

電波航法研究会(第3回研究会)

～ENCに関する世界の動向～

平成21年12月4日

(財)日本水路協会

電子海図事業部 清水 敬治

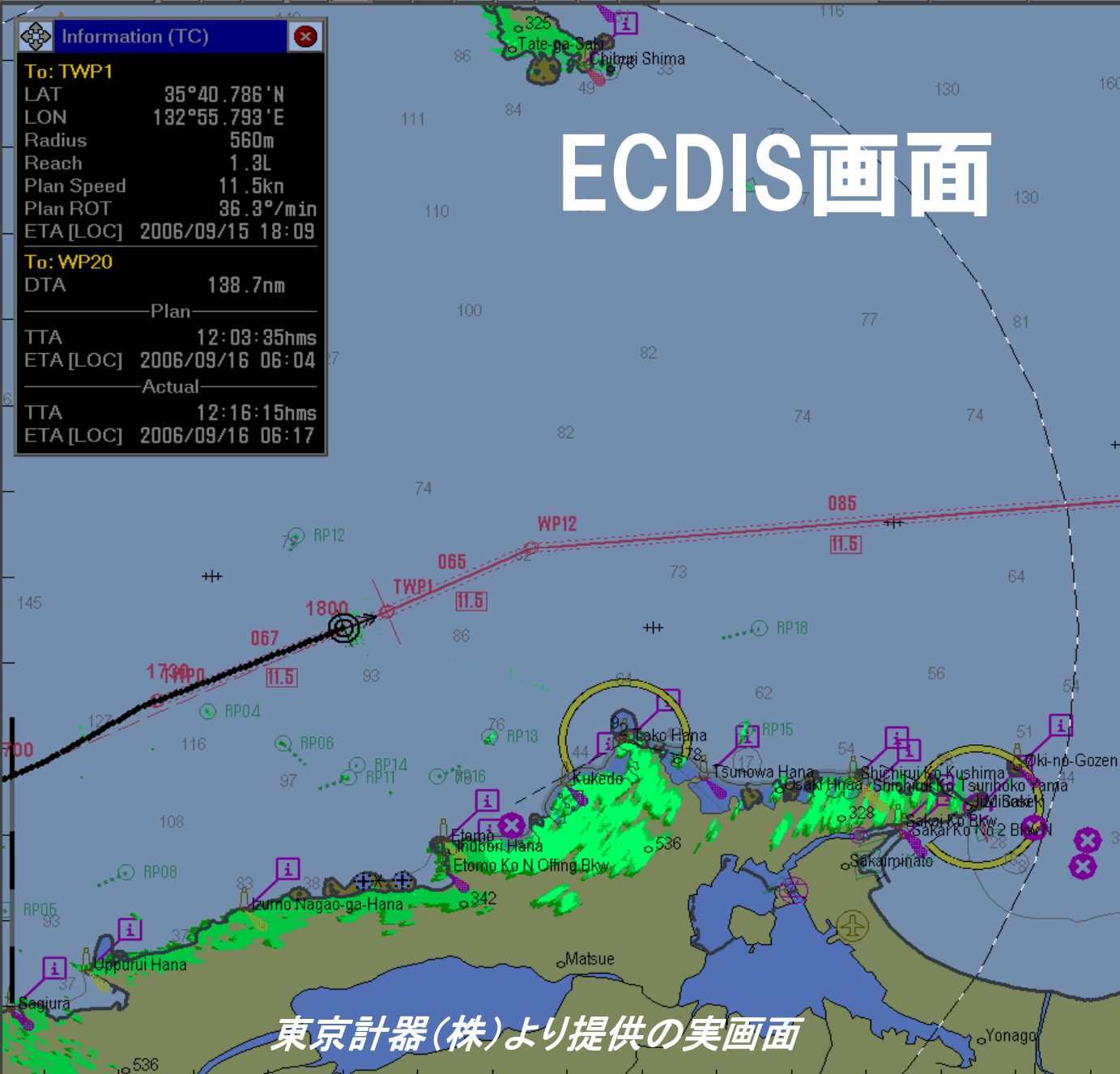
Information (TC)

To: TWP1
 LAT 35°40.786'N
 LON 132°55.793'E
 Radius 560m
 Reach 1.3L
 Plan Speed 11.5kn
 Plan ROT 36.3°/min
 ETA [LOC] 2006/09/15 18:09

To: WP20
 DTA 138.7nm
 Plan
 TTA 12:03:35hms
 ETA [LOC] 2006/09/16 06:04

Actual
 TTA 12:16:15hms
 ETA [LOC] 2006/09/16 06:17

ECDIS画面

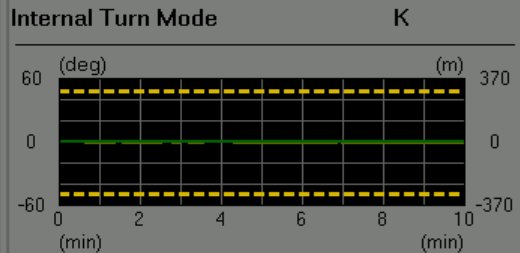


LOC	2006/09/15 18:01:17	GPS1
POS	35°40.195'N	GPS1
	132°54.054'E	
HDG	068.5°	GYRO1
STW	11.1kn	LOG
COG	067.1°	GPS1
SOG	11.3kn	GPS1
DPT	***. *M ***	

Nagasaki maizuru		Steer:	TRACK
Set HDG	067.5°	Leg	067.4°
CSE diff.	S 1.1°	LIM	40.0°
Rud.Ord	P 1.1°	LIM	35.0°
ROT	S 7.8°/min	LIM	**.*°/min
XTD	R 1.0m	LIM	300.0m
To	TWP1	TTG	00:07:53hms
		DTG	1.5nm
Next	WP12	Leg	064.9°
Message	Advance to TWP1		

35°47.035'N 133°08.155'E WGS84
 059.2° 013.4nm ***:**:**hms

Route Monitoring & TC
 Settings Adjust



BETA 0.7° XTD R 1.0m

Memory 1 Memory 2

Rudder 3.0 Rate 5.0

XTD Gain None Low

Middle Normal High

Memo

Set and Drift
 Set 030.7° Drift 00.1kn

東京計器(株)より提供の実画面

1 ECDIS搭載義務化

- IMO対象高速船 (High-Speed Craft)
 - 2005年6月 IMO第51回航行安全小委員会 (NAV51)
 - 2008年7月1日以降建造船から適用
 - 2008年7月1日以前建造船は、2010年7月1日から適用
- IMO対象一般船舶
 - 海上安全委員会 (Naritime Safety Committee: MSC) 第86回総会 (2009年6月開催)
海上における人命の安全のための国際条約 (International Convention for the Safety of Life at Sea: SOLAS) の改正案承認・・・
電子海図表示システム (Electronic Chart Display and Information System: ECDIS) の搭載義務付け

国際航海に従事する船舶に対するECDIS搭載義務化の適用日程 (NAV54採択)

		'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
旅客船	500 GT以上	[Green bar from '12 to '19]							
				[Light Blue bar from '14 to '15]	[Purple bar from '15 to '19]				
タンカー	3,000GT以上	[Green bar from '12 to '19]							
					[Light Blue bar from '15 to '16]	[Purple bar from '16 to '19]			
貨物船 (タンカー 以外)	10,000 GT以上		[Green bar from '13 to '19]						
	10,000 GT未満 3,000 GT以上			[Light Blue bar from '14 to '19]					
	50,000 GT以上					[Light Blue bar from '16 to '17]	[Purple bar from '17 to '19]		
	50,000 GT未満 20,000 GT以上						[Light Blue bar from '17 to '18]	[Purple bar from '18 to '19]	
	20,000 GT未満 10,000 GT以上							[Light Blue bar from '18 to '19]	[Purple bar from '19 to '19]

ECDIS搭載要件

SOLAS条約第V章

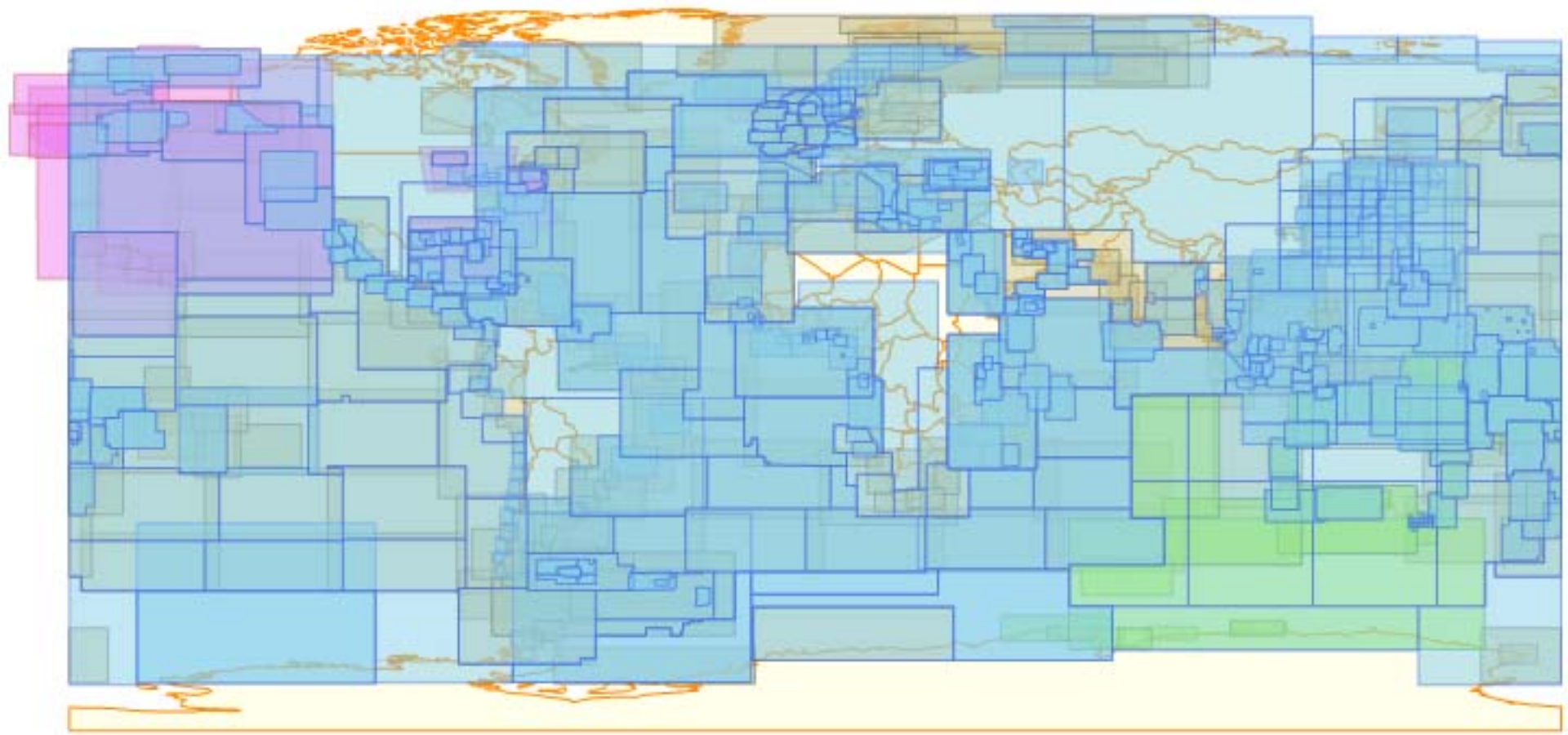
- 第2規則 : 海図について定義
- 第19規則 : 各船種ごとの搭載機器について規定
- 第27規則 : 海図や水路書誌を最新維持する必要性について規定
- 上記3つの規則から、船舶に備え付ける海図、水路書誌に対する要件
 - 公式かつ最新維持された紙海図の備え付け
 - 型式認定済みECDISを搭載すること(IMOのECDIS性能基準の要求事項に従うもので、最新版の航海用電子海図(ENC)を使用し適切なバックアップ措置で補完されるもの)。

ENCの作製状況

- IHO
 - IMOに対し2010年までに世界の主要な航路、港湾（上位800港）のENCを作製することを表明
- IHO取り纏めによる各水路機関によるENCの作製状況

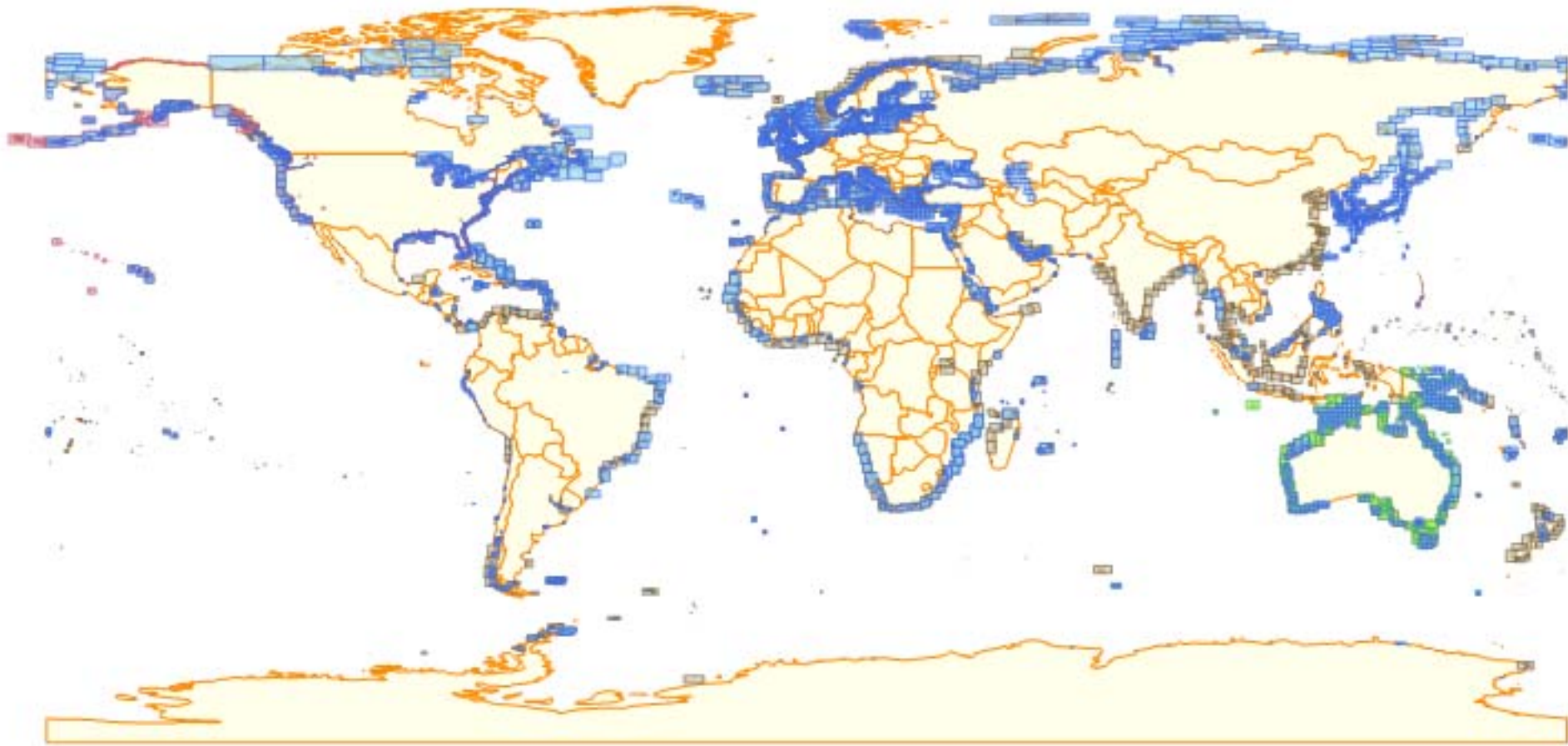
ENC Coverage

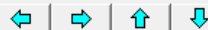
IHB May 2009 (SmallScale)



ENC Coverage

IHB May 2009 (Medium Scale)

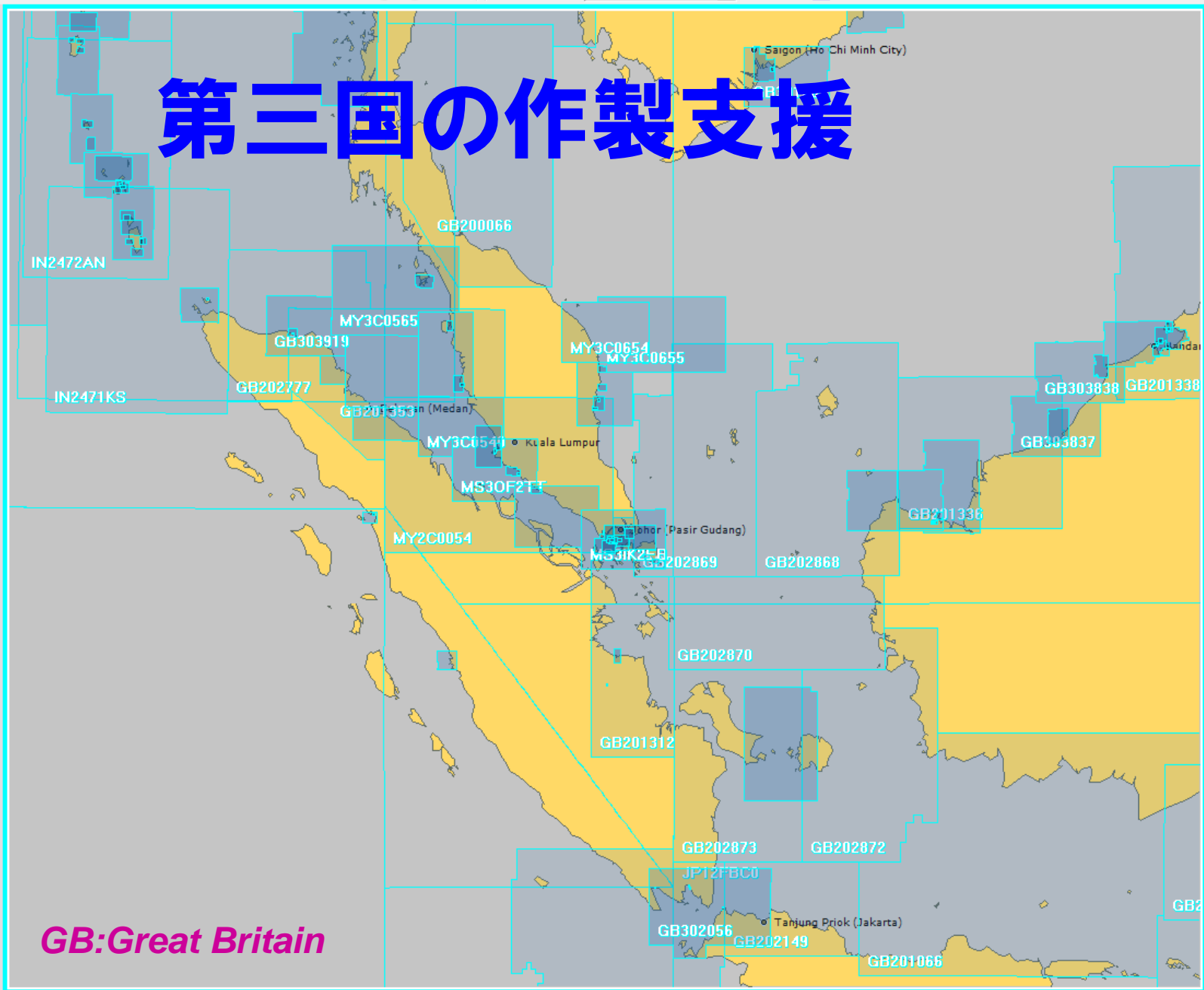




- Display**
- Inventory
 - Basket
 - Current Catalogue Only
 - Active Folio Types Only
 - Hide Selected Products
- Folios**
- Vis. Type**
- Transit
 - Regional
 - Port
- ENC Units**
- Vis. Usage**
- Overview
 - General
 - Coastal
 - Approach
 - Harbour
 - Berthing

Restore Default

第三国の作製支援



GB:Great Britain

2 ENC重複問題の発生

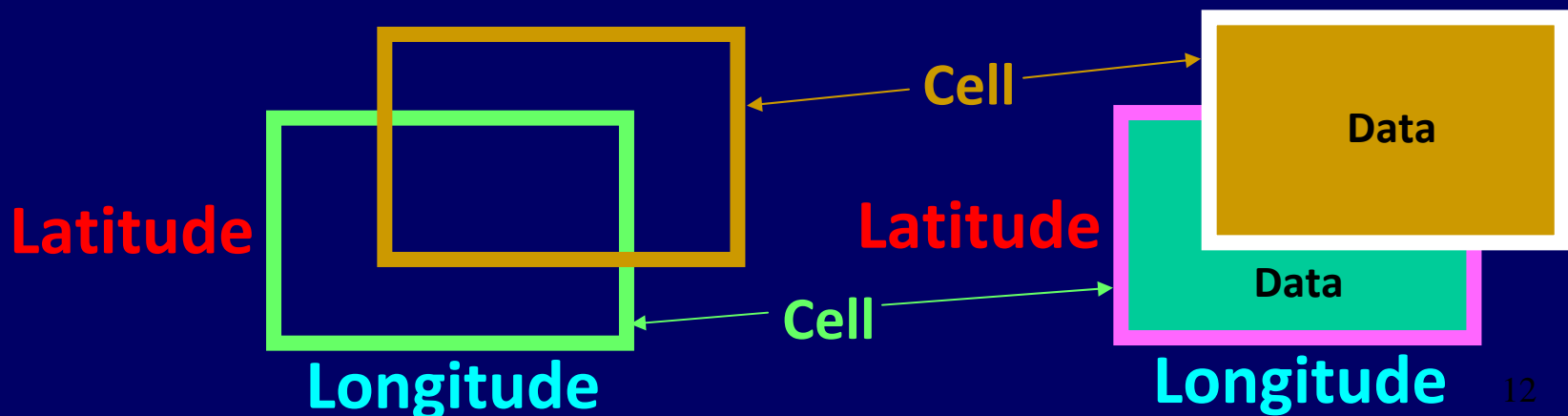
- ECDIS搭載義務化に向けて、各国水路機関がENC作製を加速
- ENC作製に対する国際協調の欠如
- ENCの重複問題の認識不足
- 隣接国間の領海線が未確定

ENCとは

- Electronic Navigational Chart（航海用電子海図）
- IMOによるENCの定義
 - ENCとは、政府公認の水路当局或いはその他の関連政府機関により又はその権限の下で作製されたもののみを指し、そのデータの内容、構成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。
 - その他のいかなるベクトルデータも非公式なものであり、海図備え付け要件に適合するものではない。
 - ENCは、現行版紙海図やその他の水路当局保有資料から作製された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。

ENCのセル

- ENCの最小の取扱単位
- 2つの平行な経度線及び緯度線で囲まれた矩形。
- 同じ航海目的のセルは重複しても良い。
- ENCデータは、同じ航海目的区分では重複は許されない
(IHO S-57 Appendix B "Product Specifications")
- 1セルのデータ容量は、5MBまで



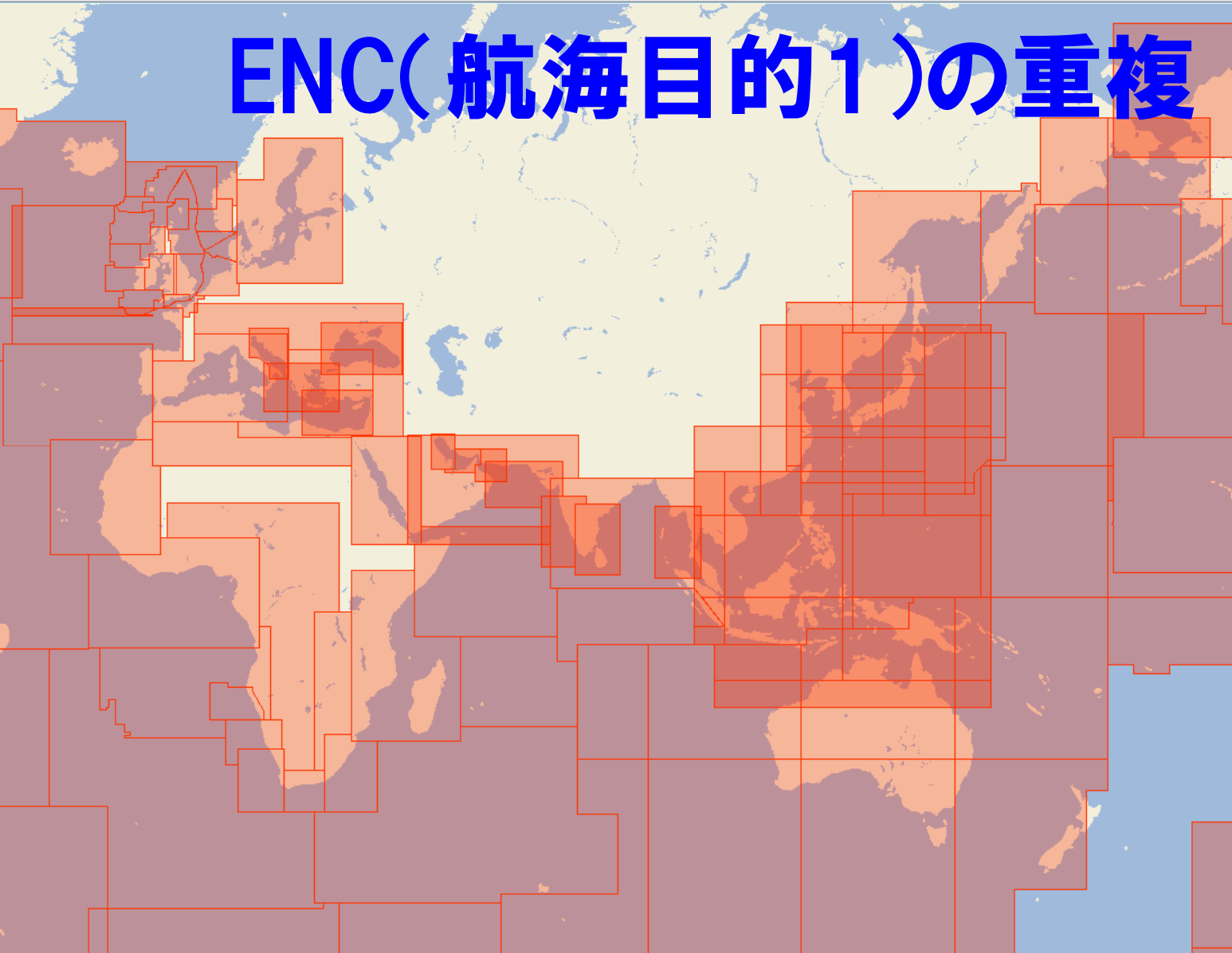
データ重複

- 画像表示が乱れる
- 作製機関毎の最新維持情報に相違が生じ、航海安全に危険を及ぼす
- 利用データベースが1種類ではないため、警報機能が正常に機能しなくなる恐れがある。



Lat: N/A Lon: N/A

ENC(航海目的1)の重複



Show

- All cells
- New cells
- Updated cells

26.10.2009

Apply date setting

Show coverage areas

Usage Band

- All
- Overview
- General
- Coastal
- Approach
- Harbour
- Berthing

Selection

Deselect all

Show only selected

Show only not selected

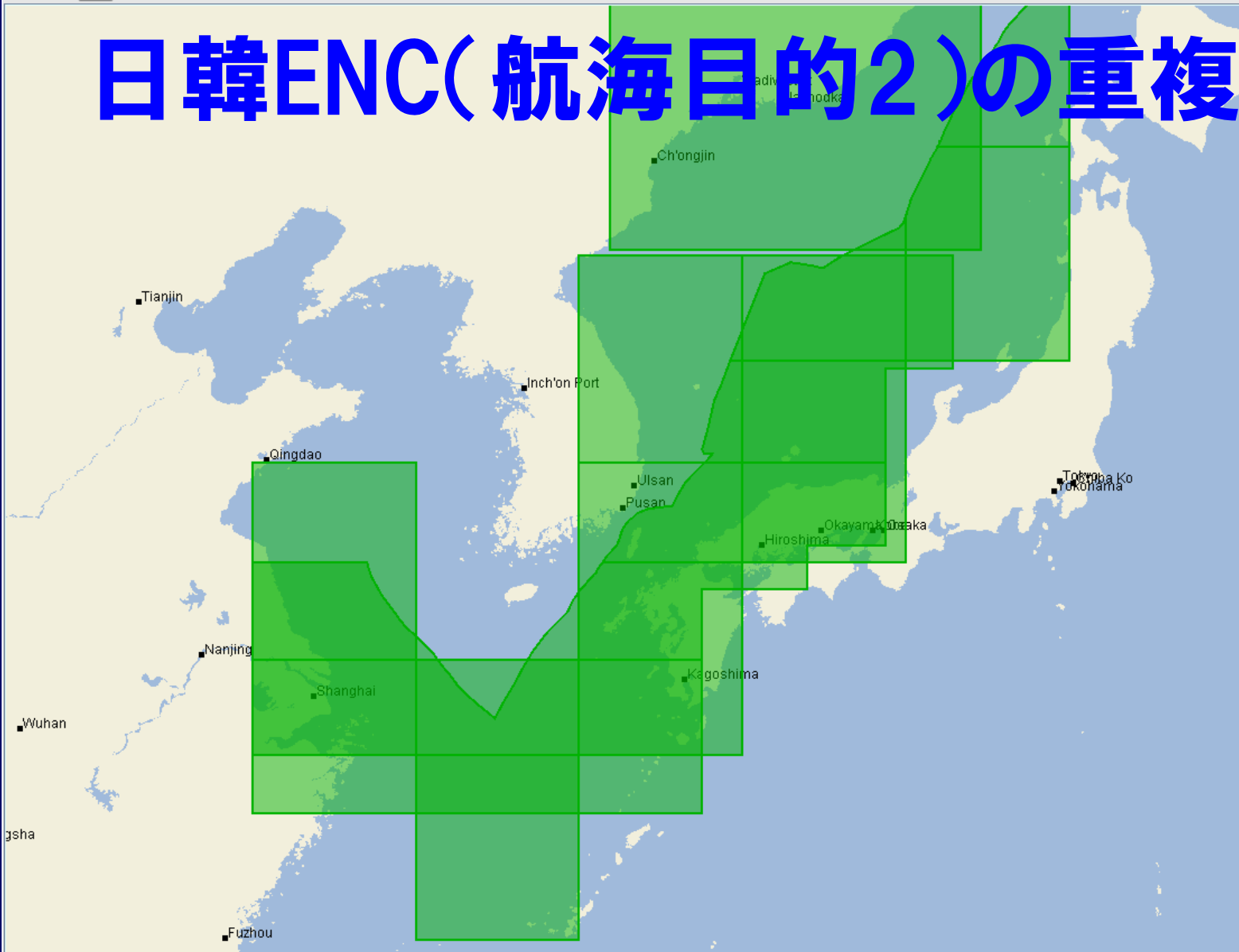
ENC Information

[Press ESC to stop]



Lat: N/A Lon: N/A

日韓ENC(航海目的2)の重複



Show

- All cells
- New cells
- Updated cells

26.10.2009

Apply date setting

Show coverage areas

Usage Band

- All
- Overview
- General
- Coastal
- Approach
- Harbour
- Berthing

Selection

Deselect all

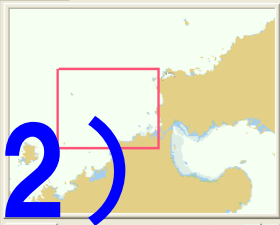
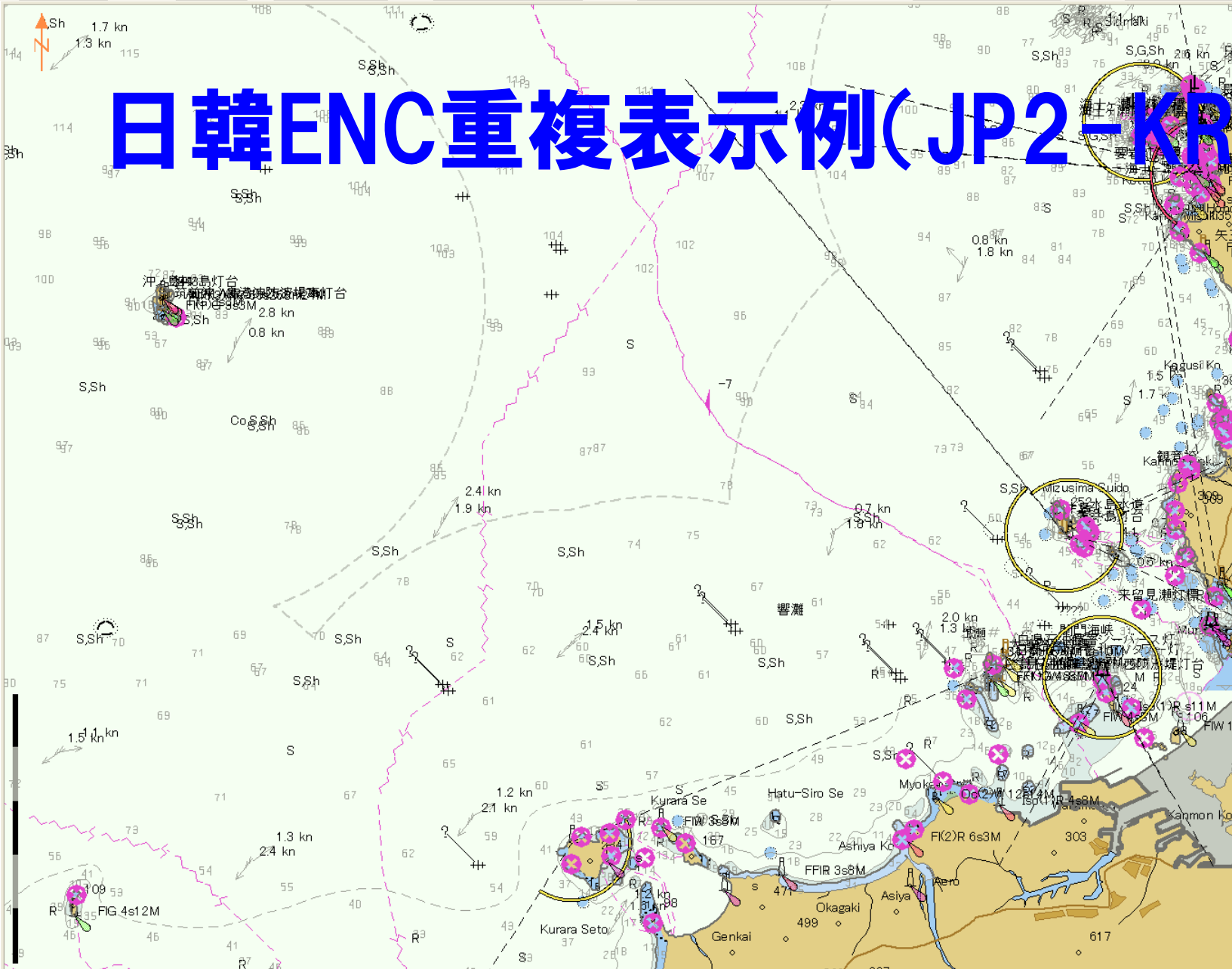
Show only selected

Show only not selected

ENC Information

[Press ESC to stop]

日韓ENC重複表示例(JP2-KR2)

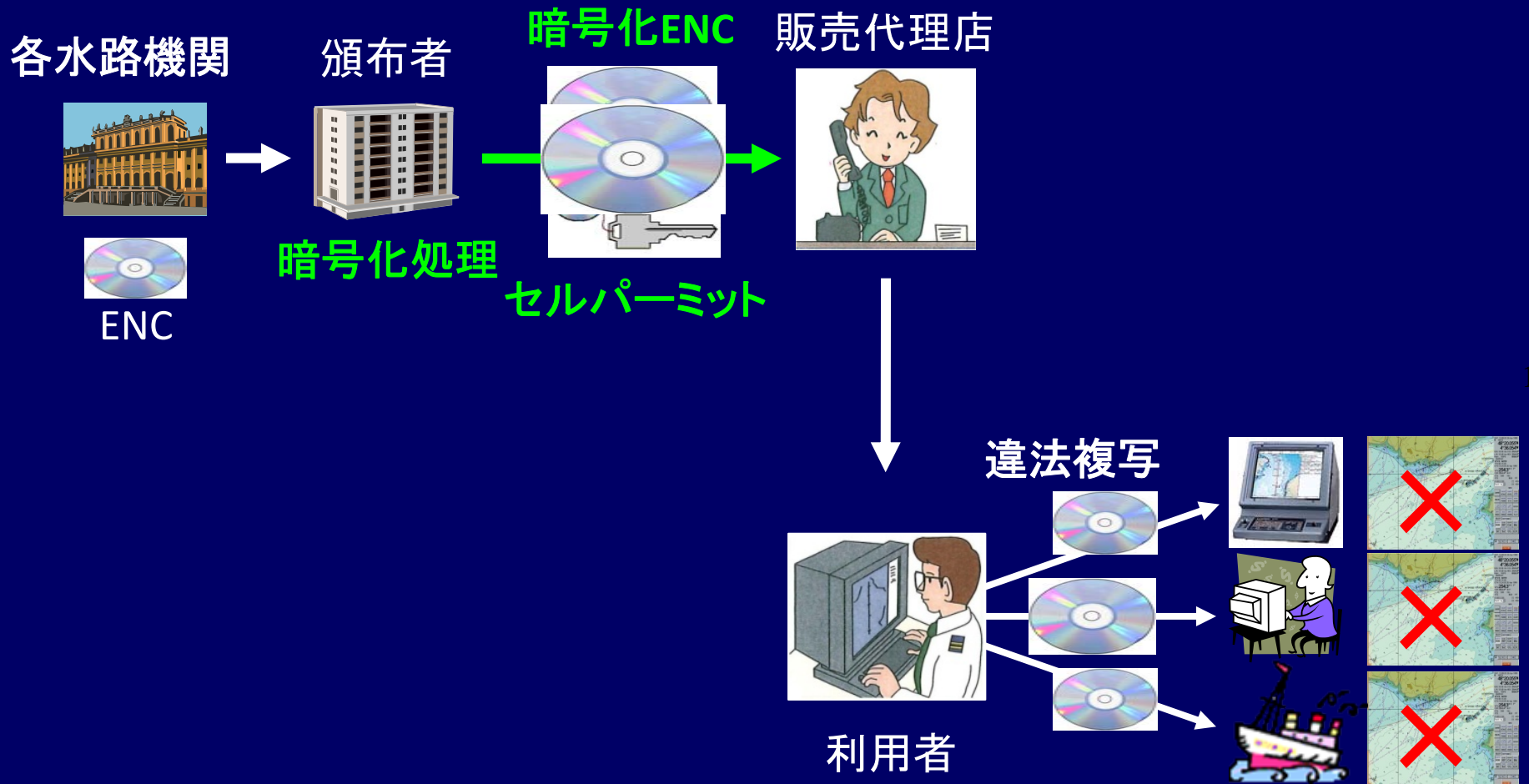


海図 地物 船舶 ルート マーク

ファイル名	編集縮尺
KR3F4J00.000	25000
KR3F4K00.000	25000
KR3F4L00.000	25000
KR3F4N00.000	25000
KR3F4O00.000	25000
KR3F4P00.000	25000
KR3G1A00.000	25000
KR3G1B00.000	25000
KR3G1C00.000	25000
KR3G1E00.000	25000
KR3G1F00.000	25000
KR3G1G00.000	25000
KR3G1H00.000	25000
KR3G1I00.000	25000
KR3G1J00.000	25000
KR3G1K00.000	25000
KR3G1L00.000	25000
KR3G1N00.000	25000
KR3G1O00.000	25000
KR3G1P00.000	25000
KR3G2E00.000	25000
KR3G2I00.000	25000
KR3G2M00.000	25000
KR3G3A00.000	25000
KR3G3B00.000	25000
KR3G3C00.000	25000
KR3G3D00.000	25000
KR3G3E00.000	25000
KR3G3F00.000	25000
KR3G3G00.000	25000
KR3G3H00.000	25000

属性	値
発行機関	280
ファイル名	KR3G3G00.000
編集縮尺	25000
航海目的	沿岸航海
編集番号	1
更新番号	000
適用日	20080310
発行日	20080310
測地系	WGS 84
高さの基準	Mean sea level
深度の基準	Nearly lowest low water
深度の単位	metres
高さの単位	metres
Position Unit	1
コメント	
製品仕様	1
表示規格説明	

3 ENCの保護



ENCデータ保護

- 剽窃保護
 - ENC情報を暗号化することにより、認可されていないデータの使用を防止する。(違法コピー防止)
- 選択的利用
 - ENC情報へのアクセスを、免許が与えられたセルだけに制限する。(なりすまし防止)
- デジタル認証
 - ENCデータが、承認された出所からのものであることの保証を与える。(データが改竄されていないことを証明)

著作権保護

経済的保証

航行安全保護

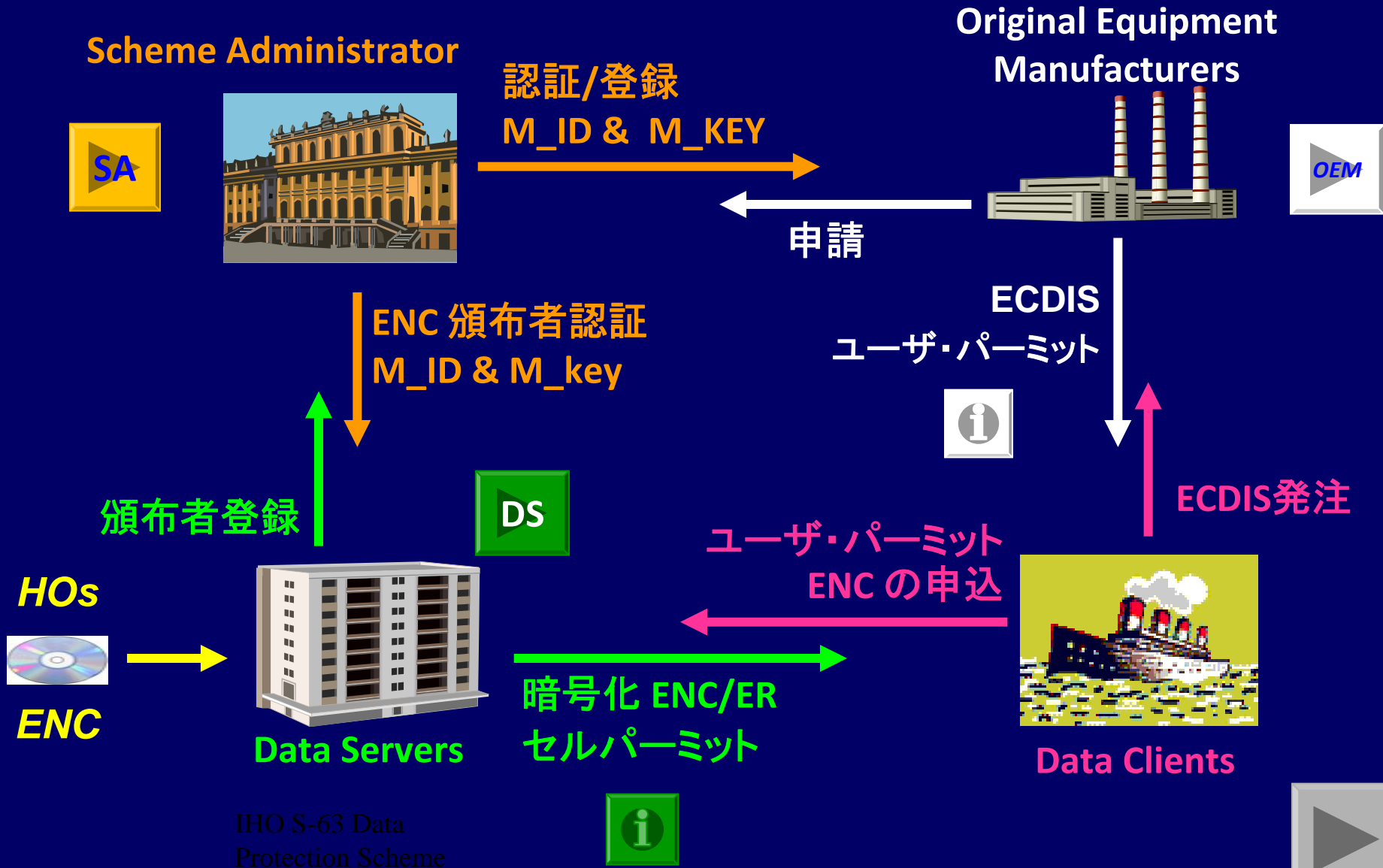
ENCの暗号化

2003年10月 IHOデータ保護計画

・・・刊行物(S-63)

- ・ ENCセルフファイルは、暗号化前にZIPで圧縮。
- ・ S-57 で作製のENC及び最新維持情報(ER)のみを暗号化。
- ・ 唯一の暗号化アルゴリズムを使用。
- ・ 暗号化アルゴリズム
 - Blowfishアルゴリズムを使用
 - Blowfishは、64ビット(8バイト)で働くブロック暗号アルゴリズム

IHOデータ保護スキーム



Scheme Administrator

M_ID発行

- ASCII表示として表された2文字の16進法数字。
- データサーバーはユーザパーミットのHW_IDを解読する際に、どのM_KEYを用いるかを定めるために使用。

M_KEY発行

- 5文字の16進法数字。
- OEMは、ユーザパーミットを作成するとき、このキーでHW_IDを暗号化する。
- データサーバーは、HW_IDを解読するために使用する。
- M_KEYは重要であり、安全に保管しなければならない。



Original Equipment Manufacturer

- OEMは、システムの各々に識別子(HW_ID)を割り当てる。
- OEMは、HW_IDを製造業者キー(M_KEY)で暗号化。
- OEMは、HW_IDの暗号化コピーをユーザー・パーミットとしてOEMシステムと共に顧客に供給。



Data Server

- セル・キーでENCデータを暗号化。
- M_ID及びM_KEYを使用して、顧客から受け取ったユーザー・パーミットを解読してHW_IDを取り出す。
- ユーザー・パーミットから取り出したHW_IDで、顧客が注文したセルのセル・キーを暗号化。
- 暗号化したセル・キーをセル・パーミットとして顧客に提供。
 - …セルパーミットは、顧客にとってユニークであるため他のシステムで使用できない。



Userpermit

- ユーザーパーミットはASCII 28文字
- 大文字アルファベットと数字
- 暗号化は、Blowfishアルゴリズム

HW_ID (暗号化)	チェックサム (非暗号化)	M_ID
16 文字 (16進法)	8 文字 (16進法)	4 文字 (16進法)

ユーザーパーミット例:

73871727080876A07E450C043031

Encrypted HW_ID

CRC

M_ID



Cell Permit

セル名	有効 期限日	暗号化 セルキー1 (ECK1)	暗号化 セルキー2 (ECK2)	暗号化 チェック・サム (CRC)
8文字	8文字	16文字 (16進法)	16文字 (16進法)	16文字 (16進法)

セルパーミット例:

JP14lg1020000830BEB9BFE3C7C6CE68B16411FD09F96982795C77B204F54D48

Cell
Name

Expiry
Date

Encrypted
Cell Key 1

Encrypted
Cell Key 2

Check Sum
(CRC)



ENCの利用

- 顧客はENCデータを買うのではなく、使用するライセンスが与えられる。
- データ・サーバーが顧客に、期間限定で最新ENCセルへのアクセス権を与える。

ENCの頒布

2つの世界を代表する地域電子海図調整センター(RENC)

- PRIMAR

- 1999年、ノルウェーと英国の共同出資で設立。
- 2002年英国が脱退。
- ノルウェー政府の財政支援の下、ノルウェー水路部により運営
- メンバー国:12ヶ国
- 販売店:55業者

- IC-ENC

- 2002年英国がPRIMARから脱退し設立。
- 本部は英国、オーストラリアに支部あり。
- メンバー国:28ヶ国

ENC と ECDIS表示

- ENC (S-57 (IHOデジタル水路データ転送基準))は、水路関係オブジェクト情報の取り込みには最適
- コンピュータ画面上に画像を素早く表示させるには不十分。
 - ECDISは、ENCの内容を直接表示するプロセスを有しない。
 - ECDISは、内部でENCを独自フォーマット (ENCデータを迅速に表示できるデータ構造) に変換して表示。

外部でENCをECDISの内部フォーマットに変換

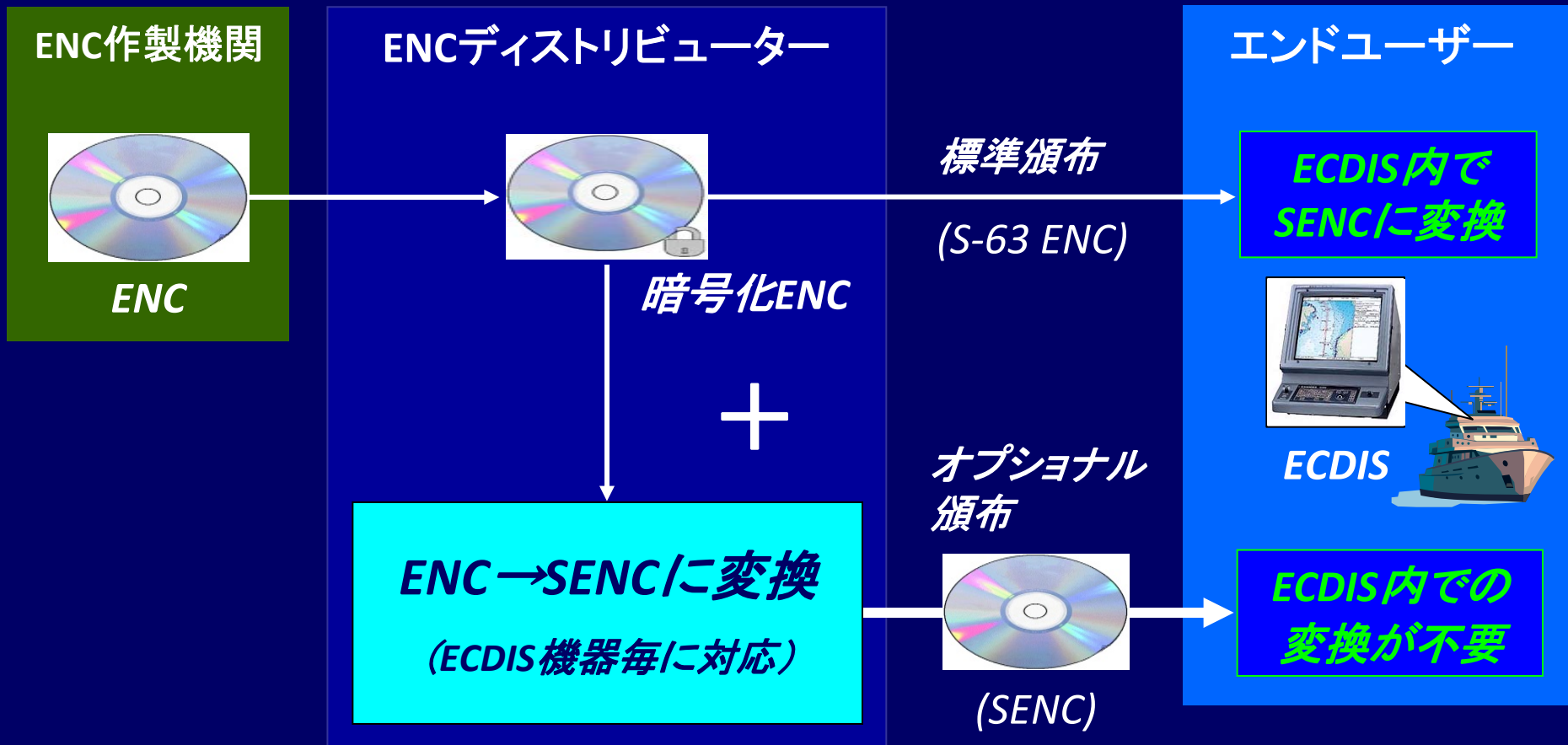


船内でのENCローディング時間の短縮化

4 ENCのオプションナル頒布

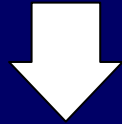
- IHOは、ECDIS製造業者が使用している内部フォーマット(総称して”SENC”(システムENC))によるENCの提供・頒布を承認。
- SENC
 - ECDIS内部で行うSENCへの変換を外部で変換したもの
 - SENC頒布は、各国のENC作製水路当局の決定による
 - ENCデータのローディング時間を短縮できる
 - データ取扱の利便性が高い
 - ネットワークでの提供が容易
 - SENC化は標準化されておらず、ECDISメーカー個々で異なり、ECDISメーカー独自のノウハウ。

SENCの頒布



5 ENCの作製仕様の変更

- IHO S-57 : 航海用電子海図の作製仕様
 - 2012年まで凍結



- 現在、仕様の検討中
- S-100は、地理空間情報基準ISO-19100シリーズと互換。
- 2010年1月発効予定

ISO 19100とS-100

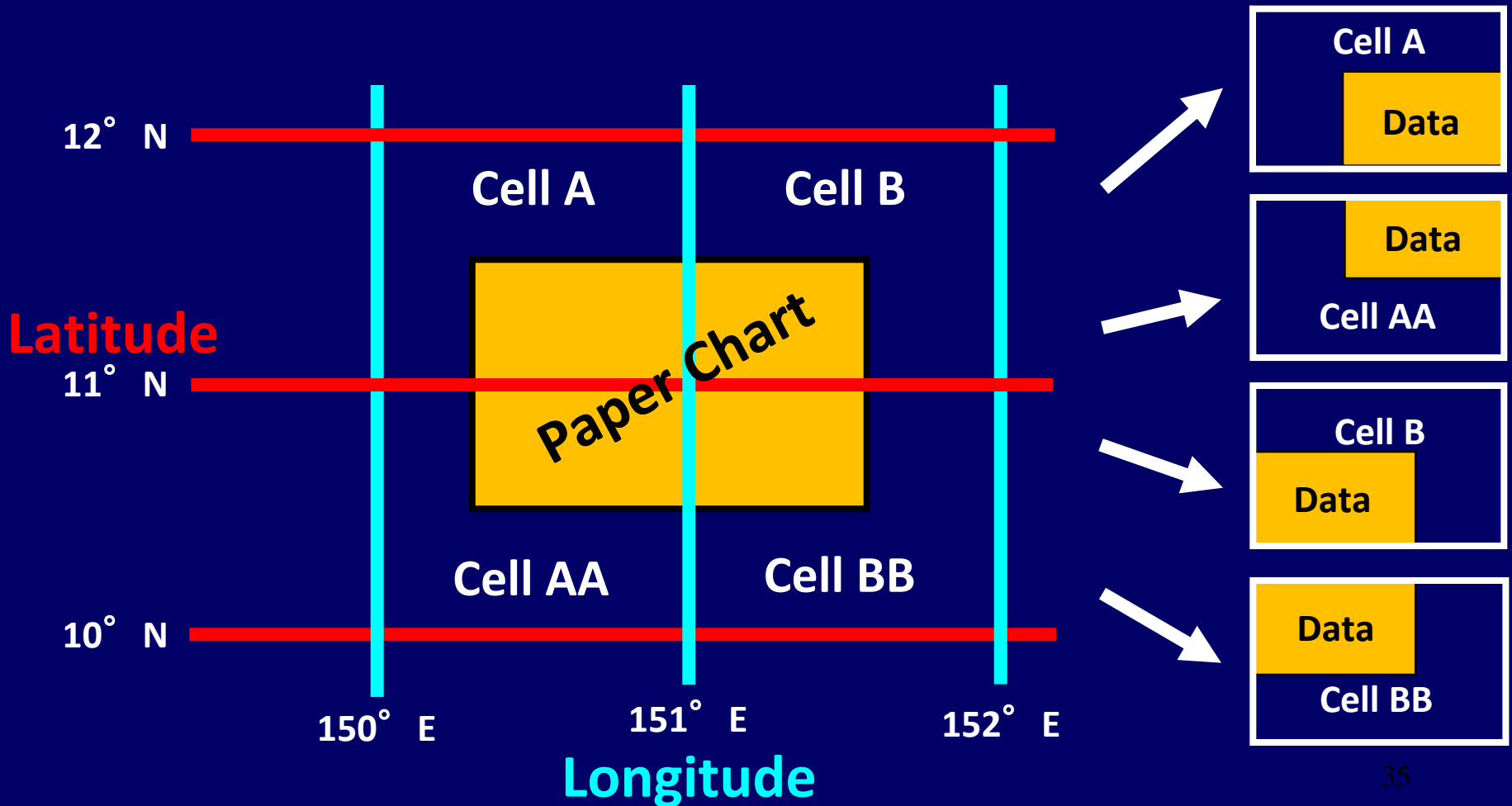


IHO S-101

- S-57 → S-101
- 2011年7月 : ドラフト完成予定
- 2013若しくは2014 : Ver.1 リリース予定
- 現行ENC作製基準 IHO S-57と大きくは変わらない。

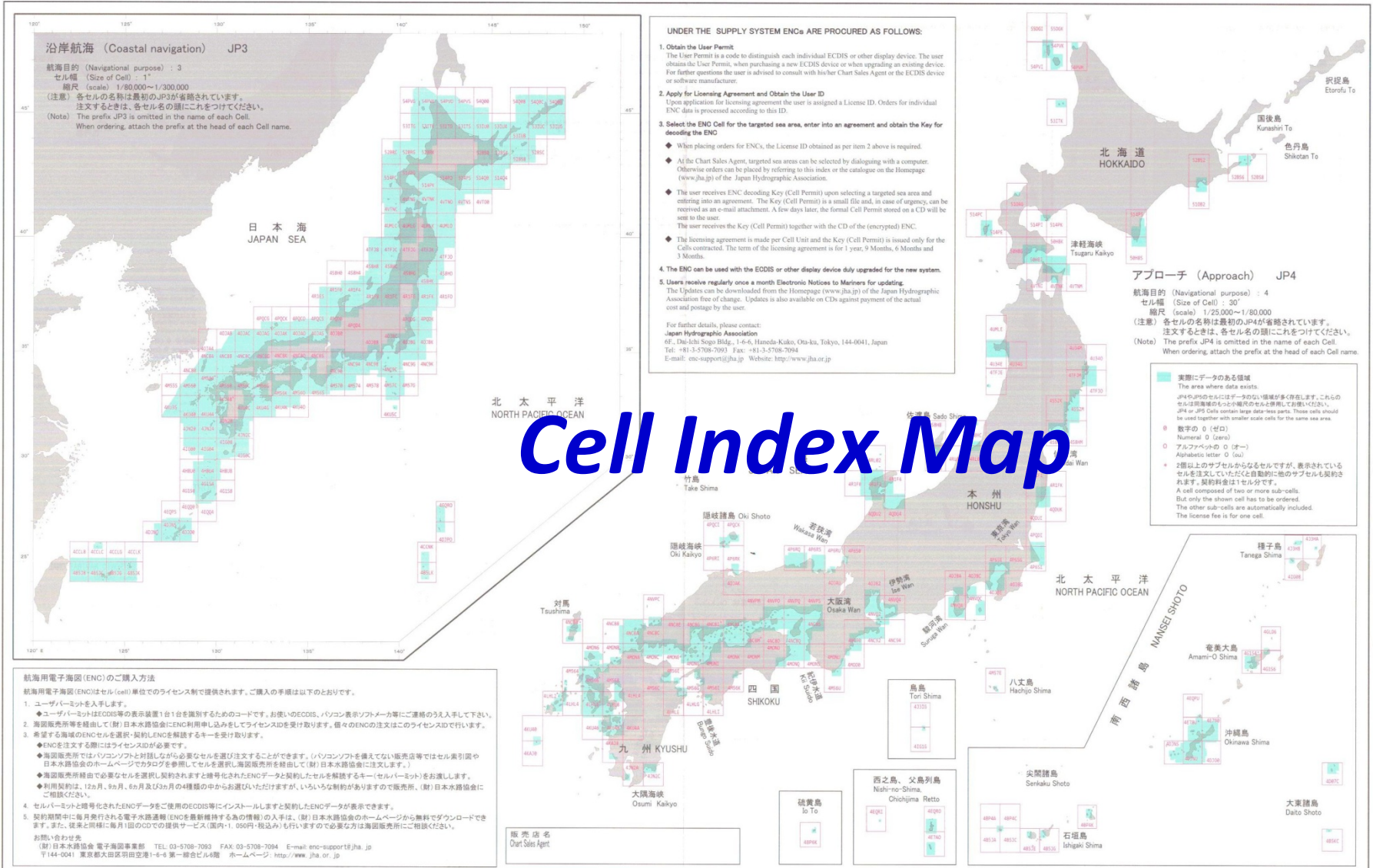
6 日本のENC

日本のENCセルと紙海図



日本のENC区分とセル数

NP	航海目的	海図の縮尺	セルサイズ	セル数
1	概観(Overview)	1:1,500,001 > (1:1,499,999 >)	8度以上	33
2	一般航海 (General)	1:300,001 ~ 1:1,500,000 (1:350,000 ~ 1:1,499,999)	4度	35
3	沿岸航海 (Coastal)	1:80,001 ~ 1:300,000 (1:90,000 ~ 1:349,999)	1度	150
4	アプローチ (Approach)	1:25,001 ~ 1:80,000 (1:22,000 ~ 1:89,999)	30分	160
5	入港(Harbour)	1:7,501 ~ 1:25,000 (1:4,000 ~ 1:21,999)	15分	327
6	停泊(Berthing)	>1:7,500 (> 1:4,000)	15分	0
H21.10.9現在取扱合計セル数				705



UNDER THE SUPPLY SYSTEM ENCs ARE PROCURED AS FOLLOWS:

- 1. Obtain the User Permit**
The User Permit is a code to distinguish each individual ECDIS or other display device. The user obtains the User Permit, when purchasing a new ECDIS device or when upgrading an existing device. For further questions the user is advised to consult with his/her Chart Sales Agent or the ECDIS device or software manufacturer.
- 2. Apply for Licensing Agreement and Obtain the License ID**
Upon application for licensing agreement the user is assigned a License ID. Orders for individual ENC data is processed according to this ID.
- 3. Select the ENC Cell for the targeted sea area, enter into an agreement and obtain the Key for decoding the ENC**
 - ◆ When placing orders for ENCs, the License ID obtained as per item 2 above is required.
 - ◆ At the Chart Sales Agent, targeted sea areas can be selected by dialoguing with a computer. Otherwise orders can be placed by referring to this index or the catalogue on the Homepage (www.jha.jp) of the Japan Hydrographic Association.
 - ◆ The user receives ENC decoding Key (Cell Permit) upon selecting a targeted sea area and entering into an agreement. The Key (Cell Permit) is a small file and, in case of urgency, can be received as an e-mail attachment. A few days later, the formal Cell Permit stored on a CD will be sent to the user.
 - ◆ The user receives the Key (Cell Permit) together with the CD of the (encrypted) ENC.
 - ◆ The licensing agreement is made per Cell Unit and the Key (Cell Permit) is issued only for the Cells contracted. The term of the licensing agreement is for 1 year, 3 Months, 6 Months and 3 Months.
- 4. The ENC can be used with the ECDIS or other display device duly upgraded for the new system.**
- 5. Users receive regularly once a month Electronic Notices for updating.**
The Updates can be downloaded from the Homepage (www.jha.jp) of the Japan Hydrographic Association free of charge. Updates is also available on CDs against payment of the actual cost and postage by the user.

For further details, please contact:
Japan Hydrographic Association
6F, Dai-ichi Sogo Bldg., 1-6-6, Haneda-Ku, Ota-ku, Tokyo, 144-0041, Japan
Tel: +81-3-5708-7093 Fax: +81-3-5708-7094
E-mail: enc-support@jha.jp Website: <http://www.jha.or.jp>

沿岸航海 (Coastal navigation) JP3
航海目的 (Navigational purpose): 3
セル幅 (Size of Cell): 1"
縮尺 (scale): 1/80,000
(注意) 各セルの名称は最初のJP3が省略されています。
注文するときは、各セル名の頭にこれをつけてください。
(Note) The prefix JP3 is omitted in the name of each Cell.
When ordering, attach the prefix at the head of each Cell name.

アプローチ (Approach) JP4
航海目的 (Navigational purpose): 4
セル幅 (Size of Cell): 30"
縮尺 (scale): 1/25,000~1/80,000
(注意) 各セルの名称は最初のJP4が省略されています。
注文するときは、各セル名の頭にこれをつけてください。
(Note) The prefix JP4 is omitted in the name of each Cell.
When ordering, attach the prefix at the head of each Cell name.

■ 実測にデータのある領域
The area where data exists:
JP3 or JP4 cells contain large data files. These cells should be used together with smaller scale cells for the same sea area.

0 数字の 0 (ゼロ)
Numerical 0 (zero)

□ アルファベットの O (オー)
Alphabetic letter O (au)

* 2個以上のサブセルからなるセルですが、表示されているセルを注文していただく自動的の他のサブセルも契約されます。契約料金は1セル分です。
A cell composed of two or more sub-cells. But only the shown cell has to be ordered. The other sub-cells are automatically included. The license fee is for one cell.

航海用電子海図 (ENC) のご購入方法
航海用電子海図 (ENC) はセル (cell) 単位でのライセンス制で提供されます。ご購入の手順は以下のとおりです。

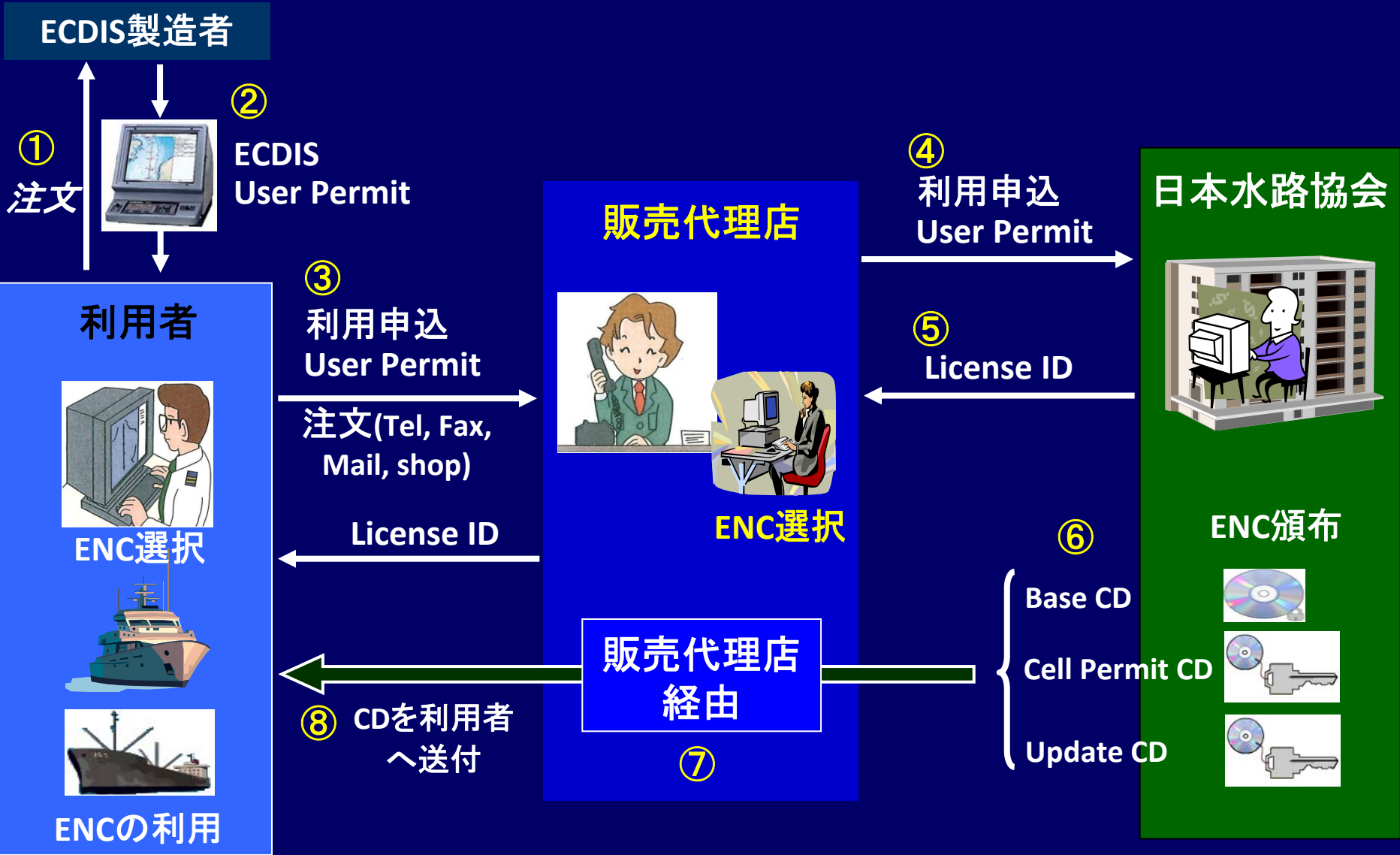
1. ユーザーパーミットを入力します。
◆ ユーザーパーミットは ECDIS 等の表示装置 1 台 1 台を識別するためのコードです。お使いの ECDIS、パソコン表示ソフトウェア等にご連絡の上入手して下さい。
2. 海図販売所等を経由して (財) 日本水測協会に ENC 利用申し込みをしてライセンス ID を受け取ります。個々の ENC の注文はこのライセンス ID で行います。
3. 希望する海域の ENC セルを選択し契約し ENC を解読するキーを受け取ります。
◆ ENC を注文する際にはライセンス ID が必要です。
◆ 海図販売所ではパソコンソフトと併用しながら必要なセルを買い注文することができます。(パソコンソフトを備えてない販売所等ではセル索引図や日本水測協会のホームページでカタログを参照してセルを選択し海図販売所を経由して (財) 日本水測協会に注文します。)
4. 海図販売所経由で必要なセルを選択し契約されますと暗号化された ENC データと契約したセルを解読するキー (セルパーミット) をお渡しいします。
◆ 利用契約は、12ヵ月、6ヵ月、3ヵ月及び3ヵ月の4種類の中からお選びいただけますが、いろいろな制約がありますので販売所、(財) 日本水測協会にご相談ください。
5. セルパーミットと暗号化された ENC データをご使用の ECDIS 等にインストールしますと契約した ENC データが表示できます。
6. 契約期間中に毎月発行される電子海図更新 (ENC) を最新維持する為の情報の入手は、(財) 日本水測協会のホームページが無料でダウンロードできます。また、従来のと同様に毎月1回のCDでの提供サービス(国内:1,000円/枚込み)も用意していますので必要な方は海図販売所にご相談ください。

お問い合わせ先
(財) 日本水測協会 電子海図事業部 TEL 03-5708-7094 FAX 03-5708-7094 E-mail enc-support@jha.jp
〒144-0041 東京都大田区羽田空港1-6-8 第一聯合ビル6階 ホームページ <http://www.jha.or.jp>

販売店名
Chart Sales Agent

ENCs of Malacca Singapore Straits, Singapore, China (Hong Kong), South China Sea are also available. Ask the sales agents, etc.

暗号化ENC利用手順



ENC利用価格 (License Fee)

- データを買うのではなく、それを使用する許可を付与。
- データ・サーバーが顧客に一定期間最新のENCセルへの選択的アクセスを与える。

ENC利用契約期間と販売価格

契約期間	1年	9ヶ月	6ヶ月	3ヶ月
価格(税別)	¥ 550	¥ 500	¥ 400	¥ 300

(財)日本水路協会の取り扱うENC

