

参考資料 - 1 深部地盤構造作成検討資料

1. 目的

3次元有限差分法および統計的グリーン関数法による地震動シミュレーションに用いる地震基盤（S波速度 2.9km/s 相当層）以浅の速度構造モデルを作成することを目的とする。

2. 地盤構造作成に用いたデータ

深部地盤構造作成に用いたデータは、屈折法および反射法探査結果、深井戸データ、微動アレイ探査結果である（添付資料：既存調査文献参照）。速度層境界を求める上で使用した既往調査位置図を図 1 から図 6 に示す。

人工地震探査

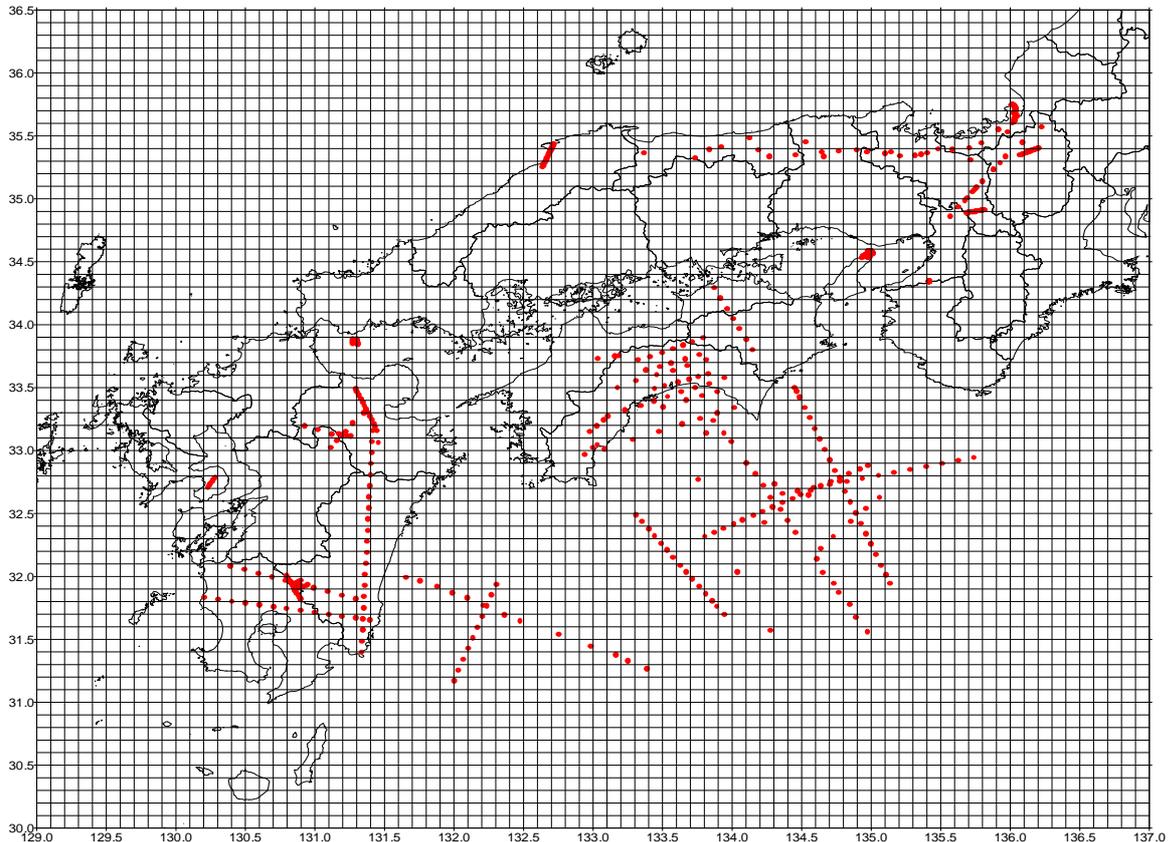


図 1 既往人工地震探査結果の読み取りを行なった地点の分布

反射法地震探査

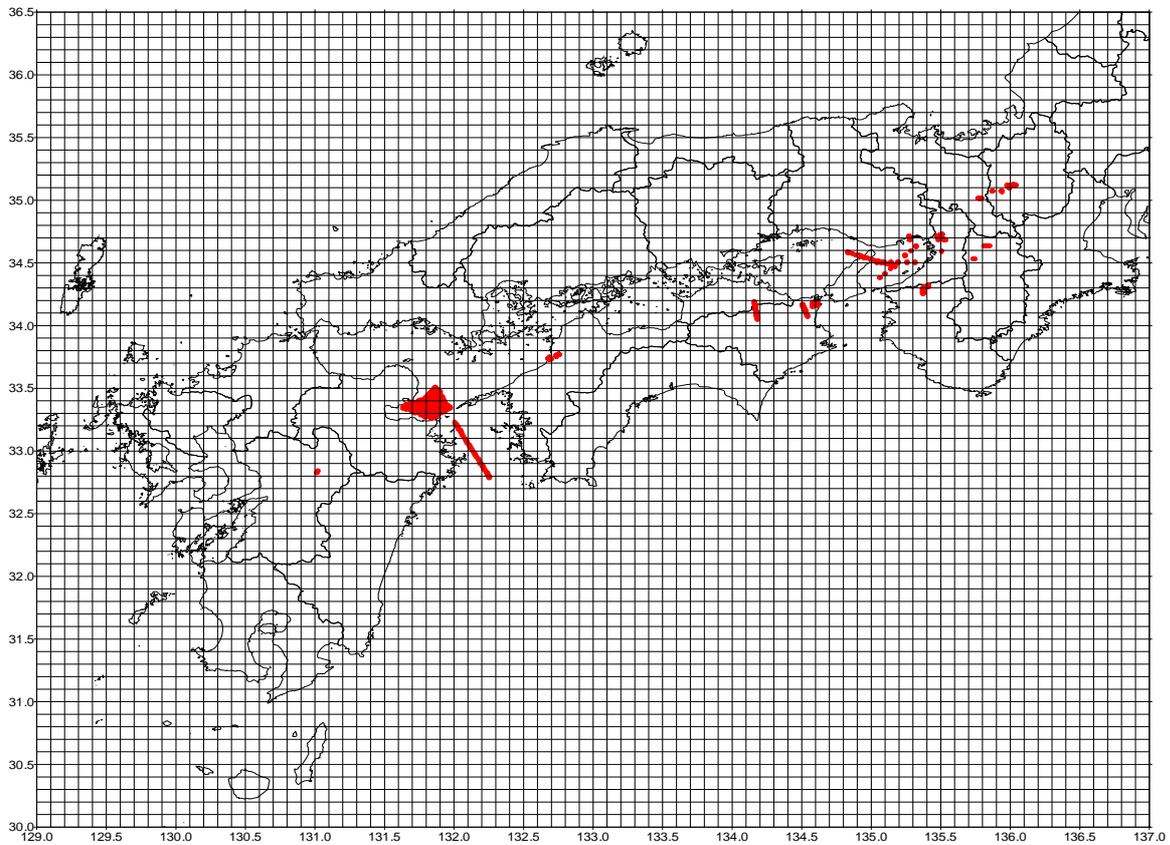


図 2 既往反射法地震探査結果の読み取りを行なった地点の分布

微動アレイ探査

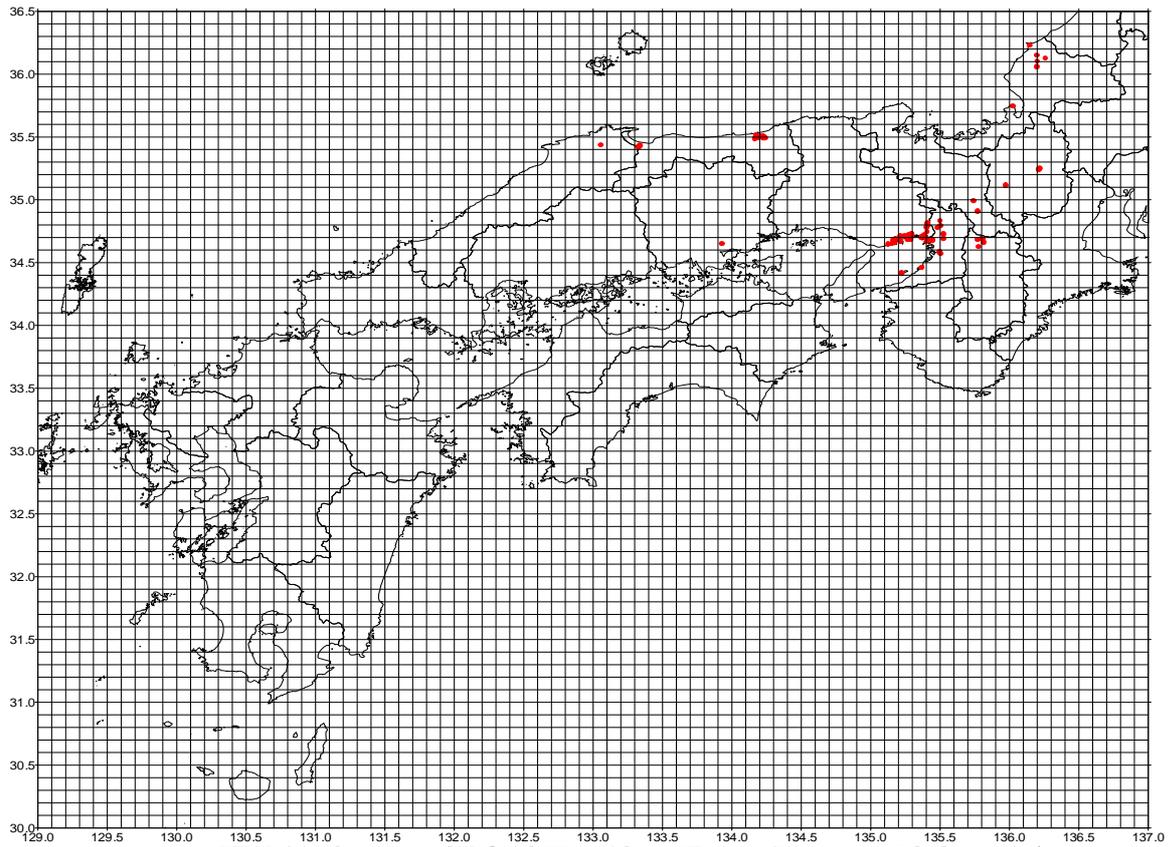


図 3 既往微動アレイ探査結果の読み取りを行なった地点の分布

重力データ解析

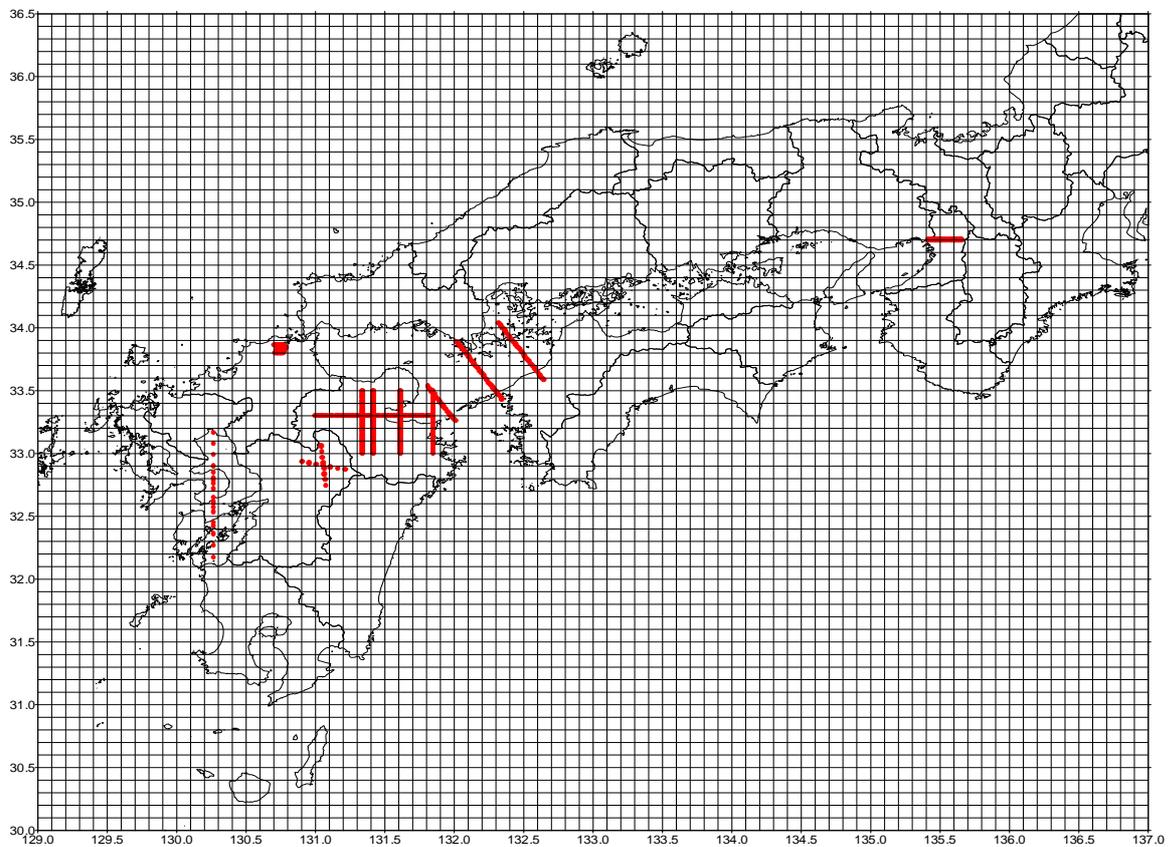


図 4 既往重力データ解析結果の読み取りを行なった地点の分布

ボーリングデータその他

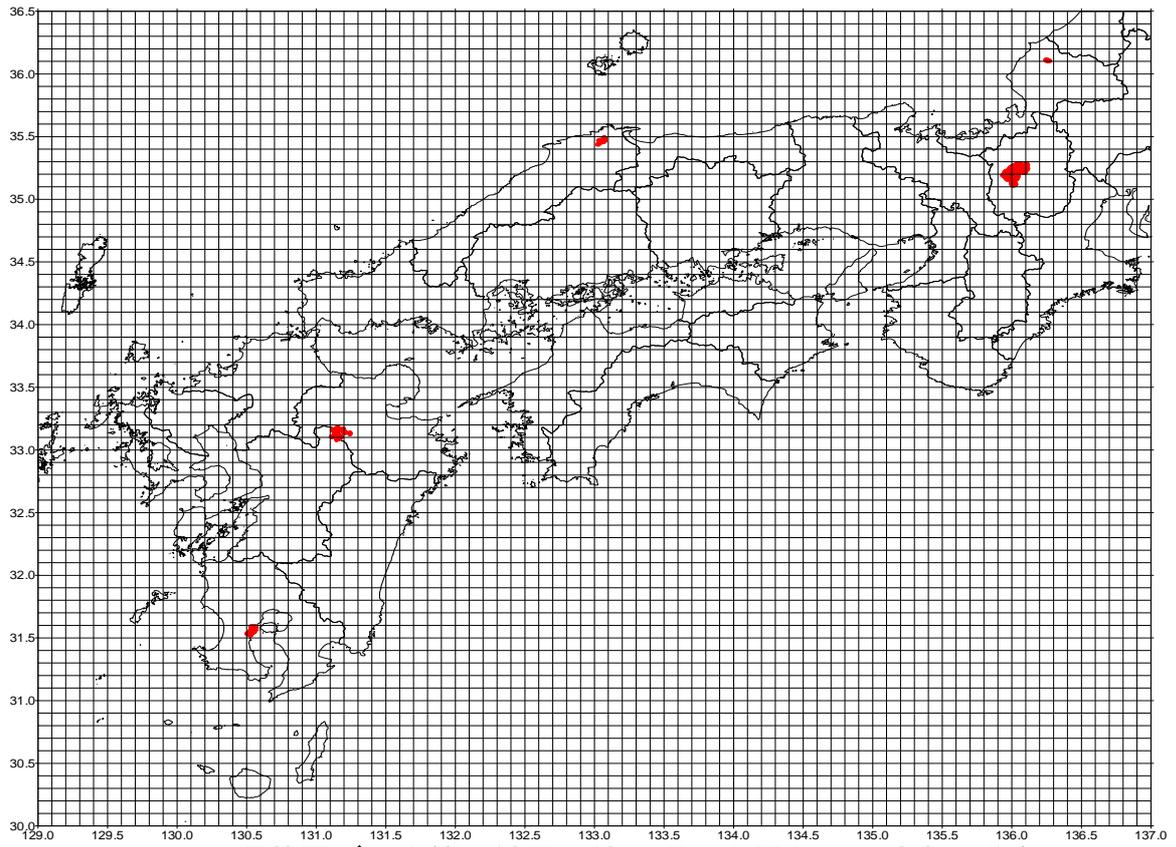


図 5 深井戸データ等の結果の読み取りを行なった地点の分布

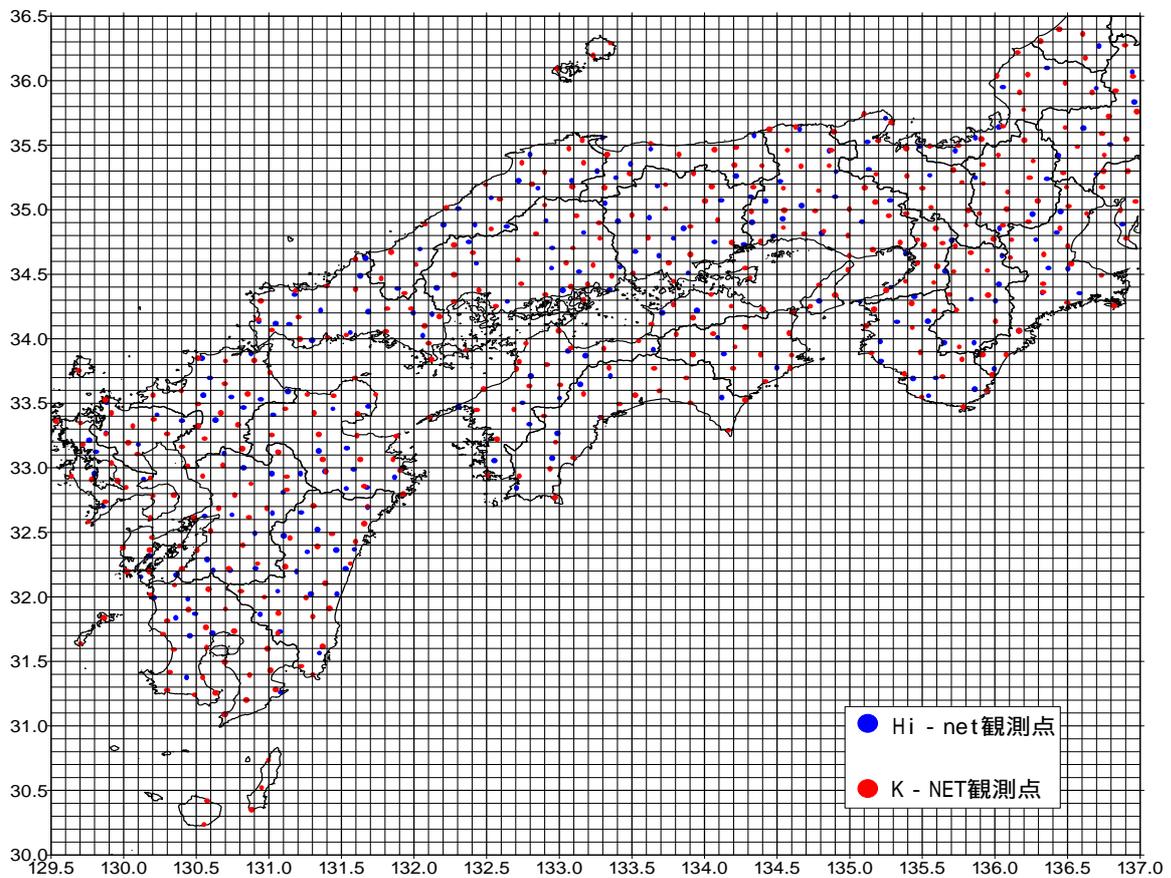


図 6 Hi-net および K - NET 観測点位

3 速度層境界面の検討

速度層境界面は、中央防災会議（東海地震に関する専門調査会）の際に試みたように対象地域の速度構造を P 波速度 5.5km/s（S 波速度 2.9km/s）層（地震基盤）および P 波速度 2.1km/s（S 波速度 0.7km/s）（工学的基盤）に区分することを試みた。

まず、中央防災会議（東海地震に関する専門調査会）の際に試みた際の速度層区分が対象地域にも適用可能かを PS 検層結果を用いて検証した。図 7 に既往 PS 検層結果における P 波速度と S 波速度の関係を示す。図 7 では PS 検層の結果を地方毎に分類して表示した。同図を見ると地方による P 波速度と S 波速度の关系到大きな差異は見られない。図 7 には中央防災会議（東海地震に関する専門調査会）の際に設定した P 波速度と S 波速度の関係を赤点としてプロットした。同図から中央防災会議（東海地震に関する専門調査会）の際に設定した P 波速度と S 波速度の关系は対象地域における PS 検層結果ともよく対応しており、本対象地域においても表 1 に示した P 波速度と S 波速度の关系が妥当であると判断した。

地震基盤面を求める際には、P 波速度が 5.5km/s 前後の速度層を既往人工地震探査結果から読み取った。その結果、既往文献による P 波速度の平均値は 5.4km/s となった（図 8）。この速度は、中央防災会議（東海地震に関する専門調査会）の際の地震基盤面の P 波速度とよく整合した結果となった。図 9 には、人工地震探査から読み取った地震基盤上面の深度分布を示す。表 2 には地震基盤として読み取りを行なった既往文献の一覧を示す。また、図 10 は、PS 検層結果において P 波速度が 5.5km/s 前後の速度層の上面深度のデータをプロットしたものである。

工学的基盤面（S 波速度 0.7km/s 層上面、P 波速度 2.1km/s 相当層）に関しては、PS 検層結果および微動アレイ探査結果を用いて決定した。図 11 には Hi-net 観測点および K-NET 観測点において S 波速度が 0.7km/s を越える速度層の上面深度をプロットした。また、図 12 には微動アレイ探査結果において S 波速度が 0.6km/s から 0.8km/s の速度層の上面深度分布を示す。

地震基盤面と工学的基盤面の間の中間速度層については、P 波速度 3.1km/s 前後の速度層境界と 4.7km/s 前後の速度層境界を人工地震探査結果や PS 検層結果から読み取り決定した。

図 13 に深部地盤構造作成の流れを示す。

表 1 P 波速度と S 波速度の関係

P 波速度 (km/s)	S 波速度 (km/s)
1.8	0.5
2.1	0.7
3.1	1.4
4.7	2.4
5.5	2.9

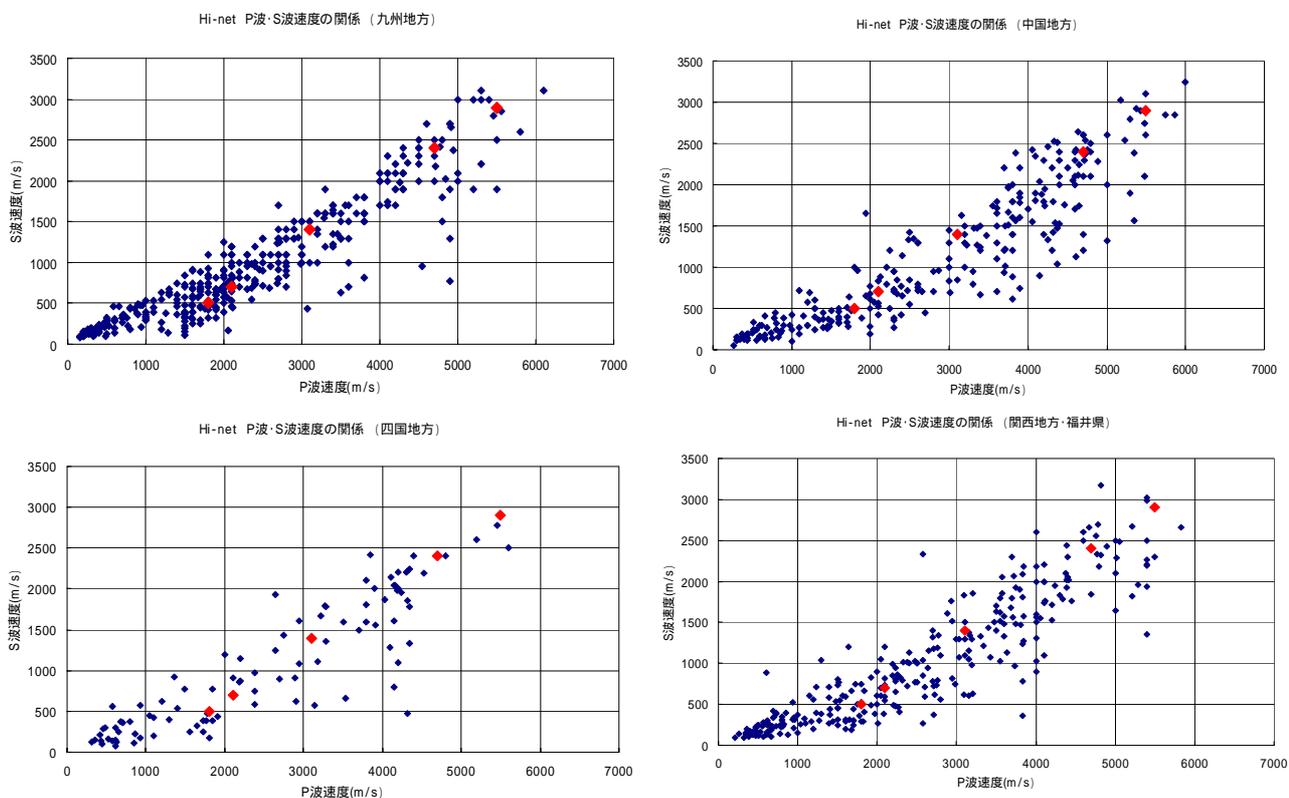


図 7 Hi-net 観測点における P 波速度と S 波速度の関係 (青点)
赤点：東海地震検討の再設定した P 波速度と S 波速度の関係

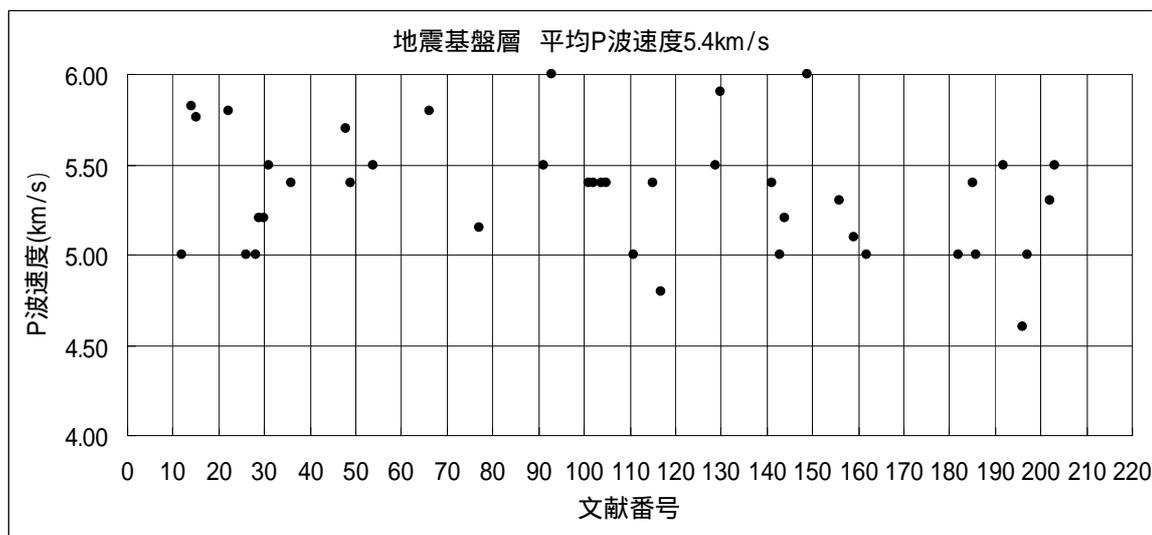


図 8 地震基盤層の P 波速度分布

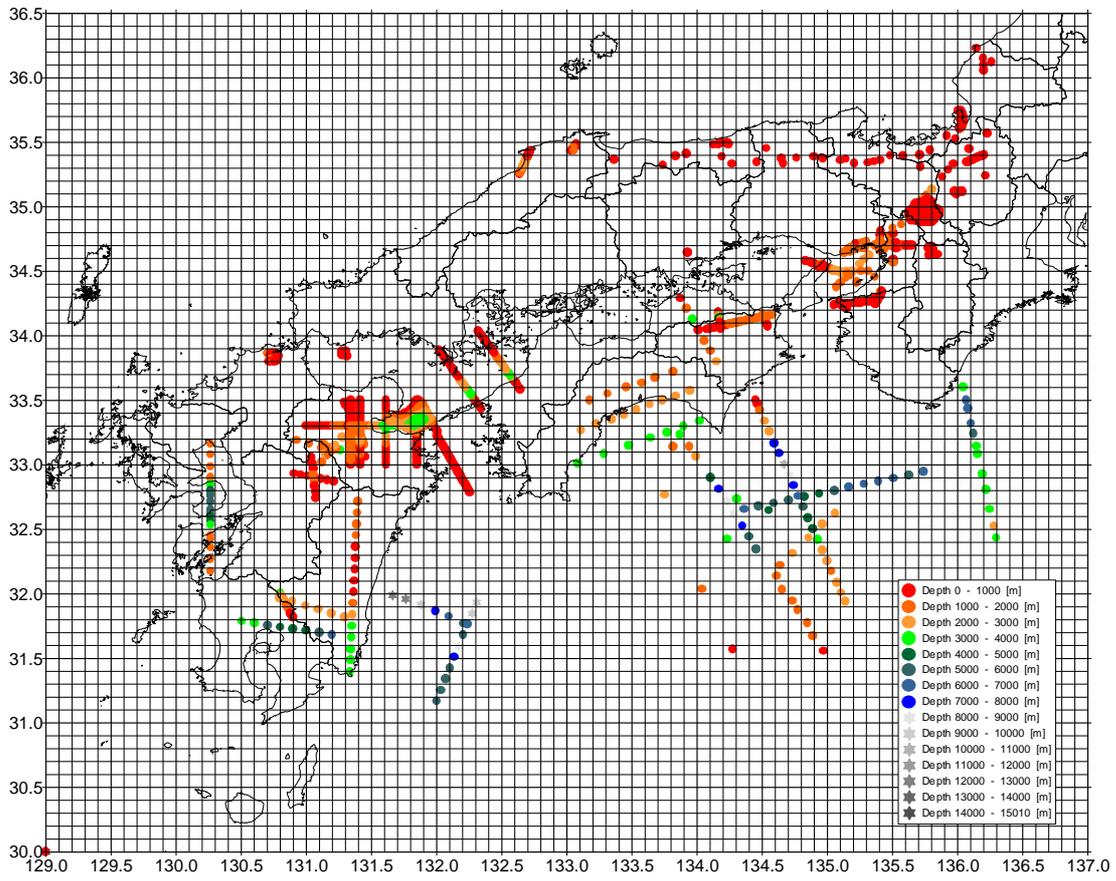


图 9 地震基盤深度分布图

表 2 地震基盤として読み取りを行なった文献一覧

関西・福井県		四国地方		中国地方		九州地方		海城	
文献番号	基盤として読み取った 速度・密度・地質層	文献番号	基盤として読み取った 速度・密度・地質層	文献番号	基盤として読み取った 速度・密度・地質層	文献番号	基盤として読み取った 速度・密度・地質層	文献番号	基盤として読み取った 速度・密度・地質層
7	柳家花崗岩	46,60	三波川成成岩群・柳家花崗岩	111	Vp6km/s, Vs2km/s層	22	Vp6.9km/s層	26	Layer2 Vp4.4-6.1km/s層
8	基盤岩	65	三波川成成岩群(2.8g/cm ³)・ 柳家花崗岩(2.68g/cm ³)	117	Vp4.8km/s, Vs2.8km/s層 (弾動アレイ)	23	ρ 2.8g/cm ³ 層	28	Vp4.6-5.2km/s層
12	Vp6.0km/s, Vs2.3km/s, ρ 2.3g/cm ³ 層(弾動アレイ)	129	5.5km/s層	185	Vp4.9-5.1km/s層	48	Vp6.7km/s層	182	Vp6km/s層
13	柳家花崗岩	130	5.9km/s層	202	Vs3.8km/s層(弾動アレイ)	50	ρ 2.7g/cm ³ 層	185	Vp5.4-5.6km/s層
14	Vp5.8km/s層	187	基盤岩	192	Vp5.5km/s層	54,154,155,51	5.5-5.1km/s層	187	Vp6km/sコンターライン
15	D層(basement)			196	Vs3km/s層(弾動アレイ)	62	EM層中生代-古生代基盤岩群		
16,137	基盤岩					66	Vp6.8km/s層		
29	5.2km/s層					76	ρ 2.872.66g/cm ³ 層		
30,33	5.2km/s層					149	6.1km/s, 5.7km/s, 5.9km/s層		
31	B層					181	基盤層		
32									
36	VP 5.4km/s, Vs2.51(2.3)km/s, ρ 2.3g/cm ³ 層(弾動アレイ)								
77,88	Vp5.5(4.8)km/s, Vs2.5(2.4)km/s, ρ 2.5g/cm ³ 層(弾動アレイ)								
78	白雲紀花崗岩								
80	三波川成成岩								
84									
81	Basement								
83	Vs6.0km/s								
86	花崗岩風化部								
89									
100	基盤岩(Vs2.0-2.8km/s) (弾動アレイ)								
101	Vs3.2km/s層(弾動アレイ)								
102	花崗岩								
104	Vp6.4km/s, Vs3.2km/s, ρ 2.7g/cm ³ 層(弾動アレイ)								
105	Vp6.4km/s, Vs3.2km/s, ρ 2.7g/cm ³ 層(弾動アレイ)								
115	Vp6.4km/s, Vs3.2km/s, ρ 2.7g/cm ³ 層(弾動アレイ)								
120	Vp5.4km/s, Vs3.2km/s, ρ 2.7g/cm ³ 層								
127	Vp6.5km/s, Vs3km/s層 Vp6.4km/s, Vs3.2km/s, ρ 2.7g/cm ³ 層(弾動アレイ)								
141	Vp6.4km/s, Vs3.2km/s, ρ 2.7g/cm ³ 層(弾動アレイ)								
143	Vp6km/s層								
144	Vp6.2km/s, Vs3km/s, ρ 2.7g/cm ³ 層								
145									
148	Vs3.2km/s層(弾動アレイ)								
151	基盤								
156	Vp6.45.2km/s層								
160	基盤岩								
162	Vp6.0km/s, Vs3km/s, ρ 2.7g/cm ³ 層(弾動アレイ)								
202	Vp6.33km/s, Vs2.7km/s, ρ 2.58g/cm ³ 層(弾動アレイ)								

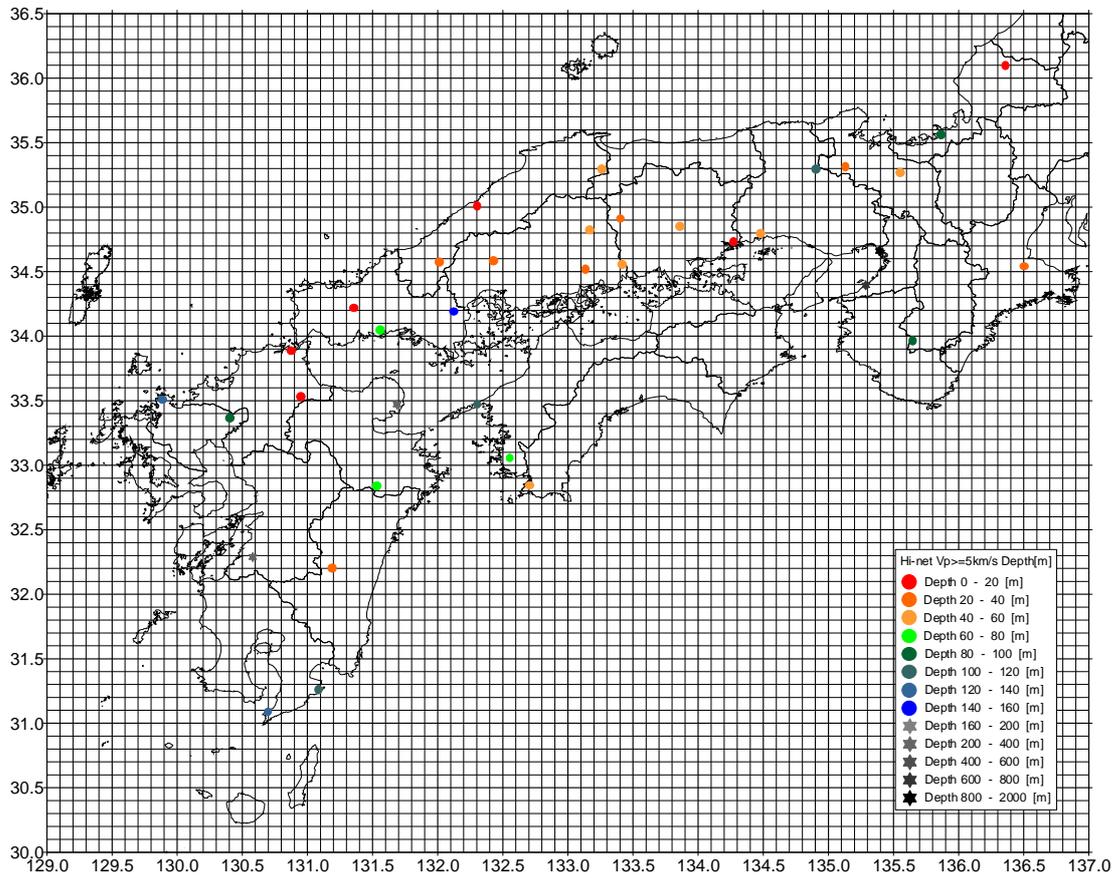


図 10 Hi-net 観測点における P 波速度が 5.5km/s 前後の速度層の上面深度分布

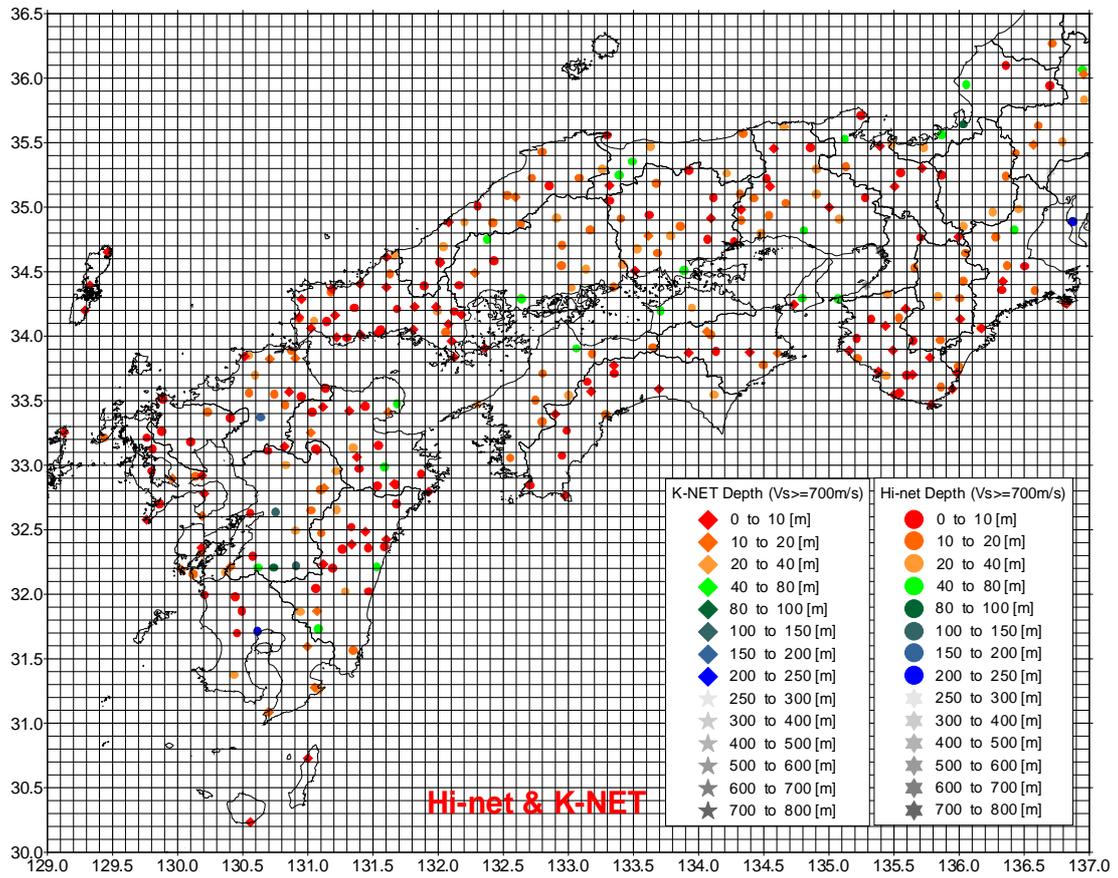


図 11 Hi-net 観測点および K-NET 観測点における S 波速度が 700m/s を越える速度層の上面深度分布

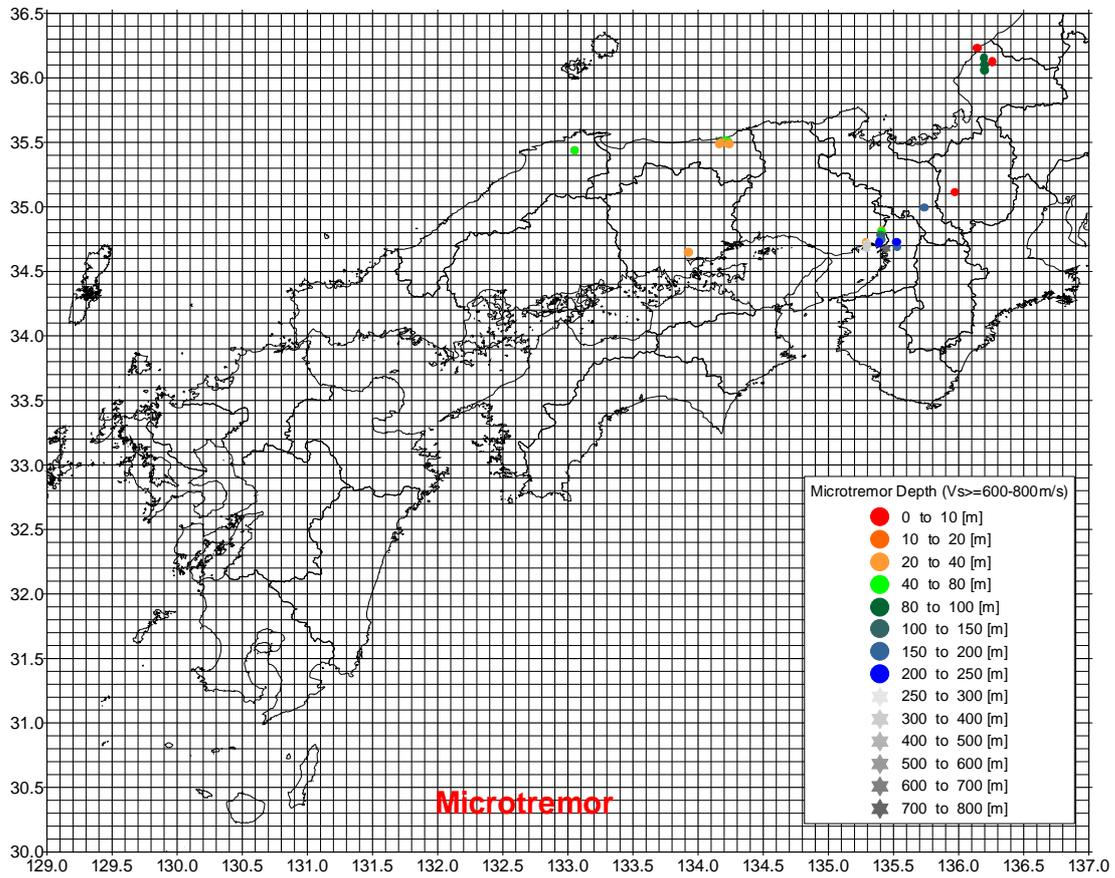


図 12 微動アレイ探査結果による S 波速度 600m/s から 800m/s の速度層の上面深度分布

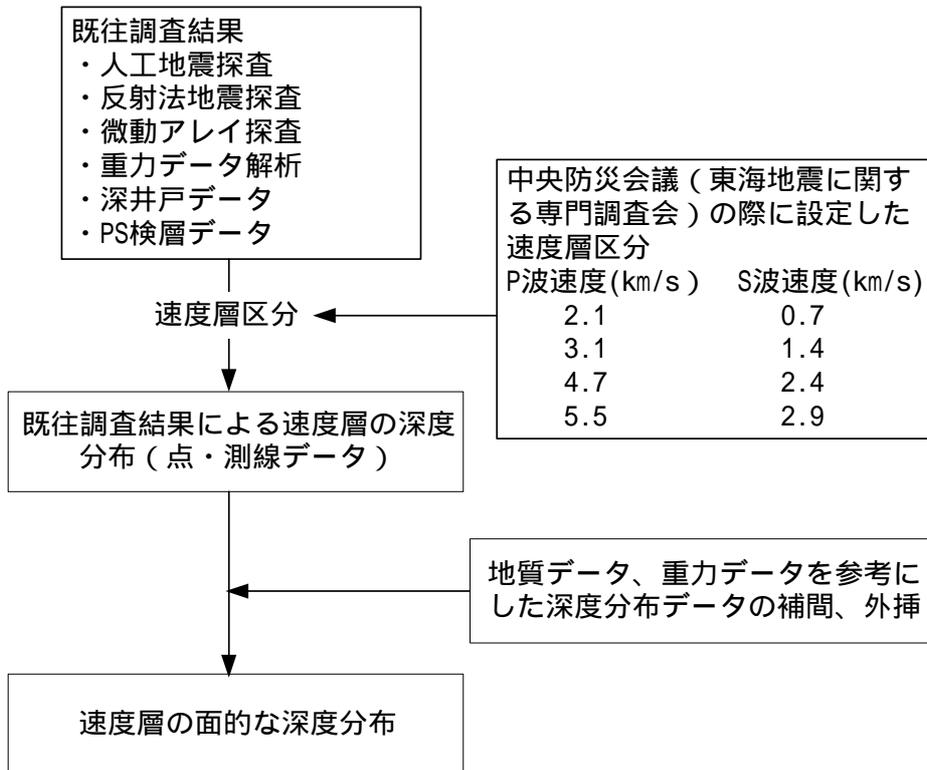


図 13 深部地盤構造作成の流れ

図 14 から図 16 に地震基盤以浅の速度構造断面図を示す。図中の柱状図は既存物理探査結果から得られた速度分布を示している。図 17 から図 20 には地震基盤までの各速度層の上面標高平面図を、図 21 には地表面および海底面標高平面図を示す。図 22 から図 25 には各速度層上面の地表面からの深度分布図を示す。また、図 26 から図 38 には軽度 1 度ごとの深部速度構造の俯瞰・断面図を示す。図 39・図 40 には既存調査結果から速度層境界を読み取りをおこなった地点の分布図を示す。

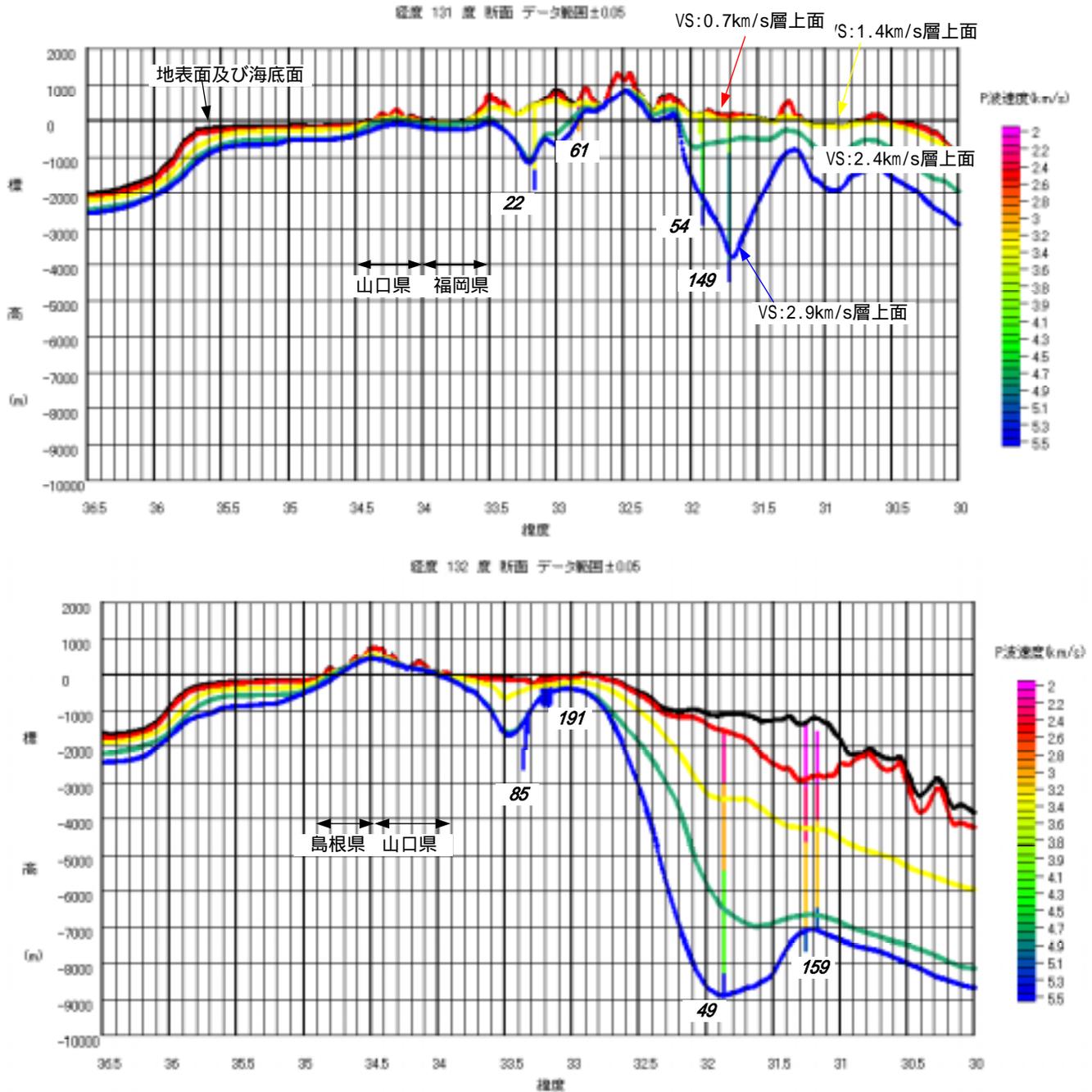
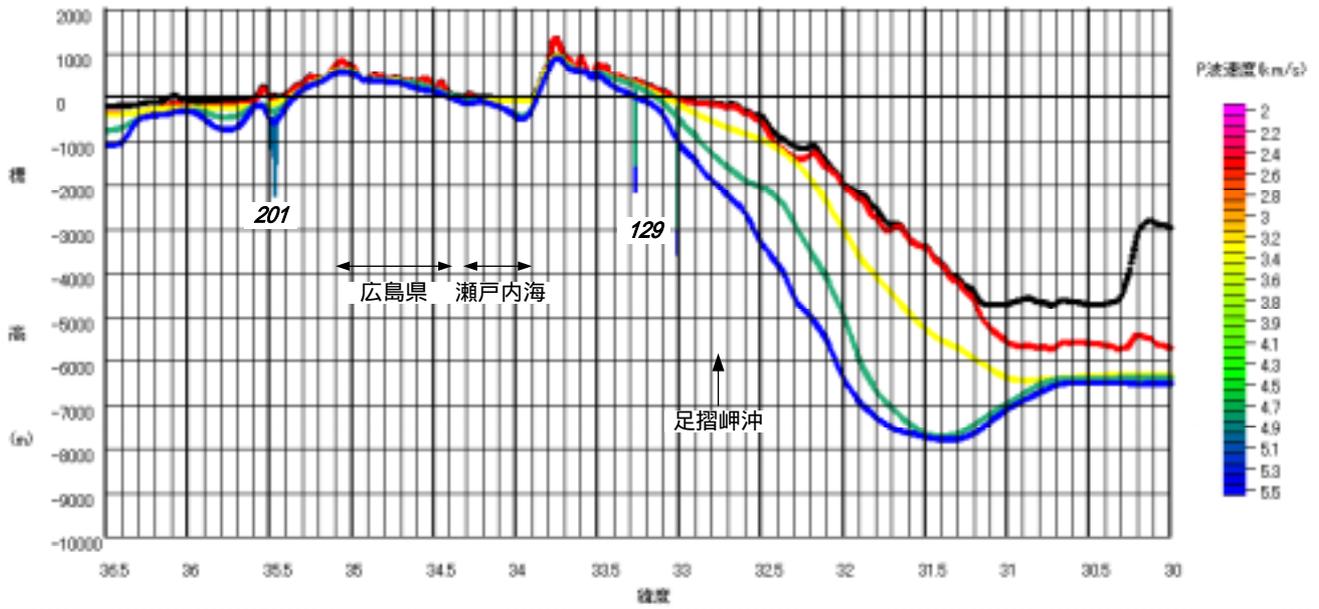


図 14 深部地盤構造

赤：S 波速度 0.7km/s 相当層上面、黄：S 波速度 1.4km/s 相当層上面、緑：S 波速度 2.4km/s 相当層上面、青：S 波速度 2.9km/s 相当層上面、黒：地表面（海底面）

経度 133.1 度 断面 データ範囲±0.05



経度 134 度 断面 データ範囲±0.05

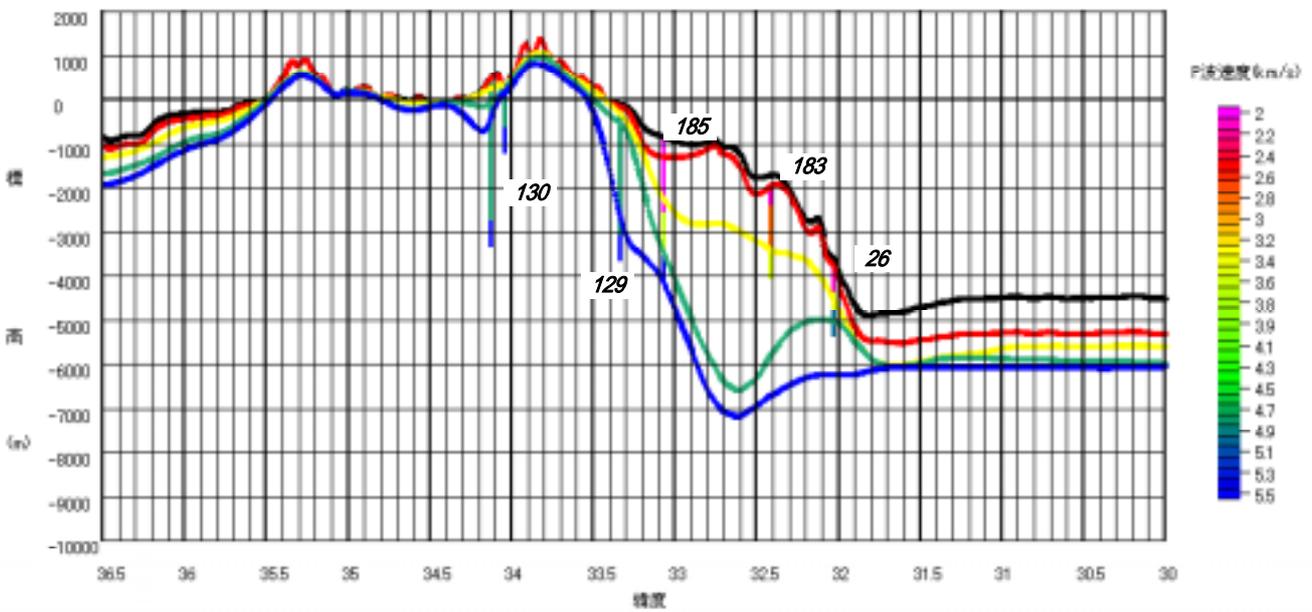
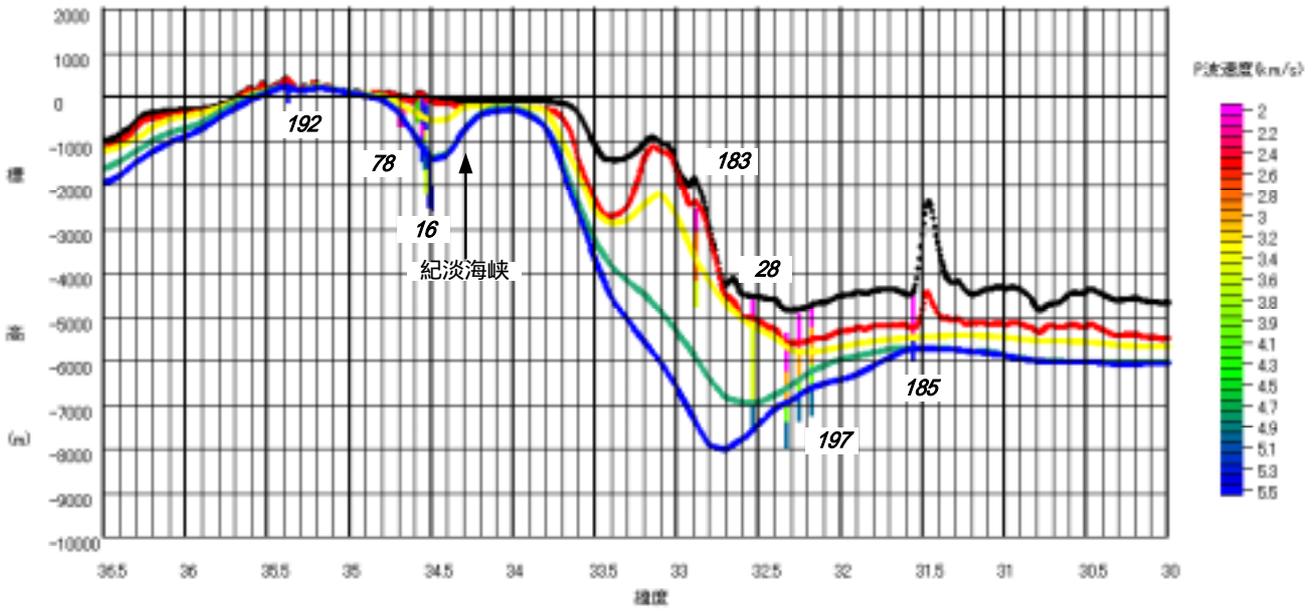


図 15 深部地盤構造

赤：S 波速度 0.7km/s 相当層上面、黄：S 波速度 1.4km/s 相当層上面、
緑：S 波速度 2.4km/s 相当層上面、青：S 波速度 2.9km/s 相当層上面、黒：地表面（海底面）

経度 136 度 断面 データ範囲±0.05



経度 136 度 断面 データ範囲±0.05

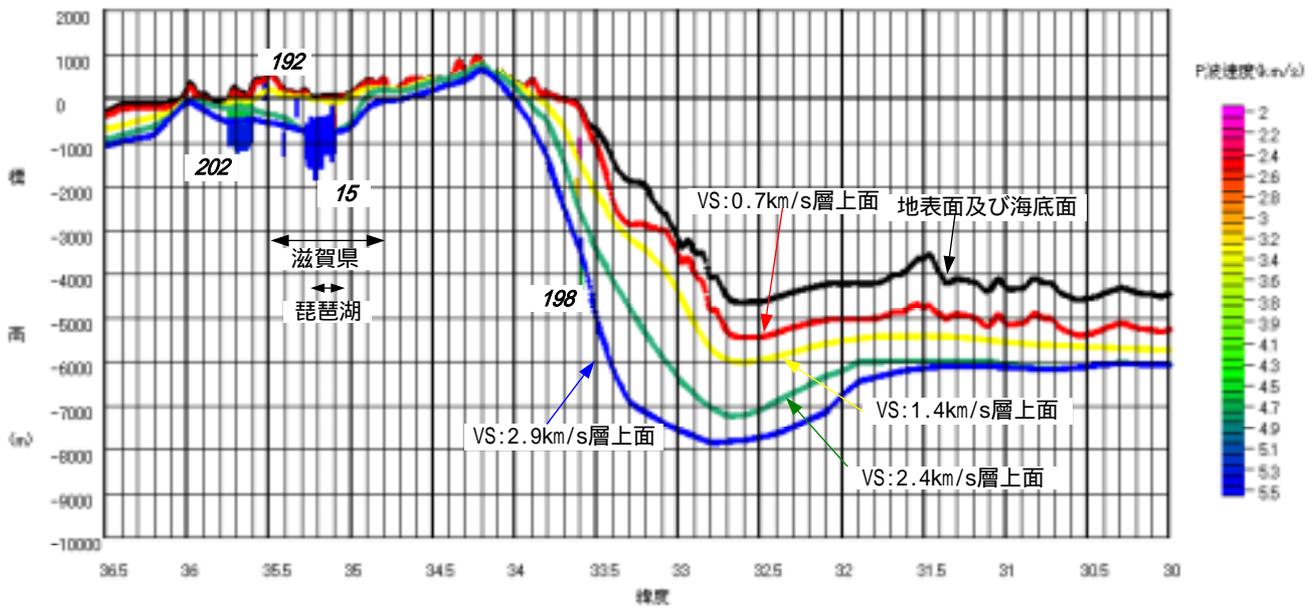


図 16 深部地盤構造

赤：S波速度 0.7km/s 相当層上面、黄：S波速度 1.4km/s 相当層上面、
 緑：S波速度 2.4km/s 相当層上面、青：S波速度 2.9km/s 相当層上面、黒：地表面（海底面）

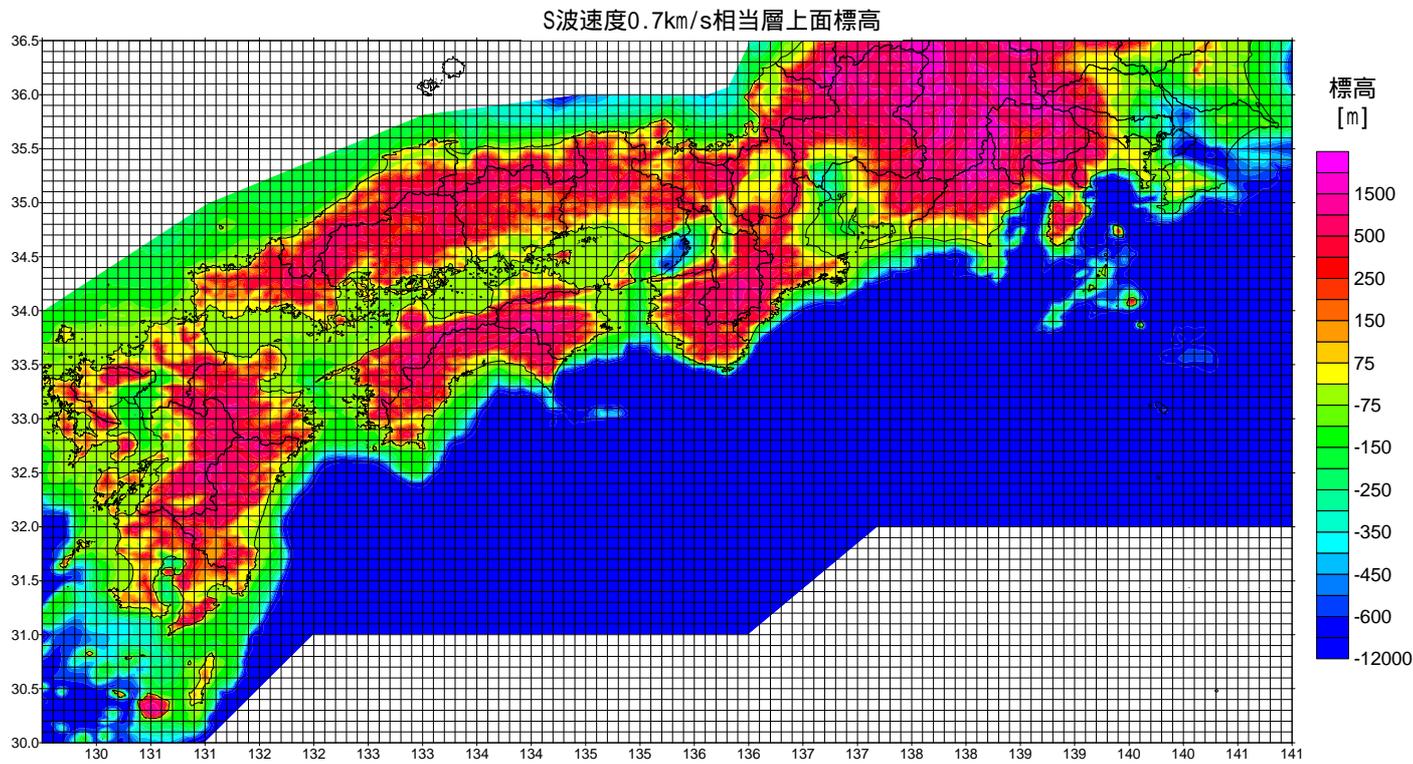


图 17 深部地盤構造平面図：S波速度 0.7km/s 相当層上面標高

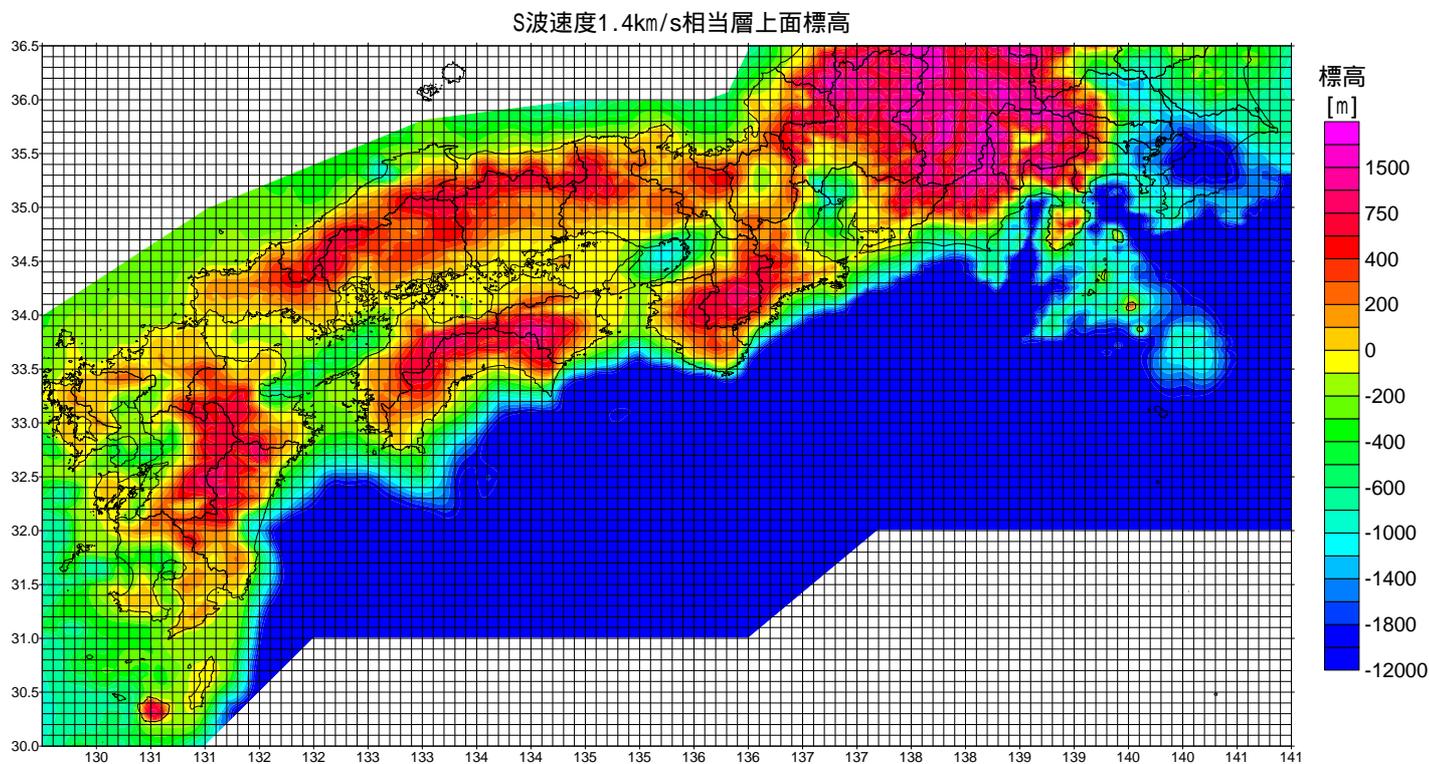


图 18 深部地盤構造平面図
S波速度 1.4km/s 相当層上面標高

S波速度2.4km/s相当層上面標高

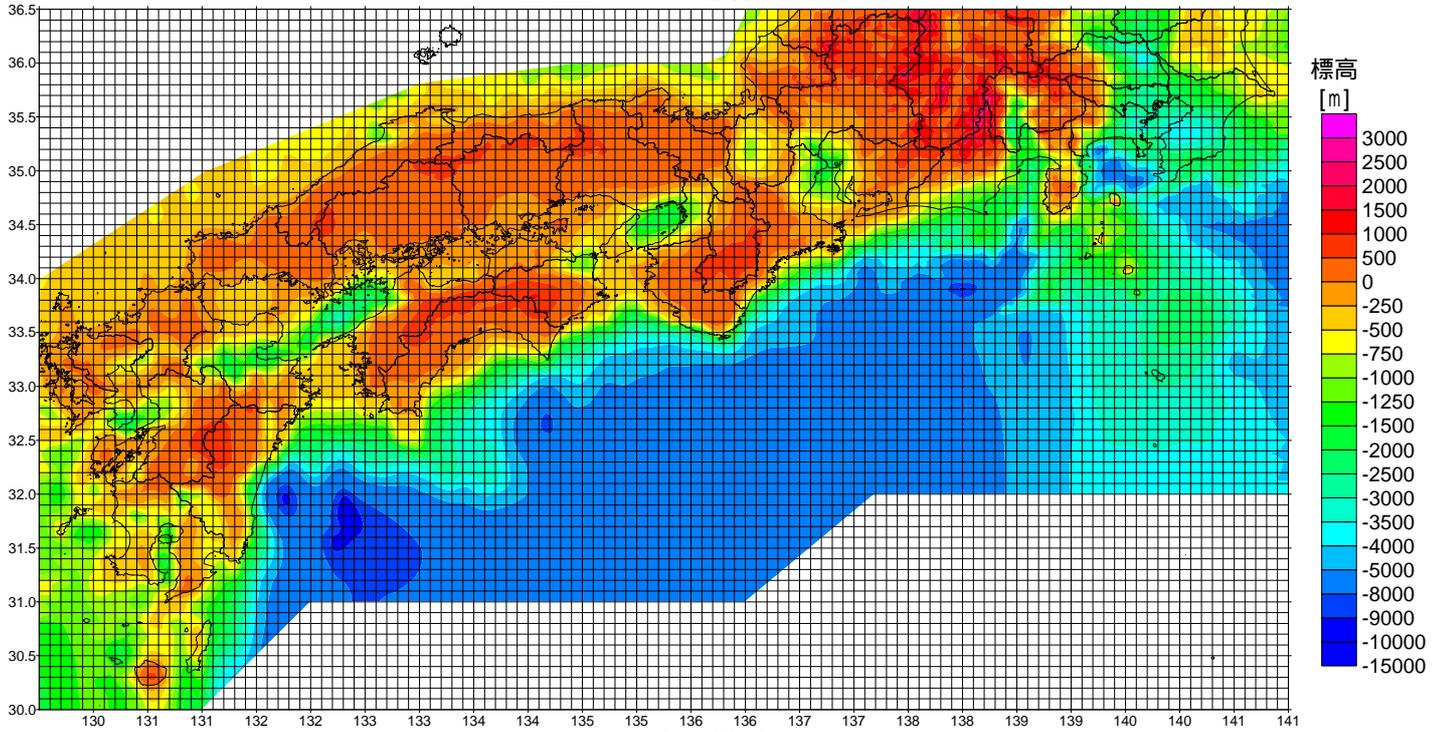


图 19 深部地盤構造平面図
S 波速度 2.4km/s 相当層上面標高

S波速度2.9km/s相当層上面標高

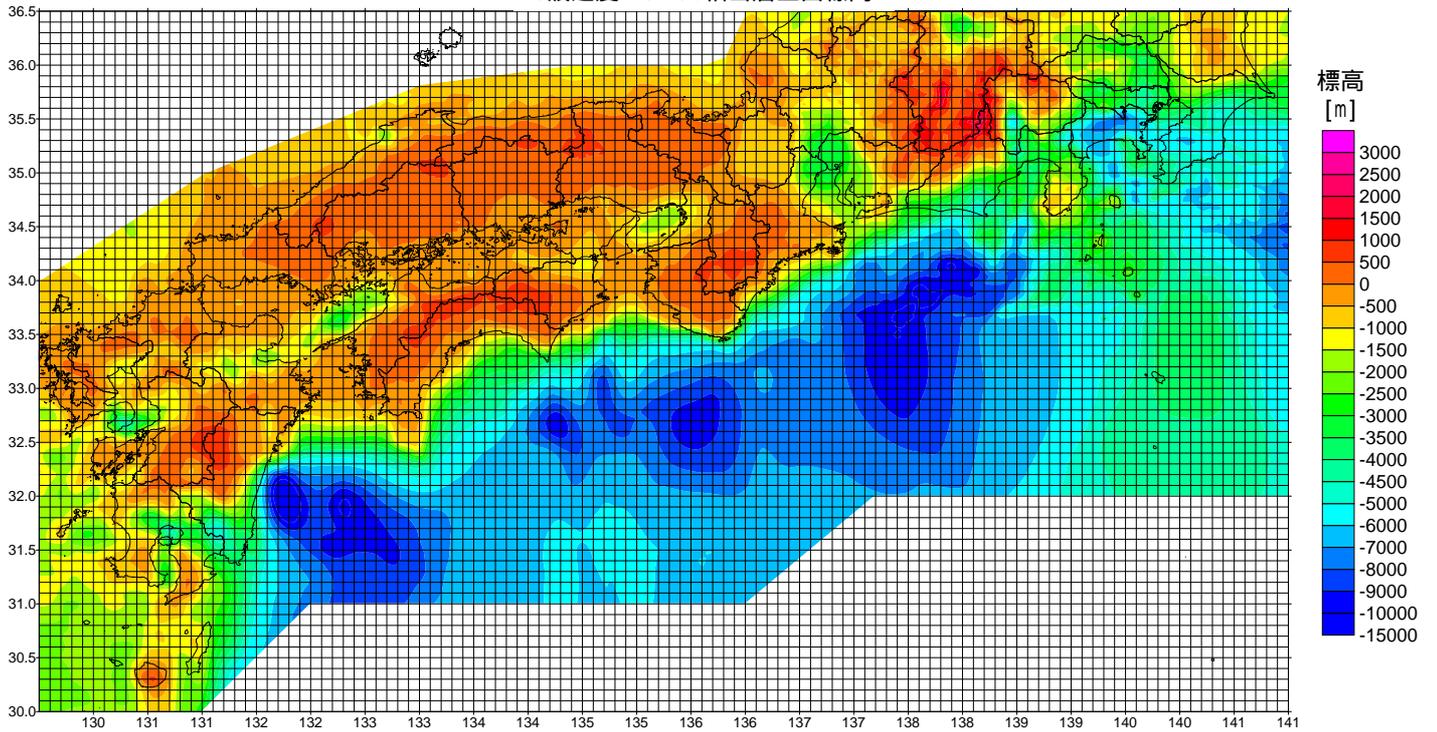


图 20 深部地盤構造平面図
S 波速度 2.9km/s 相当層上面標高

地表面および海底面

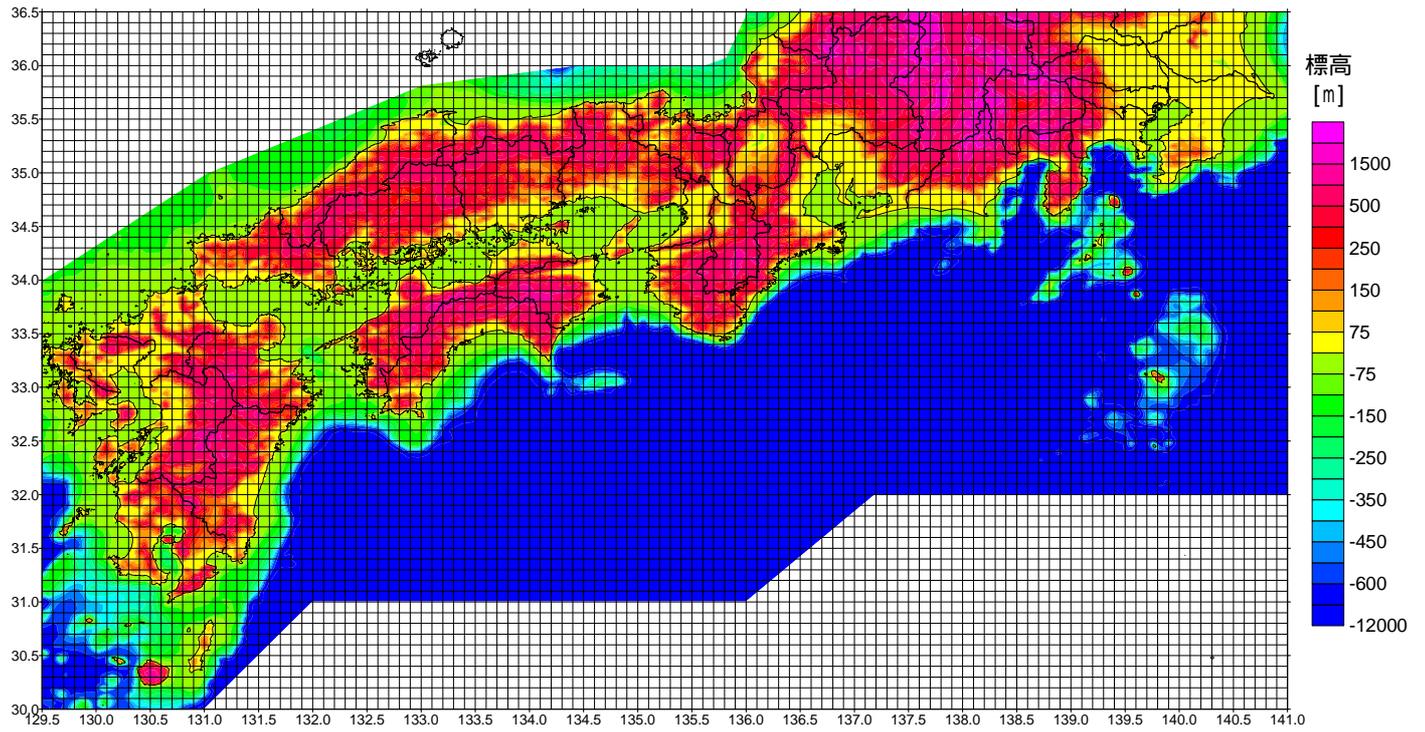


図 21 地表面及び海底面標高平面図

S波速度0.7km/s相当層上面深度

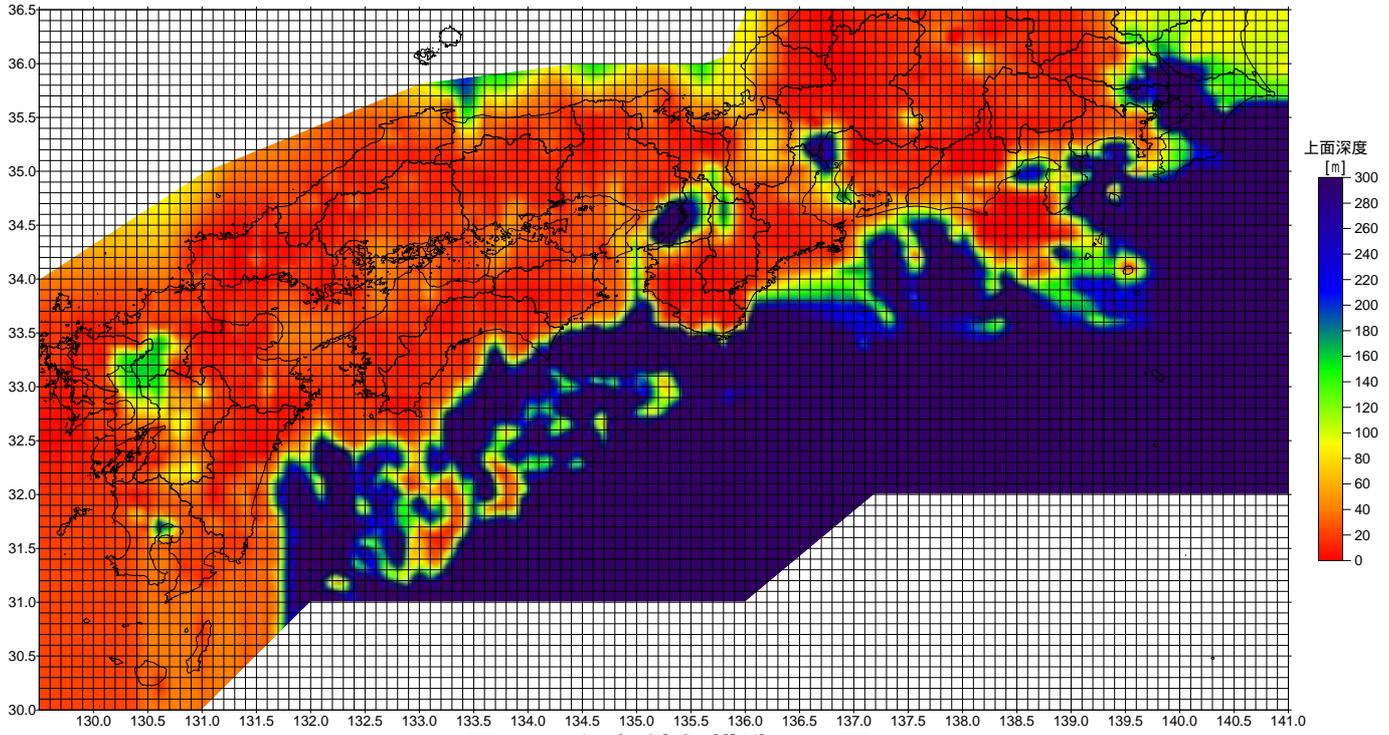


图 22 深部地盤構造平面図
S波速度 0.7km/s 相当層上面深度

S波速度1.4km/s相当層上面深度

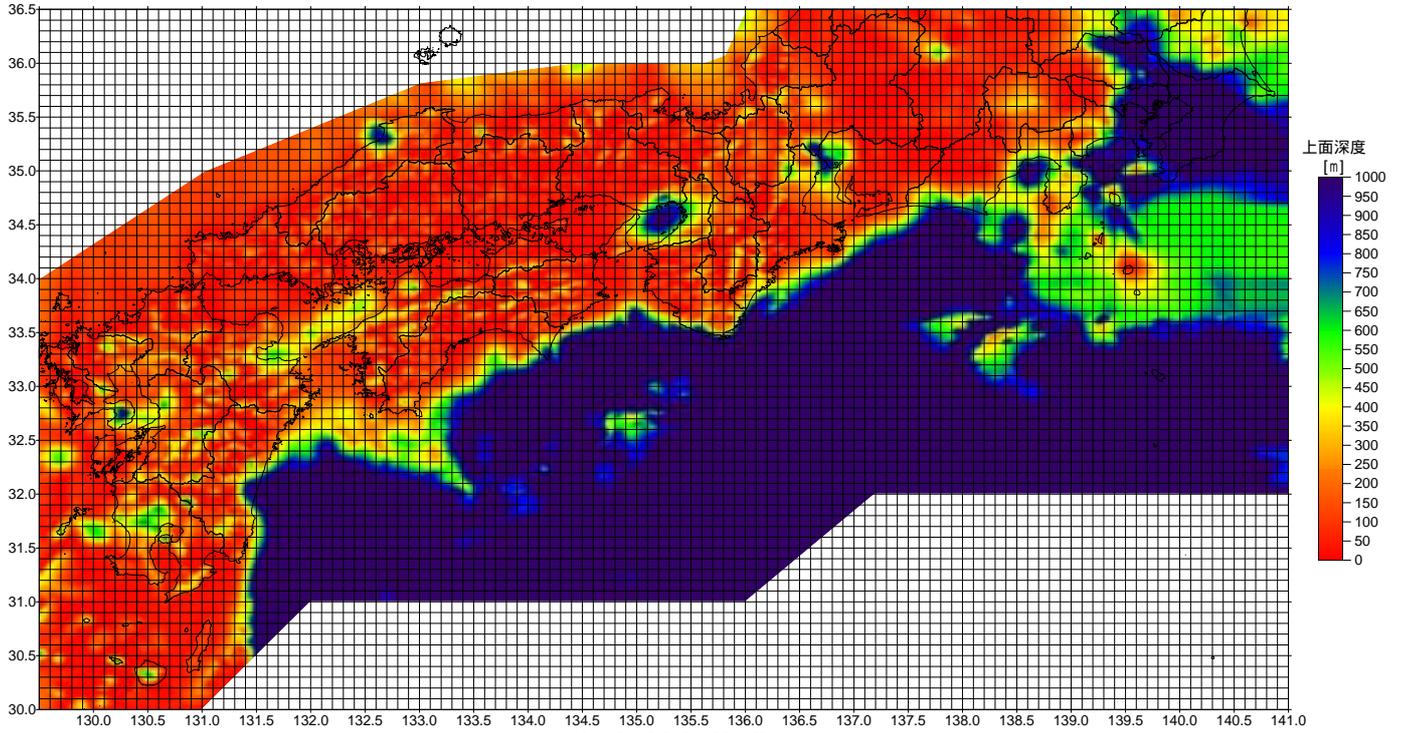


图 23 深部地盤構造平面図
S波速度 1.4km/s 相当層上面深度

S波速度2.4km/s相当層上面深度

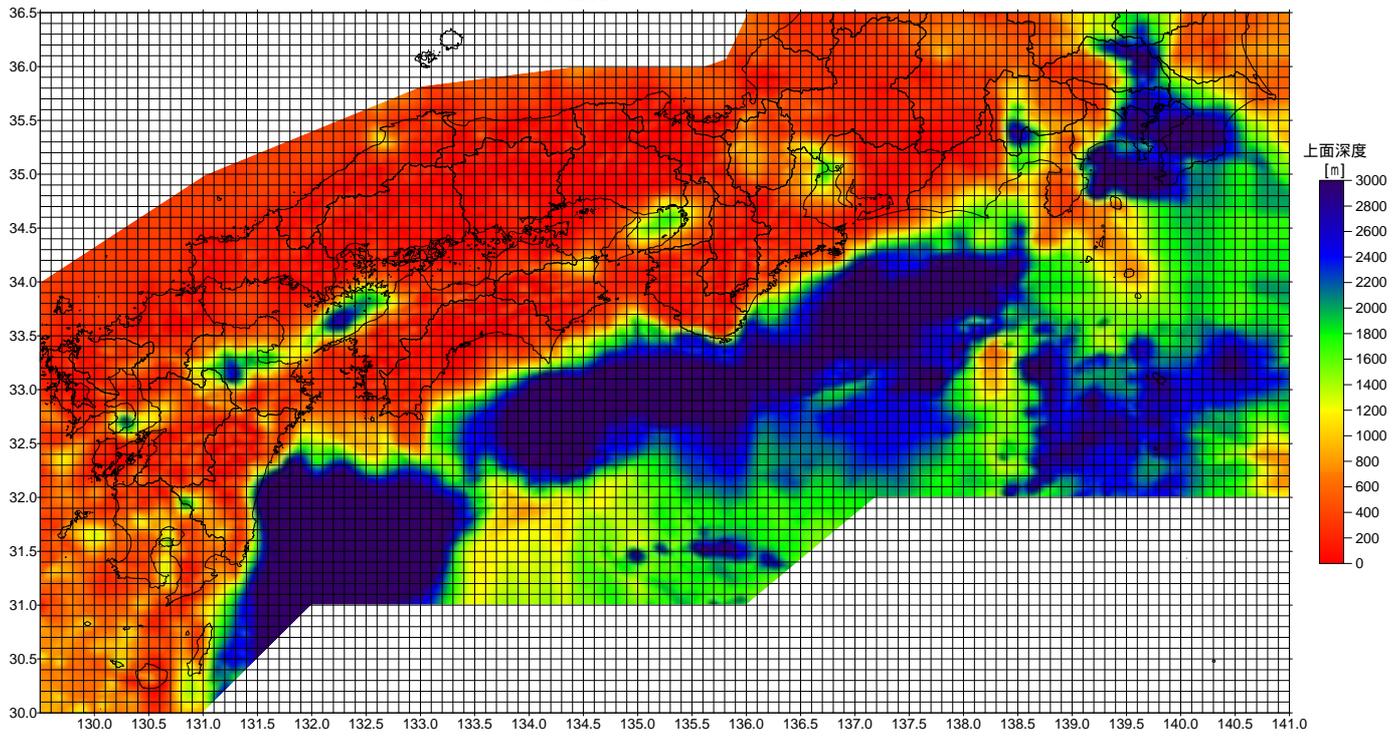


图 24 深部地盤構造平面図
S 波速度 2.4km/s 相当層上面深度

S波速度2.9km/s相当層上面深度

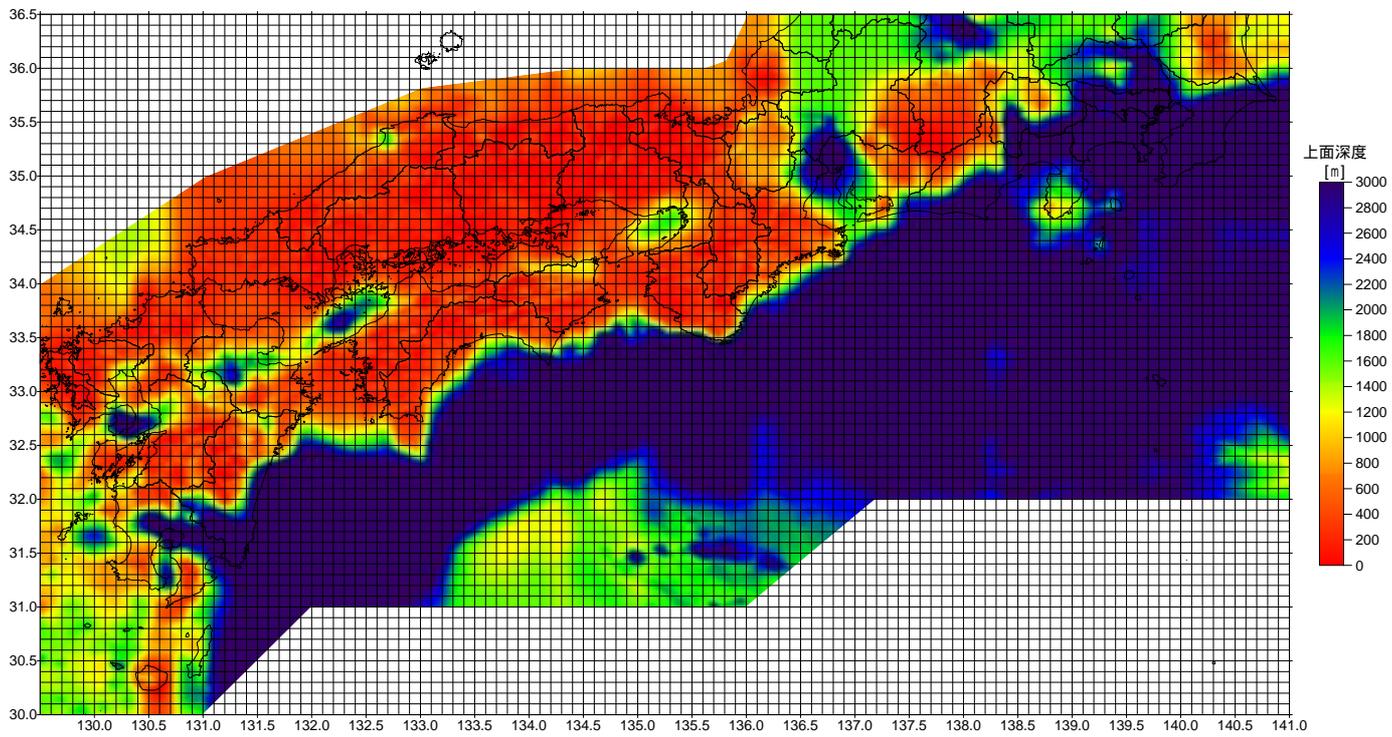


图 25 深部地盤構造平面図
S 波速度 2.9km/s 相当層上面深度

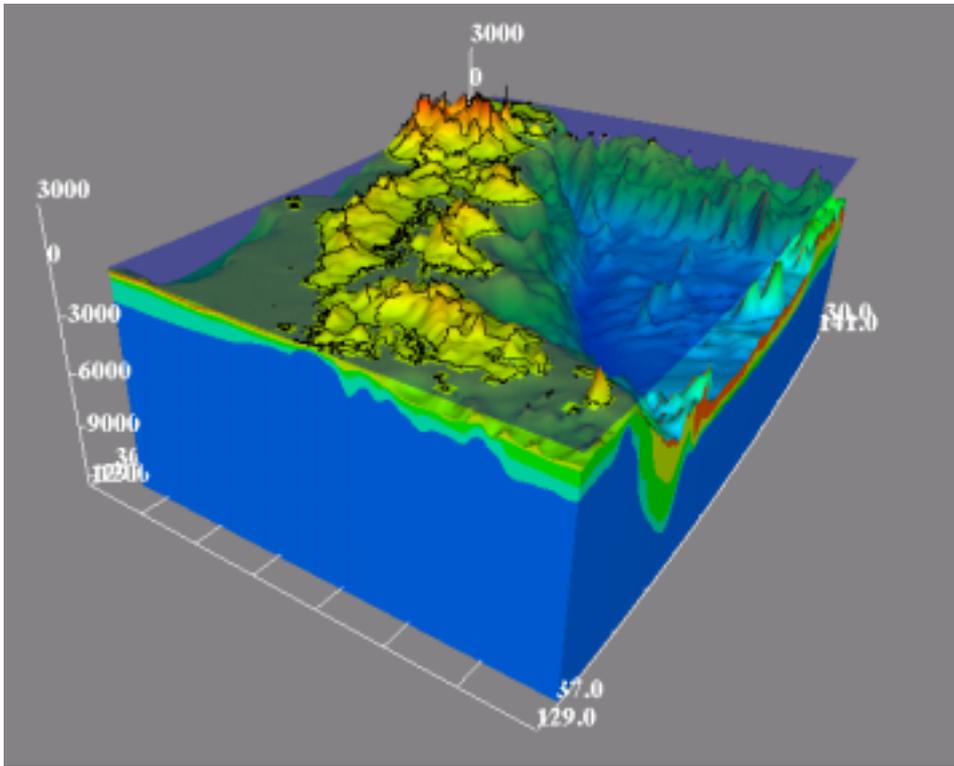


图 26 東經 129.5 度断面图

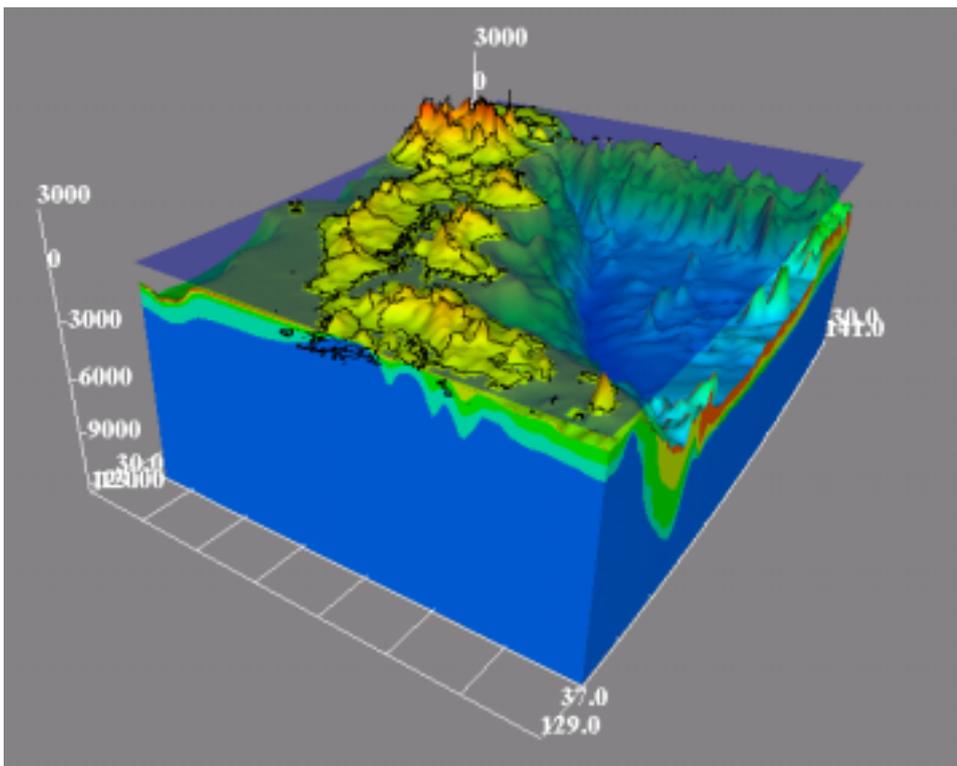


图 27 東經 130 度断面图

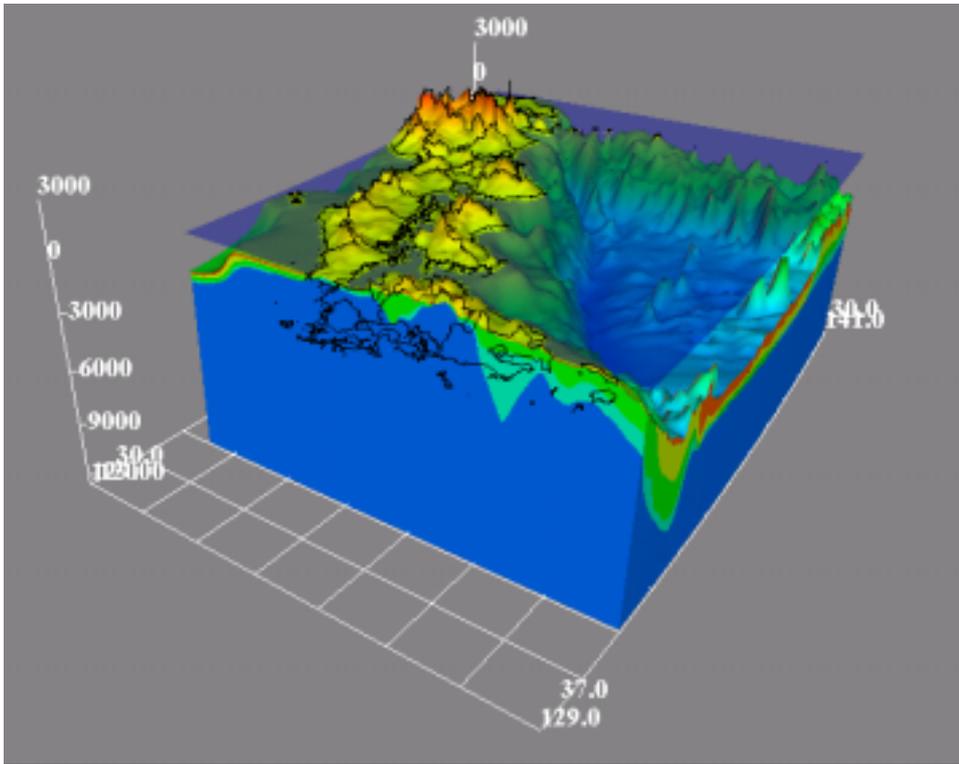


图 28 東經 131 度面図

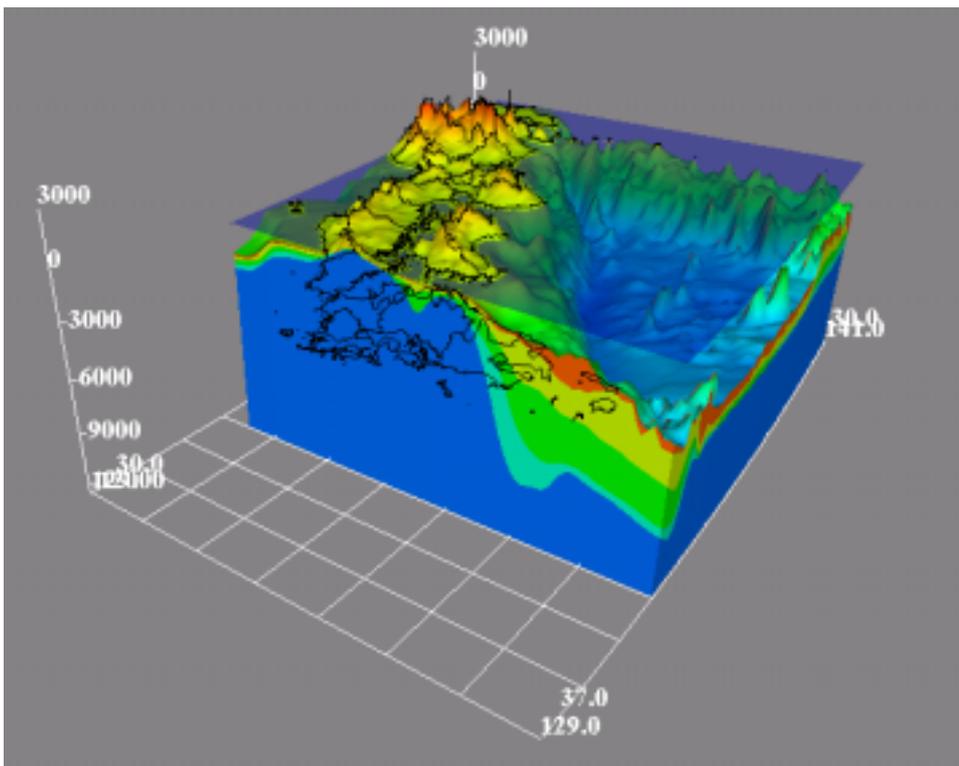


图 29 東經 132 度面図

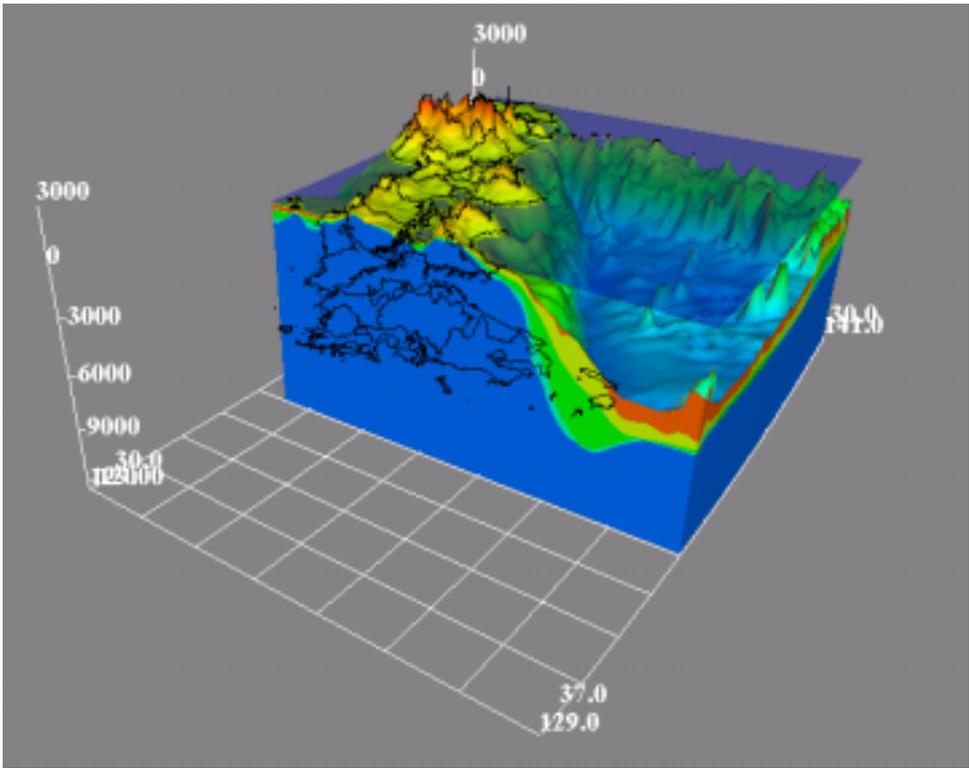


图 30 東経 133 度断面図

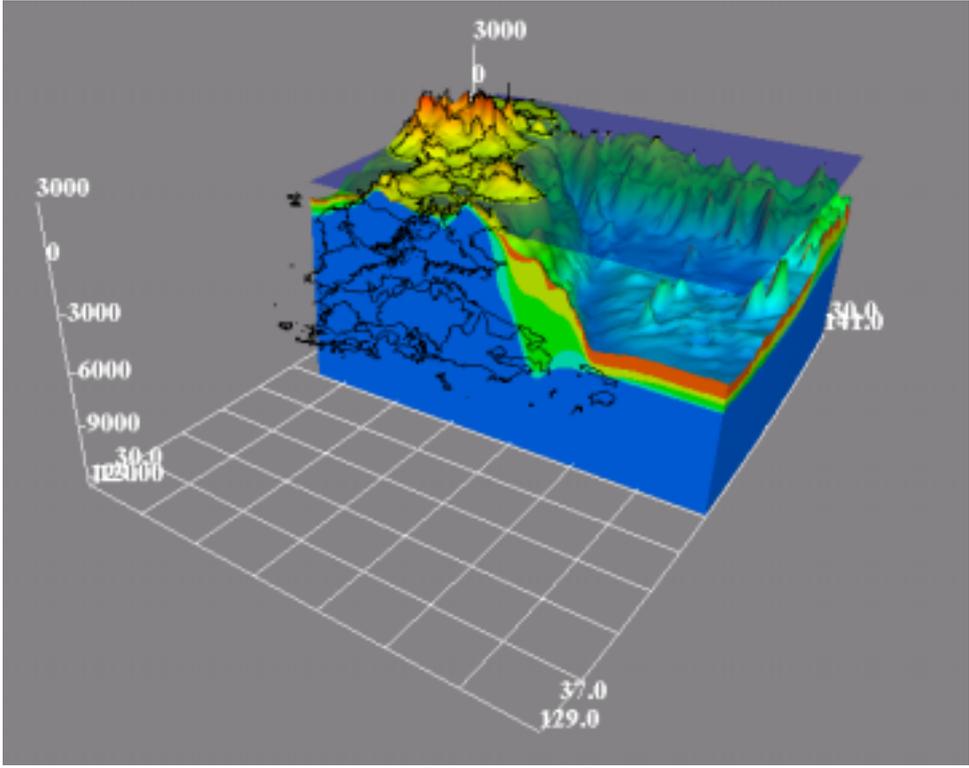


图 31 東経 134 度断面図

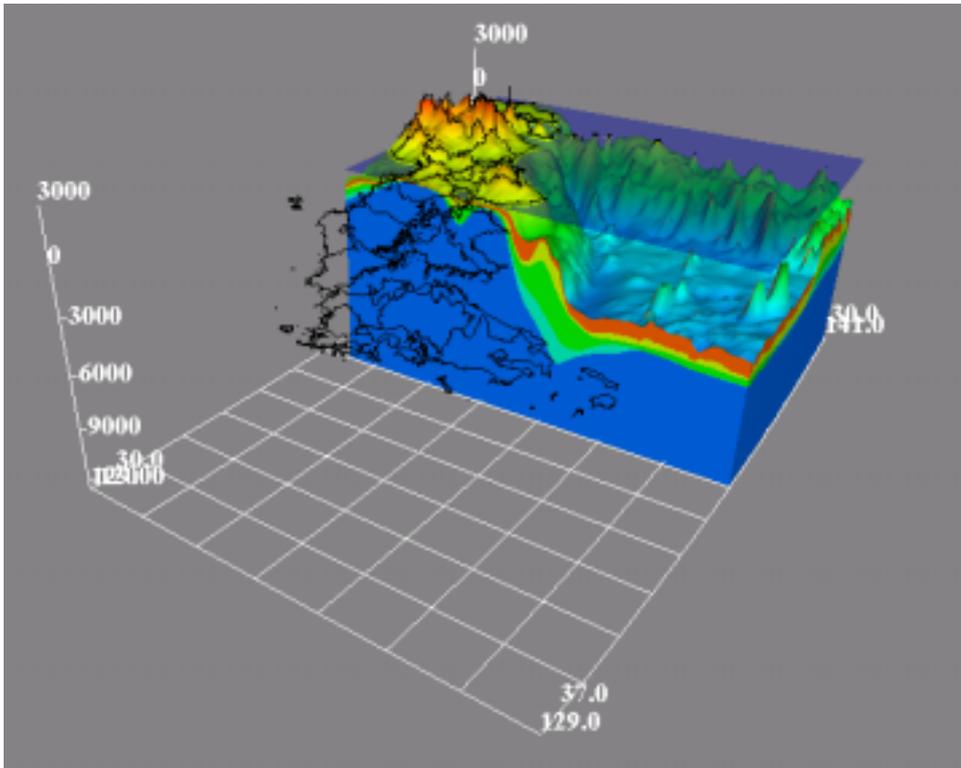


图 32 東経 135 度断面図

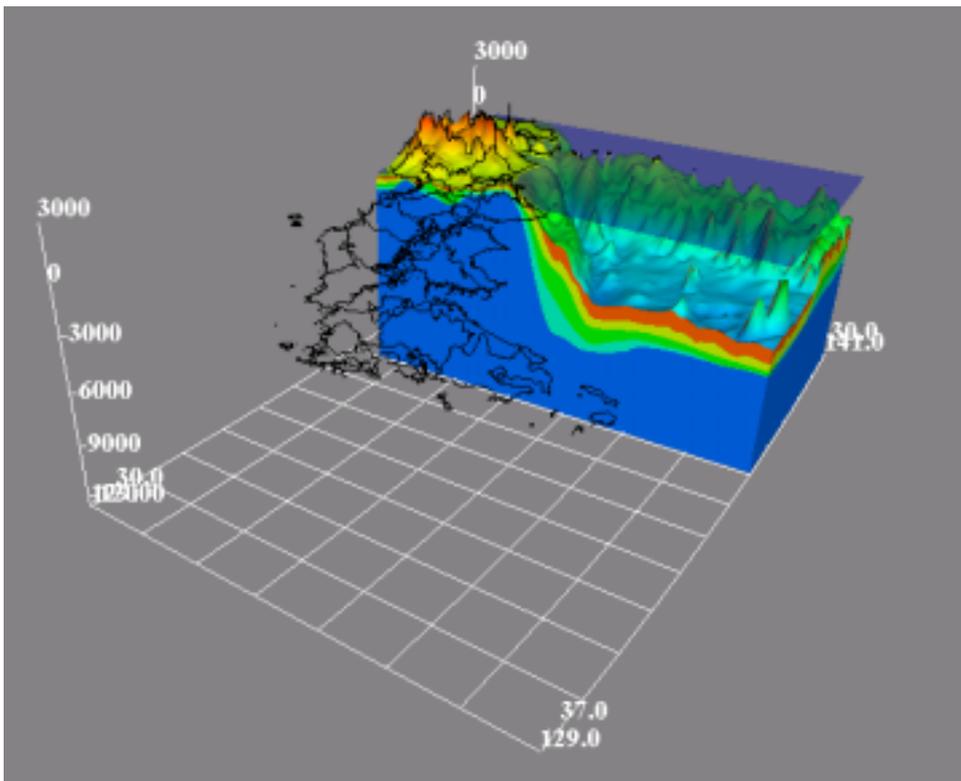


图 33 東経 136 度断面図

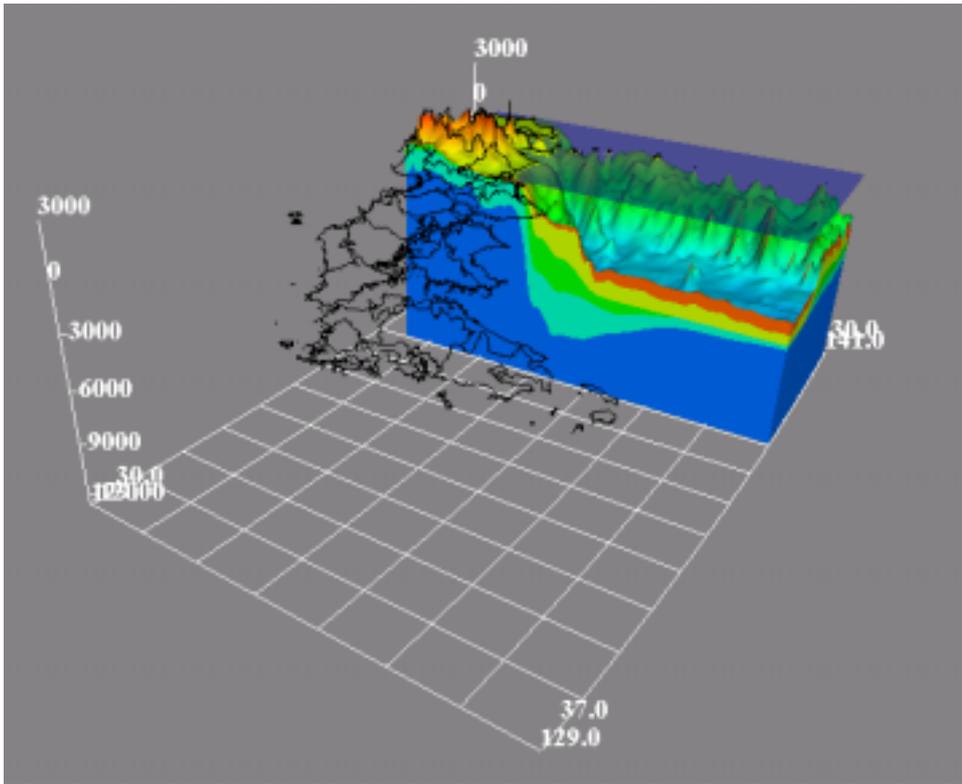


图 34 東経 137 度断面図

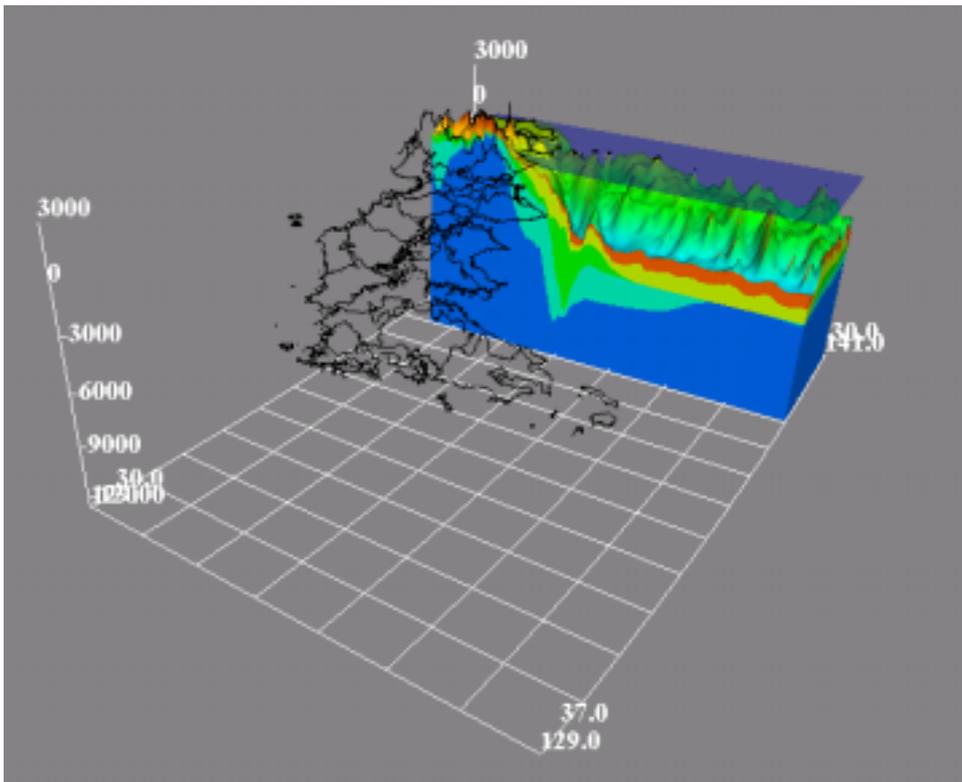


图 35 東経 138 度断面図

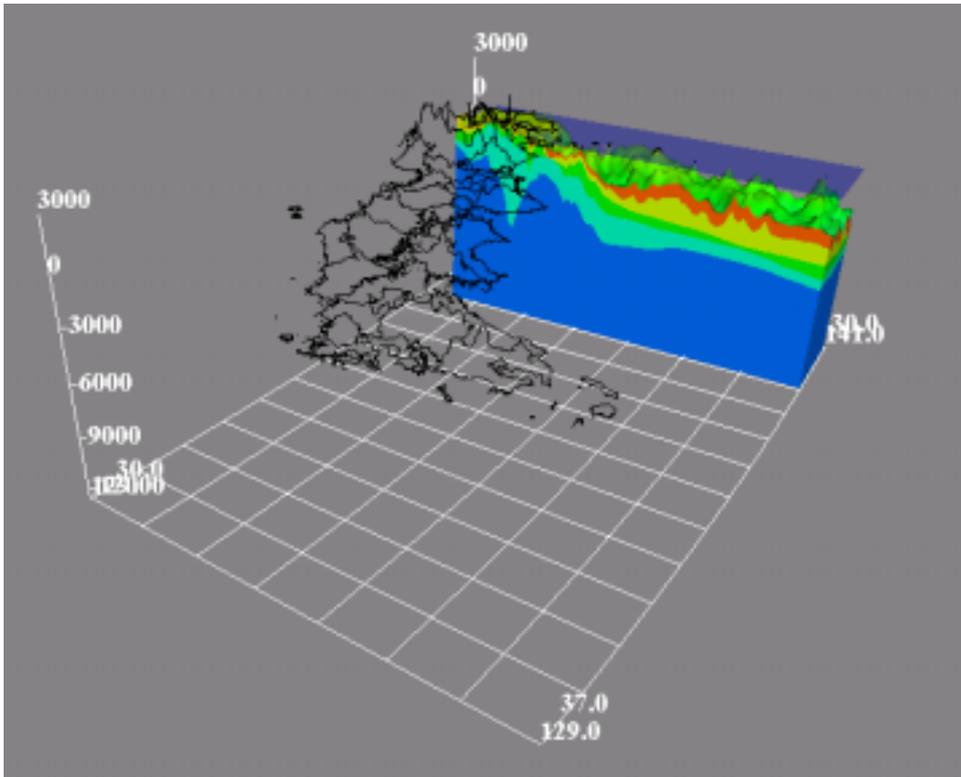


图 36 東經 139 度断面图

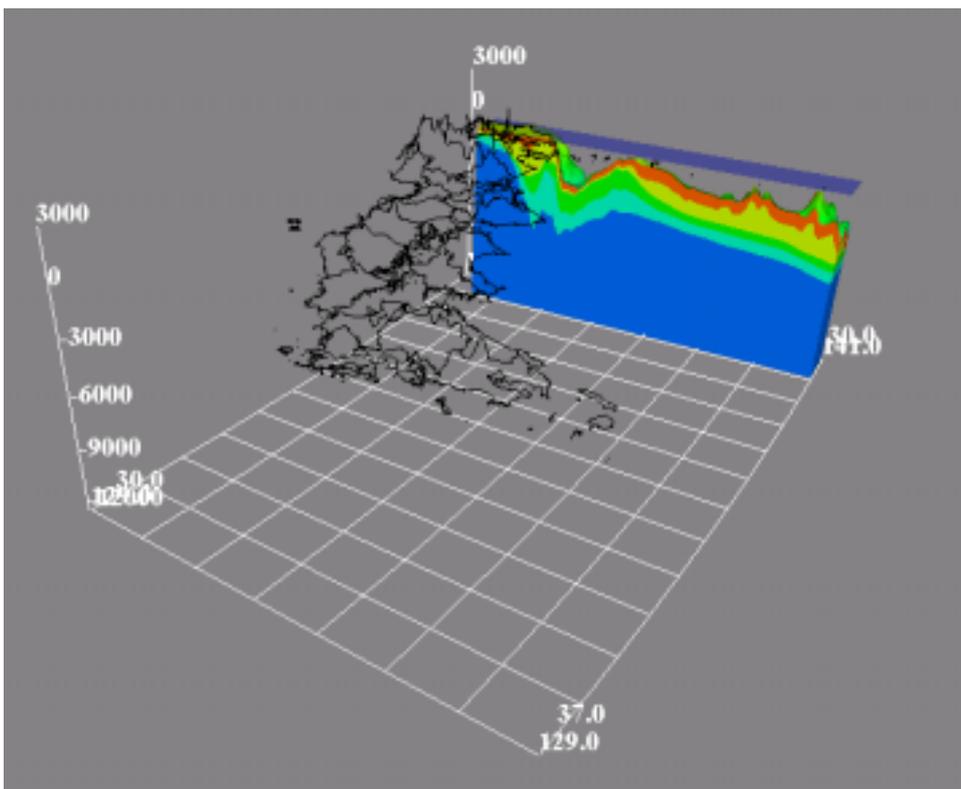


图 37 東經 140 度断面图

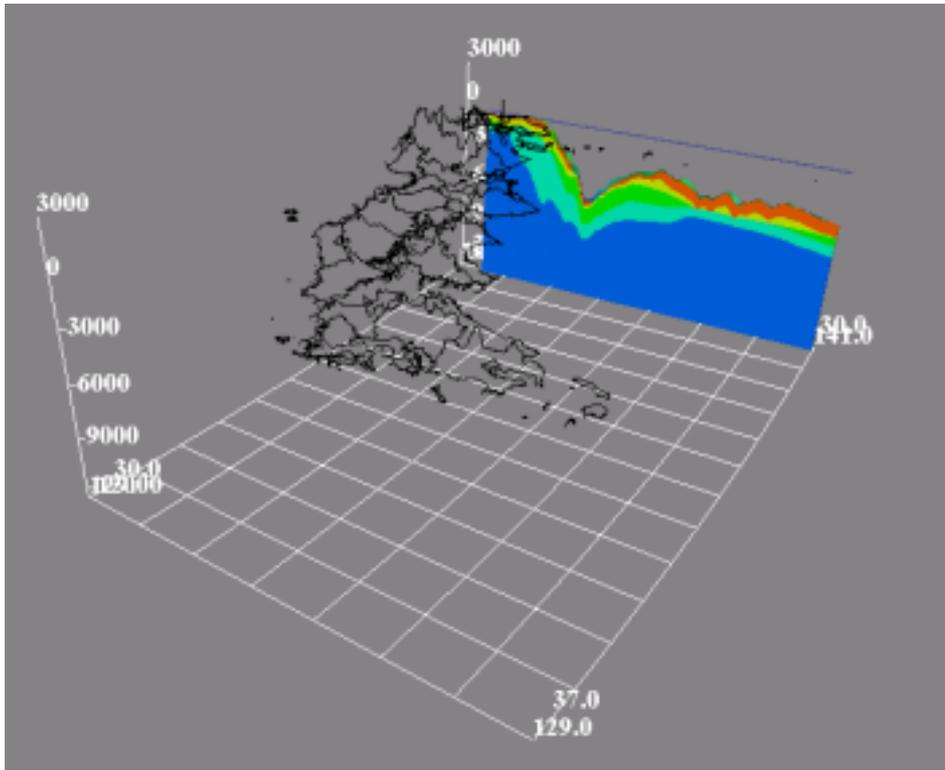


図 38 東経 141 度断面図

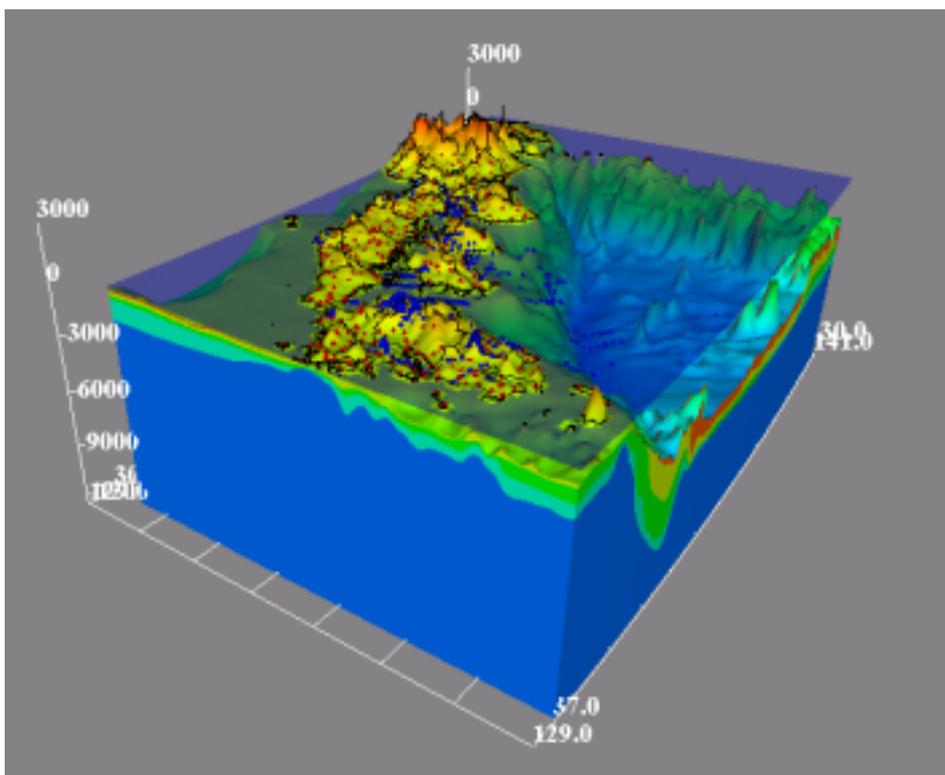


図 39 既存調査結果の読み取りを行なった地点の分布

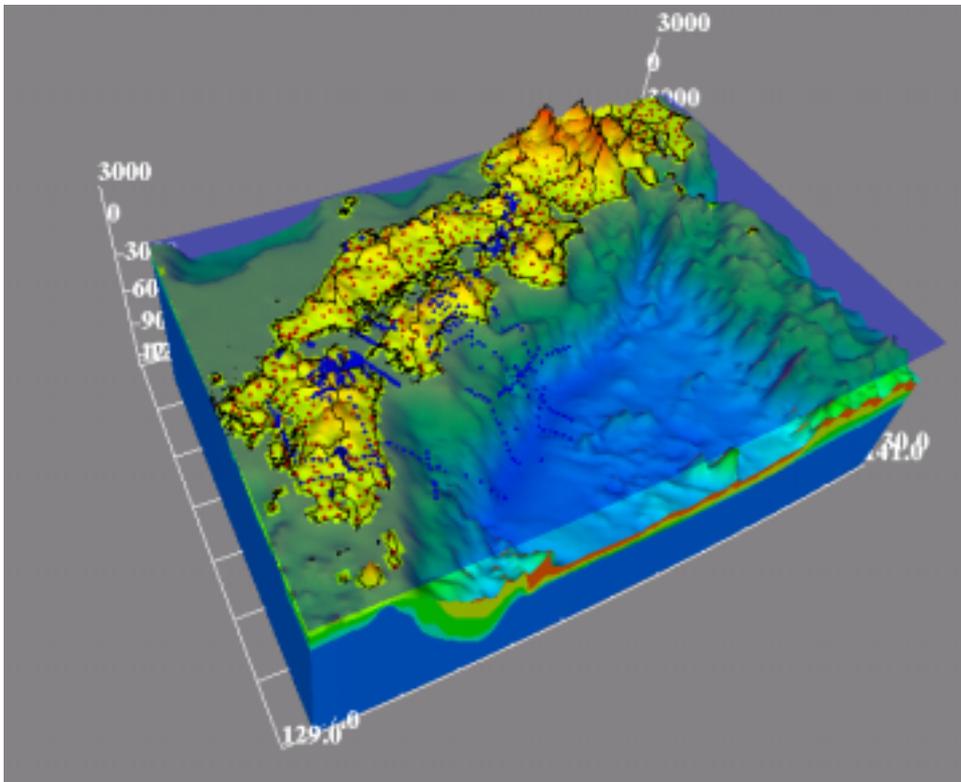


図 40 既存調査結果の読み取りを行なった地点の分布