



NEW SOLUTIONS

ClassNK CMAXS

船舶の安全な運航とライフサイクルコストの低減をサポートする
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。

そこで日本海事協会は、株式会社IMC、株式会社ディーゼルユナイテッド、三井造船株式会社そして三造テクノサービス株式会社と共同で包括的ソフトウェアソリューションである船舶保守管理システム“ClassNK CMAXS”を開発しました。この新しいソリューションであるClassNK CMAXS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の支援だけでなく、機器のライフサイクルコストの削減も支援致します。

船舶の安全な運航と機器のライフサイクルコストの低減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

ClassNK CMAXSは、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)、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)と、高度なデータ解析技術を用いて主機の異常・状態診断を行うシステム(ClassNK CMAXS e-GICSX)から構成されています。これら各システムは、船内システムと陸側システムとから構成されており、クラウド型データベースであるCMAXS Data Baseを介して船陸間で情報を共有するクラウドサービスにてご提供致します。なお、各システムは各々独立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

ClassNK 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す。船内システムでは、立案した保守作業計画に従いその進捗管理を行うとともに、作業報告書の作成・管理を行います。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

- 容易な操作でTMSA2*の要求に対応。
- 保守作業の進捗率をリアルタイムで表示。
- ClassNK CMAXS LC-Aとの連携により、機器メーカーが提供する取扱説明書や復旧要領の閲覧や、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(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



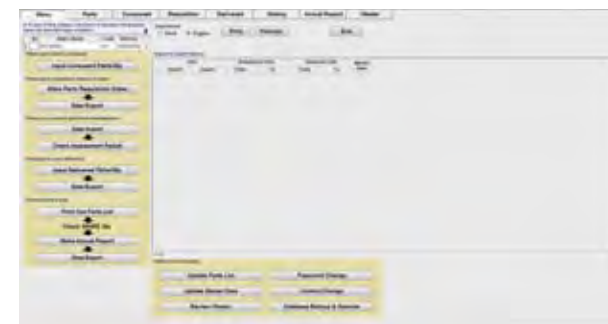
機能紹介

ClassNK 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す。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・船舶管理会社に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、ClassNK CMAXS SPICSは、ClassNK CMAXS PMSと連携しており、ClassNK 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品の相見積取得作業を容易に実施。
- 最適な発注先の選定が可能。

*ClassNK CMAXS PMS及びClassNK 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

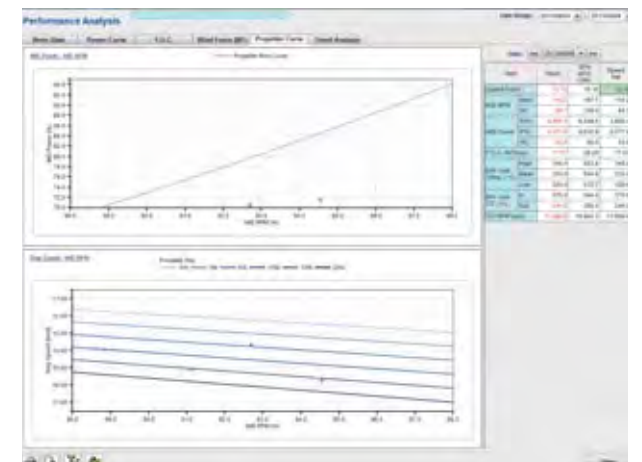


機能紹介

ClassNK 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、ClassNK 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。

メリット

- Daily Log、FO消費量等が即座に把握可能。
- 用船契約時の船速や燃料消費率と ClassNK CMAXS ABLOGの入力データを用いて、一定風速以下の記録を抽出し運航状態を容易に把握。
- EEOIグラフ出力機能により、SEEMPの作成をサポート。



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、そしてライフサイクルコストの低減を実現



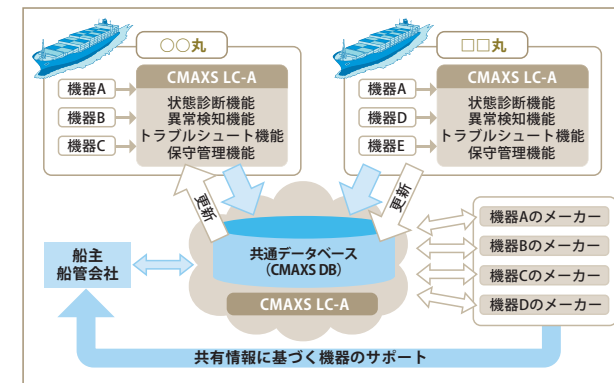
ClassNK CMAXS LC-A

機能紹介

ClassNK CMAXS LC-Aは、機器メーカーの協働の下、機器の種類を問わず診断とサポートを行うことができる統合診断プラットフォームです。

ClassNK CMAXS LC-Aは本船で乗組員が必要な対応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ます。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ます。また、高度で最新のデータ解析技術を組み込んだ状態診断アルゴリズムを用いており、従来の性能診断とは異なります。

ClassNK CMAXS LC-Aは、統合サポートシステムであり、各機器の異常診断、状態診断、トラブルシューティング支援のサポート等、大きな価値をご提供致します。



メリット

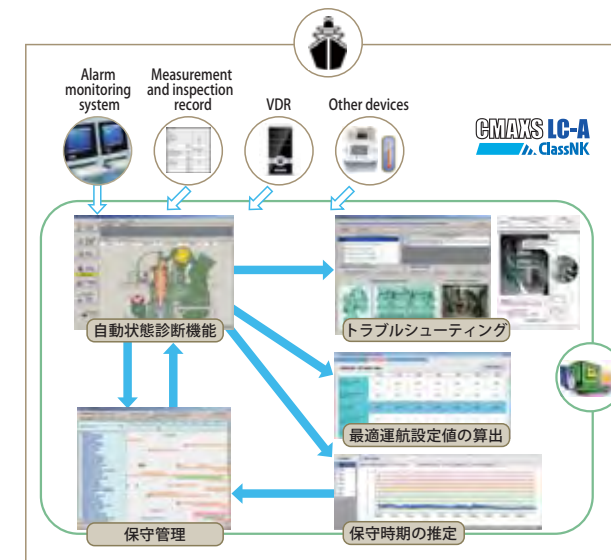
- 自動状態診断による船内完結型システムにより、早期段階における異常診断の検知や状態悪化の早期正による機器寿命の最大化を実現。
- 状態に応じた最適な運航設定により運航コストの低減が可能。
- 保守作業計画調整、履歴管理、保守作業報告書や消耗品リスト等のドキュメント管理を含めた保守管理も可能。
- クラウドコンピューティング技術により、情報の共有化と見える化を実現。

| CMAXS LC-A採用によるコストメリット | | | |
|------------------------|-------------|--------------------------|---------------------------------------|
| | 年間メリット (千円) | 各船・年メリット (千円/10,000kW・年) | 不具合予防/軽減メリット (回) |
| 情報の共有化と見える化 | 10万 | 0.1万 | 金額換算困難なメリット |
| 最適な設定値の算出 | 4.9~6.2万 | | 輸送品質向上 |
| 状態診断と予防保全 | | | ●数万~数十万ドル ●数日~2ヶ月程度のOFF hireの回避/軽減 |
| トラブルシューティング | | | 輸送品質向上 |
| 保守管理関連 | | | ●数万~数十万ドル ●数日~2ヶ月程度のOFF hireの回避/軽減 |
| 合計 | 10万 | 5~6.3万 | ●輸送品質向上 ●人材育成促進 |

※適用機関・機器仕様によって異なります。

システム構成

ClassNK CMAXS LC-Aは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。

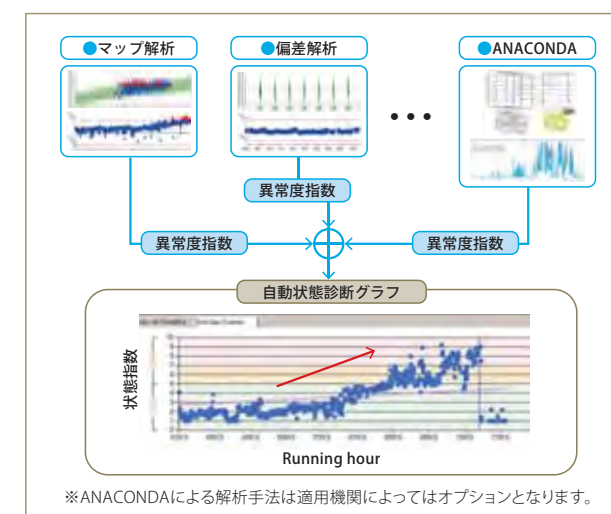


解析・診断の流れ

ClassNK CMAXS LC-AではAlarm Monitoring System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指数化(状態指数)することで、状態のトレンドを容易に把握することができます。

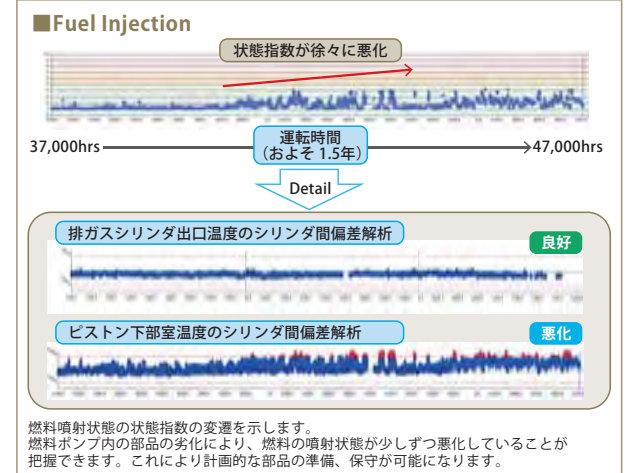
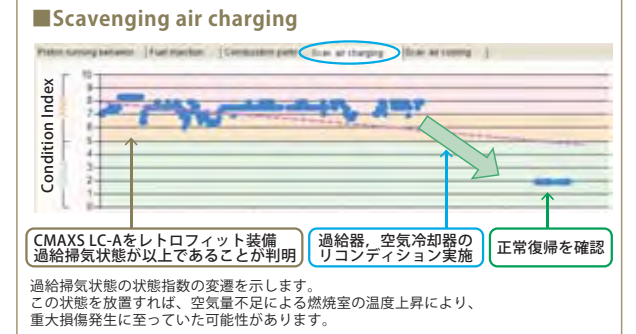
これにより、適切な保守作業実施時期が予測でき、状態に基づいた保守計画、予防保全が実現できます。また、状態指数がある値を超えた場合、警告を出すと同時にトラブルシューティングのための具体的な点検方法、復旧要領等を表示します。

自動異常検知及び自動診断は、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。また、トラブルシューティング機能では人工知能(AI)実現の手法の一つとして知られているニューラルネットワークのコンセプトを用いており、高精度自動トラブルシューティングを実現しています。

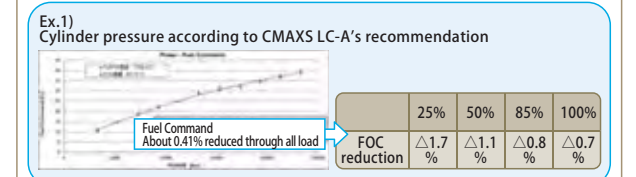


※ANACONDAによる解析手法は適用機関によってはオプションとなります。

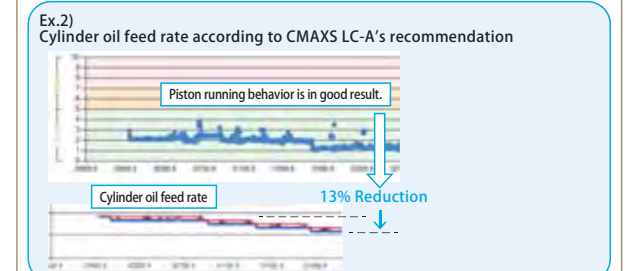
適用・分析事例



CMAXS LC-Aでは自動状態診断結果、計測値に基づき、最適な設定値を算出します。※適用機関・機器仕様によって異なります。



燃料噴射タイミングをCMAXS LC-Aからの算出値に合わせて運航し、全ての運航負荷で燃料消費量を削減した事例です。



CMAXS LC-Aの状態診断結果に基づき、シリンダ注油量を短期間に且つ安全に削減した事例です。

サポート体制

株式会社ディーゼルユナイテッド、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



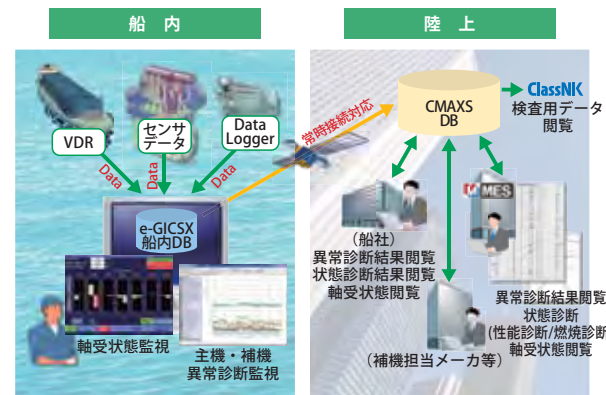
ビッグデータを活用した船内 早期異常診断による 主機関の予防保全と高精度 な状態診断を実現

ClassNK CMAXS e-GICSX



機能紹介

ClassNK CMAXS e-GICSXは三井製及びマキタ製MAN B&W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、ClassNK CMAXS e-GICSX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、ClassNK 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って、補機といった他の機器と組み合わせて使用することが可能です。



ClassNK CMAXS e-GICSXシステムイメージ



ClassNK CMAXS e-GICSX専用システム

メリット

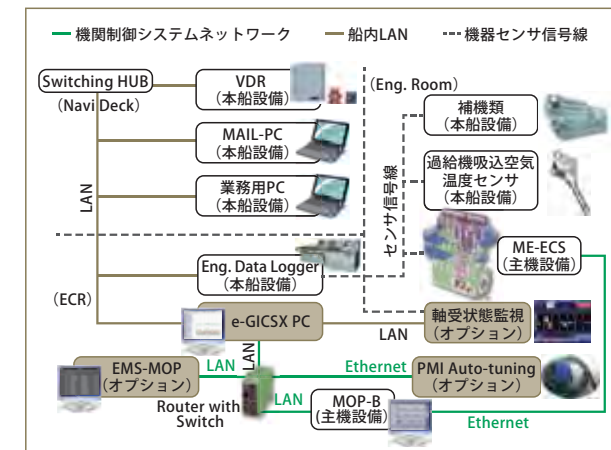
- 船内の異常診断機能により、主機関の異常検知や良否判定が初期段階で可能。
- 実際の主機関の状態に基づき主機関の修理や保守を行う、予防保全の実現。
- 部品の延命化によるライフサイクルコストの削減。
- 主機関及び航海データ等のビッグデータを高度なデータ解析技術を用いて総合的に分析することにより、最適運航・安全航行を支援。
- 主機関や航海データ情報をCMAXS Data Baseで一元管理する事により、本船・船主・船舶管理会社及び主機関メーカー等で情報共有が可能。

<コストメリット> (C重油価格 = 1ton @US\$250)

| 効率低下 | 6560ME | | 10K98ME | |
|-------------------------|---------------------|---------|----------------------|----------|
| | FOC=15ton/day@50%負荷 | 金額では | FOC=120ton/day@55%負荷 | 金額では |
| 過給機効率 1%低下 (SFOC+0.31%) | 0.047t/day | — | 0.372t/day | — |
| | 9.4t/year | \$2,350 | 74.4t/year | \$18,880 |
| エアークラ 劣化 (SFOC+0.41%) | 0.062t/day | — | 0.492t/day | — |
| | 12.4t/year | \$3,100 | 98.4t/year | \$19,680 |
| Pmax 低下 (SFOC+0.23%) | 0.035t/day | — | 0.276t/day | — |
| | 6.9t/year | \$1,725 | 55.2t/year | \$11,040 |

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-GICSX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-GICSX専用コンピュータに接続されます。e-GICSX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。

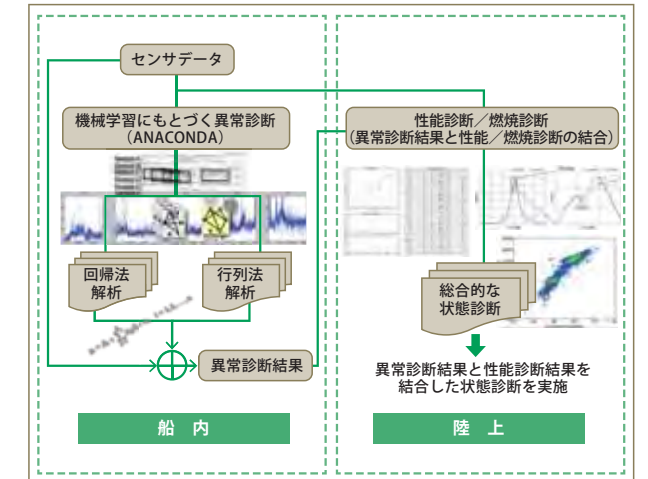


解析・診断の流れ

ClassNK CMAXS e-GICSXでは、船内での異常診断と、陸上での性能診断に異常診断結果を加味した状態診断の二段階処理方式を採用しています。

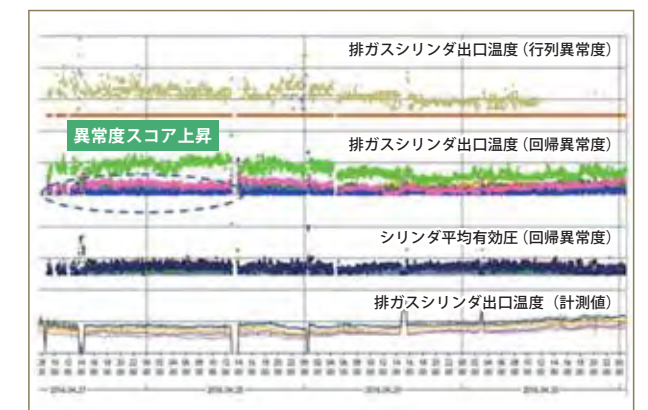
- (1)異常診断: 船内設置のe-GICSX専用コンピュータにおいて、主機器の作動状態を機械学習結果に基づいてリアルタイムに監視し、主機関あるいはセンサの故障を早期検知します。異常診断では、最新の機械学習アルゴリズム及びエンジニアノウハウに基づく独自の解析アルゴリズムを駆使しています。また、トラブルシューティング機能では人工知能(AI)実現の手法の一つとして知られているニューラルネットワークの概念を用いており、高精度自動トラブルシュートを実現しています。

- (2)状態診断: 陸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、状態の乖離における原因を絞り込み、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。なお、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。



適用・分析事例

ClassNK CMAXS e-GICSX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

三井造船株式会社、三造テクノサービス株式会社、三井造船システム技研株式会社、株式会社マキタ



CMAXS Web Service

ClassNK CMAXSでは、CMAXS Web Serviceをご提供致します。このCMAXS Web Serviceは、ClassNK CMAXS LC-A及びClassNK 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。

ClassNK 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

〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町3番3号
Tel: 03-5226-2290 / Fax: 03-5226-2192
E-mail: consulting@classnkcs.co.jp
URL: www.classnkcs.co.jp

ClassNK
Consulting Service