

調査観測船の船内 LAN について

Shipboard Local Area Network System for Research Vessel



磨田 徹*¹
Toru Togita

豊田 健一郎*²
Kenichirou Toyota

谷口 清治*³
Seiji Taniguchi

我が国周辺海域における資源調査，全世界の海洋基礎調査・地球科学調査などへ貢献する調査観測船において，観測データの高精度化のため，船内データネットワーク～船内 LAN システムが必須なものとなっている。当社では，船全体のコーディネータとして，ユーザ（乗組員及び研究者）に使いやすい，信頼性のある船内 LAN システムを提供してきた。本稿では，当社の船内 LAN システムのこれまでの取組み，基本コンセプト並びに各種機能を紹介する。

1. はじめに

現在，我々のオフィスワークにおいて，業務の精度向上並びに効率化のため，ネットワークシステムは欠かせないものになっている。同様に，調査観測船においても，高精度な調査観測や乗組員，研究者の省力化のため船内 LAN システムが不可欠になっている。

2. 当社の船内 LAN システムへの取組

当社では，海洋研究船，海底資源調査船，漁業調査船等の数多くの調査観測船を建造してきた（詳細は，三菱重工技報 Vol. 47 No. 3 (2010)参照）。調査観測船には多くの観測装置が搭載されるが，1970 年代は，各装置が単独で作動し，複数装置のデータの突合せは，後処理として人手による作業が必要であった。1980 年代になり，デジタル通信が一般化し，装置間1対1でのデータ通信が可能となった。1980 年代後半になると，複数対複数によるデータ通信，いわゆるデータネットワークが一般化し，船内にも適用されるようになった。船内にネットワークシステム（船内 LAN）が導入された当初は，専門の電機メーカーやシステムメーカーより購入していたが，船全体の運航，調査観測作業の実態を知りえない専門メーカーにより構築されたシステムは，ユーザ並びに造船所の立場からすると，必ずしも満足できるものとはいえなかった。そこで，船全体をコーディネートする立場から，研究活動の高精度化，効率化につながる船内 LAN システムを提供しようと平成6年度に竣工した水産庁中央水産研究所（現在，水産総合研究センター中央水産研究所）所属の漁業調査船“蒼鷹丸”に初めて自社製の船内 LAN システムを搭載した。その後，現在に至るまで，表1に示す 10 セットのシステムを納入している。このうち，代表的な例を紹介する。

2.1 漁業調査船“蒼鷹丸”向け船内 LAN

当社が最初に手掛けた船内 LAN。トークンリングを用いたネットワークシステムで，主要通信部については，船内の電気ノイズ対策並びに将来の拡張性を考慮し，光ファイバーを使用した。

*1 船舶・海洋事業本部船海技術総括部下関船海技術部 技監・主幹技師

*2 船舶・海洋事業本部船海技術総括部下関船海技術部

*3 MHI 下関エンジニアリング(株) 船舶技術部 装置グループ 主任

2. 2 海洋観測艦“にちなん”向け観測データ処理装置

海洋観測艦としては初めて搭載された船内 LAN。導入当時(平成9年)、主処理装置にはエンジニアリング・ワークステーション(EWS)を使用した。その後の改修により、パソコンによるシステムに変更された。

2. 3 水産大学校“耕洋丸”向け船内 LAN

学生が利用する練習船であることから、調査船の特長を活かしつつ、学生の実習を支援するような帳票作成及び掲示板機能等各種支援機能を搭載した。クライアント接続部の伝送速度は、当時 100Mbpsが主流であったが、1Gbps とし、基幹、枝部共にギガネットワークで構成。これにより観測データ等の大容量データをスムーズに扱えるようになった。

2. 4 海洋資源調査船“白嶺”向け船内 LAN

(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)の最新鋭海洋資源調査船“白嶺”向けの船内 LAN。一般システムサーバ及び調査員／観測システムサーバを中心に各種 PC、プリンタ及び無線 LAN アクセスポイント等により、一般システム、調査員システム、観測システムの3つのネットワークを形成している。航海データ、観測データを保存する記憶容量は15TBと、これまでに例のない大容量となっている。主要通信部は後述のポートランキングによる2重化、サーバは仮想サーバを用いたホットスタンバイ、記憶媒体は RAID6 による冗長性の確保により、信頼性のあるシステムとした。また、開発段階で市販が開始されたタブレット PC を一早く導入し(国内初)、作業甲板を含む船内各所で柔軟なデータ監視を実施、船内で取得した海底地形図を 3D 表示させ、船内 LAN で取得する各種情報と組み合わせて総合的に表示するなどの機能を有している。

2. 5 海洋研究船“新青丸”向け船内 LAN

(独)海洋研究開発機構(JAMSTEC)の最新鋭の海洋研究船に搭載された船内 LAN。隔壁などにより電波遮蔽率が高い船舶において、作業甲板を含む船内全域に無線 LAN アクセスポイントを設置し、船内どこでも無線 LAN が接続できる環境を提供している。また、船内監視カメラの映像を取り込み、持ち込みパソコンでも作業状況の監視が可能である。

表1 船内 LAN 納入実績

船名	船主	船種	竣工	建造会社
蒼鷹丸	(独)水産総合研究センター	漁業調査船	1994	三菱重工業(株)
にちなん	防衛省	海洋観測艦	1999	三菱重工業(株)
俊鷹丸	(独)水産総合研究センター	漁業調査船	2001	新潟造船(株)
ひだ	海上保安庁	大型巡視船	2006	三菱重工業(株)
あかいし	海上保安庁	大型巡視船	2006	三菱重工業(株)
耕洋丸	水産大学校	漁業練習船	2007	三菱重工業(株)
きそ	海上保安庁	大型巡視船	2008	(株)IHI マリユナイテッド
陽光丸	(独)水産総合研究センター	漁業調査船	2010	新潟造船(株)
白嶺	(独)石油天然ガス・金属応物資源機構	海洋資源調査船	2012	三菱重工業(株)
新青丸	(独)海洋研究開発機構	海洋研究船	2013	三菱重工業(株)

3. 当社の船内 LAN の基本コンセプトと各種機能

3. 1 基本コンセプト

当社の船内 LAN システムは次の基本コンセプトを基に開発されている。

(1) 基準時刻による収集・保存データの一元管理

船内で得られる各種航海データ(船位、船速、船首方位、水深等)や調査観測データを UTC(Coordinated Universal Time)時刻にて一元管理し、解析の際に各種データを高精度かつ容易に参照できるようにしている。

(2) 接続しやすいネットワーク環境の提供

調査観測船では、航海毎に研究者が各自のパソコン、観測装置を持ち込むことが多いため、ネットワークアドレスを付与することにより、船内 LAN に容易に接続できる環境を提供してい

る。また、航海データの観測装置への出力は、船用データの世界的な標準である NMEA 基準に基づき、ユーザ側で出力内容を定義できる NMEA 編集機能を標準装備している。

(3) 信頼性の確保

ユーザの要望に応じ、サーバはホットスタンバイ、或いはコールドスタンバイにより二重化が可能。また、記憶媒体は、RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) 構成によりデータの冗長性を確保。メインの通信経路は、ポートランキングによる帯域確保と経路故障時のバックアップを図っている(図1, 図2)。

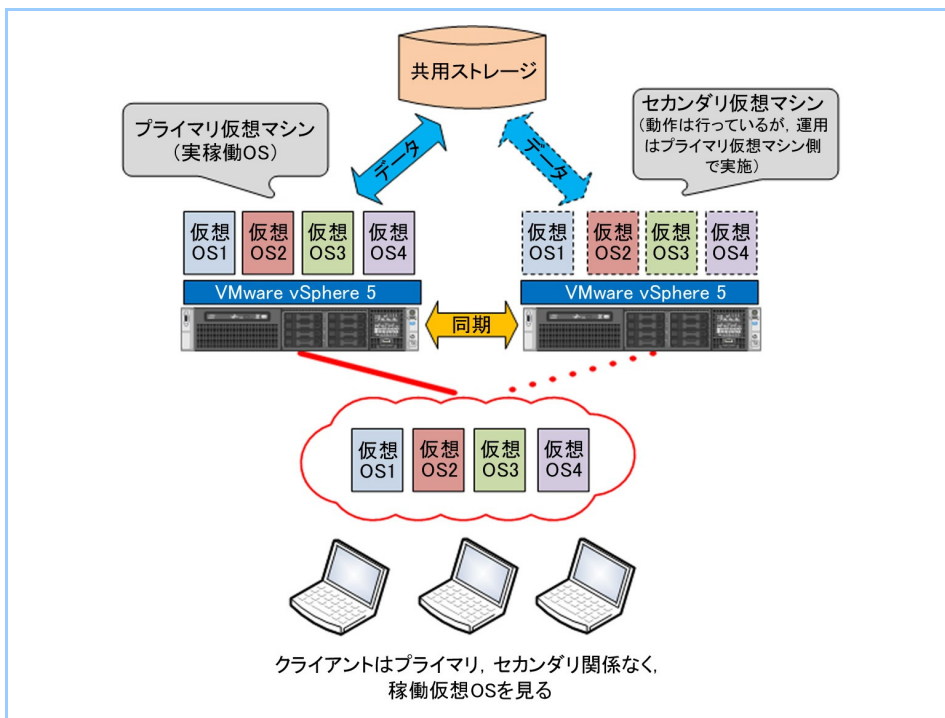


図1 サーバ2重化

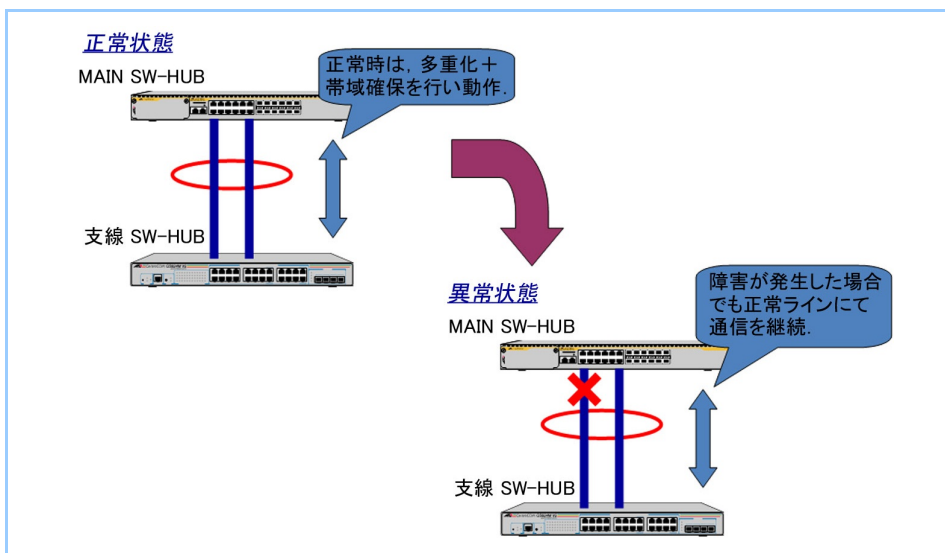


図2 ポートランキング

(4) セキュリティの確保

管理者、乗組員、研究者をVLAN (Virtual Local Area Network) によりグループ化し、グループごとにアクセスできるデータを特定すると共に、ユーザ毎に使用できる機能を制限可能としている。

(5) リモートメンテナンスの提供

船外通信装置との接続により、陸上からシステム・ソフトの状況診断、改修を可能とするリモ

ートメンテナンスの提供が可能。

(6) 柔軟なアプリケーション開発に対応

利用されるユーザのニーズに合ったアプリケーション開発を行い各船固有の帳票等の形式に柔軟に対応。

3. 2 船内 LAN の各種機能

当社の船内 LAN は下記その他の各種機能を有しており、ユーザのニーズにより選択、カスタマイズしたサービスが提供可能である。

(1) 船内情報表示機能

航海・調査観測に必要なデータを各種航海機器から取得し、各クライアントの画面上に航海情報、気象海象、機関情報、航跡情報、ウィンチ情報等を総合的に画面表示することが可能(図3)。



図3 船内情報表示画面

(2) 保存データ検索機能

データベースに登録される航海情報、気象情報、機関情報、観測データなどを時間ベースで検索し、表示及びデータをテキスト形式(CSV ファイル)にて保存することが可能。

(3) 航跡プロット及び航海計画作成支援機能

電子海図データ上に自船、観測測器の航跡をリアルタイム及びプレイバック表示が可能。また、航海ルートを手入力及び海図上から作成し、自動定点保持装置(DPS)、電子海図表示装置(ECDIS)などに航路データとして出力することが可能(図4)。

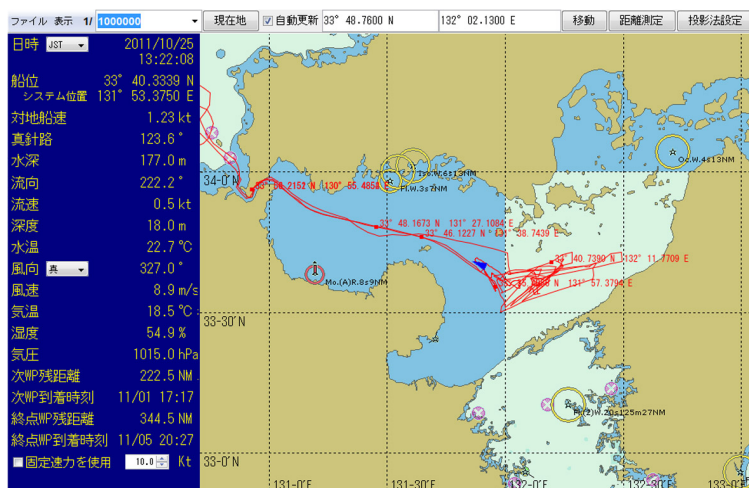


図4 航跡プロット及び航路計画作成支援機能

(4) レポート作成機能

ユーザの標準に合わせて、航海日誌、観測野帳等の各種帳票を作成する。船内 LAN に入力されたデータは自動的に取り込み、操作者の労力削減に寄与することが可能。

(5) 定時ログ機能

ユーザが選択した航海データ等を任意または一定時間毎にプリンタ出力やファイル出力が可能。

(6) 積み付け計算機能

タンク情報、可搬機器の重量・搭載位置等を入力し、本船の喫水やメタセンター高さ(GM)等の計算が可能。船内 LAN に入力されたタンクレベル等のデータは自動的に取り込み、また、搭載位置は画面に表示された一般配置図上にて指示することが可能。

(7) 運航管理, 予備品管理システム

運航管理, 予備品管理, 保守整備管理システムを導入し、陸側と船側での情報共有を図ることが可能。

4. まとめ

情報技術の分野は日進月歩である。当社では、これまで、サーバのパソコン化や、タブレット PC のいち早い採用、船内全箇所無線 LAN 化等、技術の進歩に即したシステムを開発してきたが、今後も最新の技術を幅広くウォッチしながら、お客様に満足頂けるシステムを提供していきたい。また、イントラネットとしては陸上と遜色ない環境を提供可能であるが、船陸間通信の通信速度等に制約があり、陸上とのデータ通信の面では、必ずしも満足のできる環境とはなっていない。船陸間通信装置の発達により、インターネット常時接続・高速通信の環境も可能になりつつあるので、また新たな切り口による船内 LAN が提供できるよう検討を継続する所存である。