

第5章 反射法データ処理

5-1	反射データ処理方法	35
5-2	データ処理概要	37
5-3	浅部反射法データ処理	41
5-4	深部反射法データ処理	65

第5章 反射法データ処理

5-1 反射法データ処理方法

反射法地震探査は、Fig. 5-1-1 に示す標準データ処理フローに基づいて実施される。処理フローは重合前処理と重合後処理からなる。

1) 重合前処理

重合前処理では、

- ・ 発震点および受信点ジオメトリーに基づいた CDP 編集
- ・ 表層補正值計算のための表層屈折波解析
- ・ 標高補正および表層補正
- ・ 各トレースの反射波を強調し、ノイズを除去するための各種フィルター処理
- ・ 速度解析
- ・ NMO 補正

などの処理や解析が施される。特に陸上の反射法調査では測線が必ずしも直線ではなく、屈曲していることが多いので、反射点分布に基づいて最適な重合測線を定義する必要がある。陸上記録に特有な処理過程として表層補正および標高補正が実施される。表層部の補正には風化層の構造を求める必要があり、屈折初動を用いた解析が行われる。実際には time-term 法でにより発震点、受信点での補正值を求める。表層走時標高補正は CDP を構成するトレースの平均標高に合わせるような時間補正が行われる。

振幅補正は、地震波の球面発散や地中における減衰を補正する目的で実施される。測定データに基づいた減衰補正関数や AGC などが適用される。

反射波を強調するフィルターとしてはデコンボリューション処理が重要である。波形をインパルスに近い形にする変換フィルターであり、同時に短周期の多重反射を除去する効果を持つ。

速度解析は、反射イベントの走時がオフセット距離に対して双曲線で近似できることから媒体の平均速度 (RMS 速度) が求められるが、実際には、個々の反射波記録の曲率を解析して RMS 速度を求めるのではなく、さまざまな速度に対し NMO 補正と重合を繰り返して行って最も反射波が際立つような速度を RMS 速度とした。RMS 速度が求まると区間速度、平均速度や NMO 補正值を求めることができる。

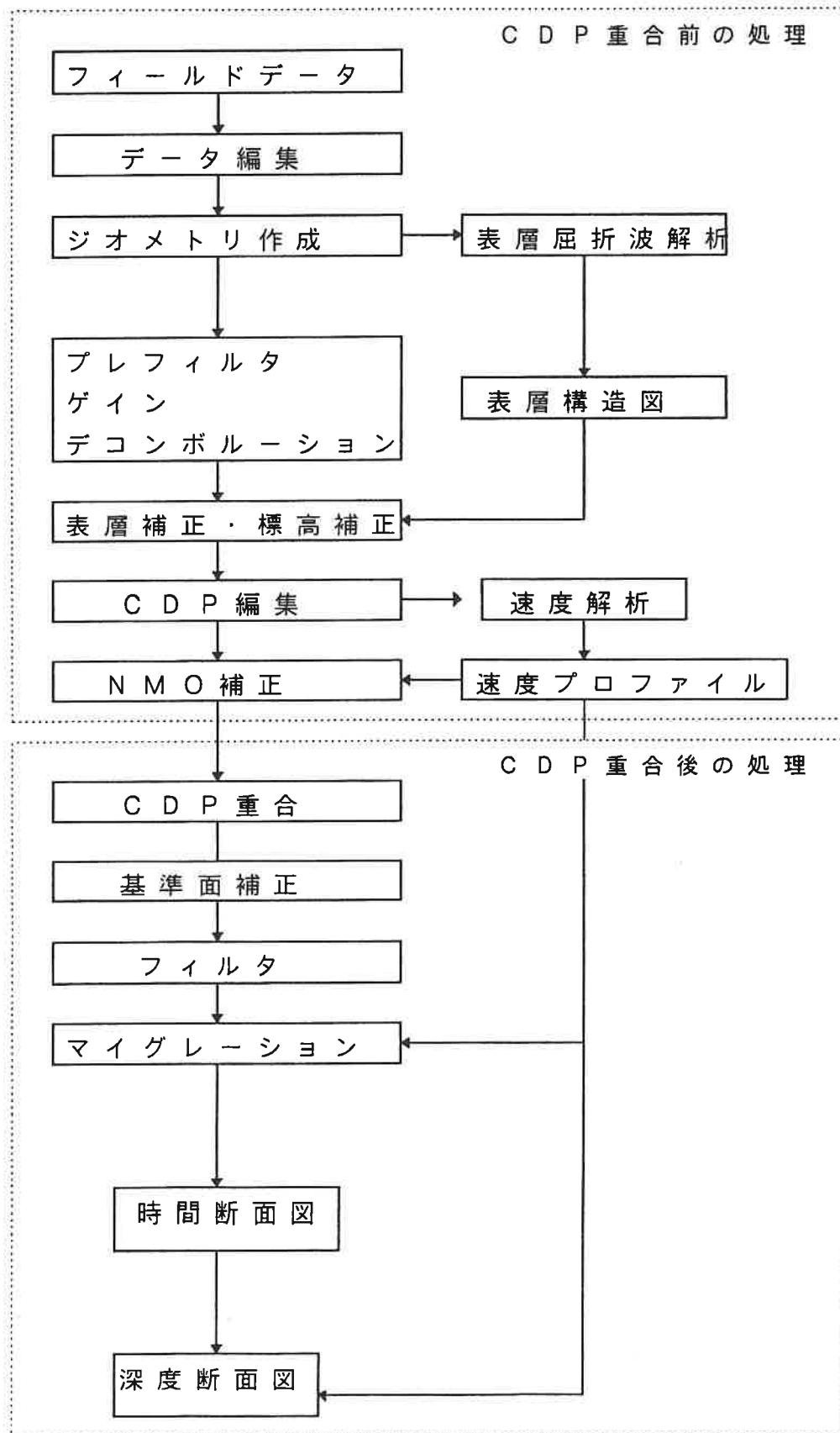


Fig. 5-1-1 反射法標準データ処理フロー

2) 重合後の処理

共通反射点重合後には、マイグレーション処理が行われる。マイグレーション処理後の記録の時間軸を深度軸に変換することにより、最終的に深度断面図が作成される。

マイグレーション処理と深度変換には、速度解析から得られた速度構造や深度—往復走時の関係式が適用される。

マイグレーション処理は、一般的には、Finite-difference (F-D)法、F-K法、キルヒホッフ法があるが、ここではキルヒホッフ法を採用した。

深度断面図の表示では、CDPごとに異なる標高を一定の基準面にそろえる標高補正が行われる。

5-2 データ処理概観

(1) 作業内容

浅部反射法および深部反射法のデータ処理は、(株)地球科学総合研究所の IBM RS/6000SP (AIX Ver. 4.2)システムと SuperX 反射法データ処理ソフトウェアにより実施し、次に示す記録断面図を作成した。

- ・ 重合記録断面図
- ・ マイグレーション記録断面図
- ・ 深度断面図

重合測線については、その位置を地図上に表示して、次の重合測線図を作成した。

- ・ 浅部反射法南部地域 : Fig. 5-2-1
- ・ 浅部反射法北部地域 : Fig. 5-2-2
- ・ 深部反射法 : Fig. 5-2-3

反射法データ処理の基本処理パラメータは次の通りである。

	浅部反射法	深部反射法
サンプルレート	4ms	4ms
記録長	5s	5s
チャンネル数	120	320
CDP 間隔	12.5m	25m
標準重合数	40~50	28

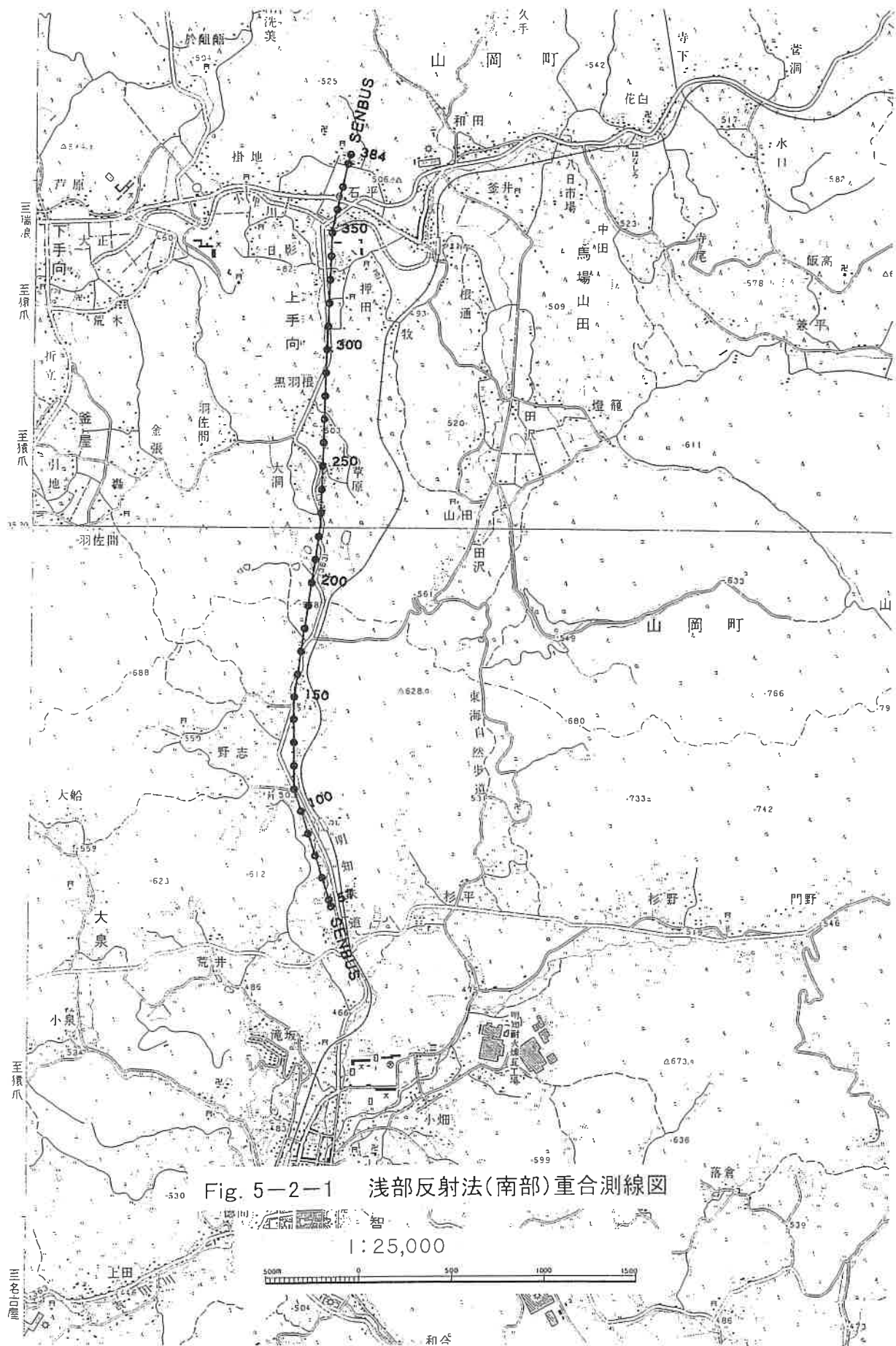


Fig. 5-2-1 浅部反射法(南部)重合測線図

1:25,000

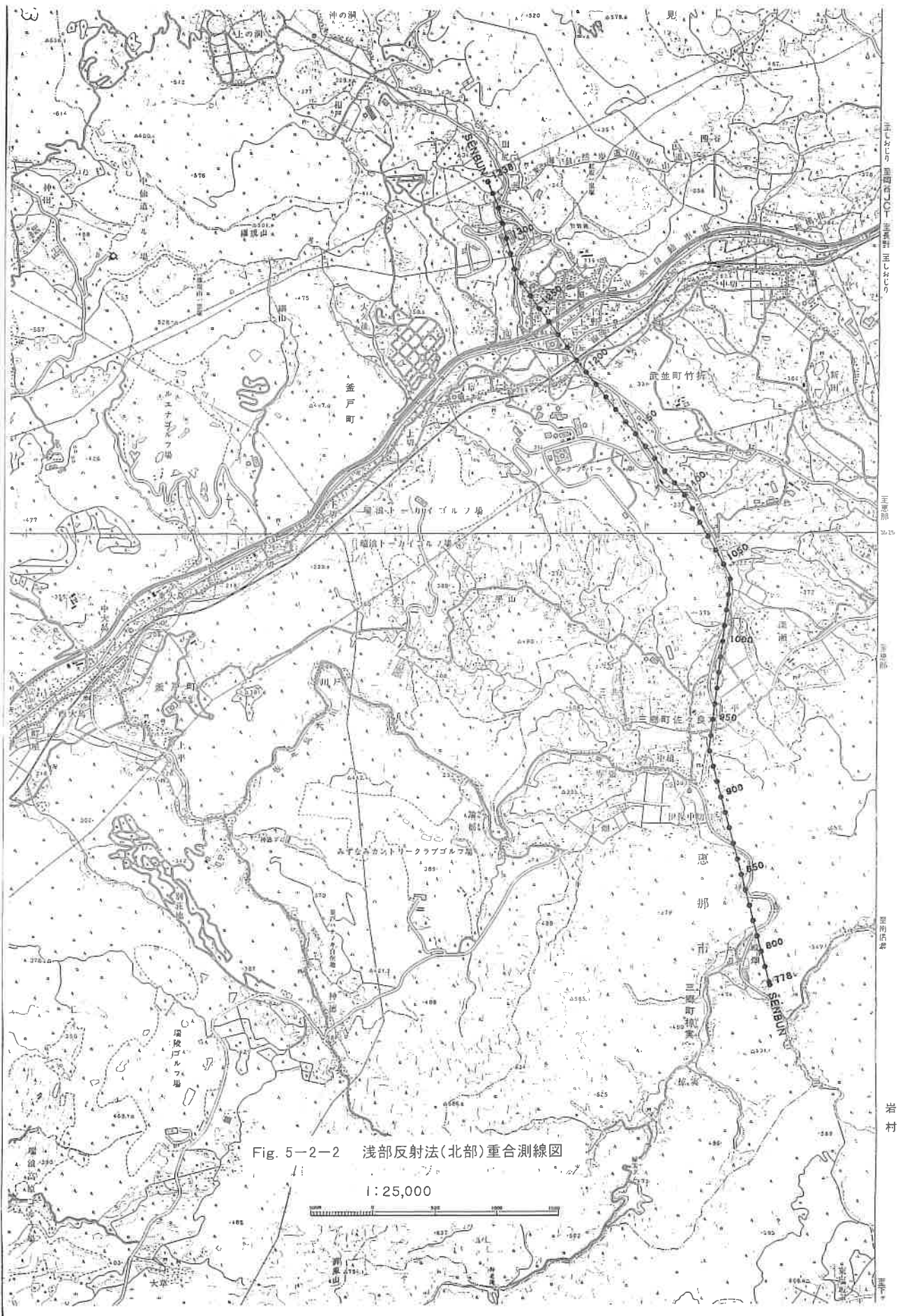
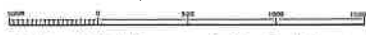


Fig. 5-2-2 浅部反射法(北部)重合測線図

1:25,000



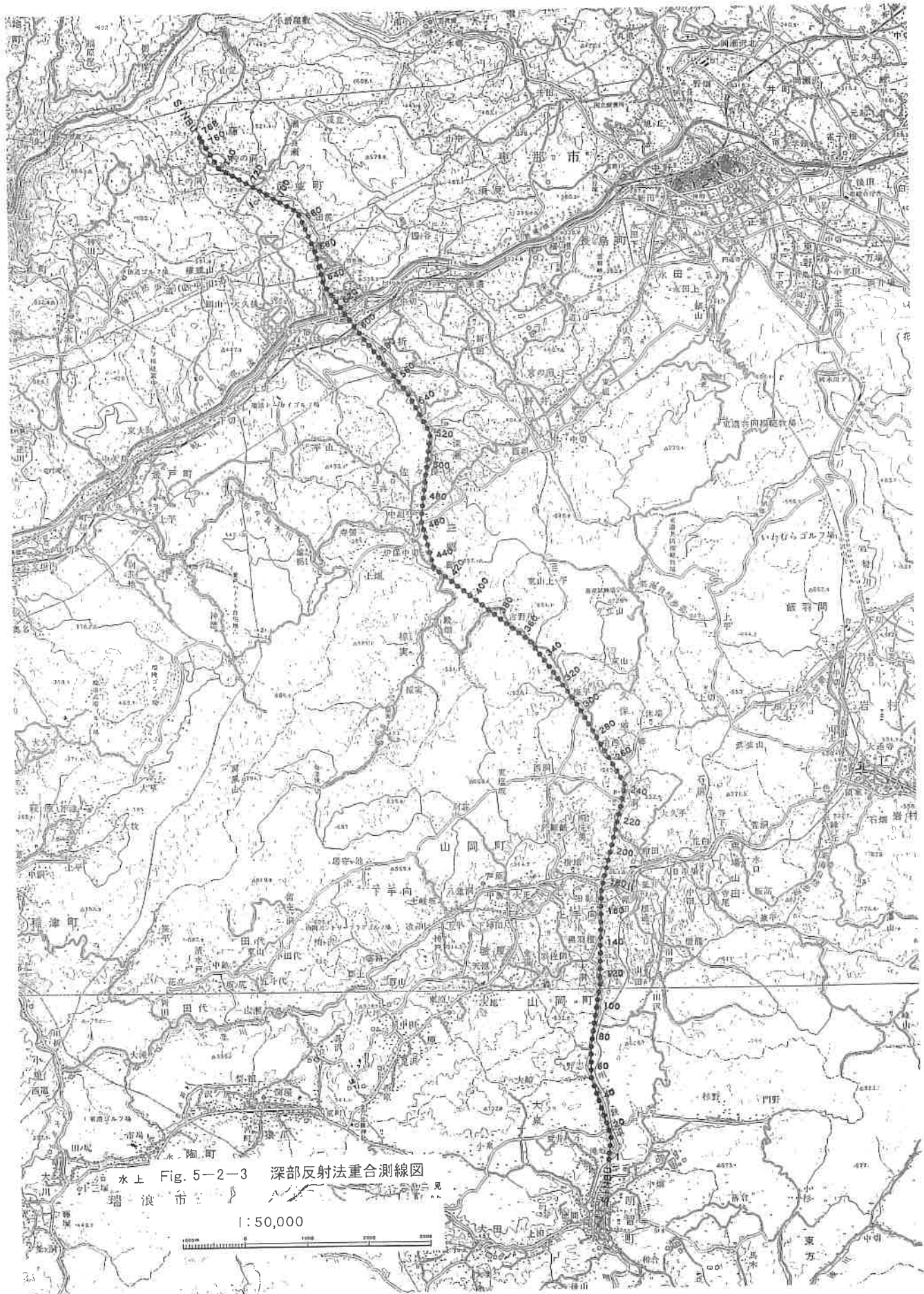


Fig. 5-2-3 深部反射法重合測線図
1:50,000

5-3 浅部反射法データ処理

反射法データ処理過程は

(1) データ編集

磁気テープに記録された測定データの編集を行い、データの質を確認した。

記録例：南部地域反射記録 : Fig. 5-3-1

北部地域反射記録 : Fig. 5-3-2

(2) ジオメトリ作成

発震点と受信点の中点を反射点と定義し、反射点分布に基づいて重合測線を設定した。

南部地域反射点の位置 : Fig. 5-3-3

北部地域反射点の位置 : Fig. 5-3-4

(3) 屈折波解析

Time-term 法により表層構造および表層基底の速度を求めた。

解析結果：南部地域 : Fig. 5-3-5

北部地域 : Fig. 5-3-6

各図は、上から time-term 値、表層基底の速度、および表層構造を表す。横軸は測線の受信点番号を示す。ただし浅部反射法で確認された浅部の堆積層については、深部反射法でも表層とみなし、その基底からの屈折波の初動解析を行っている。

(4) 最小位相変

震源波形をゼロ位相から最小位相に変換するオペレータを適用した。

(5) 共通反射点編集 (CDP 編集)

重合測線に沿って測定データの共通反射点編集を行い、CDP ギャザーを作成した。

CDP 間隔=12.5m CDP 数=328 (南部)、561 (北部)

(6) 振幅補償

ゲート長 2000ms の自動振幅調整 (AAC) を適用した。

(7) デコンボリューション

テストの結果、ゲート長 3000ms、オペレータ長 300ms、予測距離 4ms、ホワイトノイズ : 10%とした。

(8) 表層補正（静補正）

屈折波初動解析より得られた結果を用いた。

(9) 速度解析

定速度重合法により測線にそって 1km 間隔で、速度解析を実施した。

南部地域速度解析パネル : Fig. 5-3-7

北部地域速度解析パネル : Fig. 5-3-8

南部地域の時間—速度関係 : Fig. 5-3-9

北部地域の時間—速度関係 : Fig. 5-3-10

(10) NMO 補正

各速度解析点での（重合速度—往復時間）関数を測線方向に内外挿して作成した速度プロファイルに基づき NMO 補正を実施した。

(11) 振幅調整

重合の効果をより高めるため重合の直前にゲート長 100ms の自動振幅調整を適用した。

(12) CDP 重合

NMO 補正の記録を重合して重合補正断面を作成した。標準重合数は 40~50 である。

(13) 帯域透過フィルター

重合後 Pass Band: 4/6-40/45 Hz のフィルターを適用して重合記録断面を作成した。

処理結果 南部重合断面 : Fig. 5-3-11

北部重合断面 : Fig. 5-3-12

なお、記録断面の基準面は各 CDP を構成するデータの発振点・受信点の平均標高としているため、CDP ごとに異なっている。

(14) ノイズ抑制フィルター

重合記録断面上に卓越するランダムノイズの抑制と擬似反射波の除去を目的として、次に示す F-X 予測フィルターおよび速度フィルターを適用し、連続性を持つ反射波を強調した。

・ F-X 予測フィルター: オペレータ長 : 3 トレス

ゲート長 : 30 トレス

ウインドウ長 : 1000ms.

・ 速度フィルター: 透過速度範囲: $V \geq 2500\text{m/s}$

処理結果 南部地域 : Fig. 5-3-13

北部地域 : Fig. 5-3-14

(15) 時間マイグレーション

キルヒホッフ型マイグレーション処理を行った。

処理結果 南部地域 : Fig. 5-3-15

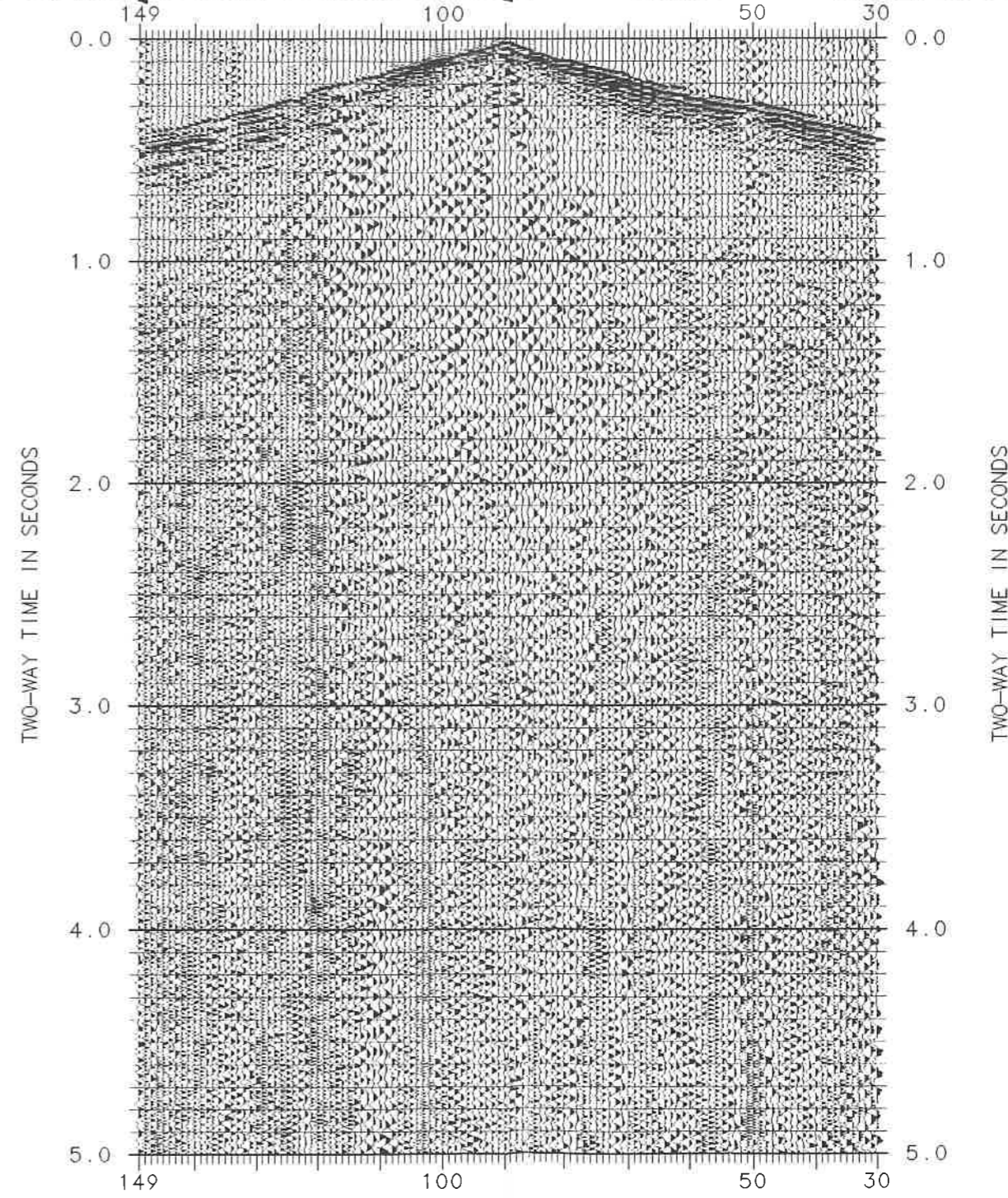
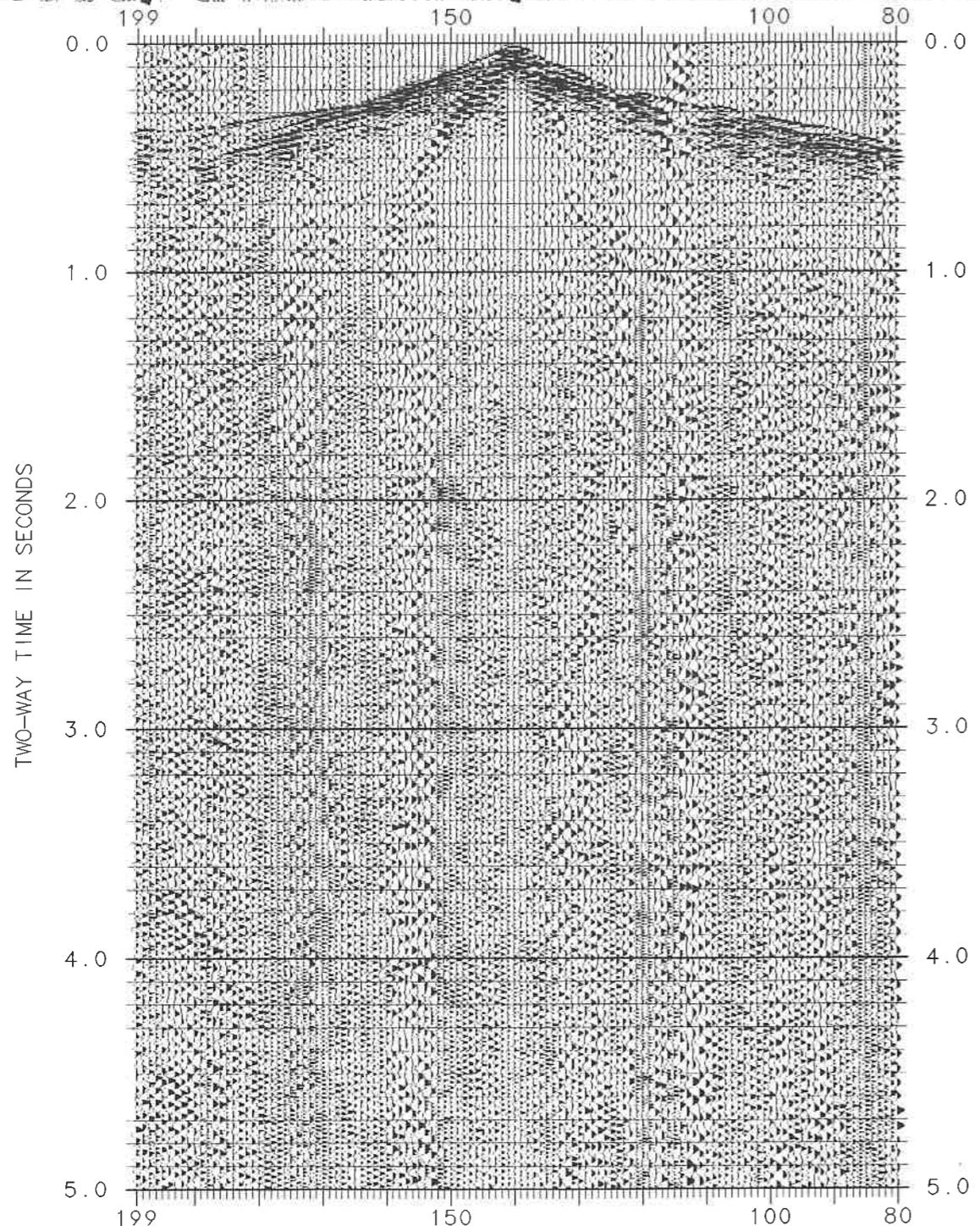
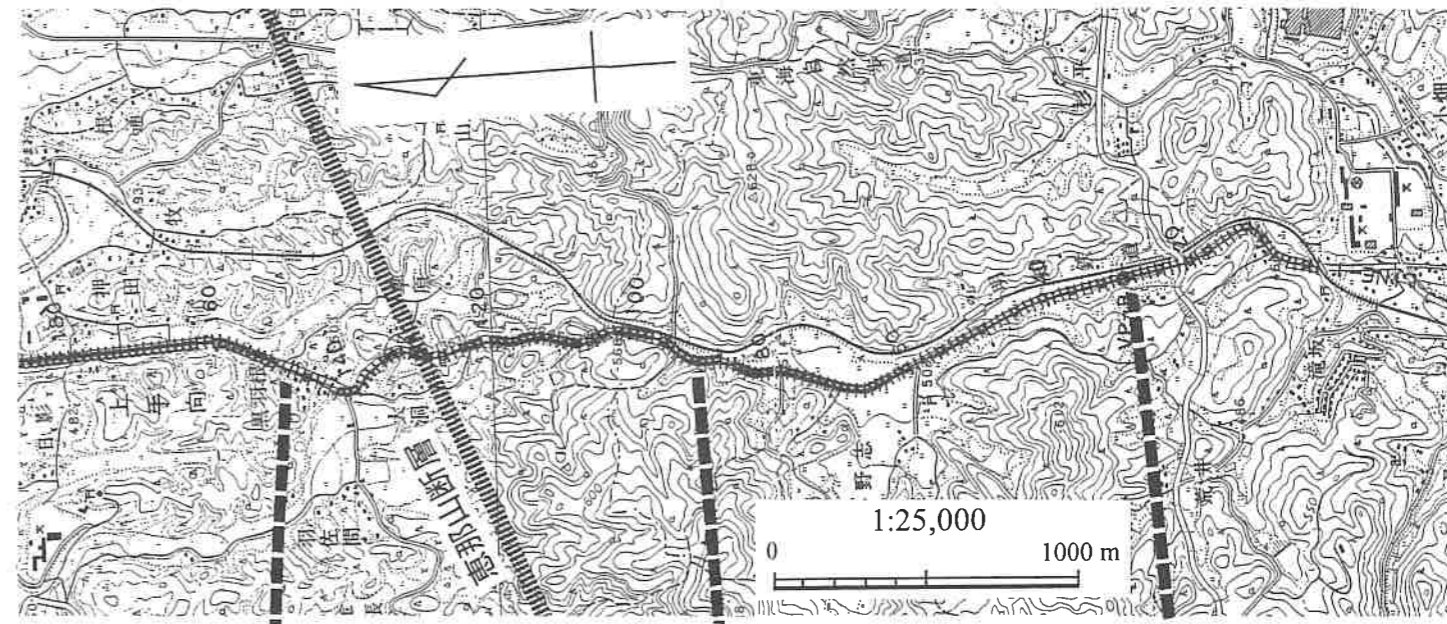
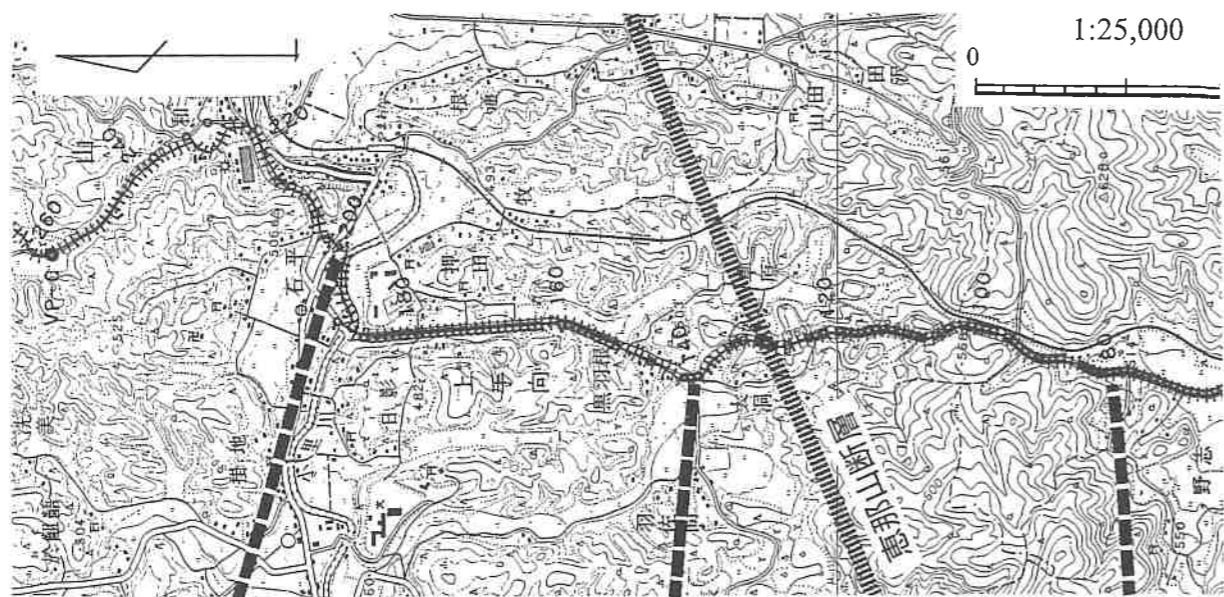
北部地域 : Fig. 5-3-16

(16) 深度マイグレーション

マイグレーション後の記録に対し、平滑化した深度—往復時間関数を用いて深度変換した。深度断面図の表示では標高 0m を基準としている。

解析結果 南部地域 : Fig. 5-3-17

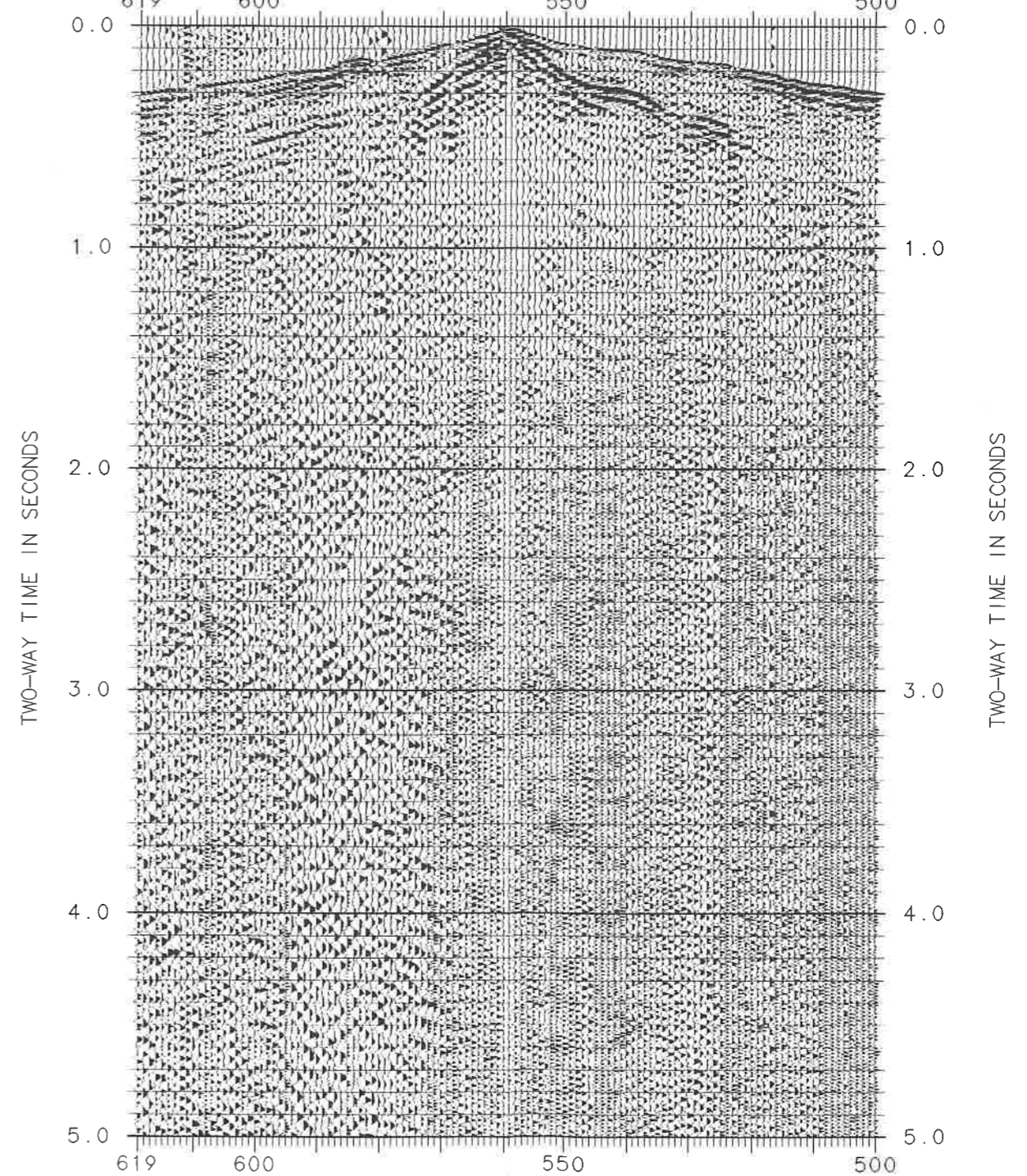
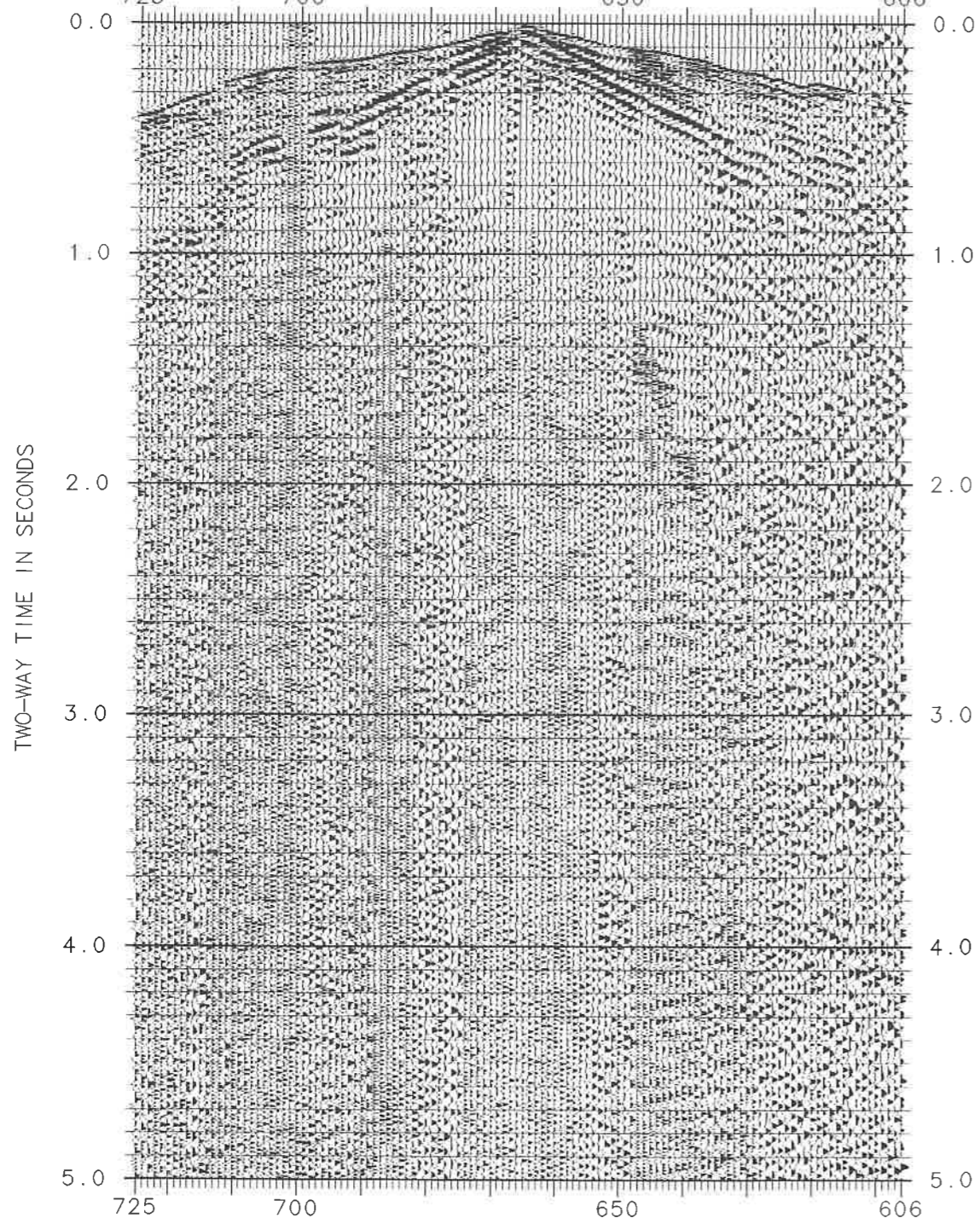
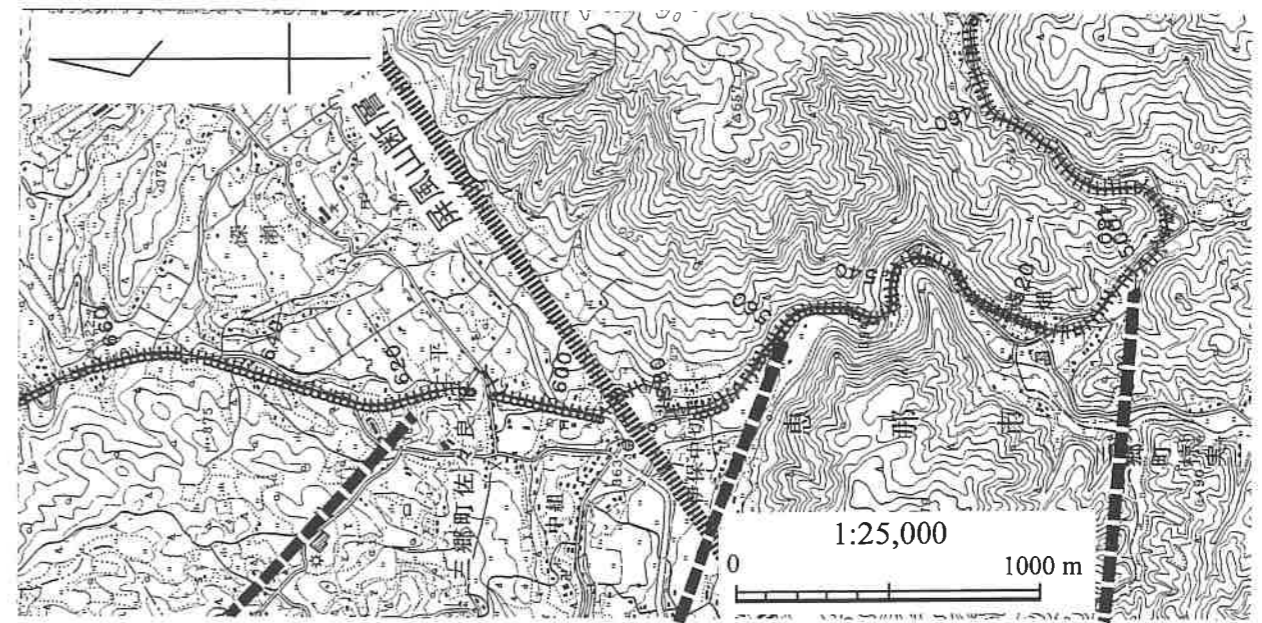
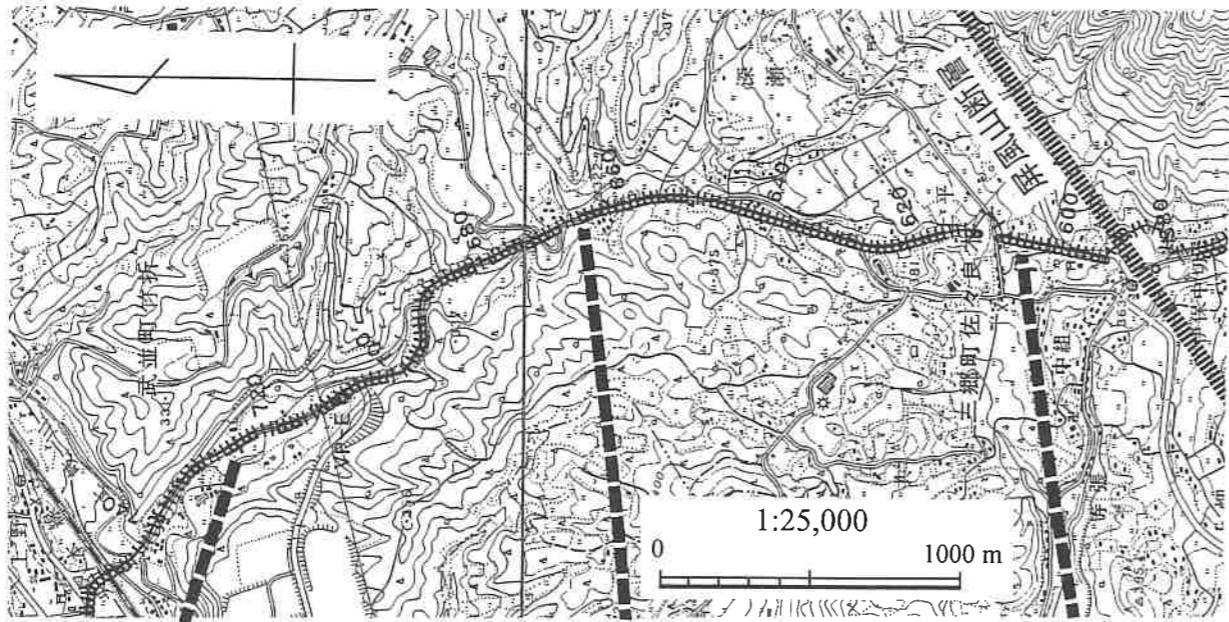
北部地域 : Fig. 5-3-18



8-80Hz / 2 Vehicles * 3 Sweeps

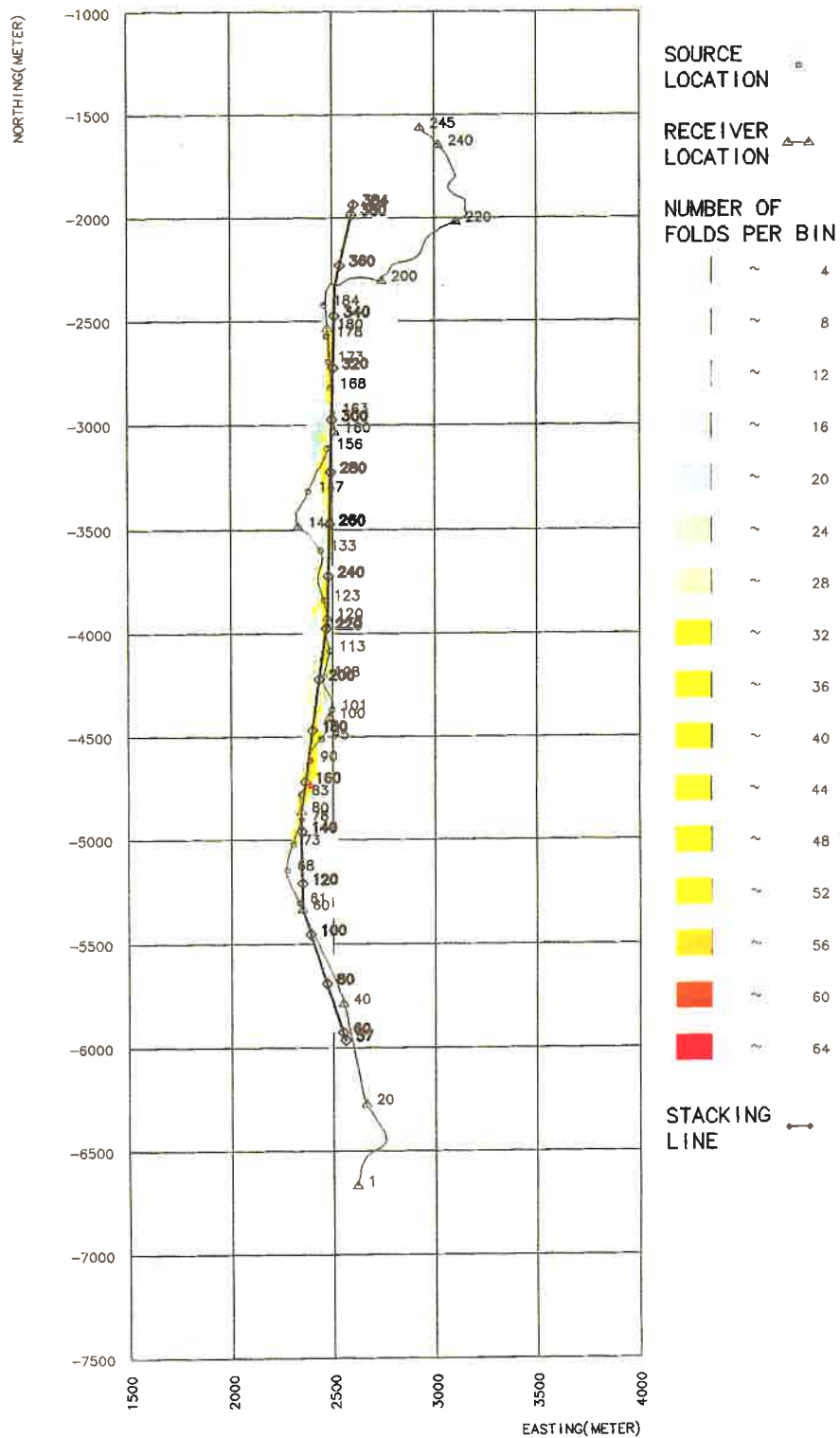
8-80Hz / 2 Vehicles * 3 Sweeps

Fig. 5-3-1 浅部反射法(南部)原記録例



8-80Hz / 2 Vehicles * 3 Sweeps

8-80Hz / 2 Vehicles * 3 Sweeps



*** SEISMIC SURVEY MAP ***

display scale : 1/25,000

Fig. 5-3-3 浅部反射法(南部)反射点分布及び重合測線図(縮尺 1 : 25,000)

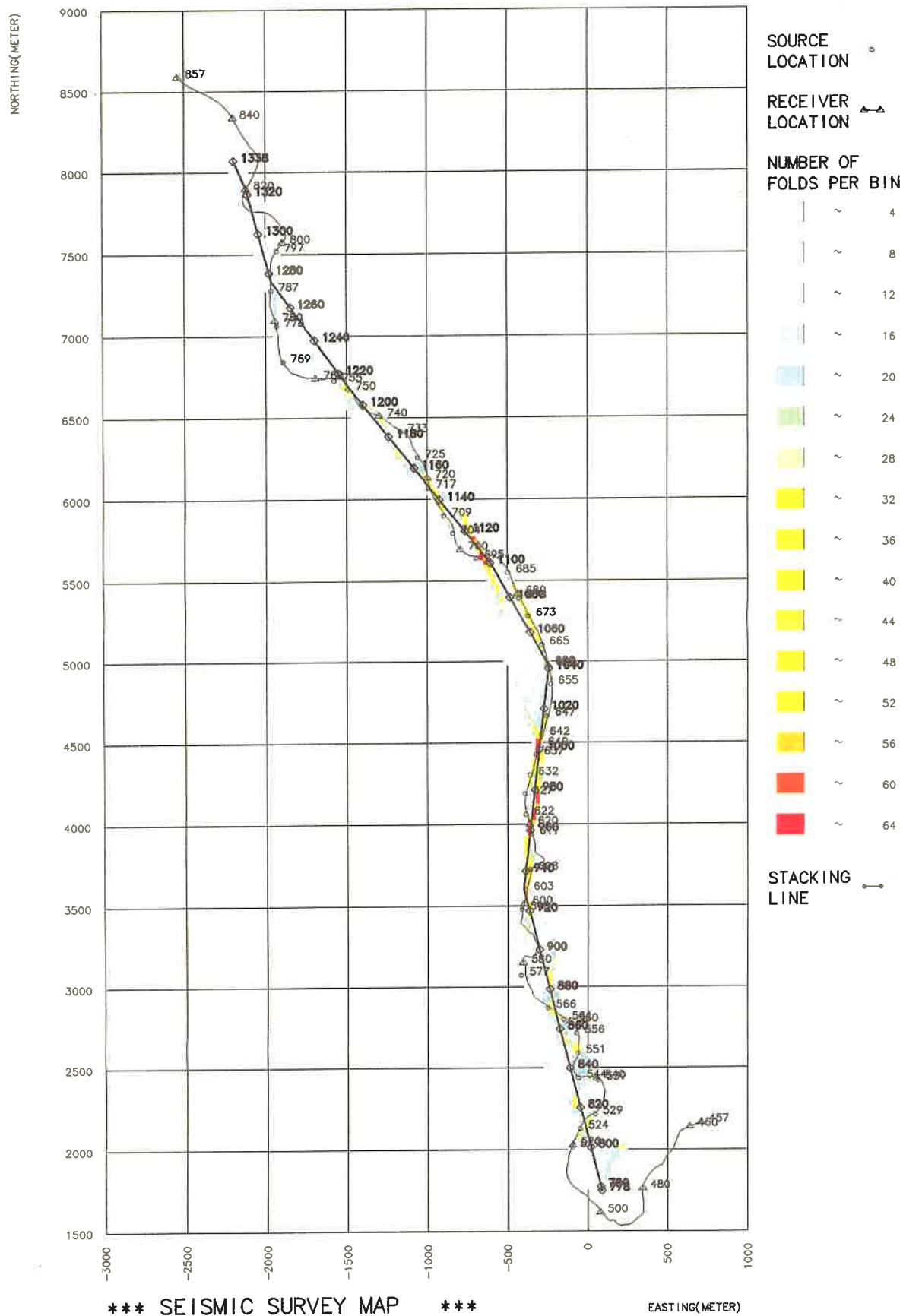


Fig. 5-3-4 浅部反射法(北部)反射点分布及び重合測線図(縮尺 1 : 25,000)

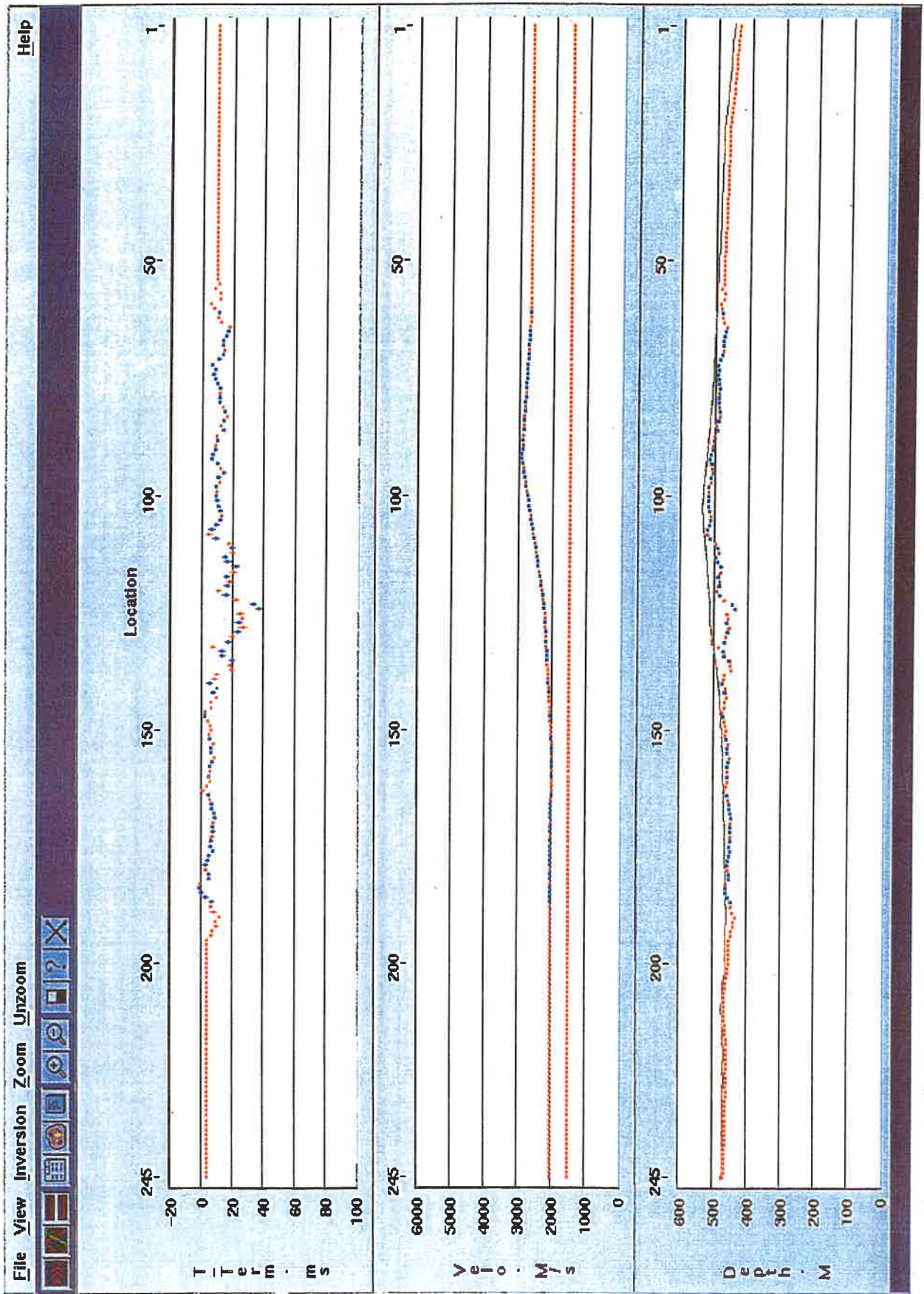


Fig. 5-3-5 浅部反射法(南部)屈折波初動解析結果

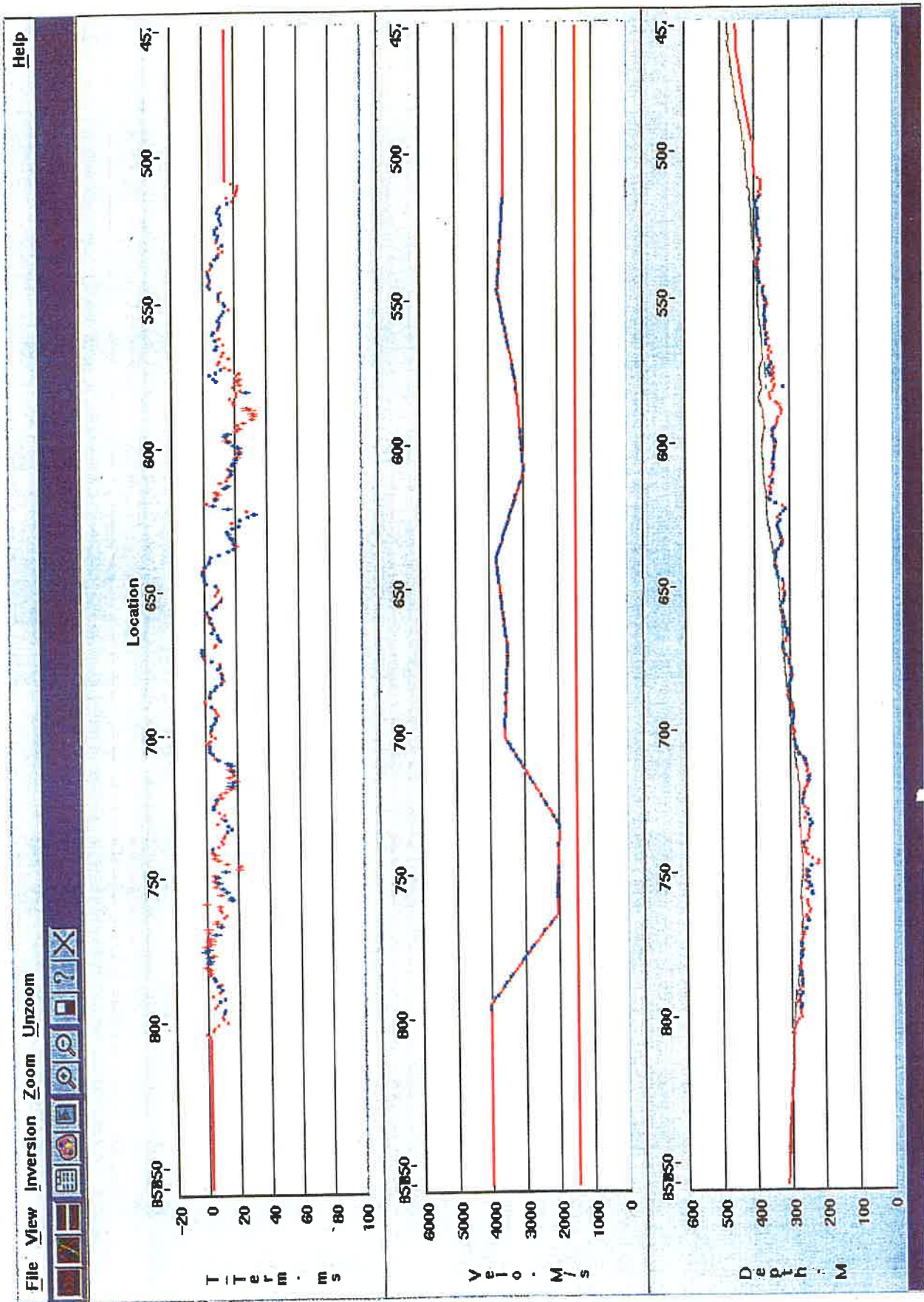


Fig. 5-3-6 浅部反射法(北部)屈折初動解析結果

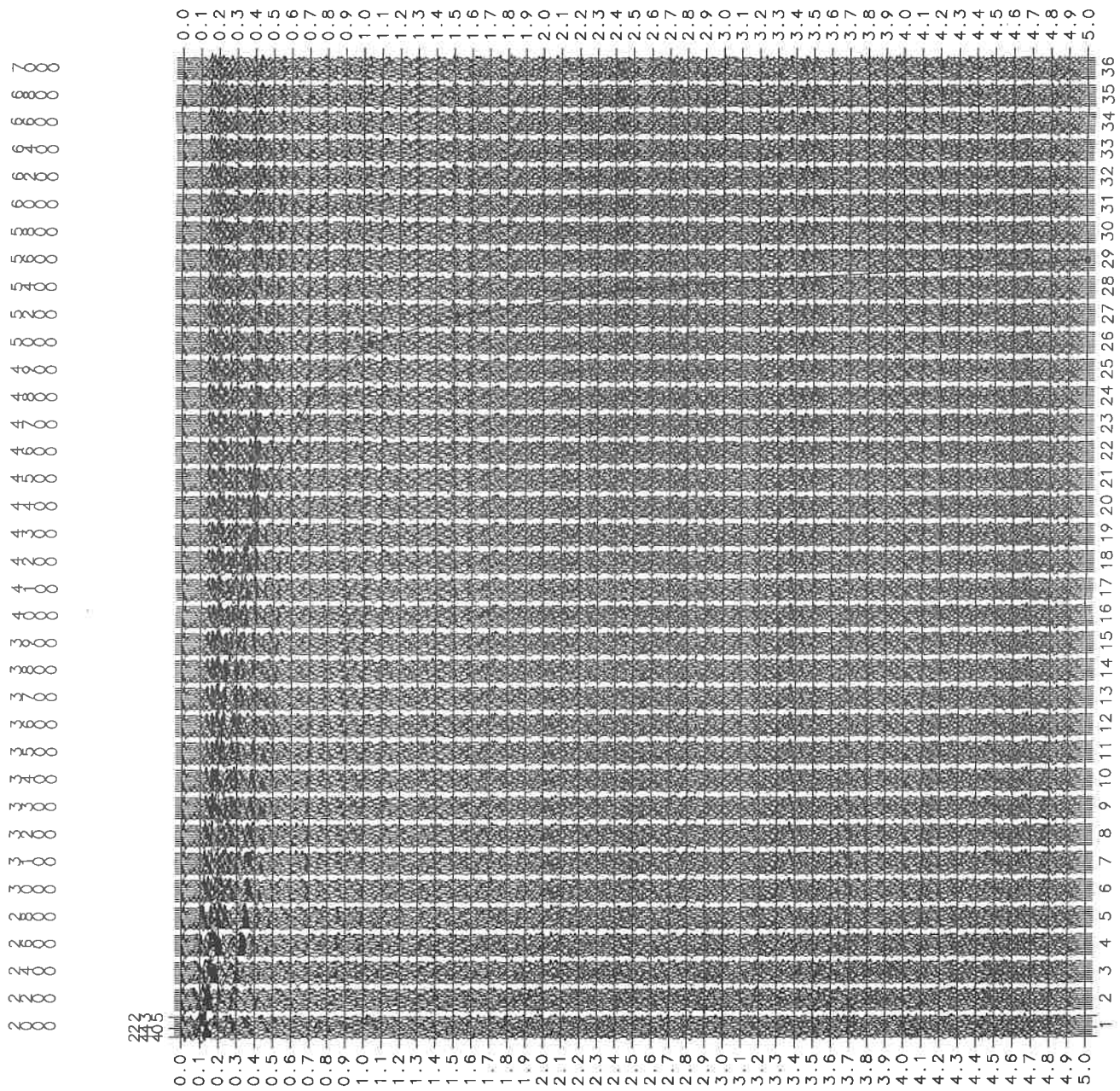


Fig. 5-3-7 浅部反射法(南部)速度解析例

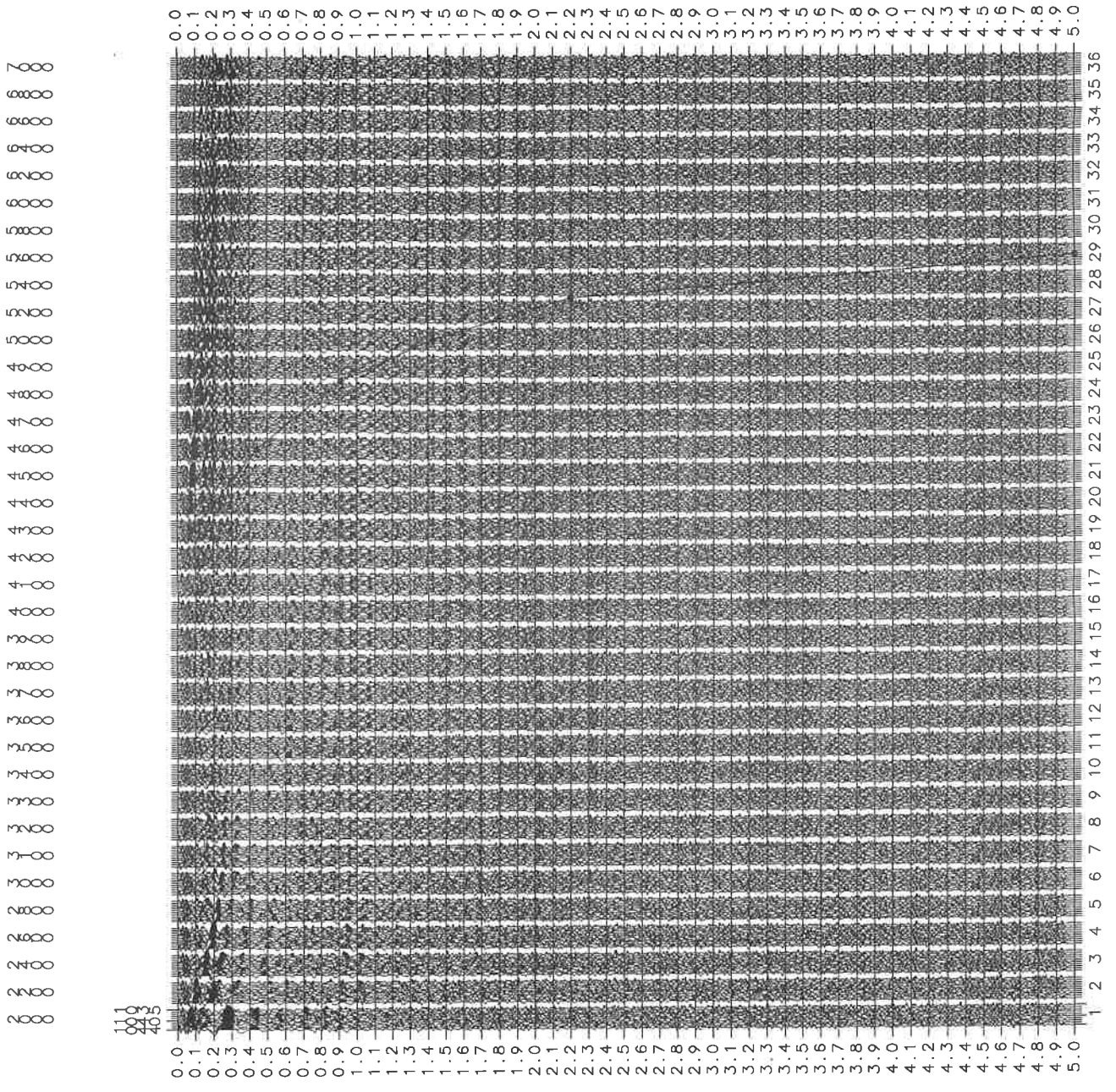


Fig. 5-3-8 浅部反射法(北部)速度解析例

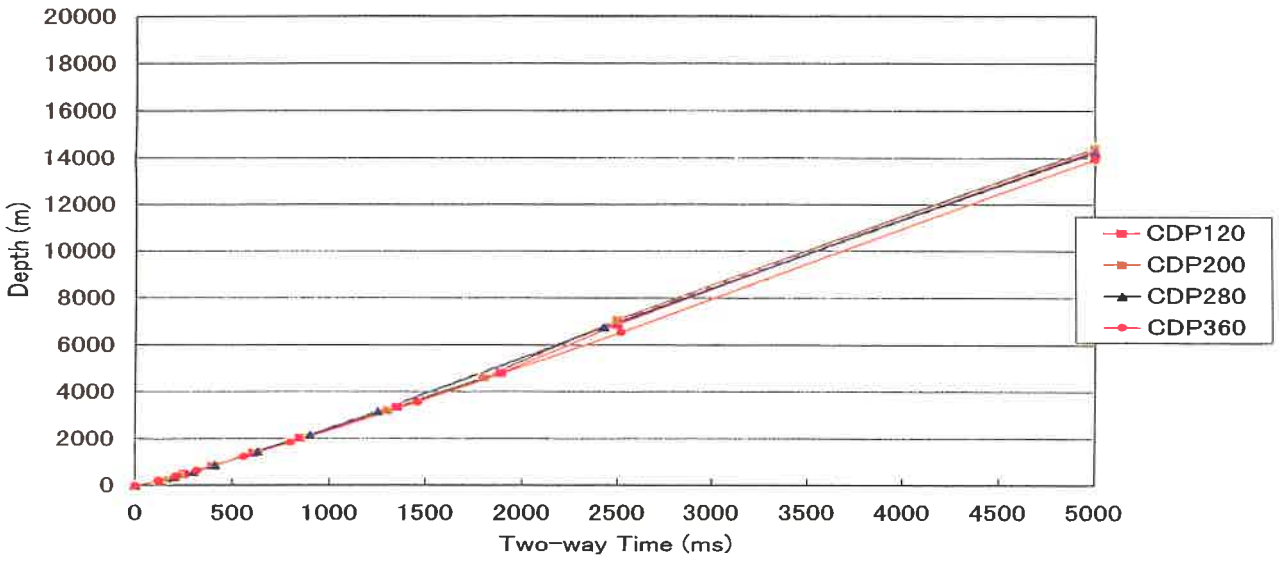
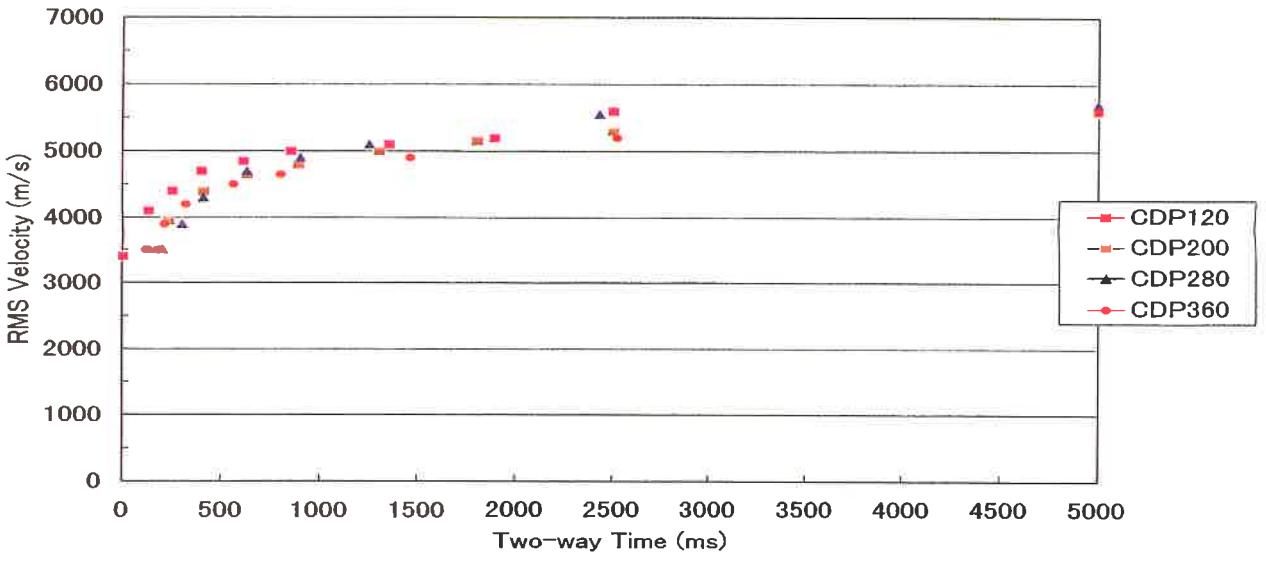
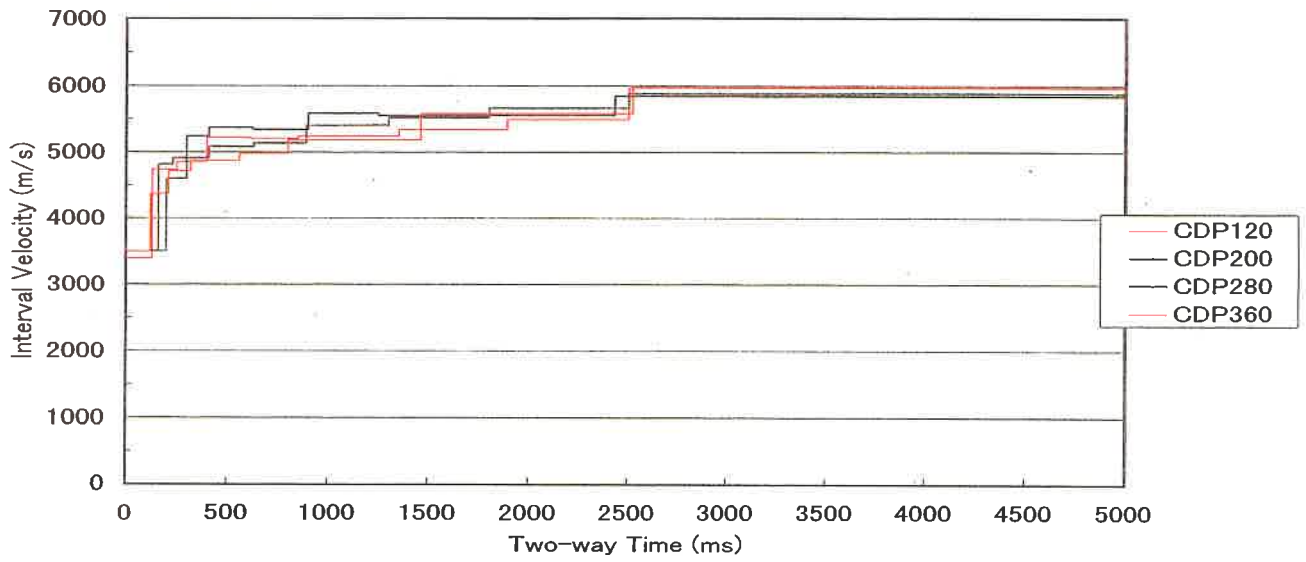


Fig. 5-3-9 浅部反射法(南部)速度解析結果

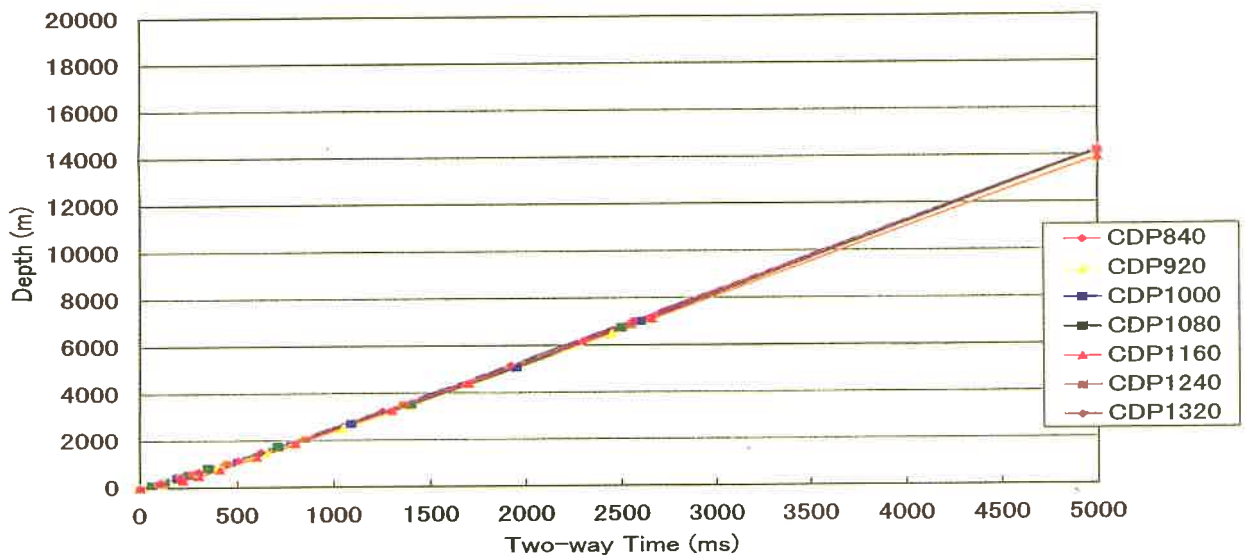
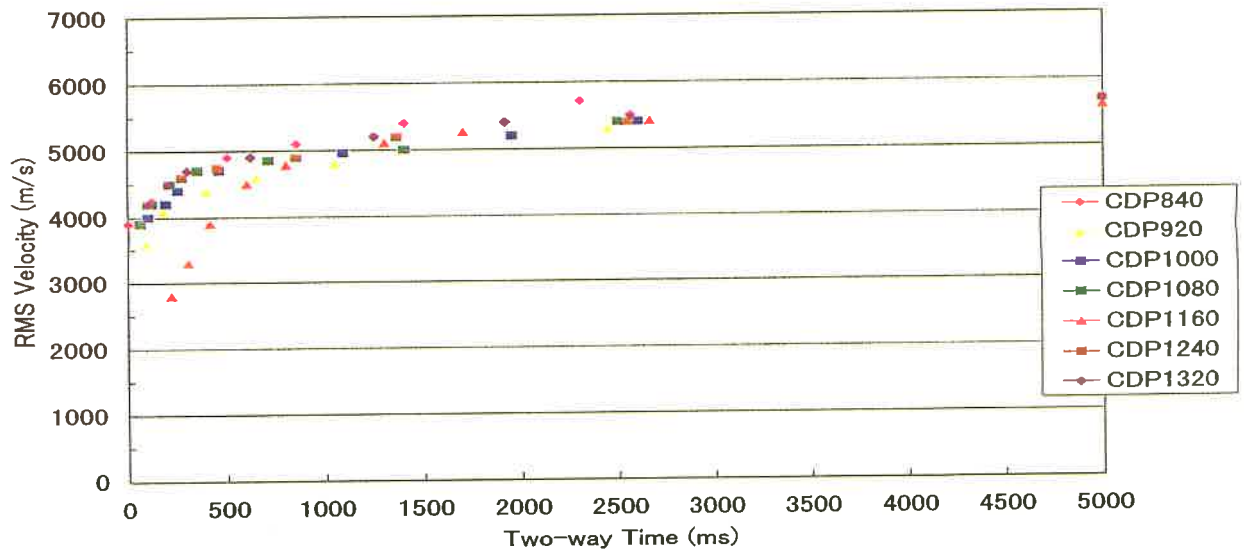
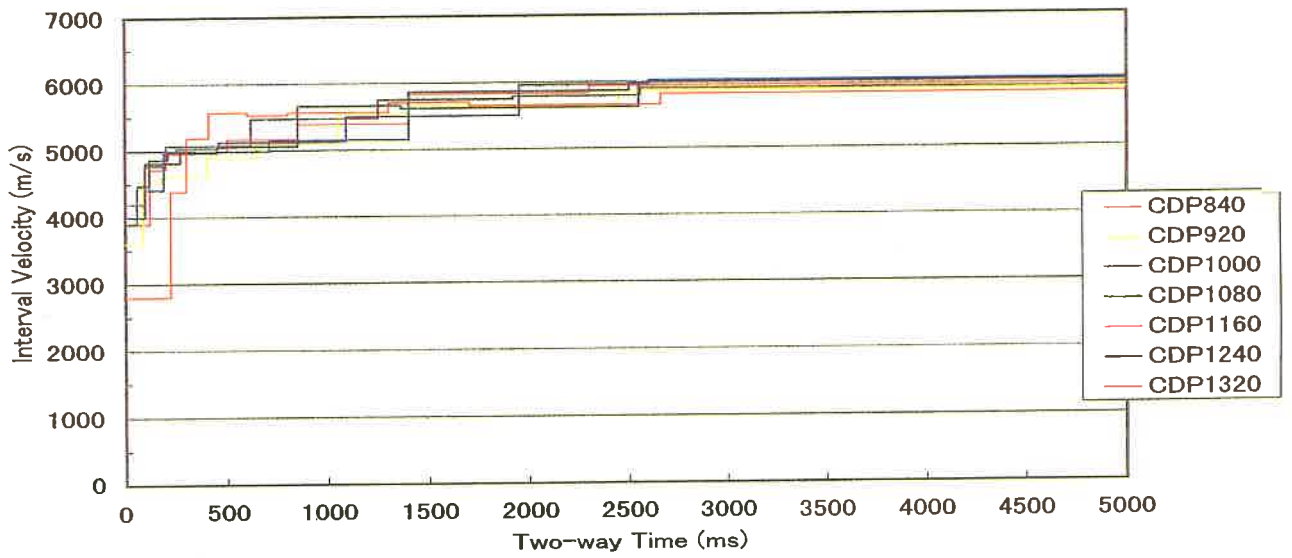
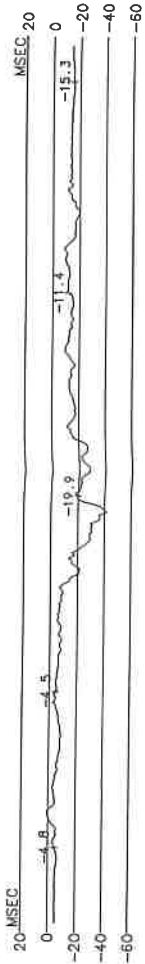


Fig. 5-3-10 浅部反射法(北部)速度解析結果

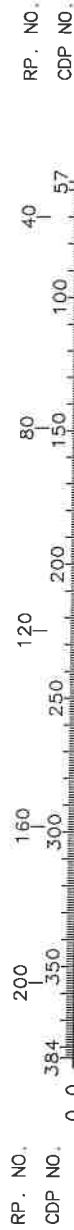


TOTAL STATISTICS

CDP	186	120	280	240	200	160	120	80	384
TIME	1.86	1.72	1.52	1.29	1.08	0.85	0.65	0.61	1.86
MAO VEL	3500	3900	3000	3500	3400	4100	3400	4100	3500
MAO VEL	3500	3900	3000	3500	3400	4100	3400	4100	3500
MAO VEL	3500	3900	3000	3500	3400	4100	3400	4100	3500
MAO VEL	3500	3900	3000	3500	3400	4100	3400	4100	3500
0.120	0.210	0.220	0.200	0.180	0.160	0.120	0.100	0.090	0.210
0.210	0.300	0.300	0.250	0.210	0.160	0.120	0.100	0.090	0.300
0.300	0.410	0.410	0.350	0.250	0.160	0.120	0.100	0.090	0.410
0.410	0.560	0.560	0.500	0.400	0.250	0.160	0.120	0.100	0.560
0.560	0.700	0.700	0.600	0.450	0.300	0.250	0.160	0.120	0.700
0.700	0.800	0.800	0.700	0.500	0.350	0.250	0.160	0.120	0.800
0.800	0.900	0.900	0.800	0.600	0.400	0.300	0.250	0.160	0.900
0.900	1.000	1.000	0.900	0.700	0.500	0.400	0.300	0.250	1.000
1.000	1.100	1.100	1.000	0.800	0.600	0.500	0.400	0.300	1.100
1.100	1.200	1.200	1.100	0.900	0.700	0.600	0.500	0.400	1.200
1.200	1.300	1.300	1.200	1.000	0.800	0.700	0.600	0.500	1.300
1.300	1.400	1.400	1.300	1.100	0.900	0.800	0.700	0.600	1.400
1.400	1.500	1.500	1.400	1.200	1.000	0.900	0.800	0.700	1.500
1.500	1.600	1.600	1.500	1.300	1.100	1.000	0.900	0.800	1.600
1.600	1.700	1.700	1.600	1.400	1.200	1.100	1.000	0.900	1.700
1.700	1.800	1.800	1.700	1.500	1.300	1.200	1.100	1.000	1.800
1.800	1.900	1.900	1.800	1.600	1.400	1.300	1.200	1.100	1.900
1.900	2.000	2.000	1.900	1.700	1.500	1.400	1.300	1.200	2.000

VELOCITY
FUNCTION
(M/SEC)

VELOCITY
FUNCTION
(M/SEC)



RP. NO.
CDP NO.

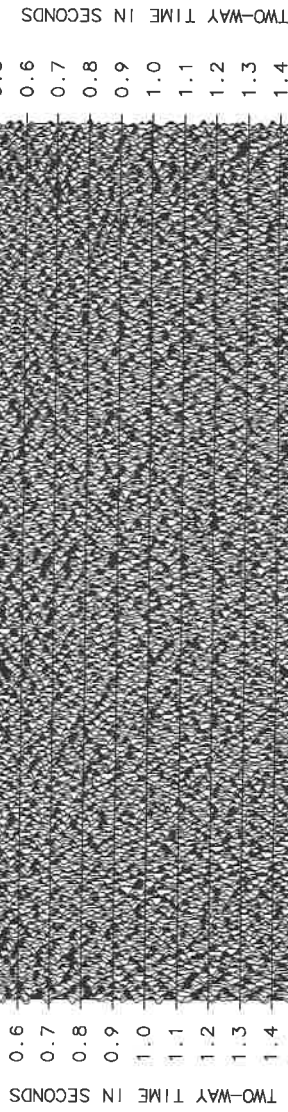
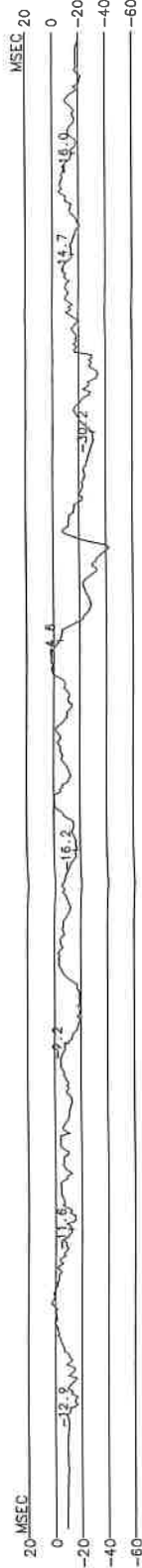


Fig. 5-3-11 浅部反射法(南部)重合断面图(水平缩尺 1: 25,000)



TOTAL STATISTICS

TOTAL STATISTICS

CDP RP	1320 B16	1280 792	1240 769	1200 746	1160 722	1120 704	1080 678	1040 658	1000 637	960 618	920 599	880 572	840 543
TIME (M/SEC)	0.100	0.100	0.100	0.130	0.220	0.120	0.080	0.080	0.100	0.100	0.090	0.100	0.120
TIME (M/SEC)	0.200	0.200	0.270	0.220	0.330	0.150	0.120	0.200	0.190	0.210	0.410	0.200	0.200
TIME (M/SEC)	0.300	0.380	0.450	0.310	0.410	0.350	0.250	0.200	0.160	0.210	0.460	0.200	0.200
TIME (M/SEC)	1.250	1.250	1.360	1.210	1.800	0.850	0.710	0.810	0.700	0.560	0.650	0.560	0.500
TIME (M/SEC)	1.920	1.820	2.550	1.210	1.700	1.200	1.400	1.430	1.950	1.300	1.400	1.450	1.400
TIME (M/SEC)	2.560	2.600	5.000	3.400	5.250	3.060	3.500	5.000	3.600	3.600	5.000	3.600	5.000
TIME (M/SEC)	5700	5700	5700	5700	5600	5700	5700	5700	5700	5600	5700	5700	5700

VELOCITY
FUNCTION
(M/SEC)

VELOCITY
FUNCTION
(M/SEC)

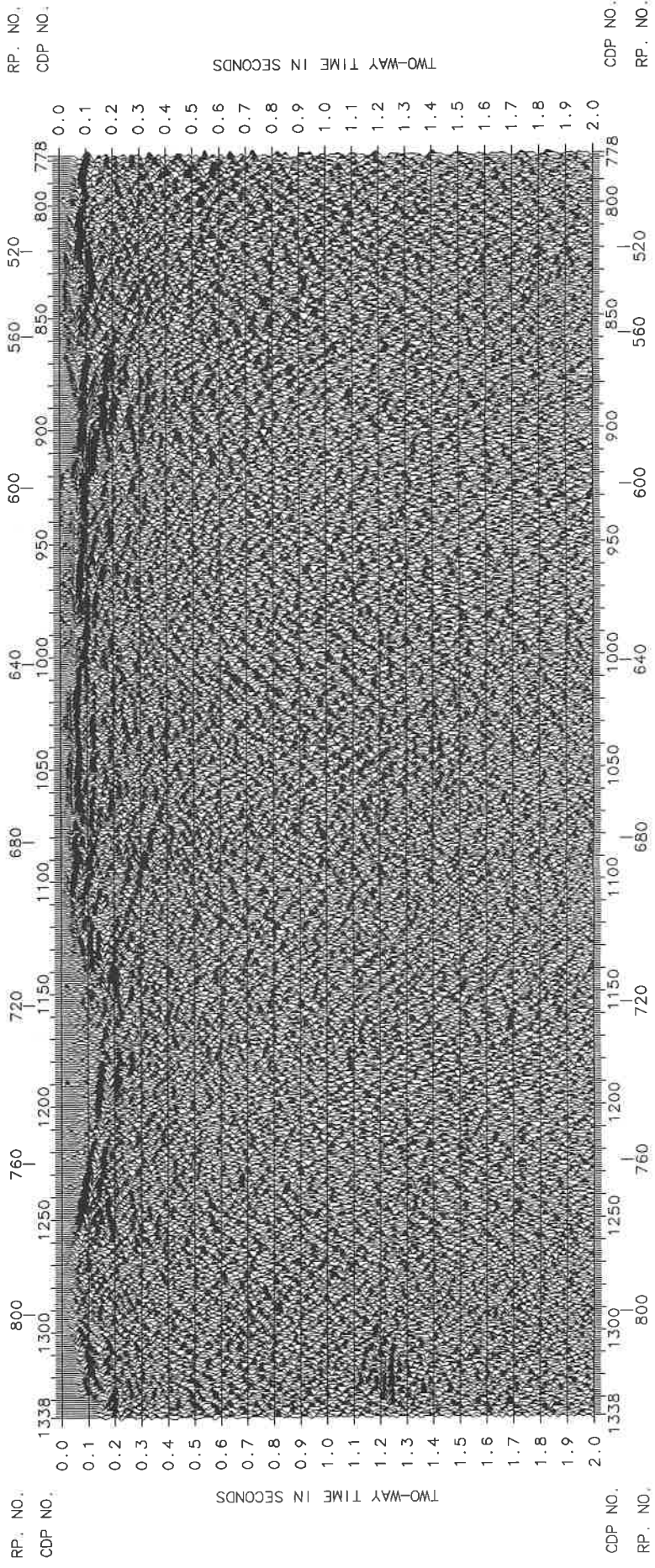
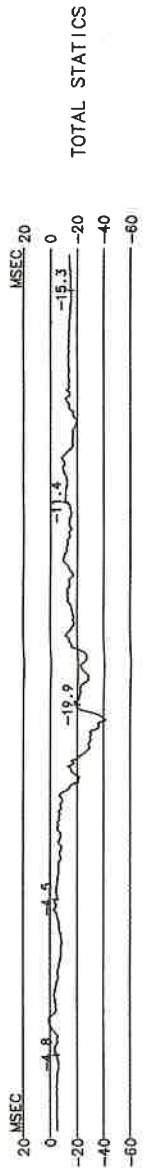


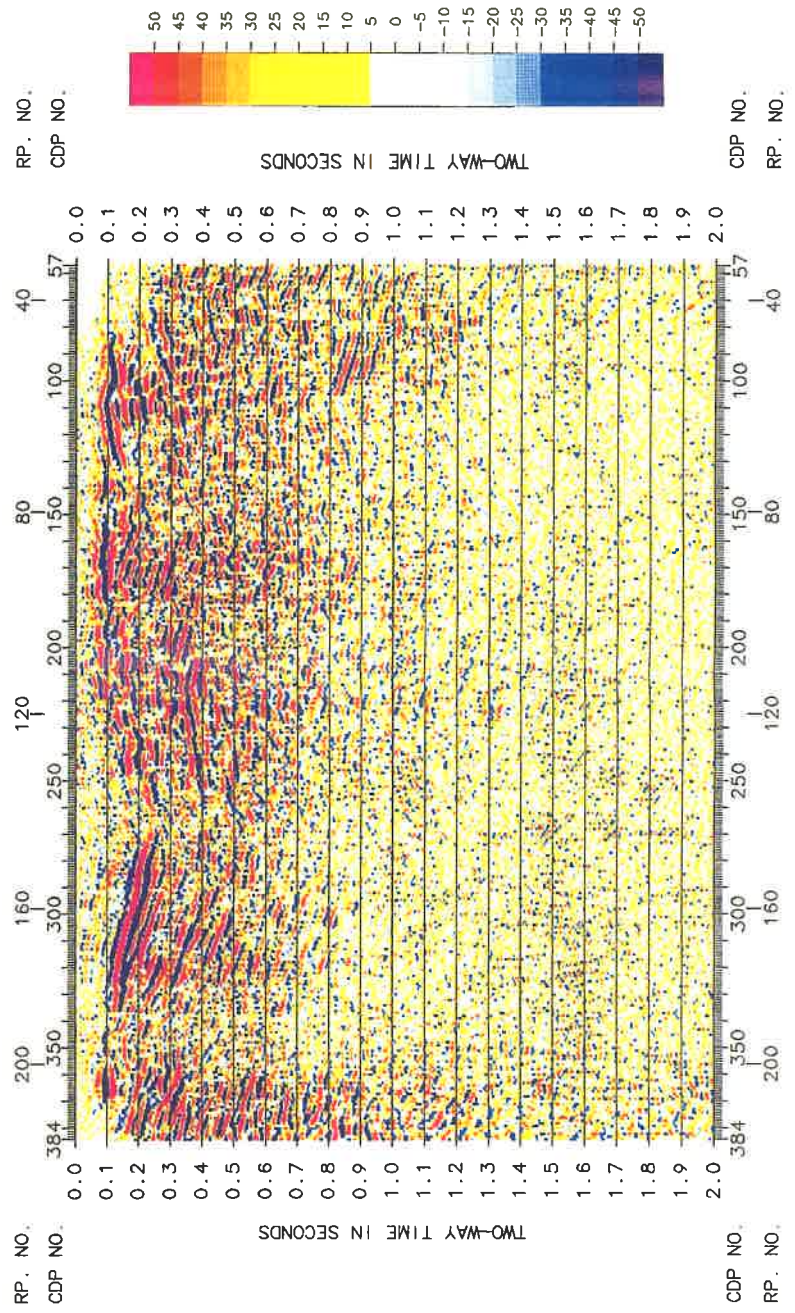
Fig. 5-3-12 浅部反射法(北部)重合断面图(水平缩尺 1: 25,000)



TOTAL STATISTICS

CDP 360 RP 186	CDP 320 RP 172	CDP 280 RP 158	CDP 240 RP 144	CDP 200 RP 130	CDP 160 RP 116	CDP 120 RP 102	CDP 80 RP 88
TIME (MSEC)	0.170	0.150	0.130	0.110	0.090	0.070	0.050
TIME (M/SEC)	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500
TIME (M/SEC)	0.170	0.300	0.430	0.560	0.690	0.820	0.950
TIME (M/SEC)	0.210	0.300	0.390	0.480	0.570	0.660	0.750
TIME (M/SEC)	0.320	0.420	0.520	0.620	0.720	0.820	0.920
TIME (M/SEC)	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	1.100
TIME (M/SEC)	1.460	1.700	1.940	2.180	2.420	2.660	2.900
TIME (M/SEC)	2.520	2.800	3.080	3.360	3.640	3.920	4.200
TIME (M/SEC)	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

VELOCITY
FUNCTION
(M/SEC)

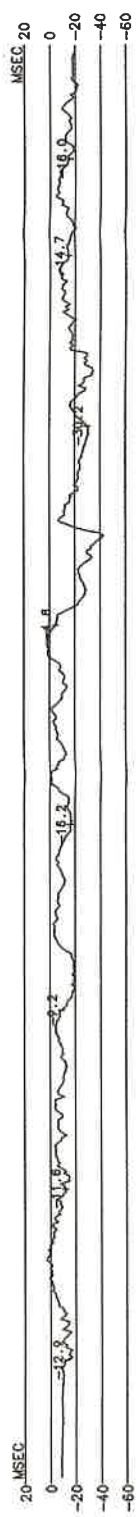


RP. NO.
CDP NO.

TWO-WAY TIME IN SECONDS

CDP NO.
RP. NO.

Fig. 5-3-13 浅部反射法(南部)FXPDF後重合断面図(水平縮尺 1:25,000)



TOTAL STATISTICS

TOTAL STATISTICS

REP	TIME	REP	TIME	REP	TIME	REP	TIME	REP	TIME	REP	TIME	REP	TIME	REP	TIME	REP	TIME	REP	TIME																																																																																																																																																																																																																
816	1320	784	1280	752	1240	720	1200	688	1160	656	1120	624	1080	592	1040	560	1000	528	990	510	980	500	970	490	960	480	950	470	940	460	930	450	920	440	910	430	900	420	890	410	880	400	870	390	860	380	850	370	840	360	830	350	820	340	810	330	800	320	790	310	780	300	770	290	760	280	750	270	740	260	730	250	720	240	710	230	700	220	690	210	680	200	670	190	660	180	650	170	640	160	630	150	620	140	610	130	600	120	590	110	580	100	570	90	560	80	550	70	540	60	530	50	520	40	510	30	500	20	490	10	480	0	470	-10	460	-20	450	-30	440	-40	430	-50	420	-60	410	-70	400	-80	390	-90	380	-100	370	-110	360	-120	350	-130	340	-140	330	-150	320	-160	310	-170	300	-180	290	-190	280	-200	270	-210	260	-220	250	-230	240	-240	230	-250	220	-260	210	-270	200	-280	190	-290	180	-300	170	-310	160	-320	150	-330	140	-340	130	-350	120	-360	110	-370	100	-380	90	-390	80	-400	70	-410	60	-420	50	-430	40	-440	30	-450	20	-460	10	-470	0	-480	-10	-490	-20	-500	-30	-510	-40	-520	-50

VELOCITY FUNCTION (M/SEC)

VELOCITY FUNCTION (M/SEC)

N S

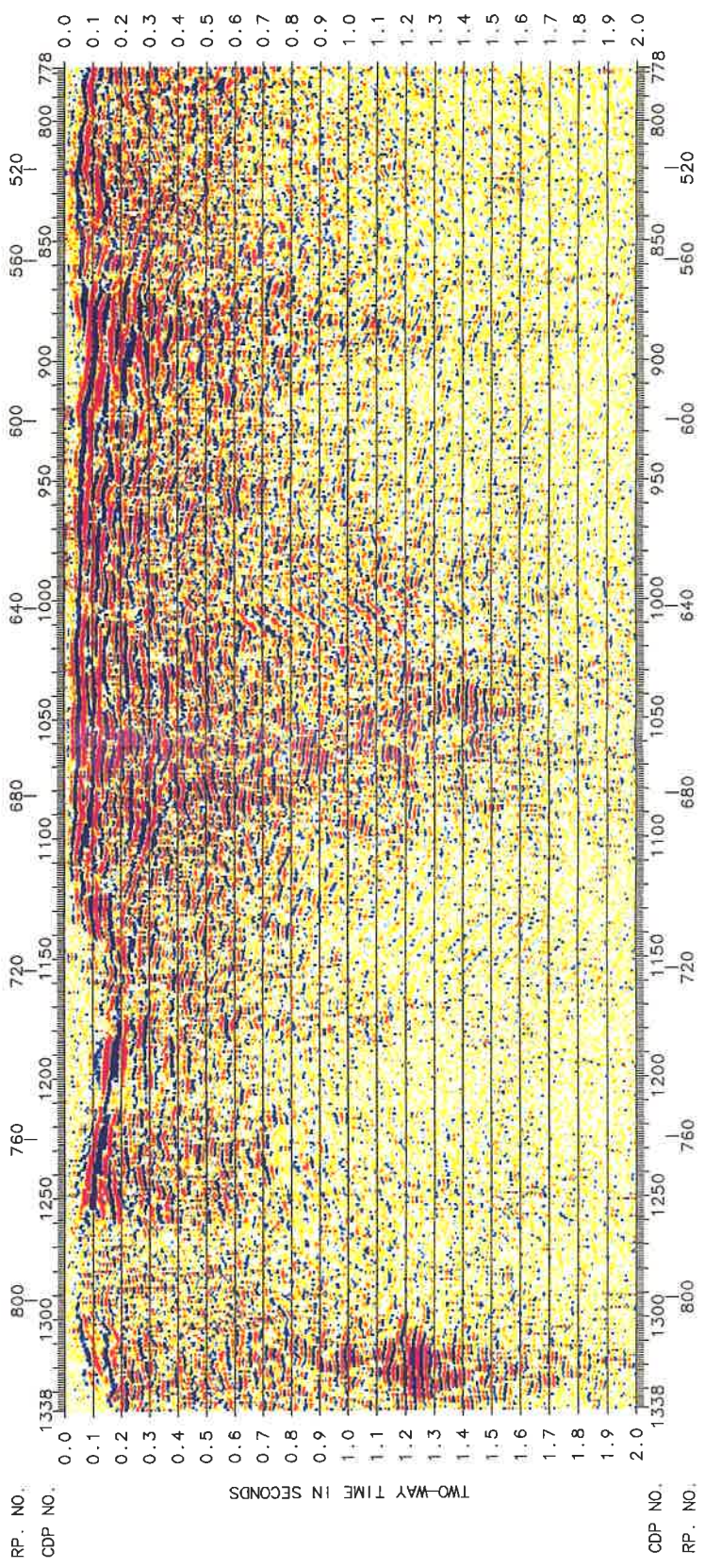
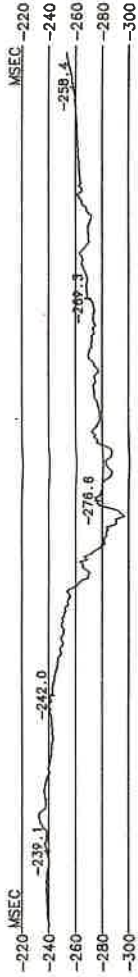


Fig. 5-3-14 浅部反射法(北部)FXPDF後重合断面图(水平縮尺 1: 25,000)



TOTAL STATISTICS

TOTAL STATISTICS

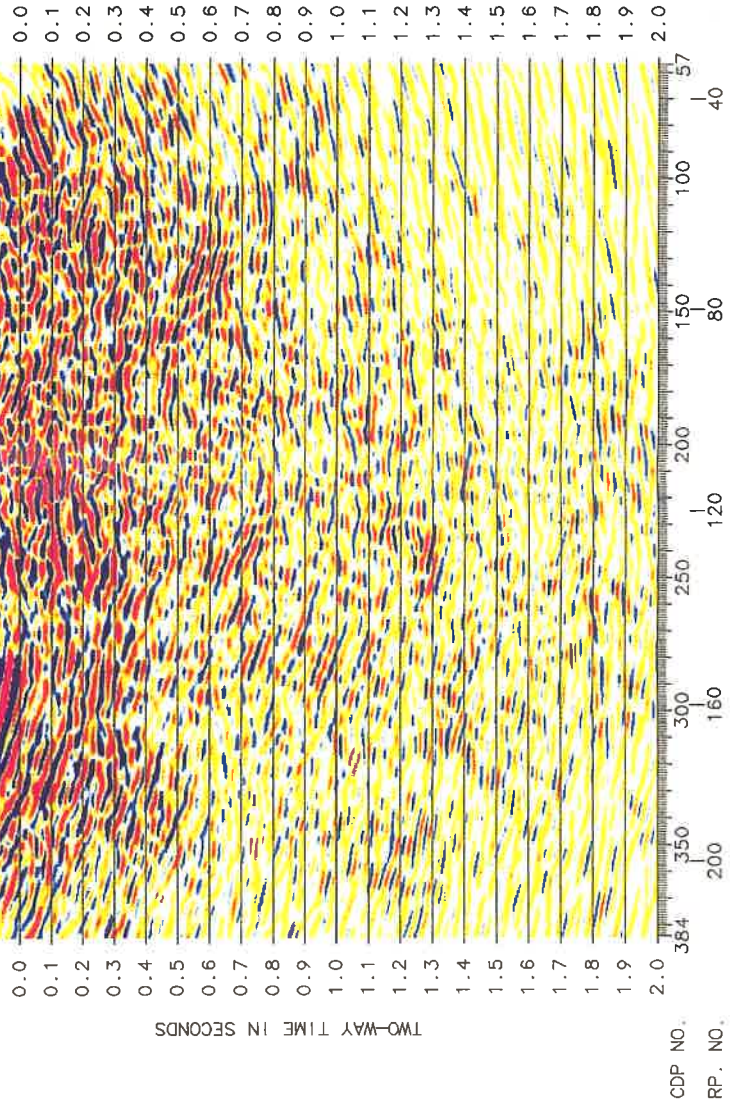
CDP NO.	RP NO.	TIME	INNOV. VEL.	CDP NO.	RP NO.	TIME	INNOV. VEL.	CDP NO.	RP NO.	TIME	INNOV. VEL.	CDP NO.	RP NO.	TIME	INNOV. VEL.
360	186	0.120	3500	280	152	0.200	3500	200	108	0.160	3500	160	85	0.120	3400
350	172	0.130	3500	200	152	0.180	3500	120	108	0.160	3500	80	61	0.150	3500
340	172	0.140	3500	120	152	0.210	3500	80	85	0.120	3400	40	61	0.140	3400
330	172	0.150	3500	40	152	0.220	3500	40	85	0.130	3400	0	61	0.150	3500
320	172	0.160	3500	120	152	0.230	3500	120	85	0.140	3400	160	85	0.160	3500
310	172	0.170	3500	200	152	0.240	3500	200	85	0.150	3400	240	85	0.170	3500
300	172	0.180	3500	280	152	0.250	3500	280	85	0.160	3400	320	85	0.180	3500
290	172	0.190	3500	360	152	0.260	3500	360	85	0.170	3400	400	85	0.190	3500
280	172	0.200	3500	440	152	0.270	3500	440	85	0.180	3400	520	85	0.200	3500
270	172	0.210	3500	520	152	0.280	3500	520	85	0.190	3400	600	85	0.210	3500
260	172	0.220	3500	600	152	0.290	3500	600	85	0.200	3400	680	85	0.220	3500
250	172	0.230	3500	680	152	0.300	3500	680	85	0.210	3400	760	85	0.230	3500
240	172	0.240	3500	760	152	0.310	3500	760	85	0.220	3400	840	85	0.240	3500
230	172	0.250	3500	840	152	0.320	3500	840	85	0.230	3400	920	85	0.250	3500
220	172	0.260	3500	920	152	0.330	3500	920	85	0.240	3400	1000	85	0.260	3500
210	172	0.270	3500	1000	152	0.340	3500	1000	85	0.250	3400	1080	85	0.270	3500
200	172	0.280	3500	1080	152	0.350	3500	1080	85	0.260	3400	1160	85	0.280	3500
190	172	0.290	3500	1160	152	0.360	3500	1160	85	0.270	3400	1240	85	0.290	3500
180	172	0.300	3500	1240	152	0.370	3500	1240	85	0.280	3400	1320	85	0.300	3500
170	172	0.310	3500	1320	152	0.380	3500	1320	85	0.290	3400	1400	85	0.310	3500
160	172	0.320	3500	1400	152	0.390	3500	1400	85	0.300	3400	1480	85	0.320	3500
150	172	0.330	3500	1480	152	0.400	3500	1480	85	0.310	3400	1560	85	0.330	3500
140	172	0.340	3500	1560	152	0.410	3500	1560	85	0.320	3400	1640	85	0.340	3500
130	172	0.350	3500	1640	152	0.420	3500	1640	85	0.330	3400	1720	85	0.350	3500
120	172	0.360	3500	1720	152	0.430	3500	1720	85	0.340	3400	1800	85	0.360	3500
110	172	0.370	3500	1800	152	0.440	3500	1800	85	0.350	3400	1880	85	0.370	3500
100	172	0.380	3500	1880	152	0.450	3500	1880	85	0.360	3400	1960	85	0.380	3500
90	172	0.390	3500	1960	152	0.460	3500	1960	85	0.370	3400	2040	85	0.390	3500
80	172	0.400	3500	2040	152	0.470	3500	2040	85	0.380	3400	2120	85	0.400	3500
70	172	0.410	3500	2120	152	0.480	3500	2120	85	0.390	3400	2200	85	0.410	3500
60	172	0.420	3500	2200	152	0.490	3500	2200	85	0.400	3400	2280	85	0.420	3500
50	172	0.430	3500	2280	152	0.500	3500	2280	85	0.410	3400	2360	85	0.430	3500
40	172	0.440	3500	2360	152	0.510	3500	2360	85	0.420	3400	2440	85	0.440	3500
30	172	0.450	3500	2440	152	0.520	3500	2440	85	0.430	3400	2520	85	0.450	3500
20	172	0.460	3500	2520	152	0.530	3500	2520	85	0.440	3400	2600	85	0.460	3500
10	172	0.470	3500	2600	152	0.540	3500	2600	85	0.450	3400	2680	85	0.470	3500
0	172	0.480	3500	2680	152	0.550	3500	2680	85	0.460	3400	2760	85	0.480	3500
-10	172	0.490	3500	2760	152	0.560	3500	2760	85	0.470	3400	2840	85	0.490	3500
-20	172	0.500	3500	2840	152	0.570	3500	2840	85	0.480	3400	2920	85	0.500	3500
-30	172	0.510	3500	2920	152	0.580	3500	2920	85	0.490	3400	3000	85	0.510	3500
-40	172	0.520	3500	3000	152	0.590	3500	3000	85	0.500	3400	3080	85	0.520	3500
-50	172	0.530	3500	3080	152	0.600	3500	3080	85	0.510	3400	3160	85	0.530	3500

VELOCITY FUNCTION (M/SEC)

VELOCITY FUNCTION (M/SEC)

RP. NO.
CDP NO.
FLOA TING DATUM

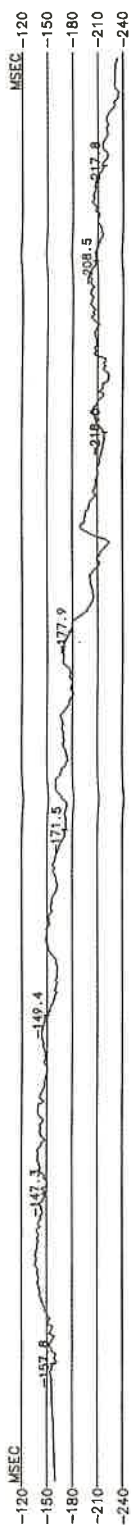
RP. NO.
CDP NO.
FLOA TING DATUM



TWO-WAY TIME IN SECONDS

TWO-WAY TIME IN SECONDS

Fig. 5-3-15 浅部反射法(南部)マイグレーション時間断面図(水平縮尺 1: 25,000)



TOTAL STATISTICS

TOTAL STATISTICS

CDP	1320	1280	1240	1200	1160	1120	1080	1040	1000	960	920	880	840
RP	816	792	769	746	722	704	678	658	637	618	599	572	543
TIME	1.100	1.200	1.300	1.400	1.500	1.600	1.700	1.800	1.900	2.000	2.100	2.200	2.300
IMOV. VEL	3200	4200	4200	3100	2800	3400	3400	3900	4300	4000	4000	3800	3900
TIME	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	1.100	1.200	1.300
IMOV. VEL	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
TIME	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	1.100	1.200	1.300
IMOV. VEL	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
TIME	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	1.100	1.200	1.300
IMOV. VEL	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200

FLOATING DATUM

RP. NO.

CDP NO.

N

800

1300

760

1250

720

1200

680

1150

720

1100

640

520

800 778

FLOATING DATUM

0.0

0.1

0.2

0.3

0.4

0.5

0.6

0.7

0.8

0.9

1.0

1.1

1.2

1.3

1.4

1.5

1.6

1.7

1.8

1.9

2.0

TWO-WAY TIME IN SECONDS

CDP NO.

RP. NO.

RP. NO.

CDP NO.

FLOATING DATUM

800

1300

760

1250

720

1200

680

1150

720

1100

640

520

800 778

FLOATING DATUM

0.0

0.1

0.2

0.3

0.4

0.5

0.6

0.7

0.8

0.9

1.0

1.1

1.2

1.3

1.4

1.5

1.6

1.7

1.8

1.9

2.0

TWO-WAY TIME IN SECONDS

CDP NO.

RP. NO.

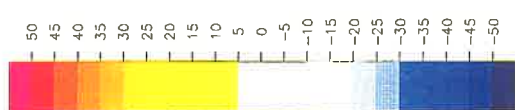
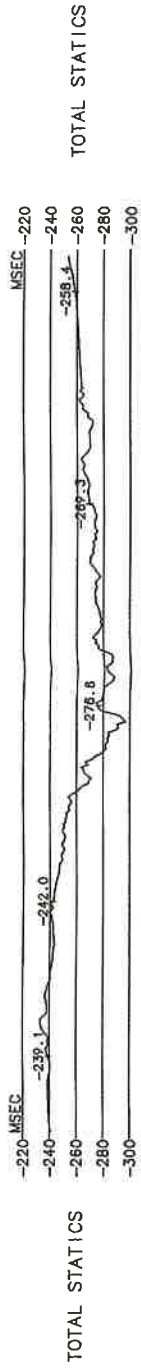


Fig. 5-3-16 浅部反射法(北部)マイグレーション時間断面図(水平縮尺 1: 25,000)



TIME	NO	VEL	INT	VEL	DEPTH
0.180	3500	3500	280		
0.230	3750	4873	449		
0.300	4150	5083	600		
0.400	4600	5145	819		
0.500	4900	5145	1119		
1.000	5000	5409	3228		
1.500	5150	5521	4509		
2.000	5200	5665	13748		

VELOCITY FUNCTION (M/SEC)

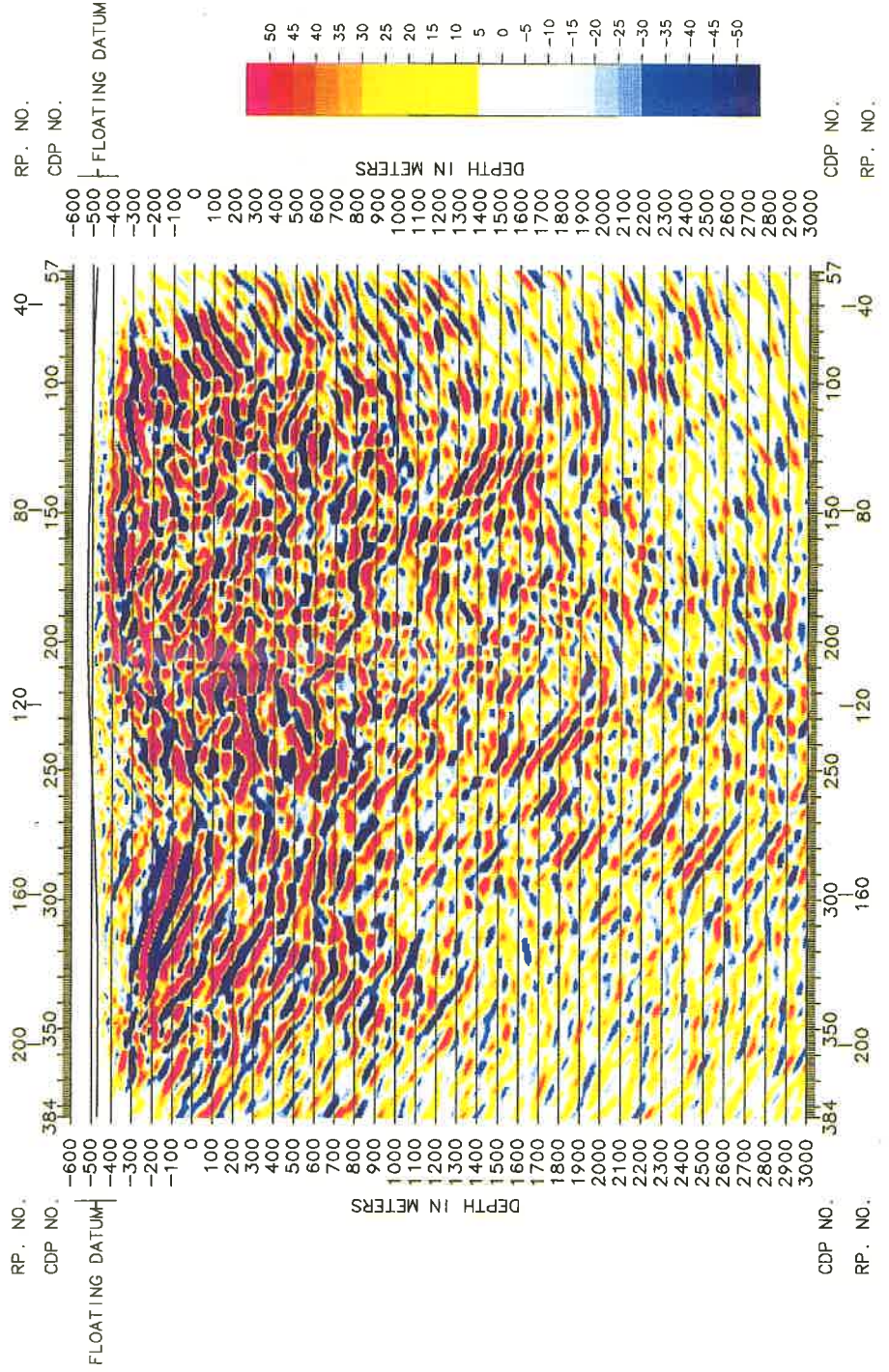
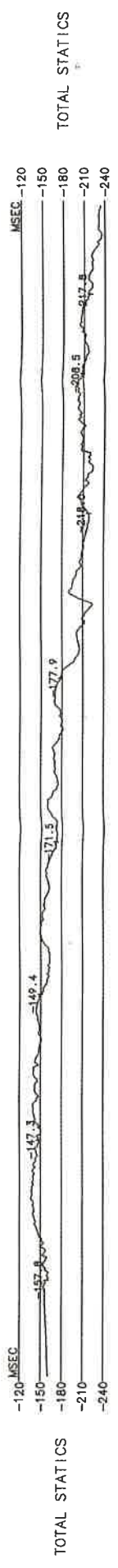


Fig. 5-3-17 浅部反射法(南部)深度断面图(縮尺 1: 25,000)



CDP. NO.	TIME	INQ. VEL.	INT. VEL.	DEPTH	RP. NO.
1080	0.060	3900	3950	117	678
	0.170	4500	4470	251	
	0.350	4700	4685	520	
	0.710	4650	4692	1718	
	2.500	5400	5370	6723	
	5.000	5700	5685	14204	

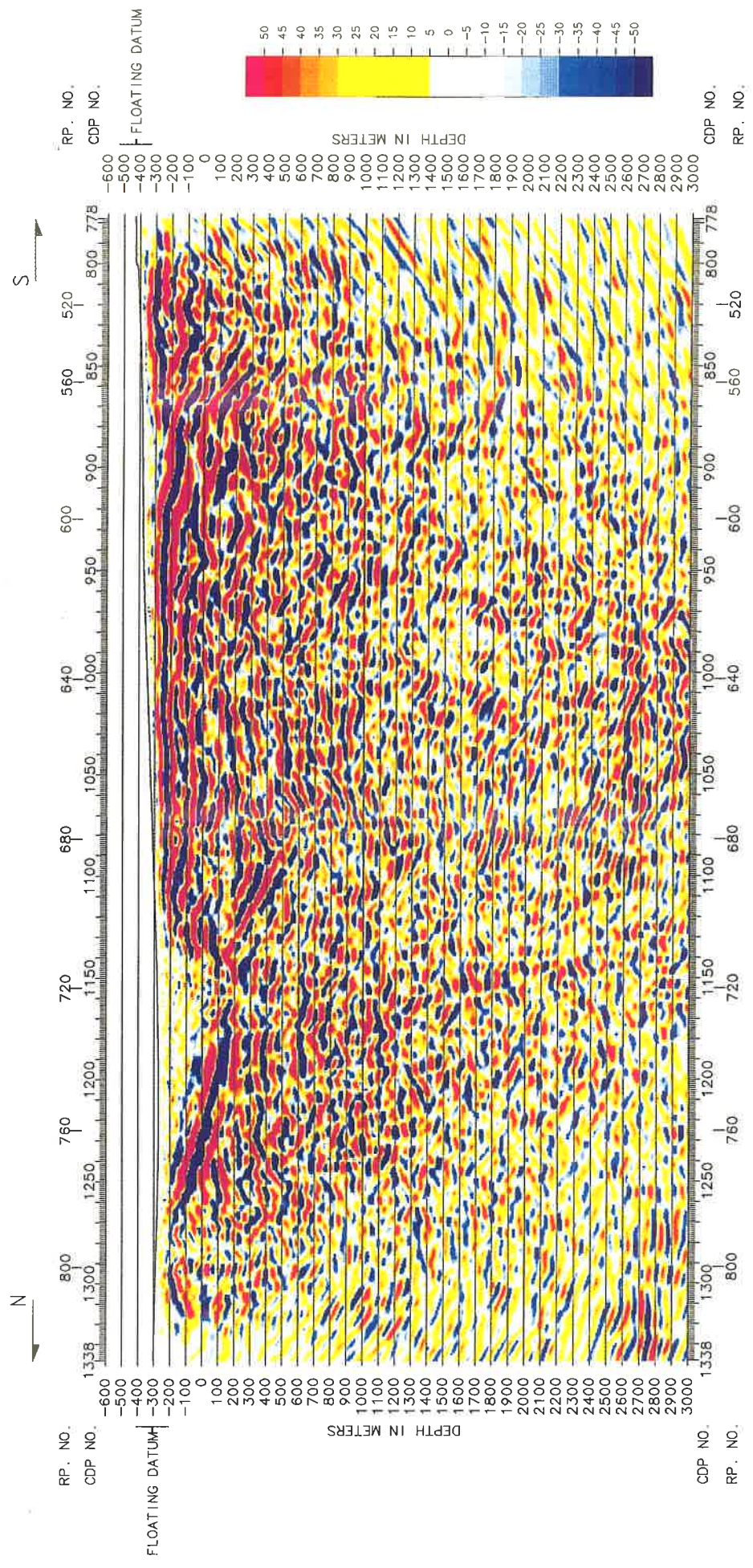


Fig. 5-3-18 浅部反射法(北部)深度断面图(縮尺 1:25,000)

5-4 深部反射法データ処理

処理過程はパラメータが一部異なるほかは、浅部反射法と同じある。

(1) データ編集 記録例 : Fig. 5-4-1

(2) ジェオメトリ 反射点の位置 : Fig. 5-4-2

浅部反射法と深部反射法の重複する区間では同一の重合測線を設定している。

(同一地点では深部反射法の CDP 番号=浅部反射法の CDP 番号/2)

(3) 屈折波解析 解析結果 : Fig. 5-4-3

(4) 最小位相変換 手法は浅部反射法と同じ

(5) 共通反射点編集 CDP 間隔=25m、 CDP 数=768

(6) 振幅補償 ゲート長 3000ms

(7) デコンボリューション 手法は浅部反射法と同じ

(8) 表層補正 手法は浅部反射法と同じ

(9) 速度解析 : 測線に沿って 2km 間隔で速度解析した。

速度解析パネル : Fig. 5-4-4

時間-速度関係 : Fig. 5-4-5

(10) NMO 補正 手法は浅部反射法と同じ

(11) 振幅調整 ゲート長 300ms の自動振幅調整

(12) CDP 重合 標準重合数 : 28

(13) 帯域透過フィルター Pass Band : 4/6 - 25/30 Hz

(14) ノイズ抑制フィルター 処理結果 : Fig. 5-4-7

• F-X フィルター : オペレーター長 : 5 トレース

ゲート長 : 40 トレース

ウインドウ長 : 1000ms

• 透過速度範囲 浅部反射法と同じ

(15) 時間マイグレーション 処理結果 : Fig. 5-4-8

(16) 深度変換 処理結果 : Fig. 5-4-9

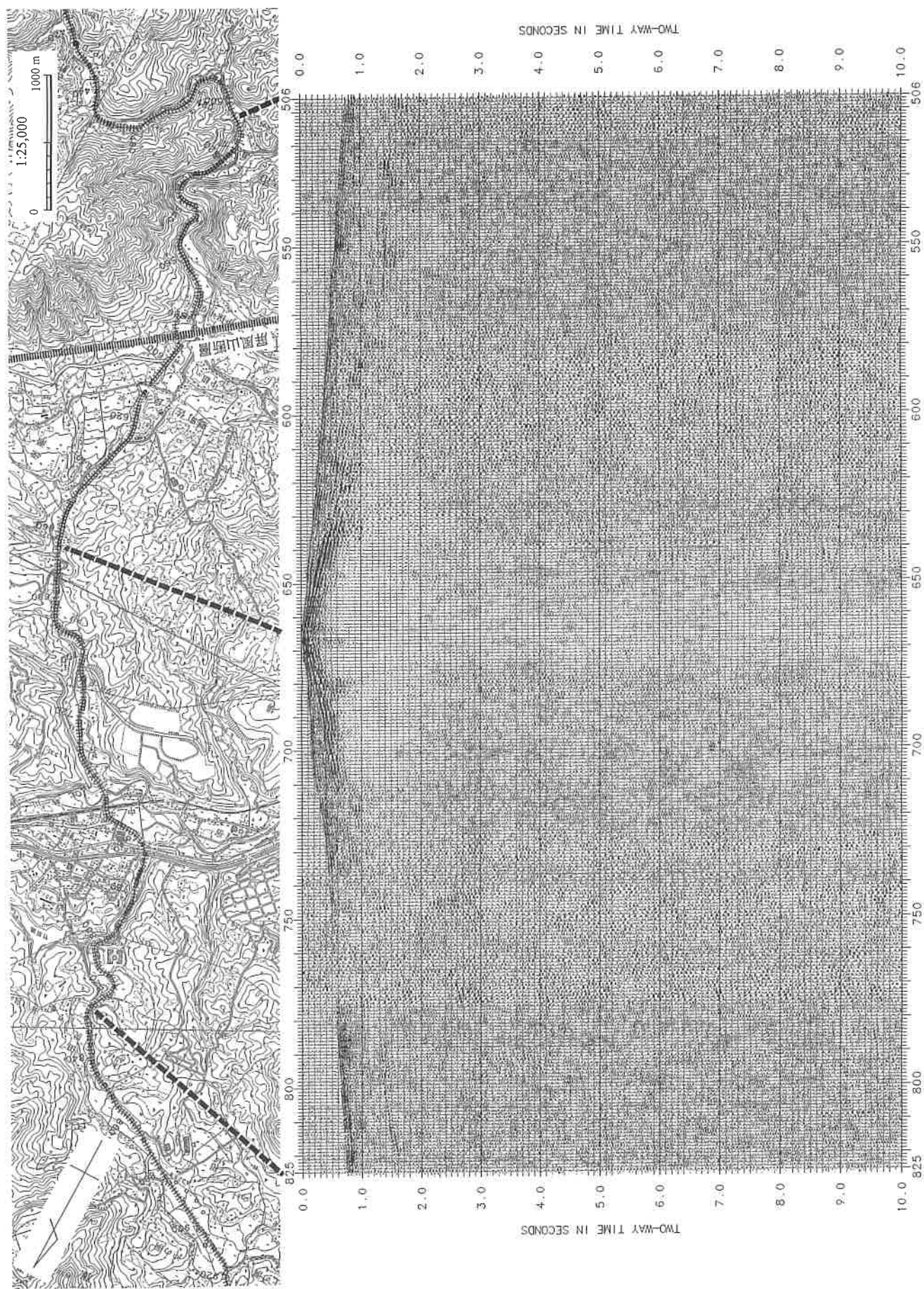
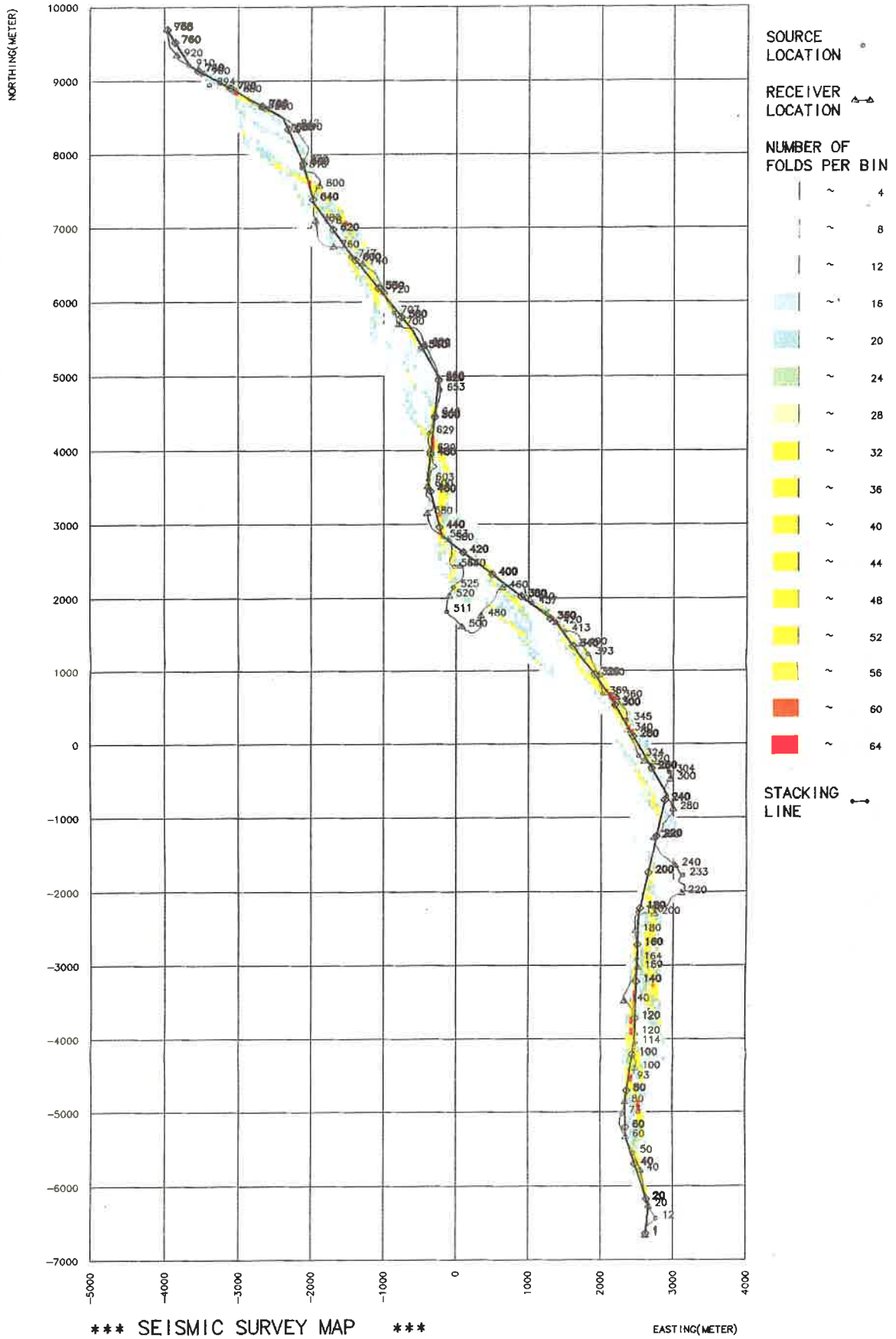


Fig. 5-4-1 深部反射法原記錄例



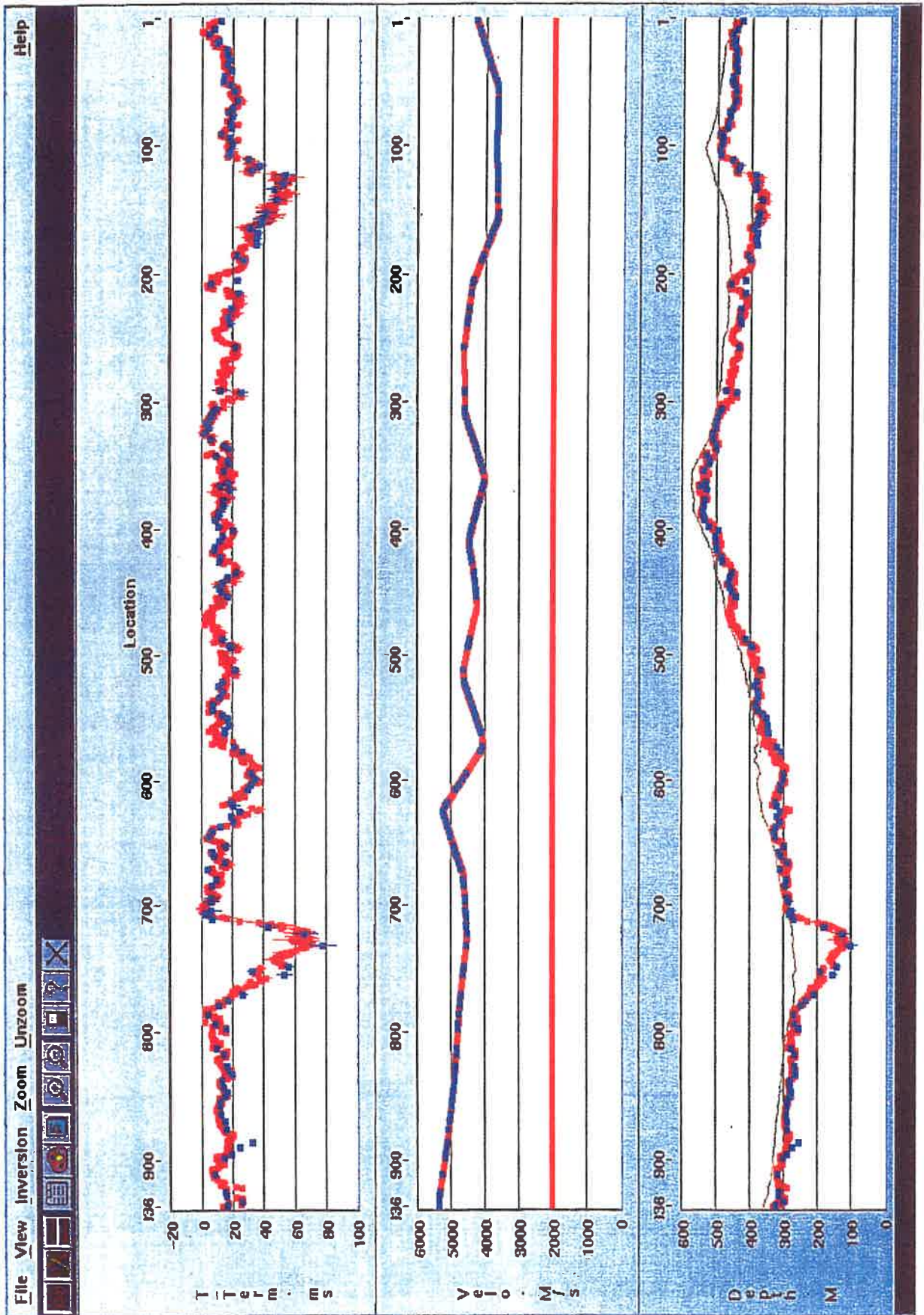


Fig. 5-4-3 深部反射法屈折波初動解析結果

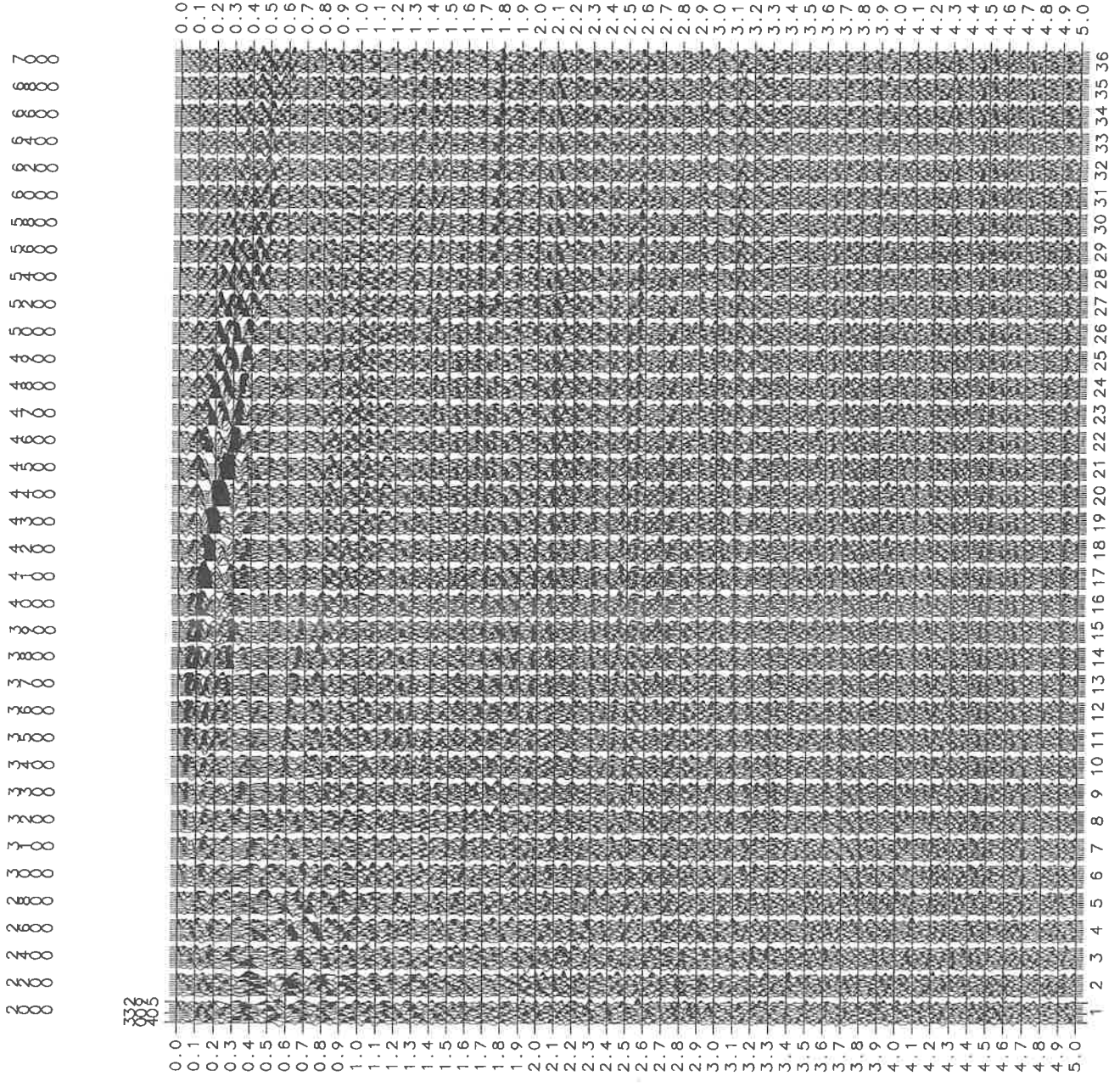


Fig. 5-4-4 深部反射法速度解析例

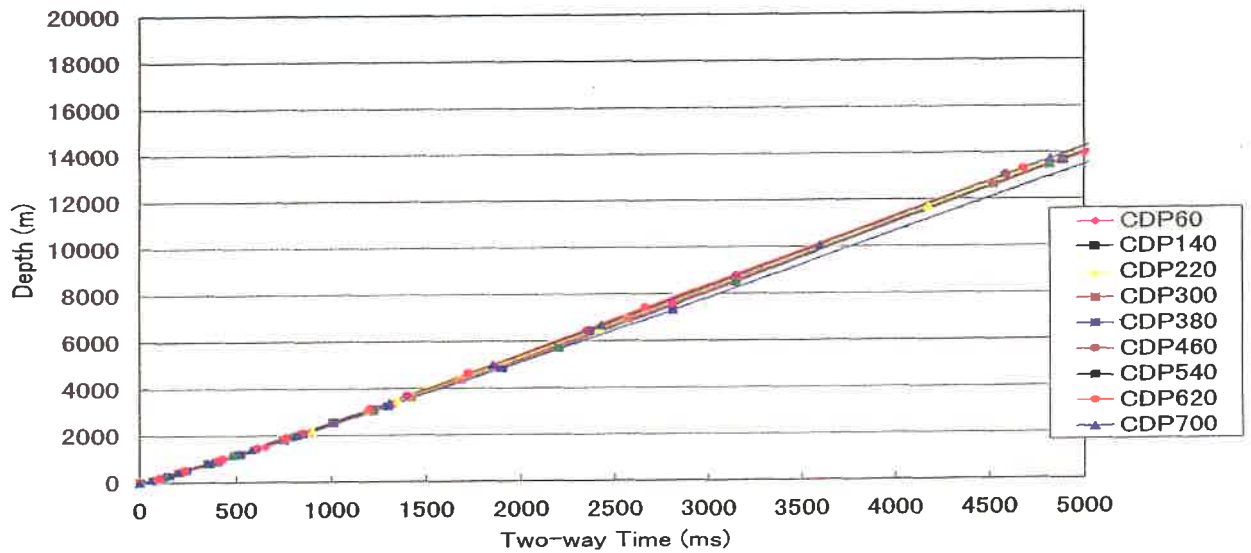
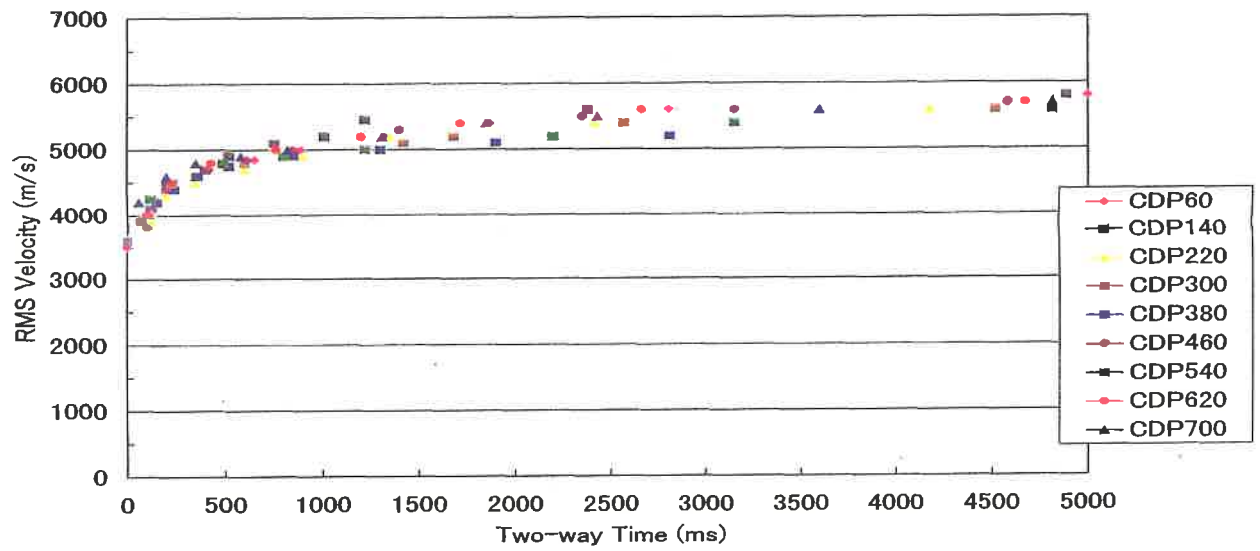
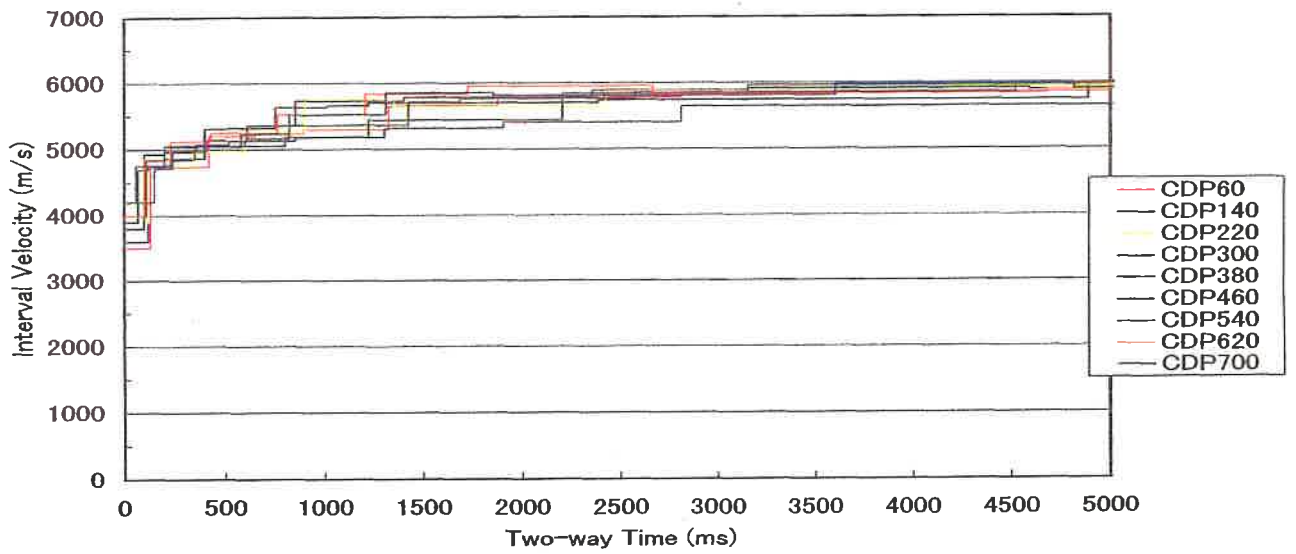


Fig. 5-4-5 深部反射法速度解析結果

RP. NO.,
CDP NO.,

TWO-WAY TIME IN SECONDS

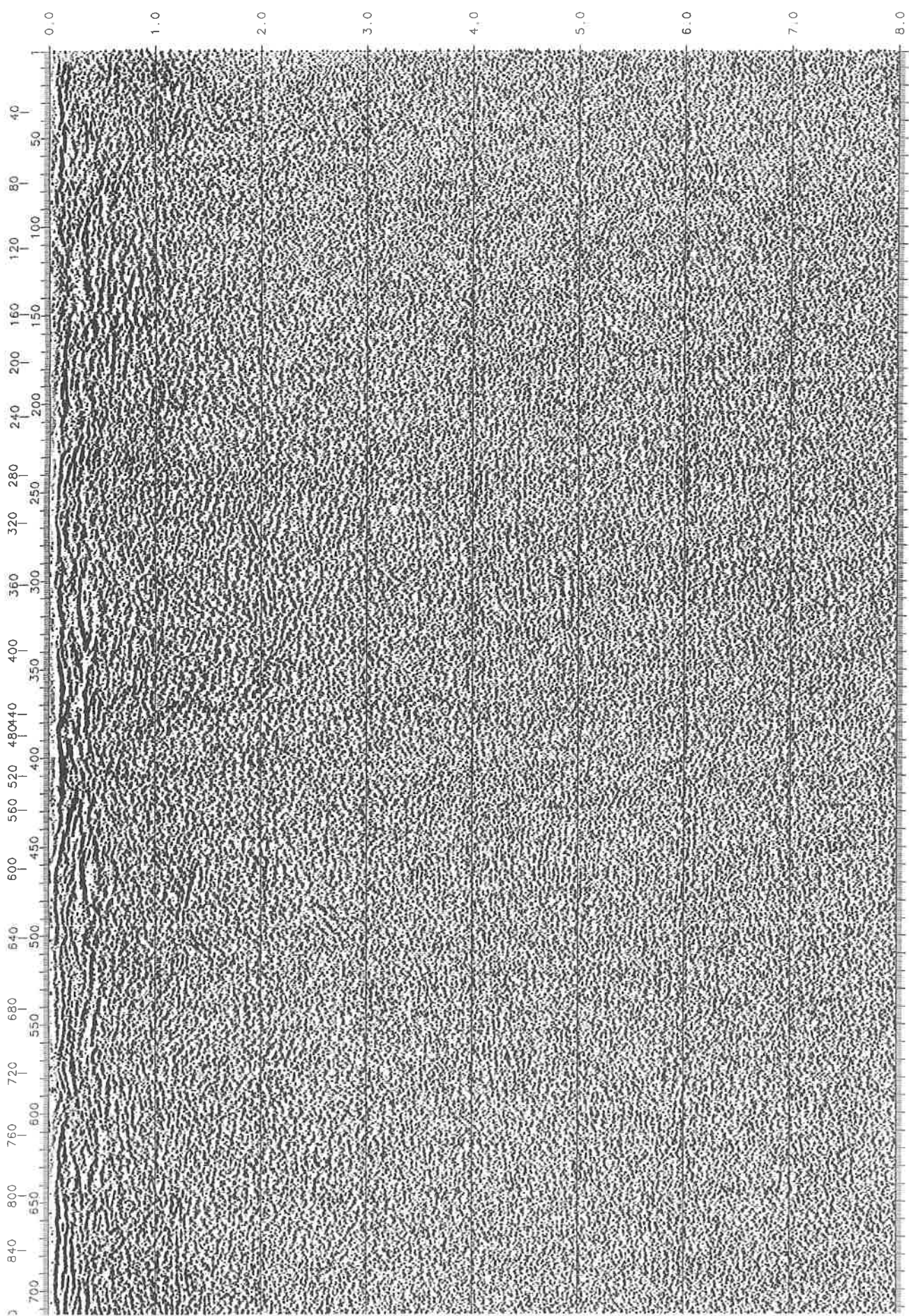


Fig. 5-4-6 深部反射法重台断面图(水平缩尺 1:50,000)

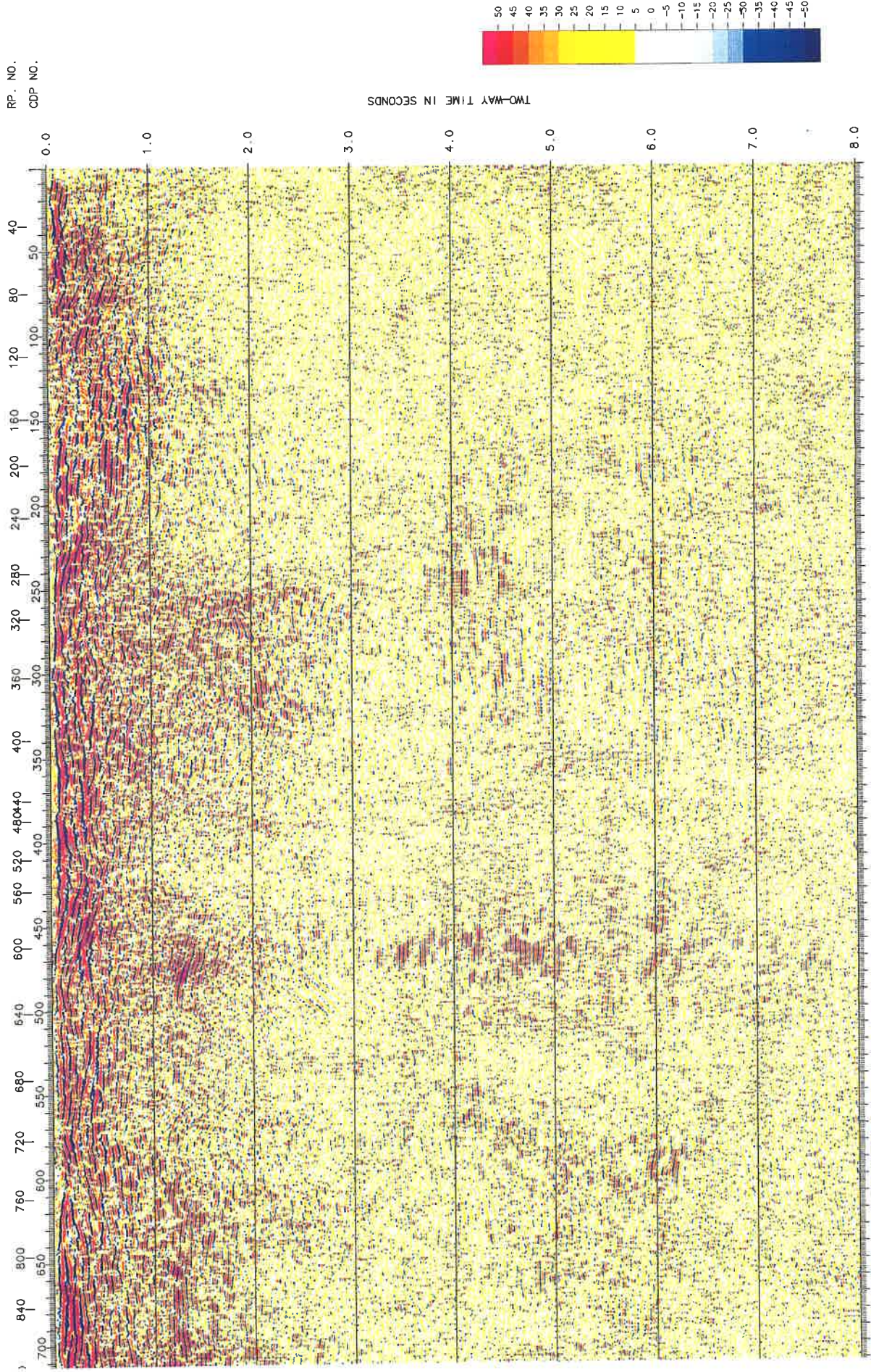


Fig. 5-4-7 深部反射法FXPDF後重台断面图(水平縮尺 1: 50,000)

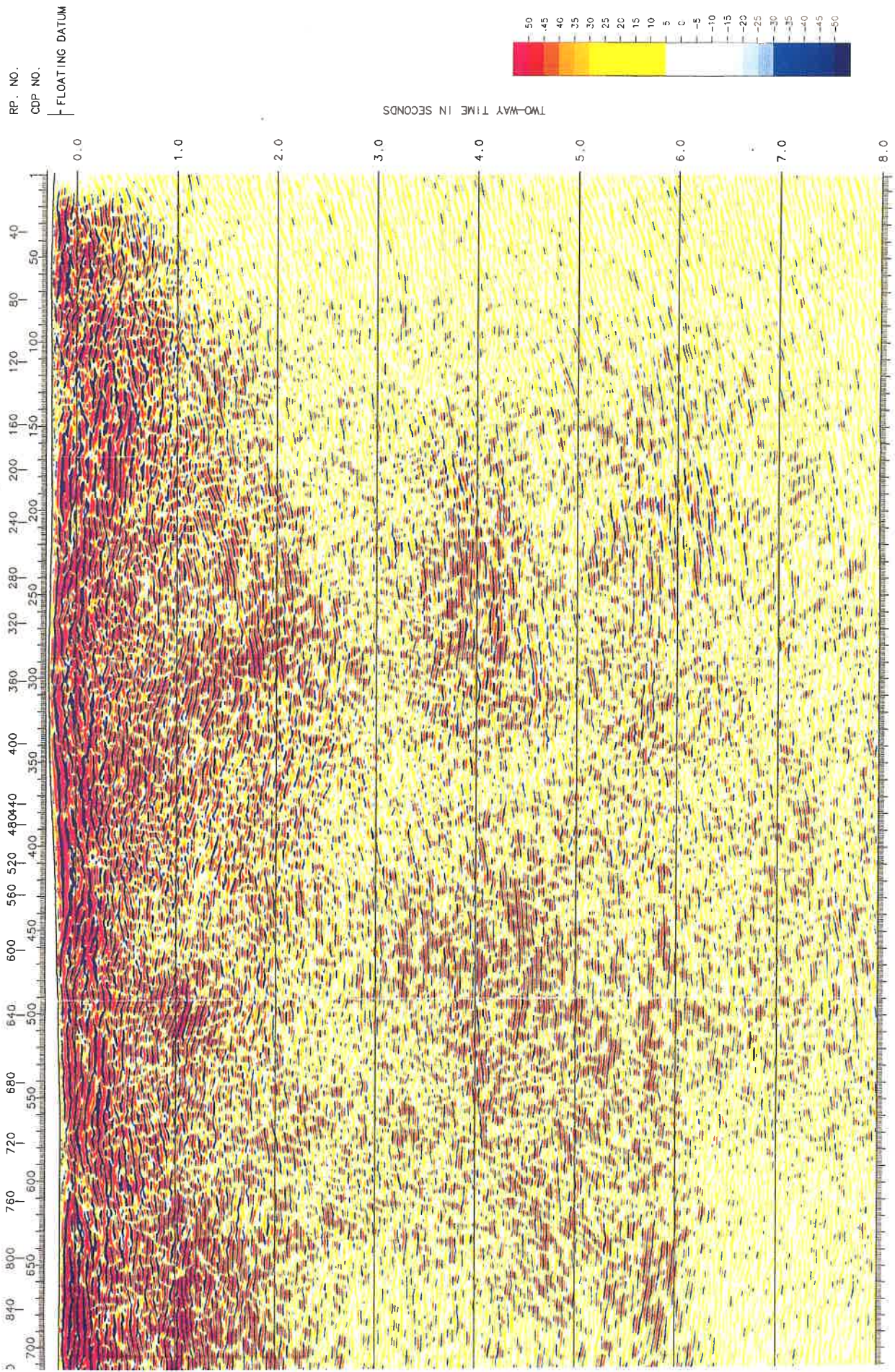


Fig. 5-4-8 深部反射法マイグレーション時間断面図(水平縮尺 1: 50,000)

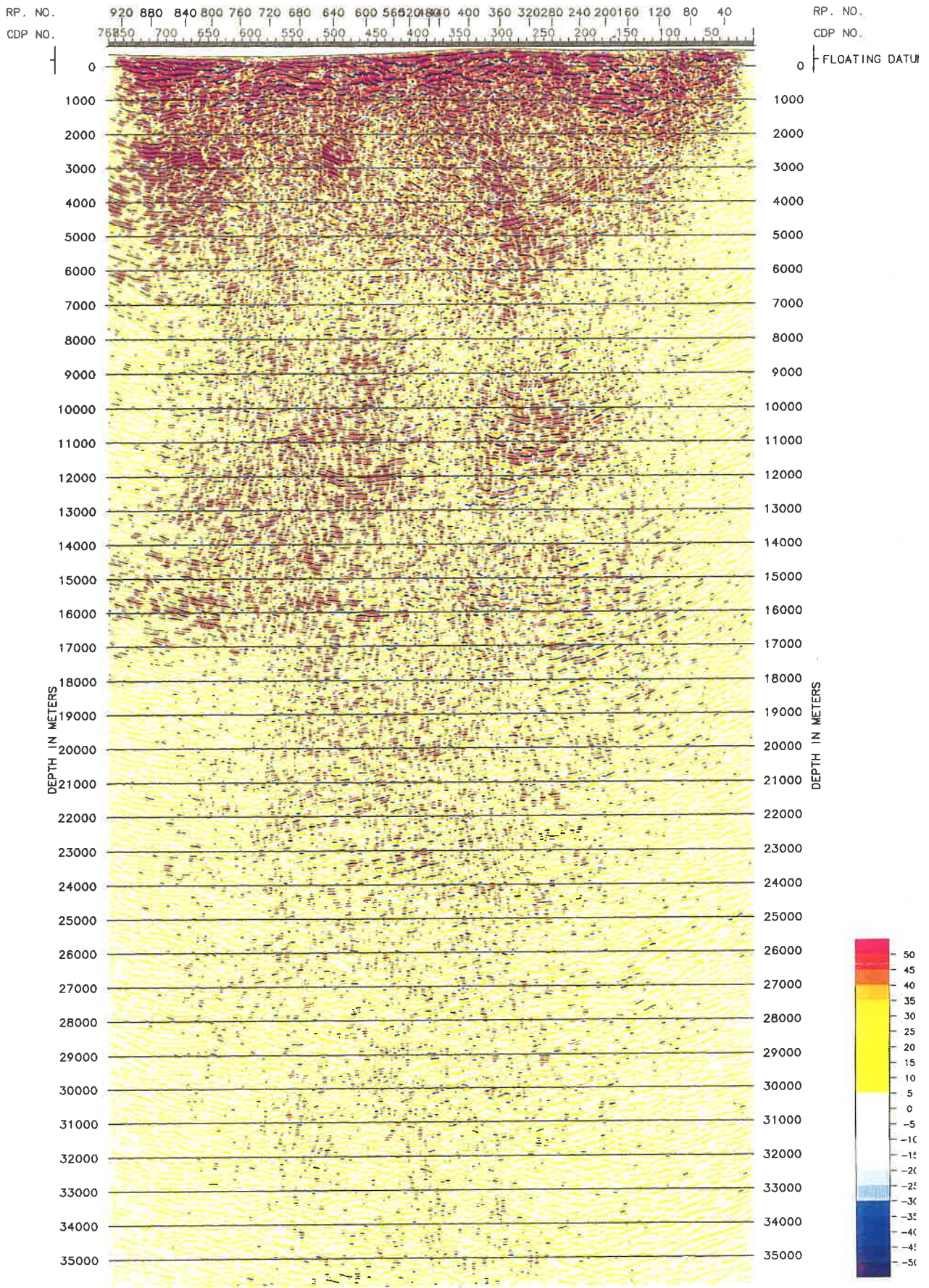


Fig. 5-4-9 深部反射法深度断面图

第6章 データ解析

6-1	データ解析の概要	75
6-2	浅部反射法	75
6-3	深部反射法	77
6-4	P波屈折法解析	79
6-5	3成分データ解析	90

第6章 データ解析

6-1 データ解析の概要

浅部および深部反射法のデータ処理結果に基づき、以下に示す解析を実施した。

- ・ 反射波および反射パターンに関する解析
- ・ 屈折波初動解析に基づく調査測線に沿った表層構造の解析
- ・ 速度解析結果に基づく調査測線に沿った速度構造に関する考察

特に反射波の解析では、明瞭で連続性の良い反射波をホライゾンとして抽出すると共に、反射パターンの特徴に関する考察を行った。

3成分観測データについては、その水平成分から屈折S波を抽出して、2層構造の仮定のもとで基盤速度構造図を作成し、平成10年度に実施した屈折P波の解析結果との対比を行った。

6-2 浅部反射法

(1) 南部地域

1) 反射波の特徴

深度断面図(Fig. 5-3-17)には、CDP280~340にかけて標高250mから400mの深度区間に、明瞭で連続性の良い反射波が認められ、南傾斜を示す。この反射の上位層は、堆積層の形状を示すが、全般的に反射波の振幅が弱いゾーンとなっている。このゾーンはCDP200~350の区間に存在し、CDP260付近で層厚が最大約400mとなる。

CDP80~200の区間では、地表付近から海拔-1000m付近まで、断続的ではあるが強振幅の反射波群が存在する。これらの反射波群に対して、CDP190付近から南傾斜約45°方向に不連続線が認められる。

2) 表層構造

反射法データ処理の過程で得られた表層構造図(Fig. 5-3-5)に示すように、調査測線に沿った表層基底速度は2000m/sから3000m/sの範囲で変化している。受振点番号60~90(CDP100~180相当)付近で2800~3000m/sの値を示し、その後、北に向かうにつれて徐々に速度が遅くなる。受振点番号150(CDP280付近)から北側では2000m/sの速度を示す。この低速度の表層基底は、前述したCDP280~340付近の堆積層を示す区間に対応している。

表層解析により得られたタイムターム値は側線に沿って0~40msの範囲で変化している。側線受振点番号125付近で最大40msを示し、表層速度を1500m/sと仮定すると、表層

厚は約 80m となるが、潮線のほとんどの区間では、表層厚は 50m 以下である。

3) 速度構造

反射法速度解析結果(Fig. 5-3-9)によると、全般的に地表付近では約 3500m/s の区間速度を示す。その後急激に速度が増加し、往復走時 500ms 付近では 5000m/s を超える。その後、2sec 付近までは 5000m/s から 5500m/s の区間速度を示す。堆積層の形状を示す区間で実施した速度解析点(CDP280)では、他の速度解析点よりも浅部において若干区間速度が遅くなるが、それほど大差はない。これらの速度解析に基づいて作成した深度一往復走時の関係は直線状であり、ほぼすべての解析点が同一直線上にある。

(2) 北部地域

1) 反射波の特徴

深度断面図(Fig. 5-3-18)には、CDP1140~1270 にかけて標高 250m から 50m の深度区間に明瞭で連続性の良い反射波が存在し、南傾斜を示す。この反射の上位層は堆積層の形状を示し、全般的に反射波の振幅が弱いゾーンとなっている。このゾーンは、CDP1140~1250 の区間に存在し、CDP1150 付近で層厚が最大約 400m となる。その南境界部(CDP1140)は、非常に明瞭であり、急傾斜の崖の形状を示している。この急傾斜の崖の底付近(CDP1140 の海拔 -100m 付近)から南傾斜約 30° の方向にも、連続性が良く強振幅の反射波が存在する。また、CDP880~930 の区間においても、わずかな厚さであるが、地表付近に堆積層と推定される無反射ゾーンが存在する。これらの堆積層の形状を示す区間を除いて、ほぼ側線に沿って、地表付近から海拔 0m 付近まで連続的で強振幅の反射波群が存在する。CDP890 付近から南傾斜約 45° 方向にこれらの反射イベントの不連続線が認められ、逆断層の形状を示している。

2) 表層構造

反射法データ処理の過程で得られた表層構造図(Fig. 5-3-6)に示すように、調査測線に沿った表層基底速度は 2000m/s から 3800m/s の範囲で大きく変化する。特に、受振点番号 700~800(CDP100~180 相当)の区間で急激に遅くなり、受振点番号 720~770(CDP1150~1240 相当)付近で 2000m/s の値を示す。この低速度の表層基底は、前述した反射記録断面図において堆積層の形状を示す区間に対応している。受振点番号 550~650(CDP850~1010 相当)においても表層速度が周辺よりも若干遅くなり、受振点番号 610(CDP960 相当)付近で 3000m/s の値を示す。本区間については、特に反射記録断面図の反射波との関連性は認め

られない。

表層解析により得られたタイムターム値は、0～3ms の範囲で変化している。表層速度を 1500m/s と仮定すれば、潮線のほとんどの区間で表層厚は 50m 以下である。特に、受振点番号 650～700 (CDP1010～1120 相当) では、ほとんど表層部は存在せずに、地表付近に岩盤が存在すると考えられる。

3) 速度構造

反射法速度解析結果 (Fig. 5-3-10) によると、堆積層を示す速度解析点と他の解析点では、浅部の区間速度が著しく異なっている。堆積層内の解析点 (CDP1320) での速度解析では、堆積層の速度として 2900 m/s の速度を示す。一方、他の解析点では、地表付近から既に 4000m/s の速度となり、往復走時 500ms 付近で、既に 5000m/s 以上の速度値を示す。これらの速度解析に基づいて作成した深度一往復走時の関係は直線状であり、ほぼすべての解析点が同一直線上にある。

6-3 深部反射法

1) 反射波

深度断面図 (Fig. 5-4-9) に示すように、地表から 24km の深度付近まで、反射波が認められ、その振幅は深度区間により異なったパターンを示す。深度 1000m～7000m の間では、強振幅の反射波が卓越し、あたかも褶曲構造のような傾斜を呈し、CDP 1～400 の区間は凹状のパターンを示す。逆に CDP400～600 の間では凸状になりあたかも背斜構造のようなパターン認められる。特に、CDP600～750 の深度 2～3 km (往復走時 1.0～1.3s) の区間には、強振幅で連続性の良い一連の反射波が存在する。深度 6～9 km (往復走時 2～3s) の区間では、その上位と比較して相対的に反射波の弱いゾーンが分布するが、深度 9 km からは、再び連続性の良い反射波が局所的に分布するようになる。この地域の深部は花こう岩であり、このような深部反射のパターンが何を意味するか不明である。山岳地域であるので側方反射の可能性も否定できない。また、CDP250 付近の深度 10～11km の反射は深度 4～5km の多重反射の可能性もある。

深度 16 km から 24 km では、振幅は弱いですが、北傾斜の一連の反射波が認められる。この深度は brittle な上部地殻と ductile な下部地殻の境界、あるいは地殻内地震の深度限界ともいわれ、その特徴を示している可能性もある。なお、カナダ、ヨーロッパ等の大陸では上部地殻が透明で下部地殻が reflective といわれるが、本調査地では上部地殻の下側に

反射波が認められ、下部地殻は透明に近い。

2) 表層構造

反射法データ処理の過程で得られた表層構造図(Fig. 5-4-3)に示すように、調査測線に沿った表層基底速度は 3800m/s から 5400m/s の範囲で大きく変化する。深部反射法の屈折波解析では、速度 3500m/s 以下の堆積層も表層とみなし、その基底部からの屈折波の初動解析を行っているので、浅部反射法で比較的厚い堆積層が確認された受振点番号 100~200 の区間と 700~800 の区間で大きなタイムターム値を示し、最大 80ms となっている。表層基底速度は、全般的に北方向に増加する傾向がある。

3) 速度構造

反射法速度解析結果(Fig. 5-4-5)によると、表層補正により地表の風化層のみならず堆積層も剥ぎ取っているため、地表付近で 4000m/s の速度を示す。往復走時 500ms で 5000m/s 以上の速度値を示す。これらの速度解析に基づいて作成した深度一往復走時の関係は、浅部調査と同様に直線状であり、ほぼすべての解析点が同一直線上にある。

6-4 P波屈折法解析

P波屈折法予備解析結果については、『平成10年度屏風山断層パイブロサイス調査』報告書に報告済みである。また屈折P波については佐々木・他の解析を第7章に掲載しているが、ここでは(株)地球科学総合研究による解析結果を記載する。

(1) データ

屈折法は測線上にほぼ等間隔で5点、さらに明智町の南に1点を取り、6点とした。南からA、B、C、D、E、Fと名づける。各地点ではパイブレータ5台を用いて70回～100回の発振を行い、記録のスタッキングを実施した。原記録では高周波成分がやや目立つため帯域フィルターを適用している。なお、各記録について受振点番号500付近で初動走時の逆転が起こっているが、これは測線が屈曲していることが原因である。記録の質はおおむね良好である。発振点の地質により各記録に多少のS/Nの差があるものの、震源エネルギーは20km程度の長いオフセット距離においても到達している。発振点Aでは4～5秒附近に深部反射と思われる波動も確認された。また、発振点Eでは南側と北側で屈折初動の速度に大きな差見られる。北側の第1層では約3000mm/sであるのに対し、南側では4000m/sを超えている。近傍に段差のある構造が推定される。

(2) 解析方法

屈折法調査で取得したデータを用いて、屈折P波のルーチン解析を実施した。

Fig. 6-4-1の屈折法解析処理フローに従って屈折初動値を読み取り、2層構造の仮定のもとにタイムターム法により次の各値を求めた。

- ・ 第1層の速度
- ・ 第2層(基盤)の速度
- ・ 基盤深度

なお、初動読み取り精度の向上を目的として、初動を強調するフィルターを適用すると共に、横軸を発振点と受振点間のオフセット距離に補正した表示を行った。その結果をFig. 6-4A～Fig. 6-4Fに示した。

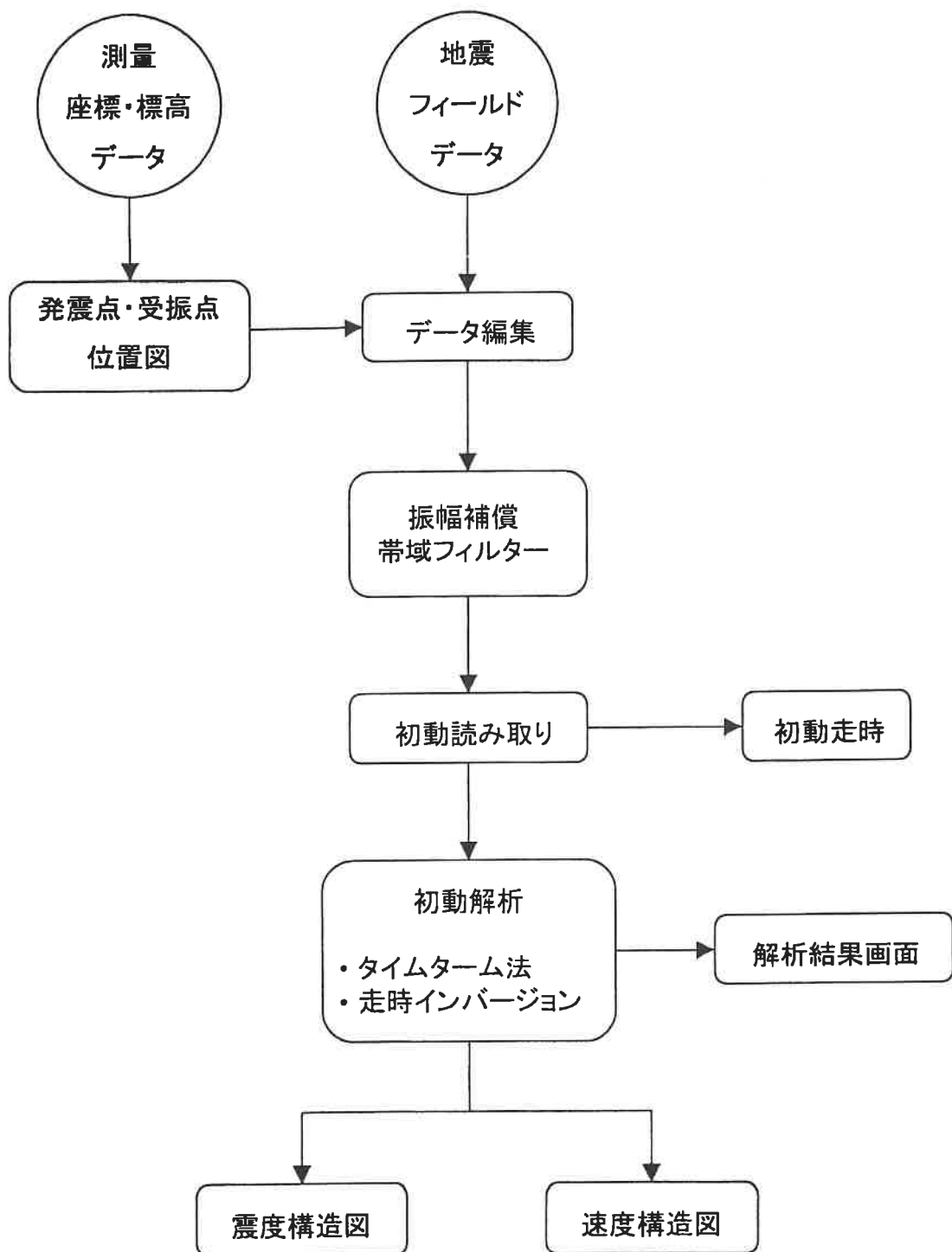


Fig. 6-4-1 P波屈折法データ解析フロー(予備解析)

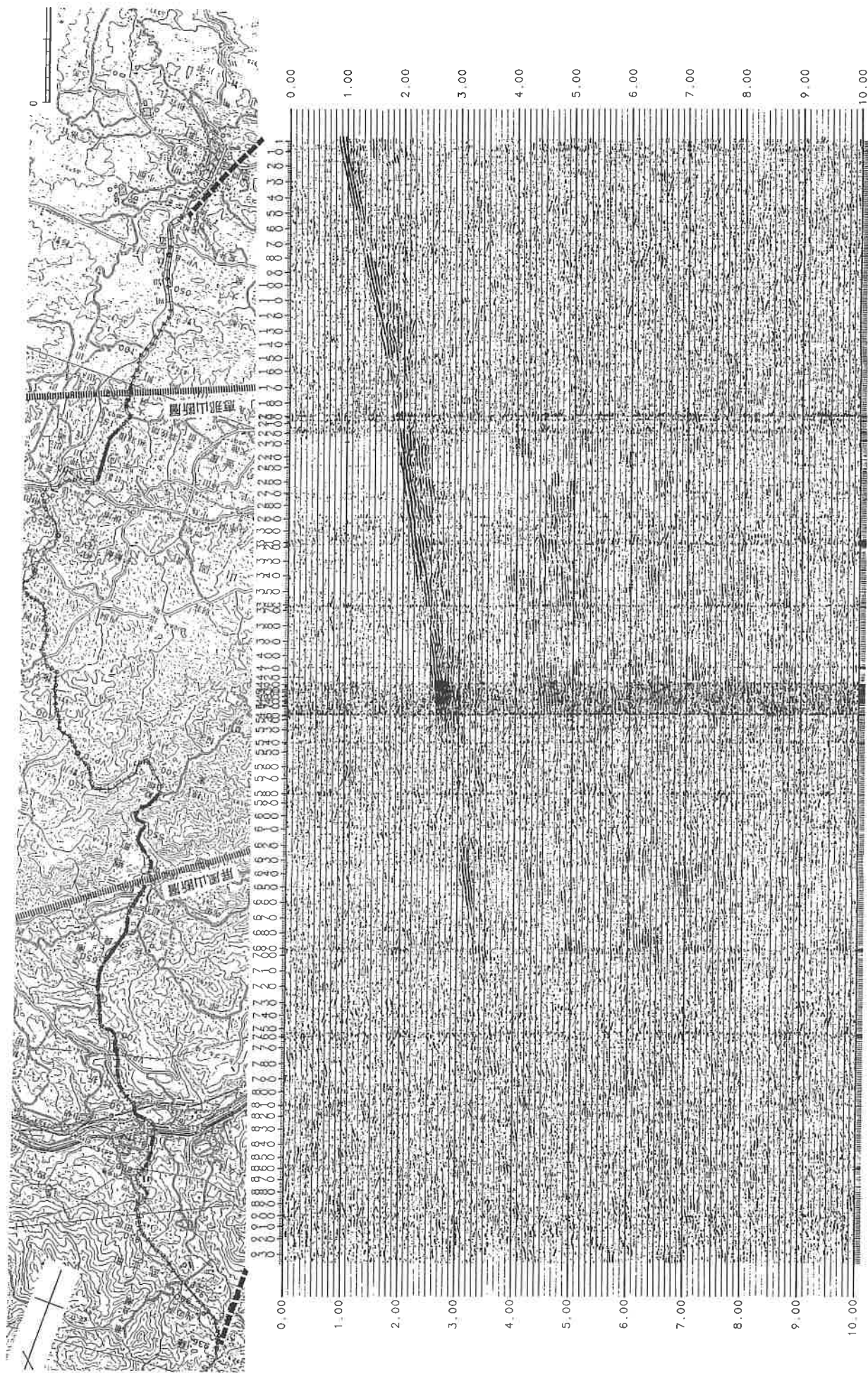


Fig. 6-4-1 A. 発振点 A の屈折法記録 (初動強調フィルター適用)

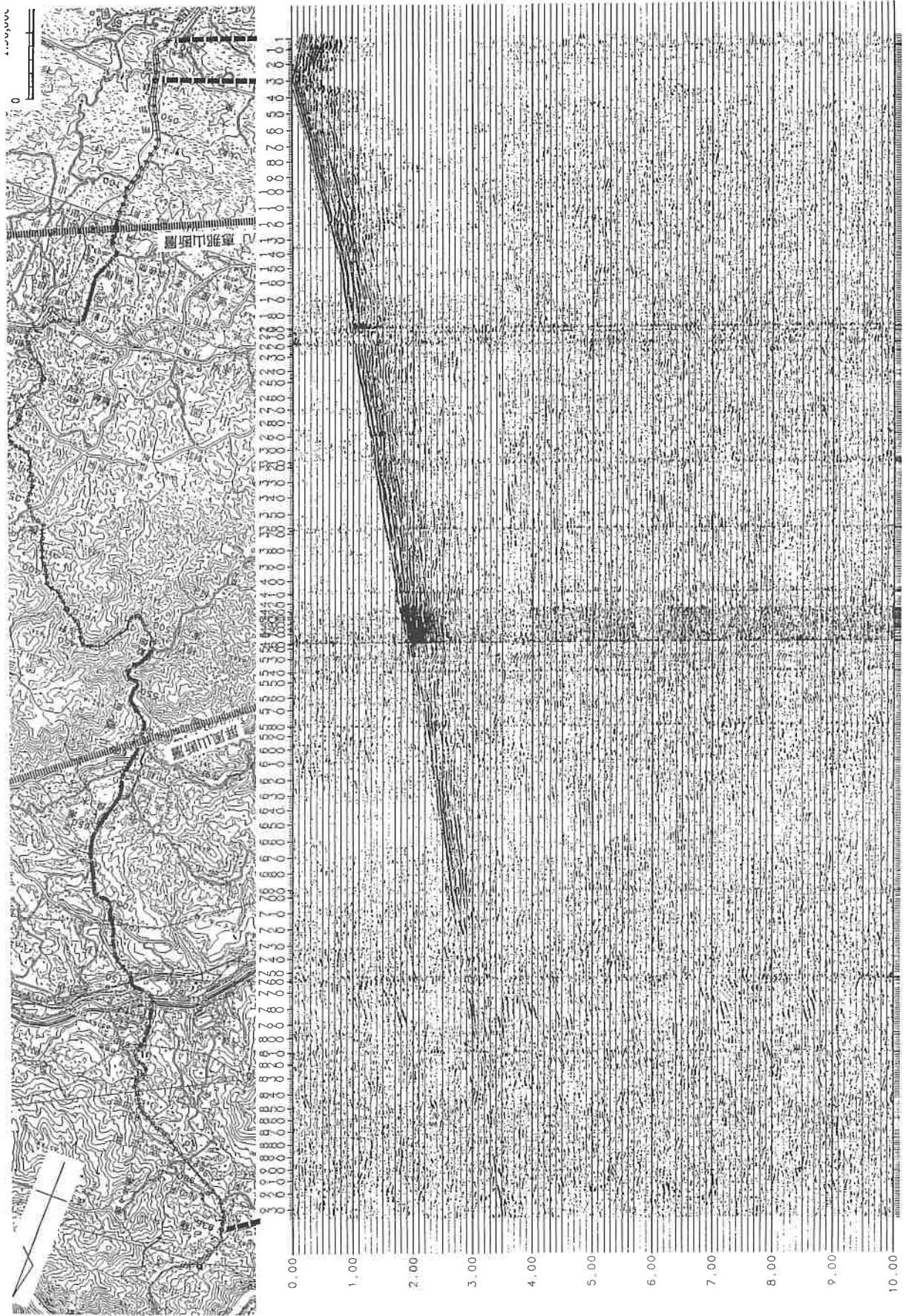


Fig. 6-4-1B. 発振点 B の屈折法記録 (初動強調フィルター適用)

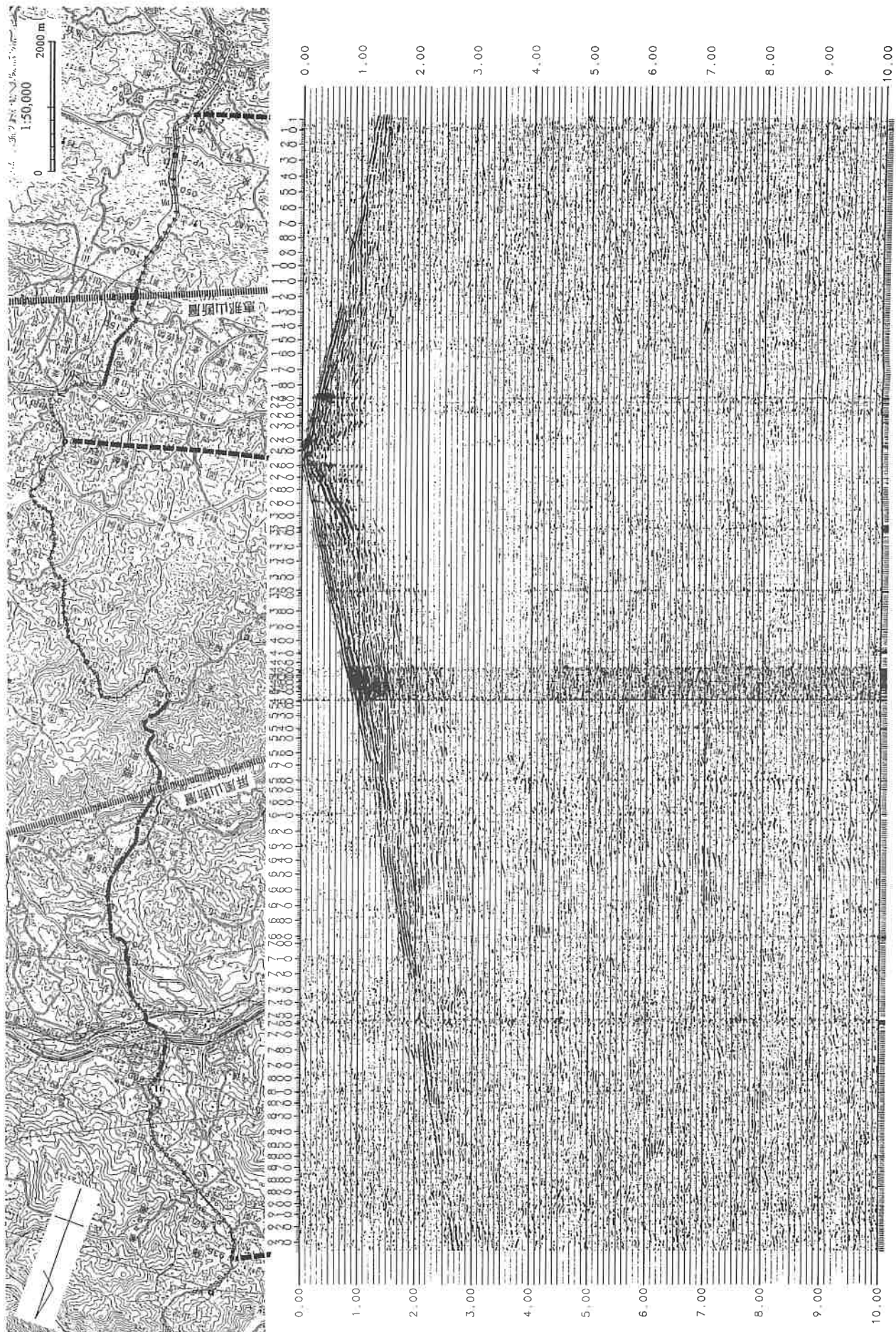


Fig. 6-4-1C. 発振点Cの屈折法記録 (初動強調フィルター適用)

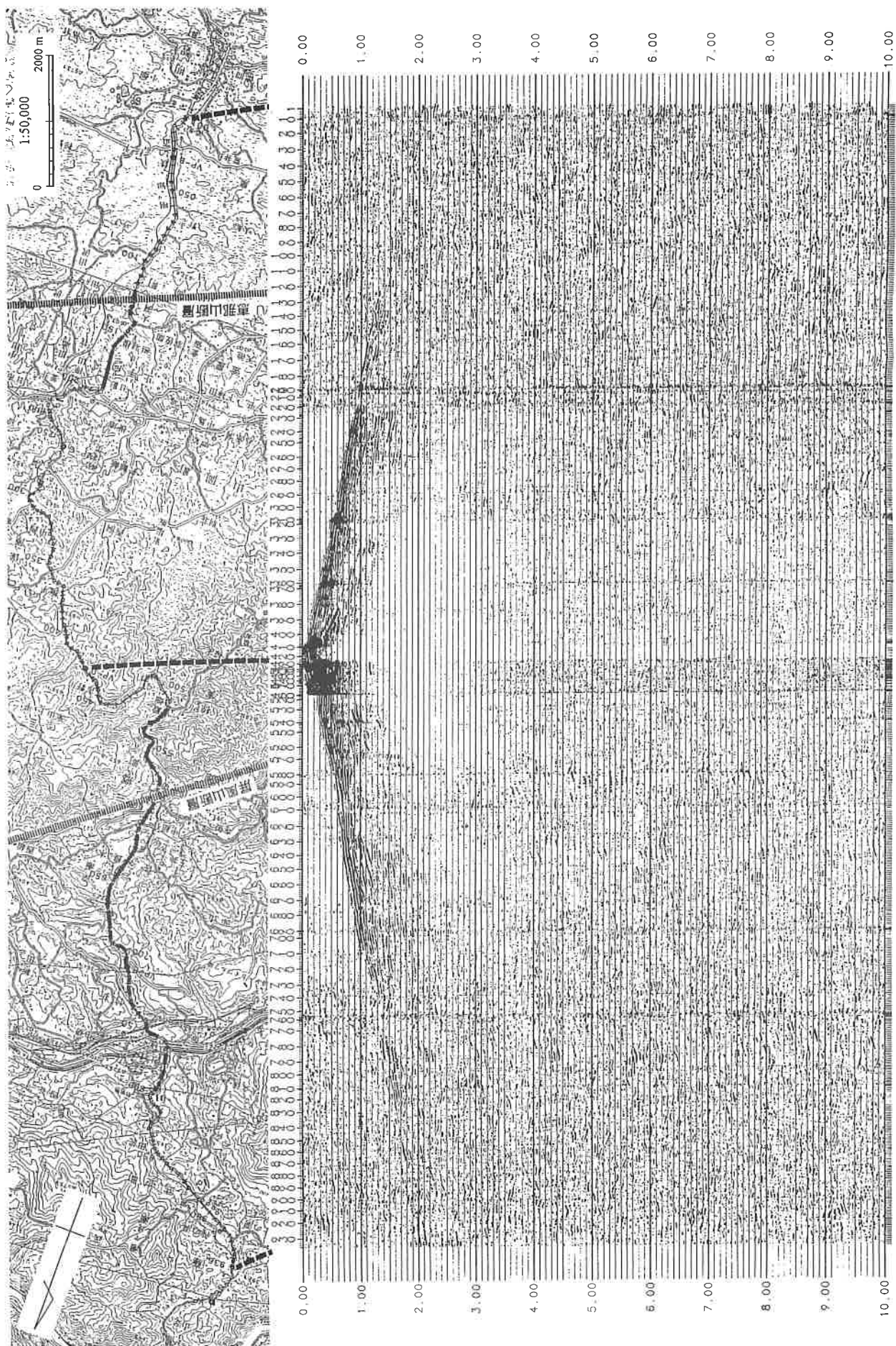


Fig. 6-4-1D. 発振点Dの屈折法記録 (初動強調フィルター適用)

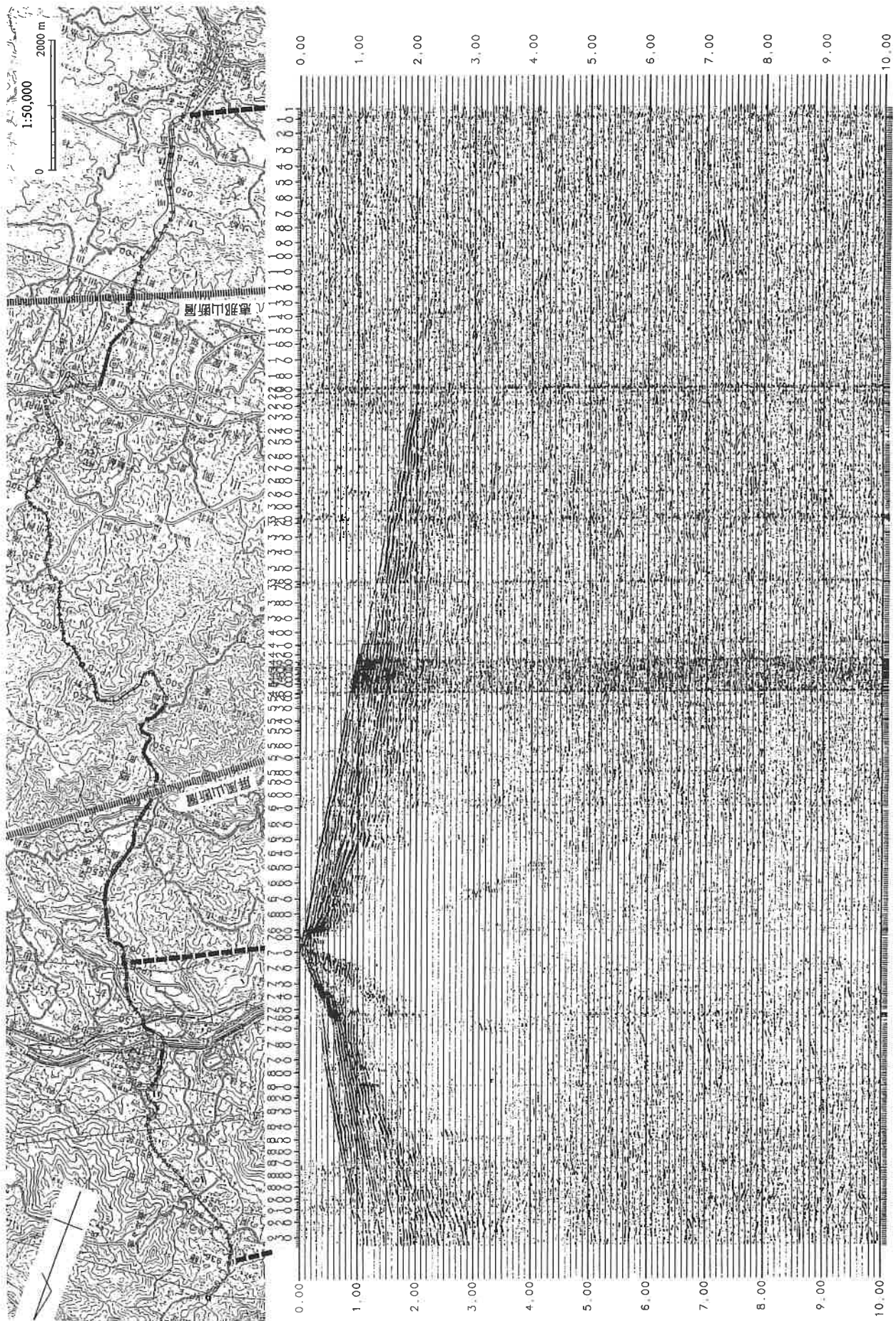


Fig. 6-4-1E. 発振点Eの屈折法記録 (初動強調フィルタ一適用)

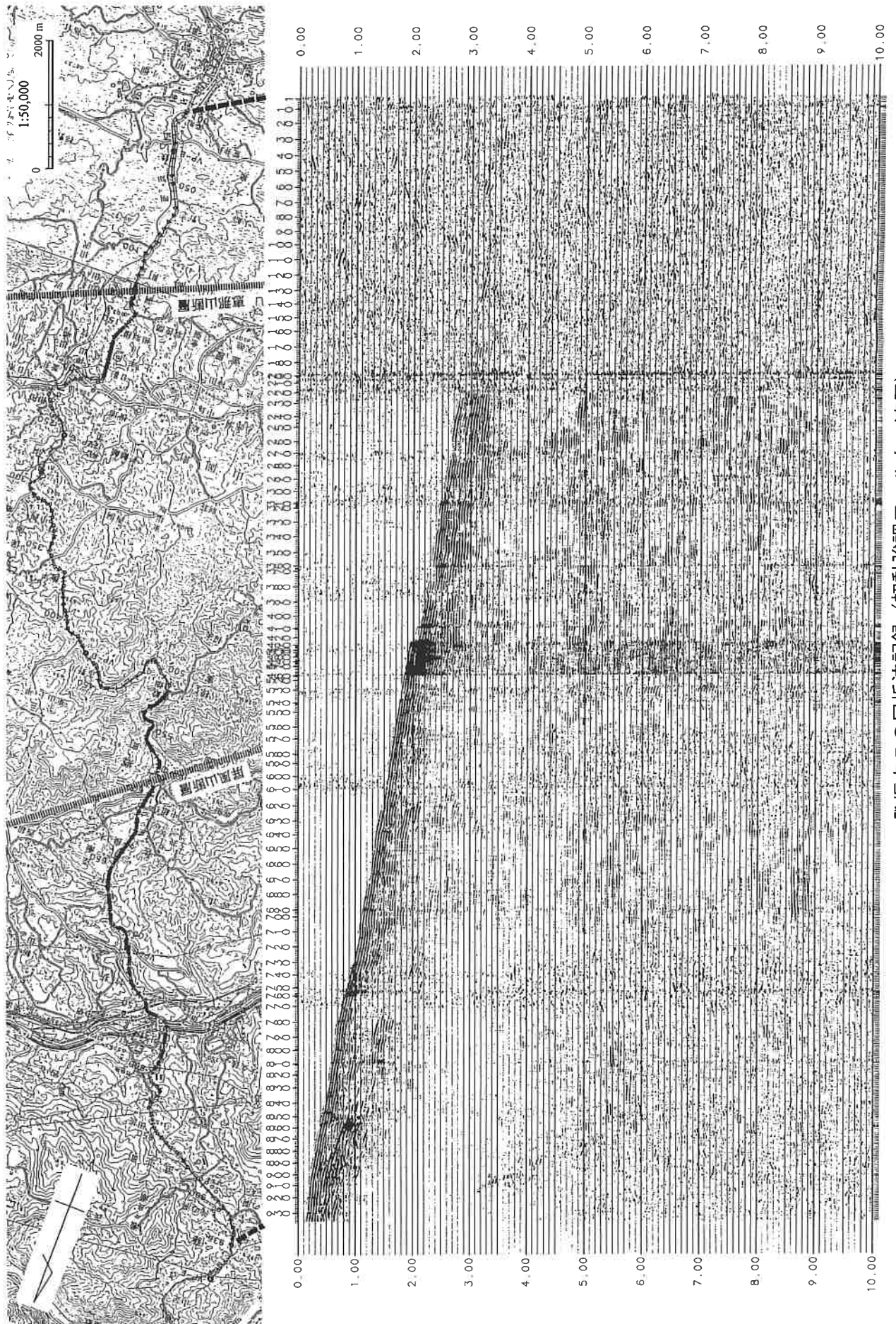


Fig. 6-4-1F. 発振点Fの屈折法記録 (初動強調ファイルター適用)

(3) 解析結果

調査測線に沿ってタイムターム法により得られた速度構造と第2層の深度構造をそれぞれ Fig. 6-4-2 と Fig. 6-4-3 に示す。第1層の速度は約 3000m/s から 4000m/s の範囲で変化している。側線南部から中央部では、北方向に速度が増加する傾向が見られ、受振点番号 500 で最大 4000m/s の速度を示す。受振点番 500~700 にかけて急激に速度が低下し、受振点番号 700 より北側では約 3000m/s の速度を示す。この急激な速度変化は、受振点 700 付近の E 点における北側と南側での表層速度の著しい相違に起因していると推定される。

第2層(基盤)の深度構造については、深度構造を求める際に、インバージョンによるタイムターム値の細かい変動の影響を避けるために、タイムターム値を平滑化している。この深度構造における特徴は、受振点番号 200, 600 および 700 付近で基盤深度が急激に深くなることである。この区間は、いずれも、浅部反射法の記録断面では、堆積層の形状を示している。

屏風山屈折法予備解析(速度構造)

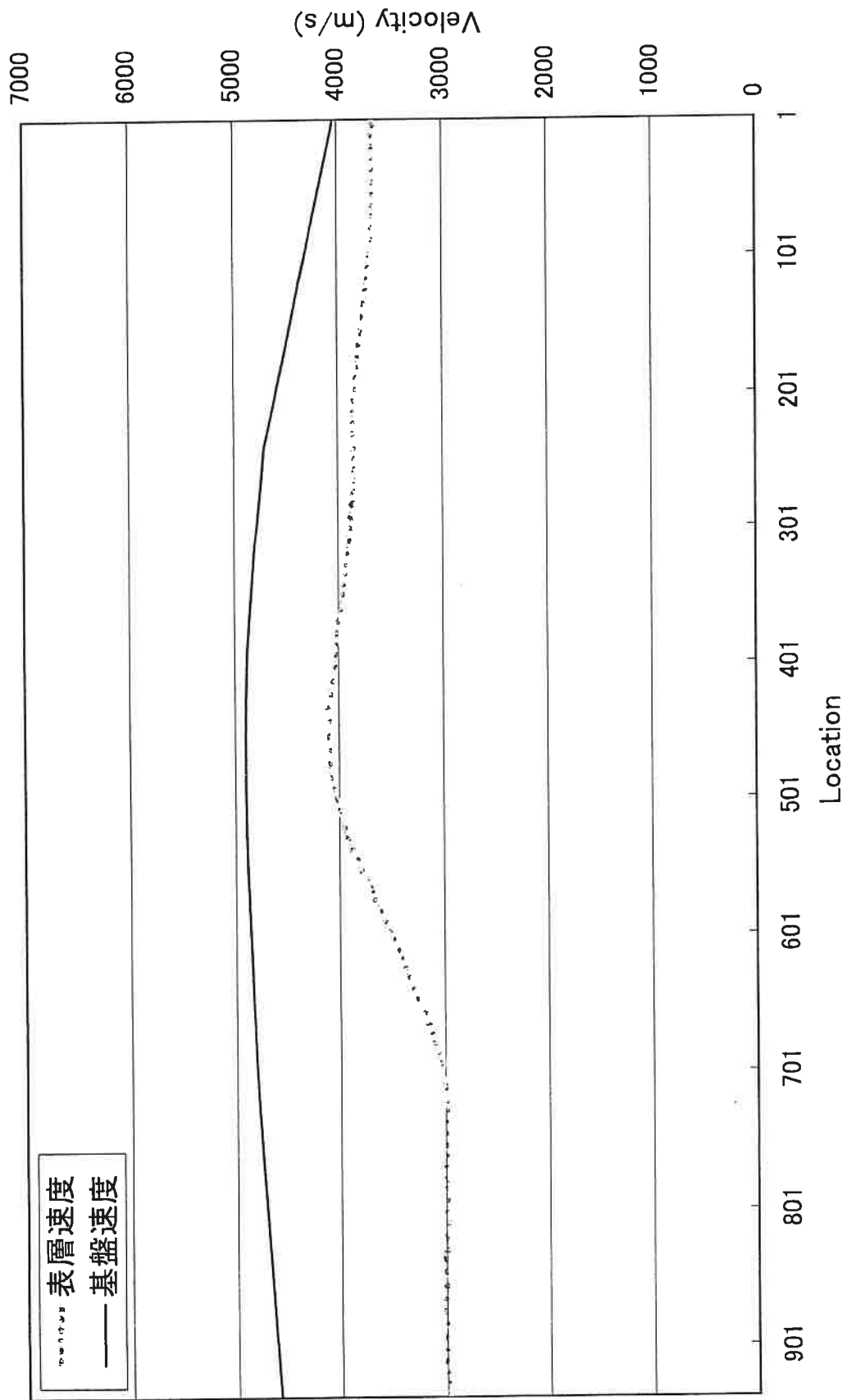


Fig. 6-4-2 P波屈折法による第1層と基盤速度(予備解析)

屏風山屈折法予備解析(深度構造)

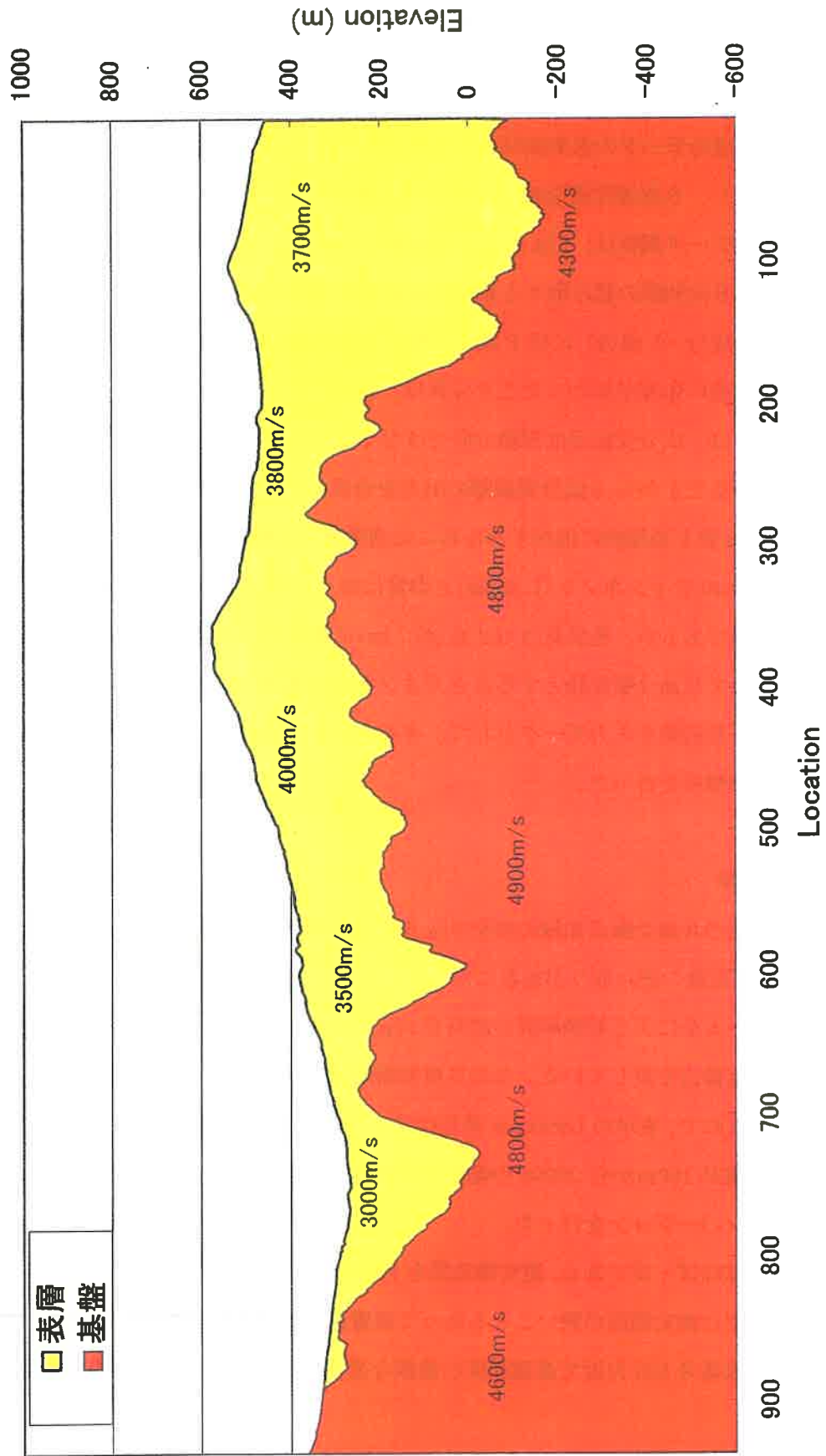


Fig. 6-4-3 P波屈折法による基盤速度構造(予備解析)

6-5 3成分データ解析

(1) データ解析方法

調査測線の一部区間において3成分受振器で測定したデータによるS波速度構造解析を実施した。3成分データの水平成分からS波を抽出して、2層構造仮定のもとでS波屈折波解析を実施し、S波速度構造および波基盤構造図を作成した。

S波屈折波データ解析は、Fig. 6-5-1の解析フローに示すように、3成分データの方位の補正によるS波初動の読み取りと屈折法解析とから成り立っている。3成分受振器のトランスバース成分(T成分)にはP波の初動は含まれないと仮定する。3成分補正と共通受振点記録作成の処理が加わったこと以外は、基本的にP波屈折法と同一手法である。

調査現場では3成分受振器は測線方向ではなく北向きに設置されており、また測線自体も屈曲していることから、3成分受振器の出力を合成してT成分の受振データを作成した。方位補正後、S波を効果的に抽出するために共通受振点記録を作成する。3成分受振器の展開長はわずか30チャンネル(1.45km)と非常に短く、S波初動をショット記録上で追跡するのは困難であるが、発震点は189点(約7km)に渡っているため、発振点と受振点の役割を入れ替えて共通受振記録とすることでオフセット範囲を広げた。

抽出したS波初動を入力データとして、タイムターム法による走時インバージョンで基盤速度構造の解析を行った。

(1) 解析結果

方位補正後の共通受振点記録の例をFig. 6-5-2に示す。T成分ではP波初動が抑制されており、S波初動の読み取りが容易になっていることが分かる。

タイムターム法による初動解析の結果をFig. 6-5-3に示す。上からタイムターム値、速度構造、深度構造を表している。なおS波初動解析で用いるデータは発振点と受振点が入替わっているため、表示のLocation番号はフィールドデータの発振点番号に相当する。オフセット距離が150mから2000mの範囲では初動が明瞭である。この範囲でタイムターム法によるインバージョンを行った。

基盤速度はほぼ一定である。速度構造図をFig. 6-5-4、深度構造図をFig. 6-5-5に示す。速度構造図では測定範囲が狭いこともあって表層速度はほとんど変化しないが、深度構造図では受振点番号635付近で基盤深度の急激な変化が見られるのが特徴的である。

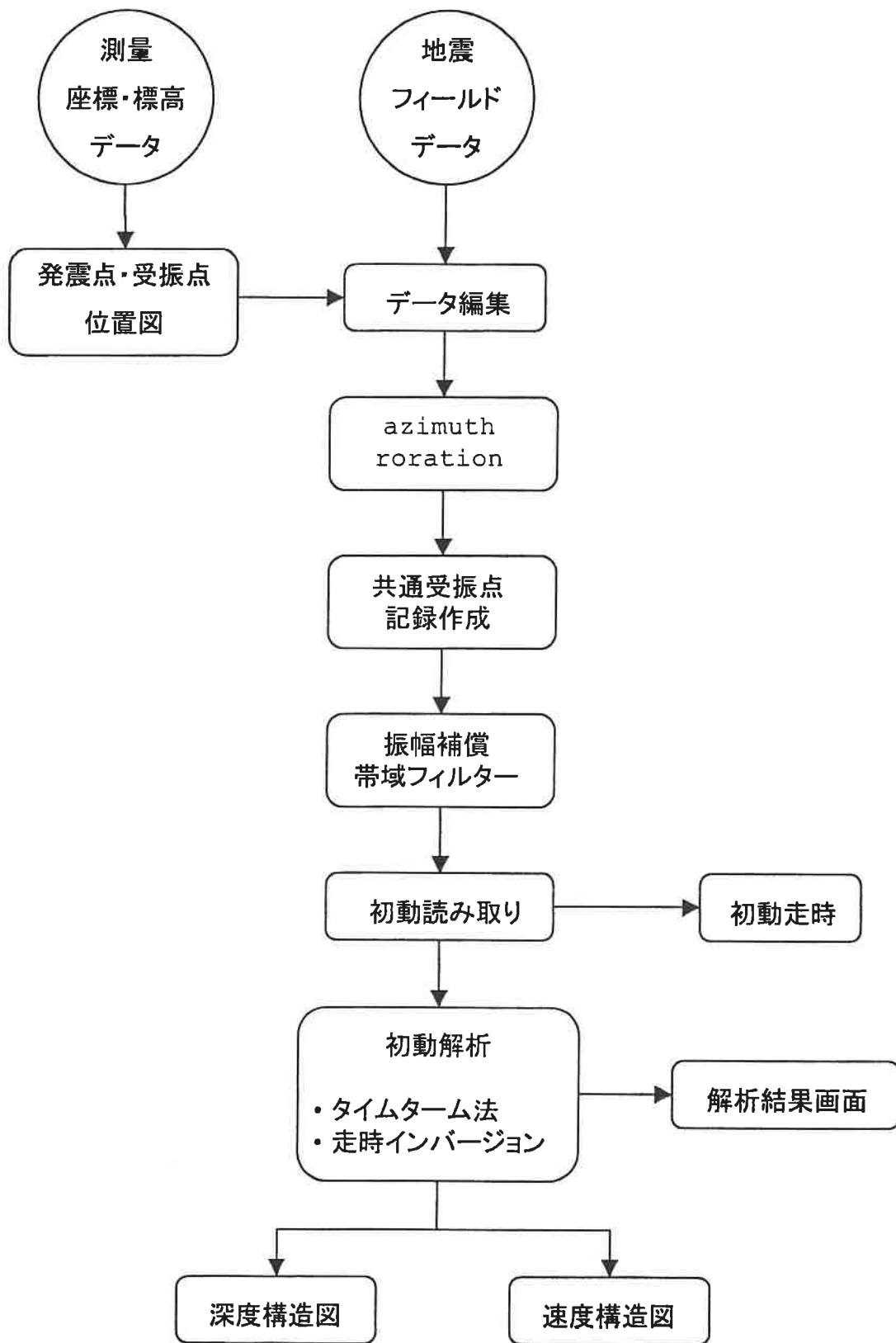


Fig. 6-5-1 P波震源／3成分記録からのS波屈折法データ解析フロー

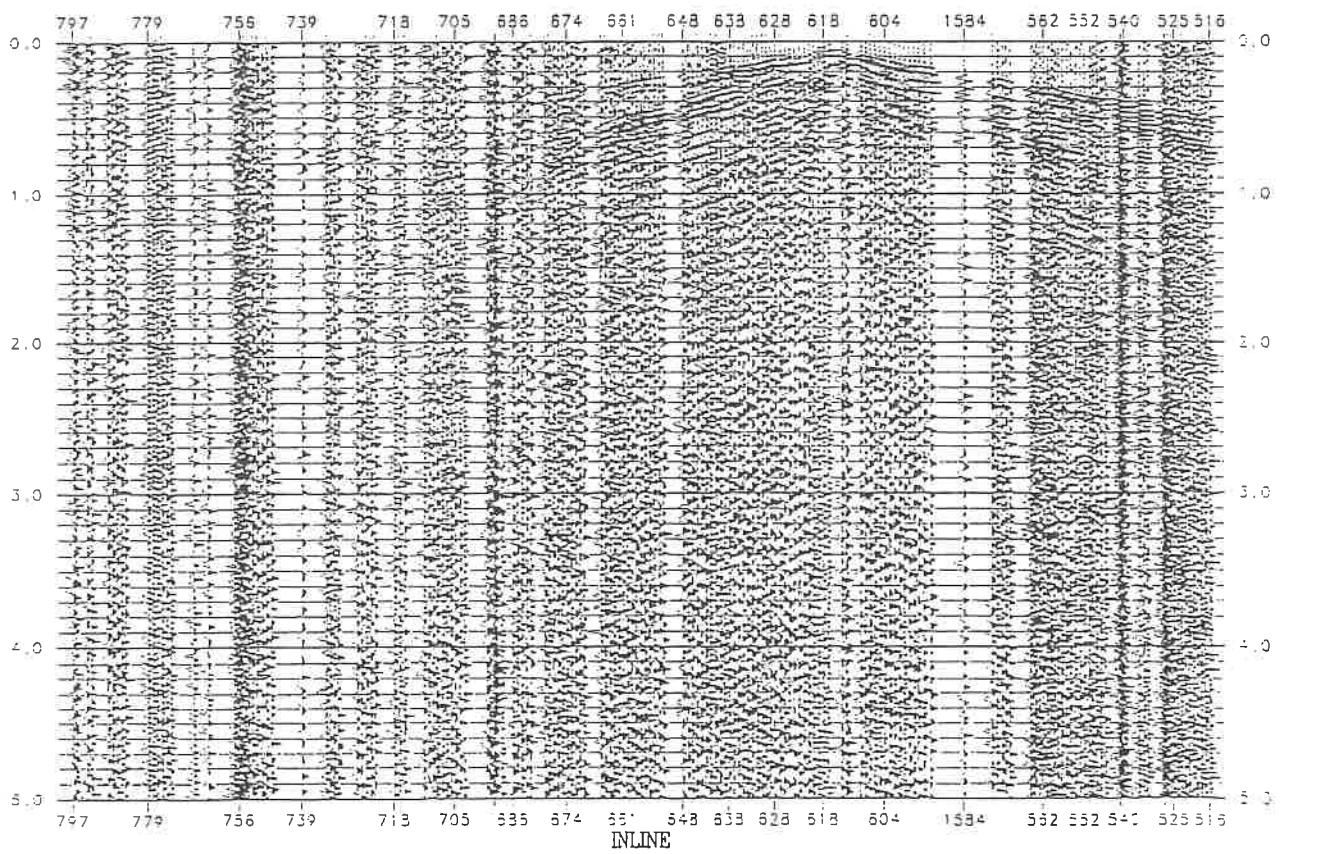
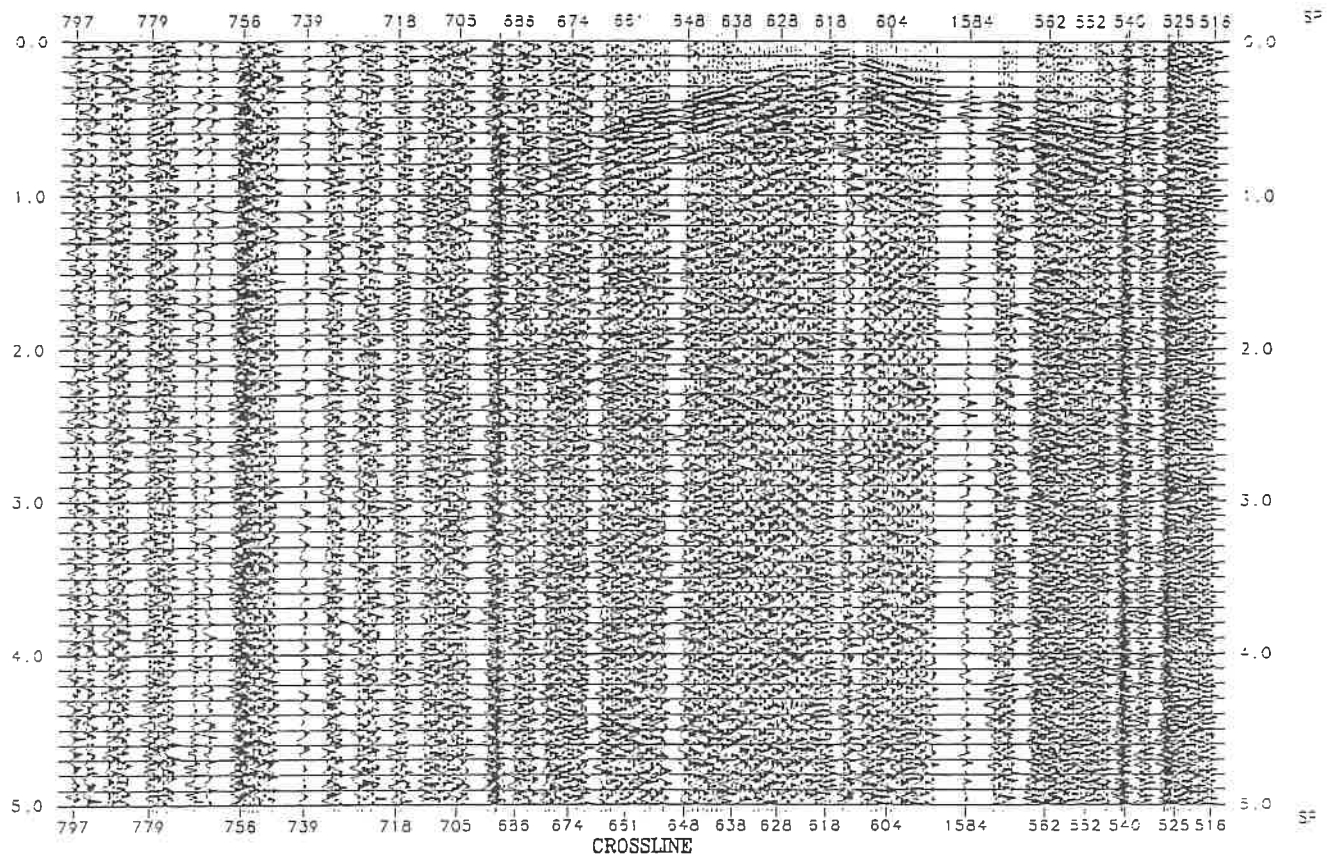


Fig. 6-5-2 方位補正後の共通受振点記録

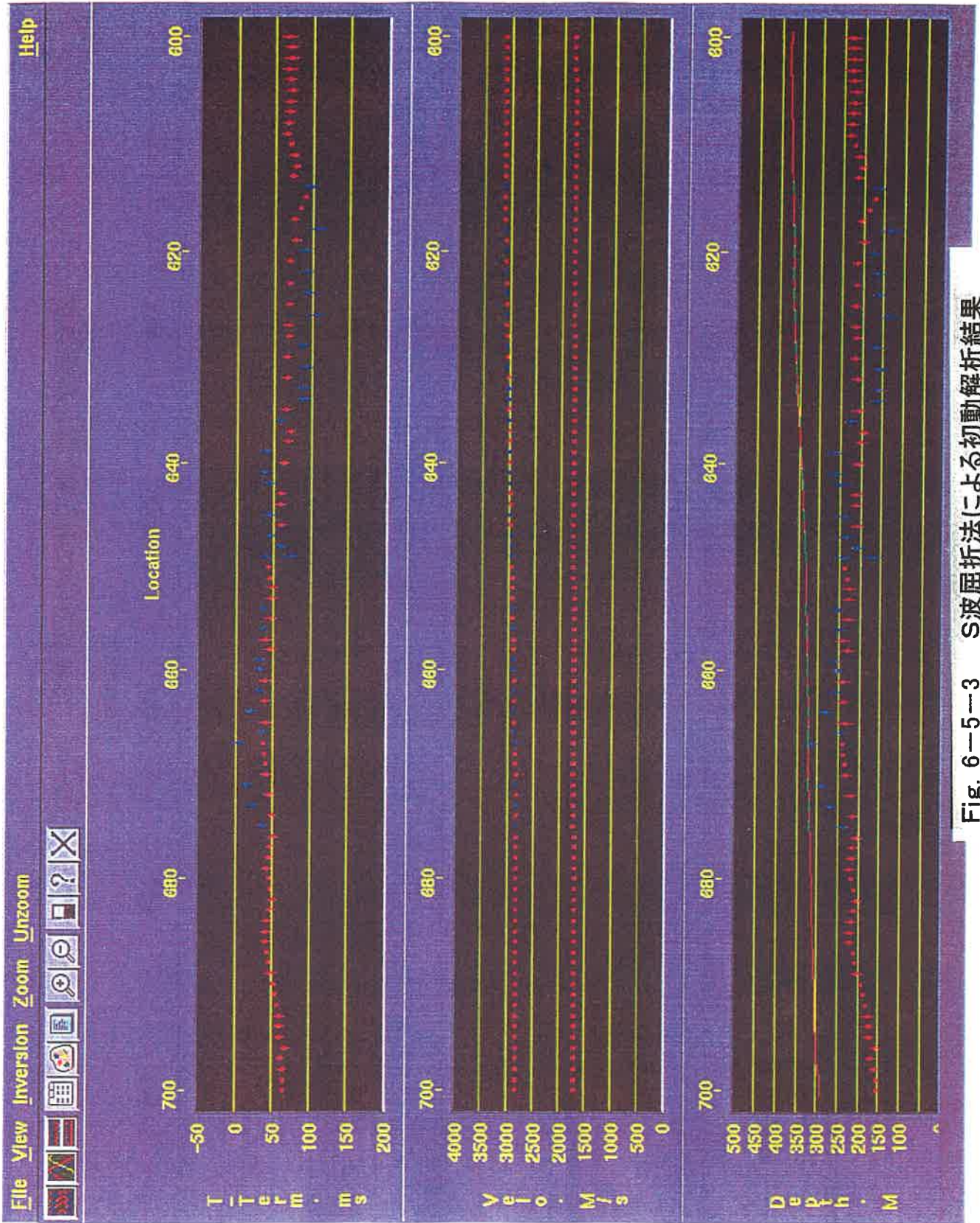


Fig. 6-5-3 S波屈折法による初動解析結果

屏風山S波初動解析(速度構造)

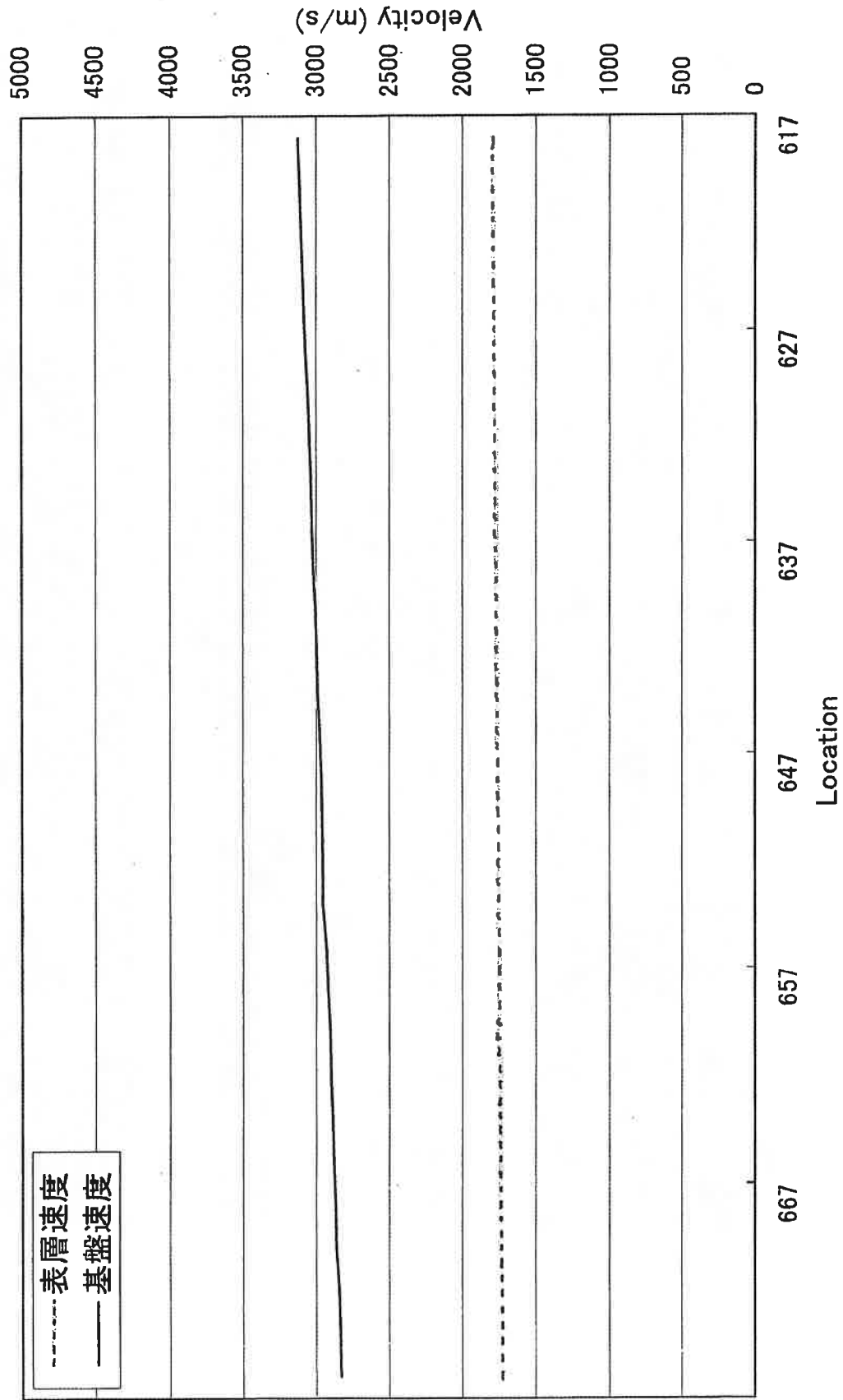


Fig. 6-5-4 S波屈折法による第1層と基盤速度

屏風山S波初動解析(深度構造)

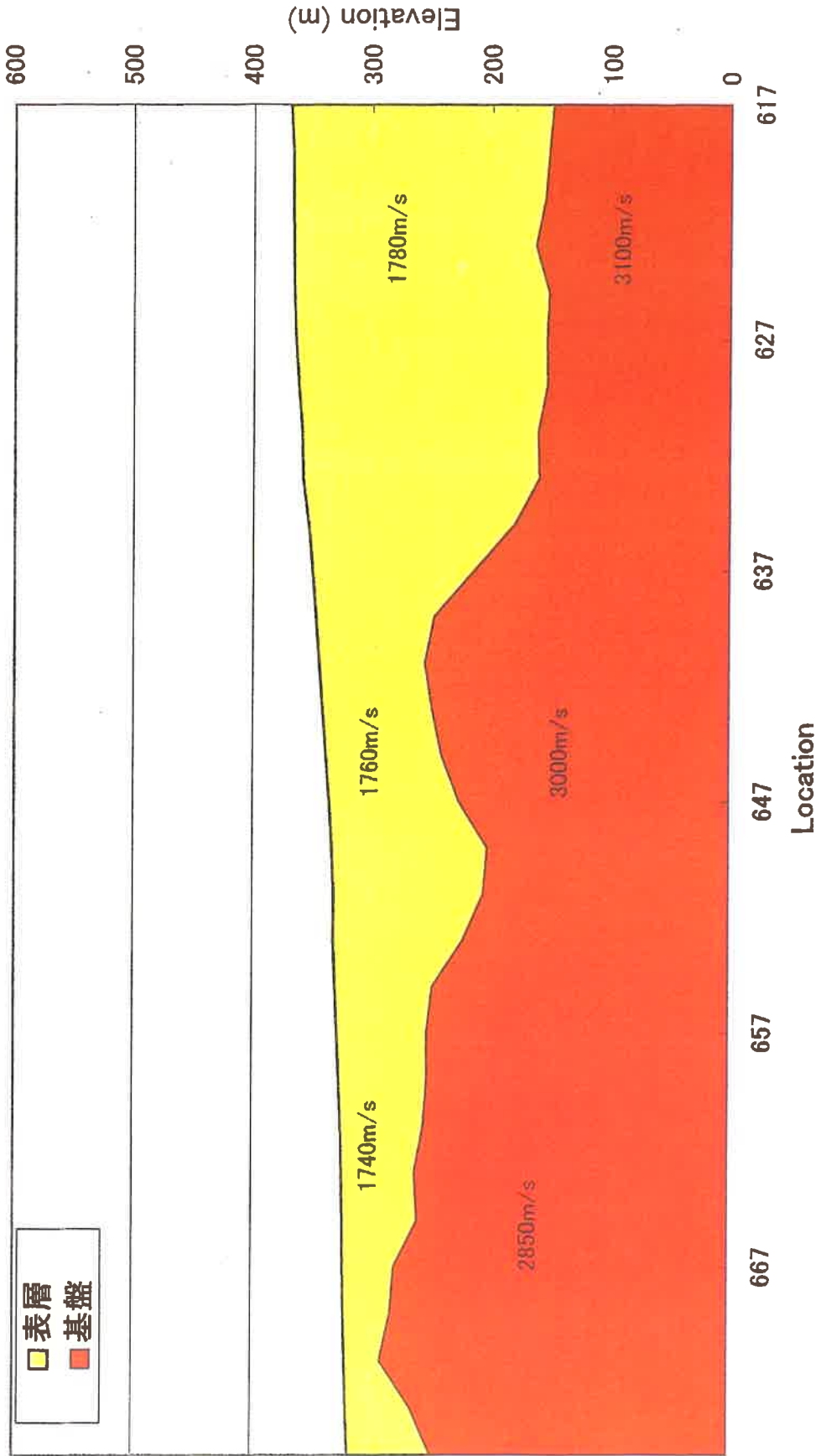


Fig. 6-5-5 S波屈折法による基盤速度構造

第7章 屏風山断層の屈折波地震探査

7-1	過去の研究について	97
7-2	屏風山断層パイロサイス屈折法地震探査	98

第7章 屏風山断層の屈折波地震探査

岐阜大学教育学部

佐々木嘉三・大田 修

7-1 過去の研究について

屏風山断層あるいは恵那山断層付近の地下構造がどのようになっているかについての地震学的な調査は、極めて少ない。過去、岐阜大学においては、砕石爆破等を利用して美濃－東濃地域の地下構造を系統的に調査してきたが、その一環として1986年9月より1987年1月にFig.7-1-1に示す測線についての観測を実施し、構造解析を行っている。観測は手製のFMデータレコーダを使用し、リファレンスポイントを定めて数点ずつの観測データをつなぎ、走時曲線を求める方法で行っている。観測の概要を示すと、以下のようである。

測線1 (Line 1) 測線は瀬戸市北部から恵那市東部で約27.4km

瀬戸市北部 (多治見爆破 TJM) ; 小西採石株式会社による採石爆破

火薬量は200～300kgで斉発

位置 (代表点) ; 北緯 35°17'15.1" 東経 137°06'07.0" 標高 130m

観測期間等 ; 1986.11.01 から 1986.12.24 の間、計6回

恵那市東部 (阿木川ダム砕石爆破 AGG) ; 水資源公団による阿木川ダム採石用爆破

爆破方法は、火薬量250kgの段発で4回 / 1秒、総計0.75～1.2ton / 1爆破

位置 (代表点) ; 北緯 35°24'03.1" 東経 137°26'19.3" 標高 494m

観測期間等 ; 1986.10.27 から 1987.01.17 まで計7回

上矢作人工地震 (上矢作爆破 KYH) ; 工業技術院地質調査所による人工地震

(阿木川ダム採石爆破のデータを補足する目的をもって、工業技術院地質調査所による上矢作・川根の地震探査用の人工地震を観測した)

火薬量は500kg

位置 ; 北緯 35°20'49.8" 東経 137°30'45.2" 標高 675m

爆破 ; 年月日 1986.11.13 時間 ; 02時02分00.06秒 計13点の観測

測線2 (Line 2) 測線は恵那市東部から可児市北部まで約29.6km

恵那市東部 (阿木川ダム砕石爆破 AGG。Line 1と同じ採石爆破)

位置 ; 北緯 35°24'03.1" 東経 137°26'19.3" 標高 494m

観測期間等；1986.09.03 から 1987.01.17 まで計 11 回

得られたレコードセクションおよび走時を Fig.7-1-2 と Fig.7-1-3 に示した。これより地下構造モデルを考察すると、測線 1 は両端爆破であり、成層構造モデルを得ることができるが、走時解析には任意性がある。過去の地下構造調査では、坂祝—多治見測線、本巢—坂祝測線などについて多数回の観測結果から、地殻の上部の速度構造については、かなり詳しく分かってきてはいるが、断層を横切るこの測線については有効なデータとはならないであろう。ここで、走時データから可能な限り多数の傾斜成層構造となるモデルを求めると、Fig.7-1-4(A)のようになる。しかし、測線中に断層が在ることを考慮すると、断層による走時の飛びを他の層の屈折波と解釈して解析していることが考えられるため、タイムターム法により 2 層構造を仮定した解析も行い Fig.7-1-4(B)に示した。Line 2 は片測線のため誤差が大きくなっていると思われるが、測線 1 はある程度の精度で構造が求められているとも推定できる。その結果、特に測線 1 では地形に現れている段差が地下にもそのまま段差となっているというモデルが求められた。ただし、走時解析では 2 層構造を考え、P 波速度として第 1 層 3.9km/s, 第 2 層 5.6 km/s を仮定している。

7-2 屏風山断層バイプロサイス屈折法地震探査

平成 10 年度に実施された屏風山断層調査において、瑞浪市東部から明知町南部に至る測線上に計 6 点のバイプロサイス震源を設け、屈折波の観測を実施した。本調査の詳しい説明は他の章で記載されているので、ここでは概略だけを述べると以下のものである。発震点では 5 台のバイブレータを使用し、記録向上のため同一震源でスイープ回数 70~100 回の発震が行われている。観測には 10Hz のジオフォンを使用し、25m おきに 936 点設置され、深部構造を得るために測線上で観測点から北へ 0.6km、南へ 3.7km 離れた 2 点にも発震点を設けており、この結果、測線の総延長は約 23.4km となっている。得られた記録を処理した結果 5,600 本以上のトレースが得られているが、今回はタイムターム法を用いて解析を行うため、走時のデータをきわめて短い距離間隔で多数読み取ったとしても十分な効果は期待できない。そこで、936 点の観測点のうちから 10 点間隔で初動を読み取り、走時データとした。これらの震源位置および観測点データ等を表に示した。波形の読み取りでは、記録例 (Fig.7-2-1) から分かるように、全観測点に渡って波形の対応が良いと認められ、できる限り初期に伝播してくる波、すなわち初動と考えられる波動のピーク (山)

の時間を 1/1000 秒単位で読み取り、走時データとした。得られた全走時データを Fig.7-2-2 に示してある。これらの図から、特に両端の爆破の走時からは 3 層構造が想定できるが、初動として認識される観測範囲がきわめて狭いため、ここでは 2 層構造までのタイムターム解析を行うこととした。2 層構造モデルの解析級からは、それぞれ P 波速度として表層は 3.79km/s、下層は 5.13km/s が得られ、観測点と爆破点のタイムタームは Fig.7-2-3 ~ Fig.7-2-6 に示されている。本来、表層或いは下層の P 波速度をきわめて精度良く観測すれば、速度が場所によって異なると考えられるが、今回はそれらの値を詳しく検討することはできないため、測線全体に渡って同一の P 波速度として構造を求めている。

得られた地下構造モデルでは、屏風山断層と恵那山断層の位置に相当する場所で表層が深くなっているが、地質学的な知見から推定される断層の走行や傾斜との関連は、明確ではない。今回調査されている南北方向の本測線に沿っては、精査された重力分布や浅層反射法により求められている構造でも、過去にわれわれが得ているような屏風山断層による北落ちの構造が明確には示されていないが、本屈折法によっても同様の結果となっている。他方、東濃地域全体の重力分布から、土岐市周辺の屏風山断層ではかなり明確な重力の急変が見られ、過去のわれわれの結果と調和的であることも分かっている。これらのことから、地域によって屏風山・恵那山などの断層運動量やその形態が異なる可能性も考えられ、これらの断層についてさらに詳しく調査・検討する必要がある。

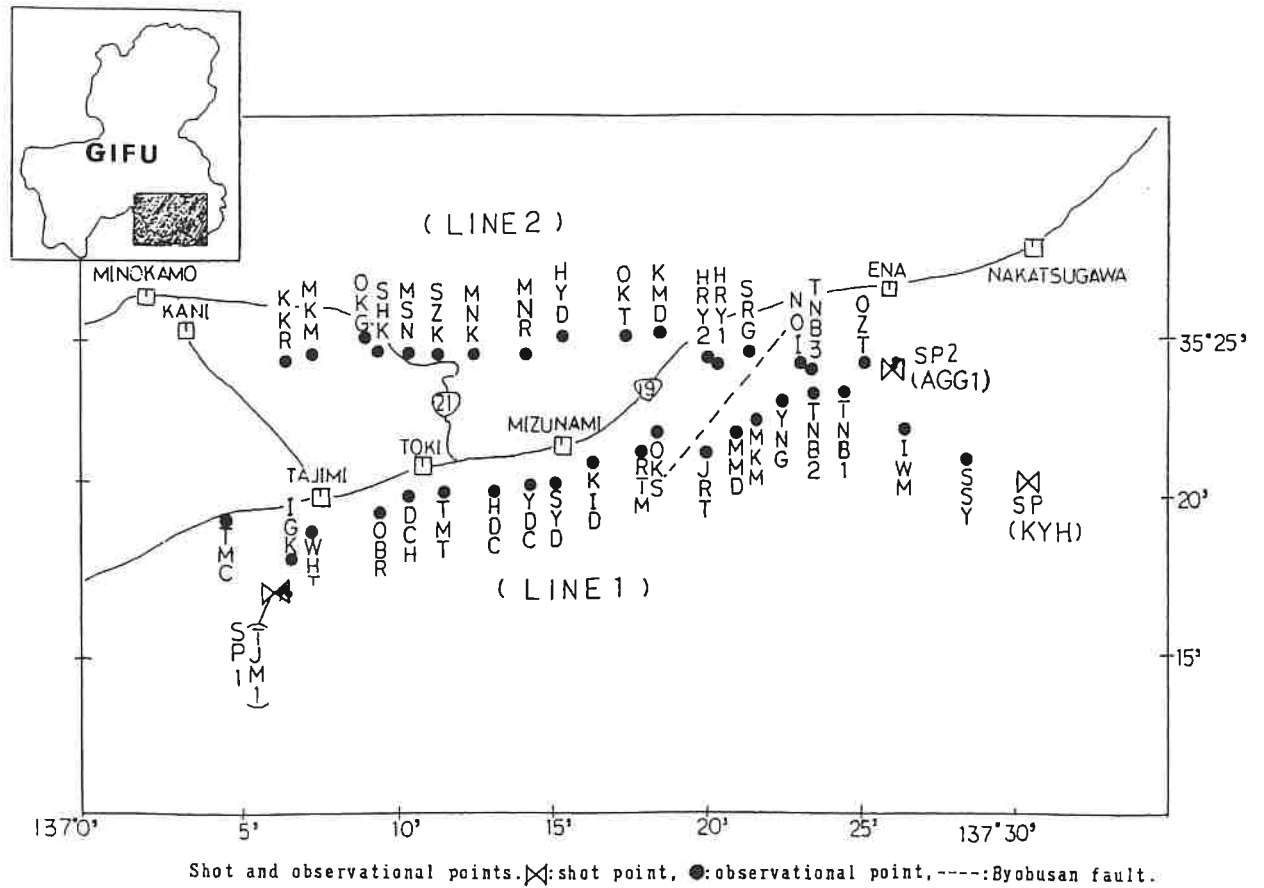


Fig. 7-1-1 岐阜大学による東濃地下構造調査測線 (1986~1987年)

Line 1 : 瀬戸市北部から恵那市東部

爆破点は多治見および阿木川ダム、上矢作

Line 2 : 可児市北部から恵那市東部

爆破点は阿木川ダム

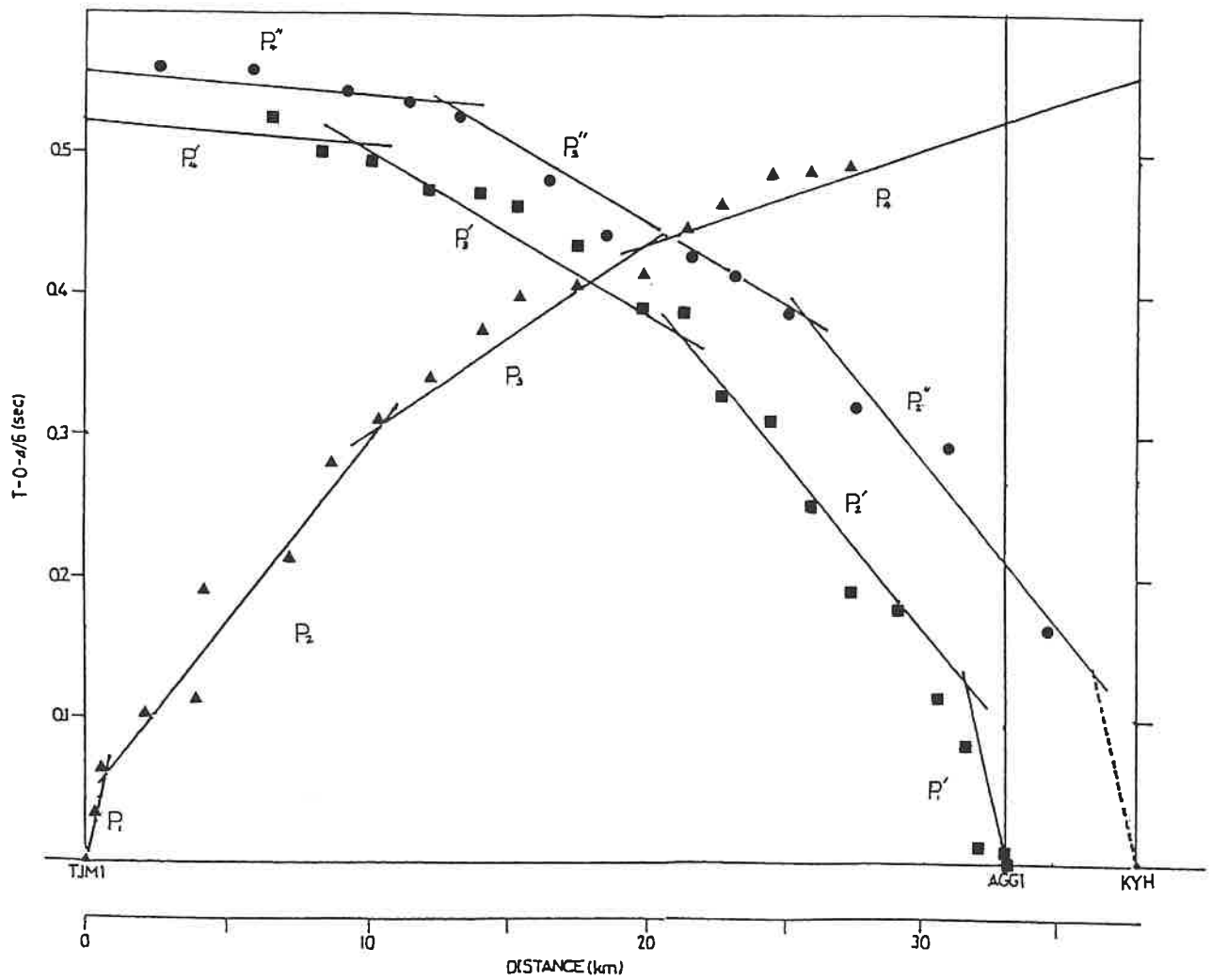


Fig. 7-1-2 Line 1の走時曲線
 爆破点は多治見および阿木川ダム、上矢作

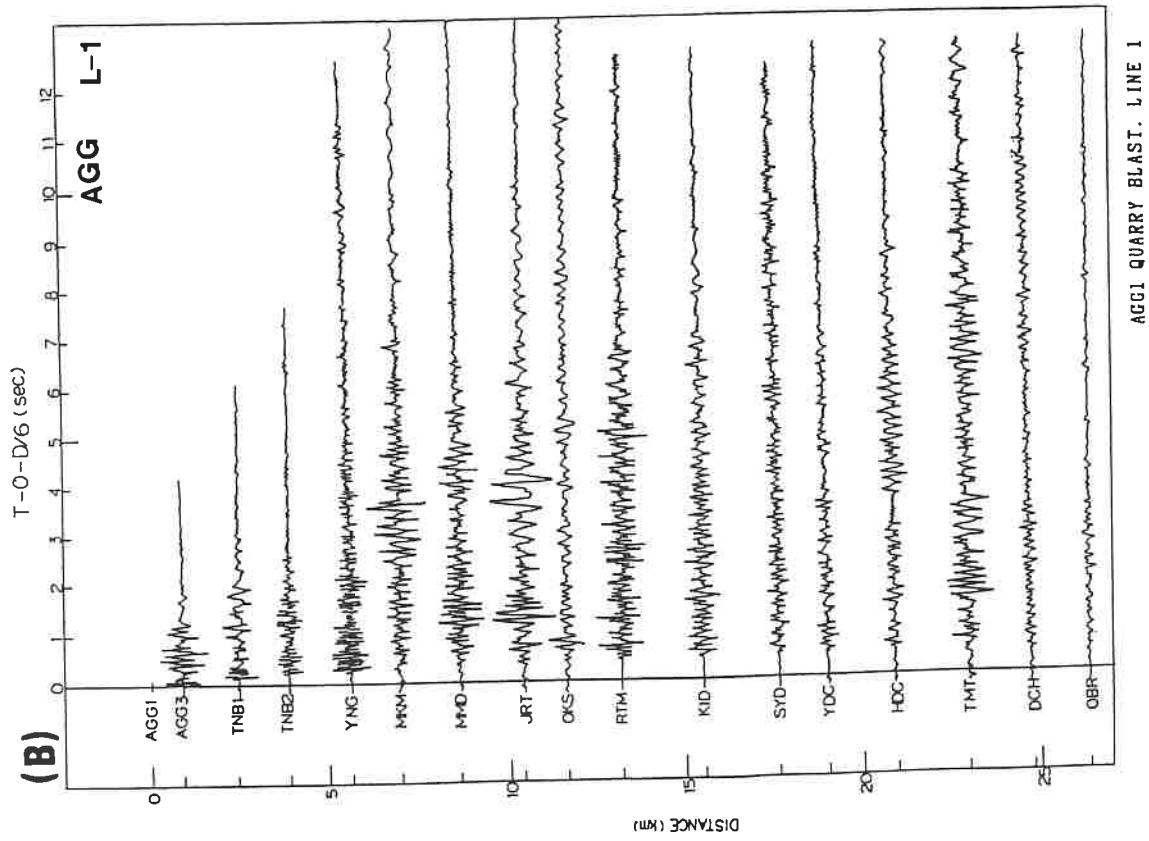
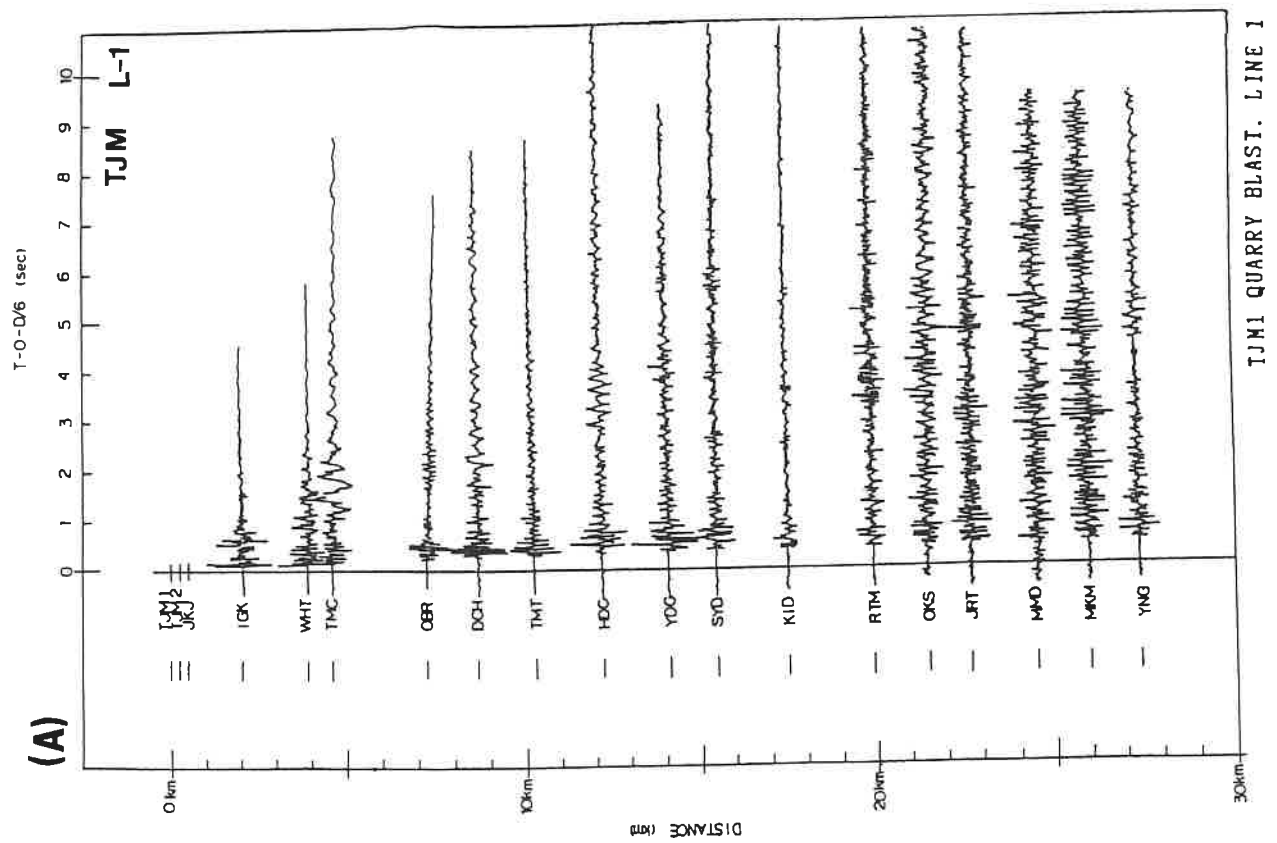
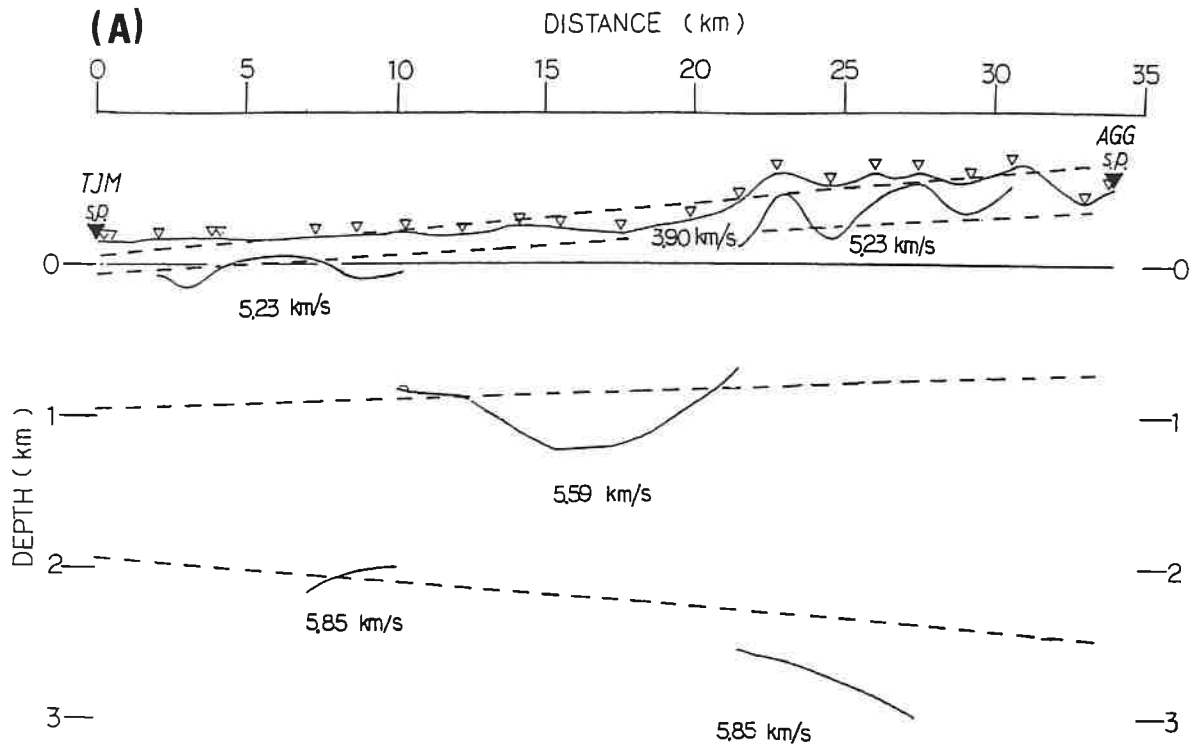


Fig. 7-1-3 Line 1 のレコードセクション例

爆破点は多治見および阿木川ダム

(A) 多治見爆破 (B) 阿木川ダム爆破



(B)

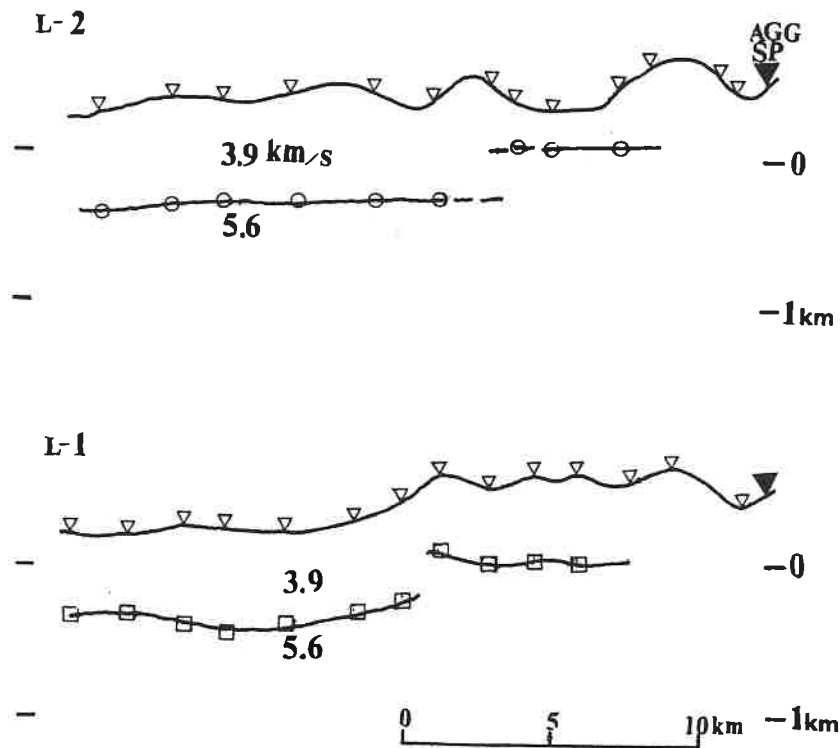


Fig. 7-1-4 構造モデル (図中の数字は P 波速度)

(A) Line 1 の傾斜成層構造モデル (4 層の傾斜構造)

(B) 2 層構造モデル (タイムターム法による)

L-1 : Line 1 L-2 : Line 2

表 1 平成10年屏風山パイプロサイズ屈折法地震探査

パイプロサイズ発震点位置. Height(m)の単位は、0.1m
Shot Point の後()内数字は、受信点位置の番号 (0.5=間)

	Latitude	Longitude	Height(m)
Shot Point A	35° 16'30.32"	137° 24'05.65"	3250
Shot Point B (30.5)	35° 18'52.12"	137° 23'35.85"	4851
Shot Point C (257.5)	35° 21'24.22"	137° 23'35.85"	4849
Shot Point D (425.5)	35° 23'04.97"	137° 23'41.36"	5095
Shot Point E (709.5)	35° 25'19.25"	137° 22'44.10"	2869
Shot Point F	35° 27'41.70"	137° 19'21.55"	3921

表 2 平成10年屏風山パイプロサイズ屈折法地震探査

観測点位置 (本解析での使用観測点) . Height(m)の単位は、0.1m

OBS	LATITUDE	LONGITUDE	HEIGHT(m)	OBS	LATITUDE	LONGITUDE	HEIGHT(m)
001	35 18 31.09	137 23 36.37	4557	530	35 23 19.89	137 21 55.38	4069
010	35 18 36.99	137 23 40.58	4651	533	35 23 21.80	137 21 56.97	4035
015	35 18 40.35	137 23 40.79	4720	540	35 23 26.73	137 21 55.64	3978
020	35 18 43.96	137 23 38.74	4792	550	35 23 30.71	137 21 50.57	3913
030	35 18 51.76	137 23 35.94	4848	559	35 23 37.62	137 21 49.74	3849
040	35 18 59.67	137 23 33.73	4896	560	35 23 38.15	137 21 48.99	3831
050	35 19 07.04	137 23 30.09	4945	570	35 23 42.67	137 21 40.85	3777
060	35 19 14.35	137 23 25.81	4999	579	35 23 49.24	137 21 37.93	3839
070	35 19 21.90	137 23 22.84	5057	580	35 23 49.90	137 21 37.49	3816
080	35 19 29.60	137 23 25.62	5126	589	35 23 54.61	137 21 40.31	3774
090	35 19 37.34	137 23 27.12	5235	590	35 23 55.39	137 21 40.04	3761
100	35 19 44.51	137 23 31.21	5368	599	35 24 00.93	137 21 37.55	3780
109	35 19 51.41	137 23 30.18	5306	600	35 24 01.74	137 21 37.75	3795
110	35 19 52.19	137 23 30.43	5292	610	35 24 09.37	137 21 41.14	3766
120	35 20 00.14	137 23 30.91	5173	620	35 24 17.60	137 21 39.21	3667
130	35 20 07.98	137 23 29.60	5074	630	35 24 25.48	137 21 38.96	3603
140	35 20 14.35	137 23 25.24	4884	640	35 24 33.25	137 21 41.71	3455
150	35 20 21.72	137 23 28.25	4778	650	35 24 41.02	137 21 44.42	3325
160	35 20 29.12	137 23 32.48	4727	660	35 24 49.05	137 21 43.98	3253
170	35 20 37.27	137 23 31.84	4686	665	35 24 52.97	137 21 42.72	3229
180	35 20 45.23	137 23 31.15	4654	666	35 24 53.73	137 21 42.39	3226
187	35 20 50.95	137 23 30.96	4648	667	35 24 54.49	137 21 42.04	3224
190	35 20 52.04	137 23 32.65	4624	668	35 24 55.23	137 21 41.66	3220
200	35 20 52.74	137 23 41.66	4629	669	35 24 56.07	137 21 41.32	3216
210	35 20 56.81	137 23 48.94	4753	670	35 24 56.69	137 21 40.75	3213
220	35 21 01.96	137 23 56.08	4685	680	35 25 03.62	137 21 36.39	3141
230	35 21 07.18	137 23 54.69	4701	690	35 25 10.80	137 21 31.47	3062
240	35 21 14.00	137 23 52.71	4733	700	35 25 12.50	137 21 22.19	2970
250	35 21 19.03	137 23 45.18	4827	710	35 25 19.70	137 21 18.31	2866
260	35 21 26.21	137 23 41.39	4853	720	35 25 26.77	137 21 14.10	2763
270	35 21 32.34	137 23 46.38	4879	730	35 25 34.16	137 21 09.96	2752
280	35 21 38.68	137 23 51.86	4899	740	35 25 39.03	137 21 02.23	2712
288	35 21 44.62	137 23 49.12	4920	750	35 25 44.28	137 20 55.16	2651
290	35 21 45.42	137 23 48.11	4937	760	35 25 46.57	137 20 46.65	2713
300	35 21 51.71	137 23 50.31	5037	769	35 25 49.49	137 20 38.89	2682
310	35 21 57.68	137 23 45.66	5097	770	35 25 50.19	137 20 38.39	2685
320	35 21 59.49	137 23 36.11	5134	780	35 25 58.14	137 20 36.71	2740
330	35 22 06.36	137 23 31.25	5292	790	35 26 05.88	137 20 35.83	2792
340	35 22 13.48	137 23 26.83	5478	800	35 26 13.47	137 20 38.65	2917
350	35 22 21.61	137 23 26.51	5662	810	35 26 19.60	137 20 34.48	2992
360	35 22 28.01	137 23 20.95	5737	811	35 26 19.72	137 20 33.50	2991
370	35 22 30.17	137 23 13.14	5721	820	35 26 24.28	137 20 29.75	3005
380	35 22 37.94	137 23 11.35	5705	829	35 26 30.97	137 20 32.60	3057
390	35 22 45.40	137 23 07.17	5634	830	35 26 31.67	137 20 32.09	3064
400	35 22 52.11	137 23 01.79	5444	840	35 26 38.38	137 20 26.56	3098
410	35 22 57.91	137 22 56.01	5291	841	35 26 39.21	137 20 25.97	3102
420	35 23 01.68	137 22 48.01	5140	850	35 26 43.52	137 20 19.16	3129
430	35 23 07.16	137 22 40.93	5070	860	35 26 47.35	137 20 10.56	3168
440	35 23 11.94	137 22 33.20	4970	870	35 26 50.86	137 20 01.77	3220
450	35 23 18.57	137 22 28.32	4832	871	35 26 51.34	137 20 00.96	3223
460	35 23 17.09	137 22 18.71	4772	879	35 26 54.82	137 19 54.59	3250
470	35 23 11.03	137 22 12.75	4694	880	35 26 55.29	137 19 53.71	3252
480	35 23 04.90	137 22 06.89	4566	890	35 26 59.24	137 19 45.12	3283
490	35 22 57.88	137 22 04.21	4418	900	35 27 03.19	137 19 36.47	3324
500	35 23 00.13	137 21 56.44	4268	910	35 27 06.63	137 19 28.89	3364
510	35 23 05.91	137 21 49.06	4209	920	35 27 11.20	137 19 21.88	3441
511	35 23 06.50	137 21 48.65	4201	930	35 27 18.05	137 19 17.59	3519
520	35 23 13.54	137 21 49.63	4120	936	35 27 22.78	137 19 16.68	3614

表3-1 平成10年屏風山バイロサイス屈折法地震探査
A 震源の走時データ (本解析使用データ)

Shot Point A						
Observation Point Number	Distanc (km)	TravelTime (sec)	RANK	Azimuth	Observation Distanc	
					Point Number	Distanc (km)
1	3.79	0.857	A	348.8	520	12.89
10	3.95	0.904	A	350.8	530	13.04
15	4.06	0.904	A		533	
20	4.18	0.913	A	350.4	540	13.25
30	4.42	0.995	A	350.3	550	13.40
30.5			A		559	13.61
40	4.67	1.053	A	350.1	560	13.63
50	4.91	1.100	A	348.5	570	13.82
60	5.15	1.197	A	348.8	579	
70	5.40	1.241	A	348.5	580	14.05
80	5.62	1.277	A	348.7	589	14.17
90	5.84	1.344	A	350.4	590	14.20
100	6.05	1.383	A	351.7	599	
109	6.26	1.455	A	351.8	600	14.40
110	6.28	1.500	A	351.9	610	14.61
120	6.52	1.568	A	352.3	620	14.87
130	6.77	1.631	A	352.3	630	15.10
140	6.98	1.693	A	351.6	640	15.32
150	7.19	1.721	A	352.5	650	15.54
160	7.41	1.741	A	353.5	660	15.78
170	7.66	1.793	A	353.7	665	
180	7.90		A	353.7	667	
187					668	
190	8.11			354.1		
200	8.11	1.831	A	355.7	669	
210	8.22	1.831	A	357.1	670	16.03
220	8.37	1.885	A	358.4	680	16.26
230	8.54	1.955	A	358.1	690	16.50
240	8.75	1.939	A	357.9	700	16.61
250	8.91	1.952	A	356.7	709.5	
257.5					710	16.85
260	9.14	2.000	A	356.2	720	17.09
270	9.32	2.029	A	357	730	17.34
280	9.51	2.069	A	357.9	740	17.53
288					750	17.73
290	9.72	2.104	A	357.4	760	17.88
300	9.91	2.138	A	357.8	769	
310	10.17	2.184	A	357.1	770	18.03
320	10.17	2.184	A	355.8	780	18.28
330	10.39	2.183	A	355.2	790	18.51
340	10.82	2.236	A	354.7	800	18.71
350	10.87	2.263	A	354.8	810	18.93
360	11.08	2.325	A	354.2	811	
370	11.17	2.336	A	353.2	820	19.10
380	11.41	2.375	A	353.1	829	
390	11.65	2.419	A	352.7	830	19.30
400	11.87	2.461	A	352.2	840	19.54
410	12.07				841	19.74
420	12.22	2.521	A	350.8	850	19.92
425.5					860	19.92
430	12.41			350.1	870	20.09
440	12.59			349.3	871	
450	12.82			349	879	
460	12.82			347.9	880	20.28
470	12.67			347	890	20.47
480	12.52			346.2	900	20.65
490	12.33			345.6	910	20.82
500	12.45			344.8	920	21.01
510	12.67			344.2	930	21.24
511					936	21.39

表3-2 平成10年屏風山バイロサイス屈折法地震探査
B 震源の走時データ (本解析使用データ)

Shot Point B						
Observation Point Number	Distanc (km)	TravelTime (sec)	RANK	Azimuth	Observation Distanc	
					Point Number	Distanc (km)
1	0.85	0.178	A	178.8	520	8.49
15					530	8.63
20	0.26	0.079	A	167.1	540	8.63
30	0.01	0.011	A	188.4	550	8.99
30.5	0.00	0.000	A		559	
40	0.24	0.088	A	347.1	560	9.22
50	0.46	0.155	A	342.5	570	9.41
60	0.73	0.224	A	339.7	579	
70	0.97	0.308	A	340.3	580	9.95
80	1.18	0.352	A	347.4	589	
90	1.41	0.405	A	351	590	9.78
100	1.62	0.462	A	355.9	599	
109					600	10.00
110	1.86	0.536	A	355.8	610	10.20
120	2.10	0.593	A	356.8	620	10.45
130	2.34	0.684	A	356.1	630	10.69
140	2.55	0.729	A	354	640	10.90
150	2.77	0.804	A	356	650	11.11
160	2.99	0.848	A	358.4	660	11.36
170	3.24	0.871	A	359.2	665	
180	3.49	0.919	A	358.1	666	
187	3.66	0.945	A	358.1	667	
190	3.70			358.8	668	
200	3.72			362.3	669	
210	3.66	0.973	A	364.9	670	11.60
220	4.03			367.3	680	11.84
230	4.19	1.051	A	366.5	690	12.08
240	4.39	1.088	A	365.5	700	12.20
250	4.53	1.112	A	363	709.5	
257.5					710	12.44
260	4.75	1.168	A	361.7	720	12.68
270	4.94	1.207	A	363.1	730	12.92
280	5.15	1.240	A	364.5	740	13.12
288	5.33	1.284	A	363.6	750	13.33
290	5.35			363.3	760	13.47
300	5.55	1.340	A	363.8	769	13.61
310	5.72			362.8	770	13.64
320	5.77			360.1	780	13.88
330	5.99	1.404	A	358.9	790	14.12
340	6.21	1.443	A	357.9	800	14.32
350	6.46	1.494	A	357.8	810	14.53
360	6.66	1.532	A	356.8	811	14.54
370	6.74	1.548	A	355.1	820	14.70
380	6.99	1.617	A	354.9	829	14.88
390	7.22	1.685	A	354.3	830	14.90
400	7.45	1.695	A	353.4	840	15.14
410	7.64			352.5	841	15.17
420	7.78	1.745	A	351.1	850	15.35
425.5					850	15.35
430	7.98			350	860	15.53
440	8.16			348.9	871	15.73
450	8.39			348.3	879	
460	8.39			346.6	880	15.91
470	8.25			345.3	890	16.10
480	8.11			344	900	16.29
490	7.92			343.1	910	16.46
500	8.04			341.9	920	16.66
510	8.27			341	930	16.90
511					936	17.04

*Because there were no reading data, a blank in the table was created.

表3-3 平成10年屏風山バイプロサイス屈折法地震探査
C 震源の走時データ (本解析使用データ)

Observation Point Number	TravelTime (sec)			RANK	Azimuth	Observation Point Number	Distance (km)			TravelTime (sec)	RANK	Azimuth
	(sec)	(km)	(sec)				(km)	(sec)	(km)			
1	5.337	1.275	A	181.4	530	4.393	0.989	A	320.2			
10	5.153	1.231	A	180.2	530	4.458	0.989	A	324.1			
15					533	4.480	0.989	A	324.1			
20	4.939	1.200	A	180.9	540	4.823	1.013	A	324.8			
30	4.700	1.159	A	181.7	550	4.797	1.063	A	324.4			
30.5					559							
40	4.458	1.105	A	182.5	580	5.008	1.108	A	325.6			
50	4.237	1.049	A	183.8	570	5.240	1.141	A	324.6			
60	4.021	0.955	A	185.6	579	5.447	1.203	A	325.2			
70	3.798	0.833	A	187.1	580	5.470		A	325.2			
80	3.554	0.688	A	186.4	588							
90	3.313	0.816	A	186.2	590	5.575	1.271	A	326.8			
100	3.083	0.772	A	184.8	599	5.752	1.288	A	327.2			
106					600	5.770		A	327.4			
110	2.849	0.737	A	185.5	610	5.925	1.315	A	329.3			
120	2.604	0.668	A	185.8	620	6.168	1.329	A	330.1			
130	2.388	0.636	A	187.2	630	6.383	1.375	A	331.1			
140	2.191	0.594	A	189.7	640	6.561	1.400	A	332.7			
150	1.954	0.516	A	189.7	650	6.744	1.437	A	334.1			
160	1.713	0.443	A	187.5	660	6.972	1.478	A	334.9			
170	1.467	0.689	A	189.4	665							
180	1.229	0.331	A	192.1	666							
187					667							
190	1.016				668	1.925						
200	0.970				669	1.796						
210	0.886				670	7.220	1.525	A	335.1			
220	0.780				680	7.460	1.533	A	335.1			
230	0.624	0.168	A	147.4	680	7.713	1.583	A	334.9			
240	0.426	0.114	A	137.8	700	7.962	1.627	A	333.5			
250	0.187	0.060	A	149	709.5							
257.5	0.000	0.000	A		710	8.105	1.697	A	333.6			
260	0.061	0.025	A	360.7	720	8.347	1.791	A	333.6			
270	0.280	0.060	A	360.8	730	8.597	1.890	A	333.7			
280	0.518	0.128	A	390.7	740	8.819	1.939	A	333			
288					750	9.045	1.990	A	332.9			
290	0.675	0.167	A	374.8	760	9.208	2.016	A	331.5			
300	0.877	0.215	A	374.9	769							
310	1.037	0.247	A	366	770	9.407	2.084	A	330.7			
320	1.095	0.256	A	353.1	780	9.641	2.069	A	331.2			
330	1.323	0.311	A	348.9	790	9.861	2.097	A	331.7			
340	1.562	0.364	A	346.4	800	10.095	2.100	A	332.7			
350	1.808	0.423	A	348.1	810	10.251	2.125	A	332.7			
360	2.032	0.471	A	345.3	811							
370	2.153	0.487	A	340.7	820	10.434	2.180	A	332.5			
380	2.395	0.553	A	341.6	829							
390	2.646	0.609	A	341	830	10.610	2.253	A	333.3			
400	2.887	0.669	A	338.8	840	10.857	2.255	A	333.2			
410	3.106	0.709	A	338.4	841							
420	3.291	0.739	A	335.9	850	11.083	2.319	A	332.7			
425.5					860	11.289	2.336	A	332			
430	3.520	0.800	A	334.4	870	11.460	2.367	A	331.3			
440	3.739	0.847	A	332.7	871							
450	3.977				879							
460	4.056				880	11.708	2.390	A	330.7			
470	3.979				890	11.921	2.408	A	330.1			
480	3.913				900	12.136	2.441	A	329.5			
490	3.787				910	12.325	2.507	A	329			
500	3.968				920	12.537	2.556	A	328.6			
510	4.225	0.933	A	318	930	12.774	2.608	A	328.7			
511					936	12.910	2.607	A	329			

表3-4 平成10年屏風山バイプロサイス屈折法地震探査
D 震源の走時データ (本解析使用データ)

Observation Point Number	TravelTime (sec)			RANK	Azimuth	Observation Point Number	Distance (km)			TravelTime (sec)	RANK	Azimuth
	(sec)	(km)	(sec)				(km)	(sec)	(km)			
1	8.542	2.084	A	171.1	520	1.400			281.5			
10	8.380	2.020	A	170.2	530	1.313			280.8			
15					533							
20	8.158	1.952	A	170.4	540	1.395			299			
30	7.912	1.919	A	170.5	550	1.568	0.381	A	300.6			
30.5					559							
40	7.662	1.824	A	170.6	560	1.728	0.423	A	306.5			
50	7.423	1.804	A	171	570	1.974	0.481	A	308.2			
60	7.184	1.749	A	171.6	578							
70	6.943	1.727	A	171.9	580	2.178			309.6			
80	6.719	1.661	A	171	588							
90	6.490	1.563	A	170.4	590	2.242			314			
100	6.281	1.493	A	168.1	599							
109					600	2.421	0.617	A	316.4			
110	6.055	1.477	A	168.9	610	2.542	0.621	A	321.4			
120	5.817	1.388	A	168.3	620	2.773	0.641	A	323.9			
130	5.574	1.283	A	168.1	630	2.978	0.694	A	326.6			
140	5.359	1.235	A	168.8	640	3.143	0.713	A	330			
150	5.153	1.172	A	167.5	650	3.321	0.751	A	333.1			
160	4.955	1.121	A	165.8	660	3.548	0.791	A	334.8			
170	4.708	1.076	A	165.2	665							
180	4.467	1.009	A	164.8	666							
187					667							
190	4.278				668	1.634						
200	4.326				669	1.604						
210	4.275				670	3.766	0.632	A	335.2			
220	4.204				680	4.036	0.900	A	335			
230	4.043	0.904	A	153.9	690	4.269	0.949	A	334.8			
240	3.833	0.860	A	153.2	700	4.440	0.981	A	332.3			
250	3.610	0.804	A	154.8	708.5							
257.5					710	4.662	1.016	A	332.5			
260	3.389	0.749	A	154.8	720	4.924	1.065	A	332.6			
270	3.259				730	5.175	1.131	A	332.8			
280	3.162	0.705	A	151.2	740	5.388	1.175	A	331.8			
288					750	5.626	1.200	A	330.8			
290	2.936	0.656	A	148.7	760	5.785	1.252	A	329.3			
300	2.809	0.629	A	143.6	769							
310	2.591	0.587	A	143.2	770	5.968	1.305	A	328.2			
320	2.407	0.552	A	147	780	6.229	1.345	A	329			
330	2.163	0.509	A	148.7	790	6.448	1.377	A	330			
340	1.918	0.452	A	145.9	800	6.615			331.5			
350	1.712	0.415	A	141.4	810	6.831			331.5			
360	1.470	0.365	A	140.9	811							
370	1.299	0.329	A	145.7	820	7.015			331.2			
380	1.080	0.278	A	140.6	829							
390	0.838	0.209	A	136.1	830	7.188	1.540	A	332.5			
400	0.597	0.153	A	131.7	840	7.435	1.580	A	332.3			
410	0.371	0.107	A	126.1	841							
420	0.141	0.045	A	135.0	850	7.663			331.6			
425.5	0.000	0.000	A		860	7.872	1.623	A	330.6			
430	0.705	0.090	A	310.3	870	8.076	1.668	A	328.6			
440	0.349	0.105	A	308.1	871							
450	0.578	0.159	A	318.6	879							
460	0.742	0.194	A	300.5	880	8.297	1.713	A	328.9			
470	0.813				880	8.515	1.763	A	328.1			
480	0.939				900	8.734	1.779	A	327.3			
490	1.030	0.263	A	257.2	910	8.928	1.820	A	326.6			
500	1.212	0.291	A	262	920	9.143	1.860	A	360			
510	1.389				930	9.379	1.927	A	326.4			
511					936	9.513	1.964	A	326.7			

表 3-5 平成10年屏風山バイプロサイス屈折法地震探査
E 震源の走時データ (本解析使用データ)

Observation Distance		TravelTime		Observation Distance		TravelTime	
Point Number	(km)	RANK	(sec)	Point Number	(km)	RANK	(sec)
1	13.062	A	2.880	520	3.954	A	0.852
10	12.907	A	164.5	530	3.786	A	0.821
15				533			
20	12.863	A	2.610	540	3.694	A	0.772
30	12.437	A	2.548	550	3.443	A	0.765
30.5				559			
40	12.187	A	2.540	560	3.211	A	0.697
50	11.943	A	2.405	570	3.031	A	0.641
60	11.697	A	2.473	579	1.64	A	
70	11.453	A	2.409	580	2.798	A	0.611
80	11.245	A	2.327	584	1.63.4	A	
90	11.027	A	2.300	590	2.642	A	0.580
100	10.848	A	2.279	599			
109				600	2.439	A	0.539
110	10.817	A	2.259	610	2.230	A	0.492
120	10.389	A	2.213	620	1.973	A	0.427
130	10.149	A	2.177	630	1.738	A	0.381
140	9.928	A	2.141	640	1.537	A	0.329
150	9.739	A	2.105	650	1.352	A	0.300
160	9.562	A	2.049	660	1.136	A	0.255
170	9.321	A	1.971	665			
180	9.087	A	1.945	668			
187				667			
190	8.906	A	1.876	668	1.57.6	A	
200	8.978	A	1.853	669	1.54.9	A	
210	8.838	A	1.849	670	0.899	A	0.203
220	8.674	A	1.834	680	0.666	A	0.165
230	8.714	A	1.812	680	0.425	A	0.112
240	8.504	A	1.782	700	0.232	A	0.089
250	8.280	A	1.716	708.5	0.000	A	0.000
257.5				710	0.014	A	0.016
260	8.039	A	1.533	720	0.253	A	0.144
270	7.930	A	1.519	730	0.504	A	0.255
280	7.826	A	1.552	740	0.730	A	0.275
288				750	0.965	A	0.303
290	7.588	A	1.616	760	1.158	A	0.341
300	7.459	A	1.577	769			
310	7.241	A	1.511	770	1.394	A	0.365
320	7.072	A	1.481	780	1.580	A	0.403
330	6.827	A	1.460	790	1.790	A	0.432
340	6.581	A	1.387	800	1.945	A	0.473
350	6.360	A	1.351	810	2.162	A	0.512
360	6.119	A	1.332	811			
370	5.963	A	1.300	820	2.347	A	0.545
380	5.793	A	1.253	829			
390	5.481	A	1.192	830	2.516	A	0.592
400	5.234	A	1.145	840	2.764	A	0.636
410	5.006	A	1.083	841			
420	4.807	A	1.039	850	2.993	A	0.675
425.5				860	3.206	A	0.715
430	4.575	A	1.003	870	3.418	A	0.757
440	4.358	A	0.953	871			
450	4.118	A	0.915	879	3.622	A	0.793
460	4.063	A	0.893	880	3.846	A	
470	4.184	A	0.868	890	3.873	A	0.839
480	4.319	A	0.835	900	4.103	A	0.875
490	4.509	A	0.811	910	4.306	A	0.913
500	4.394	A	0.783	920	4.528	A	0.964
510	4.182	A	0.753	930	4.758	A	1.007
511				936	4.866	A	1.012

表 3-6 平成10年屏風山バイプロサイス屈折法地震探査
F 震源の走時データ (本解析使用データ)

Observation Distance		TravelTime		Observation Distance		TravelTime	
Point Number	(km)	RANK	(sec)	Point Number	(km)	RANK	(sec)
1	18.145	A	3.921	520	9.088	A	1.841
10	18.013	A	158.8	530	8.952	A	154.4
15				533			
20	17.791	A	3.583	540	8.768	A	153.7
30	17.547	A	3.587	550	8.599	A	154.1
30.5				559			
40	17.289	A	3.551	560	8.376	A	153.7
50	17.054	A	3.493	570	8.161	A	154.5
60	16.805	A	3.473	579			
70	16.581	A	3.443	580	7.923	A	154.4
80	16.367	A	3.397	589			
90	16.161	A	3.330	590	7.800	A	153.4
100	15.997	A	3.317	599			
109	15.792	A	3.269	600	7.589	A	153.2
110	15.772	A	3.261	610	7.430	A	151.8
120	15.553	A	3.221	620	7.184	A	150.2
130	15.318	A	3.161	630	6.969	A	149.0
140	15.094	A	3.081	640	6.798	A	148.7
150	14.919	A	3.027	650	6.632	A	147.2
160	14.757	A	3.000	660	6.419	A	146.1
170	14.524	A	2.954	665	6.302	A	145.7
180	14.295	A	2.919	668	6.278	A	145.6
187				667	6.253	A	145.6
190	14.124	A	2.854	668	6.229	A	145.5
200	14.209	A	2.872	669	6.203	A	145.4
210	14.184	A	2.861	670	6.179	A	145.5
220	14.132	A	2.795	680	5.941	A	145.2
230	13.974	A	2.795	690	5.688	A	144.9
240	13.767	A	2.756	700	5.513	A	144.8
250	13.538	A	2.709	709.5			
257.5				710	5.274	A	145.1
260	13.299	A	2.672	720	5.034	A	145.8
270	13.196	A	2.662	730	4.768	A	146.3
280	13.101	A	2.600	740	4.554	A	146.2
288				750	4.320	A	147
290	12.875	A	2.562	760	4.146	A	148.9
300	12.739	A	2.539	769			
310	12.521	A	2.507	770	3.945	A	150.6
320	12.347	A	2.472	780	3.712	A	149.4
330	12.102	A	2.424	790	3.497	A	147.7
340	11.857	A	2.369	800	3.342	A	144.5
350	11.639	A	2.345	810	3.128	A	144.1
360	11.398	A	2.287	811			
370	11.238	A	2.272	820	2.941	A	144.3
380	11.010	A	2.233	829			
390	10.759	A	2.180	830	2.797	A	140.6
400	10.512	A	2.181	840	2.548	A	140.1
410	10.283	A	2.081	841			
420	10.079	A	2.035	850	2.307	A	141.1
425.5				860	2.081	A	143.7
430	9.842	A	2.000	870	1.866	A	147.2
440	9.616	A	1.949	871			
450	9.378	A	1.899	879			
460	9.298	A	1.883	880	1.644	A	150.5
470	9.392	A	1.827	890	1.437	A	155.8
480	9.495	A	1.744	900	1.245	A	162.5
490	9.661	A	1.649	910	1.068	A	170.3
500	9.516	A	1.558	920	0.940	A	179.5
510	9.277	A	1.564	930	0.736	A	187.8
511	9.257	A	1.837	936	0.596	A	191.9

バイプロサイス屈折法による地下構造解析
(タイム・ターム法)

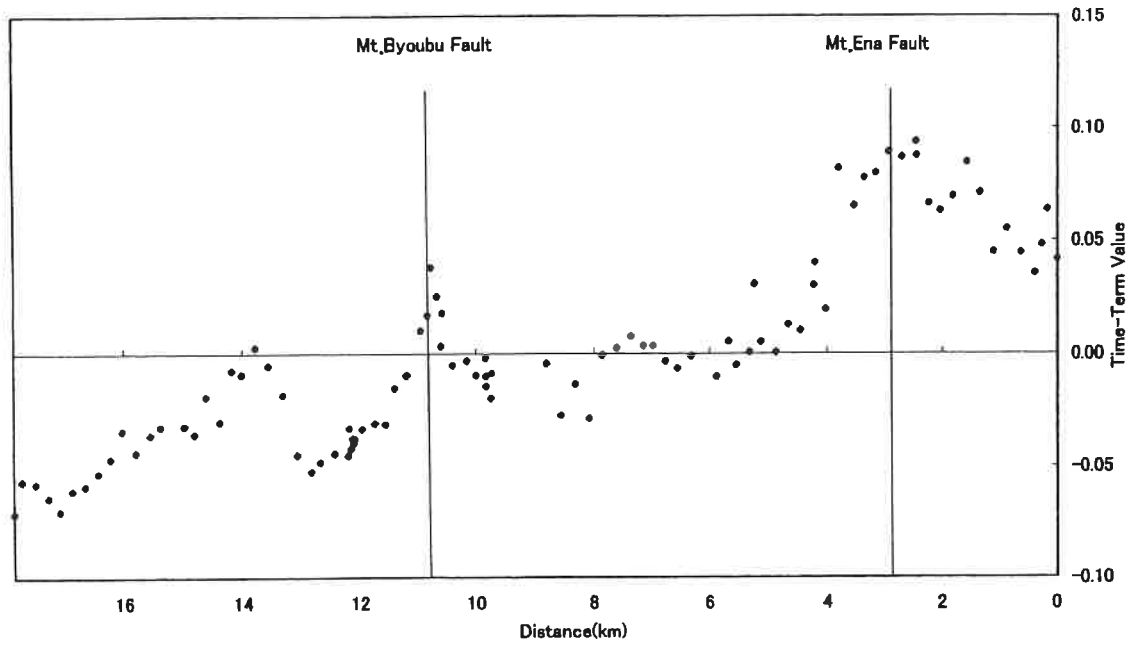


Fig. 7-2-3 平成10年屏風山バイプロサイス屈折法地震探査
観測点タイムタームの値

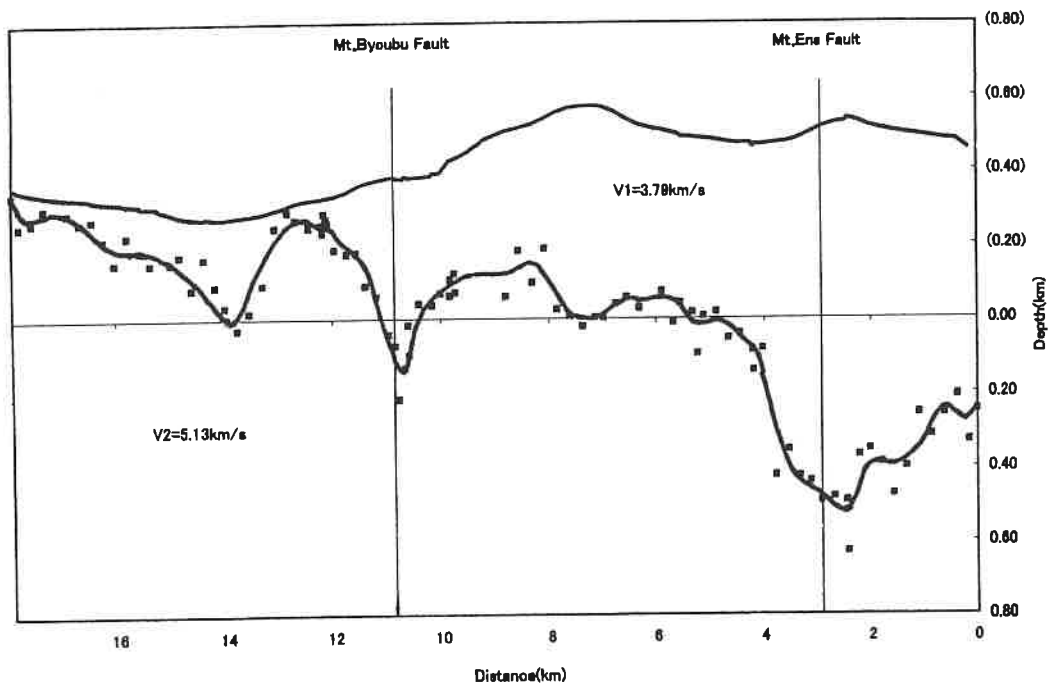


Fig. 7-2-4 平成10年屏風山バイプロサイス屈折法地震探査
得られた地下構造モデル (図中の数字はP波速度)

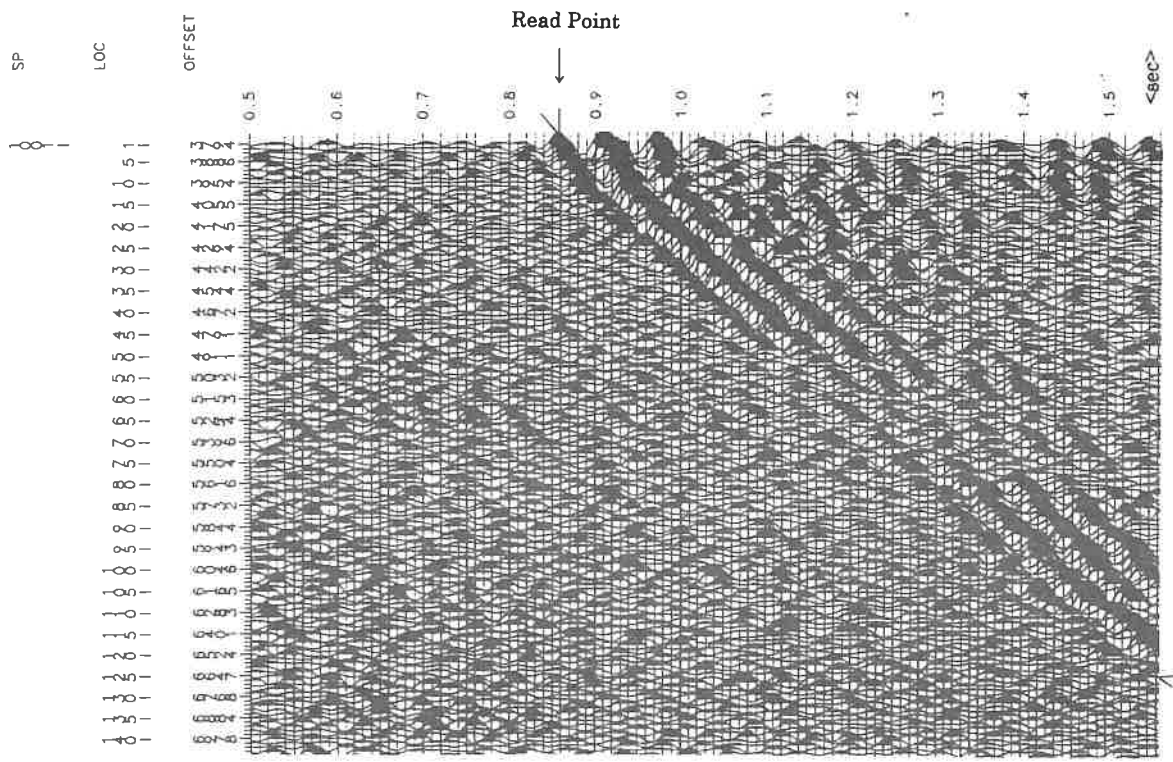


Fig. 7-2-1 バイブロサイスA震源の記録トレース例

Read Point : 読み取り位置 (ピーク)

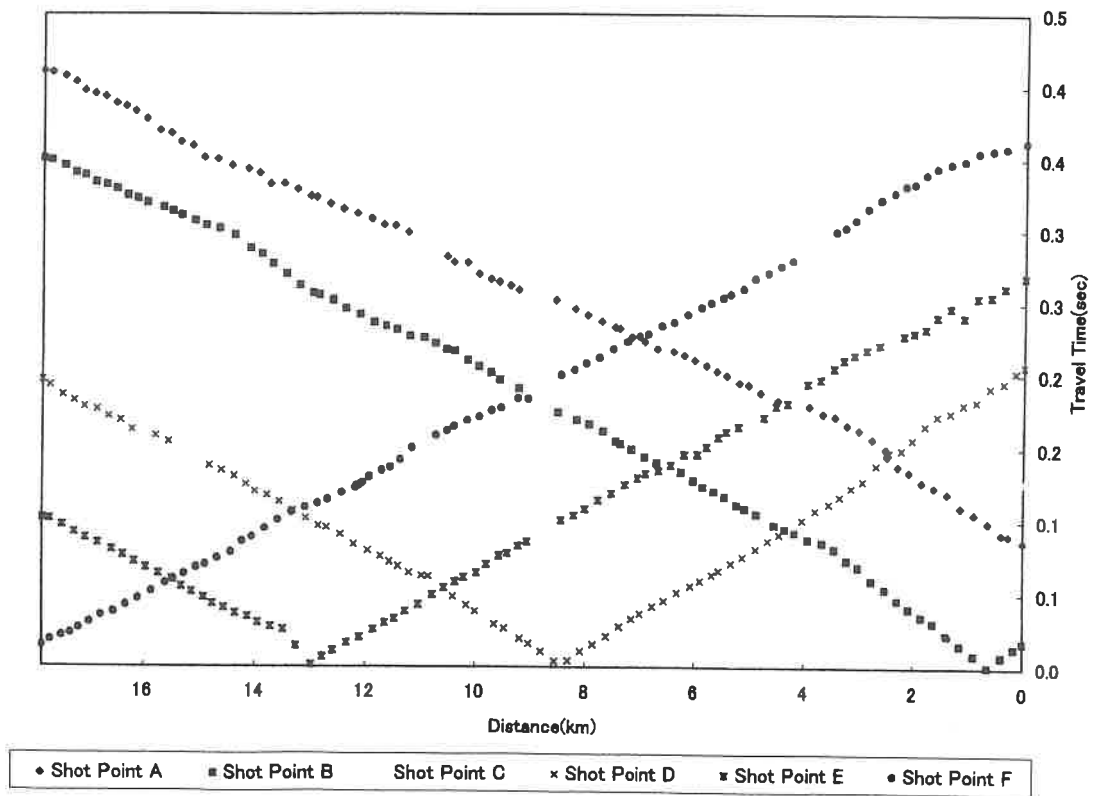


Fig. 7-2-2 平成10年屏風山バイブロサイス屈折法地震探査

初動の走時図

第 8 章 屏風山断層の重力調査

8-1	重力測定	111
8-2	重力異常図	112
8-3	データ解析	112

第8章 屏風山断層の重力調査

東濃地震科学研究所

田中俊行

活断層を対象とした重力研究はこれまでも多くの報告例がある（例えば、大久保ほか（1992）、國友・志知（1995）、村田ほか（1996）、Kobayashi *et al.*（1996））。これらの報告にも述べられているように、電磁気探査や弾性波探査に比べ人工ノイズを受けにくく、かつ観測点の制約が少ないというメリットがある。今後も、既知の断層の構造調査に限らず、伏在断層の発見等にも貢献する調査法として期待できる。ここでは、これまでに得られた重力データと重力異常図の紹介する。また、パイプロサイス探査の結果を考慮した地下構造解析結果については簡単に述べるにとどめ、詳細は今後の執筆予定の論文に譲る。

8-1 重力測定

本調査に使用したデータソースは3つに大別されるが、全て名古屋大学の重力データ処理システムにより統一処理されている。名古屋大学のデータ処理については、國友・志知（1995）や Kobayashi *et al.*（1996）などを参照されたい。

(1) 川崎地質株式会社（Fig.8-1-1 の+印、Table 1）

このデータは東濃地震科学研究所の発注により、屏風山断層を横断する2つの測線上で測定（Lacoste & Lomborg 社 G765）された。これは精密重力測定（マイクログラビティ）調査にも堪えるように、全測定点とも GPS 静止測量およびそこからの測量（トータルステーション使用）により座標決定している。

(2) 東濃地震科学研究所（Fig.8-1-1 の●印、Table 2）

平成10年秋に東濃地震科学研究所に重力計（Scintrex 社 CG3M 9711406）が導入された。測定点の標高決定は独標点、水準点、三角点、GPS 高速静止測量を用いている。標高決定に測量基準点を用いた測定点の経緯度座標は、デジタイザ（グラフテック社 KD5000）で紙地図を読み取った。デジタイザの読み取り精度は約1mm、実距離にして約25mと考えられる。

GPS 高速静止測量は、国土地理院電子基準点を固定局、1周波受信機（Trimble 社製 4600LS）を移動局として、解析ソフト Trimble 社製 GPSurvey を用いて基線解析及び必要に

応じて網平均計算までを行った。日本測地系、WGS84, ITRF94 間の座標変換は飛田 (1997) に依った。既存測量基準点での測位実験から、水平座標及び標高ともに約 1 m の精度と判断される。

以上のことから、このデータソースは絶対重力値で 1 mgal (即ち、標高の決定で数メートル以下の) の精度は保証される。

(3) その他

名古屋大学志知龍一教授の御好意により、名古屋大学重力データベースに含まれる東濃地域のデータを使用させていただいた。ここでは、主なデータ提供機関名を列挙し、感謝の意を表すにとどめる。

名古屋大学、旧 動力炉・核燃料開発事業団 (現 核燃料サイクル開発機構)

東濃地科学センター、国土地理院、防災科学研究所。

8-2 重力異常図

Fig.8-2-1 のデータセットを用いて作成したブーゲ異常を示す。仮定密度 (ブーゲ密度) 2.60 g/cm^3 は Nawa *et al.* (1997) による地形表層密度図を参考にした。添付の重力測定結果の表は、密度を 2.67 g/cm^3 とした時の値であるので、密度 $\rho \text{ g/cm}^3$ のブーゲ異常を $g_{B,\rho} \text{ mgal}$ と表すと、 $g_{B,\rho} = g_{F,A} * (1 - 2.60/2.67) + g_{B,A,2.67} * (2.60/2.67)$ で得られる。

活断層に関連した重力異常を見やすくするために、2次曲面 (Fig.8-1-1 の範囲における最小二乗ロバストフィッティング) のトレンドを除去した重力残差異常を Fig.8-2-2 に示す。屏風山断層において、断層地形と調和的な重力急変帯が見られるのは断層の西半分である。活断層ワーキンググループ (1999) の活断層の新定義 (最近数十万年に活動したもの) によって、屏風山断層は東半分が活断層のレッテルを外されている。重力急変帯が断層の最近の活動度を反映するという考えが真ならば、活断層ワーキンググループの解釈と調和的である。

8-3 データ解析

(1) 地下構造解析 (暫定版)

ここではバイプロサイズ探査屈折法 (タイムターム法による 2 層モデル) で得られた深部構造 (Fig.8-3-1) を、フリーエア異常を用いた 2.5 次元地下構造解析で評価する。使用

したフリーエア異常データは、バイプロサイズ測線を含む 18 km × 4 km の矩形範囲内に存在する。リニアトレンド（北端と南端のオフセットは約 25 mgal で南の方が high である）を除去したものである。

Fig.8-3-2 の下の構造モデルは、Fig.8-1-1 の表層 基盤境界を大まかに取り込んだものである。密度差は一律 0.2 g/cm³ とした。これらの条件のみを拘束条件とし、表層の紙面に垂直方向の長さ（基盤は紙面に垂直方向に無限）と解析範囲から外れる表層の南方向（Fig.8-3-2 の ←cont.）延長部の大きさを可変として、観測値（Fig.8-3-2 上、実線）に計算値（Fig.8-3-2 上、破線）を近づける構造を推定した。なお、観測値と計算値の DC オフセットは補正した。

その結果、表層の紙面に垂直方向の長さを 1 km、表層南部延長方向の長さを 100 km かつ紙面に垂直方向の長さを 5 km とした時に、比較的観測値と計算値のパターンが合った。表層南部延長部が非現実的に大きくなった理由は、計算モデル南端には基盤が存在してないために生じる、北上がりのトレンドを補正するためである。

計算モデルの修正の余地はあるが、いずれにしろ、測線の北部に高密度の構造を含めないことには、観測値を説明できないことは明らかである。そのオフセットの波長から判断すると地表下 4 ～ 5 km 程度に密度異常の存在が必要になる。地質構造からすると、基盤とした花崗岩体よりやや高密度な濃飛流紋岩体の存在を考慮するのがもっともらしいと考えられる。

参 考 文 献

- 大久保修平・長沢 工・平賀士郎・田島広一・萩原幸男（1992）：南関東活断層の重力調査
(I) 国府津-松田断層 ，地震研究所彙報，**67**，325-359.
- 活断層ワーキンググループ（1999）：日本の活断層詳細 GIS マップからわかること，月刊地球，**21**，687-693.
- 國友孝洋・志知龍一（1995）：重力異常から見た甲府盆地の境界断層，地震 **2**，**48**，439-450.
- Kobayashi, S., S. Yoshida, S. Okubo, R. Shichi, T. Shimamoto, and T. Kato. (1996): Two-dimensional analysis of gravity anomaly across the Rokko fault system, *J. Phys. Earth*, **44**, 357-372.
- Nawa, K., Y. Fukao, R. Shichi, and Y. Murata (1997): Inversion of gravity data to determine the terrain density distribution in southwest Japan, *J. Geophys. Res.*, **102**, 27703-27719.

村田泰章・牧野雅彦・遠藤秀典・渡辺和明・渡辺史郎・卜部厚志 (1996) : 神戸市・芦屋市・西宮市における精密重力探査(1) 重力異常と伏在断層 , 地質調査所月報, 47, 109-132.

飛田幹男 (1997) : 最近の測地座標系と座標変換についての考察, 測地学会誌, 43, 231-235.

東濃地震科学研究所
 所有の重力測定データ分布
 Fig. 8-1-1

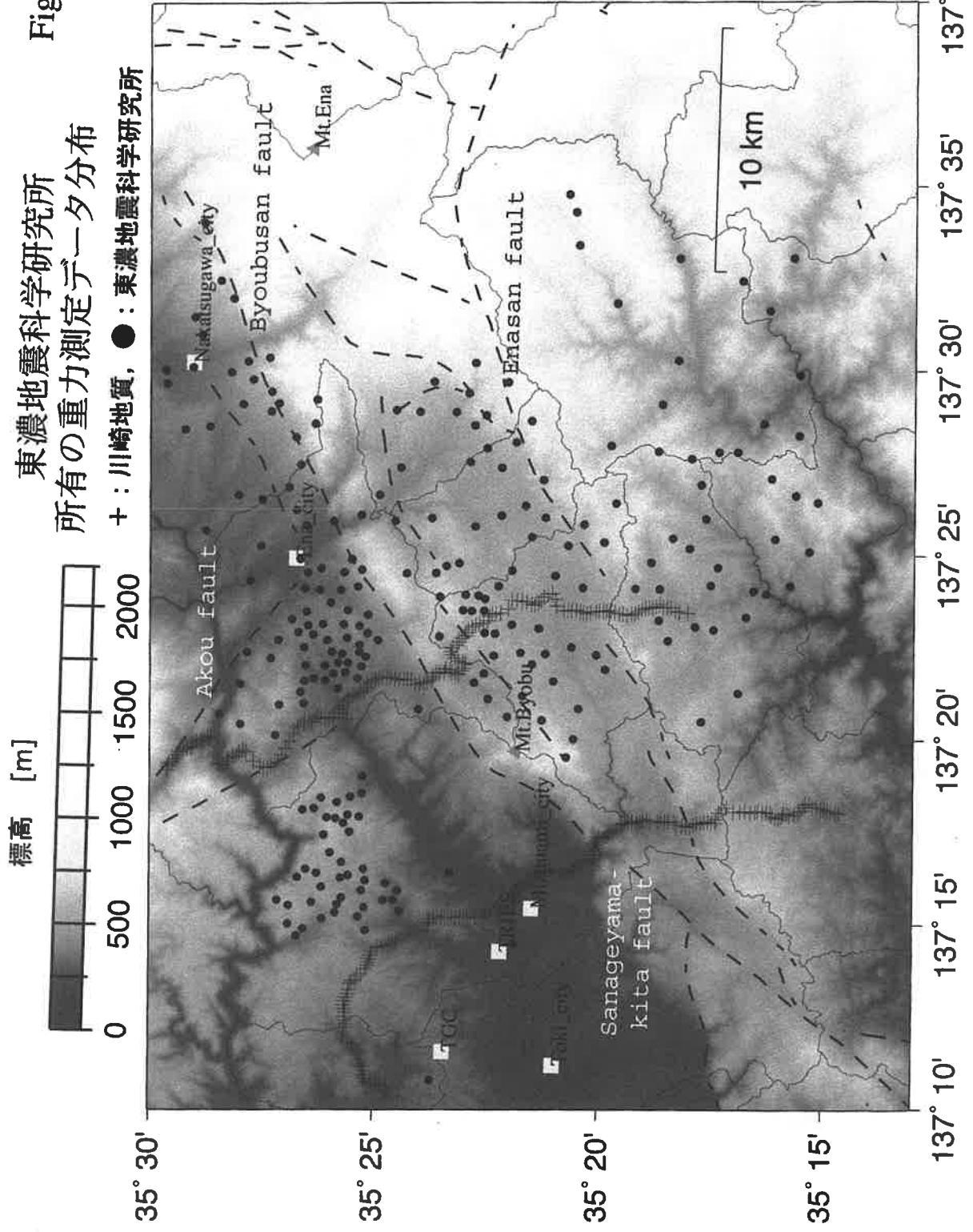


Fig. 8-2-1

Bouguer anomaly
assumed density 2.60 g/cm³ [mgal]

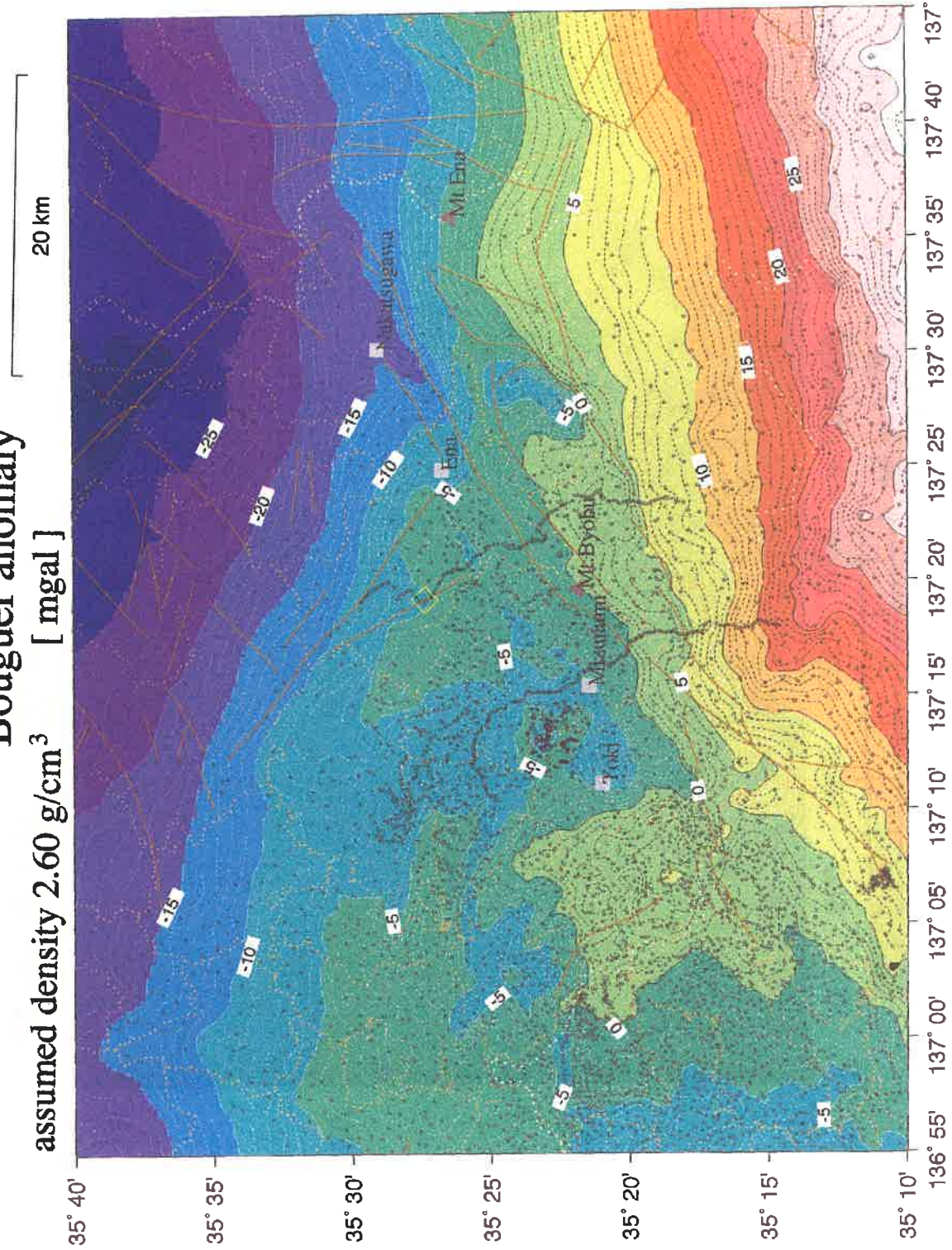
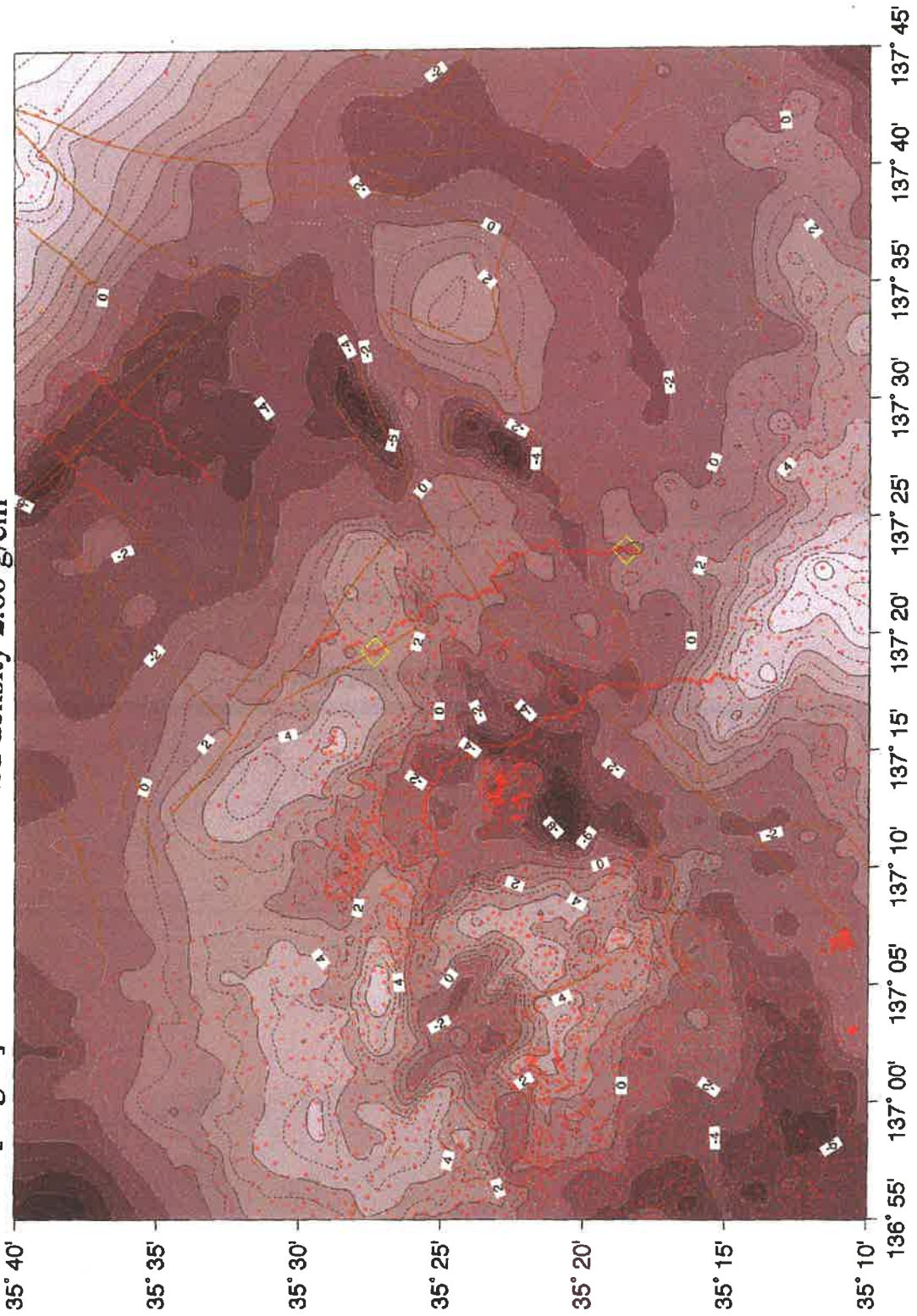


Fig. 8-2-2

Residual Bouguer anomaly
assumed density 2.60 g/cm³



20 km



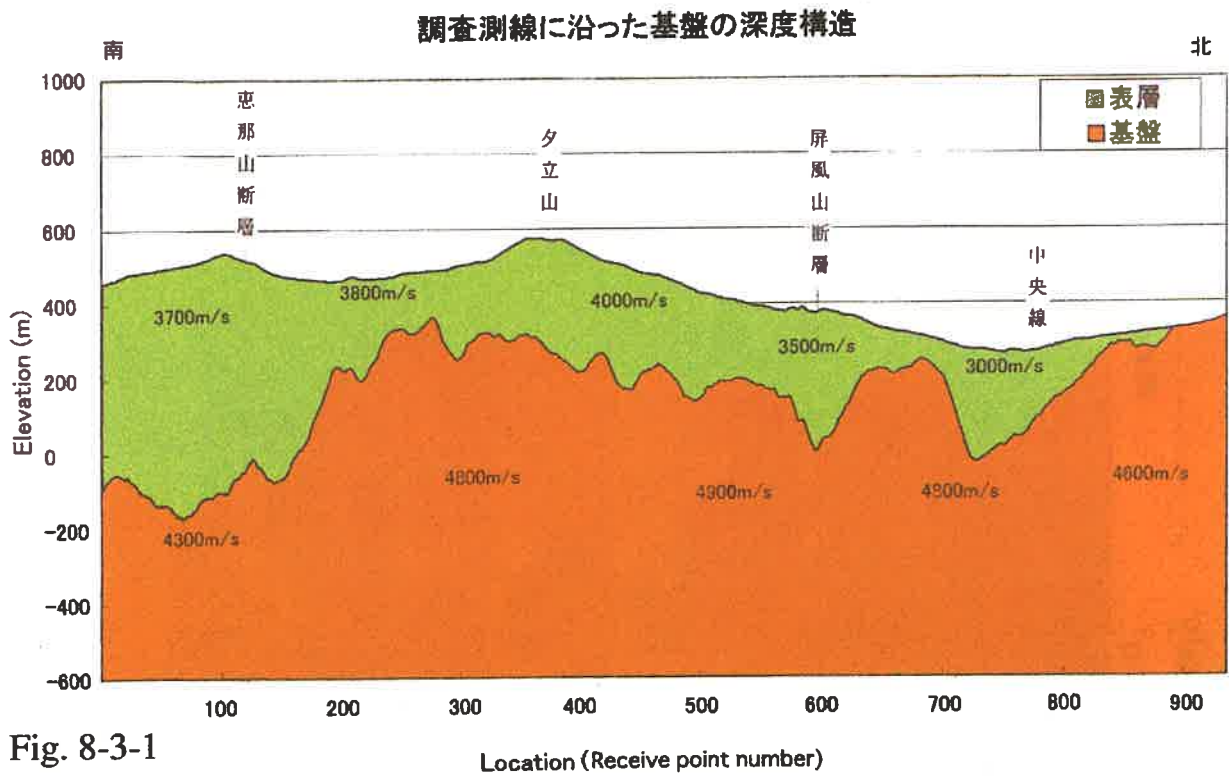


Fig. 8-3-1

2.5 次元重力構造解析

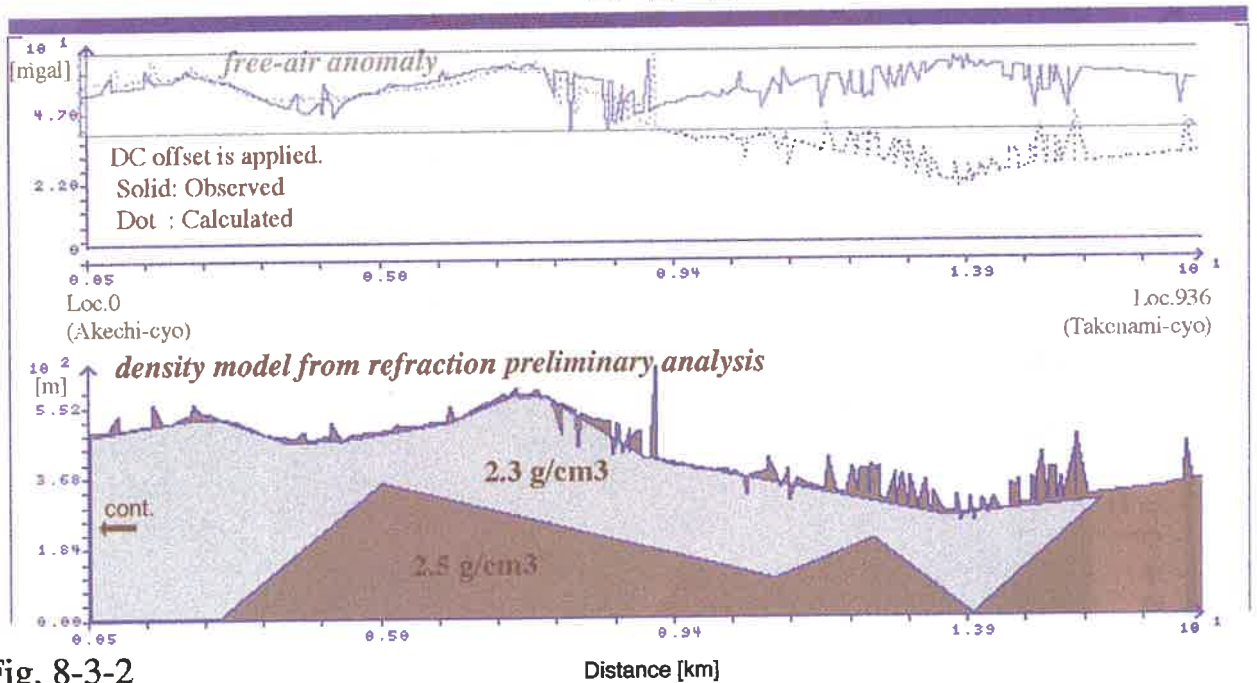


Fig. 8-3-2

Table 1 (株)川崎地質の測定データ

G-value: Observed absolute gravity value
 T.C.: Terrain correction value (2.67 g/cm³)
 B.A.: Terrain corrected Bouguer anomaly value (2.67 g/cm³)
 F.A.: Free-air anomaly value

Latitude	Longitude	Alt.	G-value	T.C.	B.A.	F.A.			
DD MM.MMM	DDD MM.MMM	(m)	(mgal)	(mgal)	(mgal)	(mgal)			
35 21.872	137 14.490	156.022	979726.121	1.242	-5.122	11.208			
35 14.652	137 18.014	319.843	979705.204	1.523	16.624	51.089			
35 14.729	137 18.060	322.925	979704.266	1.674	16.332	50.992			
35 14.817	137 18.071	324.182	979703.713	1.770	15.997	50.702			
35 14.898	137 18.099	326.422	979703.201	1.654	15.693	50.766			
35 14.972	137 18.127	329.858	979702.307	1.565	15.279	50.827			
35 15.044	137 18.157	335.181	979700.845	1.594	14.915	51.103			
35 15.137	137 18.198	348.293	979698.178	1.614	14.582	52.151			
35 15.231	137 18.201	358.597	979696.116	1.595	14.390	53.134			
35 15.309	137 18.283	364.326	979694.983	1.616	14.291	53.658			
35 15.388	137 18.278	368.290	979693.881	1.740	13.979	53.667			
35 15.440	137 18.194	371.558	979693.147	1.733	13.806	53.867			
35 15.494	137 18.099	375.654	979692.030	1.847	13.530	53.937			
35 15.546	137 18.058	377.573	979691.486	1.843	13.285	53.911			
35 15.638	137 18.000	380.181	979691.040	2.060	13.437	54.139			
35 15.738	137 17.960	386.907	979689.404	1.737	12.656	54.436			
35 15.793	137 18.029	389.253	979688.927	1.959	12.783	54.605			
35 15.870	137 18.012	396.154	979687.406	1.837	12.386	55.103			
35 15.910	137 17.929	403.978	979685.403	1.783	11.808	55.457			
35 15.980	137 17.877	411.766	979683.912	1.804	11.767	56.269			
35 16.052	137 17.906	418.301	979682.747	1.785	11.764	57.018			
35 16.123	137 17.943	425.858	979680.997	1.830	11.441	57.499			
35 16.174	137 18.024	436.610	979678.708	1.662	11.023	58.454			
35 16.254	137 18.062	445.111	979676.553	1.741	10.593	58.808			
35 21.872	137 14.490	156.022	979726.121	1.242	-5.122	11.208			
35 21.872	137 14.490	156.022	979726.121	1.242	-5.122	11.208			
35 16.347	137 18.059	451.366	979674.741	1.775	9.821	58.794			
35 16.442	137 18.084	456.568	979673.319	1.693	9.293	58.842			
35 16.509	137 18.053	460.669	979672.397	1.703	9.001	59.090			
35 16.606	137 18.027	471.114	979669.864	1.539	8.218	59.641			
35 16.735	137 18.084	484.015	979666.693	1.296	7.154	60.267			
35 16.834	137 18.065	497.666	979663.713	1.295	6.714	61.358			
35 16.986	137 18.064	502.530	979661.874	1.509	5.828	60.804			
35 17.130	137 18.167	492.864	979663.117	1.803	5.262	58.860			
35 17.247	137 18.123	480.419	979665.502	1.868	5.102	57.240			
35 17.309	137 18.036	468.076	979667.482	2.108	4.810	55.324			
35 21.912	137 15.642	166.197	979722.821	1.185	-6.541	10.990			
35 21.873	137 15.727	163.587	979723.357	1.240	-6.406	10.776			
35 21.848	137 15.851	162.216	979723.595	1.351	-6.291	10.627			
35 21.807	137 15.946	162.229	979723.584	1.607	-5.985	10.678			
35 21.737	137 16.014	163.498	979723.457	1.672	-5.698	11.042			
35 21.647	137 16.082	165.867	979724.005	1.776	-4.454	12.449			
35 21.571	137 16.132	168.339	979724.727	1.686	-3.230	14.042			
35 21.491	137 16.198	173.572	979723.886	1.814	-2.803	14.929			
35 21.390	137 16.373	175.709	979723.065	2.429	-2.447	14.911			
35 21.340	137 16.441	176.216	979722.726	2.596	-2.448	14.799			
35 21.236	137 16.448	178.159	979723.308	2.325	-1.609	16.128			
35 21.153	137 16.421	183.719	979722.746	1.907	-1.381	17.400			
35 21.872	137 14.490	156.022	979726.121	1.242	-5.122	11.208			
35 21.872	137 14.490	156.022	979726.121	1.242	-5.122	11.208			
35 21.074	137 16.466	187.055	979722.428	1.658	-1.182	18.223			
35 20.983	137 16.490	190.144	979721.859	1.570	-1.104	18.737			
35 20.839	137 16.370	192.950	979720.962	1.446	-1.370	18.910			
35 20.751	137 16.397	193.836	979720.491	1.481	-1.507	18.837			
35 20.673	137 16.426	194.751	979720.195	1.535	-1.459	18.934			
35 20.586	137 16.477	195.888	979719.756	1.631	-1.455	18.970			
35 20.520	137 16.536	197.894	979719.177	1.713	-1.465	19.104			
35 20.461	137 16.599	199.474	979718.888	1.827	-1.247	19.386			
35 20.380	137 16.654	201.381	979718.363	2.048	-1.062	19.564			
35 20.297	137 16.714	204.420	979716.576	2.259	-1.924	18.833			
35 20.183	137 16.737	209.581	979714.732	2.509	-2.344	18.743			
35 20.110	137 16.794	211.789	979714.403	3.154	-1.491	19.199			
35 20.075	137 16.985	223.621	979712.382	3.034	-1.263	20.878			
35 20.078	137 17.087	226.263	979711.575	3.636	-0.954	20.882			
35 20.028	137 17.271	226.924	979709.957	6.196	0.189	19.539			
35 19.991	137 17.361	230.209	979709.499	6.463	0.694	20.147			
35 19.897	137 17.378	234.112	979709.186	5.806	0.623	21.172			
35 19.817	137 17.411	240.897	979708.069	6.012	1.156	22.261			
35 19.748	137 17.487	246.729	979707.351	5.098	0.766	23.441			
35 19.667	137 17.529	249.137	979707.206	4.274	0.384	24.154			
35 19.597	137 17.583	254.496	979706.091	4.162	0.308	24.791			
35 19.484	137 17.720	263.949	979704.236	4.915	1.220	26.013			
35 19.408	137 17.749	268.399	979703.994	4.264	1.308	27.252			
35 19.335	137 17.763	273.047	979703.546	4.012	1.623	28.342			
35 19.248	137 17.786	280.290	979701.952	3.469	1.031	29.106			
35 19.157	137 17.771	287.713	979700.630	2.834	0.659	30.203			
35 19.077	137 17.812	298.459	979698.806	3.041	1.263	31.808			
35 19.000	137 17.855	305.877	979697.477	3.116	1.574	32.877			
35 18.909	137 17.854	317.354	979695.424	2.778	1.564	34.494			
35 18.832	137 17.808	323.170	979694.425	2.416	1.453	35.399			
35 18.677	137 17.768	334.762	979692.913	1.859	1.879	37.683			
35 18.598	137 17.803	340.666	979692.106	1.686	2.170	38.810			
35 21.872	137 14.490	156.022	979726.121	1.242	-5.122	11.208			
35 21.872	137 14.490	156.022	979726.121	1.242	-5.122	11.208			
35 18.515	137 17.800	346.768	979690.965	1.542	2.209	39.669			
35 18.435	137 17.802	355.286	979688.583	1.451	1.512	40.029			
35 18.309	137 17.786	366.447	979686.711	1.459	2.017	41.779			
35 18.255	137 17.717	372.871	979685.509	1.360	2.054	42.636			
35 18.128	137 17.682	367.810	979686.194	1.627	2.193	41.940			
35 18.029	137 17.666	366.673	979686.508	1.726	2.524	42.044			
35 17.946	137 17.657	367.901	979686.188	1.799	2.636	42.220			
35 17.873	137 17.721	369.000	979686.004	2.047	3.019	42.479			
35 17.800	137 17.762	372.892	979685.356	2.248	3.440	43.136			
35 17.712	137 17.743	379.150	979683.825	2.766	3.780	43.660			
35 17.639	137 17.777	388.231	979681.920	3.125	4.120	44.660			
35 17.552	137 17.799	394.754	979680.690	4.155	5.324	45.566			
35 17.469	137 17.769	404.215	979678.941	3.825	5.220	46.854			
35 17.389	137 17.768	435.086	979673.749	2.898	5.275	51.299			
35 17.356	137 17.860	447.782	979671.256	2.605	5.029	52.770			
35 22.043	137 15.521	170.243	979722.131	1.170	-6.640	11.362			
35 22.131	137 15.523	178.413	979720.691	1.130	-6.643	12.317			
35 22.209	137 15.477	190.332	979718.525	1.089	-6.625	13.717			
35 22.300	137 15.418	194.003	979718.228	1.120	-6.301	14.423			
35 22.386	137 15.379	208.049	979715.568	1.249	-6.200	15.974			
35 22.462	137 15.312	219.460	979713.245	1.191	-6.452	17.064			
35 22.519	137 15.229	233.373	979709.995	1.117	-7.129	18.025			
35 22.604	137 15.215	246.743	979706.902	1.130	-7.709	18.936			
35 22.716	137 15.207	265.834	979702.400	1.115	-8.641	20.164			
35 22.894	137 15.214	287.495	979697.592	1.125	-9.444	21.785			
35 22.978	137 15.218	294.945	979695.782	1.060	-9.977	22.154			
35 23.061	137 15.219	303.562	979694.226	1.049	-9.971	23.139			
35 23.158	137 15.191	318.607	979690.890	1.054	-10.489	24.306			
35 23.243	137 15.219	331.610	979688.022	1.196	-10.785	25.329			
35 23.327	137 15.220	338.087	979686.742	1.270	-10.839	25.927			
35 23.402	137 15.169	344.096	979685.528	1.247	-11.004	26.460			
35 23.489	137 15.168	346.157	97968						

35	25.640	137	12.839	352.468	979691.257	1.011	-7.052	31.588	35	22.742	137	23.127	565.824	979650.564	1.475	-1.262	60.839
35	21.872	137	14.490	156.022	979726.121	1.242	-5.122	11.208	35	22.823	137	23.068	552.408	979652.938	1.733	-1.381	58.959
35	21.872	137	14.490	156.022	979726.121	1.242	-5.122	11.208	35	25.615	137	20.591	259.146	979710.084	1.772	-5.736	21.661
35	25.623	137	12.727	346.807	979692.338	0.946	-7.123	30.947	35	25.615	137	20.591	259.146	979710.084	1.772	-5.736	21.661
35	25.623	137	12.727	346.807	979692.338	0.946	-7.123	30.947	35	22.909	137	23.012	540.150	979655.019	1.969	-1.595	57.136
35	25.623	137	12.507	339.833	979693.581	0.865	-7.329	30.039	35	22.960	137	22.938	529.462	979656.951	2.126	-1.678	55.698
35	25.621	137	12.403	333.233	979695.035	0.866	-7.166	29.459	35	22.989	137	22.842	518.198	979658.905	2.706	-1.398	54.136
35	25.570	137	12.311	323.231	979696.889	0.887	-7.181	28.300	35	23.043	137	22.771	512.003	979659.955	2.528	-1.829	53.189
35	25.581	137	12.235	314.285	979698.614	0.979	-7.135	27.250	35	23.116	137	22.680	507.028	979661.283	2.760	-1.341	52.887
35	25.649	137	12.033	270.510	979707.203	1.530	-6.678	22.237	35	23.159	137	22.587	501.806	979662.388	2.365	-1.718	52.320
35	25.644	137	11.933	262.976	979708.679	1.452	-6.751	21.396	35	23.247	137	22.516	489.910	979664.518	2.350	-2.065	50.655
35	24.701	137	10.474	165.544	979726.886	1.347	-6.409	10.887	35	23.304	137	22.417	480.570	979666.413	2.117	-2.318	49.588
35	24.777	137	10.594	169.709	979725.968	1.424	-6.542	11.145	35	23.285	137	22.314	477.360	979667.021	2.172	-2.259	49.232
35	24.841	137	10.663	173.869	979725.277	1.708	-6.225	11.647	35	23.200	137	22.230	471.248	979668.100	2.095	-2.336	48.547
35	24.921	137	10.655	177.560	979725.259	1.748	-5.593	12.654	35	23.138	137	22.156	463.264	979669.943	2.206	-1.862	48.015
35	25.000	137	10.649	179.084	979724.605	2.169	-5.640	12.357	35	23.034	137	22.117	452.616	979671.991	2.148	-1.815	46.926
35	25.156	137	10.733	192.393	979720.591	3.313	-6.123	12.227	35	22.974	137	22.083	443.260	979673.593	2.028	-2.085	45.727
35	25.189	137	10.831	200.623	979719.208	3.022	-6.230	13.336	35	23.004	137	21.964	429.888	979676.137	2.147	-2.090	44.103
35	25.189	137	10.921	208.224	979717.267	2.625	-7.078	13.740	35	23.054	137	21.890	426.286	979677.461	2.007	-1.684	44.244
35	25.203	137	11.048	220.914	979714.988	2.224	-7.290	15.356	35	23.123	137	21.799	419.461	979678.784	2.095	-1.711	43.364
35	25.251	137	11.141	230.043	979713.819	2.429	-6.533	16.935	35	23.198	137	21.820	414.003	979679.780	2.283	-1.705	42.569
35	25.253	137	11.233	234.589	979713.590	2.175	-6.127	18.106	35	23.275	137	21.859	409.665	979680.453	2.619	-1.657	41.794
35	25.286	137	11.325	238.443	979712.348	1.960	-6.875	18.006	35	23.326	137	21.924	407.461	979680.563	3.207	-1.465	41.152
35	25.312	137	11.513	250.320	979710.835	1.273	-6.783	20.120	35	23.425	137	21.946	398.948	979681.705	4.076	-1.265	39.527
35	25.368	137	11.594	254.588	979710.055	1.314	-6.765	20.577	35	23.453	137	21.837	392.703	979683.184	3.375	-1.753	39.039
35	25.431	137	11.658	252.890	979710.457	1.309	-6.791	20.366	35	23.547	137	21.851	390.587	979683.017	3.509	-2.335	38.086
35	25.459	137	11.767	257.122	979709.355	1.181	-7.231	20.529	35	23.631	137	21.822	383.935	979684.118	3.851	-2.317	37.015
35	25.536	137	11.810	261.433	979708.786	1.309	-6.936	21.181	35	23.688	137	21.720	379.535	979685.969	3.230	-2.032	37.428
35	21.872	137	14.490	156.022	979726.121	1.242	-5.122	11.208	35	23.727	137	21.653	375.291	979687.129	2.858	-2.132	37.223
35	25.615	137	20.591	259.146	979710.084	1.772	-5.736	21.661	35	23.832	137	21.608	368.219	979688.637	2.387	-2.633	36.400
35	19.753	137	23.524	537.647	979656.387	1.362	3.161	62.219	35	23.905	137	21.583	365.675	979689.710	2.137	-2.413	36.584
35	19.656	137	23.466	528.251	979658.274	1.720	3.698	61.345	35	23.991	137	21.542	363.591	979690.584	1.781	-2.426	36.693
35	19.563	137	23.441	518.506	979660.130	1.782	3.834	60.327	35	24.097	137	21.514	372.511	979689.271	1.412	-2.508	37.981
35	19.479	137	23.430	511.493	979661.668	1.570	3.902	59.821	35	25.615	137	20.591	259.146	979710.084	1.772	-5.736	21.661
35	19.386	137	23.390	506.659	979662.698	1.362	3.906	59.492	35	25.615	137	20.591	259.146	979710.084	1.772	-5.736	21.661
35	18.025	137	23.447	438.224	979677.666	1.250	7.257	55.281	35	24.181	137	21.660	375.601	979688.878	1.494	-2.332	38.422
35	18.220	137	23.476	442.318	979676.611	1.260	6.738	55.212	35	24.268	137	21.655	367.582	979690.743	1.483	-2.176	37.689
35	18.296	137	23.510	444.288	979676.155	1.292	6.593	55.256	35	24.350	137	21.630	366.359	979690.814	1.406	-2.539	37.266
35	18.394	137	23.602	449.128	979675.022	1.308	6.287	55.477	35	24.443	137	21.649	358.449	979692.462	1.409	-2.572	36.342
35	18.482	137	23.604	454.136	979673.939	1.427	6.182	55.814	35	24.541	137	21.685	345.144	979695.238	1.440	-2.123	35.491
35	18.573	137	23.621	461.273	979672.409	1.662	6.159	56.356	35	24.644	137	21.722	335.201	979697.537	1.500	-2.254	33.959
35	18.653	137	23.695	469.628	979670.943	1.612	6.170	57.354	35	24.722	137	21.738	331.365	979698.201	1.486	-2.468	33.328
35	18.734	137	23.642	478.974	979669.177	1.447	5.959	58.356	35	24.901	137	21.698	322.342	979700.023	1.453	-2.704	32.112
35	18.807	137	23.614	483.012	979668.277	1.405	5.706	58.598	35	25.072	137	21.598	313.692	979701.448	1.442	-3.230	30.625
35	18.894	137	23.598	486.094	979667.428	1.523	5.457	58.576	35	25.178	137	21.436	301.679	979703.659	1.576	-3.392	28.979
35	18.968	137	23.579	488.880	979666.615	1.592	5.155	58.518	35	25.317	137	21.305	287.071	979705.616	1.671	-4.404	26.232
35	19.055	137	23.545	491.954	979665.767	1.612	4.807	58.494	35	25.488	137	21.219	275.271	979706.101	1.939	-6.208	22.833
35	19.130	137	23.495	494.963	979665.151	1.529	4.593	58.700	35	25.615	137	20.591	259.146	979710.084	1.772	-5.736	21.661
35	19.209	137	23.449	498.478	979664.357	1.368	4.216	58.878	35	25.615	137	20.591	259.146	979710.084	1.772	-5.736	21.661
35	19.285	137	23.410	501.788	979664.601	1.315	4.949	60.035	35	21.141	137	23.975	471.349	979669.442	1.203	1.062	52.848
35	25.615	137	20.591	259.146	979710.084	1.772	-5.736	21.661	35	21.294	137	23.789	479.170	979668.152	1.221	1.108	53.753
35	25.615	137	20.591	259.146	979710.084	1.772	-5.736	21.661	35	21.427	137	23.680	485.226	979666.620	1.091	0.446	53.900
35	19.839	137	23.501	532.938	979656.900	1.449	2.714	61.157	35	21.612	137	23.757	496.348	979664.924	0.973	0.554	55.372
35	19.913	137	23.521	525.048	979656.801	1.379	0.890	58.519	35	21.826	137	23.795	501.213	979663.998	1.048	0.354	55.643
35	19.999	137	23.516	517.683	979658.739	1.261	1.141	58.062	35	24.819	137	21.727	325.184	979699.485	1.478	-2.542	32.567
35	20.076	137	23.494	514.142	979658.558	1.251	0.145	56.679	35	24.987	137	21.651	318.944	979700.453	1.460	-3.056	31.371
35	20.197	137	23.486	496.839	979661.566	1.063	-0.606	54.177	35	25.158	137	21.551	308.643	979702.621	1.534	-3.113	30.062
35	20.278	137	23.430	483.540	979664.330	0.997	-0.635	52.723	35	25.237	137	21.343	293.288	979704.944	1.747	-3.666	27.592
35	20.362	137	23.472	477.832	979666.202	1.007	0.006	52.715	35	25.394	137	21.248	278.958	979705.759	1.834	-5.799	23.762
35	20.430	137	23.509	474.334	979667.165	1.044	0.223	52.502	35	25.581	137	21.154	274.952	979705.977	1.786	-6.680	22.478
35	20.521	137	23.535	471.273	979668.003	1.043	0.329	52.267	35	25.647	137	21.044	270.515	979707.296	1.792	-6.319	22.335
35	20.616	137	23.531	468.662	979668.855	1.044	0.534	52.178	35	25.696	137	20.945	267.139	979708.323	1.602	-6.214	22.250
35	20.705	137	23.523	466.611	979669.293	1.006	0.405	51.857	35	25.774	137	20.860	272.884	979707.696	1.498	-5.930	23.285
35	20.788	137	23.516	464.814	979670.												

35	27.056	137	19.597	332.803	979698.420	1.583	-5.191	30.669
35	27.144	137	19.404	339.956	979696.672	1.540	-5.704	31.003
35	27.218	137	19.337	345.154	979695.250	1.625	-6.126	31.079
35	27.294	137	19.294	351.363	979694.072	1.625	-6.194	31.708
35	27.379	137	19.272	361.483	979692.022	1.530	-6.474	32.659
35	27.469	137	19.258	380.787	979688.497	1.408	-6.460	34.962
35	27.555	137	19.291	381.685	979688.331	1.424	-6.557	34.950
35	27.691	137	19.438	371.498	979690.296	1.548	-6.661	33.579
35	27.859	137	19.700	345.556	979695.103	2.120	-6.612	30.144
35	27.936	137	19.740	335.200	979696.798	2.462	-6.716	28.534
35	28.010	137	19.666	321.617	979699.047	2.904	-6.796	26.487
35	28.083	137	19.594	311.341	979700.853	3.008	-7.006	25.019
35	28.147	137	19.570	285.563	979705.132	4.273	-6.609	21.254
35	28.255	137	19.530	267.580	979708.044	4.778	-6.873	18.465
35	28.274	137	19.424	252.672	979709.695	5.073	-7.878	15.490
35	28.376	137	19.349	223.560	979713.936	6.502	-8.062	10.604
35	28.478	137	19.366	219.187	979714.109	8.162	-7.231	9.283
35	28.471	137	19.837	216.440	979716.716	5.952	-7.363	11.053
35	28.655	137	20.083	219.423	979716.004	6.373	-7.331	10.999
35	25.615	137	20.591	259.146	979710.084	1.772	-5.736	21.661
35	25.615	137	20.591	259.146	979710.084	1.772	-5.736	21.661
35	28.729	137	20.104	217.896	979714.097	7.464	-8.552	8.515
35	28.807	137	20.027	225.053	979713.918	6.706	-8.197	10.433
35	28.876	137	20.003	232.543	979712.419	6.371	-8.660	11.147
35	28.969	137	19.982	239.345	979710.755	6.515	-8.979	11.449
35	29.043	137	19.906	248.629	979708.980	6.924	-8.630	12.432
35	29.090	137	19.832	256.106	979707.103	7.692	-8.339	12.795
35	29.182	137	19.798	266.414	979704.720	7.569	-8.955	13.461
35	29.271	137	19.769	272.152	979703.013	8.233	-8.999	13.398
35	29.355	137	19.701	284.868	979700.116	9.070	-8.685	14.304
35	29.402	137	19.599	286.543	979699.231	9.390	-8.988	13.869
35	29.438	137	19.507	288.930	979698.510	9.094	-9.588	13.833
35	29.503	137	19.420	296.879	979697.083	9.178	-9.465	14.766
35	29.597	137	19.398	302.294	979694.107	11.343	-9.347	13.326
35	29.625	137	19.312	307.644	979693.900	11.255	-8.633	14.730
35	29.620	137	19.207	310.652	979694.695	9.543	-8.952	16.460
35	25.615	137	20.591	259.146	979710.084	1.772	-5.736	21.661
35	21.872	137	14.490	156.022	979726.121	1.242	-5.122	11.208
35	20.087	137	17.183	225.263	979710.443	4.355	-1.576	19.429
35	20.088	137	16.884	214.998	979714.048	3.159	-1.181	19.865
35	21.872	137	14.490	156.022	979726.121	1.242	-5.122	11.208

Table 2 (東濃地震科研の測定データ)

G-value: Observed absolute gravity value
T.C.: Terrain correction value (2.67 g/cm³)
B.A.: Terrain corrected Bouguer anomaly value (2.67 g/cm³)
F.A.: Free-air anomaly value

Latitude	Longitude	Alt.	G-value	T.C.	B.A.	F.A.								
DD MM.MMM	DDD MM.MMM	(m)	(mgal)	(mgal)	(mgal)	(mgal)								
35 21.352	137 23.049	504.000	979664.023	1.112	1.664	57.202								
35 21.496	137 22.073	550.000	979653.993	0.963	0.318	61.158								
35 21.023	137 21.611	531.000	979656.493	1.114	-0.092	58.469								
35 20.571	137 20.042	565.000	979648.703	2.854	1.181	61.811								
35 26.155	137 23.175	397.000	979685.147	1.419	-4.747	38.484								
35 25.349	137 22.598	353.000	979694.139	1.455	-3.207	35.048								
35 24.930	137 22.728	404.800	979682.466	1.743	-3.830	39.952								
35 24.301	137 24.548	593.000	979645.874	2.545	-1.759	62.315								
35 23.555	137 23.907	690.000	979625.261	2.303	-2.482	72.688								
35 23.569	137 22.824	650.800	979632.221	2.977	-2.733	67.288								
35 22.561	137 22.928	592.000	979645.766	1.231	-0.902	64.374								
35 22.327	137 22.903	584.800	979646.570	1.343	-1.069	63.289								
35 21.954	137 23.145	521.500	979660.033	1.047	0.191	57.754								
35 20.997	137 24.479	482.500	979666.755	1.144	0.710	53.805								
35 22.259	137 24.193	524.000	979659.793	1.202	0.164	57.852								
35 22.570	137 23.533	593.000	979645.660	1.155	-0.900	64.563								
35 22.549	137 23.845	604.000	979643.204	1.425	-0.895	65.531								
35 22.699	137 23.931	659.100	979631.488	1.186	-1.165	63.910								
35 22.984	137 23.958	633.100	979637.058	1.508	-1.856	67.744								
35 23.040	137 23.542	644.000	979634.774	1.898	-1.687	68.743								
35 22.839	137 23.517	576.000	979648.738	1.438	-1.263	62.014								
35 23.647	137 24.555	659.100	979631.488	2.455	-2.310	69.252								
35 23.410	137 24.738	575.300	979650.121	1.584	-0.684	62.369								
35 23.123	137 24.815	578.300	979649.125	1.243	-1.023	62.707								
35 26.577	137 21.010	359.000	979693.388	0.152	-4.464	34.401								
35 26.654	137 21.325	381.200	979689.000	1.813	-4.311	36.752								
35 26.563	137 21.635	344.500	979696.036	1.437	-4.724	32.596								
35 26.360	137 21.691	342.800	979695.438	1.564	-5.240	31.762								
35 26.537	137 22.051	316.500	979701.403	1.598	-4.653	29.361								
35 26.093	137 21.640	423.850	979704.276	1.411	-5.778	25.879								
35 25.813	137 21.422	291.300	979703.149	1.419	-6.999	24.364								
35 25.387	137 21.700	358.000	979692.610	1.285	-3.979	35.008								
35 25.296	137 22.031	376.700	979688.562	1.321	-4.192	36.858								
35 25.206	137 22.278	376.800	979688.928	1.253	-3.746	37.383								
35 25.354	137 22.408	384.200	979688.041	0.138	-3.264	38.569								
35 25.596	137 22.124	361.800	979691.912	1.288	-4.226	35.185								
35 25.652	137 21.855	353.200	979692.402	1.265	-5.526	32.942								
35 25.921	137 21.822	312.300	979700.276	1.214	-6.111	27.815								
35 25.814	137 22.131	322.000	979698.409	0.124	-5.897	29.093								
35 25.725	137 22.357	333.100	979698.204	1.393	-3.644	32.439								
35 25.958	137 22.428	333.900	979696.190	1.312	-5.914	30.340								
35 26.112	137 22.033	308.000	979700.773	1.342	-6.601	26.714								
35 18.677	137 23.262	486.000	979668.075	1.402	6.273	59.503								
35 18.477	137 22.709	524.000	979660.889	1.187	6.621	64.324								
35 18.663	137 24.115	475.000	979670.527	1.830	7.013	58.581								
35 18.857	137 24.834	519.000	979661.258	2.278	6.558	62.611								
35 19.218	137 24.124	531.000	979658.791	1.975	5.633	63.333								
35 26.658	137 24.930	279.000	979705.029	1.941	-8.212	21.246								
35 26.500	137 24.568	342.400	979691.261	2.403	-8.855	27.262								
35 26.195	137 24.681	342.500	979692.965	1.799	-7.302	29.431								
35 26.229	137 24.097	293.000	979704.926	2.112	-4.787	26.073								
35 26.563	137 24.132	284.100	979705.396	1.907	-6.744	23.322								
35 25.987	137 23.753	328.400	979698.468	1.881	-4.187	30.880								
35 25.759	137 24.099	333.500	979696.624	2.376	-4.211	30.934								
35 25.387	137 24.187	446.500	979672.099	3.007	-5.396	41.800								
35 25.290	137 24.643	598.800	979639.748	0.531	-5.387	56.572								
35 25.678	137 24.576	380.300	979684.956	2.834	-6.122	33.819								
35 25.517	137 24.924	477.500	979665.380	3.859	-5.361	44.459								
35 25.607	137 23.549	386.600	979686.776	2.043	-3.755	37.684								
35 25.676	137 17.771	509.800	979660.964	1.543	-5.975	49.782								
35 25.858	137 17.901	506.900	979661.341	1.793	-6.176	49.005								
35 25.547	137 17.538	482.200	979666.388	0.146	-5.871	46.874								
35 25.717	137 16.709	456.900	979673.492	1.264	-4.174	45.931								
35 25.979	137 16.967	505.300	979663.183	1.721	-4.893	50.181								
35 26.277	137 16.413	468.600	979671.966	1.152	-4.311	47.218								
35 26.168	137 16.035	482.300	979667.757	1.213	-5.613	47.391								
35 26.510	137 16.524	499.200	979665.189	0.025	-4.062	49.550								
35 26.699	137 16.301	487.200	979666.294	3.675	-4.408	46.683								
35 25.272	137 18.592	356.800	979691.649	1.636	-4.661	33.840								
35 25.526	137 18.475	375.300	979688.104	1.602	-4.971	35.641								
35 25.831	137 18.338	487.300	979665.465	2.122	-5.535	47.121								
35 25.587	137 17.997	504.100	979662.197	1.992	-5.286	49.383								
35 25.337	137 17.948	513.900	979658.881	2.885	-5.428	49.446								
35 26.059	137 17.928	484.100	979665.489	2.378	-6.208	45.833								
35 26.120	137 17.451	509.800	979660.599	0.331	-5.295	48.785								
35 26.339	137 18.166	457.900	979672.526	1.372	-5.720	44.389								
35 26.181	137 18.453	501.700	979663.210	1.659	-5.922	48.810								
35 26.591	137 18.133	480.400	979667.573	2.218	-5.767	46.018								
35 25.262	137 19.029	289.000	979704.473	1.994	-4.767	25.762								
35 23.319	137 16.430	197.700	979720.052	1.677	-4.644	15.939								
35 24.432	137 15.372	258.200	979709.527	0.142	-5.147	22.495								
35 24.573	137 15.692	271.900	979707.355	1.717	-4.536	24.349								
35 24.792	137 15.682	310.800	979699.508	1.621	-5.160	28.191								
35 25.224	137 15.486	411.100	979678.259	1.159	-7.802	37.270								
35 25.347	137 15.239	378.500	979685.068	1.008	-7.718	33.847								
35 25.188	137 14.859	366.600	979685.322	1.058	-9.524	30.656								
35 25.809	137 15.566	456.500	97970.922	0.131	-6.907	43.107								
35 25.721	137 15.751	431.400	979677.123	1.024	-5.795	41.690								
35 25.865	137 15.338	415.600	979677.660	1.112	-8.477	37.148								
35 26.154	137 15.180	347.400	979692.269	1.659	-7.118	30.305								
35 26.563	137 14.899	371.900	979687.851	1.847	-7.122	32.864								
35 26.718	137 14.716	404.600	979680.596	2.543	-7.483	35.476								
35 26.912	137 15.035	491.900	979664.241	2.548	-6.968	45.777								
35 27.166	137 15.689	496.600	979664.313	3.288	-5.594	46.938								
35 26.901	137 15.535	491.600	979665.844	0.176	-6.196	47.303								
35 26.379	137 15.624	436.800	979676.397	1.419	-6.002	41.693								
35 24.480	137 15.939	284.100	979703.532	0.181	-5.741	24								

35	27.126	137	20.970	524.865	979659.675	2.963	-4.948	51.076	35	17.958	137	27.642	754.408	979611.574	4.173	6.327	86.828
35	27.997	137	20.457	469.697	979670.322	2.774	-6.566	43.464	35	15.569	137	29.891	332.020	979698.676	5.193	14.853	47.015
35	27.856	137	22.404	294.821	979706.071	1.985	-5.728	25.464	35	16.248	137	31.649	399.124	979682.191	8.029	13.409	50.268
35	27.997	137	21.552	252.860	979711.528	5.591	-5.096	17.775	35	15.708	137	33.066	498.696	979663.446	8.725	15.678	63.008
35	28.466	137	20.716	234.723	979713.247	6.353	-6.839	13.231	35	16.841	137	32.447	666.242	979632.755	4.676	12.256	82.396
35	22.474	137	21.132	442.732	979674.286	1.726	-1.086	46.968	35	18.242	137	33.067	507.742	979654.584	12.790	9.059	53.337
35	21.760	137	22.383	565.408	979650.764	1.066	-0.156	62.307	35	16.579	137	24.055	312.443	979700.506	4.142	10.357	41.371
35	22.347	137	22.304	535.729	979656.347	1.357	-0.948	57.899	35	16.291	137	23.971	273.661	979707.518	5.707	11.735	36.828
35	20.068	137	22.326	480.233	979666.183	1.063	0.933	53.855	35	15.768	137	24.199	313.537	979700.574	4.396	12.045	42.929
35	20.635	137	22.529	468.279	979670.087	0.942	1.562	53.265	35	15.347	137	25.115	443.211	979675.830	4.975	13.929	58.787
35	21.203	137	22.352	500.621	979664.315	0.968	1.361	56.663	35	16.192	137	27.096	680.800	979629.544	2.243	10.397	84.598
35	20.382	137	24.152	485.968	979663.508	1.227	-0.898	52.503	35	16.940	137	27.817	657.727	979630.558	5.701	9.269	77.432
35	19.912	137	25.372	649.940	979634.114	2.354	3.725	74.363	35	15.161	137	26.446	623.604	979641.746	2.852	13.426	80.619
35	19.643	137	26.434	673.552	979630.368	1.995	4.645	78.283	35	15.585	137	28.266	440.597	979676.418	5.633	14.323	58.231
35	20.354	137	25.863	609.446	979641.728	2.004	2.400	68.856	35	16.369	137	28.582	340.141	979694.819	6.645	12.905	44.527
35	20.711	137	25.286	568.581	979649.362	1.577	1.068	63.375									
35	21.215	137	26.041	537.780	979654.115	1.748	-0.777	57.910									
35	21.512	137	25.526	523.030	979659.299	1.216	0.555	58.121									
35	21.950	137	24.620	529.703	979656.390	1.032	-1.850	56.648									
35	22.199	137	26.104	488.564	979666.067	1.454	-0.186	53.279									
35	22.775	137	25.813	485.996	979666.960	1.611	-0.459	52.561									
35	23.739	137	26.041	578.006	979647.087	3.707	-1.531	59.702									
35	29.068	137	30.150	318.171	979691.053	3.457	-16.419	15.924									
35	29.679	137	30.063	293.983	979696.727	0.319	-16.627	13.266									
35	29.039	137	31.501	473.354	979658.972	3.922	-17.533	31.759									
35	28.447	137	32.487	676.641	979618.098	6.002	-15.535	54.442									
35	28.169	137	32.012	637.341	979626.556	6.285	-14.125	51.172									
35	28.867	137	31.018	413.728	979670.778	3.997	-17.115	25.415									
35	27.846	137	30.300	470.125	979657.262	4.636	-17.465	30.751									
35	28.212	137	30.010	399.061	979671.444	3.868	-18.524	22.488									
35	27.732	137	29.806	528.051	979645.047	4.102	-18.674	36.569									
35	27.362	137	30.404	681.357	979617.804	7.196	-12.163	57.148									
35	17.462	137	23.003	492.890	979666.794	1.104	7.774	62.074									
35	16.741	137	23.335	460.833	979673.606	1.232	9.442	60.020									
35	17.532	137	24.204	470.251	979671.669	1.467	8.466	59.865									
35	17.374	137	24.685	517.068	979662.262	1.204	8.216	65.126									
35	17.999	137	25.208	536.508	979658.485	1.397	7.563	66.458									
35	18.378	137	25.480	555.001	979653.528	2.899	7.203	66.668									
35	17.640	137	26.013	434.609	979677.441	3.416	9.035	54.488									
35	17.750	137	26.933	534.000	979657.897	2.711	8.150	65.450									
35	17.355	137	27.812	605.226	979644.482	2.265	8.847	74.570									
35	16.104	137	25.463	550.802	979655.557	2.457	11.195	70.631									
35	15.646	137	26.631	576.881	979651.175	2.702	12.833	74.946									
35	20.732	137	19.552	792.476	979597.915	8.345	0.388	80.971									
35	20.466	137	20.873	506.551	979662.406	1.260	1.956	57.631									
35	21.274	137	20.555	625.035	979637.247	2.033	-0.296	67.876									
35	22.047	137	20.647	539.223	979655.175	1.689	-0.675	58.232									
35	21.705	137	21.210	616.469	979638.501	2.334	-1.038	65.875									
35	17.727	137	20.502	608.583	979640.440	1.875	4.546	71.035									
35	16.912	137	21.279	521.966	979659.613	1.814	7.795	64.644									
35	21.257	137	27.070	579.659	979646.013	3.634	1.177	62.668									
35	19.760	137	28.002	621.045	979639.690	2.765	4.247	71.240									
35	18.620	137	29.115	498.952	979662.632	4.948	7.001	58.136									
35	18.266	137	30.299	450.103	979673.214	4.991	8.536	54.151									
35	19.640	137	31.844	602.071	979641.056	8.321	7.610	66.923									
35	20.490	137	33.433	793.633	979601.926	8.616	5.242	85.683									
35	20.714	137	34.798	1011.307	979561.758	5.250	4.257	112.350									
35	20.556	137	34.324	1092.013	979545.008	6.325	4.716	120.722									
35	18.705	137	27.842	761.766	979611.340	3.697	6.003	87.803									
35	26.770	137	28.234	535.097	979647.066	3.921	-14.082	42.131									
35	26.336	137	28.601	691.053	979619.538	4.797	-9.461	63.333									
35	27.144	137	29.155	571.275	979638.557	4.268	-15.668	44.251									
35	27.315	137	29.474	556.716	979641.319	5.127	-15.151	42.278									
35	27.947	137	29.151	435.151	979666.359	3.051	-16.964	28.915									
35	28.689	137	28.536	388.623	979678.852	2.288	-15.424	25.997									
35	29.240	137	28.459	360.152	979684.809	2.045	-16.083	22.386									
35	29.658	137	29.700	301.796	979695.673	2.954	-16.355	14.652									
35	23.720	137	10.792	317.137	979697.236	0.078	-5.505	29.399									
35	22.195	137	27.403	539.837	979649.007	1.993	-6.629	52.043									
35	21.875	137	28.084	630.153	979634.397	0.029	-2.127	65.751									
35	21.524	137	28.663	745.675	979612.727	5.281	1.802	80.219									
35	22.893	137	27.565	550.373	979645.464	2.186	-8.902	50.758									
35	22.055	137	29.714	797.144	979602.595	5.415	1.176	85.210									
35	22.539	137	28.824	630.126	979634.666	3.811	-1.897	65.067									
35	24.014	137	28.924	618.052	979632.261	2.881	-9.703	56.839									
35	21.870	137	14.500	156.022	979726.121	1.235	-5.126	11.211									
35	22.777	137	30.246	742.043	979611.693	8.302	1.292	76.282									
35	26.298	137	29.261	958.192	979562.201	10.243	-8.715	88.464									
35	28.824	137	34.058	636.961	979624.013	9.758	-14.203	47.579									
35	24.559	137	25.966	428.418	979676.436	3.064	-3.374	41.736									

第9章 総合考察

9-1	浅部反射法南部	125
9-2	浅部反射法北部	125
9-3	深部反射法	126
9-4	屈折法データ	127
9-5	屏風山断層の地学的意義	127

第9章 総合考察

既存の地質調査（第2章）、重力構造調査（第8章）や砕石発破データ（第7章）等との対比を行い、調査測線に沿った堆積構造、断層構造、深部構準などの地下構造に関する総合的な考察を行った。

9-1 浅部反射法南部

地表地質データとの対比により、CDP200～350の区間に存在する堆積構造は、新第三紀瑞浪層群の堆積層であると推定される。その最大層厚は約400mであり、地表地質調査で予想した深度よりもかなり厚い堆積層であると予想される。重力構造に基づいた地震基盤構造では、同区間で300m以上の地震基盤深度を示し、深度断面図と調和的である。その下位には、地表地質やから推定して、領家の花こう岩が存在すると考えられるが、速度が4500m/s前後を示すことから、多少風化した花こう岩であると推定される。

深度断面図上に見られるCDP190付近からの南傾斜の不連続線は、地表地質との対比から、恵那山断層を示している可能性がある。地表地質調査から恵那山断層が逆断層であることは確かであるが、断層は測線を挟んで東側が南に、西側が北側にオフセットしている（Fig. 9-1-1）。構造調査の測線上では南北性の起伏差は認められないが、反射法の記録には北落ちの段差が明瞭に認められる。その位置は断層西側からの延長上にある。これに対し上記の南傾斜の不連続の位置は断層東側の延長に当たる。周囲の地形から判断すると、不連続線と段差の間にみえる反射波は、直下からくる反射波ではなく、西側からの側方反射の可能性が強い。測線直下では断層のオフセットにより逆断層地形が乱されていると予想される。これらの確認のため重力異常の微細構造を調査中である。

9-2 浅部反射法北部

地表地質データとの対比により、CDP1140～1250の区間に存在する堆積構造は、鮮新世の瀬戸層群土岐砂礫層や陶土層の堆積であると推定される。その下位の瑞浪層群の堆積は定かではないが、土岐川沿いの地表に分布しているので、その下位に存在する可能性がある。重力構造に基づいた地震基盤構造では、同区間内で、300m以上の地震基盤深度を示し、深度断面図と調和的である。

堆積層の下位では、5000m/s程度の速度を示すことから、多少の風化を伴った花こう岩類であると推定されるが、周辺には領家帯の花こう岩類、美濃帯～領家帯の濃飛流紋岩類

や貫入岩が分布し、複雑な地質であると予想される。

CDP890 付近から南傾斜約 30° の不連続線は、地表部では、屏風山断層位置とほぼ一致していることから、屏風山断層を示している可能性が高い。その反射波の分布形態は逆断層を示し、地表地質調査結果と一致している。

これらの考察に基づく総合考察図を Fig. 9-2-1 に示す。

9-3 深部反射法

深度断面図において、位置 CDP600~750、深度 2~3 km の区間の存在する強振幅で連続性の良い反射面は、地表地質から推定して、砕飛流紋岩類とその下位に地質との境界を示している可能性がある。強振幅の連続性の良い反射面なので、相当な音響インピーダンスの差が存在すると考えられる。現時点では、この境界面に関する地質的な情報は得られていない。

深部反射法の深度断面図においても、地表から深度 1000m までの区間において、反射波の不連続な箇所が幾つか存在する。これらが、すべて断層構造を反映しているとは言えないが、地表地質との対比により、CDP120 および CDP450 の地表から南傾斜の不連続線はそれぞれ恵那山断層および屏風山断層相当すると考えられる。

これらの考察に基づく総合考察図を Fig. 9-3-1 に示す。

深度 24 km までに見られる一連の反射波の形状は、本地域の地殻構造を反映したものであると予想される。深部から反射波の強度は場所によって大きく異なるので、その原因や側方反射の可能性から検討しなければならない。この点の検討が十分とはいえないので、明確な見解は述べられないが、次の諸点に留意する必要がある。

- 1) 深度 10km 附近の反射波：CDP250 あたり、深度 10~12km に見える位相の揃った波はその上部深度 4~5km の反射波（もし反射波とすれば）の多重反射の可能性がある。
- 2) 深度 4~5km の深度は東経 137 度線に沿う地殻構造調査（屈折法）で得られた表層の厚さ 3~4km（Aoki, 1972）に相当する。
- 3) CDP400~600 にある深度 10km~16km の波群は浅部でやや南下がり、深部で水平である。その上部 4~5km の波群と比較すると、浅部の反射層による多重反射とは考えられない。
- 4) 深度 16km には全域わたり反射波が集中する。ただし、この深さでは P 波速度は 6km/s 以上であるので、この 16km はもう少し深い可能性がある。上部地殻と下部地殻の境界の可能性もある。

- 5) さらに下がって深度 24km、すなわち下部地殻には不明瞭ではあるが、北傾斜約 20° のトレンドが認められる。下部地殻の成因に関わる問題であるが、もし下部地殻を構成する岩石の供給がフィリピン海プレートの海洋性地殻であるならば、この地域の地殻・上部マントル構造のモデル (Fig.1-2-2) からみて、北傾斜の縞状構造は下部地殻成長の痕跡と考えられる。その詳細については、今後、地震データ等との総合的な解析により明らかにされるであろう。

9-4 屈折法データ

P 波屈折法予備解析、S 波屈折法解析データ及び深部反射法深度断面図との対比を Fig. 9-4 に示す。S 波屈折法の区間は、P 波屈折法のごく一部の区間であるが、S 波屈折法では基盤速度が 3000m/s を示し、戸狩地殻活動観測井 (地震予知総合研究振興会、1999) での P/S 検層の花こう岩基盤の S 波速度とほぼ一致していることから、本地域の花こう岩基盤の S 波速度は約 3000m/s であると予想される。P 波屈折法解析で得られた第 1 層は、砕石発破データの解析 (2 層構造モデル) から得られた 3.9 km 層に相当すると考えられる。

また、浅部反射法北部の深度断面図で確認された堆積層は、P 波屈折法基盤構造図上でも確認できる。受振点番号 700~800 にかけての南傾斜の第 1 層は、3000m/s の速度をもつことから、堆積層であると考えられ、浅部反射法データでも確認された瀬戸内層群の堆積層であると予想される。

9-5 屏風山断層の地学的意義

第 2 章に述べたように、東濃地域には白亜紀の花こう岩類に覆われているが、これまでの調査により屏風山断層や恵那山断層は逆断層であることが判明している。しかし、パイロサイスによる構造探査では必ずしも明確ではない。屏風山断層は、測線上で地質学的に指摘されて位置では断層地形が特に不明瞭であることもあって、反射波のパターンには南へ 30 度傾斜する不連続線が判読できる程度である。しかし下盤である北側の地層が断層を越えて南側に傾斜しているのは確かである。それよりは土岐川近く (CDP1150 付近) に低角逆断層のパターンが目立つ。この位置は、屏風山断層に対する瑞浪の山田断層帯、恵那盆地の手賀野断層 (Fig.2-2-1 の 53) の位置関係と類似である。恵那山断層では、測線がたまたま断層オフセットの中間を通るため若干の考察をようするが、屏風山断層と同様、断層は低角逆断層の可能性が強い。このように屏風山断層は恵那山断層も含め「断層

群」の様相を呈している。しかも美濃帯と領家帯の境にある。これを模式的に Fig. 9-5-1 に太線で示した。

この断層群と中央構造線の類似性が示唆される。中央構造線は、三波川帯を挟んではいるが領家帯と四万十帯の境にある大規模な断層である。その構造線と屏風山断層帯に挟まれた山地が美濃三河高原である。時代的にはやや古いが、屏風山断層帯と中央構造線は美濃三河高原を作りあげた衝上断層ではなかろうか。屏風山断層の活動度を占う上でも、中部地方南部のテクトニクスを考察する上でも重要な検討課題である。

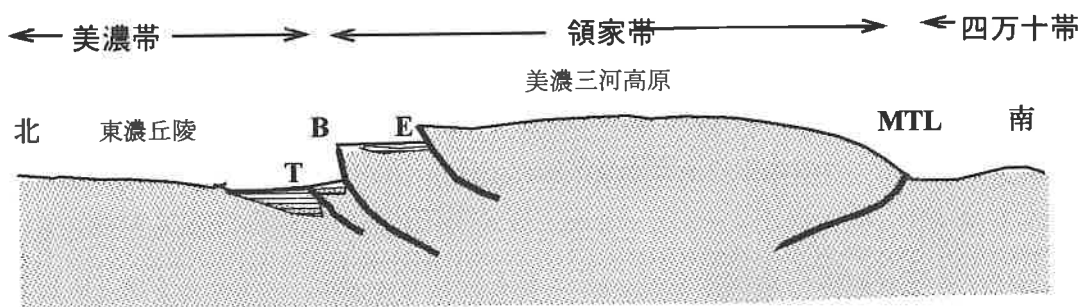


Fig. 5-1-1 屏風山断層のモデル

B: 屏風山断層, E: 恵那山断層, T: 手賀野断層, MTL: 中央構造線

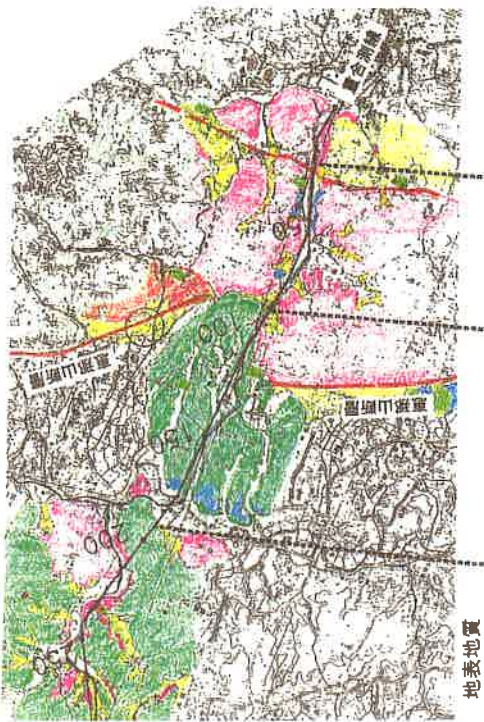
参 考 文 献

H. Aoki et al., Crustal structure in the profile across Central Japan as derived from explosion seismic observations, *J. Phys. Earth*, 20, 1972, 197-223.

青木治三, 中部東海地域の地震活動の特徴とテクトニクス, 東海地震の予知と防災(土隆一編), 静岡新聞社, 1997, 28-42.

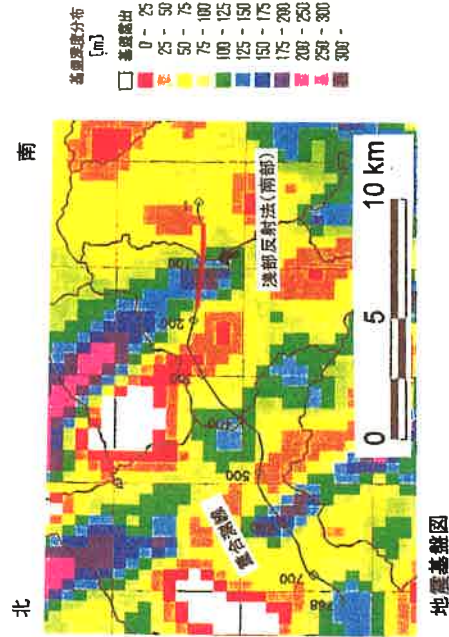
地震予知総合研究振興会, 東濃地域の地震時安全性に関する調査(報告書), 1999, p86.

北 南



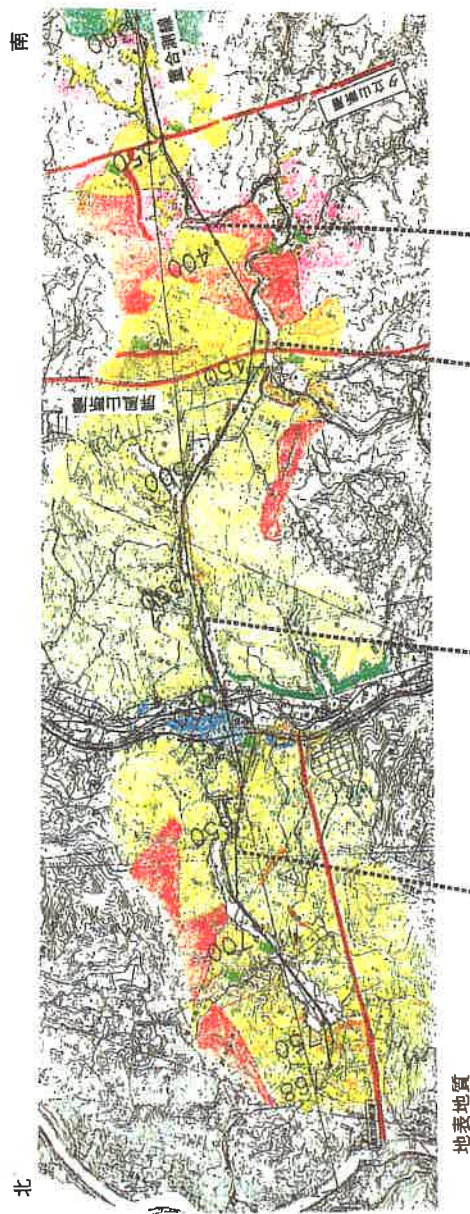
地質形成表

地質年代	記号	地質名
新第三紀	Q	新第三紀・安芸野原沖積物
	Q1	扇状地沖積物
	Q2	扇状地沖積物
	Q3	扇状地沖積物
	Q4	扇状地沖積物
	Q5	扇状地沖積物
	Q6	扇状地沖積物
	Q7	扇状地沖積物
	Q8	扇状地沖積物
	Q9	扇状地沖積物
	Q10	扇状地沖積物
	Q11	扇状地沖積物
	Q12	扇状地沖積物
	Q13	扇状地沖積物
	Q14	扇状地沖積物
	Q15	扇状地沖積物
	Q16	扇状地沖積物
	Q17	扇状地沖積物
	Q18	扇状地沖積物
	Q19	扇状地沖積物
	Q20	扇状地沖積物
	Q21	扇状地沖積物
	Q22	扇状地沖積物
	Q23	扇状地沖積物
	Q24	扇状地沖積物
	Q25	扇状地沖積物
	Q26	扇状地沖積物
	Q27	扇状地沖積物
	Q28	扇状地沖積物
	Q29	扇状地沖積物
	Q30	扇状地沖積物
	Q31	扇状地沖積物
	Q32	扇状地沖積物
	Q33	扇状地沖積物
	Q34	扇状地沖積物
	Q35	扇状地沖積物
	Q36	扇状地沖積物
	Q37	扇状地沖積物
	Q38	扇状地沖積物
	Q39	扇状地沖積物
	Q40	扇状地沖積物
	Q41	扇状地沖積物
	Q42	扇状地沖積物
	Q43	扇状地沖積物
	Q44	扇状地沖積物
	Q45	扇状地沖積物
	Q46	扇状地沖積物
	Q47	扇状地沖積物
	Q48	扇状地沖積物
	Q49	扇状地沖積物
	Q50	扇状地沖積物
	Q51	扇状地沖積物
	Q52	扇状地沖積物
	Q53	扇状地沖積物
	Q54	扇状地沖積物
	Q55	扇状地沖積物
	Q56	扇状地沖積物
	Q57	扇状地沖積物
	Q58	扇状地沖積物
	Q59	扇状地沖積物
	Q60	扇状地沖積物
	Q61	扇状地沖積物
	Q62	扇状地沖積物
	Q63	扇状地沖積物
	Q64	扇状地沖積物
	Q65	扇状地沖積物
	Q66	扇状地沖積物
	Q67	扇状地沖積物
	Q68	扇状地沖積物
	Q69	扇状地沖積物
	Q70	扇状地沖積物
	Q71	扇状地沖積物
	Q72	扇状地沖積物
	Q73	扇状地沖積物
	Q74	扇状地沖積物
	Q75	扇状地沖積物
	Q76	扇状地沖積物
	Q77	扇状地沖積物
	Q78	扇状地沖積物
	Q79	扇状地沖積物
	Q80	扇状地沖積物
	Q81	扇状地沖積物
	Q82	扇状地沖積物
	Q83	扇状地沖積物
	Q84	扇状地沖積物
	Q85	扇状地沖積物
	Q86	扇状地沖積物
	Q87	扇状地沖積物
	Q88	扇状地沖積物
	Q89	扇状地沖積物
	Q90	扇状地沖積物
	Q91	扇状地沖積物
	Q92	扇状地沖積物
	Q93	扇状地沖積物
	Q94	扇状地沖積物
	Q95	扇状地沖積物
	Q96	扇状地沖積物
	Q97	扇状地沖積物
	Q98	扇状地沖積物
	Q99	扇状地沖積物
	Q100	扇状地沖積物



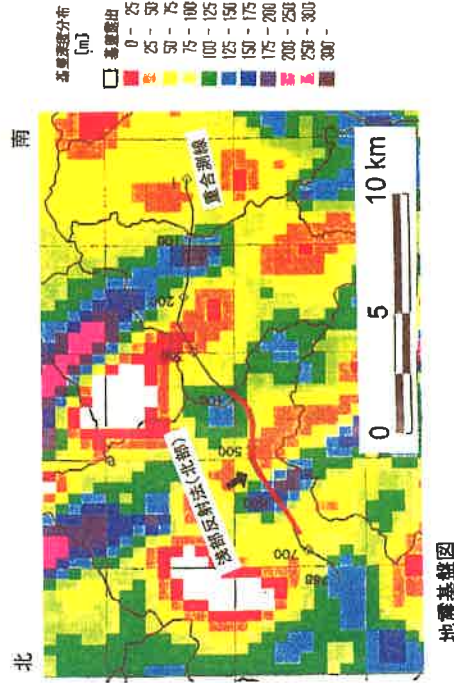
浅部反射法(南部)深度断面図 縮尺 1:50,000

Fig. 9-1-1. 浅部反射法(南部) 総合考察図

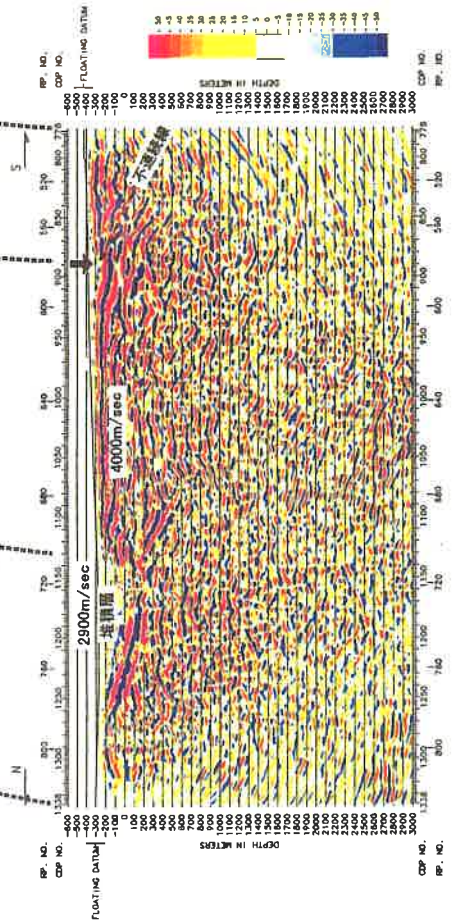


地質地質

地質時代		記号	地質名
新第三紀	更新世	Q	後氷期沖積・沖積平原河川堆積物
	更新世	Q ₁	高砂川沖積物
	更新世	Q ₂	高砂川沖積物
第四紀	沖積世	S ₁	高砂川沖積物
	沖積世	S ₂	高砂川沖積物
	沖積世	S ₃	高砂川沖積物
	沖積世	S ₄	高砂川沖積物
中生代	白垩紀	白垩紀	高砂川沖積物
		白垩紀	高砂川沖積物
	白垩紀	白垩紀	高砂川沖積物
		白垩紀	高砂川沖積物
	白垩紀	白垩紀	高砂川沖積物
		白垩紀	高砂川沖積物
	白垩紀	白垩紀	高砂川沖積物
		白垩紀	高砂川沖積物
	白垩紀	白垩紀	高砂川沖積物
		白垩紀	高砂川沖積物



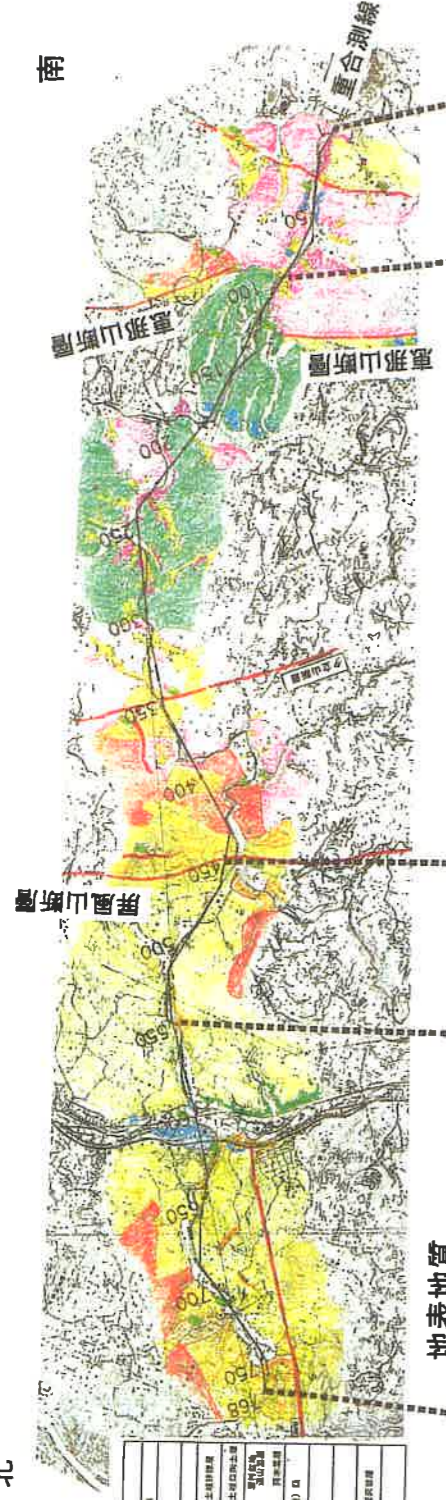
地震基盤図



浅部反射法(北部)深度断面図 縮尺 1:50,000

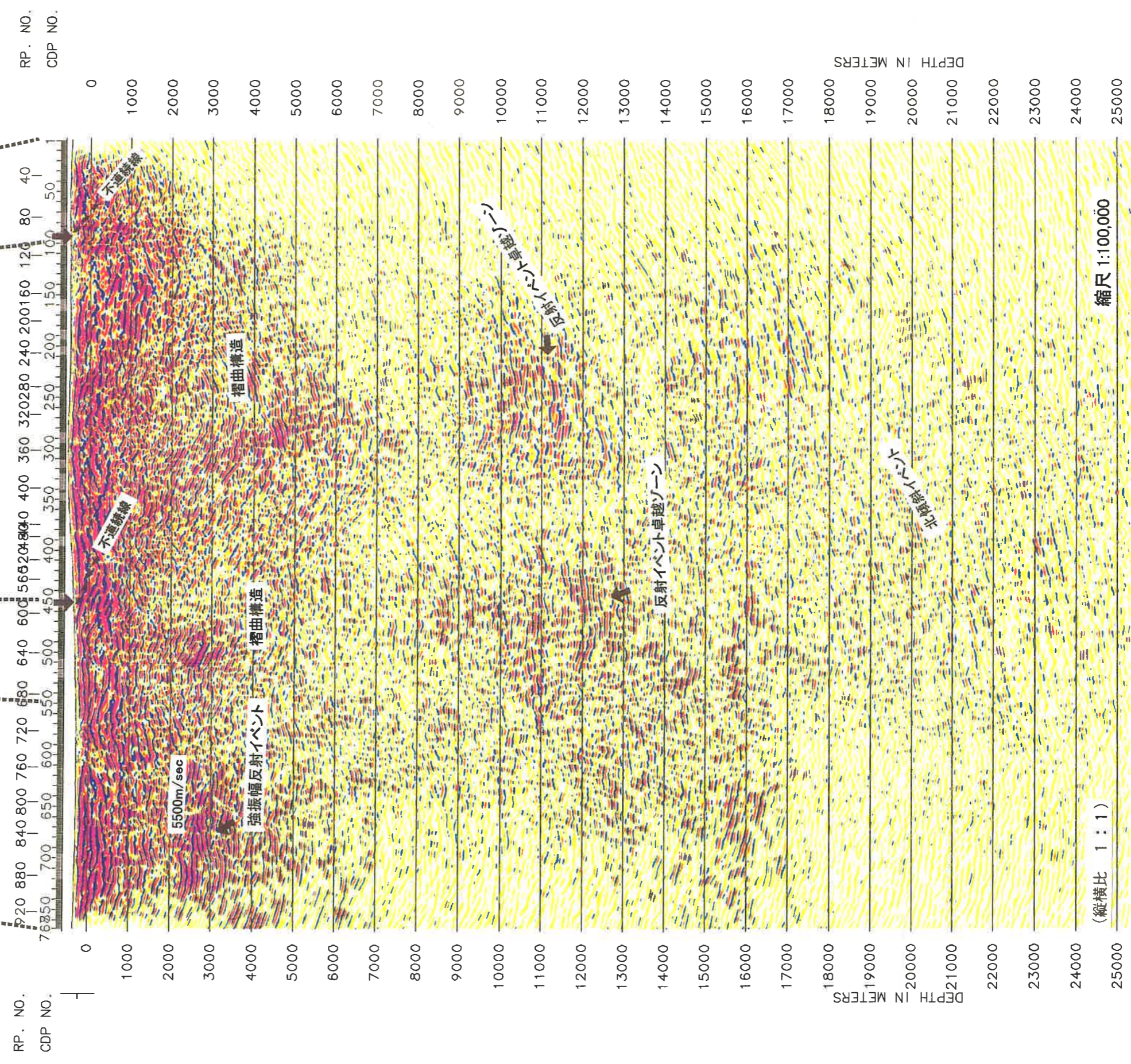
Fig. 9-2-1. 浅部反射法(北部) 総合考察図

北



南

地質時代	地層名	地層厚
第四紀	沖積層	0-100
第三紀	白土層	100-200
白垩紀	白土層	200-300
白垩紀	白土層	300-400
白垩紀	白土層	400-500
白垩紀	白土層	500-600
白垩紀	白土層	600-700
白垩紀	白土層	700-800
白垩紀	白土層	800-900
白垩紀	白土層	900-1000
白垩紀	白土層	1000-1100
白垩紀	白土層	1100-1200
白垩紀	白土層	1200-1300
白垩紀	白土層	1300-1400
白垩紀	白土層	1400-1500
白垩紀	白土層	1500-1600
白垩紀	白土層	1600-1700
白垩紀	白土層	1700-1800
白垩紀	白土層	1800-1900
白垩紀	白土層	1900-2000
白垩紀	白土層	2000-2100
白垩紀	白土層	2100-2200
白垩紀	白土層	2200-2300
白垩紀	白土層	2300-2400
白垩紀	白土層	2400-2500



RP. NO. 720 880 840 800 760 720 680 640 600 560 520 480 440 400 360 320 280 240 200 160 120 80 40

CDP NO. 720 760 800 840 880 920 960 1000 1040 1080 1120 1160 1200 1240 1280 1320 1360 1400 1440 1480 1520 1560 1600 1640 1680 1720 1760 1800 1840 1880 1920 1960 2000 2040 2080 2120 2160 2200 2240 2280 2320 2360 2400 2440 2480 2520

(縦横比 1:1)

縮尺 1:100,000

Fig. 9-3-1. 深部反射法総合考察図

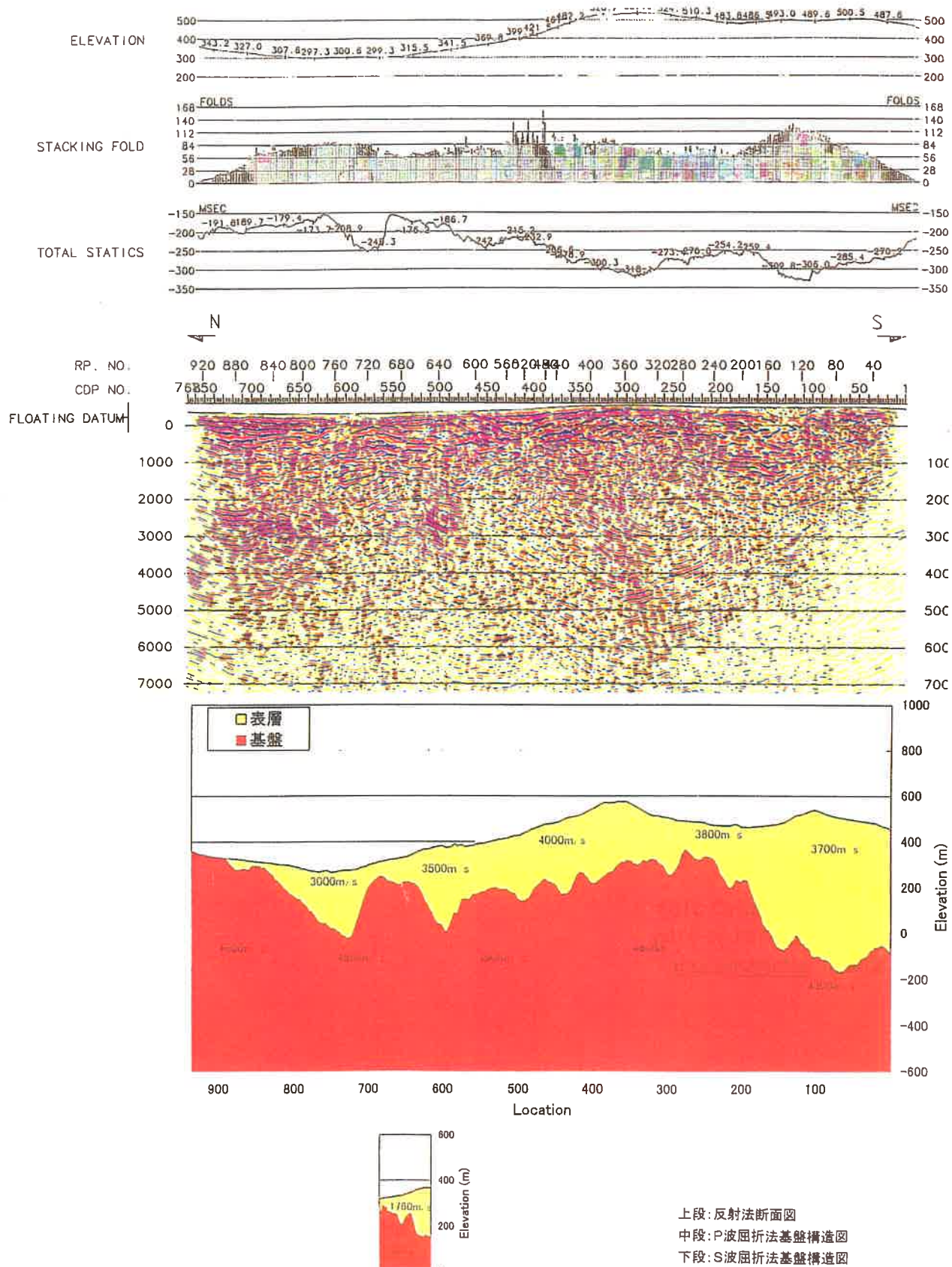


Fig. 9-4-1. 反射法深度断面図と屈折法解析データとの対比

屏風山断層調査研究委員会報告書

Report of Research Committee for the Investigation of the Byobu-zan Fault,
Central Japan

東濃地震科学研究所報告 第5号 2000年3月

Report of Tono Research Institute of Earthquake Science, Seq.No.5
March 31, 2000

財団法人 地震予知総合研究振興会

Association for The Development of Earthquake Prediction,
Tokyo, Japan

連絡先

〒509-6132

岐阜県瑞浪市明世町山野内1-47

東濃地震科学研究所

所長 青木治三

Correspondence Address

Director Dr. Harumi AOKI

Tono Research Institute of Earthquake Science

1-47, Yamanouchi, Akeyo-cho, Mizunami, Gifu Pref., 509-6132, Japan

TEL: (+81)5762-67-3105

FAX: (+81)5762-67-3108

E-mail: aoki@tries.gr.jp

印刷・製本 遠山印刷株式会社

岐阜県瑞浪市土岐町 1022 の3

TEL(0572)67-1171

FAX(0572)68-3078

