

# 十一管区における海流観測の処理プログラムについて

三宅武治：第十一管区海上保安本部水路部

## Data Processing Program of Current Measurement for 11th R.M.S. Hqs.

Takeharu Miyake : 11th R.M.S. Hqs.

### 1. はじめに

現在各管区水路部では、海流観測を行いその結果を海洋概報として発表している。

近年、海流の観測に ADCP のデータが取り入れられその取得データ数は飛躍的に増加した。また XBT 観測はデジタル式に移行しており、それらの処理をコンピュータにより処理する必要に迫られてきた。

十一管区では上記のことから海流観測で得られたデータをパソコンで処理し、グラフ化するプログラムを開発し、海洋概報をより見やすく正確に作成できるようになったので紹介する。

### 2. 処理手順

開発したプログラムによる実際の処理は以下の通りである。

#### (1) 観測計画の作成

観測計画の作成は、従来海図上に測点をプロットしてコンパスで距離を測り、所要時間を求めていた。そして測点図はその海図から読みとった位置を基図にプロットし作成していた。

本プログラムでは、PC98の画面に表示された観測区域の地図上をマウスで指定し測点を決定する。第1図のように画面上のマウスカーソルを観測予定点に移動させクリックすればよい。そのときその測点までの距離と所用時間が表示される。その画面上の位置を経緯度に変換し測点の位置をファイルに作成する。その位置ファイルから、測点図（第2図）お

よび観測所要時間等のスケジュールリスト（表—1）が作成される。

#### (2) ADCP データの処理

取得した ADCP データは CT-300カセットに収録されており、このカセットからファイルに落とすのは本庁配布のプログラムで行っている（1次ファイル）。

1次ファイルを月別のファイルに変換する（標準ファイル）。標準ファイルは、ほぼ観測電報の形式に準拠しており観測位置、水温（0 mから400 m）、流向流速が記録されている。（このファイルは他に、海洋速報の作成にも使用する）

この標準ファイルから表示区域、測点間隔を任意で選択し、海流矢符を表示し海流図を作成する（第3図、第4図）。

海流矢符は本庁の海洋速報と同じように4段階に区分された矢符を表示できるように作成した。従来の矢符の長さで表示するより見やすく、十一管区海洋速報にも利用するためである。

#### (3) XBT データの処理

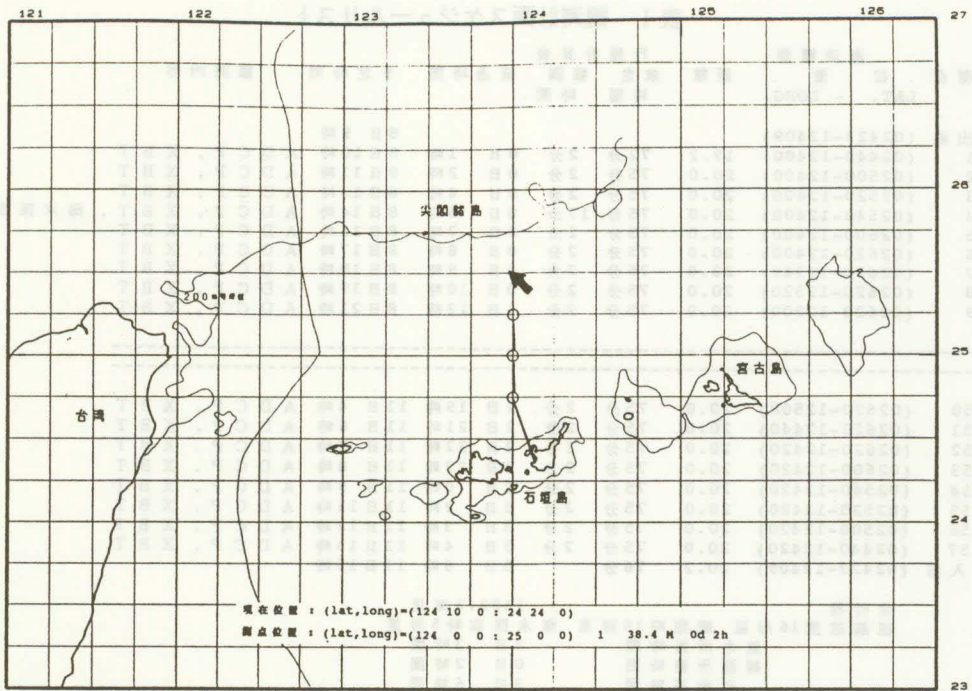
取得した XBT データは各測点毎の水深と水温のファイルである。このデータから水温水平分布図や水温鉛直断面図を作成する。

##### A. 水温水平分布図

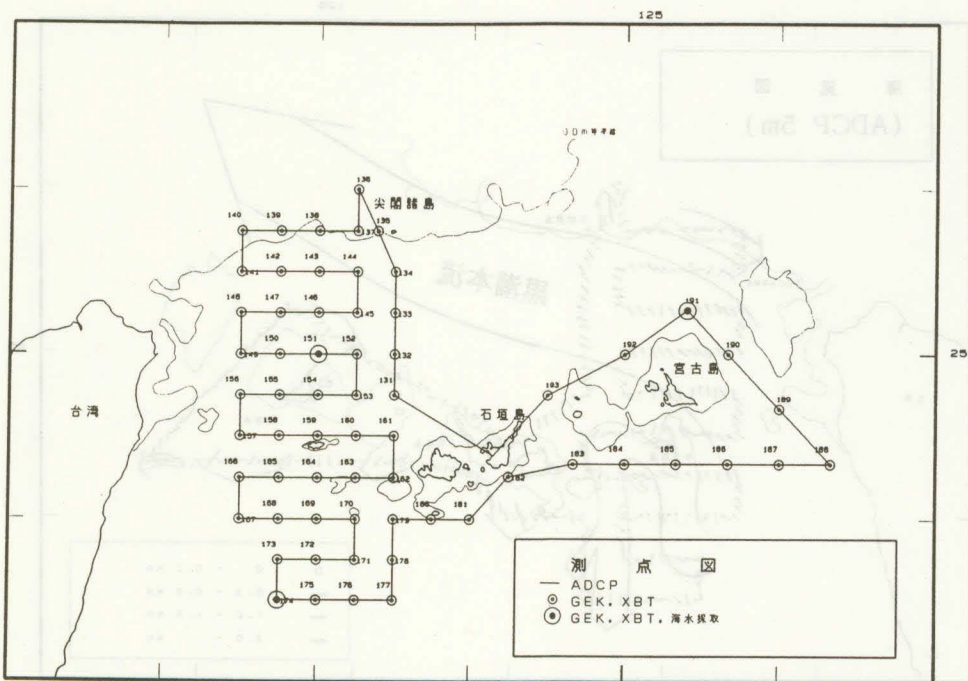
各測点の XBT データから所定水深の水温を検索し、地図上にプロットする。

この図をもとに水温コンターを描画し、水温水平分布を作成する。

##### B. 所定水温における等温深度図



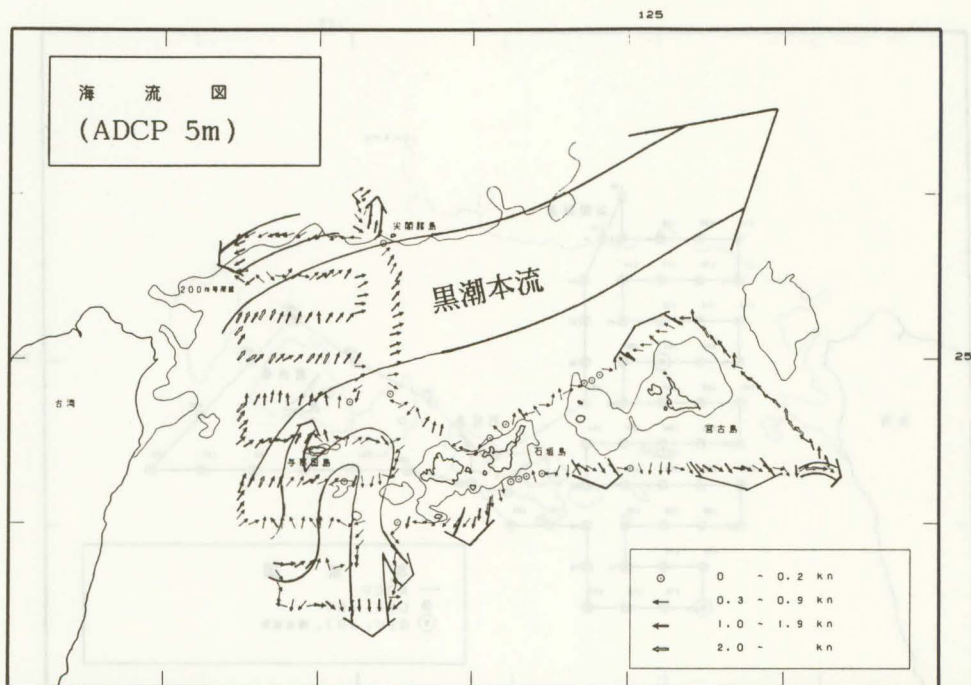
第1図 測点図作成画面



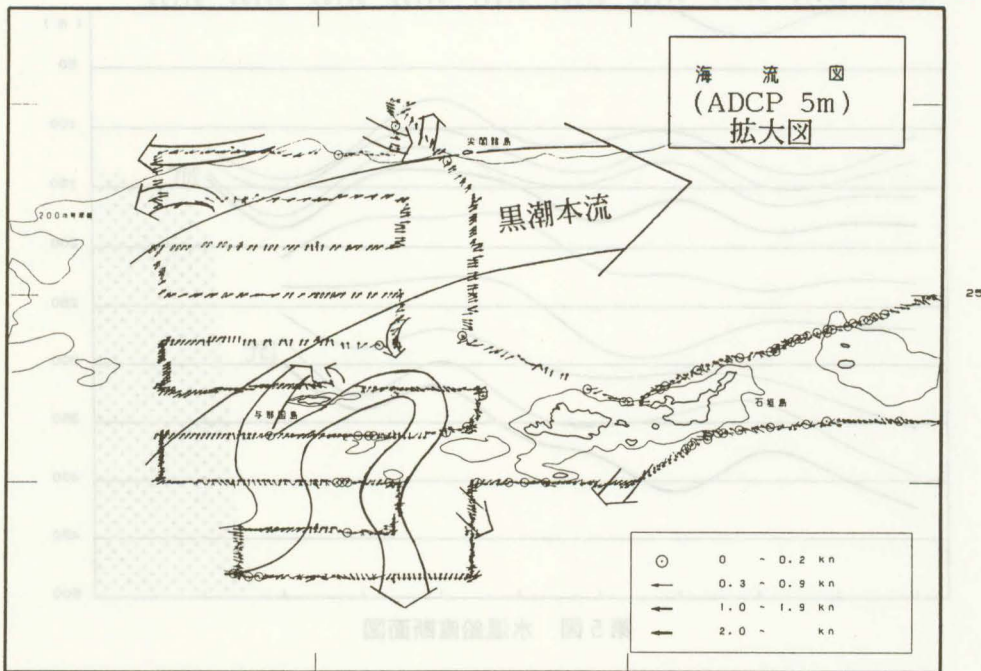
第2図 測点図

表1 観測計画スケジュールリスト

測点	海流観測位置		距離	行程計算表		経過時間	予定時刻	観測内容
	LAT.	LONG.		航走時間	観測時間			
出港	(02423-12409)						8日 9時	
1	(02440-12400)		19.2	72分	2分	0日 1時	8日10時	A D C P, X B T
2	(02500-12400)		20.0	75分	2分	0日 2時	8日11時	A D C P, X B T
3	(02520-12400)		20.0	75分	2分	0日 4時	8日13時	A D C P, X B T
4	(02540-12400)		20.0	75分	17分	0日 5時	8日14時	A D C P, X B T
5	(02600-12400)		20.0	75分	2分	0日 7時	8日16時	A D C P, X B T
6	(02620-12400)		20.0	75分	2分	0日 8時	8日17時	A D C P, X B T
7	(02620-12340)		20.0	75分	2分	0日 9時	8日18時	A D C P, X B T
8	(02620-12320)		20.0	75分	2分	0日 10時	8日19時	A D C P, X B T
9	(02620-12300)		20.0	75分	2分	0日 12時	8日21時	A D C P, X B T
-----								
50	(02620-12500)		20.0	75分	2分	2日 19時	11日 4時	A D C P, X B T
51	(02620-12440)		20.0	75分	2分	2日 21時	11日 6時	A D C P, X B T
52	(02620-12420)		20.0	75分	2分	2日 22時	11日 7時	A D C P, X B T
53	(02600-12420)		20.0	75分	2分	2日 23時	11日 8時	A D C P, X B T
54	(02540-12420)		20.0	75分	2分	3日 0時	11日 9時	A D C P, X B T
55	(02520-12420)		20.0	75分	2分	3日 2時	11日11時	A D C P, X B T
56	(02500-12420)		20.0	75分	2分	3日 3時	11日12時	A D C P, X B T
57	(02440-12420)		20.0	75分	2分	3日 4時	11日13時	A D C P, X B T
入港	(02423-12409)		20.2	76分		3日 6時	11日15時	
全行程						1182.2海里		
巡航速度			16海里	観測時	16海里	海水採取時	5海里	
				航走所要時間		3日 3時間		
				観測所要時間		0日 2時間		
				全所要時間		3日 6時間		



第3図 海流図



第4図 海流図(拡大図)

各測点のXBTデータから所定水温の水深を検索し、地図上にプロットする。

この図をもとに水深コンターを描画し、等温深度図を作成する。

C. 水温鉛直断面図 (第5図)

任意の測点のXBTデータから所定水温の水深を検索し、測点、経緯度及び水温に対する水深のファイルを作成する。そのファイルから、各水温の等水温線をスプライン関数で結び、水温鉛直断面図を作成する。これより任意の測線における水温鉛直分布曲線が容易に得られるようになった。

D. 等水温面の鳥瞰図 (第6図)

所定水温の水深を検索し測点、経緯度及び水温に対する水深のメッシュファイルを作成する。そのメッシュファイルから、各水温の等水温線を斜め方向にずらすことにより疑似3次元化した等水温面の鳥瞰図を作成する。

3. 構成機器

本システムの構成機器は以下の通りである。

計算機本体 PC-98シリーズ (NEC)

入力機器 マウス

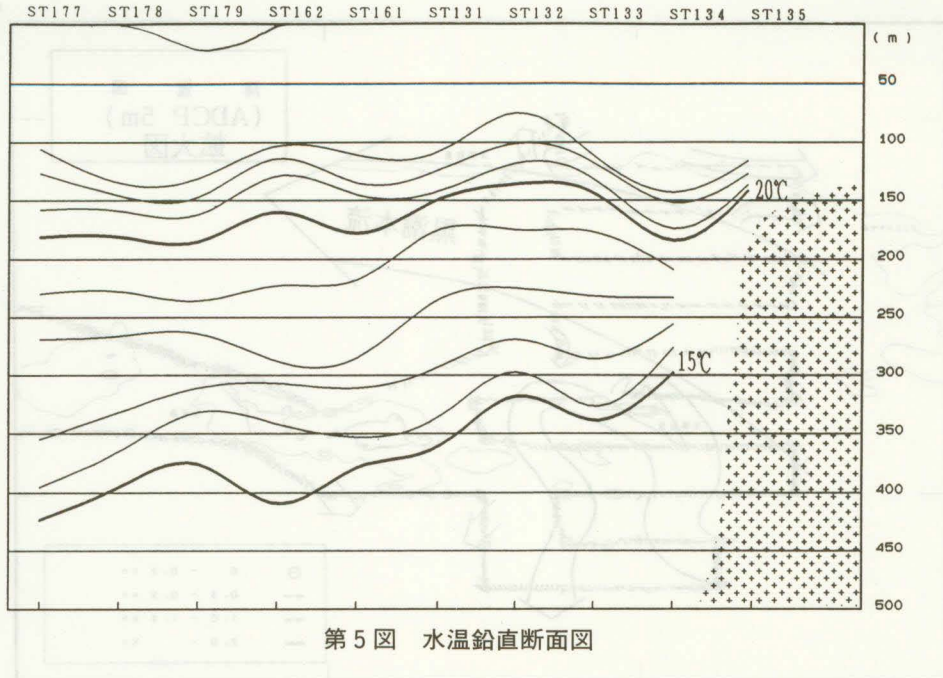
デジタイザー (グラフィテック)

出力機器 レーザープリンタ (リコー)

プログラム言語 Quick Basic (マイクロソフト)

使用したレーザープリンタは、HP社のプロッタ言語HP-GLをエミュレートするモードを備えており、通常のプリンタの他にプロッタと同等の図形出力が可能である。従来のプロッタは描画に時間がかかったが、レーザープリンタを使用することによりグラフィックの出力が短時間に、しかも普通紙に行えるようになった。

使用したプログラム言語Quick Basicは、BASIC言語だが構造化プログラミングに対応しておりプログラムのモジュール化やデータ構造体をサポートし、従来のBASICと比べより大規模なプログラム



第5図 水温鉛直断面図

(図大並) 図式表 図ト集

の開発に適している。例えば、作成したプログラムをライブラリーとして登録すると簡単に他のプログラムから利用できプログラミングの生産性が向上する。

#### 4. 開発したプログラムの内容

本プログラムでは図形の出力先を、ディスプレイ、レーザープリンタあるいはファイルにと自由に変更できる。これにより処理結果をまずディスプレイ上でみて、よければレーザープリンタに出力したり、一度ファイルに落としてそれを編集し再びプロッタやレーザープリンタに出力したりできるようになった。

また QuickBasic の特徴のモジュール化を利用してグラフィックライブラリーを作成しているため、他のプログラムから簡単にグラフィック命令を利用することができる。

その為プログラムは3層のレベルに分類している。すなわち

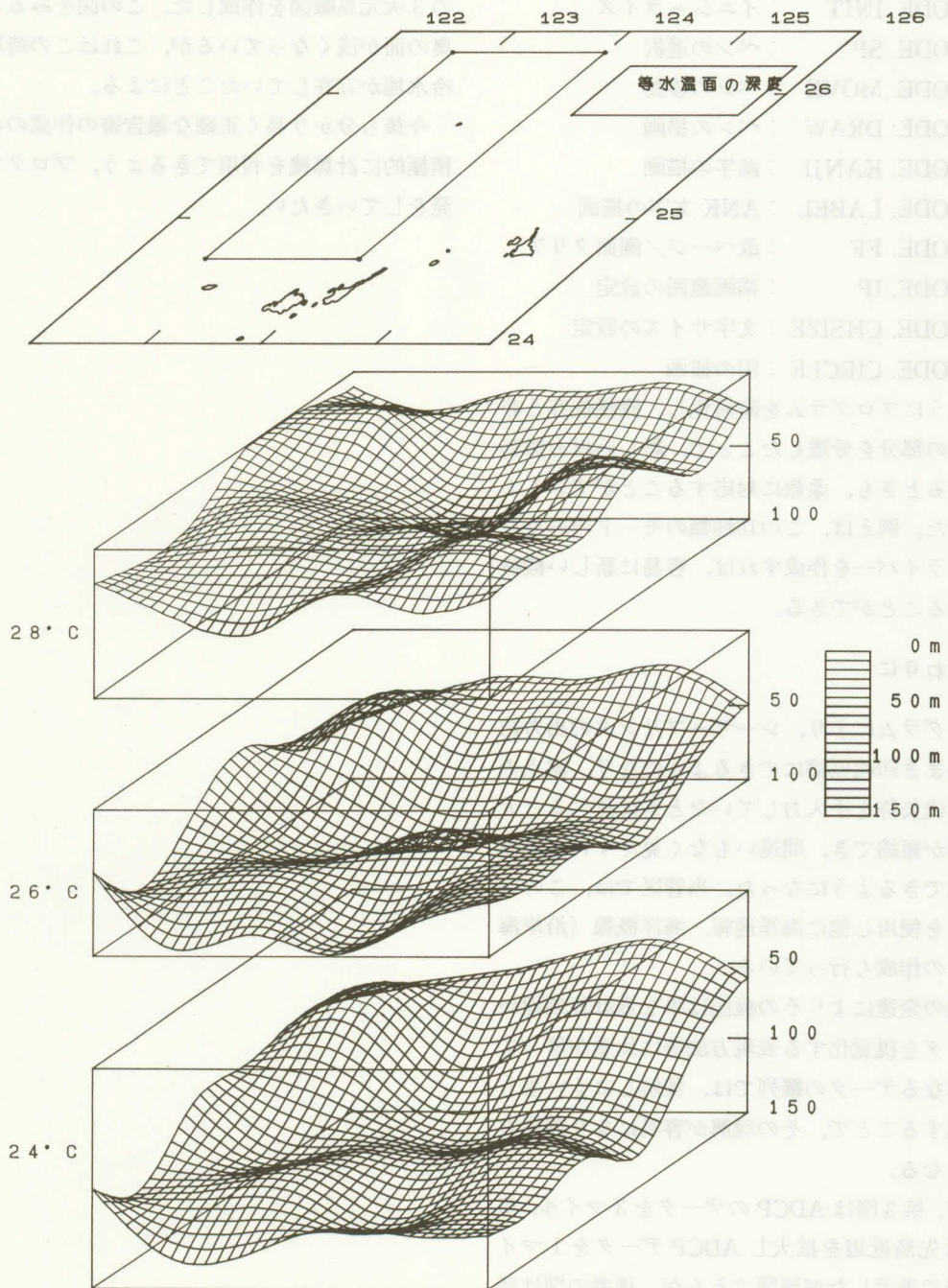
1) メインの処理を行う一般プログラミングレベル

2) グラフィック等の処理を行う機種に依存しない基本ライブラリー

3) 基本ライブラリーから呼び出され、プリンタやプロッタの機種に依存したデバイスライブラリーである。

○ 基本ライブラリーには  
 map. plot '地図の描画  
 pl. kanji '漢字の描画  
 pl. arohd '海流矢符の描画  
 等のルーチンが含まれており、それぞれからデバイスライブラリーを呼び出す。

○ デバイスライブラリーには  
 各出力機器に対応したライブラリー  
 ploter. crt 98 '98シリーズディスプレイ  
 ploter. RPGL 'リコーレーザープリンタ  
 ploter. HPGL 'H P社7550A  
 ploter. FILE 'H P社7550A 命令をファイル化する  
 等が含まれる。



第6図 等水温面の鳥瞰図

このデバイスライブラリーは各機種の描画に必要な以下10種類のコマンドをサポートしている。

MODE. INIT : イニシャライズ  
 MODE. SP : ペンの選択  
 MODE. MOVE : ペンの移動  
 MODE. DRAW : ペンの描画  
 MODE. KANJI : 漢字の描画  
 MODE. LABEL : ANK 文字の描画  
 MODE. FF : 改ページ/画面クリア  
 MODE. IP : 描画範囲の設定  
 MODE. CHSIZE : 文字サイズの設定  
 MODE. CIRCLE : 円の描画

このようにプログラムを階層化し、機種依存と非機種依存の部分を分離したことで、新しい出力機器を使用するときも、柔軟に対応することができるようになった。例えば、この10種類のモードのみをを満たすドライバーを作成すれば、容易に新しい機種に出力することができる。

## 5. おわりに

本プログラムにより、レーザープリンタの出力結果がそのまま印刷原稿にできるようになり、測点の記入や海流矢符を手入力していたときに比べると大幅に時間が短縮でき、間違いもなく見やすい海洋概報が作成できるようになった。当管区では、このプログラムを使用し他に海洋速報、海洋概報（沿岸海況調査）の作成も行っている。

計算機の発達によりその機能は単なる計算処理から、データを視覚化する表現方法等に比重が移っている。単なるデータの羅列では、理解しにくい事もグラフ化することで、その理解が容易になり説得力も大きくなる。

例えば、第3図は ADCP のデータを3マイル、第4図では先島近辺を拡大し ADCP データを1マイルの間隔で表示した海流図であるが、後者の図は前者に比べデータを密に表示することにより流れの微細な構造が表現されている。これは計算機処理では簡単にできるが従来のように矢符を人力で記入して

いては難しい。

また新しい試みとして、第6図のように等水温面の3次元鳥瞰図を作成した。この図をみると図の左奥の面が浅くなっているが、これはこの時期ここに冷水塊が存在していたことによる。

今後も分かり易く正確な報告書の作成のために、積極的に計算機を利用できるよう、プログラムの開発をしていきたい。