

中央防災会議

「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」

北海道ワーキング

(第 3 回)

プレート形状、表層および深部地盤モデル

(図表集)

平成 16 年 11 月 22 日

中央防災会議事務局

資料3 プレート形状、表層および深部地盤モデル（図表集）目次

（プレート形状）

図1-1	地震調査委員会によるプレート形状案	1
図1-2	地震調査委員会による千島海溝側のプレート形状（2004年4月時点）	2
図1-3	専門調査会による海溝軸	3
図1-4	海上保安庁による海溝軸との比較	4
図1-5	プレート形状の断面図（十勝沖領域）	5
図1-6	プレート形状の断面図（根室沖、色丹島沖、択捉島沖領域）	6
図1-7	専門調査会と地震調査委員会によるプレート形状案	7
図1-8	専門調査会によるプレート形状案	8

（表層地盤モデル）

図2-1	表層地盤モデル作成の流れ	9
図2-2	収集したPS検層を含むボーリングの本数	10
図2-3	収集したボーリングの本数	11
図2-4	収集した掘進長30m以上のボーリングの本数	12
表2-1	微地形区分ごとの平均S波速度（AVS）の経験式の係数一覧表	13
図2-5	微地形区分	14
図2-5-1	微地形区分の再検討（1）：えりも地区	15
図2-5-2	微地形区分の再検討（2）：根釧地区	16
図2-5-3	微地形区分の再検討（3）：十勝北部地区	17
図2-5-4	微地形区分の再検討（4）：十勝海岸地区	18
図2-5-5	微地形区分の再検討（5）：日高東岸地区	19
図2-5-6	微地形区分の再検討（6）：札幌北西地区	20
図2-6	微地形区分および代表ボーリングから求めたAVS30	21
図2-7	AVS30から求めた震度増分	22
図2-8	AVS30から求めた速度増幅率	23
図2-9	標高とAVS30との関係（1）[PS検層データによる]	24
図2-10	標高とAVS30との関係（2）[PS検層データによる]	25
図2-11	標高とAVS30との関係（3）[PS検層データによる]	26

（深部地盤モデル）

図3-1	地形図	27
図3-2	地質平面図	27
表3-1	石油公団基礎試錐・基礎物理探査における層序区分	28
図3-3	文献位置（石油公団・基礎試錐）	29
図3-4	文献位置（反射法地震探査）	29
図3-5	文献位置（地殻構造探査）	30
図3-6	文献位置（KiK-net・K-NET）	30
図3-7	文献位置（微動アレイ探査）	31
図3-8	深部地下構造モデルの作成方法	32
図3-9	Vp2. 1km/s層上面深度（工学的基盤）	33
図3-10	Vp2. 5km/s層上面深度	33
図3-11	Vp3. 1km/s層上面深度	34
図3-12	Vp4. 2km/s層上面深度	34
図3-13	Vp4. 7km/s層上面深度	35
図3-14	Vp5. 5km/s層上面深度（地震基盤）	35

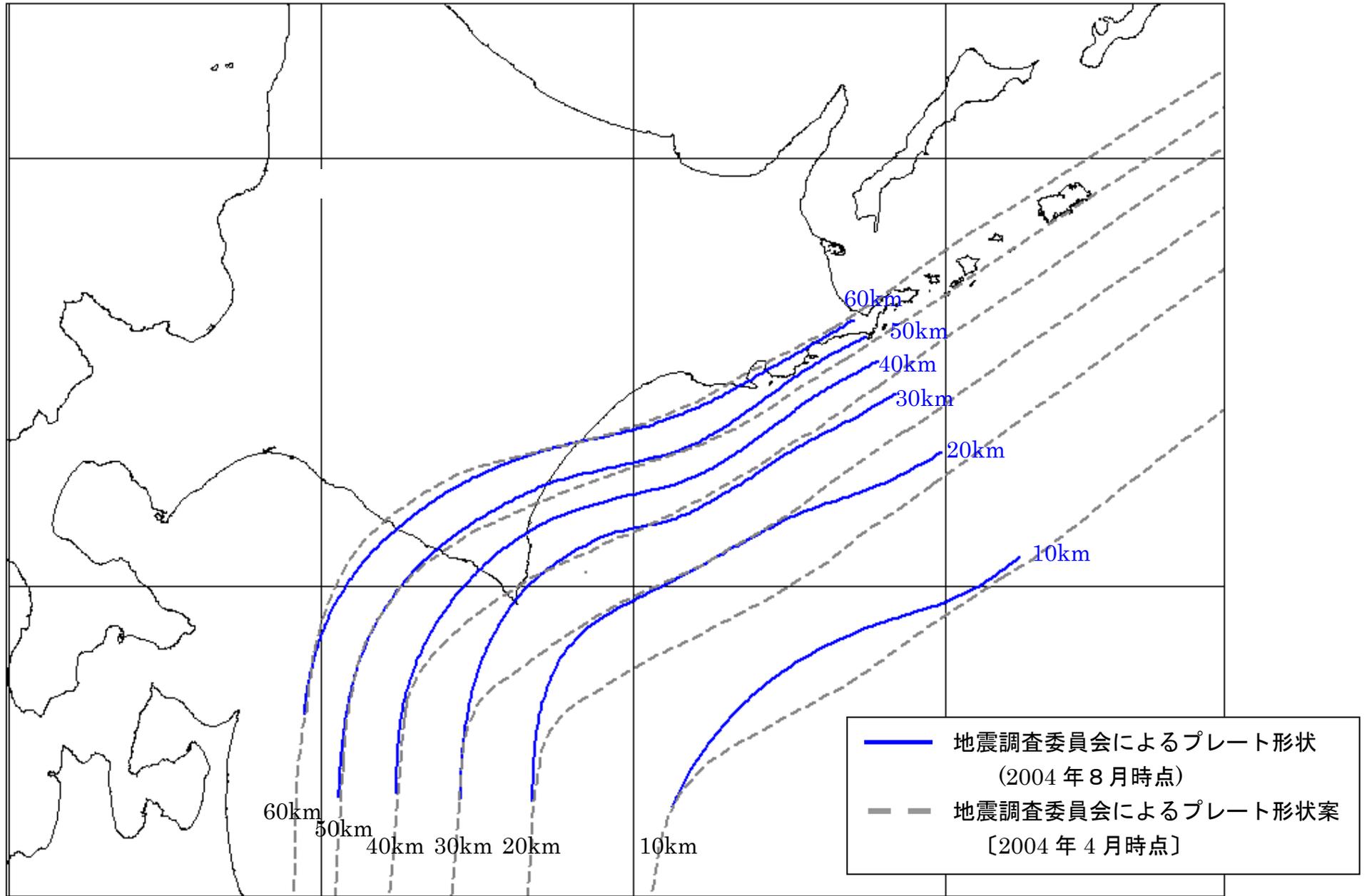


図 1-1 地震調査委員会によるプレート形状案

第 4 回専門調査会資料による

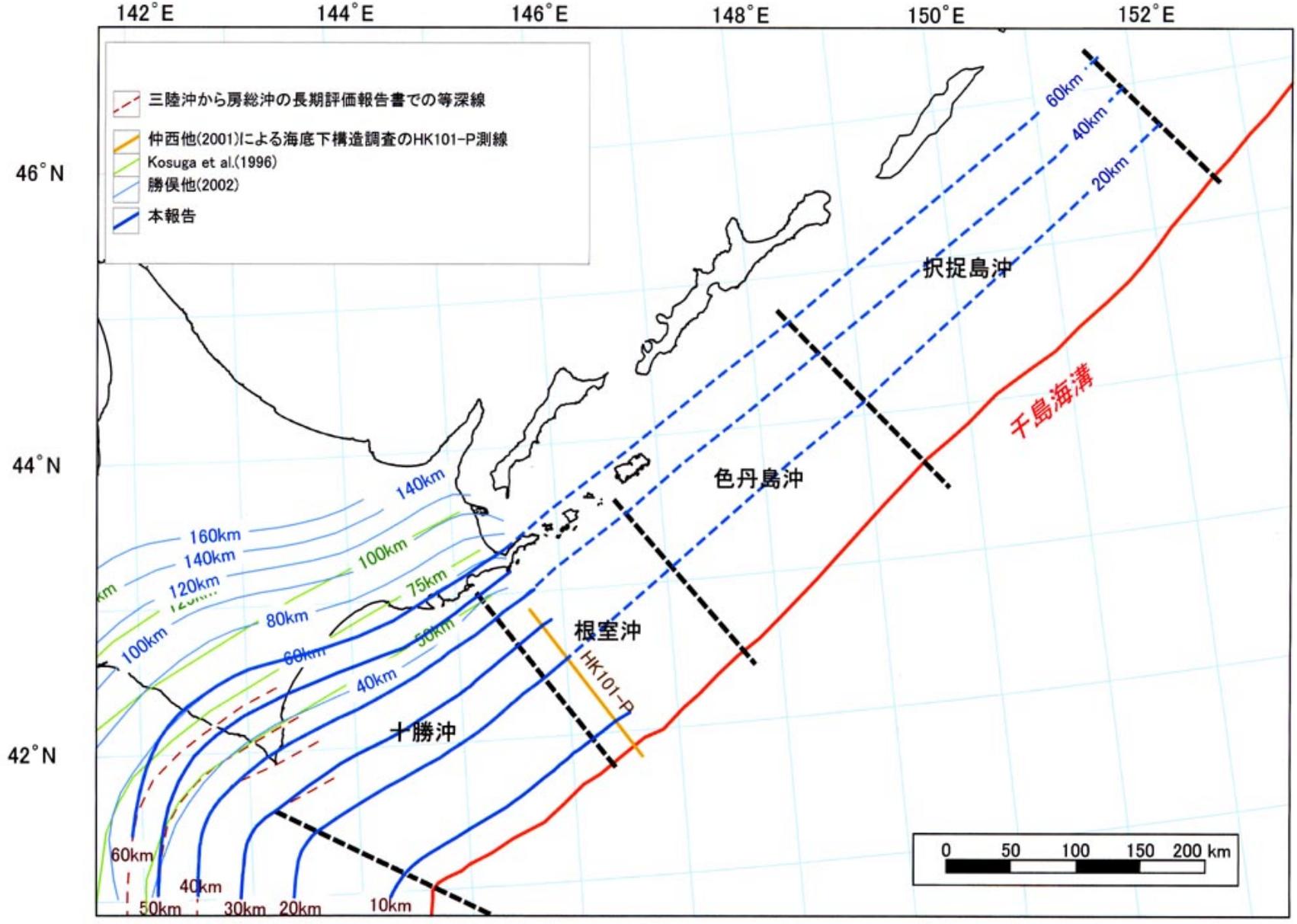


図 1-2 地震調査委員会による千島海溝側のプレート形状
(2004年4月時点)

第4回専門調査会資料による

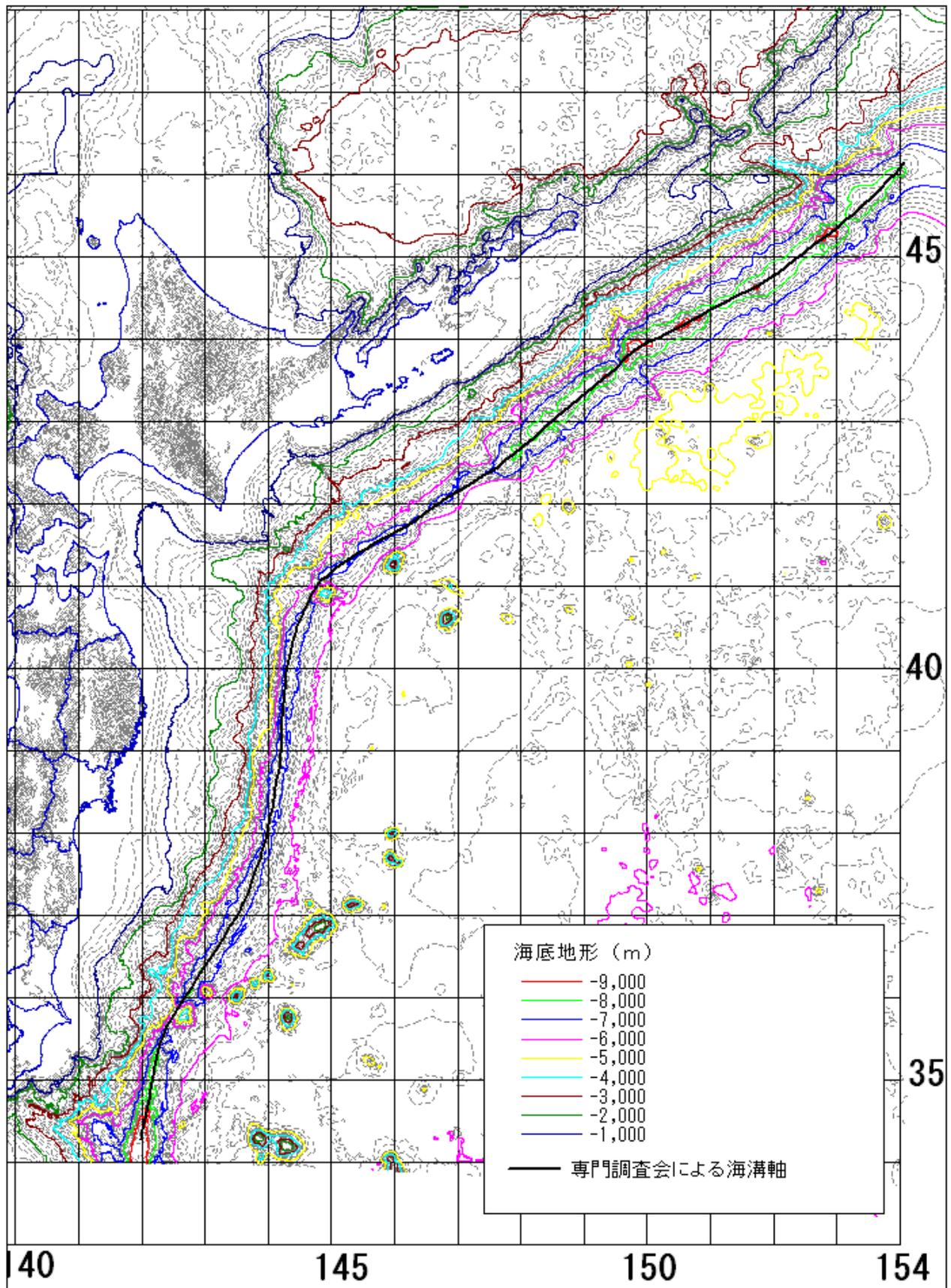


図 1 - 3 専門調査会による海溝軸

第 4 回専門調査会資料による

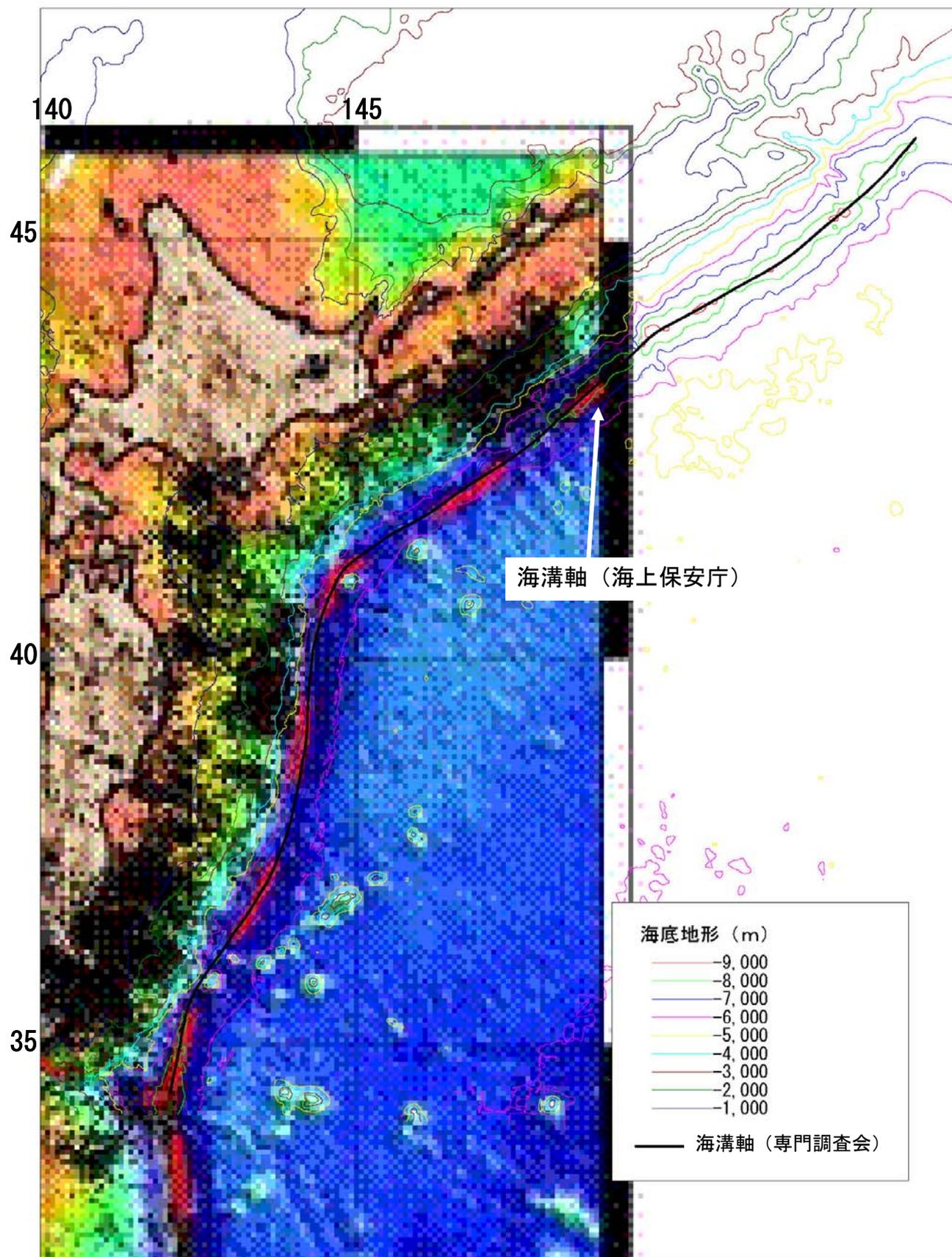
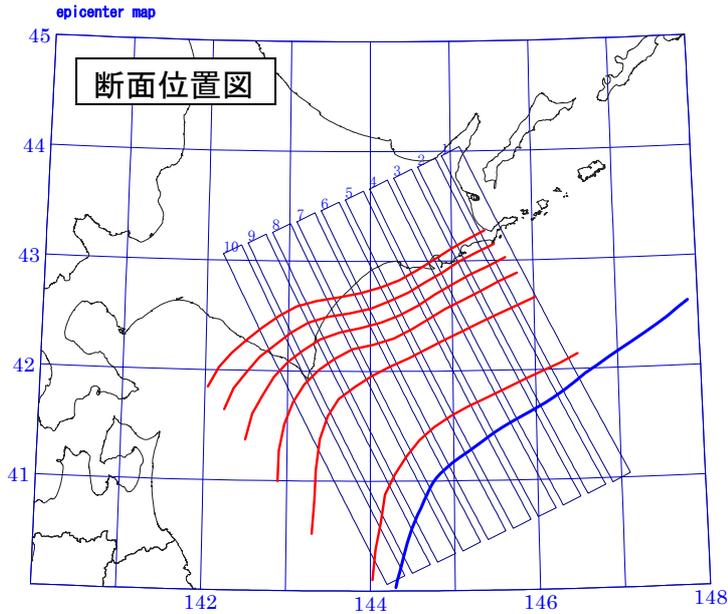


図 1 - 4 海上保安庁による海溝軸との比較

第 4 回専門調査会資料による



矩形は断面の位置
 番号は断面の番号
 赤線はプレート等深度線
 (専門調査会)
 青線は海溝軸

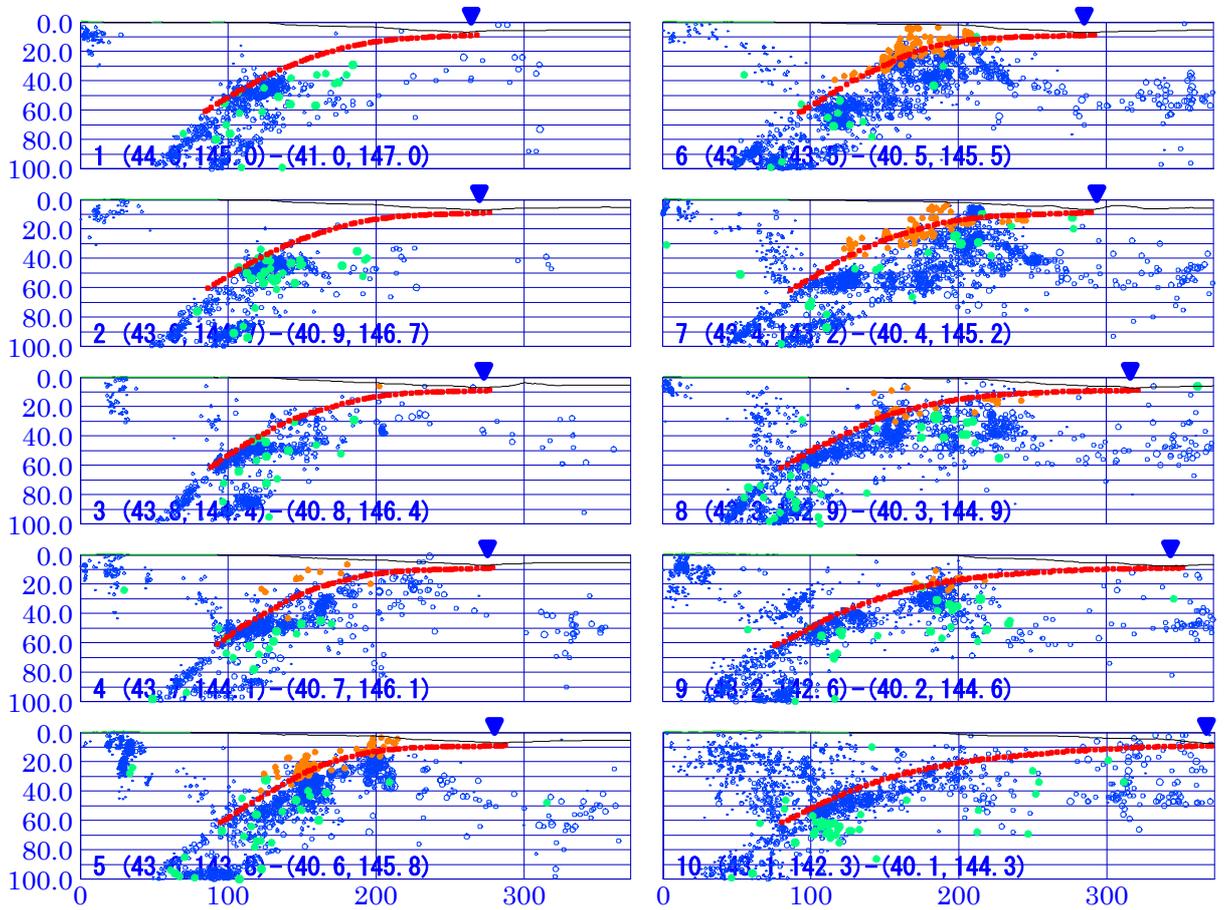
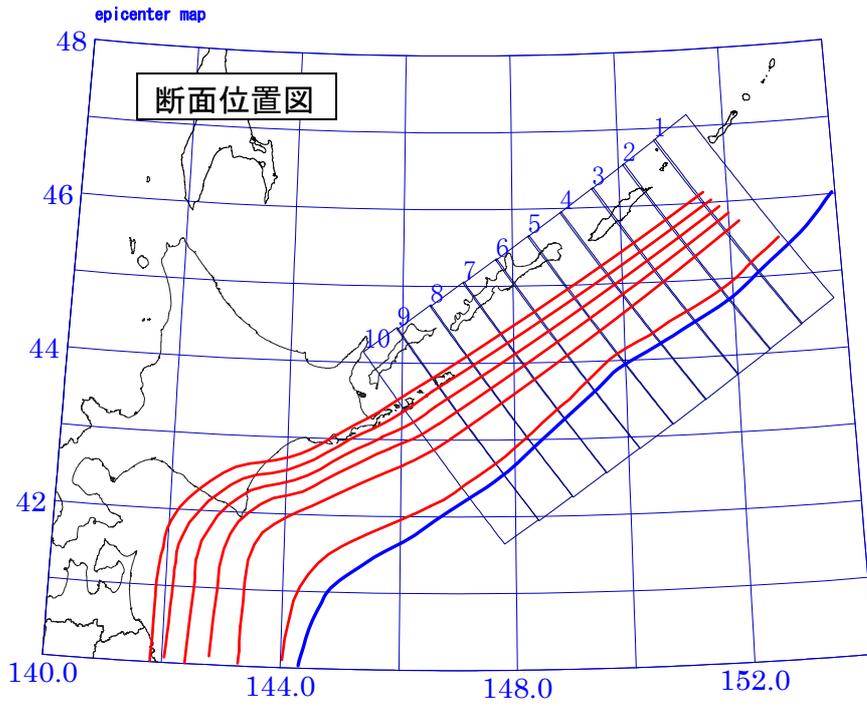


図1-5 プレート形状の断面図
 赤色実線はプレート形状、青色▼は海溝軸の位置
 青色●は気象庁震源、緑色●はNEIC震源 (M4.5以上)
 橙色●は海底地震計による2003年十勝沖地震余震の震源
 黒色実線は海底面、緑色実線は地表面

第4回専門調査会資料による



矩形は断面の位置
番号は断面の番号
赤線はプレート等深度線
(専門調査会)
青線は海溝軸

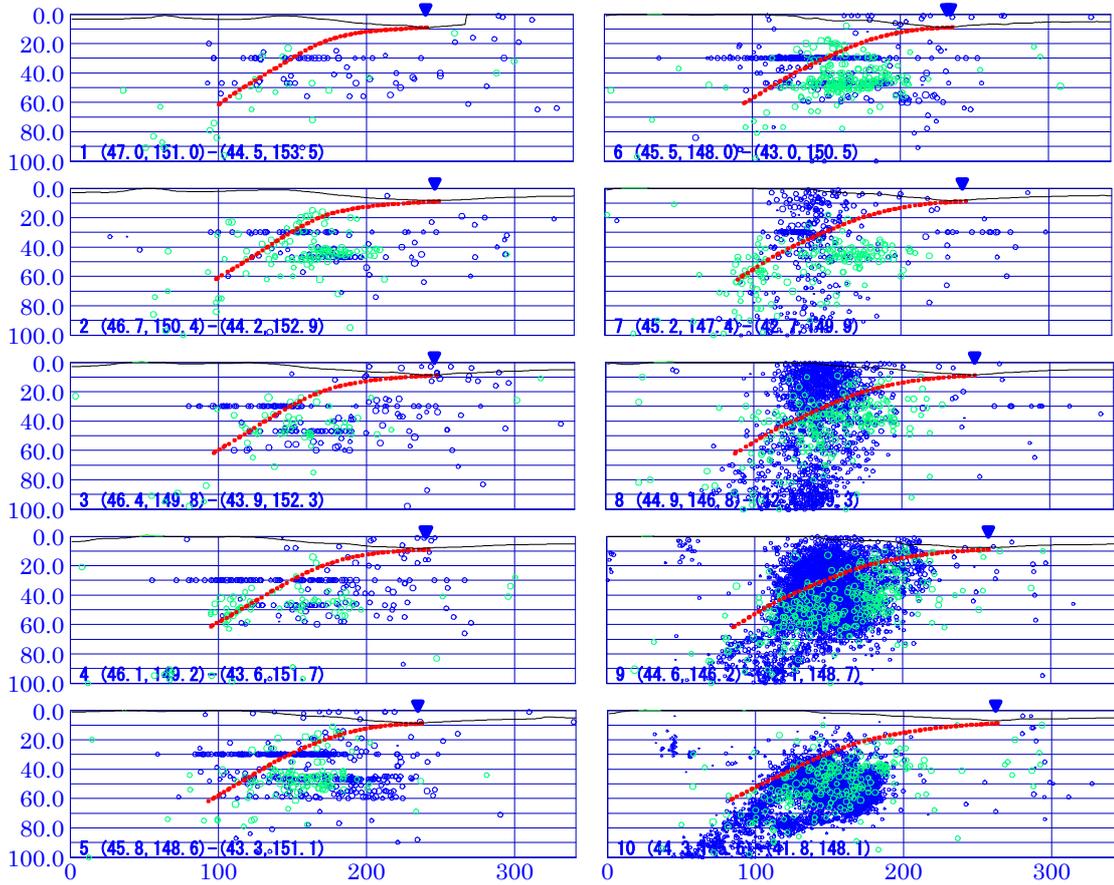


図1-6 プレート形状の断面図
赤色実線はプレート形状、青色▼は海溝軸の位置
青色●は気象庁震源、緑色●はNEIC震源 (M4.5以上)
黒色実線は海底面、緑色実線は地表面

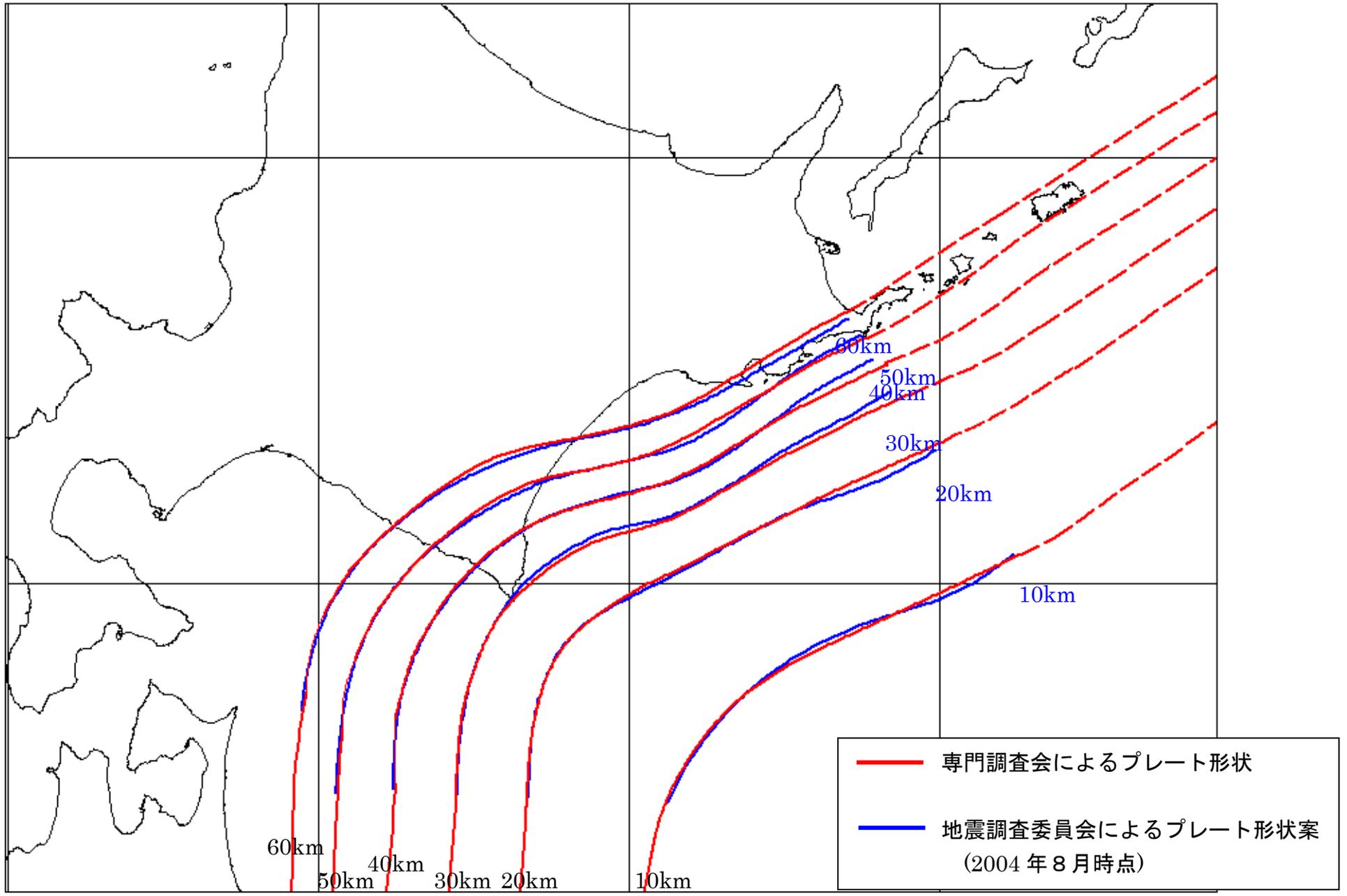


図 1-7 専門調査会と地震調査委員会によるプレート形状案

第 4 回専門調査会資料による

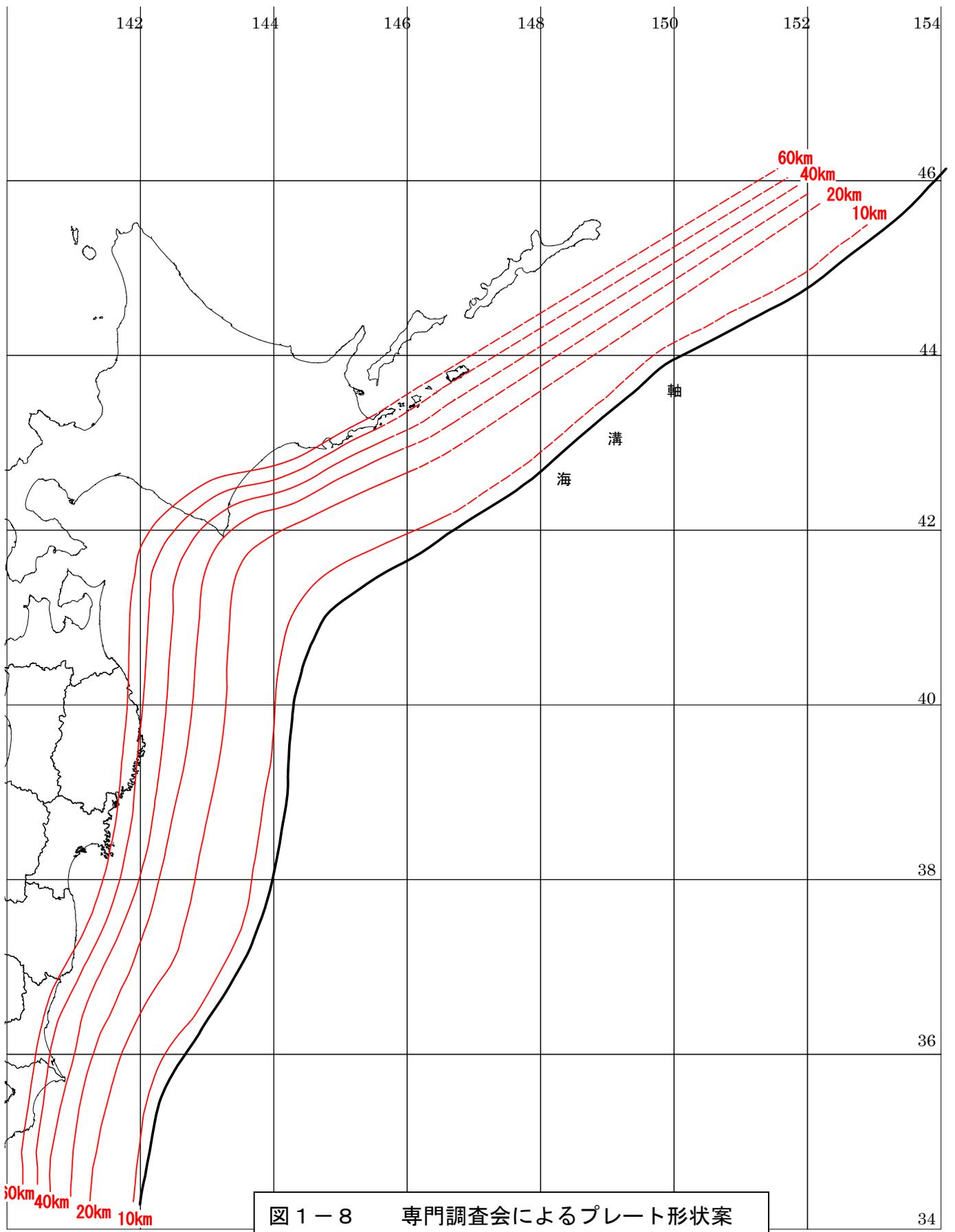


図 1 - 8 専門調査会によるプレート形状案

第 4 回専門調査会資料による

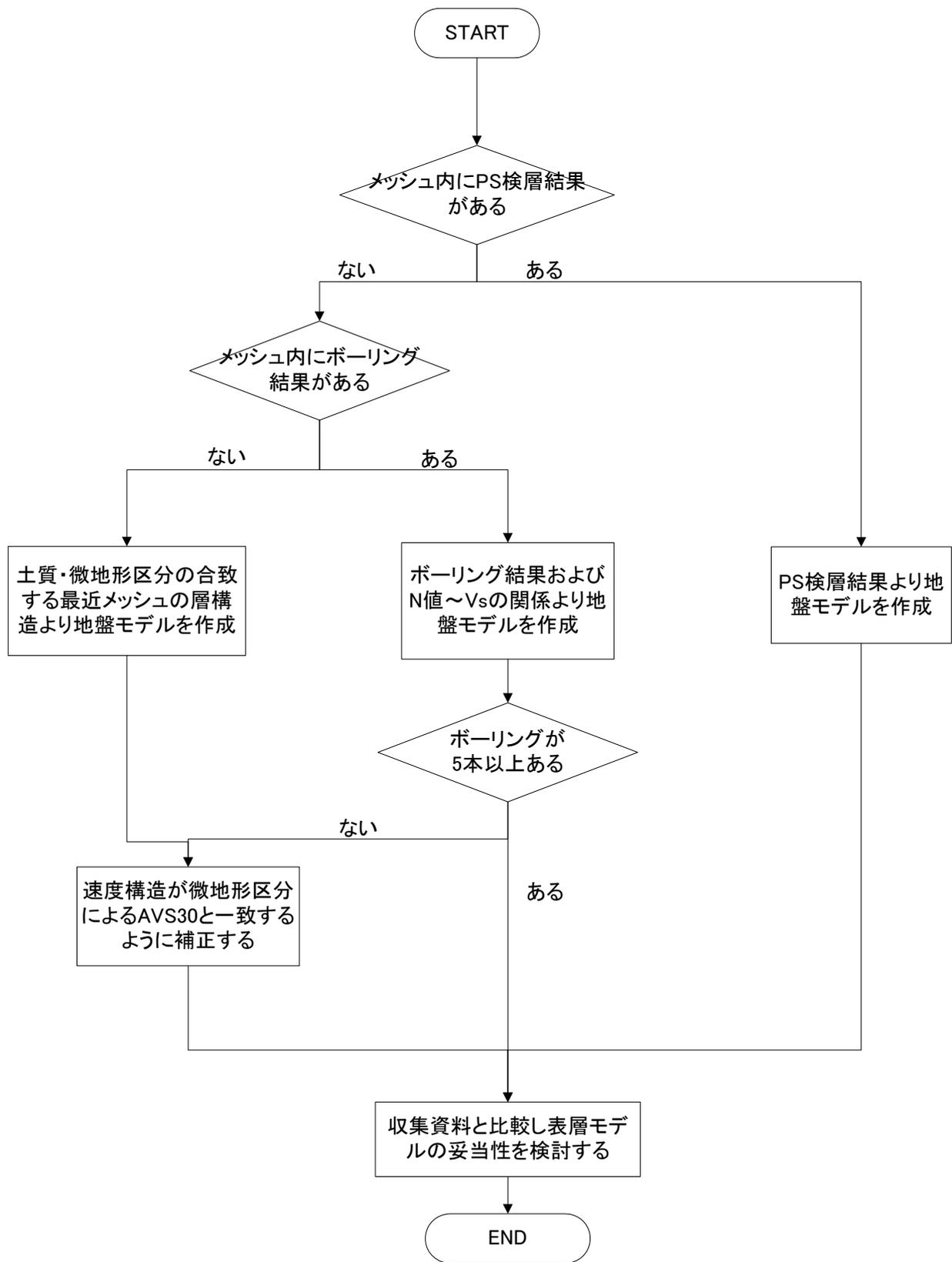


図 2 - 1 表層地盤モデル作成の流れ

第 1 回ワーキング資料による

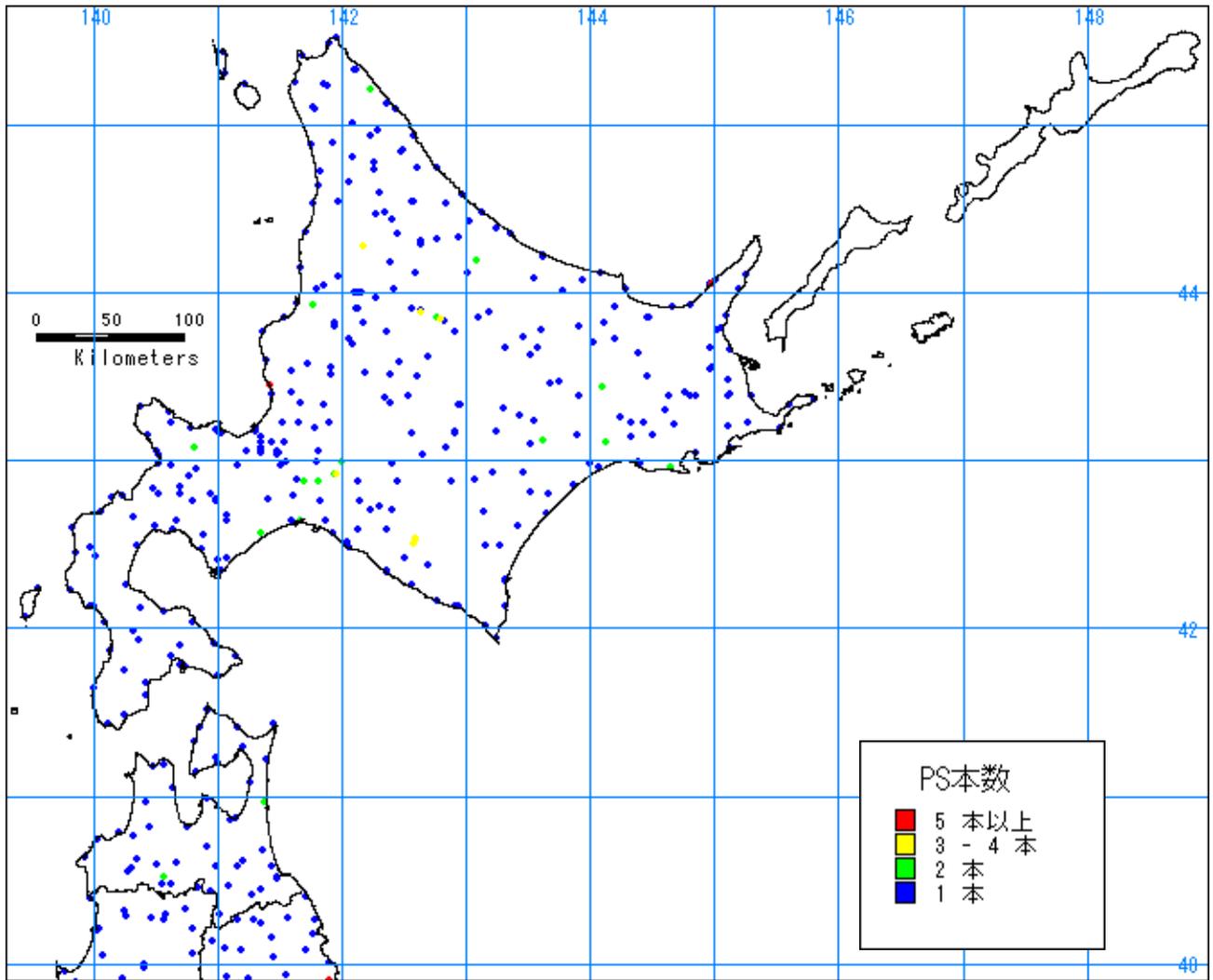
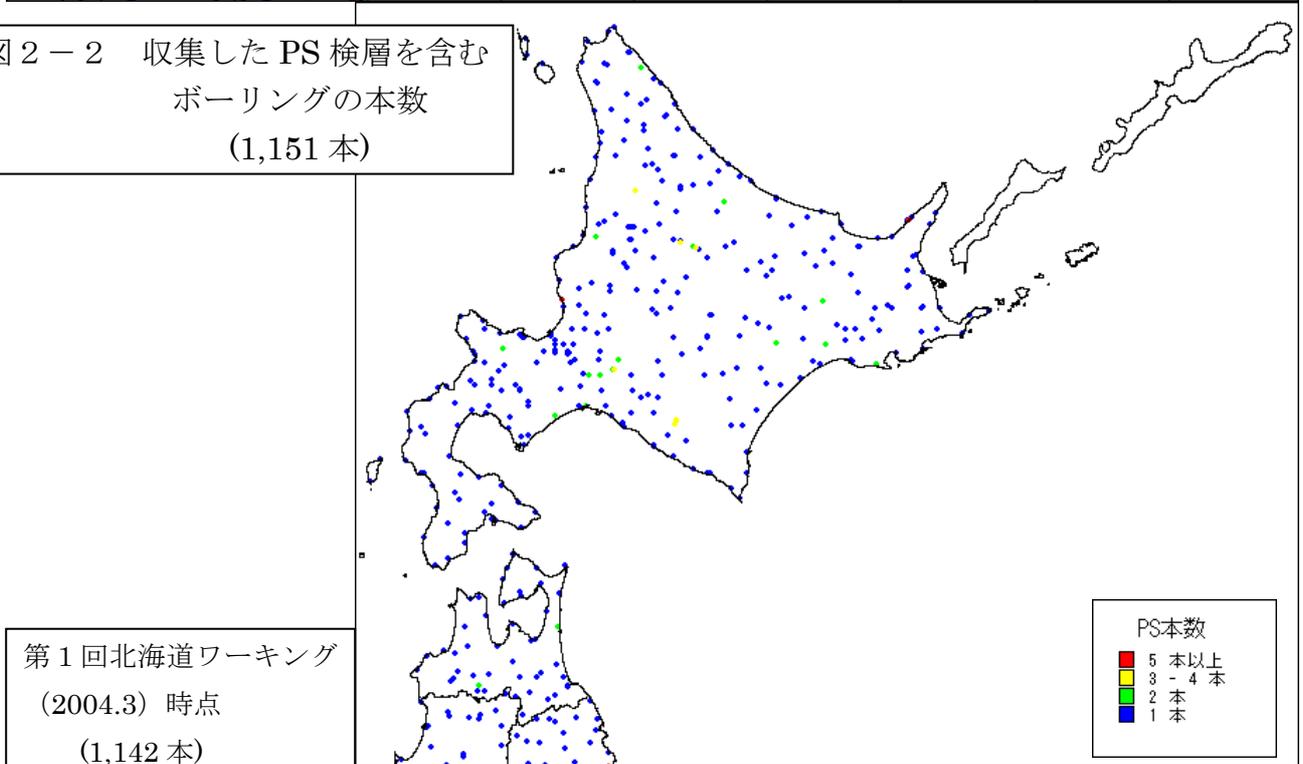


図 2 - 2 収集した PS 検層を含む
ボーリングの本数
(1,151 本)



第 1 回北海道ワーキング
(2004.3) 時点
(1,142 本)

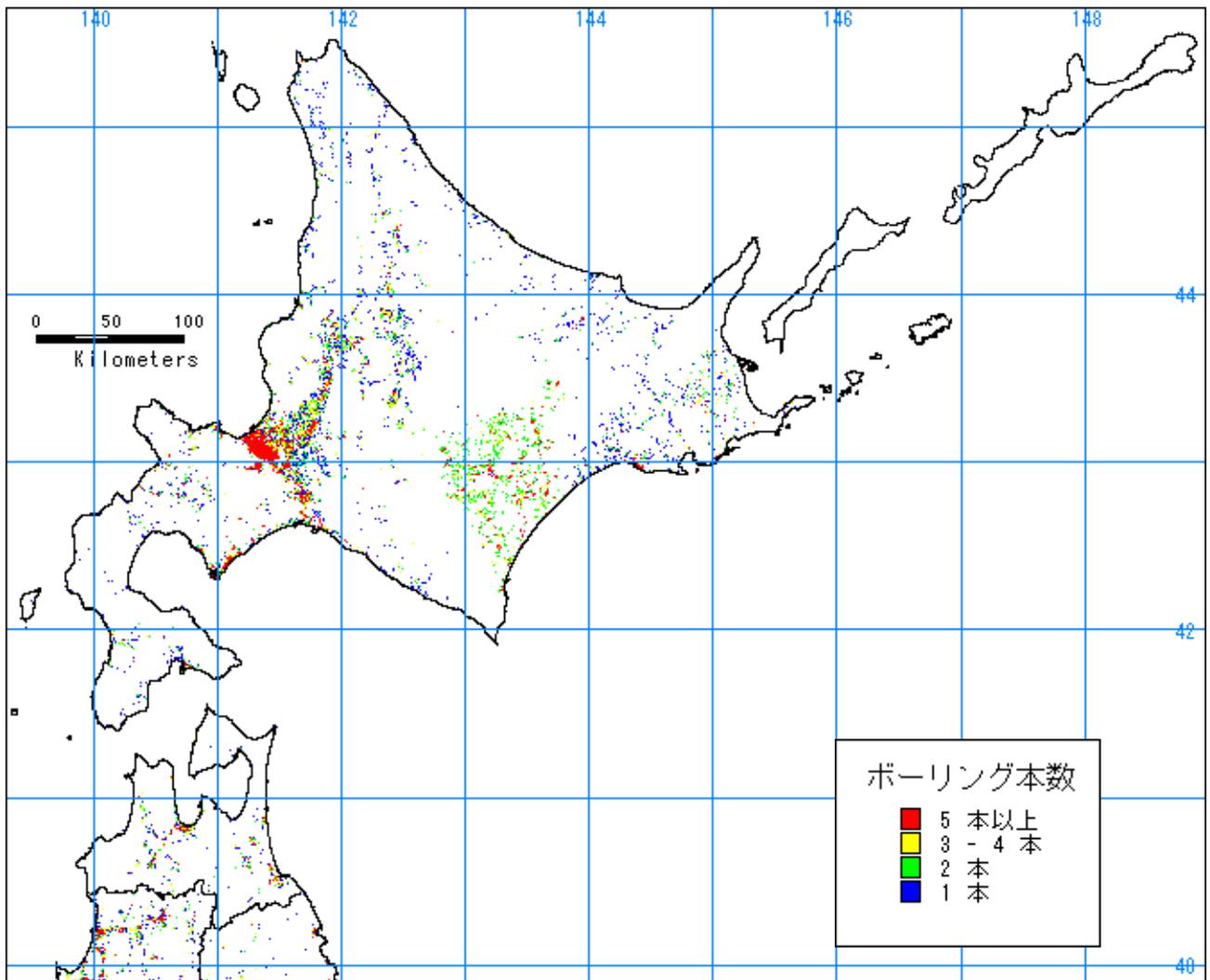
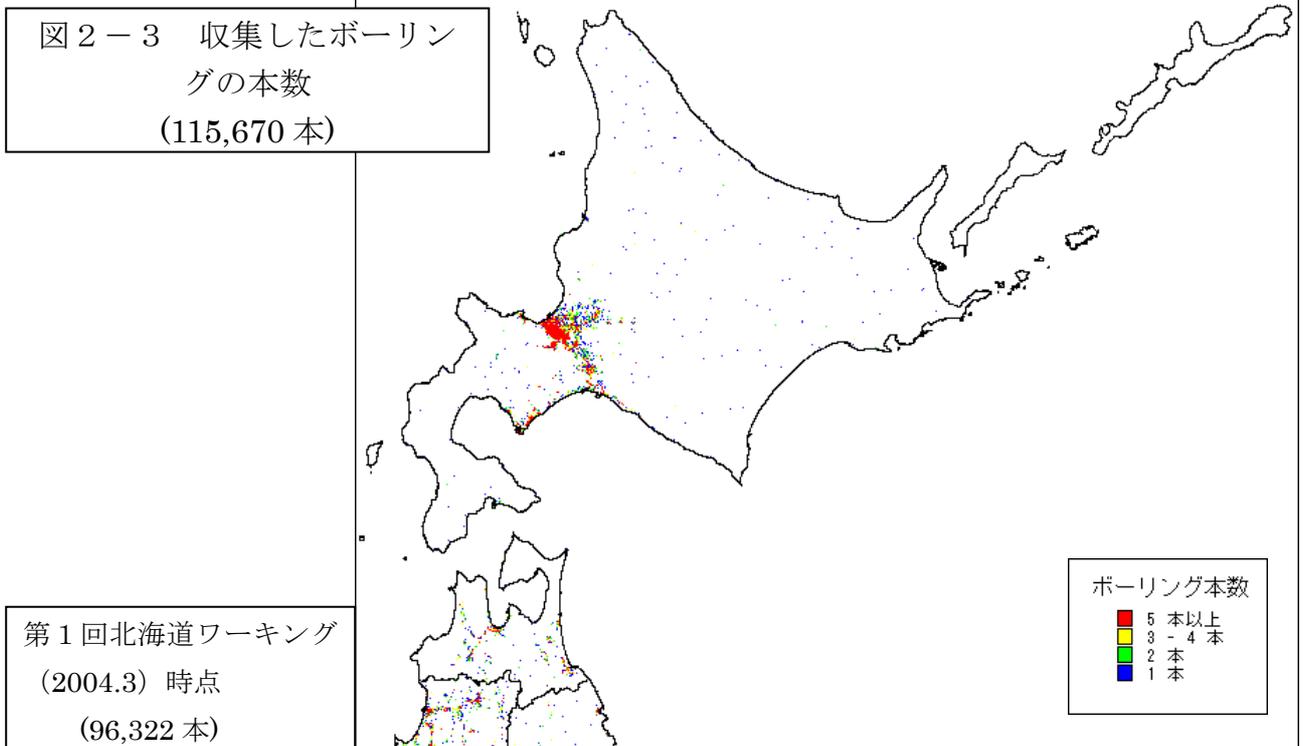


図2-3 収集したボーリングの本数
(115,670本)



第1回北海道ワーキング
(2004.3) 時点
(96,322本)

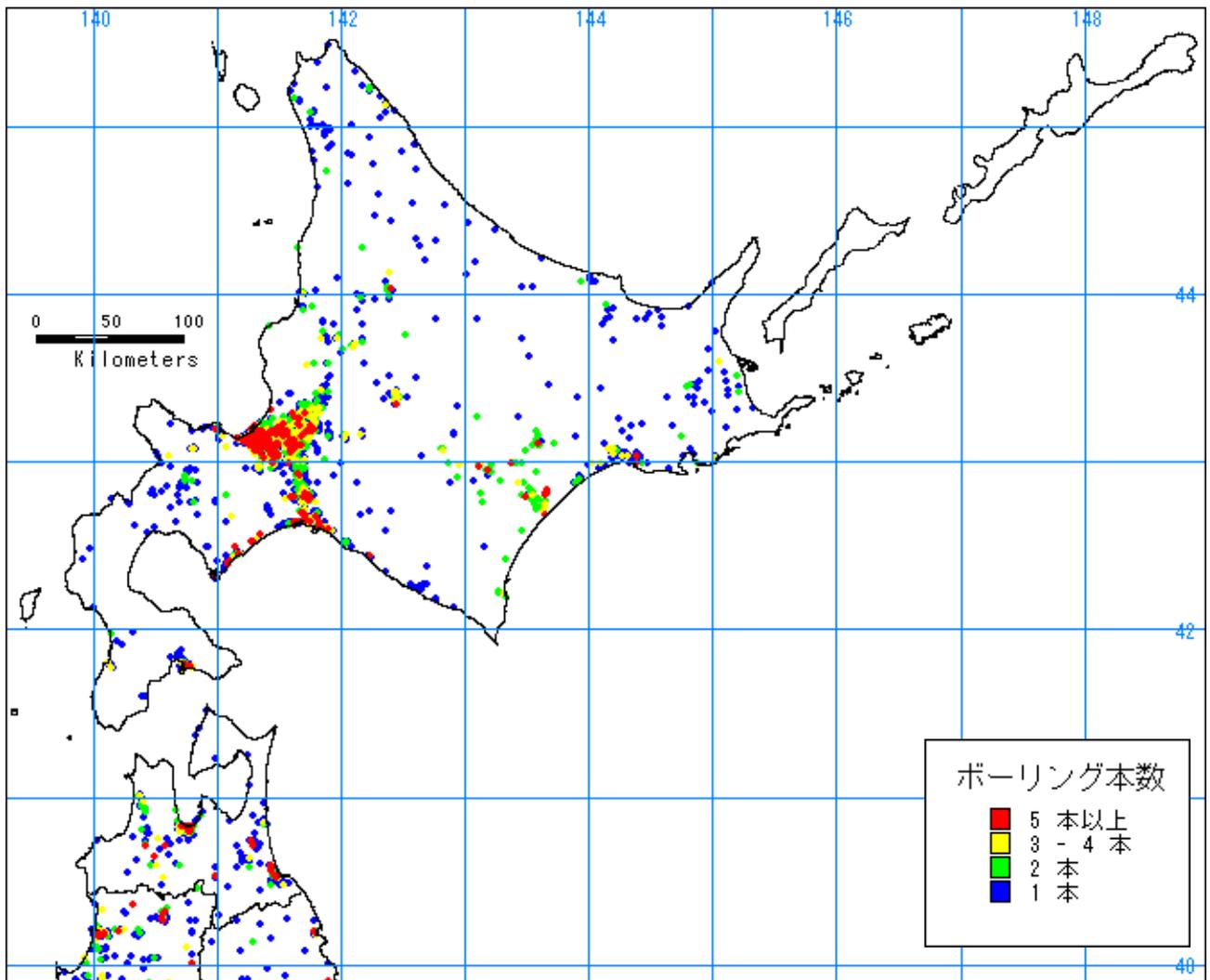


図 2 - 4 収集した掘進長 30m
以上のボーリングの本数
(26,581 本)

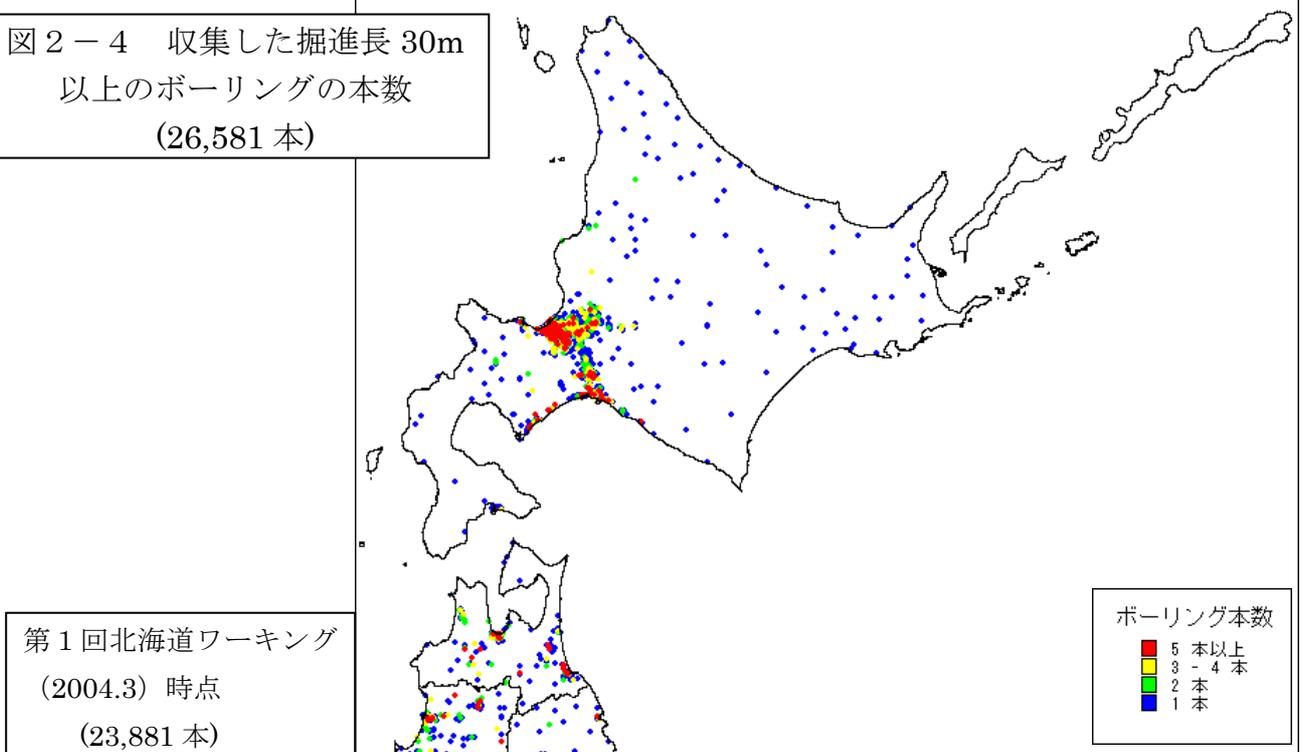


表 2-1 微地形区分ごとの平均 S 波速度 (AVS) の経験式の係数一覧表

[μ 式]

コード	微地形区分	a	b	c	σ	
3~5	古生代・中生代・古第三紀	2.90	0.00	0.00	0.15	
6	新第三紀	2.53	0.00	0.00	0.07	
7	他の地形	2.20	0.13	0.00	0.15	200 < AVS < 350
8	丘陵地	2.51	0.00	0.00	0.16	
9	砂礫台地	2.48	0.00	0.00	0.14	
10	ローム台地	2.09	0.23	0.00	0.10	200 < AVS < 400
11	扇状地	2.49	0.00	0.00	0.10	
12	砂州・砂丘	2.31	0.00	0.00	0.12	
13	谷底平野	2.08	0.19	0.00	0.15	162 < AVS < 300
14	自然堤防	2.06	0.26	0.00	0.14	162 < AVS < 400
15	後背湿地・デルタ (D > 0.5)	2.27	0.00	0.19	0.13	AVS < 250
16	後背湿地・デルタ (D ≤ 0.5)	2.21	0.00	0.00	0.11	
17	人工改変地	2.39	0.00	0.00	0.14	
18	埋立地・干拓地	2.23	0.00	0.00	0.19	
21	火山	2.20	0.13	0.00	0.15	200 < AVS < 350

[$-\sigma$ 式]

コード	微地形区分	a	b	c	
3~5	古生代・中生代・古第三紀	2.75	0.00	0.00	
6	新第三紀	2.46	0.00	0.00	
7	他の地形	2.05	0.13	0.00	145 < AVS < 250
8	丘陵地	2.35	0.00	0.00	
9	砂礫台地	2.34	0.00	0.00	
10	ローム台地	1.99	0.23	0.00	160 < AVS < 320
11	扇状地	2.39	0.00	0.00	
12	砂州・砂丘	2.19	0.00	0.00	
13	谷底平野	1.93	0.19	0.00	125 < AVS < 210
14	自然堤防	1.92	0.26	0.00	125 < AVS < 290
15	後背湿地・デルタ (D > 0.5)	2.14	0.00	0.19	AVS < 200
16	後背湿地・デルタ (D ≤ 0.5)	2.10	0.00	0.00	
17	人工改変地	2.25	0.00	0.00	
18	埋立地・干拓地	2.04	0.00	0.00	
21	火山	2.05	0.13	0.00	145 < AVS < 250

$$\log AVS = a + b \log H + c \log D \pm \sigma$$

AVS : 地表から深さ 30m までの平均 S 波速度

H : 標高 (m)

D : 主要河川からの距離 (km)

σ : 標準偏差

a, b, c : 微地形区分ごとに与えられる回帰係数

第 1 回ワーキング資料による

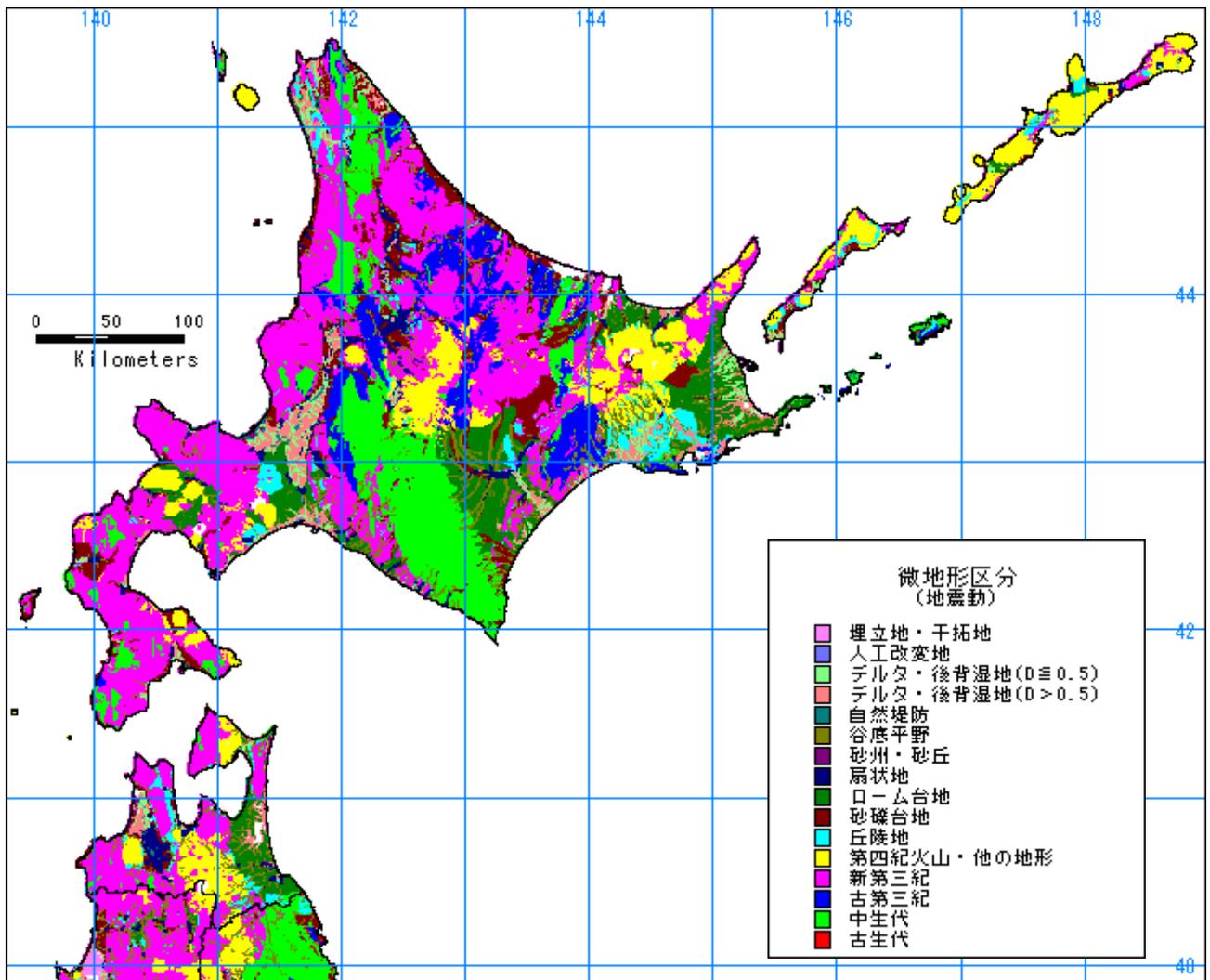
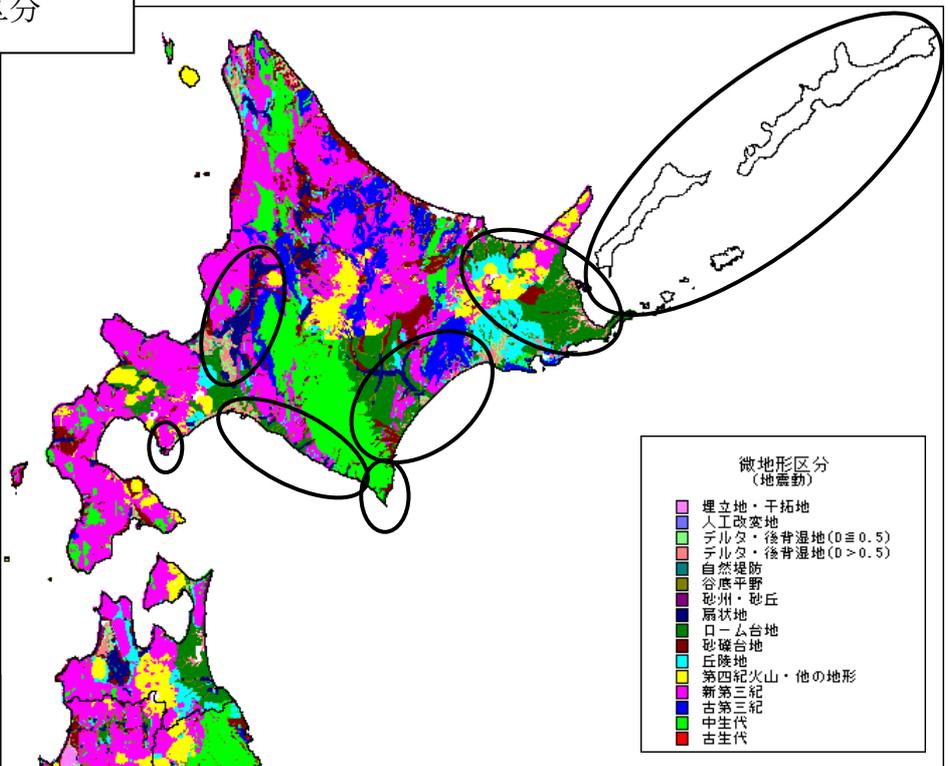


図 2 - 5 微地形区分

見直し地域
(右図の丸の範囲)

- ① 札幌周辺
- ② 室蘭付近
- ③ 日高西岸
- ④ 襟裳付近
- ⑤ 十勝平野
- ⑥ 網走-弟子屈
-根室方面
- ⑦ 北方四島

第 1 回北海道ワーキング
(2004.3) 時点



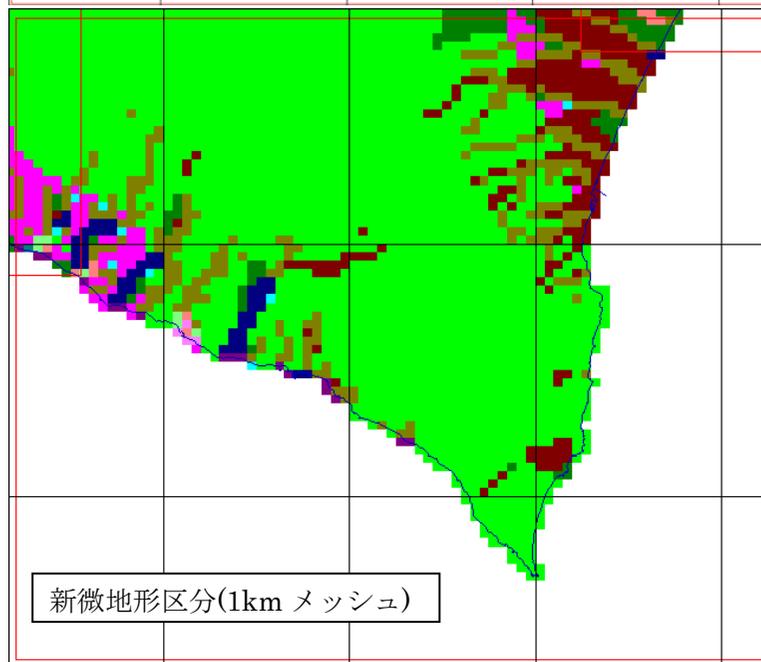
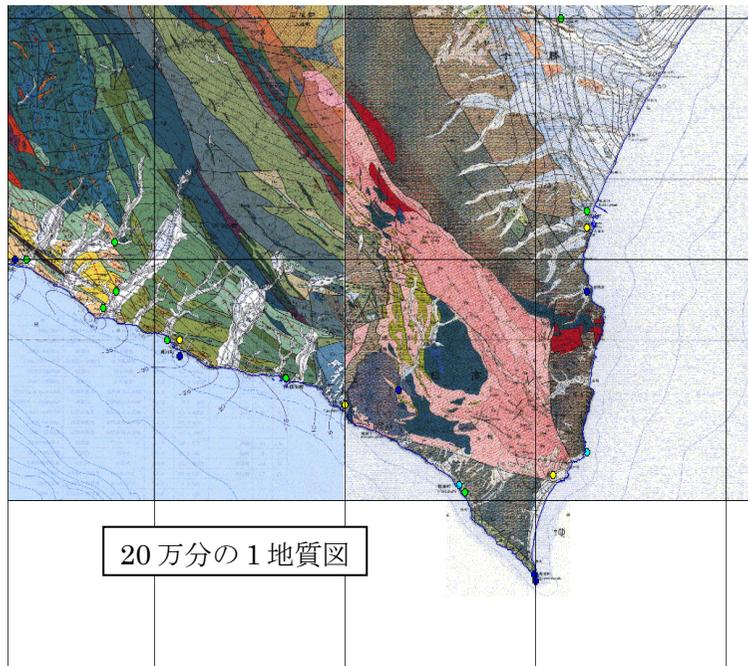
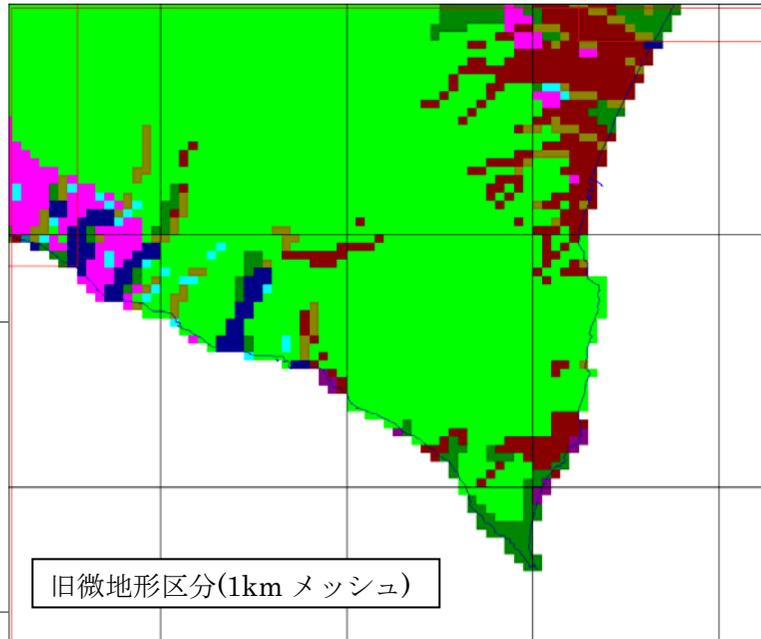
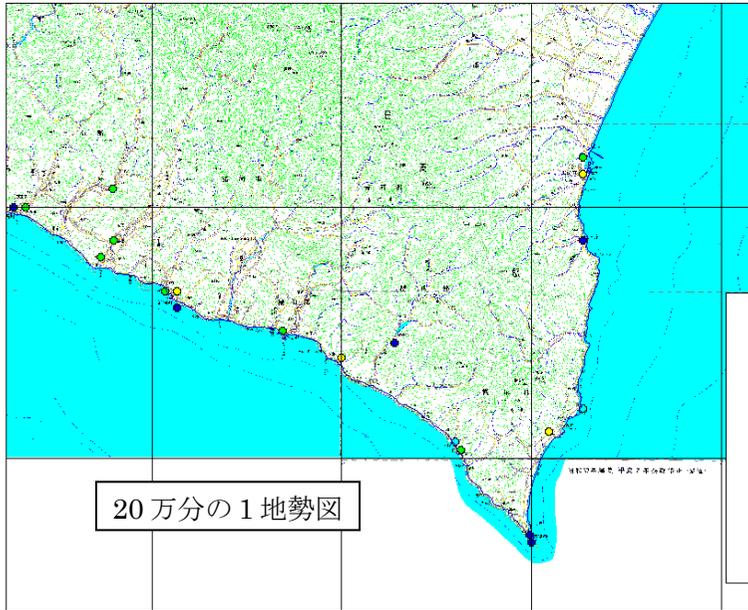
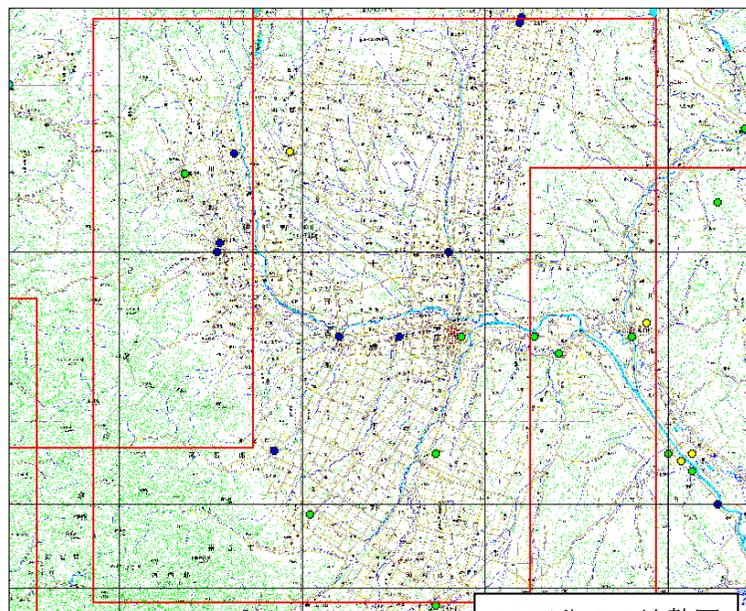
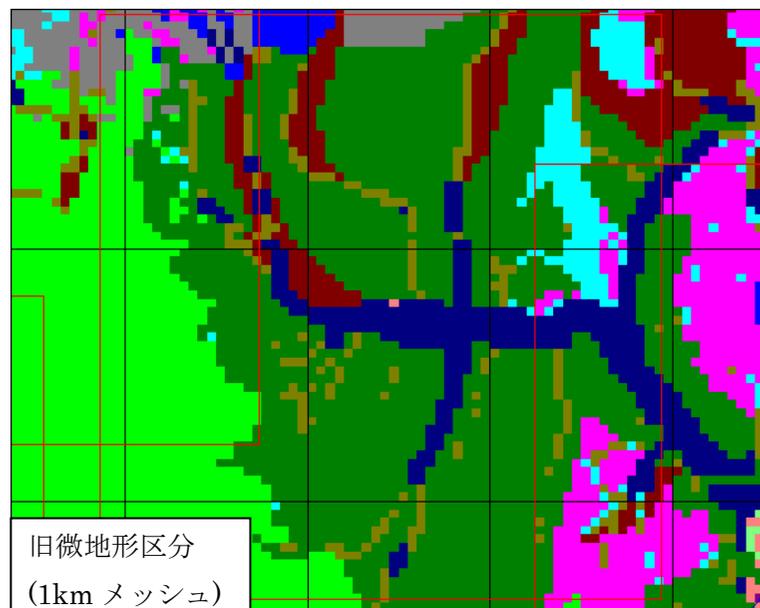


図 2-5-1
微地区分の再検討
(えりも地区)
左上：地形図
左下：地質図
右上：編集前の微地形
右下：編集後の微地形

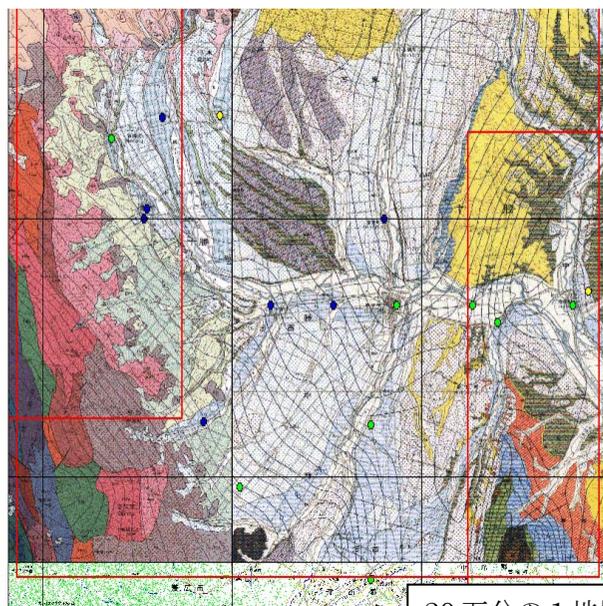


20万分の1地勢図

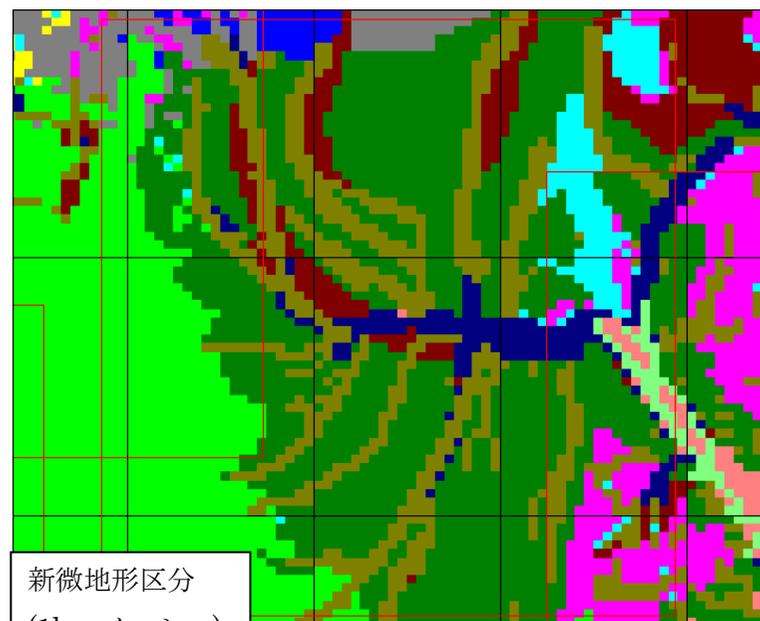


旧微地形区分
(1kmメッシュ)

- 微地形区分
(地震動)
- 埋立地・干拓地
 - 人工改変地
 - デルタ・後背湿地(D≦0.5)
 - デルタ・後背湿地(D>0.5)
 - 自然堤防野
 - 谷底平野
 - 砂州・砂丘
 - 扇状地
 - ローム台地
 - 砂礫台地
 - 丘陵地(沖積・洪積)
 - 新第三紀
 - 古第三紀
 - 中生代
 - 古生代
 - 不明

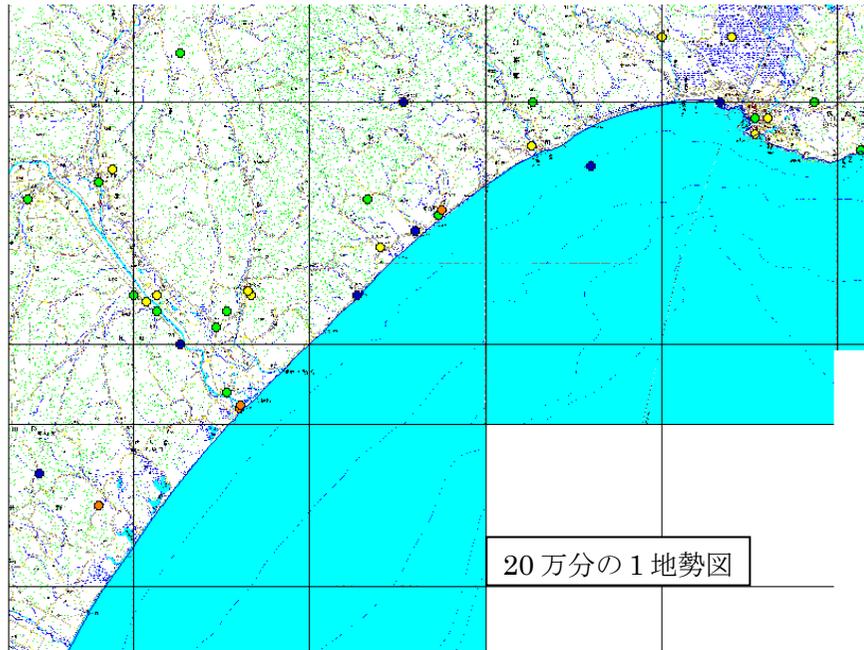


20万分の1地質図

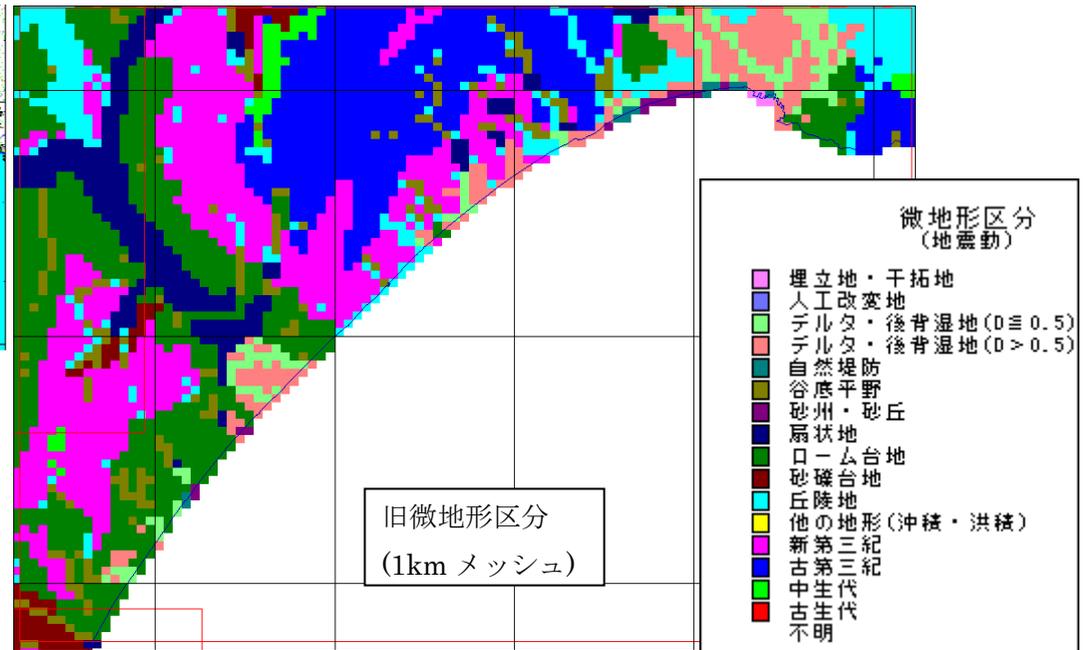


新微地形区分
(1kmメッシュ)

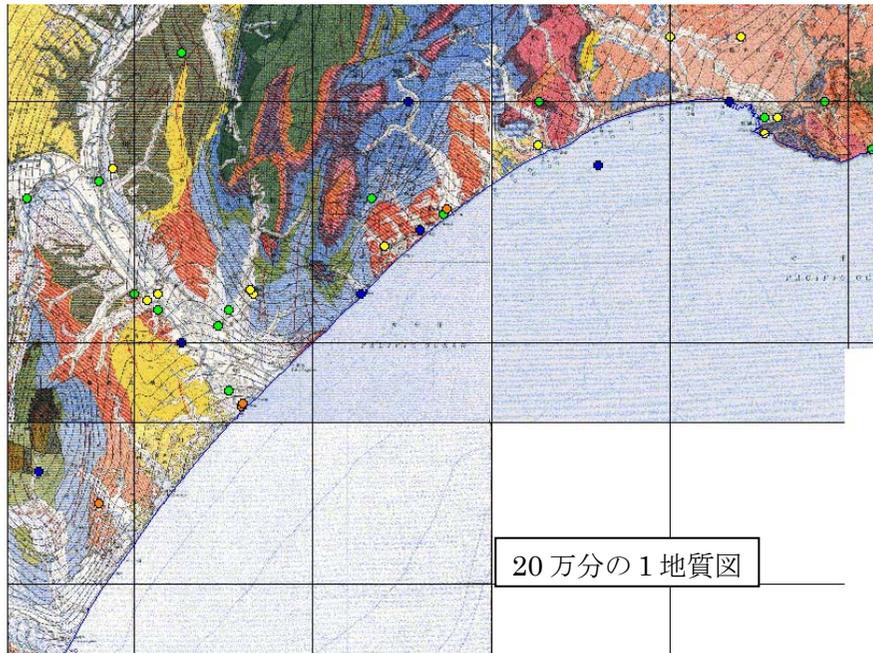
図 2-5-3
微地区分の再検討
(十勝北部地区)
左上：地形図
左下：地質図
右上：編集前の微地形
右下：編集後の微地形



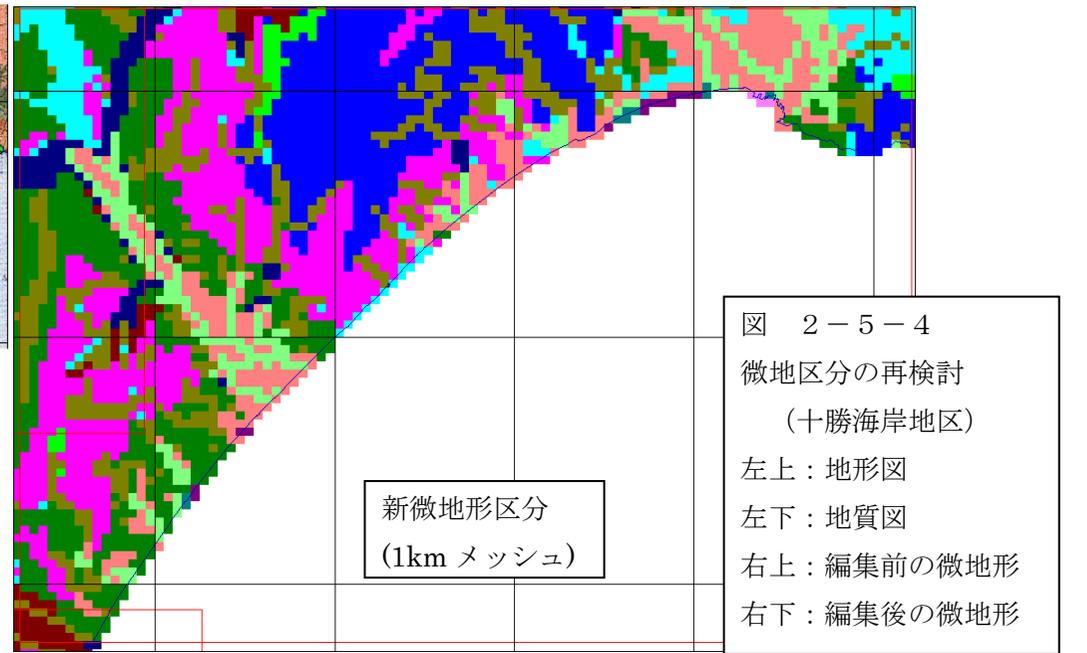
20万分の1地勢図



旧微地形区分
(1kmメッシュ)



20万分の1地質図



新微地形区分
(1kmメッシュ)

図 2-5-4
微地区分の再検討
(十勝海岸地区)
左上：地形図
左下：地質図
右上：編集前の微地形
右下：編集後の微地形

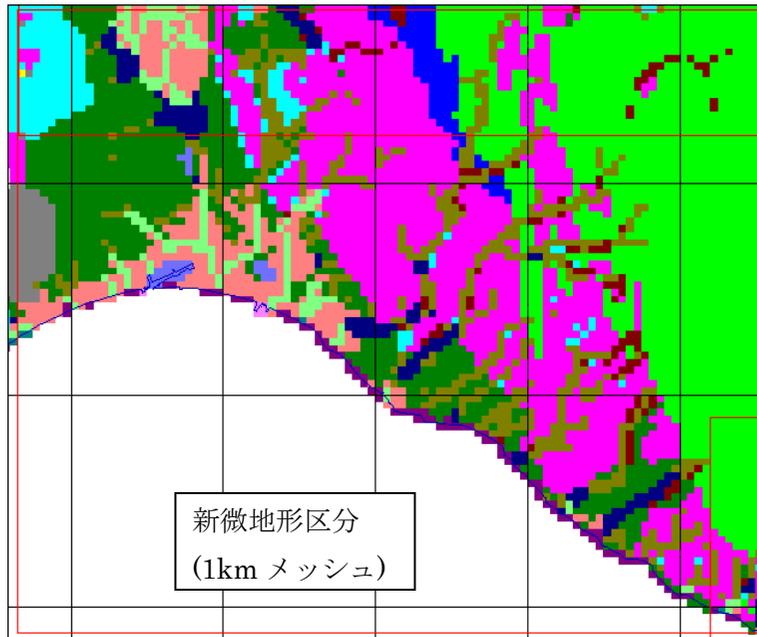
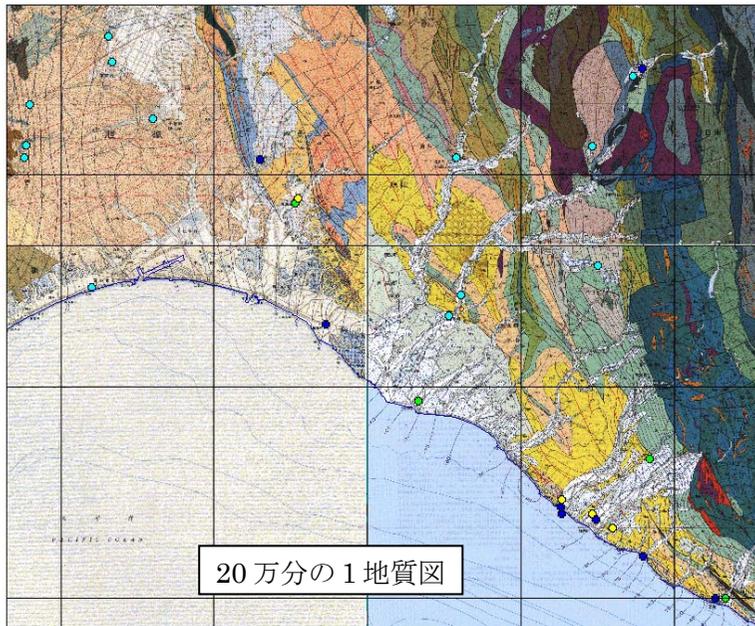
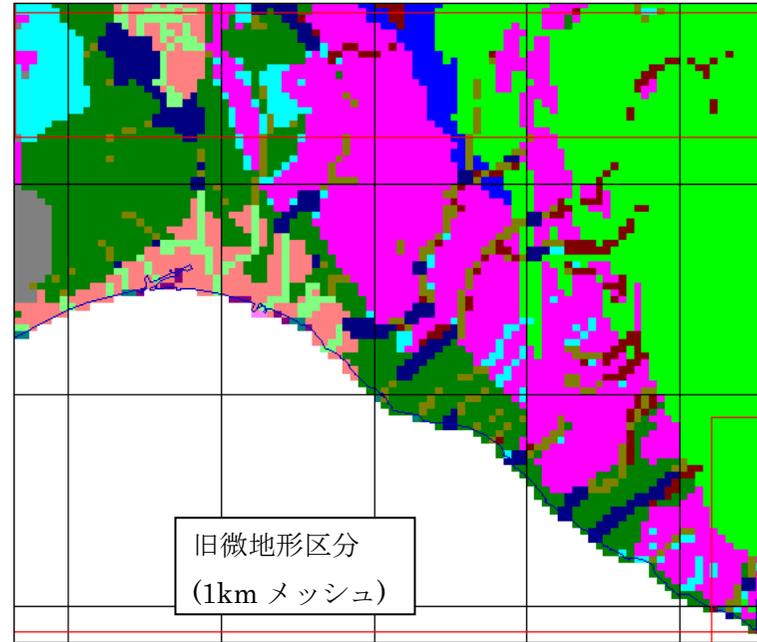
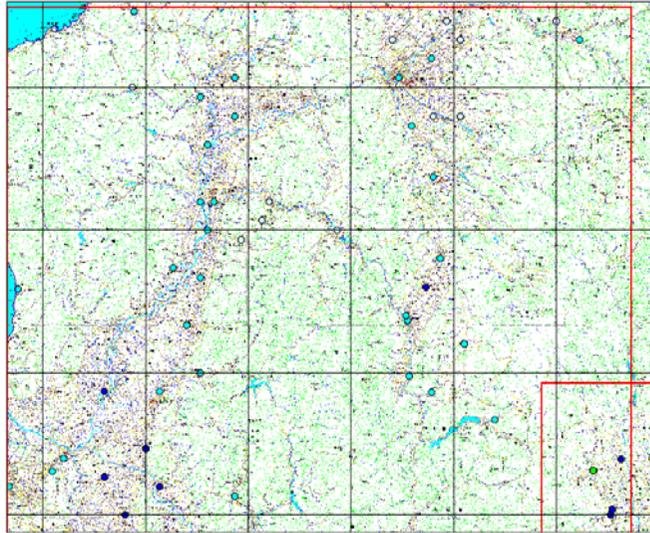
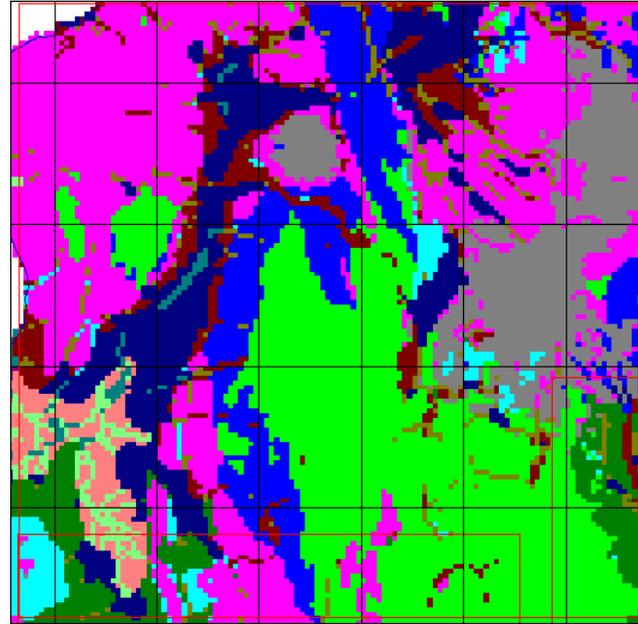


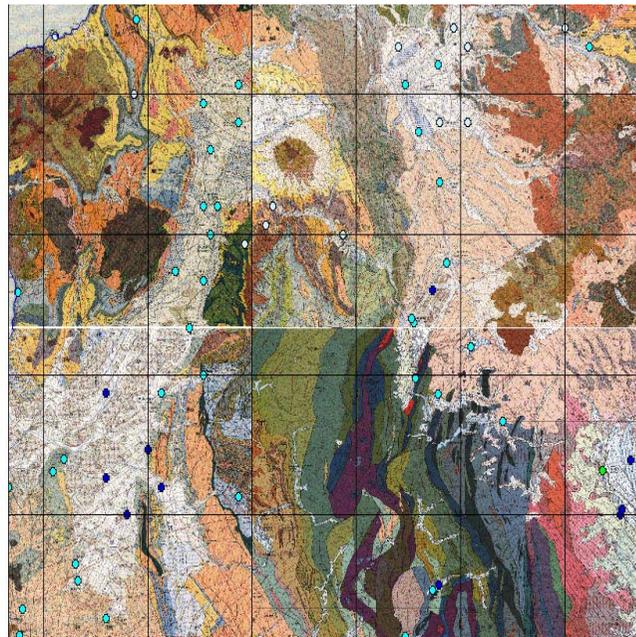
図 2-5-5
微地区分の再検討
(日高東岸地区)
左上：地形図
左下：地質図
右上：編集前の微地形
右下：編集後の微地形



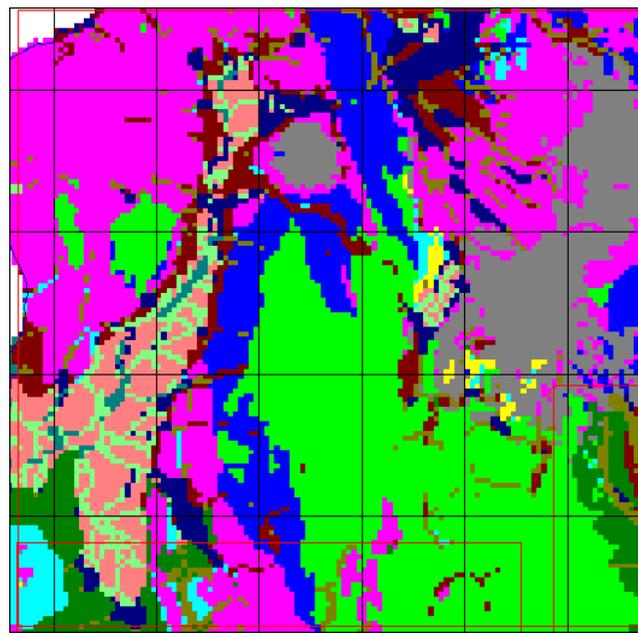
20万分の1地勢図



旧微地形区分
(1kmメッシュ)



20万分の1地質図



新微地形区分
(1kmメッシュ)

図 2-5-6
微地区分の再検討
(札幌北東地区)
左上：地形図
左下：地質図
右上：編集前の微地形
右下：編集後の微地形

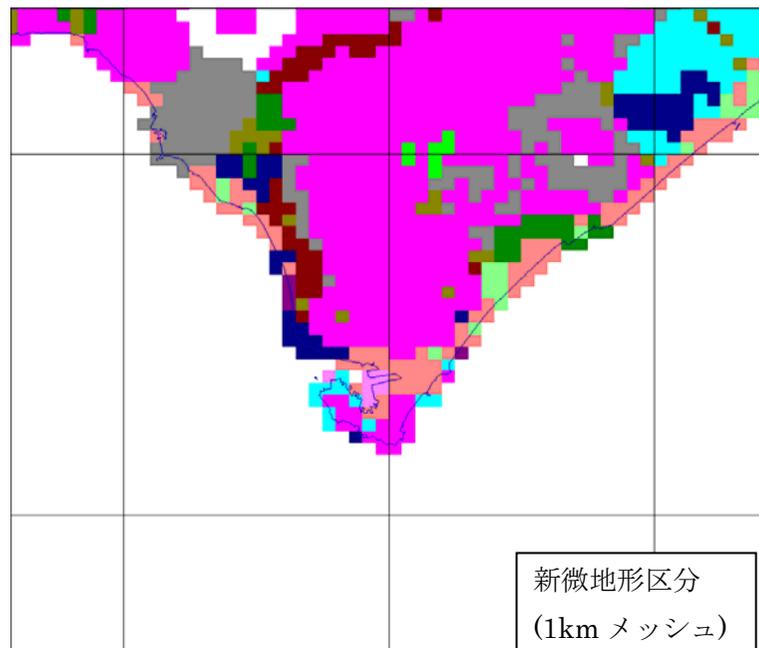
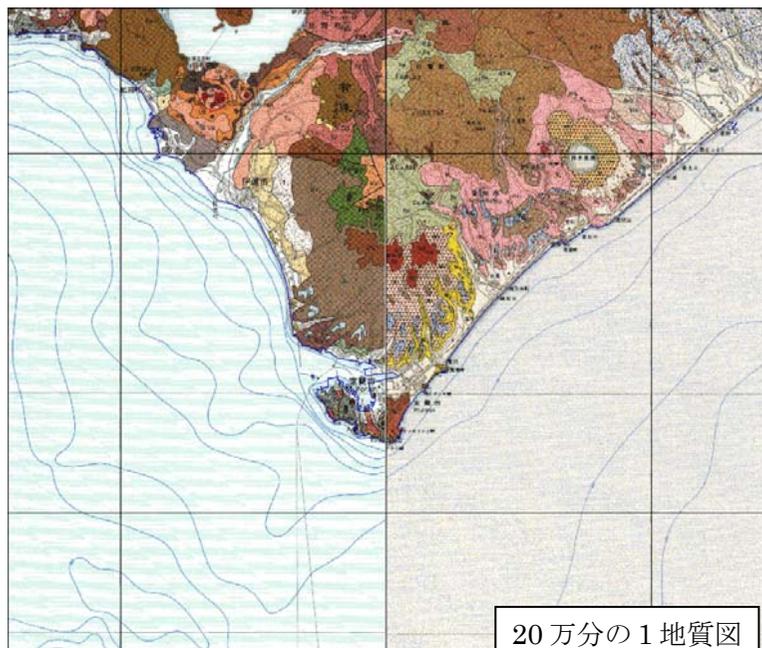
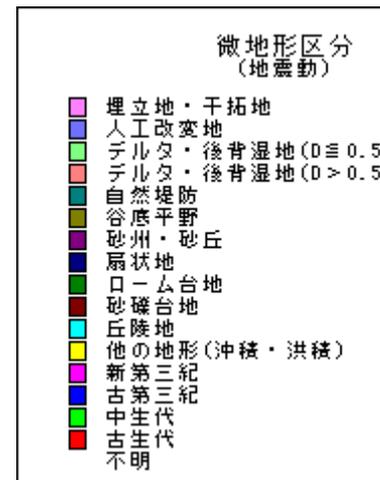
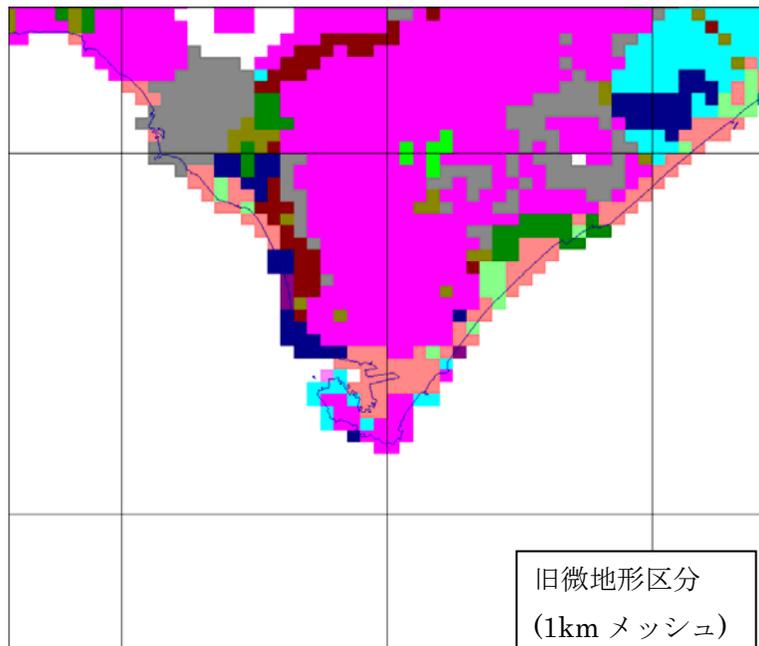
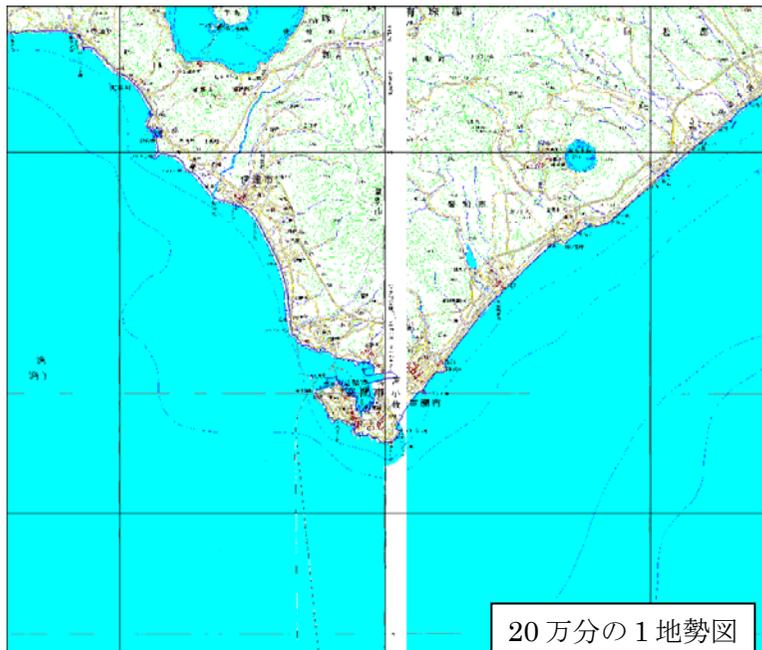


図 2-5-7
微地区分の再検討
(室蘭地区)
左上：地形図
左下：地質図
右上：編集前の微地形
右下：編集後の微地形

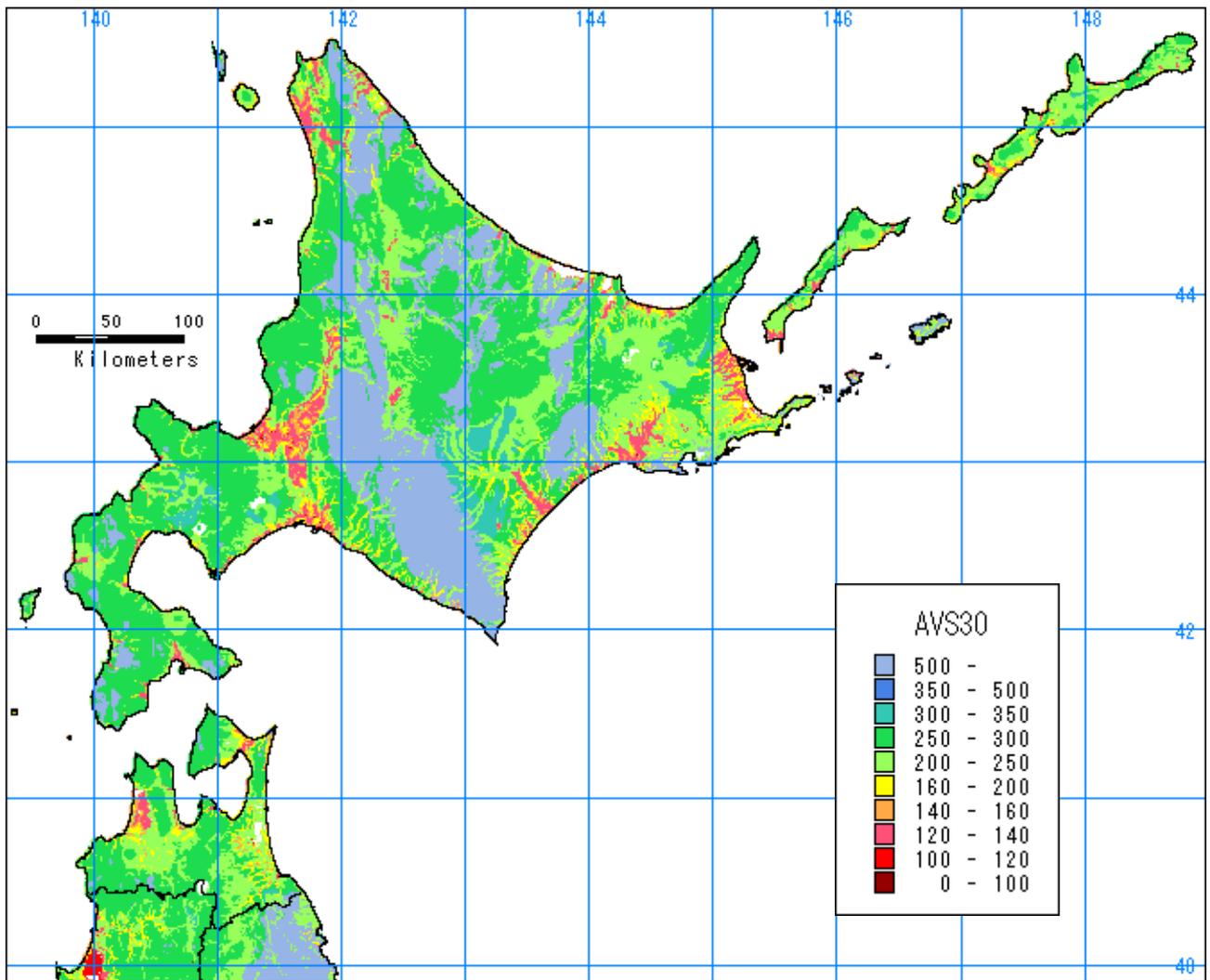
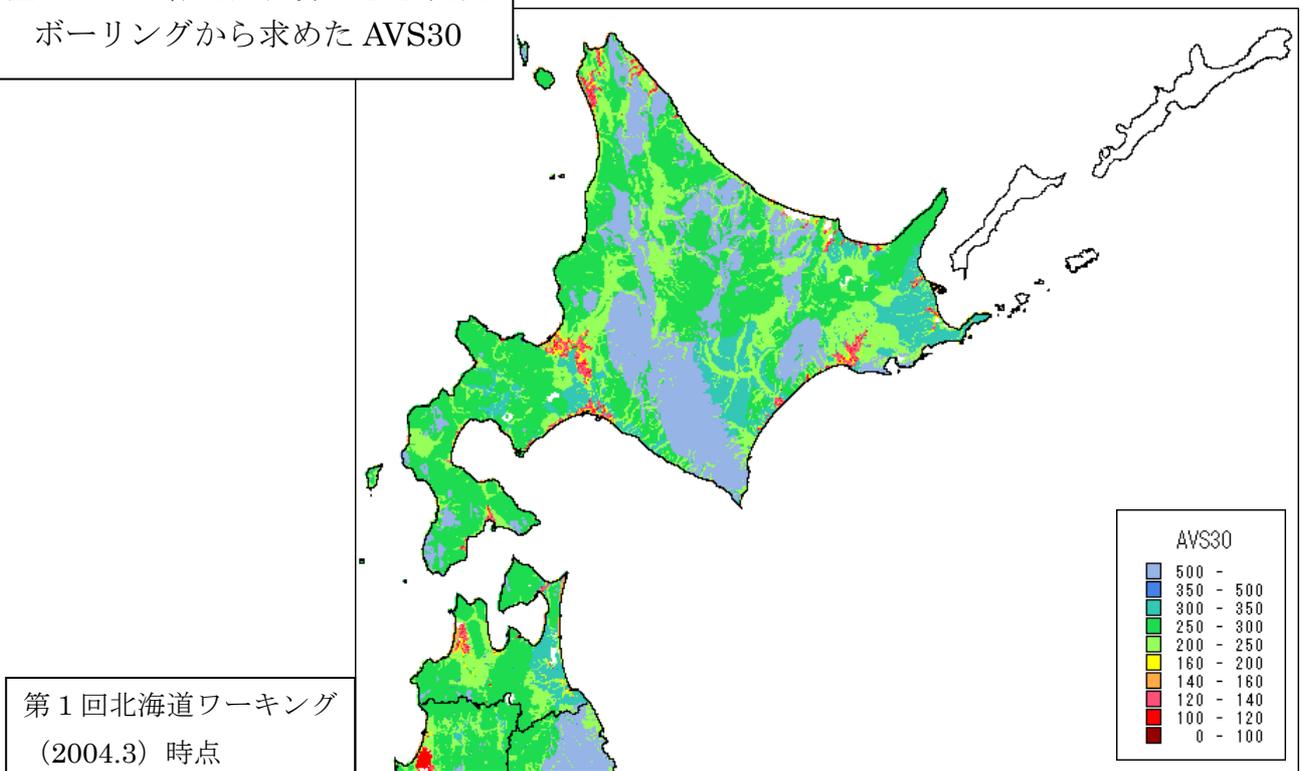


図 2-6 微地形区分および代表
ボーリングから求めた AVS30



第 1 回北海道ワーキング
(2004.3) 時点

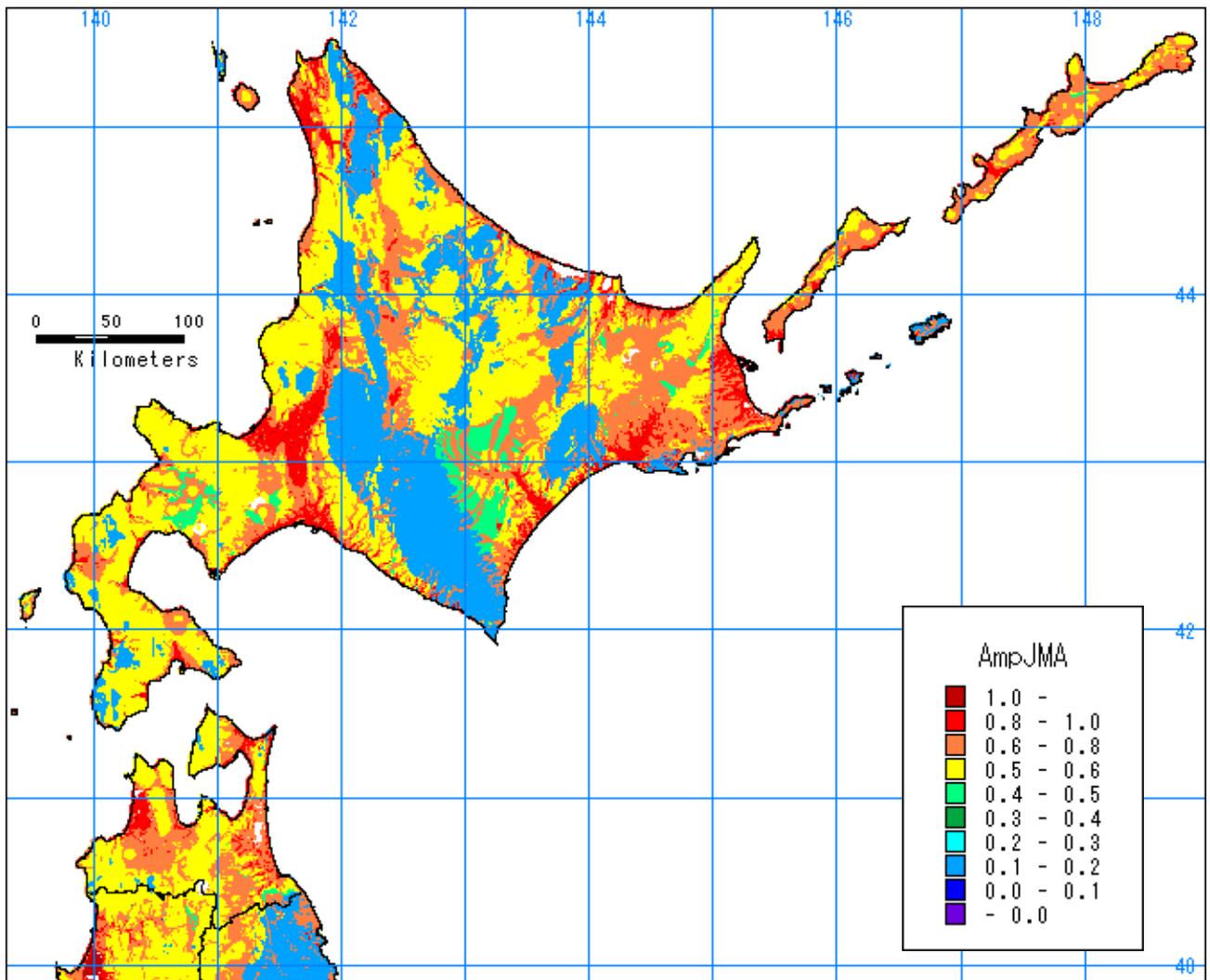
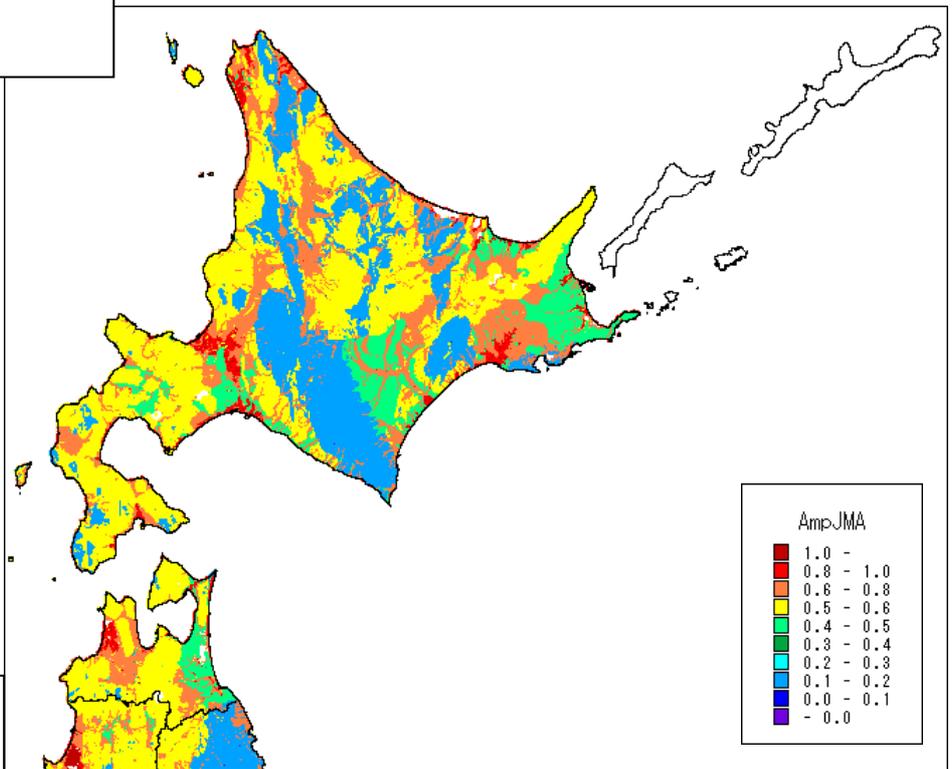


図 2-7 AVS30 から求めた
震度増分



第 1 回北海道ワーキング
(2004.3) 時点

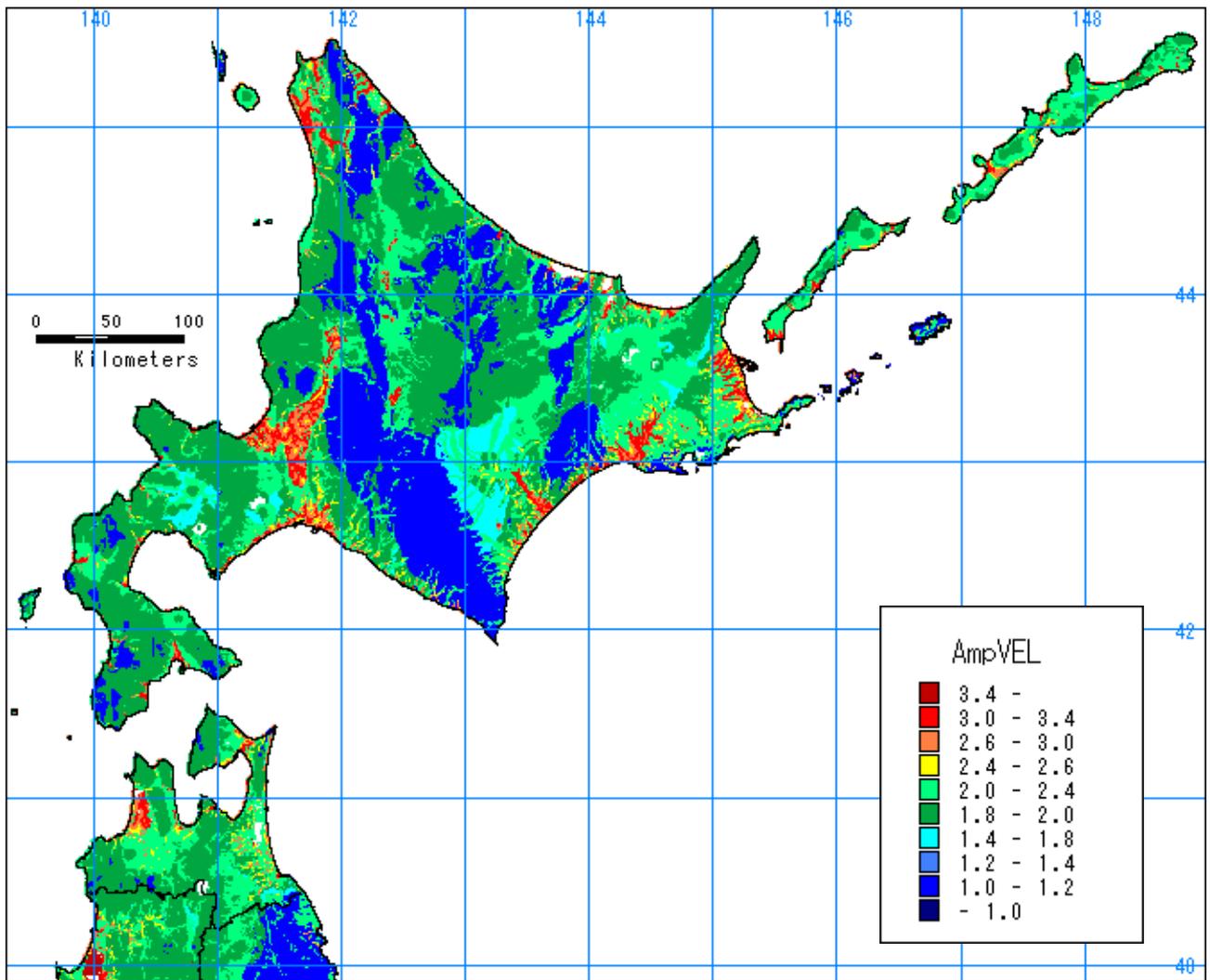
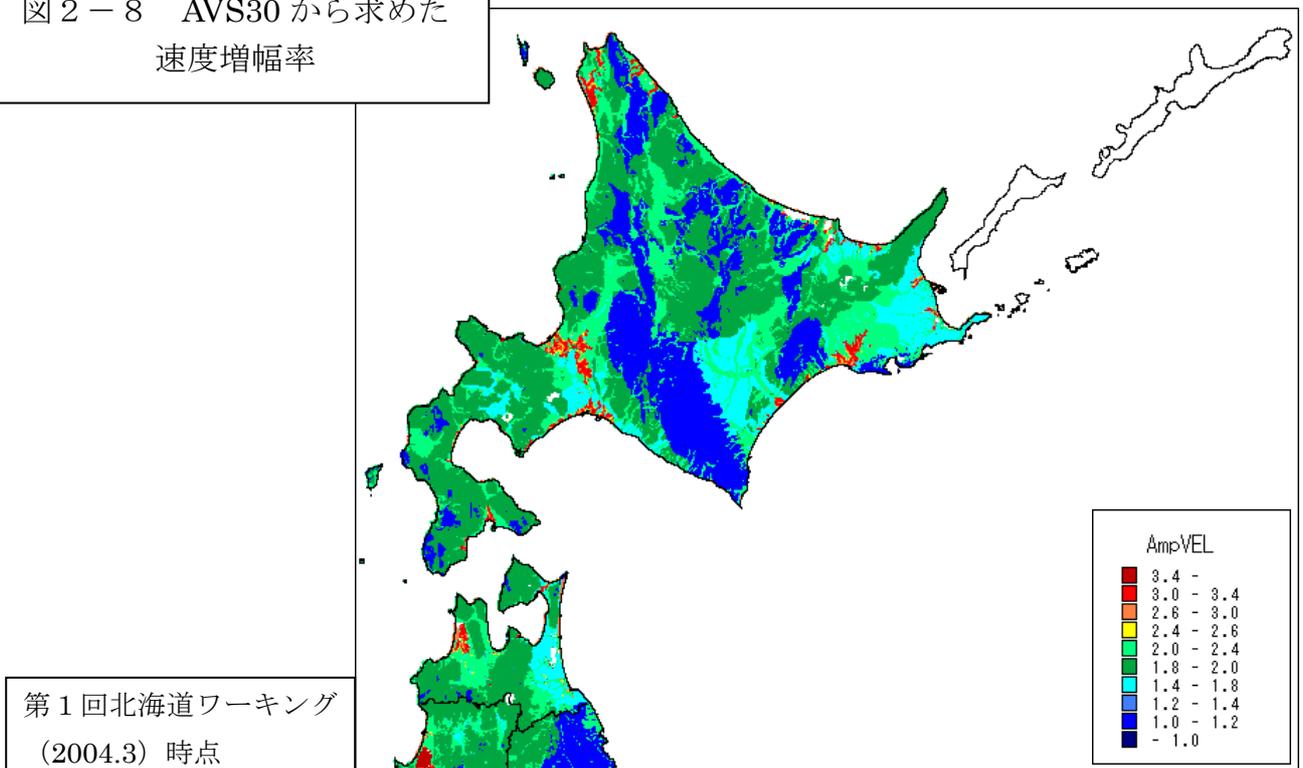
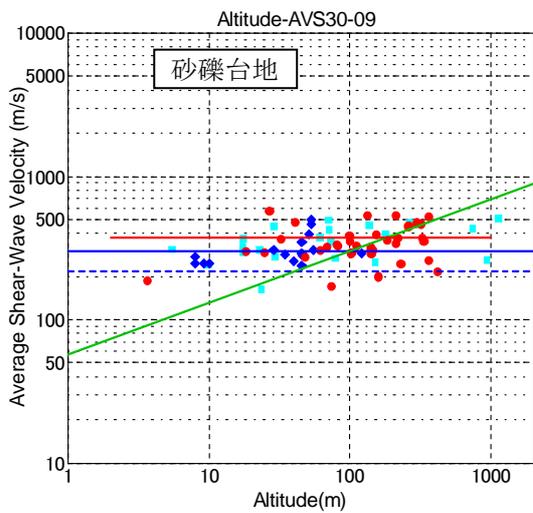
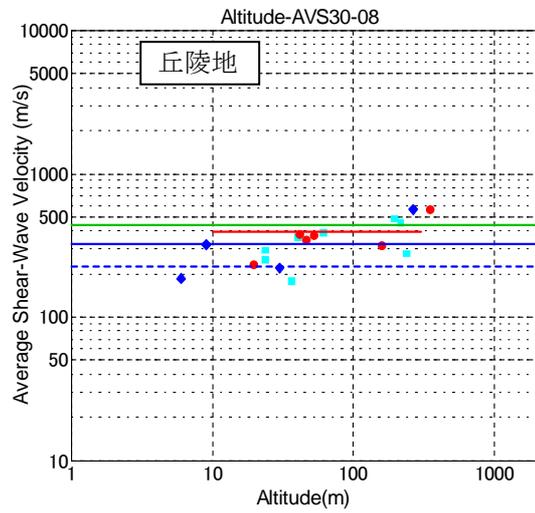
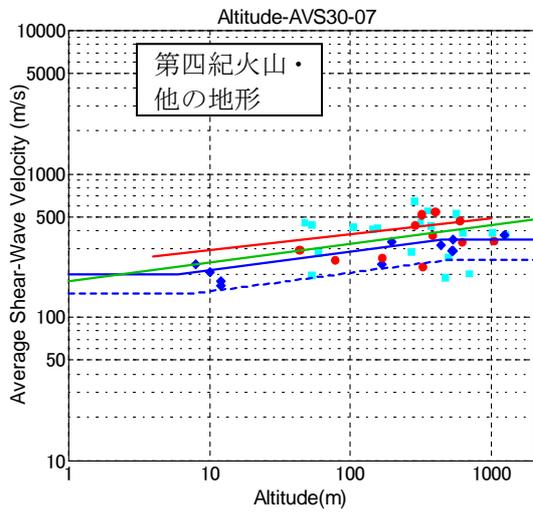
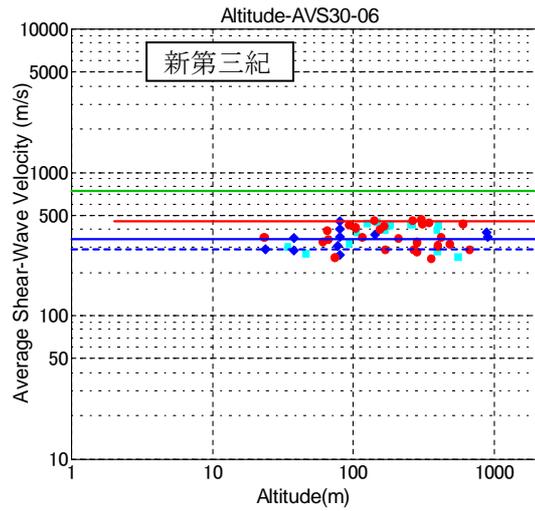
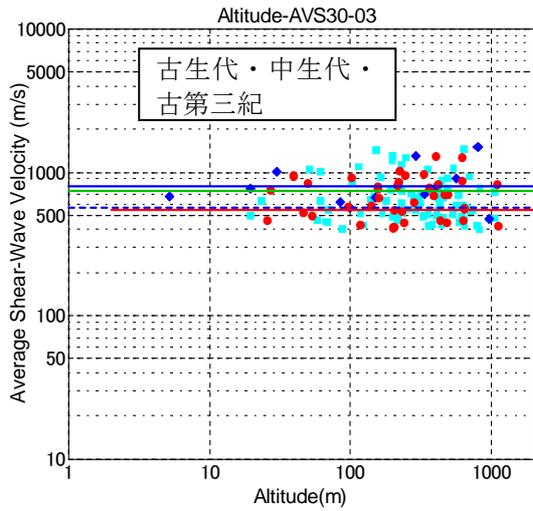


図 2 - 8 AVS30 から求めた
速度増幅率

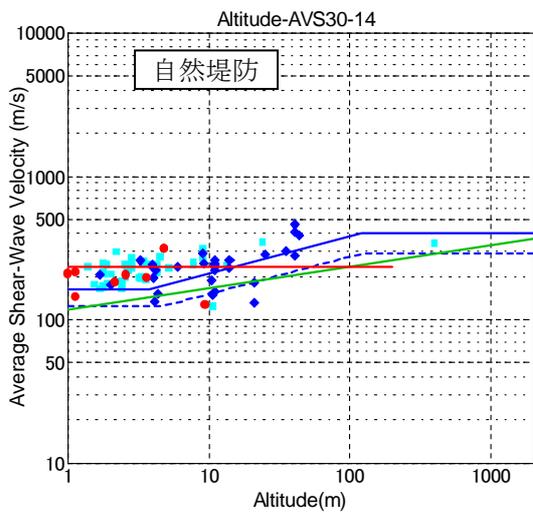
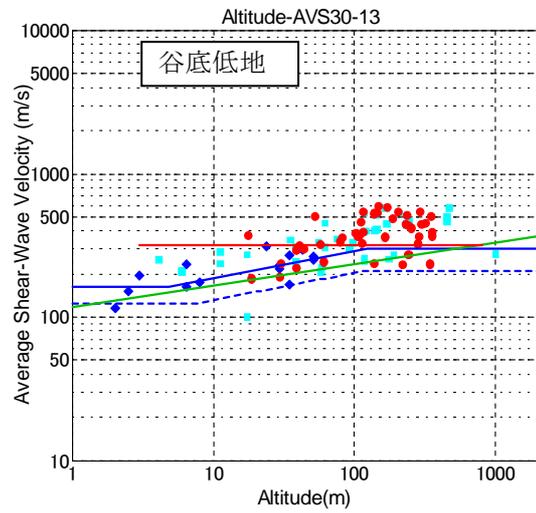
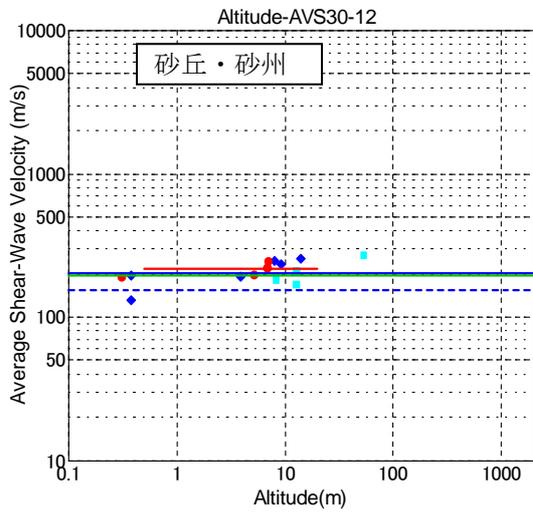
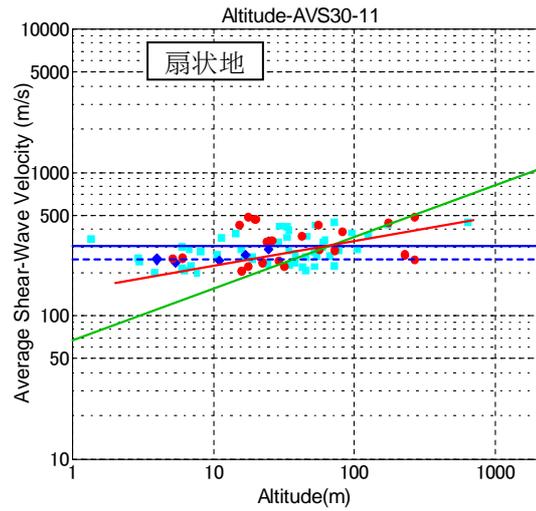
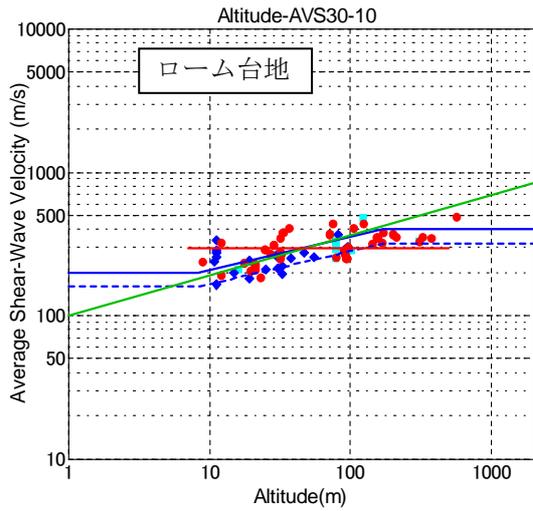


第 1 回北海道ワーキング
(2004.3) 時点



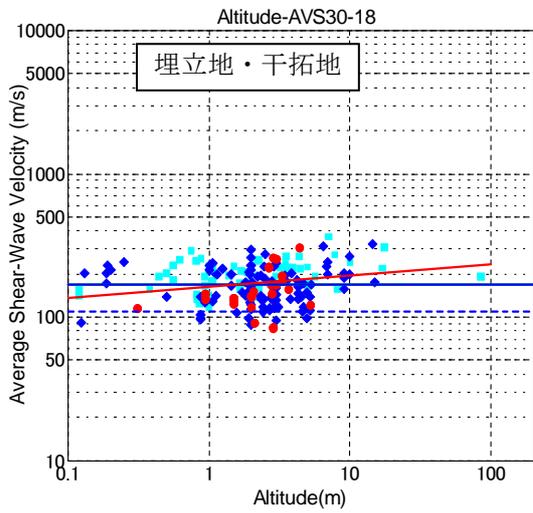
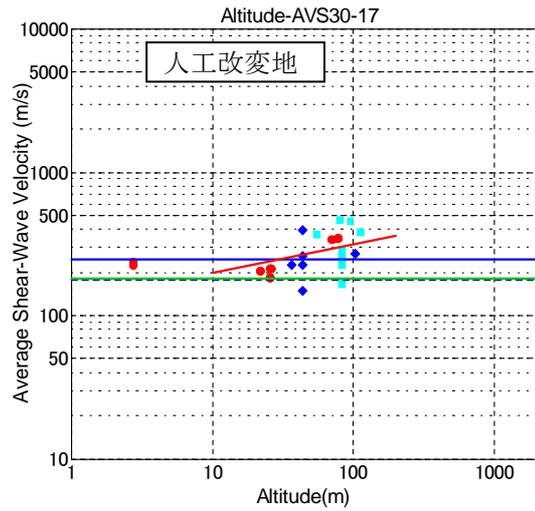
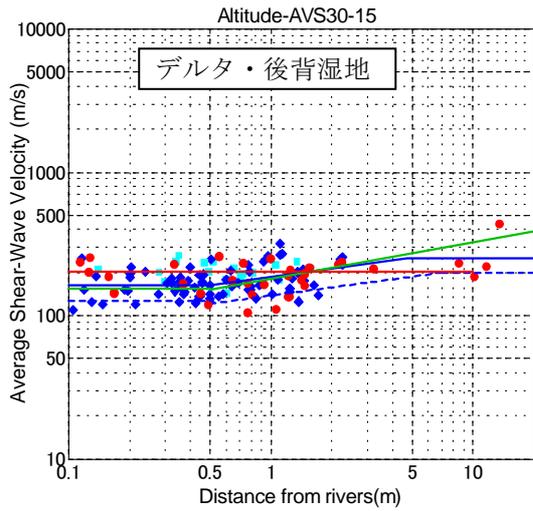
- 新規収集データ
- 東南海・南海地震収集データ
- ◆ 東海地震収集データ
- [μ式] (東海地震専門調査会採用)
- - - [σ式] (東海地震専門調査会採用)
- 松岡・翠川(1994)
- 藤本・翠川(2003)東北日本

図 2 - 9 標高と AVS30 との関係 (1) [PS 検層データによる]



- 新規収集データ
- 東南海・南海地震収集データ
- ◆ 東海地震収集データ
- [μ式] (東海地震専門調査会採用)
- - - [σ式] (東海地震専門調査会採用)
- 松岡・翠川(1994)
- 藤本・翠川(2003)東北日本

図 2-10 標高と AVS30 との関係 (2) [PS 検層データによる]



- 新規収集データ
- 東南海・南海地震収集データ
- ◆ 東海地震収集データ
- [μ式] (東海地震専門調査会採用)
- - [σ式] (東海地震専門調査会採用)
- 松岡・翠川 (1994)
- 藤本・翠川 (2003) 東北日本

図 2 - 11 標高と AVS30 との関係 (3) [PS 検層データによる]

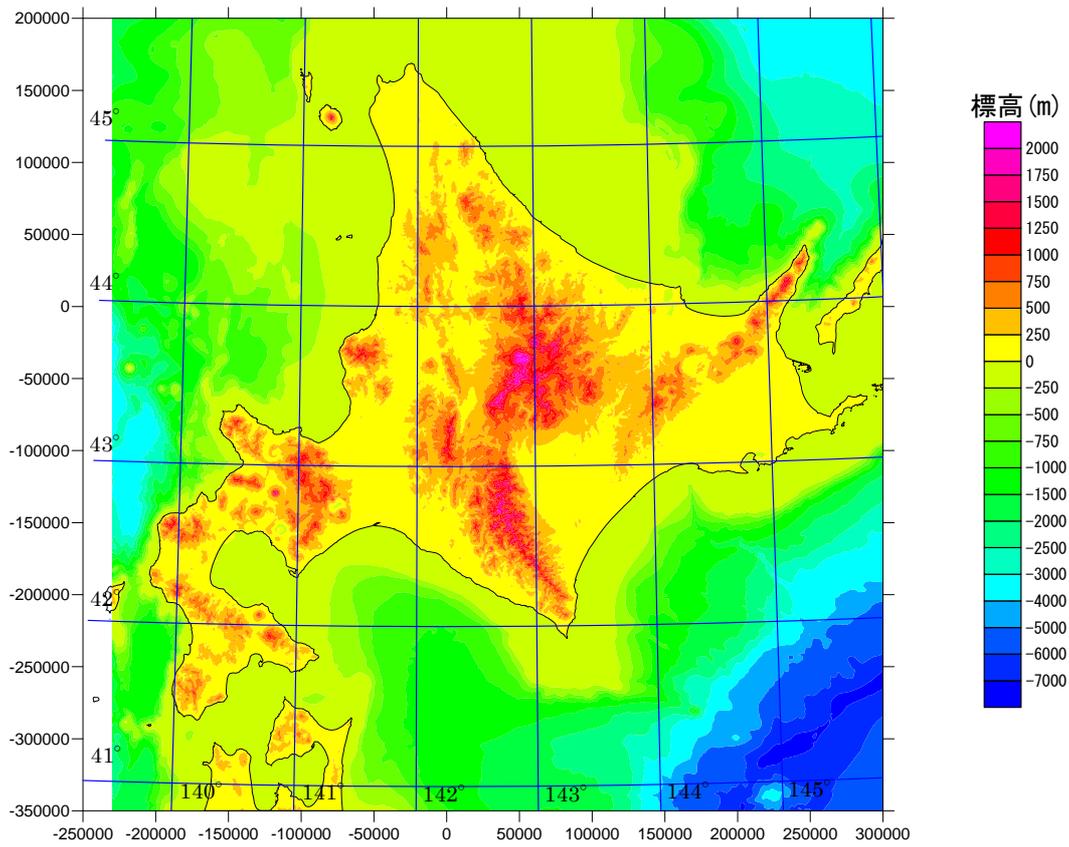


図 3 - 1 地形図

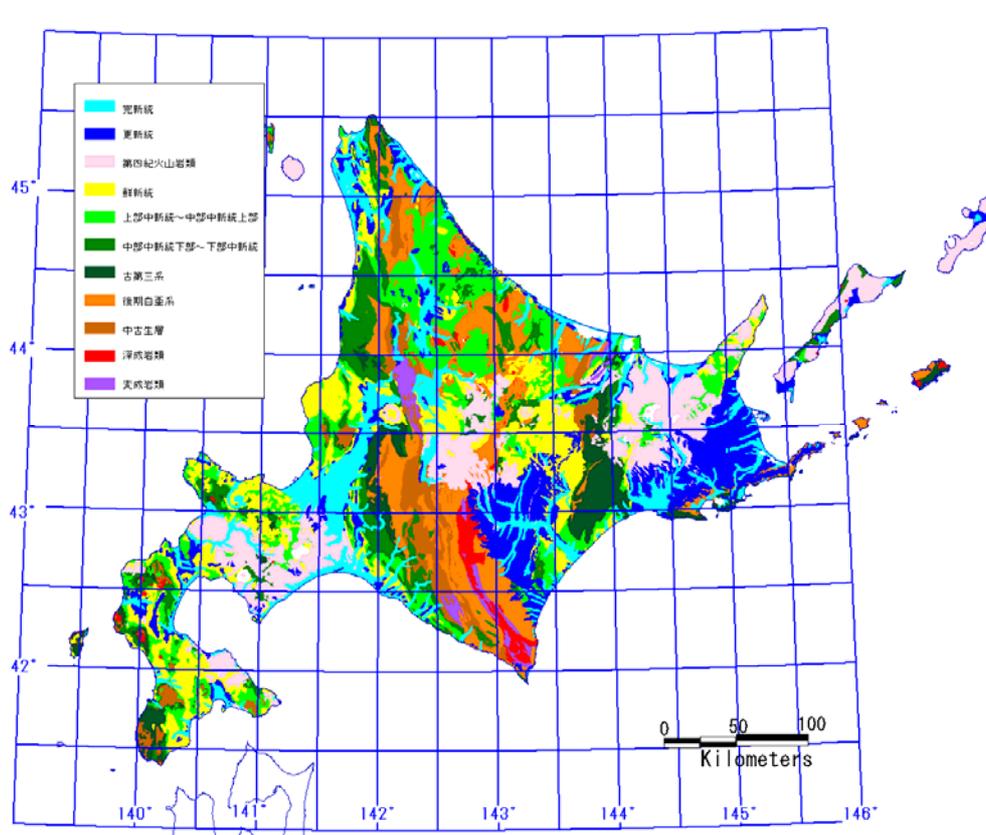


図 3 - 2 地質平面図

表3-1 石油公団基礎試錐・基礎物理探査における層序区分

地質時代		渡島半島	胆振	天北	留萌	雨竜	石狩一日高	十勝平野	白糠丘陵	根釧原野	網走
第四紀		瀬棚層	材木沢層	更別層			萌別層		長節層	釧路層群	美幌層
新第三紀	鮮新世	黒松内層	当別層	勇知層 声問層	茂築別層 遠別層	一の沢層 留萌層	荷菜層	十勝層群	白糠層	幾品層	美岬層
	中新世	八雲層	望来層	稚内層	稚内層	増毛層	平取・軽舞層	大樹層 生花苗層	厚内層	越川層	呼人層 能取層
			盤の沢層 厚田層 奔須部都層	増幌層 鬼志別層 宗谷層	古丹別層 築別層	峠下層 ユードロ層	川端・振老層 滝の上層 幌向層	大川層 当縁層	直別層 オコッペ沢層	忠類層	網走層
	前期	訓縫層 福山層	定山溪層	—	—	袋地層	—	—	—	—	車止内層
古第三紀		—	—	曲淵層 羽幌層	三毛別層 羽幌層	雨竜層群	南長沼層 紅葉山層 幌内層 石狩層群	—	音別層群 浦幌層群	音別層群 浦幌層群	常呂層
後期白亜紀		—	—	函淵層群 蝦夷層群	蝦夷層群	—	函淵層群 蝦夷層群	—	根室層群	根室層群	根室層群
先後期白亜紀		渡島帯の 中生層 花崗岩類	隈根尻層群	空知層群	空知層群	空知層群	空知層群 神居古潭帯 日高帯	中の川層群 (常呂帯)	(常呂帯)	(常呂帯)	(常呂帯)

第1回ワーキング資料による

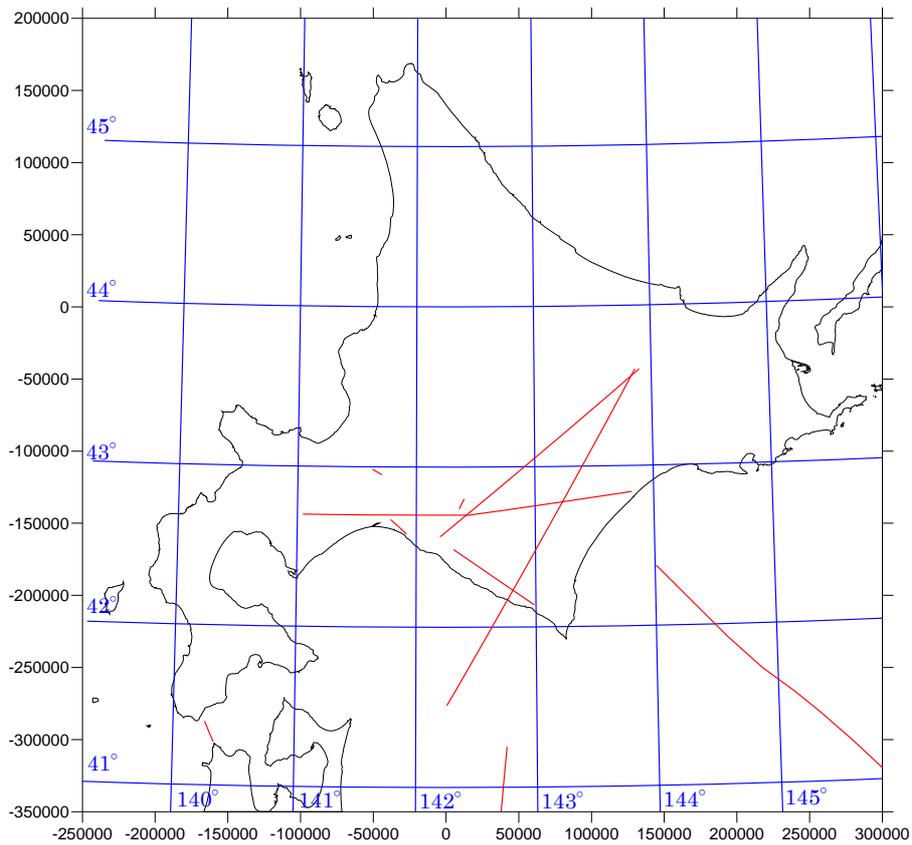


図 3-5 文献位置 (地殻構造探査)

第 1 回ワーキング資料による

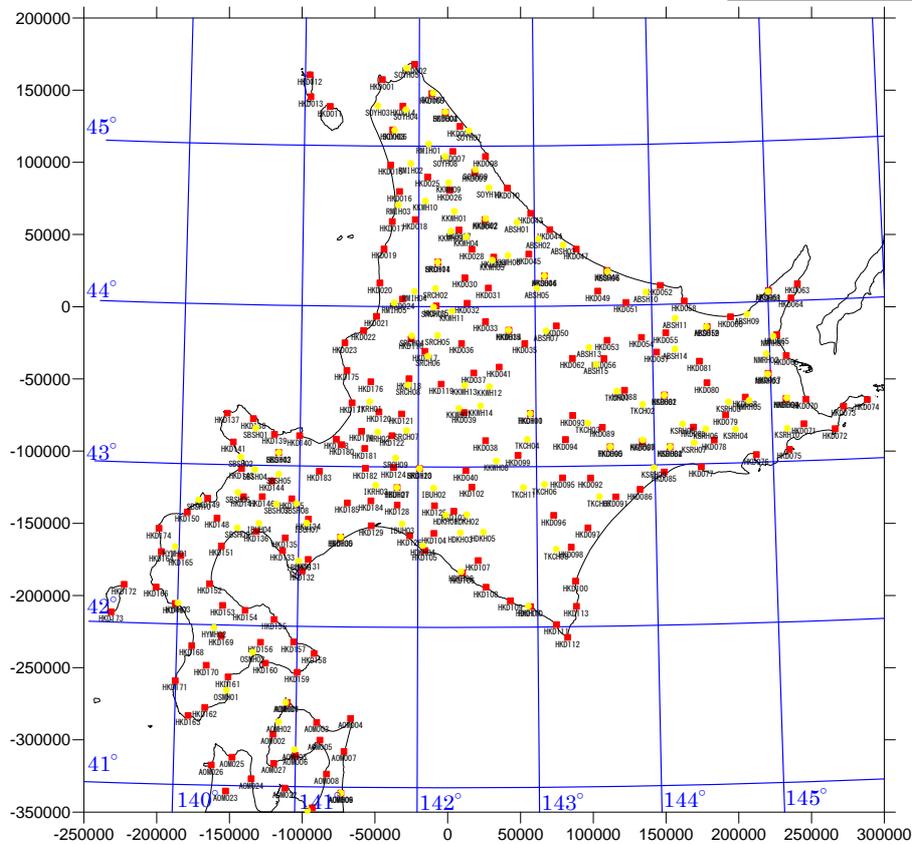


図 3-6 文献位置 (KiK-net・K-NET)

第 1 回ワーキング資料による

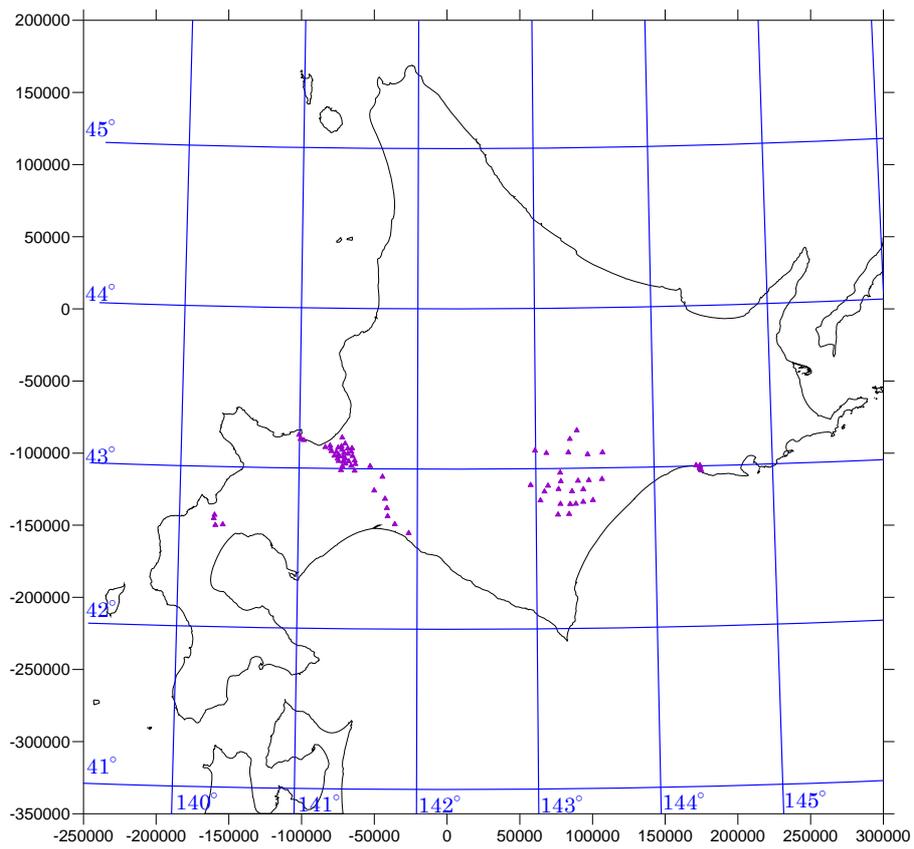


図 3 - 7 文献位置 (微動アレイ探査)

第 1 回ワーキング資料による

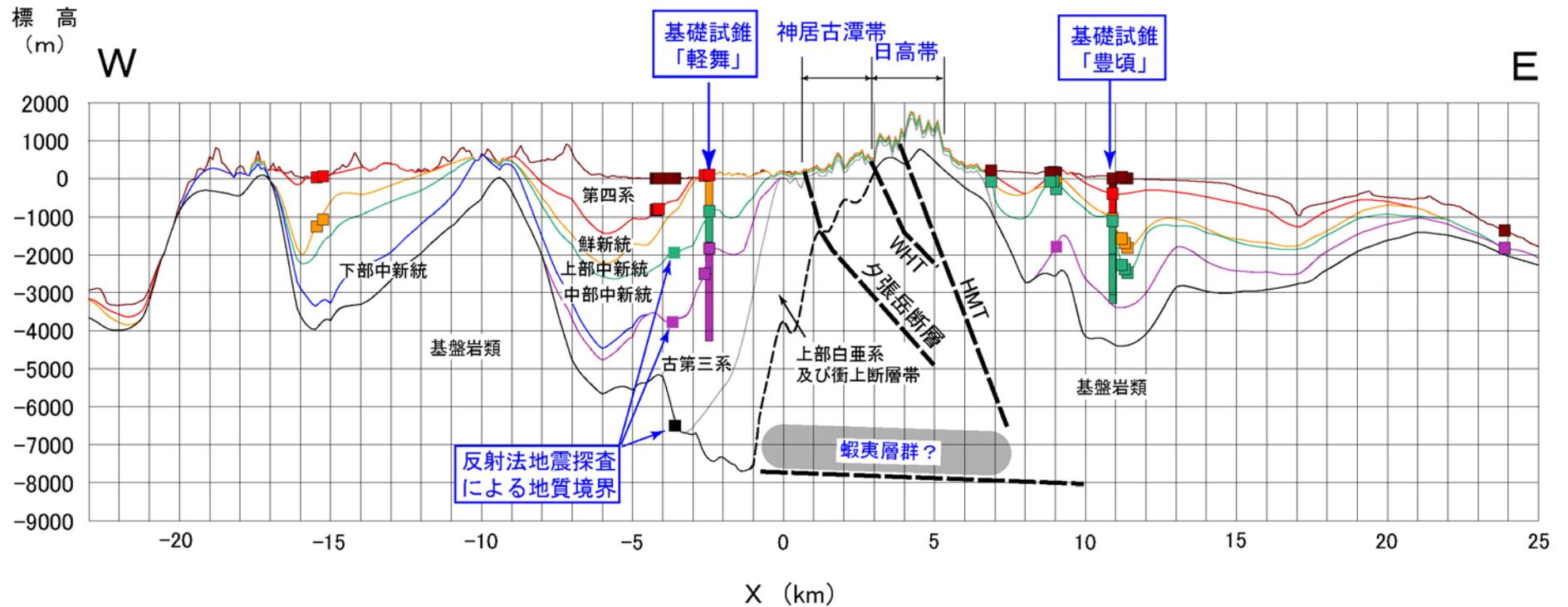


図3-8 深部地下構造モデルの作成方法
石油公団の基礎試錐と反射法地震探査によりモデルを作成。日高西部の神居古潭帯はクリッペであり、その下位に上部白亜系の蝦夷層群が分布（伊藤，2000など）。地震基盤は日高帯西縁に向かって浅くなるものと推定した。HMT：日高主衝上断層 WFT：日高西部断層群

第1回ワーキング資料による

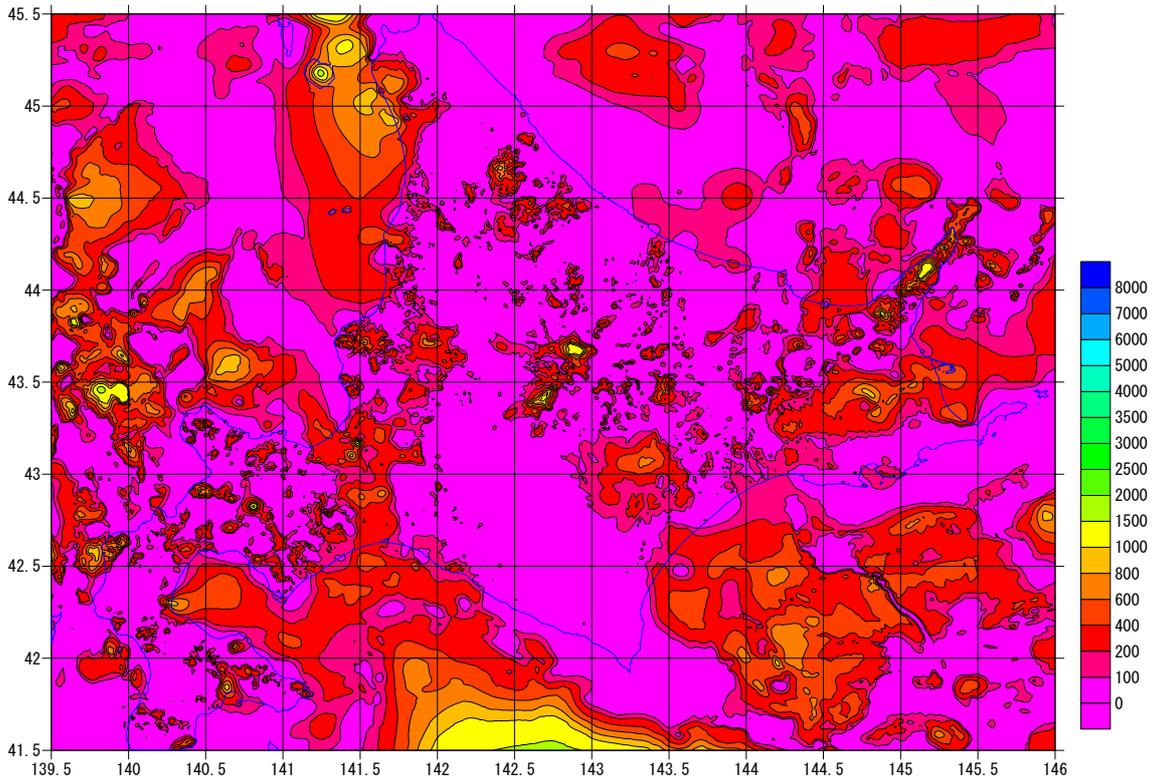


图 3-9 $V_p2.1\text{km/s}$ 層上面深度(工学的基盤: $V_s0.7\text{km/s}$ 層)

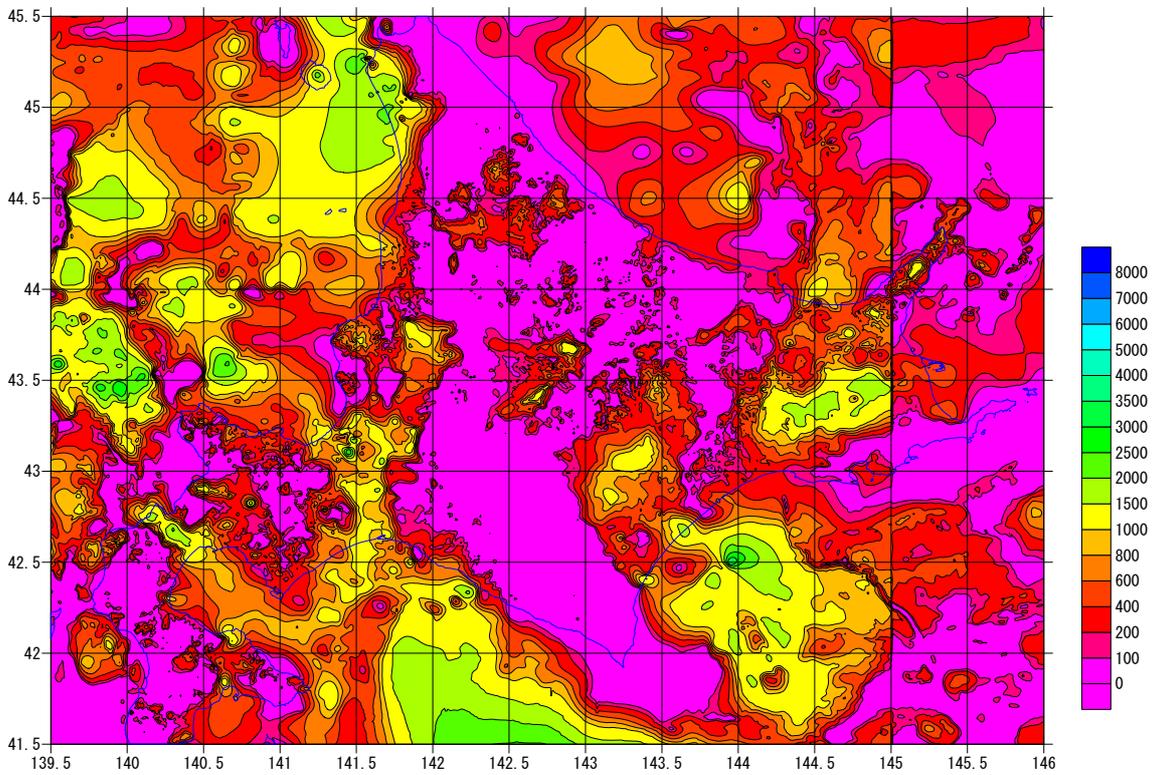


图 3-10 $V_p2.5\text{km/s}$ 層($V_s1.0\text{km/s}$ 層)上面深度

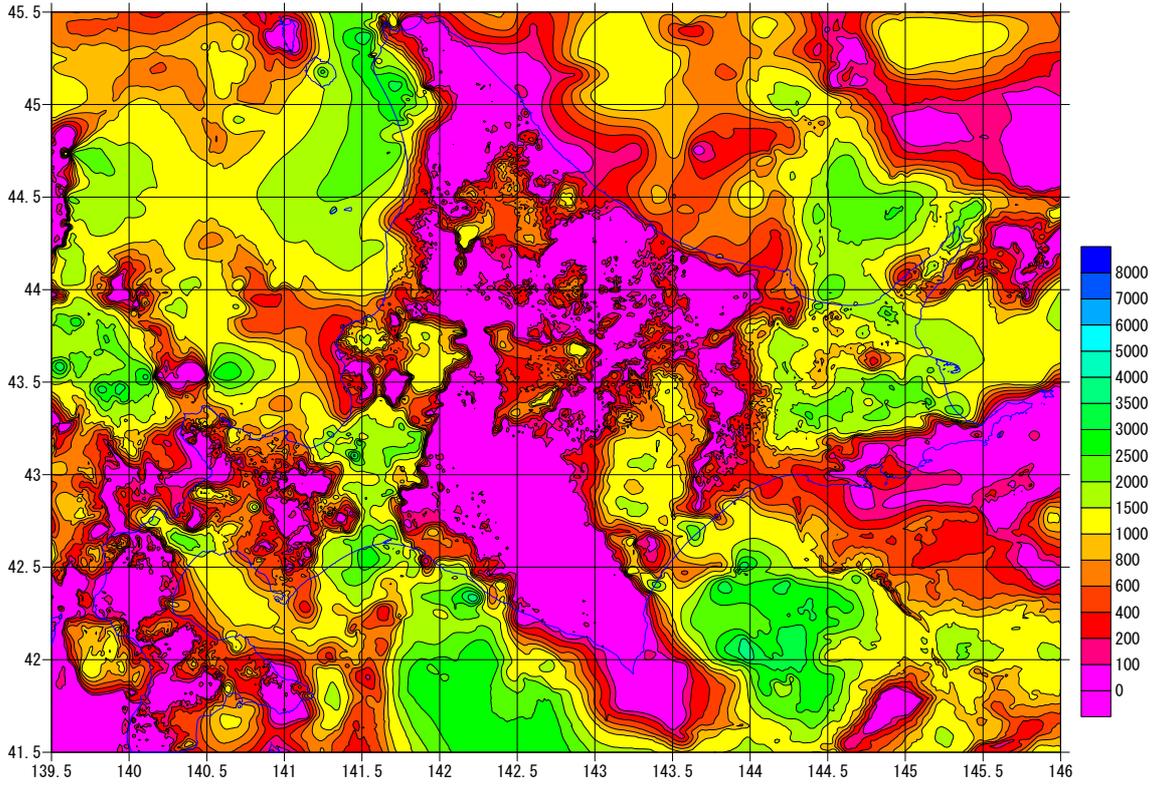


图 3-11 Vp3.1km/s 层(Vs1.4km/s 层)上面深度

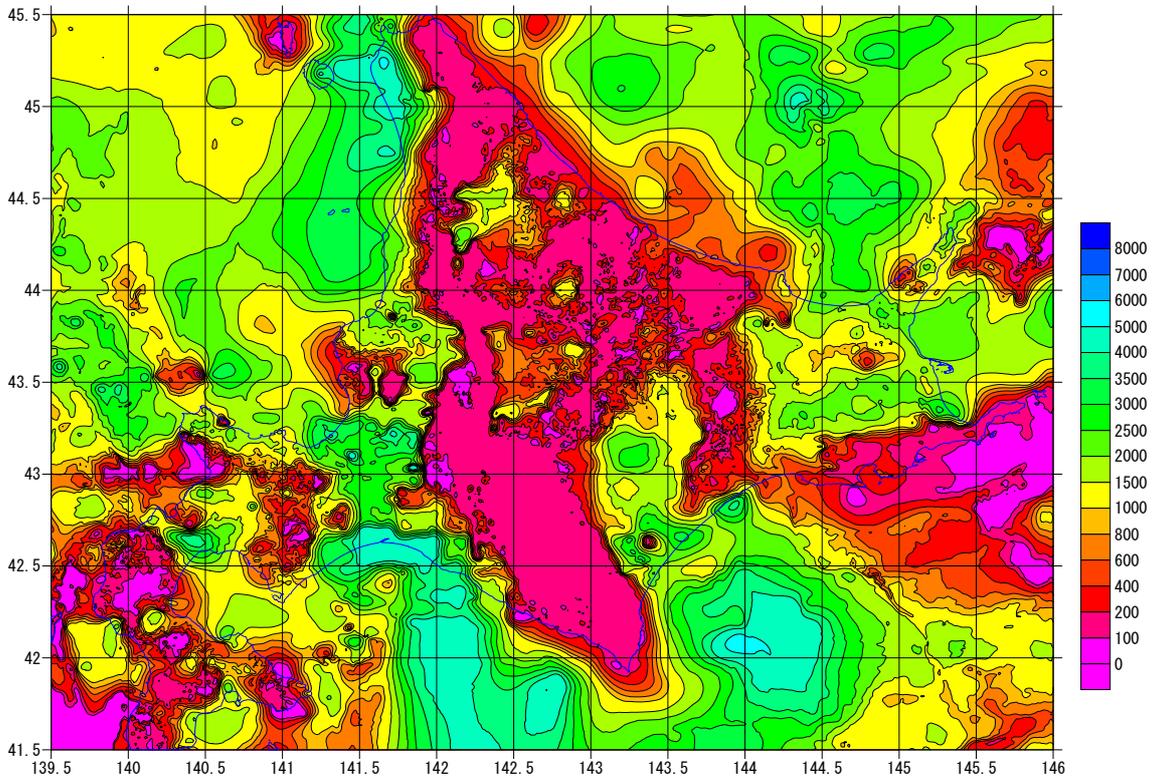


图 3-12 Vp4.2km/s 层(Vs2.1km/s 层)上面深度

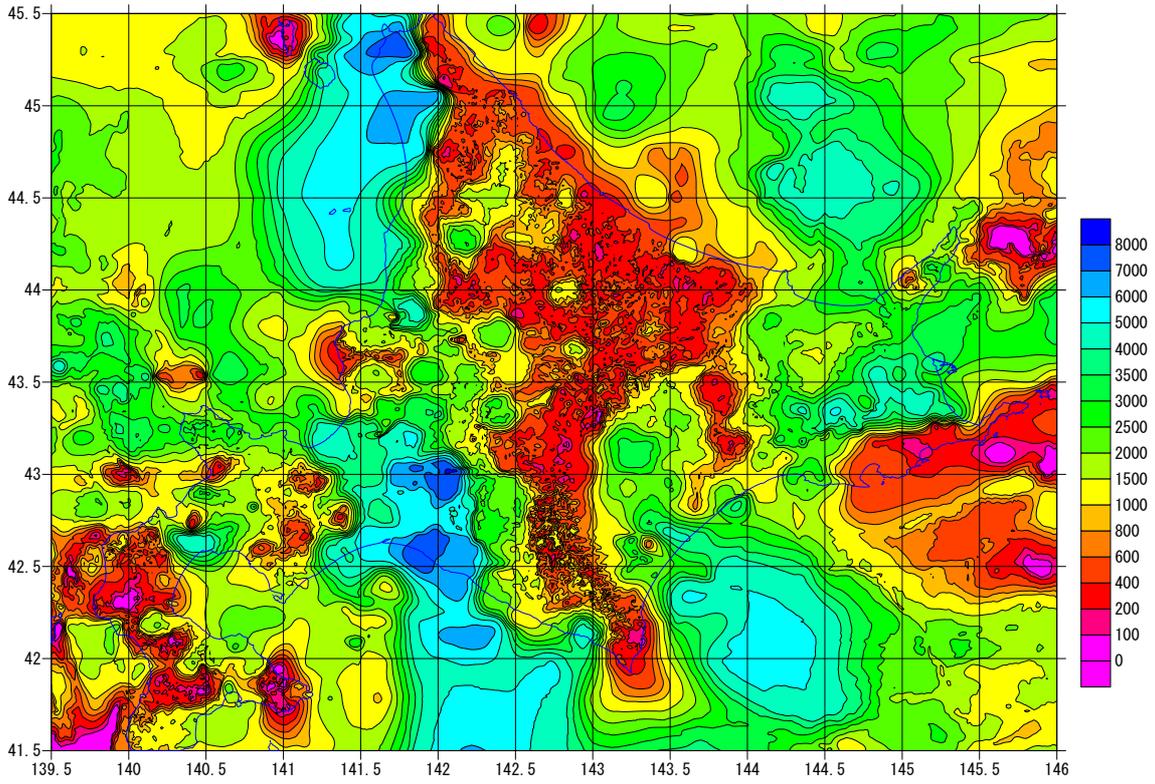


图 3-13 Vp4.7km/s 層(Vs2.4km/s 層)上面深度

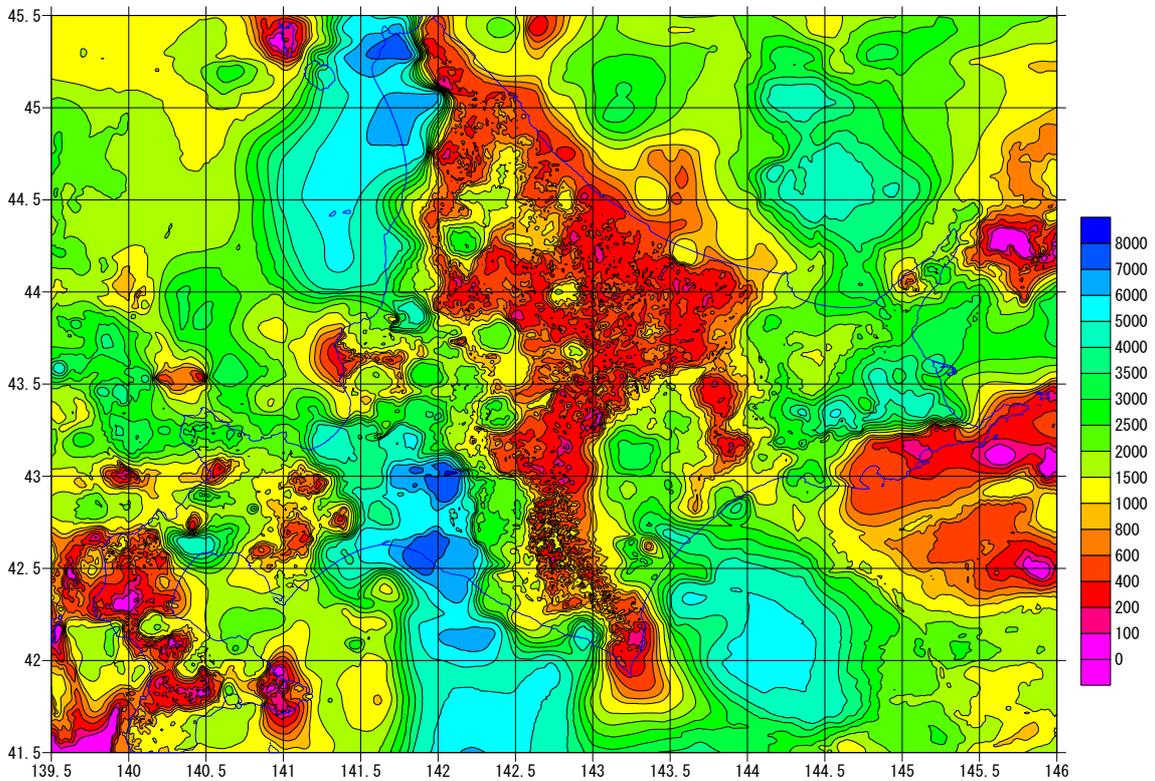


图 3-14 Vp5.5km/s 層上面深度(地震基盤 : Vs3.0km/s 層)