

# 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

2016.1 No.50

## CONTENTS

巻頭言	100年・ディーゼルとともに	1
製品紹介	世界初、低速4サイクル電子制御機関就航	2
設備紹介	3次元スキャナの導入	4
設備紹介	NCパイプベンダーシステム導入について	6
海外展開	トルコ(イスタンブール)訪問	8
海外展開	フィリピン日本船用工業会セミナー参加	10
学術講演会	一般財団法人 マリンエンジニアリング学会 学術講演会参加	11
新船紹介	「なんせい丸」	12
	「みらい」	12
	「DERYOUNG SUNNYSKY」	13
	「鼓海丸」	13
ベテラン機関	S620SH型機関整備	14
取扱指導	遠隔操縦装置のトラブル事例について	15
代理店紹介	昌永産業株式会社	16
製品一覧表		17

編集委員長 徳岡 哲夫  
編集副委員長 田中 孝弘  
編集委員 川元 克幸  
藤村 欣則  
横山 功一  
安福 隆志

表紙

電子制御機関 LH46L(A)E形機関 初号機 (関連2、3ページ)

## 100年・ディーゼルとともに



取締役執行役員 品質保証部長兼部品販売部長 **川元 克幸**

弊社は1918年1月創業で2018年1月に100周年を迎えます。船舶推進用ディーゼルエンジンを中心に諸先輩達が培った技術を受け継いで現在にいたっております。これも一重に皆様方のご愛顧の賜物と深く感謝申し上げます。

ドイツでルドルフディーゼル博士が特許を取得されたのが1892年。実際に実験運転に成功し世界で注目されたのが5年後の1897年の事でした。

我が国にディーゼルエンジンが入ってきたのは1907年頃で国産1号は1917年とされています。船用では1919年6月に某社が100PS/350rpm 正味平均有効圧力が5.12kgf/cm<sup>2</sup>の機関を完成させています。

まさに国産ディーゼルエンジンの夜明けのこの頃、弊社が誕生しました。石油発動機の製造販売からスタートし、焼玉機関で評判の良かった弊社の最初のディーゼルエンジンとして、1929年にT4E型150PS/380rpm、正味平均有効圧力4.76 kgf/cm<sup>2</sup>を完成させました。この年はアメリカニューヨーク株式が暴落し、余波が日本にまで押し寄せ日本経済はどん底に追い込まれた厳しい時代との記述があります。しかし、諸先輩方はこの難局を乗り越え、発展成長していったので今のディーゼルエンジンがあるのでしょう。

このような戦前の黎明期から戦中の軍統制下での生産等を経て、戦後の高度成長時代には高出力化機関としてLU形機関、1973年、1979年の二度のオイルショック時には省エネに重点を置いたEL、LF形機関、そして多様化する顧客の皆様のニーズ

に答えるべくMAN B&Wの2サイクル機関の導入、NOx規制に代表される環境問題の中ではLH、LH-L形機関など、その時代にマッチしたディーゼルエンジンを市場に投入してまいりました。

最新モデルのLA形機関で実績を積んだ油圧動弁機構はLH(L)形機関の大形機関にも横展開して好評を得ています。今後はLA形機関の特長とも言うべき油圧動弁機構と潤滑油消費量低減を図ったLセープリングを軸に更なるLA形機関の充実を計画してまいりますので、どうぞご期待ください。

2015年のトピックスとしては低速4サイクル機関では世界初となる電子制御LH46LAE (3309kW/220min<sup>-1</sup>)を2月に出荷し、続いてLH41LAE (2647kW/240min<sup>-1</sup>)を7月に出荷できたことです。いずれもセメント船で採用いただき、航行中、荷役中ともに電子制御機関の特性を生かして燃料消費率低下の効果が大きいとの評価を頂いております。

このような中、船舶の環境規制はとどまることが無く、NOx3次規制、船内騒音規制、エネルギー効率関連条約(EEDI)等々があります。弊社の取り組む課題は多く、船舶業界でも重要視されていますが、我々は関係各位の皆様と共にこれらに取り組んでまいりますので、これからもよろしくご指導ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。



# 世界初、低速4サイクル電子制御機関就航

技術開発課 田辺 康一

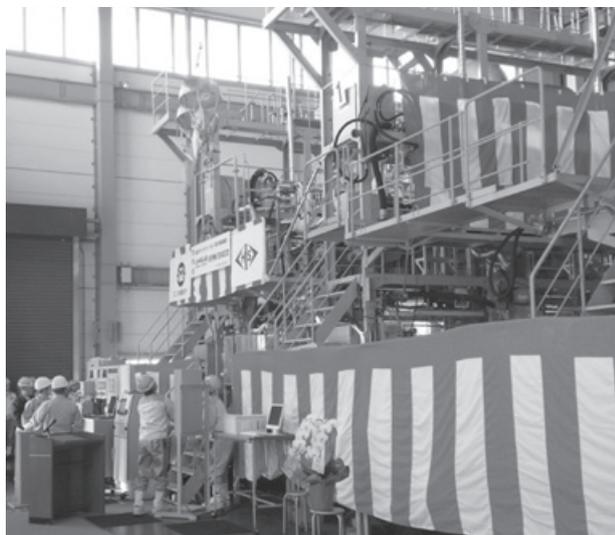
## 1. 電子制御機関

NOx排出率とCO<sub>2</sub>（燃費）は一般にはトレードオフの関係にあり、NOx排出率を規制値内に抑えつつ、かつ燃費も向上させるには燃料噴射を電子制御化するのには有効な手段と言う事は既知の事実で、実際に大形船に搭載される主機関ではもう電子制御機関が一般的となっています。この事を受けて弊社の主力である内航船向けの低速4サイクル機関で燃料噴射を電子制御化できないものかと考えたのがもう10年前になります。

このたび弊社オリジナルの低速4サイクル機関のLH46L、LH41L形の燃料噴射を電子制御化したLH46LE、LH41LEが相次いで就航しておりますのでご報告いたします。

## 2. レセプション

2014年の年末からLH46LE形機関の試験運転を始め、2015年1月に陸上公試運転を迎えました。同機関は低速4サイクル機関の電子制御機関としては世界初との認識で、陸上公試運転ですから船主殿、造船所殿はもちろん、荷主の皆様や業界関係者、報道の方々まで声をかけさせていただき、ささやかではありましたがレセプションを行いました。

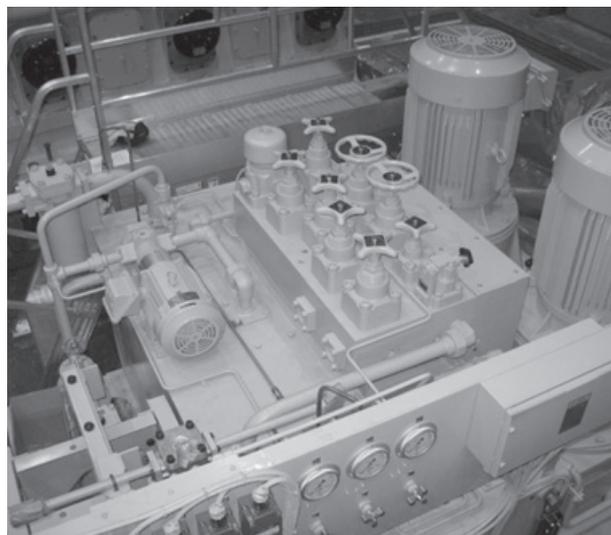


弊社では以前から新形機関の初号機陸上公試運転の時には紅白の垂れ幕や赤い絨毯を用意し、おめでたい雰囲気の中、始動試験を始めるのですが、今回はレセプションもあり来賓の方々も来られるために特に緊張しました。電子制御機関という事もあり、前日の夜遅くまでテストを繰り返して念入りに調整した思い出があります。

陸上公試運転も無事終了し、会場の播磨工場からの帰路についた時には何とも言えない安堵感があつた事を今でも思い出します。

## 3. 海上試験運転

電子制御機関はカムではなく油圧で燃料噴射ポンプを動作させ、この油圧を電子制御により制御する機構を採用しています。またその油圧を発生させる油圧ユニットは機関とは別置きで船体付としています。



造船所殿とは計画段階から油圧ユニットと機関の間の高圧配管について相談させていただき、機関運転前の乗船では計画通りに工事していただいた事が確認でき、ありがたく思いました。

このシステムは作動油の清浄度が大変重要で事前に十分打合せを行いました。後の造船所殿での計測

では弊社基準を満足するものでした。

事前の準備も万全で、海上運転では大きなトラブルも無く無事終了しました。

#### 4. 就航

低速4サイクル電子制御機関は、初期計画段階からすると10年近く故障を経験しておらず、弊社としては自信をもってお勧めできる機関であったのですが、制御弁内センサー損傷のトラブルが発生しました。その後、関係各位のご協力により抜本的対策を行い解決しました。



乗船して見えてくるものの中に荷役運転がありました。以前から聞かされていた事ですが、セメント船は航海中より着岸してセメントを荷揚げする時に比較的高負荷を使用し、逆に航海中は一般商船のような負荷は使いません。

本船の荷揚げでは2台のコンプレッサにてセメント（パウダー）を圧送します。圧送されたセメントは数百メートル離れた所のタンクまで送られますので、荷役中に機関停止となつては設備の配管そのものを詰まらせてしまう事になります。大阪での荷揚時はオペレータ殿も多数立会されて、さながら荷役運転の公試運転となりました。

#### 5. 評価

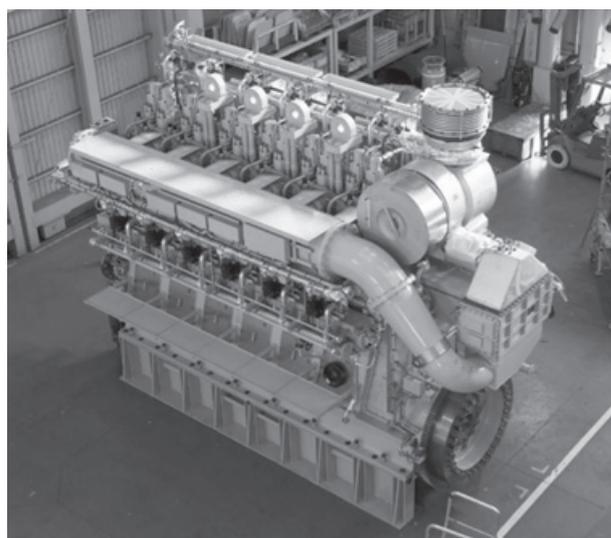
電子制御機関の特長は排ガス規制に対応しながら部分負荷の燃費改善が望める事で、この事は就航当初からどのような評価を頂けるのか気になっておりました。また初号機を納入させていただいた船主殿には、ちょうど1年前に電子制御機関でない従来形の同出力機関が採用され、こちらも同様にセメント

船ですので、おのずと比較されます。

当初計画段階では電子制御機関ゆえのイニシャルコストの増加分と燃費改善分とを比較し、弊社内大形機関の出力において5年で相殺できるとプレゼンテーションさせていただきましたが、就航後に改めて訪問させていただいた時に、期待以上の性能が出ているとの評価を頂きました。燃料消費量は使用負荷域によって大きく左右されますが、今後も注目していきたいと思います。

#### 6. 今後

今後、電子制御機関としてはLH41LE、LA32Eと2隻続き、電子制御機関のラインナップはひとまず終了しますが、弊社オリジナル低速4サイクル機関で他社に先駆けて電子制御機関を就航させる事ができた経験は今後の新形機関設計業務に大いに活かすことができると思いました。



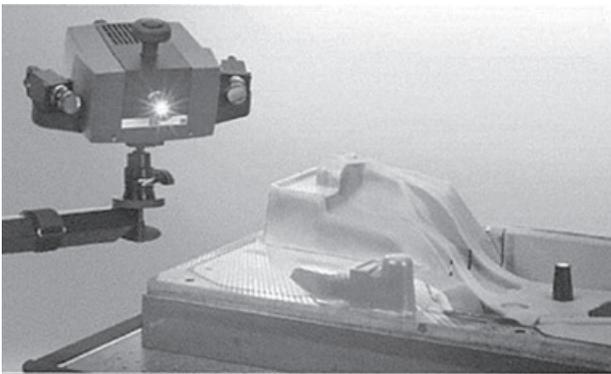
# 設備紹介

## 3次元スキャナの導入

生産技術課 沢田 泰光

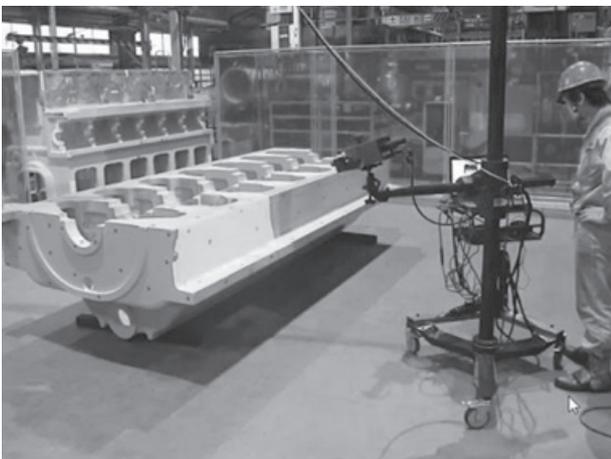
2015年3月に導入されました3次元スキャナについて紹介します。

このシステムを導入した目的は、これまで熟練者の作業領域だった「罫書き（以降ケガキ）」と呼ばれる工程を簡略化するためです。



3次元スキャナ「ATOS」

弊社を含め、昨今の製造現場では自動化や省人化といった事項はもちろん、熟練作業や「カン・コツ」に頼らないものづくりの推進が必要とされております。もちろん品質の根本に影響するような手法は避けるべきであり、慎重な判断が必要です。ケガキ作業に代わる新技術があっても、従来のやり方より精度が落ちてしまうといったことは絶対に許されませんので、いかに品質を確保しながら熟練作業の「カン・コツ」と同様の方法を確立するか。これらが今回の取り組みのテーマとなりました。

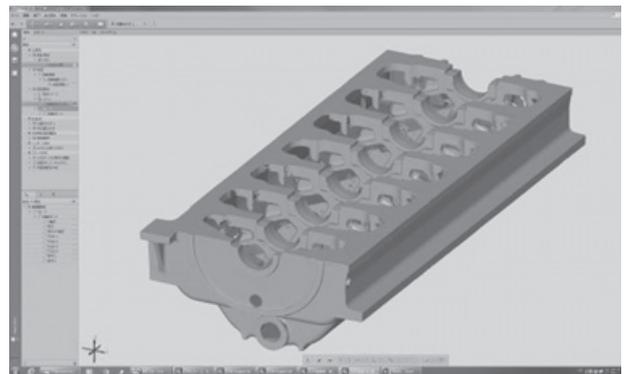


3次元スキャン作業の様子

ケガキとは、各種部品の素材を加工するために必要な加工基準位置、穴位置、余肉の取り代等の情報を、ポンチやケガキ針を用いて素材上に点を打ち、線を引くことで後工程へ伝達するものです。

特に大物部品の機械加工ではこれらの情報は必須で、これが狂うと不良につながります。またこの作業は事実上鋳物素材の検査も兼ねており、形状に不具合があると素材供給元へフィードバックします。ケガキ作業は非常に重要な作業であり、作業者の育成も容易ではありません。

今回導入した「ATOS」は、ドイツ・GOM社の3次元デジタイザと呼ばれる装置です。これは、2個のCCDカメラで撮影した画像を処理して3次元化し、撮影した画像を重ね合わせて全体像を取り込み、対象物の形状検査を行うものです。一見複雑そうですが、機器の取り扱いやソフトの操作はシンプルに構成されており、ある程度直感的に扱えるのが特徴です。



得られたメッシュデータ (LA32台板)

このシステムをケガキに置き換わる新技術として採用した決め手が、このシステムの代表的な機能である3次元CADデータとの位置合わせ機能です。

撮影されたメッシュデータと3次元CADデータの形状をソフトウェアが自動で比較し、余肉が均等になるように3次元空間内で位置合わせを行います。設計値からの乖離をカラーマップで表示させたり、素材の円筒や平面部分を幾何学的に検出し、どこにどの程度取代があるか、形状の中心がどこにあ

るかなどを容易に判断できます。ケガキ作業で行っていた形状の基本となる芯合わせは、数分で完了します。

スキャンされたデータの分解能は理論上0.02mm程度となっており、ケガキ精度の限界が目視によるケガキ読み取り誤差とするならば、データの精度はケガキの代わりとして十分な信頼性があります。



カラーマップ表示の様子

これらの優れた検査機能を利用して、まずケガキ工数の多い機関台板やコラムなど大物部品のケガキ作業の簡略化に取り組みました。

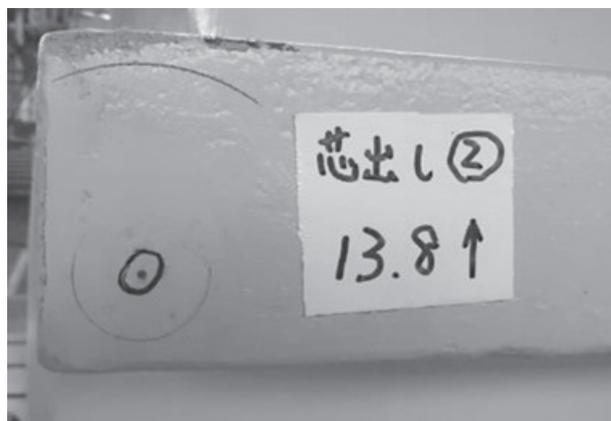
NC工作機械にて素材を加工する際に必要な情報とは、素材を水平・垂直に置くための基準となるケガキと、加工開始基準の点です。従来は素材上のケガキ線をもとに工作機械のオペレータが段取りを行っておりました。しかし3次元スキャナは素材形状の把握はできても、素材に何らかの情報を付加することは不可能です。撮影自体は容易ですが、熟練作業の排除という目的の達成においては、ケガキと同等な情報を、オペレータへ複雑な手順を踏むことなく伝達する必要があります。



タッチプローブによるポイント計測

この装置の機能の中に、タッチプローブという道具を用いてスキャンデータ上にポイントを作るものがあります。タッチプローブを撮影すると、先端で触れている位置の座標を測定する機能で、これを利用して、任意に打った点と基準位置の距離を数値化した表を作成し、必要な情報を素材上に表示させる方法をとりました。

最終的な方法として、素材上の適当な位置にポンチを打ち、この点をプローブでとらえ、この点と基準位置との距離を表にして出力し、このデータを元にコンパスで基準位置を表示させる流れとなりました。必要な表やチェックシートはエクセルで簡単な操作で自動出力されるよう作りこみ、実際の機械加工前の芯出し作業はこれまでと同等な感覚で作業を行うことができました。また、このシステムの本来の用途ではありますが、スキャンデータの解析により、これまでより高いレベルでの形状検査が可能となり、品質の向上に大きく貢献できる相乗効果も生まれました。



芯出し基準表示の一例

これらの取り組みの結果、2015年10月現在ではオリジナル4サイクル機関の台板及びコラムにて作業方法が確立され、従来のケガキ作業の1/2～1/3程度の時間で作業を終えることが可能となり、また作業の習熟は概ね2週間あれば一人作業が可能というところまで来ることができました。

今後は対象ワークを拡充させ、一層の改善効果を上げるとともに、品質においてもさらに信頼性を高め、顧客の皆様により良い製品をご提供させていただけるよう、このシステムを推進してまいります。

# 設備紹介

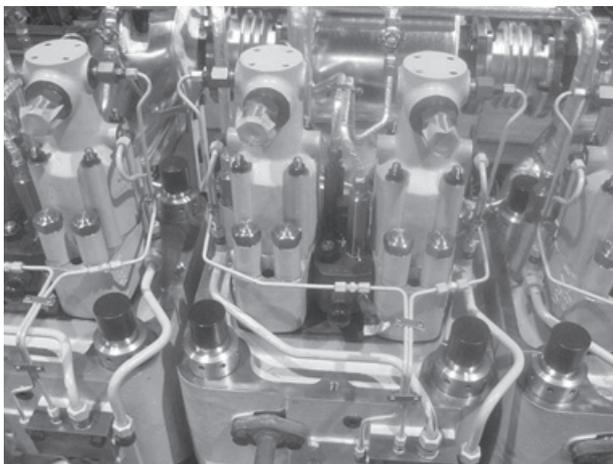
## NCパイプベンダーシステム導入について

機関課 野崎 武男

### 1. 導入の経緯

弊社生産台数が増加した時に、いかに品質の安定した品物を組立工程へ供給し、全体の工数削減、工程間の相互応援で作業者の幅広いスキルアップを目指すべくNCパイプベンダーシステムの導入を計画しました。

弊社オリジナル4サイクル機関は6シリンダですので、6本の同じ配管が必要となります。この配管類は、取り付けるシリンダが変わっても容易に取り付けられなければならない、配管製作は非常に高い技術が必要です。またやがて来る熟練作業者の退職（配管製作技術の高い作業者が不足する）に対してもこれまで同様の高品質の配管を実施しなければならず採用に踏み切りました。



組立中の主機配管類の例

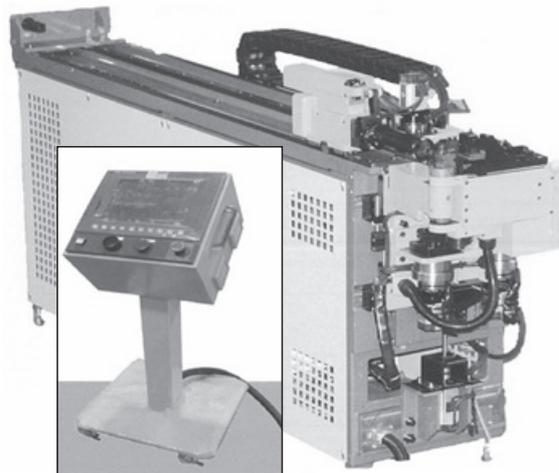
### 2. NCパイプベンダーシステムの概要

今回導入致しましたNCパイプベンダーシステムは3次元配管測定機との組み合わせとなっております。

NCパイプベンダー単体ではプログラム通りに配管を自動で曲げて製作する事が可能ですが、これまで型棒・治工具を使用して配管を1個ずつ手曲げして製作してきたので、3次元配管測定機を同時に導入し型棒の画像データより、配管加工プログラムを自動で作成する方式を採用しました。



3次元測定器



NCベンダー

### 3. NCパイプベンダーと3次元配管測定機の構造と特徴

NCパイプベンダーそのものは他社では以前より採用されておりましたが、プログラムを作成する為の労力が非常に大きく、弊社以外で導入している同業他社では大きなメリットは出せていないとの事でした。しかし、3次元配管測定機とセットで導入することにより、前述の様に配管加工プログラム作成を自動で行い、作製した配管をもう一度3次元配管測定機で測定することによりプログラムとの相違を数値化して補正値を入力し3次元計測値と同じ形状に製作するプログラムを作成します。

一旦作成したプログラムは、データベースにて

番号で管理し、いつでもプログラムを呼び出して配管の製作が可能となります。

また、プログラムより配管の座標データが作成されますので、3次元図面の作成も簡単に出来る様になっています。

NCパイプベンダー導入以前は配管の1本1本をガスで焼き、型棒・治工具に合わせて手作業で曲げ、細かな修正を行い製作してましたので製作に大きな労力と時間を要し、製作上での無駄を排除するためには非常に専門性の高い技術が必要でした。

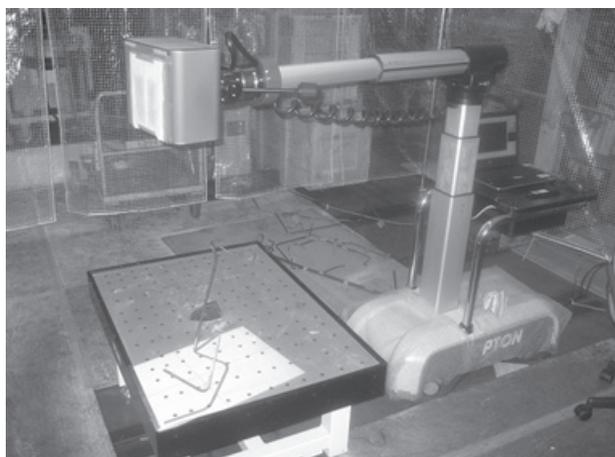
NCパイプベンダーシステムを導入したことにより、プログラムを呼び出して配管を必要な長さに切断後、スタートボタンを押せば自動的に『曲げ』『送り』『ひねり』の3軸をNC制御し、3次元での高速曲げ加工が可能となりました。

同じプログラムで同じ配管の製作が可能となりましたので、当初の計画通りより良い品質の配管を組立工程へ引き渡すことが出来る様になりました。

就航後、万が一配管が破損し御注文を頂いた場合でも全く同じ高品質の配管を短時間で供給することが可能となりました。

今回導入しましたNCパイプベンダーはφ6～15A(Φ21.7)までの配管加工が可能で、機関に使用している小径配管のほとんどが製作可能です。

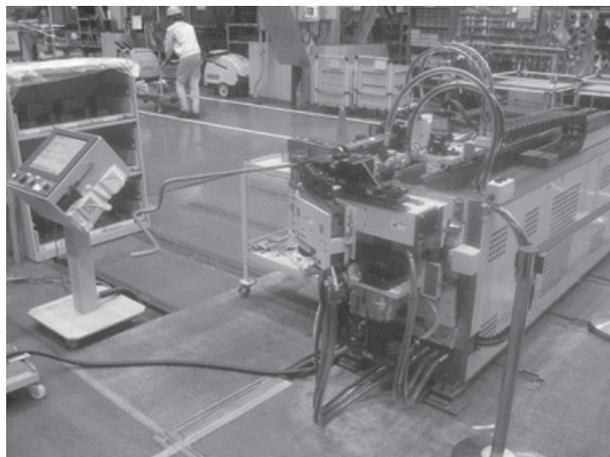
現状では4機種のデータ採取が終了しておりますが、今後は全機種のデータ採取を早急に進めてお客様により満足頂ける商品づくりに取組んでまいります。



測定中の3次元測定器



3次元データ処理中



加工中のNCベンダー

#### 4. NCパイプベンダーシステムの今後

小径配管を製作する作業場所周辺に、配管の切断機・食い込み継手スリーブ締め付け機を社内で作成し、配管の製作を工程順にて1個造りを行う様にライン化を順次進め改善に取り組んでまいります。

また、現時点では製作できない配管径の配管にもチャレンジして参ります。

#### 5. 最後に

弊社明石工場へ陸上公試運転・テクニカルスクールにて来社頂きました時には、今回導入いたしましたNCパイプベンダーラインを御紹介したいと考えておりますので、どうぞ遠慮なくお声掛けをお願い致します。



## トルコ（イスタンブール）訪問

技術部 田中 孝弘

### 1. 概況

トルコ（イスタンブール）は地理分類上アジアですがボスボラス海峡を挟んでアジアサイド、ヨーロッパサイドに分かれるようにアジアの西の端というより事実上ヨーロッパの東の端です。

弊社オリジナル4サイクル機関は、アジア以外で新造船に搭載される事は今ではごくまれになってしまいましたが、数年前に連続で数台出荷できました。しかし、その後現地の経済状況も悪化し、引合いも途絶えていました。

2015年3月、2年に1回行われるEURO PORTがトルコ（イスタンブール）で開催されること、また弊社製品の採用可能な引き合い案件も出てきていること、さらに現地代理店のENKA社からも共同でブースを開催したいとの誘いがあったため海外営業課と共に今回のトルコ（イスタンブール）訪問となりました。

### 2. 造船所

現地代理店と共に数社造船所を訪問しました。こちらでは中速機関+減速逆転機が主流で、ヨーロッパの中速メーカーの主機関が多く採用されています。ただし日本では低速4サイクル機関が主流というのは皆さん知っていて、中古船市場では20年以上経過した日本の低速4サイクル機関を多く使っていただいています。日本の中古船は高品質で、長持ち、特に低速4サイクル機関はメンテ費用も抑えられると聞きます。



造船所のあるTUZURA地区は日本の今治（波止浜）のように造船所が密集しており、関係する企業が集まり活気があり、トルコに訪れた事を一瞬忘れたかのようなようでした。

訪れた造船所では修理船はほとんど無く新造が主要業務のようで、船体ブロックは全て自社製との事でした。建造するスピードは恐らく日本より緩やかと思いますが、それでも年間に2～3隻は建造しているようです。



### 3. 阪神ファンの船主

もともと船員の経験があり、経験を積んだ後に会社を立ち上げた方とお会いしました。その方は、船員時代に当社オリジナルの4サイクル機関（EL44、EL40）を使用し、重大なトラブルがなかった事から阪神ファンになったと聞きました。日本では低速4サイクルが主流であることはよくご存じで、同じカテゴリの主機関を製造する日本の同業他社の中古船も使っているようですが、とりわけ弊社機関が気に入った様子で、その後も当社の機関を搭載している中古船を探し採用したと聞きました。

今回一般貨物船をトルコの造船所で建造する計画があるので、先方から当社ホームページにアクセスしてこれ、これに対して現地代理店を経由して訪問した形です。

GAS OIL使用、BV船級、FPP、航海海域に制限はないのでNOx3次規制にも対応してもらいたいとの意向。その他の仕様は任せるので、BESTの仕様をオファーして欲しいと言われ、握手をして別れました。

#### 4. ユーロポート

ユーロポートはヨーロッパの主要港湾都市（たとえばイスタンブールの他、ロッテルダムなど）で2年に1回の割合で開催される海事展で、2015年はトルコ（イスタンブール）で開催されました。

海事展と言えば日本では東京で行われるシージャパン、今治で行われるバリシップ等が知られていますが、こちらでも日本と同様に各社ブースを構えて製品をアピールしています。日本との大きな違いは、ブースは見学のみであり、商談の場でもあります。どのブースも商談のスペースがあり、来訪後はお茶を飲みながら担当者と話を進めます。



当社機関に興味のある方々の来訪では、部品関係の手配に関する問い合わせが多く、なかなか新造船に主機関を搭載する話にはなりません。

こちらでは新造船は10年～15年ピッチでの建造で、中古船は外売していきます。ほとんどの船主は小形で軽量の中速機関を好まれます。低速4サイクル機関は言わば、丈夫で長持ちがセールスポイントですが、中古船などで良さを理解してもらえないと受注は厳しいと感じました。昨日の阪神ファンのお客様は特別であった痛感しました。

一方、日本の企業ですが主機メーカー以外でも数社出展を見ましたが、単独でブースを出している

ケースは少なく、弊社と同じように現地代理店との共同出展が主のようでした。

#### 5. トルコ事情

渡航は2015年3月でしたが、隣国での日本人の拘束、自爆テロなどのニュースを聞くと、人が多数集まる海事展などは少し恐ろしく感じますが、一方移動中などで街の様子を眺めていますと、全く危険な感じはしません。

もともとトルコは日本とは友好的な関係にあり、古くはトルコの船舶エルトゥールル号が日本の和歌山沖で遭難し、生存者の救難活動を行った事、また最近では第二ボスボラス大橋の建設援助などがあります。



最終日夕刻に近くのモスク（イスラム教の礼拝堂）に立ち寄りました。モスクはアラビア語のマスジド（ひざまづく場所）が訛ったものと聞いており、神聖な場所ですので、内部の撮影などは控えなければなりません。今では重要な観光スポットとして少しずつその役割をかえつつあります。

#### 6. 最後に

現地の経済状況は少しずつ改善されてきておりますので、今後も継続して現地代理店と連携を取っていきたくて考えています。

今回は現地代理店のサポートもあり無事に帰国することができましたし、海外営業課にも大変お世話になりました。今後、トルコとのビジネスが発展するように念じています。

## 【フィリピン日本船用工業会セミナー参加】

設計第二課 大山 俊治

2015年2月12日、日本船用工業会（JSMEA）主催による技術セミナーがフィリピンの首都マニラにあるDiamond Hotel Philippinesにて開催され、社長、海外営業課と共に技術部からは私が参加させていただきましたので、以下報告いたします。

日本船用工業会の技術セミナーは主に会員会社にて構成され、これまでタイ（バンコク）やインドネシア（ジャカルタ）など、主に東南アジアを中心に開催されております。今回のフィリピンでは会員会社9社が各々の会社案内や最新技術の紹介などのプレゼンテーションを行いました。セミナー会場には160名ほどの業界関係者が集まりましたので、日本製品への興味の高さが伺えました。

弊社のプレゼンテーションでは、船用主機関として設計された低速4サイクル機関の優位性を主体に、会社紹介、エンジン開発の歴史、最新形のLA形機関の紹介、出荷直後の世界初低速4サイクル機関の電子制御機関の紹介を行いました。



フィリピンは7,000を超える島からなる島嶼国です。多くの島と陸路の未整備が重なり、船による輸送は国内物資輸送、旅客輸送にとって重要な手段です。この国においても日本から多くの中古船が輸入され、今なお現役で海運を支えています。しかしこれらの船舶は老朽化が激しく、また現在の排ガス規制に適合できません。また中古船舶の不適切な改造

などがたたって主機関故障に関する海難事故も多く、船舶の更新が課題となっているとのことです。

船舶の更新が進まないのは経済的な問題が大きいと思われませんが、一方、セブ島周辺では、大型船造船所、小型船造船所、修繕ドックなど数社あり、多数の新造船を建造していることを聞くと、東南アジアなかでも特にフィリピンの造船産業は今後期待のできる国であると感じました。また外航船クルーの中でフィリピン人の占める割合が20%以上と世界一であり、フィリピン国内の船に対する認知度は高いものがあると思います。これからもフィリピンの造船、海運を注視していきたいと思っています。

海外で「低速4サイクル機関」をPRさせていただくときに思うのですが、弊社内では「低速4サイクル機関は日本独自の船用主機関向けの専用設計の機関」「低速であるが故の高寿命・高信頼性・機関とプロペラを直結できる事による低燃費」などを謳いますが、欧州諸国の最新中高速機関と比べ、まだその良さについての認知度が低いと実感しています。しかしながら、日本独自の船用主機関である低速4サイクル機関の優位性について、これからも東南アジアのみならず世界に発信していきたいと思っています。

最後に、イミテーション部品を使う事により、機関の安全性を保証できない事や、これらの部品を使って重大事故を起こした事例などを紹介しましたが、こちらではどの船主様もコスト意識が大変強く、なかなか純正部品に手が出せない文化が習慣として根強く残っています。

このあたりについては、今後も純正部品を使うことに対する重要性などを説いて、今後も当社製品を安全に末永く使っていただけるように取り組んでいきたいと思っています。



# 一般財団法人 マリンエンジニアリング学会 学術講演会参加

設計第一課 西村 敏正

## 1. 企画委員

弊社はマリンエンジニアリング学会（以降、学会）の維持会員であり、社内にも会員が多数おります。また学会の運営をお手伝いする委員としても毎年選出していただき、2014年度と2015年度は私が企画委員に選ばれています。企画委員は講演会や見学会など学会の催しを企画立案、実行するのが主な業務です。今回は学術講演会の企画を担当しましたので以下ご紹介いたします。学術講演会は以前、東京と神戸での開催を繰り返しておりましたが、その他の地域でも開催を望む声が多かった事から最近では、新潟、香川、静岡、下関など関東域と関西域での交互開催となっています。



会場の正面にある富山城址公園

2015年度は富山（国際会議場）で開催され、折からの北陸新幹線の開通により関西からも関東からもアクセスが改善され例年にも増して多数の参加者がありました。

学術講演会は各企業、学校、関係する公共団体などが日頃の研究成果を発表する場、あるいはそれを聴講させていただき見聞を広める場であり、毎年弊社からも数名参加しております。

学術講演会のセッションで司会を担当しました。燃料と燃焼を題材にした20分の講演を4題です。海上技術安全研究所や学校関係の発表と研究題材の発表を担当しましたが、議論は大変活発で、司会としてあらかじめ用意した質問事項はおろか、時間そのものも短いと思える程の活況ぶりに安堵した次第です。

## 2. シンポジウム

シンポジウムでは「排気ガス規制対応技術の最新動向」が題材となり、こちらは機関メーカーから現在の取り組んでおられる新技術についての紹介がありました。弊社からは「電子制御式燃料噴射装置を用いたディーゼルエンジン」で講演を行いました。



講演中の様子

以下、NO<sub>x</sub>3次規制対応のSCR、EGR、また代替燃料の話、水エマルジョン燃料、スクラバーなどの話が続きました。NO<sub>x</sub>3次規制は昨年、国土交通省より「日本の周辺の海域には指定海域を当面設けない。」との答申が出されて以降、対応技術については下火になってしまったと思われましたが、今回各社の講演を聴講させていただき、各社とも着実に対応しつつある事を実感しました。

## 3. まとめ

このたび企画委員をやらせていただき、学術講演会を通して業界全体の技術的な進捗、他社の動向などについて、少し理解したと思います。また、通常ではあまり話をする事のない同業他社の方々とも色々話をさせていただき機会を得たので、大変有意義であったと感じています。

一方、来年の学術講演会は、弊社にほど近い姫路での開催予定となっていますので、より一層講演会が盛り上がるように努力したいと思います。

# 新船紹介

## 【なんせい丸】

船主 初高汽船株式会社 殿  
竣工 2015年9月28日

建造造船所	伯方造船株式会社 殿
船種	コンテナ船
総トン数	749 GT
長さ×幅×深さ	87.0m×13.4m×7.27m
航海速度	17.79ノット
船級	NK近海
主機関	6L35MC6(2995kW×207min <sup>-1</sup> )



本船は、那覇から宮古・石垣島間を週3便の定期航路で運航しているコンテナ船です。

生活物資等を主としたコンテナ及び雑貨の輸送に従事し、沖縄の人々の生活を支える重要な役割を担っています。旧なんせい丸は、「7L35MC6」を搭載しておりましたが、今回は、ダウンサイジングを図り、「6L35MC6」を採用して頂きましたので、同一船速に於いて燃料消費量を抑える事ができました。さらに、アルファ注油システムを採用する事で潤滑油消費量の低減を実現し、省エネで環境に優しい船舶となっております。

## 【みらい】

船主 JFE物流株式会社 殿  
竣工 2015年12月

建造造船所	警固屋船渠株式会社 殿
船種	貨物船
総トン数	3,970トン
長さ×幅×深さ	108.00m×16.00m×8.30m
試運転最大船速	13.00ノット
船級	NK/沿海
主機関	LH41L(2427kW×225min <sup>-1</sup> )



新造船「みらい」は石灰石等を運搬する6000D/Wの貨物船です。特徴は貨物艙隔壁材および内底材にJFEスチールの石炭運搬船カーゴホールド用の耐食性鋼板を採用し貨物艙鋼板の耐用年数を25年とする長寿命化とメンテナンスコストの削減を可能としました。

また、内航原料船としては国内初となるジャパンマリンユナイテッドの二重反転プロペラを採用しそれに適応した船体設計により被代船よりも25%以上出力を抑制した主機関が搭載されております。

# 【DERYOUNG SUNNYSKY】

船主 徳洋海運股份有限公司 殿  
竣工 2015年8月

建造造船所	檜垣造船株式会社 殿
船種	貨物船
総トン数	8808GT / 11225DWT
長さ×幅×深さ	109.0m×19.6m×14.0m
航海速度	16.221ノット
船級	NK制限無し
主機関	6S35MC7(4440kW×173min <sup>-1</sup> )



徳洋海運殿は、1967年に創業されて以降、主に東南アジア、中国、台湾、日本で貨物船を運航されており、貨物は鉄鋳製品や大理石等の石材を運搬されております。

本船DERYOUNG SUNNYSKYは30トンクレーンを2台装備しており、重量物の荷役を可能にしております。また、徳洋海運殿は5000トン～12000トン級の貨物船を計8隻所有されており、そのすべてに弊社主機関をご採用頂いております。

# 【鼓海丸】

船主 徳山海陸運送株式会社 殿  
竣工 2015年3月20日

建造造船所	山中造船株式会社 殿
船種	貨物船
総トン数	749G/T
長さ×幅×深さ	83.13m×13.00m×8.10m
試運転最大船速	13.63ノット
船級	JG/沿海
主機関	LA30G(1323kW×290min <sup>-1</sup> )



本船は749G/T貨物船として徳山湾内の石炭輸送に従事し、湾内の石炭海上輸送における大きな役割を担われております。湾内航海中は比較的低負荷域での航行が予想される事から、空気冷却器に過冷防止用の温調弁を追加、また離着岸時にA重油に切り替えずにC重油まま発停出来るP-Pシステム(技術ニュースNo.48記載)を採用されております。

機関は弊社最新鋭のLA30形をご採用いただき、油圧動弁機構により機関室内の浮遊ミストや騒音が低減したというご評価を頂けるよう期待しております。

## Ⅰ S620SH型機関整備

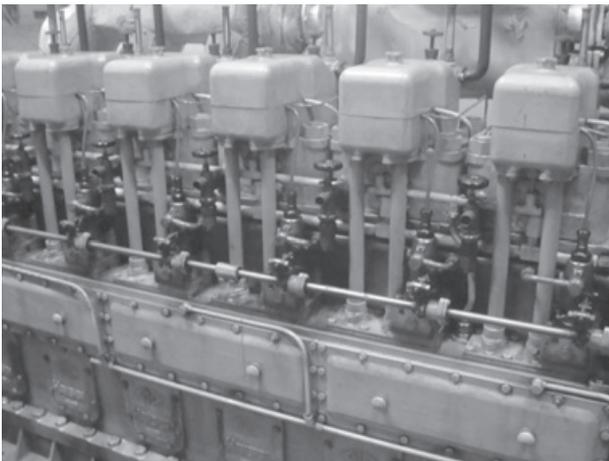
サービス課 宮階 理人

ベテランエンジン紹介という事で、現役の機関（S620SH型）をご紹介します。

世界遺産の姫路城で知られる姫路駅前にヤマトヤシキ（百貨店）姫路店があり、その地下に非常発電用として弊社機関が据付けてあります。

このたび本機関の整備要求があり、現状確認を行いました。今でも冷却水、潤滑油、燃料、始動空気を投入すればすぐにでも動きそうなコンディションと見られます。過給機、空気冷却器も装備で基本的な構造は現有機関と変わりません。

S620SH型機関は昭和38年に販売開始した5台目の機関です。



S620SH型/機番3805（出力450PS）

本機関はシリンダ径200mmでストローク260mm、吸気弁、排気弁をそれぞれ2弁ずつ各シリンダに装備した、いわゆる4弁の中速機関です。昭和38年製となると、すでに50年以上も前の事で、社内でも現物を知る人は皆無です。製造当時の部品手配の記録はありますが、青焼きのコピー紙やマイクロフィルム化された図面、またウイットネジ表記のハンコ等を見ると歴史を感じずにはられません。

今回は機関の整備計画のために実際にNo.2クランクケースドアを開放し内部の状態を確認しました。

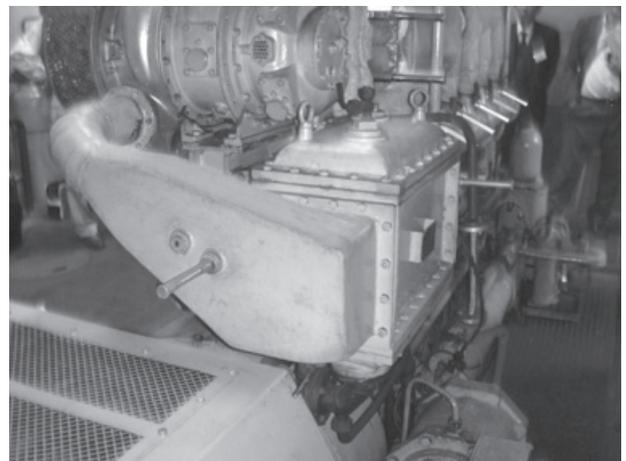


錆などの発生は無く、ボルトのゆるみやまわり止めの脱落等もなく、内部のコンディションも良いと見えます。ただしドアを開放した結果相当長い年月メンテナンスされていないと思われました。

インジケータコックや管制弁、始動空気中間停止弁など、現有機関のものと同様で、今でも使われているという事から当時の設計完成度の高さに諸先輩方の偉業に頭が下がる思いです。

機関は2016年にはメンテナンスを終え、試運転を行う予定です。

このように古い機関であっても適切なメンテナンスを行い、より良い状態でご使用いただくのもサービス課の重要な仕事です。

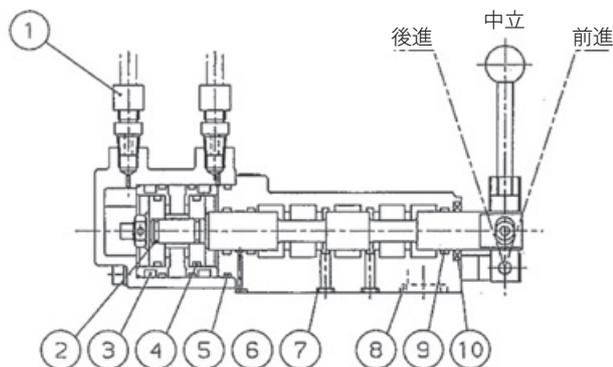


## 遠隔操縦装置のトラブル事例について

サービス課 田中 裕樹

主機関の遠隔操縦装置には電気・電子機器、電磁弁、エアバルブ類も多く使用されていることから経年劣化や振動の影響等によるトラブルは有りがちです。それゆえ定期整備は重要ですのでこれに関する情報開示も行いつつありますが、まだ十分とは言えません。そこで今回は遠隔操縦装置に於けるトラブル事例を数件紹介させていただきます。

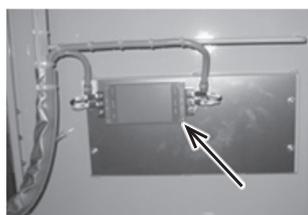
### 1. 逆転機付機関のクラッチ嵌入不良の例



逆転機に設置している前後進切換えシリンダ・スプール弁（上図）Oリングの劣化が原因で、エア漏れが発生し、クラッチ嵌入用のエアが供給されても切り替わらない。Oリングの交換でほぼ問題はないが、前後進用電磁弁も同時に整備して頂くことを推奨。（逆転機開放整備時の5年毎に整備しておれば必要なし。）

### 2. DC-DCコンバータの故障による制御不能の例

リモコン電源が突然OFFとなり、制御不能のため機側操縦に切替えてテレグラフで操船。



DC-DCコンバータが故障すると制御電源が遮断されるため、遠隔操縦の制御が不能となる。

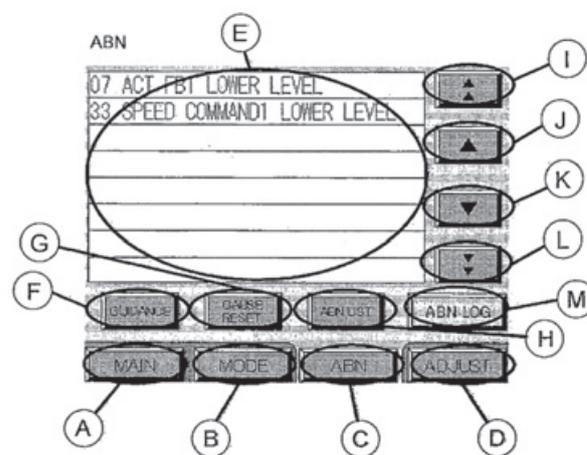
10年経過後に故障するケースが多いことから8～10年での交換を推奨。故障時は一時的にバイパスし制御電源を供給させて使用願ひ、交換までの間はこ

の操作で制御を復帰することが出来る。

### 3. 電子ガバナのトラブルの例

電子ガバナではエラー発生時に不具合の詳細をモニター上のエラーコードにて確認することが出来る。特にクラッチ付機関の場合、慌ててクラッチを脱へ操作、操縦位置を機関室に切り替えるなどの場合、過回転を起こす恐れがあるので注意が必要。

トラブル事例としてはサーボドライバ、アクチュエータの故障などの他、断線や燃料噴射ポンプの作動不良による過負荷等があり、機器の故障の場合は部品交換が必要であるが、修正やりセットにより復帰する場合も有るので不具合の詳細を把握することが先決。トラブルを回避のためには5年毎の点検を推奨。



電子ガバナの警報確認画面

遠隔操縦装置のトラブルは突発的に起こることが多いですが、空気式の場合はエア漏れによる消費量の増加、作動遅れなどの変化から検知して未然に防ぐ事が可能です。大切なのは日常操作における変化の有無を随時ご確認いただく事です。

ただし電気・電子機器については事前の変化をつかむのは大変難しく、このことから遠隔操縦装置については早期点検とトラブル発生時の対処方法を再認識していただく事が重要と考えます。

# 代理店紹介

## 昌永産業株式会社

今回は海運業界の要所である山口県、下関市に本社を持つ弊社代理店、昌永産業株式会社殿をご紹介します。

同社は、昭和55年（1980年）設立以来「ユーザー様、メーカー様のお役に立つ」をモットーに船舶関連部品の商社としてスタートし、近頃では技術部門（エンジニアリング部門）も併設して各メーカーの力強い代理店に成長されています。

通常代理店と言いますと部品等を扱う船舶関連機器類商社ではありますが、同社は代理店の看板を掲げる主機メーカーには若手社員を3～5年間研修生として送り込み、その製品の知識はもちろんのこと、修理方法やメンテナンスに関する技術まで習得させて「ユーザー様とメーカーのために」に日々貢献されています。

現在社員数も25人を数え、全員に自覚と責任を持たせて仕事に取り組んでおられます。

会社創立35年目を迎える2015年末には念願の新社屋も完成し、ますます充実した設備と環境で社員の意識を高めてユーザー様のお役に立とうとする精神はなにより頼もしい限りです。また船舶業界ではめずらしく男性社員のみではなく女性社員も多く起用し、事務作業にとどまらず皆様販売活動にも活躍しておられます。



活躍する女性社員の皆様



藤野社長（写真）率いる代理店のあるべき姿とは、

- ①主機関販売活動
- ②部品販売活動
- ③アフターサービス充実

の三位一体の活動ができることを目標としています。これは我々機関メーカーに

とっても基本でありながらなかなか維持することが難しいことでもあります。

「鉄は熱いうちに打て」と言わんばかりに入社一年目の社員の方からこの事を意識づけされ、お客様の役に立つことを喜びとする社員を育てようとする姿は、弊社にもそのまま置き換える事ができ「我々も負けてはおられない。」と気を引き締め直す気持ちになります。

これから初心を忘れず日々成長する昌永産業株式会社殿の益々のご発展を心よりお祈り申し上げます。



新社屋完成予想図

昌永産業(株) 山口県下関市東大和町2-10-5  
 TEL 0832-66-2105 FAX 0832-67-9517  
 ホームページアドレス ⇒ <http://shoei-jp.com>

# 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)
LA28	6	1323	330	280	590
LA30	6	1323	290	300	600
LA32	6	1618	280	320	680
LA34	6	1912	270	340	720
LC26	6	625	400	260	440
LH26	6	882	420	260	440
LH28	6	1029	395	280	460
LH28L	6	1176	380	280	530
LC28L	6	1323	400	280	530
LZ28L	6	1471	430	280	530
LH30L	6	1323	300	300	600
LH31	6	1323	370	310	530
LH32L	6	1471	280	320	640
LH34LA	6	1618	280	340	640
LH36L	6	1765	250	360	670
LH36LA	6	1912	270	360	670
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
* LH41LE	6	2427	225	410	800
* LH41LAE	6	2647	240	410	800
* LH46LE	6	2942	200	460	880
* LH46LAE	6	3309	220	460	880
* LA32E	6	1618	280	320	680
* LA32E	6	1618	310	320	680

\* 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。

## ●ハンシン中速ギヤードディーゼル機関

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
6MUH28A	6	1765	780/277	280	340

## ●可変ピッチプロペラ

形 式	出力(kW)	回転数(min <sup>-1</sup> )	翼 数
DX48N32S	882	420	4
DX56N32S	1471	430	4
DX64N36S	1618	300	4
DX70N41S	1912	270	4
DX78N45S	2794	340	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	7.9	1800

## ●潤滑油・燃料油清浄装置

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・燃料油こし器形清浄機

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	FG10(A)	1000
	FG20(A)	2000
	FG30(A)	3000
	FG40(A)	4000

## ●遠隔操縦装置

●エンジン監視と船舶運航支援システム (HANASYS)

●川崎ジョイスティック式総括操縦装置 (KICS)

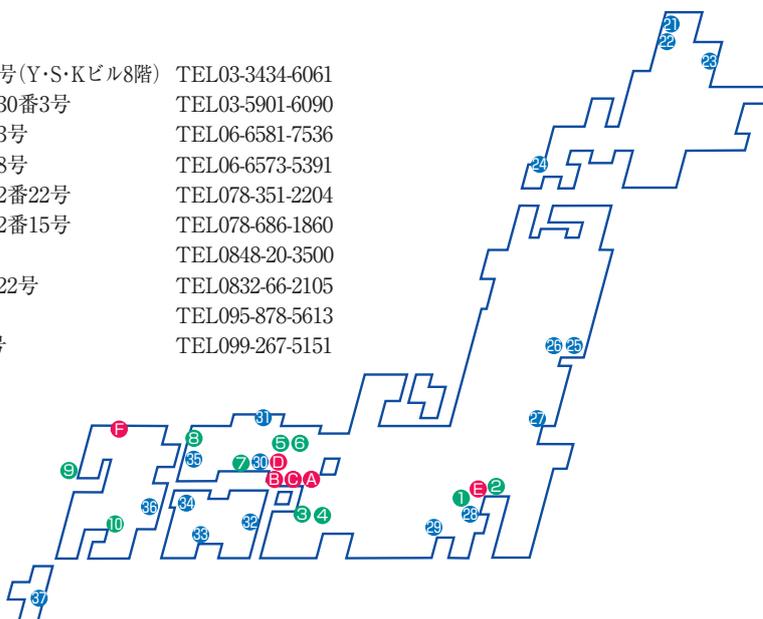
●高度船舶安全管理システム (HANASYS-EXPERT)

● 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>  
**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 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目1番1号 大手町野村ビル23階 TEL03-3243-3261(代) FAX03-3243-3271  
 overseas@hanshin-dw.co.jp  
**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) 東京都港区芝大門1丁目3番11号(Y・S・Kビル8階) TEL03-3434-6061  
**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** ポートエンタープライズ(株) 大阪市港区築港2丁目1番28号 TEL06-6573-5391  
**5** 三鈴マシナリー(株) 神戸市中央区栄町通5丁目2番22号 TEL078-351-2204  
**6** (株)國森 神戸市兵庫区明和通2丁目2番15号 TEL078-686-1860  
**7** 三栄工業(株) 尾道市東尾道10番1号 TEL0848-20-3500  
**8** 昌永産業(株) 下関市東大和町2丁目13番22号 TEL0832-66-2105  
**9** (株)共和鉄工所 長崎市平瀬町1番8号 TEL095-878-5613  
**10** 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** (株)佐藤鉄工所 稚内市中央4丁目6番12号 TEL0162-23-6936  
**22** 稚内港湾施設(株) 稚内市末広1丁目1番34号 TEL0162-23-2365  
**23** (資)山田鉄工場 紋別市港町6丁目2番1号 TEL0158-23-3446  
**24** 函東工業(株) 函館市浅野町3番11号 TEL0138-42-1256  
**25** (株)石巻内燃機工業 石巻市川口町1丁目2番19号 TEL0225-95-1956  
**26** 東北ドック鉄工(株) 塩釜市北浜4丁目14番地1号 TEL022-364-2111  
**27** (株)江名製作所 いわき市江名字中作53番地 TEL0246-55-7141  
**28** 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  
**29** (株)清水工業 静岡市清水区三保730番4号 TEL054-334-8269  
**30** 黒潮マリン工業(株) 倉敷市南畝1丁目9番22号 TEL086-455-5944  
**31** (有)旭鉄工所 境港市入船町2番地6 TEL0859-44-7131  
**32** 村田鉄工所 阿南市黒津地町山下27 TEL0884-22-0756  
**33** (有)アズマ機工 高知市種崎264番地 TEL088-847-1125  
**34** (有)山本船舶鉄工所 松山市辰巳町5番14号 TEL089-952-3444  
**35** 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  
**36** 豊後内燃機工業(有) 佐伯市大字鶴望4601番3号 TEL0972-22-2311  
**37** 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

A-Ju Trading Co.,Ltd.

#3, 6Ka Nampo-Dong, Jung-Ku, Busan, Korea  
 TEL 82512486248 FAX 82512556137

🇹🇼 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

WETERING TRADE & SERVICE B.V.

Bunschotenweg 134-3089 KC, Rotterdam 3022, The Netherlands.

TEL 31104943940 FAX 31104297587

E-mail: wetering.rotterdam@wxs.nl

🇹🇷 トルコ

ENKA Pazarlama Ihracat Ithalat A.S.

Istasyon Mah. Araplar Cad. No:6

34940 Tuzla, Istanbul, Turkey

TEL 902164466464-7290 FAX 902163951340

E-mail: enka@enka.com