

先端ナビゲートシステムと連携した ECDIS教育設備の開発

Development of ECDIS Training Equipment in connection with Advanced Navigation System

芦田 研二 Kenji Ashida	梶 雅英 Masahide Kaji	一本鎗 俊幸 Toshiyuki Ipponyari
吉田 清 Kiyoshi Yoshida	藤本 卓司 Takuji Fujimoto	

要 旨

ECDIS教育設備は、船舶を安全に運航するために必要なECDISの知識や性能、操作方法を習得するための教育設備である。当社は、国立大学法人東京海洋大学殿向けに、船舶安全運航における実践的な教育環境を提供し、海運・海事産業への人材育成に寄与することを目的とし、既存の運航管理・支援を行う研究設備「先端ナビゲートシステム」と連携したうえで、東京湾などの船舶運航情報を活用できることを特長とするECDIS教育設備を開発した。

Abstract

JRC has developed the ECDIS Training Equipment, the education tools to learn the knowledge, functions and operation method of ECDIS for the safety of ship operation for Tokyo University of Marine Science and Technology. The equipment is intended to train the personnel related maritime business and industry and provides practical education with navigational information. Our equipment can utilize information on ship operation as in Tokyo Bay by working with another system of ours, “the Advanced Navigation System” which supports research activities on ship management.

1. まえがき

国際海事機関（IMO）では、2012年7月以降、所定の条件を満たす船舶に対する電子海図情報表示装置（ECDIS）搭載義務化が採択され、船舶を安全に運航するために必要なECDISの知識や適切な操作方法など、十分な訓練が必要とされている。また、船員の訓練や資格の国際基準を定めたSTCW条約によりECDIS訓練に対するモデルコースが認定され、船舶職員養成施設では、モデルコースに準じた教育を実施する必要がある。

本稿では、このような背景のもと、東京海洋大学殿のECDIS教育に向けた教育設備として開発納入したECDIS教育設備、及びより実践に即したECDIS教育環境を実現するため先端ナビゲートシステムとの連携方法について紹介する。

2. 概要

2.1 設備の概要

ECDIS教育設備は、PCベースのECDISシミュレータやECDIS実機を利用し、ECDISの正しい使い方や性能の習得のほか、基本的なナビゲーション機能、ルート設計、ターゲット監視、シミュレータ演習を実現する教育設備である。効果的な教育環境の実現に向け、演習で利用するシナリオを作成し、シナリオに基づいた模擬環境の下で、ECDISの操作方法を習得することができる。また、陸上から船の安

全運航を支える船舶運航監視や船舶の操船演習を実現し、海運業や海事産業下で活躍できる人材育成に向けた教育環境を提供している。

2.2 先端ナビゲートシステムとの連携

先端ナビゲートシステムは、東京湾に設置された陸上レーダー局、陸上AIS局、東京海洋大学練習船「汐路丸」などから収集した各種情報を統合的に管理し、運航に関する研究開発を支援する設備である。先端ナビゲートシステムでは、収集データをデータベース化しており、東京湾内を航行する船舶のリアルタイムデータのほか、過去状況も蓄積保存されている。

ECDIS教育設備は、先端ナビゲートシステムと相互連携を図り、先端ナビゲートシステムで収集・蓄積している東京湾のリアルタイム船舶運航情報及び蓄積している過去の船舶運航情報をECDIS演習のシナリオとして利用することで、実践的な環境下での教育を可能としている。図1に、先端ナビゲートシステムと連携したECDIS教育設備のシステム概略構成図を示す。

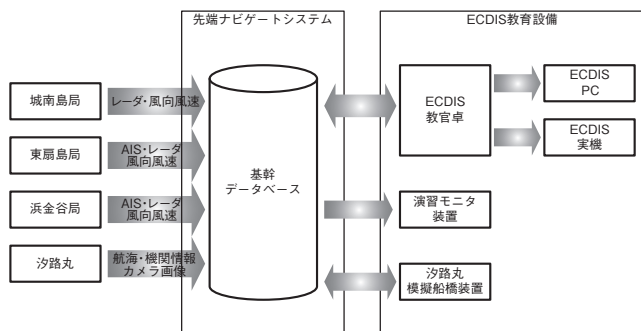


図1 システム概略構成図

Fig.1 The Whole System Configuration

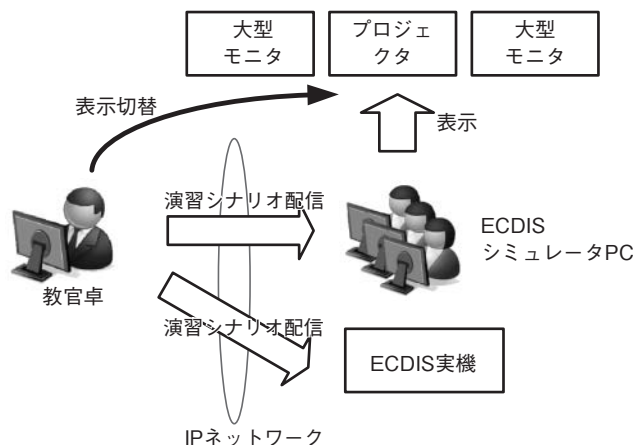


図4 システムイメージ

Fig.4 ECDIS Training Equipment Configuration

3. ECDIS教育設備の構成

ECDIS教育設備は、演習用シナリオ作成とデータ配信を行う教官卓、PCベースのECDISシミュレータ端末20台で構成された学生卓及び船用機器メーカ3社のECDIS実機4台で構成される。

教官卓で作成された訓練用シナリオデータはIPネットワークを経由し、学生卓とECDIS実機に配信される。教官卓や学生卓20台、ECDIS実機4台の出力画面は教室内のプロジェクタと大型モニタへ投影できる。

図2と図3にECDIS教育設備の概観とECDIS実機を、図4にシステムイメージを示す。



図2 ECDIS教育設備 概観

Fig.2 General View of ECDIS Training Equipment



図3 ECDIS実機

Fig.3 ECDIS Actual Machines

学生卓及びECDIS実機で取り扱う自船情報は緯度経度、船首方位、対水船速、AISを使用し、他船情報としてAIS、レーダーTT、レーダーエコーが表示可能である。表1に取扱データ一覧を示す。

表1 取扱データ一覧

Table 1 List of Handling Data

情報区分		学生卓	ECDIS実機
自船情報	緯度経度 (GPS)	○	○
	船首方位 (ジャイロコンパス)	○	○
	対水船速 (ドップラ・ログ)	○	○
	AIS	○	○
他船情報	AIS	○	○
	レーダーTT	○	○*
	レーダーエコー	-	○*

また、ECDIS教育設備は、IP電話やトランシーバなどの通信機器を配備し、船陸間または船舶間におけるコミュニケーション演習が実施できる。

4. 設備の特長

4.1 ECDIS演習シナリオ作成機能

ECDIS教育設備で利用できる演習時のシナリオとして、「手動作成シナリオによる演習」「東京湾実データを利用した演習」「AIS記録データを利用した演習」の3つの機能を開発した。

(1) 手動作成シナリオによる演習

教官卓では、シナリオとして使用する自船及び他船データを自由に作成することができる。この機能により、混雑海域や危険状況などの模擬環境を手動作成し、効果的な訓練に活用できる。図5に本演習時のデータフローを、図6にシナリオを手動作成する際の画面を示す。

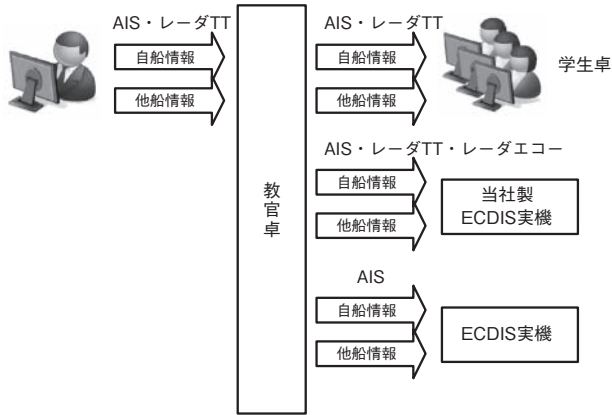


図5 手動作成シナリオ データフロー

Fig.5 Data Flow of the Scenario Created by Manual Operation

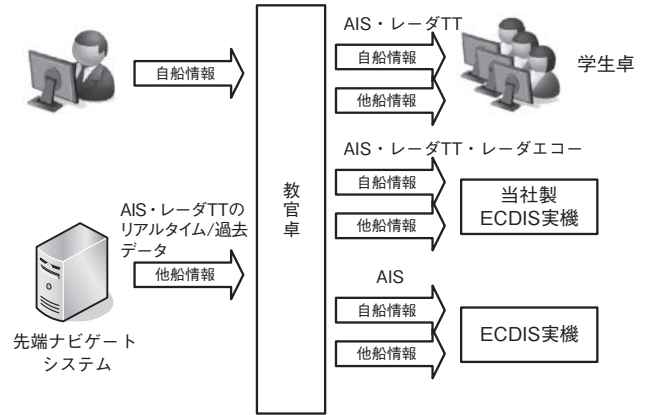


図7 東京湾演習シナリオ データフロー

Fig.7 Data Flow of the Scenario Created by Tokyo Bay Data

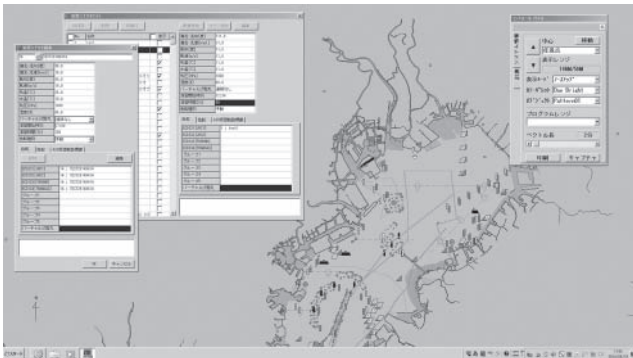


図6 演習シナリオ作成画面

Fig.6 Scenario Creation Screen

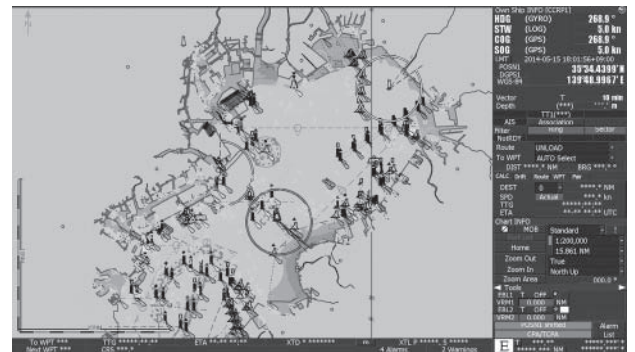


図8 ECDIS画面

Fig.8 Screen Example of ECDIS

演習シナリオ作成画面を利用し、自船や他船データは、船名や船舶識別番号などの静的パラメータ入力と、海図上でのマウス操作によるWay Point (変針点) 入力で作成を行い、各ECDISへ配信する。

(2) 東京湾実データを利用した演習

先端ナビゲートシステムで収集・蓄積された東京湾のリアルタイム/過去における船舶航行情報を他船データのシナリオとして利用し、演習することができる。この機能により、実際の東京湾交通流状況を再現でき、より実践的な訓練に活用できる。図7に本演習時のデータフローを、図8に東京湾実データを利用した演習時におけるECDISの表示画面を示す。

(3) AIS記録データを利用した演習

ファイル化されたAIS受信データを他船データのシナリオとして利用し、演習することができる。AIS受信データとして利用できるファイルは、NMEA形式で保存されたファイルを使用する。この機能により、船舶が航海中に受信した海域状況を他船データとして再現できる。図9にAIS記録データシナリオ データフローを示す。

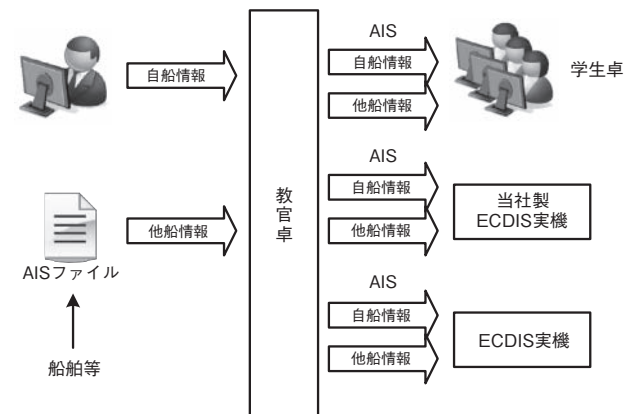


図9 AIS記録データシナリオ データフロー

Fig.9 Data Flow of the Scenario Created by AIS Data Log

4.2 グループ演習機能

ECDIS教育設備で利用できる演習パターンとして、学生卓20台とECDIS実機4台を使用した「同一グループ演習」「個別グループ演習」の2つを実現できる機能を開発した。本機能は、学生卓とECDIS実機を複数のマルチキャストグループとして定義し、自船情報及び他船情報のデータをマルチキャスト配信することで、IPネットワークの負荷軽減と複数データの同時配信を実現している。

(1) 同一グループ演習

学生卓20台とECDIS実機4台すべてが同一グループとして機能し、自船情報及び他船情報は同一データを利用して演習を行う。同一グループ演習実施時における自船、他船の運用イメージを図10に示す。

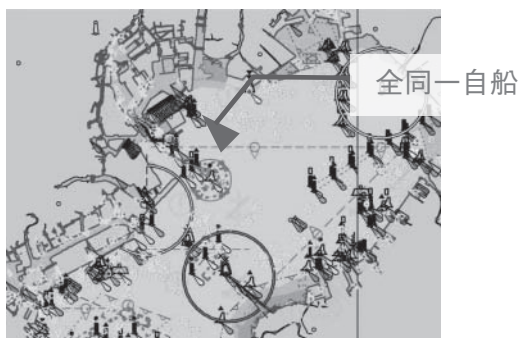


図10 同一グループ演習イメージ

Fig.10 Example Image of a Single Group Training

(2) 個別グループ演習

学生卓20台を5グループ、ECDIS実機を1台1グループとして9グループを割当て、グループごとに異なる自船情報を利用して演習を行う。このとき、他船情報は全グループ統一で利用する。個別グループ演習実施時における自船、他船の運用イメージを図11に示す。

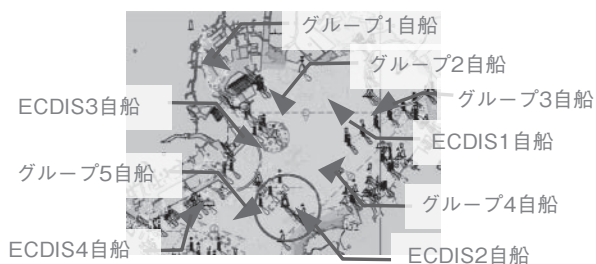


図11 個別グループ演習イメージ

Fig.11 Example Image of Individual Group Training

4.3 ECDIS演習状況のモニタ表示

ECDIS演習で利用している自船・他船の航行状況を海図上に重畳表示し、演習状況のリアルタイム表示や過去の演習結果の状況を再現表示することができる。この機能により、陸上からの船舶運航監視をシミュレーションし、船陸間運航管理業務の実践演習を行うことができる。ECDIS演習時の自船・他船航行状況表示画面を図12に示す。

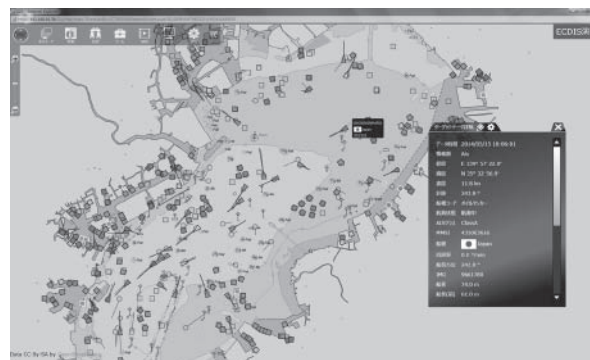


図12 ECDIS演習状況表示画面

Fig.12 Screen Example of ECDIS Training Monitor

4.4 練習船「汐路丸」の模擬演習機能

東京海洋大学練習船「汐路丸」から収集した航海情報を用いて、仮想空間での操船状況の模擬、航行中のリアルタイム船舶情報やライブカメラ画像を受信・表示することによる汐路丸の船橋の再現ができる。

他船情報の模擬環境再現では、ECDIS演習で作成した演習シナリオを活用できるほか、先端ナビゲートシステムで収集しているリアルタイム/過去の東京湾船舶運航情報もシナリオとして利用できる。

船橋の視界再現として、220度のシンドリカルスクリーンを利用し、船橋からみた景観画像として、汐路丸に設置されたカメラ画像やAISによる東京湾の交通状況を再現するCGを投影表示できる。なお、練習船「汐路丸」の模擬演習機能は、東京海洋大学殿と共同で開発を行った。図13に練習船「汐路丸」の模擬演習状況を示す。



図13 汐路丸 模擬演習

Fig.13 Virtual Navigation for SHIOJI MARU

5. あとがき

本設備は、船舶に搭載されるECDISをはじめとしたハードウェアとアプリケーションを融合し、統合的な教育設備として構築することができた。また、先端ナビゲートシステムとの連携を図ることで、より実践的な環境下での教育が可能となり、本設備が船員教育現場における有効な設備の一助になれば幸いである。

最後に、本設備の構築にあたり、多くのご指導・ご協力をいただいた東京海洋大学殿、及び関係各位に感謝申し上げます。

※ 当社製ECDIS実機のみ対応

用語一覧

ECDIS: Electronic Chart Display and Information System (電子海図情報表示装置)
IMO: International Maritime Organization (国際海事機関)
STCW: Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Sea (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)
AIS: Automatic Identification System (船舶自動識別システム)
GPS: Global Positioning System (全地球測位システム)
TT: Target Tracking (目標追尾)
IP: Internet Protocol (インターネットプロトコル)
NMEA: National Marine Electronics Association (米国海洋電子機器協会)
CG: Computer Graphics (コンピューターグラフィックス)