

水路測量における簡易型潮位テレメータの有効性について

村井 弥亮 : 第十管区本部水路部

桑木野文章 : 沿岸調査課

An effect on hydro. survey using telemetric portable tide gauge.

Mitsuryo Murai : Hydro. Dept., 10th R. M. S. Hqs.

Humiaki Kuwakino : Coastal Surveys and Cartography Div.

1. はじめに

最近、海洋レジャーや海洋開発が著しく進展している、そのいずれの場合にも潮の干満が潮の流れや港湾工事等に影響を及ぼす身近な現象である。海洋レジャーや海洋開発等の基礎資料の一つとする水路測量において潮高値は、水深、岸線等を表すために必要不可欠なデータである。その潮高値を得るための潮汐観測について、いろいろな観測方法があり作業能率を考え適材適所で一番適した方法で実施している。

今回、テストに使用した潮高データのテレメータ方式による新しい観測機器は、携帯型によるデジタル観潮器であり水路部で始めて使用する。

今までに、潮汐観測のデジタル化について小型で高精度な機器を考慮してきたが、水中部の圧力センサーの温度変化によるドリフトがあり実用までに至らなかった。

本器を実用化するため機器の操作慣熟及び精度を把握する必要がある、テストを繰り返し行ったので、その結果を述べる。

2. 本器の仕様

構成系統図 (第1図)

構 成

潮高を観測しデータを送る装置

VHF トランスミッタ

観測データを取得する毎にデータを送信する VHF 帯送信機

使用周波数及び型式 一般に公開しているデータ伝送用周波数

(169.25 MHz, 169.65 MHz A1D)

空中線電力 0.5 W

太陽電池式パワーモジュール

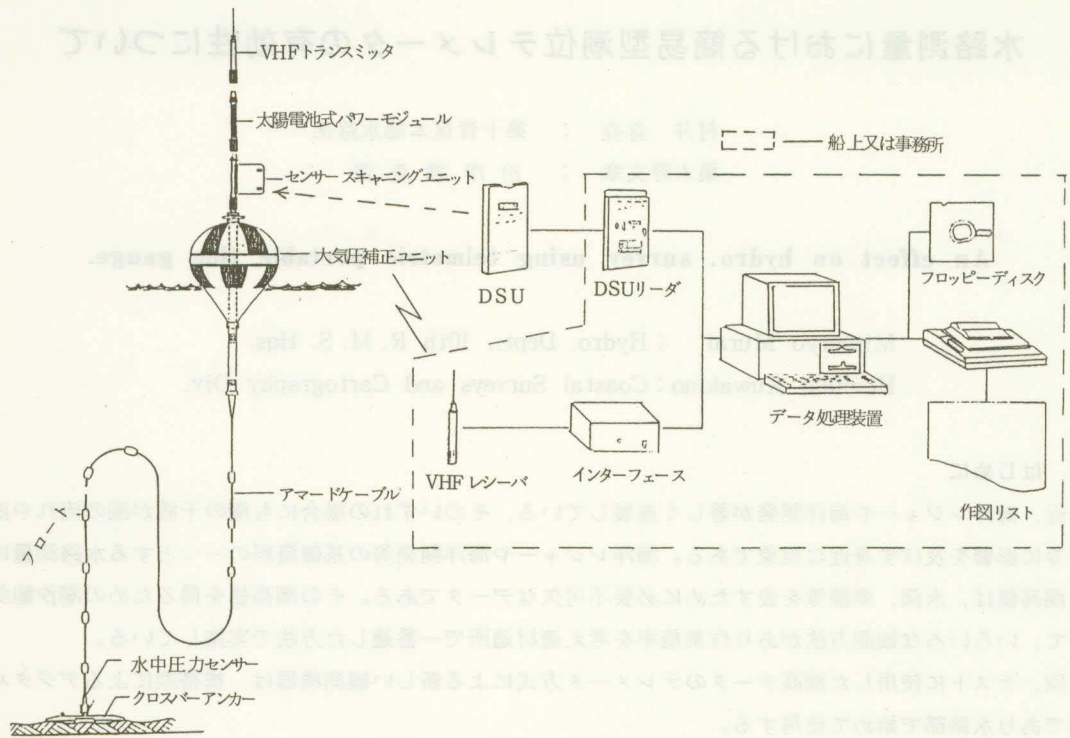
装置に電力を供給するため 4 Ah の充電式電池が組込まれている。

使用電池 5 列のシリコン型太陽電池

充電電流 100 mA

センサースキャンニングユニット

水中部の圧力センサーからの電気信号をデジタルに変換し、トランスミッタに送る



第1図 構成系統図

送信間隔 1, 2, 5, 10, 20, 60, 120, 180 分のいずれか選択

大気圧補正ユニット

海面の大気圧を測定し、水中部の圧力センサーで補正する

アーマードケーブル

信号、電源ケーブル6本と空気用の管から成り立っている

水中圧力センサー

感知素子の片側にアーマード・ケーブルから伝わる大気圧と、反対側に加わる水圧とによって、兼圧(実水圧)を感知する。測定時は通常37°Cに保たれておりセンサーの測定値に対する温度の影響を排除している。

測定レンジ 0~10m

感知素子 シリコンチップ

データを受信し処理する装置

VHFレシーバ

インターフェースからの電源で運用

データ処理装置

データの保管と処理

3. データ処理プログラム

テレメータデータの収録と処理

水中部の圧力センサーで得た観測値をリアルタイムにVHF帯の受信機により受信しRS-232Cインターフェースを通じて処理装置で収録するとともにディスプレイ上にデータをグラフ表示又は最終記録データより以前のデータ値を表示する。

DSU (DATA STORE UNIT) データの処理

VHF帯送受信機が良好に作動しない時等、センサースキャンニングユニットに組込んであるDSUに集録してある観測データをオフラインで処理装置に読み込み処理する。

N値データファイルの処理

観測した生データ (N値データ) を潮高値に換算する。

水路部データファイルの処理

観測データをスムージングや補間計算し、副振動のない曲線の値をファイルする。

補助プログラム

DSU内のメモリの点検、時刻の設定、リセット及びデータの消去

4. テスト方法

連続作動試験

観測を2分間隔で連続10日間行い、事務所へのデータ伝送とDSUにデータを集録した。

精度試験

副標との同時観測

水中圧力センサーを空中 (潮位0 m) において観測

データ処理試験

伝送されたデータとDSUに集録されたデータを処理し比較検討した。

その他の試験

受信機の空中線の場所を移動して潮位データを受信した。

ハンディタイプの計算機を用いて、受信及びデータ処理した。

5. 試験結果と問題点

1) 副標との同時観測の結果の一部を第1表に示す。

副標の読み取り値とテレメータのデータを同時刻で差をとったところ一定にならない。

2) 気象庁所管の鹿児島験潮所の験潮記録とテレメータによる生データ及び水路部データファイルに変換したデータを比較検討した。

鹿児島験潮所の記録と比較するため次のような関係を第2図に示し検討した。

a : 気象庁所管の鹿児島験潮所の験潮曲線読み取り値

b : 水路部データファイルの値

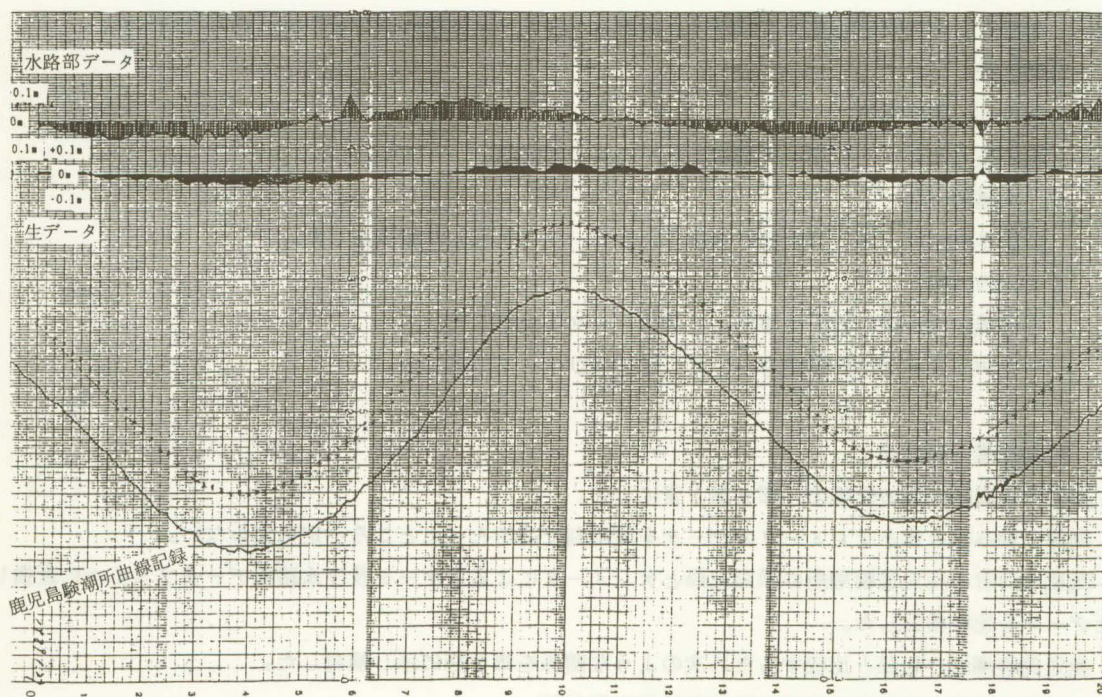
c : テレメータによる生データの値

$$A' = \Sigma (b - a) / \text{個数} \quad B' = \Sigma (c - a) / \text{個数}$$

$$A = (b - a) - A' \quad B = (c - a) - B'$$

第1表 副標観測との比較

時刻	副標の読み	生データ	差
0740	255	261	-6
0750	256	261	-5
0800	252	255	-3
0900	241	246	-5
1000	203	205	-1
1100	146	149	-3
1300	76	78	-2
1340	68	64	4
1350	61	57	4
1400	70	66	4
1410	66	62	4
1440	68	64	4
1450	72	67	5
1600	103	101	2



第2図 鹿児島験潮所曲線記録との比較

- イ) 上段はA, 下段はBの値をプロットした。
 ロ) Bの値は低潮時には-値, 高潮時には+値を示し, ± 5 cmと大きく差がありN値(センサーの検出値)

データを潮位に変換する時の係数の違いと思われる。

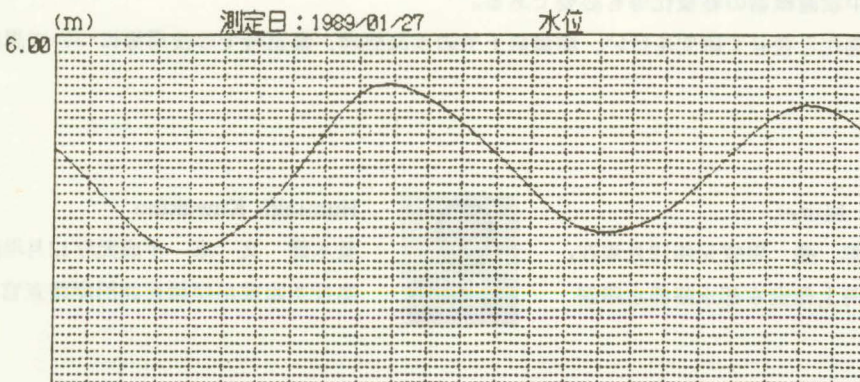
- ハ) Aの値は、潮位が下がる時-値を示し、上がる時+値を示す事からソフトの中で補間計算の方法をチェックする必要がある。
- 3) 水中圧力センサーを空中(潮位0 m)に置き、連続観測によるドリフトを調べるためDSUにデータを集録した。ドリフトを確認したところ、N値で2~3変化する。
- 4) 備えつきの処理ソフトを実行し検討した結果の一部を第2表に示す。
- イ) DSUの全データに時刻が付かないため、途中で観測間隔を変更できない。
- ロ) N値データファイルを水路部データファイルに処理した後のプリント出力結果を見ると、D・L値の値が得られたデータの最小潮位値を打出しているの、仮基本水準面值を手入力できるようにする。
- ハ) 高低潮の時刻が、10分単位を分単位の出力とする。

第2表 水路部データファイルに処理後のプリント出力

年月日: 1989/01/27		D・L: 3.392(m)											
時刻	潮高(m)	0-	10-	20-	30-	40-	50-	0-	10-	20-	30-	40-	50-
0-00:	4.650	0- 0:	4.650	4- 0:	3.394	8- 0:	4.838	12- 0:	4.942	16- 0:	3.638	20- 0:	4.603
1-00:	4.248	10- 0:	4.586	10- 0:	3.402	10- 0:	4.928	10- 0:	4.884	10- 0:	3.633	10- 0:	4.667
2-00:	3.822	20- 0:	4.521	20- 0:	3.418	20- 0:	5.016	20- 0:	4.824	20- 0:	3.634	20- 0:	4.730
3-00:	3.489	30- 0:	4.455	30- 0:	3.439	30- 0:	5.097	30- 0:	4.763	30- 0:	3.640	30- 0:	4.792
4-00:	3.394	40- 0:	4.387	40- 0:	3.466	40- 0:	5.168	40- 0:	4.701	40- 0:	3.650	40- 0:	4.851
5-00:	3.537	50- 0:	4.318	50- 0:	3.499	50- 0:	5.232	50- 0:	4.636	50- 0:	3.664	50- 0:	4.908
6-00:	3.851	1- 0:	4.248	5- 0:	3.537	9- 0:	5.288	13- 0:	4.570	17- 0:	3.682	21- 0:	4.961
7-00:	4.293	10- 0:	4.177	10- 0:	3.579	10- 0:	5.333	10- 0:	4.503	10- 0:	3.705	10- 0:	5.007
8-00:	4.838	20- 0:	4.106	20- 0:	3.626	20- 0:	5.367	20- 0:	4.435	20- 0:	3.731	20- 0:	5.048
9-00:	5.288	30- 0:	4.034	30- 0:	3.677	30- 0:	5.392	30- 0:	4.366	30- 0:	3.761	30- 0:	5.084
10-00:	5.409	40- 0:	3.962	40- 0:	3.732	40- 0:	5.408	40- 0:	4.296	40- 0:	3.795	40- 0:	5.111
11-00:	5.245	50- 0:	3.891	50- 0:	3.790	50- 0:	5.412	50- 0:	4.226	50- 0:	3.835	50- 0:	5.132
12-00:	4.942	2- 0:	3.822	6- 0:	3.851	10- 0:	5.409	14- 0:	4.158	18- 0:	3.879	22- 0:	5.146
13-00:	4.570	10- 0:	3.756	10- 0:	3.916	10- 0:	5.398	10- 0:	4.090	10- 0:	3.927	10- 0:	5.152
14-00:	4.158	20- 0:	3.692	20- 0:	3.984	20- 0:	5.379	20- 0:	4.023	20- 0:	3.980	20- 0:	5.151
15-00:	3.798	30- 0:	3.632	30- 0:	4.056	30- 0:	5.353	30- 0:	3.960	30- 0:	4.036	30- 0:	5.143
16-00:	3.638	40- 0:	3.579	40- 0:	4.131	40- 0:	5.322	40- 0:	3.902	40- 0:	4.095	40- 0:	5.129
17-00:	3.682	50- 0:	3.531	50- 0:	4.210	50- 0:	5.286	50- 0:	3.848	50- 0:	4.156	50- 0:	5.106
18-00:	3.879	3- 0:	3.489	7- 0:	4.293	11- 0:	5.245	15- 0:	3.798	19- 0:	4.219	23- 0:	5.077
19-00:	4.219	10- 0:	3.455	10- 0:	4.379	10- 0:	5.201	10- 0:	3.756	10- 0:	4.282	10- 0:	5.043
20-00:	4.603	20- 0:	3.428	20- 0:	4.469	20- 0:	5.154	20- 0:	3.719	20- 0:	4.345	20- 0:	5.002
21-00:	4.961	30- 0:	3.408	30- 0:	4.561	30- 0:	5.104	30- 0:	3.688	30- 0:	4.410	30- 0:	4.955
22-00:	5.146	40- 0:	3.396	40- 0:	4.655	40- 0:	5.052	40- 0:	3.665	40- 0:	4.474	40- 0:	4.906
23-00:	5.077	50- 0:	3.392	50- 0:	4.748	50- 0:	4.998	50- 0:	3.648	50- 0:	4.538	50- 0:	4.852

高潮	時刻	潮高(m)
	09-50:	5.412
	22-10:	5.152

低潮	時刻	潮高(m)
	03-50:	3.392
	16-10:	3.633



5) その他

イ) テレメータの受信状態が悪いため空中線を移動して観測した結果、AMラジオ放送の電波と混信している。(写真1参照)

電波の型式をA1DからF2Dに変更する事を検討する。

ロ) ハンディタイプの計算機(PC-98LT)に、潮汐データと水深データが集録可能である。

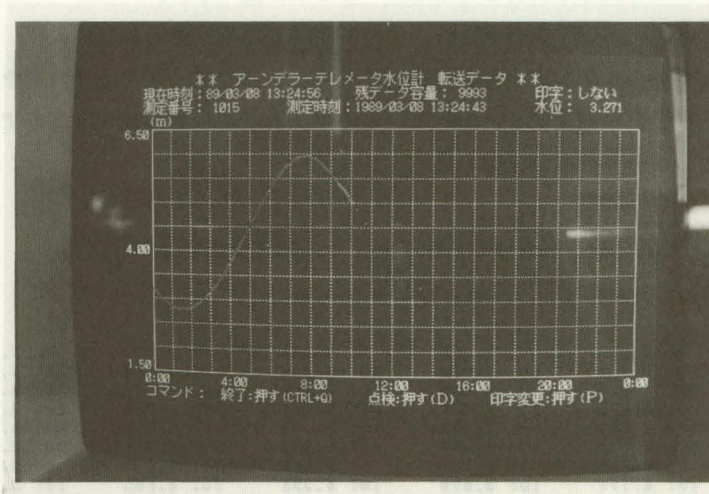


写真1 受信状態不良のディスプレイ

6. むすび

水路測量を実施している時、浅所の探礁や掘り下げ区域の測深等でリアルタイムに潮の高さが必要な時がある。その時、簡易型で潮汐データのデジタル化が出来ればテレメータが可能と考えていた。

そして、デジタル験潮器について、今までいろいろ検討したが使用している半導体、コンデンサー等の温度によるドリフトがあり、良好なデータを取得する事が難しかった。

今回の携帯型デジタル験潮器は、それらの事を特に気を付けて各種テストを行い、問題点の数々を検討する事とし、どこまで問題点を排除する事が可能かメーカーと打ち合せたところ、運用面での校正方法の実用基準を設定すれば水路測量に使用可能と思われる。その中には、副振動の処理や送信間隔等の適切な基準を設けたソフトの改良及び海中設置機器の軽量化等も必要である。

今後も、水路測量の自動化と合わせて研究を行い、測量船上での水深処理、緊急時での使用等について思慮したい。

報告者紹介



Mitsuryo Murai

村井 弥亮 平成元年12月現在、
第十管区海上保安本部水路部水路課
専門官



Humiaki Kuwakino

桑木野 文章 平成元年12月現在、
本庁水路部沿岸調査課沿岸調査官