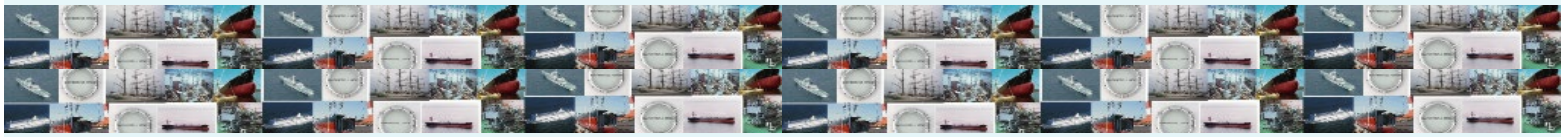
Japan Shipbuilding Digest No.71



トピックス

発行日: 2022(令和 4)年 12 月 15 日
発　行: 一般社団法人日本造船工業会

名村造船所 Namura Shipbuilding

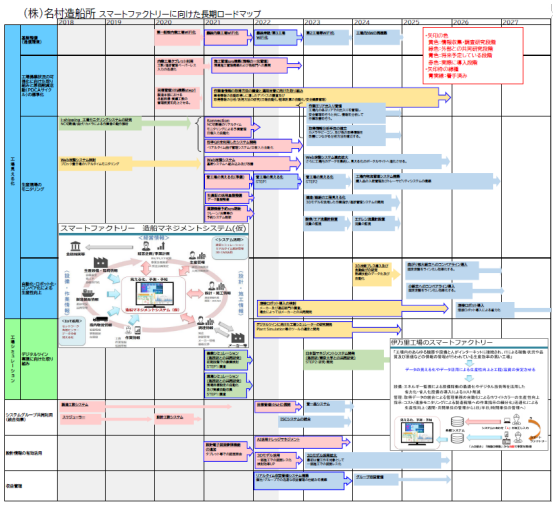
スマートファクトリー化に向けた取り組み
～将来構想と最初の一歩～

名村造船所では、DX やスマートファクトリーを推進し工場の生産性向上を主目的とする専門組織である生産革新課が 2021 年 4 月に発足しました。今後の「労働人口減少」「技能伝承」等の様々な問題を乗り越えて造船業を続けていくためには、新しい技術を導入して業務を変革し大幅な生産性の向上を果たすことは急務となっています。

これらを踏まえ、生産革新課では下の点について推進を行っています。

①長期のロードマップを作成し工場の将来像を描く

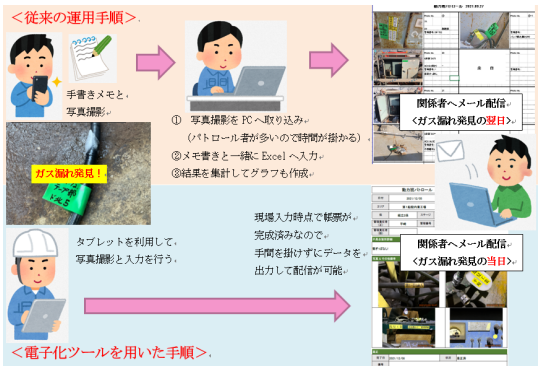
このような取り組みは短期的には効果が実感し難いという特徴がある為、ロードマップを作成し今後の活動方針を明確化し計画的に活動を進められるようにしています。



【長期ロードマップイメージ図】

②遅れている造船業への IT 技術の適応

造船業は他産業と比較しても新しい技術を取り込んだ業務効率化が進んでいるかといえば、決してそのような事はなく旧態依然の業務も多く見受けられます。そこで、変化の第一歩として社内に多く存在する「紙」業務について電子化ツールを用いたペーパーレス化を推進しています。



【電子化ツールを用いた業務変化の一例】

まだまだ道半ばではありますが、「事務作業が減った」「紛失が無くなった」「レスポンスが向上した」と少しずつ良い反応が返ってくるようになりました。このような少しの変化から社員には新しい技術を業務に生かしていくという事を実体験してもらい、今後の更なる活動の飛躍につなげていきたいと考えています。

三菱重工業 Mitsubishi Heavy Industries

三菱造船、大島商船高等専門学校向け練習船「大島丸」の命名・進水式を下関で実施

三菱重工グループの三菱造船株式会社は 10 月 13 日、独立行政法人国立高等専門学校機構　大島商船高等専門学校向け練習船の命名・進水式を、三菱重工業下関造船所江浦工場で行いました。「大島丸」と名付けられた本船は今後、艤装工事、試運転などを経て 2023 年 3 月に同校へ引き渡された後、学生の航海実習や運航・海洋に関する調査実験などに従事する予定です。

練習船としては 4 代目に当たる大島丸は、同校にとって 1993 年以来 29 年ぶりとなる新しい船で、3代目の現行練習船から 2 代続けて同工場で建造を担っています。利便性とセキュリティーを考慮した女子学生専用エリアや趣向を凝らした船内照明・内装デザイン、快適な学習・居住環境などが特長で、災害時における船外給水、給電、支援物資輸送、居住設備提供といった支援船としての機能も有しています。

また、多機能トイレや病室を船内入口付近に配置し、船内の段差を減らしてスムーズな移動を実現するなど使いやすさも考慮。さらに、電気推進方式を採用した上でリチウムイオンバッテリーを搭載し、船内発電機関との並列運転による省エネ、接岸時のバッテリー単独給電による環境負荷の低減、船内騒音・振動の低減による居住環境の向上なども期待できます。

三菱造船は今後も、燃費性能・環境性能に優れ、次世代の海技士教育や海洋調査に資する船舶を建造することを通じて、お客様とともに社会の進歩に貢献していきます。

■大島丸の主要目

船　　主：独立行政法人国立高等専門学校機構 大島商船高等専門学校

全　　長：約 56.3 m

全　　幅：約 10.6 m

深　　さ：約 5.8 m

総トン数：約 370 トン

定　　員：約 60 名

航海速力：12.5 ノット

【進水した巡視船「あさなぎ」】

川崎重工業 Kawasaki Heavy Industries

【1】LPG 燃料推進 LPG 運搬船「LUPINUS PLANET」の引き渡し

川崎重工は、日本郵船株式会社向けに 84,000m^3 型 LPG（液化石油ガス）燃料推進 LPG 運搬船「LUPINUS PLANET」（当社第 1753 番船）を引き渡しました。

本船は、LPG と低硫黄燃料油を燃料とする LPG 二元燃料 LPG 運搬船です。従来の 84,000 m^3 型 LPG 運搬船に LPG 二元燃料主機関を採用した新船型の 5 番船にあたります。また、当社が引き渡した LPG 運搬船としては 68 隻目となります。

近年、船舶の排出ガス規制への有力な対応策として、重油の代わりに液化ガスを燃料とする船舶の導入が世界的に進んでいます。本船は、温室効果ガスの排出量を削減できる LPG を燃料とすることで、大幅な環境負荷低減が見込める大型 LPG 運搬船です。当社グループがこれまで建造してきた LPG 運搬船をはじめ、LNG（液化天然ガス）運搬船や LNG 燃料推進船の建造で培った知見が活用されています。

当社は今後とも、全世界的に強化されつつある環境規制ならびに SDGs に代表される具体的な行動計画を踏まえ、LPG 燃料推進 LPG 運搬船、LPG/アンモニア運搬船をはじめとする環境規制に対応した各種商船や、次世代エネルギーとして注目されている液化水素運搬船など、地球環境にやさしい船舶技術を開発・提供し、低炭素・脱炭素社会の実現に貢献していきます。

＜主要目＞

全長×幅×深さ：229.90 m × 37.20 m × 21.90 m

満載喫水：11.60 m

航海速力：約 17.0 ノット

定員：30 名

総トン数：49,943 トン

載貨重量：50,091 t

貨物倉容積：84,172 m^3

主機関：川崎-MAN B&W 7S60ME-C10.5-LGIP 1 基

船級・船籍：日本海事協会（NK）・パナマ

引渡日：2022 年 9 月 22 日

＜特長＞

1）主機関には、当社製の舶用電子制御式液化石油ガスインジェクションディーゼル機関（ME-LGIP エンジン）「川崎-MAN B&W 7S60ME-C10.5-LGIP」を採用しています。LPG を燃料とすることで、従来の燃料油使用時に比べ、排気ガス中の SOx（硫黄酸化物）、CO_2 排出量を大幅に削減でき、SOx 規制※1および 2022 年以降の建造契約船より要求される EEDI フェーズ 3※2にも適応しています。

2）NOx（窒素酸化物）3 次規制※3に対応したシステムを採用し、主機関は排ガス再循環装置（EGR）、発電機関は選択式還元触媒脱硝装置（SCR）を適用しています。本システムにより、従来の低硫黄燃料油使用時でも NOx の排出規制海域（ECA）を航行することが可能です。

3）上甲板に LPG 燃料タンクを装備することで、貨物とは別に燃料用の LPG を積載することができます。また、LPG 燃料タンクはカーゴタンクと配管で接続しているため、必要に応じてカーゴタンクから LPG を移送し、燃料として使用することが可能です。

4）プロペラ周りにカワサキフィン付ラダーバルブならびにコントラフィン付セミダクトを装備することにより、燃料消費量の低減を図っています。

※1 SOx 排出規制：

船舶からの排出については IMO により、2015 年 1 月から欧米の排出規制海域（ECA）において、燃料中硫黄分 0.1%以下の SOx 排出規制が実施されています。また、2020 年 1 月からはその他の世界の全海域を航行する船舶に対し、硫黄分が 0.5%以下の燃料を使用するか、排ガス中からの SOx を同等に低減する代替装置を使用することが義務付けられています。

※2 EEDI（Energy Efficiency Design Index）規制：

1 トンの貨物を 1 マイル運ぶ際に排出される CO_2 のグラム数として定義されるエネルギー効率設計指標（EEDI）を用いて新造船の省エネ性能の規制値への適合を強制する国際規制。EEDI 規制値は建造契約日と引渡日に応じて段階的に強化されます。大型 LPG 運搬船や LNG（液化天然ガス）運搬船など一部の船種では、2022

年以降の建造契約船からフェーズ 3(基準値から 30%の CO_2 削減)が要求されます。

※3 NOx 排出規制:

船舶からの排出については IMO が規制を行い、2016 年から実施されている 3 次規制では、欧米の排出規制海域(ECA)を指定海域として限定し、1次規制値からさらに 80%の削減が規定されています。

LPG 燃料推進 LPG 運搬船「LUPINUS PLANET」】

【2】ガス透過膜を用いた換気システム『SEPERNA®』を危機管理産業展に出展

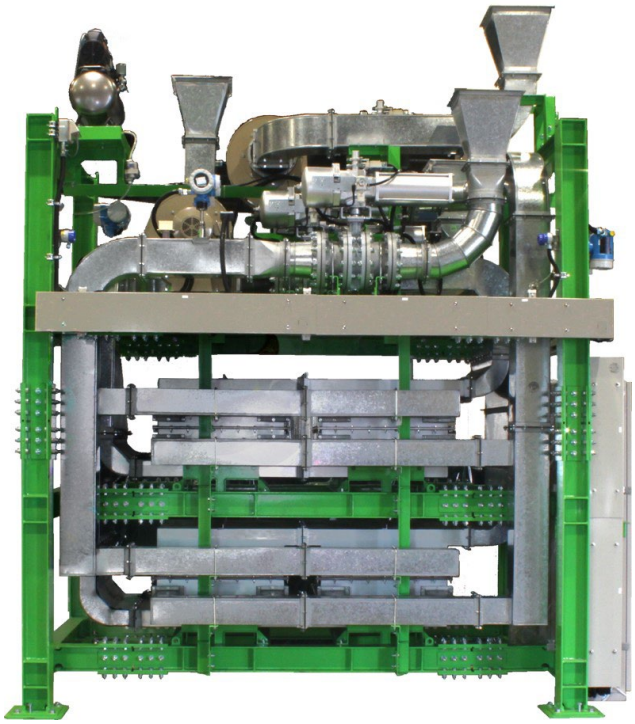
川崎重工は、10 月 5 日～7 日に東京ビッグサイトで開催された危機管理産業展(RISCON TOKYO 2022)に出展し、ガス透過膜を用いた新しい換気システム「SEPERNA®」の展示を行いました。

オフィスビルなどの多くの人が活動する室内では、人の呼吸によって排出される二酸化炭素を屋外に放出することを主な目的として換気を行いますが、換気時に人の健康に悪影響を及ぼす可能性のあるエアロゾル(PM2.5 や花粉、黄砂、ウィルスなどの浮遊微粒子)も屋外から室内に引き込みます。

当社が開発した SEPERNA®は、ガス分子径の数十倍程度の微小孔を有するガス透過膜を用いて、従来の換気システムでは不可欠なフィルターを使用せず、また屋外のエアロゾルを室内に引き込まず、室内の二酸化炭素を屋外へ放出することが出来ます。併せて二酸化炭素などのガス成分を屋外に放出する際に、適切な温湿度の空気を活用することで空調負荷を低減し、換気した空気を調温、調湿するために必要となる電力消費を抑えることができます。

また、SEPERNA®は大規模災害や火山の噴火などにより外気中の粉塵濃度が非常に高くなった場合においても、二酸化炭素の除去と酸素の供給が可能です。それにより、事業の継続性確保(BCP)にも貢献します。

現在、東京駅日本橋口前に 2021 年 6 月竣工の常盤橋タワー内に SEPERNA®の実証機を設置しており、SEPERNA®の換気設備としての検証作業と総合評価のための実証実験を実施中です。また、ガス透過膜の更なる性能向上に向けた研究開発も継続しており、今後装置の小型化を達成し、オフィスビルや商業ビルのみならず、住宅やホテルなど広い用途への活用を図っていきます。



【SEPERNA®の実証機】

三井E&Sホールディングス *Mitsui E&S Holdings*

船舶用大型ディーゼルエンジンの次世代燃料対応に向けた生産設備の増強工事に着手

株式会社三井 E&S マシナリー(本社:東京都中央区、社長:田中 一郎、以下「当社」)は、2023 中期経営計画に掲げた舶用推進事業のグリーン戦略における成長投資の一環として、次世代燃料対応ディーゼルエンジンの安定的な供給体制を整備するために、岡山県の玉野機械工場敷地内で二元燃料ディーゼルエンジン試験運転用の設備増強工事に着手しました。

船舶用大型ディーゼルエンジンにおいては、脱炭素化社会の実現に向けて、従来燃料である重油よりも二酸化炭素(CO_2)排出量が少なく、より環境に優しい LNG(液化天然ガス)やメタノールなどの次世代燃料を利用する二元燃料ディーゼルエンジンへの転換の必要性が高まってきています。次世代燃料対応ディーゼルエンジンは、今後、市場における需要も益々具体化していくことが予想されるため、玉野機械工場内に次世代燃料に対応した燃料供給設備および、専用の試験運転台を増強することで、生産能力を確保するとともに、脱炭素化にむけた社会貢献を果たしていく所存です。

当社は 1926 年にデンマーク B&W 社(現:MAN Energy Solutions 社)とディーゼルエンジンに関する技術提携を結んで以来、舶用大型ディーゼルエンジンのリーディングカンパニーとして生産実績を積み重ね、累積生産馬力は 1 億 1,000 万馬力を超えています。なお、今年度の生産量は 135 基、300 万馬力を予定しております。

また、玉野機械工場では、IMO(国際海事機関)が進める国際海運からの GHG 削減戦略に基づき、次世代燃料機関とその周辺機器の開発を進めており、推進システムサプライヤとして、お客様のご要望に柔軟に応

えていける体制を構築いたします。

当社はこれまでも NOx 規制対応ディーゼルエンジンやガス焚きディーゼルエンジンに取り組んでまいりましたが、今後も積極的な受注活動を展開し、これまで同様に、コンテナやバルカー、自動車運搬船、LPG 船等さまざまな船舶にエンジンを提供できるよう注力して参ります。

■今後の生産能力確保に向けた取り組み概要

1. 設備種類

①LNG 燃料供給設備増設

現在、LNG 焚きディーゼルエンジンの試験運転用に LNG 燃料供給設備 2 基が稼働しておりますが、需要の増加に対応するために、さらに数基増設。

②メタノール燃料供給設備新設

メタノール焚きディーゼルエンジンの受注に対応するために、メタノール燃料供給設備を数基新設。

③二元燃料ディーゼルエンジン専用試験運転台増設

LNG およびメタノールなどの次世代燃料焚きディーゼルエンジンの受注増加および大型コンテナ船向けの超大型ディーゼルエンジン連続建造に対応するために、試験運転台の能力増強ならびに新設を実施。

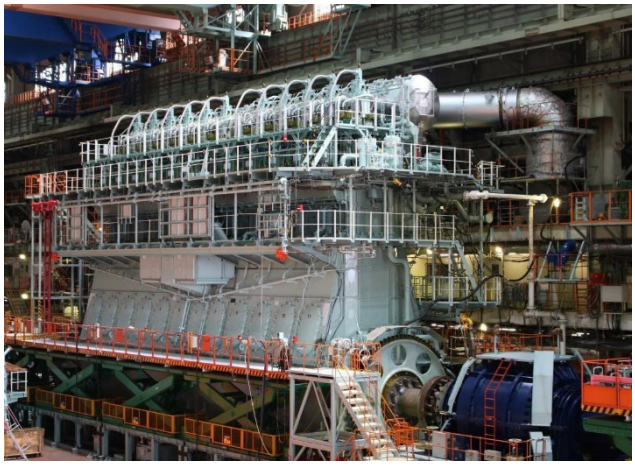
2. 設置場所

当社玉野事業場機械工場敷地内

3. 完成予定時期

2023 年度 第 3 四半期 ～ 2024 年度 第 2 四半期

【図 1. LNG 燃料供給設備】



ジャパン マリンユナイテッド Japan Marine United

SEP 船 命名式行なわれる

清水建設向けに呉事業所で建造し、グループ会社の JMU アムテック(兵庫県相生市)にてレグ搭載を行った自航式 SEP 船(自己昇降式作業台船)は、10 月 6 日命名式が行なわれました。BLUE WIND と命名された本船は、全幅 50m、全長 142m、総トン数 28,000t、クレーンの最大揚重能力は 2,500t、最高揚重高さは 158m と、世界有数の作業性能を備えています。

今後、各種運転を行い、ジャッキアップ・ダウン、クレーン操作などのオペレーション訓練を実施し、3 月から富山県沖の洋上風力発電装置の施工で実稼働する予定です。

【SEP 船「BLUE WIND」(普通の船と異なる船首形状をしています)】

新来島サノヤス造船 Shin Kurushima Sanoyas Shipbuilding

【1】システム開発課業務紹介

設計部門のシステムを担当する部署はほとんどの造船所で様々な規模や形態で存在しています。その業務内容は多岐にわたりますので、今回、弊社システム開発課の業務について紹介させていただきます。設計部門以外のシステムを管理している部署は別にあり、システム開発課は主に設計部門内のシステム全体の管理、運用、プログラム開発などを行っています。

主な業務内容は以下の通りです。

・CAD(3D、2D)用のプログラム開発

自社向け「生産データ」作成プログラム(NCデータ、管工場作業表)、補助ツール、既存ソフトのカスタマイズ機能(ネスティング機能、管一品図作成など)、各種インターフェースなど

・設計部門内で使用しているソフトのライセンス管理・運用

・サーバーなどの管理・運用

各種データのバックアップ、サーバーや周辺機器(プロッター等)の管理・監視

・PC の初期設定

新規購入したPCに、CAD(3D、2D)やグループウェア、アンチウイルスソフトといった必要ソフトのインストール・設定など

・PC, 周辺機器、ソフトウェア等の不具合対応

・3D ビューアーのカスタマイズ(現場での確認用)

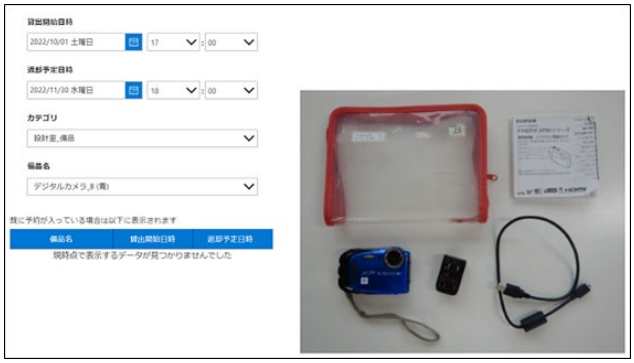
・その他

Excel マクロ作成、定型処理の自動化(RPA(Robotic Process Automation)を利用)など

また昨年3月に、弊社が新来島どっくグループに加わったため、基幹システムを始め、各部署で使用しているシステム・プログラムなどの統合に向けた取り組みも行っています。統合の取り組みには時間がかかるため、急ぎ連携させる必要が有るものについては、ひとまずコンバート方法の確認やコンバータ作成を行い対処しています。

最近は、新来島どっくグループに合わせて導入した Office365 の利用促進にも力を入れています。具体例としては、設計室内でのやり取りを Teams(コミュニケーションツール)メインにすることを推奨しています。チャット機能を使用すればメールよりも手軽に連絡ができ、相手の既読状況も確認できるため、よりスムーズに意思疎通が図れるようになります。

その他では、SharePoint(情報やデータの共有を行うための Web サイト)・PowerAutomate(RPA ツール)・PowerApps(アプリ作成ツール)を組み合わせて、別のグループウェアで行っていた管理システムを移行したり、紙で行っていた管理の電子化を行ったりしました。具体例を1つ挙げますと、「備品管理システム」の貸出予約は SharePoint にて行っています。PowerAutomate は日程のチェックをしており、返却予定日を過ぎたものがあれば Teams でメッセージを送るという処理をしています。PowerApps は入力フォームのカスタマイズなどに使用しています。



【備品管理システムの予約画面】

システム開発課として、設計部門全体を俯瞰したり作業の深掘りを行ったりしつつ、最新技術の動向やセキュリティ対策にも目を配りながら、今後も引き続き設計業務全般の作業効率化・時数削減や全体最適化に貢献できるように努めてまいります。

【2】健康経営優良法人 2022(大規模法人部門)認定と新たな取組

当社は本年度、健康経営優良法人(大規模法人部門)2022の認定にチャレンジし、なんと1回目の挑戦で認定を受けることができました。本認定制度は、経済産業省において地域の健康課題に即した取組や日本健康会議が進める健康増進の取組をもとに、特に優良な健康経営を実践している大企業や中小企業等の法人を顕彰する制度で、「従業員の健康管理を経営的な視点で考え、戦略的に取り組んでいる法人」として社会的に評価を受けることが出来る環境を整備する事を目標としています。難しくご説明をしましたが、要は従業員の健康管理をサポートし、毎日元気に働いていただく事で、会社が(企業経営的にも、採用人材育成的にも)良い方向に向かっていく事を目指しています。

当該認定を受ける為には、従業員の健康管理に関する様々な基準をクリアしている必要があり、当社も現時点でその認定基準をクリアしていると認定されたようです。

ただし、毎年同じ取り組み内容では進歩がありませんので、あらたに従業員の健康管理を考えるうえで、本年より新たな施策として定期的な「健康講演会」を開催し、様々な課題に対する従業員の健康意識に対する向上対策を実施する事にいたしました。

本年度は 5 回の開催を計画しており、喫煙者向けに「たばこの健康障害について」、現場従業員向けに「熱中症とその対策」、会社健康診断で生活習慣面に課題の見つかった方向けに「食生活・運動習慣の改善について」を実施し、11 月中に中高年を迎えている現場従業員を対象に「体力測定」実施の準備を進めております。

今後も一人でも多くの従業員が、健康で毎日元気に仕事ができる環境整備を目指して取り組みをして参ります！

2022
健康経営優良法人
Health and productivity

【健康経営優良法人認定ロゴ】

【健康講演会の様子】

常石造船 Tsuneishi Shipbuilding

常石造船、三井 E&S 造船を連結子会社化

常石造船は 10 月 3 日、株式会社三井 E&S ホールディングスより三井 E&S 造船株式会社(以下 MES-S)の発行済み株式のうち 17%を追加取得し、MES-S の筆頭株主※となりました。これにより、MES-S 並びにその子会社である新潟造船株式会社及び MES 由良ドック株式会社は 2022 年 12 月期第 4 四半期より当社の連結子会社となります。

【背景】

当社と MES-S は 2021 年 10 月に資本提携を締結し、当社のコスト競争力と MES-S の技術力による相乗効果を発揮するため協業を進めてきました。一方、事業環境の変化は加速しており、今後も持続的な成長を実現するためにさらなる一体感の向上が不可欠であると判断し、本取引を実施しました。

【今後の展望】

■環境技術:

温室効果ガスの排出軽減を実現するため、既に協業案件として始動している「アンモニアを燃料とする外航液化ガス輸送船の建造に向けた共同開発」や「LPG 運搬船建造における貨物タンク及び関連システムの設計・建造」に留まらず、LNG やメタノール、水素など様々な次世代燃料船の研究・開発を加速します。

■デジタル技術:

MES-S が世界トップレベルの技術を有する自律運航船の早期実用化を目指します。また MES-S が長年取り組んできた船舶のモニタリング技術や就航解析技術を活用し、新たな付加価値を創出するサービスを開発します。

【代表取締役社長執行役員 奥村幸生のコメント】

「高い技術力と伝統を持つ三井 E&S 造船とのさらなる一体化を実現できたことを嬉しく思います。三井 E&S 造船、新潟造船、MES 由良ドックとビジョンを共有し、環境技術やデジタル技術の開発を加速することで、新たな付加価値を持つ事業の創出を早期に実現します」。

※常石造船が従来保有していた MES-S の株式 49%に追加取得の 17%が加わり、保有比率 66%の筆頭株主となった。

【三井 E&S 造船と協業を深め、次世代燃料船の研究・開発などを加速する】

新来島どっく Shin Kurushima Dockyard

【1】新来島感謝祭 2022 開催

2022 年 11 月 5 日(土)、多くの人が開催を待ち焦がれていた「新来島感謝祭 2022」を新来島どっく/大西工場で開催いたしました。新型コロナウイルスの影響で今回は 3 年ぶりとなりましたが、地域への日頃のご理解・ご協力に感謝の意を込めた感謝祭も今年で 15 回目の開催となりました。

当日は天候にも恵まれ、社員・協力会社のご家族だけではなく、地域住民の皆さまや取引先の方々など延べ 5,300 名の方にご来場いただきました。完成間近の新造船見学会や高所作業車の体験乗車、模擬店の出店、ステージイベント等の様々な企画を実施し、普段は見ることのできない大西工場の雰囲気を楽しんでいただけたと思います。

【新造船見学会】

メインステージでは、参加団体によるダンスや郷土芸能、吹奏楽のパフォーマンスなども繰り広げられ、ライブならではの盛り上がりを見せました。

【ステージイベント】

来年はよりパワーアップしてもっともっと楽しんでいただける「新来島感謝祭」を目指して取り組んでまいります。

【2】子どもの職場参観日を実施しました

2022 年 11 月 23 日(水)に大西工場にて子どもの職場参観日を実施しました。社員の子どもさんたちに職場を見てもらったり、仕事を体験してもらったりすることを通じて、家庭での会話やふれあいの促進など子育て支援を推進することを目的として取り組んでいます。

今年は 3 名のお子様にご参加いただき、お父さんが実際に働いている姿や大西工場内を見学し、工場内では高所作業車の乗車体験なども行いました。

【工場見学】

また実際に辞令を受け取ったり名刺交換を行うなど普段は経験できないようなことにもチャレンジしてもらいました。最初は少し恥ずかしそうではありましたが、たくさんの社員と名刺交換を行い、最後には3人ともしっかりできるようになっていました！！

【名刺交換】

半日という短い時間でしたが、お父さんが働いている様子や造船の仕事を身近に感じていただけたのではないでしょうか。子どもさんたちからは「将来ここで働きたくなった！」などの嬉しい感想も寄せられました。

大島造船所 *Oshima Shipbuilding*

LNG 燃料大型石炭専用船を建造中

大島造船所では、日本郵船株式会社向けに LNG 燃料大型石炭専用船を建造中です。今年 9 月に進水を終え、今後機器の調整や海上試運転を経て、2023 年 3 月に竣工する予定です。

LNG は、従来の舶用燃料油(重油)に比べて、硫黄酸化物(SOx) については約 100%、窒素酸化物(NOx 希薄燃焼)については約 80%、二酸化炭素(CO_2)については約 30%の排出削減を見込める環境負荷の低い次世代燃料です。また、LNG 燃料の使用に加え、当社独自の省エネ付加物の採用及び船型改良によって、EEDI (1 トンの貨物を 1 マイル輸送する際の CO_2 排出量)は基準値より 40%以上の削減を達成する見込みです。これは、2025 年以降に建造契約が結ばれる船舶に対し要求される削減率(Phase3:30%以上)を上回ります。

＜主要目＞

全　　長:約 235m

全　　幅:約 38m

載貨重量トン数:約 95,000トン

＜特長＞

1)LNG 燃料タンクを上甲板に配置し、居住区形状を“コ”の字型にすることにより、LNG 燃料タンク搭載による貨物倉の容積の減少を最少化している。

2)主機には、株式会社 IHI 原動機製 DU-WinGD 6X62DF-2.0 を採用し、世界初となる iCER(Intelligent Control by Exhaust Recycling: 主機からの排ガスの一部を主機に再循環させるシステム)を適用している。iCER は、主機の燃焼時に排出される未燃のメタン(メタンは、地球温暖化係数が CO_2 の 25 倍と温暖化効果が非常に高い)を半減させるとともに燃費向上を実現している。

3) LNG 燃料タンク、ガス燃料供給システム、ガス燃料使用の機器を繋ぐ配管を最短化し、安全性向上に配慮した設計としている。

当社は、海上物流の脱炭素化・環境負荷の低減に貢献するため、今後も本船で培った技術を活かし、アンモニアをはじめとする次世代燃料船の開発だけでなく、様々な低炭素技術の開発にも積極的に取り組んで参ります。

※画像はイメージです