

# 電子海図システムを使用したデジタル原版の維持と補正図作製について

石原健一郎, 上田秀敏: 沿岸調査課海図編集室

## Chartlet Compilation and Maintenance of Digital Charts by the Electronic Navigational Chart System

Kenichiro Ishihara, Hidetoshi Ueda : Cartography Office

### 1. はじめに

水路部では、平成5年度からコンピュータを利用した紙海図および航海用電子海図(ENC)の双方を作製することを目的とした電子海図作製システムの整備を開始した。

紙海図では、平成7年に電子海図システムを利用して作製した第1号となる海図第81号「大島至鳥島」を刊行した。

最初に導入した電子海図システムの更新に伴って編集ソフトウェアの見直しを行い大幅な改良を行った。その結果、オペレーティングシステム(OS)は、UNIXからWindows NTに変更され、デジタル海図編集作業は、操作性や演算速度などが飛躍的に向上された。現在では、電子海図システムを利用して年間100図近い海図の刊行が進められている。

デジタル方式による海図の補正図編集ソフトウェアについても改良及び機能の追加が行われ、デジタル方式による補正図の作製にも対応可能となった。更に、平成11年度から測量原図の成果提出が完全にデジタル化で行われることとなり、デジタル方式での補正図作製の条件は整った。しかしながらデジタル方式によって編集された紙海図は、刊行されている一部分にすぎない。そのために、従来の紙海図の補正図作製には、補正図区域の海図のデジタル作業に伴う作業の非効率性や、旧図式とのギャップ及び図の歪みなど問題点が挙げられた。

ここでは、これら問題点について実作業を例示しながら、電子海図システムを利用した補正図の作製

方法及びその問題点等を述べることにする。

### 2. 海図原版管理と補正図の作製

平成10年度に、デジタル測量原図を作製するシステム(以下、「電子測量原図作製システム」という。)が各管区水路部に導入された。また、海洋情報課海図維持管理室の刷版作製装置(コンポーザ)の老朽化に伴う更新の是非が検討され、完全デジタル方式による補正図刷版作製の早期移行が要求された。電子海図システムによる補正図作製機能は、上記要求に対応するために、デジタル方式による海図編集からの補正区域の切り出し、図毎の補正図を組み合わせ一枚の用紙に納める等の機能追加・ソフトウェアの改良が行われた。更に補正図刷版のフィルム出力機能も加わり完全デジタル方式による補正図作製が可能となった。

#### 2.1 デジタル原版の維持と補正図の作製

電子海図システムを利用した最初の補正図は、水路通報平成9年9号375項で掲載(添付)された海図第1061号「東京湾北部」の東京湾横断道路付近であった。この補正内容は、東京湾横断道路の海上工事完了に伴う航泊禁止区域の解除、灯標、橋梁灯の設置及び廃止などによる訂正、東水路及び西水路の名称の付記であり、紙海図データを訂正するには比較的容易な事項であった。

平成10年度に、各管区水路部に電子測量原図作製システムが導入され、各管区水路部等が作製する電子測量原図データをデジタル編集海図に取り込み編集をすることが可能となった。最初のデジタル測量原図を利用した海図の補正図は、水路通報平成

11年22号922項及び923項に掲載（添付）された海図第1055号A「名古屋港北部」及び第1055号B「名古屋港南部」である。常滑沖補正測量図（D498007A）及び名古屋港水深図（D499001A, D499003A）の電子測量原図を電子海図システムに取り込み海図原図の補正編集作業を行った。補正内容は、水深の選択、等深線の作製、掘下げ済区域の変更、水色区域の変更である。

作業の流れは、電子測量原図を電子海図編集システムで取り扱う形式へのファイル変換（rvc → dai）を行う。変換したデータを電子海図編集システムのソースファイル編集に登録する。ソースファイルに登録された電子測量原図ファイルを海図データと測量原図を区別するために色を変えて、編集作業を容易にするために海図データと異なったレイヤーで紙海図編集画面に読み込む。変化部分を明示的に示すため及び補正図として提供したい部分を赤枠で表示し、変化部分の編集を行う。編集内容を確認するために、インクジェットプロッタに出力し、校正を行う。

## 2.2 手作業で作製された紙海図の補正図作製

電子海図システムを利用したデジタル方式による編集海図は、年間100図近い海図の刊行が進められている状況であり、大部分の補正図は従来のフィルム版の海図原版である。従って、管区からの電子測量原図による補正図区域に相当する区域の海図原図フィルムを電子海図システムによってデジタル化し取り込む必要がある。

手作業によって作製された原版については、原版であるネガフィルムの経年変化による伸縮や部分的原版を修正する事による部分的な伸縮や歪みの原因がある。また、原版をデジタルシステムで取り扱うためにスキャナで入力する時のスキャナ自体にも歪みがある。そのために、電子海図編集システムでは、ラスターデータの歪みを除去するソフトウェアとしてVPstudio（高木産業社製）を使用している。このソフトウェアは、多点補正により、ラスターデータの幅、長さ、データの歪みやスキャニング時の機械誤差を除去し、歪みのないラスターデータを生成することができる。

作業の流れは、電子測量原図を電子海図編集システムで取り扱う形式へのファイル変換（rvc → dai）を行う。変換した電子測量原図を電子海図編集システムのソースファイル編集に登録する。ソースファイルに登録された電子測量原図ファイルを海図データと測量原図を区別するために色を変えて、編集作業を容易にするために海図データと異なったレイヤーで紙海図編集画面に読み込む。変化部分を明示的に示すため及び補正図として提供したい部分を赤枠で表示する。ここまでは、デジタル版の紙海図と同じである。しかし元データとなる紙海図データが存在しないために補正図を発行するときに必要となる変化部分の周囲を数値化する。インクジェットプロッタに出力し、校正を行う。

また、手作業にて作製された時に使用されていた書体と電子海図システムで使用している書体が違うために、水深値や地名が途中で切れないような編集を行っている。海図原版の海図図式（地図記号）も新図式と旧図式が存在する。海図図式の相違については、海図編集システムの複雑な操作を避けるため新図式のみを採用することとした。従って、旧図式の海図は、補正図部分との境界で多少の違和感がある。

## 3. 補正図の配置方法

水路通報に添付される補正図には、複数の海図の補正図が提供されている。提供する用紙の大きさは、基本的にA4（297mm×210mm）の用紙を基本としている。最大では、A4用紙の短辺を横に4枚（297mm×800mm）つなげた大きさに収まるように、おのおのの海図に対する補正図を配置している。

また、補正図の印刷効率を上げるために、印刷用紙（625mm×880mm）に収まるように最適な枚数の補正図の面付け（配置）を行う必要がある。基本となる用紙の大きさは、8面付けが、A4（297mm×210mm）、6面付けが、A4用紙とA4用紙の3分の1（297mm×280mm）、4面付けが、A4用紙を2枚（297mm×420mm）、2面付けが、A4用紙を4枚（297mm×840mm）の大きさである。面付けには、補正図の大きさや枚数により、8面付け、6面付け、4面付け及

び2面付けの4種類がある。

裁断しやすいように個々の補正図の側面を揃えたり、6面付け、4面付け及び2面付けの場合には、折り目に補正図が配置されないようにする。これらのデータ配置は、計算された位置に配置される。

#### 4. 今後の課題

デジタル方式による海図編集及び補正図の編集は、まだ開始されたばかりで作業手順など確立していない面がある。また、現システムでの補正図編集は、海図データの最新維持ばかりでなく電子海図データの最新維持を行う必要もあることから、電子海図の編集技術も要求される。更に、手作業で作製された海図原版のために、この方法で作製された補正図データを、今後のデジタル版の紙海図を作製する場合の改版用データとして効率的に利用することも検討する必要がある。このために今後更に、電

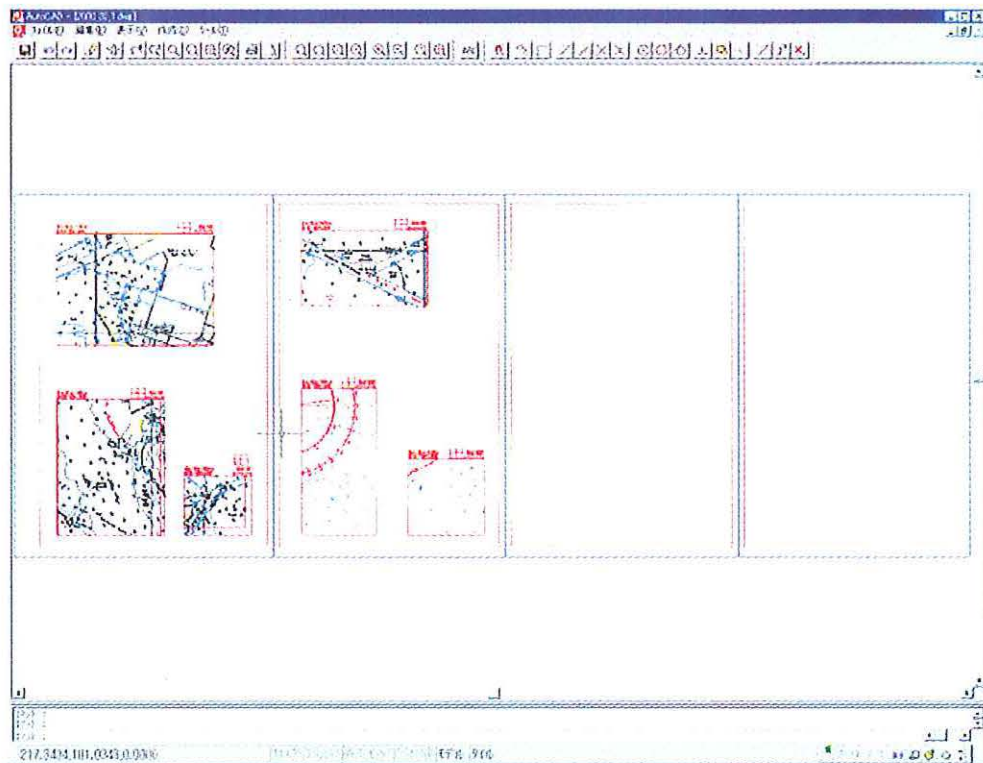
子海図システムの編集マニュアルの整備、編集者の育成・技術向上を検討しなければならない。

水路部の全海図がデジタル化されれば、その最新維持作業はかなりの作業量となることが考えられ、デジタル方式に合致した作業の手順を見いだし、分散等も視野に入れた総合的なデジタル方式海図編集システムの確立が要求されてくると思われる。

現在、補正図を発行し海図の原版を修正した時の履歴管理は、文書上で行っているが、全海図がデジタル化されれば、管理も繁雑になるため履歴管理の方法についても再検討する必要がある。

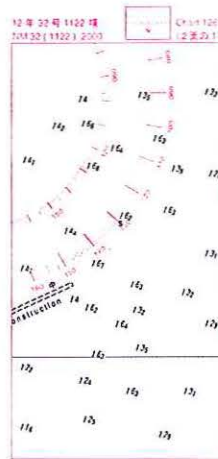
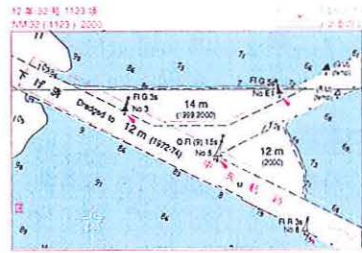
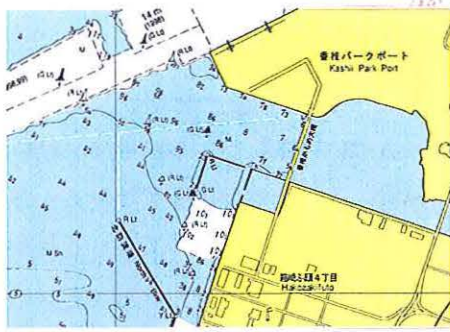
#### 参 考 文 献

割田育生，足立静治，内城勝利：電子海図システムによる紙海図作製，水路部技報，15，109-119，(1997)



第1図 補正図の配置画面

Figure 1 Screen arranging a chartlet.



第2図 補正図の印刷画面

Figure 2 Image after an arrangement of positions of a chartlet.