

## 静岡県-愛知県地域における爆破地震動の観測 (春野-作手測線)

爆破地震動研究グループ

(平成元年 9 月 25 日受理)

### 要 旨

1985 年 11 月, 静岡県春野町と愛知県作手村を結ぶ全長約 53 km の測線で, 人工地震による地下構造探査が行われた. 測線上の爆破点は合計 6 箇所, その薬量は 300 kg から 500 kg である. 76 箇所の臨時観測点で得られた記録は良好で, 精密な地下構造推定が可能な精度良い資料を得ることができた. この測線は, 中央構造線と赤石構造線を横切っている. レコードセクションを見ただけでも, これらの構造線が地下構造の境目をなしていることがうかがえる.

### 1. はじめに

第 5 次地震予知計画における“人工地震による深部構造探査の研究”の 2 年度目の実験が, 1985 年 11 月, 東海地方の静岡県から愛知県にかけての地域で行われた. 再来が心配されている東海地震の予想震源域に近く, 中央構造線など興味深い地質構造も豊富なこの地域での地殻構造調査は, 地震予知のための基礎的な資料のみならず, 他の分野の研究にとっても重要な多くの情報をもたらすものと期待される.

ここでは, この実験の概要と観測された記録, 走時などの基礎的な資料を示す.

### 2. 実験の概要

今回の実験は, 1985 年 11 月 28 日と 29 日の 2 日間にわたり, 静岡県周智郡春野町花島と愛知県南設楽郡作手村河内を結ぶ全長約 53 km の測線で行われた. 爆破点はこの両端および春野町領家, 天竜市阿寺, 引佐郡引佐町奥坊, 愛知県南設楽郡鳳来町門谷の合わせて 6 箇所に設けられた. 測線上の臨時観測点は合計 76 箇所である. 測線上の爆破点, 観測点の配置を Fig. 1 に, 爆破点の位置, 薬量, 爆破時刻などを Table 1 に, 観測点の位置, 観測者などを Table 2 に示す. Fig. 1 に見られるように, この測線は S-5 付近で中央構造線と, S-2 と S-3 の間で赤石構造線(赤石裂線)と交わっている. このやや東では, 1982 年(爆破地震動研究グループ, 1988)と 1987 年に, 南北方向に平行に走る測線上で地下構造調査が行われている.

爆破孔のボーリング, 爆破作業などは, 応用地質株式会社の請負で行われた. 爆破孔は直径約 13 cm, 深さ 50~75 m であり, 内径 10.5 cm の鉄製パイプでケーシングされている. 300~500 kg のダイナマイトがそれぞれの爆破孔底部に装填され, 予定時刻に爆破された. 爆破作業と同時に, 地表付近の地震波速度を推定するための測定が, 同社によって

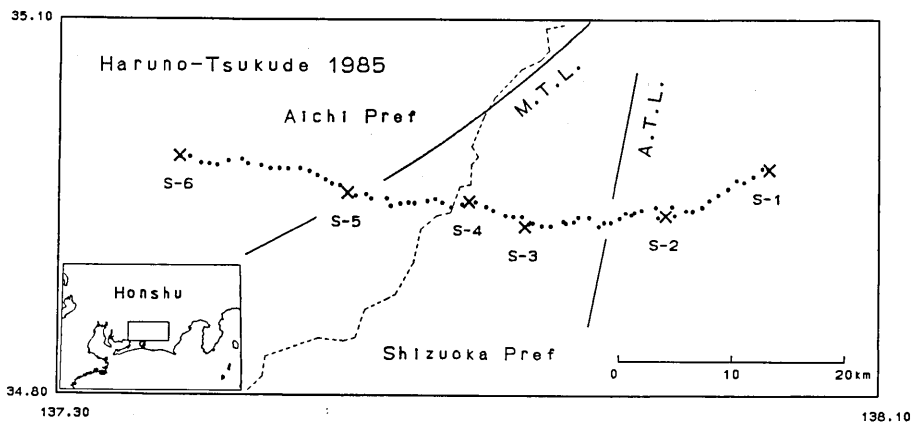


Fig. 1. A map showing position of the Haruno-Tsukude Profile, Central Japan. Cross marks and small circles indicate shot points and temporary observation sites, respectively. M.T.L. and A.T.L. indicate approximate positions of the Median Tectonic Line and the Akaishi Tectonic Line, respectively.

Table 1. Shot times, locations and charge sizes of six explosions detonated in the Haruno-Tsukude Profile experiment.

Shot	Date	Time	Latitude	Longitude	Height	Charge
S-1	1985 Nov. 29	01:12:00.06	34°58'49.4"	137°59'38.6"	409 m	500 kg
S-2	Nov. 28	01:01:59.69	34°56'37.3"	137°53'35.9"	131 m	300 kg
S-3	Nov. 28	01:12:00.70	34°56'05.8"	137°45'21.5"	300 m	300 kg
S-4	Nov. 29	01:02:00.69	34°57'18.0"	137°42'05.3"	295 m	400 kg
S-5	Nov. 28	01:21:59.89	34°57'42.4"	137°34'57.9"	223 m	400 kg
S-6	Nov. 29	01:22:00.00	34°59'27.3"	137°25'05.3"	596 m	500 kg

行われた。この測定では、各爆破点からほぼ 100 m 間隔に 6 台の地震計が配置され、爆破による地震動が記録された。この測定で得られた各爆破点近傍の走時図を Fig. 2 に示す。爆破点毎に地表付近の速度に差があり、とくに S-1 や S-2 付近で速度が小さいことがわかる。

Fig. 1 および Table 2 に示した 76 の臨時観測点では、全点で Mark Products 社製の L-22 D 型地震計（上下動、固有周波数約 2.2 Hz、コイル抵抗約 2.2 kΩ）をダンピング定数約 0.7 で使用した。一部の観測点では、同型の水平動地震計によりラディアル成分による観測も行われた。観測システムの周波数特性は観測点により差があるが、少なくとも 0.5~30 Hz の範囲で平坦となるよう統一した。

### 3. 観測結果

観測波形はパーソナルコンピュータにより 12 ビットの AD 変換を行った。サンプリング周波数は 100 Hz で各トレースの長さは 20 秒である。Fig. 3 にこの AD 変換データにより作ったレコードセクションを示す。S-2 爆破の測線西側における観測を除き、得られた記録は全体としてたいへん良好であった。

Table 2. Locations of temporary observation sites and observers.

RGES 1985		STATION LIST			OBSERVERS
STATION		LATITUDE	LONGITUDE	H	
1 S-1		34-58-50.6	137-59-35.6	405	Y.MATSUBARA, N.YOKOYA (OYO)
2 HANAJIMA NE		34-58-51.9	137-59-13.6	350	M.SAKA (U.TOKYO)
3 HANAJIMA SW		34-58-29.4	137-58-41.8	425	R.MATSU'URA (U.TOKYO)
4 FUDOGAWA 1		34-58-12.8	137-58- 9.2	400	Y.ICHINOSE (U.TOKYO)
5 FUDOGAWA 2		34-58-18.7	137-57-43.1	415	T.YOSHII (U.TOKYO)
6 FUDOGAWA 3A		34-57-54.6	137-57-13.6	210	K.KOHKETSU (U.TOKYO)
7 FUDOGAWA 3B		34-57-53.2	137-57-13.0	210	K.KOHKETSU (U.TOKYO)
8 FUDOGAWA 4		34-57-37.0	137-56-38.8	180	M.YANAGISAWA (U.TOKYO)
9 SHIMOTTA		34-57-20.7	137-56- 7.9	170	M.SUZUKI (UTSUNOMIYA U.)
10 FUDO A		34-57- 2.7	137-55-42.0	175	I.HASEGAWA (G.S.J.)
11 FUDO B		34-57- 0.9	137-55-43.8	175	I.HASEGAWA (G.S.J.)
12 TAIRANO A		34-56-52.0	137-55- 9.9	220	K.ITO (G.S.J.)
13 TAIRANO B		34-56-49.4	137-55- 9.2	220	K.ITO (G.S.J.)
14 NAKAYAMA N		34-56-51.8	137-54-46.7	350	T.MASUDA (TOHOKU U.)
15 NAKAYAMA		34-56-37.6	137-54- 7.1	160	S.HORIUCHI (TOHOKU U.)
16 DENPA-TO		34-57- 3.7	137-53-57.7	280	M.SHIBUYA (TOHOKU U.)
17 S-2		34-56-37.4	137-53-34.6	132	N.YOKOYA, Y.MATSUBARA (OYO)
18 WADANOTANI		34-56-31.7	137-53- 8.8	120	N.TOHYAMA (TOHOKU U.)
19 NISHIRYOKE		34-57- 1.8	137-53- 1.2	115	K.SUZUNOKI (OYO, TOHOKU U.)
20 SASAI 1		34-56-53.4	137-52-11.4	101	F.SUZUKI (OYO, TOKAI U.)
21 SASAI 2		34-56-46.8	137-51-46.8	110	K.SANO (OYO, TOKAI U.)
22 KURISHIMA E		34-56-39.9	137-51-35.6	100	H.BABA (OYO, TOKAI U.)
23 KURISHIMA		34-56-45.0	137-51-15.6	97	T.TANADA (OYO, TOKAI U.)
24 KARAKURI		34-56-29.4	137-50-54.6	105	Y.SHIMO (OYO)
25 HIGASHIUNNA		34-56-18.0	137-50-22.5	80	H.MURAKAMI (OYO, KYOTO U.)
26 NISHIUNNA		34-56-17.8	137-49-58.6	130	A.KUROISO (KYOTO U.)
27 YOKOYAMA E		34-56- 6.6	137-49-40.4	98	T.SAEKI (KYOTO U.)
28 YOKOYAMA		34-56-31.4	137-49- 6.3	75	K.ITO (KYOTO U.)
29 OHSHIRAKI 1		34-56-32.0	137-48-28.3	325	K.MIURA, M.ISHIKETA (U.TOKYO)
30 OHSHIRAKI 2		34-56-19.4	137-48-13.2	385	K.MIURA, M.ISHIKETA (U.TOKYO)
31 OHSHIRAKI 3		34-56-15.4	137-47-45.1	330	K.MIYASHITA (IBARAKI U.)
32 OHSHIRAKI 4		34-56-20.3	137-47-36.4	440	K.MIYASHITA (IBARAKI U.)
33 ATERA E		34-56- 7.2	137-46-52.2	370	K.NARUTO (J.M.A.)
34 ATERA		34-56- 8.0	137-46-20.7	230	K.UHITA (J.M.A.)
35 ATERA W		34-56-16.0	137-45-49.2	235	M.KISHIO (J.M.A.)
36 SHIMODAIRA W		34-56-13.5	137-45-34.6	240	H.INOUE (U.TOKYO)
37 S-3		34-56- 5.7	137-45-21.0	301	K.NOZAKI, S.SEGAWA (OYO)
38 SHIMMEISAN		34-56-33.5	137-45-11.0	545	T.OOIDA, T.NAIDE (NAGOYA U.)
39 HONMURA E		34-56-33.7	137-44-40.8	520	T.NAIDE (NAGOYA U.)
40 HONMURA W		34-56-36.7	137-44-12.8	440	T.NAKAGAWA (NAGOYA U.)
41 KAMIKANZAWA		34-56-52.1	137-43-29.6	310	T.KUNITOMO (NAGOYA U.)
42 MINAKANZAWA		34-57- 3.0	137-43- 5.0	440	M.HAYAKAWA (NAGOYA U.)
43 DAINICHISAN		34-57-15.4	137-42-27.8	600	S.KAWAKAMI (NAGOYA U.)
44 S-4		34-57-17.2	137-42- 4.0	300	S.SEGAWA, K.NOZAKI (OYO)
45 HAO		34-57- 9.1	137-41-39.6	450	T.ARAIYA (NAGOYA U.)
46 S ROKUTAZAWA		34-57- 1.7	137-41- 0.6	420	M.NAKAMURA (NAGOYA U.)
47 W ROKUTAZAWA		34-57-13.9	137-40-29.5	360	T.OKUDA (NAGOYA U.)
48 SUYAMA E		34-57-24.6	137-40- 4.5	380	A.IKAMI, O.IZUHARA (NAGOYA U.)
49 SUYAMA 1		34-57-18.6	137-39-36.6	358	K.HAYASHI (OYO)
50 SUYAMA 2		34-57-12.6	137-38-51.0	375	S.KURIYAMA (OYO, KYOTO U.)
51 HOSOKAWA E		34-57-13.9	137-38-30.4	175	F.TAKEUCHI (KYOTO U.)
52 HOSOKAWA		34-57-11.2	137-38- 1.7	140	S.OKUDA (KOBE U.)
53 MUTSUDAIRA		34-57- 4.8	137-37-28.2	154	M.NOMURA (KOBE U.)
54 ISHIRO		34-57-25.8	137-37-14.4	136	K.TOKIMI (KOBE U.)
55 HIKIJI		34-57-25.2	137-36-19.2	128	A.OKAMURA (OYO)
56 HIKIJI N		34-57-37.7	137-36- 1.3	145	Y.SASAKI (GIFU U.)
57 HIGASHIKADOYA		34-57-34.0	137-35-24.8	170	A.HIRATA, Y.FUKUI (GIFU U.)
58 S-5		34-57-42.4	137-34-54.4	225	M.FURUYA, Y.ISHII (OYO)
59 KADOYA		34-58- 2.6	137-34-29.6	185	H.TAKAHASHI (GIFU U.)
60 TASHIRO		34-58- 7.7	137-34- 1.1	190	T.ASANUMA, M.SUEHASU (CHIBA U.)
61 KINNO		34-58-19.8	137-33-38.2	100	M.FUJINO, T.IIDAKA (CHIBA U.)
62 NAGATARA		34-58-31.8	137-33- 9.6	100	N.SHIGA (OYO, HOKKAIDO U.)
63 KOMATSU E		34-58-43.7	137-32-40.3	100	H.OKADA (HOKKAIDO U.)
64 KOMATSU W		34-58-51.6	137-32- 7.2	128	M.MINEGISHI (OYO, HOKKAIDO U.)
65 FURI		34-58-50.3	137-31-24.7	140	H.MIYAMACHI (HOKKAIDO U.)
66 NISHIMUKI		34-58-51.6	137-30-54.6	139	T.SAKAMOTO (OYO, HOKKAIDO U.)
67 CHIKOBE		34-58-51.2	137-30-22.6	145	T.SASATANI (HOKKAIDO U.)
68 SHIOSE		34-58-59.4	137-29-50.4	185	K.MATSUSHIMA (OYO, HOKKAIDO U.)
69 OHWADA		34-59- 4.6	137-29- 3.8	185	T.MORIYA (HOKKAIDO U.)
70 HIKOBOYAMA		34-59-17.4	137-28-42.6	262	E.KOUCHI (OYO)
71 IWANAMI E		34-59-13.0	137-27-55.3	420	F.YAMAMIZU (N.R.C.D.P.)
72 IWANAMI		34-59- 0.4	137-27-16.1	450	M.ISHIDA (N.R.C.D.P.)
73 IWANAMI W		34-59- 3.5	137-26-48.4	480	F.YAMAMIZU (N.R.C.D.P.)
74 HIGASHITAHARA		34-59- 5.8	137-26-19.2	530	K.OBARA (N.R.C.D.P.)
75 NISHITAHARA		34-59-24.5	137-25-40.3	560	S.NOGUCHI (N.R.C.D.P.)
76 S-6		34-59-25.2	137-25- 6.3	593	Y.ISHII, H.FURUYA (OYO)

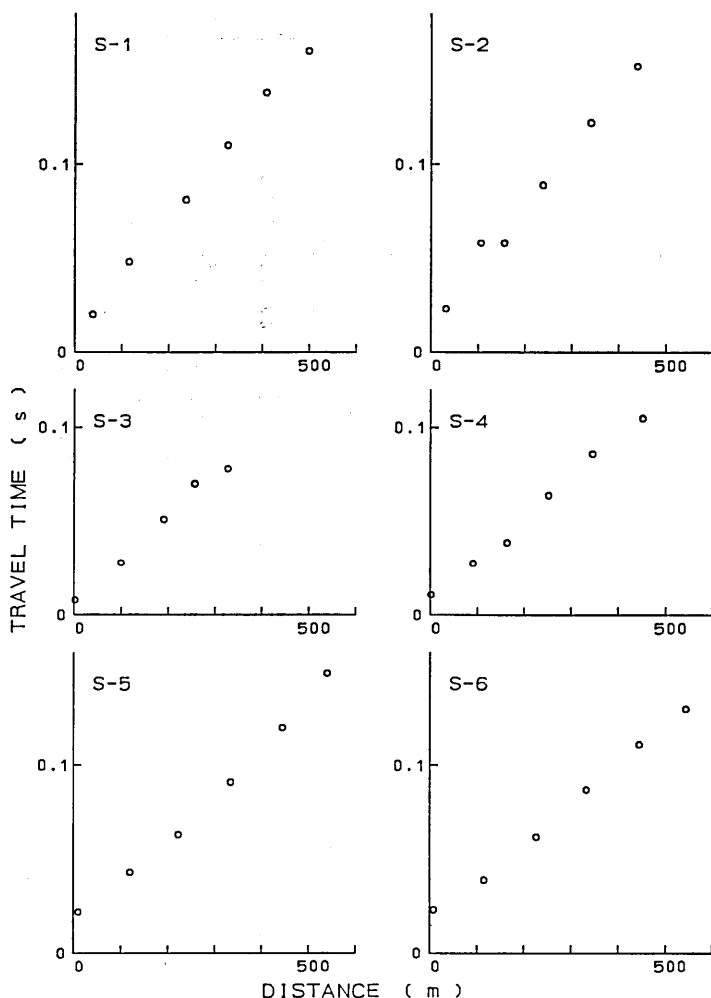


Fig. 2. Travel-time diagrams near the six shot points. The observations were conducted to determine velocities near the surface.

観測記録をもとに、初動および後続波の走時の読み取りを行った。読み取った走時には、ノイズレベル、刻時精度、相の明瞭度などを考慮して、精度が  $\pm 0.01$  秒以内は A,  $\pm 0.03$  秒以内は B, それ以上は C をおよその目安としてランクをつけた。S/N 比が低くて初動が不明瞭な場合には、確実に地震波が到着していると思われる時刻を読み取り、L によって表した。Table 3 に読み取りの結果を示す。+ は読み取った相の向きで、+ は地動が上向きであることを示す。Fig. 4 は読み取り表をもとに作った全爆破の初動付近の走時図である。

レコードセクションや走時図に見られる主な特徴は次のとおりである。S-1 では爆破点近傍から遅いみかけ速度の初動が 10 km ほど続き、より遠方の 6 km/s 程度のみかけ速度を持つ初動の原点走時 (インタセプトタイム) が他のどの爆破の場合よりも大きい。S-1

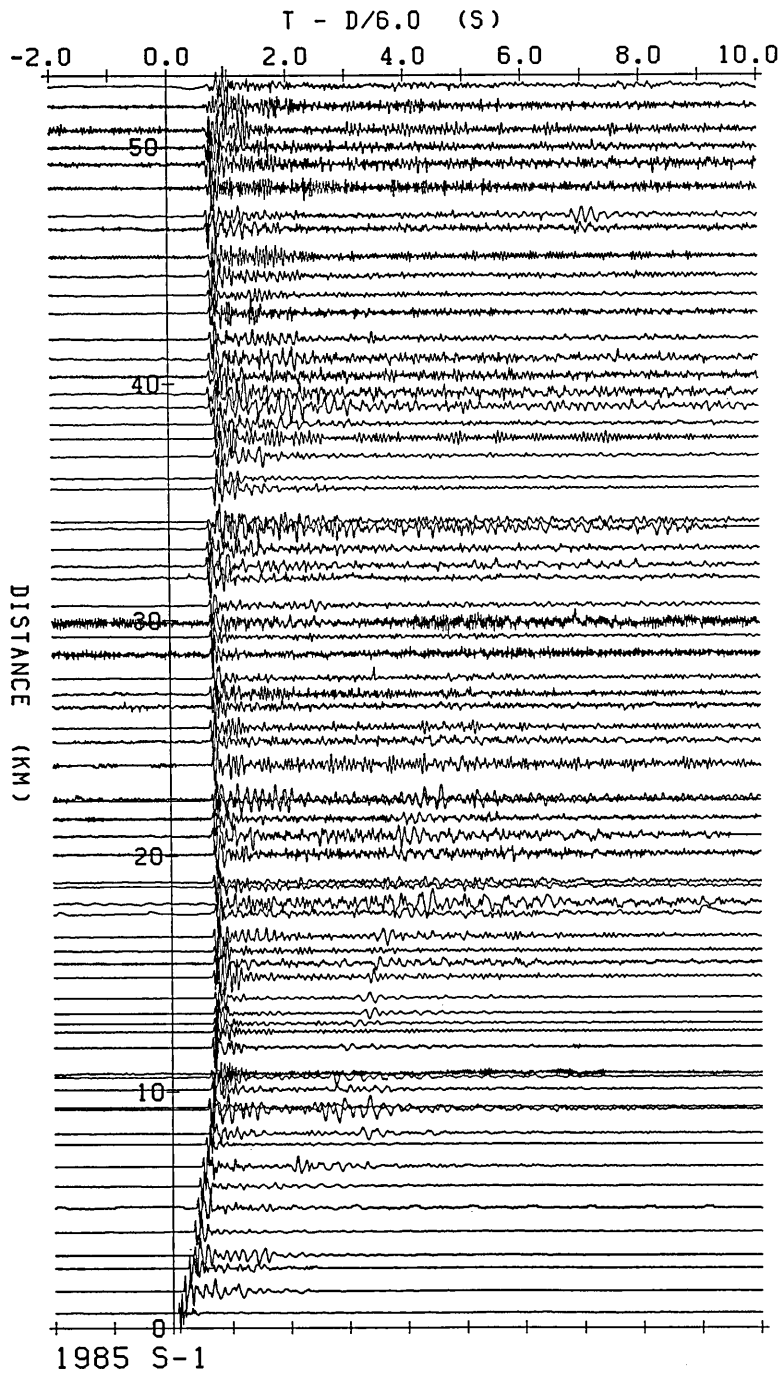


Fig. 3-1. A record section of shot S-1. Time axis is reduced by 6.0 km/s.

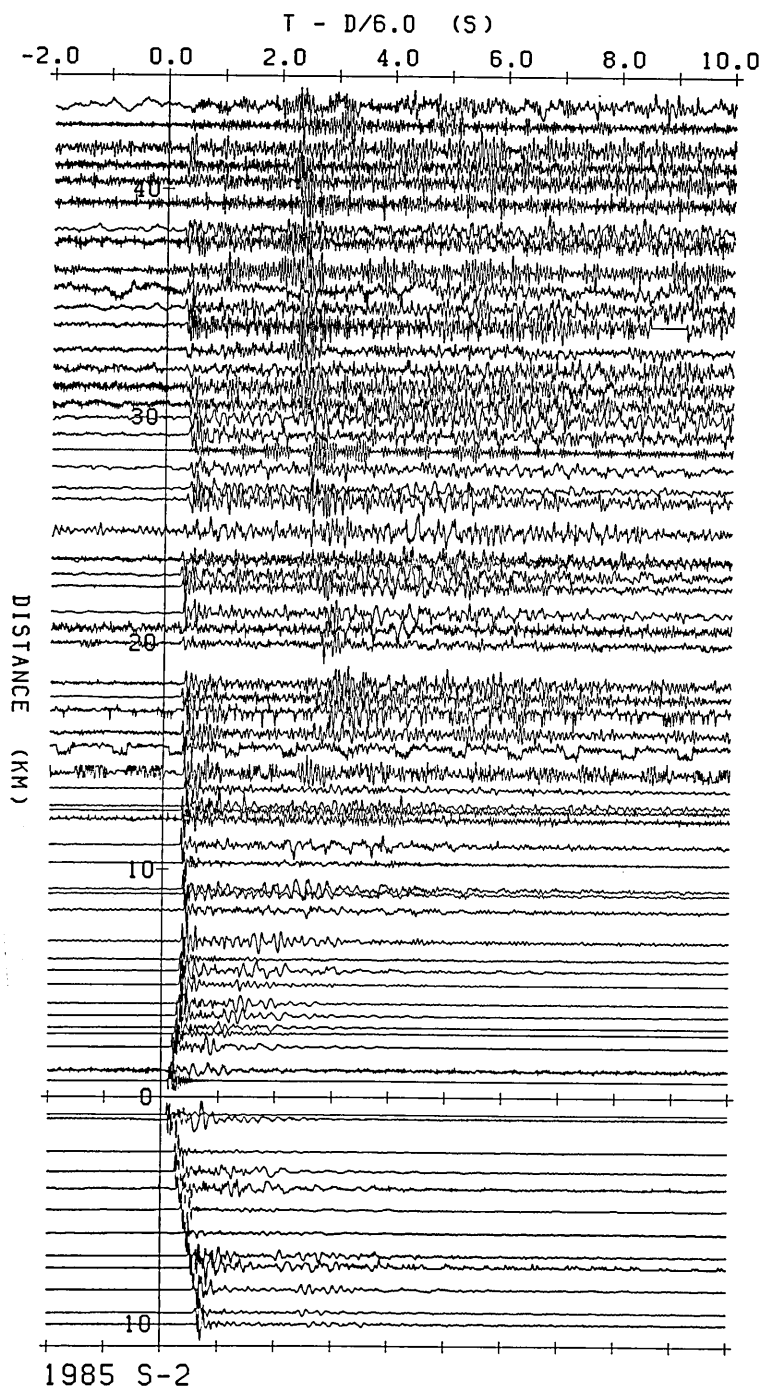


Fig. 3-2. A record section of shot S-2.

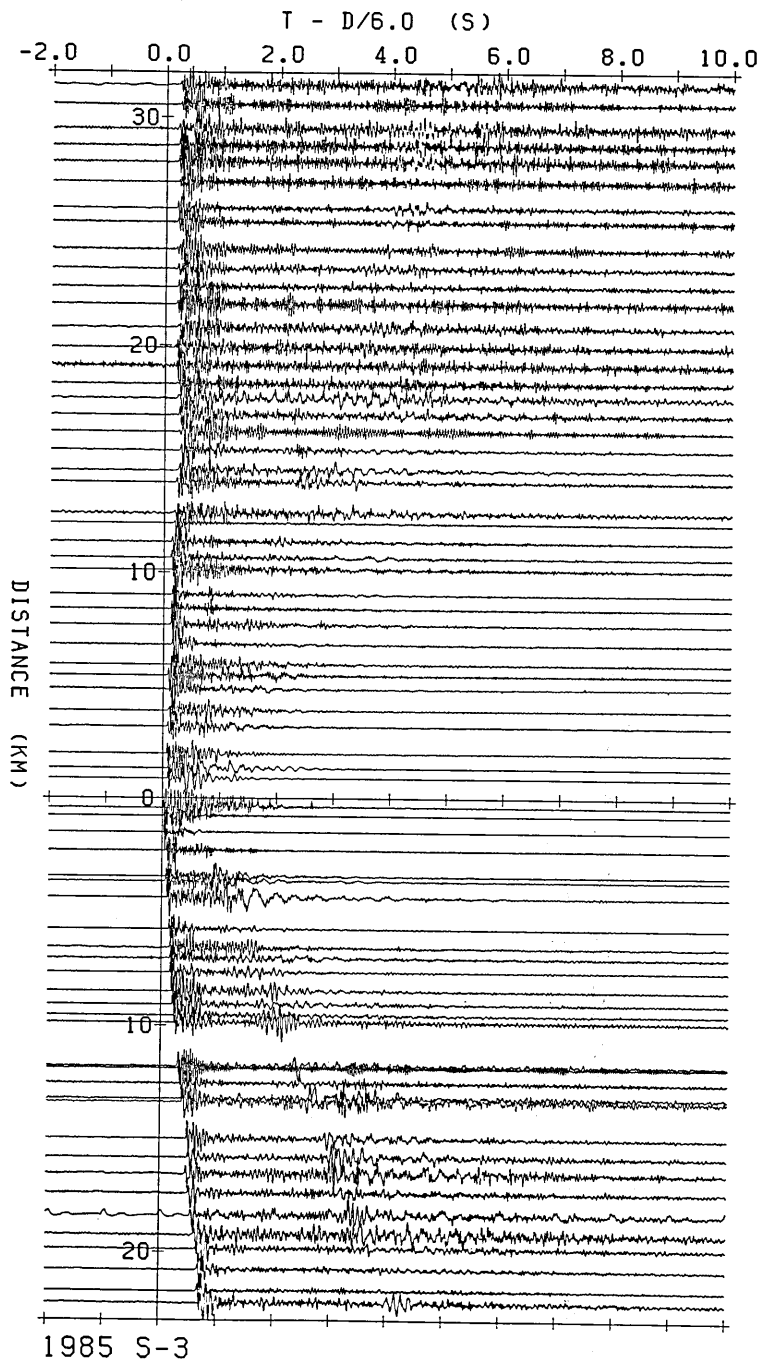
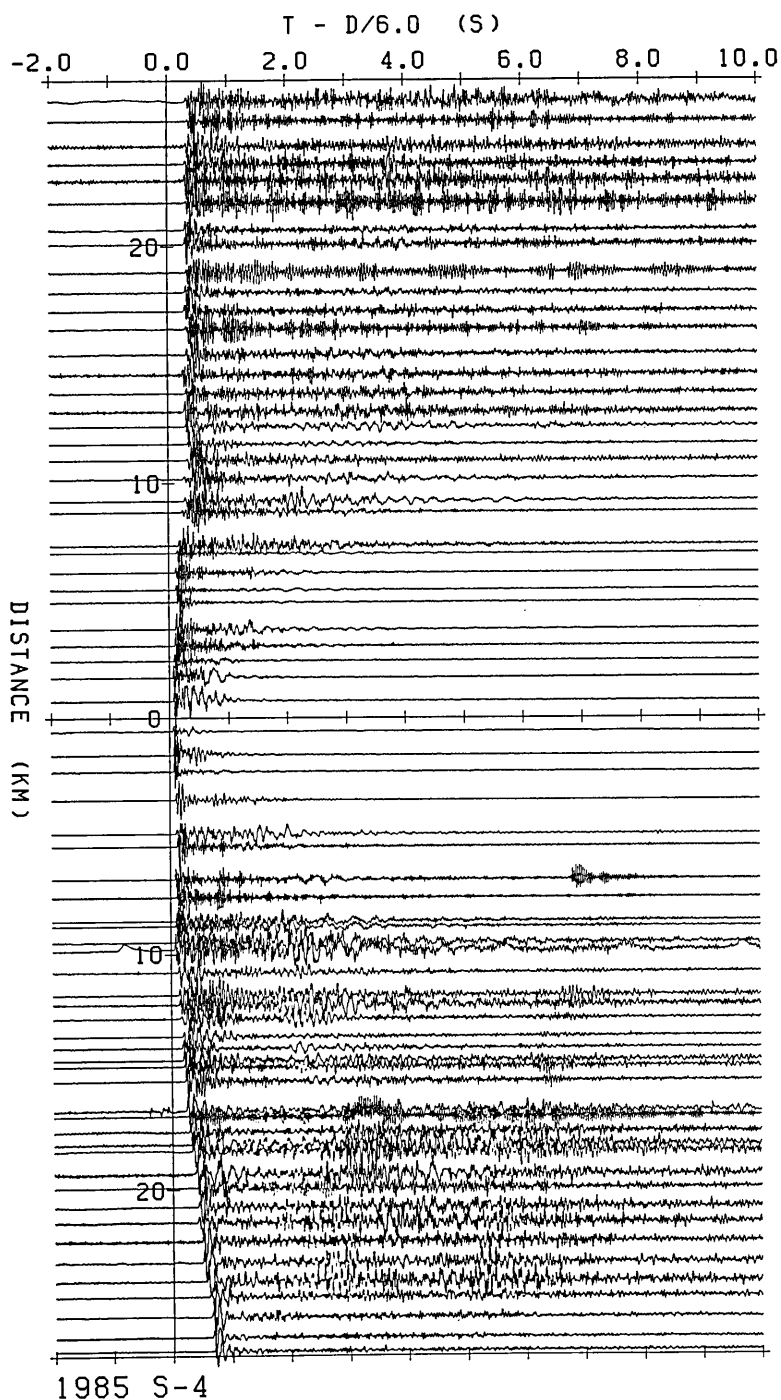


Fig. 3-3. A record section of shot S-3.



1985 S-4

Fig. 3-4. A record section of shot S-4.



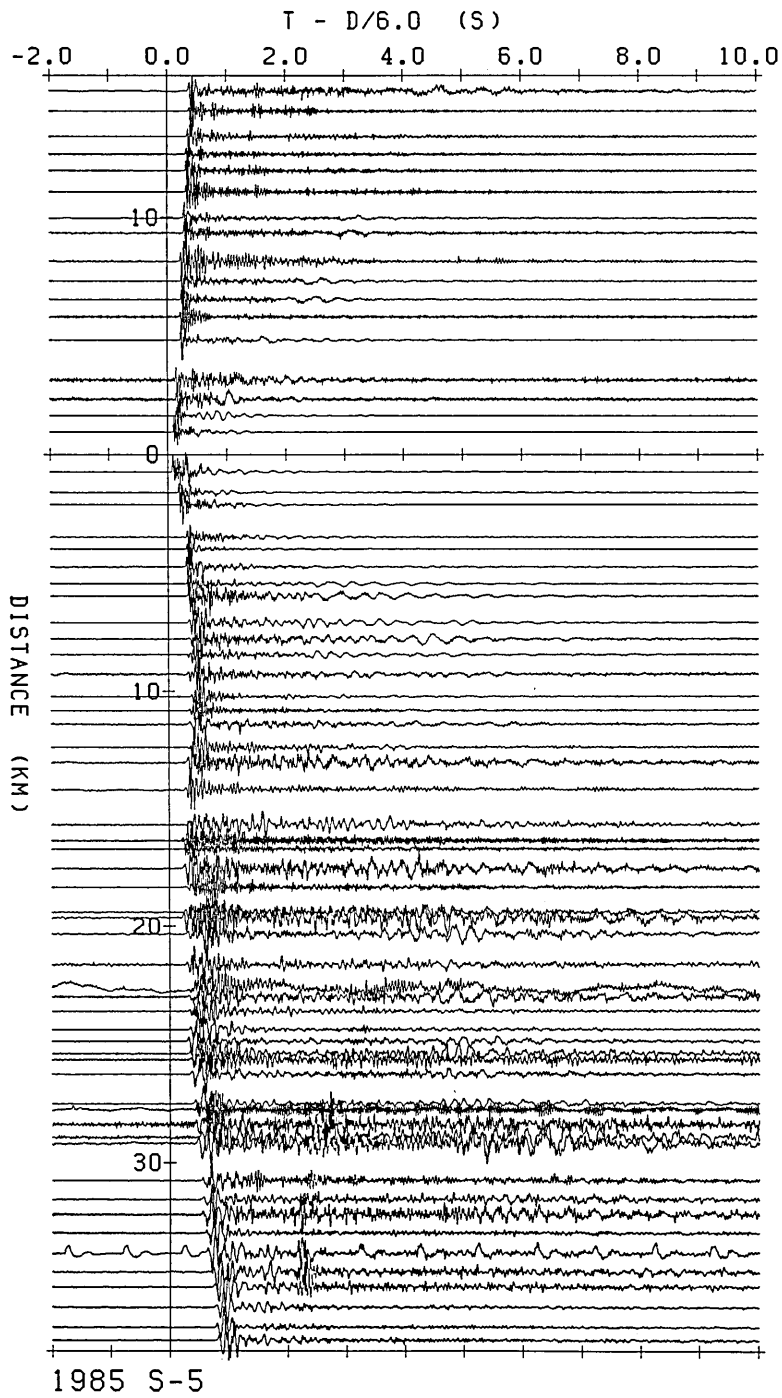


Fig. 3-5. A record section of shot S-5.

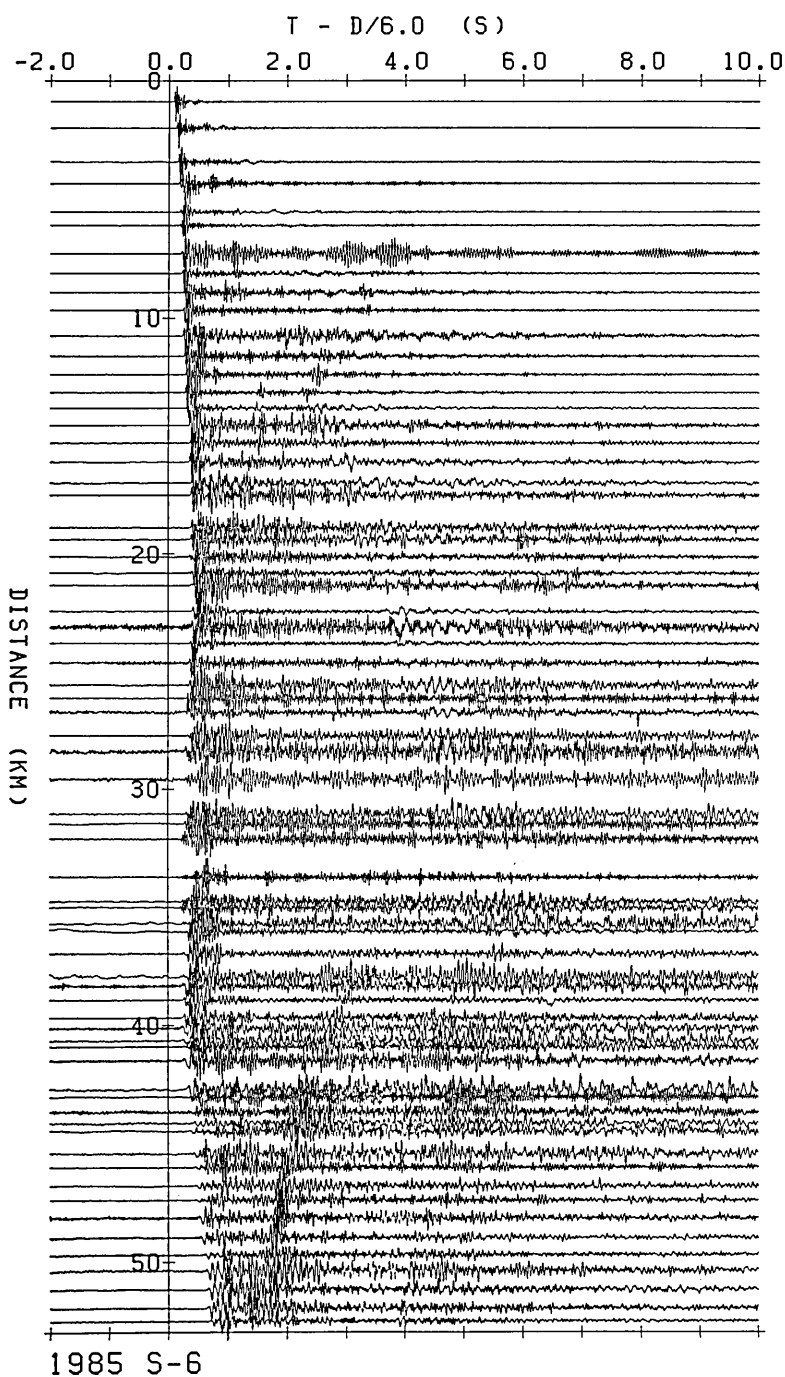


Fig. 3-6. A record section of shot S-6.

Table 3. Travel-time data.

S-1	1985-11-29	1-12-	0.06	500 KG	34-58-49.4 N	137-59-38.6 E	409M						
STATION	D	AZM	D/6.0	T1	RT1	T2	RT2	T3	RT3	T4	RT4		
1 S-1	0.08	295.9	0.01										
2 HANAJIMA NE	0.64	276.9	0.11	0.18A+	0.07								
3 HANAJIMA SW	1.57	246.8	0.26	0.42A+	0.16								
4 FUDOGAWA 1	2.53	243.6	0.42	0.66A+	0.24								
5 FUDOGAWA 2	3.08	252.1	0.51	0.84A+	0.33								
6 FUDOGAWA 3A	4.05	245.3	0.68										
7 FUDOGAWA 3B	4.08	244.9	0.68	1.01A+	0.33								
8 FUDOGAWA 4	5.08	243.9	0.85	1.23A+	0.38								
9 SHIMOTTA	6.00	242.9	1.00	1.41A+	0.41								
10 FUDO A	6.84	241.3	1.14	1.60A+	0.46								
11 FUDO B	6.83	240.7	1.14	1.60A+	0.46								
12 TAIRANO A	7.72	242.1	1.29	1.80A+	0.51								
13 TAIRANO B	7.77	241.6	1.30	1.82A+	0.52								
14 NAKAYAMA N	8.24	245.9	1.37	1.98A+	0.61								
15 NAKAYAMA	9.34	244.2	1.56	2.13A+	0.57								
16 DENPA-TO	9.24	249.4	1.54	2.14A+	0.60								
17 S-2	10.09	246.3	1.68	2.32A+	0.64								
18 WADANOTANI	10.76	246.8	1.79	2.45A+	0.66								
19 NISHIRYOKE	10.61	251.8	1.77	2.38A+	0.61								
20 SASAII 1	11.89	252.5	1.98	2.62A+	0.64								
21 SASAII 2	12.55	252.5	2.09	2.76A+	0.67								
22 KURISHIMA E	12.89	252.0	2.15	2.82A+	0.67								
23 KURISHIMA	13.32	253.3	2.22	2.89A+	0.67								
24 KARAIKURI	13.97	252.1	2.33	3.01A+	0.68								
25 HIGASHIUNNA	14.86	251.7	2.48	3.15A+	0.67								
26 NISHIUNNA	15.44	252.4	2.57	3.26A+	0.69								
27 YOKOYAMA E	15.98	251.8	2.66	3.35A+	0.69								
28 YOKOYAMA	16.59	255.2	2.76	3.44A+	0.68								
29 OHSHIRAKI 1	17.52	256.1	2.92	3.62A+	0.70								
30 OHSHIRAKI 2	17.99	255.2	3.00	3.71B-	0.71								
31 OHSHIRAKI 3	18.71	255.4	3.12	3.80A+	0.68								
32 OHSHIRAKI 4	18.89	256.0	3.15	3.81A+	0.66								
33 ATERA E	20.07	255.6	3.35	4.03A+	0.68								
34 ATERA	20.84	256.3	3.47	4.13A+	0.66								
35 ATERA W	21.56	257.4	3.59	4.27B+	0.68								
36 SHIMODAIRA W	21.94	257.4	3.66										
37 S-3	22.33	257.0	3.72	4.39A+	0.67								
38 SHINMEISAN	22.40	259.3	3.73	4.45A+	0.72								
39 HONMURA E	23.15	259.7	3.86										
40 HONMURA W	23.84	260.2	3.97	4.65A+	0.68								
41 KAMIKANZAWA	24.84	261.7	4.14	4.81A+	0.67								
42 MINAKANZAWA	25.42	262.7	4.24	4.87B+	0.63								
43 DANICHIHAN	26.31	263.8	4.38	5.08A+	0.70								
44 S-4	26.90	264.0	4.48	5.11A+	0.63								
45 HABO	27.54	263.6	4.59	5.28A+	0.69								
46 S ROKUTAZAWA	28.55	263.4	4.76	5.42B+	0.66								
47 W ROKUTAZAWA	29.30	264.3	4.88	5.54A+	0.66								
48 SUYAMA E	29.89	265.1	4.98	5.64A+	0.66								
49 SUYAMA 1	30.62	264.9	5.10	5.71A+	0.61								
50 SUYAMA 2	31.79	264.7	5.30	5.92A+	0.62								
51 HOSOKAWA E	32.30	264.9	5.38	5.98A+	0.60								
52 HOSOKAWA	33.03	264.8	5.50	6.09A+	0.59								
53 MUTSUDAIRA	33.90	264.7	5.65	6.26A+	0.61								
54 ISHIRO	34.19	265.8	5.70	6.33A+	0.63								
55 HIKIJI	35.59	265.9	5.93	6.59A+	0.66								
56 HIKIJI N	36.02	266.6	6.00	6.74A+	0.74								
57 HIGASHIKADOYA	36.95	266.5	6.16	6.89A+	0.73								
58 S-5	37.70	267.0	6.28	7.01A+	0.73								
59 KADOYA	38.30	268.0	6.38	7.10A+	0.72								
60 TASHIRO	39.02	268.2	6.50	7.16A+	0.66								
61 KINNO	39.59	268.8	6.60	7.22A+	0.62								
62 NAGATARA	40.30	269.4	6.72	7.37A+	0.65								
63 KOMATSU E	41.04	269.9	6.84	7.49A+	0.65								
64 KOMATSU W	41.88	270.2	6.98	7.65A+	0.67								
65 FURI	42.96	270.2	7.16	7.81A+	0.65								
66 NISHIMUKI	43.72	270.2	7.29	7.92A+	0.63								
67 CHIKOBE	44.53	270.2	7.42	8.07A+	0.65								
68 SHIOSE	45.35	270.5	7.56	8.21A+	0.65								
69 OHWADA	46.53	270.7	7.75	8.37A+	0.62								
70 HIKOBOYAMA	47.08	271.2	7.85	8.44A+	0.59								
71 IWANAMI E	48.27	271.0	8.05	8.67B+	0.62								
72 IWANAMI	49.26	270.5	8.21	8.81C+	0.60								
73 IWANAMI W	49.97	270.7	8.33	8.93B+	0.60								
74 HIGASHITAHARA	50.71	270.7	8.45	9.03B+	0.58								
75 NISHITAHARA	51.70	271.4	8.62	9.26C+	0.64								
76 S-6	52.56	271.4	8.76	9.39C+	0.63								
S-1-1	0.039	345.0	0.006	0.020A+	0.014								
S-1-2	0.116	345.0	0.019	0.048A+	0.029								
S-1-3	0.237	336.0	0.039	0.081A+	0.042								
S-1-4	0.326	336.0	0.054	0.110A+	0.056								
S-1-5	0.408	331.0	0.068	0.138A+	0.070								
S-1-6	0.498	316.0	0.083	0.160A+	0.077								

Note: D indicates shot distance in km. T1 and RT1 are travel times and reduced travel times of first arrivals. T2, RT2 etc. are travel times of later arrivals. Ranks A, B and C indicate "very good", "good" and "fairly good", respectively. L denotes that a signal can be recognized at least at that time. A plus or minus sign attached to a travel time shows that the direction of movement in the identified arrival is upward or downward, respectively.

Table 3. Continued.

S-2	1985-11-28	1- 1-59.49	300 KG	34-56-37.3 N	137-53-35.9 E	131H							
STATION	D	AZM	D/6.0	T1	RT1	T2	RT2	T3	RT3	T4	RT4		
1 S-1	10.01	65.7	1.67	2.31A+	0.64								
2 HANAJIMA NE	9.52	64.1	1.59	2.16A+	0.57								
3 HANAJIMA SW	8.49	66.0	1.41	1.97A+	0.56								
4 FUDOGAWA 1	7.53	67.0	1.25	1.78A+	0.53								
5 FUDOGAWA 2	7.01	63.5	1.17	1.65A+	0.48								
6 FUDOGAWA 3A	6.01	66.7	1.00	1.42A+	0.42								
7 FUDOGAWA 3B	5.98	67.0	1.00										
8 FUDOGAWA 4	4.99	68.4	0.83	1.15A+	0.32								
9 SHIMOTTA	4.08	70.9	0.68	0.95A+	0.27								
10 FUDD A	3.29	76.2	0.55	0.80A+	0.25								
11 FUDD B	3.33	77.4	0.55	0.80A+	0.25								
12 TAIRANO A	2.43	79.2	0.41	0.64A+	0.23								
13 TAIRANO B	2.40	81.0	0.40	0.61A+	0.21								
14 NAKAYAMA N	1.85	76.0	0.31										
15 NAKAYAMA	0.79	89.3	0.13	0.22A+	0.09								
16 DENPA-TO	0.98	34.2	0.16	0.30D+	0.14								
17 S-2	0.03	275.3	0.0										
18 WADANOTANI	0.71	255.9	0.12	0.22A+	0.10								
19 NISHIRYOKE	1.16	310.6	0.19	0.32B+	0.13								
20 SASAAI 1	2.20	283.0	0.37	0.53A+	0.16								
21 SASAAI 2	2.78	276.0	0.46	0.69B+	0.23								
22 KURISHIMA E	3.05	271.5	0.51	0.74A+	0.23								
23 KURISHIMA	3.57	273.8	0.59	0.85A+	0.26								
24 KARAIKURI	4.10	266.6	0.68	0.97A+	0.29								
25 HIGASHIUNNA	4.94	263.1	0.82	1.12A+	0.30								
26 NISHIUNNA	5.55	263.8	0.93	1.22A+	0.29								
27 YOKOYAMA E	6.05	261.0	1.01	1.33A+	0.32								
28 YOKOYAMA	6.84	268.5	1.14	1.46A+	0.32								
29 OHSHIRAKI 1	7.81	268.8	1.30										
30 OHSHIRAKI 2	8.21	266.2	1.37	1.74A+	0.37								
31 OHSHIRAKI 3	8.93	265.7	1.49	1.85A+	0.36								
32 OHSHIRAKI 4	9.14	266.7	1.52	1.86A+	0.34								
33 ATERA E	10.29	264.9	1.71	2.07A+	0.36								
34 ATERA	11.08	265.4	1.85	2.16A+	0.31								
35 ATERA W	11.86	266.9	1.98										
36 SHIMODAIRA W	12.23	266.6	2.04	2.37A+	0.33								
37 S-3	12.60	265.6	2.10	2.44A+	0.34								
38 SHINMEISAN	12.81	269.5	2.13	2.54A+	0.41								
39 HONMURA E	13.58	269.6	2.26	2.64A+	0.40								
40 HONMURA W	14.29	270.0	2.38	2.77A+	0.39								
41 KAMIKANZAWA	15.39	271.7	2.56	2.89A+	0.33								
42 MINAKANZAWA	16.03	272.9	2.67	2.97B+	0.30								
43 DAINICHISAN	16.99	274.0	2.83	3.18C+	0.35	5.72C-	2.89						
44 S-4	17.60	274.1	2.93	3.24A+	0.31	5.71C-	2.78						
45 MABO	18.20	273.1	3.03	3.39A+	0.36	5.92C-	2.89						
46 S ROKUTAZAWA	19.18	272.3	3.20										
47 W ROKUTAZAWA	19.98	273.3	3.33	3.65A+	0.32	6.08B+	2.75						
48 SUYAMA E	20.64	274.1	3.44	6.18C-	2.74								
49 SUYAMA 1	21.33	275.5	3.56	3.84A+	0.28	6.20C-	2.64						
50 SUYAMA 2	22.48	272.8	3.75	4.02A+	0.27	6.40C+	2.65						
51 HOSOKAWA E	23.00	272.9	3.83	4.05C+	0.22								
52 HOSOKAWA	23.72	272.6	3.95	4.21B+	0.26								
53 MUTSUOAIIRA	24.37	272.1	4.10	4.38A+	0.28								
54 ISHIRO	24.95	273.5	4.16	4.69L	0.53	6.71C-	2.55						
55 HIKIJI	26.34	273.3	4.39	4.73A+	0.34	6.84C-	2.45						
56 HIKIJI N	26.82	274.1	4.47	4.85A+	0.38	6.99C-	2.52						
57 HIGASHIKADOYA	27.74	273.7	4.62	5.02B+	0.40	7.11C-	2.49						
58 S-5	28.35	274.1	4.75	5.12C+	0.37	7.16C-	2.41						
59 KADYO	29.20	275.3	4.87	5.25A+	0.38								
60 TASHIRO	29.93	275.4	4.99	5.39C-	0.40	7.59C-	2.60						
61 KINNO	30.55	276.0	5.09	7.48C-	2.39								
62 NAGATARA	31.31	276.6	5.22	5.54C+	0.32	7.47C-	2.25						
63 KOMATSU E	32.09	277.1	5.35	5.67L	0.32	7.65B-	2.30						
64 KOMATSU W	32.95	277.3	5.49	5.83L	0.34	7.59C-	2.10						
65 FURI	34.02	277.0	5.67	5.99C+	0.32	7.97C-	2.30	7.80C-	2.31				
66 NISHIMUKI	34.78	276.9	5.80	6.10A+	0.30	6.71C-	0.91	8.14B-	2.34				
67 CHIKOBE	35.58	276.8	5.93	6.14C+	0.21	8.25C-	2.32						
68 SHIOSE	36.42	277.0	6.07	7.11C-	1.04								
69 OHWADA	37.62	277.0	6.27	6.36L	0.29	8.23C-	1.96	8.62C-	2.35				
70 HIKOBOYAMA	38.20	277.5	6.37	6.65B+	0.28	8.47B+	2.10	8.72C-	2.35				
71 IWANAMI E	39.37	277.1	6.56	7.49L	0.93	7.50C-	0.94	8.99C-	2.43				
72 IWANAMI	40.32	276.4	6.72	7.66L	0.94	8.99C-	2.27						
73 IWANAMI W	41.02	276.4	6.86	7.14C+	0.30	7.69C-	0.85	9.00C-	2.16				
74 HIGASHITAHARA	41.77	276.4	6.96	7.28C+	0.32	7.66C-	0.90	9.22C-	2.26				
75 NISHITAHARA	42.81	277.0	7.13	7.48C+	0.35	8.00C-	0.87	9.26C-	2.13	9.57C-	2.44		
76 S-6	43.67	276.9	7.28	7.61C+	0.33	8.10C-	0.82	9.26C+	1.98	9.48C+	2.20		
S-2-1	0.032	270.0	0.005	0.023A+	0.018								
S-2-2	0.106	303.0	0.018	0.058B	0.040								
S-2-3	0.154	270.0	0.026	0.059A+	0.032								
S-2-4	0.239	257.0	0.040	0.089A+	0.049								
S-2-5	0.340	261.0	0.057	0.122A+	0.065								
S-2-6	0.439	259.0	0.073	0.152A+	0.079								

Table 3. Continued.

S-3		1985-11-28		1-12- 0.70		300 KG		34-56- 5.8 N		137-45-21.5 E		300M	
STATION	D	AZM	D/6.0	T1	RT1	T2	RT2	T3	RT3	T4	RT4		
1 S-1	22.25	76.7	3.71	4.41A+	0.70								
2 HANAJIMA NE	21.72	76.3	3.62	4.27A+	0.65								
3 HANAJIMA SW	20.78	77.6	3.46	4.11A+	0.65								
4 FUDOGAWA 1	19.87	78.6	3.31	3.93A+	0.62								
5 FUDOGAWA 2	19.25	77.7	3.21	3.80A+	0.59								
6 FUDOGAWA 3A	18.37	79.4	3.06	3.57A+	0.51								
7 FUDOGAWA 3B	18.35	79.6	3.06										
8 FUDOGAWA 4	17.41	80.7	2.90	3.37A+	0.47								
9 SHIHOTTA	16.56	81.9	2.76	3.19A+	0.43								
10 FUDO A	15.84	83.6	2.64	3.10A+	0.46								
11 FUDO B	15.88	83.8	2.65	3.11A+	0.46								
12 TAIRANO A	15.00	84.5	2.50	2.95A+	0.45								
13 TAIRANO B	14.97	84.8	2.49	2.94A+	0.45								
14 NAKAYAMA N	14.41	84.3	2.40										
15 NAKAYAMA	13.37	85.8	2.23	2.59A+	0.36								
16 DENPA-TO	13.22	82.2	2.20	2.61B+	0.41								
17 S-2	12.55	85.5	2.09	2.44A+	0.35								
18 WADANOTANI	11.88	86.1	1.98	2.28A+	0.30								
19 NISHIRYOKE	11.79	81.5	1.96	2.25A+	0.29								
20 SASAAI 1	10.50	81.9	1.75										
21 SASAAI 2	9.86	82.6	1.64	1.86A+	0.22								
22 KURISHIMA E	9.55	83.7	1.59	1.81A+	0.22								
23 KURISHIMA	9.07	82.3	1.51	1.69A+	0.18								
24 KARAUKURI	8.48	85.1	1.41	1.59A+	0.18								
25 HIGASHIUNNA	7.65	87.2	1.27	1.43A+	0.16								
26 NISHIUNNA	7.04	87.0	1.17	1.31A+	0.14								
27 YOKOYAMA E	6.57	89.8	1.09	1.24A+	0.15								
28 YOKOYAMA	5.76	82.1	0.96	1.07A+	0.11								
29 OHSHIRAKI 1	4.81	80.3	0.80	0.89A+	0.09								
30 OHSHIRAKI 2	4.38	84.5	0.73	0.83A+	0.10								
31 OHSHIRAKI 3	3.66	85.3	0.61	0.66A+	0.05								
32 OHSHIRAKI 4	3.45	82.6	0.57	0.67A+	0.10								
33 ATERA E	2.30	88.9	0.38	0.45A+	0.07								
34 ATERA	1.50	87.4	0.25	0.28A+	0.03								
35 ATERA W	0.77	65.9	0.13	0.16A+	0.03								
36 SHIMODAIRA W	0.41	54.5	0.07	0.12A+	0.05								
37 S-3	0.01	256.3	0.0										
38 SHINMEISAN	0.89	342.7	0.15	0.23A+	0.08								
39 HONMURA E	1.34	309.8	0.22	0.31A+	0.09								
40 HONMURA W	1.99	298.6	0.33	0.41A+	0.08								
41 KAMIKANZAWA	3.18	296.7	0.53	0.61A+	0.08								
42 MINAKANZAWA	3.89	297.0	0.65	0.72A+	0.07								
43 DAINICHISAN	4.90	296.0	0.82	0.96A+	0.12								
44 S-4	5.47	293.7	0.91	0.98A+	0.07								
45 MABO	5.96	289.1	0.99	1.14A+	0.15								
46 S ROKUTAZAWA	6.84	284.6	1.14	1.28A+	0.14								
47 W ROKUTAZAWA	7.70	285.8	1.28	1.41A+	0.13								
48 SUYAMA E	8.40	286.8	1.40	1.54A+	0.14								
49 SUYAMA 1	9.03	284.4	1.50	1.64A+	0.14								
50 SUYAMA 2	10.12	281.8	1.69	1.81A+	0.12								
51 HOSOKAWA E	10.64	281.4	1.77	1.88A+	0.11								
52 HOSOKAWA	11.34	280.3	1.89	2.02A+	0.13								
53 MITSUDAIRA	12.15	278.6	2.02	2.17A+	0.15								
54 ISHIRO	12.60	281.3	2.10	2.23B+	0.13								
55 HIKIJI	13.97	280.1	2.33	2.51A+	0.18								
56 HIKIJI N	14.49	281.3	2.41	2.64A+	0.23								
57 HIGASHIKADOYA	15.38	280.2	2.56	2.80A+	0.24								
58 S-5	16.19	280.6	2.70	2.93A+	0.23								
59 KADOYA	16.93	282.3	2.82	3.07A+	0.25								
60 TASHIRO	17.67	282.3	2.94	3.15B+	0.21								
61 KINNO	18.31	283.1	3.05	3.23B+	0.18								
62 NAGATARA	19.10	283.7	3.18	3.37A+	0.19								
63 KOMATSU E	19.91	284.2	3.32	3.49A+	0.17								
64 KOMATSU W	20.79	284.3	3.46	3.66A+	0.18								
65 FURI	21.82	283.5	3.64	3.83A+	0.19								
66 NISHIMUKI	22.58	283.1	3.76	3.95A+	0.19								
67 CHIKOBE	23.37	282.7	3.89	4.07A+	0.18								
68 SHIOSE	24.22	282.8	4.04	4.23A+	0.19								
69 OHWADA	25.41	282.6	4.24	4.42A+	0.18								
70 HIKOBOYAMA	26.02	283.2	4.34	4.49A+	0.15								
71 IWANAMI E	27.16	282.3	4.53	4.73A+	0.20								
72 IWANAMI	28.05	281.1	4.68	4.88A+	0.20								
73 IWANAMI W	28.76	281.1	4.79	4.98A+	0.19								
74 HIGASHITAHARA	29.50	280.9	4.92	5.12B+	0.20								
75 NISHITAHARA	30.58	281.6	5.10	5.36A+	0.24								
76 S-6	31.43	281.4	5.24	5.44A+	0.20								
S-3-1	0.002	145.0	0.0	0.008A+	0.008								
S-3-2	0.100	224.0	0.017	0.028A+	0.011								
S-3-3	0.191	233.0	0.032	0.051A+	0.019								
S-3-4	0.257	252.0	0.043	0.070A+	0.027								
S-3-5	0.328	264.0	0.055	0.078A+	0.023								
S-3-6	0.475	267.0	0.079										

Table 3. Continued.

S-4	1985-11-29	1- 2- 0.69	400 KB	34-57-18.0 N	137-42- 5.3 E	295H							
STATION	D	AZM	D/6.0	T1	RT1	T2	RT2	T3	RT3	T4	RT4		
1 S-1	24.79	83.8	4.46	5.15A+	0.69								
2 HANAJIMA NE	26.24	83.6	4.37	5.01A+	0.64								
3 HANAJIMA SW	25.37	84.9	4.23	4.84A+	0.61								
4 FUDOGAWA 1	24.51	86.0	4.08	4.67A+	0.59								
5 FUDOGAWA 2	23.86	85.4	3.98	4.54A+	0.56	6.52C+	2.54						
6 FUDOGAWA 3A	23.07	87.1	3.85										
7 FUDOGAWA 3B	23.05	87.2	3.84	4.30A+	0.46	6.34C+	2.50	8.96C+	5.12				
8 FUDOGAWA 4	22.17	88.4	3.69	4.15A+	0.46								
9 SHIMOTTA	21.38	89.7	3.56	3.96A+	0.40	6.17C+	2.61	9.03C-	5.47				
10 FUDO A	20.72	91.2	3.45	3.88A+	0.43	8.95C+	5.50						
11 FUDO B	20.77	91.4	3.46	3.87A+	0.41								
12 TAIRANO A	19.92	92.2	3.32	3.72A+	0.40								
13 TAIRANO B	19.91	92.5	3.32	3.72A+	0.40								
14 NAKAYAMA N	19.33	92.3	3.22	3.56B+	0.34	6.01C-	2.79						
15 NAKAYAMA	18.33	93.8	3.06	3.37A+	0.31	5.92C+	2.86						
16 DENPA-TO	18.08	91.3	3.01	3.38A+	0.37	6.05C-	3.04						
17 S-2	17.53	94.0	2.92	3.24A+	0.32								
18 WADANOTANI	16.89	94.8	2.81	3.08B+	0.27								
19 NISHIRYOKE	16.65	91.7	2.77	3.02A+	0.25								
20 SASAAI 1	15.40	92.8	2.57	2.76A+	0.19								
21 SASAAI 2	14.78	93.7	2.46	2.66A+	0.20	8.65C+	6.19						
22 KURISHIMA E	14.52	94.6	2.42	2.60A+	0.18								
23 KURISHIMA	14.00	94.1	2.33	2.48A+	0.15								
24 KARAUKURI	13.51	96.3	2.25	2.40A+	0.15								
25 HIGASHIUNNA	12.75	96.3	2.13	2.26A+	0.13								
26 NISHIUNNA	12.15	98.7	2.02	2.16A+	0.14								
27 YOKOYAMA E	11.75	100.8	1.96	2.08A+	0.12	8.56C+	6.60						
28 YOKOYAMA	10.78	97.6	1.80	1.90A+	0.10								
29 OHSHIRAKI 1	9.82	98.3	1.64	1.69A+	0.05								
30 OHSHIRAKI 2	9.51	100.9	1.59	1.68A+	0.09								
31 OHSHIRAKI 3	8.83	102.6	1.47	1.55A+	0.08								
32 OHSHIRAKI 4	8.59	101.9	1.43	1.54A+	0.11								
33 ATERA E	7.40	106.7	1.27	1.37A+	0.10								
34 ATERA	6.83	108.4	1.14	1.21A+	0.07								
35 ATERA W	5.99	108.6	1.00										
36 SHIMODAIRA W	5.67	110.5	0.94										
37 S-3	5.44	114.1	0.91	1.01A+	0.10								
38 SHINHEISAN	4.91	106.2	0.82	0.92A+	0.10								
39 HONMURA E	4.17	109.1	0.69										
40 HONMURA W	3.48	111.5	0.58	0.68A+	0.10								
41 KAMIKANZAWA	2.28	110.5	0.38	0.45A+	0.07								
42 MINAKANZAWA	1.58	107.0	0.26	0.33A+	0.07								
43 DAINICHISAN	0.58	98.0	0.10	0.15A+	0.05								
44 S-4	0.04	233.2	0.01										
45 MABO	0.71	247.2	0.12	0.19A+	0.07								
46 S ROKUTAZAWA	1.72	253.0	0.29	0.36A+	0.07								
47 W ROKUTAZAWA	2.43	267.0	0.41	0.49A+	0.08								
48 SUYAMA E	3.07	273.8	0.51	0.60A+	0.09								
49 SUYAMA 1	3.77	270.3	0.63	0.71A+	0.08								
50 SUYAMA 2	4.93	268.1	0.82	0.94A+	0.12								
51 HOSOKAWA E	5.45	268.7	0.91	1.01A+	0.10								
52 HOSOKAWA	6.18	268.1	1.03	1.13A+	0.10								
53 MUTSUDAIRA	7.04	266.7	1.17	1.29A+	0.12								
54 ISHIRO	7.38	271.9	1.23	1.38A+	0.15								
55 HIKIJI	8.78	271.5	1.46	1.63A+	0.17	1.76C-	0.30						
56 HIKIJI N	9.25	273.8	1.54	1.78A+	0.24	1.85C-	0.31						
57 HIGASHIKADOYA	10.17	272.8	1.69	1.96A+	0.27	2.05C-	0.36						
58 S-5	10.96	274.0	1.83	2.09A+	0.26								
59 KADDOYA	11.64	276.8	1.94	2.25A+	0.31								
60 TASHIRO	12.38	277.1	2.06	2.32A+	0.26								
61 KINNO	13.00	278.5	2.17	2.41A+	0.24								
62 NAGATARA	13.78	279.5	2.30	2.55A+	0.25								
63 KOMATSU E	14.57	280.5	2.43	2.68A+	0.25								
64 KOMATSU W	15.44	280.8	2.57	2.84A+	0.27								
65 FURI	16.50	280.0	2.75	3.02A+	0.27								
66 NISHIMUKI	17.25	279.7	2.88	3.13A+	0.25								
67 CHIKOBE	18.05	279.2	3.01	3.27A+	0.26								
68 SHIOSE	18.90	279.6	3.15	3.43A+	0.28								
69 OHWADA	20.09	279.5	3.35	3.61A+	0.26								
70 HIKOBOYAMA	20.69	280.3	3.45	3.71A+	0.26								
71 IWANAMI E	21.85	279.4	3.64	3.93A+	0.29								
72 IWANAMI	22.77	278.0	3.80	4.07B+	0.27								
73 IWANAMI W	23.48	278.0	3.91	4.17A+	0.26								
74 HIGASHITAHARA	24.23	278.0	4.04	4.33B+	0.29								
75 NISHITAHARA	25.29	278.9	4.21	4.53A+	0.32								
76 S-6	26.14	278.7	4.36	4.66A+	0.30								
S-4-1	0.002	224.0	0.0	0.011A+	0.011								
S-4-2	0.091	218.0	0.015	0.028A+	0.013								
S-4-3	0.163	214.0	0.027	0.039A+	0.012								
S-4-4	0.252	202.0	0.042	0.064A+	0.022								
S-4-5	0.345	200.0	0.057	0.086A+	0.029								
S-4-6	0.452	188.0	0.075	0.105A+	0.030								

Table 3. Continued.

S-5	1985-11-28	1-21-59.89	400 KG	34-57-42.4 N	137-34-57.9 E	223M							
STATION	D	AZM	D/6.0	T1	RT1	T2	RT2	T3	RT3	T4	RT4		
1 S-1	37.54	86.7	6.26	7.03A+	0.77								
2 HANAJIMA NE	36.98	86.6	6.16	6.91A+	0.75								
3 HANAJIMA SW	36.15	87.6	6.02	6.76A+	0.74								
4 FUDOGAWA 1	35.30	88.4	5.88	6.59A+	0.71	7.85C+	1.97						
5 FUDOGAWA 2	34.65	88.0	5.77	6.45A+	0.68	7.85B+	2.08						
6 FUDOGAWA 3A	33.88	89.3	5.65	6.22B+	0.57	7.78B+	2.13						
7 FUDOGAWA 3B	33.87	89.3	5.64										
8 FUDOGAWA 4	33.00	90.2	5.50	6.06B+	0.56								
9 SHIMOTTA	32.22	91.1	5.37	5.88A+	0.51	7.44C+	2.07						
10 FUDO A	31.58	92.1	5.26	5.80A+	0.54								
11 FUDO B	31.63	92.2	5.27	5.82A+	0.55	7.48C+	2.21						
12 TAIRANO A	30.79	92.8	5.13	5.65A+	0.52								
13 TAIRANO B	30.77	92.9	5.13	5.65A+	0.52	7.41C+	2.28						
14 NAKAYAMA N	30.20	92.9	5.03										
15 NAKAYAMA	29.22	93.8	4.87	5.30A+	0.43	7.19C+	2.32						
16 DENPA-TO	28.94	92.3	4.82	5.32C+	0.50								
17 S-2	28.40	94.0	4.73	5.17B+	0.44	7.34C+	2.61						
18 WADANOTANI	27.76	94.4	4.63	5.08B+	0.45								
19 NISHIYOKO	27.51	92.5	4.58	4.96B+	0.38								
20 SASAAI 1	26.26	93.2	4.38	4.69A+	0.31	7.23C+	2.85						
21 SASAAI 2	25.65	93.7	4.27	4.60B+	0.33								
22 KURISHIMA E	25.38	94.3	4.23	4.53A+	0.30								
23 KURISHIMA	24.87	94.0	4.14	4.43A+	0.29	7.16C+	3.02						
24 KARAIKURI	24.38	95.2	4.06	4.36A+	0.30	7.03C+	2.97						
25 HIGASHIUNNA	23.60	96.3	3.93	4.23A+	0.30	7.14C+	3.21						
26 NISHIUNNA	23.00	96.4	3.83	4.11B+	0.28								
27 YOKOYAMA E	22.58	97.4	3.76	4.03B+	0.27								
28 YOKOYAMA 3	21.63	95.7	3.61	3.86A+	0.25	5.42B+	1.81						
29 OHSHIRAKI 1	20.67	96.0	3.44	3.69A+	0.25								
30 OHSHIRAKI 2	20.34	97.2	3.39	3.67A+	0.28								
31 OHSHIRAKI 3	19.65	97.8	3.27	3.48A+	0.21								
32 OHSHIRAKI 4	19.41	97.4	3.24	3.47A+	0.23								
33 ATERA E	18.36	99.1	3.06	3.30B+	0.24								
34 ATERA	17.57	99.5	2.93	3.15B+	0.22								
35 ATERA W	16.74	99.1	2.79										
36 SHIMODAIRA W	16.38	99.6	2.73	2.98B+	0.25								
37 S-3	16.09	100.6	2.68	2.95A+	0.27								
38 SHENNEISAN	15.70	97.7	2.62	2.92B+	0.30								
39 HONMURA E	14.94	98.1	2.49										
40 HONMURA W	14.22	98.1	2.37	2.66B+	0.27								
41 KAMIKANZAWA	13.07	96.8	2.18	2.48A+	0.30								
42 MINAKANZAWA	12.42	95.6	2.07	2.32A+	0.25								
43 DAINICHISAN	11.44	94.1	1.91	2.23A+	0.32								
44 S-4	10.84	94.1	1.81	2.11A+	0.30								
45 MABO	10.24	95.7	1.71	2.04A+	0.33								
46 S ROKUTAZAWA	9.29	97.7	1.55	1.86A+	0.31								
47 W ROKUTAZAWA	8.46	95.9	1.41	1.68C+	0.27								
48 SUYAMA E	7.80	94.0	1.30	1.62A+	0.32								
49 SUYAMA 1	7.11	95.9	1.18	1.49A+	0.31								
50 SUYAMA 2	5.98	98.8	1.00	1.30A+	0.30								
51 HOSOKAWA E	5.46	99.2	0.91	1.19A+	0.28								
52 HOSOKAWA	4.76	101.6	0.79	1.07A+	0.28								
53 HUTSUJIDAIRA	3.98	106.9	0.66	0.96A+	0.30								
54 ISHIRO	3.50	98.4	0.58	0.87A+	0.29								
55 HIKIJI	2.13	104.4	0.36	0.56A+	0.20								
56 HIKIJI N	1.61	95.1	0.27	0.43A+	0.16								
57 HIGASHIKADOYA	0.73	110.8	0.12	0.18A+	0.06								
58 S-5	0.09	270.0	0.01										
59 KADOYA	0.95	310.9	0.16	0.25A+	0.09								
60 TASHIRO	1.64	298.4	0.27	0.40A+	0.13								
61 KINNO	2.33	299.7	0.39	0.52A+	0.13								
62 NAGATARA	3.14	299.0	0.52	0.66A+	0.14								
63 KOMATSU E	3.97	298.4	0.66	0.83A+	0.17								
64 KOMATSU W	4.83	296.2	0.80	1.01A+	0.21								
65 FURI	5.80	291.2	0.97	1.18A+	0.21								
66 NISHIMUKI	6.53	289.1	1.09	1.31A+	0.22								
67 CHIKOBE	7.30	286.9	1.22	1.44A+	0.22								
68 SHIOSE	8.15	286.9	1.36	1.60A+	0.24								
69 OHADA	9.33	285.8	1.55	1.81A+	0.26								
70 HIKOBOYAMA	9.96	287.1	1.66	1.91A+	0.25								
71 IWANAMI E	11.08	284.6	1.85	2.14B+	0.29								
72 IWANAMI	11.96	281.6	1.99	2.27A+	0.28								
73 IWANAMI W	12.66	281.4	2.11	2.43A+	0.32								
74 HIGASHITAHARA	13.40	281.1	2.23	2.55A+	0.32								
75 NISHITAHARA	14.49	282.6	2.41	2.75A+	0.34								
76 S-6	15.33	282.0	2.55	2.89A+	0.34								
S-5-1	0.010	288.0	0.002	0.022A+	0.020								
S-5-2	0.120	239.0	0.020	0.043A+	0.023								
S-5-3	0.223	253.0	0.037	0.063A+	0.026								
S-5-4	0.335	258.0	0.056	0.091A+	0.035								
S-5-5	0.445	257.0	0.074	0.120A+	0.046								
S-5-6	0.540	262.0	0.090	0.149A+	0.059								

Table 3. Continued.

S-6	1985-11-29	1-22- 0.0	500 KG	34-59-27.3 N	137-25- 5.3 E	596M							
STATION	D	AZM	D/6.0	T1	RT1	T2	RT2	T3	RT3	T4	RT4		
1 S-1	52.51	91.1	8.75	9.41A+	0.66	12.58C+	3.83						
2 HANAJIMA NE	51.95	91.0	8.66	9.29A+	0.63	9.97C+	1.31	12.54C+	3.88				
3 HANAJIMA SW	51.17	91.8	8.53	9.16A+	0.63	12.46C+	3.93						
4 FUDOGAWA 1	50.37	92.5	8.39	9.00A+	0.61	12.42C+	4.03						
5 FUDOGAWA 2	49.70	92.3	8.28	8.85A+	0.57	9.78C+	1.50	10.04C-	1.76				
6 FUDOGAWA 3A	48.99	93.2	8.17										
7 FUDOGAWA 3B	48.98	93.2	8.16	8.66A+	0.50								
8 FUDOGAWA 4	48.14	93.9	8.02	8.49A+	0.47	9.79B+	1.77						
9 SHIMOTTA	47.40	94.6	7.90	8.31A+	0.41	9.70B+	1.80						
10 FUDO A	46.80	95.3	7.80	8.24A+	0.44	9.66C+	1.86						
11 FUDO B	46.85	95.4	7.81	8.25A+	0.44								
12 TAIRANO A	46.02	95.8	7.67	8.07A+	0.40								
13 TAIRANO B	46.01	95.9	7.67	8.07A+	0.40	9.57B+	1.90						
14 NAKAYAMA N	45.44	95.9	7.57	8.02B+	0.45	9.54C+	1.97						
15 NAKAYAMA	44.49	96.6	7.42	7.75B+	0.33								
16 DENPA-TO	44.16	95.6	7.36	7.77C+	0.41	9.51B+	2.15						
17 S-2	43.67	96.7	7.28	7.67C-	0.39	9.56C+	2.28						
18 WADANOTANI	43.04	97.1	7.17	7.53C+	0.36								
19 NISHIRYOKE	42.74	95.9	7.12	7.39A+	0.27	9.30B+	2.18						
20 SASAAI 1	41.52	96.4	6.92	7.14B+	0.22								
21 SASAAI 2	40.92	96.8	6.82	7.13B+	0.31								
22 KURISHIMA E	40.67	97.2	6.78	6.99A+	0.21	9.38C+	2.60						
23 KURISHIMA	40.14	97.0	6.69	6.89A+	0.20								
24 KARAUKURI	39.68	97.8	6.61	6.80A+	0.19	9.36C+	2.75						
25 HIGASHIUNNA	38.92	98.5	6.49	6.73A+	0.24	9.36C+	2.87						
26 NISHIUNNA	39.33	98.6	6.39	6.60A+	0.21	9.34C+	2.95						
27 YOKOYAMA E	37.93	99.3	6.32	6.54A+	0.22								
28 YOKOYAMA	36.95	98.3	6.16	6.38A+	0.22								
29 OHSHIRAKI 1	35.99	98.5	6.00	6.17B+	0.17								
30 OHSHIRAKI 2	35.68	99.2	5.95	6.18A+	0.23								
31 OHSHIRAKI 3	35.00	99.6	5.83	6.01A+	0.18								
32 OHSHIRAKI 4	34.75	99.4	5.79	6.01A+	0.22								
33 ATERA E	33.72	100.4	5.62	5.82B+	0.20								
34 ATERA	32.93	100.6	5.49										
35 ATERA W	32.10	100.5	5.35	5.56B+	0.21								
36 SHIMODAIRA W	31.75	100.7	5.29										
37 S-3	31.66	101.3	5.24	5.49A+	0.25								
38 SHINHEISAN	31.05	99.8	5.18	5.47A+	0.29								
39 HONMURA E	30.29	100.1	5.05										
40 HONMURA W	29.58	100.1	4.93	5.21A+	0.28								
41 KAMIKANZAWA	28.42	99.6	4.74	5.01A+	0.27								
42 MINAKANZAWA	27.74	99.1	4.62	4.92A+	0.30								
43 DAINICHISAN	26.75	98.7	4.46	4.78L	0.32								
44 S-4	26.15	98.7	4.36	4.68A+	0.32								
45 HABO	25.58	99.5	4.26	4.61A+	0.35								
46 S ROKUTAZAWA	24.64	100.4	4.11	4.45A+	0.34								
47 W ROKUTAZAWA	23.80	99.9	3.97	4.33A+	0.36								
48 SUYAMA E	23.12	99.3	3.85	4.23B+	0.39								
49 SUYAMA 1	22.45	100.1	3.74	4.08A+	0.34								
50 SUYAMA 2	21.35	101.1	3.56	3.91A+	0.35								
51 HOSOKAWA E	20.83	101.3	3.47	3.79A+	0.32								
52 HOSOKAWA	20.13	102.0	3.36	3.67A+	0.31								
53 MUTSUDAIRA	19.35	103.1	3.23	3.57A+	0.34								
54 ISHIRO	18.87	101.4	3.14	3.50A+	0.36								
55 HIKIJI	17.50	102.4	2.92	3.25A+	0.33								
56 HIKIJI N	16.98	101.4	2.83	3.19A+	0.36								
57 HIGASHIKADOYA	16.10	102.5	2.68	3.01A+	0.33								
58 S-5	15.29	102.2	2.55	2.87A+	0.32								
59 KADOYA	14.55	100.3	2.42	2.75A+	0.33								
60 TASHIRO	13.81	100.2	2.30	2.59A+	0.29								
61 KINNO	13.17	99.0	2.19	2.46A+	0.27								
62 NAGATARA	12.40	97.9	2.07	2.36A+	0.27								
63 KOMATSU E	11.62	96.6	1.94	2.18A+	0.24								
64 KOMATSU W	10.76	95.8	1.79	2.01A+	0.22								
65 FURI	9.69	96.7	1.61	1.82A+	0.21								
66 NISHIMUKI	8.93	97.1	1.49	1.69A+	0.20								
67 CHIKOBE	8.12	97.8	1.35	1.56A+	0.19								
68 SHIOSE	7.28	96.8	1.21	1.40A+	0.19								
69 OHWADA	6.09	96.6	1.01	1.16A+	0.15								
70 HIKOBOYAMA	5.52	93.2	0.92	1.06A+	0.14								
71 IWANAMI E	4.33	95.8	0.72	0.88A+	0.16								
72 IWANAMI	3.62	104.0	0.57	0.73A+	0.16								
73 IWANAMI W	2.72	105.7	0.45										
74 HIGASHITAHARA	1.99	109.5	0.33	0.45A+	0.12								
75 NISHITAHARA	0.89	95.5	0.15	0.25A+	0.10								
76 S-6	0.07	138.6	0.01										
S-6-1	0.008	291.0	0.001	0.023A+	0.022								
S-6-2	0.115	207.0	0.019	0.039A+	0.020								
S-6-3	0.227	203.0	0.038	0.062A+	0.024								
S-6-4	0.333	203.0	0.055	0.087A+	0.032								
S-6-5	0.445	204.0	0.074	0.111A+	0.037								
S-6-6	0.545	208.0	0.091	0.130A+	0.039								



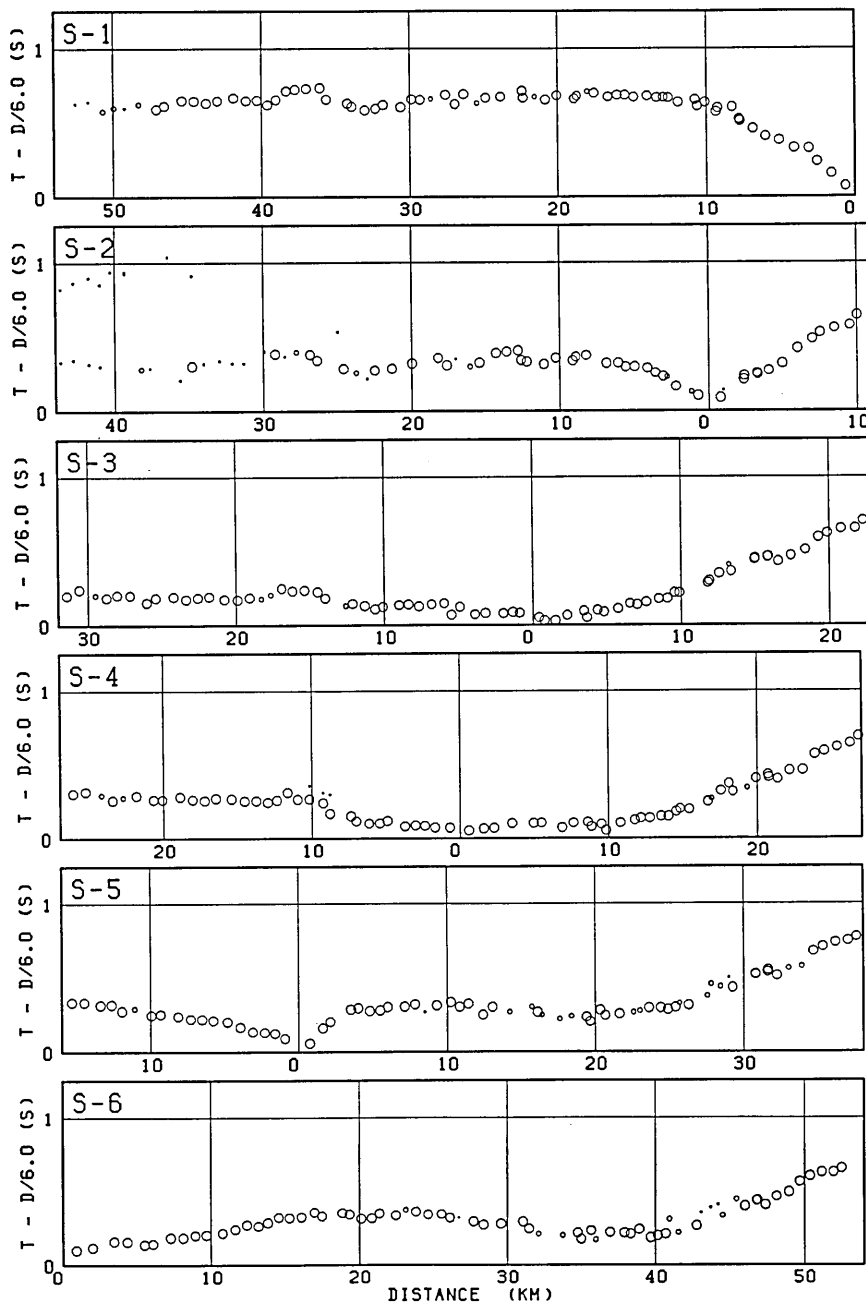


Fig. 4. Travel-time diagrams of six shots. Time axis is reduced by a velocity of 6.0 km/s. Ranks of reading are indicated by sizes of circles. Large circles: A, middle-size circles: B, and small circles: C or L.

から S-2 にかけて地震波速度の小さな層があるのであろう。距離 35 km 付近で初動の遅れが見られるが、ここはちょうど中央構造線に対応する。S-2 の記録には、距離 15 km 程度より西方で初動の 2~3 秒後にきわめて明瞭な後続波が見られる。その振幅は初動より大きいほどで、みかけ速度は初動よりやや大きい。隣の S-1 や S-3 の記録にはこうした著しい後続波が認められないのも、興味ぶかい。S-3 および S-4 の初動の原点走時はたいへん小さく、測線の中程で基盤層がごく浅いところまでせり上がっていることを示している。いずれも、中央構造線の付近で初動の遅れが見られる。S-5 および S-6 では、測線の東端に近い観測点で S-2 で見られた後続波に対応すると思われる後続波が認められる。しかし、そのみかけ速度は S-2 の場合よりはるかに大きい。

全体として見ると、S-1 と S-2 の間でとくに速度が小さく、中央構造線付近にも初動の遅れが見られること、測線中央部で基盤の速度が大きくなっていることなどがわかる。

#### 4. おわりに

中央構造線および赤石構造線という顕著な構造線を横切った今回の測線では、予想どおりこれらの構造線をはさんで地下構造に大きな違いがあるらしいことを示す資料が得られた。地下深部からの反射波と思われる顕著な後続波も観測されている。しかし、その後続波も特定の爆破にしか認められず、この地域のきわめて複雑な深部構造を暗示するものとなっている。

今回得られた資料に基づく地下構造については、別に報告される。

#### 謝辞および実験参加者

この実験に際し、下記の機関や個人のご協力をいただいた。深く感謝いたします。

静岡県地震対策課、愛知県消防防災課、爆破点および観測点所在の静岡県周智郡春野町、引佐郡引佐町、天竜市、愛知県南設楽郡鳳来町、作手村、下沢忠次、鈴木末吉、太田 正、長山芳正、黒谷勇雄、幡野和男、名倉鳳山、森 進、森 一枝。

本実験は、東京大学地震研究所特別事業費により実施された。

なお、今回の実験の参加者およびその分担は、下記のとおりである。所属研究機関は観測当時とし、請負分は省略した。

実験総責任者：浅野周三（東京大学）

爆破点予備調査・交渉：浅野周三（東京大学）

記録整理・解析：宮町宏樹、森谷武男（以上、北海道大学）、石田瑞穂（防災科学技術センター）、浅野周三、松浦律子、吉井敏尅（以上、東京大学）、伊神 輝（名古屋大学）、佐々木嘉三（岐阜大学）、栗山 知（京都大学）

記録 AD 変換：坂 守、吉井敏尅、一ノ瀬洋一郎（以上、東京大学）

本報告執筆：吉井敏尅（東京大学）

観測：岡田 廣、坂本稔光、笹谷 努、志賀信彦、松島 健、峰岸政人、宮町宏樹、森谷武男（以上、北海道大学）、楠 勝浩、渋谷正人、遠山信彦、増田 徹、堀内茂木（以上、東北大学）、鈴木将之（宇都宮大学）、宮下 芳（茨城大学）、浅沼俊夫、飯高 隆、末

益 誠, 藤野 衛 (以上, 千葉大学), 浅野周三, 石柎征夫, 一ノ瀬洋一郎, 井上 公, 額瀨一起, 坂 守, 松浦律子, 三浦勝美, 柳沢馬住, 吉井敏尅 (以上, 東京大学), 佐野 康, 鈴木文大, 棚田俊收, 馬場久紀 (以上, 東海大学), 雨宮 有, 伊神 輝, 出原 理, 大井田徹, 奥田 隆, 川上紳一, 国友孝洋, 名出智彦, 中川匡史, 中村 勝, 早川雅彦 (以上, 名古屋大学), 佐々木嘉三, 高橋光弘, 平田 敦, 福井康弘 (以上, 岐阜大学), 伊藤 潔, 栗山 知, 黒磯章夫, 佐伯龍男, 竹内文朗, 村上寛史 (以上, 京都大学), 奥田 暁, 時見健一, 野村昌信 (以上, 神戸大学), 宇平幸一, 岸尾政弘, 成戸健治 (以上, 気象庁), 伊藤公介, 長谷川功 (以上, 地質調査所), 石田瑞穂, 小原一成, 野口伸一, 山水史生 (以上, 防災科学技術センター)。

#### 文 献

爆破地震動研究グループ, 1988, 山梨県および静岡県における爆破地震動の観測 (楕形-清水測線), 地震研究所叢報, 63, 1-22.

---

*Explosion Seismic Observations in Shizuoka and Aichi  
Prefectures, Central Japan  
(Haruno-Tsukude Profile)*

#### RESEARCH GROUP FOR EXPLOSION SEISMOLOGY

Seismic refraction experiments were conducted in November, 1985 along a profile in central Japan from Haruno, Shizuoka Prefecture to Tsukude, Aichi Prefecture. Six shot points and 76 temporary observation sites were arranged on this profile about 53 km long. This profile crosses the Median Tectonic Line and Akaishi Tectonic Line. Very good records were obtained for all shots and they clearly show structural changes across these two tectonic lines. On record sections of some shots, clear reflected waves from a deep boundary in the crust can be recognized.