船内LANシステムの多機能化による教育への応用
Application to Education Utilizing Multi-functionalized Onboard LAN System

谷下智紀　一本鎗俊幸　初野薫
Tomoki Tanishita　Toshiyuki Ipponyari　Kaoru Hatsuno

技術論文

要　旨

船舶業界における乗船実習など，制約が大きい環境下で多岐にわたるスキルを習得するための船上教育の現場において，昨今，ICTの活用が重要視されている。船内LANシステムは，航海及び観測における各種データを収集し，一元管理することにより，収集したデータを船内各所でモニタする機能を有する。この機能は，船上における教育にも応用されている。当社は，船上教育に必要とされる航海情報の多様化に対応すべく「船内LANシステム」の開発を継続し，多機能化を実現した。

Abstract

In the field of onboard education, such as onboard training in the ship industry, to acquire a wide variety of skills under the environment where there are many restrictions, utilization of ICT is increasingly important in recent years. An onboard LAN system has a function to collect various data during navigation and observations and centrally manage them, thus enabling such collected data to be monitored in various places on the ship. This function is also applied to education onboard. In order to meet the needs for diversification of voyage information required in onboard education, JRC has achieved multi-functionalization of the “onboard LAN system” after continuous development.

1. まえがき

昨今のICT化社会において，教育現場においても電子黒板やタブレットなどの情報通信機器やインターネットが活用されるようになり，効果を上げている。

教育の情報化への取り組みは文部科学省も注力しており，「学校におけるICT環境整備について [1]」等がHP上で公開されている。表1にICT教育を実施する長所及び短所を示す。

表1　ICT教育の長所・短所
Table 1　Advantages and disadvantages of ICT education

長所	短所
・授業理解度の向上 ・授業方法の多様化に対応 ・授業時間の短縮 ・学習意欲の向上	・機材（端末等）導入費用の負担 ・VDT症候群等の健康被害リスク ・機器の保守，メンテナンス・充電管理

昨今では船舶業界においてもICTの活用が重要視されている。一例として，学校が保有する船舶における乗船実習では限られた時間及び制約の大きい環境において多岐にわたるスキルを効率良く習得することが求められている。

船内LANシステムは，船舶の安全運航，作業効率の向上，調査研究及び航海学習を支援する統合化ネットワークシステムで，航海及び観測における各種データを収集し，一元管理することにより，収集したデータを船内各所でモニタする機能を有する。当社は，前述の機能を船上教育へ応用することを主眼とし，船内LANシステムの多機能化を実現した。

本稿では，船内LANシステムにおける船上教育への応用を主眼とした多機能化について報告する。

2. 船上教育における課題

航海練習船における教育は，その実施環境においてさまざまな制約を伴う。例えば，装置の操作研修において，船内の狭小空間で1つの画面や計器を大人数の学習者が同時に見ることは困難である。この対策として映像信号を分配接続した複数モニタを増設する方法が考えられるが，この方法で可能となるのは表示のみのため，教育が受け身となることは避けられない。

当社が開発した船内LANシステムは，航海情報を収集する複数台の装置を船内LANにて相互接続し，学習者がクライアント端末からアクセスすることでインタラクティブな教育を可能とする。

船上における教育に対するニーズはエンドユーザにより異なる。当社はこのニーズの多様性に合わせたシステムを開発し，船内LANシステムを多機能化することで船舶業界における教育に貢献している。

3. 船舶におけるLAN

船内LANシステムは，船舶に搭載されるGPS受信機，GPSコンパス，スピードログ，測深器，魚群探知機，潮流計等の航海情報計測機器が出力する情報を「航海データ収集装置」にて収集し，船内のLANを経由してノートパソコンやタブレット等のクライアント端末へ配信する。収集した航海情報は，クライアント端末への配信のほか，ネットワークプリンタによる印刷や外部接続モニタへの出力も可能である。これらの機能を活用して船員が操船知識を深めることが船内LANシステムの通常利用方法である。

一方近年では，船上の航行支援教育において，学習者がタブレット端末を使用するケースが増えている。無線アクセスポイントを経由して船内LANに接続したタブレット端末を使用することにより，教育実施場所のシームレス化や学習方法の多様化に対応する。また，船舶に搭載されるネットワークカメラが捉えた船外風景映像を使用した地理学習も可能である。この状況下における教育形態にマッチするソフトウェア・アプリケーションや，これらを適用する装置に対するニーズが高まっている。当社は，このニーズに応えるため，航海情報，機関情報，航海用語を動画表示し，教育効果を高めるソフトウェアを開発した。

図1に，現在，当社が市場展開している船内LANシステムの基本構成を示す。ただし，見易さのため図1においては陸上のインターネット回線への接続の表記を割愛している。

船舶に搭載される航行支援機器（レーダ，ECDIS，プロッタ等）の表示画面のキャプチャデータは航海データ収集装置に保存することができる。保存された画面キャプチャデータは，他のデータと同様に船内LANシステムを介してクライアント端末からアクセスすることができる。また過去に保存されたキャプチャ画像を表示させることも可能である。

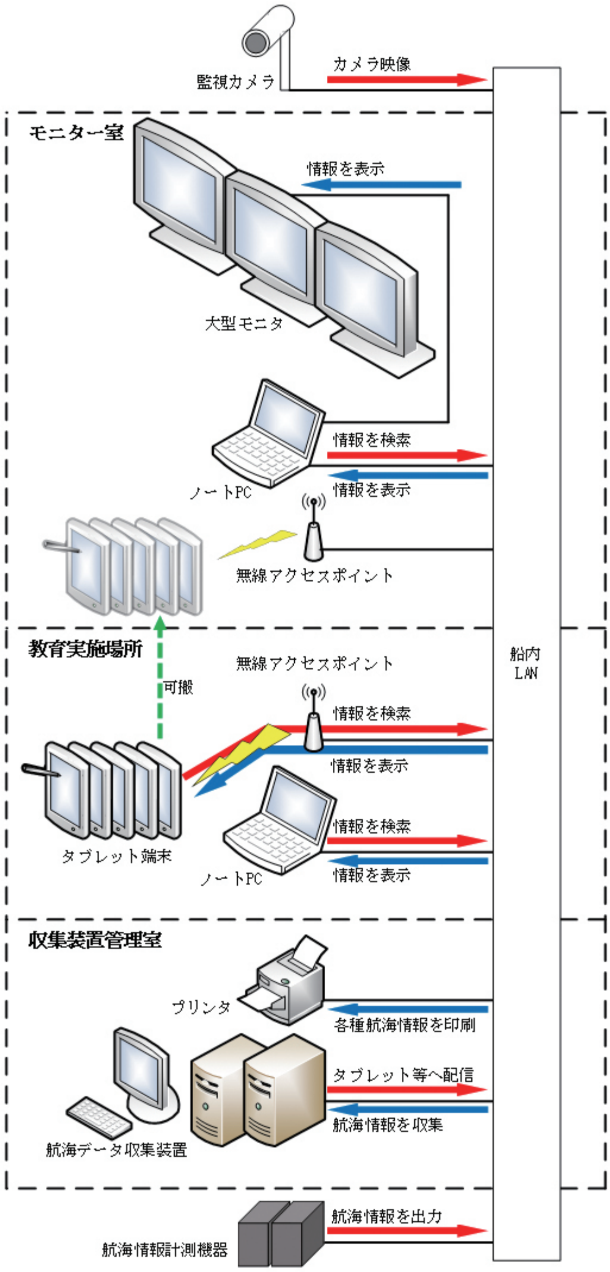

図1　船内LANシステムの基本構成
Fig.1　Basic configuration of onboard LAN system

本システムには，この他の必要とされる情報を重畳表示させる機能があり，一例として，航跡上における海水温の色表示がある。

4. 各機能の詳細

4.1　総合画面

航海データ収集装置が収集した総合的な情報は，船内のLANを経由して各クライアント端末（タブレット端末等）へ「総合画面」として配信される。この結果，従来ECDIS画面にて表示していた情報をブラウザ上で表示することができるようになった。これにより専用の信号線で特定の場所でのみ表示されていた情報が，LAN接続可能な場所であ

ればどこでも閲覧が可能になった。

図2は総合画面の一例である。総合画面の特長は「閲覧情報の一元化」及び「航海に関する状況を直感的に理解することができる図表示」である。

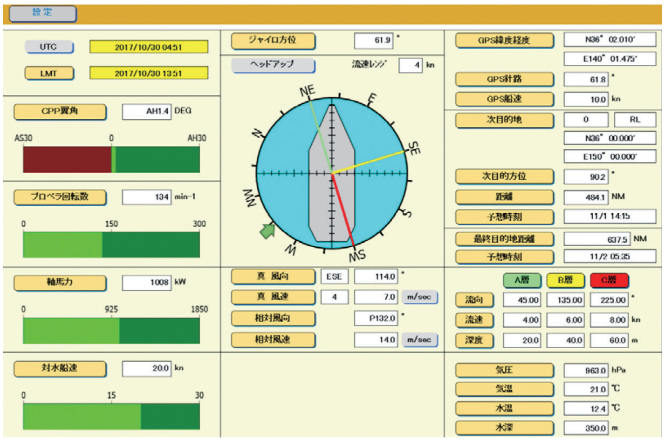

図2　総合画面の例

Fig.2　Example of summary screen

4.2　学習ソフトウェア

当社は，タブレット端末を活用してイメージしやすい教育を可能とした学習ソフトウェアを提供している。図3は学習ソフトウェアの表示画面の一例で，機関設備における単相発電機の動作原理についての説明画面である。機関設備のほかに，航海・漁労設備，船舶用通信設備，遭難救助通信設備，航海設備に関する学習も可能である。また，用語一覧も兼ね備えている。本ソフトウェアは，授業のシーンに限らず，自習にも活用できるよう項目立てで画面表示する点が特長である。

図3　学習ソフトウェアによる表示画面の例

Fig.3　Example of display screen of learning software

4.3　航海機器表示画面のキャプチャ画像表示

船舶に搭載される航行支援機器（レーダ，ECDIS，プロッタ等）の表示画面のキャプチャデータは航海データ収集装置に保存することができ，保存された画面キャプチャデータは，クライアント端末からアクセスすることができる。

図4はキャプチャ画像の表示例である。この例では，レーダ画像・魚群探知機画像・プロッタ画像を表示している。対象画面をクリックすることで拡大表示が可能である。

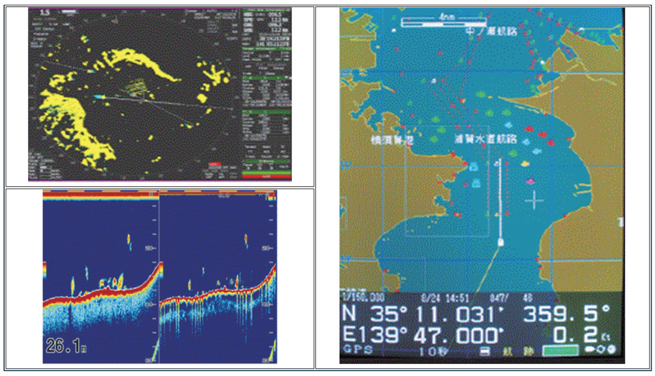

図4　キャプチャ画像表示の例

Fig.4　Example of captured image display

4.4　航跡上の水温データ重畳表示

自船の航跡上の水温データを地図と重ねて色別で表示する。これは，船底に装着する水温計から収集した水温データを船内のLANを経由してサーバへ伝送し，地図との重畳処理を行うことによる。表示の拡大縮小や自船表示の有無などの表示調整機能を有し，見たい情報のみに絞って表示することが可能である。図5は水温データ重畳表示の一例である。また，図6はその拡大図である。掲載している図は国土地理院の地理院地図を使用したものである。ただし，この図はサンプル画像であり，実際の水温を表示しているものではない。

水温は緯度経度や潮流等の環境要因に影響されやすいが，地理・環境に関する学習における考察材料としての活用が見込まれる。

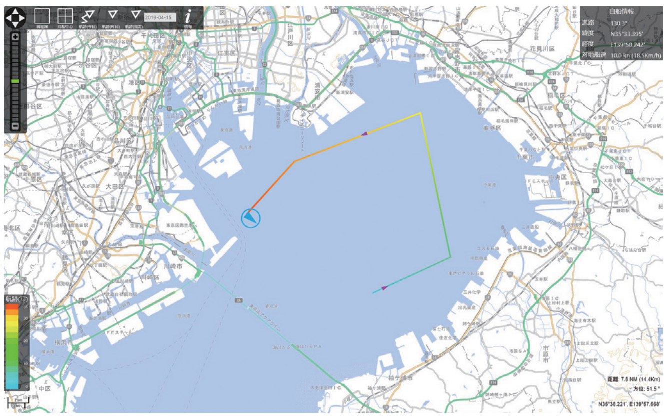

図5　航跡上の水温データ重畳表示の例

Fig.5　Example of display superimposing water temperature data on the trails

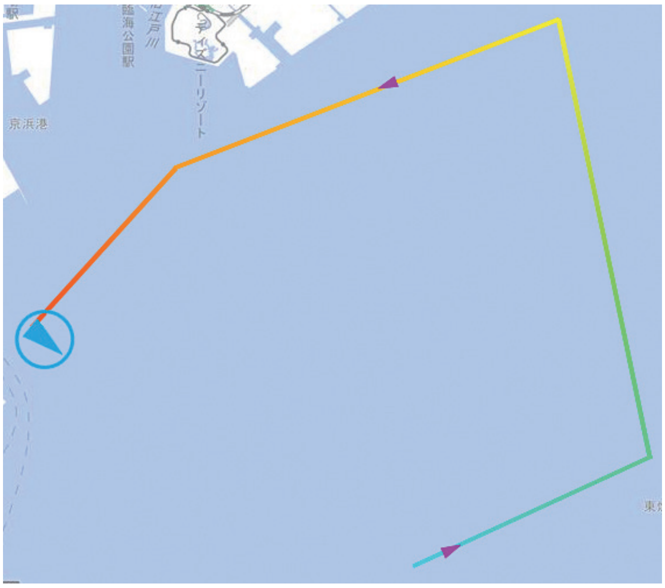

図6　航跡上の水温データ重畳表示の例（拡大図）
Fig.6　Example of display superimposing water temperature data on the trails（Enlarged view）

4.5　ネットワークカメラ映像表示

船内外に設置したネットワークカメラによる映像をノートPCにてモニタすることができる。カメラやモニタ端末の数はニーズに合わせて選定することができる。

5.　あとがき

従来はシリアル伝送が主体であった船内の航行支援機器間通信にLANを適用することにより，LANに接続された複数端末から航行支援機器への一元的なアクセスを可能とした。これにより，各端末において専用の学習ソフトウェアを活用した船上教育の実施が可能となった。

今後は，取扱データの種類の拡充，電子黒板や水中カメラ等の組み込みなどにより，本システムのさらなる多機能化が見込まれる。

参考文献

(1)「学校におけるICT環境整備について」（文部科学省）http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2018/04/12/1402839_1_1.pdf

用　語　一　覧

LAN: Local Area Network（構内通信網）
ICT: Information and Communication Technology（情報通信技術）
VDT: Visual Display Terminal（PCディスプレイ等の表示機器）
ECDIS: Electronic Chart Display and Information System（電子海図表示情報システム）
プロッタ：カラープロッタ（漁業者等が利用する電子海図装置）