

電子海図システムによる紙海図作製

割田育生, 足立静治: 海図編集室

内城勝利: 第三管区海上保安本部水路部

Chart Compilation by the Electronic Navigational Chart System

Ikuo Warita, Seiji Adachi: Cartography Office

Katsutoshi Naijo: Hydro. Dept., 3rd R. M. S. Hqs.

1. はじめに

航海用電子海図及び紙海図等の作製のため平成5年度に導入された電子海図システムにより, 平成6年度には電子海図の第1号が刊行され, 続いて平成7年度には新方式による紙海図作製の第1号として海図第81号「大島至鳥島」(INT5203)が刊行された。

海図作製工程のコンピュータ化は, 水路部にとり長年の課題であったが, 海図に表現すべき地形情報や航海情報等の種類, 情報量が多く, コンピュータの処理能力が不十分であったこと, 更に海図が多色刷りであり, 重なり合った異なる色版の情報を同時に編集するのに必要な対話型編集を行うための十分な環境が整っていなかったこと, 複雑な海図図式を作図するための出力装置がなかったこと等がネックとなっていた。

電子海図システムでは, 近年のハードウェアやソフトウェア技術の発展により, すべての情報をデジタルデータで, 対話形式により処理することが可能となり, 細部の編集を目で確認しながら行えるようになった。また, 出力装置に4000dpi(dot per inch)という高解像度の光プロッタを用いることで複雑な海図図式にも対応できるようになった。

航海用電子海図の作製と紙海図の作製の工程には共通する部分が多い。本稿では, 電子海図システムを用いた紙海図作製を中心に, 海図第81号を例に取って紹介する。

2. 電子海図システム

2.1 システムの概要

電子海図システムは, UNIXをOSとするクライアント/サーバ型のワークステーション群と入出力機器で構成され, CADソフトウェアを編集作業の柱とし, ラスタ/ベクタ変換ソフトウェア, 製版ソフトウェア等と連携して海図作製を行うためのシステムである。

2.2 ハードウェア

電子海図システムのハードウェア構成は以下のとおりである。(第1図)

<処理装置>

・ワークステーション

日本ユニシス社 US MODEL 110-40TX20他

・パーソナルコンピュータ

コンパック社 DESKPRO 4/66i

アップル社 Power Macintosh 8100/80

<入力機器>

・モノクロイメーシスキャナ

NS Calcomp社 ScanPlus 70836

(400dpi, A0判)

・デジタイザ

NS Calcomp社 Drawing Board 95480HA

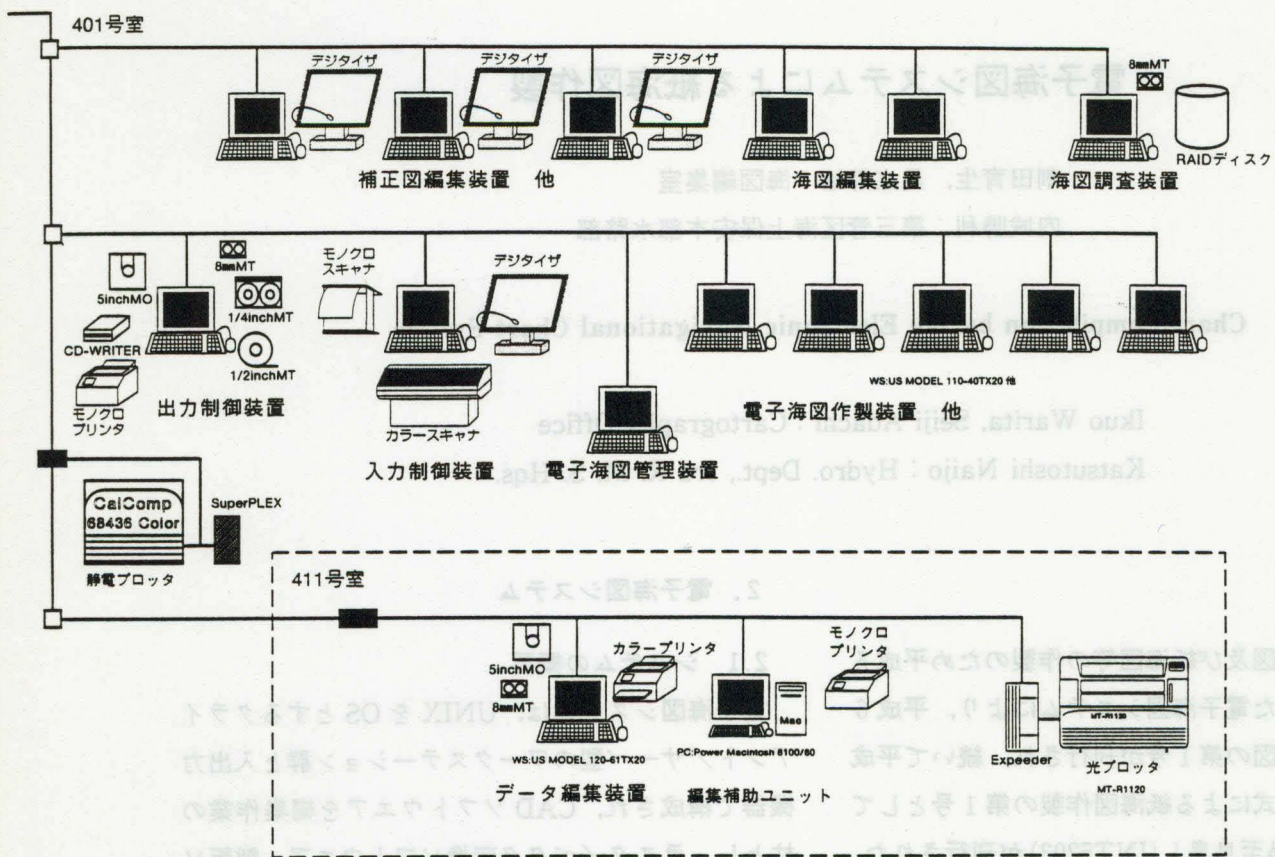
(分解能0.025mm, 精度±0.05mm, A0判)

・カラードラムスキャナ

阿部設計社 DRUM SCAN DENSITOMETER

2607

(800dpi, 1670万色, A0判)



第1図 電子海図システムの構成

〈出力機器〉

- ・ カラー静電プロッタ

NS Calcomp 社 68436
(400dpi, 4096色, A0判)

- ・ 光プロッタ

大日本スクリーン製造社 MT-R1120
(2000/4000dpi, A0判)

- ・ フルカラープリンタ

大日本スクリーン製造社 FP-300S
(300dpi, 1670万色, WB判)

2.3 ソフトウェア

海図作製に用いるソフトウェアは、日本ユニシス社により開発された、市販のソフトウェアをカスタマイズしたものであり、その中心となるのはCADシステムをベースにした編集ソフトウェアである。入出力時以外はベクタデータ型のシステムであることが特徴であり、各種ファイルの形式もIHO(国際水路機関)により定められた航海用電子海図のデータ交換フォーマットであるDX90を除いては、TIFFやDXF、PostScriptのように一般的なファイル形

式を採用している。主なソフトウェアは以下のとおりである。

〈データ数値化ソフトウェア〉

- ・ スキャナ読み取りソフトウェア

Imager (イメージャ) Advent Imaging 社

- ・ ラスタ/ベクタ変換ソフトウェア

VTRAK (ブイトラック) Laser Scan 社

〈電子海図/紙海図編集ソフトウェア〉

- ・ CAD ソフトウェア

AutoCAD (オートキャド) オートデスク社

- ・ データベース管理ソフトウェア

Oracle7 (オラクルセブン) 日本オラクル社

- ・ 出力確認ソフトウェア

Island Draw (アイランドドロー) ユニソル社

〈海図原図作成ソフトウェア〉

- ・ 製版ソフトウェア

RENATUS (レナトス) 大日本スクリーン製造社

3. 紙海図作製工程

3.1 概要

電子海図システムによる紙海図作製工程の概要は次のとおりである。(第2図)

・データの準備

計画図に従い、海図や測量原図等、必要な資料をデータ数値化ソフトウェアによりデジタルデータ化する。

・電子海図編集

電子海図編集ソフトウェアで、数値化されたデータを基に電子海図データを作成するための属性付けを行い、必要があれば総描等の編集作業を行う。

・紙海図編集

紙海図編集ソフトウェアで、電子海図データを海

図図式に沿った紙海図データに変換する。また、地名、表題、輪郭図等の情報を付加し、紙海図の体裁を整える。

・海図原図作成

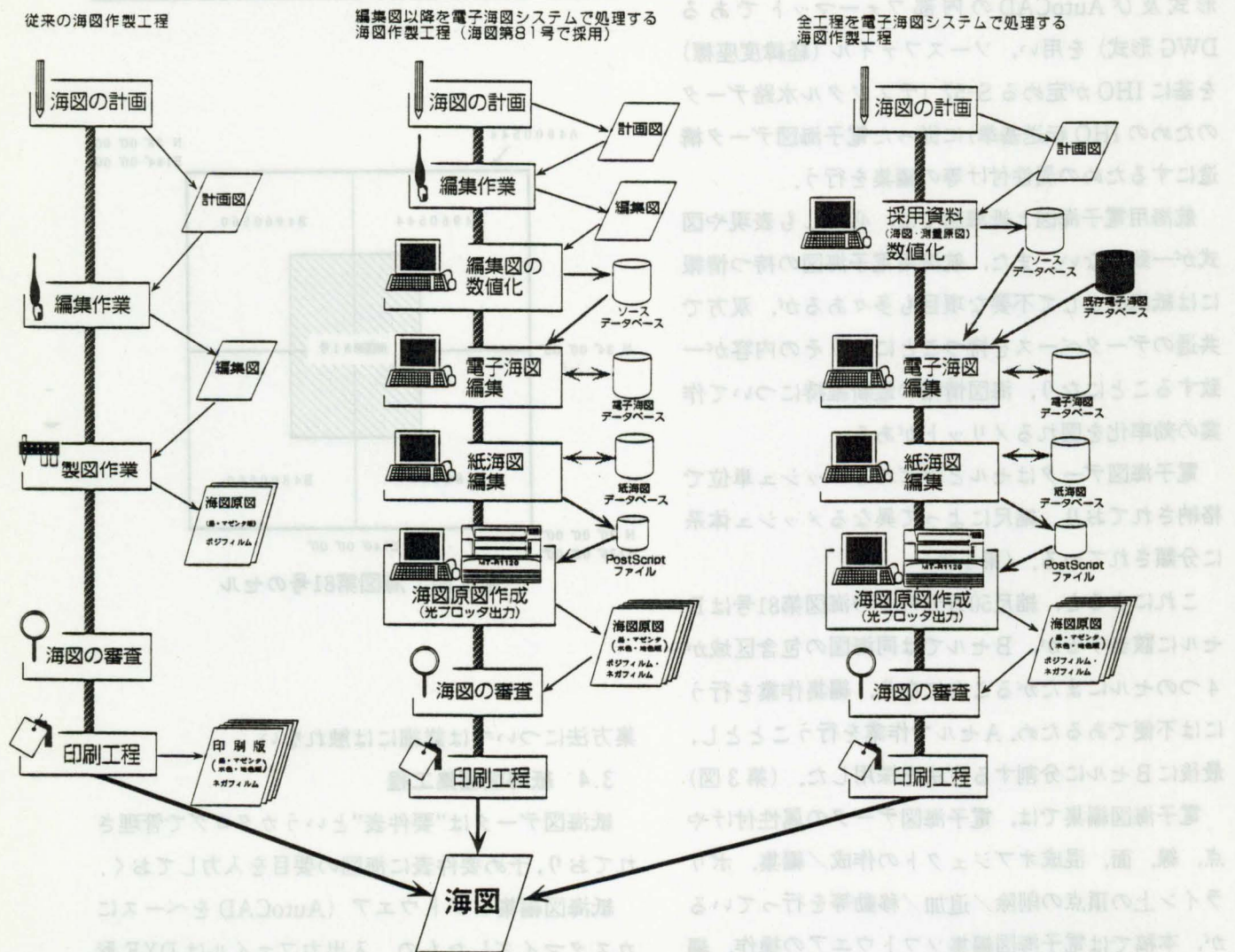
紙海図データは、PostScript形式で製版ソフトウェアに受け渡し、光プロッタから海図原図となるフィルムを出力する。

具体的な作業工程について以下に述べる。

3.2 データ準備

採用資料のうち、外注による数値化がまだ行われていない海図や測量原図等について、図面の数値化を行う。

海図第81号では、作製工程等の都合上、従来の方法で編集図を作成し、編集図を数値化する方法を採った。



第2図 紙海図作製工程

数値化するデータ項目は、水深、底質、岸線、等深線、等高線、海底線等で、修正を簡便にするため項目別にファイルに格納している。

数値化は通常、次の工程で行う。

- ・モノクロスキャナにより図面をスキャンし、ラスターデータにする。(ソフトウェアは Imager を使用。出力ファイルは TIFF 形式)
- ・ラスターデータから XY 座標系のベクタデータを作成する。(ソフトウェアは VTRAK を使用。出力ファイルは DXF 形式)
- ・XY-経緯度座標変換を行い、地理学的座標系のベクタデータにする。これをソースファイル(経緯度座標)という。(ソフトウェアは AutoCAD を使用。入出力ファイルは DXF 形式)

3.3 電子海図編集工程

電子海図編集ソフトウェア (AutoCAD をベースにカスタマイズしたもの。入出力ファイルは DXF 形式及び AutoCAD の内部フォーマットである DWG 形式) を用い、ソースファイル(経緯度座標)を基に IHO が定める S-57 (デジタル水路データのための IHO 転送基準) に従った電子海図データ構造にするための属性付け等の編集を行う。

航海用電子海図と紙海図では、必ずしも表現や図式が一致しない。また、航海用電子海図の持つ情報には紙海図として不要な項目も多々あるが、双方で共通のデータベースを持つことによりその内容が一致することになり、海図情報の最新維持について作業の効率化を図れるメリットがある。

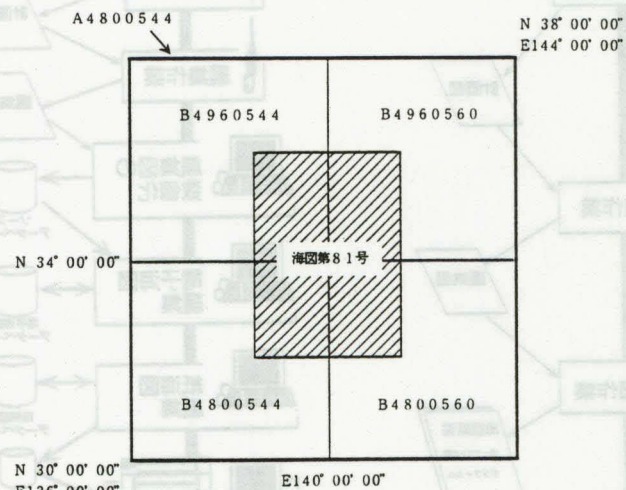
電子海図データはセルと呼ばれるメッシュ単位で格納されており、縮尺によって異なるメッシュ体系に分類されている。(第1表)

これによると、縮尺50万分の1の海図第81号はBセルに該当するが、Bセルでは同海図の包含区域が4つのセルにまたがることになり、編集作業を行うには不便であるため、Aセルで作業を行うこととし、最後にBセルに分割する方法を採用した。(第3図)

電子海図編集では、電子海図データの属性付けや点、線、面、混成オブジェクトの作成/編集、ポリライン上の頂点の削除/追加/移動等を行っているが、本稿では電子海図編集ソフトウェアの操作、編

第1表 セルコード表

| コード | 縮尺 | メッシュ | 分類 |
|-----|---------------------|------|-----|
| A | < 2,250,000 | 8° | 総図 |
| B | 2,250,000 ~ 300,001 | 4° | 航洋図 |
| C | 300,000 ~ 80,001 | 1° | 航海図 |
| D | 80,000 ~ 40,001 | 30' | 海岸図 |
| E | | 15' | |
| F | | 15' | |
| G | | 15' | |
| H | | 15' | |
| I | 40,000 ~ 10,000 | 15' | 港泊図 |
| J | | 7.5' | |
| K | | 7.5' | |
| L | | 7.5' | |
| M | | 7.5' | |
| N | 10,000 > | 15' | |
| O | | 7.5' | |
| P | | 7.5' | |
| Q | | 7.5' | |
| R | | 7.5' | |



第3図 海図第81号のセル

集方法については詳細には触れない。

3.4 紙海図編集工程

紙海図データは"要件表"というカタログで管理されており、予め要件表に海図の要目を入力しておく。

紙海図編集ソフトウェア (AutoCAD をベースにカスタマイズしたもの。入出力ファイルは DXF 形

式, DWG 形式, PostScript 形式) に電子海図データを挿入し, 紙海図編集を行う。

電子海図データは, 紙海図編集ソフトウェアに取り込まれる際, データ変換テーブル(ファイル名 e2c.tbl) に従って, 対応する記号・略語に自動的に変換される。(第4図)

紙海図編集の目的は, 記号・略語の配置や編集を行ったり, 地名や表題, 注意記事等の文字情報, 輪郭図やコンパス図等, 紙海図に特有な項目の作成, 編集を行い紙海図としての体裁を整えることである。

従来の海図作製工程では, 海図編集室で墨版とマゼンタ版の海図原図を各々作成し, 地色版と水色版は海図維持管理室で作成されていたが, 新方式では,

編集画面上で4版分を同時に編集し, 海図原図出力の工程で自動的に4版に分解される。

編集を行うに当たっては, 編集中の画像と出力後の図面とで同じ大きさ, 形状で表示されるようになっており, 対話形式によりきめ細かく修正することが可能となっている。

以下に紙海図編集のために用意されている機能を示す。

◇ファイルメニュー

- ・ソースデータ, 電子海図データ, 紙海図データの挿入。
- ・静電プロッタ出力。
- ・PostScript ファイル出力。
- ・補正図データ出力。

電子海図オブジェクト名

| 電子海図オブジェクト名 | 電子海図アトリビュート | 点/線/面の種別 | 紙海図データの記号コード/線種/サイズ等 | オブジェクトの優先順位 |
|-------------|-------------------|----------|---|-------------|
| LNDELV | - | P | SY(D2_5) | |
| SISTAW | - | P | SY(D2_1);CT(SS,5) | |
| FOGSIG | CATFOG3 | P | CT(Siren,5) | |
| BUAARE | CATBUA2 | P | SY(i3) | |
| CHIMNY | - | P | SY(i44) | |
| TOWERS | CATTOW2 | P | SY(i45) | |
| FLGSTF | - | P | SY(i19) | |
| RSCSTA | - | P | SY(5) | |
| BCNCAR | CATCAM1 | P | SY(i53) | |
| BCNSPP | - | P | SY(i53) | |
| BOYCAR | CATCAM11BOYSH1 | P | SY(i53) | |
| BOYLAT | BOYSH15CATLAM3 | P | SY(i9_b_8_rgr_r_p) | |
| RTPBCN | CATRTB2 | P | SY(m12) | |
| TOWERS | CATTOW5 | P | SY(m9a) | |
| LIGHTS | LITCHR22ICOLOUR12 | P | SY(K2);CT(AIFI(3),5);CT(Y,5);TX(SIGPER,5);TX(HEIGHT,5);TX(VALNMR,5) | |
| LIGHTS | LITCHR12ICOLOUR6 | P | SY(K2);CT(Mo(A),5);CT(Y,5);TX(SIGPER,5);TX(HEIGHT,5);TX(VALNMR,5) | |
| COALNE | - | L | LS(CONTINUOUS,0.2) | 1 |
| DUNARE | - | L | LS(CONTINUOUS,0.2) | 28 |
| LNDELV | QUAVEM1 | L | LS(CONTINUOUS,0.12) | 30 |
| SLCONS | - | L | LS(CONTINUOUS,0.2) | 2 |
| SLCONS | CATSLC4IWATLEV3 | L | LS(CDBL11,0.2) | 2 |
| FSHFAC | CATFIF4 | L | LS(CDBL14,0.1,1) | 32 |
| DWRTCL | - | L | LS(CONTINUOUS,0.18) | 14 |
| RADLNE | - | L | LS(CDBL07,0.18) | 14 |
| CBLSUB | CATCBL11STATUS1 | L | LS(CDBLS01,0.1,1) | 14 |
| PIPSOL | PRODC11STATUS1 | L | LS(CDBLS04,0.2) | 14 |
| OILBAR | - | L | LS(CDBL08,0.1) | 31 |
| RECTRC | CATTRK1 | L | LS(CDBL07,0.2) | 14 |
| DEPCNT | - | L | LS(CONTINUOUS,0.12) | 36 |
| SLTPAN | - | A | LS(CONTINUOUS,0.12) | 1 |
| SLCONS | - | A | LS(CONTINUOUS,0.2) | 2 |
| ACHARE | CATACH5 | A | LS(CDBL14,0.1,1) | 29 |
| FSHFAC | - | A | LS(CONTINUOUS,0.15) | 60 |
| FSHFAC | CATFIF4 | A | LS(CDBL14,0.1,1) | 60 |
| CBLARE | - | A | LS(CDBLS01,0.2,1) | 29 |
| SBDARE | - | P | TD(5,0,HELITA) | |
| LOCMAG | - | A | LS(CONTINUOUS,0.2) | 29 |
| ITDARE | - | A | LS(CONTINUOUS,0.12) | 74 |
| ACHARE | - | A | LS(CDBL10,0.2,1) | 29 |

第4図 海図データ変換テーブル (e2c.tbl)

◇表示メニュー

- ・全図面表示／拡大／縮小／ズーム等。
- ・レイヤによる表示項目選択。
- ・実サイズでの表示。
- ・画面上の位置の経緯度値表示及び経緯度値による位置の表示。
- ・文字のフォント、サイズ情報表示。

◇作成メニュー

- ・直線、円弧等のポリライン作成。
- ・文字列の作成や配置(曲線配置等)、文字種の設定等。
- ・水深点の新規作成。
- ・海図図式の記号を選択、配置。
- ・海図図式のタンク記号の設定、配置。
- ・ポリラインの線種(実線、点線、破線等)や線幅、色(墨、マゼンタ)の設定。
- ・地色領域、水色領域、干出領域の塗りつぶしの設定。電子海図データから自動的に変換されないデータや領域再設定等で使用。
- ・領域内、またはポリライン上へのパターン(微小図形)配置。
- ・コンパス図の作成、配置。
- ・輪郭図の作成。刊行記事や小改正記事、船速計算尺等の図郭外記事の作成。
- ・灯略記の作成。明弧／指向灯／遮蔽弧の図式の作成。

◇作図補助メニュー

- ・点や線に関するCADの各種機能。

◇編集メニュー

- ・操作のundo及びredo機能。
- ・図形の移動／削除／回転／サイズ変更。
- ・ポリラインの頂点移動／追加／削除及びポリラインの分割／結合。
- ・水深値のサイズ変更。
- ・オブジェクト／セグメントの属性編集。
- ・線、文字、記号等を墨版やマゼンタ版に変更。
- ・重複するデータにかける墨版、マゼンタ版毎のマスク(隠線)処理。
- ・文字列の再配置や文字種の再設定。ローマ字の長音や略字の配置。

- ・地色区域や水色区域等の確認のためのハッチング処理。PostScript出力の際には出力されない。
- ・ポリゴン(面オブジェクト)に対して穴あけの処理を行う。
- ・水深の字体を立体(立体水深)や斜体に変更。
- ・電子海図データにない下層底質の処理。

◇表題配置メニュー

- ・表題作成のためのテキスト入力、ファイル入力及び入力用のテンプレートの表示。
- ・IHO及び海上保安庁のマーク(印章)の配置、サイズ変更。
- ・文字の字体、文字サイズ、文字間隔、行間隔、単語間隔等の変更。
- ・文字列の右詰め／左詰め等の位置揃え、均等配置の処理。
- ・文字列の行移動、単語移動、回転。
- ・水平／垂直罫線の作成及び罫線の伸縮。

◇オプションメニュー

- ・ハッチングパターンの設定。
- ・水色の深度設定。
- ・輪郭図の作成は、ウインドウ内で指定された項目にパラメータを指示する。一部のパラメータは先に作成した要件表から引き継がれる。
- ・紙海図で従来使用されてきた文字と、電子海図システムで採用された文字とでは、類似した字体を選択しているが、多少異なっている。使用している字体は第2表のとおりである。なお、水深数字については、従来と同じ字体とするため、外字として別にフォントを作成している。
- ・紙海図編集画面では、出力図面と同様な画像に近づけるよう考慮されているが、処理速度の向上等のため代用フォントを利用したり、塗りつぶしがされていない場合、マスク処理等の編集作業の痕跡が残っていたりと、細部の確認はできない。紙海図データをPostScript形式のファイルに出力することにより、イメージ表示のできるIsland-Drawにより画面上で確認したり、静電プロットに出力して編集結果の確認をすることができる。
- ・PostScriptファイル出力時には、等深線や等高線

等の滑らかさが必要な線及び面の外縁にスムージング処理を行っている。これは、4000dpi という高解像度の光プロッタ出力図では、平滑化を行わないと線の屈曲部（頂点）が目立つためである。（第5図）

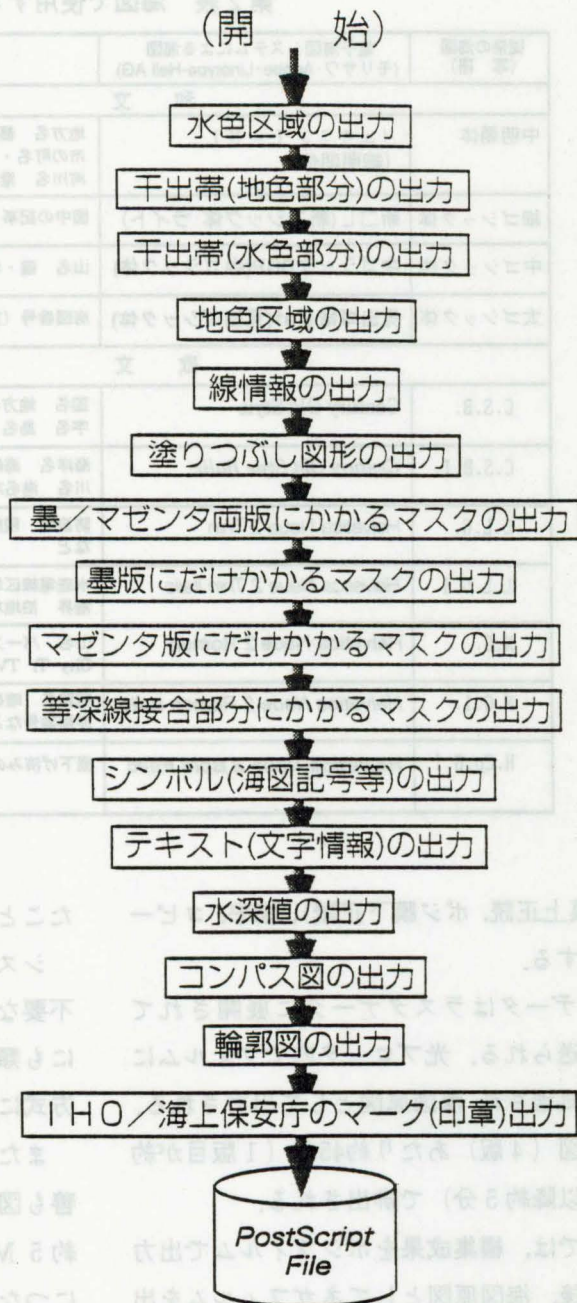
紙海図データを PostScript ファイルに出力する際は、塗りつぶし処理やマスク処理を正常に機能させるため、オブジェクトの出力順に重要な意味がある。出力順は第6図のとおりである。

3.5 海図原図作成（出力）工程

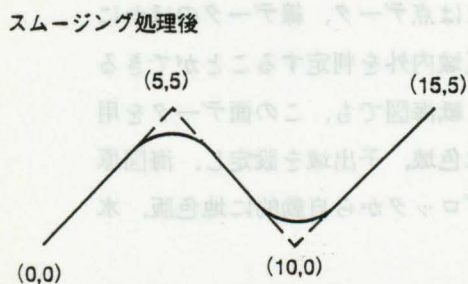
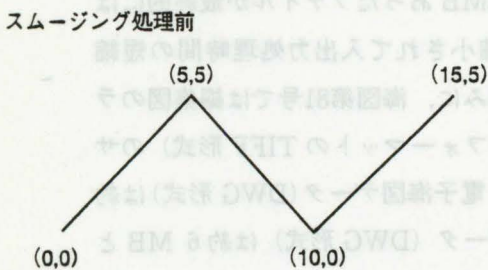
PostScript ファイルは LAN で光プロッタ制御用ワークステーションに送られ、製版ソフトウェアの RENATUS で光プロッタに出力される。（写真1）

RENATUS はジョブマネジャーを中心としてデジタルエディター、アートワークセッター、テキストセッター等のモジュールで構成され、フィルム出力イメージ確認のほか、面付け編集やトンボ発生、修正機能等がある。出力は光プロッタからの色版毎のネガ/ポジフィルム出力のほか、昇華型カラープリンター（WB 判）からの出力で印刷結果の事前確認ができる。

RENATUS では海図毎にジョブという単位で登録し、面付けの設定やスクリーン線数の選択、ネガ



第6図 オブジェクトの PostScript 出力順



第5図 スムージング処理

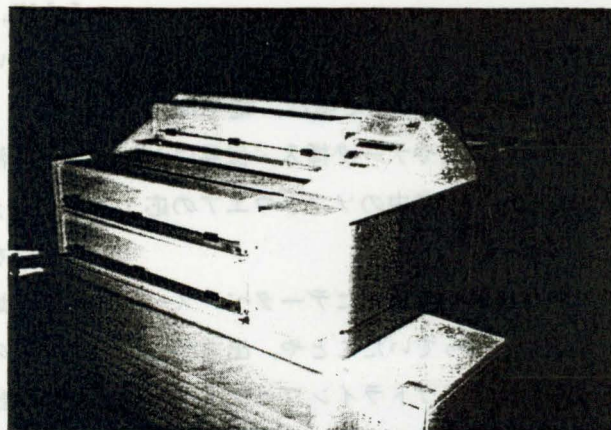


写真1 光プロッタ（レコーダー及び自動現像機）

第2表 海図で使用する字体

| 従来の海図 (写 研) | 電子海図システムによる海図 (モリサワ・Adobe・Linotype-Hell AG) | 使 用 例 |
|----------------|--|--|
| 和 文 | | |
| 中明朝体 | リュウミン L-K L (細明朝体) | 地方名 都道府県名 市・郡名 町・村・市の区名 市の町名・大字・小字 島名 岬・埼・鼻名 海洋名 河川名 港名 湾・浦名 海峡・水道など |
| 細ゴシック体 | 新ゴL(新ゴシック体・ライト) | 図中の記事 建造物の名称など |
| 中ゴシック体 | 中ゴシックBBB(中ゴシック体) | 山名 礁・堆・瀬名など |
| 太ゴシック体 | 見出ゴMB31(見出ゴシック体) | 海図番号(第 号)など |
| 欧 文 | | |
| C.S.B. | Century Old Style | 国名 地方名 都道府県名 市・郡名 区名 町村名 字名 島名 岬・埼・鼻名 諸島・群島名など |
| C.S.B.I. | Century Old Style Italic | 海洋名 海峡・水道名 入江名 湖名 瀬戸名 湾名 川名 港名など |
| L.L.G. | Helvetica Neue 2 Thin | 防波堤 税関 港長事務所 注意・潮流記事 埋立中 など |
| L.L.G.I. | Helvetica Neue 2 Thin Italic | 水底電線区域 航行(泊)禁止区 土砂捨場 検疫錨地 港界 泊地など |
| N.G. | Helvetica Neue 2 Roman | 山名 パス番号 指導線方位数字 爆発霧信号 Chy Tr TV Trなど |
| N.G.I. | Helvetica Neue 2 Roman Italic | 航路名 暗礁 浅瀬 干出堆 洗岩 区界名 浮標番号など |
| H.Cp.G.I. | Helvetica Neue 2 Bold Italic | 掘下げ済みの水深数字 |

／ポジ(ネガ膜上正読, ポジ膜下正読), 縮率, コピー部数等を設定する。

PostScript データはラスターデータに展開されて光プロッタに送られる。光プロッタ内でフィルムに露光及び現像処理され、海図原図として出力される。フィルムは1図(4版)あたり約45分(1版目が約30分, 2版目以降約5分)で排出される。

海図第81号では、編集成果をポジフィルムで出力し、審査終了後、海図原図としてネガフィルムを出力、印刷工程へ送っている。

4. 技術的課題とその対応

4.1 処理速度の向上

紙海図データの編集を開始した頃は、電子海図データから紙海図への変換やデータ挿入/保存にかなり時間がかかり、編集作業中のソフトウェアの応答も遅かった。

電子海図の属性を参照するためにデータベースへのアクセスが頻繁に起こっていたことや、出力図と画面を一致させるためにアウトラインフォントの外字として作成してある水深数字を表示したりしてい

たこと等が原因として挙げられている。

システムのバージョンアップで、紙海図編集では不要な電子海図データの属性を切り離し、画面表示にも類似の標準フォントを用い同サイズで表示する方式に変わり、全般的に処理速度は改善されている。

また、PostScript ファイルへの出カルーチンの改善も図られ、約70MBあったファイルが最終的には約5MBにまで縮小されて入出力処理時間の短縮につながった。因みに、海図第81号では編集図のラスターデータ(圧縮フォーマットのTIFF形式)のサイズは約280KB、電子海図データ(DWG形式)は約5MB、紙海図データ(DWG形式)は約6MBとなっている。

4.2 線と面の優先順位

電子海図データには点データ、線データのほかに面データがあり、区域内外を判定することができるようになっている。紙海図でも、この面データを用いて陸域(地色)、水色域、干出域を設定し、海図原図作成の工程で光プロッタから自動的に地色版、水色版が出力される。

電子海図上では複数の線や面が重複することがあ

るが、紙海図ではその境界は1種類の線で良く、それが面データの外縁であれば、場合によっては線データとして作り直さなければならない。

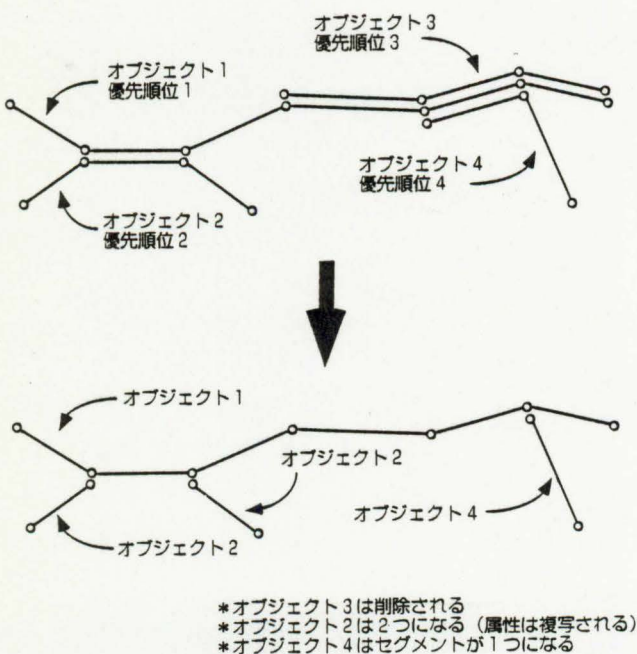
これには、電子海図データを紙海図データに変換するテーブル (e2c.tbl) に優先順位の項目を加え、セグメント単位で優先順位を比較して高位のデータを残すように改められた。(第7図)

その結果、異なる種類の線の重複が避けられ、同時に紙海図データのサイズも少なくすることができ、電子海図データの紙海図データへの変換時間も短縮されることとなった。

4.3 フィルムの伸縮

光プロッタには、露光ドラムに真空吸着させる関係で400番(厚さ0.1mm)のフィルムを用いている。海図作製に通常使用される500番(厚さ0.125mm)のマイラーベース等よりも薄く、気候による影響を受けやすい上に、自動現像過程での水洗、乾燥処理のため、フィルムに伸縮の問題が生じている。

平成7年11月~12月に出力したフィルムでは、長手方向で最大0.5mm程の伸びが認められた。フィルムの供給元である富士写真フィルム社によれば、フィルムの伸縮は温度より湿度に影響されるため湿度40~70%の環境を保つ必要があるということで、フィルムの伸びは冬季の低湿度によるということが



第7図 重複するオブジェクトの優先順位

わかり、現在は常時加湿のできる空調機に更新し、室内の湿度を保つようにしている。

なお、光プロッタ側の設定で伸縮の補正もある程度可能となっており、現在の補正量は436ppmに設定している。(補正量=差幅÷0.4064)

5. 今後の課題

5.1 異なる縮尺の海図の作製

海図第81号の作製により、縮尺50万分の1クラスの縮尺海図を作製する上での技術的なノウハウは一応得られたことになる。しかし、海図は縮尺の違いや包含される港湾の違いにより、編集の仕方や海図図式等、記載する内容が異なるため、少なくとも各縮尺毎の代表的な海図を作製できるようにしておかなければならない。

今後は、現在進めている大縮尺海図の作製を含め、あらゆる海図の作製に対応していくことが課題である。

5.2 使いやすいシステムの構築

海図の編集作業では、採用資料によっては、データが密にならないようデータを間引いたり、簡略化したりする絵描という作業が行われる。このコンピュータ上での絵描が十分実用的になってくると、新方式での編集作業も効率化され、使いやすくなると思われる。

また、新方式での紙海図作製は多くの新しい作業工程に慣れる必要があるだけに、編集作業でのシステムの使い勝手の良否は、海図編集者にとって重要な問題になると予想される。使いやすいシステムへ改善していくことが課題である。

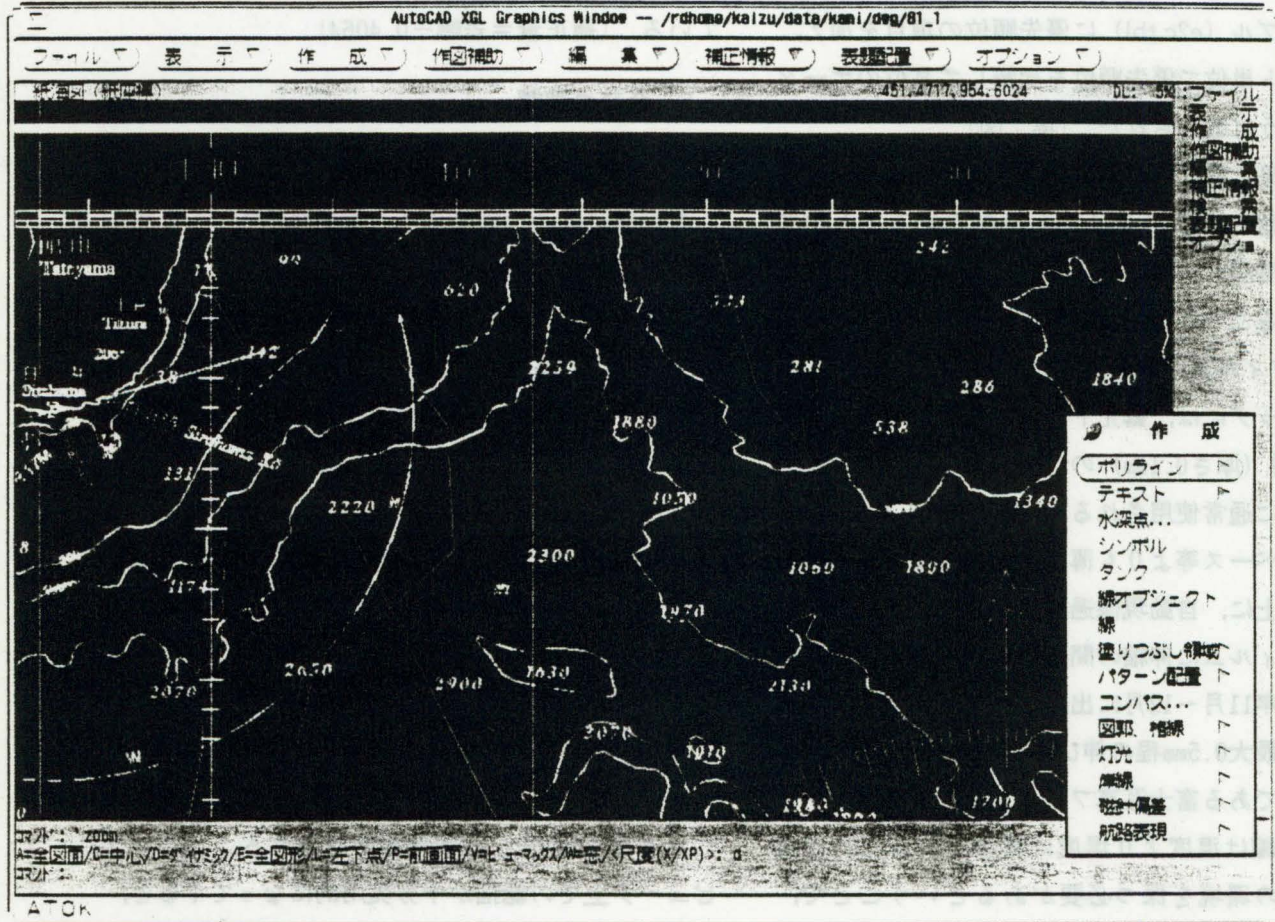
6. 終わりに

海図第81号では、光プロッタから出力された海図原図に対して、写植貼付等の製図作業や修正は行われていない。一応の目標は達成されたと考えられる。

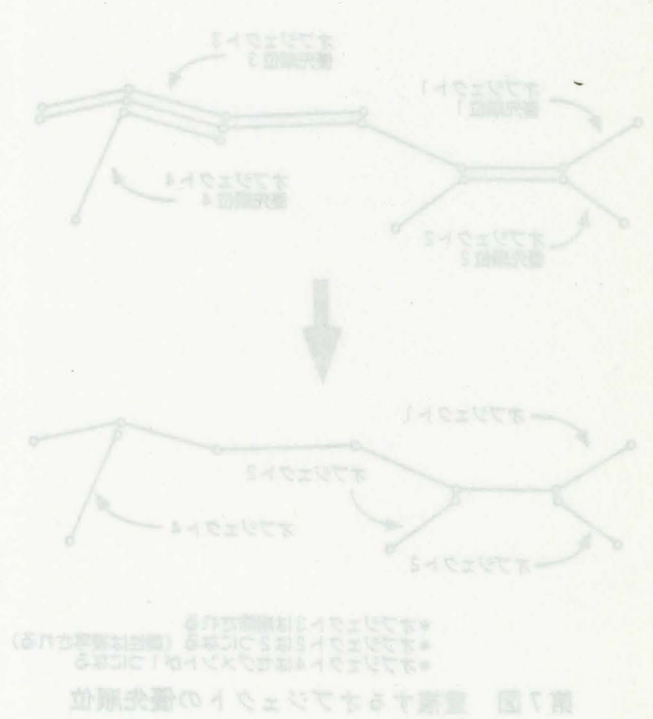
電子海図システムによる紙海図作製は、まだ始まったばかりであり、現在は効率良く海図作製を行っているとはいえない。

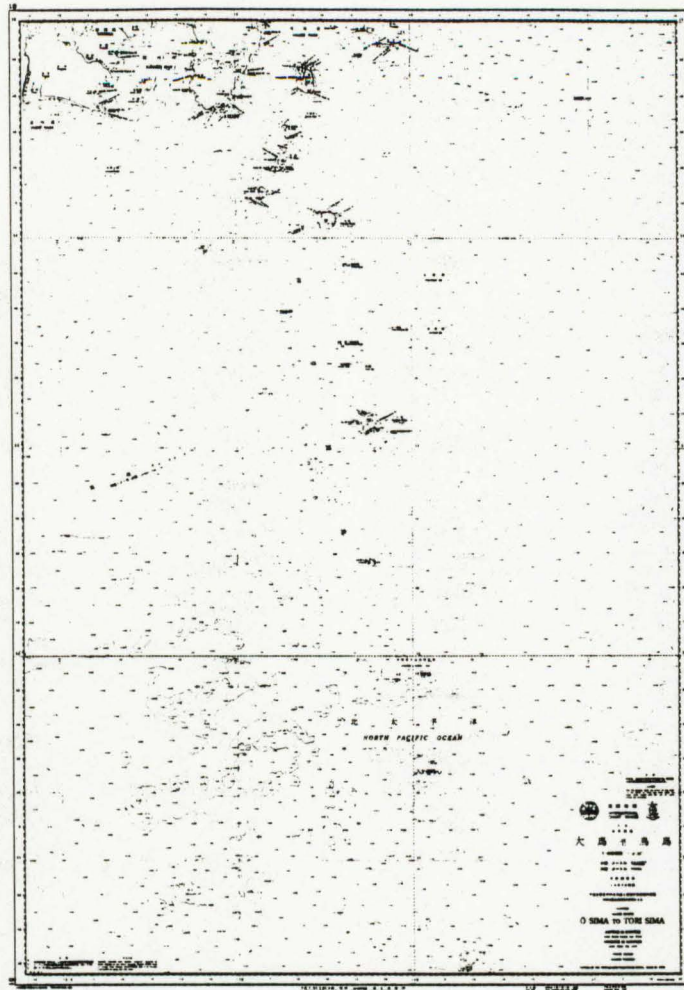
しかし、システム自体もバージョンアップを続けており、自動処理可能な編集項目も増えていくこと

が期待される。更に、新方式による海図の作製技法も着実に進展しており、今後作製関数の増加が期待



第 8 図 紙海図編集中の AutoCAD 画面





第9図 光プロッタで出力した海図原図（墨版）