

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

2015.1 No.49

CONTENTS

巻頭言	100周年に向けて着実な革新と進化を	1
製品紹介	新形機関LA30形の開発	2
新船紹介	LA30形 初号機搭載船就航	5
製品紹介	電子制御機関の開発について	6
海外展開	インドネシア日本船用工業会セミナー参加	8
	シンガポール日本船用工業会セミナー参加	9
設備紹介	船尾軸系部品加工旋盤のNC化について	10
製品紹介	内航船向けディーゼル主機関の安全管理システム HANASYS EXPERT (高度船舶安全管理システム)の機能と運用	12
進水式	進宝丸(主機関LA28G-31)進水式	15
新船紹介	「海邦 ² 」	16
	「絆洋丸」	
	「パシフィックドリーム」	16
	「進宝丸」	17
	「鶴松丸」	17
顧客訪問	巡回サービスについて	18
技術解説	低負荷運転における主機関の取り扱いについて	19
代理店紹介	亜洲通商株式会社 / AJU TRADING	20
製品一覧表		21

編集委員長 徳岡 哲夫
編集副委員長 田中 孝弘
編集委員 深山 克治
岡田 博之
川元 克幸
藤村 欣則
横山 功一

表紙

電子制御機関 LH46L(A)E形機関 初号機 (関連6、7ページ)

巻頭言

100周年に向けて着実な革新と進化を



常務取締役
今村 敏人

弊社は大正7年(1918年)1月の創業以来、すでに11,000台以上の内燃機関を製造販売しており、平成30年(2018年)で100周年を迎えることとなります。

これも一重に皆様方の温かいご支援とご愛顧の賜と深く感謝を申し上げます。

来る3年後の100周年に向けて、現在 新中期経営計画『Steady Innovation & Evolution 100』100周年に向けて着実な革新と進化!そして次の100年に!を標語として全社一丸となって取り組んでいるところでございます。

長い歴史の中でお客様のニーズも時代と共に変化し、これに追従するように弊社製品のラインナップも変化してまいりました。高度成長期には高出力の要求によりLU形機関を開発し、オイルショック時には経済性を重視したEL形機関を、その後は効率を追求したLH形機関を開発し、現在は「環境にやさしいエンジン」として低燃費、低NOxをコンセプトにLA形機関を開発しました。またこの機関は、他社に先がけ油圧動弁を採用し、低振動・低騒音を図り大変好評をいただいております。昨年はこれらのコンセプトを踏襲したLA30形機関を市場に投入させることが出来、LA形機関が時代にマッチしている手ごたえを感じております。

最近では電子制御機関にお客様のニーズがあり、弊社も現在低速4サイクル電子制御エンジンを開発

し、現在ご下命を受け製造中であります。

従来から手がけております高度船舶安全管理システムも好評を得ており、さらに体制を強固なものとするべく取り組んでまいります。内航船における船舶の安全・安心を担保する意味でもこのシステムが安全運航、船員の負担軽減につながるものと確信しております。

昨今、海運・造船業界におきまして、環境問題は日ごと厳しくなっております。

2012年11月にIMO SOLAS条約において、国際航海に従事する1600GT以上の新造船には船内騒音規制が適応される事が採択されました。但し、内航船については3年間の猶予期間が設けられており、2017年の7月1日から規制の対象となり、居住区では60dB(A)以下の数値が義務付けられます。

この様に環境問題は益々重要視されてまいります。我々はこれらの諸問題に対し関係各位の皆様と共に真摯に取り組んで行く所存でございます。

最後になりますが、今後共皆様のご愛顧のもと、顧客様のニーズや時代のニーズにマッチした製品作りを心がけ、弊社製品が皆様のお役に立てるよう頑張っております。

今後とも弊社製品のご愛顧と変わらぬご指導・ご愛顧を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

製品紹介

新形機関LA30形の開発

技術開発課 東川 聡

1. はじめに

このたびLA30形新形機関を開発しましたのでご紹介いたします。弊社では低回転化による高効率・低燃費を特徴としたLAシリーズを販売しておりますが、本機関はLAシリーズの最新機種として、高強度新材料・一体形ピストン・油圧動弁方式など、弊社の最新技術を余すことなく採用しております。これによりLH30L形機関とほぼ同寸法でありながら低回転化による高効率化・低燃費化・低騒音化を実現しました。

2. 機関主要目

下記にLH30L形機関との機関要目比較を示します。本機関は爆発圧力を上げることにより燃焼効率が向上し、燃料消費率を約3.5%低減しました。また、回転速度低下により推進効率向上が期待できます。このことから、船舶全体でみた総合的な運用費用を大幅に低減できます。

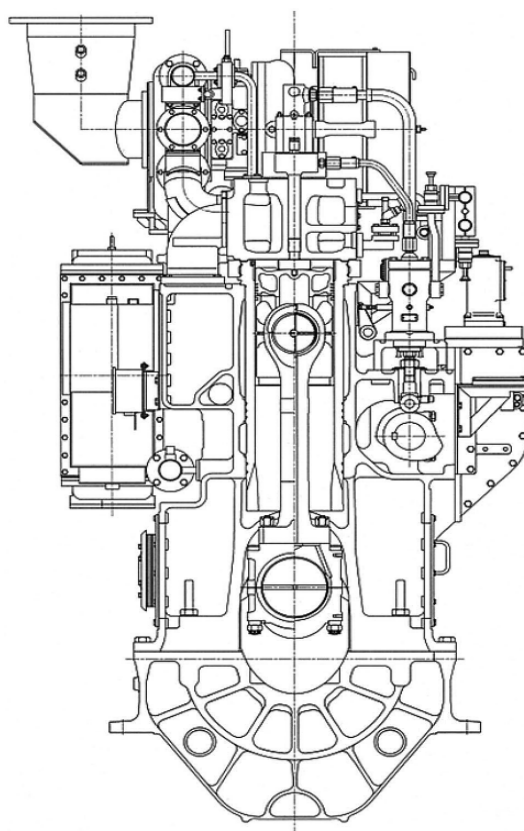
3. 機関の特徴

(1) 燃焼効率の向上

前項でご説明したとおり、本機関は爆発圧力を上げたことにより燃焼効率が向上しました。また、適切な過給機のマッチングを行い、過給機効率を含めた機関効率も向上しています。これにより、他のLAシリーズと同様の燃料消費率を達成しています。

(2) 低回転化による高効率化

LH30L形機関と同出力ながら、回転速度を低くすることにより、より大きなプロペラ直径とすることができ、推進効率の向上が可能となります。また、同時に、機関の安全性や耐久性が向上しています。



機関断面

機関形式		LH30L	LA30
定格出力	kW	1323	1323
回転速度	min ⁻¹	300	290
シリンダ数		6	6
シリンダ径	mm	300	300
ストローク	mm	600	600
爆発圧力	MPa	12.7	14.7
正味平均有効圧力	MPa	2.08	2.15
平均ピストン速度	m/s	6.0	5.8
燃料消費率	g/kWh	192	185
潤滑油消費率	g/kWh	システム油 1.1	システム油 0.3
		シリンダ油 0.7	シリンダ油 0.7
逆転方式		間接逆転/自己逆転	間接逆転/自己逆転
機関単体重量	ton	26	29

(3) 高強度材料導入によるコンパクト化

爆発圧力を上げると、構造物強度も上げる必要があります。これを上げるためには肉厚を大きくすれば簡単ですが、大型化してしまいます。本機関では主要構造部品をねずみ鋳鉄からノジュラー鋳鉄に変更して強度アップすることにより、肉厚増加を抑制し部品の大型化を防ぎました。また、全体的な機関レイアウトを見直し、シリンダ・架構・吸気管を一体形とするなど、高剛性かつコンパクト化に努めました。この結果、十分な強度を確保したまま、LH30L形機関と同等のサイズに収めることに成功しました。

(4) 一体形ピストン

本機関はノジュラー鋳鉄製の一体形ピストンを採用しています。内部構造を簡略化できるうえ、強度向上によるスリム化で軽量化しました。ピストンは往復運動部であるため、重量減により慣性力が軽減され、振動や騒音が減少し、安全性が向上しました。

(5) 油圧動弁方式

他のLAシリーズと同様に油圧動弁方式を採用しています。油の飛散がなく機関を汚さない、タペット音が小さく静か、メンテナンスが容易など、多くのメリットからご好評いただいております。実績も十分であることから本機関でも採用しております。

(6) 低騒音・低振動

他の項目でご説明しましたが、本機関は低回転化や往復運動部軽量化により低騒音・低振動を実現しています。

(7) 様々な仕様に対応

本機関は直接逆転方式に対応しています。また、機関台板はドライサンプ・ウェットサンプ両方を準備しており、お客様の様々なニーズにお応えするよう努めております。

(8) 各部の最適化による高品質・高信頼性

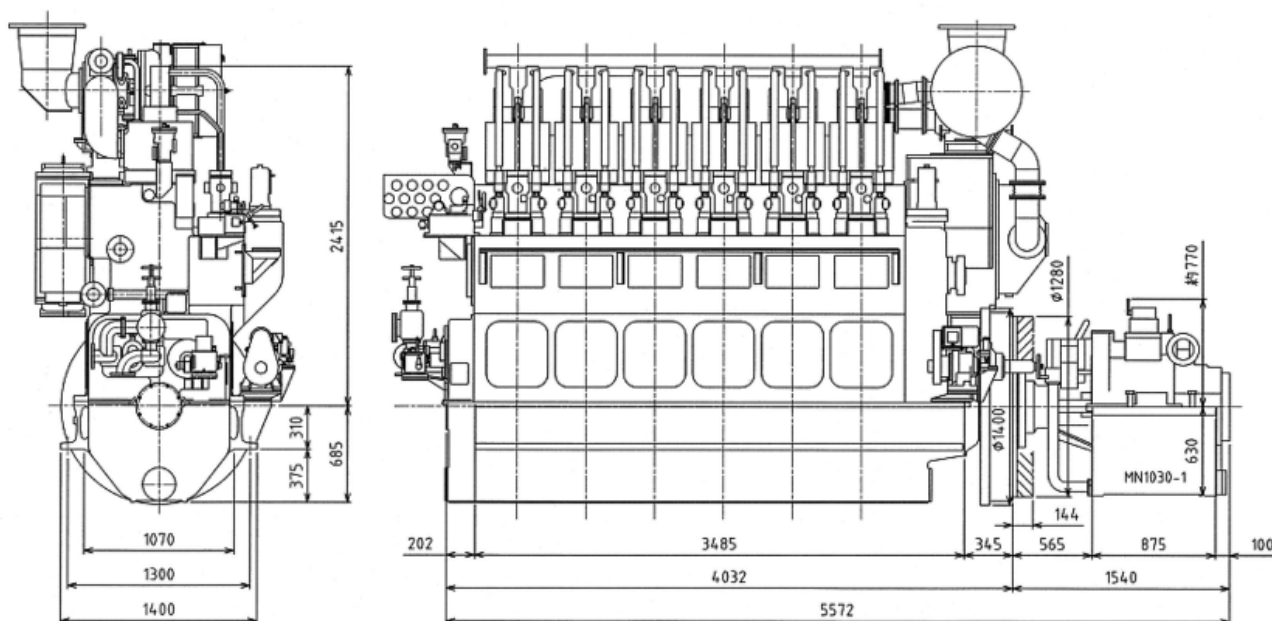
搭載している各部品は、弊社の長年の実績と確かな理論により導き出された基準を満たしています。弊社の特徴である高品質・高信頼性を保ちながら機関性能を引き出せるよう、最適化を図りました。

4. 機関性能

本機関の初号機は2014年4月に始動し、各種試験運転の後、出荷しています。ここで、計測したデータの一部をご紹介します。

(1) 試験運転結果

現在はNOx2次規制の適応が必須であり、排ガス規制と燃料消費率はトレードオフの関係にあります。本機関は排ガス規制をクリアしつつ燃料消費率も目標値内であることを確認しております。また、



機関寸法（逆転機付の場合）

代表的な性能として排気温度はシリンダ出口で335℃、過給機入口で480℃と従来機関と変わらない基準を満たす結果が得られました。当初の開発目標をすべて達成しながら性能面でも所期の性能を達成し、納得のいく試験結果が得られております。

(2) 騒音・振動・応力

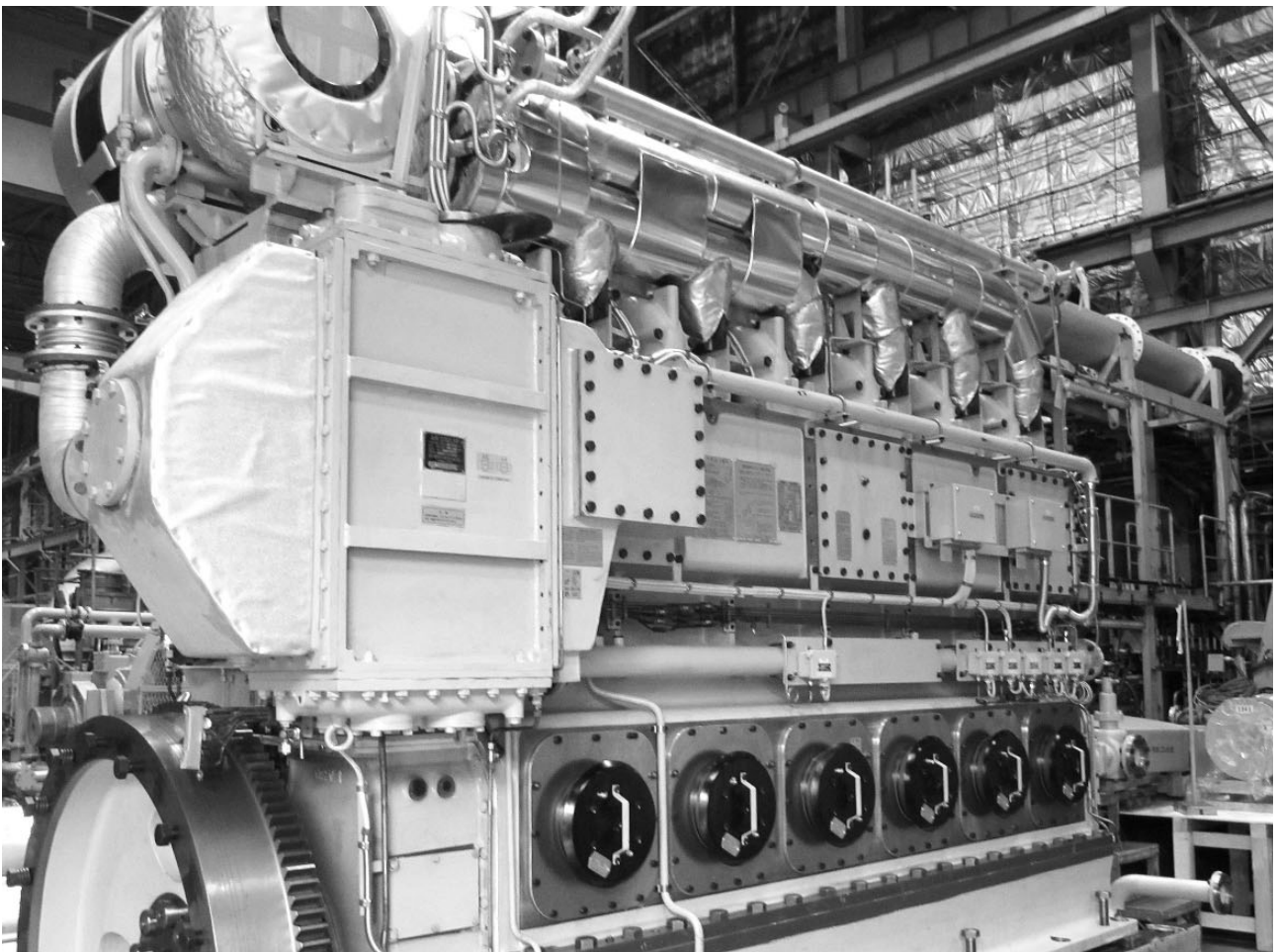
前述のとおり、本機関は最新技術の導入により低騒音・低振動を実現しています。工場内計測では75%負荷における騒音レベルが機関中央付近で約98dB (A)、過給機周辺で約101dB (A) と非常に低い値が計測されました。振動に関しましても、他のLAシリーズと同等レベルで、船員の皆様にとって“優しい”機関とすることができました。

応力につきましては、FEM（有限要素法）解析を用いて設計し、実機でもひずみゲージによる計測を行いました。計測の結果、弊社の評価基準を満たしており、弊社の強みである高い信頼性を確保しています。

5. さいごに

本機関はLAシリーズの4機種目として、非常に完成度の高い機関となりました。本機関は初号機が就航する前から多数の注文をいただき、まだ完成してから1年も経っていませんが、すでに2ケタの注文をいただいております。また、就航船についても高い評価をいただいておりますので時代に合った製品をご提供することができ、お客様のニーズに応えることができたのではないかと、非常に嬉しく感じております。

積極的にお客様の声をとり入れ製品開発する事を心がけ、今後もお客様にはご注目いただけるような製品開発に取り組んでまいりますので、ご期待くださいますよう宜しくお願い申し上げます。



機関外観（明石工場内にて）

新 船 紹 介

LA30形 初号機搭載船就航

営業部 藤村 欣則

皆様にご愛顧いただいておりますオリジナル4サイクル機関LAシリーズの最新モデルとしてLA30形機関初号機を搭載していただいた船舶が就航しております。

このたびはご採用いただきました初号機搭載船についてご紹介いたします。

船主 有限会社芝海運 殿 (徳島県小松島市)
 造船所 井村造船株式会社 殿 (徳島県小松島市)
 船名 隼丸 (はやぶさ まる)
 竣工 平成26年 8月23日
 運航会社 全農物流株式会社 殿



有限会社芝海運殿の海運業界に携わる歴史は深く、その創業は古く大正2年と、創業100年を超える伝統と歴史のある船会社であります。創業から一貫して内航海運一筋に歩まれ、現在はタンカー船を中心に5隻を所有する徳島県内有数の海運会社であります。その有限会社芝海運殿がこのたび499GT総トン型の一般貨物船を建造する運びとなり弊社に相談がありました。相談の内容は下記の3項目に集約されます。

- ・特徴のある船を建造したい。
- ・性能のよい船を建造したい。
- ・乗組員のために扱いやすい船を建造したい。

ここでいう性能とはもちろん総合性能と低燃費の両立を意味します。従来の船会社では一にも二にも実績主義で「十分に就航実績を重ねた機関でないと信用できない」「実績のない機関は新造船には搭載できない」という風潮すら伺えます。初号機を採用



(竣工式：安全航海を祈願する 芝敏廣社長)

いただく最も難しい問題です。

しかしながら、船主の芝敏廣社長のお考えは違っていました。「長年船舶用主機関一筋に開発してきた阪神内燃機が、その技術と深い経験の中で開発した新製品ならなんら心配することはない」と躊躇することなくLA30形(1323kW)機関の初号機をご選定いただいたのです。

もちろんその理由はこの出力域でのトップクラスの燃費性能を誇る事、そして最も低い機関回転数を有することでした。低回転という事はプロペラ直径を大きくする事ができ、つまり推進効率を良くする事ができます。また、本機関はコンパクト設計であるために、機関室のレイアウトも自由度が広がり、船内環境への配慮も考えやすいとして、ご採用いただいたのです。

もちろんこれまで同様に将来にわたりしっかりとアフターサービスを提供するという信頼関係の上に成り立っている事は、言うまでもありません。

本船就航後の機関性能はとて良く、乗組員の皆様からは「大変満足しています」と好評価です。今後も全農物流(株)殿のオペレーションのもと、我が国の生活に欠かすことができない穀物製品を中心に、内航の物流を支えるものであることと確信しております。新造船、隼丸(はやぶさまる)の航海の安全と有限会社芝海運殿の今後益々のご発展を願ってやみません。

製品紹介

電子制御機関の開発について

技術開発課 田辺 康一

このたびご好評をいただいておりますLH46L(A)、LH41L(A)形機関をベースに、燃料噴射を電子制御化したLH46L(A)E、LH41L(A)E形電子制御機関を開発しましたので、以下ご紹介いたします。

1. 電子制御機関開発の経緯

弊社は2004年より低速4サイクル電子制御機関の開発に着手し、2006年に3SLT32E形電子制御機関を開発いたしました。本機は燃料噴射のみならず吸排気弁の開閉も電子制御しています。2008年にこの機関開発で日本マリンエンジニアリング学会のマリンエンジニアリング オブ ザ イヤーを受賞しましたが、当時吸排気弁開閉の制御には大変苦労した事を覚えています。

2010年には商用機への展開としてLA32形機関を電子制御機関としたLA32E形を開発いたしました。

LA32E形機関は3SLT32E形の試験結果と費用対効果の観点から燃料噴射のみを電子制御しました。

2011年からLA32E形による実用化試験を実施しました。本機は現在も弊社明石工場にて各種試験運転に使用し稼働しています。

2013年には弊社オリジナル4サイクル機関で大出力の2機種LH46L(A)、LH41L(A)形機関を電子制御機関としたLH46L(A)E、LH41L(A)E形電子制御機関を相ついでご注文いただきました。これらの機関が低速4サイクル機関では国内初の商用電子制御機関となります。

2. 電子制御の概要

電子制御機関の出力、回転数等、機関要目は従来形機関と同一とし、燃料噴射系のみ電子制御化すべく開発を行っております。

カムで燃料ポンプのプランジヤを作動させる従来形機関の場合、燃料噴射のタイミングは運転負荷によらず一定です。また、燃料噴射圧力の立ち上がり

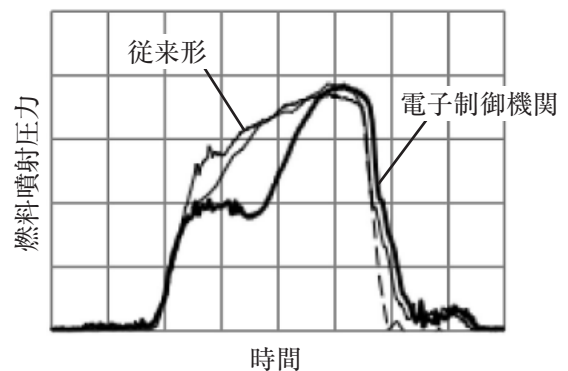
方は機関回転速度に依存するので、低回転、低負荷では燃料噴射圧力の立ち上がりが鈍くなってしまいます。

これに対して電子制御機関では燃料噴射タイミングや燃料噴射圧力の立ち上がり方を自由に制御することができます。これにより、勿論NOx2次規制を満足しつつ、通常トレードオフとされる燃費についても部分負荷で改善する事ができます。

電子制御機関では運転する負荷に応じて常に最適な噴射タイミングや噴射圧力を達成できるように制御を行っています。

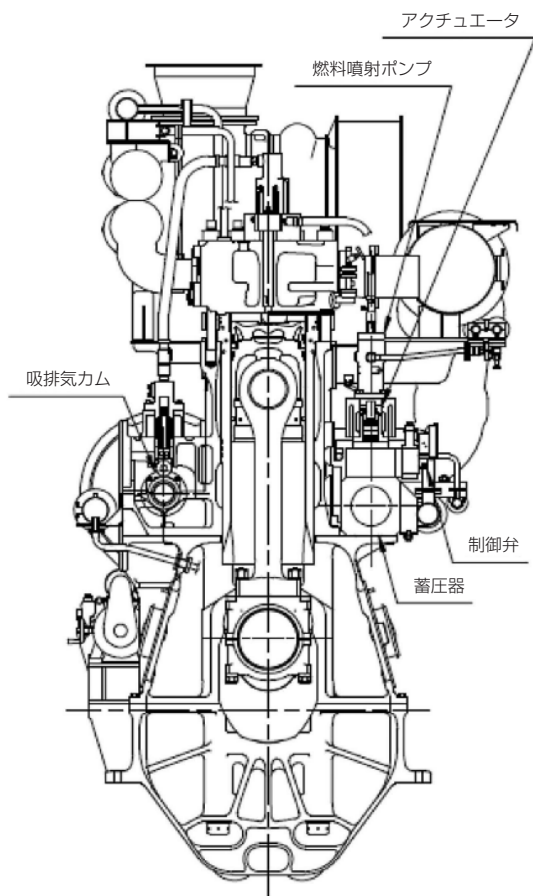
3. LH46L(A)E形機関の構造と特徴

電子制御機関では従来形機関より部分負荷における燃料消費率を改善しています。以下に燃料噴射圧力の一例を示します。



従来形機関では燃料噴射圧力波形は変える事はできませんが、電子制御機関では上のグラフのようにさまざまな圧力波形を任意につくる事ができます。

LH46L(A)E形では従来形機関では燃料カムを装備していた場所に蓄圧器、制御弁及び油圧アクチュエータを装備しました。油圧によって燃料噴射ポンプのプランジヤを任意のタイミング、噴射圧力で作動させます。



LH46L(A)E形機関断面図
(船首側から見る)

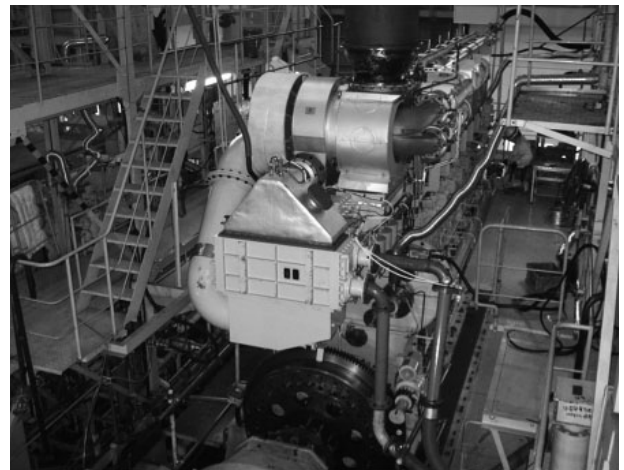
アクチュエータの作動に必要な作動油は船体側に設置された油圧ユニットから高圧配管を経て蓄圧器に導入されます。燃料噴射ポンプのプランジヤを作動させた後、油はアクチュエータから排出され、低圧配管を経て油圧ユニットに戻ります。



制御弁、アクチュエータ、燃料ポンプ 外観

使用する油は清浄度の観点から、エンジンのシステム油とは独立のラインとしています。弊社工場数年にわたって運転中のLA32E形では、油圧ユニットに内蔵したフィルタで必要な清浄度を維持できています。

一方、吸排気弁は従来形機関と同様にカム軸による動弁駆動としていますが、従来形機関と異なり、カム軸を右舷側に装備しました。吸排気カム及び油圧動弁装置周辺の作業性を確保するため吸気管を左舷側に装備しました。シリンダカバーは左舷側から吸気し、右舷側へ排気する構造となっています。電子制御機関の場合は左舷側に動弁装置がないので燃料ポンプ周辺がスッキリしています。



LH46L(A)E形初号機 外観 (船尾側から見る)

あとがき

LH46LAE形電子制御機関初号機は2015年1月に、その後LH41LE形電子制御機関初号機は2015年7月に陸上公試の予定です。

2サイクル機関においては、既に電子制御機関が主流となっていますので、低速4サイクル機関においても、今後電子制御機関へ移行していくものと考えています。

今後は本機関のさらなるレベルアップを図っていきたく考えています。



海外展開

インドネシア日本船用工業会セミナー参加

技術部 田中 孝弘

日本船用工業会では国内船用工業の発展のため、また日本の高度な船用技術を世界に広めるために各地でセミナーを開催しています。

特にアジア諸国では日本建造の船舶の第二の活躍の場と言う事から、2013年はタイのバンコクでセミナーが開催され弊社からも参加しました。2014年はインドネシアのジャカルタ及びシンガポールでセミナーが開催されましたので以下に報告します。

1. インドネシアの船舶事情

インドネシアは日本と同じ島嶼国ですが、島の数は日本の比ではなく、その数は資料によれば10,000以上との事ですが、驚く事に正確な数はインドネシア政府でも発表がありません。

このような島国であるが故、船舶の需要も多数あるようで、日本建造の中古船も多数活躍しています。インドネシアでは日本の中古船の修理（改造）も重要なビジネスになっており、新造船の建造と同じ比率で行われております。

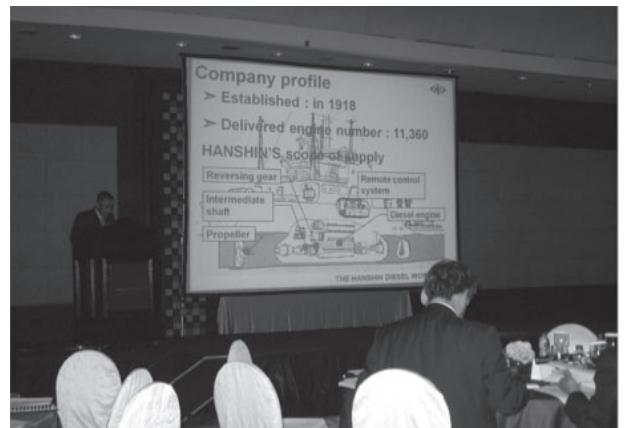
日本の堅実な船作りは遠く離れた赤道直下でも人気があり、日本の中古船専門のブローカーが存在するようです。



2. セミナー当日

セミナーはインドネシアの首都ジャカルタの高級ホテル「インターコンチネンタル・ジャカルタ・ミッドブラザ」でおこなわれました。

参加各社は日本船用工業会でもお馴染みの各社で遠い異国の地でも緊張する事無く会社紹介、最新機関の紹介をする事ができました。セミナーの後のパーティーで現地の数社からオファーをいただき、後日の顧客訪問時に有意義な打合せを行う事が出来ました。



セミナーの延長でジャカルタ市内の国营造船所を訪問できる機会がありました。ジャカルタは近年急成長の都市で、特に船舶（港湾）関係の発展がめざましいと聞きます。このため特に海岸線に移動するには強烈な渋滞を覚悟しなければならないと聞きました。目的の造船所はセミナーの開催されたホテルから20キロ程度ですが、地元警察の先導（回転灯を回したパトカーの先導）でも片道1.5時間を要しました。

造船所の設備は新船を建造するのに申し分ない設備があり、大形クレーン、船殻鋼材を曲げる機械、自動溶接機などは日本の造船所でもよく見る風景です。ここに不足しているのは主機関をはじめとする各種機材で、説明では船舶に搭載する機器類はほとんど輸入に頼っていると聞きました。ビジネスチャンスはありそうですが新造船に拍車がかからないのは、新造船でなくても比較的安価な日本の中古船の質が良く、価格競争で負けてしまう事にあると思われます。

インドネシア政府での新造船に対する税制緩和措置や国営企業に対する新造船建造要請などに、注目していきたいと考えています。

シンガポール日本船用工業会セミナー参加

設計第二課 大山 俊治

昨年の10月29日、日本船用工業会（JSMEA）主催による技術セミナーがシンガポールにある Regent Singapore, A Four Season Hotelにて開催され、会員会社14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。日本船用工業会は日本の船用工業の優位性を海外の顧客にPRするために海外で技術セミナーを展開しています。今回はアジア地区の海運の要所、船主殿や船舶管理会社殿など多数の海事関係者が集まるシンガポールにて開催されました。会場には154名の方々が参加され、熱心に各社のプレゼンテーションを聞き入っておられました。弊社もディーゼル機関を柱とした船舶の総合推進機器メーカーとして、会社案内、製品紹介、さらに最新式ディーゼルエンジンである「低速4サイクル電子制御機関」の概要についてプレゼンテーションを行いました。



シンガポールという国の名前はマレー語のシンガープーラという語源からきています。シンガーはマレー語で「ライオン」、プーラは「町」ということで合わせて「ライオンの町」という意味になります。日本の淡路島ほどの面積の国土に約540万人が暮らす国であり、国中の都市化が進み、コンテナ取扱量では世界の5大繁忙港に入るシンガポールは、地理的にも海運の要所として重要な国です。高層ビルから眺める沖合のアンカレッジには多数の船舶が停泊しており、シンガポール特有の風景にも見えます。大型外航船が目立つ中で、我々が製造したエン

ジンを搭載した内航船クラスの船舶もこの国周辺を多く航行しており、例えば精油所からチャンギ国際空港への航空機燃料油輸送のタンカー船の多くには弊社製造の主機関が採用されています。



東南アジア諸国には島嶼国もあり内航船クラスの海上輸送が必要と聞きます。今までは日本の造船所で建造された中古船の多くがこれらの国々で輸送に貢献していましたが、こちらでも建造能力もあがり新造船にトライする国も出てきています。弊社はこれらの国々の船主様、造船所様にも日本独自の低燃費で高信頼性の低速4サイクル機関をどんどんPRしていきたいと考えています。

日本船用工業会（JSMEA）主催による技術セミナーは今後も継続的に開催され、機会のあるたびに参加させていただきたく思います。同業他社の方々とのお話は大切な情報交換の場でもあり、この関係は帰国後も続けていきたいと思ひます。



設備紹介

船尾軸系部品加工旋盤のNC化について

生産技術課 沢田 泰光

弊社は創業以来、船舶用推進装置を自社製造し、主機とともにこれまで多数出荷してまいりました。

この推進装置の構成部品を加工する機械は長尺ゆえ特殊なものが多く使われており、特に船舶において大黒柱のような存在であるプロペラ軸等の加工機械は心間（加工面板と心押し台の最大距離）が非常に長い旋盤が使われています。

弊社で使用しているこれらの機械はいずれも古くから使用しており、昭和期前半に製造された機械も、品質を保てるようメンテナンスをしっかりと行いながら稼働させています。これらはまた、いずれも昔ながらの汎用機（非NC機の意）で、加工着手から完成まで、常に作業者のオペレーションが関与します。

また、古い大型機械の多くは品質が良く、今の時代では過剰品質であるほど堅牢で、メンテナンスを怠らなければ、いつまでも優秀な精度を維持できます。おそらく他の事業所殿でも捨てるに捨てられない名機が多数存在していると思われまます。

昨今の機械加工分野はNC機（数値制御工作機械）への更新による自動化が図られ、無人稼働時間をできるだけ長くとり、品質の安定、省人化並びに加工時間の最適化に繋げていますが、これらのような特殊な機械においてはどの工作機械メーカーにおいても標準的なラインナップは皆無で、調達が難しく、総じて高価なものになります。

弊社ではこれらの機械の高機能化を達成するべく、長尺の旋盤を利用し2013年、NC工作機械へと生まれ変わらせる改造プロジェクトを発足させました。古い機械をNC化する、いわゆるレトロフィットは珍しくありませんが、今回は内製により改造を行いましたので、以下ご紹介いたします。

対象としたのは弊社で最も心間の長い長尺旋盤、オークマ(株)製のSHA型1400×12000であります。1400は主軸の振りφ1400mm（最大加工径φ1060mm）、12000は心間12mを意味しています。

この機械は1958年に導入されたもので、改造着手時で導入から55年が経過しており、弊社の歴史の半分以上にわたって活躍してまいりました。現在はプ

ロペラ軸の外径加工、自社製ボーリング装置による軸スリーブの内径加工及びCPPのプロペラ軸のBTA加工（大径深穴加工）を担っていますが、はるか昔においてはクランク軸の加工も行っていたようです。



NC機に生まれ変わったSHA型1400×12000

狙いとして、まず加工対象のプロペラ軸においては、長尺で大径のものが多く、例えば荒加工の加工時間が長い＝自動加工時間が大きくとれることで、メリットが出しやすくと考えました。また、この機械にはプロペラボスやカップリングとの締結部分のテーパ加工には倣い装置という専用の機構が必要でしたが、NC制御による2軸直線補間によりこの加工を可能にすることも目標としました。

第二に、軸スリーブ内径やCPPのプロペラ軸のBTA加工中は、中の様子が見えないため、一方向の単純な加工でありながら加工中のトラブルに備えて作業者が横で監視していましたが、NC機による制御を利用し、過負荷になると加工をストップさせることで、不測の事態を未然に回避できる効果を期待しました。

実際にNC化を行う上で大きな課題となったのが、軸方向の駆動方式と、ケーブルベアの配置です。

古い旋盤は通常、各軸の駆動は主軸の動力と多数のギヤの組み合わせによって、速度や方向を制御します。この機械では径方向に1系統、軸方向に通常の送り用とねじ切削用の2系統があり、送りはラック駆動、ねじ加工は親ねじ駆動となっていました。

NC化の場合、各軸をボールねじ駆動にして位置決め精度を確保しますが、ここまで長尺の場合は軸方向のボールねじ製作が困難なのでラック駆動とするのが定石となります。この機械の対象部品はねじ加工が必要なのですが、ラック駆動ではねじ切削に必要な精度が満たせないで、元からある親ねじでNC制御することとしました。

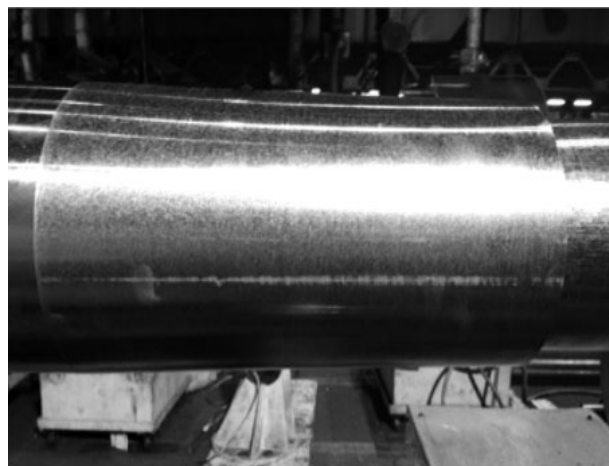
次にケーブルベアですが、これは制御に必要な通信ケーブルや動力線等を、往復台及びこれに付属する操作盤に接続し、なおかつ12mストロークさせるためのものですが、レイアウトの関係上機械の周りに配置できない問題がありました。周りに置けないなら、いっそのこと頭上に通そうということで、操作スペースの後方上部にラックを設け、機械からはアームを設けることによりスライド部と接続しました。今回の改造のもっともユニークなアイデアによるものとなりました。



立ち上げたアームを頭上後方のケーブルベアに接続

これまでも、自社での加工設備の自動化は数回行ってきましたが、いずれもモーションコントロールによる簡易NCでした。この場合、基本的なシステムはすべてオリジナル設計となり、非常に多くの時間を費やさねばなりません。今回は本格的なNC装置として三菱電機(株)製の制御装置「M70V」を採用しました。システムの基本設計をスリム化し、初期設定を簡易にし、さらに汎用性、発展性を持たせることで、今後のメンテナンスや仕様変更を容易にしました。初めての試みではありましたが、他の工作機械にも同メーカーの制御装置を搭載しているものが数多くあるので、比較的なじみやすく、またプログラム編集やシーケンスの修正も容易で、多少のトラブルはありつつも、立ち上げることができました。

最大の問題となったのが、軸方向の駆動系の設計でした。長大な親ねじや往復台のもつ慣性重量等の想定を誤り、制御用サーボモータの過負荷が頻発してしまいました。台形ねじは、入力トルクを推力に変換するときに効率が0.2~0.3ぐらいになるのですが、このあたりの想定に問題がありました。幸運にも、自社製作の減速機に改善の余地があり、最終的に減速比を大きくすることで、すべての加工方法において余力のある推力を発揮できるようになりました。



上図の中央下部に左右に走る線がストレートエッジの当たり。2軸補間の真直度が良いことがうかがえる

もっとも精度の要求される締結部のテーパ加工は、ストレートエッジによる当たり、またテーパ模範による検査で、良好な精度で加工できていることを確認できました。従来機では倣い装置によって微妙な調整を繰り返して仕上げていましたが、数値を打ち込んで反映させるだけになり、作業は非常に簡素化されました。

この度の旋盤のNC化により、非常に多くのことを学ぶことができました。というのも、数十年前は、機械の改造は盛んに行われており、いわば弊社のお家芸でもありました。現在はそういった経験者はとても少なくなり、手探りの部分もあり、多くの失敗や手直しを重ねました。

しかし、これらの経験の一つ一つは、製品の品質の向上、またこれまでより一層生産設備に精通できたことは、生産設備の安定した操業に欠かせない大事な要素となります。

単純な設備更新では得られない様々な体験を通じ、顧客の皆様へ、より信頼性の高い鍛えられた生産体制を土台に、より良い製品をご提供させていただけるよう、日々努力してまいります。

製品紹介

内航船向けディーゼル主機関の安全管理システム HANASY EXPERT(高度船舶安全管理システム)の機能と運用

高度船舶安全管理システムセンター 田上 邦雄

1. はじめに

近年、「高度船舶安全管理システム」に似た言葉はあらゆるところで目にするようになりましたが、ここで弊社が開発したシステムと現状の運用例を紹介します。

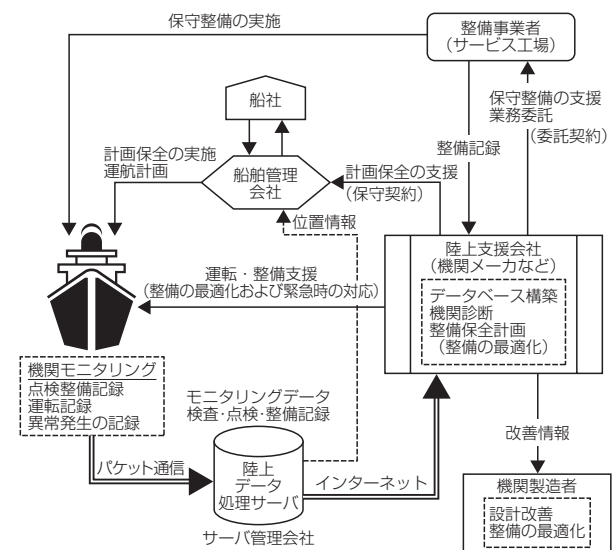
2. 開発の背景・経緯

弊社「高度船舶安全管理システム」は、平成8年から事前調査を開始し、平成13年に「高度船舶安全管理システム構築検討委員会」が発足しました。この頃は安全・環境に対する意識の高まりを背景に海上輸送の安全性と経済性の向上に対する社会的要請が高まっていました。一方、船員の減少・高齢化や船主経済の悪化などによる安全性への影響が懸念されていました。そのような中で構築検討委員会とともに弊社は研究開発を続け平成17年に総合実船検証でシステムの有効性が認められ、平成19年に初号機が竣工しました。その半年後スーパー・エコ・シップ(SES)が主体であった「次世代内航船に関する乗組み制度検討会」において弊社のHANASY EXPERTも認められ、当初からの問題の一つであった船員の減少などに対し貢献できるようになり、現在では11隻が就航し、船主様、乗組員様とともに運用し現在に至っています。

3. システムの概要

HANASY EXPERTはIT技術を活用して主機関の状態を陸上から遠隔監視診断を行うなど、適切な陸上支援により船舶の安全管理の高度化・最適化を図るシステムであり、機関の故障や不具合などの未然防止により船舶運航の信頼性や効率向上がなされ、また安全管理体制の確立により安全性の向上や船上での安全管理業務の負担も軽減されます。さらに保守管理業務(整備間隔の長期化、整備内容の最小化など)の合理化により保守費用の低減も可能となっています。

そしてこれらを実現するためセンサなどによる機関の状態監視を主に行うモニタリングシステム、モニタリングデータから機関の状態を分析・診断し故障などの予兆を検知する状態診断システム、船陸間通信をコントロールする情報通信システム、機関診断や履歴のデータベースなど、及び故障・不具合発生時の技術的支援を担う陸上支援システムの4つの大きなシステムで構成されています。



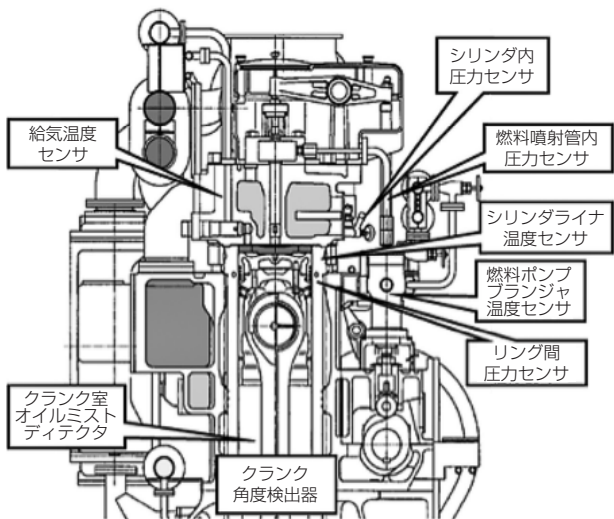
4. 安全管理システムと運用

船舶は通常船社や船舶管理会社により「運行管理」「船員管理」「船舶保守管理」などからなる安全管理システムのもとに運航・管理されています。このうちの「船舶保守管理」についてHANASY EXPERTは「機関の保守、運転管理」関連したところを補完するシステムとなっています。つまり運用面において船社・船舶管理会社と船舶に対して弊社から支援するしくみとなっており訪船整備まで含んだシステムです。この安全管理システムを前述のシステムとともに運用していくためには船社・船舶管理会社、船舶、陸上支援会社(弊社)整備事業者がネットワークを構築してマニュアルでの運用を必須として実現して

います。つまり従来の船舶だけでの閉鎖的な運用から船陸一体となった運用へと進化してきています。

5. 監視機能

状態監視などを行うために機関区域無人化 (M0) 相当のセンサに加え、さらに高機能センサを装備しています。高機能センサは主に燃焼解析を主としたセンサ群であり、これを追加することで機関の状態監視・診断の精度を上げています。この高機能センサを含むすべてのセンサと計算結果を対象として、船舶では「診断注意報」「診断警報」を発令する機能を装備しています。「診断注意報」は船内への可視可聴がなく陸上の支援部隊にのみ通知され随時機関診断などを行っています。また「診断警報」は船内に可視可聴の発令があり本来の警報装置での警報の事前警報としての位置づけとして乗組員に知らせます。ただし本システムのコンセプトの一つである「乗組員の作業を増やさない」ことから実際には「診断注意報」を厳しくし「診断警報」を甘く設定して対応しており異常が進むような事例の場合は診断警報が発令される前に弊社支援部隊から診断注意報以降の経緯などを含み本船乗組員へ連絡が入っているため柔軟な対応ができる仕組みとなっています。



6. 遠隔機関監視診断

先のコンセプトと別に「船社・船舶管理会社、船舶では、専門知識がなくとも運用できるシステム」としているため陸上部隊で各種の機関診断、状態監視などをはじめ種々の作業を行っています。

機関診断機能はいくつもの視点から行うことができるように仕組みが構築されています。高機能セン

サを含むすべての機関データは診断閾値 [診断注意報、診断警報] によって診断注意報以下か、診断警報との間か、診断警報以上か、判定処理が行われ診断注意報以下なら異常なし、診断警報以上なら発令となり、その間であれば陸上部隊のみへ発令されます。診断注意報以上ではそのすべてが知識データベースと比較演算処理され、かつ「確信度」の演算処理が行われます。陸上部隊の技術支援者はその確信度計算処理された「エキスパート診断」結果を観ることにより、より確実に精度の良い機関診断ができる仕組みとなっています。なおより精度を上げるため各種センサで得られる機関データ以外に、音や振動、排気色などの情報（「五感情報」と呼びます）や天候、波浪、喫水などの航海情報も取り込んでいます。また「知識データベース」は原因項目と機関データの症状との相関関係を持つものであり、「確信度」は症状を引き起こす原因となる部品や部位の不具合を特定してそれを数値化しています。

7. 保守整備

作業 間隔	作 業 項 目		
定期的 整備 作業	中期	ビストンリング交換 クランクケース点検 カム・ギヤケース等点検 クランク軸アフレクション計測 ビストンリング摺動面点検 シリンダライナ摺動面点検 主機追従装置等の グリースアップ 吸排気弁整備 燃焼弁整備	導入効果 陸上整備 事業者による作業 (メーカーの 定期訪船 サービス)
	中期	システム油の補給 過給機潤滑油の取替 空気冷却器の 薬品洗浄点検、 保護亜鉛取替点検 ガバナ潤滑油の取替 ガバナ油圧パイプの点検	削減
運航維持・ 性能維持 作業	短期	過給機固形物洗浄 主機冷却水の 防錆剤濃度管理 過給機タービン洗浄 主機FO 1次ストレーナ掃除 主機FO 2次ストレーナ掃除 主機流量計ストレーナ掃除 主機LO 1次ストレーナ掃除 主機LO 2次ストレーナ掃除	

本システムでは、船舶にセンサや機器などの設備を装備するハード面だけでなく運用するソフト面も併せ持っています。このため竣工後、定期的に定期訪船整備などを陸上部隊で行うことになっており、その内容などを保守整備契約によって定めています。陸上部隊による定期訪船整備項目は、船内作業のうち中期的な定期整備作業と点検を中心としストレーナー掃除などの短期的な作業は従来通りの船内作業として定めています。なおここで削減できた船内時間はOJTなどの教育として有効利用するか、のちに述べる乗組み制度見直し制度の恩恵を受けることができるものとなっています。

8. オプション

本システムを搭載することにより弊社との保守整備契約による種々のメリットだけでなく、いくつかの恩恵を受けることができます。

一つ目はNK船の場合には、機関計画保全検査(PMS: Planned Machinery Maintenance Scheme)の計画保全方式+状態監視保全方式(「状態監視結果に異常がなければ開放を延期できる」という検査の選択が可能となっています)。

二つ目は配乗人員の削減、つまり海事局へ決められた手続きなどを行い、また検証運航を行い証明することで機関部職員を適正人数へ変更することができます。(条件によっては難しい場合もあります。)

三つ目のオプションは初号機の時には主機関のみが対象であった本システムですが、現在は主機関以外の機器のデータの監視を対象とすることができるようになっています。

この他、取得データを有効的に活用した燃費情報表示機「エコねんぴ」も新しく追加しておりニーズに合ったシステムとすることができます。

9. 運用状況と将来

本システムは、ハード面とソフト面からなり、陸上ではいろいろな保守整備は存在するも内航では初めてのビジネスであり手探りの状況から始めました。したがって初号機から主機関に異常はないものの整備範囲などの面でいろいろと検討し決定していくことが多くありました。また本システムは商品として竣工してからが本番であり、以後維持継続していくことが重要であると同時に、利用して頂いているお客様の満足度を満たすように運営していくことが重

要です。この「顧客満足度」については、現時点でも試行錯誤しているところであり陸上のサービスなどを参考に日々改善しています。

また、主機関にとって竣工してから10年までとそれ以降では各部の摩耗も進み交換部品も多くなり、保守対応は大きく変わってくるため10年目以降の対応方法の検討などが急務となっています。しかし船種によって船舶の寿命は大きく違うため、それぞれによって、また、その使われ方によって対応すべきと考え準備をしつつあります。

就航実績はすでに10隻以上あり、就航予定や引き合いなども数隻あり継続して好評を得ております。今後も増加していく対象船に対する対応方法も質を上げつつ対応できるように社内システムのブラッシュアップなども含め業務を進めていきます。

機関診断に関しては、現在開発されつつある摩耗粉検知センサなどをはじめ、より高精度なセンサが開発されればそれらの採用によって、より精度の高い診断などが行えるようになってくると思っております。本商品については日々の状態監視業務の効率化や診断精度の向上、点検・整備業務の精度向上などを目指し、お客様にとってよりメリット、魅力のあるものとするための改修、改良を重ねており、今後も継続していく所存です。

10. おわりに

通常、機関製造メーカは竣工してからの関与は不具合等がなければ、なかなか運航にまで係ることもありませんが、本システムでは不具合発生に至るまでのいろいろなこと(小さな気にも留めないことから不具合に直結するような異常現象まで)が情報としていつでも把握できるので、弊社としても新しい発見もたくさんあります。これらの経験をHANASYS EXPERTを搭載している船舶はもちろんのこと、搭載していない船舶へもその得られた技術などをフィードバックすべきと考え日々対応し続けています。

まだまだ至らないことも多く、お客様にご迷惑をかけていることもあると思いますが、これからもこれまで以上にお客様とともに歩んで、より一層安全・安心な船舶の航行できるよう貢献していく所存です。

進水式

進宝丸(主機関LA28G-31)進水式

設計第二課 大山 俊治

「支綱切断！」の号令と共に銀斧一閃。次の瞬間、なめらかに滑りだした美しい船体は観衆の歓喜とBGMで滑走轟音をかき消しながら、ほんの十数秒で波止浜湾に進水していきました。その様はあっという間としか言えず、構えていたカメラのシャッターを押しそこねるほどの速さです。



20年以上船用主機関の設計業務に携わっていながら、船の進水式というものは縁遠いもので、同じ職場の先輩方でも参加した経験はほとんどありませんでした。「いつかは進水式を見てみたい」という願いが叶った瞬間です。

2014年7月2日、矢野造船株式会社殿にて有限会社えびす商会殿 新造船「進宝丸」の進水式に船主様のご厚意により出席することができました。

船作りにおいて、工事中そして完工後の安全を祈って、建造中の節々で様々な神事が執り行われます。なかでも進水式は建造中の儀式の中で最も盛大で、華やかに行われる儀式です。船の進水には大きく分けて船台建造とドック建造に別れ、船台建造は縦滑り進水方式と横滑り進水方式があります。日本では縦滑り進水方式が一般的な進水光景となっています。

今回の新造船である「進宝丸」について紹介したいと思います。本船は全農物流株式会社殿の内航輸送に従事する287G/T、860D/Wの一般貨物船です。外航船で運ばれてきた輸入穀物・肥料などを港湾施

設内で積み替えて、全国の飼料工場へ定期的に輸送しているほか、様々な物資の海上輸送を担う貨物船です。(関連17ページ)

船主様は将来の海上輸送、特に内航船のあるべき姿を常に考えておられる方であり、推進系の機器選定には省エネを実現するための様々なアイデアを持っておられました。弊社も計画段階から参加し、主機選定、プロペラ設計など多くの技術課題をケーススタディし、船主様と協議を繰り返してきました。船主様の本船のテーマは、「省エネ最適船」であり、「最高よりも…最新よりも…最適を…」と唱える環境調和型の船です。乗組員に優しく、安全に、海上輸送に従事できる船を望んでおられました。壮大なテーマに我々の持てる技術力をご提案する結果として、クラス最高の燃費性能を有するLAシリーズの中で「LA28G (735kWx280min⁻¹)」を選定し、また矢野造船株式会社殿の最新船体設計にマッチするプロペラとして、弊社では初めての採用となるナカシマプロペラ株式会社殿のNHV55を採用することで船主様の考える性能に近づける様に考えました。最終的には、この推進系機器を採用して頂き無事に就航し、内航海上輸送に貢献して頂いております。



計画段階から参画させていただいた船の進水式が初めての進水式への参加となり、一層感慨深い経験となりました。今後とも本船の安全航海をお祈りいたします。

新船紹介 [1]

【海邦²】

船主 丸三海運株式会社 殿
竣工 2014年10月

建造造船所	山中造船株式会社 殿
船種	コンテナ船
総トン数	1455トン
長さ×幅×深さ	108.7m×14.6m×4.926m
航海速度	19.0ノット
船級	NK限定近海
主機関	8L35MC6 (5200kW×210min ⁻¹)



丸三海運(株)殿の基盤である大阪⇄那覇航路を14年間支えてきた、前船「海邦」にかわり、新たに就航しましたのが「海邦²」です。この船は関西一円と沖縄および崎島諸島の物流をコンテナ輸送で支える大切な船舶です。

新船紹介 [2]

【絆洋丸】



船主 株式会社ジェネック 殿
アジアパシフィックマリン株式会社 殿
竣工 2014年1月

建造造船所	株式会社三浦造船所 殿
船種	セメント船
総トン数	5082GT/7809DWT
長さ×幅×深さ	115m×18.5m×9.2m
航海速度	12.5ノット
船級	NK限定近海
主機関	LH46LA (3309kW×220min ⁻¹)

【パシフィックドリーム】



船主 イースタンマリンシステム株式会社 殿
竣工 2014年6月

(株)ジェネック殿/アジアパシフィックマリン(株)殿所有の絆洋丸とイースタンマリンシステム(株)殿所有のパシフィックドリームは、(株)三浦造船所殿において姉妹船として建造されました。両船共、航海・操船・荷役の安全性を考慮した最新鋭の装備がなされており、主機関は好評の油圧動弁を採用したLH46LAが搭載されました。また高度船舶安全管理システム(HS-EX)により、主機関異常の早期発見及び未然防止のため陸上側から弊社が24時間体制で主機関の状態監視を行っています。

新船紹介 [3]

【進宝丸】

船主 有限会社えびす商会 殿
竣工 2014年8月6日

建造造船所	矢野造船株式会社 殿
船種	JG沿海
総トン数	287GT
長さ×幅×深さ	61.97m×9.8m×6.0m
航海速度	12.87ノット
主機関	LA28(735kW×280min ⁻¹)



本船は、『最適化』をコンセプトに“最高よりも…最新よりも…最適を…”と言うテーマで建造した次世代型の小型内航船です。荷主様とオペレーター様に最適な輸送と運航を提供し、また乗組員には、最適かつ快適な船内環境を提供し、船員として乗りたい船になっています。

また、水槽試験データに基づき、船体と主機のマッチング、プロペラのマッチングなどを行い、このクラスにおける最高クラスの省エネ性能を兼ね備えています。

新船紹介 [4]

【鶴松丸】

船主 株式会社エムエスケイ 殿
竣工 2014年6月4日

建造造船所	福岡造船株式会社 殿
船種	油槽船
総トン数	3712G/T
長さ×幅×深さ	103.9m×15.5m×8.5m
航海速度	14.416ノット
船級	NK限定近海
主機関	LH46LA(K)(3309kW×220min ⁻¹)



本船は5000kl積みの油槽船です。自動制御装置や人工衛星を使用したナビゲーションシステムを搭載し最新鋭の機能と設備を誇る近代化船となっております。北は北海道から南は鹿児島まで全国の石油海上輸送に従事し、業界の大きな役割を担われております。主機関は吸・排気弁の駆動方式を動弁衝棒式から油圧動弁式へ変更し、機関室の浮遊ミストや騒音が低減されたLH46LA形を御採用頂いております。

顧客訪問

巡回サービスについて

サービス課 田中 裕樹

1. サービス体制の変遷

弊社は船舶で定期的に行われるドックでの機関整備時に自主的にサービス員を派遣し、機関開放時の立会や船主サイドからの質問や要求事項を伺う等を主な目的としたドック訪船によるアフターサービスを実施しております。これが巡回サービスの主目的です。

同様なサービス活動は以前より実施しており、特に今治地区については内航船を中心とした訪船活動を行うためサービス員を常駐させ、入渠船情報を各ドック様より入手しながら出来るだけ多くの船舶を訪船する取り組みを行ってまいりました。

2003年頃、景気低迷による入渠船の減少、弊社サービス員の不足などにより、常駐による訪船活動を停止せざるを得なくなり、要請のあった場合のみ訪船させていただく体制へと変更しました。

しかしながら、社内から製品がどのように使われているのか？どのような不具合が起きているのか？またどのような点が製品の良いところかなのか？等の情報を数多く得るためにも訪船活動を再開すべきとの意見が弊社内から挙がった事、また従来のような訪船活動を再開してもらいたいとの声がユーザー様から挙がった事により、2013年11月より活動エリアを今治地区からしまなみ地区に拡大し、巡回サービス訪船を再開いたしました。

2. 巡回サービス

まず、しまなみ海道の開通により、活動拠点は特に設けず尾道から今治の広範囲で、サービス員を常駐させました。今回は要請のあった船舶への訪船が中心となりますが、それ以外にも前回同様入手した入渠船情報を元に自主訪船も行っております。

訪船の目的は開放した機関の各部の点検、継続使用の可否、修理の要否などの判定、それから監督様、機関長様からの質問や相談に対する対応を行い、次のドックまで問題なく運転出来るようにアドバイスをを行うことです。定期的に訪船する事により、その

船舶の使用状況が把握できるので無駄に部品を交換する事をせずに、ランニングコストを抑えると共に、継続使用する部品は、それがいつまで使用できそうか次の交換時期を推察し、その時どのような処置を行う必要があるのか等を判定して説明することが重要と認識しております。無理して継続使用して運転中に不具合が発生しては、ユーザー様にとっても良い話にはなりません。より安心して運転していただけるよう今後もアドバイスの質を上げていく必要があると考えております。

まだまだ訪船活動において問題点はありますが、今後とも改善を重ね、特に下記の項目に重点を置いてサービス訪船活動の充実を徹底していきたいと考えております。

- ①判定基準の詳細を明確にした資料による説明。
(個人差の無い判定)
- ②各船の過去の整備、不具合、やり取りを把握した上での対応。
- ③点検、判定、推奨内容の報告書の提出
- ④ご理解いただける報告、説明の充実
- ⑤訪船先のルールに遵守した安全な行動

今後多くの船を訪船させていただき、少しでも本船の安全運航に貢献できるよう尽力していきたいと思っております。またしまなみ地区に限らず、それ以外の地区においても出来るだけ同様の訪船活動を充実させることも今後の課題であり、それへの取り組みについても検討していきたいと考えております。

取り扱いの状況、不具合の内容、摩耗の進行状態、交換基準等、様々な状況について出来るだけ数多くの情報を元に社内にもフィードバックを充実させ、ご愛顧いただける製品造りに取り組んでいきたいと思っております。

技術解説

低負荷運転における主機関の取り扱いについて

サービス課 田中 裕樹

近年、燃料油高騰やコスト削減のための省エネ化がテーマとなり、各機器メーカーで様々な取り組みを行っておりますが、主機関メーカーでも低燃費化へ向けた開発が日々進められております。ただ主機関においては必要船速が確保されれば、回転数を下げることによって燃料消費量が軽減出来るため、運航コスト削減の確実な手法として低負荷運転が実施されることがあります。しかしながら低負荷運転にて不具合が発生する場合もあるので適切な取り扱いと整備が大切だと思います。

機関は定格出力の75%負荷付近で燃料消費率が良くなるように調整していますので、極端に低負荷で運転する場合、当然燃焼状態が悪化し、各部へのカーボン付着量の増加等、下記のような不具合が懸念されます。

- ①過給圧力低下、排気温度上昇、サージング発生。
- ②吸排気弁シート面吹き抜け、弁棒ステム部の摩耗。
- ③シリンダライナの油膜低下、異常摩耗。
- ④ピストンリングの固着による摩耗、折損。
- ⑤インタークーラーの閉塞による給気圧力低下。
- ⑥燃料弁噴射悪化による燃焼不良、及び燃費増加。
- ⑦排気管内、及び排気通路の汚損による煤煙。

これらの不具合に対する注意点について下記に紹介します。

1) 燃料油の清浄、温度管理の徹底

燃焼障害による摺動部の異常摩耗は深刻な問題となるので清浄機の確実な運転と規定の加熱温度を保つことが重要です。特に排気ガスを用いた熱媒装置では加熱温度が低下する恐れがありますので細心の注意が必要と言えます。

2) 機関性能の監視

低負荷運転による不具合は長期間の運転で起きます。よってこれらの変化を認識することも重要です。常に機関データをトレンドで監視し、その変化に対する処置を的確に行えばトラブルは回避できます。確認方法として定期的に負荷上昇による機関性能の比較を行うことによって、状況を把握することが理想です。

3) 整備時期の見直し

低負荷運転に限らず、機関の整備時期は運転の状況によって変化しますので、機関の整備時期は運転状態の変更により見直す必要があります。低負荷運転では一般的にカーボンが堆積しやすいので、早期の整備で各部の状態をリセットさせ、その状態に応じて次の整備時期を決定していく必要があります。

4) 主機関始動前後の処置

低負荷運転に特定せず、主機関停止後と始動前のエアランニングとアフタークーリング、始動直後の暖機運転が機関にとって重要な作業です。これらを怠ると下記のような機関摺動部の異常摩耗、各部の劣化の進行や、状況によっては損傷に至る深刻な問題に発展する場合がありますので、必ず実施して下さい。

①エアランを怠った場合

- ・機関停止後、シリンダ内に残った燃焼ガスによるシリンダライナや各部の腐食による異常摩耗。
- ・シリンダ内に冷却水、LOが混入した際の検知不能。及び重大事故の発生。
- ・始動不良

②アフタークーリングを怠った場合

- ・機関停止後、急激な温度上昇によるLOの劣化、炭化物の生成。
- ・機関停止後、急激な温度上昇による冷却水ジャケットOリングの劣化。ジャケット内の腐食。
- ・過給機シール装置からの漏油。

低負荷運転により燃費は改善されますが、機関の信頼性が低下することが懸念されますので、余計な整備や部品交換が必要となり運航コストの低減につながりません。特に燃料弁の噴霧不良や燃料噴射ポンプの摩耗等は結局燃料消費量増加となり、各摺動部の摩耗の進行となる恐れもあります。

これらの事がトラブルを未然に防ぐ一助になれば幸いです。

■ 代理店紹介

亜洲通商株式会社 / AJU TRADING

海外営業課 田端 進也

亜洲通商株式会社殿のある釜山広域市は、韓国南東部に位置し、首都ソウルに次ぐ第二の都市であり、日本列島に最も近い都市であります。

市内に存在する釜山港は韓国最大の規模と貨物取扱量を誇る港湾であり、世界でもトップクラスのコンテナ貨物におけるハブ港湾へと成長しつつあります。釜山港は日本でもヒット曲で有名となりました。



今回は、その釜山に事務所を構える弊社代理店、亜洲通商株式会社 / AJU TRADING COMPANYを紹介させていただきます。

亜洲通商(株)殿は1995年、高 善壽氏と金 汰洙氏2名によって設立されました。事務所は釜山港の近く、観光地としても有名なチャガルチ市場の中にあります。



1998年に弊社と正式に販売代理店契約を交わし、以降、韓国市場での営業活動にご協力いただいております。

メンバーは男性4名で、全員日本語が堪能で、普段のEメールや電話でも全く不都合なくやりとりさせて頂いております。



最近、韓国のお客様は英語が堪能な方が多く、我々が訪問した際も、英語での会話になることがしばしばあるのですが、やはりメインは韓国語です。亜洲通商(株)殿には単なる通訳ではなく、韓国でのビジネスノウハウを持った上で顧客との商談を協力して行って頂いておりますので、弊社にとっては非常に心強い存在です。

さらに、メンバーの内2名は弊社工場にて技術研修をされた実績も有り、製品に対する知識も豊富で、また、主機関以外にも幅広く船用品を取り扱っており、顧客満足度の向上に貢献いただいております。

御承知のとおり韓国マーケットもリーマンショックの打撃を受け、その回復度合いは未だ途上の段階ですが、言うまでもなく世界屈指の造船大国であり、今後必ずや復活を成し遂げるものと確信しており、その時に向けましてタッグを組みながら日々奮闘しております。

最後になりますが、亜洲通商(株)殿はメンバー全員が非常に気さくな方々ですので、仕事の面に限らず、韓国関係で何かお困りのことや聞きたいことがありましたらお気軽にお声掛けください。

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)
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

* 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 ⁻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
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 ⁻¹)	翼 数
DX48N32	882	420	4
DX56N32	1471	430	4
DX64N36	1618	300	4
DX70N41	1912	270	4
DX78N45	2794	340	4
DX88N54	2942	200	4
DX95N54	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	7.9	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)

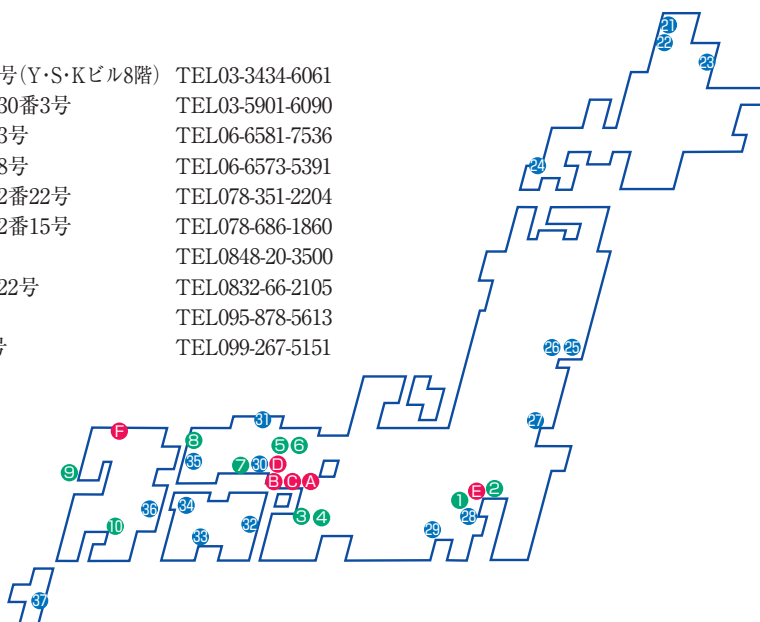
●高度船舶安全管理システム (HANASYS-EXPERT)

● 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