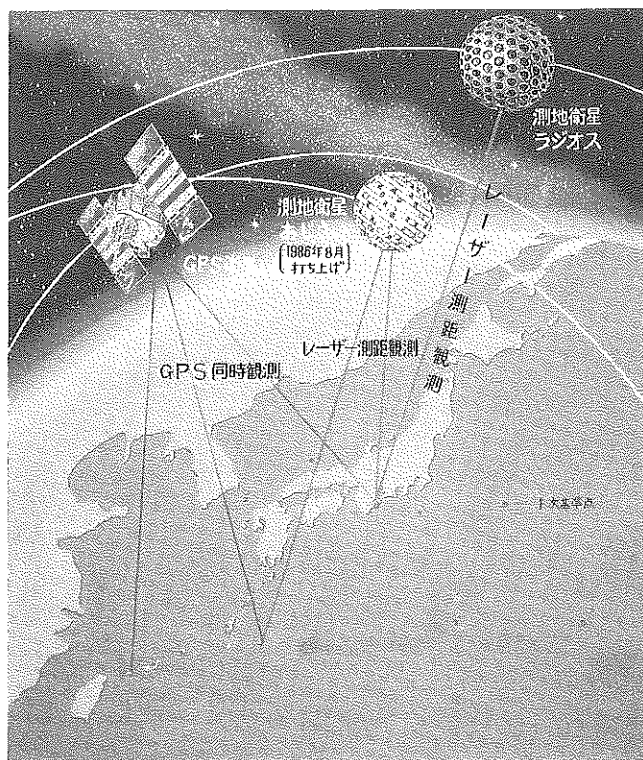


水路部観測報告

衛星測地編

第 10 号

平成 9 年 3 月



海上保安庁

DATA REPORT
OF
HYDROGRAPHIC OBSERVATIONS

SERIES OF SATELLITE GEODESY

No. 10, March 1997

CONTENTS

Satellite laser ranging observations in 1995	1
Positioning of the first order control point (Tyosi) in the marine geodetic control network	42
Positioning of Bisei by satellite laser ranging	52
Positioning of the second order control point in FY 1995	59
GPS observations around Sagami Bay in 1995	82
GPS observations in Izu Syoto (To Sima, Mikura Sima, Kozu Sima, Miyake Sima, Nii Sima) in 1995	96
GPS observations in Kansai district (Simosato, Bisei, Gobo, Nandan and Tonosyo) in 1995	104
Management survey of the GPS observation points in the Sagami Bay area	113
Management survey of Mainland control point (Simosato) by using GPS	120

MARITIME SAFETY AGENCY
TŌKYŌ, JAPAN

Compiled by the Hydrographic Department of Japan (JHD).

Inquiries as to this publication should be addressed to:

**Hydrographic Department
Tsukiji-5, Chuo-ku, Tōkyō,
104 Japan.**

DATA REPORT

OF

HYDROGRAPHIC OBSERVATIONS

SERIES OF SATELLITE GEODESY

NO.10, March 1997

1998

1999

2000

2001

(

(

SATELLITE LASER RANGING OBSERVATIONS IN 1995

Summary - Satellite laser ranging observations have been continued by a fixed type satellite laser ranging station at the Simosato Hydrographic Observatory (JHDLRS-1) and by a transportable one (HTLRS) at off-lying islands. The total numbers of returns obtained by the JHDLRS-1 in 1995 are 151,009 from 125 passes of Lageos-I, 189,374 from 126 passes of Lageos-II, 96,320 from 146 passes of Starlette, 373,068 from 316 passes of Ajisai, 37,720 from 75 passes of ERS-1 (European Remote Sensing Satellite-1), 29,608 from 56 passes of ERS-2, 142,007 from 136 passes of TOPEX/POSEIDON, 40,477 from 88 passes of Stella, 12,798 from 18 pass of Etalon-1, 23,650 from 34 passes of Etalon-2, 27,941 from 45 passes of Meteor-3 and 3,708 from 13 passes of GFZ-1, respectively. That obtained by the HTLRS at Bisei in 1995 are 8,022 from 44 passes of Ajisai.

Key words: satellite laser ranging - global geodesy - Lageos-I - Lageos-II - Starlette - Ajisai - ERS-1 - ERS-2 - TOPEX/POSEIDON - Stella - Meteor-3 - Etalon-1 - Etalon-2 - GFZ-1 - JHDLRS-1 - HTLRS

This is a report of the satellite laser ranging (SLR) observations made at the Simosato Hydrographic Observatory by a fixed type satellite laser ranging station called JHDLRS-1 (Sasaki et al., 1983) and by a transportable one called HTLRS (Sasaki, 1988) at Bisei. This report contains the lists of data obtained at these stations in 1995.

Previous data obtained by the JHDLRS-1 appear in the Series of Astronomy and Geodesy, Data Report of Hydrographic Observations for the period from 1982 to 1985, and in the Series of Satellite Geodesy from 1986 to 1994; those obtained by the HTLRS appear in the Data Report of Hydrographic Observation, Series of Satellite Geodesy, No. 3 - 9.

1. Observation

The routine ranging observation for Lageos-I, Starlette, and Beacon (BE)-C started in April 1982 by using a fixed type SLR station at the Simosato Hydrographic Observatory (the JHDLRS-1) under the mutual cooperation between the Hydrographic Department of Japan (JHD) and the National Aeronautics and Space Administration (NASA) of the United States of America. In August 1986, the Japanese first Geodetic Satellite "Ajisai" was launched and its tracking observation by the JHDLRS-1 started. The observation of BE-C was terminated in July 1986. Thereafter, 7 satellites were added in the routine observation after their launches: "ERS-1" in July 1991, "TOPEX/POSEIDON" in August 1992, "Lageos-II" in October 1992, "Stella" in September 1993, "Meteor-3" in January 1994, "Etalon-1", "Etalon-2" in November 1994, "ERS-2" in May 1995 and "GFZ-1" in June 1995.

The range observation for Lageos-I, Starlette and Ajisai, by the HTLRS started in December 1987 in a campaign style. Lageos-II, ERS-1, TOPEX/POSEIDON and Stella have been observed by the HTLRS. The range observations by the HTLRS at off-lying islands and at some coastal areas have been carried out as follows,

Jan. - Mar. 1988	: Titi Sima,
Jul. - Sep. 1988	: Isigaki Sima,
Jan. - Mar. 1989	: Minamitori Sima,
Jul. - Sep. 1989	: Okinawa Sima,
Oct. - Nov. 1989	: Tusima,
Sep. - Oct. 1990	: Oki Shoto,
Dec. 1990 - Feb. 1991	: Minami-Daito Sima,
Aug. - Nov. 1991	: Tokati,
Jan - Mar. 1992	: Iwo Sima,
Aug. - Oct. 1992	: Wakkanai,
Jan. - Mar. 1993	: Hatizyo Sima,
Jan. - Mar. 1994	: Makurasaki,
Jul. - Oct. 1994	: Oga,
Feb.- Mar. 1995	: Bisei,
Jul.- Aug. 1995	: Bisei,
Jan. - Mar. 1996	: Tyosi.

The major specifications of the JHDLRS-1 and the HTLRS are listed in Table 1 and Table 2 (Sasaki et al., 1983, Sasaki, 1988). The locations of the systems and fiducial stone markers set up near the systems are shown in Table 3 (Takemura, 1983) and Table 4.

The observation schedule of the JHDLRS-1 was made by selecting passes whose maximum elevation were over 30 degrees for Starlette, Ajisai, ERS-1, ERS-2, TOPEX/POSEIDON, Stella, Meteor-3, Etalon-1, Etalon-2 and GFZ-1, and over 30 degrees in the nighttime and 35 degrees in the daytime for Lageos-I and Lageos-II. The observation schedule of the HTLRS was made by selecting passes whose maximum elevations were over 20 degrees only in the nighttime. When the HTLRS was in operation, the same criterion was applied to the JHDLRS-1. Routine observation was not carried out on Saturday and Sunday. The priority of the selection for simultaneous transits was in the order of Ajisai, Lageos, Starlette, ERS.

IRV elements of the satellites obtained from the Goddard Space Flight Center(GSFC) of NASA via ftp were used for scheduling and tracking. The tracking was carried out when the elevation of satellites was above 20 degrees. The temperature, atmospheric pressure and relative humidity were measured once in a pass. Before and after ranging satellites, the ranging calibrations were made by using a ground target.

In order to improve ranging precision, the JHDLRS-1 has been upgraded several times. A Micro-Channel-Plate photomultiplier was introduced in the JHDLRS-1 in January 1985. A GPS clock was introduced into the JHDLRS-1 in December 1988 to monitor and correct the time of the atomic clock used in the system, and it has been in operation since April 1989. A GPS clock has been also used in the HTLRS. A laser subsystem of the JHDLRS-1 was upgraded to a Quantel YAG 460-5 at the beginning of June 1990.

The numbers of returns and passes obtained by the JHDLRS-1 at Simosato and by the HTLRS at Bisei in 1995 are listed in Table 5 and Table 6.

2. Polynomial fitting and preliminary analysis of range data

False range data were removed by a visual rejection system. The system works on CRT screens by applying a filter of polynomial fitting to difference between measured and predicted ranges or to measured range itself by use of the on-site computer. Preliminary values of standard deviation for each pass were estimated in this process.

A part of obtained data, named quick-look (QL) data, were sent to the GSFC from Simosato within one day through INTERNET. QL data of ERS-1, ERS-2, TOPEX/POSEIDON and GFZ-1 were also sent to the Deutsches Geodatisches Forschungsinstitut (DGFI) within 8 hours through INTERNET. All the range data, after application of the correction of the internal time delay of the SLR systems obtained by the ground target ranging, named full-rate (FR) data, were recorded on a hard disk in MERIT-II Format (CSTG, 1987) together with the satellite ID, the station ID, the transmitted time corrected into UTC (USNO MC), the meteorological data, the preliminary measurement standard deviation and some preprocessing indications. All the FR data were sent to the GSFC.

The weighted mean range precisions estimated by using the polynomial fitting for all the data obtained by the JHD LRS-1 in 1995 are 5.4cm for Lageos-I, 5.7cm for Lageos-II, 4.1cm for Starlette, 4.4cm for Ajisai, 4.2cm for ERS-1, 4.1cm for ERS-2, 4.3cm for TOPEX/POSEIDON, 4.3cm for Stella, 4.6cm for Meteor-3, 7.4cm for Etalon-1, 7.4cm for Etalon-2 and 4.4cm for GFZ-1, respectively, as shown in Table 5. That for the HTLRS data at Bisei is 6.8cm for Ajisai, as shown in Table 6.

The QL data sent to the GSFC were used to update orbital elements. These data were transferred from the GSFC to the Center for Space Research (CSR) of the University of Texas at Austin and were used for the estimation of the polar motion and the variation of the angular velocity of the earth rotation by processing with the SLR data from other sites in the world. All the FR data were also analyzed in the CSR and other SLR analysis centers, and more precise values for the earth rotation parameters have been estimated. The FR data sent to the GSFC were used to detect crustal movements and global plate motions.

The JHD has been processing FR data obtained at Simosato and other SLR sites by using an orbital processor (Sasaki, 1984). A result of the geodetic coordinates for the cross point of azimuth and elevation axes of the JHD LRS-1, obtained as the Marine Geodetic Result (Tatsuno and Fujita, 1994), is $33^{\circ} 34' 39.700N$, $135^{\circ} 56' 13.337E$, 101.62 m for latitude, longitude and height above the reference ellipsoid of 6378137m semi-major axis and 1/298.257 flattening, respectively.

The observations of satellite laser ranging were made by M. Suzuki, T. Takanasi, Y. Narita, H. Fukura, N. Inoue, E. Kurihara and M. Takahashi of the Simosato Hydrographic Observatory and K. Terai, Y. Watanabe, H. Noda of the JHD Headquarters.

Calculations and compilation for this report have been made by K. Terai and H. Matsushita of the JHD Headquarters and K. Muneda, Y. Narita of the Simosato Hydrographic Observatory.

References

- Abshire, J. B. , 1980: *NASA Report*, "Plan for Investigating Atmospheric Errors in Satellite Laser Ranging Systems".
- CSTG, 1987: *Satellite Laser Ranging Newsletter SLR subcommission of the CSTG* (International Coordination of Space Techniques for Geodesy and Geodynamics), 2, No. 1, p. 5.
- Sasaki, M., Ganeko, Y., Harada, Y., 1983: *Data Report of Hydrogr. Obs., Series of Astronomy and Geodesy*, 17, p. 49.
- Sasaki, M., 1984: *Report of Hydrogr. Res.*, 19, p. 107.
- Sasaki, M., 1988: *Data Report of Hydrogr. Obs., Series of Satellite Geodesy*, 1, p. 59.
- Takemura, T., 1983: *Data Report of Hydrogr. Obs., Series of Astronomy and Geodesy*, 17, p. 44.
- Tatsuno, T., Fujita, M., 1994: *Data Report of Hydrogr. obs., Series of Satellite Geodesy*, 7, p.102
- USNO, 1993, 1994: Daily Time Differences and Relative Phase Values, *Series 4*, 1353 - 1405.
- Marini, J. W., Murray, Jr. C. W., 1973: *NASA report*, X-591-73-351, GSFC, Maryland.

The reports of the SLR observations for the preceding years were presented in the following numbers of the Data Report of Hydrographic Observations.

- Sasaki, M., Nagaoka, M., 1984: *Data Report of Hydrogr. Obs., Series of Astronomy and Geodesy*, 18, p.55 (for 1982).
- Sasaki, M., Sengoku, A., Nisimura, E., Nagaoka, M., 1985: *ibid.*, 19, p. 50 (for 1983).
- Sasaki, M., Sengoku, A., Nagaoka, M., Nisimura, E., 1986: *ibid.*, 20, p. 44 (for 1984).
- Kanazawa, T., Sengoku, A., Nagaoka, M., Nisimura, E., 1987: *ibid.*, 21, p. 63 (for 1985).
- Kanazawa, T., Sengoku, A., Nagaoka, M., Nisimura, E., 1988: *Data Report of Hydrogr. Obs., Series of Satellite Geodesy*, 1, p. 19 (for 1986).
- Kanazawa, T., Sengoku, A., Nagaoka, M., Nakagawa, H., 1989: *ibid.*, 2, p. 1 (for 1987).
- Sengoku, A., Nagaoka, M., Fuchida, K., Masai, S., Fujii, T., Nakagawa, H., 1990: *ibid.*, 3, p. 1 (for 1988).
- Sengoku, A., Kurokawa, S., Nakagawa, H., 1991: *ibid.*, 4, p. 1 (for 1989).
- Sengoku, A., Kurokawa, S., Ikeda, N., Matsumoto, K., 1992: *ibid.*, 5, p. 1 (for 1990).
- Sengoku, A., Murakami, S., Ikeda, N., Matsumoto, K., 1993: *ibid.*, 6, p. 1 (for 1991).
- Sengoku, A., Narita, Y., Matsumoto, K., 1994: *ibid.*, 7, p. 1 (for 1992).
- Terai, K., Fujita, M., Matsushita, H., Muneda, K., 1995: *ibid.*, 8, p. 1 (for 1993).
- Terai, K., Fujita, M., Matsushita, H., Muneda, K., 1996: *ibid.*, 9, p. 1 (for 1994).

Table 1. Principal Specifications of Satellite Laser Ranging Station of the Simosato Hydrographic Observatory (JHDLRS-1)

Subsystem	Specification
Mount configuration	Elevation over azimuth/Coude path
Angular resolution	20bits (1.2 arcsec)
Transmitter diameter	17 cm
Receiver diameter	60 cm
Laser wave length	532 nm
Output energy	125 mJ
Laser pulse width	100 ps
Repetition rate	4 pps
Receiver detector	Micro-Channel-Plate PMT
Flight time counter	20 ps resolution
Frequency standard	Rubidium oscillator
Time comparison	GPS (TrueTime, XL-DC602)
Computer	32-bits personal computer with hard disks, 3.5inch floppy disk drive, printer, CRTs and a TA

Table 2. Principal Specifications of the Hydrographic Department Transportable Satellite Laser Ranging Station (HTLRS)

Subsystem	Specification
Mount configuration	Elevation over azimuth/Coude path
Angular resolution	20bits (1.2 arcsec)
Transmitter diameter	10 cm
Receiver diameter	35 cm
Laser wave length	532 nm
Output energy	50 mJ
Laser pulse width	50 - 100 ps
Repetition rate	5 pps
Receiver detector	Micro-Channel-Plate PMT
Flight time counter	20 ps resolution
Frequency standard	Cesium oscillator
Time comparison	GPS (MAGNAVOX, MX4200)
Computer	16 - bits personal computers with hard disks 3.5 inch floppy disk drive, printer, CRTs and a modem

Table 3. Geodetic coordinates of JHDLRS-1

Location	Site ID	Coordinates (Tokyo Datum)		
		°	'	''
Cross point of Az. and El. axes of JHDLRS-1	International	33	34	27.496N
	7838	135	56	23.537E
	Domestic SHO-L			62.44 m
The fiducial stone marker at the Simosato Hydrographic Observatory	Domestic	33	34	28.078N
	SHO-H0	135	56	23.236E
				58.36 m

Table 4. Geodetic coordinates of HTLRS

Location	Site ID	Coordinates (Tokyo Datum)		
		°	'	''
Cross point of Az. and El. axes of HTLRS at Bisei	International	34	40	35.664N
	7341	133	34	25.966E
				475.01 m

Table 5. Data acquisition at the Simosato Hydrographic Observatory in 1995

Satellite	No. of ranges	No. of passes	RMS
Lageos-I	151,009	125	5.4 cm
Lageos-II	189,374	126	5.7
Starlette	96,320	146	4.1
Ajisai	373,068	316	4.4
ERS-1	37,720	75	4.2
ERS-2	29,608	56	4.1
TOPEX/POSEIDON	142,007	136	4.3
Stella	40,477	88	4.3
Etalon-1	12,798	18	7.4
Etalon-2	23,650	34	7.4
Meteor-3	27,941	45	4.6
GFZ-1	3,708	13	4.4

Observers : K. Muneda, M. Suzuki, Y. Takanashi, Y. Narita, N. Inoue, H. Fukura,
S. Takahashi, E. Kurihara, T. Sawada*

* JHD headquarters

Table 6. Data acquisition at Bisei in 1995

Satellite	No. of ranges	No. of passes	RMS
Ajisai	8,022	44	6.8 cm

Observers : K. Terai, Y. Narita*, Y. Watanabe, H. Noda

* The Simosato Hydrographic Observatory

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1

Column	Explanation
1	Serial number of passes ranged successfully for each satellite.
2	Serial number of passes ranged successfully from the beginning of SLR observation by the JHDLRS-1.
3	Observation time (UTC) of the first return and the last return observed in the satellite pass. D indicates a daytime pass.
4	Azimuth when the tracking of the satellite started at 20 degrees of elevation.
5	Elevations at the maximum, at the first return obtained and at the last return obtained in the satellite path. U means that the data are obtained through the maximum elevation.
6	Number of successful returns from the satellite in the pass.
7	Order of the polynomials applied and the root mean square deviation of the curve fitting to the difference between measured range and predicted range. Before the fitting application, an atmospheric correction (Marini and Murray, 1973) is added.

The range correction added to the measured range is

$$dR = -\frac{g(\lambda)}{f(\phi, H)} \cdot \frac{A+B}{\sin E + \frac{B}{\sin E + 0.01}},$$

where

$$g(\lambda) = 0.9650 + \frac{0.0164}{\lambda^2} + \frac{0.000228}{\lambda^4},$$

$$f(\phi, H) = 1 - 0.0026 \cos 2\phi - 0.00031 \cdot H,$$

$$e = 6.11 \cdot \frac{Rh}{100} \cdot 10^{7.5(T-273.15)/(237.3+(T-273.15))},$$

$$B = (1.084 \times 10^{-8}) \cdot P \cdot T \cdot K + (4.734 \times 10^{-8}) \cdot \frac{P^2}{T} \cdot \frac{2}{3 - \frac{1}{K}},$$

$$K = 1.163 - 0.00968 \cos 2\phi - 0.00104 \cdot T + 0.00001435 \cdot P.$$

Here

- dR : Range correction (meter),
E : True elevation of satellite,

- P : Atmospheric pressure at the site (hecto pascal),
- T : Atmospheric temperature at the site (kelvin),
- Rh : Relative humidity at the site (%),
- λ : Wavelength of the laser (micron),
- ϕ : Latitude of the site,
- H : Altitude of the site (kilometer),

This term is not corrected for the measured range in the final MT file, that is FR data.

- 8 Atmospheric temperature (degree centigrade).
- 9 Atmospheric pressure (hecto pascal).
- 10 Relative humidity (%).
- 11 Calibrated internal delay time of the SLR system obtained by the ground target ranging.
The light velocity change in the air (Abshire, 1980) is used for the atmospheric correction.
This term is corrected for the range data in the final MT file, FR data.

The group velocity of light in the air is given by

$$V = c / (1 + 10^{-6} \cdot N),$$

where

$$N = 80.343 \cdot (0.9650 + \frac{0.0164}{\lambda^2} + \frac{0.00028}{\lambda^4}) \cdot \frac{P}{T} - 11.3 \cdot \frac{e}{T},$$

$$e = 6.11 \cdot \frac{Rh}{100} \cdot 10^{7.5(T-273.15)/(237.3+(T-273.15))}$$

Here

- c : The speed of light in vacua,
- P : Atmospheric pressure (hecto pascal),
- T : Atmospheric temperature (kelvin),
- Rh : Relative humidity (%),
- λ : Wavelength of the light (micron).

- 12 Time correction: Transmitting time of GPS minus time of the clock used in the SLR system. This term is corrected for the transmitted time in the final MT file.
- 13 Time correction: UTC (USNO MC) minus transmitting time of GPS (USNO, 1993, 1994). This term is corrected for the transmitted time in the final MT file.

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1

Satellite : Ajisai

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)				(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost			MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s		°	°	°			cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs	
1	6203	95 01 05	06 07 14	06 10 25	D	-52L	79	38	73	62	10	4.3	10.1	999.5	75	8.0	-0.1	0.0
2	6211	95 01 09	04 32 43	04 35 53	D	-47R	78	38	73	341	17	3.7	17.9	1002.5	58	8.4	0.4	0.0
3	6219	95 01 11	04 55 10	04 57 03	D	-56L	68	30	19	79	8	3.9	10.1	1005.7	87	8.3	0.2	0.0
4	6232	95 01 13	02 58 21	03 06 20	D	-42R	61	38	U 33	628	25	4.8	8.6	1001.2	50	8.3	0.0	0.0
5	6245	95 01 18	19 30 53	19 36 40		-113R	62	59	19	338	19	5.9	6.7	1008.1	67	8.1	1.4	0.0
6	6254	95 01 20	17 44 26	17 48 19		210L	66	46	19	390	20	4.4	3.9	1013.5	81	8.1	1.3	0.0
7	6262	95 01 23	16 58 52	16 59 19		214L	72	54	59	46	8	4.6	8.4	1004.4	77	8.2	0.9	0.0
8	6269	95 01 24	16 12 12	16 13 32		194L	47	25	19	154	12	3.4	2.0	1011.8	86	8.1	1.5	0.0
9	6272	95 01 24	18 03 51	18 05 42		-106R	55	27	U 39	128	11	6.7	1.1	1011.8	87	8.0	1.6	0.0
10	6282	95 01 25	17 11 00	17 14 10		-124R	75	41	U 74	394	19	4.6	2.0	1015.0	87	8.2	2.0	0.0
11	6284	95 01 25	19 13 59	19 22 51		-69R	32	24	U 19	914	29	4.4	2.2	1014.4	83	8.1	2.1	0.0
12	6291	95 01 26	16 14 54	16 27 15		218L	77	26	U 20	1058	31	5.0	5.3	1012.2	60	8.2	1.7	0.0
13	6293	95 01 26	18 18 59	18 28 42		-85R	40	27	U 20	897	29	4.7	4.1	1012.2	65	8.1	1.9	0.0
14	6304	95 01 30	14 40 38	14 52 50		203L	56	25	U 18	1684	31	4.9	0.6	1013.9	76	8.1	1.2	0.0
15	6310	95 02 01	00 04 29	00 12 01	D	-72L	37	34	U 19	797	27	4.0	4.1	1017.0	55	7.9	1.8	0.0
16	6317	95 02 01	14 53 03	15 06 26		225L	88	22	U 19	1589	31	4.7	1.1	1019.1	72	8.3	0.6	0.0
17	6321	95 02 02	13 58 59	14 12 20		207L	61	20	U 19	2224	31	4.5	3.8	1017.8	68	8.3	0.3	0.0
18	6324	95 02 02	16 01 54	16 13 52		-95R	46	22	U 19	1813	31	4.4	4.0	1018.0	65	8.3	0.5	0.0
19	6331	95 02 03	13 06 16	13 17 38		186L	40	21	U 18	1012	30	5.0	2.2	1019.8	67	8.3	0.7	0.0
20	6334	95 02 03	15 08 12	15 17 40		-113R	62	29	U 33	655	24	5.6	3.4	1018.5	59	8.3	0.9	0.0
21	6337	95 02 06	12 30 45	12 34 51		190L	44	44	U 30	214	9	7.0	3.3	1010.0	70	8.5	7.0	0.0
22	6338	95 02 06	14 26 10	14 39 29		-109R	58	20	U 19	2015	31	5.1	3.6	1010.3	67	8.2	7.2	0.0
23	6343	95 02 07	13 35 52	13 45 20		-127R	80	52	U 20	1261	31	4.6	2.0	1012.9	82	8.4	9.4	0.0
24	6347	95 02 08	12 38 58	12 50 28		214L	72	27	U 24	756	26	5.7	6.4	1010.5	72	8.4	11.6	0.0
25	6349	95 02 10	10 54 49	11 01 27		171L	30	28	U 20	836	28	4.3	3.9	1018.3	58	8.4	16.0	0.0
26	6352	95 02 10	12 51 14	13 04 41		-124R	75	20	U 21	1800	31	4.8	2.9	1018.7	59	8.3	16.2	0.0
27	6354	95 02 13	12 20 24	12 24 20		-120R	71	48	20	502	21	4.4	10.4	1002.7	66	8.4	0.2	0.0
28	6357	95 02 14	11 17 28	11 30 01		222L	83	25	U 21	1408	31	5.4	7.4	1004.2	75	8.5	1.0	0.0
29	6359	95 02 14	13 20 38	13 31 40		-81R	38	21	U 20	1228	31	4.7	5.0	1004.2	78	8.4	1.4	0.0
30	6364	95 02 16	09 33 50	09 41 00		181L	37	34	U 20	50	17	7.8	6.3	1004.4	65	8.2	1.1	0.0
31	6369	95 02 16	13 36 28	13 44 05		-62R	30	22	U 23	639	25	4.8	3.9	1007.2	67	8.2	1.2	0.0
32	6372	95 02 17	10 38 25	10 49 49		-134R	88	35	U 20	1389	31	5.0	4.1	1013.9	72	8.3	1.0	0.0
33	6375	95 02 17	12 40 14	12 51 07		-78R	36	20	U 20	1227	31	4.6	2.9	1014.4	72	8.3	1.2	0.0
34	6378	95 02 20	09 56 39	10 09 42		-131R	85	26	U 18	2309	31	4.7	6.4	1007.0	62	8.6	0.3	0.0
35	6379	95 02 20	12 01 10	12 10 46		-77R	35	24	U 19	1430	31	4.4	5.1	1007.7	61	8.4	0.7	0.0
36	6387	95 02 21	09 01 39	09 15 01		211L	67	20	U 20	1702	31	4.5	5.8	1010.7	59	8.5	1.0	0.0
37	6389	95 02 21	11 04 35	11 16 18		-93R	44	20	U 21	1747	31	4.4	3.0	1012.4	70	8.3	1.4	0.0
38	6393	95 02 21	15 13 13	15 24 45		-38R	39	20	U 20	1565	31	4.9	1.1	1013.3	72	8.3	1.9	0.0
39	6397	95 02 22	10 12 20	10 21 55		-110R	58	36	U 24	924	29	6.2	5.7	1014.6	61	8.5	1.1	0.0
40	6401	95 02 22	14 20 37	14 29 37		-38R	32	25	U 18	1217	31	3.8	3.6	1014.6	64	8.5	1.7	0.0
41	6404	95 02 23	09 15 03	09 28 50		-127R	80	20	U 19	2155	31	4.7	8.3	1011.1	67	8.4	0.7	0.0
42	6405	95 02 23	11 19 47	11 30 10		-74R	34	20	U 19	1062	31	4.2	5.1	1011.6	82	8.4	1.3	0.0
43	6408	95 02 24	10 24 16	10 35 20		-90R	42	20	U 23	1186	31	5.2	8.2	1007.2	74	8.4	0.8	0.0
44	6412	95 02 24	14 32 45	14 44 34		-38R	41	20	U 19	1605	31	4.4	5.2	1007.5	65	8.4	1.5	0.0
45	6414	95 02 24	16 34 12	16 47 51		-54L	73	20	U 19	2009	31	5.1	4.7	1007.5	62	8.4	1.7	0.0
46	6416	95 02 26	10 39 27	10 49 39		-71R	32	20	U 20	1306	31	4.0	8.6	1001.0	55	8.4	0.3	0.0
47	6420	95 02 26	14 46 18	14 59 26		-42R	58	21	U 19	1896	31	5.5	7.2	1001.6	59	8.5	0.7	0.0
48	6421	95 02 26	16 48 20	17 00 27		-65L	44	19	U 19	1668	31	4.9	6.4	1001.6	66	8.3	1.0	0.0
49	6424	95 02 27	09 44 01	09 55 47		-87R	40	20	U 19	1878	31	4.4	7.7	1005.1	65	8.4	0.8	0.0
50	6428	95 02 27	13 52 11	14 04 17		-39R	43	20	U 19	1783	31	5.1	4.6	1005.9	72	8.3	1.3	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Ajisai (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)						(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG				
		Y	M	D	h	m	s		h	m	s		°	°							°	N	RMS	cm
51	6430	95	02	27	15	53	57	16	07	05	-55L	68	21	U	20	2121	31	5.0	4.6	1005.4	68	8.3	1.6	0.0
52	6433	95	02	28	14	59	32	15	13	26	-48R	84	20	U	19	2120	31	5.1	4.6	998.2	87	8.1	1.4	0.0
53	6434	95	03	01	05	54	57	06	03	52	D 178L	33	21	U	23	617	23	4.3	12.4	1003.2	52	8.6	0.7	0.0
54	6436	95	03	01	08	05	42	08	07	59	D -120R	70	32	18	238	14	3.9	10.4	1004.7	53	8.5	0.8	0.0	
55	6437	95	03	01	09	59	23	10	09	07	-68R	31	20	U	20	1041	31	4.3	7.7	1006.4	59	8.3	0.6	0.0
56	6439	95	03	01	12	04	23	12	12	59	-39R	30	21	U	21	950	29	3.9	6.0	1007.5	64	8.3	1.3	0.0
57	6443	95	03	01	14	05	33	14	18	58	-43R	61	20	U	19	2210	31	5.0	4.5	1008.3	70	8.3	1.1	0.0
58	6444	95	03	01	16	08	11	16	19	21	-67L	41	20	U	20	971	30	4.9	4.3	1008.3	64	8.3	1.6	0.0
59	6445	95	03	02	07	03	19	07	11	47	D 222L	83	44	U	31	1170	31	4.3	10.1	1007.0	56	8.6	0.6	0.0
60	6446	95	03	02	09	04	20	09	15	00	-83R	38	22	U	20	1387	31	4.5	8.0	1007.5	66	8.4	0.8	0.0
61	6449	95	03	02	11	09	23	11	18	16	-44R	27	19	U	19	979	30	4.5	5.0	1008.1	77	8.4	0.7	0.0
62	6451	95	03	02	13	11	29	13	24	00	-39R	46	19	U	19	1556	31	5.0	4.7	1008.8	67	8.4	1.1	0.0
63	6454	95	03	02	15	13	20	15	26	33	-57L	62	20	U	20	2307	31	4.8	5.2	1007.9	59	8.3	1.3	0.0
64	6455	95	03	04	09	19	39	09	28	30	-65R	30	22	U	20	975	30	4.4	6.6	995.8	67	8.2	4.5	0.0
65	6457	95	03	05	08	24	26	08	34	38	D -80R	36	23	U	19	848	27	4.2	8.2	1007.2	51	8.3	1.8	0.0
66	6459	95	03	05	10	29	30	10	37	27	-42R	28	21	U	20	578	23	3.9	5.4	1008.1	68	8.4	2.3	0.0
67	6461	95	03	05	12	31	42	12	43	29	-40R	48	23	U	20	1126	31	5.1	3.8	1008.5	70	8.4	2.4	0.0
68	6462	95	03	06	09	35	05	09	42	54	-51R	27	22	U	19	932	29	3.8	9.9	1012.0	60	8.4	0.2	0.0
69	6465	95	03	06	11	38	41	11	48	30	-38R	38	26	U	19	1045	31	4.4	7.2	1012.6	70	8.3	0.4	0.0
70	6468	95	03	06	13	38	40	13	52	07	-51L	84	20	U	21	895	28	4.6	5.8	1012.6	76	8.3	0.7	0.0
71	6470	95	03	06	15	45	06	15	47	45	-93L	20	20	U	19	174	12	6.2	4.6	1012.6	79	8.3	0.7	0.0
72	6471	95	03	07	08	40	50	08	47	52	D -63R	30	26	U	21	185	13	4.1	12.2	1008.8	69	8.5	0.5	0.0
73	6475	95	03	07	10	45	07	10	52	59	-38R	31	26	U	19	699	26	3.9	9.5	1009.8	81	8.5	0.8	0.0
74	6477	95	03	07	12	45	23	12	58	30	-45R	70	25	U	18	2102	31	3.7	6.5	1010.7	78	8.4	0.9	0.0
75	6479	95	03	07	14	47	44	14	57	47	-73L	34	20	U	19	1108	31	4.5	7.6	1010.7	68	8.3	1.0	0.0
76	6481	95	03	08	11	51	08	12	02	35	-41R	51	23	U	23	588	23	4.6	9.6	1013.9	57	8.3	1.4	0.0
77	6483	95	03	08	13	52	50	14	04	48	-61L	53	21	U	22	1158	31	4.6	6.8	1014.6	66	8.2	1.3	0.0
78	6484	95	03	10	12	06	25	12	12	39	-46R	74	35	U	59	297	18	4.8	12.4	992.8	64	8.5	0.6	0.0
79	6485	95	03	10	14	07	31	14	16	33	-76L	31	20	U	20	771	26	4.6	9.8	994.5	75	8.3	0.6	0.0
80	6486	95	03	11	09	09	56	09	14	27	-41R	28	24	U	27	253	15	3.8	9.9	999.7	60	8.3	0.2	0.0
81	6489	95	03	11	11	14	13	11	23	00	-41R	54	45	U	20	518	22	6.3	9.1	1000.1	60	8.4	0.2	0.0
82	6491	95	03	11	13	12	17	13	24	42	-63L	48	20	U	19	1637	31	5.4	8.7	1001.2	60	8.4	0.6	0.0
83	6492	95	03	12	10	16	23	10	27	28	-39R	41	21	U	22	1489	31	4.9	7.7	998.4	75	8.3	0.1	0.0
84	6494	95	03	12	12	19	31	12	31	11	-54L	73	31	U	20	1803	31	5.3	6.9	999.5	77	8.3	0.3	0.0
85	6495	95	03	13	09	23	18	09	32	31	-38R	33	24	U	19	1323	31	3.9	9.8	1009.0	61	8.5	0.6	0.0
86	6498	95	03	13	11	24	03	11	37	13	-47R	79	23	U	20	2107	31	4.7	7.8	1010.3	69	8.6	0.8	0.0
87	6501	95	03	13	13	28	02	13	35	39	-79L	28	22	U	19	943	29	4.5	6.0	1011.3	76	8.7	1.1	0.0
88	6502	95	03	14	10	32	12	10	42	23	-42R	58	36	U	21	163	13	8.2	10.1	1017.8	78	8.4	0.7	0.0
89	6503	95	03	14	12	37	56	12	43	45	-65L	44	44	19	196	13	9.6	8.3	1018.5	82	8.1	1.0	0.0	
90	6504	95	03	15	09	40	28	09	47	23	-39R	44	42	U	21	332	17	6.4	12.5	1019.8	71	8.4	0.5	0.0
91	6506	95	03	15	11	41	54	11	45	30	-56L	67	55	U	58	114	10	4.2	12.2	1020.2	76	8.4	0.7	0.0
92	6506	95	03	15	11	41	54	11	45	30	-56L	67	55	U	58	114	10	4.2	12.2	1020.2	76	8.4	0.7	0.0
93	6508	95	03	22	09	22	54	09	35	06	-51L	83	25	U	23	1061	31	4.7	15.7	1008.3	90	8.4	0.5	0.0
94	6516	95	03	27	08	57	49	09	07	41	D -63L	48	32	U	20	866	28	5.4	13.2	1005.7	62	8.3	0.6	0.0
95	6527	95	04	03	04	41	03	04	50	35	D -39R	46	33	U	20	695	25	5.0	12.9	1010.5	50	8.5	0.3	0.0
96	6529	95	04	03	06	43	09	06	52	59	D -57L	62	39	U	21	887	27	6.1	11.7	1010.3	52	8.5	0.4	0.0
97	6531	95	04	04	05	47	16	05	59	30	D -50R	89	28	U	20	1129	31	4.5	14.7	1010.7	48	8.2	0.1	0.0
98	6537	95	04	05	04	57	44	05	04	05	D -44R	66	63	U	26	554	22	5.3	17.7	1012.4	62	8.5	0.3	0.0
99	6540	95	04	07	03	06	50	03	12	28	D -38R	38	32	U	31	84	8	6.7	19.4	999.5	65	8.7	1.3	0.0
100	6541	95	04	07	05	07	17	05	16	19	D -51L	83	32	U	38	607	23	4.6	19.4	999.0	67	8.6	1.5	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Ajisai (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)				(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG	
		date	caught		lost		MX	CT	LT		N	RMS							cm
101	6553	95 04 13	01 44 11	01 54 40	D	-39R	41	26	U	20	544	22	4.3	16.0	1011.6	35	8.4	1.4	0.0
102	6556	95 04 19	17 16 33	17 29 33		204L	57	20	U	19	1786	31	4.4	7.0	1007.9	61	8.2	0.5	0.0
103	6558	95 04 19	19 18 38	19 31 22		-99R	48	19	U	19	1910	31	4.1	5.6	1009.2	66	8.2	0.6	0.0
104	6564	95 04 20	16 24 56	16 34 36		184L	37	24	U	19	1278	31	4.2	8.8	1015.9	80	8.2	0.5	0.0
105	6565	95 04 23	23 58 05	23 59 45	D	-45R	62	43		59	105	9	4.5	17.5	1009.0	53	8.6	0.4	0.0
106	6570	95 05 08	12 27 37	12 30 11		208L	63	54		33	93	8	9.1	17.2	1006.4	84	8.4	1.2	0.0
107	6575	95 05 09	11 27 36	11 37 37		188L	41	25	U	20	803	27	7.7	19.2	1008.3	87	8.3	0.8	0.0
108	6578	95 05 09	13 29 22	13 40 12		-113R	61	34	U	20	1367	31	6.7	17.6	1009.2	90	8.3	0.8	0.0
109	6581	95 05 10	12 36 45	12 38 36		-130R	84	53		77	200	13	5.0	19.3	1009.8	86	8.3	0.7	0.0
110	6589	95 05 16	09 15 28	09 19 39	D	175L	31	29	U	27	212	14	3.2	18.3	993.8	73	8.4	0.0	0.0
111	6590	95 05 16	13 16 38	13 26 36		-70R	32	20	U	19	1222	31	3.0	15.3	997.5	84	8.4	0.4	0.0
112	6595	95 05 16	17 23 04	17 36 12		-42R	58	20	U	19	2093	31	2.3	15.0	998.2	75	8.4	0.2	0.0
113	6597	95 05 17	10 17 24	10 30 42		219L	79	19	U	22	2100	31	6.4	18.2	1005.7	66	8.4	0.6	0.0
114	6598	95 05 17	12 22 42	12 32 26		-86R	39	26	U	20	508	21	4.3	16.2	1008.3	77	8.4	0.3	0.0
115	6603	95 05 17	16 29 36	16 40 59		-39R	44	22	U	20	683	24	4.9	14.8	1007.9	76	8.5	0.2	0.0
116	6605	95 05 17	18 30 49	18 42 31		-56L	66	20	U	28	595	23	3.7	12.9	1008.8	81	8.4	0.7	0.0
117	6606	95 05 18	11 26 39	11 38 35		-102R	51	23	U	20	1578	31	4.6	17.6	1014.4	82	8.5	0.5	0.0
118	6613	95 05 18	15 35 13	15 44 48		-38R	35	20	U	23	441	20	4.2	16.4	1015.1	84	8.4	0.3	0.0
119	6615	95 05 18	17 36 26	17 50 13		-49R	86	19	U	19	1692	31	6.0	16.3	1014.2	85	8.4	0.3	0.0
120	6620	95 05 19	12 39 44	12 44 34		-67R	31	29	U	24	104	9	4.3	17.1	1013.5	87	8.4	0.2	0.0
121	6624	95 05 19	16 45 30	16 56 00		-43R	62	38	U	18	1296	31	6.4	14.6	1011.8	92	8.5	0.0	0.0
122	6627	95 05 22	11 56 12	12 05 23		-64R	30	20	U	20	762	28	4.2	16.7	995.8	63	8.3	0.1	0.0
123	6631	95 06 02	14 15 02	14 27 19		-56L	66	25	U	20	1030	31	5.9	17.5	1008.8	89	8.5	1.3	0.0
124	6634	95 06 06	04 32 32	04 36 35	D	205L	58	57	U	38	131	10	6.9	24.1	999.7	67	8.5	1.3	0.0
125	6638	95 06 06	12 47 35	12 53 01		-50R	88	69		20	299	17	5.6	17.3	1003.1	93	8.5	0.3	0.0
126	6642	95 06 15	10 40 46	10 48 35		-54L	71	38	U	38	219	14	5.6	18.8	998.6	82	8.5	0.3	0.0
127	6669	95 07 14	17 42 10	17 48 18		193L	45	36	U	33	517	21	7.0	24.8	994.5	82	8.4	-0.4	0.0
128	6686	95 08 02	14 47 32	14 55 09		-105R	53	46	U	24	434	21	7.5	26.8	1002.1	89	8.3	-0.3	0.0
129	6687	95 08 02	16 51 04	16 57 59		-56R	28	25	U	19	435	21	5.3	26.1	1001.6	90	8.5	-0.3	0.0
130	6689	95 08 02	18 52 32	19 03 13		-37R	34	20	U	19	1063	31	4.2	25.0	1001.8	93	8.5	-0.1	0.0
131	6690	95 08 03	11 50 15	11 57 23		176L	31	23	U	25	125	10	8.2	27.3	1003.8	83	8.6	-0.7	0.0
132	6692	95 08 03	13 49 59	14 01 01		-122R	73	29	U	26	1387	31	5.0	27.2	1004.4	80	8.5	-0.4	0.0
133	6693	95 08 03	15 53 29	16 03 29		-70R	32	20	U	20	651	25	4.8	26.7	1004.2	80	8.6	-0.4	0.0
134	6695	95 08 03	17 58 23	18 06 11		-39R	29	20	U	24	242	15	5.5	25.9	1003.8	80	8.5	-0.4	0.0
135	6697	95 08 03	20 00 01	20 10 20		-42R	59	20	U	37	477	20	4.5	25.3	1003.0	84	8.5	-0.3	0.0
136	6698	95 08 04	17 11 11	17 13 13		-45R	27	23		17	37	7	4.9	26.4	1003.0	75	8.5	-0.8	0.0
137	6700	95 08 05	12 01 08	12 13 38		202L	54	21	U	19	1322	31	5.8	26.6	1004.4	76	8.5	-0.4	0.0
138	6704	95 08 05	14 02 50	14 15 33		-102R	50	20	U	19	1812	31	4.9	25.8	1004.4	83	8.4	-0.4	0.0
139	6706	95 08 05	16 09 24	16 17 26		-54R	28	22	U	19	1153	31	3.9	26.1	1004.2	83	8.4	-0.4	0.0
140	6708	95 08 05	18 12 02	18 22 53		-38R	35	20	U	19	1322	31	4.6	25.9	1004.2	84	8.5	-0.4	0.0
141	6709	95 08 06	11 14 36	11 18 19		181L	35	33		21	102	11	5.5	27.0	1003.0	79	8.4	-0.4	0.0
142	6711	95 08 06	13 08 21	13 16 02		-119R	68	21	U	62	952	31	5.6	26.4	1004.4	83	8.5	-0.2	0.0
143	6714	95 08 06	15 13 42	15 22 55		-67R	31	21	U	20	810	28	3.8	26.0	1003.0	85	8.4	-0.1	0.0
144	6716	95 08 06	17 19 29	17 27 22		-39R	30	25	U	19	1028	31	3.5	26.2	1003.3	82	8.4	0.0	0.0
145	6718	95 08 06	19 19 47	19 33 01		-43R	63	22	U	19	1799	31	5.1	25.9	1003.3	82	8.5	0.0	0.0
146	6719	95 08 07	12 16 11	12 27 18		224L	85	35	U	21	378	19	4.9	26.9	1002.7	75	8.4	-1.0	0.0
147	6723	95 08 07	14 18 51	14 28 56		-82R	37	24	U	19	1167	31	4.7	26.2	1002.7	84	8.5	-0.9	0.0
148	6725	95 08 07	16 25 57	16 32 06		-43R	27	26	U	19	598	25	4.7	26.0	1002.3	85	8.5	-0.6	0.0
149	6727	95 08 07	18 28 50	18 37 49		-40R	47	37	U	20	1456	29	3.6	25.5	1002.1	87	8.6	-0.8	0.0
150	6728	95 08 08	11 21 23	11 32 28		205L	59	26	U	23	1099	31	5.9	27.0	1003.1	80	8.5	-0.4	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHD LRS-1
Satellite : Ajisai (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)				(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost			MX	CT	LT		N	RMS						
151	6731	95 08 08	13 23 48	13 34 58	-98R	48	26	U 20	1536	31	5.0	26.8	1003.8	80	8.5	-0.5	0.0	
152	6735	95 08 08	15 30 10	15 37 00	-52R	27	24	U 19	1081	31	3.3	26.1	1003.3	84	8.4	-0.2	0.0	
153	6738	95 08 08	17 32 01	17 42 39	-38R	37	22	U 19	1590	31	3.7	25.9	1002.9	83	8.5	-0.3	0.0	
154	6739	95 08 08	19 32 58	19 47 10	-50R	87	20	U 17	1839	31	5.0	25.7	1003.3	82	8.4	-0.4	0.0	
155	6740	95 08 09	10 27 50	10 38 36	185L	38	22	U 19	1503	31	4.0	28.5	1002.3	76	8.5	-0.9	0.0	
156	6741	95 08 09	12 27 55	12 41 10	-115R	64	21	U 19	1868	31	5.5	27.7	1003.3	75	8.5	-0.8	0.0	
157	6744	95 08 09	14 34 10	14 42 38	-64R	30	23	U 19	531	21	3.6	26.8	1002.7	83	8.5	-0.9	0.0	
158	6746	95 08 09	16 37 24	16 47 16	-38R	31	20	U 19	978	29	4.2	26.8	1002.5	82	8.5	-0.9	0.0	
159	6748	95 08 09	18 38 50	18 52 33	-44R	67	20	U 19	2329	31	5.3	25.8	1002.5	87	8.5	-0.8	0.0	
160	6750	95 08 10	11 33 19	11 39 59	-133R	88	20	U 87	622	27	3.2	28.2	1000.5	68	8.4	-0.7	0.0	
161	6752	95 08 10	15 47 12	15 50 26	-42R	28	28	U 23	61	7	4.6	26.8	1000.0	73	8.5	-0.6	0.0	
162	6753	95 08 12	11 49 02	12 00 29	-112R	60	30	U 20	1169	31	5.1	26.0	1001.0	84	8.4	0.3	0.0	
163	6757	95 08 12	13 55 35	14 01 36	-61R	29	27	U 21	138	12	5.2	24.9	1001.4	87	8.3	1.0	0.0	
164	6758	95 08 12	17 58 33	18 12 06	-45R	72	21	U 19	1704	31	6.0	24.3	1001.4	87	8.3	0.4	0.0	
165	6759	95 08 13	12 57 32	13 08 23	-76R	34	21	U 18	1097	31	4.2	25.7	1005.3	91	8.5	0.3	0.0	
166	6763	95 08 13	15 02 37	15 11 45	-41R	28	20	U 19	1177	31	3.5	24.7	1005.5	90	8.5	0.2	0.0	
167	6766	95 08 13	17 04 09	17 17 26	-41R	53	19	U 19	1422	31	5.6	24.4	1005.3	88	8.5	0.4	0.0	
168	6768	95 08 13	19 06 23	19 19 21	-62L	51	20	U 18	2127	31	5.0	25.1	1005.5	83	8.4	0.4	0.0	
169	6772	95 08 14	14 12 02	14 16 35	-48R	27	27	U 19	206	15	4.9	26.4	1008.0	92	8.5	0.2	0.0	
170	6773	95 08 15	09 06 03	09 17 52	194L	46	21	U 19	878	28	4.0	28.4	1007.7	85	8.8	0.3	0.0	
171	6774	95 08 15	11 07 06	11 20 04	-108R	57	21	U 19	2067	31	4.3	26.8	1008.3	91	8.6	0.5	0.0	
172	6779	95 08 15	13 12 50	13 21 37	-58R	29	20	U 19	1267	31	3.7	25.6	1008.0	90	8.6	0.5	0.0	
173	6783	95 08 15	15 16 28	15 26 44	-38R	33	20	U 19	1233	31	3.6	25.2	1008.5	91	8.6	0.5	0.0	
174	6785	95 08 15	17 18 07	17 31 38	-47R	77	22	U 19	1694	31	5.8	25.0	1007.7	90	8.6	0.6	0.0	
175	6786	95 08 15	19 21 21	19 30 29	-77L	29	20	U 19	977	29	3.6	24.6	1007.9	92	8.6	0.8	0.0	
176	6789	95 08 16	10 13 23	10 25 15	-126R	78	26	U 24	663	24	5.3	28.2	1004.4	75	8.4	0.2	0.0	
177	6791	95 08 16	12 18 47	12 27 20	-73R	33	26	U 20	1148	31	4.1	27.2	1005.7	79	8.5	0.2	0.0	
178	6796	95 08 16	14 22 34	14 31 13	-40R	29	21	U 19	1077	31	3.5	26.5	1005.7	80	8.5	0.3	0.0	
179	6798	95 08 16	16 28 01	16 34 33	-42R	56	46	U 33	714	26	6.4	26.0	1004.9	77	8.5	0.3	0.0	
180	6800	95 08 16	18 26 25	18 38 00	-64L	47	22	U 21	1553	31	4.8	25.9	1004.9	80	8.5	0.5	0.0	
181	6801	95 08 17	11 24 11	11 33 03	-88R	41	31	U 21	495	21	5.3	27.9	1005.1	83	8.5	0.2	0.0	
182	6807	95 08 17	13 27 32	13 35 56	-46R	27	20	U 19	686	24	3.8	26.8	1005.3	83	8.5	0.2	0.0	
183	6809	95 08 17	15 31 04	15 40 47	-39R	42	25	U 24	1434	31	4.2	26.5	1005.3	79	8.4	0.3	0.0	
184	6812	95 08 18	10 26 55	10 39 32	-105R	53	22	U 19	2362	31	4.7	27.4	1004.6	81	8.6	0.2	0.0	
185	6816	95 08 18	12 33 25	12 41 09	-56R	28	23	U 19	779	26	3.4	26.8	1005.3	82	8.4	0.1	0.0	
186	6819	95 08 18	14 36 58	14 46 32	-38R	34	24	U 19	950	31	4.3	26.6	1005.1	86	8.5	0.3	0.0	
187	6820	95 08 18	16 38 01	16 50 59	-48R	82	24	U 20	877	27	4.4	26.5	1004.9	80	8.6	0.2	0.0	
188	6821	95 08 18	18 47 37	18 49 10	-81L	27	24	U 20	68	9	5.3	26.3	1004.9	80	8.4	0.4	0.0	
189	6822	95 08 19	15 44 20	15 56 35	-42R	59	25	U 19	1544	31	5.8	26.9	1005.1	81	8.7	0.4	0.0	
190	6823	95 08 19	17 46 37	17 57 25	-66L	43	24	U 20	1792	31	4.4	26.3	1004.4	80	8.4	0.2	0.0	
191	6824	95 08 20	10 41 40	10 53 05	-85R	39	21	U 18	2050	31	3.5	27.3	1004.4	78	8.4	0.5	0.0	
192	6830	95 08 20	12 47 09	12 55 35	-44R	27	20	U 20	1355	31	3.0	27.1	1004.7	82	8.2	0.4	0.0	
193	6834	95 08 20	14 49 21	15 01 20	-39R	45	20	U 21	2185	31	3.6	26.4	1004.2	87	8.2	0.5	0.0	
194	6836	95 08 20	16 51 01	17 04 27	-56L	65	20	U 19	2020	31	4.7	26.5	1003.6	83	8.2	0.4	0.0	
195	6839	95 08 21	07 44 47	07 54 13	202L	54	23	U 35	1294	31	5.5	29.5	1001.8	71	8.4	0.2	0.0	
196	6840	95 08 21	09 47 54	09 58 05	-101R	50	28	U 23	935	28	3.2	28.0	1002.9	79	8.4	0.2	0.0	
197	6843	95 08 21	11 57 14	12 00 16	-54R	28	27	U 21	215	14	4.2	26.9	1004.2	83	8.3	0.4	0.0	
198	6849	95 08 21	13 55 45	14 06 15	-38R	35	21	U 19	1539	31	3.8	26.5	1003.0	84	8.3	0.4	0.0	
199	6850	95 08 21	15 56 39	16 10 52	-49R	87	19	U 18	2597	31	4.4	25.3	1003.6	89	8.4	0.3	0.0	
200	6852	95 08 21	18 01 19	18 08 02	-85L	24	19	U 19	1250	31	3.4	25.4	1003.8	86	8.3	0.5	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Ajisai (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)			(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost		MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s						cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs	
201	6856	95 08 23	10 07 27	10 11 28	-82R	37	36	23	549	22	3.5	27.9	1007.0	84	8.5	0.5	0.0
202	6860	95 08 23	12 07 29	12 15 18	-43R	27	22	U 19	653	24	3.7	27.0	1008.1	88	8.5	0.4	0.0
203	6868	95 08 24	13 17 16	13 26 03	-38R	37	29	U 19	1353	31	3.9	26.5	1009.6	89	8.3	0.4	0.0
204	6869	95 08 24	15 16 14	15 30 09	-50L	87	20	U 19	2339	31	4.7	25.8	1008.7	90	5.3	0.4	0.0
205	6871	95 08 25	10 16 32	10 25 52	-64R	30	20	U 19	1644	31	2.9	28.1	1006.6	84	8.4	0.0	0.0
206	6876	95 08 25	12 20 53	12 30 34	-38R	31	20	U 19	2019	31	2.6	27.2	1007.5	87	8.4	0.3	0.0
207	6881	95 08 25	14 22 16	14 35 55	-44R	67	20	U 19	2408	31	5.2	26.4	1007.2	90	8.4	0.2	0.0
208	6891	95 08 28	13 48 10	13 55 25	-45R	72	71	U 19	1004	31	4.5	23.7	1003.1	91	8.4	0.3	0.0
209	6893	95 08 28	15 46 28	15 54 59	-74L	32	25	U 19	1239	31	3.3	23.3	1003.6	87	8.4	0.3	0.0
210	6900	95 09 03	10 19 31	10 29 48	-37R	34	20	U 20	976	30	3.7	27.5	989.0	82	8.4	0.1	0.0
211	6903	95 09 03	12 29 14	12 34 27	-48R	82	63	19	282	16	3.5	25.5	990.2	89	8.5	0.3	0.0
212	6906	95 09 04	11 27 29	11 33 45	-43R	60	24	U 59	680	29	3.9	23.9	989.7	79	8.3	0.6	0.0
213	6913	95 09 05	10 34 19	10 45 29	-39R	45	27	U 17	1207	31	5.1	24.3	995.6	78	8.5	0.5	0.0
214	6917	95 09 05	12 34 38	12 47 59	-56L	65	21	U 18	1966	31	5.1	24.0	996.4	80	8.5	0.5	0.0
215	6923	95 09 07	10 47 49	10 57 26	-43R	63	29	U 31	1305	31	4.0	25.7	999.5	77	8.5	0.6	0.0
216	6925	95 09 07	12 49 20	12 53 02	-69L	39	22	U 37	281	15	3.8	24.3	999.9	88	8.5	0.6	0.0
217	6930	95 09 11	09 11 45	09 24 25	-40R	50	20	U 19	1962	31	4.3	25.0	1002.9	85	8.4	0.4	0.0
218	6933	95 09 11	11 13 50	11 24 57	-60L	55	21	U 27	1629	31	5.3	23.9	1004.9	88	8.3	0.4	0.0
219	6935	95 09 12	04 14 00	04 20 15 D	-95R	45	43	U 24	360	18	4.6	25.4	1009.6	53	8.3	0.4	0.0
220	6942	95 09 13	03 15 10	03 27 14 D	-112R	60	26	U 19	1650	31	4.6	24.6	1008.0	74	8.5	0.2	0.0
221	6945	95 09 13	07 24 21	07 33 35 D	-38R	32	22	U 20	811	26	3.4	23.7	1006.8	76	8.5	0.3	0.0
222	6947	95 09 13	09 25 05	09 38 45	-45R	72	20	U 19	2635	31	4.6	22.9	1006.6	82	8.5	0.3	0.0
223	6958	95 09 20	01 03 54	01 12 24 D	-122R	72	62	U 18	1183	31	4.5	23.3	1003.3	55	8.6	0.3	0.0
224	6959	95 09 20	03 08 38	03 13 47 D	-69R	32	31	19	529	22	3.0	24.1	1003.1	62	8.4	0.4	0.0
225	6962	95 09 20	07 10 12	07 23 15 D	-43R	60	21	U 20	2066	31	4.0	23.3	1002.7	66	8.6	0.4	0.0
226	6965	95 09 25	06 48 22	06 56 56 D	-50L	86	67	U 19	1353	31	3.5	26.5	1003.0	83	8.6	0.8	0.0
227	6975	95 09 27	00 52 44	00 57 48 D	-78R	35	35	U 22	340	18	3.7	24.6	1006.6	87	8.5	0.2	0.0
228	6987	95 10 03	03 34 04	03 47 11 D	-42R	56	20	U 19	1912	31	4.6	27.2	1005.3	65	8.4	0.1	0.0
229	6988	95 10 03	05 45 34	05 48 24 D	-64L	46	33	19	316	15	3.4	27.3	1003.0	61	8.4	0.0	0.0
230	6998	95 10 06	02 56 35	03 06 39 D	-43R	60	39	U 19	1217	31	4.0	22.6	1010.9	64	8.4	0.1	0.0
231	7013	95 10 12	18 27 08	18 40 21	-132R	87	21	U 20	1930	31	5.1	16.5	1008.5	83	8.4	0.4	0.0
232	7024	95 10 13	17 33 07	17 46 42	210L	65	20	U 18	2695	31	4.5	16.8	1008.7	89	8.3	0.3	0.0
233	7029	95 10 13	19 35 48	19 48 11	-94R	44	20	U 18	2297	31	4.2	17.1	1008.7	89	8.3	0.6	0.0
234	7033	95 10 14	16 40 31	16 49 48	190L	42	22	U 28	235	14	5.0	20.6	1009.8	76	8.4	0.2	0.0
235	7044	95 10 16	18 55 29	19 07 36	-91R	42	19	U 19	2389	31	4.4	18.6	1005.9	91	8.1	0.4	0.0
236	7053	95 10 17	16 03 00	16 11 18	194L	46	40	U 20	1423	31	4.3	16.4	1009.8	90	8.3	0.2	0.0
237	7054	95 10 17	18 00 31	18 13 17	-108R	56	20	U 20	2376	31	4.3	15.7	1009.6	89	8.4	0.3	0.0
238	7062	95 10 18	17 07 52	17 19 29	-125R	77	32	U 20	1698	31	5.6	17.6	1008.3	90	8.2	0.8	0.0
239	7065	95 10 18	19 16 17	19 20 30	-72R	33	32	21	162	12	3.7	17.7	1007.2	90	8.3	1.0	0.0
240	7072	95 10 20	15 18 32	15 30 05	198L	51	20	U 24	2063	31	4.6	18.5	1007.0	57	8.2	0.4	0.0
241	7074	95 10 20	17 20 29	17 26 28	-104R	53	21	U 53	218	14	6.9	19.7	1007.0	59	8.2	0.5	0.0
242	7082	95 10 21	14 26 06	14 33 47	177L	32	20	U 27	355	18	4.0	19.2	1007.2	68	8.4	0.9	0.0
243	7100	95 10 25	14 50 37	15 04 41	224L	87	19	U 18	2772	31	3.9	14.3	1010.3	63	8.6	0.6	0.0
244	7109	95 10 26	13 57 47	14 10 07	206L	60	24	U 20	1337	31	5.5	13.2	1010.3	65	8.5	0.4	0.0
245	7116	95 10 27	15 04 34	15 18 08	-115R	63	20	U 19	2476	31	5.0	12.7	1013.9	73	8.3	0.5	0.0
246	7118	95 10 30	12 24 08	12 35 03	190L	43	23	U 20	1616	31	4.3	17.2	1002.3	76	8.4	0.3	0.0
247	7121	95 10 30	14 24 28	14 37 28	-111R	59	21	U 19	1954	31	3.8	16.1	1002.5	80	8.5	0.0	0.0
248	7126	95 11 02	11 44 20	11 54 50	195L	47	29	U 19	1523	31	4.3	9.6	1007.7	56	8.4	0.3	0.0
249	7133	95 11 04	11 55 12	12 08 56	217L	76	20	U 19	2550	31	3.8	15.7	1011.3	49	8.6	0.6	0.0
250	7136	95 11 04	13 58 43	14 10 22	-88R	40	20	U 19	2192	31	3.6	15.3	1011.8	55	8.6	0.0	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHD LRS-1
Satellite : Ajisai (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)			(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost		MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s	°	°	°			cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs	
251	7138	95 11 08	10 21 02	10 33 58	203L	55	20	U 19	1296	31	4.9	9.6	1002.7	38	8.2	0.3	0.0
252	7140	95 11 08	12 23 09	12 35 00	-101R	50	20	U 23	173	12	3.5	9.4	1003.6	50	8.3	0.3	0.0
253	7144	95 11 08	16 32 30	16 43 08	-37R	35	20	U 20	1693	31	3.4	8.8	1003.6	55	8.4	0.6	0.0
254	7148	95 11 09	11 28 29	11 41 57	-118R	67	20	U 19	2502	31	3.7	8.3	1008.5	57	8.3	-0.1	0.0
255	7152	95 11 09	13 33 37	13 43 29	-66R	31	20	U 19	1786	31	2.6	9.2	1008.3	57	8.3	0.1	0.0
256	7154	95 11 09	15 38 30	15 47 38	-38R	30	20	U 19	1483	31	2.9	8.5	1007.5	55	8.4	0.1	0.0
257	7159	95 11 10	16 45 53	16 55 01	-40R	47	20	U 36	1501	31	4.2	10.9	998.6	92	8.4	0.0	0.0
258	7163	95 11 11	15 51 52	16 02 55	-38R	37	20	U 19	1956	31	3.5	8.2	1009.6	72	8.3	0.5	0.0
259	7165	95 11 11	17 53 10	18 07 04	-50L	85	19	U 19	2578	31	4.3	7.0	1010.3	75	8.4	0.7	0.0
260	7170	95 11 12	12 53 25	13 02 47	-63R	30	20	U 20	1616	31	3.0	11.8	1016.3	69	8.2	0.7	0.0
261	7172	95 11 12	14 57 47	15 07 25	-38R	31	20	U 20	1733	31	2.8	11.2	1016.3	70	8.3	0.8	0.0
262	7174	95 11 12	16 59 08	17 12 40	-45R	68	20	U 19	2644	31	3.9	10.3	1016.7	70	8.3	0.9	0.0
263	7181	95 11 13	09 53 33	10 07 20	-132R	87	20	U 19	2494	31	3.8	13.9	1015.7	64	8.2	0.3	0.0
264	7183	95 11 13	11 57 58	12 08 39	-78R	35	20	U 20	1865	31	3.3	12.5	1015.7	82	8.2	0.1	0.0
265	7190	95 11 15	14 18 59	14 23 21	-38R	32	26	U 31	66	8	3.7	9.4	1012.6	55	8.2	0.2	0.0
266	7195	95 11 16	09 15 31	09 27 00	-128R	81	36	U 19	1825	31	4.0	12.5	1013.7	84	8.2	-0.1	0.0
267	7196	95 11 16	11 17 53	11 28 07	-75R	34	21	U 20	1031	30	3.6	10.8	1014.1	84	8.2	0.0	0.0
268	7202	95 11 16	15 24 49	15 37 32	-41R	53	20	U 19	1820	31	4.3	9.8	1013.7	71	8.1	0.1	0.0
269	7204	95 11 16	17 26 50	17 38 52	-62L	50	20	U 21	855	28	5.2	9.4	1012.9	66	8.2	0.1	0.0
270	7212	95 11 17	08 20 31	08 32 38	214L	71	28	U 19	1405	31	3.5	15.3	1012.6	52	8.3	0.1	0.0
271	7213	95 11 17	10 22 21	10 34 12	-91R	42	20	U 19	1950	31	3.6	14.8	1013.7	52	8.4	-0.1	0.0
272	7219	95 11 17	14 30 52	14 42 54	-38R	41	20	U 17	1827	31	4.0	12.5	1014.8	60	8.4	0.3	0.0
273	7220	95 11 20	09 42 07	09 53 43	-87R	40	20	U 19	1266	31	3.8	14.7	1004.4	65	8.3	-0.1	0.0
274	7224	95 11 20	13 50 14	14 02 08	-39R	43	20	U 20	1785	31	3.8	11.2	1005.5	63	8.3	0.2	0.0
275	7227	95 11 21	08 46 57	08 59 46	-104R	52	20	U 19	2225	31	4.0	11.2	1010.0	52	8.3	0.1	0.0
276	7230	95 11 21	12 56 19	13 00 04	-37R	34	20	U 33	516	21	3.2	10.2	1011.6	52	8.3	0.2	0.0
277	7234	95 11 22	05 53 57	06 02 34 D	177L	32	24	U 20	645	24	3.9	17.0	1012.6	43	8.2	0.1	0.0
278	7238	95 11 22	07 52 52	08 05 12	-121R	72	24	U 23	1332	31	4.2	14.2	1012.6	55	8.3	0.1	0.0
279	7239	95 11 22	09 57 21	10 07 11	-69R	32	20	U 19	1437	31	3.1	12.3	1013.1	67	8.2	0.1	0.0
280	7248	95 11 24	08 08 46	08 17 00	-101R	50	32	U 31	605	23	3.3	8.5	1002.3	50	8.4	0.9	0.0
281	7250	95 11 24	12 16 14	12 22 56	-37R	36	22	U 33	1000	30	3.6	7.7	1003.8	43	8.3	0.9	0.0
282	7258	95 11 27	07 28 17	07 38 38 D	-97R	47	30	U 19	1365	31	4.0	11.2	1006.9	43	8.5	-0.2	0.0
283	7260	95 11 27	11 38 27	11 46 19	-38R	37	33	U 19	891	28	3.8	7.6	1009.3	47	8.5	0.1	0.0
284	7263	95 11 27	13 47 00	13 50 17	-51L	85	43	20	485	21	3.6	7.6	1009.5	47	8.4	0.4	0.0
285	7268	95 11 28	06 33 01	06 44 51 D	-114R	63	30	U 19	1588	31	3.8	14.1	1009.7	44	8.5	0.2	0.0
286	7269	95 11 28	08 37 40	08 46 11	-63R	30	23	U 19	1218	31	3.2	11.1	1010.6	43	8.4	0.4	0.0
287	7271	95 11 28	10 41 08	10 50 50	-38R	31	20	U 19	1363	31	3.3	9.1	1011.0	47	8.5	0.5	0.0
288	7273	95 11 28	12 42 33	12 56 10	-45R	69	20	U 19	1790	31	4.9	8.2	1011.0	53	8.3	0.4	0.0
289	7275	95 11 28	14 45 34	14 55 53	-72L	34	20	U 19	1316	31	4.2	7.3	1010.8	56	8.4	0.3	0.0
290	7279	95 11 29	05 40 03	05 51 05 D	-132R	87	42	U 18	1017	30	4.1	13.6	1006.9	45	8.4	0.1	0.0
291	7280	95 11 29	07 44 10	07 52 02 D	-78R	35	31	U 19	1357	31	3.1	11.0	1007.7	45	8.5	0.1	0.0
292	7283	95 11 29	11 49 50	12 01 16	-40R	50	26	U 20	1797	31	4.4	7.8	1008.2	55	8.6	0.3	0.0
293	7287	95 11 29	13 50 32	14 03 14	-60L	54	20	U 19	1868	31	4.4	6.6	1008.0	63	8.4	0.1	0.0
294	7289	95 11 30	04 48 56	04 56 28 D	210L	66	63	U 19	263	15	4.1	13.6	1002.5	35	8.4	-0.2	0.0
295	7290	95 11 30	06 46 53	06 58 07 D	-94R	44	24	U 19	993	29	4.4	12.2	1002.5	39	8.4	0.0	0.0
296	7293	95 11 30	10 54 41	11 06 05	-38R	39	20	U 19	1889	31	3.9	7.8	1003.6	56	8.3	0.2	0.0
297	7295	95 11 30	12 56 42	13 09 52	-52L	80	23	U 19	2232	31	3.8	8.5	1002.9	60	8.3	0.1	0.0
298	7299	95 12 01	03 54 29	04 00 19 D	191L	43	41	U 26	351	18	3.9	12.0	1001.2	39	8.4	0.2	0.0
299	7300	95 12 01	05 58 21	06 04 07 D	-111R	59	57	20	203	13	3.9	11.2	1001.4	38	8.4	0.4	0.0
300	7303	95 12 02	07 01 54	07 10 58 D	-75R	34	23	U 22	783	29	3.1	12.1	1006.6	46	8.2	0.8	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Ajisai (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)						(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date		caught		lost			MX	CT	LT		N	RMS						
301	7306	95	12	02	11 08 36	11 20 56	-41R	53	23	U 19	2105	31	3.9	7.1	1008.6	67	8.2	0.1	0.0	
302	7310	95	12	02	13 10 07	13 22 09	-62L	49	20	U 21	1903	31	4.3	6.5	1008.6	69	8.2	0.2	0.0	
303	7312	95	12	04	05 12 38	05 23 38 D	-107R	56	31	U 19	577	22	4.9	14.0	1002.5	36	8.3	0.1	0.0	
304	7314	95	12	04	09 20 12	09 30 25	-38R	33	20	U 19	1485	31	3.2	9.8	1005.6	52	8.3	0.2	0.0	
305	7316	95	12	04	11 21 39	11 35 13	-47R	78	21	U 19	1783	31	3.9	8.4	1006.0	39	8.3	0.4	0.0	
306	7320	95	12	05	04 19 19	04 29 39 D	-125R	76	43	U 20	567	22	4.4	12.2	1003.8	32	8.3	0.4	0.0	
307	7328	95	12	06	09 33 38	09 45 31	-39R	43	20	U 20	1538	31	4.0	5.7	1007.3	52	7.6	0.2	0.0	
308	7329	95	12	06	11 35 10	11 48 33	-55L	69	20	U 20	1293	31	4.8	5.5	1008.0	47	7.7	0.2	0.0	
309	7334	95	12	07	08 39 36	08 50 15	-37R	34	20	U 19	1364	31	3.7	8.3	1009.2	47	7.8	0.0	0.0	
310	7336	95	12	07	10 40 58	10 54 41	-48R	83	20	U 19	1108	31	5.1	7.0	1009.7	45	7.8	0.1	0.0	
311	7338	95	12	08	09 48 11	10 00 12	-43R	60	27	U 20	1901	31	4.1	7.3	1010.0	56	7.7	0.1	0.0	
312	7339	95	12	08	11 49 23	12 00 56	-67L	41	20	U 20	1652	31	4.3	4.8	1011.7	64	7.6	0.0	0.0	
313	7349	95	12	15	09 34 08	09 46 36	-60L	54	21	U 19	1474	31	4.2	11.4	1008.8	42	7.7	0.8	0.0	
314	7355	95	12	19	07 59 42	08 12 37	-54L	74	24	U 19	1643	31	4.7	9.1	1011.7	47	7.6	0.2	0.0	
315	7362	95	12	20	07 07 58	07 10 41 D	-47R	78	41	71	302	16	3.1	12.5	1012.5	55	7.7	0.3	0.0	
316	7366	95	12	21	00 09 59	00 12 19 D	-123R	76	39	23	96	9	3.6	9.7	1012.1	41	8.0	0.5	0.0	
317	7370	95	12	22	07 19 18	07 31 58 D	-55L	69	24	U 19	497	21	3.2	10.3	1016.0	47	7.7	0.2	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHD LRS-1
Satellite : Lageos-I

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)			(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost		N	RMS	cm		°	hPa						
1	6205	95 01 05	11 10 19	11 56 12	21L	67	20	U 19	3203	31	5.6	5.6	1002.7	94	7.6	0.4	0.0
2	6213	95 01 09	09 17 57	10 00 52	30R	72	29	U 21	2237	31	5.6	14.1	1001.2	90	8.0	0.6	0.0
3	6222	95 01 11	10 09 42	10 33 20	25L	86	38	U 64	999	31	5.6	5.2	1007.7	91	8.0	0.7	0.0
4	6228	95 01 12	12 13 38	12 52 04	18L	44	20	U 20	1392	31	5.1	5.0	1005.1	60	7.9	0.7	0.0
5	6235	95 01 13	10 50 38	11 27 03	21L	67	20	U 40	1892	31	5.3	5.0	1002.5	54	7.9	0.7	0.0
6	6240	95 01 17	08 54 19	09 36 39	30R	72	21	U 30	3016	31	5.1	5.1	1012.4	79	8.4	0.6	0.0
7	6246	95 01 19	09 43 11	10 27 15	25L	86	23	U 25	789	30	5.1	5.8	1010.0	56	8.0	0.5	0.0
8	6248	95 01 19	13 21 18	13 38 26	19L	31	25	U 27	406	21	5.8	4.1	1010.0	61	8.0	0.0	0.0
9	6250	95 01 20	08 51 55	09 06 06	33R	61	51	20	436	21	4.6	9.4	1010.3	46	8.1	0.7	0.0
10	6255	95 01 23	07 56 31	08 29 51 D	37R	51	37	U 22	269	15	5.6	13.6	1000.1	75	8.3	0.5	0.0
11	6258	95 01 23	11 28 23	12 00 36	19L	50	37	U 20	1340	31	5.6	11.1	1003.4	76	8.1	0.3	0.0
12	6270	95 01 24	16 44 47	17 16 54	82L	37	22	U 22	350	19	5.8	1.8	1012.0	85	7.9	1.6	0.0
13	6273	95 01 24	20 04 41	20 30 58	-201R	75	20	U 73	1674	31	5.2	0.8	1012.9	88	7.9	1.7	0.0
14	6276	95 01 25	09 00 46	09 21 31	29R	72	69	20	1827	31	5.1	6.8	1013.9	59	8.2	0.9	0.0
15	6283	95 01 25	18 43 16	19 03 39	131L	73	20	70	919	30	5.7	1.5	1014.4	87	8.0	2.2	0.0
16	6292	95 01 26	17 26 24	18 07 13	102L	49	20	U 19	2680	31	5.2	4.5	1012.4	64	8.1	1.8	0.0
17	6296	95 01 27	09 21 57	10 09 26	25L	86	20	U 20	3050	31	5.6	5.8	1013.9	61	8.0	0.9	0.0
18	6298	95 01 27	12 56 47	13 13 25	19L	31	20	U 30	342	18	11.3	1.6	1015.0	77	8.0	0.2	0.0
19	6300	95 01 30	08 54 06	09 35 54	27R	83	34	U 20	1653	31	5.2	3.0	1013.1	60	8.0	0.7	0.0
20	6301	95 01 30	12 22 32	12 54 47	19L	34	20	U 19	490	22	5.1	1.3	1013.7	71	8.0	1.0	0.0
21	6305	95 01 31	10 59 03	11 29 36	19L	50	19	U 41	1160	31	5.5	2.4	1013.9	74	7.6	0.6	0.0
22	6311	95 02 01	09 36 05	10 23 19	23L	75	20	U 19	3536	31	5.0	3.7	1018.5	68	8.2	0.1	0.0
23	6319	95 02 02	12 00 23	12 15 09	18L	39	36	U 32	817	28	4.6	4.2	1018.0	69	8.2	0.2	0.0
24	6328	95 02 03	10 25 42	11 08 41	20L	58	21	U 20	3352	31	5.4	4.5	1019.1	63	8.2	0.5	0.0
25	6336	95 02 06	09 54 04	10 35 55	21L	66	27	U 20	2231	31	6.0	4.5	1009.9	62	8.1	6.7	0.0
26	6339	95 02 07	08 47 00	09 15 36 D	27R	83	71	U 20	497	20	5.6	7.4	1011.8	59	8.4	9.0	0.0
27	6341	95 02 07	12 03 03	12 19 52	19L	34	20	U 34	383	20	5.4	4.3	1013.3	73	8.3	9.3	0.0
28	6345	95 02 08	11 05 19	11 20 13	19L	50	47	20	349	18	5.4	8.5	1010.9	67	8.3	11.5	0.0
29	6348	95 02 10	08 30 30	08 40 28 D	29R	72	46	22	225	14	4.7	7.0	1016.1	56	8.3	15.8	0.0
30	6350	95 02 10	11 44 05	12 03 26	18L	38	38	U 20	742	27	4.7	3.5	1018.5	57	8.2	16.1	0.0
31	6356	95 02 14	09 32 28	10 11 59	21L	66	24	U 29	2214	31	5.7	9.0	1003.1	79	8.4	0.9	0.0
32	6366	95 02 16	10 19 25	10 49 14	19L	50	20	U 41	1127	31	5.4	5.3	1005.3	68	8.2	1.2	0.0
33	6370	95 02 17	08 59 37	09 43 24	23L	75	27	U 19	2803	31	5.5	5.4	1013.3	68	8.2	0.7	0.0
34	6380	95 02 20	12 12 00	12 24 13	19L	30	30	21	188	13	5.5	5.0	1007.9	63	8.3	0.7	0.0
35	6388	95 02 21	10 34 26	10 57 58	18L	44	21	U 41	1114	31	5.6	3.4	1012.4	69	8.3	1.3	0.0
36	6395	95 02 22	09 26 55	09 40 56	21L	66	57	U 55	363	19	6.3	6.2	1014.4	61	8.3	1.0	0.0
37	6403	95 02 23	07 59 58	08 30 43 D	27R	84	49	U 32	820	27	5.5	11.1	1011.1	55	8.6	1.0	0.0
38	6417	95 02 26	10 56 02	11 23 24	18L	38	31	U 20	1213	31	4.3	8.2	1001.6	57	8.3	0.2	0.0
39	6423	95 02 27	09 26 16	09 41 01	20L	57	22	52	1322	31	4.8	8.4	1004.7	60	8.2	0.8	0.0
40	6435	95 03 01	06 54 05	07 06 26 D	33R	62	49	U 61	43	7	6.5	11.5	1004.0	51	8.5	0.8	0.0
41	6438	95 03 01	10 16 55	10 52 16	18L	43	25	U 20	1832	31	5.1	7.0	1006.6	64	8.2	1.0	0.0
42	6447	95 03 02	09 16 37	09 33 06 D	21L	65	63	26	718	26	5.3	7.6	1007.7	71	8.3	0.7	0.0
43	6450	95 03 02	12 23 43	12 47 44	24L	26	19	U 19	488	22	5.4	4.2	1008.1	72	8.3	1.1	0.0
44	6456	95 03 04	09 44 04	10 11 01	19L	50	28	U 38	1766	31	5.3	6.7	996.0	62	8.2	4.8	0.0
45	6460	95 03 05	11 51 21	12 15 01	21L	28	20	U 20	570	24	10.5	3.9	1008.5	70	8.2	2.1	0.0
46	6463	95 03 06	10 32 41	10 49 31	18L	38	26	U 37	591	24	3.7	8.3	1012.6	65	8.2	0.3	0.0
47	6469	95 03 06	14 04 14	14 16 11	52L	28	28	20	213	14	5.4	5.5	1012.6	76	8.2	0.6	0.0
48	6472	95 03 07	09 12 23	09 28 00	20L	57	35	U 57	518	22	4.7	11.5	1008.8	74	8.4	0.6	0.0
49	6499	95 03 13	11 40 48	11 55 51	21L	28	27	U 19	610	23	6.7	8.0	1010.5	66	8.5	0.9	0.0
50	6509	95 03 22	10 00 08	10 20 42	18L	38	35	U 24	915	30	4.2	14.6	1009.0	90	8.3	0.6	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Lageos-I (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)						(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)				
		date		caught		lost			MX	CT	LT		N	RMS	TMP	PRESS	HUM	IDT	DTS	DTG				
		Y	M	D	h	m	s	h	m	s			cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs					
51	6513	95	03	22	16	24	29	17	06	09	133L	74	22	U	30	1444	31	7.1	10.6	1009.2	93	8.3	0.7	0.0
52	6518	95	03	27	10	06	28	10	34	19	18L	33	25	U	20	1243	31	4.2	12.0	1005.9	67	8.1	0.4	0.0
53	6521	95	03	27	13	22	23	13	49	21	62L	30	21	U	21	325	10	9.8	9.0	1005.9	84	8.2	0.7	0.0
54	6534	95	04	04	09	45	11	10	14	16	18L	33	23	U	20	1309	31	4.6	11.8	1011.8	56	8.1	0.4	0.0
55	6550	95	04	12	12	52	30	13	09	39	63L	30	30	U	20	207	13	4.2	8.8	1006.2	73	8.7	0.5	0.0
56	6554	95	04	19	13	36	21	14	13	23	94L	44	23	U	19	2890	31	4.3	10.0	1005.5	57	8.2	0.1	0.0
57	6555	95	04	19	17	00	44	17	08	53	-189R	62	22		39	446	21	3.8	6.8	1007.9	67	8.2	0.5	0.0
58	6560	95	04	20	12	22	28	12	39	20	63L	31	21	U	30	924	31	4.2	9.5	1014.8	80	8.2	0.5	0.0
59	6563	95	04	20	15	41	19	16	19	47	143L	85	30	U	32	1791	31	4.2	8.5	1015.9	82	8.1	0.5	0.0
60	6579	95	05	09	14	28	10	15	10	53	134L	76	30	U	20	3200	31	6.8	17.3	1009.2	92	8.2	1.0	0.0
61	6588	95	05	12	13	55	28	14	16	59	125L	67	31	U	64	1499	31	9.3	15.2	1003.4	86	8.4	0.1	0.0
62	6594	95	05	16	15	28	48	16	13	20	-198R	72	28	U	19	2239	31	2.9	14.1	998.0	85	8.2	0.3	0.0
63	6602	95	05	17	14	03	26	14	49	10	134L	76	20	U	24	2127	31	7.2	15.0	1008.5	79	8.1	0.5	0.0
64	6609	95	05	18	13	07	20	13	27	53	105L	51	51		19	650	24	6.3	16.9	1015.4	83	8.3	0.3	0.0
65	6614	95	05	18	16	44	13	17	00	10	-178R	51	46		19	574	24	5.2	16.3	1014.8	84	8.2	0.3	0.0
66	6623	95	05	19	14	56	56	15	29	10	-207R	82	34	U	44	1235	31	7.8	15.3	1012.9	92	8.3	0.2	0.0
67	6630	95	06	02	13	34	47	14	05	06	135L	76	47	U	33	128	11	6.3	17.6	1008.8	90	8.4	1.3	0.0
68	6633	95	06	05	13	03	23	13	16	00	125L	67	50	U	66	193	12	8.9	18.0	997.7	95	8.4	0.7	0.0
69	6635	95	06	06	11	46	03	12	03	30	96L	45	39	U	36	593	23	6.8	18.2	1002.9	88	8.3	0.3	0.0
70	6640	95	06	06	15	17	46	15	25	54	-188R	61	56	U	59	342	19	9.6	16.3	1003.6	89	8.4	0.4	0.0
71	6644	95	06	16	12	11	20	12	20	07	116L	59	48	U	59	524	21	6.8	19.3	996.0	80	8.3	0.7	0.0
72	6663	95	07	13	10	51	17	10	59	46	107L	52	50		36	324	18	4.2	27.1	1001.2	74	8.3	-0.5	0.0
73	6675	95	07	17	12	22	50	12	38	56	145L	88	83		35	436	22	8.1	24.9	994.1	92	8.3	-0.8	0.0
74	6680	95	07	24	13	22	06	13	29	49	-186R	59	59	U	54	374	20	5.5	25.1	1009.6	92	8.3	-0.7	0.0
75	6749	95	08	10	11	09	08	11	19	20	-214R	88	50	U	83	268	16	5.6	28.2	1000.3	72	8.3	-0.8	0.0
76	6770	95	08	14	12	51	29	13	06	00	-175R	49	45	U	43	1151	31	6.3	26.6	1009.2	90	8.3	0.3	0.0
77	6775	95	08	15	11	27	39	11	34	01	-205R	80	62	U	79	834	26	4.5	26.5	1008.7	93	8.3	0.5	0.0
78	6788	95	08	16	09	54	06	10	06	47	127L	69	27	U	58	431	20	4.7	28.5	1004.4	75	8.4	0.4	0.0
79	6803	95	08	17	12	02	53	12	16	39	-186R	59	24	U	52	649	25	5.5	27.2	1005.3	85	8.4	0.4	0.0
80	6814	95	08	18	11	08	13	11	25	33	-214R	89	66		20	607	22	6.1	27.4	1005.1	78	8.4	0.1	0.0
81	6828	95	08	20	11	51	57	12	07	16	-195R	69	67		33	1531	31	5.6	27.0	1004.9	80	8.4	0.3	0.0
82	6841	95	08	21	10	32	58	10	50	11	137L	79	68		22	752	27	5.8	27.7	1003.6	80	8.1	0.2	0.0
83	6858	95	08	23	11	05	59	11	17	00	-205R	80	57	U	78	906	28	6.5	27.3	1007.7	87	8.4	0.4	0.0
84	6875	95	08	25	11	46	09	12	14	07	-186R	58	30	U	45	2749	31	6.0	27.5	1007.5	85	8.3	0.2	0.0
85	6886	95	08	28	11	13	55	11	39	28	-195R	69	38	U	51	1956	31	6.5	25.4	1002.7	85	7.9	0.3	0.0
86	6901	95	09	03	10	36	32	10	45	18	-214R	89	41		20	209	14	4.5	27.5	989.0	84	8.3	0.3	0.0
87	6908	95	09	04	12	14	17	12	52	34	-163R	39	21	U	19	1956	31	4.5	24.2	990.2	62	8.2	0.4	0.0
88	6914	95	09	05	10	54	10	11	06	47	-195R	69	38	U	67	466	21	5.8	24.2	995.6	80	8.4	0.5	0.0
89	6932	95	09	11	09	42	56	10	25	50	-213R	89	33	U	19	2789	31	6.8	24.7	1003.6	86	8.3	0.4	0.0
90	6948	95	09	13	10	25	57	11	09	28	-195R	68	20	U	28	4086	31	6.4	22.7	1006.8	85	8.4	0.3	0.0
91	6954	95	09	18	10	45	33	10	59	10	-185R	58	29	U	55	1302	31	4.4	20.7	1005.3	73	8.3	-0.2	0.0
92	6967	95	09	25	08	28	28	08	31	32	128L	70	63		68	114	10	4.5	24.5	1004.4	85	8.5	0.9	0.0
93	6971	95	09	25	12	09	41	12	15	50	-149R	30	30		27	62	8	4.9	22.9	1005.9	93	8.2	0.0	0.0
94	6978	95	09	28	11	31	21	11	37	34	-163R	39	38	U	37	99	15	4.3	19.1	1010.9	78	8.1	0.1	0.0
95	6983	95	10	02	09	15	34	09	59	52	-204R	78	29	U	19	4121	31	6.3	24.1	1005.5	86	8.1	-0.2	0.0
96	6992	95	10	03	07	57	06	08	34	36	128L	70	34	U	25	1466	31	5.5	25.2	1004.9	81	8.6	0.0	0.0
97	6994	95	10	03	11	38	26	12	03	27	-148R	30	26	U	20	2053	31	5.2	20.1	1006.6	69	8.3	0.1	0.0
98	6997	95	10	04	10	23	40	10	30	33	-184R	57	57	U	51	531	23	4.7	23.8	1003.8	88	8.3	0.1	0.0
99	7001	95	10	09	10	25	45	11	00	22	-174R	47	35	U	19	1197	31	5.7	17.3	1008.5	76	8.1	-0.2	0.0
100	7018	95	10	13	08	34	47	09	04	04	-213R	89	67	U	23	935	28	5.3	21.0	1007.9	78	8.4	0.0	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Lageos-I (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)				(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost			MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s		°	°	°		cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs		
101	7047	95 10 17	09 57 13	10 40 24	-174R	47	20	U 19	4986	31	4.7	19.8	1009.6	82	8.2	0.1	0.0	
102	7068	95 10 20	06 14 04	06 27 44 D	99L	47	47	31	192	13	5.3	21.7	1005.5	57	8.6	0.2	0.0	
103	7085	95 10 23	05 36 05	05 53 36 D	89L	41	39	U 29	72	8	4.7	22.3	1011.3	60	8.6	1.5	0.0	
104	7086	95 10 23	08 48 10	09 11 57	-194R	67	24	U 66	1686	31	4.8	19.1	1012.2	73	8.4	0.2	0.0	
105	7092	95 10 25	06 22 22	06 34 07 D	110L	54	51	U 48	61	8	8.5	21.2	1007.0	54	8.5	0.2	0.0	
106	7094	95 10 25	09 57 02	10 20 09	-173R	47	47	U 20	1147	31	5.4	15.3	1010.0	64	8.4	0.5	0.0	
107	7102	95 10 26	08 18 28	08 59 48 D	-203R	78	36	U 20	2586	31	6.1	17.2	1008.7	73	8.5	0.1	0.0	
108	7122	95 11 02	09 21 10	09 53 00	-173R	47	26	U 31	1737	31	4.5	12.0	1006.6	43	8.4	0.0	0.0	
109	7157	95 11 10	09 00 20	09 26 30	-173R	47	25	U 41	700	26	4.3	14.2	1002.1	61	8.2	0.0	0.0	
110	7168	95 11 11	20 03 37	20 30 03	31R	69	25	U 63	1545	31	6.1	7.4	1011.1	73	8.3	0.6	0.0	
111	7177	95 11 12	18 47 00	19 00 04	45R	40	27	40	803	28	4.0	9.8	1017.2	68	8.2	1.1	0.0	
112	7179	95 11 13	08 32 57	08 39 18	-183R	56	43	53	97	9	4.5	15.6	1015.9	65	8.1	0.0	0.0	
113	7189	95 11 14	19 38 03	20 13 09	34R	59	41	U 19	2060	31	4.9	11.2	1003.2	62	8.2	0.1	0.0	
114	7193	95 11 16	08 10 30	08 30 02 D	-193R	66	66	27	1053	30	3.8	14.2	1012.9	68	8.2	0.0	0.0	
115	7205	95 11 16	20 16 35	20 47 59	28R	80	23	U 57	1948	31	4.8	8.4	1013.3	63	8.2	0.2	0.0	
116	7210	95 11 17	06 37 58	07 08 00 D	139L	81	56	U 28	1759	31	4.4	17.7	1011.0	46	8.3	0.6	0.0	
117	7226	95 11 21	08 24 35	08 40 06	-183R	56	56	33	1964	31	4.3	11.4	1009.8	52	8.2	0.1	0.0	
118	7236	95 11 22	06 53 55	07 23 37 D	-212R	88	63	U 25	704	25	4.0	15.8	1012.4	49	8.4	0.3	0.0	
119	7247	95 11 24	07 35 56	08 02 42 D	-193R	66	41	U 44	843	27	3.9	9.0	1002.0	48	8.4	0.7	0.0	
120	7257	95 11 27	06 58 59	07 24 45 D	-202R	77	37	U 57	1110	31	4.6	11.3	1006.9	45	8.5	-0.2	0.0	
121	7281	95 11 29	07 57 45	08 27 02 D	-183R	56	51	U 20	838	27	4.7	10.6	1007.7	46	8.5	0.1	0.0	
122	7301	95 12 01	08 41 54	09 11 42	-160R	37	30	U 20	445	21	4.6	8.7	1003.6	48	8.2	0.0	0.0	
123	7304	95 12 02	07 15 24	07 53 11 D	-193R	66	40	U 21	672	24	4.6	11.8	1006.9	47	8.2	0.7	0.0	
124	7322	95 12 05	06 48 56	07 05 48 D	-202R	77	63	U 54	545	22	4.7	9.8	1004.2	46	7.7	0.6	0.0	
125	7345	95 12 08	18 36 36	19 13 18	34R	60	38	U 19	1535	31	5.7	4.3	1015.2	44	7.6	0.3	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Lageos-II

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)						(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught			lost			MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s	h m s	h m s		°	°	°		cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs		
1	6204	95 01 05	08 25 22	08 45 50	D		-133R	80	65	19	1376	31	4.9	7.2	1001.4	92	7.7	-0.1	0.0	
2	6206	95 01 05	12 06 01	12 50 08			-64R	53	20	U 34	3441	31	5.3	5.3	1002.7	75	7.6	0.5	0.0	
3	6212	95 01 09	08 29 05	09 13 41			-116R	67	40	U 20	3241	31	5.2	15.3	1001.4	88	8.0	0.6	0.0	
4	6216	95 01 09	13 05 13	13 29 49			-55R	60	59	19	1353	31	5.7	12.5	1000.3	65	8.0	0.9	0.0	
5	6218	95 01 10	06 50 15	07 13 58	D		211L	83	83	27	725	25	4.5	9.1	1005.7	85	8.4	0.4	0.0	
6	6220	95 01 11	08 33 08	08 54 52			-108R	62	20	U 58	748	28	6.1	6.8	1007.0	89	8.1	0.5	0.0	
7	6223	95 01 12	07 04 29	07 18 08	D		219L	88	87	49	331	17	6.2	9.6	1004.0	44	8.1	0.3	0.0	
8	6227	95 01 12	10 50 54	11 43 57			-70R	52	20	U 19	4166	31	5.1	5.3	1005.3	59	8.0	0.6	0.0	
9	6231	95 01 12	15 01 01	15 52 28			-47L	79	19	U 24	2780	31	5.5	3.4	1005.3	70	8.0	1.0	0.0	
10	6238	95 01 13	13 29 33	14 00 12			-50R	70	67	U 18	2395	31	5.8	3.4	1002.3	65	8.1	0.9	0.0	
11	6241	95 01 17	09 44 22	10 05 54			-84R	53	52	U 31	642	26	6.1	4.5	1012.9	72	8.3	0.6	0.0	
12	6243	95 01 17	13 33 34	14 28 05			-47L	84	20	U 20	2509	31	6.0	3.5	1013.5	64	8.3	1.0	0.0	
13	6249	95 01 19	13 49 43	14 41 56			-47L	88	24	U 19	3081	31	5.6	4.0	1009.8	60	8.0	0.0	0.0	
14	6252	95 01 20	11 50 19	12 45 47			-52R	64	19	U 19	3091	31	5.5	8.1	1012.0	59	8.0	1.0	0.0	
15	6253	95 01 20	15 59 45	16 42 59			-55L	45	21	U 20	2133	31	5.5	4.4	1013.3	76	8.1	1.3	0.0	
16	6257	95 01 23	10 06 54	11 00 18			-64R	53	20	U 19	2876	31	5.1	12.7	1001.4	70	8.1	0.3	0.0	
17	6260	95 01 23	14 16 17	15 07 28			-48L	70	21	U 20	1246	31	6.5	9.3	1004.0	77	8.1	0.6	0.0	
18	6264	95 01 24	04 22 34	04 45 35	D		194L	65	65	U 29	748	27	5.4	10.8	1006.8	49	8.3	0.2	0.0	
19	6266	95 01 24	12 30 04	12 49 16			-48R	76	40	U 75	1585	31	4.8	5.0	1010.9	76	8.0	1.1	0.0	
20	6275	95 01 25	06 20 22	06 57 02	D		-126R	74	54	U 26	256	15	4.6	10.5	1012.2	56	8.2	0.7	0.0	
21	6278	95 01 25	10 21 31	11 15 13			-59R	56	20	U 19	4520	31	5.1	4.4	1015.1	68	8.1	1.2	0.0	
22	6279	95 01 25	14 30 05	15 06 28			-50L	62	20	U 47	1800	31	5.9	2.4	1015.4	79	8.0	1.8	0.0	
23	6286	95 01 26	12 54 47	13 28 33			-47L	83	67	U 20	1936	31	5.5	6.7	1012.6	61	8.0	1.3	0.0	
24	6295	95 01 27	06 55 23	07 12 40	D		-117R	68	57	23	218	14	4.3	10.6	1011.8	59	8.1	0.6	0.0	
25	6297	95 01 27	10 36 31	11 30 39			-55R	59	20	U 19	2229	31	6.0	4.0	1015.0	60	8.0	0.1	0.0	
26	6302	95 01 30	13 01 22	13 21 24			-47L	80	19	64	873	29	5.6	1.0	1013.7	74	8.1	1.1	0.0	
27	6306	95 01 31	11 30 51	12 00 23			-50R	69	67	U 20	2036	31	5.5	2.8	1013.9	69	7.6	0.7	0.0	
28	6315	95 02 01	13 15 58	14 00 00			-48L	71	20	U 37	2638	31	5.6	0.2	1019.1	78	8.3	0.4	0.0	
29	6318	95 02 02	11 31 44	11 56 37			-48R	75	43	U 61	2317	31	4.8	4.6	1018.0	66	8.2	0.0	0.0	
30	6323	95 02 02	15 30 28	15 53 24			-65L	30	20	U 28	583	24	4.2	3.7	1018.0	67	8.2	0.5	0.0	
31	6326	95 02 03	05 24 22	05 58 30	D		-126R	74	62	U 24	488	20	4.4	10.4	1016.5	54	8.6	0.5	0.0	
32	6327	95 02 03	09 26 09	10 15 26			-60R	55	26	U 20	2765	31	5.2	5.9	1018.7	54	8.2	0.4	0.0	
33	6333	95 02 03	13 46 11	14 21 00			-49L	62	50	U 20	2466	31	5.7	2.0	1019.3	72	8.2	0.8	0.0	
34	6335	95 02 06	07 51 54	08 27 18	D		-78R	52	44	U 23	434	19	5.7	7.1	1008.8	51	8.4	6.5	0.0	
35	6340	95 02 07	09 52 07	10 31 41			-52R	63	21	U 47	2143	31	5.7	6.1	1012.4	66	8.3	9.0	0.0	
36	6344	95 02 07	14 14 28	14 44 10			-55L	46	41	U 20	627	25	6.4	1.9	1012.9	81	8.3	9.5	0.0	
37	6346	95 02 08	12 06 44	12 22 00			-47L	80	28	U 64	247	15	9.1	7.0	1010.7	70	8.3	11.6	0.0	
38	6351	95 02 10	12 23 51	12 36 17			-48L	72	34	U 62	297	17	4.9	2.9	1018.7	58	8.2	16.2	0.0	
39	6355	95 02 14	08 51 03	09 08 39			-56R	59	43	U 57	732	27	5.3	10.6	1002.5	70	8.3	0.9	0.0	
40	6358	95 02 14	12 49 17	13 18 00			-52L	54	27	U 47	1527	31	5.7	5.5	1004.2	77	8.4	1.2	0.0	
41	6363	95 02 16	09 01 02	09 26 35			-52R	63	36	U 57	1612	31	5.2	7.3	1004.0	62	8.2	0.8	0.0	
42	6368	95 02 16	13 02 16	13 33 35			-55L	46	24	U 37	1048	31	8.0	4.0	1007.0	68	8.0	1.2	0.0	
43	6373	95 02 17	11 02 32	11 56 38			-47L	81	20	U 19	4635	31	5.3	3.6	1014.2	70	8.2	1.1	0.0	
44	6377	95 02 20	09 21 52	09 49 43			-48R	75	22	U 74	1460	31	5.1	7.4	1006.6	58	8.4	0.2	0.0	
45	6382	95 02 20	13 31 02	14 04 47			-64L	31	20	U 20	505	23	4.6	4.7	1007.2	59	8.2	0.8	0.0	
46	6390	95 02 21	11 30 59	12 13 15			-49L	63	20	U 37	2628	31	5.9	2.0	1012.4	72	8.3	1.4	0.0	
47	6396	95 02 22	09 50 25	10 09 27			-47R	82	53	U 68	46	8	8.2	5.7	1014.6	62	8.3	1.1	0.0	
48	6406	95 02 23	11 45 15	12 34 02			-51L	55	20	U 20	1469	31	6.4	4.6	1011.6	84	8.3	1.2	0.0	
49	6407	95 02 24	09 49 29	10 10 11			-47R	89	21	69	343	18	5.7	8.5	1007.2	75	8.3	1.2	0.0	
50	6415	95 02 26	10 07 29	10 32 36			-47L	81	28	U 79	2178	31	5.2	8.9	1000.5	55	8.3	0.4	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHD LRS-1
Satellite : Lageos-II (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)				(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost			MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s						cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs		
51	6422	95 02 27	08 25 43	09 00 14	D	-50R	68	57	U 22	365	18	4.8	10.8	1003.8	52	8.6	1.0	0.0
52	6426	95 02 27	12 17 23	12 51 08		-58L	39	23	U 27	791	29	6.7	5.3	1005.9	72	8.0	1.2	0.0
53	6440	95 03 01	12 31 15	12 46 34		-64L	32	20	32	157	11	6.2	4.9	1007.9	70	8.3	1.1	0.0
54	6448	95 03 02	10 31 29	11 03 01		-49L	64	20	U 59	1526	31	5.5	5.2	1008.3	75	8.3	0.9	0.0
55	6458	95 03 05	08 59 13	09 43 46	D	-47R	89	40	U 20	630	23	5.9	6.9	1007.7	57	8.4	2.0	0.0
56	6464	95 03 06	11 12 14	11 31 09		-54L	47	38	U 42	941	30	5.2	7.8	1012.6	67	8.2	0.4	0.0
57	6473	95 03 07	09 29 08	09 57 48		-47R	82	80	U 19	1439	31	4.6	11.4	1009.0	75	8.4	0.6	0.0
58	6480	95 03 08	11 16 34	11 47 51		-58L	39	21	U 32	551	24	4.4	9.7	1013.5	62	8.3	1.2	0.0
59	6487	95 03 11	09 42 21	10 23 06		-49L	64	41	U 20	1854	31	6.0	9.1	999.9	60	8.2	0.3	0.0
60	6497	95 03 13	10 01 28	10 15 04		-51L	56	47	U 54	698	26	6.8	9.0	1009.8	63	8.5	0.9	0.0
61	6523	95 03 28	09 50 13	10 08 05		-63L	33	33	20	686	26	4.6	11.6	1011.1	60	8.3	0.5	0.0
62	6557	95 04 19	17 39 45	18 24 24		171L	43	21	U 19	3294	31	4.2	6.5	1008.3	66	8.1	0.4	0.0
63	6593	95 05 16	14 40 31	15 20 10		169L	42	20	U 26	678	27	3.2	14.5	998.0	85	8.2	0.2	0.0
64	6604	95 05 17	16 52 48	17 36 27		212L	84	46	U 20	609	27	8.8	14.7	1008.1	75	8.2	0.4	0.0
65	6612	95 05 18	14 57 13	15 27 12		178L	50	29	U 39	1191	31	6.9	16.4	1015.7	84	8.3	0.3	0.0
66	6617	95 05 18	19 01 10	19 28 59		-107R	61	36	U 52	935	30	8.2	16.3	1014.6	87	8.3	0.2	0.0
67	6625	95 05 19	17 08 07	17 51 00		-140R	87	50	U 19	1721	31	7.2	14.2	1011.6	93	8.4	0.0	0.0
68	6632	95 06 02	14 38 35	15 16 40		203L	74	40	U 32	126	11	6.8	17.0	1008.3	90	8.3	1.3	0.0
69	6641	95 06 06	15 29 22	15 38 27		-141R	88	70	46	686	25	6.8	16.7	1003.8	89	8.4	0.5	0.0
70	6648	95 06 16	16 34 10	16 53 57		-100R	58	58	U 35	859	31	8.5	17.4	996.2	82	8.2	0.5	0.0
71	6651	95 06 29	11 39 28	11 59 35		202L	73	39	U 70	641	31	7.1	21.6	1003.4	93	8.3	-0.5	0.0
72	6657	95 07 10	11 00 54	11 15 07		209L	81	60	U 73	514	24	6.0	26.5	1001.8	78	8.6	-0.5	0.0
73	6679	95 07 24	12 49 20	13 07 57		-94R	56	55	U 37	823	31	6.5	25.1	1009.6	93	8.3	-0.8	0.0
74	6724	95 08 07	14 46 12	15 07 07		-53R	62	57	20	698	28	6.6	26.0	1002.7	85	8.4	-0.8	0.0
75	6729	95 08 08	12 50 19	12 57 32		-72R	52	42	32	305	17	3.6	26.7	1003.6	77	8.3	-0.5	0.0
76	6737	95 08 08	16 56 08	17 18 20		-47R	82	71	20	1646	31	5.3	25.8	1003.1	85	8.3	-0.2	0.0
77	6756	95 08 12	12 59 17	13 27 48		-61R	55	47	U 34	1311	31	6.8	25.1	1001.4	85	8.2	0.3	0.0
78	6764	95 08 13	15 20 48	15 50 33		-48R	80	78	U 21	1515	31	6.8	25.0	1005.5	90	8.4	0.3	0.0
79	6771	95 08 14	13 25 27	13 46 54		-57R	58	58	29	1679	31	5.8	26.5	1009.2	92	8.4	0.1	0.0
80	6787	95 08 16	09 13 24	09 30 02	D	-112R	64	55	U 56	1649	31	5.5	29.3	1004.4	73	8.5	0.2	0.0
81	6799	95 08 16	17 49 59	18 07 49		-54L	49	45	19	752	28	5.5	26.2	1004.9	77	8.3	0.4	0.0
82	6802	95 08 17	11 40 19	12 01 15		-73R	52	52	U 26	1146	31	5.5	27.6	1005.1	84	8.4	0.3	0.0
83	6810	95 08 17	16 03 48	16 18 48		-47R	83	52	20	465	21	4.8	26.2	1005.1	77	8.3	0.1	0.0
84	6811	95 08 18	09 29 43	10 04 40	D	-104R	60	54	U 20	1427	31	6.2	28.0	1004.2	87	8.5	0.1	0.0
85	6833	95 08 20	13 48 13	14 37 26		-49R	73	34	U 19	4925	31	6.8	26.8	1004.4	84	8.1	0.4	0.0
86	6837	95 08 20	17 51 05	18 28 27		-62L	34	21	U 20	3415	31	4.4	26.5	1003.8	81	8.2	0.5	0.0
87	6851	95 08 21	16 12 05	16 44 59		-49L	66	61	U 19	3660	31	6.2	25.3	1003.6	89	8.2	0.4	0.0
88	6884	95 08 28	10 37 57	10 39 54		-67R	53	36	U 39	135	11	3.7	25.4	1002.3	85	8.0	0.2	0.0
89	6892	95 08 28	14 37 03	15 32 34		-48L	75	20	U 19	4976	31	6.3	23.4	1003.6	91	8.3	0.3	0.0
90	6902	95 09 03	11 28 36	12 07 04		-54R	61	48	U 21	1770	31	6.0	26.2	990.6	86	8.4	0.4	0.0
91	6916	95 09 05	11 33 52	12 04 06		-51R	66	32	U 56	983	31	7.9	23.8	996.4	82	8.4	0.4	0.0
92	6924	95 09 07	12 01 37	12 15 09		-49R	72	61	U 66	1495	31	6.1	24.6	999.9	89	8.4	0.7	0.0
93	6929	95 09 11	08 17 27	08 33 50	D	-81R	52	49	U 45	382	18	6.2	25.5	1002.3	84	8.4	0.3	0.0
94	6941	95 09 12	14 23 20	15 09 02		-53L	50	25	U 20	3198	31	5.3	18.7	1010.5	78	8.3	0.4	0.0
95	6955	95 09 18	11 01 44	11 52 46		-48R	79	31	U 19	4756	31	6.3	20.7	1005.5	74	8.3	0.1	0.0
96	6963	95 09 20	07 28 23	07 45 56	D	-81R	52	51	27	539	22	5.0	23.1	1002.7	65	8.4	0.3	0.0
97	6969	95 09 25	09 52 33	10 23 57		-49R	71	40	U 49	2806	31	6.2	23.4	1004.6	89	8.3	0.9	0.0
98	6976	95 09 27	10 11 26	10 52 13		-48R	78	52	U 21	2053	31	8.1	21.7	1005.7	67	8.3	-0.4	0.0
99	6982	95 10 02	08 36 27	09 11 39	D	-51R	65	35	U 42	560	22	5.9	24.5	1005.3	84	8.4	-0.2	0.0
100	6985	95 10 02	13 06 36	13 19 21		-56L	44	39	23	720	26	4.3	22.0	1006.6	83	8.3	0.0	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Lageos-II (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)						(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date		caught		lost			MX	CT	LT		N	RMS						
101	6986	95 10 03	02 41 08	02 41 39	D	-139R	87	87	86	50	7	3.0	26.5	1006.2	73	8.5	0.4	0.0		
102	6991	95 10 03	06 53 43	07 19 03	D	-68R	52	52	U 24	775	29	5.6	26.7	1004.6	71	8.5	0.0	0.0		
103	6993	95 10 03	10 38 22	11 33 28		-47L	77	20	U 20	3269	31	6.4	19.9	1006.4	69	8.3	0.1	0.0		
104	7000	95 10 09	07 28 35	08 04 37	D	-54R	60	46	U 27	2356	31	5.9	21.6	1007.5	60	8.2	-0.3	0.0		
105	7002	95 10 09	11 59 26	12 11 29		-52L	52	38	19	126	10	6.0	17.1	1009.4	71	8.2	0.0	0.0		
106	7015	95 10 13	03 48 42	04 14 24	D	-98R	57	55	U 30	781	26	6.2	22.9	1007.9	68	8.4	-0.1	0.0		
107	7017	95 10 13	08 13 11	08 26 16	D	-49R	71	69	44	230	14	5.9	21.1	1007.9	76	8.4	0.0	0.0		
108	7019	95 10 13	11 57 32	12 32 39		-60L	36	27	U 19	1680	31	4.3	17.8	1008.0	87	8.2	0.1	0.0		
109	7036	95 10 16	06 06 10	06 34 39	D	-58R	56	31	U 50	1349	31	6.1	23.2	1004.4	82	8.2	-0.1	0.0		
110	7046	95 10 17	08 15 01	09 05 21	D	-47R	84	28	U 24	404	18	6.4	22.5	1008.5	73	8.2	0.1	0.0		
111	7066	95 10 20	02 33 29	03 06 02	D	-107R	61	58	U 20	1904	31	5.8	21.4	1007.0	53	8.5	1.6	0.0		
112	7069	95 10 20	06 39 00	07 16 21	D	-51R	65	39	U 34	1005	30	6.2	21.5	1005.7	60	8.7	0.2	0.0		
113	7077	95 10 21	08 57 15	09 34 43		-47L	78	60	U 20	2891	31	6.3	20.4	1007.2	64	8.2	0.9	0.0		
114	7084	95 10 23	04 59 16	05 30 26	D	-63R	54	43	U 32	1060	30	6.1	22.5	1011.1	59	8.6	1.7	0.0		
115	7087	95 10 23	09 14 23	09 47 24		-48L	70	64	U 20	1948	31	6.3	18.4	1012.4	75	8.4	0.1	0.0		
116	7093	95 10 25	09 07 18	09 53 02		-50L	61	20	U 32	2395	31	6.8	15.6	1009.6	66	8.4	0.4	0.0		
117	7101	95 10 26	03 26 18	03 51 42	D	-83R	53	52	19	350	18	4.8	21.3	1010.0	59	8.4	0.2	0.0		
118	7110	95 10 27	09 26 14	10 11 55		-52L	53	27	U 19	4590	31	5.9	16.3	1012.2	76	8.3	0.3	0.0		
119	7123	95 11 02	10 15 56	10 42 45		-66L	30	27	U 19	628	25	5.1	11.4	1007.0	48	8.3	0.2	0.0		
120	7167	95 11 11	19 21 30	19 28 54		155L	32	27	19	99	9	9.9	7.8	1010.5	72	8.3	0.6	0.0		
121	7225	95 11 21	02 28 55	02 48 26	D	-59R	56	55	29	239	15	4.6	15.7	1008.3	46	8.3	0.3	0.0		
122	7233	95 11 22	04 20 49	04 56 41	D	-47R	83	37	U 45	1484	31	4.7	16.5	1013.1	41	8.3	-0.2	0.0		
123	7243	95 11 24	04 40 53	04 54 57	D	-47R	89	52	U 87	166	12	8.6	11.3	1000.3	41	8.4	0.6	0.0		
124	7264	95 11 28	01 12 20	01 20 12	D	-64R	53	53	U 48	65	8	2.9	11.4	1012.2	41	8.4	0.1	0.0		
125	7343	95 12 08	15 58 36	16 29 07		152L	31	22	U 20	1141	31	4.0	5.7	1013.2	52	7.6	0.3	0.0		
126	7346	95 12 08	19 54 46	20 39 35		-126R	75	39	U 19	2185	31	5.0	3.1	1015.6	50	7.5	0.3	0.0		

Table 7. Observations and data fitting by JHD LRS-1

Satellite : Stella

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)				(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG		
		Y	M	D	h		m	s	h		m	s							MX	CT
1	6207	95	01	05	12 54 57	13 02 04	154L	69	21	U 19	775	29	4.4	4.8	1002.9	94	7.7	0.5	0.0	
2	6215	95	01	09	12 50 23	12 56 45	150L	61	26	U 20	542	22	4.7	12.6	1000.1	93	8.2	0.9	0.0	
3	6230	95	01	12	13 12 08	13 17 48	-191R	82	37	U 21	282	17	2.8	4.9	1005.5	58	8.1	0.8	0.0	
4	6267	95	01	24	12 56 59	12 57 42	155L	69	39	U 51	52	7	4.1	3.8	1011.3	84	8.0	1.1	0.0	
5	6287	95	01	26	13 43 41	13 49 28	-159R	38	24	U 19	624	25	4.2	6.7	1012.2	57	8.1	1.3	0.0	
6	6299	95	01	27	13 16 49	13 23 22	-186R	72	24	U 22	442	21	3.2	2.0	1014.8	74	8.1	0.3	0.0	
7	6307	95	01	31	13 11 37	13 14 11	-191R	81	24	U 69	133	11	4.5	3.2	1013.9	60	7.7	0.9	0.0	
8	6314	95	02	01	12 45 38	12 52 17	145L	54	24	U 19	373	19	4.5	0.4	1019.1	77	8.3	0.4	0.0	
9	6332	95	02	03	13 35 38	13 39 23	-171R	49	49	U 19	425	21	4.6	2.4	1019.5	67	8.2	0.8	0.0	
10	6360	95	02	14	13 47 14	13 49 49	-159R	38	37	20	165	13	4.0	4.4	1004.0	81	8.4	1.3	0.0	
11	6367	95	02	16	12 52 24	12 57 50	150L	62	38	U 20	578	26	4.9	4.0	1006.8	68	8.2	1.2	0.0	
12	6374	95	02	17	12 25 55	12 30 51	123L	34	23	U 21	452	21	3.9	2.6	1014.6	73	8.3	1.3	0.0	
13	6381	95	02	20	12 50 28	12 52 40	147L	55	43	20	45	7	1.9	4.6	1007.5	61	8.3	0.4	0.0	
14	6391	95	02	21	12 22 56	12 25 48	122L	30	30	U 19	215	14	5.3	1.7	1013.1	74	8.3	1.3	0.0	
15	6398	95	02	22	13 34 32	13 39 44	-172R	49	33	U 21	91	15	4.6	4.1	1014.6	64	8.4	1.7	0.0	
16	6410	95	02	24	12 45 41	12 47 29	142L	49	36	20	81	8	7.1	6.5	1008.0	61	8.4	1.5	0.0	
17	6427	95	02	27	13 01 44	13 08 37	161L	80	23	U 21	463	31	7.3	5.1	1005.9	72	8.1	1.3	0.0	
18	6442	95	03	01	13 50 14	13 55 50	-156R	33	24	U 16	357	18	5.8	4.5	1008.3	70	8.3	1.1	0.0	
19	6452	95	03	02	13 25 31	13 29 52	-181R	63	58	U 19	506	21	4.0	4.7	1008.8	66	8.4	1.1	0.0	
20	6482	95	03	08	12 26 09	12 32 03	128L	34	21	U 17	374	19	3.5	9.6	1013.7	55	8.2	1.1	0.0	
21	6490	95	03	11	12 52 29	12 53 23	147L	55	26	18	74	8	3.9	8.9	1001.0	61	8.3	0.5	0.0	
22	6511	95	03	22	12 56 57	13 04 10	157L	72	21	U 19	921	29	5.2	12.2	1009.6	92	8.3	0.6	0.0	
23	6520	95	03	27	12 26 25	12 32 09	128L	34	20	U 20	672	25	4.7	8.8	1006.2	81	8.3	0.5	0.0	
24	6526	95	03	31	12 24 09	12 26 47	123L	31	31	20	142	15	3.8	12.2	998.0	77	8.3	0.5	0.0	
25	6544	95	04	07	12 36 51	12 43 15	138L	44	21	U 20	806	27	4.7	12.4	1005.9	69	8.4	0.3	0.0	
26	6547	95	04	08	13 52 08	13 56 19	-155R	32	28	U 19	298	16	5.3	11.9	1013.1	59	8.3	0.7	0.0	
27	6562	95	04	20	13 35 07	13 41 23	-170R	47	24	U 19	781	27	3.2	8.6	1015.4	84	8.2	0.7	0.0	
28	6568	95	04	26	12 41 18	12 43 46	139L	44	41	19	146	11	3.7	13.1	1008.8	65	8.4	1.2	0.0	
29	6573	95	05	09	02 23 26	02 24 20	-3L	48	48	40	58	7	6.1	20.9	1008.8	82	8.6	1.8	0.0	
30	6583	95	05	10	13 08 36	13 15 00	-193R	86	20	U 28	510	23	5.6	19.2	1009.8	84	8.3	0.8	0.0	
31	6592	95	05	16	13 51 42	13 57 22	-154R	32	20	U 19	413	20	2.5	14.9	997.7	86	8.4	0.2	0.0	
32	6601	95	05	17	13 24 36	13 31 09	-179R	60	20	U 24	345	18	7.3	15.8	1008.3	75	8.3	0.2	0.0	
33	6608	95	05	18	12 58 21	13 05 39	158L	74	20	U 19	682	27	6.0	17.1	1015.4	83	8.4	0.1	0.0	
34	6619	95	05	19	12 35 00	12 37 06	135L	40	37	U 34	57	8	5.4	17.2	1013.5	86	8.4	0.2	0.0	
35	6629	95	06	02	13 04 27	13 09 59	163L	84	25	U 33	175	14	6.0	18.0	1009.2	91	8.4	1.2	0.0	
36	6639	95	06	06	12 59 08	13 01 27	158L	75	23	58	33	7	2.3	17.3	1003.1	92	8.5	0.4	0.0	
37	6660	95	07	10	13 05 16	13 10 24	164L	86	23	U 42	461	20	6.9	25.3	1002.5	85	8.7	-0.4	0.0	
38	6667	95	07	13	13 27 50	13 33 18	-178R	57	38	U 19	420	19	5.4	25.7	1001.4	77	8.4	-0.6	0.0	
39	6668	95	07	14	13 01 45	13 05 05	159L	77	44	U 45	384	21	3.7	26.6	996.0	74	8.4	-0.6	0.0	
40	6676	95	07	19	12 31 14	12 34 29	131L	37	34	U 25	327	17	4.1	23.3	1000.8	89	8.4	-0.9	0.0	
41	6681	95	07	24	13 37 37	13 40 51	-168R	44	23	U 43	427	22	4.5	25.1	1009.6	92	8.4	-0.7	0.0	
42	6683	95	07	26	12 47 17	12 51 36	146L	53	49	U 19	572	24	3.8	26.4	1010.3	78	8.5	-0.7	0.0	
43	6703	95	08	05	13 27 14	13 28 37	-182R	64	33	19	127	11	4.3	25.9	1004.4	83	8.4	-0.4	0.0	
44	6720	95	08	07	12 30 10	12 34 19	131L	37	23	U 30	397	19	3.0	26.7	1002.7	78	8.4	-0.9	0.0	
45	6732	95	08	08	13 43 38	13 49 06	-163R	38	24	U 20	484	21	5.1	26.7	1003.6	81	8.5	-0.5	0.0	
46	6794	95	08	16	13 37 32	13 39 16	-172R	49	35	19	188	13	2.8	26.8	1005.7	78	8.5	0.2	0.0	
47	6847	95	08	21	13 01 05	13 08 12	160L	78	23	U 18	601	25	3.4	26.7	1004.4	84	8.4	0.3	0.0	
48	6879	95	08	25	13 02 00	13 03 12	156L	70	28	17	193	13	3.9	26.9	1007.5	88	8.4	0.2	0.0	
49	6889	95	08	28	13 17 56	13 23 58	-186R	72	33	U 19	468	21	5.2	24.0	1002.9	90	8.5	0.3	0.0	
50	6919	95	09	05	13 11 28	13 13 50	-195R	89	49	19	146	12	6.2	24.0	996.7	64	8.5	0.7	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Stella (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)						(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught			lost			MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s	h m s	h m s		°	°	°										
51	6939	95 09 12	13 22 21	13 29 37			-181R	63	20	U 19	1020	31	5.2	18.2	1010.5	78	8.3	0.3	0.0	
52	6950	95 09 17	12 51 02	12 58 24			152L	63	20	U 18	1243	31	6.1	17.4	998.8	61	8.1	1.7	0.0	
53	6956	95 09 18	12 26 53	12 31 32			128L	34	28	U 19	552	23	5.4	19.9	1005.7	76	8.3	0.0	0.0	
54	6973	95 09 25	12 43 22	12 45 34			142L	49	43	U 41	160	13	4.2	23.0	1006.2	94	8.4	0.1	0.0	
55	6980	95 09 28	13 04 03	13 05 57			161L	81	53	U 68	180	13	3.4	18.5	1011.1	79	8.3	0.3	0.0	
56	6984	95 10 02	12 56 39	13 04 15			157L	72	21	U 17	1274	31	3.7	22.1	1006.6	82	8.4	0.2	0.0	
57	6995	95 10 03	12 31 21	12 37 13			133L	39	22	U 19	1106	31	3.0	20.2	1006.8	69	8.4	0.4	0.0	
58	7005	95 10 09	13 16 43	13 18 47			-189R	79	68	30	219	14	2.4	16.9	1009.8	68	8.3	0.1	0.0	
59	7010	95 10 12	13 37 01	13 40 40			-170R	48	47	U 19	344	17	5.2	18.3	1008.1	82	8.3	0.1	0.0	
60	7021	95 10 13	13 07 28	13 14 40			-194R	88	22	U 20	579	22	5.8	17.5	1008.0	87	8.4	0.3	0.0	
61	7038	95 10 16	13 29 10	13 33 03			-175R	54	25	U 46	478	20	4.6	19.4	1005.7	94	8.3	0.2	0.0	
62	7070	95 10 20	13 23 24	13 30 23			-180R	61	21	U 21	976	30	4.7	15.8	1007.2	66	8.2	3.0	0.0	
63	7080	95 10 21	12 57 56	13 04 23			157L	73	28	U 19	497	21	3.7	20.3	1007.9	63	8.3	0.6	0.0	
64	7097	95 10 25	12 52 17	12 57 15			153L	64	23	U 41	498	21	3.9	14.7	1010.5	63	8.4	0.5	0.0	
65	7104	95 10 26	12 27 26	12 29 53			129L	35	26	U 34	169	12	6.3	14.5	1010.3	71	8.6	0.3	0.0	
66	7128	95 11 02	12 41 59	12 47 44			144L	50	21	U 28	281	17	3.9	8.8	1007.9	63	8.4	0.2	0.0	
67	7141	95 11 08	13 28 31	13 30 41			-179R	60	48	22	143	11	2.9	9.6	1003.0	47	8.5	0.4	0.0	
68	7151	95 11 09	12 58 58	13 04 52			158L	74	35	U 19	576	22	3.7	8.6	1008.5	57	8.3	0.1	0.0	
69	7171	95 11 12	13 23 32	13 25 52			-184R	68	48	20	307	16	2.4	11.4	1016.3	70	8.2	0.9	0.0	
70	7184	95 11 13	12 52 47	12 59 44			153L	65	23	U 19	1099	31	3.3	12.0	1015.7	84	8.3	0.2	0.0	
71	7198	95 11 16	13 13 40	13 20 46			-188R	77	22	U 20	889	28	3.7	9.8	1014.4	80	8.1	0.1	0.0	
72	7207	95 11 17	01 33 38	01 36 06	D		25R	56	36	U 53	461	20	2.3	16.7	1013.9	57	8.5	0.2	0.0	
73	7215	95 11 17	12 47 30	12 54 15			149L	58	21	U 21	1140	31	4.0	14.0	1014.8	52	8.4	0.2	0.0	
74	7223	95 11 20	13 09 25	13 15 37			-193R	86	32	U 20	759	26	2.9	11.7	1005.5	63	8.4	0.2	0.0	
75	7229	95 11 21	12 42 23	12 49 13			144L	51	20	U 20	783	26	3.2	10.1	1011.6	52	8.3	0.0	0.0	
76	7242	95 11 24	01 48 17	01 51 26	D		15R	81	24	82	252	15	2.8	11.9	1001.0	39	8.5	0.8	0.0	
77	7262	95 11 27	13 24 18	13 31 26			-179R	59	20	U 19	626	24	4.3	7.6	1009.5	48	8.3	-0.2	0.0	
78	7265	95 11 28	01 42 51	01 45 48	D		18R	73	21	67	190	13	3.4	12.5	1011.0	41	8.4	0.2	0.0	
79	7274	95 11 28	12 59 21	13 05 20			158L	75	34	U 19	538	22	4.6	7.6	1011.0	51	8.3	0.3	0.0	
80	7276	95 11 29	01 17 04	01 21 22	D		35R	38	20	U 33	486	21	3.1	12.5	1010.0	44	8.5	0.7	0.0	
81	7285	95 11 29	12 32 47	12 38 44			135L	40	23	U 19	733	26	3.4	7.5	1008.2	59	8.4	0.2	0.0	
82	7297	95 11 30	13 46 36	13 51 58			-159R	35	24	U 19	770	26	4.3	7.4	1002.7	58	8.2	0.1	0.0	
83	7309	95 12 02	12 54 26	13 00 07			154L	66	36	U 20	706	25	3.6	6.5	1008.6	69	8.3	0.2	0.0	
84	7318	95 12 04	13 40 58	13 46 58			-164R	40	22	U 20	570	22	3.3	7.4	1006.0	58	8.3	0.2	0.0	
85	7325	95 12 05	13 18 25	13 21 21			-188R	76	59	18	396	19	3.1	6.6	1005.3	48	7.8	0.7	0.0	
86	7330	95 12 06	12 48 00	12 54 56			149L	58	21	U 19	794	27	3.4	4.6	1007.7	59	7.6	0.2	0.0	
87	7337	95 12 07	12 26 22	12 27 10			125L	32	29	25	61	8	2.9	5.8	1009.7	53	7.7	0.2	0.0	
88	7373	95 12 22	12 29 01	12 33 53			131L	36	28	U 19	339	17	4.3	6.8	1016.7	56	7.6	0.2	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Starlette

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)					(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG	
		date	caught	lost	Y	M		D	h	m		s	h							m
1	6208	95 01 05	14 22 51	14 31 33		200L	50	21	U	19	962	31	4.2	3.9	1002.3	98	7.7	0.7	0.0	
2	6217	95 01 09	13 51 52	14 00 12		-132R	87	32	U	19	319	17	5.5	12.8	1000.5	70	8.1	1.0	0.0	
3	6229	95 01 12	12 59 51	13 09 03		-127R	80	22	U	19	883	28	4.8	4.9	1005.3	58	8.1	0.8	0.0	
4	6236	95 01 13	11 31 10	11 38 24		186L	37	21	U	19	571	23	4.2	4.6	1002.3	57	8.0	0.7	0.0	
5	6237	95 01 13	13 22 12	13 28 17		-104R	51	43	U	19	564	23	4.0	3.4	1002.3	64	8.2	0.9	0.0	
6	6242	95 01 17	11 03 46	11 06 46		218L	74	60		23	142	12	4.6	4.3	1013.3	61	8.5	0.9	0.0	
7	6244	95 01 18	18 39 53	18 46 43		-56L	68	24	U	43	400	21	4.2	6.6	1008.3	71	8.1	1.3	0.0	
8	6247	95 01 19	11 40 44	11 43 14		-94R	42	39	U	36	133	11	4.3	4.9	1010.3	58	8.1	0.7	0.0	
9	6251	95 01 20	10 08 09	10 16 13		223L	82	25	U	20	617	25	3.5	8.6	1010.7	63	8.2	0.7	0.0	
10	6256	95 01 23	09 17 17	09 25 12		227L	89	25	U	20	436	23	3.8	13.6	1000.5	65	8.2	0.1	0.0	
11	6261	95 01 23	16 38 35	16 42 39		-49L	89	26	U	87	239	15	4.4	8.4	1004.2	76	8.2	0.7	0.0	
12	6268	95 01 24	15 16 08	15 17 17		-32R	42	25		19	68	7	4.4	2.8	1011.6	83	8.1	1.5	0.0	
13	6277	95 01 25	09 58 12	10 03 26		-84R	35	29	U	20	522	23	3.7	5.2	1014.8	64	8.2	1.2	0.0	
14	6280	95 01 25	15 27 40	15 37 20		-41R	63	21	U	19	1202	31	4.4	2.3	1015.0	81	8.1	1.9	0.0	
15	6288	95 01 26	13 59 21	14 03 26		-26R	31	24	U	28	181	13	6.4	6.7	1012.2	54	8.0	1.4	0.0	
16	6290	95 01 26	15 48 45	15 54 26		-52L	83	38	U	40	186	13	4.1	5.6	1012.2	59	8.1	1.7	0.0	
17	6309	95 01 31	13 47 38	13 50 05		-45R	73	40	U	73	187	14	3.1	3.0	1013.9	58	7.7	1.0	0.0	
18	6313	95 02 01	12 22 24	12 23 58		-27R	34	26		18	54	7	6.6	0.9	1019.1	75	8.3	0.4	0.0	
19	6316	95 02 01	14 06 40	14 14 32		-56L	69	36	U	19	469	21	4.8	1.3	1019.3	70	8.3	0.5	0.0	
20	6320	95 02 02	12 36 15	12 44 17		-36R	50	27	U	19	658	25	4.6	4.1	1018.0	67	8.2	0.2	0.0	
21	6322	95 02 02	14 31 08	14 32 57		-72L	40	30		20	59	7	5.9	3.6	1017.8	67	8.2	0.4	0.0	
22	6330	95 02 03	12 55 16	13 03 50		-47R	80	26	U	21	436	20	4.8	2.1	1019.8	68	8.2	0.7	0.0	
23	6342	95 02 07	12 24 43	12 26 18		-62L	56	33	U	50	39	21	4.0	3.9	1013.1	73	8.3	9.3	0.0	
24	6365	95 02 16	09 52 15	09 58 03		-74L	38	30	U	20	533	22	3.7	5.9	1004.4	68	8.2	0.9	0.0	
25	6383	95 02 21	00 29 48	00 35 20	D	-111R	54	30	U	26	337	17	3.0	6.6	1009.8	55	8.5	1.9	0.0	
26	6385	95 02 21	06 01 17	06 06 48	D	-29R	34	23	U	21	273	15	5.1	9.4	1008.8	47	8.5	0.6	0.0	
27	6386	95 02 21	07 51 56	07 54 51	D	-61L	54	47	U	40	66	20	6.0	7.3	1009.8	55	8.3	0.6	0.0	
28	6394	95 02 22	00 50 56	00 54 57	D	-88R	33	31	U	20	66	8	5.1	7.9	1015.0	52	8.4	2.8	0.0	
29	6402	95 02 23	06 40 08	06 44 58	D	-51L	86	33	U	41	408	19	4.1	12.6	1011.3	59	8.5	0.7	0.0	
30	6512	95 03 22	14 09 00	14 18 15		-132R	88	25	U	20	647	24	5.2	11.4	1009.6	92	8.4	0.6	0.0	
31	6519	95 03 27	12 06 54	12 16 49		215L	68	21	U	20	1246	31	3.8	8.6	1006.2	81	8.3	0.6	0.0	
32	6522	95 03 27	13 57 44	14 05 01		-89R	36	22	U	22	141	11	6.1	9.0	1005.7	84	8.2	1.0	0.0	
33	6524	95 03 28	12 26 41	12 34 25		-125R	76	24	U	35	454	20	5.5	8.1	1012.4	61	8.3	0.6	0.0	
34	6525	95 03 31	11 38 14	11 45 11		-121R	70	50	U	20	997	31	3.8	13.5	998.0	70	8.3	0.4	0.0	
35	6530	95 04 03	10 44 54	10 54 13		-117R	65	27	U	19	1084	31	5.3	6.9	1012.6	67	8.3	0.8	0.0	
36	6533	95 04 04	09 14 15	09 24 08	D	205L	55	20	U	20	786	26	4.7	12.3	1011.6	59	8.3	0.5	0.0	
37	6536	95 04 04	11 04 07	11 13 16		-98R	43	20	U	19	1128	31	5.0	11.0	1012.9	59	8.4	0.6	0.0	
38	6539	95 04 05	09 41 37	09 43 36		-134R	88	37		21	67	7	4.9	14.0	1012.0	72	8.3	0.4	0.0	
39	6542	95 04 07	08 25 16	08 32 07	D	209L	60	37	U	26	552	21	5.1	17.8	1001.4	70	8.6	1.6	0.0	
40	6543	95 04 07	10 14 38	10 19 14		-94R	41	28	U	36	71	9	4.0	15.7	1003.8	73	8.4	0.1	0.0	
41	6545	95 04 08	08 43 59	08 50 20	D	-130R	84	34	U	39	329	16	5.6	15.8	1010.9	57	8.5	0.1	0.0	
42	6546	95 04 08	10 34 28	10 41 13		-75R	30	22	U	19	107	11	7.2	12.6	1011.9	60	8.4	0.5	0.0	
43	6549	95 04 08	14 17 20	14 23 28		-31R	30	24	U	19	180	12	5.1	11.4	1013.1	62	8.3	0.7	0.0	
44	6552	95 04 12	13 48 18	13 50 37		-38R	47	46	U	38	94	9	4.1	8.4	1006.6	69	8.4	0.5	0.0	
45	6559	95 04 20	10 55 09	11 00 19		-36R	41	39	U	20	496	21	3.7	11.5	1013.5	74	8.1	0.4	0.0	
46	6566	95 04 26	10 59 03	11 06 03		-63L	48	22	U	32	668	25	4.8	15.0	1007.7	61	8.4	0.5	0.0	
47	6616	95 05 18	18 41 27	18 48 12		202L	49	24	U	20	606	23	6.4	16.4	1014.6	86	8.5	0.2	0.0	
48	6618	95 05 19	03 55 00	03 57 16	D	-72L	36	36		29	45	6	8.6	20.8	1015.2	78	8.5	0.3	0.0	
49	6636	95 06 06	12 07 12	12 12 27		184L	31	22	U	20	224	15	6.7	18.0	1002.9	89	8.3	0.4	0.0	
50	6656	95 07 10	10 28 26	10 32 34		-70L	38	35	U	20	370	18	3.3	26.8	1001.4	76	8.7	-0.6	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Starlette (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)				(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost			MX	CT	LT		N	RMS						
51	6688	95 08 02	18 25 54	18 35 09	-130R	85	28	U 19	612	23	5.0	25.5	1001.8	92	8.4	0.1	0.0	
52	6694	95 08 03	16 58 09	17 00 43	188L	37	31	U 37	71	20	4.5	26.2	1003	82	8.5	-0.2	0.0	
53	6696	95 08 03	18 46 58	18 52 38	-110R	56	39	U 31	487	20	5.5	25.6	1003.8	83	8.5	-0.3	0.0	
54	6699	95 08 04	17 17 00	17 24 28	212L	65	41	U 20	599	24	3.1	26.4	1003	76	8.5	-0.4	0.0	
55	6707	95 08 05	17 35 12	17 42 29	-127R	79	31	U 30	659	24	4.7	25.9	1004.2	84	8.5	-0.2	0.0	
56	6715	95 08 06	16 07 21	16 11 33	193L	41	35	U 31	79	9	8.7	26.4	1003.6	82	8.5	0.0	0.0	
57	6717	95 08 06	17 54 55	18 02 58	-106R	51	29	U 21	940	31	4.9	26.1	1003.3	82	8.5	0.0	0.0	
58	6726	95 08 07	18 16 40	18 21 43	-87R	36	33	U 22	56	11	6.1	25.7	1002.1	85	8.6	-0.8	0.0	
59	6736	95 08 08	16 44 04	16 52 12	-122R	72	30	U 24	896	30	4.1	25.9	1003.1	84	8.4	-0.3	0.0	
60	6745	95 08 09	15 15 41	15 22 28	197L	45	33	U 20	422	19	6.0	26.7	1002.7	82	8.5	-1.1	0.0	
61	6747	95 08 09	17 02 55	17 12 09	-102R	47	21	U 19	909	28	5.8	26.7	1002.7	83	8.5	-0.9	0.0	
62	6751	95 08 10	15 34 52	15 36 25	220L	78	43	U 69	115	11	2.6	26.9	1000	75	8.5	-0.8	0.0	
63	6762	95 08 13	14 42 46	14 51 05	224L	85	31	U 20	653	27	5.8	24.9	1005.5	90	8.5	0.2	0.0	
64	6765	95 08 13	16 33 23	16 39 57	-78R	31	24	U 19	258	15	4.2	24.7	1005.5	90	8.6	0.4	0.0	
65	6780	95 08 15	13 31 45	13 37 37	205L	55	21	U 42	829	27	3.9	25.5	1009.2	91	8.6	0.7	0.0	
66	6795	95 08 16	13 50 31	14 00 06	-132R	87	20	U 19	734	26	5.0	26.7	1005.7	79	8.5	0.3	0.0	
67	6808	95 08 17	14 10 59	14 18 12	-110R	55	26	U 27	924	29	4.1	27.1	1005.3	76	8.4	0.3	0.0	
68	6826	95 08 20	11 32 46	11 37 02	189L	37	30	U 27	643	24	3.2	27	1004.9	79	8.4	0.5	0.0	
69	6838	95 08 20	18 52 46	19 01 15	-38R	47	26	U 19	893	28	5.0	26.4	1003.8	81	8.2	0.5	0.0	
70	6842	95 08 21	11 50 25	11 51 10	214L	67	28	36	152	11	2.0	27	1003	83	8.3	0.4	0.0	
71	6848	95 08 21	13 40 27	13 47 06	-85R	34	24	U 20	384	21	5.8	26.7	1003	84	8.3	0.4	0.0	
72	6854	95 08 22	12 11 07	12 17 50	-123R	73	45	U 19	863	28	3.6	27.5	1004.9	85	8.4	0.2	0.0	
73	6861	95 08 23	12 34 17	12 37 03	-101R	46	38	19	94	9	7.9	26.6	1008.1	88	8.5	0.1	0.0	
74	6873	95 08 25	11 18 44	11 26 39	-119R	66	27	U 19	726	26	4.7	27.8	1007	84	8.3	0.2	0.0	
75	6883	95 08 28	10 28 25	10 35 31	-114R	59	31	U 19	731	26	3.6	25.4	1002.1	86	8.2	0.5	0.0	
76	6894	95 08 28	16 00 12	16 07 58	-34R	39	24	U 19	800	27	5.9	23.4	1003.8	85	8.4	0.2	0.0	
77	6905	95 09 03	14 18 24	14 25 20	-36R	44	27	U 24	688	24	6.0	25.1	990.0	90	8.5	0.3	0.0	
78	6927	95 09 07	13 46 59	13 54 44	-45R	73	34	U 22	352	18	4.0	23.7	1000.1	90	8.5	0.9	0.0	
79	6934	95 09 11	11 26 20	11 32 14	-31R	36	26	U 22	181	13	3.2	24.1	1004.6	87	8.3	0.0	0.0	
80	6936	95 09 12	04 25 38	04 31 15 D	202L	47	33	U 19	401	18	2.7	25.4	1009.4	55	8.3	0.3	0.0	
81	6937	95 09 12	06 14 07	06 19 58 D	-91R	36	24	U 19	661	24	4.3	24.9	1008	57	8.2	0.4	0.0	
82	6940	95 09 12	13 34 02	13 41 31	-73L	35	20	U 19	1031	31	3.2	18.4	1010.5	78	8.3	0.3	0.0	
83	6943	95 09 13	04 47 22	04 50 46 D	227L	88	72	19	308	16	4.0	24.6	1007.7	75	8.5	0.1	0.0	
84	6949	95 09 13	12 03 37	12 11 25	-49R	87	21	U 31	742	25	3.9	22.9	1007	86	8.5	0.4	0.0	
85	6953	95 09 18	10 03 10	10 11 10	-42R	64	26	U 19	1200	31	3.7	20.7	1005.1	71	8.3	0.0	0.0	
86	6960	95 09 20	03 21 23	03 28 04 D	-101R	43	22	U 19	488	20	3.2	24.3	1003.1	64	8.4	0.4	0.0	
87	6968	95 09 25	08 41 19	08 44 41 D	-58L	61	32	U 56	293	20	2.8	24.5	1004.4	86	8.5	1.0	0.0	
88	6974	95 09 27	00 14 07	00 16 36 D	226L	87	56	22	291	16	3.3	24.7	1006.4	87	8.5	0.0	0.0	
89	6989	95 10 03	05 50 23	05 56 05 D	-53L	77	51	U 18	517	23	3.0	27.3	1003	60	8.4	0.0	0.0	
90	7028	95 10 13	18 43 51	18 52 22	-131R	86	25	U 18	1087	30	5.1	17.5	1008.5	89	8.2	0.4	0.0	
91	7042	95 10 16	17 54 20	17 55 50	-127R	79	41	65	106	9	2.3	18.2	1005.7	94	8.2	0.4	0.0	
92	7055	95 10 17	18 15 48	18 20 03	-106R	49	48	U 22	179	12	4.0	15.5	1009.8	89	8.4	0.7	0.0	
93	7061	95 10 18	16 41 57	16 46 09	216L	69	22	U 68	646	24	2.6	17.9	1008.7	88	8.2	0.9	0.0	
94	7064	95 10 18	18 33 04	18 39 19	-85R	33	23	U 19	309	17	4.9	17.4	1007.7	91	8.3	1.1	0.0	
95	7073	95 10 20	15 35 39	15 40 21	197L	44	44	U 19	319	16	4.7	18.8	1007	56	8.2	0.5	0.0	
96	7099	95 10 25	13 34 09	13 38 21	183L	32	31	U 20	262	15	4.5	14.7	1010.3	61	8.4	0.5	0.0	
97	7108	95 10 26	13 50 57	13 56 32	206L	56	33	U 35	546	22	4.7	13.2	1010.3	64	8.5	0.4	0.0	
98	7115	95 10 27	14 09 48	14 18 25	-132R	88	33	U 18	1134	31	5.2	13	1013.7	74	8.3	0.3	0.0	
99	7120	95 10 30	13 18 18	13 27 09	-129R	82	30	U 20	1305	31	3.8	17.1	1002.3	75	8.5	0.1	0.0	
100	7132	95 11 04	11 15 27	11 25 43	219L	75	21	U 19	1732	31	3.2	15.6	1011.1	50	8.5	0.5	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHD LRS-1
Satellite : Starlette (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)				(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost			MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s						cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs		
101	7139	95 11 08	10 44 00	10 53 48	-117R	65	22	U 21	1491	31	3.6	9.3	1002.7	42	8.3	0.3	0.0	
102	7143	95 11 08	16 19 22	16 25 16	-34R	36	29	U 20	503	21	4.8	9.0	1003.6	53	8.4	0.4	0.0	
103	7145	95 11 08	18 07 02	18 15 07	-58L	59	23	U 20	1206	31	3.9	8.8	1003.1	50	8.4	0.7	0.0	
104	7147	95 11 09	11 03 55	11 13 16	-98R	43	20	U 19	1694	31	3.9	9.6	1008.5	53	8.4	0.2	0.0	
105	7155	95 11 09	16 36 54	16 45 31	-41R	55	21	U 19	1513	31	4.1	8.4	1007.2	57	8.4	0.2	0.0	
106	7158	95 11 10	09 34 15	09 43 37	-134R	88	29	U 19	724	25	3.9	13.2	1002.1	66	8.3	0.0	0.0	
107	7160	95 11 10	16 56 22	17 05 10	-49R	88	23	U 20	1142	31	3.8	10.8	998.6	92	8.4	0.1	0.0	
108	7162	95 11 11	15 26 54	15 34 34	-35R	40	22	U 19	1253	31	4.3	9.1	1009.4	65	8.3	0.4	0.0	
109	7164	95 11 11	17 15 49	17 24 19	-60L	54	21	U 18	1265	31	3.7	8.2	1009.8	70	8.4	0.5	0.0	
110	7173	95 11 12	15 45 27	15 54 59	-42R	60	19	U 18	1769	31	3.8	11.1	1016.5	72	8.3	0.8	0.0	
111	7180	95 11 13	08 42 01	08 52 32	-130R	84	20	U 19	1865	31	3.5	15.7	1015.9	65	8.2	0.1	0.0	
112	7182	95 11 13	10 33 43	10 41 02	-75R	30	20	U 19	848	27	3.9	12.8	1015.4	73	8.2	0.1	0.0	
113	7186	95 11 13	14 17 14	14 23 15	-32R	31	24	U 20	378	18	4.7	12.4	1014.8	84	8.2	0.3	0.0	
114	7192	95 11 16	07 51 51	08 01 21 D	-126R	78	26	U 20	1437	31	3.8	15.1	1012.9	70	8.2	-0.2	0.0	
115	7201	95 11 16	15 13 44	15 23 05	-53L	77	20	U 21	1577	31	3.5	9.8	1013.7	70	8.1	0.4	0.0	
116	7209	95 11 17	06 22 33	06 31 02 D	194L	43	23	U 19	843	27	3.8	18.6	1011.8	46	8.4	-0.1	0.0	
117	7211	95 11 17	08 12 12	08 17 32	-106R	51	29	U 41	1056	30	3.0	15.5	1012.6	56	8.3	0.0	0.0	
118	7218	95 11 17	13 44 00	13 53 22	-38R	47	20	U 18	1344	31	3.5	13.0	1015.0	60	8.4	0.2	0.0	
119	7221	95 11 20	12 54 35	13 00 58	-40R	51	32	U 28	847	27	3.5	11.4	1005.5	67	8.4	0.3	0.0	
120	7232	95 11 21	13 12 14	13 19 50	-47R	79	21	U 39	926	28	3.7	10.0	1011.6	49	8.2	0.2	0.0	
121	7235	95 11 22	06 10 31	06 19 03 D	-118R	66	32	U 20	1236	31	3.1	16.9	1012.6	41	8.2	0.1	0.0	
122	7240	95 11 22	11 42 33	11 50 02	-35R	38	20	U 25	607	23	3.2	12.2	1012.9	68	8.3	0.2	0.0	
123	7244	95 11 24	05 01 41	05 08 45 D	225L	86	55	U 18	593	22	3.8	11.4	1000.3	37	8.4	0.7	0.0	
124	7246	95 11 24	06 49 58	06 57 12 D	-79R	32	21	U 20	594	23	3.7	9.6	1001.2	38	8.4	0.7	0.0	
125	7249	95 11 24	10 32 28	10 39 35	-31R	30	20	U 20	706	25	3.8	7.4	1003.6	50	8.3	0.9	0.0	
126	7251	95 11 24	12 23 53	12 31 04	-49R	86	48	U 19	1151	31	3.0	7.3	1003.8	54	8.3	0.9	0.0	
127	7254	95 11 27	04 13 10	04 16 42 D	-131R	86	69	24	250	14	4.0	14.2	1005.6	48	8.4	-0.3	0.0	
128	7256	95 11 27	05 58 58	06 06 10 D	-75R	30	20	U 19	332	17	4.3	13.2	1006.0	41	8.4	-0.1	0.0	
129	7259	95 11 27	11 29 43	11 36 16	-50L	86	20	U 63	923	28	3.1	7.8	1009.3	47	8.5	0.0	0.0	
130	7266	95 11 28	02 43 43	02 46 17 D	186L	35	34	21	109	9	4.8	12.8	1010.8	42	8.4	0.1	0.0	
131	7270	95 11 28	10 00 28	10 09 26	-37R	44	22	U 19	1214	31	3.4	9.9	1011.0	51	8.4	0.0	0.0	
132	7272	95 11 28	11 49 34	11 58 57	-61L	53	21	U 20	1352	31	3.2	8.6	1011.0	47	8.4	0.4	0.0	
133	7278	95 11 29	04 47 49	04 55 46 D	-90R	38	22	U 20	744	25	3.8	14.2	1006.9	38	8.4	0.1	0.0	
134	7282	95 11 29	10 20 44	10 29 30	-44R	66	30	U 19	1185	31	4.2	8.0	1008.2	57	8.5	0.3	0.0	
135	7284	95 11 29	12 09 50	12 16 48	-76L	30	20	U 20	277	16	4.8	7.2	1008.2	62	8.5	0.1	0.0	
136	7291	95 11 30	08 49 56	08 58 01	-33R	34	20	U 19	1115	31	3.5	9.7	1003.4	53	8.2	0.2	0.0	
137	7292	95 11 30	10 38 37	10 49 01	-52L	80	20	U 19	1518	31	3.3	8.3	1003.6	54	8.2	0.2	0.0	
138	7298	95 12 01	03 36 22	03 45 30 D	-106R	51	20	U 19	983	29	3.8	12.0	1001.2	38	8.4	0.5	0.0	
139	7302	95 12 01	09 13 00	09 18 40	-38R	47	46	U 19	668	24	3.6	8.0	1003.8	50	8.3	-0.2	0.0	
140	7305	95 12 02	09 28 20	09 38 41	-45R	72	21	U 18	1861	31	3.4	9.2	1008.0	52	8.2	0.1	0.0	
141	7313	95 12 04	08 17 55	08 27 36	-39R	51	21	U 19	1172	31	3.3	10.4	1004.7	44	8.3	0.1	0.0	
142	7315	95 12 04	10 07 26	10 16 04	-66L	43	20	U 22	1069	31	4.0	9.6	1005.8	49	8.3	0.3	0.0	
143	7323	95 12 05	08 37 25	08 47 31	-47R	77	23	U 19	1194	31	3.7	8.0	1005.1	47	7.8	0.6	0.0	
144	7335	95 12 07	09 17 26	09 25 04	-69L	39	25	U 20	567	23	3.9	7.8	1009.3	43	7.7	0.0	0.0	
145	7354	95 12 19	04 03 14	04 12 31 D	-46R	75	26	U 19	540	22	3.3	12.7	1009.3	46	7.8	-0.1	0.0	
146	7368	95 12 21	02 54 57	02 59 16 D	-39R	52	42	U 35	70	12	3.7	12.3	1010.4	38	7.7	0.3	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1

Satellite : TOPEX/POSEIDON

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)			(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost		MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s					cm	°C	hPa	%	ns	μ s	μ s		
1	6209	95 01 06	09 02 39	09 10 51	-8R	43	32	U 20	1193	31	4.5	4.0	1009.4	93	8.2	0.4	0.0
2	6210	95 01 09	00 13 31	00 23 53	D -135R	59	28	U 19	1695	31	4.3	10.1	1007.9	72	8.3	0.1	0.0
3	6214	95 01 09	10 08 12	10 18 42	-46L	45	21	U 20	963	31	3.8	13.9	1001.0	91	8.3	0.6	0.0
4	6221	95 01 11	08 59 44	09 09 00	-28L	87	42	U 20	877	29	4.9	6.1	1007.2	89	8.3	0.4	0.0
5	6224	95 01 12	07 25 39	07 32 57	D 1R	31	23	U 22	595	23	3.8	8.7	1004.4	41	8.2	0.4	0.0
6	6225	95 01 12	09 20 36	09 31 17	-41L	54	25	U 19	998	31	4.9	6.0	1005.2	52	8.3	0.4	0.0
7	6233	95 01 13	07 48 00	07 57 53	D -12R	50	28	U 19	1684	31	4.0	6.8	1000.5	46	8.4	0.4	0.0
8	6234	95 01 13	09 44 24	09 48 54	-58L	31	23	U 30	587	23	4.0	5.4	1002.3	50	8.3	0.6	0.0
9	6239	95 01 17	07 28 23	07 32 55	D -20R	68	58	20	459	21	3.9	7.2	1010.9	72	8.9	0.3	0.0
10	6263	95 01 23	20 13 35	20 23 50	187L	63	30	U 19	1474	31	4.4	7.8	1005.7	62	8.4	1.3	0.0
11	6274	95 01 24	20 34 50	20 46 23	-150R	81	23	U 20	1289	31	4.7	0.5	1013.1	87	8.3	1.8	0.0
12	6285	95 01 25	20 58 09	21 08 37	-128R	51	24	U 20	904	30	5.1	2.3	1014.8	79	8.1	2.6	0.0
13	6294	95 01 27	05 19 46	05 25 40	D -20R	68	22	U 68	737	25	4.2	10.1	1011.3	56	8.2	0.4	0.0
14	6325	95 02 03	04 08 10	04 17 56	D -24R	80	36	U 20	975	29	3.9	10.2	1016.5	54	8.5	0.1	0.0
15	6361	95 02 15	00 55 53	01 03 04	D -8R	43	28	U 30	1002	29	3.9	10.6	1004.9	60	8.6	0.3	0.0
16	6362	95 02 15	02 50 30	02 58 07	D -52L	37	20	U 30	799	26	5.0	12.7	1003.6	57	8.6	0.5	0.0
17	6384	95 02 21	01 19 13	01 24 43	D -40L	54	53	U 22	98	9	3.2	7.5	1009.6	57	8.6	1.9	0.0
18	6392	95 02 21	13 46 37	13 56 01	164L	37	21	U 19	1166	31	5.3	1.7	1013.5	71	8.4	1.7	0.0
19	6400	95 02 22	14 08 44	14 19 33	188L	63	27	U 18	1677	31	4.1	3.9	1014.4	65	8.6	1.7	0.0
20	6411	95 02 24	12 59 56	13 06 05	156L	31	23	U 24	327	17	4.3	6.4	1007.9	60	8.4	1.3	0.0
21	6413	95 02 24	14 53 42	15 04 16	-129R	51	23	U 20	1348	31	4.7	5.1	1007.7	63	8.4	1.3	0.0
22	6419	95 02 26	13 42 44	13 54 06	202L	86	25	U 19	1557	31	5.1	6.9	1001.8	63	8.5	0.5	0.0
23	6429	95 02 27	14 05 54	14 15 56	-136R	59	27	U 23	1289	31	4.6	4.8	1005.7	68	8.5	1.3	0.0
24	6431	95 02 28	00 07 37	00 08 35	D -46L	45	40	35	88	9	3.7	9.0	1005.5	60	8.6	2.4	0.0
25	6432	95 02 28	14 31 12	14 38 04	-113R	37	32	U 21	812	27	4.4	4.8	998.2	89	8.2	1.2	0.0
26	6441	95 03 01	12 55 38	13 04 48	195L	74	31	U 27	463	21	4.5	4.6	1008.1	71	8.5	1.2	0.0
27	6467	95 03 06	12 52 00	13 02 53	-129R	51	22	U 20	1608	31	4.1	6.6	1012.6	72	8.4	0.5	0.0
28	6476	95 03 07	11 21 00	11 29 41	181L	53	37	U 19	1206	31	3.7	9.0	1010.0	80	8.6	0.9	0.0
29	6478	95 03 07	13 19 38	13 24 47	-105R	32	32	U 19	463	20	3.2	5.5	1010.7	79	8.6	0.9	0.0
30	6488	95 03 11	10 53 55	10 57 37	195L	74	30	69	320	16	5.4	9.0	1000.3	60	8.5	0.3	0.0
31	6493	95 03 12	11 16 23	11 27 07	-143R	69	28	U 19	1177	31	4.7	7.1	999.0	73	8.3	0.2	0.0
32	6496	95 03 13	09 43 16	09 52 59	165L	37	20	U 20	1671	31	4.3	9.5	1009.4	60	8.8	0.7	0.0
33	6505	95 03 15	10 29 40	10 36 01	-150R	81	41	U 44	445	19	5.8	12.4	1019.8	68	8.5	0.6	0.0
34	6507	95 03 22	09 15 42	09 20 10	-143R	69	34	U 67	1023	29	3.6	15.9	1008.3	89	8.7	0.5	0.0
35	6514	95 03 22	17 14 45	17 23 08	-1R	31	21	U 20	1064	30	5.3	10.5	1009.2	93	8.5	0.9	0.0
36	6515	95 03 22	19 09 37	19 20 37	-40L	54	21	U 20	1402	31	6.1	10.7	1009.2	91	8.5	1.0	0.0
37	6517	95 03 27	09 16 53	09 21 24	D -105R	32	32	U 21	319	17	5.9	12.5	1005.7	67	8.1	0.5	0.0
38	6528	95 04 03	06 03 49	06 13 37	D 188L	63	34	U 19	1341	31	4.8	11.7	1010.3	50	8.5	0.1	0.0
39	6532	95 04 04	06 28 40	06 35 44	D -150R	81	65	U 22	680	24	5.1	14.9	1010.7	48	8.5	0.3	0.0
40	6538	95 04 05	06 52 16	06 57 58	D -129R	51	50	U 22	562	22	4.3	17.2	1011.8	61	8.5	0.4	0.0
41	6548	95 04 08	14 01 29	14 08 33	-6R	36	30	U 22	792	27	5.3	11.6	1013.1	61	8.3	0.7	0.0
42	6551	95 04 12	13 36 26	13 40 30	-13R	50	39	U 45	491	21	2.3	8.6	1006.6	70	8.6	0.5	0.0
43	6561	95 04 20	12 42 48	12 54 29	-28R	87	24	U 19	1424	31	4.0	9.4	1015.0	81	8.4	0.6	0.0
44	6567	95 04 26	11 06 45	11 18 14	-21R	68	24	U 19	1000	31	5.4	14.9	1007.9	60	8.4	0.7	0.0
45	6569	95 05 08	09 53 14	10 01 03	-45L	45	36	U 19	1419	31	6.9	19.5	1005.1	83	8.4	1.0	0.0
46	6574	95 05 09	08 19 46	08 27 59	D -17R	58	41	U 22	1411	31	5.4	22.8	1007.0	59	8.4	0.2	0.0
47	6596	95 05 17	07 32 34	07 33 34	D -32L	75	69	57	115	10	3.0	20.0	1004.0	69	8.5	0.4	0.0
48	6643	95 06 15	15 32 44	15 37 26	202L	86	71	22	312	16	6.0	17.5	999.8	81	8.5	0.4	0.0
49	6647	95 06 16	15 57 24	15 59 50	-136R	59	39	22	187	12	5.6	17.1	996.2	85	8.6	0.5	0.0
50	6650	95 06 20	15 30 23	15 33 04	-121R	43	40	27	117	10	7.0	19.8	996.9	86	8.6	0.7	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHD LRS-1
 Satellite : TOPEX/POSEIDON (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)						(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught			lost			MX	CT	LT		N	RMS						
51	6652	95 06 29	13 00 55	13 10 18			-143R	69	34	U 23	843	31	6.3	20.8	1003.6	93	8.6	-0.7	0.0	
52	6654	95 07 06	11 50 21	11 56 30			-136R	59	56	U 24	743	25	4.0	23.9	1003.0	92	8.5	-0.4	0.0	
53	6655	95 07 10	09 28 13	09 35 09	D		164L	37	32	U 20	841	28	4.5	27.8	1000.5	72	8.8	-0.5	0.0	
54	6658	95 07 10	11 21 23	11 31 25			-121R	43	23	U 20	1086	31	5.2	26.3	1002.1	79	8.8	-0.6	0.0	
55	6661	95 07 11	09 47 34	09 57 58	D		188L	63	24	U 24	1092	21	6.2	27.0	1003.3	80	8.7	-0.7	0.0	
56	6662	95 07 13	10 34 23	10 42 14			-129R	51	32	U 28	1240	31	3.1	27.5	1001.2	72	8.5	-0.5	0.0	
57	6670	95 07 14	19 01 36	19 05 13			-21R	68	60	27	272	18	4.6	24.7	994.5	83	8.5	-0.5	0.0	
58	6671	95 07 15	09 25 27	09 26 27	D		202L	86	59	U 75	83	8	4.3	26.1	994.7	84	8.5	-0.3	0.0	
59	6705	95 08 05	15 38 24	15 47 12			-45L	45	27	U 22	1265	31	4.0	26.0	1004.4	84	8.5	-0.3	0.0	
60	6713	95 08 06	14 05 32	14 14 24			-17R	58	33	U 24	379	31	5.9	26.4	1004.2	83	8.6	-0.1	0.0	
61	6734	95 08 08	14 50 41	15 00 09			-40L	54	31	U 19	132	15	3.6	26.3	1003.6	83	8.6	-0.5	0.0	
62	6742	95 08 09	13 16 52	13 24 33			-13R	50	27	U 33	796	27	4.2	27.5	1003.1	78	8.6	-0.8	0.0	
63	6754	95 08 12	12 31 30	12 36 16			-10R	43	39	U 31	401	19	4.2	25.1	1001.4	86	8.5	0.4	0.0	
64	6776	95 08 15	11 40 51	11 49 56			-6R	36	23	U 19	1572	31	4.0	26.4	1008.5	93	8.5	0.5	0.0	
65	6781	95 08 15	13 39 21	13 43 47			-45L	45	41	U 33	550	22	5.7	25.5	1009.2	90	8.6	0.5	0.0	
66	6790	95 08 16	12 02 43	12 05 21			-17R	58	24	U 43	330	17	5.5	27.4	1005.7	73	8.5	0.2	0.0	
67	6804	95 08 17	12 25 12	12 34 30			-28R	87	25	U 34	907	29	5.3	27.0	1005.5	85	8.6	0.3	0.0	
68	6813	95 08 18	10 55 57	11 01 14			-2R	31	31	U 19	653	23	3.9	27.3	1004.7	80	8.6	0.1	0.0	
69	6827	95 08 20	11 38 03	11 48 48			-24R	80	31	U 18	1245	31	4.2	27.0	1004.9	79	8.5	0.5	0.0	
70	6844	95 08 21	12 02 35	12 10 59			-36L	64	46	U 19	974	30	4.5	26.9	1004.2	83	8.3	0.3	0.0	
71	6855	95 08 22	12 29 23	12 30 04			-50L	37	33	30	97	9	3.2	27.5	1004.9	85	8.4	0.3	0.0	
72	6857	95 08 23	10 53 18	10 56 40			-21R	68	62	U 50	420	19	3.2	27.4	1007.5	86	8.5	0.5	0.0	
73	6870	95 08 25	09 40 10	09 48 25			-6R	36	27	U 19	1316	31	3.3	28.5	1006.2	82	8.5	0.1	0.0	
74	6874	95 08 25	11 34 45	11 44 55			-45L	45	23	U 19	1999	31	3.7	27.6	1007.0	85	8.5	0.3	0.0	
75	6882	95 08 28	08 55 45	08 59 20	D		-2R	31	31	21	318	16	3.0	26.4	1000.8	80	8.3	0.2	0.0	
76	6885	95 08 28	10 47 51	10 55 29			-40L	54	32	U 30	632	21	4.9	25.5	1002.5	85	8.3	0.2	0.0	
77	6897	95 09 01	10 23 56	10 29 49			-50L	37	33	U 24	333	19	3.9	26.9	1002.5	58	8.3	0.2	0.0	
78	6909	95 09 05	08 03 09	08 10 56	D		-17R	58	50	U 19	966	28	3.2	26.5	994.1	69	8.6	0.4	0.0	
79	6944	95 09 13	07 08 08	07 20 07	D		-32L	75	20	U 20	1635	31	4.1	24.0	1007.0	76	8.6	0.3	0.0	
80	6952	95 09 17	19 15 38	19 24 57			164L	37	22	U 19	984	29	4.6	16.0	1001.6	65	8.3	1.7	0.0	
81	6961	95 09 20	05 56 14	06 06 06	D		-36L	64	30	U 22	778	27	4.2	23.6	1002.3	62	8.5	0.2	0.0	
82	6964	95 09 20	18 29 09	18 36 24			156L	31	24	U 19	795	27	4.1	16.5	1005.9	83	8.5	0.6	0.0	
83	7011	95 10 12	15 07 56	15 19 32			202L	86	20	U 23	2203	31	5.2	16.9	1007.7	86	8.5	0.1	0.0	
84	7023	95 10 13	15 30 46	15 42 44			-136R	59	20	U 19	2442	31	5.0	17.0	1008.0	86	8.4	0.3	0.0	
85	7031	95 10 14	13 58 35	14 09 00			173L	44	21	U 19	2176	31	4.2	20.0	1010.3	79	8.2	0.2	0.0	
86	7032	95 10 14	15 56 43	16 05 05			-113R	37	29	U 17	439	19	4.7	20.5	1009.8	76	8.3	0.2	0.0	
87	7034	95 10 15	14 19 59	14 29 51			195L	74	20	U 35	962	29	4.6	21.5	1007.9	80	8.2	0.6	0.0	
88	7041	95 10 16	14 42 33	14 54 40			-143R	69	20	U 19	2097	31	5.2	19.2	1005.5	93	8.3	0.3	0.0	
89	7045	95 10 17	00 44 02	00 48 44	D		-40L	54	54	U 26	305	16	6.2	23.6	1008.7	72	8.3	0.4	0.0	
90	7051	95 10 17	13 10 51	13 20 32			164L	37	20	U 19	1860	31	4.6	17.1	1010.0	89	8.4	0.3	0.0	
91	7052	95 10 17	15 06 14	15 16 44			-121R	43	21	U 20	2094	31	4.4	16.6	1009.8	89	8.4	0.2	0.0	
92	7060	95 10 18	13 34 13	13 43 56			188L	63	34	U 20	1973	31	5.1	18.7	1009.2	90	8.3	0.8	0.0	
93	7071	95 10 20	14 18 07	14 28 57			-129R	51	22	U 19	980	29	4.8	17.1	1007.2	62	8.4	0.5	0.0	
94	7079	95 10 21	12 44 32	12 53 41			181L	53	20	U 32	1695	31	5.0	20.2	1007.9	62	8.4	0.5	0.0	
95	7083	95 10 21	14 41 58	14 50 40			-105R	32	20	U 20	1245	31	3.3	19.1	1007.0	69	8.5	1.0	0.0	
96	7096	95 10 25	12 18 36	12 30 36			195L	74	20	U 19	1736	31	5.4	14.8	1010.5	64	8.6	0.3	0.0	
97	7105	95 10 26	12 41 10	12 48 00			-143R	69	20	U 64	1114	31	3.8	13.8	1010.8	73	8.6	0.3	0.0	
98	7111	95 10 27	11 09 36	11 19 19			165L	37	21	U 18	1914	31	4.0	15.1	1012.6	72	8.3	0.2	0.0	
99	7114	95 10 27	13 04 38	13 15 17			-121R	43	20	U 20	1210	31	4.4	13.8	1013.7	72	8.5	0.3	0.0	
100	7117	95 10 30	12 16 57	12 22 20			-129R	51	24	U 50	1065	30	2.9	17.3	1002.5	80	8.6	0.1	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1

Satellite : TOPEX/POSEIDON (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)				(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date		caught			lost		MX		CT	LT						
101	7125	95 11 02	11 31 02	11 39 37	-136R	59	42	U 20	1300	31	3.3	9.8	1007.7	57	8.4	0.3	0.0	
102	7131	95 11 04	10 17 08	10 29 17	195L	74	20	U 19	2505	31	3.3	15.9	1010.5	48	8.7	0.4	0.0	
103	7137	95 11 08	09 52 00	10 03 46	-150R	81	23	U 19	1513	31	3.9	10.2	1002.5	41	8.3	0.3	0.0	
104	7146	95 11 09	10 16 18	10 25 57	-129R	51	29	U 20	1941	31	3.6	10.4	1008.3	55	8.4	0.1	0.0	
105	7156	95 11 10	08 42 11	08 51 32	180L	53	24	U 27	1429	31	4.0	13.8	1002.3	65	8.4	0.0	0.0	
106	7166	95 11 11	18 59 10	19 11 18	-32L	75	20	U 19	1985	31	3.8	7.9	1010.3	71	8.5	0.6	0.0	
107	7175	95 11 12	17 27 09	17 36 47	-6R	36	21	U 19	1500	31	3.8	10.3	1016.0	68	8.4	0.8	0.0	
108	7178	95 11 13	07 53 59	08 04 27 D	173L	44	20	U 20	1698	31	3.6	16.9	1015.8	59	8.2	0.4	0.0	
109	7187	95 11 14	18 11 04	18 22 50	-28R	87	20	U 23	977	30	4.2	11.3	1002.7	72	8.3	0.1	0.0	
110	7191	95 11 16	07 08 13	07 15 36 D	164L	37	28	U 22	717	25	3.4	16.3	1012.4	68	8.3	-0.5	0.0	
111	7194	95 11 16	09 01 53	09 12 21	-121R	43	21	U 19	1148	31	3.8	13.0	1013.5	80	8.2	-0.1	0.0	
112	7203	95 11 16	17 02 07	17 12 07	-13R	50	27	U 19	1108	31	4.2	9.3	1012.9	77	8.2	0.1	0.0	
113	7237	95 11 22	07 27 41	07 36 45 D	-136R	59	39	U 19	1245	31	2.8	15.1	1012.6	55	8.4	0.1	0.0	
114	7245	95 11 24	06 16 29	06 26 12 D	195L	74	37	U 19	1645	31	3.8	10.4	1000.8	36	8.4	0.5	0.0	
115	7255	95 11 27	05 28 33	05 38 03 D	188L	63	35	U 19	1530	31	3.9	13.5	1005.8	43	8.4	-0.2	0.0	
116	7267	95 11 28	05 51 50	06 00 52 D	-151R	81	46	U 19	1566	31	2.9	14.2	1008.8	47	8.5	0.2	0.0	
117	7277	95 11 29	04 17 53	04 26 18 D	156L	31	20	U 19	1129	31	2.9	14.7	1007.3	39	8.4	0.0	0.0	
118	7288	95 11 30	04 41 26	04 47 38 D	181L	53	39	U 33	891	27	3.8	14.0	1002.5	37	8.7	0.0	0.0	
119	7311	95 12 04	04 17 50	04 24 43 D	195L	74	69	U 19	875	28	3.8	13.6	1002.5	41	8.3	0.2	0.0	
120	7319	95 12 04	14 08 32	14 19 51	-28R	87	22	U 23	1935	31	3.5	7.2	1006.2	48	8.5	0.4	0.0	
121	7321	95 12 05	04 39 33	04 46 27 D	-143R	69	57	U 24	1075	30	3.1	11.8	1003.4	30	8.4	0.4	0.0	
122	7324	95 12 05	12 36 14	12 44 56	-2R	31	20	U 20	1352	31	3.1	6.8	1005.6	45	7.9	0.7	0.0	
123	7327	95 12 05	14 31 03	14 42 30	-40L	54	20	U 19	2101	31	3.9	6.1	1005.1	48	7.9	0.7	0.0	
124	7333	95 12 06	14 54 57	15 03 15	-56L	31	20	U 20	1099	31	3.3	5.6	1008.2	50	7.7	0.1	0.0	
125	7342	95 12 08	13 48 12	13 54 42	-36L	64	62	U 19	1058	31	2.8	4.9	1012.3	63	8.0	0.2	0.0	
126	7350	95 12 15	10 36 29	10 43 22	-2R	31	26	U 20	365	18	3.5	11.0	1009.7	43	7.7	0.9	0.0	
127	7353	95 12 18	01 54 13	01 57 43 D	-150R	81	49	U 20	212	13	4.4	10.5	1016.0	43	7.7	1.6	0.0	
128	7357	95 12 19	10 09 13	10 19 15	-10R	43	23	U 19	1270	31	3.7	8.1	1013.2	51	7.8	0.0	0.0	
129	7358	95 12 19	12 05 33	12 14 35	-50L	37	23	U 19	1383	31	3.8	7.5	1014.5	53	7.7	0.2	0.0	
130	7361	95 12 20	02 38 25	02 41 02 D	-106R	32	31	U 22	345	17	2.8	12.2	1015.4	45	7.8	0.2	0.0	
131	7363	95 12 20	10 31 19	10 42 44	-21R	68	24	U 20	1410	31	4.0	7.6	1013.6	61	7.7	0.3	0.0	
132	7371	95 12 22	09 22 27	09 29 06	-6R	36	27	U 27	756	25	3.5	6.8	1016.2	62	7.8	0.2	0.0	
133	7372	95 12 22	11 17 48	11 27 05	-45L	45	27	U 19	966	29	4.4	5.9	1016.5	59	7.8	0.1	0.0	
134	7376	95 12 24	10 07 00	10 17 25	-28R	87	32	U 20	776	26	4.1	4.4	1004.2	60	7.7	0.3	0.0	
135	7379	95 12 26	09 01 32	09 05 44	-13R	50	48	U 22	344	17	3.5	2.7	1018.4	50	7.9	-0.2	0.0	
136	7380	95 12 26	10 55 16	10 57 53	-56L	31	31	U 28	66	7	3.3	1.3	1019.1	50	7.8	-0.1	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHD LRS-1

Satellite : ERS-1

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)					(4) Azsl	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG					
		date		caught	lost			MX	CT	LT		N	RMS							cm	°C	hPa	%	ns
		Y	M	D	h	m	s	h	m	s														
1	6582	95	05	10	13	00	27	13	01	05	163L	85	62	U	81	75	8	8.9	19.3	1009.8	85	8.3	0.7	0.0
2	6587	95	05	12	13	36	23	13	41	33	-163R	39	28	U	18	633	24	7.4	15.3	1003.4	85	8.4	0.0	0.0
3	6599	95	05	17	12	43	09	12	44	40	146L	53	38	U	22	84	9	2.2	15.9	1008.3	76	8.2	0.3	0.0
4	6610	95	05	18	13	49	47	13	52	03	-151R	30	30	U	21	118	11	6.2	16.4	1015.7	84	8.4	0.3	0.0
5	6621	95	05	19	13	15	14	13	18	06	-181R	63	23	U	62	217	15	3.7	16.1	1013.3	91	8.6	0.3	0.0
6	6646	95	06	16	13	37	45	13	41	23	-163R	39	37	U	20	131	10	6.8	18.2	996.4	84	8.4	0.5	0.0
7	6649	95	06	20	13	12	25	13	16	30	-187R	73	70	U	19	379	20	3.3	21.2	996.9	88	8.5	0.8	0.0
8	6653	95	06	29	13	27	07	13	32	35	-171R	48	25	U	24	414	21	3.9	20.5	1003.5	93	8.5	-0.6	0.0
9	6659	95	07	10	12	41	49	12	47	58	148L	57	27	U	19	772	26	5.6	25.5	1002.7	84	8.7	-0.4	0.0
10	6665	95	07	13	12	48	49	12	53	18	153L	65	48	U	23	291	17	3.3	26.5	1001.8	74	8.4	-0.4	0.0
11	6672	95	07	15	13	25	45	13	27	48	-174R	51	42	U	46	246	15	7.3	24.3	995.6	90	8.3	-0.2	0.0
12	6674	95	07	16	12	53	37	12	55	18	159L	75	35	U	69	211	14	3.7	26.5	994.5	83	8.3	0.0	0.0
13	6677	95	07	19	13	02	25	13	02	58	163L	85	59	U	47	45	7	2.7	23.0	1000.5	89	8.5	-0.6	0.0
14	6682	95	07	26	12	42	08	12	45	07	146L	53	51	U	19	255	15	4.8	26.5	1010.3	78	8.5	-0.6	0.0
15	6701	95	08	05	12	27	33	12	30	28	133L	38	38	U	20	112	10	3.9	26.4	1004.4	79	8.4	-0.4	0.0
16	6712	95	08	06	13	32	38	13	38	21	-166R	42	21	U	22	210	21	4.7	26.5	1004.2	83	8.5	-0.1	0.0
17	6721	95	08	07	13	01	58	13	08	09	-194R	88	33	U	18	283	16	3.3	26.9	1002.5	78	8.5	-0.8	0.0
18	6760	95	08	13	13	13	24	13	19	14	-184R	68	33	U	20	574	22	5.7	25.4	1005.5	91	8.5	0.1	0.0
19	6769	95	08	14	12	41	07	12	43	18	148L	57	21	U	46	184	13	3.8	26.6	1009.2	89	8.5	0.2	0.0
20	6792	95	08	16	13	18	02	13	23	46	-179R	59	21	U	30	469	20	4.3	26.9	1005.7	78	8.5	0.3	0.0
21	6805	95	08	17	12	47	14	12	53	28	154L	65	26	U	21	298	16	5.3	26.8	1005.3	84	8.5	0.3	0.0
22	6815	95	08	18	12	17	01	12	21	43	124L	31	23	U	19	579	22	4.4	26.8	1005.3	82	8.4	0.1	0.0
23	6831	95	08	20	12	58	17	12	59	26	159L	75	31	U	19	180	12	2.6	27.0	1004.4	83	8.2	0.4	0.0
24	6845	95	08	21	12	22	09	12	27	43	130L	36	22	U	19	480	21	4.3	26.9	1004.2	83	8.3	0.3	0.0
25	6862	95	08	23	13	01	51	13	03	21	163L	85	75	U	40	61	7	4.7	26.5	1008.1	88	8.5	0.5	0.0
26	6866	95	08	24	12	30	52	12	33	25	135L	41	39	U	20	90	8	2.9	26.8	1009.6	88	8.3	0.1	0.0
27	6880	95	08	25	13	35	20	13	41	33	-163R	39	20	U	19	1099	31	3.9	26.8	1007.5	89	8.4	0.2	0.0
28	6890	95	08	28	13	41	32	13	46	55	-157R	34	22	U	19	577	22	5.9	23.9	1003.1	90	8.4	0.3	0.0
29	6896	95	08	30	12	39	23	12	42	09	146L	53	31	U	50	286	16	2.9	25.2	1005.3	92	8.4	0.2	0.0
30	6918	95	09	05	12	50	01	12	56	37	156L	70	26	U	18	775	27	4.1	23.9	996.4	78	8.5	0.6	0.0
31	6921	95	09	06	12	20	32	12	23	39	127L	33	29	U	26	311	16	2.9	23.7	998.8	81	8.5	0.4	0.0
32	6926	95	09	07	13	30	41	13	33	06	-171R	48	43	U	20	178	12	4.3	23.7	1000.1	90	8.5	0.7	0.0
33	6951	95	09	17	13	12	03	13	19	13	-184R	68	20	U	19	1111	31	5.1	17.4	999.0	59	8.3	1.7	0.0
34	6957	95	09	18	12	41	22	12	48	12	149L	57	23	U	17	1030	31	4.6	19.8	1005.7	77	8.4	0.0	0.0
35	6972	95	09	25	12	22	48	12	27	25	130L	36	27	U	21	187	14	5.9	23.0	1006.2	94	8.3	-0.1	0.0
36	6977	95	09	27	12	58	39	13	02	37	163L	85	28	U	55	384	18	3.5	20.9	1007.2	63	8.2	0.1	0.0
37	6979	95	09	28	12	27	45	12	30	56	135L	41	24	U	39	355	18	3.3	18.4	1010.9	81	8.2	-0.1	0.0
38	6996	95	10	03	13	09	31	13	16	35	-187R	73	22	U	18	1289	31	5.1	19.1	1006.6	75	8.4	0.1	0.0
39	6999	95	10	06	13	17	04	13	22	06	-181R	63	45	U	19	887	28	5.8	15.9	1013.7	64	8.2	0.4	0.0
40	7006	95	10	09	13	23	10	13	26	35	-176R	55	47	U	29	289	16	3.6	16.8	1009.8	69	8.3	0.2	0.0
41	7009	95	10	12	13	26	33	13	33	12	-171R	48	20	U	20	657	24	4.3	18.3	1008.1	82	8.3	0.1	0.0
42	7020	95	10	13	12	56	24	13	02	16	161L	80	35	U	19	1071	31	4.3	17.7	1008.0	87	8.3	0.0	0.0
43	7037	95	10	16	13	01	07	13	08	04	-194R	88	24	U	19	997	29	5.2	19.4	1005.7	95	8.1	0.2	0.0
44	7049	95	10	17	12	31	21	12	36	28	138L	43	31	U	19	548	22	4.3	17.7	1010.0	88	8.3	0.1	0.0
45	7057	95	10	18	02	25	48	02	31	09 D	-12L	36	23	U	19	386	18	5.0	23.5	1009.8	73	8.3	0.7	0.0
46	7081	95	10	21	13	45	23	13	49	51	-154R	32	26	U	18	620	24	3.6	19.7	1007.7	68	8.4	0.7	0.0
47	7088	95	10	23	12	41	11	12	47	04	149L	57	21	U	27	939	29	3.2	16.6	1013.1	77	8.4	0.4	0.0
48	7090	95	10	25	02	05	18	02	11	23 D	1L	57	23	U	24	503	21	5.2	21.0	1006.6	55	8.4	0.5	0.0
49	7098	95	10	25	13	18	34	13	23	32	-179R	59	26	U	32	424	19	5.5	14.7	1010.5	63	8.4	0.5	0.0
50	7106	95	10	26	12	48	55	12	53	46	154L	66	49	U	19	560	22	6.1	13.5	1010.3	73	8.6	0.3	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : ERS-1 (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)				(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date		caught	lost		MX	CT	LT		N	RMS						
51	7112	95 10 27	12 18 00	12 21 37	124L	31	29	U 20	186	13	5.9	14.6	1013.3	69	8.3	0.5	0.0	
52	7127	95 11 02	12 27 49	12 32 34	135L	41	24	U 26	329	17	3.4	8.6	1007.9	64	8.3	0.2	0.0	
53	7134	95 11 04	13 04 41	13 05 25	-191R	83	32	U 44	56	7	3.5	14.9	1011.8	52	8.6	0.2	0.0	
54	7153	95 11 09	13 47 24	13 52 22	-151R	30	21	U 19	556	22	3.4	9.4	1008.1	53	8.3	0.1	0.0	
55	7161	95 11 11	12 43 47	12 50 46	151L	61	20	U 19	1179	31	2.5	9.4	1009.4	67	8.2	0.6	0.0	
56	7185	95 11 13	13 21 32	13 27 38	-176R	55	28	U 19	956	30	2.9	12.1	1015.4	82	8.2	0.2	0.0	
57	7199	95 11 16	13 26 37	13 33 08	-171R	48	21	U 20	698	25	3.9	9.5	1014.4	80	8.1	0.2	0.0	
58	7208	95 11 17	01 43 21	01 46 00 D	14R	83	34	U 76	344	17	2.2	17.3	1013.7	63	8.5	0.2	0.0	
59	7216	95 11 17	12 55 27	13 02 18	161L	80	24	U 19	1196	31	3.9	13.5	1015.0	54	8.4	0.2	0.0	
60	7222	95 11 20	13 02 22	13 07 52	-194R	88	41	U 20	612	23	3.3	11.6	1005.5	63	8.4	0.3	0.0	
61	7228	95 11 21	12 31 19	12 36 17	138L	43	32	U 20	418	19	3.6	10.1	1011.6	53	8.4	0.1	0.0	
62	7241	95 11 24	01 23 48	01 26 09 D	27R	51	33	U 50	286	16	3.5	11.4	1001.0	41	8.4	0.8	0.0	
63	7252	95 11 24	12 35 56	12 42 06	143L	50	24	U 20	968	29	3.4	6.7	1003.8	62	8.3	0.9	0.0	
64	7261	95 11 27	12 41 03	12 45 26	149L	57	20	U 48	156	12	4.9	7.8	1009.5	48	8.4	0.0	0.0	
65	7286	95 11 29	13 22 17	13 24 48	-179R	59	49	19	303	16	3.5	6.5	1008.2	57	8.4	0.2	0.0	
66	7294	95 11 30	12 46 36	12 53 41	154L	65	20	U 19	1224	31	3.5	8.0	1003.2	59	8.2	0.1	0.0	
67	7326	95 12 05	13 29 40	13 35 56	-168R	45	22	U 20	702	25	4.3	6.3	1005.3	48	7.8	0.7	0.0	
68	7331	95 12 06	12 57 58	13 05 10	164L	85	21	U 19	983	30	3.7	4.4	1007.7	65	7.6	0.3	0.0	
69	7341	95 12 08	13 38 50	13 41 31	-163R	39	38	19	68	7	7.6	5.6	1012.3	58	7.7	0.2	0.0	
70	7351	95 12 15	13 15 58	13 22 03	-181R	63	30	U 19	733	25	5.0	9.6	1011.7	44	7.6	0.7	0.0	
71	7359	95 12 19	12 50 00	12 56 33	156L	70	25	U 19	810	27	3.6	7.1	1014.7	53	7.6	0.3	0.0	
72	7364	95 12 20	12 19 36	12 23 54	127L	33	23	U 24	410	19	4.2	7.4	1013.2	57	7.6	0.4	0.0	
73	7367	95 12 21	02 14 50	02 16 28 D	-4L	46	31	45	71	7	2.9	11.2	1011.2	43	7.8	0.3	0.0	
74	7374	95 12 22	12 55 37	13 02 16	161L	80	25	U 19	1077	31	3.4	6.9	1016.7	54	7.6	0.1	0.0	
75	7378	95 12 24	13 33 36	13 38 52	-166R	42	29	U 19	545	22	4.6	3.6	1007.7	50	7.6	0.5	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : ERS-2

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)			(4) Azst °	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP °C	(9) PRESS hPa	(10) HUM %	(11) IDT ns	(12) DTS μs	(13) DTG μs
		date	caught	lost		MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s		°	°	°		cm							
1	6571	95 05 08	12 52 12	12 59 20	159L	75	20	U 20	537	21	7.7	16.8	1006.6	85	8.4	1.4	0.0
2	6576	95 05 09	12 21 45	12 27 27	130L	36	20	U 20	606	23	6.7	18.7	1008.8	87	8.3	1.0	0.0
3	6584	95 05 10	13 32 05	13 33 55	-168R	45	43	U 37	188	12	6.5	19.2	1009.6	85	8.4	0.9	0.0
4	6586	95 05 12	12 31 33	12 32 52	135L	41	34	23	79	8	7.9	16.0	1002.9	82	8.4	0.3	0.0
5	6591	95 05 16	13 45 32	13 47 00	-157R	34	28	19	82	8	2.5	15.3	997.7	83	8.4	0.3	0.0
6	6600	95 05 17	13 15 35	13 16 14	-187R	73	27	21	48	6	3.8	15.7	1008.3	77	8.2	0.2	0.0
7	6607	95 05 18	12 43 05	12 43 47	146L	53	39	31	60	8	2.6	16.9	1015.2	83	8.3	0.3	0.0
8	6637	95 06 06	12 42 24	12 46 08	148L	57	33	U 39	474	21	6.6	17.5	1003.1	93	8.5	0.4	0.0
9	6645	95 06 16	12 28 42	12 33 21	135L	41	31	U 20	519	21	4.4	18.9	996.2	82	8.5	0.5	0.0
10	6666	95 07 13	13 19 25	13 24 53	-179R	59	36	U 20	113	15	3.3	26.2	1001.6	78	8.4	-0.6	0.0
11	6678	95 07 24	12 34 29	12 38 23	140L	46	35	U 27	350	18	4.1	25.3	1009.6	92	8.4	-0.6	0.0
12	6684	95 07 26	13 09 53	13 16 01	-187R	73	25	U 24	881	28	4.3	26.2	1010.3	80	8.5	-0.8	0.0
13	6702	95 08 05	12 55 34	13 02 15	161L	80	24	U 20	678	24	5.8	26.0	1004.0	83	8.4	-0.4	0.0
14	6710	95 08 06	12 25 58	12 28 25	133L	38	30	U 35	47	15	3.3	26.5	1004.2	83	8.5	-0.1	0.0
15	6722	95 08 07	13 36 18	13 38 33	-165R	42	39	21	187	17	5.2	26.7	1002.5	80	8.5	-0.9	0.0
16	6730	95 08 08	13 02 33	13 08 00	-194R	88	42	U 19	553	22	2.8	26.7	1003.6	79	8.4	-0.5	0.0
17	6761	95 08 13	13 45 36	13 49 33	-154R	32	27	U 20	171	12	5.6	25.2	1005.5	91	8.5	0.3	0.0
18	6778	95 08 15	12 42 23	12 47 47	148L	57	33	U 21	553	23	3.0	25.8	1008.0	90	8.4	0.5	0.0
19	6817	95 08 18	12 46 44	12 49 29	154L	65	21	59	216	14	5.6	26.8	1005.3	83	8.4	0.3	0.0
20	6832	95 08 20	13 23 46	13 30 30	-173R	51	21	U 19	1328	31	5.8	26.9	1004.4	84	8.2	0.3	0.0
21	6846	95 08 21	12 52 40	12 59 28	159L	75	24	U 19	1202	31	4.9	26.9	1004.2	84	8.4	0.3	0.0
22	6867	95 08 24	12 57 59	13 04 00	164L	85	21	U 31	718	25	3.4	26.7	1009.6	88	8.3	0.0	0.0
23	6877	95 08 25	12 31 31	12 33 31	135L	41	35	19	336	17	2.4	27.1	1007.5	86	8.4	0.3	0.0
24	6888	95 08 28	12 35 43	12 39 22	140L	46	46	U 19	595	23	2.5	24.7	1002.7	87	8.4	0.1	0.0
25	6904	95 09 03	12 45 05	12 50 39	151L	61	33	U 21	702	25	5.1	25.4	990.2	89	8.5	0.3	0.0
26	6920	95 09 05	13 22 21	13 27 32	-176R	55	36	U 20	607	25	4.4	24.0	996.9	67	8.4	0.6	0.0
27	6938	95 09 12	13 01 54	13 07 59	-194R	88	33	U 19	608	24	3.3	18.2	1010.5	80	8.3	0.3	0.0
28	7008	95 10 12	12 19 17	12 24 27	127L	33	20	U 21	776	27	2.9	19.4	1008.3	81	8.3	0.3	0.0
29	7014	95 10 13	02 14 12	02 17 30 D	-5L	46	24	U 44	388	18	3.9	22.8	1008.0	66	8.5	0.8	0.0
30	7022	95 10 13	13 27 30	13 33 22	-171R	48	27	U 19	807	27	5.0	17.2	1008.0	88	8.3	0.3	0.0
31	7030	95 10 14	12 55 44	13 02 26	161L	80	26	U 19	861	27	4.4	20.0	1010.3	78	8.1	0.1	0.0
32	7039	95 10 16	13 35 01	13 38 53	-165R	41	40	U 19	193	13	3.6	19.4	1005.7	94	8.3	0.3	0.0
33	7050	95 10 17	13 00 55	13 08 01	-194R	88	21	U 19	1013	29	4.0	17.2	1010.0	89	8.4	-0.1	0.0
34	7059	95 10 18	12 30 04	12 36 24	138L	43	20	U 20	415	19	4.2	19.0	1009.6	91	8.2	0.8	0.0
35	7078	95 10 21	12 36 02	12 41 08	143L	50	24	U 29	485	21	4.1	20.2	1007.9	62	8.4	1.0	0.0
36	7089	95 10 23	13 13 53	13 15 16	-184R	68	40	64	129	11	2.6	16.8	1013.1	78	8.4	0.4	0.0
37	7107	95 10 26	13 18 01	13 24 53	-179R	59	21	U 20	720	26	4.2	13.3	1010.3	68	8.5	0.5	0.0
38	7113	95 10 27	12 47 43	12 53 55	154L	66	30	U 18	1101	31	3.0	14.4	1013.5	70	8.4	0.4	0.0
39	7119	95 10 30	12 52 41	12 57 14	159L	75	24	U 48	816	27	3.2	17.5	1002.7	74	8.4	0.3	0.0
40	7129	95 11 02	12 59 25	13 05 07	164L	85	37	U 20	681	25	4.0	10.2	1007.9	54	8.3	0.5	0.0
41	7135	95 11 04	13 35 52	13 41 34	-163R	39	23	U 19	455	20	4.0	14.4	1011.8	57	8.6	0.0	0.0
42	7150	95 11 09	12 39 52	12 44 30	146L	53	36	U 24	576	22	2.9	8.6	1008.5	57	8.3	0.0	0.0
43	7169	95 11 12	12 48 45	12 50 47	151L	61	42	20	248	15	2.6	12.0	1016.3	68	8.2	0.8	0.0
44	7197	95 11 16	12 19 08	12 24 33	127L	33	20	U 20	503	20	3.8	10.3	1014.4	82	8.2	0.1	0.0
45	7217	95 11 17	13 26 52	13 33 11	-171R	48	23	U 19	826	27	3.3	12.8	1015.2	60	8.4	0.3	0.0
46	7231	95 11 21	13 06 11	13 07 56	-194R	88	40	19	182	12	4.2	10.2	1011.6	52	8.3	0.1	0.0
47	7296	95 11 30	13 18 19	13 24 55	-179R	59	24	U 19	1026	31	2.8	6.7	1002.7	64	8.3	0.1	0.0
48	7308	95 12 02	12 18 10	12 21 43	124L	31	29	U 19	540	21	3.6	7.0	1008.4	69	8.2	0.1	0.0
49	7317	95 12 04	12 53 12	12 59 34	159L	75	30	U 18	815	28	2.6	8.2	1006.0	44	8.4	0.3	0.0
50	7332	95 12 06	13 29 35	13 35 58	-168R	45	21	U 20	768	26	3.3	5.9	1007.7	51	7.6	0.5	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : ERS-2 (Continued)

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)			(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost		°	MX	CT		LT	N						
51	7340	95 12 08	12 27 38	12 33 23	135L	41	23	U 20	760	26	3.2	5.8	1011.4	57	7.7	0.2	0.0
52	7352	95 12 15	13 47 34	13 51 54	-151R	30	21	U 22	237	14	4.5	8.3	1011.9	55	7.6	0.8	0.0
53	7360	95 12 19	13 20 52	13 27 39	-176R	55	21	U 20	668	24	4.0	7.1	1015.2	50	7.6	0.0	0.0
54	7365	95 12 20	12 51 10	12 54 56	156L	70	40	U 38	524	22	2.9	6.9	1013.2	59	7.6	0.1	0.0
55	7375	95 12 22	13 27 15	13 33 30	-171R	48	25	U 18	425	20	4.5	6.1	1016.7	58	7.6	0.2	0.0
56	7377	95 12 24	12 25 48	12 28 36	132L	38	29	U 34	232	14	3.0	2.7	1007.1	55	7.6	0.3	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Meteor-3

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)				(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost			°	°	°		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s		°	°	°		cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs		
1	6572	95 05 09	00 30 34	00 33 10	D	-22L	51	48	29	42	6	7.2	20.3	1008.8	80	8.5	1.7	0.0
2	6577	95 05 09	12 36 10	12 46 50		-170R	78	20	U 20	1005	30	6.9	18.2	1008.8	89	8.3	1.0	0.0
3	6580	95 05 10	12 22 05	12 27 14		183L	87	56	U 36	398	19	5.7	19.3	1009.6	86	8.2	0.7	0.0
4	6585	95 05 12	11 45 53	11 53 11		167L	60	38	U 24	872	28	7.0	16.5	1002.7	81	8.3	0.1	0.0
5	6626	95 05 22	10 38 41	10 47 49		168L	62	28	U 20	107	26	9.8	17.6	994.5	65	8.2	0.1	0.0
6	6628	95 06 02	09 18 16	09 22 59	D	161L	52	50	U 26	101	9	9.3	21.3	1008.3	84	8.6	0.8	0.0
7	6673	95 07 15	15 30 23	15 36 39		14R	41	34	U 22	303	17	4.4	24.3	995.6	88	8.3	-0.2	0.0
8	6685	95 07 26	14 07 07	14 13 01		19R	35	31	U 20	392	19	5.1	26.0	1009.8	79	8.5	-0.6	0.0
9	6691	95 08 03	13 37 12	13 40 13		8R	52	49	U 41	275	16	3.5	27.3	1004.2	80	8.5	-0.5	0.0
10	6733	95 08 08	13 57 20	14 05 03		-17L	61	37	U 22	775	27	3.7	26.5	1003.8	82	8.4	-0.4	0.0
11	6743	95 08 09	13 40 23	13 45 44		-12L	74	47	U 38	443	20	5.7	27.4	1003.1	79	8.4	-0.9	0.0
12	6755	95 08 12	12 47 15	12 50 27		2R	64	42	U 62	109	11	4.2	25.1	1001.4	86	8.4	0.5	0.0
13	6777	95 08 15	11 54 09	12 01 22		18R	36	28	U 19	703	25	4.6	26.2	1008.0	93	8.5	0.5	0.0
14	6782	95 08 15	13 45 06	13 50 56		-34L	33	30	U 19	355	17	4.6	25.5	1009.2	90	8.6	0.6	0.0
15	6793	95 08 16	13 26 06	13 32 30		-28L	41	27	U 27	491	21	5.1	26.9	1005.7	78	8.5	0.4	0.0
16	6806	95 08 17	13 08 15	13 16 44		-22L	49	28	U 19	781	25	5.8	26.9	1005.3	81	8.5	0.4	0.0
17	6818	95 08 18	12 53 27	12 57 30		-18L	60	57	U 33	320	16	4.4	26.8	1005.3	82	8.4	0.1	0.0
18	6829	95 08 20	12 13 44	12 24 37		-8L	86	21	U 19	1658	31	4.2	27.2	1004.6	82	8.5	0.4	0.0
19	6859	95 08 23	11 22 05	11 30 56		6R	54	26	U 21	573	22	4.5	27.4	1007.9	86	8.4	0.5	0.0
20	6865	95 08 24	11 03 56	11 12 56		11R	45	21	U 21	358	17	6.7	27.3	1009.2	87	8.7	0.4	0.0
21	6872	95 08 25	10 46 26	10 55 11		17R	37	20	U 20	1224	31	3.8	27.9	1006.9	85	8.4	0.1	0.0
22	6878	95 08 25	12 36 58	12 44 54		-35L	33	20	U 19	754	26	3.9	27.1	1007.5	87	8.4	0.3	0.0
23	6887	95 08 28	11 45 20	11 53 27		-18L	58	37	U 19	1189	31	4.9	24.9	1002.9	87	8.1	0.2	0.0
24	6895	95 08 29	11 25 26	11 28 57		-13L	71	21	U 54	319	17	4.7	25.0	1006.6	87	8.4	0.4	0.0
25	6898	95 09 01	10 32 58	10 42 56		1R	67	23	U 20	743	25	3.3	26.9	1002.5	59	8.3	0.2	0.0
26	6899	95 09 03	10 00 43	10 07 19		11R	46	39	U 19	787	26	3.4	27.9	989.0	82	8.5	0.2	0.0
27	6907	95 09 04	11 35 07	11 38 33		-36L	32	32	20	180	13	4.2	23.6	989.0	76	8.3	0.6	0.0
28	6910	95 09 05	09 24 04	09 30 46		22R	31	24	U 20	602	25	3.6	25.0	994.9	79	8.5	0.5	0.0
29	6915	95 09 05	11 14 15	11 21 36		-29L	39	27	U 20	600	22	4.1	24.2	996.2	80	8.5	0.5	0.0
30	6922	95 09 07	10 38 17	10 46 30		-19L	57	28	U 24	1010	30	3.4	25.9	999.5	78	8.5	0.5	0.0
31	6931	95 09 11	09 26 25	09 37 11		0R	69	20	U 19	1526	31	5.0	24.9	1003.3	86	8.4	0.4	0.0
32	6946	95 09 13	08 51 44	08 59 24	D	10R	47	21	U 31	1148	31	2.8	23.0	1006.6	81	8.5	0.3	0.0
33	6966	95 09 25	07 13 06	07 18 57	D	21R	32	29	U 19	248	16	2.9	25.9	1003.0	84	8.6	0.7	0.0
34	6981	95 10 02	07 03 07	07 06 43	D	4R	59	53	22	301	16	3.0	27.2	1004.6	73	8.6	-0.1	0.0
35	6990	95 10 03	06 40 05	06 49 11	D	9R	49	24	U 20	1362	31	4.7	27.1	1004.4	68	8.5	0.0	0.0
36	7012	95 10 12	18 03 27	18 12 17		149L	39	20	U 20	477	20	4.7	16.6	1008.5	83	8.4	0.3	0.0
37	7016	95 10 13	05 34 28	05 43 00	D	9R	50	27	U 20	888	28	3.3	22.7	1007.2	66	8.4	-0.1	0.0
38	7025	95 10 13	17 47 54	17 54 31		139L	32	26	U 18	357	18	4.0	17.0	1008.7	89	8.3	0.3	0.0
39	7035	95 10 15	19 01 47	19 07 55		-155R	55	33	U 35	922	28	5.9	21.4	1005.3	85	8.1	0.7	0.0
40	7043	95 10 16	18 42 33	18 52 47		-162R	66	23	U 19	1575	31	5.1	18.6	1005.7	92	8.1	0.4	0.0
41	7056	95 10 17	18 28 20	18 35 03		-170R	79	62	U 20	182	12	5.1	15.7	1009.6	89	8.4	0.3	0.0
42	7063	95 10 18	18 07 04	18 11 29		182L	85	22	78	179	12	5.8	17.3	1007.9	92	8.4	0.9	0.0
43	7067	95 10 20	05 25 37	05 30 23	D	-7R	89	78	20	137	11	4.2	22.2	1005.2	56	8.5	0.2	0.0
44	7075	95 10 20	17 33 06	17 41 53		166L	59	29	U 20	699	24	4.6	19.9	1007.2	60	8.2	0.5	0.0
45	7091	95 10 25	03 54 02	04 00 15	D	19R	35	27	U 23	471	20	4.3	21.5	1005.9	54	8.5	0.3	0.0

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : Etaron-1

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)			(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost		MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s	°	°	°		cm	°C	hPa	%	ms	μs	μs		
1	6259	95 01 23	13 35 25	14 01 19	155L	75	70 U 75	128	12	8.2	9.2	1003.8	78	7.9	0.5	0.0	
2	6265	95 01 24	12 11 22	12 25 02	105L	52	51 52	329	13	7.6	4.8	1010.7	78	7.8	1.0	0.0	
3	6303	95 01 30	13 57 11	14 35 09	-166R	81	55 U 76	501	31	7.2	0.7	1014.0	75	7.9	1.1	0.0	
4	6308	95 01 31	13 21 24	13 40 31	154L	74	74 69	664	25	7.9	3.2	1013.9	59	7.5	1.0	0.0	
5	6312	95 02 01	11 28 13	12 10 14	103L	52	48 U 50	604	25	8.8	1.4	1018.9	75	8.2	0.3	0.0	
6	6371	95 02 17	10 26 08	10 36 01	97L	50	48 50	151	13	8.6	4.4	1013.7	72	8.2	0.8	0.0	
7	6399	95 02 22	13 42 03	14 02 58	-129R	62	45 U 53	146	12	5.8	4.1	1014.6	64	8.1	1.7	0.0	
8	6409	95 02 24	10 45 21	11 52 35	150L	72	54 U 68	848	31	10.1	7.6	1007.2	72	8.2	0.9	0.0	
9	6453	95 03 02	13 37 34	15 04 58	-125R	62	57 U 54	1257	31	6.3	4.9	1008.3	63	8.1	1.2	0.0	
10	6535	95 04 04	10 26 21	10 33 15 D	-177R	88	78 74	153	13	5.7	11.4	1012.4	59	8.0	0.6	0.0	
11	6611	95 05 18	14 29 52	14 45 18	-16R	76	50 U 56	155	13	8.0	16.3	1015.7	85	8.0	0.3	0.0	
12	6622	95 05 19	14 02 13	14 39 04	-10R	56	55 48	72	9	13.4	15.4	1012.9	92	8.0	0.2	0.0	
13	6664	95 07 13	11 33 23	12 36 15	-14R	71	71 48	1533	31	7.5	26.8	1001.6	74	8.0	-0.6	0.0	
14	6825	95 08 20	11 07 58	11 26 18	-36L	66	58 64	835	27	6.3	27.1	1004.9	78	8.0	0.4	0.0	
15	6912	95 09 05	10 19 20	10 24 25	-35L	67	66 67	160	11	6.6	24.2	995.4	79	8.1	0.4	0.0	
16	7027	95 10 13	18 26 54	18 41 29	95L	50	50 U 49	171	14	8.8	17.7	1008.5	88	8.0	0.3	0.0	
17	7076	95 10 20	18 50 34	20 17 34	149L	72	63 U 49	4197	31	6.8	19.8	1007.2	66	8.1	0.6	0.0	
18	7176	95 11 12	18 05 08	18 32 28	-175R	86	53 69	894	28	8.9	10.0	1017.2	70	8.1	0.9	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1

Satellite : Etaron-2

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)			(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost		MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s		°	°	°		cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs	
1	6226	95 01 12	09 38 24	10 41 44	-119R	60	60 U 50	1235	31	5.5	5.9	1005.3	53	7.9	0.5	0.0	
2	6271	95 01 24	17 47 56	18 00 01	-31L	72	65 59	37	7	5.3	1.2	1011.8	87	7.8	1.6	0.0	
3	6281	95 01 25	15 39 48	15 52 16	-18R	83	81 U 83	121	31	10.2	2.3	1015.0	80	7.9	1.9	0.0	
4	6289	95 01 26	14 11 33	14 25 34	-10R	61	61 60	133	31	4.7	6.8	1012.2	53	7.8	1.4	0.0	
5	6329	95 02 03	12 16 24	12 44 51	-9R	60	48 U 55	333	22	6.9	2.7	1019.5	67	8.0	0.7	0.0	
6	6353	95 02 10	13 21 16	13 40 24	-17R	80	50 59	100	9	5.3	2.6	1018.9	60	8.1	16.3	0.0	
7	6376	95 02 17	14 29 18	15 07 24	-28L	77	51 U 71	100	30	5.9	1.4	1014.6	77	8.1	1.5	0.0	
8	6418	95 02 26	12 34 05	13 09 55	-16R	78	64 U 77	469	21	8.8	7.3	1002.3	64	8.1	0.4	0.0	
9	6425	95 02 27	11 42 07	12 00 29	-8R	57	56 52	74	7	6.8	6.2	1005.9	69	7.9	1.0	0.0	
10	6466	95 03 06	11 59 35	12 40 57	-15R	76	65 U 76	1040	31	9.6	6.7	1012.6	71	8.1	0.4	0.0	
11	6474	95 03 07	10 15 48	10 35 57	-8R	55	54 U 55	110	15	5.8	9.9	1009.8	81	8.1	0.6	0.0	
12	6500	95 03 13	12 31 29	13 14 58	-25R	81	51 75	546	23	7.2	6.7	1011.1	73	8.3	1.1	0.0	
13	6510	95 03 22	10 52 58	11 06 11	-14R	73	68 72	170	13	7.8	13.8	1009.4	88	8.0	0.6	0.0	
14	6784	95 08 15	15 37 22	16 32 44	164L	80	63 U 75	999	29	8.0	24.9	1007.7	92	8.1	0.5	0.0	
15	6797	95 08 16	14 41 48	15 20 00	118L	57	57 U 51	581	22	5.4	26.3	1005.3	79	8.1	0.3	0.0	
16	6853	95 08 21	18 22 10	18 55 04	-104R	56	51 56	1159	31	5.3	25.2	1003.8	86	8.0	0.6	0.0	
17	6864	95 08 23	14 50 00	15 55 36	161L	79	57 U 74	1797	31	9.6	25.7	1008.1	88	8.1	0.3	0.0	
18	6928	95 09 07	14 54 46	15 45 05	-163R	80	52 U 78	1995	31	7.6	23.3	1000.1	90	8.2	0.7	0.0	
19	6970	95 09 25	11 28 46	11 45 05	96L	50	49 U 50	481	23	7.4	23.3	1005.7	91	8.0	0.4	0.0	
20	7004	95 10 09	12 43 06	13 11 45	-174R	86	66 83	1124	31	6.7	17.0	1009.8	68	7.9	0.0	0.0	
21	7040	95 10 16	13 52 18	14 03 30	-132R	65	59 62	95	24	7.8	19.3	1005.7	94	7.8	0.3	0.0	
22	7048	95 10 17	11 36 59	12 27 00	-176R	87	49 79	2462	31	7.2	17.7	1010.0	88	7.9	0.1	0.0	
23	7095	95 10 25	11 48 56	12 05 12	-179R	89	80 U 89	974	30	8.6	15.1	1010.3	63	8.1	0.6	0.0	
24	7103	95 10 26	09 42 34	10 17 50	140L	67	49 U 64	665	25	8.4	15.8	1009.4	77	8.0	0.4	0.0	
25	7124	95 11 02	10 53 27	11 18 33	-182R	89	69 U 85	648	27	10.6	11.2	1007.5	44	8.1	0.4	0.0	
26	7142	95 11 08	14 00 09	15 27 29	-71R	50	48 U 48	1181	31	6.4	8.8	1003.6	54	8.1	0.5	0.0	
27	7149	95 11 09	11 53 17	12 31 47	-142R	69	62 U 69	433	22	7.3	8.1	1008.5	58	8.1	0.0	0.0	
28	7188	95 11 14	18 44 35	19 06 30	-15R	75	66 73	155	12	9.9	11.2	1003.1	68	8.0	0.1	0.0	
29	7200	95 11 16	13 50 24	14 31 29	-79R	51	51 U 49	213	17	13.4	10.0	1014.4	73	7.9	0.2	0.0	
30	7214	95 11 17	10 47 44	12 41 02	-145R	70	51 U 56	2772	31	6.5	15.6	1014.6	50	8.1	0.0	0.0	
31	7253	95 11 24	12 46 43	13 00 26	-85R	52	51 52	56	7	8.8	6.6	1003.8	63	8.1	1.0	0.0	
32	7307	95 12 02	11 47 13	12 09 13	-91R	53	49 U 52	151	12	6.3	6.8	1008.6	70	8.0	0.1	0.0	
33	7344	95 12 08	16 41 19	18 23 27	-14R	71	61 U 50	1008	31	5.9	5.1	1014.1	44	7.4	0.2	0.0	
34	7356	95 12 19	09 51 07	09 58 06	-156R	76	64 61	233	15	6.6	8.2	1012.8	51	7.3	-0.2	0.0	

Table 7. Observations and data fitting by JHDLRS-1
Satellite : GFZ-1

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)				(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost			MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s						cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs		
1	6767	95 08 13	18 59 38	19 00 34	-69L	36	28	U 36	26	7	3.4	25.0	1005.5	83	8.3	0.4	0.0	
2	6835	95 08 20	15 26 03	15 29 42	-35R	51	23	U 19	494	31	4.4	26.5	1003.0	86	8.2	0.5	0.0	
3	6863	95 08 23	14 10 59	14 12 01	-31R	42	32	18	109	10	1.8	26.2	1008.3	87	8.5	0.4	0.0	
4	6911	95 09 05	09 38 26	09 39 24	-53L	67	33	18	112	10	2.5	24.7	994.9	78	8.5	0.5	0.0	
5	7003	95 10 09	12 26 32	12 30 00	-107R	38	24	U 16	334	18	2.2	17.2	1009.4	68	8.1	-0.2	0.0	
6	7007	95 10 12	11 08 15	11 11 09	-115R	46	32	U 19	365	19	3.9	20.5	1008.3	77	8.3	0.0	0.0	
7	7026	95 10 13	18 14 39	18 18 15	-55L	62	25	U 19	688	25	4.0	17.4	1008.5	88	8.3	0.4	0.0	
8	7058	95 10 18	08 30 00	08 33 22	-129R	74	21	U 27	434	19	9.5	22.5	1009.2	82	8.4	0.7	0.0	
9	7130	95 11 04	09 39 29	09 40 52	-60L	51	24	U 50	78	8	3.7	15.5	1010.3	50	8.3	0.4	0.0	
10	7206	95 11 16	20 54 00	20 57 42	-115R	48	21	U 19	170	13	3.7	8.7	1013.5	55	8.4	0.3	0.0	
11	7347	95 12 10	18 21 25	18 24 19	-31R	43	30	U 19	162	12	2.2	5.7	1017.1	61	7.7	0.1	0.0	
12	7348	95 12 15	08 35 04	08 37 18	193L	33	27	U 22	210	13	3.4	11.8	1008.0	41	7.6	0.9	0.0	
13	7369	95 12 22	06 31 16	06 35 00 D	-125R	65	26	U 17	526	22	4.8	11.3	1016.0	50	7.7	0.2	0.0	

Table 8. Observations and data fitting by HTLRS

Explanation
Column
1 Serial number of passes ranged successfully for each satellite.
2 Serial number of passes ranged successfully from the beginning of SLR observation by HTLRS at Hatizyo Sima.
3 Observation time (UTC) of the first return and the last return observed in the satellite pass.
4 Azimuth when the tracking of the satellite started at 20 degrees of elevation.
5 Elevations at the maximum, at the first return obtained and at the last return obtained in the satellite path. U means that the data are obtained through the maximum elevation.
6 Number of successful returns from the satellite in the pass.
7 Order of the polynomials applied and the root mean square deviation of the curve fitting to the measured range.
8 Atmospheric temperature (degree centigrade)
9 Atmospheric pressure (hecto pascal).
10 Relative humidity (%).
11 Calibrated internal delay time of the SLR system obtained by the ground target ranging. The light velocity change in the air (Abshire, 1980) is used for the atmospheric correction. This term is corrected for the range data in the final MT file, FR data.
12 Time correction: Transmitting time of GPS minus time of the clock used in the SLR system. This term is corrected for the transmitted time in the final MT file.
13 Time correction: UTC (USNO MC) minus transmitting time of GPS (USNO, 1994). This term is corrected for the transmitted time in the final MT file.

Table 8. Observations and data fitting by HTLRS at Bisei(Feb.-Mar.)
Satellite : Ajisai

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)			(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost		MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s	°	°	°		cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs		
1	1	95 02 26	16 51 22	16 58 52	-65L	47	40	U 24	14	5	4.1	1.0	950.4	96	51.0	-0.1	-0.1
2	2	95 02 27	15 58 10	16 02 21	-56L	71	60	U 50	33	9	16.7	-0.5	958.3	85	50.7	-0.1	0.0
3	3	95 03 02	15 18 27	15 23 00	-57L	65	63	U 38	18	7	34.0	0.6	955.5	50	50.7	-0.1	0.0
4	4	95 03 05	10 34 08	10 35 53	-46R	30	28	U 24	24	5	4.0	1.7	955.3	65	50.8	0.1	-0.1
5	5	95 03 05	12 31 22	12 40 24	-41R	48	25	U 32	166	15	12.7	0.8	956.3	82	50.8	0.0	-0.1
6	6	95 03 05	14 37 10	14 41 29	-59L	61	54	U 44	55	9	25.5	0.6	956.8	82	50.8	0.0	-0.1
7	7	95 03 06	11 39 40	11 47 52	320R	38	34	U 19	43	11	14.6	5.2	957.9	73	51.0	-0.2	0.0
8	8	95 03 07	10 45 19	10 51 58	319R	33	30	U 21	18	7	49.0	5.2	958.3	62	51.1	0.0	0.0
9	9	95 03 07	14 50 04	14 54 28	288L	36	33	U 31	20	11	10.0	2.9	958.8	72	51.0	-0.1	0.0
10	10	95 03 08	09 50 13	09 55 45	315R	30	27	U 24	33	9	24.2	7.4	959.6	53	50.9	0.0	0.0
11	11	95 03 08	11 51 45	11 59 40	318R	51	30	U 35	90	11	15.4	6.2	961.9	62	50.8	-0.1	0.0
12	12	95 03 08	13 56 36	14 03 28	299L	56	51	U 25	25	11	26.6	4.9	962.5	73	50.9	-0.2	0.0
13	13	95 03 10	10 03 03	10 10 45	320R	34	25	U 25	46	9	15.1	5.3	943.2	59	50.9	0.1	0.0
14	14	95 03 10	12 04 23	12 14 39	313R	73	26	U 33	148	17	7.2	3.4	943.4	63	50.9	0.0	0.0
15	15	95 03 11	11 12 36	11 17 16	318R	54	39	U 49	88	11	7.3	3.1	948.8	85	50.9	0.0	0.0
16	16	95 03 11	13 20 19	13 23 34	297L	51	40	U 21	14	5	60.6	3.5	949.8	76	51.0	0.0	0.0
17	17	95 03 12	10 15 57	10 26 25	320R	42	23	U 23	53	12	3.3	2.1	947.7	95	51.0	0.0	0.0
18	18	95 03 12	12 19 08	12 29 44	306L	76	34	U 24	120	17	8.7	1.7	948.5	91	50.7	0.0	0.0

Table 8. Observations and data fitting by HTLRS at Bisei(Jul.-Aug.)
Satellite : Ajisai

(1)	(2) No.	(3) Obs. Time(UTC)			(4) Azst	(5) Elev			(6) RTN	(7)		(8) TMP	(9) PRESS	(10) HUM	(11) IDT	(12) DTS	(13) DTG
		date	caught	lost		MX	CT	LT		N	RMS						
		Y M D	h m s	h m s						cm	°C	hPa	%	ns	μs	μs	
1	1	95 08 01	13 44 34	13 47 05	209L	64	43	25	160	14	3.9	24.5	953.0	81	49.1	-0.2	0.0
2	2	95 08 01	15 44 05	15 49 06	-95R	47	46	23	126	13	4.0	23.5	952.4	87	46.7	0.2	0.0
3	3	95 08 02	12 48 51	12 51 25	189L	42	40	29	43	8	5.5	24.4	952.4	84	46.3	0.4	0.0
4	4	95 08 02	14 48 01	14 55 10	-111R	62	57	U 23	50	10	28.7	24.4	953.8	86	46.1	0.3	0.0
5	5	95 08 02	16 47 52	16 57 52	-61R	31	20	U 19	553	25	5.7	23.4	953.5	92	44.5	0.4	0.0
6	6	95 08 02	18 52 11	19 02 45	-40R	35	22	U 18	672	28	4.7	23.0	953.5	99	44.9	0.2	0.0
7	7	95 08 04	13 01 40	13 07 01	213L	69	66	23	320	20	5.0	26.7	954.1	91	44.8	0.2	0.0
8	8	95 08 04	15 03 09	15 08 33	-91R	44	44	23	218	17	4.7	25.1	954.5	85	45.1	0.2	0.0
9	9	95 08 04	17 06 00	17 10 34	-49R	30	29	U 24	33	7	6.4	24.4	954.3	92	45.2	0.2	0.0
10	10	95 08 04	19 07 16	19 17 05	-40R	45	30	U 21	759	30	5.1	22.9	954.2	92	45.2	0.2	0.0
11	11	95 08 05	14 06 58	14 14 11	-108R	58	51	U 26	296	17	9.8	25.1	953.5	94	45.5	0.1	0.0
12	12	95 08 08	17 35 29	17 39 22	-41R	38	37	U 30	160	13	27.6	23.9	952.0	73	44.4	0.3	0.0
13	13	95 08 09	12 33 50	12 41 06	-122R	74	74	U 18	196	15	5.4	24.7	952.5	88	45.1	0.1	0.0
14	14	95 08 09	14 34 13	14 40 24	-71R	34	28	U 27	95	10	4.7	24.2	952.9	91	44.8	0.2	0.0
15	15	95 08 09	16 37 18	16 46 46	-43R	32	23	U 19	285	19	4.7	23.3	952.2	95	44.6	0.2	0.0
16	16	95 08 09	18 39 33	18 51 25	-45R	66	28	U 21	564	25	5.0	23.2	952.1	96	44.7	0.2	0.0
17	17	95 08 17	17 41 36	17 43 43	-54L	73	37	23	19	5	9.3	23.5	954.1	90	46.8	0.0	0.0
18	18	95 08 18	12 36 21	12 40 58	-63R	31	31	20	151	12	6.3	25.5	954.7	83	46.5	0.0	0.0
19	19	95 08 18	14 37 44	14 45 37	-41R	35	30	U 20	488	24	4.8	24.2	954.3	89	43.8	-0.1	0.0
20	20	95 08 18	16 37 33	16 43 51	-48R	80	25	U 77	313	17	5.2	24.2	954.6	88	44.1	-0.1	0.0
21	21	95 08 19	11 45 46	11 47 15	-77R	36	23	18	50	8	5.1	27.0	955.1	75	42.7	0.1	0.0
22	22	95 08 19	13 43 15	13 49 42	-44R	31	28	U 22	100	10	8.7	25.4	955.1	76	44.9	0.0	0.0
23	23	95 08 19	15 48 38	15 55 43	-44R	59	58	U 20	292	18	4.7	24.8	954.7	87	46.1	0.1	0.0
24	24	95 08 19	17 46 22	17 56 00	-65L	45	27	U 24	491	22	4.0	23.8	954.1	89	46.1	0.1	0.0
25	25	95 08 20	16 50 34	17 01 51	-56L	68	22	U 30	561	24	4.4	22.9	953.0	91	45.5	0.0	0.0
26	27	95 08 21	15 57 37	15 59 39	-49R	85	29	46	19	5	3.7	23.5	953.6	99	43.5	0.1	0.0

海洋測地網一次基準点の位置決定
銚子

POSITIONING OF THE FIRST ORDER CONTROL POINT
(Tyosi)
IN THE MARINE GEODETIC CONTROL NETWORK

Summary - As a step to establish the marine geodetic control network around Japan, we performed a simultaneous observation of Ajisai at Tyosi, the first order control point, and the Simosato Hydrographic Observatory (SHO) in 1996. The position of the first order control points is connected to the fiducial point located at SHO.

Key words : satellite laser ranging - Ajisai - marine geodetic controls

1. はじめに

水路部では、領海等我が国の管轄海域の確定と、海洋における測位精度の向上を目的として、1980年より、海洋測地網の整備を推進している (Kubo, 1988)。この中で、一次基準点は本土基準点 (下里水路観測所) と主要な島を結合して、海洋測地網の骨格を形成する役割を担っており、1988年から観測が行われている。1993年以前に行われた一次基準点観測の成果は、父島、石垣島については水路部観測報告衛星測地編第4号 (福島他, 1991) を、南鳥島、沖縄、対馬については同第5号 (仙石他, 1992) を、隠岐諸島、南大東島については同第6号 (仙石他, 1993) を、十勝、硫黄島については同第7号 (仙石・内山, 1994) を、稚内・八丈島については同第8号 (鈴木・藤田, 1995) を、枕崎・男鹿については同第9号 (寺井・藤田, 1996) をそれぞれ参照していただきたい。また、これら一次基準点の海洋測地成果 (辰野・藤田, 1994) は同第8号 (藤田, 1995) に一括してまとめられている。

本報告では、1996年に実施した「あじさい」 (Sasaki, 1987) による銚子 (Fig. 1) の一次基準点の観測およびその成果 (海洋測地成果) について報告する。観測方法、解析手法等については、同第4号 (福島他, 1991) を参照されたい。ただし、前回と同様に局地測量にGPS観測を用いたため、成果の整約方法がこれまでの地上測量に基づく方法と異なっている。

2. 銚子一次基準点観測

2.1. 概要

2.1.1. 作業経過

1996年1月上旬から3月中旬にかけて、下里および銚子において「あじさい」の同時観測を実施した。

2.1.2. 主な作業

(1) 基準点標石の設置

一次基準点標石 (22cm角) 標石名: 銚子。

(2) 「あじさい」の同時観測による位置決定

銚子を決定。

(3) GPS測量

銚子で実施。

2.1.3. 使用装置等

- (1) 一次基準点
可搬式レーザー測距装置 (Sasaki, 1988) .
- (2) 本土基準点
固定式レーザー測距装置 (Sasaki et al., 1983) .

2.1.4. 観測データ

銚子と下里の同時観測において得られたレーザー測距データは、次号別稿にて報告する。

2.2. 観測

2.2.1. 観測地点

- (1) 一次基準点 「銚子」
千葉県銚子市天王台愛宕山無料駐車場 (Fig.2, 3).
- (2) 本土基準点
和歌山県東牟婁郡那智勝浦町下里 第五管区海上保安本部下里水路観測所。

2.2.2. 観測班

- (1) 一次基準点
前半：松本邦雄，渡辺由美子，澤田剛一（航法測地課）
成田誉孝（下里水路観測所）。
後半：寺井孝二，野田秀樹，渡辺博明（航法測地課）
高橋昌紀（下里水路観測所）。
- (2) 本土基準点
第五管区海上保安本部 下里水路観測所職員。

2.2.3. 作業期間

1996年1月6日～3月13日（うち設営 1月6日～10日，撤収3月10日～13日）。

2.2.4. 観測数

(1) レーザー測距観測

	衛星	パス数	リターン数
一次基準点	あじさい	64	37,683
	LAGEOS-I, II	26	2,697
	TOPEX/POSEIDON	4	2,607
	スターレット	8	902
	ステラ	1	70
本土基準点	あじさい	81	81,996
	LAGEOS-I, II	56	73,605
	TOPEX/POSEIDON	20	17,765
	スターレット	12	7,148
	ステラ	11	4,436

2.2.5. 観測状況

- (1) 一次基準点
千葉県銚子市天王台愛宕山無料駐車場に機器を設置した。あらゆる方位について、高度20度以上の視界を確保できた。
「あじさい」のレーザー測距及びLAGEOS-I, LAGEOS-II, TOPEX, スターレット, ステラ

のレーザー測距観測を実施した。

(2) 本土基準点

「あじさい」のレーザー測距及びLAGEOS-I, II, TOPEX, スターレット, ステラのレーザー測距観測を実施した。

2.2.6. 基準点標識等の設置

千葉県銚子市天王台愛宕山ふれあい広場横に、基準点標石「銚子」を設置した。

2.2.7. GPS測量

基準点標石「銚子」H, 可搬式レーザー測距装置の不動点T, 三等三角点「浜」の相対位置関係をGPS観測によって測定した (Fig.4)。

観測に使用したGPS受信機はTRIMBLE4000SSE, 解析に使用したソフトウェアはTRIMVECである。

2.3. 解析成果

銚子と下里水路観測所において同時に観測された「あじさい」のレーザー測距データを, SPORT法により解析した。用いたプログラムは, 人工衛星レーザー測距データ解析プログラム Hydrangea (Sasaki, 1990) である。解析は6セットの同時連続2パスと1セットの同時連続3パスについて行った。SPORT法では, 未知点である銚子の座標と「あじさい」の元期における位置と速度の初期値を未知量として推定する。下里の座標は, 海洋測地成果 (辰野・藤田, 1994) を採用した。

$$\begin{aligned} U_s &= -3822388.272 \text{ m} \\ V_s &= 3699363.582 \text{ m} \\ W_s &= 3507573.187 \text{ m} \end{aligned} \quad \dots(1)$$

解析の結果, 銚子における可搬式レーザー測距装置の送受信望遠鏡の不動点Tの世界測地系座標は,

$$\begin{aligned} U_T &= -4021277.923 \pm .024 \text{ m} \\ V_T &= 3273585.541 \pm .021 \text{ m} \\ W_T &= 3701666.454 \pm .015 \text{ m} \end{aligned} \quad \dots(2)$$

となった。

2.4. 座標変換

上記の解析によって得られる成果は, 世界測地系 (海洋測地成果) で表示した一次基準点の本土基準点に対する相対位置である。この相対位置から日本測地系における一次基準点の絶対位置を求めるには, まず, 下里において世界測地系 (海洋測地成果) と日本測地系の変換パラメータを求め, 次にこのパラメータを用いて一次基準点の座標を世界測地系 (海洋測地成果) から日本測地系へと変換する必要がある。

下里水路観測所の固定式レーザー測距装置の日本測地系における位置 (緯度 ϕ , 経度 λ , 標高 h) は測量から,

$$\begin{aligned} \phi_s &= 33^\circ 34' 27." 496 \\ \lambda_s &= 135^\circ 56' 23." 537 \\ h_s &= 62.44 \text{ m} \end{aligned} \quad \dots(3)$$

と求められている (竹村, 1983)。日本測地系の準拠楕円体であるベッセル楕円体の諸元 ($a = 6377397.155 \text{ m}$ および $1/f = 299.152813$) を用いて直交座標系 (u, v, w) に変換すると,

$$\begin{aligned} u_s &= -3822242.04 \text{ m} \\ v_s &= 3698856.02 \text{ m} \\ w_s &= 3506891.33 \text{ m} \end{aligned} \quad \dots(4)$$

ただし、ここでは Ganeko(1977) の結果を用いて、下里における日本測地系の準拠楕円体からのジオイド高を0mと仮定している。(1)と(4)から、世界測地系(海洋測地成果)から日本測地系への原点変換量は、

$$\begin{aligned}\Delta u &= u_s - U_s = 146.23 \text{ m} \\ \Delta v &= v_s - V_s = -507.57 \text{ m} \\ \Delta w &= w_s - W_s = -681.86 \text{ m}\end{aligned} \quad \dots(5)$$

となる。

一次基準点の位置を日本測地系で求めるためには、世界測地系(海洋測地成果)で求められた地心直交座標に原点変換量(5)式を加え、さらにベッセル楕円体の諸元を用いて緯度 ϕ 、経度 λ 、楕円体高 H に直せばよい。

銚子の可搬式レーザー測距装置の不動点Tの位置は、日本測地系に変換すると、

$$\begin{aligned}\phi_T &= 35^\circ 42' 4.19'' \\ \lambda_T &= 140^\circ 51' 19.680'' \\ H_T &= 52.23 \text{ m}\end{aligned} \quad \dots(6)$$

となる。ただし、 H_T は日本測地系準拠楕円体からの楕円体高である。

GPS測量により、三角点成果に基づいた日本測地系における各点の位置をTable 1に示す。三等三角点「浜」の日本測地系座標値は、国土地理院成果から

$$\begin{aligned}\phi_P &= 35^\circ 45' 7.382'' \\ \lambda_P &= 140^\circ 49' 45.115'' \\ h_P &= 15.85 \text{ m}\end{aligned} \quad \dots(7)$$

である。

また、GPS測量により求められた三等三角点「浜」の地心直交座標はTable 1に示されている。これを原点変換量(5)によって日本測地系に変換すると

$$\begin{aligned}\phi_P &= 35^\circ 45' 7.338'' \\ \lambda_P &= 140^\circ 49' 45.087'' \\ H_P &= 14.23 \text{ m}\end{aligned} \quad \dots(8)$$

(7)と(8)の比較から、銚子の三角点成果に加えるべき補正量は、

$$\begin{aligned}\Delta\phi &= \phi_P (\text{一次基準点観測}) - \phi_P (\text{三角点成果}) = -0.044'' \\ \Delta\lambda &= \lambda_P (\text{一次基準点観測}) - \lambda_P (\text{三角点成果}) = -0.028'' \\ h_s &= H_P (\text{一次基準点観測}) - h_P (\text{三角点成果}) = -1.62 \text{ m}\end{aligned} \quad \dots(9)$$

となる。ただし、 h_s は日本測地系準拠楕円体からのジオイド高である。

一方、Table 1に示されている一次基準点標石「銚子」HのGPS測量による地心直交座標値を、上記と同様原点変換量(5)によって日本測地系(海洋測地成果)に変換すると、

$$\begin{aligned}\phi_H &= 35^\circ 42' 6.118'' \\ \lambda_H &= 140^\circ 51' 24.409'' \\ H_H &= 57.00 \text{ m}\end{aligned} \quad \dots(10)$$

となる。標高は、(9)のジオイド高補正值を用いると、

$$h_P = 58.62 \text{ m} \quad \dots(11)$$

である。また、今回は水準点が近い場所にあったため、水準測量によって直接標高が求められている。

$$h_P' = 58.33 \text{ m}$$

この値によるジオイド高は(10)より、

$$h_s' = -1.33 \text{ m}$$

となる。

本報告は、松本邦雄、松下優、富山新一が作成した。

今回の観測で、当初予定していたレーザー測距による一次基準点観測は、択捉島を除き全て終了したことになる。各観測において御協力いただいた関係機関に、この場を借りて深く謝意を表す。

参 考 文 献

- 福島登志夫, 内山丈夫, 西村英樹, 仙石新, 1991: 水路部観測報告衛星測地編, 4, p.60.
藤田雅之, 1995: 同, 8, p.83.
Ganeko, Y., 1977: *J. Geophys. Res.*, 82, p.2490.
Kubo, Y., 1988: *ibid.*, 1, p.1.
Sasaki, M., 1987: *Data Report of Hydrogr. Obs., Series of Astronomy and Geodesy*, 21, p.90.
Sasaki, M., 1988: *Data Report of Hydrogr. Obs., Series of Satellite Geodesy*, 1, p.59.
Sasaki, M., 1990: *Report of Hydrogr. Res.*, 26, p.99.
Sasaki, M., Ganeko, Y., Harada, Y., 1983: *ibid.*, 17, p.49.
仙石新, 内山丈夫, 1994: 水路部観測報告衛星測地編, 7, p.35.
仙石新, 内山丈夫, 西村英樹, 1992: 同, 5, p.43.
仙石新, 内山丈夫, 西村英樹, 1993: 同, 6, p.45.
鈴木晃, 藤田雅之, 1995: 同, 8, p.34.
竹村武彦, 1983: 水路部観測報告天文測地編, 17, p.44.
辰野忠夫, 藤田雅之, 1994: 水路部観測報告衛星測地編, 7, p.102.
Terai, K., Matsushita, H., Fujita, M., Muneda, K., 1996: *Data Report of Hydrogr. Obs., Series of Satellite Geodesy*, 9, p.1.
寺井孝二, 藤田雅之, 松下優, 1996: 同, 9, p.30.

Table 1. The GPS Survey results at Tyosi :
Marine Geodetic Results in Geocentric Coordinate;

Station	U	V	W	Notes
	m	m	m	
三等三角点「浜」F1 Triang. P Hama	- 4017200.675	3273330.705	3706220.519	
基準点標石「銚子」H Control P. Stone Maker	- 4021332.266	3273476.507	3701710.753	
*Relative H - T	- 54.347	- 109.034	+ 44.285	

* Difference between maker (H) and fixed point (T) in the rectangular three components derived from direct GPS measurement

Table 2. Summary of Results in Tyosi

		Coordination	Comments
海洋測地成果	レーザー不動点	$U_T = - 4021277.923 \text{ m}$ $V_T = 3273585.541 \text{ m}$ $W_T = 3701666.454 \text{ m}$	WGS
	標石	$\phi_H = 35^\circ 42' 17." 886$ $\lambda_H = 140^\circ 51' 12." 422$ 楕円体高 = 89.40 m	
		$\phi_H = 35^\circ 42' 6." 118$ $\lambda_H = 140^\circ 51' 24." 409$ 楕円体高 = 57.00 m	TD
	三角点成果への補正量	$\Delta \phi = - 0." 044$ $\Delta \lambda = - 0." 028$ ジオイド高 = - 1.62 m	水準測量による ジオイド高 - 1.33 m

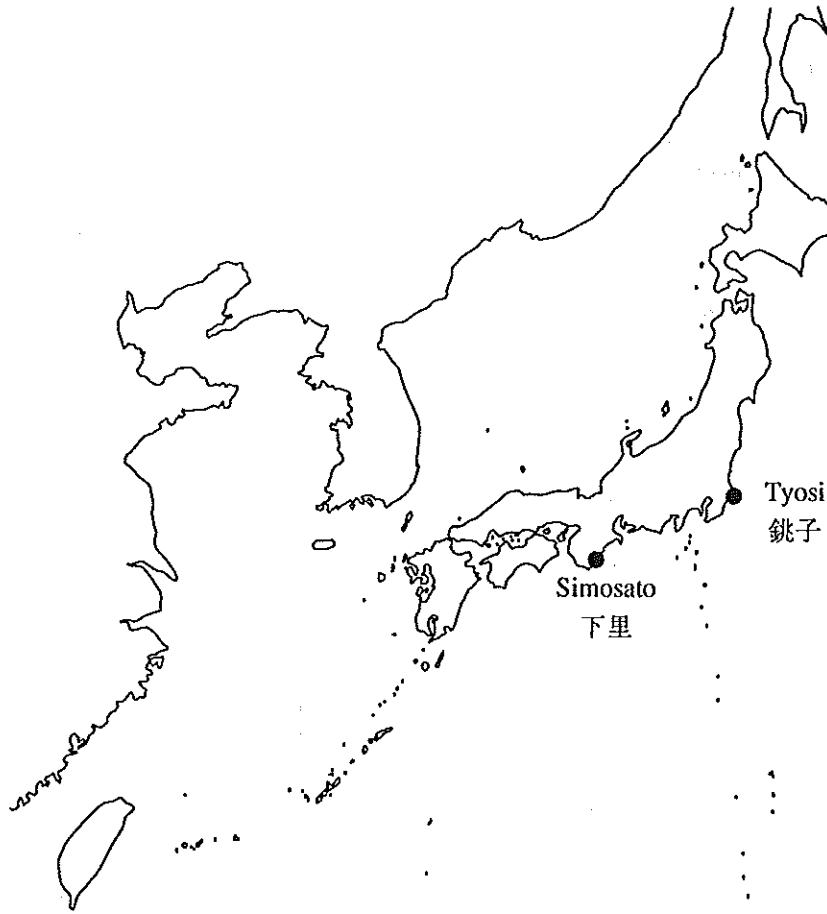


Figure 1. Satellite Laser Ranging (SLR) observations reported in this issue.

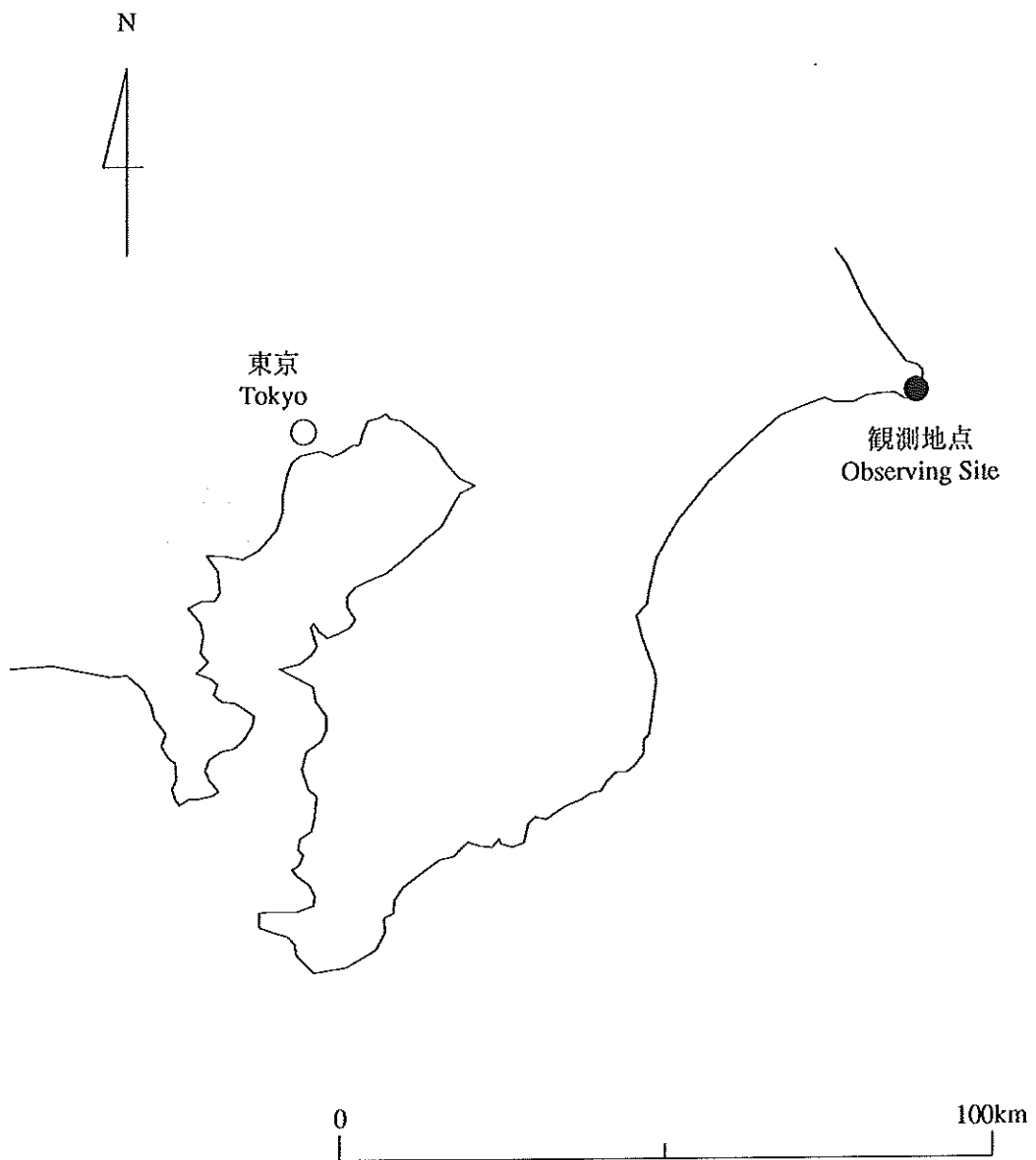


Figure 2. Observing site at Tyosi.

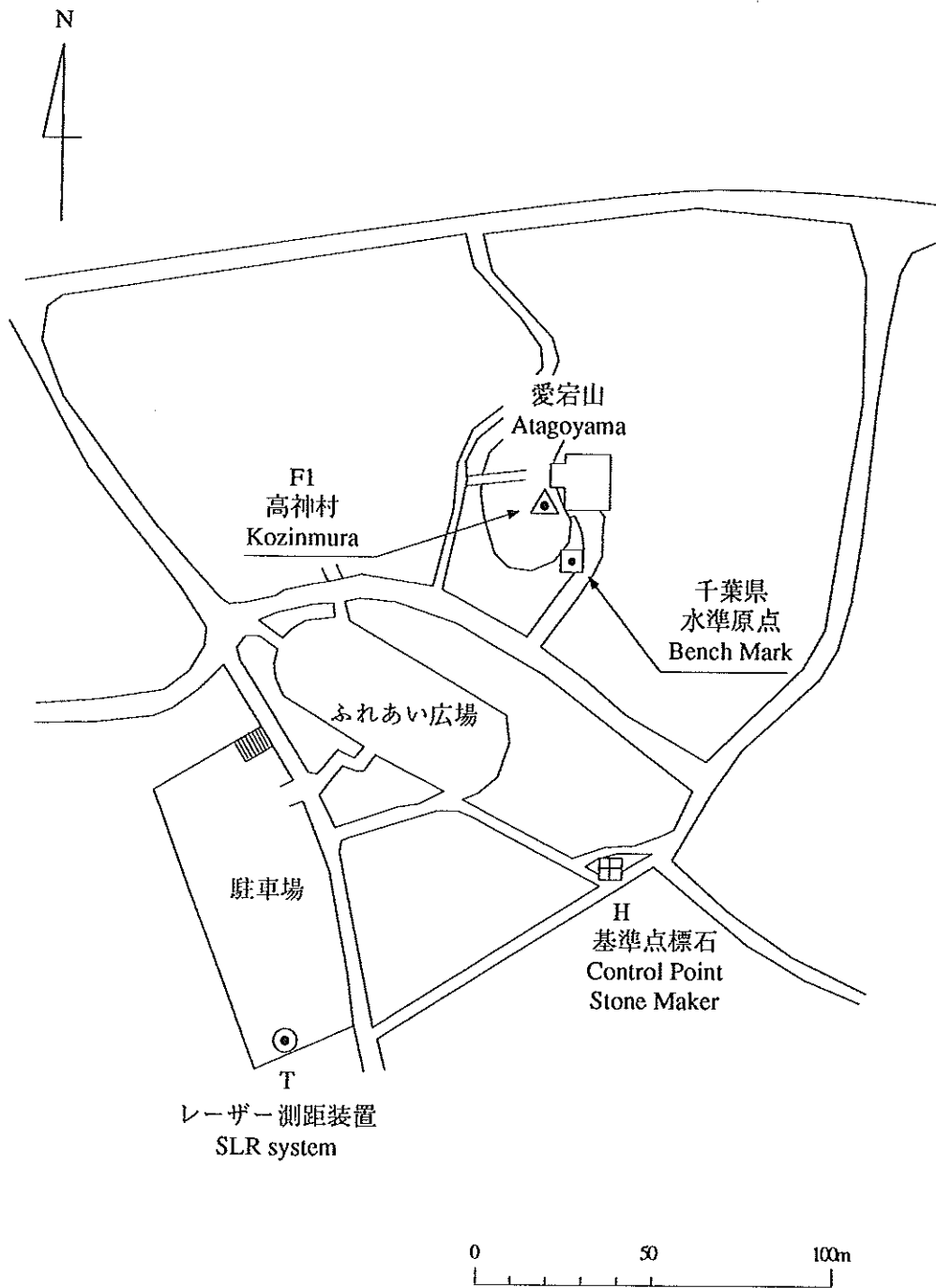


Figure 3. Observation site at Tyosi.

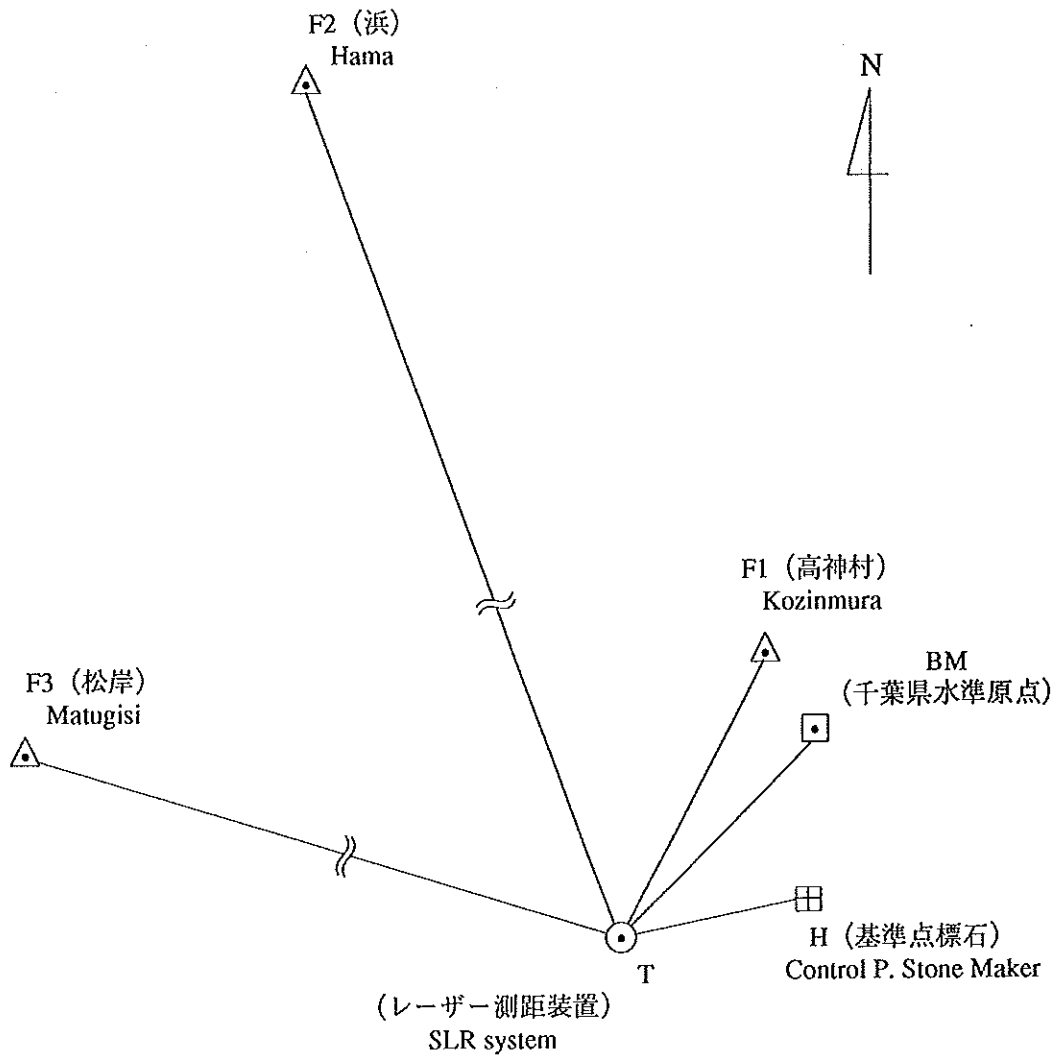


Figure 4. Survey map (Tyosi).

人工衛星レーザー測距による美星の位置決定

POSITIONING OF BISEI BY SATELLITE LASER RANGING

Summary - This is a report of geodetic results of satellite laser ranging (SLR) observations at Bisei in 1995. The position of the geodetic control point at Bisei is connected to the fiducial point, Simosato, located at SHO by using SLR.

Key words : satellite laser ranging (SLR) - Ajisai.

瀬戸内海東部を含む関西地区の地殻変動の基礎資料を得るために、関西地区の地震予知に貢献することを目的として、1995年よりGPSによる関西地殻変動監視観測（寺井他，1997）を行っている。本調査の観測の基準点として、既に本土基準点として精密位置が求められている下里水路観測所と、岡山県美星町の美星水路観測所において、人工衛星レーザー測距装置による精密な位置の測定を実施した。

本報告では、測地衛星「あじさい」（Sasaki, 1987）による人工衛星レーザー測距観測の解析成果について述べる。観測方法、解析手法等については従来の一次基準点観測と同様、水路部観測報告衛星測地編第4号（福島他，1991）を参照されたい。

1. 概要

1.1 作業経過

1995年2月下旬から3月中旬と7月下旬から8月下旬に、下里及び美星において「あじさい」等の同時観測を実施した。

1.2 主な作業

- (1) 「あじさい」等の同時観測による2点間の測地基線長及び位置決定
美星を決定.
- (2) GPS 測量
美星で実施.

1.3 使用装置等

- (1) 「美星」
可搬式レーザー測距装置（Sasaki, 1988）.
- (2) 本土基準点
固定式レーザー測距装置（Sasaki et al., 1983）.

1.4 観測データ

美星と下里の同時観測において得られたレーザー測距データは、本号別稿（Matsumoto et al., 1997）に報告されている。

2. 観測

2.1 観測地点

(1) 「美星」

岡山県小田郡美星町 第六管区海上保安本部美星水路観測所構内 (Figs. 1, 2).

(2) 本土基準点

和歌山県東牟婁郡那智勝浦町下里 第五管区海上保安本部下里水路観測所.

2.2 観測班

(1) 「美星」

2月～3月：寺井孝二，渡辺由美子，成田誉孝

7月～8月：寺井孝二，野田秀樹，美星水路観測所職員

(2) 本土基準点

第五管区海上保安本部 下里水路観測所職員

2.3 作業期間

1995年2月24日から3月16日まで (うち設営2月24日～25日)

1995年7月31日から8月22日まで (うち撤収8月21日～22日)

2.4 観測数

レーザー測距観測

(1) 2～3月

	衛星	パス数	リターン数
「美星」	あじさい	18パス	1,008リターン
本土基準点	あじさい	40パス	55,357リターン
	Lageos-I	12パス	9,334リターン
	Lageos-II	12パス	11,473リターン

(2) 7～8月

	衛星	パス数	リターン数
「美星」	あじさい	26パス	7,014リターン
	Lageos-II	1パス	30リターン
本土基準点	あじさい	74パス	82,525リターン
	Lageos-II	14パス	24,593リターン

2.5 観測状況

(1) 「美星」

美星水路観測所構内に機器を設置した。第一観測ドームの北西方向以外のあらゆる方位について、高度20度以上の視界を確保できた。

「あじさい」及び「Lageos」のレーザー測距観測を実施した。

(2) 本土基準点

「あじさい」及び「Lageos」のレーザー測距観測を実施した。

2.6 GPS 測量

基準点標石「美星」H, 可搬式レーザー測距装置の不動点T, 三等三角点「仏の峠」Fの相対位置関係をGPS観測によって測定した (Fig. 3).

観測に使用したGPS受信機はTRIMBLE4000SSE, 解析に使用したソフトウェアはTRIMVEC Rev. Eである.

3. 解析成果

美星水路観測所と下里水路観測所において同時に観測された「あじさい」のレーザー測距データを, SPORT法によって解析した. 用いたプログラムは, 人工衛星レーザー測距解析プログラム Hydrangea (Sasaki et al., 1990) である. 解析は全部で13セットの同時連続パスについて解析を行った. 下里の採用座標値は, 一次基準点観測と同様に海洋測地成果 (辰野・藤田, 1994) を用いた.

なお, 下里の固定式レーザー測距装置の不動点及び本土基準点標石の世界測地系における地心直交座標は, 水路部観測報告衛星測地編第7号「海洋測地網本土基準点の位置決定」より以下の値を用いた.

不動点

$$\begin{aligned} U_{T0} &= -3822373.312 \text{ m} \\ V_{T0} &= 3699359.898 \text{ m} \\ W_{T0} &= 3507585.859 \text{ m} \end{aligned} \quad \text{.....(1)}$$

本土基準点標石

$$\begin{aligned} U_{H0} &= -3822373.312 \text{ m} \\ V_{H0} &= 3699359.898 \text{ m} \\ W_{H0} &= 3507585.859 \text{ m} \end{aligned} \quad \text{.....(2)}$$

SPORT法の解析結果を平均することにより, 美星での可搬式レーザー測距装置の不動点の世界測地系における地心直交座標は,

$$\begin{aligned} U_T &= -3619400.555 \pm 0.018 \text{ m} \\ V_T &= 3804570.133 \pm 0.022 \text{ m} \\ W_T &= 3609023.086 \pm 0.010 \text{ m} \end{aligned} \quad \text{.....(3)}$$

となった.

また, 可搬式レーザー測距装置からGPS測量により求められた基準点標石「美星」の世界測地系における地心直交座標は,

$$\begin{aligned} U_H &= -3619379.801 \text{ m} \\ V_H &= 3804592.543 \text{ m} \\ W_H &= 3609019.647 \text{ m} \end{aligned} \quad \text{.....(4)}$$

となった.

4. 基線長および座標変換

上記の解析によって得られた成果は, 世界測地系 (海洋測地成果) で表した「美星」の本土基準点に対する相対位置である. 基線長は, 本土基準点の世界測地系における座標 (海洋測地成果) と「美星」の世界測地系における座標 (海洋測地成果) のベクトル差の絶対値として求められる. また, この相対位置から日本測地系における「美星」の位置を求めるには, 下里において世界測地系 (海洋測地成果) と日本測地系の変換パラメーターを求め, 次にこのパラメーターを用いて「美星」の座標を世界測地系 (海洋測地成果) から日本測地系へと変換する必要がある.

本土基準点標石と基準点標石「美星」の基線長は,

$$D_{H-H0} = 250138.139 \text{ m} \quad \text{.....(5)}$$

と求められる.

また、水路部観測報告衛星測地編第7号「海洋測地網本土基準点の位置決定」より世界測地系から日本測地系への原点変換量は、

$$\begin{aligned} \Delta U &= 146.23 \text{ m} \\ \Delta V &= -507.57 \text{ m} \\ \Delta W &= -681.86 \text{ m} \end{aligned} \quad \dots\dots(6)$$

である。ただし、下里における日本測地系での楕円体高は0とする。

基準点標石「美星」の位置を日本測地系で求めるためには、世界測地系（海洋測地成果）で求められた地心直交座標に原点変換量(6)を加え、さらにベッセル楕円体の諸元を用いて緯度 ϕ 、経度 λ 、楕円体高 H に直せばよい。

基準点標石「美星」の位置は、日本測地系に変換すると、

$$\begin{aligned} \phi_{\parallel} &= 34^{\circ} 40' 35." 536 \\ \lambda_{\parallel} &= 133^{\circ} 34' 24." 768 \\ H_{\parallel} &= 493.86 \text{ m} \end{aligned} \quad \dots\dots(7)$$

となる。

ただし楕円体高は、日本測地系準拠楕円体からのジオイド高 hg と標高 h の和になることに注意する必要がある。

GPS 測量により、三角点成果に基づいた局所測地系における各点の位置を Table 1 に示す。ただし、日本測地系の準拠楕円体からのジオイド高は観測点付近で一定であると仮定している。

Table 1. The GPS Survey results at Bisei in Tokyo datum

Station	ϕ	λ	h	Note
三等三角点「仏の峠」F1 Triang. P. Hotokenotoge	° ' " 34 41 05.074	° ' " 133 34 23.529	m 504.15	GSI result
基準点標石「美星」H Control. P. Stone Marker	° ' " 34 40 35.482	° ' " 133 34 24.662	513.07	GPS Survey result
レーザー測距装置 T SLR system	° ' " 34 40 35.609	° ' " 133 34 25.859	513.40	ibid
H - T	" -0.127	" -1.197	-0.33	Relative

h : the height above the (local) mean sea level

Table 1 と(7)の比較から美星の三角点成果に加えるべき補正量は

$$\begin{aligned} \Delta \phi &= \phi_{\parallel} (\text{レーザー観測}) - \phi_{\parallel} (\text{GPS 測量}) = 0.054'' \\ \Delta \lambda &= \lambda_{\parallel} (\text{レーザー観測}) - \lambda_{\parallel} (\text{GPS 測量}) = 0.106'' \\ \Delta hg &= H_{\parallel} (\text{レーザー観測}) - h_{\parallel} (\text{GPS 測量}) = -19.21 \text{ m} \end{aligned} \quad \dots\dots(8)$$

となる。ただし hg は日本測地系準拠楕円体からのジオイド高である。

本報告は、寺井孝二、野田秀樹、松下優が作成した。

参考文献

- 松本邦雄, 寺井孝二, 梶井康一, 福良博子, 住谷雪, 1997: 水路部観測報告衛星測地編, 10, p.104.
- Sasaki, M., 1987 : *Data Report of Hydrogr Obs., Series of Astronomy and Geodesy*, 21, p. 90.
- Sasaki, M., 1988 : *Data Report of Hydrogr Obs., Series of Satellite Geodesy*, 1, p. 59.
- Sasaki, M., 1990 : *Report of Hydrogr Res.*, 26, p. 99.
- Sasaki, M., Ganeko, Y., Harada, Y., 1993 : *ibid.*, 17, p. 49.
- 福島登志夫, 内山丈夫, 西村秀樹, 仙石新, 1991 : 水路部観測報告衛星測地編, 4, p. 60.
- Matsumoto, K., : *Data Report of Hydrogr Obs., Series of Satellite Geodesy*, 9, p. 1.
- 辰野忠夫, 藤田雅之, 1994 : 水路部観測報告衛星測地編, 7, p. 102.



Figure 1. Satellite Laser Ranging (SLR) observations reported in this issue.

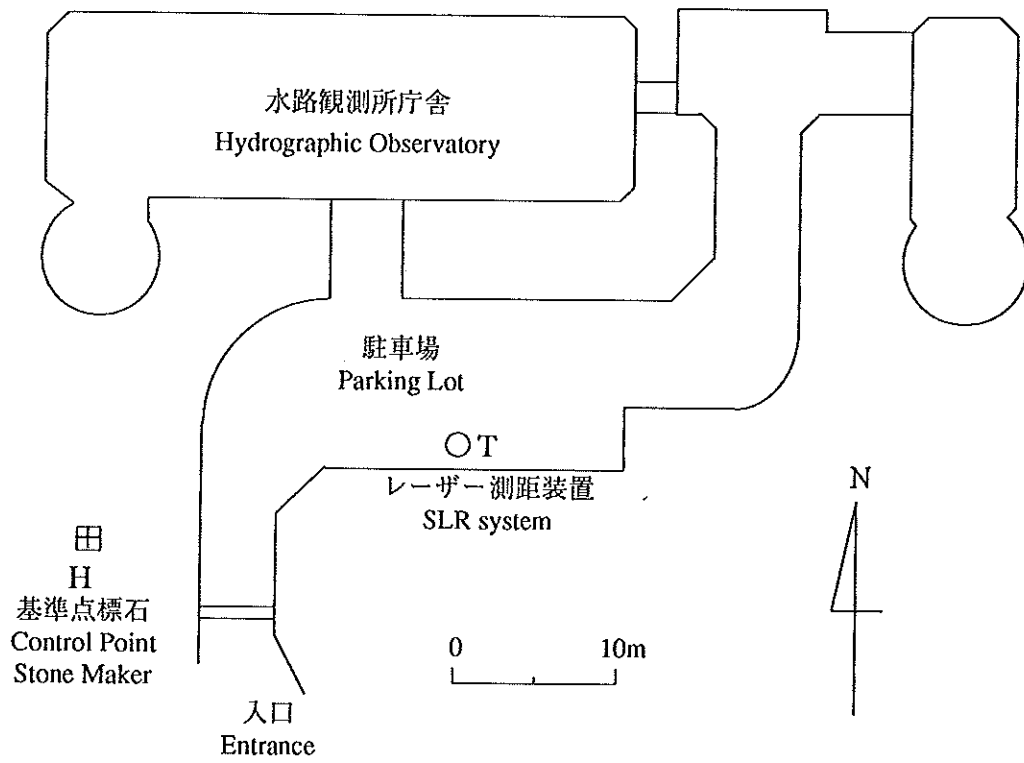


Figure 2. Observing site at Bisei.

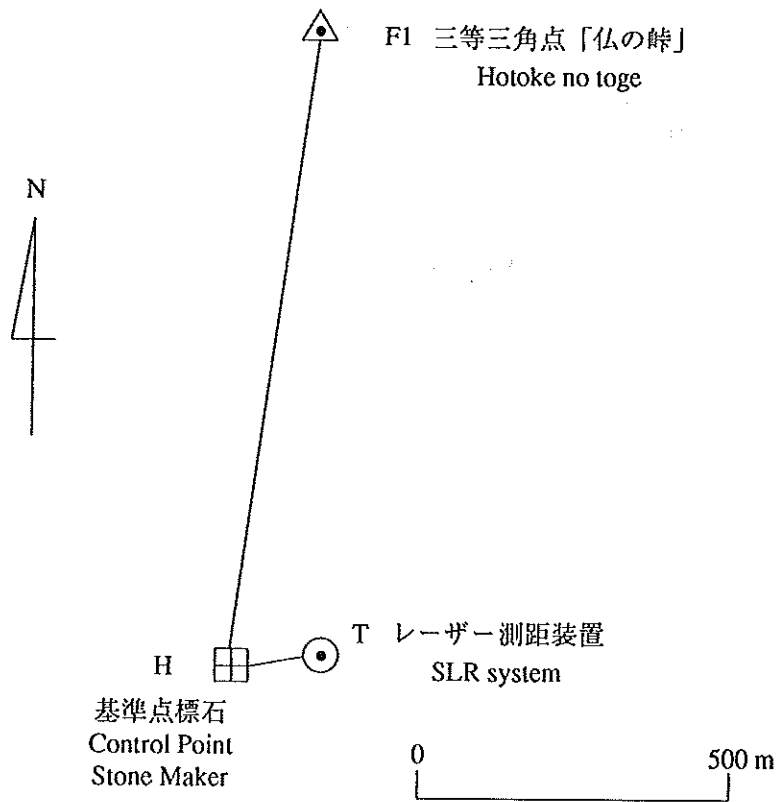


Figure 3. Survey map (Bisei).

海洋測地網二次基準点の位置決定 1995年度

POSITIONING OF THE SECOND ORDER CONTROL POINT IN FY 1995

Summary - This paper is a continuation of the series of report on the satellite positioning of the off-lying islands around Japan by GPS. The results of the observations made by the JHD in FY 1995 are given in this report.

Key words : GPS - marine geodetic controls

水路部では、1980年以降海洋測地網の整備として、人工衛星を利用して本土から遠隔地にある島嶼(二次基準点)の経緯度の測定を行っている。本観測は、これまで米国海軍航行衛星(NNSS)を用いて行われてきたが、1994年より、汎地球測位システム(GPS)による観測に切り換えられた。ここでは、1995年度に行われた二次基準点の位置決定のための観測とその成果について報告する。

GPSの観測から求めた測点の位置の成果をTable 1に示す。表中、経緯度は日本測地系で表され、高さは標高である。本成果は海洋測地成果(辰野・藤田, 1994)に基づいている。

Table 1. Summary of the positions of the fiducial markers expressed in the Tokyo Datum by means of GPS observations

Station	Marker	ϕ	λ	h
福江島 (Fukue Sima)	火岳 二等三角点	32 39 25.354 N	128 52 02.434 E	m 314.57
下甌島 (Simo-Kosiki Sima)	城之峰 四等三角点	31 38 14.092 N	129 42 06.339 E	11.93
種子島 (Tanega Sima)	上大久保 一等三角点	30 40 39.531 N	130 58 16.627 E	158.06
硫黄島 (Iwo Sima)	水路部 測点標識 「H2」	30 46 11.867 N	130 16 52.174 E	57.30 (楕円体高)
黒島 (Kuro Sima)	黒島 一等三角点	30 49 29.119 N	129 56 23.014 E	621.86
奄美大島 (Amami-O Sima)	浦上 二等三角点	28 23 03.060 N	129 33 10.009 E	301.17
喜界島 (Kikai Sima)	喜界島 一等三角点	28 19 02.058 N	129 58 55.471 E	203.51

h : the height above the mean sea level.

Station	Marker	ϕ	λ	h
徳之島 (Toku-no-Sima)	塔原 二等三角点	27 47 12.073N	128 53 39.991E	m 80.46
伊平屋島 (Iheya Sima)	ガンジガナー 四等三角点	27 01 18.285N	127 57 52.141E	93.96
沖永良部島 (Oki-no-Erabu Sima)	玉城 二等三角点	27 22 52.762N	128 38 12.319E	94.55
那覇 (Naha)	水路部測点標識 「H1」	26 14 26.170N	127 40 32.349E	31.91

h : the height above the mean sea level.

解析に用いた基準点（一次基準点）を Table 2 に世界測地系で示す。

解析は、放送暦を用いた2周波の3重差法によって行われた。

また、観測で使用したGPS受信機はTRIMBLE4000SSE、解析に用いたソフトウェアはTRIMVEC.Plus.revE1（トリンプル社製）である。

Table 2. Positions of the first order control points : Marine Geodetic Result by SLR

Station	ϕ	λ	H	Note
枕崎 (一次基準点標石)	31 16 02.553 N	130 16 59.024 E	m 37.02	衛星測地編第9号 p. 38
沖縄 (一次基準点標石)	26 07 54.707 N	127 42 56.938 E	125.97	衛星測地編第8号 p. 87

H : the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137m$, $f=1/298.257223563$)

1. 福江島

1.1. 概要

1.1.1. 作業経過

1995年10月22～26日にかけて福江島、枕崎においてGPSの同時観測を実施した。(Fig. 1)

1.1.2. 作業内容

人工衛星の同時観測による経緯度の決定。(福江島)

1.2. 観測

1.2.1. 観測地点

- 枕崎 : 枕崎一次基準点標石 (Fig. 1)
 福江島 : 国土地理院二等三角点「火岳」(Fig. 2)

1.2.2. 観測班

枕崎 : 松下優
 福江島 : 仙石新, 渡辺由美子, 松尾美明 (第七管区海上保安本部職員)

1.2.3. 観測期間

枕崎 : 1995年10月22～26日
 福江島 : “

1.2.4. 観測状況

枕崎 : 枕崎一次基準点標石直上にGPSアンテナを設置
 受信機 S/N No.5437
 福江島 : 国土地理院二等三角点「火岳」標石直上にGPSアンテナを設置
 受信機 S/N No.5228

1.3. 成果

以下に、福江島におけるGPS成果を示す。なお、GPS成果を海洋測地成果として採用する。Table 3に、求められた福江島三角点の座標値を示す。

Table 3. Position of the reference triangulation point : Marine Geodetic result by GPS

Station	ϕ	λ	H
二等三角点「火岳」	° ' " 32 39 37.417 N	° ' " 128 51 54.581 E	m 345.02

H: the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137m$, $f=1/298.257223563$)

表に示された座標値を、海洋測地成果として採用する。これを、原点補正量(辰野・藤田, 1994)を用いて日本測地系に変換した経緯度がTable 1に示された成果である。

なお、日本測地系準拠楕円体からの楕円体高は、

$$H = 287.62m$$

である。

海洋測地成果から国土地理院三角点成果を引くことにより福江島における三角点成果への補正量が求められる。火岳二等三角点の三角点成果は、

$$\begin{aligned} \phi &= 32^{\circ} 39' 25.'' 357 \text{ N} \\ \lambda &= 128^{\circ} 52' 02.'' 445 \text{ E} \\ h &= 314.57m \text{ (標高)} \end{aligned}$$

であるから補正量は、

$$\begin{aligned} \Delta \phi &= -0.'' 003 \\ \Delta \lambda &= -0.'' 011 \\ hg &= -26.95 \text{ m} \end{aligned}$$

となる。

ただし、hgは日本測地系準拠楕円体からのジオイド高である。

2. 下甌島

2.1. 概要

2.1.1. 作業経過

1995年10月22～11月7日にかけて下甌島、枕崎においてGPSの同時観測を実施した。(Fig. 1)

2.1.2. 作業内容

人工衛星の同時観測による経緯度の決定。(甌島)

2.2. 観測

2.2.1. 観測地点

枕崎 : 枕崎一次基準点標石 (Fig. 1)
下甌島 : 国土地理院四等三角点「城之峰」(Fig. 3)

2.2.2. 観測班

枕崎 : 松下優
下甌島 : 松本邦雄, 住谷雪, 渡邊博明

2.2.3. 観測期間

枕崎 : 1995年10月22～11月7日
下甌島 : “

2.2.4. 観測状況

枕崎 : 枕崎一次基準点標石直上にGPSアンテナを設置
受信機 S/N No.5437
下甌島 : 国土地理院四等三角点「城之峰」標石直上にGPSアンテナを設置
受信機 S/N No.7297

2.3. 成果

以下に、下甌島におけるGPS成果を示す。なお、GPS成果を海洋測地成果として採用する。Table 4に、求められた下甌島三角点の座標値を示す。

Table 4. Position of the reference triangulation point : Marine Geodetic result by GPS

Station	ϕ	λ	H
四等三角点「城之峰」	° ' " 31 38 26.624 N	° ' " 129 41 58.304 E	m 43.55

H: the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137m$, $f=1/298.257223563$)

表に示された座標値を、海洋測地成果として採用する。これを、原点補正量(辰野・藤田, 1994)を用いて日本測地系に変換した経緯度がTable 1に示された成果である。

なお、日本測地系準拠楕円体からの楕円体高は、

$$H = -4.55m$$

である。

海洋測地成果から国土地理院三角点成果を引くことにより下甕島における三角点成果への補正量が求められる。城之峰四等三角点の三角点成果は、

$$\phi = 31^{\circ} 38' 14." 166 \text{ N}$$

$$\lambda = 129^{\circ} 42' 06." 272 \text{ E}$$

$$h = 11.93 \text{ m (標高)}$$

であるから補正量は、

$$\Delta \phi = -0." 074$$

$$\Delta \lambda = -0." 067$$

$$hg = -16.48 \text{ m}$$

となる。

ただし、 hg は日本測地系準拠楕円体からのジオイド高である。

3. 種子島

3.1. 概要

3.1.1. 作業経過

1995年10月23～26日にかけて種子島、枕崎においてGPSの同時観測を実施した。(Fig. 1)

3.1.2. 作業内容

人工衛星の同時観測による経緯度の決定。(種子島)

3.2. 観測

3.2.1. 観測地点

枕崎 : 枕崎一次基準点標石 (Fig. 1)
種子島 : 国土地理院一等三角点「上大久保」 (Fig. 4)

3.2.2. 観測班

枕崎 : 松下優
種子島 : 寺井孝二, 藤田雅之, 澤田剛一

3.2.3. 観測期間

枕崎 : 1995年10月23～26日
種子島 : "

3.2.4. 観測状況

枕崎 : 枕崎一次基準点標石直上にGPSアンテナを設置
受信機 S/N No.5437
種子島 : 国土地理院一等三角点「上大久保」直上にGPSアンテナを設置
受信機 S/N No.5443

3.3. 成果

以下に、種子島におけるGPS成果を示す。なお、GPS成果を海洋測地成果として採用する。Table 5に、求められた種子島三角点の座標値を示す。

Table 5. Position of the reference triangulation point : Marine Geodetic result by GPS

Station	ϕ	λ	H
一等三角点「上大久保」	° ' " 30 40 52.528 N	° ' " 130 58 08.271 E	m 187.67

H: the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137m$, $f=1/298.257223563$)

表に示された座標値を、海洋測地成果として採用する。これを、原点補正量（辰野・藤田，1994）を用いて日本測地系に変換した経緯度がTable1に示された成果である。

なお、日本測地系準拠楕円体からの楕円体高は、

$$H = 150.25m$$

である。

海洋測地成果から国土地理院三角点成果を引くことにより種子島における三角点成果への補正量が求められる。上大久保一等三角点の三角点成果は、

$$\phi = 30^{\circ} 40' 39." 591 \text{ N}$$

$$\lambda = 130^{\circ} 58' 16." 468 \text{ E}$$

$$h = 158.06m \text{ (標高)}$$

であるから補正量は、

$$\Delta \phi = -0." 060$$

$$\Delta \lambda = 0." 159$$

$$hg = -7.81 m$$

となる。

ただし、hgは日本測地系準拠楕円体からのジオイド高である。

4. 硫黄島

4.1. 概要

4.1.1. 作業経過

1995年10月29～11月2日にかけて硫黄島、枕崎においてGPSの同時観測を実施した。(Fig. 1)

4.1.2. 作業内容

人工衛星の同時観測による経緯度の決定。(硫黄島)

4.2. 観測

4.2.1. 観測地点

枕崎 : 枕崎一次基準点標石 (Fig. 1)

硫黄島 : 第十管区海上保安本部水路部測点標識「H2」(Fig. 5)

4.2.2. 観測班

枕崎 : 松下優

硫黄島 : 松本邦雄, 住谷雪, 渡邊博明

4.2.3. 観測期間

枕崎 : 1995年10月29～11月2日

硫黄島 : "

4.2.4. 観測状況

- 枕崎 : 枕崎一次基準点標石直上に GPS アンテナを設置
受信機 S/N No.5437
- 硫黄島 : 第十管区海上保安本部水路部測点標識「H2」直上に GPS アンテナを設置。
受信機 S/N No.7297

4.3. 成果

以下に、硫黄島における GPS 成果を示す。なお、GPS 成果を海洋測地成果として採用する。
Table 6 に、求められた硫黄島測点標識「H2」の座標値を示す。

Table 6. Position of the reference triangulation point : Marine Geodetic result by GPS

Station	ϕ	λ	H
	° ' "	° ' "	m
水路部測点標識「H2」	30 46 24.783 N	130 16 44.028 E	97.60

H: the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137m$, $f=1/298.257223563$)

硫黄島については国土地理院三角点上において観測できなかったため硫黄島における三角点成果への補正量は求められない。

5. 黒島

5.1. 概要

5.1.1. 作業経過

1995年10月30～11月1日にかけて黒島、枕崎においてGPSの同時観測を実施した。(Fig. 1)

5.1.2. 作業内容

人工衛星の同時観測による経緯度の決定。(黒島)

5.2. 観測

5.2.1. 観測地点

- 枕崎 : 枕崎一次基準点標石 (Fig. 1)
- 黒島 : 国土地理院「黒島」一等三角点 (Fig. 6)

5.2.2. 観測班

- 枕崎 : 松下優
- 黒島 : 寺井孝二, 藤田雅之, 澤田剛一

5.2.3. 観測期間

- 枕崎 : 1995年10月30～11月1日
- 黒島 : "

5.2.4. 観測状況

- 枕崎 : 枕崎一次基準点標石直上に GPS アンテナを設置
受信機 S/N No.5437
- 黒島 : 国土地理院一等三角点「黒島」直上に GPS アンテナを設置
受信機 S/N No.5443

5.3. 成 果

以下に、黒島における GPS 成果を示す。なお、GPS 成果を海洋測地成果として採用する。Table 7 に、求められた黒島三角点の座標値を示す。

Table 7. Position of the reference triangulation point : Marine Geodetic result by GPS

Station	ϕ	λ	H
一等三角点「黒島」	30 49 41.991 N	129 56 14.973 E	m 652.45

H: the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137\text{m}$, $f=1/298.257223563$)

表に示された座標値を、海洋測地成果として採用する。これを、原点補正量（辰野・藤田，1994）を用いて日本測地系に変換した経緯度が Table 1 に示された成果である。

なお、日本測地系準拠楕円体からの楕円体高は、

$$H = 610.66\text{m}$$

である。

海洋測地成果から国土地理院三角点成果を引くことにより黒島における三角点成果への補正量が求められる。黒島一等三角点の三角点成果は、

$$\phi = 30^\circ 49' 29.'' 201 \text{ N}$$

$$\lambda = 129^\circ 56' 22.'' 907 \text{ E}$$

$$h = 621.86\text{m} \text{ (標高)}$$

であるから補正量は、

$$\Delta \phi = -0.'' 082$$

$$\Delta \lambda = 0.'' 107$$

$$hg = -11.20 \text{ m}$$

となる。

ただし、hg は日本測地系準拠楕円体からのジオイド高である。

6. 奄美大島

6.1. 概 要

6.1.1. 作業経過

1995年11月4～7日にかけて奄美大島、枕崎においてGPSの同時観測を実施した (Fig. 1)

6.1.2. 作業内容

人工衛星の同時観測による経緯度の決定。(奄美大島)

6.2. 観 測

6.2.1. 観測地点

枕 崎 : 枕崎一次基準点標石 (Fig. 1)

奄美大島 : 国土地理院浦上二等三角点 (Fig. 7)

6.2.2. 観測班

枕 崎 : 松下優

奄美大島 : 松本邦雄, 住谷雪, 渡邊博明

6.2.3. 観測期間

枕崎 : 1995年11月4～7日
奄美大島 : /

6.2.4. 観測状況

枕崎 : 枕崎一次基準点標石直上に GPS アンテナを設置
受信機 S/N No.5437
奄美大島 : 国土地理院二等三角点「浦上」直上に GPS アンテナを設置
受信機 S/N No.5228

6.3. 成果

以下に、奄美大島における GPS 成果を示す。なお、GPS 成果を海洋測地成果として採用する。Table 8 に、求められた奄美大島三角点の座標値を示す。

Table 8. Position of the reference triangulation point : Marine Geodetic result by GPS

Station	ϕ	λ	H
	° ' "	° ' "	m
二等三角点「浦上」	28 23 16.868 N	129 33 02.973 E	331.09

H: the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137\text{m}$, $f=1/298.257223563$)

表に示された座標値を、海洋測地成果として採用する。これを、原点補正量（辰野・藤田，1994）を用いて日本測地系に変換した経緯度が Table 1 に示された成果である。

なお、日本測地系準拠楕円体からの楕円体高は、

$$H = 305.56\text{m}$$

である。

海洋測地成果から国土地理院三角点成果を引くことにより奄美大島における三角点成果への補正量が求められる。浦上二等三角点の三角点成果は、

$$\phi = 28^{\circ} 23' 03.'' 282 \text{ N}$$

$$\lambda = 129^{\circ} 33' 09.'' 792 \text{ E}$$

$$h = 301.17\text{m (標高)}$$

であるから補正量は、

$$\Delta \phi = -0.'' 022$$

$$\Delta \lambda = 0.'' 217$$

$$hg = -4.39 \text{ m}$$

となる。

ただし、hg は日本測地系準拠楕円体からのジオイド高である。

7. 喜界島

7.1. 概要

7.1.1. 作業経過

1995年11月4～11月7日にかけて喜界島、枕崎においてGPSの同時観測を実施した。(Fig. 1)

7.1.2. 作業内容

人工衛星の同時観測による経緯度の決定。(喜界島)

7.2. 観測

7.2.1. 観測地点

- 枕崎 : 枕崎一次基準点標石(Fig. 1)
 喜界島 : 国土地理院喜界島一等三角点(Fig. 8)

7.2.2. 観測班

- 枕崎 : 松下優
 喜界島 : 寺井孝二, 藤田雅之, 澤田剛一

7.2.3. 観測期間

- 枕崎 : 1995年11月4~7日
 喜界島 : "

7.2.4. 観測状況

- 枕崎 : 枕崎一次基準点標石直上に GPS アンテナを設置
 受信機 S/N No.5437
 喜界島 : 国土地理院一等三角点「喜界島」標石直上に GPS アンテナを設置
 受信機 S/N No.7279

7.3. 成果

以下に、喜界島における GPS 成果を示す。なお、GPS 成果を海洋測地成果として採用する。Table 9 に、求められた喜界島三角点の座標値を示す。

Table 9. Position of the reference triangulation point : Marine Geodetic result by GPS

Station	ϕ	λ	H
一等三角点「喜界島」	° ' " 28 19 15.916 N	° ' " 129 58 47.612 E	m 230.87

H: the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137m$, $f=1/298.257223563$)

表に示された座標値を、海洋測地成果として採用する。これを、原点補正量 (辰野・藤田, 1994) を用いて日本測地系に変換した経緯度が Table 1 に示された成果である。

なお、日本測地系準拠楕円体からの楕円体高は、

$$H = 207.23m$$

である。

海洋測地成果から国土地理院三角点成果を引くことにより喜界島における三角点成果への補正量が求められる。喜界島一等三角点の三角点成果は、

$$\phi = 28^{\circ} 19' 02." 262 \text{ N}$$

$$\lambda = 129^{\circ} 58' 55." 199 \text{ E}$$

$$h = 203.51m \text{ (標高)}$$

であるから補正量は、

$$\Delta \phi = -0." 204$$

$$\Delta \lambda = 0." 272$$

$$hg = 3.72 \text{ m}$$

となる。ただし、hg は日本測地系準拠楕円体からのジオイド高である。

8. 徳之島

8.1. 概要

8.1.1. 作業経過

1996年2月19～23日にかけて徳之島，那覇においてGPSの同時観測を実施した。(Fig. 1)

8.1.2. 作業内容

人工衛星の同時観測による経緯度の決定。(徳之島)

8.2. 観測

8.2.1. 観測地点

那覇 : 株式会社那覇新港冷凍倉庫屋上測点標識「H1」(Fig. 1)
 徳之島 : 国土地理院塔原二等三角点 (Fig. 9)

8.2.2. 観測班

那覇 : 第十一管区海上保安本部水路調査課職員
 徳之島 : 松本邦雄，藤田雅之，池田信広

8.2.3. 観測期間

那覇 : 1996年2月19～23日
 徳之島 : “

8.2.4. 観測状況

那覇 : 株式会社那覇新港冷凍倉庫屋上測点標識「H1」にGPSアンテナを設置
 受信機 S/N No.5228
 徳之島 : 国土地理院二等三角点「塔原」標石直上にGPSアンテナを設置
 受信機 S/N No.5437

8.3. 成果

以下に，徳之島におけるGPS成果を示す。なお，GPS成果を海洋測地成果として採用する。
 Table 10 に，求められた徳之島三角点の座標値を示す。

Table 10. Position of the reference triangulation point : Marine Geodetic result by GPS

Station	ϕ	λ	H
二等三角点「塔原」	27 47 26.079 N	128 53 32.481 E	m 111.52

H: the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137m$, $f=1/298.257223563$)

表に示された座標値を，海洋測地成果として採用する。これを，原点補正量（辰野・藤田，1994）を用いて日本測地系に変換した経緯度がTable1に示された成果である。

なお，日本測地系準拠楕円体からの楕円体高は，

$$H = 88.60m$$

である。

海洋測地成果から国土地理院三角点成果を引くことにより徳之島における三角点成果への補正量が求められる。塔原二等三角点の三角点成果は、

$$\phi = 27^{\circ} 47' 12." 378 \text{ N}$$

$$\lambda = 128^{\circ} 53' 39." 753 \text{ E}$$

$$h = 80.46 \text{ m (標高)}$$

であるから補正量は、

$$\Delta \phi = -0." 305$$

$$\Delta \lambda = 0." 238$$

$$hg = 8.14 \text{ m}$$

となる。

ただし、 hg は日本測地系準拠楕円体からのジオイド高である。

9. 伊平屋島

9.1. 概要

9.1.1. 作業経過

1996年2月21～24日にかけて伊平屋島、那覇においてGPSの同時観測を実施した。(Fig. 1)

9.1.2. 作業内容

人工衛星の同時観測による経緯度の決定。(伊平屋島)

9.2. 観測

9.2.1. 観測地点

那覇 : 株式会社那覇新港冷凍倉庫屋上測点標識「H1」(Fig. 1)

伊平屋島 : 国土地理院ガンジガナー四等三角点(Fig. 10)

9.2.2. 観測班

那覇 : 第十一管区海上保安本部水路調査課職員

伊平屋島 : 澤田剛一, 打田明雄

9.2.3. 観測期間

那覇 : 1996年2月21～24日

伊平屋島 :

9.2.4. 観測状況

那覇 : 株式会社那覇新港冷凍倉庫屋上測点標識「H1」にGPSアンテナを設置
受信機 S/N No.5228

伊平屋島 : 国土地理院四等三角点「ガンジガナー」直上にGPSアンテナを設置
受信機 S/N No.5443

9.3. 成果

以下に、伊平屋島におけるGPS成果を示す。なお、GPS成果を海洋測地成果として採用する。

Table 11 に、求められた伊平屋島三角点の座標値を示す。

Table 11. Position of the reference triangulation point : Marine Geodetic result by GPS

Station	ϕ	λ	H
四等三角点 「ガンジガナー」	° ' " 27 01 32.531 N	° ' " 127 57 44.996 E	m 128.05

H: the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137m$, $f=1/298.257223563$)

表に示された座標値を、海洋測地成果として採用する。これを、原点補正量（辰野・藤田，1994）を用いて日本測地系に変換した経緯度が Table1 に示された成果である。

なお、日本測地系準拠楕円体からの楕円体高は、

$$H = 107.79m$$

である。

海洋測地成果から国土地理院三角点成果を引くことにより伊平屋島における三角点成果への補正量が求められる。ガンジガナー四等三角点の三角点成果は、

$$\phi = 27^{\circ} 01' 18." 655 N$$

$$\lambda = 127^{\circ} 57' 51." 884 E$$

$$h = 93.96m \text{ (標高)}$$

であるから補正量は、

$$\Delta \phi = -0." 370$$

$$\Delta \lambda = 0." 257$$

$$hg = 13.83 m$$

となる。

ただし、hg は日本測地系準拠楕円体からのジオイド高である。

10. 沖永良部島

10.1. 概要

10.1.1. 作業経過

1996年2月25～28日にかけて沖永良部島、那覇においてGPSの同時観測を実施した。(Fig. 1)

10.1.2. 作業内容

人工衛星の同時観測による経緯度の決定。(沖永良部島)

10.2. 観測

10.2.1. 観測地点

那 覇 : 株式会社那覇新港冷凍倉庫屋上測点標識「H1」(Fig. 1)

沖永良部島 : 国土地理院二等三角点「玉城」(Fig. 11)

10.2.2. 観測班

那 覇 : 第十一管区海上保安本部水路調査課職員

沖永良部島 : 松本邦雄, 藤田雅之, 池田信広

10.2.3. 観測期間

那 覇 : 1996年2月25～28日

沖永良部島 : /

10.2.4. 観測状況

- 那覇 : 株式会社那覇新港冷凍倉庫屋上測点標識「H1」直上に GPS アンテナを設置
受信機 S/N No.5228
- 沖永良部島 : 国土地理院二等三角点「玉城」標石直上に GPS アンテナを設置
受信機 S/N No.5437

10.3. 成果

以下に、沖永良部島における GPS 成果を示す。なお、GPS 成果を海洋測地成果として採用する。Table 12 に、求められた沖永良部島三角点の座標の座標値を示す。

Table 12. Position of the reference triangulation point: Marine Geodetic result by GPS

Station	ϕ	λ	H
二等三角点「玉城」	° ' " 27 23 06.905 N	° ' " 128 38 04.942 E	m 125.50

H: the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137m$, $f=1/298.257223563$)

表に示された座標値を、海洋測地成果として採用する。これを、原点補正量（辰野・藤田，1994）を用いて日本測地系に変換した経緯度が Table 1 に示された成果である。

なお、日本測地系準拠楕円体からの楕円体高は、

$$H = 104.58m$$

である。

海洋測地成果から国土地理院三角点成果を引くことにより沖永良部島における三角点成果への補正量が求められる。玉城二等三角点の三角点成果は、

$$\phi = 27^{\circ} 22' 53.'' 076 \text{ N}$$

$$\lambda = 128^{\circ} 38' 12.'' 077 \text{ E}$$

$$h = 94.55m \text{ (標高)}$$

であるから補正量は、

$$\Delta \phi = -0.'' 314$$

$$\Delta \lambda = 0.'' 242$$

$$hg = 10.03 \text{ m}$$

となる。

ただし、 hg は日本測地系準拠楕円体からのジオイド高である。

11. 沖縄島

11.1. 概要

11.1.1. 作業経過

1996年2月25～28日にかけて那覇「H1」、東風平送信所構内（沖縄島一次基準点標石）においてGPSの同時観測を実施した。（Fig. 1）

11.1.2. 作業内容

人工衛星の同時観測による経緯度の決定。（沖縄島 那覇「H1」）

11.2. 観測

11.2.1. 観測地点

那覇 : 株式会社那覇新港冷凍倉庫屋上測点標識「H1」(Fig. 1)
 沖縄島標石 : 東風平送信所構内 (Fig. 12)

11.2.2. 観測班

那覇 : 澤田剛一, 打田明雄
 沖縄島標石 : “

11.2.3. 観測期間

那覇 : 1996年2月25～28日
 沖縄島標石 : “

11.2.4. 観測状況

那覇 : 株式会社那覇新港冷凍倉庫屋上測点標識「H1」直上にGPSアンテナを設置
 受信機 S/N No.5228
 沖縄島標石 : 沖縄島一次基準点標石直上にGPSアンテナを設置
 受信機 S/N No.5443
 徳之島・伊平屋島・沖永良部・沖縄の測点図を Fig. 13 に示す。

11.3. 成果

以下に、沖縄島におけるGPS成果を示す。なお、GPS成果を海洋測地成果として採用する。Table 12に、求められた測点標識「H1」の座標値を示す。

Table 13. Position of the reference triangulation point: Marine Geodetic result by GPS

Station	ϕ	λ	H
測点標識「H1」	° ' " 26 14 40.698 N	° ' " 127 40 25.341 E	m 63.82

H: the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137m$, $f=1/298.257223563$)

表に示された座標値を、海洋測地成果として採用する。これを、原点補正量(辰野・藤田, 1994)を用いて日本測地系に変換した経緯度がTable 1に示された成果である。

なお、日本測地系準拠楕円体からの楕円体高は、

$$H = 48.71 \text{ m}$$

である。

本報告は、渡邊博明, 野田秀樹が作成した。また、GPSの電子計算機による観測成果の算出は住谷雪, 福良博子, 梶井康一が担当した。

参 考 文 献

- 鈴木晃, 藤田雅之, 1995:水路部観測報告衛星測地編, 8, p.34.
竹村武彦, 金沢輝雄, 1983:水路部観測報告天文測地編, 17, p.61.
辰野忠夫, 藤田雅之, 1994:水路部観測報告衛星測地編, 7, p.102.
寺井孝二, 藤田雅之, 松下優, 渡邊博明, 1996:同, 9, p.38.

人工衛星のドップラー観測による離島の位置決定に関する報告は,以下の水路部観測報告に収録してある.

- 竹村武彦, 金沢輝雄, 1983:水路部観測報告天文測地編, 17, p.61.
竹村武彦, 金沢輝雄, 1984:同, 18, p.42.
竹村武彦, 1985:同, 19, p.85.
竹村武彦, 1986:同, 20, p.72.
竹村武彦, 1988:水路部観測報告衛星測地編, 1, p.46.
仙石新, 浅井光一, 1990:同, 3, p.77.
河合晃司, 浅井光一, 政井悟, 1992:同, 5, p.65.
河合晃司, 高梨泰宏, 池田信広, 1993:同, 6, p.60.
河合晃司, 渡辺由美子, 高梨泰宏, 池田信広, 1994:同, 7, p.49.



- | | | | |
|-------|------------------|---------|-------------------|
| ① 福江島 | Hukue Sima | ⑦ 奄美大島 | Amami-O Sima |
| ② 下甌島 | Simo-Kosiki Sima | ⑧ 徳之島 | Toku-no-Sima |
| ③ 種子島 | Tanega Sima | ⑨ 沖永良部島 | Oki-no-Erabu Sima |
| ④ 硫黄島 | Iwo Sima | ⑩ 伊平屋島 | Iheya Sima |
| ⑤ 黒島 | Kuro Sima | ⑪ 那覇 | Naha |
| ⑥ 喜界島 | Kikai Sima | | |

Figure 1. GPS positioning of off-lying islands in this issue.

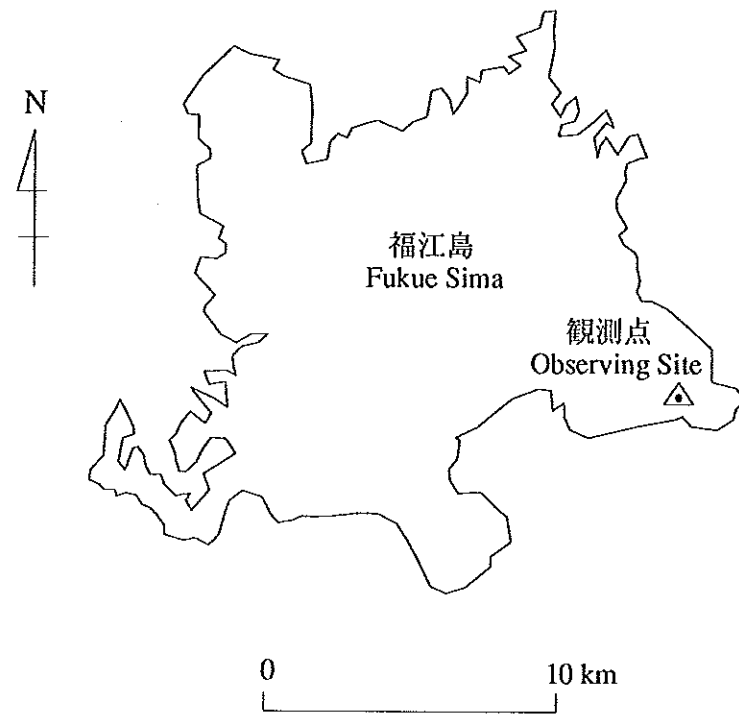


Figure 2. Site sketch for Fukue Sima.

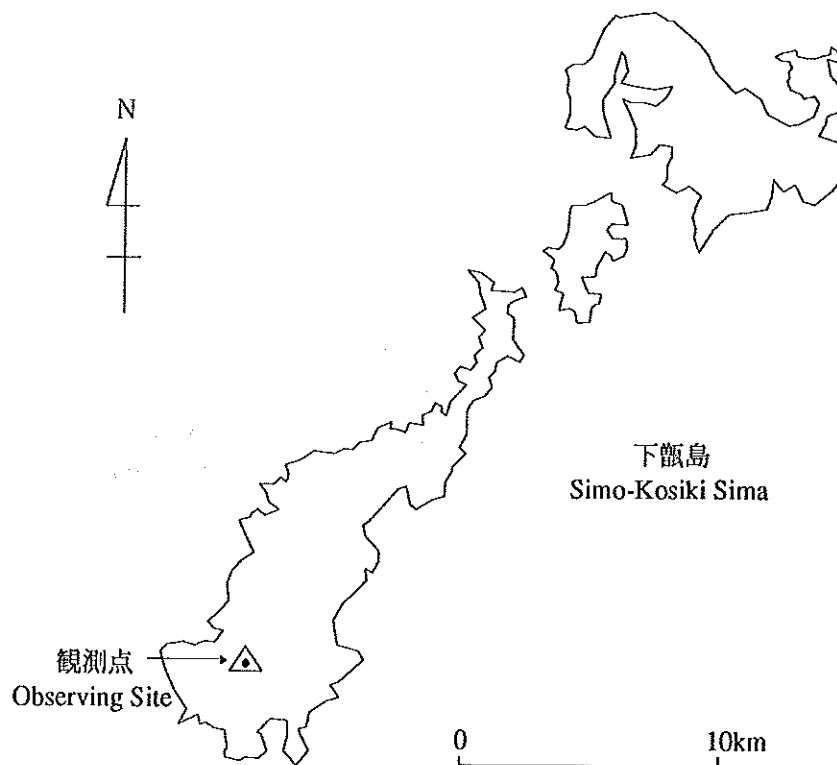


Figure 3. Site sketch for Simo-Kosiki Sima.

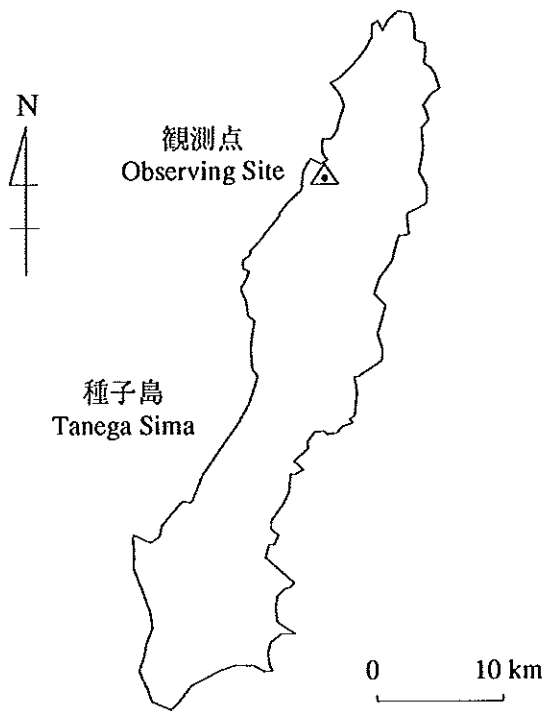


Figure 4. Site sketch for Tanega Sima.

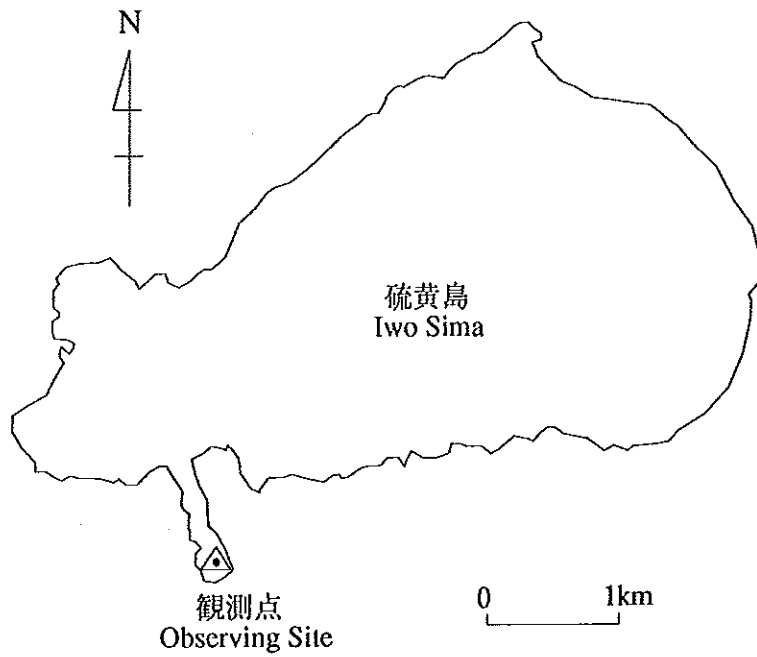


Figure 5. Site sketch for Iwo Sima.

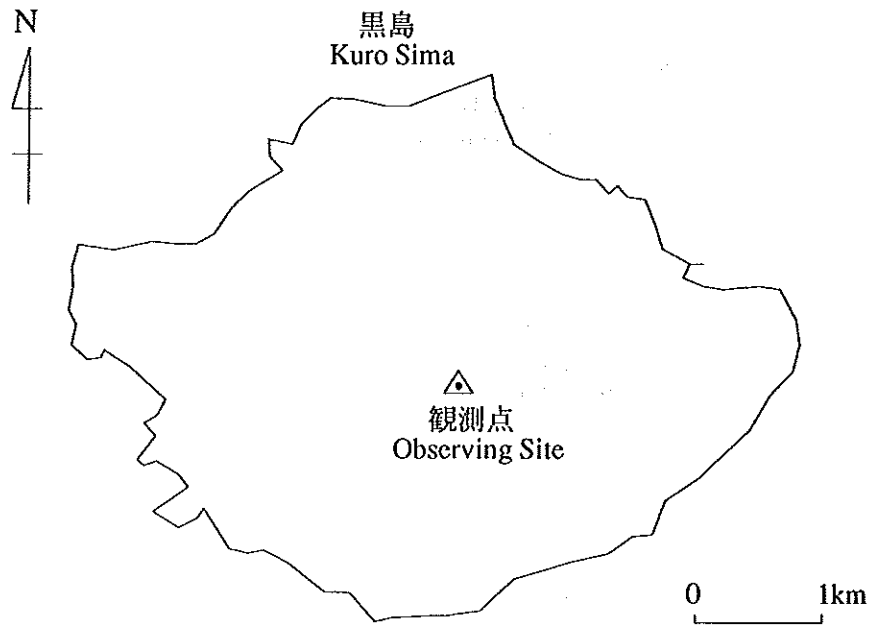


Figure 6. Site sketch for Kuro Sima.

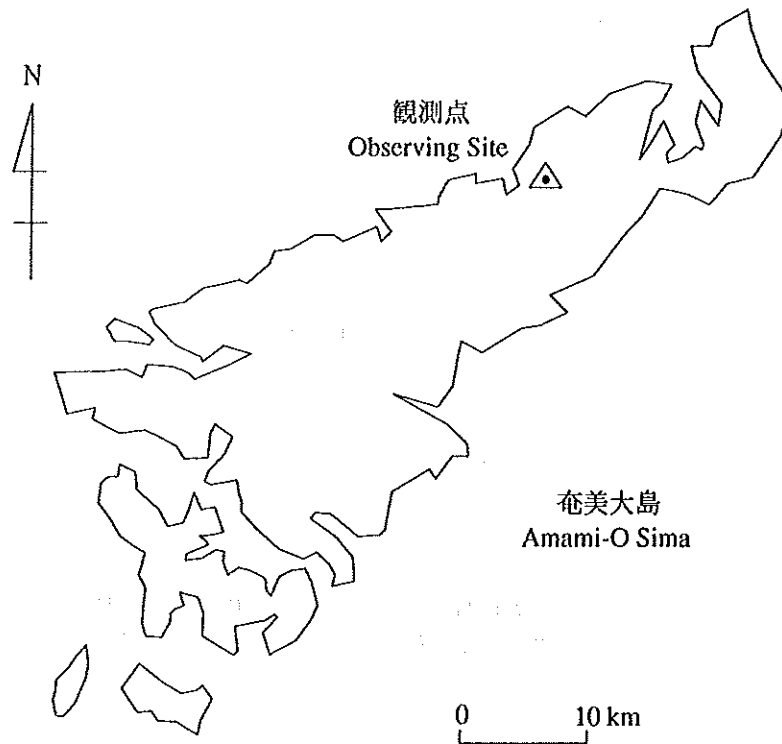


Figure 7. Site sketch for Amami-O Sima.

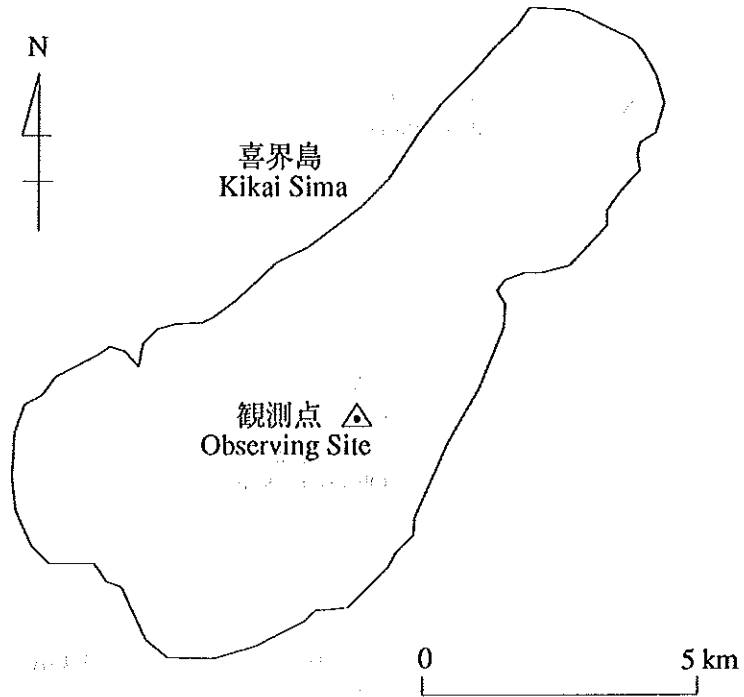


Figure 8. Site sketch for Kikai Sima.

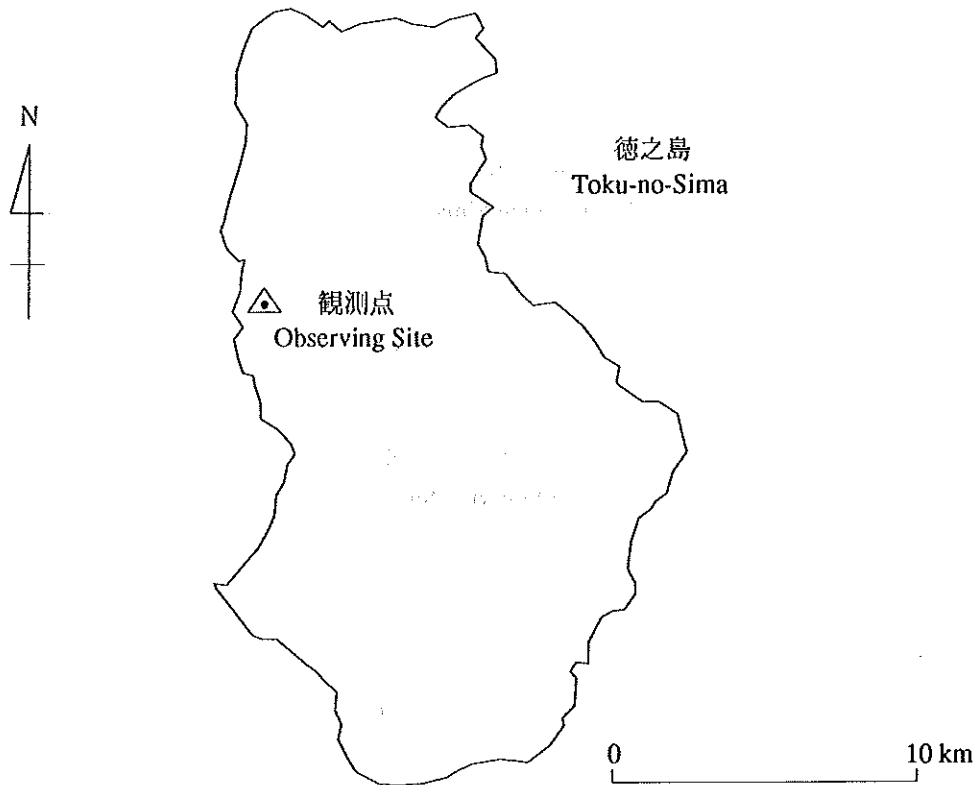


Figure 9. Site sketch for Toku-no-Sima.

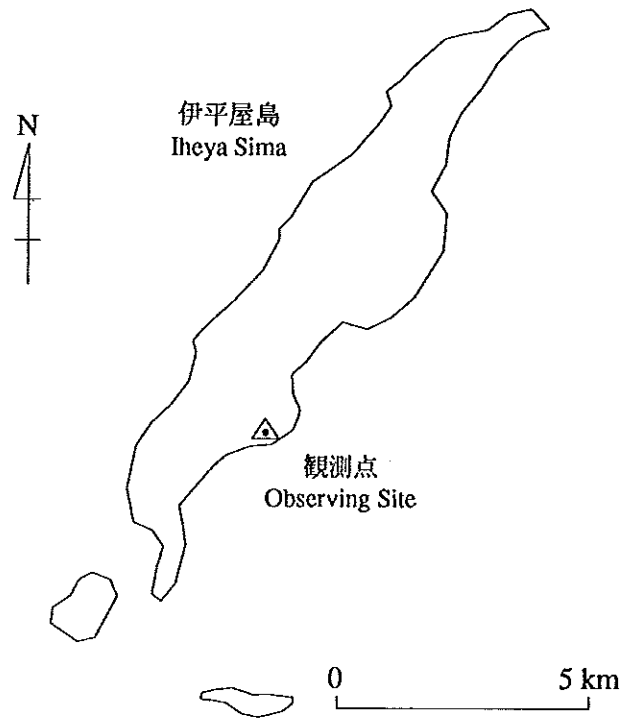


Figure 10. Site sketch for Iheya Sima.

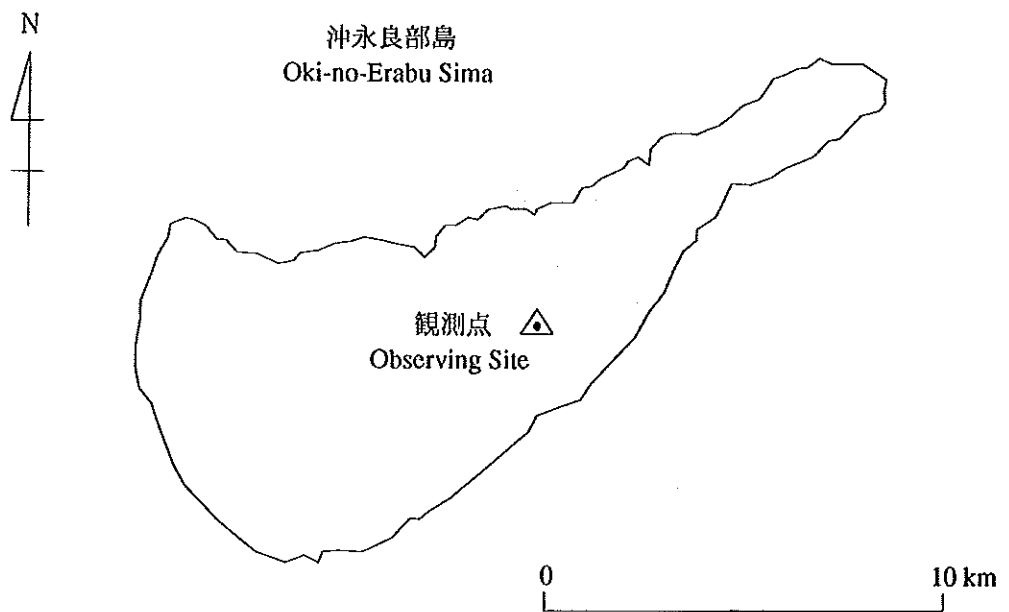


Figure 11. Site sketch for Oki-no-Erabu Sima.

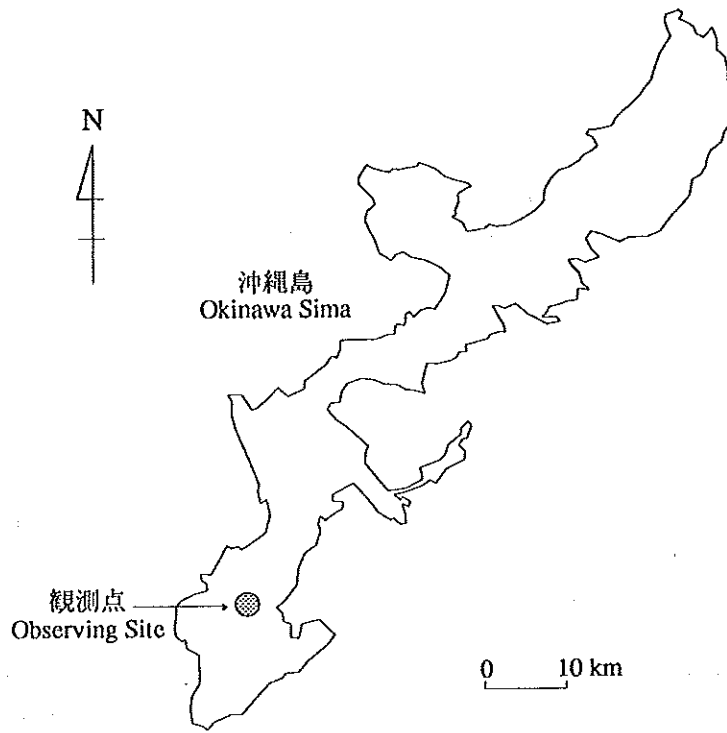


Figure 12. Site sketch for Okinawa Sima.

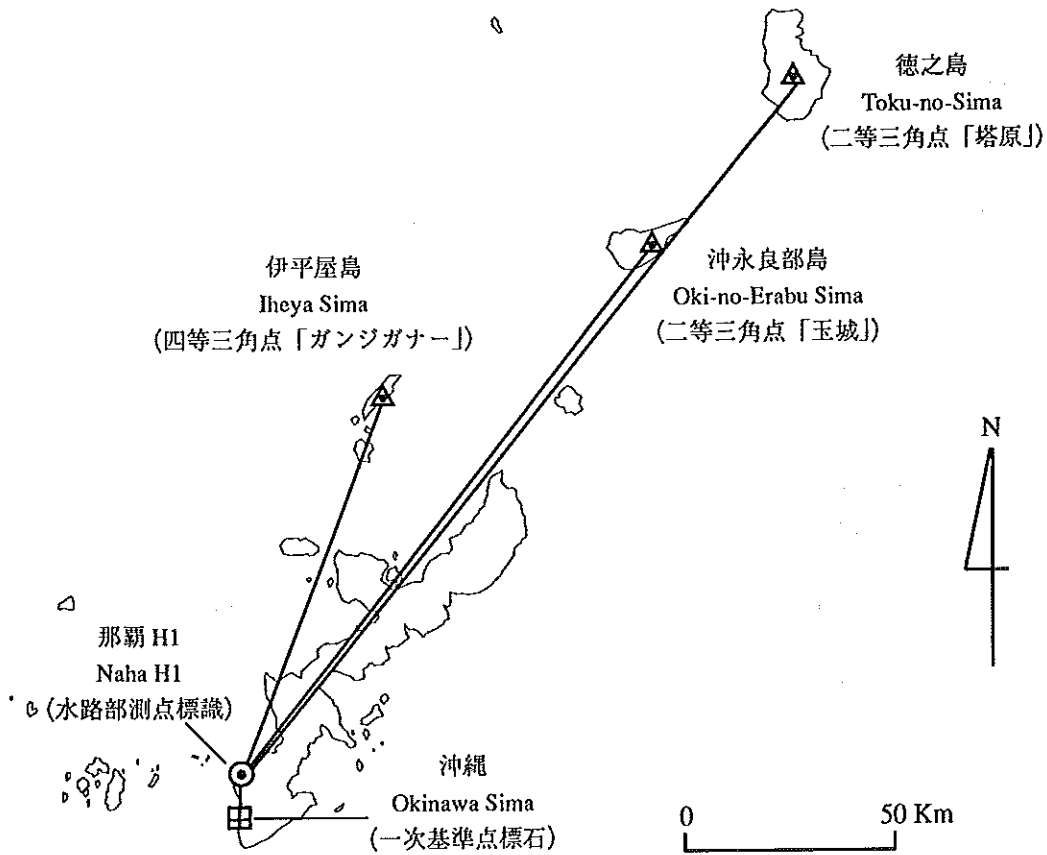


Figure 13. Survey map.

**GPS OBSERVATIONS
AROUND SAGAMI BAY
IN 1995**

Summary - The Hydrographic Department of Japan has been monitoring crustal movements around Sagami Bay by using GPS since the beginning of 1990. Dual frequency GPS receivers were installed at O Sima, Manazuru and Tsurugi Saki in 1990, at Sirahama in 1992, and at Hatizyo in 1994. These receivers have been controlled through telephone line from the head office of the Hydrographic Department in Tokyo. Observations have been carried out about once or twice a week except for some intensive observation periods. The analysis has been made on the basis of the triple difference technique.

Key words : GPS - Sagami Bay - crustal movements

Crustal movements are active around Sagami Bay since there is a triple junction point of three plates, the North American plate, the Eurasian plate and the Philippine sea plate near this region. It is a generally accepted idea that there is an active fault in Sagami Bay off Odawara. The detection of crustal movements might offer valuable information for prediction of future earthquakes and volcanic activities in this area. The purpose of our observation is to monitor velocity field around Sagami Bay in relatively large scale (from several tens to hundreds of kilometers) and abrupt changes between stations, and to clarify the characteristics of crustal movements in plate boundary region.

This is a report of GPS observation at O Sima, Manazuru, Turugi Saki, Sirahama and Hatizyo in 1995. This report contains the list of the baseline analyzed results among the stations. Previous data and results appear in the Data Report of Hydrographic Observations, Series of Satellite Geodesy, from No.5 to No.9.

1. Observations

Test observations in this area were carried out in 1989 (Sengoku, 1991), and it was shown that repeatability of baseline length was about 1ppm or less.

The routine observations have been continued since Feb., 1990 and the analyzed results have been reported to the Coordinating Committee for Earthquake Prediction.

After a test period for evaluating repeatability of baselines (from Feb. to Mar., 1990), 6 hour observations were made once or twice a week except for some intensive observation periods. Since Jan 1995, 23 hour observations have been made twice a week.

2. Observation sites and the control system

Dual frequency GPS receivers were set at O Sima (the Izu O Sima Light House), Manazuru (the Fire Service Office of Manazuru Town), Tsurugi Saki (the Radio Station of Tsurugi Saki Light House), Sirahama (the Sirahama Hydrographic Observatory) and Hatizyo (the Hatizyo Hydrographic Observatory) from 1989 to 1994 (Fig.1). Hereafter, the station names will be abbreviated as OSIM for O Sima, as MANA for Manazuru, as TURU for Turugi Saki, as SIRA for Sirahama and as HATI for Hatizyo.

Receiver types of all the observation sites were TRIMBLE 4000 SSE in 1995.

The control system, Quarter-L (SONY k.k.), was set at the head office of the Hydrographic Department in Tokyo. Observation schedules of the five GPS receivers have been controlled by this system though NTT telephone line. The control program is 4000 (TRIMBLE NAV Ltd., Ver. 2.00).

3. Baseline analysis

Each baseline was analyzed by TRIMVEC (TRIMBLE NAV Ltd., Rev.E) with triple difference analysis mode at the control system in 1995. Broadcast ephemerides and standard atmospheric model were used in the analysis.

In order to avoid inconsistency in the analyzed baseline lengths, which might be introduced by inaccuracy of the fixed coordinate in the analysis, the fixed station and the given coordinate are always kept the same for the same baseline: in the analysis of the lines MANA-OSIM, TURU-OSIM, SIRA-OSIM and HATI-OSIM, the coordinate of OSIM is fixed to the value derived by the GPS observations (Matsumoto et al., 1995). In the same way, MANA is fixed for the lines TURU-MANA, SIRA-MANA and HATI-MANA, and TURU is fixed for SIRA-TURU and HATI-TURU, and SIRA is fixed for HATI-SIRA.

The estimation errors of geocentric rectangular coordinates are estimated by TRIMVEC. The estimation errors of latitude, longitude and height difference are also calculated by transforming covariance matrix from geocentric coordinates to topocentric coordinates (Sengoku et al., 1990).

Analyzed results of baseline length, latitude difference, longitude from difference, and height difference are shown in Fig.2 to Fig.11. In Fig.2, 3 and 4, vertical lines at Dec., 1993 for OSIM lines indicate the epoch when the transition of observation site at OSIM was made (Matsumoto et al., 1995). The consequent discontinuity in baseline length was adjusted by adding the corresponding difference to the old results.

This report is written by K. Terai, K. Masui, H. Fukura and Y. Sumiya.

References

- Fujita, M., 1995: Re-computation of positions of the first order control points in the marine geodetic control network, *Data Report of Hydrogr. Obs., series of Satellite Geodesy*, 8, pp.83-90.
- Matsumoto, K., Watanabe, Y., Sawada, K., Sumiya, Y., 1996: *ibid.*, 9, pp.59-97 (for 1994).
- Sengoku, A., 1991: GPS test observations around Sagami Bay in 1989, *Data Report of Hydrogr. Obs., series of Satellite Geodesy*, 4, pp.96-108.
- Sengoku, A., Fukushima, T., Kawai, K., Asai, K., Kawai, T., Fujii, T., 1990: GPS observation around Sagami Bay, *Jour. Japan Soc. Mar. Surv. Tech.*, 2, pp.17-23. (in Japanese)
- Sengoku, A., Kawai, K., 1992: GPS observations around Sagami Bay in 1990, *Data Report of Hydrogr. Obs., series of Satellite Geodesy*, 5, pp.95-114 (for 1990).
- Sengoku, A., Kawai, K., Noda, H., 1993: *ibid.*, 6, pp.70-81 (for 1991).
- Suzuki, A., Fujita, M., 1995: Positioning of the first order control points (Wakkanai and Hatizyo Sima) in the marine geodetic control network, *Data Report of Hydrogr. Obs., series of Satellite Geodesy*, 8, pp.34-45.
- Uchiyama, T., Sengoku, A., Watanabe, Y., Takanashi, Y., 1994: *ibid.*, 7, pp.61-78 (for 1992).

Reports on the GPS observations around Sagami Bay to the Coordinating Committee for Earthquake prediction appear in following volume.

- Hydrographic Department 1991a : GPS observations around Sagami Bay (Feb. - Nov., 1990), *Report of the Coordinating Committee for Earthquake Prediction*, 45, pp.122-126. (in Japanese)
- Hydrographic Department 1991b : *ibid.* (Apr.,1990-Apr.,1991), 46, pp.108-113.
- Hydrographic Department 1992a : *ibid.* (Apr.,1990-Nov.,1991), 47, pp.144-149.
- Hydrographic Department 1992b : *ibid.* (Apr.,1990-Apr.,1992), 48, pp.167-173.
- Hydrographic Department 1993a : *ibid.* (Apr.,1990-Nov.,1992), 49, pp.169-173.
- Hydrographic Department 1993b : *ibid.* (Apr.,1990-May.,1993), 50, pp.192-196.
- Hydrographic Department 1994a : *ibid.* (Apr.,1990-Dec.,1993), 51, pp.271-273.
- Hydrographic Department 1994b : *ibid.* (Apr.,1990-May.,1994), 52, pp.173-175.
- Hydrographic Department 1995a : *ibid.* (Apr.,1990-Nov.,1994), 53, pp.493-495.
- Hydrographic Department 1995b : *ibid.* (Apr.,1990-May.,1995), 54, pp.398-401.
- Hydrographic Department 1996a : *ibid.* (Apr.,1990-Nov.,1995), 55, pp.182-185.

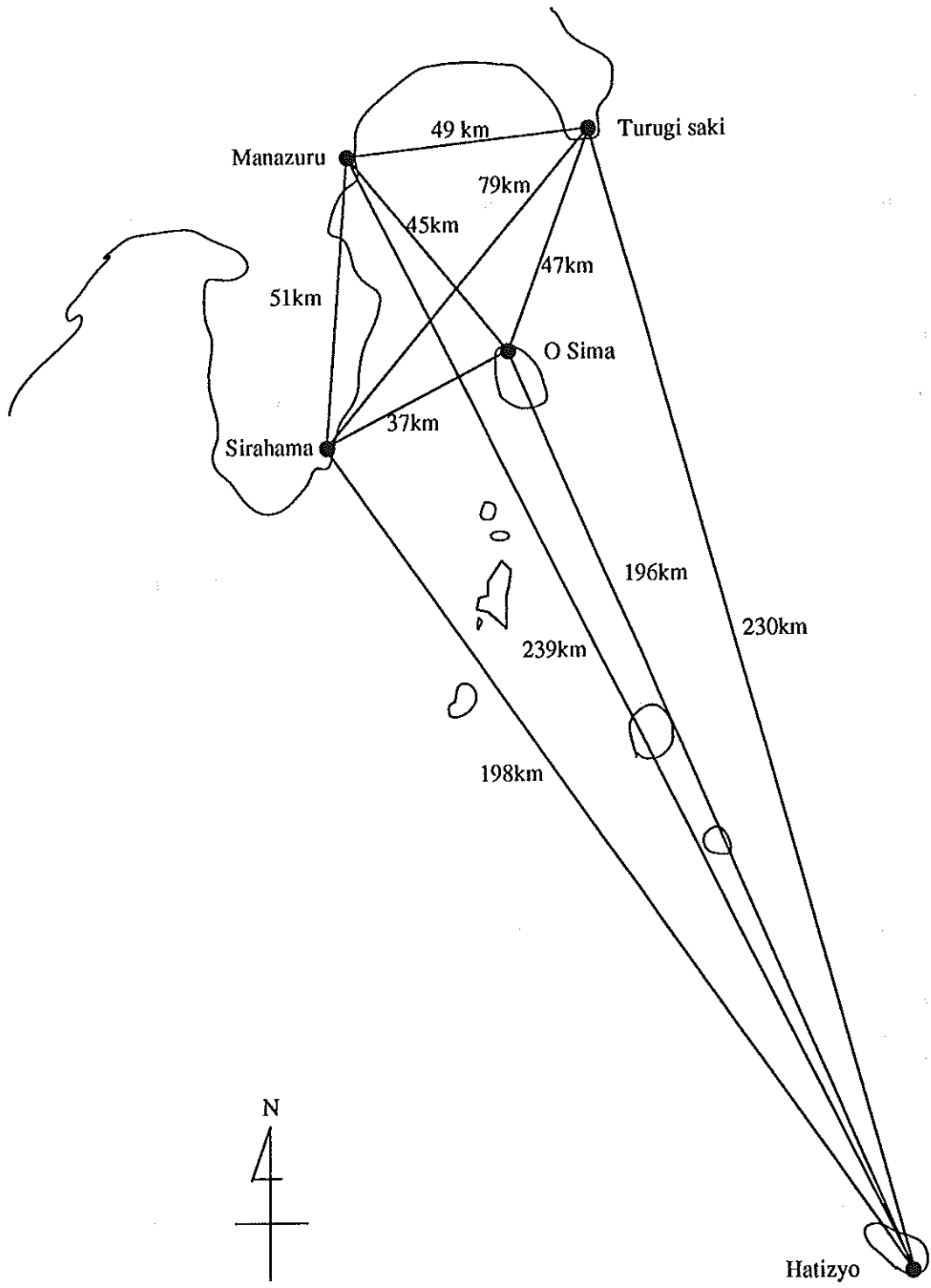
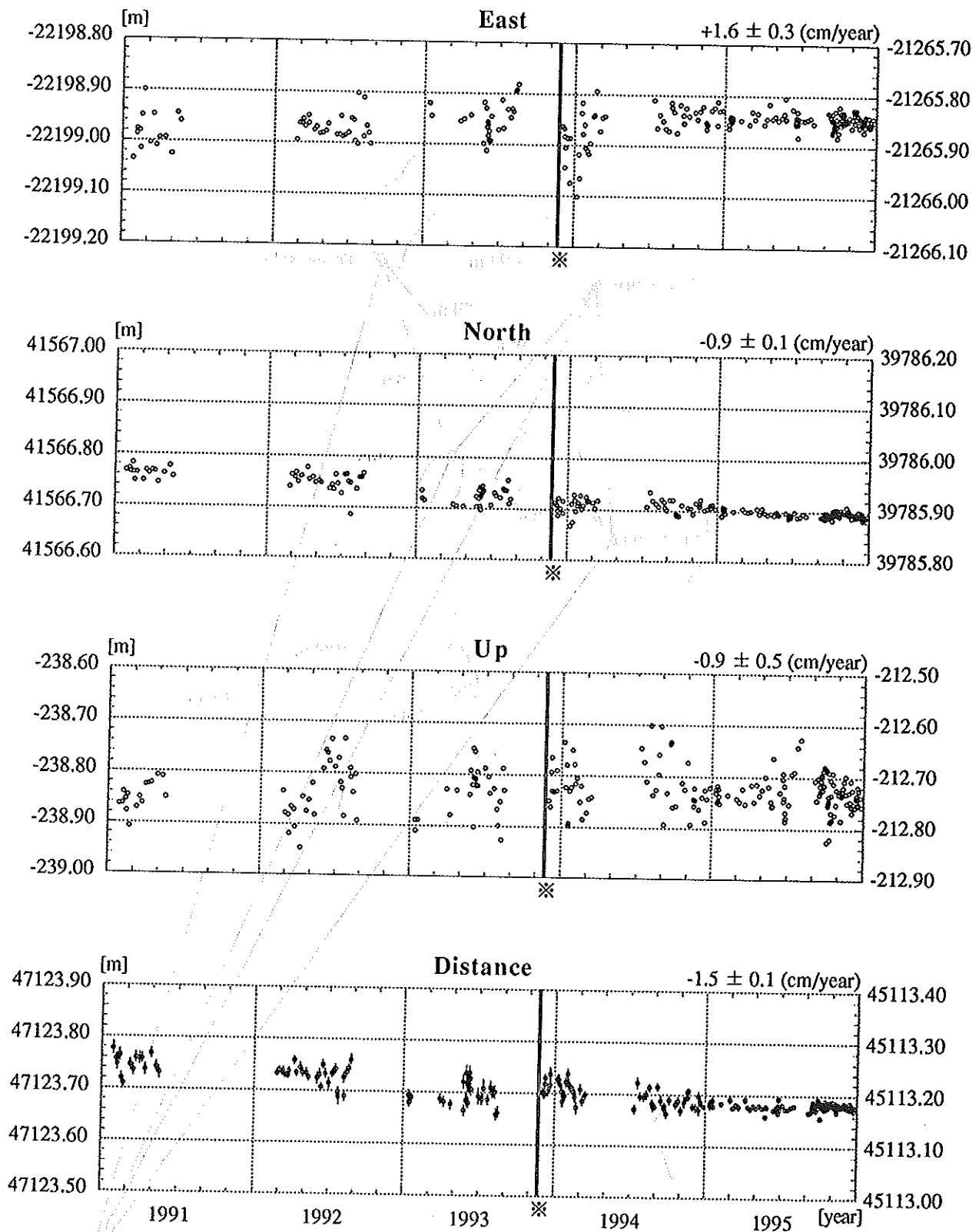


Figure 1. Observation sites.



※ Transition GPS antenna at O Sima in Dec 1993.

Figure 2. Variation of baseline lengths from O Sima to Manazuru.

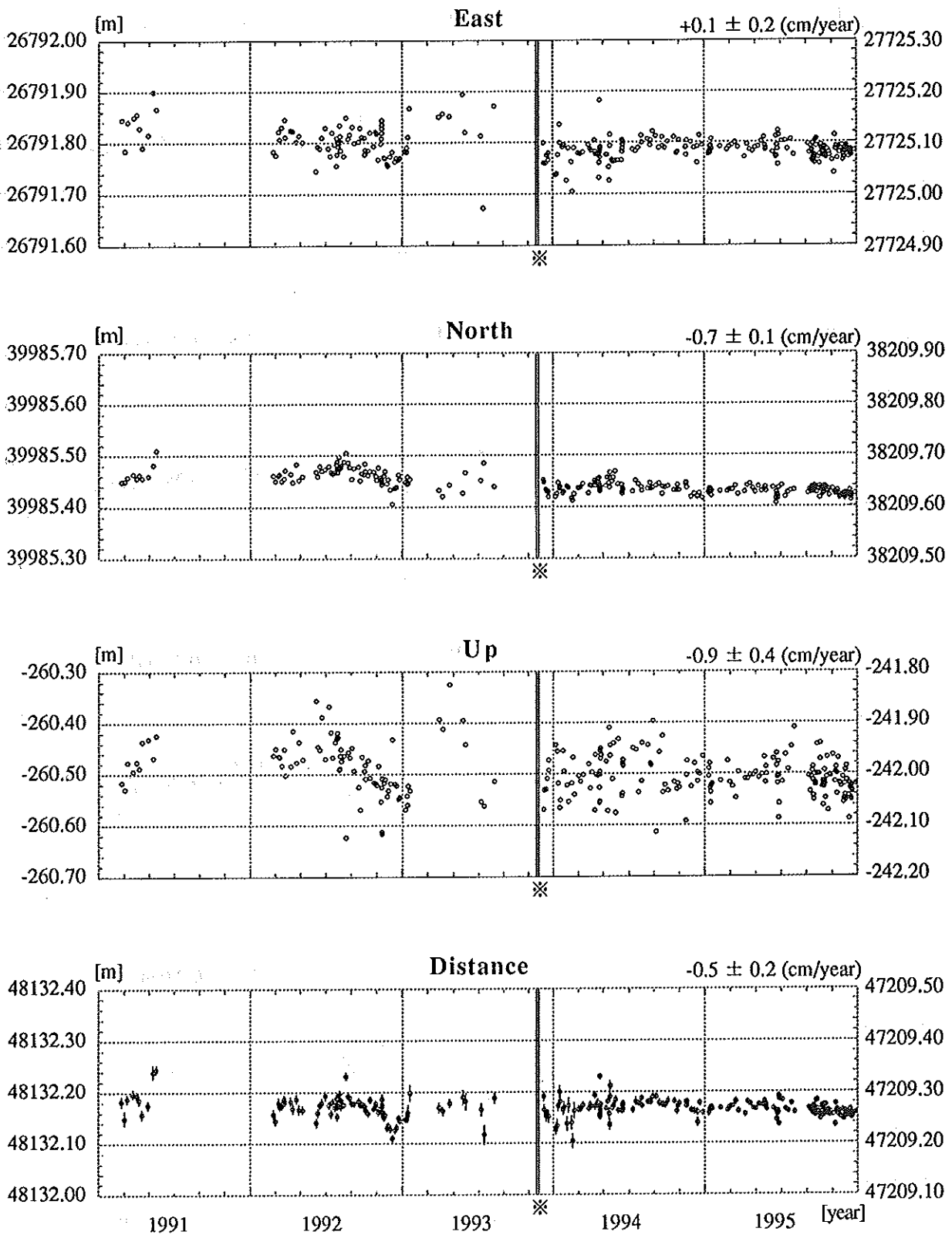


Figure 3. Variation of baseline lengths from O Sima to Turugi Saki.

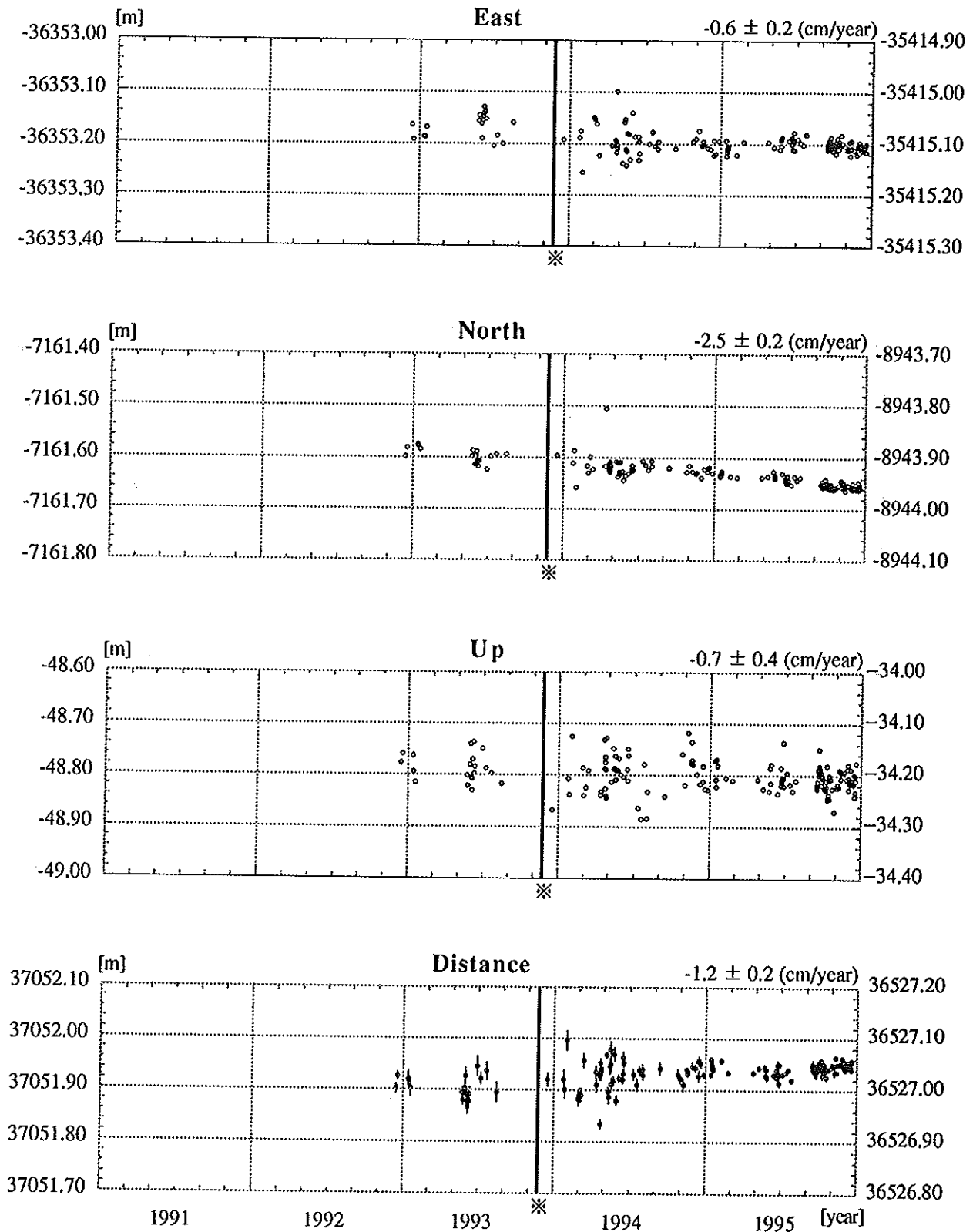


Figure 4. Variation of baseline lengths from O Sima to Sirahama.

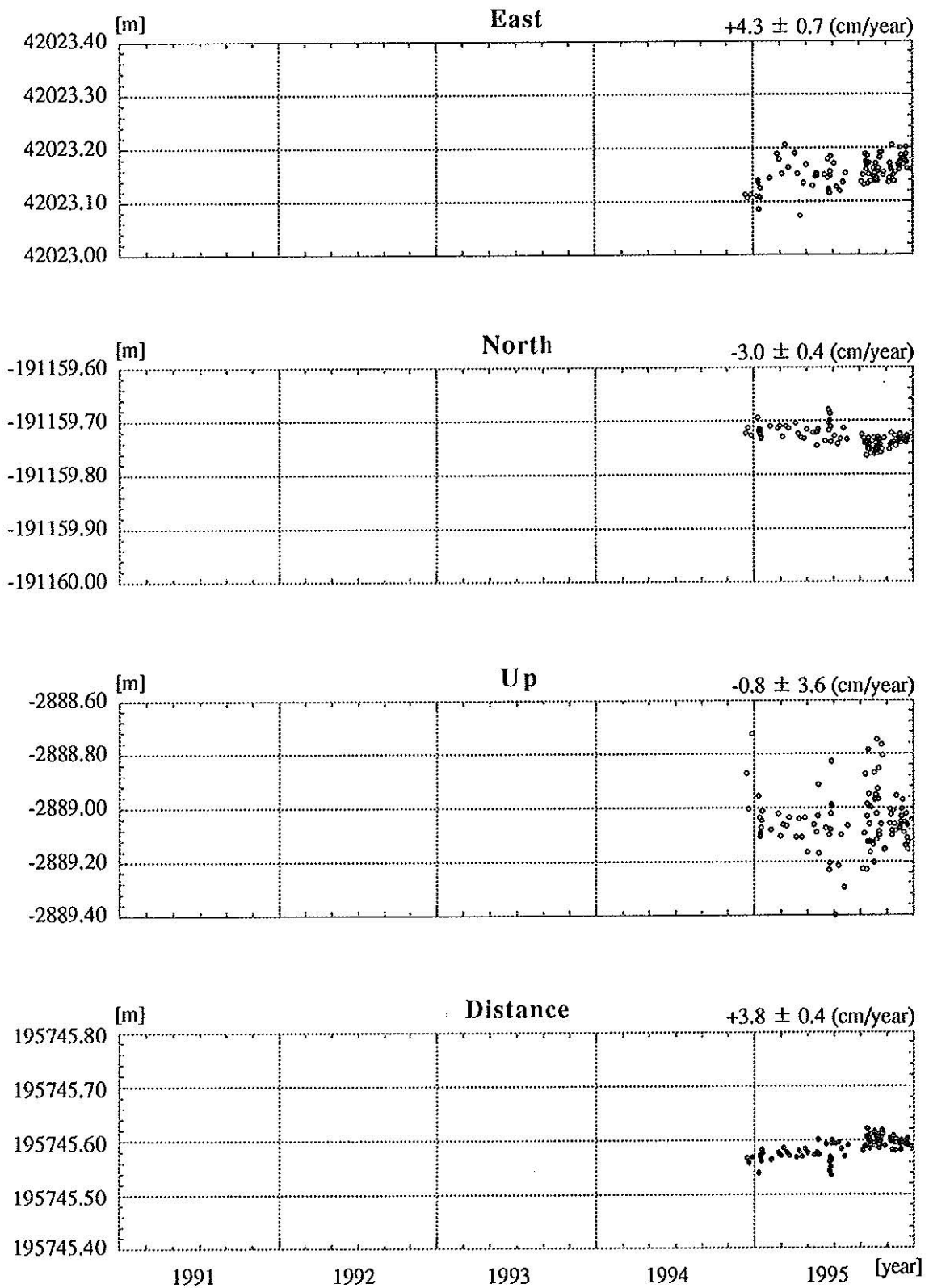


Figure 5. Variation of baseline lengths from O Sima to Hatizyo.

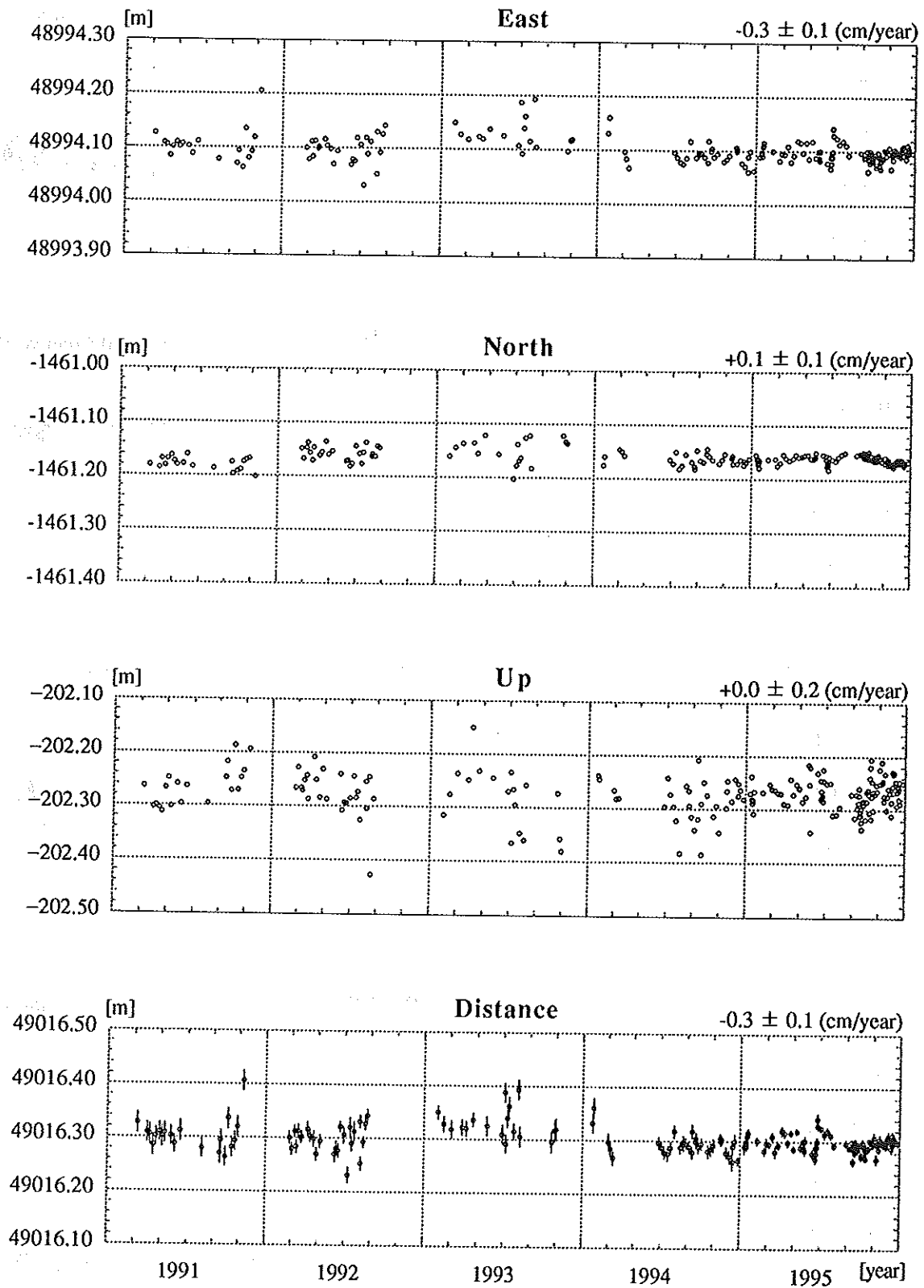


Figure 6. Variation of baseline lengths from Manazuru to Turugi Saki.

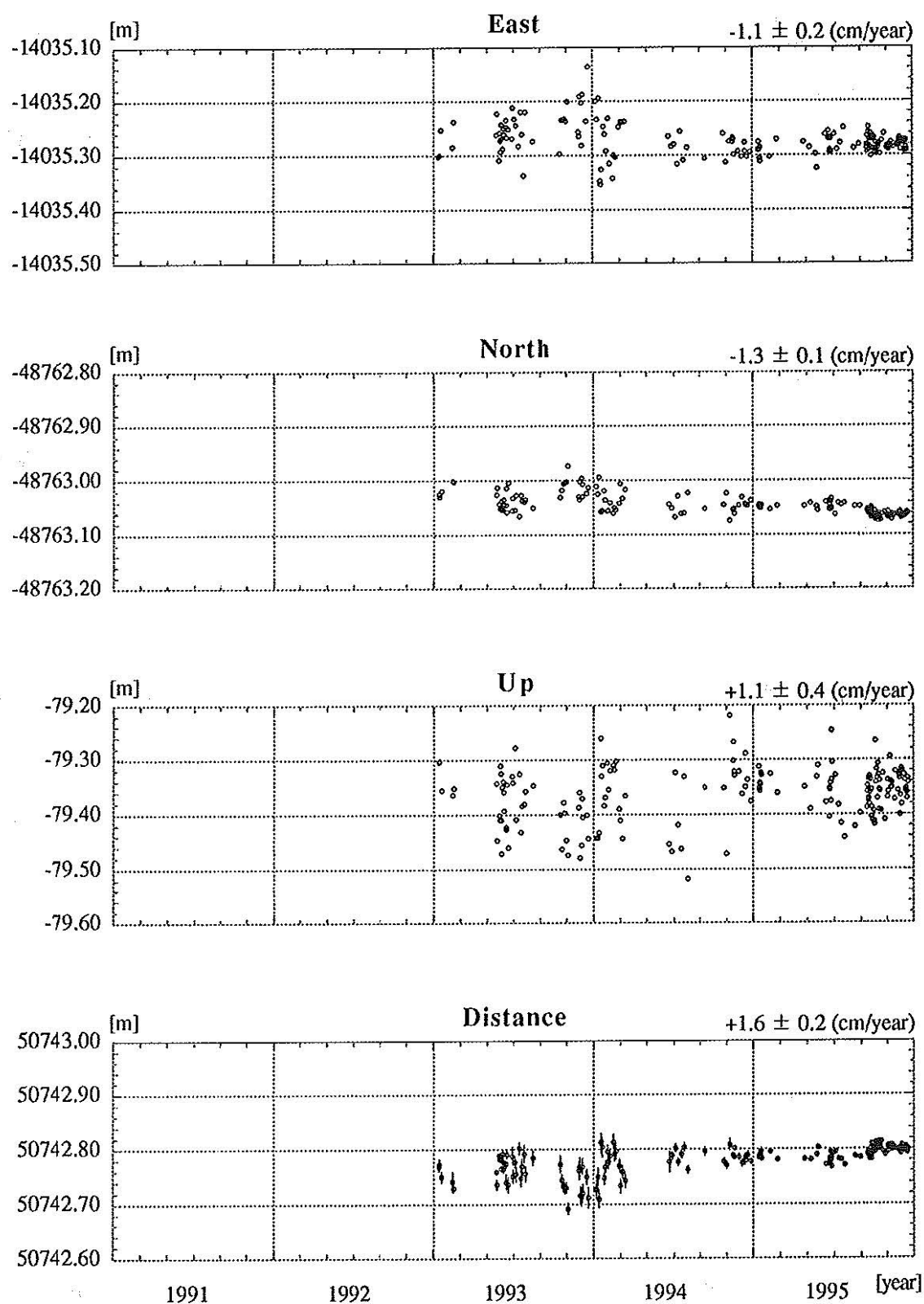


Figure 7. Variation of baseline lengths from Manazuru to Sirahama.

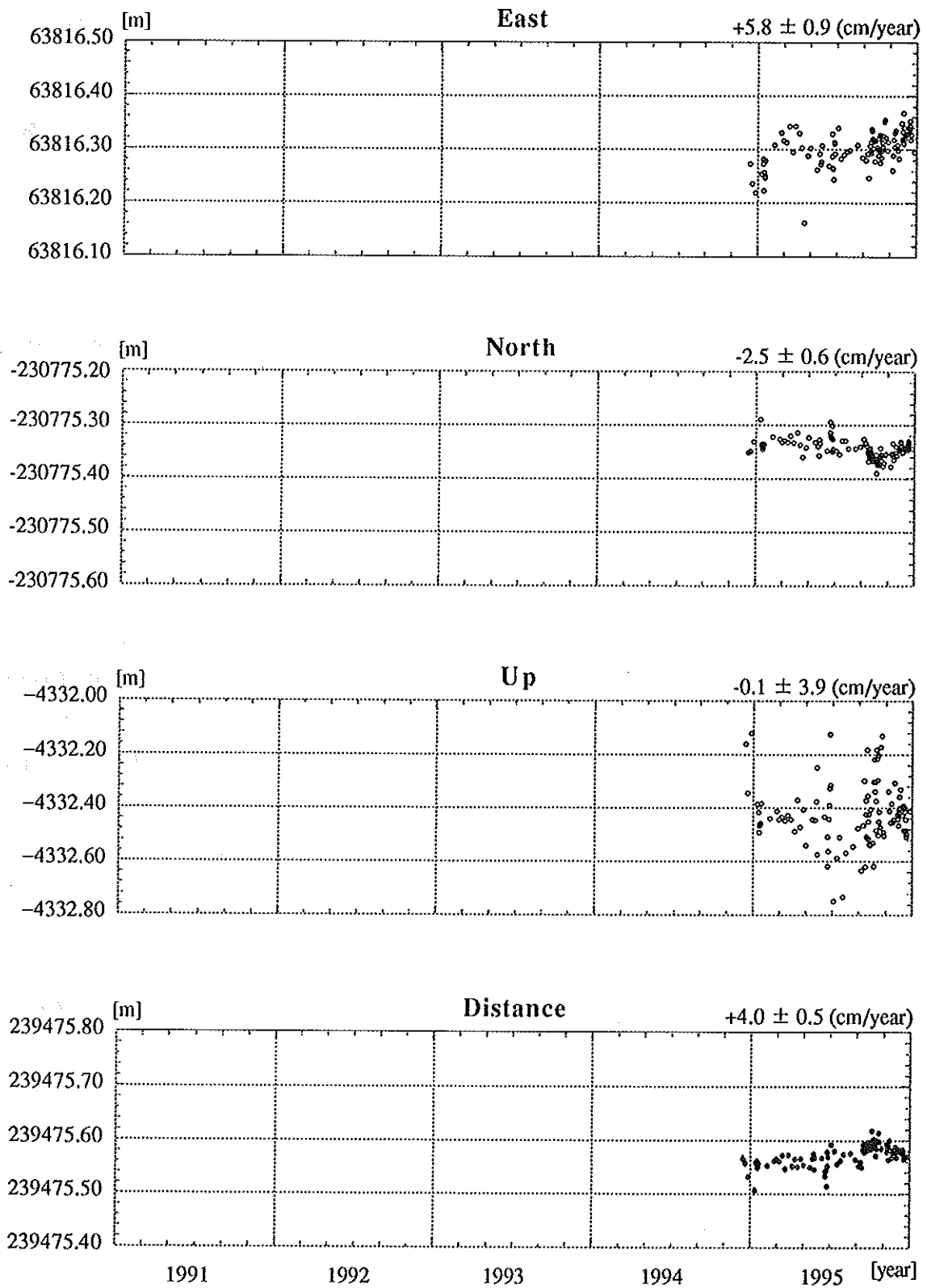


Figure 8. Variation of baseline lengths from Manazuru to Hatizyo.

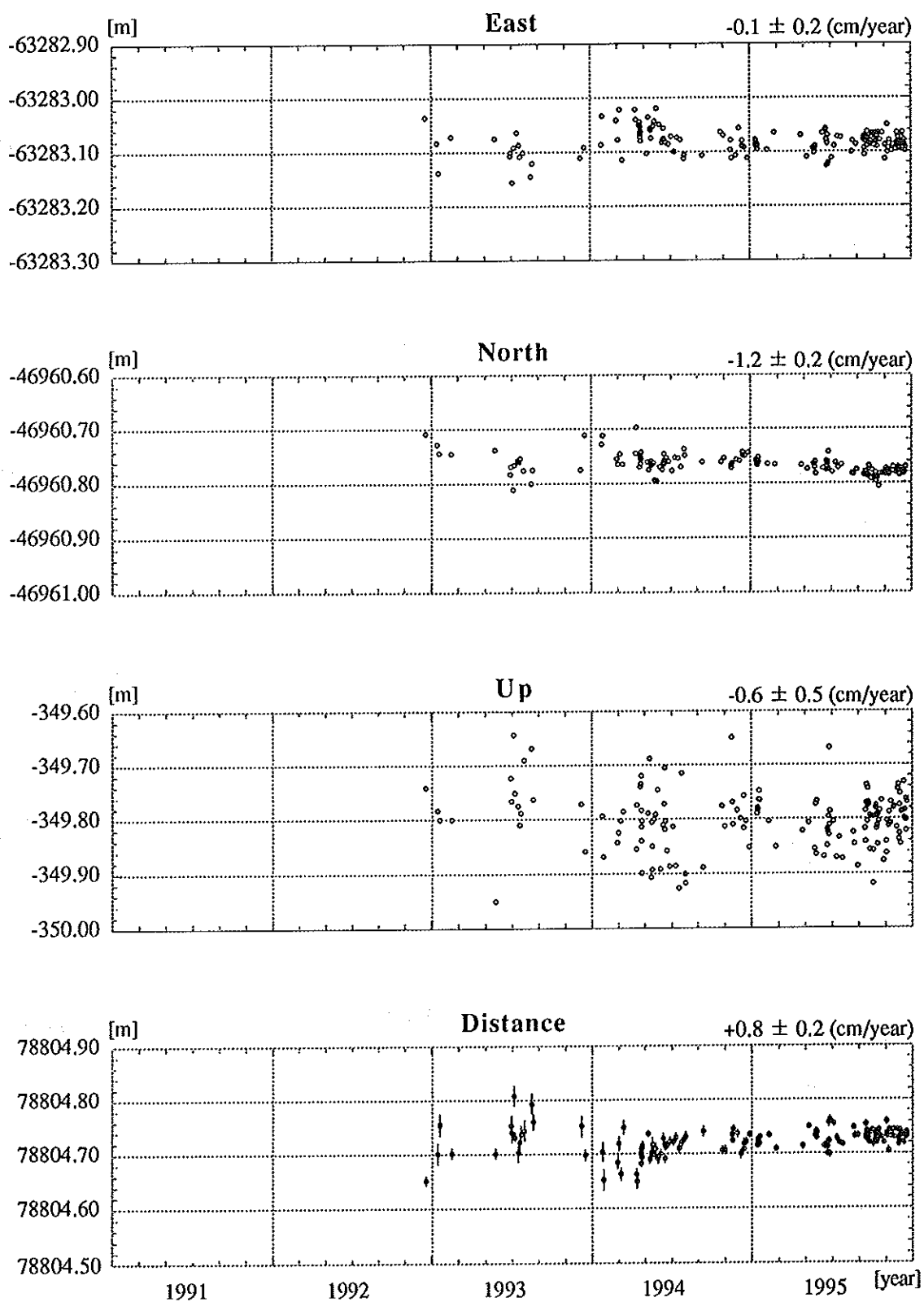


Figure 9. Variation of baseline lengths from Turugi Saki to Sirahama.

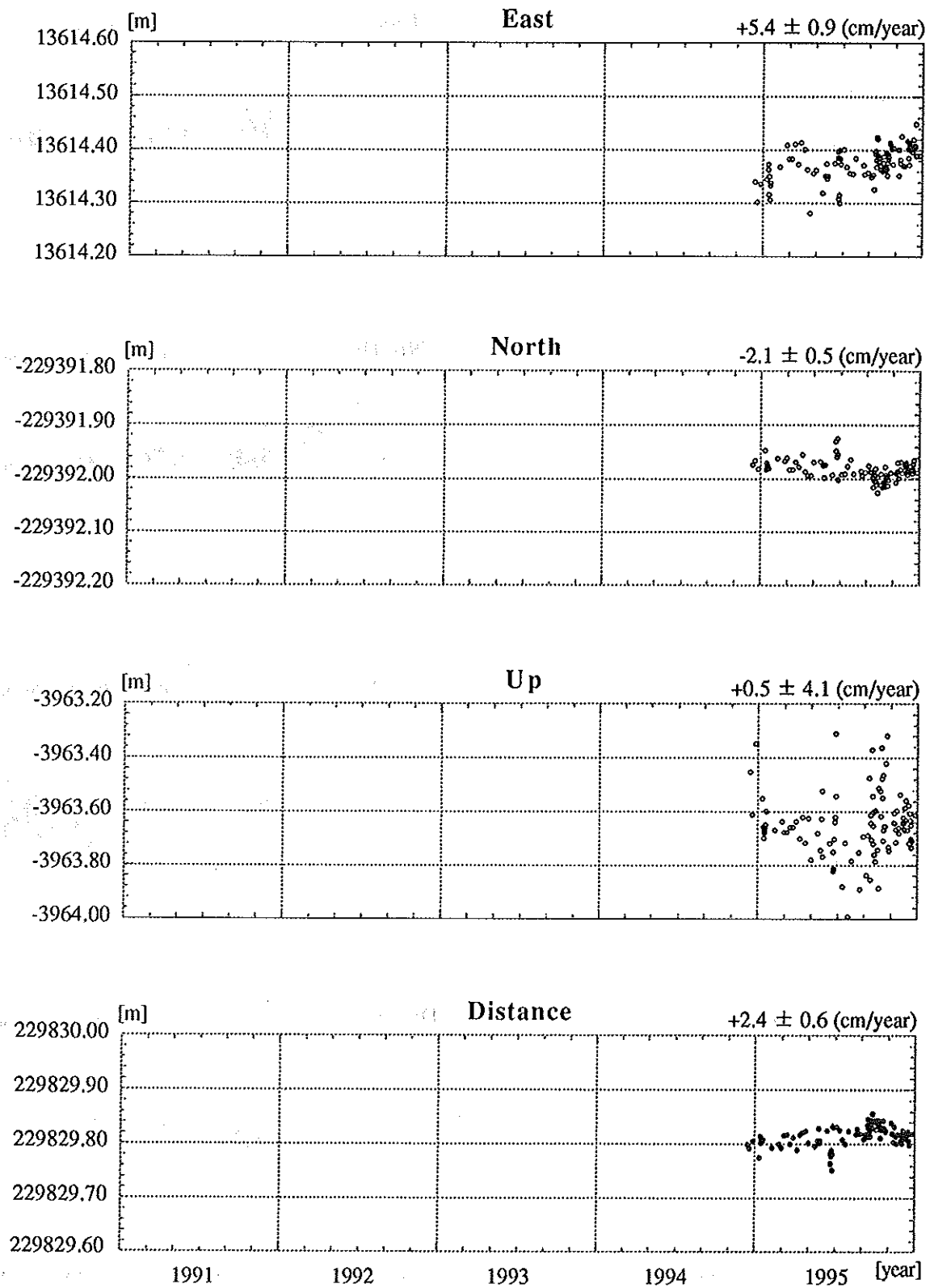


Figure 10. Variation of baseline lengths from Turugi Saki to Hatizyo.

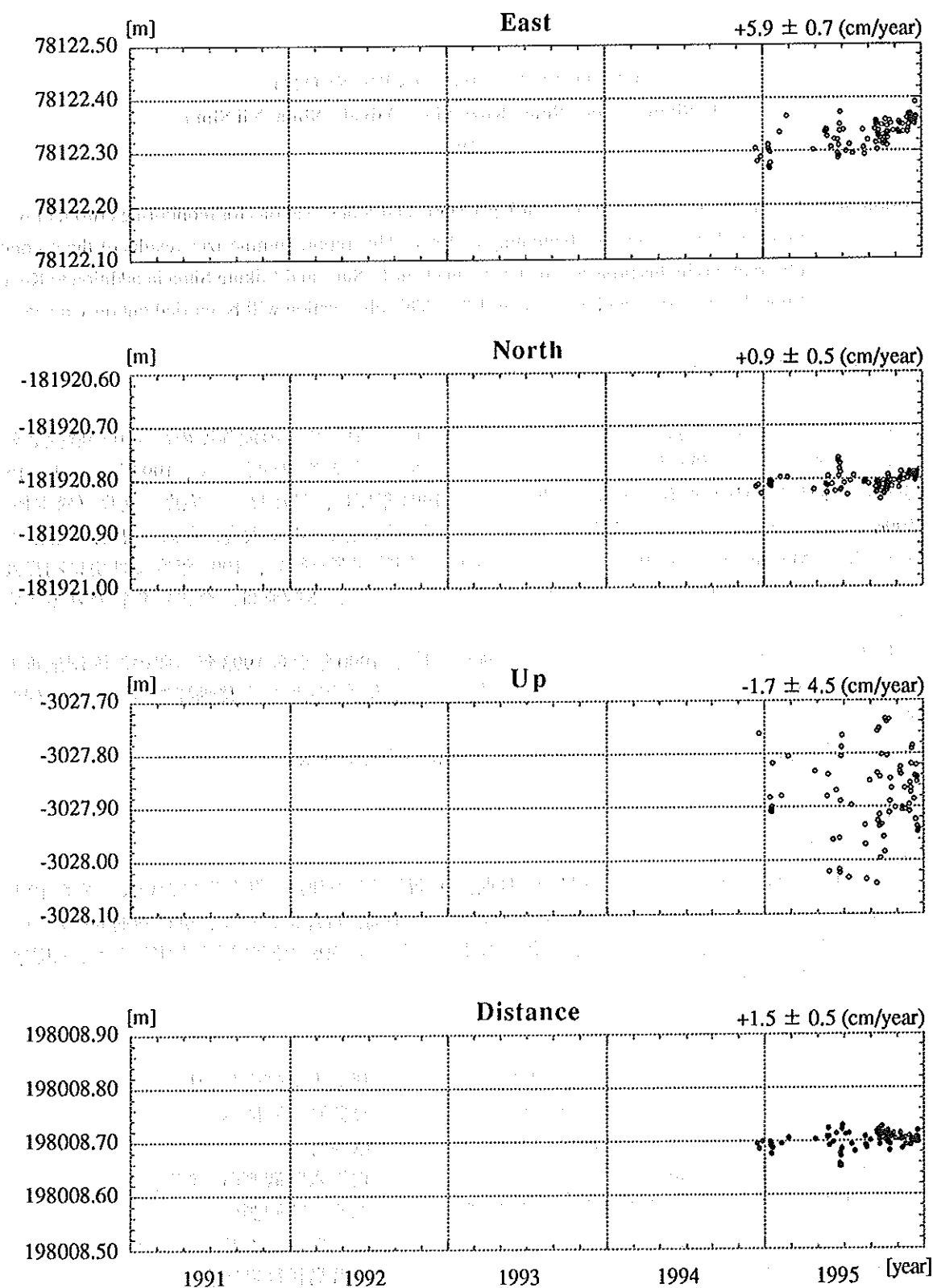


Figure 11. Variation of baseline lengths from Sirahama to Hatizyo.

伊豆諸島における地殻変動監視観測（利島，御蔵島，神津島，三宅島，新島）
1995

GPS OBSERVATIONS IN IZU SYOTO
(To Sima, Mikura Sima, Kozu Sima, Miyake Sima, Nii Sima)
1995

Summary - The Hydrographic Department of Japan started GPS observations for monitoring crustal movements at Izu Syoto in the beginning of 1994. This report summarizes results of the second observations in this project, which were made in To Sima and Mikura Sima in addition to Kozu Sima, Miyake Sima and Nii Sima in 1995. This observation will be carried out once a year.

Key words : GPS - Izu Syoto - crustal movements

伊豆諸島近海では、最近地震活動が活発化しており、大地震発生の危険度の高まりが懸念されている。水路部では、伊豆諸島付近の地震予知に貢献することを目的として、1994年度よりGPSを用いた同地域の地殻変動監視観測を開始した。1994年度は、神津島、三宅島、新島（松本他、1996）、及びこれまで既に定常観測が行われてきた固定観測点である大島、真鶴、劔崎、白浜、八丈島（e.g. Matsumoto et al., 1996）において、GPSの同時観測を行い、1995年度には更に利島及び御蔵島を含めた計10点についてGPSの同時観測を行った。本観測は、今後毎年行われる予定である。

神津島、三宅島、新島の三島では昨年度の観測同様、1990年から1993年の間の渡海測地重力観測（Kato et al., 1995）の際に設置された水路部測点標識（金属標）を移動観測点として、観測を行った。

利島、御蔵島については今回新たに島内に水路部測点標識を設置した。

1. 概要

1.1. 作業経過

1995年11月29日から12月5日の7日間、移動観測点の利島、御蔵島において、また12月13日から19日の7日間、移動観測点の神津島、三宅島、新島において、更に両期間のあいだ固定観測点の大島、真鶴、劔崎、白浜、八丈島においてGPSの同時観測を実施した。観測点の配置を Fig. 1 に示す。

1.2. 観測地点

大島	東京都大島町岡田字平浜 53 番	伊豆大島灯台無線局舎
真鶴	神奈川県足柄郡真鶴町真鶴 504 番地	真鶴町消防団本部
劔崎	神奈川県三浦市南下浦松輪 44 番地	劔崎灯台
白浜	静岡県下田市白浜 3347 番	白浜水路観測所天測室
八丈島	東京都八丈島八丈町中之郷 3621 番地	八丈水路観測所
利島	東京都利島村	前浜親水レクリエーション施設
御蔵島	東京都御蔵島村	御蔵島村役場庁舎
神津島	東京都神津島村鷹の子無番地	神津島灯台
三宅島	東京都三宅村坪田 757 番	サタドー岬灯台
新島	東京都新島村本村 4 丁目 10 番 1 号	東京都立新島高等学校

1.3. 観測担当者

大 島 水路部からの遠隔操作による
 劔 埼 同上
 真 鶴 水路部からの遠隔操作による
 白 浜 同上
 八丈島 同上
 利 島 寺井孝二 (航法測地課), 石黒保雄 (白浜水路観測所)
 御蔵島 松本邦雄 (航法測地課), 土橋一夫 (八丈水路観測所)
 新 島 奥村雅之 (航法測地課), 松下 優 (航法測地課)
 神津島 藤田雅之 (航法測地課), 園田智洋 (白浜水路観測所)
 三宅島 打田明雄 (企画課), 澤田剛一 (航法測地課)

1.4. 使用機器

観測点	Stn.No.	GPS 受信機	Serial No.
大 島	0001	Trimble 4000 SSE	3341A04176
真 鶴	0002	Trimble 4000 SSE	3412A05551
劔 埼	0003	Trimble 4000 SSE	3341A04174
白 浜	0004	Trimble 4000 SSE	3433A07298
八丈島	0005	Trimble 4000 SSE	3437A07792
利 島	9500	Trimble 4000 SSE	3408A05228
御蔵島	9500	Trimble 4000 SSE	3411A05443
神津島	9401	Trimble 4000 SSE	3433A07297
三宅島	9402	Trimble 4000 SSE	3411A05443
新 島	9403	Trimble 4000 SSE	3411A05437

2. 観 測

2.1. 各観測点の観測状況

大 島 大島灯台に設置してある固定観測点において, 公衆回線を通じて水路部からの遠隔操作により, 観測を行った (Matsumoto et al., 1995).

真 鶴 真鶴町消防団本部に設置してある固定観測点において, 公衆回線を通じて水路部からの遠隔操作により, 観測を行った (A.Sengoku and K.Kawai, 1992).

劔 埼 劔埼灯台に設置してある固定観測点において, 公衆回線を通じて水路部からの遠隔操作により, 観測を行った (A.Sengoku and K.Kawai, 1992).

白 浜 白浜水路観測所天測室に設置してある固定観測点において, 公衆回線を通じて水路部からの遠隔操作により, 観測を行った (Uchiyama et al., 1994).

八丈島 八丈水路観測所に設置してある固定観測点において, 公衆回線を通じて水路部からの遠隔操作により, 観測を行った (Matsumoto et al., 1996).

利 島 前浜親水レクリエーション施設 (村営プール) 建物屋上に設置した移動観測点直上で観測を行った. アンテナ高は 11月28日は 1.317m, 11月29日~12月4日までは 1.324m である (Fig. 2).

御蔵島 村役場建物屋上に設置した移動観測点直上で観測を行った. アンテナ高は 1.586 m である (Fig. 4).

神津島 神津島灯台構内の移動観測点直上で観測を行った (松本他, 1996). アンテナ高は 1.442m である.

三宅島 サタドー岬灯台構内の移動観測点直上で観測を行った (松本他, 1996). アンテナ高は 1.039m である.

新 島 新島高校屋上に設置してある移動観測点直上で観測を行った(松本他, 1996)。アンテナ高は1.471mである。

なお、神津島、三宅島、新島における移動観測点の経緯は、水路部観測報告衛星測地編第9号を、また御蔵島、利島における経緯は Appendix を参照されたい。

2.2. 観測期間

観測時間(UTC)	セッション名	備 考
1995年11月28日00:00 - 28日23:00	332-1	利島, 御蔵島及び各固定点
29日01:00 - 29日24:00	333-1	〃
30日01:00 - 1日24:00	334-1	〃
12月1日01:00 - 2日24:00	335-1	〃
2日01:00 - 3日24:00	336-1	〃
3日01:00 - 4日24:00	337-1	〃
4日01:00 - 5日24:00	338-1	〃
12日07:00 - 13日24:00	346-1	新島, 神津島, 三宅島及び各固定点
13日01:00 - 14日24:00	347-1	〃
14日01:00 - 15日24:00	348-1	〃
15日01:00 - 16日24:00	349-1	〃
16日01:00 - 17日24:00	350-1	〃
17日01:00 - 18日24:00	351-1	〃
18日01:00 - 19日24:00	352-1	〃

3. 成 果

Fig. 1 に示す基線について解析を行い、基線長を求めた。解析には Trimble 社のソフトウェア Trimvec Rev.E を用い、三重位相法による。

Table 1 に、解析に使用した始点の経緯度を示す。なお、固定点各点は地殻変動監視定常観測で使用している値であり、利島、御蔵島、神津島と新島は最寄りの三角点等から測量で求めた値である。

Table 1. Positions of Start Point for analysis (WGS-84)

Positions	ϕ	λ	H	Note
	° ' "	° ' "	m	
大 島	34 47 50.720 N	139 22 20.760 E	143.87	Matsumoto et.al., 1995
真 鶴	35 09 20.911 N	139 08 20.701 E	89.71	Sengoku et.al., 1990
劔 埼	35 08 29.251 N	139 40 35.997 E	77.08	Uchiyama et.al., 1990
白 浜	34 42 58.264 N	138 59 09.016 E	207.35	Uchiyama et.al., 1994
八丈島	33 04 22.468 N	139 49 20.905 E	268.25	Suzuki and Matsushita, 1994
利 島	34 31 52.542 N	139 16 34.200 E	71.65	Matsumoto et.al., 1996
神津島	34 11 25.948 N	139 07 25.351 E	132.63	Matsumoto et.al., 1996
新 島	34 22 08.844 N	139 15 31.286 E	67.35	Matsumoto et.al., 1996

H : the height above the WGS-84 ellipsoid ($a = 6378137\text{m}$, $f = 1/298.257$)

Table 2 に解析の結果を示す。いずれもすべてのセッションの平均値を採用している。

Table 2. Baseline Lengths and vectors between stations

基線	基線長	$\Delta \phi$	$\Delta \lambda$	Δh
始点-終点	m	"	"	m
大島-新島	48643.861	-1541.8042	-409.5174	-69.692
大島-神津島	71092.342	-2184.7187	-895.4432	-4.365
大島-三宅島	80074.289	-2533.5682	697.3896	-81.294
大島-利島	30816.103	-958.1269	-346.6153	-72.216
大島-御蔵島	101930.495	-3239.9960	804.1399	34.324
真鶴-新島	87956.191	-2832.0424	430.6974	-16.840
真鶴-神津島	107091.273	-3474.9566	-55.2282	48.474
真鶴-三宅島	124168.611	-3823.8069	1537.6042	-28.409
真鶴-利島	70411.921	-2248.3649	493.6000	-19.372
真鶴-御蔵島	145758.826	-4530.2351	1644.3550	87.207
劔埼-新島	93836.461	-2780.3345	-1504.7525	-2.689
劔埼-神津島	117031.805	-3423.2488	-1990.6779	62.636
劔埼-三宅島	116677.435	-3772.0982	-397.8454	-14.298
劔埼-利島	76969.954	-2196.6570	1441.8501	-5.229
劔埼-御蔵島	138202.711	-4478.5261	-291.0949	101.324
白浜-新島	45929.680	-1249.3618	982.2730	-139.978
白浜-神津島	59670.664	-1892.2768	496.3465	-74.660
白浜-三宅島	87270.593	-2241.1270	2089.1816	-151.582
白浜-利島	33610.872	-665.6836	1045.1755	-142.519
白浜-御蔵島	106780.351	-2947.5559	2195.9320	-35.962
八丈島-新島	152966.161	4666.1049	-2029.6138	-194.664
八丈島-神津島	139885.708	4023.1903	-2515.5384	-129.283
八丈島-三宅島	115680.268	3674.3405	-922.7068	-206.179
八丈島-利島	169474.666	5249.7822	1966.7108	-197.222
八丈島-御蔵島	93836.415	2967.9153	-815.9565	-90.507
神津島-三宅島	42200.344	348.8503	1592.8361	-76.918
新島-神津島	23386.903	-642.9155	-485.9259	65.328
新島-三宅島	41670.192	-991.7658	1106.9089	-11.588
利島-御蔵島	76233.022	-2281.8692	1150.7549	106.568

本報告は、寺井孝二、福良博子が作成した。また電子計算機による観測成果の算出は、梶井康一、福良博子、住谷雪が担当した。

参 考 文 献

- Matsumoto, K., Watanabe, Y., Takanashi, Y., Sumiya, Y., 1995 : *Data Report of Hydrographic Observation, Series of Satellite Geodesy*, 8, p.53.
- Matsumoto, K., Watanabe, Y., Sawada, K., Sumiya, Y., 1996 : *ibid.*, 9, p.59.
- 松本邦雄, 渡辺由美子, 住谷雪, 1996 : 水路部観測報告衛星測地編, 9, p.106.
- Sengoku, A., Kawai, K. 1992 : *Data Report of Hydrographic Observation, Series of Satellite Geodesy*, 5, p.95.
- 高梨泰宏, 1994 : 水路部観測報告衛星測地編, 7, p.83.
- Uchiyama, T., Sengoku, A., Watanabe, Y., Takanashi, Y., 1994 : *Data Report of Hydrographic Observation, Series of Satellite Geodesy*, 7, p.61.

Appendix

水路部測点標識設置の経緯

本観測で使用している御蔵島，利島の水路部測点標識は，近傍の三角点等からの地上測量によって位置が求められている。

以下に各標識の設置の経緯及び，測量の経過について述べる。

1. 利島

1995年11月28日利島の北西にある前浜親水レクリエーション施設（村管理のプール）建物屋上に移動観測点を設置し，四等三角点「ツムギ根」及び四等三角点「蛇屈」とGPS同時観測を11月29日から12月4日まで実施した。

Table 3. に測量に使用した三角点成果と水路部測点標識の位置を示し，Table 4 に測量の解析結果を示す。

Table 3. Positions of the marker at To Sima : the ground survey results in Tokyo Datum

Station	ϕ	λ	h	Note
	° ' "	° ' "	m	
三角点「ツムギ根」	34 31 41.430 N	139 17 13.966 E	28.34	国土地理院成果
三角点「蛇屈」	34 31 38.993 N	139 16 34.811 E	31.15	同上
移動観測点	34 31 40.428 N	139 16 45.544 E	32.21	測量成果

h : the height above the (local) mean sea level

Table 4. Positions of the marker at To Sima : the gps survey results in WGS-84

Station	ϕ	λ	H	Note
	° ' "	° ' "	m	
移動観測点	34 31 52.542 N	139 16 34.200 E	64.29	測量成果

H : the height above the WGS-84 ellipsoid ($a = 6378137m, f = 1/298.257$)

2. 御蔵島

1995年11月28日村役場建物屋上に移動観測点を設置し，四等三角点「西川」とGPS同時観測を11月28日から12月2日まで実施した。

Table 5 に測量に使用した三角点成果と水路部測点標識の位置を示し，Table 6 に測量の解析結果を示す。

Table 5. Positions of the marker at Mikura Sima : the ground survey results in Tokyo Datum

Station	ϕ	λ	h	Note
	° ' "	° ' "	m	
三角点「西川」	33 53 21.909 N	139 35 33.622 E	158.85	国土地理院成果
移動観測点	33 53 38.211 E	139 35 56.344 E	136.82	測量成果

h : the height above the (local) mean sea level

Table 6. Positions of the marker at Mikura Sima : the gps survey results in WGS-84

Station	ϕ	λ	H	Note
	° ' "	° ' "	m	
移動観測点	33 53 50.606 N	139 35 44.989 E	178.19	測量成果

H : the height above the WGS-84 ellipsoid ($a = 6378137m, f = 1/298.257$)

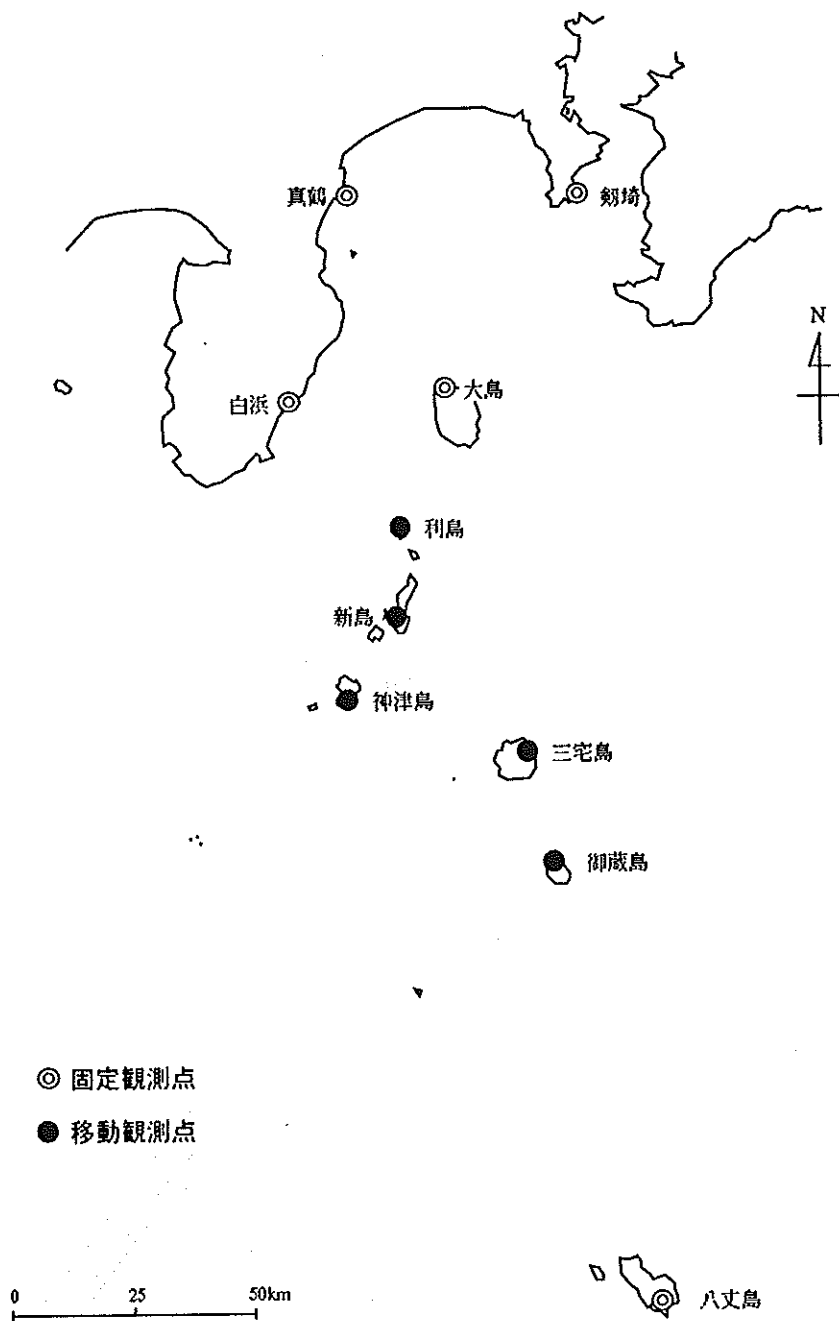


Figure 1. Observation sites.

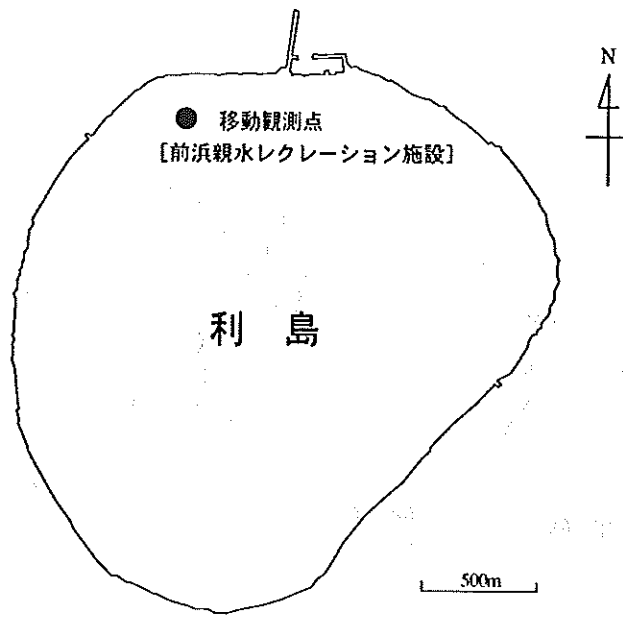


Figure 2. To Sima.

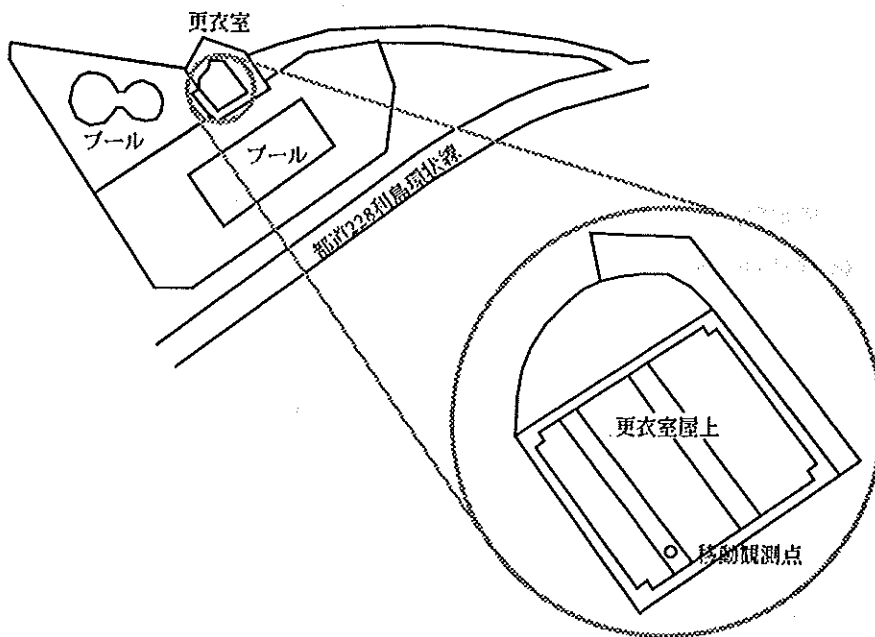


Figure 3. Survey map of To Sima.

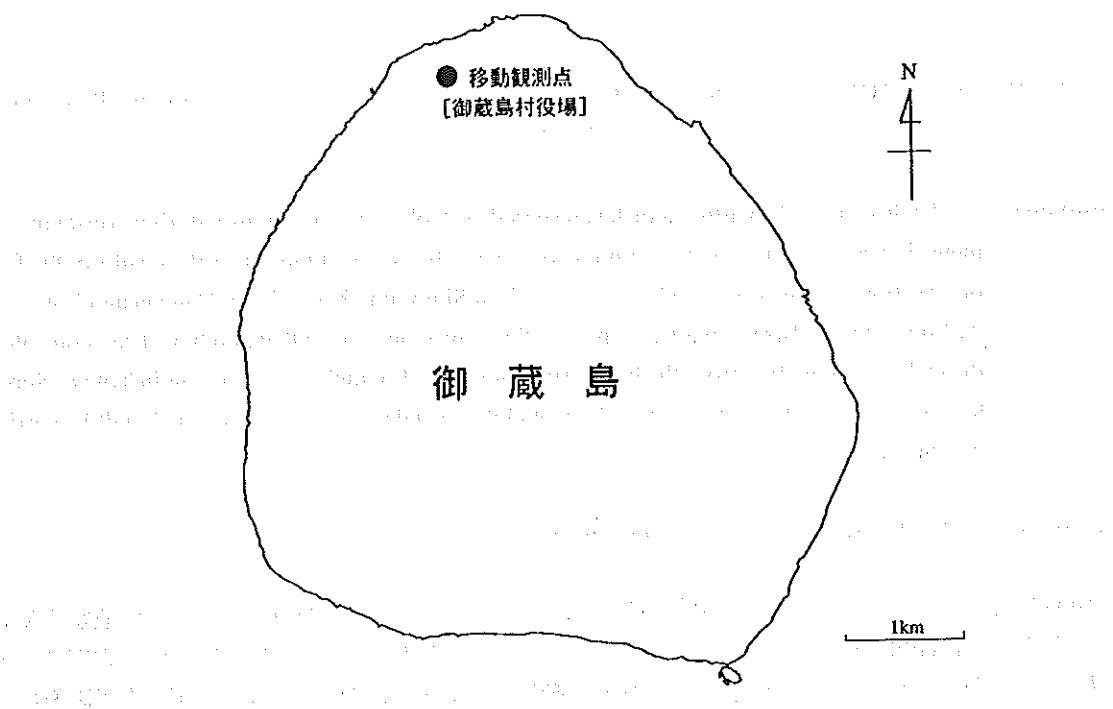


Figure 4. Mikura Sima.

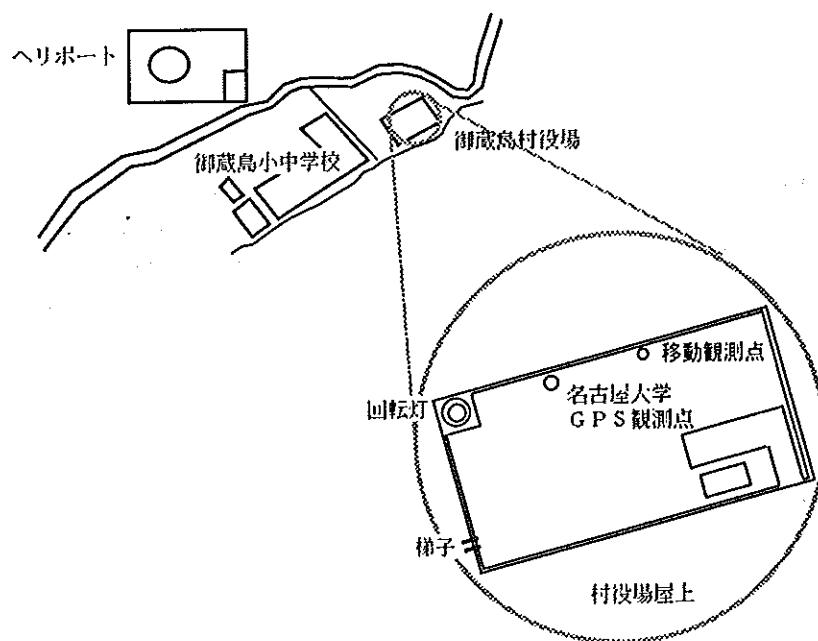


Figure 5. Survey map of Mikura Sima.

関西における地殻変動監視観測（下里，美星，御坊，南淡，土庄）

1995

GPS OBSERVATIONS IN KANSAI DISTRICT (Simosato, Bisei, Gobo, Nandan and Tonosyo) IN 1995

Summary - The Hydrographic Department of Japan started GPS observations for monitoring crustal movements in Kansai district at the beginning of 1995. This report summarizes the results of the first observations in this project, which were made at Simosato, Bisei, Gobo, Nandan and Tonosyo. At Simosato and Bisei, dual frequency GPS receivers were installed and have been controlled through telephone line from the head office of the Hydrographic Department in Tokyo. Short-term GPS observations were carried out at Gobo, Nandan and Tonosyo, which will be carried out once a year.

Key words : GPS - Kansai district - crustal movements.

1995年1月17日阪神地域において直下型大地震が発生し莫大な被害を被った。この地震を受けて、水路部ではGPSを用いた同地域の地殻変動監視観測を開始した。下里，美星に固定観測点を設置し，この2点及び御坊，南淡，土庄の各移動観測点計5点において，GPSの同時観測を行った。下里，美星においては連続観測を継続するとともに，移動観測については，今後毎年行われる予定である。

1. 概要

1.1. 作業経過

1995年9月26日から10月2日の7日間，本土基準点である下里，SLRによって座標の求められている美星に固定観測点を設置し，ほぼ2点間を結ぶ線上に設けた3点の移動観測点においてGPSの同時観測を実施した。また，移動観測点と最寄りの三角点，水準点との間でGPS測量及び測距測角による高低測量を実施した。観測点の配置をFig. 1に示す。

1.2. 観測地点

下 里	：和歌山県東牟婁郡那智勝浦町字下里	下里水路観測所
美 星	：岡山県小田郡美星町	美星水路観測所
御 坊	：和歌山県日高郡美浜町	日ノ御碕灯台(Fig. 2)
南 淡	：兵庫県三原郡南淡町賀集八幡字森の木	淡路広域消防事務組合南淡分署(Fig. 3)
土 庄	：香川県小豆郡土庄町湊崎甲	土庄町立土庄中学校(Fig. 4)

1.3. 観測担当者

下 里	：水路部からの遠隔操作による
美 星	：同上
御 坊	：奥村雅之（航法測地課），成田誉孝，福良博子（下里水路観測所）
南 淡	：松本邦雄，渡辺由美子，松下優（航法測地課）
土 庄	：寺井孝二，渡辺博明（航法測地課），竹中広明（第六管区海上保安本部）

1.4. 使用機器

観測点	観測点番号	GPS受信機	シリアル番号
下里	0001	Trimble 4000 SSi	10501
美星	0004	Trimble 4000 SSi	11716
御坊	9401	Trimble 4000 SSE	05562
南淡	9402	Trimble 4000 SSE	10016
土庄	9403	Trimble 4000 SSE	10185

2. 下里, 美星設置

1995年9月に本土基準点標石直上, 及び美星基準点標石直上にそれぞれGPSアンテナを設置し, 定常観測を9月より開始した(Fig. 5).

GPS受信機 (Trimble 4000SSi) 及びターミナルアダプター (NEC AtermIT45) は水路観測所室内に設置した(Fig. 6). 本庁より公衆回線 (INS64) を使用し遠隔操作を行い, 通信速度は57600bps, ctsフローコントロールを採用した.

3. 観測

3.1. 各観測点の観測状況

- 下里 下里水路観測所本土基準点標石直上に設置してある地殻変動監視観測固定点にGPSアンテナを設置し, 公衆回線を通じて水路部からの遠隔操作により観測を行った. アンテナ高は標上2.162mであった.
- 美星 美星水路観測所に設置してある地殻変動監視観測固定点にGPSアンテナを設置し, 公衆回線を通じて水路部からの遠隔操作により観測を行った. アンテナ高は標上2.664mであった.
- 御坊 日ノ御碕灯台構内に金属標を設置し, 金属標直上にGPSアンテナを設置して観測を実施した. アンテナ高は, 標上1.408mであった.
- 南淡 淡路広域消防事務組合南淡分署屋上に金属標を設置し, 金属標直上にGPSアンテナを設置して観測を実施した. アンテナ高は, 標上1.013mであった.
- 土庄 土庄中学校屋上に金属標を設置し, 金属標直上にGPSアンテナを設置して観測を実施した. アンテナ高は, 標上1.524mであった.

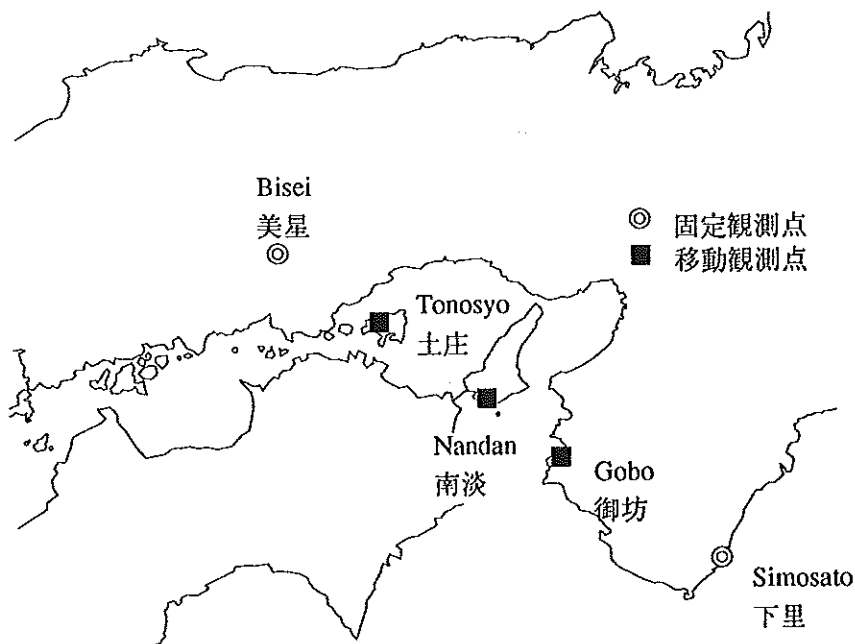


Figure 1. Observation Sites.

3.2. 観測期間

固定観測点及び各移動観測点において以下のGPS観測を行った。

	観測時間(UTC)	セッション名
1995年 9月 26日	10:00 - 26日24:00	269-1
27日	01:00 - 27日24:00	270-1
28日	01:00 - 28日24:00	271-1
29日	01:00 - 29日24:00	272-1
30日	01:00 - 30日24:00	273-1
10月 1日	01:00 - 1日24:00	274-1

下里 - 美星間については9月以後、定常的に週2回00:00 - 23:00(UTC)の観測を行った。

4. 成 果

Fig. 1 に示す各基線について解析を行い、基線長及び基線ベクトルを求め、海洋測地成果（辰野・藤田，1994）から各観測点の座標を求めた。解析にはTrimble社のソフトウェアTrimvec Rev.Eを用い、三重位相差法によった。

Table 1に、下里における海洋測地成果から求めた値（辰野・藤田，1994）及び下里から求めた各観測点の値を示す。また、下里-美星間の基線の変化をFig. 7に示す。

Table 1. Geodetic coordinates of fiducial points in WGS-84

Positions	ϕ	λ	H	Note
	° ' "	° ' "	m	
下 里	33 34 40.282 N	135 56 13.036 E	97.54	海洋測地成果（藤田，1995）
美 星	34 40 47.099 N	133 34 15.187 E	548.75	レーザー成果（松下，1997）
御 坊	33 52 54.384 N	135 03 40.844 E	166.77	
南 淡	34 16 08.369 N	134 45 09.313 E	70.71	
土 庄	34 29 10.880 N	134 11 31.562 E	51.33	

H : the height above the WGS-84 ellipsoid ($a=6378137\text{m}$, $f=1/298.257$).

Table 2に各基線長及び基線ベクトルを示す。解析では始点の座標をTable 1の値に固定している。いずれもすべてのセッションの平均値を採用している。

Table 2. Baseline vectors between stations

Baseline	Distance	$\Delta \phi$	$\Delta \lambda$	Δh
	m	"	"	m
始 点 - 終 点				
下 里 - 御 坊	87872.032	1094.102	-3152.192	69.23
下 里 - 南 淡	133678.660	2488.087	-4263.722	-26.83
下 里 - 土 庄	190044.113	3270.598	-6281.474	-46.21
御 坊 - 南 淡	51547.546	1393.986	-1111.531	-96.06
御 坊 - 土 庄	104491.826	2176.496	-3129.281	-115.43
南 淡 - 土 庄	56910.739	782.510	-2017.751	-19.35

5. 測量

- 御坊 移動観測点と一等三角点「西山」とのGPS同時観測により経緯度を決定し、二等三角点「日の岬」から日ノ御碕灯台を経由して測距・測角により標高を決定した(Fig. 8).
- 南淡 移動観測点と二等三角点「南遍寺」及び三等三角点「市村」とでGPS同時観測を行い経緯度及び標高を決定した(Fig. 9). 二等三角点「南遍寺」からの値を採用した. ただし, 三角点と移動観測点の間のジオイド高の差は無いものとして計算した.
- 土庄 移動観測点と四等三角点「南郷」及び三等三角点「角ヶ鼻」とでGPS同時観測を行いこの平均により経緯度を決定し, 一等水準点(第265号)から土庄商工会議所屋上を経由して測距・測角により標高を決定した(Fig. 10).

Table 3, 4, 5に三角点成果及び各移動観測点の測量成果を示す.

Table 3. Position of the marker at Gobo in the Tokyo Datum determined by GPS and conventional survey

Station	ϕ			λ			h m	Note
	°	'	"	°	'	"		
一等三角点「西山」	33	54	04.080	135	06	39.833	328.74	国土地理院成果
二等三角点「日の岬」	33	52	54.454	135	03	57.453	201.84	〃
移動観測点「御坊」	33	52	42.353	135	03	50.770	129.41	測量成果

Table 4. Position of the marker at Nandan in the Tokyo Datum determined by GPS

Station	ϕ			λ			h m	Note
	°	'	"	°	'	"		
二等三角点「南遍寺山」	34	16	24.375	134	43	43.243	274.53	国土地理院成果
三等三角点「市村」	34	17	11.569	134	46	16.313	30.88	〃
移動観測点「南淡」	34	15	56.521	134	45	19.149	34.44	測量成果

Table 5. Position of the marker at Tonosyo in the Tokyo Datum determined by GPS and conventional survey

Station	ϕ			λ			h m	Note
	°	'	"	°	'	"		
四等三角点「南郷」	34	28	29.532	134	11	30.304	16.57	国土地理院成果
三等三角点「角ヶ鼻」	34	29	16.953	134	16	37.914	620.83	〃
水準点(第265号)	-----			-----			2.250	〃
移動観測点「土庄」	34	28	59.159	134	11	41.220	14.36	測量成果

6. 比較

下里からGPS測量により求めた各移動観測点の位置(海洋測地成果に基づく)と近傍の三角点から測量により求めた各移動観測点の位置の差をTable 6に示す. ただし, hg は日本測地系の準拠楕円体からのジオイド高である.

Table 6. Difference between the ground survey results and the GPS results
: tables 3, 4, 5 minus table 1

Station	$\Delta \phi$	$\Delta \lambda$	hg
	"	"	m
御坊	0.022	0.037	7.10
南淡	-0.022	-0.075	11.81
土庄	-0.029	-0.100	14.51

本報告は、松本邦雄、寺井孝二、住谷雪が作成した。また電子計算機による観測成果の算出は、榊井康一、福良博子、住谷雪が担当した。

参 考 文 献

- Fujita, M., 1995: Data Report of Hydrographic Observation, Series of Satellite Geodesy, 8, p.83.
 Uchiyama, T., Sengoku, A., Watanabe, Y., Takanashi, Y., 1994: Data Report of Hydrographic Observation, Series of Satellite Geodesy, 7, p.61.
 Matsumoto, K., Watanabe, Y., Takanashi, Y., Sumiya, Y., 1995: *ibid.*, 8, p.53.
 Matsumoto, K., Watanabe, Y., Sawada, K., Sumiya, Y., 1996: *ibid.*, 9, p.57.
 Matsusita, H., 1997: Data Report of Hydrographic Observation, Series of Satellite Geodesy, 10, p.52.
 Kato, T., Ushijima, M., Tsugawa, T., 1995: Data Report of Hydrographic Observation, Series of Astronomy and Geodesy, 29, p.52.

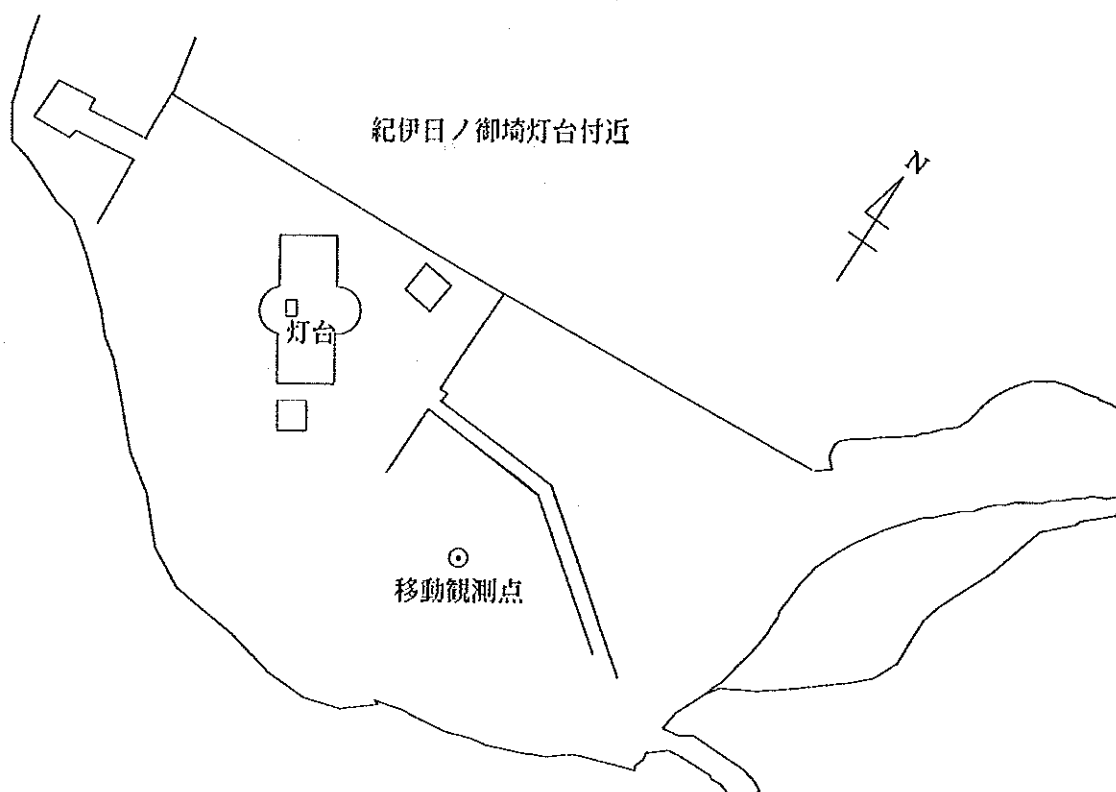


Figure 2. Site sketch for Gobo observing site.

淡路広域消防組合 南淡分署屋上

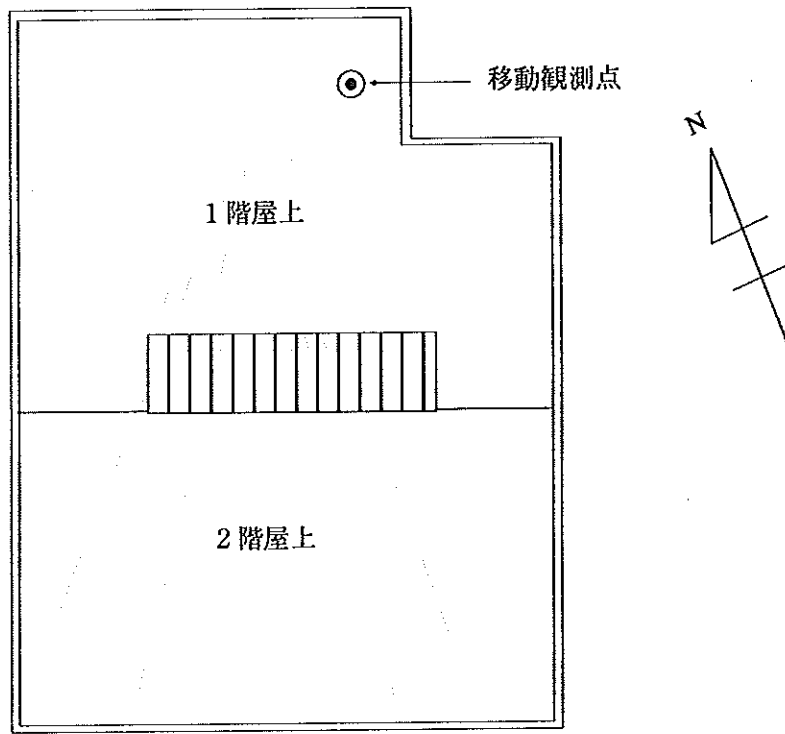


Figure 3. Site sketch for Nandan observing site.

土庄町立土庄中学校

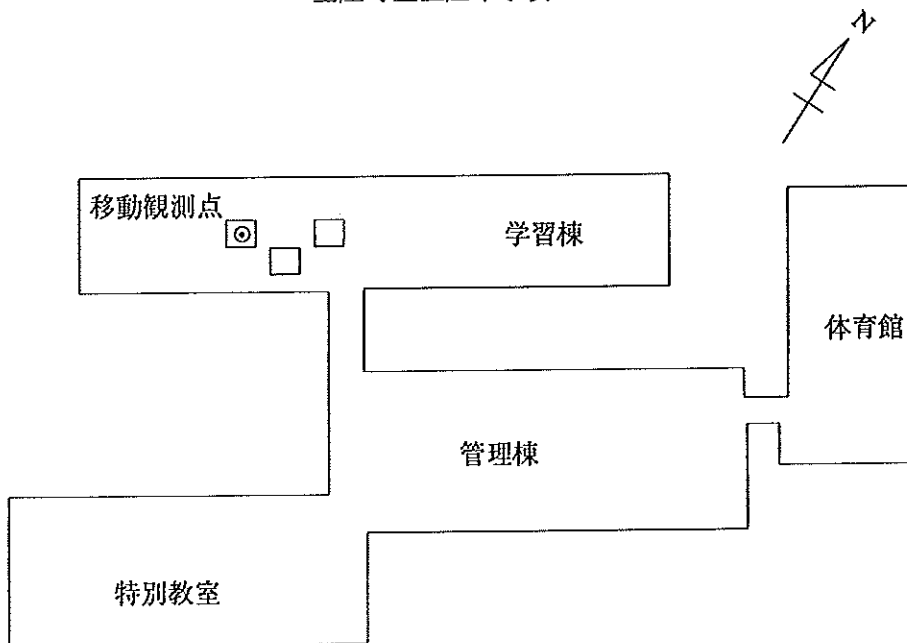


Figure 4. Site sketch for Tonosyo observing site.

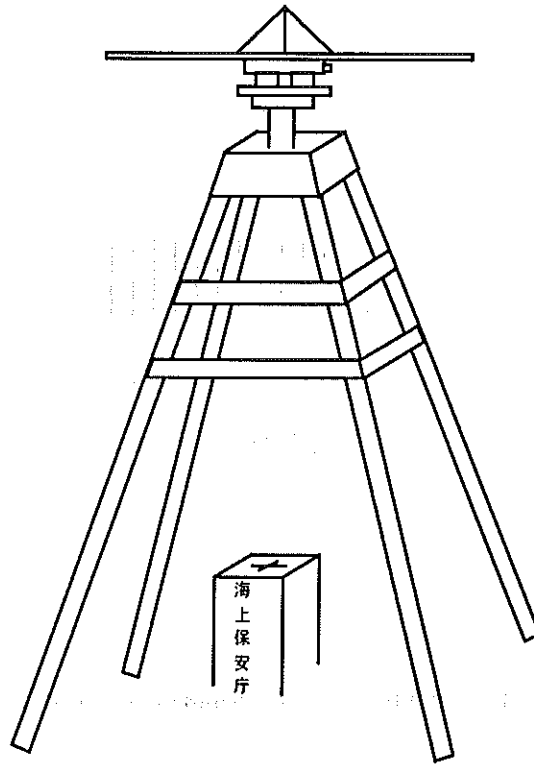


Figure 5. Antenna sketch (Simosato and Bisei).

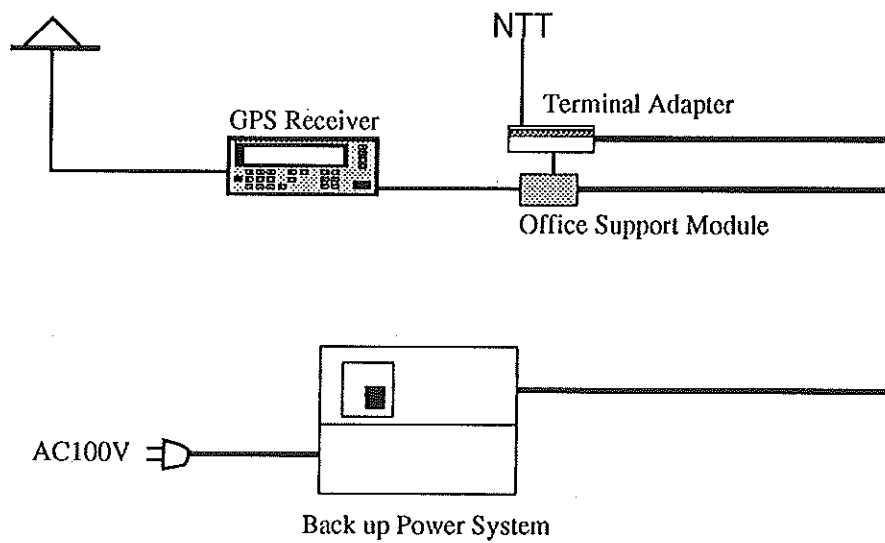


Figure 6. System configuration (Simosato and Bisei).

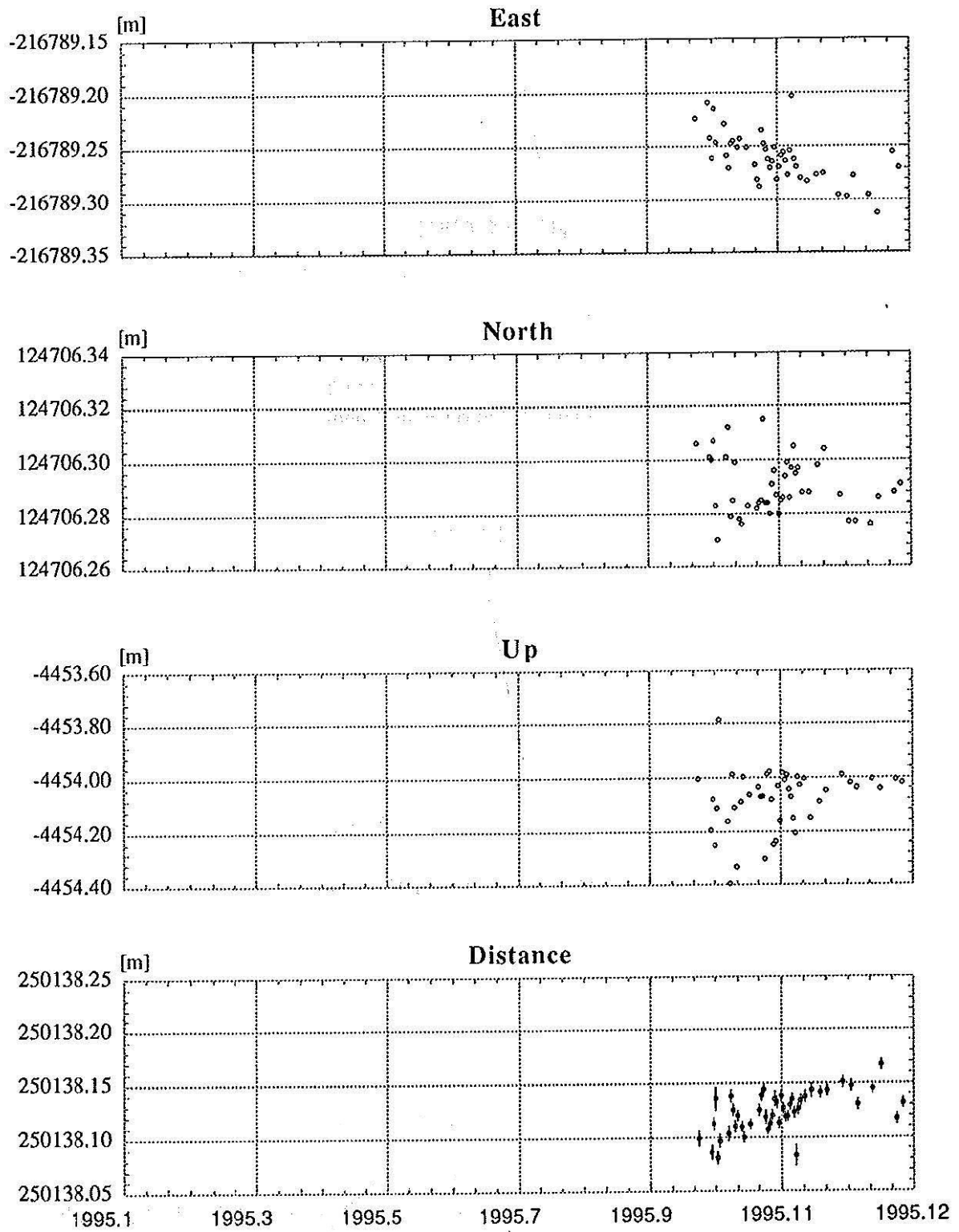


Figure 7. Variation of the baseline vector from Simosato to Bisei.

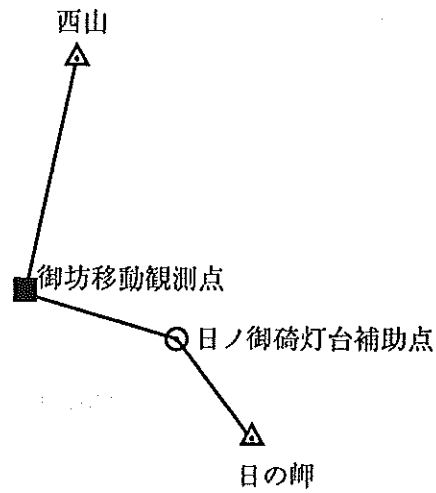


Figure 8. Survey map (Gobo).

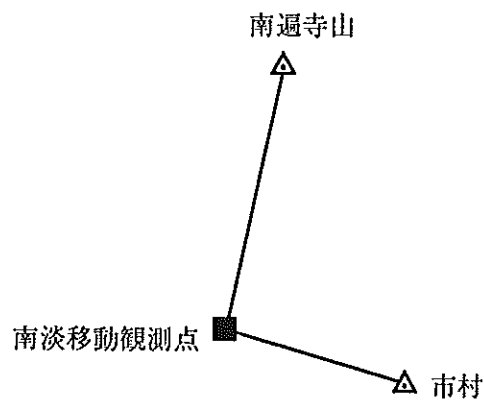


Figure 9. Survey map (Nandan).

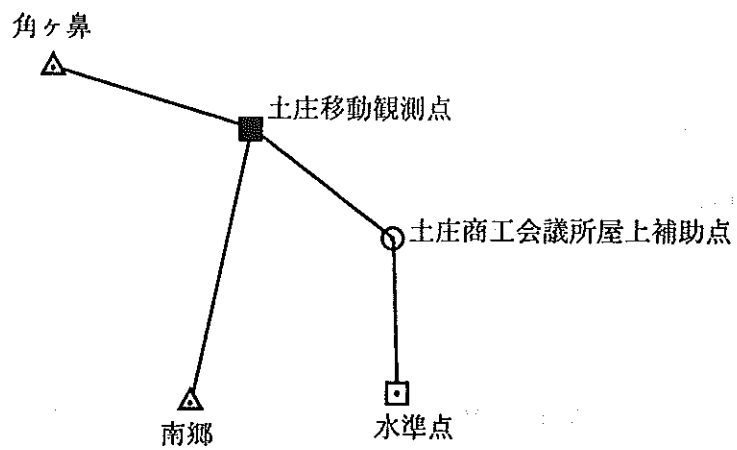


Figure 10. Survey map (Tonosyo).

相模湾域における地殻変動観測点の管理測量

MANAGEMENT SURVEY OF THE GPS OBSERVATION POINTS IN THE SAGAMI BAY AREA

Summary - The GPS observation points (Turugi Saki, Manazuru and O Sima) in the Sagami Bay area, whose positions had already been obtained from the ground survey, were precisely re-surveyed from the nearby triangulation points by the GPS measurement.

Key word : GPS - management survey

相模湾域において GPS 固定観測点における地殻変動監視観測を 1990 年から行い、基線長の監視を行ってきた (仙石他, 1992)。これらの各点について設置及び移設時に測量により位置が求められているが、設置時との位置の変動、周辺域での局地的な変動を確認するために 1996 年に測量を実施したので、ここに報告する。

管理測量により求めた各 GPS 固定観測点の位置を Table 1 に、設置及び移設の際に行った測量による位置を Table 2 に示す (Sengoku et al., 1992, Matsumoto et al., 1995)。なお、本報告では、世界測地系 (海洋測地成果 (辰野・藤田, 1994)) から日本測地系への変換パラメーターとして $\Delta U=146.230\text{m}$, $\Delta V=507.570\text{m}$, $\Delta W=681.860\text{m}$ を用いた。

Table 1. Summary of the positions of the GPS observation points transformed from the tables 4, 7, 10 into the Tokyo Datum

Station	ϕ			λ			h	備考
	°	'	''	°	'	''	m	
真鶴	35	09	09.096 N	139	08	31.932 E	51.54	
劔埼	35	08	17.327 N	139	40	47.554 E	40.75	
大島	34	47	38.708 N	139	22	32.191 E	103.82	

h : the height above the mean sea level

Table 2. Ground survey results (1990, 1993) in the Tokyo Datum

Station	ϕ			λ			h	備考
	°	'	''	°	'	''	m	
真鶴	35	09	09.097 N	139	08	31.933 E	51.51	1990年設置測量
劔埼	35	08	17.324 N	139	40	47.556 E	40.50	1990年設置測量
大島	34	47	38.705 N	139	22	32.170 E	104.46	1993年移設測量

h : the height above the mean sea level

1. 真鶴

1.1. 概要

1.1.1 作業経過

1995年3月23日から3月25日までの3日間、真鶴GPS固定観測点及びその周辺においてGPS観測を行った (Fig.1)。

1.1.2 機材

GPS 受信機	Trimble 4000SSE
GPS アンテナ	L1/L2 アンテナ グラウンドプレーン付
水準儀	TOPCON TA-G1

1.1.3 解析

解析ソフトウェア トリンプル社 TRIMVEC rev. E1

1.2. 観測

1.2.1 観測地点及び設置状況

真鶴固定観測点 : 真鶴町消防団本部屋上及び団長室。
 真鶴岬 : 国土地理院二等三角点「真鶴岬」標石直上
 立ヶ窪 : 国土地理院三等三角点「立ヶ窪」標石直上
 下合戸 : 国土地理院三等三角点「下合戸」標石直上
 HBM : 真鶴町駿潮所脇水準点(付4307号)より水準測量により離心した点

1.2.2 観測班

松本邦雄, 森 弘和, 野田秀樹, 住谷 雪.

1.2.3 採用基線

真鶴岬三角点~真鶴GPS固定観測点 4セッション

1.3. 解析成果

Table 3に, 解析の際使用した三角点の三角点成果を示す. また, Table 4にGPS測量により求めた固定観測点アンテナの位置を示す. 真鶴岬三角点から測量した成果を採用する. これは, Table 3の標高にジオイド高(高梨, 1994)を加え日本測地系からの楕円体高にした後, 世界測地系に変換し, GPS測量の結果を加えたものである. Table 1は世界測地系から日本測地系へ逆変換を行ったものである.

Table 3. Position of the triangulation points and bench mark used for the survey in 1996
in the Tokyo Datum

Station	ϕ	λ	h	備考
二等三角点 「真鶴岬」	35 08 38.246 N	139 08 58.436 N	m 88.79	国土地理院成果
三等三角点 「立ヶ窪」	35 08 11.117 N	139 06 39.424 N	119.89	国土地理院成果
三等三角点 「下合戸」	35 12 13.034 N	139 08 35.078 N	113.71	国土地理院成果
HBM			1.518	国土地理院成果 「真鶴水準点 (付4307)」より

h : the height above the local mean sea level

Table 4. Position of the GPS antenna expressed in the WGS-84

Station	ϕ	λ	H	備考
真鶴 「真鶴岬」より	35 09 20.945 N	139 08 20.544 N	m 91.13	採用
真鶴 「立ヶ窪」より	35 09 20.953 N	139 08 20.542 N	90.78	
真鶴 「下合戸」より	35 09 20.950 N	139 08 20.546 N	91.35	
真鶴 「HBM」より			91.24	

H : the height above the reference ellipsoid of the WGS-84

1.4. 固定観測点設置時との比較

1990年5月の真鶴GPS固定観測点設置時における測量成果 (Table 2) と今回の管理測量成果 (Table 1) の差を Table 5 に示す。

Table 5. Difference between the survey results (1990) and the GPS results (1996)

: Table 1 minus Table 2

Station	$\Delta \phi$	$\Delta \lambda$	Δh
	"	"	m
真鶴	- 0.001	- 0.001	0.03

2. 釧崎

2.1. 概要

2.1.1 作業経過

1995年10月3日から10月6日までの4日間、釧崎GPS固定観測点及びその周辺において地上測量及びGPS観測を行った (Fig.2).

2.1.2 機材

GPS受信機	Trimble 4000SSE
GPSアンテナ	L1/L2アンテナ グランドプレーン付
光波セオドライト	GDM 422LR (トータルステーション)

2.1.3 解析

解析ソフトウェア	トリンプル社	TRIMVEC rev. E1
----------	--------	-----------------

2.2. 観測

2.2.1 観測地点及び設置状況

釧崎固定観測点	: 釧崎灯台無線塔及び無線局舎.
釧ヶ崎	: 国土地理院二等三角点「釧ヶ崎」標石直上
金田	: 国土地理院三等三角点「金田」標石直上
公共120	: 「金田」より離心した点, 水道タンクの屋上

2.2.2 観測班

森 弘和, 澤田剛一, 住谷 雪.

2.2.3 採用基線

金田三角点~釧崎GPS固定観測点 5セッション

2.3. 解析成果

Table 6に, 解析の際使用した三角点の三角点成果を示す. また, Table 7にGPS測量により求めた固定観測点のアンテナ位置を示す. 金田三角点から測量した成果を採用する. なお, ジオイド高は高梨 (1994) の成果を用いた.

Table 6. Position of the triangulation points used for the survey in 1996 in the Tokyo Datum

Station	ϕ	λ	h	備考
三等三角点 「金田」	35 09 05.082 N	139 40 06.725 N	m 57.76	国土地理院成果
二等三角点 「剣ヶ崎」	35 08 51.924 N	139 40 53.209 N	34.39	国土地理院成果

h : the height above the local mean sea level

Table 7. Position of the GPS antenna expressed in WGS-84

Station	ϕ	λ	H	備考
剣ヶ崎 「金田」より	35 08 29.233 N	139 40 36.004 N	m 77.19	採用
剣ヶ崎 「剣ヶ崎」より	35 08 29.237 N	139 40 36.005 N	77.16	

H : the height above the reference ellipsoid of the WGS-84

2.4. 固定観測点設置時との比較

1990年5月の剣ヶ崎GPS固定観測点設置時における測量成果 (Table 2) と今回の管理測量成果 (Table 1) の差を Table 8 に示す。

Table 8. Difference between the survey results (1990) and the GPS results (1996)
: table 1 minus table 2

Station	$\Delta \phi$	$\Delta \lambda$	Δh
剣ヶ崎	0.003	- 0.002	m 0.25

3. 大島

3.1. 概要

3.1.1 作業経過

1996年3月18日から3月21日までの4日間、伊豆大島GPS固定観測点及びその周辺においてGPS観測を行った (Fig.3).

3.1.2 機材

GPS受信機 Trimble 4000SSE
GPSアンテナ L1/L2アンテナ グランドプレーン付

3.1.3 解析

解析ソフトウェア トリンプル社 TRIMVEC rev. E1

3.2. 観測

3.2.1 観測地点及び設置状況

大島固定観測点 : 伊豆大島灯台無線局舎屋上。
大島灯台 : 国土地理院三等三角点「大島灯台」標石直上
大島 : 国土地理院一等三角点「大島」標石直上
野地 : 国土地理院三等三角点「野地」標石直上

3.2.2 観測班

松本邦雄, 澤田剛一, 住谷 雪.

3.2.3 採用基線

大島三角点~大島GPS固定観測点 2セッション

3.3. 解析成果

Table 9 に, 解析の際使用した三角点の三角点成果を示す. また, Table 10 に, 大島三角点からGPS測量により求めた固定観測点アンテナの位置を示す. 大島三角点から測量した成果を採用する. なお, ジオイド高は高梨 (1994) の成果を用いた.

Table 9. Position of the triangulation points used for the survey in 1996 in the Tokyo Datum

Station	ϕ	λ	h	備考
一等三角点 「大島」	34 44 14.564 N	139 23 08.543 N	m 603.27	国土地理院成果
三等三角点 「大島灯台」	34 47 39.358 N	139 22 30.887 N	103.06	国土地理院成果
三等三角点 「野路」	34 47 09.406 N	139 21 38.488 N	42.85	国土地理院成果

h : the height above the local mean sea level

Table 10. Position of the GPS antenna expressed in the WGS-84

Station	ϕ	λ	H	備考
大島 「大島」より	34 47 50.724 N	139 22 20.782 N	m 143.23	採用
大島 「大島灯台」	34 47 50.723 N	139 22 20.780 N	144.14	
大島 「野路」	34 47 50.724 N	139 22 20.781 N	143.04	

H : the height above the reference ellipsoid of the WGS-84

1.4. 固定観測点移設時との比較

伊豆大島は活火山であり, 地殻変動が大きいことで知られている. また, 1993年9月の大島航路標識事務所からのGPS固定観測点移設時における測量と今回の管理測量では測量手法及び基準となる三角点成果が異なるため, 比較することができないが, 参考までに1993年9月の大島航路標識事務所からのGPS固定観測点移設時における測量成果 (Table 2) と今回の管理測量成果 (Table 1) の差を Table 11 に示す.

Table 11. Difference between the survey results (1990) and the GPS results (1996)
: table 1 minus table 2

Station	$\Delta \phi$	$\Delta \lambda$	Δh
	"	"	m
大島	0.003	0.021	- 0.64

本報告は, 住谷 雪が作成した. また, 観測成果の算出は, 寺井孝二・森 弘和・住谷 雪が担当した.

参 考 文 献

- Sengoku, A., Kawai, K., 1992 : *Data Report of Hydrogr. Obs., Series of Satellite Geodesy*, 5, p.95.
 辰野忠夫, 藤田雅之, 1994 : 水路部観測報告衛星測地編, 7, p.102.
 高梨泰宏, 1994 : 水路部観測報告衛星測地編, 7, p.83.
 Matsumoto, K., Watanabe, Y., Takanasi, Y., Sumiya, Y., 1995 : *Data Report of Hydrogr. Obs., Series of Satellite Geodesy*, 8, p.53.

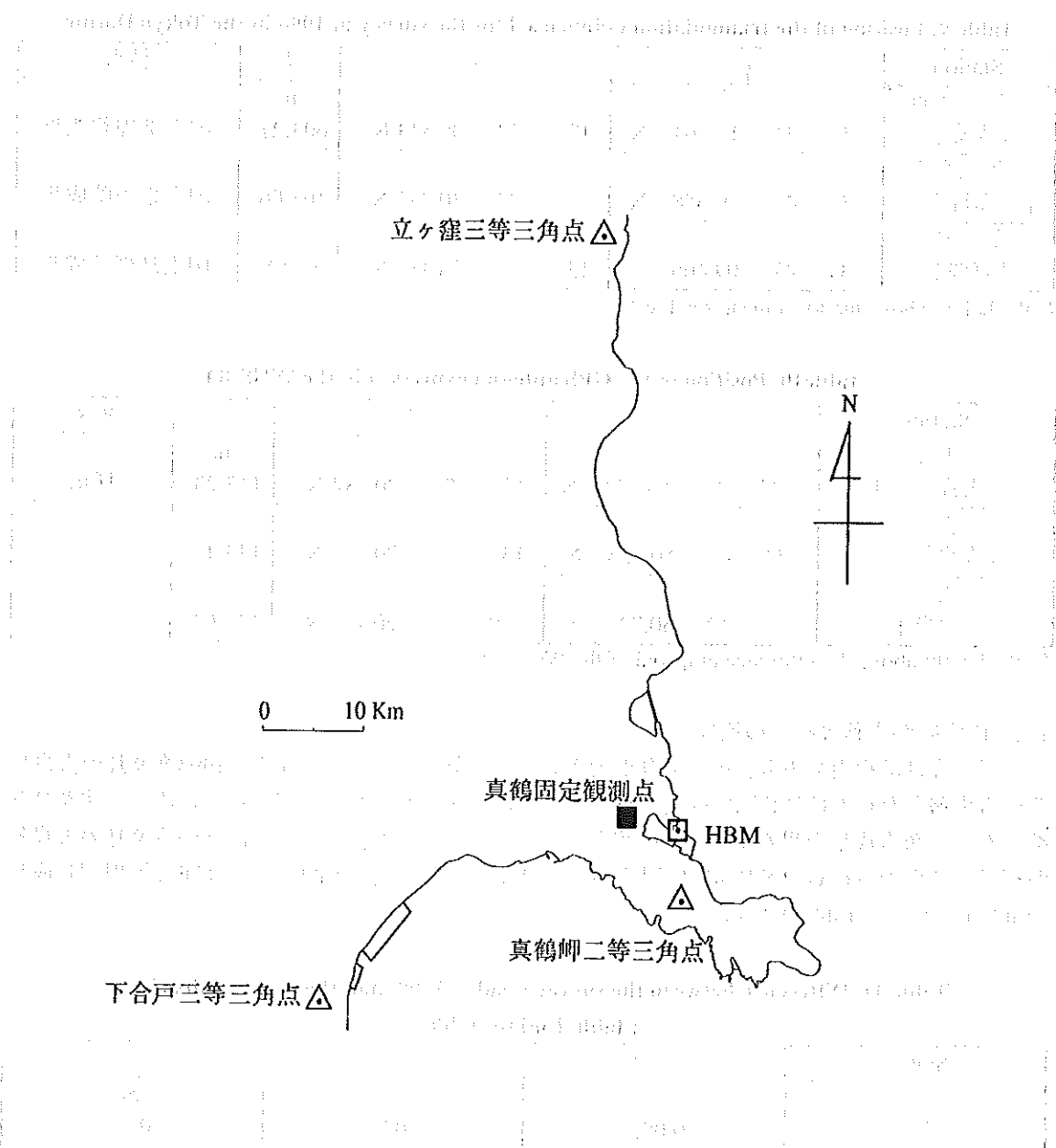


Figure 1. Manazuru.

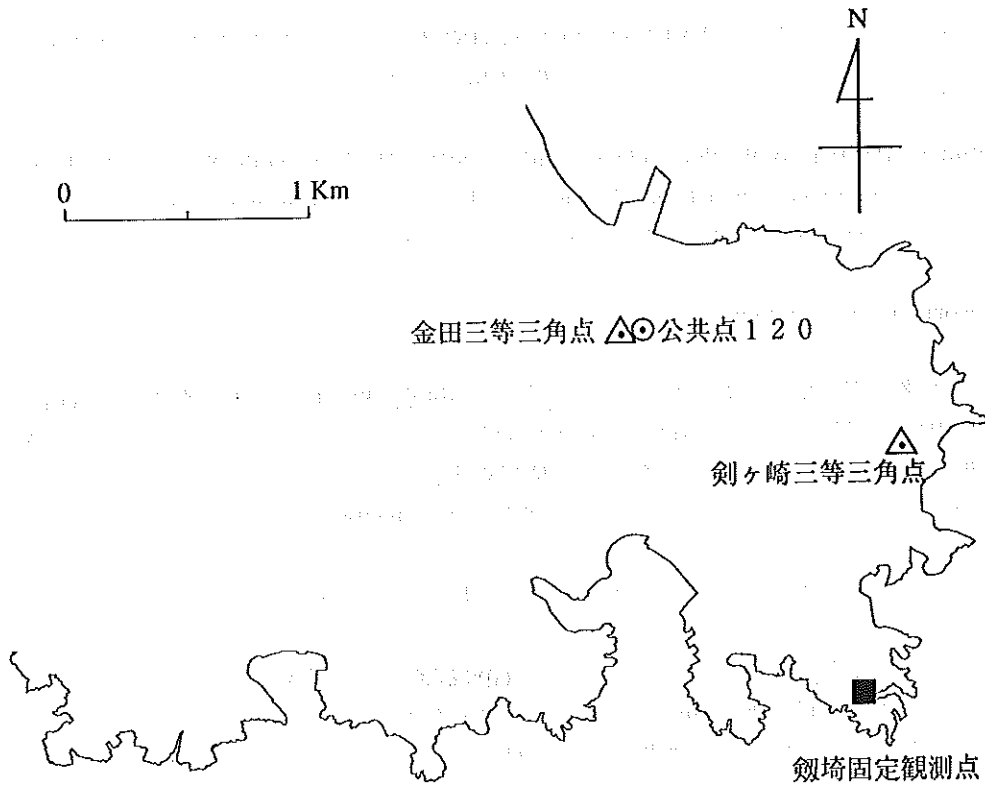


Figure 2. Turugi Saki.

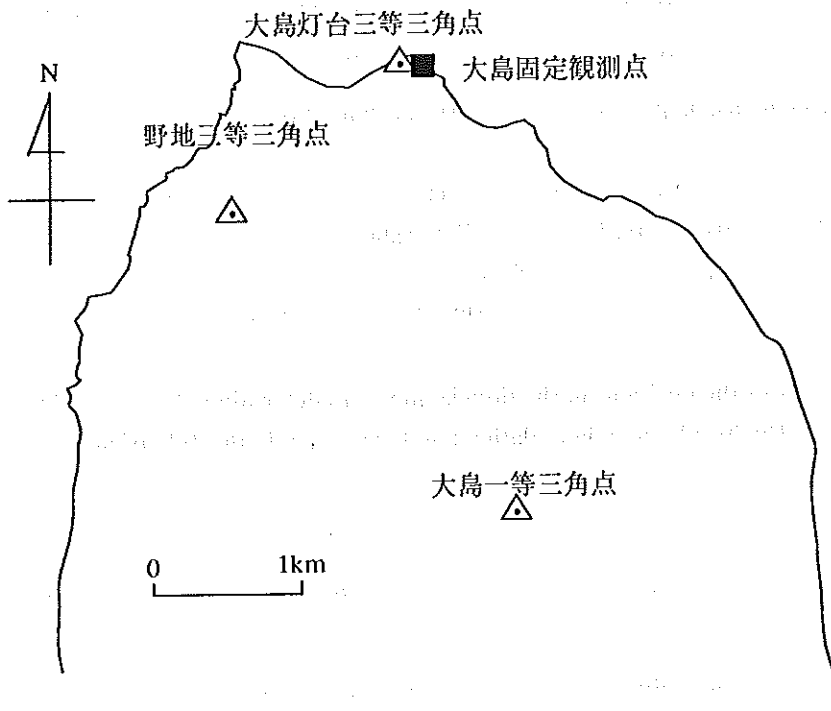


Figure 3. O Sima.

本土基準点（下里）のGPSによる管理測量

MANAGEMENT SURVEY OF THE MAINLAND CONTROL POINT (SIMOSATO)
BY USING GPS

Summary - Positions of the three fiducial markers (SRS1, H0, TSC) at the Simosato Hydrographic Observatory, which had already been obtained from the ground survey, were precisely re-surveyed by the GPS measurement at two times.

Key word : GPS positioning

下里水路観測所構内には、レーザー測距装置不動点 (SRS1)・本土基準点標石 (H0)・可搬式衛星方位測定装置用金属標 (TSC) の3つの基準点が設置してあり、既に三角測量 (竹村, 1983; 長岡他, 1987) により近傍の三角点から位置が求められている。

このたび、上記基準点の管理測量として2回にわたりGPSによる各点の再測量を実施したので、ここに報告する。

なお、庁舎屋上の測点標識は防水工事のため撤去した (1993年2月)。

三等三角点「高芝」(TS) を基点として、GPS観測により求めた各点の位置から従来の三角測量 (竹村, 1983; 長岡他, 1987) の成果への補正値を Table 1 に示す。

なお、表中の経緯度は日本測地系、高さはジオイド高である。

Table 1. Summary of the positions of the fiducial markers determined by the GPS observation from Takasiba triangulation point expressed in the Tokyo Datum

Station	$\Delta \phi$	$\Delta \lambda$	Δhg
SRS1	- 0.0011 "	0.0007 "	0.0113 m
H0	- 0.0003 "	0.0002 "	
TSC	0.0009 "	0.0000 "	

Δhg : geoidal height difference between H0 and Takasiba

一等三角点「八郎山」(F1) を基点として、GPS観測により求めたH0の位置から三角測量 (竹村, 1983; 長岡他, 1987) の成果への補正値を Table 2 に示す。

なお、表中の経緯度は日本測地系、高さはジオイド高である。

また、F2 (平草原) を基準として求めたH0の位置は標準偏差が大きかったため不採用とした。

Table 2. Summary of the positions of the fiducial markers determined by the GPS observation from Hachiro Yama triangulation point expressed in the Tokyo Datum

Station	$\Delta \phi$	$\Delta \lambda$	Δhg
H0	- 0.0001 "	0.0030 "	0.1546 m

Δhg : geoidal height difference between H0 and Hatiro Yama

なお、本報告では水路部観測報告衛星測地編第7号「海洋測地網本土基準点の位置決定」より、世界測地系から日本測地系への変換パラメーターは

日本測地系 (Bessel) 楕円体

赤道半径 (a) = 6377397.155 (m)

扁平率 (f) = 1/299.152813

世界測地系 (WGS-84) 楕円体

赤道半径 (a) = 6378137.000 (m)

扁平率 (f) = 1/298.257223563

変換量 ΔU = 146.230 m

ΔV = -507.570 m

ΔW = -681.860 m

を使用した。

ただし、日本測地系におけるジオイド高を 0m と仮定している。

1. 概要

1.1. 作業経過

- 1) 第1回管理測量 1994年11月9日から11月26日迄 18日間
- 2) 第2回管理測量 1996年1月9日から1月15日迄 7日間

1.2. 作業内容

1) 第1回管理測量

下里水路観測所構内の3つの基準点 (SRS1・H0・TSC) でGPS衛星の同時観測を行うことにより三角測量 (竹村, 1983; 長岡他, 1987) との相対位置を算出するため、三角測量 (竹村, 1983; 長岡他, 1987) 実施時に基準点として使用した三等三角点「高芝」を基準とし、各基準点 (SRS1・H0・TSC) とのGPS衛星の同時観測を行った。

2) 第2回管理測量

本土基準点標石の位置を高精度で求めるために、一等三角点「八郎山」・「平草原」と本土基準点標石間のGPS衛星の同時観測を行い、三角測量 (竹村, 1983; 長岡他, 1987) との差を求めた。

2. 観測

2.1. 観測班

- 1) 第1回管理測量 森 弘和, 下里水路観測所職員
- 2) 第2回管理測量 藤田雅之, 松下優

2.2. 機器

GPS 受信機 Trimble 4000SSE

GPS アンテナ L1/L2 アンテナ (グラウンドプレーン付)

2.3. 状況

1) 第1回管理測量

SRS1 : レーザー測距装置不動点

受信機 S/N No.7297

不動点直上にアンテナ台を設置しアンテナを固定

アンテナ高 不動点直上 0.570 (m)

- H0 : 本土基準点標石
 受信機 S/N No.5228
 標石直上にアンテナを設置
 アンテナ高 標石直上 2.725 (m)
- TSC : 可搬式衛星方位測定装置用金属標
 受信機 S/N No.5443
 金属標直上にアンテナを設置
 アンテナ高 標識直上 1.446 (m)
- TS : 三等三角点「高芝」
 受信機 S/N No.5228
 三角点直上にアンテナを設置
 アンテナ高 標石直上 1.330 (m)

2) 第2回管理測量

- H0 : 本土基準点標石
 受信機 S/N No.11722
 標石直上の檣にアンテナ台を設置しアンテナを固定
 アンテナ高 標石直上 2.162 (m)
- F1 : 一等三角点「八郎山」
 受信機 S/N No.5443
 三角点直上にアンテナを設置
 アンテナ高 標石直上 0.967 (m)
- F2 : 一等三角点「平草原」
 受信機 S/N No.5228
 三角点直上にアンテナを設置
 アンテナ高 標石直上 0.977 (m)

2.4. 観測数

1) 第1回管理測量で実施したGPS観測数

TS	-	SRS1	1	セッション	(3時間)
SRS1	-	TSC	2	セッション	(8.5時間×1, 6.5時間×1)
SRS1	-	H0	1	セッション	(8.5時間)

2) 第2回管理測量で実施したGPS観測数

F1	-	H0	4	セッション	(23時間×3, 22時間×1)
F2	-	H0	4	セッション	(23時間×2, 22時間×1, 21時間×1)

3. 解析

3.1. 解析ソフトウェア

トリンプル社 TRIMVEC rev. E1

3.2. 解析資料

Table 3 に、解析に使用した基準点 TS (高芝) 及び F1 (八郎山) の三角点成果 (国土地理院) を示す。なお、表中の経緯度は日本測地系で、高さは標高である。

Table 3. Geodetic positions of triangulation points by the Geographical Survey Institute used in the analysis

Station	ϕ	λ	h
	"	"	m
TS	33 34 36.058 N	135 54 58.502 E	123.35
F1	33 13 13.776 N	135 53 03.281 E	249.61

h : the height above the mean sea level

Table 4 に、下里の各基準点を三角測量（竹村，1983；長岡他，1987）により求めた位置を示す。

なお、表中の経緯度は日本測地系で、高さは標高である。

Table 4. Positions of three fiducial markers expressed in the Tokyo Datum used for the survey in 1982

Station	ϕ	λ	h
	"	"	m
SRS1	33 34 27.496 N	135 56 23.537 E	62.44
H0	33 34 28.078 N	135 56 23.236 E	58.36
TSC	33 34 26.249 N	135 56 23.090 E	57.81

h : the height above the mean sea level

3.3. 解析成果

3.3.1 第1回管理測量

Table 5 に、TS（高芝）を基点として GPS 観測により求めた各点の位置を示す。

なお、表中の経緯度は日本測地系で、高さは Bessel 楕円体高である。

Table 5. Summary of the positions of the fiducial markers expressed in the Tokyo Datum by the GPS observation from Takasiba triangulation point

Station	ϕ	λ	H
	"	"	m
SRS1	33 34 27.497 N	135 56 23.536 E	62.40
H0	33 34 28.078 N	135 56 23.236 E	58.35
TSC	33 34 26.248 N	135 56 23.090 E	57.80

H : the height above the reference ellipsoid of the Tokyo Datum

3.3.2. 第2回管理測量

Table 6に、F1（八郎山）を基準としてGPS観測により求めたH0の位置を示す。
 なお、表中の経緯度は日本測地系で、高さはBessel楕円体高である。

Table 6. Position of H0 determined by the GPS Observation from Hachiro Yama triangulation point expressed in the Tokyo Datum

Station	ϕ	λ	H
	° ' "	° ' "	m
H0	33 34 28.079 N	135 56 23.233 E	58.21

H : the height above the reference ellipsoid of the Tokyo Datum

3.4. 参考資料

Table 7に、SRS1及びH0の海洋測地成果（辰野・藤田，1994）を示す。
 なお、表中の経緯度は日本測地系で、高さはBessel楕円体高である。

Table 7. Position of SRS1 and H0 by the Marine Geodetic Control Results expressed in the Tokyo Datum

Station	ϕ	λ	H
	° ' "	° ' "	m
SRS1	33 34 27.496 N	135 56 23.537 E	62.44
H0	33 34 28.078 N	135 56 23.236 E	58.36

H : the height above the reference ellipsoid of the Tokyo Datum

本報告は、高梨泰宏・野田秀樹が作成し、野田秀樹が編集した。また、観測成果の算出は、渡辺由美子・高梨泰宏・住谷雪が担当した。

参 考 文 献

- 1983: 水路部観測報告天文測地編第17号, 下里水路観測所における測地・天文観測基準点の位置測量 1982, P44
 1991: 水路部観測報告衛星測地編第4号, 海洋測地網一次基準点の位置決定 1988, P60
 1995: 水路部観測報告衛星測地編第7号, 海洋測地網本土基準点の位置決定 1994, P102

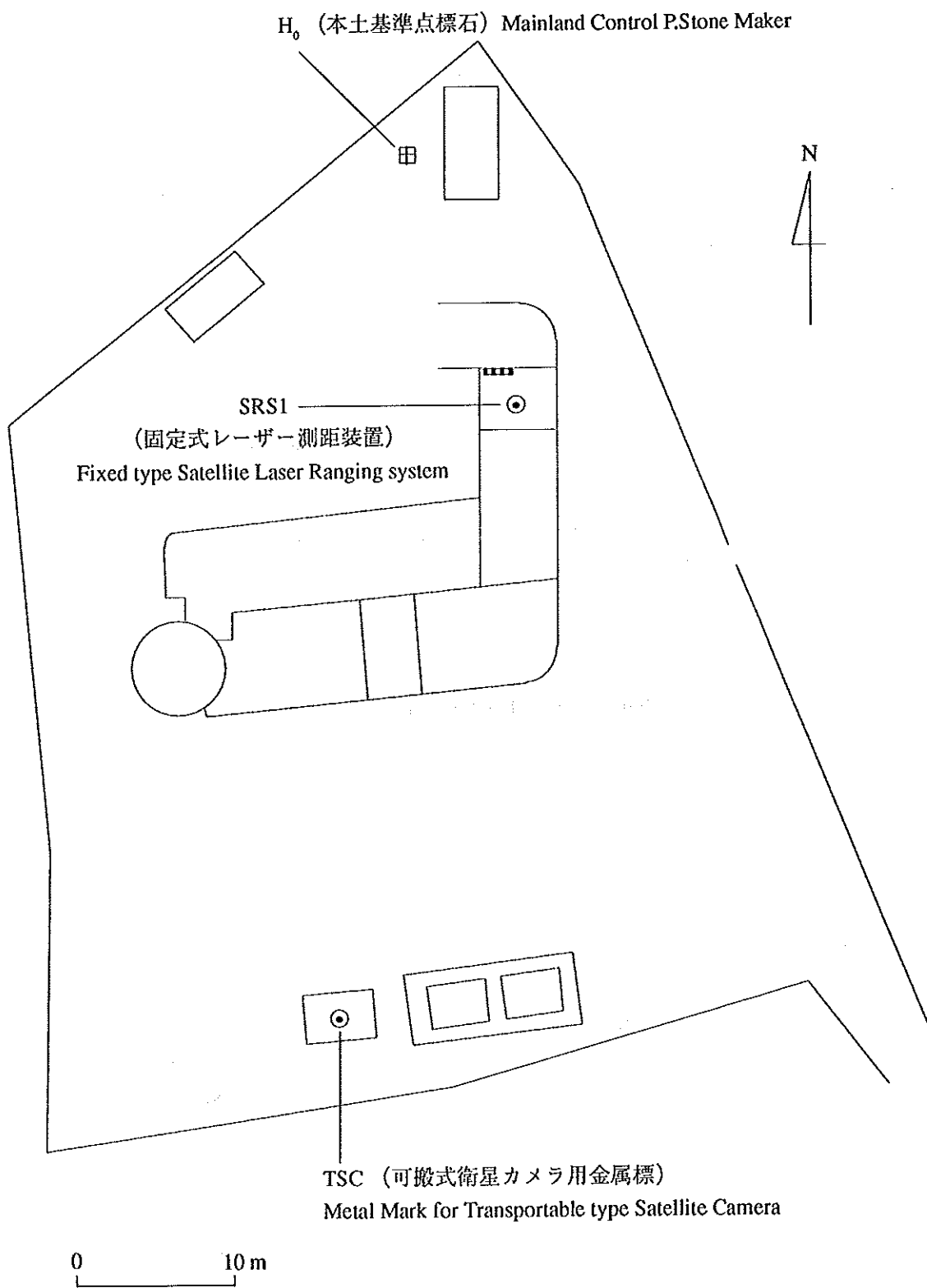


Figure 1. Site sketch for the Simosato Hydrographic Observatory.

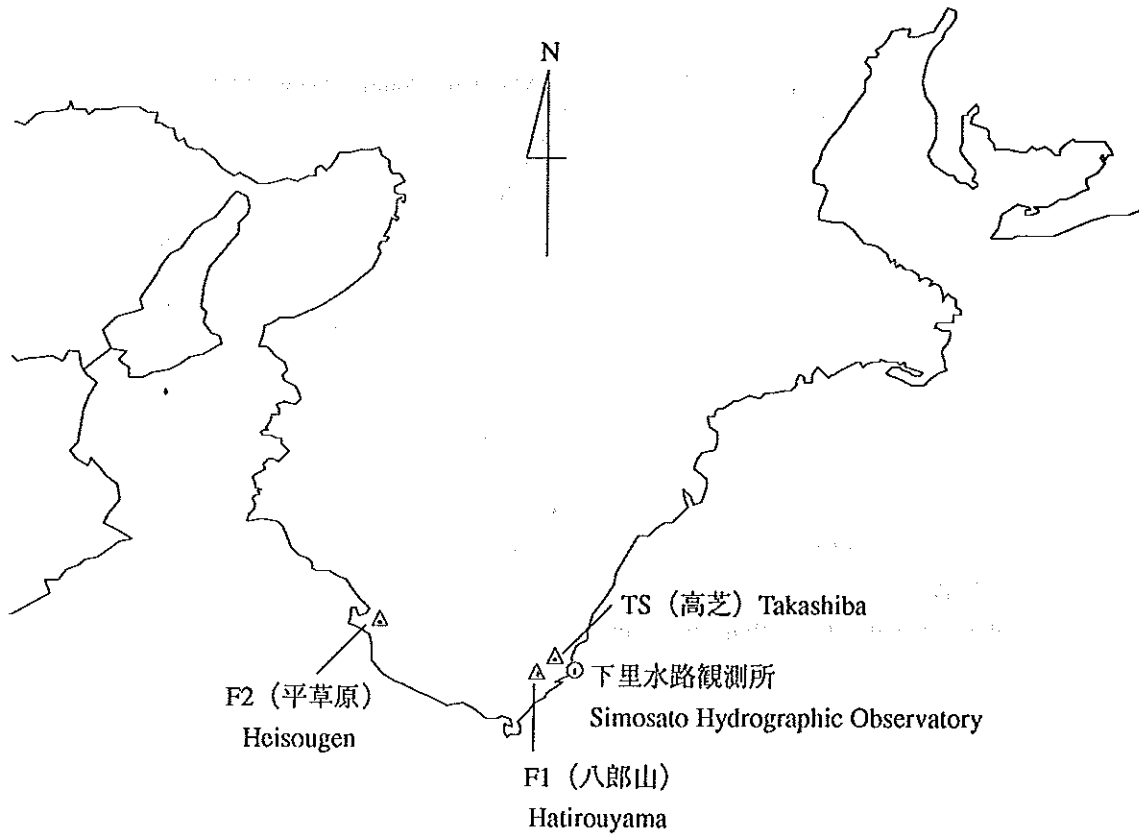


Figure 2. Site sketch for Simosato.

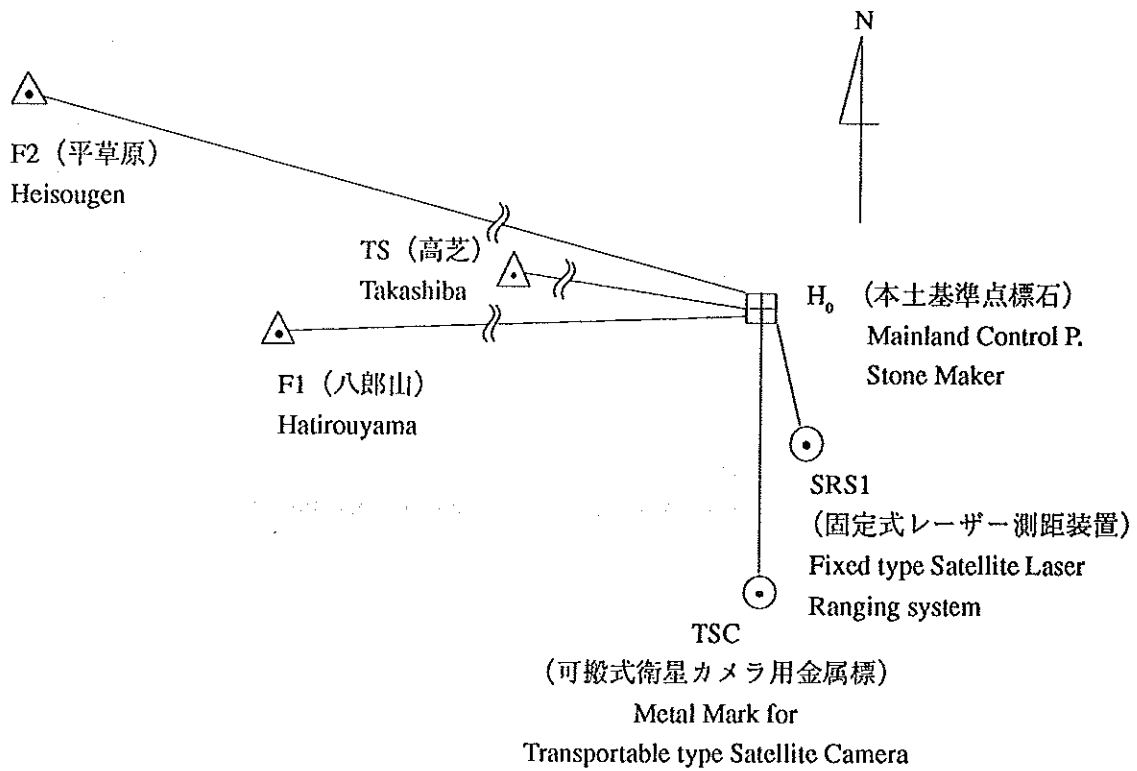


Figure 3. Survey map of Simosato.

平成9年3月19日発行

編集・発行者

海上保安庁水路部
東京都中央区築地5丁目3番1号
(郵便番号104)
電話 東京 (03)3541-3816
(航法測地課)

印刷者

阿部写真印刷株式会社
東京都目黒区上目黒4-30-12
(郵便番号153)
電話 東京 (03)3719-2161(代)
