

Web Coast Guide システムに使用した インターネット GIS プログラムの開発について

廣瀬洋介, 長尾道広 : 水路通報室

Development of Internet GIS Program for Web Coast Guide System

Yousuke HIROSE and Michihiro NAGAO : Notices to Mariners Office

1 はじめに

海上保安庁における業務のバックグラウンドは沿岸域を含む海域である。それゆえ、GIS(Geographical Information System) 技術の活用は、あらゆる業務活動を通し、これの効率的・効果的な遂行を目指す上で極めて有効な手法の一つであると考えられる。

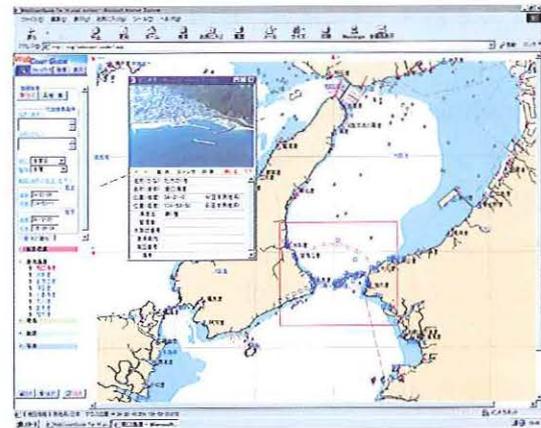
加えて、水路部は電子海図をはじめ沿岸域の情報を保有しており、GIS としての基盤情報を整備する上でも恵まれた環境にあると言える。

ここでは、水路部の保有する沿岸域の情報をベースに、DHTML (Dynamic Hyper Text Markup Language) など一般的な Web 技術を用いて開発した Web Coast Guide システムを紹介する。

本システムは、インターネットというネットワークを通して、海図・陸図などの地図情報、航空機で撮影した写真情報や港湾、航路標識、病院、空港など施設情報といった沿岸域の情報を一つの画面上に検索・表示し、所要の加工を可能としたもので、従来、海上保安庁の業務を遂行するに当たり、この種情報を個別に収集・処理していたものを、PC の同一画面上で簡便・迅速に使えるようにしたものである。

すなわち、海難発生位置や救難活動の拠点となる場所を素早く海図・陸図及び航空写真等で確認し、任意の位置からの方位・距離などを測定する等の機能を利用して、巡視船の到着時刻の算定、搜索範囲の設定や油の流出範囲を表示するなどの情報処理機能を付与し、的確な業務処理に資することを旨としたものである。

(第 1 図参照 本図は、縮尺 1/400,000 の淡路島付



第 1 図 表示例

Fig. 1 An example of display.

近に、緯度経度線と航路標識を重ねて表示し、さらに、友ヶ島水道付近を検索、炬口漁港の情報を表示させた例である。)

2 開発上の要点

普及している GIS ソフトの中には、使用に当たり相応の専門的知識を要したり、サーバやクライアント側でのデータ処理やネットワークを介したデータ伝送において、ハードウェアとしての相応の能力を必要とするものがある。

本システムは、このような知識やハード環境を特に意識せず使える実用的なシステムの開発を目指した。

具体的な開発上の主要な点としては次の点があげられる。

(1) 現状インフラへの対応

海上保安庁における情報処理の IT 化については、計画的な対応が図られることとなっているが、

その他の画像ファイル等の送信については、FTP (File Transfer Protocol) を利用している。

4 閲覧システムの概要

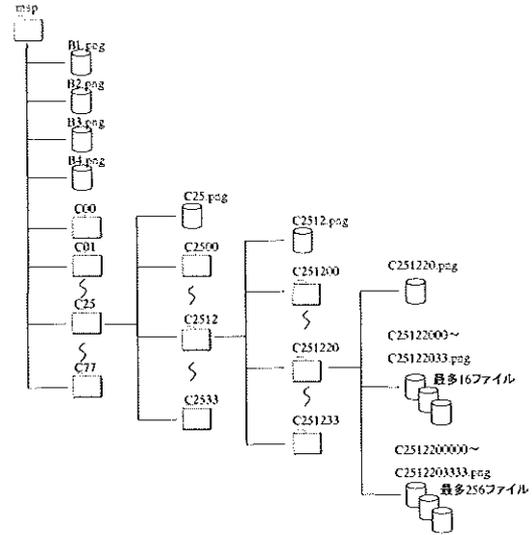
(1) 地図表示について

本システムの基図となる電子海図より作成したラスタ図 (以下「地図ラスタ」という) は、第3図 (ランク0, ランク1及びランク2の一部を図示) 及び第2表に示すような長方形の区域毎に作成し、ファイル名は位置情報と関連付けた。総数は、約45,000ファイルである。

また、画像フォーマットは、GIF (Graphic Interchange Format) の特許料問題を避けるため、PNG (Portable Network Graphics) とした。

各地図ラスタは、縮尺毎に、ランク0からランク5までの6種類を用意し、縮尺と関連付けた指定のフォルダに格納している。(第4図参照)

各地図ラスタのピクセルサイズは、区域及び縮尺に関係なく、全て568×462ピクセルで統一した。こ



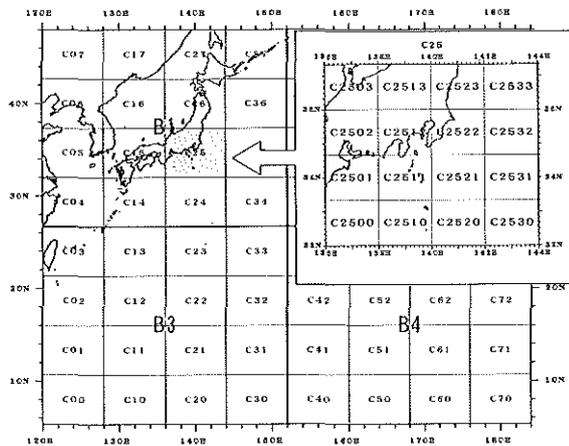
第4図 地図ラスタフォルダ構造
Fig. 4 Structure of map raster folder.

のピクセルサイズは、最大縮尺1/25,000で、地図ラスタと数値地図25000を4×4の16分割した画像を重ねて表示させるため、数値地図25000の包含区域である2次メッシュコードの経度と緯度の比3:2に、東京湾の経度1分と緯度1分の実距離の比を掛けたものを基準とし、行政情報端末の標準的なディスプレイのサイズが800×600ピクセルであることを考慮して決定した。

なお、前述の数値地図25000の16分割については、2×2の4分割ではファイルサイズが大きすぎるため、なるべく分割数が少なく適当なファイルサイズとなる、4×4の16分割とした。縮尺を4または1/4倍に変化させている理由もこのことによる。

この方法で地図ラスタを作成することによって、

- ・画面上に表示されている地図ラスタのファイル名より、縮尺と画面上4隅の緯度経度値を計算する。
- ・逆に、ある地点の緯度経度値と縮尺より、その地点を含む地図ラスタのファイル名を求める。
- ・画面左上と右下の緯度経度値と Mousedown などのマウスイベントが発生した時に得られるマウス座標より、マウス位置の緯度経度値を計算する。
- ・画面左上と右下の緯度経度値とある地点の緯度経度値より、ある地点の画面上のXY座標値を



第3図 地図ラスタメッシュ図
Fig. 3 Index for map raster mesh.

第2表 地図ラスタメッシュ
Table 2 Map raster mesh.

| 緯度経度 コード | 縮尺 | ファイル名の付け方 | ファイル名の一列 (例) | 緯度(°)方向 (例) | 経度(°)方向 (例) | 備 考 |
|-------------|--------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------|---|
| 0 | 1/25,000,000 | | B1 (1桁) | 21° 20' | 32° | 北緯21° 20'、東経133° ~ 北緯21°、西経171° の区域を1×1の4分割したものの1つ |
| 1 | 1/4,000,000 | 0° + Y1 + X1 | C25 (2桁) | 5° 20' | 8° | 上記区域を4×4の16分割したものの1つ |
| 2 | 1/1,600,000 | 02のみの番号 + Y1 + X1 | C2512 (4桁) | 1° 20' | 2° | 3分の1の区域を4×4の16分割したものの1つ |
| 3 | 1/400,000 | 022のみの番号 + Y1 + X1 | C251213 (6桁) | 20' | 33' | 3分の1の区域を4×4の16分割したものの1つ |
| 4 | 1/100,000 | 0222のみの番号 + Y1 + X1 | C25121313 (8桁) | 5' | 7' 50" | 3分の1の区域を4×4の16分割したものの1つ |
| 5 | 1/25,000 | 02222のみの番号 + Y1 + X1 | C2512131300 (10桁) | 1' 15" | 1' 52.5" | 3分の1の区域を4×4の16分割したものの1つ |

1:1-1の値 南緯のみの値を7として北方に移動するときに加算する。
1:1-1の値 西経のみの値を7として東方に移動するときに加算する。
1:1-1の値 南緯のみの値を7として北方に移動するときに加算する。
1:1-1の値 西経のみの値を7として東方に移動するときに加算する。

計算する。
ことができる。

これらの計算モジュールを利用して、

- ・地図の拡大・縮小、表示区域のスクロール
- ・地点ジャンプ（指定した位置を含む地図にジャンプする）
- ・マウスに連動した緯度経度値の計測
- ・作図

などの機能を実現している。

本システムでは、縮尺、画面左上・右下の緯度経度値、選択されている測地系などの情報をグローバル変数として宣言し、地図ラスタを読み替える都度、更新し、各モジュールでこれらの変数値を参照している。

なお、画面上には、地図ラスタの境界付近の情報が、常に画面の隅に表示されることのないように、最低限必要な2×2の4枚の地図ラスタを配置している。

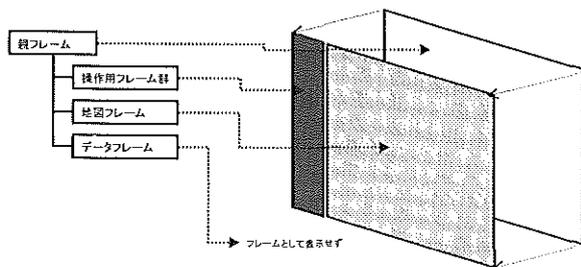
(2) 社会情報のレイヤ表示について

本システムでは、地図ラスタ上に文字(テキスト)である沿岸地名や、アイコン的な航路標識のイメージなどの社会情報^{*}をいわゆるレイヤのオブジェクトとして貼りつけ、これの表示制御を行っている。

【備考】 ^{*}現状における社会情報

- 地名、港湾、漁港、航路標識、
- 海上保安部署、空港、病院、マリナー、
- 海水浴場

システム全体のベースであるHTML上のフレーム構成は第5図のとおりであり、親フレームの下に大きく分けて3種類のフレーム(群)で構成されている。



第5図 システム全体のフレーム構成
Fig. 5 Frame composition of the system.

操作用フレーム群は、システムを操作する上で必要なボタンや入力フィールド等を配置するためのものである。

地図フレームは、地図ラスタや社会情報などのオブジェクトを配置するためのものである。

データフレームは、社会情報がJavaScriptの配列オブジェクトとして記述されているデータ専用のHTML(データ用HTML)を配置するためのものである。

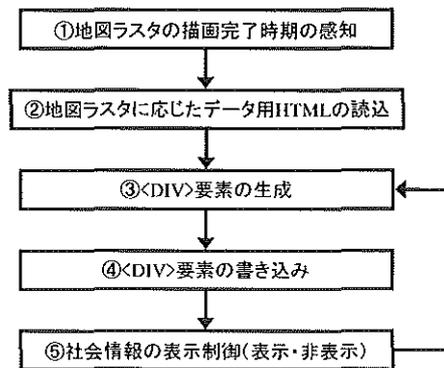
社会情報を表示する基本的な仕組みは、WebブラウザをIEに限定していることから、貼りつける社会情報をHTMLの<DIV>要素として扱い、さらに、要素として書き込まれるオブジェクト(地名や航路標識のイメージなど)をCSSプロパティのうち、位置の制御にposition、表示・非表示にdisplayを用いて表示制御を行っている。

社会情報は、クライアント側のメモリ節約のため各地図ラスタ毎としている。地図のズームやスクロールなど地図ラスタを読み替える都度、地図ラスタに対応したデータ用HTMLを読み込み、<DIV>要素のオブジェクトとして加工した後、innerHTMLを用いて書き換えている。

実際の表示処理のフロー(概要)を第6図に示す。
①について

処理の開始を感知するプロセスである。地図ラスタの読み込み完了時期の感知は、ラスタを配置するタグ内に書き込んだイベントハンドラである“onLoad”を用いて行う。

記述例としては“<IMG src=地図ラスタのURL



第6図 表示処理のフロー
Fig. 6 Flow chart of display processing.

onLoad=funcNAME>”となる。ここでいう func-NAME とは②のプロセスを実現する関数であり、地図ラスタの読み込み終了時点で次のプロセスへ移行することとなる。

②について

社会情報用のデータを読み込むプロセスである。データ用 HTML 自体は、対応する各地図ラスタのフォルダの中に格納されているため、“location.href”を用いて格納フォルダを URL 指定し、データフレームに配置される新たなページとして読み込むことによって、地図ラスタに対応するデータを切り換える。

③について

データ用 HTML に記述された社会情報データを種類毎に取り出すプロセスである。社会情報には沿岸地名や航路標識など種々のものがあるが、これらは配列要素の番号で区分されている。表示の対象となっている社会情報データのみ、つまり、対象とする配列要素をピックアップしデータ格納用変数に格納する。

④について

変数に格納された社会情報を<DIV>要素として書き換えるプロセスである。変数の中に格納された実際の社会情報データは、オブジェクトとしての HTML 文字列となっている。また、地図フレームの HTML には社会情報の種類毎に<DIV>が配置されている。ここでは、“document.all(配置された DIV の id) innerHTML=HTML 文字列”という記述により、“innerHTML”プロパティを使って<DIV>タグの中身を書き換える。

⑤について

社会情報として書き込まれた<DIV>要素の表示を制御するプロセスである。ここでは、“document.all(配置された DIV の id) .style.display= “/none””という記述により、“display”プロパティを使って<DIV>タグの中身を表示・非表示させる。(プロパティの値は“”で表示, “none”で非表示)

なお、③から⑤までのプロセスは社会情報の種類毎に繰り返される。

(3) 作図機能について

JavaScript には、作図に関する関数がないため、本システムでは、イメージを配置させる手法でこの機能を実現させている。

具体的に、作図機能の直線、連続線及び円形については、緯度経度値を画面上の XY 座標値に変換し、2点間の点を等ピクセル間隔で計算、各点に1ピクセルの画像ファイルを

```
<IMG src=“各色の画像ファイル” Style=
“position:absolute;left:X 座標;top:Y 座標”>
```

で配置し、描画させている。このため、実際の表示は点線となる。密に配置すれば、実線に見えるが、表示に時間がかかるため、等ピクセル間隔で配置した。

矩形については、水平線と垂直線で表現できるため、緯度経度値から始点の XY 座標値と線の長さ(ピクセル数)を計算し、1ピクセルの画像ファイルを

水平線の場合：

```
<IMG src=“各色の画像ファイル” width=“線の長さ” height=“1” Style=“position:absolute;left:始点の X 座標;top:始点の Y 座標”>
```

垂直線の場合：

```
<IMG src=“各色の画像ファイル” width=“1” height=“線の長さ” Style=“position:absolute;left:始点の X 座標;top:始点の Y 座標”>
```

で配置し、描画させている。この場合の表示は、実線で表現される。

緯度経度線の表示もこの方法を利用しているが、マウスを緯度経度線に重ねた時に、alt=“緯度経度値”で緯度経度値を表示させている。1ピクセルの画像ファイルでは、マウス操作が微妙となるため、上下または左右に、各2ピクセルの透過色を追加した画像ファイルを配置させている。

5 現システムの問題点及び今後の課題

最初に述べたとおり、本システムは、効果的・効率的な業務遂行を目指す上での GIS 活用を模索したものであり、具体的な機能を煮詰めるまでには至っておらず、地図の自由なズームができないラスタ方式の採用や、本質的にグラフィックス機能を持

たない JavaScript による DHTML の採用など、海上保安庁における現状のインフラ枠内で実用的な GIS を目指すゆえの制限も多く、問題が山積している。したがって、当面は、ユーザーのニーズを調査し、ボトムアップ的なアプローチで GIS 機能の追加や必要な改修を加えシステムの充実化を図っていく。

さらに、今後は、ここで得られた成果を活用するとともに、より多くの利便情報を調査・収集・加工するなどして、不特定多数からもアクセスが受け入れられる情報発信源としても活用することができるよう、ソフト・ハードの両面から検討を続けていく所存である。

参 考 文 献

海上保安庁水路部：沿岸域情報整備調査作業報告書
(1985-1991)。