デジタルデータを活用し予防保全に役立たせる

株式会社ClassNKコンサルティングサービス
第一チーム長　藤沼慎太郎

目次

1 CMAXSの概要
2 CMAXSの提供サービス
3 CMAXSによる状態診断
4 IoS-OPとCMAXS
5 費用対効果
6 まとめ

CMAXSの概要（1/2）

ClassNK Consulting Service

ClassNK CMAXS アライアンスパートナー

ClassNK CMAXS LC-A

『機器の 状態監視・自動診断システム』
主機のみならず機関室の全機器に適用可能

株式会社IHI原動機

DAIHATSU

Hitz Hitachi Zosen

naniwa pump Manufacturing Co., Ltd.

ClassNK CMAXS e-GICSX

三井MAN主機向け異常診断・状態監視システム

MITSUI E&S
株式会社三井E&Sマシナリー

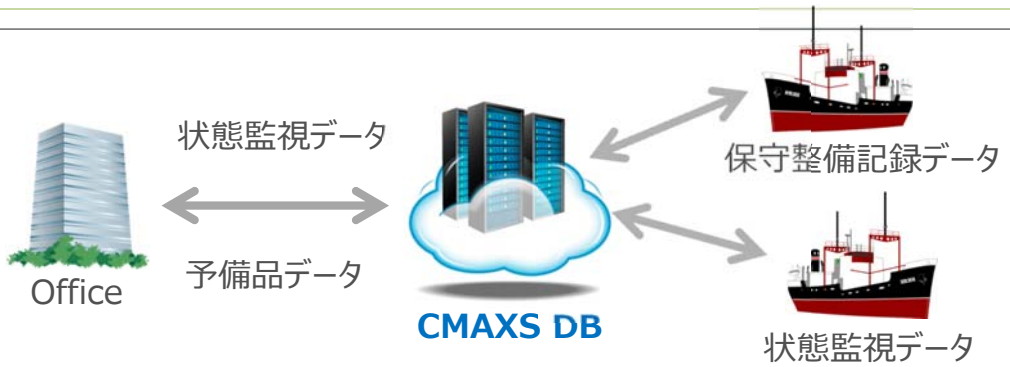
株式会社 マキタ MAKITA CORPORATION

CMAXSの概要（2/2）

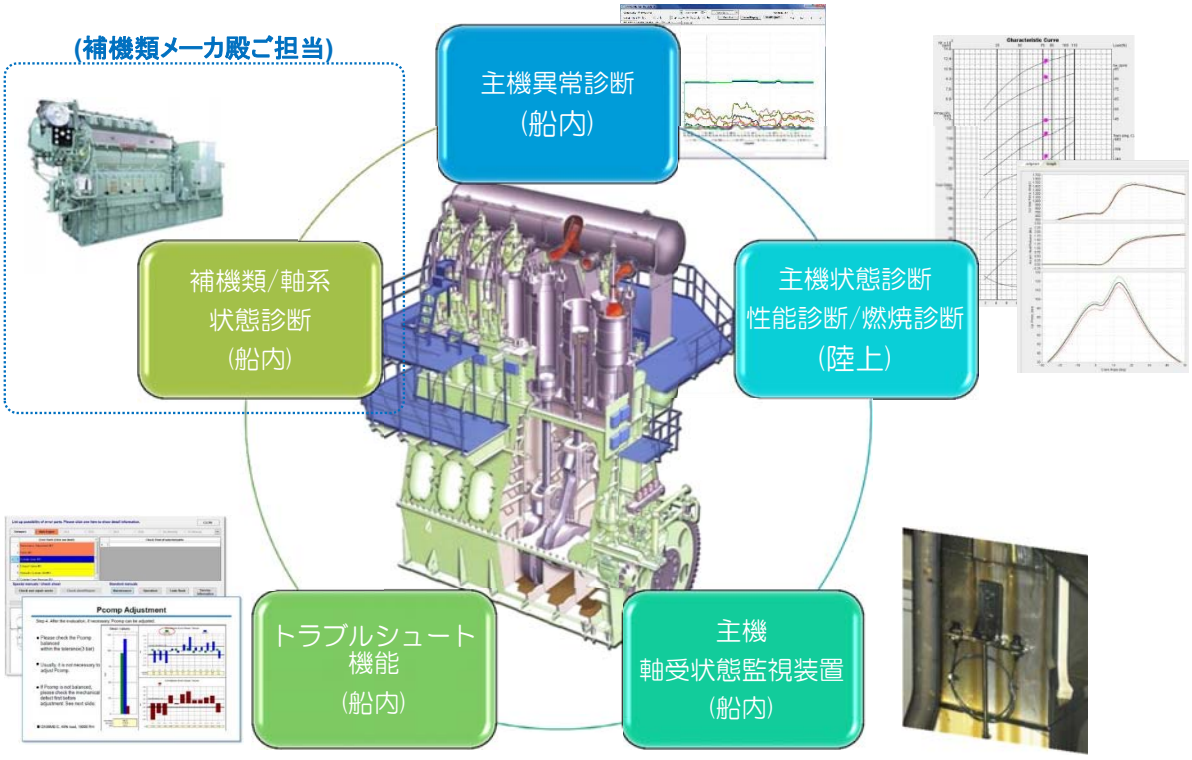
ClassNK Consulting Service

ClassNK CMAXS （Cloud Computing Maintenance Expert System）とは、

- CMAXS LC-A （機器の状態監視・自動診断システム）
- CMAXS e-GICSX （主機の異常診断・遠隔状態診断システム）
- CMAXS PMS （保守管理システム）
- CMAXS SPICS （予備品管理システム）
- CMAXS ABLOG（アブログ管理システム）



CMAXSの提供サービス



CMAXSによる状態診断（1/2）

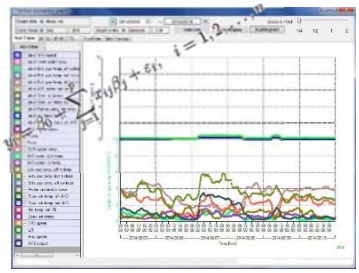
異常診断
(船内)
統計学的解析

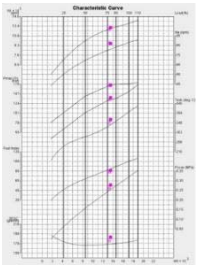
＋

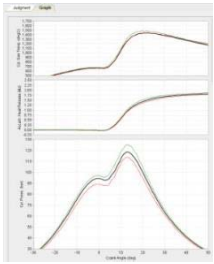
性能診断
(陸上)
機械工学的解析

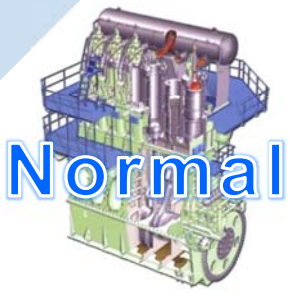
＝

状態診断









CMAXS e-GICSXシステムは [異常診断]と[性能診断]の2段階で[状態診断]を実施
状態診断は異常診断結果を性能診断結果に加味して総合判定
異常診断は船内で自動実施され、性能診断および状態診断は陸上で実施

CMAXSによる状態診断（2/2）

状態診断により、
事故の回避

不具合特定
原因究明

復旧作業

すばやい復旧をサポートする
トラブルシューティング機能
船陸の情報共有による、的確なサポート

事故発生確率の最小化

復旧時間の最小化
損傷度合いの最小化

被害を最小限にとどめる ▶ Off Hireの回避/軽減

IoS-OPとCMAXS

IoS-OPでは、データ収集、活用に関わるステークホルダーを整理し、それぞれの役割を定義することで、目的、責任、義務を明確にし、合意されたデータ流通ルールを策定。

PU
Platform User

データ収集に貢献
(費用を負担)
・船上装置購入
・通信費の負担
例えば
船主、オペ、船管など

PP
Platform Provider

船上のデータ収集装置の販売者
または
船上データ収集事業者

ShipDC
Shore DC

セキュアな陸上データ保管とアクセス制御付きデータ提供

SP
Solution Provider

データを活用した分析、解析などの高付加価値サービス提供事業者

SU
Solution User

ソリューションプロバイダのサービス利用者
船主、オペ、船管、船員など

※ 注(2019年12月6日追記)
大変申し訳ございませんが、現時点では、CMAXS LC-A/e-GICSXは、IoS-OPの中で利用開始には至っておりません。
CMAXS LC-A/e-GICSXはSPとして登録され、ISO19847準拠のサーバー或いは既存の船上データ収集サーバーからのデータを陸上でCMAXSサービスを実現するための技術検証は実施済みですが、データ項目の過不足や様々な条件の確認が必要となるためです。

CMAXS LC-A ClassNK

CMAXS e-GICSX ClassNK

費用対効果（1/2）

例：重大事故発生時の逸失収入についての試算

試算の仮定

使用年数	20　年
平均稼働率	70%
日建て用船料 USD/日	10,000 USD
重大事故時の不稼働日数	30　日
遺失収入 USD	210,000 USD

事故予防確率 x 不稼働削減率	60%
重大事故1回あたりのメリット	126,000 USD

診断システム生涯コストと事故防止によるメリットの試算

上記の計算には、以下の費用は含まれておりません

- 損傷機器の復旧費用
- 保険料の増加費用
- 顧客の信用回復費用
- 事故処理に伴う間接費用

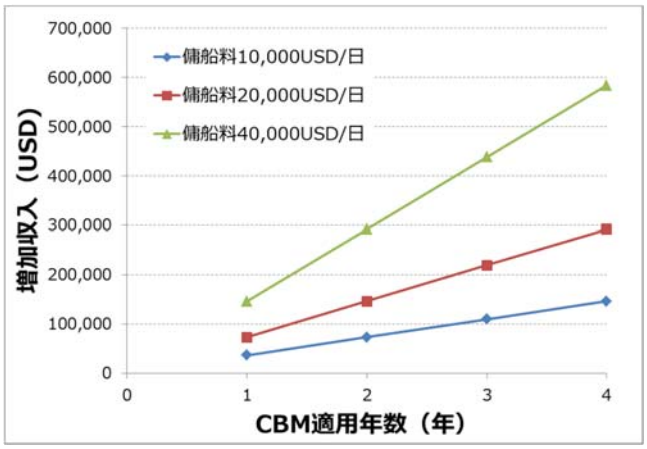
費用対効果（2/2）

例：稼働率向上による収入増加について

試算の仮定

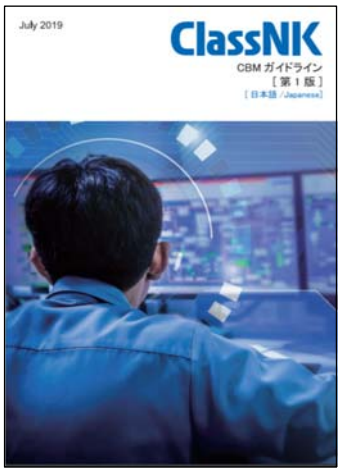
平均稼働率		70%	71%
日建て用船料	USD/日	10,000	USD
増加稼働日数	日/年	3.65	日
追加収入	USD/年	36,500	USD

稼働率向上による増加収入の試算



稼働率向上により、燃料費用の削減などの効果も期待されます

CBMガイドラインとClass Notation



2019年7月22日
CBM関連のNK規則改正案が承認
（2020年1月1日に施工見込み）

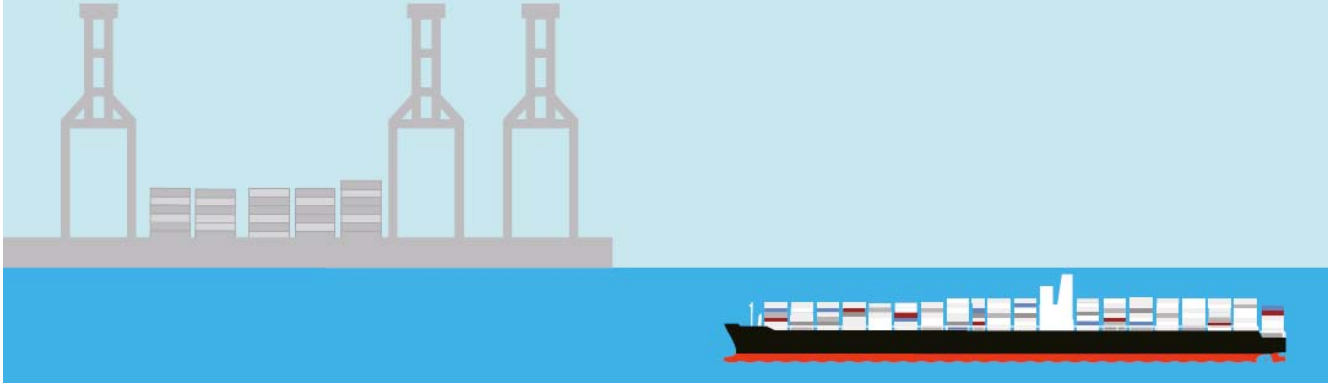
2019年7月25日
CBMガイドライン［第１版］発行
- CBMに関する一般的な説明
- NK規則改正案の解説
- 今後のNKの取り組みの紹介

2019年内中（予定）
CBMガイドライン［第２版］
- CBMに利用できうる技術の実例紹介
- 状態監視を利用した保守整備の促進

まとめ　＜CMAXSのここがすごい＞

- 早期の異常検知による損失の最小化
- 機器の実際の状態に基づく予防保全の実現
- 本船・船主・管理会社・メーカ間の情報共有
- 信頼性の高いデータ、自動化による乗組員の負荷低減

ご清聴ありがとうございました



デジタルデータを活用し予防保全に役立たせる

1.　はじめに

船舶が安全に航海を続けるためには、機器の状態を把握し保守作業を適切に行うことが重要である。特に航海中に船内搭載機器に故障などのトラブルが発生した場合には、陸上から支援を受けることが困難である。そのため機器の状態を把握し適切な保守作業を、より早い段階で実施することが求められる。近年、船舶から得られるビッグデータを船内で一元的に収集し、状態診断や故障の未然防止を図り、それらを機器の保守管理履歴と組み合わせて、船舶の安全な運航につなげる取り組みが広がっている。

昨今のビッグデータ解析技術の発展もあり、船舶保守管理の分野にも様々な状態診断システムが提案されている。しかし、多数の機器で構成されている機関室などの場合、主機や発電機など機器毎にシステムを搭載する必要があり、また、小規模な機器向けには費用対効果が得られずシステム化が進みにくいという問題がある。こういった問題を解決するためには、多種多様な機器を一元的に管理する仕組みが解決の糸口になる。

そこで、多種多様な機器の状態診断を一元的に管理でき、各機器の状態に応じて必要な保守作業を的確に提供できるクラウド型の船舶保守管理システム「ClassNK CMAXS」について紹介する。「ClassNK CMAXS」は、海上ブロードバンド環境を利用し海上、陸上双方での分析結果を「見える化」する事で、運航支援，及び適切な船舶管理に役立てる総合船舶運航支援システムの構築を目指している。

2.　CMAXS の概要

ClassNK CMAXS は、高度なデータ解析技術を用いて機器の異常・状態診断を行うシステム（ClassNK CMAXS LC-A）、主機の異常・状態診断を行うシステム（ClassNK CMAXS e-GICSX）、機器の効率的な保守計画・管理を実現するシステム（ClassNK CMAXS PMS）、船内予備品の在庫及び発注業務の管理等を行なうシステム（ClassNK CMAXS SPICS）、航海及び機関の Abstract Log を作成・管理するシステム（ClassNK CMAXS ABLOG）から構成されている。

船内で実施された保守作業や各機器のセンサデータ、状態監視情報は、CMAXS 各システムを介して、クラウド型データベースである CMAXS DB に集約される。ユーザー（船社）は、インターネット接続環境があれば、この CMAXS DB に集約された船舶の情報にいつでも世界中のどこからでも閲覧することが可能となっている。

異常・状態診断システムである ClassNK CMAXS LC-A では、統合診断プラットフォームとして、機関室内の様々な機器の異常診断、状態診断を一元的に管理することが可能な構成となっている。各機器メーカーが必要なパラメータやコンテンツを ClassNK CMAXS LC-A にリンクすることによって、各機器の異常診断、状態診断、トラブルシュート支援のサポートを容易に実現できる。このような ClassNK CMAXS LC-A の統合診断プラットフォームの考えは、ClassNK

CMAXS e-GICSX にも適用されている。

ClassNK CMAXS LC-A/e-GICSX では、陸側のユーザー及び機器の状態診断をサポートする機器メーカーに対して CMAXS Web Service を提供する。この CMAXS Web Service は、ClassNK CMAXS LC-A や ClassNK CMAXS e-GICSX の各システムに連携しており、陸側のユーザーが船舶を複数管理している場合であっても、どの船で、どの機器で異常を検知したか、状態が悪化傾向にあるかを容易に把握することができる。陸側のユーザーや状態診断をサポートする機器メーカーは、インターネットを介して CMAXS Web Service にログインし、管理船に搭載されている機器の状態や機器ごとの計測データをダウンロードすることが可能となる。

3. IoS-OP と CMAXS

株式会社シップデータセンター（ShipDC）は、海事業界におけるデータ流通の実現に資するべく、データの創出・送受信・蓄積・活用など上流から下流までの作業を役割分担し、各社が得意分野に自由に参画できるデータ流通基盤として IoS-OP を提供している。IoS-OP では、船上でのデータ収集や船陸通信に関する機器・サービスの提供を実施するプラットフォームプロバイダーと、収集されたデータを活用したアプリケーションサービスを提供するソリューションプロバイダー、およびデータセットの利用者であるデータバイヤーは、IoS-OP への参画にあたり ShipDC より事業者登録を受ける必要がある。

2019 年 5 月、この IoS-OP のソリューションプロバイダーとして CMAXS が初めて登録された（登録されたアプリケーションサービス：CMAXS LC-A および e-GICSX）。これを機に、機器の状態監視及び予防保全サービスをさらに充実させ、より多くのユーザーに CMAXS をご利用いただくことを目指す。また、ShipDC との連携や蓄積データ活用による新たな取り組みも積極的に進めたいと考えている。

4. 船級検査における CBM と CMAXS

近年、機器の運転状態を監視し、それにより得られた情報に基づき機器の状態を診断して必要な保守点検を行う状態監視保全（CBM: Condition Based Maintenance）が脚光を浴びている。CBM は、船舶管理会社にとって事故防止やコストの低減に寄与するのみならず、機器の製造者においても新たなビジネスとなりうるほか、そこから得られる状態監視データの蓄積を新たな設計に生かせる等のメリットがある。

こうした背景を受け、2019 年 7 月、日本海事協会より CBM ガイドライン（第 1 版）が発行された。今後は、状態監視及び診断技術が確立されていない機器に対しては時間基準で開放検査を行いつつ、状態監視の環境が整った船舶にあっては CBM を行うケースが増加することが予想される。CMAXS を導入することで機器メンテナンスの最適化が進み、船級検査も合理的に進められるようになることで、CMAXS が船舶管理における総合的ソリューションとなれば幸いである。