インターネットによる船用機関の性能診断, メンテナンス診断サービス

今井 兼久** 山本 敏明**
笠原 公一*** 川島 幸司**

Performance and Maintenance Diagnosis Service for Marine Diesel Engines via Internet

Kanehisa Imai, Toshiaki Yamamoto, Koichi Kasahara, Koji Kawashima

Recently, almost all the shipping and related companies are required to correspond to the management innovation due to the increase of the fleet scale, the decrease of Japanese crews and engineers, and multi-nationalities of the superintendent and ship crews. And also it is required to take countermeasures against the organization management composed of aged staff and the technical and know-how transfer to the young staff.

In the present situation, more effective information to the customers and exact engine monitoring system for optimum operation are necessary at anytime and anywhere, to keep the ship's schedule and to realize a high reliability of transportation. From the standpoint of the customer, MES has developed a concept of 'Performance and Maintenance Diagnosis Service for Marine Diesel Engines via Internet'. This applies state of the art Information and Communication Technology and has been offering the service since November, 2004. The basic concept, strategy, service menu, contents, results and future plan of the service are described here.

More than 1,300 members have now joined the service of Mitsui-MAN B&W main engines. The useful information and data has been accumulated since then, so that MES will be able to offer a more useful and effective service, not only utilizing such information and data but also applying new useful service.

1. はじめに

船舶および船用機関を継続的にご愛顧頂き、市場での競争力を維持・向上してゆくためには、コスト・品質は当然のこと、アフターサービスの充実によってお客様に満足して頂くことが重要である。特に、船用機関に関し、従来、トラブル発生後やお客様からのクレームに対応する形でのアフターサービスを実施してきたが、トラブル未然防止による信頼性・稼働率向上を追及するため、機関の稼働状態を常時把握しながら適切な運転状態を確保し、有益な情報をお客様に提供することが望まれる。図1にお客様を取り巻く環境とお客様の目的、それに対応した当社のソリューションの関係についてまとめた。図1に示すような環境下で運航スケジュールを守り、信頼性の高い輸送を実現するためには、船用機関の状態監視に基づく適切なメンテナンスを実施することが極めて有効であると考えられる。当社は、船舶および船用機関の製造元として製造時からの情報を収集、保持しており、これに稼働状態を示す運転・保守データを加えれば適切な診断をすることが可能である。

一方、情報通信技術（ICT）の発達と環境の充実により、分散している船用機関の運転情報をリアルタイムで入手することが可能になった。当社は、インターネットを経由して運転状況をリモート診断できるシステムを開発し、2004年秋以降、お客様に提案、導入して頂いてきた。本報は、その概要と導入効果および運航船舶を支援するためのトータルソリューションに向けた展開について述べたものである。

図1 サービス事業提案の背景

2. 個別システム概要

*原稿受付 平成20年11月4日。

** 三井造船（株）（東京都中央区築地5丁目6番4号）

***三井造船（株）玉野事業所（岡山県玉野市3丁目1番1号）

2.1 e-GICS[®]およびe-GICS^{®w}の開発経緯

e-GICS[®](electronic Internet Customer Support) と e-GICS^{®w}の運用形態を図2に示す。e-GICS[®]は、三井-MAN B&W 主機関の性能診断・メンテナンス診断サービス機能である。一方、e-GICS^{®w}は、DDK(ダイハツディーゼル(株))発電機関の性能診断・メンテナンス診断サービス機能であり、将来、エンジンルーム内の主機関を除く全ての補機関に適用する計画である。

e-GICS[®]およびe-GICS^{®w}は以下の特徴を有する。

- ① ワンポータルシステムであり、本システムを通してお客様の全ての船用機関情報が一元管理される。製品情報の閲覧、当社技術者との図面他関連情報を含むやり取りの登録・検索、船用機関部品の注文などのサービスが提供される。お客様は、インターネット環境以外のシステム費用が不要である。
- ② システムは24時間365日稼働しており、性能診断、メンテナンス診断は自動診断・自動返信機能によりデータ登録後、即時に診断結果が閲覧可能である。自動診断機能は、エンジンメカとして長年に亘って蓄積してきた技術、ノウハウを整理、体系化したもので、本船から送信されてくる性能・メンテナンス診断データを自動分析・診断するものである。
- ③ 性能診断、メンテナンス診断結果に何らかの異常が発見された場合、当社の技術専門家から検討・調査結果が回答される。
- ④ 本船上での船員作業省力化の一環として、機関データロガーとの連携による性能診断データの自動生成機能サービスが提供される。この機能は、誤入力を防止する上でも有効である。
- ⑤ ASP(Application Service Provider)による会員制サービスである。
- ⑥ 総合受付窓口(ヘルプデスク)を設けており、お客様からの各種問い合わせ、クレーム対応およびシステム運用上のお知らせなど、お客様対応業務を行っている。

*e-GICS[®]とe-GICS^{®w}は各々独立したWebサイトである。

図2 e-GICS[®]/e-GICS^{®w} 運用形態

図3にe-GICS[®]およびe-GICS^{®w}のコンテンツの開発経緯を示す。それぞれのシステム開発後、その基本機能の拡張と改良を重ねると共に、オプション機能(ハード、ソフト)も順次開発し、リリースしてきた。

2.2 e-GICS[®]

2004年11月からサービスを開始した。サービスメニューは、以下の4種類の基本メニューと3種類のオプションメニューである。

2.2.1 基本メニュー

(1) Electronic Carte System

以下の二つの診断機能を有する。

- ・性能診断機能：DE 主機関の運転データをもとに性能診断を行う。
- ・メンテナンス診断機能：開放点検時に収集した計測データから主要部品のメンテナンス状態を診断する。

図3 e-GICS[®]/e-GICS^{®w} のコンテンツ開発経緯

(2) Q&A System

各種問合せにおけるお客様と当社のコミュニケーションツールであり、過去履歴のファイリング・検索機能が利用できる。

(3) Electronic Document System

当社発行の4種の技術情報をインターネット経由で閲覧できる。

(4) Electronic Order System

電子化されたコードブック/リペアキットを利用し、主機関DE部品の見積/発注業務をサポートする。

2.2.2 オプションメニュー

(1) NO_x 鑑定書 ID データ管理機能

IMO/NO_x 規制に関連した、パラメータチェック法に準拠したデータ管理ツールである。

(2) 油類 (FO, LO) データ管理機能

FO, LO の性状、金属分毎のグラフ表示および当社技術者による総合所見サービスが提供される。診断履歴管理、診断レポート出力機能を有する。

(3) PMS (Planned Maintenance System) / 計画保全機能

当社製主機限定ではあるが, 操作容易性(機能簡素化), 即時使用可(標準的保守作業 D/B の提供)を考慮した作業支援ツールである。

2.2.3 データ連携機能

DE 主機関 シリンダ圧力計測システム(MES-EPOCH)とのデータ連携機能である。2006年7月に販売開始したオンボード用センサーシステム「MES-EPOCH」とのデータ連携機能を開発し, 本船一陸上事務所間でのデータ共有, 陸上事務所での船団データ一元管理に有用である。

2.3 e-GICS[®]w

機関室内発電機関への e-GICS[®]基本機能(性能診断, メンテナンス診断等)の展開を図るべく DDK と共同開発を行い, 2007年10月より e-GICS[®]w サイトの運用を開始した。また, 環境対策・対応設備として, 排気ガス計測, 機能・性能確認, 脱硫, 脱硝・脱塵装置の開発, 導入検討を実施中である。

図4にオンボードエミッションモニタリングシステムの画面イメージを示す。排気ガス(CO₂, NO_x, SO_x)の常時計測と機関データロガー, VDR, GPS データ等からの入力により計測データの保管, トレンド表示, IMO/SECA 評価を行うものである。

図4 オンボードエミッションモニタリングシステム

2.4 Fleet Monitor[®]

当社では船舶運航を支援するためのトータルソリューションの提供を目的としたポータルサイト(URL:www.maritime-sol.com)を2006年10月に立ち上げ, マリタイム・ソリューション事業室がサービスを提供している。

このポータルサイトでは, 船舶の運航に関わる総合的な情報提供拠点として, 一箇所で全ての情報取得や関連作業を行うことができる, いわゆるワンストップでのサービス提供を目指しシステム提供会社を広く募っている。図5にポータルサイトの全体像を示す。

Fleet Monitor[®]は, このポータルサイトの中核サービスとして船陸統合型の情報インフラシステムとして自社開発したもので, 就航中の船舶での利用が始まっている。

2.4.1 Fleet Monitor[®]の構成

(1) Fleet Monitor[®]用サーバ

Fleet Monitor[®]用サーバは, 船内に搭載されている機関データロガー及び VDR からデータを収集し, データベースに蓄積する。船内 PC 端末上での運航状態の表示を可能とするとともに, 自動的に毎正午のデータをデータベースから抽出・ファイル化・暗号化し, 衛星回線経由で陸上のポータルサイトに送信・蓄積する。

(2) 船舶運航支援ポータルサイト

本船から送信されたデータメールは船陸間インターネットを経由し, ポータルサイトで受信され, ポータルサイト上のデータベースに登録される。登録されたデータは, 船主・船管会社殿あるいは主機関・補機関ベンダー殿の陸上オフィスからインターネットを介してポータルサイトにアクセスすることで, 本船の運航状態や機器の状態をモニタリングすることができる。

2.4.2 Fleet Monitor[®]がサービスする機能

(1) 表示機能

- ① 船位表示画面: 海図上に船位, 航跡・航海計画, 気象・海象情報を重量表示する。
- ② MIMIC 画面: 主機関, 発電機, 蒸気系統のデータを, それぞれの模擬図上に表示する(図6参照)。
- ③ 計測点全データ表示画面: Fleet Monitor[®]が収集している全てのデータを, 個別に数値表示, メーター表示, バー表示, トレンド表示などの表示形式で表示する。
- ④ 燃料消費量表示画面: 本船の燃料消費量や燃費をトレンドや数値で表示する。

(2) レポート作成管理機能

- ① Noon Report: 毎日正午に航海情報, 主機情報など Fleet Monitor から自動転記されるデータにより, 容易に Noon Report を作成することができる。
- ② ab log (abstract log): ①で作成した Noon report, 入出港時間や喫水などのデータを入力することにより容易に ab log を作成することができる。

(3) e-GICS[®]システムとのデータ連携機能

e-GICS[®]の診断に必要なデータを Fleet Monitor[®]から自動転記して Windows EXCEL[®]フォーマットの入力シートを自動生成する機能である。

(4) 閾値設定, 警報メール送信機能

陸上に送信されるデータに対し閾値を設定し, 閾値を超えた場合にメールでユーザーに通知する機能である。さらに機関データロガーで警報が発生したときにユーザーに警報メールを送信することも可能である。

2.4.3 今後の展開

原油価格の高騰, 環境問題における地球温暖化ガスのレギュレーションによる規制などへの対応を考慮し, 効率的な運航や修繕などを支援するための就航解析システム及びウェザールーティングを開発した。

当社では, 個々に開発された Fleet Monitor[®], 就航解析システムおよびウェザールーティングにデータ接続機能を追加することで, これら3つのシステムを有機的に結合し実際の就航状態に即した船体性能解析サービスとして提供を行う。

し, 現在入会会社数8社, 入会隻数59隻である。

e-GICS[®]においては, 船主/船舶管理会社でのSMSなどの定例業務に組み入れて定期的に性能診断サービスを利用していただくケースが増えてきており, また, 当初は保証期間満了後のアフターサービスとしてスタートしたが, 近年の建造ブーム, 安全運航の高まりとあいまって, 新造船(保証期間中)から当社開発の関連システム, ハードのシステムの性能診断サービス適用拡大のユーザーズに広げべく, 準会員制度(保証期間中の無料サービス)も実施している。

図5 ポータルサイト全体像

図6 機能の画面例

3. システム導入成果と今後の展開

e-GICS[®]は, 2004年11月からサービスを開始し, 2008年11月現在で入会会社数128社, 入会隻数1,342隻である。e-GICS^wは, 2007年10月からサービスを開始

また, 陸上/SIの業務軽減のための「本船からの診断データ直接送信機能」も好評である。統合化の一環として, 前述 Fleet Monitor[®]および MES-EPOCH とのデータ連携機能を開発している。段階的に e-GICS[®], e-GICS^w および船体性能解析サービスの連携機能を強化し, 就航船全体のサービスをお客様に提供する予定である(図7参照)。

4. あとがき

お客様を取り巻く環境に呼応したお客様の目的の実現を, 船舶および船用機関のメーカーとして支援すべくインターネットによるサービス提供を実施してきた。現在, 当社の提案がお客様に浸透しつつあり, 入会隻数も1,300隻を超え, 有益な情報がD/Bに蓄積されるときともにそのシナジーが発揮される段階に至ってきた。今後も機能, サービスの拡充に努め, お客様の目的実現に貢献したい。

図7 就航船運航支援サービストータルソリューション

参 考 文 献

- 1) 磯崎他, QCL 技術を利用した DE 排気ガスモニタリングシステム, 計測制御学会シンポジウム, (2008. 9)
- 2) 今井他, Evaluation of complete support system for maintenance in an engine room, Marine Propulsion Conference, (2009. 3)
- 3) 村上他, 船体性能解析サービスの開発, 三井造船技報 NO. 195 (2008. 10)