

# ハニシニ

HANSHIN Technology News

## 技術ニュース



阪神内燃機工業株式会社

# HANSHIN Technology News

ハンシン技術ニュース

2024.1 No.58

## CONTENTS

巻頭言	カーボンニュートラル社会に向けた技術開発	1
設備投資	播磨工場高度研究棟	2
技術情報	バイオ燃料の実船による評価	4
技術情報	バイオ燃料試験報告	7
海外出張	CIMAC Congress 2023釜山参加報告	8
海外出張	MAN LICENCE DAYS 参加	10
海外出張	ニューカレドニアでの訪船	11
新船紹介	「伊都岐」 <sup>イツキ</sup>	12
	「武彦」	12
	「第式百三十八鳳生丸」	13
	「つばさ」	13
設備導入	播磨工場清水化	14
海外事情	日越外交50周年式典に参加	16
新分野活動	特命担当チーム活動について	18
協力工場	BRIGHTSUN MARINE PTE LTD	20
製品一覧表		21

編集委員長 田中 孝弘

編集副委員長 辻岡 幸司

編集委員 安福 隆志

田中 裕樹

河村 諭志

堀部 直志

表紙

播磨工場高度研究棟（関連 2-3 ページ）

## カーボンニュートラル社会に向けた技術開発



上席執行役員 技術統括本部  
研究開発部 **辻岡 幸司**

弊社は、大正7年（1918年）の創業以来、永きにわたり船用ディーゼルエンジンの製造・販売を行ってまいり、2023年には累計出荷12,000台、170万馬力を達成することができました。これも一重に皆様方の温かいご支援ご愛顧のたまものと深く感謝を申し上げます。

昨今、世界的な気候変動問題に本格的に向き合うため、化石燃料主体の経済・社会構造から、脱炭素型の構造にシフトしていく、カーボンニュートラル社会の実現に向けて様々な取り組みが行われています。日本においても2050年までにカーボンニュートラル社会を目指す声明が発出されており、海運分野におきましても、国際海運に関してはIMO（国際海事機関）より「2050年頃までにGHG排出ゼロ」を目指す目標を掲げており、内航海運に関しては国土交通省より2030年度CO<sub>2</sub>排出目標を2013年度比17%削減と掲げております。

このような状況の中、弊社もカーボンニュートラル社会実現に向けたエンジン開発活動を行っております。

その一例として、燃料転換によるCO<sub>2</sub>削減を目指し、ガスエンジンG30、メタノール燃料エンジンLA28Mを開発いたしました。メタノールは昨今、国内外で注目を集めている船用機関燃料です。

また、現行ディーゼルエンジンの高効率化を実現した「S（Special）バージョン」を開発しました。

2050年カーボンニュートラルに向けては、脱炭素燃料の方向性が不透明であっても候補燃料の今後の動向を注視しつつ、どの燃料が主流になっても対応できる柔軟な燃焼技術の確立を進めてまいります。

カーボンニュートラル社会実現に向けたカーボンフリー燃料への転換は、100年に一度の革新的な変革とも言われています。新しい時代に向けて、これまで培ってきた技術を活かし、新たな技術にチャレンジし実現に向けて邁進してまいりますので、今後とも変わらぬご愛顧ご支援を賜りますようお願い申し上げます。





## 播磨工場高度研究棟

総務課 小村 明久

2018年、当時の官房長官より「2050年までに温室効果ガスを全体としてゼロにする」といった主旨のご発言があり、これを受けて船用エンジン業界でもカーボンニュートラル対応で燃料を重油からLNG、アンモニア、水素等に変更する取り組みが活発となってきました。そんな中、弊社内で「メタノールを燃料としてディーゼルエンジンを運転する計画」が研究開発部門から持ち上がり、総務課ではメタノールを扱うことができる設備を検討する事になりました。

メタノールは有機溶媒などに用いられるアルコールの一種で、別名をメチルアルコールといいます。引火点は11℃、沸点は65℃と低く、消防法上第4類アルコール類、危険等級Ⅱに属していて一定量貯蔵する設備は消防法上「危険物一般取扱所」としなければなりません。

弊社では1989年頃に明石工場内の実験室を危険物一般取扱所として、メタノール燃料機関を運転した記録が残っていますが、当時の事情を知る者はほとんどおらず、まずは必要な設備（仕様）と関係法規対応を調べる事から着手しました。

新しく研究設備を考えるにあたり、現有設備の改造、または新設の選択肢がありますが「危険物一般取扱所」として法令を満足させる要求事項があり、現有設備の改造はすぐに断念せざるを得ず、新規建設の候補地として現状でもエンジンの運転工場として稼働している播磨工場を考えるようになりました。



播磨工場は大型機関の運転と出荷に特化した工場で、稼働させたのが2009年ですので15年近く前の事になります。新規建設するには地上では問題ない広さはありませんでしたが、播磨工場建設当時の記録から、候補場所の地中の旧設備基礎などの埋没状況や地質調査などから始めました。

また、同時に必要な設備や要求事項の精査、さらに折角の機会なのでカーボンフリーを見据えた新燃料を扱う事に関しての調査なども行う必要がありました。

社内関係者による協議会のようなものが発足したのが2021年の夏であったと思います。当時はメタノール燃料機関の製造が決まっていた訳ではなかったのですが、翌年の2022年の春にはこの機関の製造が決まり、協議会は毎週のように集まるようになりました。仕様を決めて各種業者から見積もりをとる、またその計画を消防署に相談する。また設計会社と施工会社を決めた後は加速度的に忙しくなり、何度も後戻りしましたが、2023年の初旬、ようやく関係各方面の許可が下り起工となりました。



弊社はオリジナル設計の船用主機関としてのディーゼルエンジンの製造では様々な経験がありますが、エンジンを運転する設備の設計ではあまり経験がなく建築側との擦り合わせで何度も変更となった事は、今となっては良い経験になったと思います。

また、何と言っても消防法上「危険物一般取扱所」に対応する件は一番の経験になりました。



播磨工場に建設の高度研究棟（以下：研究棟）の紹介をします。播磨工場は2009年9月に竣工しているので約15年ぶりの新規設備建設です。



### 高度研究棟（Harima Advanced Laboratory）

延床面積：250.54m<sup>2</sup>

構造：鉄骨造 地上2階建て（建物高さ12.2m）

工期：2023年2月着工、2023年12月竣工

用途：研究開発的エンジンの試験運転他

機能：エンジン運転台、監視室併設

設備能力：天井クレーン30t + 5tなど

消防許可：危険物一般取扱所

（加古川市指令消第3075号）

建屋内部で使用（貯蔵）する危険物は消防署に届けており、建物は危険物一般取扱所のため、窓やシャッターなどの開口部の位置、仕様には決まりがあります。

内部の電装品は基本的に防爆品が設置されていますし可燃物の常設は不可です。2階にある監視室内は研究棟内の引火性ガスが入らないように陽圧に保つようになっています。



各機器の容量を決めるにあたり、製造部門、設計部門の協力を得ました。

今回初号機を運転するエンジンは弊社内では小型エンジンに属する出力ですが、将来大型エンジンを運転する事も考えると、機器容量が大きければ良い部分と、過剰であるとエンジン性能に影響がある部分があります。また研究棟の使用用途として研究開発的な要素があるので、容量が適正でない事で計測値に影響があってもいけません。

ここでは具体的な機器容量に関しては割愛いたしますが、全体を通して統一感のある設備になったと確信しています。



危険物一般取扱所の許可を頂いた後の建物及び設備の改造を行う際には、消防署の許可を得る必要があります。この先どのような要求が研究開発部門から出されるかわかりませんが、情報では業界としてアンモニアとか水素といった燃料の話もお聞きしますので、その時はまた関係各所と情報交換しながら進めていきたいと考えています。

この最新設備を備えた建物から新しい技術が生まれ、お客様の期待に応えられる製品が生み出され、市場で活躍することを願っております。

最後になりましたが、建設工事に携わって下さった黒田建築設計事務所様、美樹工業株式会社様はじめ、社内関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

# バイオ燃料の実船による評価

サービス課 藤井 一平

## 1. バイオ燃料

2050年カーボンニュートラル実現に向けて、船舶業界では世界中で様々な取り組みが行われています。そのひとつの手段としてバイオ燃料の活用が挙げられています。

一口にバイオ燃料と言いますが、一般には原料や製造方法から大別すると下記の3つに分類されます。

### ① SVO (粗バイオ燃料)

菜種、パーム、大豆から析出された純植物油でエステル化処理、または水素化の過程がないことから、CO<sub>2</sub>低減効果やコストの観点でFAMEやHVOに比べてメリットを有する。

そのまま使用すると植物油脂のため燃料噴射系に析出物が付着する等の不具合が発生する可能性あり。

また、長期保存で安定しない場合もあり、水分の除去が適切でないと微生物が繁殖する懸念もある。

### ② FAME (脂肪酸メチルエステル)

植物油、廃食油または植物性油脂などの原料油脂にメタノールと触媒を加えてエステル交換処理を行うことで、脂肪酸メチルエステルとグリセリンに分離する。

さらに蒸留処理をしてメタノールや水分を除去して、粘度の低いディーゼル燃料として使用。

### ③ HVO (水酸化植物油)

脂肪または植物油から水素化精製法によって精製したものである。水素化する事により、燃料油が酸化に対して安定になるなど物性が安定する。

航空機のバイオジェット燃料の需要と競合するため船舶用燃料として供給の見込みは低い。

今回実船投入されたバイオ燃料は植物油や動物などの生物資源 (バイオマス) が用いられた燃料とのことで、上記の分類では①に相当するのでしょうか。また、機関としては新船の時から、バイオ燃料の使用に関する情報はあったものの、何か特別な装置を付加したわけではないので、就航後5年が経過した今「機関はどうなっているのか」という点では大変興味深くもありました。

## 2. 船舶・ドック 詳細

船 船：インドネシア内航ケミカルタンカー (6500D/W)

主 機 関：LH46L 2943kW 2018年就航

訪 船 場 所：インドネシア・バタム島

訪 船 期 間：2023年6月26～27日

総運転時間：17,656時間 (5年)



## 3. 訪船

本船は就航当初からインドネシア全域で5年間バイオ燃料B30 (後述) を使用しており、言わば就航当初からバイオ燃料による実船試験を行っていたようなイメージです。今回はインドネシア内航船のドック整備のタイミングで開放点検に訪船しました。現地で初めてわかった事ですが、インドネシアでは国内で栽培されるヤシから採取されるパーム油によるバイオ燃料の精製及び国内での消費に注力されていて、特にエンジンメーカー等に問い合わせる事もなく多数の船舶で使用されているようです。

今回訪問のバタム島はシンガポールの南海岸から約20キロメートルに位置しております。今回はシンガポールのハーバー・フロントからバタム島のセクパンまでフェリーに約50分乗船し、そこから現地のドライバーにピックアップしてもらい造船所へ向かいました。距離は近くてもバタム島はインドネシアですので、シンガポールの国境を越えます。新型コロナウイルスによる渡航制限も緩和されおり事前のア



プリ登録のみでスムーズに入国することができました。

#### 4. 使用燃料油詳細

SOLAR B30（インドネシアメジャーPERTAMINA社の製造するバイオ燃料：パーム油ベース）性状表の数値と今回タンクより採取した燃料油の分析結果を表1に示します。

表1 燃料油の分析結果

項目	性状表より	分析結果
密度 Density at 15°C (kg/m <sup>3</sup> )	852.4	857.3
粘度 Viscosity at 40°C (cst)	3.4	3.1
引火点 Flash Point (°C)	77.0	—
硫黄 Sulphur Content (%wt)	0.11	0.10
灰分 Ash (%wt)	0.001	0.003
水分 Water Content (%)	0.174	0.03
セタン価 Cetan Index	53.1	50.9

性状表と分析結果に大きな相違点はなく、また値も一般的です。現地ではこの燃料は一般的に入手でき、すでに商用化されています。

余談ではありますが、そもそも運転前に正確な情報を得られた訳ではないですし、すでに5年の運転を行った後の分析結果入手であるので受け入れるしかなかった、と言うのが正直な感想です。

#### 5. 開放部品の点検

定期検査なので機関開放は多岐にわたりましたが、燃焼に関係のある燃焼室まわりを中心に以下まとめました。

##### a) シリンダカバー（燃焼面）

燃焼面にカーボン付着はあるが特別多いわけではなく、一般的なディーゼル機関と変化はないと見ました。



##### b) ピストン、及びピストンリング

今回、初開放整備であり、ピストンリングの固着等懸念されましたが、ピストンリングの動きもスムーズで特に異常は認められませんでした。またピストン、ピストンリングの摺動面も良好な状態でした。偏摩耗等の確認のために各部の計測を行いました。計測値には問題はありませんでした。

若干燃焼面が黒いように思いますが、いわゆる粗悪油を燃焼させた特徴として、許容できる範囲と思えます。



##### c) シリンダライナ（上部から）

シリンダカバーを開放した後に上部から覗けばシリンダライナ上部（燃焼室を形成する部分）を見ることができます。こちらも上部は若干黒いように思いますが、上部以外の内面（ピストン摺動面）はホーニング目も残っており、健全と思えます。また傷や異常摩耗なども無く、計測値も問題となる値ではありませんでした。



##### d) 排気弁

シート面の当たりに異常はなく良好な状態でした。



た。異常燃焼の場合は吸気弁や排気弁の背面にもカーボンが堆積する事がありますが、ここでは過剰なカーボン堆積等はなく、良好な状況でした。



**e) 燃料噴射弁（動作テスト）**

各燃料弁の噴射テストの状態を確認しました。正常に噴射し、特に異常は認められませんでした。

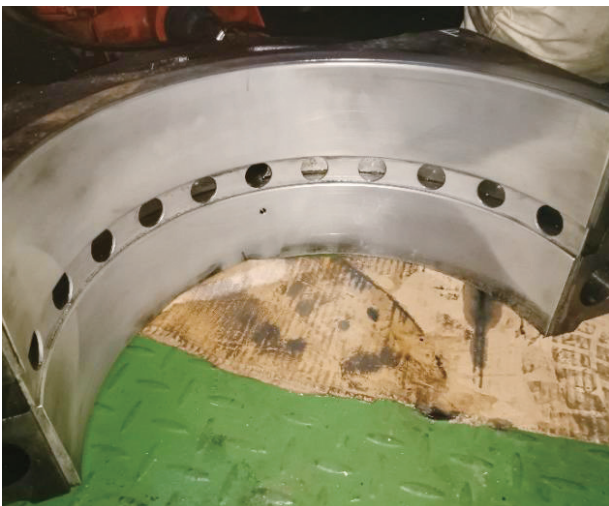
**f) 燃料噴射ポンプ（動作テスト）**

圧力保持テストを実施、各ポンプとも10秒以上圧力を保持しており異常がないことを確認しました。

**g) ベアリングメタル**

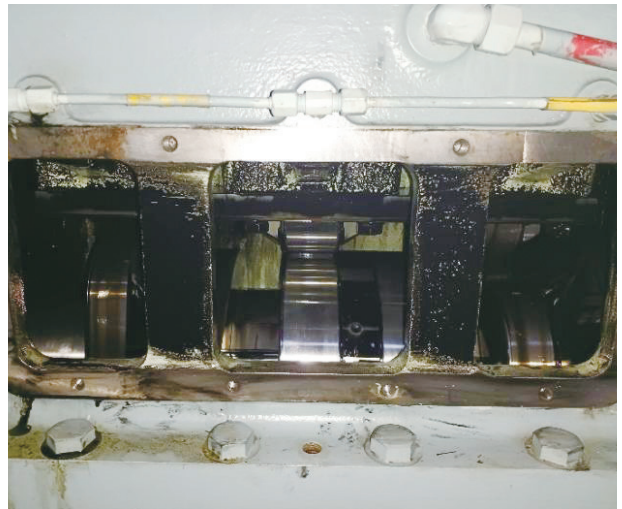
- ・クランクピンメタル開放 (No.1, 4, 6)
- ・メインメタル開放 (No.2, 4上メタルのみ)

開放点検し異常がないことを確認しました。



**h) カム・ローラ、各ギア**

可視範囲点検し異常がないことを確認しました。



**i) 燃料油2次コシ**

船舶側では2週間に1度フィルタを抜き、清掃されているとの情報でしたので、汚れ具合のみ確認しましたが、特に目立った詰まりもなく良好である事を確認しました。

**6. まとめ**

本船の常用回転数は負荷率約60%で使用されており機関の運転状態は特に問題はないと言え、これまで燃料に起因するトラブルの報告はありませんでした。

また、各部の開放状態を点検した結果も特に異常は認められませんでした。運転時間のわりにカーボンの堆積も少なく、状態としてはA重油を使用されている状態に近いという印象を受けました。

本船は今後も同燃料を継続して使用される予定です。

また今後、バイオ成分の混合比率も段階的に引き上げられていきます。弊社としましても継続して機関状態を確認しサポートさせて頂きたいと考えております。

最後になりましたが今回のドック整備では機関長をはじめ機関部員の方も協力的で、こちらのリクエストにも快く応じて頂き、円滑に検証を進める事が出来ました。書面にて御礼申し上げます。



## バイオ燃料試験報告

東京技術課 船津 博樹

就航中の内航貨物船にて、バイオ燃料を用いて約1か月間航行していただき、バイオ燃料使用時の主に主機関に関する影響を調査させていただきました。今回試験終了後の機関開放を行い、各部の状況を確認しておりますので以下報告いたします。

### 試験期日、船舶、主機関

- 2023年9月から10月の約1か月間
- 第一鐵運丸 (499GT) 内航貨物船 2003年就航
- 主機関 LH34LA-112 1471kW (2000PS)

### 試験に用いたバイオ燃料

食品業界由来の植物油脂等を、回収、処理し、船舶用燃料用と向けに品質管理を行ったもの。SVO(B24)

### 試験方法

バイオ燃料搭載直前の航海、バイオ燃料搭載後の航海両方での機関性能比較、およびバイオ燃料使用後の機関開放等にてバイオ燃料使用による燃焼系統の変化等を観察、また機関性能比較では双方の運転状況（航路、運転負荷域、積載状況など）は可能な限り揃える。

### 試験結果

#### 1) 機関データ

バイオ燃料搭載前に比較用として機関性能データを3回、バイオ燃料搭載後7回の機関データを入手した。その中で、明らかに負荷の違う2回の計測データ、また時化の中航行した1回の計測データを除きつつ、A重油で航行時とバイオ燃料で航行時の機関データを比較した。計測データは、一般的な海上公試運転時に計測する事項の他、気象状況、船速などの項目も加えたが、結果として今回の試験では両者に顕著な差は見いだされなかった。

#### 2) 機関開放状況

上記から通常燃焼していると判断できたが、その中で強いて言えば温度が低めと見えるNo.2シリンダのシリンダカバーを開放し、これに伴い、No.2シリンダの吸排気弁、燃料弁の開放、燃料噴射ポンプの開放、を行った。代用的な部品の状況を以下紹介します。

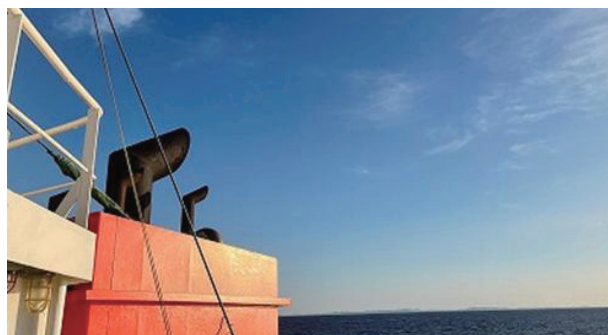


燃焼室内はピストンの上面、シリンダライナの内面（上部）の確認を行ったが写真のように特に異常は見当たらなかった。

バイオ燃料で燃料系統に弊害が出る可能性もあるので燃料油こしの状況は定期的に写真観察していただいた。

そもそも本船でバイオ燃料搭載する直前までA重油を使用されていた事もあって、配管内の汚れはほとんどなかったが、唯一海上が時化の時はその次の燃料こし（エレメント）開放では多少の堆積物が見受けられた。

最後に、排気色の確認も航海中に撮影をお願いしたが、全くの無色で問題にはならなかった。



排気や燃料そのものの臭気は機関長から「古い油の焼ける匂い」との表現があった。

#### まとめ

状況から今回の運転結果からはバイオ燃料による特異な事項は見受けられなかった。

文末になりましたが船主殿をはじめ本船には大変お世話になりました。ありがとうございました。





# CIMAC Congress 2023釜山参加報告

研究開発課 東川 聡

## 1. CIMAC Congress 2023釜山に参加

韓国釜山にて2023年6月12日から15日までの日程でCIMAC Congress 2023釜山が開催されました。CIMAC Congressは3年に1度開催される国際燃焼機関会議で、本来は2022年に開催される予定でしたが、コロナ禍により1年延期しての開催となりました。私はガスエンジン開発の成果を発表するため参加し、他社の発表を聴講し最新技術調査を行いました。



釜山国際展示場（日本内燃機関連合会ご提供）

## 2. 釜山広域市 釜山国際展示場

CIMAC Congress 2023は釜山国際展示場(BEXCO)にて行われました。BEXCOは釜山広域市のセンタムシティにある非常に大きい展示場で、学術関連だけでなく工業・食・ファッション・アニメ・ゲームなど様々なイベントに使用されています。KORMARINEなどの船舶・海洋関連のイベントも多く開催されますので、訪問したことがある方は多いと思います。釜山広域市は都市開発が進められ移住者や外国人観光客が増えており、近年非常に勢いのある都市だそうです。実際に現地の方とお話しましたが、どの方もフレンドリーで街全体からオープンな雰囲気が感じられました。

## 3. CIMACプレゼン発表

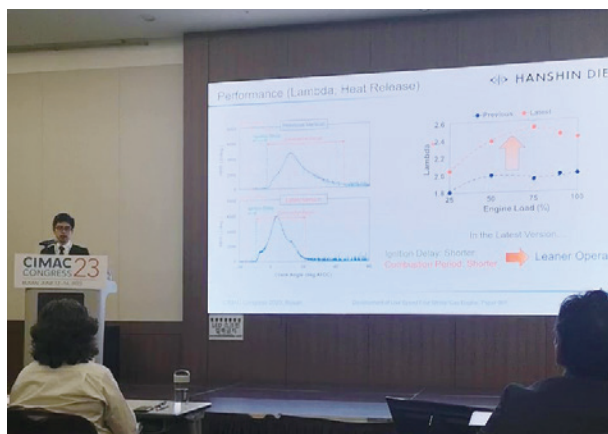
2019年にカナダ バンクーバーにて行われた前回大会では、ガスエンジン開発の概要についてポスター発表をしました。今回の大会では、その続報と

してガスエンジン開発の成果をプレゼン発表することができました。発表は初日のオープニングセレモニー後、最初のセッションの2番目と非常に早いタイミングであり少々緊張しましたが、練習通りの発表ができたと自負しています。セッションのテーマは「最新ガスエンジン開発」であり、ほぼ満席になるほど聴講者が多かったことが印象的でした。



CIMAC会場エントランス

近年のLNG価格上昇によりガスエンジンにとって厳しい状況ではありますが、ガスエンジンは他の新燃料と異なり実績が多数あることと、将来のカーボンニュートラルへの段階的取り組みにおける有効な燃料として注目されており、いまだガスエンジンの将来性が高いことがよく分かります。セッション終了後には多くの方に質問や挨拶に来ていただきました。手前味噌ながら阪神ガスエンジンのアピールは成功したと感じています。



筆者プレゼン発表の様子



#### 4. 他社の発表、全体の傾向

2019年にカナダ バンクーバーで行われた前回大会と比較して、日本と欧州からの参加者が減っているように感じました。一方で韓国・中国からの参加者は増加しています。論文投稿数は約250で、プレゼン発表は約190、ポスター展示は約42行われました。発表内容の全体的な傾向としては、新燃料の動向ははまだ不透明であるもののLNG・メタノールに対する注目度の高さが感じられました。水素・アンモニアは導入までに解決すべき課題があり、普及に時間がかかるとの意見がありました。新燃料に関する投稿論文数でみるとLNGとアンモニアが多く、メタノールと水素がやや少なくなっています。このことから、次回大会では注目度の高いメタノール関連の発表が増えるのではないかと予想できます。



ポスター展示

メタノール関連の発表では様々な燃焼方式についての研究が多くを占めました。難燃性に対応することが課題であることが分かります。アンモニア関連では他の新燃料と比較して着手が早かったものの、開発に苦慮している様子が見えられました。臭いや毒性から設備導入や安全教育に時間がかかると思われる。水素関連では船用燃料として導入困難との意見が多数みられ、実際にエンジン開発の発表は陸上発電用1件しかなく、基礎研究の発表が主でした。船舶用として導入するには輸送・設備・水素脆化対応など課題が多数あります。

新燃料の他にGHG削減技術の発表が多く見られました。触媒やEGR（排気ガス再循環）が期待されていますが、設備が大型化することが受け入れられるかが課題になっています。バイオ燃料や合成燃料といった代替燃料はレトロフィットが容易なため、注目度が非常に高くなっています。しかし供給体制

が問題であるとの意見が多く聞かれました。

#### 5. CIMAC主催パーティへの参加

CIMAC主催のパーティでは他社の方々と率直な意見交換を行うことができ、非常に有意義な時間を過ごすことができました。筆者の発表を聞いたことがきっかけで話しかけてくれた方も多数いらっしゃいました。CIMAC参加の準備は大変でしたが、プレゼン発表をした意義は十分にあったと感じました。パーティでの食事は韓国料理だけでなく、和食・中華・洋食とバランスよく準備されており、観光都市らしいおもてなしが感じられました。



オープニングセレモニー



Gala Dinnerパーティでの催し物

#### 6. さいごに

CIMAC Congressは長い歴史をもつ大きなイベントであり、研究成果を発表させていただき光栄に感じています。また、今回のCIMAC Congress 2023釜山の参加に際し、ご理解とご協力いただいた方々に感謝申し上げます。当社では今回発表したガスエンジンの他に、メタノール機関LA28Mや高度船舶安全管理システムHANASYS 5シリーズなど様々な研究・開発を行っています。今後も様々な新技術を皆様にご紹介できるよう邁進しますので、どうぞ宜しくお願いいたします。



## MAN LICENCE DAYS 参加

設計第二課 田淵明

2023年9月MAN Energy Solutions（以降MAN）主催でライセンサー側から近年の営業活動の報告、これから向かうべき新燃料対応製品に関する情報、技術紹介等を行うミーティングがあり、弊社からは木下社長、田中設計部長と私の3名が参加させていただきました。

私自身はこのミーティングへの参加は初めてでしたが概ね3年に1度の開催で、アジア周辺のライセンサーの存在する諸国や欧州等での開催のようです。

今回の韓国（慶州）での開催は前回の開催から4年空いているようですが、「コロナウイルスの影響」といったような説明がありました。

### 船用主機関全般に関して

2050年のカーボンゼロを目指しての新燃料としてメタノール、アンモニアなどの取り組みを紹介され、LNGの話はあまり活発ではありませんでした。

説明ではメタノール燃料機関に関しては50センチボア以上の機関で順番に開発を進めているが、メタノールのスリップ（排気に未燃の燃料が流出）をいかにおさえるかがポイントと言っていました。

また技術的にはこれらの燃料を用いて船舶用主機関にすることは可能であっても、世の中の要求がないと、その用途は限定的に終わるといったような説明もありました。

MANの戦略としては、まず技術を確立させ、それと同時に需要の調査を平行して行うようで、同社では現在、欧州で大型船などを中心に数台単位で新燃料機関の受注があるようでした。



### マーケットに関して

マーケットに関してはコロナウイルスの影響もあ

まりなく、2021年は近年稀にみる高受注量で、2015年に負けないくらい（世界で1400台の2ストロークエンジン出荷）との説明がありました。前記の全般の説明には出なかったことですが、現在の主流はDF機関との事で、DF機関というと2元燃料機関ですので「重油と何の2元燃料？」という話になりました。今の主流はやはりLNGですが、今後欧州船主はメタノールに注目しているとの事でした。

あと、巨大サイズ船舶の船種ごと、年別の就航船推移などの紹介があり、特筆すべきは2027年までにLNGキャリアーも今の受注状況の2倍にはなると予想している事です。

また、4ストローク機関では補機を中心にメタノール燃料機関を計画しています。最後にアンモニア燃料機関についてですが、燃やすことは可能といった主旨の控えめな表現があり、専用の試験設備を建設して試験している様子などの説明もありました。

### エンジン開発に関して

MANで最もポピュラなシリンダボアは50～60センチあたりでしょうか。このあたりの機関でまずプロトタイプを試作して、その後小径シリンダボアにも大径シリンダボアにも下にも広げていくのが一般的との説明でしたが、メタノール燃料機関やアンモニア燃料機関に関して50センチボア以下は開発ロードマップに記載がありませんでした。

このことに関しての小径シリンダボア機関を扱う企業からの質問に関しては「一定数量の受注があれば開発する」といったような強気な回答をする場面もありました。

過給機に関する新製品の紹介、部品のトレーサビリティの話、就航後の損傷事例など、情報の共有という点では有意義であったと感じます。

最終日の終了時に「次回は欧州開催」との事で開催国はわかりませんが、機会があれば是非参加させていただきたく思います。





## 【ニューカレドニアでの訪船

サービス課 高井 一平

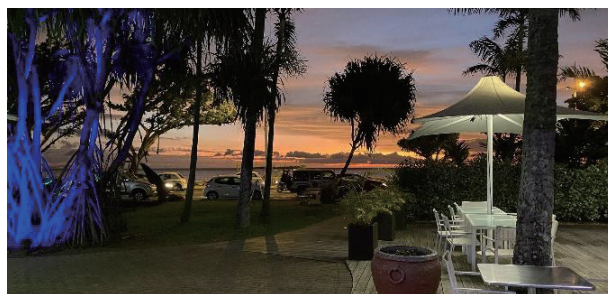
2023年1月末の夜、オーストラリアで操業中の漁船から突然電話がありました。非常に聞き取りにくいので、本船に衛星電話をかけ直しました。電波状態が悪いのか、声は途切れ、話し声も遅れてくるので非常に話し難かったのを覚えています。やっと聞き取れたのは「クラッチが後進に嵌入しない」との言葉。それから何回か本船とやり取りして機関長に色々確認事項をお願いしましたが、解決に至らず結局、訪船させていただく事になりました。

当初は「パプアニューギニアの港に着棧するので来て欲しい」とのことでしたが、ビザ申請等で入国するまでに数週間要することがわかったので、「ニューカレドニアの港に着棧させる」との指示に変わりました。ここなら煩わしい申請等も無くすぐに入国出来るとの事です。残席1席の便を抑えて急遽2月7日に羽田空港を出発しました。

本船はマグロ延縄漁船で、主機はLH28L形機関です。仕掛けのポイント毎に前進で近づき、後進で行き足を止めて、まぐろが掛かっているかを確認するのですが、後進が使えないと仕事にならないようです。「早く解決しなければならん」と気持ちが焦りました。

シドニー経由でニューカレドニアのヌーメア空港に到着しました。現地は夏なので飛行機を降りた瞬間からムツとして暑いです。またこちらではコロナウイルス感染防止のマスクも見かけないので、現地に馴染むためにマスクをポケットにしまいました。

空港まで代理店の方に車で迎えに来ていただき着棧中の本船に到着すると、船長や機関長が出迎えてくれ、また挨拶も早々にすぐ機関室に降り不具合の原因究明に掛かりました。現地到着までは色々な不具合を想定して各種部品を持参してきましたが、原因はメーターリレー（制御用回転計）が実回転数より20回転低くなっており、その為安全装置が作動してクラッチが嵌入出来ないことが判明しました。メーターリレーの指示調整を行い、安全装置のレベルも下げて、翌日の海上試運転で最終確認となりました。その日の夜は海沿いのレストランで外国らしい綺麗な夕焼けを見ることが出来ました。



翌朝6時から海上試運転にて前後進切換えテストを何度も行い、問題無く操船出来ることを確認した時には乗組員の方々も大変喜んでおられ、私自身もやっと一息つくことができました。本船はいったん漁に出ると半年間は帰国しないそうで、こんな異国の地で昼夜問わず漁をされている乗組員の方々には本当に「ご苦労様です」といった気持ちで、またそれに応える事が出来ている「ハンシンのエンジン」も誇らしく思いました。



帰りの便までは時間があつたので、現地代理店の方にヌーメアの町案内をして頂きました。ここニューカレドニアはもともとフランス領土だったらしく、フランス文化と現地の文化が根付いているようです。食事でもフランス料理が多くて、公園でピクニックしている家族を見て、幼い子供でも固そうなフランスパンをかじっているのが印象的でした。

今回の出張で「ハンシンのエンジン」が遠く離れた地でも活躍していることを肌で感じ、船舶の原動力であるエンジン保守の重要性を再認識しました。

アフターサービスとしてこれからも業務に邁進してまいります。



# 新船紹介

## イツキ 【伊都岐】

船主 アキ・マリン株式会社 殿  
竣工 2023年2月

建造造船所 株式会社松浦造船所 殿

船種 貨物船

総トン数 499G/T

長さ×幅×深さ 70m×12m×7.32m

航海速度 約11ノット

船級 JG沿海

主機関 LA26RG (735kW×330min<sup>-1</sup>)



本船は鋼材を日本全国各地に運ぶ499GT型貨物船です。主機関は、2022年9月に就航した499GT貨物船「せとうち」に続きLA26RG型をご採用いただいております。LA26RG型ご採用の特徴について、従来であれば、逆転機を装備する仕様が一般的ですが、本船は減速逆転機を装備しており、プロペラの低回転化とプロペラ直径が大きく取れ、速度が有利に働きます。現在、499GT型貨物船では、LA30G型が多く採用されていますが、同等程度の速度が保たれ、小型の主機関を搭載することにより、燃料消費の低減・軽量化・機関室スペースの有効利用が可能になっています。又、本船は国土交通省の省エネルギー格付制度の5ツ星を取得されています。

## 【武彦】

船主 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 殿  
三好海運有限会社 殿  
竣工 2023年7月

建造造船所 井村造船株式会社 殿

船種 白油タンカー

総トン数 320G/T

長さ×幅×深さ 46m×9m×3.70m

航海速度 約11ノット

船級 JG/沿海

主機関 LH26G (735kW×395min<sup>-1</sup>)



本船は主に山口～九州航路に従事する白油タンカーです。

主機関は三好海運有限会社殿が本船竣工まで所有されておりました「真幸丸（1995年竣工）」も含めて、引き続きご好評頂いております、シンプルで手入れし易い、使い慣れたLH26Gを採用頂いております。

船名「武彦」の「武」は三好海運有限会社殿社長様のお名前、「彦」は西部タンカー株式会社殿（オペレーター様）社長様のお名前のそれぞれ1文字ずつから採用されたものです。

無事の航海をお祈り申し上げます。

## 【第式百三十八鳳生丸】

船主 鳳生汽船株式会社 殿  
竣工 2023年3月

建造造船所	警固屋船渠株式会社 殿
船種	ガット船
総トン数	499G/T
長さ×幅×深さ	69.27m×13.10m×7.26m
航海速度	12.0ノット
船級	JG近海
主機関	LA32(1471kW×270min <sup>-1</sup> )



鳳生汽船株式会社殿は内航海運業、外航海運業でお客様のために「安全」「安心」「安定」を経営理念として日々海上輸送を行っております。

ガット船は8隻を所有、太平洋全円、伊豆七島、小笠原諸島など離島を含む国内各地の港で建設資材・貨物の輸送、港湾工事に従事しております。

2022年創業60周年を迎えられており本船は弊社採用頂いた累計27隻目となる新船で主機関は機関室内の浮遊ミストや騒音低減に定評のある油圧動弁式低速4サイクル機関LA32形をご採用頂いております。

## 【つばさ】

船主 共同組海運株式会社 殿  
竣工 2023年10月

建造造船所	株式会社三浦造船所 殿
船種	RORO型貨物フェリー
総トン数	2592G/T
長さ×幅×深さ	110.84m×16.50m×船桜甲板13.65m
満載吃水	5.3m
満載航海速度	17.5kt(主機出力80%負荷)
船級	JG/沿海
主機関	8L35MC6(5200kW×210min <sup>-1</sup> )



本船は鹿児島（谷山港）と奄美群島（奄美大島、徳之島、沖永良部島、喜界島）を結ぶ貨物フェリーです。主要貨物はトラック、シャーシ、普通車、建設用機材、コンテナ等で、トラックドライバー等も乗船可能です（旅客定員10名）。“つばさ”は2021年に同じく株式会社三浦造船所殿で建造された“みさきⅡ”の同型姉妹船であり、“つばさ”には鶴、“みさきⅡ”には亀のシンボルマークが船体に鮮やかにペイントされ、2隻体制での安全運航により鹿児島港と奄美群島の物流を支えております。



## 播磨工場清水化

第二製造部 堀部 直志

弊社播磨工場は2009年に竣工し、以降約15年間、大型機関の運転工場として稼働させてまいりましたが、工場内冷却系統に海水を導入している箇所はその老朽化が激しく、そのたびに何度も補修を繰り返しております。また、このたび播磨高度研究棟（以降：研究棟、関連：本誌2-3ページ）を建設するにあたり、研究棟には海水の導入は適さない事なども加味し、研究棟、既存工場の両方ともに海水の導入を廃止し、播磨工場の完全清水化を計画し、実施してまいりましたので、以下ご紹介させていただきます。

### 1. 変更前の海水利用状況

海と海水プールをパイプで連結し、サイフォン管上部に設置した真空ポンプでパイプ内の空気を抜く事でサイフォン現象（海水面と海水プールの水面高さが一致）を利用し、海水を海水プールに取り込んでいます。取り込んだ海水は工場建屋内給水溝に横穴で供給し、給水溝内の海水をポンプで吸引し低温清水冷却器に供給しセントラルクーリングに使用します。その後、冷却に使用された海水は海へ戻っていきます。また、機関運転に使用する水動力計にも海水を使用し、使用後は同じく海に戻すシステムです。

下の写真は海と海水プールを連結するサイフォン管（500A×3本）です。その左側には緊急時に海水を海から吸い上げるポンプを2台装備しています。



### 2. 過去の塩害対策

前述のように播磨工場は、2009年以降順調に稼働

してまいりましたが、年数を追うごとに直接海水にさらされる部分を中心に弊害があったので、その都度対策を施工し現在に至っております。以下その例を記載します。

- ① 配電盤内が発錆したので密閉化しエアコンで冷却
- ② 海水排水溝内に配管を設置し海水溝への直接排水をやめ、排水時海水の工場内飛散防止措置
- ③ 海水プール、給水溝内構造物に付着した海洋生物（貝類）の除去工数を削減するため、海洋生物付着防止装置設置
- ④ 水動力計シール部ドレン受けからの海水溢れを無くす為、シール部を分解整備の際に修理
- ⑤ 海水使用場所の鉄製設備の錆を除去し塗装施工
- ⑥ 水動力計据付用ボルト類の備品をSUS製に変更
- ⑦ 海水ポンプの水中設置吸入配管に塩化ビニールコーティングの配管採用

海水による各部の腐食等を考慮して亜鉛メッキ管を採用しましたが、水中設置配管外部の劣化が激しく下写真のように腐食が進んでいる箇所がありました。



### 3. 冷却方式及び冷却能力の選定について

工場内で海水による塩害を発生させないようにするために、セントラルクーリングシステムの低温清水冷却器冷却水を海水で冷却する事も検討致しましたが、夏季の冷却海水入口温度が29℃近くになると、近年の海水温度上昇傾向も鑑みて、海水を全く使用しない、海洋汚染物質排出の心配がない設備にする事に致しました。



工場設備の低温清水冷却器は、海水32℃での設計となっているので、海水冷却では夏季に現状の海水プール及び給水溝に溜める清水を32℃まで冷却する事が不可能であると判断し、冷却塔（クーリングタワー）を採用いたしました。最大冷却能力は、播磨工場運転設備最大である、No.4 運転ベースで運転可能なエンジン出力6150kWとし、冷却塔は、設置スペースの風通し等を考慮し、8台としました。



2023年5月に設置した冷却塔

#### 4. 変更前海水・変更後清水の流れについて

下表に工場内清水化前後の冷却水の流れを示します。完全に海水の導入を廃止しました。

変更前 海水		変更後 清水	
冷却水	水動力計	冷却水	水動力計
海 ↓	海 ↓	---	---
サイフォン管 ↓	サイフォン管 ↓	---	---
海水プール ↓	海水プール ↓	清水プール ↓	清水プール ↓
給水溝 ↓	給水溝 ↓	給水溝 ↓	給水溝 ↓
給水ポンプ ↓	給水ポンプ ↓	給水ポンプ ↓	給水ポンプ ↓
LFWクーラー ↓	水動力計 ↓	LFWクーラー ↓	水動力計 ↓
排水溝 ↓	排水溝 ↓	冷却塔 ↓	清水プール ↓
海	海	清水プール	汲上ポンプ ↓
---	---	---	冷却塔 ↓
---	---	---	清水プール

冷却塔への循環清水供給は、低温清水冷却器冷却水出口と水動力計排水の2系統となります。

低温清水冷却器冷却水については、低温清水冷却器冷却水出口配管を冷却塔給水配管に接続する事で追加の給水ポンプは不要としました。

水動力計排水は、エンジン運転中の負荷制御に不具合を発生しない様に、自然落下で海水プールに排出し、既存の緊急用海水取り入れポンプ2台を使用して、冷却塔へ供給する事としました。

冷却塔への給水量は運転エンジンの出力に応じて、適正量を4箇所ある運転ベースの低温清水冷却器冷却水ポンプの組み合わせで調整し、電力使用量の削減を図ります。

配管材質については、海水を使用していない明石工場で実績がある、亜鉛メッキ管としました。

配管製作及び設置については、OJTも兼ねて社内人員で製作・設置を基本に考え、2023年度内に完成予定で工事を進めています。



排水配管、給水主管を設置した状態

#### 5. まとめ

播磨工場内の完全清水化に関しては、メタノール燃料機関を扱える専用設備（播磨高度研究棟）の建設で背中を押されたようなところもありますが、播磨工場内に海水を導入しないようにすることで、潮位の影響もなくなりエンジン運転時の負荷安定性や塩害による電気機器関係の誤作動の抑制効果が向上し、ひいては製品の品質がより一層安定します。

新しくなった播磨工場で、今後も顧客の要求に答えてまいりたいと考えております。



## 日越外交50周年式典に参加

海外営業課 織田 奈月

ベトナムと日本は1973年に正式に外交関係を樹立し、2023年は外交50年の記念すべき年となり様々な分野で記念式典が開催されました。

海事分野でもベトナム側の大学で記念式典が開催され、同校所有の練習船には弊社製主機関が採用されていることから、その式典に営業部河村部長と参加させていただく機会を得ましたので、以下ご紹介させていただきます。

### 1. 日越外交50周年記念

2023年8月5日、ベトナム・ハイフォン、第一海事短期大学（Maritime College No.1）にて、両国の海事分野での交流を一層促進させるための事業として記念式典が開催されました。

次世代の海洋人材育成に向けたイベントとして、白井汽船株式会社殿とベトナム側が主催し、ゲストや学生ら約100人が参加した活気のあるイベントとなりました。

この日越外交50周年を記念して、今回ベトナム第一海事短期大学の練習船“MC1 STAR”が一般公開されました。船齢半世紀を超える同校の“MC1 STAR”には弊社製主機6L27BSH-214が採用されています。



本船は、株式会社白杵鉄工所殿で建造され、1970年に富山商船高等専門学校の練習船“若潮丸”として就航しました。日本での役目を終えた後、ベトナム

海事大学の練習船として従事し、その後、船齢50年でベトナム第一海事短期大学に移管されました。現在は船齢53年にして現役、同校の練習船“MC1 STAR”として活躍しております。同船は半世紀以上にわたって船員教育に役立てられ、今日まで日本とベトナム両国で多くの海事関係者を養成している船です。



当日は、ハイフォン港の岸壁にベトナム第一海事短期大学の練習船“MC1 STAR”を接岸し、船内を一般公開するとともに、岸壁で式典が催されました。

「“MC1 STAR”は、日越友好関係の象徴的な船である」「1997年に日本政府からベトナム海事大学に引渡され、日越外交関係の歴史と同じように、今年船齢53歳を迎え、その間多くのベトナム人船員がこの船で育てられた」「半世紀以上の使用に耐える日本の造船技術に感動を覚えている」「日越の人材育成協力は、アジアにおける共存共栄新時代を迎える今、日本が果たすべき役割だと認識している。今回の記念行事が、日本からの新たな練習船を迎えることの大地となることを祈念する」

ベトナムの海事関係者の育成を支える方々からの祝辞の言葉で、今日までの歴史を感じ大変印象的でした。

ステージの周辺には数々の造船所や船主などから贈られた数多くの花が並べられており、ベトナム第一海事短期大学がたくさんの海事関係者を育成し、愛されてきたことを実感いたしました。



練習船“MC1 STAR”の一般公開時には、デッキでベトナム伝統のスーツや、日本の和菓子がふるまわれ、式典の間には、ハイフォンよさこいチームによる“よさこいダンス”や、ベトナム第一海事短期大学の学生によるダンスや“エコファッションショー”などが披露され、日越の文化交流も行われ、学生から大人まで参加者の全員が楽しめるイベントとなっております。



今回の式典に向けては白井汽船株式会社殿、ナカシマプロペラ株式会社殿、大晃機械工業株式会社殿、など“MC1 STAR”に関係の深い各社からのベトナム第一海事短期大学へ寄贈があり、弊社からは、“MC1 STAR”主機6L27BSH-214で使われているシリンダカバーの内部構造が分かるように制作したカットモデルを寄贈させて頂きました。カットモデルに関しては「少し動きがあった方が面白い」「回るようにしては？」という工場側の意見を加味して展示台とモデルの間にベアリングを入れて、見たい方向に自由に回転させる事ができるように工夫しました。



ベトナム第一海事短期大学の皆様の、学習の機会の創出に携われたことは大変嬉しく思います。



## 2. ハイフォンの街

日越外交50周年記念式典の開催されたハイフォンという町は、ベトナム北部に位置します。首都ハノイから車で1時間半ほど行った場所にある港湾都市です。ハノイ、ホーチミン、ダナンに次ぐ、ベトナム第4の都市として発展を続けている一面、フランス統治時代の歴史を感じる建築も見られます。

ハイフォンの中心地をひとたび離れると、ユーラシア大陸の雄大な地形や、ゆったりと時間が流れるリゾート地のような、豊かな自然を感じられる場所でもありました。今回の記念式典後に訪れたバクダン川は、対岸がはるか遠く、日本では見られない圧巻の景色でした。

## 3. さいごに

日越の外交の50年間の歴史に思いを巡らせるとともに、50年以上にわたってベトナムと日本で活躍した“MC1 STAR”の見学の機会を頂いたことは大変貴重な経験でした。長く大切に使われてきた弊社主機を目の当たりにしたことで、これまで以上に自分の携わる製品の歴史を実感することとなりました。この経験を忘れず、今後もベトナムへのみならず世界各国への主機拡販に従事して参ります。



## 特命担当チーム活動について

特命担当チーム 岩田 靖往

2023年6月29日、将来弊社の柱となる新事業を模索するため特命担当チームが発足しました。特命担当チームは研究開発部の下に置かれ、専属で3名が配属されています。またこの新事業立ち上げには多岐にわたるビジネスプロセスが必要になるため、組織外にサポートチームが結成されており、サポートチームメンバーはこれからの阪神を担う若手社員を中心に従来の業務と兼務でチーム活動のサポートをしています。

当面の目標は弊社の新中期経営計画の中期目標である『NEW HANSHIN』オリジナル鋳物商品の発売と、『FUTURE HANSHIN』新ビジネス・新商品・新サービスの探求です。

まずは『NEW HANSHIN』実現のため鋳物製品の開発に着手しています。昨今国内の鋳物工場が少なくなっている中、弊社は鋳造工場を有しており、また主力製品であるディーゼルエンジンの重量比で約7割が鋳鉄で作られていることから、鋳物の製造に関する技術と経験は豊富です。このため鋳物製品の開発はこれらの利点を生かせるものと考えております。

B to B (Business to Business: 企業と企業の取引) である機械部品等の受託製造は既にCMR事業 (ハンシン技術ニュースNo.56に関連記事記載) で行っており、特命担当チームではB to C (Business to Customer: 企業と消費者の取引) もしくはB to B to Cにチャレンジしたいと考えています。

まずは特に趣味性の高い製品 (調理器具、キャンプ用品、小物等) を中心にさまざまな鋳鉄製品にチャレンジしてB to C製品の製造販売に関する知見を広めたいと考えています。

このような製品開発に取り組む背景として、近年のデジタル技術の進歩により試作開発が容易になってきたことがあります。その代表として挙げられるのが3Dプリンター 積層造形技術 (ハンシン技術ニュースNo.56に関連記事記載) です。その

機能や精度も年々進歩しており装置の価格も安価になってきています。

砂型鋳造法の場合、従来の方法では2次元の図面から木型と呼ばれる模型を作り、それを砂に込めて砂型を作って、固まった砂型から木型を抜いて、型を抜いた空洞に溶けた金属を流し込み、冷え固めて製作してきました。このプロセスでは木型を作る必要があり非常に手間と時間がかかります。3Dプリンターを使えば3Dデータから自動で木型代わりの樹脂製模型を作ることが可能で、すぐに砂型製作に入ることができます。

3Dプリンターによって作られた樹脂製の模型は量産には向きませんが、試作を繰り返す開発段階ではポピュラーな方法で、従来の方法に比べて容易にトライ&エラーを繰り返すことができます。



以前鋳造課で導入した3Dプリンター (上) と新たに導入した家庭用3Dプリンター (下)



B to C向け商品と言えば当社が普段製造しているエンジン部品に比べて小さく、薄肉の製品が多くなりますが、鋳物は薄い形状になればなるほど製造が難しくなります。実際にそのような製品を弊社で製造できるかどうかを検証するため、小さな一人用の鍋を試作しました。鍋の直径は20cm程で、厚みはできるだけ薄くすることを目指して最初は5mm、次に3mmに挑戦しました。このような製品を製造した経験がないため当然専用の設備もなく、砂を込める型枠も一から手作りし既存の設備も活用しながら手探りで進めることになりました。鋳造課の方に助言をいただきながら進めた最初の厚さ5mmの鍋は1回の試作で上手く作ることができました。次に挑戦した厚さ3mmの鍋は、溶けた鉄が流れ込む隙間が小さいため、全体に流れ込む前に冷え固まってしまい穴が開くなどの欠陥が発生し何度も失敗しました。



鉄の流し込み方を試行錯誤することで最終的には狙い通りの形状に上手く作ることができました。鉄を流し込む湯道の形状も3Dプリンターで作ることで、様々な形状を繰り返し試す事ができたことも良かった点です。また、鋳造方案（溶けた鉄の流れを検討し、鋳造方法を検討）の決定や溶けた鉄の流動性が良くなるような温度、炭素量の見極め、溶けた鉄を型に流し込む作業などは弊社の鋳造に関する知識や経験、技術が生かされたと思います。鋳造課の方から「この薄さはバリのよう」（バリ：鋳造工程で生じる薄いヒレ状の不要な突起）と言われたことが印象に残っています。



3Dプリンターで作成した模型（上）  
下は塗装後の実物鋳物（下）

一般的な砂型鋳造法によるこの大きさのねずみ鋳鉄品の最小肉厚は4mm以上と言われており、それを下回る厚みの製品を製造できたことは今後の製品開発の幅を広げることができたと感じております。このように、3Dプリンターによって失敗を恐れずに様々な形状を容易に何度もトライできます。

今年度導入される砂型3Dプリンターでは砂型自体を3Dモデルデータから直接造形することができるようになります。砂型3Dプリンターが導入されるとより一層開発スピードをアップさせることができ、また模型を使った造形ではできないような形状・デザインを鋳物で作ることができるようになります。（砂型3Dプリンターの詳細については機会をみつけてご紹介したいと思います。）3Dプリンター技術の進歩は目覚ましく、今後のものづくりにどのような変化をもたらすのか引き続き注視していきたいと思っております。

次に『FUTURE HANSHIN』新ビジネス・新商品・新サービスの探求に関しては、サステナブル社会実現のために当社としてできることは何かということに重きを置いて事業を模索したいと考えております。

お客様の「思い」をさまざまな「形」にするという企業理念のもと、既成概念に囚われず弊社の技術と経験をフルに生かして社会に貢献していきたいと考えております。



## BRIGHTSUN MARINE PTE LTD

サービス部 田中 裕樹

東南アジアに於けるアフターサービス体制についてご紹介致します。

これまで約30年間、弊社サービスエンジニアがシンガポール駐在員として現地の代理店、若しくは契約会社へ常駐し、シンガポールを中心にアフターサービス業務を行ってまいりました。

業務内容は主に各船社様からの問い合わせや訪船点検や調査、トラブル対応等で、シンガポール国内に限らず、シンガポールを拠点に各国へ行く訪船活動も少なくはありませんでした。

しかしながらコロナ禍による行動制限等によって訪船活動は困難となり、2020年にシンガポール駐在員を一時撤退としました。その後、復帰についても検討しましたが、その間に急な訪船などで協力いただいておりますBRIGHTSUN MARINE PTE LTD殿との業務提供を結ぶ運びとなりましたので、以下同社をご紹介いたします。



同社は1998年以降、主機関も含む船舶機器の修理を主業務として活動しており、関係各社を合わせると500名以上の企業としてシンガポールを中心に運営されております。

機器を持ち込んでの整備や修理、又はエンジニアを派遣してのドック整備、及び沖修理など、小型機関から大型機関まで、幅広く対応できる技量と設備を整えておられます。

機関に於いては弊社に限らず海外の各メーカーも含め、数社と提携されており、サービス業務や

リコンディションも含め、各社より認定を取得されております。



依頼する業務は主に近隣での訪船による点検や作業となりますが、慣れない作業でも簡単な説明でしっかり理解して頂いており、また特殊な工具を用いた作業に於いてはTV電話にてその方法を説明し、即現場で実践頂けるなど、豊富な知識と技量、経験を持っているからこそできるものと思います。

それから我々にとってのメリットは日本人が在籍していることであり、英語力が十分ではない我々にとって、外地エンジニアとのコミュニケーションは課題でもあり、契約頂くための条件の一つでもありました。

今後、弊社の東南アジアでのアフターサービス体制は同社を拠点とし、これまでのシンガポール常駐員対応に変えようと考えていますが、その代わりとして弊社サービスエンジニアの定期的な訪問や、同行訪船等を考えており、これによりお互いの技術力や連携を高め、また双方の技術者間の技術交流の場を設けるなども計画していき、継続して東南アジア周辺のサービス体制を整えていきたいと思っております。



# 製品一覧表

## ●ハンシン低速4サイクルディーゼル機関

形 式	シリンダ数	出力 (kW)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	シリンダ内径 (mm)	行程 (mm)
LA26	6	1029	370	260	520
LA28	6	1323	330	280	590
LA30	6	1323	290	300	600
LA32	6	1618	280	320	680
LA34	6	1912	270	340	720
LH26	6	882	420	260	440
LH28	6	1029	395	280	460
LH28L	6	1176	380	280	530
LC28L	6	1176	380	280	530
LH34LA	6	1618	280	340	640
LH38L	6	2206	250	380	760
LH41L	6	2427	225	410	800
LH41LA	6	2647	240	410	800
LH46L	6	2942	200	460	880
LH46LA	6	3309	220	460	880
* LA32E	6	1618	280	320	680
* LA32E	6	1618	310	320	680
* LH41LE	6	2427	225	410	800
* LH41LAE	6	2647	240	410	800
* LH46LE	6	2942	200	460	880
* LH46LAE	6	3309	220	460	880

\* 電子制御機関を示す。

## ●阪神-川崎-MAN B&W 2サイクルディーゼル機関

形 式	シリンダ数	出力 (kW)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	シリンダ内径 (mm)	行程 (mm)
5L35MC6	5	3250	210	350	1050
6L35MC6	6	3900	210	350	1050
7L35MC6	7	4550	210	350	1050
8L35MC6	8	5200	210	350	1050
5S35MC7	5	3700	173	350	1400
6S35MC7	6	4440	173	350	1400
7S35MC7	7	5180	173	350	1400
8S35MC7	8	5920	173	350	1400
* 5S30ME-B9	5	3200	195	300	1328
* 6S30ME-B9	6	3840	195	300	1328
* 7S30ME-B9	7	4480	195	300	1328
* 8S30ME-B9	8	5120	195	300	1328
* 5S35ME-B9	5	4350	167	350	1550
* 6S35ME-B9	6	5220	167	350	1550
* 7S35ME-B9	7	6090	167	350	1550
* 8S35ME-B9	8	6960	167	350	1550

\* 電子制御機関を示す。

## ●ハンシン中速ディーゼル機関

形 式	シリンダ数	出力 (kW)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	シリンダ内径 (mm)	行程 (mm)
6MX28	6	1838	730/277	280	380
8MX28	8	2427	730/277	280	380

## ●可変ピッチプロペラ

形 式	出力(kW)	回転数(min <sup>-1</sup> )	翼 数
DX48N32S	956	420	4
DX56N32S	1323	370	4
DX64N36S	1618	300	4
DX70N41S	1912	270	4
DX78N45S	2427	240	4
DX88N54S	2942	200	4
DX95N54S	3900	210	4
A115EN61	5200	210	4

## ●ハンシン-川崎サイドスラスト

形 式	プロペラ直径 (mm)	プロペラ回転数 (min <sup>-1</sup> )	最大推力 (t)	本体質量 (kg)
KT-32B3	1000	683	4.7	1050
KT-43B1	1150	517	5.3	1400
KT-55B3	1300	529	7.8	1800

## ●潤滑油・燃料油浄化装置

形 式	処理量 ℓ/h	適用機関出力(kW)	
		燃料A重油	燃料C重油
潤滑油用	HC16L	330	~1650
	CL16A	330	~1650
	HC22L	650	~2250
燃料油用	HC22F	430	~2250

## ●潤滑油・燃料油こし器形浄化機

形 式	処理量 ℓ/h	適用機関出力(kW)
潤滑油用	LG3	300
	LG6	600
燃料油用	FG10A	1000
	FG20A	2000
	FG30A	3000
	FG40A	4100

## ●遠隔操縦装置

- エンジン監視と船舶運航支援システム (HANASYS 5)
- 川崎ジョイスティック式総括操縦装置 (KICS)
- 高度船舶安全管理システム (HANASYS-EXPERT)

# ホームページ

ホームページを更新いたしましたので合わせてご紹介いたします。

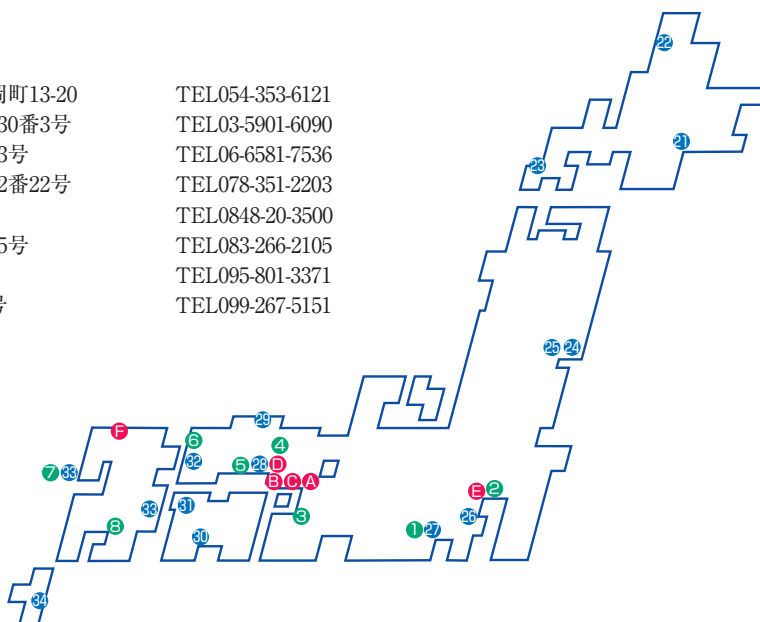


● 本社・工場・営業所

● 本	社	〒650-0024	神戸市中央区海岸通8番地 神港ビル4階	TEL078-332-2081(代)	FAX078-332-2080
				https://www.hanshin-dw.co.jp	
				overseas@hanshin-dw.co.jp	
● 明	石	〒673-0037	明石市貴崎5丁目8番70号	TEL078-923-3446(代)	FAX078-923-0555
● 玉	津	〒651-2132	神戸市西区森友3丁目12番地	TEL078-927-1500(代)	FAX078-927-1509
● 播	磨	〒675-0155	兵庫県加古郡播磨町新島6番10号	TEL079-441-2817(代)	FAX079-441-2820
● 東	京	〒103-0027	東京都中央区日本橋2丁目13番10号 日本橋サンライズビルディング7階	TEL03-3243-3261(代)	FAX03-3243-3271
● 福	岡	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東1丁目1番33号 はかた近代ビル8階	TEL092-411-5822(代)	FAX092-473-1446

● 代理店

① 三和商事(株)	静岡県静岡市清水区入江岡町13-20	TEL054-353-6121
② (株)ポートリーフエンジニアリング	東京都北区田端新町1丁目30番3号	TEL03-5901-6090
③ 旭三機工(株)	大阪市港区波除6丁目2番33号	TEL06-6581-7536
④ 三鈴マシナリー(株)	神戸市中央区栄町通5丁目2番22号	TEL078-351-2203
⑤ 三栄工業(株)	尾道市東尾道10番1号	TEL0848-20-3500
⑥ 昌永産業(株)	下関市東大和町2丁目10番5号	TEL083-266-2105
⑦ ケイアンドビホールディングス(株)	長崎市小江町2734番85号	TEL095-801-3371
⑧ マルセ工販(株)	鹿児島市南栄5丁目10番7号	TEL099-267-5151



● サービス工場

① 島本鉄工(株)	釧路市仲浜町6番23号	TEL0154-23-5445
② 稚内港湾施設(株)	稚内市末広1丁目1番34号	TEL0162-23-2365
③ 函東工業(株)	函館市浅野町3番11号	TEL0138-42-1256
④ (株)石巻内燃機工業	石巻市川口町1丁目2番19号	TEL0225-95-1956
⑤ 東北ドック鉄工(株)	塩釜市北浜4丁目14番地1号	TEL022-364-2111
⑥ 小林船舶工業(株)	横浜市金沢区福浦2丁目7番9号	TEL045-370-7591
⑦ (株)清水工業	静岡市清水区三保730番4号	TEL054-334-8269
⑧ 黒潮マリン工業(株)	倉敷市南畝1丁目9番22号	TEL086-455-5944
⑨ (有)旭鉄工所	境港市入船町2番地6	TEL0859-44-7131
⑩ (有)アズマ機工	高知市種崎517番5号	TEL088-847-2100
⑪ (有)山本船舶鉄工所	松山市辰巳町5番14号	TEL089-952-3444
⑫ MHI下関エンジニアリング(株)	下関市彦島江の浦町6丁目16番1号	TEL083-266-7993
⑬ 西日本エンジニアリングサービス(株)	長崎市小江町2734番85号	TEL095-801-3371
	佐伯市大字鶴望4601番3号	TEL0972-22-2311
⑭ 新糸満造船(株)	糸満市西崎町1丁目6番2号	TEL098-994-5111



Asia

● 韓国  
AJU Trading Co.,Ltd.  
#905 Dong yang BLDG. 18, Gwangbok-ro 97beon-gil, Jung-gu, Busan, 48955, Korea.  
TEL 82512486248 FAX 82512453394

● 台湾  
Nature Green Enterprise Co.,Ltd.  
No.50 Lane 230 Ming Sheng Street Kaohsiung, Taiwan R.O.C.  
TEL 88677917426 FAX 88677917429  
E-mail: nge@naturegreen.com.tw

● ホンコン  
Maritime Engineering & Ship Repairing Co.,Ltd.  
41-42, 45, 47 Man Yiu Bldg., G/F., Ferry Point Kowloon, Hong Kong.  
TEL 852-27807000 FAX 852-27805993  
E-mail: raymingkit@hotmail.com

● ベトナム  
International Shipping and Labour Cooperation Joint Stock Company(INLACO)  
5th Floor, Saigon Port Building, 03 Nguyen Tat Thanh Street Ward 12-District 4-Ho Chi Minh City,Vietnam S.R.  
TEL 8489433770 FAX 8489433778  
E-mail: inlacosaiгон@inlacosaiгон.com

● シンガポール  
BRIGHTSUN MARINE PTE LTD  
No.9 Tuas Ave 8 Singapore 639224  
TEL +65-6863-4001 FAX +65-6863-3521

Europe

● オランダ  
Bengi Engine Repair & Trading B.V.  
Einsteinweg 14 3208 KK Spijkenisse, The Netherlands.  
TEL 31181617374 FAX 31181621362  
Email: info@bengi.nl

● トルコ  
ENKA Pazarlama Ihracat Ithalat A.S.  
Istasyon Mah. Araplar Cad. No6  
34940 Tuzla, Istanbul, Turkey  
TEL 902164466464 FAX 902163951340  
E-mail: enka@enka.com