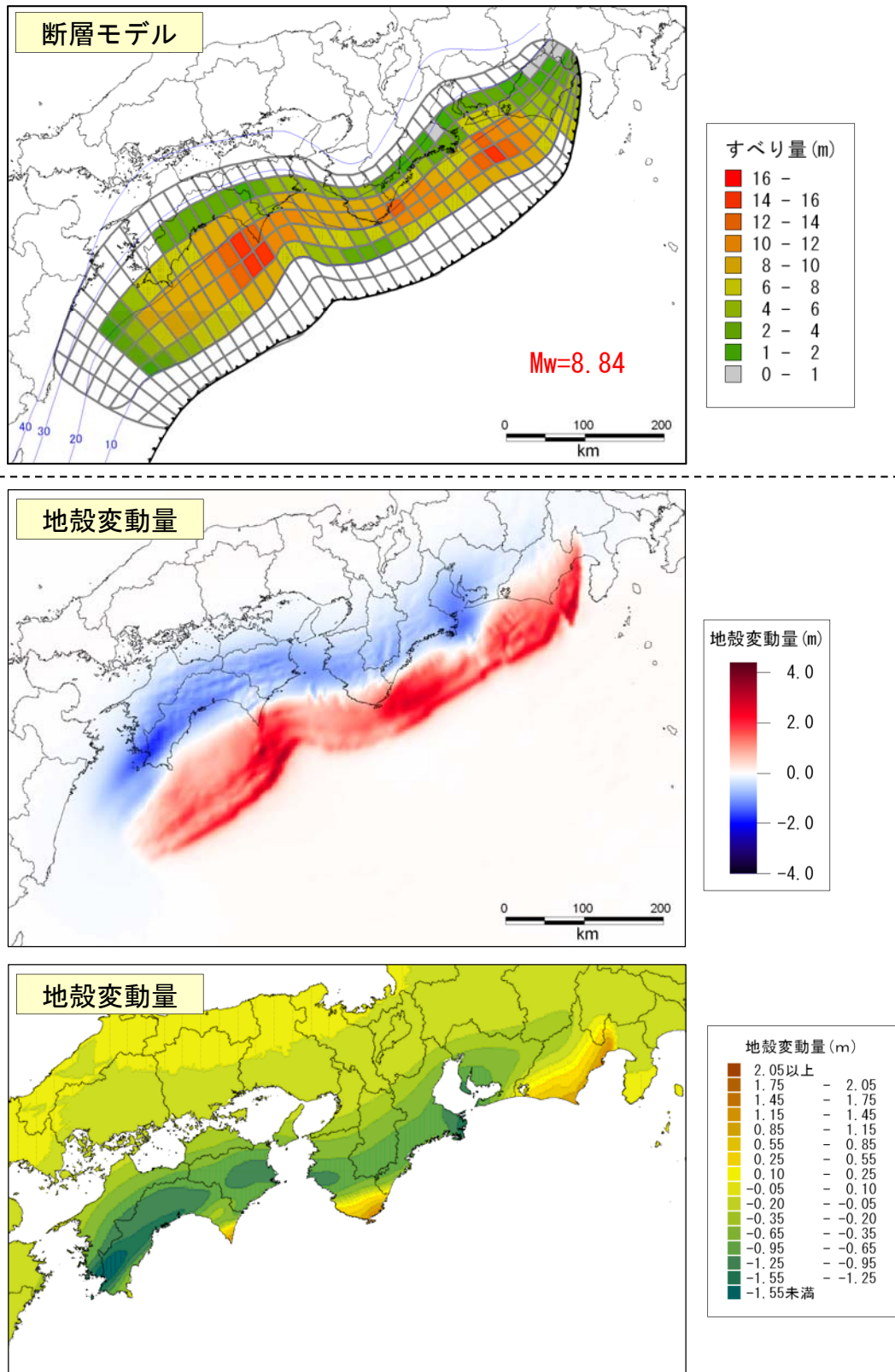


図 3 - 7. 津波断層モデル（安政東海・南海地震モデル）

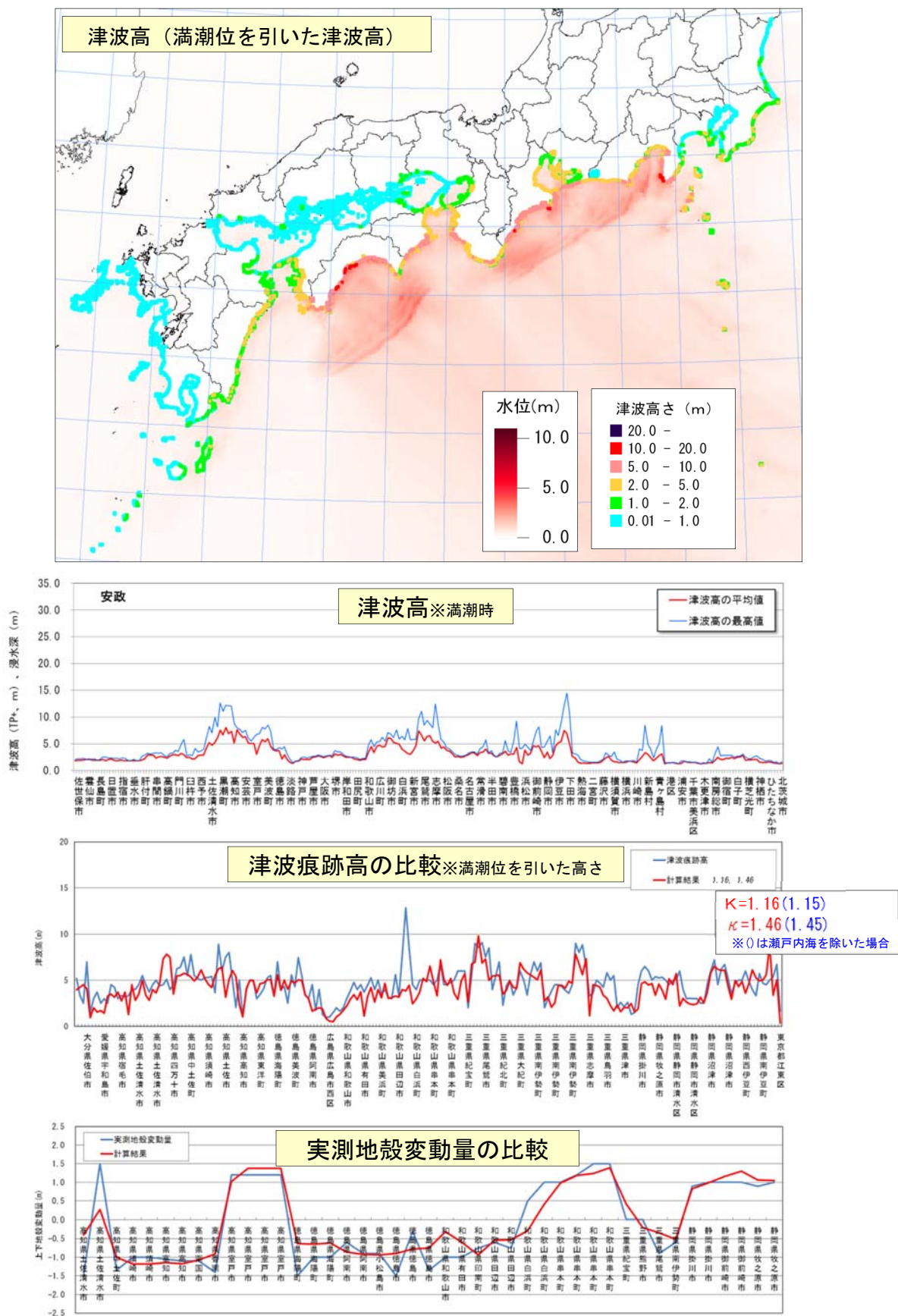


図3-8. 津波高と津波痕跡データ及び実測地殻変動データとの比較
(安政東海・南海地震モデル)

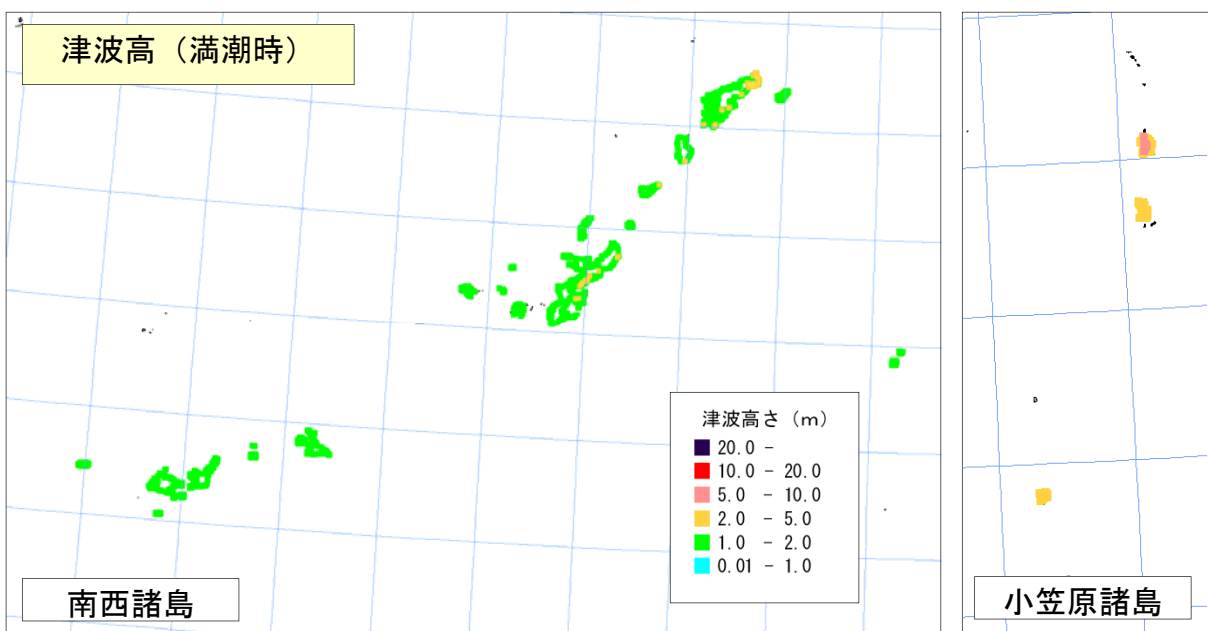
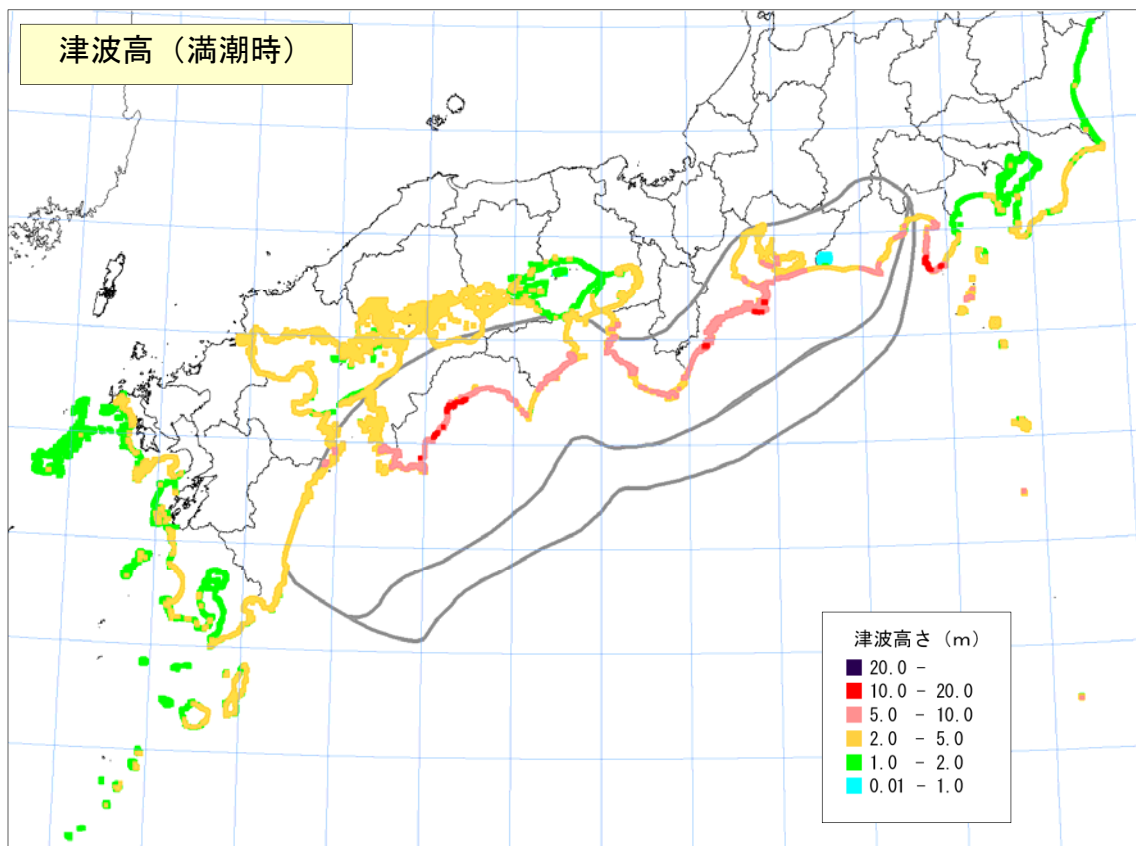


図 3 - 9. 津波高（満潮時）（安政東海・南海地震モデル）

3-4 昭和東南海・南海地震モデル

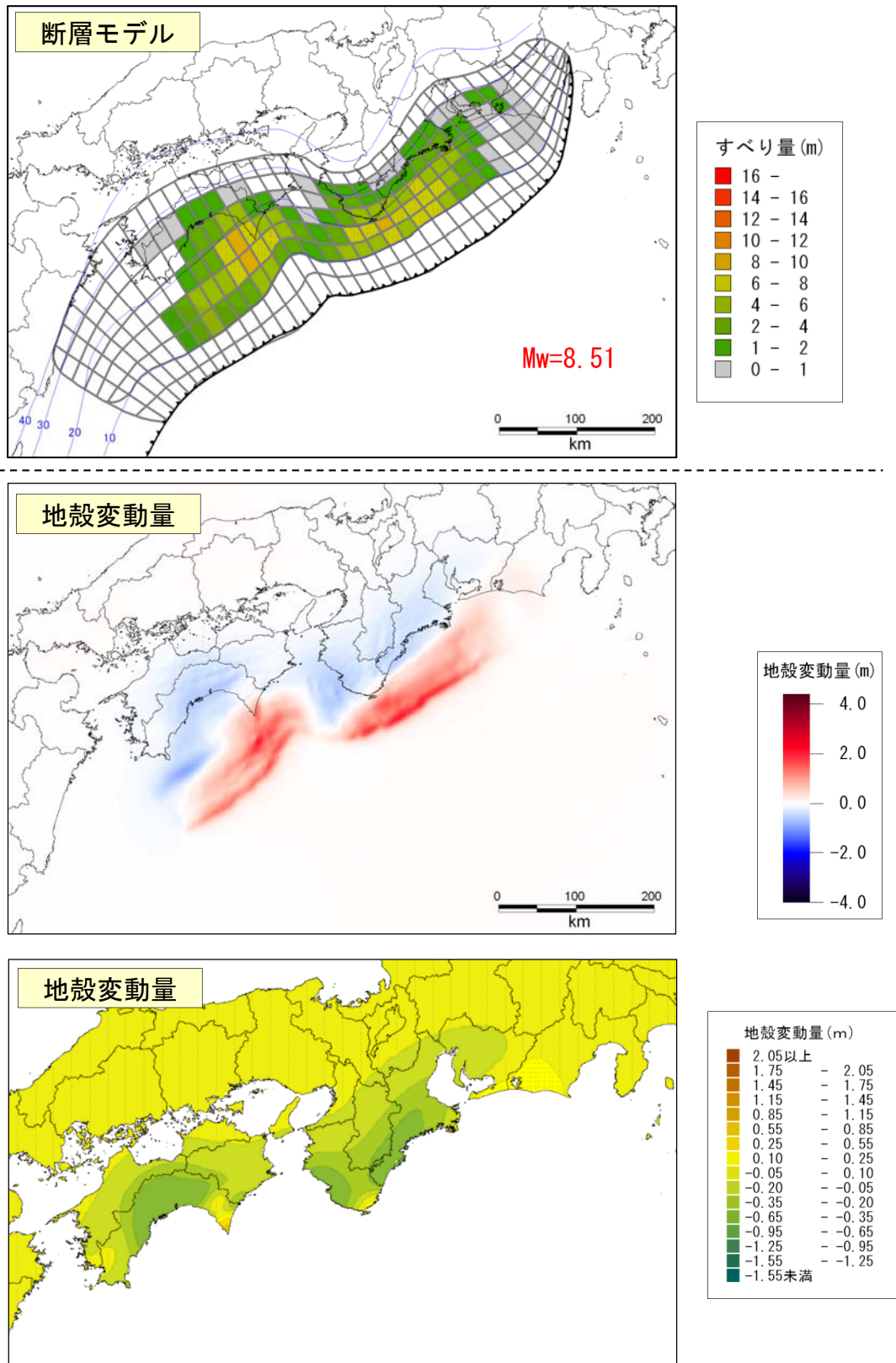


図3-10. 津波断層モデル（昭和東南海・南海地震モデル）

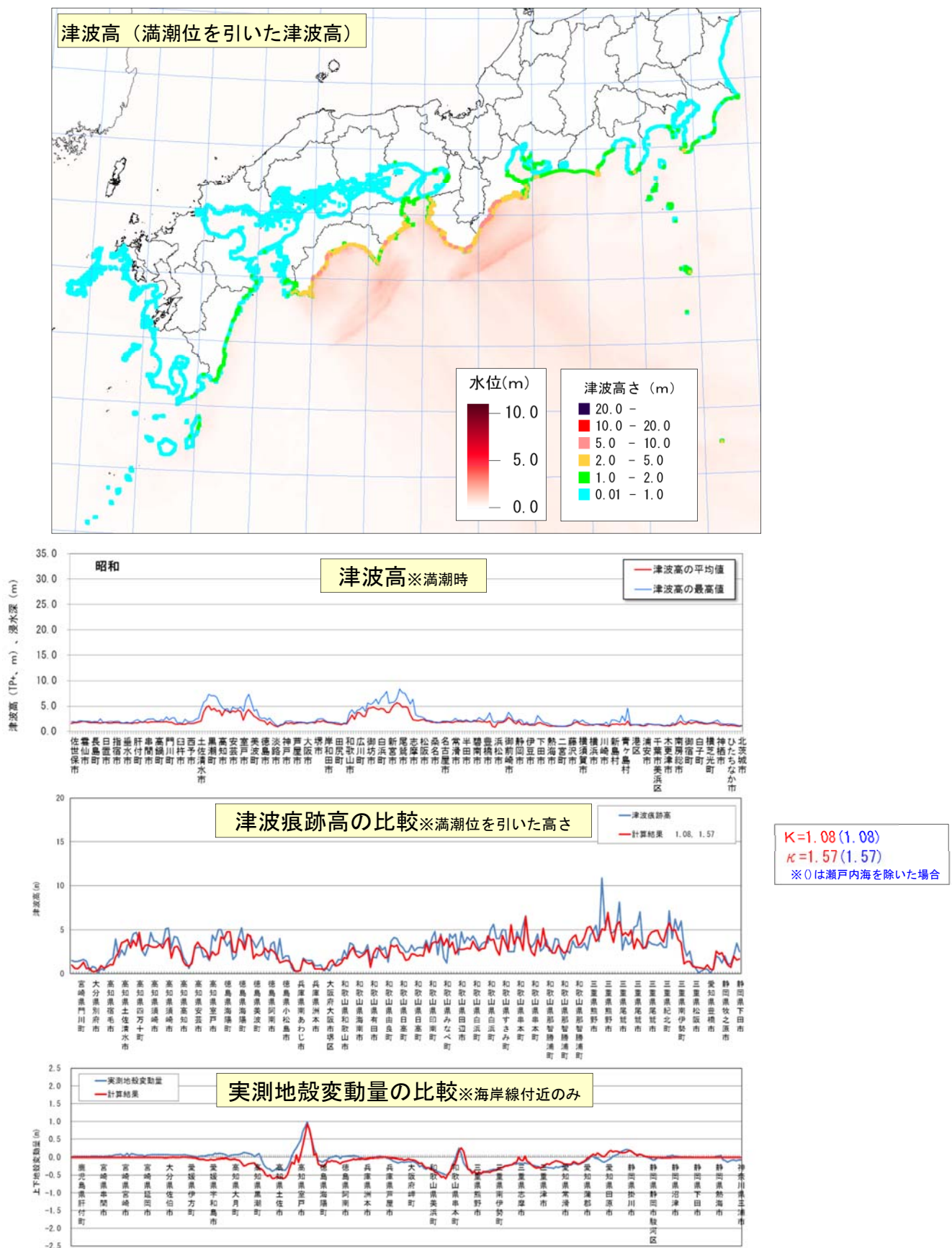


図 3-11. 津波高と津波痕跡データ及び実測地殻変動データとの比較
(昭和東南海・南海地震モデル)

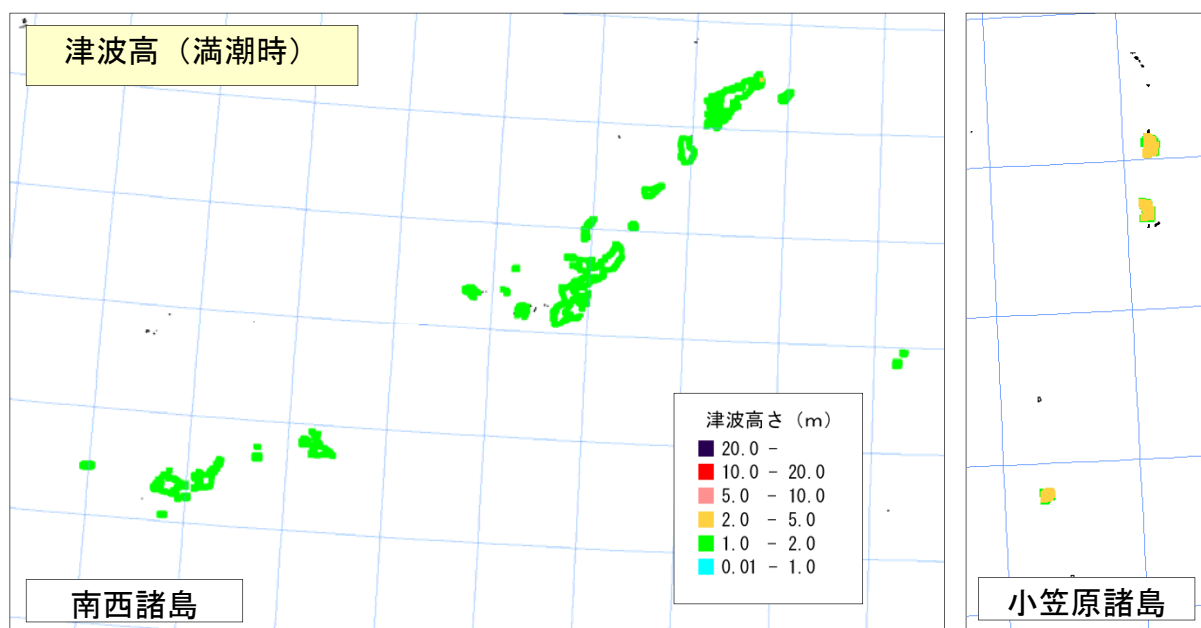
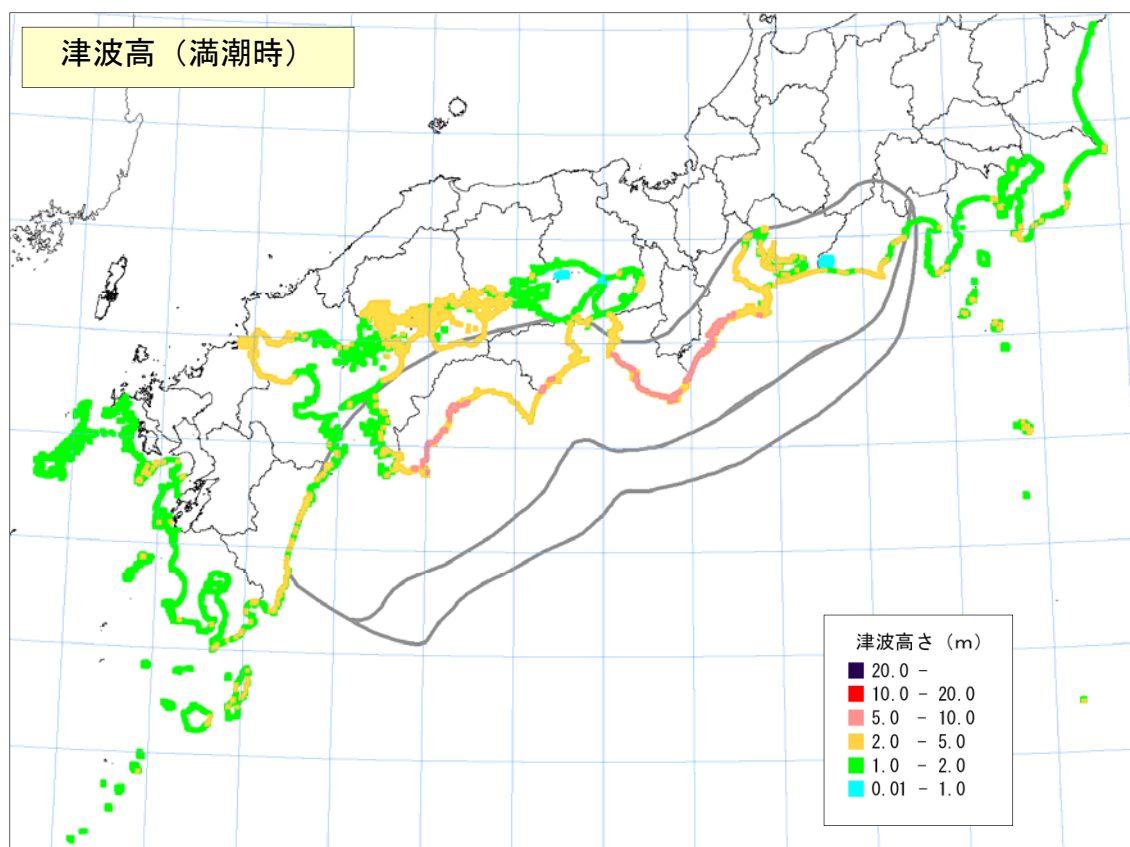


図3-12. 津波高（満潮時）（昭和東南海・南海地震モデル）

3-5 5地震重ね合わせモデル

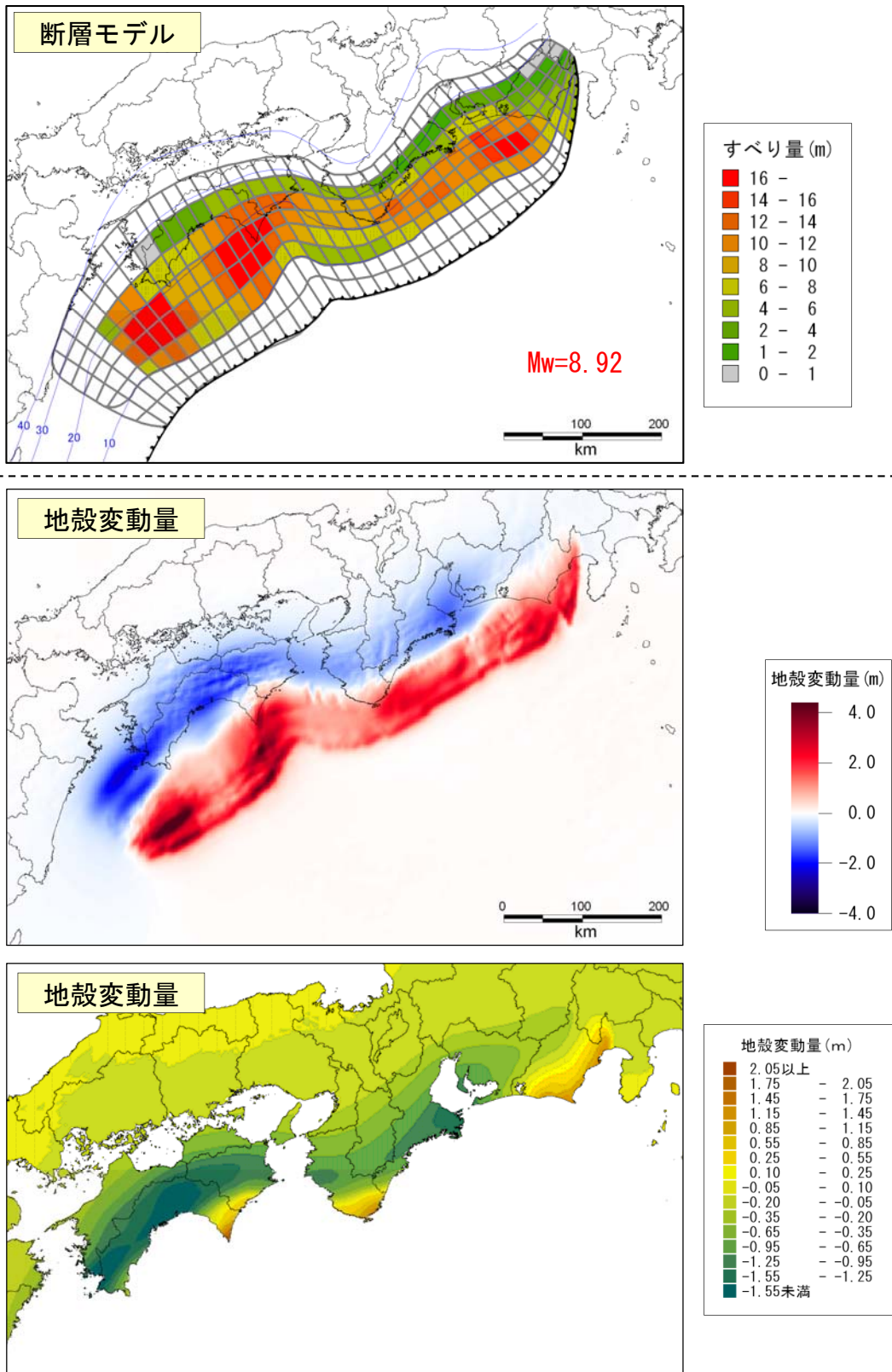


図 3 - 1 3 . 津波断層モデル (5地震重ね合わせモデル)

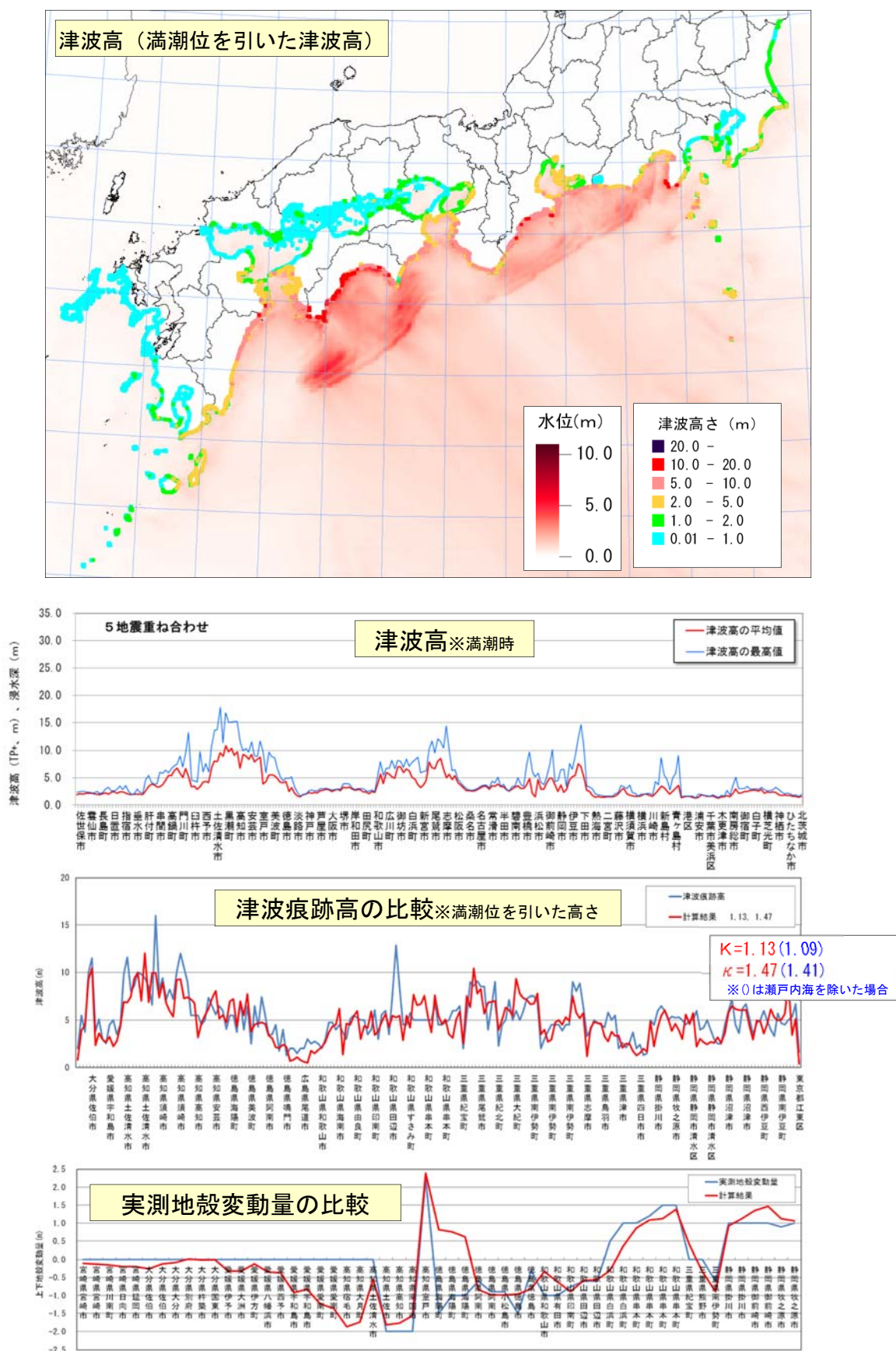


図 3-14. 津波高と津波痕跡データ及び実測地殻変動データとの比較
(5地震重ね合わせモデル)

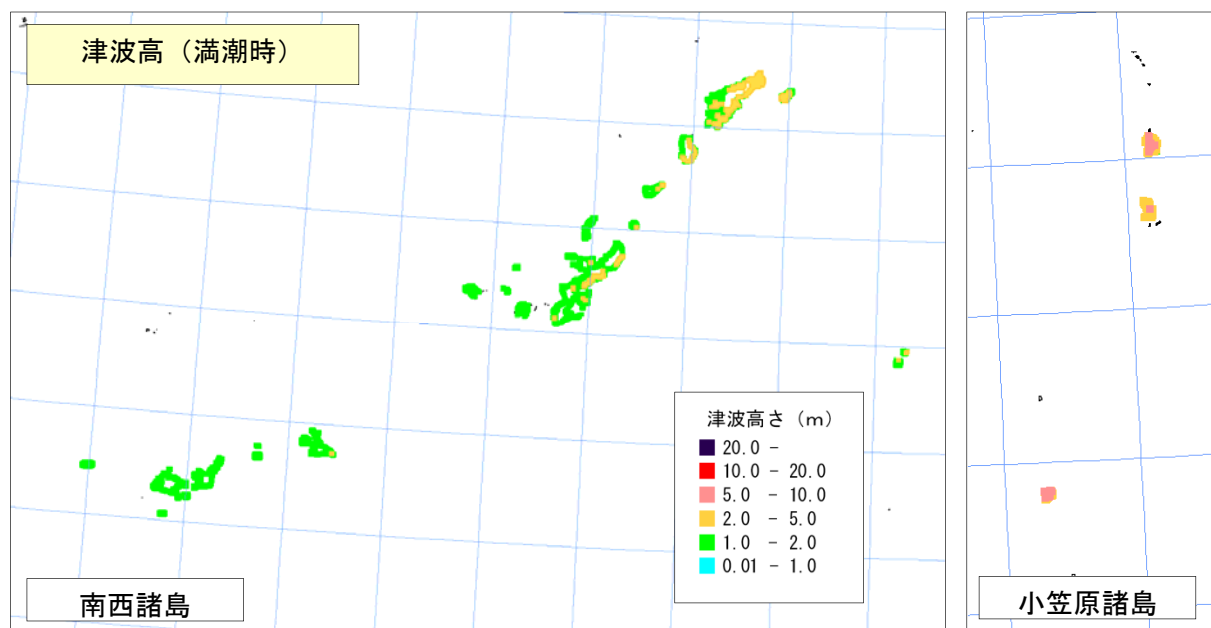
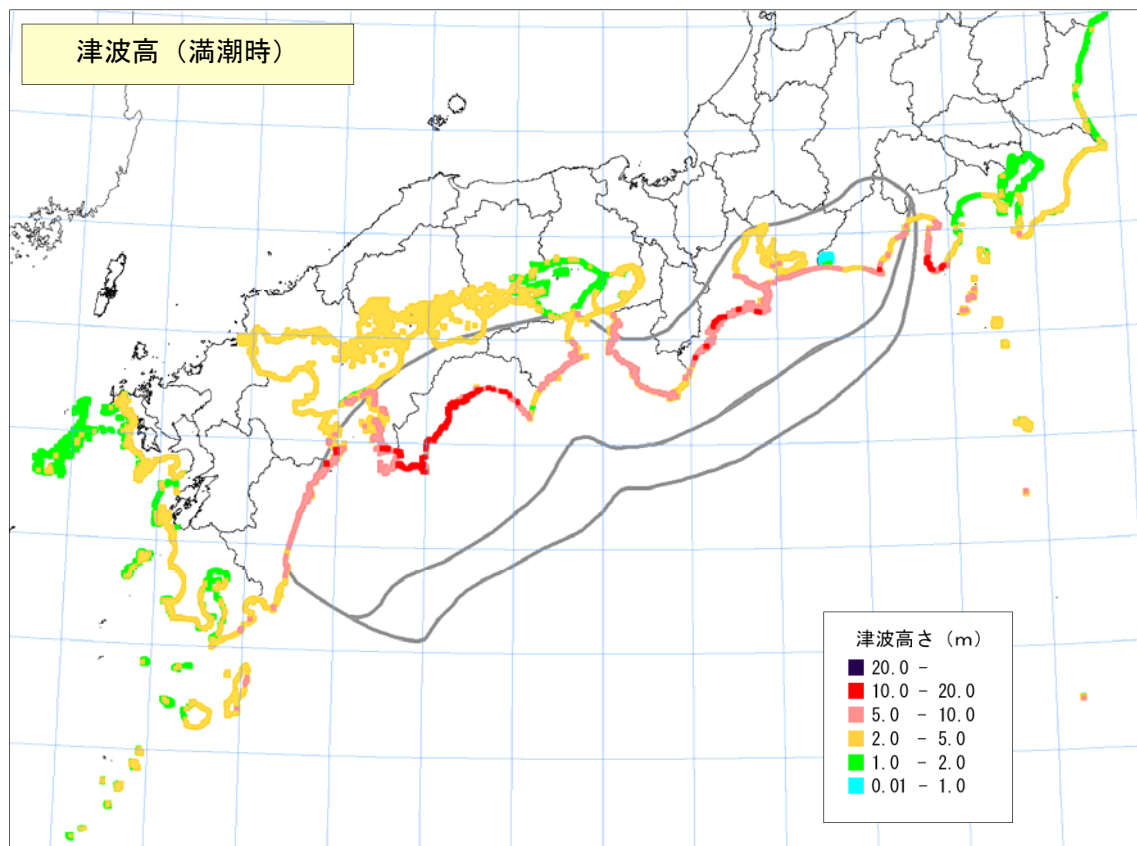


図 3 - 1 5 . 津波高（満潮時）（5地震重ね合わせモデル）

【参考】各津波断層モデルの比較

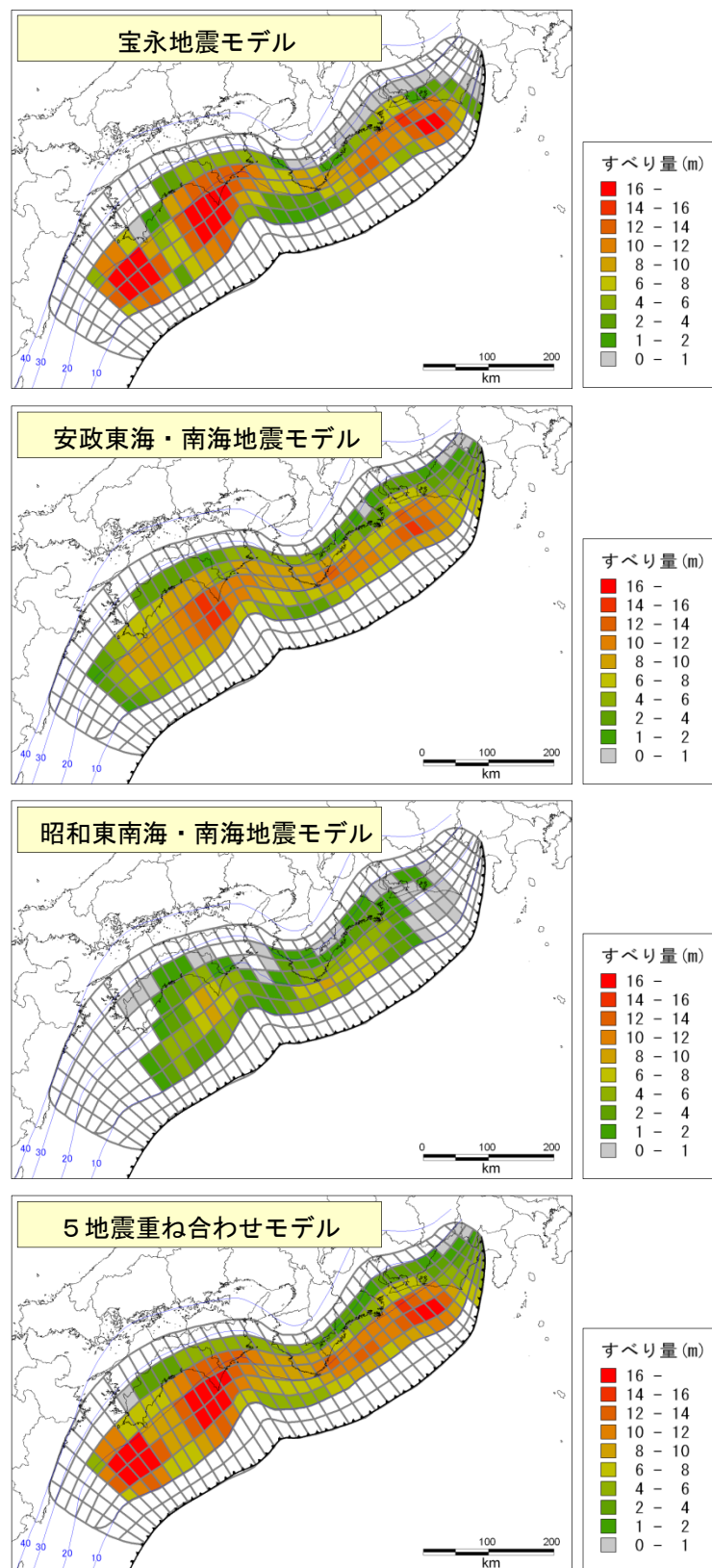


図 3 - 1 6 . 津波断層モデルの比較

【参考】各モデルの津波高の比較

市町村ごとに海岸における津波高の平均値および最高値を算出し、比較を行った。比較を行ったモデルは、南海トラフの過去地震のモデルに加えて、南海トラフの最大クラスのモデルおよび中央防災会議（2003）¹の東海・東南海・南海地震のモデルである。最大クラスのモデルについて、各ケースの内容を以下に示す。

最大クラス

【基本的な検討ケース】

ケース①：「駿河湾～紀伊半島沖」に「大すべり域＋超大すべり」域を設定

ケース②：「紀伊半島沖」に「大すべり域＋超大すべり域」を設定

ケース③：「紀伊半島沖～四国沖」に「大すべり域＋超大すべり域」を設定

ケース④：「四国沖」に「大すべり域＋超大すべり域」を設定

ケース⑤：「四国沖～九州沖」に「大すべり域＋超大すべり域」を設定

【その他派生的な検討ケース】

ケース⑥：「駿河湾～紀伊半島沖」に「大すべり域＋（超大すべり域、分岐断層）」を設定

ケース⑦：「紀伊半島沖」に「大すべり域＋（超大すべり域、分岐断層）」を設定

ケース⑧：「駿河湾～愛知県東部沖」と「三重県南部沖～徳島県沖」に「大すべり域
＋超大すべり域」を2箇所設定

ケース⑨：「愛知県沖～三重県沖」と「室戸岬沖」に「大すべり域＋超大すべり域」を
2箇所設定

ケース⑩：「三重県南部沖～徳島県沖」と「足摺岬沖」に「大すべり域＋超大すべり域」を
2箇所設定

ケース⑪：「室戸岬沖」と「日向灘」に「大すべり域＋超大すべり域」を2箇所設定

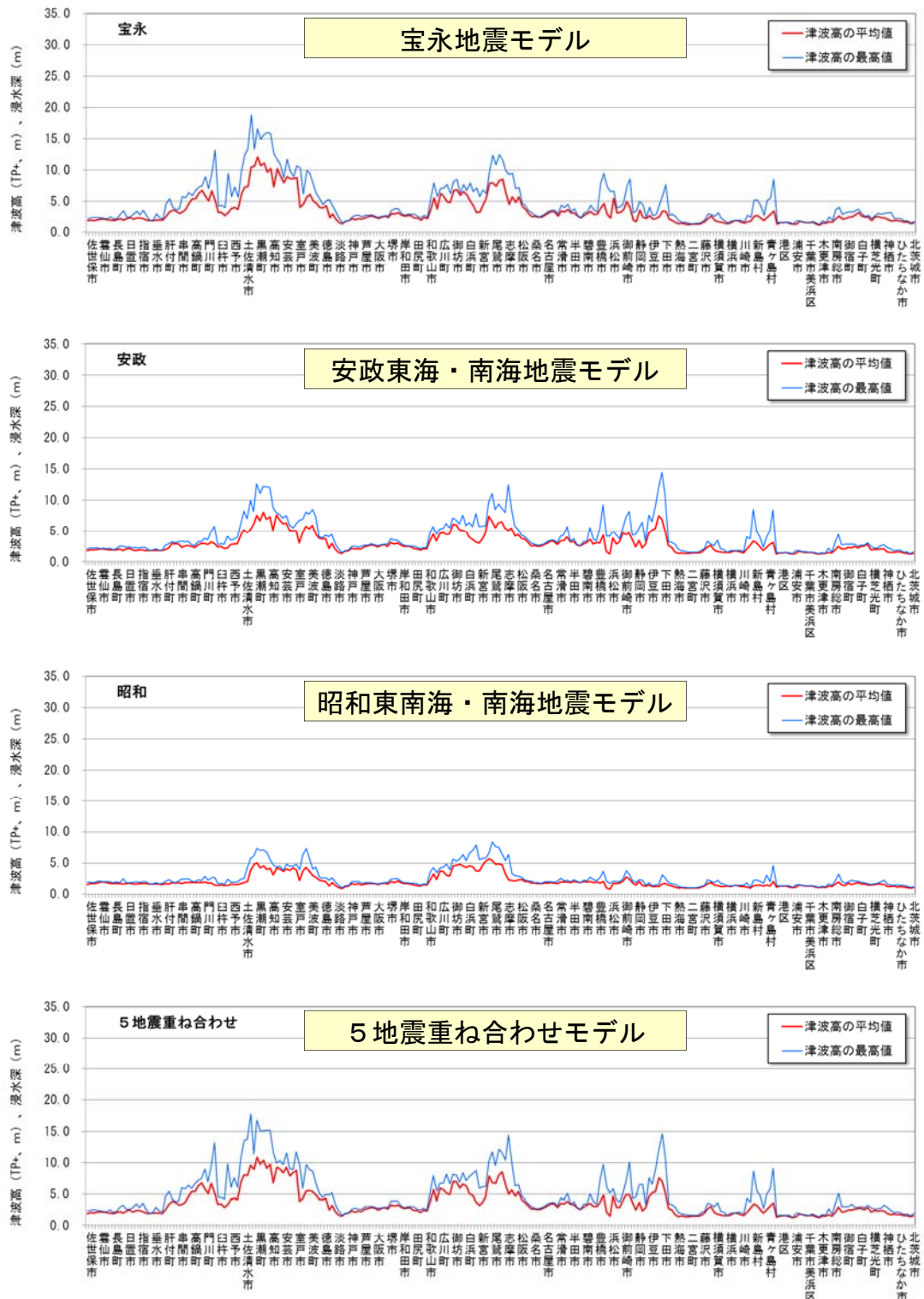


図 3-17. 各モデルの津波高の比較（宝永以降5地震重ね合わせ）

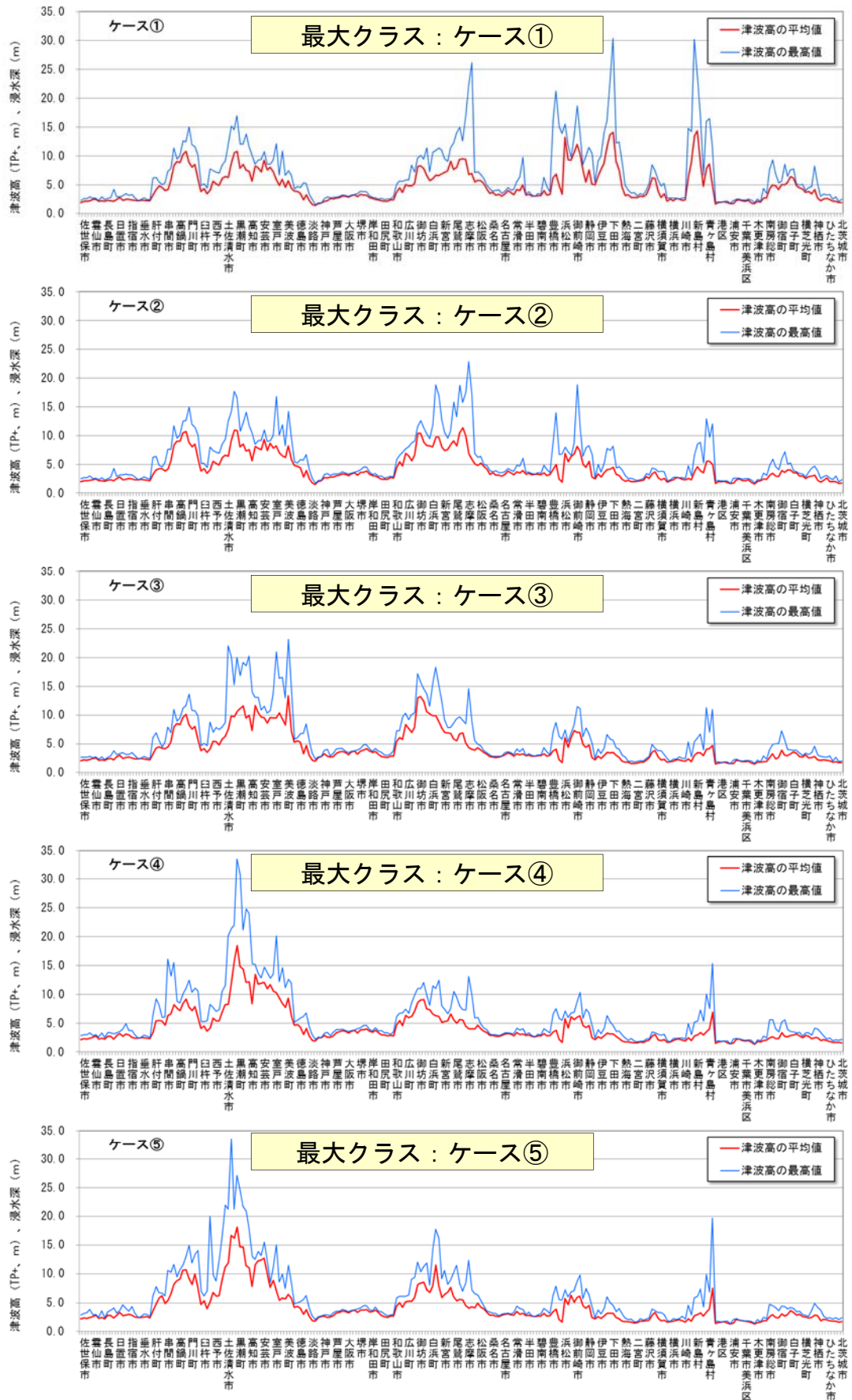


図3-18. 各モデルの津波高の比較（最大クラス（基本ケース））

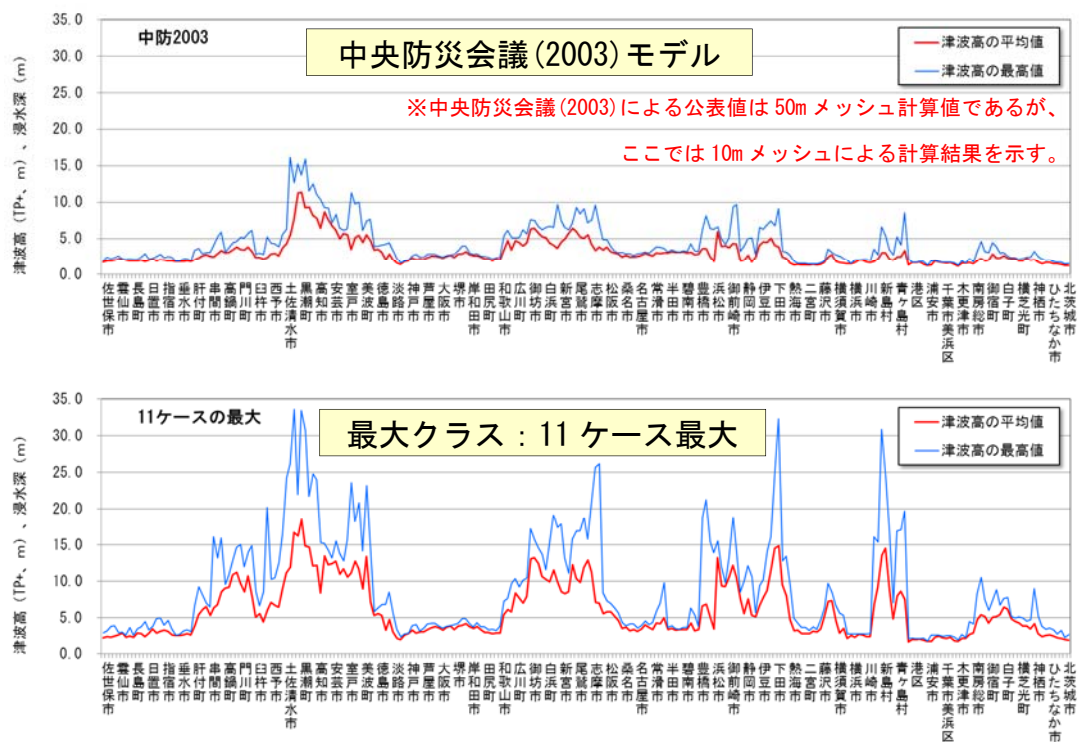


図 3 - 1 9 . 各モデルの津波高の比較 (中央防災会議 (2003)、最大クラス)

i 東南海、南海地震等に関する専門調査会（第 16 回）

http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/tounankai_nankaijishin/16/index.html

ii 南海トラフの巨大地震モデル検討会（第 15 回），資料 2 「浅い地盤構造モデル」

http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/15/pdf/shiryou_2.pdf

iii Tanioka, Y., and K. Satake, Coseismic slip distribution of the 1946 Nankai earthquake and aseismic slips caused by the earthquake, *Earth Planets Space*, 53, 235-241, 2001a.

iv Tanioka, Y., and K. Satake, Detailed coseismic slip distribution of the 1944 Tonankai earthquake estimated from tsunami waveforms, *Geophys. Res. Lett.*, 28, 1075-1078, 2001b.