

東北日本弧横断人工地震探査（釜石-岩城測線）

爆破地震動研究グループ

Seismic Refraction/Wide-Angle Experiment across the Northern Honshu Arc

RESEARCH GROUP FOR EXPLOSION SEISMOLOGY

Abstract

An intensive wide-angle seismic experiment was carried out in the northern part of Honshu Island, Japan in October 1997. This experiment was carried out as an important component of a multi-disciplinary project aiming at elucidating the physical process of crustal evolution and deformation of the Northern Honshu Arc. We deployed 293 stations on an EW profile line of 150-km length to record 10 onshore and two offshore shots. Travel time curves obtained show a severe undulation in the western part of the profile, probably reflecting the crustal heterogeneity associated with the major fault systems developing on both sides of the backbone range. Rather clear later arrivals are recognized in the eastern part of the profile under the Kitakami Mountains.

Key Words : *refraction, crust, Northern Honshu, deformation.*

1. はじめに

爆破地震動研究グループは、第4次地震予知計画以来、地震予知の基礎的資料となる地殻構造を明らかにする目的で、日本各地で人工震源を用いた屈折法地震探査を実施してきた（爆破地震動研究グループ、1988、1989、1992 a, b, c, 1996、1997）。特に、1989年から始まった第6次地震予知計画以降は、下部地殻や上部マントルまでの構造解明をめざし、測線長を比較的長く（150-200 km）設定した高密度探査が行われている。たとえば、1990年の東北地方北上地域での探査では、地殻内部12-30 kmに存在する多数の反射面や早池峯構造線を境とする地殻構造の変化が明らかにされた（IWASAKI *et al.*, 1994）。また、1991年の中部地方北部の探査では、溶融体の存在を示唆する構造や下部地殻・上部マントルの lamination 構造が示され（酒井他、1996、武田・岩崎、1996）、1992年の北海道の探査では、千島前弧の衝突を示す興味深い構造などが提出された（IWASAKI *et al.*, 1998、MORIYA *et al.*, 1998）。さらに1994年及び1996年の探査により、九州地方東部の大構造が初めて明らかになった（鈴木他、1997、田代他、1998）。

しかしながら、地殻構造研究の面から地震発生過程の解明に貢献しようとするならば、単に屈折法探査から地殻の大局的な構造を明らかにするだけでは不十分であろう。即ち、多面的な探査・観測から様々な波長の構造不均質を解明することによって地殻の変形過程

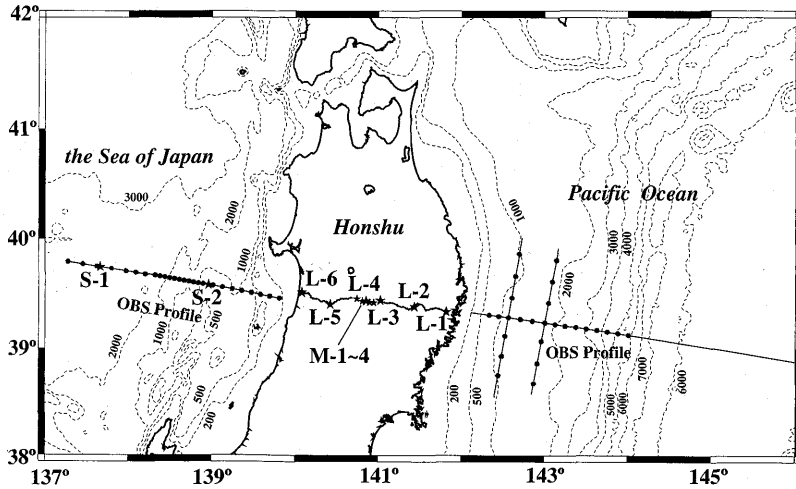


Fig. 1. Location map of the 1997 seismic refraction experiment (Ishinomaki-Iwaki profile). The profile line is 150.9 km in length extending in the E-W direction. Six shots of 500-kg charge (L-1 to L-6) and four shots of 100-kg charge (M-1 to M-4) are denoted by large and small stars, respectively. Solid circles indicate our observation sites. A deep seismic reflection line is located between L-4 and M-4.

を明らかにし、地震活動・地殻変動に代表される地殻活動と不均質構造との関連性を調べる必要があると考える。このような見地に立ち、1997年10月に東北日本弧の地殻変形過程を明らかにする総合的な実験観測が行われた(長谷川, 1998)。この実験観測は、屈折法地震探査、深部反射法地震探査、高密度自然地震観測、GPS観測及び海域構造調査からなるものである(爆破地震動研究グループ, 1998; 平田他, 1998; 佐藤他, 1998; 笠原他, 1998; 日野他, 1998)。この中の屈折法探査は、日本海溝から東北日本弧を経て日本海に至る沈み込み帯全体の構造を求めるために、海陸共同で行われた。また、東北脊梁山地において、地下深部断層系構造の解明を目指した深部反射法地震探査が実施されたことも、この総合実験の大きな特徴である。本報告では、10月23-24日に行われた陸上部の屈折法地震探査の概要を示すとともに、得られた地震波形記録や初動走時などの基本的なデータを示す。

2. 調査の概要

陸域の屈折法地震探査は、岩手県釜石市から秋田県岩城町に至る全長150.9 kmの測線で行われた(Fig. 1)。この測線上のL-1からL-6までの6箇所(岩手県釜石市, 同上閉伊郡宮守村, 同花巻市, 同和賀郡沢内村, 秋田県大曲市, 同由利郡岩城町)に、ダイナマイト震源が設けられた。爆破孔の用地交渉, ポーリングおよび爆破作業は、株式会社地球科学総合研究所の請負で行われた。各爆破点の位置, 爆破時刻, 薬量をTable 1に示す。爆破孔の直径は140 mmで、その深さは74.9-75.8 mである。各爆破孔とも、外径114.3 mm, 厚さ4.5 mmの鋼鉄性パイプ或いは同程度の外径と肉厚の塩化ビニール性パイプで底までケーシング処理を行い、海底ショット用ダイナマイト(海底発破用爆薬1号)をその底部

東北日本弧横断人工地震探査

Table 1. Shot parameters of the 1997 seismic experiment.

Shot	Latitude	Longitude	Height	Date	Shot Time	Charge
M-1	39-25-31.29	140-56-40.23	451m	1997.10.22	02:22:03.325	100kg
M-2	39-25-33.13	140-53-40.59	445	1997.10.22	04:02:04.187	100
M-3	39-26-14.90	140-48-32.50	358	1997.10.22	03:12:04.220	100
M-4	39-27-45.05	140-44-29.85	383	1997.10.22	04:42:03.753	100
L-1	39-20-28.67	141-49-11.91	65m	1997.10.24	01:02:00.506	500kg
L-2	39-23-16.97	141-26-28.57	735	1997.10.24	01:12:00.927	500
L-3	39-26-44.03	141-01-27.57	386	1997.10.22	01:47:06.836	500
L-4	39-26-29.31	140-51-04.16	447	1997.10.22	01:02:04.237	500
L-5	39-24-30.84	140-25-17.26	56	1997.10.24	01:22:07.450	500
L-6	39-31-07.27	140-04-54.87	39	1997.10.24	01:42:01.645	500
S-1	39-44-35.34	137-39-29.04	-2598m	1997.10.23	07:17:00.161	400kg
S-2	39-34-51.72	138-57-15.66	-655	1997.10.24	06:24:00.172	400

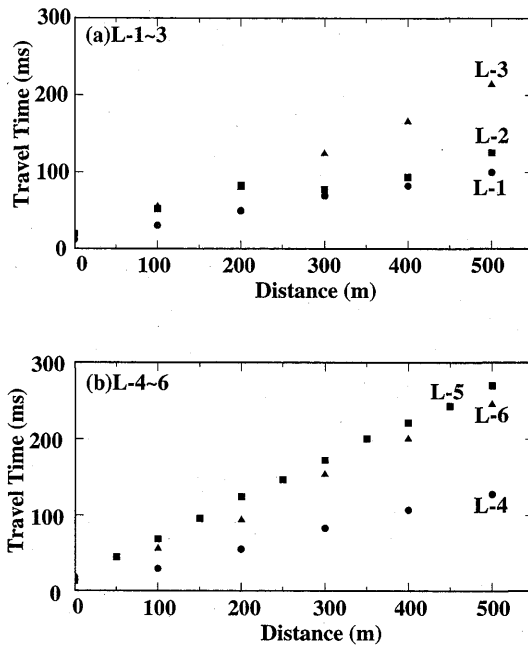


Fig. 2. Travel-time diagrams near shot points. These observations were performed to determine the seismic velocities at the shallowest part of the crust.

爆破地震動研究グループ

Table 2. Locations of observation sites.

Number	Station Name	Latitude	Longitude	Height
1	11	39-20-29.72	141-49- 8.29	66m
2	ngy01	39-20-45.79	141-49- 1.93	87
3	ngy02	39-20-55.87	141-48-46.02	150
4	ngy03	39-21- 4.90	141-48-28.63	92
5	ngy04	39-21-10.95	141-48-20.53	90
6	ngy05	39-20-59.99	141-48- 4.85	118
7	ngy06	39-20-46.61	141-47-46.95	112
8	ngy07	39-20-51.60	141-47-24.51	125
9	ngy08	39-20-58.36	141-47- 5.74	155
10	ngy09	39-21-13.87	141-46-52.07	173
11	ngy10	39-21-17.94	141-46-34.11	150
12	ngy11	39-21-22.60	141-46-14.59	175
13	ngy12	39-21-30.52	141-45-51.11	195
14	ngy13	39-21-29.30	141-45-36.25	210
15	ngy14	39-21-33.31	141-45-15.78	230
16	ngy15	39-21-41.76	141-44-49.38	238
17	ngy16	39-21-48.49	141-44-32.58	275
18	ngy17	39-22- 0.59	141-44-18.15	290
19	ngy18	39-22- 1.81	141-44- 2.96	340
20	ngy19	39-22-13.80	141-43-43.18	405
21	ngy20	39-22-18.17	141-43-25.76	420
22	ngy21	39-22-19.75	141-42-59.37	480
23	ngy22	39-22-16.42	141-42-43.80	505
24	ngy23	39-22-15.43	141-42-23.81	527
25	ngy24	39-22-28.64	141-42- 4.74	560
26	ngy25	39-22-25.23	141-41-47.40	568
27	ngy26	39-22-23.28	141-41-30.56	577
28	ngy27	39-22-23.11	141-41-12.34	582
29	ngy28	39-22-18.17	141-40-56.79	588
30	ngy29	39-22-17.17	141-40-35.55	600
31	ngy30	39-22- 5.38	141-40-14.31	635
32	ngy31	39-22- 1.23	141-39-55.93	660

東北日本弧横断人工地震探査

Table 2. (Continued)

33	ngy32	39-21-52.38	141-39-37.91	700
34	ngy33	39-21-51.10	141-39-9.97	693
35	ngy34	39-21-54.84	141-38-54.34	660
36	ngy35	39-21-56.14	141-38-38.21	620
37	ngy36	39-21-58.30	141-38-16.20	565
38	ngy37	39-21-55.92	141-37-55.40	510
39	kyt01	39-21-51.78	141-37-38.70	420
40	kyt02	39-21-46.62	141-37-14.07	390
41	kyt03	39-21-40.78	141-37-0.42	360
42	kyt04	39-21-35.85	141-36-36.92	330
43	kyt05	39-21-33.04	141-36-13.72	330
44	kyt06	39-21-31.08	141-35-44.55	302
45	kyt07	39-21-32.50	141-35-23.09	290
46	kyt08	39-21-28.00	141-35-3.05	290
47	kyt09	39-21-5.54	141-34-27.71	280
48	kyt10	39-21-23.55	141-34-9.74	280
49	kyt11	39-21-59.31	141-34-1.10	290
50	kyt12	39-22-38.46	141-33-47.50	290
51	kyt13	39-22-57.18	141-33-26.26	280
52	kyt14	39-23-11.83	141-33-3.70	280
53	kyt15	39-23-24.13	141-32-42.20	290
54	kyt16	39-23-54.82	141-32-26.47	300
55	kyt17	39-24-28.64	141-31-36.96	310
56	kyt18	39-24-33.81	141-31-18.15	330
57	kyt19	39-24-42.39	141-30-45.26	330
58	kyt20	39-24-41.78	141-30-22.54	320
59	kyt21	39-24-40.84	141-29-58.47	328
60	kyt22	39-24-47.39	141-29-38.56	352
61	kyt23	39-24-55.31	141-29-15.62	390
62	kyt24	39-24-59.83	141-29-0.64	420
63	kyt25	39-25-10.22	141-28-33.65	490
64	kyt26	39-24-58.61	141-28-13.50	530
65	kyt27	39-24-47.63	141-27-56.56	550
66	kyt28	39-24-31.19	141-27-33.67	560
67	kyt29	39-24-18.26	141-27-17.26	610

爆破地震動研究グループ

Table 2. (Continued)

68	kyt30	39-23-57.14	141-27- 2.03	730
69	kyt31	39-23-36.59	141-26-51.94	808
70	ksh01	39-23-35.83	141-26-43.59	809
71	ksh02	39-23-19.25	141-26-29.84	745
72	l2	39-23-18.63	141-26-26.47	742
73	ksh03	39-23-19.40	141-26- 5.55	715
74	ksh04	39-23-18.11	141-25-38.94	676
75	ksh05	39-23-16.06	141-25-16.51	664
76	ksh06	39-23-10.05	141-25- 0.09	640
77	ksh07	39-22-58.79	141-24-33.54	570
78	ksh08	39-22-41.67	141-24- 8.47	425
79	ksh09	39-22- 4.35	141-23-43.95	298
80	ksh10	39-21-56.59	141-23-24.89	282
81	ksh11	39-22- 2.03	141-23- 7.28	311
82	ksh12	39-21-56.68	141-22-41.03	320
83	ksh13	39-21-50.91	141-22-19.64	280
84	ksh14	39-21-41.57	141-22- 3.36	228
85	ksh15	39-21-39.66	141-21-36.24	216
86	ksh16	39-21-59.28	141-21-17.84	301
87	ksh17	39-22-16.76	141-21- 7.48	310
88	ksh18	39-22-22.66	141-20-34.34	214
89	ksh19	39-22-18.05	141-20-12.02	248
90	ksh20	39-22-28.09	141-19-56.59	288
91	ksh21	39-22-24.05	141-19-33.74	321
92	ksh22	39-22-41.15	141-19-18.67	375
93	ksh23	39-22-52.15	141-18-50.78	348
94	ksh24	39-23- 5.20	141-18-34.01	361
95	ksh25	39-23-16.25	141-18-12.72	376
96	ksh26	39-23-21.47	141-17-47.31	347
97	ksh27	39-23-14.24	141-17-30.30	318
98	ksh28	39-23- 6.15	141-17- 4.71	268
99	ksh29	39-23- 4.70	141-16-44.29	260
100	ksh30	39-23-13.07	141-16-22.04	231
101	tkj01	39-23-17.89	141-15-56.84	190

東北日本弧横断人工地震探査

Table 2. (Continued)

102	tkj02	39-23-25.70	141-15-32.38	180
103	tkj03	39-23-23.85	141-15-11.01	180
104	tkj04	39-23-32.61	141-14-55.13	170
105	tkj05	39-23-33.71	141-14-28.24	160
106	tkj06	39-23-44.50	141-14- 9.54	155
107	tkj07	39-23-55.47	141-13-54.60	140
108	tkj08	39-24-18.94	141-13-41.45	135
109	tkj09	39-24- 2.97	141-13- 7.69	135
110	tkj10	39-24-21.03	141-12-59.70	140
111	tkj11	39-24-33.06	141-12-47.37	130
112	tkj12	39-24-37.34	141-12-22.86	120
113	tkj13	39-24-46.57	141-12- 0.61	125
114	tkj14	39-24-58.00	141-11-39.28	105
115	tkj15	39-25- 0.93	141-11-16.89	100
116	tkj16	39-25- 7.36	141-10-44.90	80
117	tkj17	39-25-10.17	141-10-26.18	75
118	tkj18	39-25-23.96	141-10- 4.58	75
119	tkj19	39-25-24.35	141- 9-42.50	75
120	tkj20	39-25-24.74	141- 9-20.41	75
121	tkj21	39-25-26.13	141- 8-53.63	80
122	tkj22	39-25-18.58	141- 8-25.96	80
123	tkj23	39-25-32.36	141- 8- 6.56	90
124	tkj24	39-25-21.08	141- 7-39.09	90
125	tkj25	39-25- 4.35	141- 7-21.04	90
126	ibk01	39-25- 7.40	141- 7- 5.00	91
127	ibk02	39-25- 4.75	141- 6-47.91	92
128	ibk03	39-25- 7.18	141- 6-29.28	94
129	ibk04	39-25-14.15	141- 6- 7.01	99
130	ibk05	39-25-15.85	141- 5-48.72	100
131	ibk06	39-25-17.06	141- 5-22.69	101
132	npr01	39-25-15.62	141- 5- 4.32	110
133	npr02	39-25-24.47	141- 4-41.40	115
134	npr03	39-25-33.89	141- 4-17.73	125
135	npr04	39-25-35.26	141- 3-51.42	140
136	npr05	39-25-46.71	141- 3-28.08	180

爆破地震動研究グループ

Table 2. (Continued)

137	npr06	39-25-51.24	141- 3- 4.71	290
138	npr07	39-26- 4.95	141- 2-46.52	280
139	npr08	39-25-50.54	141- 2-25.91	190
140	npr09	39-26- 7.68	141- 2- 1.33	220
141	npr10	39-26-17.69	141- 1-53.60	250
142	13	39-26-44.03	141- 1-27.57	387
143	HM002	39-26-22.92	141- 1-16.32	0
144	HM004	39-26-22.56	141- 0-55.44	0
145	HM006	39-26- 5.28	141- 0-31.68	210
146	HM008	39-25-35.76	141- 0- 4.68	0
147	HM010	39-25-44.40	140-59-36.60	0
148	HM012	39-25-33.60	140-59-15.72	285
149	HM014	39-25-31.80	140-58-51.60	310
150	HM016	39-25-23.16	140-58-26.04	340
151	HM018	39-25-25.68	140-58- 0.48	410
152	MS001	39-25-48.72	140-57- 1.08	540
153	MS003	39-25-29.28	140-56-40.20	450
154	ST001	39-25-33.24	140-55-37.20	460
155	ST003	39-25-30.72	140-55-20.28	435
156	KH001	39-25-57.72	140-54-14.04	520
157	KH003	39-25-42.24	140-53-45.24	450
158	KH005	39-26-14.64	140-53-23.64	535
159	SU001	39-26-22.56	140-51-50.40	740
160	SU003	39-26-26.88	140-51-20.52	570
161	SU006	39-26-28.32	140-51- 5.04	452
162	14	39-26-29.31	140-51- 4.16	448
163	SU007	39-26-32.64	140-50-54.96	440
164	SU009	39-26-34.80	140-50-33.36	430
165	SU011	39-26-37.68	140-50-11.40	400
166	SU013	39-26-43.44	140-49-45.48	380
167	SU015	39-26-45.60	140-49-22.80	365
168	SU017	39-26-43.44	140-48-53.64	365
169	SU019	39-26-44.52	140-48-34.56	340
170	SU021	39-26-49.20	140-48-14.40	325

東北日本弧横断人工地震探査

Table 2. (Continued)

171	TH004	39-26-53.52	140-47-28.32	330
172	TH006	39-26-57.48	140-47- 4.56	310
173	TH008	39-26-57.84	140-46-43.68	300
174	TH010	39-27-13.68	140-46-21.00	318
175	TH012	39-27-16.20	140-45-52.20	330
176	TH014	39-27-25.20	140-45-29.52	325
177	TH016	39-27-41.76	140-45-10.08	340
178	TH018	39-27-43.92	140-44-47.04	372
179	TH019	39-27-45.36	140-44-34.44	370
180	TH022	39-26-51.36	140-43-59.88	623
181	TH024	39-27- 2.16	140-43-35.76	696
182	TH026	39-27- 3.24	140-43- 5.88	740
183	TH029	39-27-26.28	140-42-30.96	840
184	TH031	39-27-44.28	140-42- 6.48	840
185	TH033	39-27-54.72	140-41-39.48	795
186	TH035	39-27-57.96	140-41-18.60	720
187	TH036	39-28- 8.40	140-40-56.28	380
188	eri01	39-28- 9.04	140-40-53.92	370
189	eri02	39-28- 8.59	140-40-43.94	350
190	eri03	39-28- 6.17	140-40-22.17	298
191	eri04	39-28-12.68	140-39-53.86	250
192	TH039	39-28-13.80	140-39-45.72	250
193	eri05	39-28- 9.43	140-39-33.32	220
194	eri06	39-27-57.72	140-39- 0.13	195
195	TH041	39-27-52.92	140-38-52.08	190
196	eri07	39-27-46.29	140-38-38.38	182
197	TH042	39-27-40.68	140-38-28.68	170
198	eri08	39-27-37.83	140-38-18.17	160
199	TH043	39-27-36.00	140-38- 7.44	155
200	eri09	39-27-35.43	140-37-54.72	140
201	TH044	39-27-36.00	140-37-41.88	135
202	eri10	39-27-37.87	140-37-24.39	132
203	TH045	39-27-35.28	140-37-22.08	130
204	eri11	39-27-44.53	140-37- 1.31	122
205	TH046	39-27-46.80	140-36-47.52	115

爆破地震動研究グループ

Table 2. (Continued)

206	eri12	39-27-52.56	140-36-29.85	97
207	TH047	39-27-38.88	140-36-23.40	100
208	eri13	39-27-40.32	140-36- 9.03	83
209	TH048	39-27-39.24	140-35-58.92	80
210	eri14	39-27-36.50	140-35-49.47	76
211	TH049	39-27-39.24	140-35-35.52	70
212	eri15	39-27-37.39	140-35-19.81	65
213	TH050	39-27-35.28	140-35- 7.80	60
214	eri16	39-27-35.80	140-34-54.94	56
215	TH051	39-27-37.80	140-34-44.40	53
216	eri17	39-27-41.13	140-34-27.11	46
217	TH052	39-27-38.88	140-34-19.92	45
218	eri18	39-27-37.86	140-33-59.39	39
219	TH053	39-27-37.44	140-33-50.04	37
220	eri19	39-27-33.07	140-33-39.40	36
221	TH054	39-27-36.72	140-33-28.80	33
222	eri20	39-27-36.71	140-33- 9.67	33
223	eri21	39-27-31.38	140-32-45.06	31
224	eri22	39-27-25.88	140-32-32.31	29
225	eri23	39-27-18.75	140-32-11.14	29
226	eri24	39-27- 4.25	140-31-57.12	30
227	eri25	39-27- 1.08	140-31-26.78	30
228	eri26	39-27- 2.00	140-31- 2.37	29
229	eri27	39-26-56.82	140-30-39.34	27
230	eri28	39-26-42.75	140-30-12.23	26
231	eri29	39-26-19.04	140-29-50.72	26
232	eri30	39-26- 5.56	140-29-40.71	26
233	eri31	39-26- 3.51	140-29-25.36	26
234	eri32	39-25-44.71	140-29- 3.14	27
235	eri33	39-25-47.71	140-28-34.87	25
236	eri34	39-25-20.40	140-28- 4.50	26
237	eri35	39-24-53.59	140-27-54.84	28
238	eri36	39-24-57.52	140-27-30.13	29
239	eri37	39-24-59.55	140-26-52.91	28
240	eri38	39-24-59.33	140-26-38.16	28

東北日本弧横断人工地震探査

Table 2. (Continued)

241	eri39	39-24-43.24	140-26-14.06	38
242	eri40	39-24-34.75	140-25-48.21	40
243	eri41	39-24-27.06	140-25-22.23	50
244	15	39-24-29.07	140-25-19.53	57
245	eri42	39-24-38.73	140-24-59.84	90
246	eri43	39-24-37.47	140-24-35.48	100
247	eri44	39-25- 4.31	140-24- 5.30	75
248	eri45	39-25-36.67	140-23-44.14	68
249	eri46	39-25-50.77	140-23- 9.36	80
250	eri47	39-25-57.87	140-22-42.95	50
251	eri48	39-26- 2.17	140-22-14.60	38
252	eri49	39-26- 1.22	140-21-53.10	35
253	eri50	39-26-18.48	140-21-25.44	35
254	eri51	39-26-17.87	140-21- 1.11	50
255	eri52	39-26-18.86	140-20-30.83	48
256	eri53	39-26-11.78	140-20-13.65	48
257	eri54	39-26- 7.13	140-19-48.53	60
258	eri55	39-26- 1.28	140-19-20.99	52
259	eri56	39-25-57.34	140-18-57.15	71
260	eri57	39-25-53.94	140-18-28.49	53
261	eri58	39-26-20.52	140-18- 0.30	80
262	eri59	39-26-50.46	140-17-28.90	80
263	hkk01	39-27-27.12	140-16-38.39	85
264	hkk02	39-27-33.57	140-16- 3.54	75
265	hkk03	39-27-43.67	140-15-37.65	65
266	hkk04	39-27-33.95	140-15- 7.65	65
267	hkk05	39-27-33.00	140-14-40.55	60
268	hkk06	39-27-47.37	140-14-18.94	65
269	hkk07	39-27-44.21	140-13-49.04	55
270	hkk08	39-27-36.92	140-13-27.99	55
271	hkk09	39-27-45.83	140-13-10.40	45
272	hkk10	39-27-41.17	140-12-44.35	35
273	hkk11	39-28- 5.89	140-12-29.37	40
274	hkk12	39-28- 6.72	140-11-57.21	50

爆破地震動研究グループ

Table 2. (Continued)

275	hkk13	39-28-26.64	140-11-42.59	40
276	hkk14	39-28-39.54	140-11-24.31	45
277	hkk15	39-29-13.83	140-11-19.29	50
278	hkk16	39-29-41.38	140-10-55.12	65
279	hkk17	39-30-5.58	140-10-21.21	95
280	hkk18	39-30-30.31	140-10-12.10	175
281	hkk19	39-30-32.46	140-9-46.12	150
282	hkk20	39-30-42.34	140-9-24.83	130
283	hkk21	39-30-37.55	140-8-55.67	100
284	hkk22	39-30-36.47	140-8-33.71	90
285	hkk23	39-30-38.06	140-8-7.10	80
286	hkk24	39-30-34.99	140-7-36.50	60
287	hkk25	39-30-34.29	140-7-10.40	85
288	hkk26	39-30-32.05	140-6-47.76	50
289	hkk27	39-30-42.06	140-6-24.27	30
290	hkk28	39-30-49.45	140-5-56.92	45
291	hkk29	39-30-24.62	140-5-15.80	40
292	hkk30	39-30-36.47	140-4-48.30	60
293	16	39-31-6.43	140-4-56.37	39

まで充填した後、10月22日及び24日未明、ほぼ予定時刻に爆破された。尚、各爆破点の近傍では、地表直下の地震波速度を測定する目的で、孔の中心からほぼ50-100m間隔で6-12台の地震計を展開し、爆破による地震動を観測した。この観測で得られた爆破点近傍の走時図をFig. 2に示す。これらの走時図から求められたL-1からL-6までの爆破点近傍の表層地震波速度は、それぞれ5.7, 5.4, 2.6, 4.2, 1.9及び2.2km/sである。尚、これらのショットは、脊梁山地中央部に展開された反射法測線上のデジタルテレメトリーシステム及び海域に展開された海底地震計でも記録されている。

一方、展開された観測点はこれまでの最高である293点に達し、その平均間隔は約600mである(Table 2)。尚、この中の59点は、内陸地震観測グループによって脊梁山地に展開された観測点である。使用したレコーダは全てデジタル型であり、sampling間隔を10msに統一した。また、観測によって得られるデータの特性を統一する目的で、殆どの観測点で米国Mark Products社製のL-22D型地震計(上下動、固有周波数2.2Hz、コイル抵抗約2.2k Ω)をダンピング定数約0.7として用いた。これらの屈折法測線上の観測点では、深部反射法地震探査の一環として東北脊梁山地(岩手県花巻市、沢内村周辺)の4箇所で行われた薬量100kgのショット(M-1~M-4)及び日本海沖での海域構造調査用の2つのショット(S-1, S-2)をも記録した(Table 1)。

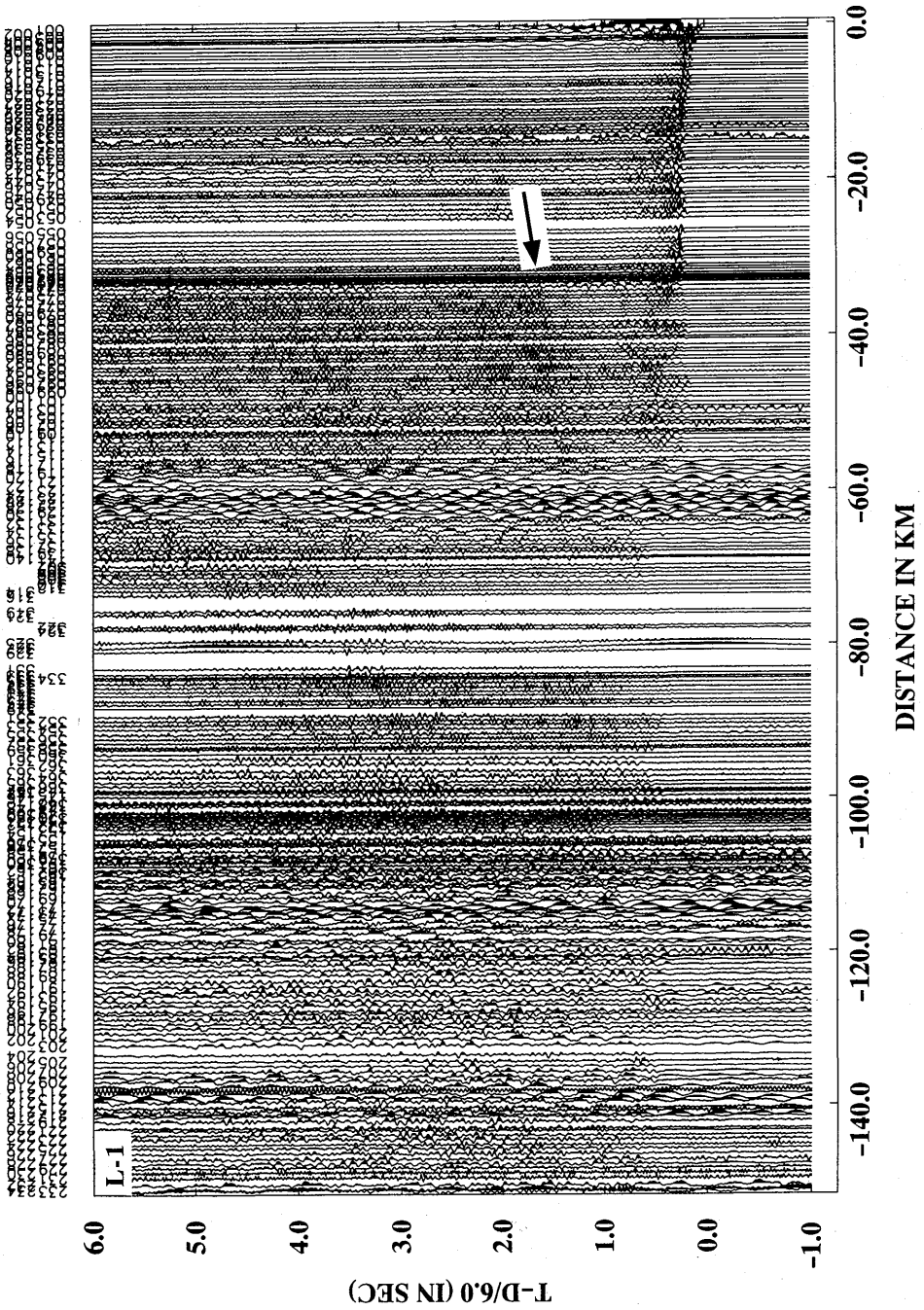


Fig. 3-1. Record section for shot L-1. The reduction velocity is taken to be 6.0 km/s. Horizontal axis is an offset distance between the shot point and the individual observation site. An arrow shows a later phase.

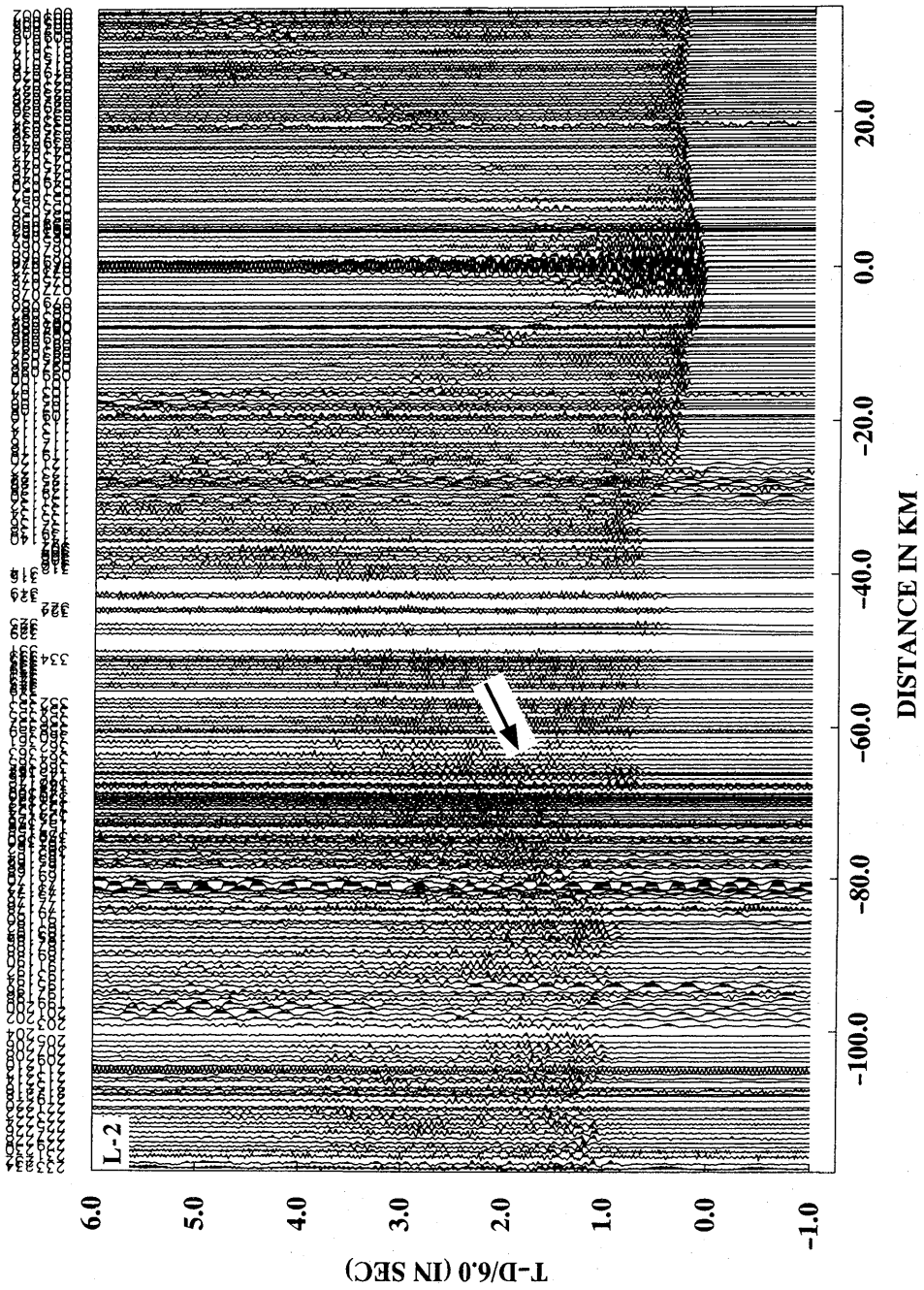


Fig. 3-2. Record section for shot L-2. An arrow shows a later phase.

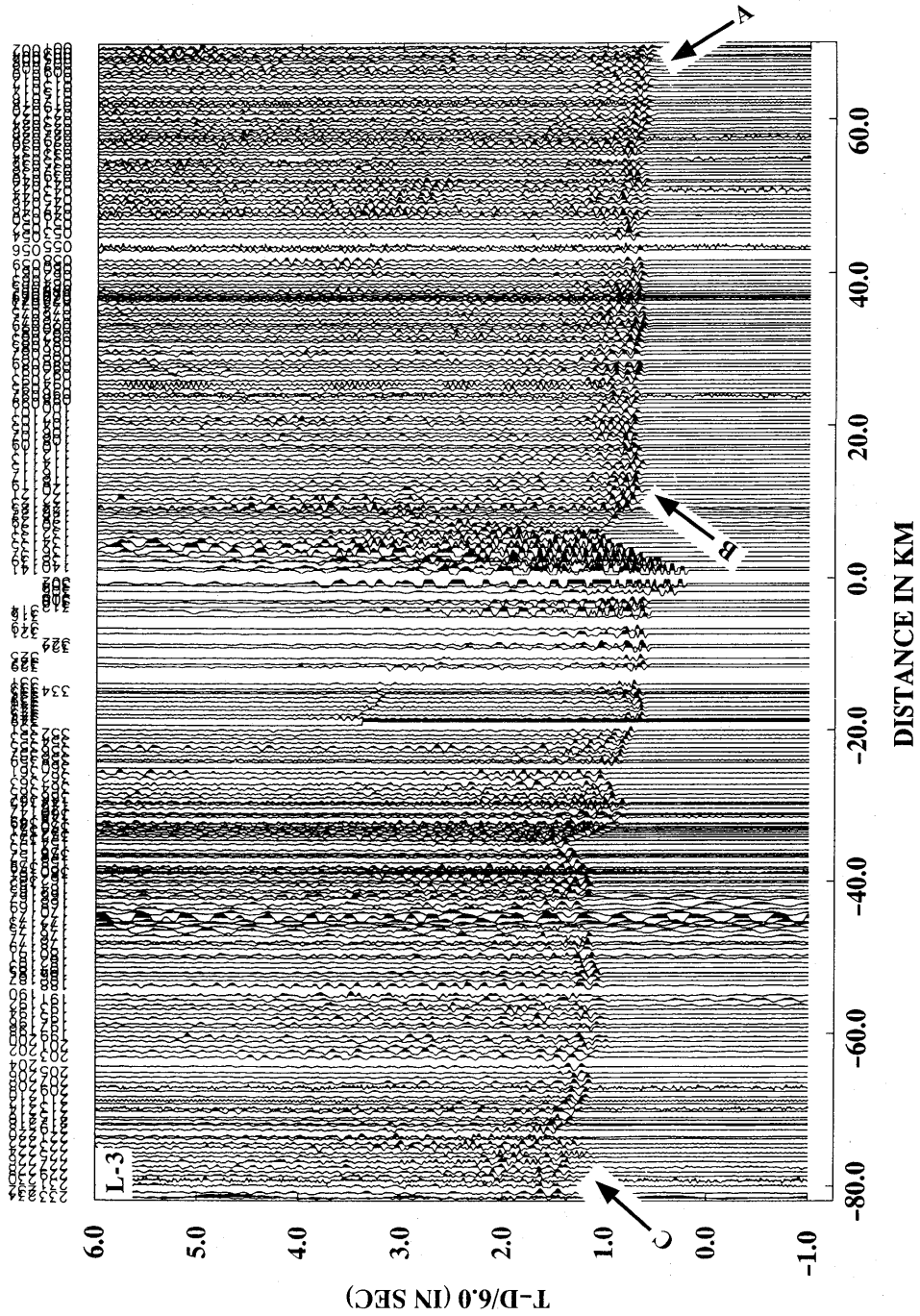


Fig. 3-3. Record section for shot L-3. Travel time curves show rather simple behavior between A and B, while remarkable undulation between B and C.

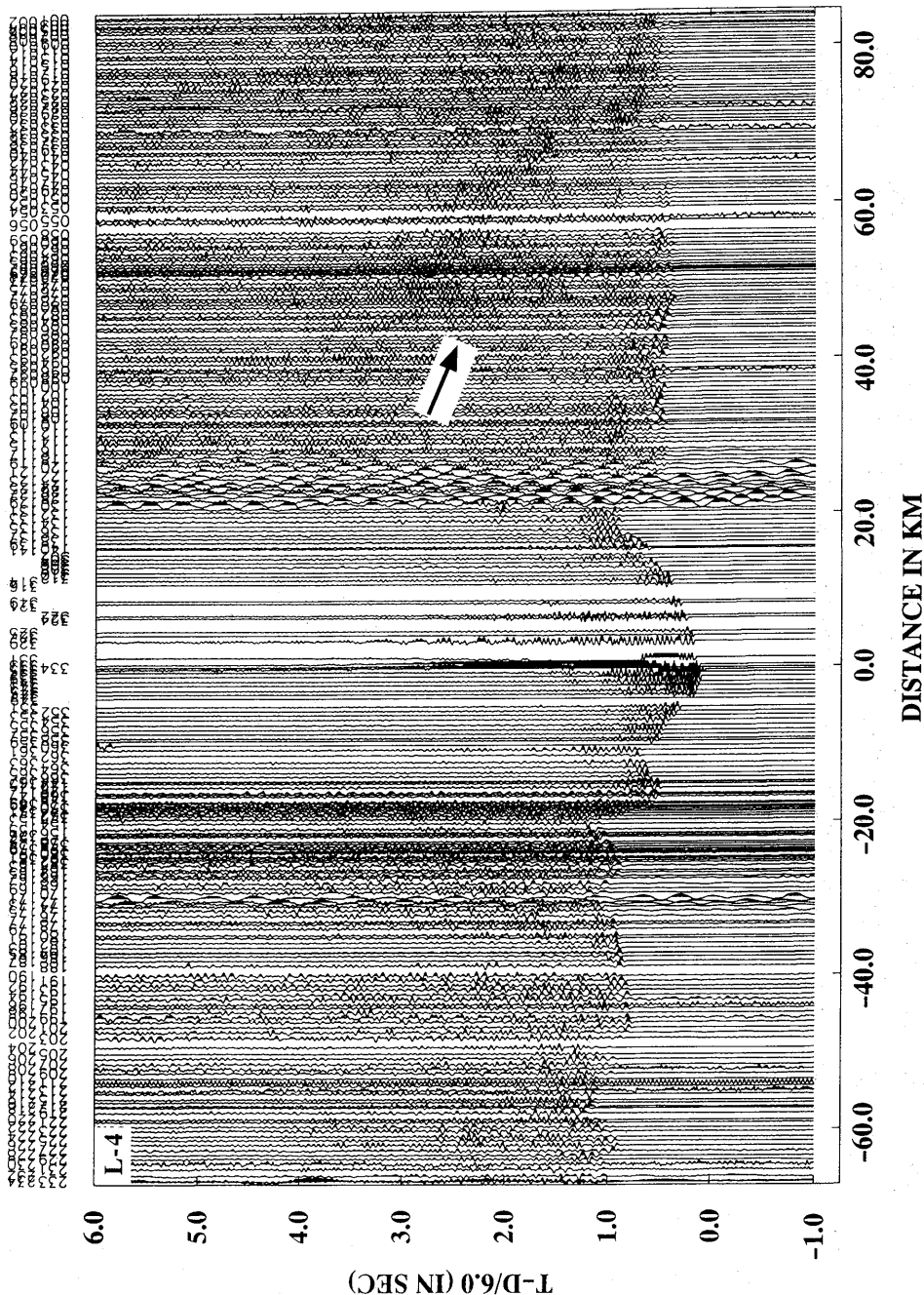


Fig. 3-4. Record section for shot L-4. An arrow shows a later phase.

東北日本弧横断人工地震探査

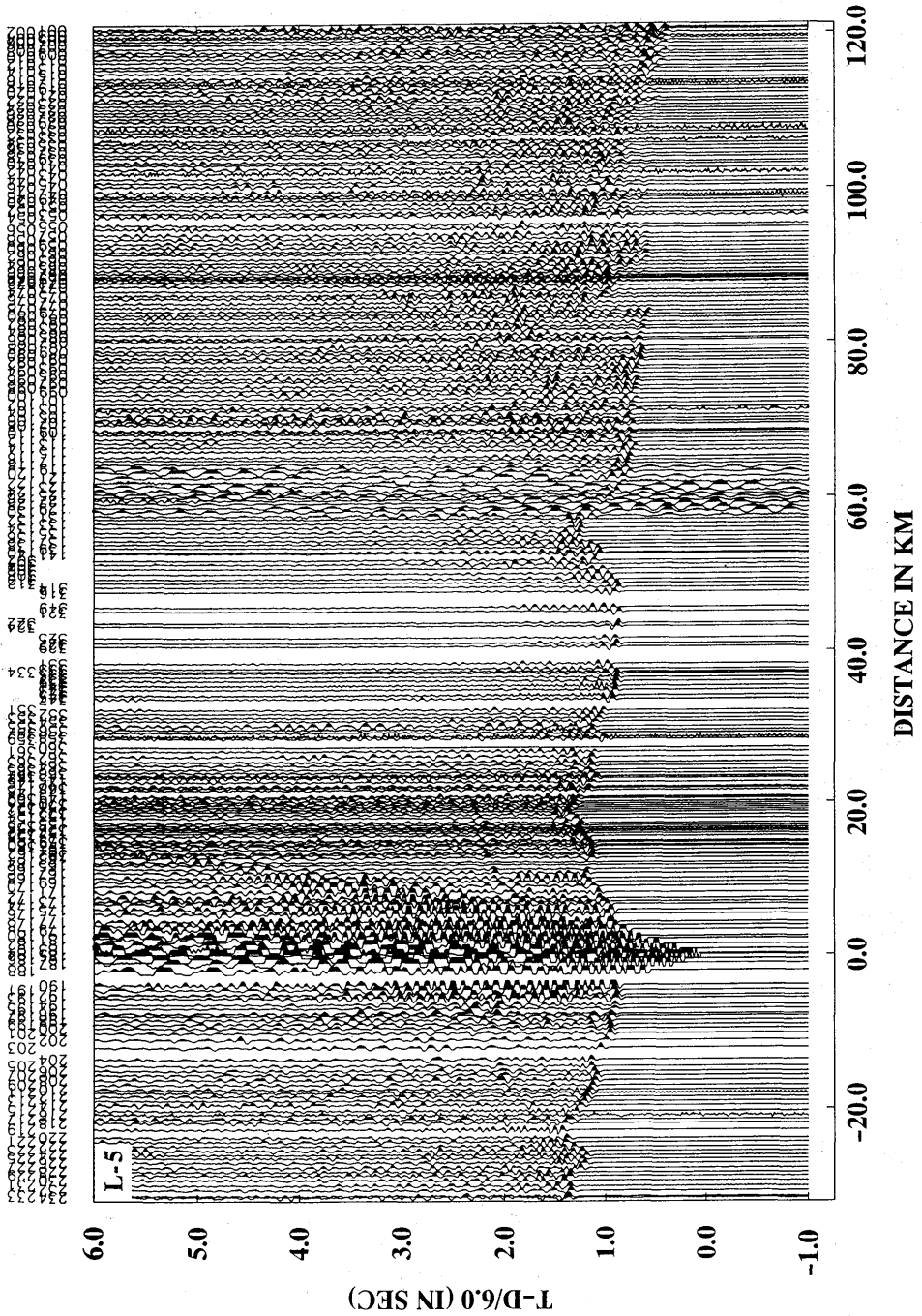


Fig. 3-5. Record section for shot L-5.

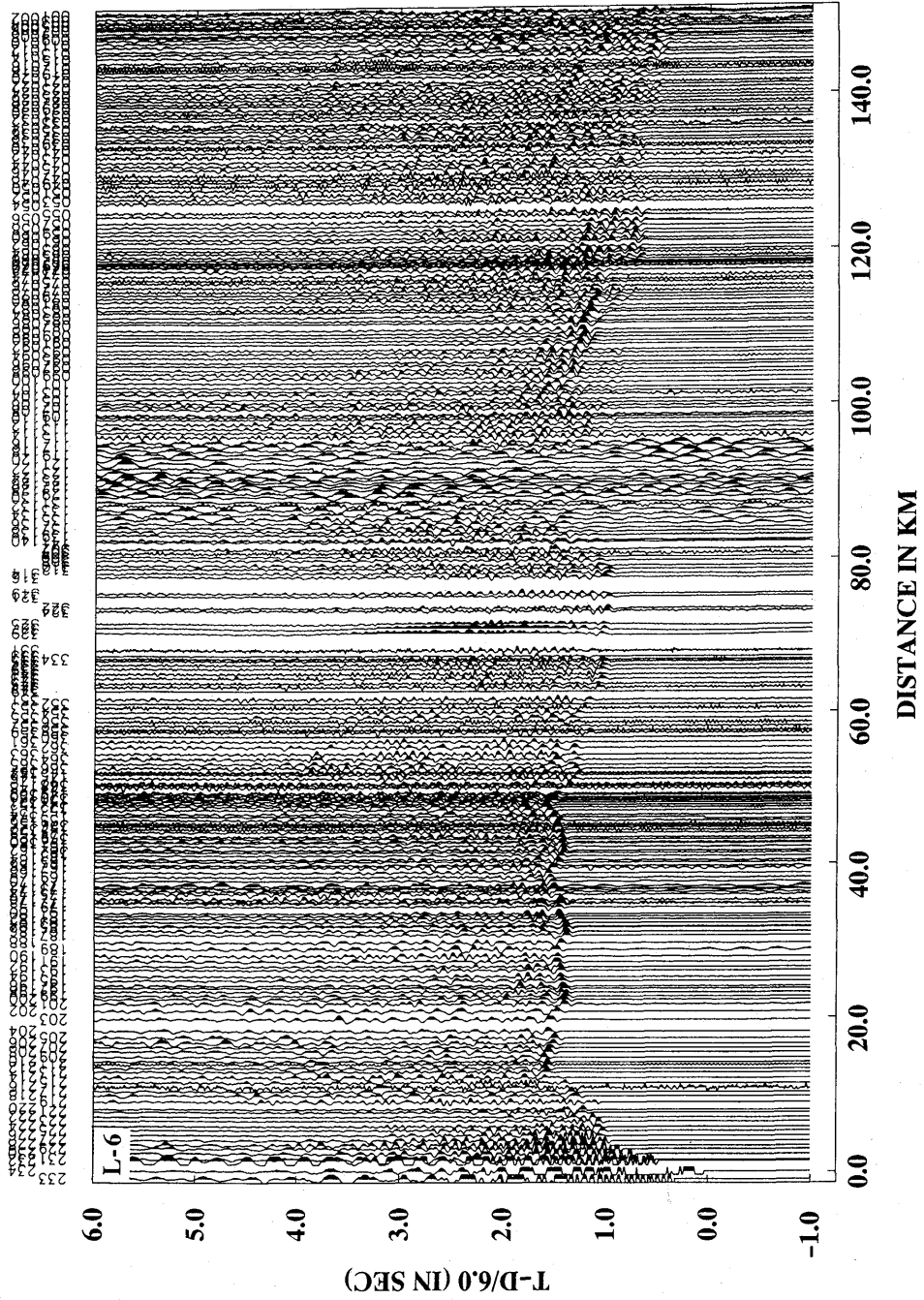


Fig. 3-6. Record section for shot L-6.

東北日本弧横断人工地震探査

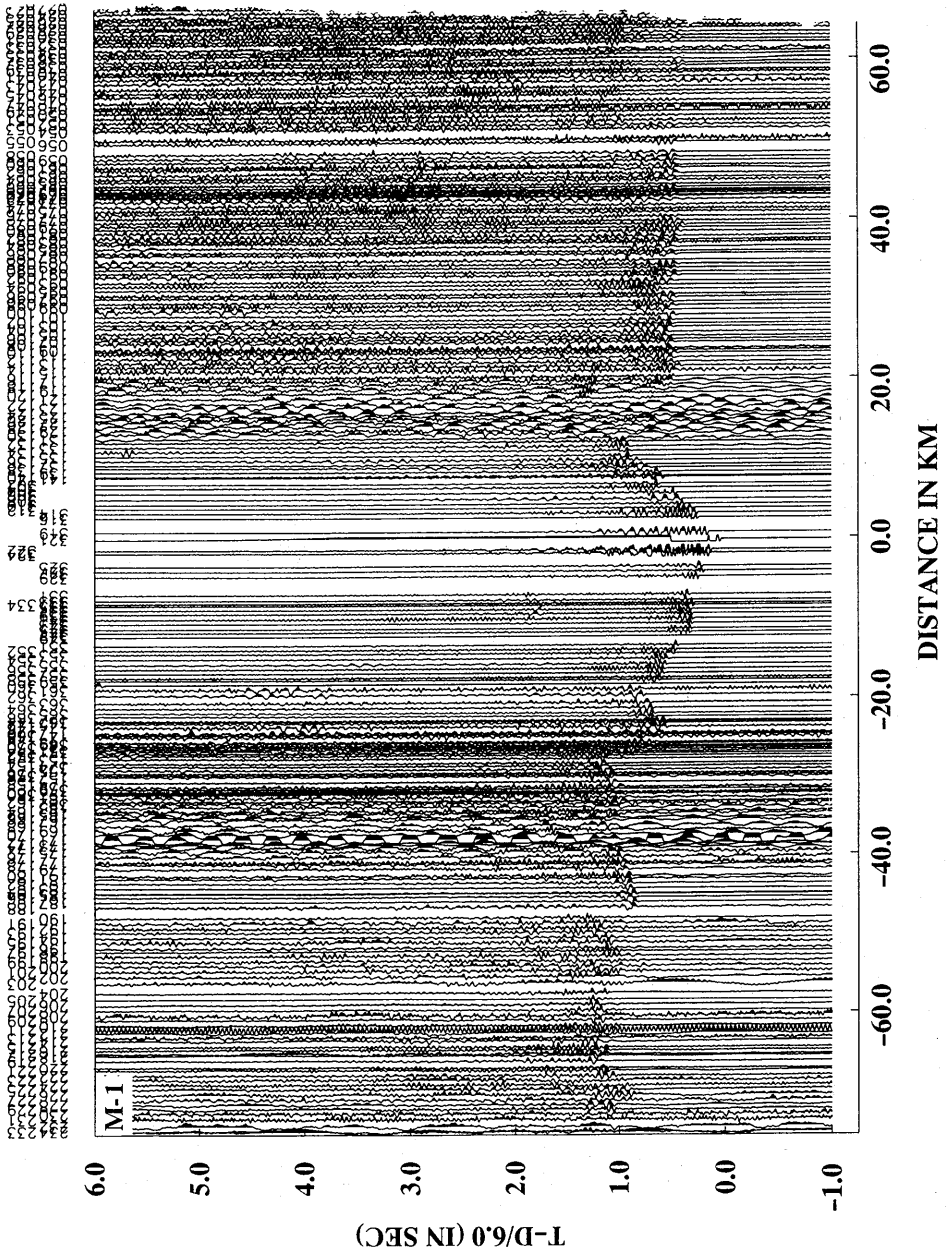


Fig. 4-1. Record section for shot M-1. The reduction velocity is taken to be 6.0 km/s. Horizontal axis is an offset distance between the shot point and the individual observation site. An arrow shows a remarkable later phase.

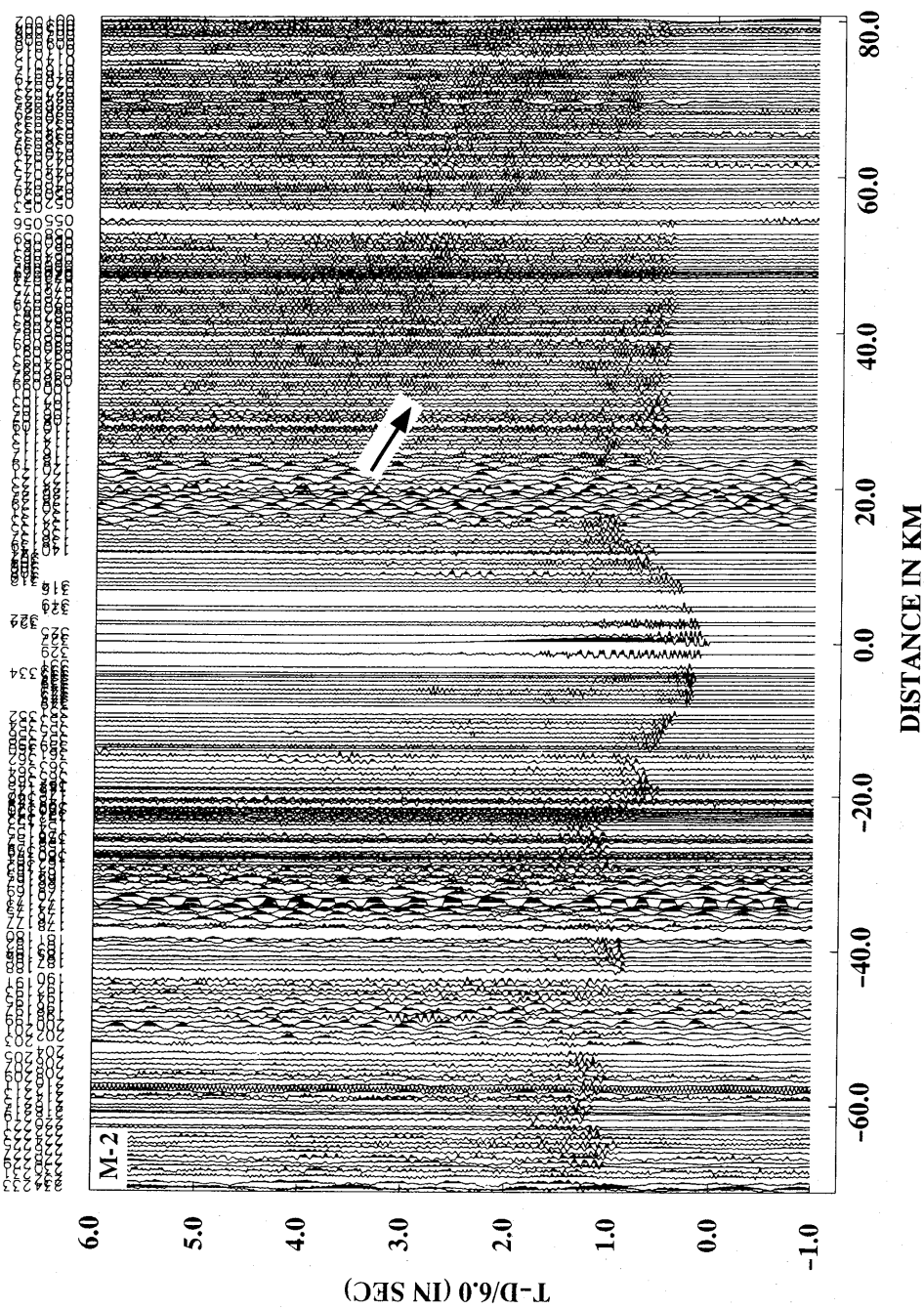


Fig. 4-2. Record section for shot M-2. An arrow shows a later phase.

東北日本弧横断人工地震探査

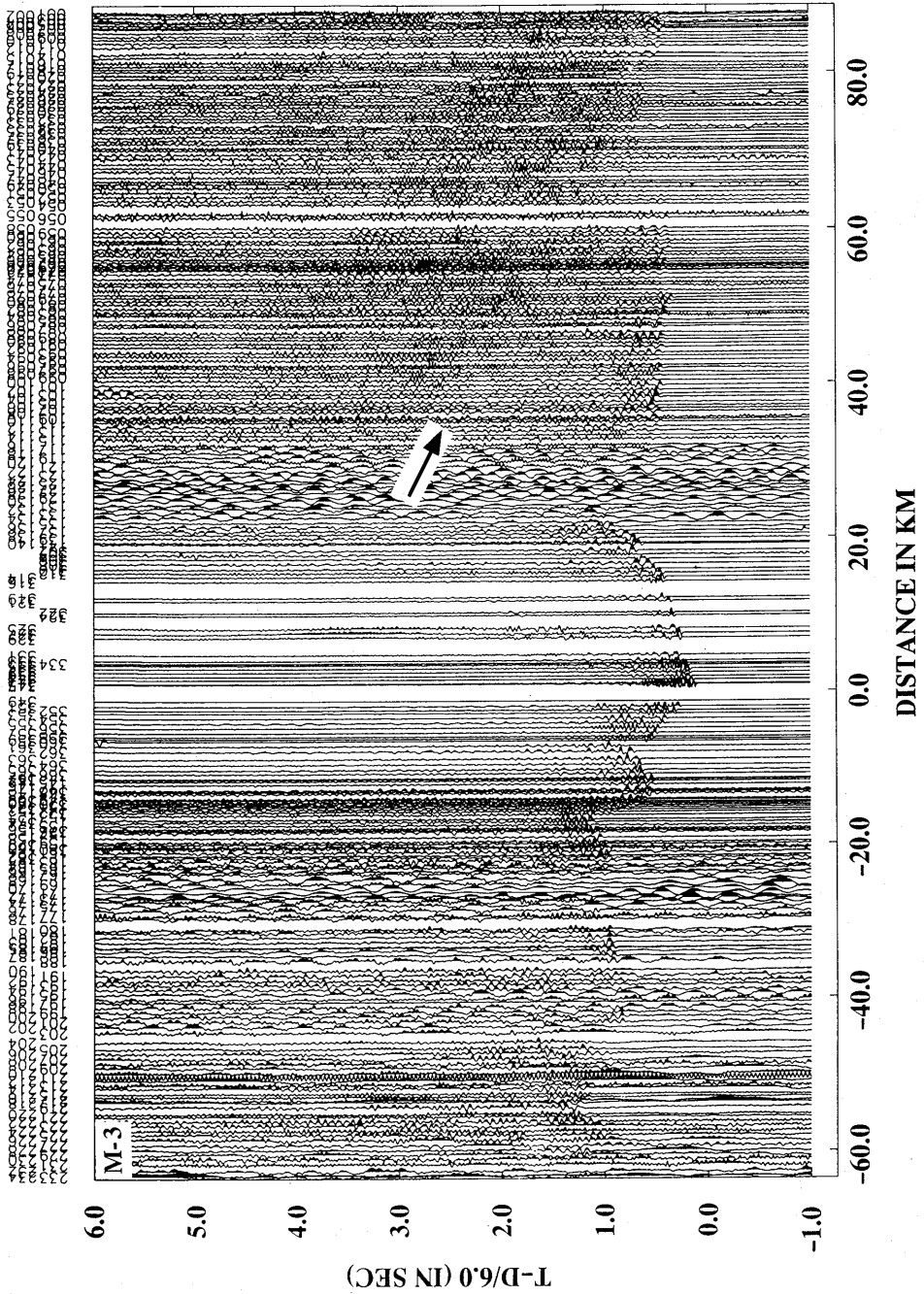


Fig. 4-3. Record section for shot M-3. An arrow shows a later phase.

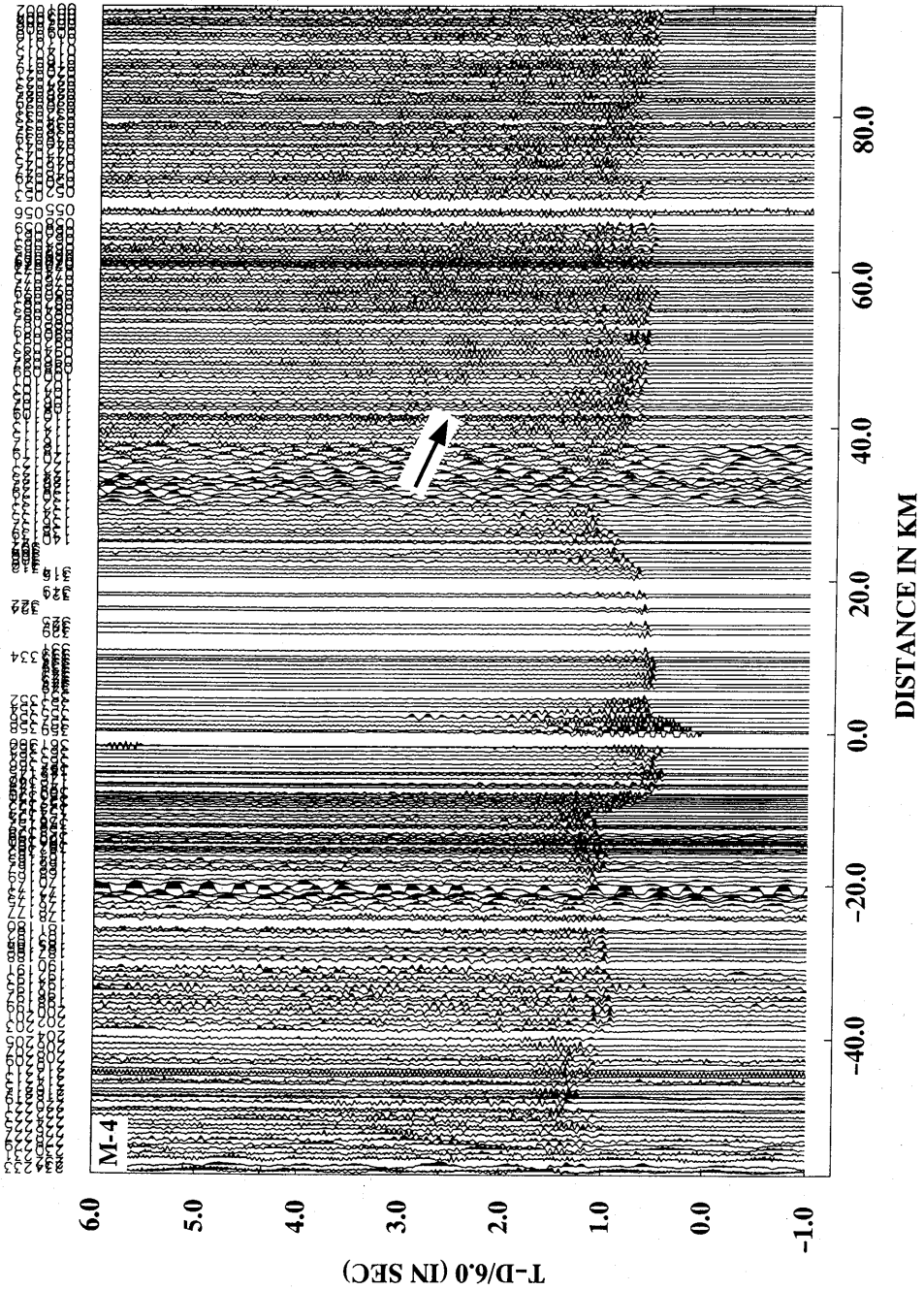


Fig. 4-4. Record section for shot M-4. An arrow shows a later phase.

東北日本弧横断人工地震探査

Table 3a. Travel times from shots L-1, L-2 and L-3.

Station		L1			L2			L3	
Trace	Name	Dist.(km)	T (sec)		Dist.(km)	T(sec)		Dist.(km)	T(sec)
1	11	-0.09	0.04	A+	32.95	5.68	A+	69.41	11.99 B+
2	ngy01	-0.58	0.11	A+	32.73	5.63	A+	69.18	11.93 B+
3	ngy02	-1.04	0.20	A+	32.31	5.57	A+	68.75	11.85 B+
4	ngy03	-1.52	0.29	A+	31.86	5.52	A+	68.30	11.84 B+
5	ngy04	-1.79	0.36	A+	31.64	5.43	A+	68.08	11.76 B+
6	ngy05	-1.87	0.36	A+	31.31	5.45	A+	67.76	11.73 B+
7	ngy06	-2.11	0.41	A+	30.95	5.34	A+	67.40	11.66 C+
8	ngy07	-2.67	0.52	A+	30.39	5.29	A+	66.85	11.60 B+
9	ngy08	-3.16	0.62	A+	29.92	5.17	A+	66.37	11.48 B+
10	ngy09	-3.63	0.71	A+	29.53	5.14	A+	65.97	11.47 B+
11	ngy10	-4.07	0.78	A+	29.09	5.07	A-	65.53	11.40 C+
12	ngy11	-4.56	0.85	A+	28.60	4.96	A+	65.04	11.28 B+
13	ngy12	-5.17	0.96	A+	28.02	4.90	A+	64.45	11.23 A+
14	ngy13	-5.49	1.02	A+	27.67	4.81	A+	64.10	11.15 B+
15	ngy14	-5.99	1.11	A+	27.17	4.77	A+	63.60	11.10 A+
16	ngy15	-6.68	1.22	A+	26.51	4.62	A+	62.94	10.96 B+
17	ngy16	-7.13	1.30	A+	26.09	4.57	A+	62.51	10.92 B+
18	ngy17	-7.58	1.37	A+	25.70	4.47	A+	62.11	10.86 C+
19	ngy18	-7.93	1.43	A+	25.34	4.47	A+	61.75	10.81 A+
20	ngy19	-8.51	1.51	A+	24.84	4.35	A+	61.22	10.69 A+
21	ngy20	-8.95	1.62	A+	24.41	4.33	A+	60.79	10.64 A+
22	ngy21	-9.55	1.72	A+	23.78	4.17	A+	60.16	10.52 B+
23	ngy22	-9.87	1.79	A+	23.41	4.15	A+	59.81	10.51 A+
24	ngy23	-10.31	1.86	A+	22.94	4.04	A+	59.34	10.38 A+
25	ngy24	-10.87	1.95	A+	22.45	4.02	A+	58.83	10.38 B+
26	ngy25	-11.23	2.02	A+	22.05	3.92	A+	58.43	10.27 A+
27	ngy26	-11.60	2.11	A+	21.65	3.89	A+	58.04	10.25 B+
28	ngy27	-12.01	2.15	A+	21.21	3.77	A+	57.61	
29	ngy28	-12.32	2.22	A+	20.86	3.75	A+	57.26	10.11 B+
30	ngy29	-12.81	2.32	A+	20.35	3.64	A+	56.77	10.02 B+

爆破地震動研究グループ

Table 3 a. (Continued)

31	ngy30	-13.21		19.88		56.32	9.96 B+
32	ngy31	-13.61	2.42 A+	19.46	3.45 A+	55.90	9.86 B+
33	ngy32	-13.98	2.54 A+	19.07	3.46 A+	55.52	9.81 C+
34	ngy33	-14.63		18.41		54.87	
35	ngy34	-15.02	2.69 A+	18.03	3.27 A+	54.48	9.64 B+
36	ngy35	-15.41	2.72 A+	17.64	3.15 A+	54.09	9.54 A+
37	ngy36	-15.94	2.84 A+	17.11	3.10 A+	53.56	9.50 A+
38	ngy37	-16.42	2.92 A+	16.63	2.99 A+	53.09	9.37 A+
39	kyt01	-16.79	2.96 A+	16.25	2.91 A+	52.71	9.32 B+
40	kyt02	-17.35	3.04 A+	15.70	2.81 A+	52.16	9.19 B+
41	kyt03	-17.65	3.14 A+	15.41	2.75 A+	51.87	9.14 C+
42	kyt04	-18.19	3.24 A+	14.89	2.67 A+	51.35	9.08 B+
43	kyt05	-18.74	3.28 C+	14.37	2.60 A+	50.82	11.17 C+
44	kyt06	-19.42	3.46 A+	13.70	2.49 A+	50.15	8.89 B+
45	kyt07	-19.94	3.50 A+	13.19	2.38 A+	49.63	8.78 B+
46	kyt08	-20.40	3.56 A+	12.76	2.30 A+	49.19	8.69 B+
47	kyt09	-21.20	3.75 A+	12.16	2.23 A+	48.51	8.60 B+
48	kyt10	-21.67	3.78 A+	11.58	2.11 A+	47.97	8.52 B+
49	kyt11	-21.98	3.82 A+	11.09	2.03 A+	47.55	8.47 B+
50	kyt12	-22.49	3.95 A+	10.57	1.94 A+	47.02	8.39 B+
51	kyt13	-23.09	4.00 A+	10.01	1.83 A+	46.42	8.30 B+
52	kyt14	-23.72	4.13 A+	9.46	1.74 A+	45.82	8.21 B+
53	kyt15	-24.30	4.19 A+	8.94	1.63 A+	45.26	8.09 B+
54	kyt16	-24.89	4.31 A+	8.64	1.63 A+	44.76	8.05 B+
55	kyt17	-26.31	4.56 A+	7.70	1.42 A+	43.47	
56	kyt18	-26.79	4.62 A+	7.32	1.36 A+	43.01	7.74 A+
57	kyt19	-27.62	4.80 A+	6.68	1.24 A+	42.20	
58	kyt20	-28.13	4.89 A+	6.18	1.16 A+	41.66	7.52 A+
59	kyt21	-28.68	4.97 A+	5.65	1.04 A+	41.09	7.42 A+
60	kyt22	-29.19	5.05 A+	5.33	0.97 A+	40.60	7.32 A+
61	kyt23	-29.79	5.17 A+	5.02	0.94 A+	40.03	7.23 B+
62	kyt24	-30.17	5.22 A+	4.83	0.89 A+	39.66	7.14 A+
63	kyt25	-30.88	5.30 A+	4.60	0.83 A+	38.99	7.04 B+
64	kyt26	-31.24	5.40 A+	4.02	0.76 A+	38.54	7.02 A+
65	kyt27	-31.55	5.45 A+	3.50	0.66 A+	38.17	6.95 A+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 3 a. (Continued)

66	kyt28	-31.96	5.50 A+	2.77	0.51 A+	37.68	6.87 A+
67	kyt29	-32.25	5.57 A+	2.22	0.42 A+	37.33	6.82 A+
68	kyt30	-32.47	5.64 A+	1.47	0.30 A+	37.06	6.78 A+
69	kyt31	-32.59	5.63 A+	0.82	0.18 A+	36.91	6.72 A+
70	ksh01	-32.78	5.69 A+	0.68	0.17 A+	36.72	6.72 A+
71	ksh02	-33.02	5.70 A+	0.08	0.03 A+	36.48	6.64 A+
72	12	-33.10	5.73 A+	-0.07	0.05 A+	36.41	6.67 A+
73	ksh03	-33.60	5.80 A+	-0.56	0.13 A+	35.91	6.56 A+
74	ksh04	-34.22	5.89 B+	-1.19	0.23 A+	35.29	6.43 A+
75	ksh05	-34.74	5.97 B+	-1.72	0.33 A+	34.77	6.35 B+
76	ksh06	-35.11	6.00 B+	-2.13	0.40 A+	34.42	6.29 A+
77	ksh07	-35.69	6.11 B+	-2.81	0.51 A+	33.87	6.19 A+
78	ksh08	-36.22	6.20 B+	-3.52	0.65 A+	33.40	6.11 A+
79	ksh09	-36.70	6.24 A+	-4.53	0.81 A+	33.11	6.06 A+
80	ksh10	-37.13	6.32 A+	-5.05	0.90 A+	32.74	6.00 A+
81	ksh11	-37.57	6.39 A+	-5.34	0.96 A+	32.28	5.94 A+
82	ksh12	-38.18	6.50 A+	-5.98	1.09 A+	31.73	5.88 A+
83	ksh13	-38.68	6.61 A+	-6.52	1.19 A+	31.29	5.81 A+
84	ksh14	-39.05	6.64 B+	-7.00	1.25 A+	31.00	5.75 A+
85	ksh15	-39.70	6.73 A+	-7.61	1.35 A+	30.40	5.66 A+
86	ksh16	-40.17	6.84 A+	-7.81	1.42 A+	29.80	5.59 A+
87	ksh17	-40.46	6.89 A+	-7.91	1.43 A+	29.40	5.50 A+
88	ksh18	-41.27	7.04 A+	-8.64	1.59 A+	28.59	
89	ksh19	-41.79	7.14 A+	-9.19	1.69 A+	28.12	5.28 A+
90	ksh20	-42.18	7.21 A+	-9.50	1.77 A+	27.68	5.20 A+
91	ksh21	-42.72	7.28 A+	-10.06	1.86 A+	27.19	5.11 A+
92	ksh22	-43.12	7.40 A+	-10.35	1.93 A+	26.69	5.03 A+
93	ksh23	-43.82	7.46 A+	-10.98	2.02 A+	25.96	4.94 A+
94	ksh24	-44.26	7.55 A+	-11.36	2.08 A+	25.46	4.93 A+
95	ksh25	-44.80	7.63 C+	-11.86	2.19 A+	24.88	4.78 A+
96	ksh26	-45.42	7.71 B+	-12.47	2.26 A+	24.25	4.65 A+
97	ksh27	-45.80	7.74 B+	-12.88	2.33 A+	23.92	4.66 C+
98	ksh28	-46.39	7.84 B+	-13.50	2.41 A+	23.40	4.51 A+
99	ksh29	-46.87	7.94 B+	-13.99	2.52 A+	22.95	4.45 A+
100	ksh30	-47.42	8.05 A+	-14.51	2.63 A+	22.36	4.38 A+

爆破地震動研究グループ

Table 3 a. (Continued)

101	tkj01	-48.04	8.09 B+	-15.12	2.67 A+	21.74	4.22 A+
102	tkj02	-48.65	8.22 B+	-15.70	2.81 A+	21.11	4.15 A+
103	tkj03	-49.15	8.29 B+	-16.21	2.89 A+	20.64	4.05 A+
104	tkj04	-49.56		-16.60		20.20	3.99 A+
105	tkj05	-50.20	8.57 C+	-17.24	3.13 A+	19.57	3.91 A+
106	tkj06	-50.68	8.58 B+	-17.70	3.19 A+	19.05	3.85 A+
107	tkj07	-51.08	8.63 B+	-18.08	3.21 A+	18.61	3.72 A+
108	tkj08	-51.48		-18.45	3.27 A+	18.11	3.66 A+
109	tkj09	-52.22	8.89 B+	-19.21	3.43 A+	17.47	3.55 A+
110	tkj10	-52.48	9.03 C+	-19.45	3.43 A+	17.13	3.48 A+
111	tkj11	-52.82	8.95 C+	-19.79	3.49 A+	16.75	3.38 A+
112	tkj12	-53.42	9.01 A+	-20.38	3.61 A+	16.15	3.31 A+
113	tkj13	-53.99	9.16 B+	-20.95	3.73 A+	15.57	3.22 A+
114	tkj14	-54.54	9.25 C+	-21.50	3.74 A+	14.99	3.05 A+
115	tkj15	-55.09		-22.04	3.85 C+	14.45	3.00 A+
116	tkj16	-55.87	9.54 C+	-22.83	3.98 A+	13.66	2.89 A+
117	tkj17	-56.33	9.57 C+	-23.29	4.08 A+	13.20	2.83 A+
118	tkj18	-56.90	9.72 B+	-23.86	4.20 A+	12.61	2.72 A+
119	tkj19	-57.43	9.84 B+	-24.39	4.33 A+	12.09	2.66 A+
120	tkj20	-57.95	9.90 A+	-24.91	4.37 A+	11.57	2.53 A+
121	tkj21	-58.59	10.11 B+	-25.55	4.51 A+	10.93	2.47 A+
122	tkj22	-59.21	0.00	-26.17		10.35	2.37 A+
123	tkj23	-59.73		-26.69		9.79	2.31 A+
124	tkj24	-60.33	10.40 C+	-27.29	4.93 A+	9.24	2.25 A+
125	tkj25	-60.69	10.53 C+	-27.65	5.03 B+	8.99	2.27 A+
126	ibk01	-61.08	10.59 C+	-28.04	5.11 A+	8.60	2.19 A+
127	ibk02	-61.47		-28.44	5.14 C+	8.25	2.18 A+
128	ibk03	-61.92		-28.89		7.81	2.12 B+
129	ibk04	-62.48	10.85 C+	-29.45	5.36 B+	7.23	2.06 B+
130	ibk05	-62.92	10.97 C+	-29.89	5.44 B+	6.81	2.01 A+
131	ibk06	-63.54		-30.51	5.55 C+	6.23	1.98 A+
132	npr01	-63.97		-30.94	5.68 B+	5.86	1.99 A+
133	npr02	-64.55	11.35 B+	-31.52	5.76 A+	5.24	1.81 A+
134	npr03	-65.15	11.46 A+	-32.11	6.02 A+	4.61	1.64 A+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 3 a. (Continued)

135	npr04	-65.78	11.53	C+	-32.74	6.08	A+	4.04	1.44	A+
136	npr05	-66.39	11.75	A+	-33.34	6.22	A+	3.38	1.21	A+
137	npr06	-66.96	11.77	B+	-33.92	6.24	B+	2.84	1.06	A+
138	npr07	-67.45	11.76	B+	-34.41	6.31	A+	2.24	0.81	A+
139	npr08	-67.87	11.79	B+	-34.83	6.33	A+	2.16	0.76	A+
140	npr09	-68.53	11.90	B+	-35.49	6.44	A+	1.38	0.51	A+
141	npr10	-68.76	12.00	A+	-35.72	6.49	A+	1.02	0.35	A+
142	13	-69.50			-36.46			0.00		
143	14	-84.19			-51.16			-14.91		
144	eri01	-99.05	16.90	B+	-66.01	11.41	B+	-29.61	5.69	A+
145	eri02	-99.29	16.94	B+	-66.25	11.44	A+	-29.84	5.71	A+
146	eri03	-99.79	17.01	C+	-66.75	11.60	C+	-30.35	5.79	A+
147	eri04	-100.49	17.17	C+	-67.45	11.74	B+	-31.05	5.96	A+
148	eri05	-100.96			-67.93			-31.53	6.01	C+
149	eri06	-101.70	17.38	B+	-68.67	12.03	C+	-32.29	6.17	B+
150	eri07	-102.17	17.58	C+	-69.14	12.05	B+	-32.79	6.33	A+
151	eri08	-102.62	17.67	B+	-69.59	12.27	B+	-33.26	6.45	A+
152	eri09	-103.17	18.06	B+	-70.14			-33.81	6.64	A+
153	eri10	-103.90	18.21	C+	-70.87	12.70	B+	-34.54	6.89	A+
154	eri11	-104.47	18.25	C+	-71.44	12.82	B+	-35.10	7.12	A+
155	eri12	-105.25			-72.22	13.04	C+	-35.87	7.21	B+
156	eri13	-105.69			-72.67			-36.34	7.28	A+
157	eri14	-106.14	18.58	C+	-73.12	13.15	B+	-36.81	7.31	A+
158	eri15	-106.85	18.65	C+	-73.83	13.18	B+	-37.51	7.43	A+
159	eri16	-107.44	18.64	C+	-74.42	13.25	C+	-38.11	7.47	A+
160	eri17	-108.12	18.66	C+	-75.09			-38.78		
161	eri18	-108.76	18.77	C+	-75.74			-39.44	7.62	A+
162	eri19	-109.22	18.84	C+	-76.20	13.54	C+	-39.91	7.72	A+
163	eri20	-109.94	19.09	C+	-76.92	13.69	C+	-40.62	7.77	A+
164	eri21	-110.51	19.19	C+	-77.49	13.82	C+	-41.20	7.88	C+
165	eri22	-110.79	19.15	C+	-77.78	13.78	C+	-41.50	7.98	A+
166	eri23	-111.27			-78.26			-42.00	8.07	B+
167	eri24	-111.56	19.45	C+	-78.56	14.01	B+	-42.33	8.22	C+
168	eri25	-112.27	19.51	B+	-79.27	14.14	C+	-43.06	8.34	C+
169	eri26	-112.85	19.53	C+	-79.86	14.22	B+	-43.64	8.43	C+

爆破地震動研究グループ

Table 3 a. (Continued)

170	eri27	-113.38	19.65 C+	-80.39	14.36 C+	-44.19	8.57 C+
171	eri28	-113.99	19.74 C+	-81.00		-44.84	
172	eri29	-114.43	19.83 C+	-81.47	14.53 C+	-45.36	8.71 L+
173	eri30	-114.64	19.85 C+	-81.68	14.63 C+	-45.61	8.75 C+
174	eri31	-115.00	19.78 C+	-82.04	14.52 B+	-45.98	8.79 C+
175	eri32	-115.48		-82.54	14.69 C+	-46.53	8.83 C+
176	eri33	-116.16		-83.22	14.81 B+	-47.20	8.94 B+
177	eri34	-116.82		-83.91		-47.97	9.10 C+
178	eri35	-117.00	20.01 C+	-84.11	14.95 C+	-48.25	9.12 A+
179	eri36	-117.60	19.99 B+	-84.71	14.98 C+	-48.83	9.21 B+
180	eri37	-118.49	20.21 B+	-85.60	15.08 B+	-49.72	9.31 B+
181	eri38	-118.84		-85.95	15.04 B+	-50.07	9.40 B+
182	eri39	-119.39	20.27 B+	-86.51	15.14 B+	-50.68	9.46 A+
183	eri40	-119.99		-87.13	15.20 A+	-51.32	9.57 A+
184	eri41	-120.60	20.34 B+	-87.74	15.21 A+	-51.96	9.62 A+
185	15	-120.66	20.42 B+	-87.81	15.29 C+	-52.01	9.68 A+
186	eri42	-121.15	20.49 B+	-88.29	15.42 C+	-52.46	9.75 A+
187	eri43	-121.73	20.59 C+	-88.87	15.46 B+	-53.04	9.80 A+
188	eri44	-122.50	20.75 B+	-89.61	15.61 C+	-53.71	9.92 B+
189	eri45	-123.07	20.85 C+	-90.15	15.62 C+	-54.16	
190	eri46	-123.93	21.21 B+	-91.00	15.86 C+	-54.98	10.34 L+
191	eri47	-124.58	21.23 C+	-91.64	16.03 B+	-55.60	10.13 B+
192	eri48	-125.26	21.31 C+	-92.33	16.18 C+	-56.28	10.21 C+
193	eri49	-125.77	21.31 C+	-92.84	16.24 C+	-56.79	10.36 B+
194	eri50	-126.47	21.40 C+	-93.53	16.30 B+	-57.44	10.47 B+
195	eri51	-127.05	21.49 C+	-94.11	16.37 C+	-58.02	10.57 B+
196	eri52	-127.78	21.60 C+	-94.83		-58.74	10.69 B+
197	eri53	-128.17	21.63 B+	-95.23		-59.16	10.77 B+
198	eri54	-128.76	21.72 C+	-95.82	16.52 C+	-59.76	
199	eri55	-129.40	21.87 C+	-96.47	16.71 C+	-60.43	10.98 C+
200	eri56	-129.96	21.95 C+	-97.04	16.76 C+	-61.00	11.07 A+
201	eri57	-130.64	22.07 C+	-97.72	16.93 C+	-61.69	11.16 B+
202	eri58	-131.37	22.29 C+	-98.43	17.07 C+	-62.34	11.30 B+
203	eri59	-132.19	22.51 B+	-99.23	17.08 C+	-63.09	11.50 C+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 3 a. (Continued)

204	hkk01	-133.49	22.70 B+	-100.51	17.35 B+	-64.30	11.79 B+
205	hkk02	-134.33	22.87 B+	-101.35	17.47 C+	-65.14	11.94 B+
206	hkk03	-134.98	22.95 A+	-101.99	17.55 C+	-65.76	12.00 B+
207	hkk04	-135.67	23.00 B+	-102.69	17.74 B+	-66.47	12.12 B+
208	hkk05	-136.31	23.16 B+	-103.33	17.78 C+	-67.12	
209	hkk06	-136.86	23.28 C+	-103.88	17.88 C+	-67.65	12.35 B+
210	hkk07	-137.57	23.41 C+	-104.58	18.12 B+	-68.36	12.47 B+
211	hkk08	-138.05		-105.07		-68.86	12.56 C+
212	hkk09	-138.49	23.66 C+	-105.51	18.31 B+	-69.28	12.65 B+
213	hkk10	-139.10	23.74 B+	-106.12	18.45 B+	-69.90	
214	hkk11	-139.52	23.81 B+	-106.53	18.51 B+	-70.28	12.81 B+
215	hkk12	-140.29	23.95 C+	-107.30	18.67 C+	-71.05	13.01 B+
216	hkk13	-140.70		-107.70		-71.42	13.05 B+
217	hkk14	-141.17	24.13 C+	-108.17	18.85 C+	-71.87	13.14 B+
218	hkk15	-141.40	24.16 B+	-108.38	18.80 B+	-72.05	13.22 B+
219	hkk16	-142.06	24.20 B+	-109.04	18.86 C+	-72.68	13.30 C+
220	hkk17	-142.95	24.29 B+	-109.92	18.96 C+	-73.55	13.40 C+
221	hkk18	-143.26	24.37 B+	-110.22	19.06 C+	-73.83	13.48 C+
222	hkk19	-143.88	24.42 B+	-110.85	19.22 B+	-74.45	13.58 B+
223	hkk20	-144.42	24.60 L+	-111.39	19.23 C+	-74.98	13.58 C+
224	hkk21	-145.10	24.67 C+	-112.06	19.44 C+	-75.66	13.70 C+
225	hkk22	-145.61	24.52 C+	-112.58	19.44 B+	-76.18	13.76 B+
226	hkk23	-146.25	24.67 C+	-113.22	19.48 C+	-76.82	13.83 B+
227	hkk24	-146.96	24.94 B+	-113.93	19.59 C+	-77.54	13.99 C+
228	hkk25	-147.58	25.00 B+	-114.55	19.68 C+	-78.16	14.21 B+
229	hkk26	-148.11	25.15 L+	-115.08	19.89 C+	-78.69	14.33 B+
230	hkk27	-148.70	25.25 L+	-115.67	20.11 C+	-79.28	
231	hkk28	-149.38	25.39 L+	-116.35		-79.95	14.45 C+
232	hkk29	-150.27	25.43 B+	-117.24	20.30 C+	-80.86	14.50 C+
233	hkk30	-150.96	25.54 C+	-117.93	20.37 C+	-81.55	14.70 C+
234	16	-150.88	25.78 L+	-117.84	20.44 C+	-81.44	14.71 C+
302	HM002	-69.67	12.19 B+	-36.62	6.68 A+	-0.70	0.32 A+
304	HM004	-70.16	12.19 C+	-37.12	6.78 L+	-1.01	0.40 A+
306	HM006	-70.64	12.18 B+	-37.60	6.77 B+	-1.79	0.58 A+
308	HM008	-71.16	12.30 B+	-38.13	6.87 B+	-2.89	1.02 A+

爆破地震動研究グループ

Table 3 a. (Continued)

310	HM010	-71.86	12.29 B+	-38.83	6.95 B+	-3.23	1.12 A+
312	HM012	-72.31	12.37 B+	-39.29	6.91 B+	-3.83	1.18 A+
314	HM014	-72.88	12.46 C+	-39.85	7.02 B+	-4.34	1.26 A+
316	HM016	-73.45	12.54 C+	-40.44	7.07 B+	-5.01	1.37 A+
318	HM018	-74.07		-41.05		-5.51	
319	MS001	-75.56	12.86 C+	-42.54	7.48 B+	-6.60	1.72 A+
321	MS003	-75.99	12.84 A+	-42.97	7.47 A+	-7.25	1.79 A+
322	ST001	-77.50	13.10 C+	-44.49	7.72 A+	-8.66	2.00 A+
324	ST003	-77.89		-44.88	7.76 C+	-9.07	2.06 A+
325	KH001	-79.56	13.53 C+	-46.54	8.10 C+	-10.46	2.31 A+
327	KH003	-80.19	13.62 B+	-47.18	8.17 B+	-11.22	2.42 A+
329	KH005	-80.82	13.62 A+	-47.79	8.31 A+	-11.61	2.52 A+
331	SU001	-83.07	14.06 B+	-50.04	8.74 B+	-13.82	2.93 A+
333	SU003	-83.79		-50.76	8.83 C+	-14.52	3.06 A+
334	SU006	-84.16	14.27 B+	-51.13	8.82 B+	-14.89	3.06 A+
335	SU007	-84.42	14.33 B+	-51.39	8.86 C+	-15.13	3.11 A+
337	SU009	-84.94	14.29 B+	-51.91	8.95 B+	-15.64	3.21 A+
339	SU011	-85.47	14.56 C+	-52.44	9.01 B+	-16.17	3.28 A+
341	SU013	-86.11	14.62 B+	-53.08	9.12 B+	-16.79	3.37 A+
343	SU015	-86.66	14.70 B+	-53.62	9.22 C+	-17.33	3.44 A+
345	SU017	-87.34	14.84 B+	-54.31	9.31 C+	-18.03	3.57 A+
347	SU019	-87.80	14.89 C+	-54.77	9.42 C+	-18.48	3.66 A+
349	SU021	-88.29		-55.26		-18.96	
351	TH004	-89.40	15.26 B+	-56.37	9.73 B+	-20.07	4.02 A+
352	TH006	-89.98	15.36 B+	-56.95	9.84 A+	-20.64	4.15 A+
353	TH008	-90.48	15.52 C+	-57.45	9.98 C+	-21.14	4.25 A+
354	TH010	-91.08	15.58 C+	-58.04	10.07 B+	-21.69	4.37 A+
355	TH012	-91.77	15.70 C+	-58.73	10.20 C+	-22.38	4.49 A+
356	TH014	-92.34	15.79 C+	-59.31	10.36 C+	-22.94	4.60 A+
357	TH016	-92.87		-59.83		-23.44	4.68 A+
358	TH018	-93.43		-60.39		-23.99	4.81 B+
359	TH019	-93.73	16.12 A+	-60.69	10.61 C+	-24.29	4.88 A+
360	TH022	-94.34		-61.32		-25.05	
361	TH024	-94.95	16.43 C+	-61.93	10.93 B+	-25.63	5.23 A+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 3 a. (Continued)

362	TH026	-95.66	16.47	C+	-62.64	11.04	B+	-26.35	5.35	A+
363	TH029	-96.58	16.59	B+	-63.55			-27.20	5.41	A+
364	TH031	-97.23	16.71	A+	-64.20	11.25	C+	-27.82	5.50	A+
365	TH033	-97.92	16.73	B+	-64.88	11.29	B+	-28.48	5.59	A+
366	TH035	-98.42	16.82	B+	-65.38	11.37	A+	-28.99	5.66	A+
367	TH036	-99.00	16.89	C+	-65.96	11.41	C+	-29.55	5.67	A+
368	TH039	-100.69	17.20	B+	-67.65	11.69	B+	-31.24	5.97	A+
369	TH041	-101.88	17.52	B+	-68.84	11.93	C+	-32.47	6.26	A+
370	TH042	-102.38			-69.35			-33.01	6.39	C+
371	TH043	-102.87	17.64	B+	-69.84	12.21	B+	-33.51	6.55	A+
372	TH044	-103.48	17.99	C+	-70.45	12.55	C+	-34.12	6.73	B+
373	TH045	-103.94			-70.92	12.66	B+	-34.59	6.92	C-
374	TH046	-104.81			-71.78	12.91	B+	-35.43		
375	TH047	-105.35			-72.32			-36.00		
376	TH048	-105.93			-72.91	13.07	C+	-36.58	7.30	B+
377	TH049	-106.49			-73.46			-37.14		
378	TH050	-107.13			-74.11			-37.80		
379	TH051	-107.69			-74.67	13.36	C+	-38.36	7.51	B+
380	TH052	-108.28			-75.26			-38.95	7.53	B+
381	TH053	-108.98			-75.96			-39.66		
382	TH054	-109.49			-76.47			-40.17	7.77	B+

爆破地震動研究グループ

Table 3 b. Travel times from shots L-4, L-5 and L-6.

Station Trace Name	L4		L5		L6	
	Dist.(km)	T(sec)	Dist.(km)	T(sec)	Dist.(km)	T(sec)
1 11	84.10	14.24 B+	120.63	20.35 C+	150.83	25.29 C+
2 ngy01	83.88	14.13 B+	120.45	20.35 B+	150.61	25.19 C+
3 ngy02	83.46	14.03 B+	120.05	20.20 C+	150.19	25.18 C+
4 ngy03	83.01	14.03 B+	119.61	20.28 C+	149.74	25.24 C+
5 ngy04	82.80	13.94 B+	119.41	20.19 C+	149.52	25.16 C+
6 ngy05	82.47	13.89 C+	119.06	20.18 B+	149.19	25.02 C+
7 ngy06	82.10	13.86 C+	118.65	20.09 B+	148.83	24.94 C+
8 ngy07	81.54	13.76 C+	118.11	19.94 C-	148.27	24.81 C+
9 ngy08	81.07	13.63 C+	117.65	19.91 B+	147.80	24.78 C+
10 ngy09	80.69	13.62 B+	117.29	19.80 C+	147.41	24.82 B+
11 ngy10	80.24	13.54 B+	116.85	19.75 C+	146.97	24.74 B+
12 ngy11	79.76	13.46 B+	116.38	19.72 B+	146.48	24.72 C+
13 ngy12	79.17	13.41 B+	115.80	19.61 B+	145.90	24.66 C+
14 ngy13	78.83	13.31 B+	115.45	19.52 B+	145.55	24.51 C+
15 ngy14	78.32	13.27 C+	114.96	19.50 C+	145.05	24.49 C+
16 ngy15	77.67	13.13 B+	114.31	19.39 C+	144.38	24.41 B+
17 ngy16	77.24	13.08 B+	113.90	19.36 C+	143.96	24.39 L+
18 ngy17	76.86	13.12 B+	113.53	19.38 L+	143.57	
19 ngy18	76.49	13.00 B+	113.17	19.22 B+	143.20	24.25 B+
20 ngy19	75.98	12.87 B+	112.68	19.16 C+	142.69	24.25 B+
21 ngy20	75.55	12.83 B+	112.26	19.11 B+	142.26	24.11 B+
22 ngy21	74.92	12.74 C+	111.62	18.98 C+	141.62	24.07 C+
23 ngy22	74.56	12.69 B+	111.26	18.93 B+	141.27	23.97 B+
24 ngy23	74.09	12.58 B+	110.78	18.84 B+	140.80	23.85 B+
25 ngy24	73.59	12.58 B+	110.31	18.82 B+	140.29	23.86 C+
26 ngy25	73.19	12.46 B+	109.90	18.70 B+	139.89	23.68 C+
27 ngy26	72.79	12.44 B+	109.50	18.69 C+	139.50	23.67 C+
28 ngy27	72.36		109.06	18.61 C+	139.07	23.64 B+
29 ngy28	72.01	12.28 B+	108.69	18.55 C+	138.72	23.61 B+
30 ngy29	71.50	12.22 B+	108.19	18.44 B+	138.22	23.40 C+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 3 b. (Continued)

31 ngy30	71.04	12.14	B+	107.70		137.76	
32 ngy31	70.62	12.01	B+	107.26	18.29	137.34	23.27 B+
33 ngy32	70.23	12.05	C+	106.85	18.27	136.95	23.27 B+
34 ngy33	69.57			106.18		136.29	23.22 C+
35 ngy34	69.18	11.81	B+	105.80	18.08	135.91	23.14 C+
36 ngy35	68.79	11.73	B+	105.41	17.98	135.52	23.13 C+
37 ngy36	68.26	11.66	B+	104.89	17.90	134.99	22.94 C+
38 ngy37	67.78	11.55	B+	104.39	17.81	134.51	22.84 C+
39 kyt01	67.40	11.47	C+	104.00	17.73	134.13	22.86 C+
40 kyt02	66.84	11.37	B+	103.42	17.64	133.56	22.76 C+
41 kyt03	66.54	11.35	C+	103.10	17.56	133.27	22.73 C+
42 kyt04	66.00	11.24	B+	102.55	17.52	132.73	22.63 C+
43 kyt05	65.46			102.00		132.19	22.54 L+
44 kyt06	64.78	11.04	B+	101.31	17.30	131.51	22.50 C+
45 kyt07	64.27	10.93	C+	100.79	17.24	131.00	22.48 B+
46 kyt08	63.81	10.84	B+	100.32	17.10	130.54	22.36 C+
47 kyt09	63.09	10.80	C+	99.52	17.03	129.81	
48 kyt10	62.57	10.70	C+	99.06	16.97	129.30	22.14 C+
49 kyt11	62.21	10.66	C+	98.79	16.90	128.94	22.05 B+
50 kyt12	61.73	10.55	B+	98.40	16.86	128.45	
51 kyt13	61.16	10.47	B+	97.87	16.72	127.87	21.87 B+
52 kyt14	60.57	10.38	B+	97.32	16.79	127.28	21.78 C+
53 kyt15	60.02	10.29	B+	96.79	16.68	126.72	21.69 C+
54 kyt16	59.56	10.28	A+	96.40		126.24	21.57 C+
55 kyt17	58.30			95.20	16.35	124.95	21.33 C+
56 kyt18	57.84	9.95	A+	94.75	16.26	124.48	21.24 C+
57 kyt19	57.04			93.96	16.13	123.67	21.10 B+
58 kyt20	56.50	9.75	A+	93.42	16.08	123.13	21.02 B+
59 kyt21	55.92	9.61	A+	92.84	15.95	122.56	20.92 B+
60 kyt22	55.44	9.54	B+	92.36	15.87	122.07	20.83 B+
61 kyt23	54.88	9.45	A+	91.82	15.79	121.50	20.78 C+
62 kyt24	54.51	9.36	A+	91.46	15.73	121.13	20.68 C+
63 kyt25	53.85	9.27	B+	90.81	15.62	120.45	20.58 C+
64 kyt26	53.39	9.24	B+	90.33	15.60	120.01	20.60 C+

爆破地震動研究グループ

Table 3 b. (Continued)

65 kyt27	53.00	9.17 B+	89.92	15.50 B+	119.64	20.51 C+
66 kyt28	52.49	9.08 B+	89.38	15.37 B+	119.15	20.42 B+
67 kyt29	52.13	9.01 A+	88.99	15.30 B+	118.81	20.37 B+
68 kyt30	51.82	8.99 B+	88.63	15.29 B+	118.52	20.38 B+
69 kyt31	51.65	8.92 B+	88.41	15.22 B+	118.36	20.30 B+
70 ksh01	51.45	8.88 B+	88.21	15.19 B+	118.16	20.29 C+
71 ksh02	51.18	8.83 B+	87.89	15.15 C+	117.90	20.25 C+
72 l2	51.10	8.84 B+	87.81	15.14 C+	117.83	20.27 C+
73 ksh03	50.60	8.76 B+	87.31	15.01 C+	117.33	20.16 C+
74 ksh04	49.98	8.63 C+	86.68	14.95 C+	116.70	20.05 C+
75 ksh05	49.45	8.54 B+	86.14	14.94 C+	116.18	19.88 C+
76 ksh06	49.08	8.46 B+	85.75	14.76 C+	115.81	19.92 C+
77 ksh07	48.50	8.36 A+	85.13	14.69 C+	115.23	19.92 C+
78 ksh08	47.98	8.30 A+	84.56	14.54 B+	114.71	19.77 C+
79 ksh09	47.59	8.22 A+	84.03	14.45 A+	114.30	19.68 C+
80 ksh10	47.18	8.17 A+	83.59	14.43 A+	113.89	19.57 C+
81 ksh11	46.74	8.10 A+	83.16	14.39 B+	113.44	19.52 C+
82 ksh12	46.15	8.03 A+	82.54	14.27 A+	112.85	19.41 B+
83 ksh13	45.68	7.96 A+	82.04	14.20 A+	112.37	19.33 C+
84 ksh14	45.35	7.90 B+	81.67	14.15 B+	112.03	19.27 C+
85 ksh15	44.73	7.82 A+	81.03	14.04 A+	111.40	19.21 L+
86 ksh16	44.18	7.72 A+	80.55	14.00 A+	110.87	19.15 L+
87 ksh17	43.84	7.68 A+	80.27	13.93 A+	110.54	18.96 C+
88 ksh18	43.02		79.47	13.81 A+	109.73	18.85 B+
89 ksh19	42.52	7.45 A+	78.94	13.69 A+	109.22	18.70 B+
90 ksh20	42.10	7.38 A+	78.55	13.65 A+	108.81	18.70 C+
91 ksh21	41.59	7.28 A+	78.02	13.55 A+	108.29	18.60 B+
92 ksh22	41.14	7.22 A+	77.63	13.48 A+	107.85	18.52 B+
93 ksh23	40.42	7.14 A+	76.95	13.40 A+	107.14	18.43 B+
94 ksh24	39.96	7.06 C+	76.53	13.34 A+	106.68	18.36 B+
95 ksh25	39.41	6.97 B+	76.01	13.28 A+	106.13	18.36 B+
96 ksh26	38.78	6.85 A+	75.39	13.16 A+	105.51	18.14 B+
97 ksh27	38.41		74.99	13.05 A+	105.14	18.09 B+
98 ksh28	37.85	6.69 A+	74.39	12.98 A+	104.57	18.03 B+
99 ksh29	37.38	6.62 A+	73.90	12.91 A+	104.09	17.97 B+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 3 b. (Continued)

100 ksh30	36.81	6.59 A+	73.36	12.85 A+	103.53	17.85 B+
101 tkj01	36.19	6.40 A+	72.75	12.71 A+	102.91	17.72 B+
102 tkj02	35.57	6.32 A+	72.16	12.63 A+	102.29	17.67 B+
103 tkj03	35.08	6.27 A+	71.65	12.56 A+	101.80	17.59 C+
104 tkj04	34.66	6.19 A+	71.26		101.38	
105 tkj05	34.02	6.10 B+	70.62		100.74	17.38 C+
106 tkj06	33.52	6.03 A+	70.16	12.37 A+	100.25	17.40 C+
107 tkj07	33.12	5.91 A+	69.80	12.28 A+	99.85	17.37 C+
108 tkj08	32.71	5.83 A+	69.47	12.21 A+	99.44	17.29 B+
109 tkj09	31.97	5.74 A+	68.67	12.11 A+	98.70	17.22 C+
110 tkj10	31.71	5.69 A+	68.47	12.07 A+	98.44	17.15 C+
111 tkj11	31.37	5.59 A+	68.18	12.00 A+	98.10	17.05 B+
112 tkj12	30.77	5.53 A+	67.59	11.92 A+	97.50	16.96 C+
113 tkj13	30.21	5.43 A+	67.06	11.84 A+	96.93	16.80 C+
114 tkj14	29.67	5.27 B+	66.55	11.69 A+	96.38	16.73 C+
115 tkj15	29.13	5.27 A+	66.02	11.61 B+	95.84	16.59 C+
116 tkj16	28.35	5.10 C+	65.25	11.53 B+	95.06	16.59 C+
117 tkj17	27.89	5.05 A+	64.81	11.46 B+	94.60	16.57 C+
118 tkj18	27.35	4.95 B+	64.30	11.39 B+	94.04	16.67 L+
119 tkj19	26.82	4.88 A+	63.77	11.33 C+	93.51	16.33 C+
120 tkj20	26.29	4.74 A+	63.24	11.20 B+	92.99	
121 tkj21	25.65	4.70 B+	62.60	11.17 L+	92.35	16.22 C+
122 tkj22	25.01	4.59 B+	61.94		91.72	
123 tkj23	24.51	4.62 C+	61.48	11.03 C+	91.20	
124 tkj24	23.88	4.52 B+	60.82	10.94 B+	90.59	
125 tkj25	23.51	4.54 C+	60.38		90.23	
126 iBk01	23.12	4.46 C+	59.99	10.89 B+	89.84	
127 iBk02	22.72	4.48 C+	59.58	10.83 B+	89.44	
128 iBk03	22.27	4.33 C+	59.14	10.74 B+	88.99	
129 iBk04	21.71		58.61		88.44	
130 iBk05	21.27	4.30 B+	58.17	10.69 C+	88.00	
131 iBk06	20.65	4.18 B+	57.55	10.65 A+	87.37	15.80 C+
132 npr01	20.22	4.19 A+	57.11	10.62 B+	86.94	
133 npr02	19.64	4.10 A+	56.57	10.55 A+	86.37	15.57 C+

爆破地震動研究グループ

Table 3 b. (Continued)

134 npr03	19.05	4.01 A+	56.01	10.48 A+	85.77	15.49 C+
135 npr04	18.42	3.90 A+	55.39	10.39 A+	85.14	15.47 C+
136 npr05	17.84	3.75 A+	54.84	10.27 A+	84.54	15.24 B+
137 npr06	17.27	3.62 A+	54.29	10.12 B+	83.97	15.11 L+
138 npr07	16.81	3.47 A+	53.87	10.02 A+	83.49	14.98 B+
139 npr08	16.35	3.33 A+	53.36	9.87 A+	83.05	14.89 B+
140 npr09	15.73	3.21 A+	52.80	9.75 A+	82.40	14.71 B+
141 npr10	15.53	3.15 A+	52.63	9.70 A+	82.18	14.65 A+
142 l3	14.91		52.06		81.48	
143 l4	0.00		37.17		66.73	
144 eri01	-14.91	2.94 A+	23.39	4.89 A+	51.88	9.80 C+
145 eri02	-15.14	2.99 A+	23.15	4.86 A+	51.64	9.77 C+
146 eri03	-15.63	3.06 A+	22.63	4.78 A+	51.13	9.72 C+
147 eri04	-16.34	3.19 B+	22.05	4.75 A+	50.44	9.68 C+
148 eri05	-16.80	3.23 B+	21.55	4.67 A+	49.96	9.59 C+
149 eri06	-17.52	3.42 A+	20.68	4.60 A+	49.21	9.50 B+
150 eri07	-17.99	3.56 A+	20.08	4.53 A+	48.74	9.49 A+
151 eri08	-18.43	3.69 A+	19.54	4.46 A+	48.30	9.45 B+
152 eri09	-18.98	3.85 A+	18.99	4.44 A+	47.75	9.42 B+
153 eri10	-19.71	4.12 A+	18.32	4.29 A+	47.03	9.29 B+
154 eri11	-20.28	4.36 A+	17.86	4.18 A+	46.45	9.11 B+
155 eri12	-21.06	4.41 C+	17.24	3.98 A+	45.67	8.96 B+
156 eri13	-21.51	4.52 B+	16.64	3.91 A+	45.23	8.89 C+
157 eri14	-21.97	4.59 B+	16.17	3.85 A+	44.79	8.82 B+
158 eri15	-22.67	4.68 A+	15.51	3.70 A+	44.08	8.70 B+
159 eri16	-23.26	4.76 A+	14.94	3.55 A+	43.50	8.58 A+
160 eri17	-23.94		14.40	3.43 A+	42.82	8.42 B+
161 eri18	-24.59	4.91 A+	13.75	3.30 A+	42.18	8.31 A+
162 eri19	-25.05	5.02 A+	13.26	3.23 A+	41.73	8.24 A+
163 eri20	-25.77	5.10 A+	12.67	3.14 A+	41.01	8.13 A+
164 eri21	-26.35	5.17 B+	12.07	3.01 A+	40.46	8.09 B+
165 eri22	-26.64	5.25 B+	11.72	2.97 A+	40.19	8.02 A+
166 eri23	-27.13	5.33 B+	11.17	2.90 A+	39.73	7.99 B+
167 eri24	-27.44	5.47 C+	10.67	2.83 A+	39.48	
168 eri25	-28.17	5.63 A+	9.98	2.74 A+	38.79	7.92 A+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 3 b. (Continued)

169 eri26	-28.75	5.69 B+	9.48	2.64 A+	38.21	7.81 B+
170 eri27	-29.30	5.81 B+	8.92	2.48 A+	37.70	7.69 B+
171 eri28	-29.94	6.11 L+	8.14	2.33 A+	37.16	7.59 C+
172 eri29	-30.45	6.00 C+	7.34	2.18 A+	36.83	7.53 B+
173 eri30	-30.70	6.06 C-	6.94	2.07 A+	36.71	7.47 C+
174 eri31	-31.07	6.09 B+	6.59	1.99 A+	36.37	7.38 C+
175 eri32	-31.62	6.23 B+	5.86	1.82 A+	36.01	7.26 C+
176 eri33	-32.29	6.22 B+	5.29	1.76 A+	35.34	7.20 B+
177 eri34	-33.06	6.40 C+	4.28	1.54 A+	34.89	7.16 B+
178 eri35	-33.36	6.42 A+	3.83	1.40 A+	34.94	7.13 B+
179 eri36	-33.93	6.53 A+	3.28	1.25 A+	34.34	7.06 B+
180 eri37	-34.82	6.64 A+	2.45	1.04 A+	33.48	6.92 A+
181 eri38	-35.17	6.69 A+	2.13	0.92 A+	33.15	6.86 A+
182 eri39	-35.79	6.81 A+	1.41	0.66 A+	32.79	6.77 A+
183 eri40	-36.43	6.89 A+	0.75	0.37 A+	32.31	6.66 A+
184 eri41	-37.07	6.98 A+	0.17	0.09 A+	31.83	6.56 A+
185 15	-37.13	7.00 A+	0.08	0.05 A+	31.74	6.55 A+
186 eri42	-37.57	7.07 A+	-0.48	0.27 A+	31.19	6.45 A+
187 eri43	-38.15	7.14 A+	-1.02	0.48 A+	30.67	6.36 A+
188 eri44	-38.80	7.26 A+	-2.01	0.88 A+	29.69	6.26 A+
189 eri45	-39.25		-3.01		28.85	6.17 A+
190 eri46	-40.06	7.55 B+	-3.93	1.47 A+	27.92	6.00 A+
191 eri47	-40.69	7.57 B+	-4.56	1.56 A+	27.25	5.88 A+
192 eri48	-41.36	7.62 B+	-5.20	1.65 A+	26.57	5.74 A+
193 eri49	-41.88	7.72 A+	-5.62	1.70 A+	26.10	5.64 A+
194 eri50	-42.53	7.82 A+	-6.46	1.86 A+	25.29	5.53 A+
195 eri51	-43.11	8.12 L+	-6.96	1.94 A+	24.75	5.39 A+
196 eri52	-43.84		-7.62	2.09 A+	24.07	5.29 A+
197 eri53	-44.25	8.11 B+	-7.90	2.13 A+	23.77	5.22 A+
198 eri54	-44.85	8.48 L+	-8.40	2.27 A+	23.28	5.16 A+
199 eri55	-45.52	8.28 B+	-8.97	2.34 A+	22.75	5.03 A+
200 eri56	-46.09	8.39 A+	-9.47	2.41 A+	22.28	4.98 A+
201 eri57	-46.78	8.49 A+	-10.11	2.53 A+	21.71	4.87 A+
202 eri58	-47.44	8.65 A+	-10.98	2.68 A+	20.75	4.79 A+

爆破地震動研究グループ

Table 3 b. (Continued)

203 eri59	-48.19	8.83 B+	-12.00	2.93 A+	19.68	4.69 A+
204 hkk01	-49.42	9.11 A+	-13.55	3.29 A+	18.13	4.44 A+
205 hkk02	-50.26	9.31 B+	-14.39	3.41 A+	17.28	4.24 A+
206 hkk03	-50.89	9.34 A+	-15.08	3.51 A+	16.59	4.15 A+
207 hkk04	-51.59	9.41 B+	-15.63	3.60 A+	16.05	4.09 A+
208 hkk05	-52.24		-16.23	3.70 A+	15.48	4.01 A+
209 hkk06	-52.77	9.67 A+	-16.87	3.83 A+	14.82	3.92 A+
210 hkk07	-53.48	9.78 B+	-17.50	3.95 A+	14.22	3.83 A+
211 hkk08	-53.98		-17.90	4.05 A+	13.87	3.78 B+
212 hkk09	-54.41	9.99 B+	-18.39	4.15 A+	13.37	3.65 A+
213 hkk10	-55.02		-18.94	4.29 A+	12.89	3.55 A+
214 hkk11	-55.42	10.19 A+	-19.52	4.39 A+	12.21	3.38 A+
215 hkk12	-56.18	10.40 A+	-20.26	4.58 A+	11.52	3.20 A+
216 hkk13	-56.57	10.49 A+	-20.79		10.93	
217 hkk14	-57.03	10.56 A+	-21.34	4.79 A+	10.36	2.90 A+
218 hkk15	-57.23	10.64 A+	-21.85	4.94 A+	9.83	2.80 A+
219 hkk16	-57.88	10.74 B+	-22.73	5.11 A+	9.00	2.52 A+
220 hkk17	-58.76	10.77 B+	-23.78	5.22 A+	8.02	2.40 A+
221 hkk18	-59.07	10.80 B+	-24.31	5.31 A+	7.66	2.38 A+
222 hkk19	-59.69	10.81 B+	-24.89	5.36 A+	7.04	2.18 A+
223 hkk20	-60.24	10.82 C+	-25.49	5.37 A+	6.49	2.03 A+
224 hkk21	-60.91	10.89 C+	-26.05	5.42 A+	5.82	1.91 A+
225 hkk22	-61.43	11.00 B+	-26.51	5.53 A+	5.31	1.76 A+
226 hkk23	-62.06	11.09 B+	-27.10	5.58 A+	4.68	1.69 A+
227 hkk24	-62.78	11.28 B+	-27.73	5.77 A+	3.99	1.59 A+
228 hkk25	-63.39	11.50 B+	-28.29	5.98 A+	3.39	1.50 A+
229 hkk26	-63.92	11.58 B+	-28.77	6.06 A+	2.91	1.30 A+
230 hkk27	-64.52		-29.40	6.20 A+	2.27	1.06 A+
231 hkk28	-65.19	11.82 C+	-30.09	6.28 A+	1.58	0.75 A+
232 hkk29	-66.08	11.97 C+	-30.72	6.34 B+	1.41	0.71 A+
233 hkk30	-66.77	12.09 B+	-31.47	6.50 A+	-0.96	0.46 A+
234 16	-66.69	12.08 C+	-31.63	6.53 A+	0.04	0.03 A+
302 HM002	14.64	3.06 A+	51.75	9.65 A+	81.28	14.58 B+
304 HM004	14.14	2.95 A+	51.25	9.61 B+	80.79	
306 HM006	13.59	2.79 A+	50.65	9.38 A+	80.28	14.36 B+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 3 b. (Continued)

308 HM008	13.03	2.63 A+	49.97	9.21 A+	79.76	14.24 B+
310 HM010	12.33	2.49 A+	49.31	9.07 A+	79.06	14.10 B+
312 HM012	11.88	2.33 A+	48.79	8.91 A+	78.61	13.97 B+
314 HM014	11.32	2.25 A+	48.22	8.82 A+	78.04	13.86 B+
316 HM016	10.76	2.14 A+	47.60	8.73 A+	77.48	13.82 B+
318 HM018	10.15		46.99		76.86	
319 MS001	8.63	1.75 A+	45.60	8.43 A+	75.35	13.49 A+
321 MS003	8.25	1.64 A+	45.07	8.29 A+	74.94	13.33 B+
322 ST001	6.75	1.36 A+	43.57	8.03 A+	73.44	13.13 A+
324 ST003	6.39	1.27 A+	43.16	7.99 A+	73.05	13.08 B+
325 KH001	4.64	0.95 A+	41.62	7.75 A+	71.36	12.83 B+
327 KH003	4.12	0.84 A+	40.91	7.60 A+	70.75	12.71 A+
329 KH005	3.37	0.70 A+	40.46	7.55 A+	70.09	12.59 B+
331 SU001	1.13	0.32 A+	38.26	7.26 A+	67.85	12.32 C+
333 SU003	0.40	0.16 A+	37.56	7.11 A+	67.13	12.19 C+
334 SU006	0.04	0.14 A+	37.19	6.98 A+	66.75	12.05 B+
335 SU007	-0.24	0.05 A+	36.97	6.93 A+	66.50	11.99 B+
337 SU009	-0.76	0.21 A+	36.46	6.88 A+	65.98	11.89 B+
339 SU011	-1.29	0.29 A+	35.95	6.78 A+	65.44	11.81 B+
341 SU013	-1.93	0.41 A+	35.35	6.70 A+	64.81	11.71 C+
343 SU015	-2.47	0.52 A+	34.82	6.60 A+	64.26	11.63 C+
345 SU017	-3.15	0.66 A+	34.12	6.54 A+	63.58	11.58 C+
347 SU019	-3.61	0.74 A+	33.67	6.45 A+	63.12	11.52 C+
349 SU021	-4.10		33.21		62.62	
351 TH004	-5.21	1.14 A+	32.13	6.28 A+	61.52	11.24 C+
352 TH006	-5.79	1.28 A+	31.59	6.21 A+	60.94	11.23 C+
353 TH008	-6.29	1.38 A+	31.10	6.15 A+	60.44	11.20 L+
354 TH010	-6.91	1.53 A+	30.63	6.08 A+	59.84	11.08 C+
355 TH012	-7.60	1.67 A+	29.97	6.05 A+	59.15	11.07 C+
356 TH014	-8.18	1.79 A+	29.48	5.94 A+	58.57	10.89 C+
357 TH016	-8.75	1.90 A+	29.12	5.85 A+	58.05	
358 TH018	-9.30	2.01 A+	28.60		57.50	
359 TH019	-9.61	2.09 A+	28.31	5.63 A+	57.19	10.57 C+
360 TH022	-10.17		27.19		56.59	

爆破地震動研究グループ

Table 3 b. (Continued)

361 TH024	-10.77	2.42 A+	26.68	5.49 A+	55.97	10.50 B+
362 TH026	-11.48	2.56 A+	25.98	5.36 A+	55.26	10.40 B+
363 TH029	-12.39	2.66 A+	25.30	5.27 A+	54.34	10.27 B+
364 TH031	-13.06	2.75 A+	24.86	5.18 A+	53.69	10.12 B+
365 TH033	-13.75	2.82 A+	24.31	5.12 A+	53.01	10.04 B+
366 TH035	-14.26	2.92 A+	23.86	5.01 A+	52.50	9.93 B+
367 TH036	-14.85	2.94 A+	23.43	4.91 A+	51.93	9.84 C+
368 TH039	-16.53	3.22 A+	21.87	4.71 A+	50.24	9.66 B+
369 TH041	-17.69	3.49 A+	20.46	4.59 A+	49.04	9.51 A+
370 TH042	-18.19	3.60 A+	19.81	4.50 A+	48.54	9.49 B+
371 TH043	-18.68	3.80 A+	19.28	4.46 A+	48.05	9.44 C+
372 TH044	-19.29	4.03 A+	18.70	4.40 A+	47.45	9.33 C+
373 TH045	-19.76		18.24		46.98	
374 TH046	-20.62		17.58		46.11	9.03 C+
375 TH047	-21.16		16.95	4.03 A+	45.58	
376 TH048	-21.75	4.55 B+	16.41	3.91 A+	45.00	8.87 C+
377 TH049	-22.30		15.88	3.78 B+	44.44	8.83 C+
378 TH050	-22.95	4.73 B+	15.22		43.81	
379 TH051	-23.52	4.79 B+	14.74	3.50 A+	43.24	8.51 A+
380 TH052	-24.10	4.84 B+	14.21	3.41 A+	42.66	8.43 A+
381 TH053	-24.81	5.04 C+	13.54		41.96	
382 TH054	-25.32	5.06 B+	13.08	3.19 A+	41.46	8.21 A+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 4. Travel times from shots M-1 to M-4.

Station		M1			M2			M3			M4		
Trace	Name	Dist.(km)	T(sec)		Dist.(km)	T(sec)		Dist.(km)	T(sec)		Dist.(km)	T(sec)	
1	11	75.90	12.80	C+	80.18	13.56	C+	87.64	14.82	C+	93.75	16.01	C+
2	ngy01	75.69	12.77	C+	79.97	13.48	B+	87.43	14.81	B+	93.53	15.97	A+
3	ngy02	75.28	12.69	C+	79.55	13.46	B+	87.02	14.69	B+	93.11	15.90	B+
4	ngy03	74.83	12.66	C+	79.11			86.57	14.71	B+	92.65	15.81	C+
5	ngy04	74.62	12.59	C+	78.90			86.36	14.68	B+	92.44	15.82	C-
6	ngy05	74.28	12.53	C+	78.56	13.37	B+	86.02	14.63	B+	92.11	15.82	C+
7	ngy06	73.91			78.18	13.40	C+	85.65	14.55	C+	91.75	15.73	C+
8	ngy07	73.35	12.49	C+	77.63	13.26	C+	85.09	14.48	C+	91.19	15.69	C+
9	ngy08	72.88	12.36	C+	77.16	13.23	C+	84.62	14.33	C+	90.72	15.55	C+
10	ngy09	72.50	12.32	C+	76.78	13.17	B+	84.24	14.36	C+	90.33	15.43	C+
11	ngy10	72.06	12.25	C+	76.34	13.08	B+	83.80	14.24	C+	89.88	15.40	C+
12	ngy11	71.58	12.23	C+	75.86	12.93	C+	83.32	14.10	C+	89.40	15.35	A+
13	ngy12	70.99			75.28			82.73			88.81		
14	ngy13	70.64	12.07	B+	74.93	12.79	C+	82.38	13.98	B+	88.46	15.17	C+
15	ngy14	70.14	11.97	C+	74.43	12.69	C+	81.88	13.85	B+	87.96	15.17	C+
16	ngy15	69.49	11.87	C+	73.77	12.64	C+	81.23	13.79	B+	87.30	15.00	A+
17	ngy16	69.07	11.76	C+	73.35	12.55	B+	80.80	13.67	B+	86.87	14.93	C+
18	ngy17	68.68			72.97	12.59	C+	80.42			86.48	14.86	C+
19	ngy18	68.32	11.68	B+	72.60	12.44	B+	80.06	13.60	C+	86.12	14.79	C+
20	ngy19	67.81	11.54	B+	72.10	12.31	B+	79.55	13.54	B+	85.60	14.65	B+
21	ngy20	67.38	11.52	B+	71.67	12.28	B+	79.12	13.48	C+	85.17	14.65	B+
22	ngy21	66.75	11.41	C+	71.04	12.12	C+	78.49	13.27	C+	84.54	14.51	C+
23	ngy22	66.39	11.38	B+	70.68	12.05	B+	78.13	13.30	B+	84.18	14.47	B+
24	ngy23	65.92	11.26	B+	70.20	12.00	B+	77.65	13.24	B+	83.71	14.37	C+
25	ngy24	65.42	11.25	C+	69.71	11.97	C+	77.16	13.22	B+	83.21	14.45	C+
26	ngy25	65.02	11.15	B+	69.31	11.91	B+	76.76	13.12	B+	82.81	14.27	C+
27	ngy26	64.62	11.14	C+	68.91	11.81	C+	76.36	13.09	A+	82.42	14.27	C+
28	ngy27	64.19			68.48			75.93			81.98	14.11	C+
29	ngy28	63.83	10.99	C+	68.12	11.68	B+	75.57	12.96	A+	81.63	14.16	C+
30	ngy29	63.33	10.90	C+	67.62	11.54	B+	75.07	12.85	B+	81.13	14.05	C+

爆破地震動研究グループ

Table 4. (Continued)

31	ngy30	62.86	10.83	B+	67.15	11.56	B+	74.60	12.79	B+	80.68	13.99	C+
32	ngy31	62.44	10.74	C+	66.72	11.46	B+	74.18	12.59	B+	80.26	13.86	B+
33	ngy32	62.04	10.72	C+	66.32	11.43	B+	73.78	12.61	C+	79.87	13.81	C+
34	ngy33	61.38			65.66	11.27	C+	73.12	12.53	C+	79.21		
35	ngy34	61.00	10.61	C+	65.28			72.74	12.39	C+	78.83		
36	ngy35	60.61	10.43	C+	64.89	11.18	B+	72.35	12.29	C+	78.44	13.46	B+
37	ngy36	60.08	10.37	C+	64.36	11.11	C+	71.82	12.32	B+	77.91	13.44	C+
38	ngy37	59.59	10.26	A+	63.87	10.94	A+	71.33	12.13	B+	77.43	13.30	B+
39	kyt01	59.21	10.19	B+	63.49	10.92	B+	70.95	12.09	C+	77.05	13.25	A+
40	kyt02	58.64	10.13	B+	62.92	10.85	C+	70.38	12.07	C+	76.49	13.24	A+
41	kyt03	58.34	10.08	B+	62.61	10.77	C+	70.08			76.19	13.28	L+
42	kyt04	57.80	10.03	C+	62.07	10.81	C+	69.54	11.85	C+	75.66	13.09	C+
43	kyt05	57.26			61.53	10.64	C+	69.00			75.13		
44	kyt06	56.58	9.75	B+	60.85	10.43	B+	68.32	11.71	C+	74.45	12.81	B+
45	kyt07	56.06	9.73	B+	60.33	10.37	B+	67.80	11.56	B+	73.93	12.81	B+
46	kyt08	55.61	9.64	C+	59.88	10.23	B+	67.35	11.52	C+	73.48	12.73	B+
47	kyt09	54.87	9.53	C+	59.13	10.18	B+	66.61	11.47	C+	72.76	12.70	C+
48	kyt10	54.36	9.43	B+	58.63	10.02	B+	66.10	11.27	C+	72.24	12.59	B+
49	kyt11	54.01			58.29			65.75			71.86		
50	kyt12	53.55	9.33	B+	57.83	9.94	B+	65.29	11.32	L+	71.37	12.40	B+
51	kyt13	52.99	9.17	B+	57.27	9.87	A+	64.72	11.12	B+	70.79	12.32	A+
52	kyt14	52.41	9.15	B+	56.70	9.79	B+	64.14	11.05	C+	70.19	12.23	C+
53	kyt15	51.87	9.05	B+	56.16	9.76	A+	63.60	10.99	B+	69.64	12.08	B+
54	kyt16	51.42	8.98	B+	55.72			63.15	10.85	B+	69.16		
55	kyt17	50.19			54.48			61.90			67.87		
56	kyt18	49.73	8.68	B+	54.03	9.32	B+	61.44	10.56	A+	67.41	11.71	B+
57	kyt19	48.94			53.23			60.64			66.60		
58	kyt20	48.39	8.44	B+	52.69	9.11	B+	60.10	10.33	B+	66.06	11.48	B+
59	kyt21	47.82	8.32	B+	52.11	9.01	B+	59.52	10.23	B+	65.49	11.41	C+
60	kyt22	47.34	8.25	B+	51.63	8.92	B+	59.04	10.14	B+	65.00	11.30	A+
61	kyt23	46.78	8.15	B+	51.08	8.85	C+	58.48	10.05	C+	64.43	11.19	B+
62	kyt24	46.42	8.07	B+	50.71	8.77	C+	58.11	9.96	C+	64.06	11.13	B+
63	kyt25	45.77	7.98	B+	50.06	8.64	B+	57.46	9.89	B+	63.39	11.03	B+
64	kyt26	45.29	7.94	C+	49.59	8.62	B+	56.99	9.82	B+	62.94	10.99	B+
65	kyt27	44.90	7.87	C+	49.19	8.54	B+	56.60	9.80	B+	62.57	10.96	C+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 4. (Continued)

66	kyt28	44.37	7.86 B+	48.66	8.47 C+	56.08	9.68 B+	62.07	10.90 C+
67	kyt29	44.00	7.70 A+	48.29	8.41 A+	55.72	9.63 A+	61.72	10.78 A+
68	kyt30	43.67	7.65 A+	47.97	8.37 B+	55.40	9.56 B+	61.43	10.66 B+
69	kyt31	43.48	7.63 B+	47.77	8.27 B+	55.22	9.54 B+	61.27	10.69 B+
70	ksh01	43.28	7.60 B+	47.57	8.35 C+	55.02	9.53 A+	61.08	10.69 B+
71	ksh02	43.00	7.55 B+	47.29	8.23 B+	54.74	9.45 C+	60.82	10.60 B+
72	12	42.92	7.51 C+	47.21	8.29 A+	54.66	9.41 C+	60.74	10.58 B+
73	ksh03	42.42	7.40 C+	46.71	8.14 B+	54.16	9.34 B+	60.24	10.57 C+
74	ksh04	41.79	7.30 C+	46.08	8.01 B+	53.53	9.31 C+	59.62	10.40 C+
75	ksh05	41.27		45.55	7.99 C+	53.01		59.10	10.38 C+
76	ksh06	40.90	7.23 C+	45.18	7.84 C+	52.64	9.17 C+	58.74	10.31 C+
77	ksh07	40.31	7.05 C+	44.58	7.75 C+	52.05	8.99 C+	58.16	10.14 B+
78	ksh08	39.78	7.01 B+	44.05	7.69 C+	51.52	8.93 A+	57.65	10.09 B+
79	ksh09	39.37	6.88 A+	43.62	7.57 A+	51.10	8.80 A+	57.28	10.00 A+
80	ksh10	38.96	6.83 B+	43.21	7.52 B+	50.69	8.73 A+	56.88	9.96 A+
81	ksh11	38.51	6.79 B+	42.77	7.47 B+	50.24	8.70 A+	56.43	9.90 A+
82	ksh12	37.92	6.68 B+	42.17	7.42 B+	49.65	8.59 A+	55.85	9.82 A+
83	ksh13	37.45	6.62 B+	41.70	7.30 B+	49.18	8.53 A+	55.38	9.74 A+
84	ksh14	37.12	6.56 C+	41.36	7.22 C+	48.84		55.06	9.68 A+
85	ksh15	36.50	6.46 A+	40.73	7.16 B+	48.21	8.37 B+	54.43	9.60 A+
86	ksh16	35.95	6.40 B+	40.19	7.15 A+	47.67	8.30 B+	53.88	9.55 A+
87	ksh17	35.61	6.35 B+	39.86	7.02 A+	47.34	8.25 A+	53.53	9.47 A+
88	ksh18	34.80		39.05		46.53		52.72	
89	ksh19	34.30	6.09 A+	38.55	6.79 A+	46.02	8.00 A+	52.22	9.21 A+
90	ksh20	33.88	6.04 A+	38.13	6.71 A+	45.61	7.94 A+	51.80	9.15 A+
91	ksh21	33.36	5.95 A+	37.61	6.63 A+	45.09	7.86 A+	51.28	9.09 A+
92	ksh22	32.92	5.87 A+	37.18	6.57 A+	44.65	7.77 A+	50.83	9.00 A+
93	ksh23	32.21	5.78 A+	36.47	6.47 A+	43.94	7.72 A+	50.11	8.92 A+
94	ksh24	31.75	5.74 B+	36.02	6.46 C+	43.49		49.64	8.91 A+
95	ksh25	31.20	5.63 B+	35.47	6.33 B+	42.94	7.57 B+	49.08	8.74 A+
96	ksh26	30.57	5.52 A+	34.84	6.21 A+	42.31	7.45 B+	48.46	8.64 A+
97	ksh27	30.20	5.44 A+	34.47	6.15 A+	41.94	7.35 B+	48.09	8.57 A+
98	ksh28	29.63	5.36 A+	33.89	6.06 A+	41.37	7.30 A+	47.54	8.47 A+
99	ksh29	29.16	5.28 A+	33.42	5.98 B+	40.89	7.18 A+	47.06	8.40 A+
100	ksh30	28.59	5.24 A+	32.85	5.94 A+	40.33	7.15 A+	46.49	8.37 A+

爆破地震動研究グループ

Table 4. (Continued)

101	tkj01	27.97	5.04	A+	32.24	5.76	A+	39.71	7.00	A+	45.87	8.20	A+
102	tkj02	27.36	5.00	A+	31.62	5.68	A+	39.10	6.91	A+	45.25	8.12	A+
103	tkj03	26.86	4.91	A+	31.12	5.62	A+	38.60	6.83	A+	44.76	8.03	A+
104	tkj04	26.45	4.83	B+	30.71	5.52	B+	38.18	6.76	A+	44.34	7.93	A+
105	tkj05	25.80	4.79	B+	30.07	5.46	A+	37.54	6.72	B+	43.70	7.89	A+
106	tkj06	25.31	4.68	B+	29.59	5.40	A+	37.05	6.65	A+	43.20	7.83	A+
107	tkj07	24.92	4.58	B+	29.19	5.28	B+	36.66	6.52	B+	42.79	7.70	C+
108	tkj08	24.53	4.50	A+	28.81	5.21	A+	36.27	6.44	B+	42.36	7.63	A+
109	tkj09	23.78	4.41	B+	28.05	5.11	B+	35.52	6.33	B+	41.65	7.55	B+
110	tkj10	23.53	4.34	A+	27.81	5.05	C+	35.27	6.30	B+	41.37	7.47	A+
111	tkj11	23.20	4.27	A+	27.49	4.94	B+	34.94	6.18	B+	41.02	7.37	A+
112	tkj12	22.61	4.19	A+	26.90	4.89	B+	34.34	6.09	B+	40.42	7.32	B+
113	tkj13	22.06	4.11	A+	26.35	4.80	B+	33.79	6.04	C+	39.85	7.21	A+
114	tkj14	21.53	3.94	A+	25.82	4.63	B+	33.25	5.89	B+	39.30	7.05	B+
115	tkj15	20.99	3.95	C+	25.28	4.59	B+	32.71	5.83	B+	38.76		
116	tkj16	20.21	3.80	B+	24.51	4.55	A+	31.93	5.81	B+	37.97	6.88	C+
117	tkj17	19.76	3.74	C+	24.06	4.50	A+	31.48	5.76	A+	37.52	6.82	B+
118	tkj18	19.24	3.68	A+	23.53	4.45	B+	30.94	5.73	B+	36.95	6.76	A+
119	tkj19	18.71	3.60	C+	23.01	4.35	B+	30.41	5.53	C+	36.43	6.65	C+
120	tkj20	18.18	3.48	A-	22.48	4.27	B+	29.88	5.49	C+	35.90	6.61	C+
121	tkj21	17.54	3.40	B+	21.84	4.18	A+	29.24	5.38	B+	35.26	6.58	B+
122	tkj22	16.88	3.42	B+	21.18	4.09	B+	28.59			34.63	6.52	B+
123	tkj23	16.41			20.71			28.11			34.12	6.30	C+
124	tkj24	15.76	3.29	C+	20.06			27.47			33.51	6.33	C+
125	tkj25	15.35	3.20	B+	19.64	3.89	B+	27.08	5.20	L+	33.16		
126	ibk01	14.96	3.15	B+	19.25	3.84	A+	26.69	5.13	C+	32.76	6.25	C+
127	ibk02	14.56	3.12	C+	18.85	3.81	C+	26.29			32.37		
128	ibk03	14.11	2.98	B+	18.40			25.84			31.92		
129	ibk04	13.57			17.86			25.29			31.36		
130	ibk05	13.13	2.91	B+	17.42			24.85			30.92	6.00	B+
131	ibk06	12.50	2.86	C+	16.80	3.55	B+	24.22	5.00	L+	30.30	5.98	C+
132	npr01	12.07	2.81	B+	16.36	3.63	C+	23.79	4.86	B+	29.87	6.02	C+
133	npr02	11.51	2.75	A+	15.81	3.55	A+	23.22	4.79	A+	29.29	5.88	B+
134	npr03	10.94	2.66	A+	15.24	3.36	A+	22.64	4.67	A+	28.69	5.79	A+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 4. (Continued)

135	npr04	10.31	2.56 A+	14.61	3.27 A+	22.01	4.52 A+	28.06	5.71 A+
136	npr05	9.77	2.39 A+	14.06	3.09 A+	21.43	4.37 A+	27.46	5.56 A+
137	npr06	9.22	2.25 A+	13.50	2.97 A+	20.87	4.24 A+	26.88	5.43 A+
138	npr07	8.82	2.12 A+	13.09	2.83 A+	20.42	4.10 A+	26.40	5.26 A+
139	npr08	8.29	1.95 A+	12.57	2.69 A+	19.94	3.95 A+	25.97	5.13 A+
140	npr09	7.76		12.02	2.55 A+	19.34	3.83 A+	25.32	5.01 A+
141	npr10	7.63	1.81 A+	11.87	2.52 A+	19.16	3.79 A+	25.10	4.93 A+
142	13	7.23		11.38		18.55		24.40	
143	14	-8.23		-4.12		3.65		9.71	
144	eri01	-23.14	4.39 A+	-18.95	3.63 A+	-11.51	2.41 A+	-5.21	1.24 A+
145	eri02	-23.37	4.42 A+	-19.18	3.68 A+	-11.74	2.43 A+	-5.45	1.30 A+
146	eri03	-23.87	4.50 A+	-19.66	3.75 A+	-12.21	2.52 A+	-5.96	1.38 A+
147	eri04	-24.57	4.63 B+	-20.37	3.88 C+	-12.92	2.62 A+	-6.65	1.54 A+
148	eri05	-25.03		-20.82		-13.36	2.67 C+	-7.13	1.59 A+
149	eri06	-25.74	4.87 C+	-21.52	4.19 B+	-14.05	2.89 A+	-7.89	1.79 A+
150	eri07	-26.20	5.01 A+	-21.96	4.25 B+	-14.48	3.02 A+	-8.40	1.94 A+
151	eri08	-26.64	5.14 B+	-22.39	4.39 B+	-14.91	3.15 A+	-8.89	2.10 A+
152	eri09	-27.18	5.30 B+	-22.93	4.67 B+	-15.45	3.31 A+	-9.45	2.27 A+
153	eri10	-27.91	5.55 C+	-23.65	4.88 B+	-16.18	3.56 A+	-10.17	2.54 A+
154	eri11	-28.48	5.81 B+	-24.23	5.01 B+	-16.75	3.82 B+	-10.72	2.77 B+
155	eri12	-29.26	5.88 B+	-25.02	5.13 B+	-17.54	3.93 C+	-11.48	2.92 A+
156	eri13	-29.70	5.94 B+	-25.45	5.22 B+	-17.97	3.99 C+	-11.97	3.00 A+
157	eri14	-30.15	5.97 C+	-25.89	5.26 B+	-18.41	4.02 B+	-12.44	3.04 A+
158	eri15	-30.86	6.07 C+	-26.60	5.38 A+	-19.12	4.16 B+	-13.15	3.16 A+
159	eri16	-31.44	6.11 C+	-27.18	5.42 C+	-19.70	4.27 B+	-13.75	3.23 B+
160	eri17	-32.12		-27.86		-20.38	4.32 C+	-14.41	
161	eri18	-32.77	6.27 C+	-28.50	5.67 B+	-21.03	4.36 A+	-15.07	3.40 A+
162	eri19	-33.23	6.41 B+	-28.96	5.70 B+	-21.49	4.44 A+	-15.55	3.50 A+
163	eri20	-33.95	6.56 C+	-29.68	5.72 B+	-22.21	4.53 B+	-16.26	3.60 A+
164	eri21	-34.51	6.74 C+	-30.24	5.83 B+	-22.77	4.72 B+	-16.85	3.68 A+
165	eri22	-34.80	6.79 C+	-30.52	5.95 B+	-23.06	4.67 B+	-17.16	3.71 B+
166	eri23	-35.28	6.84 C+	-31.00	6.16 B+	-23.54	4.82 B+	-17.68	3.83 B+
167	eri24	-35.58	6.97 C+	-31.29	6.29 B+	-23.85	4.94 C+	-18.04	3.98 B+
168	eri25	-36.29	7.07 C+	-32.01	6.39 A+	-24.57		-18.77	4.13 A+
169	eri26	-36.88	7.16 B+	-32.59	6.47 B+	-25.15	5.25 B+	-19.35	4.22 A+

爆破地震動研究グループ

Table 4. (Continued)

170	eri27	-37.42	7.20	A+	-33.13	6.59	B+	-25.69		-19.91	4.34	A+	
171	eri28	-38.04	7.25	L+	-33.74			-26.32		-20.59			
172	eri29	-38.52	7.42	B+	-34.22	6.73	L+	-26.82	5.55	A+	-21.18		
173	eri30	-38.74	7.48	B+	-34.45	6.79	C+	-27.06	5.60	B+	-21.48	4.60	A+
174	eri31	-39.11	7.45	B+	-34.81	6.79	C+	-27.43	5.59	B+	-21.85	4.65	A+
175	eri32	-39.63	7.53	C+	-35.33	6.80	C+	-27.98			-22.46	4.77	B+
176	eri33	-40.31	7.56	C+	-36.01	6.90	C+	-28.65	5.82	B+	-23.12	4.85	C+
177	eri34	-41.03	7.72	C+	-36.74	7.01	C+	-29.41			-23.98	4.94	C+
178	eri35	-41.28	7.76	B+	-36.99	7.05	C+	-29.70	5.95	C+	-24.37	5.01	B+
179	eri36	-41.87	7.84	A+	-37.58			-30.28			-24.92		
180	eri37	-42.76	7.97	A+	-38.46	7.25	A+	-31.17	6.10	B+	-25.78	5.22	A+
181	eri38	-43.11	8.03	A+	-38.82	7.34	B-	-31.52	6.10	C+	-26.13	5.27	C+
182	eri39	-43.70	8.10	A+	-39.41	7.39	B+	-32.13	6.24	B+	-26.79	5.38	A+
183	eri40	-44.33	8.19	A+	-40.04	7.48	A+	-32.77	6.35	A+	-27.45	5.47	A+
184	eri41	-44.96	8.26	A+	-40.67	7.57	A+	-33.42	6.42	A+	-28.11	5.59	A+
185	15	-45.02	8.28	B+	-40.73	7.58	A+	-33.47	6.44	A+	-28.16	5.60	A+
186	eri42	-45.48	8.37	A+	-41.19	7.67	A+	-33.91	6.52	A+	-28.56	5.66	A+
187	eri43	-46.07	8.46	A+	-41.77	7.74	A+	-34.50	6.59	A+	-29.14	5.75	A+
188	eri44	-46.76	8.56	B+	-42.47	7.86	A+	-35.15	6.68	A+	-29.70	5.87	A+
189	eri45	-47.26			-42.96			-35.61			-30.05		
190	eri46	-48.09	8.88	B+	-43.80	8.15	B+	-36.43	6.77	C+	-30.82	6.08	A+
191	eri47	-48.73	9.10	C+	-44.43	8.30	C+	-37.06	6.92	C+	-31.42	6.14	B+
192	eri48	-49.41	9.15	C+	-45.11	8.40	C+	-37.73	7.06	C+	-32.08	6.18	A+
193	eri49	-49.92	9.16	C+	-45.62	8.43	C+	-38.25	7.21	C+	-32.59	6.27	B+
194	eri50	-50.59	9.26	C+	-46.30	8.66	C+	-38.90	7.28	C+	-33.20		
195	eri51	-51.17	9.36	C+	-46.88			-39.49	7.34	L+	-33.79	6.43	C+
196	eri52	-51.90	9.45	C+	-47.60	8.77	L+	-40.21	7.41	L+	-34.50	6.61	B+
197	eri53	-52.30	9.50	C+	-48.01	8.77	C+	-40.62	7.55	L+	-34.93	6.68	A+
198	eri54	-52.90	9.55	B+	-48.60	8.94	C+	-41.22	7.70	C+	-35.54	6.73	B+
199	eri55	-53.56	9.72	B+	-49.26	9.14	L+	-41.88	7.71	B+	-36.21	6.88	B+
200	eri56	-54.13	9.78	C+	-49.83	9.13	B+	-42.46	7.83	B+	-36.79	6.95	A+
201	eri57	-54.81	9.90	C+	-50.51	9.22	A+	-43.14	7.96	B+	-37.49	7.09	B+
202	eri58	-55.50	10.14	C+	-51.20	9.35	B+	-43.81	8.08	C+	-38.09	7.21	B+
203	eri59	-56.28			-51.98	9.49	C+	-44.57	8.27	C+	-38.79	7.37	C+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 4. (Continued)

204	hkk01	-57.54	10.53 B+	-53.25	9.76 C+	-45.82	8.55 C+	-39.96	7.65 B+
205	hkk02	-58.38	10.65 B+	-54.09	9.92 C+	-46.66	8.69 C+	-40.79	7.79 B+
206	hkk03	-59.02	10.75 B+	-54.73	9.93 B+	-47.29	8.74 C+	-41.40	7.87 B+
207	hkk04	-59.72	10.83 A+	-55.43	10.09 C+	-47.99	8.89 C+	-42.12	7.98 B+
208	hkk05	-60.36		-56.07		-48.64	9.02 B+	-42.77	
209	hkk06	-60.90	11.06 A+	-56.62	10.28 C+	-49.18	9.12 C+	-43.29	8.21 A+
210	hkk07	-61.61	11.20 B+	-57.32	10.41 C+	-49.89	9.23 C+	-44.00	8.35 A+
211	hkk08	-62.10		-57.81		-50.38		-44.50	
212	hkk09	-62.54	11.37 B+	-58.25	10.69 C+	-50.81	9.52 C+	-44.92	8.53 A+
213	hkk10	-63.15		-58.86		-51.42		-45.55	
214	hkk11	-63.56	11.57 B+	-59.27	10.79 C+	-51.82	9.65 C+	-45.91	8.73 B+
215	hkk12	-64.32	11.76 B+	-60.04	11.03 C+	-52.59	9.82 C+	-46.68	8.94 C+
216	hkk13	-64.72	11.85 B+	-60.43	11.07 C+	-52.98	9.90 C+	-47.04	9.02 B+
217	hkk14	-65.19	11.92 B+	-60.90	11.23 C+	-53.45	10.00 B+	-47.48	9.07 A+
218	hkk15	-65.40	11.97 B+	-61.13	11.29 B+	-53.66	10.08 B+	-47.65	9.15 A+
219	hkk16	-66.07	12.07 B+	-61.80	11.42 B+	-54.33	10.22 C+	-48.28	9.25 A+
220	hkk17	-66.96	12.13 B+	-62.70	11.47 C+	-55.22	10.24 C+	-49.15	9.22 B+
221	hkk18	-67.27	12.18 B+	-63.02	11.49 B+	-55.54	10.27 C+	-49.43	9.30 B+
222	hkk19	-67.90	12.28 C+	-63.64	11.54 C+	-56.16	10.42 C+	-50.06	9.32 B+
223	hkk20	-68.44	12.33 C+	-64.19	11.58 B+	-56.71	10.43 C+	-50.59	9.46 B+
224	hkk21	-69.11	12.36 C+	-64.85	11.69 L+	-57.38		-51.27	
225	hkk22	-69.63	12.44 B+	-65.37	11.70 B+	-57.89	10.63 C+	-51.79	9.64 B+
226	hkk23	-70.27	12.45 B+	-66.01	11.79 B+	-58.53	10.70 C+	-52.43	9.73 B+
227	hkk24	-70.98	12.55 C+	-66.72	11.95 C+	-59.24		-53.15	
228	hkk25	-71.59	12.75 C+	-67.33	12.17 C+	-59.86	11.09 A+	-53.76	10.00 C+
229	hkk26	-72.12	12.96 B+	-67.86	12.23 C+	-60.38	11.11 B+	-54.30	10.11 C+
230	hkk27	-72.72	0.00	-68.46		-60.98		-54.88	
231	hkk28	-73.39		-69.13		-61.66	11.45 C+	-55.56	
232	hkk29	-74.27	13.38 B+	-70.01	12.60 B+	-62.54	11.49 C+	-56.46	10.47 C+
233	hkk30	-74.97	13.50 C+	-70.71	12.71 C+	-63.23	11.67 A+	-57.15	10.70 C+
234	16	-74.90	13.47 B+	-70.64	12.78 C+	-63.16	11.85 C+	-57.05	
302	HM002	6.79	1.71 A+	11.01	2.43 A+	18.27	3.72 A+	24.19	4.86 A+
304	HM004	6.30	1.63 A+	10.51	2.32 B+	17.77	3.63 A+	23.70	4.75 B-
306	HM006	5.63	1.38 A+	9.88	2.12 A+	17.20	3.42 A+	23.20	4.60 A+
308	HM008	4.89	1.19 A+	9.19	1.93 A+	16.60	3.26 A+	22.70	4.50 A+

爆破地震動研究グループ

Table 4. (Continued)

310	HM010	4.24	1.06 A+	8.52	1.78 A+	15.91	3.12 A+	22.00	4.30 A+
312	HM012	3.72	0.89 A+	8.01	1.64 A+	15.43	2.96 A+	21.56	4.19 A+
314	HM014	3.14	0.76 A+	7.44	1.52 A+	14.86	2.86 A+	21.01	4.09 A+
316	HM016	2.54	0.65 A+	6.83	1.40 A+	14.28	2.77 A+	20.47	4.04 A+
318	HM018	1.93		6.22		13.67		19.85	
319	MS001	0.73	0.25 A+	4.82	1.05 A+	12.19	2.42 A+	18.32	3.63 A+
321	MS003	-0.06	0.04 A+	4.30	0.90 A+	11.75	2.27 A+	17.96	3.55 A+
322	ST001	-1.51	0.35 A+	2.79	0.62 A+	10.24	2.01 A+	16.47	3.30 A+
324	ST003	-1.91	0.45 A+	2.39	0.53 A+	9.85	1.93 A+	16.09	3.24 A+
325	KH001	-3.59	0.79 A+	1.10	0.27 A+	8.18	1.61 A+	14.35	2.91 A+
327	KH003	-4.20	0.88 A+	0.30	0.08 A+	7.55	1.48 A+	13.81	2.82 A+
329	KH005	-4.89	1.04 A+	-1.34	0.32 A+	6.96	1.39 A+	13.06	2.70 A+
331	SU001	-7.11	1.48 A+	-3.04	0.70 A+	4.74	1.04 A+	10.83	2.34 A+
333	SU003	-7.83	1.63 A+	-3.74	0.83 A+	4.03	0.90 A+	10.11	2.21 A+
334	SU006	-8.21	1.62 A+	-4.09	0.84 A+	3.67	0.80 A+	9.74	2.09 A+
335	SU007	-8.47	1.68 A+	-4.37	0.89 A+	3.45	0.75 A+	9.47	2.05 A+
337	SU009	-8.99	1.79 A+	-4.86	0.98 A+	2.95	0.63 A+	8.96	1.95 A+
339	SU011	-9.52	1.87 A+	-5.38	1.08 A+	2.47	0.55 A+	8.43	1.88 A+
341	SU013	-10.16	1.96 A+	-6.03	1.18 A+	1.95	0.48 A+	7.78	1.78 A+
343	SU015	-10.71	2.07 A+	-6.56	1.26 A+	1.53	0.38 A+	7.24	1.68 A+
345	SU017	-11.38	2.18 A+	-7.20	1.39 A+	1.01	0.30 A+	6.59	1.62 A+
347	SU019	-11.83	2.27 A+	-7.64	1.48 A+	0.91	0.24 A+	6.14	1.50 A+
349	SU021	-12.33		-8.14		-1.14		5.64	
351	TH004	-13.44	2.65 A+	-9.24	1.85 A+	-1.94	0.56 A-	4.55	1.29 A+
352	TH006	-14.02	2.78 A+	-9.82	2.01 A+	-2.48	0.68 A+	3.98	1.17 A+
353	TH008	-14.51	2.85 A+	-10.31	2.07 A+	-2.92	0.78 A+	3.51	1.07 A+
354	TH010	-15.14	2.99 A+	-10.96	2.24 A+	-3.63	0.98 A+	2.83	0.96 A+
355	TH012	-15.83	3.15 A+	-11.64	2.37 A+	-4.27	1.09 A+	2.16	0.73 A+
356	TH014	-16.42	3.28 A+	-12.24	2.49 B+	-4.88	1.24 A+	1.55	0.53 A+
357	TH016	-16.98	3.37 A+	-12.83	2.62 A+	-5.53	1.38 A+	0.97	0.37 A+
358	TH018	-17.54	3.48 C+	-13.38	2.73 B+	-6.05	1.49 A+	0.41	0.20 A+
359	TH019	-17.84	3.55 A+	-13.68	2.81 A+	-6.34	1.58 A+	0.11	0.03 A+
360	TH022	-18.35		-14.09		-6.61		-1.80	
361	TH024	-18.97	3.87 B+	-14.72	3.19 L+	-7.24	1.85 B+	-1.85	0.59 A+

東北日本弧横断人工地震探査

Table 4. (Continued)

362	TH026	-19.68	4.02 A+	-15.43	3.24 A+	-7.95	2.00 A+	-2.39	0.76 A+
363	TH029	-20.61	4.10 A+	-16.39	3.33 B+	-8.92	2.09 A+	-2.90	0.85 A+
364	TH031	-21.29	4.19 A+	-17.08	3.46 A+	-9.63	2.22 A+	-3.43	1.00 A+
365	TH033	-21.99	4.29 A+	-17.78	3.56 A+	-10.34	2.28 A+	-4.08	1.12 A+
366	TH035	-22.49	4.37 A+	-18.29	3.63 A+	-10.85	2.38 A+	-4.59	1.22 A+
367	TH036	-23.08	4.36 A+	-18.89	3.63 A+	-11.45	2.39 A+	-5.16	1.22 A+
368	TH039	-24.77	4.66 A+	-20.57	3.92 A+	-13.12	2.69 A+	-6.85	1.58 A+
369	TH041	-25.91	4.90 B+	-21.68	4.19 B+	-14.20	2.95 A+	-8.08	1.88 A+
370	TH042	-26.40		-22.15		-14.68	3.05 B+	-8.63	2.01 A+
371	TH043	-26.88	5.22 C+	-22.63	4.46 B+	-15.15	3.22 C+	-9.15	2.17 A+
372	TH044	-27.49	5.49 A+	-23.23	4.61 C+	-15.75	3.47 B+	-9.76	2.44 A+
373	TH045	-27.95		-23.70		-16.22		-10.23	2.83 C+
374	TH046	-28.82	5.83 B+	-24.57		-17.09	3.88 A+	-11.05	2.87 C-
375	TH047	-29.36		-25.10		-17.62		-11.63	
376	TH048	-29.94	5.99 B+	-25.68	5.25 B+	-18.20	4.07 B+	-12.21	3.03 C+
377	TH049	-30.49		-26.23		-18.76		-12.77	
378	TH050	-31.14		-26.87		-19.40		-13.44	3.24 B+
379	TH051	-31.70		-27.44		-19.96	4.29 B+	-14.00	3.28 B+
380	TH052	-32.29	6.22 C+	-28.02	5.58 C+	-20.55	4.31 C+	-14.58	3.32 B+
381	TH053	-32.99		-28.72		-21.25		-15.30	3.47 A+
382	TH054	-33.49		-29.22	5.71 C+	-21.75	4.46 C+	-15.80	3.54 B+

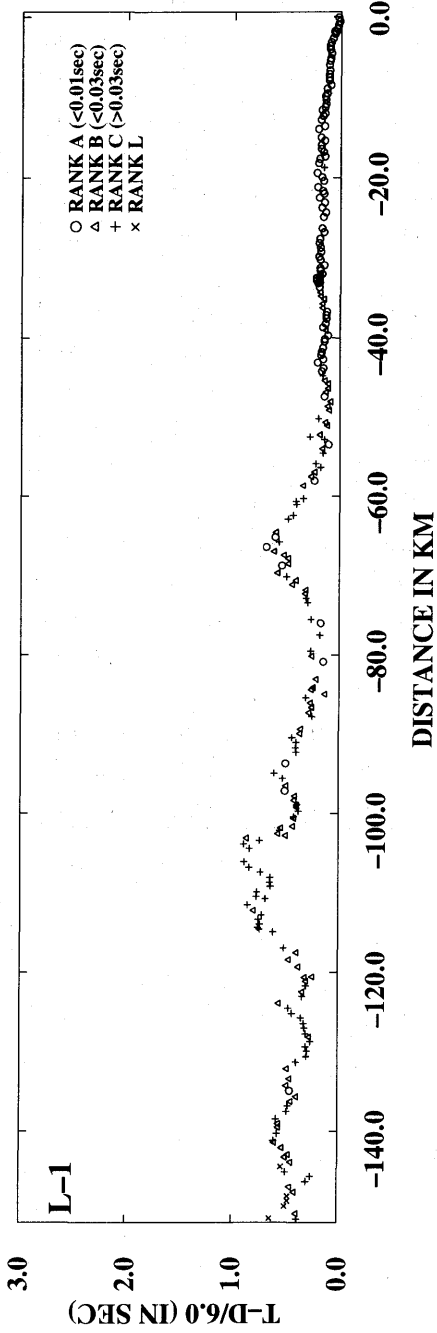


Fig. 5-1. Travel-time plot for shot L-1. The reduction velocity is taken to be 6.0 km/s. The horizontal axis is an offset distance between the shot point and the individual observation site. The quality of the travel time data is shown with different symbols (see text for explanation).

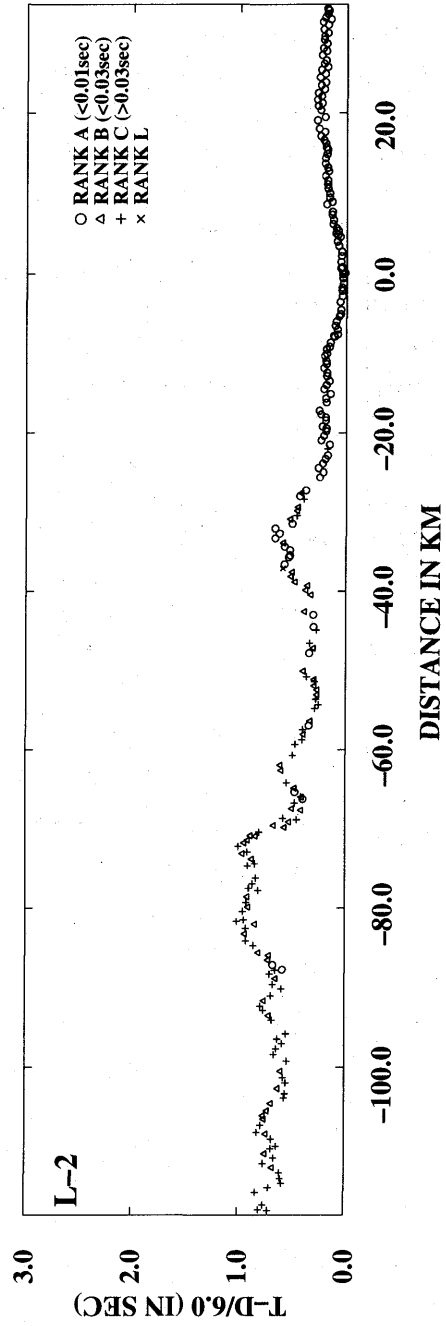


Fig. 5-2. Travel-time plot for shot L-2.

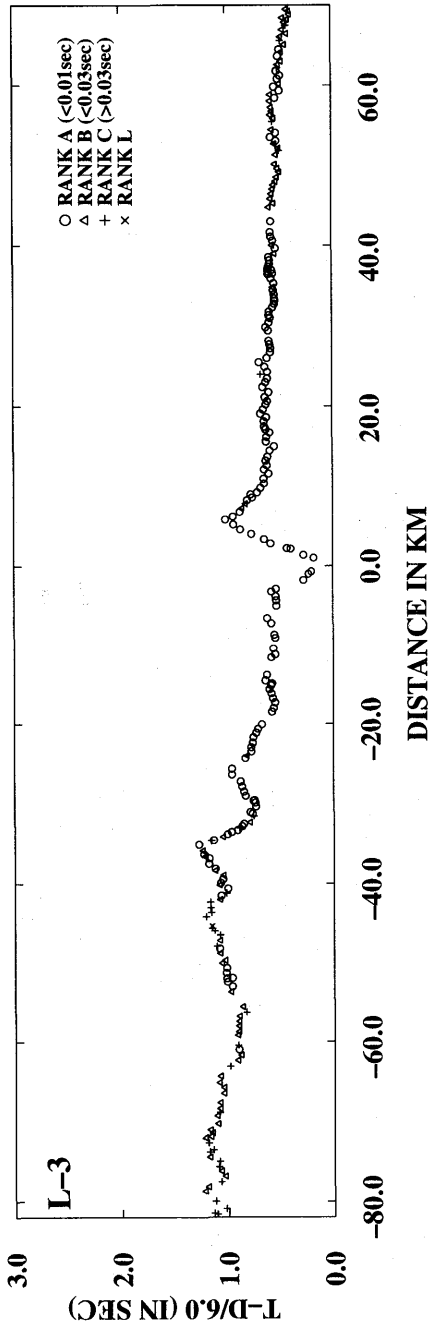


Fig. 5-3. Travel-time plot for shot L-3.

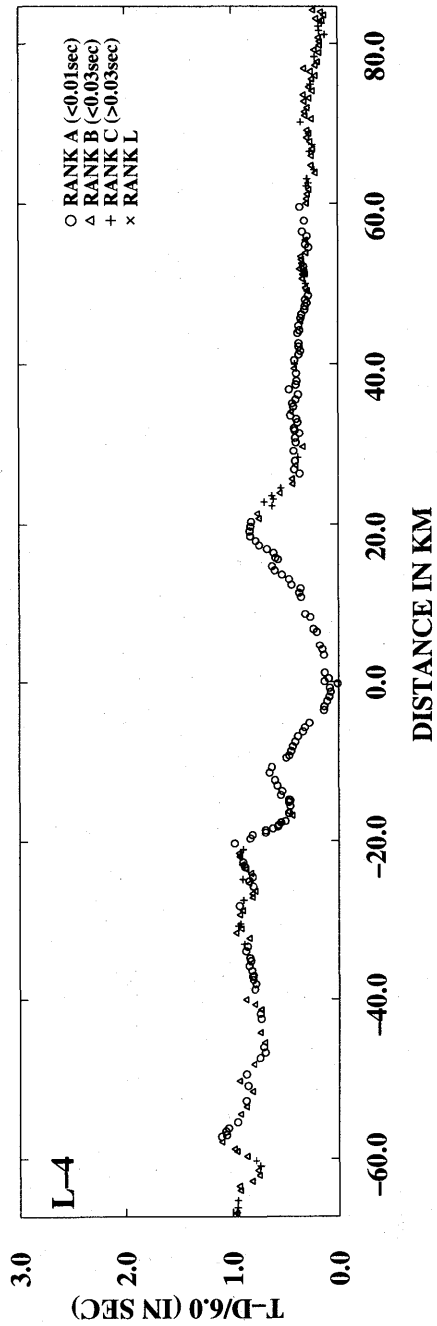


Fig. 5-4. Travel-time plot for shot L-4.

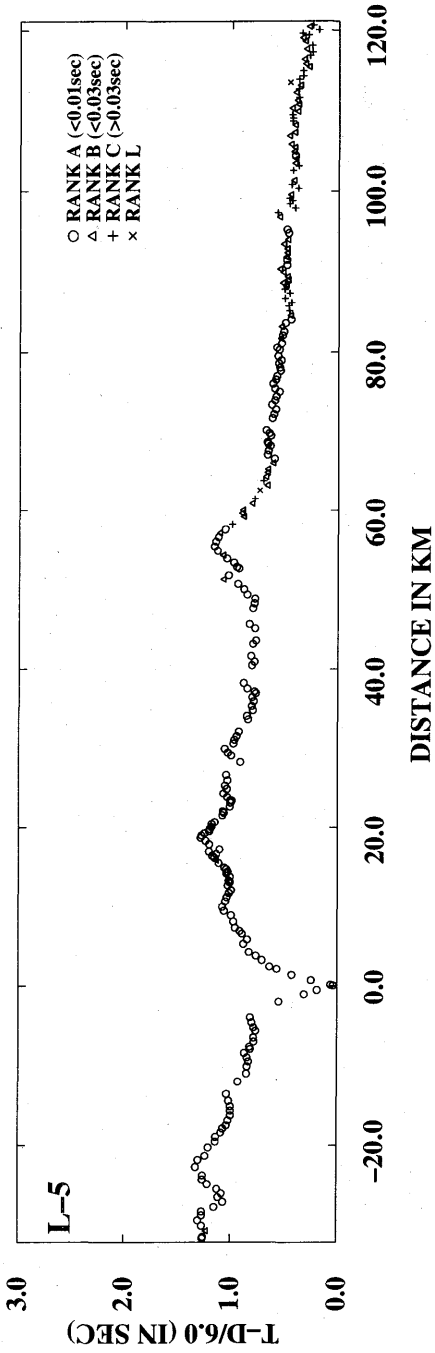


Fig. 5-5. Travel-time plot for shot L-5.

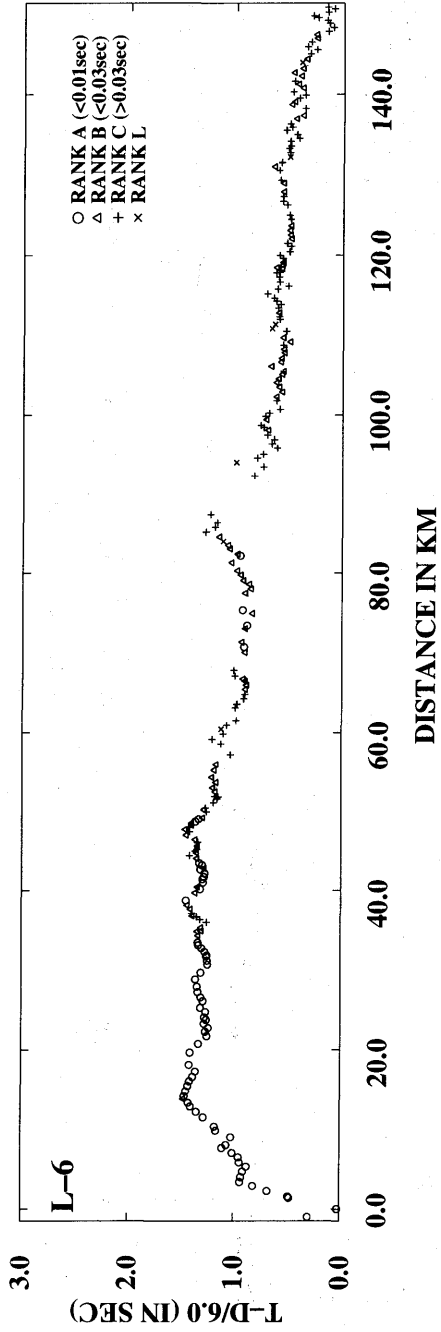


Fig. 5-6. Travel-time plot for shot L-6.

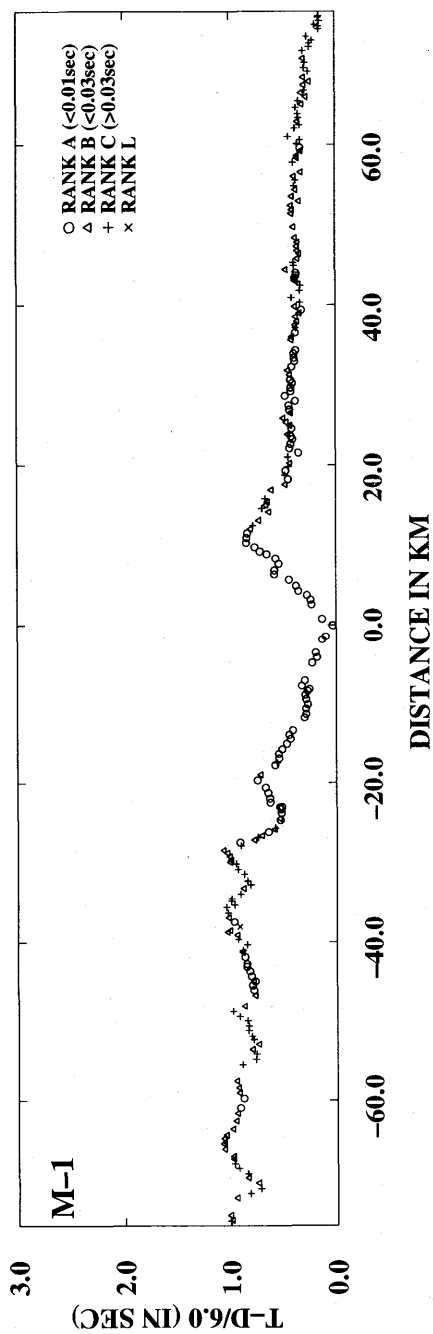


Fig. 6-1. Travel-time plot for shot M-1. The reduction velocity is taken to be 6.0 km/s. The horizontal axis is an offset distance between the shot point and the individual observation site. The quality of the travel time data is shown with different symbols (see text for explanation).

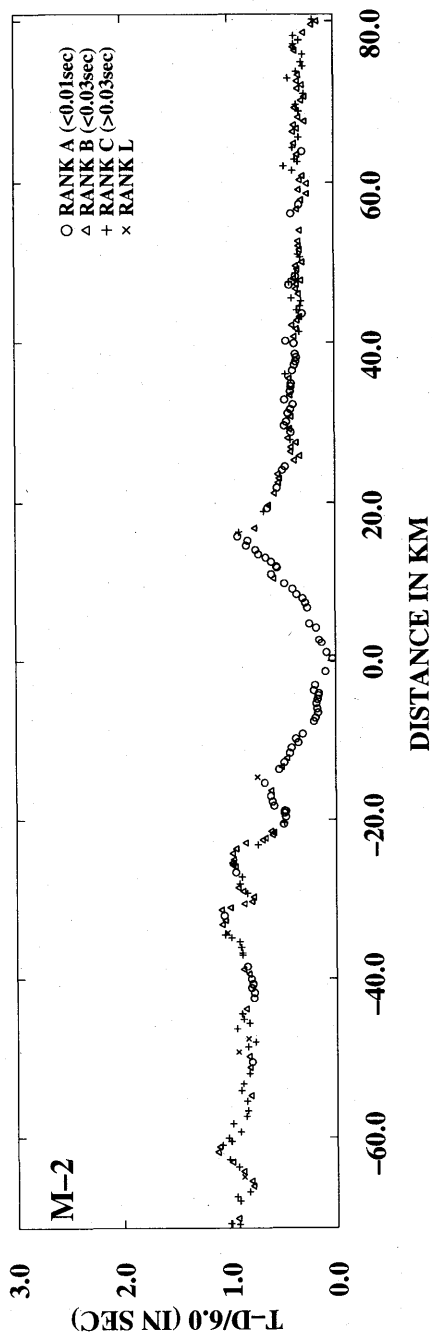


Fig. 6-2. Travel-time plot for shot M-2.

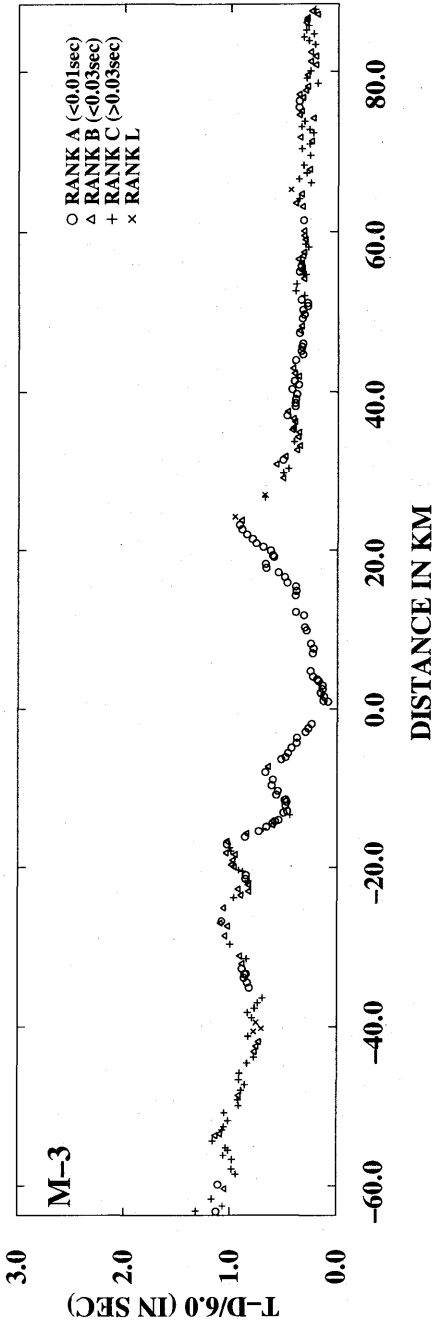


Fig. 6-3. Travel-time plot for shot M-3.

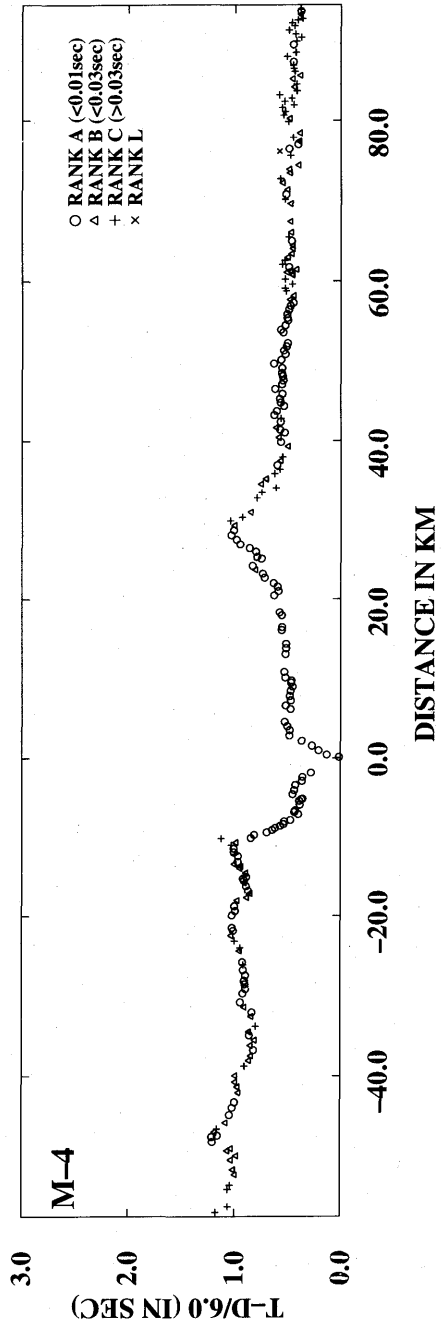


Fig. 6-4. Travel-time plot for shot M-4.

東北日本弧横断人工地震探査

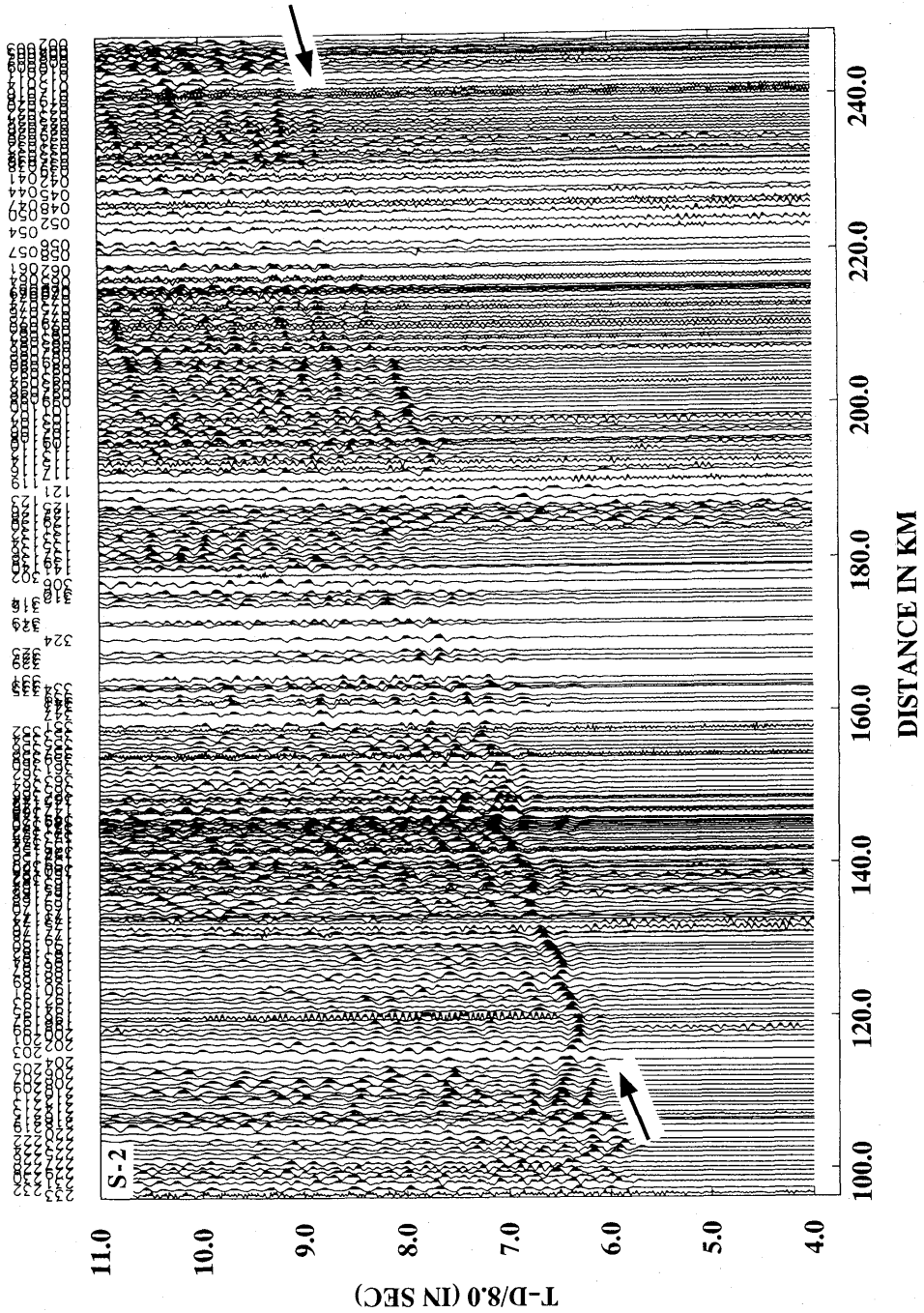


Fig. 7-1. Record section for shot S-1. The reduction velocity is taken to be 8.0 km/s. Horizontal axis is an offset distance between the shot point and the individual observation site.

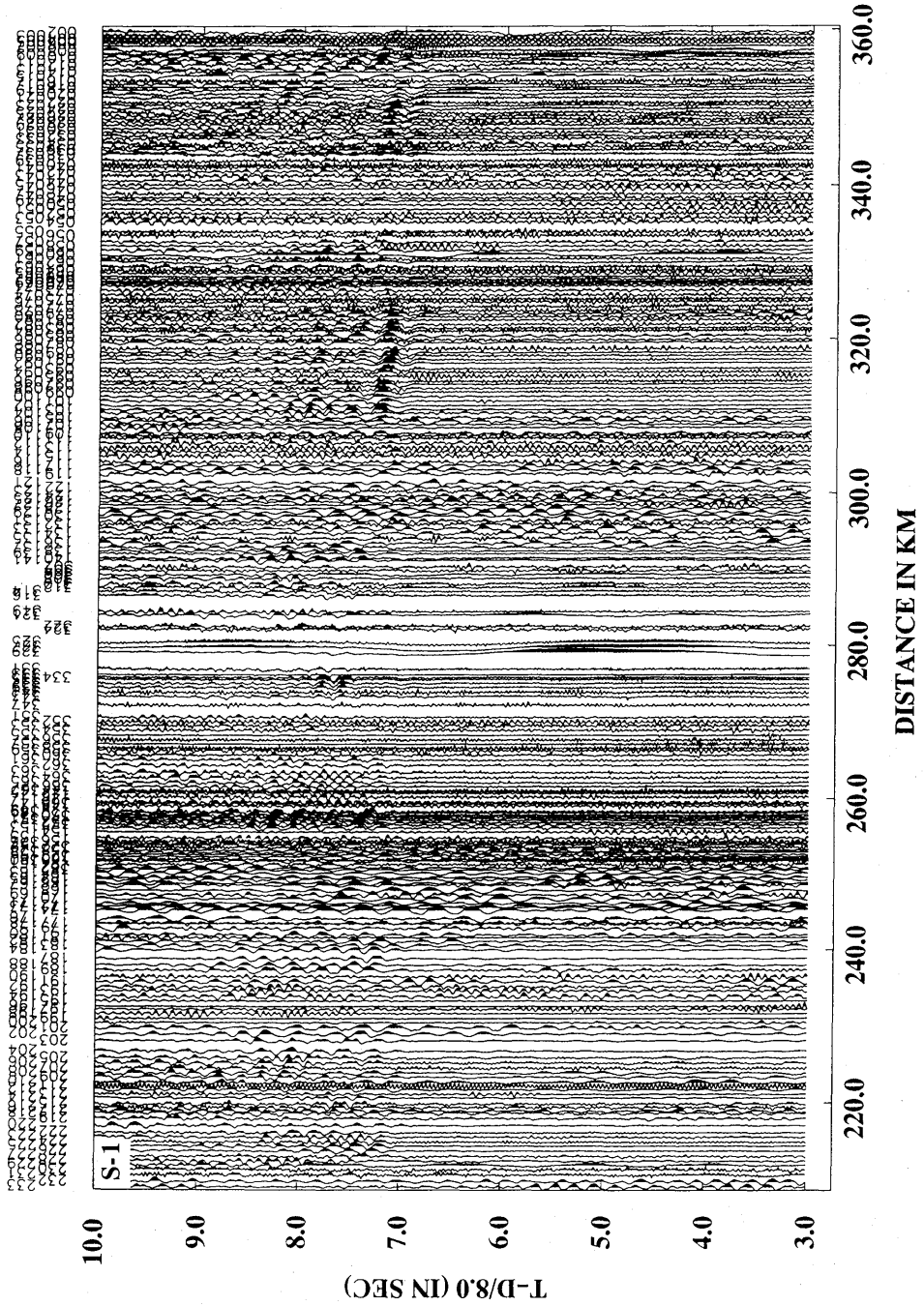


Fig. 7-2. Record section for shot S-2. An arrow shows a remarkable later phase.

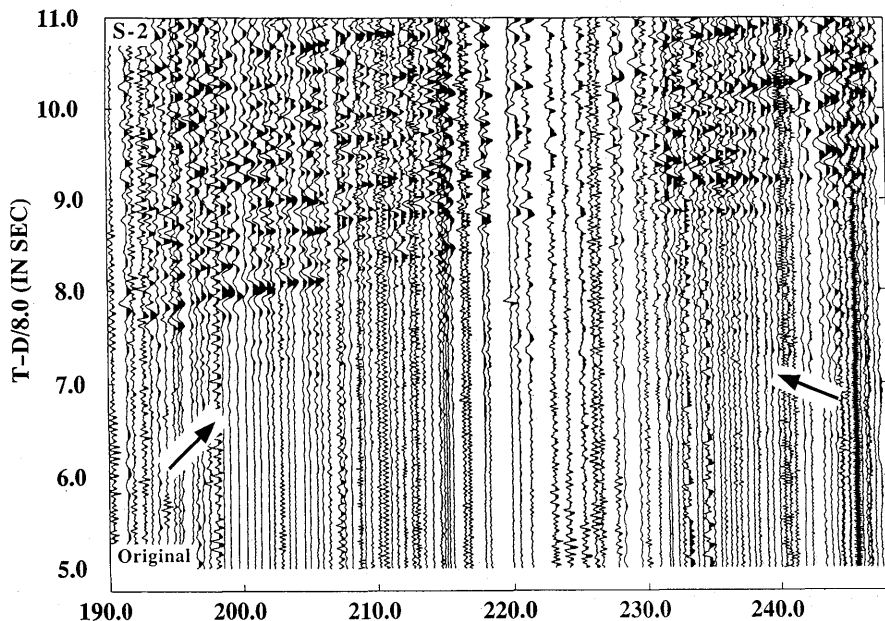


Fig. 7-3. Magnified record section for S-2. Weak first arrivals are recognized 1-1.5 sec earlier than the strong later phase.

3. 観測結果

得られたデータは、各参加機関から東京大学地震研究所にFTP転送され、WS (Gateway 2000) 上で処理された。今回の探査では、下部地殻や上部マントルからの反射波やS波まで解析対象とするため、各ショットに対して初動の約5秒前から約45秒間の波形記録を切り出した。また、各波形記録には、使用した地震計の特性を補正した絶対振幅の情報もつけ加えた。今回使用した観測システムは、GPS, JJY, もしくはJJYやNHK-FMで較正された水晶時計を刻時信号として用い、サンプリング間隔以内(10ms以内)の時間精度を確保している。

Fig. 3-4に各ショットのレコードセクションを示す。それぞれの記録は各トレースの最大振幅で規格化して示してある。薬量500及び100kgのショットとも、脊梁山地東側の人口密集地域以外に於いては、かなり明瞭な初動を確認することができる。Table 3及びTable 4に各観測記録から読み取った初動走時を示した。この走時データには、ノイズレベル、刻時精度、相の明瞭度などを考慮して、読み取りの精度が ± 0.01 s以内の時“A”, ± 0.03 s以内の時“B”, それ以上の誤差を含むと考えられるものは“C”としてランクづけを行なっている。また、S/N比が悪いため初動到達時刻が不明瞭な場合には、明らかに地震波の到達している時刻を読み取り、ランク“L”をつけた。ランク情報の後の+は読み取った相の極性で、+が地動の上向き、-が下向きを示す。Fig. 5及び6には全体の走時図を示してある。海のショットは、陸に比較して長周期成分が卓越し、S/Nも悪いが、

S-2 に関しては微弱な初動が確認できた (Fig. 7).

以下にデータの特徴を述べる.

(1) 測線の東側 (L-1-L-2 間) では, 初動走時曲線は比較的単純であり, 見かけ速度がほぼ 6 km/s である (Fig. 3-3 の矢印 AB 間の記録を参照).

(2) 測線の西側 (L-3-L-6 間) では, 初動走時曲線は激しく変化しており, この部分の地殻最浅部構造が水平方向に複雑であることを示している (Fig. 3-3 の矢印 BC 間の記録を参照).

(3) L-1, L-2, L-4 及び M-2-M-4 の記録 (Figs. 3-1, 3-2, 3-4 及び Figs. 4-2-4-4) では, 測線東部 (北上地域) の観測点において後続波 (図中の矢印) が見られる. これらの後続波は, 波群として認識され, 地殻内の不均質構造を反映している可能性がある.

(4) S-2 の記録では, 大振幅の後続波があることが注目される (Fig. 7-2). 初動の振幅は, Fig. 7-3 で示されるように大変小さい.

4. ま と め

東北日本弧の地殻変形過程を明らかにする総合的な実験観測が 1997 年 10 月に行われた. この実験観測は, 屈折法地震探査, 深部反射法地震探査, 高密度自然地震観測, GPS 観測及び海域構造調査からなるものである. 屈折法探査は, 日本海溝から東北日本弧を経て日本海に至る沈み込み帯全体の構造を求めるために, 海陸共同観測の形をとって実施された. また, 東北脊梁山地において, 地下深部断層系の構造を求める目的で深部反射法地震探査が実施されたことも, この総合実験の大きな特徴である. 本報告では, 陸上部の屈折法地震探査の実験の概要と観測データを示した.

記録は, 脊梁山地東側の人口密集地域を除いては比較的良好であったが, その走時や波形には, 測線東部と西部で著しい地域差がある. 初動の走時曲線は, 北上地域では比較的単純であるのに対し, 東北脊梁部及びその西側においては大きく波打っており, この領域に発達している断層系との関係が注目される. また, 後続波は, 特に北上地域の観測点に顕著である. また, 日本海のショットからの地震波もほぼ測線全体で追跡でき, 上部マントル構造に関する貴重な知見が得られるものと期待される.

謝辞および実験参加者

この実験の実施に際し, 下記の機関や個人のご協力を頂きました. ここに記し, 深く感謝します.

岩手県, 秋田県, 岩手県釜石市, 岩手県上閉伊郡宮守村, 岩手県花巻市, 岩手県北上市, 岩手県和賀郡沢内村, 秋田県仙北郡千畑町, 秋田県大曲市, 秋田県由利郡岩城町, 岩手県花巻営林署, 岩手県湯田営林署, 川崎岩治, 阿部文右衛門, 吉田 篤, 佐藤公一, 田口昇, 新田幾雄.

本実験は, 地震予知計画による経費 (地殻深部構造の総合的調査) の一環として実施された. 尚, 今回の実験の参加者及びその分担は, 次の通りである. 所属機関は観測当時とした.

実験総責任者: 岩崎貴哉 (東京大学).

東北日本弧横断人工地震探査

爆破点予備調査・交渉：長谷見晶子（山形大学），堀内茂木，山本 明，堀修一郎（以上東北大学），岩崎貴哉（東京大学）。

データ編集：加藤 亘，岩崎貴哉（以上東京大学）。

記録整理・解析：森谷武男（北海道大学），長谷見晶子（山形大学），海野徳仁，岡田知巳（以上東北大学），宮下 芳，溝上智子（以上茨城大学），岩崎貴哉，加藤 亘，関根秀太郎，武田哲也（以上東京大学），田代勝也，松島 健（九州大学），宮町宏樹（鹿児島大学）。

本報告執筆：岩崎貴哉（東京大学）。

観測：安藤 誠，勝俣 啓，平松賢泰，森谷武男（以上北海道大学），青池邦夫，小菅正裕，佐鯉央教，佐藤勝人，佐藤魂夫，佐山なゆ子，渡邊和俊（以上弘前大学），浅野陽一，海野徳仁，岡田知巳，小野寺充，河野俊夫，佐竹義美，佐藤凡子，中島淳一，長谷川昭，堀修一郎（以上東北大学），伊東明彦，鈴木将之（以上宇都宮大学），伊佐治寿英，小野郁美，片倉郁茂，河内 崇，河原 純，斉藤かおり，佐々木恵美，高橋 明，本間貴子，溝上智子，皆川 賢，宮下 芳，（以上茨城大学），阿部信太郎，小田義也（電力中央研究所），井出 哲，一ノ瀬洋一郎，岩崎貴哉，荻野 泉，額額一起，小林 勝，坂 守，酒井 要，酒井慎一，佐藤比呂志，関根秀太郎，Afnimar，武田哲也，橋田幸治，橋本信一，羽田敏夫，平田 直，松原 誠，吉井敏尅（以上東京大学），久保篤規（極地研究所），石原和彦，鎌谷紀子，公賀智行，小林昭夫，仲底克彦（以上気象庁），高野真紀，津村紀子，向中野勇一（以上千葉大学），棚田俊收（神奈川県温泉地学研究所），馬場久紀，村瀬 圭，幕内歩（以上東海大学），水藤 尚，平家 勉，山崎文人，山田 守（以上名古屋大学），市橋洋幸，佐々木嘉三（岐阜大学），池田直人，伊藤 潔，片尾 浩，北田和幸，田所敬一，中村修一，中尾節郎，松村一男（以上京都大学），笈楽 磨，小林哲也，多胡孝一，原田智也（以上神戸大），趙 大鵬（愛媛大），野口竜也，白神 巖（以上鳥取大），鈴木貞臣，竹中博士，田代勝也，永井理子，二牟礼隼人，松島 健，山口壮介（以上九州大学），平野舟一郎，宮町宏樹（以上鹿児島大学）。

参考文献

- 爆破地震動研究グループ，1988，日高山脈南西部における爆破地震動の観測（新冠-様似測線），地震研究所彙報，**63**，273-288。
- 爆破地震動研究グループ，1989，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），地震研究所彙報，**64**，533-551。
- 爆破地震動研究グループ，1992 a，紀伊半島における爆破地震動の観測（河内長野-紀和測線），地震研究所彙報，**67**，37-56。
- 爆破地震動研究グループ，1992 b，糸魚川-静岡構造線南部における爆破地震動の観測（早川-静岡測線），地震研究所彙報，**67**，302-323。
- 爆破地震動研究グループ，1992 c，東北地方東部，北上地域における爆破地震動の観測（久慈-石巻測線），地震研究所彙報，**67**，437-461。
- 爆破地震動研究グループ，1996，北関東地域における爆破地震動の観測（下郷-桐生測線），地震研究所彙報，**71**，73-101。
- 爆破地震動研究グループ，1997，淡路島北部における1995年兵庫県南部地震断層域の高密度地震探査，地震研究所彙報，**72**，69-117。
- 爆破地震動研究グループ，1998，東北地方横断屈折法地震探査の概要，地球惑星科学関連学会1998年合同大会予稿集，360。
- 長谷川昭，1998，1997年東北合同地震観測・構造探査実験，地球惑星科学関連学会1998年合同大会予

爆破地震動研究グループ

- 稿集, 360.
- 日野亮太, かいれい KR 97-07 航海・淡青丸 KT 97-17 次研究航海乗船者, 1998. エアガンによる東北日本前弧域の地殻構造調査, 地球惑星科学関連学会 1998 年合同大会予稿集, 362.
- 平田 直, 海野徳仁, 長谷川昭, 佐藤比呂志, 岩崎貴哉, 勝俣 啓, 伊藤谷生, 1998. 東北奥羽脊梁山地での制御・自然地震観測による地殻構造探査, 地球惑星科学関連学会 1998 年合同大会予稿集, 361.
- IWASAKI, T., T. YOSHII, T. MORIYA, A. KOBAYASHI, M. NISHIWAKI, T. TSUTSUI, T. IIDAKA and A. IKAMI, 1994. Precise P and S Wave Velocity Structures in the Kitakami Massif, Northern Honshu, Japan, from a Seismic Refraction Experiment, *J. Geophys. Res.*, **99**, 22187-22204.
- IWASAKI, T., O. OZEL, T. MORIYA, S. SAKAI, S. SUZUKI, G. AOKI, T. MAEDA and T. IIDAKA, 1998. Lateral Structural Variation across a Collision Zone in Central Hokkaido, Japan, as Revealed by Wide-angle Seismic Experiments, *Geophys. J. Int.*, **132**, 435-457.
- 笠原順三, 1997 年度地震研用船乗船者, 1998. 日本海東縁秋田沖における地殻構造調査 (序報), 地球惑星科学関連学会 1998 年合同大会予稿集, 361.
- MORIYA, T., T. OKADA, T. MATSUSHIMA, S. ASANO, T. YOSHII and A. IKAMI, 1998. Collision Structure in the Upper Crust beneath the Southwestern Foot of the Hidaka Mountains, Hokkaido, Japan as Derived from Explosion Seismic Observations, *Tectonophysics*, **290**, 181-196.
- 酒井慎一, 岩崎貴哉, 飯高 隆, 吉井敏尅, 山崎文人, 桑山辰夫, 1996. 爆破地震動による中部日本地域の地殻構造, 月刊地球, **18**, 104-108.
- SATO, H., H. HIRATA, T. ITO, N. TSUMURA and T. IKAWA, 1997. Seismic reflection profiling across the seismogenic fault of the 1995 Kobe earthquake, southwestern Japan, *Tectonophysics*, **286**, 19-30.
- 佐藤比呂志, 平田 直, 岩崎貴哉, 大口健志, 伊藤谷生, 海野徳仁, 長谷川昭, 大槻憲四郎, 清水信之, 井川 猛, 1998. Deep Seismic Profiling across the Western Part of Ou Backbone Range, NE Japan, 地球惑星科学関連学会 1998 年合同大会予稿集, 361.
- 鈴木貞臣, 松島 健, 田代勝也, 宮町宏樹, 岩崎貴哉, 吉井敏尅, 武田哲也, 朴 成実, 酒井慎一, 飯高 隆, 久保篤規, 森谷武男, 安藤 誠, 1997. 人工地震探査による九州東部の地殻構造 (庄内-串間測線, 安心院-田野測線), 地震学会講演予稿集 No. 2, A 43.
- 武田哲也, 岩崎貴哉, 1997. 人工地震観測データの再解析による中部日本の地殻構造の解明 (その 2), 地球惑星科学関連学会 1997 年合同大会予稿集, 260.
- 田代勝也, 鈴木貞臣, 松島 健, 宮町宏樹, 岩崎貴哉, 吉井敏尅, 人工地震探査による九州東部の地殻構造~特に豊肥地溝の地殻構造について~, 地球惑星科学関連学会 1998 年合同大会予稿集, 365.

(Received June 1, 1999)

(Accepted August 23, 1999)