

3.2 地盤等のモデル化

3.2.1 深部地盤のモデル化

深部地盤モデルは、J-SHIS による地盤モデルを初期モデルとして、構築した。図 3.2.1-1 に深部地盤・浅部地盤の概念図を示した。

鳥取平野については、石田ほか (2013)¹による 3 次元地下構造モデルを取り入れた (図 3.2.1-1)。また、その他の地域については、鳥取大学香川研究室よりご提供いただいた微動アレイ探査の結果を採用した (表 3.2.1-1 および図 3.2.1-2)。

その他の地域については、鳥取大学香川研究室よりご提供いただいた常時微動の H/V スペクトルデータを用いて、深部地盤モデルをチューニングした。図 3.2.1-4 に常時微動の H/V スペクトルのピーク周期を示す。周期 1 秒以上のピークを示すデータについて、1 km メッシュの中にあるもっとも長いピーク周期を有するデータをそのメッシュの代表として用いることとした。図 3.2.1-5 にチューニングの結果例を示す。S 波速度を固定し、S 波速度 0.5 km/s 程度の層および 1.4 km/s 程度の層の層厚を調整することにより H/V スペクトルのピーク周期を説明できるようにチューニングした。理論 H/V スペクトルは、レイリー波の 0 次～4 次までのミディアムレスポンスで重みづけした H/V スペクトルを算出した。

表 3.2.1-2 に深部地盤モデルの物性値を示す。第 26 層については、J-SHIS では S 波速度 2.1 km/s の層であったが、上記で示した鳥取平野の 3 次元地下構造モデルによる物性値を用いた。

図 3.2.1-6 に各層の上面深度分布を示し、図 3.2.1-7 に断面例を示す。また、参考として、前回調査における深部地盤モデルを図 3.2.1-8 に示す。

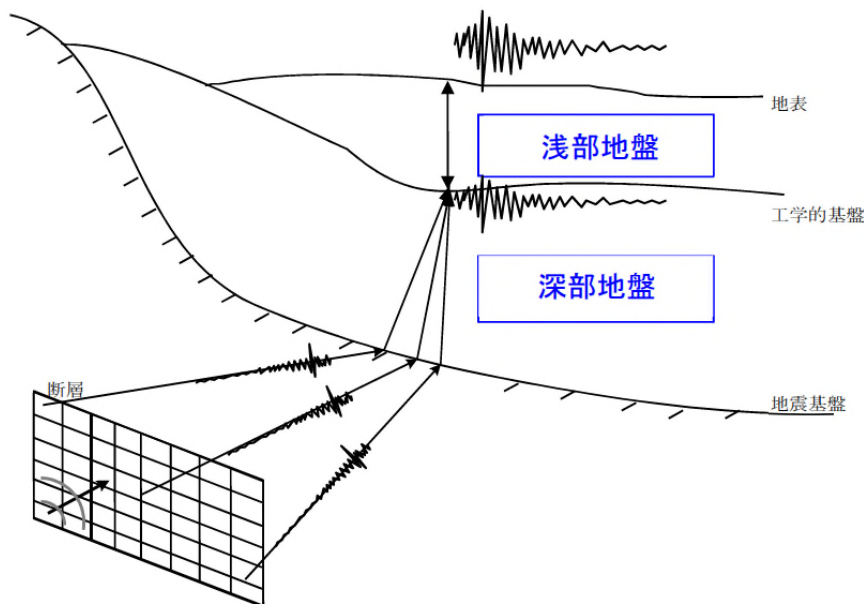


図 3.2.1-1 深部地盤・浅部地盤の概念図 (埼玉県(2014)より)

¹ 石田勇介・野口竜也・香川敬生(2013): 鳥取平野における地震動評価のための 3 次元地盤構造モデルの構築, 土木学会論文集 A1 (構造・地震工学), 69, 4, I_821-I_828.

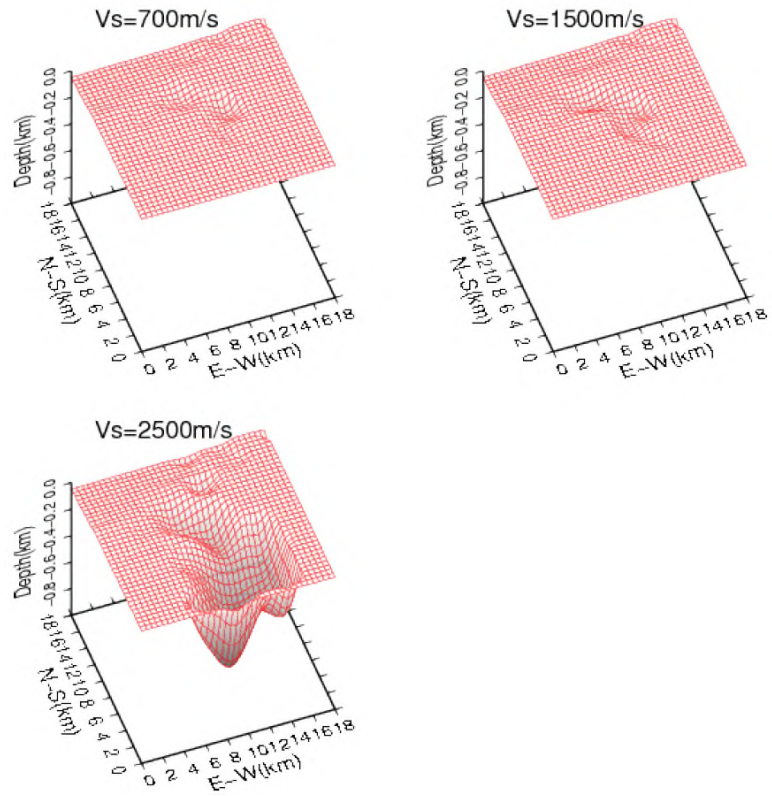


図 3.2.1-2 鳥取平野における深部地下構造モデル（石田ほか [2013] より引用）

表 3.2.1-1 微動アレイ探査結果

倉吉エリア

AGI				
ρ (t/m ³)	Vp (m/s)	Vs(m/s)	層厚(m)	上面深さ(m)
1.6	1430	130	14	14
1.9	1730	400	15	29
2.2	2400	1000	30	59
2.5	3840	2300	∞	

UNA				
ρ (t/m ³)	Vp (m/s)	Vs(m/s)	層厚(m)	上面深さ(m)
1.7	1510	200	7	7
1.9	1730	400	8	15
2.2	2400	1000	30	45
2.5	3840	2300	∞	

KRC

ρ (t/m ³)	Vp (m/s)	Vs(m/s)	層厚(m)	上面深さ(m)
1.7	1530	220	8	8
1.9	1730	400	10	18
2.2	2400	1000	20	38
2.5	3840	2300	∞	

KYN

ρ (t/m ³)	Vp (m/s)	Vs(m/s)	層厚(m)	上面深さ(m)
1.6	1430	130	5	5
1.9	1730	400	15	20
2.2	2400	1000	30	50
2.5	3840	2300	∞	

境港エリア

ABE				
ρ (t/m ³)	Vp (m/s)	Vs(m/s)	層厚(m)	上面深さ(m)
1.7	1630	170	8	8
1.9	1770	300	50	58
2.0	2000	500	65	123
2.2	3000	1500	150	273
2.4	3500	2000	180	453
2.6	5000	3300	∞	

TMS				
ρ (t/m ³)	Vp (m/s)	Vs(m/s)	層厚(m)	上面深さ(m)
1.7	1630	170	28	28
1.9	1770	300	43	71
2.0	2000	500	150	221
2.2	3000	1500	600	821
2.4	3500	2000	800	1621
2.6	5000	3300	∞	

YGH				
ρ (t/m ³)	Vp (m/s)	Vs(m/s)	層厚(m)	上面深さ(m)
1.7	1630	170	15	15
1.9	1770	300	55	70
2.0	2000	500	160	230
2.2	3000	1500	500	730
2.4	3500	2000	500	1230
2.6	5000	3300	∞	

AFC

ρ (t/m ³)	Vp (m/s)	Vs(m/s)	層厚(m)	上面深さ(m)
1.7	1630	170	20	20
1.9	1770	300	80	100
2.0	2000	500	152	252
2.2	3000	1500	800	1052
2.4	3500	2000	1000	2052
2.6	5000	3300	∞	

SID

ρ (t/m ³)	Vp (m/s)	Vs(m/s)	層厚(m)	上面深さ(m)
1.7	1630	170	35	35
1.9	1770	300	60	95
2.0	2000	500	160	255
2.2	3000	1500	550	805
2.4	3500	2000	1130	1935
2.6	5000	3300	∞	

SSH

ρ (t/m ³)	Vp (m/s)	Vs(m/s)	層厚(m)	上面深さ(m)
1.7	1630	170	38	38
1.9	1770	300	58	96
2.0	2000	500	80	176
2.2	3000	1500	890	1066
2.4	3500	2000	1150	2216
2.6	5000	3300	∞	

米子エリア

YSK				
ρ (t/m ³)	Vp (m/s)	Vs(m/s)	層厚(m)	上面深さ(m)
1.7	150	1450	5	5
1.9	220	1560	48	53
2	600	1850	73	126
2.2	1500	2950	100	226
2.4	2000	3500	250	476
2.6	3300	5000	∞	

YTH				
ρ (t/m ³)	Vp (m/s)	Vs(m/s)	層厚(m)	上面深さ(m)
1.7	150	1450	5	5
1.9	220	1560	37	42
2	600	1850	120	162
2.2	1500	2950	150	312
2.4	2000	3500	200	512
2.6	3300	5000	∞	

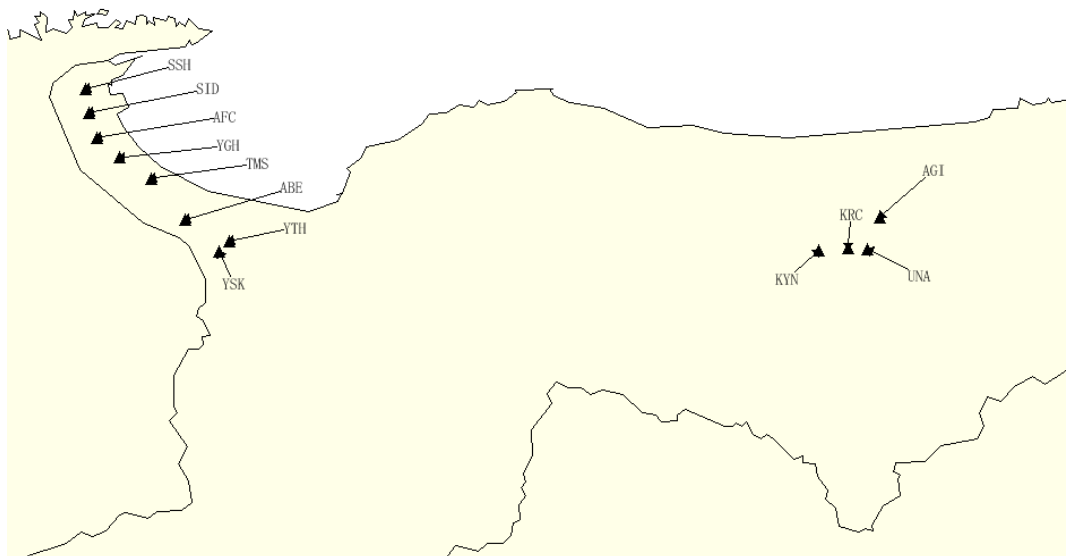


図 3.2.1-3 微動アレイ探査の位置

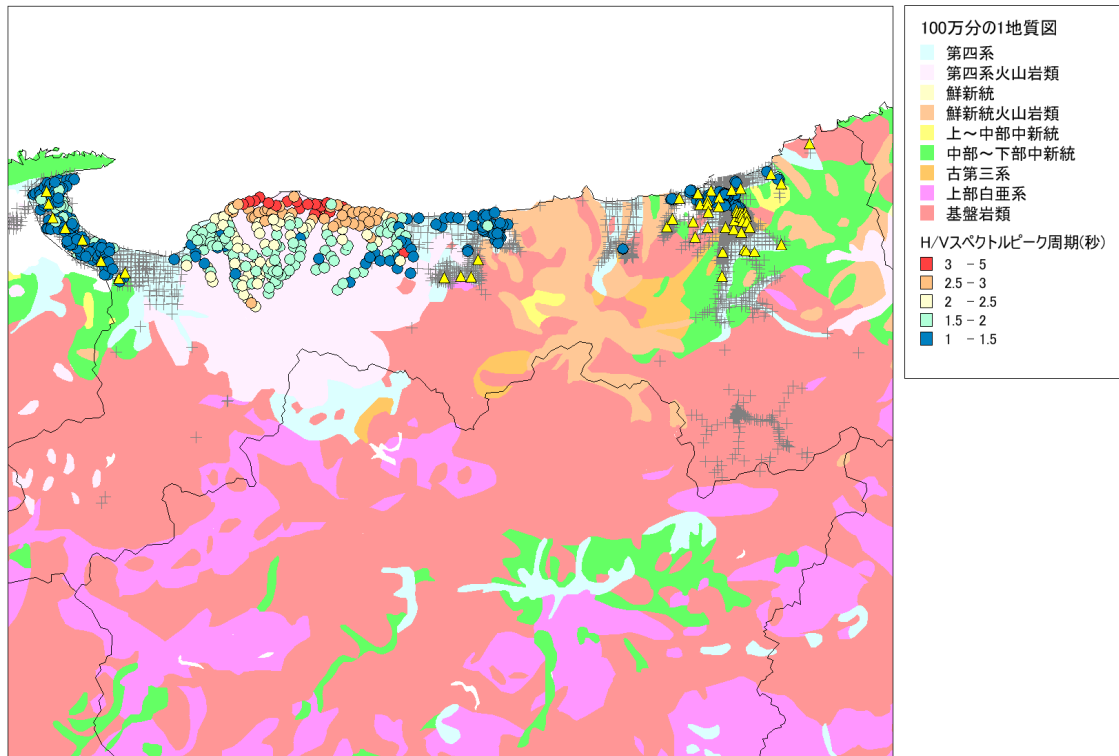


図 3.2.1-4 H/V スペクトルのピーク周期

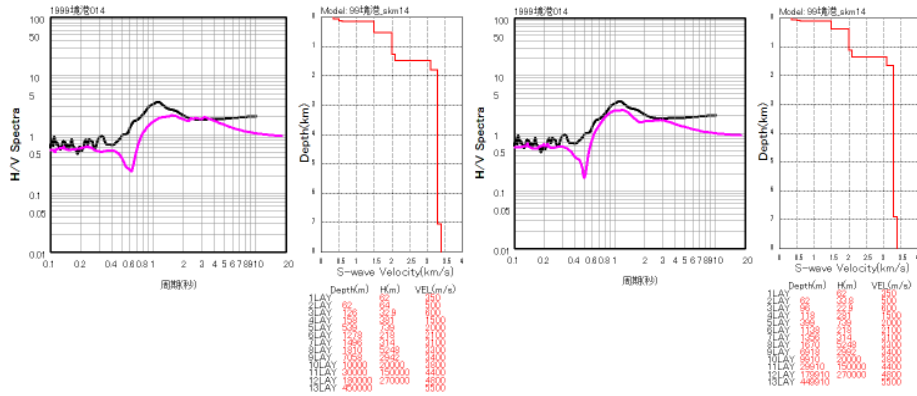


図 3.2.1-5(4) チューニング結果の例 1999年境港 14 地点
左：初期モデル 右図：チューニング結果

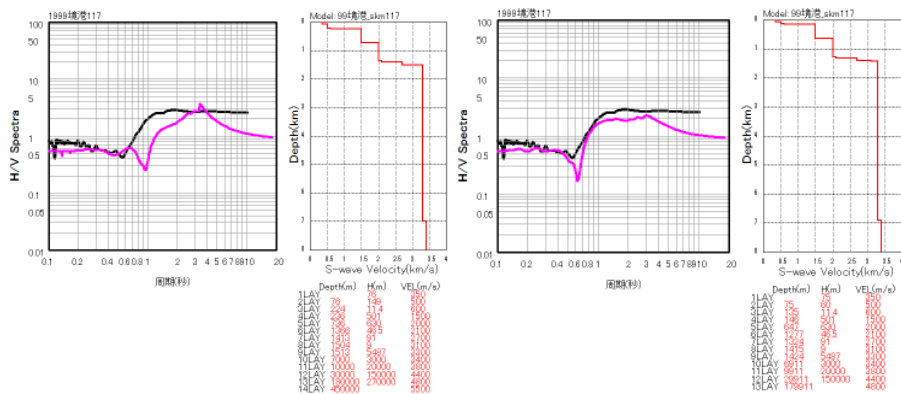


図 3.2.1-5(5) チューニング結果の例 1999年境港 117 地点
左：初期モデル 右図：チューニング結果

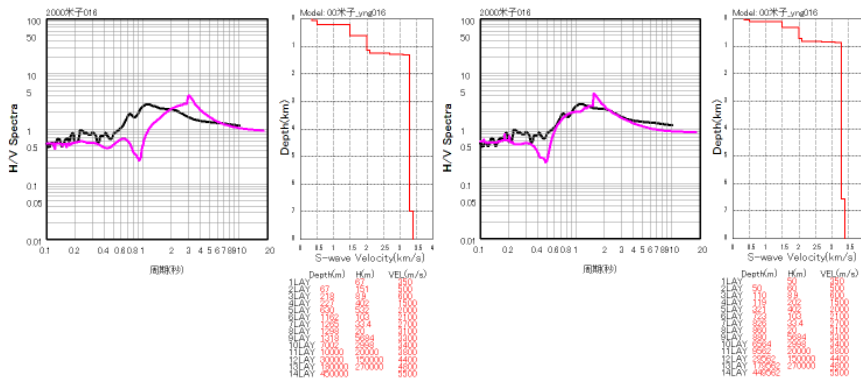


図 3.2.1-5(6) チューニング結果の例 2000年米子 016 地点
左：初期モデル 右図：チューニング結果

表 3.2.1-2 深部地盤モデルの物性値一覧

No.	Vs	Vp	ρ	Qp	Qs	鳥取県	
1	0.35	1.60	1.85	119	70	×	
2	0.40	1.60	1.85	136	80	×	
3	0.45	1.70	1.90	153	90	×	
4	0.50	1.80	1.90	170	100		
5	0.55	1.80	1.90	187	110	×	
6	0.60	2.00	1.90	204	120		
7	0.65	2.00	1.95	221	130	×	
8	0.70	2.10	2.00	238	140		
9	0.75	2.10	2.00	255	150	×	
10	0.80	2.20	2.00	272	160	×	
11	0.85	2.30	2.05	289	170	×	
12	0.90	2.40	2.05	306	180	×	
13	0.95	2.40	2.10	323	190	×	
14	1.00	2.50	2.10	340	200		
15	1.10	2.50	2.15	374	220		
16	1.20	2.60	2.15	408	240	×	
17	1.30	2.70	2.20	442	260	×	
18	1.40	3.00	2.25	476	280		
19	1.50	3.20	2.25	510	300		
20	1.60	3.40	2.30	544	320		
21	1.70	3.50	2.30	578	340		
22	1.80	3.60	2.35	612	360	×	
23	1.90	3.70	2.35	646	380		
24	2.00	3.80	2.40	680	400		
25	2.10	4.00	2.40	680	400		
26	2.50	4.07	2.40	680	400		J-Shisの層を鳥取平野の基盤の速度に修正
27	2.70	5.00	2.50	680	400		
28	2.90	4.60	2.55	680	400		
29	2.70	5.00	2.50	680	400	×	
30	3.10	5.50	2.60	680	400		
31	3.20	5.50	2.65	680	400		
32	3.30	5.70	2.70	680	400		
33	3.40	6.00	2.75	680	400	×	

鳥取県内で層厚 1 m 未満の層には×印を付けた

赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。

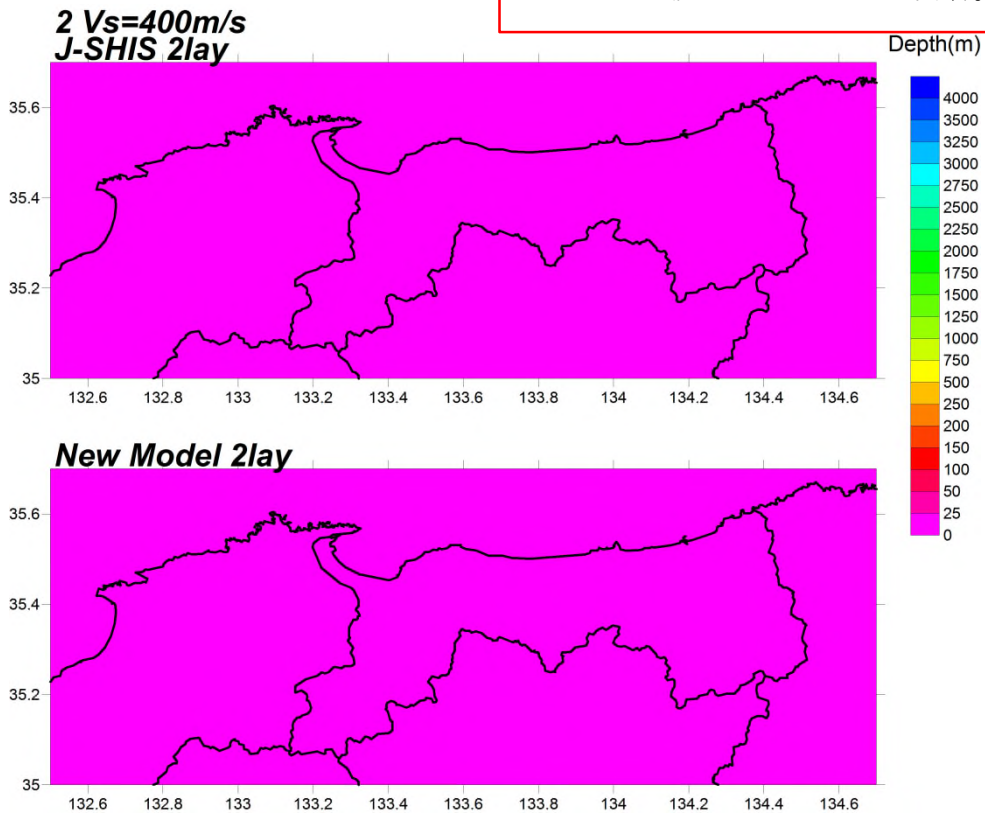


図 3.2.1-6(1) 第 2 層 S 波速度 0.4km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

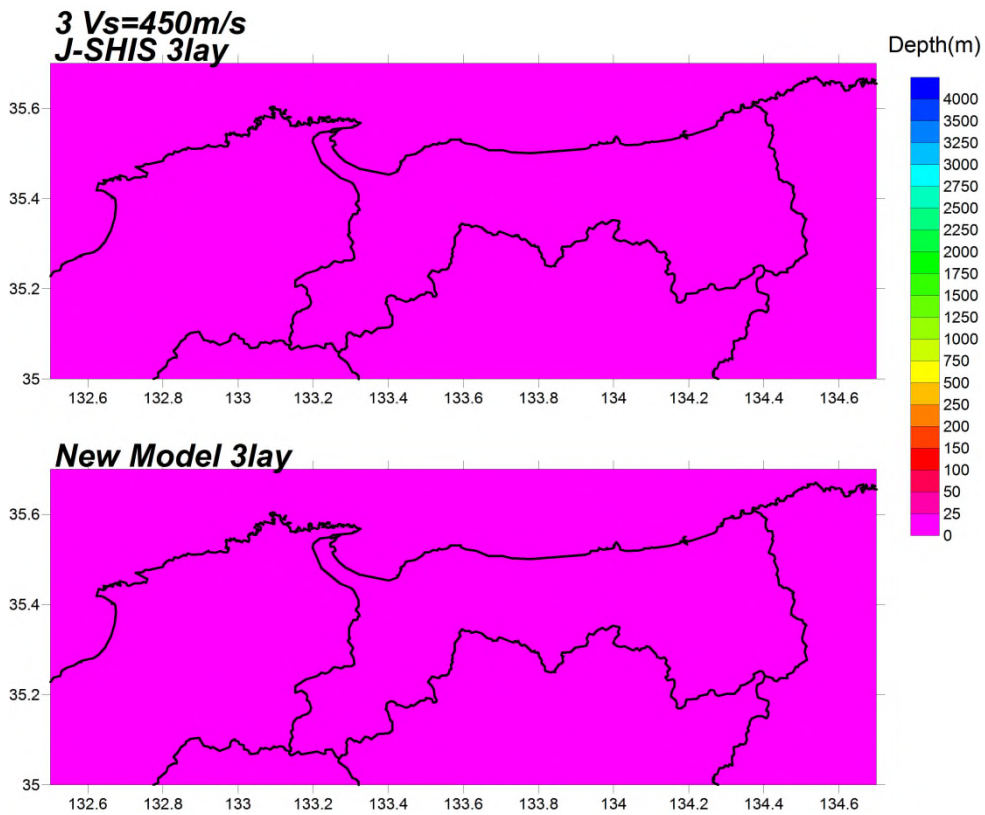
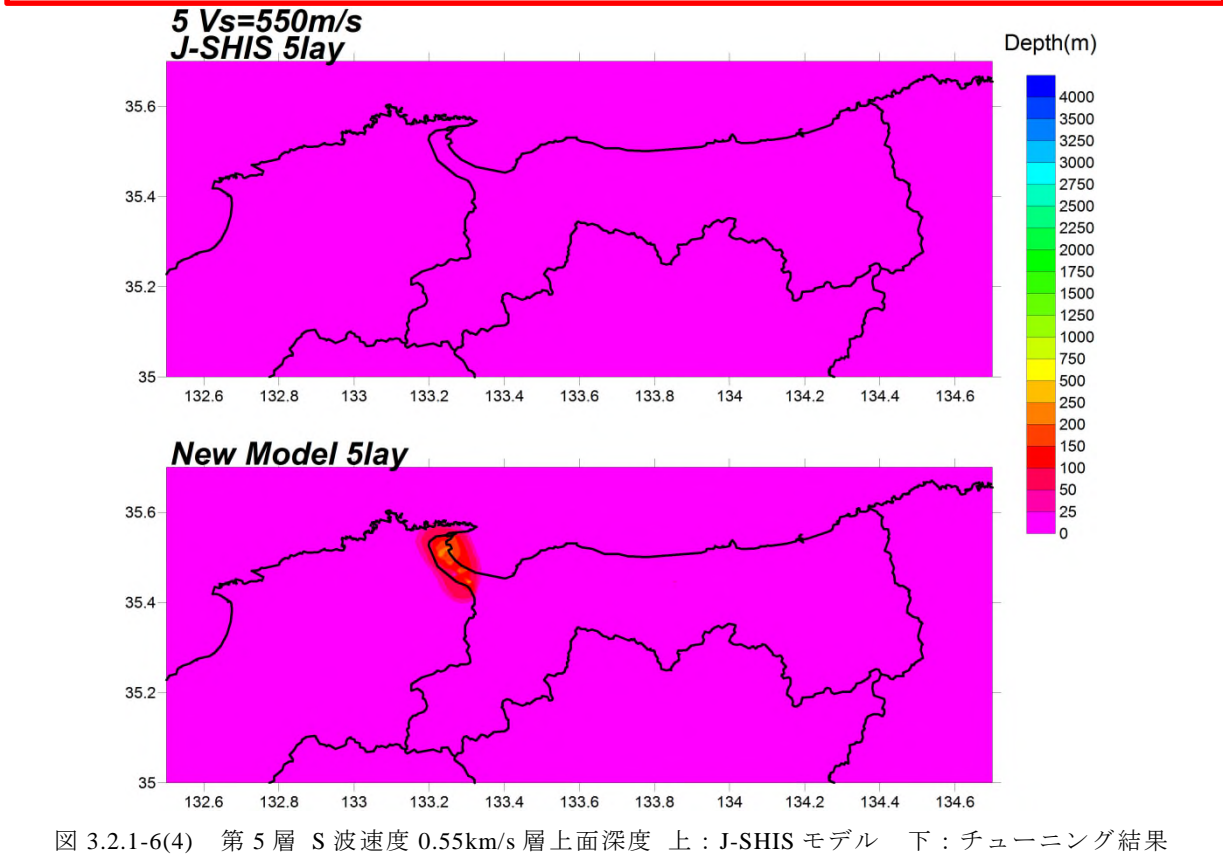
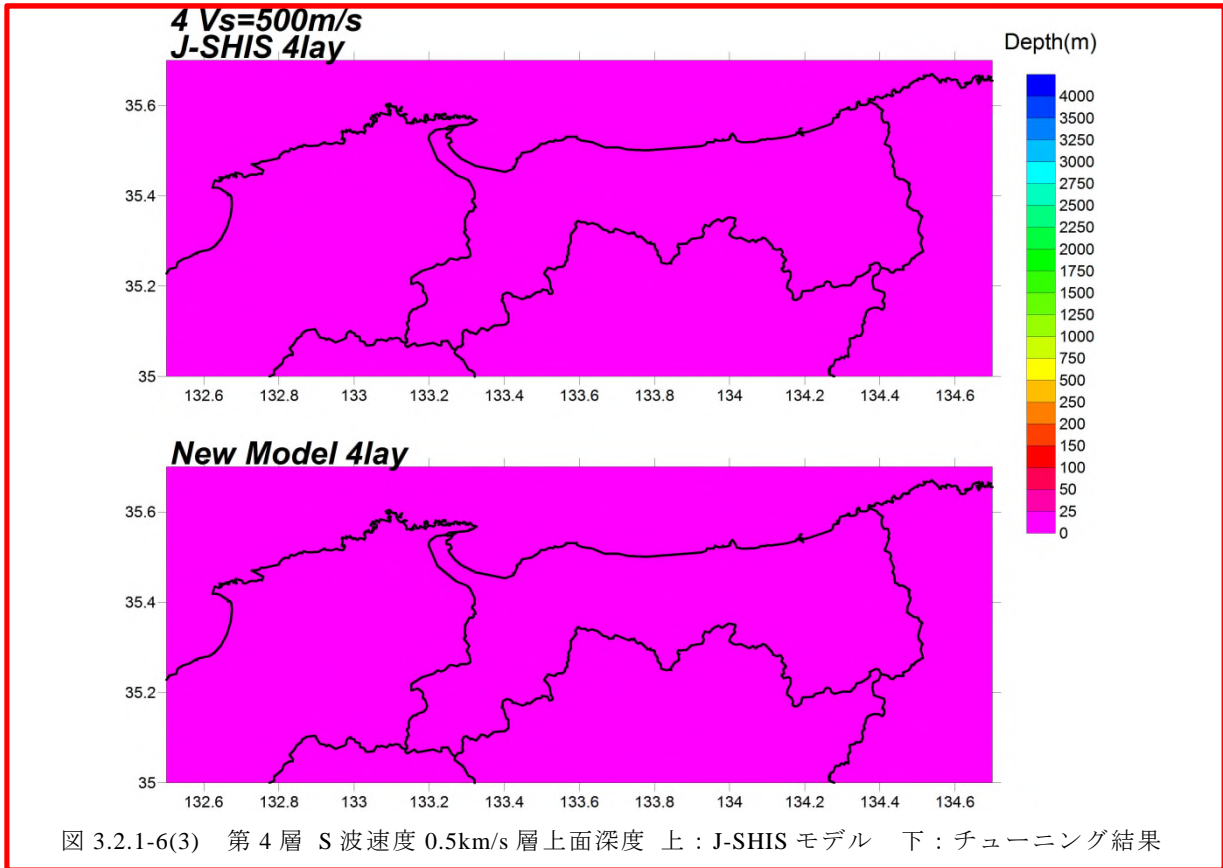
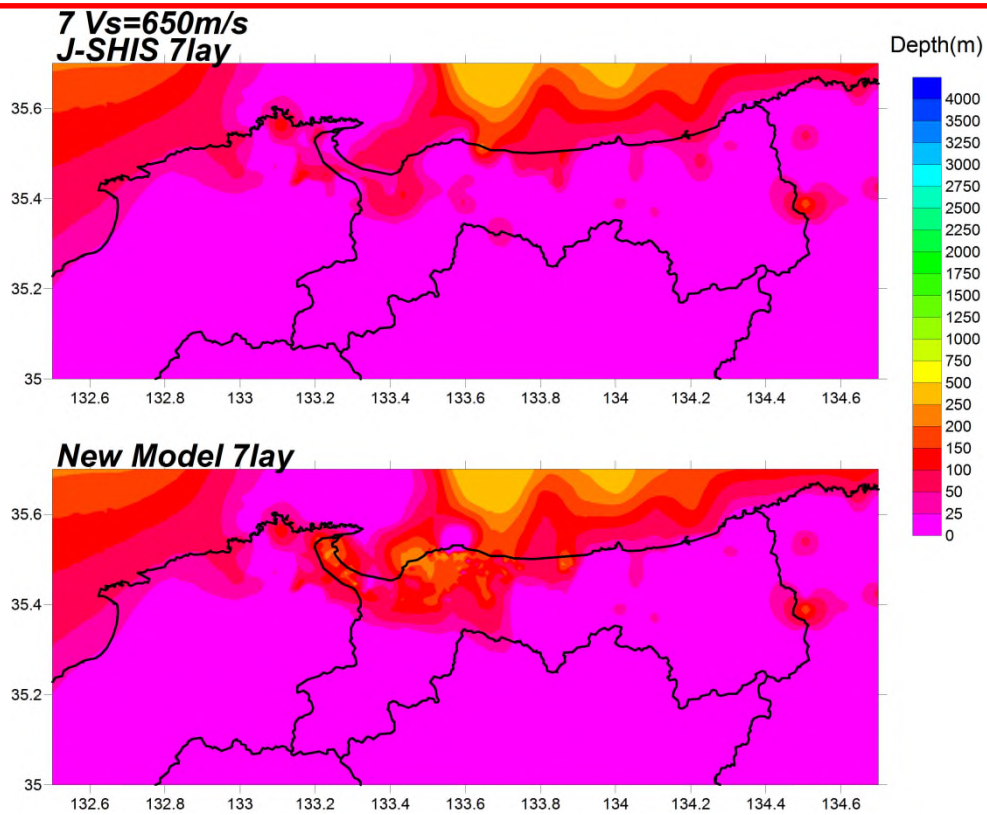
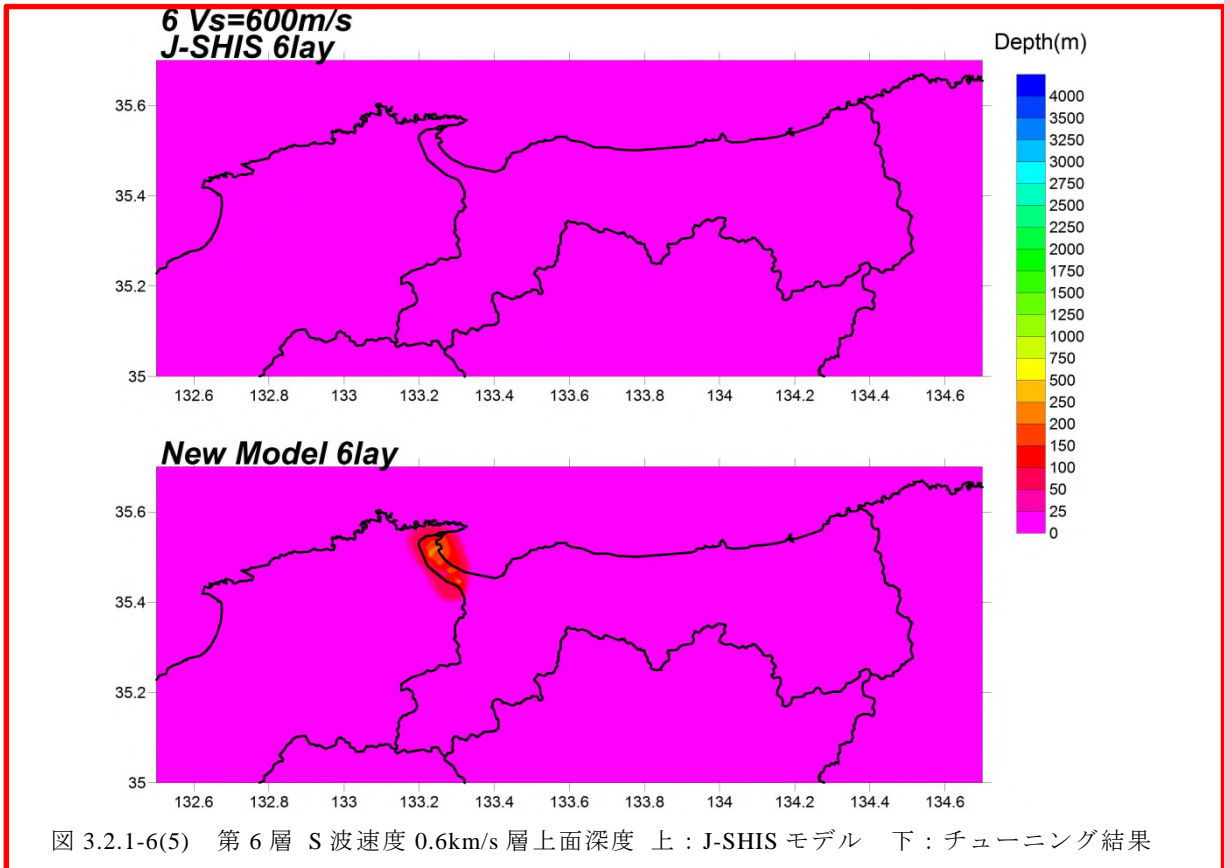


図 3.2.1-6(2) 第 3 層 S 波速度 0.45km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

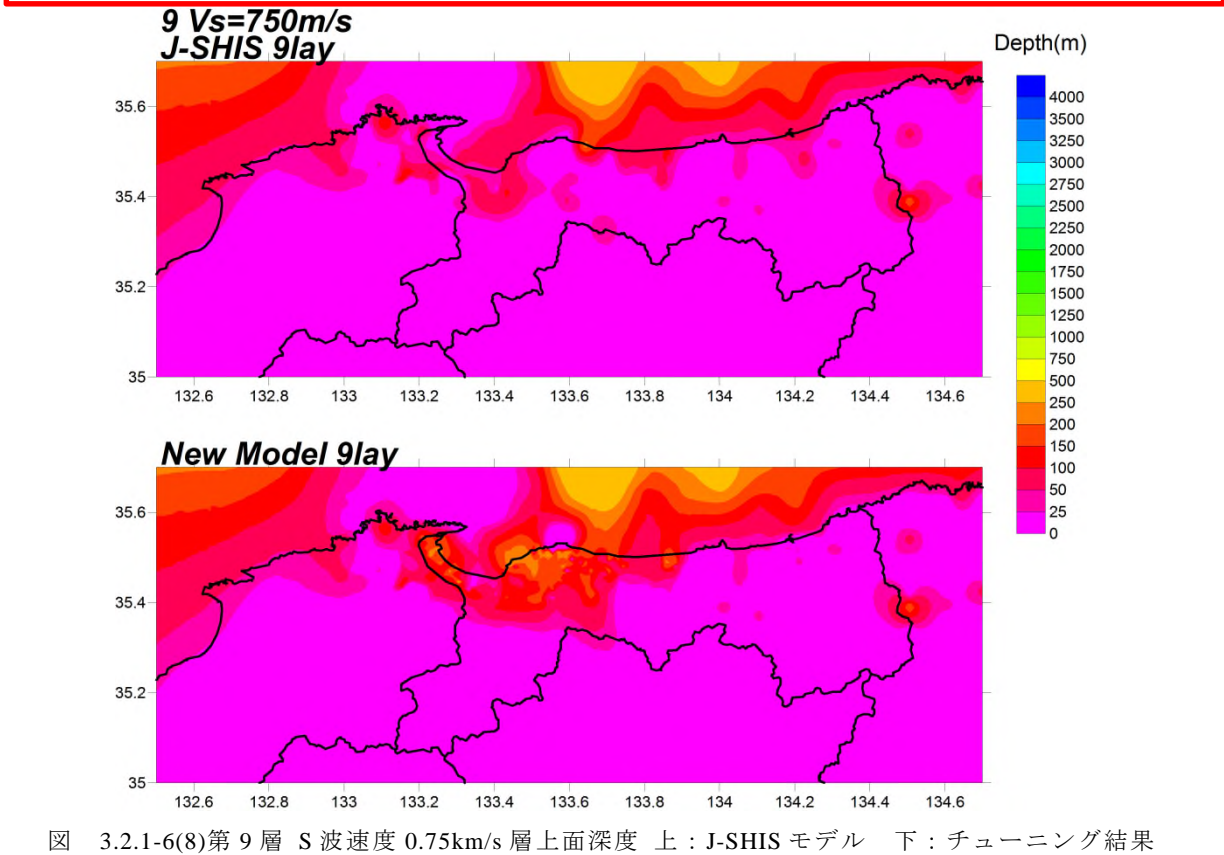
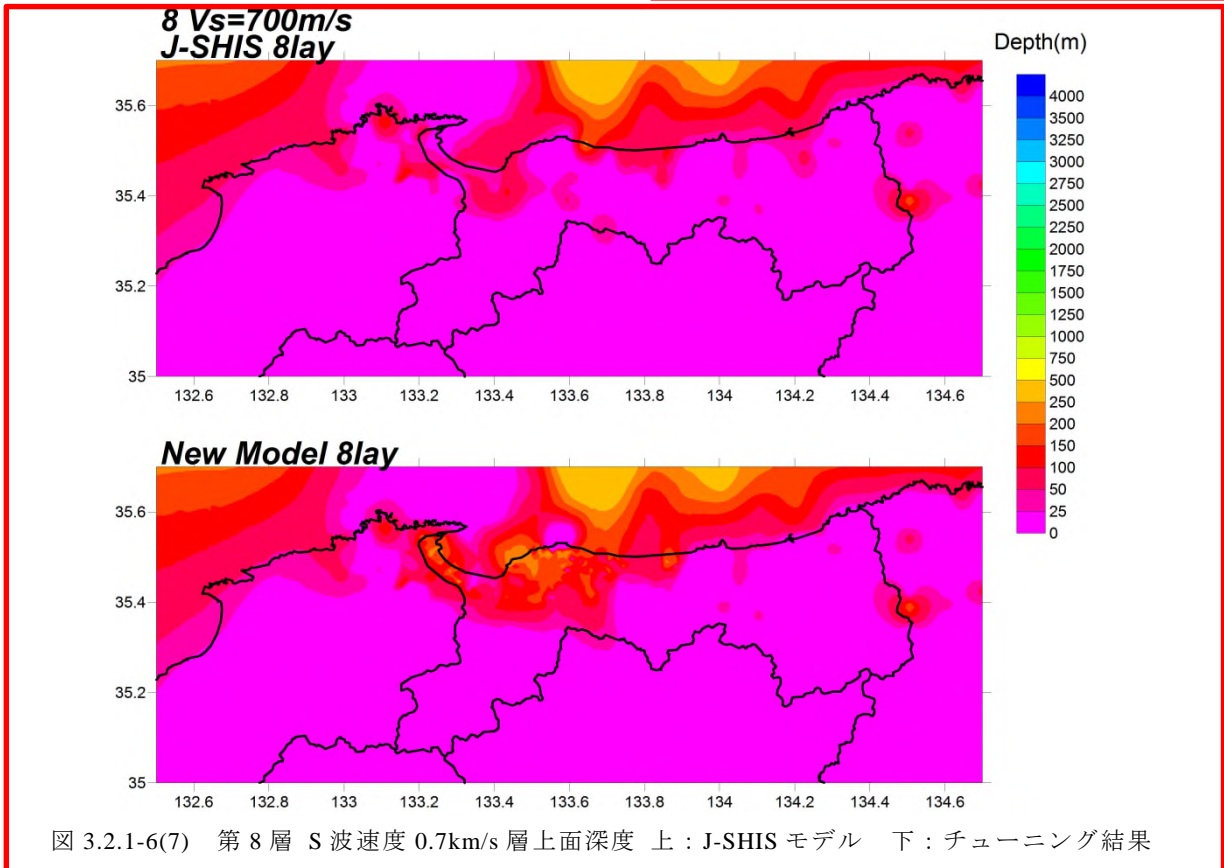
赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。



赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。



赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。



赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。

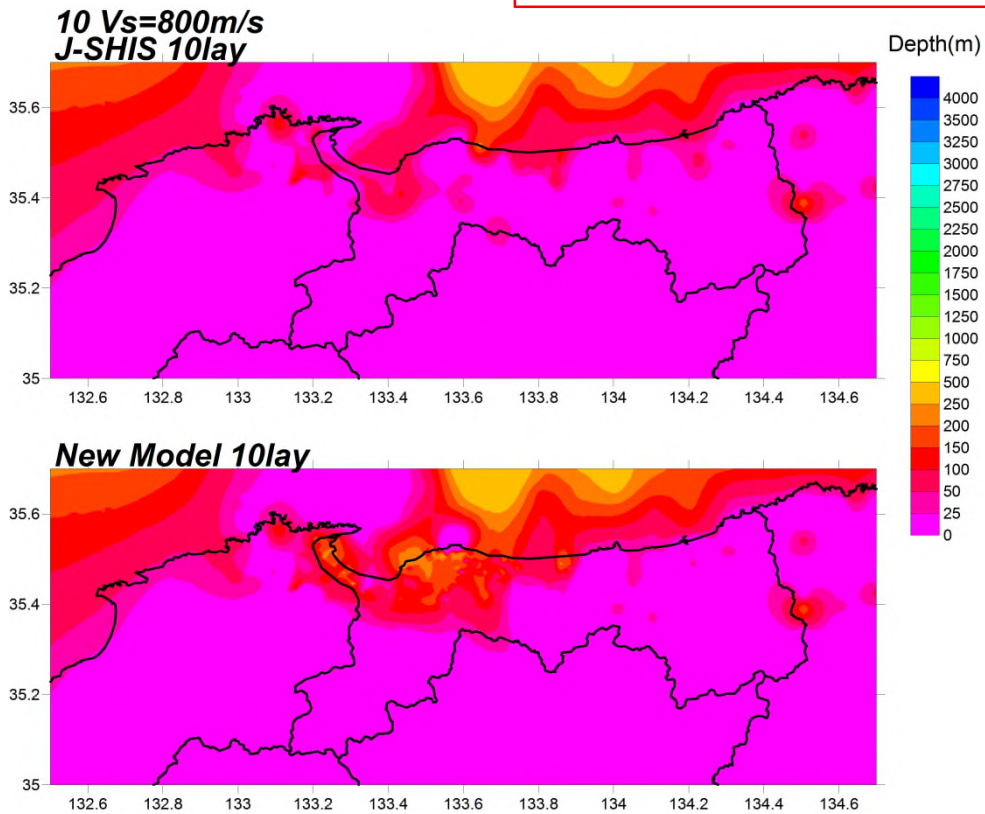


図 3.2.1-6(9) 第 10 層 S 波速度 0.8km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

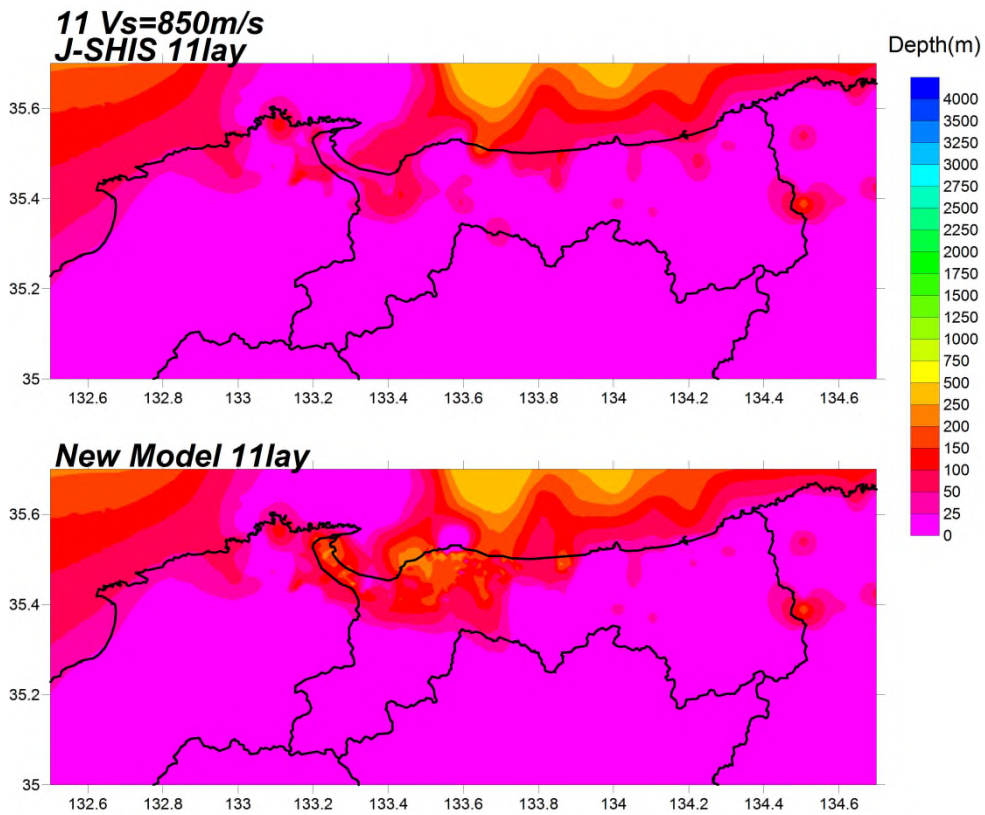


図 3.2.1-6(10) 第 11 層 S 波速度 0.85km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。

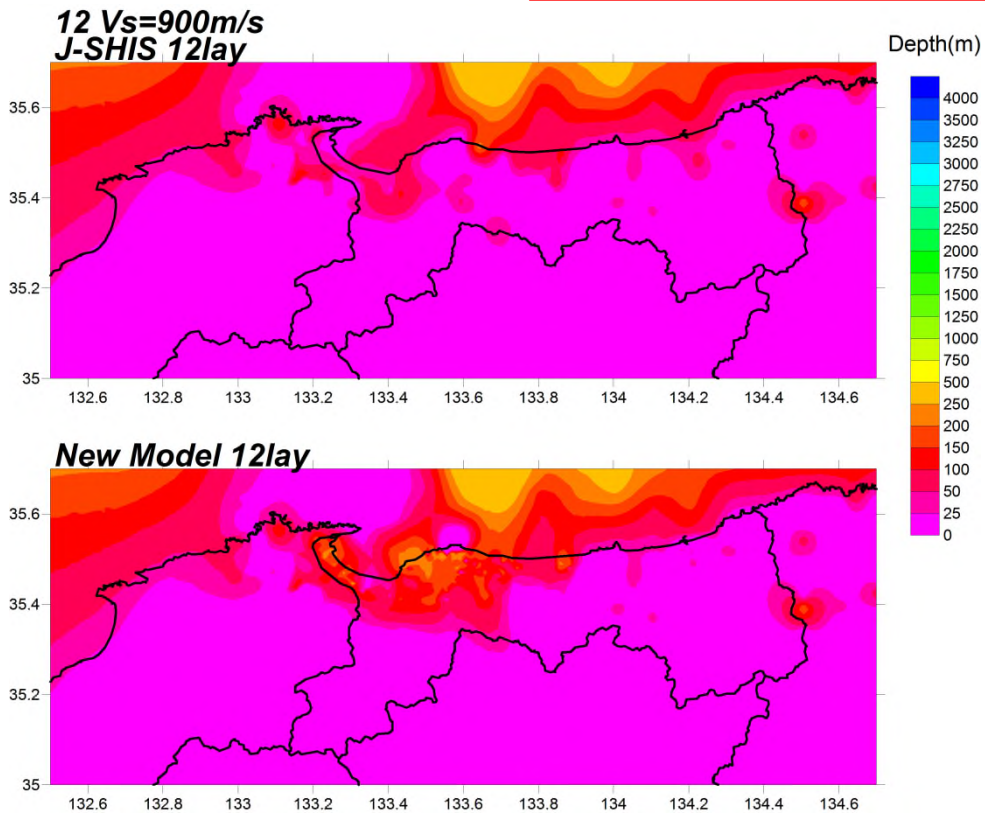


図 3.2.1-6(11) 第 12 層 S 波速度 0.9km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

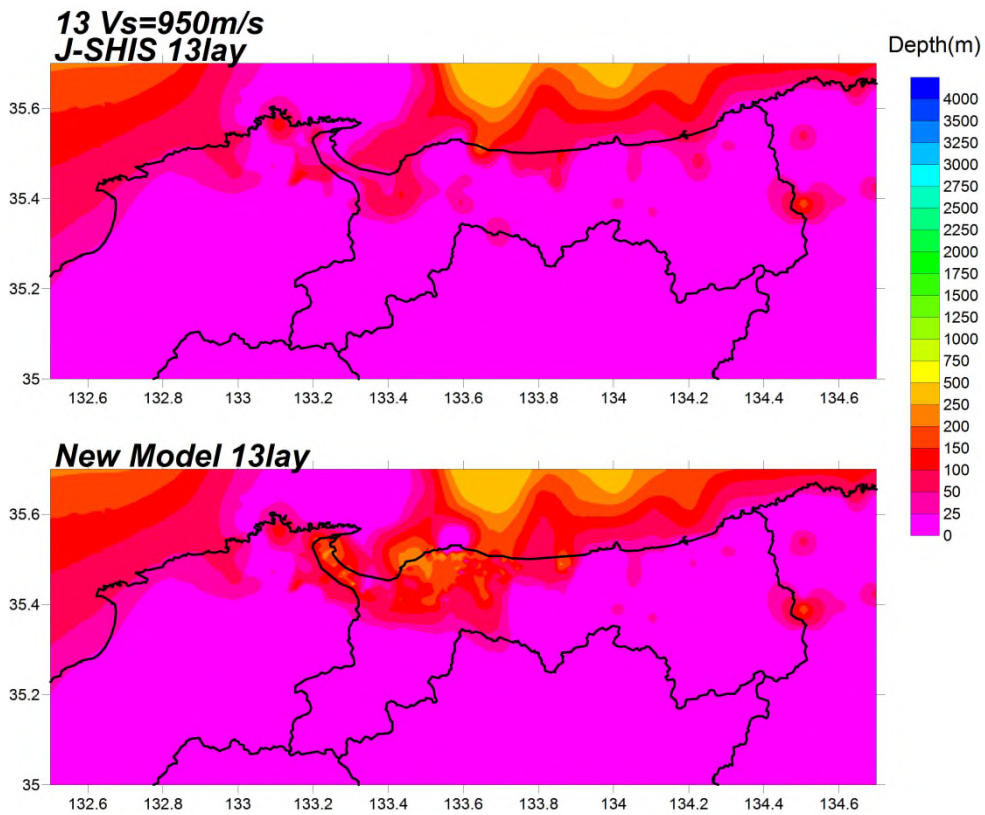


図 3.2.1-6(12) 第 13 層 S 波速度 0.95km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。

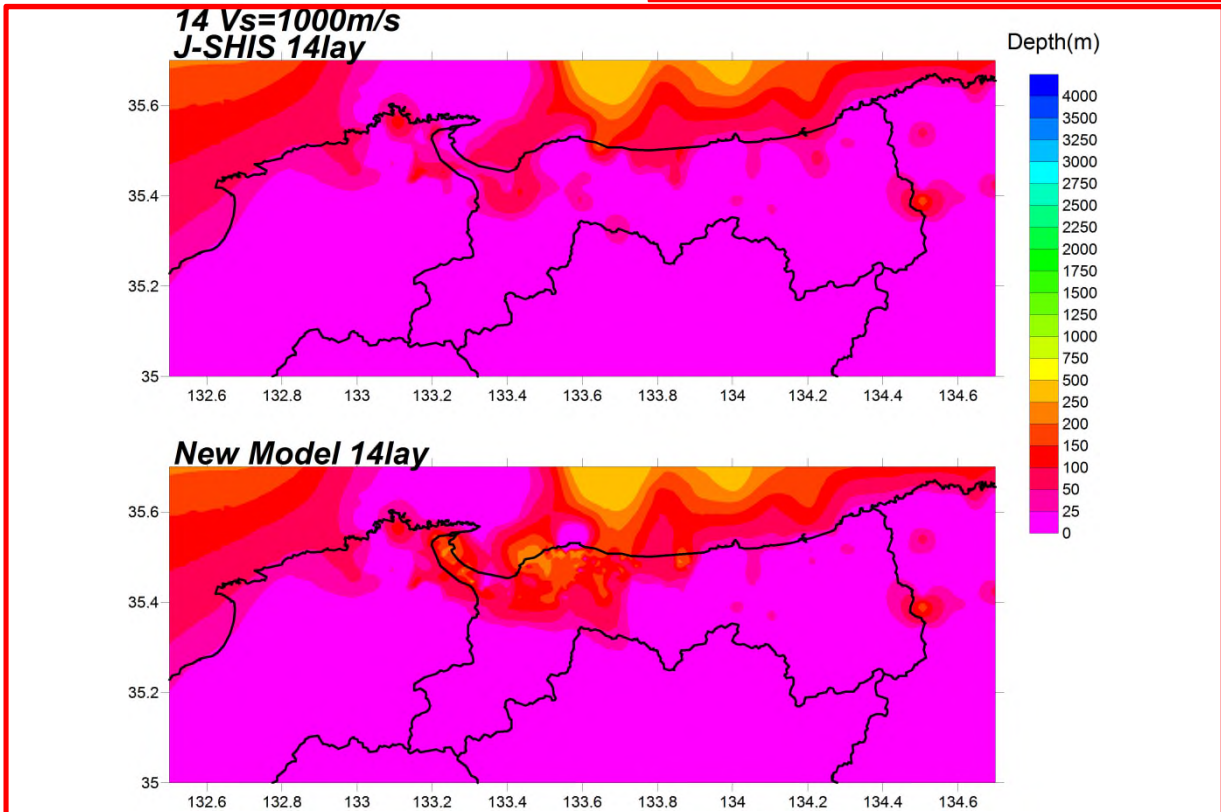


図 3.2.1-6(13) 第 14 層 S 波速度 1km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

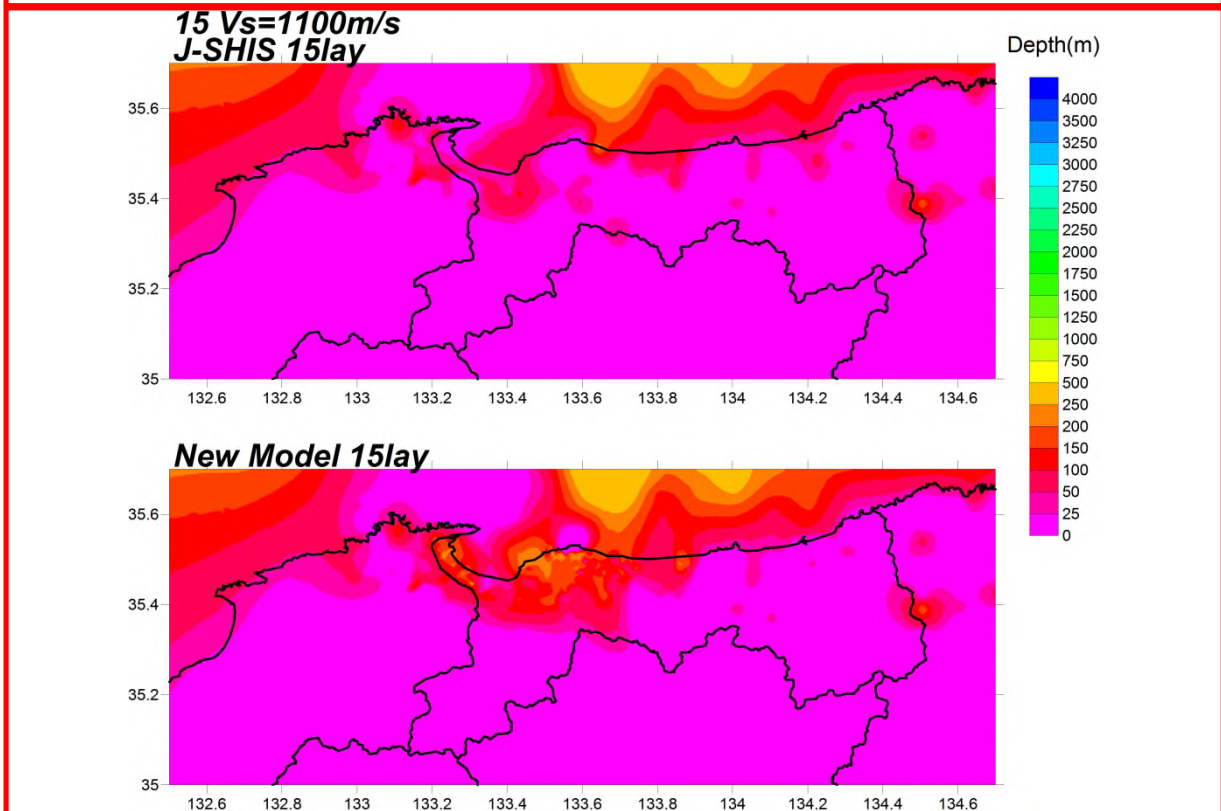


図 3.2.1-6(14) 第 15 層 S 波速度 1.1km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。

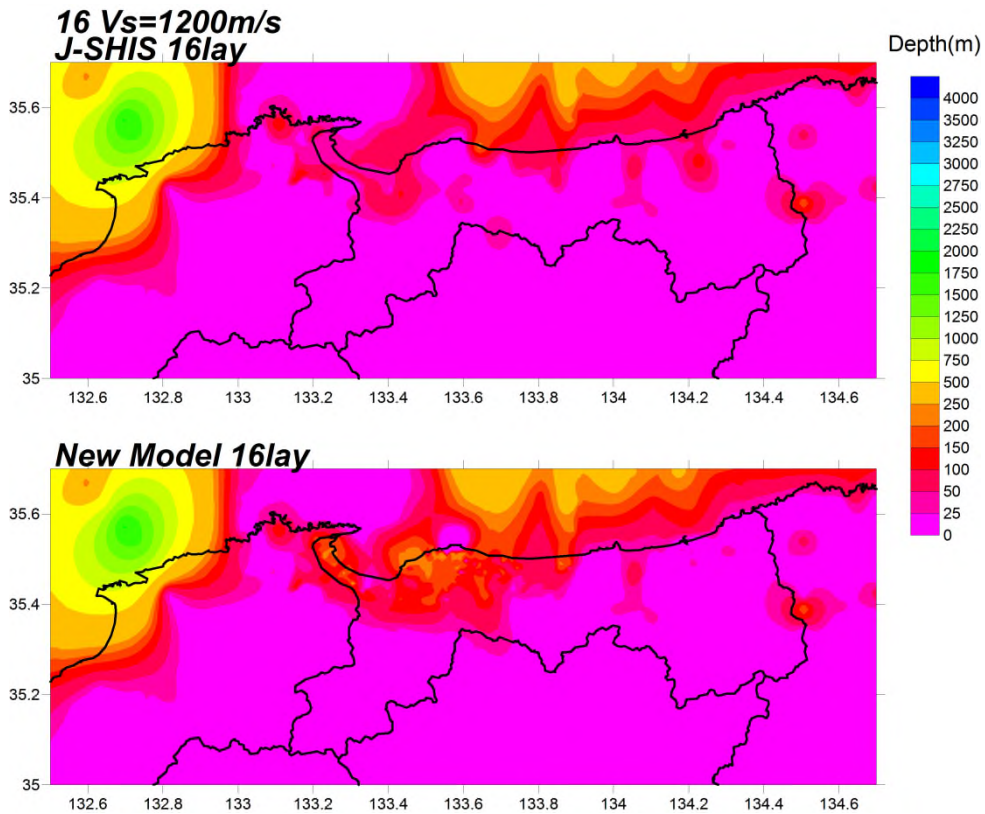


図 3.2.1-6(15) 第 16 層 S 波速度 1.2km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

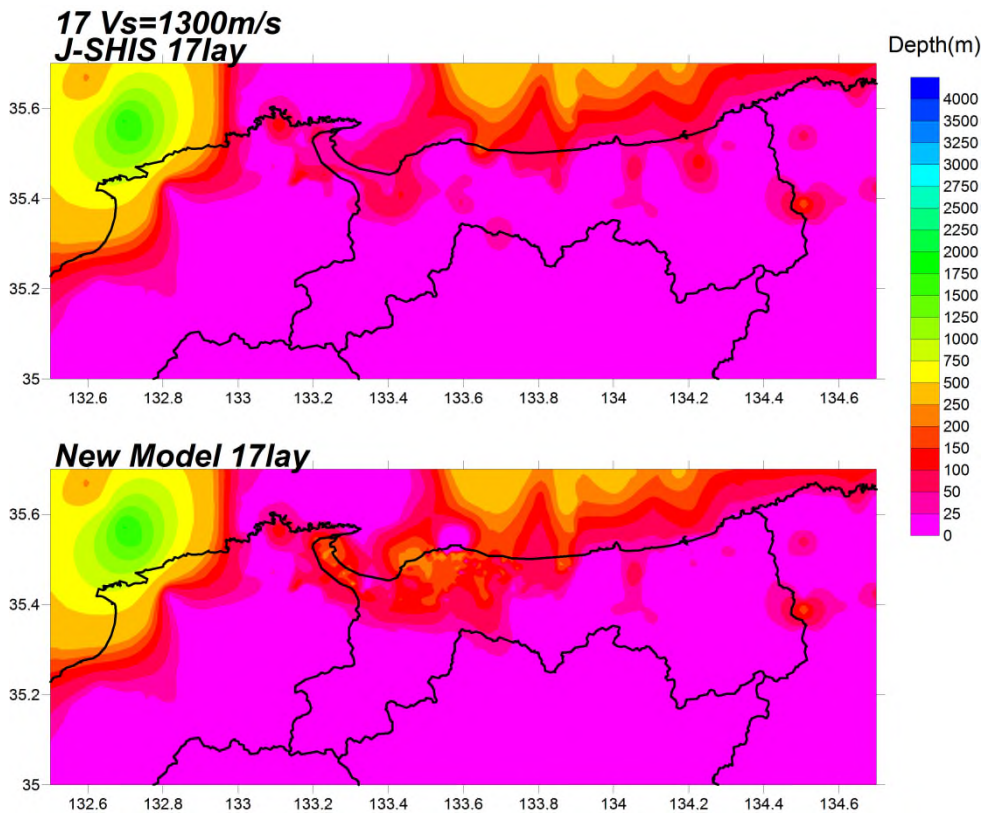


図 3.2.1-6(16) 第 17 層 S 波速度 1.3km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。

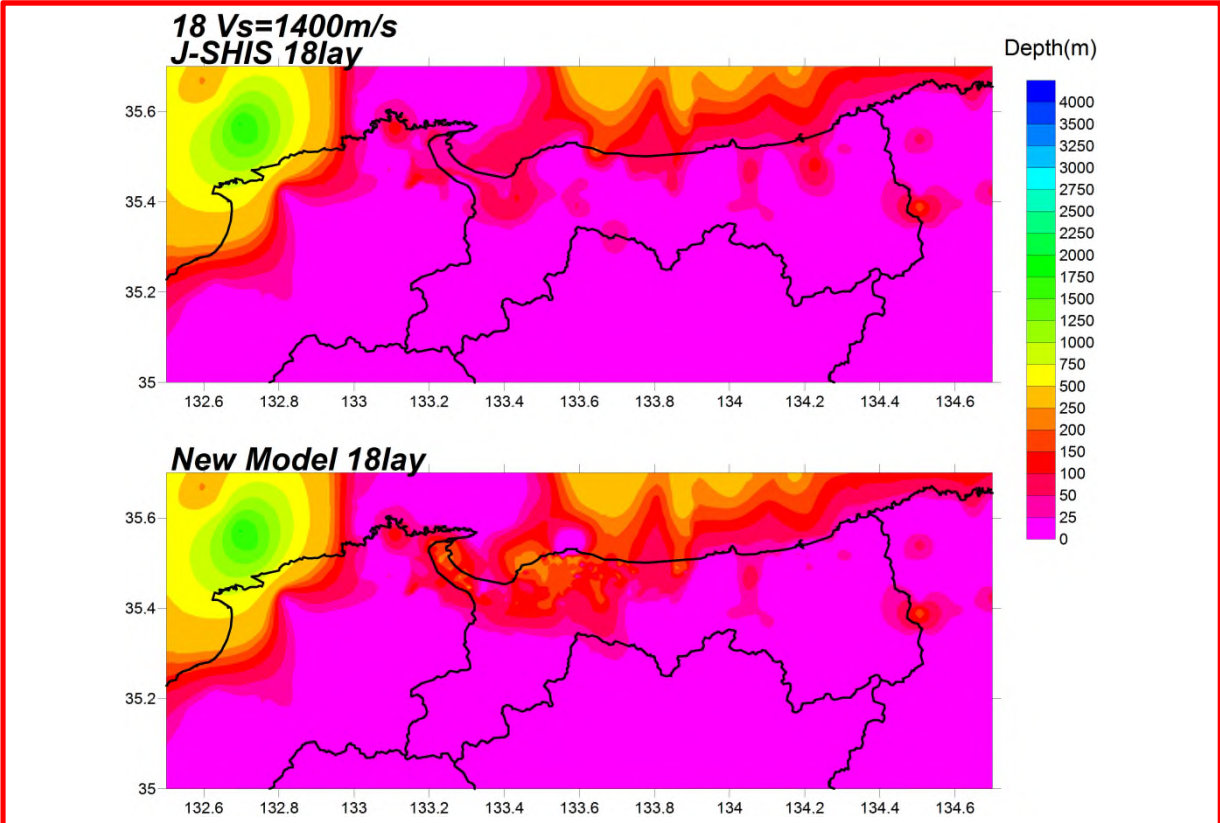


図 3.2.1-6(17) 第 18 層 S 波速度 1.4km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

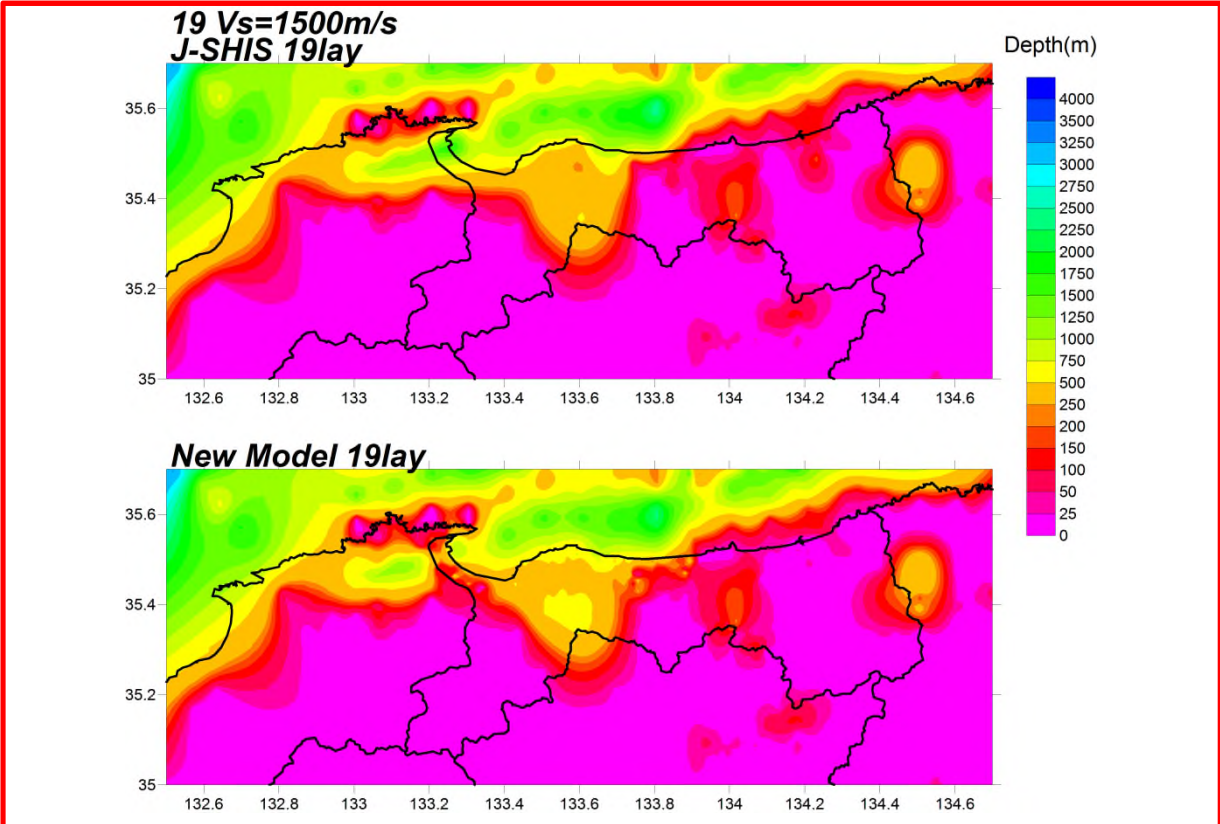
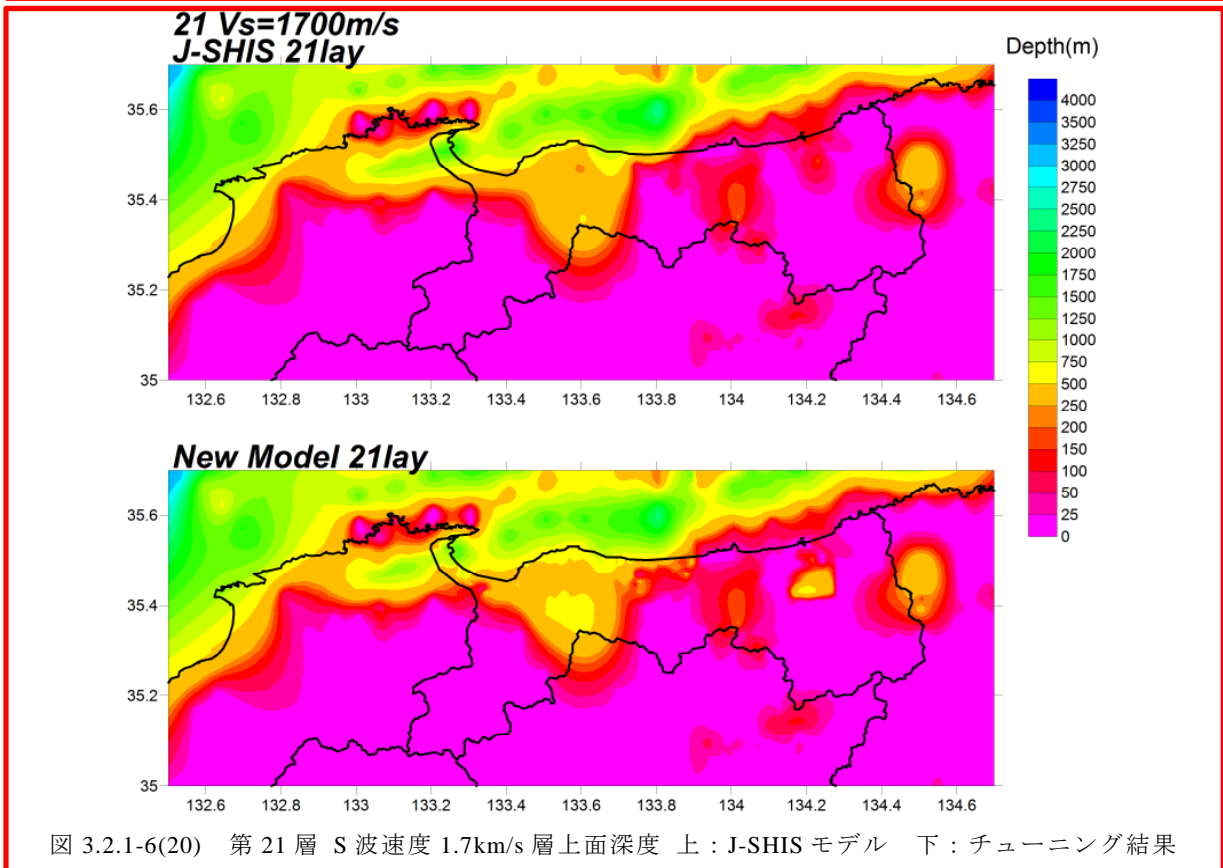
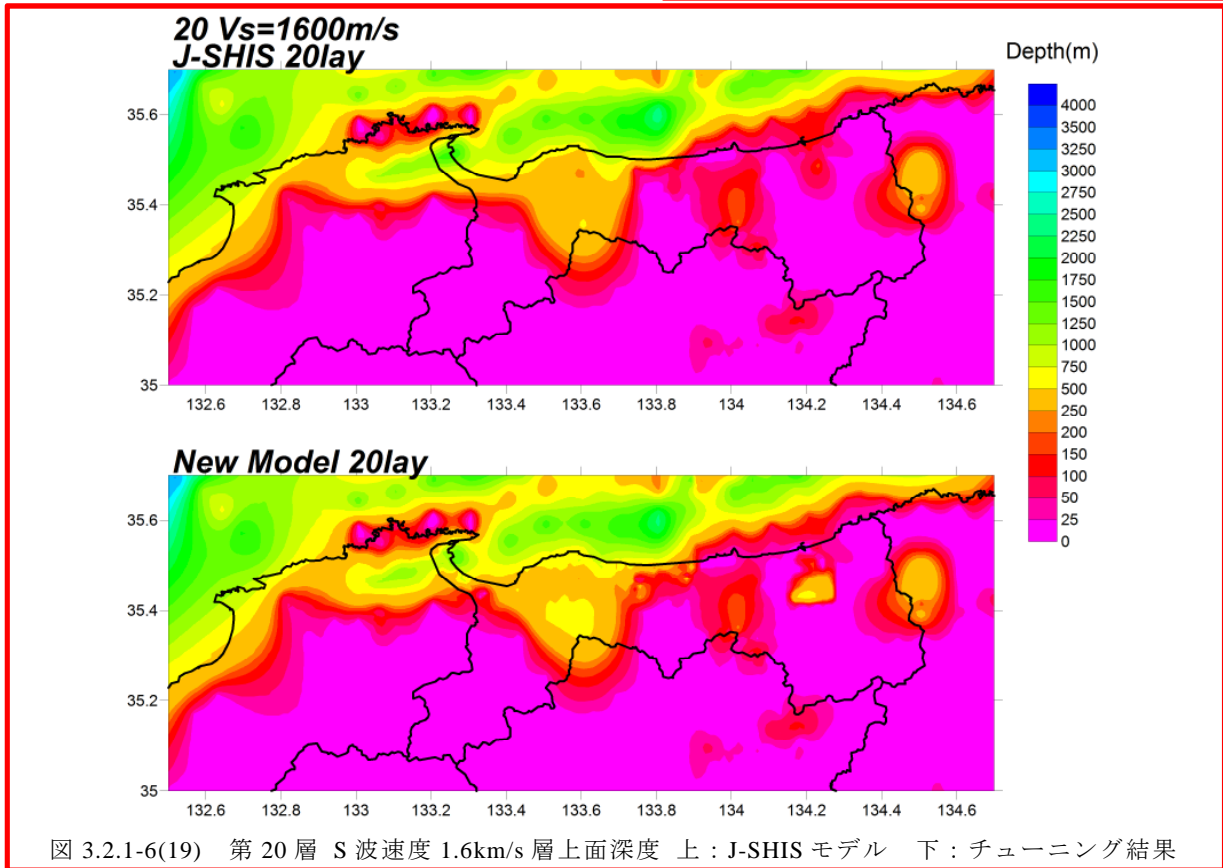


図 3.2.1-6(18) 第 19 層 S 波速度 1.5km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。



赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。

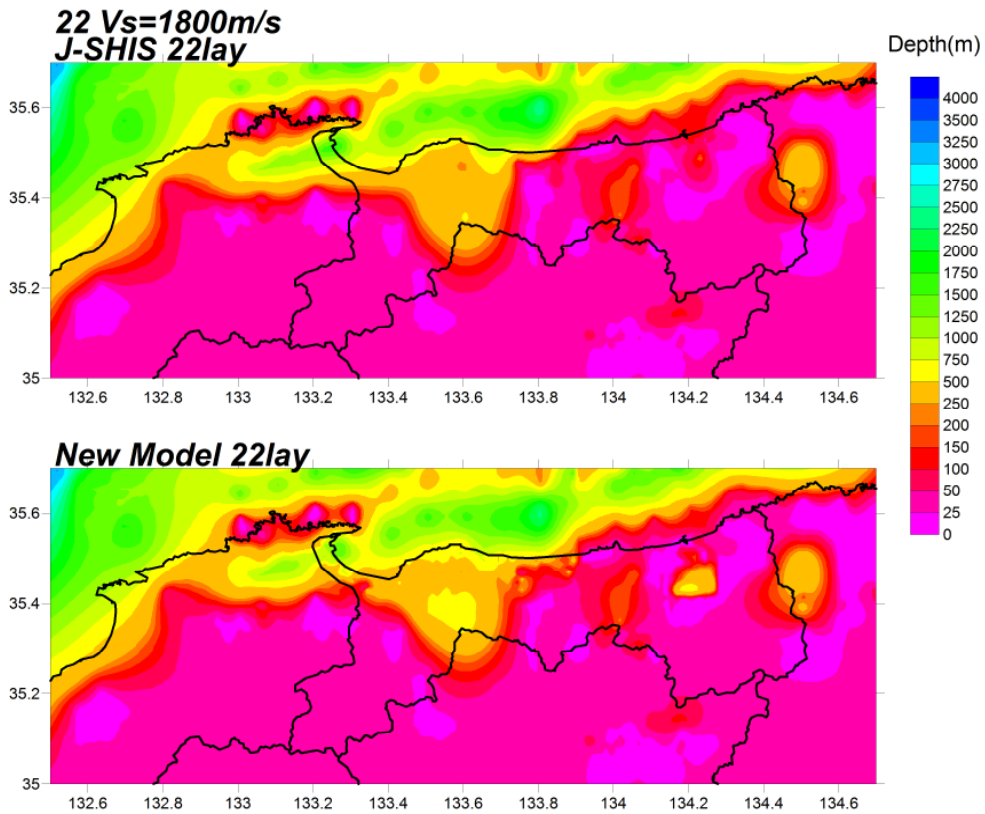


図 3.2.1-6(21) 第 22 層 S 波速度 1.8km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

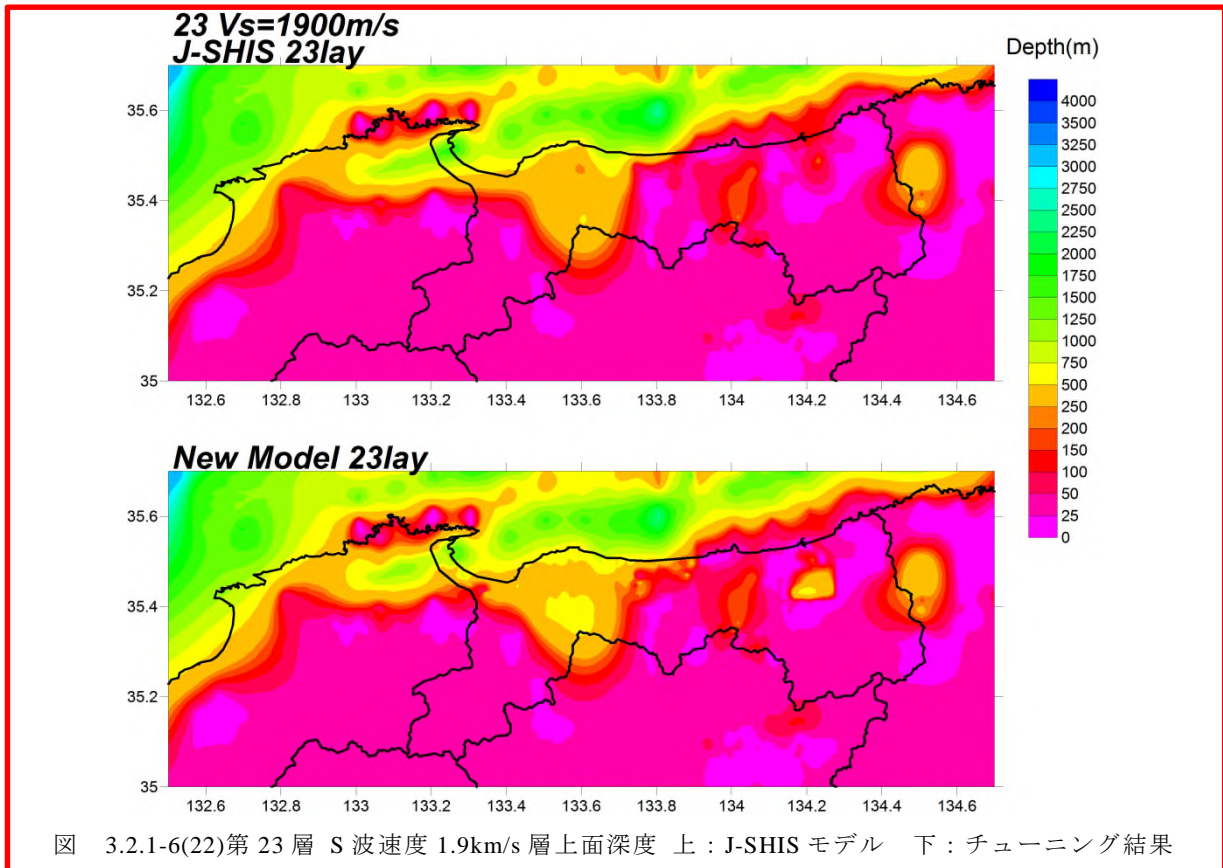
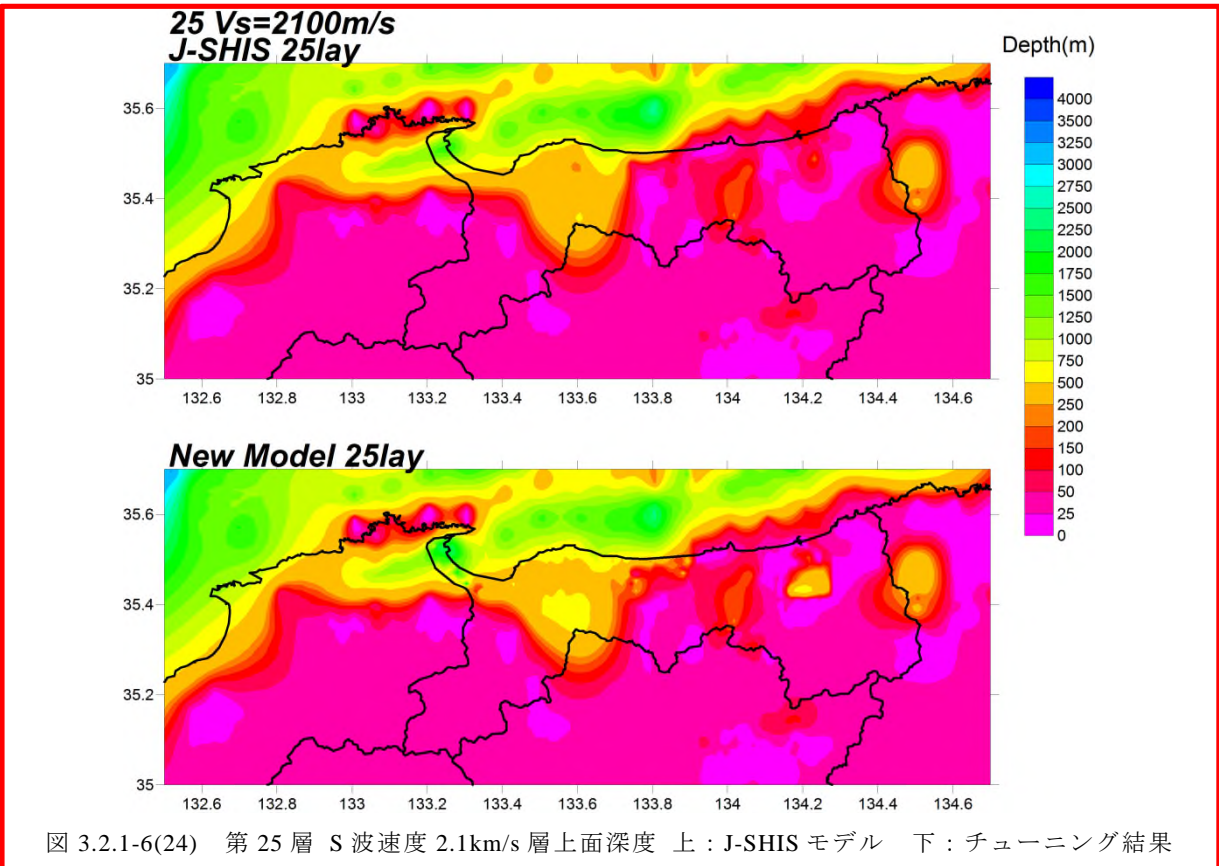
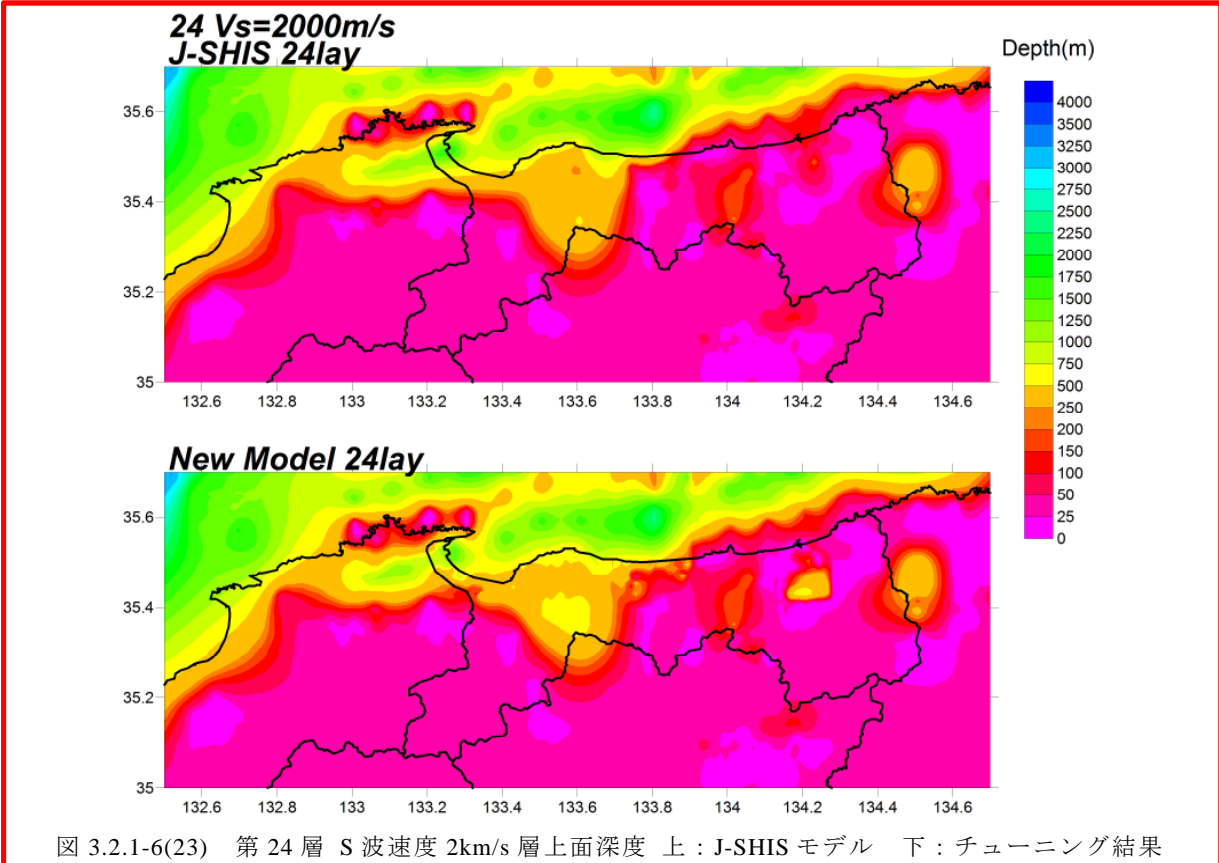


図 3.2.1-6(22)第 23 層 S 波速度 1.9km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。



赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。

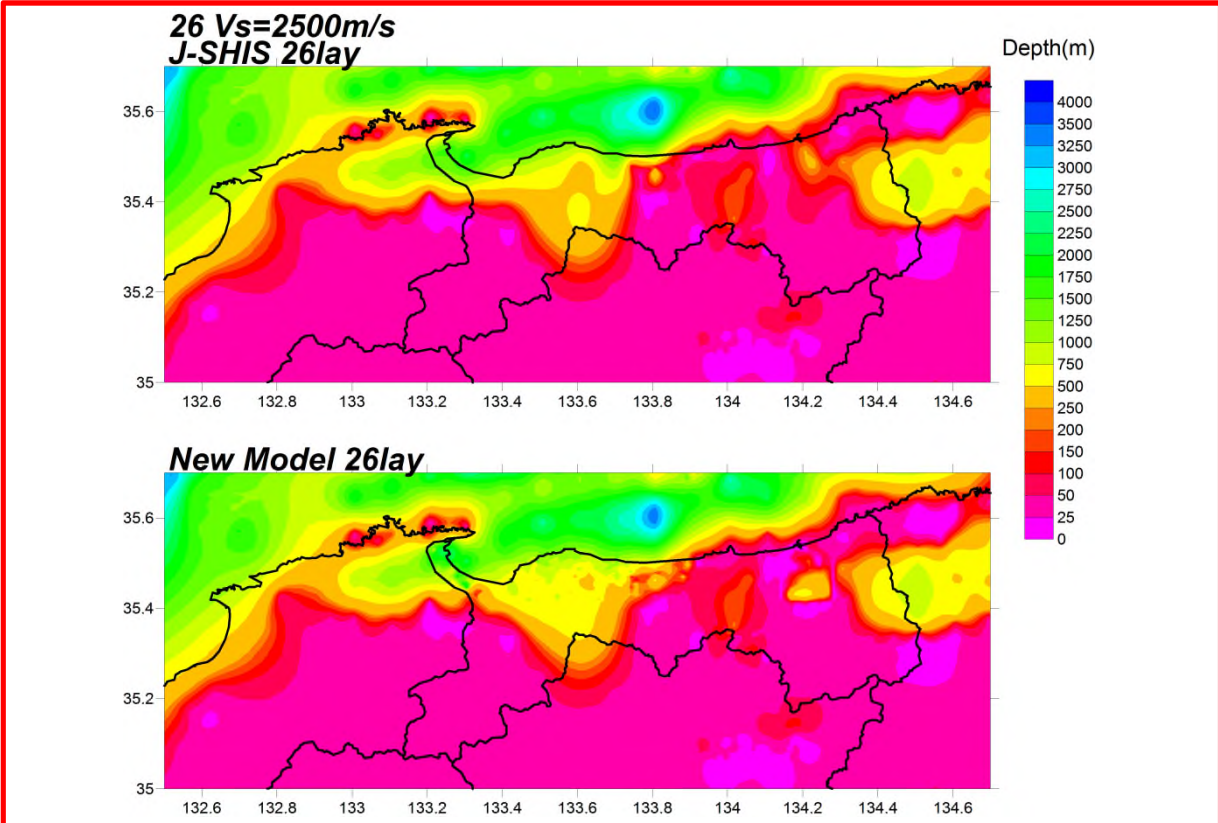


図 3.2.1-6(25) 第 26 層 S 波速度 2.5km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

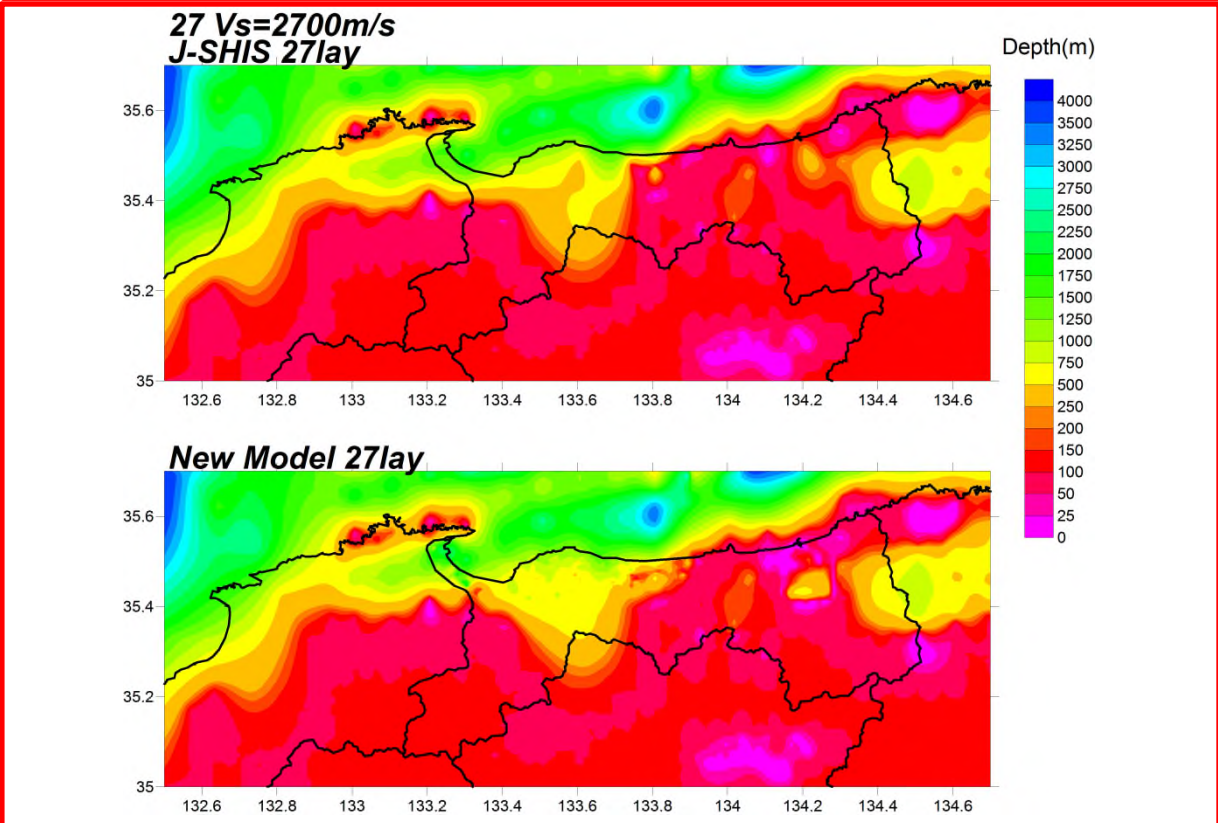
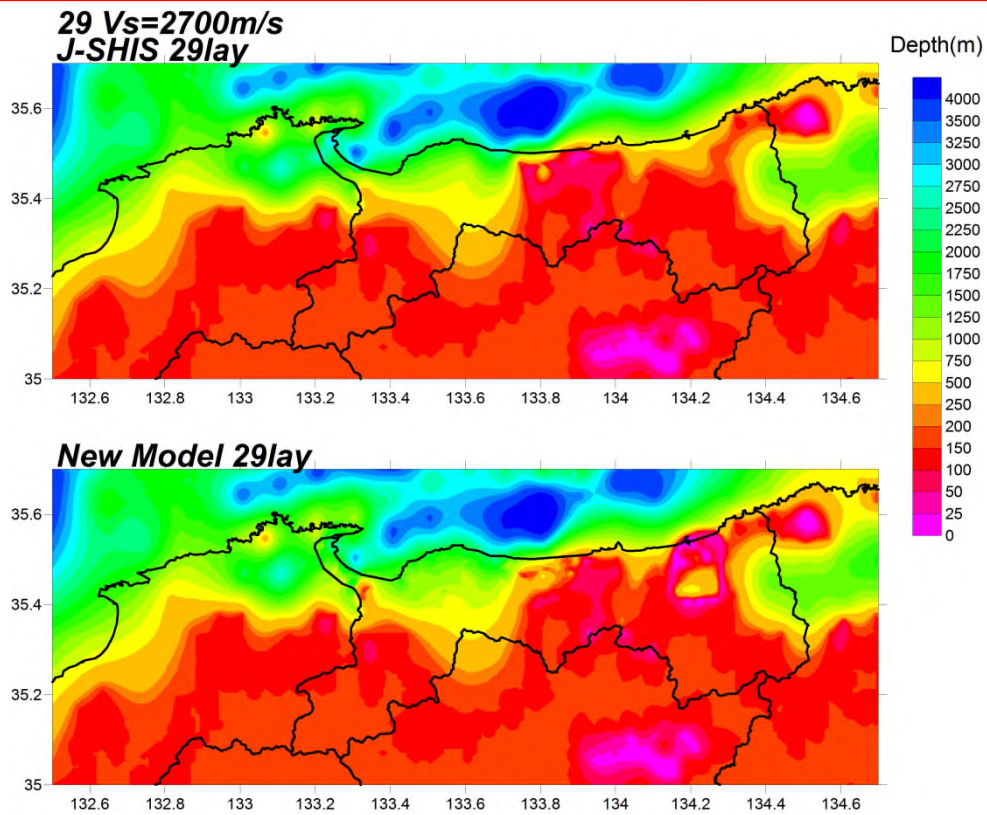
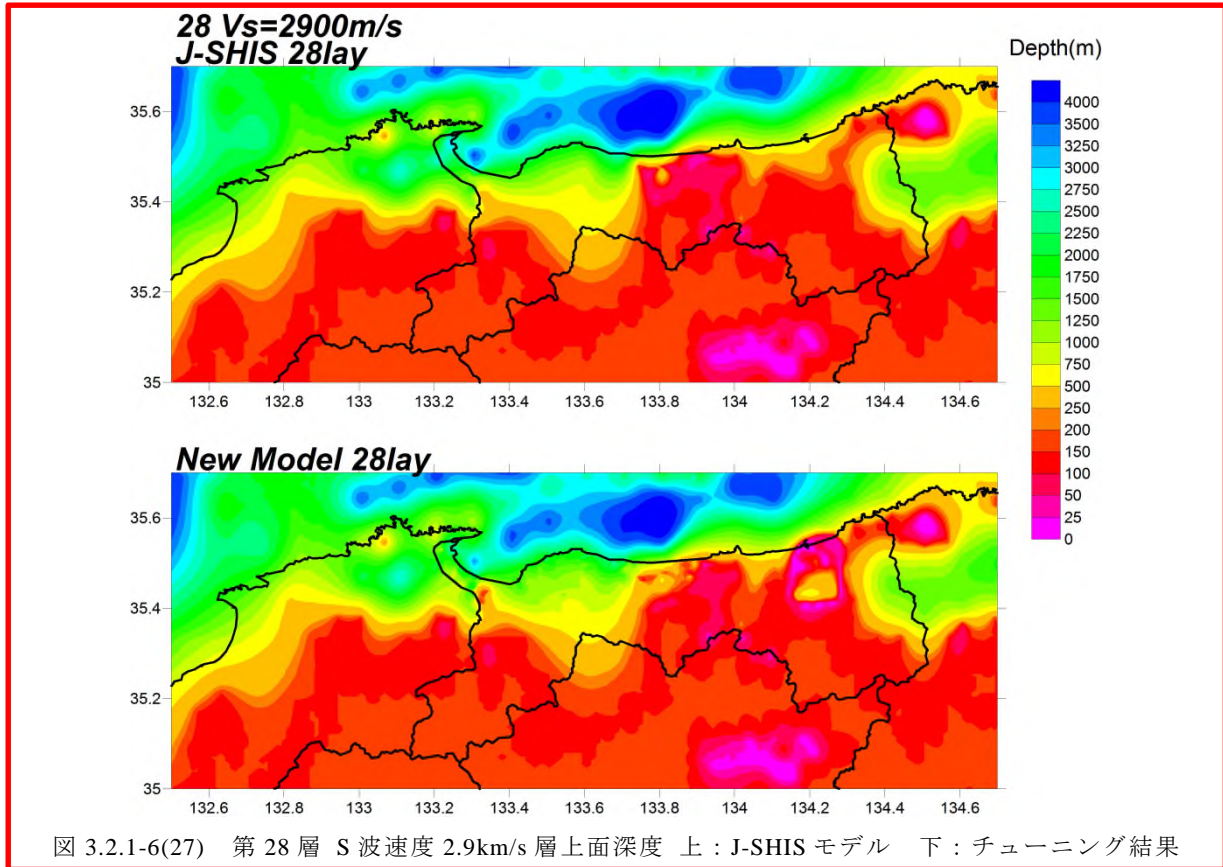
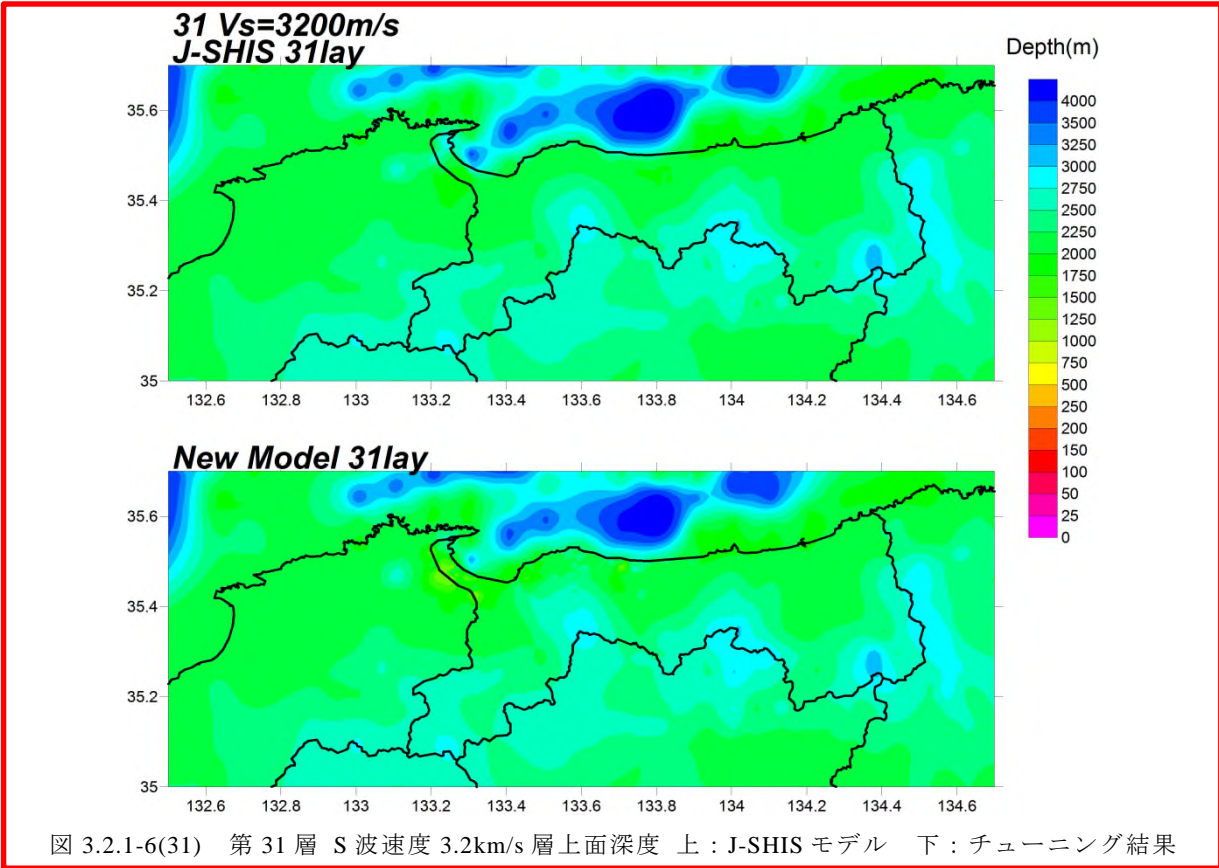
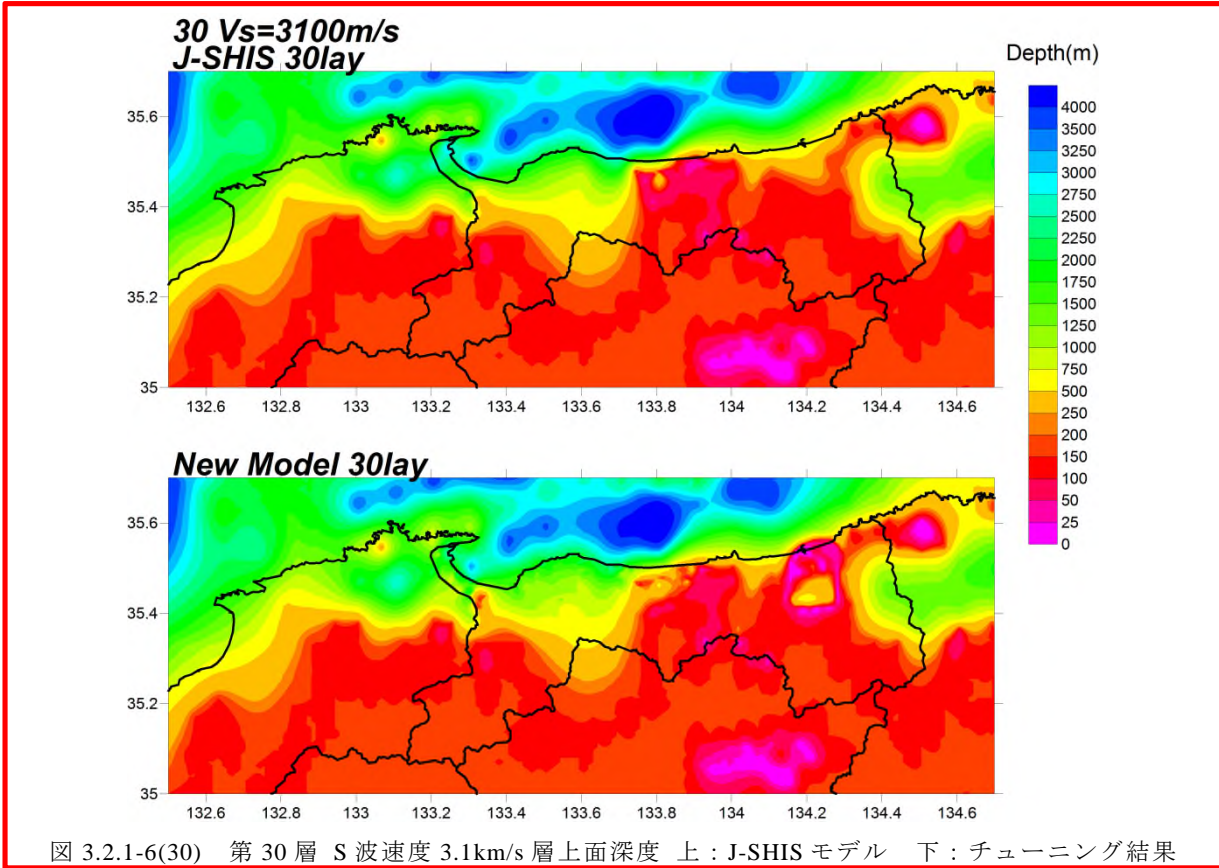


図 3.2.1-6(26) 第 27 層 S 波速度 2.7km/s 層上面深度 上：J-SHIS モデル 下：チューニング結果

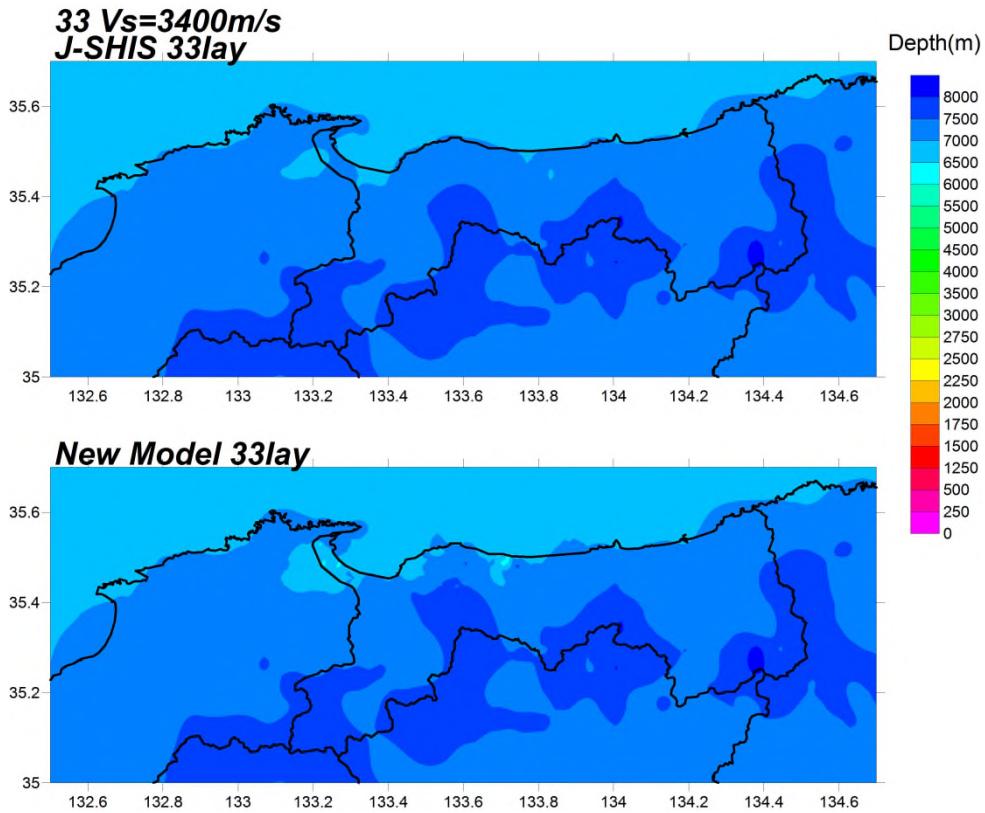
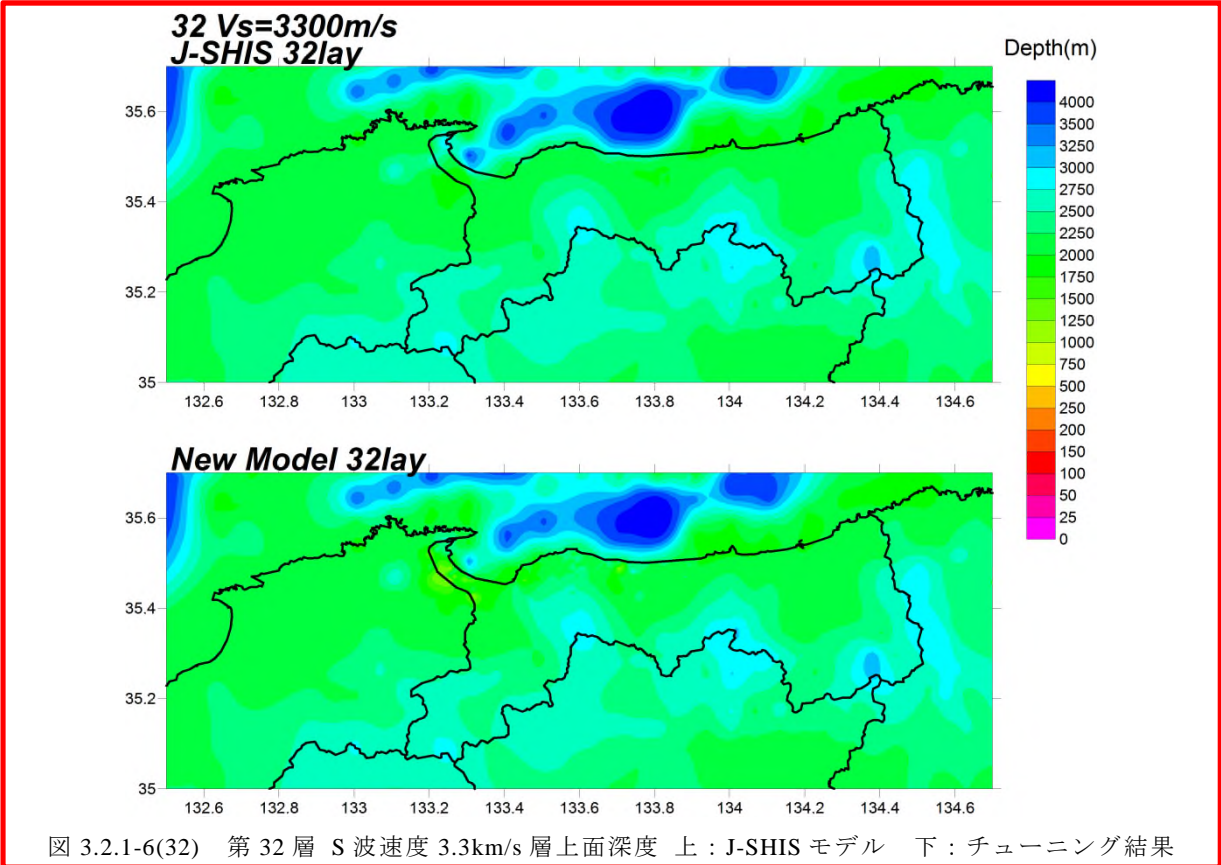
赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。

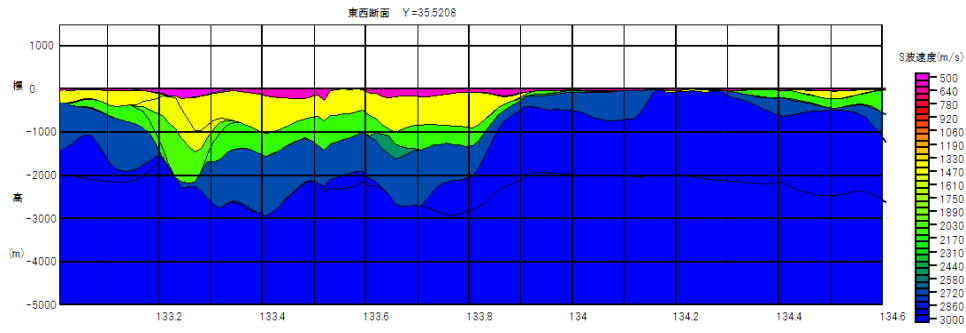


赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。

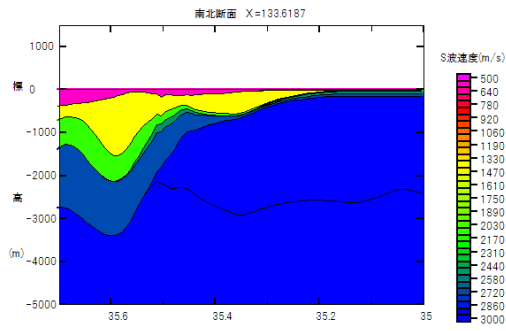


赤枠のある層は、鳥取県内で深部地盤モデルとして設定されている速度層。

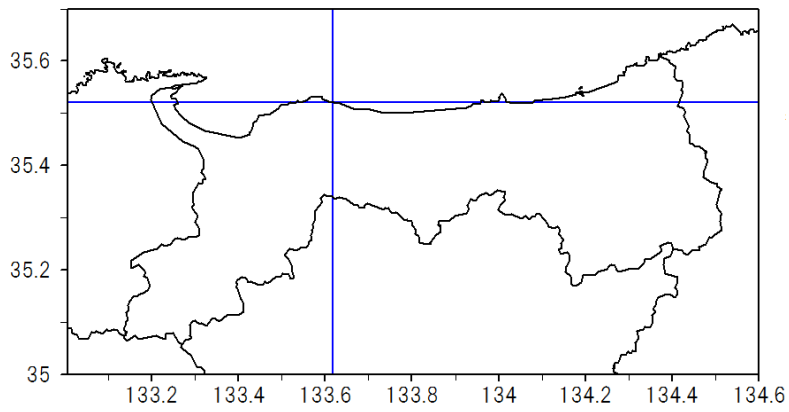




東西断面



南北断面



断面位置

図 3.2.1-7 深部地盤モデルの断面図

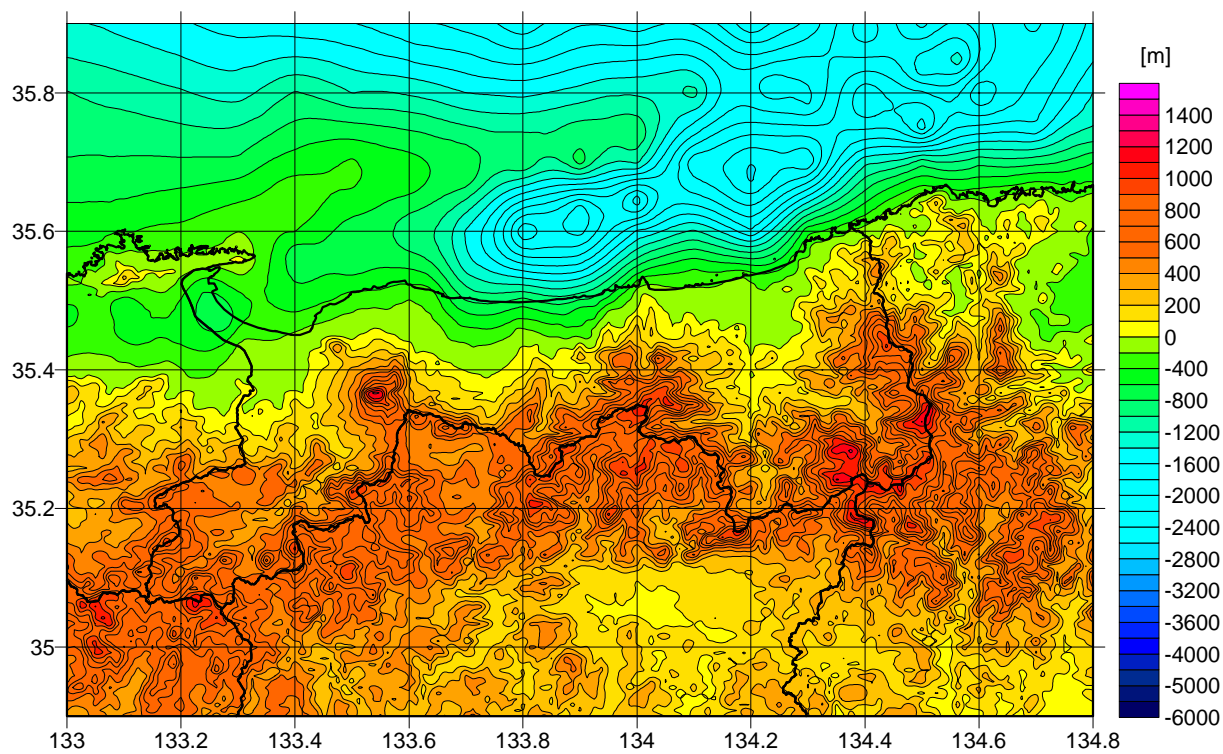


図 3.2.1-8(1) Vs1.2km/s 層の上面標高コンター図 (前回モデル(2005))

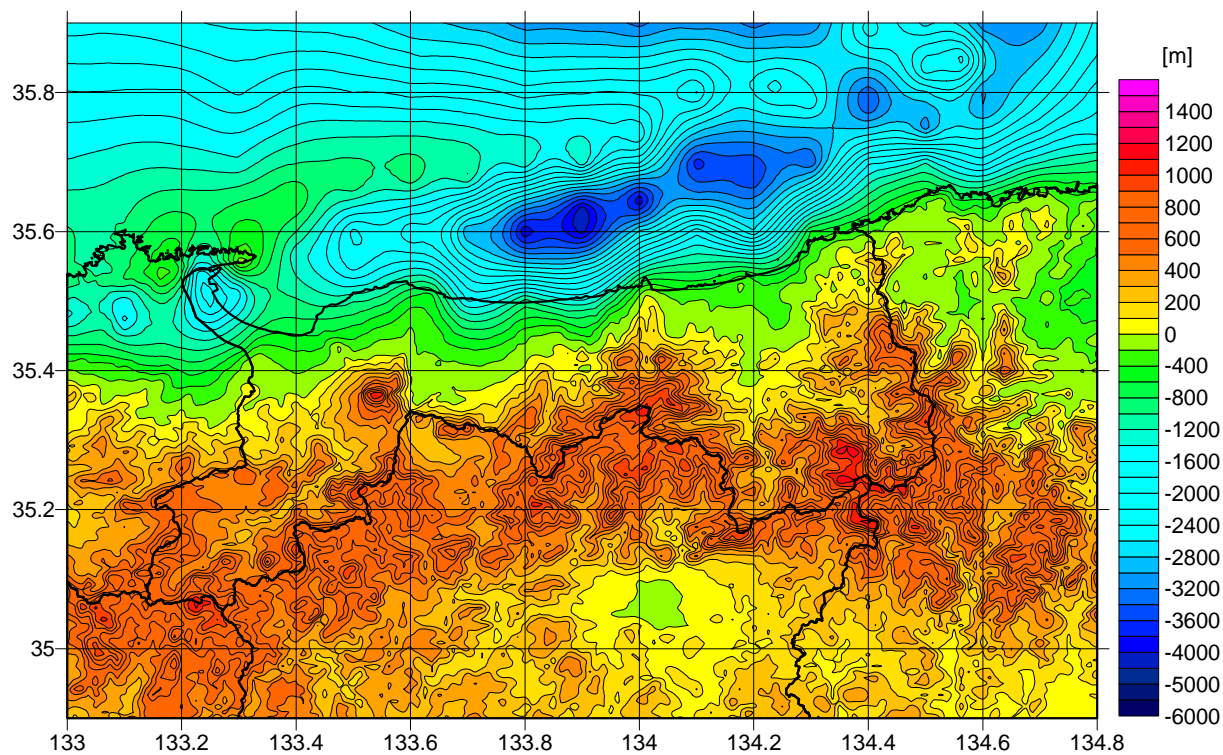


図 3.2.1-8(2) Vs2.1km/s 層の上面標高コンター図 (前回モデル(2005))

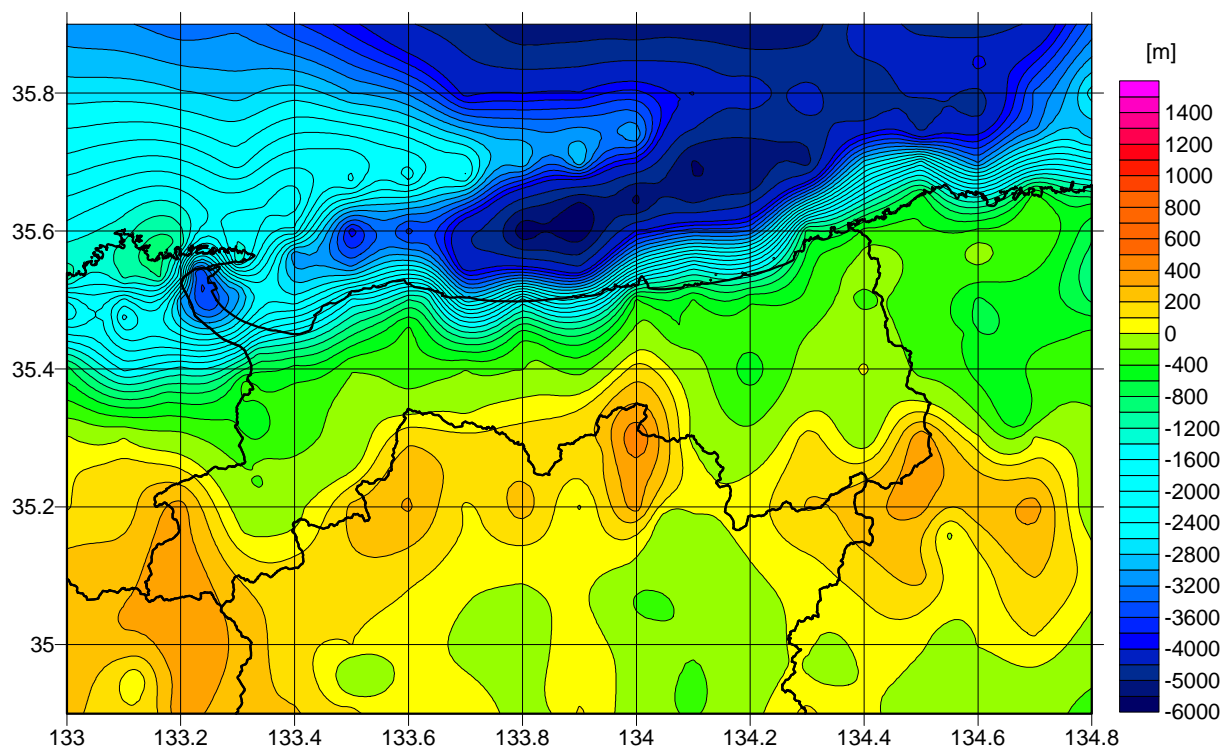


図 3.2.1-8(3) Vs3.0km/s 層の上面標高コンター図 (前回モデル(2005))