

航海用電子海図の品質向上に関する取り組み

田中 友規：海洋研究室

Activity about quality improvement of Electronic Navigational Chart

Tomonori TANAKA : Ocean Research Laboratory

1 はじめに

航海用電子海図 (Electronic Navigational Chart : ENC) の最初の刊行から10年が経過しようとしている。これまで日本の周辺海域の小縮尺海図及び主要港湾の大縮尺海図の整備を終え、さらなる海域の充実が図られる予定である。

ENCは位置情報を持った点・線・面から構成されるベクトル型のデータ形式に、主題 (object)、属性 (Attribute)、位相関係を定義したデータ構造からなる。これにより、専用の表示装置の利用による情報の選択、安全等深線 (Safety Contour) の表示、障害物に接近した際の警報発信など [5]、航海の安全・効率に寄与する機能の提供が可能となる。しかしその反面、約200年の歴史をもつ紙海図とは異なる編集知識・方法が必要となる。

ENC・紙海図は、IHO*¹から与えられている国際的な規則に適合するだけでなく、利用者の使用目的に適合するものでなければならない。製品又はサービスの分野において、この評価の中心が「品質」であることはよく知られており、紙海図は長年の歴史の中で、試行錯誤を繰り返し現在の品質になったとされる [3]。ENCにおいても紙海図と比較し、その歴史は浅いものの品質向上のための取り組みが行われている。本稿ではその一環を紹介する。

※ 1 : International Hydrographic Organization

2 ENCの品質向上の考え方

2.1 ENCの品質

ENCは空間データの1つであり、空間データの品

質の原理について記したISO19113 [5]において、空間データの品質は「明示的・暗示的な要求を満足させるための能力をもつ製品の性質の全体」と定義されている [5]。これは、空間データの品質の善し悪しは利用者にとって満足を与える程度によって決まることを意味している。さらに、利用者の要求は時間とともに変化する。

以上からENCの品質向上のためには、利用者の明示的・暗示的な要求を把握し、これに適合する品質を達成するための日常的な活動が必要となる。

2.2 品質向上の考え方

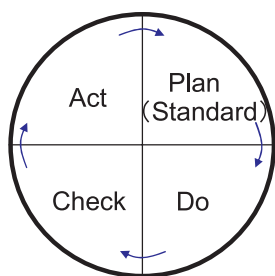
(PDCAサイクル [1] [2])

ある目的を達成するための活動は管理 (Management) と呼ばれ、このための基本的な活動としてPDCAサイクルがある。PDCAサイクルとは、ある目的を達成するために、実施方策を策定し (Plan)、作業を実施し (Do)、作業の結果を確認して (Check)、結果が目的通りでないならば処置 (修正、是正) を施し (Act)、次の活動に備えるサイクルを言う。

PDCAサイクルにより目的が達成されると、作業の標準化を行い、その標準 (Standard) に従って作業を実施し (Do)、作業の結果を確認し (Check)、結果が目的通りでないならば標準の改訂 (Act) を行うSDCAサイクルへ移行する。このサイクルを交互に繰り返すことにより、目的の達成を永続的に行うことができる (第1図)。

2.3 ENCの品質向上の考え方

2.2節の考え方をENCの品質向上に置き換えると、まずENCはIHOの定める基準に適合することが必



第1図 PDCAサイクル
Fig.1 PDCA Cycle

要となることから、第1段階として「基準に適合するENCの作成」を目的とし、そのための標準化を行い、SDCAサイクルを回していく。

次の段階として、「利用者の要求に適合するENCの作成」を目的とし、Planにおいて、「利用者の要求を把握し」、「その要求に適合する品質を達成するための方策を検討」した後、Do→Check→Act→Plan→Do→・・・とPDCAサイクルを回し、SDCAサイクルへ移行するステップを繰り返す。PDCAサイクルによりENC品質の向上が、SDCAサイクルによりENC品質の確保が行われ、これらを交互に繰り返すことにより永続的にENCの品質向上が行われる。

3 ENCの品質向上の取り組み

3.1 背景

ENCは、IHO特殊刊行物S-57「デジタル水路データのためのIHO転送基準」に基づき作成される。これはデジタル水路データ一般という広範囲を対象としているため、その付属書としての「ENC製品仕様」、その添付書類として「オブジェクトカタログの使用法」が定められている（以下、これらを「S-57」とする）。しかし、S-57は、ENC編集の微細にわたって記述されているわけではなく、海図情報をENCとしてコード化する（以下、「ENCコード化」）際に編集者間の差異（バラツキ）が発生する。S-57にENC編集の微細が定められていない理由として、S-57がIHO加盟国の全てを対象としており、ENC編集に自由度を持たせようとするところが大きいと考えられる。

上記のバラツキは各国共通の課題とされ、ENCの論理的整合を向上させるものとして、IHO特殊刊行

物S-58「ENCの妥当性チェック」が定められている。しかし、これは各国共通に誤解を生じやすい箇所の整合を取ることに主眼が置かれており十分ではない。

上記のバラツキは利用者に対し混乱を生じさせ、クレームとなるだけでなく、

- ・ENCコード化の際に編集者間で混乱が生じ作業が非効率となる
 - ・ENCとしてコード化される海図情報の取捨選択が海域ごとに異なる
 - ・審査基準が曖昧になる
- などの悪影響を生じさせている。

これを解決するための取り組みとして、編集者間で一部のENCコード化についての標準化が行われているものの、組織として浸透しているとは言い難く、標準の変更が行き届かない、編集者の異動により引き継がれにくい状況となっている。

3.2 ENCコード化のバラツキの対応

上記のバラツキは、S-57にENC編集の詳細が示されていないにも関わらず、組織としてこれを標準としていることが1つの要因になっていると考えられる。その結果、組織としての標準が曖昧になりSDCAサイクルを効果的に回すことができず、バラツいた品質のENCが作成される。

このため、SDCAサイクルを回せる環境を整備することが必要と考え、

- ・ENCコード化の標準化を行い、
- ・その標準に適合する、ENCコード化を行うための「ENC編集マニュアル」を作成する。

3.2.1 ENCコード化の標準化

S-57を基にENCコード化の標準化を行う。

ENCコード化の標準は、航海の安全、効率に寄与することを目的とし、さらにENC編集の効率、刊行されているENCになるべく修正が入らないことを考慮し決定する。編集者間でバラツキの大きい海図情報、航海上重要となる海図情報は、編集者間で協議しその考え方を示す。バラツキの大きい海図情報は今後も議論になりやすいことが予想され、航海上重要となる海図情報は改善の際に慎重さが求められることから、考え方を示すことで見直しを効果的・

効率的に行うことができる。

3.2.2 ENC編集マニュアルの作成

(1) ENC編集マニュアルの媒体

ENC編集マニュアルはENCの編集者を対象としたものであり、編集の際に容易に確認できることが望まれる。また、標準化を進め運用していく段階では多くの改訂が見込まれる。

編集者はコンピュータにより作業を行う。このことからコンピュータ上で作業をしながら画面上で容易に確認できるHTML形式で作成する。

これにより、

- ・作業標準改訂時に紙の配布が省略される
- ・ネットワークを介して最新の作業標準が常に確認できる

という利点がある。

HTML形式は、フリーソフトウェアなどによりワープロ感覚で容易に編集することができる。

(2) ENC編集マニュアルの構成

ENCコード化の対象となる海図情報大部分は、海図記号にあたる主題 (Object) 単位でENCコード化が行われる。

従来、使用されている「オブジェクトカタログの

使用法」は「地形」、「深さ」などと大きく分けられたものであり、熟練者以外はENCコード化のための主題を探すことに多くの時間を費やし、必ずしも使いやすい構成とは言えない。このため、海図記号を一覧としてまとめた刊行物である海図図式の構成を用いる。

個々の項目ごとに、ENCコード化の要素である主題、属性、位相関係の標準を記す。また、ENCコード化時に、ENC編集マニュアルで対応できない場合には、S-57での確認が必要となることからその参照項目を示す。

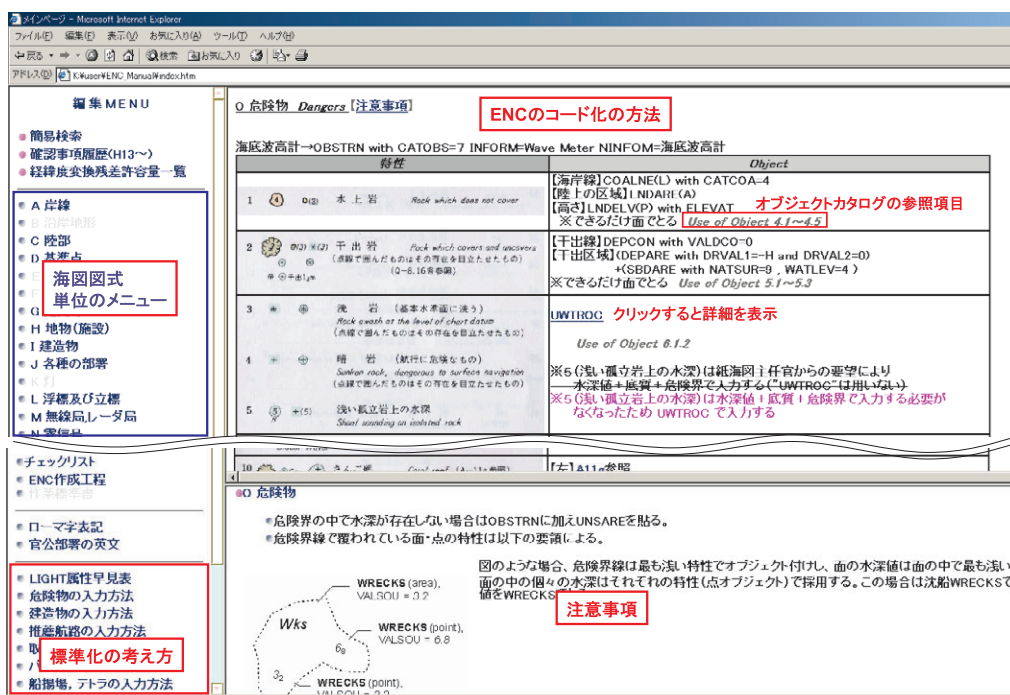
(3) ENC編集マニュアルの紹介

ENC編集マニュアルの一部を第2図に示す。

ENC編集マニュアルには、海図情報の標準のほか、間違いやすい海図情報を一覧にしたチェックリスト、ENCの作成工程、再発防止のための過去に生じたエラー履歴、ENC編集マニュアルの改訂履歴などENC編集に必要となる情報が記載されている。なお、本マニュアルの作成には約1年を要した。

3.2.3 ENC編集マニュアルの効果

ENCの品質向上は標準化のほか、編集者の教育・訓練、編集ソフトウェアのバージョンアップにより



第2図 ENC編集マニュアル
Fig.2 Enc Compilation Manual

行われることから、必ずしも全てが標準化の成果とすることはできないが、自身の経験及び周りの編集者の反応から以下の点に効果が見られる。

- ・作業の可視化
- ・作業効率の向上
- ・一定品質のENCの作成

4 おわりに

ENCの品質向上のための考え方を示し、その1つとして「ENC編集マニュアル」の作成について紹介した。

ENCコード化を進め、マニュアルを整備することに関しては、「創造性が阻害される」、「S-57を勉強しなくなる」、「海域により特徴が異なり標準化は適さない」などという否定的な意見も少なくない。海域により特有の性質をもつ項目など、全てに対し標準化を行うことはできないことを承知したうえで、繰り返しENCコード化される項目について標準化を行うものである。これにより作業の省力化が図られ、ENCの品質を向上するためのPDCAサイクルを回しやすい環境が構築できる。

SDCAサイクルにおいて、標準がきちんと定義されていない場合には、審査（Check）に重点が置かれることが多い。この場合は仕方のないことではあるが、審査は想定されるエラーについては発見できる可能性が高いものの、それ以外の発見は困難である。さらに見落としの発生は否定できない。標準（Standard）を定め、作成時（Do）に品質を確保することが重要となる。但し、品質の確保は標準化だけでは行うことができず、編集者の教育・訓練・動機付けや人的エラーを防止するためのフルプルーフなどの取り組みも必要となる。

最後に、この標準化を行うにあたり多大なる協力を頂いた、小牟田道子さんを初めとする、標準化に関わった皆様に感謝いたします。

参 考 文 献

- [1] 内田治：品質管理の基本，日本経済新聞社，（2001）
- [2] 狩野紀昭：現状打破・創造への道，日科技連出版，（1997）
- [3] 沓名景義，坂戸直樹：海図の知識，成山堂出版，（1994）
- [4] IHO：Specifications for Chart Content and Display Aspects of ECDIS, 5th edition, Main Document,（1996）
- [5] ISO：ISO19113 Geographic Information-Quality principle,（2002）