

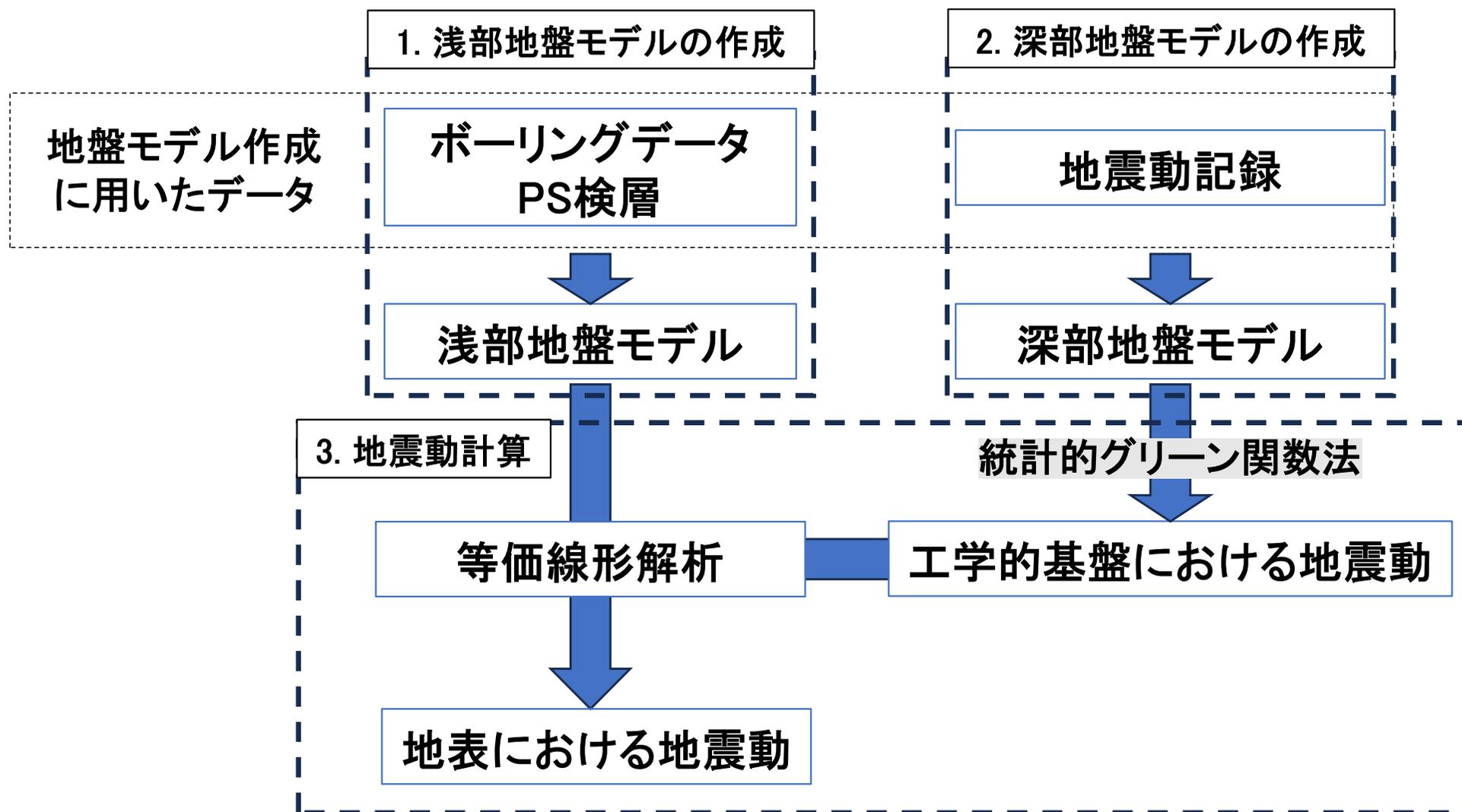
鹿児島県地震等災害被害予測調査検討有識者会議（第3回）

地震動の想定結果（速報）

令和8年3月10日

地震動計算の概要

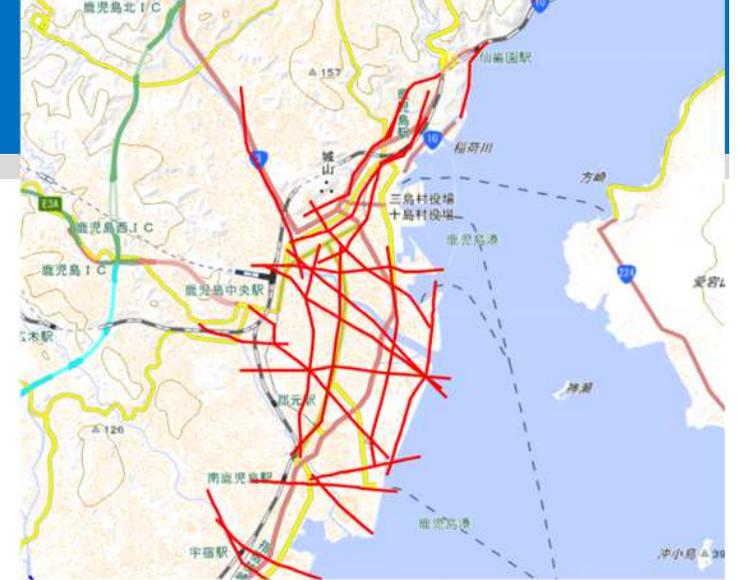
- 地震動計算は、ボーリングデータ・PS検層で作成した浅部地盤モデルおよび地震動記録で作成した深部地盤モデルを用いて行った。



1 .浅部地盤モデルの作成

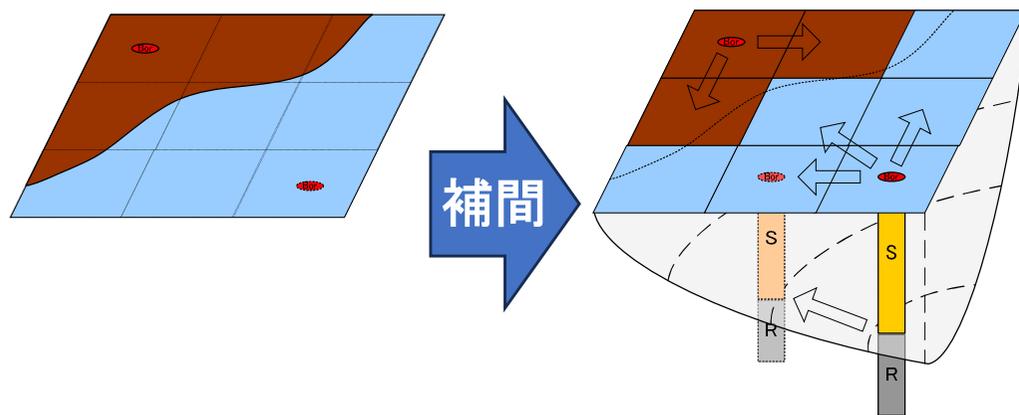
1. 浅部地盤モデルの作成

- 前回調査では、収集した約9,000本のボーリングデータを用いて浅部地盤モデルを作成した。ボーリングがないメッシュについては、同一微地形区分（若松・松岡（2020））で最短距離に位置するボーリングを補間して作成した。
- 今回調査では、今回収集した約17,000本のボーリングデータを基に、前回想定同様の手法で浅部地盤モデルを作成する（左下図）。鹿児島市内については、既往の土質断面図等（右上図）から地質境界を作成し、水平方向の連続性を考慮した「地質層序モデル」で浅部地盤モデルを作成する（右下図）。



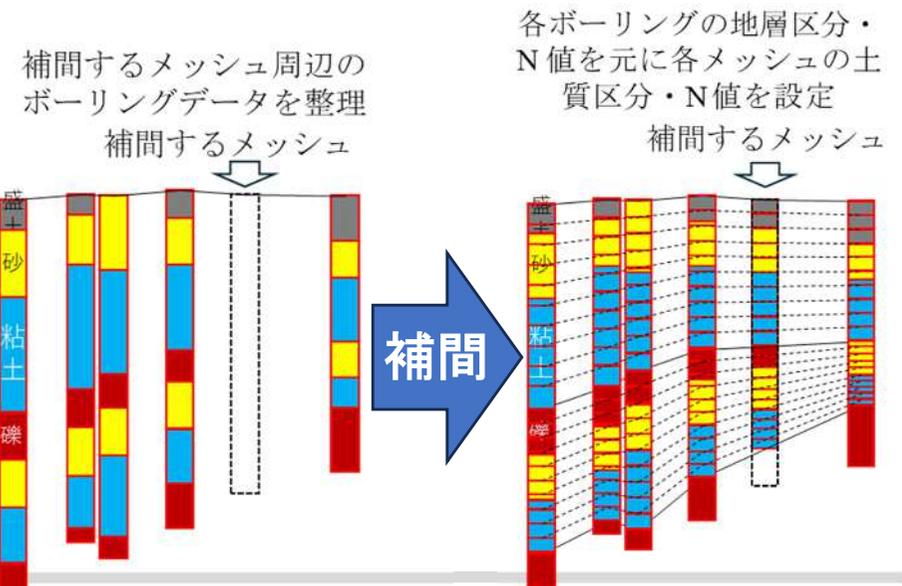
鹿児島版地盤情報データベースで公開されている土質断面図の側線

鹿児島市外の浅部モデル作成方法



ボーリングデータの補間方法の概念図
(メッシュの色：微地形区分)

鹿児島市内の浅部モデル作成方法

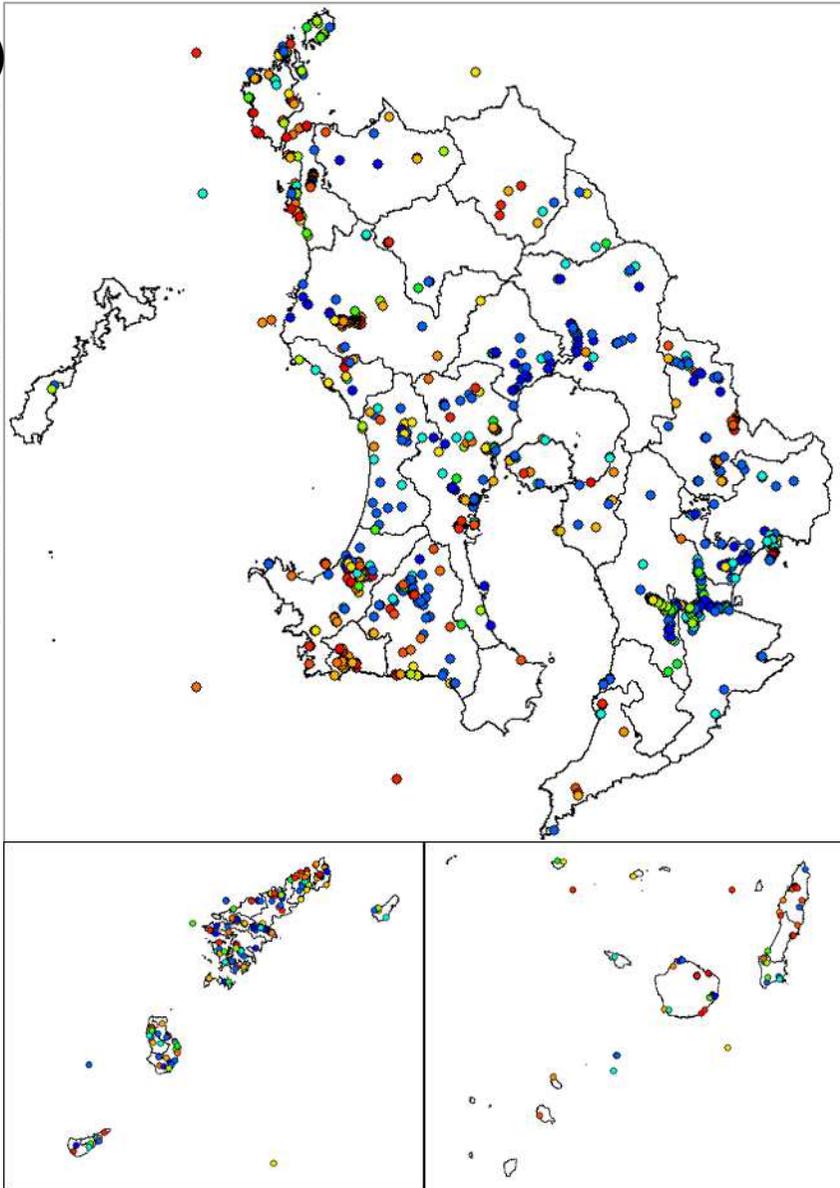
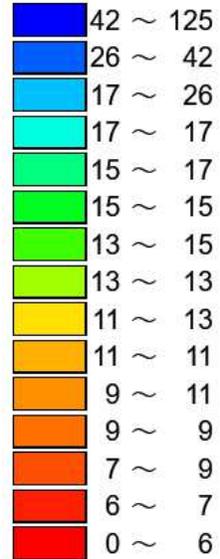


地質層序モデルの作成概念図

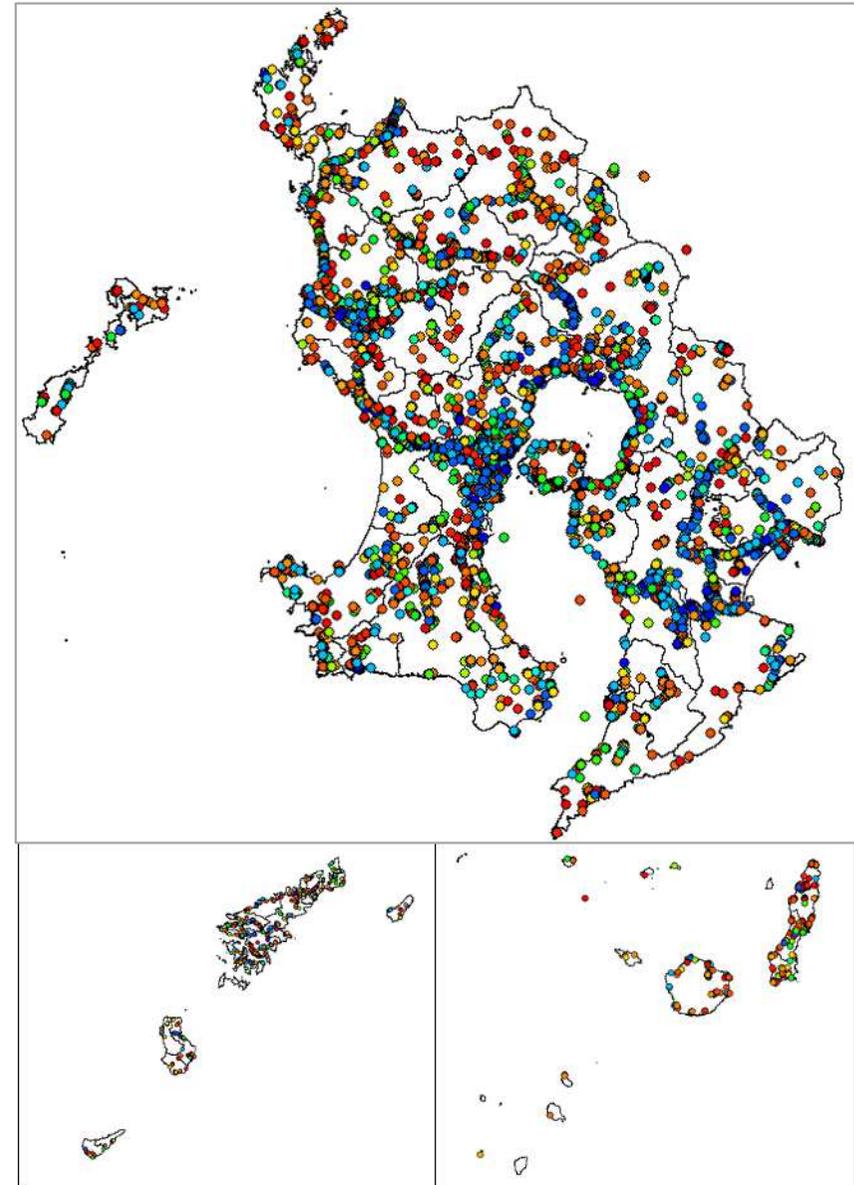
1. 収集したボーリングデータ

- 今回調査では、国土地盤情報センター・九州地盤情報データベースよりボーリングデータを収集した。

掘進深度(m)



前回調査収集ボーリング: 9,197本

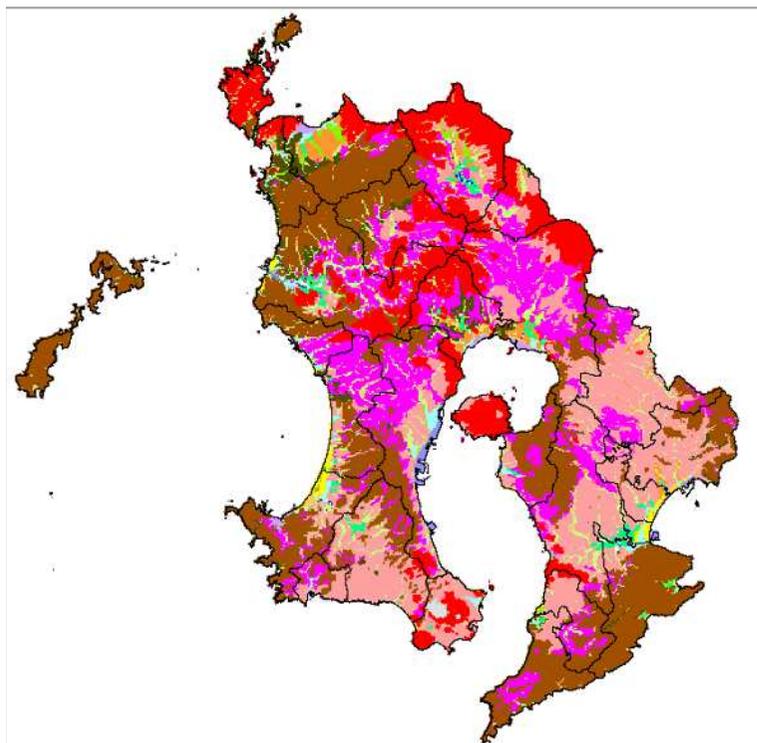


今回調査収集ボーリング: 16,865本

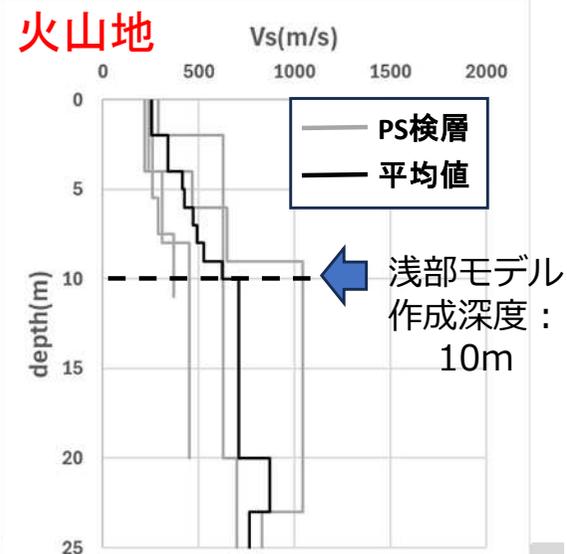
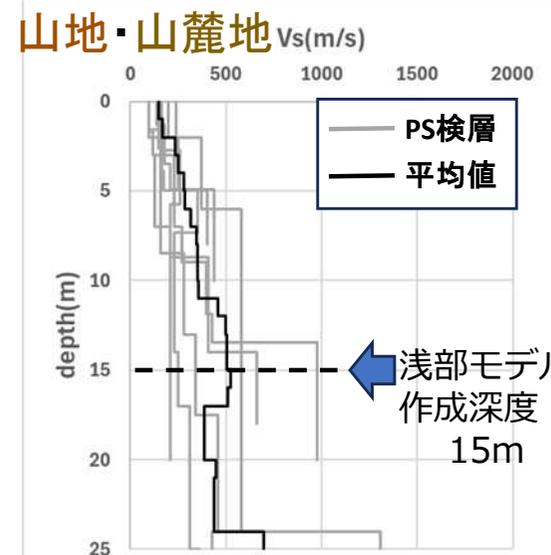
1. モデル作成方針

- 若松・松岡（2020）の詳細微地形区分より、ボーリングデータが十分に得られている地形区分については、ボーリングデータを用いたモデル化を行った。山地部は、各地形分類ごとにPS検層を収集・整理を行い、平均的なモデル化を行った。今後、シームレス地質図を用いて地質の堆積年代を考慮した詳細な分類を用いて山地部のモデル化を行う。

微地形区分ごとのモデル化方法



color	凡例	モデル化方法	PS検層本数
茶色	山地	PS検層でモデル化	10
茶色	山麓地		0
赤	火山地		4
茶色	丘陵		
赤	火山山麓地	ボーリングデータでモデル化	-
赤	火山性丘陵		
赤	岩石台地		
赤	砂礫質台地		
赤	火山灰台地		
赤	谷底低地		
赤	扇状地		
赤	自然堤防		
赤	後背湿地		
赤	旧河道・旧池沼		
赤	三角州・海岸低地		
赤	砂州・砂礫州		
赤	砂丘		
赤	砂丘・砂州間低地		
赤	干拓地		
赤	埋立地		
赤	礫・岩礁		
赤	河原		
赤	河道		
赤	湖沼		

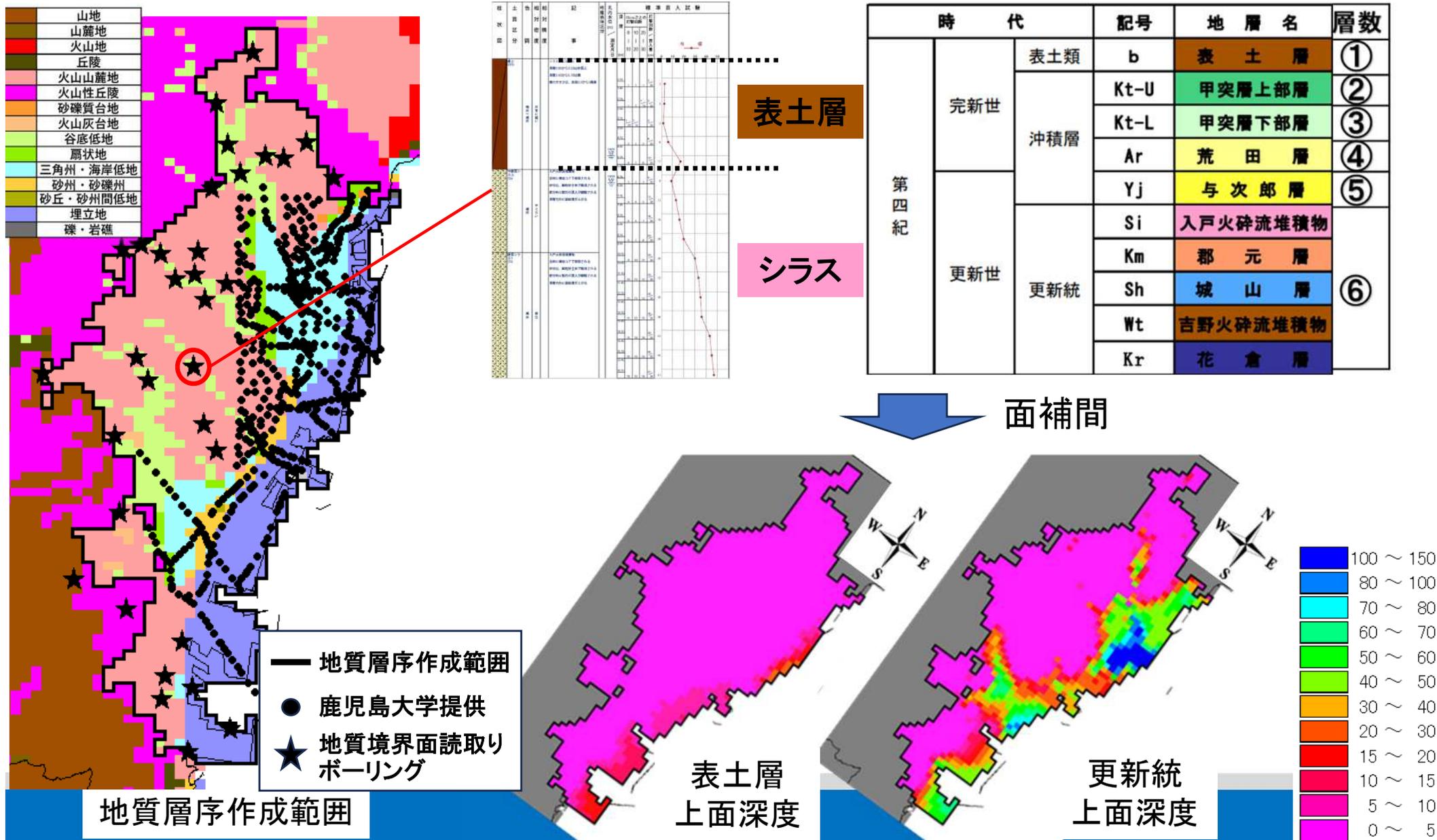


山地部におけるPS検層

若松・松岡（2020）詳細微地形区分

1. 鹿児島市中心低地部のモデル化

- 地質境界面の作成には、鹿児島大より提供いただいたデータに加えて、今回調査で収集したボーリングデータより読み取った6層分の地質境界深度を補間し、地質境界面を作成した。250mメッシュの標高には、5mDEMの平均を用いた。

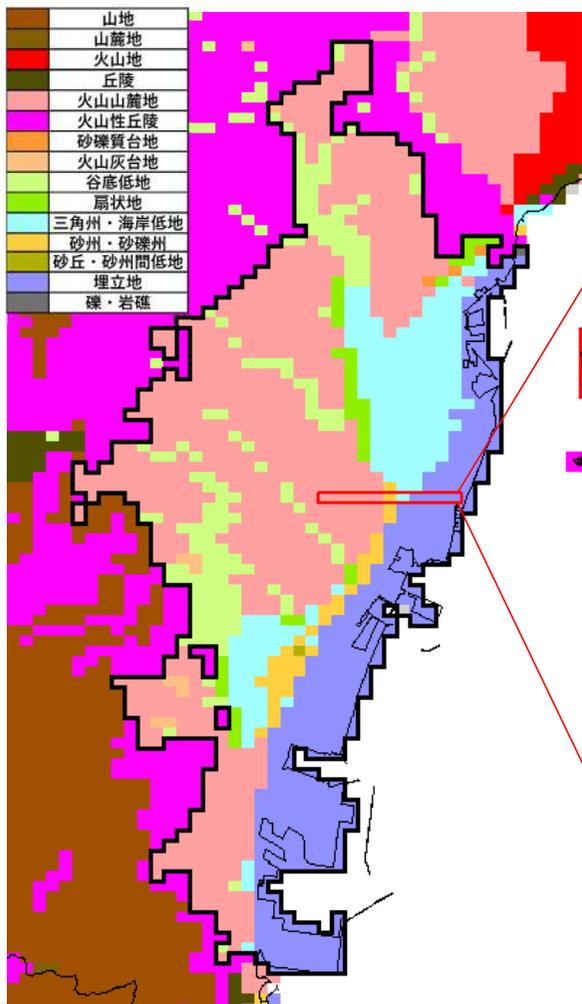


1. 鹿児島市中心低地部のモデル化

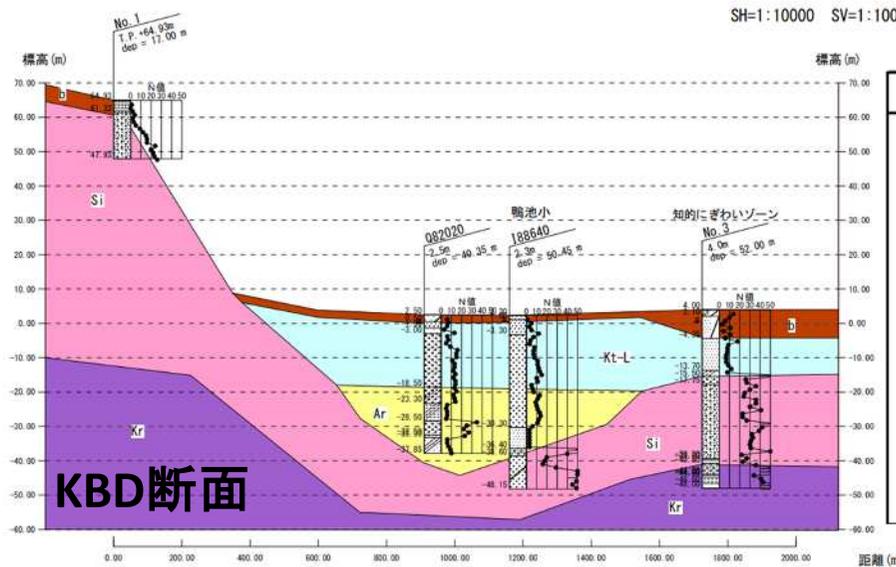
- 作成した土質構造モデルは、既往断面と概ね対応。
- 作成した土質構造モデルから、中央防災会議のN値-S波速度の式を用いて速度構造モデルを作成した。

中央防災会議 (2001)

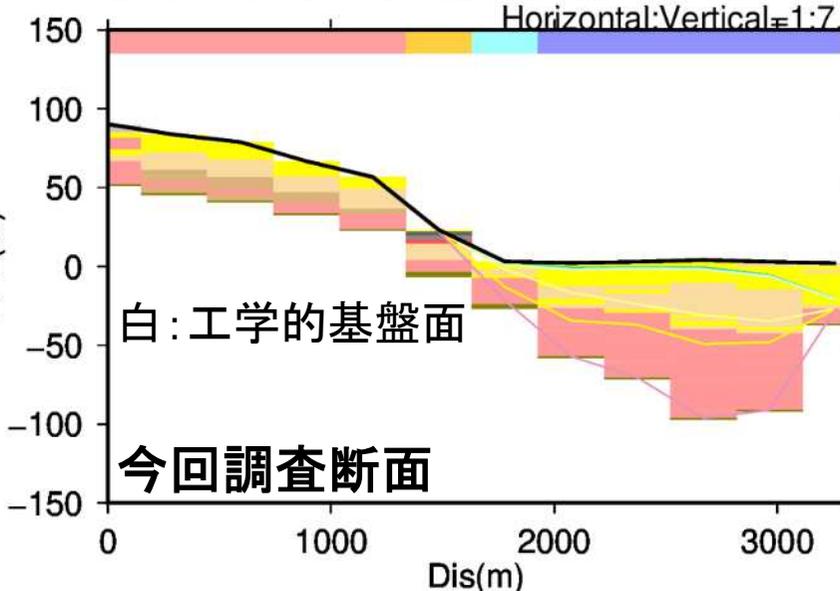
$$Vs = 112.73 \times N^{0.256} \times \left(\frac{1.000}{1.223} \right) \times \begin{pmatrix} \text{粘土} \\ \text{砂} \\ \text{礫} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1.000 \\ 0.885 \\ 0.900 \end{pmatrix}$$



断面描画位置



時 代		記号	地 層 名
第四紀	完新世	表土類	b 表土層
		沖積層	Kt-U 甲突層上部層
	Kt-L 甲突層下部層		
	Ar 荒田層		
	更新世	更新統	Yj 与次郎層
			Si 入戸火砕流堆積物
			Km 郡元層
			Sh 城山層
			Wt 吉野火砕流堆積物
			Kr 花倉層

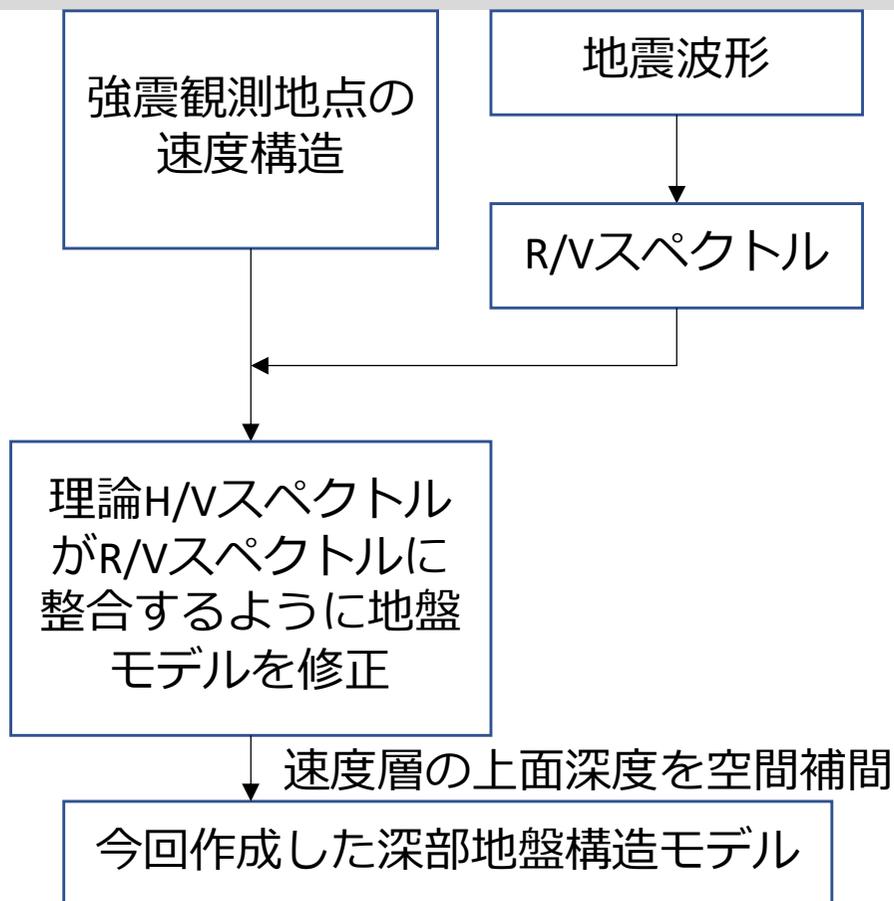


微地形区分の色

N値	砂	粘土	礫	盛土	岩	シラス
~2	Yellow	Cyan	Pink	Grey	Green	Red
25	Yellow	Cyan	Pink	Grey	Green	Red
5~10	Yellow	Cyan	Pink	Grey	Green	Red
10~25	Yellow	Cyan	Pink	Grey	Green	Red
25~50	Yellow	Cyan	Pink	Grey	Green	Red
50~	Yellow	Cyan	Pink	Grey	Green	Red

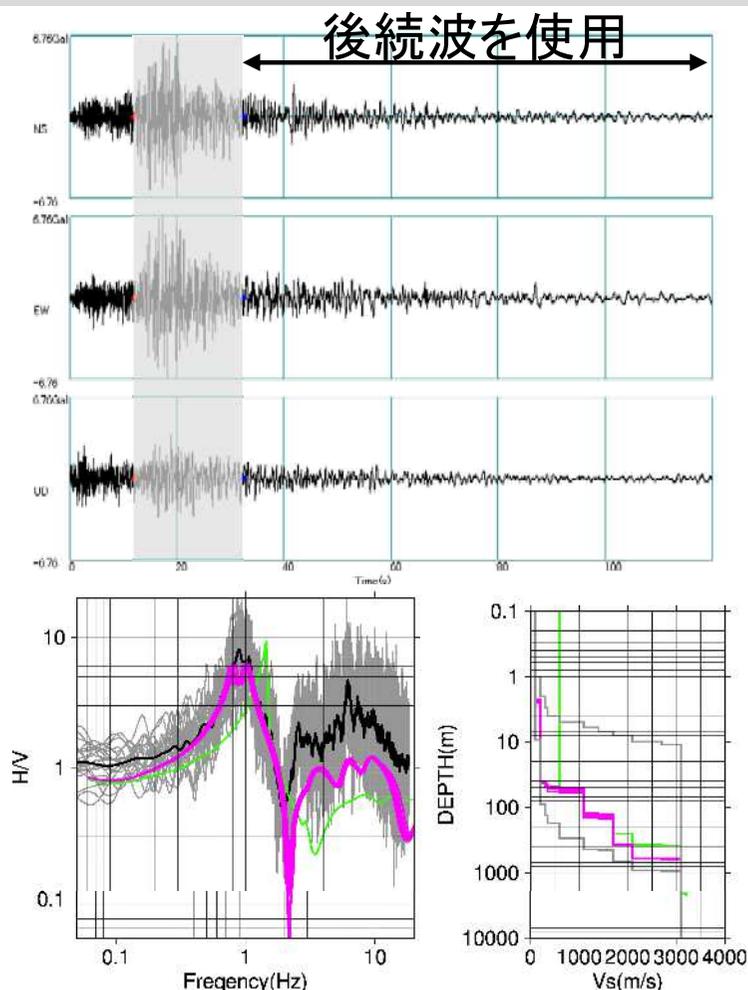
2. 深部地盤モデルの作成

観測点ごとに地盤モデルの修正



深部地盤モデル調整のフローチャート

- R/Vスペクトル：ラディアル（地震波の到来方向）成分と上下動成分のスペクトル比を求める。
⇒ 観測地点の地盤特性（特に卓越周期）を把握できる。



- 灰 : 地震記録のR/Vスペクトル
- 黒 : R/Vスペクトルの平均値
- 緑 : 初期モデルの速度構造および理論H/Vスペクトル
- ピンク : インバージョン結果の速度構造および理論H/Vスペクトル

R/Vスペクトルを用いた
深部地盤モデル調整の概要図

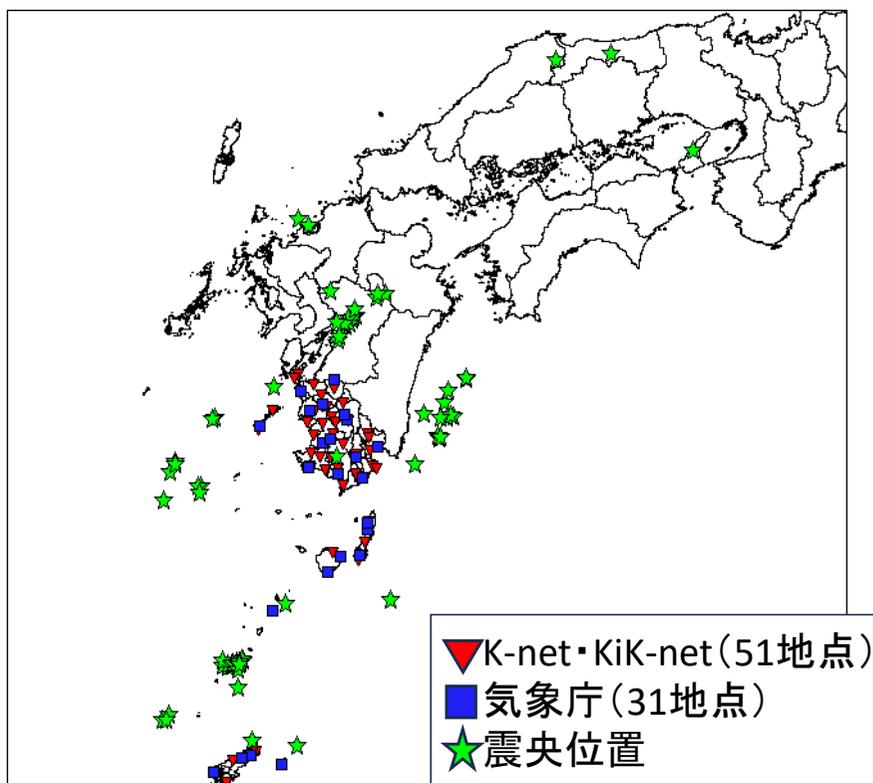
2. 深部地盤モデル作成に用いた地震記録

- 初期モデルには、内閣府2025(北緯30.1度以北)および前回調査モデル(北緯31度以南)を用いた。
- R/Vスペクトルを用いた深部地盤モデルの調整には、防災科研地震観測点 (K-NET, KiK-net) および気象庁観測点を用いた。今後、震度情報ネットワークの観測点を加える。
- 地震動記録は、安定したR/Vスペクトルが計算できるように以下の条件で整理を行った。

- Mj5以上
- 震源深さ30km以浅

整理した地震の諸元(71地震)

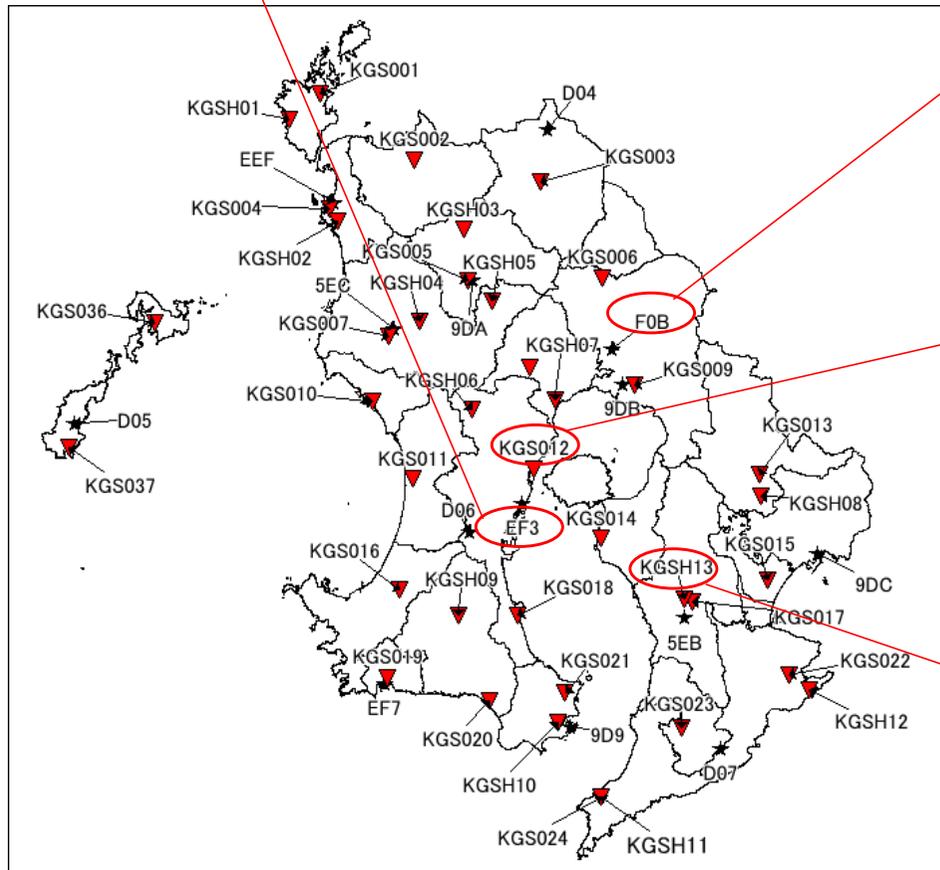
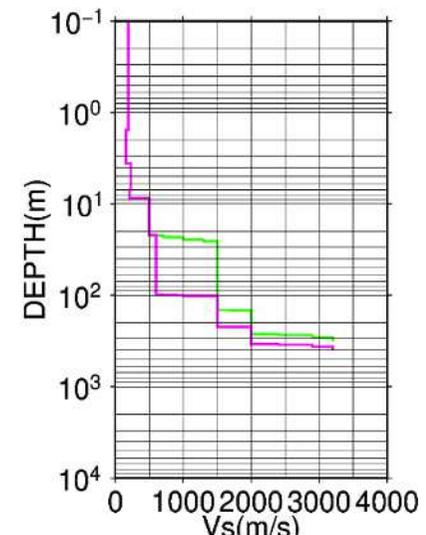
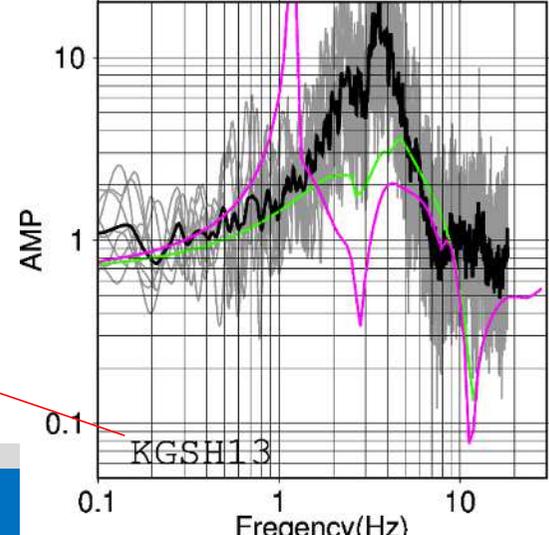
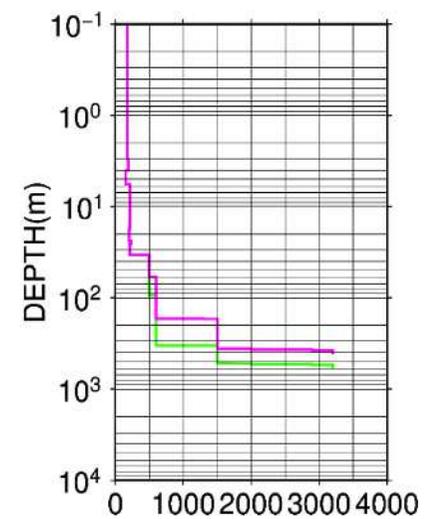
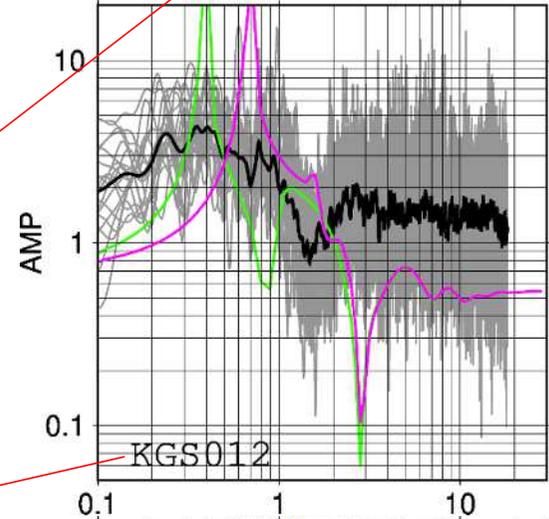
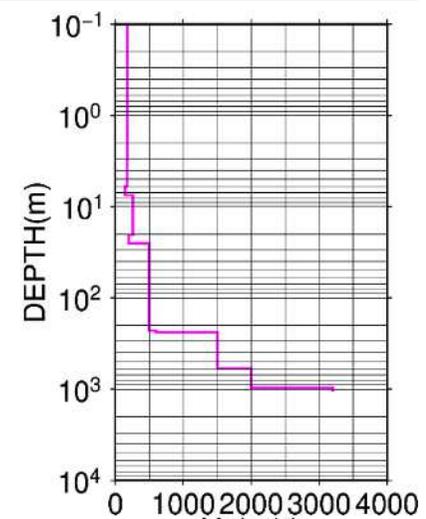
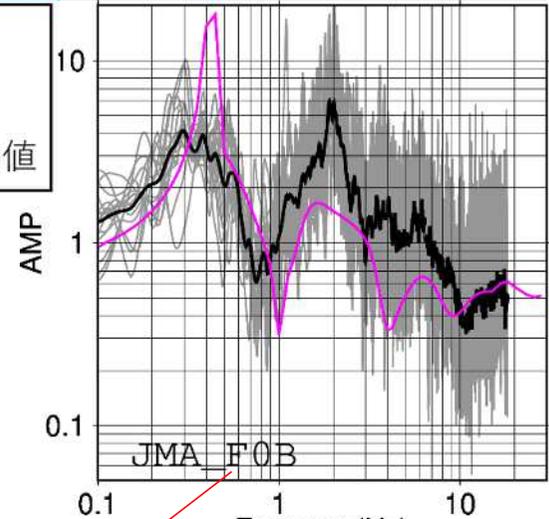
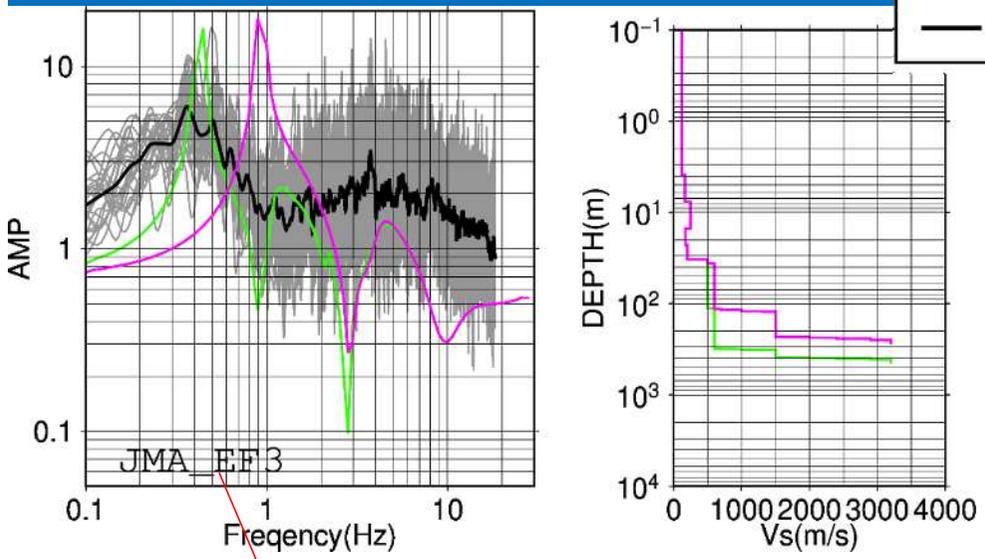
番号	地震発生時刻 (JST)	緯度 (°)	経度 (°)	震源深さ (km)	Mj							
1	2004/4/21 12:20:53	31.564	131.838	25	5	37	2017/7/11	11:56:35	31.384	130.62	10.2	5.3
2	2004/12/12 14:28:43	31.767	129.181	14.7	5.1	38	2017/8/13	3:23:45	29.956	131.261	26.5	5
3	2004/12/14 2:27:02	31.757	129.16	18.8	5.3	39	2019/1/3	18:10:28	33.027	130.554	10.4	5.1
4	2005/3/20 10:53:40	33.739	130.176	9.2	7	40	2019/3/27	9:11:23	32.153	132.155	14.6	5.4
5	2005/4/20 6:11:27	33.678	130.288	13.5	5.8	41	2019/3/27	15:38:03	32.165	132.15	20.6	5.4
6	2005/5/31 11:04:15	31.306	131.545	28.6	5.8	42	2019/5/10	7:43:21	31.786	131.992	25.4	5.6
7	2006/2/4 0:11:56	32.083	129.88	11.6	5.1	43	2019/5/10	8:48:42	31.801	131.975	25.5	6.3
8	2006/11/18 3:03:12	28.517	130.154	29.9	6	44	2020/5/3	20:54:21	31.304	128.717	9.5	6.2
9	2008/3/10 10:44:29	31.764	131.92	28.6	5.1	45	2021/4/10	7:07:30	29.316	129.424	22	5.3
10	2009/4/5 18:36:26	31.929	131.894	27.9	5.6	46	2021/4/10	16:36:23	29.31	129.274	21	5.1
11	2010/5/16 21:35:45	28.771	128.565	12.7	5	47	2021/4/12	23:01:48	29.3	129.345	14.2	5.3
12	2010/6/13 0:44:53	28.82	128.65	17.4	5.2	48	2021/12/9	11:05:08	29.343	129.451	14	6.1
13	2011/3/7 19:13:03	29.089	129.458	27.4	5.1	49	2022/5/2	16:08:14	31.592	131.818	21.6	5
14	2013/1/5 13:11:49	28.769	128.607	14.9	5.1	50	2023/5/13	16:10:28	29.928	130.015	11.7	5.1
15	2013/4/13 5:33:18	34.419	134.829	14.8	6.3	51	2023/9/9	3:08:13	29.318	129.339	19.5	5.1
16	2015/5/22 22:28:46	28.562	129.62	20.6	5.1	52	2023/9/11	0:02:00	29.312	129.389	17.5	5.3
17	2015/11/14 5:51:30	30.943	128.59	17	7.1	53	2024/8/9	4:23:36	31.813	131.649	26.2	5.4
18	2015/11/15 4:20:18	31.331	128.717	9.4	5.9	54	2024/9/16	23:13:48	31.573	131.851	22.1	5.3
19	2015/11/15 5:34:26	31.224	128.653	8.9	5.1	55	2025/1/15	2:12:39	31.769	131.85	29	5.4
20	2016/4/14 21:26:34	32.742	130.809	11.4	6.5	56	2025/6/22	17:15:03	29.355	129.284	24.1	5.1
21	2016/4/14 22:07:35	32.776	130.85	8.3	5.8	57	2025/6/23	23:36:19	29.325	129.401	20.6	5
22	2016/4/14 22:38:43	32.677	130.735	11.1	5	58	2025/6/24	16:04:14	29.314	129.379	18	5.1
23	2016/4/14 23:43:41	32.767	130.827	14.2	5.1	59	2025/6/29	10:15:25	29.331	129.403	19.7	5.4
24	2016/4/15 0:03:46	32.701	130.778	6.7	6.4	60	2025/6/29	16:11:58	29.319	129.472	17.1	5.3
25	2016/4/16 1:25:05	32.755	130.763	12.4	7.3	61	2025/6/30	18:33:23	29.327	129.44	21.7	5.3
26	2016/4/16 3:03:11	32.964	131.087	6.9	5.9	62	2025/7/2	4:32:08	29.336	129.486	16.2	5.1
27	2016/4/16 9:48:33	32.847	130.835	15.9	5.4	63	2025/7/3	16:13:01	29.358	129.523	19.5	5.5
28	2016/4/16 16:02:01	32.699	130.72	12.3	5.4	64	2025/7/5	6:29:40	29.335	129.471	18.6	5.4
29	2016/4/18 20:41:58	33.002	131.2	8.6	5.8	65	2025/7/6	14:07:04	29.365	129.512	22.7	5.5
30	2016/4/19 17:52:14	32.535	130.635	10	5.5	66	2025/7/7	0:12:08	29.35	129.476	22.2	5.1
31	2016/4/19 20:47:03	32.572	130.653	10.8	5	67	2025/7/11	16:09:09	29.271	129.459	10.8	5
32	2016/5/6 14:11:19	31.093	129.029	10.6	5	68	2025/7/15	13:20:01	29.322	129.481	11.6	5.4
33	2016/5/7 14:42:09	31.095	128.993	6.5	5.5	69	2025/8/17	6:13:15	32.038	131.935	29	5.7
34	2016/5/14 4:05:47	31.021	129.002	9.6	5.1	70	2025/11/25	18:01:17	32.998	131.108	9.3	5.8
35	2016/8/31 19:46:03	32.722	130.617	12.8	5.2	71	2026/1/6	10:18:19	35.318	133.213	10.2	6.4
36	2016/10/21 14:07:23	35.38	133.856	10.6	6.6							



観測点および震央位置分布

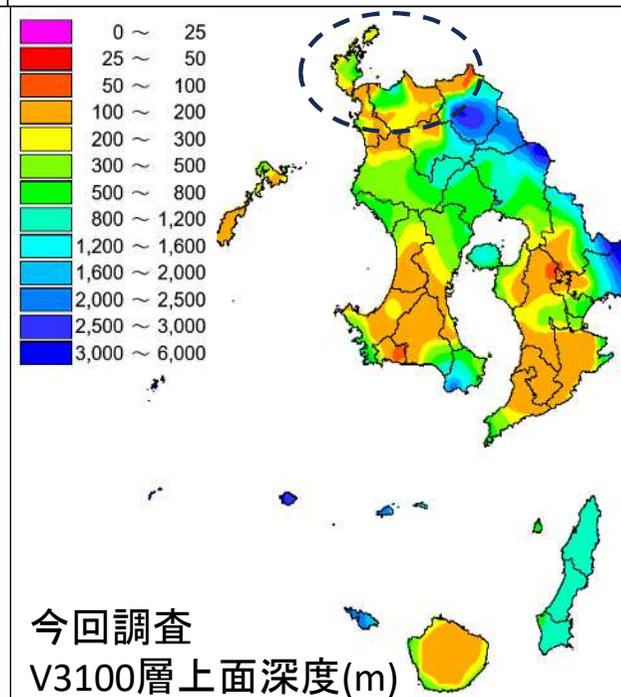
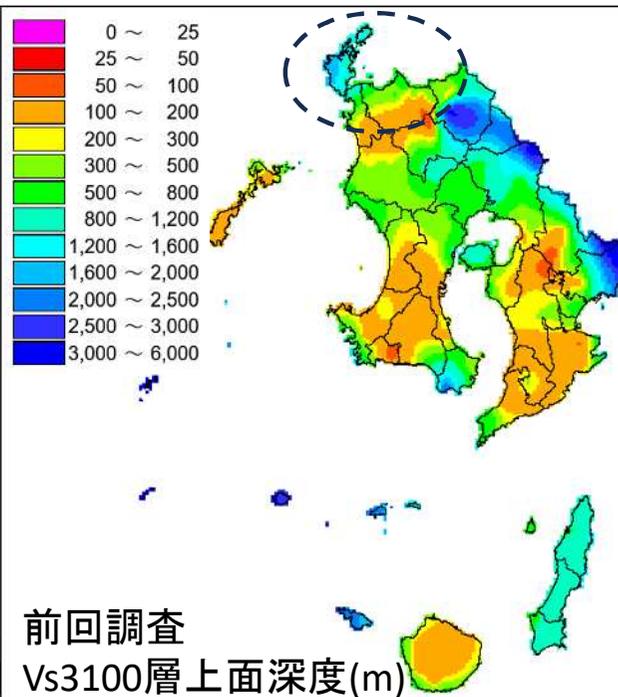
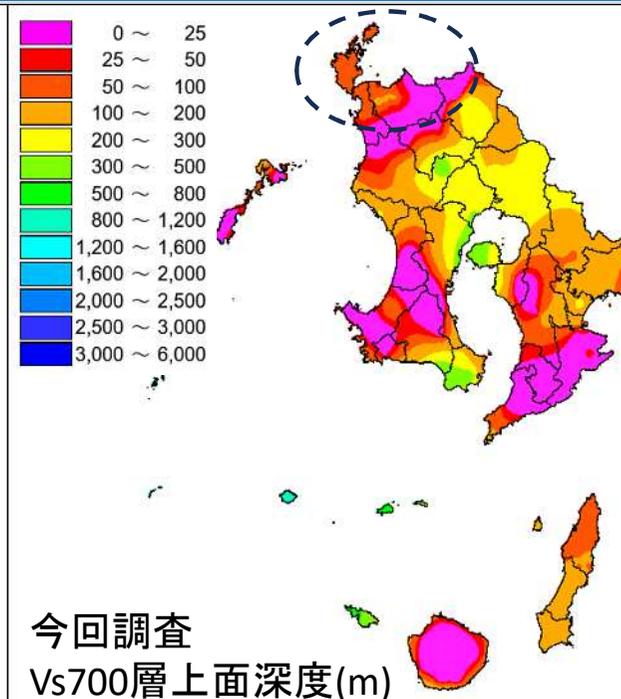
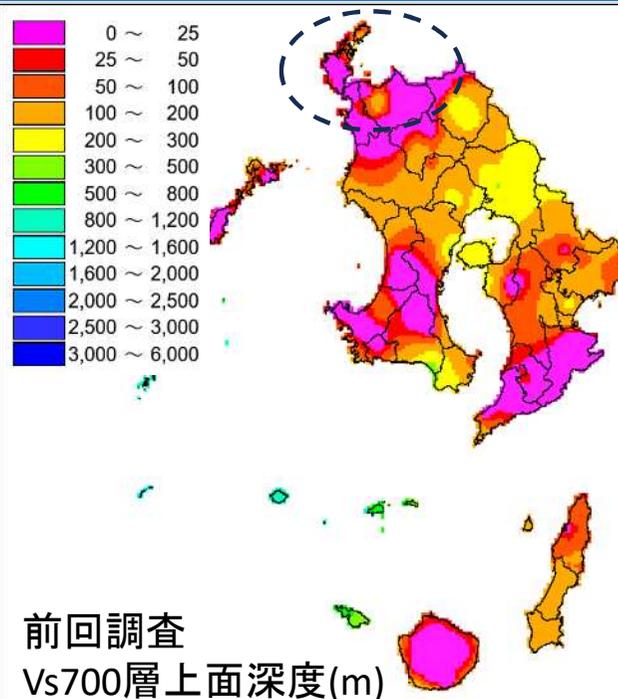
2. 深部地盤モデル調整結果

— 修正前
— 修正後
— 観測
— 観測平均値



2. 各層の上面深度比較

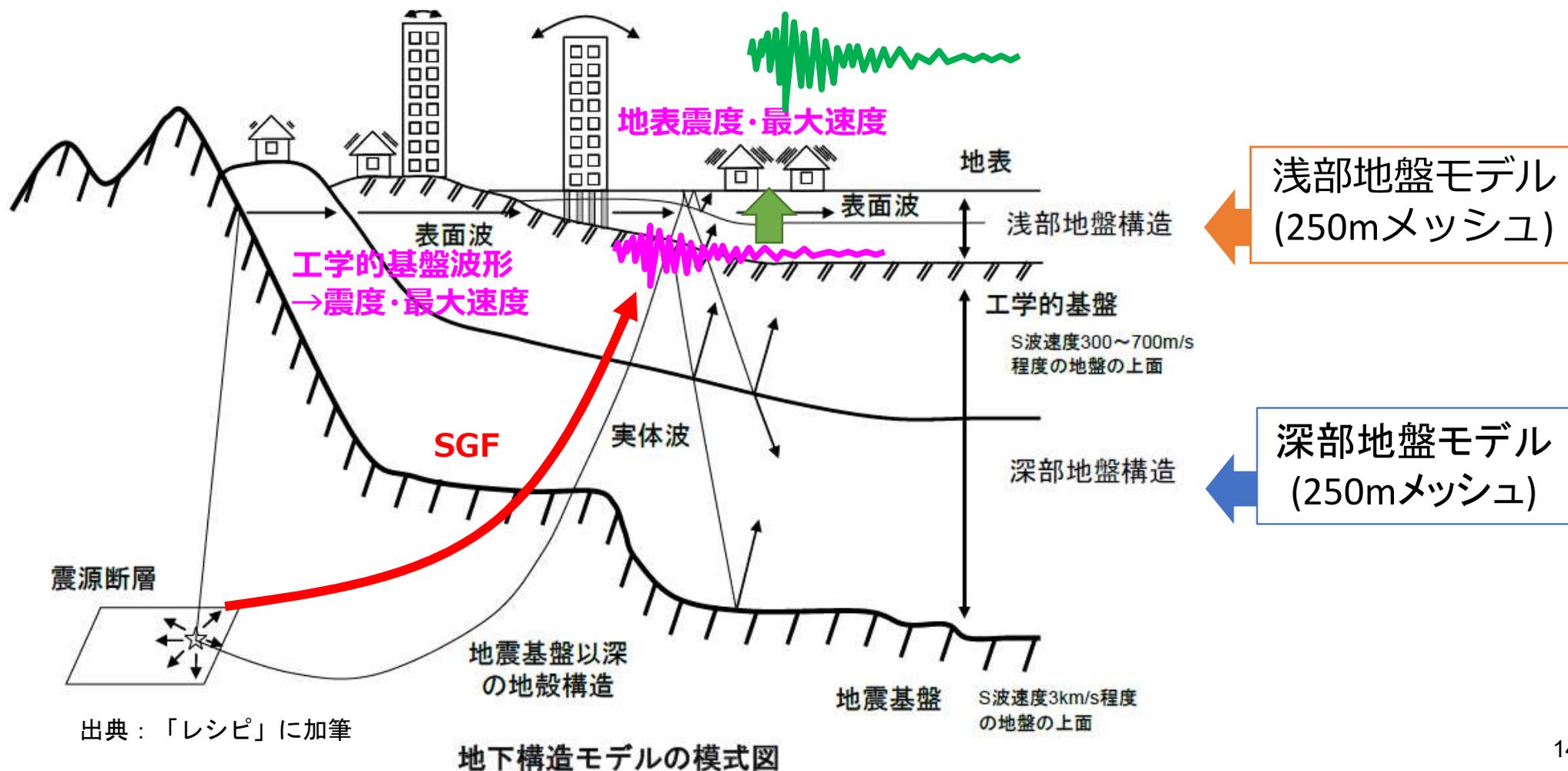
- 熊本県県境での変化
 - 今回調査で用いた内閣府2025モデルが、前回調査で用いた全国1次地下構造モデルより、JSHIS V4を用いて修正されたことによる影響



3. 地震動の想定結果

3. 地震動の計算方法

- 震源～工学的基盤：波形計算
 - 統計的グリーン関数法 (SGF)
 - 波形から工学的基盤震度・最大速度を算出
- 工学的基盤～地表：等価線形解析
 - 波形から地表計測震度・最大速度を算出



3. 地震動想定結果の概要

想定地震の一覧

想定地震	マグニチュード	津波の想定
①鹿児島湾直下の地震	7.1	○
②県西部直下の地震【市来断層帯（市来区間）近辺】	7.2	○
③甬島列島東方沖列島東方沖の地震【甬断層帯（新区間）近辺】	7.5	○
④県北西部直下【出水断層帯近辺】	7.0	-
⑤熊本県南部の地震【日奈久断層帯（八代海区間）近辺】	7.3	○
⑥県北部直下【人吉盆地南縁断層帯近辺】	7.1	-
⑦南海トラフ（最大クラス）	9.0	○
⑧種子島東方沖	8.2	○
⑨トカラ列島太平洋沖	8.2	○
⑩奄美群島太平洋沖（北部）	8.2	○
⑪奄美群島太平洋沖（南部）	8.2	○
⑫A桜島北方沖（桜島の海底噴火）	-	○
⑫B桜島東方沖（桜島の海底噴火）	-	○
⑬市町村直下型地震	6.6	-
（参考）南海トラフ（半割れ）	8.9	○
（参考）沖縄本島東方沖	8.8	○

- 想定地震のうち、以下のケースについては、暫定版の浅部地盤モデルを基に等価線形解析による地表地震動の計算を行った。

①鹿児島湾直下

⑦南海トラフ（最大クラス：陸側）

- また、以下のケースについては、前回調査以降に全国地震動予測地図から断層モデルが公開されている。
- 断層モデル修正の必要性の検討を行うため、工学的基盤における地震動計算を行う。

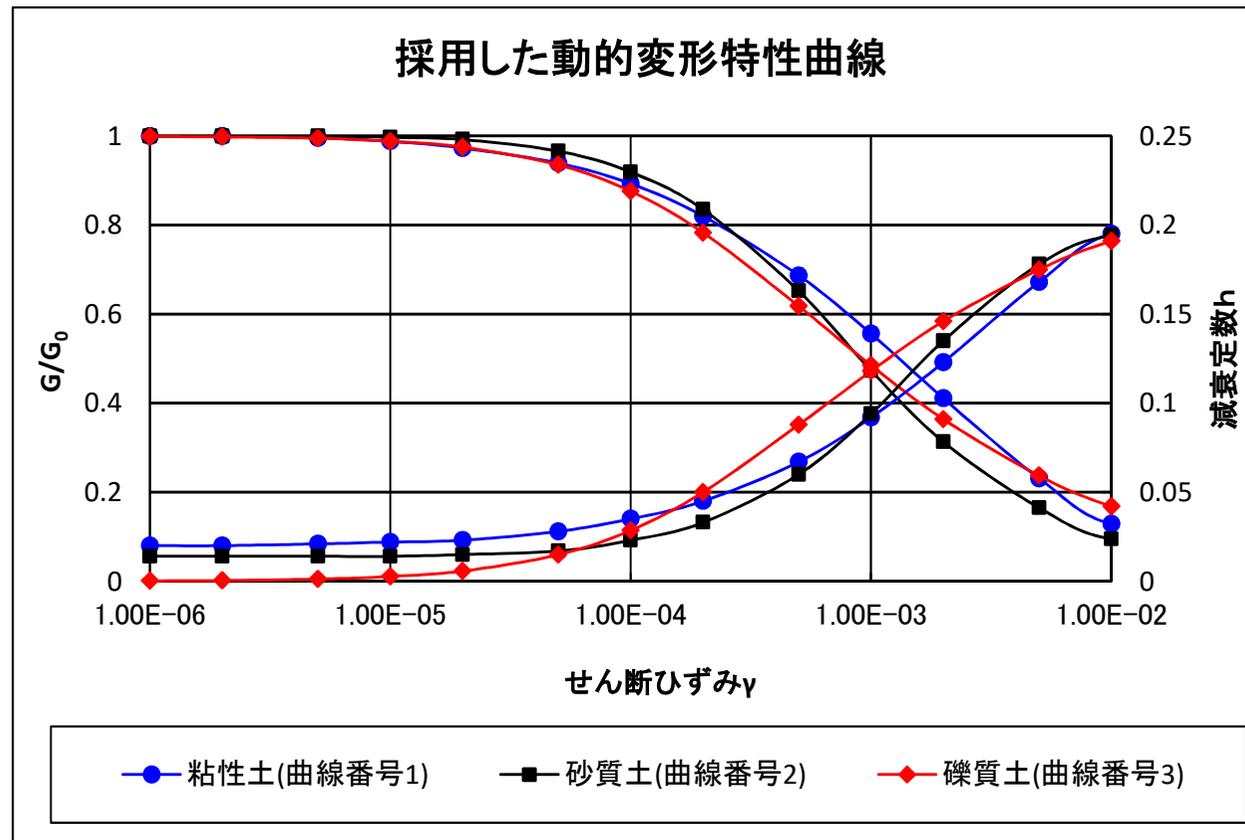
②県西部直下の地震【市来断層帯（市来区間）近辺】

③甬島列島東方沖列島東方沖の地震

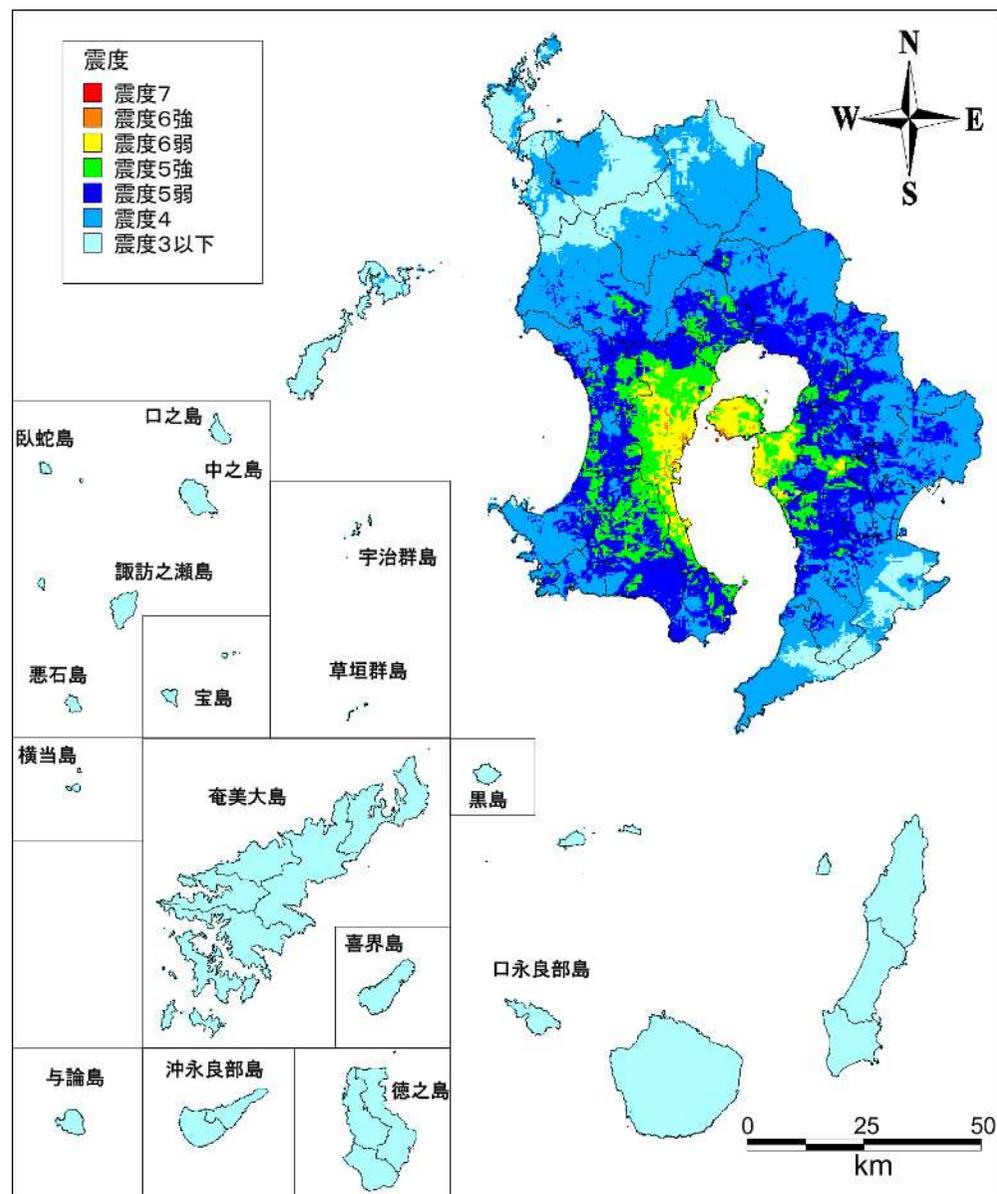
⑤熊本県南部の地震【日奈久断層帯（八代海区間）近辺】

3. 地表震度の評価方法

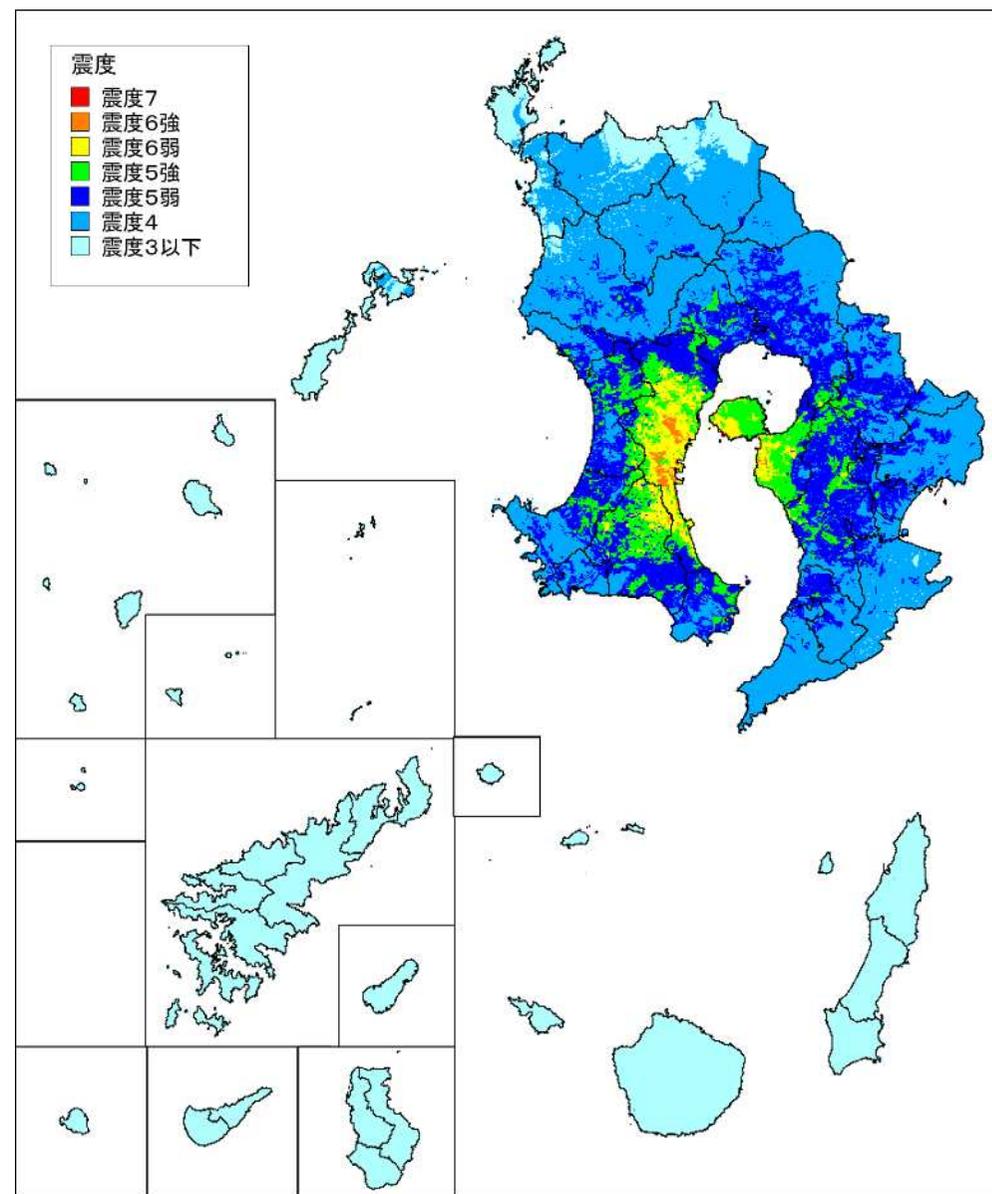
- 等価線形解析に用いた繰り返しせん断特性は、前回調査のデータを使用した。土質は、粘性土、砂質土、礫質土の3種類で分けた。山地部については、線形応答で計算した。



3. ①鹿兒島湾直下の地震：地表地震動



前回調査 地表震度



今回調査 地表震度

3. ①鹿児島湾直下 各市町村における最大震度

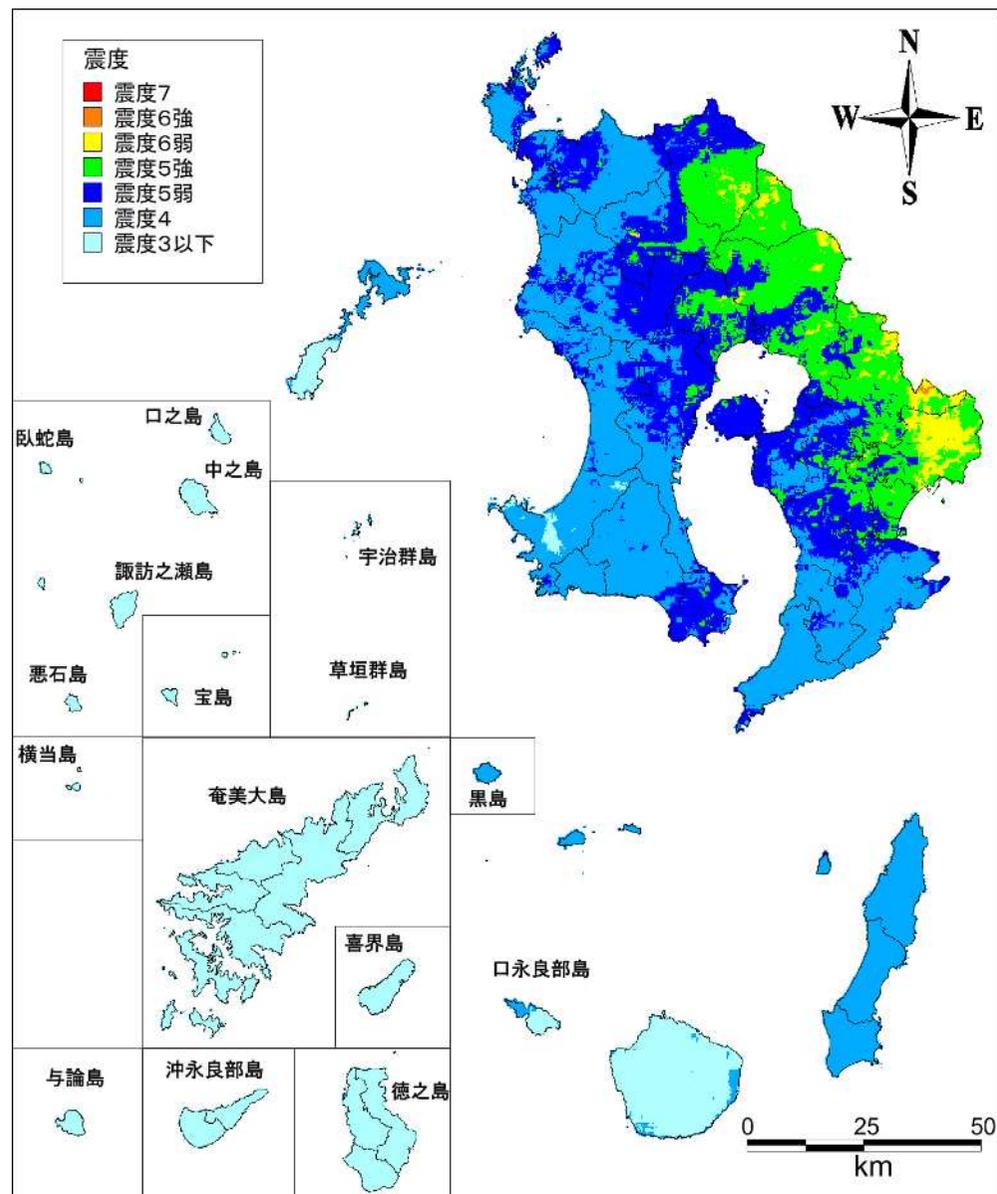
前回調査からの変化の要因

- ボーリングデータの充実化
- 鹿児島市中心低地部および、山地部におけるモデル作成方針の変化

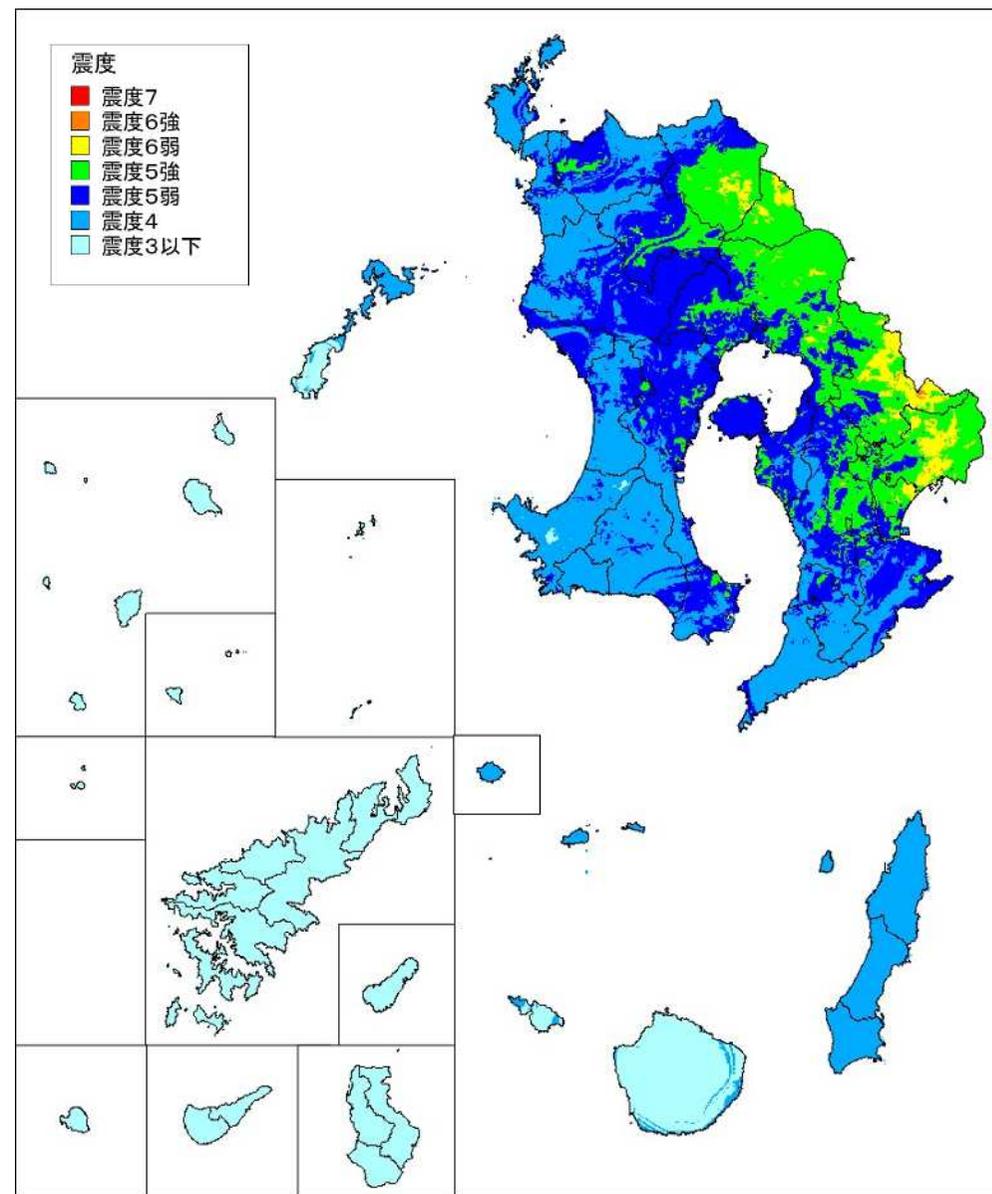
市町村名	前回調査	今回調査
鹿児島市	7	6強
鹿屋市	6弱	6弱
枕崎市	5強	5強
阿久根市	5弱	4
出水市	5強	5弱
指宿市	5強	6弱
西之表市	3以下	4
垂水市	6強	6強
薩摩川内市(本土)	5強	5強
薩摩川内市(甌島)	4	4
日置市	6弱	6弱
曾於市	5強	5強
霧島市	5強	6弱
いちき串木野市	5強	5強
南さつま市	5強	6弱
志布志市	5強	5弱
奄美市	3以下	3以下
南九州市	6弱	6強
伊佐市	5弱	5弱
姪良市	6弱	5強
三島村	3以下	3以下
十島村	3以下	3以下

さつま町	5弱	5強
長島町	4	4
湧水町	5弱	5弱
大崎町	5強	6弱
東串良町	5弱	5強
錦江町	5強	5強
南大隅町	5弱	5強
肝付町	5弱	5強
中種子町	3以下	3以下
南種子町	3以下	3以下
屋久島町	4	4
大和村	3以下	3以下
宇検村	3以下	3以下
瀬戸内町	3以下	3以下
龍郷町	3以下	3以下
喜界町	3以下	3以下
徳之島町	3以下	3以下
天城町	3以下	3以下
伊仙町	3以下	3以下
和泊町	3以下	3以下
知名町	3以下	3以下
与論町	3以下	3以下

3. ⑦南海トラフ（最大クラス：陸側ケース）：地表地震動



前回調査 地表震度



今回調査 地表震度

3. ⑦南海トラフ（最大クラス：陸側）各市町村における最大震度

前回調査からの変化の要因

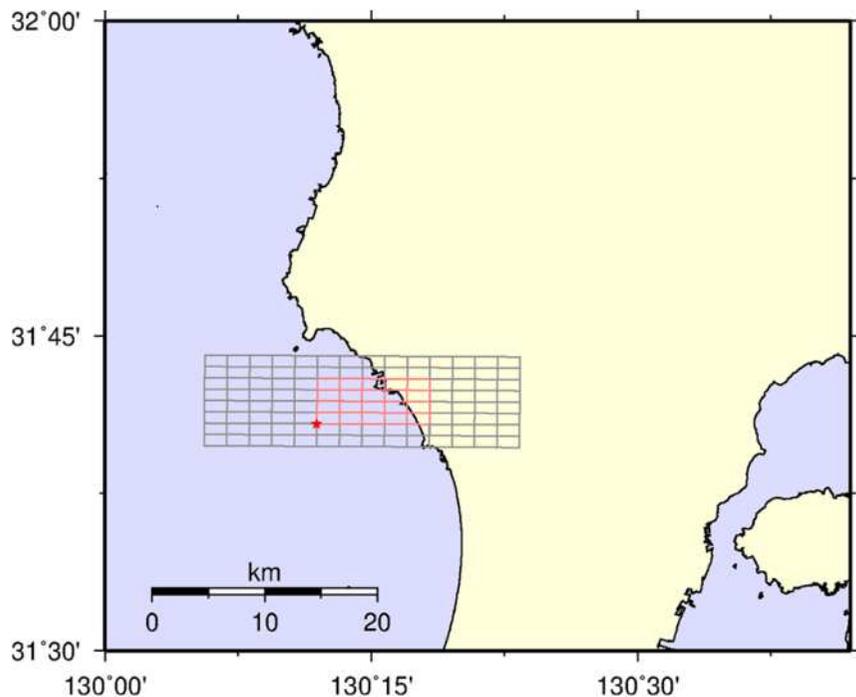
- ボーリングデータの充実化
- 鹿児島市中心低地部および、山地部におけるモデル作成方針の変化

市町村名	前回調査	今回調査
鹿児島市	5強	5強
鹿屋市	5強	6弱
枕崎市	5弱	5弱
阿久根市	5強	5強
出水市	5強	6弱
指宿市	5強	5強
西之表市	5弱	4
垂水市	5強	6弱
薩摩川内市	5強	5弱
日置市	5弱	5強
曾於市	6強	6強
霧島市	6弱	6弱
いちき串木野市	5弱	5強
南さつま市	5弱	5弱
志布志市	6強	6強
奄美市	3以下	3以下
南九州市	5弱	5強
伊佐市	6弱	6弱
始良市	6弱	5強
三島村	4	4
十島村	3以下	3以下
さつま町	6弱	6弱

長島町	5強	5強
湧水町	6弱	6弱
大崎町	6弱	6弱
東串良町	5強	6弱
錦江町	5弱	5強
南大隅町	5強	5強
肝付町	5強	6弱
中種子町	4	4
南種子町	4	4
屋久島町	4	4
大和村	3以下	3以下
宇検村	3以下	3以下
瀬戸内町	3以下	3以下
龍郷町	3以下	3以下
喜界町	3以下	3以下
徳之島町	3以下	3以下
天城町	3以下	3以下
伊仙町	3以下	3以下
和泊町	3以下	3以下
知名町	3以下	3以下
与論町	3以下	3以下

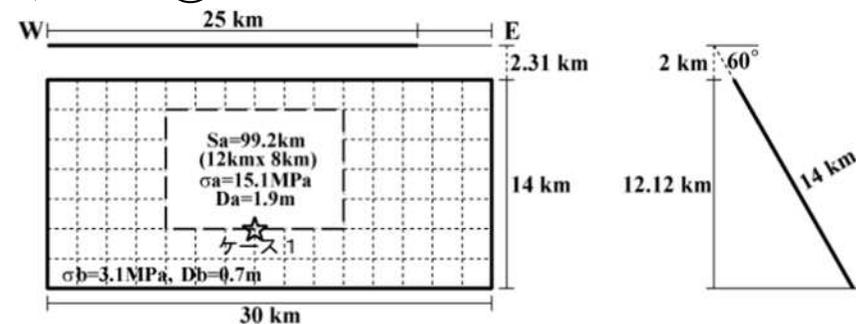
3. 想定地震の断層モデルの見直し必要性の検討

- ②県西部直下の地震【市来断層帯（市来区間） 近辺】断層モデルの比較

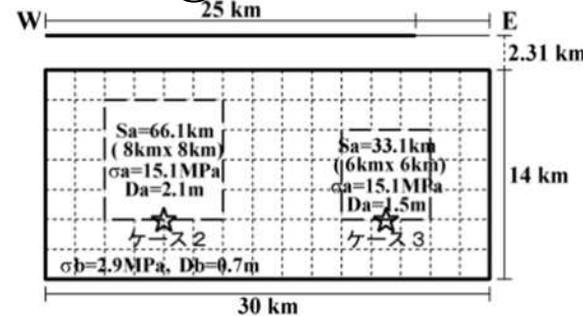


前回調査の断層モデル

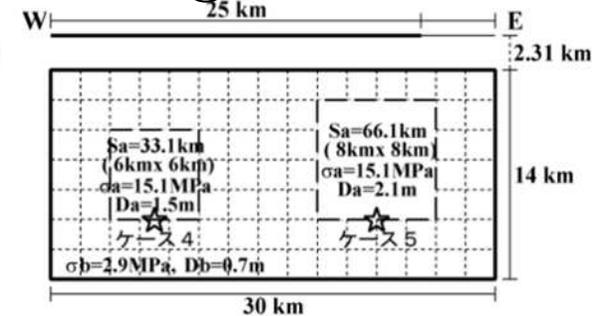
ケース①



ケース②



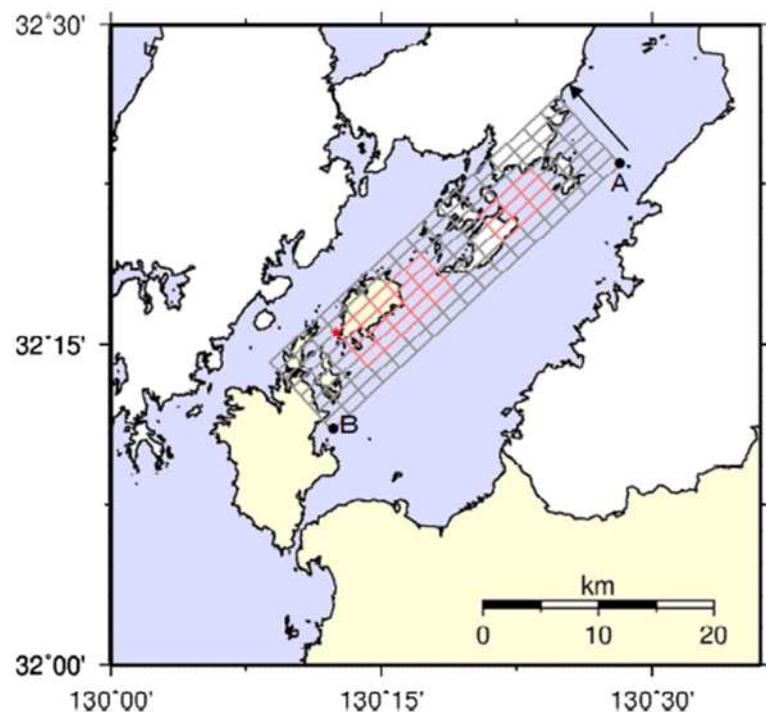
ケース③



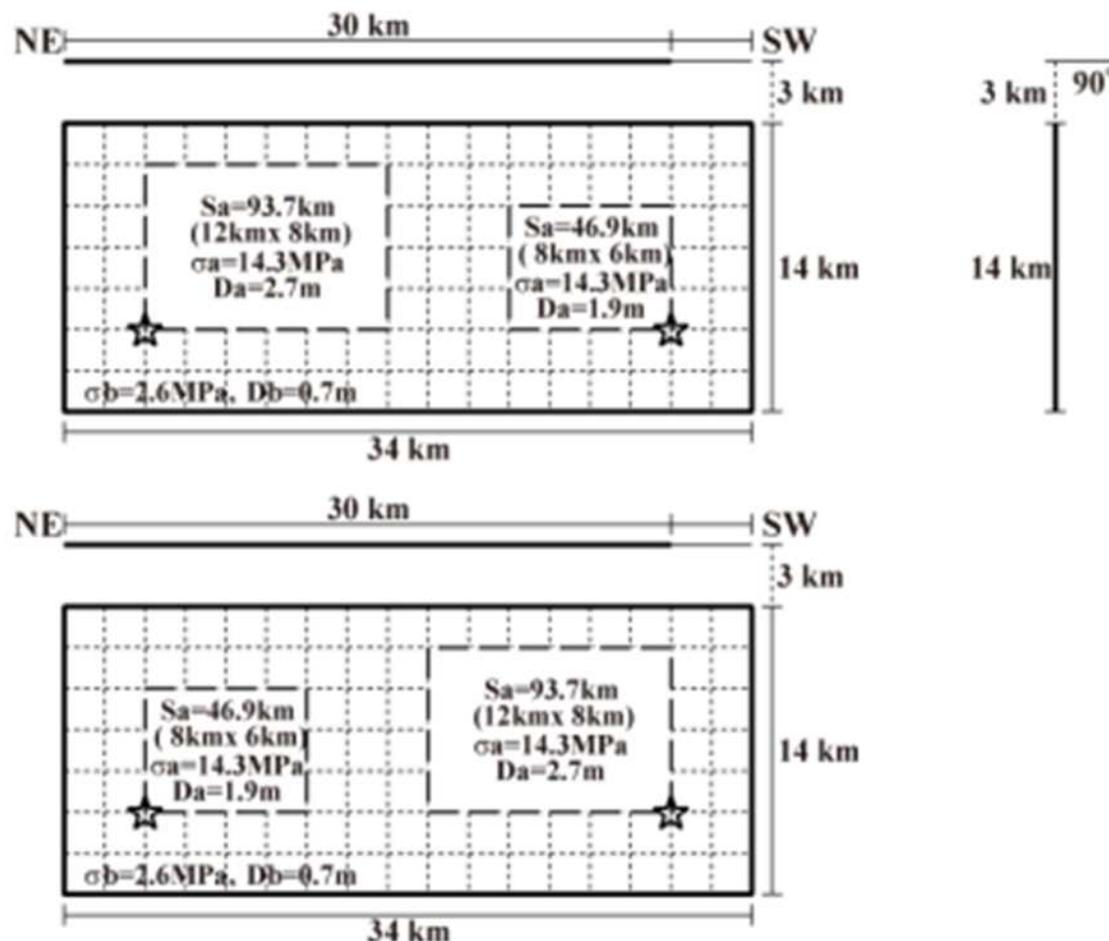
JSHISで公開されている断層モデル(3ケース)

3. 想定地震の断層モデルの見直し必要性の検討

- ⑤熊本県南部の地震【日奈久断層帯（八代海区間） 近辺】断層モデルの比較



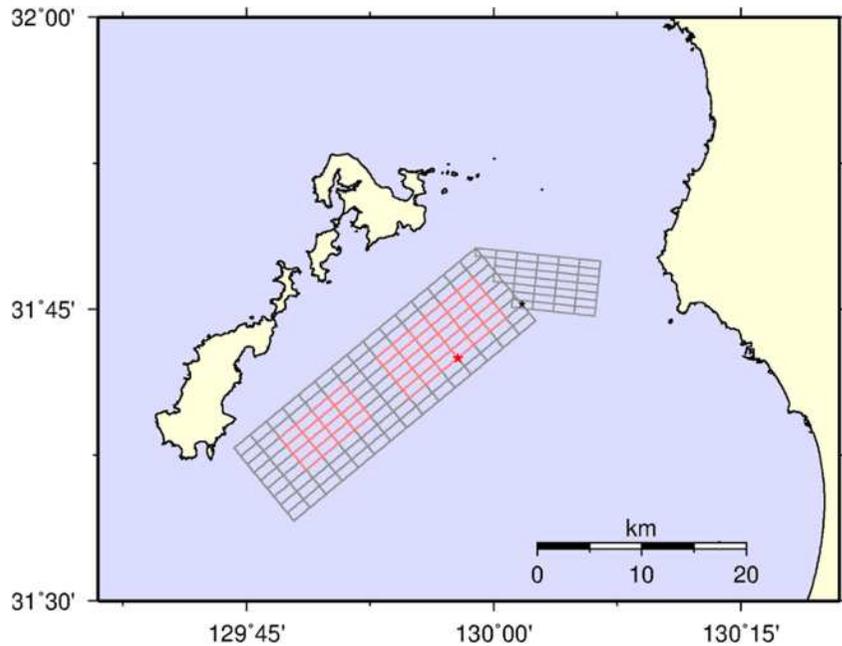
前回調査の断層モデル



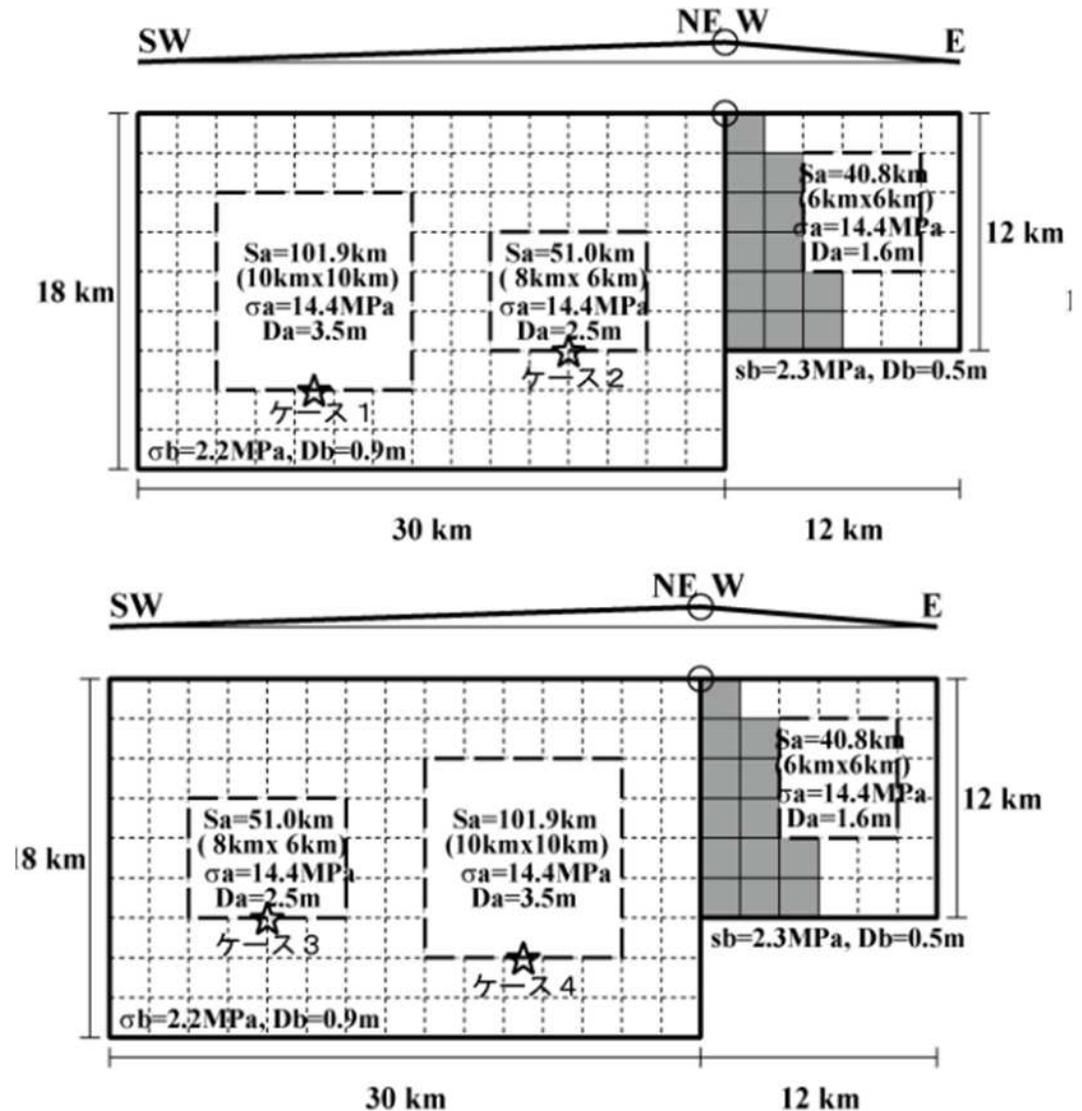
JSHISで公開されている断層モデル(2ケース)

3. 想定地震の断層モデルの見直し必要性の検討

- ③ 甕島列島東方沖列島東方沖の地震 断層モデルの比較



前回調査の断層モデル



JSHISで公開されている断層モデル(2ケース)