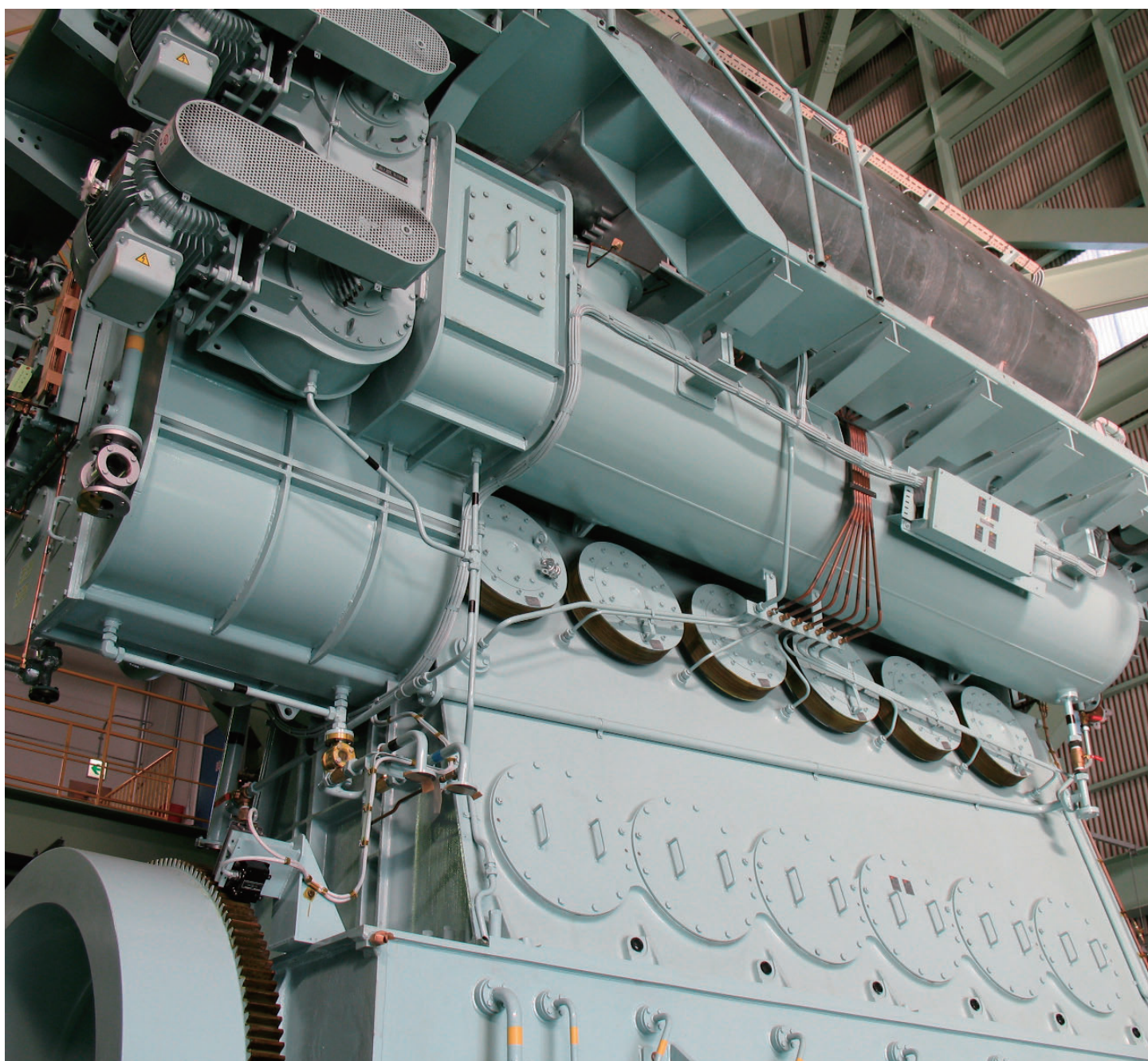


ハニシン

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

2012.1 No.46

CONTENTS

巻頭言	エンジンの品質向上について	1
規制動向	GHG規制の動向	2
新製品紹介	タッチパネル式エンジンテレグラフの開発	4
技術紹介	ISO14001・JIS Q 14001 認証取得	6
技術情報	ハンシンテクニカルスクール開講	8
試験報告	6S35MC7 NOx2次規制対応機関	10
試験機関	電子制御機関LA32Eの開発	12
国際会議	ISME KOBE 2011	13
新造船紹介	LA28RG-10「土佐海援丸」	14
	LA28G-11「千勝丸」	15
	6L35MC-234「よね丸」、LH41LA-501「PANORAMIX」	16
展示会参加	バリシップ2011	17
展示会報告	KORMARINE 2011	18
サービス工場紹介	関門ドックサービス株式会社	20
製品一覧表		21

編集委員長 徳岡 哲夫
編集副委員長 岡田 博之
編集委員 本田 功
 深山 克治
 長田 宣也
 川元 克幸
 田中 孝弘

表紙
播磨工場にて出荷待ちの6S35MC7（関連10、11ページ）

巻頭言

エンジンの品質向上について



本田 功
取締役 第二製造部長

弊社は1918年の創業以来、船用ディーゼルエンジンを中心に、その周辺機器等を製造・販売してまいりました。これも一重に皆様方の暖かいご支援、ご愛顧のたまものと深く感謝申し上げます。

船用ディーゼル業界ではリーマンショック以降、厳しい状況が続いています。

さらに2011年3月11日に東日本大震災が発生し、原子力発電所の事故の影響もあり、日本経済は大きなダメージを受けております。復興では、二度と同じ被害が出ないように対策を講じることが大切だと痛感しました。

当社のディーゼルエンジンを振り返ると、昭和の後半はシリンダライナ、シリンダカバー等の燃焼室部材の損傷等、多くの事故対策に追われていました。現在では応力計測や有限要素解析（FEM解析）などの技術を利用して、ほとんどの不具合は解決して来ました。

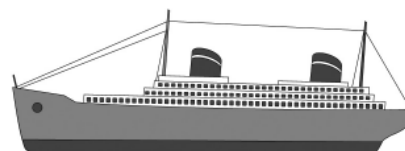
近年、船用ディーゼルに発生している不具合としては、燃料油の問題があります。石油の精製技術が進歩し、添加剤を使って残渣油から燃料油が精製されるようになりました。この添加剤を使用した低硫黄燃料油（高芳香族系）が、シリンダ内で完全燃焼されず未燃物としてピストンやライナ壁に堆積し、異常摩耗させる難燃性燃料油として問題視されるようになって来ました。

また、潤滑油に関する不具合では、コシ器で捕捉出来なかった小さなゴミ（50 μ m以下）がクランクピンメタルや主軸受メタルに傷を発生させる問題があります。

工場設備では、遠心清浄機を使って潤滑油の清浄を行っていますが、潤滑油中には、コシ器で捕捉されない小さなゴミが運転時間と共に、総量が増え、メタル等に悪影響を与えることが判って来ました。現在、油中のゴミ（コンタミ）についてはNAS等級で表し、2サイクル機関では10等級の要求が出されています。

しかし、現在の遠心式清浄機では、50 μ m以下の小さなゴミを完全に取除くことは不可能なため、ミクロのゴミはフィルタを利用して補足し、メタルにゴミ傷を発生させないなど、さらに一歩進んだ品質を目指して行きたいと思っています。

今後も更に、船用ディーゼルの品質向上を追求し、お客様のご要求に満足できるエンジンを作り続けてまいりますので、これからも弊社製品のご愛顧と変わらぬご支援を賜りますようお願い申し上げます。



GHG規制の動向

岡田 博之
技術部

1. 経緯・背景

気候変動枠組条約の京都議定書では、温室効果ガス（GHG：Green House Gas）排出削減義務を先進国のみ限定しており、国際海運については、国際航空とともに専門の国際機関を通じた作業によって、GHG排出量の抑制を追求することとされています。

これを受け、IMOでは、国際航海に従事する船舶（外航船）からのCO₂排出削減のため、技術的手法と経済的手法について検討が進められてきました。

2011年7月に開催されたMEPC62において、技術的手法については、船舶のエネルギー効率設計指標（EEDI）および船舶エネルギー効率管理計画（SEEMP）を適用するMARPOL条約付属書VIの改正が採択されました。

船舶のEEDIの計算に関する指針案、認証に関する指針案およびSEEMP作成のための指針案等の作成を進めるため、2011年11月に船舶エネルギー効率に関する中間作業部会を開催することに合意されました。

また、IMOでは更に船舶の効率改善を促進するために、燃料油課金制度や排出量取引などの経済的手法についても審議を継続しています。

・エネルギー効率設計指標：EEDI

（Energy Efficiency Design Index）

新造船の効率を、設計、建造段階において一定条件下で、1トンの貨物を1マイル運ぶのに排出すると見積られるCO₂グラム数として指数化し、船舶の燃費性能を評価するもの。

自動車のカタログ燃費に相当するもので、船舶は全て仕様が異なるため船ごとに違う値になります。

・船舶エネルギー効率管理計画：SEEMP

（Ship Energy Efficiency Management Plan）

既存船が自船のCO₂排出量等をモニタリングしつつ、CO₂排出削減のためにもっとも効率的な運航方法（減速、海流・気象を考慮した最適ルート選定、適切なメンテナンス等）をとるよう、①計画、②実施、③モニタリング、④評価及び改善というサイクルを継続して管理することを促すもの。

2. CO₂排出規制の内容

2013年1月1日以降に建造契約が結ばれる総トン数400トン以上の外航船舶（電気推進船等は除く）

は、EEDIを計算し船舶への備え置きすることが義務付けされるとともに、そのEEDIが船舶の種類、サイズ毎に設定された基準値を下回ることが要求されます。この基準値は建造年によって段階的に強化されます。

また、現在就航中の船舶も含め、SEEMPの作成が義務付けられます。

EEDIの削減率および規制値の概念を表-1と図-1に示します。

3. 認証

船舶の設計時に機関出力、燃料消費率および船速からEEDIを計算し認証機関（NK等）が確認します。その後、海上試運転で船速を確認しEEDIを修正します。この値が規制値を満足していれば証書が発行され、就航が認められることとなります。

4. EEDIを改善させる手法

EEDIを改善するためには、船舶全体の推進システムとしての効率向上が求められます。エネルギー効率の向上手段として技術的手法と運航的手法が考えられます。

(1) 技術的手法

技術的手法とは、船舶のハードウェア改善により効率を向上させ、EEDIを改善させるものです。

- ・主機・補機系技術：ロングストローク化、電子制御機関等による燃料消費率の改善。排ガスエコノマイザ等による廃熱の回収。代替燃料等。
- ・船体・船型系：大型化、船体重量低減や船型改良による粘性抵抗の低減。
- ・推進系：ALC付可変ピッチプロペラ、大直径プロペラ、プロペラボスキャップフィンや高効率プロペラ等の採用による推進効率の改善。

(2) 運航的手法

運航的手法とは、船舶のハードウェアを変更することなく、運航のパターンを変更することにより効率を向上させるものであり、以下のような手法が想定されます。

- ・減速運航：減速運転による燃料消費量の低減。船速を10%下げると燃料消費量は約20%改善される。
- ・運航管理：最適トリム、最適バラスト調整等。

- ・船全体の運航管理：積荷効率の向上、バラスト航海の最小化等。
- ・ウェザールーチング：悪天候時の航海回避による、航海時間の低減。
- ・ジャスト・イン・タイム入出港：混雑港等待機せずに入港できるよう速力を調整(減速運航)する。
- ・船体のメンテナンス：船体、プロペラの洗浄による摩擦抵抗の低減。
- ・機関のメンテナンス：機関の保守・整備を充分に行い経年変化による性能低下を抑える。

5. あとがき

地球環境保全の観点から、船舶からのGHG (CO₂) 排出量の低減が求められ、今後、規制はますます強化されます。これらの状況に対応するため、機関の燃焼効率の向上、電子制御機関の実用化等に取り組み、環境問題に貢献するとともにユーザの皆様にご満足戴ける製品を開発していく所存です。

表-1 船種、サイズによるEEDIの削減率

船種	船舶のDWT (Z) ~ (Y) ~ (Z)	EEDI削減率 (%)			
		Phase 0	Phase 1	Phase 2	Phase 3
		2013~2014年	2015~2019年	2020~2024年	2025年~
ばら積み貨物船	20,000~	0	10	20	30
	10,000~20,000	適用なし	0~10	0~20	0~30
ガスタンカー	10,000~	0	10	20	30
	2,000~10,000	適用なし	0~10	0~20	0~30
タンカー	20,000~	0	10	20	30
	4,000~20,000	適用なし	0~10	0~20	0~30
コンテナ船	15,000~	0	10	20	30
	10,000~15,000	適用なし	0~10	0~20	0~30
一般貨物船	15,000~	0	10	15	30
	3,000~15,000	適用なし	0~10	0~15	0~30
冷凍運搬船	5,000~	0	10	15	30
	3,000~5,000	適用なし	0~10	0~15	0~30
兼用船	20,000~	0	10	20	30
	4,000~20,000	適用なし	0~10	0~20	0~30

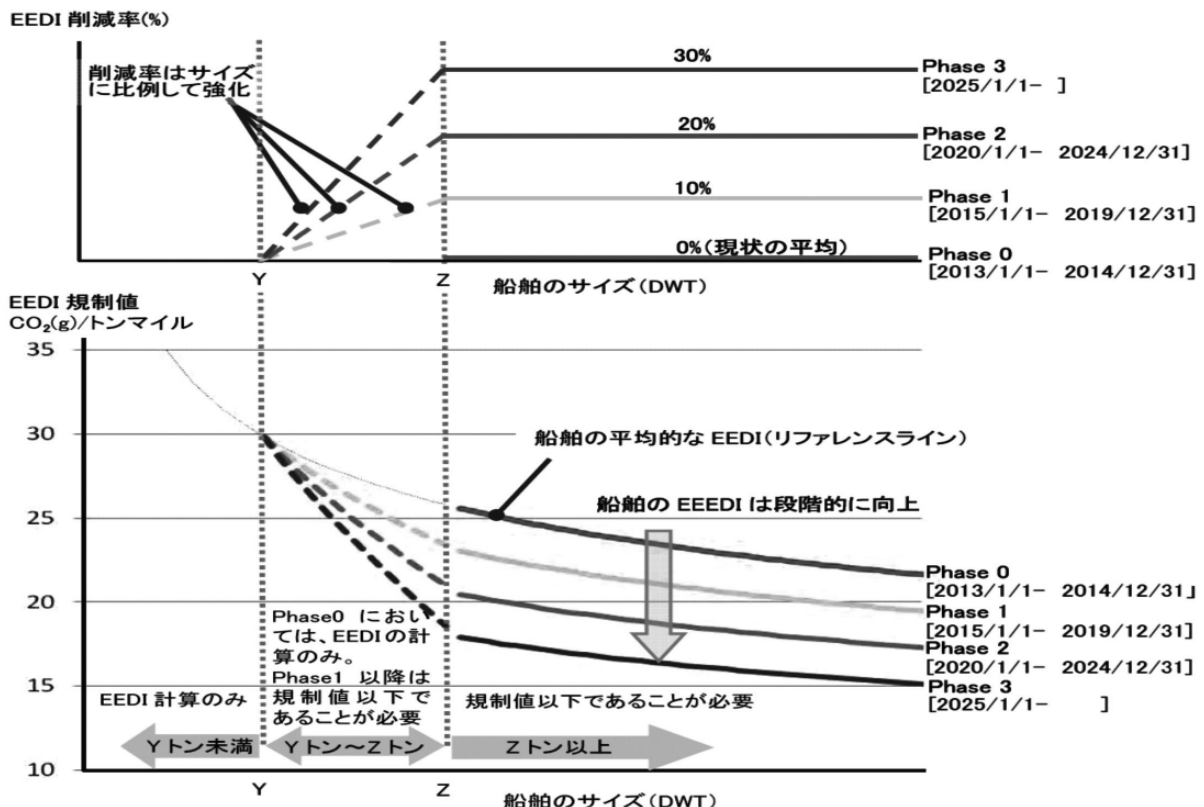


図-1 EEDIの削減率と規制値

▶▶▶ 新製品紹介 ◀◀◀

タッチパネル式エンジンテレグラフの開発

戸川 直樹
設計第一課

1. エンジンテレグラフとは

エンジンテレグラフとは、操舵室と機関室または機関制御室の間で、主機関の速度指令のやり取りをする通信手段の一つです。昔は肉声式やリンク式・ワイヤ式といった機械的なものでありましたが、現在では電気式がほとんどで、シンクロモータ式・押釦スイッチ式・切換ロータリースwitch式といったものが利用されています。また、高級な仕様になると、主機操縦ハンドルと連動して指令を出すことができるテレグラフ連動型操縦ハンドル方式のタイプもあります。

通常、エンジンテレグラフには、メインテレグラフとサブテレグラフがあります。メインテレグラフは主機関の前進または後進の速度を指令するもので、主な分画は「ASTERN（後進）FULL（全速）」「ASTERN（後進）HALF（半速）」「ASTERN（後進）SLOW（微速）」「ASTERN（後進）DEAD SLOW（極微速）」「STOP（停止）」「AHEAD（前進）DEAD SLOW（極微速）」「AHEAD（前進）SLOW（微速）」「AHEAD（前進）HALF（半速）」「AHEAD（前進）FULL（全速）」です。サブテレグラフは機関部のスタンバイ状態を指令するもので、主な分画は「STAND BY（準備）」「RUNNING UP（巡航）」「FINISHED WITH ENGINE（終了）」です。

2. 開発内容

今回開発をしたタッチパネル式エンジンテレグラフは、発信器と受信器の両方にタッチパネル式表示器を使用し、押釦スイッチ式を置き換えたもので、操作は押釦スイッチ式とまったく同じ操作です。

3. 特徴

本装置の主な特徴は、①押釦スイッチ式と同じ機能なので操作が簡単です。②押釦スイッチ式に比べて部品点数が少なくコンパクトなので、操作面のスペースが少なく済みます。（図-1）

作業性や工数面の特徴は、①タッチパネル式表示器（5.8インチ）の機器だけで済み、非常にコンパクトで外観もスマートになっていますので、組み込みの省スペース化が図れ、制御盤の設計が楽になり

ます。②押釦スイッチ式では、前後進停止指令の数だけ押釦スイッチの組み込みが必要になり、この他にディマースイッチやランプ鳴物テスト押釦スイッチなども組み込みが必要になり作業工数が掛かりましたが、タッチパネル式では、これらを表示器の画面内に取り込みましたので、操縦盤への部品の組み込み工数や配線工数が大幅に減り、制御盤の製造時間の短縮につながります。③操舵室に装備されるエンジンテレグラフの発信器と機関室または機関制御室に装備される受信器との間の配線が非常に少なくなります。押釦スイッチ式の配線は、少なくとも前後進停止の発信指令と受信指令の数だけ配線が必要になります。しかし、タッチパネル式にしますと、発信器と受信器の間の配線が通信で行なえますので、この間の配線が3本で済み、電線コストや配線工数が大幅に削減できます。



図-1 操縦盤組み込み状態

4. 機器の構成

本装置の機器の構成は、図2に示すように、①発信器側の機器はタッチパネル式表示器と電源スイッチ・鳴物・ノイズフィルタです。一枚のインサート型パネルタイプもあります。②受信器側の機器はタッチパネル式表示器とPLC（プログラマブルロジックコントローラ）とノイズフィルタです。これらの機器は、受信器は通常 機関室に装備しますので、壁掛け型のエンジンテレグラフ受信器盤に納めます。

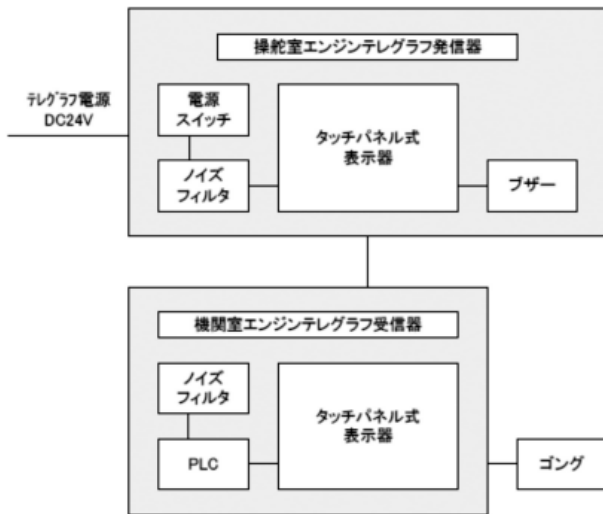


図-2 構成図

5. 操作要領

本装置の操作は押釦スイッチ式と同じ操作要領です。

- ①メインテレグラフは、発信器側でタッチパネル式表示器に表示された(図-3)前後進停止の分面の押釦スイッチを押すと、受信器側のタッチパネル式表示器では押された分面の押釦スイッチが点滅し鳴物(ゴング)が鳴ります。受信器側で点滅している押釦スイッチを押すと応答ができ、点滅していた押釦スイッチが点灯に変わり鳴物が停止します。また、受信器側で応答する前に、発信器側で指令分面を変更したい場合は、変更したい分面の押釦スイッチを押し直すことで指令分面を変更できます。本装置は相互応答式にしていますので、受信器側からも同じように発信器側に向けて指令ができ、発信器側で応答ができます。
- ②サブテレグラフはメインテレグラフとは独立して同じ要領で操作ができます。また同じように相互応答式です。ただし、サブテレグラフでは2点違うところがあります。

ひとつ目は発信器側で「STAND BY (準備)」を指令し、受信器側で応答する場合、一旦応答はするものの準備が完全に終了するまでの間を意味して、受信器にゴングストップと言う押釦スイッチがあります。これは、発信器側で「STAND BY (準備)」を指令した時、受信器側では表示灯が点滅し鳴物が鳴ります。この時、受信器側ではゴングストップを押して一旦鳴物を止めます。そして機関部で準備が完了すれば受信器側で再度「STAND BY (準備)」を押して応答すると鳴物

が再度2秒間鳴り、再度応答したことを示し、同時に点滅していた表示灯が点灯に変わりSTAND BY (準備)が終了したことを示します。

ふたつ目は、サブテレグラフの発信器側の「FINISHED WITH ENGINE (終了)」を指令し、受信器側で応答した場合、メインテレグラフの機能は終了したことを意味して、メインテレグラフのランプは全て消灯します。



図-3 タッチパネル式表示器の画面

6. さいごに

本装置の開発にあたっては、いろいろな点で苦労するところがありました。

たとえば、操舵室に装備するテレグラフ発信器には、夜間航行時に必要となるタッチパネル式表示器の明るさを減光するデimmer機能が必要です。この部分についてはハードウェア・ソフトウェア両面の検討・製作・調整など時間をかけて行ない、動作テストを繰り返し行ったことで、極微光の調整ができるようになり、満足の行く製品が完成しました。

また、発信器と受信器の間の通信機能においても、調整・テストを繰り返し、非常に安定したものが出来上がりました。

この他にも苦労する点は多々ありましたが、当社の技術力により解決し、よい製品ができました。

当社としましては、今後このスマート化を図ったタッチパネル式エンジンテレグラフの装備を進めて参ります。また、主機関・遠隔操縦装置等についても、幅広く技術の普及啓発に努めて参りますので、よろしくご願ひ申し上げます。


技術紹介
ISO14001・JIS Q 14001 認証取得

原口 浩
総務課

1. まえがき

2011年3月18日付で、明石工場、玉津工場、播磨工場の3工場を対象に審査登録機関であります一般財団法人日本海事協会殿より環境マネジメントシステムの国際規格であるISO14001・JISQ14001の認証を取得しました。対象製品は、低速及び中速ディーゼル機関、可変ピッチプロペラ、船尾軸系装置、遊星歯車式逆転機、サイドスラスト、潤滑油及び燃料油清浄装置、機関遠隔操縦装置、エンジン監視と船舶運航支援システム（HANASYS）であり、これらの製品の開発、設計、製造、据付及び付帯サービスに適用されます。


2. ISO14001・JISQ14001について

1992年に予定された「地球サミット（国連環境開発会議）」を成功に導くため、産業界のリーダ48名からなる「BCSD（持続可能な発展のための産業人会議）」が1990年に創設されました。BCSDは1991年7月、企業が環境マネジメントを世界共通の基準で進めやすくするよう、ISO（国際標準化機構）に対して環境マネジメントの国際規格化を要請しました。ISOは準備作業を経た1993年、TC207（環境マネジメント分野の専門委員会）の設置を決め、同年6月のTC207第1回総会から環境マネジメント規格の策定に着手しました。そして1996年9月ISO14001が発行されました。日本では同年10月、

ISO14001の技術的内容を変更せずに日本語にした（国際一致規格）JISQ14001が日本工業規格として制定されました。その後、ISO14000シリーズ規格が次々に発行され、国内ではこれらが順次翻訳JIS化されています。ISO14001は2004年11月に2004年版（第2版）が発行され、JISQ14001改訂版（第2版）は同年12月に制定されました。ISO14001の次期改定は2015年以降となる見込みです。

3. 当社のISO14001・JISQ14001

ISO14001・JISQ14001の規格要求事項は、トップマネジメントの責任から始まり、教育訓練・内部監査・不適合の管理等を含め60項目に及んでいます。

この規格要求事項に確実に適合するための環境管理システムを文書化したものが当社の「環境マニュアル」になります。

当社の環境マニュアル中の基本理念となる「環境方針」について内容の一部を紹介します。

「トップマネジメントは、組織の環境方針を定め、規格が要求する事項を満たすことを確実にすること・・・」というISO14001規格要求事項に対応したもので環境マネジメントの目的を明確に定めています。

この環境方針を基に、環境マニュアルに従って業務を行なうことにより、環境問題の低減と継続的な改善を積極的に推進し、地域社会の一員として社会の発展に貢献することを目的としています。

4. 認証取得までの経過

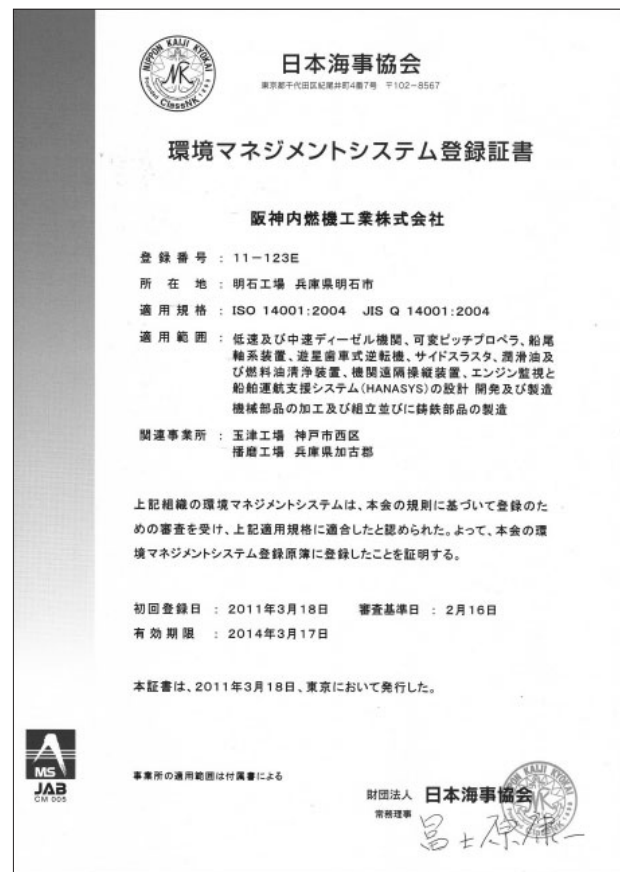


- (1) 2009年10月に「全社環境対応プロジェクト」を発足し、環境認証取得について検討し、3種類の環境認証取得の中からISO14001が適切であることの結論を得ました。
- (2) 2010年6月に「ISO14001認証取得チーム」を各部署の代表者6人で発足させ、これが弊社として認証取得に向けてのキックオフとなりました。また、「環境マニュアル」「各種規定」の草案整理を実施しました。
- (3) 2010年8月から「ISO14001認証取得チーム」を10人体制に強化して、「環境マニュアル」「各種規定」「各種手順書・記録」を作成しました。又、環境内部監査を実施すべく、その手法を習得するために、外部講習会にも参加しました。
- (4) 2010年9月に、環境内部監査の外部講習修了者により、社内で伝達講習会を実施し、環境内部監査チームを編成しました。
- (5) 2010年11月に環境内部監査を実施し、環境マネジメントシステムの不適合箇所を修正しました。同月、一般財団法人日本海事協会殿による第1段階審査を受け、不適合箇所の是正を実施しました。
- (6) 2011年2月に同協会による第2段階審査を受け、不適合箇所を是正の上、3月18日に認証取得しました。

環境認証取得の検討からはじまり、足掛け1年半の歳月をかけ認証を取得したことになります。

5. あとがき

今後は、1年毎の年次審査及び3年毎の登録更新審査が実施されます。ISO14001・JISQ14001については認証を取得することよりむしろ継続する事が大変であると言われております。しかしながら、定期的な内部監査・外部監査を実施し、環境マネジメントシステムを改良し、企業の社会的責任を果たしていく所存です。またISO14001・JISQ14001を維持していくことが企業価値を向上することにも繋がっていくとも考えています。



ハンシンテクニカルスクール開講

長田 宣也
営業部

我々を取り巻く内航船業界は、2008年9月のリーマン・ショック以降益々厳しい状況になっております。その中で船員問題（高齢化、船員不足）については、以前から議論されているところです。このような状況の中、船主様からは「機関部員の教育（トレーニング学校的なもの）を行って欲しい」との要請を多々受けておりました。今迄はごく少人数の方々を対象に、その都度テーマを決めてレクチャらせていただいたことはありますが、本格的にカリキュラムを組み立てて講義をさせていただく学校の授業のようなものは開催したことはありませんでした。弊社としては、少しでも皆様のお役に立てるのであればとの強い思いから2010年に計画をはじめ、スクール開講の検討を重ねてまいりました。これがハンシンテクニカルスクールのスタートとなりました。

社内検討で最も時間を費やしたのは講義内容でした。業界の中の技術革新は目覚しく、時代にマッチした内容が揃えられるか、ともすれば弊社製品の宣伝に終始しかねないか、と悩みましたが、弊社はオリジナル機関を製造しているところから、オリジナル機関の製造メーカーならではの事項を取り入れることにより充実した講義内容になると考えました。また、機関のトラブルシューティングについては現場実習も含めた内容とすることにより実践的なものとなりました。

計画が整いさっそく募集させていただいたところ、多数の応募をいただきました。しかしながら、弊社内設備の都合や、大震災の影響等で最終的には、機関長、一等機関士、をはじめ、工務ご担当、監督様など12名のご参加をいただき、2011年4月6日～8日に第一回目を開催することができました。



講師は社内各部署の実務経験を持つ者が担当しました。講師も通常とは違う雰囲気の中、表情を強ばらせながら講義を続けていくうちに、次第に硬さもとれ、合間に笑い声も聞こえるような場面も見られました。日頃接する事のない人同士が同じ部屋で和気藹々とする姿をみるにつけ「このスクールを開講して良かった。」と思えるようになりました。

現場での実習は実際に商用機を用いて行うもので、機関製造メーカーならではのチェックポイントも紹介することができ、充実したものになったと自負しております。第一回目は午後から開講した都合上、足掛け3日にわたり行われましたが、何とか無事に終了することができました。

終了後にアンケートを取らせていただきました。研修期間、研修内容、テキストの内容について、その他ご意見・ご指摘等色々受け取りました。中には「講義が単調でわかりにくい、直接仕事と関係のない分野の話があった。」などのご意見もありましたが、「今聞きたい事を細かく説明してもらい、ためになった。良かったので、社内の他の人にも受講を勧めたい。」といった前向きなご意見もいただきました。大変うれしく思います。

第二回目のハンシンテクニカルスクールは7月7日～8日に開催いたしました。講習内容、時間は同様としましたが、集合時間を変えて1泊2日といたしました。同じく第三回を12月1日～2日に行いました。以上のように昨年は皆様方のご協力により合計3回の開催をすることができました。しかし、まだまだ改善、改良すべきところはたくさんあります。

今後は今までいただきましたアンケートの結果や、各方面からいただきました貴重な意見をもとにして、更なる内容の充実を図り定期的に開催していきたいと考えております。詳細につきましては各地区の営業担当者にお尋ねください。多数のご参加をお待ちいたしておりますと共に今後益々のご愛顧をよろしくお願い申し上げます。

最後になりましたが、ハンシンテクニカルスクールについては右記のようなカリキュラムを組んでおります。ご参考にご確認いただけますようお願いいたします。

1日目

8:00～8:10 開会挨拶

8:10～8:20 安全教育

8:20～10:00

排ガス規制の動向と当社の対応について

10:00～12:00 燃料油・潤滑油について

12:00～12:45 昼食

12:45～13:45

機関性能の評価方法について（運転成績表に基づく）

13:45～16:45

機関のトラブルシューティングについて（関連法令を紹介）

2日目

8:30～9:30 非破壊検査について

9:30～12:00

電気の基礎知識及びリモコンについて

12:00～12:45 昼食

12:45～13:00 記念撮影（玄関前）

13:00～15:10 工場見学・現場実習

15:10～15:30 修了証書授与・閉会挨拶

15:30～16:00 座談会



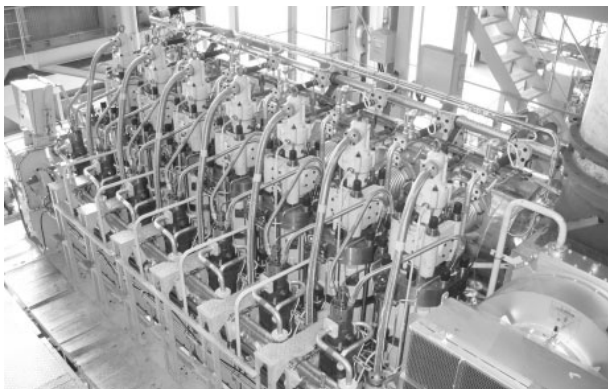
試験報告

6S35MC7 NOx2次規制対応機関、試験報告

西村 敏正
設計第二課

1. はじめに

弊社ではオリジナル4サイクル機関の製造の他、MAN 2サイクル機関も製造しておりますが、これらの機関は既にNOx2次規制対応仕様は確定しております。このたび6S35MC7にて社内初となりますMANディーゼル2サイクル機関のNOx2次規制対応試験を行い、EIAPP証書を取得することができたため、以下ご紹介いたします。またこのNOx2次規制対応仕様に伴い新しい機構も取り入れていますので、この点も合わせてご紹介いたします。



2. 機関要目

6S35MC7-301

注文主：伯方造船株式会社殿

納入先：HIRO SHIPPING S.A.殿

建造造船所：伯方造船株式会社殿

連続最大出力/回転数：4440kW/173min⁻¹

正味平均有効圧力：1.905MPa

最高圧力：14.5MPa

3. NOx1次規制対応機関と2次規制対応機関の相違点

弊社MANディーゼル2サイクル機関ではNOx2次規制対応仕様への変更に伴い、主に下記の部品を変更しております。

1) 排気カム

排気カムは作動角度（OPEN～CLOSE）を従来形に比べて大きく取り、ガス交換の期間を長く設けました。いわゆるミラーサイクルの導入で、燃焼室内の温度が下がり、NOx排出量低減の効果があります。

2) 燃料弁

燃料弁の中心部、サックホールの部分に長い芯弁を挿入したような形の燃料弁（スライド弁）を採用しました。芯弁の部分がサックホール容積を減少させる効果があり、燃料噴射後の後ダレの防止等に効果があります。

3) PC-リング

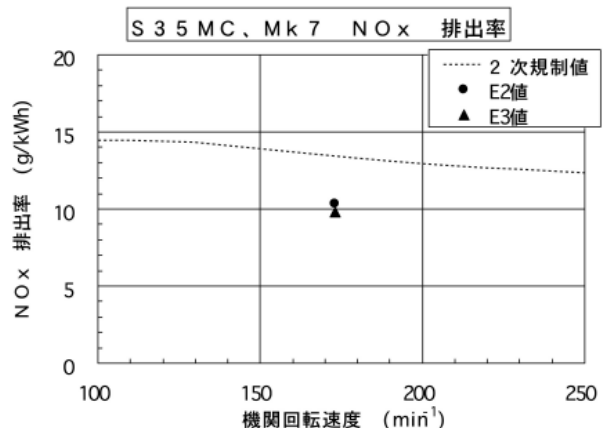
ピストンクラウンの側面（リングランド）にハードカーボンが付着し成長する事がシリンダライナ内面の早期磨耗につながり、ひいては潤滑油の消費量が増える原因になります。新形状のPC-リングはシリンダライナの上部に装備され、リングランドカーボンの成長を抑制します。

4) ピストンクラウン

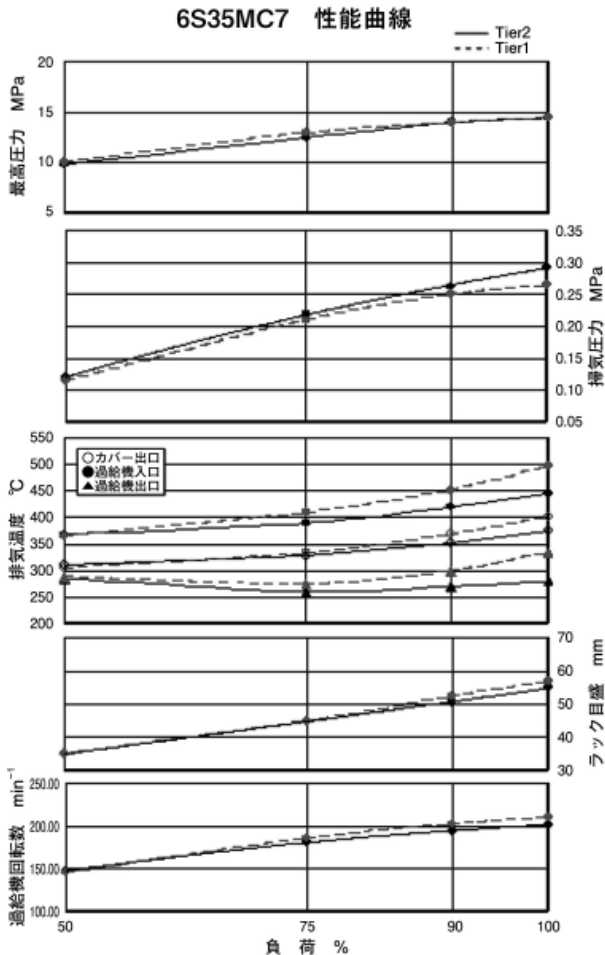
ピストンクラウン燃焼面を深皿形から浅皿形に変更し、圧縮比を上昇させています。これにより燃焼時の爆発度は下がりますので、NOx排出量を低減させる効果があります。

4. 機関性能試験結果

前記3項の仕様変更に加え、過給機のマッチング試験を行い、過給機内部仕様のスペックを決定しました。これには各種性能試験を伴いながら、NOx2次規制をクリアする仕様を決定します。下図にNOx2次規制対応時のNOx規制値と排出率を示します。図のようにNOx排出率はE2モード、E3モード共に規制値内とすることができました。



また、下図にNOx1次規制対応時と2次規制対応時の代表的な性能を比較します。
掃気圧力はNOx1次規制時に比べ若干上がり、これに伴い排気温度は若干下がりました。また、ラック目盛はほぼ同一と言うことから燃料消費は変わらないと言えます。



5. 振動騒音等

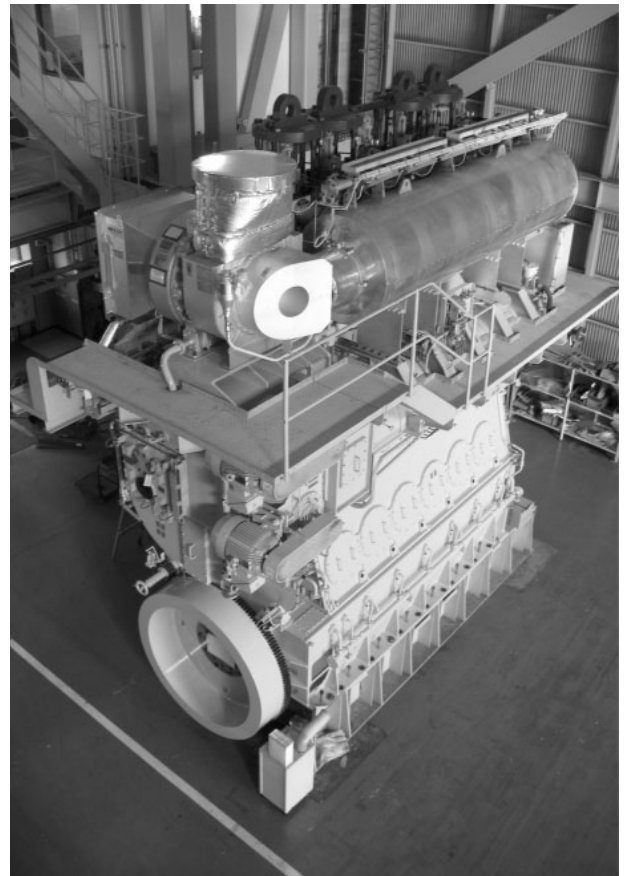
振動は船舶に搭載すると挙動が変わると言われていますが、初号機の運転時に工場据付状態で振動、騒音のレベルを確認する計測を行いました。まず、振動についてはNOx1次規制対応時と全く変わらない計測結果でした。また、騒音についても全く変わらない値であり、良好と認めました。

6. 機関開放検査

新機構を採用するなどして機関を運転しましたので、機関を開放し、各部点検を行いました。特に今回より燃料弁はスライド弁を採用しているために、こちらは多数の固体をテストし、また燃料弁製造メーカーにて精密計測を行いました。どれも問題のない結果となり信頼性のあることを確認しております。

7. 最後に

ご好評頂いているMANディーゼル2サイクル機関のNOx2次規制対応も新しい機構を取り入れた事により、さながら新機種開発時なみの綿密な試験運転を行いました。問題なくNOx2次規制対応機関とすることができました。また今回より採用した部品等の検証も終了し、より高い信頼性、高性能を実現し、ユーザーの皆様には満足して頂ける製品になったと思っております。
本機関以降も次々とNOx2次規制対応機関の発注をいただいております。関係者一同安堵すると共にますますラインナップを充実させる予定です。今後も環境に優しいエンジンを導入するために、弊社の技術を集結させ、ユーザーの皆様のご期待に答えられるよう製品開発を行っていく所存です。



電子制御機関LA32Eの開発

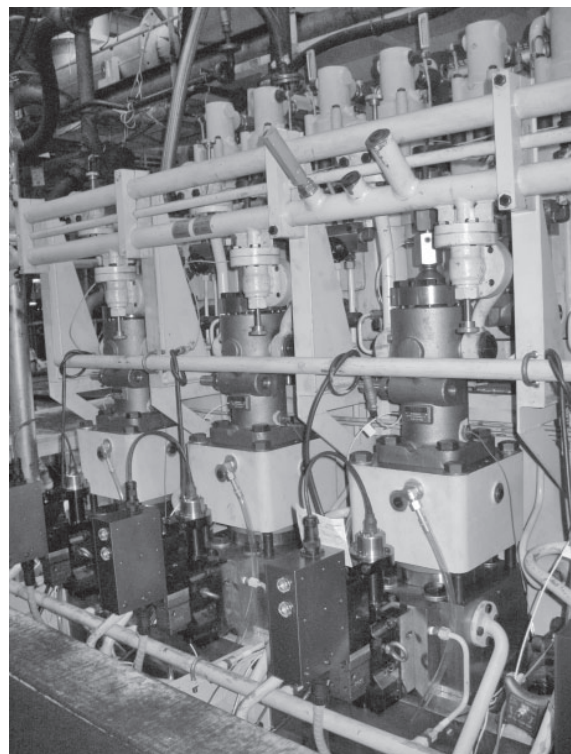
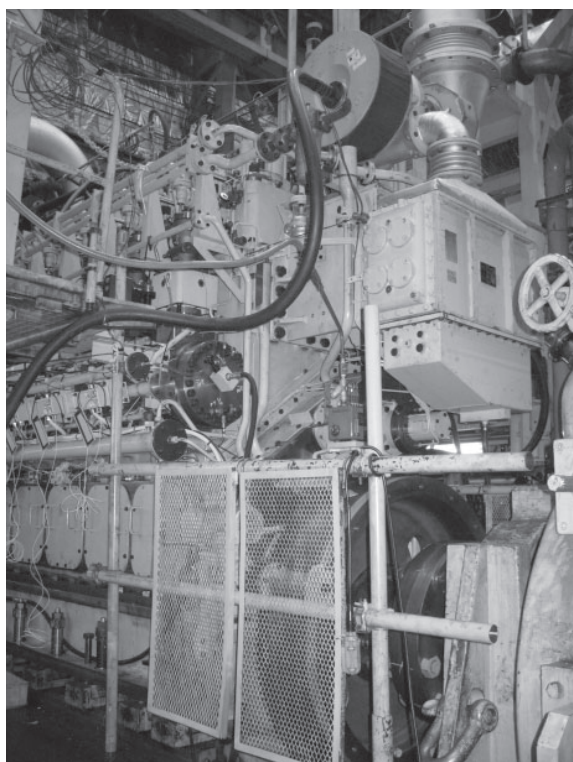
辻岡 幸司
技術開発課

今後ますます厳しくなる環境規制に対応するため、現在、電子制御機関LA32Eを開発中です。LA32Eでは燃料噴射を電子制御しています。

今回の電子制御方式は、高圧の潤滑油により従来形の燃料ポンプを駆動するユニットポンプ方式を採用しました。この方式の特徴は燃料油を高圧化したコモンレール方式に比べ、安全性、耐久性が高いことにあります。

商用機のLA32と構造上の大きな違いは、左舷側にカム軸の代わりに高圧の蓄圧器を配置している点です。燃料ポンプを駆動させるための作動油を蓄圧しています。また高圧を発生させるためのポンプと作動油用のタンクが必要となります。

電子制御の特徴は、カムのような機械式制御では実現が困難な燃料噴射パターンを簡単に実現できることです。これにより更なる性能改善が期待できます。



もう1つの特徴は、運転中に燃料噴射タイミングを最適に調整することができるため低負荷ほど性能が改善されることです。LA32EではLA32に比べ低負荷になるほど燃料消費率が低下しています。

2011年2月中頃から工場試験を行っておりますが、大きなトラブルもなく試験を続行中です。

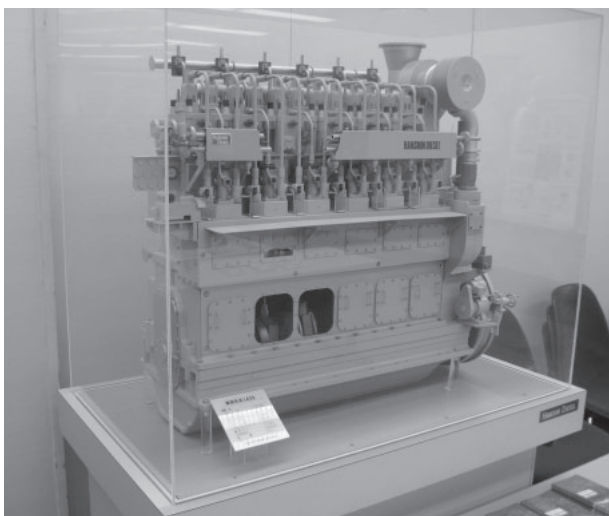
これからさらに試験を行い、よりすぐれた機関に仕上げ、製品として世に送り出せるよう、開発を進めてまいります。



ISME KOBE 2011

田中 孝弘
技術部

ISME は International Symposium on Marine Engineeringの略で数年に 1 回開催されており、船用機関・船舶用機器に関する最新の研究発表が行われます。今回は地元神戸での開催という事もあり、弊社からは最新のLA32形機関を1/5スケールにしたモデルを展示しました。



排ガス規制関係、電子制御機関、脱化石燃料、燃焼改善等、発表内容は多岐にわたりました。

排ガス規制については、来るNO_x3次規制に対してEGR, SCRを研究したものが主でしたが、実際に排ガスを長期間処理し触媒の再生や劣化防止等、実用化に向けた努力が進んでいる点が特筆されます。

電子制御機関についてはすでに世界各国で実用化が進んでおり、部分負荷の改善がどうであったのか、興味深いところでした。

特殊燃料の分野では、以前はバイオ燃料等の運転を行った例がほとんどでしたが、今回は天然ガスを燃料としたエンジンの発表が注目されました。

エンジンメーカーからは、実船搭載や、実機試験など大変参考になる発表がありました。大学関係からの発表ではモデルを製作、あるいはシミュレーション計算を用いた要素研究が主流でした。要素研

究は少しずつ条件を変えて燃焼等の微妙な性能変化を掴み取る苦労は発表の内容から感じ取ることができました。

ISME開催期間の中では、関係者が情報交換を行い歓談するBanquetもありました。神戸は港町でありISMEを開催するに相応しいロケーションでした。次回は3年後に中国ハルビンでの開催になります。ここでは弊社からも何か話題提供できればと思います。



「土佐海援丸」

船主	高知県 殿
建造造船所	株式会社三保造船所 殿
竣工	2011年8月
船種	高等学校実習船
総トン数	486トン
長さ×幅×深さ	55.5m×9.50m×3.90m
試運転最大出力	14.7ノット
船級	JG遠洋区域・国際航海
主機関	LA28RG形 1323kW×330min ⁻¹



高知県の遠洋まぐろ・かつお漁業は全国でも有名ですが、ここ近年、水産業者の減少に伴い、とりまく環境は厳しくなっています。このような状況の中、本船は、新しい技術を取り入れた漁労設備・機器を利用し、漁業後継者の育成や技術者の養成など高知県の水産業の発展に貢献できるよう期待をこめて株式会社三保造船所殿にて建造されました。

本船は、国際航海を視野に入れ、先代より船体が一回り大きくなるとともに、船内LANをはじめ、最新鋭機器を搭載し、女子専用衛生区画やゴミ焼却炉を設置するなど、航海、操業、生活環境の全てにおいて安全性や快適性を重視した最新鋭の実習船となっています。定員は56名（船員18名、教官2名、生徒36名）です。

本主機関採用の営業活動は計画当初から数年に及びましたが、関連部署からの情報をもとに営業活動を続け当社主機関を採用していただくことができました。

先々代（ハンシン6 LUN28G形：昭和52年3月竣工）・先代（ハンシンLH28L形：平成3年3月竣工）の土佐海援丸に引き続き、3隻連続のハンシン主機関搭載となりました。

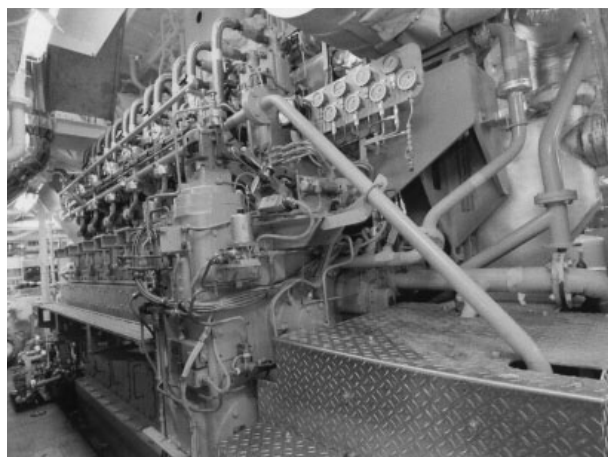
船体が先代より一回り大きくなったことに伴い、馬力も先代の1176kW（1600PS）から1323kW（1800PS）と大きくなりました。形式は低騒音・低振動で好評の油圧動弁方式の吸排気弁を採用したLAシリーズのLA28RG形で、セントラル

クーリングシステムや燃焼解析装置などの最新設備のほか船尾には推進効率を最大限によくするため、減速機を介して大口径4翼ハイスキュー可変ピッチプロペラが装備されております。

さらに本主機関は、同クラスのエンジンではトップクラスの低燃費で、NOx 2次規制に適合しているだけではなく、過給機をはじめ給気管や排気管に防音対策が施されており、環境にやさしい仕様となっています。

以上のように、新「土佐海援丸」は最新の技術と知恵が集約され、今後の水産業界発展の期待をこめて建造された最新鋭船です。もし、国内の寄港地で本船を見学できる機会がありましたら、皆様にも是非御覧いただき、そのすばらしさを堪能していただけたらありがたいと思います。

最後になりましたが、本船の益々のご活躍と航海の安全をお祈り申し上げます。



「千勝丸」

船主	独立行政法人鉄道建設 運輸施設整備支援機構 殿 勝丸海運株式会社 殿
建造造船所	株式会社山中造船所 殿
竣工	2011年6月
船種	貨物船
総トン数	499トン
長さ×幅×深さ	75.23m×12.00m×7.12m
試運転最大出力	13.91ノット
船級	JG沿海
主機関	LA28G形(1323kW×330min ⁻¹)



本船は七号勝丸（1993年9月就航）の代替船として建造された499G/T貨物船です。

本船の建造に際して船主殿は在来船との差別化を図る為、独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構殿が定める「先進二酸化炭素低減化船」の基準を満たす山中造船株式会社殿の「山中型次世代標準船」の船型にて建造計画を進められました。

山中型次世代標準船は独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構殿と山中造船株式会社殿が共同開発された船型であり、その開発に当たっては以下の項目が条件として掲げられています。

- ①船型は499G/T 1730D/W 全通二層甲板型貨物船（鋼材運搬船）とする。
- ②水槽試験を実施してトン・マイル当たりの二酸化炭素排出量を16%以上低減する。
- ③実海域にて満載航海速度は11.5knotを確保する。
- ④航行区域を沿海区域として連続航行距離は3000海里以上とする。
- ⑤予備員を含めて乗組員7名分の個室を確保し、かつ居住性向上のため新ILO基準（2006年の海事労働条約）を適用し居室床面積及び天井高さを拡大する。
- ⑥船倉内形状は完全ボックス型とする。
- ⑦主機関は1800PS（C重油仕様）

これらの条件を満たす為、山中造船株式会社殿の「エラ船型」から更に改良を加えるため設計検討を重ね、水槽試験を行なった結果、最終的に約19%の二酸化炭素削減を実現しています。

【二酸化炭素削減（＝省エネ）の可視化】

「山中型次世代標準船」には燃費計「マイレージモニター」が標準装備され省エネの度合いが可視化されています。「マイレージモニター」は山中造船株式会社殿、キタ・エンジニアリング株式会社殿及び兵神機械工業株式会社殿の3社協力の下で開発された燃費計で、主機関、燃料流量計、GPS、喫水計などの機器類から得られたデータにより1マイル当たりの燃料消費量、1分間当たりの燃料消費量等が本船上でリアルタイムに確認できるだけでなく、パソコンと連動させれば様々なデータが本船と陸上の双方でも確認及び管理ができます。

【機関室の環境改善】

本船の機関室は広々としています。これは燃料油系統の機器を中心にモジュール化されたことが大きな要因です。モジュール化は機器の操作性やメンテナンス性の向上、乗組員による日常管理をスムーズに行えることを目指して進められ、その結果機関室機器類を機能単位でまとめてシステム化したことにより据付面積の大幅省スペース化が実現されています。

また主機関は油圧動弁式のLA28Gをご採用いただいた事により動弁からの潤滑油飛散防止と低騒音化など機関室の環境改善に寄与しています。

船主の勝丸海運株式会社殿には長年にわたり弊社主機関をご採用いただいております。この場をお借りしてお礼申し上げますと共に、本船の安全航海をお祈り申し上げます。

新造船紹介【3】

「よね丸」

船主	独立行政法人鉄道建設 運輸施設整備支援機構 殿 南西海運株式会社 殿
建造造船所	株式会社三浦造船所 殿
竣工	2011年7月
船種	コンテナ船
総トン数	744トン
長さ×幅×深さ	86.5m×13.4m×7.275m
試運転最大速度	17.456ノット
船級	NK
主機関	6L35MC 2995kW



本船は、那覇と先島諸島（宮古島・石垣島）を毎日運航しているコンテナ船です。被代船の旧「よね丸」同様、コンテナ船建造実績の多い株式会社三浦造船所殿にて建造されました。旧「よね丸」は499G/Tで15ノットであったのに対し、新造船「よね丸」は744G/Tで17ノットとスピードアップされております。主機関も旧「よね丸」の6EL40形から新造船「よね丸」は6L35MC形へ大きく出力アップされております。離島県である沖縄で、人々の生活・文化・産業の発展には欠かせない大きな役割を担っております。

新造船紹介【4】

「PANORAMIX」

船主	独立行政法人鉄道建設 運輸施設整備支援機構 殿 神戸船舶株式会社 殿
建造造船所	檜垣造船株式会社 殿
竣工	2011年6月
船種	液化ガス運搬船
総トン数	4500G/T
長さ×幅×深さ	104.86m×16.00m×8.00m
通常航海速度	13.0ノット
船級	NK 近海(非国際)
主機関	LH41LA 2647kW



本船は同社の姉妹船「アステリックス」「オベリックス」と同様にフランスの昔話の勇者の名前から命名されました。積荷は零下104度という極低温の液体エチレンであり、貨物タンクはIGCコードタイプCという国際的な厳しい安全基準に適合しています。安全対策に万全を期すため、燃料タンクを含めた二重船殻構造を採用し、主機関は油圧動弁機構を備えたハンシンLH41LA形を搭載し、排ガスエコノマイザー等を装備することで、JRTTの二酸化炭素低減化船基準に適合するなど環境にも配慮した船舶となっています。

展 示 会 参 加

バリシップ2011

大山 俊治
設計第一課

2011年5月19日（木）から21日（土）にかけて「バリシップ2011」が開催されました。

バリシップは日本最大の海事展「Sea Japan」と並ぶ海事展で、隔年で開催されています。

開催場所は日本の海事産業の聖地とも呼ばれる愛媛県今治市であり、特に造船業界では重要な拠点であります。今回のバリシップは2回目の開催であり、2年前に開催された前回に勝るとも劣らない大盛況でありました。出展社数も前回は上回る国内・国外合わせて200社を超えるとともに、3日間の来場者数も延べ1万5千人を超えたようです。3日目の21日（土）には業界の関係者だけでなく多数の一般見学者も来場し、親子連れで各ブースをまわる微笑ましい光景も見られました。

弊社も前回に引き続きブース出展を行い、新形のLA形機関のPRを中心に「技術と環境の調和をめざして」をテーマに顧客の皆様へ技術説明を行いました。ブースには1/5スケールのLA32形機関模型や実機LA28形のシリンダカバーなどを展示し、皆様へLA機関の優位性について触れていただく機会をつくりました。ブースに実物を持ち込む業者は珍しく、実物を見ながらの説明は関係者の目に止まりやすく、有意義であったと思います。



顧客の中には、実物を指さしながら、個々の部品についての就航後の状況を説明していただく方もおられ、時には鋭い質問に冷や汗を流す場面もありました。

この3日間は「ハンシンディーゼル」のブースには業界関係者様のみならず一般見学者の皆様も多数立ち寄って頂いたことから、我々ハンシンディーゼルの「技術」と「ポリシー」を感じて頂いたことだと思います。



前回の開催前には新型インフルエンザの流行、今回は東日本大震災と開催を危ぶまれる一大事が起こりましたが、二度とも開催となりました。各社ブース出品・技術プレゼンテーションなどこれからの業界活性を予見させる素晴らしいものばかりでしたが、「超円高」「燃料油高騰」「環境規制強化」「震災復興」など海事産業は今、大きな問題をたくさん抱えています。これらの問題を克服し、バリシップが海事産業発展の起爆剤となることを期待しています。

最後に、国際海事展である「バリシップ」ではありませんが、造船の都市「今治」という土地柄もあり、多数の一般来場者の中にいた子供たちは海事産業である造船・船用関係の各機器のモノづくりの素晴らしさに接することができたのではないかと思います。感銘を受けた子供たちが将来、この業界をリードしていく人材となってくれることを海事産業関係者の一人として切に願います。

展 示 会 報 告

KORMARINE 2011 (海外調達先視察)

大原 真一郎
調達課

2011年10月26日～29日 KORMARINE 2011が韓国の釜山で開催され、これを参観する機会を得たのと同時に、この機会に新規調達先の開拓、視察を行うと決めて設計第二課 田淵課員、(写真左) 調達課 岡部課員 (写真中央) と共に訪韓しました。(筆者写真右)



KORMARINE 2011

KORMARINEは、2年に1度、韓国(釜山)で開催される大規模な国際海事展で、前回の2009年開催時には45カ国1,200企業が参加、83カ国65,700名が来場され、1978年の第一回開催以降その規模を拡大しつつあります。展示会場は港町釜山の観光地である海雲台(ハウンデ)の近くにある、センタムシティー(未来先端複合都市)にある、展示・コンベンションセンターの「BEXCO」でした。この会場を1,200社が企業イメージを全面に出した個性的なブースで埋め尽くし、6万人を超える参観者が往来するイメージを浮かべれば規模の大きさを想像頂けるとおもいます。

参観当日は、一日で会場全体をまわり、可能な限り情報を集めようと開場時刻の10時から入場しました。主機関搭載部品や周辺機器関係を扱う企業のブースがあれば情報収集しては次を探すという動きを繰り返し、何とか会場全体一通りを廻る頃には既に夕方となっていました。

世界の造船シェアがアジアにほぼ集約している現在、この市場へ売り込むべくヨーロッパのメーカーの参加が多く見られました。改めて造船業界はアジアが牽引していると感じました。

展示品目が造船機資材から海洋機資材まで幅広く、当社の対象品目を扱うブースは点在している状況でしたが約30社と接見しました。一部を紹介しますと、現在採用を検討しているオイルミスト検知器メーカーでは、コンパクト型の新製品を発表していました。これは取付けスペースが大形2サイクル機関ほど十分にとることができない当社オリジナル4サイクル機関に適しており、従来型からの変更点、改良点、各船級の承認取得時期等、採用検討材料となる情報を入手しました。



このように製品情報や海外メーカーの動向、また国内主機メーカーの海外調達展開状況等、国内とは違った情報を得られ、価値のある参観となりました。相手先の対応も日本から調達関係者が直接来場しているとなると、直ぐに取引の話ができるとあって話題はつきませんでした。

新規採用予定企業視察

もう一つの訪韓目的が、新規採用予定企業の視察です。MAN2サイクル機関は世界各国で生産されており、部品によっては各国で先行使用されている共

通部品も多数あります。これまでに冷却器関係や、製缶物等を海外調達してまいりましたが、今回は同機関のカム軸駆動チェーンの採用を予定している会社へ訪問しました。同社は韓国国内の船用チェーンのマーケットシェア60%を獲得しており、今後もシェア拡大する可能性があるチェーン専門メーカーです。設立は1962年、現在に至るまで様々なチェーンを製作していますが、船用チェーンは意外に歴史が浅く、現代重工業と5年の共同開発を経て1999年に韓国初となる船用チェーンを開発、供給実績を積み重ね2005年MAN社の船用エンジン用タイミングチェーン品質認証取得、更に2009年にはSingle PPM 品質認証取得に至りました。工場設備は近代的とは言えませんが、加工工程は整然としています。自社で素材成形（鍛造・ワイヤークット）、機械加工、熱処理、組立、検査を一貫して行う生産体制となっており、完成された工場という印象です。生産実績は2010年に872台、2011年には約1,300台であり現状設備で年間1,500台の生産が可能という事です。2012年には近隣に新工場建設を計画しており、稼動後は更に生産能力が30%向上する予定です。



高い生産能力だけでなく、組立前プレートの全数磁気探傷検査を実施するなど、Single PPM取得に裏付けされる通り、品質管理体制も確立しているという印象を受けました。

品質管理、供給能力共に申し分ない事が工場視察により確認できたことは有意義であったと考えます。また、チェーンは熱処理などもあり生産工程が複雑であることから調達日数が長く、機関製造工程上は先行調達を強いられていた部品ですが、同社製チェーン採用により調達日数短縮は确实であり、急な工程変更にも対応できると確信して次の訪問先へ向かいました。



韓国の印象

KORMARINE 2011参観、海外調達先企業に訪問という貴重な体験をさせていただきました。この経験は今後の業務に生かして行きたいと考えております。

韓国は距離的には最も日本に近く、本来もっと活発な企業間の取引があつて良いように思いますが、文化の違いによりこれまで独自の発展を遂げてきたと見受けられます。船用関係企業を見れば、近年の発展は目覚しく、アジア圏の船舶業界をリードしているように思えます。

最後になりましたが、この度の訪韓にあたり、ご支援いただきました関係者の皆様にご場をお借りして厚くお礼申し上げます。ありがとうございました。

サービス工場紹介

関門ドックサービス株式会社

萩本 利隆
福岡営業所

今回は、関門地区のサービス工場である「関門ドックサービス株式会社」をご紹介します。



同社は、1985年（昭和60年）に三菱重工業(株)下関造船所の修繕ドック2基（2000GT・500GT）を借り受け、小型船修繕会社として設立、以来お客様の信頼獲得と事業拡張に努めてこられました。

当社とは、1994年（平成6年）に「保守・整備業務の委託契約」を締結し、当社のサービス工場として船舶の修繕ドック及び沖修理工事等にご協力頂いております。

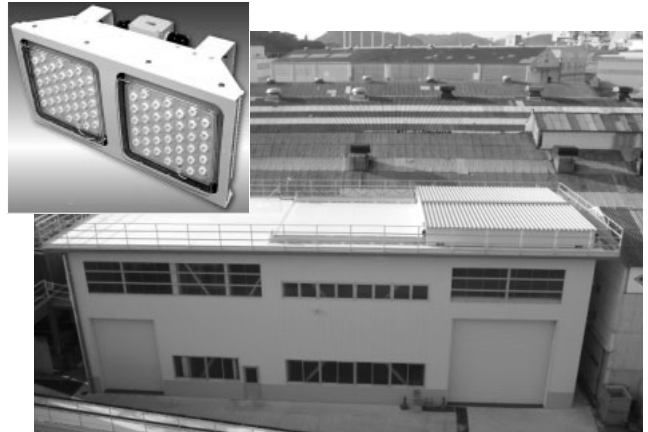
同社は、簡素でスリムな組織のもと、『高い技術力と迅速な機動力』をモットーに、三菱重工グループが保有する技術も幅広く活用して『お客様に“安心”と“満足”』を提供すべく、全社一丸となって全力を尽くしております。

船舶部門では、船の修理・改造工事と共に沖修理工事につきましても多くの経験と技術力を活かし、お客様の緊急なご要望に対応しております。

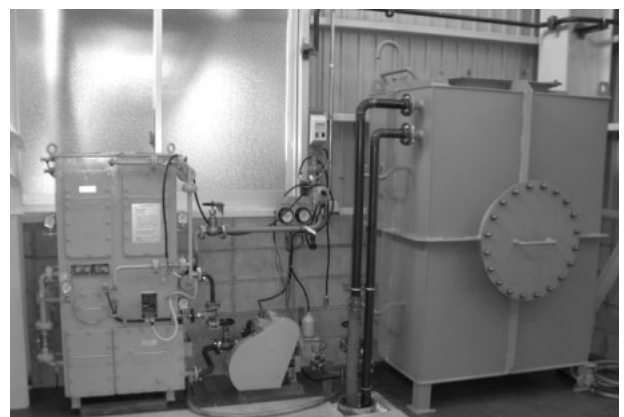
また、陸上機械部門では、各種機械・装置の据付・保守・整備及び工具研磨、その他の分野として環境測定・水質分析・独立発電装置の整備なども手掛けられております。

船用機関整備士は、1級5名・2級2名・3級9名の有資格者がおられます。

設備面では、昭和60年の設立以来活躍し、老朽化が著しかった仕上A棟がリニューアルされました。



本建替工事は、お客様の目に映る技術・品質等への「安心感」や「信頼感」の醸成を図ると共に品質・作業効率・環境管理、安全・衛生上の諸問題も同時解決し、リスクと無駄を解消することを目的とされています。この工場では、排水エコリサイクルシステムを採用しており、機器の洗浄ピットから出る廃水を1次ビルジタンクから油水分離器に通し、処理水を2次タンクに戻し、3次タンクにて澄まして再利用致します。また、専門メーカーと共同開発したLED照明「GL500」を製品化し、仕上A棟に設置されました。省エネの観点から照明関係は全てLEDを設置し、照度・電力節電に大きく貢献されました。



【連絡先】

関門ドックサービス株式会社（船舶修繕部）
〒750-8505 下関市彦島江の浦町6丁目16番1号
TEL 083-267-9962
URL : <http://www.kdocks.co.jp>

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
LA32	6	1618	280	320	680
LA34	6	1912	270	340	720
LC26	6	625	400	260	440
LH26	6	882	420	260	440
LH26A	6	1029	450	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

●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)
5L35MC	5	3250	210	350	1050
6L35MC	6	3900	210	350	1050
7L35MC	7	4550	210	350	1050
8L35MC	8	5200	210	350	1050
5S35MC	5	3700	173	350	1400
6S35MC	6	4440	173	350	1400
7S35MC	7	5080	173	350	1400
8S35MC	8	5290	173	350	1400

上記のS35MCの数値はMk7のものです。

●ハンシン中速ギャ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

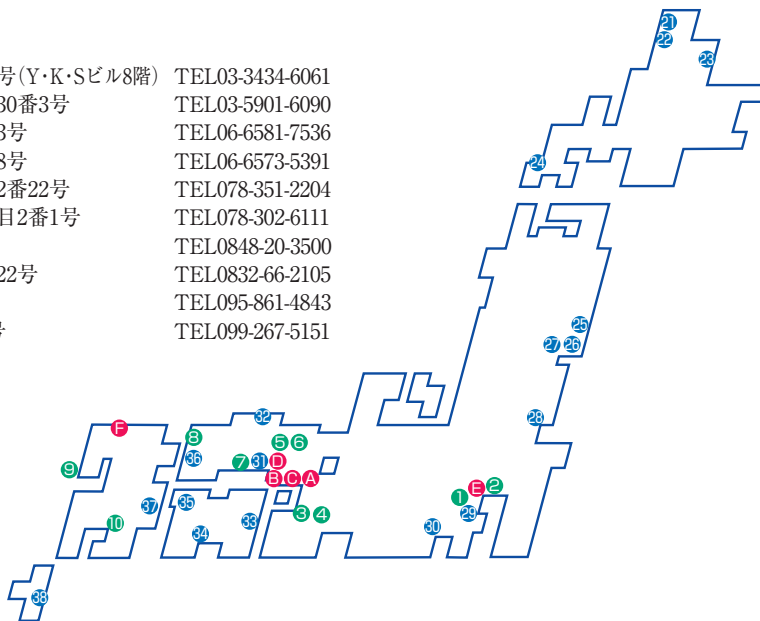
- エンジン監視と船舶運航支援システム (HANASYS)
- 川崎ジョイスティック式総括操縦装置 (KICS)
- 高度船舶安全管理システム (HANASYS-EXPERT)

● 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 | 〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台2丁目3番 お茶の水茗溪ビル7階 | TEL03-3259-5621(代) FAX03-3259-5628
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・K・S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 | 神戸市中央区港島中町2丁目2番1号 | TEL078-302-6111 |
| 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 | 長崎市旭町27番17号 | TEL095-861-4843 |
| 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 梶原船舶工業所 | 気仙沼市川口町2丁目104番地 | TEL0226-23-7525 |
| 26 (株)石巻内燃機工業 | 石巻市川口町1丁目2番19号 | TEL0225-95-1956 |
| 27 東北ドック鉄工(株) | 塩釜市北浜4丁目14番地1号 | TEL022-364-2111 |
| 28 (株)江名製作所 | いわき市江名字中作53番地 | TEL0246-55-7141 |
| 29 小林船舶工業(株) | 横浜市神奈川区星野町1番地1 | TEL045-441-5971 |
| 30 (株)清水工業 | 静岡市清水区三保730番4号 | TEL054-334-8269 |
| 31 黒潮マリン工業(株) | 倉敷市南畝1丁目9番22号 | TEL086-455-5944 |
| 32 (有)旭鉄工所 | 境港市入船町2番地6 | TEL0859-44-7131 |
| 33 村田鉄工所 | 阿南市黒津地町山下27 | TEL0884-22-0756 |
| 34 (有)アズマ機工 | 高知市種崎264番地 | TEL088-847-1125 |
| 35 (有)山本船舶鉄工所 | 松山市辰巳町5番14号 | TEL089-952-3444 |
| 36 関門ドックサービス(株) | 下関市彦島江の浦町6丁目16番1号 | TEL0832-66-8311 |
| 37 豊後内燃機工業(有) | 佐伯市大字鶴望4601番3号 | TEL0972-22-2311 |
| 38 新糸満造船(株) | 糸満市西崎町1丁目6番2号 | TEL098-994-5111 |



Asia

K 韓国

A-Ju Trading Co.,Ltd.

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

T 台湾

Nature Green Enterprise Co.,Ltd.

No.50 Lane 230 Ming Sheng Street Kaohsiung, Taiwan R.O.C.
TEL 88677917426 FAX 88677917429

H ホンコン

Maritime Engineering & Ship Repairing Co.,Ltd.

45-47 Man Yiu Bldg. G/F, Ferry Point Kowloon, Hong Kong
TEL 85227807000 FAX 85227805993

E-mail: raymingkit@hotmail.com

F フィリピン

Moto Industrial Traders Corporation

Cityland Condo.10(TOWER II), Suite 1907, Ayala Avenue
cor.H.V.Dela Costa St., Salcedo Village, Makati City, Philippines
TEL 6328942115 FAX 6328131572

E-mail: motomitc@i-next.net

V 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

Europe

N オランダ

D.van de Wetering B.V.

Bunschotenweg 134-3089KC, Rotterdam3022, The Netherlands
TEL 31104943940 FAX 31104297587

E-mail: wetering.rotterdam@wxs.nl

T トルコ

ENKA Pazarlama Ihracat Ithalat A.S.

Istasyon Mah. Araplar Cad. No:6
34940 Tuzla, Istanbul, Turkey
TEL 902164466464・7290 FAX 902163951340