



# UE機関の就航状況及び運航ガイドンス

株式会社ジャパンエンジンコーポレーション  
2024年4月11日

# ジャパンエンジンコーポレーション

三菱重工船用機械エンジン株式会社

**船用エンジン事業**

- UEエンジン開発
- ライセンスビジネス
- アフターサービス

1955 UE初号機製造



**神戸発動機株式会社**

- UEエンジン製造
- アフターサービス

1957 UEライセンス契約

船用機械事業

- MET過給機
- 船用タービン/ボイラ
- 舵取り機 他

高度技術支援 





×  
当社は、持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています



## 拠点統合

新社屋、新自動倉庫が完成し、営業/  
開発/設計/調達/製造/品証/AS  
全部門の拠点を統合

## カスタマーサポートセンター開設

2023.8 上海にカスタマーサポートセンター  
を開設。中国でのAS体制並びに、中国  
ライセンスに対する各種サポートを強化



## 4000万馬力達成

2022.12竣工の  
6UEC42LSHをもって  
累計生産4,000万馬力を達成

## 新規UEライセンス追加

GDF 広州柴油機廠股份有限公司  
(中国)へUE機関ライセンスを供与

## UEトレーニングセンター開設

本社工場に新設、GHG関連機器にも対応予定



## J-ENG発足



2017.4発足

2018

2019

2020

2021

2022

2023

現在までに **4,685台**を出荷、受注残も42LSHを筆頭に合計**134台**にのぼる

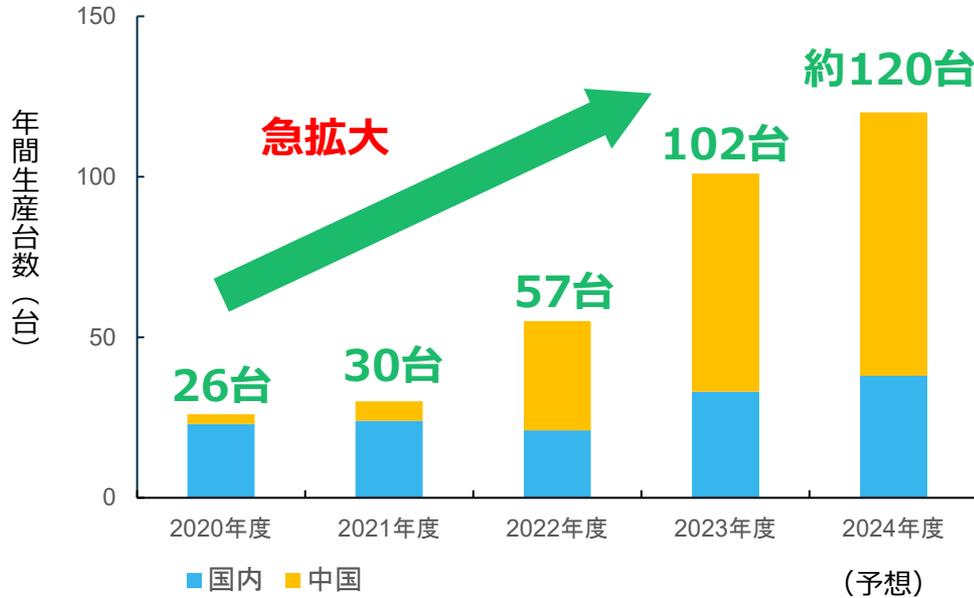
2024年3月現在

エンジン型式	受注台数		出荷台数		就航台数	
UET,UEV,UEC-A~E	1406		1406		1406	
UEC-H/H-II-H-A	473		473		473	
UEC-L/LA	1151		1151		1151	
UEC-LS/LSA	337		337		337	
UEC-LSII/LSC	716	(17)	712	(17)	712	(17)
UEC 80 LSE	2	(2)	2	(2)	2	(2)
UEC 68 LSE	15		15		15	
UEC 60 LSE	38	(35)	38	(35)	38	(35)
UEC 52 LSE	30	(1)	30	(1)	30	(1)
UEC 50 LSE	18	(8)	18	(8)	18	(8)
UEC 45 LSE	261	(45)	261	(45)	261	(45)
UEC 35 LSE	50	(17)	41	(16)	25	(16)
UEC 33 LSE	65		55		48	
UEC 50 LSH	100	(100)	70	(70)	61	(61)
UEC 42 LSH	130	(130)	58	(58)	32	(32)
UEC 33 LSH	22		15		7	
UEC 35 LSJ	4	(4)	3	(3)	1	(1)
UEC 50 LSJA	1	(1)				
合計	4819	(360)	4685	(255)	4617	(218)

受注残台数

134

( )内は電子制御機関台数



- 中国での受注急拡大を受け、2023年度のUEファミリーの生産台数は102台を達成。
- 2024年度も受注は好調に推移しており、2023年度を上回るレベルを見込む。

2023年度にUEファミリーで **102台達成**  
 UEエンジン台数世界シェア10%を目途付け

# UEエンジンの歴史（開発の変遷）



6UEC50LSH-Eco

5UEC50LSJ

6UEC42LSH-Eco

6UEC33LSH

6UEC35LSJ



6UEC50LSE



6UEC35LSE-Eco



8UEC60LSII-Eco

水素燃料エンジン

UEC35LSGH

UEC60LSJA

アンモニア燃料エンジン

UEC50LSJA

UEC60LSH-Eco

UEC35LSJ

UEC33LSH

UEC42LSH-Eco

UEC50LSJ

UEC50LSH-Eco

UEC33LSE

UEC80LSE-Eco

UEC35LSE

UEC35LSE-Eco

UEC45LSE

UEC45LSE-Eco

UEC50LSE

UEC50LSE-Eco

UEC60LSE

UEC60LSE-Eco

UEC68LSE

UEC52LSE

UEC52LSE-Eco

UEC-LSII

UEC-LSII-Eco

UEC-L/LA/LS

UEC-H/HA

UEC-A/B/C/D/E

Eco, LSJ : Electronically controlled engine

1955

1960 1970 1980 1990 2000 2005 2010 2015 2020 2025

# 1. 最新就航状況 (35LSJ,42LSH,EGR)

## 2. 最近の不適合情報と改善状況

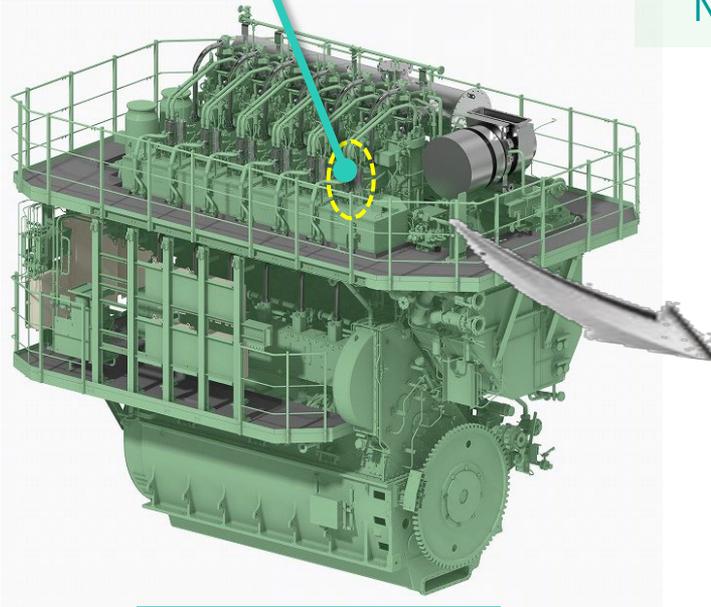
## 3. Eco,EGRエンジンメンテナンスメニュー

## 4. 運航・整備支援

## 5. まとめ

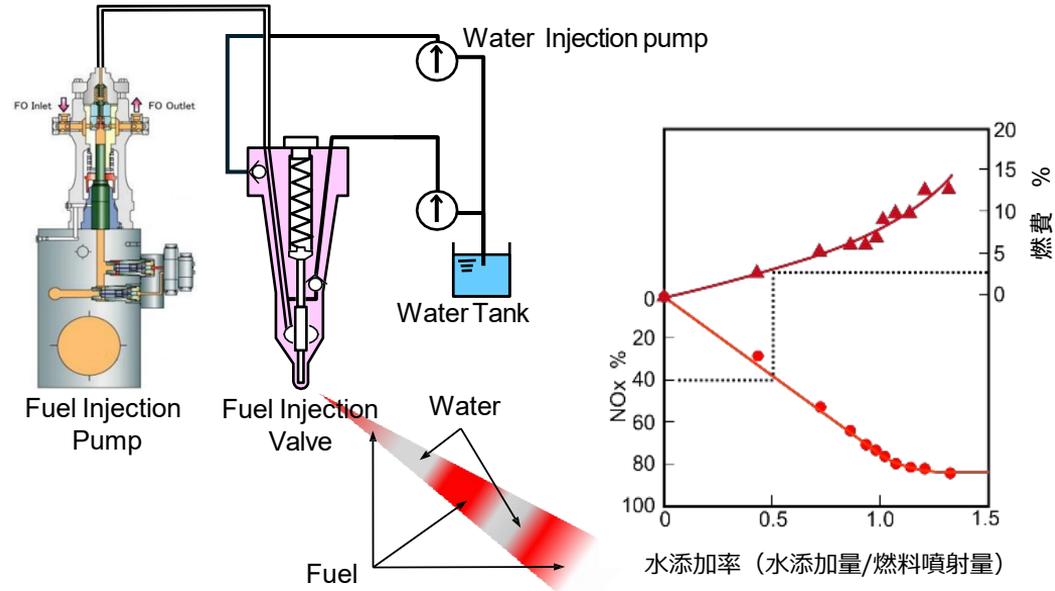
# UEC LSJ型機関（層状水噴射機関）について

層状水噴射用  
燃料弁・注水ポンプ



UEC35LSJ型機関

無噴射期間中に燃料弁の燃料油ライン中に水を注入  
燃料噴射ポンプの作動により、燃料と水を同じ燃料弁から層状に噴射し、  
NOx排出率を維持したまま、大幅な燃費改善を達成



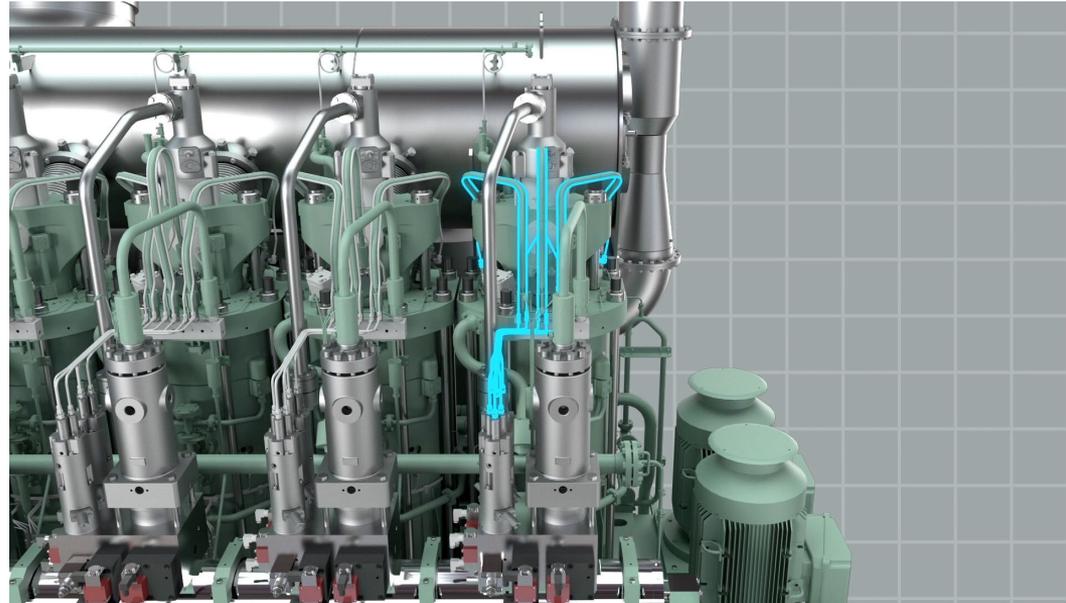
## UEC LSJ型機関（層状水噴射機関）について

燃料ポンプ  
(FO pump)

注水ポンプ  
(Water injection pump)

電磁弁 (注水ポンプ用)  
(Solenoid valve)

電磁弁 (燃料ポンプ用)  
(Solenoid valve)



## 用船社様のメリット

- 低燃費 (運航時、停泊時)
- エンジン信頼性向上  
⇒ 不稼働リスクの低減
- 環境配慮によるCSR向上

## 船主様のメリット

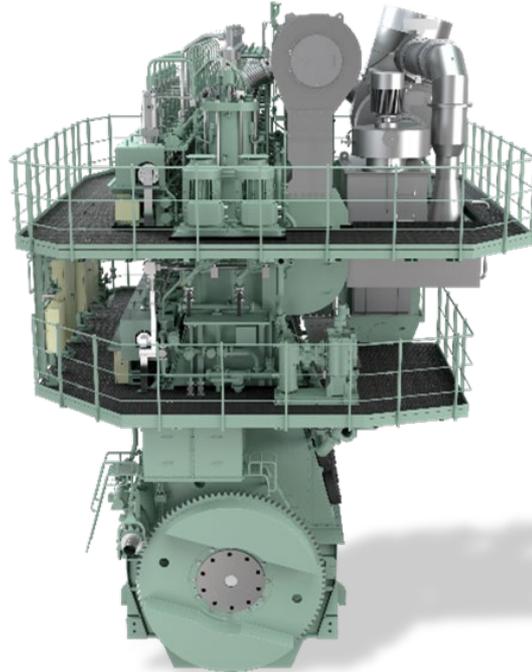
- エンジン信頼性向上  
⇒ 不稼働リスクの低減
- メンテナンス低減
- 海洋汚濁リスクの低減

## 乗組員様のメリット

- オペレーションが容易  
(燃料A-C切替が不要)
- メンテナンス作業の軽減  
⇒ 乗組員の負担軽減

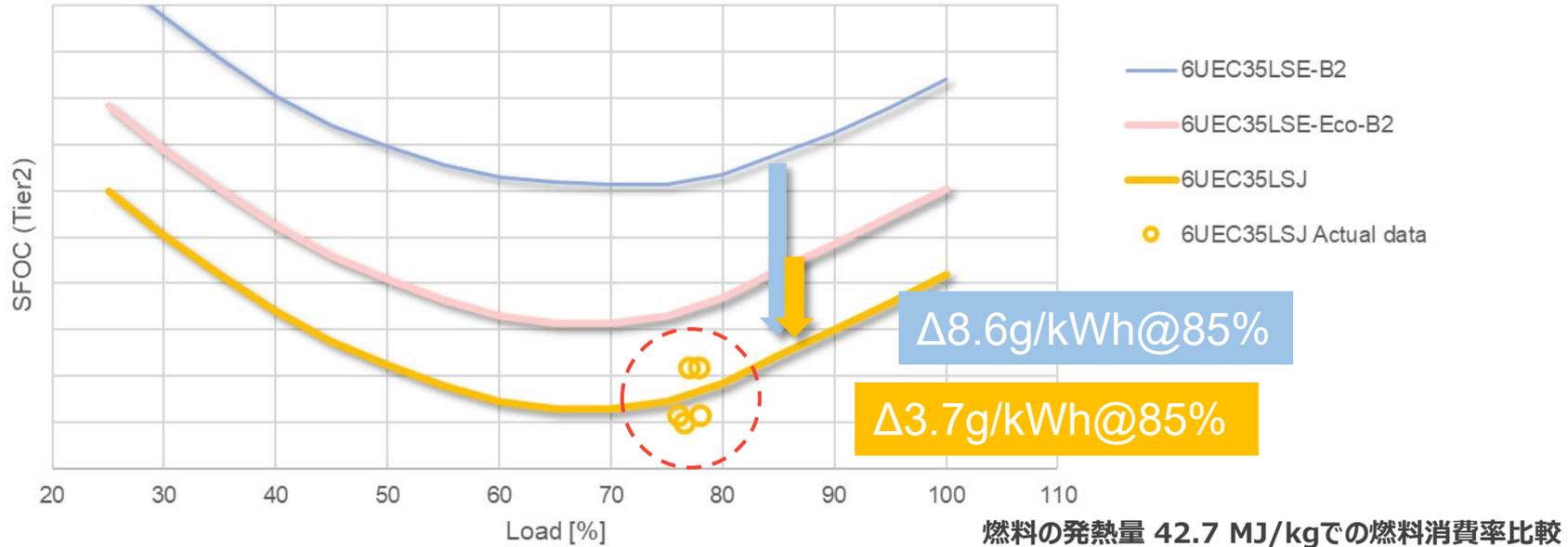
## 造船所様のメリット

- SOxスクラバー不要
- エンジンルームがシンプル  
(単一燃料、加熱不要)



全ての海運ステークホルダーにメリットあり  
特に近海船、内航船、小型船には最適なコンセプト

## UEC35LSJ型機関（MGO専焼エンジン）燃料消費率

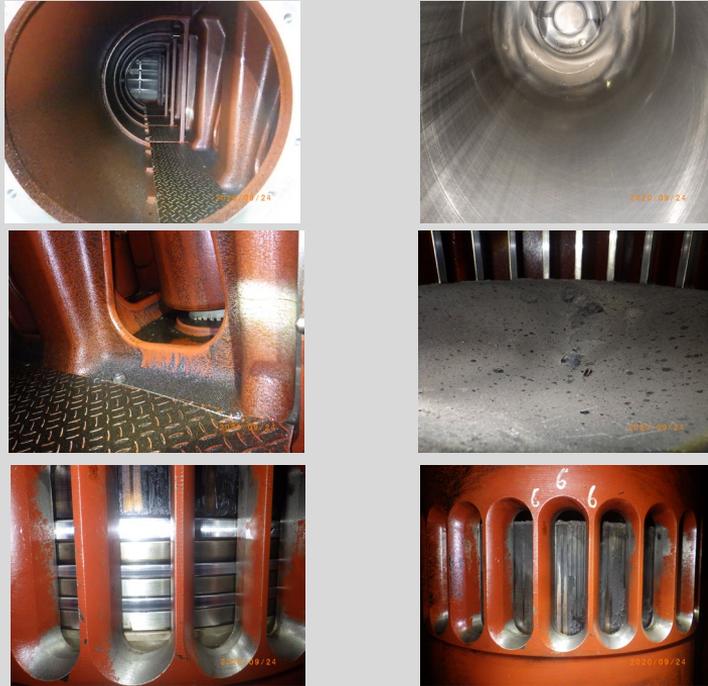


実際の運航データにおいても、ベースとなるUEC35LSE-Eco-B2に対して大幅に燃費を低減出来ていることを確認 ⇒ OPEX、GHG削減に寄与

# UEC35LSJ型機関 燃烧室・掃気室状況

6UEC35LSE-Eco(VLSFO)

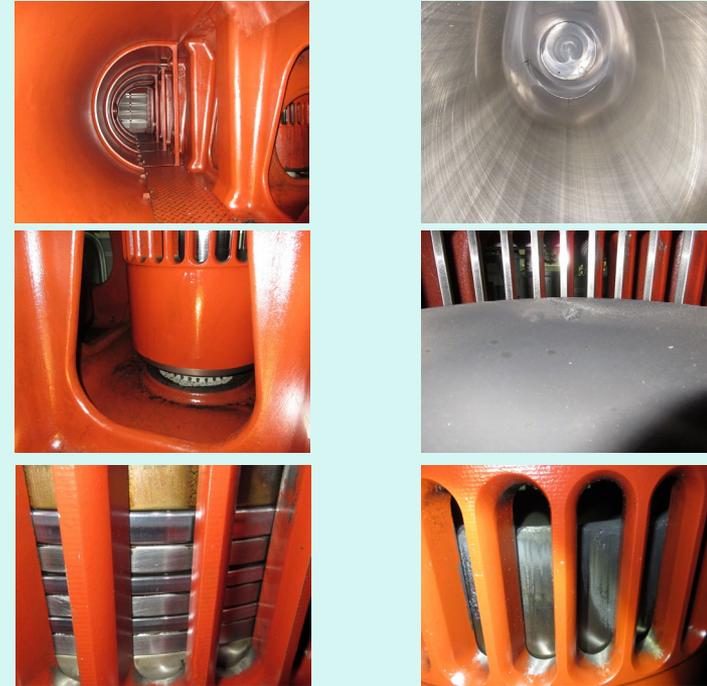
TRH=1,820hrs



VLSFO 焚きエンジン

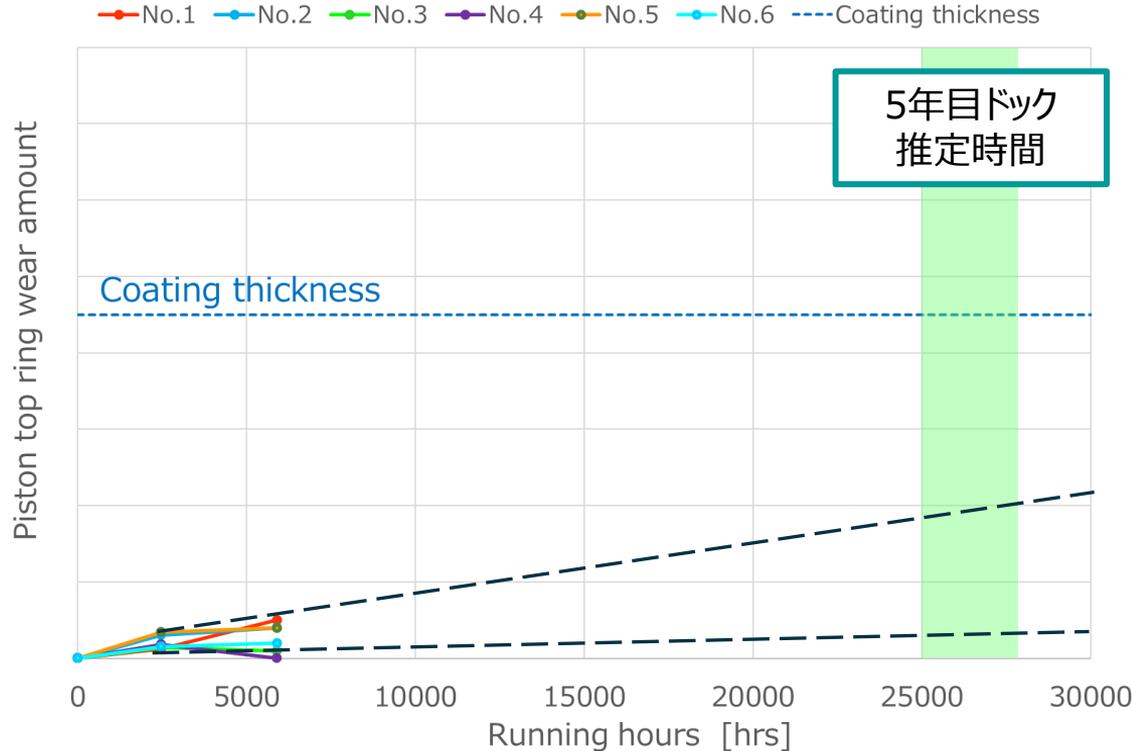
6UEC35LSJ(MGO)

TRH=5,900hrs



MGO専焼エンジンのLSJ機関の方がスラッジが少なく、  
信頼性向上、メンテナンスインターバル延長が期待される

# UEC35LSJ型機関（MGO専焼エンジン）ピストンTopリング摩耗量

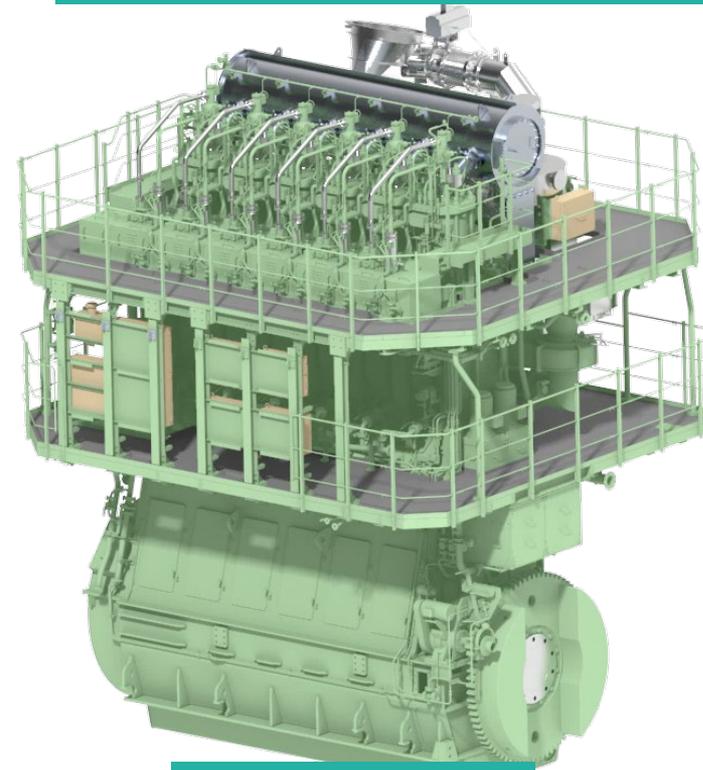


・ピストンTopリングの摩耗量は少なく、良好な運転状況により無開放運転継続中

・ピストン開放インターバルは5年目ドック以上が期待される

- MTBO延長可能
- メンテナンスコスト削減
- 安全運航に寄与

## UEC42LSH-Eco-D3型機関 (1/4)

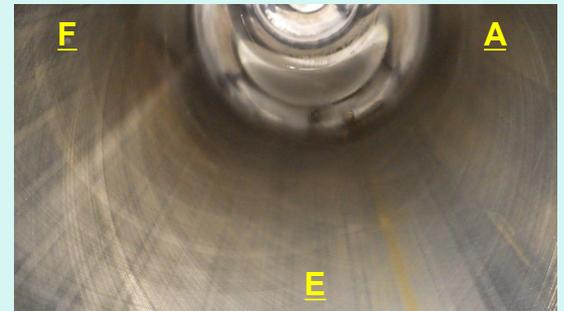


UEC42LSH型機関

- 2022年3月に初号機が就航
- 現状順調に受注を積み重ね、130台を受注
- 32隻就航中であり、現状順調な就航実績をフォロー中
- 開発から製造・アフターサービスまでの一貫体制を持つ  
メリットを活かし、就航実績は確実にフィードバック

## UEC42LSH-Eco-D3型機関 (2/4)

リング・ライナ



UEC42LSH-Eco-D3型機関

リング・ライナの状況は良好

## UEC42LSH-Eco-D3型機関 (3/4)

排気弁

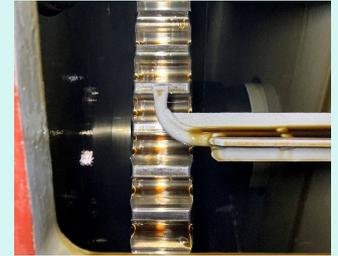
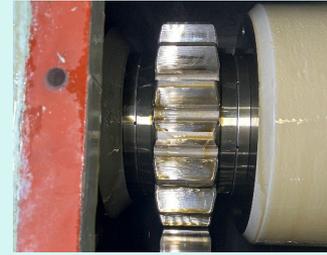


UEC42LSH-Eco-D3型機関

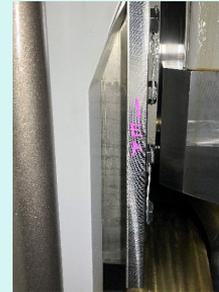
排気弁のシート及び触火面の状況は良好

## UEC42LSH-Eco-D3型機関 (4/4)

高圧ポンプギア



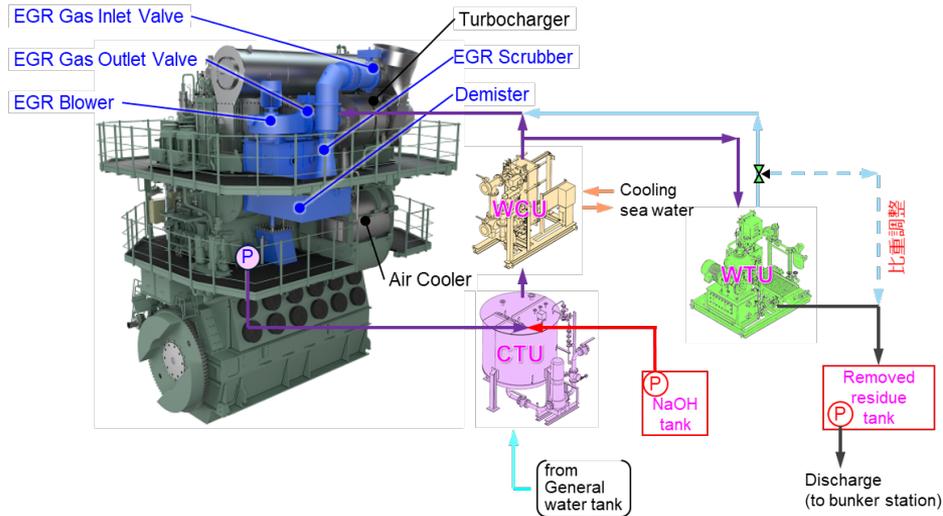
クランクケース内



各装置、部品が良好であることを確認

UEC42LSH-Eco-D3型機関

# EGR 初回ドック時点検結果【2.5年】

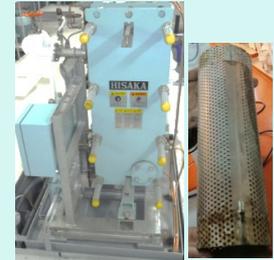


## Notes

CTU: Collecting Tank Unit  
WCU: Water Cooler Unit  
WTU: Water Treatment Unit



EGRガス出入口バルブ



EGRスクラバ WCU熱交換器/ストレーナ



WTU水処理ユニット/残渣移送ポンプ



空気冷却器



CTU



デミスタ



EGRブロワ

**EGR関連各機器の状況は良好であることを確認**

## 1. 最新就航状況 (35LSJ,42LSH,EGR)

## 2. 最近の不適合情報と改善状況

- EGR水処理装置 水位センサ損傷
- EGR機関  
海水冷却式空気冷却器の腐食
- LSJ型機関 水ピストンスティック

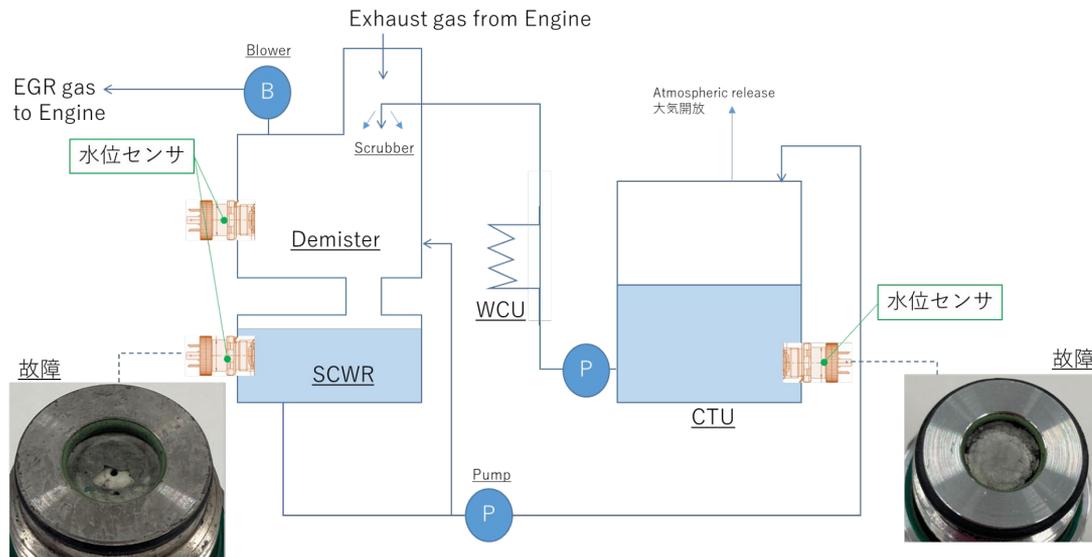
## 3. Eco,EGRエンジンメンテナンスメニュー

## 4. 運航・整備支援

## 5. まとめ

## EGR水処理装置 水位センサ損傷

- EGRシステムに使用されているEGR 液面検知用圧力センサーの損傷が発生。
- 船体動揺等によるタンク内の過剰な水圧による破損を抑制するため、**耐圧性能を向上させた耐圧型センサーへ変更し、解決。**



EGRシステム	機能
EGR scrubber	排ガス（EGRガス）にスクラバ水を噴霧し、排ガス中の煤分、硫黄分を除去
Demister	EGRガスから液滴（ミスト）を分離
SCWR（スクラバ水レシーバ）	デミスタで分離したスクラバ水を回収し、CTUに圧送
CTU（コレクティングタンクユニット）	スクラバ水を貯水
EGR blower	EGRガスを排ガス管から引き込んで、過給機のコンプレッサに送風
WCU（スクラバ水冷却ユニット）	スクラバ水を海水と熱交換し冷却プレート式熱交換器採用

## EGR機関 海水冷却式空気冷却器の腐食

- EGR搭載機関の海水冷却仕様の空気冷却器チューブから海水の漏洩を確認
- 海洋生物等の付着等によるチューブの腐食対策として、**冷却水の流速向上**、**犠牲陽極の長寿命化**（アルミ→鉄に材質変更）を行い、経過フォロー中

アルミ陽極

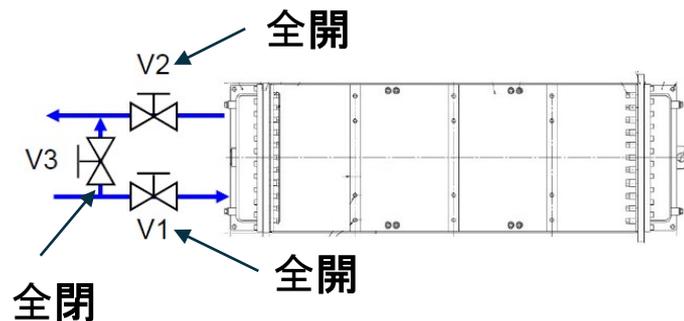


アルミ犠牲陽極

鉄陽極



鉄陽極を適用し、長寿命化



空気冷却器の出入口バルブを全開  
→冷却水の流速向上  
※掃気温度調整は、本船側の  
海水温調弁で実施

## UEC35LSJ型機関 注水ポンプ 水ピストンスティック

- 就航初期に注水ポンプのリフト異常アラームが発生。水ピストンがスティックしていることを確認。
  - ピストン先端部のコーティングの早期摩滅及び摺動部への異物噛み込みが原因と考えられた。
- 先端部形状変更、摺動溝追加、コーティング材の膜厚UPを盛り込んだ改善仕様を適用し、解決。



水ピストンスティック  
発生



コーティング材の  
早期摩滅



先端形状変更  
(テーパー追加)

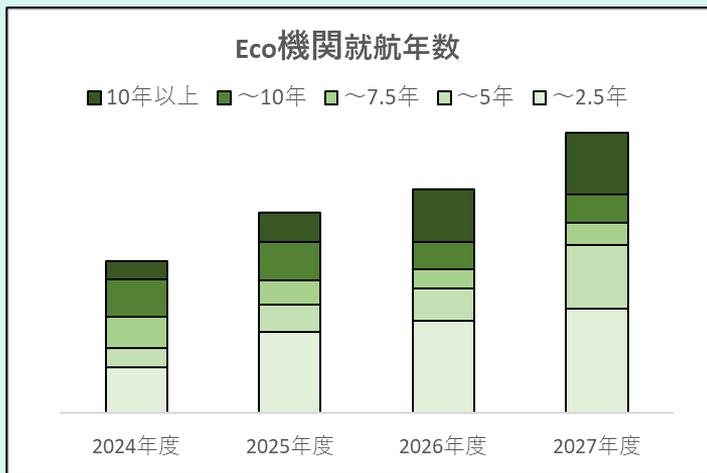
摺動溝追加

コーティング材の  
膜厚UP

改善仕様

1. 最新就航状況 (35LSJ,42LSH,EGR)
2. 最近の不適合情報と改善状況
3. Eco,EGRエンジンメンテナンスメニュー
4. 運航・整備支援
5. まとめ

## Ecoメンテナンスメニューのご紹介



- 電子制御Ecoエンジンは2004年の初号機完成以来、10機種、218台が就航しております
- 電子制御機器については、ドック時等の定期的な保守整備を行い故障を未然防止することが重要です
- 就航2.5年、5年、10年毎の定期整備時に必要な項目をリストアップしています
- 各船の機関仕様に合わせたメンテナンスメニューを提案しておりますので、お問い合わせください

## Ecoメンテナンスメニューリスト

### Maintenance items for UE Eco-Engines 4th Generation - standard

Japan Engine Corporation  
We fuse tradition and innovation from global perspective  
- to grow the Japan flagged marine engines with our customers  
- to open up the next generation.



Document No. 103-00-0044  
Date of Issue : December 2023  
© 2023 Japan Engine Corporation

Copyright © Japan Engine Corporation All Rights Reserved.

Confidential

#### 2 Maintenance items within every 2.5 years (Eco-4th Generation)

No.	Component	Description	Work	2.5 yrs
1	Cyl Control Unit	1-a) Solenoid valve unit (Solenoid valve, Main valve) 1-b) Exhaust valve driving unit	Exchanges Overhaul	●
2	2-a) Engine Driven High Pressure Pump	Proportional Solenoid Valve	Exchange	●
2	2-b) Electric Driven High Pressure Pump	Spider coupling	Exchange	●
3	Hyd. Oil dumper	Spider	Exchange	●
4	Retard Valve Unit	Consumable parts (Cap seal, O-rings & Gasket)	Overhaul	●
5	Automatic Back Wash	Treatment Filter (Separate system only) Spider	Exchange Exchange	●
6	Cylinder lubricating system (A-ECL system)	Lubricator with Solenoid valve Suction Filter Line Filter	Exchange Exchange Exchange	
7	Rolary Encoder (Crank Angle Sensor)	Rolary Encoder Coupling	Exchange Exchange	
8	Control system (on Engine / Engine room)	Converter (AC/DC, DC/DC) Fan Capacitor (for Eco and A-ECL) Potentiometer PCB (Printed Circuit Board) E/S Control Box I/O Assy, HUB unit SV driver unit, MIO unit PCB (Printed Circuit Board) E/S Control Box	Exchange Exchange Exchange Exchange Exchange Exchange Exchange	



#### 2-a) Engine Driven Pump – Proportional solenoid valve

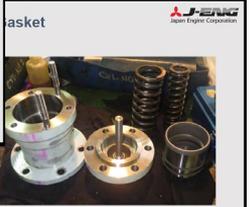
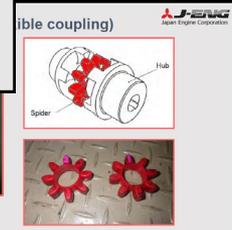
Bosch pump or Hawe pump

No.	Parts name	Interval	Action	Working time
2-a)	Proportional solenoid valve	2.5 years	Replacement & Adjustment	2 hrs/unit x 1 engineer + Workers

\* Influence on the main engine condition : Abnormality in hydraulic oil pressure control.

No.	Parts name	Interval	Action	Working time
2-b)	Spider coupling	2.5 years	Replacement	1 hr/unit x 2 engineers + Workers

\* Influence on the main engine condition : Damaged spider coupling leads to motor/pump shaft damage.



No.	Parts name	Interval	Action	Working time
3	Cap seal, O-rings & Gasket	2.5 years	Overhaul	2 hrs/unit x 2 engineers + Workers

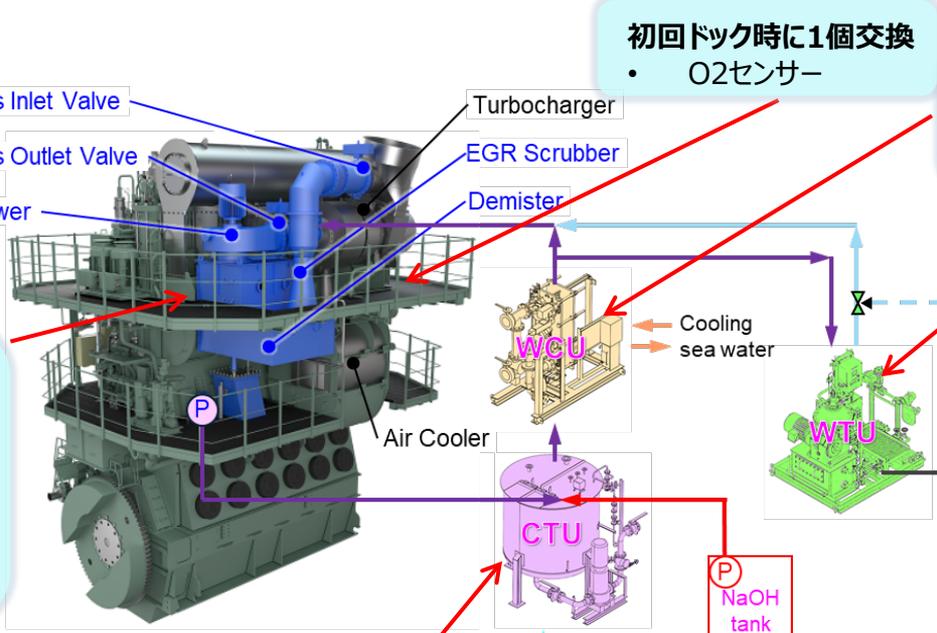
\* Influence on the main engine condition : Damaged spider coupling leads to motor/pump shaft damage.

各船の機関仕様に合わせたメンテナンスメニューを準備し、ユーザー各社様へご提案しております。

# EGRメンテナンスメニュー 主な整備項目【2.5年毎】

**開放点検・清掃**  
 (日常の点検結果/EGR使用時間に応じて)

- EGRガス出入口バルブ
- EGRスクラバ
- デミスタ
- EGRブロウ
- 空気冷却器



各船の仕様や運転状況に合わせて  
 ご提案しますのでお問い合わせください

**Notes**

- CTU: Collecting Tank Unit
- WCU: Water Cooler Unit
- WTU: Water Treatment Unit

## 1. 最新就航状況 (35LSJ,42LSH,EGR)

## 2. 最近の不適合情報と改善状況

## 3. Eco,EGRエンジンメンテナンスメニュー

## 4. 運航・整備支援

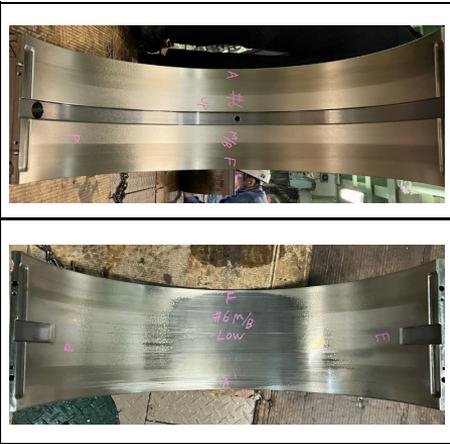
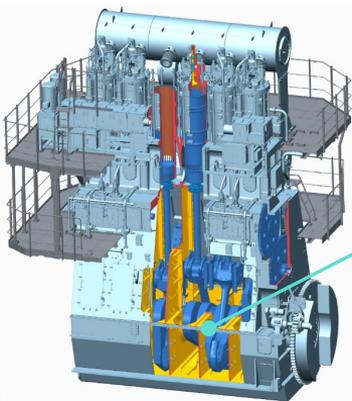
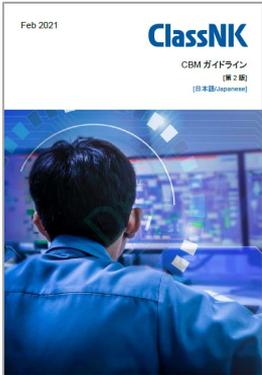
- ・ CBM実現の為にモニタリングシステム
- ・ 燃料消費量低減/GHG削減メニュー
- ・ 高度船舶安全管理システム  
(包括的メンテナンス契約)
- ・ メンテナンスキット
- ・ UEトレーニングセンター
- ・ 中国カスタマーサポートセンター

## 5. まとめ

# CBM (Condition Based Maintenance) (1/3)

## 主軸受の新たなメンテナンス手法(CBM手法)が船級認証を取得

- ・船級・海運会社と共同開発を行い、2021年にNKが発行した「CBMガイドライン第2版」に採用
- ・船舶用大型ディーゼルエンジンの主軸受の状態を温度データとして監視する手法



ClassNK CBM  
ガイドライン[第2版]

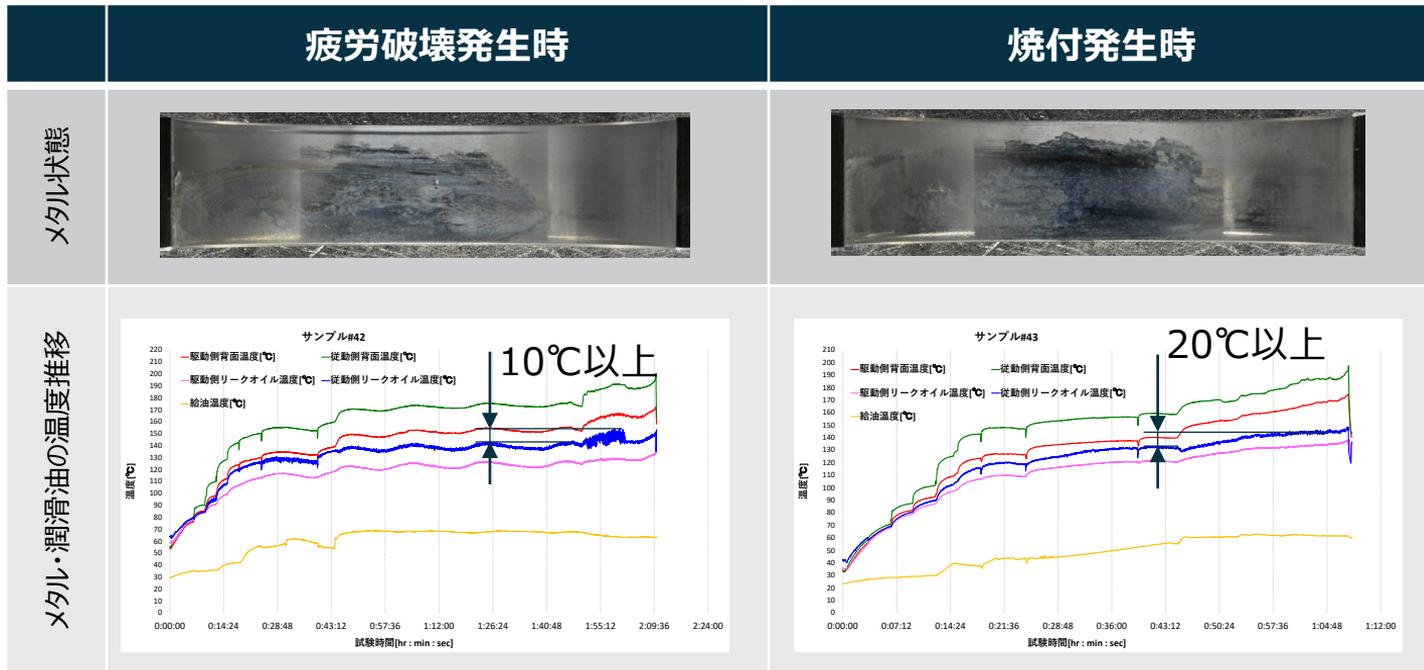
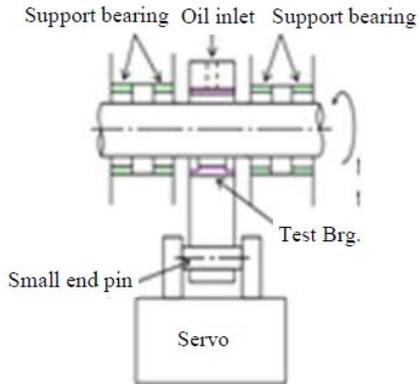
主軸受CBM  
認定証書

・従来の**時間基準保全によるTBM** (Time Based Maintenance)から、**状態基準保全によるCBM**が**可能**となり、状態の常時監視による故障リスクの低減、メンテナンスインターバルの最適化を実現

# CBM (Condition Based Maintenance) (2/3) 疲労/焼付発生時の温度上昇代

軸受メタルの疲労/焼付試験結果から、疲労/焼付発生時の温度上昇代を確認

## 試験装置



試験装置にて軸受メタルの故障モードと軸受潤滑油温度との相関を確認済み

# CBM (Condition Based Maintenance) (3/3)

筒内圧力制御システム  
(モニタリングシステム)

ライナ温度  
監視システム

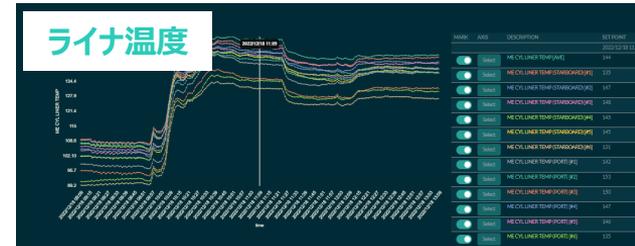
電子制御機関波形  
モニタリングシステム

ピストンアンダー  
サイドドレン鉄分  
濃度分析システム

クロス軸受温度  
監視システム

軸受摩耗  
監視システム  
(油分センサ含む)

主軸受温度  
監視システム



## 燃料消費量低減/GHG削減メニュー

- Eco燃料噴射タイミングマップ変更 (Eco-Tune)
- 燃料噴射ポンプ プランジャ仕様変更
- 筒内圧力制御システム

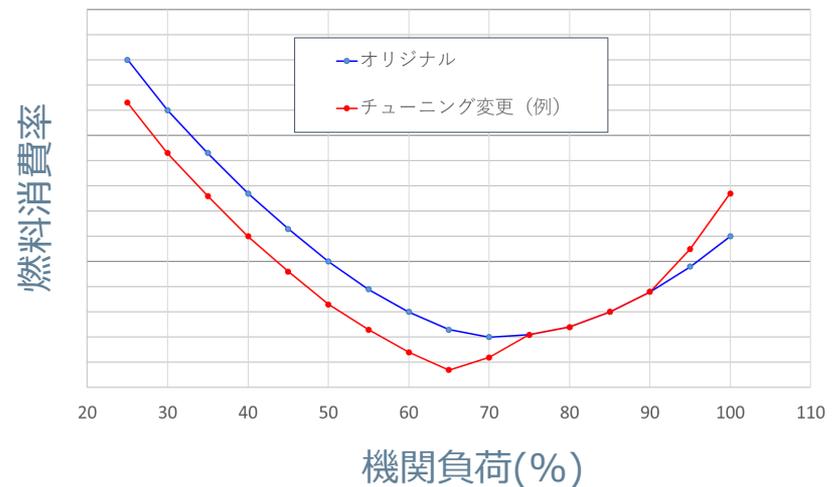
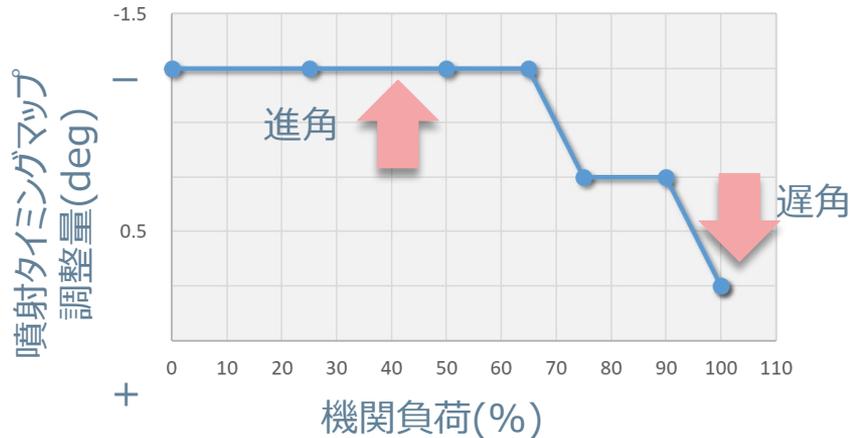
# 燃料消費量低減/GHG削減メニュー (Ecoエンジン)

## Eco燃料噴射タイミングマップ変更 (Eco-Tune)

- Ecoエンジンのメインコントローラの噴射タイミングマップを再設定し、  
**実運航負荷域 (低負荷域) の燃費を向上**



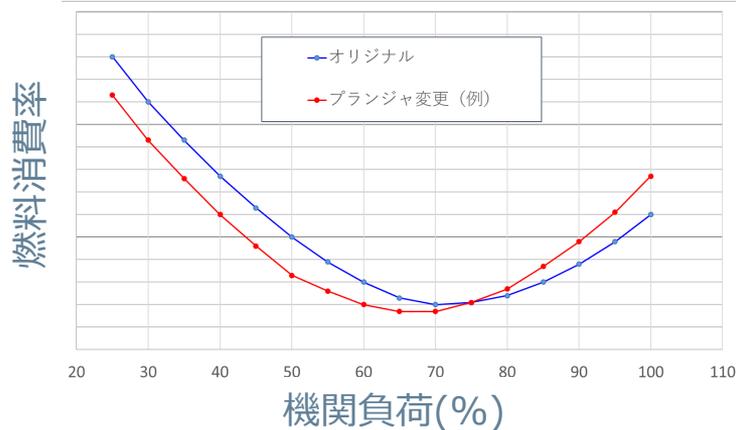
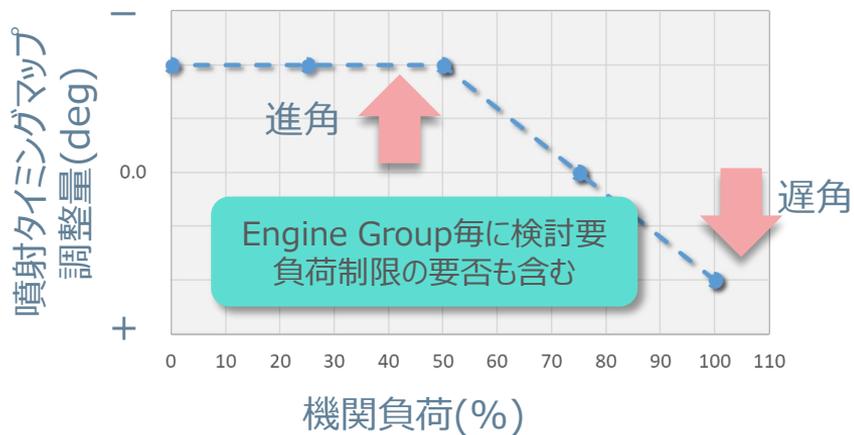
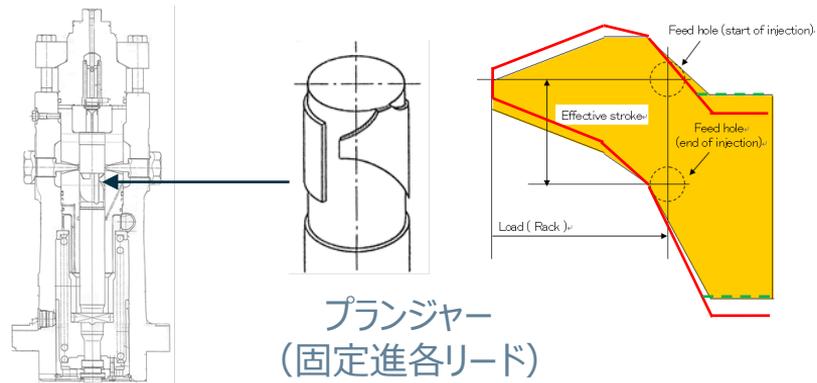
Ecoメインコントローラ  
(左から2G、3G、4G)



# 燃料消費量低減/GHG削減メニュー（機械式エンジン）

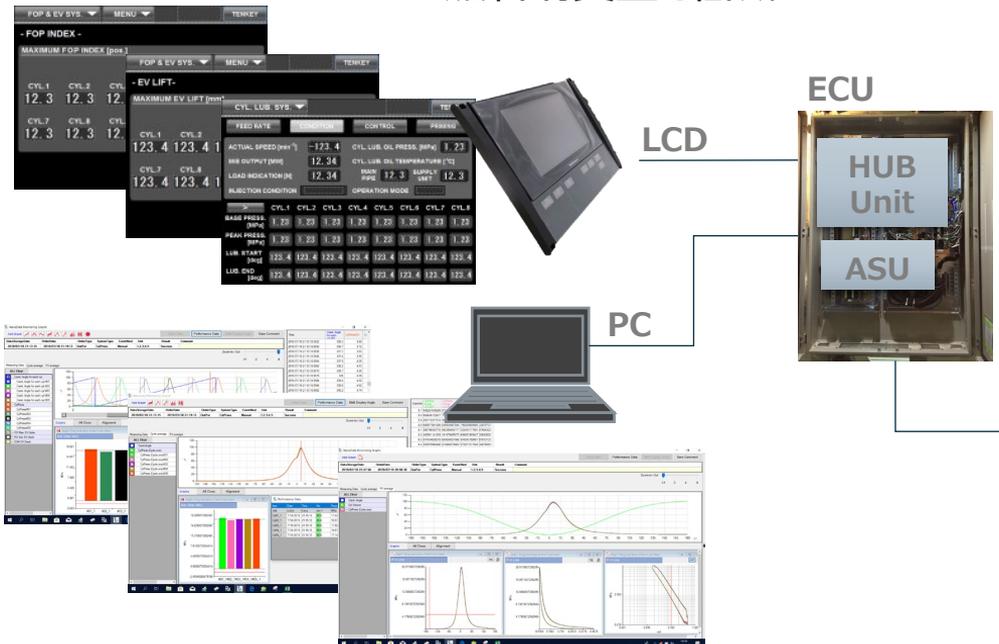
## 燃料ポンプ プランジャ仕様変更

- ・プランジャのリードプロファイルを見直し  
各負荷の燃料噴射タイミングを最適化し  
**実運航負荷域（低負荷域）の燃費を向上**
- ・適用はプランジャ・バレル完備品を交換



# 燃料消費量低減/GHG削減メニュー (Ecoエンジン)

**筒内圧力制御システム** ・筒内圧力をリアルタイムで検出し、それらデータを自動的に主機の制御パラメータにフィードバックして、**運転パフォーマンスを最適な状態に維持し、燃料消費量を低減**



SENSOR



筒内圧力

排気上部動弁



燃料噴射ポンプ



シリンダ注油器



Eco電磁弁



## 高度船舶安全管理システム (1/2)

### 高度船舶安全管理システムの認証スキーム

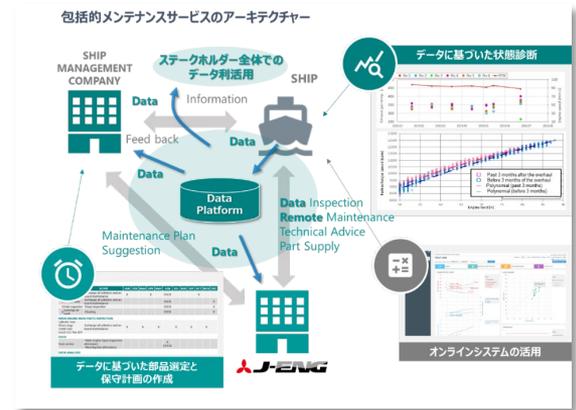
- ① 筒内圧力センサやライナ温度センサなど、システム認証に必要なセンサを搭載
- ② センサデータの遠隔監視と状態診断
- ③ 包括的メンテナンス契約



### 現在、高度船舶安全管理システムを適用した内航船が就航中

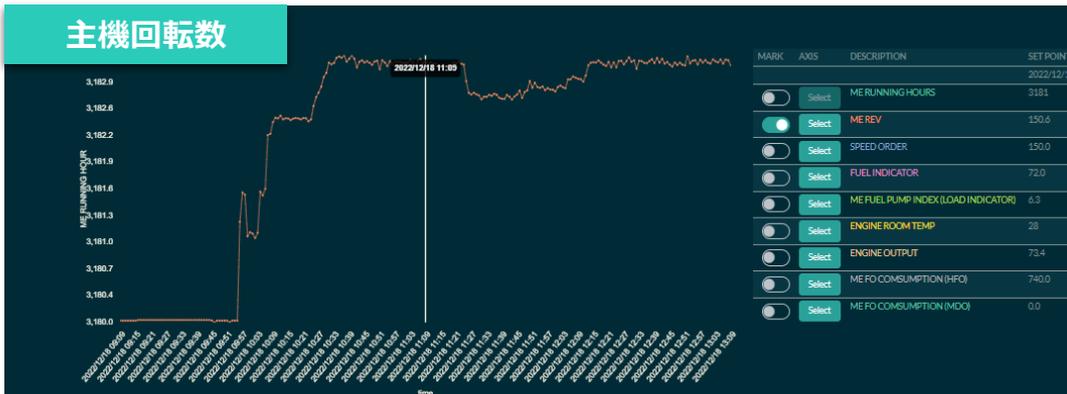
- ✓ 船上サーバとEco制御システムを連携し、従来センサを含めた**エンジン情報を遠隔で監視**
- ✓ データを活用した状態診断を含めた**包括的メンテナンスメニューの適用**
- ✓ SNSを介して当社技師に**リアルタイムで通知するシステムを構築**

**データを活用した包括的メンテナンスを提供し、サービスの付加価値向上を目指している**



## 高度船舶安全管理システム (2/2)

### 主機回転数



主機増速時において、シリンダライナ温度のアラームを検知

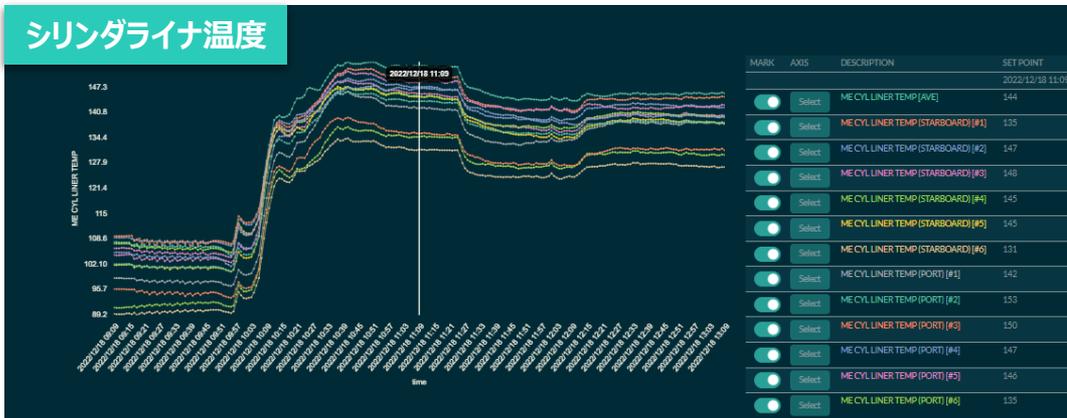


回転数を確認したところ、主機増速時において、主機リモートコントロールシステムのプログラム増速をキャンセルし、増速スピードが早いことが原因と判明



プログラム増速キャンセル時などのマニュアル操作の際は、シリンダライナ温度に注意して増速を行うように注意喚起

### シリンダライナ温度



遠隔監視によるアラームの早期原因究明と再発防止の提案

# UEトレーニングセンター

## 認定補修会社向け講義風景



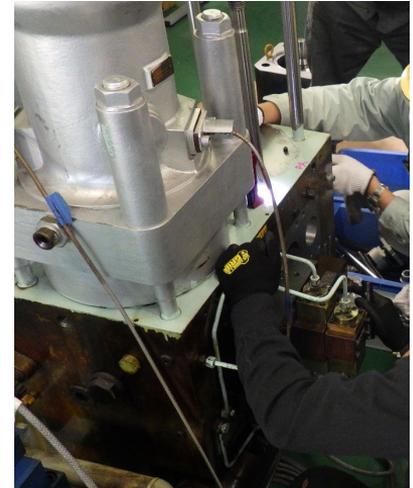
- J-ENG本社工場(兵庫県明石市)に UEトレーニングセンター を開設。客先ニーズ合わせたトレーニングを実施中
- 乗組員や管理会社向けに、講義・実技指導や電子制御Eco関連機器の模擬操作及びメンテナンスの実技等で活用し、船舶の安全運航をサポート
- 認定補修会社向けや、国内外ライセンサー向け、特に中国新規ライセンサーの立ち上り支援・教育設備として活用し、世界各地で最新・高品質なサービスを提供
- 加えて、アンモニア燃料エンジンや水素燃料エンジンといった 次世代エンジンのトレーニングにも活用予定であり、将来的な船の温室効果ガスの排出ゼロの実現へ向けて、エンジンの取扱いやメンテナンス面からお客様をサポートします

# Eco/EGRトレーニングの紹介

## Eco 及びEGRシステムのトレーニングスケジュール (一例)

	1日目	2日目	3日目 (本船上)
AM	Eco Engine概要説明	保守点検ガイダンス Ecoシステム パラメータ 説明 トラブルシューティング	取扱説明 (主機、Ecoシステム、リモ コン)
PM	Ecoシステムの操作方法 緊急時の対応 保守点検ガイダンス	A-ECLシステム概要説明 EGRシステム概要説明 Q & A	取扱説明 (EGRシステム)

本船乗組員向けにトレーニングを本船仕様に合わせて実施  
トレーニングはご要望に合わせて、弊社UEトレーニングセンターの他、  
Webでの遠隔指導も承っております



## 中国カスタマーサポートセンタ開設

- 2023年8月 中国・上海に  
カスタマーサポートセンタを開設
- 中国におけるUEエンジン搭載船の  
アフターサービス体制を強化
- 中国ライセンシーとも更に連携を強化して、  
お客様の安全運航に貢献できるよう、  
きめ細かなサービスを提供してまいります

- Base of J-ENG offices
- Licensees
- Authorized Repair Agents (ARA)

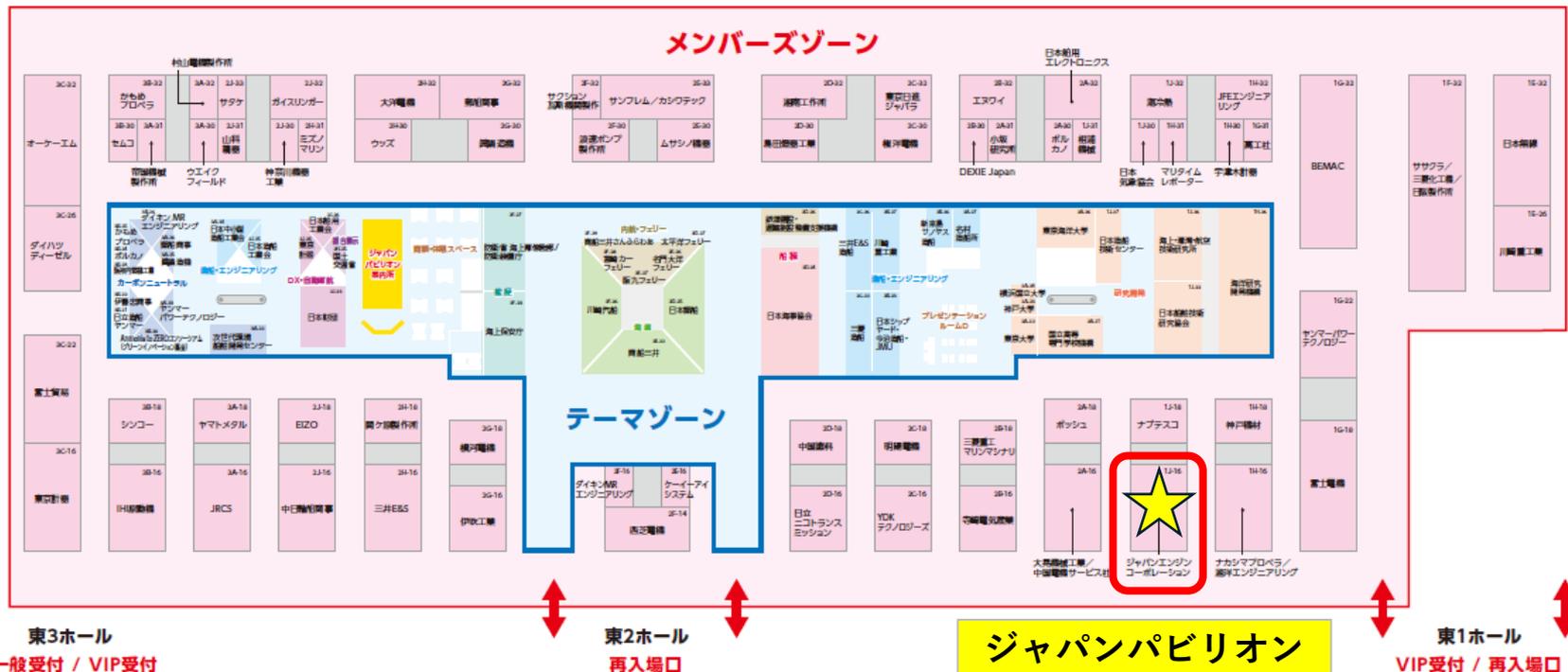


1. 最新就航状況 (35LSJ,42LSH,EGR)
2. 最近の不適合情報と改善状況
3. Eco,EGRエンジンメンテナンスメニュー
4. 運航・整備支援
- 5. まとめ**

## まとめ

- 当社は開発から、設計、製造、販売、アフターサービスまでの一貫体制を整えている世界唯一の会社である利点を生かして、就航船の不適合事象についても早期原因究明を行い、改善策については積極的に情報公開を行い本船の安全運航をサポートして参ります。
- 電子制御Eco機関については、各船の機関仕様に合わせたメンテナンスメニューを準備し、ユーザー各社様へご提案しております。ドック時期に合せた整備計画にご活用ください。
- 燃料消費量低減/GHG削減メニューや、CBM実現に向けたモニタリングシステム、高度船舶安全管理システム、包括的メンテナンス契約についてもラインナップしておりますので、OPEX削減や最適なメンテナンスインターバルの実現にご活用ください。
- 中国上海にカスタマーサポートセンターを開設し、またJ-ENG本社のUEトレーニングセンターも活用することで、全世界において最新・高品質なアフターサービスを提供致します。
- 当社は今後も就航船情報やメンテナンス指針、サービス通報の積極的な発信などにより、信頼性の向上とメンテナンスインターバルの最適化に向けた取り組みを強化し、安全・安心な運航をサポートして参ります。皆様にご評価頂けるUEエンジンを目指して参りますので、引き続きUEエンジンをご愛顧頂きます様、宜しくお願い申し上げます。

# SEA JAPAN 2024 当社ブースのご案内



Thank you for your attention

