

長野県および山梨県における爆破地震動の 観測（御代田—敷島測線）

爆破地震動研究グループ

（昭和61年7月31日受理）

要 旨

地震予知計画による爆破地震の観測が、1982年10月、長野県から山梨県へかけての南北約60kmの測線上で行われた。測線上および南方延長上の合計6個所の爆破は、約60点の臨時観測点で観測された。ここでは、この実験の概要と得られた記録や走時などの基礎的な資料について報告する。

1. 序

第4次地震予知計画における“人工地震による変動帯深部構造の研究”の4年度目の実験が、1982年10月、長野県から山梨県へかけての測線上で行われた。測線はほぼ南北方向で、その全長は約60kmである、これまでの3年間には、伊豆半島や長野県周辺において実験が行われ（爆破地震動研究グループ、1981, 1982, 1985）、これらの地域での複雑な地殻構造が明らかになったが（ASANO *et al.*, 1982; YOSHII *et al.*, 1985; IKAMI *et al.*, 1986）、今回の実験により、中部日本における地殻構造の情報がさらに密になることが期待される。

ここでは、この実験の概要と、得られた記録や走時データなどの基礎的な資料について報告する。

2. 実験の概要

爆破地震の観測は、1982年10月28日と29日に行われた。測線は、長野県北佐久郡御代田町豊昇と山梨県中巨摩郡敷島町下福沢を南北に結ぶほぼ直線上にとられた。その全長は60kmであり、大部分が標高800mを越している。爆破点はこの測線上に5点と、測線南端から南へ約50kmの山梨県南巨摩郡南部町上佐野に1点の、合計6点が設置された。臨時観測点は約60kmの測線上に約60点が設けられたので、隣接観測点との間隔は平均1km程度である。Fig. 1に爆破点と観測点の配置を示す。Table 1には爆破点の位置、薬量、爆破時刻など、Table 2には観測点の位置、観測者などが示されている。

爆破孔のボーリング、爆破作業などは、応用地質株式会社（当時、株式会社応用地質調査事務所）の請負で行われた。また、同社により、地表付近の地震波速度を決定するための観測が、各爆破点近傍に6台の地震計をほぼ100m間隔に展開して行われた。これらの観測の走時図はFig. 2に見られるとおりだが爆破点ごとの差は少なく、いずれも4

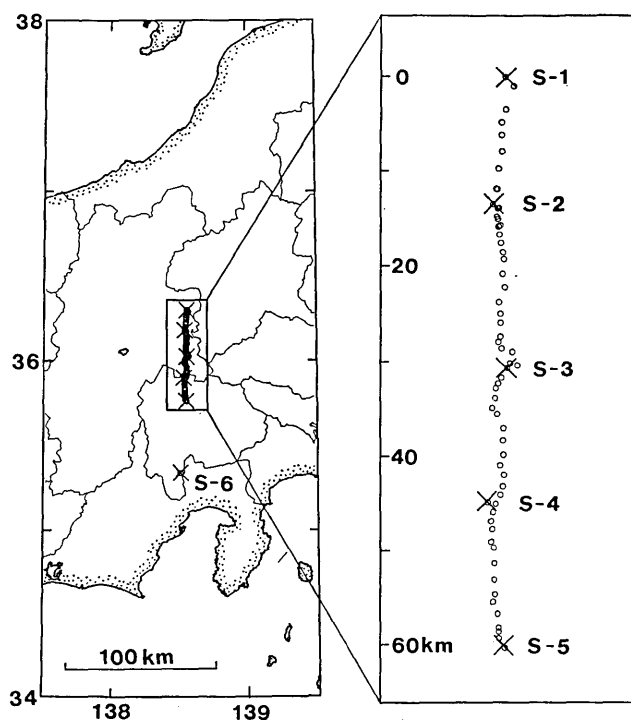


Fig. 1. Left: A map of Central Japan showing the position of the present experiment. Right: Close-up view of the profile from S-1 to S-5. Cross marks and small circles indicate shot points and temporary observation sites, respectively.

Table 1. Shot time, location of shot point, and charge size.

| Shot | Date | Time | Latitude | Longitude | Height | Charge |
|------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------|--------|
| S-1 | 1982 Oct. 29 | 01:22:00.72 | 36°17'29.3"N | 138°32'53.5"E | m | kg |
| S-2 | Oct. 28 | 01:12:00.36 | 36 10 19.8 | 138 32 0.5 | 864 | 400 |
| S-3 | Oct. 28 | 01:02:00.10 | 36 1 2.2 | 138 32 53.4 | 1140 | 300 |
| S-4 | Oct. 28 | 01:22:00.00 | 35 53 28.1 | 138 31 30.0 | 1208 | 400 |
| S-5 | Oct. 29 | 01:02:00.17 | 35 45 13.4 | 138 32 38.7 | 730 | 500 |
| S-6 | Oct. 29 | 01:12:00.08 | 35 19 47.2 | 138 30 7.8 | 480 | 800 |

km/s 程度のみかけ速度を示している。

3. 観 測 結 果

Fig. 1 および Table 2 に示した約 60 点の観測点では、全点で Mark Products 社製の地震計 L-22D (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

Table 2. Locations of temporary observation sites and observers.

| 1982 R.G.E.S | | STATION LIST | | |
|------------------|------------|--------------|------|----------------------------------|
| STATION | LATITUDE | LONGITUDE | H | OBSERVERS |
| S-1 (OYO) | 36-17-31.1 | 138-32-49.6 | 855 | M.YAMAMOTO (OYO) |
| 01 HOSHO | 36-16-59.9 | 138-33-24.6 | 1000 | T.NISHIKI (U.TOKYO) |
| 02 KOHSAKA | 36-15-40.4 | 138-32-50.4 | 800 | M.SAKA (") |
| 03 SEHAYAGAWA | 36-14-56.4 | 138-32-34.3 | 780 | T.YOSHII (") |
| 04 SHIGA | 36-14-13.9 | 138-32-34.7 | 770 | A.ITO (UTSUNOMIYA U.) |
| 05 UCHIYAMA | 36-13-17.8 | 138-32-34.8 | 780 | M.SUZUKI (") |
| 06 MINAMIZAWA | 36-12-18.9 | 138-32-21.3 | 920 | K.UHIRA M.KISHIO (J.M.A.) |
| 07 MARUYAMA 1 | 36-11-10.3 | 138-32-10.9 | 800 | N.NISHIDE T.HACHIMINE (") |
| 08 MARUYAMA 2 | 36-11- 9.4 | 138-32-15.1 | 805 | " " " |
| S-2 (OYO) | 36-10-18.3 | 138-31-56.8 | 857 | Y.OISHI (OYO) |
| 09 AKAYA 1 | 36-10- 5.0 | 138-32-17.5 | 900 | K.MIYASHITA (IBARAGI U.) |
| 10 AKAYA 2 | 36-10- 5.7 | 138-32-22.3 | 910 | " " " |
| 11 NAKAYA 1 | 36- 9-36.3 | 138-32-14.0 | 870 | H.KIKUTA (") |
| 12 NAKAYA 2 | 36- 9-28.0 | 138-32-16.5 | 910 | " " " |
| 13 ITAISHIYAMA 1 | 36- 9- 6.6 | 138-32-27.6 | 940 | T.SATO (G.S.J.) |
| 14 ITAISHIYAMA 2 | 36- 9- 2.6 | 138-32-20.3 | 970 | " " " |
| 15 HIRAGAWARA 1 | 36- 8-35.8 | 138-32-23.8 | 870 | S.NAKAO (KYOTO U.) |
| 16 HIRAGAWARA 2 | 36- 8- 7.2 | 138-32-30.8 | 915 | K.MINO (") |
| 17 HIRAGAWARA 3 | 36- 7-35.4 | 138-32-38.6 | 1090 | N.HURUKAWA (") |
| 18 HIRAGAWARA 4 | 36- 7-12.1 | 138-32-41.7 | 1190 | K.MATSUMURA (") |
| 19 KOUMI 1 | 36- 6-21.2 | 138-32-37.0 | 1370 | Y.SASAKI (GIFU U.) |
| 20 KOUMI 2 | 36- 5-35.3 | 138-32-47.0 | 1205 | T.KAWACHI (") |
| 21 KOUMI 3 | 36- 4-45.7 | 138-32-21.4 | 1070 | Y.FURUTA (") |
| 22 WAMI | 36- 4- 6.9 | 138-32-28.1 | 1095 | R.NISHIDA (TOTTORI U.) |
| 23 KARATOZAWA | 36- 3-35.8 | 138-32-29.2 | 990 | Y.KURUKAWA (") |
| 24 OOHIRETOGE | 36- 2-48.5 | 138-32-27.0 | 1140 | S.KUBOTA T.KOIZUMI (J.M.A.) |
| 25 HOURIDAIRA | 36- 2-30.4 | 138-32-18.7 | 980 | S.KUBOTA A.WAKAYAMA (") |
| 26 WADA | 36- 2- 8.7 | 138-32-32.4 | 985 | " " " |
| 27 KURIUGAWA | 36- 1-56.9 | 138-33-17.5 | 1065 | H.MURAKAMI (KYOTO U.) |
| 28 TATEIWA | 36- 1-18.8 | 138-33- 8.1 | 1075 | K.ITO (") |
| 29 TATEIWAKO | 36- 1-11.9 | 138-33-37.7 | 1090 | " " " |
| S-3 (OYO) | 36- 1- 2.7 | 138-32-55.9 | 1136 | H.SAITO (OYO) |
| 30 RINKOTOGE | 36- 0-28.9 | 138-32-31.0 | 1335 | T.SAKAMOTO (KOBE U.) |
| 31 SHINDEN 1 | 36- 0- 8.8 | 138-32-18.0 | 1280 | T.OUCHI (") |
| 32 SHINDEN 2 | 35-59-52.7 | 138-32- 7.9 | 1230 | Y.FURUKAWA (") |
| 33 KAWAHIRA | 35-59-18.6 | 138-32- 5.1 | 1195 | K.SHIBUYA (N.I.P.R.) |
| 34 HIZAWA | 35-58-45.1 | 138-31-51.2 | 1160 | H.SUZUKI (N.R.C.D.P.) |
| 35 GOSHODAIRA | 35-58-24.4 | 138-32-13.0 | 1140 | M.UKAWA (") |
| 36 KUROSAWAGAWA1 | 35-57-36.5 | 138-32-40.4 | 1170 | K.ITO (") |
| 37 KUROSAWAGAWA2 | 35-56-55.8 | 138-32-37.1 | 1260 | F.YAMAMIZU K.ITO (") |
| 38 NANAMORIZAWAN | 35-56- 6.0 | 138-32-39.9 | 1305 | T.TANADA (TOKAI U.) |
| 39 NANAMORIZAWAS | 35-55-30.3 | 138-32-26.6 | 1370 | S.IIZUKA (") |
| 40 SHINSHUTOGE N | 35-54-57.9 | 138-32-41.5 | 1425 | K.WADA (") |
| 41 SHINSHUTOGE S | 35-54-19.6 | 138-32-37.1 | 1390 | R.KUBOTA (") |
| 42 KURUMORI | 35-53-50.6 | 138-32-27.2 | 1230 | S.KATO (HOKKAIDO U.) |
| S-4 (OYO) | 35-53-25.7 | 138-31-32.8 | 1200 | I.HANDA (OYO) |
| 43 WADA N | 35-53-19.5 | 138-32- 6.7 | 1140 | T.MORIYA (HOKKAIDO U.) |
| 44 WADA | 35-52-51.2 | 138-31-53.9 | 1090 | T.SASATANI (") |
| 45 WADATOGE | 35-52-20.8 | 138-31-45.4 | 1200 | H.MIYAMACHI (") |
| 46 HIGASHIOBI | 35-51-53.6 | 138-31-50.9 | 1025 | S.SUZUKI (") |
| 47 HINATA | 35-51-10.4 | 138-31-46.9 | 1035 | H.OKADA (") |
| 48 HINATA S | 35-50-49.6 | 138-31-57.3 | 1120 | S.FUJII (") |
| 49 KASHIYAMA | 35-49-56.0 | 138-32- 0.2 | 1180 | M.TAKAHASHI (U.TOKYO) |
| 50 OKUYAMA | 35-48-57.6 | 138-31-59.9 | 1140 | Y.ICHINOSE (") |
| 51 KANNONTOGE | 35-48- 8.3 | 138-32- 1.6 | 1390 | A.IKAMI (NAGOYA U.) |
| 52 KANNONTOGE S | 35-47-42.6 | 138-31-53.0 | 1210 | Y.TAKAGI H.OKUBO (") |
| 53 HIRAMIJO | 35-47- 1.3 | 138-32-13.8 | 1045 | Y.FUKAO H.OKUBO H.MURAKAMI (") |
| 54 KAMIASHIZAWA | 35-46-14.0 | 138-32-17.1 | 910 | S.HORI K.MASUDA (") |
| 55 SHIMOASHIZAWA | 35-46- 1.1 | 138-32-17.9 | 880 | Y.FUKAO Y.TAKAGI (") |
| 56 SHIMOFUKUZAWA | 35-45-38.1 | 138-32-18.9 | 790 | S.KAWAKAMI (") |
| S-5 (OYO) | 35-45- 5.6 | 138-32-43.9 | 705 | K.NOZAKI (OYO) |
| S-6 (OYO) | 35-19-45.1 | 138-30- 6.2 | 472 | H.FUKUI (") |

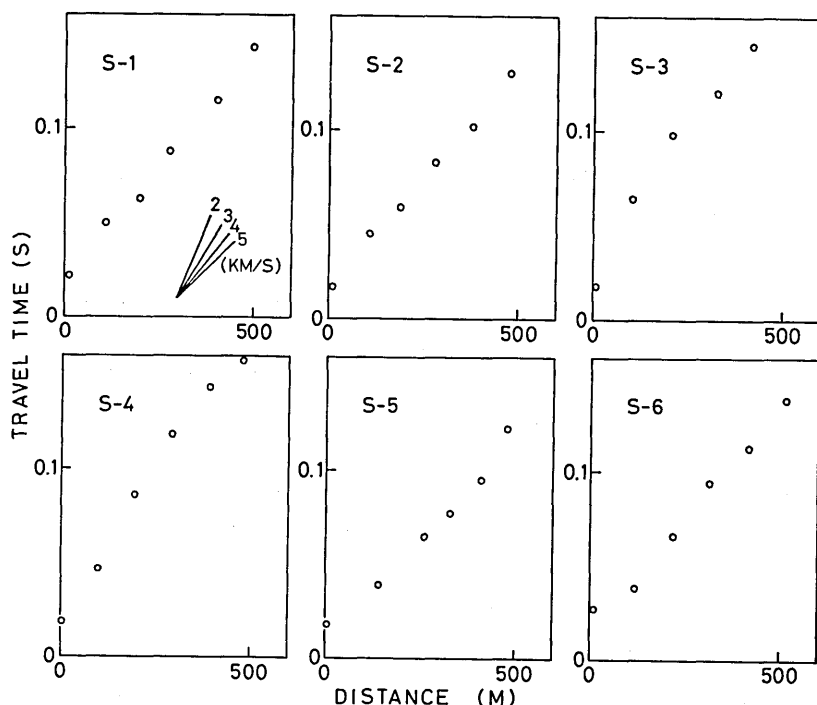


Fig. 2. Travel-time diagrams near the six shot points. The observations were conducted to determine the velocities near the surface.

定数約 0.7 で使用した。観測を担当した機関により記録器の形式はさまざまであるが、総合周波数特性が 0.5~30 Hz の範囲以上で平坦となるよう義務づけ、可能な限り特性の統一を図った。

今回の実験では、初めての試みとしてパーソナルコンピュータによる全記録の AD 変換を行った。用いたパーソナルコンピュータは沖電気製の IF800 モデル 20 で、これに同社製の AD 変換ボード IF80304 を接続した。この AD 変換ボードは本来 12 ビット用のものであるが、パーソナルコンピュータのメモリの制限などから、実際には 8 ビットのファイルを作製した。

サンプリング間隔 1/100 秒、全長約 20 秒の AD 変換データは、16 バイトのヘッダとともにディスクにバイナリセーブされた。両面倍密度の 5.25 インチ型ディスクの場合でも、1 記録が 1 クラスター (2048 バイト) におさまるので、1 枚で 100 本以上の記録が保存できる。バイナリファイルはディスクの節約になるばかりでなく、ロードに要する時間がごく短いという利点がある。ヘッダには、全点数、距離、1 点目の走時、極性フラグ、最大振幅などが入っており、これらを使ってレコードセクション作製などを容易に行うことができる。なお、時刻合せは AD 変換の際に記録と刻時のトレースをディスプレイ上にならべて表示することにより行った。

AD 変換データを使って作ったレコードセクションを Fig. 3 に示す。パーソナルコン

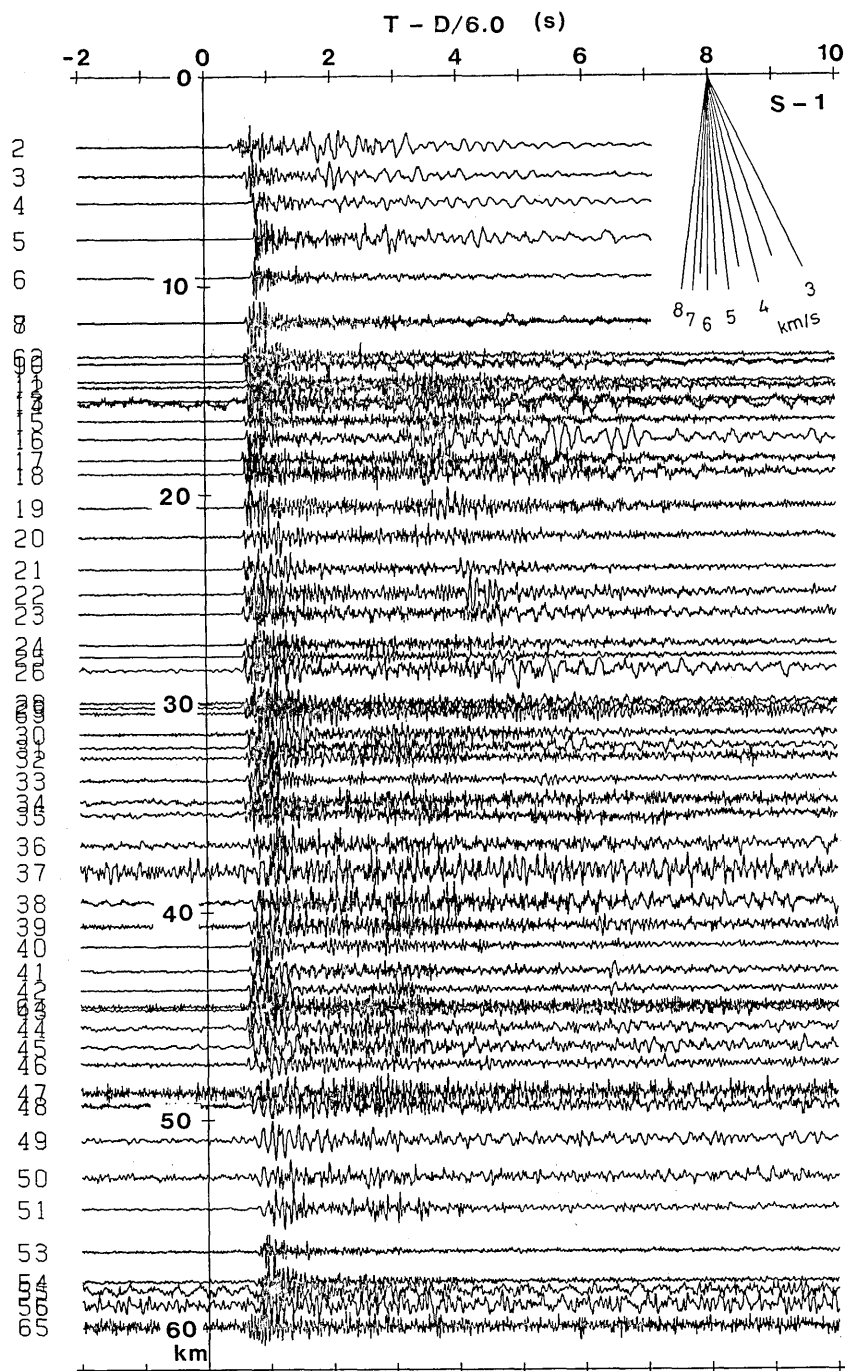


Fig. 3-1. Record section of shot S-1. Time axis is reduced by a velocity of 6.0 km/s.

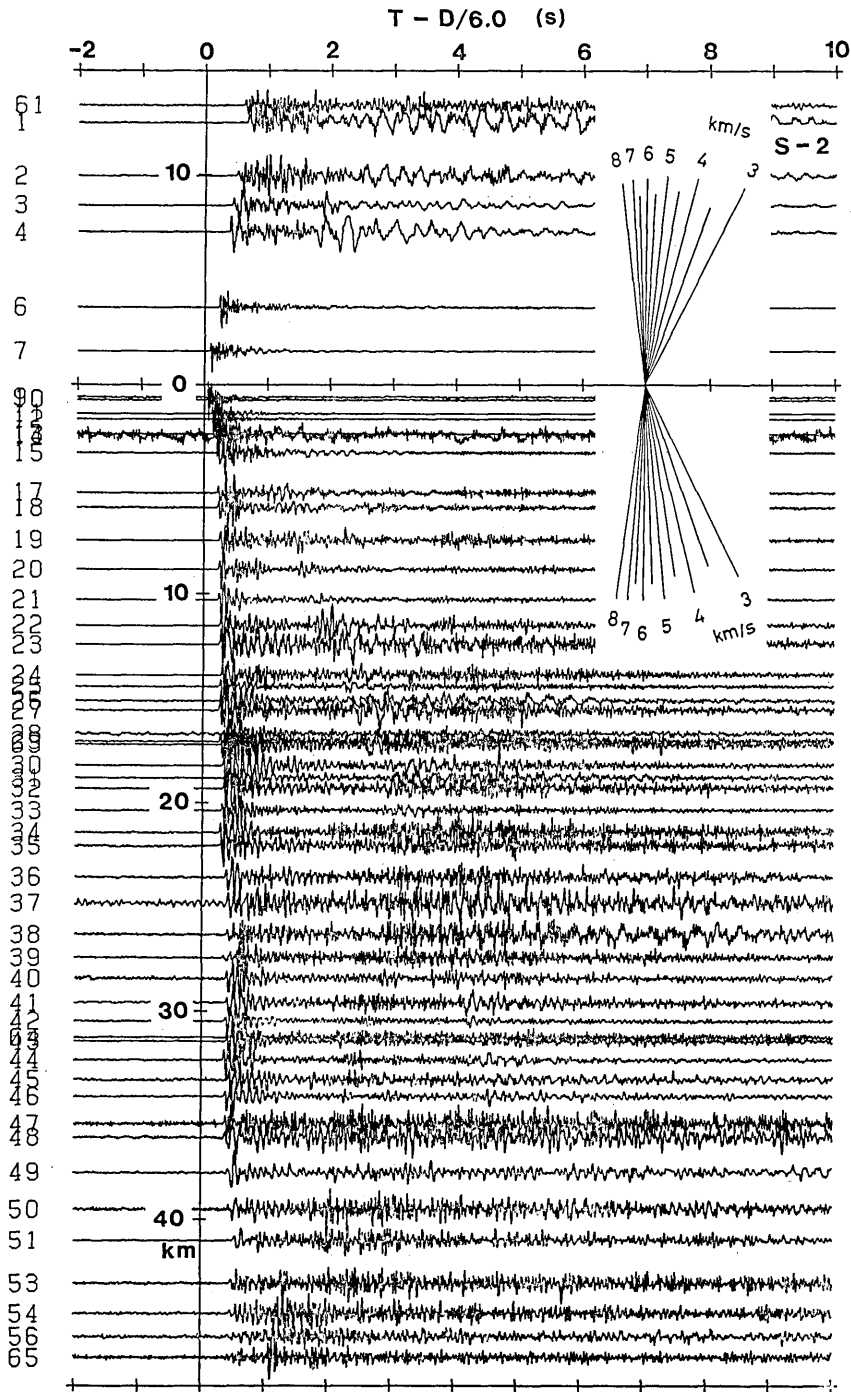


Fig. 3-2. Record section of shot S-2.

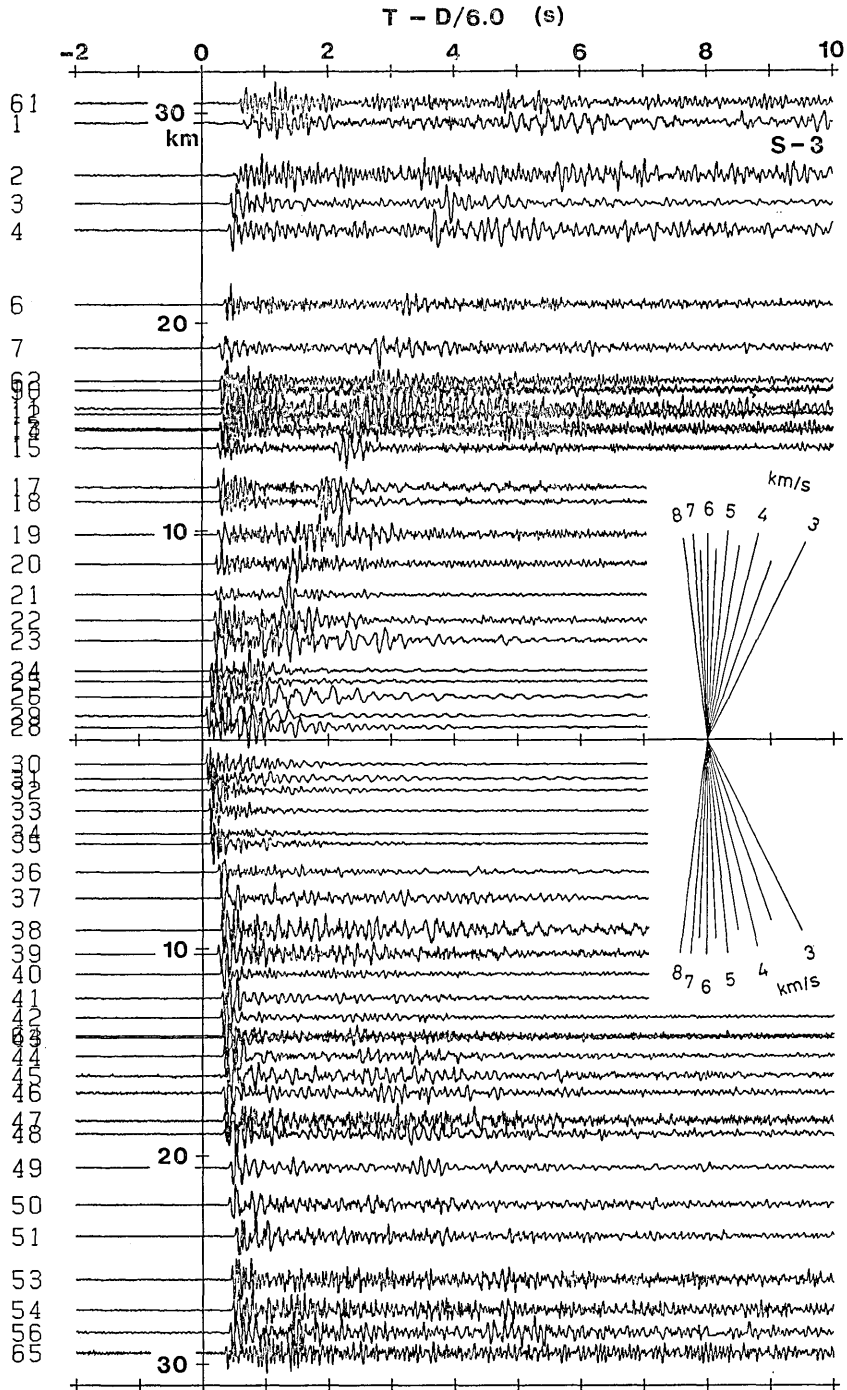


Fig. 3-3. Record section of shot S-3.

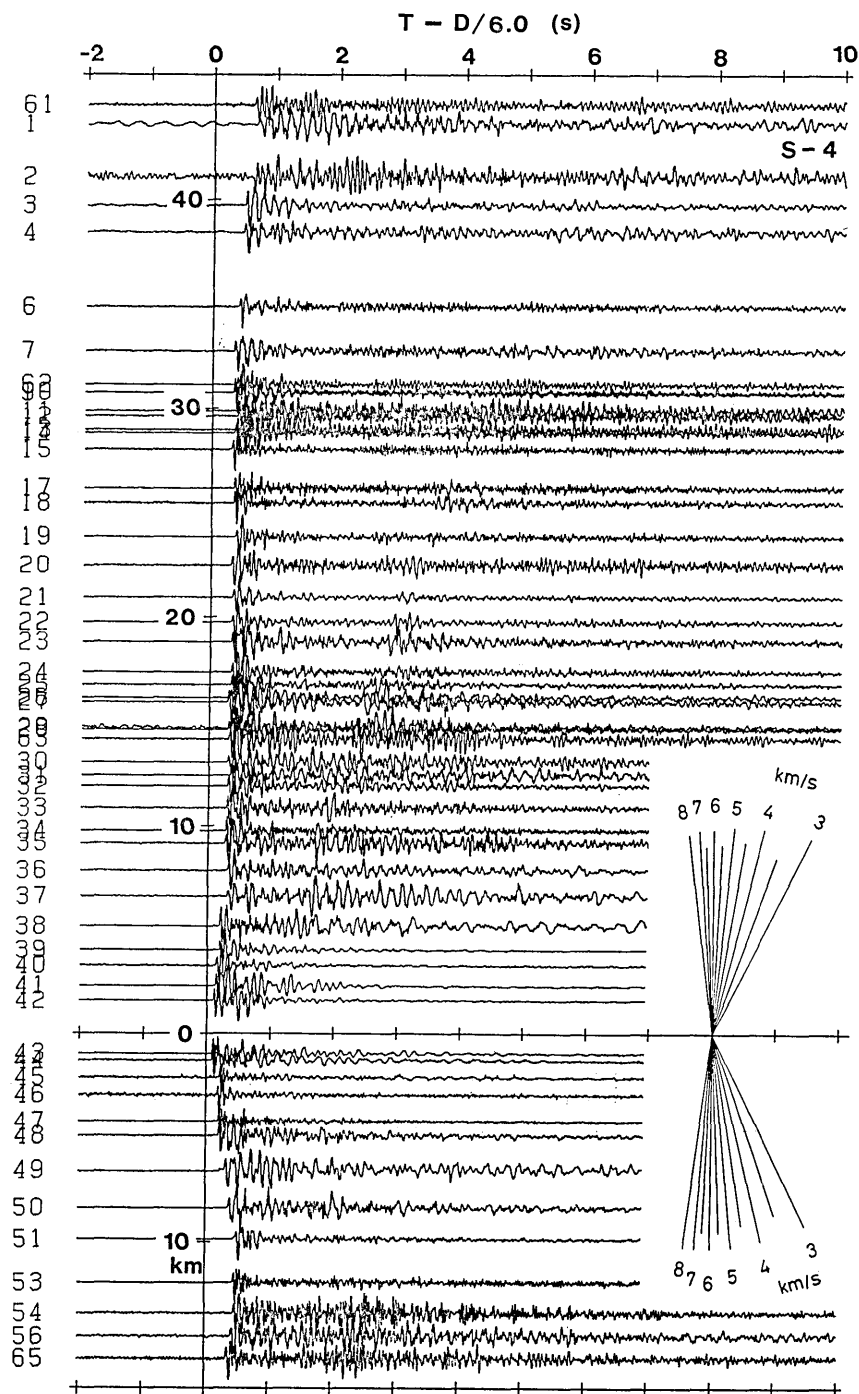


Fig. 3-4. Record section of shot S-4.

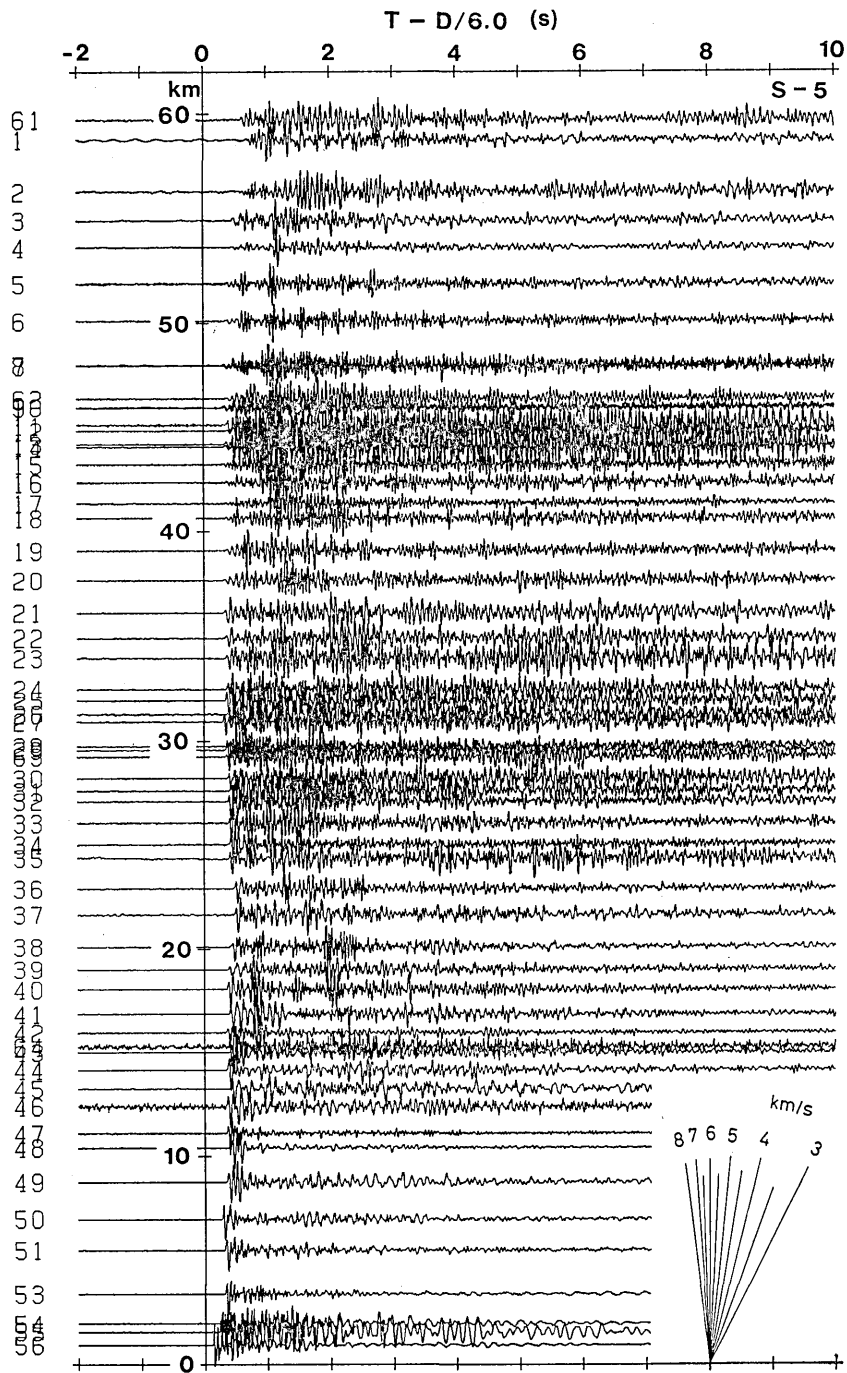


Fig. 3-5. Record section of shot S-5.

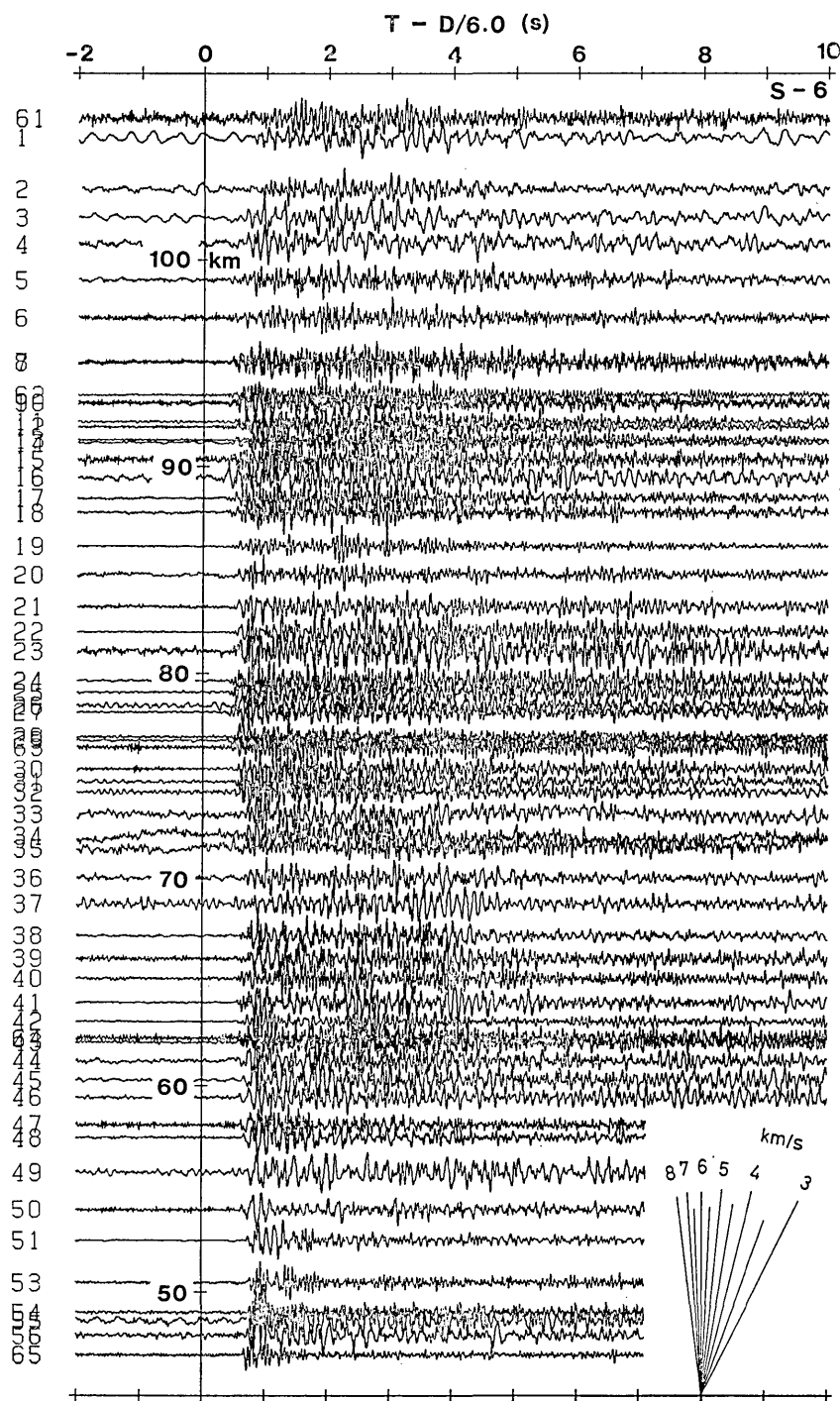


Fig. 3-6. Record section of shot S-6.

Table 3-1. Travel-time data.

| S-1 | 1982-10-29 | 1-22- | 0.72 | 0.500TON | 35-17-29.3 N | 138-32-53.5 E | 861M | | |
|------------------|------------|-------|-------|----------|--------------|---------------|------|--------|------|
| STATION | D | AZM | D/6.0 | T1 | RT1 | T2 | RT2 | T3 | RT3 |
| S-1 (OYO) | 0.11 | 299.7 | 0.02 | | | | | | |
| 01 HOSHO | 1.19 | 159.4 | 0.20 | | | | | | |
| 02 KOHSAKA | 3.36 | 181.3 | 0.56 | 0.95A+ | 0.39 | 1.09B+ | 0.53 | 1.03C- | 1.27 |
| 03 SEHAYAGAWA | 4.74 | 185.8 | 0.79 | 1.32? | 0.53 | 1.42B+ | 0.63 | 2.59C+ | 1.80 |
| 04 SHIGA | 6.04 | 184.5 | 1.01 | 1.55? | 0.54 | 1.71B+ | 0.70 | 3.06C+ | 2.05 |
| 05 UCHIYAMA | 7.77 | 183.4 | 1.30 | 2.07A+ | 0.77 | 3.72B- | 2.42 | | |
| 06 MINAMIZAWA | 9.60 | 184.8 | 1.60 | 2.32A+ | 0.72 | | | | |
| 07 MARUYAMA 1 | 11.73 | 185.2 | 1.95 | 2.57A+ | 0.62 | | | | |
| 08 MARUYAMA 2 | 11.75 | 184.7 | 1.96 | 2.60A+ | 0.64 | | | | |
| S-2 (OYO) | 13.36 | 186.1 | 2.23 | 2.86A+ | 0.63 | | | | |
| 09 AKAYA 1 | 13.72 | 183.8 | 2.29 | 2.89A+ | 0.60 | | | | |
| 10 AKAYA 2 | 13.69 | 183.3 | 2.28 | 2.89A+ | 0.61 | | | | |
| 11 NAKAYA 1 | 14.61 | 183.9 | 2.43 | 3.04A+ | 0.61 | | | | |
| 12 NAKAYA 2 | 14.86 | 183.6 | 2.48 | 3.09A+ | 0.61 | | | | |
| 13 ITAISHIYAMA 1 | 15.51 | 182.4 | 2.59 | 3.23A+ | 0.64 | | | | |
| 14 ITAISHIYAMA 2 | 15.64 | 183.0 | 2.61 | 3.26A+ | 0.65 | | | | |
| 15 HIRAGAWARA 1 | 16.46 | 182.6 | 2.74 | 3.35A+ | 0.61 | | | | |
| 16 HIRAGAWARA 2 | 17.33 | 181.9 | 2.89 | 3.53A+ | 0.64 | 6.59C+ | 3.70 | | |
| 17 HIRAGAWARA 3 | 18.31 | 181.2 | 3.05 | 3.62A+ | 0.57 | | | | |
| 18 HIRAGAWARA 4 | 19.02 | 180.9 | 3.17 | 3.77A+ | 0.60 | 7.08C+ | 3.91 | | |
| 19 KOUMI 1 | 20.59 | 181.1 | 3.43 | 4.04A+ | 0.61 | | | | |
| 20 KOUMI 2 | 22.01 | 180.4 | 3.67 | 4.25A+ | 0.58 | | | | |
| 21 KOUMI 3 | 23.55 | 182.0 | 3.93 | 4.51A+ | 0.58 | 7.89C- | 3.96 | | |
| 22 WAMI | 24.74 | 181.5 | 4.12 | 4.71A+ | 0.59 | 4.86C- | 0.74 | 8.25C- | 4.13 |
| 23 KARATOZAWA | 25.70 | 181.4 | 4.28 | 4.86A+ | 0.58 | 4.97C- | 0.69 | 8.57C+ | 4.29 |
| 24 OOHIRETOGE | 27.15 | 181.4 | 4.52 | 5.12A+ | 0.60 | 5.27C+ | 0.75 | | |
| 25 HOURIDAIRA | 27.72 | 181.8 | 4.62 | 5.20A+ | 0.58 | 5.33C+ | 0.71 | | |
| 26 WADA | 28.30 | 181.1 | 4.73 | 5.32A+ | 0.59 | 9.05C+ | 4.32 | | |
| 27 KURIUGAWA | 28.74 | 178.8 | 4.79 | 5.35A+ | 0.56 | 9.54C+ | 4.75 | | |
| 28 TATEIWA | 29.91 | 179.3 | 4.99 | 5.61A+ | 0.62 | | | | |
| 29 TATEIWAKO | 30.14 | 177.9 | 5.02 | 5.56A+ | 0.54 | 9.82C+ | 4.80 | | |
| S-3 (OYO) | 30.41 | 179.9 | 5.07 | 5.66A+ | 0.59 | 5.85B- | 0.78 | | |
| 30 RINKOTOGE | 31.45 | 181.0 | 5.24 | 5.86B+ | 0.62 | | | | |
| 31 SHINDEN 1 | 32.08 | 181.6 | 5.35 | 5.99A+ | 0.64 | 10.72C- | 5.37 | | |
| 32 SHINDEN 2 | 32.58 | 182.0 | 5.43 | 6.05B+ | 0.62 | 6.12C- | 0.69 | | |
| 33 KAWAHIRA | 33.64 | 182.1 | 5.61 | 6.23A+ | 0.62 | | | | |
| 34 HIZAWA | 34.68 | 182.6 | 5.78 | 6.34B+ | 0.56 | | | | |
| 35 GOSHODAIRA | 35.30 | 181.6 | 5.88 | 6.45B+ | 0.57 | 6.60C+ | 0.72 | | |
| 36 KUROSAWAGAWA1 | 36.76 | 180.5 | 6.13 | 6.77B+ | 0.64 | | | | |
| 37 KUROSAWAGAWA2 | 38.02 | 180.6 | 6.34 | 7.14L | 0.80 | | | | |
| 38 NANAMORIZAWAN | 39.55 | 180.5 | 6.59 | 7.25B+ | 0.66 | | | | |
| 39 NANAMORIZAWAS | 40.66 | 181.0 | 6.78 | 7.39A+ | 0.61 | | | | |
| 40 SHINSHUTOGE N | 41.65 | 180.4 | 6.94 | 7.60A+ | 0.66 | | | | |
| 41 SHINSHUTOGE S | 42.83 | 180.6 | 7.14 | 7.79A+ | 0.65 | | | | |
| 42 KUROMORI | 43.73 | 180.9 | 7.29 | 7.91A+ | 0.62 | 8.17B- | 0.88 | | |
| S-4 (OYO) | 44.54 | 182.6 | 7.42 | 8.05B+ | 0.63 | | | | |
| 43 WADA N | 44.70 | 181.5 | 7.45 | 8.09A+ | 0.64 | | | | |
| 44 WADA | 45.58 | 181.9 | 7.60 | 8.20A+ | 0.60 | | | | |
| 45 WADATOGI | 46.52 | 182.1 | 7.75 | 8.44A+ | 0.69 | | | | |
| 46 HIGASHIOBI | 47.35 | 181.9 | 7.89 | 8.50A+ | 0.61 | | | | |
| 47 HINATA | 48.69 | 182.0 | 8.11 | 8.72C+ | 0.61 | | | | |
| 48 HINATA S | 49.32 | 181.6 | 8.22 | 8.80C+ | 0.58 | | | | |
| 49 KASHIYAMA | 50.97 | 181.5 | 8.49 | 9.20C+ | 0.71 | | | | |
| 50 OKUYAMA | 52.77 | 181.5 | 8.80 | 9.42C+ | 0.62 | | | | |
| 51 KANNONTOGI | 54.29 | 181.4 | 9.05 | 9.82A+ | 0.77 | | | | |
| 52 KANNONTOGI S | 55.08 | 181.6 | 9.18 | | | | | | |
| 53 HIRAMINO | 56.35 | 181.0 | 9.39 | 10.10A+ | 0.71 | | | | |
| 54 KAMIASHIZAWA | 57.80 | 180.9 | 9.63 | 10.31B+ | 0.63 | | | | |
| 55 SHIMOSHIZAWA | 58.20 | 180.9 | 9.70 | 10.53L | 0.83 | | | | |
| 56 SHIMOFUKUZAWA | 58.90 | 180.8 | 9.82 | 10.62C+ | 0.80 | | | | |
| S-5 (OYO) | 59.89 | 180.2 | 9.98 | 10.57C+ | 0.59 | | | | |
| S-6 (OYO) | 106.86 | 182.3 | 17.81 | | | | | | |

Table 3-2.

| S-2 | 1982-10-28 | 1-12- | 0.36 | 0.400TON | 36-10-19.8 N | 138-32- | 0.5 E | 644N | |
|------------------|------------|-------|-------|----------|--------------|---------|-------|--------|------|
| STATION | D | AZM | D/6.0 | T1 | RT1 | T2 | RT2 | T3 | RT3 |
| S-1 (OYO) | 13.35 | 5.3 | 2.22 | 2.84A+ | 0.62 | 3.15C- | 0.93 | 3.92C- | 1.70 |
| 01 HOSHO | 12.51 | 9.7 | 2.09 | 2.73A+ | 0.64 | | | | |
| 02 KOHSAKA | 9.96 | 7.2 | 1.66 | 2.15A+ | 0.49 | | | | |
| 03 SEHAYAGAWA | 8.57 | 5.7 | 1.43 | 1.87A+ | 0.44 | 3.29B- | 1.86 | | |
| 04 SHIGA | 7.27 | 6.7 | 1.21 | 1.60A+ | 0.39 | 2.95B- | 1.74 | | |
| 05 UCHIYAMA | 5.55 | 8.9 | 0.93 | | | | | | |
| 06 MINAMIZAWA | 3.71 | 8.1 | 0.62 | 0.85A+ | 0.23 | | | | |
| 07 MARUYAMA 1 | 1.58 | 9.5 | 0.26 | 0.34A+ | 0.08 | | | | |
| 08 MARUYAMA 2 | 1.57 | 13.4 | 0.26 | | | | | | |
| S-2 (OYO) | 0.10 | 243.4 | 0.02 | | | | | | |
| 09 AKAYA 1 | 0.62 | 137.0 | 0.10 | 0.15A+ | 0.05 | | | | |
| 10 AKAYA 2 | 0.70 | 128.6 | 0.12 | 0.16A+ | 0.04 | | | | |
| 11 NAKAYA 1 | 1.38 | 165.9 | 0.23 | 0.34A+ | 0.11 | | | | |
| 12 NAKAYA 2 | 1.65 | 165.9 | 0.27 | 0.41A+ | 0.14 | | | | |
| 13 ITAISHIYAMA 1 | 2.36 | 163.3 | 0.39 | 0.58A+ | 0.19 | | | | |
| 14 ITAISHIYAMA 2 | 2.43 | 168.2 | 0.41 | 0.58A+ | 0.17 | | | | |
| 15 HIRAGAWARA 1 | 3.26 | 169.7 | 0.54 | 0.74A+ | 0.20 | | | | |
| 16 HIRAGAWARA 2 | 4.16 | 169.5 | 0.69 | | | | | | |
| 17 HIRAGAWARA 3 | 5.16 | 169.4 | 0.86 | 1.06A+ | 0.20 | | | | |
| 18 HIRAGAWARA 4 | 5.88 | 169.9 | 0.98 | 1.19A+ | 0.21 | | | | |
| 19 KOUMI 1 | 7.41 | 172.9 | 1.23 | 1.46A+ | 0.23 | 2.50C+ | 1.27 | | |
| 20 KOUMI 2 | 8.84 | 172.4 | 1.47 | 1.71A+ | 0.24 | 2.97C- | 1.50 | | |
| 21 KOUMI 3 | 10.31 | 177.1 | 1.72 | 1.94A+ | 0.22 | | | | |
| 22 WAMI | 11.51 | 176.6 | 1.92 | 2.17A+ | 0.25 | 3.56C+ | 1.64 | | |
| 23 KARATOZAWA | 12.47 | 176.7 | 2.08 | 2.33A+ | 0.25 | 4.12C+ | 2.04 | | |
| 24 OOHIRETOGE | 13.92 | 177.3 | 2.32 | 2.60A+ | 0.28 | 4.58C- | 2.26 | | |
| 25 HOURIDAIRA | 14.47 | 178.2 | 2.41 | 2.66A+ | 0.25 | 4.60B+ | 2.19 | | |
| 26 WADA | 15.16 | 177.0 | 2.53 | 2.80A+ | 0.27 | 4.82C+ | 2.29 | | |
| 27 KURIUGAWA | 15.62 | 172.9 | 2.60 | 2.85A+ | 0.25 | 4.94B+ | 2.34 | | |
| 28 TATEIWA | 16.76 | 174.2 | 2.79 | 3.10A+ | 0.31 | | | | |
| 29 TATEIWAKO | 17.06 | 171.8 | 2.84 | 3.10A+ | 0.26 | 5.32B+ | 2.48 | | |
| S-3 (OYO) | 17.23 | 175.4 | 2.87 | 3.17A+ | 0.30 | 5.45C+ | 2.58 | | |
| 30 RINKOTOGE | 18.23 | 177.6 | 3.04 | 3.35A+ | 0.31 | | | | |
| 31 SHINDEN 1 | 18.84 | 178.7 | 3.14 | 3.47A+ | 0.33 | 6.17C+ | 3.03 | | |
| 32 SHINDEN 2 | 19.33 | 179.5 | 3.22 | 3.54A+ | 0.32 | | | | |
| 33 KAWAHIRA | 20.38 | 179.7 | 3.40 | 3.69A+ | 0.29 | | | | |
| 34 HIZAWA | 21.41 | 180.6 | 3.57 | 3.83A+ | 0.26 | | | | |
| 35 GOSHODAIRA | 22.05 | 179.2 | 3.68 | 3.96A+ | 0.28 | | | | |
| 36 KUROSAWAGAWA1 | 23.55 | 177.6 | 3.93 | 4.27A+ | 0.34 | | | | |
| 37 KUROSAWAGAWA2 | 24.80 | 177.9 | 4.13 | 4.53A+ | 0.40 | | | | |
| 38 NANAMORIZAWAN | 26.33 | 177.9 | 4.39 | 4.78A+ | 0.39 | | | | |
| 39 NANAMORIZAWAS | 27.42 | 178.6 | 4.57 | 4.89A+ | 0.32 | 5.12C+ | 0.55 | | |
| 40 SHINSHUTOGE N | 28.43 | 177.9 | 4.74 | 5.11A+ | 0.37 | | | | |
| 41 SHINSHUTOGE S | 29.61 | 178.2 | 4.93 | 5.31A+ | 0.38 | 7.00C- | 2.07 | 8.99B+ | 4.06 |
| 42 KUROMORI | 30.49 | 178.7 | 5.08 | 5.42A+ | 0.34 | 9.19C+ | 4.11 | | |
| S-4 (OYO) | 31.26 | 181.3 | 5.21 | 5.60A+ | 0.39 | | | | |
| 43 WADA N | 31.44 | 179.7 | 5.24 | 5.62A+ | 0.38 | | | | |
| 44 WADA | 32.32 | 180.3 | 5.39 | 5.73A+ | 0.34 | 9.74C+ | 4.35 | | |
| 45 WADATOGE | 33.26 | 180.7 | 5.54 | 5.97A+ | 0.43 | | | | |
| 46 HIGASHIOBI | 34.09 | 180.4 | 5.68 | 6.03A+ | 0.35 | 10.23C- | 4.55 | | |
| 47 HINATA | 35.42 | 180.6 | 5.90 | 6.26A+ | 0.36 | | | | |
| 48 HINATA S | 36.06 | 180.1 | 6.01 | 6.37A+ | 0.36 | | | | |
| 49 KASHIYAMA | 37.72 | 180.0 | 6.29 | 6.70A+ | 0.41 | | | | |
| 50 OKUYAMA | 39.52 | 180.0 | 6.59 | 7.00A+ | 0.41 | | | | |
| 51 KANNONTOTGE | 41.03 | 180.0 | 6.84 | 7.35A+ | 0.51 | | | | |
| 52 KANNONTOTGE S | 41.83 | 180.3 | 6.97 | | | | | | |
| 53 HIRAMIJO | 43.10 | 179.6 | 7.18 | 7.64A+ | 0.46 | 8.40C+ | 1.22 | 9.34C+ | 2.16 |
| 54 KAMIASHIZAWA | 44.56 | 179.5 | 7.43 | 7.88A+ | 0.45 | 8.61C+ | 1.18 | | |
| 55 SHIMOASHIZAWA | 44.96 | 179.4 | 7.49 | | | | | | |
| 56 SHIMOFUKUZAWA | 45.67 | 179.4 | 7.61 | 8.00B+ | 0.39 | 8.75C+ | 1.14 | | |
| S-5 (OYO) | 46.68 | 178.6 | 7.78 | 8.20B+ | 0.42 | 8.85B- | 1.07 | 9.45C- | 1.67 |
| S-6 (OYO) | 93.57 | 181.8 | 15.60 | 16.07C+ | 0.47 | | | | |

Table 3-3.

| S-3 | 1982-10-28 | 1- 2- 0.10 | 0.300TON | 36- 1- 2.2 N | 138-32-53.4 E | 1140M | | | |
|------------------|------------|------------|----------|--------------|---------------|--------|------|--------|------|
| STATION | D | AZM | D/6.0 | T1 | RT1 | T2 | RT2 | T3 | RT3 |
| S-1 (OYO) | 30.48 | 359.8 | 5.08 | 5.67A+ | 0.59 | 6.12C+ | 1.04 | 7.62C- | 2.54 |
| 01 HOSHO | 29.53 | 1.5 | 4.92 | 5.55A+ | 0.63 | | | | |
| 02 KOHSAKA | 27.07 | 359.8 | 4.51 | 5.00A+ | 0.49 | | | | |
| 03 SEHAYAGAWA | 25.71 | 358.9 | 4.29 | 4.74A+ | 0.45 | 8.16B+ | 3.87 | | |
| 04 SHIGA | 24.40 | 358.9 | 4.07 | 4.47A+ | 0.40 | 7.66B- | 3.59 | | |
| 05 UCHIYAMA | 22.68 | 358.8 | 3.78 | | | | | | |
| 06 MINAMIZAWA | 20.87 | 357.8 | 3.48 | 3.82A+ | 0.34 | 6.53C+ | 3.05 | | |
| 07 MARUYAMA 1 | 18.77 | 356.8 | 3.13 | 3.36A+ | 0.23 | 5.89C+ | 2.76 | | |
| 08 MARUYAMA 2 | 18.74 | 357.1 | 3.12 | | | | | | |
| S-2 (OYO) | 17.20 | 355.3 | 2.87 | 3.16A+ | 0.29 | 5.44B+ | 2.57 | | |
| 09 AKAYA 1 | 16.75 | 356.9 | 2.79 | 3.06A+ | 0.27 | | | | |
| 10 AKAYA 2 | 16.77 | 357.3 | 2.80 | 3.06A+ | 0.26 | | | | |
| 11 NAKAYA 1 | 15.87 | 356.4 | 2.64 | 2.95A+ | 0.31 | | | | |
| 12 NAKAYA 2 | 15.62 | 356.6 | 2.60 | 2.90A+ | 0.30 | 5.10B+ | 2.50 | | |
| 13 ITAISHIYAMA 1 | 14.94 | 357.5 | 2.49 | 2.77A+ | 0.28 | 4.80B+ | 2.31 | | |
| 14 ITAISHIYAMA 2 | 14.83 | 356.8 | 2.47 | 2.74A+ | 0.27 | | | | |
| 15 HIRAGAWARA 1 | 14.00 | 357.0 | 2.33 | 2.56A+ | 0.23 | 4.43B+ | 2.10 | | |
| 16 HIRAGAWARA 2 | 13.11 | 357.5 | 2.18 | | | | | | |
| 17 HIRAGAWARA 3 | 12.12 | 358.3 | 2.02 | 2.26A+ | 0.24 | 3.86B- | 1.84 | | |
| 18 HIRAGAWARA 4 | 11.40 | 358.5 | 1.90 | 2.16A+ | 0.26 | 3.74B+ | 1.84 | | |
| 19 KOUMI 1 | 9.84 | 357.6 | 1.64 | 1.88A+ | 0.24 | 2.61C- | 0.97 | | |
| 20 KOUMI 2 | 8.42 | 358.9 | 1.40 | 1.61A+ | 0.21 | 2.64B+ | 1.24 | | |
| 21 KOUMI 3 | 6.93 | 353.4 | 1.15 | 1.34A+ | 0.19 | 2.37B+ | 1.22 | | |
| 22 WAMI | 5.73 | 353.7 | 0.95 | 1.13A+ | 0.18 | 1.81B- | 0.86 | | |
| 23 KARATOZAWA | 4.77 | 352.7 | 0.80 | 0.96A+ | 0.16 | 1.72B+ | 0.92 | | |
| 24 OOHIRETOGE | 3.34 | 348.6 | 0.56 | 0.69A+ | 0.13 | 1.25B+ | 0.69 | | |
| 25 HOURIDAIRA | 2.85 | 342.3 | 0.48 | 0.59A+ | 0.11 | | | | |
| 26 WADA | 2.12 | 345.6 | 0.35 | 0.49A+ | 0.14 | 1.10B- | 0.75 | | |
| 27 KURIUGAWA | 1.79 | 19.7 | 0.30 | 0.37C+ | 0.07 | | | | |
| 28 TATEIWA | 0.63 | 35.7 | 0.10 | 0.25A+ | 0.13 | 0.62B+ | 0.52 | | |
| 29 TATEIWAKO | 1.15 | 74.9 | 0.19 | 0.25A+ | 0.06 | | | | |
| S-3 (OYO) | 0.06 | 76.2 | 0.01 | | | | | | |
| 30 RINKOTOGE | 1.17 | 208.7 | 0.19 | 0.26A+ | 0.07 | | | | |
| 31 SHINDEN 1 | 1.87 | 208.3 | 0.31 | 0.44A+ | 0.13 | | | | |
| 32 SHINDEN 2 | 2.43 | 208.0 | 0.41 | 0.53A+ | 0.12 | | | | |
| 33 KAWAHIRA | 3.41 | 200.8 | 0.57 | 0.67A+ | 0.10 | | | | |
| 34 HIZAWA | 4.50 | 200.2 | 0.75 | 0.87A+ | 0.12 | | | | |
| 35 GOSHODAIRA | 4.97 | 191.8 | 0.83 | 0.96A+ | 0.13 | | | | |
| 36 KUROSAWAGAWA1 | 6.35 | 182.9 | 1.06 | 1.30A+ | 0.24 | | | | |
| 37 KUROSAWAGAWA2 | 7.60 | 183.1 | 1.27 | 1.55A+ | 0.28 | 1.77C- | 0.50 | 2.42C+ | 1.15 |
| 38 NANAMORIZANAN | 9.13 | 182.1 | 1.52 | 1.80A+ | 0.28 | | | | |
| 39 NANAMORIZAWAS | 10.25 | 183.8 | 1.71 | 1.94A+ | 0.23 | 2.65C+ | 0.94 | 3.70C- | 1.99 |
| 40 SHINSHUTOGE N | 11.23 | 181.5 | 1.87 | 2.14A+ | 0.27 | | | | |
| 41 SHINSHUTOGE S | 12.41 | 181.9 | 2.07 | 2.36A+ | 0.29 | | | | |
| 42 KUROMORI | 13.32 | 182.8 | 2.22 | 2.50A+ | 0.28 | | | | |
| S-4 (OYO) | 14.21 | 188.2 | 2.37 | 2.68A+ | 0.31 | 4.67B+ | 2.30 | | |
| 43 WADA N | 14.31 | 184.7 | 2.38 | 2.69A+ | 0.31 | | | | |
| 44 WADA | 15.21 | 185.6 | 2.53 | 2.84A+ | 0.31 | 4.95C+ | 2.42 | | |
| 45 WADATOGE | 16.16 | 186.1 | 2.69 | 3.08A+ | 0.39 | | | | |
| 46 HIGASHIOBI | 16.98 | 185.3 | 2.83 | 3.13A+ | 0.30 | 3.81B+ | 0.98 | 5.51C+ | 2.68 |
| 47 HINATA | 18.31 | 185.2 | 3.05 | 3.37A+ | 0.32 | | | | |
| 48 HINATA S | 18.93 | 184.3 | 3.15 | 3.48A+ | 0.33 | | | | |
| 49 KASHIYAMA | 20.57 | 183.7 | 3.43 | 3.83A+ | 0.40 | | | | |
| 50 OKUYAMA | 22.37 | 183.4 | 3.73 | 4.13A+ | 0.40 | | | | |
| 51 KANNONTOGE | 23.89 | 183.1 | 3.98 | 4.48A+ | 0.50 | | | | |
| 52 KANNONTOGE S | 24.69 | 183.5 | 4.11 | | | | | | |
| 53 HIRAMISO | 25.93 | 182.2 | 4.32 | 4.76A+ | 0.44 | | | | |
| 54 KAMIASHIZAWA | 27.39 | 181.9 | 4.56 | 5.02A+ | 0.46 | | | | |
| 55 SHIMOASHIZAWA | 27.78 | 181.8 | 4.63 | | | | | | |
| 56 SHIMOFUKUZAWA | 28.49 | 181.7 | 4.75 | 5.16A+ | 0.41 | 6.08C+ | 1.33 | | |
| S-5 (OYO) | 29.40 | 180.4 | 4.91 | 5.24A+ | 0.33 | 5.77C- | 0.86 | 6.24C+ | 1.33 |
| S-6 (OYO) | 76.45 | 183.2 | 12.74 | 13.10B+ | 0.36 | | | | |

Table 3-4.

| S-4 | 1982-10-28 | 1-22- | 0.00 | 0.400TON | 35-53-28.1 N | 138-31-30.0 E | 1208H | | |
|------------------|------------|-------|-------|----------|--------------|---------------|-------|--------|------|
| STATION | D | AZM | D/6.0 | T1 | RT1 | T2 | RT2 | T3 | RT3 |
| S-1 (OYO) | 44.52 | 2.6 | 7.42 | 8.06A+ | 0.64 | | | | |
| 01 HOSHO | 43.60 | 3.8 | 7.27 | 7.93A+ | 0.66 | | | | |
| 02 KOHSAKA | 41.11 | 2.8 | 6.85 | 7.43C+ | 0.58 | | | | |
| 03 SEHAYAGAWA | 39.74 | 2.3 | 6.62 | 7.13A+ | 0.51 | | | | |
| 04 SHIGA | 38.43 | 2.4 | 6.40 | 6.87A+ | 0.47 | | | | |
| 05 UCHIYAMA | 36.70 | 2.5 | 6.12 | | | | | | |
| 06 HINAHIZAWA | 34.87 | 2.1 | 5.81 | 6.22A+ | 0.41 | 7.80B- | 1.99 | | |
| 07 MARUYAMA 1 | 32.75 | 1.8 | 5.46 | 5.78A+ | 0.32 | | | | |
| 08 MARUYAMA 2 | 32.73 | 2.0 | 5.45 | | | | | | |
| S-2 (OYO) | 31.14 | 1.2 | 5.19 | 5.56A+ | 0.37 | | | | |
| 09 AKAYA 1 | 30.75 | 2.2 | 5.13 | 5.46A+ | 0.33 | 5.63C- | 0.50 | | |
| 10 AKAYA 2 | 30.77 | 2.4 | 5.13 | 5.46A+ | 0.33 | 5.63C- | 0.50 | | |
| 11 NAKAYA 1 | 29.86 | 2.1 | 4.98 | 5.37A+ | 0.39 | | | | |
| 12 NAKAYA 2 | 29.61 | 2.2 | 4.93 | 5.36A+ | 0.41 | | | | |
| 13 ITAISHIYAMA 1 | 28.96 | 2.8 | 4.83 | 5.20A+ | 0.37 | | | | |
| 14 ITAISHIYAMA 2 | 28.83 | 2.5 | 4.81 | 5.16A+ | 0.35 | | | | |
| 15 HIRAGAWARA 1 | 28.01 | 2.8 | 4.67 | 4.99A+ | 0.32 | 5.36B+ | 0.69 | | |
| 16 HIRAGAWARA 2 | 27.14 | 3.2 | 4.52 | | | | | | |
| 17 HIRAGAWARA 3 | 26.17 | 3.8 | 4.36 | 4.71A+ | 0.35 | 5.10C- | 0.74 | | |
| 18 HIRAGAWARA 4 | 25.46 | 4.0 | 4.24 | 4.59A+ | 0.35 | 4.84C+ | 0.60 | | |
| 19 KOUMI 1 | 23.88 | 4.0 | 3.98 | 4.35A+ | 0.37 | | | | |
| 20 KOUMI 2 | 22.49 | 4.9 | 3.75 | 4.07A+ | 0.32 | | | | |
| 21 KOUMI 3 | 20.92 | 3.5 | 3.49 | 3.83A+ | 0.34 | | | | |
| 22 WAMI | 19.74 | 4.2 | 3.29 | 3.62A+ | 0.33 | 4.48C+ | 1.19 | 6.10D+ | 2.89 |
| 23 KARATOZAWA | 18.79 | 4.5 | 3.13 | 3.46A+ | 0.33 | 4.18B+ | 1.05 | 5.92C+ | 2.79 |
| 24 OOHIRETOGE | 17.33 | 4.7 | 2.89 | 3.22A+ | 0.33 | 5.51C+ | 2.62 | | |
| 25 HOURIDAIRA | 16.76 | 4.2 | 2.79 | 3.12A+ | 0.33 | 5.32C+ | 2.53 | | |
| 26 WADA | 16.12 | 5.6 | 2.69 | 3.01A+ | 0.32 | 5.17C+ | 2.48 | | |
| 27 KURIUGAWA | 15.91 | 9.7 | 2.65 | 2.94A+ | 0.29 | 5.00B+ | 2.35 | | |
| 28 TATEIWA | 14.71 | 9.6 | 2.45 | 2.80A+ | 0.35 | 5.00C+ | 2.55 | | |
| 29 TATEIWAKO | 14.65 | 12.6 | 2.44 | 2.73A+ | 0.29 | 4.78C+ | 2.36 | | |
| S-3 (OYO) | 14.17 | 8.7 | 2.36 | 2.67A+ | 0.31 | | | | |
| 30 RINKOTOGE | 13.06 | 6.7 | 2.18 | 2.48A+ | 0.30 | | | | |
| 31 SHINDEN 1 | 12.41 | 5.6 | 2.07 | 2.41A+ | 0.34 | 3.84C+ | 1.77 | | |
| 32 SHINDEN 2 | 11.89 | 4.6 | 1.98 | 2.28A+ | 0.30 | | | | |
| 33 KAWAHIRA | 10.84 | 4.7 | 1.81 | 2.09A+ | 0.28 | | | | |
| 34 HIZAWA | 9.78 | 3.1 | 1.63 | 1.90A+ | 0.27 | 3.33C+ | 1.70 | | |
| 35 GOSHODAIRA | 9.19 | 6.7 | 1.53 | 1.79A+ | 0.26 | 3.22C- | 1.69 | | |
| 36 KUROSAKAGAWA1 | 7.86 | 13.0 | 1.31 | 1.62A+ | 0.31 | | | | |
| 37 KUROSAKAGAWA2 | 6.62 | 14.7 | 1.10 | 1.40A+ | 0.30 | 2.72C- | 1.62 | | |
| 38 NANAMORIZAWAN | 5.17 | 19.8 | 0.86 | 1.05A+ | 0.19 | | | | |
| 39 NANAMORIZAWAS | 4.02 | 20.6 | 0.67 | 0.86A+ | 0.19 | | | | |
| 40 SHINSHUTOGE N | 3.30 | 32.9 | 0.55 | 0.68A+ | 0.13 | | | | |
| 41 SHINSHUTOGE S | 2.31 | 46.7 | 0.39 | 0.51A+ | 0.12 | 0.99C+ | 0.60 | | |
| 42 KUROMORI | 1.59 | 64.2 | 0.26 | 0.35A+ | 0.09 | 0.67B+ | 0.41 | | |
| S-4 (OYO) | 0.10 | 136.5 | 0.02 | | | | | | |
| 43 WADA N | 0.96 | 106.1 | 0.16 | 0.25A+ | 0.09 | 0.71B+ | 0.55 | | |
| 44 WADA | 1.29 | 152.2 | 0.21 | 0.30A+ | 0.09 | 0.97C+ | 0.76 | | |
| 45 WADATOGE | 2.11 | 169.5 | 0.35 | 0.56A+ | 0.21 | | | | |
| 46 HIGASHIOBI | 2.96 | 169.8 | 0.49 | 0.66A+ | 0.17 | | | | |
| 47 HINATA | 4.26 | 174.3 | 0.71 | 0.91A+ | 0.20 | 1.28C+ | 0.57 | | |
| 48 HINATA S | 4.93 | 172.0 | 0.82 | 1.02A+ | 0.20 | | | | |
| 49 KASHIYAMA | 6.58 | 173.4 | 1.10 | 1.40A+ | 0.30 | | | | |
| 50 OKUYAMA | 8.37 | 174.9 | 1.39 | 1.74A+ | 0.35 | | | | |
| 51 KANNONTTOGE | 9.89 | 175.4 | 1.65 | 2.10A+ | 0.45 | | | | |
| 52 KANNONTTOGE S | 10.66 | 176.9 | 1.78 | | | | | | |
| 53 HIRAMIJO | 11.97 | 174.7 | 1.99 | 2.43A+ | 0.44 | | | | |
| 54 KAHIIASHIZAWA | 13.43 | 174.9 | 2.24 | 2.69A+ | 0.45 | | | | |
| 55 SHIMOASHIZAWA | 13.83 | 175.0 | 2.30 | | | | | | |
| 56 SHIMOFUKUZAWA | 14.54 | 175.2 | 2.42 | 2.83A+ | 0.41 | | | | |
| S-5 (OYO) | 15.60 | 173.1 | 2.60 | 2.93A+ | 0.33 | | | | |
| S-6 (OYO) | 62.38 | 181.9 | 10.40 | 10.92C+ | 0.52 | | | | |

Table 3-5.

| S-5 | 1982-10-29 | 1- 2- 0.17 | 0.500TON | 35-45-13.4 N | 138-32-38.7 E | 730M | | | |
|------------------|------------|------------|----------|--------------|---------------|---------|------|--------|------|
| STATION | D | AZM | D/6.0 | T1 | RT1 | T2 | RT2 | T3 | RT3 |
| S-1 (OYO) | 59.72 | 0.3 | 9.95 | 10.52B+ | 0.57 | | | | |
| 01 HOSHO | 58.77 | 1.1 | 9.80 | 10.42A+ | 0.62 | 10.50B- | 0.70 | | |
| 02 KOHSAKA | 56.31 | 0.3 | 9.38 | 9.91B+ | 0.53 | 10.87C+ | 1.49 | | |
| 03 SEHAYAGAWA | 54.95 | 359.9 | 9.16 | 9.62A+ | 0.46 | 10.25B+ | 1.09 | | |
| 04 SHIGA | 53.64 | 359.9 | 8.94 | 9.36A+ | 0.42 | 10.05B- | 1.11 | | |
| 05 UCHIYAMA | 51.91 | 359.9 | 8.65 | 9.01A+ | 0.36 | 9.22B- | 0.57 | 9.69B- | 1.04 |
| 06 MINAMIZAWA | 50.10 | 359.5 | 8.35 | 8.71A+ | 0.36 | 8.91B- | 0.56 | 9.32B+ | 0.97 |
| 07 HARUYAMA 1 | 47.99 | 359.2 | 8.00 | 8.29A+ | 0.29 | 8.59B- | 0.59 | | |
| 08 HARUYAMA 2 | 47.96 | 359.3 | 7.99 | 8.28A+ | 0.29 | 8.57B- | 0.58 | 8.98B+ | 0.99 |
| S-2 (OYO) | 46.39 | 358.7 | 7.73 | 8.08A+ | 0.35 | | | | |
| 09 AKAYA 1 | 45.97 | 359.3 | 7.66 | 7.97A+ | 0.31 | 8.69B- | 1.03 | | |
| 10 AKAYA 2 | 45.99 | 359.5 | 7.67 | 7.96A+ | 0.29 | 8.68B- | 1.01 | | |
| 11 NAKAYA 1 | 45.09 | 359.2 | 7.51 | 7.87A+ | 0.36 | | | | |
| 12 NAKAYA 2 | 44.83 | 359.3 | 7.47 | 7.82A+ | 0.35 | 8.61B- | 1.14 | | |
| 13 ITAISHIYAMA 1 | 44.17 | 359.6 | 7.36 | 7.69A+ | 0.33 | | | | |
| 14 ITAISHIYAMA 2 | 44.05 | 359.4 | 7.34 | 7.66A+ | 0.32 | 8.20C+ | 0.86 | | |
| 15 HIRAGAWARA 1 | 43.22 | 359.5 | 7.20 | 7.48A+ | 0.28 | 8.17C+ | 0.97 | | |
| 16 HIRAGAWARA 2 | 42.34 | 359.7 | 7.06 | 7.41A+ | 0.35 | 7.97C+ | 0.91 | | |
| 17 HIRAGAWARA 3 | 41.36 | 360.0 | 6.89 | 7.21A+ | 0.32 | 7.99C+ | 1.10 | | |
| 18 HIRAGAWARA 4 | 40.64 | 0.1 | 6.77 | 7.10A+ | 0.33 | 7.87C+ | 1.10 | | |
| 19 KOUMI 1 | 39.07 | 359.9 | 6.51 | 6.86A+ | 0.35 | 7.10B+ | 0.59 | | |
| 20 KOUMI 2 | 37.66 | 0.3 | 6.28 | 6.58B+ | 0.30 | 7.46C- | 1.18 | | |
| 21 KOUMI 3 | 36.13 | 359.3 | 6.02 | 6.34A+ | 0.32 | | | | |
| 22 WAMI | 34.93 | 359.6 | 5.82 | 6.15A+ | 0.33 | 6.83C+ | 1.01 | | |
| 23 KARATOZAWA | 33.97 | 359.6 | 5.66 | 6.00A+ | 0.34 | | | | |
| 24 OOHIRETOGE | 32.52 | 359.5 | 5.42 | 5.77A+ | 0.35 | | | | |
| 25 HOURIDAIRA | 31.96 | 359.1 | 5.33 | 5.66A+ | 0.33 | | | | |
| 26 WADA | 31.29 | 359.7 | 5.21 | 5.57A+ | 0.36 | 6.34C+ | 1.13 | | |
| 27 KURIUGAWA | 30.94 | 1.8 | 5.16 | 5.45A+ | 0.29 | 5.61C+ | 0.45 | | |
| 28 TATEIWA | 29.76 | 1.4 | 4.96 | 5.35A+ | 0.39 | | | | |
| 29 TATEIWAOKO | 29.58 | 2.9 | 4.93 | 5.27A+ | 0.34 | | | | |
| S-3 (OYO) | 29.26 | 0.8 | 4.88 | 5.22A+ | 0.34 | | | | |
| 30 RINKOTOGE | 28.21 | 359.6 | 4.70 | 5.08A+ | 0.38 | 5.70C+ | 1.00 | | |
| 31 SHINDEN 1 | 27.60 | 358.9 | 4.60 | 5.01A+ | 0.41 | | | | |
| 32 SHINDEN 2 | 27.11 | 358.4 | 4.52 | 4.90A+ | 0.38 | 5.89C- | 1.37 | | |
| 33 KAWAHIRA | 26.06 | 358.1 | 4.34 | 4.72A+ | 0.38 | | | | |
| 34 HIZAWA | 25.04 | 357.3 | 4.17 | 4.57A+ | 0.40 | 5.62C+ | 1.45 | | |
| 35 GOSHODAIRA | 24.39 | 358.5 | 4.06 | 4.44A+ | 0.38 | 5.11C- | 1.05 | | |
| 36 KUROSAWAGAWA1 | 22.90 | 0.1 | 3.82 | 4.29A+ | 0.47 | 5.05C+ | 1.23 | | |
| 37 KUROSAWAGAWA2 | 21.65 | 359.9 | 3.61 | 4.09A+ | 0.48 | 5.17C- | 1.56 | | |
| 38 NANAMORIZAWAN | 20.11 | 0.1 | 3.35 | 3.74A+ | 0.39 | 5.24C+ | 1.89 | | |
| 39 NANAMORIZAWAS | 19.01 | 359.1 | 3.17 | 3.54A+ | 0.37 | 3.89C+ | 0.72 | 5.07C+ | 1.90 |
| 40 SHINSHUTOGE N | 18.01 | 0.2 | 3.00 | 3.36A+ | 0.36 | | | | |
| 41 SHINSHUTOGE S | 16.83 | 359.9 | 2.81 | 3.19A+ | 0.38 | | | | |
| 42 KUROMORI | 15.94 | 359.0 | 2.66 | 3.00A+ | 0.34 | 3.43B+ | 0.77 | | |
| S-4 (OYO) | 15.26 | 353.8 | 2.54 | 2.92A+ | 0.38 | | | | |
| 43 WADA N | 15.00 | 356.9 | 2.50 | 2.90A+ | 0.40 | | | | |
| 44 WADA | 14.15 | 355.4 | 2.36 | 2.72A+ | 0.36 | | | | |
| 45 WADATOGE | 13.24 | 354.2 | 2.21 | 2.61A+ | 0.40 | | | | |
| 46 HIGASHIOBI | 12.39 | 354.4 | 2.06 | 2.39A+ | 0.33 | | | | |
| 47 HINATA | 11.08 | 353.3 | 1.85 | 2.20A+ | 0.35 | | | | |
| 48 HINATA S | 10.41 | 354.3 | 1.73 | 2.13A+ | 0.40 | | | | |
| 49 KASHIYAMA | 8.76 | 353.7 | 1.66 | 1.81A+ | 0.35 | | | | |
| 50 OKUYAMA | 6.98 | 352.0 | 1.16 | 1.42A+ | 0.26 | | | | |
| 51 KANNONTOTGE | 5.47 | 350.2 | 0.91 | 1.22A+ | 0.31 | | | | |
| 52 KANNONTOTGE S | 4.74 | 346.0 | 0.79 | | | | | | |
| 53 HIRAMIJO | 3.38 | 349.4 | 0.56 | 0.88A+ | 0.32 | | | | |
| 54 KANIASHIZAWA | 1.94 | 343.8 | 0.32 | 0.57A+ | 0.25 | | | | |
| 55 SHINOASHIZAWA | 1.56 | 340.4 | 0.26 | 0.48A+ | 0.22 | | | | |
| 56 SHIOFUKUZAWA | 0.91 | 326.8 | 0.15 | 0.27A+ | 0.12 | | | | |
| S-5 (OYO) | 0.27 | 147.8 | 0.04 | | | | | | |
| S-6 (OYO) | 47.25 | 184.7 | 7.88 | 8.53A+ | 0.65 | | | | |

Table 3-6.

| S-6 | 1982-10-29 | 1-12- | 0.08 | 0.800TON | 35-19-47.2 N | 138-30- 7.8 E | 480M | | |
|------------------|------------|-------|-------|----------|--------------|---------------|------|---------|------|
| STATION | D | AZM | D/6.0 | T1 | RT1 | T2 | RT2 | T3 | RT3 |
| S-1 (OYO) | 106.83 | 2.2 | 17.80 | 18.52C+ | 0.72 | 19.16C- | 1.36 | | |
| 01 HOSHO | 105.90 | 2.7 | 17.65 | 18.40A+ | 0.75 | 20.02C+ | 2.37 | | |
| 02 KOHSAKA | 103.42 | 2.2 | 17.24 | 18.14A+ | 0.90 | 18.53C- | 1.29 | 19.35C+ | 2.11 |
| 03 SEHAYAGAWA | 102.05 | 2.1 | 17.01 | 17.47B+ | 0.46 | 17.67C+ | 0.66 | | |
| 04 SHIGA | 100.74 | 2.1 | 16.79 | 17.46B+ | 0.67 | | | | |
| 05 UCHIYAMA | 99.01 | 2.1 | 16.50 | 16.87B+ | 0.37 | 17.28C+ | 0.78 | | |
| 06 MINAMIZAWA | 97.19 | 2.0 | 16.20 | 16.58C+ | 0.38 | | | | |
| 07 HARUYAMA 1 | 95.06 | 1.9 | 15.84 | 16.28B+ | 0.44 | | | | |
| 08 HARUYAMA 2 | 95.04 | 1.9 | 15.84 | 16.27B+ | 0.43 | | | | |
| S-2 (OYO) | 93.45 | 1.7 | 15.57 | 15.94B+ | 0.37 | 16.09C+ | 0.52 | | |
| 09 AKAYA 1 | 93.06 | 2.0 | 15.51 | 15.86C+ | 0.35 | | | | |
| 10 AKAYA 2 | 93.08 | 2.1 | 15.51 | 15.93C+ | 0.42 | | | | |
| 11 NAKAYA 1 | 92.17 | 2.0 | 15.36 | 15.84B+ | 0.48 | | | | |
| 12 NAKAYA 2 | 91.92 | 2.0 | 15.32 | 15.81B+ | 0.49 | | | | |
| 13 ITAISHIYAMA 1 | 91.27 | 2.2 | 15.21 | 15.69B+ | 0.48 | 15.90C- | 0.69 | 16.44C+ | 1.23 |
| 14 ITAISHIYAMA 2 | 91.14 | 2.1 | 15.19 | 15.66B+ | 0.47 | 15.88C- | 0.69 | 16.28C+ | 1.09 |
| 15 HIRAGAWARA 1 | 90.32 | 2.2 | 15.05 | 15.42C+ | 0.37 | 15.52C+ | 0.47 | | |
| 16 HIRAGAWARA 2 | 89.44 | 2.3 | 14.91 | 15.24C+ | 0.33 | 15.42B+ | 0.51 | | |
| 17 HIRAGAWARA 3 | 88.47 | 2.4 | 14.74 | 15.09C+ | 0.35 | 15.25C+ | 0.51 | | |
| 18 HIRAGAWARA 4 | 87.76 | 2.5 | 14.63 | 15.00B+ | 0.37 | 15.14C+ | 0.51 | | |
| 19 KOUMI 1 | 86.18 | 2.5 | 14.36 | 14.82A+ | 0.46 | 15.03C+ | 0.67 | | |
| 20 KOUMI 2 | 84.78 | 2.7 | 14.13 | 14.68A+ | 0.55 | 14.86C+ | 0.73 | | |
| 21 KOUMI 3 | 83.23 | 2.3 | 13.87 | 14.41B+ | 0.54 | | | | |
| 22 WAMI | 82.04 | 2.5 | 13.67 | 14.05C+ | 0.38 | 14.16C+ | 0.49 | | |
| 23 KARATOZAWA | 81.08 | 2.5 | 13.51 | 13.99B+ | 0.48 | 14.12C+ | 0.61 | | |
| 24 OOHIRETOGE | 79.63 | 2.5 | 13.27 | 13.64B+ | 0.37 | 13.78C+ | 0.51 | 13.99C+ | 0.72 |
| 25 HOURIDAIRA | 79.06 | 2.4 | 13.18 | 13.56C+ | 0.38 | 13.66C+ | 0.48 | 13.93C+ | 0.75 |
| 26 WADA | 78.41 | 2.6 | 13.07 | 13.47C+ | 0.40 | 13.59C+ | 0.52 | | |
| 27 KURIUGAWA | 78.10 | 3.5 | 13.02 | 13.34B+ | 0.32 | | | | |
| 28 TATEIWA | 76.92 | 3.4 | 12.82 | 13.27B+ | 0.45 | | | | |
| 29 TATEIWAKO | 76.75 | 3.9 | 12.79 | 13.17B+ | 0.38 | 13.36C+ | 0.57 | | |
| S-3 (OYO) | 76.40 | 3.2 | 12.73 | 13.26C+ | 0.53 | | | | |
| 30 RINKOTOGE | 75.33 | 2.7 | 12.56 | 13.05C+ | 0.49 | | | | |
| 31 SHINDEN 1 | 74.70 | 2.5 | 12.45 | 12.94C+ | 0.49 | | | | |
| 32 SHINDEN 2 | 74.19 | 2.3 | 12.36 | 12.85C+ | 0.49 | | | | |
| 33 KAWAHIRA | 73.14 | 2.3 | 12.19 | 12.87L | 0.68 | | | | |
| 34 HIZAWA | 72.09 | 2.1 | 12.01 | 12.50C+ | 0.49 | 12.70C+ | 0.69 | | |
| 35 GOSHODAIRA | 71.48 | 2.5 | 11.91 | 12.36L | 0.45 | | | | |
| 36 KUROSAWAGAWA1 | 70.04 | 3.1 | 11.67 | 12.34C+ | 0.67 | | | | |
| 37 KUROSAWAGAWA2 | 68.78 | 3.1 | 11.46 | 11.97C+ | 0.51 | | | | |
| 38 NANAMORIZAWAN | 67.25 | 3.2 | 11.21 | 11.75C+ | 0.54 | 11.93C+ | 0.72 | | |
| 39 NANAMORIZAWAS | 66.14 | 3.0 | 11.02 | 11.54C+ | 0.52 | | | | |
| 40 SHINSHUTOGE N | 65.16 | 3.4 | 10.86 | 11.36C+ | 0.50 | | | | |
| 41 SHINSHUTOGE S | 63.97 | 3.4 | 10.66 | 11.20B+ | 0.54 | | | | |
| 42 KURUMORI | 63.07 | 3.2 | 10.51 | 11.01C+ | 0.50 | 11.33C+ | 0.82 | | |
| S-4 (OYO) | 62.24 | 2.0 | 10.37 | 10.94C+ | 0.57 | | | | |
| 43 WADA N | 62.08 | 2.8 | 10.35 | 10.91B+ | 0.56 | | | | |
| 44 WADA | 61.20 | 2.5 | 10.20 | 10.75B+ | 0.55 | | | | |
| 45 WADATOGE | 60.25 | 2.3 | 10.04 | 10.68A+ | 0.64 | | | | |
| 46 HIGASHIOBI | 59.42 | 2.5 | 9.90 | 10.49A+ | 0.59 | | | | |
| 47 HINATA | 58.09 | 2.5 | 9.68 | 10.28B+ | 0.60 | | | | |
| 48 HINATA S | 57.46 | 2.7 | 9.58 | 10.23A+ | 0.65 | | | | |
| 49 KASHIYAMA | 55.81 | 2.9 | 9.30 | 10.02B+ | 0.72 | | | | |
| 50 OKUYAMA | 54.01 | 3.0 | 9.00 | 9.60B+ | 0.60 | | | | |
| 51 KANNONTOTGE | 52.50 | 3.1 | 8.75 | 9.47A+ | 0.72 | | | | |
| 52 KANNONTOTGE S | 51.70 | 2.9 | 8.62 | | | | | | |
| 53 HIRAMISO | 50.46 | 3.6 | 8.41 | 9.16A+ | 0.75 | | | | |
| 54 KAMIASHIZAWA | 49.01 | 3.8 | 8.17 | 8.92A+ | 0.75 | | | | |
| 55 SHIMOASHIZAWA | 48.61 | 3.9 | 8.10 | 8.84A+ | 0.74 | | | | |
| 56 SHIMOFUKUZAWA | 47.91 | 3.9 | 7.99 | 8.70B+ | 0.71 | | | | |
| S-5 (OYO) | 46.96 | 4.8 | 7.83 | 8.49A+ | 0.66 | | | | |
| S-6 (OYO) | 0.08 | 212.0 | 0.01 | | | | | | |

D indicates 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, C indicate "very good", "good" and "fairly good", respectively. L denotes that a signal can be recognized at least this time. Plus and minus signs attached to travel times show that the direction of movement in the identified arrivals is upward and downward, respectively.

コンピュータの AD 変換データを、地震研究所のローカルエリアネットワークを通じて（バイナリファイルから文字型ファイルに変換しながら）地震予知観測情報センターの大型計算機へ転送し、作製したものである。AD 変換そのものに関しては、手もとでいつでも自由に使えるパーソナルコンピュータはきわめて便利であるが、波形処理などにはやはり大型計算機が必要である。いったんファイルを大型計算機に転送すれば、標準の磁気テープに保存することも可能になる。

Fig. 3 に見られるように、記録は全体としてきわめて良好であった。初動はいずれもほぼ 6 km/s のみかけ速度を示し、大きな変化もなく単調である。どの爆破についても 6 km/s 程度の走時の原点走時は 1 s 以下であり、この基盤に相当する層がかなり浅くて起伏も小さいことを示している。また、これまでの手書きのレコードセクションと違い、記録の間引きなどは行わずにプロッタで全記録の作図をしたためか、S 波のほか、特徴ある

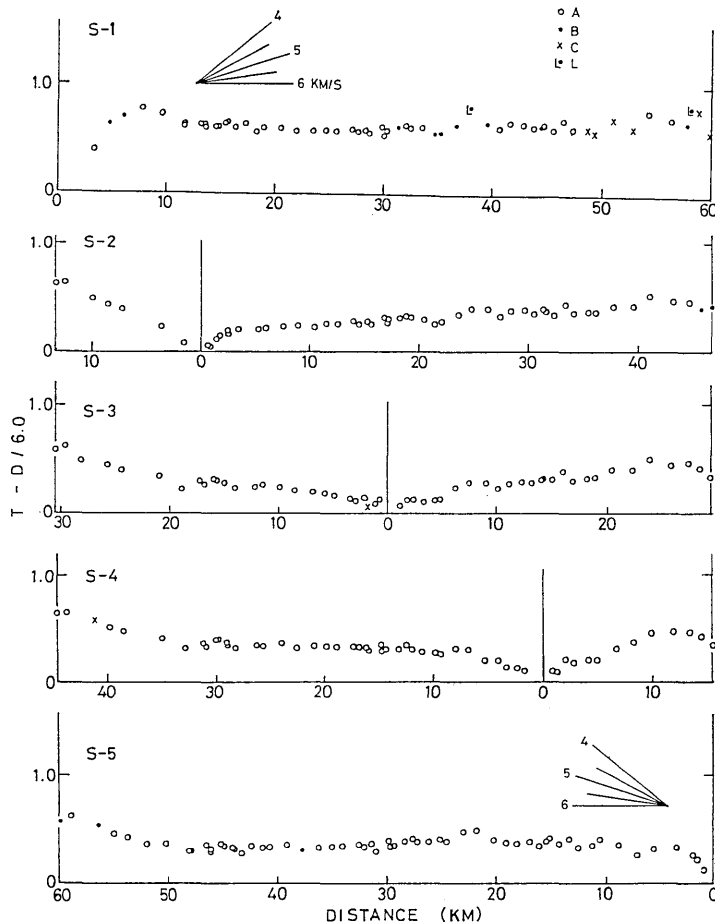


Fig. 4. Travel-time diagrams of first arrivals for the five shots on the profile. Time axis is reduced by a velocity of 6.0 km/s.

後続波がいくつか見られるのが注目される。

得られた全記録から、初動および後続波の走時の読みとりを行った。読みとり値には、刻時精度、相の立ち上りなどを考慮した時間精度 Δt により、A: $|\Delta t| \leq 0.01s$, B: $|\Delta t| \leq 0.03s$, C: $|\Delta t| > 0.03s$ をだいたいの目安としてランク付けを行った。また、S/N 比が悪くて初動の立ち上りがはっきりしない場合には、少なくともその時刻には地震波が到着していると思われる場所を読みとり、L によって示した。Table 3 に読みとり結果を示す。+- は読みとった相の極性で、+ が上向きである。

Fig. 4 に初動の走時図をまとめて示す。前述のように、初動の走時はきわめて単調でいずれも 6 km/s 程度のみかけ速度を示し、その原点走時もたいへん小さくなっているのが注目される。

4. 結 び

今回の御代田・敷島測線における爆破地震の観測結果は、第4次地震予知計画の中でこれまでに行われてきた3回の観測結果とはやや趣を異にする。すなわち、爆破点のすぐ近くから 6 km/s 程度のみかけ速度をもつ初動が現れ、特別に大きな変化を見せないまま測線の端まで続いており、これまでの地域に比べ地下構造がかなり単純なものであることを示している。S 波や他の後続波が比較的明瞭に認められる理由のひとつは、この単純な構造にあるのかもしれない。

今回行った観測記録の AD 変換は、パーソナルコンピュータが8ビット CPU のものであったためメモリ等の能力に限界があり、やむなく8ビットのファイルを作った。本報告で示したレコードセクションを見るかぎり8ビットの波形データもそう悪くないという印象であるが、拡大してみるとやはり分解能の不足が目立ってくる。このため、1984年の実験以降は16ビット CPU のパーソナルコンピュータを使って、12ビットの AD 変換ファイルを作製している。

本報告で示した観測データに基づく地殻構造などの解析結果については、別に報告する。

謝 辞

この実験は下記の多数の機関または個人の協力を得て実施することができた。記して感謝の意を表する（敬称略）。

農林水産省甲府営林署、長野県生活環境部消防防災課、山梨県県民生活局消防防災課、山梨県韮崎および鯉沢林務事務所。

長野県北佐久郡御代田町、南佐久郡白田町、南佐久郡南相木村、山梨県北巨摩郡須玉町、中巨摩郡敷島町、南巨摩郡南部町の爆破点所在の町村役場。観測点所在の市町村役場。

岩松今朝年、中島弥吉、中村孝訓、佐々木利一。

応用地質株式会社。

本実験は、東京大学地震研究所特別事業費によって実施された。

参 考 文 献

- ASANO, S., T. YOSHII, S. KUBOTA, Y. SASAKI, H. OKADA, S. SUZUKI, T. MASUDA, H. MURAKAMI, N. NISHIDE and H. INATANI, 1982, Crustal structure in Izu Peninsula, Central Japan, as derived from explosion seismic observations. 1. Mishima-Shimoda Profile, *J. Phys. Earth*, **30**, 367-387.
- 爆破地震動研究グループ, 1981, 伊豆半島における爆破地震動の観測, (I) 三島一下田測線, 地震研究所集報, **56**, 485-534.
- 爆破地震動研究グループ, 1982, 伊豆半島における爆破地震動の観測, (II) 伊東—松崎測線, 地震研究所集報, **57**, 701-738.
- 爆破地震動研究グループ, 1985, 長野県および周辺地域における爆破地震動の観測, 地震研究所集報, **60**, 615-637.
- IKAMI, A., T. YOSHII, S. KUBOTA, Y. SASAKI, A. HASEMI, T. MORIYA, H. MIYAMACHI, R. S. MATSU'URA and K. WADA, 1986, A seismic refraction profile in and around Nagano Prefecture, Central Japan, *J. Phys. Earth* (in press).
- YOSHII, T., S. ASANO, S. KUBOTA, Y. SASAKI, H. OKADA, T. MASUDA, T. MORIYA and H. MURAKAMI, 1985, Crustal structure in Izu Peninsula, Central Japan, as derived from explosion seismic observations. 2. Ito-Matsuzaki Profile, *J. Phys. Earth*, **33**, 435-451.

*Explosion Seismic Observations in Nagano and Yamanashi
Prefectures, Central Japan. Miyota—Shikishima Profile*

RESEARCH GROUP FOR EXPLOSION SEISMOLOGY

Experiments of explosion seismic observations in Nagano and Yamanashi Prefectures, Central Japan, were conducted in October, 1982 along a profile from Miyota, Nagano Prefecture, to Shikishima, Yamanashi Prefecture. The total length of the profile is about 60 km and about 60 temporary station were arranged along it. Five shots on the profile and a shot about 50 km south of the profile were fired. In this paper, an outline of the experiment and some fundamental data such as seismograms and travel times are presented. Crustal structure inferred from these data will be published in a separate paper.
