

集中監視遠隔験潮装置の概要

遠藤 宏・海象課

Telemeter System for Tidal Observation

By

Hiroshi Endō: Oceanographic Division

1. まえがき

昭和53年11月測地審議会から、「地震予知推進に関する第4次計画の実施について」の建議があり、続いて同年12月「大規模地震災害対策特別措置法」が制定され、地震を予知するため地震に関する観測施設の整備、研究体制の充実、防災対策の強化を推進することになった。

当部ではこれに対処して、観測施設の整備、観測体制の充実を図り実施しつつある。この整備の一環として験潮データから地殻の変動を検知し地震予知に資する目的で験潮データのテレメータ化を図り、験潮データの常時監視及びデータの即時解析処理が実行できる集中監視遠隔験潮装置を整備したのでその概要を紹介する。

2. 装置の概要

本装置の組織系統図を第1図に示した。集中監視局を第三管区海上保安本部（横浜）に、端末観測局を南伊豆神津島、三宅島、八丈島、千葉灯標、東京港芝浦、横須賀の各験潮所に夫々設置し電々公社特定通信回線及び無線回線を使用し常時連続で験潮データを伝送する。伝送データは集中監視局で受信し、アナログ記録表示装置及び中央処理装置へ出力する。中央処理装置は毎正時の験潮データの収集と収録、毎正時の予報値の計算、実測値と予報値の差（偏差）の計算、高低潮時及び潮高の検索、験潮日報及び験潮月報の作成等を自動的に処理する。

テレメータ方式の各要目は次に示すとおりである。

伝送路 電々公社特定通信回線 符号品目 50b/S, 無線回線 400MHz帯 F2

伝送速度 50bits/sec (1:1)×7

情報伝送方式 時分割多重化によるサイクリック伝送

同期方式 調歩同期方式

符号形式 NRZ等長符号

誤り検定方式 反転連送照合、パリティ

符号構成 電気学会標準44ビット

観測項目 潮高、予備2量（将来水温、気圧を伝送する予定）

観測範囲 0～999cm（潮高）

観測精度 1cm

監視項目 端末観測局AC電源断、情報更新不良、誤り検定不良、データ異常

(1) 集中監視局

集中監視局は受信装置、アナログ記録表示装置、監視装置、キャラクタディスプレイ、入出力タイプライタ、耐雷変圧器等で構成される。監視装置内には中央処理装置、磁気ディスク装置、磁気テープ装置が装備されている。

各装置の性能の概略は次のとおりである。

i 受信装置

各端末観測局からの観測データ及び状態監視データを収集し、収集したデータを、アナログ記録表示装置と監視装置に送出する。

受信ワード数 BCD3桁 3量+SV1点 方路数 7方路

出力 デジタル出力 TTLレベル アナログ出力 DC 5~0V

外形寸法 W570mm×H1,850mm×D800mm

ii アナログ記録表示装置

印点式記録計4台を装備し24量のアナログ記録を表示できる。記録例を第2図に示した。

測定方式 DC5~0V 目盛の長さ 250mm

指示精度 測定範囲の0.5% 平衡時間 全目盛移動 約2.5sec 印点切換時間 6sec

記録紙 折たたみ式 全長20m 記録紙送り出し速度 20,40mm/H 2段切替

iii 監視装置

観測データの解析処理、成果の出力及び収録、状態監視データの表示等を行う。

磁気ディスク装置は、オペレーティングシステムプログラム、各種アプリケーションプログラム、言語プロセスサブプログラム及び潮高予報値を格納している。

その仕様は、交換可能なカートリッジディスクを使用し、10MBの記憶容量をもつ可動ヘッド形で、トラック密度200TPI、記録密度最大2,200BPI、記録方式FM方式である。

磁気テープ装置は観測データ及び解析データを格納し、仕様は次のとおりである。

テープ幅1/2インチ、9トラック、1,800フィートの磁気テープを使用するシーケンシャルアクセス方式の装置で、800BPI、1,600BPIのいずれの記録密度でも使用できる。IRGは0.6インチである。

iv キャラクターディスプレイ

装置全体の作動状況を表示するほか、キーボードから中央処理装置に命令を入力することにより、収集データ、解析結果等を表示する。表示方式はTVラスタスキャン方式で、表示画面の大きさは、W210mm×H150mmである。表示文字数は80字×24行である。

けん盤はASCII規格に準拠しフルキーボードで、ファンクションキー5個を有している。

v 入出力タイプライタ

験潮日報、験潮月報、高低潮時及び潮高等を出力する。印字方式は活字インパクトシリアル式で、印字速度は140字/秒である。入力機構としても使用でき、テープパンチ部、テープリーダー部が付属している。使用テープは8単位標準規格さん孔テープを使用する。月報と高低潮時の潮高等の出力例を第1表~第3表に示した。

vi 耐雷変圧器

集中監視局の各装置を誘導雷から保護する装置である。

電氣的性能については、耐電圧 AC3KVA 1分間、サージ耐圧 10KVA 1×40μS, 絶縁抵抗 500VDC 50MΩ以上、容量は5KVAである。

(2) 端末観測局

端末観測局は験潮器、A/D変換器、送信装置、直流電源装置等で構成される。験潮器は長期捲フース型験潮器を使用し、この験潮器にA/D変換器を取付け潮高のデジタルデータを取り出し、送信装置に入力する。

A/D変換器はダブルブラシ方式で符号はBCD符号パリティビット付である。ブラシ許容電流は1ブラシ当りDC/12V/2mA以下となっている。

i 送信装置

A/D変換器から入力された信号を特定通信回線に送出する装置であり、送信ワード数はBCD3桁、3量+SV1点である。入力条件はフォトカプラによるアイソレーション、送信方式は直流方式アースリターンである。外形寸法はW560mm×H640mm×D260mmである。

ii 耐雷変圧器

観測局の各装置を誘導雷から保護するものであり、電気的性能は、容量が0.5KVAであるほか、ほかの項目についての性能は2-(1)-Viのものと同様である。

iii 直流電源装置

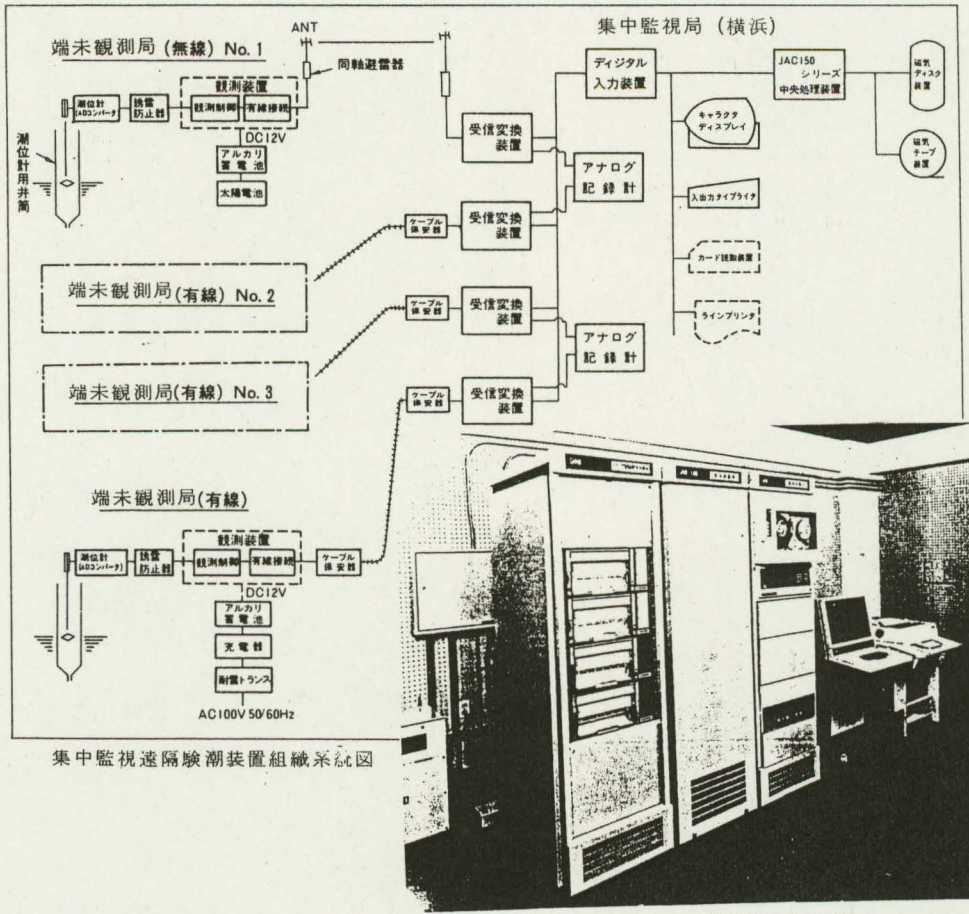
商用電源から電力の供給を受け、送信装置A/D変換器に安定した直流電力を供給すると共に、アルカリ蓄電池に浮動充電を行い、商用電源が断となった場合、無停電で直流電力を供給する。蓄電池の容量は送信装置の作動を48時間維持する容量がある。外形寸法は、W500mm×H700mm×D500mmとなっており、床上約600mmの高さの架に耐雷変圧器と共に収納されている。

3. あとがき

従来、観測データ(1ヶ月単位で記録紙を交換する)を入手し、データの補正、読取、計算を行い成果として利用しうるまでに相当な日数を要し、記録紙交換後、約2ヶ月後によりやく成果を利用できるという状態であったが、今度、本装置の整備により、南関東及び東海地域にある当部所管の験潮所については、集中監視局において、験潮データの常時収集及び即時処理が集約的にできることとなった。また、データ及び解析処理結果の利用についても即時利用が可能となり、当部の潮汐観測業務及び地震予知に対し画期的な寄与をするものと考えられる。

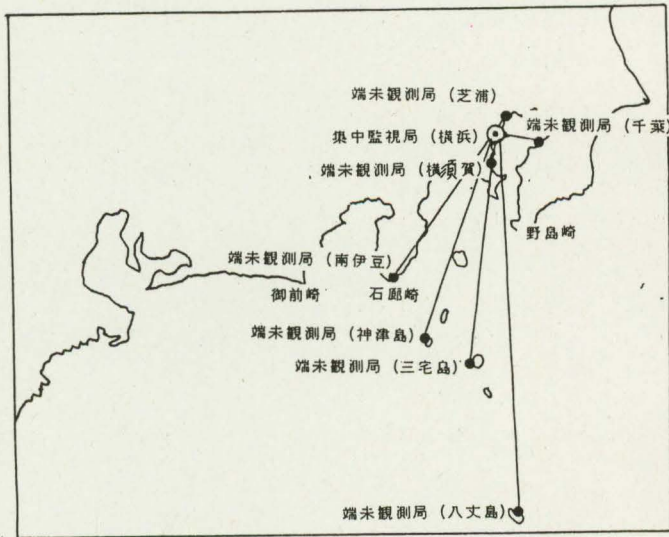
将来構想として当部所管の全験潮所をテレメータ化し、全ての験潮データを水路部にオンラインで収集する計画である。

地震予知のため験潮データの集中と常時監視という観点から、水路部に収集したデータは、国土地理院海岸昇降検知センターに伝送することも計画している。

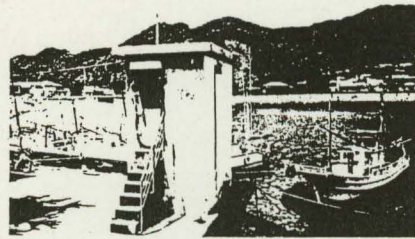


集中監視遠隔験潮装置組織系統図

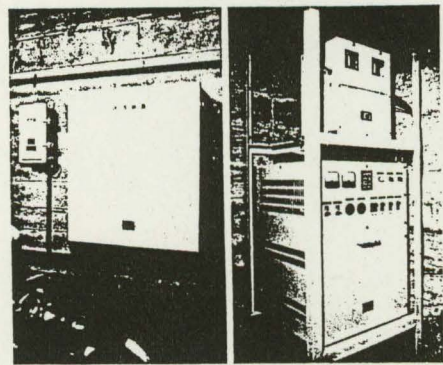
集中監視局 (横浜)



集中監視遠隔験潮装置回線系統図



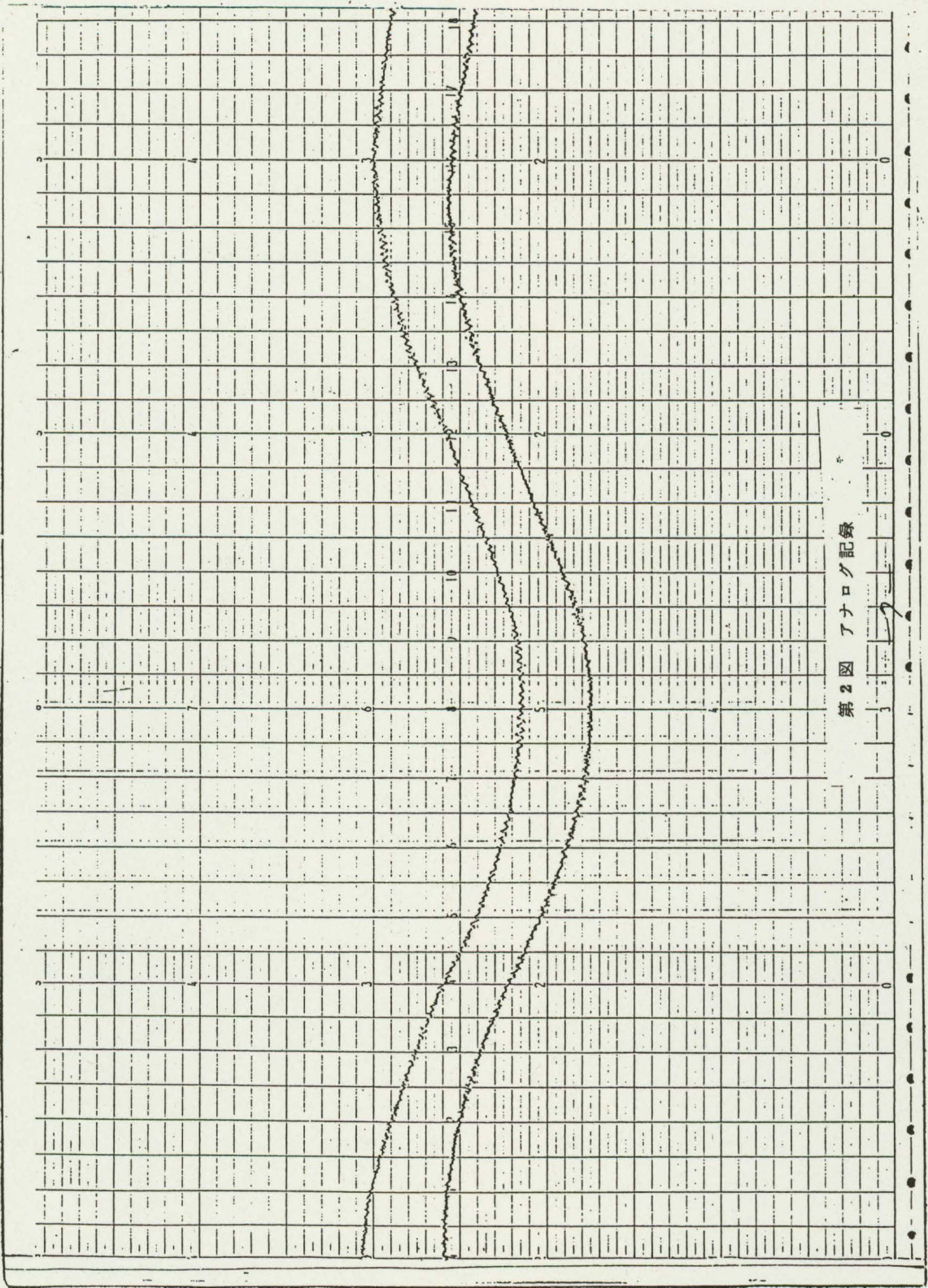
端末観測局 (南伊豆)



送信装置

電源装置

第 1 図



第2図 ナログ記録

PORT: MIYAKE-SIMA
 LAT. 44 4N.
 LONG. 139 29E.
 STANDARD LONG. 135E.

YEAR: 1982 MONTH : 11

OBSERVED DATA

DAY	TIME	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	SUM	MEAN
1		169	196	227	252	269	273	263	244	219	198	184	181	193	215	241	267	280	280	264	237	206	173	150	141	5322	222
2		148	170	202	235	260	272	270	256	234	207	189	180	182	197	221	245	265	269	261	238	205	169	139	118	5132	214
3		118	133	161	197	231	254	264	256	241	219	199	186	182	189	207	231	252	264	264	247	218	183	149	121	4966	207
4		109	113	133	166	202	233	252	258	252	237	220	205	197	198	210	229	250	265	272	262	242	212	178	148	5043	210
5		125	116	125	148	181	215	242	257	259	254	243	231	220	215	220	232	249	262	269	268	254	233	204	171	5193	216
6		145	127	124	134	154	182	212	233	246	250	244	237	227	222	220	224	234	247	258	261	256	242	222	196	5097	212
7		169	148	134	133	143	162	190	214	230	240	244	242	241	238	236	235	237	243	250	255	255	251	239	222	5151	215
8		203	182	166	153	149	155	170	189	210	228	240	245	244	242	237	233	232	231	231	235	238	239	235	229	5116	213
9		218	204	188	172	159	154	161	171	187	205	222	233	240	244	241	238	231	225	223	222	225	230	234	237	5064	211
10		235	229	220	206	192	180	174	174	182	195	214	230	244	254	257	254	244	233	224	216	213	216	221	228	5235	218
11		236	240	238	233	222	207	191	181	179	188	202	223	241	255	265	265	257	243	226	211	203	202	206	217	5331	222
12		231	245	253	251	244	230	213	196	183	182	190	208	227	246	260	263	259	245	223	202	186	179	179	188	5283	220
13		206	226	244	252	252	243	225	205	188	178	178	189	207	230	251	263	261	248	225	200	175	160	154	161	5121	213
14		179	201	227	247	256	253	240	220	202	185	181	186	201	224	244	260	265	254	235	206	176	152	138	138	5070	211
15		152	178	206	235	254	258	251	236	214	195	184	183	193	212	236	257	267	264	248	220	186	156	137	130	5052	211
16		137	159	190	222	249	263	262	253	236	217	203	197	199	213	233	254	268	269	258	234	202	172	147	133	5170	215
17		134	147	173	204	234	256	265	259	249	230	211	202	203	210	230	249	265	271	264	245	218	187	158	137	5201	217
18		128	135	157	184	215	239	255	258	251	237	218	203	202	207	221	241	257	265	264	253	232	202	172	149	5145	214
19		136	135	148	169	197	224	245	256	257	248	234	222	212	215	225	241	258	271	277	269	254	231	203	178	5305	221
20		161	152	155	169	190	215	237	251	259	254	244	233	222	220	225	237	250	263	269	267	257	241	222	196	5389	225
21		174	162	156	163	177	197	217	234	246	248	246	236	227	221	219	223	233	245	253	256	253	244	226	210	5266	219
22		189	174	166	165	171	185	203	221	236	244	245	242	238	234	234	235	240	249	256	263	264	261	253	238	5406	225
23		223	208	198	190	192	198	209	223	237	248	255	256	255	251	249	245	243	244	249	253	257	258	254	248	5643	235
24		238	228	217	204	199	200	206	215	227	239	251	260	265	265	262	259	254	250	246	245	247	246	247	249	5719	238
25		249	235	226	216	207	206	199	203	211	224	238	247	256	261	260	254	246	236	227	222	221	224	230	235	5533	231
26		238	241	234	226	215	204	196	195	198	207	220	236	249	259	265	261	251	237	222	210	205	206	215	228	5418	226
27		237	245	250	246	237	221	209	199	197	202	214	228	244	259	268	269	261	244	221	203	190	186	194	206	5430	226
28		224	240	251	255	251	239	225	209	198	197	203	216	235	253	267	274	269	251	228	201	177	168	168	180	5379	224
29		199	224	247	260	266	260	248	231	213	204	208	218	234	256	275	285	285	273	249	219	189	169	164	171	5547	231
30		191	220	251	278	294	300	293	281	264	251	245	246	257	272	290	303	307	298	277	243	208	178	157	153	6057	252

第 1 表 驗潮月報 (実測値)

MONTHLY MEAN 220.5 CM

PORT: MIYAKE-SIMA
 LAT. 44 4N.
 LONG. 139 29E.
 STANDARD LONG. 135E.

YEAR: 1982 MONTH : 11

OBSERVED-PREDICTED=RESIDUAL DATA

DAY	TIME	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	SUM	MEAN
1		-35	-33	-31	-33	-33	-33	-34	-33	-33	-30	-29	-29	-27	-25	-24	-22	-24	-26	-30	-33	-32	-33	-33	-33	-728	-30
2		-33	-32	-31	-31	-33	-36	-38	-39	-39	-41	-38	-37	-38	-37	-36	-37	-36	-40	-42	-44	-46	-47	-46	-48	-925	-39
3		-45	-44	-44	-42	-42	-43	-45	-49	-49	-48	-46	-44	-43	-44	-44	-43	-43	-44	-44	-47	-49	-49	-49	-50	-1090	-45
4		-48	-47	-46	-44	-42	-42	-45	-46	-46	-46	-43	-41	-39	-39	-38	-38	-37	-37	-36	-39	-39	-39	-39	-38	-994	-41
5		-40	-41	-39	-37	-34	-32	-32	-34	-37	-36	-33	-30	-30	-30	-30	-30	-29	-31	-33	-34	-36	-34	-35	-38	-815	-34
6		-38	-40	-39	-39	-39	-38	-35	-36	-37	-37	-38	-35	-36	-34	-35	-37	-38	-37	-35	-35	-35	-36	-35	-37	-881	-37
7		-40	-41	-43	-42	-41	-39	-33	-31	-33	-35	-35	-35	-31	-29	-27	-28	-31	-32	-31	-30	-30	-29	-29	-30	-805	-34
8		-31	-34	-35	-38	-40	-40	-37	-35	-32	-31	-30	-31	-33	-34	-36	-36	-36	-38	-39	-37	-36	-35	-36	-35	-845	-35
9		-36	-38	-41	-44	-47	-47	-42	-40	-38	-36	-35	-37	-38	-38	-40	-39	-41	-42	-39	-38	-34	-31	-30	-29	-920	-38
10		-30	-33	-34	-37	-38	-39	-37	-36	-33	-32	-30	-31	-31	-30	-31	-32	-35	-36	-34	-34	-32	-29	-29	-30	-793	-33
11		-30	-32	-35	-34	-34	-35	-36	-36	-35	-32	-31	-28	-28	-29	-28	-29	-31	-32	-33	-33	-30	-27	-27	-27	-752	-31
12		-27	-27	-29	-34	-35	-36	-36	-36	-38	-37	-36	-34	-35	-35	-35	-37	-37	-39	-41	-41	-40	-37	-37	-37	-856	-36
13		-37	-37	-37	-40	-42	-43	-45	-46	-46	-47	-47	-47	-47	-45	-43	-41	-43	-45	-48	-48	-49	-47	-47	-46	-1063	-44
14		-45	-46	-44	-44	-45	-47	-49	-50	-48	-50	-48	-48	-47	-45	-45	-44	-44	-48	-48	-51	-53	-53	-54	-53	-1149	-48
15		-52	-49	-49	-45	-44	-48	-50	-50	-53	-53	-52	-52	-51	-50	-47	-44	-43	-44	-45	-48	-52	-53	-52	-51	-1177	-49
16		-50	-48	-44	-41	-39	-40	-44	-44	-45	-44	-43	-42	-44	-43	-42	-41	-40	-41	-42	-45	-48	-46	-45	-44	-1045	-44
17		-42	-42	-40	-39	-37	-36	-38	-42	-41	-43	-45	-44	-41	-42	-38	-38	-37	-38	-40	-43	-44	-44	-44	-44	-982	-41
18		-44	-43	-39	-39	-37	-38	-38	-41	-43	-44	-48	-50	-45	-43	-40	-37	-37	-39	-41	-41	-41	-42	-43	-41	-994	-41
19		-39	-38	-36	-36	-35	-35	-34	-35	-35	-37	-38	-38	-39	-35	-31	-28	-27	-26	-24	-27	-26	-26	-26	-26	-777	-32
20		-24	-24	-24	-24	-26	-26	-26	-28	-27	-31	-32	-33	-34	-32	-29	-26	-25	-24	-26	-27	-27	-25	-21	-23	-644	-27
21		-24	-23	-25	-25	-27	-28	-30	-31	-30	-33	-32	-34	-35	-35	-35	-35	-34	-32	-32	-32	-30	-27	-28	-23	-720	-30
22		-25	-24	-24	-25	-28	-29	-29	-29	-29	-30	-31	-31	-30	-27	-23	-22	-21	-19	-18	-16	-14	-11	-7	-7	-549	-23
23		-6	-6	-5	-7	-7	-10	-12	-14	-15	-16	-17	-18	-17	-17	-14	-15	-16	-17	-15	-14	-12	-10	-8	-5	-293	-12
24		-4	-2	-2	-6	-7	-8	-9	-11	-13	-15	-14	-12	-10	-10	-9	-6	-6	-7	-9	-10	-10	-13	-12	-8	-213	-9
25		-3	-10	-10	-11	-12	-8	-15	-16	-18	-18	-18	-21	-20	-19	-18	-19	-18	-20	-21	-21	-21	-21	-20	-19	-397	-17
26		-19	-16	-19	-20	-21	-22	-24	-23	-24	-25	-26	-24	-24	-23	-20	-20	-20	-21	-23	-23	-22	-22	-20	-17	-518	-22
27		-18	-19	-17	-18	-19	-23	-23	-24	-23	-22	-22	-24	-24	-23	-22	-20	-19	-20	-24	-23	-23	-23	-20	-21	-514	-21
28		-21	-22	-23	-25	-25	-26	-25	-26	-26	-25	-25	-27	-26	-26	-25	-22	-21	-23	-23	-24	-27	-23	-23	-23	-582	-24
29		-25	-25	-25	-27	-25	-25	-23	-22	-23	-22	-18	-18	-19	-17	-16	-16	-15	-13	-12	-12	-13	-11	-7	-6	-435	-18
30		-6	-6	-5	-4	-4	0	2	8	11	14	16	14	11	6	3	1	0	0	1	-2	-2	-1	-3	-3	51	2

MONTHLY MEAN -31.1 CM

第 2 表 驗潮月報 (実測値一推算値)

第 3 表 高低潮時及び潮高

PORT: MIYAKE-SIMA
 LAT. 44 4N.
 LONG. 139 29E.
 STANDARD LONG. 135E.

YEAR: 1982 MONTH: 11

HIGH AND LOW WATERS

DAY	H W			L W			H W			L W		
	H	M	CM	H	M	CM	H	M	CM	H	M	CM
1	4	45	273	10	40	180	16	30	281	23	5	140
2	5	20	272	11	20	179	16	50	269	23	30	115
3	6	5	264	11	50	181	17	30	265	-	-	-
4	7	0	258	0	15	108	17	55	272	12	25	196
5	7	45	259	1	0	116	18	25	269	13	0	215
6	8	55	250	1	45	123	18	55	261	13	50	219
7	10	10	244	2	35	132	19	30	255	-	-	-
8	11	20	245	3	55	148	20	40	239	-	-	-
9	13	5	244	4	55	153	23	5	237	-	-	-
10	14	0	257	6	30	173	-	-	-	20	0	213
11	1	10	240	7	40	178	14	30	266	20	40	201
12	2	20	253	8	35	181	14	55	263	21	30	178
13	3	30	253	9	30	176	15	20	263	22	0	153
14	4	15	256	9	55	180	15	50	265	22	30	136
15	4	50	258	10	35	182	16	15	267	23	0	130
16	5	25	264	11	15	196	16	35	270	23	25	131
17	6	5	265	11	25	201	17	0	271	-	-	-
18	6	50	258	0	5	127	17	25	265	11	40	201
19	7	35	257	0	35	133	17	55	277	12	15	211
20	8	5	259	1	15	151	18	15	269	12	45	219
21	9	0	248	2	0	155	19	0	256	13	50	218
22	19	45	264	2	40	164	-	-	-	13	30	233
23	11	0	256	3	20	189	20	40	258	-	-	-
24	12	30	265	4	20	198	23	30	249	-	-	-
25	13	20	261	6	10	198	-	-	-	19	45	220
26	0	50	241	6	45	194	14	5	265	20	20	204
27	2	5	250	7	45	196	14	35	269	20	50	185
28	3	0	255	8	40	196	15	5	274	21	30	166
29	4	0	266	9	10	203	15	30	286	21	55	163
30	5	0	300	-	-	-	15	50	307	22	40	152