

沿岸海象データ処理プログラム

宗田幸次：第五管区海上保安本部水路部、

福島繁樹：海上保安学校海洋科学教官室

Program for Coastal Oceanographic Data Processing

Koji Muneda : 5th R. M. S. Hq. Hydro, Div.

Shigeki Fukushima : Maritime Safety School

1. はじめに

水路部では、昭和57年8月及び昭和58年3月に、海象観測業務（観測値の整理・解析）に役立てるためパソコンが全管区水路部に配備された。これを機会に、本庁及び全管区で新規プログラムの開発や既存プログラムの変換作業（FORTRAN 言語→BASIC 言語）が行われ潮汐・潮流関係統一プログラムの第一段（16本）が完成し、昭和59年4月に全管区に送付された。その後、昭和62年11月にバージョンアップされ17本のプログラムが追加された。

この度、近年多様化されてきた海象業務に対応させるため約10年ぶりに潮汐・潮流関係統一プログラムを大幅に改良した。この結果、適用範囲が拡大したため名称を沿岸海象データ処理プログラムに変更し、去る平成6年1月に全管区に送付した。

本稿では、このプログラムの概要を紹介する。

2. 沿岸海象データ処理プログラムの特徴

(1) オペレーティングシステム

N88-DISK BASIC から現在一般に普及しているMS-DOS (Version 3.30C) に変更した。

(2) システム起動プログラム

プログラムの起動は、ハードディスクにより行う。当システム起動時に初期メニュー、主メニュー及び副メニュー等が画面表示され各プログラムの実行が容易に開始できるようにした。各メニュー画面の

構成は、第1図のとおりである。

1) 初期メニュー

オープニングメニューでN88-BASICプログラム主メニュー、実行形式のプログラム主メニュー又はMS-DOSのコマンドメニューを選択する。

2) 主メニュー

① N88-BASICプログラム（補助メニュー）

「256バイト：通常処理」又は「64バイト：JRC-ADCPプログラム一次データ処理」を選択する。前者を選択すると従来の統一プログラムに相当するこのプログラムの中核となる主メニューが呼び出せる。また、後者を選択するとJRC可搬型超音波流速計データ処理のメニューが呼び出せる。

② 実行形式プログラム主メニュー

BASIC 又は FORTRAN のコンパイラで翻訳したプログラムを実行するための主メニューが呼び出せる。

③ MS-DOS3.30C コマンドメニュー

フロッピーディスクの初期化、ディスクのコピー、メモリスイッチの変更又はファイルの変更（N88 BASIC 形式↔MS-DOS 形式）が実行できる。

3) 副メニュー

① N88-BASICプログラム主メニュー関係

副メニュー画面（1.1.1）には潮汐データ処理のプログラムが3画面あり、副メニュー画面（1.1.2）には潮流データ処理のプログラムが4画面ある。潮汐・潮流データ処理、気象データ処理及びその他の

*** 沿岸海象データ処理プログラム 初期メニュー ***
 CODPS <Ver. 1.0> Mar. 1993 海上保安庁水路部

番号	処理内容
1	N88-BASIC プログラム主メニュー起動
2	実行形式 プログラム主メニュー起動
3	MS-DOS コマンドメニュー起動
4	
5	
6	
7	
9	終了

番号を入力 =
 C1 CU CA S1 SU VOID NWL INS REP *Z

1

○レコーダの出力

番号	処理項目
1	256バイト/1: 通信処理
2	64バイト/1: RCADCFプログラム二次データ処理時

番号を入力 =
 C1 CU CA S1 SU VOID NWL INS REP *Z

2

☆☆実行形式プログラムメニュー Ver. 1.0 ☆☆☆

番号	処理項目
1	潮汐
2	潮流
3	潮汐と潮流
4	沿岸状況調査
5	気象
6	その他
9	メニュー終了(初期メニューへ)

番号を入力 =
 C1 CU CA S1 SU VOID NWL INS REP *Z

3

☆☆ MS-DOS 3.11 コマンドメニュー (注) ☆☆☆

番号	処理項目	コマンド
1	フォーマッタの初期化	FORMAT
2	ディスクのコピー	DISKCOPY
3	メモリスイッチの変更	SWITCH
4	ファイル変換 (MS-DOS 3.11 C->MS-DOS)	FILECONV
9	メニュー終了	

番号を入力 =
 C1 CU CA S1 SU VOID NWL INS REP *Z

1.1

93-12-21

大沿岸海象データ処理プログラム主メニュー
 CODPS (Ver.1.0) Mar. 1993 海上保安庁水路部

1	潮汐	WCODPSHTIDE
2	潮流 & 沿岸流	WCODPSACRNT
3	潮汐 & 潮流	WCODPSHTDCR
4	沿岸状況調査	WCODPSRCDCC
5	気象	WCODPSRHETE
6	その他	WCODPSRHISC

※ R→初期メニュー

何を実行しますか？

2.1

☆☆☆ 潮汐メニュー ☆☆☆

番号	処理項目
1	Tンデータ水位データ処理
2	32D 沿岸潮流データ読み取り
9	メニュー終了(実行形式 主メニューへ)

番号を入力 =
 C1 CU CA S1 SU VOID NWL INS REP *Z

1.2

JRC可視型音流流速計データ処理

番号	新旧番号	旧ファイル名	プログラム名
1	01010	DP-PRDT1	1次データファイルの印刷
2	01010	DP-CONV	1次データファイルの送信
3	01010	DP-MENU	2次データファイルの処理

※ R→主メニュー

- Page 1 -
 何を実行しますか？

2.2

☆☆☆ 潮流メニュー ☆☆☆

番号	処理項目
1	Tンデータ流速データ処理
2	DLC-8 沿岸潮流データ読み取り
3	5401F 一断面潮流分算計算
4	5402F 断面潮流分算計算
5	
6	5404F 32 断面潮流分算計算
9	メニュー終了(実行形式 主メニューへ)

番号を入力 =
 C1 CU CA S1 SU VOID NWL INS REP *Z

第1図 沿岸海象データ処理プログラム 初期メニュー及び主メニュー

データ処理は、それぞれ1画面である。また、沿岸海況調査のプログラムは登録されていない。

② 実行形式プログラム関係

副メニュー画面(2.1)には潮汐メニューがあり、副メニュー画面(2.2)には潮流メニューがそれぞれ1画面ある。

(3) 登録番号

処理内容を明確にするためプログラムの登録番号を次のとおり細分化した。

(例) T50101F

①② ③ ④⑤

①T:潮汐 S:潮流 R:潮汐&潮流

C:沿岸海況調査 M:気象 O:その他

②1:複合処理 2:読み取り 3:標準化処理

4:計算(調和分解等) 5:推算 6:作表&作図

7:ファイル管理

③通し番号

④小区分(但し、①~③がディレクトリーの場合のみ)

⑤F:FORTRAN言語 B:BASIC言語 C:C言語(但し、実行形式プログラムのみ)

(4) 追加プログラム

各メニュー画面中、登録番号の冒頭に*印を付したプログラムは、今回新たに追加したものである。

1) 潮汐関係

① RMD簡易験潮器データ処理(T103)

離合社製のRMD型簡易験潮器により取得した潮位データについて、生データから一次データへの変換、短周期スムージング(移動平均)と長周期スムージング(10分間隔のサンプリングデータを使用したデジタルフィルター)によるスムージングデータの作成、フロッピーディスクへの出力、スムージングデータによる潮位カーブのディスプレイ、プリンタへの出力、月表作成等の処理をする。

② RMD水位計データの処理(T104)

離合社製のRMD深度計により取得した潮位データについて、生データから一次データへの変換、短周期スムージング(移動平均)と長周期スムージン

グ(10分間隔のサンプリングデータを使用したデジタルフィルター)によるスムージングデータの作成、フロッピーディスクへの出力、スムージングデータによる潮位カーブのディスプレイ、プリンタへの出力、月表作成等の処理をする。

③ 験潮曲線グラフ&データ検査(T202)

プログラム”T101”, ”T102”, ”T201”及び”T701”, で出力された毎時潮位データ(月単位)により潮位カーブをディスプレイに表示し、併せてデータの検査を行い、カーブ及び検査結果をハードコピーによりプリンタに出力する。

④ 移動平均及び39時間加重平均(T403)

プログラム”T101”, ”T102”及び”T701”で出力された毎時潮位データ(月単位)により、潮汐周期成分を除去するための移動平均及び39時間加重平均の計算を行い、その結果をプリンタ、フロッピーディスクに出力する。

⑤ 実測値と推算値の偏差の計算(T404)

プログラム”T101”及び”T102”で出力された毎時潮位データ(月単位)とプログラム”R501”で出力された毎時潮位推算データにより、実測値と推算値の偏差の計算を行い、その結果をプリンタ、フロッピーディスクに出力する。

また、実測値と実測値の潮位差の計算を行い、その結果をプリンタ、フロッピーディスクに出力する。

⑥ 気圧補正值の計算(T405)

プログラム”T101”及び”T102”で出力された毎時潮位データ(月単位)とプログラム”M202”で出力された毎時気圧データ(月単位)により、1hPa当たりの潮位補正量(cm)と使用した気圧データの観測点における年平均気圧値を入力し、気圧補正計算を行い、その結果をプリンタ、フロッピーディスクに出力する。

⑦ 時系列図作成(T601)

プログラム”T101”, ”T102”, ”T701”, ”T403”, ”T404”及び”R501”で出力された毎時潮位データにより、潮位カーブの時系列図をプロッターに作図する。

⑧ 時系列図作成 (T602)
プログラム”T103”及び”T104”で出力された長周期スムージングデータ (10分間隔のサンプリングデータ) により, 分単位, 時間単位及び日平均データの潮位カーブの時系列図をプロッターに作図する。

⑨ 海岸昇降検知センターデータの比較グラフ表示 (T603)

海岸昇降検知センターから提供された月平均潮位データにより, 月平均グラフ, 年平均グラフ及び験潮所間の潮位差を表示し, その結果をハードコピーによりプリンタに出力する。

⑩ 験潮テレメータ観測データ入出力変換 (T702)

潮位テレメータ観測システムで得られた月表データ (スムージング後の毎時潮位データ) をプログラム”T102”で出力される毎時潮位データ (月単位) 形式に変換し, 併せてデータの検査を行い, その結果をプリンタ, フロッピーディスクに出力する。

補 足
説明文中で使った既存プログラムの番号と処理内容

プログラム番号	処 理 内 容
T101	験潮成果作成
T102	デジタイザ験潮記録読み取り & 験潮成果作成
T201	データ検査
T701	毎時潮高ファイル管理
R501	潮汐と潮流の推算

2) 潮流関係

① JRC 可搬型超音波流速計データ (S101)
JRC 可搬型超音波流速計データについて, 一次データのプリンタ出力, 一次データから任意間隔にデータを読み取り二次データに変換し, プリンタ, フロッピーディスクに出力する等の処理をする。

また, 流速ベクトル矢符をプロッターに作図する。

② 一昼夜調和分解計算 (S401F)
本庁の大型計算機 ACOS で使用していた FOR-

TRAN 言語の一昼夜調和分解計算プログラムを PC で使用可能にしたものである。

プログラム”S702”で出力された調和分解計算用データにより, 計算を行い調和定数データをプリンタ, フロッピーディスクに出力する。

③ 数昼夜調和分解計算 (S402F)

本庁の大型計算機 ACOS で使用していた FORTRAN 言語の数昼夜調和分解計算プログラムを PC で使用可能にしたものである。

プログラム”S703”及び”S704”で出力された調和分解計算用データにより, 計算を行い調和定数データをプリンタ, フロッピーディスクに出力する。

④ 32昼夜調和分解計算 (S404F)

本庁の大型計算機 ACOS で使用していた FORTRAN 言語の32昼夜調和分解計算プログラムを PC で使用可能にしたものである。

プログラム”S706”で出力された調和分解計算用データにより, 計算を行い調和定数データをプリンタ, フロッピーディスクに出力する。

⑤ 39時間加重平均 (S410)

プログラム”S701”で出力された毎時潮流データにより, 潮流周期成分を除去するための39時間加重平均 (ダッドソンフィルター) の計算を行い, その結果をプリンタ, フロッピーディスクに出力する。

⑥ スペクトルの計算 (S411)

プログラム”S302”で出力された北方・東方成分潮流観測値データ, 水温・塩分・深度の各観測値データ, プログラム”S701”で出力された北方・東方成分潮流毎時値データ, 水温・塩分・深度の各毎時値データにより, 高速フーリエ変換によるパワースペクトル及び自己相関係数のスペクトル計算を行い, その結果をディスプレイ, プリンタ, フロッピーディスクに出力する。

⑦ 相互相関係数の計算 (S412)

プログラム”S701”で出力された北方・東方成分潮流毎時値データ, 水温・塩分・深度の各毎時値データ, プログラム”S409”で出力された北方・東方成分潮流移動平均値データ, 水温・塩分・深度の各移動

平均値データ及び“T403”で出力された潮位平均値データにより、任意データ間における相互相関係数の計算を行い、その結果をディスプレイ、プリンタに出力する。

⑧ 潮流の推算 (S501)

プログラム“S401F”, “S402F”, “S403”, “S404F”及び“S707”で出力された海洋データ高度利用形式の潮流調和定数データにより、潮流の推算を行い、その結果をプリンタ、フロッピーディスクに出力する。

⑨ 流向流速頻度統計作図 [1枚の用紙に3図作成] (S608)

プログラム“S606”を改良したものであり、A4縦用紙に、流向別流速頻度図、流速別頻度図及び流向別最大流速図の3図を一度にプロッターで作図する。

⑩ 時系列作図 [1枚の用紙に5図作成] (S609)

プログラム“S607”を改良したものであり、B5, A4, B4用紙から用紙を任意に選択し、観測値流速ベクトル図、25時間移動平均値流速ベクトル図、北方・東方分速曲線図及び水温図の5図を一度にプロッターで作図する。

⑪ 一昼夜調和分解データ作成 [KEY] (S702)

プログラム“S602”で作図された太陰時の北方・東方成分潮流毎時値データを読み取り、キーボードからデータを入力し、プログラム“S401F”用のデータを作成し、フロッピーディスクに出力する。

⑫ 数昼夜調和分解データ作成 [KEY] (S703)

プログラム“S602”で作図された太陰時の北方・東方成分潮流毎時値データを読み取り、キーボードからデータを入力し、プログラム“S402F”用のデータを作成し、フロッピーディスクに出力する。

⑬ 数昼夜調和分解データ作成 [DISK] (S704)

プログラム“S302”で出力された北方・東方成分の潮流毎時値データにより、プログラム“S402F”用の太陰時の北方・東方成分潮流毎時値データを作成し、フロッピーディスクに出力する。

⑭ 潮流調和定数作成 (S707)

潮流調和定数データをキーボードから入力し、海洋データ高度利用システム形式の調和定数データを作成し、プリンタ、フロッピーディスクに出力する。

このデータは、プログラム“S406”, “S501”, “S604”, “S605”及び“R501”用の入力データとなる。

⑮ 高度利用毎時値データへの変換 (S705)

プログラム“S706”で出力された32昼夜調和分解計算用潮流毎時値データを海洋データ高度利用システム形式の潮流毎時値データに変換し、フロッピーディスクに出力する。

補 足

説明文中で使った既存プログラムの番号と処理内容

プログラム番号	処 理 内 容
S302	分速値平滑&標準ファイル作成
S406	標準点大潮改正計算
S602	一&数昼夜(潮204)
S604	潮流楕円(画面)
S605	潮流楕円(プロッター)
S706	15昼夜&32昼夜調和分解データ作成(DISK)

3) 気象関係

① 気圧データの作成 (M202)

キーボードから入力し、毎分値、毎時値及び日平均値の各気圧データを作成し、プリンタ、フロッピーディスクに出力する。

② 風データの移動平均 (M401)

プログラム“M201”で出力された風毎時値データにより、移動平均計算を行い、その結果をプリンタ、フロッピーディスクに出力する。

③ 風データの頻度統計計算 (M402)

プログラム“M201”で出力された風毎時値データにより、風向風速の頻度統計計算を行い、その結果をプリンタ、フロッピーディスクに出力する。

④ 風データの頻度統計作図 (M601)

プログラム“M402”で出力された風向風速の頻度統計データにより、風向別流速頻度図、風速別頻度図及び風向別最大風速図をプロッターで作図する。

⑤ 気圧データの時系列図 (M603)
プログラム" M202"で出力された気圧データにより、時系列図をプロッターで作図する。

4) その他

① 地図作成 (O601)
付図、精度を要しない岸線図をプロッターで作図する。

② 岸線ファイル作成 (O701)
プログラム" O601"用の岸線経緯度データをデジタル入力により作成し、フロッピーディスクに出力する。

③ 岸線ファイル修正 (O702)
プログラム" O701"で出力された岸線経緯度データの不必要なデータの検索を行い、エディタを使用し修正を行う。

(5) プロッター用プログラム

プロッター命令は、RS-232C インターフェイス仕様となっている。これ以外のインターフェイスの場合、例えば GP-IB インターフェイス仕様であればサブルーチン" GPIBPL.BAS", 8ビットパラレルインターフェイス仕様であればサブルーチン" PAR-APL. BAS"を準備したので各プログラムのプロッター用サブルーチン (行番号50000台) と差し替えること。

(6) 海洋データ高度利用システム対応

次のファイルは、当プログラム用の小型電子計算機と海洋データ高度利用システム用のワークステーションとの間で相互にデータ転送できる。

① 潮汐毎時観測値データファイル (高度利用形式)

② 潮流毎時観測値データファイル (調和分解用データ形式)

③ 潮流調和定数ファイル

3. データ処理の概要

(1) 潮汐データ処理

1) 毎時潮高値データファイルと月表作成処理
アーネンラ水位計及び新旧 RMD 型簡易験潮器で

測得した観測値を読み取り平滑化して毎時潮高値データファイルを作成するとともに LFT 型験潮器で測得した観測データ (記録紙, 験潮テレメータ値) を処理し験潮月表を作成し毎時潮高値データファイルを作成する。

2) 験潮曲線グラフによるデータの検査

験潮曲線を CRT 画面に表示してデータの検査をする。

3) 時系列データ処理

観測値, 推算値, 偏差値及び移動平均値等の時系列データをプロッターで図化する。

4) 移動平均及び39時間加重平均

単純移動平均又は39時間加重平均 (ダッドソフィルター) で観測値を処理する。

5) 偏差計算

観測値から推算値を引いて潮位偏差値ファイルを作成する。

6) 気圧補正処理

気圧データファイルで潮汐観測値を気圧補正する。

(2) 潮流データ処理

1) 第1次データ処理

各種流速計で測得した観測値を読み取り標準化処理する。

2) 第2次データ処理

① 潮流調和分解以外のデータ処理

流速ベクトル, 北・東方分速曲線, 水温, 塩分, 潮流推算の時系列図及び流向流速頻度統計図を作成する。

流向流速, 水温, 塩分, 深度の毎時値データの抽出&修正, スペクトル計算, 移動・39時間加重平均計算, 相互相関係数計算等をする。

② 潮流調和分解

一昼夜, 数昼夜, 15昼夜及び32昼夜の潮流調和分解計算用データを作成するための各種処理を行う。作成されたデータにより, 一昼夜, 数昼夜, 15昼夜及び32昼夜の潮流調和分解を行い, 潮流調和定数ファイルを作成する。

1. 1

89-12-21
沿岸海象データ処理プログラム
の起動方法について、11月11日、元田浩二氏より報告

- 1 漢字
- 2 漢字 8 出漢字
- 3 漢字 8 漢字
- 4 出漢字出漢字
- 5 漢字
- 6 その他
- ※ R-1 漢字メニュー

回答を実行して下さいか、?

1. 1. 1

89-12-21
沿岸海象データ処理プログラム
の起動方法について、11月11日、元田浩二氏より報告

```

R-1 漢字メニュー
R-2 漢字 8 出漢字
R-3 漢字 8 漢字
R-4 出漢字出漢字
R-5 漢字
R-6 その他
R-7 終了

```

回答を実行して下さいか、?

1. 1. 2

89-12-21
沿岸海象データ処理プログラム
の起動方法について、11月11日、元田浩二氏より報告

```

R-1 漢字メニュー
R-2 漢字 8 出漢字
R-3 漢字 8 漢字
R-4 出漢字出漢字
R-5 漢字
R-6 その他
R-7 終了

```

回答を実行して下さいか、?

1. 1. 3

89-12-21
沿岸海象データ処理プログラム
の起動方法について、11月11日、元田浩二氏より報告

```

R-1 漢字メニュー
R-2 漢字 8 出漢字
R-3 漢字 8 漢字
R-4 出漢字出漢字
R-5 漢字
R-6 その他
R-7 終了

```

回答を実行して下さいか、?

1. 1. 5

89-12-21
沿岸海象データ処理プログラム
の起動方法について、11月11日、元田浩二氏より報告

```

R-1 漢字メニュー
R-2 漢字 8 出漢字
R-3 漢字 8 漢字
R-4 出漢字出漢字
R-5 漢字
R-6 その他
R-7 終了

```

回答を実行して下さいか、?

1. 1. 6

89-12-21
沿岸海象データ処理プログラム
の起動方法について、11月11日、元田浩二氏より報告

```

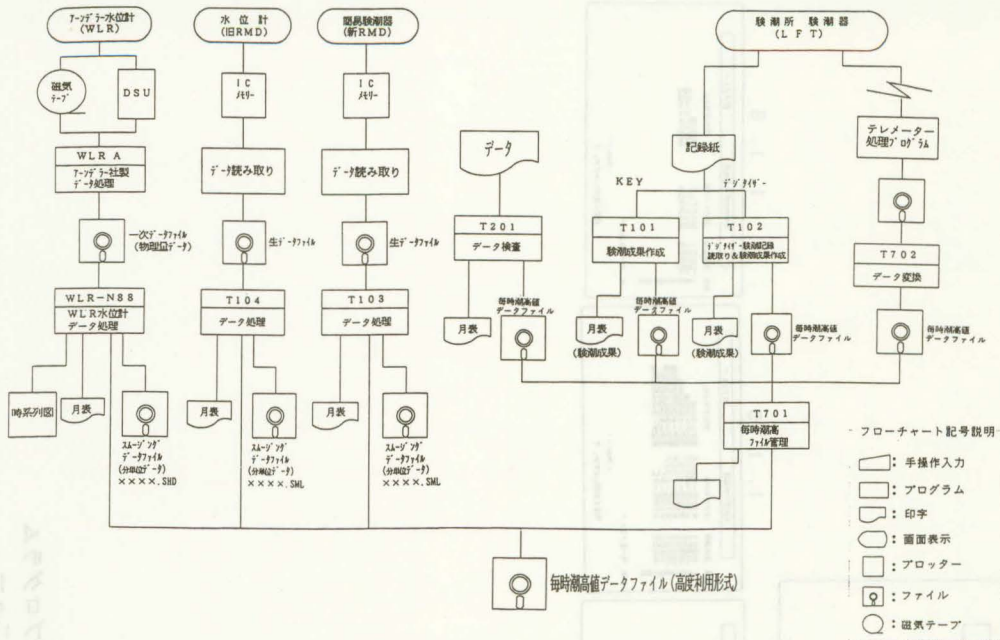
R-1 漢字メニュー
R-2 漢字 8 出漢字
R-3 漢字 8 漢字
R-4 出漢字出漢字
R-5 漢字
R-6 その他
R-7 終了

```

回答を実行して下さいか、?

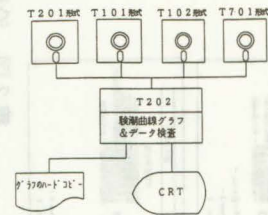
第2図 沿岸海象データ処理プログラム
主メニュー及び副メニュー

毎時潮高値データファイルと月表作成処理

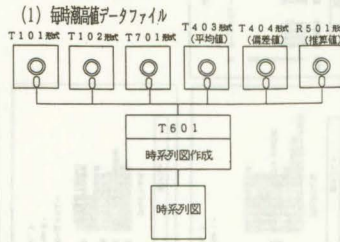


第3図 潮汐データ処理流れ図1

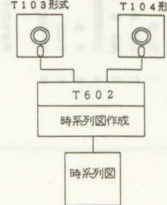
験潮曲線グラフによるデータの検査



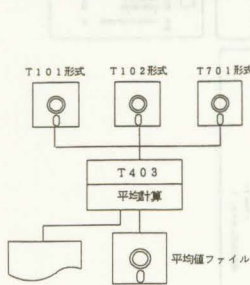
時系列図処理



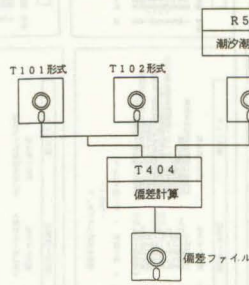
(2) RMD観測値(分単位)データファイル



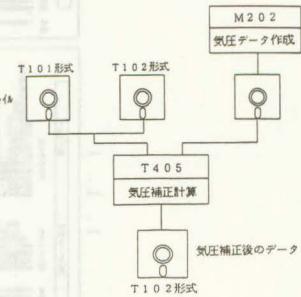
移動平均及び3.9時間加重平均



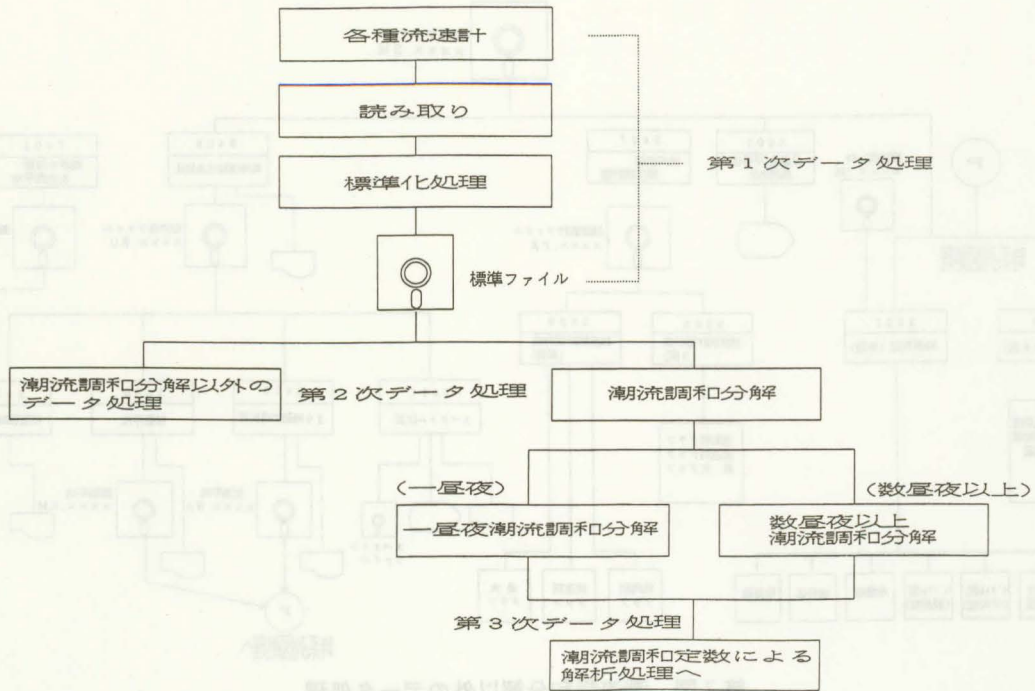
偏差計算



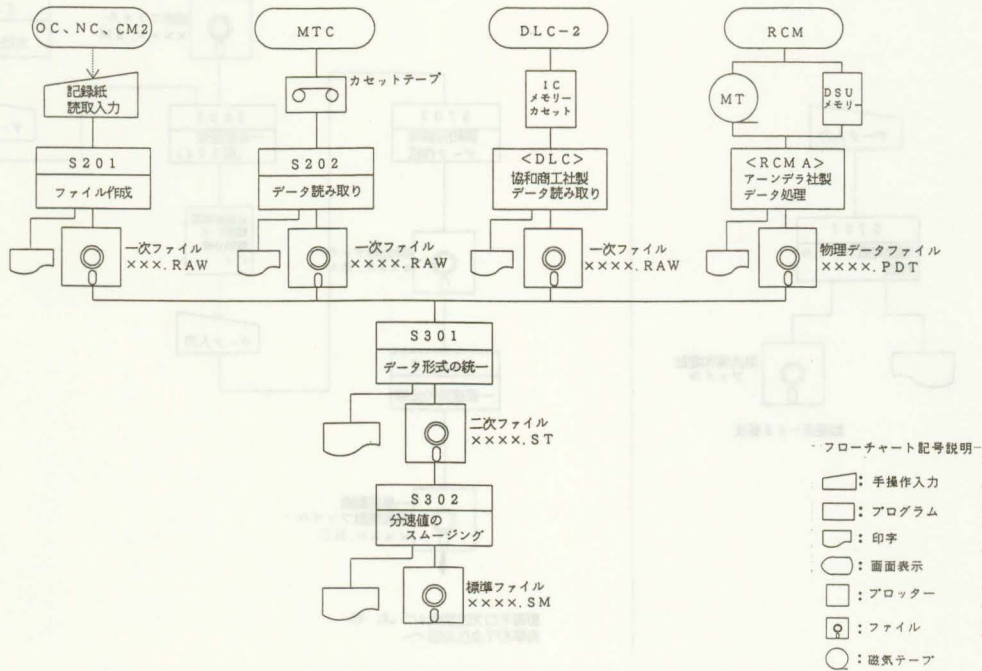
気圧データ補正処理



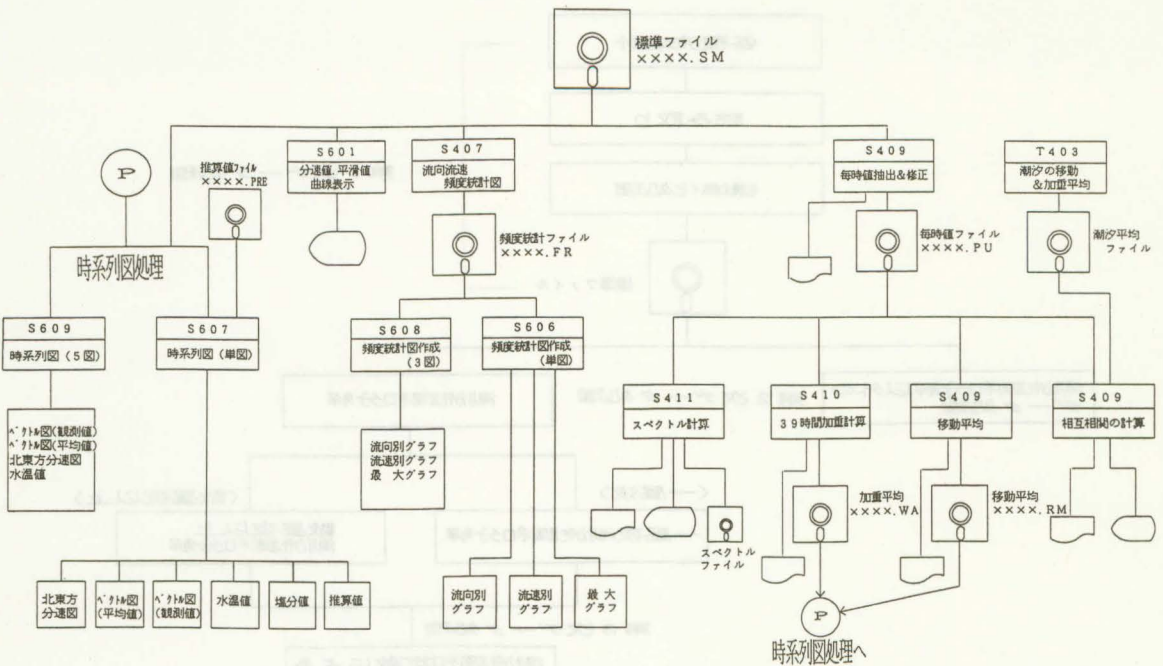
第4図 潮汐データ処理流れ図2



第5図 潮流処理流れ図 (概略)

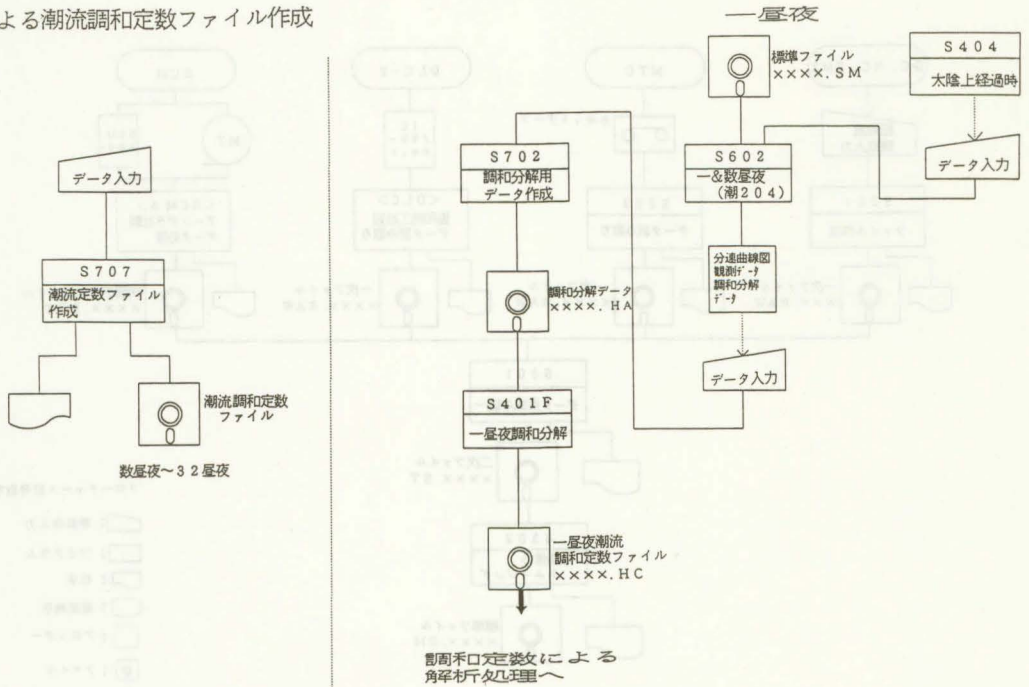


第6図 潮汐データ処理(第1次データ処理)流れ図



第7図 潮流調和解以外のデータ処理
(第2次データ処理) 流れ図

手入力による潮流調和定数ファイル作成



第8図 一昼夜潮流調和解及び手入力による潮流調和定数ファイル作成(第2次データ処理)流れ図

また、手入力により潮流調和定数ファイルを作成する。

3) 第3次データ処理

潮流調和定数による、四季曲線、潮流楕円図、潮流推算等をする。

(3) 気象データ処理

風のデータについて、データファイル、風速ベクトル時系列図(観測値及び移動平均値)、風向風速頻度統計図を作成する。

気圧データについて、データファイル、気圧の時系列図を作成する。

4. おわりに

今回のバージョンアップでプログラム総数147本を擁した沿岸海象データの一大処理体系が完成した。この主な改良点は、次の3点である。まず第一に、海洋データ高度利用システムとリンクしたこと。

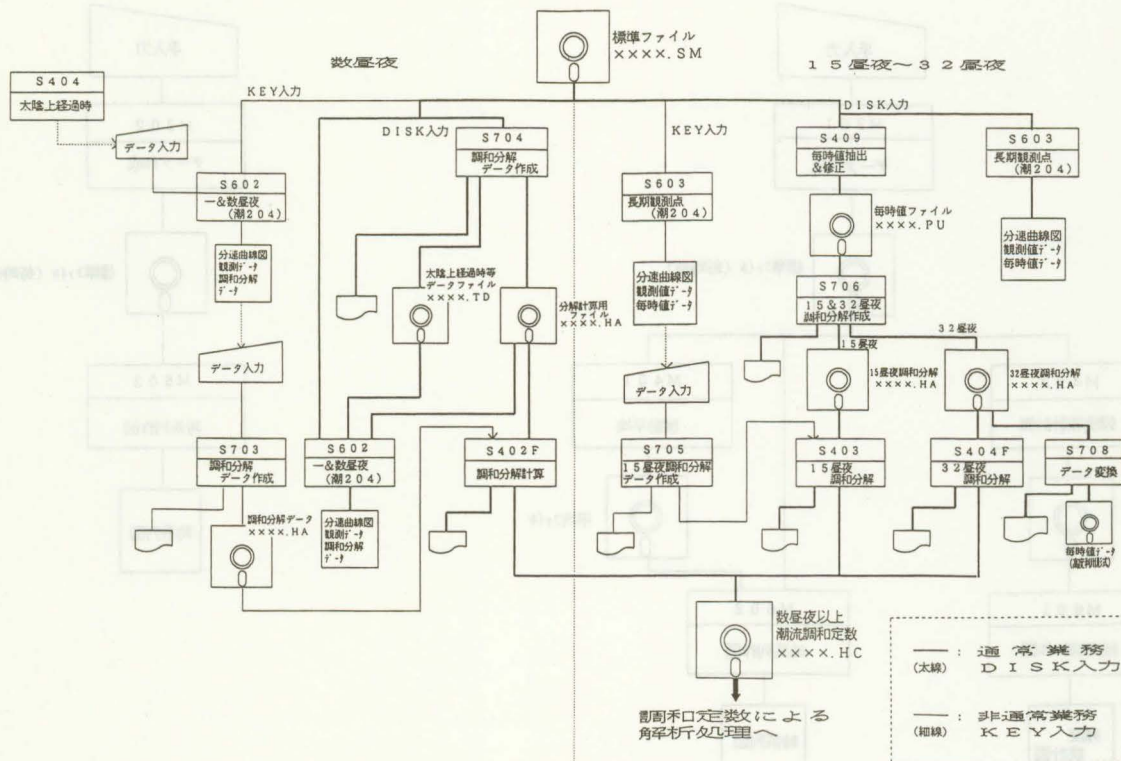
第二に、FORTRAN 言語で書かれたプログラムをコンパイラで翻訳しリンクした実行形式プログラムを追加したこと。第三に、気象データ処理等のプログラムを追加して適用範囲を拡張したこと等があげられる。しかし、時間的制約があったため十分なプログラムのチェックができておらず、改良の余地を残している。従って、利用者の努力が要求される。

今後、当プログラムに改良が重ねられより使い勝手の良いものになることを期待するとともに、本稿が、沿岸海象業務に少しでも役立てば幸いである。

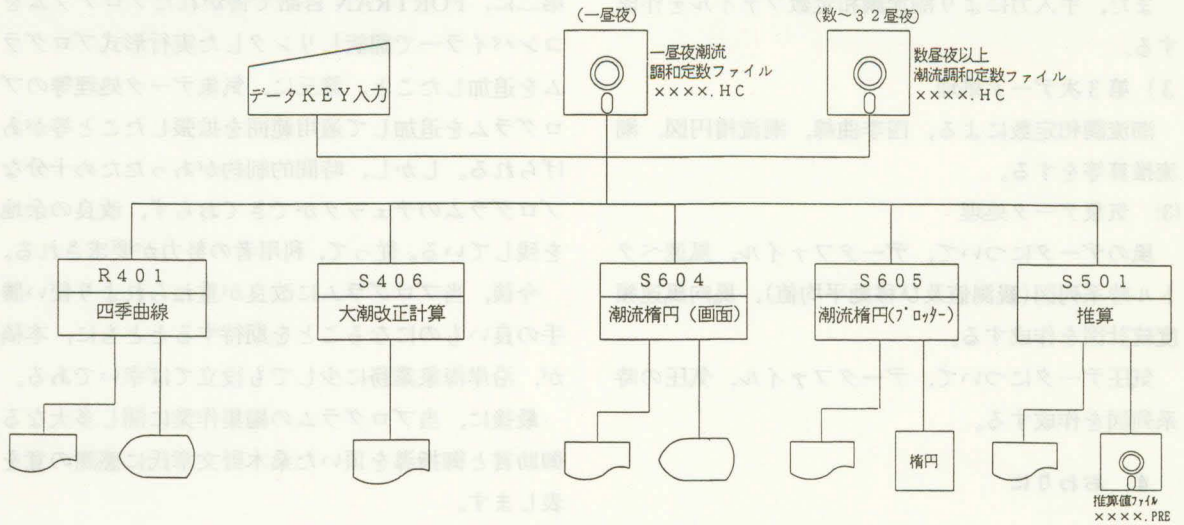
最後に、当プログラムの編集作業に関し多大なる御助言と御指導を頂いた桑木野文章氏に感謝の意を表します。

参考文献

福島繁樹・新田清 1985：潮汐・潮流関係統一プログラムについて、水路部技報，3，P68-71



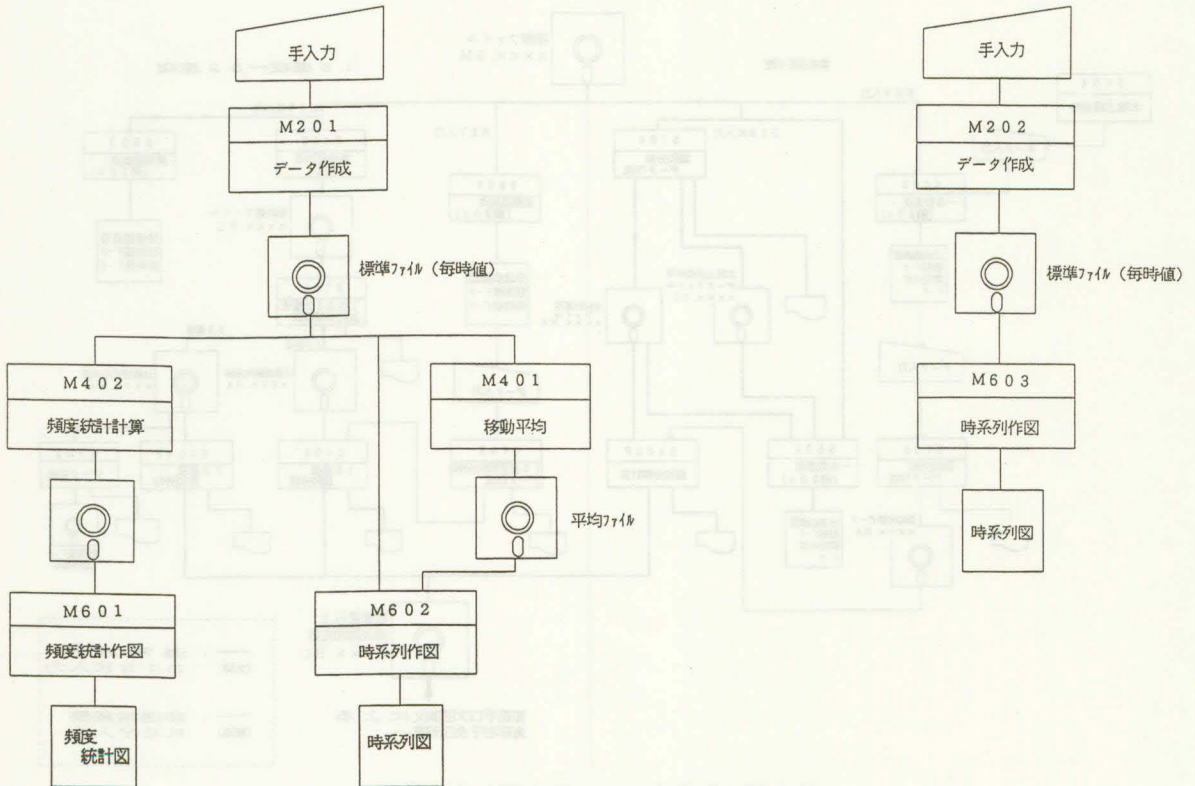
第9図 数昼夜以上の潮流調和分解処理 (第2次データ処理) 流れ図



第10図 潮流調和定数による解析処理 (第3次データ処理) 流れ図

風データ

気圧データ



第11図 気象データ処理流る図