

水深データを規格化・ファイル化する処理プログラム

戸澤 実 : 海洋調査課

政岡久志 : 第六管区本部水路部

Hydrographic Data Processing Using by Personal Computer

Minoru Tozawa : Ocean Surveys Division

Hisashi Masaoka : Hydro. Dept. 6th R. M. S. Hqs.

1. はじめに

水路測量で取得する水深データ（測位データを含む）は、測量原図の調製に要する一部のデータだけが利用されるにとどまり、残りの大部分は眠ったままで保管されるのが普通である。これは、データ処理の手法が、人手によることからやむをえない状況であった。近年、DDR（水深収録装置）及びDDMU（精密電波測位機トリスボンダ）を使用する機会が多くなったのを機に水深データの幅広い利用を図る目的で、水深データを規格化・ファイル化する処理プログラムを作成したので紹介する。

2. 処理の概要

ここで述べる一連の処理は、船上においてDDRとDDMUにより測定され、パーソナルコンピュータにより集録された測位・水深データからプロットにより水深図及び航跡図を作成するものである。処理の特徴は、第一にDDRによる水深データの不良の判断は、集録データを一度音響測深記録紙と同縮尺に作図した海底地形（水深判別紙）と音響測深記録紙の記録との比較により行ない、第二に水深図はデータファイルから水深を選択し、かつ重複しないで任意の縮尺で作図可能であり、第三に処理されたデータの各種ファイルは、反復使用が可能である。

処理に使用する機器の構成は

処理装置	PC-9801VX	(NEC)
CRT	PC-TV453n	(NEC)
プリンタ	PC-PR201H2	(NEC)
FRPD	PC-9831-VW2	(NEC)
プロット	GD9111E	(グラフィック)

である。

処理の手順は

- (1) 集録時の異常データを除去する「データの選択」
- (2) 水深のデジタル記録とアナログ記録を比較するための水深判別紙を作る「水深の判断」
- (3) 水深判別紙と音響測深記録紙の対比から、「データの選択」で得られたデータで音響測深記録と異なるデータを除去する「ファイルの編集」
- (4) 音波の水中音速度の改正値、送受波器の喫水及び潮位の改正値から実水深を計算する「水深の改正」

(5) 任意の縮尺で図上に水深を表示するための「水深の選択」により、水深図、航跡図及び水深図に採用したデータのファイルを作成する。(第1図参照)

3. 処理プログラム

処理に用いるプログラムは、MS-DOSシステムのもとでN88-BASICにより作成した。

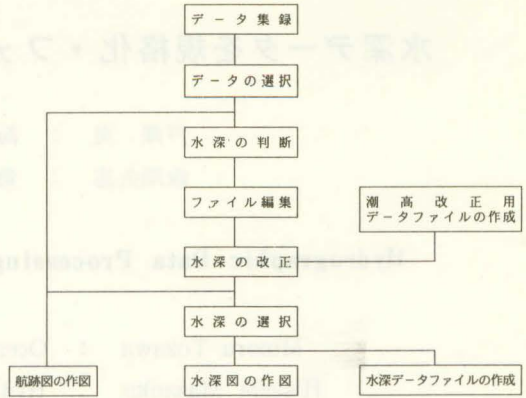
(1) データの選択

「データの選択」のプログラムは、DDMUとDDRによる測位・水深データを処理するための「XYZCHK, BAS」と、DDMUによる測位データのみを処理する「XYCHK. BAS」を作成した。

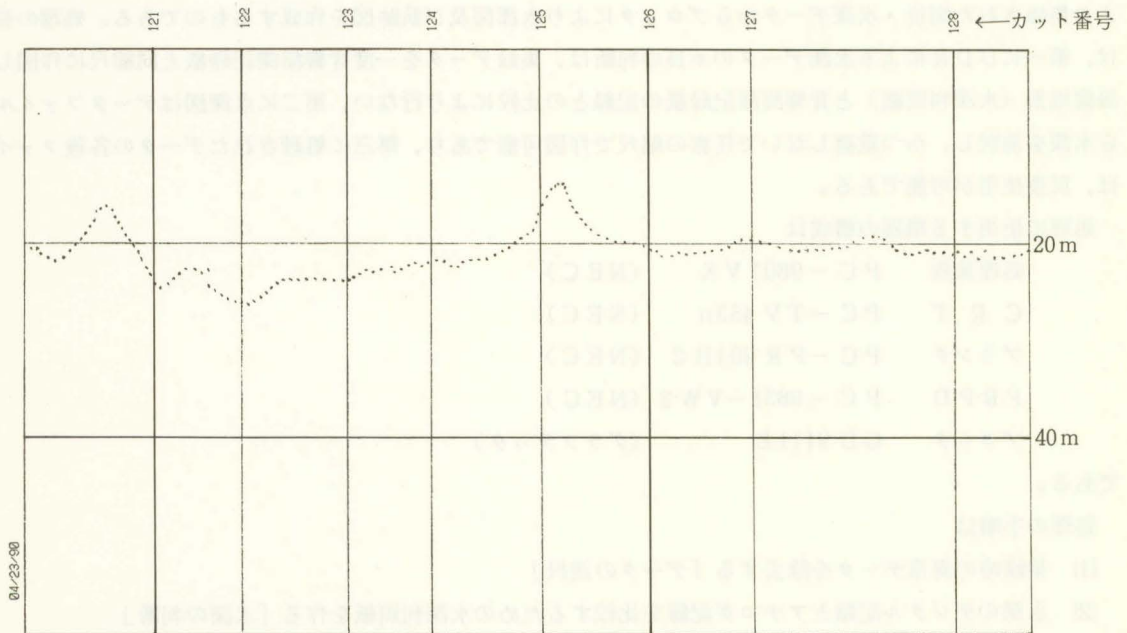
採用するデータの基準は、集録時データに「?」のマークが付かず、測位データが直前の測点との偏位が7m/s以内であり、水深データが1~120mの範囲である。

(2) 水深の判断

「水深の判断」のプログラムは、水深判別紙を用紙(A2判)に水深20m未満の記録を1図に3組を作図する「OZCOL2. BAS」と、水深20m以上を1図に1組を作図する「OZCOL. BAS」を作成した。(第2図参照)



第1図 処理の流れ図



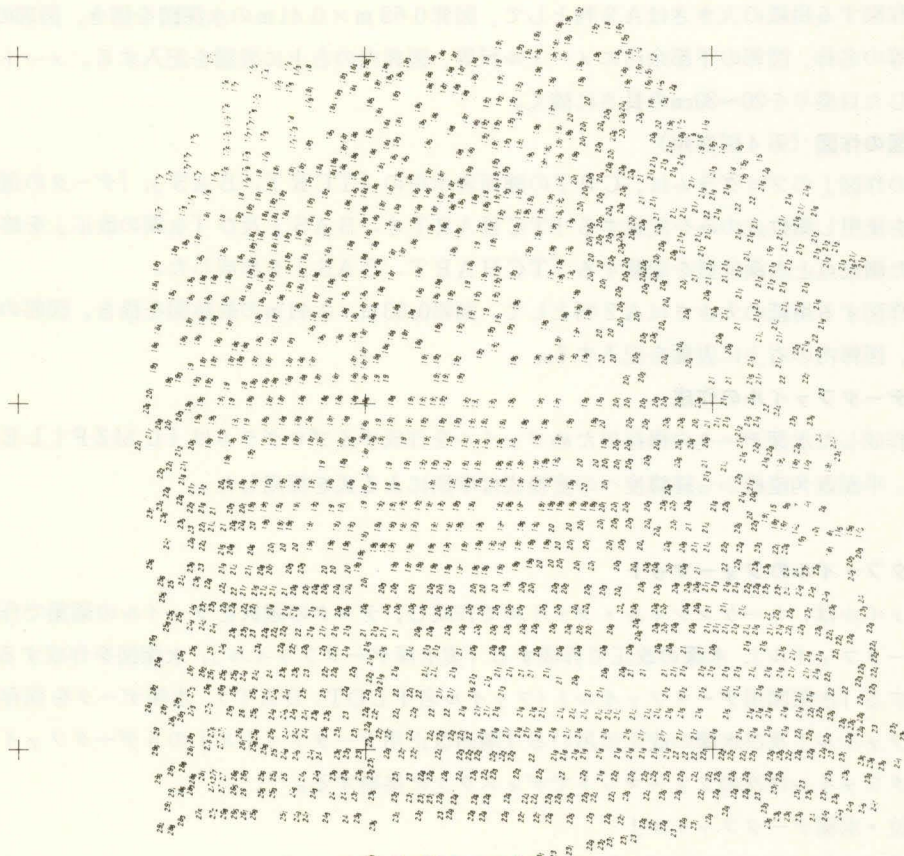
第2図 水深判別紙

瀬戸内海
吳港補正測量図

5,000
1
平成2年1月測量

座標原点 N 34°14'31.00"
E 132°31'38.00"

基本水準面
呉港平均水面下 2.00m
備考
線圖の片数等は、距離110
9号から既6



第3図 水深図

(3) ファイルの編集

「ファイルの編集」のプログラムは、「EDIT. BAS」を作成した。ファイルの編集は、水深判別紙と音響測深記録紙と異なる水深データの削除を、制限水深の設定及びデータ番号の指定によりデータの削除を実施する。

(4) 水深の改正

「水深の改正」のプログラムは、水深の改正を実施し実水深を計算する「OZ-Z. BAS」と、改正に必要な潮高改正用データファイルを作成する「SIO. BAS」を作成した。

$$Z = Z_{obs} + C_v + C_d + C_t$$

の式により求める。

(5) 水深の選択

「水深の選択」のプログラムは、「ZCOI. BAS」を作成した。最初、図上3mm毎の格子内における最浅水深を選び、次いで水深図上で、記載される水深を重複させないため、隣接する選択された水深の図上距離がX方向に2.5mm以内、Y方向に3.2mm以内にある場合、浅い水深を選択する。

(6) 水深図の作図 (第3図参照)

「水深図の作図」のプログラムは、「CHART. BAS」を作成した。

水深図を作図する用紙の大きさはA2判として、図郭0.63m×0.41mの水深図を描き、図郭の左側余白に作業従事者等の名称、図郭の下部余白にメートル尺等、図郭内の右上に表題を記入する。メートル尺は、図の縮尺に応じた目盛りを20~30cmの長さに描く。

(7) 航跡図の作図 (第4図参照)

「航跡図の作図」のプログラムは、CRTの画面表示用の「TCRT. BAS」、「データの選択」で作成したデータを使用し測位点のみを記載する「TCHART2. BAS」及び「水深の改正」を終了したデータを使用した測位点と水深位置を記載する「TCHART. BAS」を作成した。

航跡図を作図する用紙の大きさはA2判として、図郭0.63m×0.41mの航跡図を描き、図郭の下部余白にメートル尺、図郭内の右上に表題を記入する。

(8) 水深データファイルの作成

水深図を作成した水深データの保存のためファイルを作成するプログラムは「LMZFILE. BAS」を作成した。平面直角座標から経緯度への変換式は準則による式を採用した。

4. データファイルのフォーマット

データファイルは、シーケンシャル・ファイルで作成し、データの選択とファイルの編集で作成する「測位・水深データファイル」、水深の改正で作成する「実水深データファイル」、水深図を作成するため水深の選択で作成する「水深図用データファイル」(ファイル名PLOT.DAT)、水深データを保存するための水深データファイル及び水深の改正に用いる「潮高改正用データファイル」の5データファイルを使用した。各データファイルは次のフォーマットでディスク上に格納する。

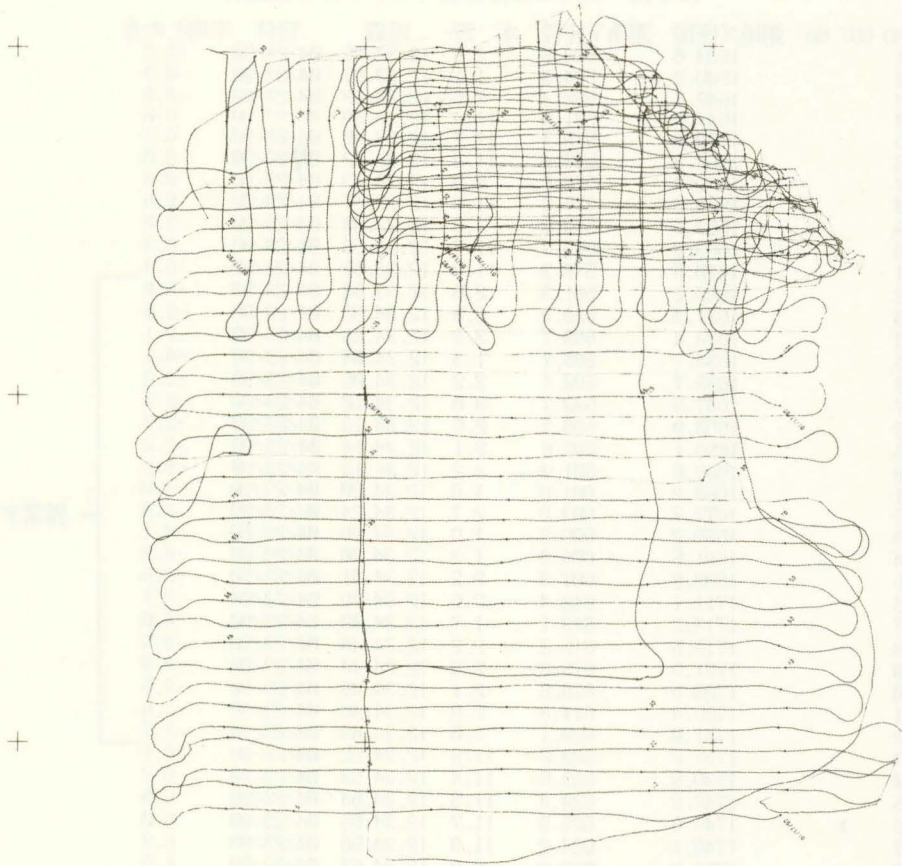
(1) 「潮位・水深データファイル」

データ番号/測位番号/X座標値/Y座標値/測値水深/年月日/

(2) 「実水深データファイル」

データ番号/測位番号/X座標値/Y座標値/実水深/測得水深/音波の水中音速度の改正値/潮位の改

瀬戸内海
 吳浦正測置航跡図
 5,000
 1
 平成2年1月測量



第4図 航跡図

正值/時刻/年月日/

(3) 「水深図用データファイル」

X座標値/Y座標値/実水深/

(4) 「水深データファイル」

緯度/経度/実水深/

(5) 「潮高改正用データファイル」

観測地/験潮所名/DL//年/月/日//

時刻(時間)/時刻(分)/験潮読取值/DL上の験潮読取值/~ //

エンド マーク (-999)

5. 考察

(1) DDRによる水深データは毎1秒に1回集録されるが海況による気泡等の影響をうけ1分間程の正常

第1表 海況の影響を受けたデジタル記録例

DATA NO	CUT NO	測地X座標	測地Y座標	水深	時間	日付	平均との差
181		1534.6	588.3	2.8	12.33.35	04/23/90	-2.6
182		1540.3	584.3	1.1	12.33.37	04/23/90	-4.3
183		1543.7	582.4	2.5	12.33.38	04/23/90	-2.8
184		1547.0	581.0	11.4	12.33.39	04/23/90	6.0
185		1550.8	579.7	11.7	12.33.40	04/23/90	6.3
186		1558.3	577.4	11.4	12.33.42	04/23/90	6.0
187		1562.4	576.6	5.8	12.33.43	04/23/90	0.4
188		1579.0	575.2	11.9	12.33.47	04/23/90	6.6
189		1583.1	574.9	1.6	12.33.48	04/23/90	-3.8
190		1603.6	576.7	11.7	12.33.53	04/23/90	6.3
191		1610.8	578.3	11.8	12.33.55	04/23/90	6.4
192		1620.2	581.3	2.6	12.33.58	04/23/90	-2.8
193		1631.4	593.4	2.8	12.34.02	04/23/90	-2.6
194		1634.4	583.7	3.3	12.34.03	04/23/90	-2.1
195		1634.7	586.7	1.3	12.34.04	04/23/90	-4.1
196		1638.7	589.1	3.2	12.34.06	04/23/90	-2.2
197		1647.5	593.7	3.0	12.34.10	04/23/90	-2.4
198		1653.9	596.7	2.5	12.34.13	04/23/90	-2.8
199		1656.1	597.6	3.1	12.34.14	04/23/90	-2.2
200		1666.6	601.3	2.2	12.34.19	04/23/90	-3.2
201		1668.8	601.8	1.6	12.34.20	04/23/90	-4.0
202		1677.7	603.8	2.7	12.34.24	04/23/90	-3.0
203		1689.2	606.3	1.6	12.34.29	04/23/90	-4.1
204		1691.5	606.9	1.3	12.34.30	04/23/90	-4.3
205		1693.8	607.3	2.2	12.34.31	04/23/90	-3.5
206		1711.1	612.4	2.6	12.34.39	04/23/90	-3.1
207		1713.2	613.1	1.7	12.34.40	04/23/90	-4.0
208		1719.5	615.2	2.2	12.34.43	04/23/90	-3.5
209		1721.5	615.8	2.8	12.34.44	04/23/90	-2.9
210		1723.3	616.6	2.1	12.34.45	04/23/90	-3.6
211		1725.4	617.3	2.8	12.34.46	04/23/90	-2.8
212		1731.0	620.1	3.0	12.34.49	04/23/90	-2.7
213		1737.2	623.2	11.8	12.34.52	04/23/90	6.1
214		1739.9	623.5	11.4	12.34.53	04/23/90	5.7
215		1742.2	624.4	11.5	12.34.54	04/23/90	5.9
216	1	1744.6	625.6	11.7	12.34.55	04/23/90	6.0
217		1749.1	624.2	11.9	12.34.56	04/23/90	6.3
218		1752.9	623.8	6.9	12.34.57	04/23/90	1.2
219		1757.0	623.8	11.8	12.34.58	04/23/90	6.2
220		1760.3	623.6	9.8	12.34.59	04/23/90	4.1

異常データ

第2表 海底の記録と判断の付かないデジタル記録例

DATA NO	CUT NO	測地X座標	測地Y座標	水深	時間	日付	平均との差
121		1657.1	1081.0	12.2	12.31.35	04/23/90	0.6
122		1656.4	1076.8	12.2	12.31.36	04/23/90	0.6
123		1655.7	1072.7	12.2	12.31.37	04/23/90	0.6
124		1655.2	1068.5	12.3	12.31.38	04/23/90	0.7
125		1654.4	1064.5	12.2	12.31.39	04/23/90	0.6
126		1653.8	1060.4	12.2	12.31.40	04/23/90	0.6
127		1653.4	1056.5	12.3	12.31.41	04/23/90	0.7
128		1653.0	1052.4	12.3	12.31.42	04/23/90	0.7
129		1652.3	1048.3	12.4	12.31.43	04/23/90	0.8
130		1651.6	1044.3	12.5	12.31.44	04/23/90	0.9
131		1650.9	1040.3	9.5	12.31.45	04/23/90	-2.1
132		1649.1	1032.2	12.5	12.31.47	04/23/90	0.9
133		1648.1	1028.1	12.4	12.31.48	04/23/90	0.8
134		1647.0	1024.0	12.2	12.31.49	04/23/90	0.6
135		1646.0	1020.0	12.3	12.31.50	04/23/90	0.7
136		1644.9	1015.9	12.2	12.31.51	04/23/90	0.6
137		1643.7	1011.7	12.2	12.31.52	04/23/90	0.6
138		1642.8	1007.4	12.4	12.31.53	04/23/90	0.8
139		1641.8	1003.2	12.3	12.31.54	04/23/90	0.7
140		1617.8	909.9	1.2	12.32.16	04/23/90	-10.4

異常データ

なデジタル記録が得られない場合がある。(例1)(第1表)又、デジタル記録で前後の記録から、明らかに海底の記録と判断のつかない場合がある。(例2)(第2表)このためデジタル記録とアナログ記録との対比による水深の判断が不可欠である。

水深の判断としては、測得水深に対してゲート幅の設定値より大きい水深デジタル記録とアナログ記録とを直接に対比検討する判断法がある。この方法は例2の場合は対応できるが、例1の場合の検討ができないため、水深判別紙による方法を採用した。

水深判別紙の方法の長所として、第一に例1のような場合にはアナログ記録との対比により、デジタル記録の欠測中水深の連続性が判断できる。第二に作業従事者の判断が個人差を生じない。第三に採用した水深データの判断資料も残されるのでデータの審査が可能である。短所としては、使用した音響測深記録紙と同じ長さの水深判別紙を要することである。

(2) 本プログラムは、現在まで管理が困難とされていた水深データを規格化(ファイル化)データの容易な管理を実現する。たとえば、管理機能及び各種のファイルを使用して、統一縮尺による「水深基図」の作成、各種情報図への水深データの移植等、目的に応じた水深ファイルの利用が可能である。また、水路測量においては、水深原稿図作成の迅速化・品質の均一化が期待できる。

(3) 本プログラムに3次元空間直角座標を求めるサブルーチン等を追加することにより、驗潮データを要しないでリアルタイムに実水深を得られる測量システムの実現が可能と考えられる。

参考文献

村井弥亮 : 水深データの集録及び処理, 水路部技報5, p72-80 (1987)

報告者紹介



Minoru Tozawa
戸澤 実 平成3年1月現在
本庁水路部海洋調査課計画係長



Hisashi Masaoka
政岡久志 平成3年1月現在
第六管区海上保安本部水路部水路課測量係