

可搬型音波流速計について

— 紹介とそのデータ処理 —

馬場典夫：第五管区本部水路部

豊嶋 茂：海洋情報課

Transportable Acoustic Doppler Current Profiler

— Introduction and Data Processing —

Norio Baba : Hydro. dept. 5th R.M.S. Hqs.

Shigeru Toyoshima : Oceanographic Data and Information Division

1. はじめに

第五管区海上保安本部水路部には本庁及び他管区に先駆け、可搬型の音波流速計（Acoustic Doppler Current Profiler, 以降 ADCP と称す）が、昭和62年度末配備された。

ADCP は、船から発射する超音波によりドップラー効果を利用して、海中の浮遊物から得られる対水船速と海底から得られる対地船速との差から水の流れを求めるもので、観測船により航行しながら複数層にわたる流向流速を観測することができる。

測流方法で、今日、主流となっている係留線を用いた流速計による定点観測方法は、流れの強い海域や船舶の輻輳する海域では、流速計を設置すること自体困難であり、流速計の流失事故も多い。また渦等が発生する流れの複雑な海域では、流況を解明するうえで、多測点による同時観測を行う必要があり、設置・保守・揚収等の作業に多くの労力を要するほか費用も嵩むなど、問題点も多く、この測流方法による観測可能海域は、かなり限定されている。内海におけるこのような海域は、明石海峡をはじめ、船舶の主要航路や好漁場となっている海域が多く、流況の早期解明が望まれていながら、観測が十分に行われておらず、研究等の基礎資料となるものが少ない。最近、進歩の著しい数値モデルにおいても、その計算結果の検証を十分に行うことができないのが実状である。さきに述べた ADCP の特徴は、これらの海域における有効な測流方法のひとつとなる可能性を示唆しており、ADCP の信頼性については中国工業技術試験所により検討され、係留線を用いた流速計による測定結果と良い対応を示すことが報告されている。

ここでは当管区に配備された可搬型音波流速計の紹介とそのデータ処理について報告する。

2. 可搬型音波流速計の概要

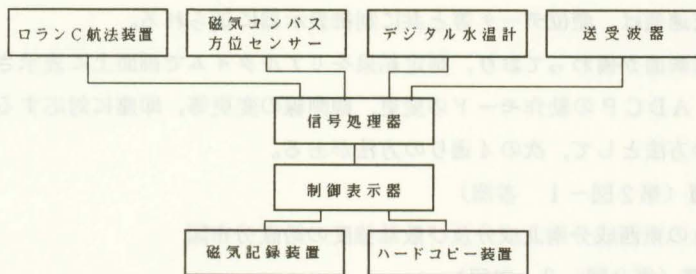
可搬型音波流速計の仕様を第1表に示し、この構成機器について第2表、第1図及び写真1、2に示す。

この ADCP は、航行中の観測船から水深 5m から 100m まで 16層にわたり、最短 3 秒間隔で連続的に流向流速及び音響散乱強度を測定することができ、同時にその測定位置をロラン C 航法装置により簡便に測定することができる。さらにオプションにより水温センサーを取り付け、流向流速の測定と平行して表面水温の連続観測を行うことができる。

各層の流向流速は、観測船に取り付けた送受波器から発射される超音波のドップラー効果を利用して、海中

第1表 仕様

名称	超音波ドップラー流速計 日本無線株式会社製	
測定項目	流向流速 測定可能深度 5m~100m 但し水深の80%以内 測定層厚 2m (水深 40m以浅)、6m 測定層数 16層 測定範囲 流向 0~360度 流速 0~500cm/s 対地船速 水深範囲 5m~400m 但し適正な海底反射強度が得られる場合 測定範囲 前進 0~19.9kn 後進 0~9.9kn 左右 0~±9.9kn 音響散乱強度 測定層数 16層 測定範囲 -100dB~-50dB	
使用周波数	125kHz	
音波発射方向	前後左右 4方向	
ロランC航法装置	受信周波数 100kHz 干渉除去装置 自動 6コ、半固定 1コ 位置補正 手動	
平均化時間	15秒~1800秒 (3秒ステップ)	
測定精度	船速誤差 ± (1%rms+0.1kn以内) 流速誤差 ± (船速の2%rms+10cm/s以内) 平均化時間を大きくすることにより流速誤差の低減が可能。 ただし、適正な反射強度が得られる場合。	
作図項目	水平分布図 矢印ベクトルによる流向流速 円表示による音響散乱強度 垂直分布図 流向流速グラフ、音響散乱強度グラフ 南北成分・東西成分グラフ 時間変化図 記録データの再生によるオフライン処理	
ディスプレイ	液晶表示器 640×400ピクセル	
ハードコピー	用紙幅A4、1画面/10sec、グラフィック画面のコピー	
データ記録	フロッピーディスク 最大10時間 (記録間隔30秒) 磁気記録装置 最大20時間 (記録間隔 3秒)	
磁気コンパス方位センサー	方位精度 ± 2度以内 船舶搭載の磁気コンパスに設置して使用	
電源	AC100V±10%以内、50/60Hz、1kVA	
構造	可搬型	
水温計	測定範囲 -10~50℃ 測定精度 ±0.1±1digit	



第1図 可搬型音波流速計の構成機器系統図

の浮遊物からの反射波から得られる対水船速と、海底からの反射波から得られる対地船速との差から、船に対する相対的な流れを求め、これに方位を与えることで求められる。このADCPでは、方位の測得方法として磁気コンパス方位センサーを用いており、観測船搭載の磁気コンパスに、このセンサーを取り付け、磁

第 2 表 可搬型音波流速計構成機器

構成機器名	重量	機 能
制御表示器	15kg	各構成機器の制御を行い、測定結果をディスプレイ表示する。
信号処理器	28kg	各構成機器から送られてくるデータを処理し、その結果を制御表示器に送る。
送受波器装備	88kg	送受波器本体40kg、舷測金具25kg、取付台18kgからなり、本体は超音波の送受信を行う。
ハードコピー装置	22kg	制御表示器に表示されている画面を高速でハードコピーする。
磁気記録装置	5kg	30MBの大容量の磁気テープに測定結果を記録する。
ロランC航法装置	3kg	ロランCの測位システムで観測位置を測定し、信号処理器にデータを送信する。
デジタル水温計	5kg	水温を測定し、信号処理器にデータを送信する
磁気コンパス方位センサー		磁気コンパスに取り付け、直接磁気コンパスの指す方位を読み取り、信号処理器にデータを送信する。
ON LINEプログラムディスク		可搬型音波流速計起動プログラムで、観測時に使用する。
OFF LINEプログラムディスク		測定結果再現プログラムで、制御表示器および磁気記録装置のみで測定結果を測定中同様に再現する。

気コンパスの指す方向を直接読み取ることができる。またこの方位センサーに代わり、ジャイロコンパスから方位を得ることも可能としている。

流向流速の計算に用いる対地船速の値は、海底からの反射波から得られる値に代わり、ロランC航法装置から得られる航法船速の値を指定することができ、海底から適正な反射強度が得られない海域においても測流観測を行うことができる。ただし、この場合ロランC航法装置の精度上、海底からの反射波による対地船速の値を用いる場合に比べ精度が低く、観測船の定速度航行を心がける必要がある。

これらのデータ処理は、信号処理器において周辺機器の動作により中断されることなく行われており、計算された各層の流向流速値は、測位データ等と共に制御表示器に送られる。

制御表示器には大型画面が備わっており、測定結果をリアルタイムで画面上に表示させ、船上においてモニタすることができ、ADCPの動作モードの変更、観測線の変更等、即座に対応することができる。この測定結果の画面表示の方法として、次の4通りの方法がある。

(1) **PROFIL**画面 (第2図-1 参照)

流向流速または流れの東西成分南北成分及び散乱強度の鉛直分布図

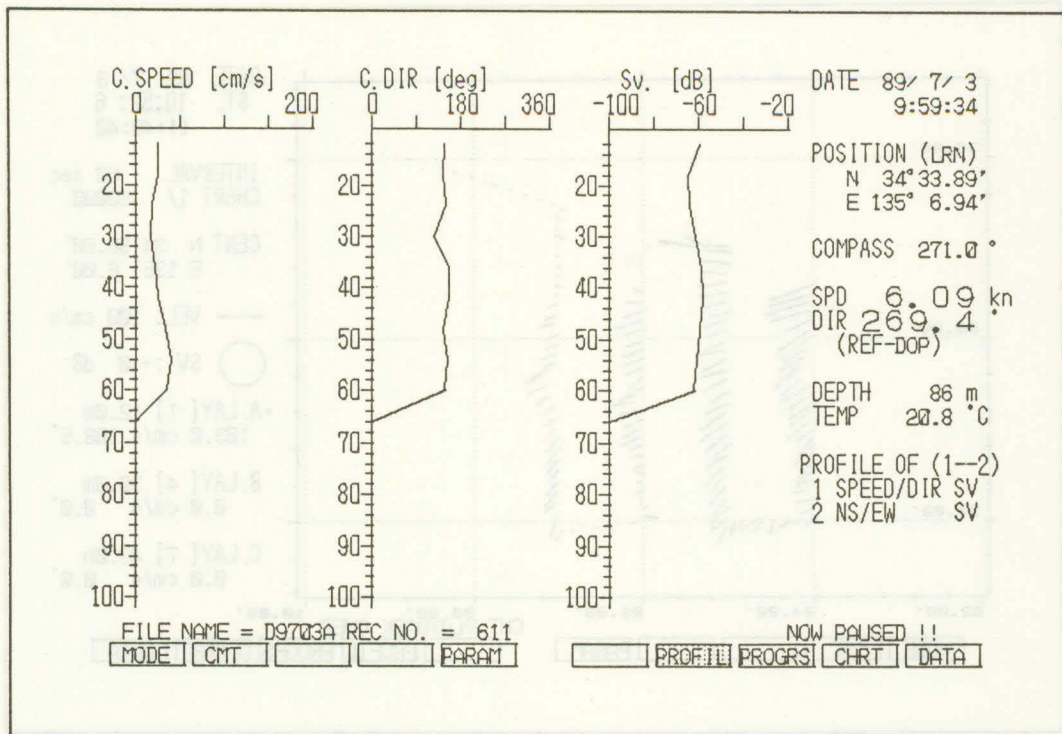
(2) **PROGRS**画面 (第2図-2 参照)

任意層における流向流速の時間変化図

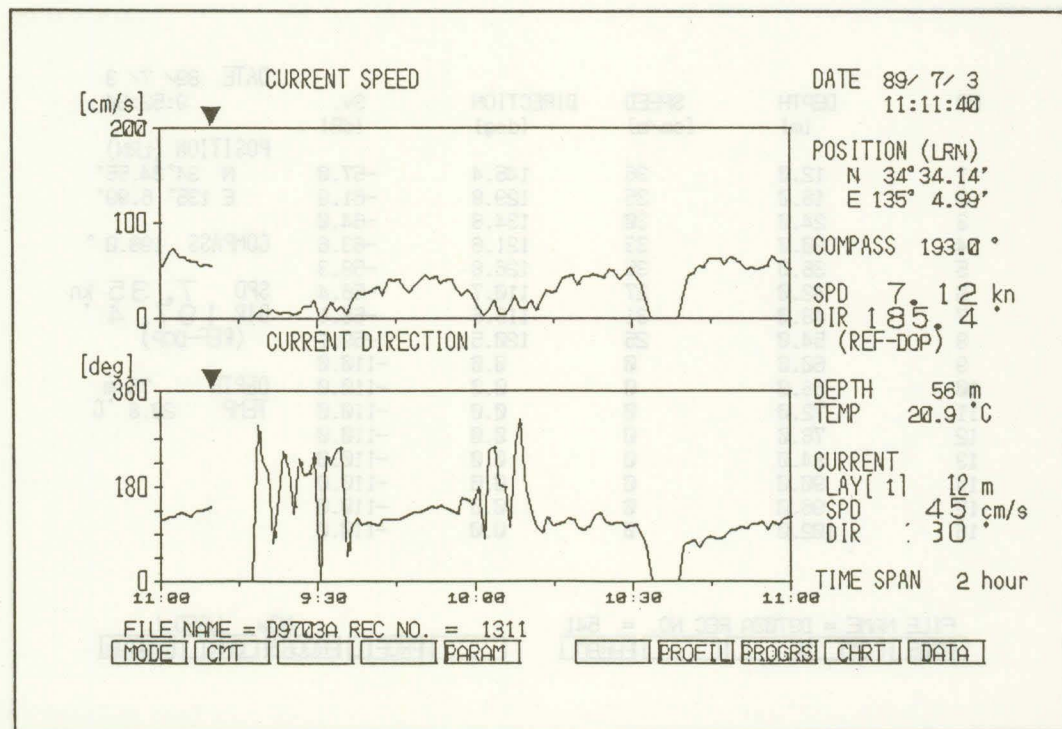
(3) **CHRT**画面 (第2図-3 参照)

任意層の流速ベクトル及び散乱強度の水平分布図

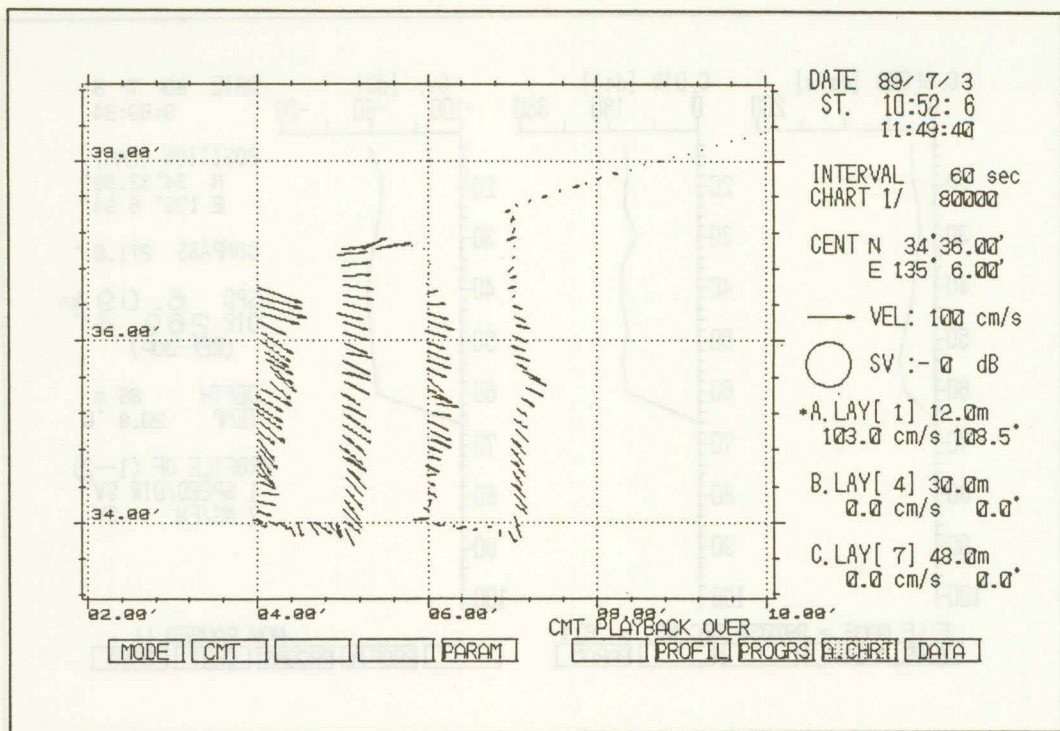
16層の中から3層を同時に作成させることができ、画面表示させる層は随時切り替え表示させることができる。



第2図-1 PROFIL画面



第2図-2 PROGRS画面



第2图-3 CHRT画面

NO	DEPTH [m]	SPEED [cm/s]	DIRECTION [deg]	Sv. [dB]	DATE 89/ 7/ 3 9:52:34
1	12.0	36	145.4	-57.0	POSITION (LRN) N 34°34.55' E 135° 6.99'
2	18.0	35	129.8	-61.9	
3	24.0	30	134.8	-64.0	COMPASS 198.0°
4	30.0	33	121.6	-63.6	SPD 7.35 kn
5	36.0	35	126.8	-58.3	DIR 197.4°
6	42.0	27	110.7	-56.4	(REF-DOP)
7	48.0	31	115.5	-58.1	DEPTH 76 m
8	54.0	25	120.5	-59.1	TEMP 20.8 °C
9	60.0	0	0.0	-110.0	
10	66.0	0	0.0	-110.0	
11	72.0	0	0.0	-110.0	
12	78.0	0	0.0	-110.0	
13	84.0	0	0.0	-110.0	
14	90.0	0	0.0	-110.0	
15	96.0	0	0.0	-110.0	
16	102.0	0	0.0	-110.0	

FILE NAME = D9703A REC NO. = 541

MODE CMT PARAM PROFIL PROGRS CHRT DATA

NOw USED !

第2图-4 DATA画面

(4) DATA画面 (第2図-4 参照)

16層の流向流速及び散乱強度を数値で表示する。

これら4種類の画面は、観測中随時切り替え可能であり、表示中の画面をハードコピー装置により1画面10秒以内の高速で、ADCPの測定動作に影響与えることなくコピーすることができる。

測定結果は30MBの1/4インチカートリッジMT及び1MBのフロッピーディスクに記録することができ、観測終了後、電子計算機によるデータ処理を可能としている。カートリッジMT及びフロッピーディスクの記録容量を第3表に示す。

第3表 カートリッジMT及びフロッピーディスクの記録容量

記録間隔	カートリッジMT	フロッピーディスク
3秒	19時間30分	1時間40分
30秒	195時間 (8日)	16時間40分
1分	390時間 (16日)	33時間20分
10分	3900時間 (162日)	333時間20分 (13日)

制御表示器のCPUにはNEC社製パーソナルコンピュータPC 9801UV21が用いられており、ユーザーによるプログラムの作成、市販プログラムの使用も可能である。またメーカーにより、観測終了後、カートリッジMT及びフロッピーディスクに記録された測定結果を制御表示器により、観測中同様に再現するプログラムが提供されている。

このADCPの構造は可搬型となっており、必要に応じ、取り付け、取り外しが可能となっている。

3. データ処理

(1) データファイルについて

このADCPにより測得されたデータファイルには、多くのエラーデータが含まれており、これらを修正削除し、解析を行う必要がある。またデータファイルは解析終了後、破棄されるものではなく、他の研究者にも基礎資料として利用されるべく、提供しやすい形で保存される必要がある。このデータファイルの構造について見るとバイナリーデータで、1レコード512バイト256個のデータからなっており、多くの重複するデータが存在している。このことはユーザーにとって決して利用しやすい形であるとは言い難く、後のデータ処理を容易なものとするためにも、データを整理し新たにデータファイルを作成する必要がある。

そこで五管区では第4表-1, 2に示すランダムファイル、1レコード256バイトのデータフォーマットを決定し、ADCPから得られる生データファイルを変換し、2次データファイルとして、以降のデータ処理に使用している。

このデータフォーマットは、各エラーデータの修正削除等、基礎的なデータ処理においてデータのプリント、プロット等アプリケーションのプログラムが共通して使用できるよう決定されており、データフォーマットの第1レコード中のヘッダ情報に、ファイルの処理状況を示すデータを設けている。このデータから処理するファイルがどのような処理を経てきているのか判断することができる。

第4表-1 五管区作成データフォーマット

第1レコード：ヘッダ情報

No.	データ名	TYPE	バイト数	備考
1	観測名	文字型	40	
2	年	"	2	西暦の下2桁で表す
3	月	"	2	
4	日	"	2	
5	データレコード数	整数型	2	第1レコードは含まない。
6	コメント	文字型	60	
7	ファイル情報	整数型	2	※1
8	接続ファイル1	文字型	12	前ファイル名
9	接続ファイル2	文字型	12	後続ファイル名
10	ファイル処理情報	整数型	2	本体処理器ステータス ※2
11	"	"	2	散乱強度 ※3
12	"	"	2	対地・航法船速差 ※4
13	"	"	2	マニュアル削除 ※5
14	"	"	2	未定義 ※6
15	"	"	2	ファイル ※7
16	"	"	2	位置補正 ※8
17	"	"	2	平均化方法 ※9
18	"	"	2	平均化範囲 ※10
19	"	"	2	修正 ※11
20	"	"	2	未定義 ※12
21	"	"	2	" ※13
22	予備	未定義	98	

- ※1 生データファイルからの変換時、ひとつのファイルに取まらないとき、そのファイルが何番目のファイルであるのかを示す。第1ファイルは0となる。
- ※2 本体処理器ステータスによるフィルタ
0：未処理 1：対水モード 2：対水モード+海底探査中データ
- ※3 散乱強度によるフィルタ 0：未処理 その他：定義値(1/10)
- ※4 対水船速と航法船速の差によるフィルタ 0：未処理 その他：定義値(1/10)
- ※5 マニュアル削除 0：未処理 1：実行
- ※6 未定義
- ※7 ファイルの切り出し・結合処理
0：未処理 一位：実行 十位：複数のファイルからなる
- ※8 位置補正処理 0：未処理 1：実行
- ※9 平滑化の計算方法 0：未処理 1：ベクトル平均 2：スカラー平均
- ※10 範囲の設定方法 正の値：距離による設定値 負の値：時間による設定値
- ※11 マニュアル修正 0：未処理 1：実行
- ※12 未定義
- ※13 未定義

(2) データ処理

データを大別してみると、時間、位置、観測値及びADCPの動作モードを示す4つのデータに分けられ、観測値はさらに各層の測定値、水温、水深及び船速等航海データに分類される。時間、位置、観測値のデータは何れが欠けても他のデータが意味をなさなくなり、極力エラーデータを修正削除する必要がある。各エラーデータについて見ると次の様なことが言える。

① 時間データ

データファイルに記録される時間は、制御表示器内蔵の時計の値が採用されている。制御表示器の時計はシステムの起動時に時計の確認及び設定処理が促されるが、時間データのエラーはこのときの設定ミス、または慣れによる確認画面の見落としが主である。

② 位置データ

位置データはロランC航法装置から取り込まれており、エラーデータはロランC航法装置のエラーに従う。エラーには、主局従局の欠射、天候や地形等の影響を受けロランCにより正確に測位できない場合や地域偏

第4表-2 五管区作成データフォーマット

第2レコード以降：データ部

No.	データ名	記録範囲	実際の値	備考
1	時間 : 年	0~99	1900~1999年	
2	" : 月	1~12	1~12月	
3	" : 日	1~31	1~31日	
4	" : 時	0~23	0~23時	
5	" : 分	0~59	0~59分	
6	" : 秒	0~59	0~59秒	
7	緯度 : 符号	0,1	0,1	0:N, 1:S
8	" : 度	0~89	0~89度	
9	" : 分	0~59	0~59分	
10	" : 1/100分	0~99	0.00~0.99分	
11	経度 : 符号	0,1	0,1	0:E, 1:W
12	" : 度	0~179	0~179度	
13	" : 分	0~59	0~59分	
14	" : 1/100分	0~99	0.00~0.99分	
15	船速 ※1	0~2999	0~29.99kn	
16	船速方位 ※1	0~3599	0~359.9度	
17	船首方位角	0~3599	0~359.9度	
18	航法船速	0~299	0~29.9kn	LORAN, GPSより入力
19	航法船速方位	0~3599	0~359.9度	"
20	水深	0~400	0~400m	
21	水温	0~±500	0~±50.0℃	
22	動作モード	0,1	0,1	0:浅モード, 1:深モード
23	送信パルス幅モード	0,1	0,1	0:5ms, 1:15ms
24	第1層水深	50~999	5.0~99.9m	
25	測定層厚	20~500	2.0~50.0m	
26	船首方位初期設定値	0~3599	0~359.9度	
27	対地速度の平均時間	1~1800	1~1800秒	
28	対水速度の平均時間	1~1800	1~1800秒	
29	定数	125	125	標準偏差
30	吃水	0~200	0~20.0m	
31	散乱強度モード	0,1	0,1	0:通常, 1:-20dB
32	計算モード	0,1,2	0,1,2	0:DOP, 1:LORAN, 2:GPS
33	ゲインオフセット	-6,0,6,12	-6,0,6,12dB	
34	本体処理器ステータス ※2	-----	-----	
35	ロランステータス ※3	0~128	0~128	
36	ロランGRI	0~9999	0~9999	
37	予備	0	0	
38	予備	0	0	
48	予備	0	0	
49	第1層の流速	0~999	0~999cm/s	
50	予備	0	0	
64	第1層の流速	0~999	0~999cm/s	
65	第1層の流向	0~3599	0~359.9度	
66	予備	0	0	
80	第1層の流向	0~3599	0~359.9度	
81	第1層の散乱強度	0~1500	0~150.0dB	
82	予備	0	0	
96	第1層の散乱強度	0~1500	0~150.0dB	
97	第1層の涌昇流	0~±999	0~±999cm/s	+ : 涌昇流, - : 沈降流
98	予備	0	0	
112	第1層の涌昇流	0~±999	0~±999cm/s	
113	予備	0	0	
114	予備	0	0	
128	予備	0	0	

※1 計算モードが1または2のとき、航法船速、航法船速方位の値が入力される
 ※2 下位3・4ビット目がONのとき、それぞれ海底探査中及び対水モードを示す
 ※3 下位3・4・5ビット目がONのとき、それぞれ CYCLE, SNR, BLINKアラームを表す

差等がある。位置の補正方法として次の方法が考えられる。

- イ. 対地船速が得られている場合、対地船速を積算することにより補正する。
- ロ. 位置確認点間を定速度航行しているものとして補間することにより補正する。
- ハ. 外部測位システムにより同時観測した測位データにより補正する。

③ 観測値データ

観測値のエラーには多くの要因となるものが存在しており、それぞれの要因に従い、修正削除等の処理を行う必要がある。

- イ. 各層の流向流速の計算に用いる対地船速が、海底からの反射波によるものであるとき、正常にこの反射波が得られない場合があり、このときの出力結果の信頼度は小さい。正常に得られているかどうかは本体処理器ステータスと呼ばれるデータより示されている。
- ロ. 各層の散乱強度に適正な強度が得られない場合も出力結果の信頼度は小さい。

- ハ. 水深50mを超える海域で浅海モードで観測した場合、前送信の海底反射波を拾い、正常な水深表示とならないことがある。このときも正常に海底が捉えられていないため、出力結果の信頼性は低い。このエラーは測得水深と海図上水深と比較することにより判断することができる。
- ニ. 海底付近の流速が異常に大きく得られる場合があり、散乱強度も強めに得られることがある。海底からの反射波による影響によるものと考えられるが、一定の基準はなく、経験に基づき判断する必要がある。
- ホ. 船の速度変化による影響や船速に異常がある場合、ロランCの航法船速と比較することで判断することができる。
- ヘ. 方位は方位センサーにより直接、磁気コンパスから読み取られているが、磁気コンパスは船体の持つ磁気により影響を受け、また送受波器の取付角によっても誤差が生じる。これらの誤差は同一測線を行って観測することにより見積ることができる。
- ト. 航跡を通過するとき船による圧流を拾うことがある。
- ニ. 動揺が激しい場合、揺れが速度に加味されるため、得られる出力結果の信頼性は低い。
- 当管区ではこれらのエラーデータの処理をスムーズに行うため、第3図の様な観測野帳を作成し、観測中

音波流速計								
海域	大阪湾沿岸海況調査						INTERVAL	
	ファイル名							
CMT	D8607A						6 sec	
DISK	D8607A						12 sec	
開始日時	6/7 0903		終了日時		1339			
初期モード								
COMPASS	0°		A.T BOTTOM	30 sec				
DRAFT DEPTH	/ #		A.T WATER	30 sec				
TX MODE	SHALLOW / DEEP		REF. SPEED	BOP / LPR / GPS				
LAYER WIDTH	2 #		REF. POSITION	MAN / LPR / GPS				
START DEPTH	6 #		GAIN OFFSET	-6 / 0 / 12				
観測経過								
時間	内容			時間	内容			
0949	Sc 08							
1012	Sc 09							
1018	航跡							
1038	Sc 10							
1047	海相							
	水温 20.8 → 21.4							
1100	Sc 11							
1120	Sc 12							
1157	Sc 13							
1220	Sc 14							
1242	Sc 15							
1259	Sc 16							
1337	Sc 07							
日時	天気	雲量	風速	気温	気圧	風		
0950	○	1	2/SSW	23.3	1014.8	4m/s		
1100	○	5	2/W	24.1	1015.9	3m/W		
1200	○	3	2/W	25.0	1015.0	4m/W		
1300	○	1	2/SSW	24.4	1015.0	5m/SSW		
備考 Sc 11-12 向 気圧 = 航引き 74C. 測線は 214D.								

第3図 観測野帳

における ADCP の動作モードの変更，測点の到着，針路の変更，位置確認点の通過，航跡や潮目の通過など，後のデータ処理に必要と思われることは全て時間とその内容を記入している。また気象要素も併せて観測し，海面状態は船体の動揺の目安となるため必ず記入するように心がけている。

五管区作成プログラムについて第 5 表 - 1，2 及び第 4 図に示す。プログラム言語は MS - DOS ver 3.1 N88 - 日本語 BASIC であり，これらのプログラムは全てメニュー画面から立ち上げることができる。

第 5 表 - 1 五管区作成プログラム

ファイル名	DP-PRDT1.BAS
プログラム名	音波流速計 1 次データファイルのプリントアウト
作成者	馬場典夫
処理内容	CMT 及び FD に記録された 1 次データファイルのプリントアウトを行う。
ファイル名	DP-CONV.BAS
プログラム名	音波流速計 2 次データファイルの作成
作成者	馬場典夫
処理内容	1 次データを任意間隔で読み取り，2 次ファイルに変換する。1 次 FD ファイルは 2 次ファイルとレコードサイズが異なるため，RS 2 3 2 C を介して読み取る。
ファイル名	DP-LT.BAS
プログラム名	音波流速計 1 次 FD データファイルの送信
作成者	馬場典夫
処理内容	上記「DP-CONV.BAS」で使用するプログラム。FD に記録された音波流速計生データを読み取り RS 2 3 2 C より送信する
ファイル名	DP-MENU.BAS
プログラム名	処理メニュー
作成者	三原修一・馬場典夫
処理内容	2 次データファイル作成以降の処理プログラムの選択を行う
ファイル名	DP-CORT.BAS
プログラム名	位置の補正及びデータの削除
作成者	豊嶋茂
処理内容	2 次データファイルのデータの番号指定による削除及び位置の補正を行う。位置の補正は入力位置の間を直線補間する。
ファイル名	DP-DELT.BAS
プログラム名	不良データの削除
作成者	豊嶋茂
処理内容	2 次データファイルの不良データの削除を行う。判定値は本体処理器ステータス，対地船速と航法船速の差及び散乱強度。
ファイル名	DP-TIME.BAS
プログラム名	時間修正
作成者	馬場典夫
処理内容	2 次データファイルの時間修正を行う。

(3) ADCP による観測例

明石海峡東口，淡路島北部に位置する岩屋港の沖合いにおいて，1988 年 8 月 9 日，ADCP を用い，動作モードを観測層水深 6 m，測定層厚 2 m，平均化時間 30 秒として流況調査を実施した。観測時間は，明石海峡の東流から西流の転流約 1.5 時間前にあたる。このときの生データによる流速ベクトルの水平分布図を第 5 図に示す。この図によると流速ベクトルが陸に上がっており，ロラン C による測位結果にズレが生じてい

第5表-2 五管区作成プログラム

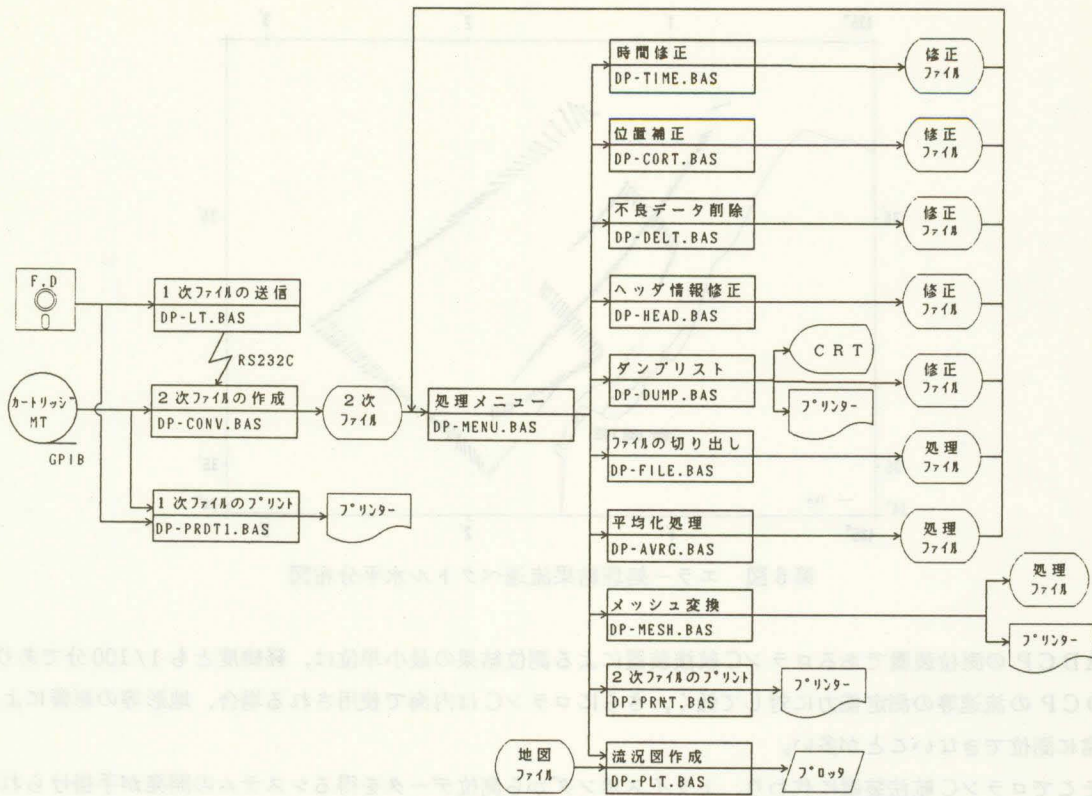
ファイル名	DP-HEAD.BAS
プログラム名	ヘッダー情報の書換え
作成者	馬場典夫
処理内容	2次データファイルのヘッダー情報の書換えを行う。
ファイル名	DP-AVRG.BAS
プログラム名	平滑化処理
作成者	豊嶋茂
処理内容	2次データファイルの各層流向流速値の平滑化を行う。 平滑範囲は時間、距離とも可能。出力ファイルは2次データファイルと同じ
ファイル名	DP-MESH.BAS
プログラム名	30°メッシュ内平均データ算出
作成者	豊嶋茂
処理内容	2次データファイルから任意層の流向流速値について30°メッシュ毎に平均を求め、シーケンシャルファイル及びプリンターに出力する。
ファイル名	DP-DUMP.BAS
プログラム名	ダンプリスト表示
作成者	馬場典夫
処理内容	2次データファイルの任意箇所20データ×14カラムをCRT上に表示させるとともに、データの修正、削除を行う。
ファイル名	DP-PRNT.BAS
プログラム名	2次データファイルのプリント
作成者	豊嶋茂
処理内容	2次データファイルの任意層1層のデータのプリントを行う
ファイル名	DP-PLT.BAS
プログラム名	流況図作成
作成者	豊嶋茂
処理内容	2次データファイルからおよび地図ファイルから指定した区域の岸線及び任意層の流れ矢符をプロッターにより描く。
ファイル名	DP-FILE.BAS
プログラム名	2次データファイルの切り出し・結合
作成者	馬場典夫
処理内容	2次データファイルから必要な部分の切り出し及び複数ファイルの結合を行う。

ることが分かる。そこで位置の補正も含めエラー処理を行った結果を第6図に示す。この結果を見ると、海域沖合いの流れは、ほぼ海峡中央部の流れに従って東から南東の流れとなっているが、岸近くでは逆に北西の流れで、明石海峡中央部の流れと反流になっている。同日、この転流前の東流最強時にもADCPによる流況調査を実施したが、このときは岸近くの流れも弱いながら南東流となっており、1～2時間の内に反流が発生していたことが分かる。東流最強時に反流が見られなかったことは非常に興味深い。

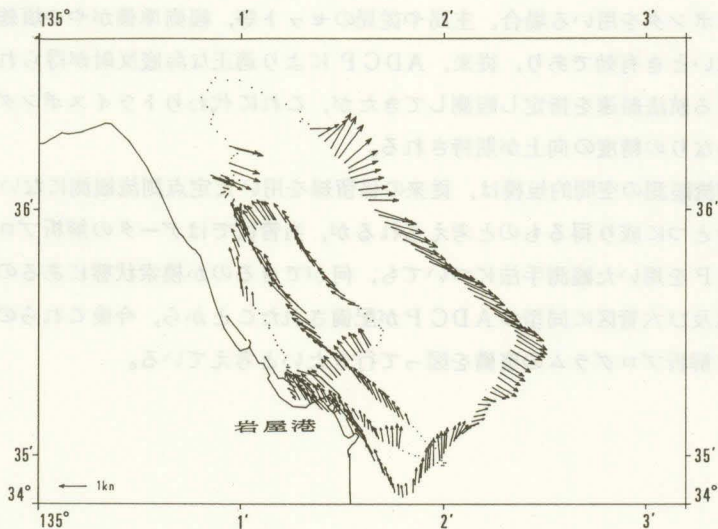
4. おわりに

このADCPは可搬型とは謳っているが各構成機器は大型で重く、その取り扱いが容易でない。特に送受波器部は、総重量が80kgを超えるうえ船の舷側に固定するため、出入港時は揚収しなければならず、取り付け取り外しの作業は海上で行うことになり、危険が伴うため細心の注意を払う必要がある。

またADCPの動作モードには、浅海モードと深海モードの2通りの動作モードがあり、これがひとつの

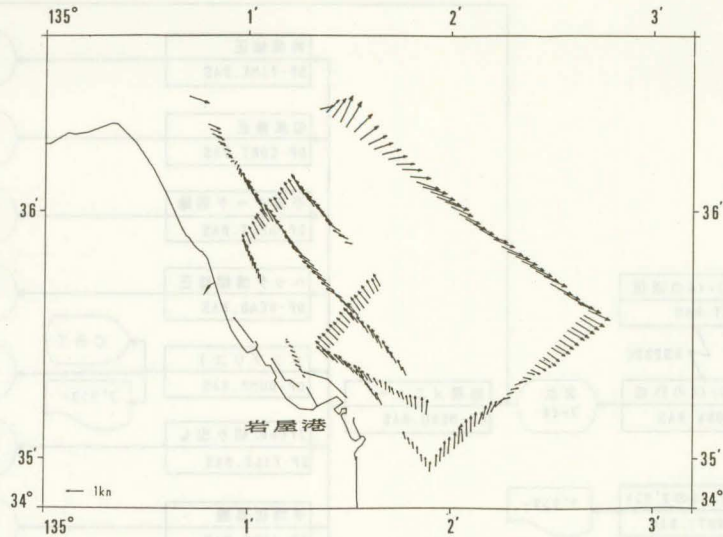


第4図 五管区作成プログラム



第5図 生データの流速ベクトル水平分布図

大きな特徴となっている。この動作モードにより観測可能海域が決定されるため、それぞれの特徴を踏まえ観測計画を立てる必要がある。



第6図 エラー処理結果流速ベクトル水平分布図

ADCPの測位装置であるロランC航法装置による測位結果の最小単位は、経緯度とも1/100分であり、ADCPの流速等の測定能力に対して低く、さらにロランCは内海で使用される場合、地形等の影響により正常に測位できないことが多い。

そこでロランC航法装置に代わり、トリスポンダから測位データを得るシステムの開発が手掛けられている。トリスポンダは、船舶に搭載した主局と既知の2地点に設置した従局により、マイクロ波を用いた測位する電波測位システムで、距離精度は±1m、分解能は0.1mと、測位精度はロランC航法装置に比べ非常に高い。トリスポンダを用いる場合、主局や従局のセット等、観測準備がやや煩雑となるが、ロランCによる測位ができないとき有効であり、従来、ADCPにより適正な海底反射が得られない海域では、対地船速にロランCによる航法船速を指定し観測してきたが、これに代わりトリスポンダの航法船速を指定可能とすることで、かなりの精度の向上が期待される。

ADCPによる測流観測の空間的規模は、従来の係留線を用いた定点測流観測にないもので、今後、有力な測流観測方法のひとつに成り得るものと考えられるが、当管区ではデータの解析プログラムの整備が十分でなく、またADCPを用いた観測手法についても、何ができるのか模索状態にあるのが現状である、当管区に引続き、三管区及び六管区に同型のADCPが配備されたことから、今後これらの管区と協力し観測手法の確立及びデータ解析プログラムの整備を図って行きたいと考えている。

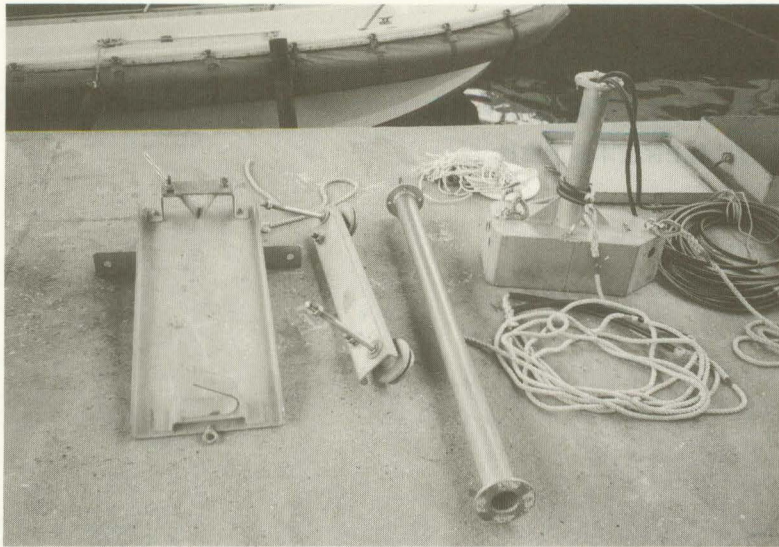


写真1 送受波器の装置



写真2 観測室内

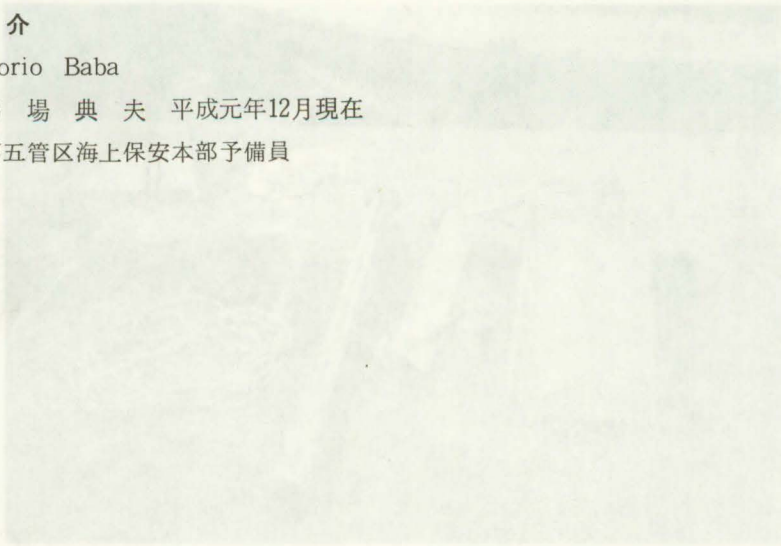
5. 参考文献

- 高杉由夫・肥後竹彦・埜口英昭・藤原建紀：超音波ドップラープロファイラーによる流速測定，
中国工業技術研究所報告，27，p. 11～65，（1986）
- 藤原建紀・高杉由夫・肥後竹彦：超音波ドップラー流速プロファイラーによる沿岸域の流れの可視化，
海洋調査技術，1，1，p. 57～65，（1989）
- 第五管区海上保安本部：潮流観測報告書 瀬戸内海淡路島岩屋港及び付近，（1989）

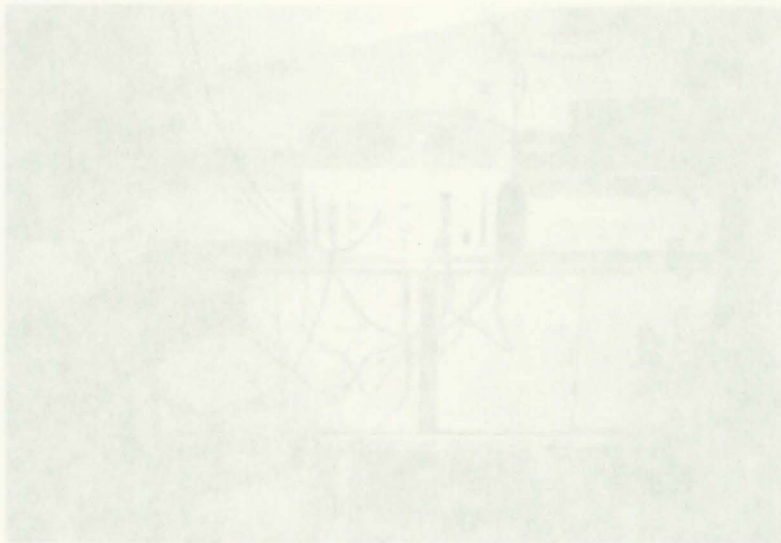
報告者紹介



Norio Baba
 馬場 典夫 平成元年12月現在
 第五管区海上保安本部予備員



第五管区海上保安本部予備員



第五管区海上保安本部予備員

参考文献

- 1. 水防隊の活動と水防隊員の活動 (1981), 22-11, p. 55, 水防隊員活動報告書
- 2. 水防隊の活動と水防隊員の活動 (1981), 22-11, p. 55, 水防隊員活動報告書
- 3. 水防隊の活動と水防隊員の活動 (1981), 22-11, p. 55, 水防隊員活動報告書