

安全運航に向けたデータ活用とサイバーセキュリティを考えるセミナー

主機の状態監視と今後の展望について

2020/01/17

株式会社ジャパンエンジンコーポレーション

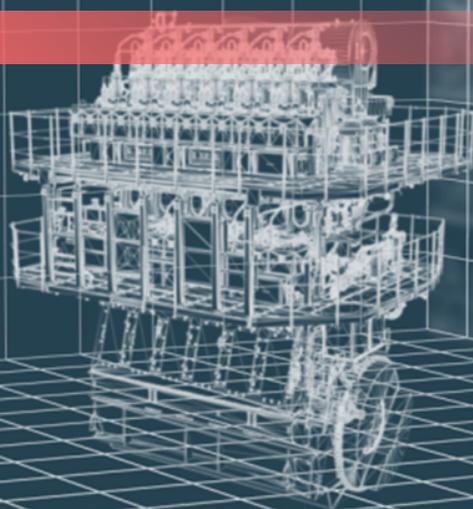


1 J-ENGとデータ活用

2 主機状態監視の取り組み

3 J-ENGのコラボレーション

4 まとめ

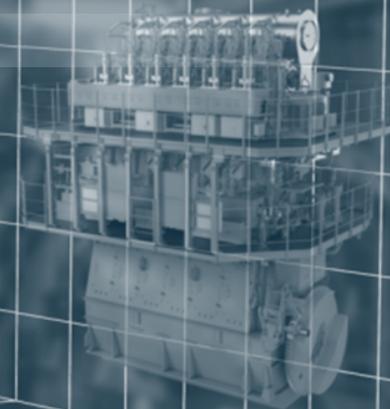
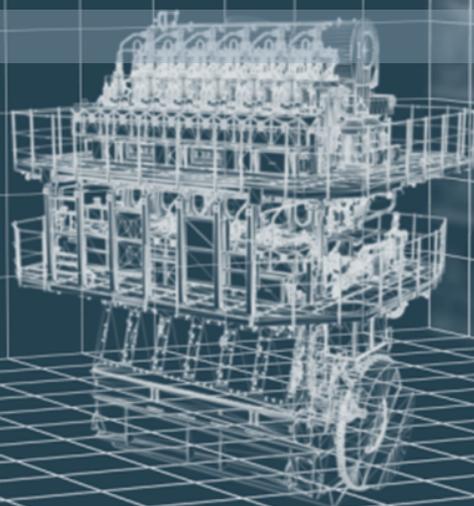


1 J-ENGとデータ活用

2 主機状態監視の取り組み

3 J-ENGのコラボレーション

4 まとめ

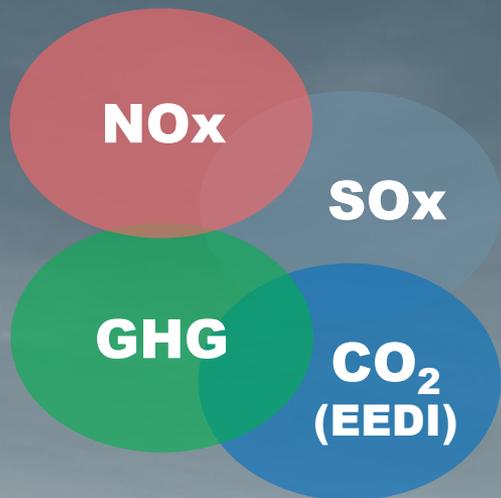




UEエンジンのライセンサーとして、開発だけでなく、設計・製造・販売・アフターサービスまで一貫して対応し、お客様のニーズや社会の変化に応じた最新鋭の大型低速エンジンを供給し続けています。



1955年にUEエンジン初号機を開発・製造して以来、蓄積した豊富な開発ノウハウや知見を、データ利活用の分野においても積極的に活かしていく所存であります。



将来的代替燃料

水素・アンモニア、バイオ燃料、他

低圧EGR/低圧SCR

環境規制 (Tier3) 対応ビジネス展開

MGO専焼エンジンUEC50LSJ

⇒ LSJ機関シリーズ展開

新型エンジンUEC42LSHの開発

更なる燃費改善

次世代対応型試験エンジン

高Pme/低燃費エンジンの開発

代替燃料エンジンの開発

自律・自動運転技術の開発

デジタルツイン構築への活用

デジタルイゼーション推進

IoT/AI活用、状態監視の高度化、CBM実現、自律・自動運転

データ利活用の目的

データ利活用とは

- データ分析による客観的評価を意思決定に用いること
- データを活用して新たな価値を提供すること

主機におけるデータ利活用の例

- 主機の状態監視による、早期異常検知・故障の未然防止
- 主機の状態評価による、最適なメンテナンス時期の把握
- 運航状態に応じた最適な省エネ運転

など



安全性向上と運航コストの削減に繋がる

Condition Based Maintenance (CBM)

- 装置の異常診断や状態診断
- 装置の状態に基づく、最適なメンテナンス支援

包括的メンテナンス契約 (定額メンテナンス)

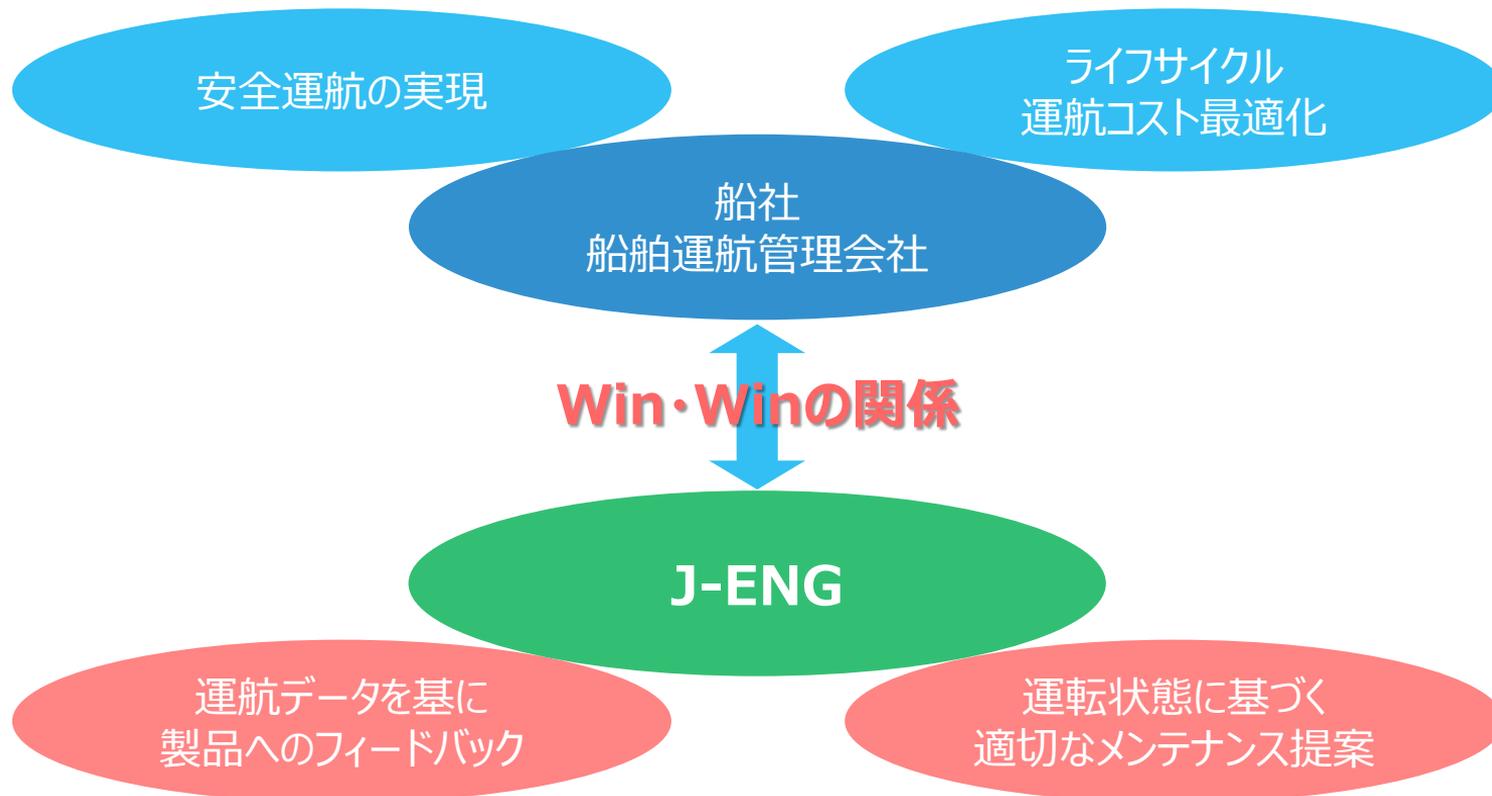
- ライフサイクルに於ける最適なメンテナンス提案
- 在庫の適正管理

ASサービスの改善

- データに基づく、状態評価と運航支援
- 予防保全とトラブルシューティングの迅速化
- 安全運航や省エネに関する提案

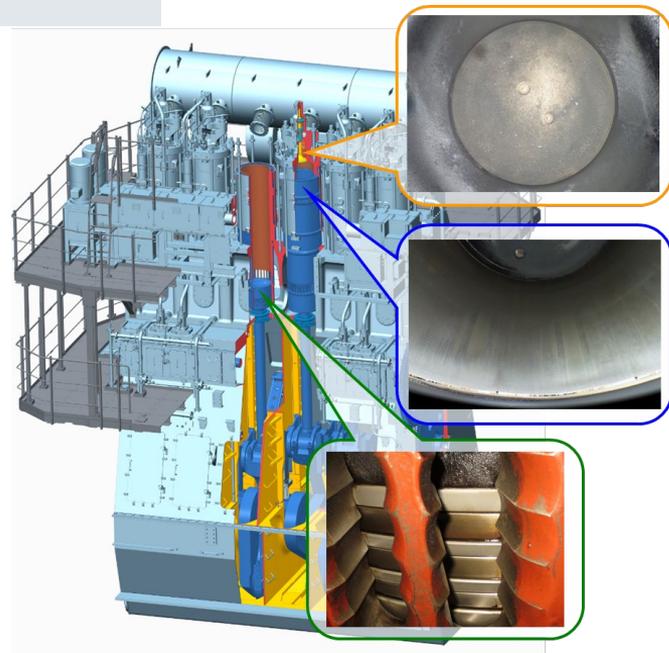
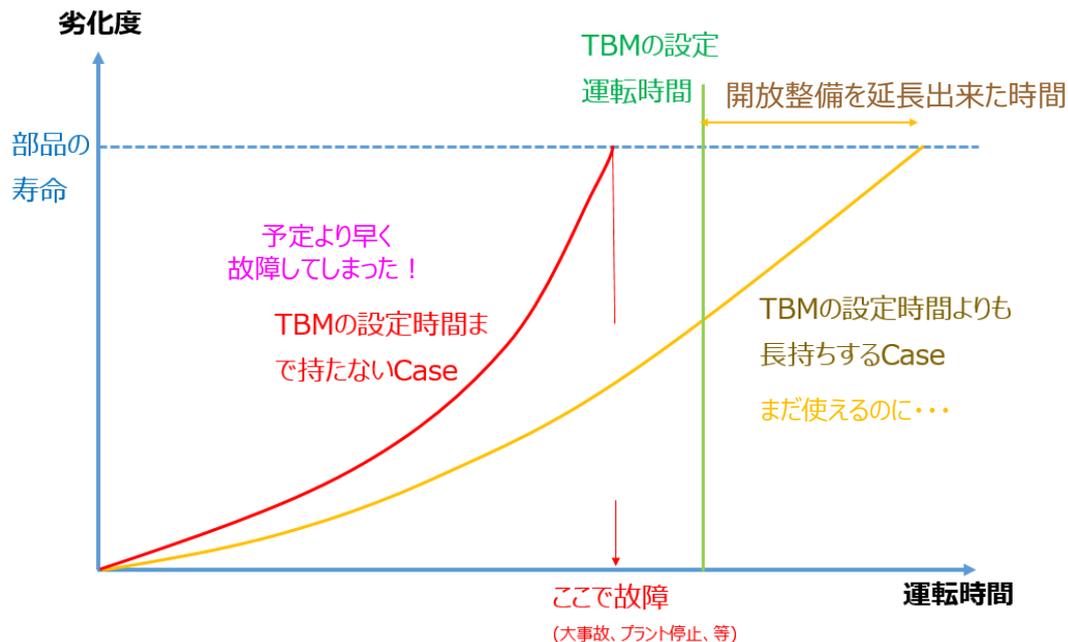
製品へのフィードバック

- データに基づく、製品の開発・改良
- 製品の性能や信頼性向上に関する提案

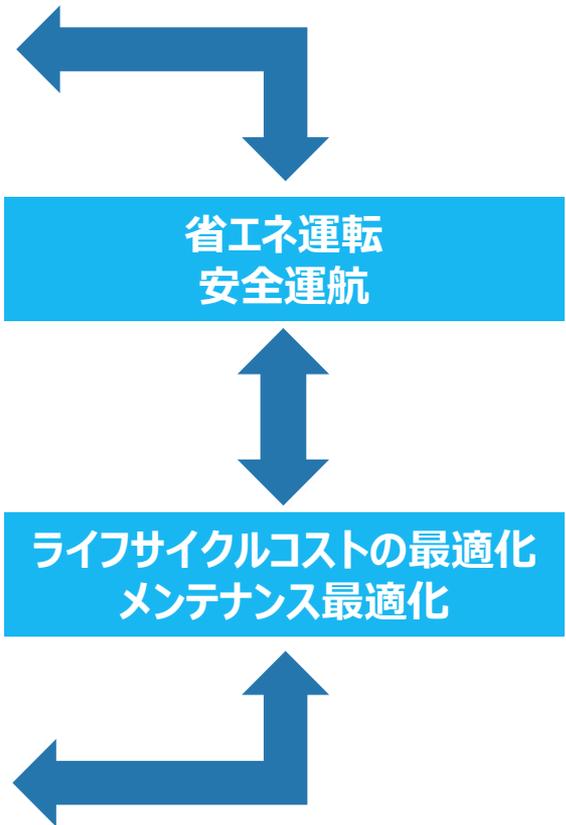
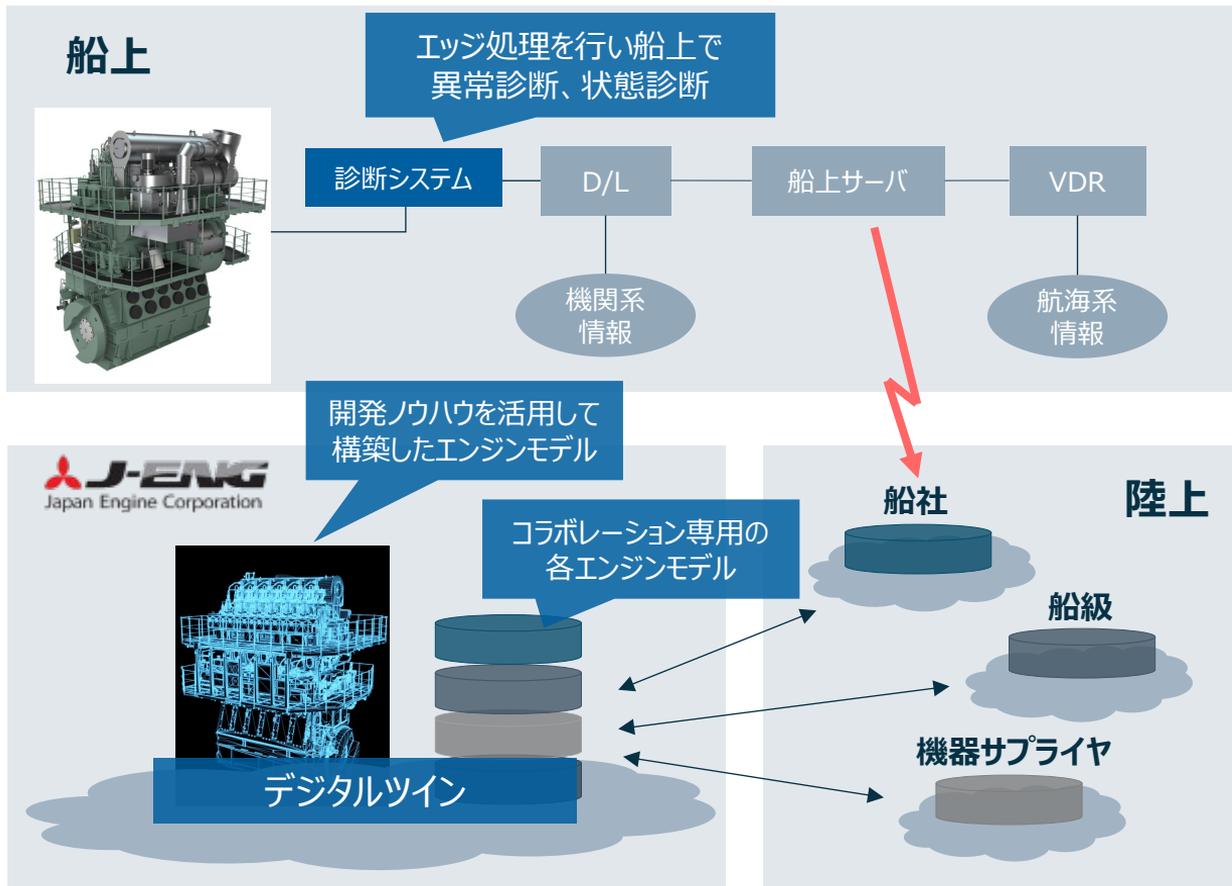


- ・各種センサにより開放せずとも**機器の状態をより正確に把握**できる
- ・状態に応じた適切な運用・管理を行うことで**重大故障・長期不稼動を防ぐ**
- ・開放整備を行うことで生じる**組立不良や異物混入等のリスクを軽減**できる
- ・機器によっては従来の**メンテナンス間隔の延長が見込め運航コスト削減**に繋がる
- ・余寿命を把握できることで**機関プラントの合理化**が出来る可能性

効率 **安全**



J-ENGの将来構想（デジタルツインへの挑戦）

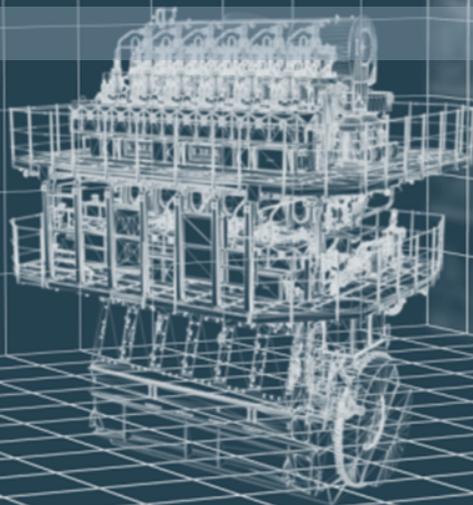


1 J-ENGとデータ利活用

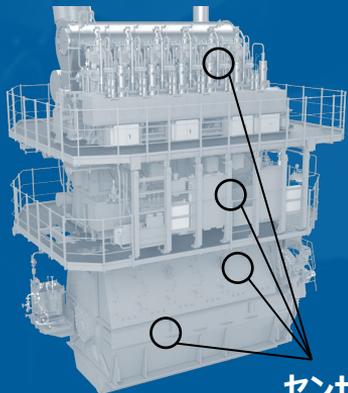
2 主機状態監視の取り組み

3 J-ENGのコラボレーション

4 まとめ



Phase1



センサ

➤ データの採取

センサの設置
運転データを計測・収集

Phase2



➤ データの見える化

計測したデータを蓄積
データの可視化

Phase3



➤ データの分析

トラブルの予兆分析
評価方法の検討
検知の自動化

Phase4



➤ データの利活用

運転状態の最適化
CBM
新たな価値の創造

軸受状態監視システムの例

クロスヘッド軸受温度センサ クランクピン軸受/LO温度センサ



センサ

架構

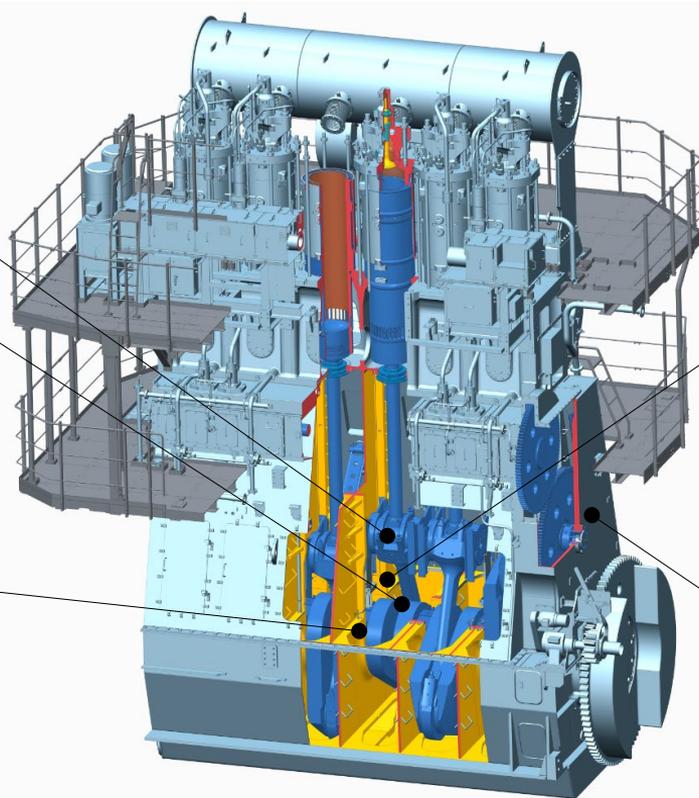
クロスヘッドピン
クランクピン

主軸受LO温度センサ

台板サドル



センサ



軸受摩耗センサ

クロスヘッドガイド

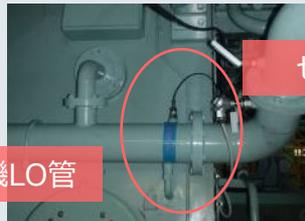
センサ



潤滑油中水分・成分センサ

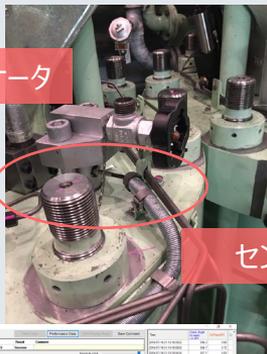
主機LO管

センサ

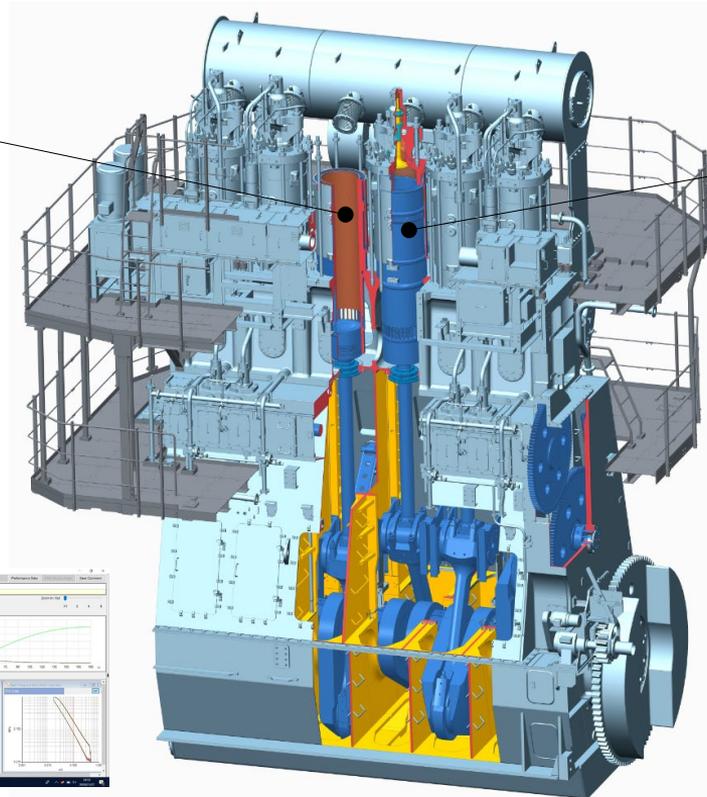
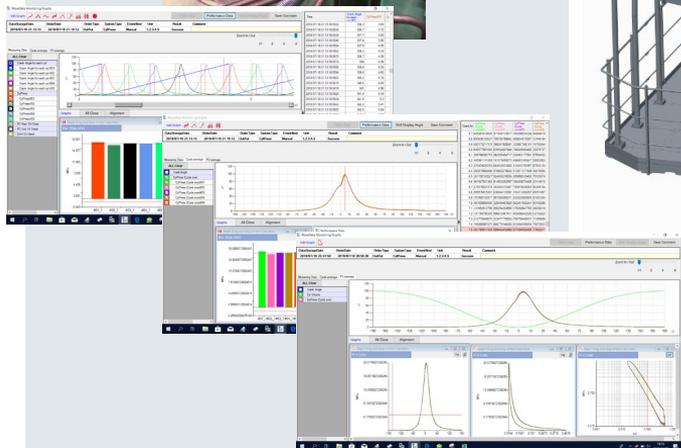


筒内圧モニタリングシステム

インジケータ



センサ

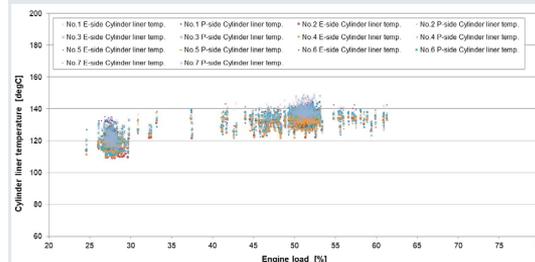


シリンダライナ温度モニタ装置



センサ

シリンダライナ



排気上部動弁装置リフトセンサ
燃料噴射ポンプリフトセンサ
シリンダ注油器圧カセンサ

排気上部動弁



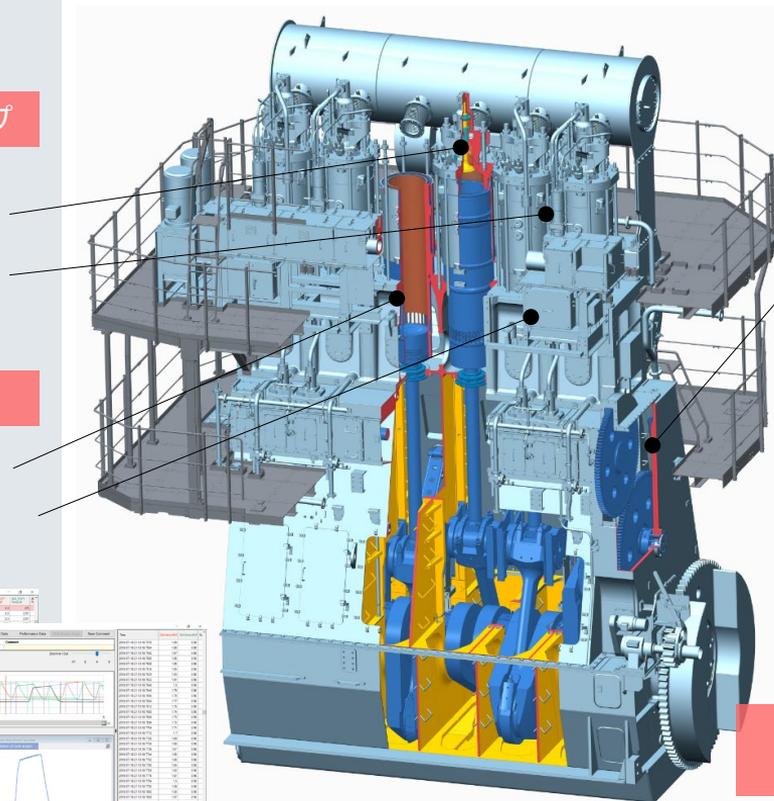
燃料噴射ポンプ



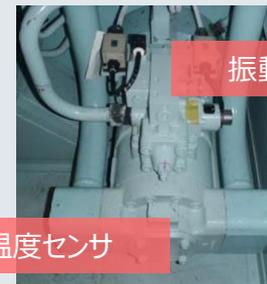
シリンダ注油器



Eco電磁弁



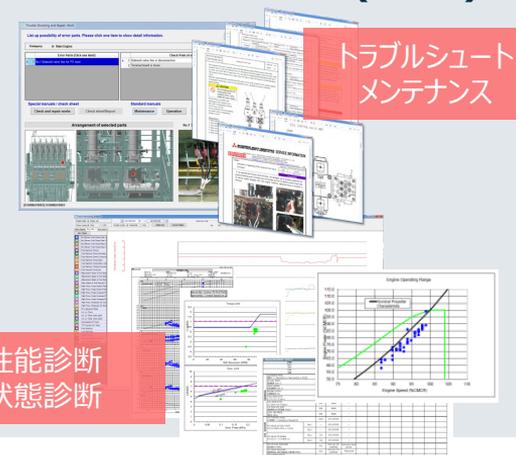
高圧ポンプ監視システム



振動センサ

温度センサ

主機状態診断システム(LC-A)



トラブルシューティング
メンテナンス

性能診断
状態診断

- ・センサによる検知情報や制御情報を監視
- ・通信ネットワークによる外部出力

Ecoシステム(船上)



MIO



ECU

ASU

HUB



C/R (船上)



D/L



状態監視装置

船上サーバ



運転データを用いて状態監視や
メンテナンスを支援

データサーバ(陸上)

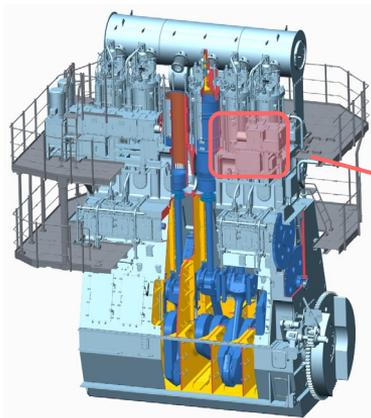


電子制御データを活用

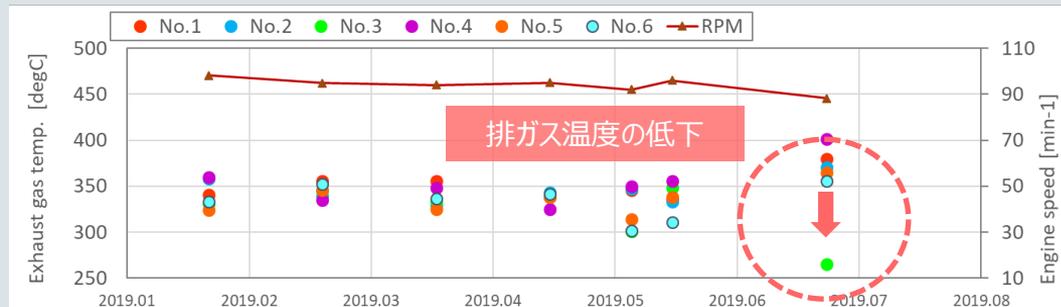


最適な運転パフォーマンスを発揮
電子制御パーツの保守支援

燃料噴射ポンプ

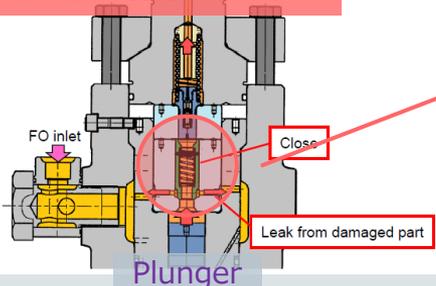


データの見える化



開放点検結果

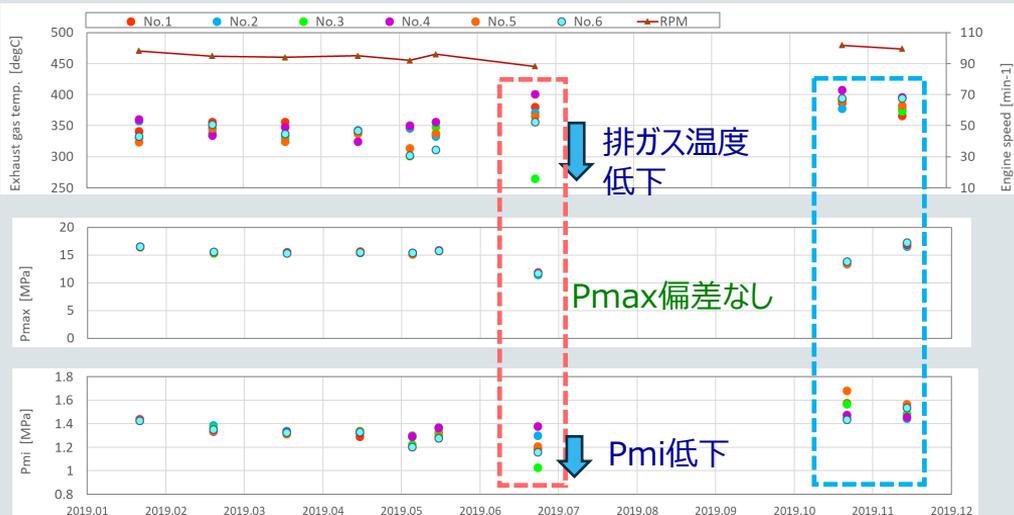
燃料噴射ポンプ断面



燃料噴射ポンプ内の吸入弁が腐食によって損傷し、プランジャに突かれた燃料の一部が内部リークしていた。



データによる事象の分析



吸入弁の損傷発生時

損傷した吸入弁を
交換し正常復帰

常時監視システムがあれば
より迅速に原因に到達できた可能性あり。



吐出弁損傷事象の原因

排ガス温度

✓ 排ガスシリンダ出口温度の偏差拡大

筒内圧

✓ Pmaxに偏差なし

✓ Pmiが低下

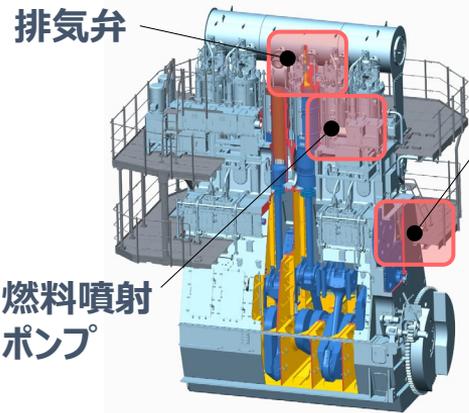
⇒ 燃焼室への燃料噴射量が減少した為に、
排気ガス温度の偏差が拡大した。



データを用いることで、トラブルシューティングが容易になり、停船リスクが低減できる。
更には、状態診断を行うことで、燃料噴射系のメンテナンス期間の最適化も可能。

停船リスクの低減

メンテナンス時期の最適化

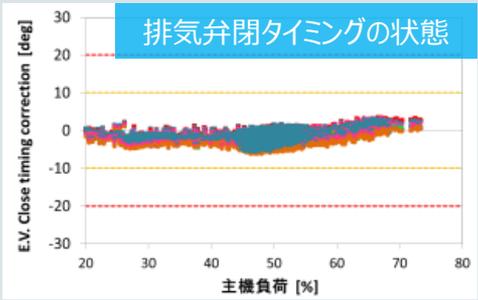
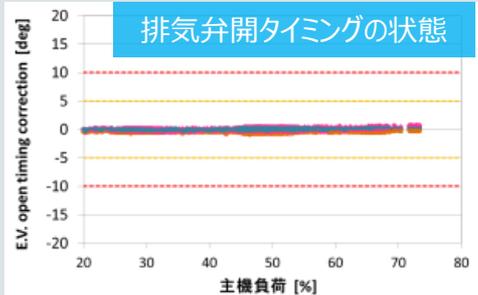


電子制御に関連する各状態量を継続モニターすることで、電磁弁ユニットを含めた各機器の適切なメンテナンス管理が実現できる。データを用いることで状態に応じたメンテナンス期間の延長等の提案が可能となる。

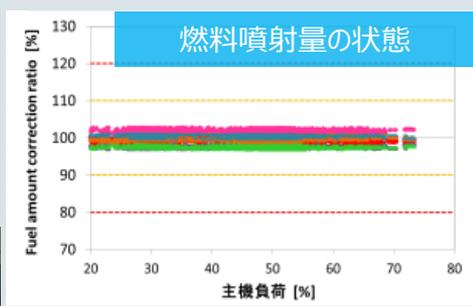
停船リスクの低減

メンテナンス時期の最適化

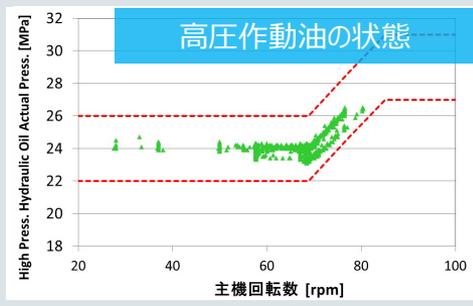
排気弁作動状況の見える化

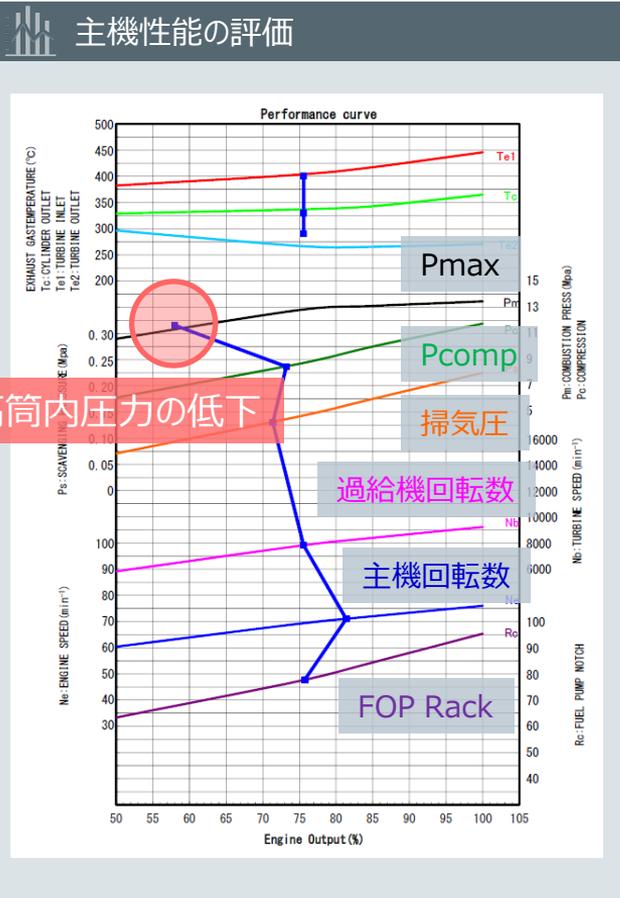
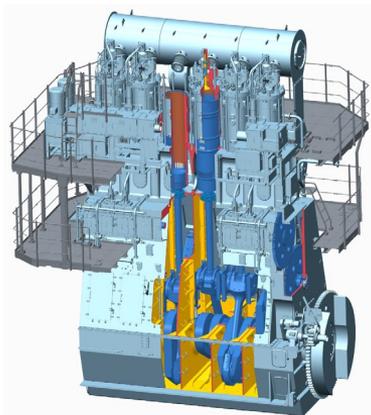


燃料噴射ポンプ作動状況の見える化



高圧ポンプ作動状況の見える化



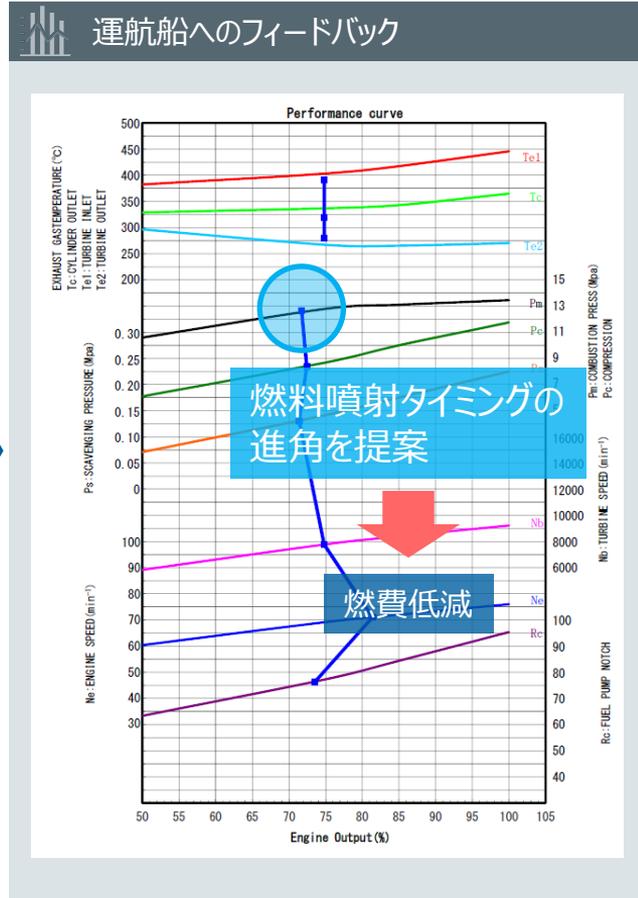


最高筒内圧力の低下

性能カーブからのデータ分析により
 運転状態を確認し、性能最適化
 による燃費の低減と、良好な状態
 の維持に繋がる。

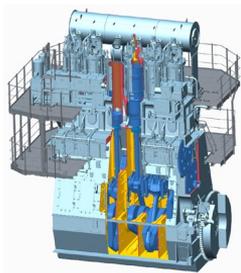
停船リスクの低減

燃費低減



燃料噴射タイミングの
 進角を提案

燃費低減



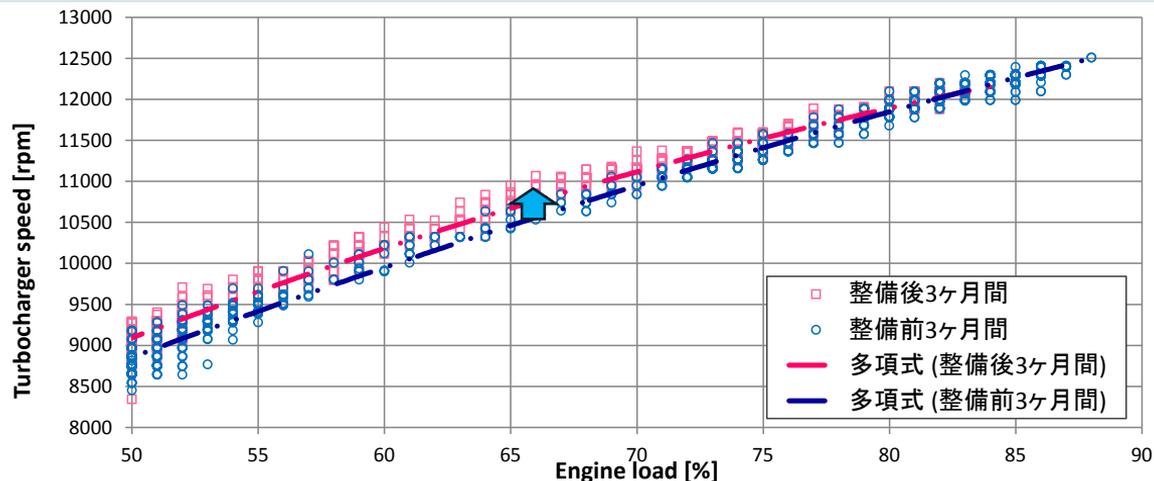
主機性能データなどから過給機の状態を把握



🔧 過給機の整備



📊 運転状態の見える化



多点データにより、過給機整備後に過給機回転数が上昇し、性能が回復する事が確認できる。

連続多点データを用いた状態評価により、過給機の劣化度合いの把握によるメンテナンスインターバルの最適化並びに、過給機異常の早期発見による停船リスク低減が可能。

停船リスクの低減

燃費低減

メンテナンス時期の最適化

エンジンシステムの多様化への対応

- 多様な性状の2020年適合油の使用開始
- Tier3エンジンの増加(ECA海域、環境対応装置の搭載)
- EEDI対応、GHG対策による代替燃料の使用増加



エンジンの使われ方が変わり、安全・最適運航や予防保全にはデータ利活用が有効

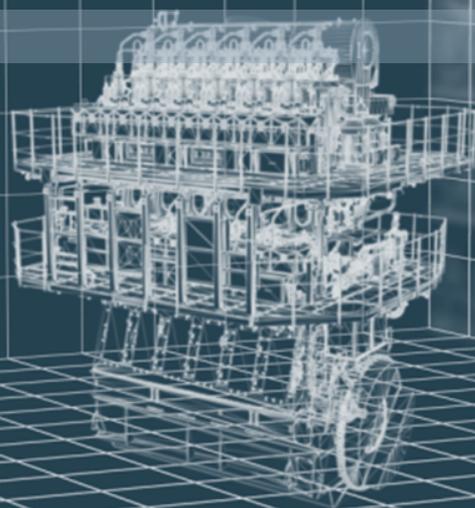


1 J-ENGとデータ利活用

2 主機状態監視の取り組み

3 J-ENGのコラボレーション

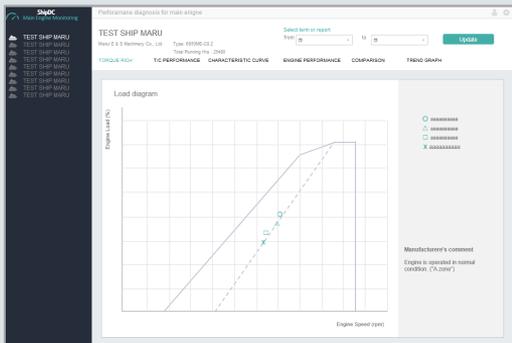
4 まとめ



ShipDCポータル”主機性能の見える化”



主機性能の見える化



主機メーカーにより異なっていた主機性能データの見える化サービスを提供。各種データのグラフ表示などを予定しています。

2020年3月リリース予定

- ShipDCのポータルコンテンツとして開発中の「主機性能見える化」に、当社も参画中。
- UEエンジンは、主機性能診断機能にも対応予定。

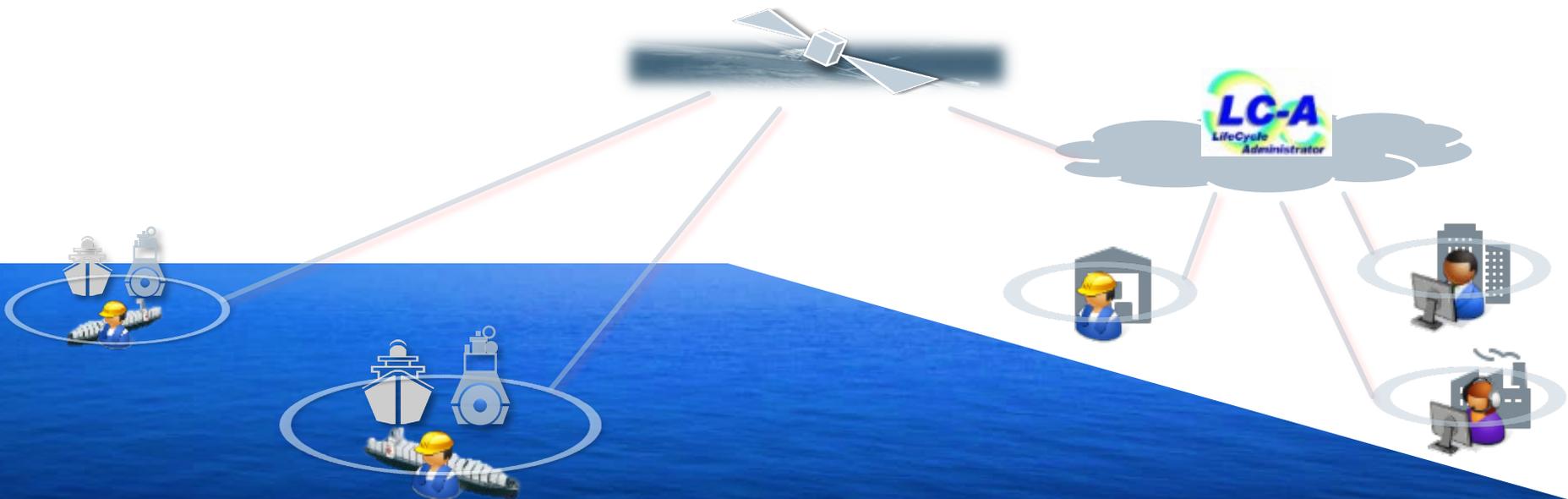
ご利用のメリット

- ✓ 機関メーカーの従来サービス同等の主機性能評価サービスが利用可能。
- ✓ 各船社様のフリート管理に於いて、同一システムを用いて主機性能の横通し比較が容易に。

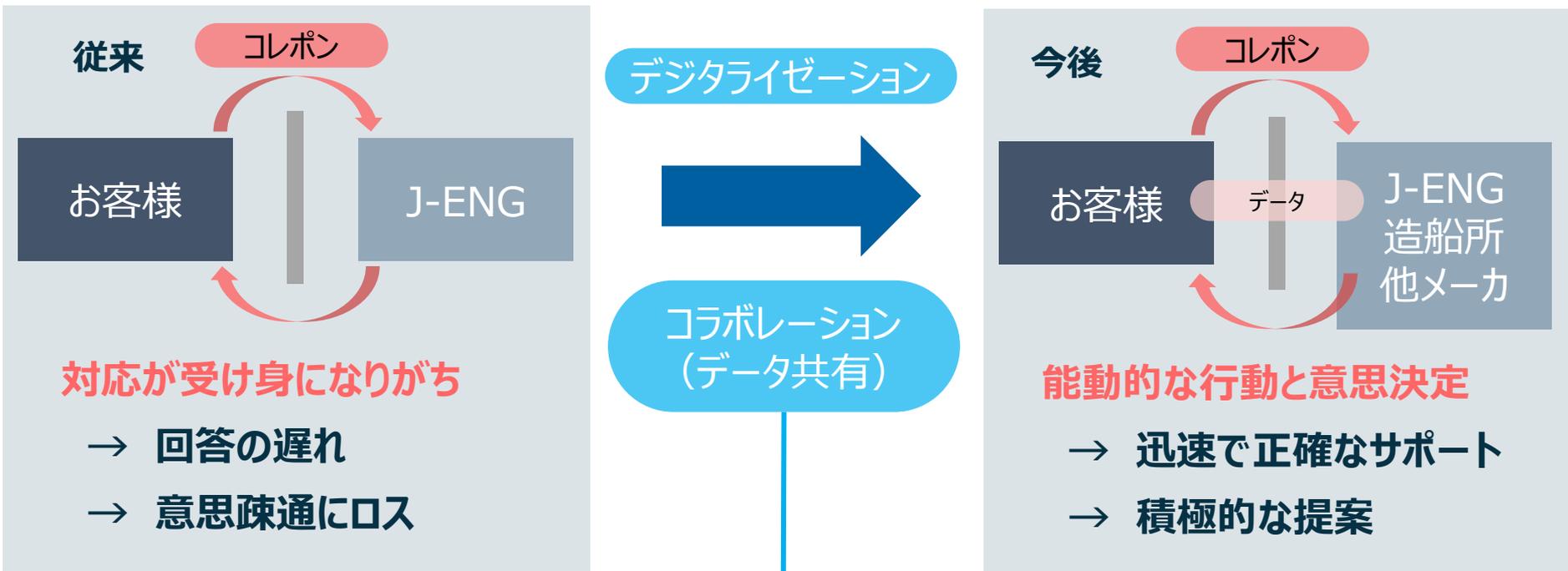
主機診断システム“LC-A”のUEエンジンへの適用

運航支援や遠隔監視の分野において、統合支援システムLC-A※を展開しており、LC-Aとのタイアップにて現在までにUE機関の搭載船18隻に採用されております。

(※株式会社IHI原動機様の開発商品「Lifecycle Administrator」の略称)

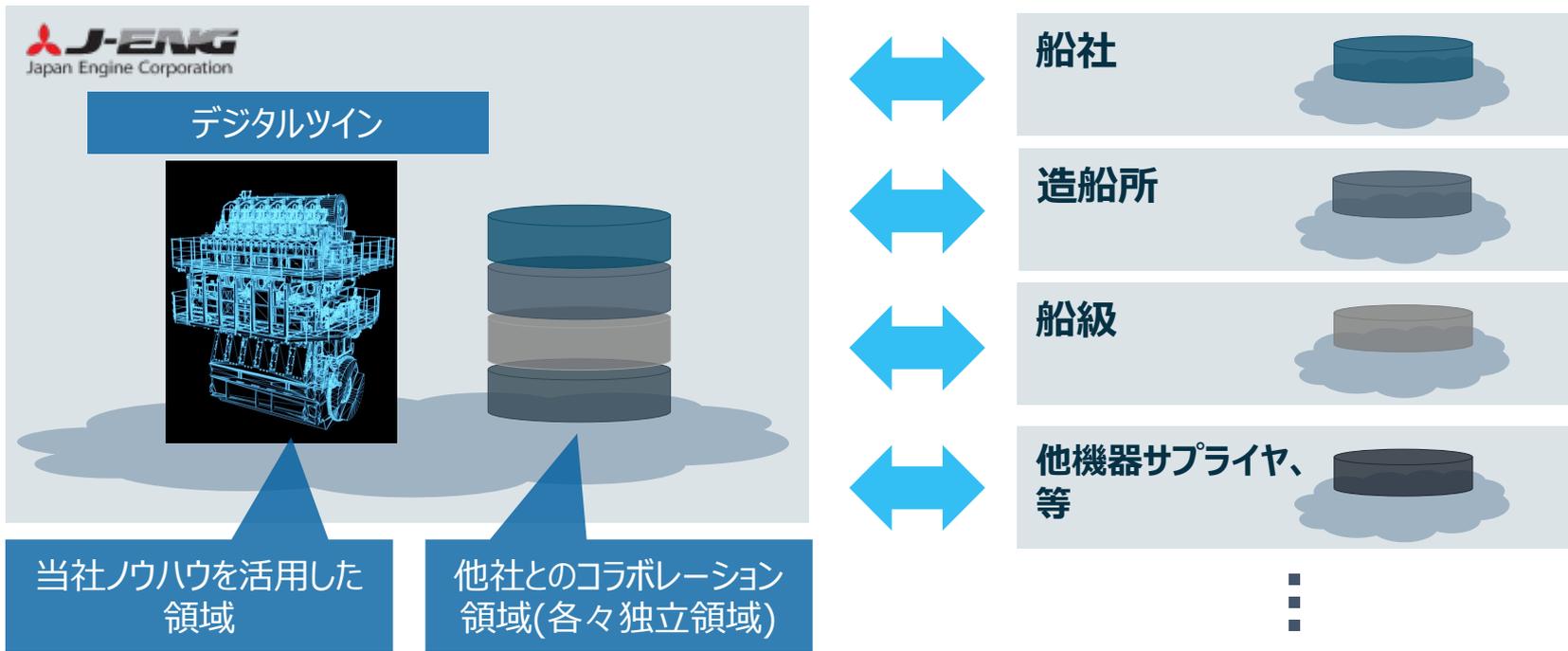


データ活用におけるコラボレーションのメリット

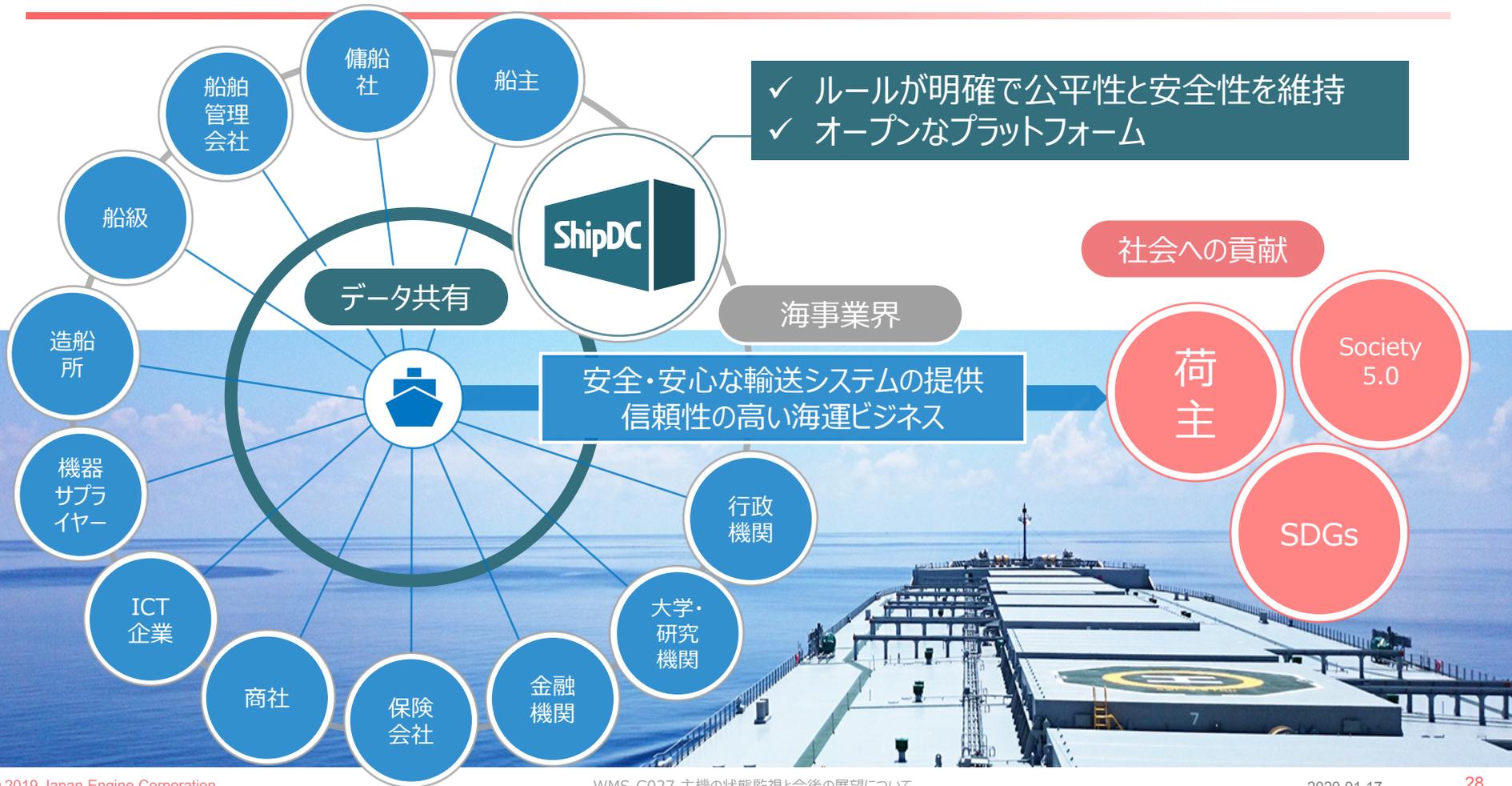


データという共通言語を用いて、様々なロスを低減
デジタルイゼーションとコラボレーションで、新たな付加価値を創出

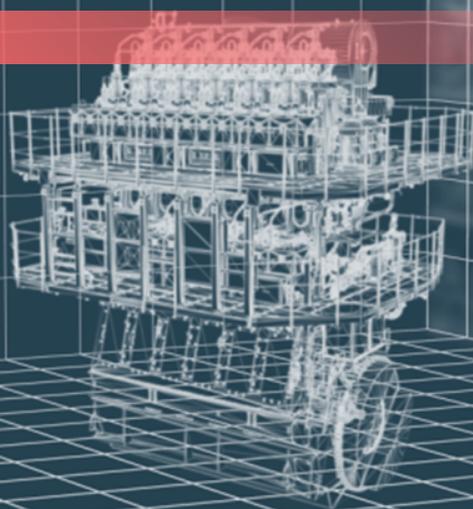
他社システムとの連携構想



当社の開発ノウハウを活かしたデータ利活用によるサービスを拡大していくために、各社の様々なシステムとの連携に積極的に取り組む予定。



- 1 J-ENGとデータ利活用
- 2 主機状態監視の取り組み
- 3 J-ENGのコラボレーション
- 4 **まとめ**



まとめ

- デジタル化による変革への対応は、海事産業においても必要不可欠
- データ利活用によって、製品や業務の改善と付加価値の創出が可能
- デジタライゼーションの推進は、コラボレーションによる加速が必要
- IoS-OPは、企業×企業や技術×技術といった繋がりを広げるチャンスの場合



これまで培ってきた開発ノウハウを活かして、
お客様にとって価値ある製品やサービスを提供して参ります。

Thank you

Contact:

Japan Engine Corporation

1, Minamifutami, Futami-cho, Akashi,
Hyogo Pref., 674-0093, Japan

www.j-eng.co.jp

