



NEW SOLUTIONS

**ClassNK** CMAXS

船舶の安全な運航とをサポートする  
クラウドサービスによる新しいソリューション

船舶が安全に航行するためには、船内に搭載されている機器の状態把握や保守管理を適切に行い、機器のトラブルを防ぐことが重要です。“CMAXst”は、機器のトラブルを初期段階で防止して船舶の安全運航を支援する為、世界に類を見ない多数の機器メーカーのアライアンスによる共同サポート体制を実現しています。



船舶の安全な運航をサポートするクラウドサービスによる新しいソリューション

CMAXSは、「保守管理システム」と「機器の状態監視システム」の2種類のグループから構成されています。

- 「保守管理システム」
- 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)

- 「機器の状態監視システム」
- CMAXS SLC-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)

これらの各システムは、船内システムと陸側システムとから構成されており、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CMAX Data Baseに集約されます。船会社様は、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可能です。なお、各システムは単独でご利用頂くことが可能です。また、システムを追加することも可能です。

## 優れた操作性で船内機器のメンテナンス業務の効率化を実現

### ClassNK CMAXS PMS



#### 機能紹介

CMAXS PMSは、本船上で行う機器の保守業務を管理するためのシステムで、主な機能は以下のとおりです。

- 保守作業計画の作成・進捗管理
- 保守作業報告書の作成・管理
- TMSA\*に基づく作業品質管理
- CMAXS LC-Aとの連携

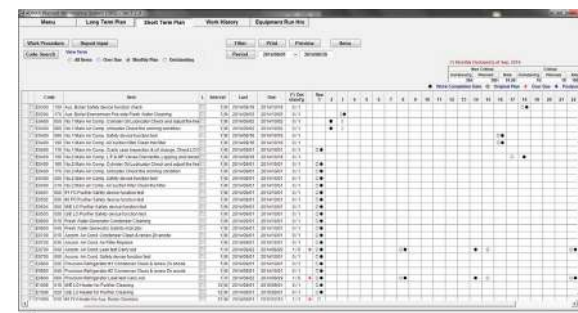
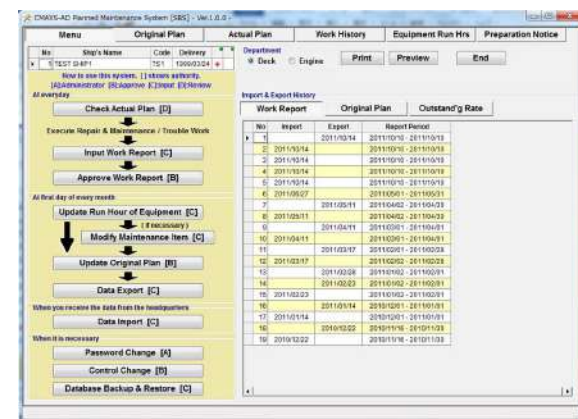
作業計画表や作業報告書は船陸間で共有され、本船のみならず船主・船舶管理会社でも保守作業実施状況を容易に把握することができ、本船に対する管理と支援を強化できます。

船陸間での保守作業に関する情報共有にはE-mailを使用するため、特別な通信システムを用意する必要がなく、容易に導入して頂くことが可能です。また、画面に標準的な運用手順が表示されており、次に操作すべきボタンがハイライト表示される等、取扱説明書がなくても容易にご利用頂けます。

#### メリット

- 簡単な操作で、機器の保守作業計画及び作業報告書を作成
- 保守作業の進捗率をリアルタイムで表示
- 船陸間で情報共有
- CMAXS LC-Aとの連携により、高度な状態診断に基づいた信頼性の高い保守作業を実現することが可能
- TMSA\*の要素4への対応をサポート

\*TMSA (Tanker Management and Self Assessment) : オイルメジャーが中心となっているOCIMFがまとめた、タンカー・オペレーターに対する基準。



### ClassNK CMAXS SPICS



#### 機能紹介

CMAXS SPICSは、船内予備品の在庫及び発注の管理に関する一連の業務支援を行うシステムで、主な機能は以下のとおりです。

- 予備品の在庫数管理
- 不足予備品の見積・発注業務
- 予備品の棚卸

本船システムでは、船内の予備品在庫情報を管理し、使用により予備品に不足が発生すると補充数を計算し、船主・船舶管理会社へ補充要求を行うことができます。また、陸側システムでは、サプライヤーへの見積り要求や発注業務を行うことができます。

各情報はクラウドサービスにて船陸間で共有されるため、船主・船舶管理会社は船内在庫数や発注品の受領状況、船内予備品の消費状況の確認ができ、本船上では船主・船舶管理会社が実際にサプライヤーに要求した予備品の発注状況の確認が行えます。また、CMAXS SPICSは、CMAXS PMSと連携しており、CMAXS PMSで作業報告書を作成する際に使用した予備品を入力することによって、船内の予備品の在庫情報が自動的に更新されます。

#### メリット

- 船内で不足している予備品を即座に把握することが可能
- 予備品の収納場所と在庫数を正確に把握することが可能
- 死蔵品の削減に貢献
- 陸側システムを用いて発注予定予備品の相見積り取得作業を容易に実施
- 最適な発注先の選定が可能

\*CMAXS PMS及びCMAXS SPICSは日本海事協会の使用承認を取得しております。



### ClassNK CMAXS ABLOG



#### 機能紹介

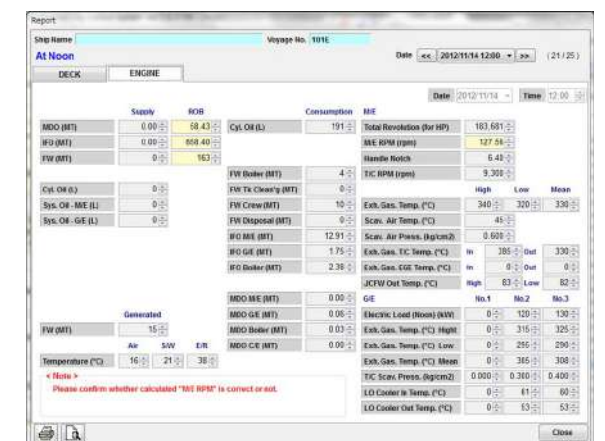
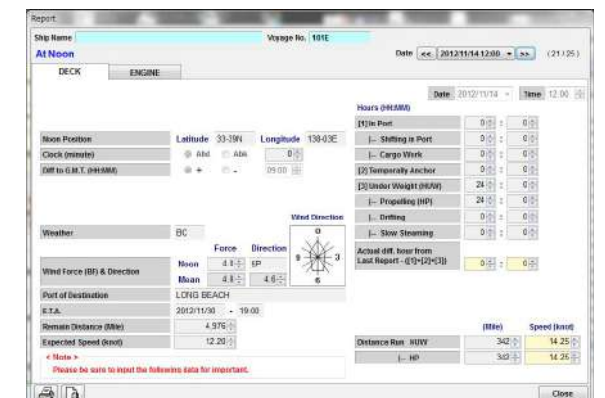
CMAXS ABLOGは、航海及び機関のAbstract Logを作成・管理するシステムです。Abstract Logに必要な情報（出入港、正午での船位、海象、航海距離、燃料残量等）を入力すると、必要な計算が自動的に行われ、航海・機関日誌やNoon Report等各種帳票を容易に作成することができます。

また、CMAXS ABLOGでは、過去のAbstract Logデータを用いて、燃料消費量、パワーカーブ等各種グラフを表示することができます。このグラフを用いることにより推進性能等を解析することも可能です。

また、EU-MRV及びIMO-DCSで求められる記録データの管理と、ClassNK MRV Portalへの送信機能を有しており、本システムを利用することでEU-MRV及びIMO-DCSにも対応することが可能です。

#### メリット

- Daily Log、FO消費量等が即座に把握可能
- ClassNK MRV Portalとのリンク機能により、EU-MRV及びIMO-DCSにも対応



#### サポート体制

株式会社IMC

# ビッグデータを用いた最新の 状態診断技術による 安全かつ最適オペレーション と保守を実現

## ClassNK CMAXS LC-A

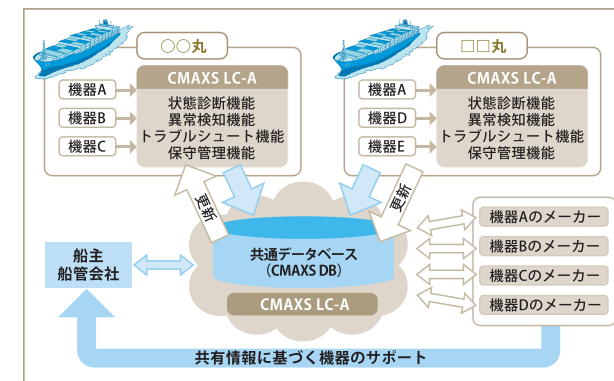


### 機能紹介

CMAXS LC-Aは、機器メーカーの協働の下、機関室内の機器の種類を問わず診断とサポートを行うことができ、以下の機能により構成されます。

- ・ 自動異常診断 / 自動状態診断機能 :  
機器の状態を評価、予防保全
- ・ トラブルシューティング機能 :  
機器の異常検知時の迅速な対処を提案
- ・ 最適設定機能(主機のみ) :  
注油率などの最適設計値をリコメンド
- ・ 保守管理機能 : 状態に基づいた適切な保守計画を提示

CMAXS LC-Aは、統合サポートシステムであり、自動異常診断、自動状態診断に加えて、トラブルシューティング機能を装備しており、異常発生時の点検や復旧作業の指示、保守管理情報を自動的に提示し、大きな価値をご提供致します。

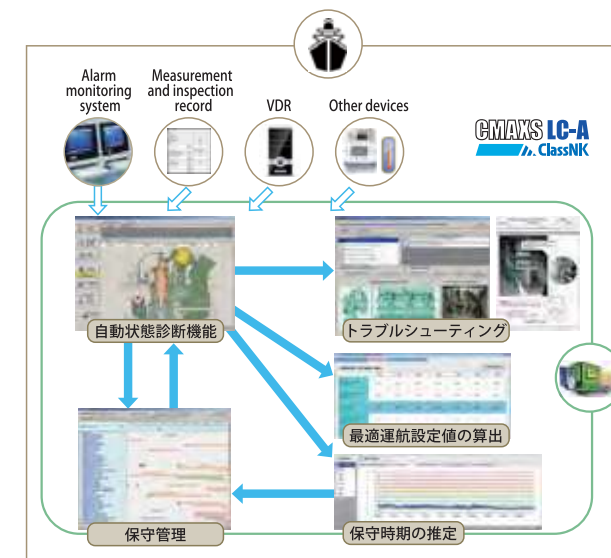


### メリット

- 機器の種類を問わず診断とサポートが可能
- 自動状態診断による船内完結型システムにより、早期段階における異常検知や状態悪化の早期是正による機器寿命の最大化を実現
- 状態に応じた最適な運航設定により運航コストの低減が可能
- 保守作業計画調整、履歴管理、保守作業報告書や消耗品リスト等のドキュメント管理を含めた保守管理も可能
- 機器情報をCMAXS Data Baseで一元管理する事により、本船・船主・船舶管理会社及び機器メーカー等で情報共有が可能

### システム構成

CMAXS LC-Aは、本船で乗組員が必要な対処を迅速に行うことを目的に、一連の処理を船内のシステムで完結している船内完結型システムです。自動的に機器の状態を診断し、その結果に基づいて、その時点で行うべき作業を示唆し、関連取扱説明書や手順書を自動的に抽出して提示します。



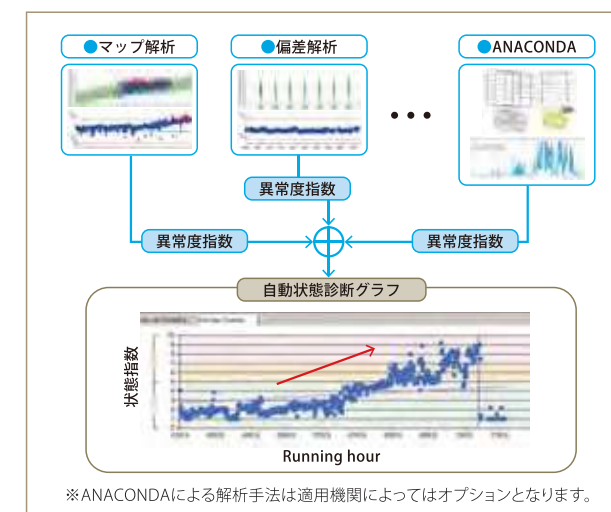
### 解析・診断の流れ

#### (1) 自動異常診断・自動状態診断

CMAXS LC-AではAlarm Monitoring System等のデータ収集装置から得られるセンサデータ、保守作業実施記録等の計測データを用いて、常時、自動的に異常検知解析を行います。計測データ及び異常検知結果を総合して、機器や機能の状態を自動的に診断します。自動状態診断では状態を1~10のパラメータ(状態指数)で表示し、機器の状態を容易に把握することができます。これにより、適切な保守作業実施時期が予測でき、状態に基づいた保守計画、予防保全が実現できます。自動異常診断及び自動状態診断は、最新の機械学習アルゴリズム及びエンジニアノウハウに基づく独自の解析アルゴリズムを駆使しています。

#### (2) トラブルシューティング

状態指数がある値を超えた場合、警告を出すと同時にトラブルシューティングのための具体的な点検方法、復旧要領等を表示します。本機能は人工知能 (AI) 実現の手法を用いており、高精度な自動トラブルシューティングを実現しています。



※ANACONDAによる解析手法は適用機関によってはオプションとなります。

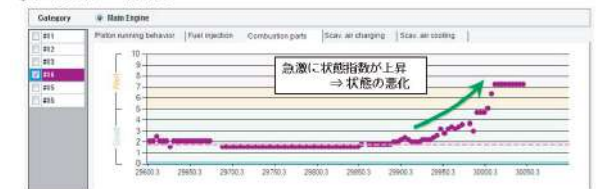
### システムのアップデート

CMAXS LC-Aでは、新たに得られた経験や情報に基づき、より広範囲でより深い解析を陸上で行い、アルゴリズムの高度化、パラメータ精度の向上を図り、本船へアップデートしており、経験に基づいて進化していく仕組みとなっています。

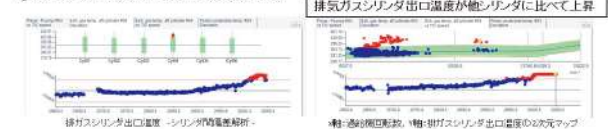
### 適用・分析事例

#### 排気弁のシール状態

##### ① 状態指数の上昇確認



##### ② 関連する計測項目の解析結果を確認



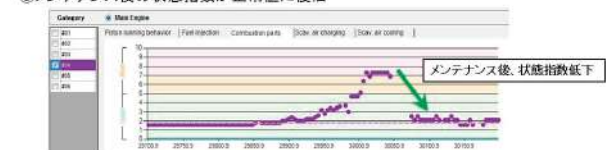
##### ③ 損傷が疑われる部品とチェックポイントを確認



##### ④ メンテナンス作業を実施



##### ⑤ メンテナンス後の状態指数が正常値に復旧



### サポート体制

株式会社IHI原動機、日立造船株式会社、ダイハツディーゼル株式会社、株式会社浪速ポンプ製作所

# ビッグデータを活用した船内 早期異常診断による 主機関の予防保全と高精度 な状態診断を実現

## ClassNK CMAXS e-GICCSX



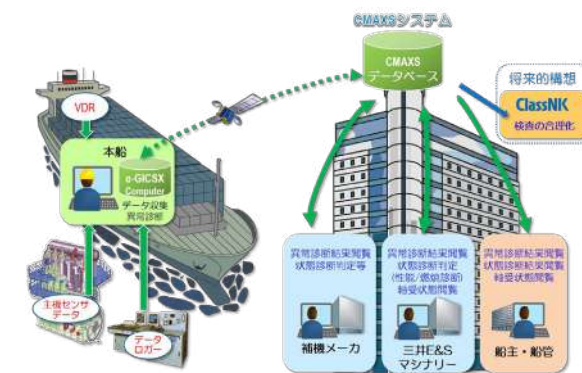
### 機能紹介

CMAXS e-GICCSXは三井製及びマキタ製MAN B&W主機関に対応しており、以下の機能により構成されます。

- ・ 自動異常診断機能：(統計学的解析)  
エッジコンピューティングによる船内での異常診断
- ・ 状態診断機能：(機械工学的解析)  
クラウドコンピューティングによる陸上での状態診断
- ・ トラブルシューティング機能：  
機器の異常検知時の迅速な対処を提案

CMAXS e-GICCSXでは主機関に設置された複数のセンサデータだけでなく、気象・海象等の航海データを包含するビッグデータの相関関係を、高度で最新のデータ解析技術を用いて船内で解析・監視することで、早期に的確な異常診断を行います。

また、船内の異常診断結果を陸上で解析する性能診断に反映することで、高精度な状態診断を行います。なお、CMAXS e-GICCSXは三井製及びマキタ製MAN B&W主機関に適用するシステムですが、CMAXS LC-Aと統合診断プラットフォームを共有することにより、補機類といった、主機関以外の機器の診断にも対応しています。



CMAXS e-GICCSXシステムイメージ

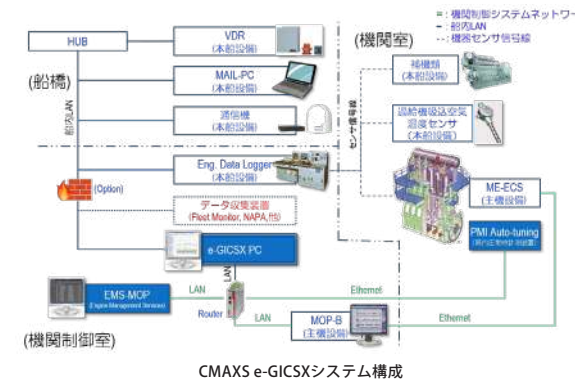
### メリット

- 船内の異常診断機能により、主機関の異常検知が初期段階で可能
- 実際の主機関の状態に基づき修理や保守を行う予防保全の実現
- 主機関及び航海データ等のビッグデータを高度なデータ解析技術を用いて総合的に分析することにより、最適運航・安全航行を支援
- 主機関や航海データ情報をCMAXS Data Baseで一元管理する事により、本船・船主・船舶管理会社及び主機関メーカー等で情報共有が可能

### システム構成

センサデータは船内LANに接続されたVDR、データロガー及び主機関から取得され、船内設置のe-GICCSX専用コンピュータ内データベースに蓄積されます。なお、電子式筒内圧監視装置「PMI-Auto-tuning」を装備する主機関では筒内圧の常時監視に対応し、燃焼診断に必要な燃焼波形データを取得します。また、軸受状態監視装置を装備する主機関では、監視データがe-GICCSX専用コンピュータに接続され、

陸上で軸受け状態の閲覧が可能です。e-GICCSX専用コンピュータに蓄積されたデータは、本船のメール用コンピュータを介してCMAXS Data Baseに送信されます。



### 解析・診断の流れ

CMAXS e-GICCSXは、船内では異常診断、陸上では状態診断の、二段階で処理しています。

#### (1) 異常診断

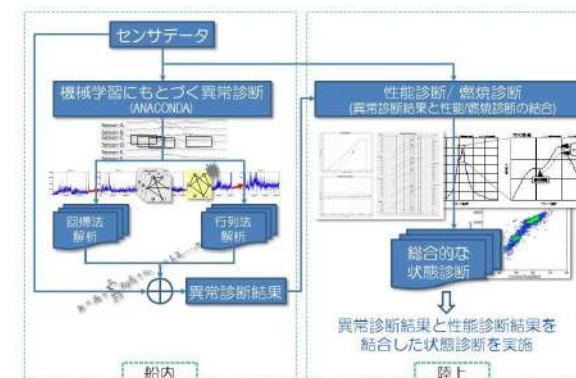
船内設置のe-GICCSX専用コンピュータにおいて、主機関の作動状態を機械学習結果に基づいてリアルタイムに監視し、機械及びセンサの故障を早期検知します。異常診断では、最新の機械学習アルゴリズム及びエンジニアノウハウに基づく独自の解析アルゴリズムを駆使しています。

#### (2) 状態診断

海上公試結果との性能比較をベースとした性能診断を24時間間隔で自動的に実行し、そこに異常診断結果と燃焼診断結果を加味することで、異常の原因やその兆候を絞り込み、従来以上に精度の高い、整備・調整等の必要な箇所の判定を行います。尚、燃焼診断機能は重油運転の場合において有効となります。

#### (3) トラブルシューティング機能

異常を検知した場合、検知した異常に関する技術情報や部品の整備要領書を参照することができ、トラブルの早期復旧をサポートします。人工知能(AI)実現の手法を用いており、高精度な自動トラブルシューティングを実現しています。

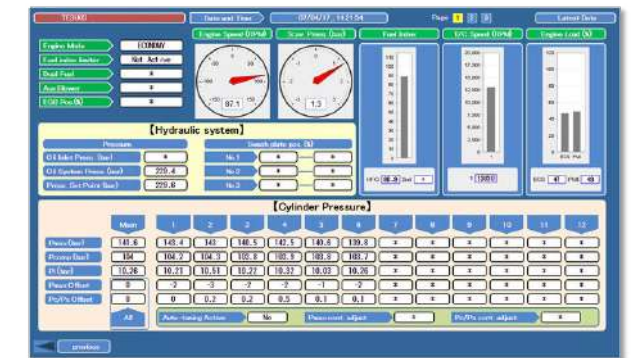


CMAXS e-GICCSX 解析フロー

### デジタルツイン

主機関の運転状態を陸上から閲覧する事はこれまで困難でしたが、CMAXS Data Baseに蓄積されたデータの主要な項目をCMAXS Web Service内のe-GICCSXダッシュボード上に表示することで閲覧可能となりました。

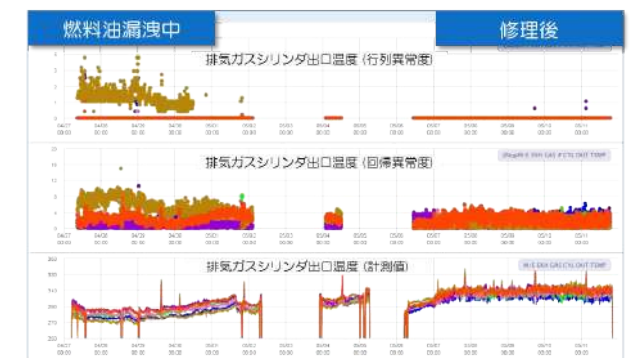
これにより乗組員が操作する筒内圧及びシリンダ注油量等の調整状態を陸上から閲覧可能となりました。



### 適用・分析事例

CMAXS e-GICCSXでは各センサの異常度を指数化したスコア(異常度スコア)を異常診断に用い、異常度スコアのトレンドから、主機関の状態変化を船内及び陸上で逐次把握可能です。

下図は微量な燃料漏洩の異常検知例で、本船装備のアラームモニタリングシステムでは検知出来ない、燃料高圧管と燃料ポンプの結合部からのごく微量な燃料漏れによる変化を検知した事例です。



### サポート体制

株式会社三井E&Sマシナリー、株式会社マキタ



## CMAXS Web Service

CMAXSでは、CMAXS Web Serviceをご提供致します。このCMAXS Web Serviceは、CMAXS LC-A及びCMAXS e-GICSXの各システムに連携しており、船舶を複数管理している場合であっても、どの船で、また、どの機器で異常を検知したか、または、状態が悪化傾向にあるかを容易に把握することが可能です。

陸側のユーザー（船主・船舶管理会社や各メーカー）は、インターネット接続を介して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の確認や機器毎の計測データのダウンロード等が実施可能です。

CMAXSの各システムで取得した本船データや関係する情報は、厳密なアクセスコントロールにより閲覧範囲を適切に管理し、情報を保護しながらサービスを提供しています。



サービスの詳細については、下記宛にご遠慮なくお問い合わせください。

### 株式会社ClassNKコンサルティングサービス

〒102-0076 東京都千代田区五番町2-9

Tel: 03-5226-2290 / Fax: 03-5226-2192

E-mail: consulting@classnkcs.co.jp

URL: www.classnkcs.co.jp

**ClassNK**  
Consulting Service