

ハニシニ

HANSHIN Technology News

技術ニュース



阪神内燃機工業株式会社

HANSHIN Technology News

ハンシン技術ニュース

2005.10 No.40

CONTENTS

巻頭言	船舶用ハンシンディーゼルエンジンの変遷	1
新製品紹介	高度船舶安全管理システム「実用編」	2
	“HANASYS-WIN” <Windows版ハナシス>	4
技術紹介	ピストンクラウンの低サイクル疲労強度の検討	6
	船舶からの大気汚染物質の放出規制	7
	NOx計測技術および規制発効後の注意事項	
技術解説	鋳造技術	9
工場設備	2サイクルシリンダカバー機械加工工程のライン化	11
メンテナンスガイド	石綿製品(アスベスト)について	12
	パーツリストによる補用品見積りの迅速化	13
特許情報	ディーゼル機関支援装置	14
	遠心分離式油清浄機	
就航状況報告	Lセープリング装着による潤滑油消費量の実績	15
海外事情	ロッテルダム海事展へLH31形エンジン出展	16
	NIFRA 2250dwt プロジェクト船、ルーマニアで建造	17
新船紹介	SUNROAD YATSUKA	18
	松洋丸	
	AQUA BLUE	
	LEADERSHIP	
協力工場紹介	有限会社 山本船舶鉄工所	20
製品一覧表		21

編集委員長 松本 弘
編集副委員長 澤田 邦秋
編集委員 田中 祥之
石原 京治
堀部純一郎
佐々木卓郎
深山 克治

表紙

オランダ・ロッテルダム海事展に出展中のLH31形機関
NIFRA 2250dwt プロジェクトシリーズ船の主機として納入されました。

船舶用ハンシン ディーゼルエンジンの変遷



松本 弘
編集委員長

1975年9月に技術ニュース創刊号を発行して以来、今回で第40号の発行を迎えることができました。これも日頃ご愛読いただきました皆様のお陰と感謝申し上げます。これを機会に弊社のエンジンの歴史と社会情勢を振り返ってみたいと思います。

弊社は1918年1月28日、石油発動機の製造販売のため、株式会社阪神鉄工所として産声をあげ、以来今日までの87年間、船舶用ディーゼルエンジンを中心とした物造りに専念してきました。設立の年はドイツが連合軍に降伏し、第1次世界大戦が終了した年です。1929年には初めてディーゼルエンジンT4E形(150PS)の生産を開始し、弊社のディーゼルエンジンへの進出の歴史的な第一歩になりました。

終戦間近の1944年に商号を阪神鉄工所より阪神内燃機工業株式会社に変更しております。

1929年に弊社として初めてのディーゼル機関を製造以来、今日までの76年間に10800台余りの機関を製造販売し、特に最盛期の1966～1975年の10年間に2,485台、これは年平均250台を10年間作り続けたことになります。その99%以上は船舶用主機関でした。

市場ニーズは常に変遷しています。戦前～戦時中は海軍関係の対応に追われ、船舶用や陸上用の発電機用機関を多く生産し、戦後の復興期には食糧政策から政府の融資で多くの漁船が建造され、160～300PSクラスの機関を数多く生産しました。

1954年、過給機付4サイクル機関6NS形機関(400PS)を開発以来、過給機付の機関が主流になります。1960年頃から高性能・小型高出力化が求められるようになり、1966年にその後弊社の最大のヒット商品となったLU形機関を開発、シリーズ化しました。この頃は東京オリンピック開催、東海道新幹線や名神高速道路開通など、高度成長時代の幕開けでもあり、船舶用エンジンも大いに売れた時代でした。LU形の「L」は低速のLowを示しますが、「U」は東京オリンピックの日本男子体操で優勝した「ウルトラC」にちなんで、ウルトラ形エンジンと呼称しました。

1973年第一次オイルショック以後、市場ニーズは省エネ

ギーと低質燃料油使用が要求されるようになり、省エネEL形機関を開発投入しました。EL形機関は当時の低速4サイクル機関では例のない、シリンダボア・ストローク比2.0のロングストローク化に成功しています。

1980年代、船員や船内労働環境問題などから機関室無人化が進められ、メンテナンス性のよいエンジンが求められるようになります。1988年に開発したLH,LH-L形機関はLU形機関とEL形機関の両機関の利点を生かし、取扱い容易、メンテナンス性を重点に開発しました。

1990年後半からは地球環境対応に取り組んでいます。また海難事故が増加する中、船舶の安全と経済運航に寄与する、IT技術を駆使した船陸間通信による陸上支援システムを開発しました。2001年～2004年には国土交通省を始め、関係者方々のご指導の下、弊社の蓄積された機関診断・支援システムの技術を取り入れた「高度船舶安全管理システム」の研究開発に取組み完成させました。

弊社のディーゼルエンジンの歴史はこのように創業以来、戦前～戦後、そして高度成長時代を経験した後、バブル期以降の大変厳しい時代と共に変遷し、社会情勢の変化と共に歩みながら市場ニーズに対応してきました。

石油発動機からディーゼルエンジンに変わり、小形高出力化、省エネ化、環境対応へと時代と共に変わってきたハンシンの船舶用ディーゼルエンジンを、21世紀にふさわしい、新しい歴史を作るエンジンとして磨き続けていきたいと考えています。情報化時代の中で、船陸間が補完し合える船舶の経済的な安全運航を求めています。環境汚染問題は益々厳しく、化石燃料枯渇や少子化による船員問題など、ディーゼルエンジンには今なお多くの課題が課せられています。国内物流の中核をなす、伝統ある内航船舶の繁栄のためにも、私達は常にお客様のニーズに沿って、お客様に満足していただける製品を提供できるよう日々努力し、これからも船舶用エンジンを作り続けて参りますので、今後ともハンシンエンジンを御愛顧いただきますようよろしくお願い致します。

ハンシン技術ニュースはこれからも最新の情報を発信し続けますので、今後ともご愛読の程お願い致します。

新製品紹介

the introduction of products

高度船舶安全管理システム「実用編」

商品開発室

1.はじめに

2001年度に着手しました高度船舶安全管理システムの開発も、2005年1月に国土交通省海事局より提示された機能要件に対する確認・検証を含めた総合実験を成功裏に終了し、2005年5月に開催された日本財団主催の成果発表会で最終報告を行い、完了いたしました。

また、7月16日にはNHK教育テレビ番組「サイエンスゼロ」にも取り上げられ、大きな反響を頂きました。

本システムの概要紹介は本誌第38、39号に掲載してきましたが、今回は実用編として紹介させていただきますので、本システム導入のご参考にして下さい。

2.システムの設備

1.ネットワーク構築

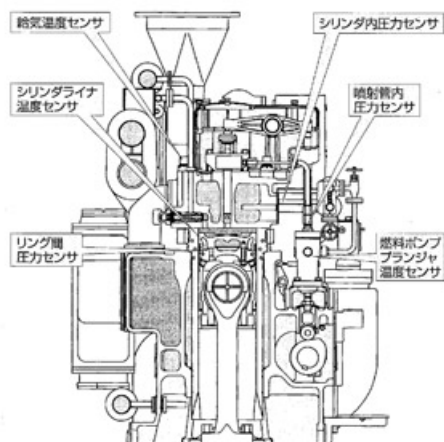
船舶一船主(船舶管理会社)ー陸上支援会社(機関メーカーおよび整備事業者を含む)は、EメールやFaxおよび電話などを用いたネットワークを作り、必要な情報を交換して、船舶の運航や緊急時お互いが連携して対応できるよう社内組織を構成します。

組織やその役割は運用マニュアルに定め、組織はそれに基づいて活動します。

2.船内に設置する設備

(1) モニタリング装置

- ①モニタリング装置本体 1式
- ②各種センサー(高性能センサー含む) 1式



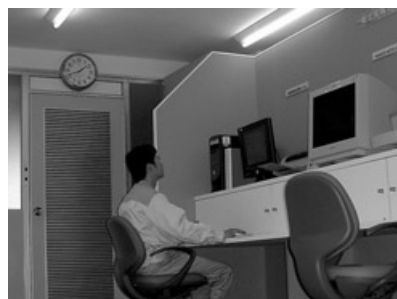
高性能センサー

- ③携帯入力端末機 1式
 - ④ネットワーク用機器 1式
- (2) 船陸間通信プロセスユニット(二重化) 各1式
主回線は携帯ポケット、バックアップ回線は衛星通信

3.陸上側に設置する設備(各船共通、設置済み)

(1) 陸上支援センターの設備

- ①データ受信装置 1式
- ②機関診断システム本体 1式
- ③ネットワーク用機器 1式



当社の陸上支援センター

- (2) 船陸間通信用データ処理サーバ機 1式

3.システムの機能

機関の運転状態管理や機関の保守管理を支援し、「機関計画保全検査」(船舶検査の方法S編2.19)に適合するためのツールとして、次の機能を備えます。

1.機関運転状態管理機能

(1) 船上の機能

- ①機関データ採取と警報監視
機関データ採取およびデータの正常・異常を判定して、異常の場合は警報を発信すると共に、原因や対処方法を表示する。
- ②機関データ送信
機関データを陸上側に定期的に送る。また警報時にはその都度、警報通知と機関データを陸上に送る。

(2) 陸上支援センターの機能

- ①機関データ常時監視
送られてくる機関データなどにより機関の状態を常時、監視する。

- ②警報・不具合の診断及び復旧支援
機関診断して、警報・不具合発生の原因推定・復旧などの対処方法を助言する。
- ③故障の修理
重大故障の場合は、陸上支援会社または整備事業者が訪船して修理・部品交換を行う。
- ④報告とフィードバック
故障や整備情報をデータベース化・分析を行い、機関製造部門にフィードバックして、改善を求める。

2.機関保守管理支援の機能

- (1) 衰耗状態などの予測
機関計画保全検査の対象となる機関部品の寿命を推定する。
- (2) 機関保全計画書
「国際安全管理規則」に適合した機関の保守管理実行のための保全計画書を作成する。
- (3) 保全および保守整備に関する記録
保全および保守整備などを実施した場合、記録し、責任者が署名して保管する。

4.システムが提供するサービス

- 1.24時間常時監視により、機関の最適運転支援（機関診断と結果報告）および警報・故障時の緊急対応と復旧の支援
- 2.点検・整備の保全計画書の立案・作成
- 3.定期的訪船サービス・緊急時の復旧サービス
- 4.部品交換（標準消耗部品）サービス

5.システム導入時の契約について

- 船毎に以下の契約を結びます。
- 1.機関診断・技術支援サービス契約
 - 2.システム及び推進機関の保守整備・部品交換（標準消耗品）サービス契約
 - 3.船陸間通信・データサーバ機利用契約
上記のサービス・諸費用の全てを含み契約します。
契約は10年間継続し、10年以降は期限付きの契約になります。

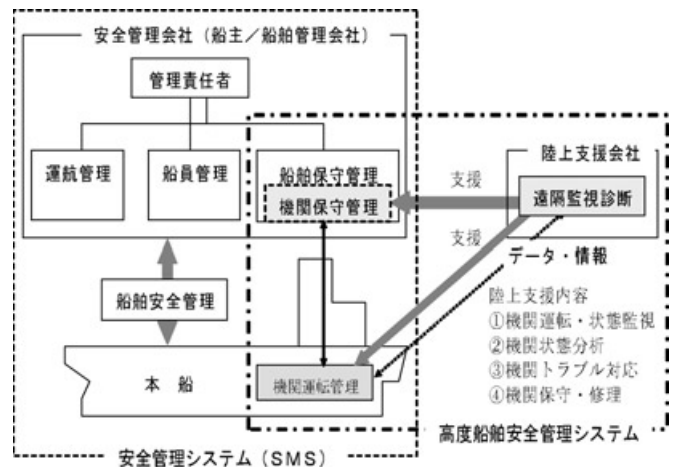
6.システム導入後のメリット

- 1.保守整備費用の削減
・部品交換時期・開放点検時期の延長
・故障・トラブルの減少で修理費の低減
契約期間中、年間保守整備費用は定額となりますので、整備費予算管理が容易になります。
- 2.安全性の向上・性能の確保
故障率の低下、運航効率の向上で荷主の信頼性向上が期待できます。

- 3.計画保全による検査の合理化
計画保全の実施で、自主検査への移行が可能になります。但し、自主検査登録は管轄官庁への所定の手続き・エビデンスの提出が必要です。
- 4.乗組員の作業の軽減
・陸上からの常時監視で船内機関ワッチ作業の軽減
・陸上からの技術支援で専門技術の負担の軽減
・定期的訪船サービスで乗組員作業の軽減
さらに、将来的には船員配乗制度の緩和の可能性が期待できます。

7.船舶の安全管理システム (ISMコード SMS)

船舶のISMコードに基づく安全管理システム (SMS) において、本システムは推進機関の安全を図るものから、SMSと調和させることにより効果的かつ円滑な陸上支援が可能になります。下図にその関連を示します。



8.おわりに

現在、本システムの導入のお引き合いを数社よりいただき、既に内定いただきました案件もあります。今後、本システムの有用性を認識され、ご採用いただければ、必ずご満足いただけるものと確信しております。

最後になりましたが、本システムの開発に携わっていただきました関係各位に、紙上をお借りしましてお礼を申し上げます。

新製品紹介

the introduction of products

エンジン監視と船舶運航支援システム“HANASYS-WIN”
＜Windows版ハナシス＞田上 邦雄
技術部 設計第一課

1.はじめに

コンピュータのOSであるWindowsが発売されてから2,3年前までは「フリーズする」と言われ、24時間監視のモニタリング装置等への採用は躊躇されるものでした。ところがWindows Xpが発売されますと、この問題はかなり改善され、単一機能の使用ではフリーズすることなく使用できるようになりました。このようにOSの安定により、エンジン監視と船舶運航支援システム "ハナシス(HANASYS)"のWindows化が可能になり、HANASYS-WINとして開発しました。Windowsソフトは皆様よくご存知のように「ツールボックス」のアイコンをクリックするだけで作業が実行できますので、大変使いやすくなっています。

2.概要

弊社ではこれまでに、HANASYS、HANASYS 96、HANASYS 98および、HANASYS-NET、HANASYS-MATESを開発、販売してきましたが、今回開発したHANASYS-WINは、HANASYS、HANASYS 96、HANASYS 98のバージョンアップ版にあたります。

ハナシスの出荷実績は約80台になりますが、数年前より弊社出張員がお客様からお聞きしたご意見などをもとに操作性についても改良をしました。また、船舶では必ず問題となる振動に対しても十分に耐えるシステム構成として開発しています。

3.ハードウェア

基本的に従来のハナシスと変わっていませんので、変更となった部分のみ説明いたします。

(1) 外形

標準はコンソールタイプです。次ページの写真は改装後の支援センターに設置されたデモ機です。

(2) コンピュータ

標準はWindows Xp対応のファクトリーコンピュータとなっていますが、標準以外に数種類のWindows Xpコンピュータに対応させており、船内の操縦装置や警報装置などに合わせて柔軟に対応できるようにしています。

(3) ディスプレイ

従来は10.4インチしか対応していませんでしたが、より見やすくするために標準を15インチとして、解像度をXGA(1024×768)対応としています。標準以外にも12.1インチなど数種類の対応を考えています。

4.ソフトウェア

(1) OS

対応OSはWindows Xpです。それ以前のOSには対応していません。一般的にWindowsというOSはハードディスクを必要とします

が、ハナシスではメモリーカードを利用してハードディスクを使用しないシステムを構築しています。これにより船舶につきものの振動に対して機械的動作のない構造として耐震性を向上させています。

また、このメモリーカード利用のメリットとして、ハナシス使用中に電源がどのようなタイミングで喪失しても、記憶領域に書き込まれたOSが破損することがありません。つまり、次回起動時にScan diskが実行されたり、Windows特有の「スタート」→「シャットダウン」の操作をしてから電源を切るという操作をしなくてもよいシステムとなっています。

(2) 操作性

従来のハナシスは、ツリータイプのメニュー方式を採用していたので、目的の画面を表示させるために毎回初期メニューに戻る必要がありキー操作が多くなっていました。この点を改良するために「アイコン1クリック」方式を採用しました。これによりグラフィカルに表示されたアイコンをクリックすることにより、1回の操作で目的の画面を表示させることを可能にしました。

(3) ハナシスプログラム

プログラムは従来と同様に内作化しているためにきめ細やかな対応ができます。基本的な機能は従来と同様ですが、一部表現方法を改良し、画面情報量を増加させて統合した画面としています。

モニタリング画面は、「主機ミミック」、「パワーモニタ」、「アナログ圧力計」、「アナログ温度計」、「発電機閥ミミック」の5画面です。これらすべての画面に「常用範囲」を組込み、「主機ミミック」画面と「パワーモニタ」画面には「排温グラフ」と「冷却水温グラフ」を組み込んでいます。

5.今後の展開

ハナシスファミリーにはHANASYS以外にHANASYS-NETとHANASYS-MATESがあります。

HANASYS-NETは、船内の複数箇所に設置したハナシスをネットワーク技術でデータを共有してお互いに独立した操作ができるシステムです。

HANASYS-MATESは、船内のハナシスから船陸間通信を用いて自動的に機関データを弊社支援センターへ伝送し熟練技術者が機関診断を行い、その結果をお客様へアドバイスするシステムです。

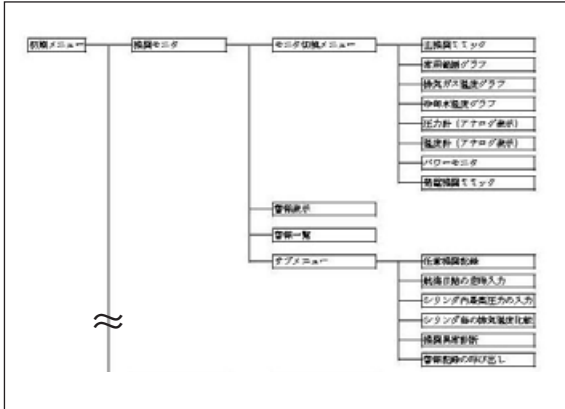
現在はこれらHANASYS-NET、HANASYS-MATESについてWindows化を既に手がけています。

また、特にHANASYS-MATESについては、インターネットに関する機能を付加してより使いやすいシステムを目指して開発をしています。

6.おわりに

この度開発したHANASYS-WINは、従来のHANASYSを使用されていた方には違和感なく、また、これから初めて使用される方も容易に操作でき、機関の各種情報が得られるものとしています。また、

システムとしてもWindowsの弱点(耐震性、終了方法の規制)を克服した安定したものとしていますので、必ずやご満足して頂けるものと考えています。



旧形ツリータイプメニュー



新形アイコンメニュー

図1. メニュー画面

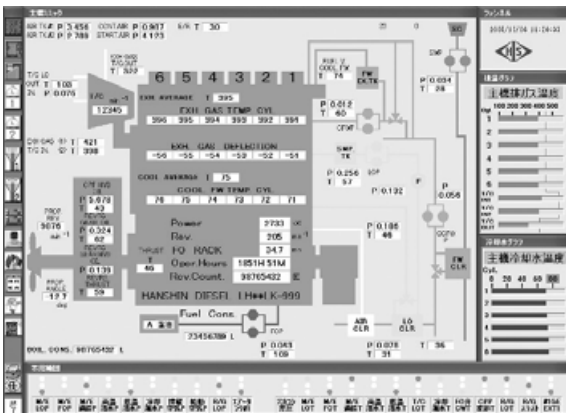


図2. 「主機関ミミック」画面

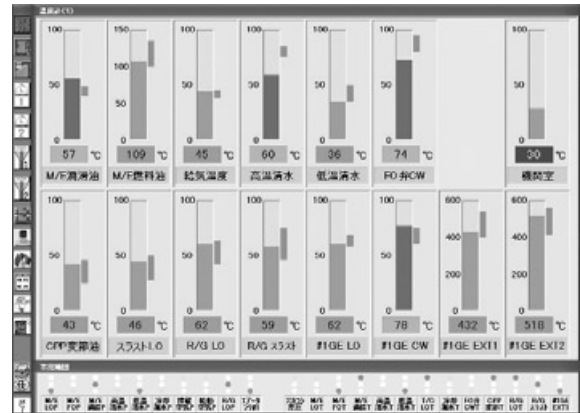


図3. 「アナログ温度計」画面

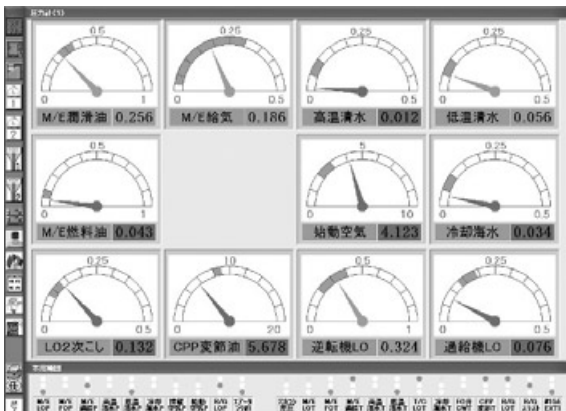


図4. 「アナログ圧力計」画面



図5. 支援センターのデモ機

技術紹介

≡ピストンクラウンの低サイクル疲労強度の検討

田尻 明子
技術部 技術開発課

“疲労”というどのような印象を持たれるでしょうか？ 少々のことならほとんど問題にならないのに、長期間続くと時には死に至ることもある、あなどれない現象です。これはエンジンのような機械でも同様で、疲労は機械設計において最も気をつけなければならない強度条件の一つです。

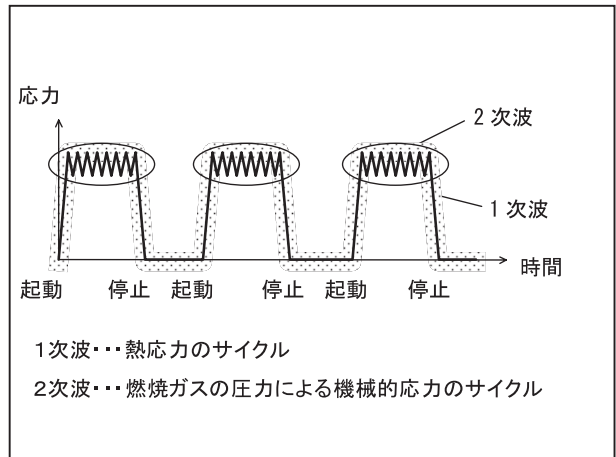
エンジン部品の疲労は繰り返し荷重によって引き起こされますが、これには高サイクル疲労と低サイクル疲労の2種類があります。前者の高サイクル疲労はピストンの往復運動に伴う機械荷重によるもの(図1の2次波)で、この機械荷重には爆発力によるものと慣性力によるものがあります。当社のエンジンは車のエンジンと異なり低速なので慣性力はピストンにはあまり影響を及ぼしませんが、ディーゼル特有の強い爆発力が低速と言えども1分間に約100~230回程度かかります。従って、そのエンジンが生まれてから役目を終えるまでピストンは約4億~10億回以上の繰り返し荷重に耐えているということになります。

これは高サイクル疲労と言って強度的に非常に危険なため、当社でも厳格な基準の下に設計され、今日まで高い品質基準のエンジンを製造してまいりました。

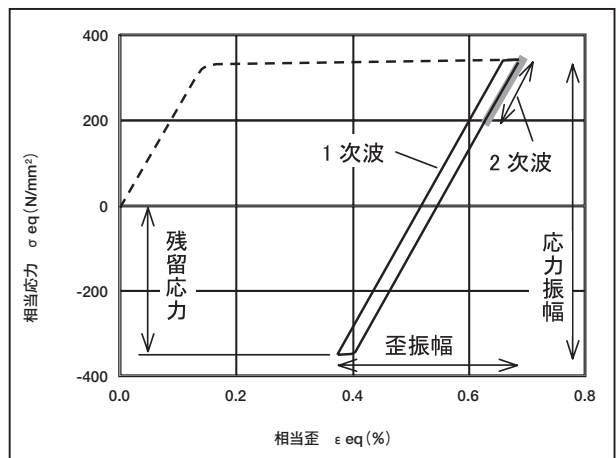
しかし実際にはピストンは前述の機械荷重だけでなく、より複雑な荷重条件にさらされており、その一つとして熱変動が挙げられます。これはエンジンの起動と停止の温度変化にともなう大きなサイクル(図1の1次波)なので、その回数は全体でも4、5千回程度です。このような10⁶サイクル以下の振幅のことを低サイクル疲労といいます。低サイクル疲労は高サイクル疲労と異なり突然の破損事故の原因になることは少ないですが、歪振幅(図2)が塑性域に達することが多いためエンジン停止時に残留応力(図3参照)を発生させ、この残留応力が経年劣化による機械寿命に重大な影響を及ぼすことがわかってきました。

この熱応力の主な原因は燃焼室の温度上昇によるものですが、その他の重要な要因として過度な冷却によるものが挙げられます。熱機関にとって冷却は必要不可欠ですが、過冷却は燃料消費率の悪化だけでなく、高出力機関の場合、部位によっては急激な温度勾配が生じ寿命の低下を招くことがあります。特に近年、構造物の複雑化や出力上昇に伴いこの低サイクル疲労が注目されるようになってきました。

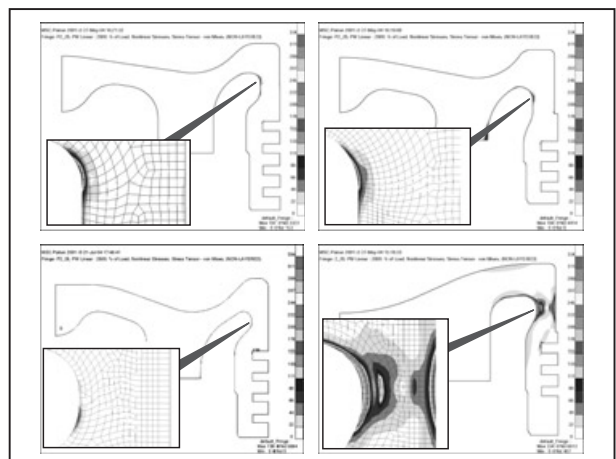
当社では、コンピュータ解析によりこの熱疲労を考慮した寿命予測を行い、急激な温度勾配の発生を抑制すべく初号機の性能試験と比較し新開発エンジンの検討を行っています。低サイクル疲労が注目を浴びだしたのは比較的最近のことなので、まだ文献・評価データが少なく、また塑性域での非線形計算が高いコンピュータスペックを必要としますが、より高精度で広範囲に適用できる寿命予測に向けて現在研究を重ねております。さらなる性能の向上と安全基準の確立のため、より一層努力してまいります。



<図1> 1次波(低サイクル波)と2次波(高サイクル波)



<図2>ピストンクラウン外側冷却室壁面部の応力-歪線図



<図3>停止時の各機関のピストン残留応力

技	術	紹	介
---	---	---	---

船舶からの大気汚染物質の放出規制 NOx計測技術および規制発効後の注意事項

岡田 博之
山本 順一
技術部 技術開発課

MARPOL73/78条約、付属書VI（大気汚染物質の放出規制）が2005年5月19日に発効し、外航船に規制が適用されることになりました。また、国内では「海洋汚染及び海上災害防止に関する法律等の一部を改正する法律」が2005年5月19日に発効し、内航船にも規制が適用されることになりました。

以下に規制の概要と船上検査、規制発効後の注意事項および、NOx計測技術をご紹介します。

I. 大気汚染物質の放出規制について

1. 規制対象の物質および要件

(1) オゾン層破壊物質

オゾン層破壊物質（フロン、ハロン等）の放出、使用の禁止

(2) 窒素酸化物（NOx）

ディーゼル機関からの窒素酸化物放出量の制限

(3) 硫黄酸化物（SOx）

使用燃料油の硫黄分濃度等の規制

(4) 揮発性有機化合物質

タンカー等からの揮発性有機化合物排出の規制

(5) 船上焼却炉

PCB、重金属を含む廃棄物質等の焼却の禁止

2. 国際大気汚染防止証書（IAPP証書）の取得

総トン数400国際トン以上の全ての船舶は建造年度に係わりなく、主管庁またはその代行機関が発給する国際大気汚染防止証書（IAPP証書）を取得しなければなりません。そのためには検査を受けて上記の要件の全てが適合していることを確認されなければなりません。ディーゼル機関はNOx規制をクリアし、原動機証書（EIAPP証書）を取得しておく必要があります。

大気汚染物質に関する初回検査は、新船は完工時に行われますが、就航船は2005年5月19日以降の最初の定期的検査（ただし、遅くとも2008年5月19日まで）に受検する必要があります。その後は中間検査と定期検査の都度、現物が証書の記載内容に適合しているかが確認されます。

2000年1月1日より前に建造された外航船、或いは2005年5月19日より前に建造された内航船は、NOx規則は対象外となり、NOx規則に対する原動機証書（EIAPP証書）の取得は免除されますが、船舶として国際大気汚染防止証書（IAPP証書）を取得しなければならないのは前述のとおりです。

<解説>

- ・ IAPP証書:全ての項目が規制に適合していることを証明する書類で、船舶に対して発給される。
- ・ EIAPP証書:機関がNOx規制に適合していることを証明する書類で、機関に対して発給される。

3. 窒素酸化物（NOx）規制に関する検査

(1) 検査の対象

出力が130kWを超えるディーゼル機関で、外航船は2000年1月1日以降に、内航船は2005年5月19日以降に建造に着手、または原動機を改造した船舶が検査の対象になります。

(2) 窒素酸化物放出量に関する船上検査

規制の対象となる船舶には、既にEIAPP証書またはNOx鑑定書を有する機関が搭載されています。

船上検査では、EIAPP証書および原動機取扱引書（テクニカルファイル）が備え付けられ、NOx排出率が制限値以下であることが確認されます。NOx排出率の確認には原動機取扱引書に記載された方法行われます。

a. パラメータチェック法

機関のパラメータを確認することで、間接的にNOx排出率を確認する方法で、下記の確認が行われます。

- ・ NOx排出量に影響のある部品の交換、調整履歴を本船側で記録したエンジンパラメータ記録簿（Record Book of Engine Parameter）の調査。
- ・ 実際の部品のIDナンバ、燃料噴射時期、吸排気弁の開閉時期等の確認。

b. 船上計測法

船上で実際にNOx排出量を計測する方法です。

上記b.の方法は、現時点までにNK船級で採用された例は有りません。

(3) 検査時に準備する書類

船上検査では下記の書類を準備する必要があります。

- ・ EIAPP証書（又は鑑定書）
- ・ 原動機取扱引書（テクニカルファイル）
- ・ エンジンパラメータ記録簿

（Record Book of Engine Parameter）

4.就航後の注意点

弊社の機関は全てパラメータチェック法を採用しております。就航後の本船での注意事項を下記に示します。

(1) エンジンパラメータ記録簿の記載

この記録簿にはNOx排出量に影響のある部品(テクニカルファイルに記載された部品)の交換履歴や、NOx排出量に影響する機関の調整(燃料噴射時期等)の履歴を記載します。検査時に同記録簿の調査が行なわれますので、上記部品の交換や機関の調整履歴を本船側で記録し、責任者がサインする必要があります。

(2) 部品の交換

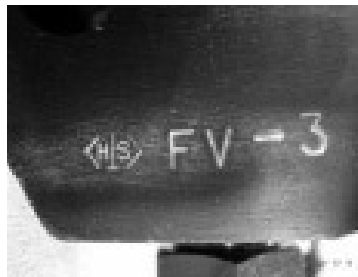
初回検査やその後の検査では、テクニカルファイルに記載されている正しい部品が使用されていることを実際の部品に刻印されているIDナンバーで確認されます。

万一、IDナンバーの刻印が無かったり、IDナンバーが異なる部品が使用されていた場合は、NOx排出率を増加させる可能性のある部品が使用されたと見做され、正しい部品に交換するよう要求されます。場合によっては、運航禁止の処置を受けることがあります。

IDナンバー刻印の一例を示します。



ピストン冠



燃料弁本体

(3) 機関の調整

テクニカルファイルには、燃料ポンプ噴射時期等のNOx排出量に影響を及ぼす機関の調整範囲も記載されており、この範囲を満足する必要があります。

(4) EIAPP証書、テクニカルファイルの保管

EIAPP証書やテクニカルファイルは検査時に必要な重要な書類です。また、ポートステートコントロール(PSC)で確認される場合がありますので、紛失しないよう船内で厳重に保管し、いつでも提示できるようにしておいて下さい。

II.NOx計測について

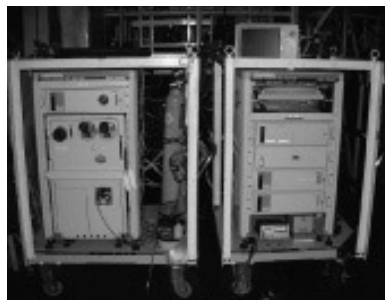
EIAPP証書の取得には船級協会のNOx鑑定を受検し、NOx値が規制値以下であることを証明しなければなりません。新船用のエンジンはエンジンメカの工場を受検します。

NOx計測器はIMOの規格に沿った計測器を使用し、計測の3ヶ月以内の校正記録が必要で、EIAPP証書には校正実施年月日、校正記録を添付し提出します。

その他周辺機器も3ヶ月~1年毎に校正が必要で、これらも同じように校正記録を提出します。特に納期が長い校正用ガスは消費量管理も含め計測日程との調整は担当者の頭を悩ませます。

NOx鑑定受検時の運転条件には、船用負荷特性(E3)と一定回転数特性(E2)とがありますが、いずれも機関の負荷を安定させた状態を保持させて行なうことが大切です。更にブレーキ荷重・回転数はフルスケールの2%以内に、給気温度は各負荷規定の±4℃に調整し運転することが求められます。運転前には、排気ガスの吸引プローブのリークチェックがあり、また運転の前後には標準ガスによる計測機器の校正が行います。こうすることにより実際に計測されたデータの妥当性を確認します。

このように厳格な条件下で計測されたデータは、受検する船級協会に提出し、運転条件等の各データの妥当性やNOx値が規制値以下であることを確認された後にEIAPP証書、テクニカルファイルが発行され、就航後は本船で保管されることになります。



NOx計と周辺機器



校正用のガスボンベ

技	術	解	説
---	---	---	---

≡ 鑄造技術

石原 京治
鑄造部

当社は1918年(大正7年)の創業以来、内燃機関の製造を続けて87年になります。昭和の初めに石油機関からディーゼル機関に移行しましたが一貫して内燃機関の製造販売を生業にして現在に至っております。

当社はディーゼル機関の中でも特に信頼性の高い低速4サイクルディーゼル機関を主力として各種船舶の主機関を製造してまいりました。当社の低速4サイクルディーゼル機関はその重さの80%近くが鑄物素材からなる主要部品で構成されており、それが機関の骨格部分を形成しています。無過給機関の時代には機関の大きさが馬力に比例し、機関製造は鑄物づくりと言われるまでに鑄物の重要性は現在以上に高かったものと思われま。

創業以来、当社の鑄造技術は当社の内燃機関の技術革新と共に歩み積上げられて来ましたが、鑄造業の保守的な体質から鑄造技術については企業間での交流は乏しく、当社の内燃機関に特化した独自の鑄造技術として自社内で純粹培養され今日に至りました。しかしながら今後、更に高くなる顧客のニーズに応えるエンジンを送り出すためには、その根幹となる鑄造技術について磨きをかける必要があります。

2004年11月より1年間、NPO法人兵庫県技術士会の御協力を得て、当社の鑄造技術について客観的な見地から再点検を行い、助言を頂くことができました。ここにその要約をご報告しながら当社の鑄造技術を検証していきたいと思ひます。

<調査助言の目的>

1. 製品品質の向上
2. 製品コストの低減
3. 鑄造技術の向上と新技術の導入

実施に当っては鑄造技術、金属材料、機械の各分野から6名の専門技術士によるプロジェクトチームが組織され、その内1名は工場駐在による実態調査

を担当され、チームはこれを基に調査検討を行い報告されました。

1. 製品品質の向上

当社の鑄造不良率は1~1.5%であり、その数値自体は他社と比較して遜色は無いものですが、時折社内工程に問題を生ずることがあります。例えば4サイクルシリンダライナに鑄巣を生じた事があり、機械加工段階で発見され不適合となり、組立工程に支障をきたすという問題がありました。その他、従来技術では解決が難しい懸案事項やFC300の品質のバラツキに対する安定化対策、FCD(ノジュラー鑄鉄)品質に関する課題と対策、焼鈍と残留応力の問題等々についてプロジェクトチームと共に検討を重ねてきました。

これ等の課題に対してプロジェクトチームから最新の知見と経験を基に検討された適切な助言を得て、問題解決の方策を見出すことができました。

シリンダライナの鑄巣の問題は凝固解析や鑄造法案の見直し、また遠心鑄造の提案がありましたが、これらは試作実験が必要なことや解決には時間を要することから今後の課題として取り組むことになりました。



機関台板の注湯作業

2. 製造コストの低減

本プロジェクトの開始時点では、エンジンの受注量が少なく、外販の拡大が急務であり、市場競争力強化のために合理化によるコスト低減をはかる必要がありました。

当工場のように多品種少量生産方式では生産効率向上、コスト低減は容易ではありません。

10ライン(大物)、30ライン(中物)、20ライン(小物)の原価分析によって10ラインのトン当り原価を100とすると30ラインは141、20ラインは190である事が判明しました。また工数費が原価に占める割合は10ライン60%、30ライン73%、20ライン77%となっており作業能率の改善が必須の課題であると判明しました。そこで先ず20ライン、30ラインに対して以下の提案がされました。

(i) 造型作業の合理化

造型作業は工数費が原価の50%を占めており振動造型機、塗型吹付け装置の新設、造型鑄型移動の改善が提案され現在、実施中であります。

(ii) 鑄物砂使用量の低減

製品1トンに平均5.3トンの砂が使用されており、これは造型、被せ、解枠の工数を増大させているので砂使用量の低減が必要と判断されました。

当社では砂を再生循環使用しており砂使用量の低減効果は少ないと思われていましたが、実際には砂1トンの使用量低減により約5,000円の節約になることが判りました。

(iii) 金枠の改造

現有の金枠は鑄物形状に比べて著しく大きいので改造が必要です。

20ラインでは5種類262個の金枠が使用されていますが、改造は比較的簡単であり現在随時実施中です。

上記の三つの対策を実施すれば大幅なコスト低減になると試算されており、今後は10ラインもこれに習って改善を図る必要があると考えております。

最近の生産量は今回の改善を始めた当初と異なり、当時の約2倍に達する大幅な増加となっており、生産増大の対応が急務となっていますが、これまでに実施した対策がコスト低減につながっております。

景気の波動、原材料の高騰等に対して常にコスト低減策を継続実施しなければなりません。

プロジェクトチームからは上記の他、キュボラ改善、電気炉、ショットブラスト装置についての助言も頂いております。

3. 鑄造技術の向上と新技術の導入

CG鑄鉄はシリンダカバー材として米国で注目されている鑄湯の流れが良い材料です。ノジュラー鑄鉄では難しい複雑形状に適しており、熱伝導性、変形、酸化に優れ特段の技術は不要です。強度はノジュラー鑄鉄には及びませんがFCより優れていることより最近注目を集めています。

冷凍鑄型の検討もされ報告を受けましたが、当社の大物には不相当と判断しています。

遠心鑄造法は、溶湯に遠心力を作用させるのでシリンダライナには前述の品質問題解決と改善に決定的に有効であり、また中子が不要なことから製造コスト低減も見込まれます。ライナを外層、内層の2層とし、内層に耐摩耗性鑄鉄とする強化型2層ライナも実用化されており、将来の有望技術であるとの報告がありました。

上記以外にも日々の業務の中で設備効率、材質の安定性等に関しても多くの助言を頂きましたが、これらを真摯に受け止め社内で充分検討を加えて実行に移してまいります。

新技術として遠心鑄造にも取り組み、エンジンの最重要部品のひとつであるシリンダライナの信頼性を更に高めていきたいと考えております。

振り返れば永年に渡って基本的に社内の内燃機鑄物を主体にしてやってきたため、品質偏重と内燃機鑄物に特化を重視した結果、砂付き(サンドメタル比)や、余肉増加による歩留りの低下を軽視することにもなりかねなかったと反省しております。

今後はものつくりの基本に立ち返り、品質は言うに及ばず環境面、コスト面も充分配慮する中で信頼性の高いディーゼル機関を生産するために鑄造技術の一層の研鑽を図ってまいります。

単に鑄物の塊を造るのではなく、常に当社最終製品のディーゼル機関に想いを馳せ、製造工程の源流からものつくりを精進してまいります。今後とも末永くご愛顧のほど御願ひ申し上げます。

工場設備紹介

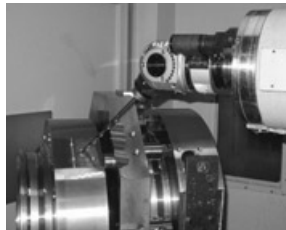
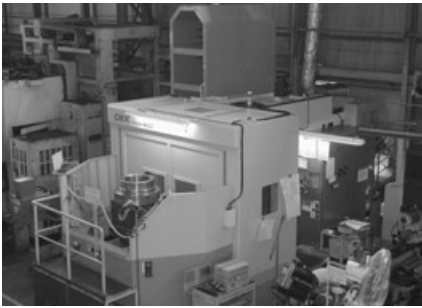
2サイクルシリンダカバー機械加工工程のライン化

安福 隆志
製造部 生産技術課

明石工場に2サイクルシリンダカバーの専用加工ラインを構築すべく、横型マシニングセンター(MC)を導入しました。当社は4サイクルエンジンと2サイクルエンジンを製作しており、従来のラインでは、構造・形状が全く異なる両型式の部品が流れることにより、部品の運搬の煩雑さや部品の滞留による工期の長期化等の問題が発生していました。今回取り上げたシリンダカバーラインもそのひとつです。下記の図のように2つの建屋の6つの機械を渡り歩き、9つの工程を経

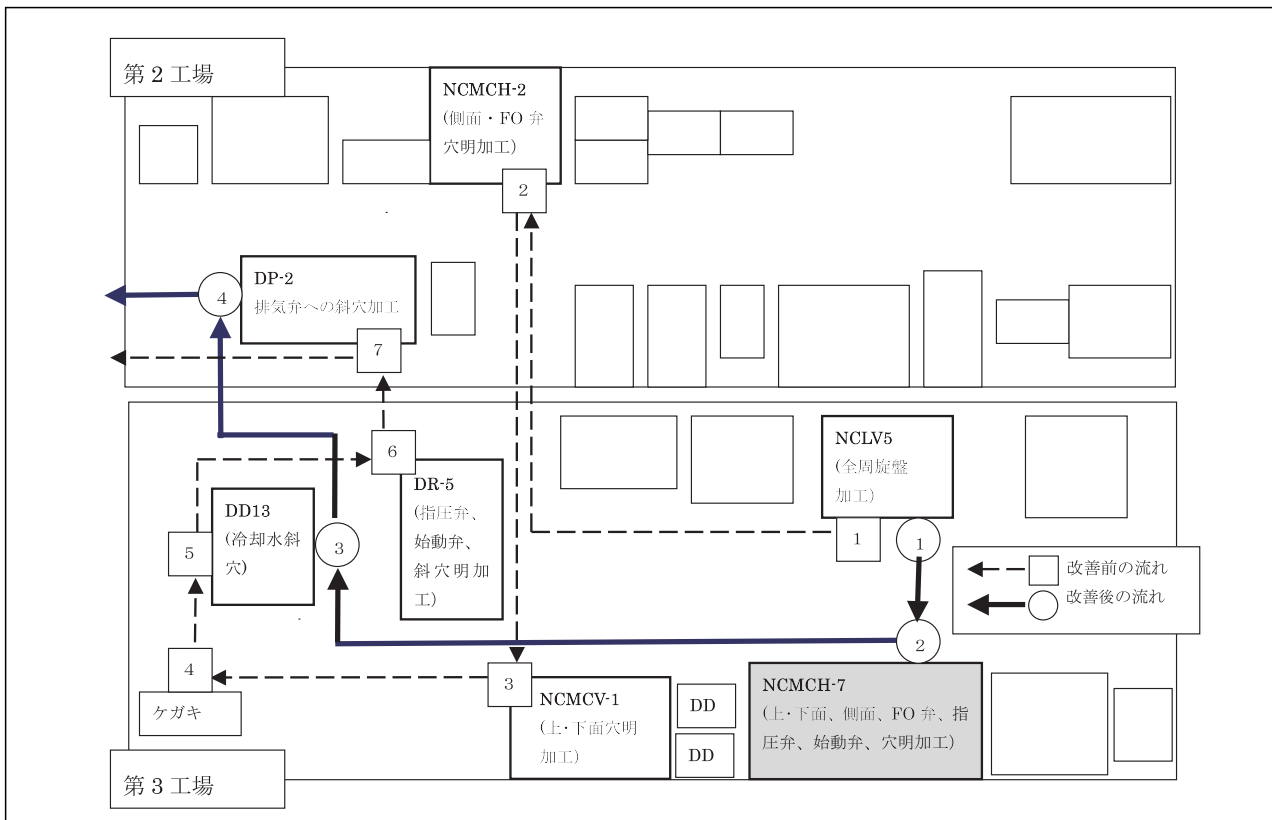
て完成に至っていました。今回、MCを導入して工程集約を行なった結果、スムーズな流れで加工を行なうことが可能になり、より整流化へ近づいてきました。又、新MCでは、新しい切削工具を取り入れ、切削性の向上を計り大幅な工数削減にもつながりました。

このMC導入により、従来3種類の機械で10時間40分かかっていた加工を1台、4時間13分で行えるようになりました。今後も高品質を維持しながら更にリードタイムを短縮させるべく努力していきたいと考えます。



(機械仕様)

型 式	MCH600 (大阪機工株式会社製)
テーブル	□630mm (2面パレット)
主 軸	22kW 30~4500min-1
工具本数	119本
機械大きさ	4305×6585mm
制御装置	N635V (菱電工機)



2サイクルシリンダカバー機械加工工程の流れ

メンテナンスガイド

石綿製品(アスベスト)について

品質保証部

2003年10月16日に「労働安全衛生法施行令の一部を改正する政令」が公布されました。これにより、アスベストを含有する製品(10品目)の製造、輸入、譲渡、提供、使用が2004年10月1日から禁止されました。

弊社では排気管のラギング材は昭和54年(1979年)にアスベスト材の使用を完全に中止しています。また、弊社製造の2サイクル機関はアスベスト材を一切使用していません。一方、摩擦クラッチライニングにアスベスト材を使用していましたが、2002年10月から使用を中止しました。しかし、それ以前に出荷された摩擦クラッチについてはアスベストが使用されておりましたので、このたび環境評価のため実機機関でアスベストの粉塵濃度を計測しました。

作業環境評価基準のアスベスト粉塵の管理濃度は0.15f/cm³以下(空気1cm³中に長さ5μ以上のアスベストが0.15本以下)とされています。弊社工場内で実施した環境評価試験では、船上での使用と同じ条件で摩擦クラッチ嵌脱および連続最大出力運転時に計測を行いました。濃度計測結果は0.018f/cm³以下と非常に低い値でした(下記証明書参照)。0.018f/cm³以下というのは計測不能域の値で、粉塵の飛散なしと判断でき、安全性については全く問題ありません。

上記の労働安全衛生法の禁止対象外の潤滑油および燃料油配管用シートパッキンの一部にアスベスト材が使用されていましたが、現在はいずれも使用を中止しています。この用途に使用されていたパッキンは、アスベストとパウダー状のゴムを練り合わせて圧延により板状に成形したもので、飛散することはありません。また、このパッキンはエンジンの外部にむき出した状態で装着されている訳ではありませんので、通常の運転状態ではアスベストが大気中に飛散することはありません。

弊社の現在の製品にはアスベストを使用していないことは説明させて頂きましたが、当社製機関に限らず古い機関の整備作業などに携わる際の注意事項を参考までに記載します。アスベストが含まれていると思われるパッキンを剥がす際は、剥離を促進する浸透液などを用いてスムーズに剥がれるように努めて下さい。やむを得ず破りながら取り外す場合はゴム手袋を用いるなどの

安全に対する注意を図るよう努めて下さい。古い機関では一部のパッキン類にアスベスト製品が含まれていることが考えられますので、作業中は常に安全に配慮し、廃材が飛散しないように注意して取り扱い、廃棄物は一般産業廃棄物として産廃業者へ処理を依頼して下さい。その場合、処理が完全に行われるよう確約書にて確認するようにして下さい。

弊社の全製品は「労働安全衛生法施行令」に適合した材料を使用していますので安心して御使用出来ますが、ご不明な点があれば弊社・品質保証部まで問い合わせ下さい。

保存30年
平成 17 年 08 月 08 日

報告書(証明書) 番号 E7A50543

作業環境測定結果報告書(証明書)

阪神内燃機工業株式会社 殿

貴事業所より委託を受けた作業環境測定の結果は、下記及び別紙作業環境測定結果記録表に記載した通りであることを証明します。

測定を実施した作業環境測定機関

① 名称	川重テクノサービス株式会社	② 代表者職氏名	代表取締役 加納 順
③ 所在地(TEL, FAX)	兵庫県明石市川崎町1番1号	TEL (078) 921-1663	FAX (078) 921-1667
④ 登録番号	兵庫労働局登録 第28-18号	⑤ 統一精度管理の参加	平成16年度参加 No. 441
⑥ 連絡担当作業環境測定士氏名	行天 茂夫	⑦ 登録に係る指定作業場の種類	第① ② ③ ④ ⑤

測定を委託した事業場等

⑧ 名称	阪神内燃機工業株式会社
⑨ 所在地(TEL, FAX)	兵庫県明石市貴崎5丁目8-70 TEL (078)-923-3447 FAX (078)-923-0565

記

- 測定を実施した単位作業場所の名称
中小型運転工場 条件 2 140min⁻¹ 12.5%
- 測定した物質の名称及び管理濃度
石綿
0.15 (f/cm³)
- 測定年月日 (1日目) 平成 17 年 08 月 04 日 (2日目) 平成 年 月 日
- 測定結果

測定日	1 日 目	2 日 目	1 日目と 2 日目の総合	区 分
A 測定結果 【幾何平均】	0.018 (f/cm ³)	()	()	○ I II III
B 測定結果	0.018 (f/cm ³)	()	()	○ I II III

()内には単位 [ppm, mg/m³, l/cm³ 無次元] を記入

管理区分 (作業環境管理の状態)	○第一管理区分 (適切)	第二管理区分 (なお改善の余地)	第三管理区分 (適切でない)
---------------------	-----------------	---------------------	-------------------

- 当該単位作業場所における管理区分の推移(過去 1 年以内)

測定年月日	/ /
A 測定結果	I

メンテナンスガイド

パーツリストによる補用品見積りの迅速化

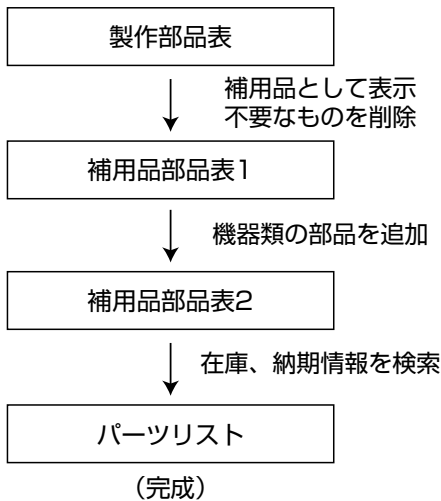
部品販売部

船のドックに先立ち、お客様より交換部品の注文をお受けする場合、従来は履歴簿と称する手書きの部品表から該当するエンジンの交換推奨部品を抽出して見積書を作成していました。この作業は細心の注意と、かなりベテランの担当者でも長時間を要していました。

ドック船の補用品見積り依頼に対して、出きる限りご要求のあったその日の内に回答できるよう、見積書作成作業を効率化するため社内にネットワークシステムを構築し、「パーツリスト」と名付けたエンジン一台ごとの部品表をコンピュータに登録しました。

1. パーツリスト作成手順

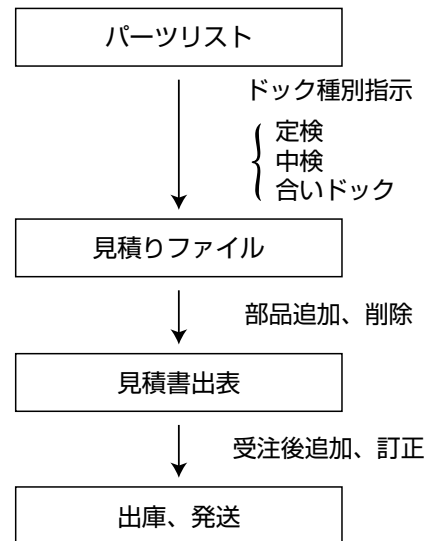
機関製造にあたっては、コンピュータ化された「部品表」が一台ごとに技術部より発行されますが、これには何千点もの全部品が記載されているため、これをそのままドック部品の見積りに使用すると目的の部品を検索するのにかなりの時間を要します。「パーツリスト」は「部品表」からドック時に必要な交換部品に絞り込むと共に付属の機器類の補用部品を追加記載したものです。



2. パーツリストによる見積りから受注手順

お客様からドック部品の見積りの依頼を受けた部品課の担当者が、最初に機関の型式と機番をインプットし、続いてドックの目的(定検、中検、合いドック)を指示すると、条件に応じた交換推奨部品がパソコン画面上で確認できると同時に在庫、納期も一目で確認できます。個々のケースに応じて担当者が部品の追加、削除を行った後、見積番号を取って見積ファイルとして記録すると共に見積書としてお客様へ出表する事ができます。

見積書提出後、ご注文を戴けば、先の見積番号によって検索し、お客様との打合わせに従い部品の追加、訂正を行います。その後は部品の手配、在庫から発送までの手続きが自動的に行われます。



現在LH型を中心に約700台が登録済でシステムは見積書発行の部分まで完成しております。今後さら多くのデータを蓄積し、このシステムを充実させることで、より迅速で正確な見積書の発行が実行できるものと期待しています。

★★ 見積書 パーツリストより登録 ★★ (J87ED16)

品名	部品コード	国番	数量	単価
排気管用パッキン(カバー側)	59322 093800 404	L-938SUSN	1	***.***
排気管用パッキン(中継管側)	59312 066800 305	L-668SUSN	1	***.***
傳導管継手用パッキン	59312 066800 305	L-668SUSN	2	***.***
排気連絡管用パッキン	59312 066800 305	L-668SUSN	1	***.***
編組機入口排氣管継手用パッキン	59312 051300 300	L-513SUSN	2	***.***
排氣管継手用パッキン	59321 098500 307	L-985SUS	2	***.***
NR20/R 潤滑圧力キット	86790 126020 003	NR20/R	1	***.***
NR20/R 潤滑圧力キット	86781 120020 004	NR20/R	1	***.***
NR20/R ローディングスタ	86717 120020 004	NR20/R	2	***.***

1. 国番を入力
必要項目を入力してから実行して下さい。

画面は P F 5

御見積書

御中

御見積番号: 2005年10月32日

御見積書作成日: 2005年10月32日

御見積書作成者: 御見積書作成部

御見積書作成場所: 御見積書作成部

御見積書作成日時: 御見積書作成部

御見積書作成時間: 御見積書作成部

御見積書作成回数: 御見積書作成部

御見積書作成回数: 御見積書作成部

品名	数量	単価	合計
1. シリンダライナパッキン	1	6000	6000
2. シリンダライナリング	1	10000	10000
3. シリンダカバー用パッキン	1	6000	6000
4. 潤滑圧力キット	1	6000	6000

特許情報 1

発明の名称:ディーゼル機関支援装置

特許第3696326号

考案者:六谷一良、塚本雄二

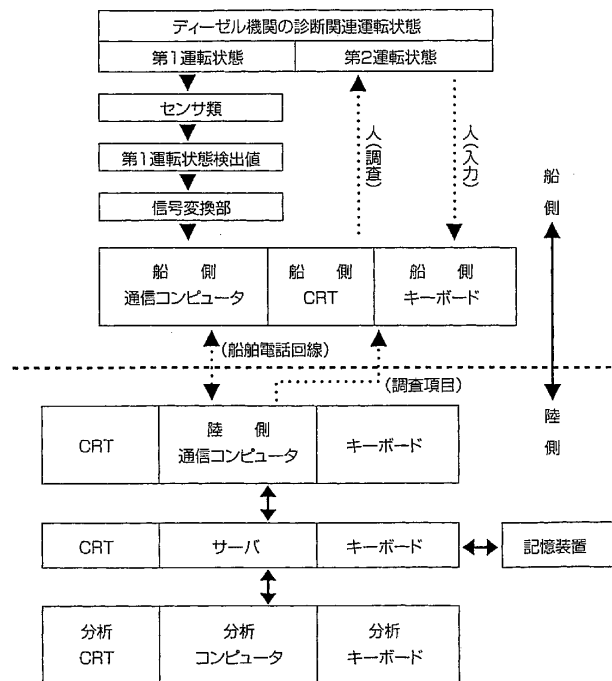
目的) ディーゼル機関診断装置による診断を陸上側から行うことにより多数の船に搭載されたディーゼル機関の運転・保守を陸上支援する。

概要) 船と陸上間でデータを送受信し、機関の異常状態と因果関係のある運転状態のうち、センサから自動検出される運転状態の検出値と基準値の差及び因果関係の程度から推論される運転状態を陸上側のコンピュータ上に表示して、これに人間の五感情報など入力することによって分析コンピュータで先の推論を再計算し、精度の高い診断を陸上側で行って船の運転・保守の支援を行う。

効果) 船舶に搭載している機関診断装置のように個々の船での診断を行うのではなく、陸上側の専門技術者が多数の船の機関診断を集中して行うので、乗組員の負担を少なくし、定量的な診断を提供できる。

[解説]

本件は実願平8-2070として、実用新案登録済です。(技術ニュース34号参照)
 実機への適用について詳しくは技術ニュース38号を参照ください。



特許情報 2

発明の名称:遠心分離式油清浄機

特許第3649789号

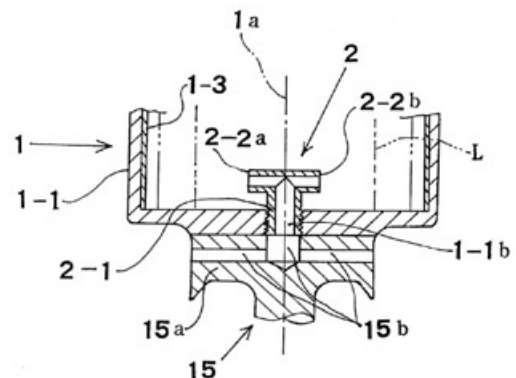
考案者:六谷一良

目的) 遠心ドラムが回転停止した時に自動的に残油が排出されて、スラッジを排出する時又はドラムの清掃をする時にドラム内の残留油を汲み出す必要がない遠心分離式油清浄機を提供する。

概要) 遠心ドラム中心の底にT形ピースが設けられている。このT形ピースから排出される残油の通路が軸上部にあけられており、遠心ドラム停止時T形ピース他端側から入った残油は一端側を通して遠心ドラムの外に排出される。遠心ドラムが回転している時は形成される油の内側境界線よりT形ピース端面が内側にあるので油がT形ピースから排出される事はない。

効果) 遠心ドラムの回転時には遠心力で自動的に漏油が防止され、遠心ドラムの回転停止時には重力で自動的に残油が排出される。その結果、スラッジを排出する時に残油を汲み出す必要がないのでスラッジ排出作業が不要になり省力化が図れる。

- 1 :遠心ドラム
- 1a :遠心ドラムの中心
- 1-1b :開口
- L :油の内側境界線
- 2 :T形ピース
- 2-1 :一端側
- 2-2a :他端側
- 2-2b :他端側



就航状況報告

Lセーブリング装着による潤滑油消費量の実績

本田 功
品質保証部 サービス課

1. まえがき

ピストンクラウンの側面などに、燃焼により発生する硬質炭化物、ハードカーボンが多量に付着すると、このハードカーボンがピストンの往復運動や首振り運動によりシリンダライナの内壁を擦り、ピストンリングやシリンダライナなどの磨耗を助長して燃焼ガスがクランク室内への吹き抜けるブローバイを引き起こします。その結果、潤滑油消費量が増加します。

最近のディーゼルエンジンは高出力、低燃費実現のため、ブローバイでは厳しい状況にあります。このような状況の中では、特にピストンクラウンの側面に付着するハードカーボンの生成を抑え、潤滑油消費量を抑制するためには、シリンダライナ上部にLセーブリングを装備することが有効です。当社では4サイクル機関に図に示すようなLセーブリングを採用しました。

LA形機関は初号機から、またLH-L形機関では2003年9月にLH32L形からLH46L形の機種に標準採用しました。

このLセーブリングの潤滑油消費量抑制効果を確認するため、Lセーブリング装着機関搭載船の潤滑油消費量の状況を調査しました。調査結果を下記に報告します。

2. LA34形機関

LA34形機関は初号機からLセーブリングを装備した機種で、2001年に初号機が就航してから現在合計6台の機関が稼動しています。この中で内航の貨物船とケミカル船2隻を調査しました。貨物船は常用負荷が53%と低く、潤滑油消費量は基準の1.0g/kWhの38%、一方常用負荷の高いケミカル船の潤滑油消費量は基準の78%となり、両船とも良好な潤滑油消費量になっています。

3. LH-L形機関

LH-L形機関で最大のLH46L形機関を搭載した就航中のセメント船とタンカー船の2隻は特に潤滑油消費量が多かったため、就航後にLセーブリングの装着改造工事を行いました。この2隻の潤滑油消費量について調査して来ました。

セメント船は、2004年10月にLセーブリングの装着工事を行い、その後オイルリングの本数削減を行いました。現在の潤滑油消費量は基準の1.1g/kWhの24%で安定しています。

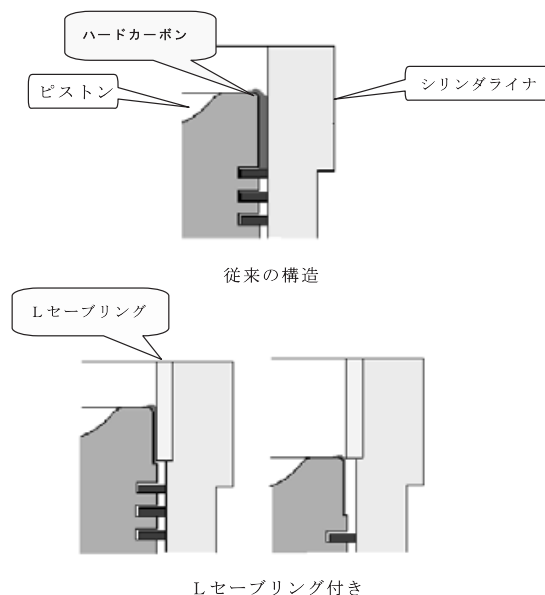
一方のタンカー船も2004年10月にLセーブリングの装着工事を行い、その後オイルリングの本数削減を行いました。現在の潤滑油消費量は基準値の32%となり、現在この値で推移しています。

4. 6LUS40形機関

漁船に搭載した6LUS40形機関の中に潤滑油消費量が多いとのクレームがあり、2004年7月に対策としてLセーブリングを装着しました。本船の常用負荷は一般的に高負荷の漁船の中でも非常に高く、Lセーブリング装着前の潤滑油消費量は基準の1.1g/kWhの143%の状況でしたが、2004年7月にLセーブリングを装着した後の潤滑油消費量は基準値の86%に減少しました。

5. まとめ

Lセーブリング装備後の状況を調査して来ましたが、上記の通り大きな効果が確認されました。このLセーブリングは本船のランニング費用削減に大きく寄与するものと確信します。



潤滑油消費量の推移

形式	船種	Lセーブ挿入後
LA34	ケミカル	基準値の78%
LA34	貨物船	基準値の38%
LH46L	セメント	基準値の24%
LH46L	タンカー	基準値の32%
6LUS40	漁船	基準値の86%

ロッテルダム海事展へLH31形エンジン出展

高宮 直親
海外営業課

2004年11月16日から11月20日まで、オランダのロッテルダム市内にあるAHOY展示会場にて開催された船舶用機器展示会(Rotterdam Maritime 2004)に当社製機関LH31形の実機がBENGI社の協力のもとに展示されました。



このエンジンはオランダのNIFRA HOLDING B.V. (BENGI社のグループ会社)より受注し、ルーマニアのATGIURGIU SHIPYARD.で建造中の2250DTW貨物船の1隻目に搭載されるものであり、現時点で計6隻までの建造が確定しています。

展示会には、主にEU諸国の船用機器関連企業約600社が参加し、展示会期間中の入場者数は1日平均6,000～7,000人とのことでした。ヨーロッパの主要なエンジンメーカーMAK,ABC,WARTIRA等もエンジン本体を展示しており、いずれのメーカーも非常に熱心にPRしておりました。

ヨーロッパにおける展示会は日本等アジアでの展示会とは異なり、非常に盛大でお祭りのような気分があり、多くの子供や家族連れが記念品目当てに来場されていたのには驚かされました。

各展示ブースの中でもBENGI—HANSHINのブースは、上記写真のように非常にユニークで人気が高く、展示会の期間中、ダーツの2004年ヨーロッパチャンピオンのMr.Raymond Barneveldを招待し、来場者とダーツの試合を実演させたり、ブースに来場された方々に日本酒やお寿司を提供したりして、多くの来場者を集めました。また、貨物

船の船主のみではなく、漁船の船主も多数来場され、熱心に見学されていました。来場者の話によれば、昔オランダでも低速の4サイクルエンジンを製造していたメーカーがあり、大変懐かしく、興味があるとのことでした。

又、ビジネスに直結する商談が多く出てくるのも、この展示会の特徴です。展示会期間中にも数件のエンジンの引合いがあり、現在BENGI社はその案件をフォロー中であり、その中には建造が具体化しつつあるものも出て来ております。出展されているメーカーの中には、展示会の期間中に商談がまとまり、契約に至るケースが多々あるとのことでした。

当社にとってエンジン本体の展示は今回が初めての試みであり、BENGI社の社長(Mr. Ben de kok)もヨーロッパにおいてHANSHINの名前をPRし、顧客に覚えてもらう事が重要である旨を力説されておられました。

又、ヨーロッパの船主の新造船への当社エンジンの納入は、将来におけるアフターサービス部品の販売へと繋がる可能性もあり、当社にとって大きなビジネスチャンスでもあると考えます。

このたびの展示会への当社エンジンの展示は、正にヨーロッパにおける市場開拓の第一歩であり、今年の11月1日から11月5日の間、同じロッテルダムで開催されるユーロポート2005展示会にもBENGI社は2隻目のエンジン(同じLH31形)を展示する予定であり、今後共当社とBENGI社とが協力してヨーロッパ市場への当社エンジンの拡販に一層努力して行く所存です。



NIFRA 2250dwtプロジェクト船、ルーマニアで建造

佐々木 卓郎
商品開発室

ルーマニアは黒海の西に位置し、南はブルガリア、西はセルビアと国境を接しています。日本の本州とほぼ同じ面積に約2200万人の人々が住んでいます。

第2次世界大戦後共和制となるが、その後共産党一党独裁が長く続きました。1989年、チャウシェスク失脚のニュースの衝撃的な映像はリアルタイムで見た歴史の変曲点として、ベルリンの壁の崩壊と共に今も記憶に残っています。

長い暗黒の独裁時代から開放され、資本主義市場経済への転換をはかり、次第に経済も回復し、金属機械・石油化学工業と、小麦やトウモロコシを中心にした農業も活発で、2004年経済成長率8.3%という高い水準を示しました。首都ブカレストは、その中心に今は「国民の館」と呼ばれて一般公開されている、かつての独裁者の宮殿が鎮座し、不幸な歴史を思い起こさせることを除けば新しいビルが立ち並び、ショッピングモールに並ぶ商品や、そこに集まる若者のいでたちは他のヨーロッパの都市のそれと大きな変わりはありません。

NIFRA 2250dwtプロジェクトは、昔からの主要産業であった造船業が復活の兆しを見せているルーマニアに着目したオランダの資本が、オランダ国内で集めた資金を投入、同じくオランダの設計会社が設計・監督して付加価値の高い船舶を当地の安い労働力と材料で船価を抑えて建造するというものです。ランニングコストを重視し、主機関はヨーロッパでは珍しい低速4サイクル機関LH31を採用、船体はルーマニアの造船所で同形船をシリーズ建造するプロジェクトが始動しました。

シリーズ船を建造するATGジュルジュ造船所があるジュルジュ市は、黒海からドナウ川を西へ約300km遡った所で、ブカレストから南へ85km、対岸はブルガリアという国の最南端

の地方都市です。ブカレストから一直線に南へ伸びる道路の車窓からの景色は山もなく、見渡す限りトウモロコシ畑が延々と続きます。地方ではかつての東欧の国民車トラバントが青白い排気を出して走っているのを見かけましたが、さすがにその数は少なくなっていました。数十kmおきに現れる小さな集落では馬車が行き交っています。馬車は今でも重要な交通手段で、「彼らの休日のドライブは馬車で行く。」との話もまんざら冗談ではないような、のどかな風景が続きます。

我々が目指す造船所はジュルジュ郊外の経済特区にあり、広大な敷地・設備のうち現在はその一部のみを使用しています。これまでは修理が主であったが最近新造船建造を再開したとことで、従業員は約300名のうち事務所の約15名以外はほとんど現場作業員で、女性の溶接工も多く見受けられました。自動化は進んでいないがすべて屋内で行われる船体溶接は、碁盤の目に敷かれたレール上の、水平移動が可能な台車上で組み上げられます。我々の訪問時は3000dwt級のケミカル船を建造中でした。それぞれ長さが約50mの船首部と船尾部を平行に2列に並べて建造し、各ブロック完成後それらを一直線に置き、中央で連結し屋外へ引き出します。縦横にレールが敷かれた1辺約100mの空き地を横移動させ、シンクロリフトで河に降ろすという工程で、シリーズ船を2ヶ月ピッチで建造するというのも頷けました。

ここで建造された新造船は、ドナウ川に浮かべられ出航、黒海を経てトルコのボスボラス海峡を通り地中海へ抜けます。第1船は2006年初頭に完工の予定で、就航後はオランダを拠点にヨーロッパ中の海運に活躍し、阪神低速4サイクルエンジンの優秀性の伝道師となることを期待しています。



新造船紹介
【1】バルクキャリア
「SUNROAD YATSUKA」

船主	MILLION COMETS S.A.殿
建造造船所	株式会社栗之浦ドック殿 白浜工場
竣工	2005年3月
船種	24,000dwt型 バルクキャリア
総トン数	14,941トン
長さ×幅×深さ	149.81m×25.00m×13.50m
試運転最大速度	15.6ノット
船級	NK/遠洋区域(国際航海)
主機関	川崎-MAN B&W 7S35MC形 (阪神内燃機工業(株)) 5180kW×170min ⁻¹



本船は近海航路を就航する船舶としては最大船型となる24,000dwt型バラ積み船で、栗之浦ドックの白浜工場の第一番船として進水し、2005年3月竣工しました。

貨物倉は4つの船倉に4台のデッキクレーンを設備し、荷役時間の短縮を実現しています。

新造船紹介
【2】フライアッシュ専用船
「松洋丸」

船主	株式会社電発コール・テックアンドマリン殿 新和内航海運株式会社殿
建造造船所	山中造船株式会社殿
竣工	2005年10月
船種	フライアッシュ運搬船
総トン数	749トン
長さ×幅×深さ	65m×11.5m×4.65m
試運転最大速度	13.5ノット
船級	安全/JG 沿海
主機関	ハンシン LH30LG形 1323kW×300min ⁻¹



本船は石炭灰のスムーズな荷役確保のため、積荷及び揚荷時にはエアスライダーに乾燥エアーを供給する設備を設けたほか、船底エアスライダーの配置・傾斜角に工夫を加え、さらにはエアブロー配管をするなど、居着き防止対策を十分に施した最新鋭の炭カル・石炭灰輸送船です。

新造船紹介
【3】多目的貨物船
「AQUA BLUE」

建造造船所	警固屋船渠株式会社殿
竣工	2005年1月
船種	12,000dwt型 多目的貨物船(RORO)
総トン数	9,990G/T
長さ×幅×深さ	115.0m×20.5m×14.5/9.00m
試運転最大速度	
船級	NK/遠洋区域(国際航海)
主機関	川崎-MAN B&W 6S35MC形 (阪神内燃機工業(株)) 4200kW×170min ⁻¹

警固屋船渠株式会社殿は2004年1月竣工の近海貨物船建造後、続けて近海貨物船建造を手掛けられ、本船はクレーン×2基搭載された多目的貨物船です。
主機関はいずれも6S35MC形機関が搭載されています。

新造船紹介
【4】バンカーボート
「LEADERSHIP」

船主	HONG LAM MARINE PTE LTD.殿
建造造船所	GUANGZOU HANGTONG SHIPBUILDING AND SHIPPING CO., LTD.殿
竣工	2005年7月
船種	9,000dwt型バンカーボート
総トン数	4,999トン
長さ×幅×深さ	104.50m×18.60m×10.00m
試運転最大速度	12.8ノット
船級	NK 遠洋
主機関	ハンシン LH31RG形×2機 1323kW×370/162min ⁻¹

中華人民共和国、広州で建造された9,000dwt型バンカーボートで、当社低速4サイクルLH31RG形2機を搭載した2軸船です。

東南アジアにおける多目的ダブルハルバンカーボートとしては最大級の船型であり、エクソンモービル社と長期チャーター契約が結ばれています。

12個のカーゴタンクとエンジン駆動の2台のカーゴポンプが設置され、安全面でも十分な装備がなされており、シンガポールの船舶及び港務局の規制にマッチした理想的なバンカーボートとして注目を浴びています。

協力工場紹介

有限会社 山本船舶鉄工所

弊社(有)山本船舶鉄工所は、松山港を基点として八幡浜、向島、新居浜におけるドック、沖修理船舶の総てをお任せ戴くため、敏速且つ確実な作業を目指して休日ならび昼夜を問わず日夜努力致してまいりました。

また当社は常に時代に対応した斬新、確実な技術と陣容で、作業品質維持と工期厳守を至上命令とし、どのような困難な工事にも対処出来るよう、全社員一丸となって業務を遂行しております。お客様のご要望に高い技術力でお応えできますよう、従業員は技術向上を目指して技術の研鑽に励んでいます。その結果、(社団法人)日本船用機関整備協会殿より1級船用機関整備士2名、同2級1名、同3級2名が認定され、そのほかの従業員についても、講習受講により整備士の資格取得、進級への教育指導を行い、今後共益々日々精進を重ねる所存で御座います。

特に阪神内燃機(株)殿のサービス協力工場として、エンジンをご使用されている船主各位からご信頼を戴けますよう切に望んでおります。

今後とも更なるご愛顧と御鞭撻の程宜しく御願ひ申し上げます。

事業内容

- 1) 船用機関検査修理工事、販売
機関全般、クラッチ、CPP、カーゴポンプ、タービン、ポンプ類等
- 2) 配管、艀装工事
- 3) 機械加工

所在地 〒791-8055

愛媛県松山市辰巳町5-14

TEL 089-952-3444

FAX 089-952-6745

緊急連絡先 090-8970-1288

E-mail yamamotoship-ltd@gol.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 ⁻¹)	シリンダ内径 (mm)	行程 (mm)
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
LA34	6	1838	265	340	720
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
6L24GSH	6	478	400	240	400
6LUS40	6	2794	340	400	640
6LF54	6	3677	215	540	850
6LF54A	6	4045	235	540	850

●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)
4S26MC	4	1600	250	260	980
5S26MC	5	2000	250	260	980
6S26MC	6	2400	250	260	980
7S26MC	7	2800	250	260	980
8S26MC	8	3200	250	260	980
4L35MC	4	2600	210	350	1050
5L35MC	5	3250	210	350	1050
6L35MC	6	3900	210	350	1050
7L35MC	7	4550	210	350	1050
8L35MC	8	5280	210	350	1050
4S35MC	4	2960	173	350	1400
5S35MC	5	3700	173	350	1400
6S35MC	6	4440	173	350	1400
7S35MC	7	5780	173	350	1400
8S35MC	8	5920	173	350	1400
4S42MC	4	4320	136	420	1764
5S42MC	5	5400	136	420	1764
6S42MC	6	6480	136	420	1764
7S42MC	7	7560	136	420	1764
8S42MC	8	8640	136	420	1764

上記のS35MC、S42MCの数値はMk7のもので、他にS35MC Mk6も製造しています。

●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	2059	300	4
DX78N45	2794	340	4
DX88N54	3309	240	4
DX95N54	4045	235	4
DX108N61	4633	190	4
A115EN61	5001	190	4
A130N86	6251	190	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	~1618
	CL16A	330	~1618
	HC22L	650	~2206
燃料油用	HC22F	430	~2206
	HC16F	330	~1618

●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	1000
	FG20	2000
	FG30	3000
	FG40	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)

●荷役制御システム (LOADICS)

●真空乾燥式減容器 (e-ドライ)

EF-50A、150A

●真空式液体濃縮装置

●高度船舶安全管理システム

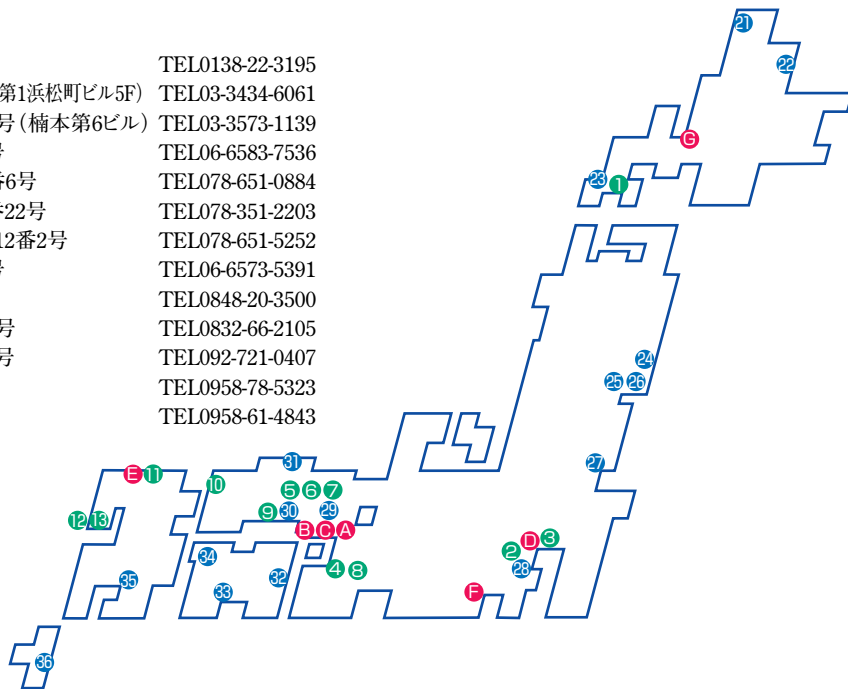
● 本社・工場・営業所

- **A** 本社 〒650-0024 神戸市中央区海岸通8番地 神港ビル4階
- **B** 明石事務所・工場 〒673-0037 明石市貴崎5丁目8番70号
- **C** 玉津工場 〒651-2132 神戸市西区森友3丁目12番地
- **D** 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
- **E** 福岡支店 〒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
- **F** 清水営業所 〒424-0823 静岡市清水島崎町173番4号 松城ビル4階
- **G** 北海道営業所 〒060-0003 札幌市中央区北三条西1丁目1番8号 開運ビル4階

TEL078-332-2081(代) FAX078-332-2080
<http://www.hanshin-dw.co.jp>
 TEL078-923-3446(代) FAX078-923-0555/0650
 TEL078-927-1500(代) FAX078-927-1509
 TEL03-3259-5621(代) FAX03-3259-5628
 TEL092-411-5822(代) FAX092-473-1446
 TEL0543-53-6345(代) FAX0543-51-2205
 TEL011-241-8868(代) FAX011-222-0809

● 代理店

- ① 興和商事(株) 函館市末広町22番22号 TEL0138-22-3195
- ② 三和商事(株) 東京都港区浜松町1丁目12番6号(第1浜松町ビル5F) TEL03-3434-6061
- ③ (株)ポトリーフエンジニアリング 東京都港区東新橋1丁目3番9号(楠本第6ビル) TEL03-3573-1139
- ④ 旭三機工(株) 大阪市港区波除6丁目2番33号 TEL06-6583-7536
- ⑤ (株)林機械工業所 神戸市兵庫区島上町1丁目2番6号 TEL078-651-0884
- ⑥ 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
- ⑦ (株)国森 神戸市中央区東川崎町7丁目12番2号 TEL078-651-5252
- ⑧ 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
- ⑨ 三栄工業(株) 尾道市東尾道10番1号 TEL0848-20-3500
- ⑩ 昌永産業(株) 下関市東大和町2丁目13番22号 TEL0832-66-2105
- ⑪ (株)ヤマシマ 福岡市中央区港2丁目10番21号 TEL092-721-0407
- ⑫ (株)タケシマ 長崎市戸町1丁目28番地 TEL0958-78-5323
- ⑬ (株)共和鉄工所 長崎市旭町27番17号 TEL0958-61-4843



● サービス工場

- ⑭ (株)佐藤鉄工所 稚内市中央4丁目6番12号 TEL0162-23-6936
- ⑮ (資)山田鉄工場 紋別市港町6丁目104番地 TEL0158-23-3446
- ⑯ 函東工業(株) 函館市浅野町3番11号 TEL0138-42-1256
- ⑰ 梶原船舶工業所 気仙沼市川口町2丁目104番地 TEL0226-23-7525
- ⑱ (株)石巻内燃機工業 石巻市川口町1丁目2番19号 TEL0225-95-1956
- ⑲ 東北ドック鉄工(株) 塩釜市北浜4丁目14番地1号 TEL022-364-2111
- ⑳ (株)江名製作所 いわき市江名字中作53番地 TEL0246-55-7141
- ㉑ 小林船舶工業(有) 横浜市神奈川区星野町1番地 TEL045-441-5971
- ㉒ 内外マリン(株) 神戸市兵庫区西出町1丁目46(松田ビル3F) TEL078-651-5732
- ㉓ 黒潮マリン工業(株) 倉敷市南畝1丁目9番22号 TEL086-455-5944
- ㉔ (有)旭鉄工所 境港市入船町2番地6 TEL0859-44-7131
- ㉕ 村田鉄工所 阿南市黒津地町山下27 TEL0884-22-0756
- ㉖ (有)アズマ機工 高知市種崎264番地 TEL0888-47-1125
- ㉗ (有)山本船舶鉄工所 松山市辰巳町5番14号 TEL089-952-3444
- ㉘ マルセ工販(株) 鹿児島市南栄5丁目10番7号 TEL099-267-5151
- ㉙ 新糸満造船(株) 糸満市西川町1番1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, Tiwan R.O.C.
 TEL 88677917426 FAX 88677917429

● 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

● シンガポール

Hanshin Service Engineer in Singapore
 BLK 4, No.54 Pandan Loop
 Singapore 128269
 TEL 657796776 FAX 657761824

● 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 8942115 FAX 8131572 E-mail: motomitc@i-next.net

● ベトナム

International Labour Cooperation Co. (INLACO Saigon)
 2nd Floor, 194 Nguyen Cong Tru St., Dist.1 Ho Chi Minh City, Vietnam
 TEL 638489140938 FAX 638489140944
 E-mail: inlacosaigon@hcm.vnn.vn

Europe

● オランダ

D.van de Wetering B.V.
 Bunschotenweg 134-3089KC, Rotterdam, The Netherlands
 TEL 31104943940 FAX 31104297587
 E-mail: wetering.rotterdam@wx.nl