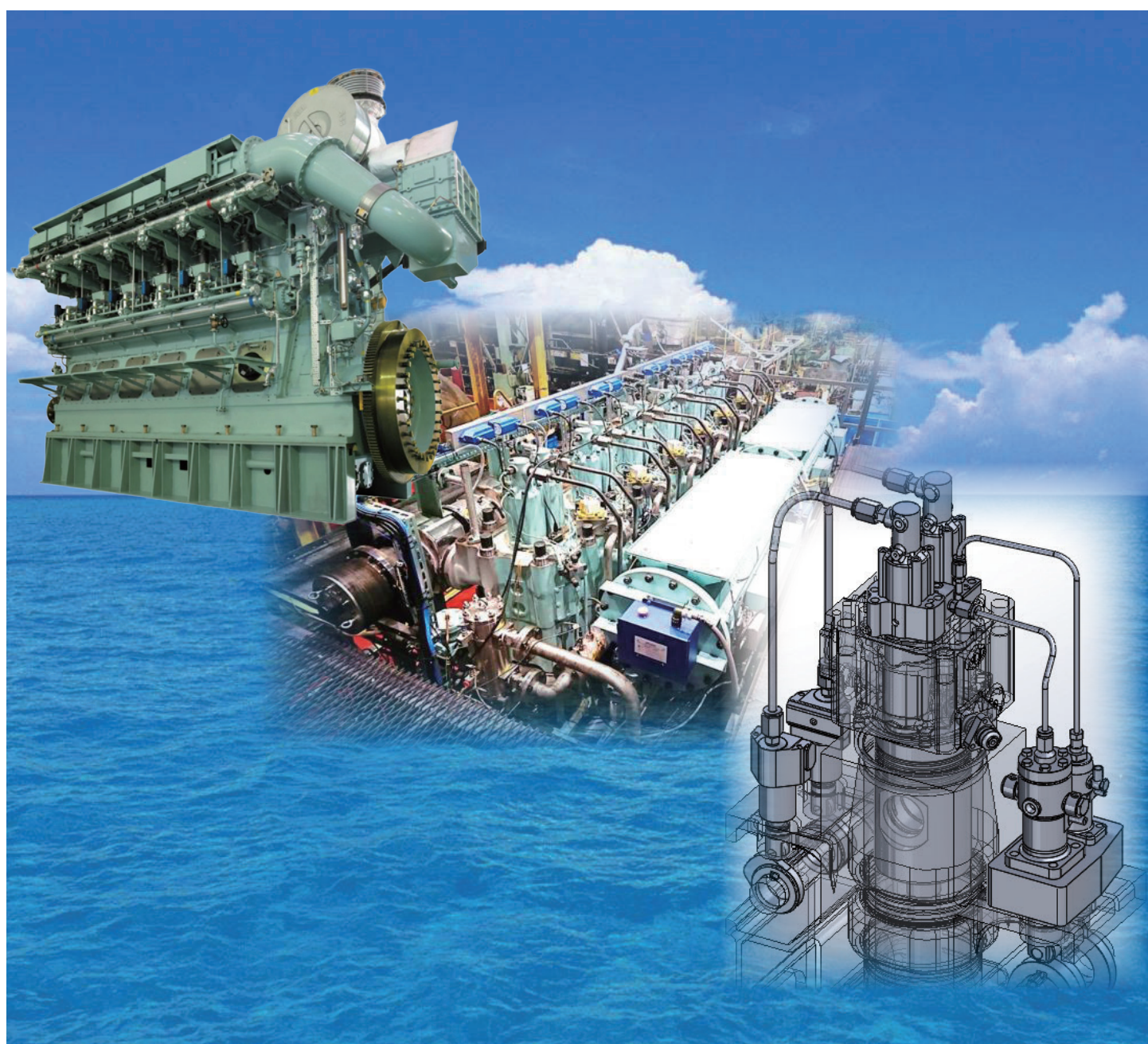


ハニシン

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

2023.1 No.57

CONTENTS

巻頭言	NPSを基本にCMR事業の進化を目指す	1
技術提携	「国内初メタノールを燃料とする内航タンカー開発に関する戦略的提携に合意」に関して	2
技術紹介	A重油使用ディーゼルエンジンにおけるバイオ燃料利用可能性に関する検証	4
技術紹介	ガスエンジンの効率改善活動(世界最高効率をめざして)	8
海外出張	パナマ共和国出張	11
新船紹介	「勇幸丸」	12
	「28わかまる」	12
	「第七沖翔丸」	13
	「YOT-01」	13
設備導入	新クランク軸旋盤(CNC旋盤)の導入	14
設備導入	新複合加工機の紹介	15
海外事情	SMMハンブルグに出展	16
ベテラン機関	鳥羽商船高等専門学校教材機関 RT321形機関	18
代理店紹介	株式会社ポートリリーフエンジニアリング	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

欧州で開催された世界規模の海事展SMM

弊社ブースで背景を飾った写真、イラスト（関連16ページ）

NPSを基本にCMR事業の進化を目指す

上席執行役員 生産副統括本部長 第一製造部長
安福 隆志



弊社は大正7年（1918年）1月の創業以来、皆様方には暖かいご支援とご愛顧を賜り、育てていただきました事をこの場をお借りし厚く御礼申し上げます。

弊社は「良品主義」「親切第一」「人格の修養と技術の錬磨」以上三つを社是として掲げてまいりました。製品に対し、お客様に対し、そして自らに対しこの基本思想を心に刻んでモノづくりをしてまいりました。

弊社の社是を通して皆様方のご期待に沿える品質、新技術へ新たにチャレンジを進めている所でございます。

現在、弊社では2021年4月より2か年計画の中期経営計画「G-3 ～2022～」を策定し、あらゆるステークホルダーに最高の満足を提供するべく全社で取組んでおります。

その柱の1つに『高い生産技術力による「NEW HANSHIN」ブランドの開拓』を掲げて、鋳物製品の販売、機械加工の請負、機械・設備の修理の事業を船舶推進装置製造とは別に2021年7月から新設し拡大しております。

「Casting（鋳造）」、「Machinery（機械加工）」、「Repair（修理）」の頭文字でCMR推進室とし、製造統括本部に設けて活動を進めております。

鋳造では3D技術を早期に導入し一部鋳造模型の製作を行い、砂型プリンターへと進化させ様々な形状の製品作りに役に立てて行きたいと考えております。

又機械加工ではクランク軸を中心とした偏心軸、大型5面加工機を使用していたが、新規導入いたしました複合加工機による5軸加工にトライし新しいもの作りに進化させることでお客様のニーズにお応えできる体制を作っております。

長年培ってきた技術に新しい技術を取り入れ、NPSで学んできた精神を基本に「モノづくり」を進化+深化させてお客様に満足して頂ける製品を作り続けていく所存です。

これからも弊社製品のご愛顧とCMR事業にご支援を賜りますよう心からお願い申し上げます。

「国内初メタノールを燃料とする内航タンカー開発に関する戦略的提携に合意」に関して

技術統括本部 田中 孝弘

1. 戦略的合意概要

株式会社商船三井殿、株式会社商船三井内航殿、田淵海運株式会社殿、新居浜海運株式会社殿、村上秀造船株式会社殿、弊社（以下、「提携6社」）は2022年3月、メタノールを船用燃料に使用するエンジン搭載の内航タンカー（以下、「本船」）の開発を通じて環境負荷低減を目指す戦略的提携に合意しました。

また、本船の開発に関しては経済産業省および国土交通省公募の「AI・IoT等を活用した更なる輸送効率化推進事業費補助金（内航船の革新的運航効率化実証事業）」の採択を受けることが決まり、2024年の竣工を目指しています。

メタノールは、現在の主たる船舶燃料である重油と比較し、メタノール燃焼時の硫黄酸化物（SOx）排出量を最大99%、粒子状物質（PM）排出量を最大95%、窒素酸化物（NOx）排出量を最大80%、二酸化炭素（CO₂）排出量を最大15%削減できます。常温常圧の液体燃料として極めて優れた特性を持っており、環境にやさしい燃料として外航船で広がっていますが、内航船では本船が初めてになります。

また、メタノールは、CO₂と水素を原料として製造できることから、将来的には、CO₂の回収・輸送事業を活用し、洋上風力や波力など再生可能資源に由来する電力を利用した水素と合成して製造することも可能になります。そのメタノールを燃料として再利用すれば、環境循環型のビジネスモデルを構築でき、排出される正味のCO₂を削減できます。

提携6社は、それぞれが強みを持つ技術、ノウハウ、ネットワークを集結して、低・脱炭素化社会の実現を目指します。



2. 機関開発の背景

2020年、当時の菅総理が所信表明で「温室効果ガス2030年には2013年度比27%削減、2050年にはCO₂

排出ゼロを目指す」と述べられてから、業界全体としてフューエルチェンジの風潮が高まりLNG、アンモニア、水素等を機関燃料とする検討が加速しました。

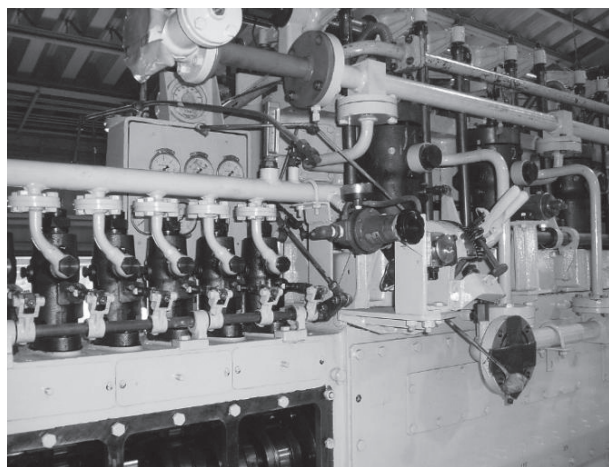
弊社でも、これまでLNGを燃料とするガスエンジンの開発を優先させ対応してまいりましたが、そんな中、前述の戦略的合意のコンソーシアム（共同開発事業）にお声がけいただき、メタノール燃料機関に取り組む事となりました。

3. メタノール燃料機関歴史的背景

弊社では1987年に国の主導するプロジェクト「メタノール機関普及委員会」の一員として招集され、1989年にはメタノール燃料主機関を製造し、JG殿による予備検査合格証明書、NK殿による船舶用メタノールディーゼル機関の基本概念承認を受けています。

これは当時既に200台以上の就航実績のあったLH28形機関（通常のディーゼルエンジン）を改造しLH28Mと称したもので、実際にタンカー船主機関としての搭載を計画しましたが、残念ながら出荷する事はありませんでした。

後にこの機関は教育機関に寄贈する事になり、その役目を終えたようです。（写真：LH28M）



4. メタノール燃料について

有機溶媒などに用いられるアルコールの一種。別

名をメチルアルコールといい、ホルマリンの材料やアルコールランプの燃料として古くから使われています。

引火点は11℃、沸点は65℃と低く、火気厳禁です。

消防法上第4類アルコール類、危険等級Ⅱに属します。これを一定量貯蔵する設備は危険物一般取扱所となり、取扱所の周囲には保有空地などが必要で、また一般取扱所の中では電動機や配電盤など防爆型の指定があります。

弊社では、法令に基づく新建屋を建設し、そこで運転を行う事を計画しています。

5. メタノールとA重油の比較

	使用燃料	
	A重油	メタノール
低位発熱量	42,700kJ/kg	19,900kJ/kg
比重	0.86	0.79
セタン価	40~50	3

特徴として、発熱量が重量比で約半分、また比重はメタノールの方が軽い。つまり容積比では半分以下の熱量となります。

メタノール燃料を用いてA重油燃料使用時の同一出力を出そうとすると、容積として2倍以上の量を投入する必要があります。またセタン価が低いという事は自己着火しにくいとも言えます。

6. 新しく計画のメタノール燃料機関

1989年にはLH28形機関を改造した機関（呼称：LH28M）を製造したので、今回これをもう一度製造すれば良いのですが、当時から現在までの間に排ガス規制が進み、またメタノール燃料に関するガイドラインも充実している事から新設計となります。

基本機関は実績のある油圧動弁機関でLA28を用いる計画をしています。よってLA28を基本機関としてのメタノール燃料機関である事から機関呼称はLA28Mとします。

燃料噴射ポンプで燃料を噴射するディーゼル機関なのですが、前述のとおりセタン価が低い事もあり、メタノール燃料噴射前にA重油を噴射するパイロット着火を採用します。これは1989年当時と同じです。

7. 新機関LA28Mの概要

機 関 出 力	735kW (1000PS)
機 関 回 転 数	290rpm
シ リ ン ダ 径	280mm
ス ト ロ ー ク	590mm
ピ ス ト ン ス ピ ード	5.70m/s
正 味 平 均 有 効 圧 力	1.395MPa

①燃料噴射系

通常のA重油噴射の燃料噴射ポンプと、メタノール燃料を噴射する燃料噴射ポンプが各気筒に必要で、それぞれ6個ずつ装備します。

②燃料コントロール

燃料コントロール軸の駆動は通常のディーゼル機関と同様に油圧ガバナ制御とする。

機関低負荷はパイロット着火用のA重油で出力は確保できるので一定負荷まではA重油のみで運転のディーゼル機関です。一定負荷以上の増速要求で必要分のメタノール燃料を噴射していきます。

メタノール燃料供給が止まった時等の緊急時はA重油のみで一定負荷まで運転可能なように設計しております。

③ガイドライン対応

メタノール燃料ラインの漏洩、供給不可の場合等は機関を停止させる事なくA重油によるバックアップ運転に切り替わるように設計し、メタノール燃料系統配管は2重管とし、外被管と内管の間のメタノール漏洩を検知します。

8. 新建屋

前述のように危険物一般取扱所とする新建屋は、今後も研究対象となるカーボンフリー燃料の運転も考慮に入れたレイアウトを考えています。またディーゼル機関の増産時にも対応できる運転設備や機械加工、組立等にも柔軟に対応できるように考えています。

9. 全体スケジュール

LA28Mは2023年末の完成を目指します。

2024年からは新建屋によるLA28Mのメタノール燃料運転を予定しており、2024年度内のタンカー船搭載就航を予定しています。

A重油使用ディーゼルエンジンにおける バイオ燃料利用可能性に関する検証

技術開発課 前田 龍一郎

1. はじめに

昨今の社会的要求として地球温暖化対策の強化が必要不可欠であり、バイオ燃料が船用燃料として急速に普及する可能性があります。そこでバイオ燃料の内航船への利用促進の可能性を探るため、A重油使用ディーゼルエンジンにおけるバイオ燃料の活用可能性の検証を実施しました。なお、本検証は独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構殿より当社に委託されて実施したものです。

2. 使用燃料

本検証におけるバイオ燃料には、ユーグレナ社バイオディーゼル燃料のプレ商業品（20%バイオ燃料と80%軽油の混合燃料、以下「バイオ混合燃料」）を使用しました。

3. 検証内容

本検証は、バイオ混合燃料とA重油の混合安定性に係る各種試験を海上技術安全研究所殿（以下：海技研）へ委託し、ディーゼルエンジンによる陸上試験は当社にて実施しました。試験内容を以下に示します。

(1) 混合安定性試験（海技研にて実施）

(a) 混合安定性試験

バイオ混合燃料とA重油の混合比を変えた混合油の混合安定性を確認するため、これらの燃料を混合した後、0℃、常温（20～30℃）、55℃、および80℃の条件で保持し、時間経過による変化をスポットテストにより確認しました。

(b) 動粘度及び密度の計測

バイオ混合燃料、A重油およびそれらの混合油の動粘度、密度を、温度0～100℃の範囲で計測しました。

(c) ゴム材料の浸漬試験

浸漬試験前に55℃に設定した恒温槽に漬けて一定

時間経過ごとの寸法変化率を計測し、ゴム材料におけるバイオ混合燃料の影響を評価しました。

(d) 定容燃焼試験

Fuel Combustion Analyzerと呼ばれる試験規格によって定容燃焼試験を実施しました。

(2) ディーゼルエンジンによる陸上試験（当社）

当社明石工場内に常設する試験機関LA32E-1（燃料噴射電子制御式ディーゼル4サイクル機関）を用いて数種のバイオ混合燃料を運転し、機関性能、排ガス成分等の差異を確認しました。

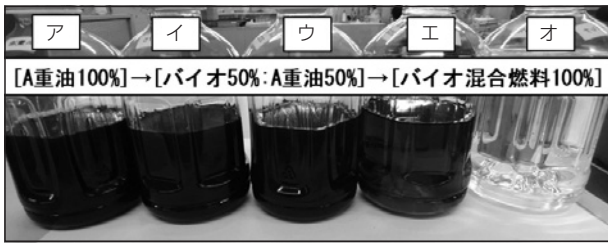
(a) 試験実施機関要目

	単 位	LA32E
D：シリンダ径	mm	320
S：ストローク	mm	680
HP：出力	kW	1618
N：回転数	min ⁻¹	280
Pme：平均有効圧力	MPa	2.113

(b) 使用燃料の混合割合

試験機関で運転するバイオ混合燃料は、A重油100%からバイオ混合燃料100%まで下表に示す混合割合で試料ア～オまで5種類準備し、各運転終了時には燃料ラインの入れ替えをしながら試験運転を繰り返して評価しました。

試 料	A重油	バイオ混合燃料
ア	100%	0%
イ	75%	25%
ウ	50%	50%
エ	25%	75%
オ	0%	100%



写真：試料ア～オ サンプル

(c) 試験内容

内燃機関における一般的な性能、排気ガス成分および試験条件の計測を実施しました。

- (c-1) 燃料消費率
- (c-2) NOx排出率
- (c-3) 排気ガス温度、給気圧力

(d) 陸上試験後の各部の状況を調査しました。

燃焼室、噴射系統、燃料系統、排気系統

4. 検証結果

(1) 混合安定性試験

(a) 混合安定性試験

混合安定性試験結果より、バイオ混合燃料およびバイオ混合燃料とA重油の混合油は、従来のA重油炊きディーゼルエンジンにおいて、スラッジ発生等の不具合は生じにくいと考えられます。

ただし、軽油を主成分とするバイオ混合燃料には、燃料タンクや燃料配管内に蓄積されているスラッジの洗浄効果があると推定されます。すなわち、既に蓄積されていたスラッジによる配管やフィルタの詰まりには注意が必要です。

スポットテストの結果では100時間の経過では初期状態との顕著な変化は認められず、また分離を示す内円も見あたらない事から安定性に問題は無さそうとの事でした。

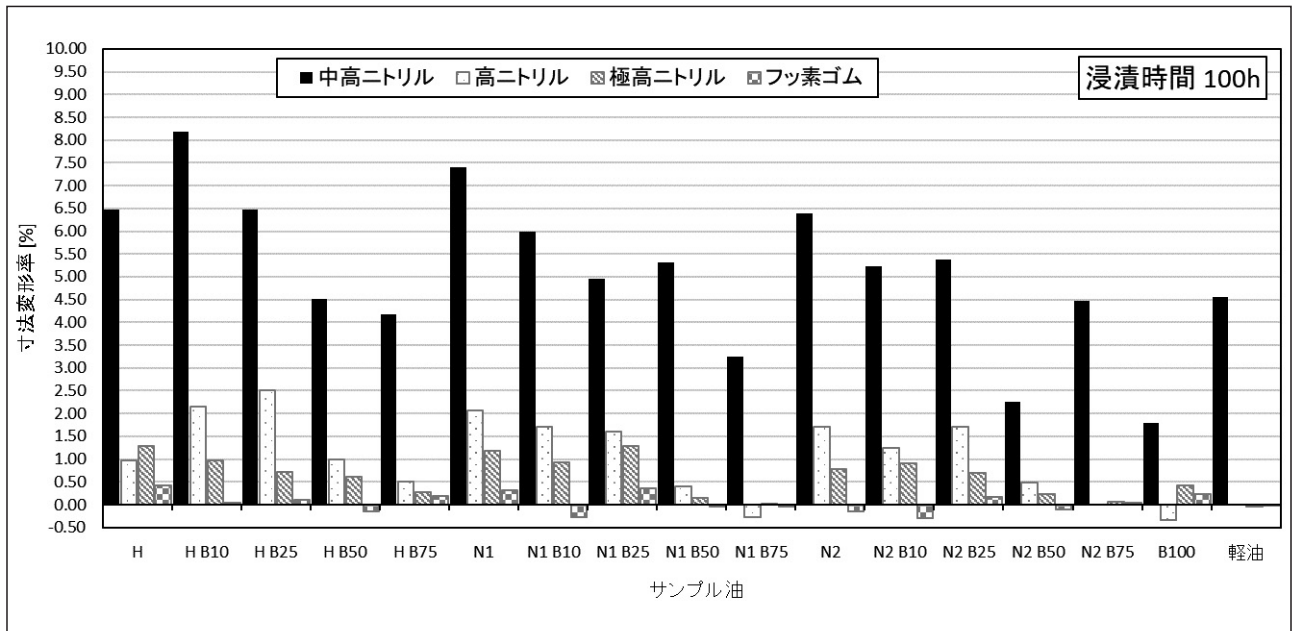
(下図：スポットテスト試験結果)

(b) 動粘度及び密度の計測

バイオ混合燃料およびバイオ混合燃料とA重油の混合油の動粘度は、従来のA重油の性状からかけ離れることはなく、従来のA重油炊きディーゼルエンジンにおいて、従来と同様に使用できるものと考えられます。またバイオ混合燃料の密度はA重油よりもやや低いもののA重油炊きディーゼルエンジンの使用において影響がないレベルであると考えられます。ただしバイオ混合燃料の使用時には、従来のA重油と同様の運用が必要となります。例えば、C重油からの燃料切り替え時など、不慮の燃料油過熱による動粘度低下はエンジントラブルの要因となります。

試験結果【100h、温度55℃】

	0%	10%	25%	50%	75%	100%	
H							B
N1							B
N2							B



各種ゴム材料の寸法変形率の計測結果

(c) ゴム材料の浸漬試験

ゴム材料の浸漬試験を行った結果、バイオ混合燃料およびバイオ混合燃料とA重油の混合油の寸法変化率はA重油よりも小さいため、ゴム材料はバイオ混合燃料の影響を受けにくいと考えられます。したがって、従来のA重油炊きディーゼルエンジンおよび燃料配管などのゴム材料は、従来と同様に使用できると考えられます。

(上記計測結果参照)

(d) 定容燃焼試験

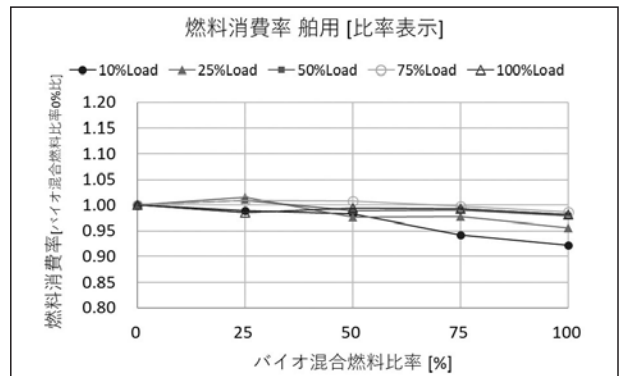
定容燃焼試験の結果よりバイオ混合燃料による着火・燃焼の悪化は確認されませんでした。すなわち、A重油炊きディーゼルエンジンにおけるバイオ混合燃料の使用は問題ないと考えられます。

(2) ディーゼルエンジンによる陸上試験

以下当社試験機関によるバイオ混合燃料の運転結果を示します。

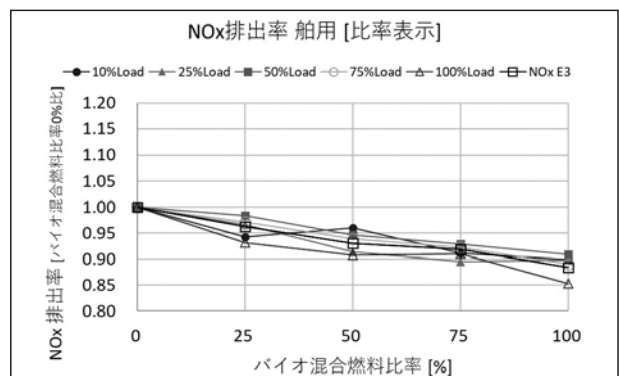
各運転は前述のようにA重油100%からバイオ混合燃料100%まで5種類の混合割合で燃料による差異を評価しました。(以下グラフは横軸にバイオ混合燃料の混合比率を示す)

(c-1) 燃料消費率



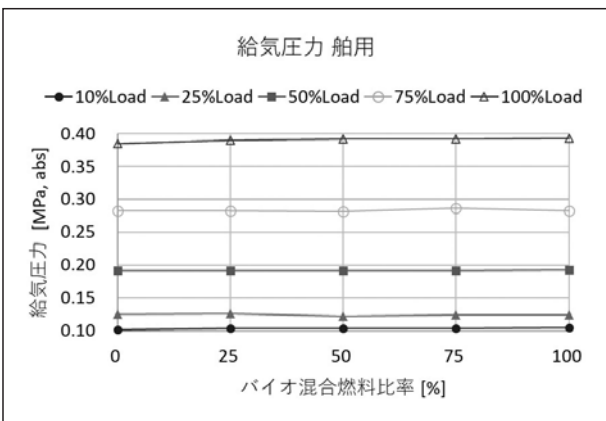
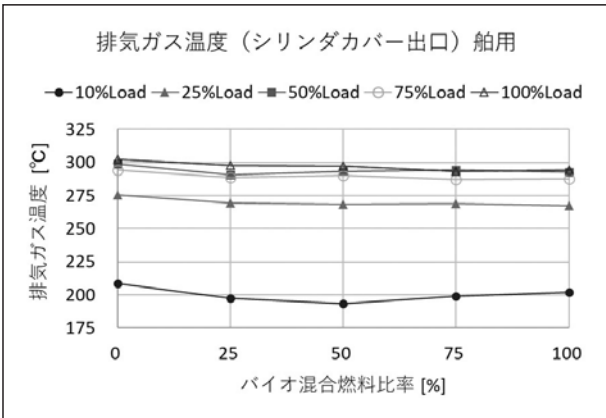
バイオ混合燃料比率の変化に対して、燃料消費率の様な変化は見られませんでした。特に機関負荷率50%以上においては±2%程度の変化率に収まっています。

(c-2) NOx排出率



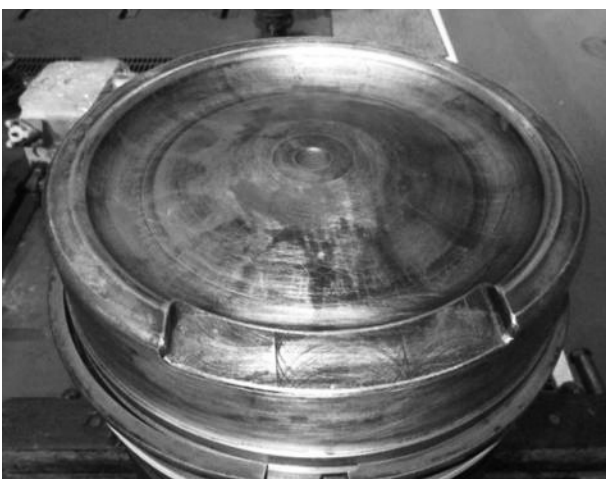
バイオ混合燃料比率の増加に比例してNO_x排出率の低減が確認されました。低減率は10%程度でした。

(c-3) 排気ガス温度、給気圧力



(d) 陸上試験後の各部の状況調査

全ての燃料で試験運転し終わった後、各部の状況を確認しましたが、特に異常はありませんでした。一例としてピストンの写真を掲載します。



試験運転実施前



試験運転実施後

5. バイオ混合燃料の活用可能性の検討結果

混合安定性・動粘度・浸漬・定容燃焼試験の結果、スラッジの発生等は生じにくく、ゴム材料への影響もA重油未満であり、着火・燃焼においても問題は見られませんでした。ただし、軽油には洗浄効果があるため、すでに蓄積されているスラッジによる配管やフィルタの詰まりには注意が必要です。

実機運転による陸上試験において、始動性・振動・発熱等の運転安定性に問題は発生しませんでした。機関性能変化として、バイオ混合燃料比率の増加に比例して、NO_x排出率の低減が確認されました。また、運転後に機関分解し、特に燃焼室等の状況を詳細に確認しましたが異常は見つかりませんでした。

以上より、A重油炊きディーゼルエンジンにおけるバイオ混合燃料の使用は問題ないことを確認しました。

ただし前述の通り、就航船においてバイオ混合燃料を使用する場合は、すでに蓄積されているスラッジに注意する必要があります。また、動粘度に関しては混合比率により変化する場合がありますので安定するまでは度々の注意が必要です。

6. おわりに

色々な燃料の比較試験をさせていただく機会は減少にありません。また、機材の揃った工場内での試験、校正の取れた計測機器、海上と異なり変動のない安定している動力計により、燃料以外は極力同条件となる正確な計測ができました。よって今回の試験で得たデータは正確な評価が可能となり、当社にとって有用な知見を得る事ができました。

【 ガスエンジンの効率改善活動（世界最高効率をめざして）

技術開発課 東川 聡

1. はじめに

2050年カーボンニュートラル実現に向けて、世界的に様々な取り組みが行われています。CO₂排出量を抑制するため、船舶エンジン用燃料に対しては、アンモニア・水素・バイオ燃料・e-fuel等の新しい燃料が注目されています。しかしながらこれらの新燃料の実用化には、燃料毎にそれぞれ燃焼特性、エネルギー密度・供給体制・価格・取扱い等に対し多くの課題があり、これらの課題を克服した新しいエンジンの開発および新燃料供給体制の実現にはいまだ長期の時間が必要と考えられます。

一方、これら新燃料システムの実現までは、当面の対応としてEEXI規制やCII格付けといった規制にも対応する必要があり、重油燃料に比べCO₂排出量を有意の差で削減（約25%）でき、SO_x、PMが発生しない等のメリットがあるLNGが有力な選択肢と考えられます。このような状況のなか、当社ではさらなるCO₂排出量削減に向けて、ガスエンジンの一層の高効率化を図ってきました。以下にその活動状況をご紹介します。

2. 阪神におけるガスエンジンの開発経緯

2018年に低速4ストロークエンジンとして世界初となるガス専焼エンジン（G30型、1422kW/290min⁻¹）を完成させ、同年2月23日の百周年記念レセプションにて発表しました。2019年6月にはバンクーバーにて開催されたCIMACにて詳細を報告しました（2019 Paper No162）。図1、図2にガスエンジンG30の外観を示します。

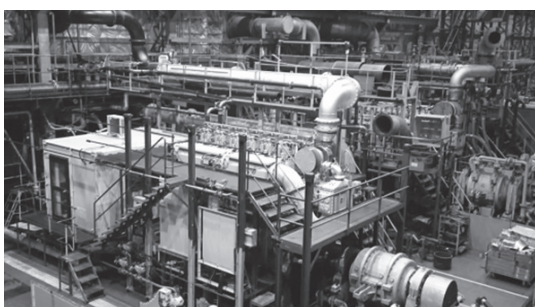


図1 G30試験設備外観

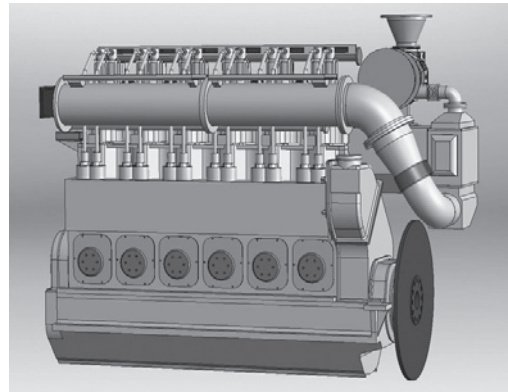


図2 ガスエンジンG30外観

3. 燃焼室構造およびその特長

3.1 複数の電気着火型副室を装備

G30は電気着火方式を採用したガス専焼エンジンであり、排気ガス処理装置を用いず機関単体でNO_x3次規制を満足しつつ、現有ディーゼルエンジンよりも高い熱効率を実現しています。

図3に示しますように、1シリンダあたり2個の副燃焼室（副室）を設けています。各副室にはそれぞれ点火プラグを装着しています。片方の副室で失火しても、もう一方の副室で着火させることができ、着火性に対する冗長性を確保している点が大きな特長です。

当初、副室にガスを直接投入せず主室から間接的にガスを取り入れる方式を採用していましたが、副室からのトーチをより強力にし、燃焼をより安定させるため、主室とは独立に副室にもガスを投入する構造を採用しました。

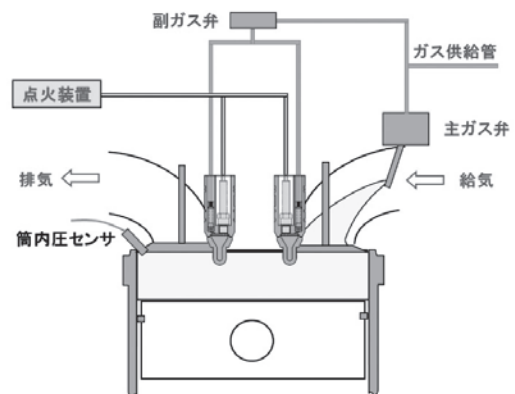


図3 燃焼室構造

3.2 主室にスワールを付与

トーチ強化に加えて、副室からのトーチによる火炎伝播がより遠くまで安定して到達できるよう、図4のように主燃焼室（主室）に適度な旋回流（スワール）を設けています。

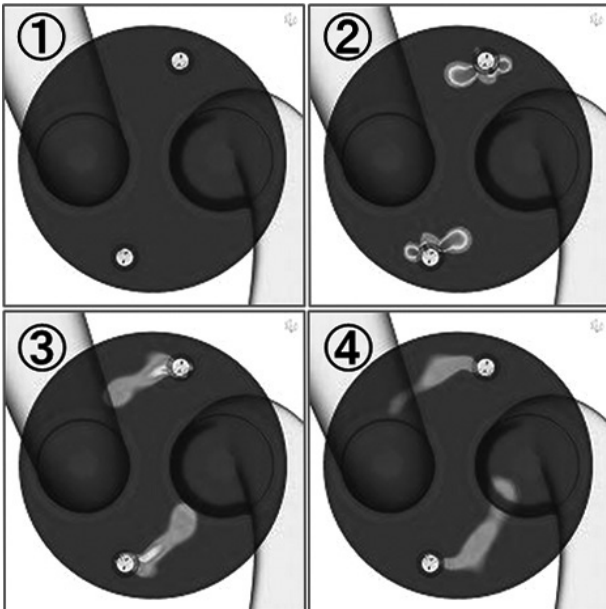


図4 スワールによるトーチの流れ

4. 制御システム

各シリンダの燃焼室には筒内圧センサを装備し常時燃焼状態を監視しています。燃焼状態に応じて点火時期や燃料噴射時期等を変更することで、異常燃焼を抑制するだけでなく、全シリンダを最適な燃焼状態に保持することが可能です（図5）。

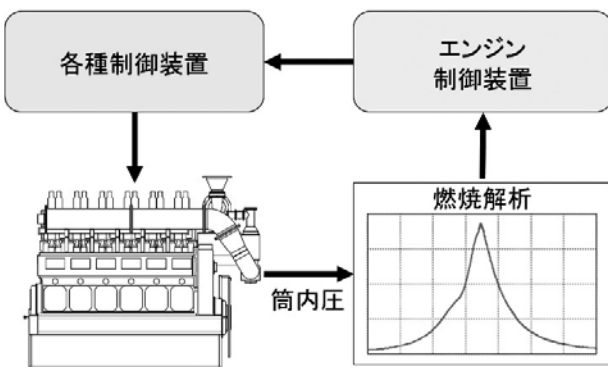


図5 燃焼制御システム

5. 陸上試験設備

図6に陸上試験設備を示します。当社のガスエ

ンジンは低速機関ですので、現有ディーゼルエンジンと同様にプロペラと直結することが可能です。

試験設備の軸系には当社製逆転機（HMG50A）を装備し、クラッチ嵌脱時に起きる急激な負荷変動など、実船での操船性を確認できるようにしました。

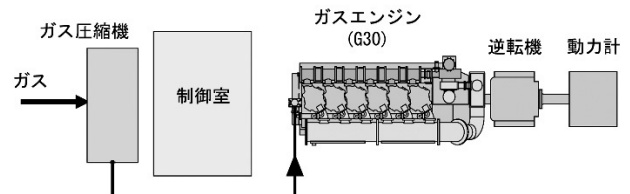


図6 陸上試験設備

6. A重油対応

万が一の燃料ガス系の不調時に備え、非常時用としてA重油用の燃焼システムも開発し、試験を終了しました。低負荷に特化しているため、ガスエンジン特有の低圧縮比に対しても良好な燃焼状態を維持できます。

7. 試験結果

7.1 熱効率

図7に改善活動前後の熱効率比較を示します。改善活動により全負荷域において約8%熱効率（相対値）を改善できました。現在はG30実証機にて試験を継続中です。

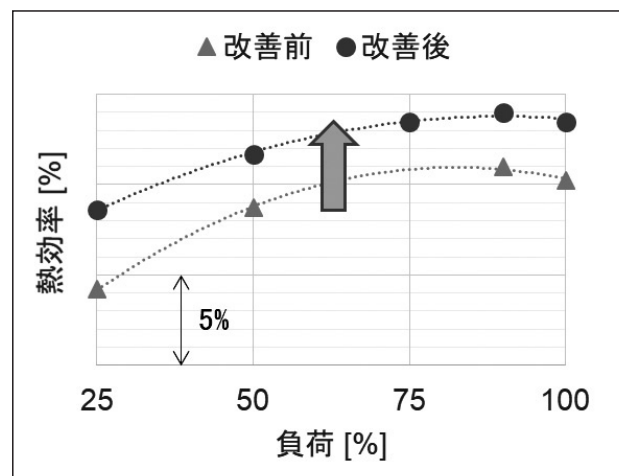


図7 熱効率（単筒機）

7.2 燃焼安定性

図8に改善活動前後の燃焼安定性比較を示します。平均有効圧 (Pmi) のサイクル変動率をCOV-Pmi (%) で表しています。この値が小さいほど燃焼が安定していることを示します。改善活動により全負荷域においてサイクル変動率を半減できました。

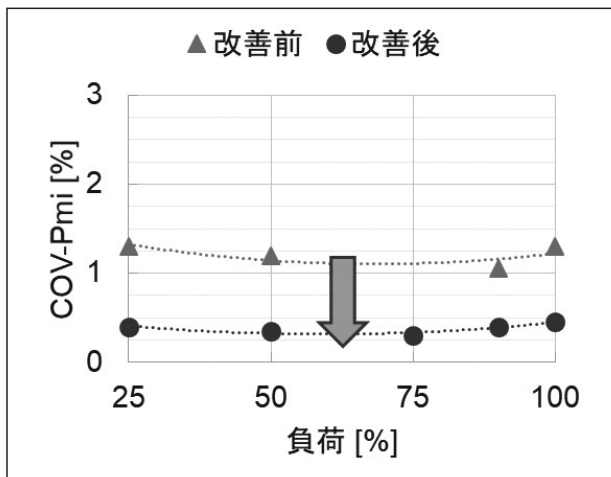


図8 Pmiサイクル変動率 (単筒機)

燃焼安定性改善の一例として、G30実証機における始動時 (無負荷) の回転変動トレンドグラフをご紹介します。図9に示しますように、機関回転数変動幅が大幅に小さくなっています。この結果、機関振動が小さくなるなど副次的効果も得られました。

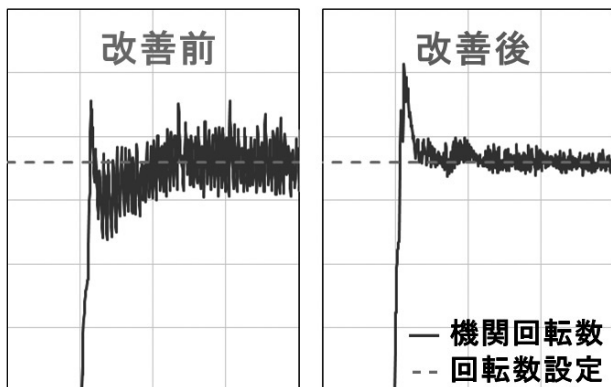


図9 始動時回転変動 (実証機)

7.3 熱発生率

図10に筒内圧波形を解析して求めた熱発生率の比較を示します。点火時期から燃焼開始までの着火遅れが短くなっていること、および燃焼期間が短くなっていることが分かります。このように燃焼解析結果からも燃焼安定性や熱効率の向上が裏付けられました。

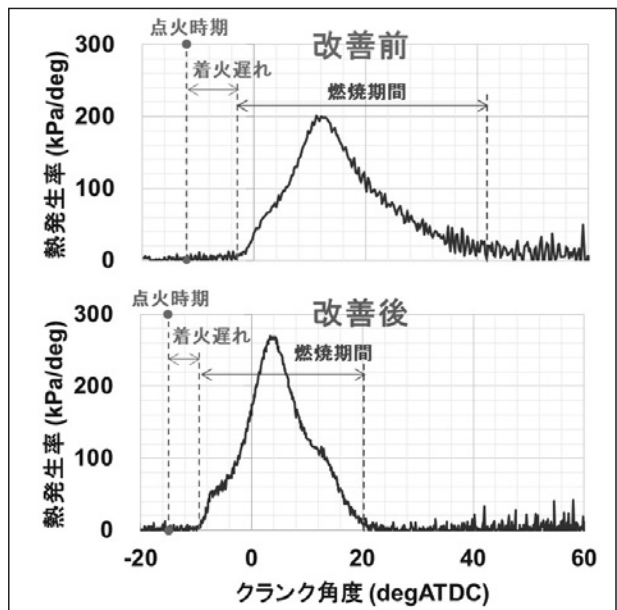


図10 熱発生率比較

7.4 THC (未燃燃料排出量)

ガスエンジンから排出されるTHCを減らすことは地球温暖化抑制の面から重要な課題です。図11にTHC排出濃度を示します。効率改善活動により全負荷域でTHC排出量を大幅に低減できました。

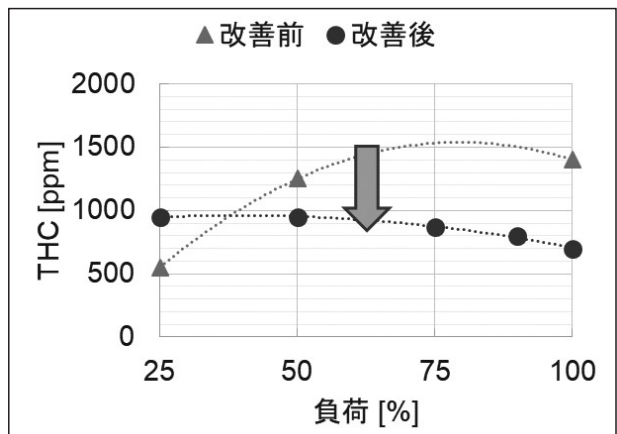


図11 THC排出濃度 (単筒機)

8. おわりに

ガスエンジンは现阶段でカーボンニュートラル実現への有力な選択肢と考えられます。

副室へのガス投入化により燃焼を大幅に改善でき、かつ高い熱効率を実現できました。さらにガスエンジンの開発により得られた基礎技術は、将来の新燃料エンジンへの応用も期待できます。

これからもお客様のご要望に応えつつ、環境保護対応に邁進していきたいと考えております。



【パナマ共和国出張】

サービス課 永瀬 由也

2022年9月、パナマ共和国へ出張しました。パナマ共和国は北アメリカ大陸と南アメリカ大陸の接続部に位置しておりパナマ運河が有名です。面積は北海道よりも小さいですが、海上輸送の要所となっているので、貿易・人の移動・国際政治において大きな役割を果たしている国です。

本船もパナマ運河通航の日程が迫っていたので緊急訪船となりました。運河通行の途中でのトラブルは後続の船舶に影響を及ぼす事にもなりうるので、慣れない外地での緊張の出張となりました。

また、スペインが永く統治していたため、公用語はスペイン語で、このこともあいまって本船まで無事にたどり着く事も、現地エージェントに合うまで不安でもありました。

新型コロナウイルスのパンデミックによりおよそ3年ぶりの海外出張の今回の渡航はコロナワクチン接種証明アプリの登録を待つより「すぐに渡航して欲しい」との事から成田空港内の検査場でPCR検査を受診してからの渡航となりました。



成田空港よりメキシコシティ国際空港まで約14時間のフライトの後、トランジットのため空港内で14時間待機、パナマ トクメン国際空港までは約4時間のフライトとなり計32時間の旅程でした。パナマは日本との時差が14時間あり、移動中や作業中になんらかの問題が発生した場合、日本への連絡も気軽には行えず、現地での打合せがどこまでできるのか、心配ばかりの道中でした。

訪船はマグロ船で沖にアンカーと想像していましたが、たまたま本船が荷物搭載の為に接岸していたので到着した当日に訪船作業を行うことができました。



訪船した船は1992年に建造され、船齢30年の船でしたが、機関室内はきれいに整理されおり、主機関も船齢を感じさせない程手入れされておられました。今回残念ながら不具合が発生したものの、まだまだ現役で動いている弊社製品を誇らしく感じました。

幸い不具合の原因は、制御系のトラブルために始動、低負荷の制御が安定してできていない事とすぐに発見出来たので、本船で保管されていた予備部品と交換し、アンカーポイントまで航行していただきながら動作確認を行い、正常に復帰していることを確認し作業はその日のうちに終了しました。本船の無事航海を心より願っております。

仕事が予定より早く終了したので帰国便を変更しようとしたのですが、日本の入国制限等の問題により帰国便の変更が出来ず、パナマにて2日間程滞在することとなり、市内を散策した際、高層ビルが立ち並ぶ中にも緑がたくさんあるのが印象的でした。海岸沿いは数キロにわたって遊歩道になっており、平日の朝でもジョギングや犬の散歩、サイクリング等たくさんの人が利用していました。渡航前の情報では「大らかな国」と聞いていましたが、店に入っても皆気さくに会話でき、久しぶりに日本とは全く違う雰囲気味わうことが出来ました。

移動時間と仕事時間のギャップと、しばしの観光気分を味わいながら貴重な体験をさせて頂きました。



新船紹介

【勇幸丸】

船主 独立行政法人
 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 殿
 株式会社菅原ジェネラリスト 殿
 竣工 2022年1月

建造造船所	興亜産業株式会社 殿
船種	液体化学薬品ばら積み船
総トン数	約440G/T
長さ×幅×深さ	58.92m×9.40m×4.3m
航海速度	10.5ノット
船級	NK/沿海
主機関	LH26G(735kW×395min ⁻¹)



本船は水島～坂出、水島～加古川が主な航路となっています。航海時間が短く、出入港も多くなるため船員の皆様は多忙です。HANASYS 5を導入して頂き、船員による機関データ計測が簡素化でき、陸上からも主機関状況をリアルタイムで遠隔監視出来るようになりました。また、電空式遠隔操縦装置もご採用頂き、従来型と比較して指令信号の遅れの解消など高度な制御が可能となりました。船主様からも、「主機データ以外にも様々なデータの蓄積が可能となり、後々のトラブル防止にも役に立つ。」とご好評頂いております。

【28わかまる】

船主 和幸船舶株式会社 殿
 竣工 2022年8月

建造造船所	矢野造船株式会社 殿
船種	貨物船
総トン数	295GT
長さ×幅×深さ	61.99m×10.00m×6.00m
航海速度	12.5ノット
船級	JG沿海
主機関	LH28LG(735kW×325min ⁻¹)



本船は飼料、肥料などの貨物を日本全国へ運搬する貨物船です。主機関は低燃費、低NO_xで評判のLH28LG型を採用頂いており、また、安全運航・船内作業軽減・人材育成をターゲットに弊社で開発しましたエンジン監視と船舶運航支援（船陸通信）システムHANASYS 5を搭載頂いております。

和幸船舶株式会社殿は、本船をはじめとして貨物船や作業船を複数隻保有されており、一般貨物（コンテナ、穀物、食品）、産業廃棄物、建設資材、港湾荷役装置を中心に、ありとあらゆる貨物を日本全国へ迅速かつ安全に運搬されております。

また、海上輸送のみならず、陸上輸送事業も手がけられており、貨物の最終お届け先までワンストップで安全に運搬されております。

【第七沖翔丸】

船主 沖縄砂利採取事業協同組合 殿
竣工 2022年3月

建造造船所	株式会社三浦造船所 殿
船種	石材兼砂利採取運搬船
総トン数	1170GT
長さ×幅×深さ	81.00m×15.00m×8.00m
航海速度	11.9ノット
船級	JG沿海
主機関	LH38LG(2059kW×240min ⁻¹)



本船は沖縄にて海中の砂利を採取する水中サンドポンプを装備した石材兼砂利採取運搬船です。

左舷に装備された水中サンドポンプを海中に降ろし砂利等を採取、揚げ荷役では船首側に装備した旋回式ガットクレーンにて荷降ろしをされます。

特徴としまして、MCL（海上労働条約）規制適合船で船員居住環境に十分配慮された設備を有し、分離型係船機、高性能舵及びバウスラスタを装備することで操船・係船等を容易にし、船員労働の省人化が図られています。また、荷役操作盤を操舵室に配置することにより遠隔操作にて砂利採取荷役が可能となっています。

主機関はLH38LG油圧動弁式をご採用頂き浮遊オイルミストがない機関室内を実現。主機関の監視システムには陸上でもリアルタイムモニタリングが可能なHANASYS 5をご採用頂きました。

【YOT-01】

運用者 海上自衛隊 殿
竣工 2022年

建造造船所	株式会社新来島波止浜どっく 殿
船種	油槽船
トン数	4,900載貨重量トン
長さ×幅×深さ	104.93m×16.00m×8.00m
乗員	14名
主機関	5L35MC6(3000kW)



本船の任務は、国内の製油所から各地に点在する海上自衛隊の基地までの燃料輸送です。海上自衛隊が本船のような大型油槽船を保有するのは初めての事です。

本船は新来島どっく殿が創業以来、初めて建造した防衛省向けの艦船であり、日本海事協会殿が定めた「NK規則」に基づく内航タンカー船の仕様をベースとしている事も特徴の一つです。

海上自衛隊は護衛艦の洋上補給を行う「補給艦」は保有していましたが、基地間や製油所から基地への燃料輸送については民間企業に委託していました。このため、発注から補給まで約2～3ヵ月を要する事もあったと聞きます。大型油槽船の保有で輸送期間が大幅に削減できるメリットがあります。

設備導入

【新クランク軸旋盤（CNC旋盤）の導入

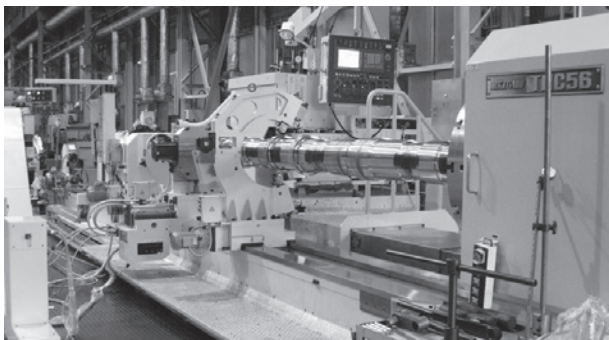
生産技術課 笹山 魁斗

2022年7月に明石工場第4機械工場に導入した新クランク軸旋盤についてご紹介します。

この旋盤は径が1020mm、長さ8mのワークを旋削加工することができます。よって弊社の主機LA32までのクランク軸、プロペラ軸の加工が可能です。そしてここ最近では、CMR案件の軸物やクランク軸の受注が増えてきておりその生産性をあげるため今回導入したのがこの旋盤となります。

新しく導入した旋盤の仕様

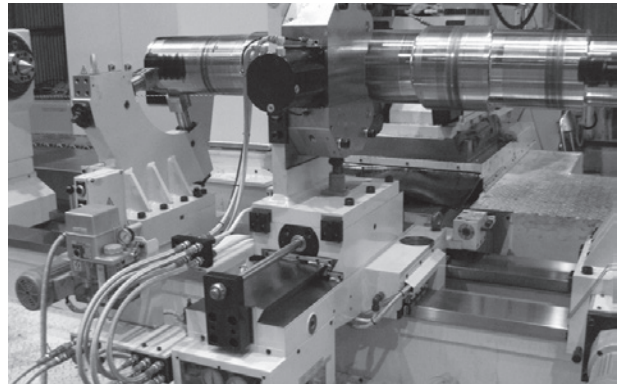
社 内 呼 称	NCLCS-15
メ ー カ ー	株式会社 池貝
機 種	TNC56×8M
ベ ッ ド 全 長	10720mm
芯 押 台	ビルトインタイプ
N C 装 置	FANUC FOI-TF



新クランク軸旋盤（TNC56×8M）

当社を含め、昨今の製造現場では自動化や省人化といったコストダウンに加え、不要な熟練作業や作業者のカンを取り払い、技術に頼らないものづくりの推進が必要とされています。そこで作業を非熟練化することで経験の少ない作業者であっても図面通りの加工が可能となり、高品質な製品をご提供し続けることができます。

このTNC56×8Mでは、熟練した技術が必要なクランク軸の仕上げ加工を対象にしています。丸駒から直剣バイトまでの広範囲の加工を効果的に行える高精度、高剛性の3条ベットタイプのCNCロール旋盤です。主軸の速度範囲は0.5~400min⁻¹と高回転、高トルク仕様となっており、公差が厳しいクランク軸加工においても経験の少ない技術者であっても仕上げ加工を行うことができます。



自動調心振れ止め

この機械では、従来の振れ止めのほかに今回新しく自動調心機能を持った振れ止め（AX7E-NMGS）を計3式採用しました。

この振れ止めはこれまで手動で行っていたメタル・ローラの出し入れを機械が自動で行うことができます。ワークを押さえるメタル・ローラは摩擦による熱やローラ痕が残ります。そのためワークにあてる際、強く締めこまずに軽く当てる程度にする必要があります。この力加減によって仕上がりに差が生じる場合があります。この振れ止めは、アームのワークにあてるアーム圧力の強弱を自動で変更することができるので、一定の力で保持することができます。旋盤加工初心者でも簡単に段取りすることが可能となっています。また使用しない場合は振れ止めを後方に退避させることができ、1度振れ止めの芯出しを行えば、同じワークであれば芯出しが不要になりワーク保持や退避にかかる段取りの時間を大幅に短縮することが可能となっています。

この振れ止めの操作は操作盤から行うことができるため作業者が移動することなく操作することができます。またM記号指令に対応しておりプログラム上でも操作が可能です。振れ止めの把握径がφ45~φ320mmとなっており、様々なワークに対応することができます。

このクランク軸旋盤の導入により段取り、作業時間の短縮を達成したことで、高精度な加工が以前よりも短時間で可能となりました。

これからも高品質な製品を顧客の皆様にご提供できるよう、より一層の努力をしております。

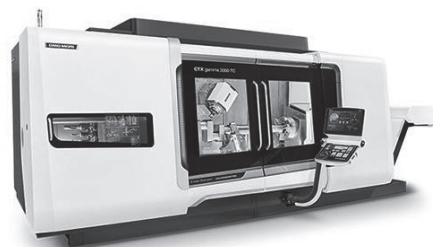


■ 新複合加工機の紹介

生産技術課 足田 英文

2022年11月末に導入しました新複合加工機をご紹介します。

本機を設置しました明石工場・第三機械工場は、船用エンジン部品のうち、主としてピストンクラウン・シリンダカバー・カムなどを加工しており、主機の中・小型部品の加工をおこなっています。今回導入する複合加工機は主としてピストンクラウンの加工をおこなう目的で導入いたしました。



CTX gamma 2000TC 2nd Generation

この度導入した複合加工機はDMGMORI製の「CTX gamma 2000TC 2nd Generation」という機械で、阪神内燃機初となる5軸加工機能を搭載した複合加工機となります。

この複合加工機はドイツDMGの工場で製造されたもので、最大加工ワークが長さ2,050mm 直径Φ700mmまで加工可能となっています。特徴としましては第一・第二主軸に対し同時5軸加工（XYZBCの5軸）ができる工具主軸を搭載しています。これにより第一・第二主軸でチャッキングしたワークに対しマシニングセンタ同等の加工が可能となっています。また、振れ止めを搭載していますので長尺物やその端面の加工ができ、光学式スケールと比較して最大10倍の加工精度を誇るマグネスケールや外気温の影響を受けにくいポリマーコンクリート（人造大理石）を使用した高精度・高減衰性を実現したベッドなどの最先端技術が満載されています。

操作パネルについてもIoTの標準規格に準拠しており稼働状況のメール配信や遠隔サポート等に対応しています。

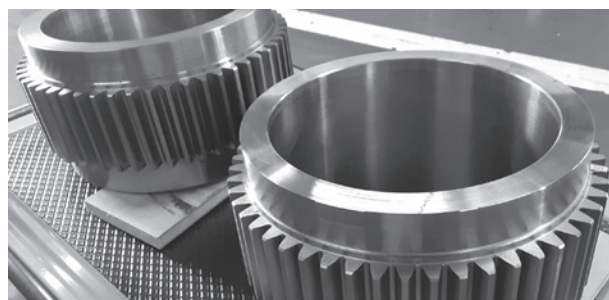
加工対象は上にも記載している通り、主としてピストンクラウンの加工をおこなっていますが、以前

は5台の加工機で6つの工程（爆面前加工、下側旋盤加工、爆面仕上げ旋削、上面マシニングセンタ加工、下面マシニングセンタ加工、斜め穴加工）の加工をおこなっていましたが、この複合加工機はそれら全ての加工をこの1台でおこないます。これによりリードタイムの大きな短縮はもちろんのこと、3D加工による仕上げを盛り込むことで手仕上げを最小限にでき品質の向上にも繋がります。

加工プログラムについても今までは2D図面から人が加工プログラムをつくっていましたが、この度は「hyperMILL」というCAD・CAMに工具やワークの3Dデータを登録することで自動で加工プログラムを作成します。加工のチェックもパソコンの画面上でおこない不具合も実際に加工する前に確認することが可能であり、そして何より高速・高効率な加工プログラムの作成が実現できます。

今後の予定になりますがこの複合加工機を使用して歯車の加工の内製に取り組んでいく予定です。主機の歯車部品（中間歯車、カム軸歯車など）の加工をおこなうことで大きなリードタイム短縮につながると確信しておりますのでお客様に高品質でなおかつスピーディーに提供できるよう取り組んでまいります。

歯車の加工についてはエンドミルを使用して加工する「GearMILL」というソフトを使用して対話形式で加工条件を入力し加工プログラム作成し加工する新たな取り組みをおこないます。



試作した歯車

ご紹介させていただいた新たな機械と機能を最大限に活用し、より良い製品を皆様にご提供させていただけるよう、引き続き質の向上と合理化に取り組む所存です。



【SMMハンブルグに出展

海外営業課 織田 奈月

SMM

2022年9月6日から9日にかけて4日間ドイツ・ハンブルクにて開催されたSMM Hamburg 2022に木下社長、河村部長、大山次長と共に参加して参りました。SMM (Shipbuilding, Machinery and Marine Technology) は2年に1度、ハンブルク市内のHamburg Messe & Congressにて行われる世界最大級の海事展です。今回で30回目の開催であり、その歴史は1963年にまで遡ります。出展会場は11のエリアに分かれており、合計90,000平方メートルの会場に約2000社が出展。前回はコロナの影響でオンライン形式での開催となりましたが、今大会では4年ぶりに対面での開催となり、当社は日本船用工業会の取りまとめによる出展エリア“Japan Pavilion”内でパネル展示を行いました。



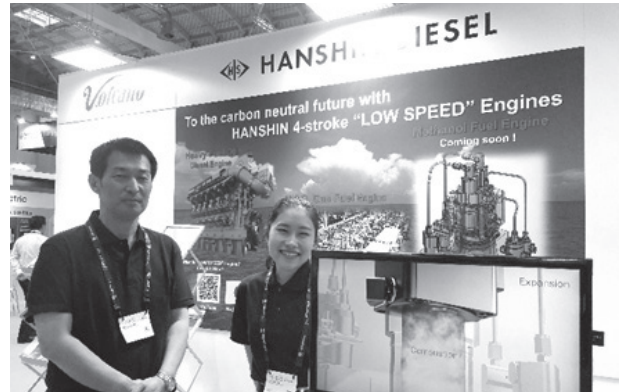
展示会中央入り口

展示ブース

弊社の同展示会への出展は2006年開催以来18年ぶりとなります。今回出展の主な狙いは、ヨーロッパ船主がアジア圏の造船所で新造船を建造する案件への当社主機の売り込みを行う事が1つと、従来型のディーゼルエンジンに加えて、2024年に初号機を出荷するメタノール燃料エンジンのPRも兼ねておりました。

メタノール燃料エンジンに関しては本誌の別の紙面でご紹介したように、弊社としてカーボンニュートラルに近づけるエンジンの1つの答として手掛けており、また燃焼に関しては非常に説明が難しいので

事前にコンピュータグラフィックを制作しながら専用のリーフレットも制作して臨んだ特別のものでした。



コンピュータグラフィックを前に筆者(右)

弊社は日本では一定のシェアをいただきかつ、低速4サイクル機関のロングライフな事から東南アジアでもセカンドハンドを中心に高い評価をいただいています。欧州ではこれと異なり、弊社の知名度はそれほど高くないと想像しておりました。しかしながら、ドイツのみならず、トルコやインドのお客様なども数多くブースに来訪して頂くことができたのは驚きでした。面談の中では実際にエンジンの商談のお話を頂くこともあり、また弊社機関ユーザー様からは「世界のハンシンなので、もっと大きなブースを構えないとね」といった声も聞かされ、ヨーロッパにも熱情的なハンシンファンがいることに驚き、そういう環境を作ってくださった先人の方々を見習い、自分たちも「次につなげていけるよう頑張ろう」という気持ちになりました。



来訪者多数の弊社ブースの様子

また、当社のヨーロッパにおけるアフターサービス代理店である、BENGI BV社も同展示会に出展しており、BENGI BV社ともコラボしながらPR活動を行い、ヨーロッパ船主様のアフターサービスに関する考え方などについて深く情報交換をすることができました。

メタノール燃料エンジン

カーボンフリーではありませんが、常温常圧で重油と同じ液体であり、機関燃料として扱うのに比較的容易なメタノールは、弊社でもメタノール燃料エンジン手掛けていますが、欧州でも有力企業が競ってメタノール燃料に関しての話題が盛んであり、カーボンフリーまでのロードマップの中にメタノールを取り入れていました。

少し前まではLNGが主体であったと聞きますが、聞くところによると、こちらではロシアからの諸エネルギーの供給が制限されてきており、エンジンの燃料の心配の前に、日々の生活用燃料も滞り気味であり、この事がメタノール燃料に関しては追い風になっているようでした。

私としては弊社メタノール燃料機関が欧州の皆さんにどのように理解されているのかお聞きしてみたいところでした。

ハンブルクの街

SMMの開催されるハンブルクという都市は、ドイツ北部に位置し、エルベ川の支流、アルスター川の河口に位置する地形から、ドイツ最大の港を持つ貿易の最重要拠点として栄えてきました。そのため、市街にも数多くの運河が流れ、至る所に橋の架かる景観がハンブルクの特色です。運河ではアムステルダムとかベネチアが有名ですが、橋の数ではここハンブルクが多いようで、またアルスター川を堰き止めて造った内アルスター湖と外アルスター湖周辺は旧市街を囲む公園・遊歩道として町の景観に役立っています。

港街ハンブルクにある倉庫街は、世界で最も大きな倉庫地区でこの事は古くから商業の中心地であった事を意味し、これらの建物は木杭の基礎やオークの丸太の上に立っています。水路に沿って多くの赤れんがの倉庫が建ち並び、古き良き港の風景が広がっています。

歴史的情緒あふれる建物はハンブルクが19世紀に商業地として繁栄したことを彷彿とさせます。外を歩くと新旧の建物の織り交ざる景色が楽しめる街並みです。



ハンブルグ市庁舎

コロナウイルスの影響など

まだコロナ感染症の終息が見えない状況ですが、ドイツではほとんどの人がマスクを着用しておらず、タクシーに乗るときに着用をお願いされたくらいで、滞在中はほぼマスクなしで過ごしました。

余談ではありますが、私たちはシンガポール経由でドイツに入国しましたが、コロナ禍の影響でヨーロッパの空港職員が不足していることもあってか、シンガポールで預けた3人分のスーツケースがハンブルグに届かないといういわゆるLost Baggageに見舞われました。今後海外（特にヨーロッパ）へ行かれる場合は、最低限の身の回りモノや薬などは必ず機内に持ち込むことをお勧めいたします。

さいごに

少々トラブルはありましたが、私自身は今回が初めての展示会参加であり、出展までの様々な準備や、日本から遠く離れたヨーロッパの地で多くのお客さんと接することができたことは非常に大きな経験であり、今後もヨーロッパに限らず、海外での主機販売拡充の一助となれるよう努力してまいります。

鳥羽商船高等専門学校教材機関 RT321形機関

サービス課 西條 佳彦

弊社オリジナル機関の歴史の中で、かつて独自開発の2サイクル機関を製造販売していた事は知っていても、現存する機関を見る機会はほとんど無いと考えていました。

しかしながら今回、鳥羽商船高等専門学校殿から「各部点検の上、機関運転立会をお願いしたい」との連絡を受けて、運転可能なコンディションの2サイクル機関がある事を知りました。

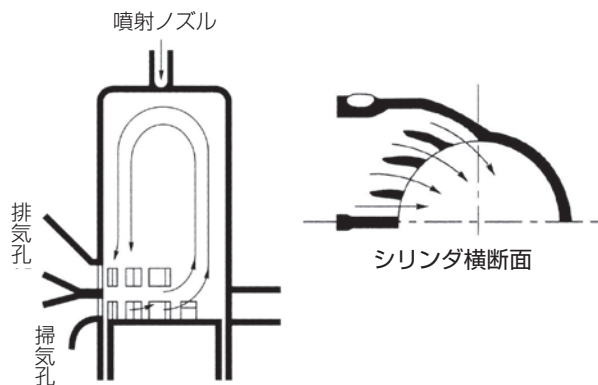
以前、本誌45号（2011年1月発行）にて大島商船高等学校殿にも弊社製2サイクル機関（RL2CA）がある事を読みましたが実機を見たことはありませんでした。

日本に国立商船高等専門学校は現在5校あり、西から大島商船高等専門学校、広島商船高等専門学校、弓削商船高等専門学校、鳥羽商船高等専門学校、富山高等専門学校とあり、これを機会に他校にも機会を見つけて問い合わせしてみたいと思います。

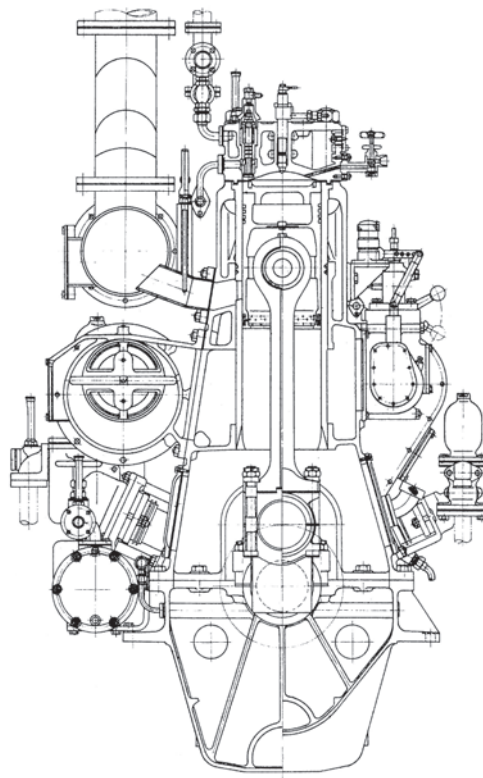
1. RT321形機関

本機は1934年に開発された2サイクルディーゼル機関RA形を基本として設計されました。

焼玉機関に代わる、機関全長が短くて軽い、取扱の簡単な船用機関として1948年に開発されたRC形をさらに改良して1955年に開発された機関で、吸排気弁が無いループ掃気式（下図）が特徴です。



1970年製造ですので既に過給機、空気冷却器付きの仕様も存在したと思いますが、本機関は無過給機関です。

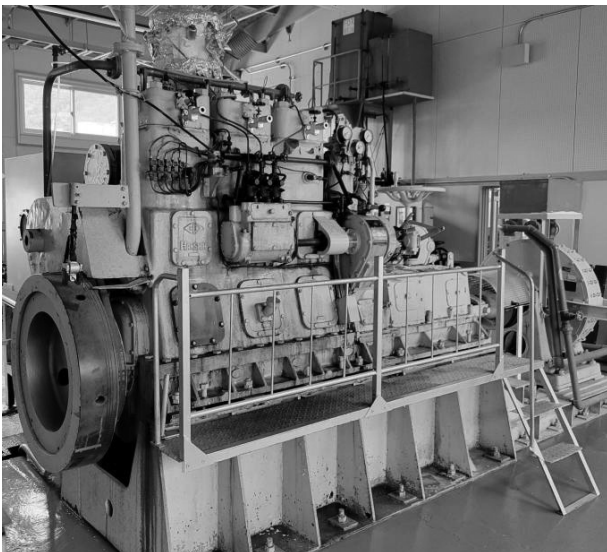


機関横断面図

項	目	単位など
機 関 形 式	RT321	陸用
連 続 最 大 出 力	150	PS
サ イ ク ル 数	2	サイクル
回 転 数	450	rpm
シ リ ン ダ 数	3	直列
ボア×ストローク	210×330	mm
平均ピストン速度	4.95	m/s
正味平均有効圧力	4.37	kg/cm ²

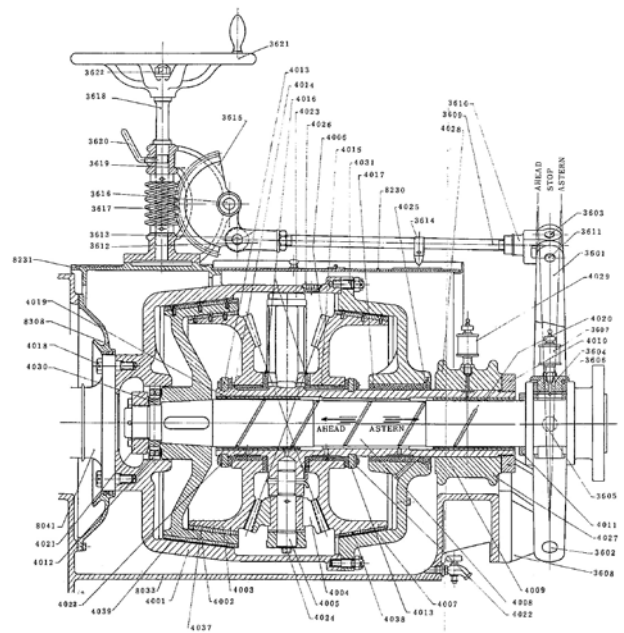
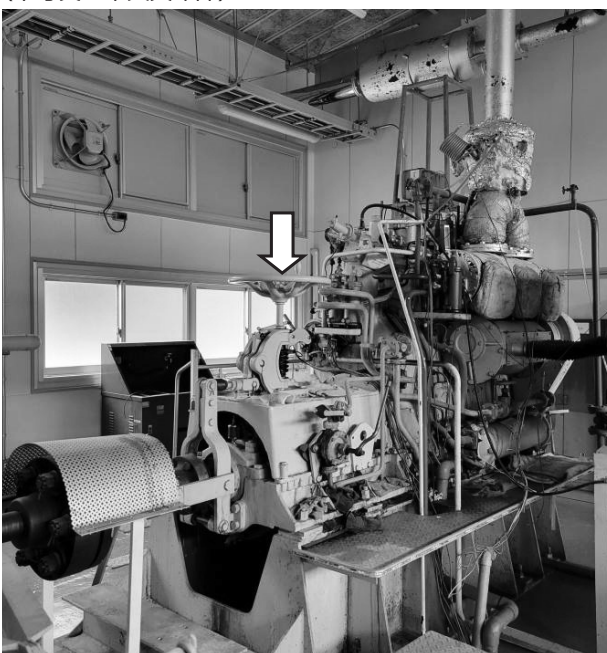
2. 機関外観点検

訪問させていただいた2022年10月の時点で「2021年3月ごろまでは定期的に試験運転を行っていた」との話の通り、配管接続部等からの漏れもなく、すぐにも運転できそうな状態です。しかしながら、1970年製の機関なので50年以上の運転の中では摩耗した部分とか位置決めが緩くなっている部分ができていると推察します。



特徴的な事としては軸動力計と機関との間に機関クランク軸回転方向と機関出力側を逆転する逆転機構が装備されており、これも現存するものとして初めてみる構造です。今現在は機関そのものを逆転させる構造、または油圧の逆転装置を備えるのが一般的ですが、本機関には逆転機構の上部に大きなハンドルがあり、これを締め込む事により内部の軸を軸方向に移動させ、前進位置や後進位置に切り替えます。また、前進位置と後進位置の間は両方共動力を伝達していない範囲があるので、中立位置も可能で、言わばクラッチとも言えます。

(下写真：中央矢印部)



(上図：同様の構造である機関の取扱説明書から抜粋)

3. 機関再運転に向けて

本機関側面に真鍮製の機関要目銘板を見つけた時「阪神内燃機工業株式会社」「製造年月日45-2-5」とあり、少し頼もしく見えたような気がします。

50年以上もの間、現役で活躍し続けた事を改めて再認識した次第です。

本機関を用いて学んだ鳥羽商船高等専門学校卒業生も弊社に在席しているので、この機会に機関再運転に加勢してもらおう所存です。

近年では実施に機関を運転できる設備を持つ教育機関は少なく、弊社のような機関メーカーでもコンピュータによるシミュレーションや計算で研究を進め勝ちですが、本機関はそういう意味では過給機も空気冷却器も持たない基本的な構造であるので「基礎から学ぶ」には最も適した機関と言えます。

文末になりましたが、この度の再運転に携わる事は弊社の歴史を掘り下げる事にもつながります。改めてお声がけいただいた鳥羽商船高等専門学校殿に御礼申し上げます。

本機関は2022年11月、再運転を開始いたしました。



株式会社ポトリリーフエンジニアリング

東京支店 営業課 濱田 達也

今回の代理店紹介は東京都北区に本社を置く株式会社ポトリリーフエンジニアリング殿です。

同社は1973年に捕鯨船の機関長や機関部員経験者を中心にメンテナンス業務会社として設立されました。

1977年には船用機器販売部門を開設し、各機器メーカーの代理店として活動開始、1980年には海水より真水をとる造水機の製造、販売を開始されました。

同社とは2009年に代理店契約を締結させていただき、その後は順調に業績を伸ばして来られています。



写真：社屋外観

現在部門としては販売部門・工事部門・製造部門の3部門から成り立っており、販売部門として国内はもとより台湾、中国、韓国、太平洋中西部と営業活動を展開されています。

工事部門は船舶のみならず陸上発電設備のメンテナンスも手掛けられています。

製造部門は海水淡水化装置納入実績が1000台を超えられています。

2022年創立50年を迎え、販売部門を立ち上げられた野坂社長が勇退され、工事・製造部門の担当であった千野常務が社長に昇任されました。

東京本社17名、横浜支店17名、下関営業所3名、

その他船上勤務7名がおられ韓国、中国にも事務所を持ち、幅広く営業されておられます。



写真：創立50周年式典

事業の方針としては“3本の柱を創る”を目標に創業され、工事・商社・製造の3事業（前記3部門）で構成されています。

各部門の独立性を保つとともに、相互支援もしながら「提供できる価値は何か」「どんな事で船舶業界に貢献したいか」を常に意識し、「自ら業務を生み出す」「船舶に安全をお届けするために進化を止めない」をモットーに活動されています。

さらには第二の3本柱「商品力・顧客満足・従業員力アップ」を掲げ、更なる成長を続けておられます。

最近の取り組みとしては、コロナ渦で世の中の働き方が大きく変化する中、少ない直接面談の機会を大切にし、面談時には目的意識を持って準備し、お届けする資料の質とコミュニケーションの質の向上を図られています。

最後になりましたが、今後も世界を相手に活躍されるポトリリーフエンジニアリング殿の益々のご発展をお祈り申し上げます。

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 ⁻¹)	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 ⁻¹)	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 ⁻¹)	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 ⁻¹)	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 ⁻¹)	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。

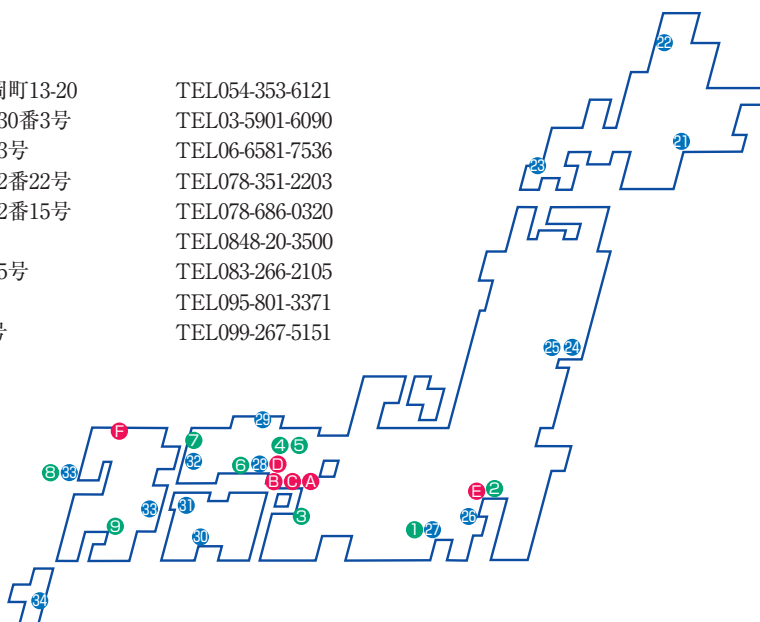


● 本社・工場・営業所

A 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 http://www.hanshin-dw.co.jp overseas@hanshin-dw.co.jp
B 明石事務所・工場	〒673-0037 明石市貴崎5丁目8番70号	TEL078-923-3446(代) FAX078-923-0555
C 玉津工場	〒651-2132 神戸市西区森友3丁目12番地	TEL078-927-1500(代) FAX078-927-1509
D 播磨工場	〒675-0155 兵庫県加古郡播磨町新島6番10号	TEL079-441-2817(代) FAX079-441-2820
E 東京支店	〒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
F 福岡営業所	〒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)ポートリリーエンジニアリング	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 (株)國森	神戸市兵庫区明和通2丁目2番15号	TEL078-686-0320
6 三栄工業(株)	尾道市東尾道10番1号	TEL0848-20-3500
7 昌永産業(株)	下関市東大和町2丁目10番5号	TEL083-266-2105
8 ケイアンドビィホールディングス(株)	長崎市小江町2734番85号	TEL095-801-3371
9 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

21 島本鉄工(株)	釧路市仲浜町6番23号	TEL0154-23-5445
22 稚内港湾施設(株)	稚内市末広1丁目1番34号	TEL0162-23-2365
23 函東工業(株)	函館市浅野町3番11号	TEL0138-42-1256
24 (株)石巻内燃機工業	石巻市川口町1丁目2番19号	TEL0225-95-1956
25 東北ドック鉄工(株)	塩釜市北浜4丁目14番地1号	TEL022-364-2111
26 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
27 (株)清水工業	静岡市清水区三保730番4号	TEL054-334-8269
28 黒潮マリン工業(株)	倉敷市南畝1丁目9番22号	TEL086-455-5944
29 (有)旭鉄工所	境港市入船町2番地6	TEL0859-44-7131
30 (有)アズマ機工	高知市種崎517番5号	TEL088-847-2100
31 (有)山本船舶鉄工所	松山市辰巳町5番14号	TEL089-952-3444
32 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
33 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
34 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: inlacosaigon@inlacosaigon.com

Europe

🇳🇱 オランダ

Bengi Engine Repair & Trading B.V.
Einsteinweg 14 3208 KK Spijkenisse, The Netherlands.
TEL 31181617374 FAX 31181621362
Email: info@benginl

🇹🇷 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