

明治27年驗潮場開設以来の潮位観測データベースの完成 Acomplishment of tidal observation database started from Meiji27 (1894)

測地観測センター 大瀧 茂・宮崎孝人・谷澤 勝・金子英樹

Geodetic Observation Center Shigeru OTAKI, Takato MIYAZAKI, Masaru YAZAWA, Hideki KANEKO

測地部 吉川 忠男

Geodetic Department Tadao KIKKAWA

中部地方測量部 高原正勝

Chubu Regional Survey Department Masakatu TAKAHARA

要 旨

国土地理院では、明治27年（1894年）に驗潮場を開設して100年以上に渡り、土地の高さの基準を与えること、土地の上下変動を連続的に監視する等のために海面高の連続観測（驗潮）を行ってきた。この間、潮位観測データは膨大な量となっており、これらの潮位観測データをコンピュータ等で一般に利用しやすいようにするため、データベース化を検討してきた。その結果、①海面の昇降をペン書きで記録していた過去の潮位データについてはデジタル変換（ファイル化）作業を、②驗潮自動化集中管理システムの導入後の潮位データについては、バイナリデータ形式から一般のコンピュータで容易に扱えるテキストデータへの変換作業を、③システムについて

は、迅速な解析・保存処理できるように改良を併行して行い、データベースの早期完成を目指してきた。

ここにそのデータベースが完成し、平成12年6月5日からはインターネットで自由に閲覧・取得（図-1）できるようになった。

1. はじめに

国土地理院では地震予知、地震調査研究等のために、潮位観測データによる地殻の上下変動を連続的に監視することが重要なことから、潮位観測データの高精度化、解析処理の迅速化を目的として、驗潮自動化集中管理システムの開発を行った。昭和59年度から整備を開始し、平成4年度までに整備が完了し、高精度のデータを自動的に収集・記録・転送し、その記録の解析までを同一システムで一貫して処理できる画期的なものであった。

一方、潮位データは地殻変動の監視や、海面変動の監視等には、過去に遡って長い期間のデータを使用することが重要である。その解析等にはコンピュータの使用が不可欠であり、海面の昇降をペン書きで記録していた過去の膨大な量の潮位データについて、ファイル化作業を早急に進める必要が生じた。そのため平成4年度から明治時代に遡って記録等を調査してファイル化作業を開始した。同時に一般に提供・利用しやすいようにフォーマットの統一、テキストデータへの変換作業も不可欠になった。そのため、驗潮自動化集中管理システムで使用しているコンピュータは特殊なものだったので、システムの改良が必要になった。併せて、つくば監視局から各驗潮場に対して遠隔操作（時計修正を除く）を実現し、トラブルによる欠測が生じないようにシステムの改良を行った。改良した新システム（図-2）は、平成11年度にデバック等の点検作業が完了した。この間システムで得られたバイナリデータのテキストデータへの変換作業を粘り強く行ってきた。

驗潮のページへようこそ！

1/1 ページ

国土地理院の驗潮（潮位観測）

このページは、Netscape Navigator 又は、Internet Explore (Version3.0) 以上で

ようこそ！

あなたは 734 番目の訪問者です。
最終更新日: Wednesday, 31-May-2000 10:36:31 JST

Japanese only

- ◆ 驗潮の概要
- ◆ 驗潮の解説
- ◆ 驗潮場一覧
- ◆ 驗潮機一覧
- ◆ 潮位データ提供

時間平均潮位・日平均潮位・月平均潮位・年平均潮位・満干潮位の5種類のデータがあります。
(データの更新は、月単位で行われます。)



ご意見・ご要望・その他の問い合わせはこちら tide@gsi-mc.go.jp

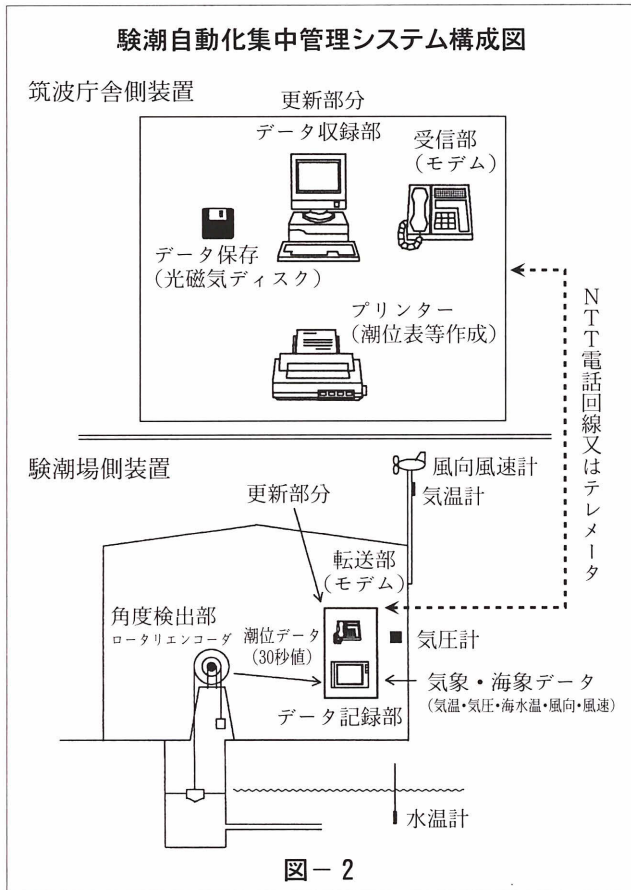


図-2

2. 験潮自動化集中管理システムの改良の概要

験潮自動化集中管理システムの改良の概要を次に示す。

2.1 データ保存形式の変更

旧システムの観測潮位データは、バイナリデータ形式で保存されているため一般のコンピュータで容易に扱うことができるテキスト形式にした。

2.2 つくば監視局からの験潮場側装置の遠隔操作の実現

旧システムは、本院から各験潮場に対して遠隔操作（時計修正を除く）機能がないため、験潮場側観測装置でトラブルが発生した場合は、現状や故障原因について調査することができなかった。このため、新システムでは、験潮場側観測装置の係数設定、ステータス情報通信、時刻修正機能を整備し、験潮場側観測装置に対するコントロールを本院装置からできるようにした。なお、非常時には準リアルタイム通信（1時間毎の自動通信）が実行できるようにした。

2.3 使用コンピュータの変更

特殊な旧システム [HPコンピュータ] 装置から一般に普及の高い新システム [DOS/Vコンピュータ] にしたことで機器の更新が容易になった。また、各験潮場では、耐久性の高いデータロガー (DL600TL) 型の観測装置を導入することが可能（一部導入済み）となった。

3. 潮位観測データ解析に関する改良

潮位の期間平均計算、満干潮位及び時刻計算方法については一部改良し、計算式と算出方法を誰にでもわかるように技術報告書としてまとめた。

3.1 潮位の期間平均計算の方法

30秒値から年平均計算算出までの行程は次のとおりである。

- (1) 30秒値から3分値の算出
- (2) 3分値から時間平均値の算出
- (3) 時間平均値から日平均値の算出
- (4) 日平均値から月平均値の算出
- (5) 月平均値から年平均値の算出

3.2 満干潮位及び時刻の計算

3.2.1 満潮、干潮の計算方法

時間平均潮位値5個で平均計算を行い満潮・干潮を求めファイルする。

3.2.2 満潮、干潮の判定方法

ファイルされた満潮・干潮について採用不採用の判定を行う。

採用不採用の判定方法については、以下の概要による技術報告書を作成した。

- (1) 判定-1 満潮または干潮が1日に1回の場合は、無条件で採用する。
- (2) 判定-2 6時間内に数個の満潮及び干潮が求めた場合は、最高または最低の満干潮位値を残し削除する。また、その時刻は判定-3、判定-4には使用して最終的に不採用にする。
- (3) 判定-3 前または後の満干潮が12時間±4時間周期内か25時間±5時間周期内であれば採用する。
- (4) 判定-4 満潮～干潮の周期が±3時間以内の場合は、 $[(\text{前後の満潮位の平均値}) - (\text{満潮位値})]$ と $[(\text{前後の干潮位の平均値}) - (\text{干潮位値})]$ を計算して絶対値の小さい方を採用する。

4. 験潮自動化集中管理システムの改良後の点検

4.1 新プログラムの毎時平均潮位計算の点検

新プログラムによる毎時平均潮位計算についてグラフによる点検を実施した。その結果、原子測定時及びデータの欠測時の処理、重量平均処理等は正常に行われ、毎時平均は良好に計算されていることが確認できた（図-3 細島験潮場の点検結果）。

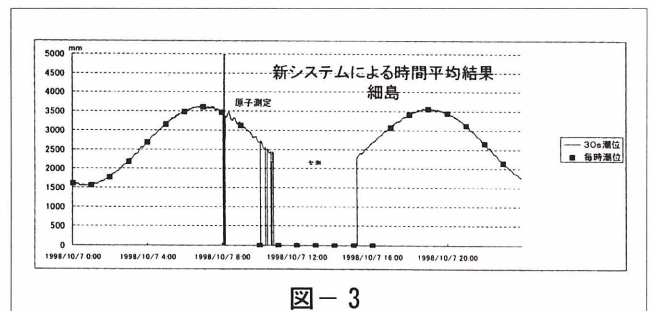


図-3

4. 2 新プログラムの満干潮位及び時刻計算の点検

忍路験潮場の点検結果を(図-4)及び(図-5)に示した。

(図-4)は判定無しで求めた満潮干潮の結果、(図-5)は判定後の結果のグラフである。判定無しのグラフでは、波形が複雑であるほど満干潮位が複数求められるが、判定によって周期的な満干潮位だけが採用されており、判定は有効であると思われる。

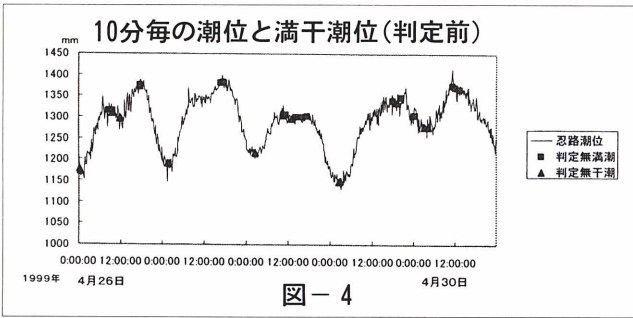


図-4

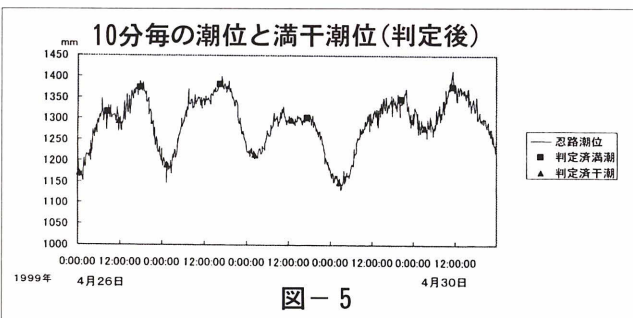


図-5

(4) 通信メニュー

- ①データ通信: 任意の験潮場とのデータ通信を(通信開始, 予約通信, 定時通信, 毎時通信の選択)行うことができる。
- ②ステータス: 各験潮場で記録した最近30回分のステータス情報を伝送し, 表示することができる。
- ③計数モニタ: 各験潮場の現在設定されている計数をモニタすることができる。
- ④時刻モニタ: 各験潮場の現在設定されている時刻をモニタすることができる。
- ⑤計数送信: 各験潮場の計数を修正することができる。
- ⑥時刻送信: 各験潮場の時刻を修正することができる。
- ⑦オンラインテスト: 各験潮場から最新2時間分のデータを回収し物理量で表示することができる。

5. 3 解析プログラムの機能

(1) データ管理メニュー

- ①データ表示: 生データ30秒値, データベース30秒値, データベース毎時平均潮位, 毎時気象データを最長1ヶ月以内でグラフ表示することができる。なお, 気圧補正, 移動平均等が処理できる。

また, 毎時潮位一覧表, 満干潮位及び時刻一覧表等の一覧表を表示, 印刷することができる。

- ②データ修正: 生データ30秒値, データベース30秒値, データベース毎時平均潮位, 毎時気象データを最長1ヶ月以内でグラフ表示し修正及び保存することができる。

- ③計算: 30秒のデータベースを使用して任意の計算期間で時間平均, 日平均, 月平均, 年平均, 満干潮位及び時刻を計算することができる。

- ④ファイル処理: 30秒潮位, 時間平均潮位, 日平均潮位, 月平均潮位, 年平均潮位, 満干潮位, 時刻及び毎時気象データを任意の期間でファイル出力することができる。

- ⑤ICカード: 各験潮場側観測装置のデータ記録媒体(ICカード)をドライブにセットしデータのダウンロードが行える。

6. ファイル化した記録紙等

潮位観測データは, 過去において自画紙を用いた観測が行われてきたため多くの記録紙・簿冊が倉庫に保管されている。これらをデジタルデータとして一般に利用・提供するため平成4年度(当時は測地部測地三課)からファイル化作業を開始した。

6. 1 記録紙・簿冊

保管している験潮記録紙・簿冊は以下のとおりである。

- (1) 生データの記録
 - 記録紙(巻紙) 昭和18年(1943)~平成5年(1993) 約7,300巻
- (2) 日平均潮位の簿冊
 - 中等潮位算定表 明治26年(1893)~昭和32年(1957)

5. 新システムの機能

改良した新システムの機能を次に示す。

5. 1 基本構成

OS: Windows95
 アプリケーション: Visual Basic Ver5.0
 プログラム名: Teltide5

5. 2 通信プログラムの機能

(1) 登録メニュー

- ①験潮場: 験潮場名, 電話番号, 観測基準値, 固定点標高を登録する。
- ②係数: 電圧値を物理量に変換するための係数, 及びグラフ表示するための範囲を設定する。

(2) 履歴メニュー

- ①通信歴: 最近1,000回分の日時, 通信先, 通信目的, 結果内容を表示する。
- ②修正歴: 最近1,000回分のデータベース書き込み処理操作内容を表示する。

(3) システムメニュー

- ①プリンター設定: Windows95の管理下で設定を行う。
- ②CLOCK修正: Windows95の管理下で設定を行う。

- 面積測定及び潮位計算簿 明治28年(1895)～昭和16年(1941)
 験潮記録 昭和16年(1941)～現在
- (3) 毎時潮位の簿冊
 毎時測定及び潮位計算簿 昭和 8年(1933)～昭和17年(1942)
 毎時潮位 昭和18年(1943)～現在
- (4) 満干潮位の簿冊
 潮候表 明治27年(1894)～昭和38年(1963)
 満干潮位表 昭和39年(1964)～現在
- (5) 気象関係の簿冊
 気象計算簿 昭和39年(1964)～昭和43年(1968)
 気象算定表 昭和39年(1964)～昭和43年(1968)
 気象データ 昭和44年(1969)～昭和45年(1970)
 旬報 昭和46年(1971)～現在

7. ファイル化作業の経緯

7. 1 毎時・月平均・年平均潮位データ・気象データ

験潮自動化集中管理システムが本格稼働した昭和61年度までのデータは、記録紙、計算簿等からファイル化し、データベースに保存した(図-6)。これまでの経緯次に示す。

- (1) 平成4年度
 ①記録紙、計算簿等のアナログデータから毎時潮位のデジタルデータの作成(ファイル化)を開始し昭和45年～昭和50年までの毎時潮位をファイル化した。
 ②気象関係の簿冊(昭和45年～昭和50年日々実測した気象データ)をファイル化した。
- (2) 平成5年度
 ①昭和39年～昭和44年までの毎時潮位をファイル化した。
 ②毎時潮位の簿冊(昭和39年～昭和44年)日々実測した気象データ)をファイル化した。
- (3) 平成6年度
 ①昭和8年～昭和38年までの毎時潮位をファイル化した。
 ②毎時潮位の簿冊(昭和8年～昭和38年)日々実測した気象データ)をファイル化した。
- (4) 平成7年度
 明治27年～昭和7年までの日平均潮位をファイル化した。
- (5) 平成8年度～平成9年度
 昭和51年～昭和60年までの毎時潮位をファイル化した。
- (6) 平成9年度～平成10年度
 昭和8年～昭和38年データの基準面を統一するためのデータを変換した。
- (7) 平成10年度
 明治27年～昭和7年までのファイル化した日平均潮位データの点検を行った。

- (8) 平成9年度～平成11年度
 ①ファイル化した日平均潮位を点検した。
 ②気象関係の簿冊(昭和51年～気象観測装置導入までの日々実測した気象データ)をファイル化中である。
- (9) 平成11年度
 毎時平均潮位ファイルから日平均潮位のファイル化、これらのデータから月平均潮位、年平均潮位、満干潮位等をファイル化した。

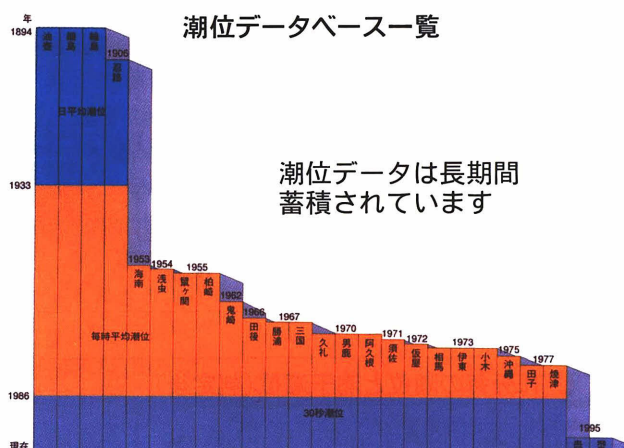


図-6

7. 2 30秒データ

- ①平成8年度～平成9年度
 験潮自動化集中管理システムHPコンピュータのデータ(昭和61年～現在まで)を整理しテキストファイルとして保存した。
- ②平成10年度～現在
 テキストファイルを新システムによって変換し、データベースに保存している。

8. インターネットによる潮位観測データの提供

データベースが完成し、平成12年6月5日からはインターネットで自由に閲覧・取得できるようになった。概要を次に示す。

8. 1 提供システム

- ①サーバー: SONY VAIO PCV-R71
 CPU: Pentium III 600MHz
 メモリ: 256MB, ハードディスク: 27GB
- ②提供形式: TXT形式

8. 2 利用方法

- ①国土地理院ホームページ⇒閲覧サービス⇒験潮データにアクセスする。
 ②入力フォームに必要事項を記入して送信する。
 ③験潮場名⇒データの年⇒データの種類を選択し、データの内容を確認後各自のファイルに保存する。

