

INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION

国際水路機関



# S-66 - FACTS ABOUT ELECTRONIC CHARTS AND CARRIAGE REQUIREMENTS

Edition 1.0.0– January 2010

## S-66 電子海図とその船舶搭載要件の実際

日本語暫定仮訳版

2010年2月発行



Published by the  
International Hydrographic Bureau  
MONACO

日本語版 翻訳・発行  
(財)日本水路協会

S-66

【 空白ページ 】

国際水路機関

INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION



## 電子海図とその船舶搭載要件の実際

### Facts about Electronic Charts and Carriage Requirements

国際水路機関刊行物 S-66 — 第 1.0.0 版  
IHO Publication S-66 – Edition 1.0.0

January 2010

日本語暫定仮訳版  
2010年2月

日本語版 翻訳・発行

Translated into Japanese and published by the

**(財)日本水路協会**

**Japan Hydrographic Association**

東京都大田区羽田空港1-6-6 第一綜合ビル

Fax: +81-3-5708-7091

Web: <http://www.jha.or.jp/en/jha/>

Published by the

**International Hydrographic Bureau**

4 quai Antoine 1<sup>er</sup>

B.P. 445 - MC 98011 MONACO Cedex

Principauté de Monaco

Telefax: (377) 93.10.81.40

E-mail: [info@ihb.mc](mailto:info@ihb.mc)

Web: [www.iho.int](http://www.iho.int)

## Copyright Notice

This publication contains copyright material from International Hydrographic Organization (IHO) publication S-66 Facts about Electronic Charts and Carriage Requirements (Edition 1.0.0, January 2010) that is reproduced with the permission of the International Hydrographic Bureau acting for the IHO.

No part of the IHO copyright material contained in this publication may be reproduced by any process, adapted, communicated or commercially exploited without prior written permission from the International Hydrographic Bureau (IHB).

The IHO does not accept responsibility for the correctness of the IHO material as reproduced. In case of doubt the source version of S-66 in English should be consulted.

This publication contains a translation of material from IHO publication S-66. The IHO has not checked this translation and therefore takes no responsibility for its accuracy.

## 著作権に関する注意

この刊行物は、国際水路機関（IHO）に代わり国際水路局（IHB）の許可を得て複製されたもので、IHO 刊行物 S-66 “*Facts about Electronic Charts and Carriage Requirements (Edition 1.0.0, January 2010)*” の著作権対象物が含まれている。

この刊行物に含まれる IHO 著作権対象物のいずれの部分も、IHB の事前の書面による許可なく、いかなる方法でも複製を行ってはならず、改ざん、伝送又は商業的なやり取りを行ってはならない。

IHO は、複製された IHO 著作物の正確性について責任を負わない。疑問点などある場合は、IHO S-66 オリジナル英語版を参照すること。

この刊行物は、IHO 刊行物 S-66 から翻訳されたものである。IHO は、この翻訳についてチェックを行っておらず、したがってその内容の正確性について責任を負わない。

IHO 刊行物 S-66 オリジナル英語版は、次の IHO ウェブサイトからダウンロードできます。  
[http://www.iho-ohi.net/iho\\_pubs/IHO\\_Download.htm](http://www.iho-ohi.net/iho_pubs/IHO_Download.htm)

## 目次

まえがき .....	4
この文書の来歴 .....	4
著作権及び複製 .....	4
フィードバック .....	5
この文書の来歴 .....	5
<b>第 1 章： 電子海図とその諸規則の概要</b> .....	<b>6</b>
電子海図表示情報システム (ECDIS) .....	6
電子海図システム (ECS) .....	6
<b>プロの航海のための規則はどこに明記されているか？</b> .....	<b>6</b>
<b>船舶の航海用海図備付けに関する IMO 要求事項とは何か？</b> .....	<b>7</b>
航海用海図とは何か？ .....	7
<b>電子海図にはどのような種類があるか？</b> .....	<b>8</b>
公式海図とは何か？ .....	9
<b>航海用電子海図 (ENC) とは何か？</b> .....	<b>9</b>
どのようにして ENC を見分けるか？ .....	10
どのような ENC が利用可能か？ .....	11
ENC は許可されない変更からどのように保護されているか？ .....	11
ENC が頒布されるその他の方法はあるか？ .....	12
<b>航海用ラスタ海図 (RNC) とは何か？</b> .....	<b>12</b>
<b>ENC と RNC はどのようにして最新維持されるか？</b> .....	<b>12</b>
ENC にすべての更新情報が適用されていることをチェックすることは可能か？ .....	13
<b>電子海図表示情報システム (ECDIS) とは何か？</b> .....	<b>13</b>
ECDIS はどのように誰が承認するか？ .....	14
ECDIS ソフトウェアを常時アップデートする必要があるか？ .....	14
<b>ECDIS 搭載のための必要条件はあるか？</b> .....	<b>14</b>
ECDIS 搭載要件に適合すること .....	15
バックアップ必要事項 .....	15
ENC が刊行されていない区域ではどうするか？ .....	16
あなたの ECDIS は IMO 海図備付け要件に適合していますか？ .....	17
海図フォーマットの名称で公式・非公式を区別できるか？ .....	18
ポート・ステート・コントロール当局による ECDIS の容認 .....	19
ECDIS トレーニングは必要か？ .....	19
ECDIS トレーニングの必要事項は何か？ .....	20
ECDIS を使用する際に考えなければならないことは何か？ .....	20
<b>電子海図システム (ECS) とは何か？</b> .....	<b>21</b>
<b>IMO 航行安全小委員会 (IMO SN) 関連回章</b> .....	<b>22</b>
IMO SN 回章第 207 号/改訂 1: RCDS と ECDIS との違い	
IMO SN 回章第 255 号: 海図の測地系と海図上の位置の精度に関する追加指針	
IMO SN 回章第 276 号: 紙海図から ECDIS による航海への移行について	
<b>第 2 章： 旗国海事当局一覧</b> .....	<b>23</b>
<b>第 3 章： ECDIS トレーニング</b> .....	<b>25</b>



ECDIS トレーニングに必要な文書 .....	25
トレーニングの目的 .....	25
IMO モデル・トレーニング・コース — ECDIS の実際の運用 .....	26
ECDIS に関する教育の認定 .....	27
<b>第 4 章： 電子海図の技術的詳細</b> .....	<b>28</b>
<b>公式電子海図データ</b> .....	<b>28</b>
<b>公式海図データの種類</b> .....	<b>28</b>
<b>航海用電子海図（ENC）</b> .....	<b>28</b>
一般原則 .....	28
ENC データ・フォーマット .....	28
ENC 表示 .....	29
ECS における ENC の使用 .....	31
ENC の提供・頒布 .....	32
システム ENC（SENC）とは何か？ .....	32
SENC の提供・頒布 .....	32
公式・非公式データ .....	33
ENC はどの縮尺で表示されるか？ .....	33
ENC はどのように名前が付けられるか？ .....	34
ENC のアップデート .....	34
<b>航海用ラスタ海図（RNC）</b> .....	<b>34</b>
一般原則 .....	34
RNC データ・フォーマット及び作製 .....	34
RNC 表示画面 .....	34
RNC のアップデート .....	36
<b>非公式（私的）海図データ</b> .....	<b>37</b>
<b>第 5 章： 参考資料及び用語・略語一覧</b> .....	<b>38</b>
<b>参考資料</b> .....	<b>38</b>
<b>用語／略語一覧</b> .....	<b>39</b>
<b>その他の参考資料</b> .....	<b>40</b>
<b>IMO 航行安全小委員会（IMO SN）関連回章</b> .....	<b>41</b>
IMO SN 回章第 207 号／改訂 1: RCDS と ECDIS の違い .....	41
IMO SN 回章第 255 号： 海図の測地系と海図上の位置の精度に関する指針追補 .....	43
IMO SN 回章第 276 号： 紙海図から ECDIS による航海への移行について .....	45

\* \* \*

## まえがき

『海上における人命の安全のための国際条約（SOLAS 条約）』には、すべての船舶が意図する航海について最新維持された航海用海図及び水路書誌を備え付ける必要事項を掲げている。この海図等備付け要件は、船級ごとに 2012 年から順次、電子海図表示情報システム（ECDIS）を使用する電子的方法により満たされることとなっている。

紙海図や電子海図システムの作製・利用などに携わる製造業者、販売業者（ディストリビュータ）、ユーザー、船主、法制当局、水先案内（パイロット）、港湾管理者、その他関係者からの意見等によれば、今日マーケットにおいて市販され、手に入れることができる各種機器に関する法規制や法的地位についての助言や指針を提供する必要性を指摘している。特に、ユーザーに向け販売されている各種機器の違いや様々な海図データの違いは、所定の諸規則に関して不明確である。

この文書（ガイドブック）は、そのような不明確な事項を明確にするうえで参考となるよう作成されたものであり、国内・国際諸規則に取って代わり、またそれらを修正しようとすることを意図したものではない。読者は、常に最新の情報について、それぞれ関係国の海事当局又は旗国に照会すること。

このガイドブックは、相互に関係する各章で構成されている。第 1 章では、各種電子海図と電子海図表示システムのあらゆる面に関する情報を、質疑応答の形で掲げている。最も重要で強調した点は、SOLAS 条約の海図備付け要件を満たすものは何かということに関する事項である。

### 第 1 章： 電子海図とその諸規則の概要

### 第 2 章： ECDIS の旗国規則等実施細目についての連絡先一覧

### 第 3 章： ECDIS トレーニング

### 第 4 章： 電子海図の技術的事項

### 第 5 章： 付録： 参考資料、用語集、その他の参考資料

このガイドブック（オリジナル英語版）は、国際水路機関（IHO）のウェブサイト（[www.ihoint.org](http://www.ihoint.org)）からダウンロードすることができる。一部諸国の水路当局のウェブサイトでもダウンロード可能である。また、一部諸国の水路当局では、英語以外の、例えばフランス語、スペイン語、日本語などの各国語翻訳版を提供する。

## この文書の来歴

このガイドブックは国際水路機関（IHO）刊行物 **S-66 “電子海図とその船舶搭載要件の実際（Facts about electronic charts and carriage requirements）”** の初版である。2007 年、地域電子海図調整センター（RENC）と呼ばれる PRIMAR 及び IC-ENC に参加する一部水路当局により、同タイトルのガイドブックの第 2 版が作成され、それに若干の改訂を行った後、IHO S-66 として採用されたものである。

## フィードバック

このガイドブックの内容等について、読者のコメントなど何なりと、国際水路局（IHB）へお知らせいただければありがたい。

E メール： [info@ihb.mc](mailto:info@ihb.mc)

又は

**Bureau Hydrographique International (国際水路局)**

4, quai Antoine 1er

B.P. 445

MC 98011 MONACO CEDEX

PRINCIPAUTE DE MONACO

**この文書の来歴**

この文書（ガイドブック）は、まず最初、2 か所の地域 ENC 調整センター（RENC）である PRIMAR と、IC-ENC に参加する一部水路当局により作成された。このガイドブックの第 2 版は、PRIMAR と IC-ENC の合同情報作業グループ（JIWG）により作成され、2008 年に国際水路機関（IHO）において採択された。その後、更に見直し、改訂が進められ、2010 年 1 月、IHO 刊行物 S-66 として発行された。

\* \* \*



## 第 1 章：電子海図とその諸規則の概要

### 電子海図表示システムとは何か？

電子海図表示システム（electronic chart display system）とは、コンピュータ画面上に表示される海図画像に、本船の位置を表示することができるすべての電子装置を指す一般的な用語である。電子海図表示システムには二つの種類がある。まず第一に、“ECDIS（エクディス）”と称する電子海図表示情報システム（Electronic Chart Display and Information System）があり、これは IMO/SOLAS 条約で定められている海図備付け要件に適合するものである。第二に“ECS”と称する電子海図システム（Electronic Chart System）があり、これは航海の補助として使用できるもので、SOLAS 条約の海図備付け要件に適合するものではない。

#### 電子海図表示情報システム（ECDIS）

ECDIS は、IMO の ECDIS 性能基準（IMO 決議 MSC.232 (82) 参照）において次のとおり定められている。

電子海図表示情報システム（ECDIS）は、必要なバックアップを備えれば、1974 年の海上における人命の安全のための国際条約（SOLAS 条約）第 V 章第 19 規則及び同第 27 規則で求められている「最新維持された海図」に適合するものとして受け入れられる。

このガイドブックにおいて、ECDIS という用語が使用される場合、IMO の ECDIS 性能基準及びその他の関連 IMO 性能基準に基づいてテストされ、承認され、そして認定された航海用の電子海図システムであり、したがって SOLAS 条約第 V 章で定める ECDIS の海図備付け要件に適合する。

#### 電子海図システム（ECS）

電子海図システム（ECS）は、ISO 19379 において次のとおり定められている。

ECS は航海情報システムの一つであり、本船の船位や ECS データベースに収録された海図データや情報をディスプレイに電子的に表示するものであるが、IMO で定める ECDIS のすべての要求事項を満足するものではなく、航海用海図の備付け要件を定める SOLAS 条約第 V 章に適合するよう意図されたものではない。

ECS は、携行型 GPS 受信機のような単純なものから、本船の各種システムと連動する高機能なコンピュータ装置まで様々なものがある。

### プロの航海のための規則はどこに明記されているか？

国際海事機関（IMO）は、海上交通・運輸に関係する国連の専門機関である。1974 年の海上における人命の安全のための国際条約（SOLAS 条約）は、その後の一部改正も含め、この IMO の加盟国により採択された。この SOLAS 条約の第 V 章には、同条約締約国の国旗を掲げる船舶において使用される航海用機器や設備に対するあらゆる要件を定めている。

IMO 加盟国は、自国の国内法に SOLAS 条約の規則など、IMO の諸規則を採用しなければならない。この条約の本文が国内法に盛り込まれた場合にのみ、その国において登録された個々の船舶に対し効力が発生する。国内法に採用する手続きは、数か月から数年を要することがある。

船舶が登録されている国を“旗国”といい、船舶は旗国の国旗を掲げている。この旗国を代表し、SOLAS 海図備付け要件を順守させるために管理・監督（Flag State control）を行うのはその国の海事

監督官庁（主管庁）である。

この主管庁は、ポート・ステート・コントロール（PSC）について責任を有する。ある港に入港する船舶は、旗国の諸規則や国際取り決めにに基づき、その地方の監督官（PSCO：ポート・ステート・コントロール・オフィサー）による PSC の対象となる。地域ごとにそれぞれの旗国が一貫した基準を適用するため相互協力を行っている。その一例として、ヨーロッパ諸国とカナダは“パリ了解覚書（パリ MOU）”の下で協力している。

## 船舶の海図備付けについて適用される IMO 要求事項とは何か？

### 航海用海図とは何か？

航海用海図とは、海上における航海の要件に見合うよう特別にデザインされた特別目的の地図で、水深、底質、高低、海岸の形状及び特徴、危険物、航路標識など様々な情報を図示するものである。

航海用海図は、安全な航海を行うため、航海者に対し関連情報の画像表現を提供している。

航海用海図は、紙海図のようなアナログ形式で、又は電子海図のようなデジタル形式で販売されている。

船舶に海図を備え付けるための要件については、SOLAS 条約第 V 章に規定されている。

関係する規則は次のとおりである。

- 第 2 規則では、海図について定義している。
- 第 19 規則では、各船種ごとの搭載機器（海図を含む）について定めている。
- 第 27 規則では、海図や水路書誌を最新維持する必要性について定めている。

### IMO 海上人命安全条約 第 V 章第 2 規則【SOLAS V/2】(一部改正)

2.2 航海用海図又は航海用刊行物とは、政府当局、権限を与えられた水路機関又は他の関連する政府施設により、あるいはその権限の下に公式に刊行され、かつ、海上航海の要求事項に合致するように作られた、特別の目的の地図又は図書若しくは当該地図又は図書を作成する基となる特別に編集されたデータベースをいう。

### IMO 海上人命安全条約 第 V 章第 19 規則【SOLAS V/19】(一部改正)

SOLAS 条約第 V 章 第 19 規則の改正版は、2011 年 1 月 1 日に発効することとなっている。現行版（2009 年）と改正版の双方は以下にとおりである。

2010 年 12 月 31 日まで有効な同規則の本文。

2.1 すべての船舶は、その大きさに関係なく、次のものを備えなければならない。

2.1.4 計画を立て、本船の目的とする航海の航路を表示し、その航海全体にわたり位置を記入し監視するための海図及び航海用刊行物。電子海図表示情報システム(ECDIS)は、この項の海図備付け要件に適合するものとして受け入れられる。

2011 年 1 月 1 日からの同規則の本文。

2.1 すべての船舶は、その大きさに関係なく、次のものを備えなければならない。

2.1.4 計画を立て、本船の目的とする航海の航路を表示し、その航海全体にわたり位置を記入

し監視するための海図及び航海用刊行物。電子海図表示情報システム(ECDIS)も、この項の海図備付け要件に適合するものとして受け入れられる。第2.10項が適用される船舶は、同項に詳述される ECDIS 搭載要件に従わなければならない。

2.1.5 前項 2.1.4 の機能が、部分的あるいはそのすべてが電子的手段により履行される場合は、第2.1.4 項の機能要件を満たすバックアップの備付け\*。

規則第2.1.4 項の脚注

\* 前項 2.1.4 及び第27 規則 の要件に十分適合する紙海図は、ECDIS のバックアップとして使用することができる。ECDIS のその他のバックアップも受け入れ可能である (IMO 決議 MSC.232 (82) 付属書 6 を参照のこと。)

## IMO 海上人命安全条約 第 V 章第 27 規則【SOLAS V/27】(一部改正)

海図及び航海用刊行物 (水路誌、灯台表、水路通報、潮汐表、その他の予定された航海に必要な航海用刊行物など) は、適切なものであり、かつ最新のものでなければならない。

上に掲げる三つの規則は、船級に応じ、船舶に備え付ける海図に対する要件について、次のものをもって満たされることを示している。

- 公式かつ最新維持された紙海図を備えること。又は、
- 最新版の航海用電子海図 (ENC) を使用し、適切なバックアップ措置で補完される型式認定済み ECDIS (IMO の ECDIS 性能基準の要求事項に従う) を搭載すること。

## 電子海図にはどのような種類があるか？

電子海図には 2 種類がある。ラスター海図とベクトル海図である。ラスター海図は紙海図をスキャンしたそのままの画像であり、ベクトル海図は海図上に表示されるすべての対象物 (点、線、面) の一種のデジタル・データベースである。技術的に詳しい事柄については第4章を参照されたい。



ラスター海図の例



本船の記号が中央に表示されたベクトル海図の例

### 公式海図とは何か？

SOLAS 条約第 V 章 (7 ページ参照) によれば、政府当局又は権限を与えられた水路当局若しくはその他の関連政府機関により、又はその権限の下で発行される海図は“公式海図”であり、(それらが最新維持されていることを条件に) 海図備付け要件に適合するものとして使用できる。

その他のすべての海図類は、公式海図ではなく“非公式海図”又は“私的海図”といわれる。SOLAS 条約の下で、これらの非公式海図は航海の基本として認められていない。

公式デジタル海図については一般に次の 2 種類のものがある。航海用電子海図 (ENC) と航海用ラスター海図 (RNC) である。

### 航海用電子海図 (ENC) とは何か？

航海用電子海図 (ENC) は“Electronic Navigational Chart”の頭字語である。ENC は、S-57 として知られる海図データ転送基準の一部である“IHO ENC 作製仕様基準”に基づいて編集され、政府機関により、又はその権限の下で刊行された(上述の“公式海図”の項を参照) ベクトル海図の一種である。その他のいかなるベクトル海図データも非公式なものであり、海図備付け要件に適合するものではない。

ENC は次の特徴を有している。

- ENC の内容は、関係水路当局の測量データや公式紙海図に図載されているデータをベースにしたものである。
- ENC は、国際水路機関 (IHO) が定める国際基準に従い編集され、コード化されている。
- ENC 上の位置は、1984 年世界測地系 (WGS84) に準拠している。これは、全地球航法衛星



システム（GNSS）に直接適合できる。

- ENC は、政府から権限を付与された水路当局により、又は政府の権限下において、若しくはその他の関係政府機関によってのみ発行される。
- ENC は、通常、デジタル的に頒布される公式更新情報をもって定期的に最新維持される。

更に詳細については、以下に掲げる「ECDIS をもって海図の備付け要件に適合すること」の項及び第 4 章を参照のこと。



ECDIS 画面に表示された ENC データ

## どのようにして ENC を見分けるか？

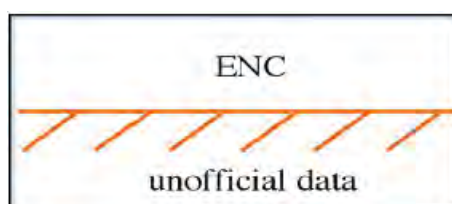
### ENC を購入するとき

公認のユーザー・サービス・プロバイダとそのディストリビュータだけが ENC を販売する。更新情報の配送は、そのサービスの重要な一部である。これらのユーザー・サービス・プロバイダは、ENC 作製担当水路当局により直接公認されているか、若しくは地域 ENC 調整センター（RENC）のメンバー水路当局に代わり行動する RENC により公認されている。

### ENC を ECDIS で使用するとき

ECDIS は、非公式データと ENC を識別できる。非公式データを使用した場合、ECDIS は航海者に対し画面上において連続した警告を発し、公式かつ最新維持された紙海図を使用して航海しなければならない旨を知らせる。

非公式データが画面上に表示される場合、その境界部分は特別の線種で区別される。この境界線の非公式データの側に斜線を施した赤線が表示される。



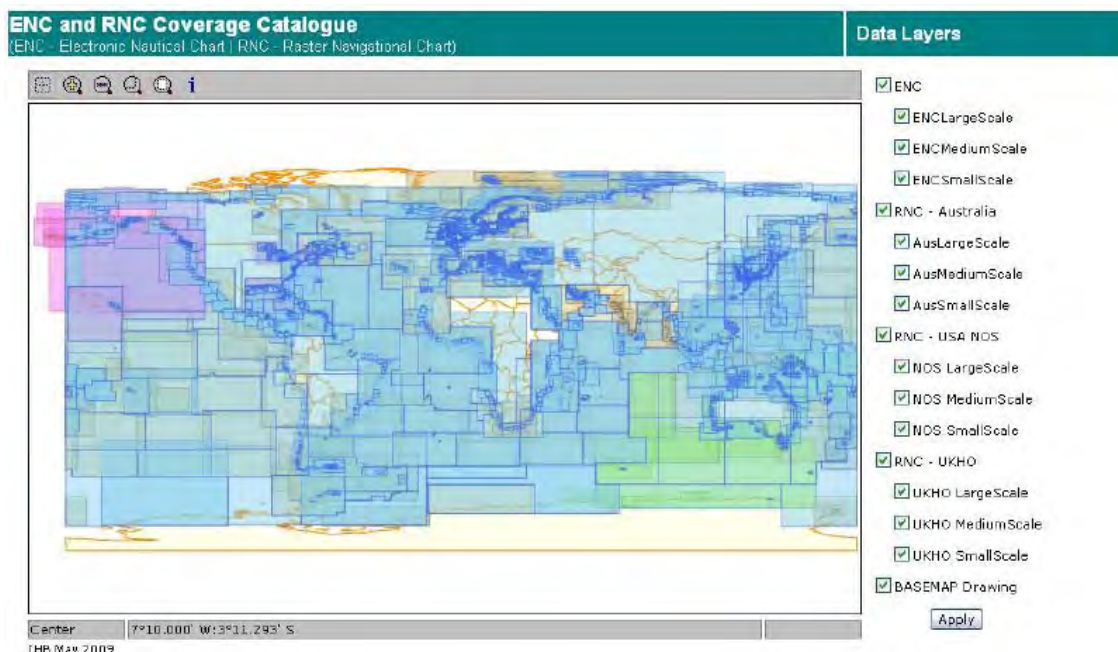
ENC データと非公式データとの間の境界

更に、航海者は、表示された海図から海図作製機関、エディション番号、更新の現状などに関する情報を得るため、当該海図の詳細を求めた場合に応答する ECDIS 機能を使用することもできる。

### どのような ENC が利用可能か？

国際水路機関（IHO）では、対話式ウェブ・カタログ（[www.iho.int](http://www.iho.int)）を提供しており、全世界の ENC の刊行状況を示している。このカタログは、ユーザーに対し、ENC 供給者及びディストリビュータを紹介するリンクが用意されている。

下図は、同カタログのフロント・ページを示す。



ENC と RNC の包含区域及び頒布状況を示す IHO オンライン・カタログの一部

### ENC は許可されない変更からどのようにして保護されているか？

ENC の大半は IHO S-63 “ENC データ保護方式” を利用したデータ保護が行われたうえでエンドユーザーに提供されている。この S-63 により、サービス・プロバイダとエンドユーザーとの間におけるすべての取引において、データの真正（完全性）が維持されている。この保護方式は、提供される情報が真正品であることを ECDIS において確認できるようになっている。

S-63 保護方式は、ENC 情報を暗号化する仕組みや手順を定めており、ECDIS が海図データの真正確認が行えるようデジタル署名が適用されている。ECDIS ユーザーは、この方式で暗号化された ENC を表示するには、個々の復号化キー（暗号解読キー）が必要である。個々の ENC はそれぞれ異なるキーで暗号化されている。この暗号解読キーは、“セル・パーミット” と呼ばれ、ENC を販売するサービス・プロバイダからエンドユーザーに供給される。そしてこの暗号解読キーは、エンドユーザーの特定のシステムに対し固有のもので、そのシステムだけに適用される。したがって、異なる複数の ECDIS の間でキーの交換や共有を行うことはできない。

この保護方式の運用にあたり、ECDIS ユーザーに対し無駄な時間や作業を加えないこと。ENC 暗号解読化のすべての事項や真正確認は当該海図システムにおいて自動的に処理される。ECDIS ユーザーは、ENC 定期購入の更新や、購入した ENC に変更があった場合、それぞれのサービス・プロバイダから新しい“セル・パーミット”を適宜受け取ることとなる。

新しく提供される ENC 及び更新情報を自動的に処理できるようにするには、ECDIS に新しいセル・パーミットを取り込まなければならない。

一部の国の水路当局では、ENC に対して暗号化を行わず頒布している。いずれの ECDIS も、このような暗号化されていない ENC を表示することが可能である。

### ENC が頒布されるその他の方法はあるか？

国際水路機関（IHO）では、IHO S-57 フォーマットによる ENC の頒布とともに、個々の ECDIS 製造業者の内部“機械フォーマット”で ENC を提供・頒布することを承認している。この提供・頒布の方法は、一般的に“SENC 頒布”（System-ENC distribution）と呼ばれている。この SENC で頒布すれば、ECDIS において ENC データをローディングする時間が短縮できる。IHO では、この SENC による ENC の提供・頒布を行うサービス・プロバイダに対し、ENC を作製・供給するそれぞれの水路当局の承認を得るとともに、SENC フォーマットに変換する際に S-57 フォーマットの ENC データの真正性・完全性を確保するため、型式承認を得たソフトウェアを使用しなければならないことを求めている。

## 航海用ラスタ－海図（RNC）とは何か？

RNC は「航海用ラスタ－海図（Raster Navigational Chart）」のことである。RNC は、公式紙海図のデジタル・ラスタ－版であり、IHO RNC 製品仕様基準（S-61）に基づいて作製される。SOLAS 条約第 V 章に従い、RNC は政府、政府公認水路当局又はその他の関係政府機関により若しくはその権限下においてのみ刊行される。

RNC は次の特性を有している。

- RNC は、公式紙海図の一種の複製品である。
- RNC は、IHO が定める国際基準に従って作製されている。
- RNC は、公式更新情報をもって定期的に最新維持される。この更新情報は、デジタル形式で提供・頒布される

IMO の ECDIS 性能基準では、ENC が作製・刊行されていない場合、船舶の海図備付け要件を満足するには ECDIS において RNC を使用してもよいと定めている。ただし、ECDIS で RNC を使用する場合、“最新維持された適切な一連の紙海図”を併用しなければならない。別項「ECDIS をもって海図の備付け要件に適合すること」を参照すること。

RNC を ECDIS で使用する選択肢については、ENC が整備され利用できるようになるにつれ、徐々に減っている。

RNC を ECDIS で使用する場合、その性質上、ENC と同じような機能を備えていない。RNC で運用する場合の制約事項については、IMO 航行安全小委員会回章第 207 号及び第 255 号（41 ページ参照）に概説されている。

## ENC と RNC はどのようにして最新維持されるか？

SOLAS 条約第 V 章第 27 規則の要件を満たすには、海図は、水路当局が発行する水路通報やその他の海図更新情報を取り込んで最新維持しなければならない。

ENC 及び RNC は、通常、デジタル・データ・ファイルをもって定期的に発行される更新情報を海図データに適用し最新維持される。更新情報ファイルは、無線などで伝送されることもあれば、CD などの



適当な媒体で供給されることがある。この場合、海図データベースの更新は、ECDIS において自動的に行われる。ECDIS の標準機能の一つとして、ENC に対し手入力で更新することが可能である。デジタル更新情報が利用できない場合、又は水路当局が更新情報をデジタル形式で発行していない場合には、この手入力による更新が必要である。

現在のところ、ほとんどの ENC 及び RNC の更新情報は CD-ROM で船舶へ提供されているが、衛星通信（又は入港中の場合は陸上通信手段）を利用した“遠隔更新（remote updating）”がますます一般的になりつつある。また、多数の ENC サービス・プロバイダでは、E メールやウェブ又はその他の手段を利用した更新サービスが既に行われている。それらの詳細については ENC ディストリビュータから入手できる。

### ENC にすべての更新情報が適用されていることをチェックすることは可能か？

ENC に対する更新情報は、定期的に連続して順次行われる。この更新順序は、各 ENC に対し固有のものである。更新が行われる時点で ECDIS 内部では、連続したすべての更新情報が順次適用されているかどうか常にチェックが行われる。もし更新情報の一つでも欠ければ、ECDIS はその旨を表示する。その欠けた更新情報が適用されるまで、その後の更新は行えなくなる。

ECDIS は、適用された更新情報とそれらの日付のリストを内部に保持している。一部のシステムでは、このリストは、取り込まれた ENC の更新状況をチェックするため、スクリーン上において、又はプリントアウトしてチェックできる。ECDIS がこのリストを表示できない場合、ECDIS ユーザーは手作業によりこの更新情報リストを作成し維持すること。ENC ディストリビュータは、有効である最新の ENC のエディション番号と更新情報の番号をユーザーに提供することができる。当該 ENC 更新情報が適用されていることを照合し、検証するため、紙海図の水路通報など従来の更新情報を参照することも可能である。

PSC 検査官は、SOLAS 条約第 V 章第 27 規則に従い ENC が最新維持されているかどうかを確かめるため、ECDIS の更新情報リスト機能を利用するようである。

## 電子海図表示情報システム（ECDIS）とは何か？

ECDIS は、IMO-ECDIS 性能基準（IMO 決議 MSC.232 (82)）において次のとおり規定されている。

*電子海図表示情報システム（ECDIS）とは、航海計画とルート監視において航海者を支援するため、システム ENC（SENC）からの選別された情報と、各種航海センサーからの位置情報などを併せて表示することにより、また、必要に応じその他の（追加の）航海関連情報を表示することにより、かつ十分なバックアップ措置を持つことで、SOLAS 条約第 V 章第 19 規則 及び同第 27 規則で求められている最新維持された海図に適合するものとして容認されることができる航海情報システムをいう。*

ECDIS は船上の航海装置であり、したがってその使用に関する諸規則は、SOLAS 条約をもって IMO の所管事項である。IMO は、ECDIS 性能基準（IMO 決議 MSC.232 (82) 及びその後の改正）を採択した。ECDIS は、SOLAS 条約第 V 章第 19 規則の海図備付け要件に適合して使用される場合、この性能基準を満たしていることが認証されなければならない。ECDIS の認証は、型式認定テストと認定書をもって行われる。

ECDIS の内部において、ENC データベースは、個々の属性をもつ“点・線・区域”で表現される地理オブジェクトの形で海図情報を収納している。そのデータに対する検索・表示要求（クエリー）を行

うため、次いで航海及びモニタリングの各種機能を実行するために情報を使用し、海図をディスプレイに表示するため、ECDIS 内に適当なメカニズムが構築されている。

ENC データをディスプレイ上に表示することについては、IHO 基準 S-52 “ECDIS の海図内容及び表示関係事項についての仕様基準” に定められている。この S-52 で定める表示様式については、強制化されている。

### **ECDIS はどのように誰が承認するか？**

ECDIS は、SOLAS 条約の要求事項を満たすには、IMO の ECDIS 性能基準に適合していることを示すため認定されなければならない。この認定は、関係旗国により承認された型式認定と一連の認定手続きをもって行われる。

型式認定は、通常、一般に認められた技術関係機関若しくは旗国により指定された海事検定機関等において行われる。ただし、一部の国では、海事監督官庁自体が型式認定を行っている場合もある。ヨーロッパ諸国の政府は、欧州連合船用機器指令 (MED) に準拠していることを示す「舵輪マーク (Wheel Mark)」と呼ばれる証明をもって、それら各国の ECDIS 型式認定を相互に承認することについて合意している。ECDIS の型式認定テストは、国際電気標準会議 (IEC) により開発・作成されたテスト基準・手続きに従って実施される。このテスト基準・手続きは、IMO の ECDIS 性能基準とそれを裏付ける IHO 基準 (IHO S-52、S-57、S-63) に基づいている。ECDIS についての IEC テスト基準は、IEC 61174 である。

### **ECDIS ソフトウェアを常時アップデートする必要があるか？**

ENC 製品仕様基準の最新バージョンに基づいて作製された ENC を読み取る上で、また、S-52 プレゼンテーション・ライブラリの最新バージョンを使用するうえで、ECDIS ソフトウェアがアップデートされていない場合は、当該 ECDIS は最新の海図記号を正しく表示できないことがある。もし、ECDIS が新しく採用された海図記号を判読し描画できない場合、それに代わりクエスチョン・マーク (?) が表示される。新たに採用された対象物が ENC に含まれている場合であっても、それらについてアラームや指示が作動しないことがある。このため、IMO では、航行安全小委員会回章 SN.1/Circ.266 をもって、ECDIS ソフトウェアの維持管理に関する指針を発行している。

ECDIS ユーザーは、ECDIS ソフトウェアが常に最新版の IHO 基準に従っていることを確保すること。これは、当該ソフトウェアの“about”機能から、若しくは当該 ECDIS メーカーから入手すること。ECDIS ソフトウェアに関する現行 IHO 基準のリストは、IHO ウェブサイト ([www.ihoint.org](http://www.ihoint.org)) の ENC/ECDIS セクションで最新維持されている。

## **ECDIS 搭載のための必要条件はあるか？**

2002 年 7 月、SOLAS 条約第 V 章の改正が発効した。この改正は、特に ECDIS に関する事項を含み、次のとおり述べている。

… 第 19 規則の海図備付け要件を満たすために使用してもよい。

この第 19 規則に対するその後の改正案は 2009 年 6 月に採択され、2011 年 1 月 1 日に発効することとなり、下表に示す通り、特定のクラスの船舶は、SOLAS 条約第 V 章の海図備付け要件に適合する ECDIS を使用することを要求している。

船種	サイズ	新造船	現存船
客船	>= 500 GT	2012年7月1日又はそれ以降に建造される船。	2012年7月1日以前に建造された船で、2014年7月1日又はそれ以後の最初の検査*までに。
タンカー	>= 3,000 GT	2012年7月1日又はそれ以降に建造される船。	2012年7月1日以前に建造された船で、2014年7月1日又はそれ以後の最初の検査*までに。
タンカー以外の貨物船	>= 10,000 GT	2013年7月1日又はそれ以降に建造される船。	下欄参照
	>= 3,000 <10,000 GT	2014年7月1日又はそれ以降に建造される船。	—
	>= 50,000 GT	—	2013年7月1日以前に建造された船で、2016年7月1日又はそれ以後の最初の検査*までに。
	>= 20,000 <50,000 GT	—	2013年7月1日以前に建造された船で、2017年7月1日又はそれ以後の最初の検査*までに。
	>= 10,000 <20,000 GT	—	2013年7月1日以前に建造された船で、2018年7月1日又はそれ以後の最初の検査*までに。
* SOLAS 規則 (MSC.1/Circ.1290) に言及されている“最初の検査”の統一解釈を参照のこと。			

旗国当局は、一部船舶が、同じクラスの他の船舶について示されている実施期日以降 2 年以内に永久的に非稼働（解役）となる場合、それら船舶に対し上に示す条件を免除することができる。

SOLAS 条約第 V 章第 19 規則に加え、IMO の高速船規則（HSC）における海図備付け要件として、ECDIS が既に設定されている。2006 年 12 月の海上安全委員会第 82 会期（MSC82）において、ECDIS に関し、1994 年及び 2000 年 HSC 規則に対し次の通り改正に合意した。

… 高速船は、… のとおり ECDIS を備え付けなければならない。

新造船	現存船
2008年7月1日又はそれ以降に建造される船。	2008年7月1日以前に建造された船で、2010年7月1日までに。

### ECDIS 搭載要件に適合すること

型式認定を得た ECDIS だけは、最新維持された ENC を使用し、かつ適切なバックアップを備えることで、紙海図による航海に代えて使用することができる。ENC がまだ利用できない区域については、SOLAS 条約の各規則では、旗国に対し（適切な一連の紙海図を併用して）航海用ラスタール海図（RNC）の使用を認めている。下記参照。その他のすべての場合、船舶はその意図する航海に必要なすべての紙海図を備えなければならない。

### バックアップ必要事項

機能不全を絶対に起こさない完全な“フェイル・セーフ”の電子システムはない。したがって IMO 性能基準では、“システム全体”として、まず主となる ECDIS と、そして完全に独立したバックアップ措置の両方が必要であり、バックアップについては次のとおり定めている。

- システムの機能不全により重大な危機的状況に陥らないことを確保するため、ECDIS 機能の完全な引継ぎが行える独立した設備；そして、
- ECDIS 機能不全の場合、航海の残りの部分について安全な航海を行うことができる手段。

ただし、これらはむしろ基本的なことを述べており、相当の融通性が残されている。最低限の機能要件は何で、また、“十分な”バックアップ措置は何で構成されるかについて様々な解釈があることを意味する。

次の2件については、一般的に容認されている選択肢である。

- 独立した電源に接続され、別個の GPS 測位情報を入力できる第二の ECDIS。
- 意図する航海について、適切かつ最新維持された一連の公式紙海図。

ただし、一部の旗国では、その他の選択肢についても許可している（例えば、“チャート・レーダー”などレーダーを利用したシステム）。船主はそれぞれ自国の海事監督官庁に相談のうえ、特定の助言を求めること。

国際海事機関（IMO）からの要請で、国際水路機関（IHO）では各加盟国に対し、ECDIS のバックアップとして自国管轄水域をカバーする海図について、いずれの海図が適当であるかの情報を求めてきた。この情報は、IHO ウェブサイトの ENC カバレッジ・カタログの一部として掲載されている。

### ENC が刊行されていない区域ではどうするか？

1998 年、IMO は全世界の ENC が完成するまでは今後数年を要するものと認識した。その結果、IMO の ECDIS 性能基準に対し、その運用モードの新たなオプションとしてラスター海図表示システム（RCDS）モードを追加する改正が行われた。このモードにおいて、ラスター海図は SOLAS 条約の海図備付け要件に適合するものとして ECDIS において使用することができることとなった。ただし、これは当該本船の旗国により承認されれば許されるものである。この改正は、ENC だけで全世界を完全にカバーできるまでの間、ECDIS に対しできるだけ公式海図データを提供することを意図したものであった。

IMO は、ENC と比較した RNC 使用上の制約（このガイドブック 41 ページの“IMO 航行安全小委員会回章第 207 号 参照”）に留意した。その結果、改正された ECDIS 性能基準では、ECDIS を RCDS モードで使用する場合、当該区域について“最新維持された適切な一連の紙海図”を併用しなければならないことを要求している。

“最新維持された適切な一連の紙海図”の定義として、IMO 決議 232 (82) 付属書 7 の中で、IMO 航行安全小委員会（IMO）は、次のとおり定めた。

“最新維持された適当な一連の紙海図（APC）”とは、航海士に対し全般的な航海環境に関する情報を提供するため、地形、水深、航海危険物、航路標識、図載ルート、航路指定措置などの十分な詳細な情報を表示する縮尺の一連の紙海図を意味する。この APC は、十分な予見能力を備えること。沿岸各国は、この一連の海図の要件に適合する海図の詳細を提供することになっており、それら詳細事項は、IHO で管理する世界データベースに盛り込まれている。この APC の内容を決定する際に、このデータベースに含まれる詳細について検討すること。

RCDS モードで運用する際に、RNC とともに紙海図を使用することとなっているとはいえ、本船において紙海図の枚数を最小限に抑えようとする意思が働けば、安全な航海に支障のないレベルに限られる。決議（上述参照）に述べられているとおり、船主は、RCDS モードがどのような条件下で許可されているかについて、それぞれの旗国に相談すること。

すべての ENC と RNC の全世界のカバレッジを表示するウェブ・カタログは、IHO ウェブサイト上に用意されている。

ENC 及び RNC いずれも利用できない区域については、船舶は、その意図する航海に必要なすべての紙海図を備えなければならない。

### あなたの ECDIS システムは、IMO の海図備付け要件に適合していますか？

#### ECDIS 搭載要件 — 概要

運航区域の ENC を利用可能か？	はい	いいえ	はい	いいえ
本船のECDISにおいてどのようなデジタル海図を使用しているか？	ENC（航海に適切な縮尺でカバーされている）	RNC（航海に適切な縮尺でカバーされている）	RNC	非公式海図（6）
どのようなバックアップが必要か？	独立した別の ECDIS 又はその他のバックアップ措置が必要。	独立した別の ECDIS 又はその他のバックアップ措置が必要。	必要とされるものはない（3）	必要とされるものはない（3）
公式紙海図を備え付けるための要件は何か？	必要なものなし（1） 【バックアップが一連の紙海図である場合を除く】	ECDIS を RCDS モードで使用する場合、“ <b>適当な</b> ” 一連の最新の紙海図を併用する。	ENC が利用できる区域で、安全な航海のために必要なすべて最新の紙海図。	意図する航海について安全な航海のために必要なすべて最新の紙海図。
ECDIS をどのように使用しているか？	ECDIS として使用	ECDIS を RCDS モードで使用	ECDIS を RCDS モードで使用	ECS として使用
当該 ECDIS は海図備付け要求事項を満たしているか？	はい（1）	はい（2）	いいえ（4）	いいえ（5）

#### 注記:

- 一部の旗国ではこれについて許可するため、特別の文書を必要とすることがある。
- 当該船舶の旗国の承認が必要。旗国において“**適当な**”の意味を定義している。
- ECDIS が海図備付け要件に適合するものであれば、バックアップ・システムだけが必要である。
- ECDIS に対し海図備付け要件に適合させるには、ENC の刊行されている区域については ENC を使用しなければならない。
- （ECDIS ではなく）紙海図は、依然として航海の主たる手段として残されなければならない。
- ECDIS において非公式海図が使用される場合、そのシステムは ECS として使用されているものとみなされる。ECDIS を ECS として使用するとき、RTCM 又は IEC 基準に適合する ECS システムを使用する場合、あるいは ECDIS において ISO 基準に適合する非公式（私的）海図を使用する場合は、いずれも IMO の海図備付け要件に適合するものではない。

各旗国の海事当局の間において、それぞれの解釈が異なることがあることに注意すること。更に、

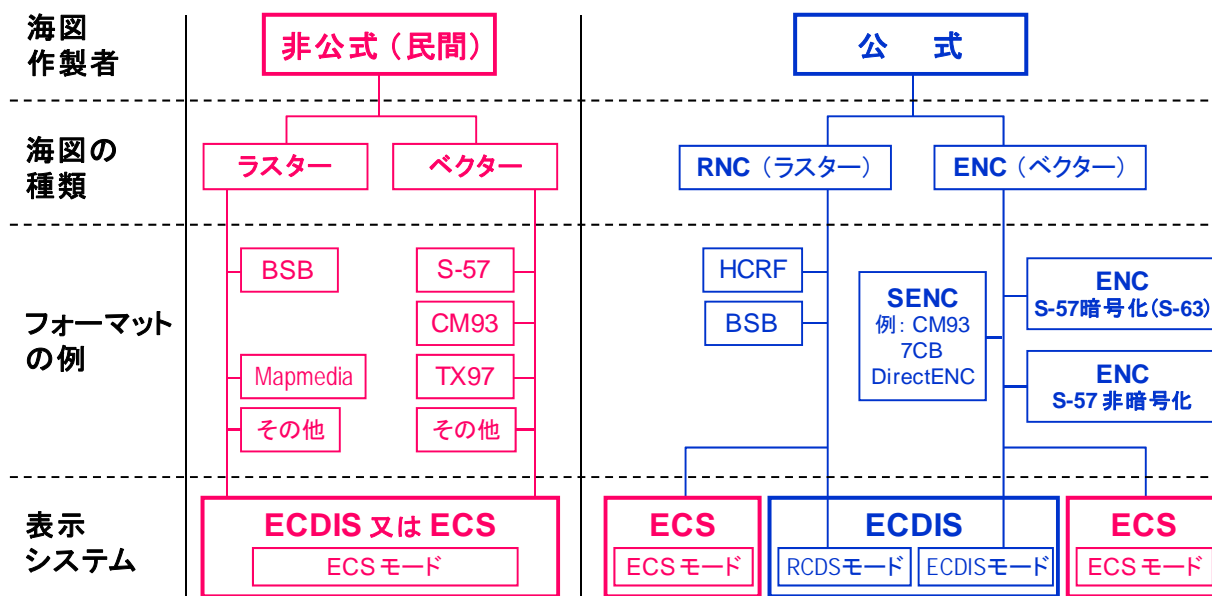
一部の国の海事当局では、本船搭載機器について認定書を発行する前に、その機器をチェックすることが要求される。予想される ECDIS ユーザーは、詳しい情報について本船の旗国海事当局に相談すること。

### 電子海図フォーマットの名称で公式・非公式を区別できるか？

電子海図を提供・頒布する際のフォーマットを示すときに用いられる名称に関し、相当の混乱があった。これを明確にするために作成されたのが下に示す図である。この図から、非公式（私的）海図データと公式海図データの双方の提供・頒布に同じフォーマットが使用されていることが分かる。例えば、“BSB” は米国及びカナダの RNC の提供・頒布フォーマットに対して用いられる用語である。この同じ用語が他の区域（例えばヨーロッパ水域）の非公式（私的）ラスター海図の提供・頒布に対して用いられている。

ENC についても混乱の可能性がある。国際基準 S-57 フォーマットで提供される非公式（私的）ベクトル海図は、IMO の海図備付け要件に適合するものではなく、決して ENC と呼ばれるものではない。同様に、SENC フォーマットで提供される非公式（私的）ベクトル・データは、同じ SENC フォーマットで提供される ENC と間違えられることがある。

データが公式であるかどうかを確定するうえで念頭におかなければならない最も重要な点は、フォーマットではなくその作製資料（source）である。その作製資料又はその作製者は、当該海図データが使用されるステータスと目的を決定する。最終的には、当該海図データと特定の装置の機能の組み合わせが、電子海図航海“システム”が ECDIS として、又は ECS として運用されているかどうかを決定する。



電子海図の各種フォーマットの例。多くの ECS システムは ENC データ でも RNC データでも使用することができるが、たとえ公式海図を使用する場合でも、SOLAS 条約第 V 章に従い海図備付け要件を満たすものとして使用できないこともある。

民間のデータ作製者が使用するフォーマットの名称の例

- ジェプセン・マリン社（以前は C-Map として知られた）が作製する CM93 海図データ。
- トランザス社が作製する TX90 ベクトル海図データ。

- 例えば、米国及びカナダが使用する BSB ラスター海図フォーマット。

## ポート・ステート・コントロール (PSC) 当局による ECDIS の容認

ある港に入港する船舶は、通常、ポート・ステート・コントロール(PSC)の対象となる。この PSC は、関係旗国の諸規則や国際的協約事項を引用して、その地方の PSC 検査官 (PSCO) により実施される。PSC の検査内容の一貫性を図るため、各国により多くの地域グループが構成されている。

ヨーロッパ諸国における PSC は、パリ了解覚書 (Paris MOU) に定められている指針に従って行われる。その ECDIS ガイドラインは、当該船舶が SOLAS 条約の要求事項に基づいて電子海図を使用しているかどうか、PSC 検査官の検査・査定方法について説明している。検査には次の事項が含まれる。

- その本船は、当該 ECDIS が IMO の性能基準に準拠したものであることを示す文書を所有しているかどうか。かかる文書を所有していない場合、PSC 検査官は当該システムが法的に要件を満足していることを旗国から確認を求めることとなる。
- 当該システムは主として航海に使用されているかどうか。ECDIS が ENC モード又は RCDS モード、あるいはその双方のモードで使用されているかどうか確認すること。
- ECDIS の使用について、本船に書面による手順書が用意されているかどうか。
- 船長及び当直士官は、その ECDIS 特有の、かつ型式特定の習熟訓練が為されている旨の適当な文書を提示できるかどうか。
- 意図する航海に使用される ENC (及び RNC) は最新に維持されているかどうか。
- ECDIS 機能不全に陥った場合、当該 ECDIS の機能を安全に移し替え、かつ残りの航海部分に対し安全な航海を行うことができる承認されたバックアップ措置を有するかどうか。

## ECDIS トレーニングは必要か？

ECDIS は、電子スクリーン上に表示される単なる海図のイメージを遥かに超えるものである。ECDIS は、コンピュータを使用した複雑な情報システムで構成される各種航海機能以上に、極めて高機能なシステムである。このシステムは全体として、ハードウェア、オペレーティング・システム、ECDIS ソフトウェア (カーネル及びユーザー・インターフェース)、各種センサー入力インターフェース、電子海図データ、表示ルール、警報・表示対象要素などで構成されている。これらのすべての項目には、人間・機械間インターフェースを通じてアクセスされる。このため、ECDIS で航海する場合は次の事態を避けるよう注意しなければならない。

- 誤操作
- 誤解
- 機能不全又はそれより悪い状態
- この高度自動化航海システムに対する過剰依存。

どのような種類の船舶搭載航海用機器でも、それを使用する人間と、そしてその機器の使用目的以上の性能はあり得ない。ECDIS と ENC の場合、航海士が十分な訓練を受けておれば、このシステムは航海士が意思決定に必要なとする関連情報を提供することとなり、もって安全かつ効率的な航海に大いに資するものである。言い換えれば、電子海図システムは航海士にとり、より良い仕事を行うことができる道具の一つである。しかし、その“機能”や“操作方法”について一部の“知識”を持つだけでは、ECDIS の有効性を最大限に発揮させるには不十分で、適切なトレーニングが絶対に必要である。



## ECDIS トレーニングの必要事項は何か？

ECDIS やその他の電子海図システムは、船舶の航海にとり一層重要となり、航海の基本的手段として、あるいは一種の航海用援助装置として今や広く利用されるようになってきた。一方、各システムはますます複雑になり、正しく、安全に取り扱うには十分かつ適切な訓練を必要とする。正しい訓練が行われなければ、これらのシステムが有する機能を完全に利用することはできず、航海に支障をきたすこととなる。「船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約（STCW 条約）」及び「国際安全管理コード（ISM Code）」は、それぞれの船舶の航海士が行うべき職務を確実に実行する資格があることを確保するため、船主に対ししっかりとした責任を課している。ある船舶が ECDIS を搭載している場合、船主は、そのようなシステムの使用者が海上においてそれを使用する前に、その運用と使用法について適切に訓練されていることを確保する義務がある。

STCW 条約には、今のところ（2009 年現在）、ECDIS システムに対する特定の規則や引用事項はない。ただし、ECDIS は、その搭載要件として SOLAS 条約の下で認められているので、搭載義務のあるシステムや機器の使用に関するトレーニングや資格は、ECDIS にも適用される。現在、IMO では STCW 条約の改正を進めており、2010 年には ECDIS に対する特定の要件が追加されることとなっている。

現在の STCW 95 条約は、電子海図と紙海図の双方について、同じ機能レベルで取り扱われている。これは、第 A-I I-1 表（総トン数 500 トン又はそれ以上の船舶の航海当直士官に対する最低資格基準）に示されており、『ECDIS システムは、“海図” の下に盛り込まれているものと見なされる。』と述べられている。

効果的な ECDIS トレーニングを奨励するため、IMO は、ECDIS の使用に関する ECDIS 訓練のための標準化されたモデル・コースを承認した（IMO モデル・コース 1.27）。このトレーニング要目に基づくコースは、公認の海事教育訓練機関により提供されている。公認の教育訓練機関に関する情報については、各国の海事当局から提供されている。一部の旗国では、研修・訓練修了証明を行うことができるよう、自国において ECDIS 研修・訓練コースを展開している。

特定の型式の ECDIS については、その機器のメーカーがトレーニングを用意している。

ECDIS トレーニングに関する詳細については、第 3 章に掲げる。

## ECDIS を使用する際に考えなければならないことは何か？

2012 年からの ECDIS 搭載義務化が採択されたことは、海運界にとり非常に重要な意味のある変化であり、船舶運航管理会社やその船舶において慎重な推移が必要となるものと IMO は認識してきた。IMO は 2008 年に“紙海図による航海から ECDIS による航海への移行”に関する航行安全小委員会回章（45 ページ参照）を発行した。

ECDIS を使用する航海は、紙海図を使用する航海と基本的に異なる。船橋における重要な作業の方法や手順、特に、航海計画や航海実行作業において相当の影響がある。このため慎重な分析や検討を行う必要がある。

## 航海計画

ECDIS は、安全等深線、各種警報や指示内容の利用、変針点や標識のクリック・アンド・ドロップ機能など数多くの付加機能を備えている。いずれにしても ECDIS を使用することで、より容易に航海計画を策定できるが、その一方でエラーを起こす可能性もある。しかし、これらのエラーは、紙海図を使用する場合に遭遇するものと異なる種類のものである。

ENC 刊行区域は急速に拡充されつつあるが、それでも多数の船舶にとっては ENC、紙海図、ラ

スター海図をある程度まで併用して運航しなければならないであろう。したがって、航海ルート計画・確認にあたり、様々な航海ルートに応じいずれの種類海図が利用可能であるか検討しなければならない。航海計画の書式については、従来の紙海図上での変針点の英数字で表した一覧表とはまったく異なり、接続された GPS や AIS 等の電子航海機器の有用性や実際のアラームの設定などに関する情報が盛り込まれる。

航海計画を検証・確認する場合、ECDIS に組み込まれている自動チェック機能を利用することが重要である。また、ECDIS の機能不全や接続された各種センサーの不具合などの際に、ECDIS で行われた航海計画のバックアップが採られ、いつでも利用可能であることを確認することも必要である。

これから行おうとする航海に備え、すべての船橋当直士官に対し航海計画をよく周知させることが重要である。これには、各種機器の状態に関する情報やバックアップの諸手続きが含まれる。

### 航海実行

- － 乗船士官は、出航の時点で、また当直交代の時点で、本船の航海計画を確認・再検討し、ECDIS に対し事前に設定された各種機能、警報、指示事項などを認識・確認すること。
- － 本船に紙海図と ECDIS が搭載されている場合、ECDIS と海図のそれぞれの役割を念頭に置くこと。また、実際の航海に ECDIS を使用する場合、航海進捗状況のモニタリングや船位のマーキング・記録などについて法的に要求される事項についても念頭に置く必要がある。
  - ・ 紙海図上にマークした船位は単に記録保持のためだけか？
  - ・ 紙海図上に記された航程が ECDIS の情報と対応していることを確認するため、どのような措置が採られているか？
  - ・ 船社が所定どおり設定した船橋諸手続きは、ECDIS の使用に適用され、航海に携わるすべての者がこの手続きを熟知しているか？

### ECDIS に対する依存過剰

コンピュータを利用したシステムに対し過剰の信頼をおき、ECDIS の場合、海図画面に表示されるようなものも信用する傾向にある。本船の士官は、表示された情報を、利用できるあらゆる手段をもって相互チェックすることを念頭におき、特に、舷窓外やレーダーに注意を払うことが重要である。船橋における作業手続きを適切に改め、悪影響を最小限にとどめるため ENC の使用訓練を実施しなければならない。

## 電子海図システム【ECS】とは何か？

ECDIS 性能基準に適合するか否かのテストが行われずすべての電子海図システムは、一般的に“電子海図システム（ECS）”に位置付けられる。ECS は、ENC や RNC あるいは民間や私的に作製されるその他の海図データを使用できるものがあり、ECDIS 同様の機能を有するものもある。

一部の ECS メーカーでは、それぞれの製品において使用する特定のベクトル・データやラスター・データも作製している。これらの民間の海図のほとんどは、水路当局が刊行する紙海図やデジタル・データから作製されたものが多いが、公式海図の地位を有していない。

水路当局としては、これらの非公式に作製された海図の精度や信頼性に対し何ら責任を有していない。ある本船が ECS で運航する場合、その航海用として公式に認められるのは、依然として紙海図だけである。この場合、本船は、使用している電子海図の種類に関係なく、船上では最新維持された一

連の紙海図を備え付け使用しなければならない。

ECS は、SOLAS 要求事項に適合するよう意図されていないので、ECS に対するIMO 性能基準は定められていない。

STCW 条約及び ISM コードは、船主に対しそれぞれの船舶の航海士が行うべき職務を確実に実行する適性のあることを確保するよう、しっかりとした責任を課している。ある船が ECS を搭載し、航海援助装置として使用する場合、その船主は、そのシステムの使用者が海上においてそのようなシステムを実際に使用する前に、その使用法について適正に訓練されており、ECDIS と比較した制約を熟知し、そして SOLAS 条約の海図備付け要件を満足するには紙海図を使用する必要があることを確保する義務がある。

## IMO 航行安全小委員会 (SN) 関係回章

### ● IMO SN/ Circ. 207/Reb.1

ラスタ-海図表示システム (RCDS) と電子海図表示情報システム (ECDIS) との違い .....	ページ 41
--	-----------

### ● IMO SN/ Circ. 255

海図の測地系と海図上の位置の精度に関する追加指針 .....	43
--------------------------------	----

### ● IMO SN/ Circ. 276

“紙海図による航海” から “電子海図表示情報システム (ECDIS) による航海” への移行に関する指針 .....	45
---	----

\* \* \*

## 第2章：旗国海事当局一覧

注：このリストは完全ではない。

国名	ウェブサイト
アンティグア・バーブーダ	<a href="http://www.antiguamarine.com/">http://www.antiguamarine.com/</a>
オーストラリア	<a href="http://www.amsa.gov.au/">http://www.amsa.gov.au/</a>
バハマ	<a href="http://www.bahamasmaritime.com/">http://www.bahamasmaritime.com/</a>
バルバドス	<a href="http://www.barbadosmaritime.com/index2.html">http://www.barbadosmaritime.com/index2.html</a>
ベルギー	<a href="http://www.mobilit.fgov.be/fr/index.htm">http://www.mobilit.fgov.be/fr/index.htm</a>
バミューダ	<a href="http://www.bermudashipping.bm">www.bermudashipping.bm</a>
カナダ	<a href="http://www.tc.gc.ca/marine/menu.htm">http://www.tc.gc.ca/marine/menu.htm</a>
ケイマン諸島	<a href="http://www.cishipping.com">www.cishipping.com</a>
中国	<a href="http://en.msa.gov.cn/msa/features/root/01/0104/1224132030220">http://en.msa.gov.cn/msa/features/root/01/0104/1224132030220</a>
キプロス	<a href="http://www.shipping.gov.cy/">http://www.shipping.gov.cy/</a>
デンマーク	<a href="http://www.dma.dk/Sider/Home.aspx">http://www.dma.dk/Sider/Home.aspx</a>
フィンランド	<a href="http://portal.fma.fi/sivu/www/fma_fi_en/">http://portal.fma.fi/sivu/www/fma_fi_en/</a>
フランス	<a href="http://www.mer.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=2516">http://www.mer.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=2516</a>
ドイツ	<a href="http://www.bsh.de/en/Maritime_shipping/Commercial_shipping/International_Shipping_Register_(ISR)/index.jsp">http://www.bsh.de/en/Maritime_shipping/Commercial_shipping/International_Shipping_Register_(ISR)/index.jsp</a>
ジブラルタル	<a href="http://www.gibmaritime.com/">http://www.gibmaritime.com/</a>
ギリシャ	<a href="http://www.hrs.gr/">http://www.hrs.gr/</a>
ホンコン（中国）	<a href="http://www.mardep.gov.hk/en/pub_services/home.html">http://www.mardep.gov.hk/en/pub_services/home.html</a>
インド	<a href="http://shipping.gov.in/">http://shipping.gov.in/</a>
アイルランド	<a href="http://www.transport.ie/maritime/overview.aspx">http://www.transport.ie/maritime/overview.aspx</a>
マン島	<a href="http://www.gov.im/dti/shipregistry/">http://www.gov.im/dti/shipregistry/</a>
イタリア	<a href="http://www.mit.gov.it/mit/site.php?p=cm&amp;o=vd&amp;f=cl&amp;id_cat_org=34&amp;id=218">http://www.mit.gov.it/mit/site.php?p=cm&amp;o=vd&amp;f=cl&amp;id_cat_org=34&amp;id=218</a>
日本	<a href="http://www.mlit.go.jp/index_e.html">http://www.mlit.go.jp/index_e.html</a>
韓国	<a href="http://www.krs.co.kr/eng/index.html">http://www.krs.co.kr/eng/index.html</a>
リベリア	<a href="http://www.liscr.com/liscr/">http://www.liscr.com/liscr/</a>
マレーシア	<a href="http://www.marine.gov.my/indexBI.htm">http://www.marine.gov.my/indexBI.htm</a>
マルタ	<a href="http://www.mma.gov.mt/maritime-malta">http://www.mma.gov.mt/maritime-malta</a>
マーシャル諸島	<a href="http://www.register-iri.com/">http://www.register-iri.com/</a>
オランダ	<a href="http://vervoer.ivw.nl/en/water/koopvaardij/registration/">http://vervoer.ivw.nl/en/water/koopvaardij/registration/</a>
ニュージーランド	<a href="http://www.maritimenz.govt.nz/default.asp">http://www.maritimenz.govt.nz/default.asp</a>
ノルウェー	<a href="http://www.nis-nor.no/">http://www.nis-nor.no/</a>
パナマ	<a href="http://www.segumar.com/">http://www.segumar.com/</a>
フィリピン	<a href="http://www.prc.gov.ph/portal.asp?pid=21">http://www.prc.gov.ph/portal.asp?pid=21</a>
ポーランド	<a href="http://www.prs.pl/">http://www.prs.pl/</a>
ロシア	<a href="http://www.rs-head.spb.ru/en/index.php">http://www.rs-head.spb.ru/en/index.php</a>
シンガポール	<a href="http://www.mpa.gov.sg/sites/utility_navigation/Contact_info.page">http://www.mpa.gov.sg/sites/utility_navigation/Contact_info.page</a>
南アフリカ	<a href="http://www.samsa.org.za">http://www.samsa.org.za</a>

セントクリストファー・ネイビス	<a href="http://www.stkittsnevisregistry.net/">http://www.stkittsnevisregistry.net/</a>
セントヴィンセント・グレナディン	<a href="http://www.svg-marad.com/home.asp">http://www.svg-marad.com/home.asp</a>
スウェーデン	<a href="http://www.sjofartsverket.se/default___603.aspx">http://www.sjofartsverket.se/default___603.aspx</a>
タイ	<a href="http://vigportal.mot.go.th/portal/site/PortalMOTEN/menuitem.80f2d481c1bccaad4217ba02506001ca/">http://vigportal.mot.go.th/portal/site/PortalMOTEN/menuitem.80f2d481c1bccaad4217ba02506001ca/</a>
イギリス	<a href="http://www.mcga.gov.uk">http://www.mcga.gov.uk</a>
アメリカ	<a href="http://www.marad.dot.gov/">http://www.marad.dot.gov/</a>
バヌアツ	<a href="http://vanuatuships.com/content/view/107/43/">http://vanuatuships.com/content/view/107/43/</a>
ベトナム	<a href="http://www.vr.org.vn/VRE/homeNE.aspx">http://www.vr.org.vn/VRE/homeNE.aspx</a>

2009年11月19日現在

\* \* \*

## 第 3 章: ECDIS トレーニング

### ECDIS トレーニングに必要な文書

ECDIS の知識と技術的能力及びその適切な使用法をチェックするため、欧州連合 (EU) では“電子海図に関する PSC 用ガイドライン (パリ MOU)”を定めている。このガイドラインは、ENC 及び RCDS の双方について、次のとおり究明しようとしている。

「船長及び甲板当直士官は、一般的かつ特定の型式の ECDIS について訓練を実施したことを示す適切な文書を提示することが可能か？」

### トレーニングの目的

ECDIS トレーニングの全体的な目的は、航海の安全を強化するためである。一般的には次の事項を含む。

- ECDIS 機器の安全な操作・運用
  - ・ ルート・プランニング及びルート・モニタリングの航海用各種機能の使用法。
  - ・ 機能不全に陥った場合の適切な処置。
- ECDIS 関連情報の適切な使用法
  - ・ 関連情報の選別、表示及び解釈
  - ・ データ取り扱いの不明確性 (“測地系” など)
  - ・ 警報及び指示事項の判定
- ECDIS 関係制約事項の認識
  - ・ 表示されたデータの誤りとその解釈
  - ・ 実際の・潜在的制約事項
  - ・ ECDIS に対する過剰依存
- 一般電子海図に関する法的側面及び責任事項に関する知識
  - ・ ECDIS と ECS 及び公式データと非公式データの地位や状態の認識
  - ・ RCDS モードにおける制約事項

これらの目標を達成するため、航海者は ENC データに関わる基本的原則についての全面的な知識、機能、ECDIS における ENC データの適切な表示並びに各種航海用センサーとの併用やそれぞれの制約事項について習得・理解しなければならない。例えば、航海者は ENC データのオブジェクト属性構造と対象物スペースの関係や、“SCAMIN”、“オーバー・スケール”、“更新記録”、“各種安全値”及び“海図利用法”などの情報や事象について習熟しなければならない。

ECDIS のトレーニングには、理論的側面 (ECDIS データ及びその表現方法) 並びにその適切な使用法 (機能及び制約事項) について必要な詳細事項を盛り込まなければならない。またこのトレーニングの内容には、安全に関する側面的事項や型式特有の“ボタン操作方法”又は基礎的な運用方法以上のことについても対象とすること。ECDIS トレーニングは、一般総合的及び型式特定機器の双方について行われるべきこと。

理想的には、航海上のあらゆる問題点を幅広く処理するために必要な各種機能や諸手続きのすべての範囲を網羅すること。また、典型的な航海状況下と複数の海域における完全なルート・プランニングや目視及び自動ルート・モニタリングについても網羅すること。ECDIS ユーザーに対し実際の操作・運用を習熟させるため、意思決定や警報取扱い、リアルタイムで複合的な ECDIS シミュレータ訓練を実施すべきである。

## IMO モデル・トレーニング・コース — ECDIS の実際の運用

船員の訓練及び当直の基準 (STW) に関する IMO 委員会では、IMO の標準的な「ECDIS の実際の運用に関するモデル・トレーニング・コース」(Model Course 1.27) を承認した。このモデル・コースの本来の目的は、ECDIS の能力・特性や制約事項について、徹底的に理解するとともに正しい評価を行えるよう、ECDIS の適切な使用法や操作方法を確保するためである。この IMO モデル・コースは主として次の 4 部で構成されている。

- Part A: コース全体の枠組み
- Part B: コース概要及び時間表
- Part C: 詳細な指導要目
- Part D: 講師・指導者用マニュアル

また、シナリオや“解釈上の間違い”の新事実や展開について提案事項や事例を扱う付録も用意されている。

ECDIS トレーニングについて提案されている内容 (研修・訓練要綱) は、下の表に示すとおりである。この研修・訓練要綱は、船上における航海実務の分析に基づくもので、実際の運用及び管理レベル (例えば、STCW 条約) に関する学習・習得目標を含むものである。習得目標の細目や対象分野に関する詳しい指針を提供することに加え、このモデル・コースには、トレーニング・コースが実施でき修了証書を授与できるような設備や教職員に対する要求事項、入学基準、教育計画、教材、船舶運航シミュレータ訓練についての勧告事項も含まれている。

- 法制面及び要求事項
- 電子海図の主な種類
- ECDIS データ
- データの表現方法
- 各種センサー
- 基本的な各種航海機能
- ルート・プランニングのための特定機能
- ルート・モニタリングのための特定機能
- データの更新
- 付加的航海機能及び表示
- 表示されたデータのエラー
- 解釈上の間違い
- 現状に関する情報、各種警報及びアラーム
- 航海記録・文書化
- システム完全性のモニタリング



- ECDIS のバックアップ
- ECDIS に対する依存過剰の危険性

IMO モデル・コース 1.27 “電子海図表示情報システム (ECDIS) の運用方法” とその付属書及び添付物は、訓練対象者が ECDIS 訓練証明書を受け取るまでに習得しなければならない最低の必要事項と見なされている。これらの訓練必要事項は、安全に関するすべての事項やシステム全体の知識を対象とするものである。各国政府は、航海当直に従事する各航海士官は、当該訓練コースの目的に従い、訓練を受け認定されることを確保するよう強く求められている。

## ECDIS に関する教育の認定

認定書には、次の事項を記録・明記しなければならない。

- 認定候補者は、IMO モデル・コース 1.27 “電子海図表示情報システム (ECDIS) の運用方法” に基づき、ECDIS の運用方法に関する訓練コースを修了したものであること。
- 当該訓練コースは、IMO STCW-95 「船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約 (STCW 条約)」の要件を満たすものであること。

修了証書は、政府関係当局又は政府が承認した関係機関により発行されること。

\* \* \*

## 第 4 章：電子海図の技術的詳細

### 公式電子海図データ

“公式”という言葉は、政府機関の権限下において作製された海図データ表わす。これと対照的に、私的、つまり非公式電子海図データは、技術的には同じ種類のものであっても、政府により承認されたものではない。“航海用電子海図（ENC）”及び“航海用ラスター海図（RNC）”という用語は、その定義により、公に承認された電子海図に対してのみ用いられる。

### 公式海図データの種類

公式電子海図データには一般に次の 2 種類がある。

- 航海用電子海図（ENC）及び
- 航海用ラスター海図（RNC）。

ENC と RNC の内部構造は基本的に異なるものである。

- ENC はベクトル海図である。そして、
- RNC はラスター海図である。

### 航海用電子海図【ENC】

#### 一般原則

航海用電子海図（ENC）についての IMO の定義は次のとおりである。

*ENC とは、ECDIS と一緒に使用するため、政府公認の水路当局又はその権限の下において刊行され、そのデータの内容、構成及びフォーマットについて標準化されたデータベースをいう。ENC は、安全な航海に有用なすべての海図情報を含むもので、安全な航海に必要であると考えられる紙海図の図載情報に加え、補足的情報を含むことがある。*

ENC は、現行紙海図やその他の水路当局保有資料から作製され、個々の地理関連付けオブジェクトのデータベースから編集されたベクトル海図である。ECDIS において ENC を使用する場合、その ENC のデータの内容は、ユーザーが選別した海図図載事項をユーザーが選択した縮尺で、シームレスに表示することができる。コンピュータ画面の物理的サイズや解像度の制約のため、ENC で生成される海図画像は、当該紙海図で表現されるものと完全に同じものではない。この明らかな欠点については、ECDIS の特別な運用機能により十分すぎるほど補われており、これは本船の船位と動きに関連し、目前の危険に対し警告を発するよう、ENC データの内容（表示画面以上に）を継続してモニターしている。

#### ENC データ・フォーマット

ENC は、“デジタル水路データについての IHO 転送基準”といわれる **IHO S-57** データ・フォーマットが用いられている。この S-57 は、各国水路当局の間におけるデジタル水路データの交換をはじめ、デジタル・データや製品のメーカー、航海者、その他データ利用者への提供・頒布のために使用される基準を一般的に記述したものである。S-57 の現行版（2009 年版）は エディション 3.1 である。

ENC は、水平測地データムとして 1984 年世界測地系（WGS 84）を使用しており、ほとんどの

ENC は GPS に直接対応させている。ただし、一部の ENC については、WGS 84 に準拠しない古い紙海図から作製されており、GPS 測位位置と厳密に一致させることはできない。これらの ENC には、『この海図は WGS 84 データムに正確に合わせることができない。警告メッセージを参照すること。』のような ECDIS において表示される特別の警報機能を有している。標準的には、『この地域における位置は、WGS 84 データムの ± 〇〇 メートル内にある。』の注意が表示される。

## ENC 表示

ENC は地理的実物の一種のデータベースであり、このデータベースでは、表示方法（ルール）については何ら定めていない。

ENC に含まれている地理的座標参照データ・オブジェクトと、プレゼンテーション・ライブラリに掲げられている適当な記号の双方は、それらを表示するときに ECDIS 内においてそれぞれお互いにリンクされている。その結果表示される画像は、選択した海域、表示縮尺並びに環境照明条件やその他の運用条件など航海者による事前の設定により、いろいろ変化する。

ENC の表示ルールは、別の ECDIS ソフトウェア・モジュール“プレゼンテーション・ライブラリ”に掲げられている。ENC のプレゼンテーション・ライブラリの定義は、IHO 刊行物 S-52 Appendix 2「ECDIS 表示色彩・記号仕様基準」の Annex 4 に掲載されている。すべての ECDIS において、この S-52 の記号と表示ルールを使用することが義務付けられている。

ECDIS プレゼンテーション・ライブラリは、可能な限り紙海図の表現方法と各種記号に従っている。これは、紙海図、RNC 及び ENC が共存する長い期間において混乱を避けるためである。ただし、ECDIS 表示画面では、紙海図と比較して、より一層高い融通性があり、それらは次のものを含む。

- いろいろな種類の海図情報及び非海図情報を表示すること、又は消去すること。
- 標準的な海図表示又は薄明時の表示の選択、並びに完全又は簡易化された記号を選択すること。
- 連続的に表示されない詳細事項を得るため、カーソルを使用した応答機能を用いること。
- レーダー・ビデオあるいはレーダー目標情報を重畳表示すること、又は消去すること（船位確認、レーダー解釈の補助、全体の航海状況を 1 画面に表示するため。）
- その他の各種センサーからの情報あるいは海岸局など陸上施設からの遠隔情報の重畳表示を行うこと、又は消去すること。
- 表示スケール（縮尺）や方向を変更すること。
- 真運動（true motion）又は相対運動（relative motion）を選択すること。
- 各ウインドウ表示、欄外テキスト情報などの画面レイアウトを変更することなど。
- プルダウン・メニューや運航表示と併用するその他の操作装置とその相互操作を行う可能性。
- “安全等深線（避険線）に近づきすぎ”、“航泊禁止区域に入ろうとしている”、“大き過ぎる表示”、“より詳細な（大縮尺の）データあり”などの航海・海図関係警報事項を発すること。
- 座礁の危険性についてコンピュータの判断を図的に表現する可能性。
- 操舵の際に役立つよう本船の直近の図的（画像的）表現などの可能性。

船橋内の明るさは、ディスプレイ上の情報を見えにくくするような最も明るい太陽光の輝きから、夜間まで変化しており、夜間にあっては航海者の夜間視認に影響を与えないよう、ディスプレイからの光力は極力低く抑えなければならない。S-52 の色彩・記号仕様基準は、これらの要求事項を満足すべく設計されている。紙海図の場合は背景が“白色”であるが、ECDIS では夜間の視認を損な

わないようにするため、背景は“暗く”し、夜間における海図は“ネガ”に反転して表示される。

あらかじめ定義された異なる三つのカラー・スキーム（配色）が用意されている。

- 昼間（白い背景）
- 薄明（黒い背景）
- 夜間（黒い背景）

次の図は、二つの異なる配色と三つの標準的な選択表示、つまり標準表示、ベース表示、及びフル表示を示している。



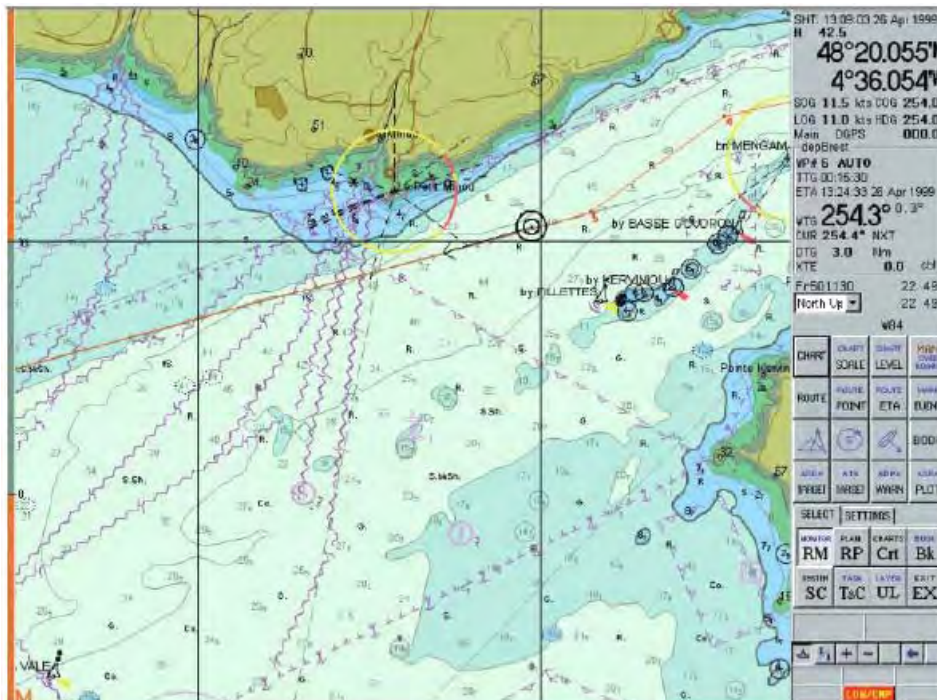
標準表示（昼間）



標準表示（夜間）



基本（ベース）表示（昼間）



全体（フル）表示（昼間）

### ECS における ENC の使用

多数の ECS は ENC を使用することができる。ただし、ECS はその定義により、ECDIS 性能基準に適合するものとして型式認定されておらず、ECS において ENC を使用することは、SOLAS 条約の ECDIS 搭載要件を満たすものではない。



## ENC の提供・頒布

タイムリーかつ信頼性のある世界的に統一された ENC データの頒布サービスを提供することは、重要な制度的取り組みとなっている。国際水路機関（IHO）ではこれらの要件に見合うよう、全世界航海用電子海図データベース（WEND）の概念を発展させてきた。この WEND は二つの要素で構成されている。

- WEND 設立文書では、各国水路当局において取りまとめるべき原則が述べられている。
  - ある区域について海図作製の責任を有する機関は、ENC 作製についても責任を有する。
  - 関連基準、特に S-57 を遵守しなければならない。
  - データ作製に対し、作業の品質を保証するために認められている制度（例えば、ISO 9000）のルールを適用すること。
- 計画概念では、地域電子海図調整センター（RENC）のネットワークについて次のとおり述べている。
  - 各 RENC は、当該地域の ENC の照合とその最新維持を行うため、その区域について責任を負う。
  - すべての RENC の間において、地域データセットとそれらの更新情報を交換することにより、各 RENC は、ECDIS に対し同一の世界的データセットを提供することができる。
  - RENC は、ENC についての卸売り販売店として行動する。RENC は、紙海図のディストリビュータと同様、船社や特定の船舶の特定のニーズに応じた海図データについて個々の注文品を提供する。

今日までのところ、三つの RENC、つまりノルウェーに設置されている“PRIMAR”、英国とオーストラリアに設けられている“IC-ENC”があり、現在運用中である。しかし、すべての ENC 作製国が RENC のモデルを採用しているわけではない。現在でも、多数の国では自国の ENC を、個々に指定した海図データ供給者を通じ、あるいは RENC を通さず直接提供・頒布している。

ENC は、公式に認められない修正や違法コピーが行われる可能性があるため、IHO では S-63 “IHO データ保護方式”を採択した。これは、ENC に対する標準的な暗号化保護である。暗号化は複雑な技術的手続きである。S-63 は、暗号化方法の技術的細目を定めるとともに、RENC や海図データ頒布者に対する運用手順を定め、航海機器メーカーが S-63 に準拠する ECDIS を製造できるよう仕様基準を提供している。

## システム ENC（SENC）とは何か？

ENC データを迅速に表示できるような効率的なデータ構造にするため、ほとんどの ECDIS は S-57 による各 ENC データセットを、システム ENC（SENC）と呼ばれる ECDIS 内部の機械言語のフォーマットに変換する。この SENC は、海図イメージを所定の一連のプログラムに作り替え適正化している。したがって、SENC フォーマットは、各 ECDIS メーカーごとに異なるものである。

## SENC の提供・頒布

ENC データを SENC フォーマットで頒布するときの効率性を生かすため、IHO は、“SENC 頒布”と呼ばれる任意の頒布方法を認めている。これは、ENC を S-57 フォーマットによる標準的な頒布に加えて行われるものである。この場合、RENC は公認の海図データ・ディストリビュータに対し、S-57 による ENC を提供し、そのディストリビュータは ENC から SENC への変換を行い、変換された SENC をエンドユーザーに提供する（そうでなければ、ECDIS 内部において変換が行われる）。

ただし、自国水域の ENC を S-57 に加え、SENC フォーマットで頒布することを許可するかどうかを決定するのは、それぞれの国の水路当局に委ねられている。すべての水路当局が、ディストリビュータに対し、ENC を SENC として頒布することを許可しているわけではない。

### 公式・非公式データ

ECDIS は、データが ENC からのものであるか、あるいは非公式（私的）資料に基づくものであるか、データに埋め込まれたエージェンシー・コード（データ作製者に割り当てられた 2 文字で構成される固有のコード）をチェックすることにより判定することができる。このコードを用いることにより、非公式（私的）資料から作製されたデータが使用されている場合、公式の最新維持された紙海図で航海しなければならない旨を ECDIS は航海者に警告する。ECDIS は ECDIS 画面上に次のような警報を表示する。

**<公式データではない。紙海図を参照すること。>**

### ENC ほどの縮尺で表示されるか？

ENC はその作製の段階において、使用する原資料の性質に基づいて編集スケール（縮尺）が指定され、それに関連した航海目的バンドが割り当てられる。これは、“小縮尺海図” から “大縮尺海図” までの幅広い同じ区域をカバーする一連の紙海図に類似している。下表に示すとおり、6 段階の航海目的バンドがある【スケール・レンジ（縮尺帯）は単なる参考である。】

スケール・レンジに合わせた航海目的の割り当て

航海目的	名称	スケール・レンジ
1	概観 (Overview)	< 1:1,499,999
2	一般航海 (General)	1:350,000 ~ 1:1,499,999
3	沿岸航海 (Coastal)	1:90,000 ~ 1:349,999
4	アプローチ (Approach)	1:22,000 ~ 1:89,999
5	入港 (Harbour)	1:4,000 ~ 1:21,999
6	接岸停泊 (Berthing)	> 1:4,000

IHO 仕様基準では、ENC 上にレーダー・オーバーレイの表示を行えるよう、各国水路当局はそれぞれの ENC の編集スケールを次表に示す標準レーダー・レンジのスケールに一致させるよう勧告している。

レーダー・レンジ / 標準スケール（縮尺）

各種選択可能レンジ	標準スケール（概数）
200 海里	1:3,000,000
96 海里	1:1,500,000
48 海里	1:700,000
24 海里	1:350,000
12 海里	1:180,000
6 海里	1:90,000
3 海里	1:45,000
1.5 海里	1:22,000
0.75 海里	1:12,000
0.5 海里	1:8,000
0.25 海里	1:4,000



## ENC はどのように名前が付けられるか？

それぞれの ENC は、例えば“FR501050”のように 8 文字の識別子により識別される。最初の 2 文字は作製国、つまり FR はフランス、GB は英国を示す（全作製国のコード一覧表は IHO 基準 S-62 に掲げられている）。3 文字目（数字の 1 から 6 まで）は航海目的バンド（上の表に示す）を表す。最後の 5 文字は英数字であり、当該 ENC 個別の識別符号である。

## ENC のアップデート

原則として、ENC に対する定期的な更新情報の作製及び頒布は、ENC の作製と頒布を行うのと同じ体制である。更新情報発行の頻度は、通常、当該水域の当該国の水路通報により周知される海図改補事項と同時に行為される。

更新情報は、当該サービス提供者と本船搭載の通信設備の能力により、様々な方法により本船へ配信される。

- データ頒布メディア、例えば CD。
- 衛星通信による Eメールの添付物。及び、
- 衛星通信と追加通信機器（ハードウェア）を介した放送として。

## 航海用ラスタ－海図【RNC】

### 一般的原則

航海用ラスタ－海図（RNC）は、IHO 特殊刊行物 S-61「航海用ラスタ－海図(RNC)作製仕様基準」に基づく紙海図のデジタル複製物であり、当該国の水路当局により、又はその権限下において刊行されている。

ECDIS 画面に RNC を表示すると、ちょうど紙海図の複製品のように表示されるが、特定の機能を有することを確保するための重要なメタ・データを含んでいる。例えば、当該海図上に地理的位置をプロットし、又はそれら位置を抜き取ることができる地理的位置参照メカニズムや、デジタル・ファイルから RNC を自動的に更新すること（及び改補状況を表示する能力）、昼間又は夜間の色彩による RNC 表示などが含まれている。

RNC は、現行版紙海図のデジタル・コピーである。このため、ベクトル海図のように、自動的にアラームや警報を発するよう、コンピュータ・プログラムで解析・プロセスされることはできないが、ユーザーが手作業で ECDIS に入力することにより、アラームや警報機能を働かせることは可能である。

### RNC データ・フォーマット及びその作製

航海用ラスタ－海図（RNC）は、通常、紙海図を作製する際に使用される安定した印刷版などをデジタル的にスキャンすることにより作製される。ENC とは異なり、RNC についてはひとつ以上のフォーマットが採用されている。主なフォーマットには次のものがある。

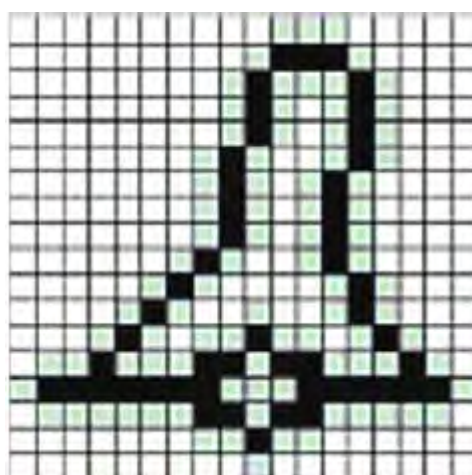
- BSB（米国、カナダ、キューバ、アルゼンチンで使用）、及び
- HCRF（英国、オーストラリア、ニュージーランドで使用）。

### RNC 表示画面

- RNC の表示は、海図がスキャンされた解像度に制限される。その画像を過度にズーム・イン、ズーム・アウトすれば、画像の明瞭性をひどく損なうことになる（次ページ図参照）。ユーザーがその海図の一部をより詳細に見たいと思う場合、紙海図の場合と同様に、その部分の大縮尺の

RNC を選択しなければならない。

- RCDS の表示方向を「北を上」とする以外に（例えば船首方向を上）に設定すれば、図載されているテキストや記号の判読性に影響を及ぼすことがある。
- RNC は、ENC が使用している昼間／夜間用カラーと非常に近いカラー・パレットを組み込んでいる。RCDS にとり、適切なカラー・パレットを備える能力を有することは ECDIS に対する必須条件となっている。
- RNC は個々の海図として扱われている（ENC のようにシームレスではない）。ただし、ECDIS にとり、供給されているメタ・データに基づいて隣接海図を自動的に呼び出し表示することは可能である。
- RNC に ARPA レーダー目標を重畳表示することができる。また、レーダー・ビデオ画像を RNC の縮尺に合わせることも可能である。レーダー・ビデオ画像に合わせるため RNC のスケールを変更することは、海図イメージの品位を低下させることになるので不適當である。そして、
- RNC は、ECDIS に対し画像を最大限利用できるようにするため、重要なメタ・データを含んでいる。例えば、海図図載の注意記事や潮汐記事などは、ユーザーがその図載部分まで画面をスクロールしなくとも、RCDS により直接アクセスできることがある。



ラスタ海図で過度にズームアップ  
したときの海図記号

RNC の画像は、その RNC が作製された紙海図の測地系をそのまま保持している。ただし、RNC の地理的座標値の参照については、GPS と WGS-84 衛星測地系の使用に合わせて調整することができる。航海者は、当該海図の測地系と、本船の測位システムの測地系との関係を理解していなければならない。ときには地理的位置が“ずれ”て現れる場合がある。（この差は、経緯度線の交点やルート・モニタリングの際に気付き易い。）当該地域の測地系と WGS 84 との差が分かれば、ECDIS において自動的に補正されるべきである。RNC 作製に使用した紙海図の測地系が不明である場合、GPS 測位位置を正確に RNC に関連付けることは不可能である。IMO 航行安全小委員会回章第 255 号では、ユーザーに対しこの問題について注意を促している。

次ページの図は RNC の昼間及び夜間の配色を表す。



RNC ディスプレイ (昼間)



RNC ディスプレイ (夜間)

### RNC のアップデート

- RNC の更新情報は、ECDIS にインストールされている RNC に対し、重ね合わせる事ができる完全に新たな画像として提供されるか、又は、その一部を張り替える“タイル又はエリア”として供給される。後者の方法は、提供するデータの容量を最小限に抑えることができるので通常行わ

れている方法である。

- 更新情報は、当該紙海図に対して行われるものと一緒に提供される。そして、
- 現在ほとんどの RNC サービスは、その配送媒体として CD が用いられているが、航海士が必要な海図更新情報をダウンロードできるよう、今日では電子クーリエ・サービスが設けられている。

## 非公式（私的）海図データ

民間で作製される非公式（私的）海図データは、ベクトル及びラスター双方のフォーマットで作製・提供されており、一見したところ公式海図データと見分けが付かないことがある。しかし、販売されているデータの種類や品質に重要な違いがあり、多くの民間会社では電子海図データの作製においてその完全性や精度の面で注意が払われているが、すべてがそうであるとは確認できない。

非公式（私的）海図データは、公式データと同じ頻度や規則性をもって最新維持されていない。非公式海図データの提供者の製品は、通常、（ライセンス契約の下で水路当局が提供する）公式海図やデータを基に作製されている。それらの私的の海図の更新は、最新維持された公式製品の利用可能性に依存するものである。したがって、公式海図の更新情報と、非公式海図データの更新情報のそれぞれの発行の間において、ときには相当の時間的ずれがある。

民間会社で発行される海図データは、政府機関により品質管理は行われておらず、また、保証されていない。したがって、その製品の責任は全面的にそれを作製する業者にある。

2003 年、国際標準化機関（ISO）では民間の海図データについて特定の基準を発行した。この基準は、民間企業の主導で作成された ISO 19379 で、非公式ベクトル・チャートと非公式ラスター・チャートの双方が対象になっている。

市場に出回っているフォーマットや ISO 認証にかかわらず、非公式（私的）海図データは IMO の ECDIS 性能基準で定められている要求事項を満たすものではなく、よって海図備付け要件に適合するものではない。

ENC や RNC に反し、各社独自の多数の種類フォーマットが用いられている。したがって、それぞれの業者の海図データは相互に互換性がなく、それらデータを使用する ECS についても同じことがいえる。

\* \* \*

## 第 5 章： 参考資料及び用語・略語一覧

### 参考資料

- 海上における人命の安全のための国際条約 (SOLAS 条約)
- 船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約 (STCW 条約)
- IMO 決議 MSC.232 (82): ECDIS 性能基準
- 国際電気標準会議 (IEC) 61174: 電子海図表示情報システム (ECDIS) — 運用・性能要件、テスト方法及び所要のテスト結果
- 国際電気標準会議 (IEC) 62288: 航海・無線通信機器及びシステム — 船上航海用表示装置における航海関連情報の表示 — 一般要求事項、テスト方法及び所要のテスト結果
- IHO S-52: ECDIS の海図内容及び表示事項の IHO 仕様基準。
- IHO S-57: IHO デジタル水路データ転送基準
- IHO S-61: IHO 航海用ラスター海図 (RNC) 製品基準
- IHO S-62: ENC 作製機関の IHO コード。
- IHO S-63: IHO データ保護方式

上に掲げる各文書の最新版に関する情報については、それぞれの発行元のウェブサイトを参照すること。

国際海事機関 (IMO)            [www.imo.org](http://www.imo.org)

国際水路機関 (IHO)           [www.iho.int](http://www.iho.int)

国際電気標準会議 (IEC)       [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

用語／略語一覧

略 語	説 明
AIS	自動船舶識別システム
ARPA	自動レーダー・プロットング装置／自動衝突予防装置
BIMCO	バルト海国際海運協議会／全世界の船腹量の 65%以上を代表する世界最大の船主等の集まり。
BSB	米国、カナダ、その他の国で使用されているラスター・データ・フォーマット 【“BSB” は、米国国家海洋気象局（NOAA）が最初にラスター海図を作製するため、NOAA に協力した会社（Better Boating Association, Sewall Company, Blue Marble Geographics）の 3 社の頭文字である。】
ECDIS	電子海図表示情報システム（エクディス）
ECS	電子海図システム（SOLAS 要求事項に適合しない電子海図）
ECS charts	非公式（私的）海図データ（ベクトル又はラスター）
ENC	航海用電子海図。
GPS	全世界測位システム。
HCRF	海図ラスター・フォーマット
Hydrographic Office	水路部（海洋情報部）
IC-ENC	ENC 国際センター / 英国水路部が運営し、オーストラリア水路部が協力する地域 ENC 調整センター（RENC）。
IEC	国際電気標準会議
IHO	国際水路機関
IMO	国際海事機関
ISM	国際安全管理コード
ISO	国際標準化機関
MEC	欧州連合（EU）船用機器指令
PRIMAR	ノルウェー水路部が運営する地域 ENC 調整センター（RENC）
PSC	ポート・ステート・コントロール
PSCO	ポート・ステート・コントロール・オフィサー（検査官）
RCDS	ラスター海図表示システム
RENC	地域 ENC 調整センター
RNC	航海用ラスター海図
RTCM	海事業務無線技術委員会
SATCOM	衛星通信
SENC	システム ENC
SOLAS	海上における人命の安全のための国際条約（SOLAS 条約）
WEND	世界 ENC データベース（ウエンド）
WGS84	1984 年世界測地系

## その他の参考資料

タイトル: **The Electronic Chart - Functions, Potential and Limitations**  
著者: H. Hecht, B. Berking, G. Büttgenbach, M. Jonas, L. Alexander  
刊行年月: 2006 年 第 2 版  
発行者: GITC  
ISBN 番号: 90-806205-1-3

タイトル: **From Paper Charts to ECDIS – A Practical Voyage Plan**  
著者: Harry Gale  
刊行年月: 2009 年 2 月  
発行社: The Nautical Institute  
ISBN 番号: 978 1 870077 98 9

タイトル: **ECDIS and Positioning, Vol 2 of Integrated Bridge Series**  
著者: Dr Andy Norris  
刊行年月: 2010 年 1 月  
発行者: The Nautical Institute  
ISBN 番号: 978 1 906915 12 4

タイトル: **The Electronic Chart Display and Information System –  
An operational handbook**  
著者: Adam Weintrit, Navigational Department, Gdynia Maritime University, Poland.  
健康年月: 2009 年 第 1 版  
発行者: CRC Press  
ISBN 番号: 978-0-415-48246-2

## 国際海事機関（IMO）航行安全小委員会 関係回章

### IMO SN/ Circ. 207/Rev.1: RCDS と ECDIS の違い

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION  
4 ALBERT EMBANKMENT  
LONDON SE1 7SR

Telephone: 020-7735 7611  
Fax: 020-7587 3210



*E*

Ref. T2-OSS/2.7

SN.1/Circ.207/Rev.1

22 October 2007

### ラスター海図表示システム（RCDS）と 電子海図表示情報システム（ECDIS）の違い

1 IMO 海上安全委員会は、その第 83 会期（2007 年 10 月 3 ～ 12 日）において、電子海図表示情報システム（ECDIS）性能基準改正案を採択し、よって、ラスター海図表示システム（RCDS）と電子海図表示情報システム（ECDIS）の違いに関する航行安全小委員会回章第 207 号（SN/Circ.207）の改正に合意した。

2 ECDIS は次の二種類のモードで運用する能力を有する。

- .1 航海用電子海図（ENC）を使用するときの ECDIS モード。そして、
- .2 ENC を利用できず、それに代わり航海用ラスター海図（RNC）を使用するときの RCDS モード。

ただし、RCDS モードは ECDIS の全機能を有しているわけではなく、最新の一連の紙海図と併用する場合のみ使用することができる。

3 したがって、航海者に対し、次に掲げる RCDS モードの制約事項について注意を促す。

- .1 表示される海図と海図の間に境い目のない ENC と異なり、RNC は紙海図をベースとしているので、ECDIS において明らかに境界線が現れる。
- .2 RNC は自動アラーム（例えば、座礁予防）機能を有していない。ただし、そのような制約を少なくするため、航海計画時に、避険線、本船安全等深線、孤立危険物などについて手入力をもってアラームや指示を発生させることができる。
- .3 複数の RNC の間において、水平測地データと海図投影法は異なることがある。航海者は、海図の水平測地データと、使用している測位システムのデータがどのような関係にあるか理解すること。事例を挙げると、この違いは位置の“ずれ”として現れることである。この“ずれ”は、経緯線の交点で最も顕著に表れる。
- .4 RNC のうちその多くは、WGS-84 又は PE 90 測地系のいずれにも合わせるできないものがある。この場合、ECDIS は、継続した指示を行うべきである。
- .5 RNC 表示事項は、特定の航海状況や現在実施中の作業に合わせるため消去して簡略化することはできない。これは、レーダー／ARPA の重畳に影響を及ぼすことがある。



- .6 縮尺の異なる別の海図を選択・表示しなければ、予見能力（航海前方の予測）は制約される。これは、距離や方位を決定する場合、又は遠距離の目標を確認する場合、不都合を生じることとなる。
  - .7 RCDS の画面を海図の“北”を上に表示する以外の表示方法（例えば、針路方向を上、又はルートを上）を採ると、海図図載のテキストや記号の判読に差し支えることがある。
  - .8 海図図載対象物についてその詳細情報を得るため、RNC において検索・呼び出すことはできない。ENC 又は RNC のどちらを使用する場合でも、航海士は計画時にすべての関連刊行物（水路誌等）を参照すること。
  - .9 RNC では、本船の安全等深線や安全水深を、ルート計画段階で手入力しなければ、それらを表示し、画面上でそれらを強調することはできない。
  - .10 RNC の作製に使用された元資料に応じ、同一の海図情報であっても異なる「色」が使用されていることがある。また、それらについては、昼間と夜間に使用する色に違いがあることもある。
  - .11 RNC は、当該紙海図の縮尺で使用するよう意図されている。過度のズーム・イン又はズーム・アウトを行うと、表示された海図画像の品質を著しく低下させることとなる。RNC がそれと同等の紙海図の縮尺より大きな縮尺で表示されれば、ECDIS は何らかの指示を示す。
  - .12 ECDIS は、ENC において水路データの品質の判定ができる何らかの指示（表示）機能を備えている。RNC を使用する場合、航海士は、資料索引図又は信頼性表示図が利用できる場合はそれを参照するよう奨励されている。
- 4 加盟国政府は、各関係当局やすべての航海者に対し、適宜指針としてあるいは必要な措置をとるため、この情報に注意を向けるよう要請されている。

\* \* \*

## IMO SN/ Circ. 255: 海図の測地系と海図上の位置の精度に関する追加指針

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION  
4 ALBERT EMBANKMENT  
LONDON SE1 7SR

Telephone: 020-7735 7611  
Fax: 020-7587 3210



*E*

Ref. T2-OSSHE/2.7.1

SN.1/Circ.255  
24 July 2006

### 海図の測地系と海図上の位置の精度に関する追加指針

- 1 航行安全小委員会は、その第 52 会期（2006 年 7 月 17 日 ～ 21 日）において、別添（Annex）の「海図の測地系と海図上の位置の精度に関する追加指針」を承認した。この指針は、2000 年 5 月 31 日付 SN/Circ.213（航行安全小委員会回章第 213 号）に盛り込まれた指針に対する追補として用意されたものである。
- 2 各加盟国政府は、すべての関係者に対する情報としてこの指針に注意を促し、特に適当な公式航海用刊行物にこの情報を掲載するとともに適当な措置を図るよう要請されている。

\* \* \*

## ANNEX

### 海図の測地系と海図上の位置の精度に関する追加指針

世界の一部区域については、古い測量成果に基づいて作製された海図が今でも利用されており、その測地系は正確に定められたものではなく、不正確な測地系も存在する。したがって、そのような区域では、紙海図（更に航海用ラスタ海図）は全地球航法衛星システム（GNSS）による航海には不適當であり、この問題を解決するには若干の時間を要することとなる。このことは、GNSS で得られた船位を、このような海図において周りの危険物との相対関係をもって精確に記入することは極めて難しい。記入した位置の誤差は非常に大きくなることもあり、制約のある区域において事故や危険につながることもなる。

目視、レーダー測位、あるいは ECDIS レーダー・オーバーレイなどで位置の相互参照チェックを行えば、電子海図における測地系の矛盾を直ちに発見することができ、特定の海図に対して必要な位置の“ずれ”を航海士に即刻警告することができる。一部の ECDIS 機器は、レーダー・オーバーレイなどを備えることにより、ECDIS 性能基準の最低要求事項を上回っている。

一般的に、GNSS で航海する場合、航海者は連続測位システムで得られた本船の位置と、海図上に記入された位置を、レーダーや目視などの方法など利用できるすべての手段でチェックを行うこと。

\* \* \*

## IMO SN/ Circ. 276: 紙海図による航海から ECDIS による航海への移行に関する指針

SN.1/Circ.276

### ANNEX

#### “紙海図による航海” から “ECDIS による航海” への移行に関する指針

##### まえがき

1 紙海図による航海から ECDIS による航海への移行に伴い、関係者に役立つよう以下の指針と情報を提供する。

##### 移行とトレーニング

2 まず最初のステップとして、船主及び運航管理者は、紙海図による航海から ECDIS による航海への変更に伴う様々な課題や問題点の評価・査定を行うこと。本船のクルーは、ECDIS を使用するうえで要求される実際上の問題点やニーズなどを把握するため、かかる評価・査定に参画すること。このようなプロセスは、課題や問題点などを早期に把握するうえで助けとなり、また、本船クルーにとり、かかる変更に向け準備するうえで役に立つ。

3 ECDIS 標準運用手続きの開発・作成と併せ、課題などの評価を文書化することは、ECDIS による堅実な航海実務の採用、乗組員トレーニングの簡略化、各乗組員の間における引継ぎを円滑に進めるうえで役立つ。

4 更に、船主と運航管理者は、自社の船舶クルーに対し包括的な習熟プログラム\* 及び型式特定トレーニングが提供されることを確保し、そして本船における電子海図の使用は、引き続き航海計画を行う必要があることを本船クルーが完全に理解するよう確認すること。

##### IHO 海図カバレッジ・カタログ

5 国際水路機関 (IHO) は、オンライン海図カタログを提供している。このカタログは、航海用電子海図 (ENC) と航海用ラスター海図 (RNC) のカバレッジ【RNC が刊行され、ENC がまだ整備されていない場合】と、紙海図についての要求事項に関する沿岸国の指針【それらが発表されておれば】の詳細を掲げている。また、このカタログは、追加情報が発表されることのある IHO 加盟諸国のウェブサイトへのリンクも提供されている。この IHO オンライン・カタログは、IHO ウェブサイト “[www.ihoint.org](http://www.ihoint.org)” からアクセスできる。

##### 追加情報

6 国内・国際諸規則、IMO モデル・コース及び性能基準に加え、国際水路機関 (IHO) は、オンライン刊行物 “電子海図とその船舶搭載要件の実際” を発行した。この刊行物は、ECDIS ハードウェア、トレーニング並びに電子海図データの技術面に関する情報について推薦される資料であり、次のウェブサイトを含む様々なソースから無料で入手可能である。

[www.ihoint.org](http://www.ihoint.org) and [http://www.ic-enc.org/page\\_news\\_articles2.asp?id=12](http://www.ic-enc.org/page_news_articles2.asp?id=12).

---

\* 電子海図表示情報システム (ECDIS) の運用法に関する IMO モデル・コース 1.27

#### (財)日本水路協会からの“お知らせ”と“お願い”

- ✦ この「ガイドブック」は、国際水路局（IHB）から発行された IHO 刊行物 S-66 “*Facts about Electronic Charts and Carriage Requirements*”（オリジナル英語版 Edition 1.0.0）を、IHB の許可を得て（財）日本水路協会国際室において暫定的に翻訳したものです。
- ✦ この日本語版ガイドブックは、内容を一切変更せず、また、販売を目的としないことを条件に、自由にコピーを作成し、配布・引用していただいで結構です。
- ✦ このガイドブックの内容等について、お気づきの点などございましたら、下記あてご連絡いただければ幸いです。

(財)日本水路協会 電子海図事業部

〒144-0041

東京都大田区羽田空港 1-6-6 第一総合ビル 6 階

Fax: (03) 5708-7094

E-mail: [enc-support@jha.jp](mailto:enc-support@jha.jp)

#### IHO S-66 日本語暫定翻訳版

- ◆ 作成・発行：（財）日本水路協会
- ◆ 発行日：2010年3月15日