

3.2. 長周期地震動ハザード評価に用いる深部地下構造モデルの調査・作成

(1) 事業の内容

(a) 事業の題目

長周期地震動ハザード評価に用いる深部地下構造モデルの調査・作成

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名
国立研究開発法人 防災科学技術研究所	部門長	藤原 広行
国立研究開発法人 防災科学技術研究所	主幹研究員	先名 重樹
国立研究開発法人 防災科学技術研究所	主任研究員	森川 信之
国立研究開発法人 防災科学技術研究所	主任研究員	前田 宜浩

(c) 事業の目的

全国1次地下構造モデル（暫定版）作成後に実施された調査研究等による地下構造モデルをもとに全国1次地下構造モデル（暫定版）を改良し、南海トラフ地震の長周期地震動ハザード評価を行うための深部地下構造モデルを作成する。作成手順をまとめるとともに、作成した地下構造モデルを用いて中規模地震を対象とした地震動シミュレーションを行い、波形の再現性を確認する。

(2) 事業の成果

(a) 事業の要約

全国1次地下構造モデル（暫定版）作成後に実施された

- ・東海・東南海・南海地震の連動性評価研究プロジェクト
- ・中央構造線断層帯における重点的な調査観測
- ・別府一万山断層帯における重点的な調査観測
- ・長周期地震動予測地図作成等支援事業

の成果を取り込み、防災科学技術研究所の地震ハザード情報ステーション（J-SHIS）や内閣府（2015）のモデルも参照しつつ、深部地盤モデルおよびプレート形状モデルを修正した。また、全国地震動予測地図 2017年版で用いられた関東地方の浅部・深部統合地盤モデルに基づく深部地盤も組み込んだ。

改良した地下構造モデルを用いて、2004年紀伊半島沖の地震の前震、2009年駿河湾の地震、2011年駿河湾の地震、2013年淡路島付近の地震、2016年三重県南東沖の地震に対して東海地域から四国までのF-net観測点及びKiK-net観測点を対象として地震波形計算を行い再現性を確認した。

上記の実施内容を「地下構造モデルの改良手順」としてまとめた。

(b) 事業の成果

1) 地下構造モデルの改良

平成 28 年度長周期地震動ハザードマップ作成等支援事業において、全国 1 次地下構造モデル（暫定版）（地震調査委員会、2012）に関して濃尾平野など部分的に修正されたモデルが作成されている。本検討では、その部分的に修正がなされた全国 1 次地下構造モデル（暫定版）（以下では、修正 1 次モデルと呼ぶ）に「東海・東南海・南海地震の連動性評価研究プロジェクト」、「中央構造線断層帯における重点的な調査観測」および「別府-万年山断層帯における重点的な調査観測」により作成された深部地下構造モデルを取り込んだ。

(1) 東海・東南海・南海地震の連動性評価研究プロジェクトのモデルの取り込み

東海・東南海・南海地震の連動性評価研究プロジェクトにおいて、南海トラフ地震の震源域を含む地下構造モデルが作成されている（以下、JAMSTECモデルと呼ぶ）。修正1次モデルにおけるP波速度に対するJAMSTECモデルの地表面、海底面からの深度データを抜き出した。図3.2-1～3.2-19に各速度層の上面深度を示す。

地下構造モデルの取り込みは海域のみとし、図3.2-20に黒線で示す「バッファゾーン」を設け、滑らかに接続するようにした。取り込み後の地下構造モデルと全国1次地下構造モデル（暫定版）および修正1次モデルと比較して図3.2-1～3.2-2に示す。

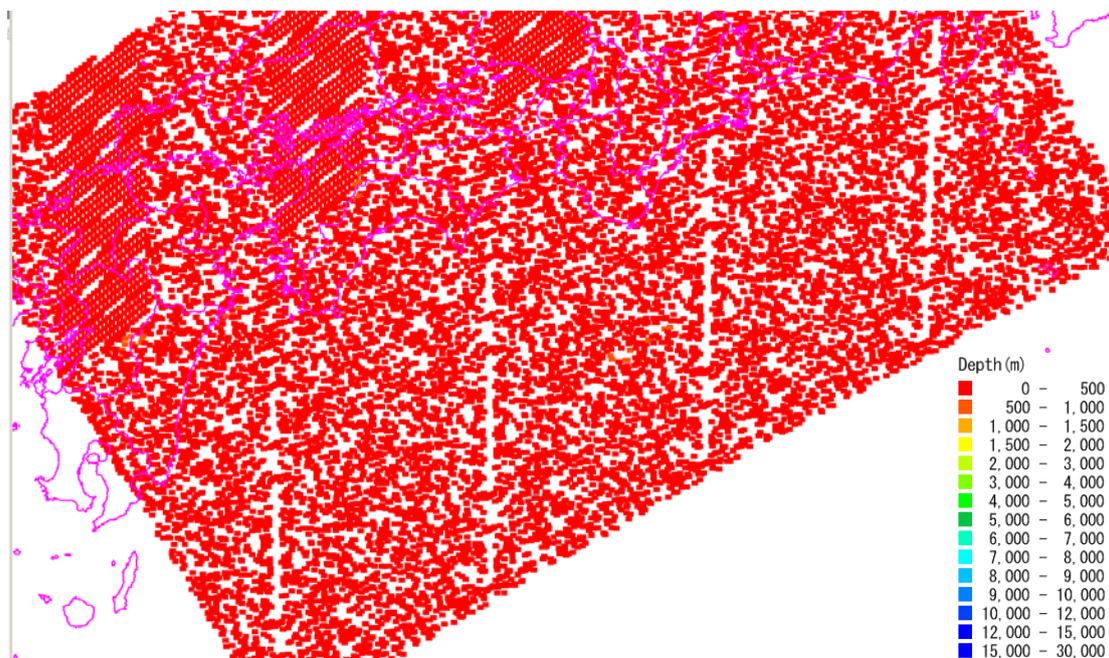


図 3.2-1 JAMSTEC モデルの $V_p=1800\text{m/s}$ ($V_s=500\text{m/s}$) 層上面深度分布。

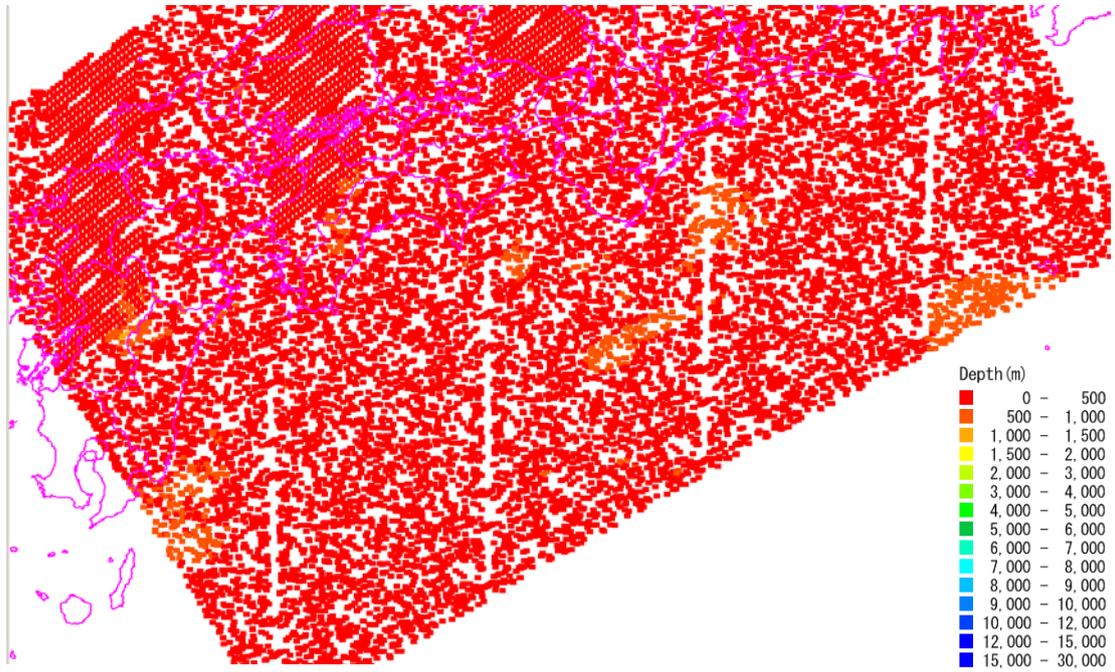


図 3.2-2 JAMSTEC モデルの $V_p=2000\text{m/s}$ ($V_s=600\text{m/s}$) 層上面深度分布。

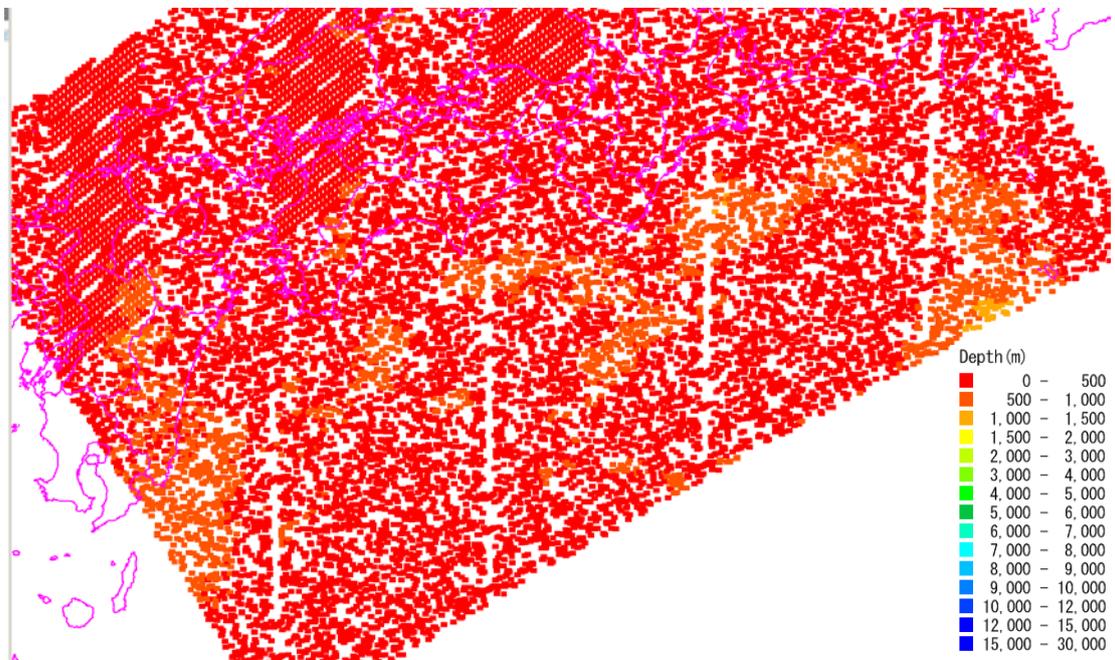


図 3.2-3 JAMSTEC モデルの $V_p=2100\text{m/s}$ ($V_s=700\text{m/s}$) 層上面深度分布。

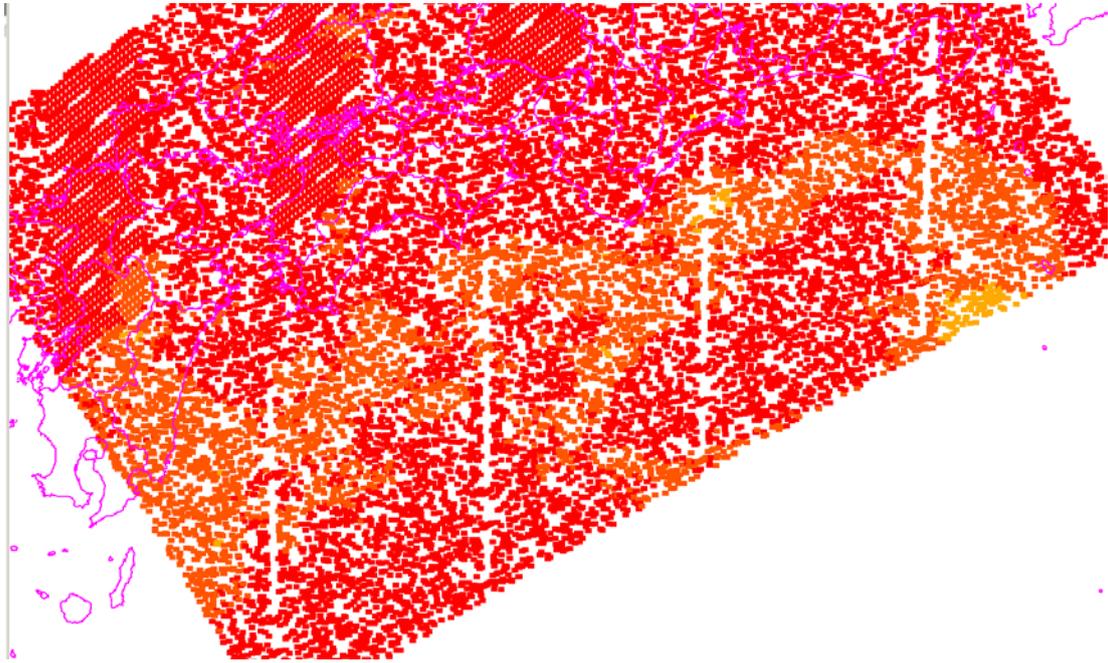


図 3.2-4 JAMSTEC モデルの $V_p=2200\text{m/s}$ ($V_s=800\text{m/s}$) 層上面深度分布。

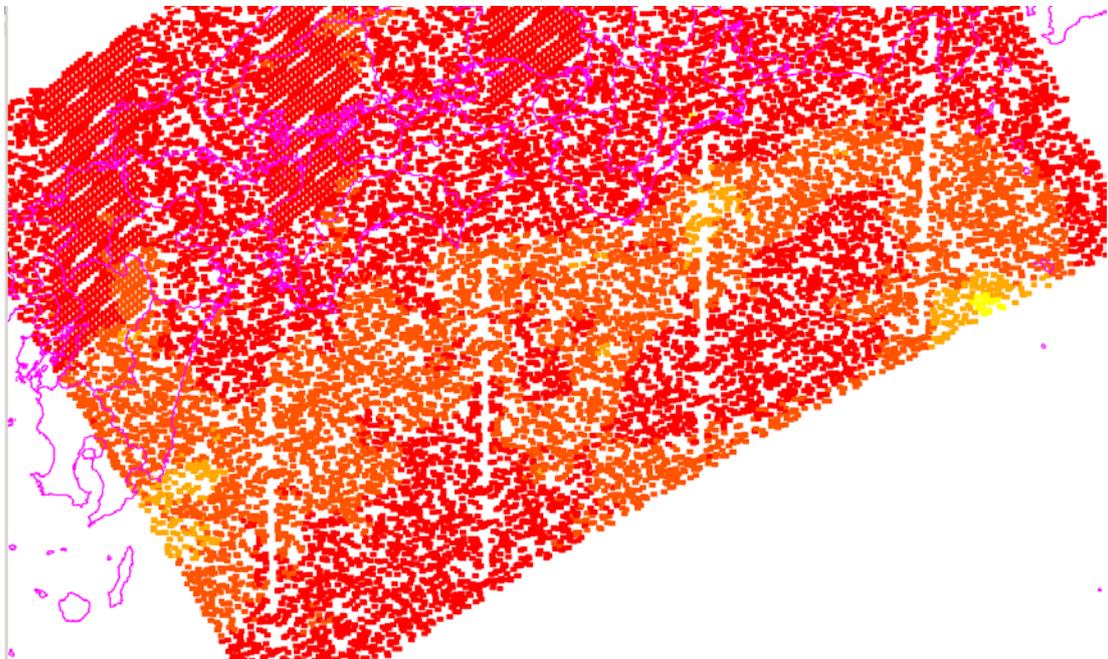


図 3.2-5 JAMSTEC モデルの $V_p=2300\text{m/s}$ ($V_s=900\text{m/s}$) 層上面深度分布。

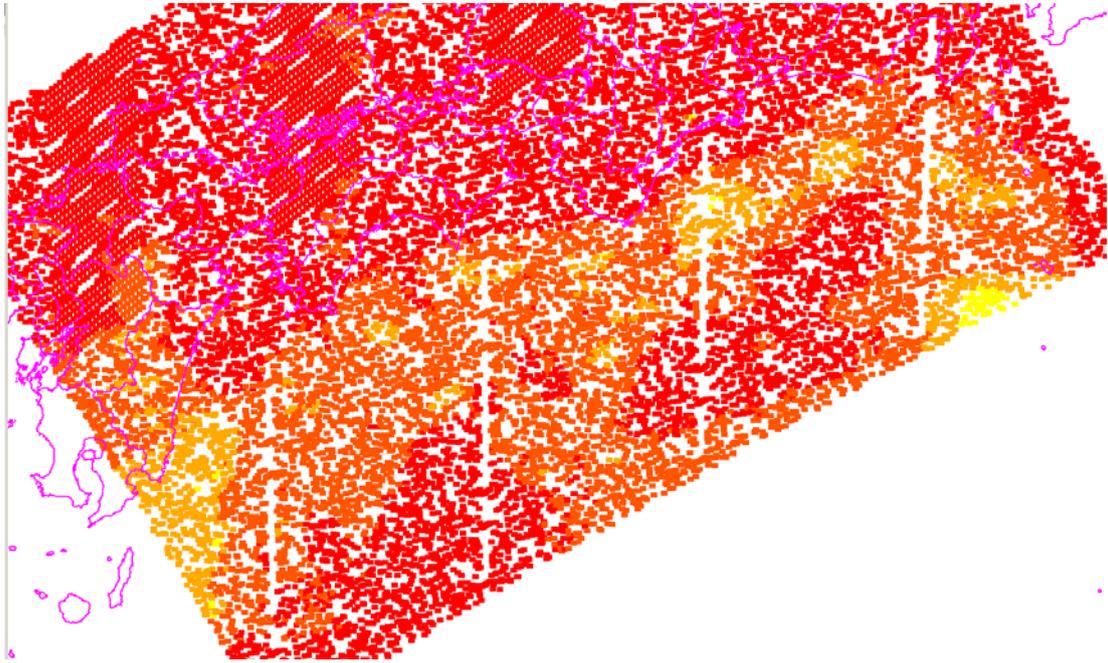


図 3.2-6 JAMSTEC モデルの $V_p=2400\text{m/s}$ ($V_s=1000\text{m/s}$) 層上面深度分布。

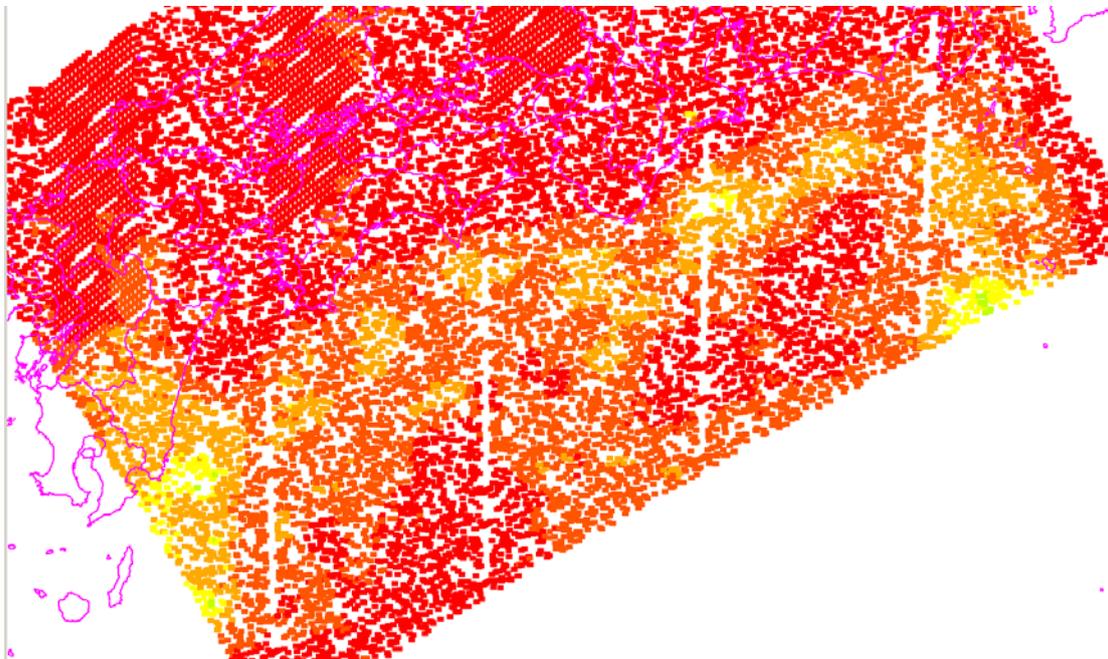


図 3.2-7 JAMSTEC モデルの $V_p=2500\text{m/s}$ ($V_s=1100\text{m/s}$) 層上面深度分布。

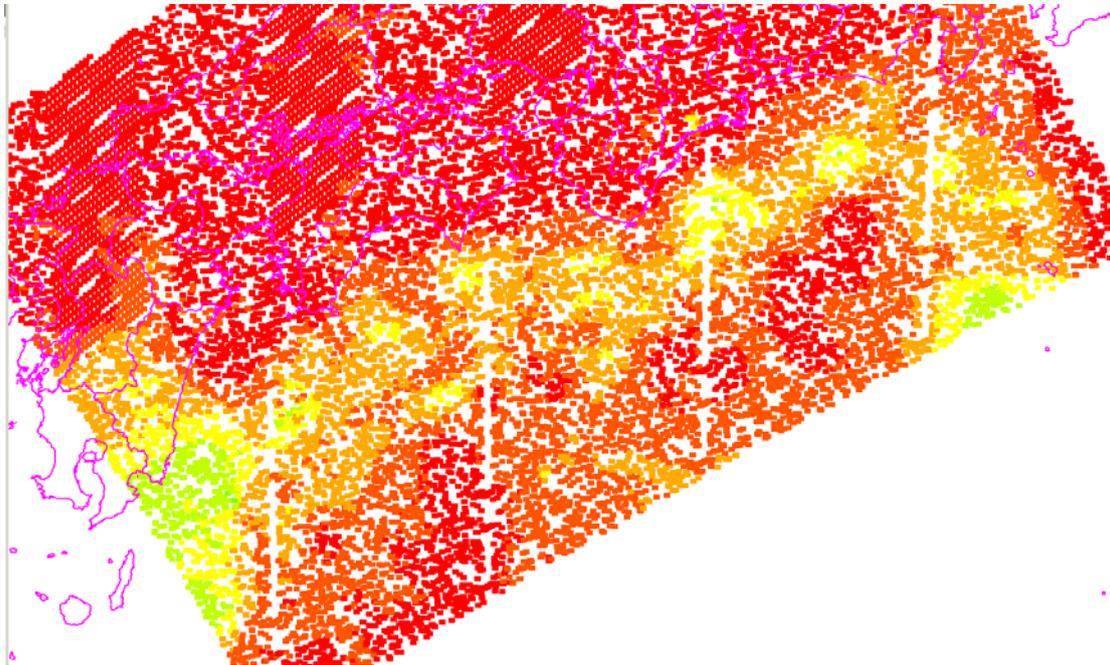


図 3.2-8 JAMSTEC モデルの $V_p=2700\text{m/s}$ ($V_s=1300\text{m/s}$) 層上面深度分布。

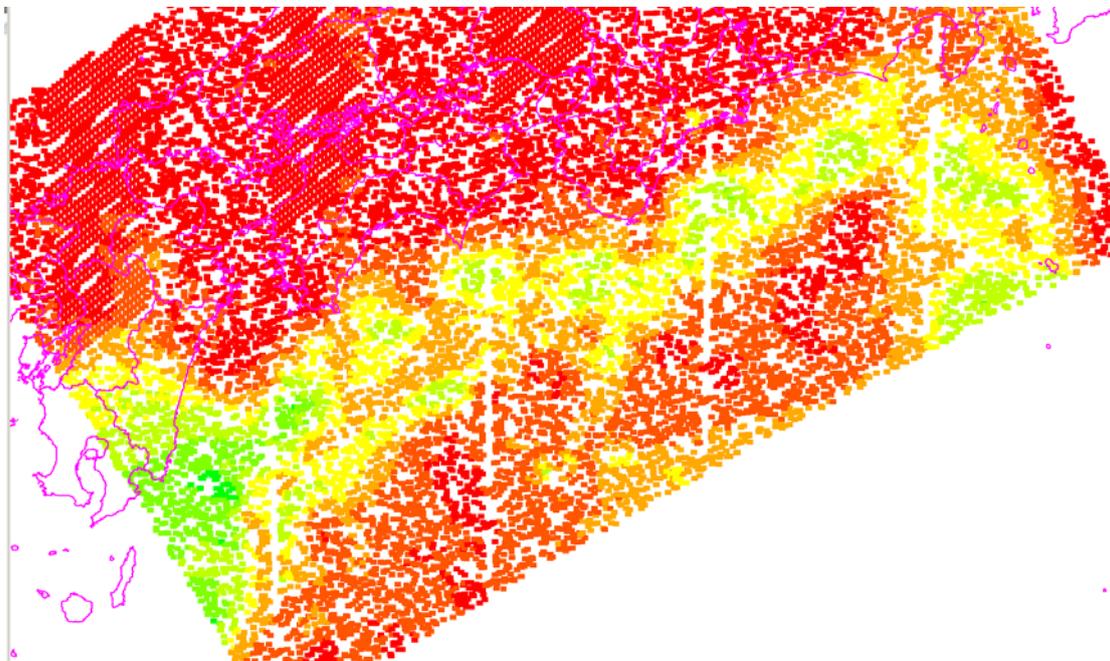


図 3.2-9 JAMSTEC モデルの $V_p=3000\text{m/s}$ ($V_s=1400\text{m/s}$) 層上面深度分布。

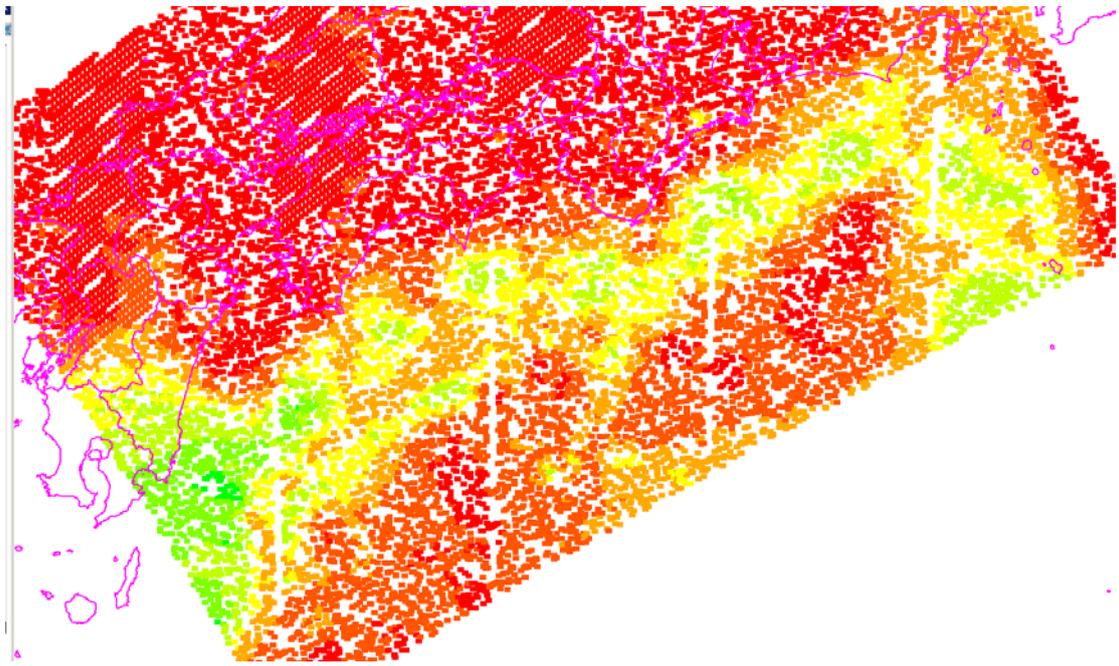


図 3.2-10 JAMSTEC モデルの $V_p=3000\text{m/s}$ ($V_s=1500\text{m/s}$) 層上面深度分布。

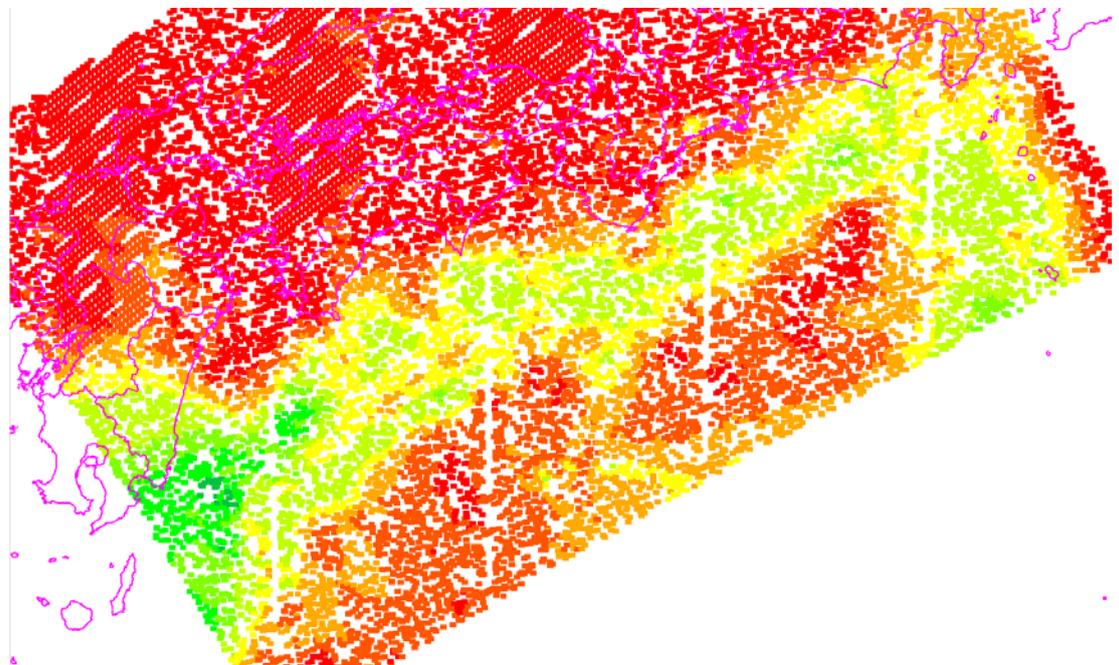


図 3.2-11 JAMSTEC モデルの $V_p=3200\text{m/s}$ ($V_s=1700\text{m/s}$) 層上面深度分布。

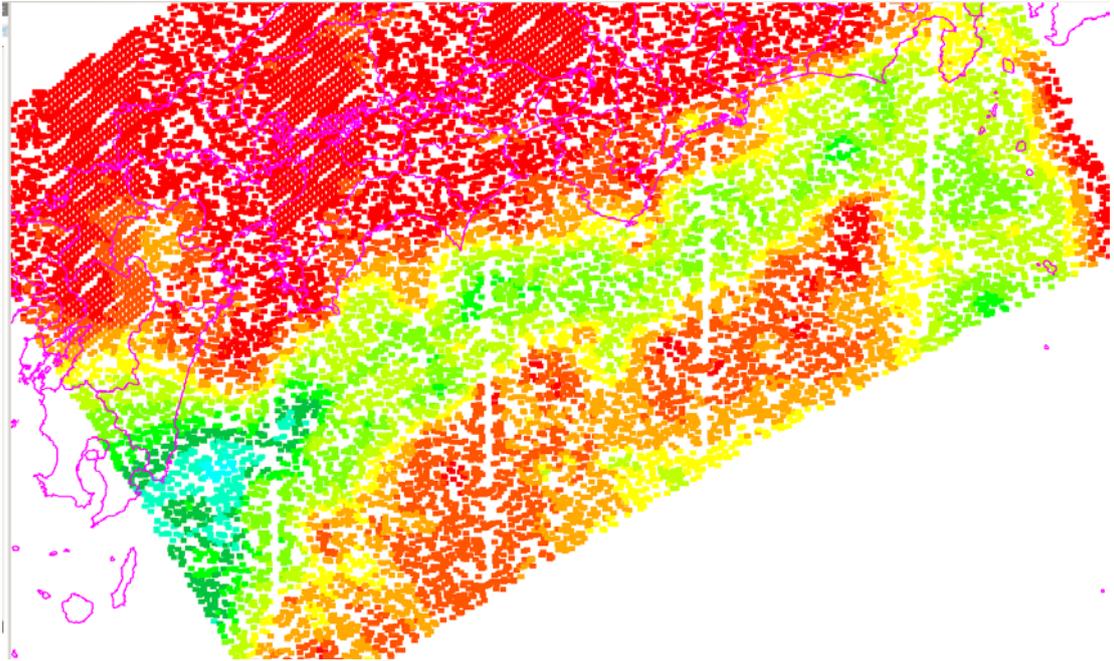


図 3.2-12 JAMSTEC モデルの $V_p=3600\text{m/s}$ ($V_s=1800\text{m/s}$) 層上面深度分布。

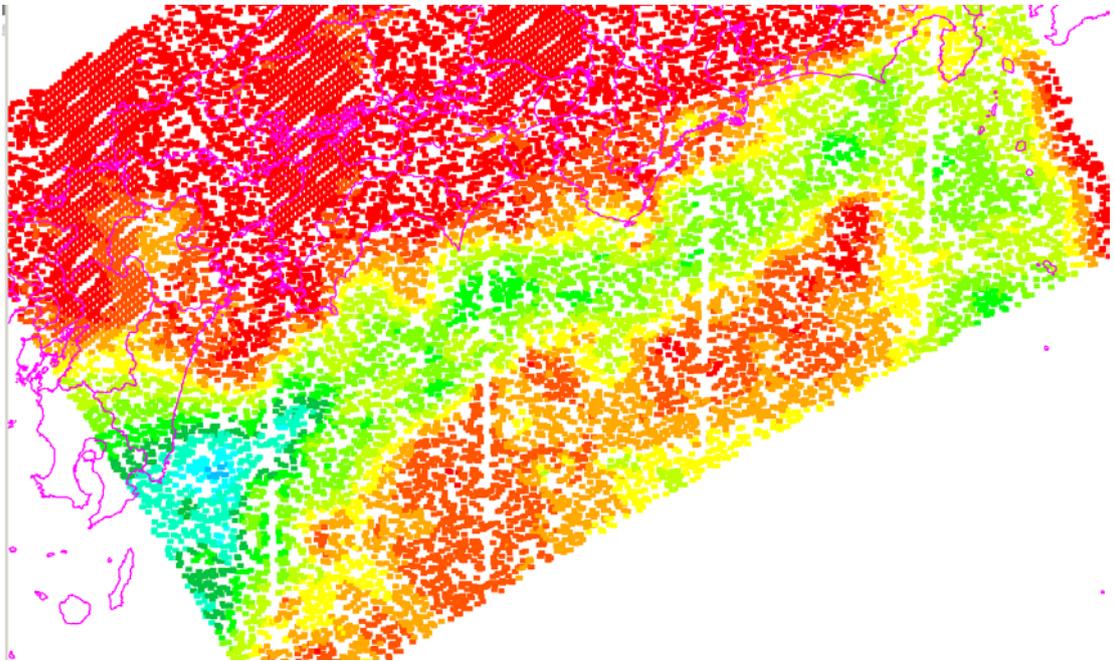


図 3.2-13 JAMSTEC モデルの $V_p=3700\text{m/s}$ ($V_s=1900\text{m/s}$) 層上面深度分布。

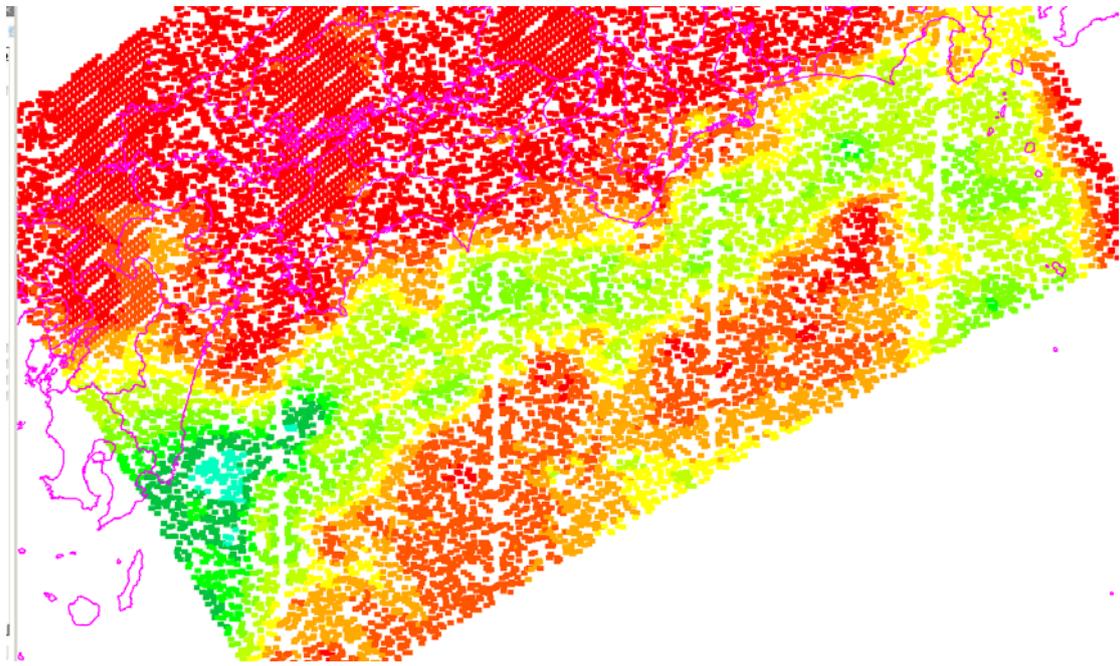


図 3.2-14 JAMSTEC モデルの $V_p=3500\text{m/s}$ ($V_s=2000\text{m/s}$) 層上面深度分布。

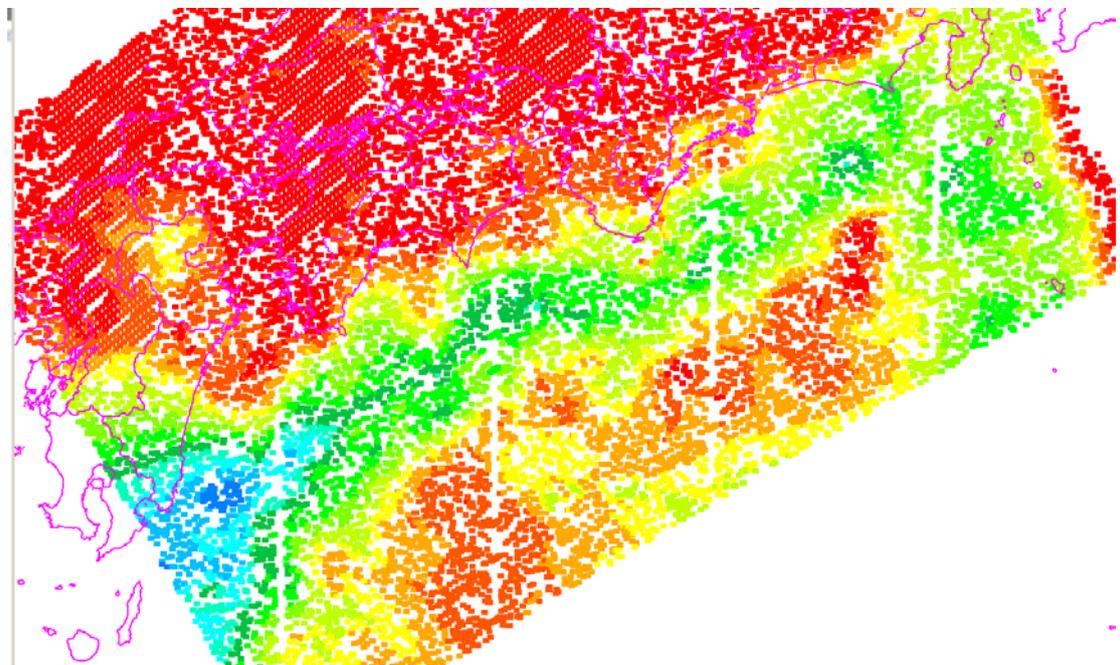


図 3.2-15 JAMSTEC モデルの $V_p=4000\text{m/s}$ ($V_s=2100\text{m/s}$) 層上面深度分布。

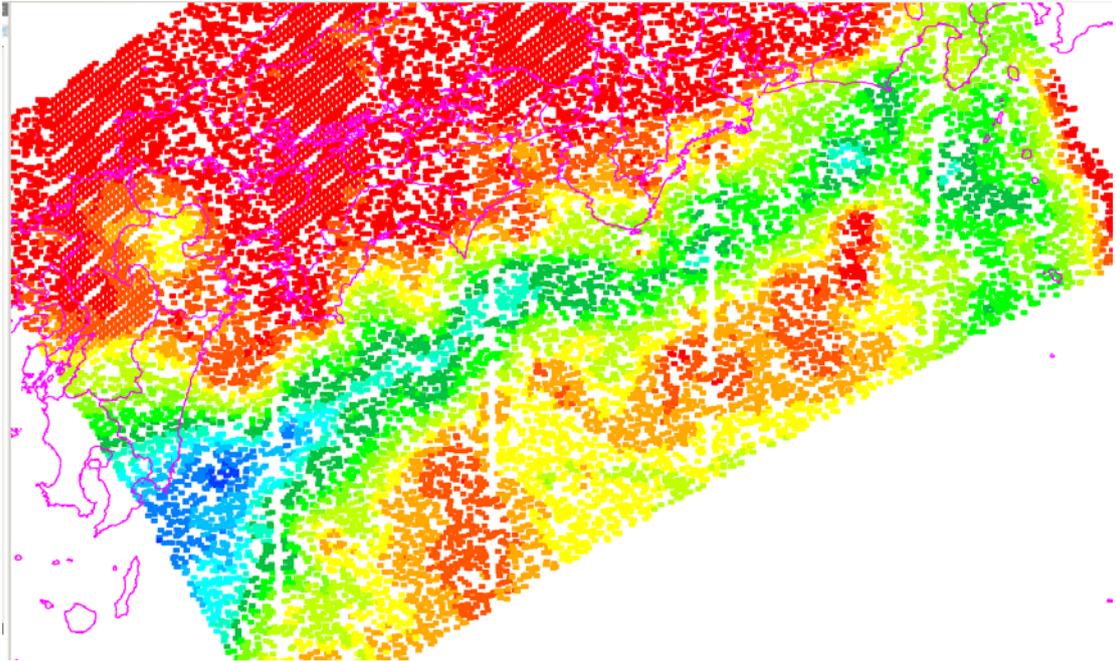


図 3.2-16 JAMSTEC モデルの $V_p=4200\text{m/s}$ ($V_s=2400\text{m/s}$) 層上面深度分布。

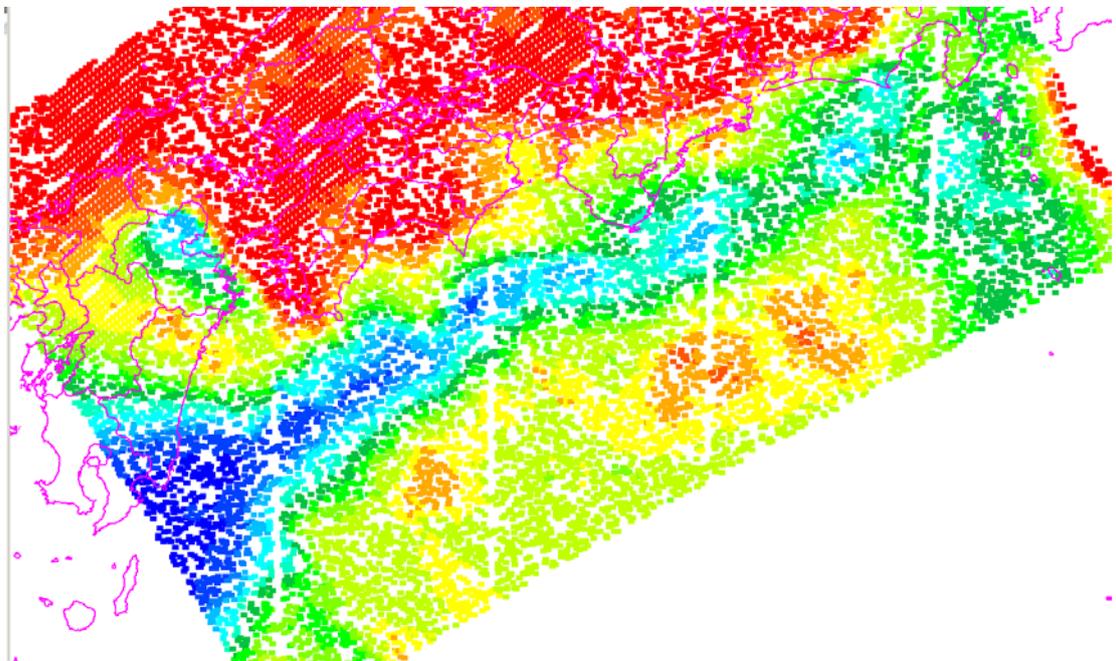


図 3.2-17 JAMSTEC モデルの $V_p=5000\text{m/s}$ ($V_s=2900\text{m/s}$) 層上面深度分布。

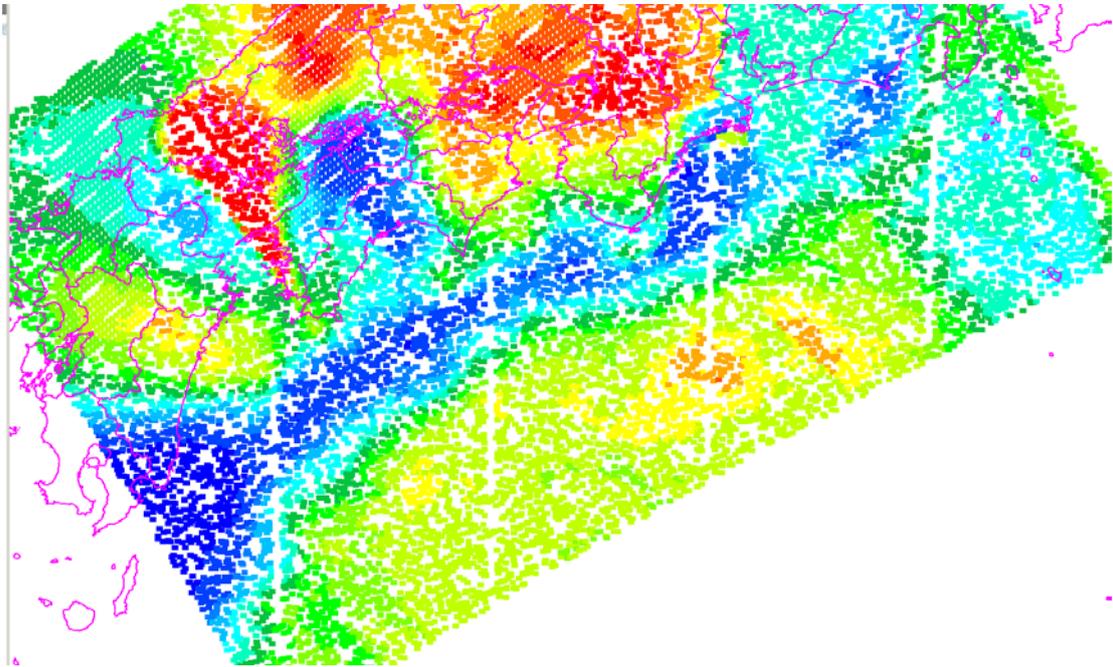


図 3.2-18 JAMSTEC モデルの $V_p=5500\text{m/s}$ ($V_s=3100\text{m/s}$) 層上面深度分布。

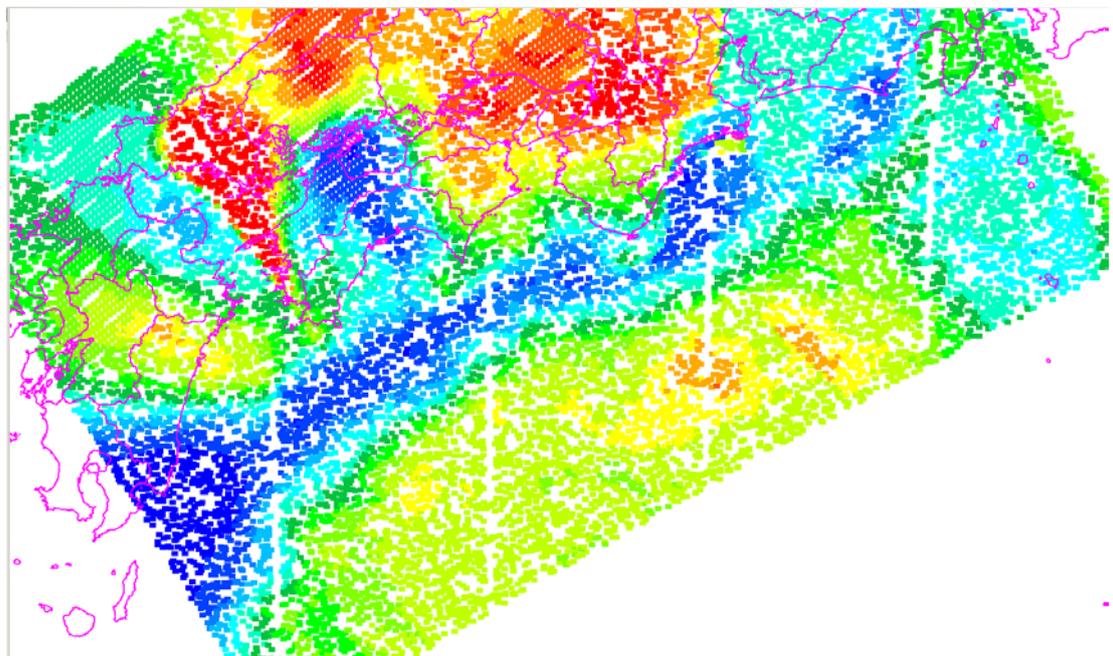
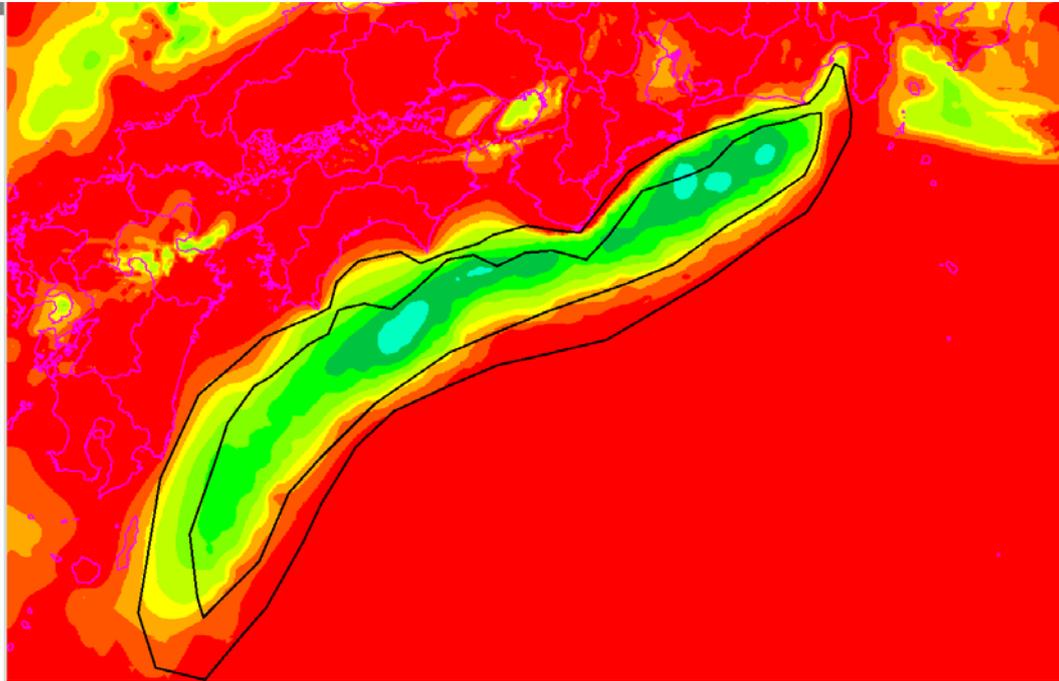


図 3.2-19 JAMSTEC モデルの $V_p=5500\text{m/s}$ ($V_s=3200\text{m/s}$) 層上面深度分布。

修正 1 次モデル



JAMSTEC モデル

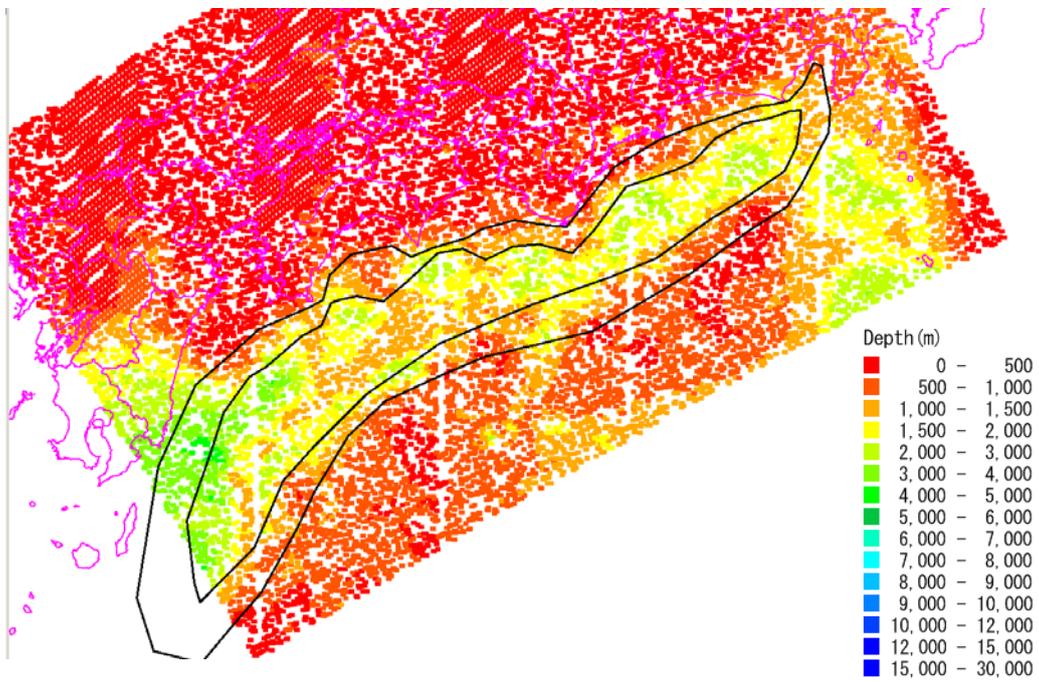
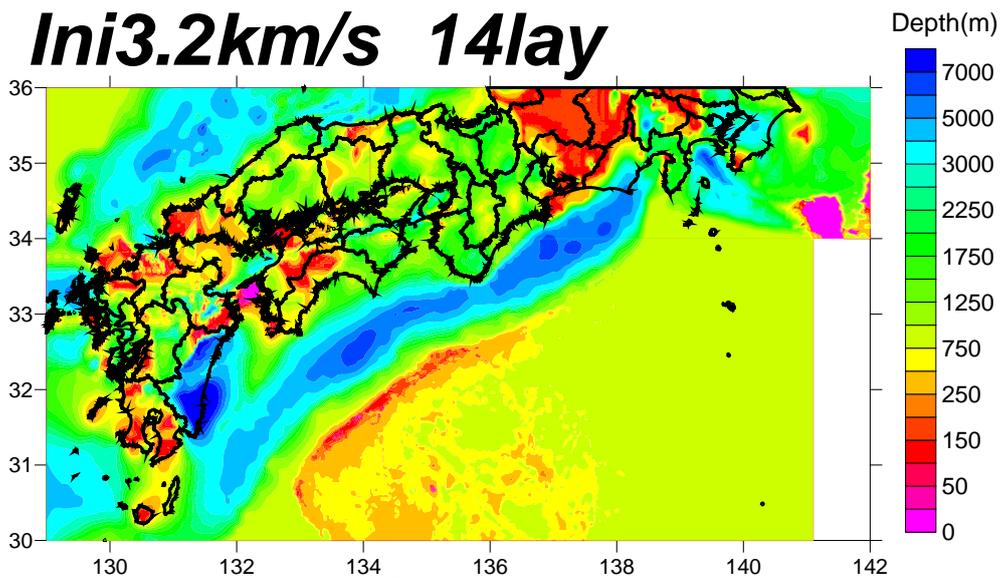
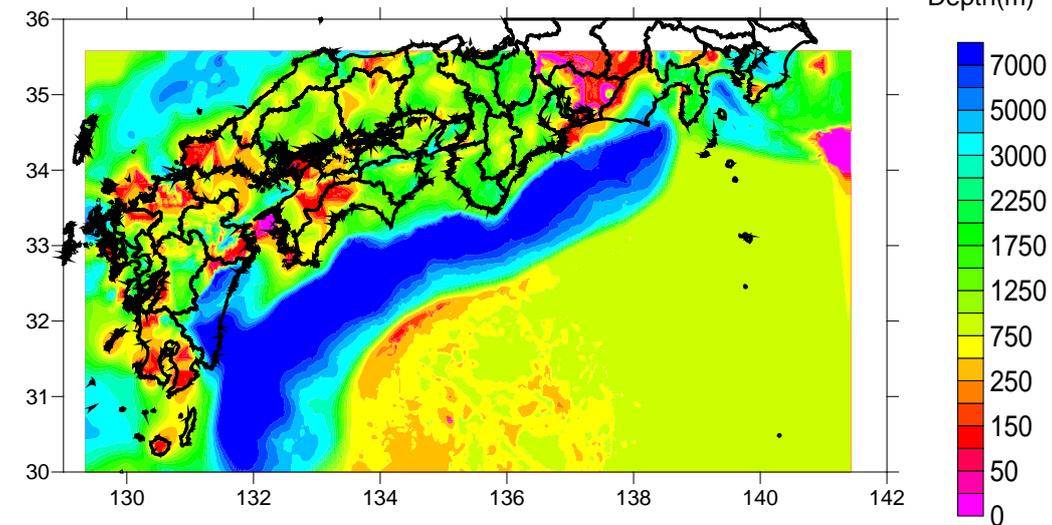
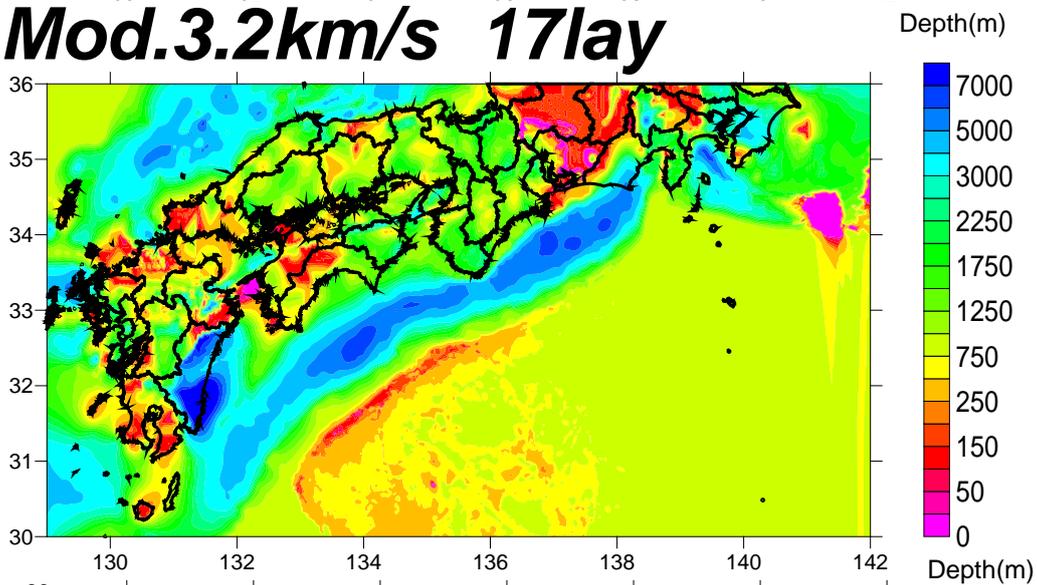


図 3.2-20 修正 1 次モデルとの接続において設けたバッファゾーン（黒線）。
($V_s=1500\text{m/s}$ 層上面の例)

Ini3.2km/s 14lay

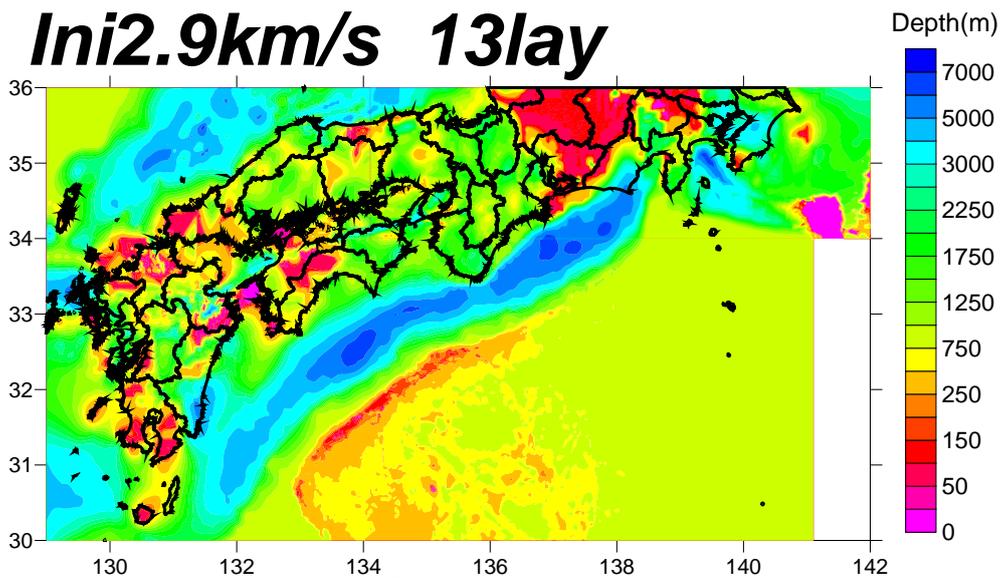


Mod.3.2km/s 17lay

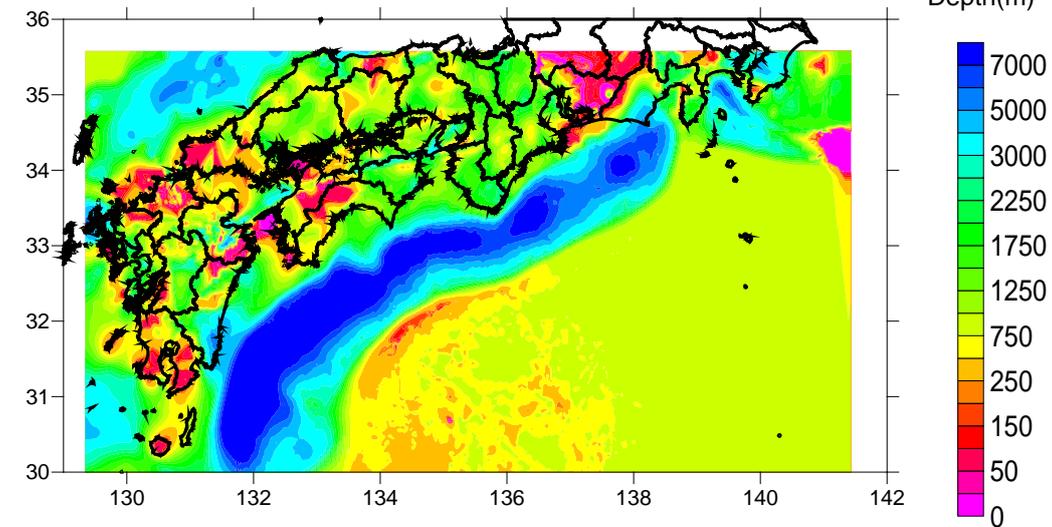
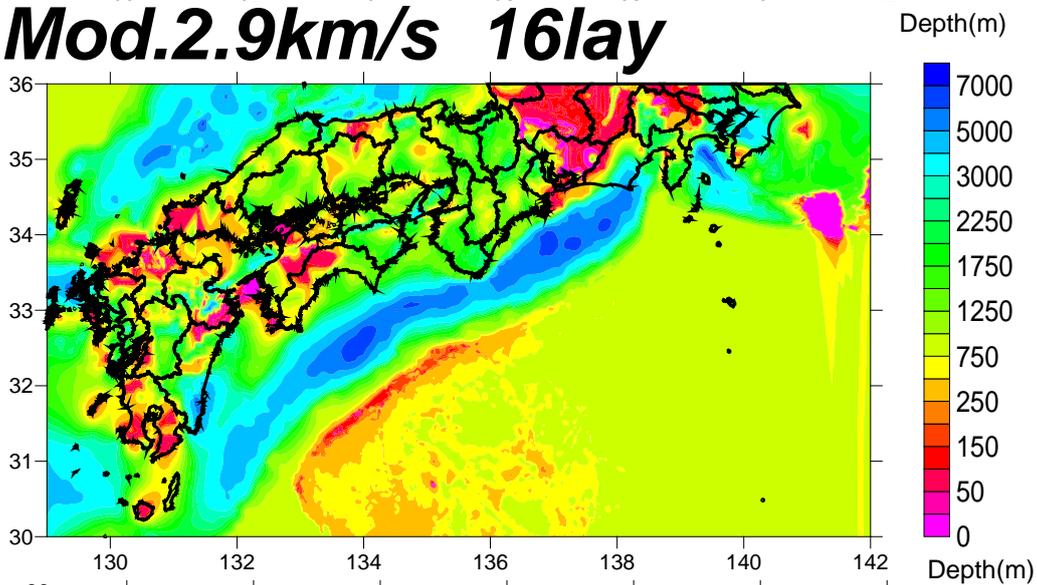


上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル
 図 3.2-21 取り込み後の地下構造モデルとの比較（ $V_s=3200\text{m/s}$ 層上面深度）。

Ini2.9km/s 13lay

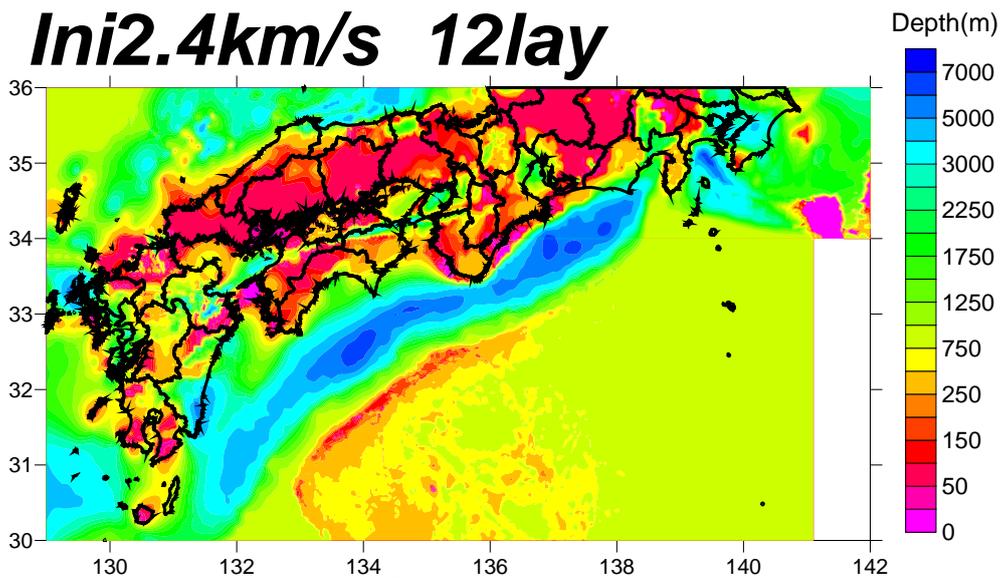


Mod.2.9km/s 16lay

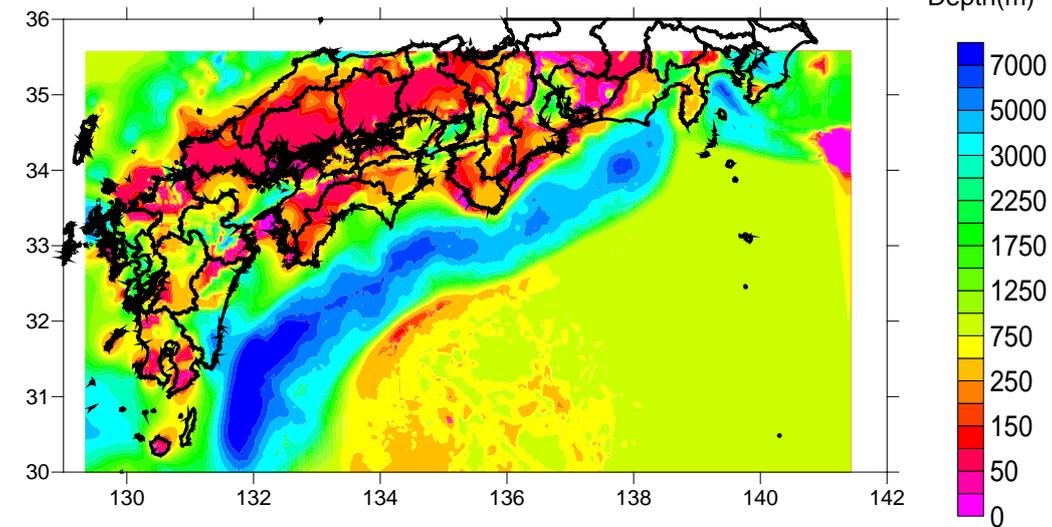
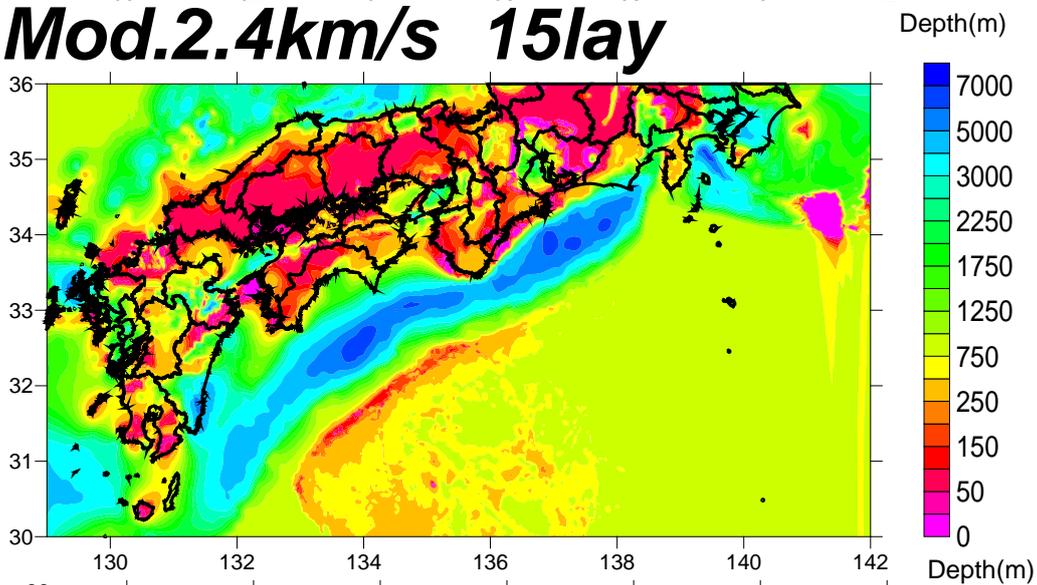


上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル
図 3.2-22 取り込み後の地下構造モデルとの比較（ $V_s=2900\text{m/s}$ 層上面深度）。

Ini2.4km/s 12lay

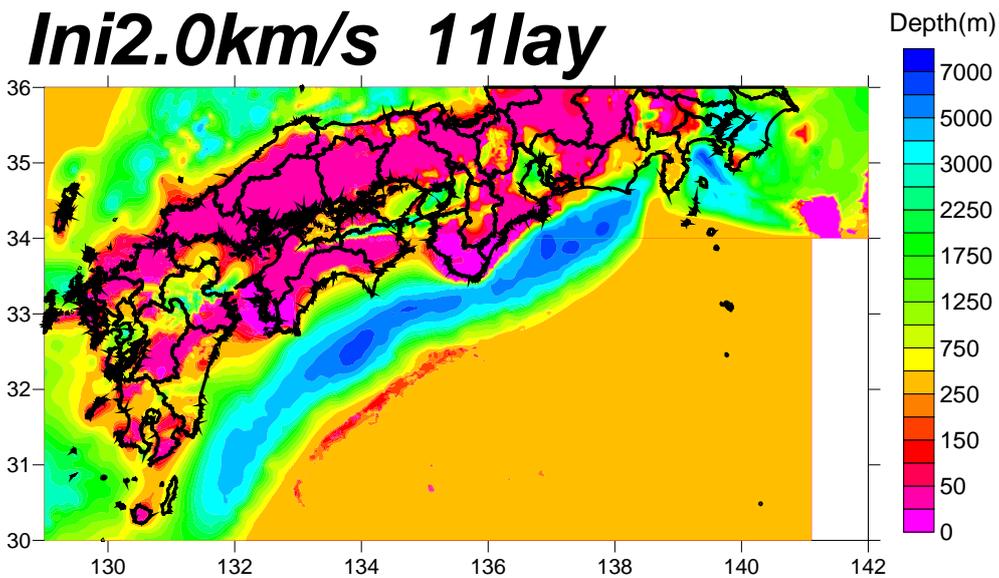


Mod.2.4km/s 15lay

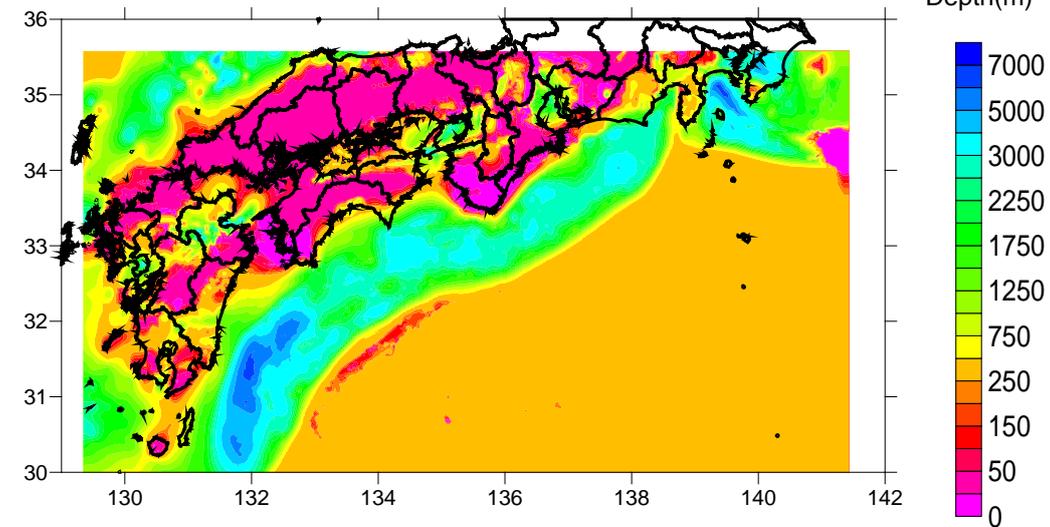
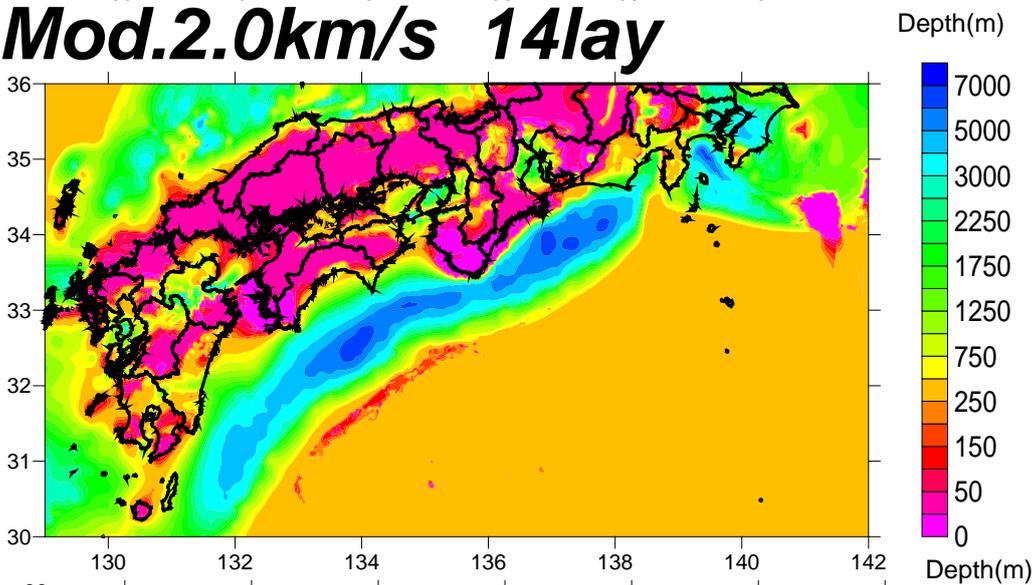


上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル
図 3.2-23 取り込み後の地下構造モデルとの比較（ $V_s=2400\text{m/s}$ 層上面深度）。

Ini2.0km/s 11lay

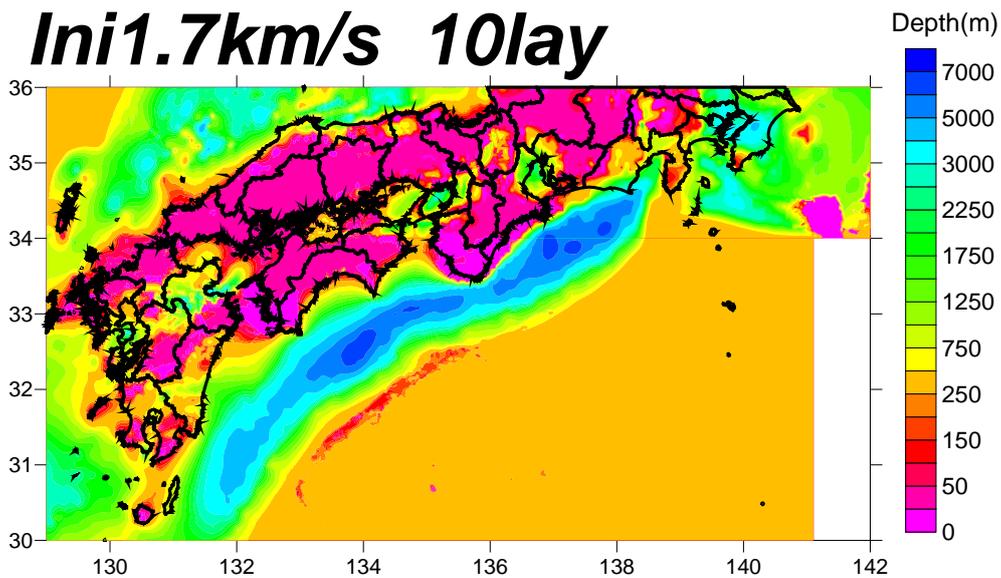


Mod.2.0km/s 14lay

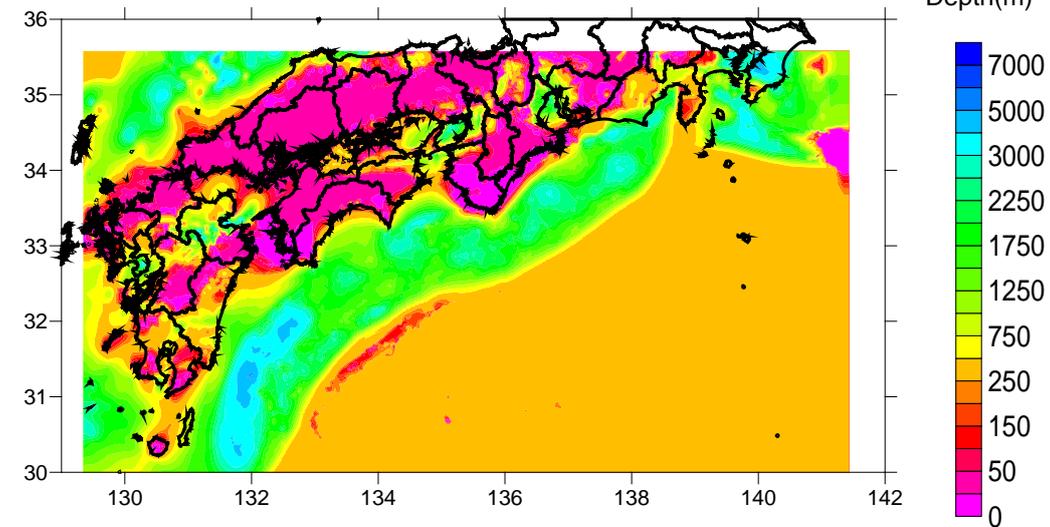
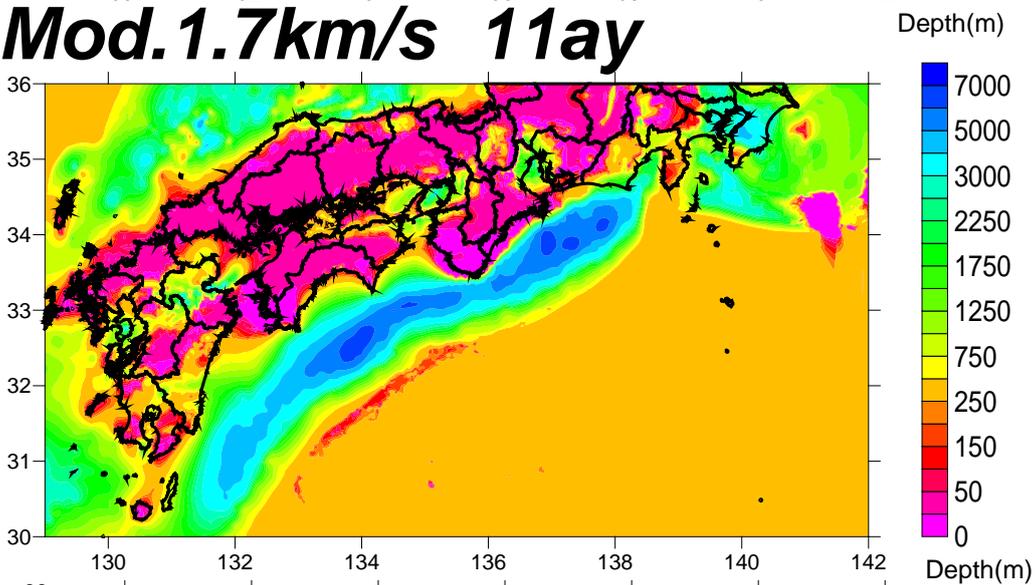


上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル
図 3.2-24 取り込み後の地下構造モデルとの比較（Vs=2000m/s 層上面深度）。

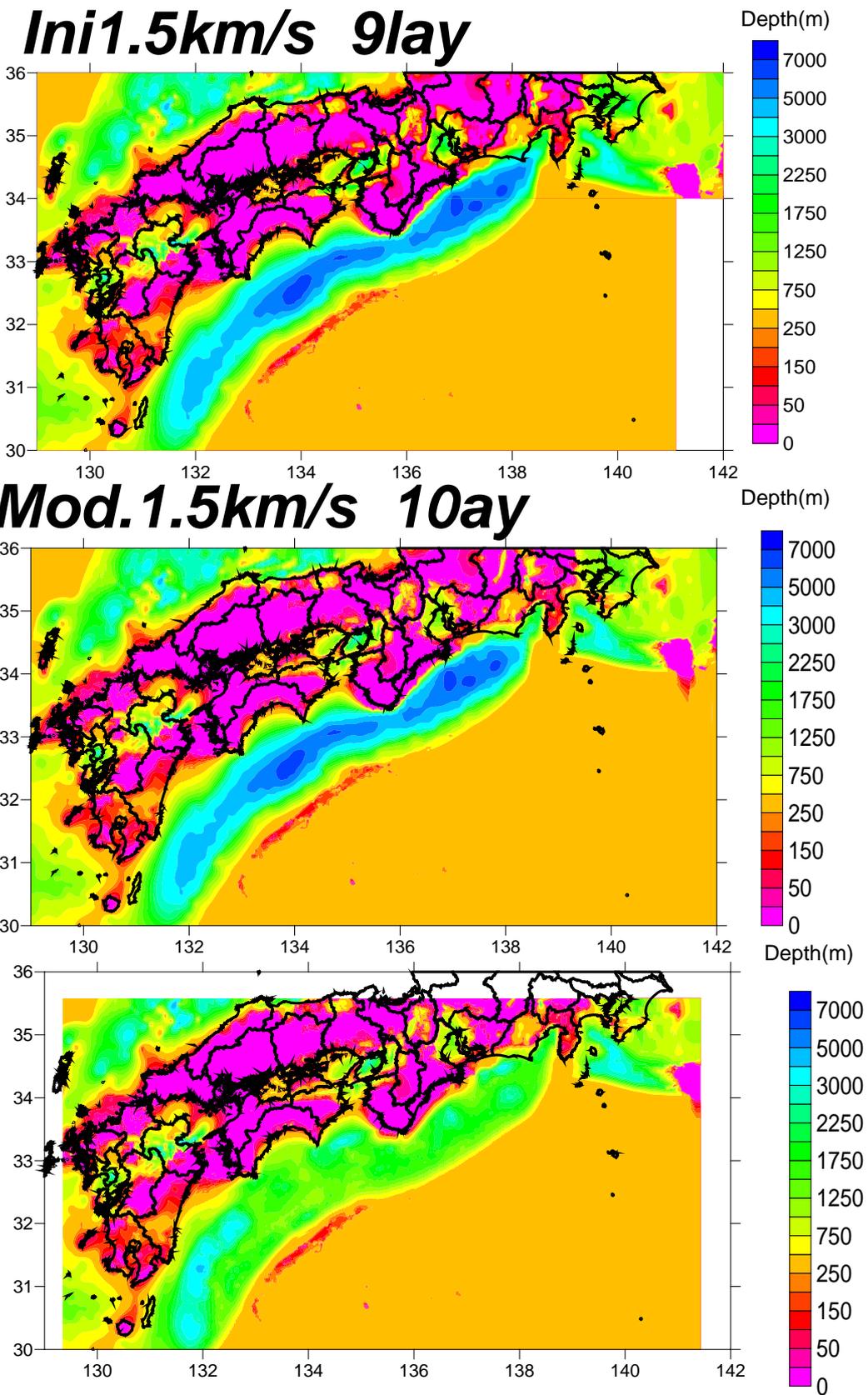
Ini1.7km/s 10lay



Mod.1.7km/s 11ay

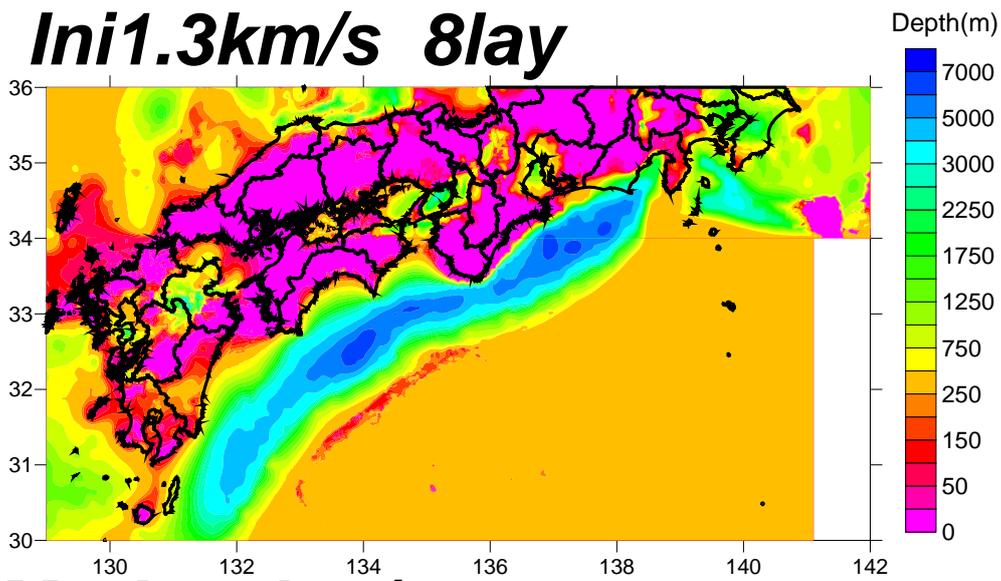


上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル
図 3.2-25 取り込み後の地下構造モデルとの比較（Vs=1700m/s 層上面深度）。

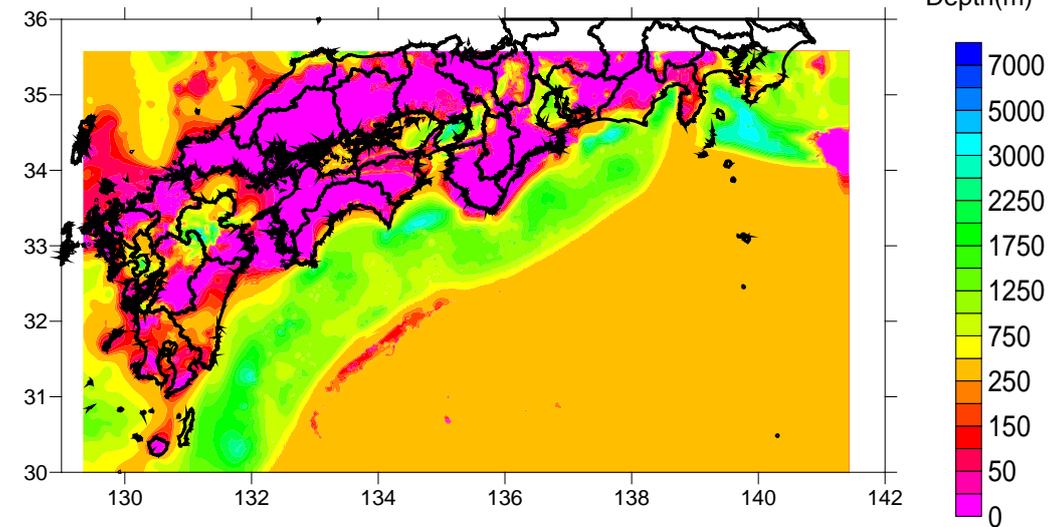
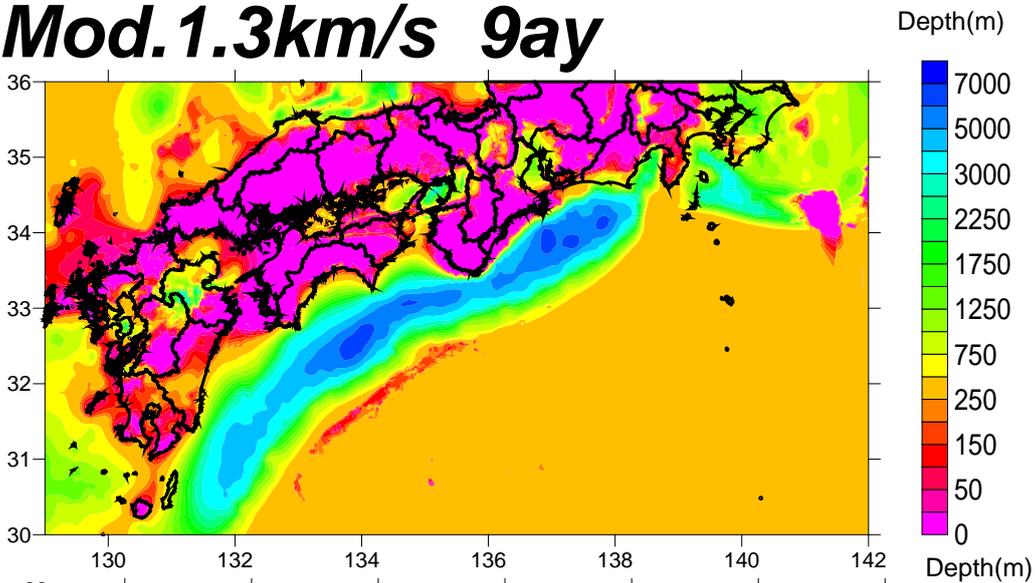


上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル
 図 3.2-26 取り込み後の地下構造モデルとの比較（ $V_s=1500\text{m/s}$ 層上面深度）。

Ini 1.3km/s 8lay

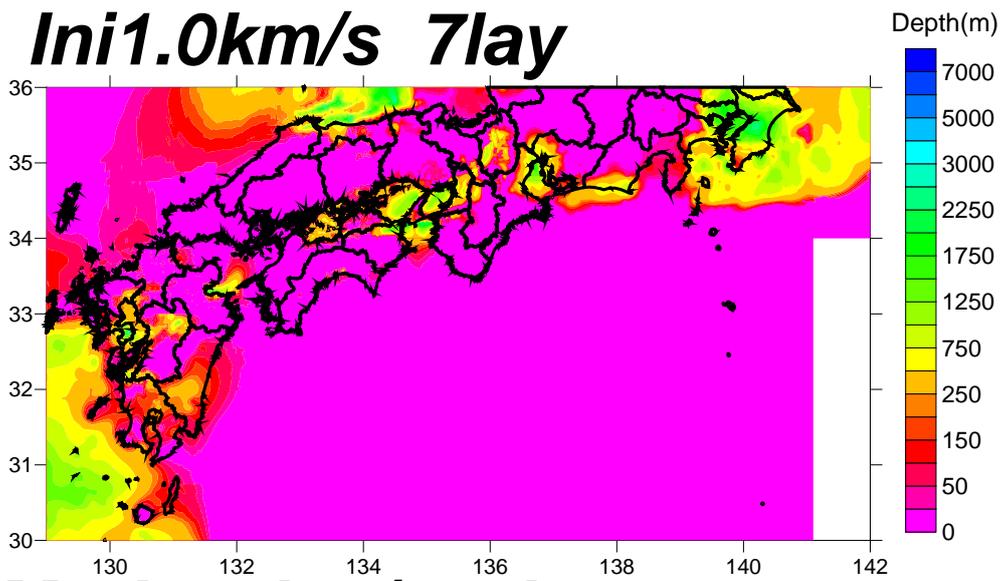


Mod. 1.3km/s 9ay

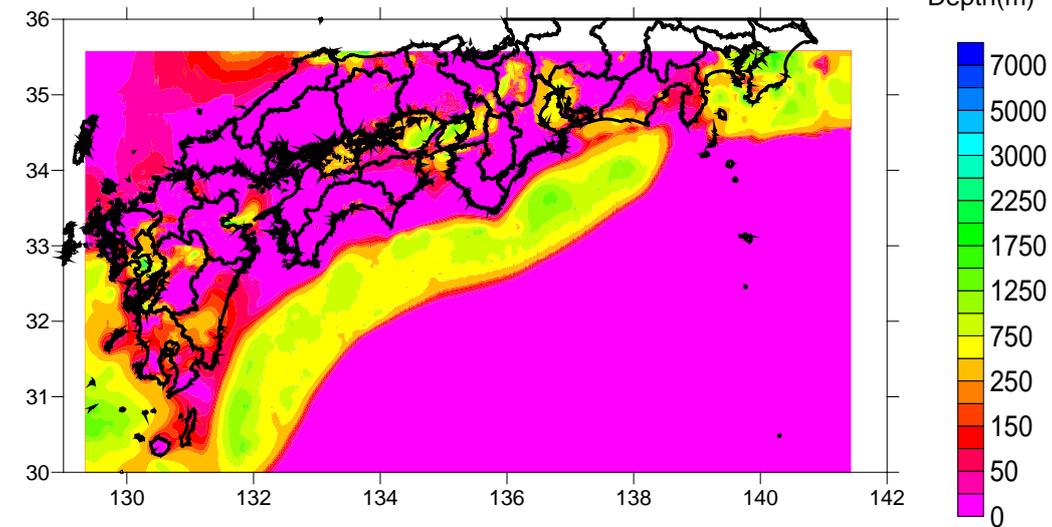
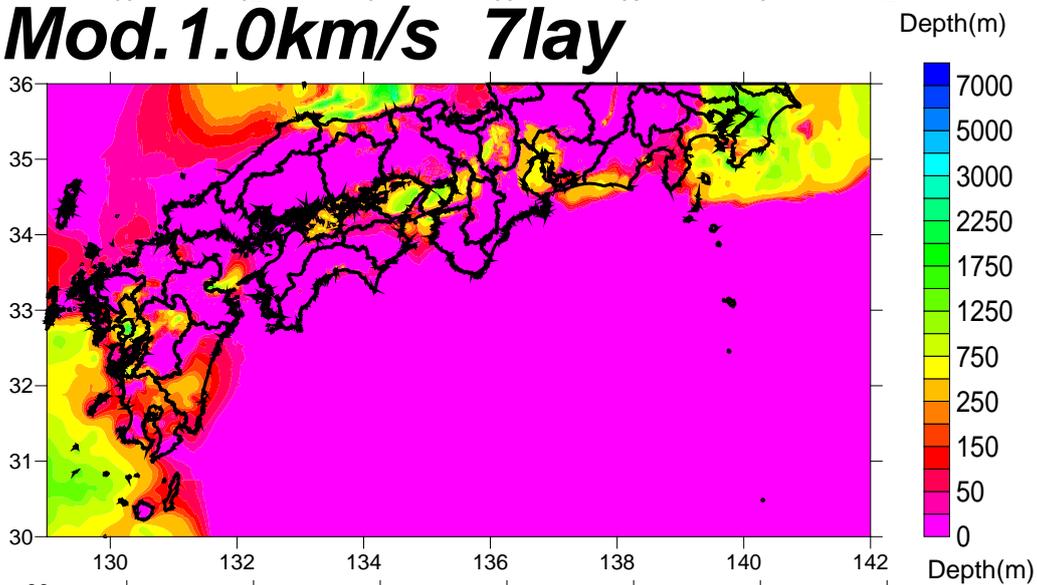


上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル
図 3.2-27 取り込み後の地下構造モデルとの比較（Vs=1300m/s 層上面深度）。

Ini1.0km/s 7lay

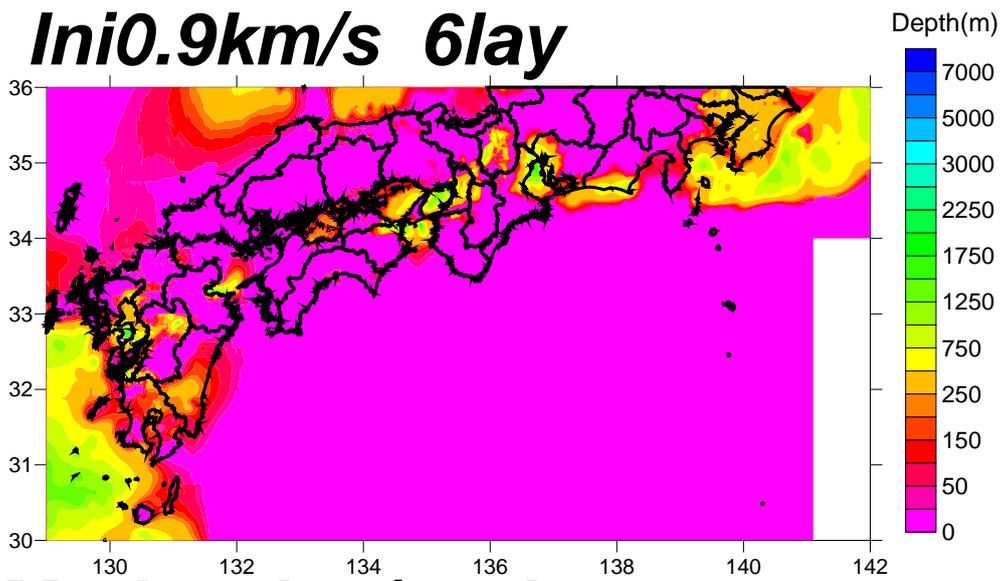


Mod.1.0km/s 7lay

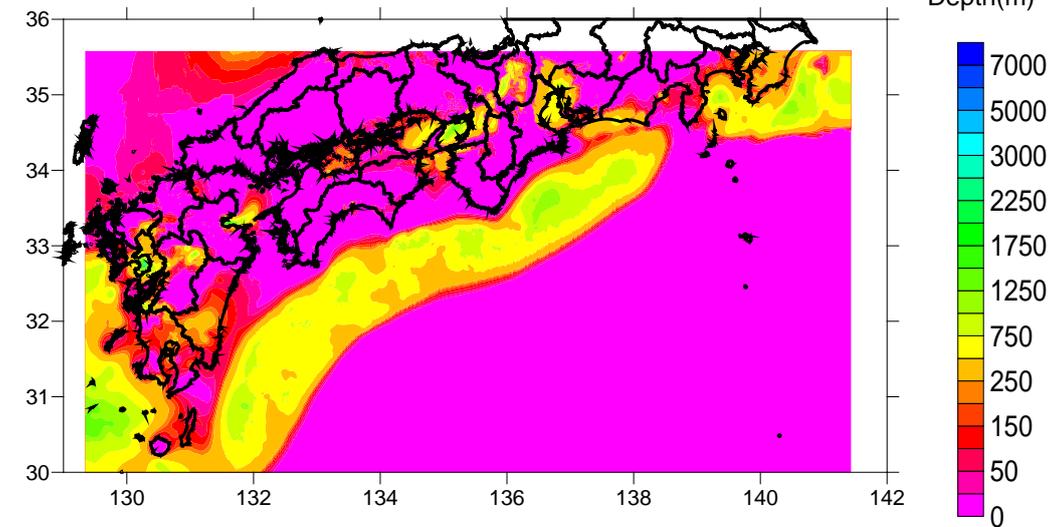
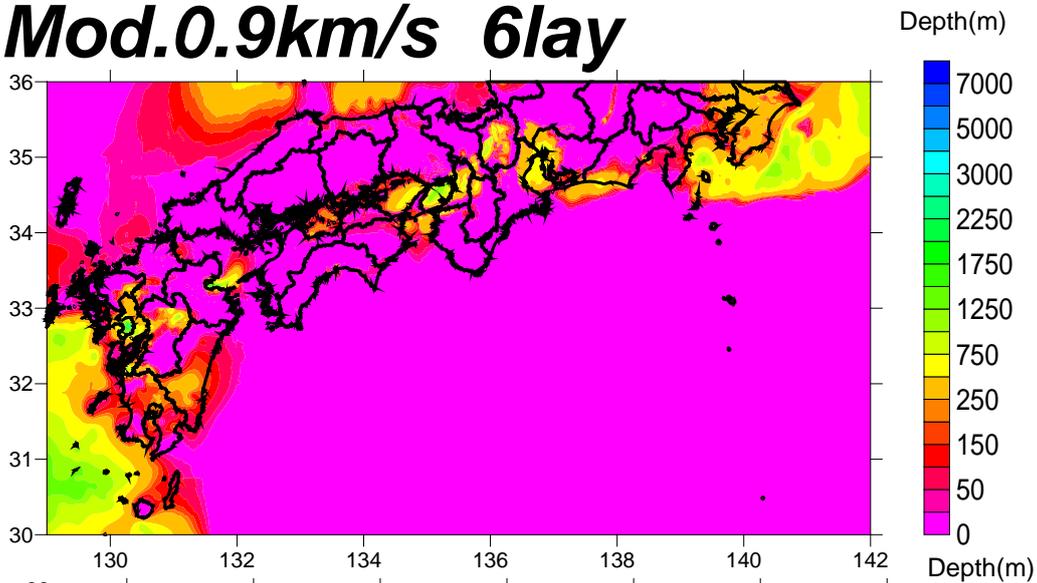


上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル
 図 3.2-28 取り込み後の地下構造モデルとの比較（Vs=1000m/s 層上面深度）。

Ini0.9km/s 6lay

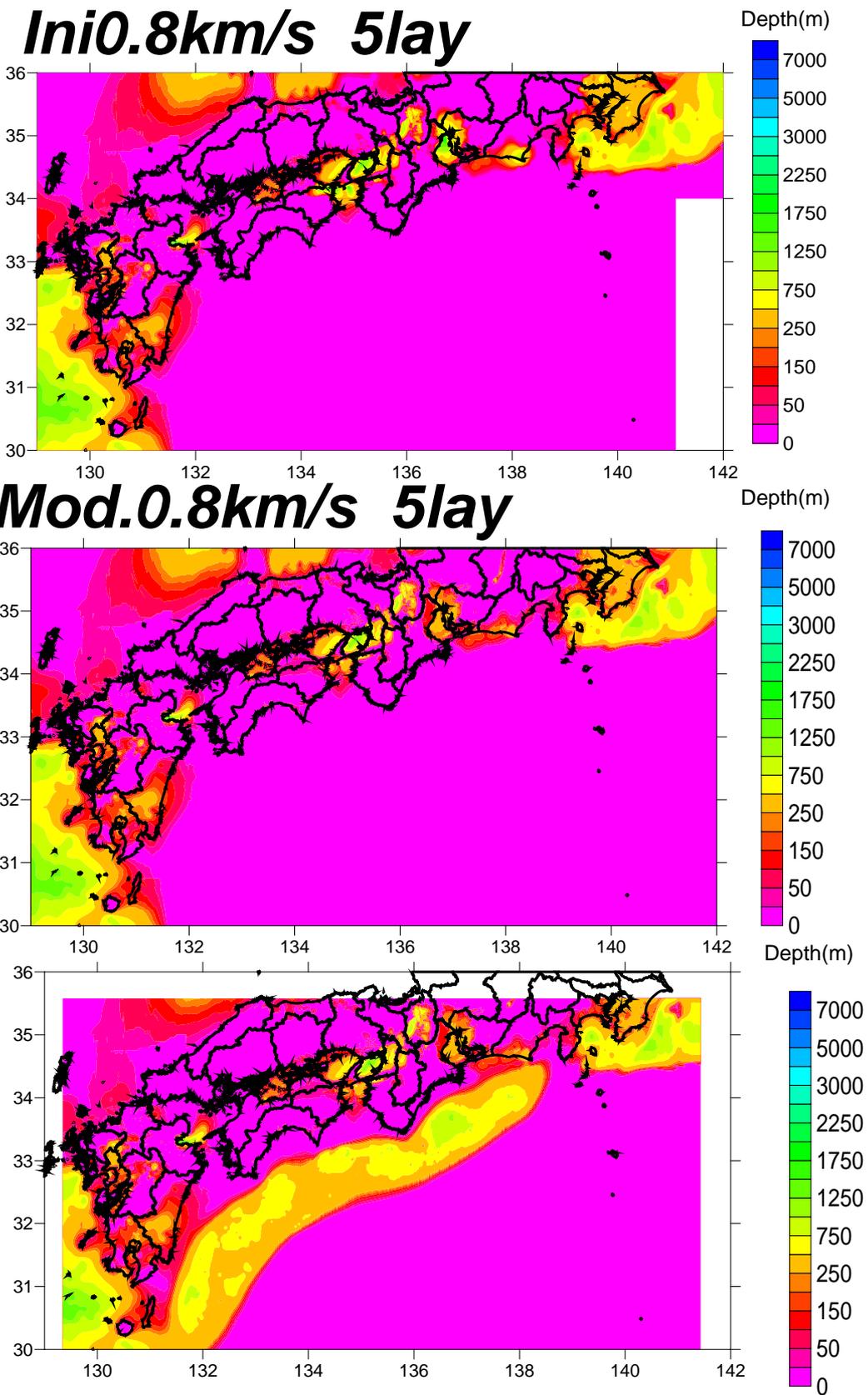


Mod.0.9km/s 6lay



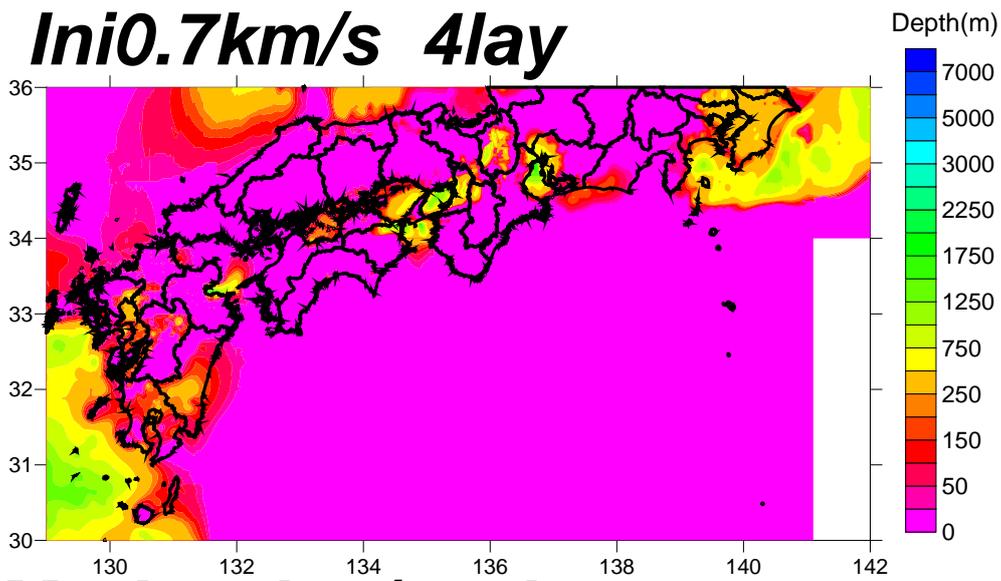
上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル

図 3.2-29 取り込み後の地下構造モデルとの比較 ($V_s=900\text{m/s}$ 層上面深度)。

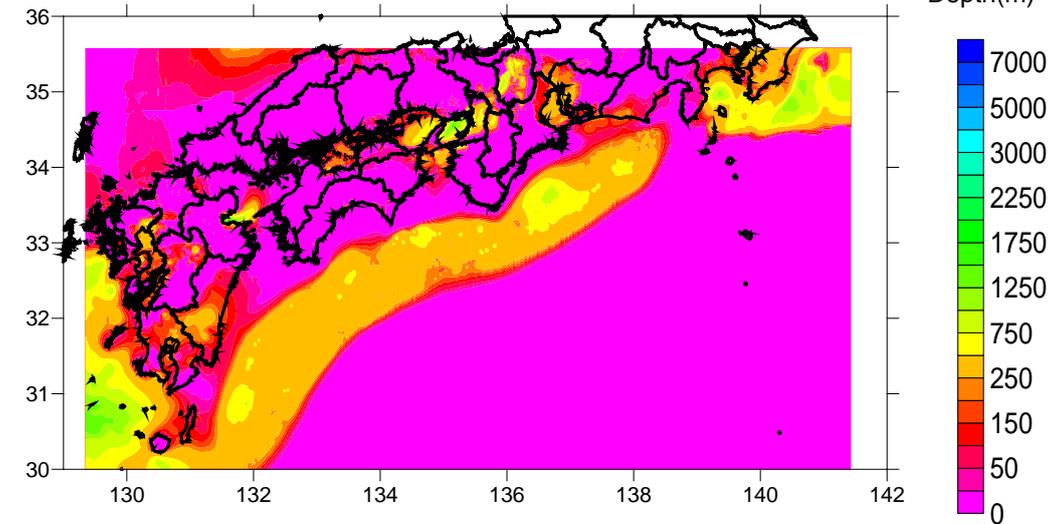
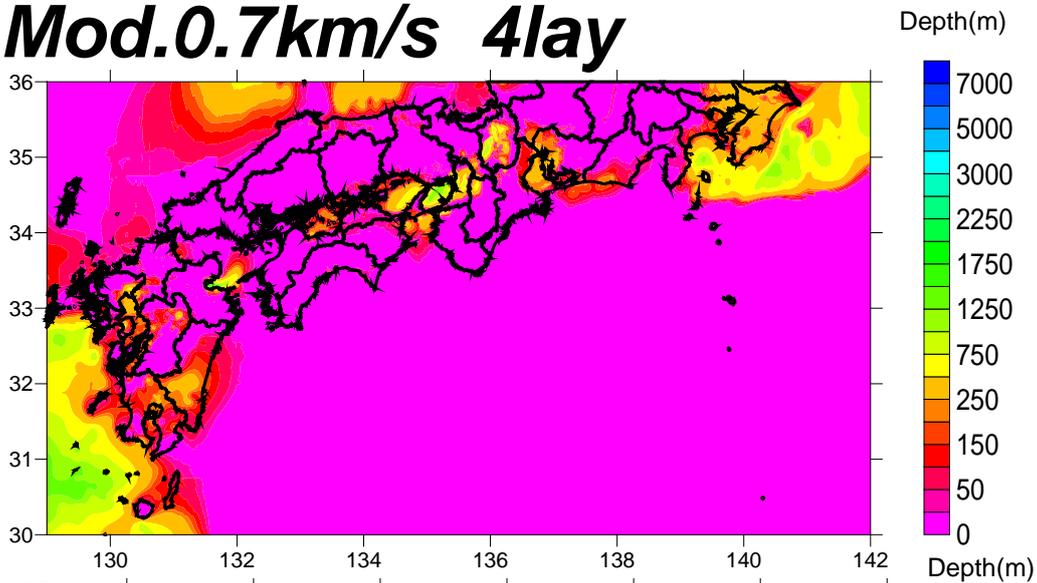


上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル
 図 3.2-30 取り込み後の地下構造モデルとの比較（Vs=800m/s 層上面深度）。

Ini0.7km/s 4lay

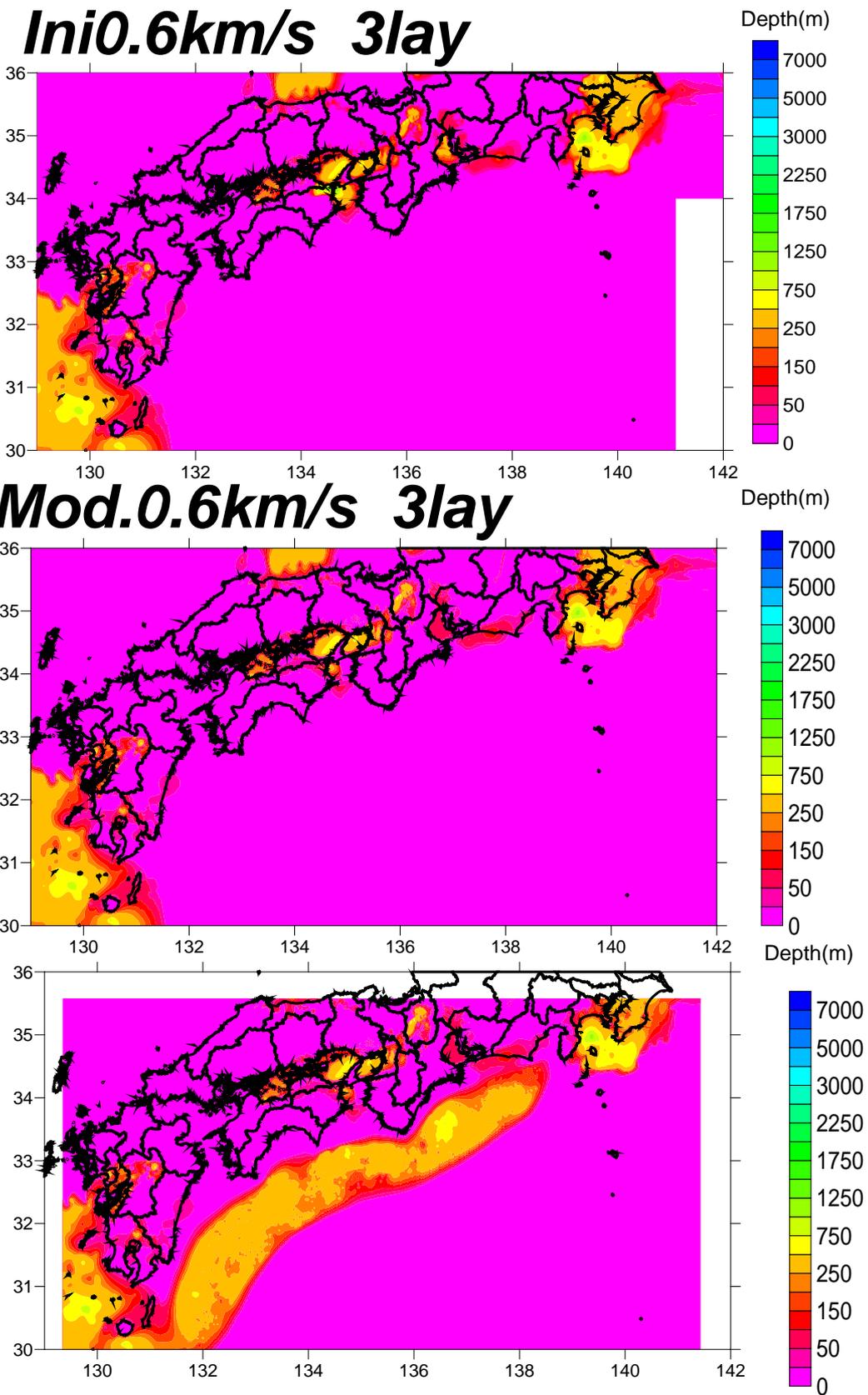


Mod.0.7km/s 4lay



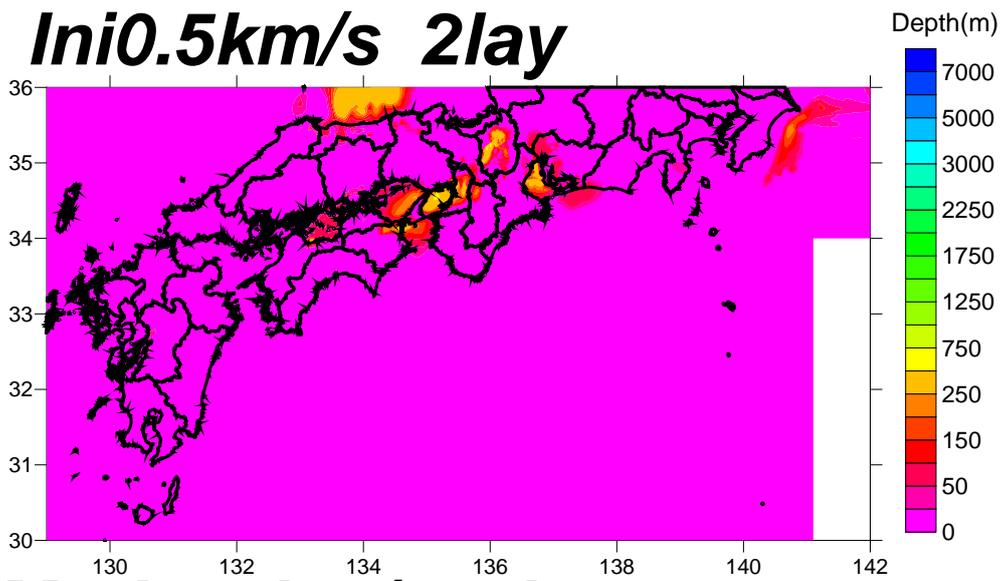
上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル

図 3.2-31 取り込み後の地下構造モデルとの比較（ $V_s=700\text{m/s}$ 層上面深度）。

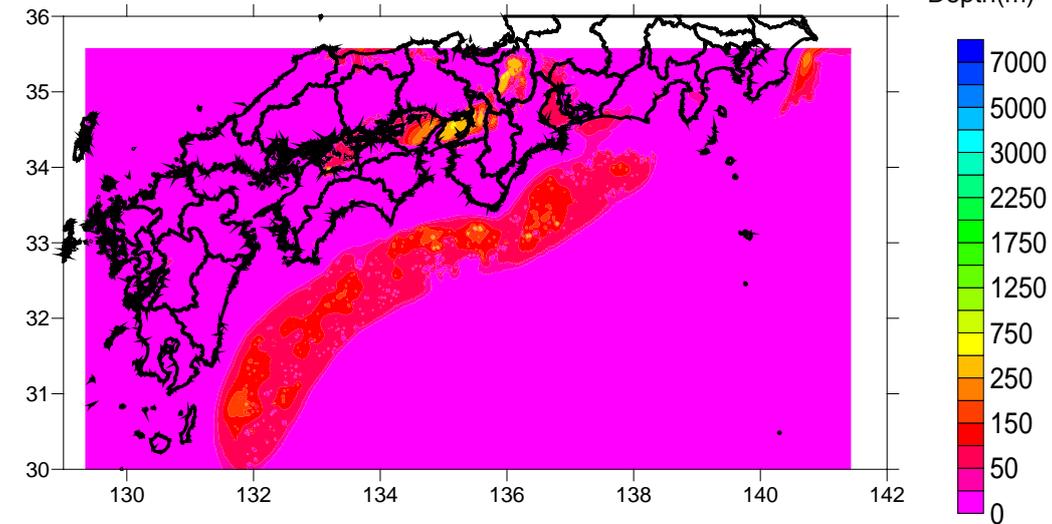
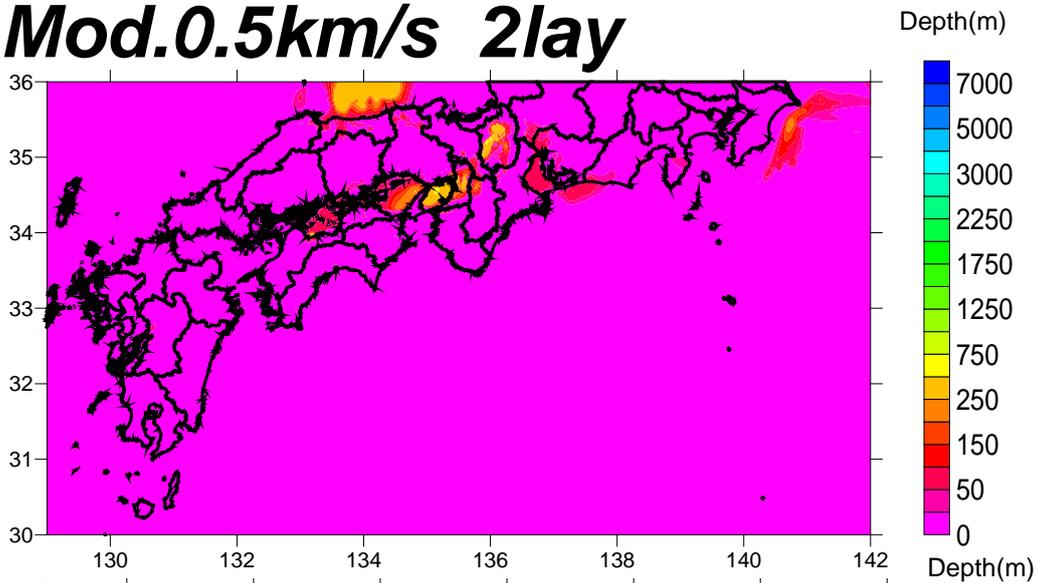


上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル
 図 3.2-32 取り込み後の地下構造モデルとの比較（ $V_s=600\text{m/s}$ 層上面深度）。

Ini0.5km/s 2lay



Mod.0.5km/s 2lay



上：全国1次地下構造モデル（暫定版） 中：修正1次モデル 下：本検討モデル

図 3.2-33 取り込み後の地下構造モデルとの比較（ $V_s=500\text{m/s}$ 層上面深度）。

(2) 中央構造線断層帯における重点的な調査観測研究のモデルの取り込み

中央構造線断層帯における重点的な調査観測研究では、和歌山平野および奈良盆地を対象として地下構造モデルが作成されている。ここでは、以下の方針で全国1次地下構造モデル（暫定版）への取り込みを行った。

- ・重点的な調査観測研究で作成されたデータはグリッドモデルであるため、全国1次地下構造モデル（暫定版）の速度層にあわせるようにモデルを作成。
- ・ $V_s=2.9\text{km/s}$ 層および $V_s=3.2\text{km/s}$ 層については、全国1次地下構造モデル（暫定版）との乖離が大きいため（図3.2-34）、 $V_s=2.4\text{m/s}$ 層以浅を取り込む。
- ・全国1次地下構造モデル（暫定版）の速度層で区分し、走時が変化しないように層厚を調整。

図3.2-35および図3.2-36に統合後の地下構造モデルと重点的な調査観測研究におけるモデルの比較例を、図3.2-37に統合後の地下構造モデルと全国1次地下構造モデルとの比較をそれぞれ示す。層厚の調整を行ったが、 $V_s=2400\text{m/s}$ 層の深度についてはほとんど変化していないことを確認している（図3.2-36）。

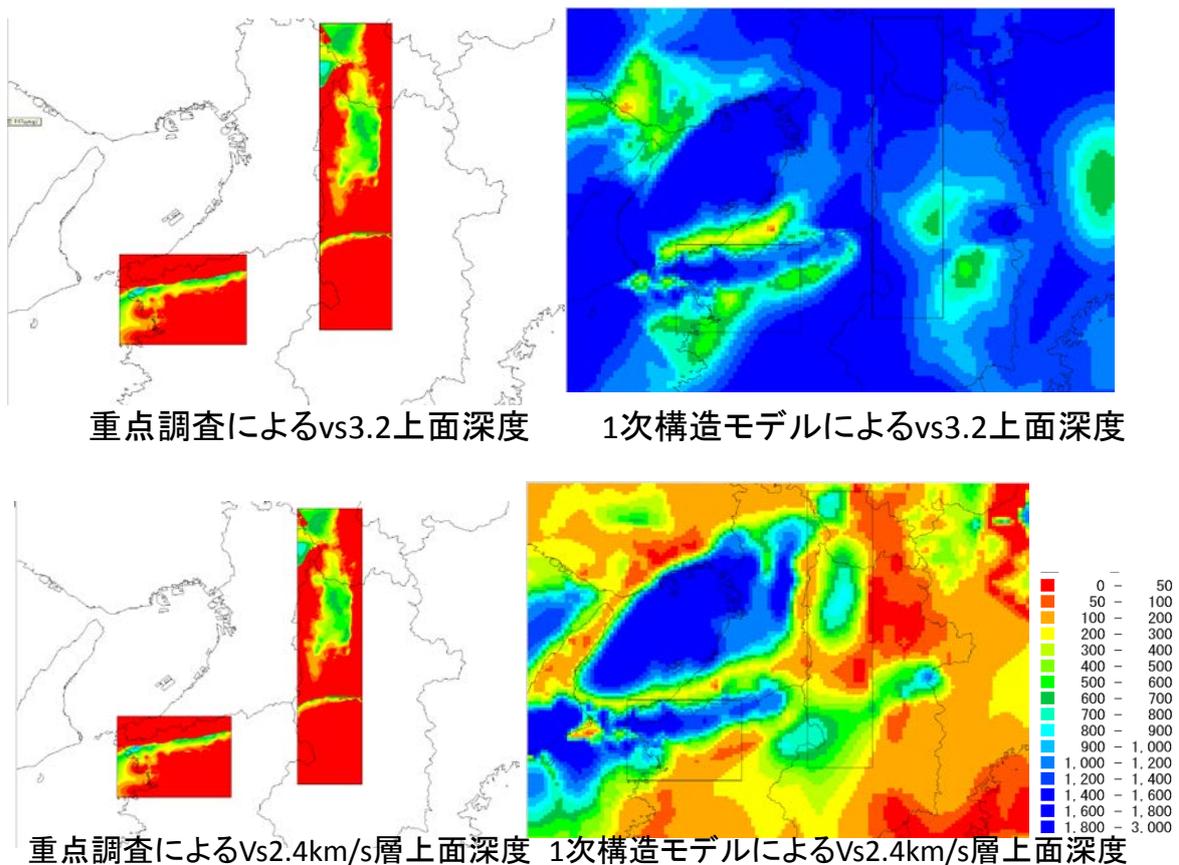
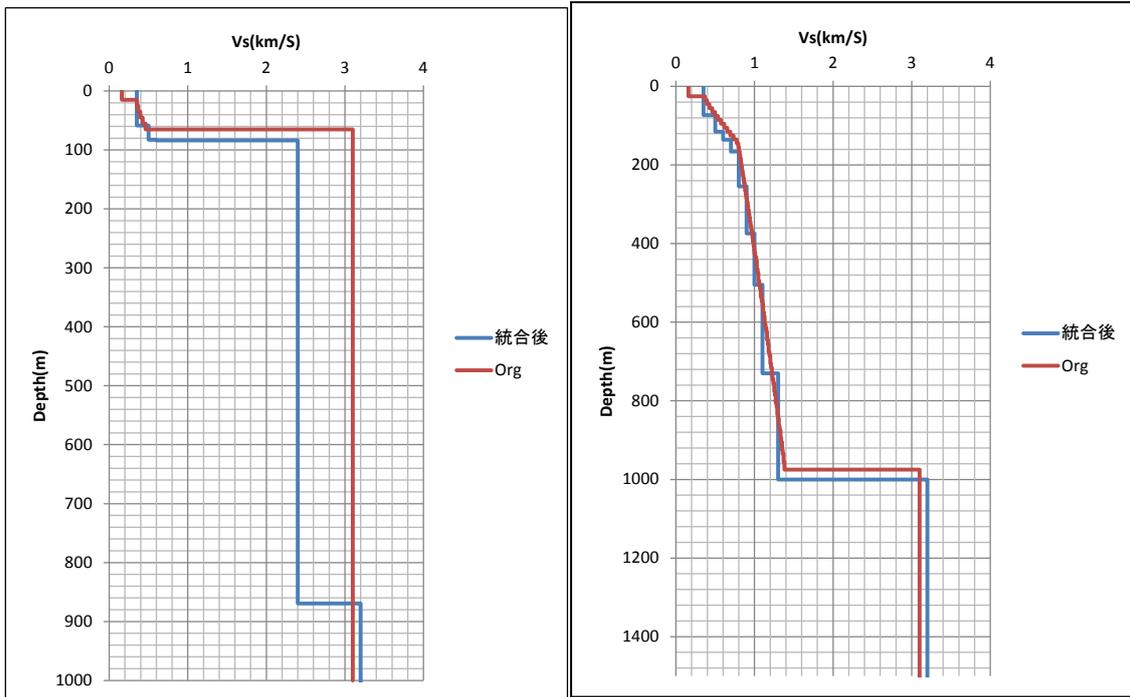
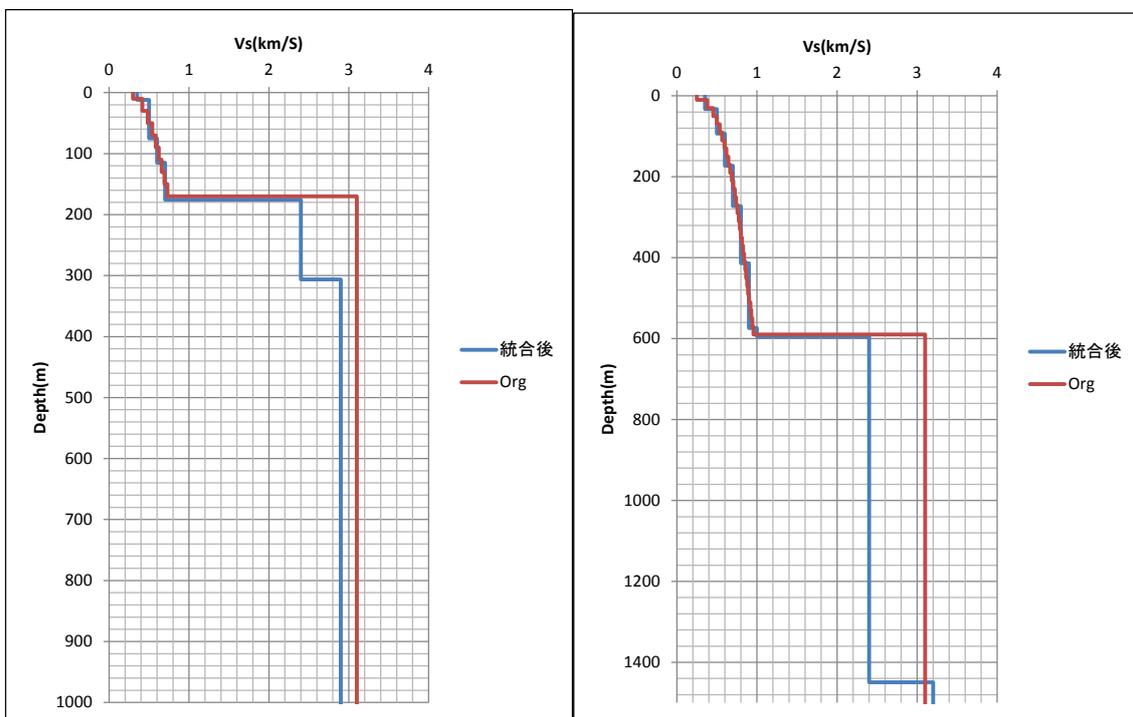


図3.2-34 重点的な調査観測研究による $V_s=3.2\text{km/s}$ 層および 2.4km/s 層上面深度と全国1次地下構造モデルとの比較。

和歌山地域



奈良地域



茶色線：重点調査観測のモデル 青線：統合後のモデル

図3.2-35 統合前後での速度構造モデルの比較例。

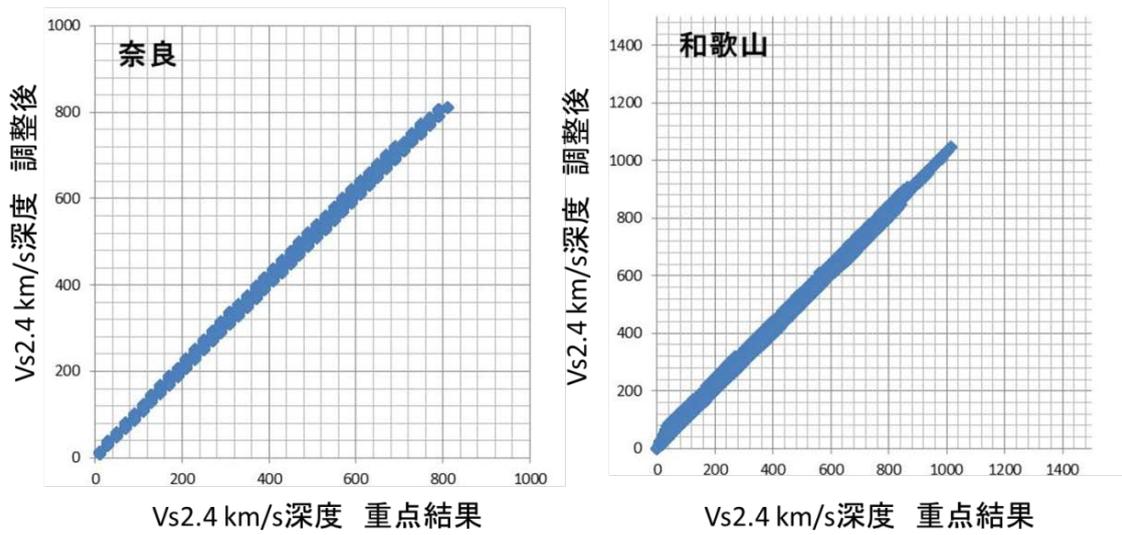


図3.2-36 統合前後でのVs=2.4km/s層上面深度の比較。

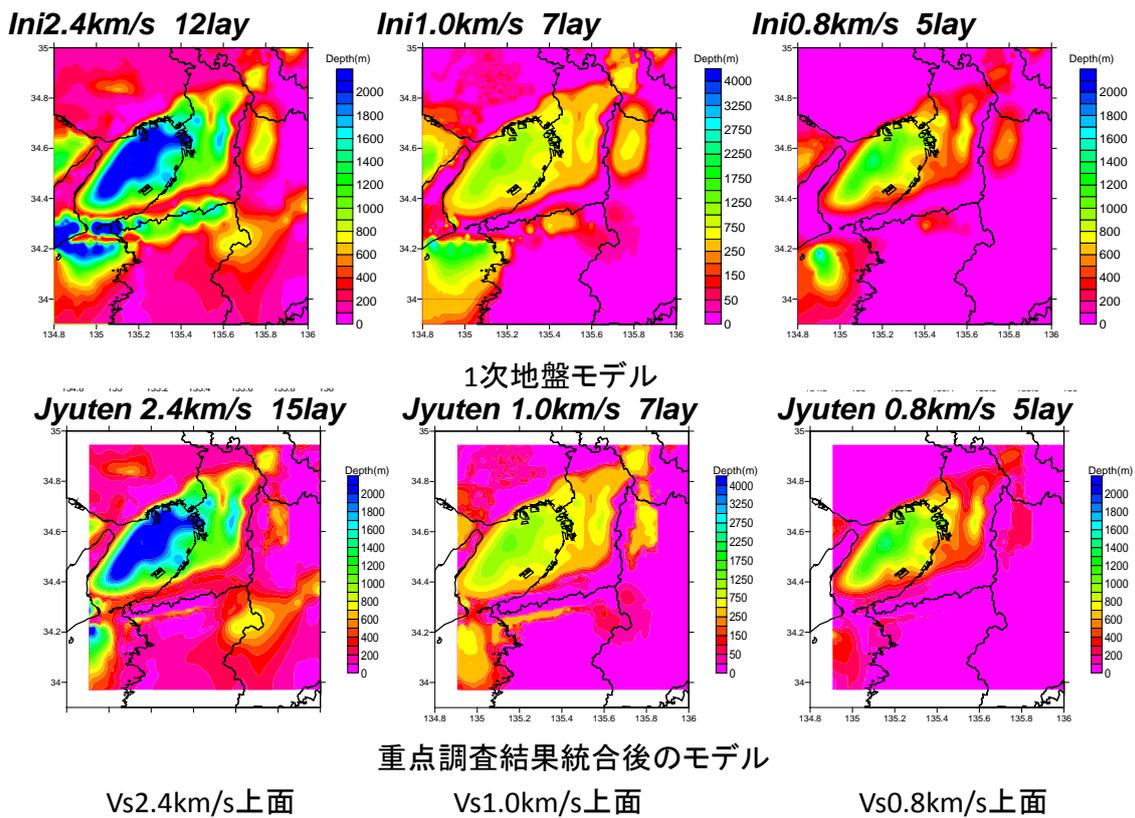


図3.2-37 統合後のモデルと全国1次地下構造モデル（暫定版）の比較。

(3) 別府-万年山断層帯における重点的な調査観測研究のモデルの取り込み

別府-万年山断層帯における重点的な調査観測研究では、大分県の地下構造モデルが作成されている。当該モデルは、全国1次地下構造モデル（暫定版）と同じ層構造モデルとなっており、大分県外と滑らかに接続されている。従って、そのまま取り込みを行った。ただし、重点的な調査観測研究のモデルでは、地震基盤に関して、速度の大きい火山岩類の下に比較的低速の層が見られるものの火山岩類の上部をモデル化しているため、全国1次地下構造モデル（暫定版）の地震基盤に比べて浅くなっている。本検討では、重点的な調査観測のモデルにおける地震基盤の下に同じ速度の層を設けて全国1次地下構造モデル（暫定版）の地震基盤を設定することとした。図3.2-38に統合後のモデルと全国1次地下構造モデル（暫定版）を比較して示す。

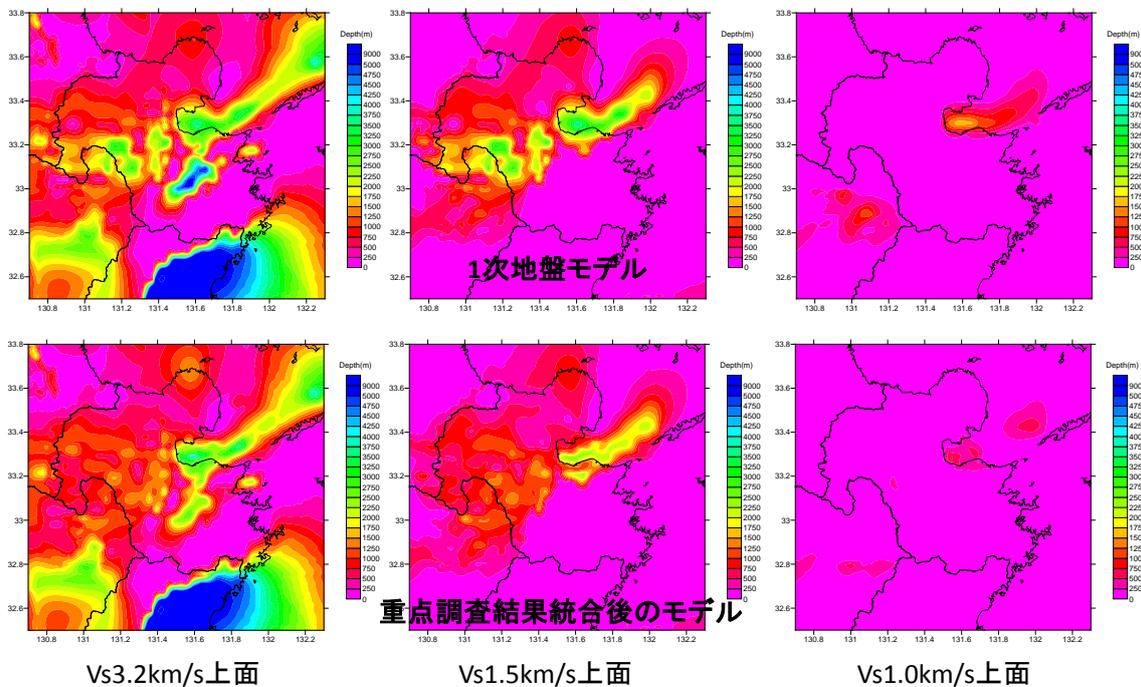


図 3.2-38 統合後のモデルと全国1次地下構造モデル（暫定版）の比較。

2) 地下構造モデル検証

(1) 水平動／上下動比による検討

強震観測点における強震動記録のR/V (Radial/Vertical) スペクトル比と地下構造モデルから計算される理論スペクトル比の比較例を図3.2-39 (近畿地方) および図3.2-40 (大分県地域) について示す。

WKY001では、堆積層が厚い為、観測R/Vスペクトルとの一致が悪いが、重点調査の結果改善が見られた。ただし、1次モデルでもNAR002, 3では概ねピーク周期を説明できている。OIT010では概ね両モデルともピーク周期を良く説明できている。OITH07では、長周期側のピークが不明瞭である。1次モデルでは基盤を深くしているが、重点調査の結果基盤を浅くしたが、長周期側の理論H/Vスペクトルの形状に与える影響は小さい。

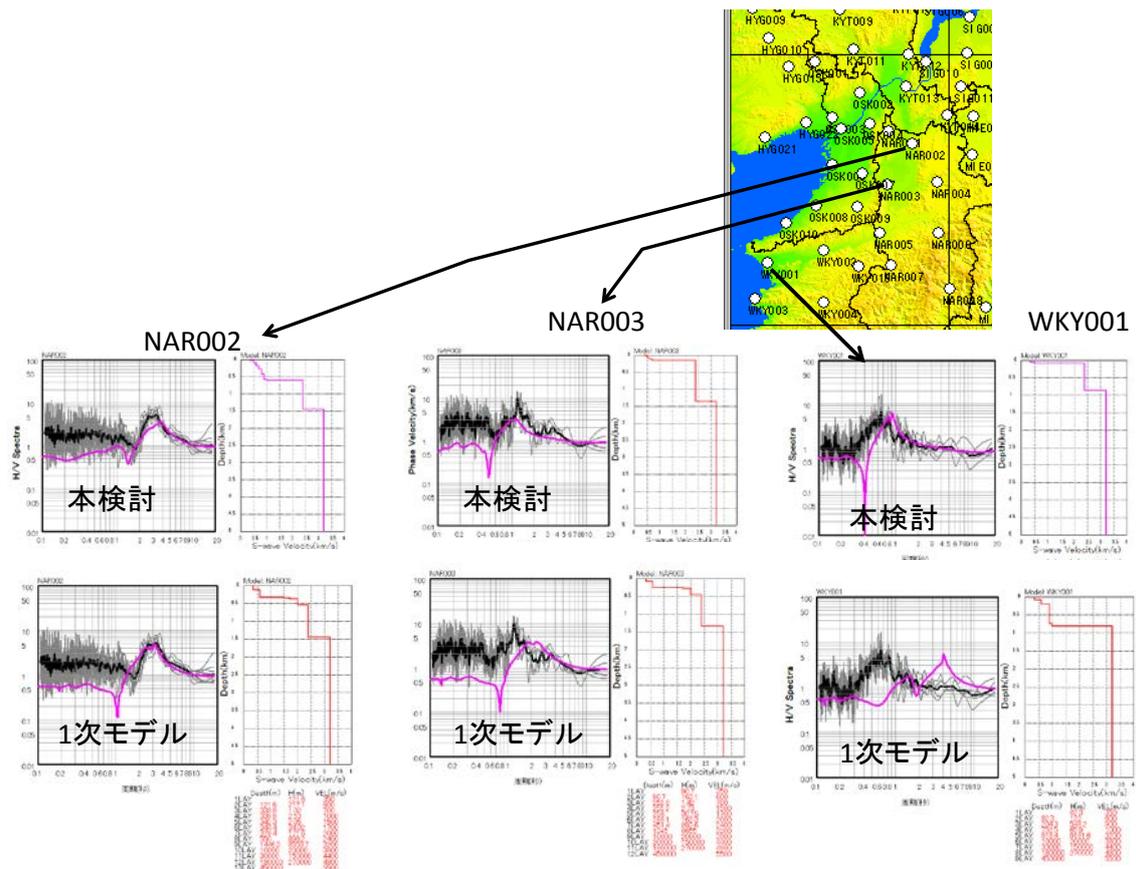


図 3.2-39 地震動記録と地下構造モデルより計算される R/V スペクトルの比較(近畿地方)。

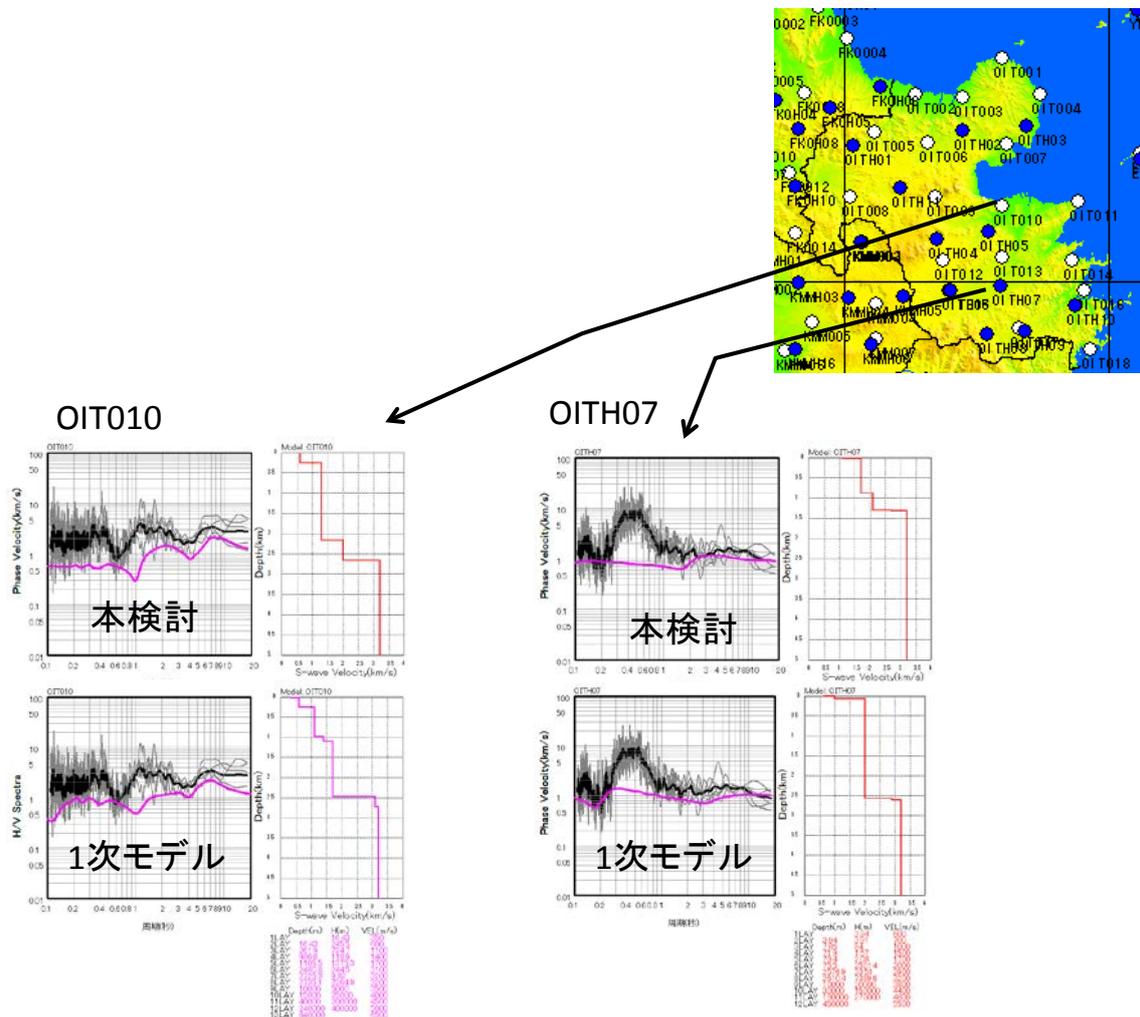


図 3.2-40 地震動記録と地下構造モデルより計算される R/V スペクトルの比較(大分県)

(2) 地震動シミュレーションによる検討

ここでは、

- ・2004年7月4日紀伊半島沖の地震 (19:07 M7.1)
- ・2009年8月11日駿河湾の地震 (M6.5)
- ・2013年4月13日淡路島付近の地震 (M6.3)

を対象とした三次元差分法による地震動シミュレーション結果を示す。

震源モデルに関して、紀伊半島沖の地震については、EIC地震学ノート¹を参照した。駿河湾の地震については、防災科研HP²を参照した。淡路島付近の地震については、F-netメカニズムを参照し、周期0.5秒のリッカー波を入力した。

表3.2-1から表3.2-3に差分法の緒元を示す。計算可能最小周期は2秒とした。図3.2-41に計算範囲を示す。

図3.2-42に紀伊半島沖の地震 (19:07 M7.1) における観測最大速度と計算最大速度の比較を示す。観測データに比べ計算結果の最大値がやや過大評価となっている。JAMSTECによる海域の速度構造を反映していない結果でも同様であり、観測点直下の構造、震源モデルのさらなる検証が必要と考えられる。

図3.2-43に駿河湾の地震における観測最大速度と計算最大速度の比較を示す。計算結果がやや大きい観測点とほぼ同程度か観測に比べて小さい観測点に分かれる結果となった。観測値より大きい観測点は震源から見てほぼ西側に位置しており、震源メカニズムなどの再検討が必要と考えられる。

図3.2-44に淡路島付近の地震 (M6.3) における観測最大速度と計算最大速度の比較を示す。やや観測値より大きい結果となった。

図3.2-45および図3.2-46は紀伊半島沖の地震 (19:07 M7.1) の観測速度波形と計算速度波形の比較を示す。波形には周期2秒のハイカットフィルターを施している。赤線は修正モデルの結果、青線は、陸域については重点調査などの結果で修正したモデル、海域は1次モデルである。全体的に赤で示した修正モデルの結果が大きくなっている。関東地方では、計測時間も含めよく説明できている。

図3.2-47および図3.2-48に駿河湾の地震 (M6.5) 観測速度波形と計算速度波形の比較を示す。関東地方でやや過小評価であった。

図3.2-49および図3.2-50には、淡路島付近の地震(M6.3) 観測速度波形と計算速度波形の比較を示す。地下構造モデルを修正した、TKS007、WKY001、WKY002、NAR002、NAR003ではモデルの改善が確認できた。大阪盆地においてやや過大評価の結果となった。

¹ http://www.eic.eri.u-tokyo.ac.jp/sanchu/Seismo_Note/2004/EIC152.html

² http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/topics/surugawan_20090811/inversion/

表3.2-1 紀伊半島沖の地震の差分法の緒元。

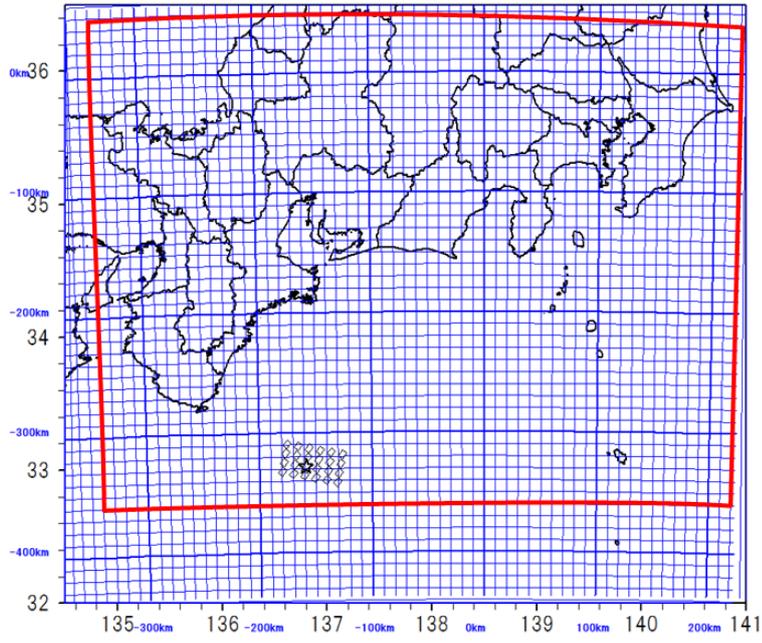
グリッドサイズ(m)	200	
経度方向距離(km)	560	グリッド数2800
緯度方向距離(km)	410	グリッド数2050
	200	深さ0 km~2 km
深度方向	400	深さ2km~10 km
グリッドサイズ(m)	800	深さ10km~26 km
	1200	深さ26km~38 km
計算間隔(秒)	0.0100	
ステップ数	50,000	計算時間 500 (s)
左下隅の座標	国家座標第8系 EW:-340000m NS:-360000m	
右上隅の座標	国家座標第8系 EW:220000m NS:50000m	

表3.2-2 駿河湾の地震の差分法の緒元。

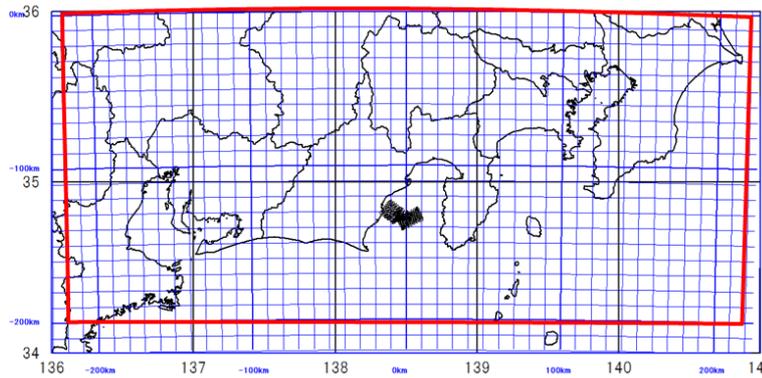
グリッドサイズ(m)	200	
経度方向距離(km)	440	グリッド数2200
緯度方向距離(km)	200	グリッド数1000
	200	深さ0 km~2 km
深度方向	400	深さ2km~10 km
グリッドサイズ(m)	800	深さ10km~26 km
	1200	深さ26km~62 km
計算間隔(秒)	0.0100	
ステップ数	50,000	計算時間 500 (s)
左下隅の座標	国家座標第8系 EW:-220000m NS:-200000m	
右上隅の座標	国家座標第8系 EW:220000m NS:0m	

表3.2-3 淡路島付近の地震の差分法の緒元。

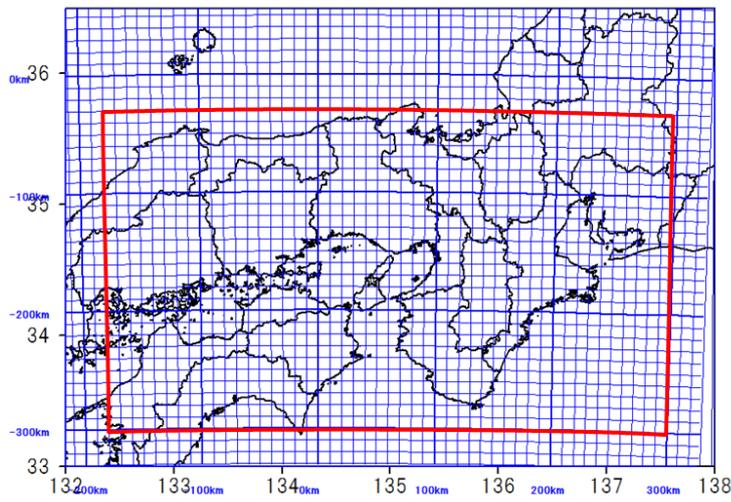
グリッドサイズ(m)	200	
経度方向距離(km)	480	グリッド数2400
緯度方向距離(km)	270	グリッド数1350
	200	深さ0 km~2 km
深度方向	400	深さ2km~10 km
グリッドサイズ(m)	800	深さ10km~26 km
	1200	深さ26km~26 km
計算間隔(秒)	0.0100	
ステップ数	50,000	計算時間 500 (s)
左下隅の座標	国家座標第5系 EW:-180000m NS:-300000m	
右上隅の座標	国家座標第5系 EW:300000m NS:-30000m	



紀伊半島



駿河湾



淡路島

図 3.2-41 差分法による計算範囲。

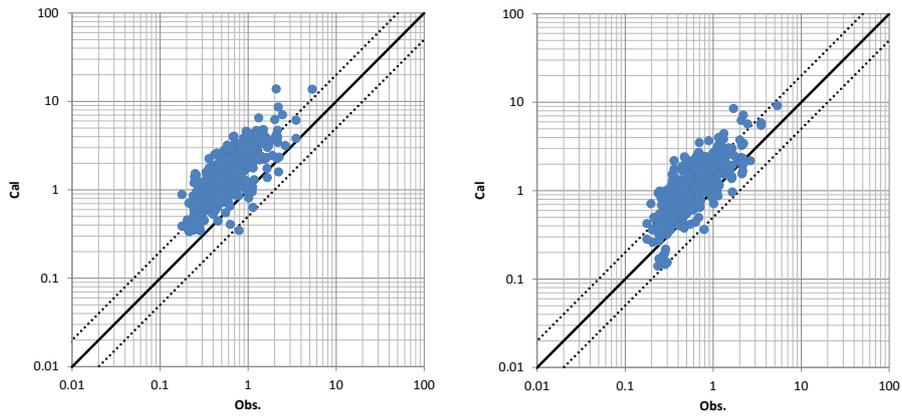


図3.2-42 紀伊半島沖の地震における観測最大速度 (Obs) と計算最大速度 (Cal) の比較。
 左図：本検討で作成した地下構造モデル、右図：修正1次モデル

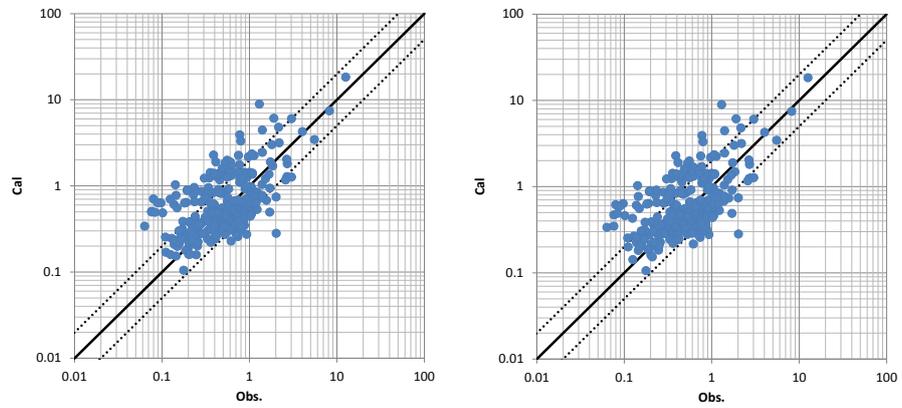


図3.2-43 駿河湾の地震における観測最大速度 (Obs) と計算最大速度 (Cal) の比較。
 左図：本検討で作成した地下構造モデル、右図：修正1次モデル

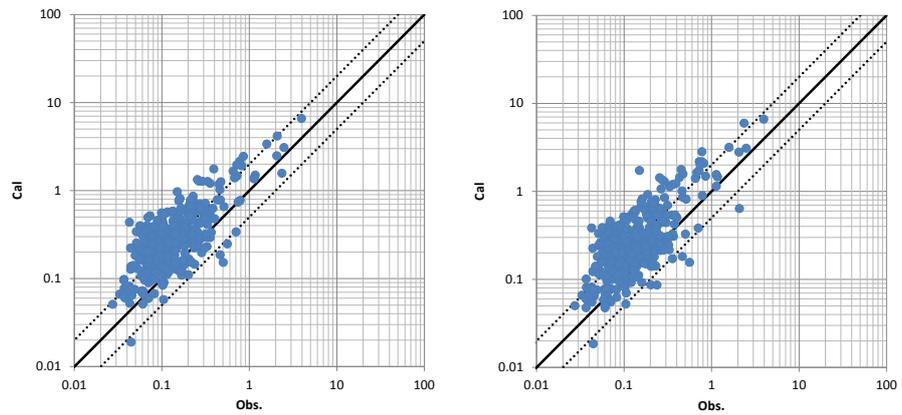


図3.2-44 淡路島付近の地震における観測最大速度 (Obs) と計算最大速度 (Cal) の比較。
 左図：本検討で作成した地下構造モデル、右図：修正1次モデル

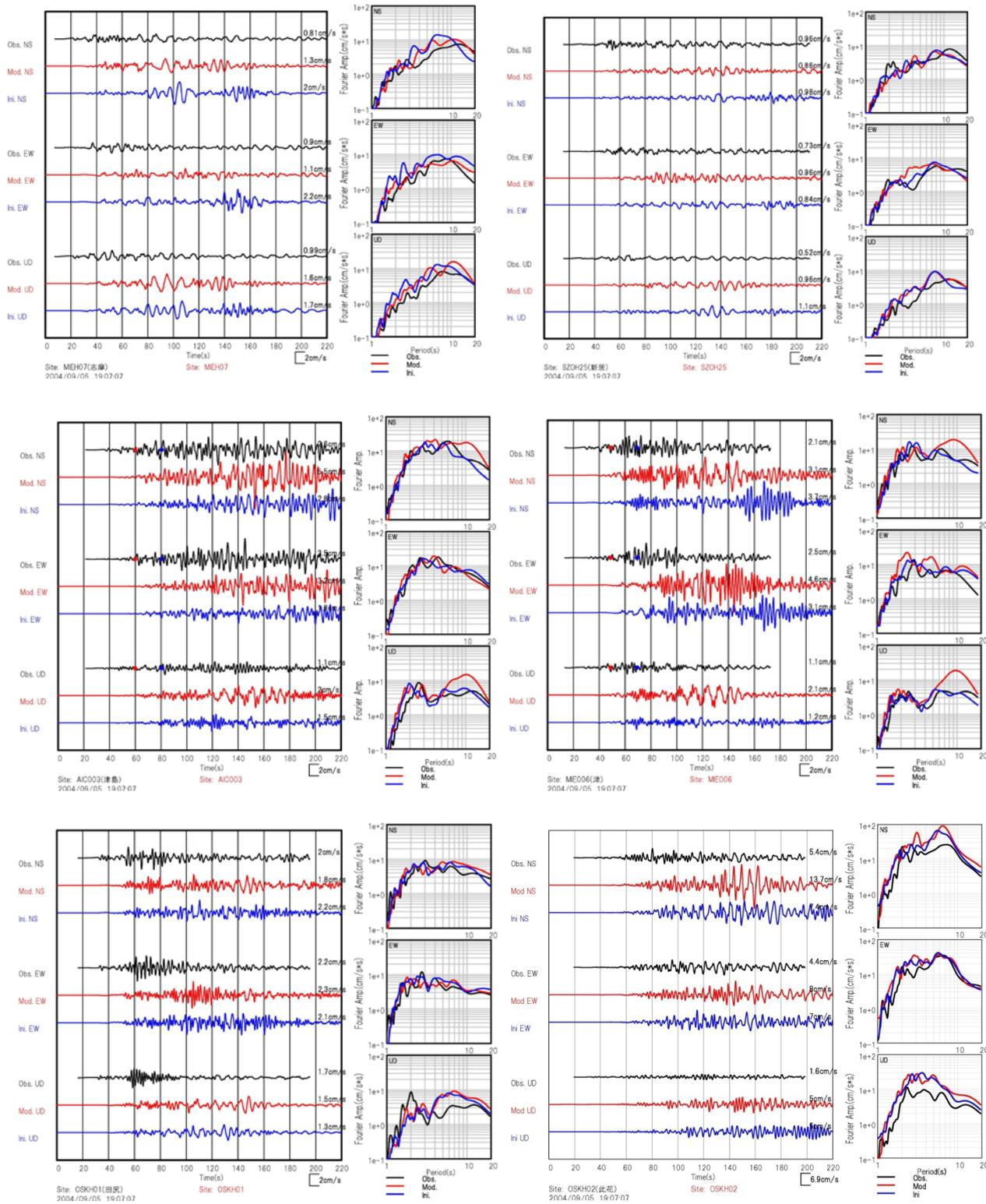


図3.2-45 観測速度波形との比較。黒：観測 赤：本検討モデル
 青：陸域本検討モデル、海域全国1次モデル
 2004年9月4日紀伊半島沖の地震（19:07 M7.1）



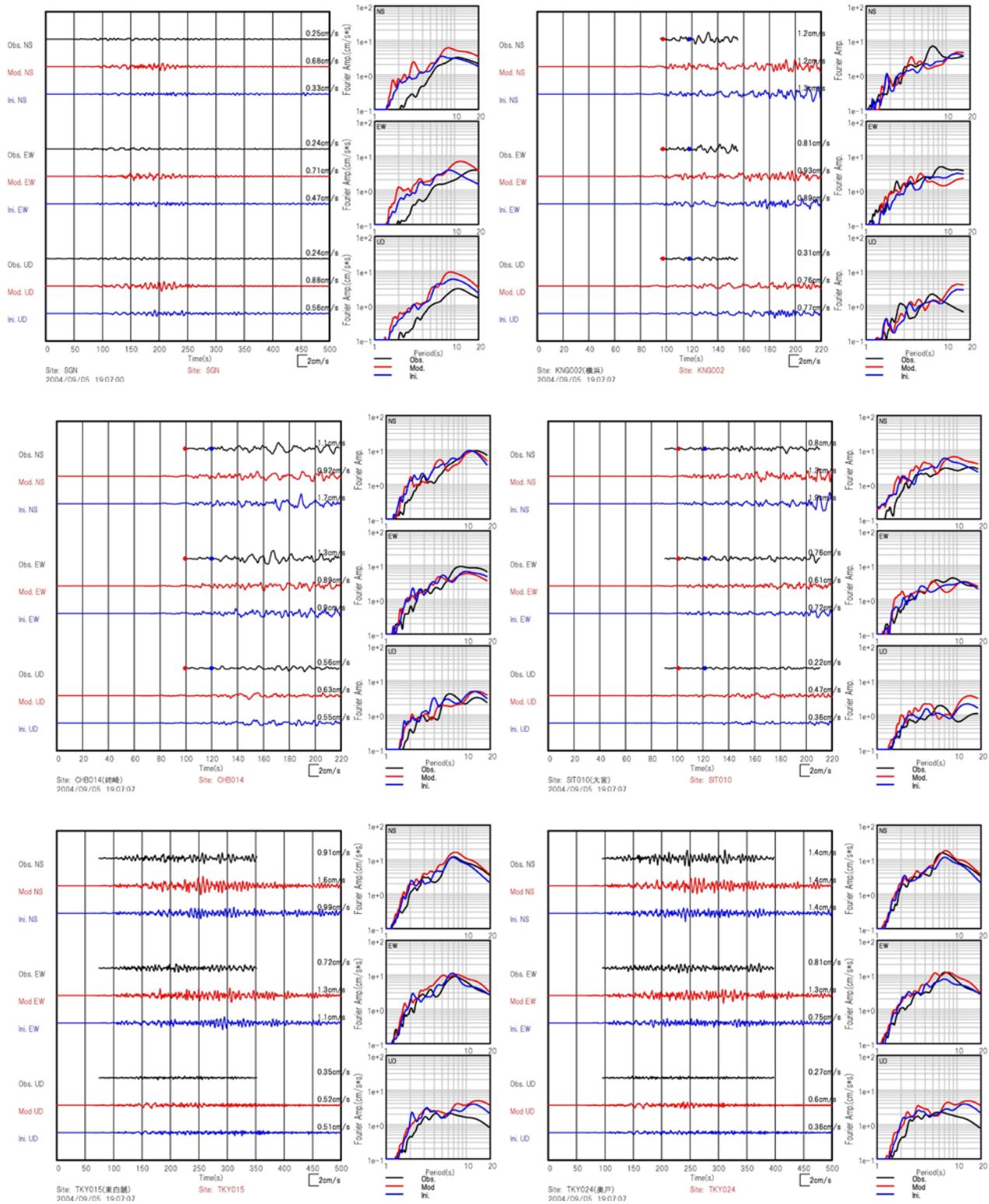


図3.2-46 観測速度波形との比較。黒：観測 赤：本検討モデル
 青：陸域本検討モデル、海域全国1次モデル
 2004年9月4日紀伊半島沖の地震（19:07 M7.1）



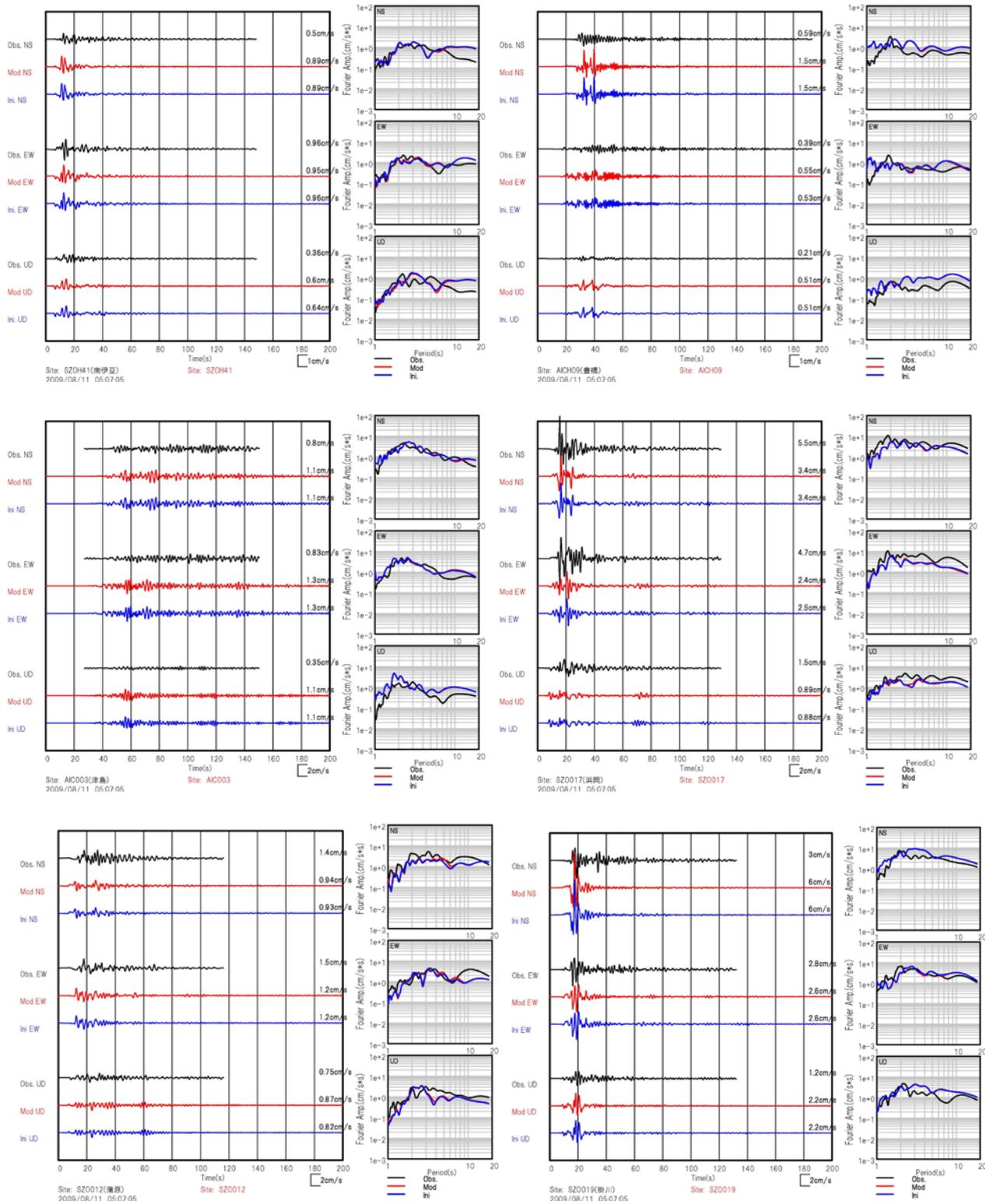


図3.2-47 観測速度波形との比較。黒：観測 赤：本検討モデル
 青：陸域本検討モデル、海域全国1次モデル
 2009年8月11日駿河湾の地震 (M6.5)



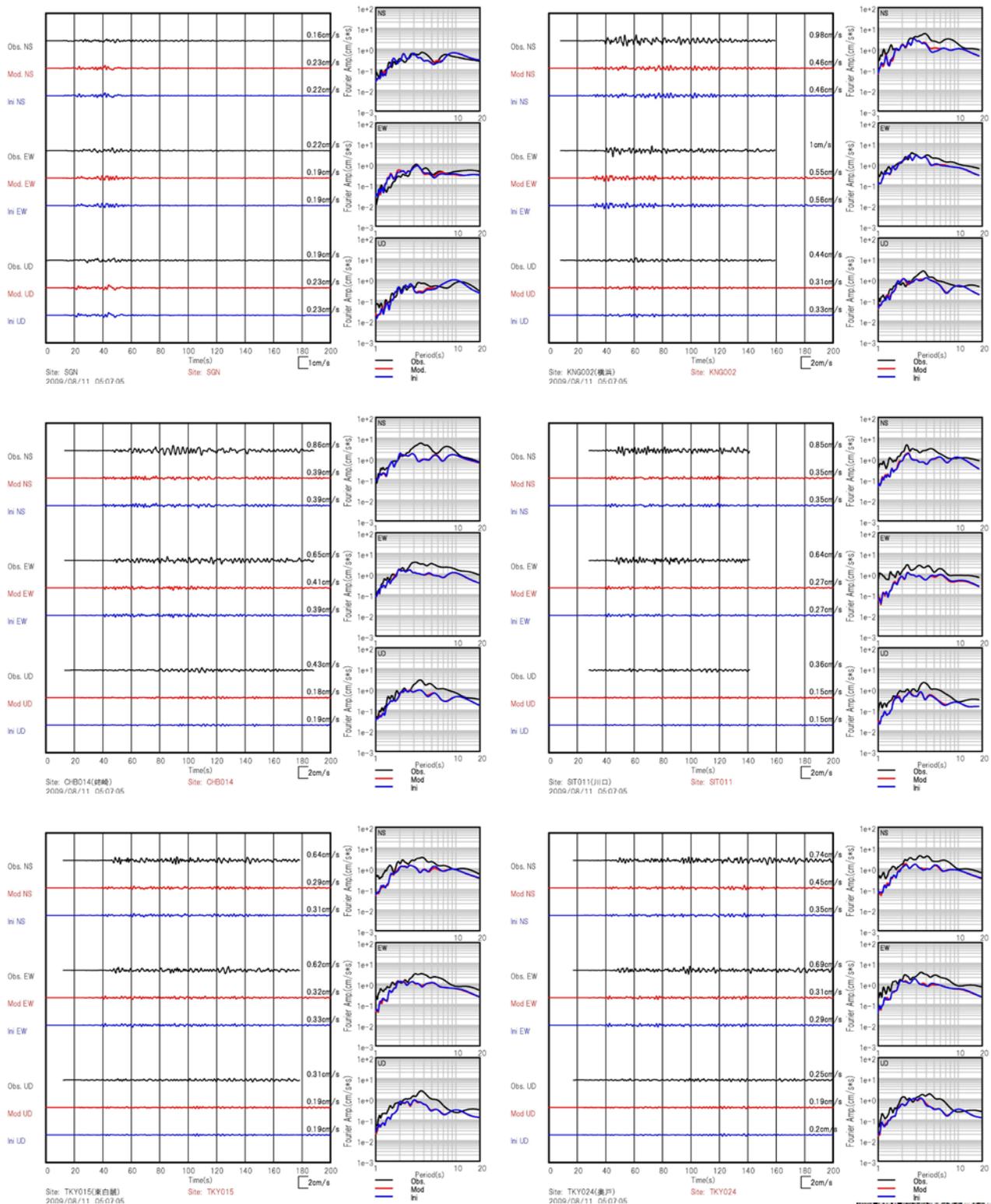
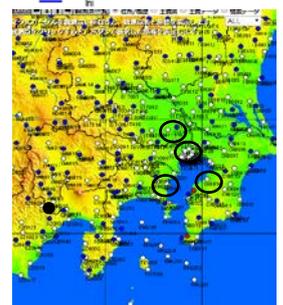


図3.2-48 観測速度波形との比較。黒：観測 赤：本検討モデル
 青：陸域本検討モデル、海域全国1次モデル
 2009年8月11日駿河湾の地震 (M6.5)



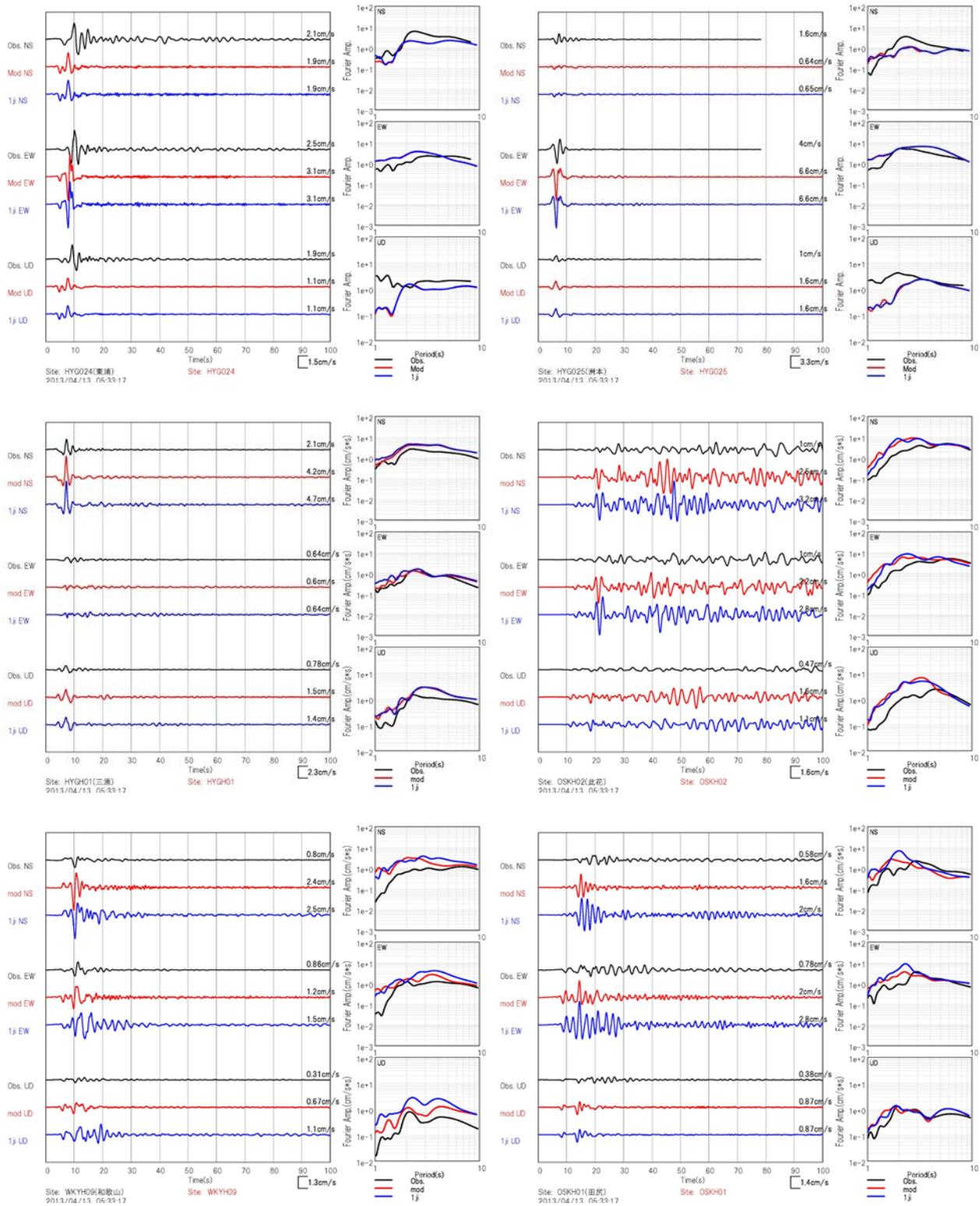
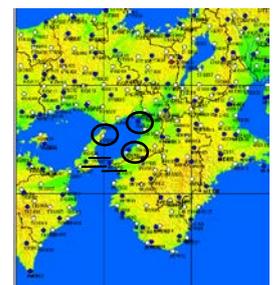


図3.2-49 観測速度波形との比較 黒：観測 赤：本検討モデル
 青：陸域本検討モデル、海域全国1次モデル
 2013年4月13日淡路島付近の地震 (M6.3)



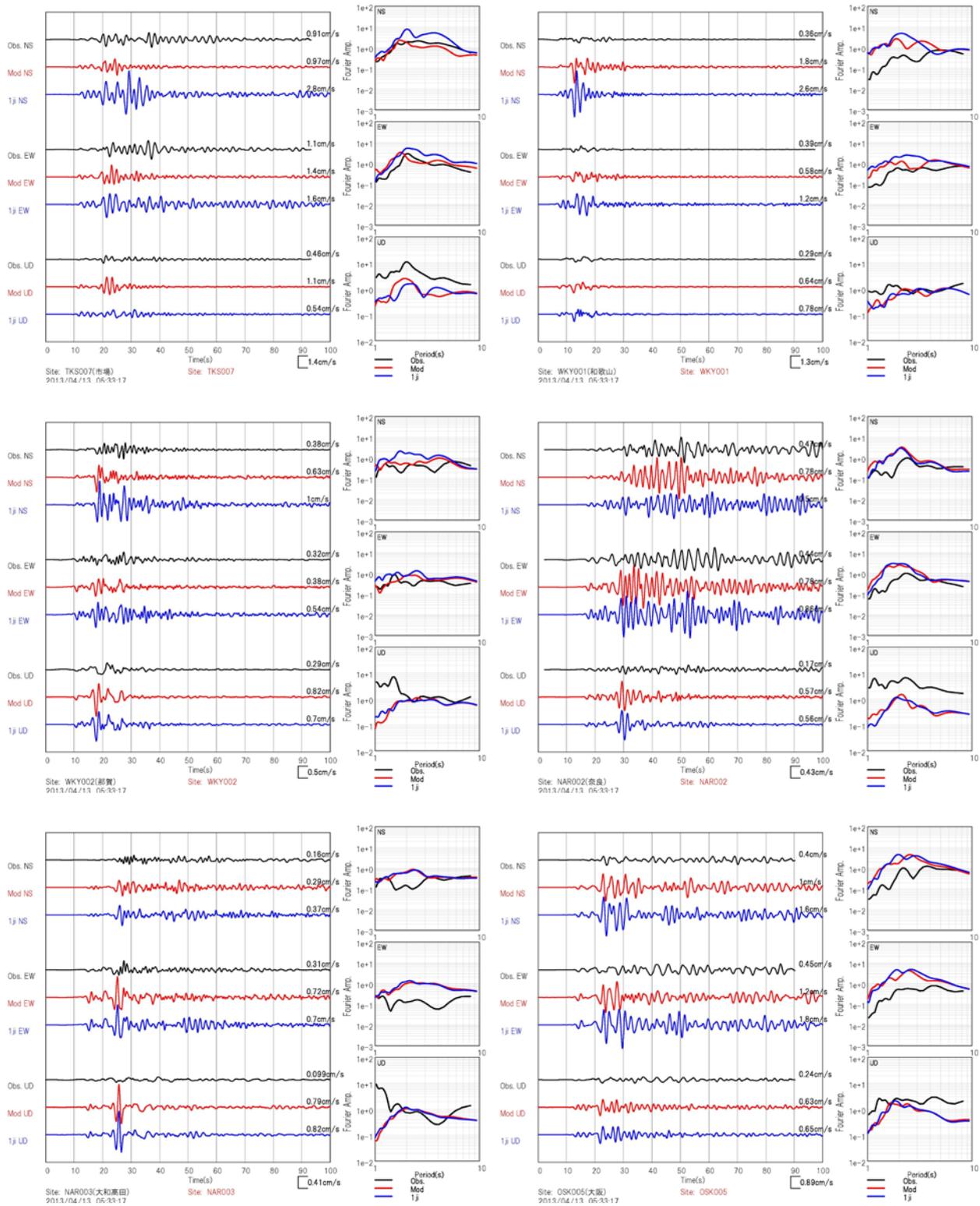


図 3.2-50 観測速度波形との比較。黒：観測 赤：本検討モデル
 青：陸域本検討モデル、海域全国1次モデル
 2013 年 4 月 13 日淡路島付近の地震 (M6.3)



3) 地下構造モデル作成（修正）手順

本検討では以下の手順により地下構造モデルの修正を行った。

- ① 反射法地震探査データの収集および反射法地震探査結果に基づく地下構造モデルの取り込み（P波速度モデル）
- ② 重点調査に代表される、物理探査データ（反射法地震探査、微動アレイ探査、ボーリング調査など）に基づく地下構造モデルの取り込み（S波速度モデル）
- ③ 地震動のR/Vスペクトルによる地下構造モデルの検証（1次元）
- ④ 3次元有限差分法による地下構造モデルの検証（震源域から観測点周辺）

(c) 結論および今後の課題

南海トラフ域の地下構造モデル改良として、東海・東南海・南海地震の連動性評価プロジェクトで作成された地下構造モデルと全国1次地下構造モデル（暫定版）との接合を行った。また、中央構造線断層帯および別府一万年山断層帯（大分平野一由布院断層帯東部）における重点的な調査観測による地下構造モデルを接続した。

試作した地下構造モデルに関する確認として、差分法による再現計算を行った。

これらの改良手順についてまとめドキュメント化を行い、今後の課題についての指摘を行った。

海域の反射法地震探査結果に基づく地下構造モデルは、主にP波速度が用いられて作成されている。本検討では、全国1次地下構造モデル（暫定版）のP波速度とS波速度の関係を用いて、P波速度からS波速度に変換し、地下構造モデルに組み込んだ。海域の広域のS波速度を物理探査より推定することは難しく、P波速度とS波速度の関係は必ずしも明確でない。上記の関係式の誤差が地震動評価に影響を与える可能性もある。地元・山中(2011)では、長期間の地震加速記録を用いた地震波干渉法解析により、観測点間のグリーン関数を求め、グリーン関数を用いて表面波の群速度を推定し、海域のS波速度構造を推定している。今後は、このようなデータについてもモデル化に反映する必要があるのではないかと考えられる。

(d) 引用文献

地元孝輔・山中浩明(2011): 南関東地域における地震波干渉法に基づく表面波のスローネストモグラフィ解析, 物理探査, 64, 5,31-343.

東海・東南海・南海地震の連動性評価研究プロジェクト.(2009): 連動性を考慮した強震動・津波予測及び地震・津波被害予測研究, サブプロジェクト1 の研究成果の活用および地域研究会の開催, 平成20年度成果報告書.