

## 7. 航海用電子海図の視認性向上のための編集技術の開発

航海情報課 海図編集官 林 和樹

### 1 はじめに

海上保安庁では、航海の安全に資するため航海用電子海図（Electronic Navigational Chart、ENC）を発行している。この ENC には、沿岸航海用や港へのアプローチ用などの様々な航海目的に対応したものがあり（電子海図 HP、[http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ENC/enc\\_indexj.html](http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ENC/enc_indexj.html) 参照）、各 ENC にはそれぞれ表示が最適となる縮尺（以下、編集縮尺という）が設定されている。電子海図表示情報システム（Electronic Chart Display and Information System、ECDIS）において ENC を表示した際には、自動的に画面上の縮尺に対して最適な編集縮尺のものを選択する。しかし、表示する縮尺によっては、より大縮尺の ENC を縮小して表示するため、水深等のシンボルが混雑し、非常に判読し難い状況になることがある。表示混雑の例を図 1. に示す。これは編集縮尺 1/8,000 の ENC を 1/40,000 の縮尺で表示したもので、水深値が重なってしまい判読できなくなっている。

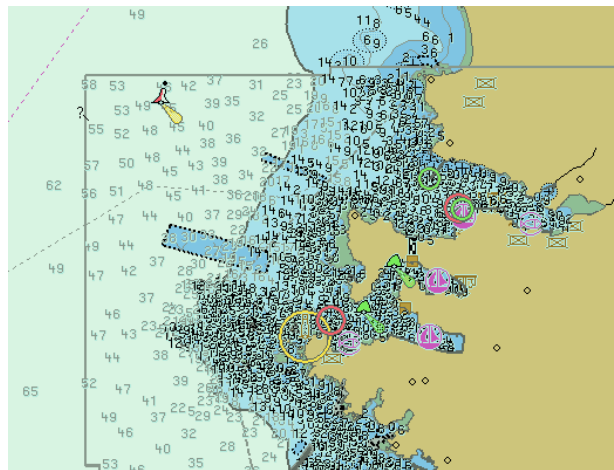


図 1. 表示混雑の例（編集縮尺 1/8,000、表示縮尺 1/40,000）

これを避けるため、国際水路機関（International Hydrographic Organization、IHO）では、ENC の各オブジェクトに最小表示縮尺（Scale Minimum、SCAMIN）属性を付与するよう勧告し、S-65「ENC 作製指針」を発行することで国際的な基準を整備した。しかし、S-65 には表示混雑の主たる原因である水深値への規定が不十分であり、航海安全と判読のしやすさを両立させるためには我が国独自の方法を考案する必要があった。

### 2 SCAMIN 属性付与方針

SCAMIN 属性とは、表示の混雑を避けるために ENC 内の個々のオブジェクト（水深値、ブイ等）に付与されるものである。SCAMIN 属性は縮尺の分母で表現され、表示縮尺が  $1/(\text{SCAMIN 属性値})$  より小縮尺となった場合にそのオブジェクトを非表示にする。属性値の付与方法については S-65 に記載があるのでここでは割愛し、水深値についての属性付与についての考え方について述べる。

航海、とりわけ表面航行の用に供するための海図にとって、重要な水深とは周囲より浅い水深である。この浅い水深を的確に残しつつ全体的に「間引き」するアルゴリズムを考案したことがこの発表の要旨である。そのアルゴリズムとは、

- ① 水深オブジェクトを全て浅い順にソートする
- ② この順序に従って、評価対象の水深オブジェクト近傍のより深い水深オブジェクトを非表示にしていく
- ③ 周囲の水深オブジェクトを非表示にする半径を評価対象の水深値により変更し、浅い水深はより多く表示し、深くなるに従って徐々に減少するよう調整するというものである（図 2.参照）。

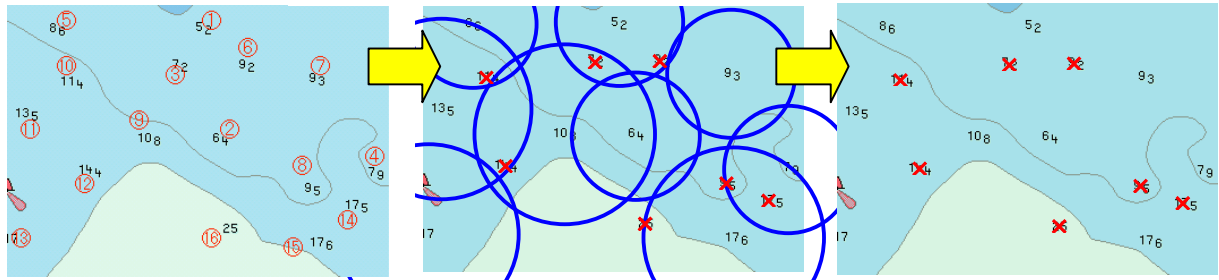


図 2. 水深オブジェクトの選択アルゴリズム（概念図）

さらに、これとは別に、同じ区域に存在するより小縮尺の ENC を参照し、そこにも存在する水深については、SCAMIN 属性を付与しないこととした。これにより、ECDIS 上で表示される ENC が切り替わった際にも画面表示の連続性を保つことができる。

この方法を用いることで、今まで海図編集者の感覚に頼っていた水深の選択を論理化し、計算機による自動処理が出来るようになった。

### 3 実行結果

以上の方法を用いることにより、実際の ENC に SCAMIN 属性を付与した。付与結果を以下の図 3.に示す。

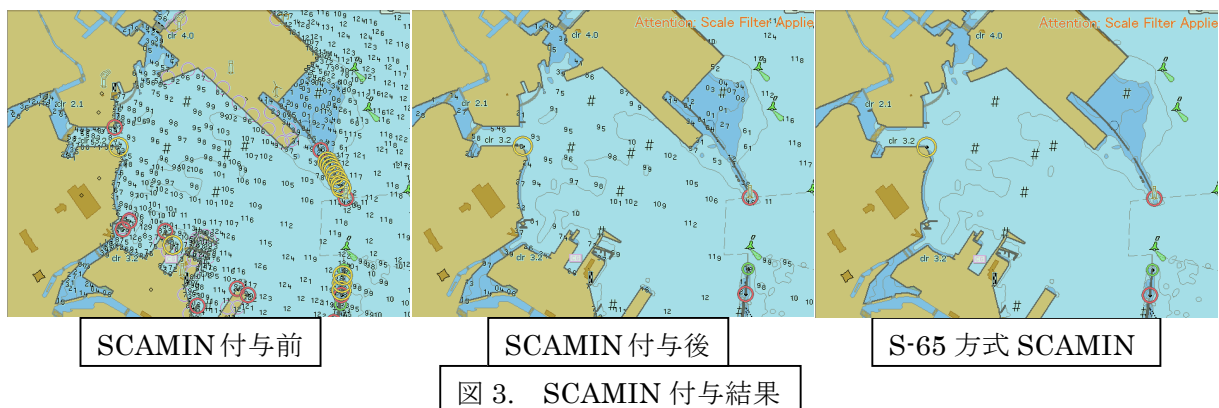


図 3. SCAMIN 付与結果

左が SCAMIN 属性付与前、中央が SCAMIN 属性付与後、右が S-65 に基づいた SCAMIN 属性付与の例である。S-65 の規定をそのまま採用した場合には消えてしまう水深値が、2 で示した手法を用いることにより、判読できる水準に間引かれていることが分かる。さらに、周辺でより浅い水深値を残して表示していることから、航海安全上必要な水深値を残しつつ画面表示の視認性を向上することに成功した。

現在では、海上保安庁刊行の全ての ENC に SCAMIN 属性付与が終了している。