



IoT 技術を活用した船舶運航管理支援システム「SOPass」

について

大 嶺 政 樹**

1. はじめに

現在陸上における ICT/IoT 技術の発展は目覚ましく、すでに家庭内の様々な機器がネットワークで接続されているし、個人が常時スマホを持ち歩き、いつでも情報を入手できる便利な生活環境が実現している。この技術は、民生品だけでなく産業機器にも適用されており、自社製品の遠隔監視やデータを用いた付加価値提供が新たなビジネスとして普及している。さらには特定の機器、製品を対象とするのではなく、それらを統合したビッグデータとして、市場動向や近未来を予測することまで行われている。

陸上におけるこのような発達は、データを大量安価に収集できる携帯電話系無線ネットワークとインターネット環境を利用できることが背景にある。これに対し海事産業では、長年にわたる合理化・省人化の成果、船内の情報集約はかなり進んでおり集中監視が一般的になっているが、船陸間通信環境の制約により、このデータを陸上で大量に利用することは難しい状況が続いていた。しかし近年、VSAT をはじめとする常時接続型海洋ブロードバンド環境の普及により、船舶のリアルデータを陸上で活用することが本格的に行われるようになってきており、海事産業の効率化・高度化に資する様々なサービスが提供されている。

2. 陸上から船舶運航支援を実施する背景

船舶の運航管理において、陸上の管理会社等が配船計画や運航スケジュール計画、メンテナンス計画等の管理を実施しているが、計画された個々の航海における船舶の運航管理は、船長を中心とした本船乗組員がその責任の下に実施している。本船では、陸上から指示されたスケジュールを満足するため、航路計画を立案し航海を実施、その間の燃料消費量や輸送中の貨物管理、船内機器の運用・保守管理などを行っている。

このように従来は、船舶の運航に直接関係する事項

の内、陸上で行われているのは出発・到着のスケジュール管理までで、それを具体化するための船の運航は乗組員に任されていた。従って運用コストの大きな割合を占める燃料消費量を含め、コスト改善に必要な事項の多くは船上で管理され、陸上からの支援が試みられたものの、本船上との情報量の差から十分な管理はできなかった。このため、各船の努力により、航海ごとの部分最適は実現できても、長期的なフリート全体の最適化は困難であった。燃料消費量の節約、運航の安全性確保などは、乗組員の技量に大きく依存していたと言える。しかし、現在では以下に示す理由により、さらに効率的な船舶管理を実現するための船舶運航管理システムが求められている。

まず、経済的要因として、燃料価格の高騰や船社間の競争激化により、コスト削減のため燃費、メンテナンス費等の改善が必要である。次に、安全運航実現という面からは、船員の技量を補い、安全運航をサポートする必要がある。安全な航海の実施や、機器の不具合による運航停止を防ぐ適切なメンテナンスなどもこれに含まれる。

また、船陸間通信環境の向上は、船舶における ICT/IoT 技術の普及に大きく貢献している。

陸上で一般的なインターネット環境は、1990 年代には電話回線のダイヤルアップ接続であり、その速度は数 10kbps 程度だったもの 2000 年前後から各種ブロードバンド接続が登場して急速に高速化し、現在では一般家庭でも 1Gbps の通信環境が得られるようになっていく。

これに対して、船舶からのデータ通信は衛星通信に依存しており、1982 年にインマルサット A によるアナログ電話回線 9.6kbps でサービスが開始され、その後インマルサット B、F と発展してきたが、2010 年代に入っても 64kbps の時間課金という状態であり、大容量データの送受信には大きな制約となっていた。2012 年にインマルサット FB システムによって、ようやく ADSL レベルの 432kbps となり、さらに通信衛星を利用したインマルサットとは別のシステムである

*原稿受付 平成 30 年 12 月 19 日。

**正会員 川崎重工株式会社

VSAT によって、1Mbps の常時接続が可能となった。現在は、数 Mbps のインマルサット GX が普及し始めており、通信の安定性に一部課題はあるものの、海上からの大容量データ取得が実現可能になってきている。従って、今後普及する船舶運航管理システムはこのような通信環境高速化の恩恵を受けることができる。

3. 当社における運航支援システム開発の経緯

当社は 2000 年頃から船陸間通信を利用した運航支援システムを開発・提供している。

最初に開発したシステムは、ディーゼル機関を主機とする貨物船全般向けに主機ディーゼルの性能解析と機関部の監視を陸上で行うシステム及び電子航海日誌作成ソフトである。次に、当社の主力製品である LNG 運搬船向けのシステムを開発した。本システムでは在来型及び再熱蒸気タービンプラントの性能解析機能を装備している。また、NK 船級規則の機関予防保全検査規則に適合したメンテナンス管理・状態監視システムも開発している。

以上は個別の顧客向けに開発した製品であるが、これらの技術を活用し、最新の IoT 技術を加え、共通プラットフォーム上にアプリケーションとして構築することで新たなサービス「SOPass」を実現した。

4. 船舶運航管理支援システム「SOPass」

4.1 SOPass の概要

SOPass は、船舶から取得するリアルデータと造船所の持つ工学的知見を融合して船舶の効率的運用をサポートする「船舶運航管理支援システム」である。衛星通信を活用し、実運航データの収集/解析を行うことでお客様に対する航路計画情報の提供、船舶の状態監視やメンテナンス支援など、船舶の運航管理に利用可能な各種ソリューションサービスを提供することができる。SOPass ではデータを解析して現在の状態を確認するだけでなく将来を予測する機能を加え、今後の対応について高度な専門の方以外でも把握、検討のできるサービスとすることを目指した。

4.2 SOPass のシステム構成

SOPass は、図 1 に示すとおり、本船設備、陸上のデータセンター及びお客様のオフィス設備の 3 つで構成される。

・SOPass for Ship

船上では、産業用パソコンを利用した船上サーバである SOPass Unit が、本船設備の VDR とデータロガ

ーや IAS から、航海関係、機関関係、貨物関係のデータを収集し、衛星回線を通じてデータセンターに送信する。さらに、データの手入力や陸上から送信される最適航路等の情報表示用ノート PC も搭載される。

・データセンター

データの保管および各種サービスのアプリケーションソフトが登録されており、顧客からの要求に応じてデータを解析して様々なサービス結果を提示する

・SOPass for Office

お客様がブラウザソフトを使用して SOPass のアプリケーションにアクセスし、作業をリクエストし結果を得る。

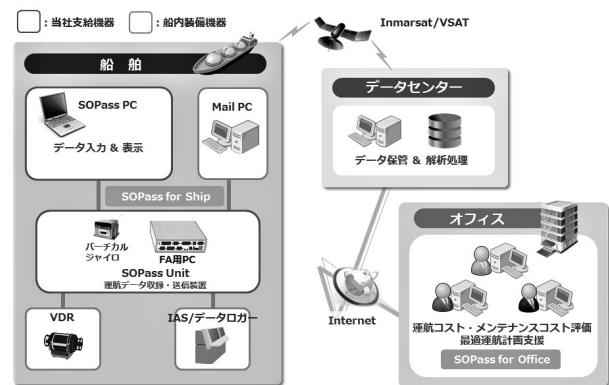


図 1 SOPass のシステム構成

4.3 SOPass の機能

SOPass の機能一覧を図 2 に示す。お客様はこの中から必要なものを選択して利用することができる。代表的な機能について以下に紹介する。



図 2 SOPass の機能一覧

4.3.1 基本画面

基本画面では、世界地図上に SOPass 適用船の最新位置が表示されており、本画面で船を選択することにより、現在位置までの航跡や、現在の本船状況概要を容易に確認できる。またこの画面には、海気象情報を重畳表示することも可能である。

4.3.2 性能解析

性能解析は、船速解析、燃費解析、電気推進効率解析など、船体および主要プラントの状態変化を把握する機能である。いずれも、計測されたデータに適切な補正を加えた上で、性能カーブからの偏差を求めることにより、経年変化をわかりやすく把握できる。さらに将来の予測を行い、経年変化の影響確認や適切なメンテナンス時期の判断に利用することができる。



図3 基本画面

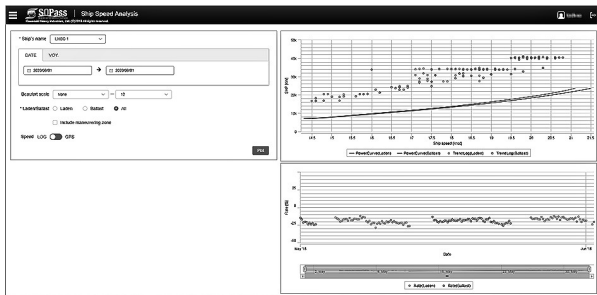


図4 船速解析機能表示画面

4.3.3 ウェザールーティング

ウェザールーティングは海気象予測に基づき、本船の最適航路を選定するものだが、SOPassでは船体の運動モデルと組合せ、波、風等の外乱による船体動揺と船体抵抗増加を計算し、あらかじめ設定された制約条件を考慮し安全性を確保した上で最少燃費となる航路を提示する。運航の制約条件については、波高や船体動揺、出力の上限等が設定可能である。

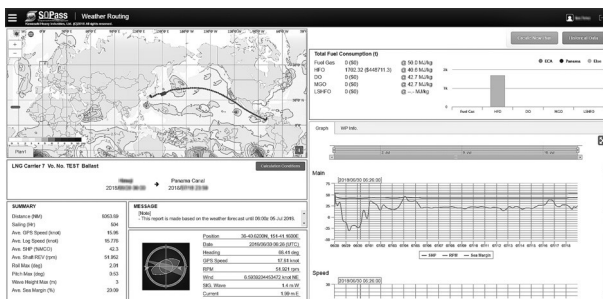


図5 ウェザールーティング表示画面

本機能は、川崎汽船様のご協力を得て、同じ基本ロジックを用いている K-IMS/Navi による検証の結果、

従来より約 3%の燃費削減効果が期待できることが確認されている。本機能の表示画面を図5に示す。

4.3.4 LNG 運搬船向け支援機能

本機能は、LNG 船を建造する造船所として保有する知見を応用し、積み荷から自然発生するボイルオフガス(BOG)を有効に利用しながら航海するための情報を提供する機能で、BOG マネジメントと呼んでいる。

気象などの外乱を考慮してカーゴタンクから発生するボイルオフガスを正確に予測し、その管理方法とガスを最大限利用した航海の仕方を提案する。本機能を用いて、揚げ荷前に次のバラスト航海で使用される LNG 量(カーゴタンク冷却及び燃料として消費する LNG 量)を正確に予測することにより、揚げ荷時に残さなければならない LNG であるヒールを最小化し、揚げ荷量を最大化することができる。そしてバラスト航海時には効率的なタンク冷却操作方法を提示し、そこで発生するボイルオフガスを最大限利用した最適航路を提案する。本機能は現在開発を進めており、順次機能向上を図っていく。

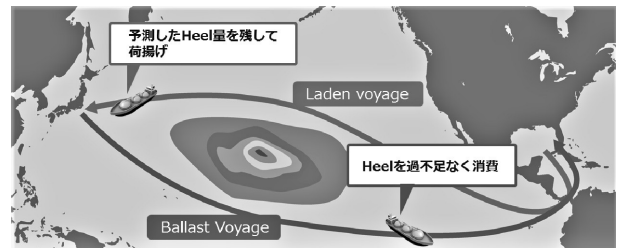


図6 BOG マネジメント概念

5. おわりに

海事分野における IoT やビッグデータの活用は、今後ますます進化し、陸上で船舶の状態が手に取るようにわかる時代の到来も近いと思われる。その先には、遠隔操船や自動・自律運航等、船舶の運航形態を根本から大きく変える技術の普及が予想されているが、我々も今後 SOPass の機能拡張をはじめ、これら世の中の動きに適宜対応した製品・サービスを提供し続け、海事分野にかかわる様々な課題解決に貢献していくことを目指している。

著者紹介

- 大嶺 政樹
- ・日本マリンエンジニアリング学会 正会員
 - ・1967年生。
 - ・所属、川崎重工業株式会社