

## 減速運航特集に寄せて

# 高まる減速運航ニーズに 多彩なソリューションで応える

為久博文 船用機械・エンジン事業部長



昨年は造船業界にとって大変厳しい市場環境となりました。特にコンテナ船及びばら積船の発注は大幅に落ち込み、過去10年で最低の水準となりました。一方、世界の物流はアジアを中心に拡大基調にあり、将来的にも市場拡大が期待されています。新造船の建造も2012年～13年を底として回復に転じる見通しではありますが、船腹過剰並びに設備過剰にはまだ解消されておらず、また欧州の金融不安や中国の成長スローダウン等、世界経済には不安要因が多く、数年前のような勢いは期待できないと考えております。但し、年末からの円安基調により、国内市場では明るい兆しを感じつつあります。

### 時代が求める減速運航

海運業界では厳しい市況に対応する為に、過剰船腹の解消や運航コストの低減を積極的推進されておられますが、その中で、現在最も注目を寄せられているのが減速運航です。昨年は当社主催で大規模なMEETセミナーを韓国およびドイツで開催しました。私もこの2つのセミナーに出席しましたが、出席者からは減

速運航に対する強いニーズを感じました。減速運航は環境負荷低減にも効果があり、2016年に適用が開始されるEEDI (Energy Efficiency Design Index) やIMO TierⅢなど海運業界のサステイナビリティへの配慮が注目される中、時代に合った運航方法であることも注目の理由の一つとなっています。

### 減速運航対応への使命

当社は強まる減速運航ニーズに対応する多くのソリューションを用意しております。UEC-Ecoエンジンは電子制御技術導入により、減速運航時でもエンジンの高効率運転が可能です。また、複数台ある過給機の内、1台を停止させる過給機カットの他に、低負荷運航時に効率を最大化・最適化できるVTI過給機を開発・市場投入し、大きな反響を頂いております。さらに、高効率プロペラMAP Mark-Wなど幅広い製品群を抱え、新造船向け案件とレトロフィット（換装）案件の両方で様々なソリューションを取り揃えて、当社のシングルレスポンスビリティの下でご提案できるのが最大の強

みであり、また、お世話になっておりますたくさんのお客さまに対して、このようなご提案し続けることが当社の使命であると考えております。

本号では、株式会社商船三井 吉田常務執行役員様にお話を伺い、減速運航に対する考え方をご紹介頂くとともに、当社のソリューションを紹介する減速運航特集を企画しました。さらに、MEET製品紹介では、先日初号機が完成したUST (Ultra Steam Turbine Plant) およびUEC80LSE-Eco、そして換装（レトロフィット）に適した高効率プロペラMAP Mark-Wを取り上げ、技術的に踏み込んだ記載を増やす等、皆様のご要望にお応えして誌面に工夫を凝らしました。

我々はこのMEET NEWSを通じて、今後も皆様のお役に立つ情報を提供して参りたいと考えております。このMEET NEWSを含めた皆様とのコミュニケーションの中で、お気づきの点、ご意見・ご要望がございましたら、お言葉を頂戴できれば幸いです。



## 多彩な分野に展開する外航海運会社 株式会社 商船三井 吉田常務執行役員に聞く

実現可能な省エネ、CO<sub>2</sub>削減技術を、積極的に採用

### 三菱重工業との出会い

— 当社と関わる思い出やエピソードについてお話をいただけますか。

吉田：私は1980（昭和55）年に入社しすぐに、三菱重工業の下関造船所でセミコンテナ船、いわゆる多目的貨物運搬船（MPP）の建造を担当しました。その船のジブクレーンはサイリスタレオナード方式を採用したもので、今でいう電子制御、コンピューター制御クレーンです。それまではクレーン2基を同時操作していたものを、このクレーンでは同時に4基タンDEM荷役できる当時画期的な設備でした。高効率の荷役を実現したデッキクレーンであり大変思い出深いものでした。それが三菱重工業との出会いでした。

— それは印象深い話ですね。当社はお客様のご期待に応えられるよう弛まぬ技術開発を続けておりますが、一方で、最先端技術だからこそのご迷惑もお掛けしたこともあったと思います。

吉田：三菱重工業はエポックメイキングな製品開発を常に行う精神を持っており、その裏返しで初期段階ではいろいろな苦勞をしているように感じます。他社に頼らない独自技術のUEエンジン、船も新しい技術やデザインを取り込んでおり、商船三井としてもその恩恵に預かっている部分も多くあります。技術開発とトラブルは付き物で、決してそこで挫折はならない。三菱重工業は挫折せず、問

題解決を図り、次のステップに繋げる素晴らしい会社だと思います。また、現在出てきているのが、UST（Ultra Steam Turbine Plant）、MERS（Mitsubishi Energy Recovery System）、ハイブリッド過給機、VTI（Valuable Turbine Inlet）過給機でしょう。過去の経験や知見を活かすことを期待しています。

### 環境への取り組み「船舶維新」

— 商船三井は「船舶維新」として船の種類ごとに環境に配慮した船の開発に取り組んでおりますが、その取り組みについてご紹介ください。

吉田：船舶維新の始まりは2005年に開催された愛・地球博にさかのぼります。この万博では、北欧の船会社が人気、海への排出物ゼロを謳った画期的な船 Green Flagshipを発表していました。当社もこれを見てCO<sub>2</sub>を排出削減の義務を負う責任ある企業として、環境に配慮した船のグランドデザインを作成しました。遠い将来の理想的な船ではなく、近い将来実現できるコンセプトシップを目指し、現在のISHIN（維新）-I、II、IIIに辿り着いたのです。ISHIN-IIは自動車船、ISHIN-IIIはフェリー、そしてISHIN-IIIが大型船の船用エンジンと排熱回収システムがテーマです。これを応用すればコンテナ船やLNG船や大型のバルクキャリアにも適用できる技術です。ISHIN-Iの技術を多く採用したソーラーハイブリッ

ド自動車船「EMERALD ACE」として三菱重工業およびパナソニックグループエナジー社と共に開発したハイブリッド電力給電システムを搭載しています。768枚のソーラーパネル、約2.2MWhのリチウムイオン電池蓄電容量を有し、2012年6月29日に就航しました。現在性能をモニタリングしていますが、船内電力の約5%の省エネを実現しています。

— 5%の燃料低減ができるのは大きなメリットがありますね。

吉田：大きい数値と認識しています。この船もさまざまな三菱重工業のエコ技術採用したエポックメイキングな船でした。

— 商船三井には、船舶維新に限らず、さまざまな船に対して、積極的に親環境技術を採用いただいています。大型船での排熱回収、ハイブリッド過給機、VTI過給機、高効率プロペラMAP Mark-Wなどがその代表例として挙げられます。

吉田：我々は省エネ、CO<sub>2</sub>削減に貢献する技術は積極的に採用する活動をしています。VTI過給機も建造中の船に搭載予定ですが、近い将来、就航船（3隻）にも搭載し、合計4隻への搭載を検討しています。

### 三菱重工業への期待

— 世の中は省エネ、親環境の流れがありますが、三菱重工業は船用機械・エンジン、火力製品および環境製品技術を組

み合わせ、プロジェクトMEETとして提唱しています。MEETへの期待、コメントいただけますか。

吉田：三菱重工業は歴史的にチャレンジングでエポックメイキングな製品を作っていることについては敬意を表します。そして、これからもその延長線であって欲しいと考えています。そして、我々の船舶維新と同じように、実現性を見据えた開発を行って欲しいですね。USTもまさに実現性を見据えた開発だと思えます。三菱重工業の船用スチームタービン技術と火力発電で培った高温高圧の経験を組み合わせたUSTは理にかなった開発だと考えています。MEET製品も遠い将来だけを見ずに、5年、10年という単位での活動を行って欲しいです。当社としても、世界で勝ち抜くためには省エネが最も重要な要素だと考えています。燃料消費が2~3t/day違うだけで、1年間で何千万円として影響を及ぼすことになります。その点で、三菱重工業の開発力に期待しています。

## LNG燃料船の普及

—このところ各社が低速デュアルフューエルエンジンの開発に力を入れていますが、船社として将来性や普及のため、課題をどのようにお考えですか。

吉田：今後の燃料供給源としてLNGは間違いのないものだと考えています。NOx、SOx規制の問題とそれにまつわる重油の供給体制の不安がLNG船の普及に強い影響力を持つと考えています。低硫黄重油の精製はなかなか難しく、0.1%以下の船用燃料を安定供給するの

は困難という声も聴きます。世界何十萬隻に対して低硫黄重油を供給できるのが不安もあります。また、燃料のバンカー価格は欧州、米国では重油よりLNGのほうが安い傾向があります。燃料としてのLNGは今のC重油より安く、さらにNOx、SOx規制に対して優位性があります。そう考えると、次の燃料はLNGと考えるのが自然です。ただ、バンカーオイル、低硫黄重油そしてLNGの供給体制と値段によって、普及の時期がずれることはあるでしょう。

—LNG燃料船が普及し始めるにはどれくらいの時間がかかるとお考えですか。

吉田：5から10年のレンジで考える必要があると考えます。現時点では景気が悪く、発注するとしても2013~14年、竣工は2016年ごろ。ちょうどTierIII規制が出てくる時期でもあります。最短でも3年後。場合によっては5年から10年のレンジで考えることでしょうし、来る日に向けて対応準備が必要です。インフラではロッテルダム、シンガポールがLNGの輸入基地を建設すると同時に供給設備を併設しようとしています。

—だいぶ進んできたということですね。

吉田：LNGのShip to Shipは行われており、欧州だけでなく日本でも当社が苫小牧で昨年実施済みです。その意味では技術的な問題点はないと考えています。あとは、各国の国内法の整備が進めば実現することになるでしょう。

## 減速運航への対応

—海運市況が低迷する中、運航コスト低減の大きなプレッシャーもあるかと思



いますか。

吉田：今の海運経済は輸送需要は伸びているものの、船の供給過剰で、マーケットが大暴落しています。下落した運賃競争の中で減速運航を取り入れるのは自明なことです。燃費は船速の3乗に比例しますので、船速を80%とすると燃費は半分になります。この影響は大型船だけでなく、中小型船にも出てきています。定格負荷の60%や70%ではなく、30%や40%を狙って行く必要を感じています。期間としても5年以上続くでしょう。場合によっては、スピード運航の時代に戻らず、ずっと続く可能性もあります。EEDI (Energy Efficiency Design Index) の規制やSEEMP (Ship Energy Efficiency Management Plan) の問題などCO2削減要求の影響もあると考えます。

—先日ある船社より、低減できる燃費費を考えるとメンテナンス頻度を増やしても減速運航を行ったほうがメリットあると聞きました。

吉田：トータルコストで考えれば、減速運航のメリットはメンテナンスフィーやその人件費を大幅に上回ります。今後一つの課題として、いかなる運転領域でも安定した運転が出来るエンジンの開発が必要ではないでしょうか。船社は柔軟な運航が出来るエンジンを期待しております。

—本日は貴重な話を伺うことができました。誠にありがとうございました。

吉田：吉田 清隆様 株式会社 商船三井 常務執行役員  
聞き手：久津 知生 三菱重工業株式会社 原動機事業本部 船用機械・エンジン事業部 企画・営業部長



ハイブリッド自動車船「EMERALD ACE」

特集

# 減速運航に向けた 三菱重工の取組み



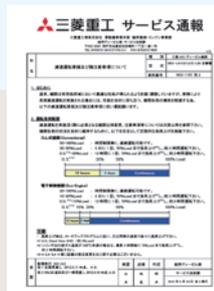
主機の負荷を50%程度以下に下げ、燃料消費量を低減する対応は、2009年ごろの燃料価格高騰を契機に、まず大型コンテナ船で始まりました。

最近、それ以外の船種（自動車船、タンカー、バルクキャリアー、中型コンテナ船）でも減速運航が広く展開されています。UEエンジンをはじめ、減速運航に対する当社の取組みを紹介します。今回ご紹介するのは、既に実績のある物ですが、今後も当社はお客様のニーズに応えられる提案をして参ります。

## UEエンジン

### サービス通報でタイムリーな情報発信

UEエンジンではお客様のニーズを受け、減速運航での注意事項をまとめたサービス通報をWEB配信しております。特にお客様からの反響のあった「サービス通報MSI-1155」の概要を紹介します。



#### 主な運転範囲、 主要条件のご紹介

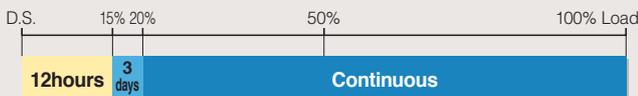
#### カム式エンジン

- 50-100%Load : 連続運転可能
- 30-50%Load : 3日に1回、50~70%Loadまでの負荷運転 (約2時間)
- D.S.\*-30%Load : 12時間に1回、50~70%Loadまで負荷の運転 (約2時間)



#### 電子制御エンジン (Eco-Engine)

- 20-100%Load : 連続運転可能
- 15-20%Load : 3日に1回、50~70%Loadまで負荷運転 (約2時間)
- D.S.\*-15%Load : 12時間に1回、50~70%Loadまで負荷運転 (約2時間)



※D.S.: Dead Slow AHD (約5% Load)

### 排気弁の補修と燃料弁への対応

排気弁の損耗量を低減させるため、従来のステライトに加え、耐熱特殊鋼（ナイモニック）の排気弁、さらにステライト弁に耐熱鋼を溶接補修する技術も確立しました。

燃料弁についても、UEエンジンは、従来よりサックボリュームが小さい燃料弁を標準採用しているため、各負荷における燃焼ガス中の炭化水素（HC）の計測値は大幅に低減されてます。

HC ≡ 未燃分 ≡ 燃焼のよし悪しの指標



耐熱鋼を溶接肉盛した新型弁

### 低速運航での実績

減速運航がエンジンに与える影響を正確に把握するため、船主と協力して状況をモニタリングしています。7UEC60LSIIが搭載されている自動車運搬船では、約20~30%負荷にて運転しておりますが、減速運転9,000時間後のリングライナーは写真のとおり良好な状態を維持しており、UEエンジンが低負荷運転でも問題ないことを確認しております。

また、シリンダ注油量も減速運転時には、大幅に減らすことができます。



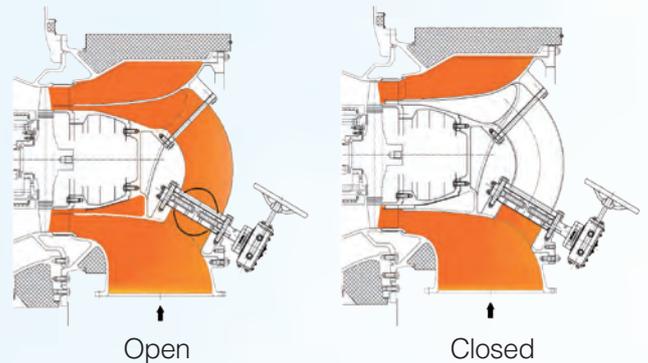
減速運転後のリング写真

## VTI過給機

一般には、減速運航で主エンジンが部分負荷で運転されると、燃焼空気の掃気圧力が下がり、燃費が悪化します。しかし、VTI過給機は部分負荷運転でも高い掃気圧力を維持することで、燃費を改善し、エンジン性能を改善します。VTI過給機は、2段切替タービンノズルを過給機の排ガス入口部に取り付け、エンジンの部分負荷において排ガス入口部のノズルスロット面積をしぼり、2~3g/kWhの燃費を改善します。VTI過給機は構造がシンプルなため、高い信頼性を維持し、低コスト、容易なメンテナンスを実現しました。

従来機の排ガス入口部にノズルと開閉バルブを追加することで容易にレトロフィットも可能です。

VTI : Variable Turbine Inlet



ノズルスローと開閉図

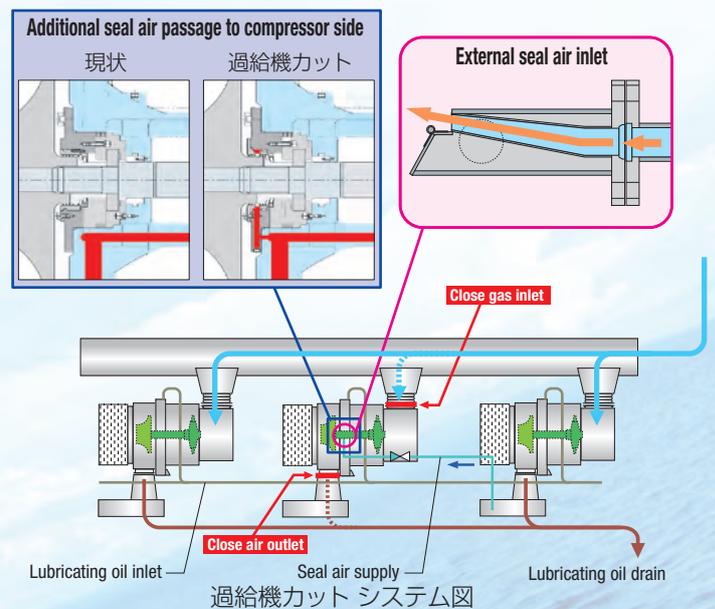
## 過給機カット

過給機カットは2台以上の過給機を装備するエンジンが部分負荷運転時に1台の過給機を停止させる運転方法です。これにより、掃気圧力を高め燃費を数g/kWh改善することが出来ます。減速運航を連続的に行う場合だけでなく、一時的に減速運航する場合も開閉バルブを設置することで、多様な負荷変動に対して対応可能です。また、燃焼空気出口と排気ガス入口の部分に仕切板を入れることで、ローターを抜き出さずに過給機カットを実現し、軸受けへの影響がない方法も提案することが出来ます。

カットする過給機のコンプレッサ側シール構造を改造し、特殊なシール空気導入弁を装着することで、過給機カット時の油漏れを防げます。



開閉バルブ

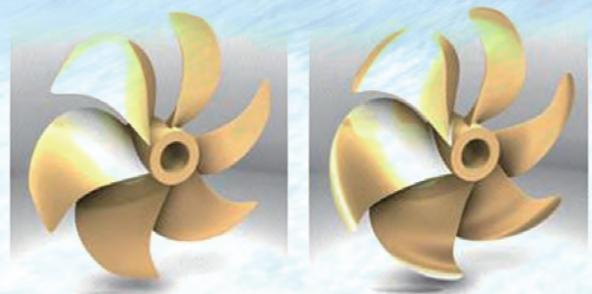


過給機カット システム図

## MAP Mark-W

バルクキャリアー、コンテナ船など多くの商船は100%MCRの条件で設計したプロペラを搭載していますが、Mark-Wは減速運航を行っている船舶に対して、最適なプロペラを提案可能です。たとえば、建造時100%MCR運航として設計したプロペラが、70%MCR常用運航としたMark-Wに換装することで、約3~6%も効率改善します。

さらに、当社ではMark-Wのレトロフィットに際し、現在装備されているプロペラの買取りにより、お客様の初期投資額を低減する提案も行っています。



MAP (従来形)

MAP Mark-W

詳細は P.08 をご覧ください。▶▶

## 青島齊耀瓦錫蘭菱重麟山船用柴油機有限公司 (Qingdao Qiyao Wartsila MHI Linshan Marine Diesel Co., Ltd. : QMD)

### 工場開所から3年弱で、生産累計100万馬力を達成

QMDは、当社、Wartsila、CSICの合併会社として、2006年8月に設立されました。2009年4月の工場開所式を経て、同年8月には、UE初号機となる6UEC50LSEの陸上公試が無事終了しており、これまでに、6UEC50LSE×3台、6UEC43LSII×3台のUE生産実績があります。

当社は、QMDの株主として、同社Board Memberであるとともに、当社より、CAO（総務担当副社長）、設計技師長を派遣し、営業・技術のサポートを行っています。

QMDは、最新鋭の機械設備を導入し、自

社での大型キーコンポーネント機械加工などが可能であり、高い品質を維持しております。

QMDは、UE、Wartsilaのライセンスを受けており、外航船向けボア50cm以上の中大型エンジンを中心に生産しています。工場開所から僅か3年弱の2012年2月に、生産累計100万馬力を達成し、多数のお客様を招待し、盛大な記念式典を開催しました。

QMDは、これを弾みに、更なる受注拡大を図るべく拡販活動中にて、当社も引き続きQMDを支援していきます。



Chief Executive Officer Rien Hoogerbrugge



QMD工場 (山東省青島市)

## 宜昌船舶柴油機有限公司 (Yichang Marine Diesel Engine Co., Ltd. : YMD)

### 中国No.1の中・小型主機メーカー

YMDは、CSIC傘下の主機メーカーとして、1970年12月に設立され、40年以上に亘る長い歴史のもと、豊富な製造実績に基づく、十分なノウハウを保持しています。

2010年6月には、UE初号機となる6UEC43LSIIの陸上公試が無事終了しており、これまでに、6UEC43LSII×4台のUE生産実績があります。

YMDの生産レンジは、ボア50cm以下の中・小型エンジンを中心に生産しており、同社は、中国で唯一の、UE、MAN、Wartsila

の低速エンジン3ブランドのライセンスを有する、中国No.1の中・小型主機メーカーとしての実力を誇っております。

当社からは、営業・技術のサポートに限らず、アフターサービスにおいても、YMDと共同で就航船の訪船点検を実施するなど、良好な関係を構築しております。

現在、YMDは工場規模を拡張しており、生産能力向上に伴う、更なるUEシェアアップを期待しております。



総経理 趙宗華



YMD工場 (湖北省宜昌市)

## 浙江洋普重機有限公司 (Zhejiang Yungpu Heavy Machinery Co., Ltd. : 洋普)

### 中国内航船の低速エンジン需要に応えるメーカー

洋普は、中国沿岸部や河川を航行する小型内航船をターゲットに中速エンジンから低速エンジンへの置き換え需要を取り込むべく、2008年に設立された独立系の民間企業です。

洋普は、2009年12月にUEライセンスを取得後、間もなく、陳社長の強力なリーダーシップのもと、初号機となる6UEC33LSIIを受注しました。

当社からは、初号機製造支援として、組立・運転等の技術サポートを実施し、2011年4月に6UEC33LSIIの陸上公試が無事終了しております。

洋普の生産レンジは、ボア33、37cmクラスの小型機関であり、同社は、UE、MANのライセンスを保有しています。当社と洋普は、初号機製造で培った経験をもとに、将来のUEの中国展開を見据えた主機グローバル仕様に関する闊達な意見交換を実施するなど、友好的な関係を維持しております。

洋普の初号機搭載船(8,000トンケミカルタンカー)は、2011年10月の就航後、良好な就航実績を積み重ねており、洋普は、これらの成果をPRしつつ、更なる受注拡大に向け、UE拡販活動を展開中です。



董事長兼総経理 陳衛文



洋普工場 (浙江省寧波市)

従来機CSTから約15%燃費向上

**UST (再熱船用推進蒸気タービン)**

初号機完成、お披露目会実施

2012年11月8日～9日、当社長崎造船所にて、USTの初号機お披露目会を開催し、主ボイラ主タービンの実施を紹介しました。

当日は国内、海外から40名以上のお客様にご出席頂き、従来型のCSTより大幅に燃費を改善したUSTのプレゼンテーションを実施しました。お客様からは多

くのご質問を頂戴し、USTの優位点である燃費向上や環境性能、低メンテナンス費用に関して、活発な質疑応答が行われました。今後も積極的にお客様へUSTをご紹介します、最新の技術情報を提供して参ります。

**UST** : Ultra Steam Turbine Plant  
**CST** : Conventional Steam Turbine Plant



お披露目会でのプレゼンテーション



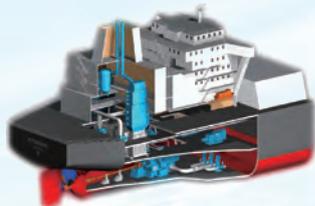
高効率タービンの展示

開発コンセプト

USTは、従来型蒸気タービン推進プラント (CST) の信頼性、安全性、低振動あるいは低騒音といった特徴をそのまま維持しながら、種々の先端技術を採用して燃費性能を約15%向上させた推進プラントであり、積荷から発生する気化ガスを処理する必要のあるLNG船用推進機関として注目を集めています。

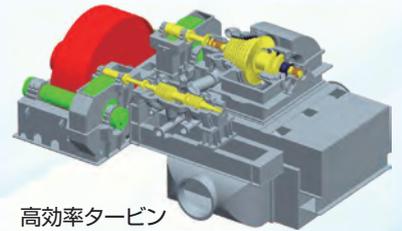
CSTからの主な変更点として、「蒸気条件の高温高圧化」「再熱サイクルの適用」「高効率タービンの採用」があげられます。

本USTは2012年末現在6隻のLNG船に搭載されることが確定しており、初号機は2014年初旬に就航を予定しています。USTは他推進機関に対して環境対応性および経済性で優位性があり今後もLNG船の推進機関として有力候補の一つといえます。

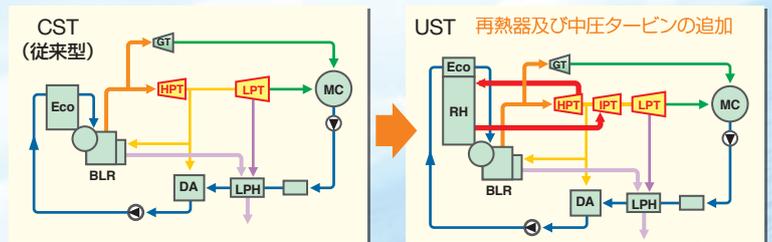


主な変更点

蒸気条件は従来の6MPa x 510℃から10MPa x 555℃に高温高圧化し、機器構成は、蒸気サイクルとして再熱再生サイクルを採用することにより、再熱器及び中圧タービンが追加されています。また、蒸気タービンには三次元ノズルを採用する等当社の最先端技術を導入し高効率化を実現しています。

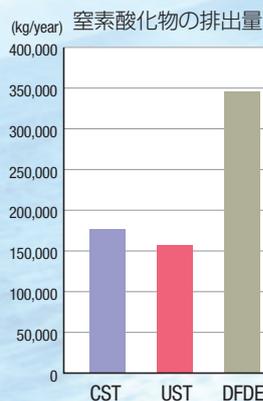


高効率タービン



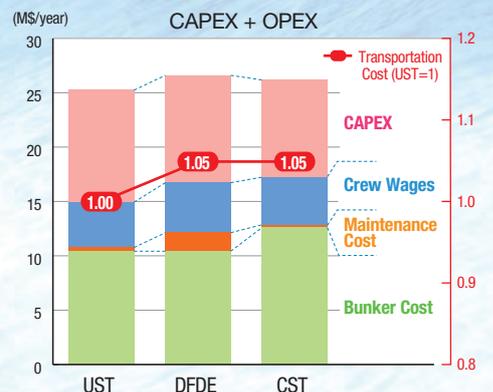
環境対応性

IMO-NOx2次/3次 規制及びSOx規制の環境規制に対応し、さらに、粗悪油、低硫黄燃料やガスオイル等の油種多様化に対応出来るシステムとして開発しております。



経済性

LNG船の推進方式として、UST、DFDE、CSTを比較すると、初期投資、燃料費、メンテナンス費を総合的に評価するライフサイクルコストにおいてUSTが最も優れています。



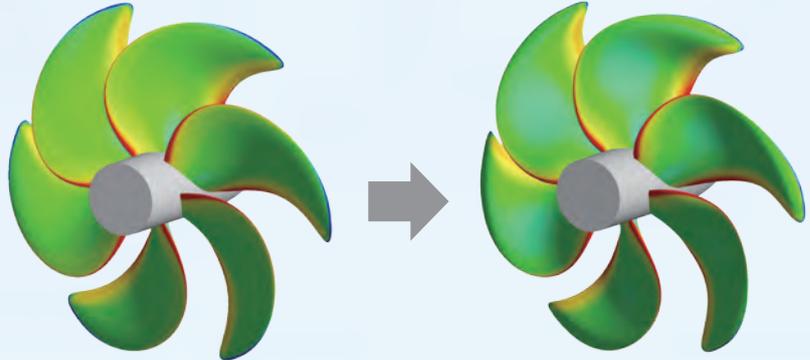
従来比 約2%の燃費効率向上

## MAP Mark-W

### MAPの進化形、高性能プロペラ レトロフィット可能

当社は1904年に国内で初めてプロペラの生産を開始以降100年以上の豊富な製造実績と研究開発力をもとに、高性能プロペラの開発と製造を続けてきました。1983年にはMAPが開発され、数多くの実績を有しお客様に高い評価を受けております。このMAPをさらに進化させ2006年に開発着手、2010年に市場投入したのが高効率・低起振力プロペラMark-Wです。

このMark-Wは2010年に新造船のバルクキャリア向けに初号機を受注し、続けて自動車運搬船向けにも採用され、現在6隻が就航し、いずれも計画通りの性能を発揮しています。



MAP (従来品)

MAP Mark-W

MAP : Mitsubishi Advanced Propellers

### 開発コンセプト

#### 経済性

一般に、プロペラ効率を改善するとキャビテーション性能は悪化しますが、Mark-Wでは、翼先端の形状を改良することで、従来と同等のキャビテーション性能を維持したまま、プロペラ効率を改善することが可能です。Mark-Wは従来のMAPと比較して約2%の燃費効率を向上する一方、キャビテーション性能および強度は従来通りです。また、プロペラの重量及び慣性モーメントを3%低減しています。

#### 減速運航との組合せ

Mark-Wは減速運航のニーズに合わせた設計をすることにより燃費効率を3~6%改善できます(85~70%MCR設計時)。例えば、MAPを搭載した6,300TEUコンテナ船で100%MCR(ケース1)、85%MCR(ケース2)、70%MCR(ケース3)を設計点とした場合それぞれ燃費を従来MAPと比較して3.0%、4.0%および5.0%低減出来ます(図1)。この場合の燃料低減量を示したのが図2となります。実際の運航に合わせたプロペラを設計することで、例

えば50%負荷運転の場合、燃料コストを年間最大\$700,000~\$1,200,000削減することも可能です。

#### レトロフィットへの対応

現在多くの海運会社は減速運航を行っています。Mark-Wは全船種、全負荷域で効率が向上し、更に減速運航条件にも最適な設計が可能でありレトロフィットにも適しています。

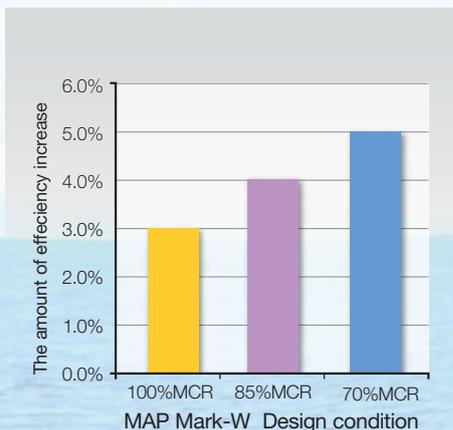


図1 Fuel saving efficiency in each design condition

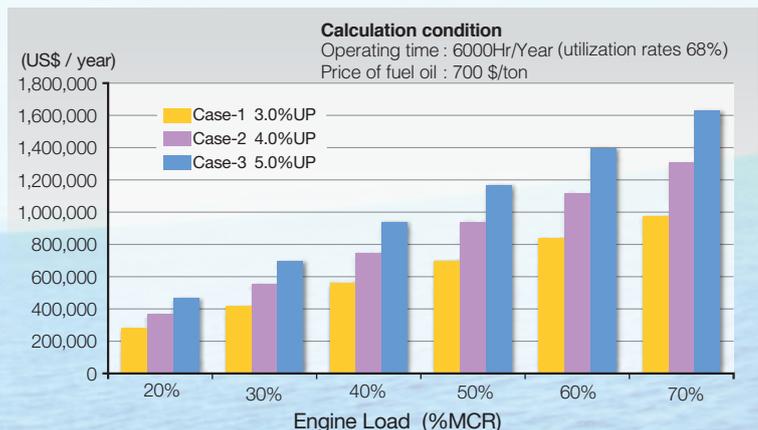


図2 Evaluation of Economics

高い経済性とNOx対応

## UEC80LSE-Eco

### UEC80LSE-Eco初号機完成

UEC80LSE-Ecoエンジンは、UE最新シリーズのUE最大口径エンジンとして、225-330BC (VLCC)、300-320T (VLCC)、更にはメガコンテナ船向け2基2軸機関としてもベストマッチする出力・回転数とし、燃料価格高騰や環境規制強化への対応を踏まえた最新鋭エンジンとして開発したもので、今般、初号機が完成致しました。

初号機7UEC80LSE-Ecoは、名村造船所が建造する大型鉄石運搬船向けのメインエンジンとして採用され、豪州地区からの鉄鉱石輸送に2013年6月就航予定です。電子制御システムにより、

エンジン回転数と負荷や気温などの周囲条件、燃料の特性に応じて、NOx、スモーク低減等の環境性能と高効率を両立させる制御を実現します。

陸上での初号機検証試験では、これらの最適制御に伴う燃焼室の負荷低減により高い信頼性を確保し、同時に燃費改善やシリンダ注油率の低減による経済性も達成していることを確認済みです。今後のUEのフラッグエンジンとして、更なる拡販に注力して参ります。

なお、当社は来年豪州にアフターサービス拠点を設置し、この地区におけるアフターサービスを強化する予定です。



7UEC80LSE-Eco初号機

### 開発コンセプト

#### 経済性

Pmax (筒内最高圧力)の最適化、排ガス通路の改善、高効率過給機 (MET-MB型)の適用等による性能改善項目を盛り込み、他社エンジンに対し燃費優位性を実現しました。また、最新の電子制御シリンダ注油システムであるA-ECLを搭載し、シリンダ注油率を低減しました。

#### 信頼性

これまでUEエンジンを開発してきた技術・ノウハウを開発・設計に確実に反映すると共に、就航船での改善点を全面的にフィードバックしております。更にお客様のご要望や海外ライセンスでの製作を前提とした改善項目を盛り込み、ロバスト性の高いエンジンとして仕上げました。

#### 環境対応性

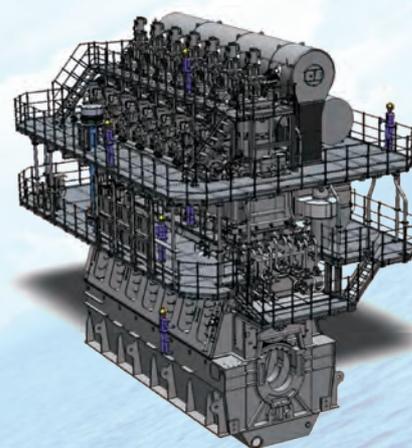
IMO-NOx2次/3次規制及びSOx規制の環境規制強化に対応し、粗悪油、低硫黄燃料やガスオイル等の多様な油種に対応出来るエンジンとして開発しております。

#### コンパクト

競合エンジンに比べ、機関室全長の1フレームレスが可能なコンパクト設計としております。

#### メンテナンス性

UEC85LS II、UEC60LS II-Eco、試験機4UE-X3での陸上運転や、就航船での情報を基に、各部品のメンテナンス性改善及びメンテナンスインターバル延長を実現し、ライフサイクルコストの低いエンジンとして開発しております。



7UEC80LSE-Eco 3D

**A-ECL** : Advanced Electronically Controlled Lubricating system

環境規制対応技術の開発加速

UE エンジンの  
フルスケール EGR 試験を実施

EGR (排ガス再循環) は、規制海域 (ECA) 内にて窒素酸化物 (NOx) の大幅削減を義務付けるIMOのTier IIIに対応する技術の1つで、エンジンから排出される排ガスの一部をエンジン吸気に戻すことにより、エンジン内部での燃焼状態を変化させてNOx生成を抑制するものです。

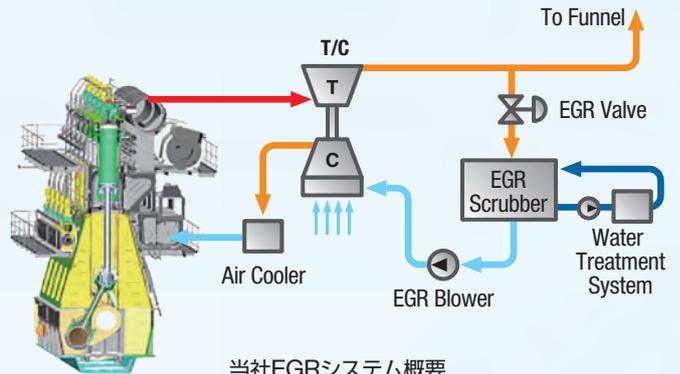
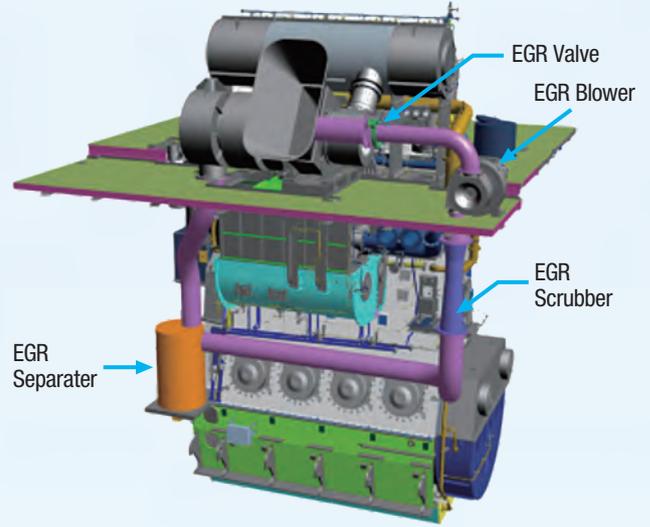
当社のEGRシステムは、エンジン過給機出口の低圧の排ガスを過給機入口吸気に戻す低圧システムで、R&Dセンターでの基礎試験を経て、現在、試験設備4UE-X3を使用して実機試験を実施中です。

実機試験ではEGR率 (吸気に戻す排ガスの割合) を徐々に上げることでNOx生成量が減少し、従来はEGR単独では達成困難と言われていたTier III適合レベルまでNOx低減が可能であることを確認できました。

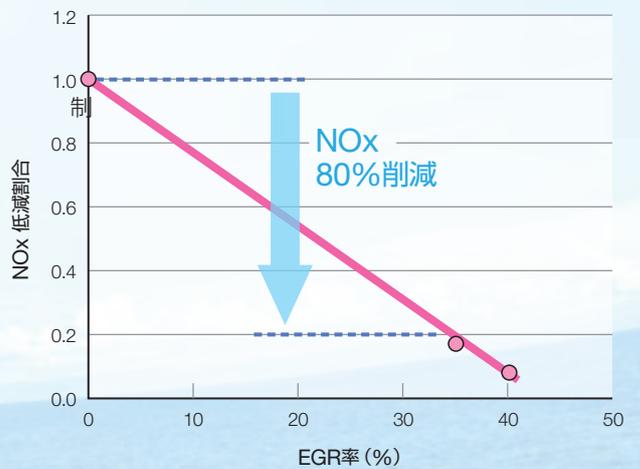
なお、排ガス全量を洗浄するSOxスクラバーとの共用化を図ることで、SOx排出規制も同時に適合できるシステム構成も可能です。当社はこの排ガス洗浄スクラバーをIGS (イナートガスシステム) スクラバーで実績のある三菱化工機株式会社と共同開発しており、水処理装置も含めたシステム全体の最適化を行うことで、装置のコンパクト化や最適な運転パラメータの確立等を図り、環境対策とエンジン本来の性能を両立させていきます。

**EGR** : Exhaust Gas Recirculation

**ECA** : Emission Control Area



4UE-X3試験機EGRテスト設備 (神戸造船所)



EGR率とNOx低減率の実測グラフ

## 中国青島タービンと合弁会社を設立

当社は、中国の小型蒸気タービン大手である青島捷能汽輪機集団股份有限公司 (Qingdao Jieneng Steam Turbine Group Co., Ltd.、青島タービン) と、陸用中小型蒸気タービンおよび船用蒸気タービンの販売・設計の合弁会社「三菱重工捷能(青島)汽輪機有限公司 (MHI QingDao Steam Turbine Ltd.)」の設立に合意し、契約を締結しました。この合弁会社は当社からのライセンス供与により中国初の船用タービンメーカーとなります。

合弁新社の出資比率は当社 51%、青島タービン 49%。本社を青島市に置き、出力 5 万～ 20 万 kW の陸用蒸気タービ

ンと 1 万 kW 以下の船用蒸気タービンの販売・設計を手掛け、中国建造のコンテナ船、VLCC および LNG 船への拡販を目指します。営業開始は 2013 年 3 月を予定しています。



タービン製造工場



中国青島タービン

## SPPマシンテックに デッキクレーンをライセンス供与

当社は、韓国のSPPマシンテック(SPP Machinetech Co, Ltd.)にデッキクレーンの製造・販売権を供与することで合意し、契約を締結しました。このライセンス契約は2008年に締結した中国・江蘇政田重工股份有限公司との契約に続くものです。当社は国内の船舶用デッキクレーンのシェア40%を占める最大手で市場でも高い評価を頂いており、また、江蘇政田重工股份有限公司もライセンス契約後3年で中国におけるシェア15%を占めるまで販売を伸ばしています。

今回の契約締結は、造船大国である韓国に効率的な参入を目



SPPマシンテックとのライセンス調印式

指す当社と、市場で定評のあるデッキクレーンをラインナップに加えたいSPPマシンテックの思いが一致致したことによるもので、今後より一層のデッキクレーンのシェア拡大を目指していきます。

## 斗山エンジン MET過給機初号機完成

当社が、MET 過給機のライセンスを供与している韓国の斗山エンジン (Doosan Engine Co., Ltd.) で、このほど初号機が完成しました。

完成した初号機は、大宇造船海洋にて建造されるMAERSK LINE 向18000TEUコンテナ船「トリプルE」の主機8S80ME-C9.2に搭載されます。このコンテナ船は、同造船所で20隻建造予定であり、初号機に続き、順次、斗山エンジンにおいて製造される予定です。

斗山エンジンは、韓国を代表する斗山グループの中核企業で、ディーゼルエンジンの製造量で世界第二位を誇っています。

当社は、韓国のすべての船用ディーゼルエンジンメーカー(現代重工、斗山エンジン、STX重工)にMET過給機のライセンスを供



斗山エンジンが製作したMET過給機



斗山エンジンが製作したエンジンに組み込まれたMET過給機

与しており、積極的なグローバル生産体制を構築することで、MET 過給機の世界シェア50%以上を目指しています。

多彩な親環境・省エネ技術を紹介

## ハンブルク MEET セミナー開催

ハンブルク 2012年9月5日

世界最大規模の国際海事展「SMM 2012」が9月、ハンブルグで開催されました。今回のSMMでは、当社の親環境・省エネ技術をさらに深く理解していただく為、展示ブースの出展の他にMEETセミナーも開催しました。今回のセミナーで船主のニーズをより強く、意識した発表内容に見直し、現在の減速運航や環境

規制に対応した技術などを紹介しました。

セミナー後のレセプションでは日本文化の紹介も取り入れ、鏡割りや和太鼓の演奏なども行い参加者との親睦を図りました。

今年も当社はMEETセミナーを世界各国で開催し、多くの方々に最適なソリューションを提案して参ります。



セミナーの様子



セミナー後のレセプション

## 海外拠点便り



### Mitsubishi Heavy Industries Engineering & Services Private.LTD. Power Systems Business Unit. (シンガポール事務所)

General Manager, Marine Machinery 辰巳勝彦

シンガポール事務所は2011年4月より三菱船用大型ディーゼルエンジンのアフターサービス拠点として業務を開始しました。事務所は市街中心部東のブギスにあり、近くにはサルタンモスクで有名な観光名所のアラブストリートがあります。事務所の窓からは三菱重工業製の巨大観覧車や金融街の高層ビル群を眺望できるロケーションです。

私の主な業務はUEエンジンに関するお客様の問合せ対応およびARAへの技術支援です。シンガポールは世界最大級の貿易港かつ航路の要衝であることが

ら、港や錨地での訪船調査・工事にも頻繁に出掛ける機会があります。一時期、毎週金曜日にコンテナターミナルや沖修理に向かう通船からセントーサ島で上がる花火を眺めていたことがありました。また、常夏の国ゆえに、機関室は40℃を越えることもしばしばで訪船工事の際には多量の飲料水とともに栄養ドリンクも手放せません。

当事務所は多くのお客様が片道30分程度で訪問できる場所にあり、エンジンの“よろず相談所”として身近に感じて戴ける地域密着サービスを目指しています。



オフィスから望むシンガポールの美しい街並み



(左から) Geraldine Goh Acting Manager  
辰巳 General Manager  
Kho Chew Ming Senior Admin. Executive

### 目次

MEET NEWS 第3号

事業部長挨拶	1
(株)商船三井吉田常務執行役員インタビュー	2~3
特集「減速運航」	4~5
ライセンス紹介	6

MEET 製品紹介	7~9
トピックス	10~12
海外拠点便り	12

お問い合わせ先

三菱重工業株式会社 原動機事業本部 船用機械・エンジン事業部

〒220-8401 横浜市西区みなとみらい3-3-1

URL : [www.mhi.co.jp](http://www.mhi.co.jp)

E-mail : [meet-news@mhi.co.jp](mailto:meet-news@mhi.co.jp)