

Japan Shipbuilding Digest

No.64

トピックス

発行日: 2021(令和3)年4月21日

発行: 一般社団法人日本造船工業会

三井E&Sホールディングス Mitsui E&S Holdings

音響測定艦「あき」引き渡し

三井 E&S 造船株式会社(社長:古賀 哲郎)は、玉野艦船工場にて建造中でありました音響測定艦「あき」(当社第2000番船)をこのほど完成し、本日、防衛省へ引き渡しました。

本艦は、「ひびき」型音響測定艦の3番艦となります。

<主要目>

全 長:67.0m

最 大 幅:29.9m

深 さ:15.3m

喫 水:7.5m

機関の種類及び数:ディーゼル機関 4基
推進用電動機 2基

軸 数:2軸

軸 馬 力:3,000PS

主 要 装 備 品:SURTASS装置 1式
統合艦橋操艦装置 1式
後部操艦装置 1式

起 工 日:平成31年3月 5日

進 水 日:令和 2年1月15日

引 渡 日:令和 3年3月 4日

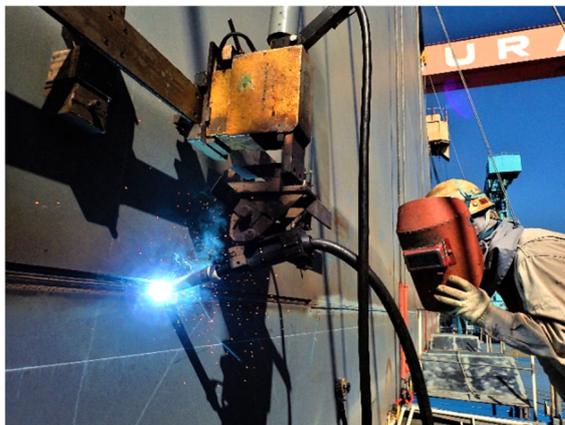


【音響測定艦「あき」】

名村造船所 Namura Shipbuilding

船側外板の突合せ継手に自動溶接を適用

名村造船所は渠中(建造ドック内)における船側外板の横向き突合せ継手に溶接ロボットを用いた自動溶接の運用を開始しました。



【自動溶接施工の様子】

渠中における横向き突合せ継手の溶接自動化は、造船の長い歴史の中で何度も挑戦されてきましたが、自動化を最大限活かすためには、天候の外乱を受けやすい外側向きの開先にしなければならないことや作業足場を如何に確保するか等の課題が多く、本工法の実現にも多くの苦労がありました。

横向き突合せ継手の実用化に向けて外板に架設する専用ステージ(作業足場)の製作から、自動溶接を実施するための工程計画、溶接条件の検討、溶接オペレータの教育・訓練を始め、約1年間にも亘る入念な準備のもと大型BCの船側外板 約120m(片舷)への適用に成功しました。自動化の適用によって溶接工数の削減はもちろん、溶接品質の向上にも繋げることができました。



【溶接後のビード外観】

更に本工法は PDCA サイクルを回しながら、雨天・強風時の施工も可能となるような“全天候型”ステージへの改良、オペレータ 1 人で 2 台を操作する多台持ちの推進、溶接の段取りを軽減する検討などを進めており、今では名村造船所における渠中工事の最大の武器とも呼べる施工法になりました。

高度経済成長期には造船業の発展と共に飛躍的に進化した溶接技術ですが、近年は高い溶接技量を持った職人も少なくなっている時代です。明確な目標を設定し、目標に向けた活動を展開することで新しい技術を、これからも積極的に改進していく造船所を目指していきます。

ジャパン マリンユナイテッド Japan Marine United

新造船建造契約に実海域推進性能保証を導入

造船契約で保証する速力とは、波風のない平穏な海象下における船速と馬力の関係から保証速力を定義しておき、建造中に行われる海上公試運転にて相互確認を行うというのが一般的です。しかし、引き渡し後の実航海では、波風のない平穏な海象下での航海は稀です。

当社は、日本郵船株式会社(以下 NYK)との新造船建造契約において、実海域における本船の推進性能(*)を保証する条項を導入することに基本合意しました。

当社は就航後に遭遇する実際の海象(実海域)における推進性能に焦点を当て、長年に渡り実海域性能向上に関する技術開発を進めてきました。昨今、環境に対する意識の高まりに加え、海上衛星通信の改善、IoT 技術の進展に伴い、様々な運航データを効率良く、また、必要十分な量を収集することが可能となっています。厳しい国際競争の中、実海域推進性能を差別化の源泉としたい当社と、実海域における推進性能の良い船を見極めて調達し、一層の差別化を求める NYK の意向が一致し、造船契約における実海域性能保証条項の導入に至りました。

当社と NYK は、2016 年 2 月に開始した大型コンテナ船に関するビッグデータ活用の共同研究をはじめとして様々な研究開発を共同で進めています。収集したデータの処理、蓄積、解析手法等に対する共通理解に加え、得られた知見を次の新造船へフィードバックするという良好な関係が、今回の実海域性能保証という技術難度の高い案件の取り組みの基盤となっています。本船の引き渡し後は、一定期間データを収集し、相互に検証した上で保証値の達成度を確認する計画です。

今後、海上試運転では検証が困難な船型の積荷航海における推進性能の検証などへの展開を考えており、実海域における船舶の性能について更なる改善を図ることは、海運業界に対し、より性能の良い船を提供することに大きく資するものです。GHG の実質排出量削減にも貢献すると考えております。

(*)ここでいう実海域における推進性能とは「就航後の実際の航海における速力と馬力の関係」と定義します。不規則現象である波浪中を航行する船は、6 自由度の船体動揺や反射波による抵抗増加等により、静穏海域を航行する場合と比較して同一船速を出すための必要馬力が増加します。この増加量は、風向風速、波高、波向き、波周期、潮流、本船の船速、船型、排水量、積み付け状態など様々な要因による影響を受け、設計段階における理論推定や、就航後の実検証においては、高い技術力が必要とされます。

大島造船所

Oshima Shipbuilding

6 万 4 千トン型バルクキャリア “NORD AMAZON” 竣工

(株)大島造船所にて昨年 7 月 22 日に引渡されました載貨重量 6 万 4 千トン型のバルクキャリア“NORD AMAZON”をご紹介します。

本船の特徴は次の通りです。

- 1.本船は浅喫水ながら大きな載貨重量とホールド容積を実現したハンディマックス型ばら積み船です。
- 2.船体の推進効率の向上を目的として、大直径プロペラを採用、さらにプロペラ周りの流れを改善する当社開発の Bilge Fin, Aft-End Fin および Pre swirl stator からなる省エネ付加物「Advanced Flipper Fins」 と「Rudder Fin」を装備しています。
また、荒天時での速力低下を防ぐ「Seaworthy Bow」、船体外板には海水との摩擦抵抗を軽減し低燃費を実現する低摩擦塗料や電子制御エンジンの採用により、高い推進性能と実航海における低燃費を達成しています。
- 3.海洋汚染防止対策として、生活排水を貯蔵するための「Gray Water Tank」や Hold 洗浄水を貯蔵するための「Bilge Gathering Tank」を採用しています。
- 4.廃船舶解体時に船舶を構成する有害物質による環境汚染の防止及び解体に従事する労働者の安全衛生の確保のために、シップリサイクル条約を適用しています。
- 5.H-CSR(調和共通構造規則)を適用しており、船体強度において高い安全性を確保しています。
- 6.本船は SOx 排出削減を目的として SOx スクラバーを搭載しており、SOx 排出規制に対応しています。

大島造船所では本船のようなバルクキャリア以外にも、ハンディサイズ～オーバーバナマックスに渡る多彩なバルクキャリアの実績を積み重ね続けていきます。これからはバルクの大島として、世界の多種多様なニーズに応える船を開発・建造していきます。

<主要目>

全長 x 幅 x 深さ:199.95m x 32.26m x 19.28m

航海速力:14.5knot



【新設計 6 万 4 千トン型バルクキャリア “NORD AMAZON”】

「明るい大島、強い大島、面白い大島」

新来島どっく

Shin Kurushima Dockyard

【1】石炭運搬船「みらい」竣工

2021年1月15日に新来島どっく大西工場にて、NSユニテッド内航海運株式会社様向け「15000t 載貨重量型石炭運搬船「みらい」」が竣工しました。

本船は約4000t/hの内航船としては国内最大クラスの揚荷能力を持つ密閉型の荷役装置を搭載しており、高い荷役効率と荷役中の粉塵飛散対策を施した荷役設備を有する船舶です。

主機関には電子制御エンジンを採用し、当社が独自で開発した省エネ付加物を装備しております。低燃費主機関と速力性能の向上により高い省エネ及び環境性能を有した船型となっております。

操船設備にはベックツインラダー、パウスラスターを採用し港内での高い操船性能、離着岸の安全性を実現しています。また、全天候型船橋を採用し、離接岸において重要な周囲確認作業を天候に影響されことなく可能としております。

荷役作業の効率化としてコンベアのメンテナンス経路には全て傾斜梯子(階段)を採用し、移動に掛かる作業者の負担を減らす配置としています。また、監視モニターを含めた遠隔荷役監視システムを採用し荷役全般に掛かる作業負担を減らす仕様となっており、低負荷作業で効率的かつ安全な荷役が可能となっております。

居住環境においては全居室へのトイレ、シャワー装備、高い居住性を考慮した近代的な設備を採用しています。

当社グループでは全社一丸となって船主様のニーズに応え、低炭素で環境に優しい船舶の開発、建造に努めて参ります。

<主要目>

全 長:149.91m
幅 :27.20m
深 さ:14.20m
載 貨 重 量:15,000 MT



【石炭運搬船「みらい」】

【2】グループ5社体制スタート

2021年2月28日付で、「株式会社新来島サノヤス造船(旧サノヤス造船株式会社)」を新たにグループに迎え入れ、「新来島どっく」、「新来

島豊橋造船」、「新高知重工」、「新来島サノヤス造船」、「カナックス」の5社体制をスタートしました。

これからも技術開発力とコスト競争力を強化し、中堅造船所の地位を不動のものとするべく、精進して参ります。



三菱重工業

Mitsubishi Heavy Industries

船用 SOx スクラバーシステム DIA-SOx®

2020年中に3船種29隻への搭載を完了

三菱造船、遠隔試運転の実施などによりスケジュール通りに完工

三菱重工グループの三菱造船株式会社が「DIA-SOx®シリーズ」として展開している排ガス中の硫黄酸化物(SOx)を浄化する船用 SOx スクラバー(排ガス浄化装置)システムは、2020年中に3船種29隻※への搭載が完了しました。新型コロナウイルスの世界的な感染拡大により海外現地での対応が難しい状況にある中でも、中国およびシンガポールの現地エンジニアとコミュニケーションをとりながらリモートコミッションング(遠隔試運転)を進め、スケジュール通りに完工したものです。

三菱造船が展開するDIA-SOx®シリーズは、「Rシリーズ」と「Cシリーズ」の2シリーズあり、このうちRシリーズはタワーが方形(Rectangular)であることからコンテナ船への搭載が容易です。また、大型コンテナ船の主機関を含む複数機関から排出される排ガスを1基のタワーで処理できる大容量マルチストリーム方式を採用しているため、乗組員の保守点検の容易性を考慮したシンプルな機器構成となっています。タワーが円筒形(Cylindrical)のCシリーズもマルチストリーム方式で、多様な船種への搭載が可能な汎用性の高い機器構成となっています。

三菱造船は、両シリーズを対象にレトロフィットエンジニアリングも提供し、お客様にとっても効率的で確実な工事を支援しています。三菱造船がエンジニアリングを提供した14,000TEUコンテナ船向けでは、Rシリーズの特徴である方形タワーを活かしてこれを内蔵したケーシングを既存煙突の左舷側に新設し、コンテナ積載数を減らす必要のない搭載を実現しています。

なお、今回搭載工事が完了した各船は、日本海事協会(NK)、英国・ロイド船級協会(LR)、米国・アメリカ船級協会(ABS)などの各船級協会からそれぞれ承認を取得しています。

2020年1月1日以降、ECA(Emission Control Area:汚染物質の排出規制海域)を除く世界の全海域で、船用燃料中の硫黄分規制が現行の3.5%以下から0.5%以下に強化されました。さらに、3月からは規制値を超える硫黄分濃度の船用燃料を船上に保持することも禁止されました。しかし、今回SOxスクラバーを搭載し船籍国の承認を取得したこれらの船は、スクラバーを稼働することで安価な従来船用燃料の継続使用が

可能となります。

三菱造船は、船用スクラパーメーカーとして製品を供給するだけでなく、エンジニアリング会社として新造船、就航船、自社建造船、他社建造船の別にかかわらずお客様のニーズに合ったエンジニアリングサービスも提供することで、海上物流のさらなる発展と地球規模で増大している環境負荷の低減に貢献していきます。

(※)R シリーズ搭載:20,000TEUコンテナ船 6 隻、14,000TEUコンテナ船 11 隻、10,000TEU以下コンテナ船 5 隻

C シリーズ搭載:載貨重量 30 万トンの大型タンカー:5 隻、LPG(液化石油ガス)運搬船:2 隻

T E U:20 フィートコンテナ換算個数(Twenty-foot Equivalent Units)

(※) R シリーズの搭載例は、以下 URL でもご紹介しています。是非ご覧ください。

https://www.mhi.com/jp/products/ship/products_dia-sox.html



【14,000TEU コンテナ船スクラパー船内配置(左)と完成時外観(右)】

常石造船

Tsuneishi Shipbuilding

常石造船 製品情報ページをリニューアル

～製品の魅力をより多くの方に～

常石造船は 2021 年 1 月、インターネット上で自社製品の魅力を訴求するため、サイトの製品情報ページを大幅にリニューアルしました。ベストセラー船型“KAMSARMAX”など船型ごとに機能や特色を網羅し、詳細を掲載することで、より多くの方々に製品の情報をお届けしたいと考えています。

従来の製品情報ページは写真に基本的な情報を添えたシンプルな構成で、製品の魅力を訴求するまでには至っていませんでした。情報が古くなっていたことや、新型コロナウイルス感染拡大の影響で対面のコミュニケーションに制限が生じたこともあり、大幅リニューアルに至りました。

改訂した製品情報ページでは常石造船の建造船の特色がイメージし易いよう、船舶の写真はもちろん、CG を使った船舶の全体図や、シルエットを分かり易く伝える断面図などを用いて視覚的に訴求しています。

また自社製品の魅力を整理し、主に 3 点に集約しました。1 点目は社会的にも重要なテーマであり、お客さまのランニングコストにも直結する「燃費・環境性能」、2 点目は独自のビッグデータとノウハウにより導いた最適解がもたらす「汎用性」、3 点目は使い勝手を損なわずに大量輸送を実現する「積載性能」です。加えて技術情報ページも改訂し、当社建造船に搭載される独自技術の特徴を掲載しています。

製品情報ページ、技術情報ページともに、スマートフォンやタブレットといったモバイル端末に最適なデザインを採用しています。

リニューアルの結果、2021 年 1 月の製品情報ページのページビュー数が従来と比べ 4 倍以上となり過去最高を記録するなど、製品の訴求に

繋がっています。常石造船は今後も、自社サイトの情報を拡充していきます。

製品情報ページ: <https://www.tsuneishi.co.jp/products/>

技術情報ページ: <https://www.tsuneishi.co.jp/tech/new/new01/>



■ 燃費・環境性能

- ・船体を拡張する船体形状と船口の燃費向上技術を搭載。2005年製船の“KAMSARMAX”1番船比、トンマイル当たりの燃料消費量は約2%の改善を達成。
- ・NOx、SOxによる大気汚染や、船体出たなどによる船体汚染の防止等の環境対策技術を搭載。



【リニューアルした製品情報ページ】



【製品情報ページの QR コード】

川崎重工業

Kawasaki Heavy Industries

【1】潜水艦「とうりゅう」を引き渡し

川崎重工は、3月24日、午前11時30分より神戸工場西浜岸壁において、防衛省向け潜水艦「とうりゅう」の引渡式を中山防衛副大臣、山村海上幕僚長、三島防衛技監をはじめとする防衛省関係者ほかの出席のもとに行いました。

本艦は、戦後当社で建造した潜水艦としては29隻目に当たり、「そうりゅう」型潜水艦の第12番艦として鋭意建造してきました。

優れた水中運動性能および推進性能を持ち、船体には高張力鋼が使用されています。さらに、リチウムイオン電池採用による潜航性能の向上、各種システムの自動化、高性能ソーナー装備による捜索能力の向上お

よびストレス性能の向上などが図られているとともに、諸安全対策も十分に施されています。

本艦の工程ならびに主要目は次のとおりです。

<工程>

起 工:2017年 1月27日
進 水:2019年 11月6日
竣 工:2021年 3月24日

<主要目>

長 さ:84.0m
幅 :9.1m
深 さ:10.3m
基準排水量:2,950トン
主 機 関:川崎 12V 25/25SB型 ディーゼル機関 2基
推進電動機 1基・1軸
主 要 兵 装:水中発射管 一式
そ の 他:スノーケル装置 一式
ソナー装置 一式



【潜水艦「とりゅう」】

【2】LPG 運搬船「GAS PLANET」の引き渡し

川崎重工は、84,000m³型 LPG 運搬船「GAS PLANET(ガス プラネット)」(当社第 1743 番船)を引き渡しました。

本船は、従来の 82,200m³型の船型を大きく変更することなくカーゴ容積を増大させることで、これまでと同様の基地への入港を可能にし、かつ高い安全レベルが要求される改正 IGC コードに準拠した、新開発 LPG 運搬船の 1 番船です。また、本船は当社がこれまで引き渡した 62 隻目の LPG 運搬船にあたります。

本船の引き渡し、主要目ならびに特長は次のとおりです。

<引き渡し>

2020 年 10 月 16 日

<主要目>

全 長:229.90m
幅 (型):37.20m
深 さ(型):21.90m
満載喫水(型):11.54m
総 トン 数:49,231
載 貨 重 量:55,432トン
貨 物 倉 容 積:84,178m³

主 機 関:川崎一 MAN B&W 7S60ME-C10.5 型
ディーゼル機関 × 1 基
定 員:35 名
船 級:日本海事協会(NK)
船 籍:パナマ

<特 長>

- 1)従来船型から大きく主要目を変更することなく、84,000m³のカーゴ容積を確保しています。これにより、本船は、カーゴ容積が増加したにもかかわらず、従来船型と同様の基地へ入港可能です。
- 2)本船は、旧 IGC コードに比べ要求される安全レベルが高い改正 IGC コードに準拠しています。
- 3)本船は IMO NOx3 次規制に対応したシステムを採用しており、主機関は排ガス再循環(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、排出規制海域(ECA)を航行することが可能です。
- 4)当社が開発した船首形状(SEA-ARROW)を採用し、船が航走する際に船首部に発生する波を極限まで減少させ、推進性能の大幅な向上を図っています。
- 5)主機関には、省燃費型の電子制御式超ロングストローク 2 サイクル低速ディーゼル機関を採用し、さらに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。
- 6)主機関および発電機関の排気ガスの出口部に SOx スクラバー※1 を搭載することで、2020 年 1 月から施行開始された世界の全海域での SOx 排出規制※2強化に対応しています。本装置の搭載により、規制強化後も低硫黄燃料油への切り替えを必要とせず、従来の燃料油を継続的に使用できるため、燃料油のコスト低減が期待できます。

※1 SOx スクラバー:排ガス中の硫黄酸化物(SOx)を除去する装置

※2 SOx 排出規制: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。



【LPG 運搬船「GAS PLANET」】

新来島サノヤス造船

Shin Kurushima Sanoyasu Shipbuilding

【1】株式会社新来島サノヤス造船としてスタートを切りました

本誌を御覧の皆様、弊社、「サノヤス造船株式会社」は 2021 年 2 月 28 日付で、「株式会社新来島サノヤス造船」として、新来島どつくグループの仲間入りをしました。

新来島どつくグループ各社と協力のもと、今後も「まごころこめて生きた船を造る」という創業精神はそのままに、新たな文化、技術を取り入れながら、より良い船造りを行ってまいります。

【2】液化 CO₂ 輸送船(圧入船 Ready)の概念設計承認を取得



【AIP 証書】

新来島サノヤス造船は環境省公募による「環境配慮型 CCS 注 1 実証事業」における委託業務の一環で、「CO₂ 輸送船(圧入船 Ready)」の概念設計承認(AIP 注 2)を一般財団法人日本海事協会より取得しました。

CCS 実証事業は温室効果ガス削減を背景としており、火力発電所で分離回収された液化 CO₂ を海上輸送し、海底へ圧入・貯留させる CCS システムの技術検討及び検証を行うものです。当社は本実証事業のコンソーシアムメンバーである上野トランステック株式会社から業務委託を受け船舶輸送技術の研究開発を行いました。AIP 取得に際して、将来的に圧入船へ転用することも見据え、「圧入船 Ready」としてリスクアセスメント(HAZID 注 3)も実施しています。

本船の特徴は、CO₂ 輸送船としても CO₂ 圧入船としても成立する船型として開発をしている点であり、CO₂ カーゴタンク前方へは、CO₂ 圧入サイトへの箆合設備を含めた圧入システム専用のスペースを設けています。主推進方式には 2 軸アジマス推進方式注 4 を採用し、船尾船型は船体抵抗が低減できるバトックフロア船型注 5 としています。これにより、洋上での CO₂ 圧入作業に要求される定点保持性能を満足するとともに、外洋航海にも適した推進性能を確保しています。

また、CO₂ カーゴタンクは、液化状態で CO₂ を保持するため、高圧・低温に適した設計が求められます。そのため、LPG カーゴタンク的设计・製造で積み重ねた技術を活かし、陸上プラントより供給される高圧・低温の液化 CO₂ の受け入れ、輸送、圧入設備への供給に適した TYPE-C タンク注 6 を新たに開発しました。

新来島サノヤス造船は、この度の AIP 取得で得られた知見を活かして、将来的な CO₂ 輸送需要に応えられるように研究を続けていきます。また

造船事業と共にガスタンク事業も含めた両輪で今後の環境負荷低減への幅広いニーズに応えられるよう努力していきます。

注 1: CCS=Carbon dioxide Capture and Storage

注 2: AiP=Approval in Principle

注 3: HAZID=Hazard Identification Study

注 4: 推進器自体が回転し、推進と操舵の2つの役割を併せ持つ方式

注 5: 船尾を切り上げたような船型

注 6: 独立型円筒形状タンク



【CO₂ 圧入船】

今治造船

Imabari Shipbuilding

LNG 二元燃料自動車運搬船竣工

グループ会社である多度津造船(株)で建造しておりました LNG 二元燃料焚き自動車運搬船を 2021 年 3 月 12 日に引き渡しました。本船は従来の重油に加え、環境負荷の低い天然ガスにも対応した二元燃料船として計画し、温室効果ガス削減に寄与する船舶として建造しました。本船の特徴について以下の通り紹介します。

- 1) LNG 燃料の貯蔵設備として IMO TYPE C のシリンダー型タンク 2 基を採用しています。また、燃料選択の冗長性を確保すべく、従来の重油燃料タンクについても十分な容量を備えました。いずれの燃料を使用しても北米-日本間の往復が可能な航続能力を確保しています。
- 2) 推進用の主機関に ME-GI 機関と呼ばれる高効率の二元燃料機関を採用しました。天然ガスの主成分であるメタンは、地球温暖化係数が CO₂ の 25 倍にもなりますが、ME-GI 機関は排気ガスへのメタン放出が極めて少ないため、環境負荷が非常に低い機関となります。また、排気再循環システムも装備し、排気ガスの一部を洗浄して主機関に再吸気・再燃焼させる事で窒素酸化物の排出を低減しています。これにより、天然ガスと重油、いずれの燃料を使用する状況でも、海洋汚染防止条約が定める NOx3 次規制を満足する事ができ、その規制対象海域である北米沿岸を航行する事が可能です。
- 3) 発電機関にも天然ガスと重油、双方に対応した二元燃料機関を採用しています。天然ガスを主燃料として使用することで、CO₂ 排出量の大幅削減を可能としています。また、選択還元触媒脱硝装置を装備しました。排ガス中に尿素水を噴霧し、アンモニアによる還元反応にて窒素酸化物を窒素と水に分解することで、重油燃料を使用する状況でも NOx 3 次規制を満足する事を可能としています。

- 4) 補助ボイラも天然ガスと重油、双方に対応した二元燃料ボイラとして
います。天然ガスを使用することで CO₂ 排出量の削減を図る他、ガス
燃焼装置として機能させる事も可能としており、天然ガスを大気放出
することなく LNG 燃料タンクのカスフリーも行える仕様としています。
- 5) ME-GI 機関向けに供給されるガス燃料は非常に高い圧力まであげる
必要があります。本船では、この高圧ガス供給システムに弊社独自設
計である「ImaGE-HP (※)」を採用しました。高圧ガス取り扱いのための
最適設計を適用することで、メンテナンス性と安全性を高いレベルで
両立させています。
- 6) 自動車運搬船の一般的な定員数は 25~30 名程度ですが、本船で
は 50 名の定員数を設定しています。ガス燃料に対応するための増員
に加え、合計 14 名の研修生とその指導員が乗船可能なキャデット
(研修生)仕様を適用しています。研修生と指導員向けに居室を追加
した他、シャワーやトイレ、ランドリー等も男性用・女性用に各々専用
のものを設置しています。また、居住区内には研修用のレクチャール
ーム、機関室内にも研修生用の作業室やミーティング室を設置してい
ます。

(※) Imabari most advanced Gas Enclosed system - High Pressure gas version

日本、韓国、中国にて特許取得済

<主要目>

全 長: 199.98m
幅 : 37.20m
深 さ: 36.51m
車両積載台数: 7,080 台



【CENTURY HIGHWAY GREEN】