

SHIPPING

船舶

1968. VOL. 41

昭和五十二年三月二十日 第三種郵便物認可
毎月一回 十一月十二日 発行
昭和四十三年十一月七日 発行
昭和四十四年三月二十八日 国許特別承認 第四〇六号



“本牧丸”

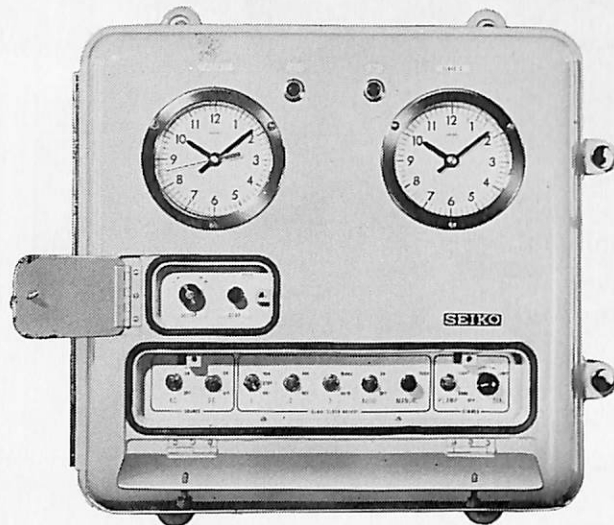
船主	大阪商船三井船舶
船種	自動車兼ばら積
載貨重量	16,018トン
引渡	昭和43年9月30日
建造工場	日立造船因島工場



日立造船

天 然 社

この「精度」に信頼がよせられています



QC-6TM 450mm×430mm×200mm

セイコー船用水晶時計 QC-6TM

日差±0.2秒以内。オールトランジスタ式。安定した精度を持っています。グリニッジ標準時と日本標準時の両方を表示。従来のマリンクロノメーターにかわって、航海に必要な数かずの時刻をコントロールします。セイコーが最新のエレクトロニクスの技術を結集して、特に船舶用に設計しました。



QC-951-II 200mm×160mm×70mm

セイコー クリスタルクロノメーター QC-951-II

小型で、精度が高く、しかも自由に持ち運びのできる水晶時計があれば……そんな要望をすべて満たしたセイコー クリスタルクロノメーター。平均日差±0.2秒以内。オールシリコントランジスタ式。乾電池で作動します。マリンクロノメーターとしても、理想的な機能をそなえた標準時計です。

世界の時計

SEIKO

発売元 株式会社 服部時計店

東京本社 東京都中央区銀座4丁目
特器部 東京都千代田区神田鍛冶町2-3
電話 東京(256)2111
大阪支店 大阪市東区博労町4丁目
特器課 電話 大阪(252)1321

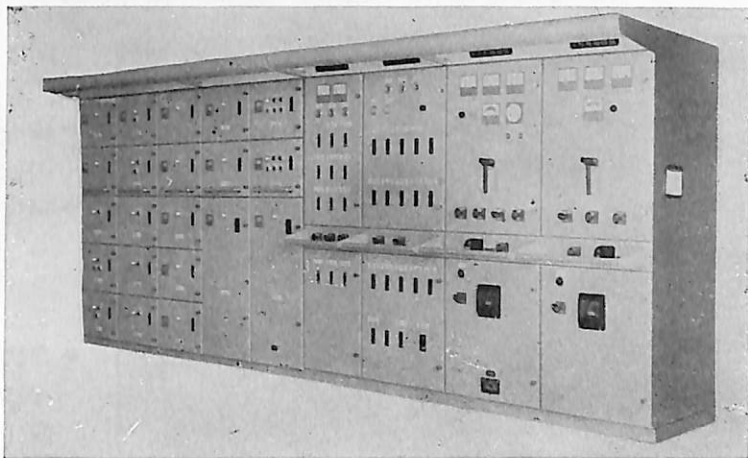
特約店 株式会社 宇津木計器製作所

本社 横浜市中区弁天通り6丁目83番地
電話(201)0596(代)~8番
大阪出張所 大阪市港区三条通り3丁目31番地
電話(573)0271番

ながい経験と最新の技術を誇る！

大洋の船用電気機械

発電機／各種電動機及び制御装置／船舶自動化装置／配電盤



大洋電機株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町3-16
電話 東京(293) 3061(大代表)
工場 岐阜工場・伊勢崎工場・群馬工場
出張所 下関出張所・札幌出張所

TP

酸化防止潤滑油添加剤

プリコア

エンジン快調
使用効果満点

新発売 プリコアM 清浄分散性一段と向上



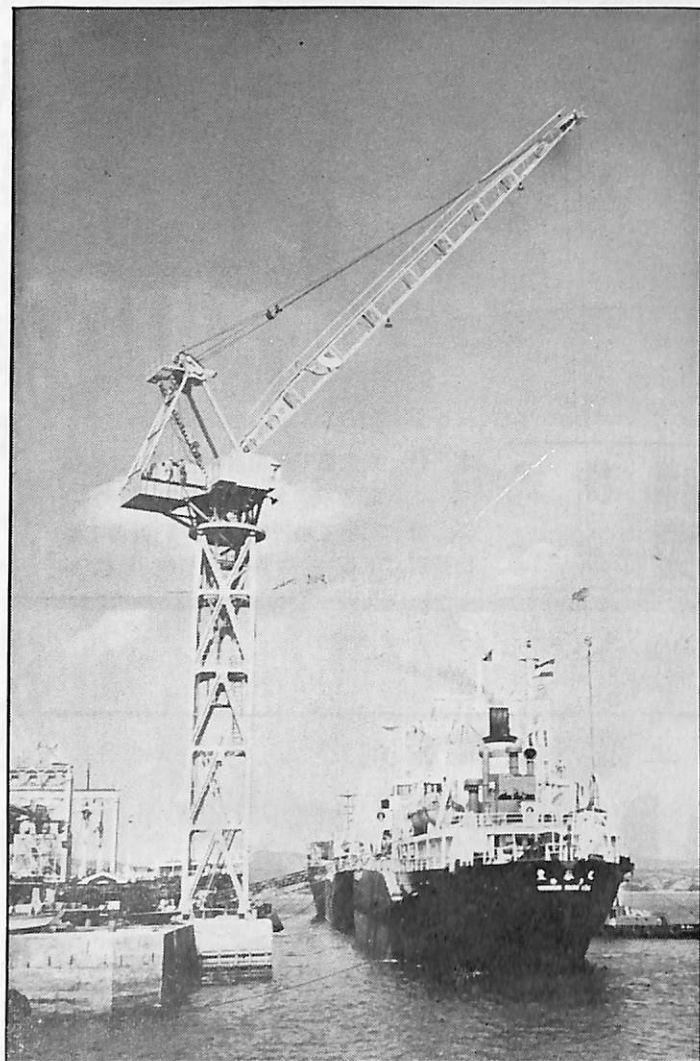
シリンダライナのトップメーカー

帝国ピストンリング

東京都中央区八重洲3-7 電話(272)1811



艀装用など各種造船工事に活躍する 小川のOT型タワークレーン



OT-5040型タワークレーン 尾道造船(株)に納入

特長

- 安全性と経済性を高める為の水平引込装置を採用。
- ジブの最少旋回径を0米にし、クレーン本体に保持するポストを繰込んでクライミングできる構造。
- 自力で吊り上げる即ちクライミングが簡易化できる装置である。
- モーメント制御装置及びクレーンロープの過負荷警報装置で、事故やワイヤロープの破壊を防止。
- クレーン運転者の目の前の標示装置で、ジブの傾斜角度、制限荷重及び旋回径を自動的に知り得る。

OT型タワークレーン：能力

OT 3030型	3～9 ton
OT 4030型	4～9 ton
OT 5030型	5～10ton
OT 6030型	6～10ton

■御一報次第カタログ贈呈



株式会社 小川製作所

本社 千葉県松戸市稔台440番地 電話 松戸(0473)62-代表1231番
大阪営業所 大阪市東区淡路町5の33 兼松江商(株)機械第1部内
電話 大阪(06)228-3576-8

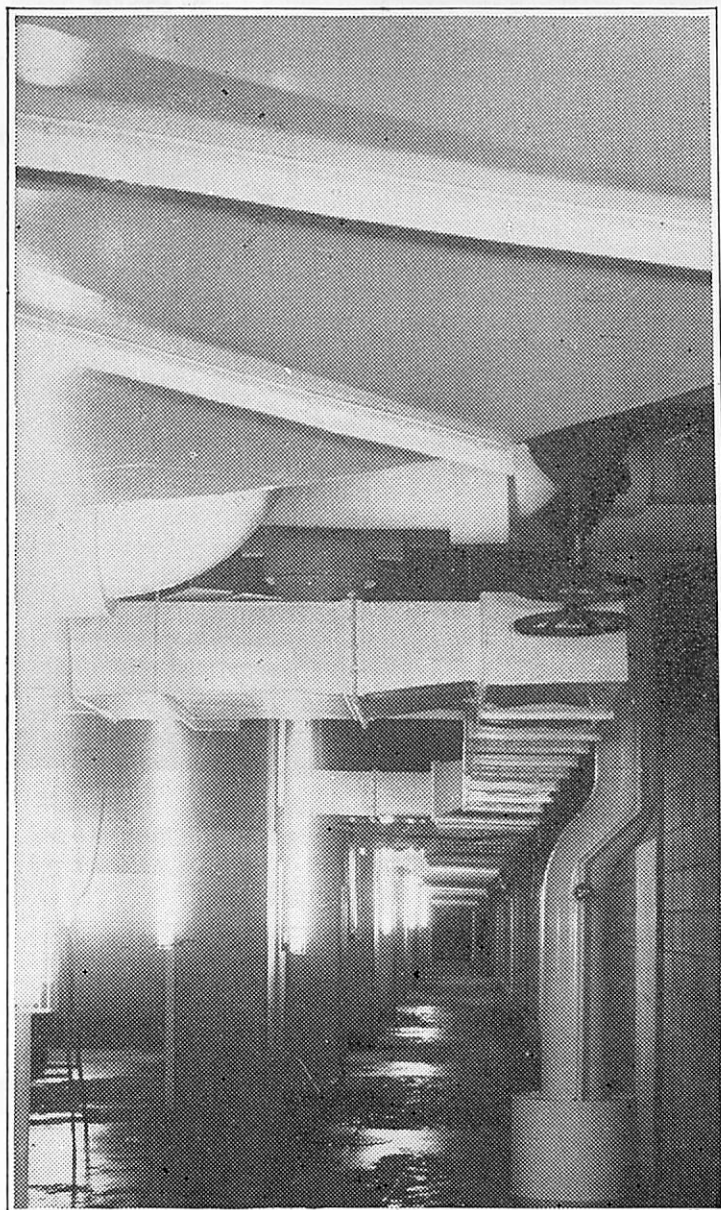
総代理店



兼松江商株式会社

東京支社	東京都中央区宝町2-5(兼松江商ビル)	機械第1部第1課	電話(562)6611
大阪支社	大阪市東区淡路町5の33	機械第1部第3課	電話(228)3576-8
名古屋支店	名古屋市中区錦1-20-19(名神ビル)	機械第1課	電話名古屋(211)1311
福岡支店	福岡市天神2-14-2(福岡証券ビル)	機械課	電話福岡(76)2931
札幌支店	札幌(6)7386		

「6フィート」にしてご希望にこたえました



わが国初の6フィート
トものです

亜鉛鉄板にはじめて 6フィートの広幅ものができました。いままでの4フィートものにくらべ はるかに板取りも経済的。溶接その他の加工工数をはぶくことができ 加工後の仕上りをもいちだと美しくする なにかと利点の多い広幅化です。

厚さでも新記録をだ
しました

広幅ができるようになっただけではありません。厚さでも 3.2mmまでこれからはおとどげできます。とくに船内ダクトなど 塩害のはげしいところに使われる亜鉛鉄板としては この厚手ものをおすすめします。適正規格のものをおえらびいただければ 耐蝕性も大幅にアップされます。

新鋭ラインによる広幅・厚手材



亜鉛鉄板



マル エス
八幡製鐵

本社 東京都千代田区丸の内1-1-1
〈鉄鋼ビル〉
電話・東京(212) 4111大代表

●ご用命・お問合せは/本社鋼板販売部まで



完全自動制御式 電気防食装置

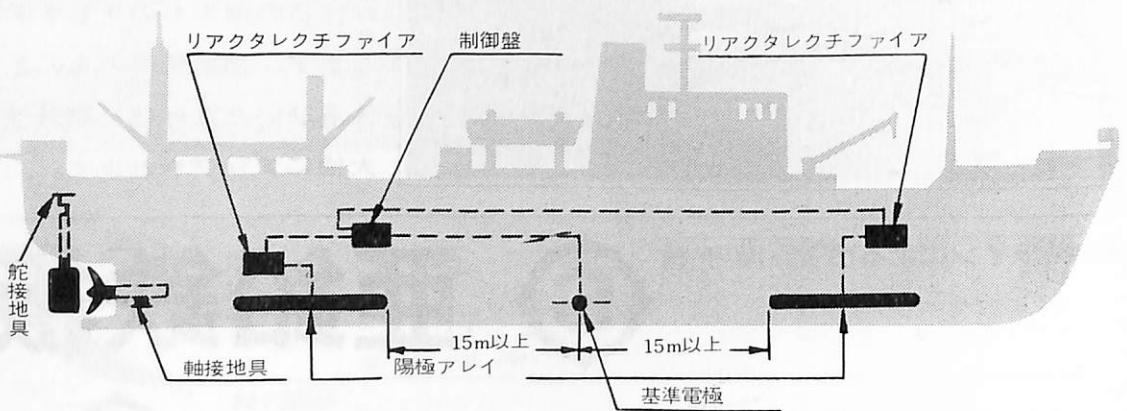
マカックス


特長

- 経済的** 最初に装備する時の費用のみで維持費や消耗部分がありません。
- 高信頼度・高性能** 永久的に消耗しない鉛と白金を組み合わせた陽極で、2,000アレバア毎平方米を、この陽極に長時間流してもほとんど消耗しません。

- 装備簡単** 各種容量の整流器と陽極の組み合わせにより、小形船から超大形船までの装備が簡単です。

陽極	70 A	92 A	140 A	175 A
整流器	200 A	250 A	300 A	350 A




株式会社 東京計器製造所

本社 東京都大田区南蒲田2-16 TEL 732-2111(代)
 営業所 大阪・神戸・名古屋・広島・北九州・長崎・函館

船舶

第 41 卷 第 11 号

昭和 43 年 11 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

タンカー N. J. GOULANDRIS 号について	日立造船株式会社…(45)
コンテナ船 箱根丸 について	三菱重工・神戸造船所…(50)
1450トン型護衛艦の設計	大城 永幸…(57)
海洋観測艦の基本設計について	吉原 栄一…(69)
T 64 ガスタービンの舶用化について	酒田 六郎…(77)
過給機消音器の試作試験	中田 尊雄・永井 広澄…(85)
タンカーの電気設備 (2)	有賀 哲郎…(95)
英国造船研究協会年報 (1967年版) の概要 (3)	「船舶」編集室…(103)
老船長の発言	山中 政三…(102)
〔製品紹介〕日本ペイントのメキシコ向技術輸出と新製品イーソーローラー	(107)
〔製品紹介〕北辰電機舶用機器展と新製品	(108)
日本海事協会造船状況資料 (昭和43年 7, 8 月分)	(112)
〔水槽試験資料 214〕 載貨重量 約 116, 000 英トンの油槽船の模型試験例	「船舶」編集室…(116)
昭和 43 年度 (4 ~ 9 月分) 建造許可実績 (船舶局造船課)	(120)
NK コーナー	(122)
〔特許解説〕 ☆ 液状積荷の荷上装置 ☆ 曝気船	(123)
写真解説 ☆ 原子力第 1 船の原子炉室内機器配置実験	
☆ 新造タンカ推進用のエアバンク・モース 38 A 20 型ディーゼル機関	
☆ B&W K 98 FF 機関第 1 号搭載の油槽船 BERGEBRAGD 号	
☆ 日本鋼管・清水造船所の鉄構工場の拡張と長野大橋上部構造の仮組立	
竣工船 — ☆ 榛名丸 ☆ 神宝丸 ☆ 第一伊藤ハム丸 ☆ 小倉丸 ☆ 筑紫丸 ☆ 堅田丸	
☆ 第三瑞洋丸 ☆ 第拾弐伊勢丸 ☆ 越洋丸 ☆ たすまん丸 ☆ 東雄丸	
☆ TRINIDAD ☆ TYR ☆ BONANZA ☆ MONSTROSE ☆ OCEANIC 3	
☆ CONTINENTAL SHIPPER ☆ RACHEL ☆ VIVA ☆ THORSHOVDI	
☆ SLAVISA VEJNER ☆ NADINE	



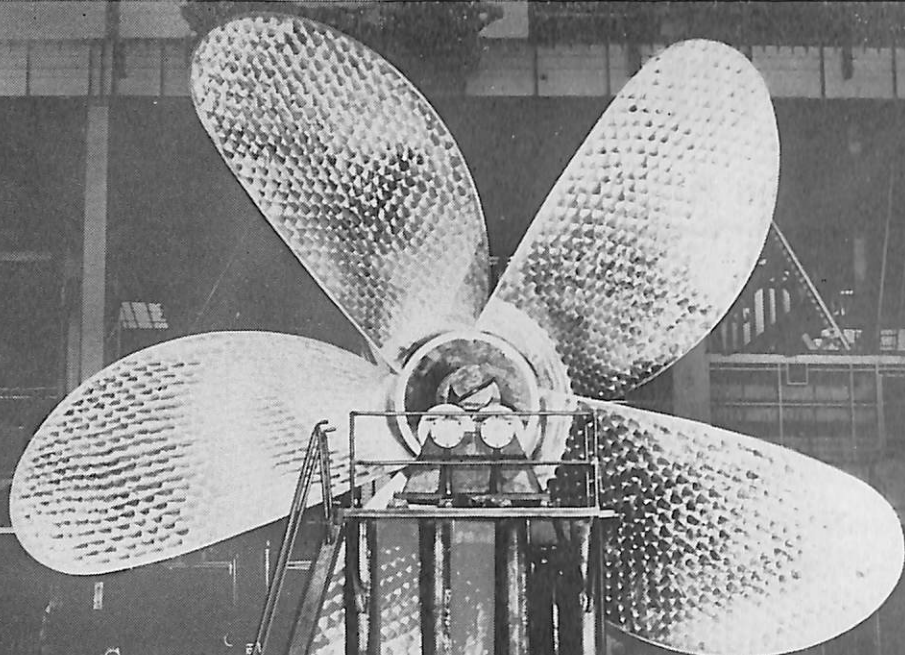
TELEDEP
CARGO OIL TANK GAUGES — DRAUGHT GAUGES

テレデップはCargo Oil の計測や、吃水の計測に、
簡単で安全な空気を利用して操作しますから、電
気的な危険は全くなく、次のような特徴を持っ
ています。

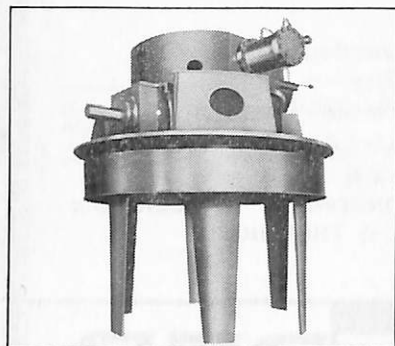
- ①常にタンク内の現量並に、積込みには上部の、積卸しには
底部の状態(現量)を正確に示します。
- ②比重に関係なく、量を直接電数で表わし、且つ平均比重が
判ります。
- ③タンク内のガス圧力や真空を表わします。
- ④常に油の温度を示しますから、加熱開始時が判ります。
- ⑤計器類を一室に集め、ここで操
作するだけですみます。
- ⑥自働調節装置で積込み、積卸し
が簡単容易です。

英国ドビー・マッキネス会社 日本総代理店
株式会社 井上商会
横浜市中区尾上町 5-80
電話 横浜(045)(681)4021~3
横浜(045)(641)8521~2

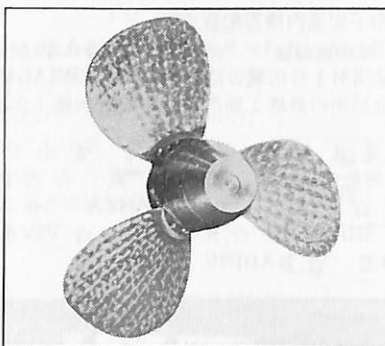
テレデップの装備されたカーゴ・コントロール室



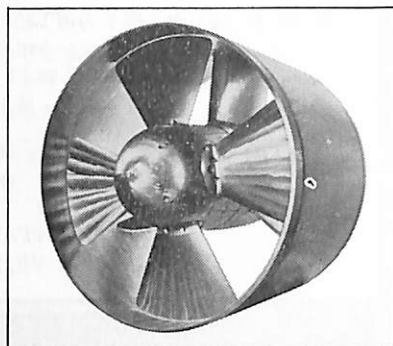
七つの海に活躍する！ 《三菱のプロペラ》



三菱翼車プロペラ



三菱KAMEWA可変ピッチプロペラ



三菱KAMEWAサイドスラスト

各種・多数の船に装備され、信頼性の高さには定評を得てきた《三菱-NiAlプロペラ》。さらに耐キャビテーション、エロージョン性にすぐれた材料開発にも成功し、巨大船時代にふさわしい画期的な船用プロペラの研究に努力を続けています。

三菱では、プロペラピッチを最適の状態に変節できる“三菱-KAMEWA可変ピッチプロペラ”操船性にすぐれた“三菱-KAMEWAサイドスラスト”“三菱翼車プロペラ”など、時代の要求にマッチした特殊なプロペラも製作しています。

販売総代理店

三菱商事株式会社 船舶部

本社

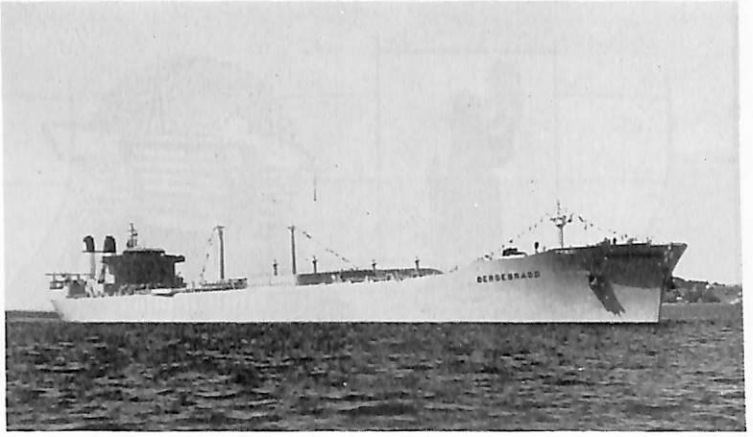
東京都千代田区丸の内2-20
電話 東京(03)211-0211 100

三菱重工業株式会社

本社原動機事業部 船用機械課

東京都千代田区丸の内2-10
電話 東京(03)212-0311 100

B&W K 98 FF 型機関
第1号機搭載の油槽船
BERGEBRAGD 号



ベルゲブラグド号

パーマイスターアンドウェイン社製超大口径ディーゼル機関 K 98 FF 型 1号機 搭載の油槽船 ベルゲブラグド号は、その処女航海としてペルシャ湾より原油を積み、去る9月11日未明千葉の京葉バースに着き、12日夕刻出港した。

同船は、ノールウエー船主シグバルベルゲセン D. Y. 社がノールウエー国スタヴァンガにあるローゼンベルグ造船所に発注し、今年7月に完成、引渡されたものである。主要要目は下記の通りである。

全 長	291.408 m
垂 線 間 長	278.400 m
幅 (型)	41.097 m
深 (型)	24.384 m
吃水 (夏季満載吃水線)	19.007 m
載 貨 重 量	156,680 t
総 ト ン 数	80,002.88 t

載 貨 容 積	7,016.000 f ³
航海速度 (満載)	15.3 ノット
船 級	NV

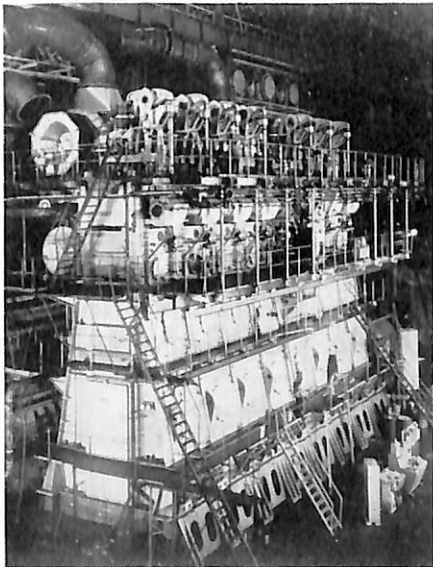
その主機関は7 K 98 FF 型高過給、2サイクル、単動クロスヘッド型、ポペット弁、ユニフロー掃気式機関でその詳細は「船舶」Vol. 41, No. 7, P. 92~99の「K型ディーゼル機関、超大型機関 K 98 FF 型の設計開発について」と題した B&W 社 Søren Hansen 氏の東京における講演記事を参照されたい。

シリンダー径	980 mm
ピストン行程	2,000 mm
気 筒 数	7
連続常用出力	25,000 BHP×103 RPM
連続最大出力	27,500 BHP×106 RPM

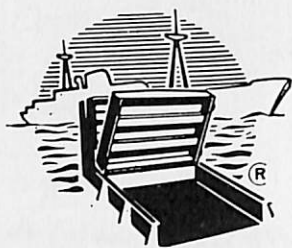
ベルゲブラグド号はシグバルベルゲセン D. Y. 社がスタヴァンガの造船所に発注した157,000トンタンカー三隻の第一船で、三隻とも B&W 型7気筒 K 98 FF 機関が搭載される。

(世界最大のモータータンカー、ベルゲコマンダー号。203,200重量トンとは今年7月三菱重工業株式会社によりシグバルベルゲセン D. Y. 社に引渡されている。このタンカーは27,600馬力の日立-B&W 1284-VT 2 BF-180型ディーゼル機関が搭載されている。)

ベルゲセン D. Y. 社が世界各国に発注中の船舶の中には、三井造船株式会社で建造される231,500重量トンタンカーがあり、同船は34,200馬力の三井-B&W K 98 FF 型9気筒機関が搭載されることとなっている。



7 K 98 FF 型機関



世界の9,000隻以上の貨物船に装備!!

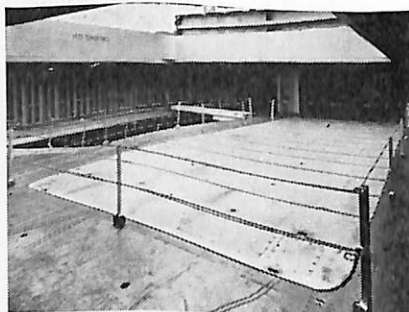
より能率的に・より簡単に
より迅速に・より安全に
操作することができる

MacGREGOR

スチールハッチカバーと荷役装置



露天甲板用マック・グレゴ
シングル・フル型ハッチカバー



中甲板用マック・グレゴ / エルマン
スライディング型ハッチカバー

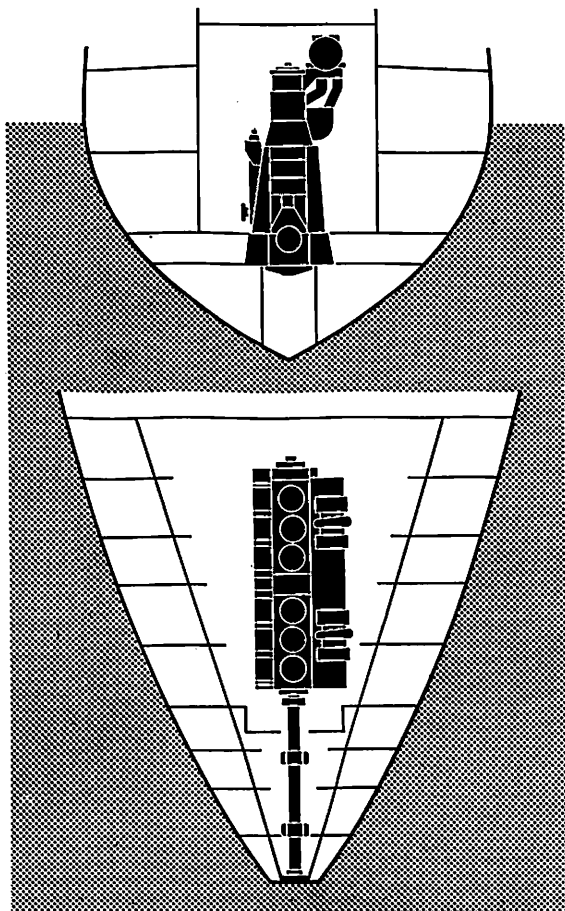
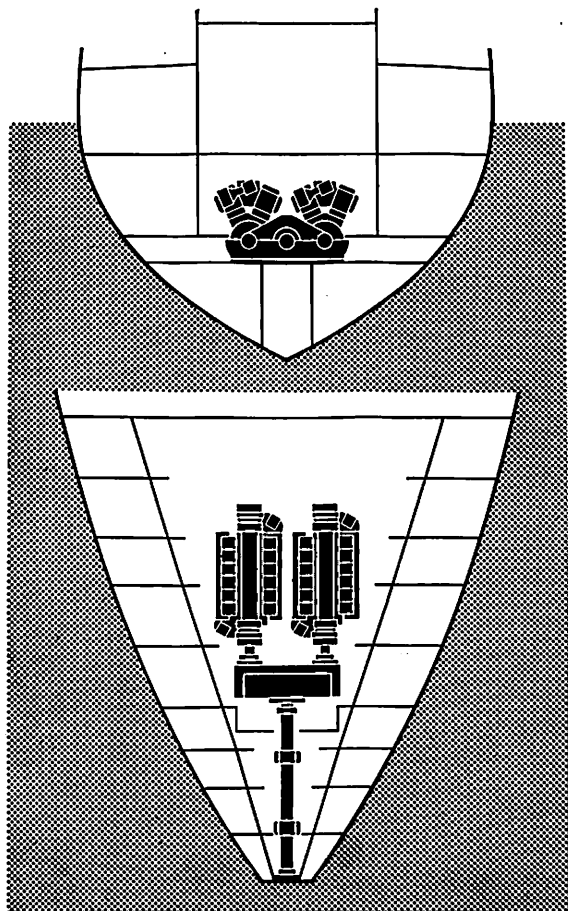
永年の経験・完璧な研究と試験・独創的な設計
工業関係についての種々の要求や問題点に関する必須の知識
適正な価格・信頼できるサービス・すみやかな納期

THE MacGREGOR INTERNATIONAL ORGANISATION

極東マック・グレゴ株式会社

東京都中央区西八丁堀2丁目4番地 TEL (552) 5101 (代)

マック・グレゴ装備によって停泊時間の短縮ができます



どちらも 可能です

今日競争の激しい海運業界で成功するためには、推進機関について十分研究する必要があります。皆様が最も効率よくお船を運行されるに最も適した推進方法はどれでしょう。

結論が何であれ、MANは皆様のパートナーです。私どもは2サイクルの低速機関も4サイクルの中速ギヤド機関も製造しており、永年の経験を持っております。この経験は皆様にご利用いただくためのものです。MANの製造しているディーゼル機関は17 BHPから48,000 BHPまで非常に広い範囲にわたります。

M·A·N

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT AUGSBURG WORKS

M A N (ジャパン)

神戸サービスベース

東京 C. P. O. Box 68

神戸 Tel. 67-0765

ライセンサー

川崎重工業株式会社

三菱重工業株式会社

神戸 / 明石

東京 / 横浜

日本鋼管・清水造船所の
鉄構工場の拡張と長野大
橋上部構造の仮組立

日本鋼管・清水造船所では、このほ
ど拡張なった鉄構工場において長野大
橋上部構造の仮組立を完了し、10月3
日、建設省関東地方建設局の検査をう
けた。

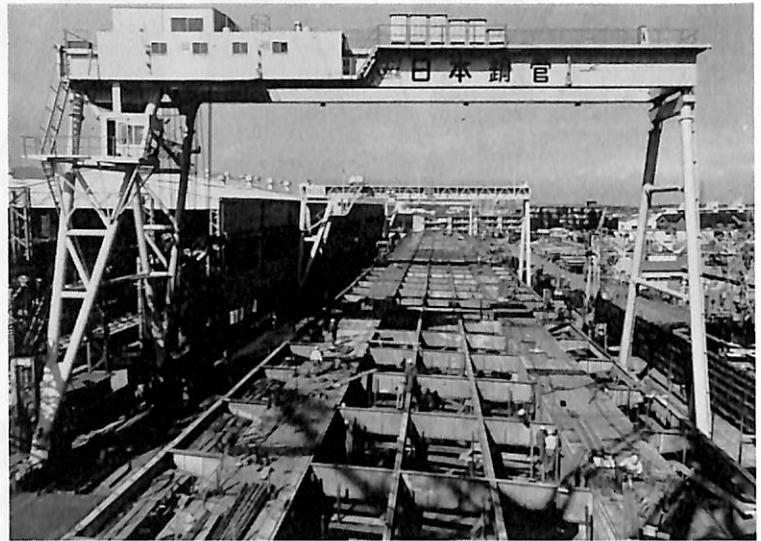
この鉄構工場は第1期（昭和37年）、
第2期（昭和40年）と拡張工事を行な
ってきたが、今回の拡張は第3期工事
にあたり、鉄構、橋梁部門の需要増大
と大型化、特に長大橋の建設、曲斜橋の
製作工事に備えるために行なったもの
で、長さ242m、幅30mの工場を完
成、鉄構工場としては日本ではじめて
の50トン門型クレーン1基、10トン門
型クレーン2基の設置などによって、
従来の月産加工能力1,200トンは一躍
約1,600トンへと増強された。

長野大橋は昨年10月、建設省関東地方建設局からの発
注で、清水造船所で製作を行っていたものである。同
橋は長重県千曲川の支流、犀川に架設され国道18号線の
バイパスを結ぶ橋長 約 500m、全幅 22m、総鋼重 約
3,000トン、受注金額6億円で、最近建設省から一社が
受注した橋では最大のものである。架設完了は来年3月
末の予定である。

また、構造は2・3径連続溶接鋼箱桁橋で桁高3.2m、
幅約3mの2つの箱桁によって構成されており、箱桁橋
として高さ3.2mは最大級のものであり、これに使用さ
れる鋼材は主として同社福山製鉄所製の広幅厚板（最大
幅4,400mm）を使っている。



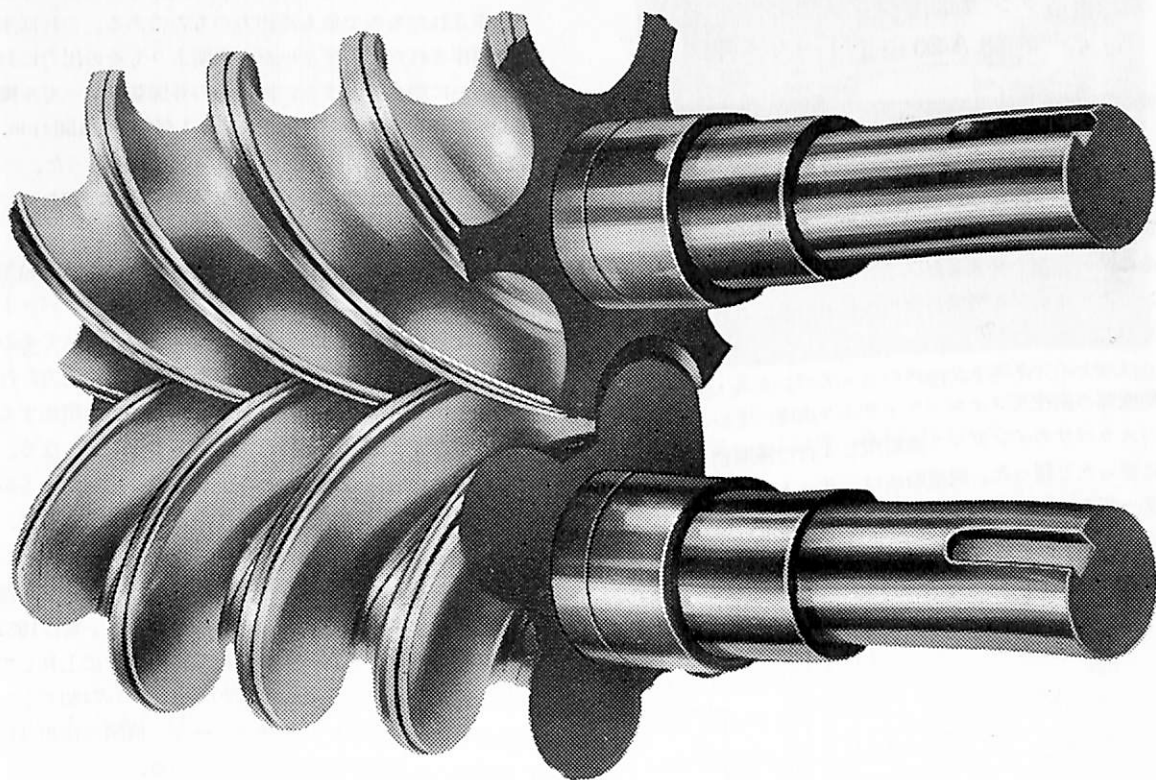
長さ242m、幅30mに拡張され、日本ではじめて50t門型クレーン1基、10t門型クレーン2基を備えている



仮組立中の長野大橋

なお、長野大橋の工事概要は次のとおりである。

工事場所	長野県千曲川支流犀川
架設完了	昭和44年3月末
橋長	500.3m
全幅	22.0m
上部構造	連続箱桁（2径間×2連、3径間×1連）
橋格	1等橋（TL-20）
鋼重	3,032トン



圧倒的な性能で登場！

新発売 マイコンSRM スクリュー冷凍機

冷凍専門メーカー、マエカワの経験と技術を結集して生まれたMYCOM-SRM スクリュー冷凍機。画期的な機構と性能をそなえ、いよいよ本格的に登場します。

圧縮は2本のローターで

電子計算機で精密に設計されたオス・メス2本のローターがかみ合う一回転中に、冷媒の吸入・圧縮吐出を連続しておこないます。

体積効率が大きい

単段運転でもムリなく高い圧縮比が得られます。内部噴射される潤滑油の冷却作用で、吐出温度が低く、過熱の弊害もありません。

故障が少い

摺動部分はローターをはじめベアリング、シャフトシール等数点。故障の心配はほとんどありません。

小型で軽量

同能力の他型式機に比べて、非常に小型になっています。ローター式で高速回転が可能のため、大容量でも、軽量小型になるわけです。

振動が少い

レシプロ型や多翼式ロータリー型に起こる脈動、吸入・吐出弁の振動、アンバランスな設計から起こる振動がありません。

無段容量制御ができる

容量制御は容易で、100%から20%の負荷まで連続的に自動調節ができます。

また起動トルクの軽減にもなります。

☆詳しい資料をさしあげます。右のシールをハガキに貼ってご請求ください。

マイコンSRM
スクリュー冷凍機
資料請求券
船舶 68.11



株式会社

前川製作所

本社 東京都江東区牡丹町・ロサンゼルス・メキシコシティ・サンパウロ

新造タンカ推進のフェアバンクス・モース 38 A 20 型ディーゼル機関

コルトインダストリーズのフェアバンクス・モース原動機部は、4台の38 A 20型ディーゼル機関が3万4千重量トンの航洋タンカの主機として装備されるに当ってその最終詳細を発表した。この大さ、容量の米国籍タンカにディーゼル機関が採用されるのは、これが最初である。

コルトインダストリーズのフェアバンクス・モース原動機部の副社長フィル ウォラック氏は、ミシシッピ州パスカゴラのインガルス造船所と4台の機関納入の契約に至ったと語った。同造船所は、リットン・インダストリーズのマリン・グループの一部門であり、ニューヨークのファルコンタンカーズ株式会社と4隻のタンカ建造の契約をしている。

モデル 38 A 20 ディーゼル機関は、ディーゼル機関設計の在来の殻を破ったもので、その大きさから見て今まで製作されたもので最も高出力のものである。これは米国で製作されたどのディーゼル機関よりもその出力において遙かに勝り、また、同出力の外国製ディーゼル機関よりも著しくコンパクトである。1気筒当り450 rpm, 1,250 IPのこの機関は1966年初めから生産に入った。

モデル 38 A 20 は6および9気筒は直列に、12および18気筒はV型に設計されている。

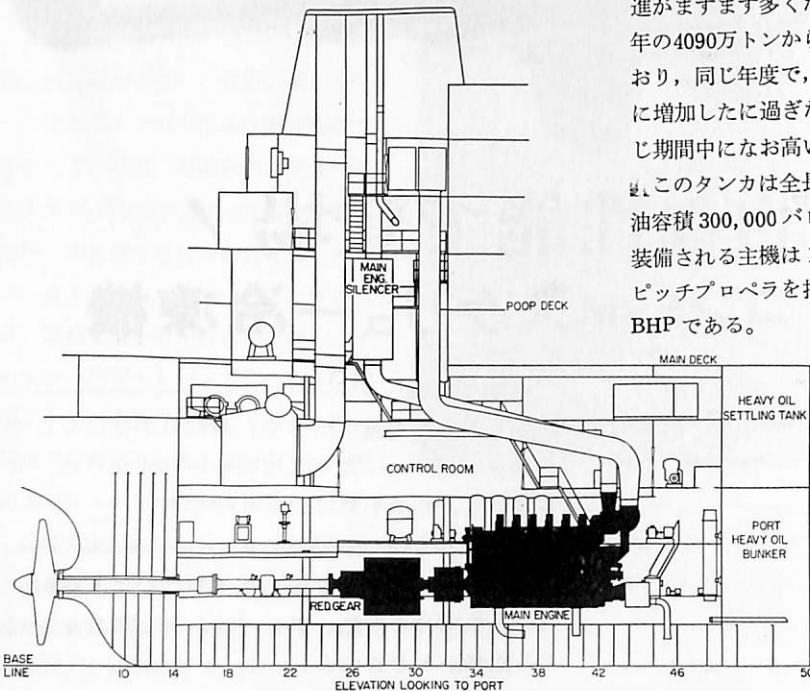
その出力に比して重量および容積の小さいことは船舶推進機関として特に有利である。これは特別コンパクトで、外国製の同程度出力のディーゼル機関と較べてその重量、容積において $\frac{1}{2}$ 乃至 $\frac{1}{4}$ である。これは速力と行動半径を増し、また貨物、燃料、ぎ装の容量を増加することができ、運航上の経済性に寄与することとなる。

外国船においてはディーゼル推進を多く用いているがこの新しいタンカにディーゼル推進を採用することは、米国籍商船がこれまで基本的に使ってきた蒸気タービンの慣習を破るものである。世界の商船ではディーゼル推進がますます多くなり、ディーゼル船の総トン数は1957年の4090万トンから1967年の1億720万トンに上昇しており、同じ年度で、蒸気船は6920万トンから7480万トンに増加したに過ぎない。中速ディーゼル機関の使用は同じ期間中になお高い割合で増加している。

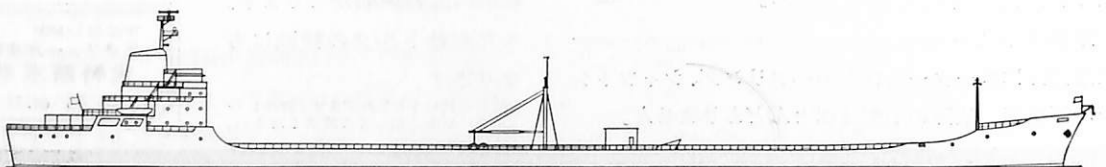
このタンカは全長669'8"、荷油重量30,851 L ton、荷油容積300,000 バレルで、速力は16.6ノットである。装備される主機は12気筒、直接逆転の38 A 20型で固定ピッチプロペラを持ち、450 rpmで、公称馬力15,000 BHPである。

機関は残油をもって運転するように設計されており、潤滑油ポンプ、シリンダ冷却水ポンプおよび海水ポンプを装備している。減速機カプリング、操縦装置、ブリッジコントロール装置は推進装置の部分として装備されることとなっている。

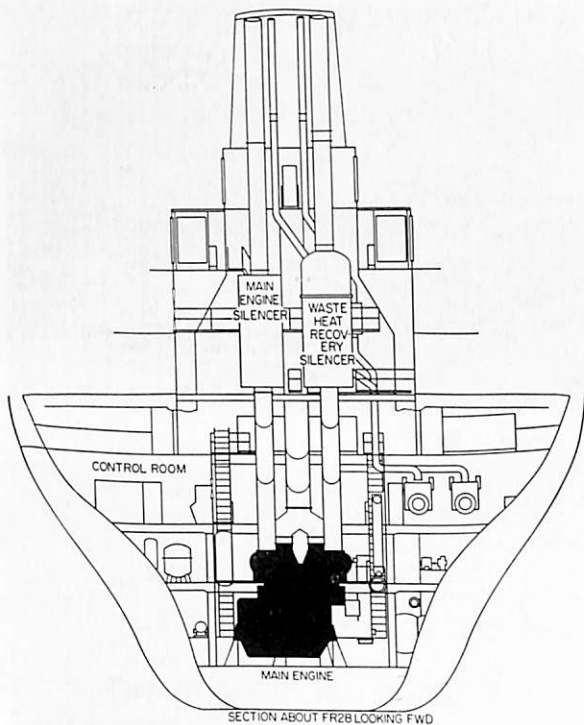
機関はコルトインダストリーズのフェアバンクス・モース原動機部の工場のあるウィスコンシン州ペロイト



15,000 制動馬力のモデル 38 A 20 型機関がコンパクトであることは左舷に向って見たこの図でわかる。



38 型 20 型機関を装備する 669' 8" 長さのタンカの完成予想図。
重量トン 34,000 L. T., 連続出力 15,000 HP を有する 4 隻の同型船が建造される。

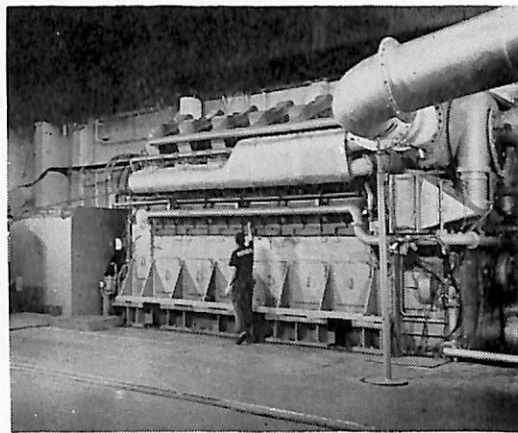


フレーム20番より前方に向つて見たこの図は、主機および主減速装置を示す。

で製作せられ1969年中に出荷される予定である。

船舶要目

全長	669' 8"
垂線間長さ	638' 0"
型幅	89' 0"
上甲板舷側に至る型深さ	46' 9"
航海吃水	34' 3"
満載吃水線 (長さ 650' 0") におけるブロック係数	0.755
荷油重量	30,851 L. T
燃料油	2,929 L. T
清水, 船員食糧等	220 L. T
重量トン	34,000 L. T
軽荷重量	8,400 L. T
満載排水量	42,400 L. T
載荷容積 100% 満載	300,000 Bbls
荷油容積 (BBL)/荷油重量	9.1
吃水 34'-3" 90% M. C. P. における試運転速度	16.6 Knot
Design Service Factor	1.25
連続最大出力	15,000
航続距離 (浬)	16,000
荷油ポンプ装置一蒸気原動機付深井戸ポンプ 5 台	5,000 g. p. w
船室 (予備室を含む)	27

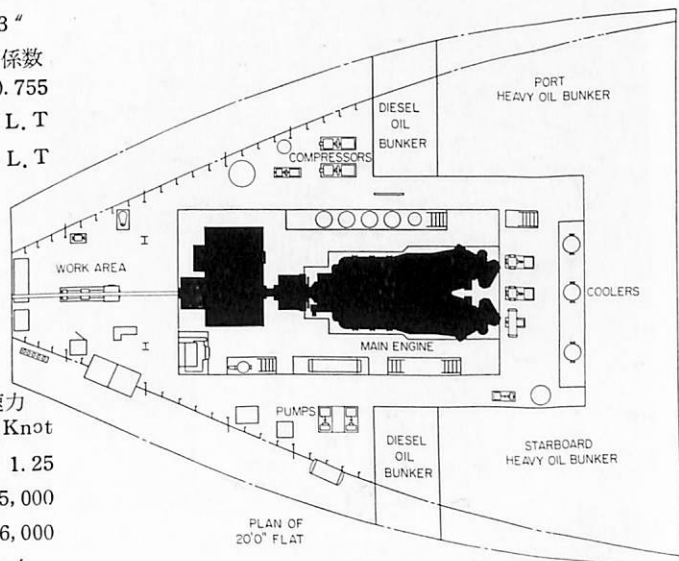


ウィスコンシン洲ペロイト工場の試運転台上の38 A20型機関, 同型機関 4 台がリットン・インダストリーズのインガルス造船部に納入されている。

機関要目

シリンダ数	12
制動馬力	15,000
回転数 (毎分)	450
重量 (ポンド)	288,000
シリンダ排列	45° V
Lower Piston Speed, Ft/min	1,612
Upper Piston Speed, "	806

直接逆転, 燃料重油処理装置およびブリッジコントロール装置付, 単推進器機関
(Fairbanks Morse Power Systems Division, Colt Industries ニュース)

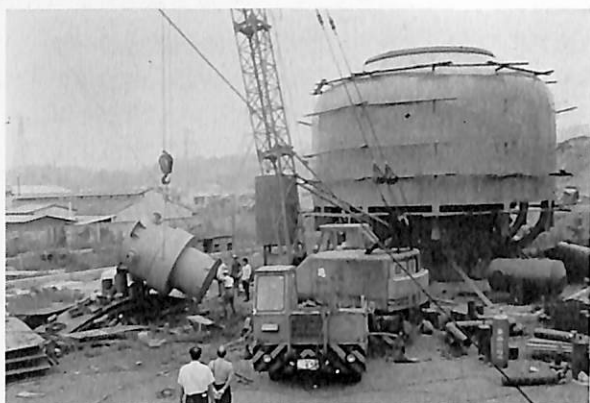


上方より見た図, 15,000 BHP 機関はコンパクトな設計のため, スペースが少くすむ。

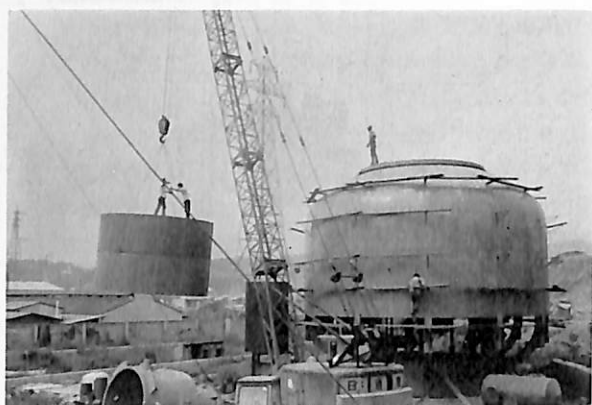
原子力第1船の原子炉室内機器 配置実験

日本原子力船開発事業団は、第1船の船体の建造を石川島播磨重工業株式会社と、同原子炉の製造を三菱原子力工業株式会社と契約して、その製造をすすめ、第1船は明年6月に進水する運びとなっている。この製造に先立って事業団は、第1船の設計値を確認して、その安全性の向上に資するため、臨界実験、遮蔽実験等の実験を行ってきたが、その一環として、現在原子炉室内機器配置実験を行なっている。この実験は、第1船の原子炉室および格納容器の実尺模型を製作するとともに、これらの中に入れる機器の実尺模型を製作して、同室および同容器内でこれら機器の検査、補修等を支障なく行なうことのできる配置について研究することを目的としている。

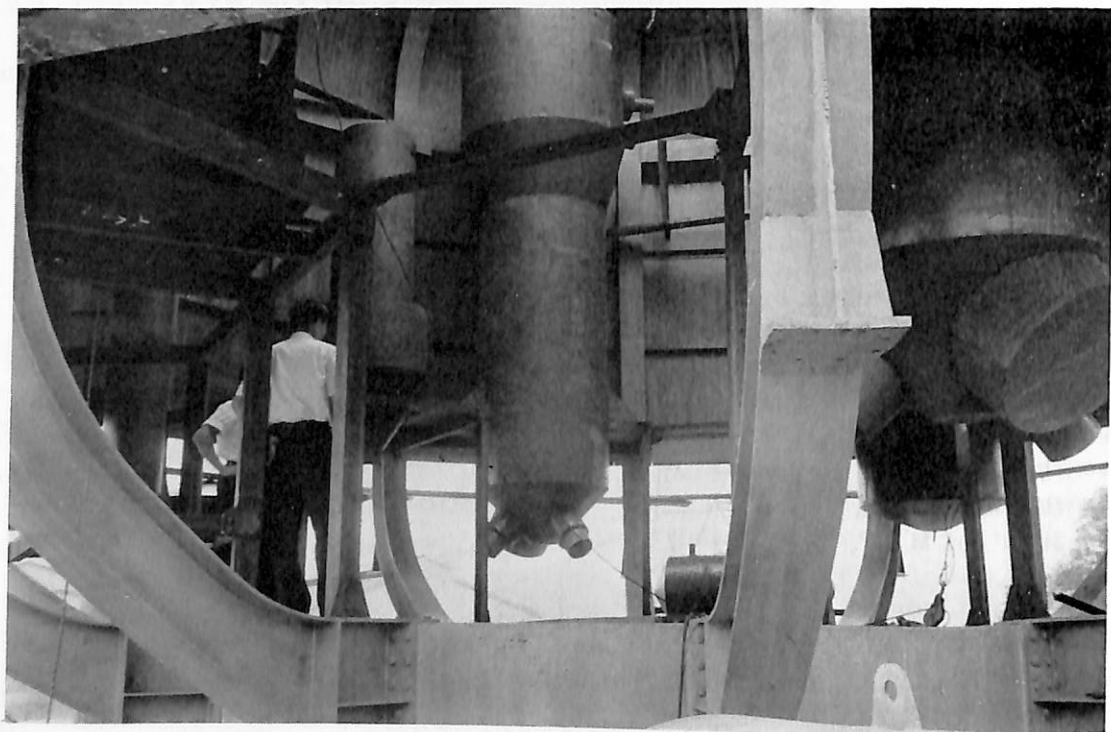
この格納容器は、内径10,000ミリメートル、高さ10,550ミリの立円筒型であり、装置は、木材鉛鉄化学機械株式会社三島工場においている。



原子炉容器搭載中



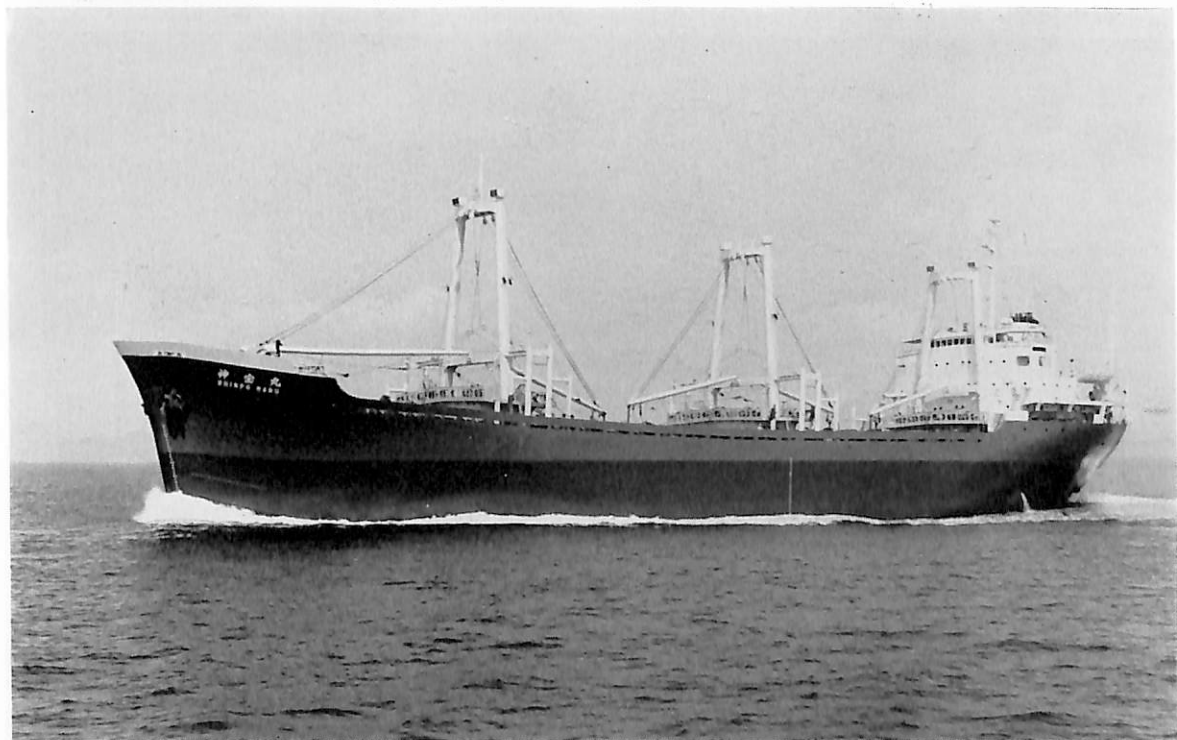
1次遮蔽タンク搭載中



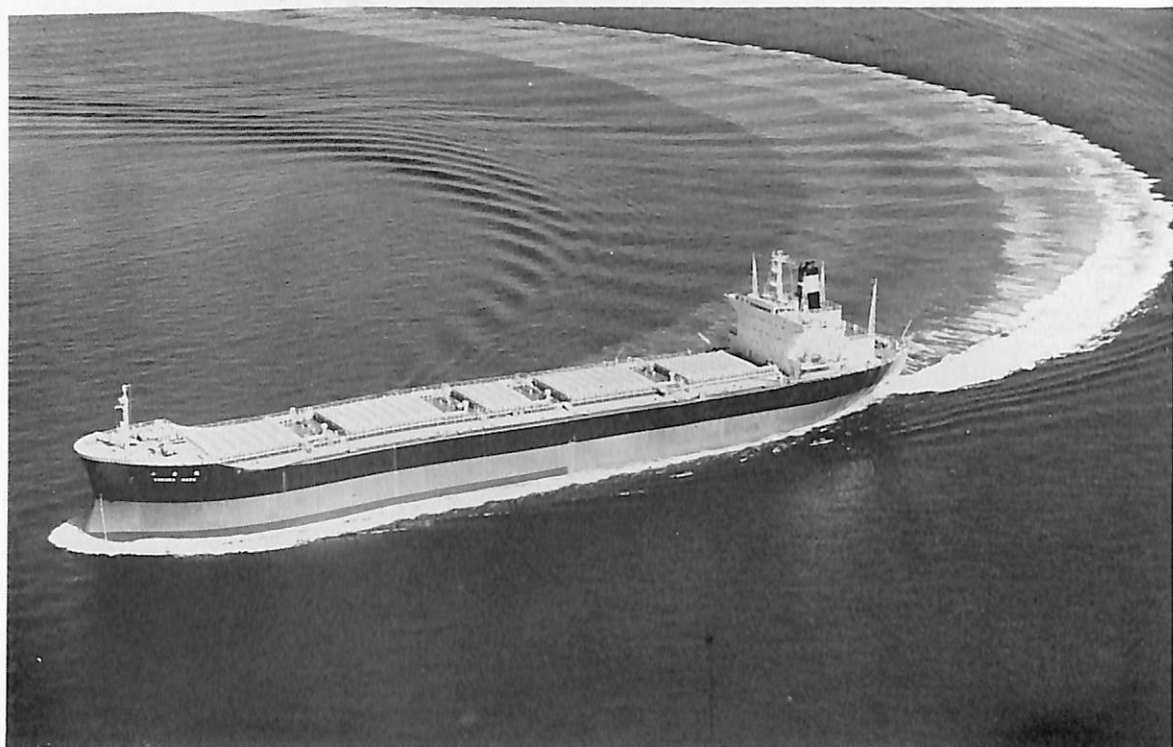
格納容器の模型を下からみる。容器内にみえる機器は、主冷却水ポンプおよび蒸気発生器である。



標 名 丸 (コンテナ船) 船主 昭和海運・日本郵船 造船所 三菱重工・神戸造船所
 長(垂) 175.00 m 幅(型) 26.00 m 深(型) 15.50 m 吃水 9.50 m 総噸数 16,214.25 噸 載貨重量
 16,290 噸 コンテナ積載量 (ISO 型 8'×8'×20' コンテナ) 甲板上 266 箇 船艙内 486 箇 計 752 箇 (内 冷凍
 コンテナ 80 箇) 速力(試) 26.0 ノット(航) 22.6 ノット 主機 三菱 MAN K 10 Z⁹³/170 E 型ディーゼル
 機関 1 基 出力 27,800 PS 乗員 26 名 船級 NK 工期 43-3-21, 43-6-14, 43-9-15



神 宝 丸 (貨物船) 船主 新田汽船株式会社 造船所 株式会社 来島どつく・波止浜工場
 総噸数 4,716.22 噸 純噸数 3,122.42 噸 近海 船級 NK 載貨重量 7,466.2 噸 全長 117.43 m 長(垂)
 109.00 m 幅(型) 17.20 m 深(型) 8.60 m 吃水 6.891 m 満載排水量 9,890.00 噸 凹甲板船尾機関型
 主機 三菱重工過給機付単動 2 サイクルディーゼル機関 1 基 出力 3,910 PS×213 RPM 燃料消費量 15.81 t/d
 航続距離 14,111.72 海里 速力 13.200 ノット 貨物倉(ペール) 10,059.39 m³ (グリーン) 10,590.01 m³
 乗員 31 名 工期 43-5-8, 43-6-23, 43-8-22



小倉丸 (ばら積貨物船) 船主 第一中央汽船株式会社 造船所 三井造船・玉野造船所
 長(垂) 183.00 m 幅(型) 29.50 m 深(型) 17.00 m 吃水 11.988 m 総噸数 26,483.66 噸 載貨重量
 45,834.00 噸 貨物倉 52,884.5 m³ 速力(試運転最大) 16.74 ノット (満載航海) 14.95 ノット 主機 三井
 B&W 874 VT 2 BF-160 型ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 13,200 PS×119 RPM 船級 NK 工期
 43-3-31, 43-7, 43-9-19



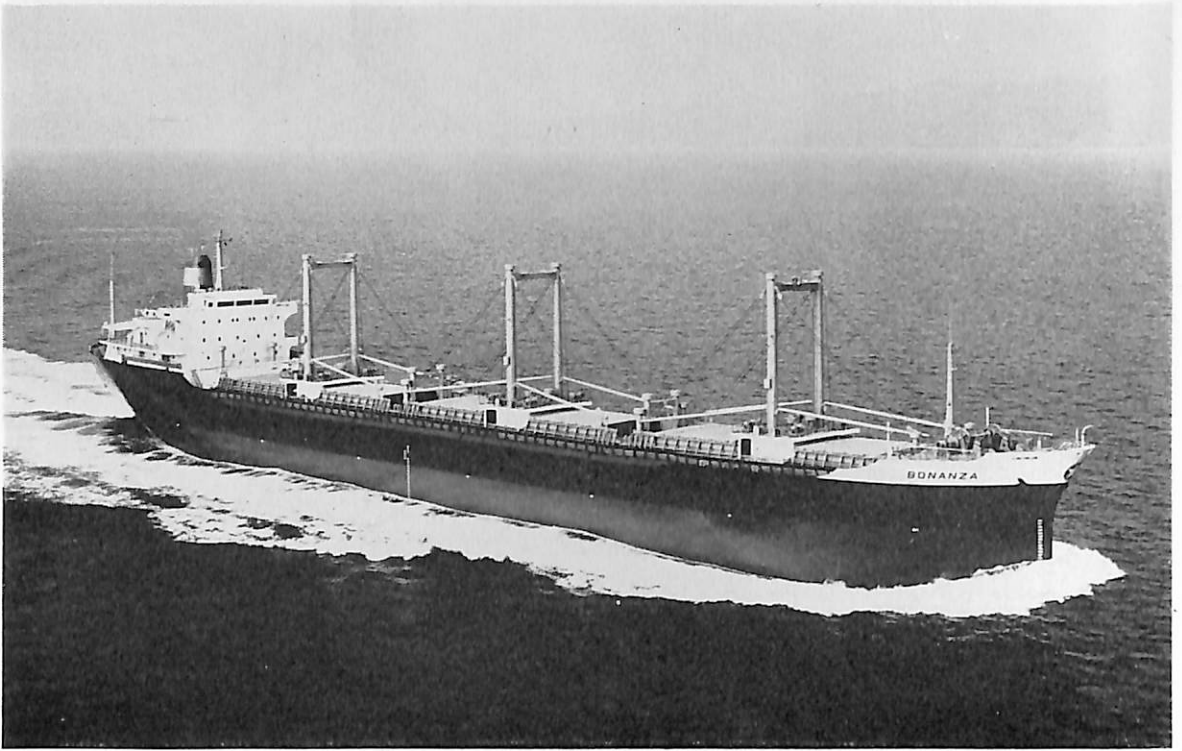
VIVA (ばら積貨物船) 船主 C.H.Sørensen & Sønner (ノルウェー) 造船所 三菱重工・横浜造船所
 長(垂) 211.28 m 幅(型) 31.8 m 深(型) 18.35 m 吃水 13.319 m 総噸数 36,168.01 噸 載貨重量
 63,560 噸 速力 16.67 ノット 主機 三菱スルザー 6RD 90 型ディーゼル機関 1 基 出力 13,800 PS 船級
 NV 工期 43-2-15, 43-6-7, 43-8-31



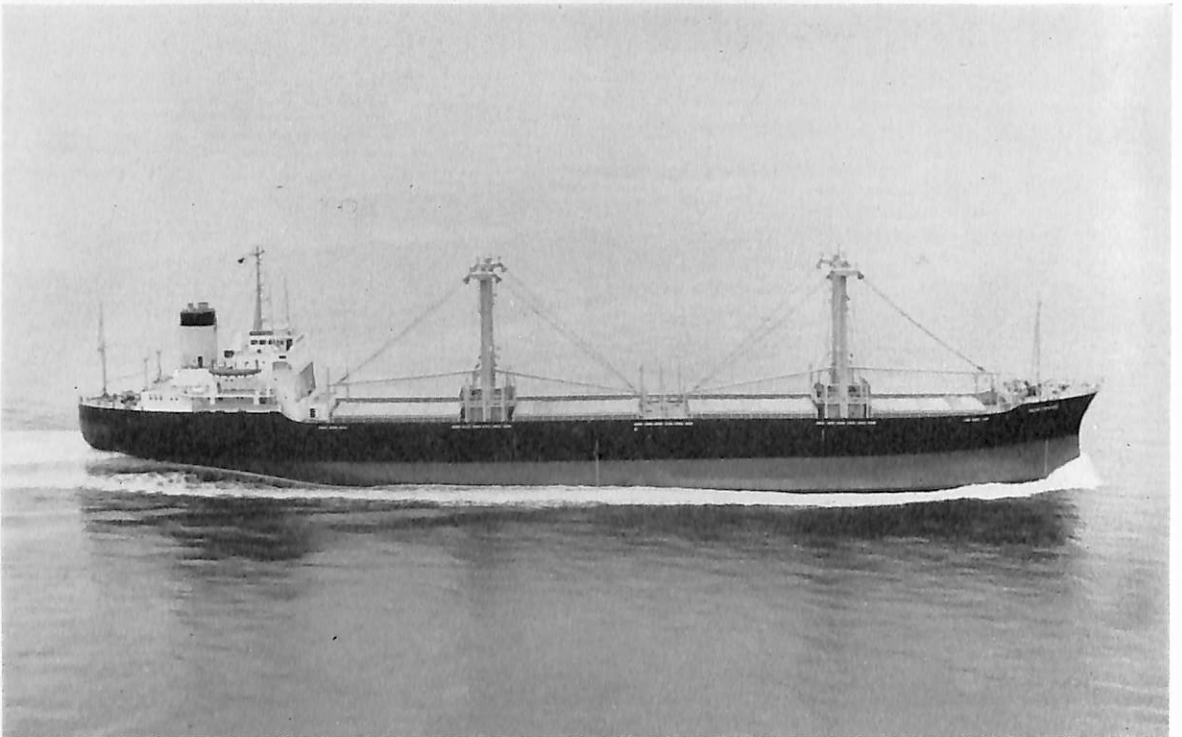
TRINIDAD (貨物船) 船主 Wilh. Wilhelmsen (ノルウェー) 造船所 三井造船・玉野造船所
 長(垂) 160.02 m 幅(型) 24.232 m 深(型) 14.072 m 吃水 9.075 m 総噸数 8,824.95 噸 載貨重量
 12,588 噸 速力(試) 23.19 ノット(航) 20.1 ノット 主機 三井 B&W 784-VT 2 BF-180 型ディーゼル機関
 1 基 出力(連続最大) 16,100 PS×114 RPM (常用) 14,700 PS×110 RPM 船級 LR 工期 43-3-28
 43 6-20, 43-9-28



TYR (貨物船) 船主 Wilh. Wilhelmsen (ノルウェー) 造船所 佐世保重工業・佐世保造船所
 総噸数 8,255.14 噸/5,490.71 噸 純噸数 5,237.51 噸/3,347.64 噸 船級 LR 載貨重量 10,609.6 噸/
 9,144.8 噸 全長 138.05 m 長(垂) 130.00 m 幅(型) 20.00 m 深(型) 11.80 m 吃水 8.40 m/7.694 m
 満載排水量 15,159.1 噸/13,730.3 噸 船首楼付平甲板船尾機関型 主機 日本鋼管 S. E. M. T. -Pielstick
 10 PC 2 V (2 機 1 軸) 出力 6,900 PS×132 RPM 燃料消費量 26.1 t/d 航続距離 18,400 海里 速力
 16.18 ノット 貨物倉(ペール) 14,330 m³ (グリーン) 15,630 m³ 燃料油倉 842 m³ 清水倉 166 m³ 乗組
 員 36 名, その他 6 名 工期 43-1-13, 43-5-10, 43-8-12



BONANZA (ばら積貨物船) 船主 International Marine Development Corp. (リベリヤ)
 造船所 三井造船・藤永田造船所 長(垂) 168.00 m 幅(型) 22.86 m 深(型) 14.10 m 吃水 10.05 m
 総噸数 15,600 噸 載貨重量 24,930 噸 貨物倉 35,650 m³ 速力(試) 16.5 ノット(航) 15.25 ノット 主機
 浦賀スルザー 7 RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力(連続最大) 11,200 PS×122 RPM (常用) 10,080 PS×
 118 RPM 船級 AB 工期 43-4-17, 43-6-30, 43-10-2



MONTROSE (ばら積貨物船) 船主 San Antonio Inc. 造船所 佐野安船渠株式会社
 総噸数 10,396.1 噸 純噸数 6,526 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 18,810.2 噸 全長 155.04 m 長(垂)
 146.00 m 幅(型) 22.80 m 深(型) 12.50 m 吃水 9.192 m 船型 凹甲板船尾機関型 主機 IHI スルザ
 ー 7 RD 68 型ディーゼル機関 1 基 出力(連続最大) 8,400 PS×135 RPM 航続距離 13,500 海里 速力
 14.75 ノット 貨物倉(ベール) 22,649.8 m³ (グレーン) 21,785.1 m³ 乗員 36 名 工期 43-5-6,
 43-7-13, 43-9-4



筑紫丸 (鉱石兼油運搬船) 船主 新和海運・日本郵船 造船所 三菱重工・広島造船所
 長(垂) 226.00 m 幅(型) 38.00 m 深(型) 20.50 m 吃水 14.35 m 総噸数 50,600 噸 載貨重量 87,500 噸
 速力 15.9 ノット 主機 三菱 8 UEC^{65/160} C 型ディーゼル機関 1 基 出力 18,400 PS 船級 NK 工期
 43-3-26, 43-7, 43-9-30



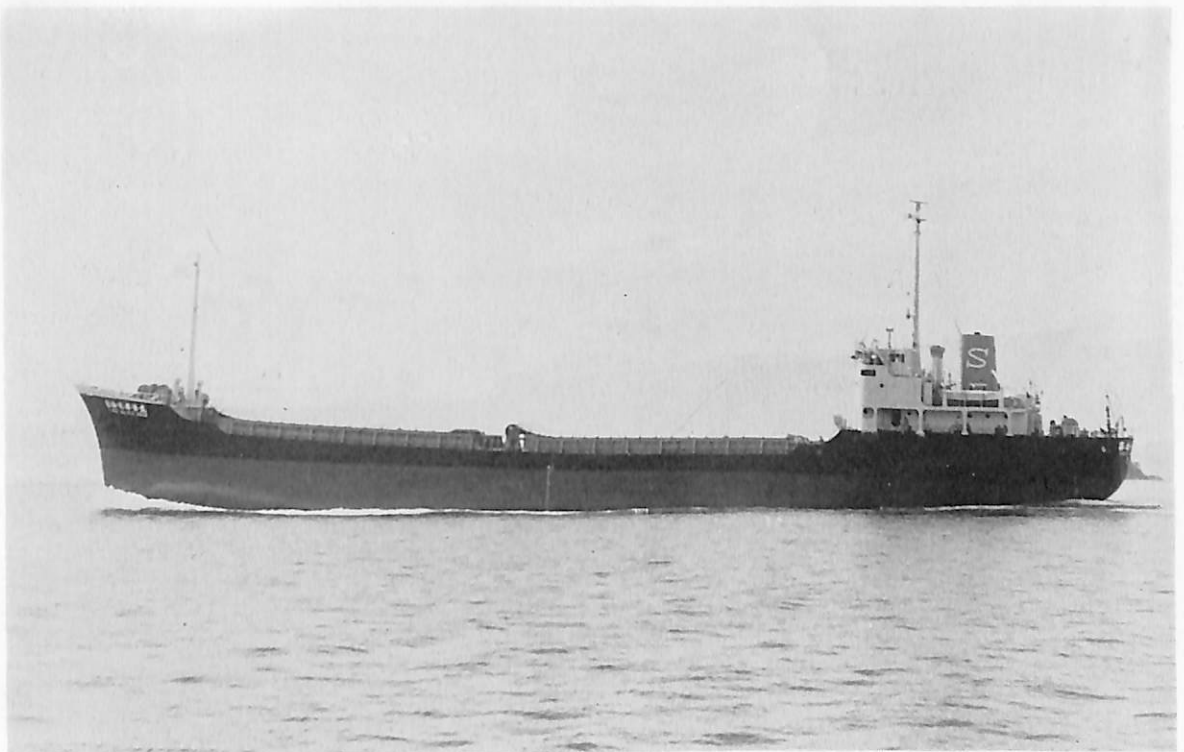
THORSHOVDI (油槽船) 船主 A/S Thordahl (ノルウェー) 造船所 三井造船・千葉造船所
 長(垂) 260.604 m 幅(型) 38.938 m 深(型) 18.593 m 吃水 14.26 m 総噸数 54,477.72 噸 載貨重量
 102,797.00 噸 速力(満載最高) 16.57 ノット (試運転最高) 16.925 ノット 主機 三井 B&W 1084 VT 2 BF-
 180 型ディーゼル機関 1 基 出力(連続最大) 23,000 PS×114 RPM 船級 NV 工期 43-4-25, 43-7,
 43-9-14



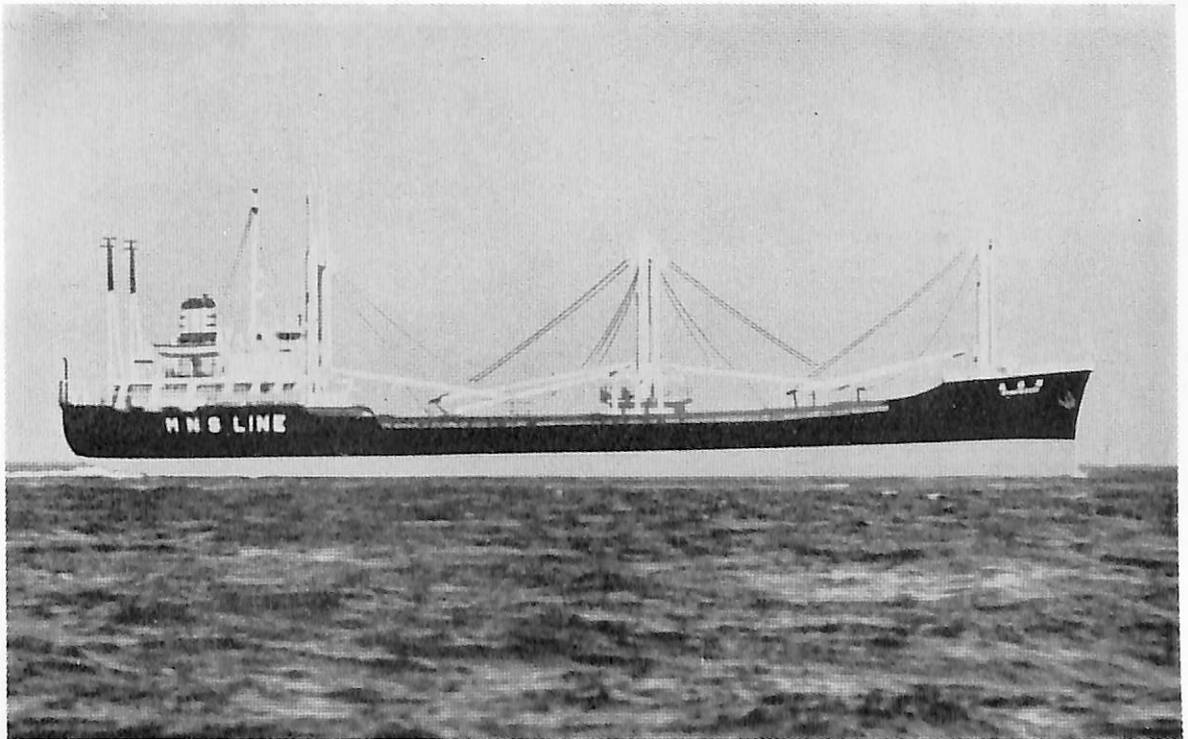
SLAVISA VEJNER (油槽船) 船主 Jugoslavenska Tankerska Plovidba (ユーゴスラビア)
 造船所 石川島磨播重工・相生工場 総噸数 39,530.50噸 純噸数 23,867.72噸 船級 BV 遠洋 載貨重量
 70,992噸 全長 231.50m 長(垂) 220.00m 幅(型) 35.00m 深(型) 17.60m 吃水 13.214m 船型
 Flush decker with F'cle 主機 IHI スルザー 9RD 90型ディーゼル機関1基 出力 18,630 PS×115 RPM
 燃料消費量 68.5 t/d 航統距離 15,240海里 速力 16.3ノット 燃料油倉 2,910 m³ 清水倉 405 m³ 乗員
 54名 工期 43-4-4, 43-6-5, 43-8-10



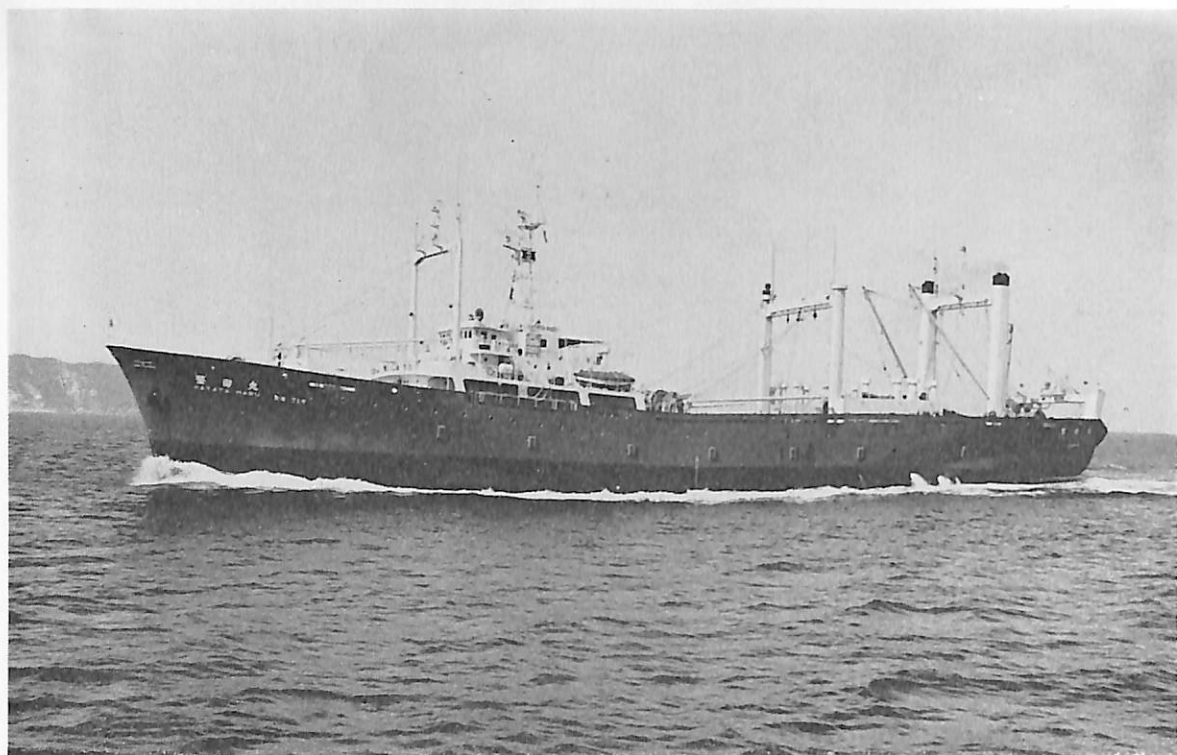
たすまん丸 (鉾石兼油運搬船) 船主 大阪商船三井船舶株式会社 造船所 川崎重工・神戸造船所
 総噸数 56,809.10噸 純噸数 36,480.35噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 95,926噸 全長 253.00m 長(垂)
 244.00m 幅(型) 38.94m 深(型) 20.90m 吃水 14.30m 満載排水量 115,119噸 船型 Flush decker
 with F'cle 主機 川崎 MAN K 9 Z ⁸⁶/₁₆₀ E型ディーゼル機関1基 出力 17,600 PS×109 RPM 燃料消費量
 68.0 t/d 航統距離 20,700海里 速力 15.07ノット 貨物倉(グレーン) 53,409.6 m³ 貨物油倉 122,100.2 m³
 燃料油倉 5,407.9 m³ 清水倉 810.6 m³ 乗組員 37名 工期 42-11-16, 43-5-31, 43-8-12



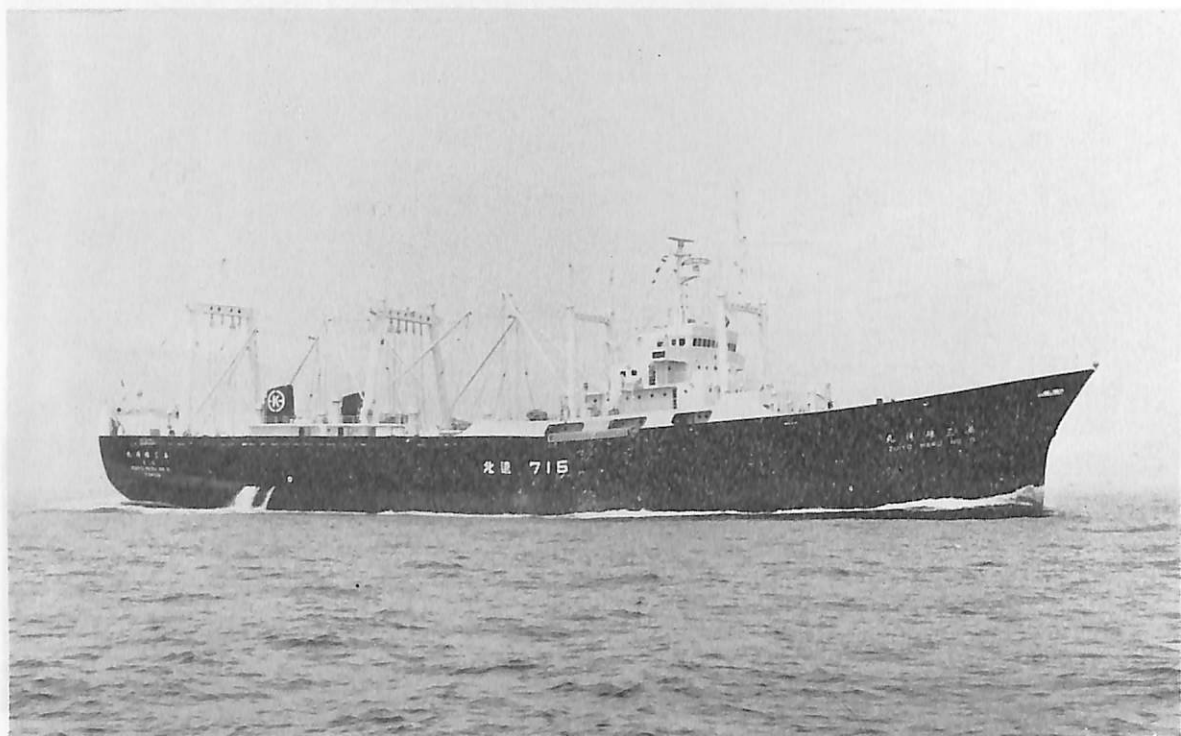
伊拾式伊勢丸 (石灰運搬船) 船主 堀江船舶株式会社 造船所 株式会社 来島どっく・宇和島工場
 総噸数 2,571.16 噸 純噸数 1,473.68 噸 沿海 船級 NK 載貨重量 4,533.24 噸 全長 91.80 m 長(垂)
 84.50 m 幅(型) 14.20 m 深(型) 7.40 m 吃水 6.31 m 満載排水量 5,795.00 噸 船型 凹甲板船尾機
 関型 主機 阪神単動 4 サイクル縦形無気噴射式ディーゼル機関 1 基 出力 2,125 PS×241 RPM 燃料消費量
 8.40 t/d 航続距離 3,500 海里 速力 12.00 ノット 貨物倉(グリーン) 5,352.35 m³ 燃料油倉 131.09 m³
 清水倉 173.52 m³ 乗員 19 名 工期 43-4-24, 43-7-26, 43-8-30



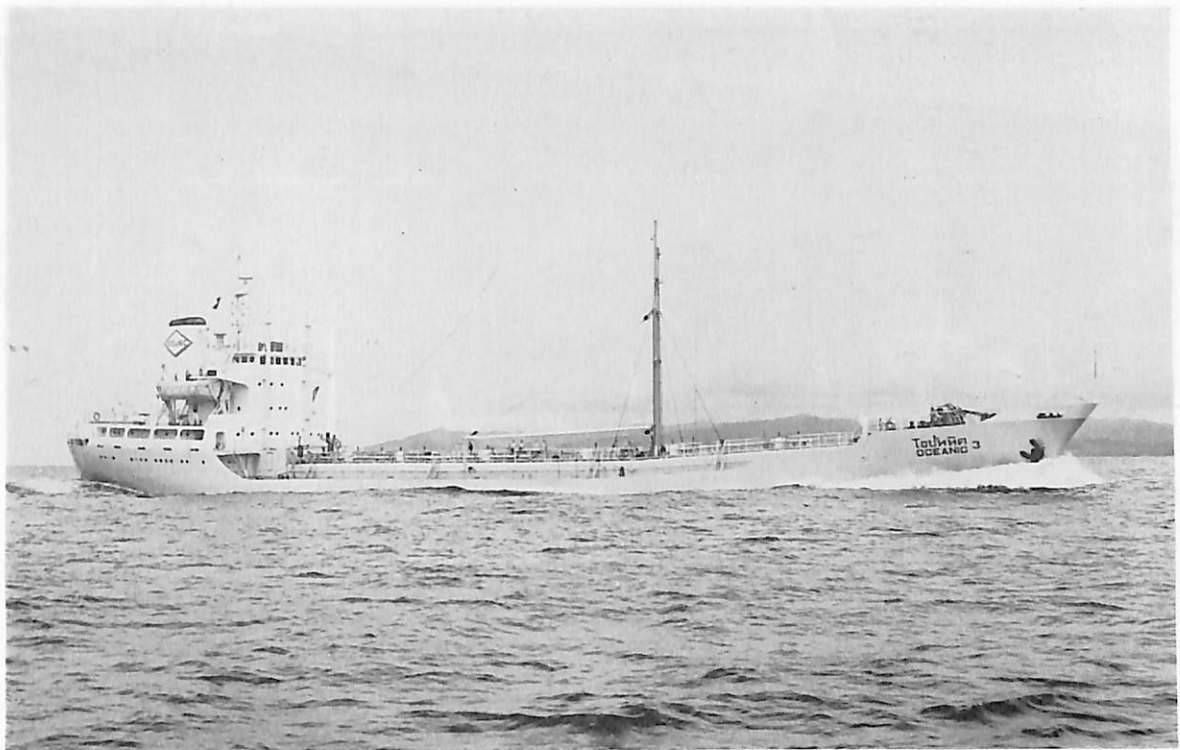
越洋丸 (木材運搬船) 船主 南日本商船株式会社 造船所 四国ドック株式会社
 総噸数 2,918.14 噸 純噸数 1,800.61 噸 近海 船級 NK 載貨重量 5,154.15 噸 全長 95.01 m 長(垂)
 89.00 m 幅(型) 15.5 m 深(型) 7.80 m 吃水 6.55 m 満載排水量 6,855 噸 凹甲板船尾機関型 主機
 神発製 6 UET^{39/65}C 立形 2 サイクルトランクピストン自己逆転式ディーゼル機関 1 基 出力 2,295 PS×256
 RPM 燃料消費量 9.31 t/d 航続距離 11,900 海里 速力 12.0 ノット 貨物倉(ベール) 5,845.18 m³ (グ
 レーン) 6,255.05 m³ 燃料油倉 556.55 m³ 清水倉 496.81 m³ 乗員 28 名 工期 43-5-20,
 43-7-1, 43-8-22



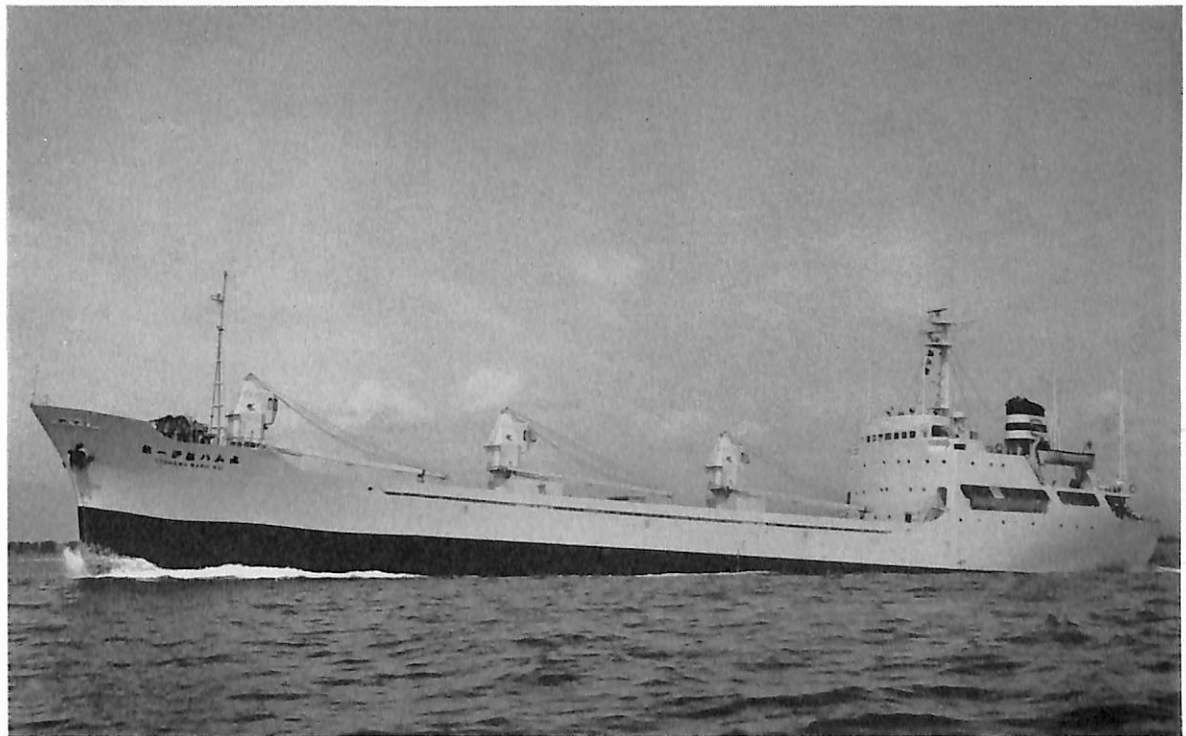
堅田丸 (トロール漁船) 船主 宝幸水産株式会社 造船所 白杵鉄工・佐伯造船所
 総噸数 4,251.55 噸 純噸数 2,274.18 噸 第三種漁船 船級 NK 載貨重量 4,702 噸 全長 103.00 m 長(垂)
 96.60 m 幅(型) 16.60 m 深(型) U 10.00 m M 7.40 m 吃水 6.762 m 満載排水量 7,535.18 噸 船型
 平甲板船尾機関型 主機 神戸発動機製 2 サイクル単動トランクピストン軸流掃気式排気ターボチャージャー付
 ディーゼル機関 1 基 出力 3,740 PS×218 RPM 燃料消費量 15.2 t/d 航続距離 180 日航海 速力 13.00
 ノット 貨物倉(ベール) 3,560.09 m³ 燃料油倉 1,735.42 m³ 清水倉 46.78 m³ 乗員 115 名 工期 42-12-23
 43-5-30, 43-8 設備 急速冷凍装置 雑漁加工装置



三瑞洋丸 (トロール漁船) 船主 大洋漁業・函館公海漁業 造船所 林兼造船・長崎造船所
 総噸数 3,857.86 噸 純噸数 1,966.41 噸 第三種漁船 載貨重量 3,649.10 噸 全長 102.15 m 長(垂)
 92.00 m 幅(型) 15.50 m 深(型) 7.40 m 吃水 6.767 m 満載排水量 6,520.00 噸 二層甲板船尾機関型
 主機 神戸発動機製 7 UET^{45/75} C 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,740 PS×218 RPM 燃料消費量 161 g/ps/hr
 航続距離 30,000 海里 速力 約 13.50 ノット 貨物倉(ベール) 2,652.07 m³ 燃料油倉 1,486.85 m³ 清水倉
 172.88 m³ 乗員 133 名 工期 43-2-2, 43-4-15, 43-7-22



OCEANIC 3 (油槽船) 船主 Oceanic Transport Co., (タイ) 造船所 林兼造船所・長崎造船所
 総噸数 3,446.62 噸 純噸数 1,767.71 噸 遠洋 船級 LR 載貨重量 5,416.91 噸 全長 104.20 m
 長(垂) 96.00 m 幅(型) 15.00 m 深(型) 7.50 m 吃水 6.504 m 満載排水量 7,072.00 噸 Well decker
 船尾機関型 主機 阪神内燃機製 Z 650 ASH 型ディーゼル機関 1 基 出力 2,295 PS×241 RPM 燃料消費
 費量 162 g/ps/h 航続距離 7,000 海里 速力 12.0 ノット 燃料油倉 6,639.43 m³ 清水倉 128.29 m³
 乗員 36 名 工期 43-4-18, 43-6-14, 43-8-31



オ一伊藤ハム丸 (冷蔵運搬船) 船主 国山汽船株式会社 造船所 株式会社 三保造船所
 総噸数 2,591.85 噸 純噸数 1,322.02 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 3,344.87 噸 全長 100.50 m 長(垂)
 92.00 m 幅(型) 13.80 m 深(型) 7.30 m 吃水 5.816 m 満載排水量 5,290.00 m 凹甲板船尾機関型
 主機 三菱神発 6 UET^{45/75} C 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,230 PS×218 RPM 燃料消費量 14.7 kl/day
 航続距離 15,700 海里 速力 14.75 ノット 貨物倉(ペール) 3,847.30 m³ (グリーン) 4,169.64 m³ 燃料油倉
 C 644.66 m³ A 142.12 m³ 清水倉 204.52 m³ 乗員 24 名 工期 43-5-8, 43-7-15, 43-9-118

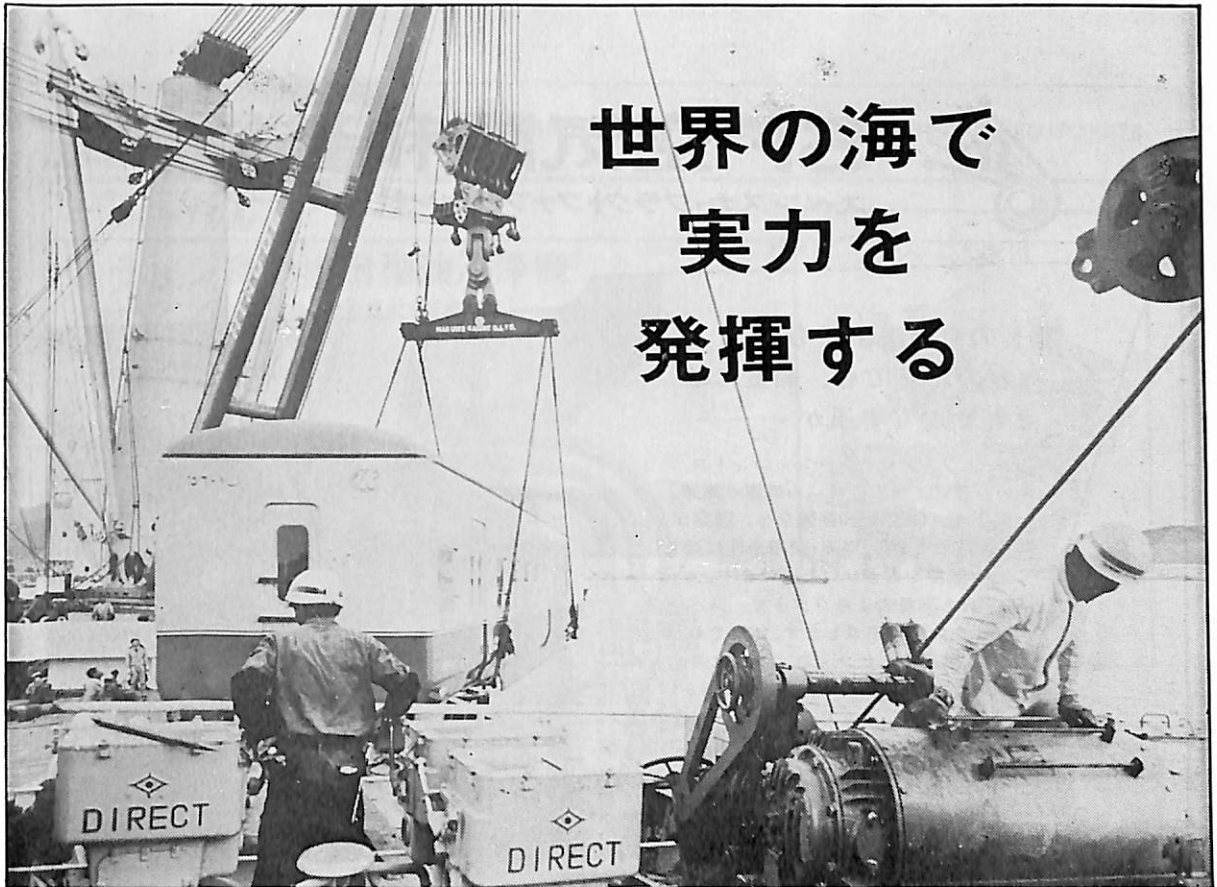


CONTINENTAL SHIPPER (ばら積貨物船) 船主 United Steamship Corp. (リベリヤ)
 造船所 三井造船・藤永田造船所 長(垂) 168.00 m 幅(型) 22.86 m 深(型) 13.80 m 吃水 9.75 m
 総噸数 15,473.73 噸 載貨重量 24,310.00 噸 貨物倉 34,550 m³ 速力(試) 16.25 ノット(航) 15.3 ノット
 主機 浦賀スルザー 7RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力(連続最大) 11,200 PS×122 RPM (常用) 10,080
 PS×118 RPM 船級 AB 工期 43-3-26, 43-6-13, 43-9-16

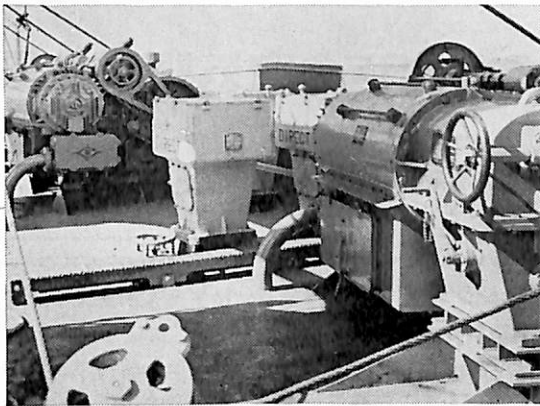


RACHEL (ばら積貨物船) 船主 Liberian Sceptre Transports, Inc. (リベリヤ)
 造船所 株式会社 大阪造船所 総噸数 11,848.72 噸 純噸数 7,166 噸 遠洋 船級 LR 載貨重量 20,359 噸
 全長 156.390 m 長(垂) 146.120 m 幅(型) 22.600 m 深(型) 13.250 m 吃水 9.792 m 満載排水量
 25,373 噸 凹甲板船尾機関型 主機 三井 B&W 762-VT 2 BF-140 型ディーゼル機関 1 基 出力 7,650 PS×
 135 RPM 燃料消費量 約 32 t/d 航続距離 約 19,530 海里 速力 14.8 ノット 貨物倉 (ベール)
 25,159.4 m³ (グリーン) 26,010.1 m³ 燃料油倉 1,969.3 m³ 清水倉 310.1 m³ 乗員 53 名 工期 43-4-36
 43-7-2, 43-9-4

世界の海で 実力を 発揮する



250 t デリック用ヘビーウインチ



トッピング、ガイ用ダイレクトウインチ


神鋼電機
SHINKO ELECTRIC CO., LTD.



資料進呈
東京都 中央区 日本橋 江戸橋 3 の 5
朝日ビル TEL 272-7451

神鋼 船舶用電装品

自励交流発電機
船舶用電動機

配電盤 変圧器
起動器 甲板補機
電磁クラッチ・ブレーキ



SF 空気調和装置

スベンスカ・フラクトファブリケン社(スウェーデン)

酷暑の赤道直下でも
極寒の北海でも、船室には
さわやかな春風が——

セントラル方式やゾーン・コントロール方式。送風方式にも低速と高速。SF社の空気調和装置なら、種類が豊富ですから、用途・使用条件に適した装置をお選びいただけます。いずれも独特のミニダクトで、スペースを大幅に節減します。なかでも、新型壁用キャビン・ユニットはユニークなシステム。空気流が上向きにも下向きにもなりますから、船室内はつねに最適の温度分布。四季、海域を問わず、船旅をいっそう快適にします。



あらゆるタイプをそろえたSFの空気調和装置

● 船倉では——最新の カーゴケア・システム

船倉内の温湿度変化による貨物の腐敗、損傷を防ぐため、貨物の種類にあわせてユニークな換気装置を開発しました。冷凍及びドライカーゴにはSF独特の通風装置と特殊ダンパーを組合せたエアバランス・システムが働きます。

● 船内に新鮮な空気を——定評ある マリン・エア・ウォッシャー

鉱石等の貨物から出る粉塵やホコリは、エンジン、その他補機類そして乗組員の天敵。SF自動洗滌式マリン・エア・ウォッシャーがこれを防ぎます。耐蝕性に優れた各パーツ、小型でスペースを取らない……。汚れた空気を効果的に洗滌します。

● タンクにも——高圧大容量の 送風機

タンク内の“ガスフリー”の問題はすべて解決できます。

● その他ロールオン、ロールオフ・ベッセル給排気、防爆型特殊送風機など、SFの換気装置は船内のいたるところで活躍しています。

■ 詳細は、弊社船舶機械部までお問合せください。

ガデリウス

日本総代理店 ガデリウス株式会社
東京都港区元赤坂1-7-8 郵便番号-107 電話(03)403-2141(大代)

神戸市生田区浪花町27 興銀ビル 郵便番号-650 電話(078)39-7251(大代)
● 出張所——札幌・名古屋・福岡

DE LAVAL

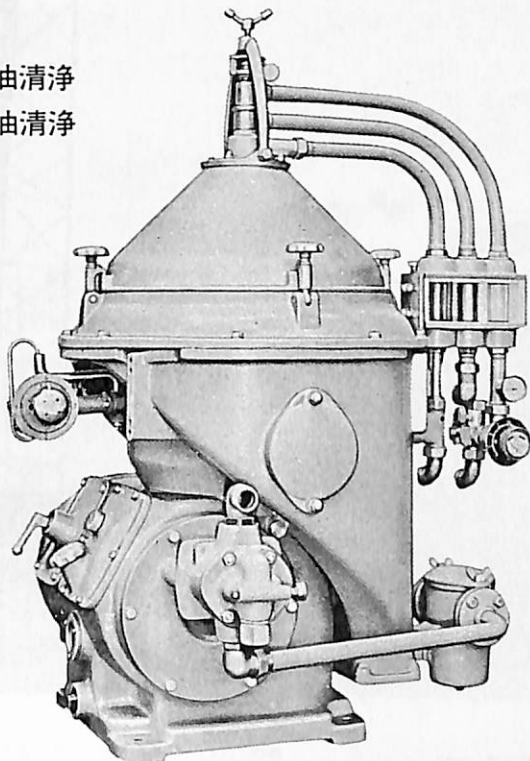
MOST RELIABLE MARK FOR CENTRIFUGAL & THERMAL EQUIPMENTS

デ・ラバル スラッジ自動排出型油清浄機

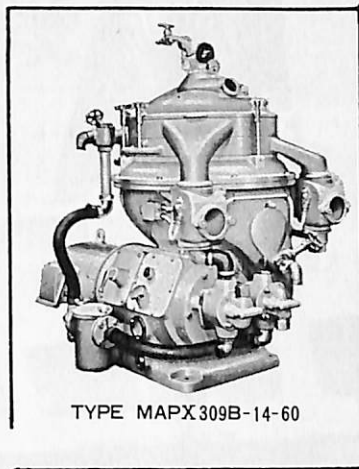
(スエーデン アルファ・ラバル社技術提携機)

〈用途〉

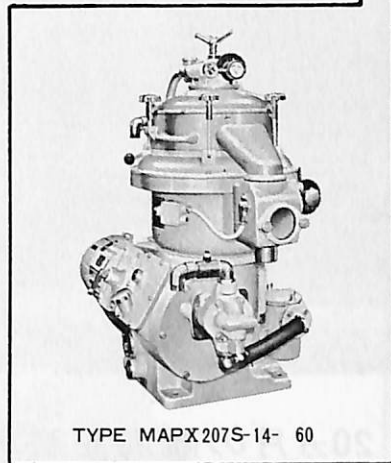
- 燃料油清浄
- 潤滑油清浄



TYPE MAPX 210T-14-60



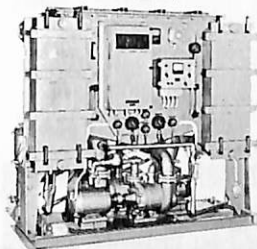
TYPE MAPX 309B-14-60



TYPE MAPX 207S-14-60

真空フラッシュ式 ニレックス造水装置

(デンマーク ニレックス社製)

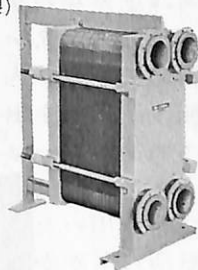


プレート式 デ・ラバル熱交換器

(スエーデン アルファ・ラバル社製)

〈用途〉

- ジャケットウォータークーラー
- ピストンクーラー
- 燃料弁クーラー
- 潤滑油クーラー



スエーデン アルファ・ラバル社日本総代理店

長瀬産業株式会社機械部

製造及整備工場

京都機械株式会社分離機工場

本社 大阪市南区塩町通4-26東和ビル (252)1312
東京支店 東京都中央区日本橋本町2-20小西ビル (662)6211

京都市南区吉祥院御池町3-1 (68) 6171



20ヵ月の航海を終えて初めて ドック入りしたエピコート塗装船

ポルトガルのリスボン・リスナベ造船所に シェルの11万トンタンカー〈NISO号〉が 定期検査のため初めてドック入りしました。1966年に石川島播磨の相生造船所を出て以来 なんと20ヵ月ぶりのこと。このタンカーは 外舷 デッキ 水線 船底 タンクと 全面的にシェルのエピコートをベースとする塗料を用いた エピコート重塗装船です。長期間の航海にもかかわらず はがれ ふくれ さびなどが皆無に近く タッチアップの必要もほとんどなしに 次の長い航海をめざして リスボンをあとに 是るかな海にのりだして行きました。

●エポキシ樹脂・エピコートは 日本をはじめ世界各国のあらゆる分野に20年の実績をもち 生産量第1位を誇っています。 〈資料提供 株・中国塗料〉

●詳しいことは塗料メーカーまたはシェルへご相談下さい。

エピコート

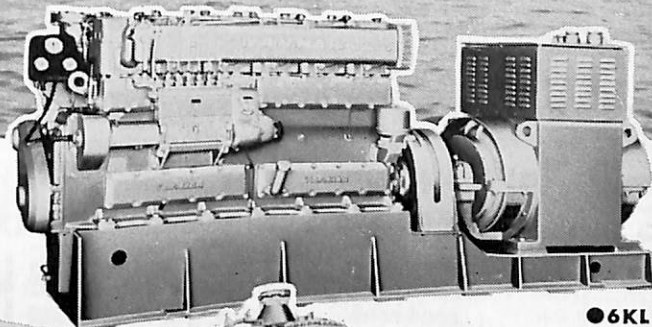
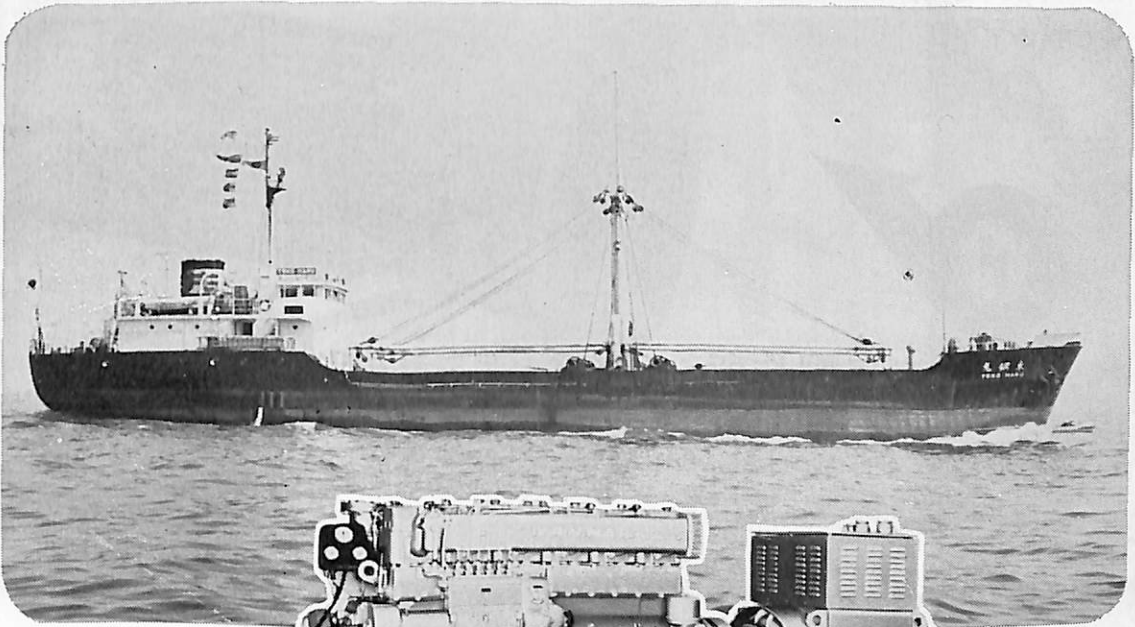
シェル化学株式会社

東京都千代田区霞が関3-2-5〈霞が関ビル〉 (電580-0111)
札幌(電22-0141)・名古屋(電582-5411)・大阪(電203-5251)
福岡(電28-8141)

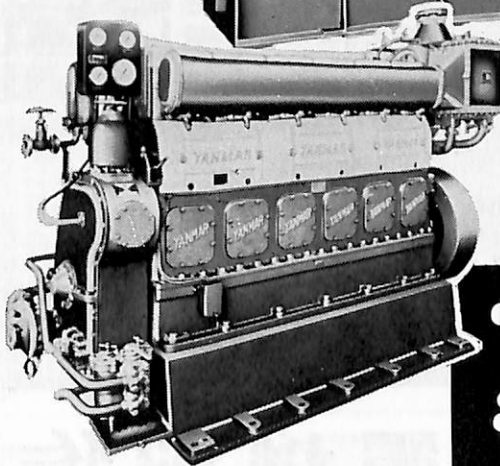
シェル化学



● 船舶の補機に!



●6KL×100KVA



●6ML-HT形 380馬力

- 船舶主機 3~800馬力
- 船舶補機 2~1000馬力

ヤンマー ディーゼル



ヤンマーディーゼル株式会社

〈本社〉大阪市北区茶屋町62番地
札幌・旭川・仙台・東京・金沢・大阪・岡山・広島・高松・福岡・大分

ヤンマー船舶機器株式会社

〈本社〉大阪市東区南本町4丁目20(有楽ビル)

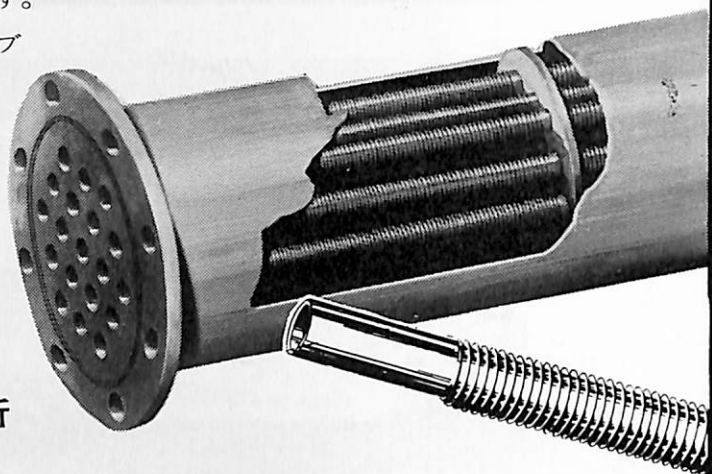
フィンチューブのトップメーカー

長尾の74インチ

ロー74インチ
ハ474インチ

航行中の冷凍機故障は致命的です。

信用ある長尾のフィン・チューブ
を御指命下さい。



株式会社 長尾製作所

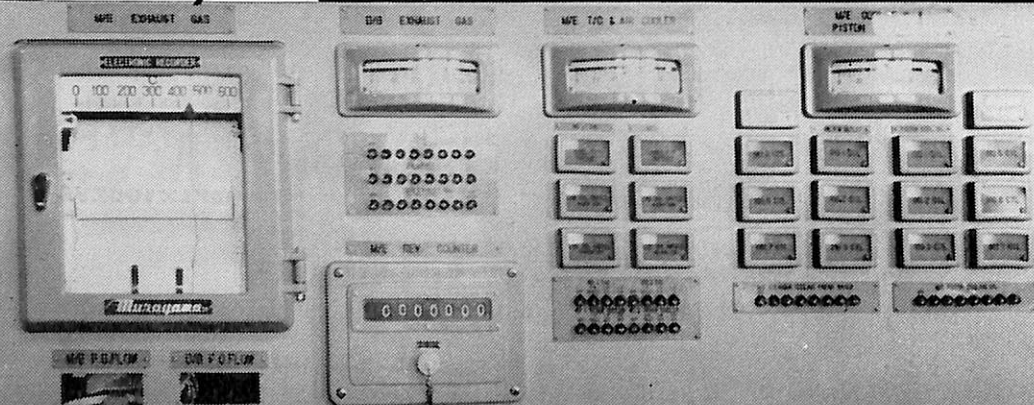
本社 東京都港区芝4-6-9

TEL(03)452-4821

工場 神奈川県愛甲郡愛川町中津桜台4010 TEL中津(0462)85-0487

関西出張所 兵庫県神戸市兵庫区上祇園町220 TEL(078)34-7220

Murayama

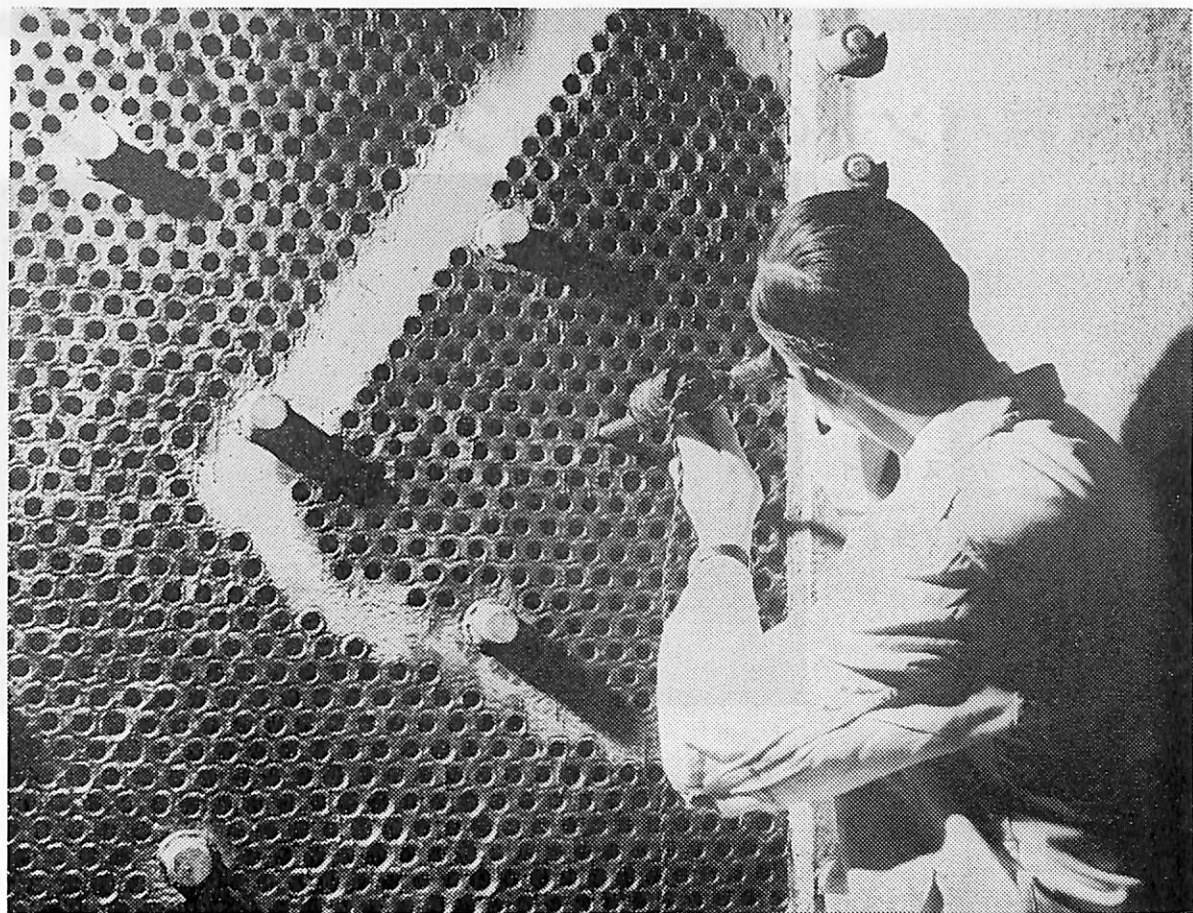


熱電抵抗温度計



株式会社 村山電機製作所

本社 東京都目黒区五本木2-13-1 TEL (711) 5201 (代)
出張所 北九州(小倉)・名古屋・大阪



16年間効果満点

ネオプレン® コンデンサー・保護塗装

英国のPortisheadにある中央発電所では、一日中絶え間なく、泥濘を含んだ莫大な量の海水が、50,000KW発電機用のメインコンデンサーの冷却管の中を激しく流れています。従って、この発電所操業以来、数年後の検査で、一台の機械の取入口の表面に腐蝕や痕の徴候がみられたのはごく当然の事なのです。そこで、この検査に当たった技師のすゝめで、管

の表面を清掃して「ネオプレン」を基とした液状配合物を塗装しました。それは今から16年以上も前のことです。その結果、現在でも当時の1.5ミリ厚の塗装は立派に保護の役目を果たしています。

「ネオプレン」で塗装した表面は、長期間にわたって保護されます。「ネオプレン」塗料は、金属によく接着するばかりでなく、摩耗、荒々しい使

用、老化、油、化学薬品、熱、塩に対して立派に対抗します。というのは、「ネオプレン」塗装は、疵ついたり、亀裂を生じたり、剥げたり、腐蝕を生じたりしないからです。金属の保護塗装を必要となる場合には「ネオプレン」が最上の解決策となります。

詳しい資料は、クーポンをご利用の上、下記へご請求下さい。

1932年以来実証された信頼性



昭和ネオプレン株式会社

東京都港区芝公園第11号地の2 松啓ビル 電話 433-5271 (代)

(おなまえ)

(会社名)

(おところ)

(所属)

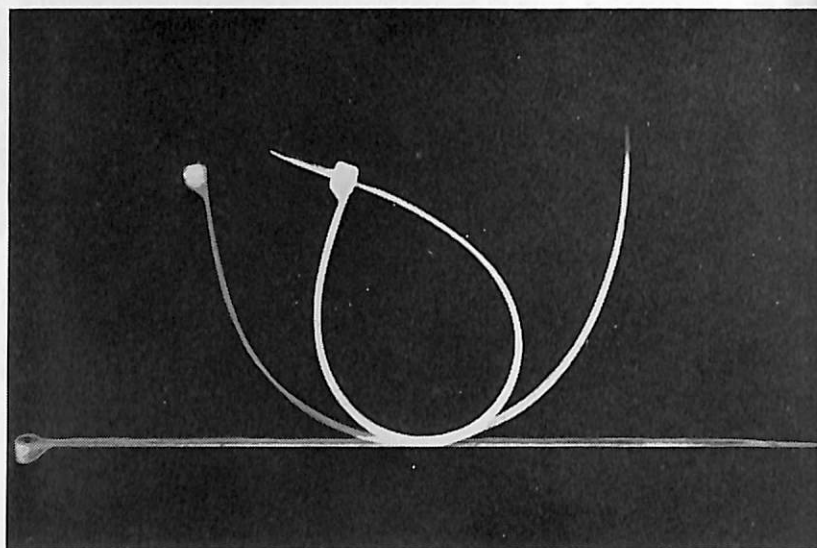
このクーポンをお切り取りの上、上記あてお送り下さい。資料を差しあげます。

船舶 11/68

NEOPRENE

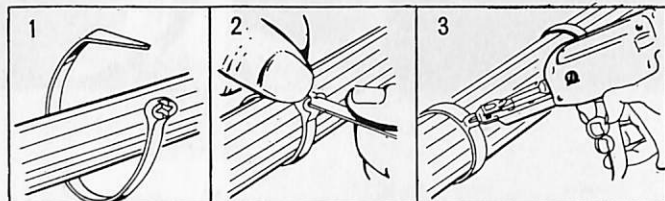
束線バンドの王者||||||||||||| タイラップ

電線、ケーブル、チューブの結束に最適なタイラップには、ツイストタイプ、セルフロックタイプ
の2種類があります。

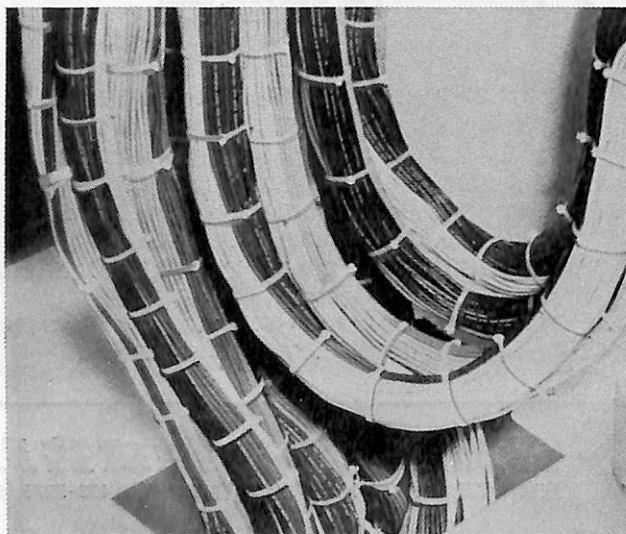


タイラップ

7人分の働きをひとりで！



ツイストタイプの結束工程



タイラップを用いて束線したもの

★束線は1度ですみ、そのうえ束線間隔も大きくとれますから、手数がかからず、作業時間はこれまでの7分の1ですみます。


★熟練を必要としません。

専用工具を使用、だれでも短時間で完全な束線が可能です。

★強力なナイロン66を材質としていますから、耐候性、耐酸性、耐油性にすぐれ、どんな場所にも使用できます。

★指を痛めることなく安心して作業できます。

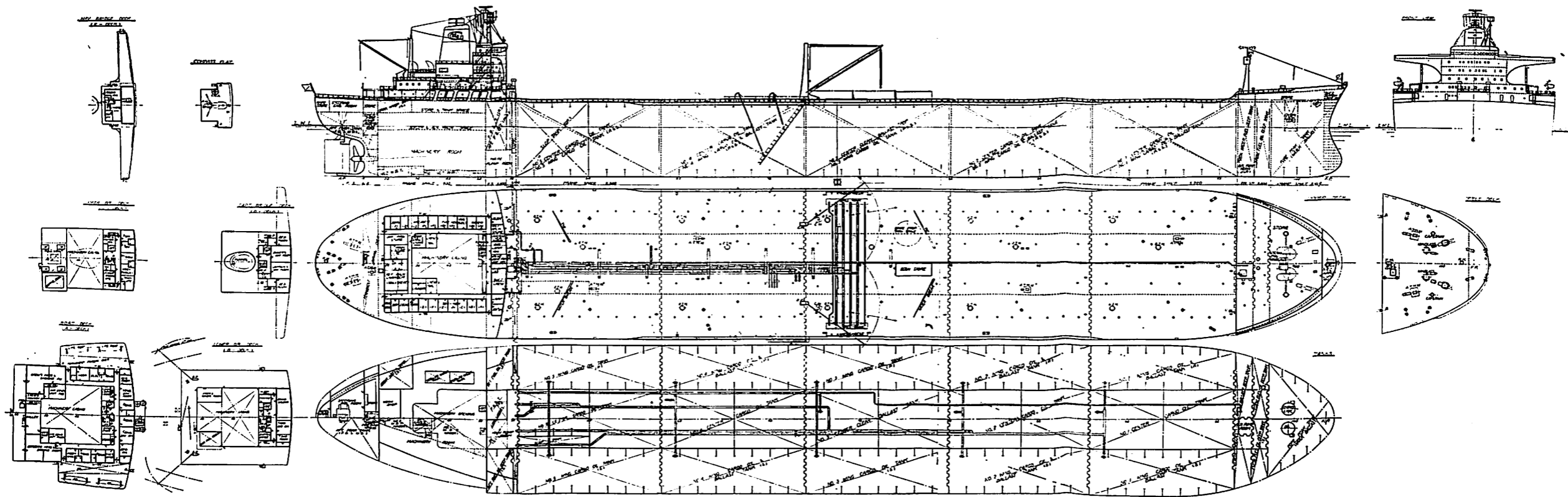
★いちだんと美しい仕上がりです。

 三和鉄軌工業株式会社

本社工場 140 東京都品川区南品川6-5-19

電話 東京 (474) 4111 (大代表)

営業所 大阪・福岡・名古屋・札幌・仙台・広島
出張所 長崎・新潟



N.J. GOULANDIS 号 一 般 配 置 图

タンカー N.J. GOULANDRIS 号

日立造船株式会社

1. ま え が き

本船はリベリヤ国籍で、GOLFD DE PANAMA NAVIERA SA 社ご注文により、当社堺工場において昭和42.6.6起工、昭和43.1.10進水、同年6.2に竣工した。

当工場としてはさきに竣工引渡したシエル社向タンカー“MARISA”号に続いての超大型タンカーである。

本船は当社堺工場において採用されているタワーブリッジ方式による合理的な建造方法が採られ、カーゴタンク内は特殊塗料を全面に施工、高張力鋼を多量に使用するなど船体重量の軽減に努めた。また居住区設備は外国船としては珍らしくすべて国産品を採用した。

2. 船 体 部

2.1. 主要寸法等

船級	A.B.S
全長	303.00 m
長さ(垂線間)	290.00 m
幅(型)	48.16 m
深さ(型)	24.00 m
満載吃水	18.523 m
載貨重量	192,477 L.T
総トン数	86,520.90トン

純トン数	65,754 トン
タンク容積	
貨物油タンク	223,971.6 m ³
脚荷水タンク	34,612.4 m ³
燃料油タンク	9,820.1 m ³
清水タンク	933.3 m ³
速力	
試運転最大	16.481 kt
満載航海	15.0 kt
主機	
川崎蒸気タービン	1基
最大	29,000 PS×90 rpm
常用	26,100 PS×87 rpm
主ボイラー	川崎2ドラム舶用水管罐 1台
補ボイラー	川崎2ドラム舶用水管罐 1台
荷油ポンプ	
貨物油ポンプ	3,000 m ³ /h×14 kg/cm ² ×4台
ストリッパーポンプ	300 m ³ /h×14 kg/cm ² ×3台
バラストポンプ	3,000 m ³ /h×3.6 kg/cm ² ×1台
乗員	
甲板部	21
機関部	27
船主	1
事務部	9
計	58名

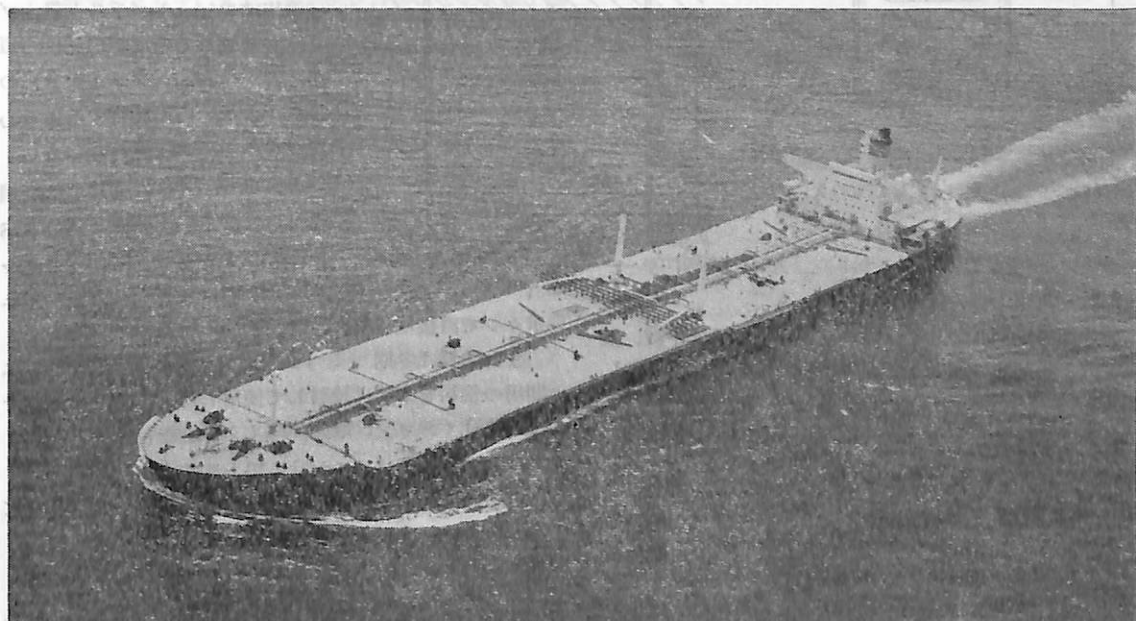


図-1 高張力鋼(H.T) 使用箇所(斜線部)

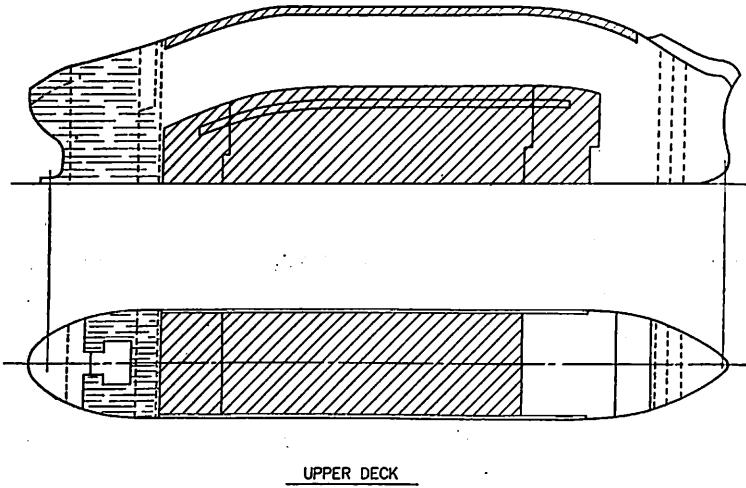
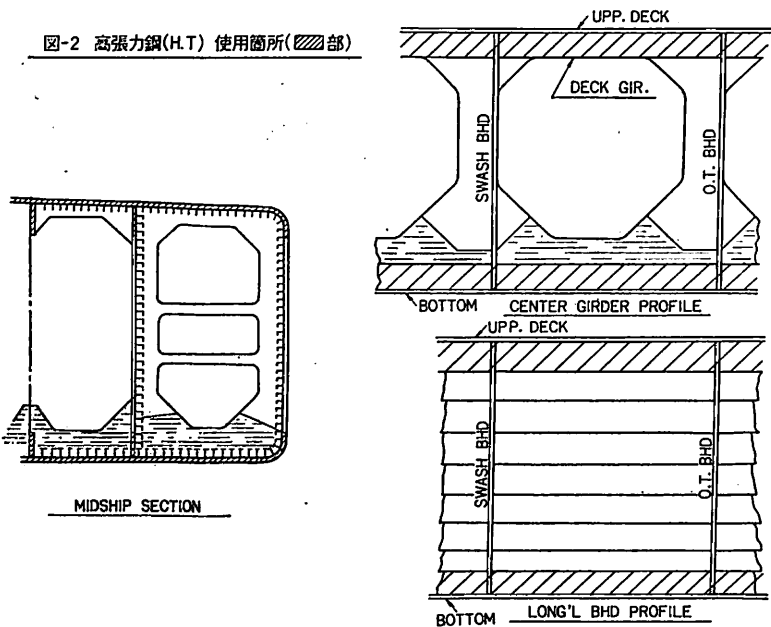


図-2 高張力鋼(H.T) 使用箇所(斜線部)



2.2. 高張力鋼の使用

船体部重量軽減のため、カーゴタンク内の上甲板、縦通隔壁、船底部外板などに高張力鋼を使用した。(図1, 2参照)

2.3. 特殊塗装工事について

外板、バクハ甲板、上部構造にはエポキシ系塗料(外国製、DEVOE PAINT)、全タンク内面にはタールエポキシ系塗料(国産、中国塗料)の高性能塗料を、また居住区、機関室関係には CONVENTIONAL PAINT(国産、中国塗料)を採用した。とくにタンク内塗装は

AB 船級による CORROSION CONTROL の適用を受けた世界最大級のタンカーである。

2.4. 特殊塗装工事の内容

(1) 鋼材段階でのショットブラストおよびプライマー一般塗装の範囲も同じ方法で案地調整を行なったが、とくに特殊塗装の範囲の表面処理については、SIS Sa 2.5 以上のグレードを確保し、ショットプライマーは上塗り塗料との親和性を考慮し、船体外部には、DEVAN 302 R を、またタンク内部にはエピコンジンクリッチプライマーBをそれぞれ採用した。塗膜は溶接、溶断性を損傷しない程度で、しかも耐暴露性を考慮したメーカー推奨の膜厚にコントロールしながら塗装した。

(2) ブロック段階での地上塗装
タンク PART の塗装はタールエポキシ塗料2回塗りまでブロック塗装で施行することを原則とした。

塗装はショットブラスト後、ブロック塗装までの期間が比較的短かく、鋼板表面(プライマー)の損傷が少ない内に施行するよう心がけた。

したがって2次表面処理は撓損部が主体でそのグレードも SIS ST-3 以上を基準とし、プライマーの T/V は施行せず、タールエ

ポキシで直接塗装した。

また塗料は冬期でも 1 DAY, 1 COAT の可能な冬期用の塗料を事前に検討して使用した。膜厚は2回塗で平均 250 ミクロン、最底 200 ミクロンを目標とした。

(3) エレクションにおける船上塗装

外板関係は仕上塗り(仕上色1回のみ)の関係上進水までに吃水以下の船底部と船首尾部(水線、外舷含む)を塗装完了した。

船底防錆塗料(DEVAN 201, 204)はエポキシ系

塗料、船底防錆塗料 (DEVTRAN 213) はビニール系でハイグレードの塗料であり、しかも DEVTRAN 204 は膜厚タイプ (乾燥膜厚 4 ミリ) のものを使用した。中央部は出渠後関連工事が終わった後、塗装用移動足場を使って作業したが、しかしショッププライマー (302 R) の防錆力が比較的よかつたので表面処理についても特別の方法は行なわれず、デスクサンダーにより通常の処理をした。

また塗装時間が非常によかつたのでエポキシ塗料特有の温度湿度の気象条件、インターバル等についても拘束されることなく塗装した。

タンク関係はギ装関連工事が終わった後に地上ブロック塗装出来なかつたものを含みエレクトリオン部分と合せて船上でタールエポキシ塗料 (ビスコン #1000) を塗装した。

塗装前にはブロック接手部および地上ブロック塗装のために損傷した部分はパワーツールで、また旧塗膜の上に塗り重ねられる部分は上塗塗料の密着をよくするために旧塗面を軽く荒らした。

またフリーエッジ、手溶接ビードなどで塗膜欠陥の発生しやすい部分はあらかじめ刷毛塗り而下塗りを行なつたのちエアレススプレー塗装した。

バク甲板関係および上部構造関係はブロック塗装を行なわず、ギ装関連工事に合せて塗装した。

3. 機関部一般

本船の機関部は経済性を主眼として計画され従来の船より簡素化されているが、技術的には次のとおり第1級の設備をそなえている。

- ボイラは1 艦半方式を採用し、高純度の蒸気復水とその他の蒸気復水とを完全に分離している。
- 主ボイラはメンブレンウォールの採用により、主ボイラは効率向上と重量軽減をはかっている。
- 主発電機、給水ポンプのそれぞれのタービンには第1 段抽気蒸気を供給し、5 段抽気、4 段給水加熱の再生サイクルを採用するなどプラントの熱効率の向上をはかっている。
- 制御室は装備せず、集中制御方式を採用して主タービン、主ボイラその他の3 つのコンソールをボイラ前に配置し、これにより遠隔操作している。

3.1. 主要々目

- 主タービン
 - 型式、台数: 川重製、2-シリンダ、クロスシフト、ラウンド、衝動式、蒸気タービン 1 基
 - 出力: 連続最大、29,000 PS×90 rpm

常: 用 26,100 PS×87 rpm
 蒸気状態: 過熱蒸気 60 kg/cm²×510°C
 主復水器: 冷却面積 1,750 m²
 (722 mmHg Vac.)

(2) 軸系、プロペラ

中間軸: 615 mm 径 1 本
 プロペラ軸: 780 mm 径 1 本
 中間軸受: 船尾軸受 各 1
 船尾管: SIMPLEX 型 1
 プロペラ: 5 翼 1 体型 1 基
 直径 8,100 mm
 材質 ニッケル、アルミニウム、ブロンズ

(3) 主ボイラ

型式、台数: 川重製、2-ドラム、船用水管ボイラ 1 基
 蒸気状態: 63 kg/cm², 525°C (過熱蒸気)
 蒸発量: 最大 91,000 kg/h (過熱蒸気)
 9,000 kg/h (緩熱蒸気)

(4) 補助ボイラ

型式、台数: 川重製、2-ドラム、船用水管ボイラ 1 基
 蒸気状態: 16 kg/cm² (飽和蒸気)
 蒸発量: 60,000 kg/h (飽和蒸気)

(5) 発電装置

主発電機: 横防滴型、1,375 kVA (1,100 kW)
 AC-450 V, 60 HZ, 3φ, 1,200 rpm 2 基
 同原動機: 蒸気タービン
 29.1 kg/cm², 425°C (過熱蒸気) 2 基
 非常用発電機: 横防滴型、200 kVA (160 kW)
 AC 450 V, 60 HZ, 3φ, 1,800 rpm 1 基
 同原動機: 立 2-サイクル、ディーゼル機関、
 240 PS×1,800 rpm 1 基

(6) 空気圧縮機および空気槽

ショップサービス用空気圧縮機: 電動、立 2 筒 2 段
 圧縮式 2 基
 3.4 m³/min×9 kg/cm²,
 30 kW×1,150 rpm
 コントロール空気用空気圧縮機: 電動、立 2 筒
 2 段圧縮式 1 基
 1.0 m³/min×9 kg/cm²,
 11 kW×1,150 rpm

シップサービス用空気槽: 5.0 m³×9 kg/cm² 2基

コントロール空気用空気槽: 2.0 m³×9 kg/cm²
1基

(7) 一般用補機器

主復水ポンプ 85 m³/h×100 m 2台

ドレン移送ポンプ 75 m³/h×90 m 1台

復水兼ドレン移送ポンプ
15 m³/h×75 m 2台

LP ヒータ用ドレン移送ポンプ
15 m³/h×15 m 1台

主給水ポンプ 120 m³/h×95 kg/cm² 2台

ケミカルポンプ 0.157 l/min×90 kg/cm²
1台

補助給水ポンプ 70 m³/h×23 kg/cm² 1台

同上 5 m³/h×23 kg/cm² 1台

L.O. サービスポンプ 180 m³/h×3.5 kg/cm² 2台

F.O. サービスポンプ 14 m³/h×40 kg/cm² 2台

主循環ポンプ 4,200/2,400 m³/h×5/7 m
2台

海水サービスポンプ 160 m³/h×35 m 2台

F.O. 移送ポンプ 100 m³/h×35 m 1台

雑用兼消防ポンプ 210/150 m³/h×35/90 m
1台

ビルジバラスト兼消防ポンプ 210/150 m³/h
×35/90 m 2台

ビルジポンプ 15 m³/h×35 m 1台

汚水ポンプ 5 m³/h×45 m 1台

飲料水ポンプ 5 m³/h×45 m 1台

サニタリポンプ 5 m³/h×60 m 2台

温水循環ポンプ 3 m³/h×5 m 1台

冷凍機冷却水ポンプ 85 m³/h×25 m 1台

冷凍機冷却水ポンプ 10 m³/h×25 m 1台

L.O. 清浄機 2,500 l/h 2台

主タービン軸受用 L.O. クーラ CS 140 m² 1台

主タービン歯車用 L.O. クーラ CS 100 m² 1台

第2段給水ヒータ HS 15 m² 1台

第3段給水ヒータ HS 140 m² 1台

第4段給水ヒータ HS 120 m² 1台

第1段給水ヒータ兼ドレンクーラ兼グラウンドコン
デンサー 1組

HS 85 m², CS 12 m², CS 18 m²

F.O. ヒータ サンロッド, MV-7-40
-250 3台

清浄機 L.O. ヒータ サンロッド, BV-90-125
1台

主復水器 CS 1,750 m² 1台

主空気エゼクタ 1台

補助復水器 CS 275 m² 1台

雑用補助復水器 CS 70 m² 1台

雑用補助ドレンクーラ CS 80 m² 1台

グラウンド排気通風機 10 m³/min×200 mmAq
1台

甲板雑用 F.O. ヒータ HS 1 m² 1台

造水装置

蒸溜器 35 t/day 2台

復水ポンプ 1.9 m³/h×3 kg/cm² 2台

ブラインポンプ 36.4 m³/h×1.97 kg/cm²
2台

主ボイラ強圧送風機 1,670/1,060 m³/min
×580/860 mmAq 2台

補助ボイラ 〃〃 1,200 m³/min×530 mmAq
1台

機関室通風機(給気) 1,150 m³/min×30 mmAq
4台

〃〃(排気) 1,130 m³/min×13 mmAq
2台

(8) ポンプ室補機器

荷油ポンプ 3,000 m³/h×14 kg/cm²
4台

残油ポンプ 300 m³/h×14 kg/cm² 3台

クリーンバラストポンプ 3,000 m³/h×40 m 1台

バタワースポンプ 260 m³/h×14 kg/cm² 1台

バタワースヒータ兼ドレンクーラ
HS 60 m², CS 40 m² 1組

排気ファン 600 m³/min×40 mmAq
2台

F.O. 移送ポンプ 150 m³/h×40 m 1台

ビルジ・バラストポンプ
150 m³/h×40 m 1台

4. 電 気 部

4.1. 一 般

本船の電気設備は合理的に簡素化されており、かつ必要にして充分なる機能が發揮できるように設計されている。

発電機は主発電機2台、非常用発電機1台を装備しており、通常航海時、荷役時はすべて1台の主発電機で船内負荷をまかなうようにしている。

非常用発電機は船内電源消失時、自動起動し非常用配電盤を通じて重要負荷に給電する、



進 水 時

主配電盤は No. 1, 2 および 3 母線に分割され, 2 組以上ある重要補機は No. 1 および 2 母線からそれぞれ給電され, 1 組しかない重要補機および非重要補機は No. 3 母線 (No. 3 母線は No. 1 あるいは No. 2 母線, いずれにも接続できる) より給電されるようになっており, 一系統の母線, 給電盤の故障によつて船の推進に支障がないよう考慮されている。

非常用配電盤は常時は主配電盤から, 非常時は非常用発電機から給電され重要負荷に給電する。必要な場合 (コールドスタート時など), 非常用配電盤から主配電盤にフィードバックすることも可能である。

4.2. 主要々目

(1) 電源装置

主発電機	タービン駆動 自励式	2 台
	半閉鎖型, 1,375 kVA, 450 V, 3φ	
	60 HZ	
非常用発電機,	ディーゼル駆動・ブラッシュレス	
	式	1 台
	200 kVA, 450 V, 3φ, 60 HZ	
蓄電池	鉛式, 24 V, 120 AH	
高圧器	乾式	
	450/115 V, 40 kVA×3	
	450/115 V, 15 kVA×3	
	450/115 V, 7.5 kVA×1	
主配電盤	防滴, デッドフロント, 床置型	1 個
非常用配電盤	同 上	1 個
充放電盤	浮動充電式	1 個

(2) 動力装置

電動機	籠型誘導電動機
起動器	単体起動器 (断路器とのドアイン ターロック式)

(3) 電灯装置

荷役灯	白熱灯, 水銀灯
天井灯	居住区—白熱灯
	機関室—蛍光灯

(4) 船内通信装置

共電式電話 13 箇所

船内指令装置

→	羅針甲板
→	船首楼
→	船尾楼
船 橋	← 船首楼, 船尾楼 (トークバック)
→	機関室
→	居室・通路
→	→ 全区画 (非常灯)

エンジンテレグラフ (セルシン式) 1 組

非常用エンジンテレグラフ (ランプ式) 1 組

呼聲装置 パントリ呼出用 ×1

食糧冷凍室用 ×1

病室用 ×1

機関員呼出用 ×1

非常警報装置 1 式

エヤーホーン, スチームホーン 1 組

(5) 計測装置

舵角指示器 セルシン式 1:2 1 組

主機回転計 直流発電機式 1:3 1 組

電気式温度計

タービン用 11 点式 (警報時) 1 組

ボイラ用 6 点式 (ク) 1 組

CO₂ インジケータ 1 組

検温計 造水装置用 1 組

離水用 1 組

(6) 航海計器

転輪羅針儀 東京計器 MK 14 1 式

自動操舵装置 東京計器 (デュプレックス)

1 式

測定儀 北辰 (圧力式) 1 式

測深儀 KELVIN HUGHES 1 式

方位測定儀 SAIT 1 式

レーダー AEI 2 組

無線装置コンソール SAIT 1 組

(含送受信機, オートアラーム, オートキー)

VHF 無線電話 MARCONI 1 組

(以上)

コンテナ船「箱根丸」について

三菱重工業株式会社
神戸造船所造船設計部

1 緒 言

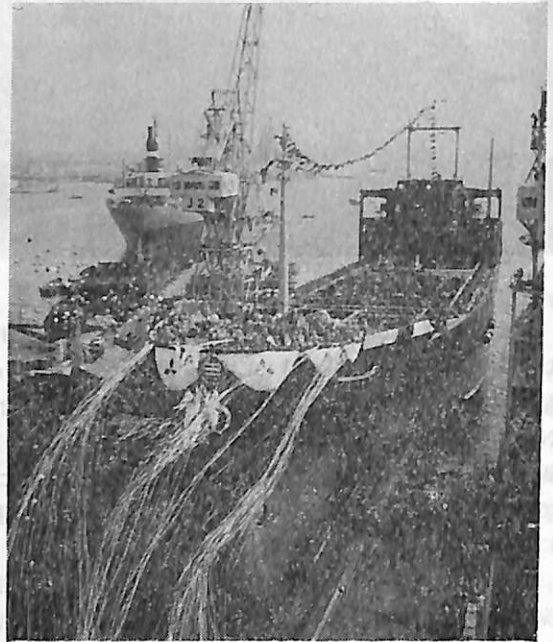
日本郵船株式会社とマトソン社のジョイントによるコンテナ輸送計画に刺戟され、わが国における海陸一貫のコンテナリゼーションは急速な進展を見せ、本年秋には、日本—北米間の太平洋航路に日本コンテナ船隊が勢揃いし、本格的なコンテナ時代を迎えることとなった。「箱根丸」はこれらの第1船として、日本郵船株式会社より受注し、去る8月27日竣工したリフトオン・リフトオフコンテナ船である。コンテナ船の建造は、わが国においては、この「箱根丸」が最初であり、このため建造にあたっては当社で昨年秋完工した米国マトソン社向けの改造コンテナ船の実績を参考にするとともに、コンテナ船建造特別対策会議をもって集中的な問題解決をはかる等、万全の体制がとられた。また一方コンテナリゼーションという広汎なプロジェクトに対処するため、当社の総合重工業としての利点を生かして流通機構専門委員会が組織され、コンテナリゼーションの関連施設、船舶機材について全般的な立案、計画を行なった。「箱根丸」はこのように当社の技術を結集して建造されたが、以下その概略を紹介する。

2 概 要

本船は、リフトオン・リフトオフセル構造のコンテナ専用船で、I.S.O.型20フィートコンテナを積載するよう計画されているが、一部にマトソン社24フィートコンテナの搭載も可能となっている。なお、将来I.S.O.型40フィートコンテナの需要が多くなった場合、容易に改造ができるよう予め配慮している。

就航々路は、北アメリカ—日本間の北太平洋航路で、東京、神戸とロスアンジェルス、サンフランシスコの間を往復することになっている。本船は、荷役効率の高度化とともに正確なスケジュールに従い、スピーディに運航されることが必要であるが、航海速度は22.6ノットという高速であるほか、各機器の信頼性、保守点検の容易さなどに重点が置かれて建造された。

主要寸法および船型は、このような推進性能面の要求以外に、構造上の制約、復原性の確保などコンテナ船としての要求を満しつつ、最大の積付効率となるよう充分に配慮の上決定された。また、振動上不利な条件が多いので、防振については特に注意を払い、居室の鋼壁配置も防振対策に主眼を置いて決定された。



進水する箱根丸



試運転中の箱根丸



初荷する箱根丸

コンテナの荷役は、岸壁の専用クレーンによつて行なわれ、荷役装置は装備しない。

本船唯一の積込装置は、船用品、機関部品用のモノレールクレーンが1基あるのみである。タンク内部の保守の确实、容易を期し、バラストタンクはタールエポキシペイント、清水タンクはビュアエポキシペイントを塗装している。

倉内のセル構造は、コンテナ自体と同様に高い精度が要求され、この精度の確保には工作上特別な検討、考慮が払われた。

主機は大馬力の大型ディーゼル機関であり、発電機など補機類も一般に大型化している上に、冷凍コンテナ関連の諸装置が装備されるが、機関室構造を固める必要からスペース的に余裕が少いので、配置については十分な検討が加えられた。

3 船 体 部

3.1 主要々目

船型	長船首楼付平甲板船
船級	NK: NS* MNS*
全長	187.00 m
垂線間長さ	175.00 m
幅 (型)	26.00 m
深さ (型)	15.50 m
吃水 (型)	9.50 m
載貨重量	16,306 t
総トン数	16,240.13 T
純トン数	8,367.62 T
コンテナ搭載数	

I.S.O. 20 フィートドライコンテナ

甲板上	266 個
倉内	486 個

計 752 個

(ただし、甲板上 266 個のうち 46 個はマトソン型 24 フィートコンテナも搭載可能)

I.S.O. 20 フィート冷凍コンテナ

(上記コンテナ数のうち)

甲板上	40 個
倉内	40 個

計 80 個

燃料油タンク容積	2,911.1 m ³
清水タンク容積	388.6 m ³
バラストタンク容積	6,772.6 m ³

満載航海速力	22.6 Kt
航続距離	15,000 S.M.
乗組員	34 名
	(見習、予備を含む)
定員	46 名
	(乗組員、旅客、作業員)

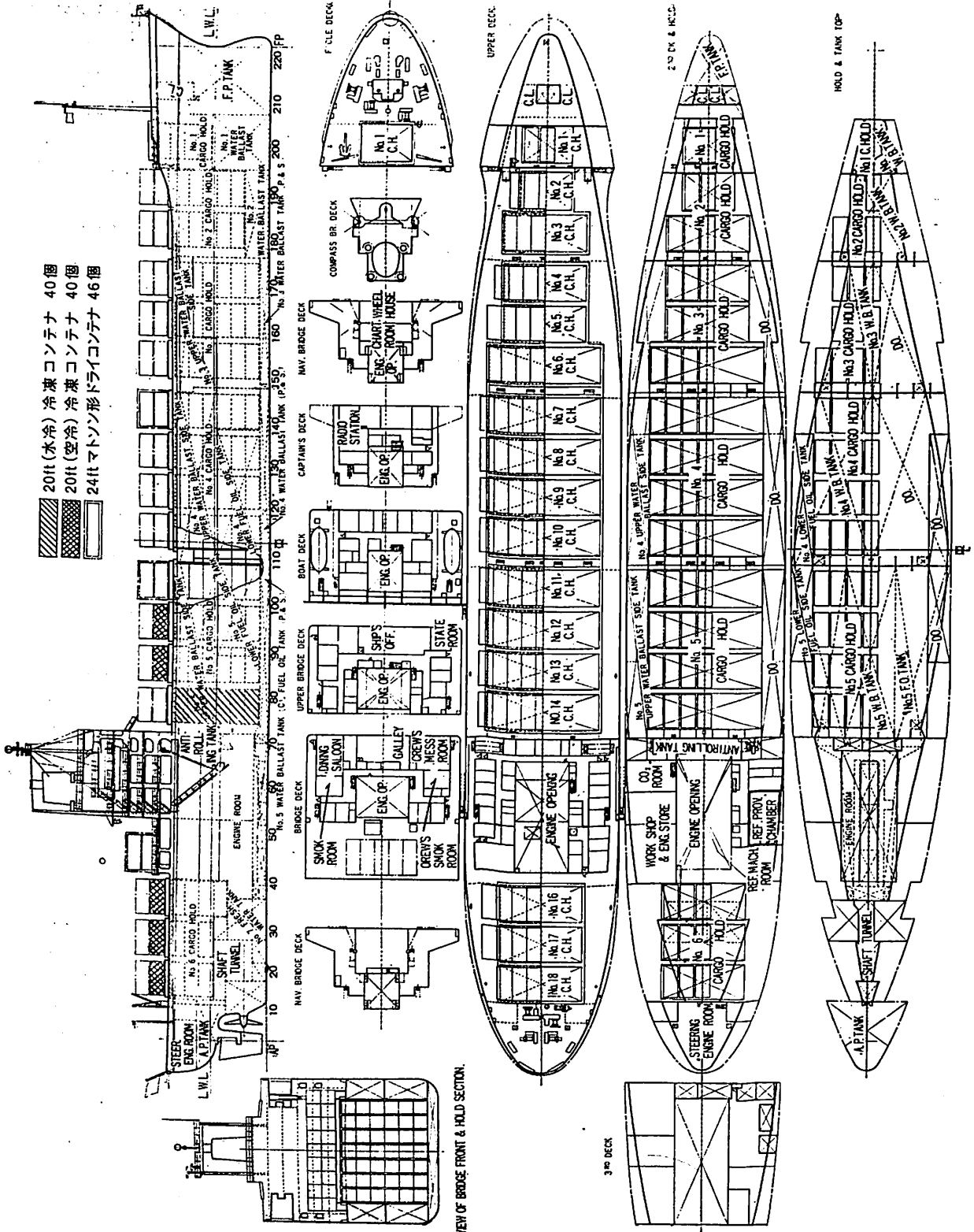
3.2 船 型

コンテナ船は、荷役の合理化に対応して、高速化が要求されることは前述のとおりであるが、そのために、優秀な船型の採用、効率のよいプロペラの選定などが重要な課題であった。

船型は、高速ライナの先駆となつた「山城丸」およびそれを改良した「加賀丸」の船型をもとに当社長崎研究所船型試験場において、造波抵抗理論、波形分析法などの近代船型学を駆使して開発され、水槽試験により、その優秀性が確認されたものである。船型の決定と並んでプロペラの選定にも種々の問題があつた。主機の大馬力、船型の大型化に比べ、吃水が浅いため、プロペラ直径が制限を受け、展開面積比が大きくなること、推力が大きいためキャビテーションが発生しやすいことなどである。これらについて船型試験場では、相似プロペラにより Open test, Cavitation test などを慎重に行ない、詳細に検討を加えた。

そのほか、船型を決定する上で問題となつたのは、海水打込みと動揺であるが、海水打込みについては、長船首楼を採用し、船首楼を高くしてバウフリーボードを確保するとともに、No. 1 ホールドを完全に保護し、甲板上コンテナの損傷防止をはかっている。また、船首楼外板には大きなフレアをつけて、浅波性の向上を図つて

- 20ft (水冷) 冷凍コンテナ 40個
- 20ft (空冷) 冷凍コンテナ 40個
- 24ft マトン形ドライコンテナ 46個



VIEW OF BRIDGE FRONT & HOLD SECTION.

いる。

本船のようなやせ型の船型では動揺が激しいので、減揺の対策としてアンチローリングタンクを装備している。

3.3 一般配置 (一般配置図参照)

コンテナの搭載数を増やすために、機関室および船橋を船尾寄りに配し、その前方に5倉、後方に1倉のコンテナ倉を設けた。No. 3 コンテナ倉の前端隔壁から、機関室前端隔壁までの両舷側には縦通隔壁を設けてダブルハルとし、その外側は、上下に仕切つてバラストタンクと燃料油タンクとした。各コンテナ倉は I.S.O. 20 フィートコンテナを1ないし4行搭載できるようになっており、スチールポンツーンのハッチカバーが、その各行ごとに1枚ずつ装備されている。船体の中央部において、倉内1行は、7列6段42個、ハッチカバー上1行は9列2段計18個の20 フィートコンテナが搭載できる。

なお、No. 4 および No. 5 コンテナ倉の最前行のハッチカバー上および船橋甲板にはマトソン型24 フィートコンテナをも搭載可能なよう考慮されている。また、No. 5 コンテナ倉の倉内機関室側1行および、No. 5 コンテナ倉中央部2行のハッチカバー上1段目、同じく No. 6 コンテナ倉各行のハッチカバー上1段目には冷凍コンテナが搭載できるよう設備されている。

3.4 船殻構造

コンテナ搭載効率を良くするため、船殻構造はコンテナ形状によってかなり厳しい制限を受ける。このため、船体の強度、剛性の確保について、特に慎重に設計が進められ、構造強度については広島および神戸研究所、振動については長崎研究所の協力のもとに研究検討が加えられた。

また、従来船に比較し、高度の精度が要求されるコンテナ・セルに関しては、設計・工作両部の周到な事前検討により施工し、所期の成果を上げることができた。

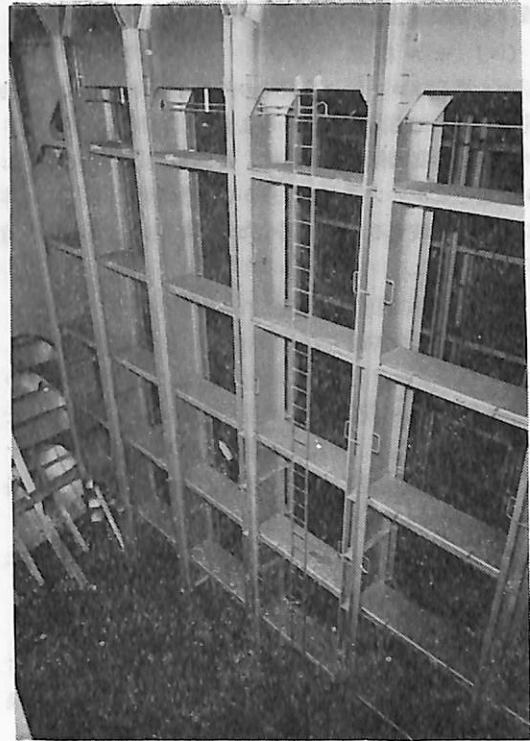
以下本船構造上の特質につき概説する。

(i) 縦強度部材

大倉口一層甲板船であり、従来船より上甲板の幅が著しく狭いので、縦強度部材の有効断面積を確保するために、上部舷側タンクを船体中央部に連続させる構造を採用した。また上甲板の板厚は縦通梁に大型スラブを採用することにより適切な方法を選定し、溶接能率の向上を計った。

(ii) 振り強度に関する部材

この種の大倉口船では、船体の振り剛性が低く、ま



セル構造

た、振り中心が船底面下にあるため、船体に働く振りモーメントも大きくなり、船体の振れに基づく倉口変形が、一般貨物船の場合より大きくなる。このため倉口蓋の水密性倉口間構造の強度が問題となる。本船就航時の倉口変形量を正確に把握するために、外力および応答の問題につき理論および模型実験研究を実施し、その成果を基に設計を行なった。

倉口隅部の形状については、それが直ちにコンテナ積載効率に影響をおよぼすので、船体の振りによつて生ずる倉口間構造の端部における曲げおよび剪断応力を算定し、これを基に倉口隅部の応力集中の問題を模型実験で検討し、倉口の配置に応じて種々の隅部形状を決定した。また、振り剛性の低下を防ぐため、本船では上甲板には高張力鋼は使用せず、船側には、振り変形減少に最も効果のある縦通隔壁を船体中央部に設けた。

(iii) 二重底および船側構造

広大な二重底構造、また上甲板の水平支持効果の低い船側構造の強度については、立体強度計算により検討した。この結果船倉中央にはコンテナ・セルの下部二重底上にディープフロアを特設し、二重底強度を向上せしめた。また縦通隔壁と内底板との交叉部は模型により疲労強度実験を行なつて溶接要領を決定し、さらにリブを

設ける等疲労強度の向上を計った。

(iv) セル構造

セル構造はコンテナ荷役時の外力や船体運動による動荷重に対して十分に耐えうるよう設計された。セル・スロットの精度確保のためには、特別な治具を使用し、セル構造とセルアングルは、細かい精度管理のもとに一体に組立て搭載する方式を採ったが、結果は、満足な成績が取められた。

(v) 船体振動

大馬力主機を搭載するため、その振動対策としては、主機バランスを詳細に検討するとともに、船体振り水平振動について理論および模型実験研究を行なつてその特性を検討した。また上部構造、機関室ならびにファイナ船尾構造などにつき振動特性の検討を行ない、各構造部の剛性をあげるなど十分に配慮した。

以上の研究諸検討は、さらに本船引渡前に行なわれた船体強度および振動に関する大規模な実船実験により、その成果が確認された。

これ等多くの研究により、合理的な構造様式が採用され、この船型では最大限と考えられるコンテナ数の確保に成功した。

3.5 船体機装

(i) コンテナ搭載関連の設備

コンテナは倉内ではセルガイドにより搭載格納されるので、コンテナの固縛装置を必要としないが、上甲板上に搭載するコンテナに対しては、適当な固縛金物が必要である。ハッチカバー上のポジショニングコーン、1,2段目のコンテナ間にそう入するパーティカルスタッカー、最上段のコンテナ上部をつなぎ合わせるブリッジフィッティング、甲板等にコンテナを固縛するラッシングワイヤなどがそれぞれあり、当社三原製作所がその製作にあつたものである。甲板上コンテナへの交通装置としては、端舷甲板前面および第6番コンテナ倉後部にアクセスタワーのヒンジ式のはしごを常設するほか、コンテナ行間用に持運び式のはしごを備えている。コンテナ倉の通風装置として、第1～第3および第6コンテナ倉には軸流給気通風機各1台、第4番コンテナ倉には軸流給気通風機2台、第5番コンテナ倉には渦巻式給気通風機2台を設けている。冷凍コンテナを搭載する第5番コンテナ倉の後端は、電線や冷却水管の各種作業を行なう操作場所が必要なので mock up 作製の上十分な耐検を行なつて構造配置を決定した。

ハッチカバーは、前述のように1行ごとに1枚のボンツーン型スチールハッチカバーで、開閉は岸壁のクレーンにて行なうため重量に制限があるほか、船体運動に対

応する水密の保持方法やカバー上の金物の据付精度に関連する諸問題があり、その解決には充分注意を払った。

(ii) 消火設備

甲板洗滌管と兼用の海水消火管を設け、所要の消火栓ホース類を設けているほか、コンテナ倉および塗料灯具庫には、自動警報付煙管式火災検知兼炭酸ガス消火装置を設けている。その検知キャビネットは操帆室に設けた。第4および第5番コンテナ倉が2系統であるほか、各1系統で合計9系統である。機関室にはトータルフラッシング式炭酸ガス消火装置を設備し、さらに急速放出装置付ホースリールを備えた。上記に対し、45.4 kg 充填の炭酸ガスボンベ107本をCO₂室内に配附した。その他35 kg 入携帯用粉末消火器など関連法規を満足する消火器具を設けた。

(iii) 救命設備

木製合板製 救命艇	47人乗り	2隻
(1隻はモーター付)		
膨張式救命筏	24人乗り	1隻
救命胴衣		47個
救命浮環		8個
救命艇用ダヴィッド (三菱S型重力式)		2基

(iv) 甲板機械

揚錨機	電動ボールチェーン		
	30t×10m/min		1台
係船機	電動ボールチェーン		
	8t×22.5m/min		4台
オートテンションウィンチ	電動ボールチェーン		
	10t×18m/min		4台
船用品積込ホイス	5t×5m/min		1台
舵取機	電動油圧式 (2ラム4シリンダ2ポンプ)		
	45KW 電動機×2 (150t-m)		1台

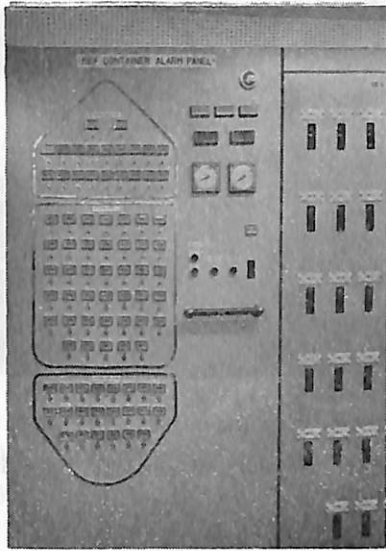
4 機関部

4.1 機関部概要

本船機関室はコンテナを出来るだけ効率良く積載するためにセミアフトに設けられている。

主機関は三菱 MAN ディーゼル 機関 K 10 Z 93/170 E 型で、最大出力27,800馬力 (115回転/分にて)、常用出力23,600馬力 (109回転/分)である。本機は当社横浜造船所で製作され、高い信頼性と経済性を備えた機関であり、機関室内設置に当つては二重底構造の剛性を増す等充分な振動対策の考慮が払われている。

発電機は3台の当社神戸造船所製ディーゼル機関“SH 24 AC”により駆動される船用交流発電機750KW A, 600KW からなり、航海時、出入港時および荷役時と



冷凍コンテナ警報板（機関制御室内）

も3台中2台の並列運転で電力をまかなうようになっている。

補助ボイラは重油専焼強圧送風式コーナーチューブボイラと強制循環コイル式排ガスエコマイザーからなり、暖房、加熱等必要な蒸気を供給する。補機類はすべて電動とし、遠洋区域を航行する貨物船として必要にして十分な力量および台数を装備している。

本船の自動化は、機関室内第3甲板左舷に独立した機関部制御室を設け、この制御室から主機関の遠隔監視、発電装置および主要補機の遠隔監視を行なう。また本船の運行にもっとも重要である主機関潤滑油系統、主機関冷却清水系統、燃料油系統、発電機潤滑油系統、圧縮空気系統、補助ボイラ系統、およびビルジ系統には自動制御装置を採用し、そのために必要な種々の遠隔指示、表示および警報装置を制御室内に設けた。その他必要に応じて各種機器および弁類の遠隔操作をこの制御室から行なうものとし、そのために必要な装置を制御室内に設けている。なお一般的にコンテナ船として特に信頼性の向上、保守点検の容易さについて主機、補機器、艀装、配置等の面に考慮を払った設計がなされている。

4.2 機関部要目

(1) 主 機 関

型式および数 三菱 MAN K 10 Z 93/170 E 1 基
出力×回転数 最大出力 27,800 PS×115 rpm
常用出力 23,600 PS×109 rpm

シリンダー数×直径×ストローク

10×930 mm×1,700 mm

(2) ボ イ ラ

型式および数

浦賀コーナーチューブ形 UCM-18 A 1 基

蒸気圧力および温度 7 kg/cm²g 飽和温度

蒸発量 1,900 kg/h

(3) 軸 系

中間軸 570 mmφ×7,500 mm 1

570 mmφ×9,500 mm 1

プロペラ軸 700 mmφ×9,950 mm 1

船尾軸受 オイルバス式

(4) プ ロ ペ ラ

型式および数 5 翼一体型 1 基

直径 6,700 mmφ

材質 ニッケルアルミブロンズ

(5) 発 電 機

原動機 三菱神戸 8 SH 24 AC 3 基

900 PS×720 rpm

発電機 450 V AC 3 φ 60 C 3 基

750 KVA×720 rpm

5 電 気 部

5.1 動力装置

発電装置として 750 KVA (600 KW) ディーゼルエンジン駆動の主発電機3台を装備し、3台中2台の並行運転で各状態の常用電力をまかなうことができる。照明、電熱通信関係の AC 100 V については、450 V/105 V 変圧器、また冷凍コンテナ用には、450 V/230 V 変圧器を介して給電される。非常用には 24 V のバッテリーが設けられており、非常灯、船内警報装置等に給電している。主発電機の制御、配電は機関制御室に設けられた主配電盤によつて行なわれる。主配電盤は、発電機盤、440 V 給電盤および 100 V 給電盤により構成されるデッドフロント床置型で、その前面および背面には水平絶縁手摺が設けられており、しゃ断器、スイッチ等のできるだけ操作が容易なように配置した。船内の動力、電熱、照明、通信および航海装置などへ適当に給電するために、分電箱を装備している。各給電回路は過電流および短絡電流保護のため原則として限時熱動引外しと、瞬時電磁引外しを備えたしゃ断器を主配電盤または分電盤上に設けている。

5.2 照明装置

原則として蛍光灯により照明されるが、機関室局部、倉庫、ロッカー、暴露甲板通路等は白熱灯、上甲板および機関室の全般照明用に水銀灯投光器を設けている。コンテナホールド内は、一般には陸上設備で照明されるので、照明設備は設けないが冷凍コンテナを搭載する第5

コンテナホルドの船尾側操作場所のみ冷凍コンテナ点検巡回用としてガード付白熱灯を設けている。

5.3 航海装置

所要のレピータを設けた TG-100 型のジャイロコンパスを装備しており、テレモーターレスのジャイロパイロットも装備している。レーダは大型のリラチブモーション 2 台である。そのほか罗兰 1 台、方位測定儀 1 台、プレッシャーログピトー管遠操式 1 式、音響測深儀 1 式などを装備している。また、本体は船主手配であるが、デッカナビゲーターを装備できるよう電源装置および空中線の施工に配慮が払われている。

5.4 通信装置

操舵室の後壁にはデッドフロント型の操舵室集合盤 1 面を装備し、次のような機器を組込んでいる。

- 航海灯表示器
- 自動交換電話器
- 共電式電話器
- 船内指令装置緊急盤
- 操舵指令装置
- エヤホーンタイムコントローラ
- 機関室以外の通風機非常停止スイッチ
- 非常警報スイッチ
- 各種電灯スイッチ
- 各種警報

電話装置として船舶用 30 回線自動交換式のものを各室に設けているほか、国際 VHF 電話装置、および操舵室電話装置と機関部連絡装置の共電式電話装置を設けている。また船内指令装置として、増幅器の本体を総合事務室に、主制御盤および非常警報盤を操舵室に、副制御盤を無線室に設け、各本体および各制御盤にマイクロフォンを設けた。この指令装置は総合事務室から船室および通路に設けたスピーカを通じサロンのステレオからラジオ放送、レコード演奏などの放送ができ、また無線室からマイク放送もできる。その他、船内自動交換電話器で特定ダイヤルにより、船内指令の一斉放送も可能としている。そのほかテレトーク装置、インターホーンテレグラフ、火災報知機等の所定の船内通信装置を完備している。なお、冷凍コンテナ用には、床置型副配電盤および防水レセプタクルを装備している。また冷凍コンテナ側には、本信号取出用のレセプタクルを設けている。

5.5 無線装置

主送信機は、中波、短波、中短波用の出力 1 KW の



操舵室

もの 1 台のほか出力 1.2 KW SSB 組込のもの 1 台を設けた。補助送信機は、中波、短波、中短波用、出力 75 W のもの 1 台である。受信機は全て全波用で、主受信機 4 台 (内 1 台は SSB 用)、補助 1 台を設けた。その他、オートアラームおよびオートアラームレコーダを設けている。(完)

成山堂

時代に即した新刊

図書目録進呈

油圧技術が船舶に大いに利用されてきた現状にマッチした、わが国初の船舶油圧関係の解説書。基礎から、各種機器の構造、原理、利用、応用、保守管理までを詳述。図版と実例を数多くとりいれ、表を付記。
JIC・JIS規格対照

油圧装置の解説

補機全般を広い範囲にわたり収録し、その基礎概念を体系的に説明。構造、作動はもちろん特性や原理も、豊富な原理図を用いて平易に解説した補機の百科事典である。現場技術者の疑問に、その場ですぐに解答してくれる。

船舶補機の解説

香良光雄著
A 5 / ¥ 1,200

重川 亘著
B 5 / ¥ 2,800

東京渋谷富谷 1 の 13・(467) 7474・振替東京 78174

1450 トン型護衛艦の設計

大 城 永 幸
防衛庁技術研究本部 1 等海佐

1. ま え が き

防衛庁では第3次防衛力整備計画の一環として1450トン型護衛艦の建造を行なうことになり、その初年度である昭和42年度においてその設計を行なつたので、許される範囲内においてその概要を紹介することと致したい。

1450トン型護衛艦は通称 DE と称している。U.S. Navy の Ship Designations によれば DE とは Escort Ship とされている。防衛庁ではこの型の艦を以前では乙型警備艦と称し、甲型警備艦と区別されておつた（ただし現在でも予算面では依然としてこの名称が残っている）。現在（と云つても昭和35年10月以来）訓令によりその分類が改正され別表1に示すように定められ、本艦型はこれの中で護衛艦のうち記号 DE の項の艦に該当するわけである。

護衛艦の任務はわが本土海域の哨戒並びにわが船舶の護衛が主であるが、このためには航空機並びに潜水艦等の攻撃に耐えねばならず、その対応力の差異によつて DD または DE に分けられることになる。前者はその能力がやや大きいもので、後者はやや小なるものと考えてよからうが、さらに詳しく述べれば、前者はその行動範囲、運動力が大きく、航空機による攻撃に対応する力が優れているものであり、従つて艦の大きさも2000トンないし3000トンと大きくなつてくるわけである。後者すなわち DE はわが国では1000トンないし1500トン程度の艦をもつて充て、その行動範囲もわが本土沿海域の哨戒と通称内航護衛（すなわちわが本土内相互間の海上輸送の護衛）とが主となつて定められるものと解してよいであろう。DD と DE とにおいては潜水艦による攻撃に対応する能力においては差がないが、DE は航空機による攻撃に対しては本艦の行動範囲が沿海域が主であるために比較的味方勢力の支援が受けられやすいので、対潜水艦能力の保持が主となつていると考えてよからう。

2. 各国の状況

わが国の1450トン型を諸外国と比較する場合、DE と称せられる艦種によつて比較する場合と、約1000トンないし1500トン程度の大きさによつて比較する場合があるが、別表2,3にその両者を含めてその代表的なものをあげてみた。

(1) まず米国の場合、第2次大戦終了当時は現在われ

われが建造している DE に近いものが代表的なものであつた。すなわち別表2に示す“Rudderow”あるいは後述する貸与艦あさひ型 (ex-US DE-168 “Amick” 別表4参照) で判るとおり、基準排水量も大体1500トン程度である。戦後十年目に“Dealey”が造られたが、これとて大きさに大差はなく、ただ主機関タービンが単軸となり対潜兵器がやや進歩したに過ぎない。しかるにさらに十年経つて1964年には“Garcia”が完成したが、ここにおいて従来の DE とは飛躍的に変化をみせてくる。すなわち基準排水量は2500トンを超過し兵装も5吋連装砲となり、DASH, ASROC の花形対潜水艦兵器がとう載されてくる。ただこの場合、主機関に関しては“Dealey”以来タービン1軸という機関室容積の最小限化と機関効率の向上を貫いている。これは現在われわれの保有する最新鋭大型 DD「たかつき」と速力を除いてはほとんど同様である。すなわち速力がわが方の DD の32ノットにくらべて27ノットであり、主機関が1軸であることは機械室、艙室が各一室である違いだけのものである。さらに2年後の1966年に完成された“Brooke”においては対空ミサイルの TARTAR を装備し対潜ヘリコプターの発着を考慮しているようであるが、その他は全く“Garcia”と同様である（ただし TARTAR とう戦のために5吋砲を1門撤去している）。これを前記「たかつき」型と較べると速力を除き対航空機攻撃に際しても格段の偉力を有し、わが国で唯一の対空ミサイル艦「あまつかぜ」の能力まで併有することになつている。

英国の場合、これは欧州諸国に共通していえることであるが、DE と称する記号は見当たらない。2次大戦中にまず英国で復活して用いられた“Frigate”という言葉が通つているようである。内容としてはおおむね米国の DE に近い。米国の“Dealey”に対して英国の“Blackwood”、米国の“Garcia”に対して英国の“Tribal” class とを比べてみると、そのことがいえるであろう（ただ米国で“Frigate”といつた場合 DL という記号であり最近では Guided missile をとう載した DLG が主となり別表2のように大型となつてくる）。英国の場合も米国と同様にタービン1軸であることは一つの特徴であり、特に英国は“Ashanti”ではガスタービンを併用している。

同じ英連邦の一翼をになうカナダの場合、DDE “MacKenzie” 型がある。別表3に示すとおりで、米国の“Garcia”型と大体において似ており、かつこれに2年

程先立つて完成している。またこの型は DDH と称して大型対潜ヘリコプターをとう載した“St. Laurent”型として有名である。

独、仏、伊の諸国においては過去 10 年程度において別表 3 のとおり、独の“Augsburg”、仏の“Le Normand”、伊の“Bergamini”等が建造されており、これ等はおおむねわが DE に相応したものと解してよないだろうか。

共産圏の代表国であるソ連の場合、なかなかその概貌をうかがいにくい、別表 2 によれば類似したものとしては“Mirka”が約 1000 トン前後であろうが、最も新しいもののようにである。“Kola”は 1500 トンでちょうどわが DE と比較したいところだが、いささか古いようである。ソ連の艦は“Mirka”を除き一般に速力が早いので、その割合から言えば DE に近いのかもしれない、むしろわが艦艇と比較する場合には一次防の「あやなみ」型に近いようである。

先にも述べたとおり、ソ連のような大陸国とわが国のような島国とは環境条件の根本的相異があるので比較することはある面から申せば無意味かもしれない、他の面から言えば参考にはなると考える。

註

- ASROC Anti-Submarine Rocket の省略で USN が使用している艦載用 8 連装対潜ロケットランチャーである。直径 30 cm 長さ 4.57 m 重量 450 kg のロケット魚雷を発射し約 2~10 km の到達距離を有する。
- DASH Drone Anti Submarine Helicopter の省略で対潜攻撃のための魚雷が積載された無人誘導の小型ヘリコプターである。60ノットの速度で 1 時間間空し母艦から 30 哩の活動範囲を有する。
- TARTAR 地对空の艦載ミサイルであり米国の駆逐艦にとう載されている。直径 30.5 cm 長さ 4.57 m 重量 545 kg の誘導弾を発射し 16 km 以上の到達距離を有する。

(何れも数値は Jane Fighting Ship 1967~68 による)。

3. わが国の DE

本項では戦後のわが国で建造または使用されている DE の概況について述べることにする。

別表 4 はその代表艦を示すものであるが、前述のとおり戦後の自衛隊の創設は米国貸与の PF 艦から始まっているが、その要目から判るとおり戦後建造のわが DE 艦とかなり似たところがある。

PF は戦時中に急速量産された艦であり、それなりの

特徴並びに問題点を持つている。要目に示すとおり、本艦は 2 軸のレシプロエンジンであるのがその特徴で、機関としてはきわめて simple であり鈍重ではあるが、量産には適し信頼性も大きい。わが海上自衛隊にとつては過去 20 年近くなじみ深く愛用された艦であるが、反面戦時急造の宿命はのがれがたく多少の問題がないわけでもなかつた。

海上自衛隊創設と同時に国産艦艇建造の要請があり、昭和 28 年度予算により建造準備が開始され、この中には戦後の第 1 番艦 DE としての「あけぼの」、「いかづち」型があるが、この完成に先立ち、米国よりさらに“Bostwick”型護衛駆逐艦が貸与された。本艦も PF 型と性能その他大体類似しているが、その特徴とするところは主機関が Diesel Electric 2 軸であることである。

旧海軍の唯一の残存艦で現在なお使用されているもので「わかば」がある。これは終戦の年に完成した T 型駆逐艦「梨」であり、米艦機攻撃で沈没したものを引揚げの上改装を行なったものである。一時自衛艦隊に所属されておつたこともあるが、艦の性格その他から重要な実験的任務に向けられることが多い。

戦後の国産艦建造の一番手になつたものは DD の「はるかぜ」型と DE (当時では乙型装備艦)の「あけぼの」、「いかづち」型であつた。「あけぼの」と「いかづち」はその主機関型式が前者はスチームタービンであり、後者がディーゼルであることの外は、大差はない。何故にタービン艦とディーゼル艦が造られたかは筆者の知るところではないが、推察するに蒸気機関と内燃機関の差異と船の大きさとの関係、運用上の得失、経済効果の得失等の比較のため等によつたものではあるまいか。

戦後はその任務も対潜警戒と船団護衛に焦点がしぼられてきたが、艦型そのものとしては旧駆逐艦と飛躍的に変つた点は見いだすことができない。ただ問題は、敗戦の結果兵器の生産設備が全く無くなつてしまつてゐることと、新しく電子機器の発達と潜水艦探知兵器が進歩したことのために、兵器については全く米国に依存せざるを得なかつたことである。このため当時のわが国の地位からして最新鋭兵器の供与とまではいかず、ちょうどその頃完成した米国の DE “Dealey” (別表 2 参照) と比べて彼の 3 吋連射砲とか Weapon “Alpha” とか三連装魚雷発射管等とにせん望の眼を見やつたものである。しかしながら艦の運動性能等においては速度はもちろん凌波性、旋回性等において従来の PF に比べて格段の差を示し乗員の好評が得られた。しかしながら後日の計画変更にもよるが、全般的に船型を極力小さくという建前

から居住性の圧縮は避けられがたく、完成時はもちろんのこと改造ごとにこれ等はさらにひどくなり、今までPFのゆつたりとした生活に慣れていた乗員に窮屈な感じを味わせることになった。

戦後この時点で戦前に比べて変わったところは、まず構造としては縦肋骨方式を主体としてブロック式を採用し電気溶接が大幅に使用されたことであろう。応急対策特に防火防水対策は徹底を図られ主横隔壁等も増加されたことも特徴の一つである。居住性の向上も図られたが、本艦型においてはこれは成功していない。その他細部にわたり綿密な検討が加えられ、例えばハイライン設備とか、配管の主横壁貫通とか、弾薬庫の撒水対策、主船体の舷窓廃止等々多数の細かい配慮が行なわれている。これ等は爾後逐次建造された国産艦の基盤となり、幾多の改善進歩の過程を経て最新の護衛艦につながってくることになる。

昭和34年度予算において「いすず」型が1450トン型として承認されたとき、すでに「あけぼの」「いかづち」型完成後3カ年を経て、かつDDクラスとしては「あやなみ」型、「むらさめ」型、さらには米国の域外調達による「あきづき」型の設計を終えていたわれわれは、第一次防衛計画の主要なる艦艇の建造も終りに近く、遠からず取り組むべき次期計画に対する心構えを整理する必要に迫られる頃になったわけであるが、あたかもその頃ようやくわが方の設計陣容も整い始め、従来財団法人船舶設計協会に委託していた基本設計を防衛庁自身の手で行なうことになり、その手初めとして「いすず」型から取り組まれた次第である。この時はすでに戦後の艦艇設計建造と使用の実績もある程度出そろい、諸外国もようやく戦後から脱して新たな世界情勢の下、艦艇の建造も新兵器の開発にあわせて新たな方向に進むきざしを見せ始めたときである。

このような条件の下で造られた「いすず」並びに次に造られた「きたかみ」型の特徴を簡単にのべることにする。

まず船型的に要目からおわかりのように従来のわれわれの艦に比べると、長さに対し幅が大きいことである。これは復原性能はもちろん旋回性能特に旋回時の傾斜防止に有効に役立っている。また従来の flush decker 型を採用しているが、(この間、DDにおいては復原性、凌波性、艦内容積確保等の意味から長船首楼甲板型を採用していた)、DDの船首楼を艦尾まで延長した甲板の数が一層多い平甲板ということになる。従つて乾舷が従来艦に比しきわめて高く、その結果は艦内容積の確保、さらには長船首楼型に比し上甲板の作業交通性をきわめて

容易にしている。戦前は軍縮条約等のため艦が重量 Base で成り立っていたが、戦後は電子機器の導入とあいまつて容積 Base で成り立つ傾向が示されてきている。特に凌波性能についてはわが国周辺の家象状況と主要任務から荒海域における運動力の保持が強調され重点がおかれている。

構造の面においてはその合理化が極力進められ、十分な船体強度、とくに波浪に対する強度、衝撃振動対策が図られ、骨組、梁、板厚等に対する経済性、合理化の徹底が図られている。

艦内機装にあつては特に乗員の体力保持が図られ十分な容積と空気調節の実施、騒音対策、船体傾斜の減少、加速度の減少(船酔いの防止)、振動の減少、艦内塗色の改正による色彩調節の推進などの人間工学の面からの対策等が幅広く実施された。

4. 新しい1450トン型護衛艦

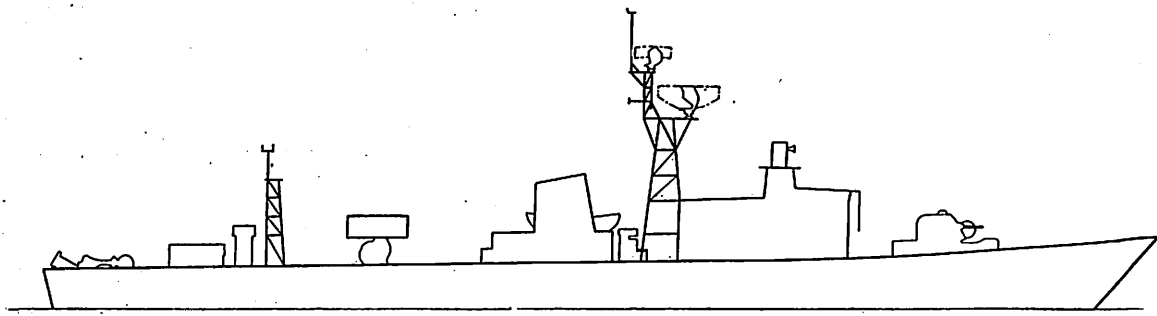
本艦の完成予定要目は未だ決定されていないが、多分次のものに近い数字となるものと考えている。

基準排水量	約1470トン	
全長	93.0メートル	
水線幅	10.8メートル	
深さ	7.0メートル	
喫水	3.5メートル	
速力	25ノット	
機関出力	16,000馬力	
機関型式	ディーゼル2軸	
主要兵装	3吋連装速射砲	1基
	40mm連装機銃	1基
	短魚雷発射管	1組
	アスロックランチャー	1式
乗員	166名	

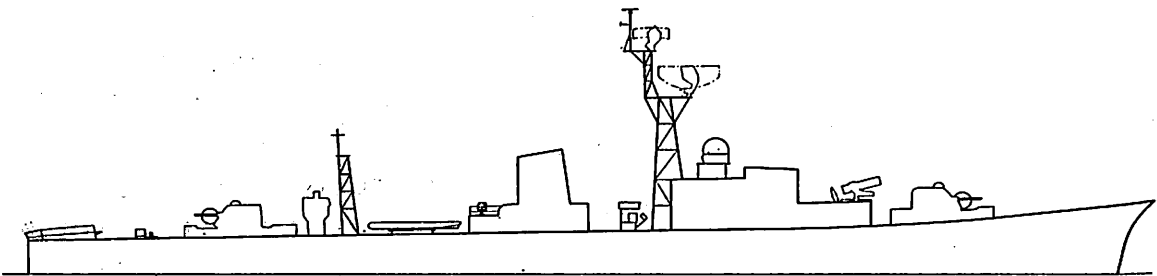
その外観は別図1のシルエットによつて推察された。

(1) 設計のねらい

本艦の設計に当つては当初から相当大きな制約が与えられていた。定められた国家予算の中で最大の効果を發揮するためのわれわれの選ぶべき艦種と艦型と隻数の関連はきわめてむずかしい課題であるが、その一面として島国でありきわめて長大な海岸線を有するわが国の沿岸哨戒と内航護衛となるとどうしても護衛艦の隻数がある程度必要となつてくることはおわかりいただけることと考える。小さな艦艇で極力多数を揃えて常時沿岸の警備を行なう考え方であるが、ではどの位の大きさであればよいかという問題である。



新 D E



きたかみ

別 図 1

現在われわれは沿岸防備用としては魚雷艇（これは 30 ノットないし 40 ノットで基準排水量約 55 トンないし 100 トン程度のもの）のほか、駆潜艇（約 20 ノットないし 26 ノット基準排水量約 320 トンないし 440 トン）を保有しているが、われわれの周辺海域の海象状況から考えてもう少し大きめのものが欲しいところである。ご承知のようにわが国の周辺海域の海象状況はよくないのである。最近ようやくとどつてきた太平洋の海象統計からみても判然とそれが示されている。極力荒天について常時 Patrol が可能で有事作戦が可能のためにはある程度の船の長さや mass が欲しいのである。その結果が一つの型として本艦型が選ばれてきた大きな理由がある。

上述のように極力小さくしたい元々の考えからしてこの型は compact にならざるを得ない。艦艇というものは一度建造されるや約 20 年は現役に使用されるわけであり、建造する以上今の進歩の早い 20 年間の使用に堪えねばならず、最近の傾向として艦艇の所要容積増大を含めて設計しておかねばならないが、その余裕をどの程度にしておくかという壁に一つぶち当たるわけである。DD のようにやや船型が大となればある程度これが cover されるが本艦程度になるとそう容易ではない。にもかかわらず、一応それを考えねばならないところに苦勞がある。

話はまたもとに戻るようであるが、旧海軍時代と異なり予算面でも親方日の丸とはいかない。とくに 2 次防までの実績から任務遂行の目標を一步でも上げようとするれば予算面に無理がきやすい。結果的に言えることは三次防全体の予算から個艦に影響する予算的制約は従来に比しなまやさしいものではなかつたと言うことである。

要目から判断されるように、本艦の索敵能力は大型ソナー VDS を備え、対潜攻撃能力としては ASROC のとう載など全く DD 並みの能力であり、「きたかみ」型に比し主要兵装は格段の進歩である。これに付随して、機器室容積、所要電力、冷房能力の増大を含めて 1450 トンに収めることはそう容易ではない。本艦は前述の船価対策から当初「きたかみ」型の船長を約 5 メートル短かくしようとして試みたわけであるが、結果としては全長においては船型の変更（大型ソナーの警備による）もありほとんど短かくはならずかえって船幅は増大せざるを得なかつた。

設計に際し前述の条件のほか当然のことながら次のことが考えられた。

- i) 旧 DE 艦での使用実績での問題点は全部改善すること。
- ii) 強化された武装の十分なる能力発揮のための諸施設をおしまないこと。

iii) 旧 DE 艦が建造されて以来6年間経過しているがこの間の世界の進歩(戦略, 戦術, 兵器技術, 工業水準, 生活水準の上昇も含めて)を可能な限りとり入れること。

iv) 旧 DE 艦の合理化をさらに検討し簡易化をすすめる。

この結果として特に重点がおかれた項目を述べれば次のとおりとなる。

まず第1に防振防音対策の推進である。これは索敵性能の向上と居住性能の向上の二つのねらいからである。前者はその索敵兵器が超音波利用の上に立っているところから、艦内振動騒音のじやま物を排除することがソナーの S/N 比を向上し間接的に索敵能力向上につながり、後者は護衛艦の任務が戦後長期間滞洋ということになり、乗員の堪力増大のためには居住性の向上が不可欠となつてきたためである。昭和36年、旧 DE 「いすず」型が完成の際、その主機関の完全 balance 化とあいまってその振動、騒音の改善結果は Diesel 艦としては眼を見張るものとしてその就役に際し称賛されたものであるが、その後 Multiple diesel 機関の採用がすすむにつれ、この対策の徹底がさらに要請されてきているためである。

第2としては戦闘指揮方式の合理化の推進である。前回までは依然として一次防式のやや旧式な戦闘指揮配置であつたが、2次防以降の新型式の艦橋並びに CIC の配置の採用によつて全く DD と大差のない機能を保有することとなつたことは、1450 トン型としては画期的なことととられてよい。

第3には船体強度の向上である。船体の強度の保持については旧海軍以来十分な注意と綿密な計算のもとに設計されているが、とくに今回からは大型ソナーの装備と水中衝撃対策の推進に伴い船体の強度はさらに完備されたものとなつている。

第4には船体艦装の向上である(後述)。

第5には機関部性能の強化である。特に低速性能対策、防音対策、機関補機の強化が行なわれている。

(2) 船型と配置

平甲板型であり機関室上に全通一層を有する点においては「いすず」型と同様である。

艦首船底に大型ソナー装備のため揚錨作業との関係から最近の DD の艦首と同様に Bow Anchore 型式を採用したので艦首が突出しており、前述のとおり水線長を短かくしたにもかかわらず、全長は「いすず」型と大差なくなつている。

艦首の3吋連装速射砲は「いすず」型と同様であるが、その後方にあつたロケットランチャーがなくなり、艦橋がその分だけ前方へ出てきている。前項で述べたように戦闘指揮のシステムを DD と同様にしたために艦橋が相当大きくなつており、その型式は DD ほとんど同じである。すなわち CIC, ソナー室が同一甲板となり、対潜指揮室は CIC に含まれることになる。艦橋上部の従来の上部指揮所は一步後退し、その位置はもつぱら高性能化された国産射撃指揮装置並びに信号員待機所に譲る形になつた。

艦橋に引き続いてマストを配し、最新型の対空、対水上のレーダー、送探装置等を備えている。マストの直下後方には装填演習砲、その両舷には三連装の短魚雷発射管を備えている。

マスト後方には煙突、煙路室を主体とする構造物があり、煙突の両舷に内火艇、カッターを揚収し、後方に探照灯を設けている。またこの構造物の一部には後方に設けたアスロックランチャーの附属設備であるラマーレールの格納庫およびアスロック管制室も設けられている。

この煙路、煙突構造物の後方に本艦の花形対潜兵器であるアスロックランチャーが装備されている。

さらに後部マスト、第2方位盤(40 m/m 機銃用)、40 m/m 連装機銃が装備され、艦尾には VDS (Variable Depth Sonar) のレセスが設けられている。

上述のとおり「いすず」型に比べると、艦橋、煙路室等の上部構造物が増大し、アスロック、VDS 等の装備は重心の上昇をもたらしているため、船幅をやや増大し復原性能に万全を図っている。もともとのねらいとして、船体を極力小さくすることを図り、船の長さを短かくしようとしたわけであるが、これは商船のようにずんぐり型に近くして船という容器の容積を極力大きく使用したためである。ところが艦艇である以上それ以外の条件で無視できないものが多い。まず速力である。艦艇の運動性能の第一の要素である速力は、同じ機関出力を有するときその船の長さに支配されるので、この点からは長さは長くしたい。また凌波性の面からもこの長さ付近では 1m でも長くしたいところである。その前にまず上甲板に兵器の配列が成り立たねばならない。等々は容易に船の長さを短かくする方向へは寄与してくれないのである。しかしながら前述の経済効果(この外船幅の増大による復原性能、特に高速旋回時の船体傾斜の減少のねらいもあつたのであるが)も考慮の上、本艦の寸法に落着いたわけである。別表4において各艦の長さとの比を出して比較されると、如実にそれが示されていることをおわかりいただけるであろう。

(3) 船体性能

前項において本艦の長さを短くしたために速力の相当な犠牲を払ったように読者は考えられるであろうが、別表でも示されるように、大きな差異は現われてきていない。これは船首船底に設けられた巨大なソナードームが、ご承知の Bulbous Bow 効果を与えていると考えてよいようである。船首ソナードームの船体抵抗に与える影響については、まだ理論と実際の間に問題がないわけではないが、少なくとも今のところわれわれの艦艇においては船体抵抗に不利に働いているとは考えていない。

本艦においてもう一つ注目されたのは、船首船底に装備されたソナードームが荒天時において pitching を行なうとき、海水から露出しないかという問題であつた。もしこのようなことが起れば、ソナードームが空中に浮いている間はその発信受信能力が零になり、肝心の敵探知に穴があくことになる。本艦の運動計算と類似艦の実績とは本艦の任務条件の下においては支障がないことを示している。

防衛庁の建造する船舶は自衛隊法によつて船舶安全法の適用を一部除外されている。そのかわりに防衛庁長官はその技術上の基準を設けることを義務づけられている。その一環として設計の基準を設けることが数年来進められ、われわれのところ最近ようやく第一段階の案ができあがりつつある。本艦の設計に当つてはこれ等の基準の検討の成果が實質上相当に反映されていることを申し添えておきたい。

(4) 船体構造

艦艇の特質の一つとして、ある程度の被害に堪えて戦闘継続能力の保持を図ることが必要である。その程度は艦の大きさ、任務、艦種によつておのずから差がでてくるが、本艦程度の艦はどの程度の被害に持ちこたえるべきかについては論議のかわされるところであろう。本艦は艦艇でありかつ小なりと言え、敵然たる護衛艦である。総合的見地から調和のとれた範囲において、極力耐被害能力の向上が図られるのは当然である。その一つとして構造の面で無視できないのが耐衝撃性である。これは衝突、接触、坐礁等の平時的な事項もあるが、主に敵弾、敵魚雷等による直撃弾の衝撃、至近弾による水中衝撃あるいは空中衝撃によるものであり、これ等に対する対策も戦後相当に進展し、さらに現在進展中である。現在は、とうとうの各種兵器はもろもろのこと、主要な機関、電気関係の主機補機から主船体にいたるまで、何等かの配電が行なわれている。

船体のスラミング損傷は古くから論ぜられ、まだまだ研究の余地が残されているが、「いすず」型で一部にこの現象が発生したが、本艦においては十分にその対策として船底の補強が実施されている。

(2) 項においてもふれたように射撃指揮装置として高性能の国産の方位艦が艦橋上に装備されているが、これには光学照準装置も設けられており、これ等がもし振動する場合その限度が問題となるわけである。これについては日本造船学会内にこれ等の許容限界に因す小委員会があり、振動知覚限界の基準が提案されており、われわれの方もこれを一つの目安としている。

(5) 船体艦装

まず居住関係であるが、船の最高責任者である艦長、司令に対する環境は「いすず」型では艦の大きさもあり必ずしも満足されたものではなかつたが、その改善の一步として専用浴室、便所を設けている。また一般乗員に対しては最近の陸上建物に近い甲板敷物を設けたり、体位の向上に伴い寝台の改善を図っている。

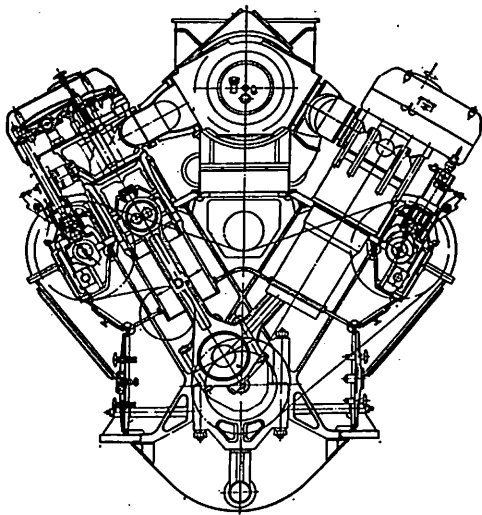
われわれの艦艇においては従来通風方式は低圧型式を用いていた。これはダクトが大きくなるが、出口騒音が比較的低いこと、所要電力が少なく済むこと等のためであつたが、本艦からは中圧通風型式をとり入れた。これは相当艦内が compact になつたためダクトの輻輳を処理しにくくなつたこと、騒音低減の方法がかなりとれるようになったこと等から中圧通風の利点の利用価値が大となつてきたためである。

一般艦装の面では従来の内火艇（これは救命艇を兼ねるもので一般に交通艇として使用される）の揚収装置を Gravity 方式として、艦艇として使用ひん度の多い洋上、作業地等における揚収作業の迅速化と安全の向上を図っている。また艦艇特有の装備として、滞洋性の向上その他の見地から洋上で燃料、食糧、弾薬等の補給を受ける洋上補給装置を備えているが、相当の荒天時でも、補給艦と数十メートル近接して受給を行なうわけであり、そう安易な作業ではない。これ等の装備の能力と作業性の向上がはかられている。この外炊炊作業の改善をはかり、自動炊飯器、ディスポザー等も装備することを図っている。

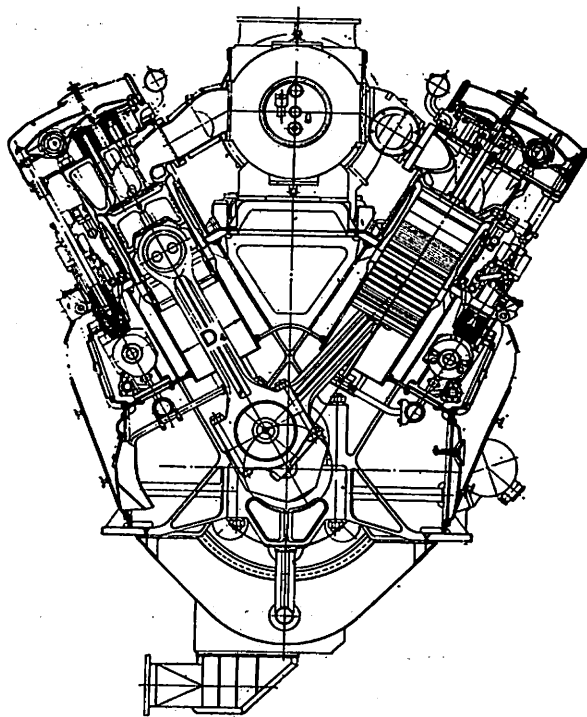
さきの洋上補給とも関連があるが、補給部品の整理格納方式の類別化、また糧食格納に過冷凍品の利用等、その近代化をはかつていく。

(6) 機関

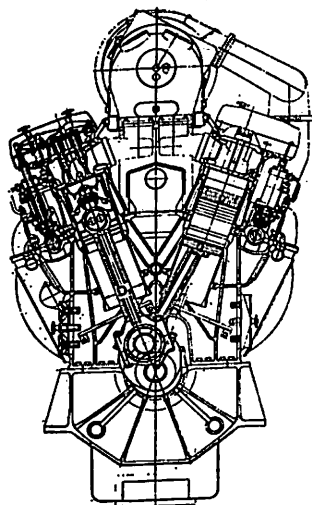
海上自衛隊の護衛艦で使用する Diesel 主機は「いすず」「もがみ」型の 2 番艦である「きたかみ」「おおい」



別図 2 「おおい」、「やまぐも」型主機関
三井 28 VBU-38 V 型



別図 2 「いすず」型主機関
三井 35 VBU-45 V 型



別図 2 「はやぶさ」型主機関
三井 22 VB-34 V 型

において一応の布石が敷かれたと言ふべきであろう。「きたかみ」の主機である三菱 UEV 30/40 型と「おおい」の主機三井 28 VBU-38 V 型はいずれも V 型機関で、この 2 系列の機関が 2 次防の DDK と 3 次防の DE の主機関の Multiple Engine の Base Engine となるわけである。別図 2, 3 に DE の主機を両社のカタログにより示す。

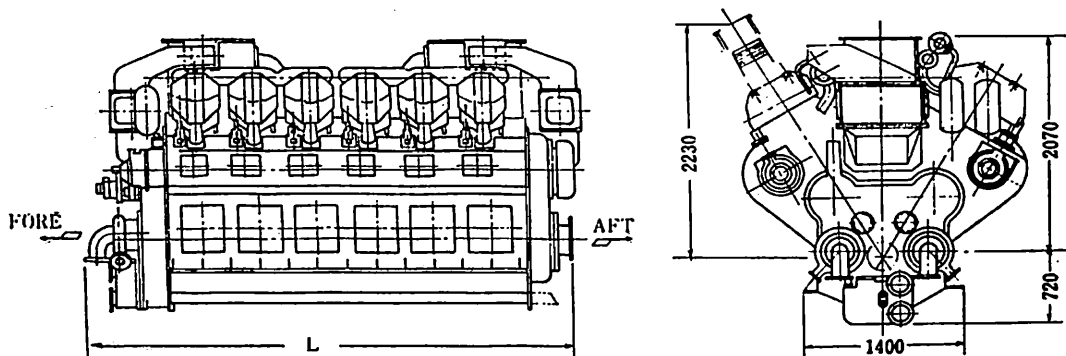
これ等の艦艇向けに研究された両社の高速内燃機関はすでに一番機完成より相当の年数を経過し、すでに海上自衛隊ともなじみの深い機関であるが、この間必ずし

も細部においては平易な道を行ってきたわけではない。使用開始数年頃から改良を要する点が次々と現われ、これ等は逐次そのつど改善が行なわれてきており、現在おおい問題点は解決されているが、さらにその性能の向上への努力は絶えず払われている。特に最近ではディーゼル機関の弱点である低速性能の向上と出力の向上とに意が用いられている。

内燃機関の利点についてはここで喋々する紙幅はないが、幾多の問題をかかえながら長期間を要してその問題点を克服しわが中型掃海艇の主機関の Base Engine となつた通称 10 ZC エンジンの例を見ても判るとおり、長い眼でこれを見て育てることによつて始めて物になり、わが国が世界にさきがけて採用した高出力の内燃機関の威力発揮の意義もあろうかと考える。

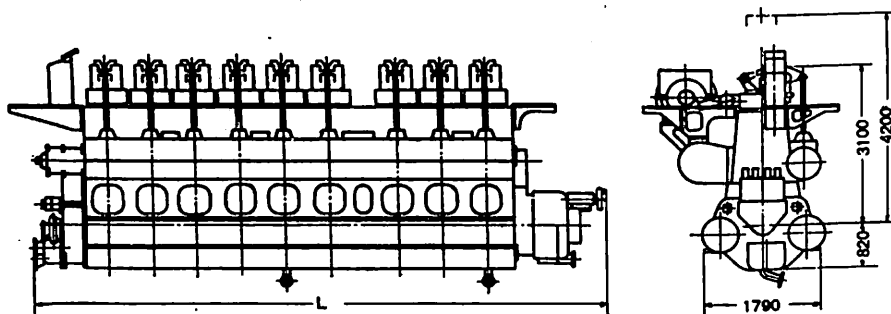
その他本艦においては造水装置、補助艦の能力増大をはかり、その総合的性能を向上させている。

機関部で特に今回意を用いたところに騒音対策がある。これは (1) 項でのべたとおり、艦全体としてその対策に取り組んだが、特に最近の調査の結果、この Diesel 機関の排気音の減少が取り上げられた。排気音は主として燃焼音であるが、これ等は大体 100~400 c/s であり、従来はこれを対象として消音器が設計されたが、このほ



別図 3 「きたがみ」「まきぐも」型主機関 三菱 UEV 30/40 型

要目	寸法	シリンダ数	定格出力 (ps)	重量 (t)	L (mm)
シリンダ径	900 mm	6	2,250	14	2,775
行程	400 mm	6	2,250	14	2,775
毎分回転数	600 rpm	12	4,500	25	5,070
正味平均有効圧力	9.95 kg/cm	18	6,750	37	6,870



別図 3 「もがみ」型主機関 三菱 UET 52/65 型

要目	寸法	シリンダ数	定格出力 (ps)	重量 (t)	L (mm)
シリンダ径	520 mm	6	5,330	63	8,350
行程	650 mm	6	5,330	63	8,350
毎分回転数	330 rpm	9	8,000	94	10,900
正味平均有効圧力	8.79 kg/cm	12	10,670	127	13,450

か排気音には爆発音があり、主に 50~100 c/s の部分を占めると言われている。調査の結果は艦橋付近の騒音はこの後者辺りも無視できないということと、前者も含めて排気音を全面的に減少させるため、消音器の能力増大を行なったわけである。すなわち排気音の拡張比を極力大とし、このため煙路および煙路室の容積をフルに利用をはかつてこの実施につとめ相当の成果を期待している。

(7) 電気武器

電気関係では、兵器の所要電力の増大、所要冷房力量の増加に伴い主発電機の容量が増加したほかは特記事項はないが、細部にわたり改善、性能の向上合理化等について相当神経を使われている。

武装関係では、3次防においてはその国産化の推進が

基調であり、すでに国産化されている3吋連装速射砲のほか、大型ソナー、レーダー VDS、高性能射撃指揮装置等着々とその歩を進めている。

さきにも述べたソナーの性能向上のための船体振動防止の対策としてソナードーム付近の船体に大範囲にハルダンパー材を貼るとかソナードームや船体の fairness の精度を上げて艦首部船底ドーム付近の水の乱流等を防ぐための配慮を細心に払っている。

今回は従来大型艦艇に装備されていたアスロックをとり載することになり、これを最も効果的に性能を発揮させるための最大の努力も払われている。

戦闘指揮の配置方式を refine したことはさきのべた。このほか通信情報装置も前 DE に比べると相当に向上している。

5. む す び

以上われわれが3次防の初年度に当り新しく設計を行なった1450トン型護衛艦 DE の概貌を従来の艦、諸外国の艦と比較しつつ述べてきたが、本艦の性質上、細目についての記述の自由を有しないので、その考え方の要

点について触れたつもりである。読者諸賢の御賢察を乞う次第である。

本艦の完成はあと数年を要しようが、一日も早く完成の上就役し所期の性能を十二分に発揮してくれることを設計者の一員として念願しているものである。

別表 1 海上自衛隊の使用する船舶の分類と名称を選出する標準

分類 大分中分類	種別	記号	艦番号	名称を定める標準	名称を選出する標準	備 考
機 助 艦 艇	護衛艦	DD	新造分は 101 から 貸与分は 181 から	天象, 気象, 河川 の名	天気, 気象 (月, 日, 雨, 雪, 霧, 霜, 雲, 四季等), 河川の名	1. 木の名は現有 PF の みとする 2. 同型艦は同系統の ものを用いる (例, 秋月, 照月, 磯波, 敷波, 大 波)
		DE	新造分は 201 から 貸与分は 262 から			
		PF	281 から	木の名		
	潜水艦	SS	501 から	海象, 水中動物の名. 種別に番号を 付したもの.	大型潜水艦~海象(潮), 水 中動物の名. 小型のものは 種別に番号を付したもの.	例 くらしお, おやしお
警 備 艦 艇	掃海艦	GP	441 から		列島, 諸島の名	例 桑栄
	掃海艇	MSC	新造分は 601 から 貸, 供与分は 651 から	島の名, 海峡の名 (水道, 瀬戸を含 む)	新造掃海艇~島のつかな い島の名	例 かさど, みくら
			供, 貸与の掃海艇, 335 トンクラスの MSC~三 字で島のつく島の名		例 やしま, はしま, と しま	
		MSI	680 から		貸, 供与の掃海艇, 310 トンクラスの MSC~四 字で島のつく名	例 うじしま, にのしま, えたじま
		MSB	701 から		四字で島のつく島の名 (旧哨特, 駆特)	例 うきしま, ひめしま, 島の名は現有掃海艇の みとする
	掃母海艇	MST	461 から	種別に番号を付し たもの	種別に番号を付したもの	例 掃海艇 1号
	掃母海艇	MST	471 から		海峡の名のうち主として 瀬戸の名	例 はやとも
	敷設艦	ARC	481 から		海峡の名のうち主として 水道の名	例 なさみ
	敷設艇	AMC	491 から		海峡の名のうち主として 海峡の名	例 つがる 岬の名は現有 AMC のみ とする
	哨 海 艦 艇	駆潜艇	PC	301 から	鳥の名, 木の名, 草の名, 種別に番 号を付したもの	木の名, 草の名, 鳥の名 310トンクラスの PC~ 二字の鳥の名 330トンクラスの PC~ 三字の鳥の名 370トンクラスの PC~ 450トンクラスの PC~ 四字の鳥の名
魚雷艇		PT	801 から		種別に番号を付したもの	例 魚雷艇 1号
哨戒艇		PB	901 から		種別に番号を付したもの	例 哨戒艇 1号
揚 陸 艦 艇	揚陸艦	LST	4001 から	半島の名	半島 (岬を含む) の名	例 しれとこ, おおすみ
	揚陸艇	LSM	3001 から	種別に番号を付し たもの	種別に番号を付したもの	揚陸艇 3001 号
		LCU	2001 から			揚陸艇 2001 号
		LCM	1001 から			揚陸艇 1001 号

特務艦艇	潜水艦救難艦	ASR	401 から	名所、旧蹟のうち主として城の名	名所、旧蹟のうち主として湖の名	名所、旧蹟を次のように区分する。 1. 風光明媚な土地 2. 峡谷 3. 湖沼 4. 海浜(浦) 5. 近江八景 6. 日本三景 7. 神社 8. 城 9. その他		
	給油艦	AO	411 から					
	砕氷艦	AGB	5001					
	特務艇	ASS					名所、旧蹟のうち主として風光明媚な土地の名	名所、旧蹟のうち主として風光明媚な土地の名
		AST	421 から					
		ATR	431 から					
		ASH	01 から					
ASM	51 から	船型に番号を付したもの						
LSSL	91 から		草の名は現有LSSLのみとする					

別表 2 米国の DE と DLG

国名	米 国	米 国	米 国	米 国	米 国	米 国
艦名	BROOKE	GARCIA	DEALEY	RUDDEROW	BELKNAP	COONTZ
艦記号	DEG	DE	DE	DE	DLG	DLG
艦番号	1	1040	1006	224	26	9
完成年月	66年3月	64年12月	54年6月	44年5月	64年10月	60年7月
基準排水量	2643トン	2624トン	1450トン	1450トン	6570トン	4700トン
長さ(米)	全長 126.3	126.3	95.9	93.3	166.7	158.5
幅(米)	13.4	13.4	11.2	11.3	16.7	15.9
深さ(米)						
きつ水(米)	最大 7.3	7.3	4.2	4.3	8.5	
速力	27ノット	27ノット	25ノット	24ノット	31ノット	34ノット
主機関	タービン	タービン	タービン	タービン	タービン	タービン
軸数	1	1	1	2	2	2
機関主力	35,000 SHP	35,000 SHP	35,000 SHP	12,000 SHP	85,000 SHP	85,000 SHP
航続距離			15ノット4500マイル	15ノット5000マイル		
燃料			400トン	378トン		
乗員(名)	士官 16 兵員 225	12 204	9 140	180	22 373	20 335
航空機	対潜ヘリコプター	—	—	—	—	—
対空ミサイル	TARTAR	—	—	—	Combined TERRIER/ASROC	TERRIER III
砲装	5吋単装砲1	5吋単装砲2	3吋2連装砲2	{ 5吋単装砲2 40%機銃4 20%機銃2	{ 5吋単装砲1 3吋単装砲2	{ 5吋単装砲1 3吋連装砲2
対潜兵器	DASH, ASROC	DASH, ASROC	MK108 ロケットランチャー	ヘッジホッグ	DASH	ASROC
魚雷発射管	3連発射管2	3連発射管2	3連発射管2		{ 3連発射管2 21吋単装発射管2	3連発射管2
爆雷投射機	—					

(Jane Fighting Ship 1967~68 による)

別表3 欧州諸国のDE

国名	英国	英国	英国	ソ連	ソ連	カナダ	フランス	西独	イタリー
艦名	LEANDER	"Taibal"型 ASHANTI	BLACK- WOOD	"Mirka"型	"Kola"型	MACKEN- ZIE	LE NOR- MAND	AUGSBU- RG	BERGA- MINI
艦記号	F	F	F			DDE	F	F	F
艦番号	109	117	78	166	652	261	765	222	593
完成年月	63年3月	61年11月	57年8月	64年(?)	?	62年10月	56年11月	62年4月	62年6月
基準排水量	2450	2300	1180トン	軽荷 900トン	1500トン	2366トン	1295トン	2100トン	満載 1650トン
長さ(米)	113.4	109.7	94.5	79.9	93.0	111.5	95.0	110	全長 94
幅(米)	12.5/13.1	12.9	10.1	9.0	10.0	12.8	10.3	11.0	11.4
深さ(米)									
きつ水(米)	max. 5.5	max. 5.3	4.7	2.8	3.5	4.1	3.4	3.4	3.1
連力	30	28	27.8	28	31	28	28	30	26
主機関	タービン	S&G タービン	タービン	ガス タービン	タービン	タービン	タービン	ディーゼル ガスタービン	ディーゼル
軸数	2	1	1			2			2
機関出力	30,000SHP	S.T. 12,500 G.T. 7,500	15,000SHP		30,000SHP	30,000	20,000	D. 12,000 G. 26,000	15,000BP
航続距離			ノットマイル 12,400				ノットマイル 12,4500	ノットマイル 全力 920 333トン	ノットマイル 10,4000
燃料									
乗員(士官 兵員)	263 { 17 246	253 { 13 240	140 { 8 132		190	12 234	平時 175 戦時 200	210	
航空機	Wasp 1	W. Wasp 1							
対空ミサイル	(SEACAT)	(SEACAT)							
砲	4.5吋 \times 2 40% \times 2 (20% \times) \times 2	{ 4.5吋 \times 2 40% \times 2	40% BOFORS 2	3吋連装砲2	{ 100% 37%機銃4 爆雷投下 軌条及び 落射器	3吋連装砲2	{ 57% 20%機銃2	{ 3.9吋砲2 40%機銃6	3吋単装砲3
対潜兵器	LIMBO	LIMBO	LIMBO 2	12パレル ロケット ランチャ		LIMBO 2	BOFORS ASM		
魚雷発射管					21吋 発射管3				12吋3連装2
爆雷投射機						DC MORTAR	{ DC MO- RTAR 2 DC RACK 1	DC MO- RTAR 1	
備考	()は "Naia S" 以後とう載	()は "Zulu" に とう載							

(Jane Fighting Ship 1967~68 による)

別表4 わが国のDE

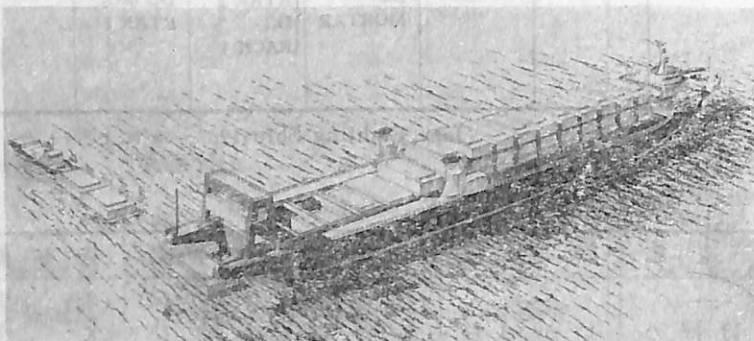
	新造艦	新造艦	新造艦	改造艦	貸与艦	貸与艦
(旧艦籍)	—	—	—	(旧海軍)	(米 国)	(米 国)
艦名	いすず	あけぼの	いかづち	わかば	あさひ	くす
艦記号	DE	DE	DE	DE	DE	PF
艦番号	211	201	202	261	262	281

完成年月	61年7月	56年3月	56年5月	改造58年3月	43年7月	貸与53年1月
基準排水量	1,490トン	1,060トン	1,070トン	1,250トン	1,510トン	1,450トン
長さ(米)	94.0	89.5	87.5	97.9	93.0	87.2
幅(米)	10.4	8.7	8.7	9.35	11.14	11.14
深さ(米)	7.0	5.5	5.45	5.8	6.1	5.33
きつ水(米)	3.5	3.15	3.1	3.28	3.0	2.75
速力(ノット)	25	28	25	26	20	18
主機関	ディーゼル	タービン	ディーゼル	タービン	ディーゼル エレクトリック	レシプロ
軸数	2	2	2	2	2	2
機関出力	16,000	18,000	12,000	15,000	6,000	5,500
航続距離 燃料						
乗員 {幹部 曹士	170	180	157	170	220	172
航空機 対空ミサイル						
砲装	3吋連装砲 2	{3吋単装砲 2 40%機銃 1	{3吋単装砲 2 40%機銃 1	3吋単装砲 1	{3吋単装砲 3 40%機銃 8 20%機銃 8	{3吋単装砲 3 40%機銃 2 20%機銃 9
対潜兵器	MK108 ロケット ランチャー	ヘッジホッグ 1	ヘッジホッグ 1	ヘッジホッグ 1	ヘッジホッグ 1	ヘッジホッグ 1
魚雷発射管	{53cm 4連装 1 短魚雷投射機 2			連装 1		
爆雷投射機	{Y砲 1 投下軌条 1	K砲 4 投下軌条 1	{K砲 8 投下軌条 2	{K砲 4 投下軌条 2	{K砲 8 投下軌条 2	{K砲 8 投下軌条 2

(自衛隊装備年鑑 1967 による)

43,000 重量トン LASH 式バージ運搬船

浦賀重工業株式会社では、去る9月ノルウェー・モスボルド・ SHIPPING 社から 43,000 DWT LASH 式バージ運搬船を1隻受注した。本船はすでに本年1月ノルウェー・モスガルフ・SHIPPING 社から



完成予想図

受注した LASH 式バージ運搬船と同型船である。本船の概要は次のとおりである。

・ 載貨重量 43,000 LT

主要寸法

長さ(垂線間) 幅(型) 深さ(型) きつ水(型)
234 × 32.8 × 18.29 × 11.25 m

主機関

浦賀スルザーディーゼル
機関 9 RND 90 1 基
26,000 bhp/122 rpm

速力 約 20 ノット

バージ搭載
用クレーン 500 t 1 基

搭載バージ 約 70 隻

船級 NV

竣工 昭和 45 年中

海洋観測艦の基本設計について

吉原 榮一
海上自衛隊佐世保地方総監部3等海佐

1. ま え が き

防衛庁の昭和42年度建造の海洋観測艦はかねて技術研究本部においてその設計が進められていたが、昭和42年12月には基本設計が終了し、日本鋼管株式会社に発注された。

海上自衛隊における海洋観測は従来一般艦艇の手に委ねられていたが、表層300メートルまでの水温観測が主であり、得られたデータも非常に限定されたものであった。

特に最近では潜航深度が増大し、一方曳航式ソーナーや遠距離ソーナーが使用されるにおよんで、精密観測や深海観測が可能な専用の観測艦が切望されている。

詳細設計はすでに始められているが、ここでは仕様の基礎となった基本設計について紹介することとし、主要要目などが固められた経緯や特に留意した事項などについて述べることにする。

2. 要 求 性 能

本艦の設計に対して海上幕僚監部（以下海幕）からの要求点のうち主なものは次のとおりである。

2.1 任 務

主要任務は海洋観測および調査であり、なかんずく対潜水艦戦に必要な資料を得ることに重点が置かれている。したがって、観測活動は主として海洋の温度分布、潮流、水深、塩度などと、海底の性質すなわち地形底質などの調査に向けられる。

一口に観測船といってもその任務は複雑多岐にわたっており、物理（主に地球物理）、化学（主に生物化学）、地質学、地形学、海洋学など非常に広い分野を網羅している。

これらを同時に満足しようとすれば多能艦が必要となり、代表的な観測艦である砕氷艦「ふじ」のようにかなり大きな船でなくてはまともでない。

諸外国でも海洋観測船と呼ばれる船は多数あるが、任務あるいは用途などに置かれている重点も一様ではないようである。

調査研究の対象は一部の観測艦が海面から上方、すなわち波浪および気象などにもおよぶのに反し、本艦の場合は主として海面から下方に限定されているといえよう。

2.2 運 動 性 能

(1) 凌波性のすぐれていることが要望された。

一般に観測船は不利な条件のもとでの航海を余儀なくされるから、この点じゆうぶん注意が払われることが常識となつているが、本艦の場合も台風や温帯性低気圧のかんりの接近に耐えられ、冬季の北太平洋における行動でも支障があつてはならないとされている。

また観測作業は波浪階級4（波高 $1\frac{1}{2}$ ~ $2\frac{1}{2}$ m）でも行なえなければならない。

(2) 基準排水量は1,500tと指定された。

多くの海洋観測艦をようしている米海軍では本艦と類似の任務を与えられているAGOR 03型が多数就役している。

使用実績が調査された結果基本的にはその設計が全面的に肯定されている反面、船の大きさがやや小型に過ぎ耐波性の不足や艦内諸室の狭さに不満が持たれているようである。

AGOR 03型は基準排水量が約1,200t程度である一方、同じく米海軍の海洋観測船のAGS 26型は船型的に酷似しているが、約2,000tもあり、凌波性や艦内スペースもじゆうぶんあるためか、あらゆる点で好評と聞いている。

したがって最小限1,500t程度の基準排水量は必要と判断されたものである。

(3) 最高速力は16ノット以上とされた。

台風または温帯性低気圧の至近距離での観測が必要とされるため台風が接近してきても退避に要する最小の時間的余裕を残して精一杯観測を続行し、台風通過後急速にもとの作業に復帰するためなるべく高速が必要となる。

(4) 航続距離

航続距離は観測対象海域の広さ、年間の作業予定および航海日数の関係からきめられるが、一般艦艇に比しかなり長くなつている。

(5) 主機械の型式はディーゼル2軸に指定された。

本艦の場合単独行動が多いので安全性から2軸採用になつたものである。

(6) 主機械による最低速力は8ノット以下とされた。

海底音波探査機を船底装備にして使用する場合、この速力程度でさしつかえないことと、曳航式磁力計の使用速力も8ノットであることによるようである。

(7) 低速時の操縦性能が良好であることを要求された。

本艦の場合人員や機材を輸送する一般の船としての機能のほかに、作業用のプラットホームとして必要な機能を備えていなければならない。

すなわち通常航海の際の運動性能が満足されなければならないのはもちろん、ほとんどの観測が行なわれる場合の低速における運動性能も格別良いことが必要である。

一般に観測作業は錨泊時や低速航行中に行なわれることが多く、このような場合の操艦が元来困難であることは容易に予想できる。

(8) 減揺装置を設けるように要求された。

(1) においてすでに述べたように、波浪階級4で全観測が可能でなければならないので、少くとも横揺れだけでも軽減するよう図られたものである。

2.2 構造

(1) 耐氷構造を考慮するように要求された。

冬季オホーツク海のバックアイス域を航行する可能性から必要が生じたものである。

(2) 観測用のクレーンに対する補強は現在能力が5トンと指定されているにもかかわらず、10トンの能力をもつものに適応するに行なうことが要求された。

(3) 振動や音響をなるべく小さくすることが要望された。

水中雑音測定装置やヘラルドなどの音響測定装置を使用する事情にもとづくものである。

2.3 装 装

(1) 観測機器は一般に海幕においてとう取が決定されたが、そのうちの主なものは次のとおりであった。

水温記録装置 (ウィンチを含む)

航海用音響測深儀 (OQN-5)

深海用音響測深儀

精密音響測深儀 (RQN-2B)

海底音波探査機

電磁海流計 (GEK)

吊下式 STDV 観測装置*

採水器 (ナンセンボトル)

流向流速測定装置 (設置用ブイ、チェーン、錨、錘など付属装置を含む)

採泥器 (ドレッジ型、航走式、オレンジピール型およびピストンコア)

底質分析装置

自動記録処理装置 (データローガー)

観測用ウィンチ 30 P×1

〃 15 P×2

〃 10 P×1

ソナー (AN/SQS-11 A)

海水雑音測定装置 (WQM-9)

水中通話機

水中テレビ

(2) 深海錨泊装置を設けることが要求された。

約 4,000 m の水深で投揚錨可能かつ深海採泥兼用である。

錨は 250 kg のダンホースアンカーで、ワイヤーの長さは 8000 m で設計が進められたが、この装置で完全な錨泊が得られることまで期待されてない。

錨泊観測中投錨して船位を保持するのに役立たせようと考えられている。

(3) 観測クレーンの力量は 5 トンにきめられた。

AGOR 03 型や AGS 26 型などでは 10 トンの能力を持っている。

さしあたって特に大きな力量は必要ではないようであるが、現在予定されている観測用器材の型式は一定したものではなく、当然しばしば変更してゆくことが予想されるので、船体構造に対する補強のみは将来クレーンの力量が 10 トンまで増大しても支障がないように計画された。

(4) 作業艇 1 隻のとう取が沿岸測量や洋上観測補助のために要求された。

各種の簡単な携帯用計測機器を装備可能なほか、測深のために速力は 6 ノット以上を必要とされている。

(5) 航海機器は任務の特殊性から通常のもの以外に精度の高いものが必要になる。

すなわちロランのとう取が追加されている。

(6) 観測関係の諸室の甲板面積は次のように要求された。

この数字は一応の目安として与えられたもので、設計の進行に伴ない、配置で検討の結果若干修正され、現在 () 内の数字で計画されている。

観測作業室	70 m ² (62.0)
第 1 分析室 (Dry Laboratory)	35 (38.5)
第 2 分析室 (Wet Laboratory)	35 (38.5)
写真作業室	25 (20.5)
気象室	9 (10.0)
重力計室	9 (14.0)

(7) 火薬庫を設け約 5 トンの発音弾およびダイナマイトなどの格納が要求された。

* 海水の塩度、温度、密度、流速を観測する装置

3: 主要目

前述の要求性能に従って決定された主要目は次のとおりである。

基準排水量	1,430 トン
全 長	74.0 mm
水 線 幅	13.0 m
深 さ	6.6 m
喫水 (常備状態)	4.3 m
速力 (計画全力, 常備状態)	16 ノット
主 機 械	
排気ターボ過給機付 4 サイクル	
単動無気噴油式ディーゼル機関	2 基
機関出力 (計画全力, 軸馬力)	1,600 PS×2
軸系およびプロペラ数	3 翼 1 体型 2 器
プロペラ毎分回転数 (計画全力)	300
発 電 機	交流 450 ボルト 3 相 60 サイクル
	160 KW×3 基
短 艇	11 m 作業艇×1 7.9 m 内火艇×1
乗 員	約 70 名
観 測 器 材	1 式
深海錨泊装置	1 式
船首推進機	1 式
減揺水槽	1 式

4. 設計の経緯

4.1 船 型

長船首楼型が採用された理由は、凌波性をあまり犠牲にしないで中部および後部の観測甲板の乾舷を作業性のために小さくでき、しかもスペースを確保し易いという利点と、この種の船の設計についてよくいわれているように船首側の上部構造物によつて中央部以後の観測甲板をしぶきや風から保護できるという説があるからである。

船首には凌波性のためと中部甲板をしぶきから救うためじゆうぶんフレアとシヤアが付けられたが、シヤアは船首乾舷が 1,500 t 型護衛艦に匹敵するほど強いものとなつている。本艦は航走速力が低いのでこの大きな船首乾舷によつて上記クラスの護衛艦と同等またはそれ以上の凌波性が得られるであろう。

また船尾にも追波に対する考慮と深海投揚錨の都合上相当大きなシヤアが付けられた。追波によつて若干叩かれ易いという欠点もあるが、種々の観測作業を重視して甲板面積は極力大きく拡げられた。

船尾の外板はナックルを排し極力曲面になるよう配慮

されたが、これは後部からワイヤ作業を行なう際ワイヤが損傷することをおそれたためである。

中央部の観測甲板 (上甲板) は右舷のみ必要であり、左舷は艦内面積として利用された方がよいから、船姿は右舷にのみ切欠きが付けられ両舷非対称になつている。

この部分の右舷上甲板は採水作業をはじめとして種々の舷側作業を行なうとき水面の近くで器具を扱うのに便利であり、AGOR 03, AGS 26 およびドイツの ME-TEOR などの例にならつて設けられたものでもある。

4.2 主要寸法

観測関係や一般の必要スペースから $L \times B = 70 \text{ m} \times 13 \text{ m}$ にきめられた。

スペースからだけいえば、 $L \times B$ の積をほぼ一定にして異なつた L や B の選択もできるわけであるが、本艦の場合次に述べるように復原性を重視して B から L がおさえられている。

なお必要のスペースのうち観測関係は前述の 2, 3 項で指定されたところにより、その他一般の分は従来の艦艇にならつている。

深さはとう載する主機械の高さ、甲板間高さおよび乾舷などから決定されて 6.6 m になつた。

L/B は一般の商船などに比しても非常に小さいが、観測関係の重量は上部に集中しがちであり、風圧面積も大きくなり易いから、GM を確保するため止むを得ないことと考えられる。なおこの値は AGOR 03 や AGS 26 の傾向とも一致するものであり、復原性上の利点以外に、 B を大きくすることは L を大きくするより観測甲板のスペースをより楽にするということも見過せない。

喫水 d は中央部の乾舷を小さくするためと抵抗上から C_p を小さくするためやや深い 4.3 m で計画された。

しかし B が大きいので B/d は一般の船なみの値約 3.0 にすぎない。

抵抗に比較的大きな影響を与える要案の一つである C_p は V/\sqrt{L} が巡航および最高速力の範囲で 0.9~1.0 であり、これに対する八代博士の最小抵抗を与える値がほぼ 0.55 であるので、常備状態においてこの値が目標にされた。

4.3 配 置

(1) 隔壁配置

この程度の大きさの船では 1 区画浸水に耐えられればよいのであるが、単艦行動が多く過酷な使用も考えられるので、安全性を重視し 2 区画浸水に耐えられるように計画された。

ただし、一般商船の慣例にならい、第 2 甲板下の各甲

板はタンクなど区画の性質上水密が要求される所以外はすべて非水密になっている。

すなわち浸水は各水密区画でのみくい止められるわけである。

(2) 観測関係

観測作業室は任務遂行上最も重要な場所である。すなわち、作業の計画、指令および情報の収集分析などを司るところであるので、艦橋付近に配置された。

第1および第2分析室は、それぞれいわゆる Dry Laboratory および Wet Laboratory と呼ばれるものであつて、前者では電子計測機器などが主に使用されるような作業が行なわれ、後者では採取された試料が整理されたりあるいは処理される。

いずれも観測作業と密接な関係があるので観測甲板の近くに設けられた。

写真作業室がこの付近に置かれたのも、水中カメラは観測ウィンチによつて扱われるわけで、上記と同様の理由によるものである。

重力計室は船体運動の影響を極力避けるために船体中央からあまり離れない中心線上に配置された。

深海錨泊装置室は後部でのみ深海錨泊と採泥を行なうことにきめられたので後部上甲板の観測甲板下に配置された。

深海錨泊装置室および観測器材庫は特に面積が要求されなかつたので、計画の初期は AGOR 03 や AGS 26 また凌風丸や白鳳丸の例を参照して計画されていたが、設計が進み具体的に巻上機や巻取りドラムなどを配置したり、倉庫内に棚などをぎ装してみてもおおむね満足できるような広さとなつている。

上部構造物および艦橋はやや船首の方に押しやられたようなことになり、その結果居住区などが縦揺れの影響を受け易くなつてしまつたが、中部および後部の観測甲板を重視しなければならないので止むを得ないことと思われる。

すなわち後部上甲板は深海錨泊トラクションユニットをはじめとして、種々の観測機器を配置するとはぼ一杯になるので船首楼後端を現在の位置よりも後方に移して上甲板を狭くすることは困難であるし、また中部の01甲板右舷には観測ウィンチ左舷には7.9m内火艇と11m作業艇がとう載されるので、上部構造の後端から船首楼後端までの長さを短縮することも困難であるから、上部構造物を現在位置よりも後方に移すことは無理である。

(3) 居住区および倉庫など

居住区は長期の航海を考慮し、なるべく居住性のよい

場所を選ぶように留意され、すべて喫水線上の第2甲板以上に設けられた。その面積はおおむね一般の護衛艦なみとされている。

倉庫容積については本艦が新艦種であるのでどの程度あればよいかきめ難いところであるが、2,000t型の護衛艦で一般に500m³位あればよいとされているので一応この数字を目標にして計画され、基本設計終了時で観測器材庫を除いて約550m³確保されている。

主通路は一般に護衛艦では幅1.5mが標準になっているが、本艦の場合迅速に配置につくようなことはあまりないだろうから、幅1.2mにされた。

肋骨心距が600m/m、甲板下縦通材間隔が600m/mに計画されているのと釣合のとれた数字といえる。

(4) 船底配置

船底にはソーナーをはじめとして各種の測深儀が配置されている。

ソーナーの後方に測深儀を置けば測深儀にソーナードームのかく乱する泡や渦があたり、雑音を発生するおそれがあるので、船底からの突出量は測深儀の方がソーナーよりも大きいか少くとも同等であることが要求される。

しかしソーナードームと測深儀のドーム2個と計3個も次々に付けることは抵抗上不利であるので、精密測深儀の発信器を収めたドーム1個を別として、ソーナーを一番前にしてOQN-5航海用、深海用、RQN-2B精密測深儀の順で全部共通のドーム内に収納されることになつた。

この発信器のドームは主ドームから8m以上離すことが必要といわれているので、機械室前端左舷に配置された。

また測程儀はドームの後流の影響を避けなければならないので、その位置は上記の発信器と同様オフセンターに機械室前端右舷になつた。

このソーナーおよび測深儀のドームは船首推進機の後方に置かれているが、船首推進機で得られる前進速度は4ノット程度であり、一方ソーナーや各種の測深儀を使用する際の速度は8ノット以上といわれているので、同時使用は考慮する必要がなく推進機の後流は問題にならないであろう。

4.4 運動性能

(1) 馬力計算

速度は要求が16ノットであるので馬力で約8%の余裕を見込んで軸馬力3,200PSとされた。この馬力は既成艦でなるべく本艦の大きさに近いものを実績から推定

されている。

また燃料庫量の決定に用いられた巡航馬力に対する考えも同様である。

なお本艦のソーナーや測深儀を収めたドームは相当大きく抵抗損失を招くので、この分は別途計算し主船体のEHPに加えられた。

(2) 復原性

この種の船では観測関係の機器などが上方に配置されるため重心が上昇しがちであり、長船首楼の後端が非対称で切欠きを有するため復原艇範囲もそこなわれやすいが、本艦の場合水線幅をじゅうぶん大きくしたりしてこの点をカバーした結果護衛艦に対する基準に合格している。

また観測舷が片舷にのみ偏らざるを得ないので、非対称荷重も多いのでバラストによつて傾斜を調整する必要があるのと、重心降下のため相当量の固定バラスト(約40t)のとう載が予定されている。

なお本艦は冬期寒海域行動にそなえて着氷時の復原性も考慮しなければならぬ。この特殊状態に対抗するため、バラストタンク以外に一部の燃料タンクはバラストタンク兼用として計画された。

(3) 減揺装置

減揺効果については観測作業が行なわれる上限である波浪階級4の海面における横揺れを考えたとき、本装置によつて横揺れ角を半減することが目標にされた。

漂泊時や低速時の効果がより重要であるので、フィン型式のものでは低速時で揚力があまり発生しないから、本設計では減揺水槽を採用した方が適切といえる。

経済性の見地からパンプタイプにぎめられ、上甲板上で艦橋の一部を利用して設けられたが、これは上方に置くことによつて減揺効果を増すためと、水槽の騒音の重要区画に対する影響を軽減できる点が重視された結果にはかならない。

なお02甲板でなく01甲板上に置かれた理由には01甲板の方が構造を固め易く振動上も有利である点と、さらに重要なこととして02甲板上では艦橋からの後方視界を妨げる点があげられる。

(4) 操縦性能

L/Bが小さい船型であるので、舵面積をじゅうぶん大きくして旋回性と針路安定性の両立がはかられている。

すなわち水線下側面積/舵面積比は33で舵面積は2枚で8m²である。プロペラが2基であるので後流を利用しさらに舵効きをよくするため2枚舵が採用された。

舵は工作が容易な点ならびに保守が簡単な点から懸垂

式が用いられているが、半平衡舵を用いている護衛艦とくらべずつと低速であるので舵にかかる水圧も比較的小さく舵軸の支持に関しても特に問題がないであろう。

舵軸を斜めにしなくてもプロペラ後流中に舵を置くことが可能なので、舵軸を垂直にしアーム1個による両舷運動式とした結果、油圧モーターは常用1予備1計2基で足りるようになったのをはじめとして舵取機械の機構を簡単にすることができた。

ひるがえつて低速時の細かい運動を考えると両舷の舵は別々に作動する方が一層よいということもできるが、プロペラの超低回転を前提にしなければあまり意味がない。

本艦の場合には主機の超低回転は不可能であり、プロペラも直結であるから低速時の両舷独立の操舵は不必要と考えられた。

(5) 船首推進機

低速時の操縦性向上を実現する手段として舷外機式の船首推進機が採用された。漂泊観測中採水器など揚取するときローブと船体の相対位置を修正するのが第1の目的であり、船位の保持や修正をするのと一部の観測作業のためこの装置のみによつて3ノット程度の前進速度を得るのが第2の目的である。

これに代る手段としてアクチブラダーも考えられるがプロペラを回転させるとともに舵取機械も動かさなければならず推力の方向も精々左右45°まで程度という欠点があるのに反し、舷外機式の場合これのみ運転することによつて推力は0°~360°任意の方向に対して得られるという利点がある。

任意方向の推力が得られる装置としてこのほかにウォータージェット方式や、トンネル式バウスラスターと可変ピッチを持つ主機プロペラとの組合せ方式も検討された。

前者は若干機構が簡単になるという利点があつても、効率については実艦の成績やあるいはこれに代る模型試験の結果など裏付け資料が現在のところないので採用されなかつた。

トンネル式バウスラスターのみでは回頭のみしかできず前後進運動と合成された回頭を期待する場合には、可変ピッチプロペラを主機で回転させるか、ディーゼルエレクトリックの主機を用いてプロペラの回転を超低回転に抑えるかしなければならぬので装置が複雑になる。

また舵取機械や主機のプロペラを運転すれば、船尾付近で騒音を発生するので、静粛を特に必要とする音響観測が船尾で行なわれる予定であるから計測の妨害になるという欠点もある。以上2点から後者の組合せ方式も実

現しなかつた。

船首推進機の装備位置は操縦性能上なるべく船首寄りにあつた方が効果的である。

ことに直進しているとき外力が作用して船首を振る場合船体には揚力が作用するのであるが、推力の発生位置が揚力中心よりも船首寄りにないと操縦性に致命的な欠陥を生ずることが定説となつている。

この揚力の中心は水線下の船体形状により異なるもので理論的に推定することは困難といわれており、本艦も模型実験によつて求められた結果 FP から約 15% LWL 後方と推定された。ただしこの模型は付加物が全部装着されてなく、すなわち舵やプロペラが付いていないので、実艦の場合はこの数字よりも若干後方に揚力中心が移るであろう。

装備位置をこの揚力中心よりも極力船首寄りにしたかつたのであるが、機械の据付けスペースの関係があつて FP から約 15% LWL 後方にきめられた。自航模型による試験の結果、この位置でまず満足できる船体運動が得られている。船首推進機の力量の決定は主機を使用しないで本機のみによつて 3 ノットを確保しなければならないということが条件になつた。

多少海面状態が悪いようなときでも、プロペラ駆動に要する馬力が 150 PS 程度あればじゆうぶんと思われるが、前進速度だけでなく回頭速度もなるべく早いことが望ましいので発電機能力が許す限り最大の力量のものにすることとされた。

結局プロペラ駆動用のモーターは 200 KW 交流巻線型 2 次抵抗制御式 (逆転付) に決定された。

上記の方式が採用された理由は起動電流を軽減できる点、逆転が可能である点、また価格が比較的低廉である点である。

逆転ができるようにしたわけは、あらゆる方向に推力を発生できるので一応旋回装置があれば不要ではあるものの、急速に逆向き推力を必要とするような場合に万全を期するためである。回転の変速は微細な速度制御の必要がないと思われるので元来あまり問題にしなくてもよいのであるが、曳航式の水中テレビの最適速力は 2~3 ノットであり、海面平穏なときは 200 KW で駆動されれば 5 ノット近くなるものと予測できるので、やはり中間 1 段程度の変速は設けるべきと考えられる。

都合のよいことに、本型式のモーターには容易に変速装置を設けることができるので、数段の速度制御が予定されている。

通常航行の際の付加抵抗をなるべく減らすためプロペラは船底から常時突出させず使用しないときは引き込め

ておくことにし、また引き込めた際付近の外表面となるべくフラッシュにするためプロペラシュラウドの下部に整流板が取り付けられた。

上記の昇降装置と別に、回転と前後進を自由自在に行なえるよう 0° から 360° にわたつて任意の方向に推力を指向できる旋回装置が備えられる。しかし旋回と昇降は同時に行なう必要はないから、旋回装置と昇降装置の原動機は共用とし装置的にまとめ易い電動油圧式が採用された。

旋回速度は一般の舵取機械の操舵速度 (ハードオーバーからハードオーバーまで 70°/30 sec 程度) と同等にすれば 1 rpm でもよいのであるが、万全を期して 2 rpm で計画されている。

なお米国の AGS 26 型の船首推進機は本艦のものと同型式であるが、旋回速度は 2 rpm であり、使用実績も満足できるようにいわれているので本艦の計画もまず問題がないであろう。

本機の管制の内容は上記のようにプロペラ回転の変速、推力方向の変換ならびにプロペラおよび駆動用モーターの昇降であり、管制の場所は操艦の便宜特に観測作業との関連を考え、機側制御のほか艦橋内と観測ウィッチ側部の遠隔制御が考慮されている。

4.5 構造

建造が容易である点、また主船体の構造の重量軽減は特に必要としない点から NK 規則が適用されている。ただし護衛艦と同様コロージョンマージンは原則として考慮されていない。

船底および船側は横式肋骨構造、甲板は縦式肋骨構造であるが、その理由は次のとおりである。

(1) 甲板は縦式構造により軽構造にできるとともに縦強度の増加を期待しうる。

L=70 m 程度の船では 1/10 波高程度の波にあり可能性も大である。

(2) 船底構造はルール上主として横強度の要求によりその寸法が決定され、縦式または横式いずれによつても縦強度はじゆうぶんであるが、単底構造の慣例として一般に横式構造が採用されている。

なお機械室船底は種々の液体格納などの便宜をはかり二重底構造とされた。

また冬季北方への行動に対する考慮から軽度の耐氷構造が必要であり、ロイド 2 級に準拠された。

4.6 装備

(1) 深海錨泊装置

深海採泥も兼用しておりいずれの場合も微細な速度制

御を必要とするので、電動油圧式が用いられることになった。

巻上速度は白鳳丸が 45~180 m/min であり、この例にならつてはほぼ同様の巻上時間になるように 8t×40~110 m/min に決められた。この速度により 8000 m のワイヤーを巻上げるのに 2 時間以内ですむことになる。

構成機器としては、トラクションユニット 1 基およびダンパー 2 基が上甲板上に置かれ、油圧のパワーユニットおよびストウェッジドラム 2 基が第 2 甲板上深海錨泊装置室内に設けられる。

トラクションユニットも第 2 甲板上の同室内に置いた方が後部上甲板がいつそうクリアーになつて好ましいのであるが、ワイヤーさばきが複雑になる。

しかしトラクションユニットおよびダンパーを左舷に片寄せることによつて右舷のギャロー付近から艦尾までじゆうぶんクリアーになることが見越されているので将来問題になることもまずないであろう。内外の観測船でトラクションユニットを室内に置いている例が多いのであるが、この場合いずれもストウェッジドラムが 1 基であり容易に実現できるためである。

なお錨索は保守が容易なことと、米海軍の例にならつて 12.5 m/mφ のストレートワイヤーロープが使用される予定である。

(2) 作業艇および内火艇

軽量および保守が容易なことから FRP 製の作業艇が採用されている。寸法は凌波性や所要作業を満足する最低として長さ 11 m にきめられているが、一括調達した場合の経済性を考え、その他主要寸法を含め他の 2 隻の 42 年度艦にとり載されるものと共通の形状が用いられることになつている。

また内火艇は護衛艦で一般に採用されている 7.9 m 木造内火艇が要求によりとり載される。なお各艇の上げ下しには他の 42 年度特務艦と同様、洋上における作業性からグラビティダビットが採用される予定である。

(3) クレーンなど

船首楼後端に 5t クレーンが設けられたが、中部観測甲板における採水採泥作業や観測作業などを各観測ウィンチと共同して行なうためと、後部の観測器材庫への積み込み下しを行なうためのものである。

また艦尾に 1t クレーンが設けられたが、艦尾から観測器材の上げ下しを行なう際 5t クレーンではリーチが足りないため、5t クレーンの活動を補うためである。

すなわち観測器材庫に対して 5t クレーンが使用できるものの、そのまま艦尾まで運ぶことはできないので一

度 1t クレーンに中継するわけである。

艦尾から吊す器材は一般に小さいものが多く、最も荷重の大きいヘラルドでも重量が 1t 以内であるので、巻上荷重は 1t でじゆうぶんと考えた。小さなクレーンであり装置を極力簡単にするため旋回は人力で行なうものとし、俯仰は行なわない。

ギャロー 1 基が後部上甲板右舷に設けられたが、30 PS 観測ウィンチと深海錨泊装置を深海採泥に利用したとき使用されるものであつて、そのため最大荷重を大きく考え 8t で計画されている。

油圧による起倒式であり、使用者側の要望により舷側からのアウトリーチは約 3 m になつている。

観測用ブームとしては、15 馬力観測ウィンチ用と 10 馬力用が右舷中部観測甲板に設けられたが、15 馬力は主としてナンセンボトル用であり 10 馬力は STDV 用であるので、使用荷重はそれぞれ 550 kg と 400 kg 程度と考えられた。要望によりアウトリーチはいずれも 3 m であるが、荷重が小さいので人力による折たたみ式になつている。

観測器材庫倉口蓋の開閉は 5t クレーンを利用することもできるのであるが、庫内の器材の上げ下しは必ずしも常にクレーンで行なわれるものとは限らず、100 kg 程度までの器材が多いからむしろ人力で行なわれるのが一般的になるだろうから、独立した専用の開閉装置を設けた方が望ましい。

そこで倉口蓋には油圧式開閉装置が設けられた。

(4) 油圧装置

パワーユニットが機械室内と深海錨泊装置室内に設けられるものと 2 系統ある。

前者は、30 PS 用、15 PS 用および 10 PS 用の観測ウィンチに対するもので、それぞれ独立したパワーユニット 3 基からなり、ウィンチに比較的近い機械室内第 2 甲板上右舷に配置された。後者は、深海錨泊室内の油圧パワーユニット 1 基からなり、トラクションユニットやストウェッジドラムをはじめとし、ギャロー起倒用と観測器材庫倉口蓋の開閉用の各油圧管に導かれている。

また 30 PS ウィンチのそばに水中雑音測定装置 (WQM-9) の巻上機があるが、これの駆動は 30 PS 用の油圧パワーユニットを兼用することになつており、ギャローを利用して作業が行なわれる。

(5) 諸管装置

諸管の舷外吐出口のうち、汚水、溢水および排水の各管系のものは、右舷が観測舷になる関係上すべて左舷に設けられることになつた。

雑用蒸気管は通常の使用範囲のほか、着氷対策のた

めホース接手が露天甲板の前中後部数箇所に設けられる。

排水は大規模のものは計画されず単にビルジ排水のみ考慮された。

すなわち消火主管から駆動水をえているエダクターにより排水は行なわれるものとし、さらに補助装置として水中電動ポンプおよびガソリンポンプ各2台が装備される。

(6) 防 音

防音対策上特に留意されたのは、減揺タンクの前面(無線、暗号の各室および通路壁)を二重構造にした点と通風機、冷凍機および船体部ポンプの取付部に防振ゴムを取付ける点である。

またソーナードームの周囲にはハルダンピング材が護衛艦にならぬ外板に張られる。

(7) 倉庫ぎ装

一般船用品または一般市販品の COSAL 方式による表示、区分、格納および総合部品定数表の作成などが予定されている。

糧食の貯蔵は本艦の一航海が長期にわたることが多いので余裕をとつて確保されている。

観測用の冷蔵庫はピストンコア式などの採泥作業によつて得られたチューブにつまつた泥をそのまま冷蔵するものであつて、作業の都合上観測甲板下の第2甲板に設けられた。

冷凍機は糧食の冷蔵庫と観測用の冷蔵庫と兼用であり、観測関係では貯蔵すべきコアリングサンプルの適温から室温は1~5°Cにされた。

観測のために火薬庫が設けられなければならないが、安全のため居住区からなるべく離して後部の深海錨泊装置室の下に配置された。弾火薬庫に対する規則により散水管が装備される。

(8) 機 関

主機械はコンパクトでありかつ保安上便利であるので防衛庁の系列エンジンが採用された。

機械室内には煙路の部分を除き、ほとんど全面にわたつて第2甲板が張られている。

船首側に工作室、船尾側に操縦室、右舷側には観測ウインチの油圧パワーユニット3基が配置された。この操縦室は長期航海を常時行なう本艦の特殊性によるものである。

揚錨機は、やや重心が上昇するきらいはあるが、経済的な機型が採用された。

(9) 電気設備

160 KW ディーゼル発電機3台をとう載しているが、漂泊観測で深海錨泊装置と船首推進機を併用するときは3台運転、いずれか一方使用するような場合または通常航海の際は2台運転1台予備の建前とされている。

3台のうち1台を上構におさめているが、これのみで観測時の全電源をまかなうことは不可能な場合があり、この時は機械室内のものも動かさざるを得ない。

たとえ上構の1台のみを動かせば足りる場合でも、現状では原動機がディーゼルであるので騒音軽減はあまり期待できない。

したがつて現配置によつても本格的な静粛運転は得られないであろうし、特に観測に影響の大きい水中雑音を抑えることはできないであろうが、将来上構のディーゼル発電機をガスタービン発電機に換装することを前提にして、上構に配置されたものである。

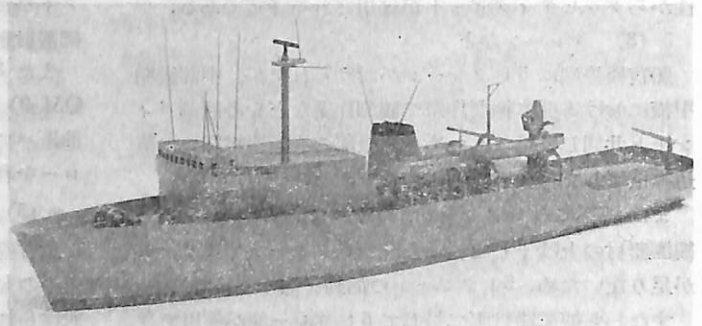
観測関係には特殊な電源が必要となるので、IC室の近くにMG室が設けられた。

舵制御装置は電気式であり、操舵コンソールは一般商船用のオートパイロットが付いたものが採用されたため自動直進が可能である。これによつて、長期航海における乗員の負担が軽減されるであろう。(完)

(編集部)

本艦は去る9月21日、鋼管鶴見造船所にて起工式が行なわれた。右は造船所提供の完成模型図である。

本艦は来年8月に進水し、10月末完成の予定である。



完成模型図

T64 ガスタービンの 舶用化に ついて

酒 田 六 郎
防衛庁技術研究本部 3等海佐

1. 開発の経緯

昭和43年3月14日午後、船用 T64 ガスタービンを搭載した海上自衛隊第2魚雷隊 魚雷艇7号は、その勇姿を三菱下関造船所岸壁に静かに横たえて、意義深い海上技術試験を終了した。

燃料消費量が高いが軽量小型であり、始動性、操縦性およびメンテナンスが容易であるという観点からガスタービンが艦艇用ブーストエンジンとして適当であると考えられ使用され始めたのは、もうずいぶん古い話になる。当初は艦艇用としてオリジナルな設計で製作し使用されてきたが、近年航空用ガスタービンがより軽量高出力であり十分な信頼性を有していることから、これが舶用化が考慮されることは当然の成行きである。かつ開発の費用労力が航空用の舶用化だけで済むということからも、各国がきそつて、これに着手し、ついに1958年英海軍で Marine Proteus 1250 (3500 ps) 3基を搭載した F・P・B Brave Borderer が完成した。

わが海上自衛隊でもすでに純舶用ガスタービンである駆潜艇「はやぶさ」搭載の MUK 501 (5000 ps) ガスタービンを開発してきたが、ハイドロfoil艇・魚雷艇等の更に軽量高出力が要求される艇の主機として航空用ガスタービンを舶用化して使用することが有利であると判断され、さしあたって航空用 T64 ガスタービンを舶用化して魚雷艇7号のディーゼル主機3台のうち中央機1台と換装し、いわゆる CODAG として使用して、その舶用特性を検討することとなった。

2. 魚雷艇7号

魚雷艇7号は昭和37年に完成した全アルミ製の魚雷艇でガスタービン換装後のものを写真1に示す。なお、その主要目は下表のとおりである。

項 目	要 目
船体型式	全アルミニウム合金製滑走艇
計画常備排水量	120 T
L × B × D	33.5 m × 7.5 m × 3.5 m
計画速力	30 kt
主要兵器	40 耗機銃 2 門 魚雷発射管 4 門
主機名称および型式	YV 20 Z 15/20 ACR 2 サイクル過給式ディーゼル
台 数	3
シリンダ数	20
シリンダ径	150 mm
ピストン行程	200 mm
出力および回転数	常用全力 1450 rpm にて 1500 ps 特別全力 1600 rpm にて 2000 ps
燃料消費率	常用全力にて 190 gr/ps・hr 以下
機関重量	乾燥 6020 kg

3. 航空用 T64 ガスタービンと舶用 T64 ガスタービン

航空用 T64 ガスタービンは米国 GE 社が開発した軸流フリータービン式ガスタービンで、航空用としては

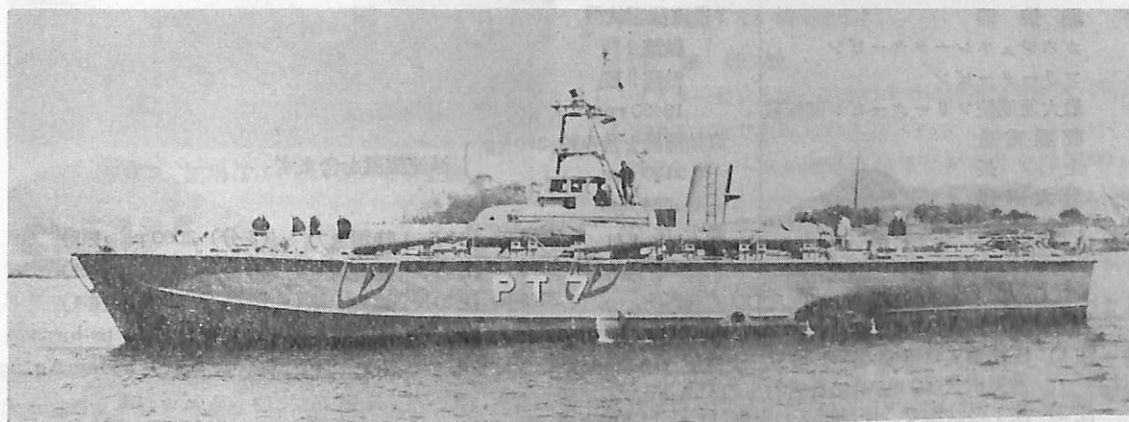


写真1 船用 T64 ガスタービン搭載後の魚雷艇7号

対潜哨戒機 P2J, 同じく哨戒艇 PXS, およびヘリコプタ CH53 の主機として使用されている。なお, GE では T58 エンジン (ヘリコプタ HSS-2 用 エンジン), J79 エンジン (F104 戦闘機用 エンジン) の船用化を完成し, 常用出力をおおの 1050 ps (LM100), 10500 ps (LM1500) として売出しており, LM1500 は米海軍 PGM およびハイドロfoil艇 Denison 等に搭載されているが, T64 ガスタービンの船用化は着手していない。

現在日本では石川島播磨重工業が GE のライセンス一となり, 上記各エンジンの組み立ておよび修理を東京田無工場で行なっている。

航空用ガスタービンを船用化するには種々問題があるが, 主として次の点を解決してその処置をとらなければならない。すなわち

- (1) 海水中の塩分が圧縮機翼, タービン翼に結晶として付着することによる性能低下および材料腐蝕防止対策
- (2) 硫黄分含有量の高い燃料の使用にともなつて, 海水と硫黄分から生ずる硫酸ナトリウムによる翼, ノズル等の高温腐蝕防止対策

である。いずれにしても塩分が腐蝕の主役となるので, ガスタービンに塩分が入らないようにする対策は後述するとして, ガスタービン自体については万一塩分がガスタービン内部に入つても十分それに耐えられる処置をしなければならない。

船用 T64 ガスタービンは以上の見地からおおむね右のごとき耐蝕処理を行なつた。

部 品 名 称	耐 蝕 処 理
圧縮機部	
静翼	耐蝕アルミ塗装
出口案内翼	〃
燃焼器部	
ケーシング	〃
デフレクタ	〃
ガスジェネレータータービン部	
動翼 (第1段)	耐蝕アルミ拡散処理
ノズル (第1段)	〃
翼車	耐蝕アルミ塗装
フリータービン部	
翼車	〃

注1) 圧縮機動翼, ガスジェネレータータービン動翼 (第2段), フリータービン動翼, フリータービンノズルに耐蝕処理を施していないのは, 材料に耐蝕ステンレス鋼, または耐熱コバルト合金を使用しているのので, それのみで十分耐蝕性があるからである。

注2) 耐蝕アルミ塗装: アルミ顔料, 塗料, 溶剤を含んだものを母材に塗装して焼結したもので, 本機には2種類使用しており, 約500°C 200°C の耐熱性がある。

注3) 耐蝕アルミ拡散処理: 通常コロライジングといわれる方法で, 母材をアルミナおよび Al 粉末並びに触媒として塩化アンモニウムを加えた混合物とともに加熱して Al を母材に浸透させたもので, 耐熱性, 耐海水性に優れている。

注4) その他補機ギヤーケーシング等, 比較的低温のアルミ合金材に対してはフェノリック塗装 (アルマイト処理的なもの) を行なつた。

表1 航空用および船用 T64 ガスタービン主要目

呼 称	航空用 T64 ガスタービン	船用 T64 ガスタービン
型 式	軸流フリータービン式ガスタービン機関	
圧 縮 機	軸流14段, 入口案内翼および前4段静翼可変角	
燃 焼 器	1段直流環状型	
ガスジェネレータータービン	軸流2段	
フリータービン	軸流2段	
最大連続フリータービン回転数	13600 rpm	
乾燥重量	直結補機を含み約 350 kg	
全 長	2120 mm	
最大直径	534 mm	
出 力	最大 (5分) 2765 ps 注3)	特別全力 (5分) 2500 ps 注2)
	ミリタリ (30分) 2570 ps 注3)	過負荷全力 (30分) 2200 ps 注1)
	ノルマル 2245 ps 注3)	連続定格 2000 ps 注1)
燃料消費率	ノルマル時 239 gr/ps-hr	連続定格時 280 gr/ps-hr

注1) 圧縮機入口温度 30°C 以下, 大気圧 760 mmHg におけるもので減速機損失 3%, 吸気損失 60 mmAq, 排気損失 60 mmAq を含むものである。

注2) 注1 の状態で, 圧縮機入口温度 17°C 以下のとき

注3) 海面上標準状態 (大気圧 760 mmHg, 気温 15°C) 450 平方インチ排気ノズル付

また、航空用と船用の要目の相違であるが、高空と海上（気温、空気密度の相違）、比較的高速と低速（空気流量の相違）、艀装（吸排気管の有無等）など使用条件が異なるので、排ガス温度、軸回転数等のガスタービン使用限度に対する出力も相当異なってくる。

次に広い飛行場と狭い艇内での主機の換装や開放点検の難易、航空機と艦艇の主機の使用法の相違、バイタル度の相違、機体および艇体とエンジンの価格比等々からオーバーホール間隔もおのずから独自に決定されるべきであり、それが結局出力の決定に影響する。

以上のような点を勘案して船用 T 64 ガスタービンの主要目を表-1 のとおり決定した。

4. 船用 T 64 ガスタービンの艀装

艀装の方針は次のとおりである。ただし改造のため意にそわぬ点が多く、新造するときはこれより大幅に改善される。

(1) 操縦装置

ガスタービンの始動は機関室のみで行なう。回転数の制御と停止および安全装置の操作は、機関室および艦橋遠隔操縦のいずれでも可能である。艦橋のガスタービン用計器は最少限に止める。

これは本試験の目的がガスタービンの船用特性確認であるという見地から、始動方法の完全自動化をある程度犠牲にしたこと、艦橋の広さから遠隔操縦盤の大きさが限定されていること等の理由による。本来の姿は、ディーゼル主機を含めて、遠隔監視、自動警報装置を完備した機関室無人による艦橋コントロールであろう。

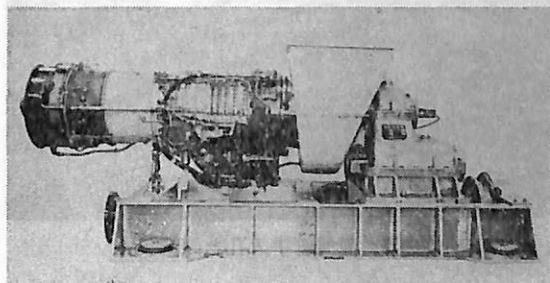


写真2 船用 T 64 ガスタービン主機

(2) 減速装置

航空用 T 64 ガスタービンの減速装置（すなわち、ガスタービンの出力軸）は吸気側にあるため、船首側からガスタービン・減速装置・出力軸プロペラを一本につなげばガスタービン排気管は艦橋附近にきてしまう。また、このときはガスタービンの位置が上がって、大きなシャフトレーキをつける必要があり、軸系も改造しなけ

ればならなくなる。したがって重量容積的にきわめて有利な航空用減速装置は使用できなくなり写真2に示すとき船用仕様の2段減速歯車装置を新造した。

本歯車は減速比約14、1段大歯車内部に自動クラッチを入れ、2段大歯車軸端に主機遊転止ブレーキを装備したものであり、歯車は窒化鋼研削仕上、連続定格時 K 値 485 (psi)、馬力当り重量 0.35 kg である。

(3) 主機および減速装置の支持

主機および減速装置はアルミ製共通台板に乗せる。また、ガスタービン不使用時ディーゼル主機および艇体振動による、ガスタービン軸受部ブリネリング防止のため共通台板を防振支持とした。

ガスタービンの支持方法として本体重量を写真2のように重心点附近を2本の足で支え、これは同時に左右傾斜をも支えるごとくなっている。軸心方向の支持は共通台板に固定した減速装置ケーシングからジンバルでガスタービンを固定する。（写真では吸気スクロール中に入って見えない。）また、ケーシングの捩れおよび熱膨脹は排気ダクトをフリーにして逃げる構造となっている。なおガスタービン出力軸と減速1段小歯車軸、および減速2段大歯車軸と推進用中間軸はそれぞれギヤカップリングにより連結されている。

(4) 吸気管

風量が大きいため吸気管の設計には苦心をしたが、デミスターパッドの吸気損失を 20 mmAq と仮定し、デミスターパッドを除く管路抵抗を 40 mmAq 以内最大流速を 30 m/sec 以内となるようにした。またデミスターパッドの塩分分離効率は風速 7~8 m/sec を超えると急激に低下するので、連続最大定格時にパッド部風速が約 6 m/sec になるように計画した。波浪は吸気ダクト入口の波除け板で防ぎ、デミスターパッドには海水飛沫しか到達しない構造とした。

(5) 排気管

ガスタービン主機の弱点の1つは吸排気管にスペースを要することである。

20 ZC ディーゼル機関の排気管が特別全力 2000 ps で 280 mmφ 2本であるのに比し、ガスタービンは 600 mmφ である。煙突構造のため湿式消音器とすることもできず、また、排気管の位置も低いので、防熱材もかさみ、機械室内の中央通路をやつと確保できる程度の大きさであった。排気管曲がりは排気抵抗に大きな影響をおよぼすが、曲率半径が排気管径と同一という苦しさであり、曲がりは 90 度となった。

(6) デミスターパッド

海水飛沫のガスタービン内流入防止装置として魚雷艇7号ではデミスターパッドを採用した。

これはポリプロピレンあるいはステンレス等の細い線条を編んだ網を幾層にも圧縮して板を作り、塩水霧囲気がそれを通過する際、線条に附着凝集しドレンとして排出させるもので実験によればきわめて優秀な空気・塩水分離能力を持っている。その装備方法は写真3のごとくデミスターパッド板を各々の吸気口に2列6段、各段2枚ずつ合計48枚を約30度の傾斜を持たせて取付枠にはめこみ、下側から風が入るようにした。今回使用したものの要目は次のものである。

材料	ポリプロピレン
線径	0.25 mmφ
空間率	95%
1枚の厚さ	50 mm
分離効率	風速 3 m/sec において約96%



写真3 デミスタパッド装備

(7) 始動装置

ガスタービンの始動には、空気タービン方式、油圧モーター方式、電気モーター方式、爆発方式、等があり、それぞれ一長一短を有しているが、諸般の事情から今回は油圧モーター方式を採用した。

動力源は補助発電機原動機としてのディーゼル機関で、歯車を介して油圧ポンプを駆動し、その油圧によって油圧モーターを回転させる。油圧モーターはクラッチを介してガスタービン補機駆動歯車軸と連結し、これを駆動させることによりガスタービンガスジェネレーターを回転させる。ガスジェネレーターが自立運回転数に

達するとクラッチは自動的に離脱する機構となつている。なお原動機ディーゼルは定格出力 76.5 ps のものである。

(8) 水洗装置

デミスターパッドをとおつてもなおこれに吸着されない塩分は一部コンプレッサー翼、タービン翼等に付着するので、この塩分は何等かの方法で取り除かねばならない。すなわち、帰港後ガスタービンをモータリングさせながら清水をガスタービン入口から噴射させて塩分を洗い流すのである。清水噴射には圧力 5 kg/cm² を要し、独立の清水ポンプを装備した。

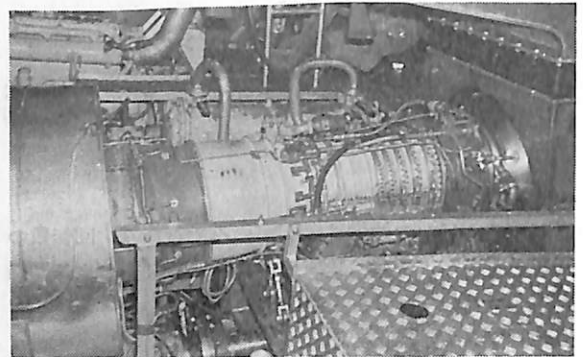


写真4 右舷側から見た船用 T 64 ガスタービンおよび吸排気ダクト



写真5 吸気管手入孔と減速装置

5. 船用 T 64 ガスタービンの性能

船用 T 64 ガスタービンを搭載して船用性能を調査する試験は昭和 43 年 2 月から 3 月にかけて約 1 カ月半、呉を中心とした海面で行なわれ日向灘での対波浪試験を最後に終了した。本試験は実施時期が冬期寒冷時であり、気象海象も平穏な日が続いてガスタービンにとっては好条件下に行なわれた。試験の方法は原則として、航走中ガスタービン主機・ディーゼル主機の負荷の変動を(停止も含めて)決められた順序にしたがって行ない、

このサイクル中に諸計測を行なつた。

(1) 起動および増速性能

ガスタービンの主運動部分は高速回転であり、燃焼も連続して行なわれ、ディーゼル機関のように高圧部分がないことから、必然的にガスタービンは慣性力および熱容量の少ない構造である。したがって今回の試験でも冷態で起動鉤を押してから30秒以内にアイドル回転に整定し、さらに数秒間で連続最大出力まで増速可能であることを確認した。また艤装上の不適切な場合を除きミスファイアはまったくなかつた。そして起動準備にはスターター用ディーゼルの始動から始めて数分でよい。なお、これも新造艦としての設計で完全自動化にすれば1分以内で可能であろう。

所要人員は起動準備に3人を要したが、完全自動化にすれば1人で足りる。

(2) 船用特性

図1に示すとおりである。燃料消費率はディーゼル艦に比して高いが高温材料の向上により圧縮機の高圧化が進めばディーゼルの160~200 gr/ps-hrと肩を並べるのもそう遠くはないであろう。しかし低速時燃料消費率が急激に増大することは低速運転性能が悪い(出力軸回転数は最大連続出力時回転数の40数%で運転不能)こととともに艇の使用速力範囲を限定している。

監視計器の少ないことは乗員の負担および艤装上、船価上有利である。

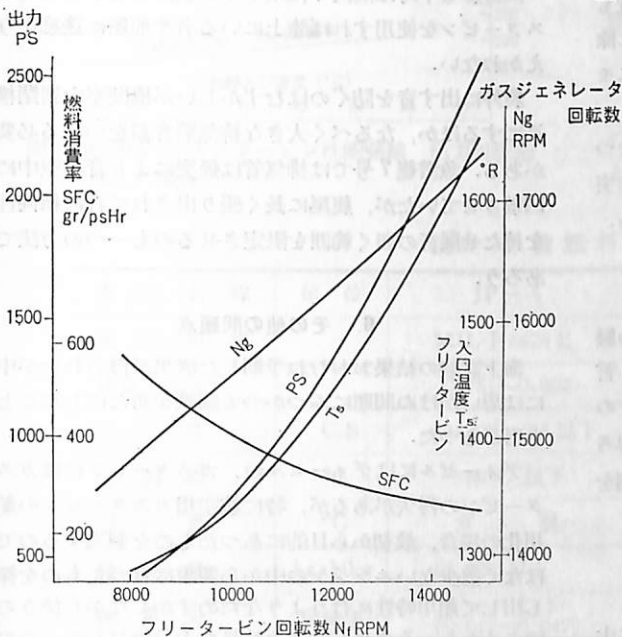


図1 T 64 ガスタービン船用特性

(3) 塩水分離性能

波除け板は通常使用されている形式のものである。ディーゼル艦の吸気系統はこれだけで済ませていることから、これのみでも相当有効であり、後述の塩水混入試験の成績からでもわかるようにほとんど水滴は取られている。詳細は今後の実績によらねばならないが、吸気管性能試験の結果から波除け板はほとんど抵抗を伴わないので、将来多量に波浪をかぶる構造の艦ができたときは、デミスターパッドを増すよりも波除け板を千鳥に配列するとか、形状をさらに効率の良いものにするとかして、ここでもなるべく多量に水滴を分離し、それからデミスターパッドに入るようにした方が有利と思われる。

デミスターパッドは眼に見えるような明らかな効果は海上試験では確認しにくい。ただ、日向灘における波浪から魚雷艇の出動し得る最悪の状態の海上模様を想定し、そのときの海水噴射量を54 l/minと定めて、写真6のごとく直接吸気ダクト入口に噴霧ノズルにより海水を噴射した(ガスタービン出力20%1時間, 80%1時間計2時間連続)。塩水混入試験の結果吸気ベルマウスおよびコンプレッサ翼の一部にうつつらとした塩の結晶が附着した以外、日向灘の対波浪試験を含め全試験期間、塩分の附着はなかつた。なお、塩水混入試験の際デミスターパッドにより分離された海水は最大5分間に約30 ccであつた。デミスターパッドによりほとんど海水飛沫は吸収されたとすれば、このときの風速約5 m/sec、塩水/空気の混合比は約15 ppmであるが、陸上で実施したデミスターパッドの単体試験によると、塩水/空気の混合比が約10 ppmを超え、風速が6 m/secを超えるとデミスターパッドより後



写真6 塩水混入試験実施状況

方に液滴が飛ぶことが確認されている。実験試験における海水分散の不均一や計測誤差等を考えると混合比15 ppm, 風速5 m/sec 位がデミスターパッドの海水飛沫分離の臨界点附近であるように考えられる。これが対策としては吸気抵抗を増さぬためにもデミスターパッドの通過風速を3 m/sec 以内位に抑えるよう計画することが必要であろう。なお、試験終了後デミスターパッドの点検の際、塩の結晶はほとんど見当らず、水切りの良いことが判明した。

したがって、デミスターパッドは毎日入港後必ず水洗いするように最初計画されたが、下関における領収運転の結果毎週一回となり、さらに3週後実施したガスタービン艇内開放点検（ガスジェネレーターケーシング上半部を取外しコンプレッサーおよびタービン翼、ノズルの点検）の結果以後の水洗は省略した。結論として、いわゆる、水滴は波除け板で十分に取りさること。デミスターパッドで有効に飛沫を除去するには、風速を適当に選ぶ必要があることが確認された。

(4) ガスタービン水洗性能

ガスタービンに付着した塩分はなんらかの方法で除去しなければならない。魚雷艇7号ではもつとも普通に行なわれている清水噴射による洗滌方法によつた。

これは前述したようにガスタービンを油圧モーターでモータリングさせながら清水ポンプで作られた5 kg/cm², 50 l/min の水をガスジェネレーター前面からノズルにより噴射させて洗い流すのである。塩分の付着量もきわめて少ないこともあつたが時間は1分間で完全に除去された。水洗後乾燥運転を10分間実施し、さらにモータリングにより防錆油を注入した。

入港後毎回の作業は機関科員にとつてやや負担となつているが、これも何時間使用後、または何回出動後に実施するかということは今後の重要な課題の一つである。

(5) 振動・騒音

ガスタービンによる振動はまったく問題ない。

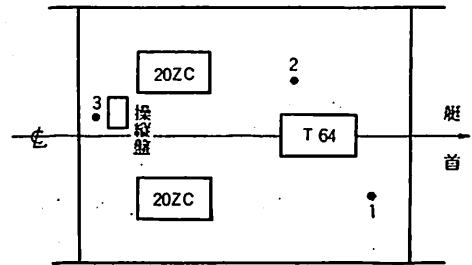
騒音の計測値は表2に示すとおりである。地下鉄の騒音が90 ホーン前後であるからずいぶん大きいものと言わねばならない。ディーゼルの騒音に慣れたベテランの艇員でもガスタービンを起動して、しばらくすると思考能力が落ちると言つていたが、試験期間中身体の不調を訴えたものはなかつた。

これが対策につき考えてみたい。

(A) 艇内

機関室内は無人運転にする。入る必要があるときは十分な能力のある耳栓をつける。上甲板ではガスジェネ

表2 機械室内騒音計測
計測場所



計測場所		計測値		
		主機力度 60%	85%	98%
1		116	117	118
2		117	118	119
3		116	122	122

ーターの回転音が吸気ダクトをとつて艦橋に達しているので、吸気ダクト内部に吸音板を張る。または吸気ダクトの形状を変えてガスジェネレーターの音を干渉させて消す。または入口付近を消音器構造とする等の対策が考えられる。艦橋はオープンブリッジなので艇長の号令が騒音により聞きとりにくいときは、種々困難はあると思うが防音板で囲つた気密構造とする。

(B) 艇外

魚雷艇も平時は港内や往來の多い航路をとるのでガスタービンを使用すれば陸上にいる者や他船に迷惑を与えかねない。

艇外に出す音を防ぐのはむずかしいが機関室を密閉構造にするほか、なるべく大きな排気消音器をつける必要がある。魚雷艇7号では排気管は煙突により音を空中に四散させていたが、艇尾に長く張り出されて音に指向性を持たせ騒音の届く範囲を限定させるのも一つの方法であらう。

6. その他の問題点

海上試験の結果おおむね予期した成果が得られたが中には思いがけぬ問題にぶつかつて認識を新たにすることも再三あつた。

ディーゼルにはディーゼルの、ガスタービンにはガスタービンの得失があるが、特に航空用ガスタービンの船用化の場合、最初から目的にあつたものを製造するのではなく数少ないエンジンの中から要求に合つたものを探し出して船用特性に合うようなだめすかしながら使うのであるから、そのエンジンの特長を十分検討して、そのすぐれた点を全幅生かすように改造し、艤装し、使用さ

れるべきである。

(1) 気温と出力の関係

ガスタービンの出力は空気流量に比例する。すなわち、気温に反比例する。これは図2の性能曲線からも明らかである。ここで問題になるのは従来の艦艇主機は気温の設計点を 30°C にしていることである。船用 T 64 ガスタービンの場合気温 30°C で連続最大定格 2000 ps であるものが、気温 10°C では同一フリータービン回転数でガスタービン自身は各部使用限度に達することなく 2500 ps 発揮可能である。ディーゼル機関ではこの場合 2000 ps がせいぜい、2100 ps になる程度である。

日本近海で気温が 30°C に達する期間はそんなに多くはなく、反対に 15°C 以下の時期は比較的多いよう

に思われる。

しかし主機出力 2000 ps と計画すると、減速歯車、軸系、補機類がそれに合うように計画されることになる。

したがってガスタービン機関はある程度補機類の重量増、イニシャルコスト増があつても設計点を 10°~15°C、艦種によっては 0°C 付近で計画し、主機の力量発揮に万全を期すべきであり、またプロペラは広い速力範囲にわたつて効率のよい CPP にするか、あるいは2種減速装置等を採用すべきであろう。

(2) 燃料の問題

今回の試験は引火点が高く硫黄含有量の少ないガスタービン燃料 JP 5 で行なつたが最終の燃料はディーゼル主機と同一の燃料—すなわち軽油もしくは1号重油等—にすべきである。CODAG では JP 5 は燃料の単一化を妨げる外に補給上の困難もある。現状では特定の量を特定の時に特定の場所でしか購入できない。工業灯油も使用可能であるが、これは他に、二問題点が残っているのでこの際考えないこととする。

このたびの海上試験終了後陸上において船用 T 64 ガスタービンを使用して軽油燃焼試験を実施し、起動性、燃焼性についてきわめて良好な成績を収めたので本年8月以降、燃料を4号軽油に切换え、ディーゼル主機と同一の燃料を使用し海上において、船用 T 64 ガスタービンの耐腐蝕性および低温時性能につきじっくり検討することになり、現在実施中である。なお、表3に JP 4 (一般航空用)、JP 5 および4号軽油の比較を示す。

(3) メンテナンスの問題

前述のようにガスタービンの高速運動部は回転のみなので衝撃による破損がなく故障率はきわめて少ないと考えられるが、一度起きると回復不能なダメージを受け

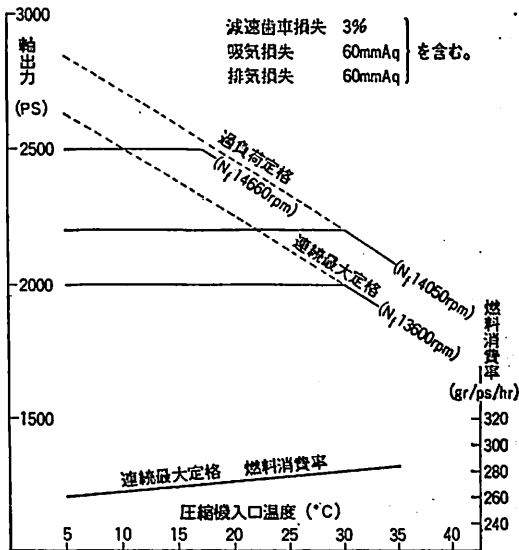


図2 船用 T 64 ガスタービン性能曲線 出力対圧縮機入口温度

表3 各種燃料比較表

燃料名称	単位	JP - 4	JP - 5	4号軽油
適用規格		MIL-J-5624 E	MIL-J-5624 E	MIL-F-16884 F
比重 15/4°C		0.751~0.802	0.788~0.845	報告 (0.83~0.84)
粘度	C.S	-34.4°C, 2.4 以下	-34.4°C, 16.5 以下	30°C, 2.7~7.5
流助点	°C	-60°C 以下	-48°C 以下	-12.5°C 以下
引火点	°C	常温	60°C 以上	50°C 以上
発熱量	kcal/kg	10,220 以上	10,180 以上	規定なし (10,200)
硫黄分	重量%	0.4 以下 (0.017~0.047)	0.4 以下 (0.008~0.026)	1.2 以下 (0.78~0.8)

注1) () 内は通常の実績値を示す

る。このようなことから羽根を少量予備品として持つている等ナンセンスなことで、特殊部品を除き予備品は0、で他にガスタービン完備品というような準備のしかたになる（小型艇は陸上基地保管）。いずれにしても軽量小型であり、飛行機のような柔構造のものに使用されていたもの故、据付、軸芯合わせもむずかしいものでなく主機の換装は乗員でもできる程のものである。したがってエンジンのために造船所に回航する必要もなく基地で換装してすぐに次の行動に移れることになる。

また解放点検はその程度、および間隔が決まっていないので早急に目安だけでも立てる必要があるが、乗員による艇内点検（羽根およびノズル）は約50時間位から、ガスタービンを整備工場に持ち込んでの中間検査は約300時間位から漸次間隔を延ばしたいと考えている。なお、艇内点検程度ならばよごれの多い艇内でも汚損の心配なく作業のできることを確認した。

(4) 航空式考え方との比較

航空機エンジンとして使用するときはその故障は墜落に結びつくので、品質管理には格段の配慮がなされており、また設計々算も詳細をきわめているのであろうが、船用ガスタービンは船用ディーゼルを見なれてきた者には想像もできないような重量軽減法がとられている。こ

れは、それでまた良い点であるが、将来船用ガスタービンの需要が増加すればコストエフェクティブネスの点から、ある程度の重量増加はあつても船用独自の改良があつてしかるべきであろう。

ただ、バイタルパーツである回転計・温度計は目盛りが粗く、狭い機体に装備されるといつても警報に重点をおいた実用的な設計である。これは精度の高い計器を多数つけて記録だけに追われがちな従来の船用機関の使用法に対して頂門の一針である。

7. 結 び

多少の不備はあつたが大過なく海上試験を終了できたことは、本ガスタービンが魚雷艇7号の乗員から十分な信頼と好評を得たこととともにこのうえない喜びである。

航空用ガスタービンの船用化はわが国においてやつと緒についたばかりであるが、今回の試験において、その将来性の広大さを見出し得たと確信する。

終りに今回の計画および実施にあたって寄せられた関係諸会社ならびに実施部隊のご協力、有益なセッションをたまわつたグループワークの皆様に対して心からお礼を申し上げます。

可搬式精密中グリ機

船舶建設機械部品用精密中グリ機

シリンダー、ヴァルブ、各種面盤その他の部品中グリ用。

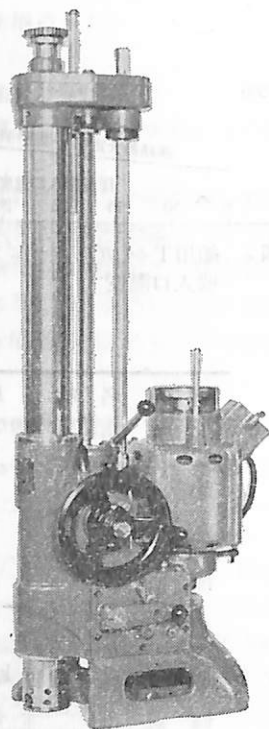
加工物に直接取付 或は 取付具の使用によって、0.005%精度の各種部品の中グリ加工ができます。

各機には、ツール、マイクロメーター、刃先研磨用ダイヤモンドホイールが標準付属してあります。

型 式		NWA . No. 0 型	NWA . No. 1 型	NW . No. 2 型
切削能力 mm	孔径	53.5 ~ 90	67 ~ 130	81 ~ 165
	孔長	245	335	500
自動装置		自動停止装置、自動早送装置		
電動機		三相 350W (220V)		
重 量 kg		65.3	71.8	108.5

株式会社 和井田製作所

本 社 岐阜県高山市昭和町1の100 TEL 高山(32)0390代表
 岐阜工場 岐阜県各務原市三井町岐阜県金属団地 TEL 那加(82)0498
 東京出張所 東京都港区西新橋2丁目11番9号 TEL 東京(591)3676-5878
 大阪駐在所 大阪市東淀川区十三東之町5の27 TEL 大阪(301)5480



過給機用消音器の試作試験

中 田 導 雄
三井造船株式会社技術本部玉野研究所
永 井 広 澄
岡・原動機工場原動機設計第一課

1. ま え が き

船舶機関室騒音の発生源となる高速回転機械、例えば将来巨大船で採用されると考えられるカーゴオイルポンプ駆動用ガスタービン、現在多用されているディーゼルエンジン過給機等の騒音を低下することは重要なことと考えられる。これら騒音を大幅に低下させる目的で、本試験では過給機を取り上げ、その騒音低下のための試作試験を行うものである。船用大型ディーゼル機関の騒音のうちではターボ過給機の騒音が最も大きく、特にその吸気騒音が問題である。そして主な周波数成分は機関本体のものとは異なり、比較的純音的な数百～数千サイクルの定常的な騒音であるので、人間の耳には特にやかましく感じられる。従つて試作に当つては、消音効果が大きく、できるだけ空気吸入抵抗が小さく、その上小型であることを目標にして、グラスウールを用いて高音域吸収を狙つた数種類の消音器を試作した。

2. 試作消音器の構造

試作消音器の特徴は吸音材料に吸音率の大きいグラスウールを使用し、遮音箱、整流筒の元素の形状を工夫していることと、過給機ケーシング各部の振動によつて放射される騒音軽減の目的で複合遮蔽板を備えていることである。D1型以外はフィルター箱、ケーシング本体の形状は同じにした。

図-1～図-5の組立図は試作器の形状を示す。図-1はA1型で図中の①はフィルター箱で、元素として網状のステンレスウールがつめられている。②③は夫々遮音箱、整流筒の元素で、グラスウールの表面にパンチングプレートを貼りつけたもので構成されており、消音効果に主要な役割を果す部分である。④は内筒で、⑤のフランジで実機と結合される。そして⑥は複合遮蔽板であり、内側にグラスウールを貼りつけてある。

図-2はA2型でA1型との相異点は遮音箱の元素②を改造したものである。

図-3はB1型でA1型とは遮音箱の元素②、整流筒の元素③の両方を改造したもので、③の構造をより複雑にして、遮音効果の増大を期待している。

図-4はC1型で遮音箱と整流筒を一体にした遮音筒の元素③を備えているのが特色でその形状は吸音、遮音の外に拡張室型消音器の効果も期待している。

図-5はD1型で、今まで述べたものと形状が異なり、空気吸入通路は四重ねじ状の渦巻形状をしており、③の部分は同じくグラスウールである。この型は発生音の伝達通路を長く、すなわち360°回転させるので多重反射、吸音の効果が最も期待できるものである。

なおD1型については旋回流の効果を考慮して、別に図-6のような整流筒を製作し、旋回流を過給機軸方向に変換、整流させた。

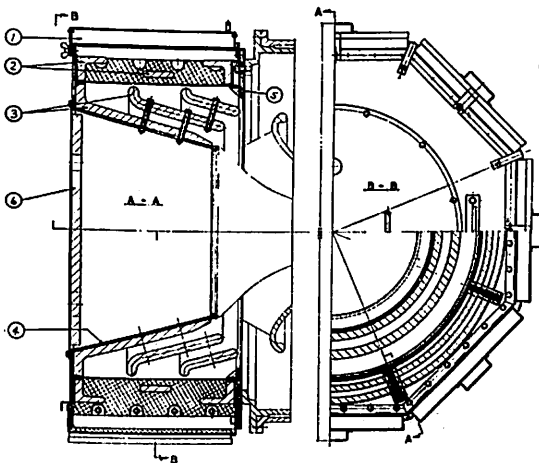


図-1 A1型

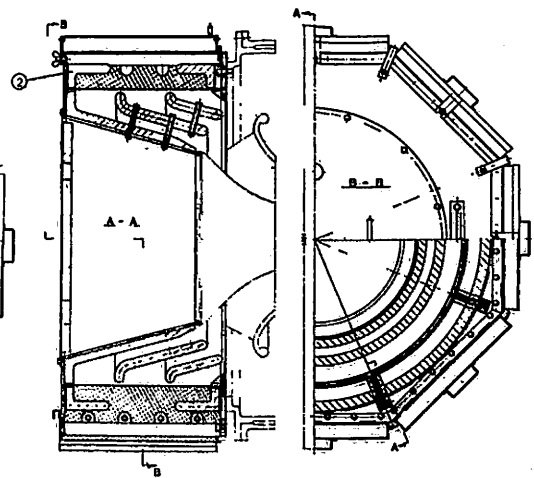


図-2 A2型

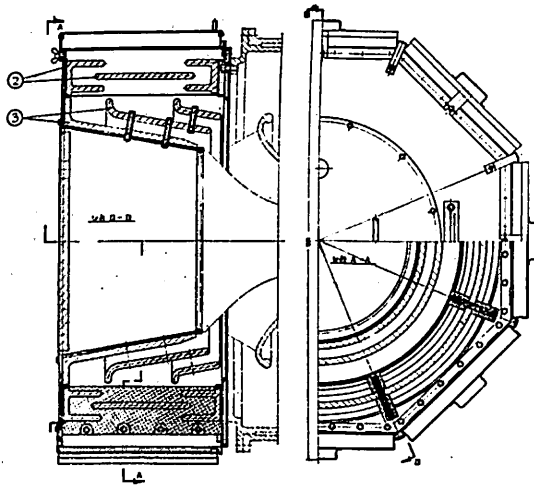


図-3 B1型

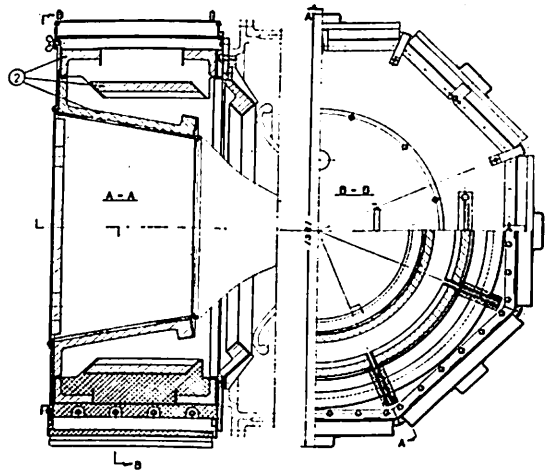


図-4 C1型

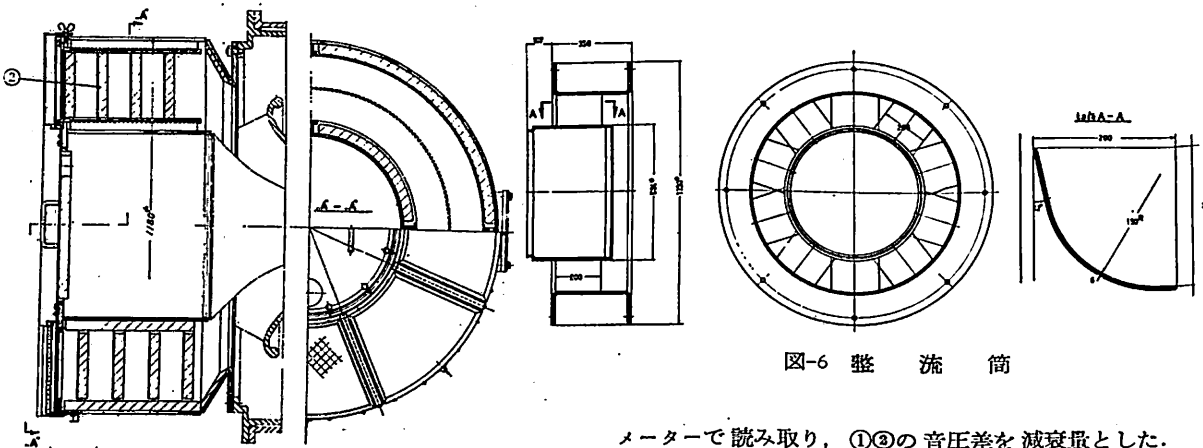


図-5 D1型

図-6 整流筒

3. 試験方法

3.1 純音試験

試作消音器の実機試験に先立ち、空気流なしの状態ですべてについて、スピーカー、マイクロホン等の音響測定装置を使用して、純音試験を実施し、各周波数に対する消音特性を測定した。図-7は測定装置の系統図である。図-8の写真は測定状況全景を示す。測定装置の構成は図-7において、正弦波発振器から増幅器を経て、直径20センチのスピーカーを働かせて純音を発生させた。その周波数範囲は50~10,000 c/sで周波数を段階的に変化させて、デジタルカウンターでその値を読んだ。

供試消音器への入射音の大きさは、マイクロホン①により音圧を110 dB一定に調整した。音圧は①③の二個所でコンデンサーマイクロホンから騒音計に導びいて、

メーターで読み取り、①③の音圧差を減衰量とした。D1型については①のマイクロホンとスピーカーの向きをA1型等と同じ向きの場合(その1と称す)の外に渦巻通路にそわした場合(その2と称す)の実験も行った。なおスピーカーから直接、②に達する音の影響を受けないようにフェルトで図-7のようにおおつた。使用した測定器は次のようなものである。

正弦波発振器;	Brüel & Kjær 1022型
デジタルカウンター;	小野測器 Q-111B型
増幅器;	パイオニア SM-803型
スピーカー;	パイオニア PAX-20F型
コンデンサーマイクロホン;	Brüel & Kjær 4135型
騒音計;	Brüel & Kjær 2107型

3.2 単独運転試験

実船または陸上運転時での測定では、機関各部および各種補機からの暗騒音の影響が大きすぎて消音性能をつかみにくいので、過給機のみによる単独運転試験を行い、周囲各点の騒音を測定して、消音器の効果を検討した。

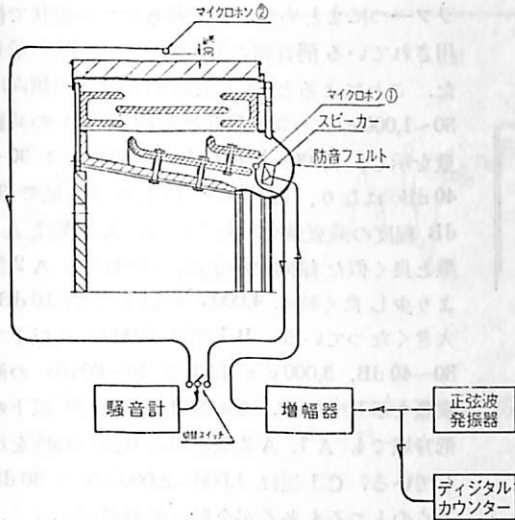
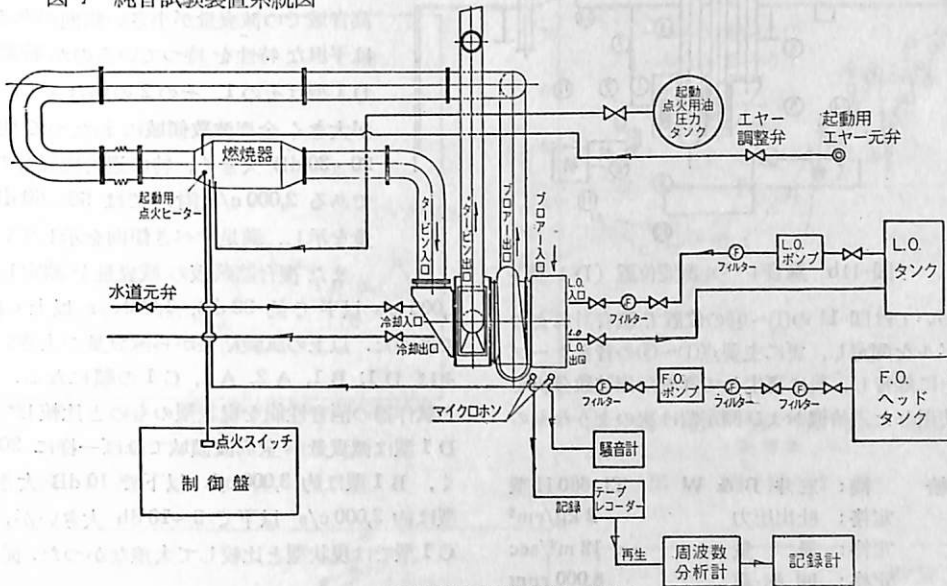


図-8 純音試験装置全景



供試消音器は純音試験結果より選んだA2型, B1型, D1型, D1型整流筒付の四種である。図-9は単独運転試験装置と騒音測定系統図を示し、図-10の写真は運転設備全景を示す。この装置は灯油を燃料とする燃焼器を備え、起動時には工場空気により点火を行い、自立すれば自己のプロアーで空気を供給できるようになっている。運転条件として、回転数を6,500, 7,000, 7,500, 8,000 rpmに整定し、流量、各点圧力、空気吸入抵抗その他の過給機性能を測定した。流量はプロアー出口ダクトにベンチュリー管を使用して測定した。空気吸入抵抗はインデューサー入口近くでの総圧と大気圧との差圧を読み、これを消音器全体の空気抵抗と考えた。

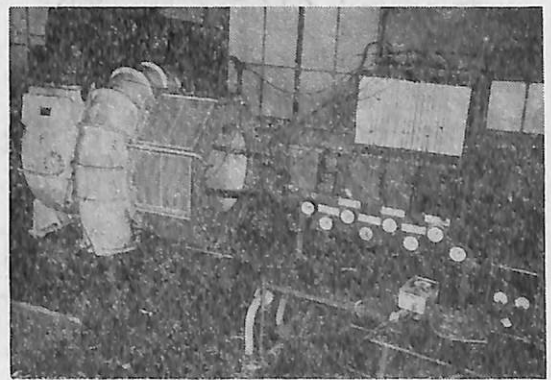


図-10 単独運転試験設備全景

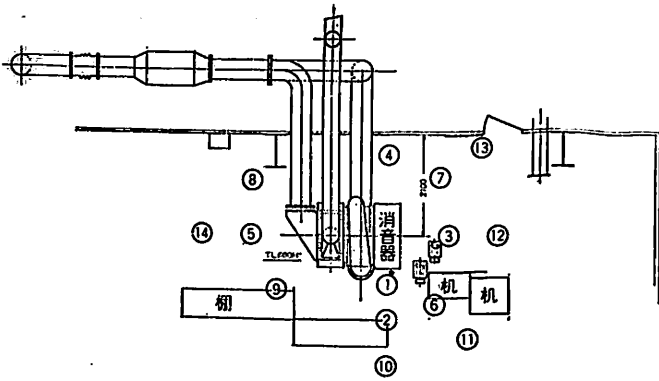


図-11a 騒音レベル測定位置 (A2型, B1型)

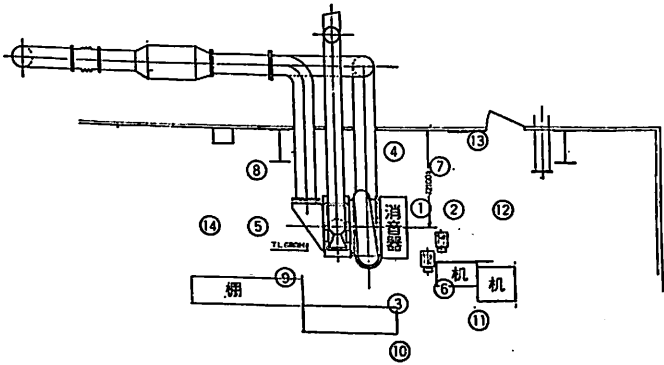


図-11b 騒音レベル測定位置 (D1型)

騒音については図-11の①～⑭の位置で騒音計によって音圧レベルを測定し、更に主要点①～⑤の音をテープレコーダーに録音し、後に再生して詳細な周波数分析を行った。使用した過給機および測定器は次のようなものである。

過給機: 三井 B & W TL 680 H 型
 定格: 吐出圧力 2 kg/cm²
 定格: 風量 12 m³/sec
 定格: 回転数 8,000 rpm
 : プロアーインペラー 25 枚
 : ディフューザー 16 枚
 : タービンブレード 59 枚
 : ノズルブレード 30 枚

騒音計: 日本電子測器 SLP-11 型
 コンデンサーマイクロホン: ソニー C-38 型
 テープレコーダー: ソニー NAGRA-III 型
 周波数分析計: Brüel & Kjær 2107 型
 レベルレコーダー: Brüel & Kjær 2305 型

4. 試験結果

4.1 純音試験

純音試験の結果求めた各型消音器の消音特性曲線を図-12～図-16に示し、それらを比較するために図-17のグ

ラフ一つにまとめた。また参考のため現状で使用されている消音器の消音特性を図-18に示した。これによると A1 型の消音特性の傾向は 50～1,000 c/s の周波数領域で約 20 dB の減衰量を示し、1,000～3,000 c/s の領域では 30～40 dB になり、3,000 c/s 以上の高音域で 30 dB 程度の減衰量を示している。A2 型は A1 型と良く似た傾向を示すが、全体的に A2 型より少し良く特に 4,000 c/s 以上で約 10 dB 大きくなっている。B1 型は 3,000 c/s 以下で 30～40 dB、3,000 c/s 以上で 40～60 dB の減衰量を示している。この型は 1,000 c/s 以下の低音域でも A1、A2 型と異なり良い特性を示している。C1 型は 1,000～2,000 c/s で 30 dB 近くのところもあるが全般に減衰量が小さく、高音域での減衰量が小さい傾向がある。この型は平坦な特性を持っているのが特徴である。D1 型はその 1、その 2 の場合ともに最も減衰が大きく全周波数領域にわたって他の型より 20～30 dB 大きく、特に過給機騒音の主周波数である 2,000 c/s 付近では 50～60 dB の減衰量を示し、満足すべき傾向を示している。

また複合遮蔽板の減衰量を測定した結果、1,000 c/s 以下で約 30 dB、1,000 c/s 以上で約 40 dB であつた。以上の試験結果から減衰量の大きい順位を言えば D1、B1、A2、A1、C1 の順になる。またこれら試作器の消音性能を現状型のものと比較してみると、D1 型は減衰量が全周波領域ではほぼ一様に 20 dB 大きく、B1 型は約 3,000 c/s 以下で 10 dB 大きく、A2 型は約 3,000 c/s 以下で 5～10 dB 大きいが、A1 型、C1 型では現状型と比較して大差なかつた。従つて D1、

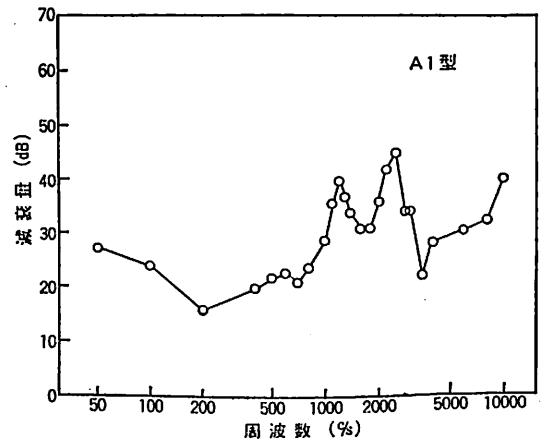


図-12 消音特性

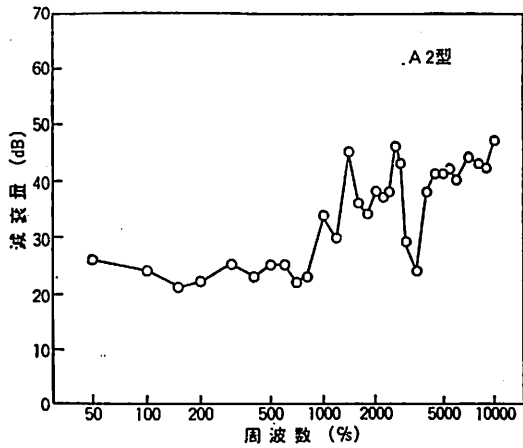


図-13 消音特性

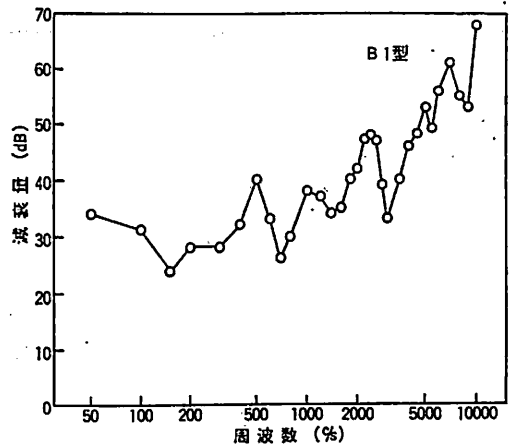


図-14 消音特性

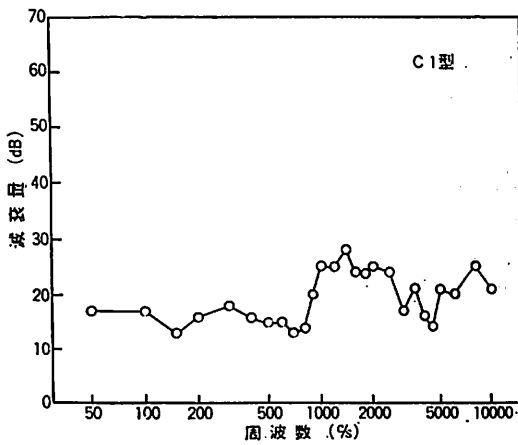


図-15 消音特性

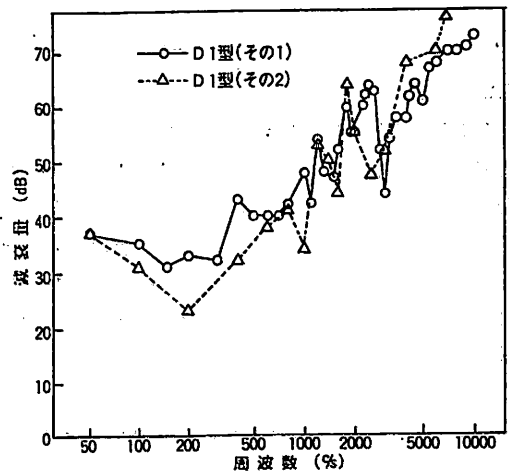


図-16 消音特性

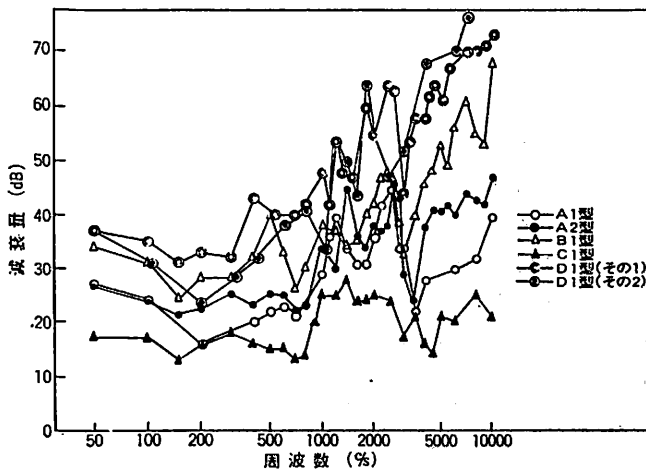


図-17 消音特性の比較

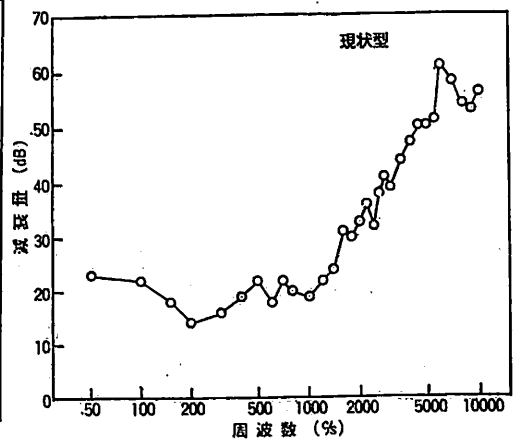


図-18 消音特性

表-1 過給機運転条件

計 測 量		回 転 数 単位	A 2 型				B 1 型				D 1 型	D 1 型 整流筒付
			6500	7000	7500	8000	6500	7000	7500	8000	5775	6300
タービン	入口圧力	kg/cm ²	1.62	1.73	1.84	1.98	1.56	1.65	1.74	1.87	1.58	1.44
	出口圧力	mmAq	+70	+85	+96	+110	+55	+65	+75	+85	+30	+48
	入口温度	°C	392	401	418	435	440	453	490	500	503	535
	出口温度	°C	235	220	225	240	220	220	250	230	290	290
ブローア	入口圧力 (インデューサー前)	mmAq	-124	-145	-170	-193	-700	-798	-927	-1025	-1200	-1021
	出口圧力	kg/cm ²	1.67	1.78	1.91	2.04	1.64	1.66	1.80	1.92	1.40	1.47
	大気温度	°C	6	6	6	7	6	6	7	8.5	6	6
	出口温度	°C	54	62	72	84	50	64	68	86	44	38
	風量	m ³ /s	9.9	11.9	12.9	13.6	9.5	11.4	11.5	11.6	9.2	9.9

B 1, A 2型について単独運転試験を行うことにした。

4.2 単独運転試験

4.2.1 過給機運転条件

表-1に過給機運転状態における性能を表わす諸計測量を示す。この中でブローア出口圧力、風量、空気吸入抵抗が最も重要な要素である。空気吸入抵抗については、ブローア入口圧力（インデューサー前）の負圧の値が目安になる。A 2型については、ブローア出口圧力、風量も充分で抵抗も小さいが、B 1型は抵抗がかなり大きく約 -1,000 mmAq の負圧を示し、風量もやや少なくなる。D 1型も抵抗が大きく回転数は、6,500 rpm 以外にとどまったが、渦巻流路の長さや過給機前位置も含めた整流筒形状の改良を行えば将来解決できる問題と考えられる。

4.2.2 騒音測定結果

表-2に過給機周囲各点の騒音レベルを示す。図-19～図-22に消音器形式、過給機回転数毎に測定点①～⑥の騒音を周波数分析した結果を示す。騒音レベルの分布状態は各型式、各回転数に共通に次のことが言える。

測定点①の騒音レベルが最大であることは、距離が30 cm でもつとも接近しているので当然と言える。ブローア側のケーシングから距離1 m の位置③、④、⑤、⑥、⑦ではダクト壁に接近した④のレベルが数 dB 大きい外はほとんど同じレベルである。また距離が2 m の位置⑩、⑪、⑫、⑬ではそれより数 dB 下り、やはり同じレベルを保っている。次にタービン側ケーシングからの距離1 m の点⑧、⑨、⑩では⑧と⑨はほとんど同じで、⑩はそれより数 dB 大きい。ブローア側とター

ビン側のレベル差は対称的な位置③と⑥（D 1型は③と⑥）、⑧と⑩、⑦と⑨、⑫と⑭で比較するとブローア側の方が5～10 dB 大きい。

回転数の増幅とともに A 2型はゆるやかにレベルが上昇するのに対して、B 1型は低回転で比較的消音効果があつたのが急に消音効果が悪くなる傾向を持っている。各型式間で比較すれば、低回転の際にはD 1, B 1, A 2の順に消音効果があるが、回転上昇とともに差が小さくなり、8,000 rpm ではB 1とA 2がほとんど変わらなくなる。

次に音質の違いを比較するために、周波数分析して求めた周波数スペクトルを調べるとその中にはつきりと二つの鋭い、すなわち純音的なピークが見られる。これらは回転数の変化とともに、周波数の低い方のピークは約110 c/s (6,500 rpm 時) から約135 c/s (8,000 rpm 時) の間を変化し、もう一つの高い方は約2,700 c/s (6,500 rpm 時) から約3,300 c/s (8,000 rpm 時) の間を変化する。そしてその周波数の値を調べると、低い方は過給機の回転数に一致し、高い方は回転数の25倍（ブローインペラー枚数は25枚）になっている。以上のピーク値が全体のレベルの中に占める割合は非常に大きいことが分るが、その外になだらかな、すなわち白色騒音的な大きい山が目につく。

各型式、各回転数共通の特色として、測定点①のスペクトルは1,000 c/s 以外にもかなり大きいなだらかな山があることである。①では空気吸入通路を伝播して出る吸入音を直接測定できるが、空気流による発生騒音もいくらか含まれている。ブローア側の測定点③、④、⑤の

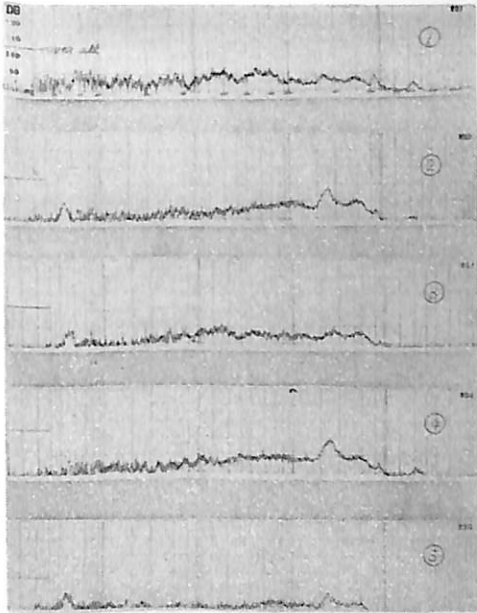


図-19 a 周波数スペクトル
A 2型 6500 RPM

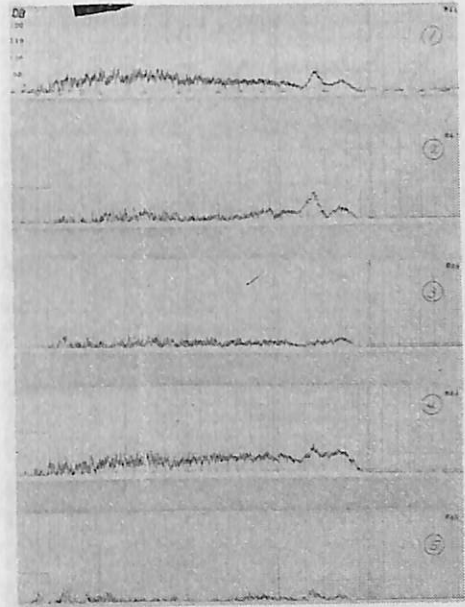


図-19 b B 1型 6500 RPM

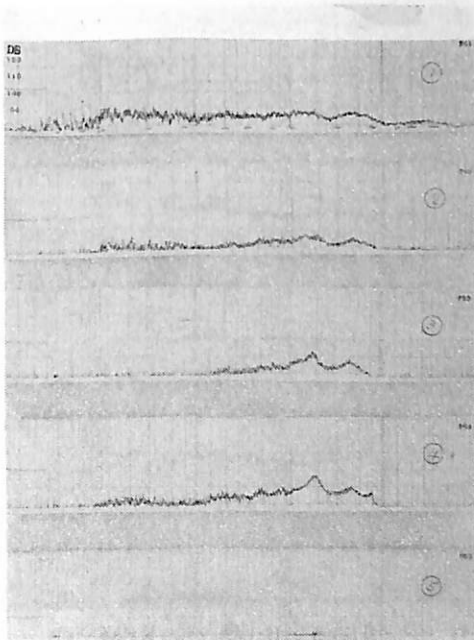


図-19 c D 1型 5775 RPM

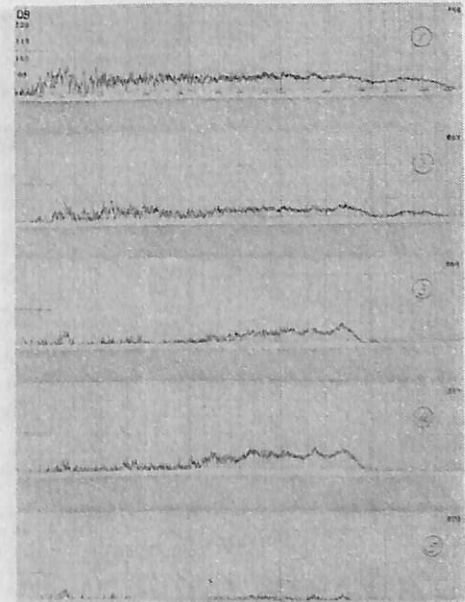


図-19 d D 1型整流筒付 6300 RPM

スペクトルは互いに似ており、タービン側のスペクトルは全体が非常に小さくなっている。回転数に一致する周波数のピークのレベルは測定点①で最大であるが、もう一つの高い方のピークのレベルは①よりも②、③、④でのレベルの方がむしろ大きいと言える。特に D 1型で

は顕著である。

次に回転数の変化に対しては、各型各回転数ともに低回転で平坦なスペクトルをしていたものが回転の上昇につれて、二つのピークが目立って表われて来ることが分る。このことは D 1型については分らない。空気流により発生する騒音はどの型式についてもスペクトルの上

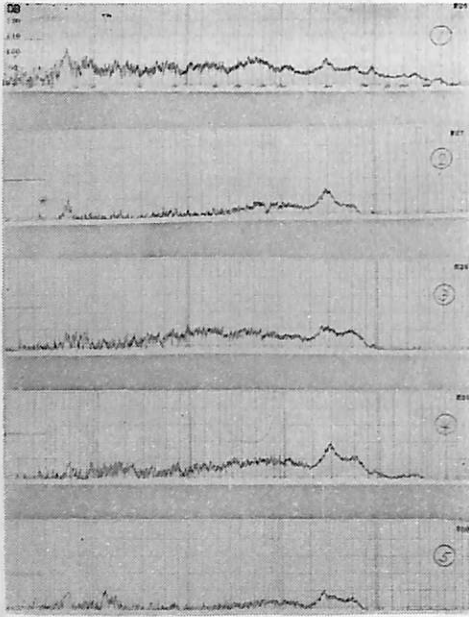


図-20 a A 2型 7000 RPM

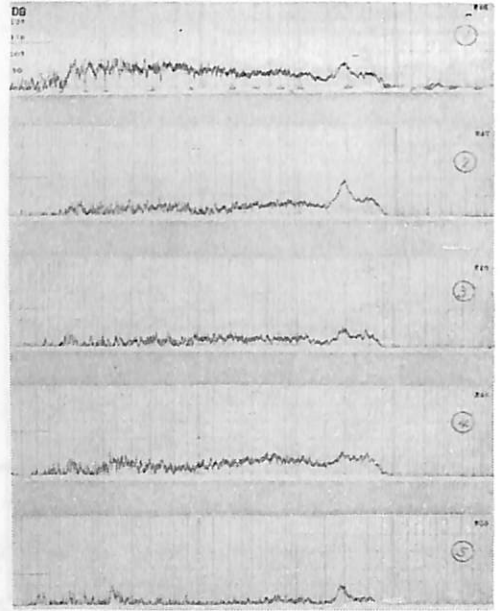


図-20 b B 1型 7000 RPM

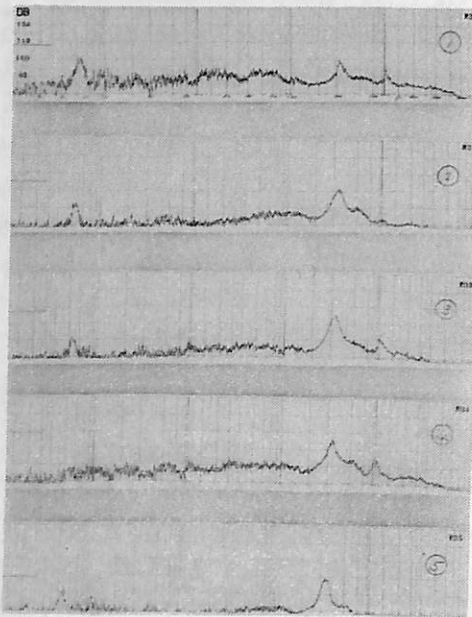


図-21 a A 2型 7500 RPM

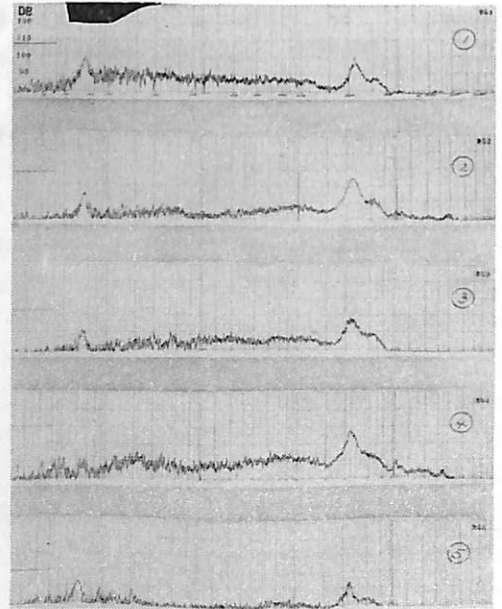


図-21 b B 1型 7500 RPM

では特に差がない。ブローインペラーの発生する高い方のピークのレベルが測定点①と他の点とで差が小さく、むしろ、測定点①の方が小さいという事実から、今回の単独運転での測定値は吸入口以外のケーシング・ダクトからの二次音の影響が表われているものと思われる。従ってダクトの長さも短かく、配置も異なっている

実機装着の場合にはこれらの影響が少ないので測定点により異なるが、一般に 10 dB 程度低くなるのが従来の測定データより推測される。

次に表-2により試作消音器を付した場合の消音効果をダクト式により、吸入口を過給機本体から充分離して吸入口および過給機周囲の騒音を測定した消音器なしの

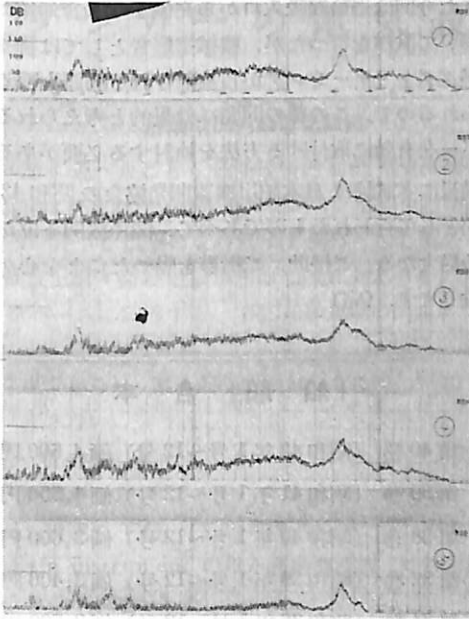


図-22 a A 2 型 8000 RPM

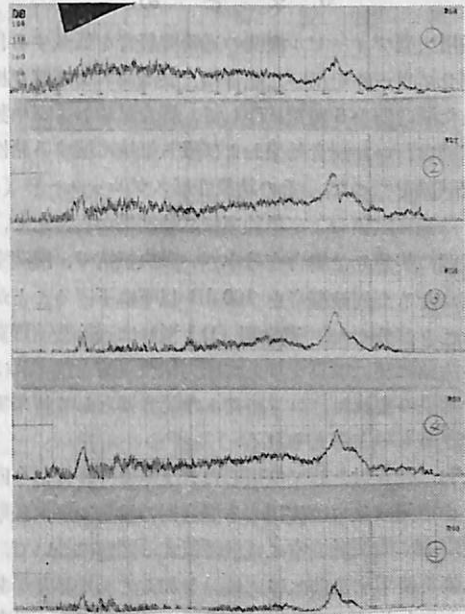


図-22 b B 1 型 8000 RPM

表-2 騒音レベル (C 特性 phon)

測定点	消音器なし		A 2 型				B 1 型				D 1 型	D 1 型 整流筒付
	7000	8000	6500	7000	7500	8000	6500	7000	7500	8000	5775	6300
*①	123 (94)	126 (95)	105	108	108	109	108	107	107	108	103	105
②	112	116	103	102	105	107	99	101	107	107	99	101
③	116 (112)	120 (115)	102	103	107	107	100	100	103	104	99	100
④			105	105	109	110	104	104	110	110	101	102
⑤	106	109	97	99	99	101	96	97	99	100	91	94
⑥			103	104	107	107	100	103	105	107	99	97
⑦			102	103	106	105	101	103	105	105	101	100
⑧			97	99	98	100	95	98	102	103	91	93
⑨			98	99	102	104	97	100	102	107	94	96
⑩			97	99	101	104	96	97	100	103	95	96
⑪			97	98	100	104	95	97	102	104	96	96
⑫	112 (106)	116 (110)	99	100	102	104	97	99	102	101	97	98
⑬			100	100	103	104	98	100	102	104	96	98
⑭			94	97	97	98	74	95	97	99	89	92

* 消音器なしの場合に限り、位置が異なり、ダクト吸入口より 1.5 m

場合と比較してみる。表-2の()の中の値はダクト途中に高性能の大型拡張室型消音器を付けて試験した値である。これによると純音試験の結果と比較して全体として減衰量は小さいが、空気吸入口では約 20 dB の減

衰効果が表われており、ブロー側位置⑨、⑩、⑫でも 10~15 dB 減少しており、ほぼ目的を達したと考えられる。

5. ま と め

船用大型ディーゼル機関の過給機騒音を低減する目的でグラスウールを用いた遮音箱、整流筒および遮音板を備えた消音器を5種類試作して、純音試験および単独運転試験を行い、消音効果および吸入抵抗に関する諸性能比較試験を行った。その結果変形スプリッター形(A2型)は純音試験および単独運転試験結果から考えて、実際機関に装着した場合充分小さい吸入抵抗で、機関室で問題になる高周波騒音を100dB以下に下げることができることが分った。渦巻型(D1型)は過給機前置翼および流路に更に改良を加えて圧力損失対策を講ずれば、消音効果の優れた、コンパクトな消音器として将来実用化できるものと考えられる。

なお、吸音材として使用したグラスウールは、今回のごとく空気吸入口に使用する消音器の場合には、長期間の使用中に機関燃焼室に飛散蓄積する問題について、実際に装着使用する前に予め検討を加えておく必要があるものと思われる。従つて今後実用に供する場合は吸音材表面をグラスクロスでおおうとかグラスウールに代り得る合成セニイ材料の使用を検討する必要がある。

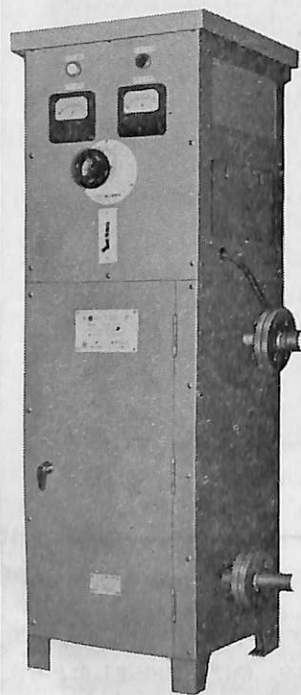
また今回は過給機吸入口から発生する騒音対策に主眼をおいて試作を行ったが、機械室騒音としては排気側騒音がダクト・ケーシングから放射される問題も残ると考えられるので、この種の問題に効果的と考えられる遮音カバーを有効に取付ける方法を検討する必要がある。

最後に本試験は日本船用機器開発協会の昭和42年度事業として行われたものであつて、関係機関各位からは終始絶大なる、ご援助、ご指導を賜つたことを心から感謝致します。〔完〕

「船舶」合本

第40巻	(昭和42年1号~12号)	価4,500円
第39巻	(昭和41年1号~12号)	価4,300円
第38巻	(昭和40年1号~12号)	価3,600円
第37巻	(昭和39年1号~12号)	価3,400円
第34巻	(昭和36年1号~12号)	価2,500円

(いずれも送料200円)



大機ハイクロレーター

海水直接電解装置で

海洋微生物の附着防止

- 工業用水として海水を利用している臨海の工場、火力発電所、船舶に於ける海水中の海洋微生物の殺菌には、大機ハイクロレーターを御用命下さい。詳細は下記へお問合せ下さい。



大機ゴム工業株式会社

本社 東京都墨田区文花1-32-29 電話 (617) 3211 (大代表)
営業所 大阪・九州・名古屋 工場 東京・大阪

タンカーの電気設備 (その2)

* 有 賀 哲 郎

7. 危険場所内の電気設備

第5節に述べたごとく危険場所内には電気機器の装備、配線は許されないのが原則であり、必要止むを得ない場合に限って以下のものだけは例外として認められる。便宜上第4節の危険場所の個条に対応させ、かつIECをベースに記述する。各国船級規則の問題点、相違点は主要なもののみにとどめ(特記なきはIECからの相違点である)、第4節にて触れたものについては重ねては記さない。

(A) 貨油タンク:

—許容なし。

ただし後述の(Y)、(Y1)項を参照のこと。またABではSafe instrumentのほか音響測深機、防蝕装置は特別の考慮の余地がある。

(B) 貨油タンクに隣接するコファダム:

—密閉された電気測深装置; そのケーブルは主甲板まで気密継手の厚肉鋼管に入れて布設すること。

—コファダムを通さざるを得ない外部電源陰極防蝕装置(船体外側防蝕に限る)用電線; このケーブルも主甲板まで気密の厚肉鋼管に入れて布設すること。

BVはいずれの場合も機器、ケーブルともタンク壁から十分離すことを条件として付け加えている。NKおよびLRは防蝕装置用ケーブルは記載なく、またNVは貨油タンクなみに一切許容条項はない。ABでは逆に音響測深機、陰極防蝕装置の陽極のほかSafe instrumentsも考慮される。

(C) 貨油ポンプ室:

—上記(B)項と同様の電気設備。

—少なくとも2組の独立した最終支回路に分けられた防爆型電灯器具; 対応するスイッチおよび保護装置は全極を遮断できるもので、危険の無い場所に装備し、これらおよび灯器には識別のため適當の合符号をつけること。

ただし立前としては、ポンプ室の照明器具は室外に装備配線すべきであり、ポンプ室が機関室またはそれに類した危険のない場所に直接隣接する場合は、隔壁または甲板に固定装備された完全な油

密および気密のガラスレンズまたは窓を通して安全側から照明すること。この外側装備の灯器は、気密のフランジ付き窓が器具の一部になっているような設計のものでよい。

ポンプ室の配置上隔壁付照明方法がとれない場合、または甲板付照明ではポンプ室下方の照度が十分でない場合には、前記の防爆型電灯を室内に装備してもよい。

—前項のポンプ室内の防爆灯用以外のケーブルをポンプ室入口を通過して布設する必要がある場合は、気密継手の厚肉鋼管に入れること。

ポンプ室内防爆灯に関しては、LRやNVでは上記のほか錠締構造を規定しており、さらにNKでは灯具の錠締構造と制御スイッチとのインターロックをも規定している。このNKの規定に対して具体的には、防爆灯専用スイッチ(通常このスイッチ自体は防水構造)の開閉用ハンドルを開の位置でのみ取外せるようにし、このハンドルが当該回路の防爆灯器の錠締構造に合致した特殊スペアナーの用を足すようになっており、従つて防爆灯は、その回路のスイッチを必ず開としてから外したキーハンドルによつてのみ開放可能となる。以前はかかるインターロックの代りに防爆灯器内に小形スイッチを組み込み、開放部分のボルトをゆるめるとこの小形スイッチが灯器内で回路をオフにする方式もあつたが、安全確保の点でキーハンドル方式におよばず、両者併用も無意味なので、現今ではキーハンドル方式が採用されている。

ポンプ室入口通過電線に関しては、NK、LR、ABには許容の明記はないが、実際運用上はNK、ABはIECやBVなみに上記の処置では問題ない(パイプ内外は気密に隔離されているので、パイプ内の電線はポンプ室そのものを通過していないとの見方をすれば納得できる)のに対し、LRはパイプに入れていてもポンプ室外を迂回させるか、パイプの外側にさらにレセスを設けてポンプ室と隔離させるか、あるいは二重パイプにするなどの処置が要求されるようである。

(D) コファダム以外の、貨油タンクに接しかつその頂部より下の場所(たとえばトランク、通路、船倉):

—上記(C)項と同様の防爆型電灯器具; ただし回路は1組で十分である。なお、船倉の照明には特に配慮が必要である。

—通過ケーブル; ただし特別の考慮を要する。

* 石川島播磨重工業株式会社 船舶事業部
相生機関装設計部電気機装設計一課長

防爆灯回路が1組でよい件はNK, LRには明記はないが、そのスペースの用途、広さなどに応じて適宜決定して差支えないであろう。たとえば、小さな倉庫などであれば1回路で十分であるが、鉱石運搬兼用タンカーなどの上甲板下通路のごとく長さ100mを越えるような通路などでは、実用上どうしても2回路の交互配線が望まれる。またABにはこのスペースに防爆灯の装備を許す条項はないが、トランクなどは別として、かような通路のごとく、ぜひ必要な照明装置は承認されるはずである。しかしNVなどは許可条項もなければ、運用面でも承認していないようである。

通過ケーブルに対する特別の考慮とは、BVでは(C)項同様のパイプ工事と明示しており、その他のルールではABはじめNKもLRも通過ケーブルを許す条項はない。しかし一般に本条に該当するスペースは第4節にも述べたように(C)条のポンプ室などとは異なり、境界条件が千差万別であるばかりでなく見解にもかなり幅があるので、その都度十分検討の上関係機関と協議して方針を決めるべきである。本条に関しては過去の実用例を並べても、条件の相違あるいは時点の差からそのまま踏襲されてはむしろ差障りも多いと予想されるので、あえて詳しくは触れないことにする。

(E) 貨油タンク直上の閉鎖または半閉鎖場所(たとえば甲板間):

— 上記(D)項と同様の防爆型電灯器具; 回路は1組でよい。

— 通過ケーブル。

本項はどのルールもほぼ同様である。本項に関連してIEC, LR, ABなどの各ルールは条項を改めて次の規定を設けている。

(E1) 甲板間の場所(Between Deck Spaces):

— 上記(E)項の照明器具に加えて、任意の電気装置を貨油タンク直上の甲板間の場所に装備してよい。ただしこれらの装置は、上の甲板にのみ入口のある適当に通風された区画に入れ、かつこの区画の床はコファダムで貨油タンクから分離し、周囲はコファダムと甲板間の場所に関して油密および気密とすること。

これに対しBVも同様に規定しているが「上記(E)項の照明器具に加えて」という字句がなく、NVなどもつと具体的に「防爆以外の型の電灯および器具を…」と表現している。すなわち条文解釈から言えば、IEC, AB, LRはこの特別に設けた区画でも照明器具だけは防爆型とし、BV, NVは照明器具も非防爆型でよい理窟である。

(F) 貨油ポンプ室直上の、または貨油タンクに接する垂直コファダム直上の、閉鎖または半閉鎖場所:

— 前記(E)項と同様。

本条は第4節にも述べたように、主要船級協会では採り上げているのはNK, BVくらいであり、そのNKが装備許容条項をあげていないのは奇異であるが、本スペースの性格から考えて許容を認められぬはずはないので、記載もれかとも思われる。

(G) 貨油ホース格納区画:

— 前記(F)項と同様。

LR, AB, NVなどに記述がないのは第4節に述べた通りである。

(H) 油タンク開口または蒸気開口から3m以内の、暴露甲板上の区域または〔3m以内の〕貨油タンク甲板上の半閉鎖場所:

— 暴露甲板上での使用に適した防爆型機器。

— 通過ケーブル。

ABにはこの規定の明文化されていないことは第4節に述べた。

(I) 貨油タンク上全域にわたり、かつ前後方向に各3m、横方向にはウィングパラストタンクがあつても全船幅まで拡大された、暴露甲板上高さ2.4mまでの区域:

— 上記(H)項と同様の防爆型機器。

— 通過ケーブル; ただしこの区域内にケーブルの伸縮部を設けないのが望ましい。

本条はIECのほかは今のところBVだけしか規定していないが、BVはさらに上記(H)および(I)条の危険区域のうちに直接開口する閉鎖場所も本条と同じ扱いにしている。なお、この電線伸縮部に関する規定は実際的でないので、前(H)項に移すべきであるとの意見が、日本はじめ二、三の国からIECに提出されている。

以上で第4節に対応する各危険場所につき一通り述べたが、IEC, BVなどにはこれらのほか次の2項目が示されている。

(X) 暴露甲板上全域:

— 送信アンテナの配置は蒸気開口の位置との関係を特に考慮すること。

(Y) すべての危険区域:

— 本質安全防爆型の計測、監視、制御、通信回路。

このうち(X)項は危険場所に対する許容条項ではなく、単なる注意事項にすぎないが、IECではここに掲げているのでそれに倣った。

注目されるのは (Y) 項で、これは前回の IEC レニグランド会議で追加された条項であり、本質安全防爆構造の認識高揚と計装の発達に伴ってこの規定が生れて来たものであるが、従来これに類する規定としては、AB が前記 (B) 項の説明に述べたごとく Safe instruments の名でコフアダム、ポンプ室さらには貨油タンクにまでも適用を考慮できるような表現をとつていたのは先見である。さらに最近の AB 1968 年版では、温度計、液面測定または警報装置、ガス検知器などの Low energy electric measuring or recording equipment は、貨油タンクまたはそれに直接隣接する閉鎖場所に装備してもよいと明記された。もちろんこれらはその安全性が公的機関によりテスト、証明されたものでなければならぬことは言うまでもない。

なお、次の条文は各ルールとも項を改めて載せられているが、便宜上 (Y) 条に関連してここに記載しておく。

(Y 1) すべての危険区域:

— 防爆型携帯電灯; 電線で給電される携帯電灯は危険区域で使つてはならない。

すなわち携帯電灯は電池自蔵式のごときコードなしの防爆型に限って許されることになる。当然のことではあるが、NV などにはガスフリーを確認した場合はこの限りでないとして明記している。

なお本件に関連した例として、(I) 項を適用しない船では暴露甲板上で蒸気開口から 3m 以上離れた所に水防可搬型の舷梯灯などを使用することができるわけであるが、この給電用コードを甲板上に長々と引張らねばならぬようなときは、コードが蒸気開口近辺の危険区域を通らぬよう、たとえば離れた場所のハンドレール沿いに展張用金具を準備するなどの考慮が望ましい。もちろんかような場所に灯具を設けずに済めばそれに越したことはないが、止むなくこのような配慮までしていても、近頃は、ベルジャ湾のローディングマスターから使用を禁じられたとか、コードのない防爆型投光器を要求されたとか、長いコードはパイプ工事や固定配線を要求されたとか無理な話が多く、もつと極端な例では完全にどのルールでも安全区画とされている場所にある碇泊灯や航海灯、ポート照明などにまで防爆型を要求されるなど、手当たり次第に思いつきを言いたい放題の傾向が強まって来て、まともなルールベースの考え方ではおつき合いしかねるような場合も少なくない。今後各船政協会が (I) 条を正式に採用し、その他の条文もますます厳しくなつた果ては、タンカーの危険区域は機関室と居住区を除く全域といった簡単明瞭な定義ができて何もかも防爆型にすることでタンカー問題の終止符が打たれるような事態

も、あながち絵空事ではなくなるかもしれない。

今一つ、上記に関連して似て非なる問題に触れておきたい。すなわち鉱/油運搬船などタンカーと兼用される二重用途船の場合、ホールド用の携帯荷役灯などのため暴露甲板上にレセプタクル類を設けることになるが、これはもちろんタンカー時以外に用いるものであるから防水型で、回路は他系統とは独立に設け、タンカー時にはこの回路を切つた上で施錠封鎖できるようにし、かつ分電箱や荷役制御室、念を入れるなら、レセプタクルの傍にもそれぞれ注意銘板を設けるのが通常である。この場合、レセプタクルを貨油蒸気開口から 3m 以上離して (もちろん (I) 項の適用されぬ場合)、タンカー時にもこれを生かして利用できるようにしたり、あるいは防爆型レセプタクルを採用したりすることは、親切な設計ではなくして危険な設計であり、時としては客先からかかる要求の出る場合もあるが、断乎拒絶すべきで妥協してはならない。レセプタクルをたとえ防爆型にしても、これに接続使用される機器はどんな構造のものでも使用できるわけであり、かえつて親切が仇となつて危険の上ないからである。もちろん防水レセプタクルを安全場所に装備しても同じことで、ただその安全場所が遠く離れた居住区などであれば、わざわざそこから危険場所まで長いコードを引張つて非防爆型機器を使用するのは明らかに使用者側の不行届きであり、設計的には防ぎようがないが、危険場所のすぐ近くに手軽に使えるようなレセプタクルなどを設けておくのは、事故を推奨するようなものである。

8. ケーブルおよび配線

最初に関係ルールの紹介をしておく。特記のないものはどのルールにも共通と考えてよい。

- (a) 前節で許容されたものを除き、危険場所には配線をしてはならない。
- (b) 許された危険場所に布設するケーブルは、少くとも次のいずれかのタイプのものでなければならぬ (NK, LR ではギャングウェイ、NV では暴露甲板上をも対象に加えているが、IEC や BV でもそれらの場所は元々危険場所に含まれているから当然同様に対象になつている)。
 - i) 無機絶縁銅シースケーブル。
 - ii) 鉛被鍍装ケーブル (IEC, LR, BV では鍍装の代わりにインバーピラスシースを施したものでよい)。
 - iii) インバーピラスシース鍍装ケーブル (NV は承認を必要とする)。

すべての金属被覆は少くとも両端で接地すること

(IECのみ、他のルールは特記なく一般船舶と同様最終支回路は一端のみでよいことになる)。

鎧装が腐蝕のおそれあるときは、防蝕のため鎧装上にインバービラスシスを施すこと (AB, NV は記述なし)。

- (c) 甲板上またはギャングウェイに布設するケーブルは機械的損傷に対して保護しなければならない。またケーブルおよびその保護支持物は、船体構造の伸縮に対し余裕がありかつ歪や摩擦の生じないように取付けねばならない (AB は明記なし)。

パイプを使用するときは、パイプ中のケーブルの全断面積の和がパイプの内側断面積の30%を越えてはならない。またパイプにはドレン抜きおよび通風を施すこと (LR)。

無機絶縁銅シースケーブル以外のすべてのケーブルおよびこれを入れるすべてのパイプは全長にわたって、加熱を受けぬよう蒸気管、排気管から十分離して布設すること。特に隔壁貫通部では直径 75 mm を越す蒸気管フランジから 450 mm 以上、またこれ以下のフランジからは 300 mm 以上離すこと (LR のほか BV にも 具体的数字はあげていないが同様な規定がある)。

- (d) ポンプ室に布設するケーブルは機械的損傷に対し適当に保護し (IEC, LR, BV, NV), かつ隔壁および甲板から離して布設しなければならない (LR, BV, NK)。

- (e) 本質安全防爆機器のケーブルは他の回路と共用してはならない (IEC, LR, BV)。

こうしたケーブルのタイプの選定や布設に当たっては、誘導現象によつて本質安全性が損われないよう注意すること (IEC)。

上記の規定について筆者は若干の異論も持っているので、私見になるが二、三つけ加えておきたい。

まず (b) 条で、危険場所に布設するケーブルのタイプとして、i) 無機絶縁銅シースケーブル、ii) 鉛被鎧装ケーブルが許されているが、ギャングウェイや上甲板上でケーブルに伸縮部を設ける場合、これらのケーブルはむしろ禁止したいものである。理由は金属シースの宿命として鉛被はもちろん銅シースといえども屈曲の反復によるクラックは本質的に免れ得ず、これに起因するケーブルの絶縁低下ないし浸水は、ケーブルの布設方式による程度の差こそあれ、不可避なるが故である。かつてはこうした場所には鉛被鎧装ケーブルのみしか許されていなかったもので、上記のような損傷に悩まされた挙句、種々の実験などを試みて得られた筆者らの結論は、伸縮部

の構造などに特別の考慮を払つてもなお鉛被のクラックは就航後数カ月を出でずしてはや発生しはじめ、これを根本的に解決するためには鉛被に代えてインバービラスシスを認めるよりほかにないことを各方面にアピールしたが、ルール改正には時日もかかることなので、苦肉の策として鉛被鎧装にインバービラスシスを追加被覆したケーブルを開発試用したのは十余年前のことである。その後、現在のように iii) のインバービラスシス鎧装ケーブルの使用が認められるにおよんで活路は開かれ、また船級によつては ii) の鎧装の代りにインバービラスシスを施したケーブルも使用できるようになったが、この後者すなわち鉛被インバービラスシス無鎧装ケーブルは、このような場所では布設工事時の損傷に懸念が残る。

前述のように我々の最初の試作ケーブルは鉛被鎧装線の外側にインバービラスシスを付加したものであつたが、ケーブル展張工事の際のインバービラスシス損傷を考へて、次の試作ケーブルにおいてはインバービラスシスを鉛被と鎧装との中間に施すことにした。すなわち筆者らのインバービラスシス追加の目的は鎧装の保護ではなく鉛被のクラックのカバーにあつたから、最外周に施したインバービラスシスの多少のキズは鎧装保護の意味ならあまり影響はないが、鉛被クラックのカバーの目的には致命的となるため、この場合、無くもがの鉛被よりも遙かに重要なインバービラスシスを守るためには鎧装を外側にしなくては意味がないことになる。(b) 条には鎧装の腐蝕防止のため鎧装の外側にインバービラスシスを施すことが推奨されているが、これはその目的上、上記の付加インバービラスシスとは似て非なるものであり、鎧装を永持ちさせる手段として古くからあるブロンズ鎧装の採用に代わるより経済的な方法として近時しばしば採用されているが、多くの場合このような危険場所、ギャングウェイ、暴露甲板上などでの布設工事中はケーブルを傷めやすいから鎧装も有用であるが、工事完了後は鎧装がかりに腐蝕消滅しようとも機能的には支障なく、布設後もケーブルが直接機械的損傷にさらされているような場合を除いては、本 (b) 条のように画一的に鎧装保存を求める必要はないと筆者は考へている。こうした見地から筆者をして言わしむれば、インバービラスシスの付加を規定するならその目的を鎧装防蝕とするよりは、(b) 条 i) の無機絶縁銅シースや ii) の鉛被鎧装ケーブルの使用許可条件として付加し、エキスパンション部分での金属シースのクラック補償を目的とすべきであろう。もちろんこのようにシースを二重にせねばならぬのは不経済な話で、最初に述

べたように i) ii) は伸縮部のある場合不適当であり、iii) のインバーピアスシース鍍装ケーブルが認められている現在は当然 iii) にしぼらるべきである。さらに iii) に外層防蝕シースを付加するようなことは、腕時計のステンレス側の上に金張りするようなもので、特別の事由のない限り VA 的見地からは贅肉というべきであろう。

特に無機絶縁銅シースケーブル (MICC) は、本来鍍装もなく、露出した銅シースは案外傷つきやすい上に屈曲性にも乏しく、これにクラック補償用のインバーピアスシースを追加しても、展張時などの僅かの機械的損傷が致命傷となる懸念がのこることは前述の鉛被インバーピアスシース無鍍装ケーブルにおけると同様である。さらに MICC はパイプ工事に不適当であるとか、製作条展の制限とか、端末処理の厄介なことなど不利な点が多く、耐熱ケーブルとしての特殊用途以外には、タンカーはもちろん一般船用としても推奨したくない。

以上、暴露甲板やギャングウェイなど特にケーブルエキスパンションのある場所の電線布設を中心に使用電線の種類の面から述べて来たが、これらはその布設方法のいかんにかかわらずまたタンカーの危険場所に限らず、一般のバルクキャリアなどにもあてはまるはずである。

次に (c) 条で、甲板またはギャングウェイに布設するケーブルは、船体構造の伸縮に対し余裕のあるように布設することが規定されているが、通常このゆとりは船体自身の伸縮量に十分な安全率を掛けて、1/1000 すなわち 1 m あたり 1 mm 程度が妥当である (時には一桁違う数字を聞くこともあるが、たとえば 1% などのゆとりは実際とろうとしてもとりきれぬものでもなくまた無意味なことである)。実船での計測によれば船体伸縮は必ずしも均等に分布して現われるとは限らず、むしろデッキハウス前後端などに集中することが多いので、前記のように十分な安全率を加味することになるが、ケーブル伸縮部 1 カ所あたり常に 100 mm 以上のゆとりを取ることにしておけば、船体伸縮が偏在しても、ギャングウェイなどでデッキ上かなり高くケーブルを布設しても、またケーブル伸縮部の間隔を 100 m くらいに大きくとつても、万々心配はない。

ケーブル伸縮部の位置は、ギャングウェイのように船体構造自体に伸縮部の設けてある場合は必ずその付近に設けるべきはもちろんであるが、その他の場合はやたらに数多く設ける必要はなく、ケーブル伸縮だけの目的ならば 100 m 間隔で十分用は足りる。実際は船の大小にもよるが 50~80 m 間隔ぐらゐの例が多いようであるが、これはむしろ副次的理由、たとえばパイプ工事で支

電路を分岐するための箱を伸縮部に利用するとか、パイプの屈曲により電線導入の抵抗が多いため工事用の目的からも伸縮箱をふやしたいなど、ケーブル自体に必要なゆとりとは別の理由によることが多い。

元来船用電線はその構造上、船体構造に比べれば遙かに伸縮性に富み、船体構造に伸縮部のある場合を除いては、かりにケーブル自体に伸縮部をまつたく設けなくても、実際上まず切筋の気遣いはない。もちろん、船体にクラックの生ずるほど 1 カ所に伸縮の集中した場合は保証の限りではないが、このような場合はケーブルに伸縮部を設けていても、ちょうどその船体クラックの部分に配置されていなければ無きに等しいと考えられる。したがって、あくまでケーブルの伸縮部は理窟上設けた方がよいというだけのもので、何個あれば絶対に大丈夫とか、間隔は何 m 以内でなければならぬとか断ずることはできず、極言すればケーブルエキスパンションは単なる気休めとさえ言えるかもしれない。実例として、現今ほど船が大型化する前には、上甲板布設ケーブルをパイプに収め、ケーブルのゆとりはパイプ前後端入口のハウス内側にのみとつて、パイプの途中にはケーブルのゆとりは取らずパイプ自体の伸縮継手のみ設けた例も多いが、今日に至るまで何らの不具合もないことが実証されている。これらの実例では、ケーブル自体が伸縮性に富んでいること以外に、パイプ内でケーブルが船体の伸縮につれてスライドしながら両端部のゆとりに伸縮分を逃がすことも計算に入れているが、もしこの場合、たとえばパイプに屈曲部などがあると、電線導入時にケーブルがその部分の抵抗で伸び切った状態にあることも考えられ、さらにスライドも不自由になるので、パイプ中間にもケーブルの伸縮部を設ける必要性も生じてくるはずであり、こうした艤装条件のチェックを忘れることはできない。

パイプ工事の話が出たが、(c) 条に見るごとく、一般のパイプ内のケーブル占有率 40% 以下に対しタンカーでは 30% 以下に制限され、また蒸気管などの隔離も要求されているほか、ケーブルの最小曲げ半径も普通ケーブルの 6~8 倍に対し、エキスパンション部では 12 倍以上とするなど、タンカーの甲板またはギャングウェイなどでのケーブル布設は、損傷の原因となり得る可能性の予想されるあらゆる要素に対し、ゆとりのある計画が要求されている。

最後に (c) 条全般に関係して、甲板上ないしギャングウェイにおけるケーブル布設方式について簡単に触れておく。条 2 節に述べたように、近年の傾向としてタンカーの船型はほとんどが後部船橋の経済船型となるに従

いギャングウェイも姿を消し、上甲板上のケーブル布設は一般のバルクキャリア、オアキャリアなどと同一要領となつてタンカーとしての特色が薄れ、かつてのようにギャングウェイのケーブル布設を一見してその造船所のタンカー建造経験や技術レベルを知るといつたこともなくなつて来た。

ケーブルの各種布設方式（パイプ、トランク、トレイ、ハンガーなど）にはそれぞれ一長一短があるので、ギャングウェイあるいは甲板上などの布設場所に依じて、それぞれケーブル種別に適した支持方法、伸縮部の構造、機械的保護方法、保守点検方法、工事方法から経済性に至るまで諸条件について分析評価の上最適の布設方式を見出すことになるが、“最適”の決め手としては布設ケーブルの長寿命を考えるべきである。この観点から一般に、ギャングウェイにおいてはハンガー方式が、甲板上においてはパイプ方式が有利と判断されるケースが多い（もちろん一概に断定するのは早計で、船体構造、配置、諸管との取合いなど、各船毎に艦装条件を十分チェックし、考え得るすべての布設方式の利害得失を比較衡量して個々の船についての結論を出すべきは言を俟たない）。しかし、現実に各社、各国の建造船を見ると、甲板上とギャングウェイとを問わずもつとも多いのはパイプ工事であり、これは機械的強度、工事上の有利さなどからともすればイーージーに採用されがちであるが、パイプ内部の湿気は避け難く、この点で前述の鉛シースケーブルのクラックの問題などもパイプ工事だからといつて根本的な解決にはならない点に注意を要する。

ハンガー方式の最大の利点はケーブルの保守点検なかんずく伸縮部に対するそれであり、筆者らもかつてルール上鉛被ケーブルが要求されていた当時のギャングウェイに、上記のメリットを生かすためハンガー方式を確立すべく、例のクラックの問題をつぶす必要に迫られ、あらゆる試みを重ねた末、最後に前述のように鉛被の外にPVC シースを追加したケーブルを開発して、漸くギャングウェイにおけるハンガー方式に確信を持ったが、その後鉛被に替えてインバーピラスシースの使用も認められ本方式の完成着着を見たものの、数年もたたぬうちにギャングウェイのないタンカーの時代に入つて、ケーブル布設も甲板上に限られて来た。

このような甲板上の場合はパイプ方式が有利とされるが、最たる理由はギャングウェイに比し機械的損傷特に波浪の直撃の恐れが格段に大きくなり、ハンガー方式では頑丈なカバーを追加せねばならず、保守上、経済上、大幅にメリットが減つてくること、第2はギャングウェイではケーブルの伸縮部は船体構造の伸縮部に合せれば

よいが、上甲板上では船体の伸縮箇所が限定されていないので、船体付の支持ハンガーに固定されたケーブルには伸縮部の取りようがなく、強いて設けても無意味ないし是非実用的で、ハンガー方式のギャングウェイにおいて占めていた優位性が失われ、これに対してパイプ方式は甲板上だからといつて得失はギャングウェイの場合とあまり変わらないが、相対的に優位に立つ結果となる。

余談になるが、ギャングウェイにおけるハンガー方式の優位性は、あまり一般に広くは認識されないうちにギャングウェイ時代が過ぎてしまつたが、甲板上布設の時代に入つてからギャングウェイでのハンガーの利点にあやかつて適用してみようとする動きもあるようで、例のPVC 外被ケーブルの着想が十余年後の近時、いつのまにやらずれた目的で売込んで来ているのと思ひ合せて、温故知新のリバイバルブームかもしれないが、前述のような甲板上でのハンガー方式の問題点は根本的には解決し難いように思われる。

なお、以上のほかにトランク方式、トレイ方式などがあるが、前者はパイプ方式に、後者はハンガー方式に近いが、いずれも得失はパイプとハンガーの中間に位して特長が少く、北欧系以外ではあまり採用されない。

9. そ の 他

タンカーの電気設備としては、一般貨物船に対する考え方に以上の各節に述べた事柄をプラスすればよいわけであるが、なおタンカー固有の適用事項の幾つかを本節で補足しておく。

1) 給電方式

a) 船体帰路方式は許されない（IEC, AB, BV, NV）。ただし防蝕装置、限定された局部接地回路（たとえば内燃機関の起動着火回路）の船体電流はその限りでない（IEC, BV）。

b) 給電方式は次のいずれかに限る。

— 直流絶縁 2 線式。

— 単相交流絶縁 2 線式。

— 3 相交流絶縁 3 線式（NK, LR）。

給電系統の導電部分を接地してはならない（NV, BV, LR）。

交流発電機、変圧器の中性点接地は許されない（BV）。

c) 制限電圧は一般船舶と同じ（各ルール）。

2) 発電設備および配電盤

a) 発電設備、配電盤および電池はコフアダムまたは同様の空間により貨油タンクと分け、また貨油ポンプ室とは油密かつ気密の隔壁で分けなければならない（IEC, AB, NV, NK）

- b) 配電盤、区電盤および分電盤から出る回路には各極を同時に遮断できる連繋式の遮断器またはスイッチを備えなければならない (NK).
- 3) 貨油ポンプ室内装置の駆動電動機
- a) 貨油ポンプ室内に装備された補機を駆動する電動機は、室外に置いて気密の隔壁または甲板で分けなければならない。この電動機を補機に結合するシャフトはフレキシブルカプリングその他の軸芯出しの方法を講じ、さらにシャフトが気密隔壁または甲板を貫通する所には適当な封鎖箱を設けなければならない (IEC, BV).
- b) 貨油ポンプ室上の特別区画に堅形の貨油ポンプまたはストリップポンプ用電動機を装備する場合は、前述第7節 (EI) 項の考えが適用される。この区画の位置および配置によつて危険ガスが蓄積するおそれのある場合は、有効な機械通風を行い、必要あれば区画内が十分換気されるまでポンプ用電動機の起動ができないようにインターロックを設けねばならぬ (IEC).
- 4) ヒューズ
Rewirable fuse を使つてはならない (IEC).
Cartridge type fuse 以外を使つてはならない (IEC, LR, NV).
- 5) 電灯器具
- a) 電灯器具の灯体は金属またはこれと同等以上の耐久性のある不燃性材料のものでなければならない。ただし居住区画の電灯はこの限りでない (NK, LR).

- b) 居住区以外の電灯電路器具はすべて水防形 (または必要な場所では防爆型) とすること (NV).
- 6) タンカー警戒灯
タンカーには油の積卸しの際に警戒の標識とする目的で、マストその他の見やすい場所に、赤色の警戒灯を用意しなければならない (NK).
- このほかにも一、二の船級協会規則のみに規定されている項目がいくつかあるが省略する。これらのタンカー向けの特別規定のうちには、タンカーの特質とはあまり関係のない盲腸的な項目もいまだ散見されるが、おいおいに淘汰されて行くものと思われる。

10. む す び

本稿に引用した各船級規則は1968年7月までに入手済みの最新のもの、すなわち NK 昭和43年版、AB および LR 各1968年版、BV 1967年版、NV は1934年版 (1966年版発行されず、1963年版未入手) によつた。

なお第8節に述べた解説は、先般他誌*にも一般船舶電気装置解説の一部として類似の内容を若干書いたが、その後二三のお問合せを受けたりしたのでその内容を勘案の上補筆し、あるいは説明の角度を変えて整理し直したものである。御照会の多くはウォークウェイ関係のもので、依然としてこの問題に関心が持たれていることを知つたが、詳しく書けば際限もなく一般読者には不向きと考え適当に端折つた。(完)

* 日本船用機関学会誌第3巻1~2号 (昭和43年2/4月)

国産初のキーレス・プロペラの完成

株式会社神戸製鋼所では、かねて三井造船より受注していたキーレス・プロペラを完成納入した。このプロペラは同社が昨年末英の P & O Research and Development Co. および P & O Pilgrim Valve Limited との技術提携によつて製作したものである。

このプロペラの長所は、プロペラとプロペラ軸の間にダクタイト鋳鉄製のスリーブをいれ、3者の摩擦力で結着し、一局部に非均等な力がかかるのを防ぐことにある。

このプロペラは世界でも完成した第3基目のもので、同社ではタ

ンカー用としてさらに3隻分6基を製造することになっている。

キーレス・プロペラ

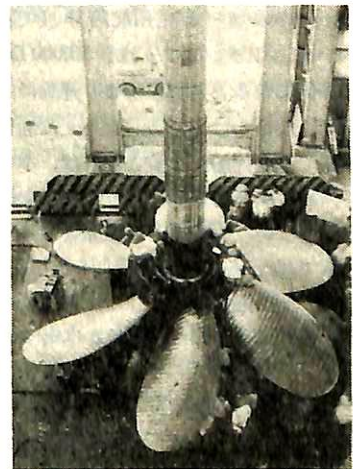
直径 約 8,400 mm
型式 6翼一体型
重量 約 43 トン
材質 ニッケルアルミ青銅

推進器

直径×長さ
840 mm × 9,920 mm
重量 約 32 トン
材質 中空型鍛鋼製

ピリグリムナット

直径×長さ×ネジ径
1,010 mm × 350 mm × 650 mm
重量 1.14 トン
材質 クロムモリブデン



老 船 長 の 発 言

山 中 政 三

この頃は、老年々令層の可働年令層に対する比率が年毎に増加して、今では20%に達しているそうであるが、こうなると老年といえどもなんらか有意義な仕事をしないではいられまい。そう思つて反省してみると、私など長年海上生活をしてきた者からみて、かつては夢想もしなかつた超巨大船時代の航行安全問題こそ、わが健康の許すかぎり微力を尽すに最もふさわしい仕事ではないか、と夢みている。

コンウォール半島沖で座焦した“T・キャニオン号”事件は、巨大化するタンカーの安全問題への警鐘となつたわけだが、流出した油は対岸のノルマンディ、ブルターニュ海岸まで達して、その防災措置問題がボンビドー内閣を揺るがしたと言うし、英国の防災費、直接損害だけで100億円を越したそうだ。こんな巨大な事故がどうして発生したのか、いずれくわしい調査報告が出されようが、これまでの報告を開いたかぎりでは、原因は船長の過失にありとなつているそうである。こういう事件の原因調査結果によくある、「操船のミス」というわけである。

ところで日本海難防止協会が先頃来取組んでいる、超大型タンカー災害防止調査研究の報告によると、長さ300mのタンカーが常用舵角15度で旋回したときのアドバンス、トランスファは、13,000DWT貨物船のその2倍になると言う。つまり運動に必要な水面の広さは4倍になるわけである。たとえば浦賀水道のような狭い水路で避航操船をするとなれば、幸い衝突は避けられても、みづから海岸に乘揚げる不幸を招くということになる。こういう巨船を、小型船と全く対等に扱うのが無理な話で、なんらかの航行規制を設けるか、でなければ巨大タンカーの運動性能を在来型並みに向上させるかしないかぎり、出入を禁止するほかはあるまいと思われる。

巨大船の運動性能改良という努力は、多分専門家の間ですずめられているにちがいないが、船というものも、昔ながらの主機、舵、錨のほか、何か新しい操船手段を要求している時代ではないかと、私など常々空想

している。大正10年頃、私は小笠原島やサイパン、トラック、バラオ、アンガウルなどの航路で、3,000トンばかりの定期船の船長を勤めたことがあるが、サンゴ礁の曲りくねつた狭い水路を、標識も不備のまま出入するたびに、舵や錨のほか何か有効な設備はないものかと不安な思いをした。郵船会社の欧州定期客船では、スエズ運河航行時に、主舵の背後に additional rudder をくつつけて、操船の援助にしたことがあるが、こういう舵の問題は、もつともつと研究する余地がありはしないかと思う。

近頃サイドスラスタが実用の域に達したようで、ノルウェーなど北欧の船はよく装備していると聞くが、くわしいことは分らない。日本でも、油圧伝導の電動可変ピッチプロペラ型バウスラスタや、荷役用ポンプを利用したジェット型スターンスラスタが開発されて、ジェット型は70,000DWTタンカーに装備されたということである。私などこれは画期的な発明だと思つているのだが、実状では何かと問題もあるらしくて、微速力なら効果があるが、航海速力ではあまり役に立たないなどと聞いた。高速でも効果的なサイドスラスタの開発を願う次第だが、さらに急速停止にも使えるようなものが欲しいと思う。もつとも現実には莫大な設備費がかかつて、問題にされそうにないという懸念がある。ちなみに70,000DWTタンカーの建造原価は、1966年で約21億7百万円というが、そのうち船体部が61%、主機補機が28.7%、電気関係が3%、その他1%となつている。将来ふたたびT・キャニオン号の惨事をくり返さぬためには、建造費の点で一工夫あつてもよさそうである。

先に additional rudder の体験を述べたが、飛行機翼の高揚力装置にみるように、舵の後縁にさらに細長い舵板を取り付けたものも、昔耳にしたように思うが、あらためて考え直してみるのも無駄ではあるまいと思う。これなど有効なら装備費もたいしてかさむまい。緊急停止にフラップを用いるものも、外国で試験されたときいている。水抵抗の増加をねらつたものだから、低速力になると効果もうすれるであろうが、航海中の衝突予防には効果的のちがいない。船尾からシーアンカー様のものを投ずるのも同様の効果が期待できようと思う。いずれも何となく野暮つたい装置とみる向きがあるらしいし、船一生の間に何度使うかを考えると採算が合わないようにも耳にするが、たつた一度の使用でも、T・キャニオン号の轍を踏まずに済むかも知れないのだ。

以上老入の夢を綴つたのであるが、とかく安全装置のたぐいは地味なものだし、技術者には何となくうしろ向きの研究みたように思われるらしいので、非才を省みず駄弁を弄した次第である。(元日本郵船会社船長)

の概要(3)

生産

生産研究部門を London から Wallsend に移したための職員移転の事情などから、関係職員を充実させるのがむずかしかつたので、本年度もまた、生産研究を十分拡張することができなかつた。生産研究の直接経費の総額は、1964/5 に £100,000、1965/6 に £93,000、1966/7 に £112,000 であつたが、1967/8 には £139,000 の見込みである。

例えば新溶接技術を現場に導入しようとする場合には、それを実際の生産工程に組入れる前に、研究室内で試験した方法を検証したり調整したりする段階が必要であるが、造船所でこのような仕事を満足に行なうことは、一般に不可能であることが明らかになつて来た。はじめの意図に反し、会社の現状ではこれらの仕事に所要の職員を割き得ないことが経験によつて示されている。それで、協会の生産研究部門の職員がこのような仕事を行なうよう、Wallsend に施設を設けることにした。大きな機械工場の一割の適当な高さで起重装置のある部分(タービンの test-rig による運転が減退して不要になつた部分)を、生産技術開発研究のためのスペースとするよう取片づけを行なつた。

研究報告2件と技術資料2件とを刊行した。進展や要求について討論するため、会員会社の methods engineer との1日の会議を2回開催した。

計画、生産管理、および造船工場配置

計画(planning)および生産管理のシステムの設計については、本年にかなりの進展があつた。鋼材処理量の大きい大工場の要求に適合する鉄鋼工作に対する広範なシステムの概要が作られたが、なお工場内での試験が必要である。本設計では、電算機でオペレートされることを予想している。本システムを会員一般に推薦できるまでには、実際作動条件下での試験を行なうことが絶対必要である。艦装の計画システムに network-analysis の技術を応用することにつき、会員(特に小型船建造所)から援助を求められる場合が相当に多かつた。この技術の拡張につき、資力配分(resource allorction)に特に重点をおき、研究を行なつた。資力配分に対する電算機プログラムをテストし、それを改善した。

一つの重要研究項目を研究計画に加えたが、それは鉄

鋼工作の品質管理に対する基本的要求に関するものである。この仕事は、船台上の steelwork の精度を調査する予備的作業からスタートしたが、これは主として、使用されている測定装置をテストすること、および品質管理の実際的価値を示すことであつた。このような生産工程の特殊の面が選ばれたのは、本研究に対し便宜供与を承諾した工場の希望に応じたのが主な理由である。品質管理は、部品製造の場合からスタートし、プレハブリケーションを通じアセンブリーの段階まで進めらるべきであることが認められた。

他の研究項目は製図室における手順に関するもので、1会員会社の船殻製図室の中で、steelwork と outfit の製図を生産上の要求に適合するよう変えるための作業を行なつた。会社間の比較と cost-control 演習とを開始した。

鉄鋼工作(Steelwork)

本年の鉄鋼工作研究の重点は、溶接と数値制御とに置いた。溶接研究については、British Welding Research Association と一層密接に協力するようにし、特に先方の1職員は、Wallsend と造船所とにいる時間を含み、造船関係の研究にフルタイムを当てることにした。新型および既存の自動および半自動溶接装置についての評価を継続して行ない、また、多くの submerged-arc 溶接装置についての試験を完了した。半自動溶接装置についての文献調査を完了した。

新しい片面溶接方法についての研究を続けており、実験的研究が現在 Wallsend で行なわれている。flux-backed method についての研究は、常に同一の結果が得られるようにするのは容易でないことを示しており、weld pool の支持の1改造様式について試してみている。片面溶接法によつてもたらされた組立工場内での鋼板取扱いの問題(経済性を含む)を調査した報告書が近く完成する。

vertical shell butt の溶接に対する electro-gas 法の開発研究をも続行した。本研究に使用した溶接装置のプロトタイプには、多くの不満足な機械的部分があつたので、良好な適応性をもつた代りの装置の設計に着手した。gravity feed welding についての調査を開始した。

この section における他の主要研究事項は数値制御

であり、これについては Project Division の computer section との協力で調査している。数値制御の cold frame-bending machine は製造者のテストを良成績で完了し、工場条件下での実物大試運転を行なうため造船所に移送された。数値制御の問題一般については、技術省の National Engineering Laboratory との密接な協力が確保された。数値制御は全生産ラインにそつて応用されてこそ最も存続されると考えられるので、数値制御によつて益されるであろう他の工作機械について市場調査と試運転を行なうことが、研究計画の中に加えられた。parts programming のための電算機プログラムにつき、Autokon system を使用し、会員会社との協力で評価を完了した。ある船の線図の電算機フェーヤリングを完了し、船体鋼板の parts programming に着手した。この仕事の最初の場で、Gerber 電算機制御製図機を、control tap を 1/10 縮尺図面に変換するのに使用した。

この section の他の研究事項は、鋼板のマーキングと切断の方法；プライマーペイント；鋼板と型鋼の取扱い方法（本問題に関連し、磁気式および真空式の持ち上げ装置を取扱った報告書を会員に配布した）；burning；positioning、計測および cropping の方法；shotblasting；staging；および heat-line bending をカバーしている。この最後の事項は多大の関心を呼んだが、この目的は、部分的な加熱と冷却によつて鋼板および型鋼の fairing と setting を行なう方法を開発することである。各種の厚さの鋼板を最適に曲げるための移動速度、gas setting およびその他を確立する研究を Wallsend で行なっている。そして後に、これらのプロセスと電算機フェーヤリングとの間を直接に連結させたいと考えている。

船体艦装

年末にかけて職員が増加したので、研究計画のこの部門における発展が可能になった。研究努力を数事項にしばつた。その第 1 は、造船における艦装工作の物理的組織、特に材料の貯蔵と流れである。会員の 2 会社と協力して、“ship to ship” の材料の流れについて、activity-sampling 法を使つて、pilot survey を行なつた。その結果、機械的運搬を行なっているにもかかわらず、なお大きな割合で人力操作の部分があることが示された。このようにして示された high-cost 領域を、可能な節約の推定とともに、さらに詳細に調査すれば、いかに変更すべきかの概念が得られる。本調査を拡張し、材料が実際に船に持ち込まれる段階までの材料取扱もカバーする予定である。

次の研究事項は、艦装段階で使用する材料の重量とコストの低減を図るのに value engineering 理論を応用してみることである。造船所、船主および B.S.R.A. の職員から成る小グループが、value engineering の 1 週間の研修に出席した。受講した方法を応用し、標準の 12'×12' 船室における deckhead 類では、下地の型式や鉄鋼物への取付方法を変えることで、理論上 44% の節約が得られることがわかつた。次にはこの方法をバラ積船のシリーズの第 2 船に試み、joiner work で約 20% の節約が得られた。

第 3 は船舶用電気システムに関することで、船用としての特別な仕様を付け加えるのをやめて、設計マージンやコストを減らせないかを調査することである。使用中の装置、仕様、人員、改良、欠点等のような広範囲の事項について、造船所と船主にアンケートした。その回答結果により、現在の装置やシステムで未だ標準に達していない多くの分野が明らかにされ、顕著な改善を達するには多くの基礎的調査が必要であることが認められた。それで、電気装備関係を所掌する課を生産部の中に新設した。

造 機

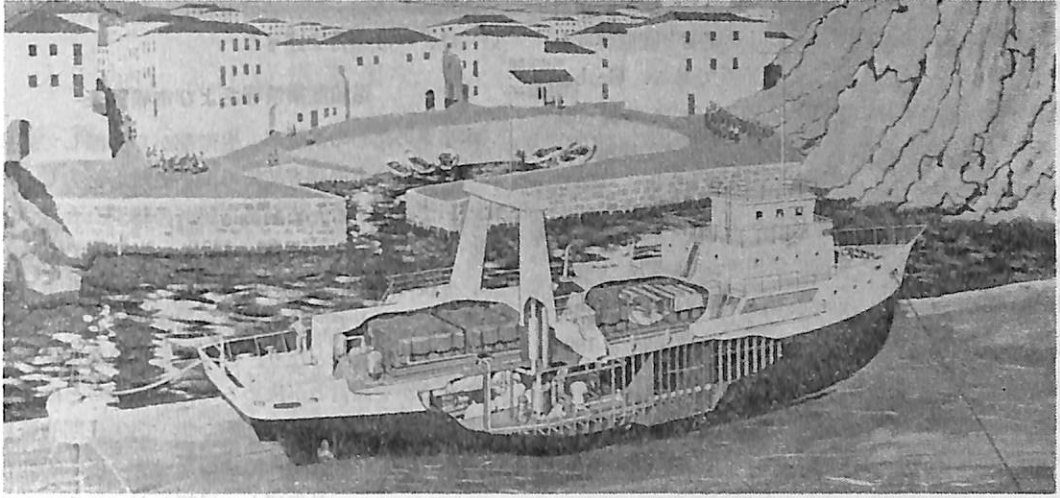
船体と機関との連合で計画した機関室内工作に関する生産研究計画があるが、その一部として、network analysis の技術を造機面に応用する研究を完了した。これは 1 会員会社の工場で実施した。

造機関係の第 2 の研究事項は、推進軸系の心合せの問題で、Marine Engineering Division と共同で実施した。本研究の基礎資料として、各種の船の船台上および浮上中の船尾端部船体構造の変形を測定する必要がある。タンカーを含む数隻について計測したが、船尾管の正確なボーリングに関する問題を検討することになる。

第 3 の事項は配管系に関することで、この関係の本年の主な研究は Wallsend で行なつた。fluid-bed technique により迅速安全にプラスチック・パイプを加熱成形する方法について研究した。integral flange のような新しい管接続方法を探究する。

企 画 部

企画部 (Project Division) は本年も発展し続けたが、一般報告にも述べたように、別に Industrial and Market Research のチームが置かれたので、業務範囲が変つた。この部の発展は、次の直接経費の数字で説明される。これは 1964/5 で £38,000、1965/6 で £64,000、1966/7 で £52,000 であつたが、1967/8 は £51,000 の予定である。ただし、最後の数字には市場調査に見込まれる約 £13,000 を含んでおらず、前年までの分にはこ



海水脱塩装置搭載船の想像図

の経費を含んでいる。また、前記の数字には Gerber 自動製図機による計画の経費が含まれてなく、本装置の運営経費は 1967/8 には約 12,000 になるが、その半額は技術省が負担することになっている。本年に刊行した技術資料は 2 件 だけであるが、本部の Computer Section の仕事の大部分は他の研究部のために行なわれており、関係の研究報告も他部から出されている。また、Project Section の仕事は屢々外部からの資金で行なわれており、それらは秘扱いになっている。

企 画

企画課 (Project Section) は、新形式船の設計構想の可能性について研究している。作業中の研究の大部分は、外部機関の要求と資金とによるものである。このようにして、Chamber of Shipping のためにバラ積み貨物の取扱方法について調査したが、その結果、B.S.R.A はこれについての今後の研究計画をたてるよう求められた。次に、Timber Research and Development Association のために、木材輸入のための船舶設計と経済性について調査を行なった。最後に、U.K. Atomic Energy Authority のために、離島地域に淡水を補給するための海水脱塩装置搭載の小型船の設計を行なった。

計画中または考慮中の新形式船研究の中には、巨大タンカー、コンテナ船、航洋の複合船 (composite ship) および曳船一解方式が含まれている。タンカーについては、50 万~70 万トン D.W. の範囲の船につき、問題点摘出のための予備的調査を行なう予定である。それには各種船尾配置の広範な調査が含まれる。コンテナ船については、コンテナの船艙内収納と取扱いについて提案

されている各種方式の評価が行なわれる。二重目的船 (dual-purpose ship) の予備的設計研究を開始した。composite ship や tug-and-barge システムが有利と見られる航路が確認されたら、それらの設計研究を開始することになる。

電子計算機

Computer Section の活動は広範にわたり、会員会社へのサービス、新プログラムの開発、computer-aided design のようなものの一層の発展、一般研究への応用、他の B.S.R.A. 部門への協力 (例えば生産制御への電算機利用というような、電算機が一部の役割りを果たするような問題について) 等がある。

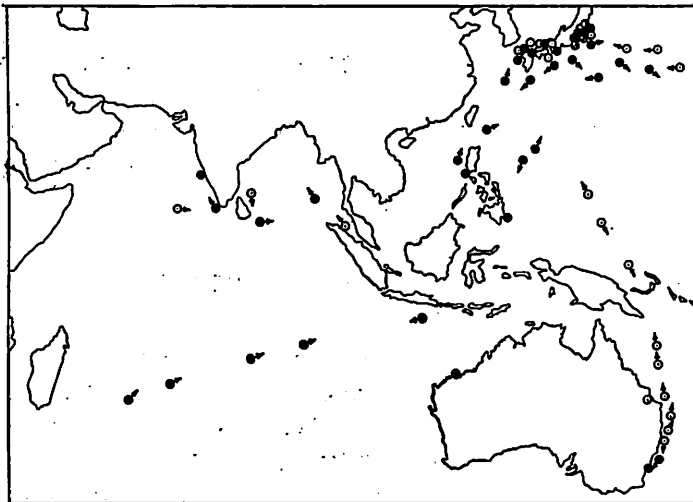
このようにして、B.S.R.A. は造船界が電算機を最大限に利用し得るよう努力しており、これは造船の全性格を完全に変革することになるが、電算機自身 B.S.R.A. の全性格を変えつつある。協会はこの変化を十分に諒承し、各研究部へのサービスに備えて、第 1 級数学者から成る小グループを Computer Section の中に置くことを計画している。

本年に会員の使用に供し得るようになった新プログラムには、Lloyd's Register の要求を満足する改訂の縦強度プログラム、grain heeling moment、水密区劃等がある。Vickers Ltd. で作った損傷時復原性のプログラムを近く会員に配布する。船体線図を数値的に電算機に入れるシステムを開発し、1 会員会社が実用試験によってこれを確証した。外板展開のプログラムの開発がかなり進んだ。

本年度の最重要事項は、Wallsend に I.C.T. 1902

computer を設備したことである。しかして、その利用要求が非常に多かつたので、その計算速度と記憶容量とを増すハードウェアを増設する計画である。Gerber 自動製図機がこの1月に電算機と同じビルに設置された。そしてこれらの全体は、進歩した新様式の機構を示すものである。

Gerber 装置は、船舶設計と生産に対する電算機制御製図装置の利用に関する研究に使用されている。Eagle and Autokon planing system の output tap を正確な部分図を画くための製図機制御テープに変換する 1902 computer 用プログラムを作成した。船体線図を画く制御テープを作るため、sub-routine を B.S.R.A. lines fairling program に組入れた。



30,000 トン D.W. 以上のバラ積船 291 隻の位置を示すチャートの一部

Cunard の新大型客船の電算機装備に対する協力については、一般報告で述べた。

造船産業情報および市場調査

本事業のための組織が、生産部から分離して編成された。本年には市場調査技術の開発に最も努力し、これらについて討議するため会員造船所の特別会合を10月に開いた。本事業の主要目標は次の3項目である。第1は、今後の2~5年間における短期発展に関するデータを準備することで、技術的および経済的な両面についてかなり正確な情報となり、どのような船が建造されるようになるかを経営者が決めるのに役立つことになろう。第2は、8~15年先の発展についての長期的資料を用意することで、統計的外挿や輸送形態の根本的変化と貿易発展との予想などによることになろう。この目的は、経営者が予備的な長期計画をたてるのに役立たせようとすることであり、趨勢を示す以上のことは行なわない考えである。第3は、会員会社からの職員を市場調査について訓練することと、B.S.R.A. 職員に経済知識を持たせることである。

貿易解析の初期作業では、油貿易のやや詳細な検討、木材貿易の検討、定期船貿易についての予備的調査、製鉄業のための原材料輸送船についての初期考察などを行なった。技術革新の影響の予備的調査を、タンカー特性とバラ積船設計について行なった。

(つづく)

共通の目標に向かい主要船級協会が提携

このほど日本海事協会 (NK) へ同協会も加盟している国際船級協会連合 (The Internatoinal Association of Classification Societies—略称 IACS) から同連合の規約正文が送られてきた。この IACS は従来の船級協会会議に代るもので、規約の主な内容は次のとおりである。

- (1) この連合の目的は、船級協会としての共通の目標を達成するために協力協賛をし、他の国際団体との協賛に当たることである。
- (2) 目的達成のため、この連合は各加盟協会の代表者1名ずつから成る理事会を組織し、理事会は必要に応じて下部機関を設ける。
- (3) 理事会の会合は少くとも年一回または加盟協会の

1/3 以上の要請により開催する。

なお、今回ハンブルグに集まつたのは次の7船級協会
で NK からは角尾ロンドン駐在員が参加したが、ソ連船級協会 (RS) が加わっていないことが注目される。

アメリカン・ビューロー・オブ・シッピング

(AB—米国)

ビューロー・ベリタス (BV—フランス)

デット・ノルスケ・ベリタス (NV—ノルウェー)

ゲルマニッシュェル・ロイド (GL—西独)

ロイズ・レジスター・オブ・シッピング

(LR—英国)

日本海事協会 (NK—日本)

レジストロ・イタリアノ・ナバレ (RI—イタリア)

【製品紹介】

メキシコ向け技術輸出と 新製品イージーローラー

—日本ペイント—

○ メキシコへ技術輸出

日本ペイント株式会社（大阪市大淀区大淀町北2丁目1～1）は、かねてより技術向上のために自社開発努力とともに、いくつかの技術導入をすすめて来たが、同時に技術輸出にも積極的に取り組み、すでに東南アジア地区を中心として合弁会社を数社設立しているが、さらにこのたびメキシコのリライアンス・ユニバーサル・デ・メキシコ社との間に技術輸出・業務提携の成約を見た。

エポキシ樹脂塗料“コボン”は、同社が米国のコボン・アソシエーツ・インコーポレーテッド社（ヒューストン市）から技術導入した船舶や鉄鋼構造物用の高級防蝕塗料で、現在月産約500トンを生産している。

メキシコのリライアンス社も同社同様コボン・アソシエートのメンバーであるが、日本で建造されて同社のコボンを採用した船舶がメキシコ国内のドックで補修される場合、同社が最初にコボンを塗装した場合の塗装仕様書をリ社に公開し、塗装の技術指導を行うことになったものである。

このため同社の塗装実績がそのままメキシコで生かされ、さらに船主に対するアフターサービスの拠点ができて、提携によつて今後の販売力が強化されるわけである。

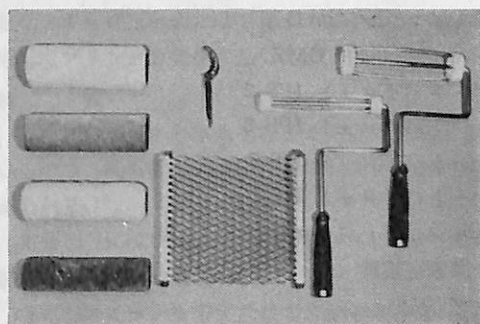
○ イージーローラーと専用塗料発売

建設および船舶関係の塗装において当面する問題は、増加する塗装需要に対応できない塗装工の供給不足、塗装工賃の高騰と、工期短縮の問題である。すでに機械化による合理化の面ではエアレス塗装機や、組立て足場の積極的採用が行われているが、なお機械化による労働力の削減という最終成果を得るまでには至っていない。このことは、現在の機械化ではまだ建築および船舶塗装の主力兵器であるハケ塗り部分に対する抜本的対策になり得ない一面があるためである。

日本ペイントではこの点に着目して米国の実状を調査し、世界的なローラーブラシメーカーであるイージーペインターと業務提携を行つて、本格的なローラーブラシ“イージー（EZ）ローラー”を導入し、併せてローラー専用の塗料を開発し、9月1日から発売を始めた。



イージーローラーで天井の塗装



イージーローラーのセット

同ローラーの利点を次に記してみる。

- ・イージーローラーはハケ塗りに比べて、塗料の含み量が多い（8倍前後）ため、1回の塗り面積が大きく、作業能率が約3倍方向上する。

- ・1m²当りの塗装時間は、ハケ塗りの場合90秒を要するが、イージーローラーの場合は30秒ですむ。

- ・1人1日塗装可能面積は、ハケ塗り100m²、イージーローラー300m²である。1,000m²の塗装工事に要する日数（1人）は、ハケ塗りで約10日、同ローラー塗りでは約3.3日である。

- ・天井など比較的高いところを塗装する場合、長柄をつぎ足して、簡単に塗装できるので、足場の架設は必ずしも必要としない。

- ・ローラーマーク（塗膜）はムラがなく、たいへんソフトな感じを与える。

- ・誰でも簡単に作業ができる。

なお日本ペイントではイージーローラー用塗料としてビニレックスEZ、CRペイントEZほかローラー専用塗料を各種用意している。

北辰電機船用機器展と新製品

株式会社北辰電機製作所（東京都大田区丸子3丁目30-1）は、去る9月26日、27日の両日、虎ノ門船舶振興ビル内日本船舶倶楽部で、同社で新たに開発したオートパイロット IPS-2、全電気式主機遠隔操縦装置およびダイレクト・モニターなどの新製品を中心に各種船用機器を網羅した北辰電機船用機器展を催した。船舶関係者多数が参観し盛会であった。

次に展示品目および新製品の概略を記してみる。

展示品目

○北辰ジャイロコンパス・オートパイロット

ジャイロコンパス C-1 A

ジャイロコンパス D型

ジャイロベット CMZ

オートパイロット IPS-2

オートパイロット IPS-3

オートパイロット PT-5

オートパイロット PT-7

ヘルショウ・パイロット PFC-2

○浸漬設定装置

○ログ

電磁ログ EML-12

漁船用電磁ログ EML-13

プレッシャ・ログ 3 A 型

二軸式航跡自画器

○船用オートメ機器

全電気式主機遠隔装置

エンジン・テレグラフ・ロガー

アナログ式ダイレクト・モニター

デジタル式ダイレクト・モニター

○船用指示計、記録計、調節計

直動式広角度指示計

電気式小型指示計

トランジスタ式大型指示計

空気式リボン形指示計

北辰パートン差圧指示計

北辰パートンレベル・システム

ガラス管面積式流量計

トランジスタ式大型記録計

ページセット

膨脹式温度指示・空気圧式調節計

ブルドン管式圧力指示・空気圧式調節計

差圧指示・空気圧式調節計

PSL 指示調節計

○検出・変換器

熱電対、測温抵抗体

パルス・電流変換器

ブルドン管式圧力・電流変換器

ペローズ式圧力・電流変換器

インダストリ・タービンメータ

電極形水質発信器、水質・電流変換器

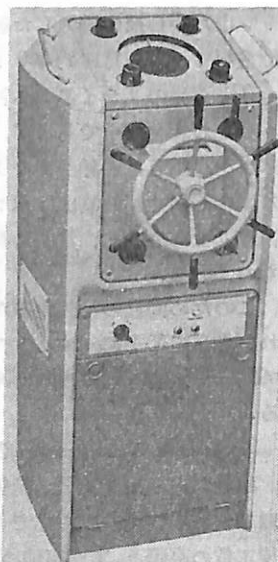
空気式液位伝送器

空気式差圧伝送器

オートパイロット IPS-2

IPS-2 自動操舵装置は、ジャイロコンパスを組み込んだオートパイロットで、さきと同社が開発し好評を博している IPS-1 型の経験を基として完成された最近の自動操舵装置である。

この IPS-2 では主要機構部（自動操舵機構、手動操舵機構、各種制御部など）がユニット化されているから、信頼性は向上し、操舵スタンドは小型化され、価格も低廉になっている。高精度で、取扱いやすく、保守・点検が容易で、振動・衝撃に耐えるユニークな構造であるから、大型船、小型船を問わず、あらゆる船舶に適するものである。IPS-2 型の操舵機能には、自動直進、希望角度の自動変針、舵輪による自動操舵、レバーによる無追従操舵（応急操舵）があり、さらに希望により遠隔操舵を付加することもできる。



IPS-2 の操舵スタンド

特長

- 1) ジャイロコンパスとオートパイロットとが1個の小型スタンドに収められている。
- 2) 自動操舵、手動操舵、無追従操舵の3系統は完全な独立回路である。
- 3) パワーユニットとしては油圧式でも電気式でも接続でき、また舵取機の型式によってはソレノイド弁の直

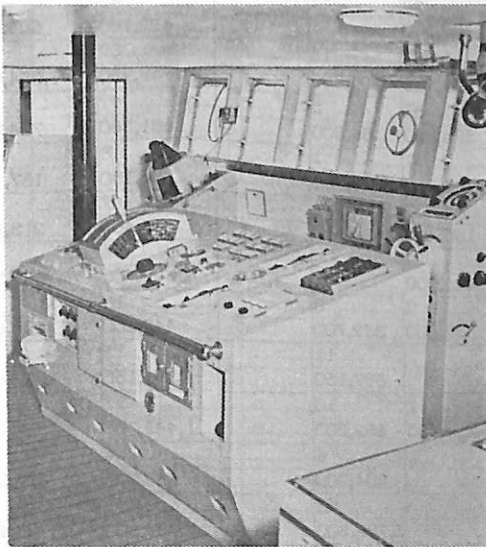
接制御も可能である。

- 4) ジャイロコンパスは精度の高い大形転輪球を使用しているため、オートパイロットの保針精度は抜群である。

北辰電機式主機遠隔操縦装置

最近船の自動化はすばらしい躍進を示しているが、その最も重要な要素は自動制御技術である。北辰電機は、オートパイロットやジャイロコンパスなどの船用計器に対する豊富な経験と、オートメーション計器で定評のあるエレクトロニクス技術とを集結して、電気式ディーゼル・エンジン遠隔操縦装置を完成した。

この装置は、小形で取扱いが容易なことはもちろん、各構成部はユニット化、標準化されているから、保守・点検が容易である。装置の頭脳である制御回路は、すべて船橋スタンドに組込んである。制御回路の増幅器にはシリコン・トランジスタ、サイリスタを使用し、高性能DCモーターと組合せてあるから、確実な動作が保証されている。



特長

- 1) 船橋から簡単な操作で自動的に主機関の逆転、始動、速度調整および停止の諸動作を制御できる。
- 2) 信号の発令から操作端まで、すべて電気回路のみで構成されているため、操縦系統が簡明である。
- 3) 電気操作部は速応性で瞬時発生力量が大きいため、応答はすみやかで確実である。
- 4) 油圧式のように温度条件によつて操作速度が変化することがない。したがって、ウォーミングアップの必

要がなく、電源を入れればすぐ使用することができる。

- 5) 動力源は船内電源のみで、他の操作用動力源を必要としない。
- 6) 電気式であるから配線のみで、配管の必要がない。したがって工事が簡単で、油洩れの事故などがないため清潔な環境を維持することができる。
- 7) 遠隔操作中に停電になった場合、機側ハンドルはそのままの位置を保持する。
- 8) NK, JG その他各国の規格に完全に適合する。

北辰ダイレクト・モニター MDS シリーズ

北辰電機が新しく開発したダイレクト・モニター・システムは、船舶自動化に最も重要な役割を果たす機器の一つで、主機・補機の運転状態および船内各種装置の作動状況を常時連続監視し、異常を早期に探知して警報を発する。さらに任意の測定点、設定点を随時呼出し、その値をアナログ指示またはデジタル表示する。また必要に応じてプリンタを装備することができる。

特長

- 1) すべての部品から生産工程まで完全に標準化されているので、高信頼性で低価格のモニターを短納期で納められる。
- 2) 主要部分にはチェック機構がついているから、常に信頼して使用できる。
- 3) 主電源スイッチを押すだけで作動するから、運転準備や調整は一切不要。また各種の操作はほとんど押ボタンとなっているから誰でも容易に操作できる。
- 4) コンソール型システムは非常用電源 (DC 24 V) を使用することにより、船内電源が切れた時警報するので、無人警報用モニターとして使用できる。
- 5) 主要ユニットは、パネル埋込型および自立コンソール型に適合するようにまとめてあるから、装置に場所をとらない。
- 6) 警報装置は測定点ごとに独立し、測定点の発信器と直結しているため、スキッピングに要する走査時間がない。
- 7) アラーム・ユニットは完全にユニット化されており、可動部接点がないから故障が起りにくく、また測定回路の電源が独立しているから、1点が一故障しても他点への影響がない。
- 8) アラーム・ユニット、指示計、記録計ともに高入力インピーダンスであるから並列接続ができる。
- 9) 本装置は、コンソール、パネル型を問わず前面引出し式の一面操作・保守となっており、デッドスペースを必要としない。

日本海事協会 造船状況資料

表 A 昭和43年8月末日現在の工事中および製造契約済の船舶総括表

(100総トン以上)

	国内船				輸出船				総計
	貨物船	油槽船	その他	計	貨物船	油槽船	その他	計	
隻数	176	82	159	417	202	115	9	326	743
総噸数	994,984	1,058,117	74,623	2,127,724	3,504,941	9,135,450	6,430	12,646,821	14,774,545
100以上隻数	59	29	143	231	3		7	10	241
500未満総噸数	20,944	12,186	32,793	65,923	435		1,430	1,865	67,788
500	17	28	6	51	1	1		2	53
1,000	14,592	24,662	5,747	45,001	999	700		1,699	46,700
1,000	7	8	3	18			1	1	19
2,000	13,065	11,899	4,893	29,857			1,000	1,000	30,857
2,000	25	2	1	28	2			2	30
3,000	67,976	4,970	2,400	75,346	5,998			5,998	81,344
3,000	9	2	1	12	3			3	15
4,000	35,077	7,300	3,400	45,777	11,039			11,039	56,816
4,000	10		4	14	2			3	17
6,000	47,570		17,990	65,560	8,900		4,000	12,900	78,460
6,000	1		1	2	1			1	3
8,000	6,000		7,400	13,400	6,850			6,850	20,250
8,000	9			9	45			45	54
10,000	82,320			82,320	422,100			422,100	504,420
10,000	26			26	67	15		82	108
15,000	294,040			294,040	759,280	200,700		959,980	1,254,020
15,000	5			5	37	5		42	47
20,000	83,200			83,200	594,860	86,500		681,360	764,560
20,000					7	1		8	8
25,000					165,980	21,200		187,180	187,180
25,000	1			1	7			7	8
30,000	27,700			27,700	185,400			185,400	213,100
30,000	4			4	14			14	18
40,000	133,800			133,800	496,700			496,700	630,500
40,000		4		4	2	8		10	14
50,000		183,400		183,400	85,500	359,700		445,200	628,600
50,000	2	2		4		11		11	15
60,000	107,400	108,100		215,500		597,150		597,150	812,650
60,000	1	1		2	11	10		21	23
80,000	61,300	75,000		136,300	760,900	682,800		1,443,700	1,580,000
80,000		2		2		4		4	6
100,000		192,500		192,500		384,700		384,700	577,200
100,000		4		4		53		53	57
120,000		438,100		438,100		5,787,300		5,787,300	6,225,400
120,000						7		7	7
160,000						1,014,700		1,014,700	1,014,700
160,000									
200,000									
240,000									
タービン隻数	1	7		8	6	67		73	81
PS	10,000	222,300		232,300	160,000	1,979,900		2,139,900	2,372,200
ディーゼル隻数	175	75	159	409	196	48		253	662
PS	794,810	205,510	224,050	1,224,370	1,949,220	717,890	9,890	2,677,000	3,901,370
その他隻数									
PS									

表 B 昭和 43 年 7 月, 8 月中に進水した船舶総括表

(100 総トン以上)

	国内船				輸出船				総計
	貨物船	油槽船	その他	計	貨物船	油槽船	その他	計	
隻数	83	25	60	168	17	7	2	26	194
総噸数	281,301	371,564	27,757	680,622	222,839	384,450	380	607,669	1,288,291
100以上 隻数	38	4	55	97	2		2	4	101
500未満 総噸数	13,060	1,457	12,357	26,874	290		380	670	27,544
500	13	8	1	22					22
1,000	10,765	6,421	600	17,786					17,786
1,000	4	5		9					9
2,000	7,996	7,819		15,815					15,815
2,000	10	1	1	12					12
3,000	27,231	2,567	2,400	32,198					32,198
3,000	2	2	1	5	1	1		1	6
4,000	7,949	7,300	3,400	18,649	3,999			3,999	22,648
4,000	3		2	5					5
6,000	14,550		9,000	23,550					23,550
6,000	1			1					1
8,000	6,000			6,000					6,000
8,000	1			1	3			3	4
10,000	8,300			8,300	29,050			29,050	37,350
10,000	4			4	6	2		8	12
15,000	41,750			14,750	66,300	26,100		92,400	134,150
15,000	5			5	2			2	7
20,000	83,200			83,200	32,600			32,600	115,800
20,000									
25,000									
25,000	1			1	2			2	3
30,000	27,700			27,700	53,600			53,600	81,300
30,000	1			1	1			1	2
40,000	32,800			32,800	37,000			37,000	69,800
40,000		1		1		1		1	2
50,000		45,900		45,900		40,000		40,000	85,900
50,000		2		2		2		2	4
60,000		108,100		108,100		107,450		107,450	215,550
60,000		1		1					1
80,000		75,000		75,000					75,000
80,000									
100,000									
100,000		1		1		2		2	3
120,000		117,000		117,000		210,900		210,900	327,900
120,000									
160,000									
160,000									
200,000									
200,000									
240,000									
タービン 隻数		2		2		2		2	4
PS		61,300		61,300		56,000		56,000	117,300
ディーゼル 隻数	83	28	60	166	17	5	2	24	190
PS	318,650	91,820	75,650	486,120	143,300	79,600	1,890	224,790	710,910
その他 隻数									
PS									

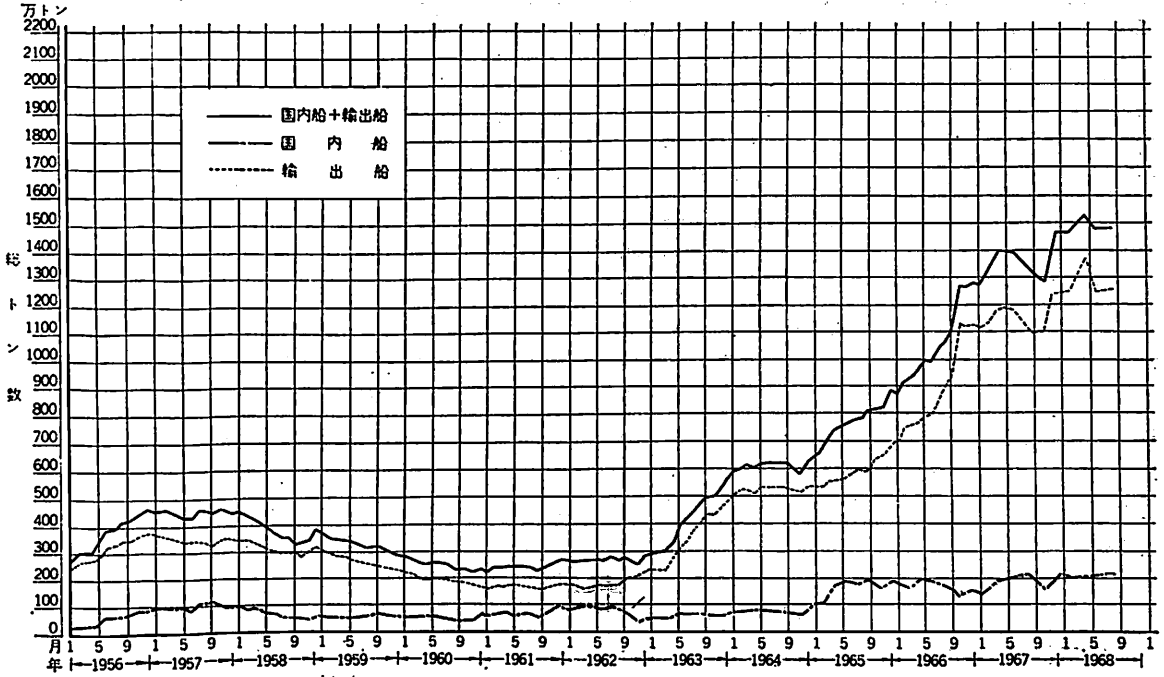
表 C 昭和43年7、8月中に竣工した船舶総括表

(100総トン以上)

	国内船				輸出船				総計
	貨物船	油槽船	その他	計	貨物船	油槽船	その他	計	
隻数	83	18	73	174	27	6	1	34	208
総噸数	295,882	381,813	34,130	711,825	399,428	227,200	190	626,818	1,338,643
100以上隻数	39	4	67	110	3		1	4	114
500未満総噸数	14,530	1,297	14,308	30,135	435		190	625	30,760
500	17	8	1	26					26
1,000	15,644	6,835	600	23,079					23,079
1,000	1		1	2					2
2,000	1,818		1,067	2,885					2,885
2,000	12	1		13					13
3,000	32,590	2,567		35,157					35,157
3,000	2		1	3	1	1		2	5
4,000	7,869		3,900	11,769	3,333	3,400		6,733	18,502
4,000	2		3	5	1			1	6
6,000	8,740		14,255	22,995	4,200			4,200	27,195
6,000	1			1					1
8,000	7,701			7,701					7,701
8,000	1			1	6			6	7
10,000	9,909			9,909	55,605			55,605	65,514
10,000	3			3	5			5	8
15,000	31,337			31,337	54,779			54,779	86,116
15,000	1			1	4			4	5
20,000	16,240			16,240	65,141			65,141	81,381
20,000					2			2	2
25,000					45,896			45,896	45,896
25,000	1			1	1			1	2
30,000	25,162			25,162	28,600			28,600	53,762
30,000	2			2	4	1		5	7
40,000	68,481			68,481	141,439	39,530		180,969	249,450
40,000						3		3	3
50,000						126,770		126,770	126,770
50,000	1	3		4		1		1	5
60,000	55,861	166,835		222,696		57,500		57,500	280,196
60,000									
80,000									
80,000									
100,000									
100,000		2		2					2
120,000		204,279		204,279					204,279
120,000									
160,000									
160,000									
200,000									
200,000									
240,000									
タービン隻数		2		2					2
PS		68,000		68,000					68,000
ディーゼル隻数	83	16	73	172	27	6	1	34	206
PS	237,320	77,400	94,810	409,530	320,820	106,200	550	427,570	837,100
その他隻数									
PS									

図表1 鋼船建造状況

(下記月末において工事中および製造契約済船舶の総トン数)



図表2 鋼船建造状況

(下記月末においてそれぞれ過去1カ年間に竣工した船舶の総トン数)

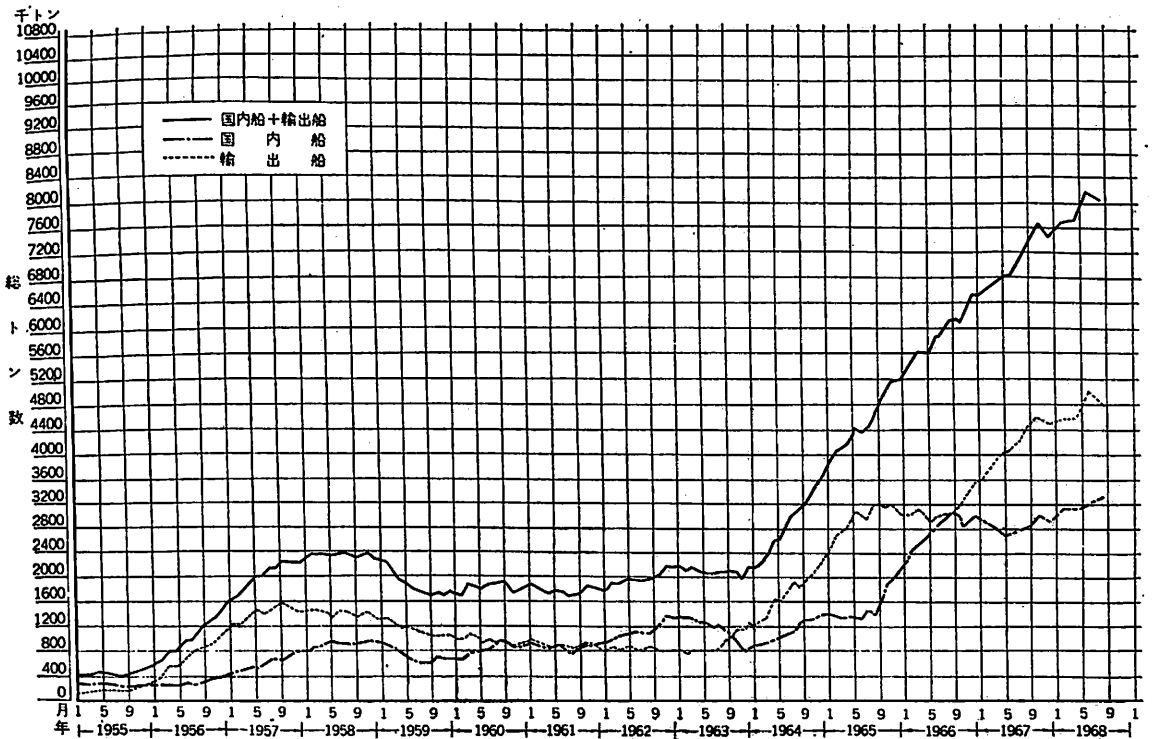


表 D 工事中および製造契約済の船舶の製造工場別表

(本表は表 A に掲げた船舶につき集計したものである)

工場名	隻数	総 吨 数	工場名	隻数	総 吨 数	工場名	隻数	総 吨 数
函館ドック	18	254,959	内田造船	5	1,954	岸本造船	9	5,891
三井千葉	8	321,600	市川造船	6	2,029	向島造機	3	1,639
石播東京	30	284,000	西井船渠	3	980	木村造船	1	199
石播横浜	13	1,510,300	新浪速船渠	1	2,600	共栄造船	2	974
日鋼鶴見	12	526,050	勝浦船渠	2	998	木曾積造船	1	195
三菱横浜	6	361,600	金川造船	1	185	山中造船	3	1,497
浦賀重工	15	468,800	粟津造船	3	1,197	村上秀造船	2	998
日鋼清水	14	194,000	徳島造船産業	5	4,557	(有)田熊造船所		
石播名古屋	11	158,300	浦共同造船	2	299	佐々木造船	9	3,509
日本海重工	3	24,000	寺岡造船	2	2,249	古本鉄工		
舞鶴重工	12	156,858	新浜造船	3	1,197	日新商事向島造船		
日立堺	9	964,100	阿部造船	1	199	底押造船	4	1,257
三井藤永田	15	220,210	大幸船渠	2	1,449	松浦造船所	3	1,398
佐野安船渠	13	141,540	今井造船	3	4,698	大東造船工業	3	597
名村造船	6	61,800	高知県造船	7	1,650	西造船	2	949
大阪造船	12	138,050	高知重工	2	3,432	望月造船	1	150
川崎重工神戸	14	410,450	新山本造船	8	9,965	深江造船	1	580
三菱神戸	10	152,600	四国ドック	3	7,800	栗之浦どっく	5	2,637
石播相生	23	711,100	増井造船	2	398	今村造船	3	997
三井玉野	12	375,600	強力造船	2	700	神田造船	2	1,998
川崎重工坂出	11	1,180,800	福島造船鉄工	2	228	芸備造船工業	3	1,497
日立因島	14	471,480	中村造船	2	515	宇品造船	7	16,097
日立向島	11	117,890	常石造船	8	35,238	警固屋船渠	3	1,497
三菱広島	9	375,400	田熊造船(株)	4	4,987	笠戸船渠	4	40,000
石播呉	24	1,063,900	尾道造船	6	43,230	三菱下関	11	76,430
佐世保重工	14	1,351,400	瀬戸田造船	5	20,940	林兼下関	8	19,206
三菱長崎	15	1,699,700	松浦鉄工造船	4	1,124	中山重工		
檜崎造船	11	2,942	幸陽船渠	4	15,469	本田造船	4	1,267
山西造船鉄工	6	1,706	渡辺造船	2	1,498	日本造船		
東北造船	3	9,540	今治造船	9	17,427	若松造船	1	499
新潟鉄工所	10	2,797	浅川造船	3	1,988	関門造船	1	900
横浜造船所	1	200	波止浜造船	8	17,916	福岡造船	8	3,159
安藤鉄工	3	370	伯方造船	2	998	白杵鉄工	5	30,611
石川島化工機	1	1,900	来島どっく	12	56,644	林兼長崎	15	12,261
本間造船	1	164	大浦船渠	2	998	旭洋造船	4	1,868
相模造船	1	210	宇和島造船	2	1,998	東和造船	7	2,417
金指造船	15	29,672	檜垣造船	1	699	吉浦造船	3	1,449
三保造船	20	9,417	安芸津造船	2	1,450	徳島造船	11	1,426
林兼横須賀	4	1,853	太平工業	3	5,279	博多船渠	10	1,140
袖野造船	5	955	橘造船			小門造船		
日魯造船	2	1,123	山陽造船	3	858	合 計	743	14,774,545

表 E 主機関の製造工場別表

(本表は表Aに掲げた船舶につき集計したものである)

工場名	ディーゼル主機	
	台数	馬力
新潟鉄工所	63	59,740
石播東京		
富士ディーゼル	22	25,440
鐘淵ディーゼル		
三菱菱横浜	13	144,360
白杵鉄工	10	5,880
舞鶴重工	6	63,000
赤阪鉄工	53	88,370
伊藤鉄工	9	22,800
日立因島	9	35,750
松井鉄工	6	3,850
日立桜島	31	361,700
三菱菱神戶	28	282,460
三川菱高砂		
川崎重工	27	315,210
阪神内燃機	68	78,210
日本発動機	15	23,150
神戸発動機	24	57,550
ヤンマーディーゼル	9	2,840
石播相生	119	1,081,490
三井玉野	40	558,650

浦賀玉島	41	532,200
根田鉄主	10	8,600
三菱広島	1	18,400
三菱長崎	1	18,400
佐世保重工業		
ダイハツ工業	70	69,120
池貝鉄工		
日立舞鶴		
東京ポト	2	360
宇部鉄工	1	7,200
松江内燃機	6	4,140
日鋼鶴見	3	20,380
三菱名古屋	2	650
久保田鉄工	1	440
林兼造船		
石橋鉄工		
三菱東京製作所		
住吉鉄工	2	1,450
合 計	692	3,891,790

工場名	タービン主機	
	台数	馬力
石播東京	41	1,031,400
川崎重工	13	383,500
三菱菱長島	24	692,300
合 計	78	2,107,200

表 F 船級船の総隻数および総トン数 (昭和48年8月末現在)

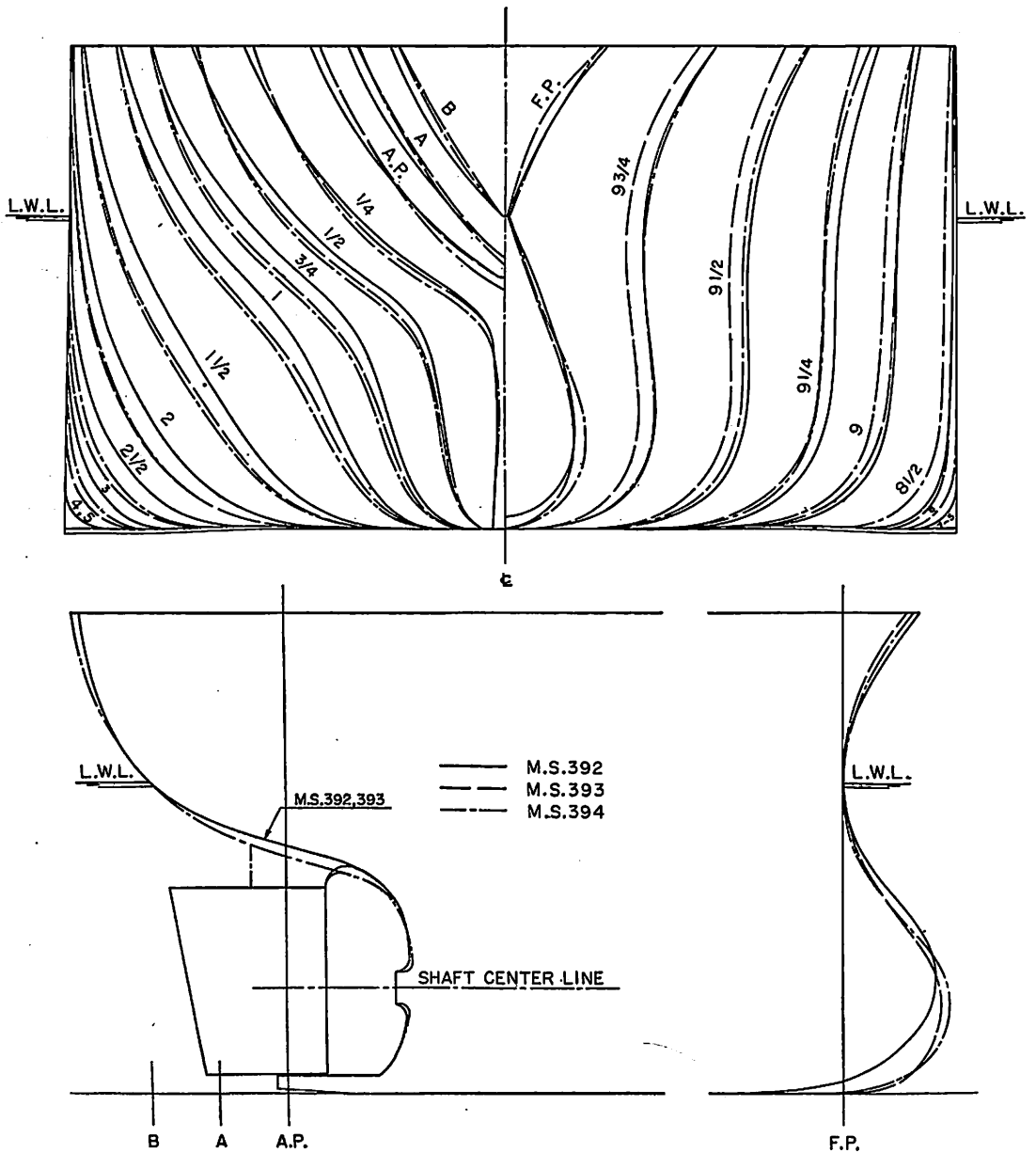
総トン数 以上・未満	NS*		NS		合 計	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
~ 100	26	1,723	4	368	30	2,091
100 ~ 500	108	35,036	17	7,139	125	42,175
500 ~ 1,000	207	16,780	23	16,205	230	185,985
1,000 ~ 2,000	328	540,248	6	8,966	334	549,214
2,000 ~ 3,000	288	759,466	8	20,752	296	780,218
3,000 ~ 4,000	208	744,285	6	21,333	214	765,618
4,000 ~ 6,000	143	689,748	5	27,346	148	717,094
6,000 ~ 8,000	194	1,380,977	5	34,707	199	1,415,684
8,000 ~ 10,000	238	2,144,031	5	46,584	243	2,190,615
10,000 ~ 15,000	142	1,658,103	2	21,930	144	1,680,033
15,000 ~ 20,000	29	503,638	1	16,433	30	520,071
20,000 ~ 25,000	43	956,551	2	43,706	45	1,000,257
25,000 ~ 30,000	41	1,149,212	3	81,289	44	1,230,501
30,000 ~ 40,000	63	2,181,519			63	2,181,519
40,000 ~ 50,000	38	1,686,982			38	1,686,982
50,000 ~ 60,000	22	1,204,150			22	1,204,150
60,000 ~ 80,000	21	1,436,883			21	1,436,883
80,000 ~ 100,000	5	454,360			5	454,360
100,000 ~ 120,000	3	312,236			3	312,236
合 計	2,147	18,008,928	87	346,758	2,234	18,355,686

載貨重量約 116,000 英トンの油送船の模型試験例

船舶編集室

M.S. 392, 393 および 394 は載貨重量 116,400 英トン、
垂線間長さ 260.00 m の油送船に対応する模型船で、模

型船の長さおよび縮率はそれぞれ 6.5 m, 1/40.00 であ
る。



第1図 正面線図および船首尾形状

各船の主要寸法等および試験に使用した模型プロペラの要目は、実船の場合に換算して第1表および第2表に示し、正面線図および船首尾形状は第1図に示す。

各船とも L, B, d が同一で L/B は約 6.2, B/d は約 2.7 である。船首尾形状を変えている。舵は全模型船とも反動舵が採用された。

なお、主機は連続最大出力で 26,000 SHP×105 RPM のタービン機関の搭載を予定された。

試験は、いずれも満載およびバラストの2状態で実施

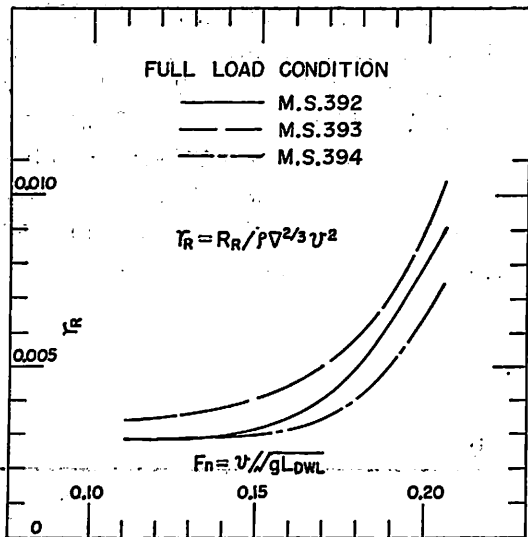
された。試験により得られた剰余抵抗係数を第2図および第3図に、自航要素を第4図および第5図に示す。これらの結果に基づいて実船の有効馬力を算定したものを第6図に、伝達馬力等を算定したものを第7図に示す。ただし、試験の解析に使用した摩擦抵抗係数はいずれもシェーンヘルのもので、実船に対する粗度修正量 ΔC_F は -0.0003 とした。また、実船と模型船との間における伴流係数の尺度影響は考慮されていない。

第1表 船体要目表

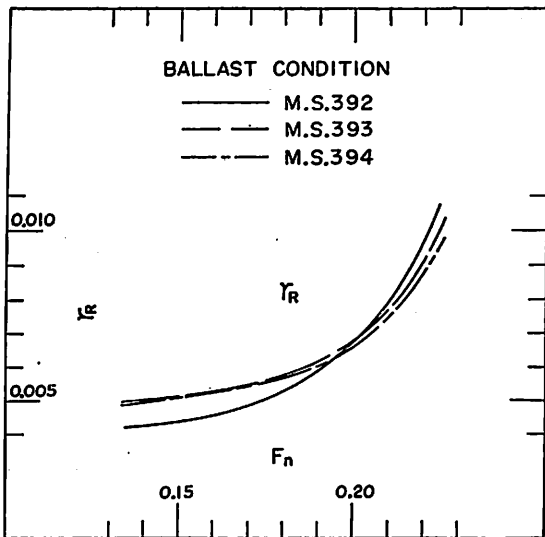
M.S. No.		392	393	394
長さ 幅	L _{PP} (m)	260.000		
	B (m)	42.000		
渦 載 状 態	喫水 d (m)	15.200		
	喫水線の長さ L _{DWL} (m)	266.504		
	排水量 ρs (m ³)	135,904	137,216	136,960
	C _B	0.819	0.827	0.825
	C _P	0.826	0.834	0.832
	C _M	0.991		
l _{CB} (L _{PP} の%にて 頁より)	-2.75	-2.60	-2.49	
平均外板厚 (mm)		0		
バルブ	大きさ (船体中央断面積の%)	10.0	9.9	11.2
	突出量 (L _{PP} の%)	1.67	1.77	1.92
	沈下量 (満載喫水の%)	63.8	72.5	
摩擦抵抗係数		シェーンヘル ($\Delta C_F = -0.0003$)		

第3表 プロペラ要目表

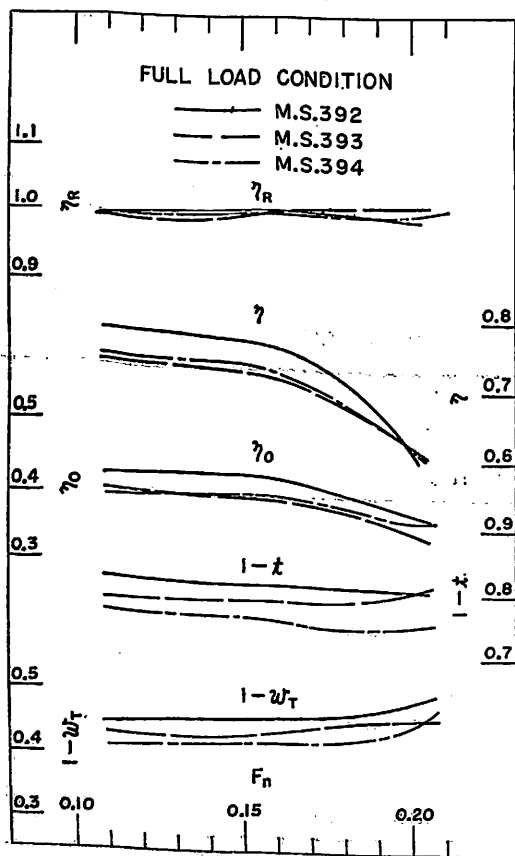
M. P. No.	337
直 径 (m)	7.444
ポ ス 比	0.185
ピ ッ チ (一定) (m)	5.605
ピ ッ チ 比 (一定)	0.753
展 開 面 積 比	0.660
翼 厚 比	0.050
翼 数	6
回 転 方 向	右
翼 断 面 形 状	TROOST TYPE



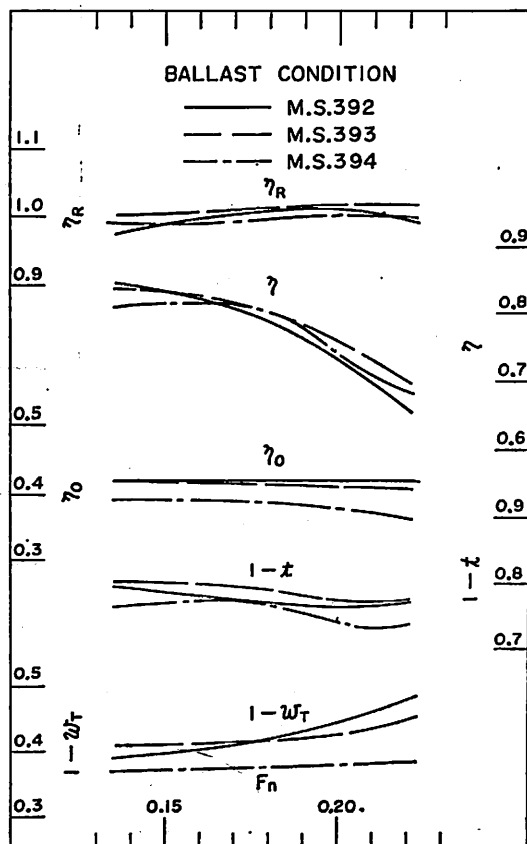
第2图 剩余抵抗系数



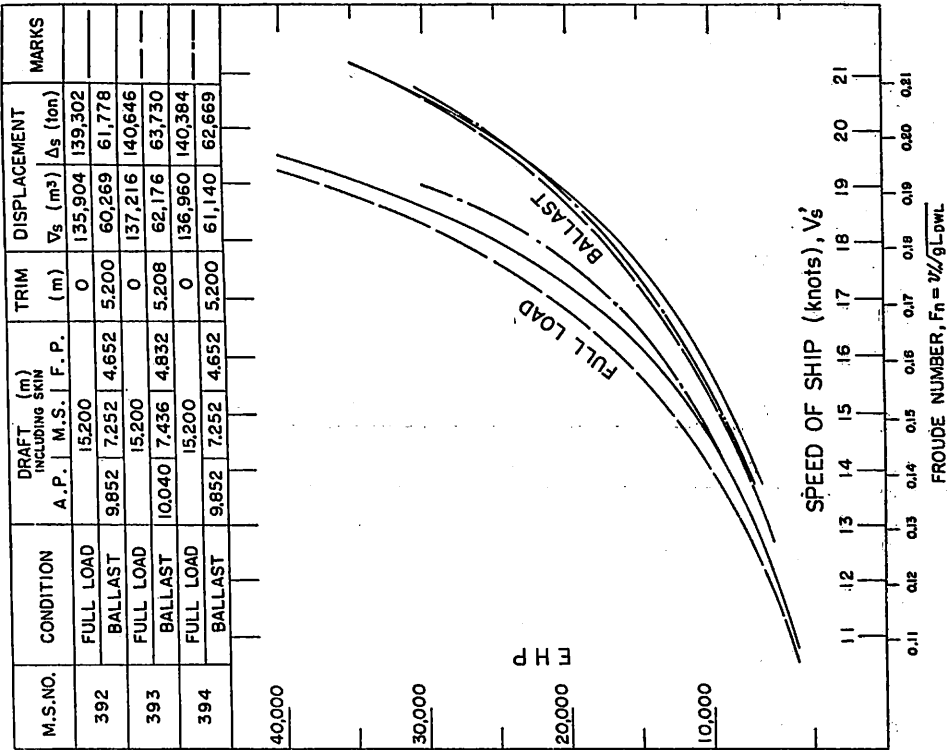
第3图 剩余抵抗系数



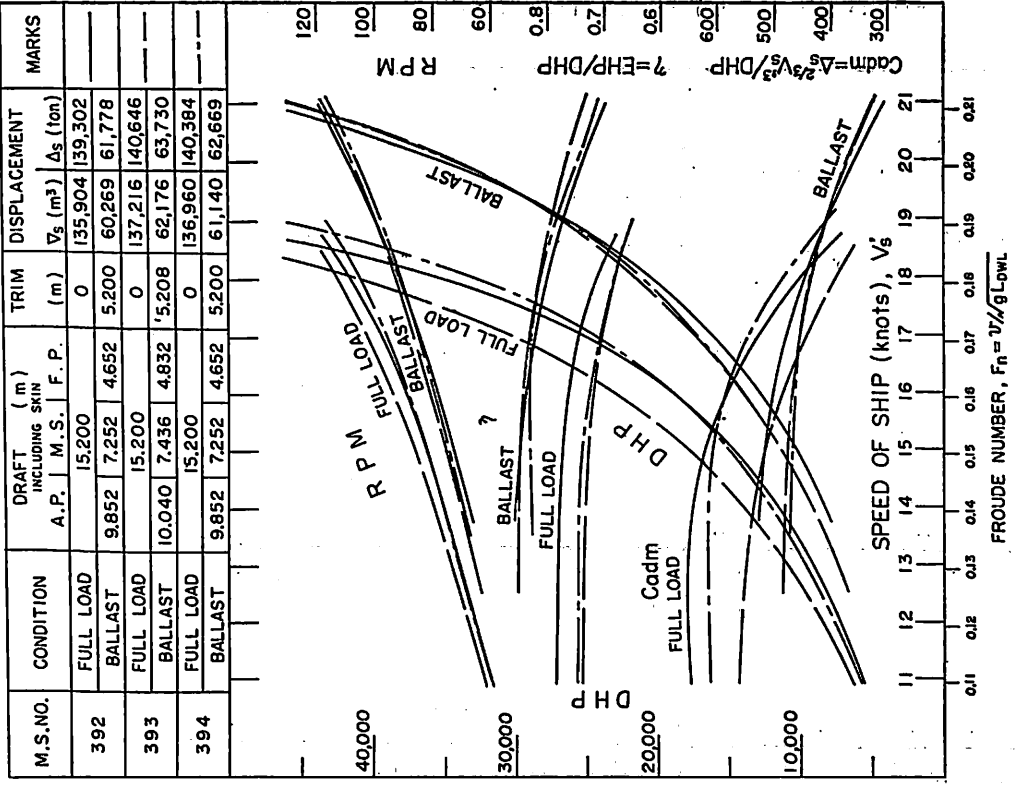
第4图 自航要素



第5图 自航要素



第6圖有效馬力曲線圖



第7圖伝達馬力等曲線圖

M.S.NO.	CONDITION	DRAFT (m) INCLUDING SKIN			TRIM (m)	DISPLACEMENT		MARKS
		A.P.	M.S.	F.P.		∇_s (m ³)	Δ_s (ton)	
392	FULL LOAD	15.200			0	135,904	139,302	
	BALLAST	9.852	7.252	4.652	5.200	60,269	61,778	
393	FULL LOAD	15.200			0	137,216	140,646	
	BALLAST	10.040	7.436	4.832	5.208	62,176	63,730	
394	FULL LOAD	15.200			0	156,960	140,384	
	BALLAST	9.852	7.252	4.652	5.200	61,140	62,669	

昭和43年度(4~9月分)建造許可集計および43年9月分建造許可

43. 10. 1 運輸省船舶局造船課

区 分		隻 数	G. T.	D. W.	
国内船	24次計画造船	貨物船	15	391,990	647,044
		油槽船	4	324,300	578,700
	自己資金船等	貨物船	63	479,519	760,660
		油槽船	8	22,670	36,500
	計		90	1,218,479	2,022,904
輸出船	一般輸出船	貨物船	58	1,271,887	1,915,274
		油槽船	10	846,000	1,427,044
	計		68	2,117,887	3,342,318
合 計			158	3,336,366	5,365,222

注) 1. 自己資金船等には開銀融資(計画造船を除く)によるもの及び船舶整備公団共有によるものを含む。
 2. 貨物(鉱石運搬)兼油槽船及び貨物(撒積運搬)兼油槽船は貨物船として集計してある。

国内船(昭和43年9月分許可)(計10隻, 54,475 G.T., 83,170 D.W.)

造船所	船番	注文者	用途	G.T.	D.W.	速力	L×B×D×d	機関	船級	竣工
佐世保重工	189	新和海運 晴海船	貨	13,200	19,600	14.15	147.00×23.40×12.70×9.27	三菱スルザ 8,500	NK	43.3.下
渡辺造船	102	山陽船舶	油	2,500	3,800	12.0	84.50×14.00×7.00×6.00	伊藤 3,200	〃	43.12.上
太平工業	225	河本嘉久蔵	〃	2,500	4,000	12.5	〃	神発 3,000	〃	43.12.中
幸陽船渠	528	西条海運	貨	2,995	5,400	12.0	93.00×15.70×7.90×6.60	赤坂 3,500	〃	44.5.下
日立向島	4237	日本郵船	貨(定)	9,450	12,750	16.1	140.26×20.80×12.00×9.10	日立B&W 8,300	〃	44.3.下
今治造船	190	公団/瀬野汽船	貨(石炭)	2,910	5,800	12.5	94.00×15.70×8.00×6.20	阪神 3,500	〃	43.12.下
新浪速船渠	20	幸栄汽船	油	2,600	4,200	12.0	86.00×13.20×7.00×6.30	伊藤 2,500	〃	44.2.中
瀬戸田造船	227	日本水産	特貨 (ミール)	2,860	4,300	13.3	90.00×14.80×7.50×6.20	IHI PC 3,360	〃	44.3.下
波止浜造船	237	公団/ 浪速タンカー	油	2,800	5,000	12.3	93.00×14.50×7.30×6.55	神発 3,000	〃	44.2.25.
川崎神戸	1131	日本汽船	貨(自動車/撒)	12,600	18,320	14.5	148.00×22.00×13.00×9.5	川崎 MAN 8,750	〃	43.3.下

輸出船(昭和43年9月分許可)計21隻, 650,040 G.T., 1,013,880 D.W.)

石幡相生	2103	East wind Shipping Company (パナマ)	貨/(撒/ 鉄)/油	78,000	111,000	16.0	274.00×44.50×23.00×13.70	IHI T 25,000	AB	46.10.下
〃	2128	Western Navigation Corp. (リベリア)	貨(鉄)/ 油	44,300	68,700	15.5	230.00×32.20×19.70×13.64	IHI スルザ 17,000	〃	45.2.下
三保造船	684	Korea wonyang Fisheries. Co.	貨(冷運)	1,000	1,540	12.0	64.00×10.60×5.40×4.60	新潟 1,500	JG	43.12.下

四国ドック	733	Pacific Cargo Overseas Lines (フィリピン)	貨	3,000	5,000	12.7	97.00×14.80×7.60×6.30	阪神 3,400	A B	44. 4. 下
〃	734	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	44.10. 〃
〃	735	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45. 1. 中
石 幡 呉	2134	Keswick Marine Panama	油	111,000	174,000	15.8	307.00×48.20×25.00×16.42	IHI T 30,000	〃	46. 1. 下
日 本 海	143	Keumsung Shipping Co. (韓)	貨(セメ ント)	3,600	5,700	12.0	104.00×15.00×8.40×6.50	赤坂 3,000	NK	44. 4. 末
〃	144	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	44. 7. 下
石幡名古屋	2135	Ikerigi Compania Naviera. (パナマ)	油	17,700	23,800	15.75	162.00×26.00×14.35×9.42	IHI スルザ 11,200	L R	45. 2. 下
〃	2136	Marfianza Compania Naviera (パナマ)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45. 5. 下
〃	2137	Marvuelo Compania Naviera (パナマ)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45. 8. 下
三菱長崎	1672	Seaspray Oil Transport Corp. (リベリア)	〃	118,000	173,200	16.0	307.00×48.20×26.50×16.42	三菱 T 28,000	A B	46. 6. 末
白 杵 佐 伯	1107	Galaxy Shipping Limited (リベリア)	貨(撒)	9,300	15,000	14.3	136.00×21.20×11.80×8.70	IHI PC 7,440	B V	44. 4. 末
〃	1099	Paragon Shipping Limited (リベリア)	〃	9,800	16,000	14.5	136.062×21.20×12.05×9.05	IHI スルザ 7,200	〃	44. 7. 末
三井藤永田	859	Viafiel Compania Naviera (パナマ)	〃	19,370	31,350	15.10	174.00×25.60×14.90×10.63	三井B&W 11,500	A B	44.12. 末
日 立 堺	4230	Cyrus Tanker Corp. (リベリア)	油	108,500	214,400	15.0	307.00×48.20×25.00×19.35	川崎 T 30,000	〃	45. 1. 下
浦 賀	928	Mosvold Shipping Co. (ノルウエー)	貨	39,000	43,000	18.0	234.00×32.50×18.29×11.25	浦賀スルザ 26,000	N V	45. 6. 下
名 村	383	Reliance Marine Corp. (パナマ)	貨(撒)	10,200	16,700	14.7	136.01×21.60×12.20×9.30	三菱スルザ 8,000	A B	44.12. 中
三井玉野	862	Aurora Borealis Compania (パナマ)	〃	19,400	32,390	15.1	174.00×25.60×14.90×10.94	三井B&W 11,500	〃	44.10. 末
日立向島	4261	Kingsway Shipping Co. (リベリア)	〃	12,370	18,900	14.85	146.00×22.60×12.90×9.50	日立B&W 8,400	〃	45. 8. 下

NKコーナー



新トン数標示につきパキスタン政府 NK を認定

7月17日付で、パキスタン政府からNKに次の趣旨の通告があった。

1. パキスタン政府は、政府間海事協議機構 (IMCO) のしや浪甲板およびその他の開放場所の取扱いに関する勧告を受諾した。
2. パキスタン政府は、日本海事協会に、その船級を有するパキスタン籍の船舶に対し、必要な計算を行ない、Tonnage Mark を指定する権限を付与する。
3. このトン数計算は、英国の Board of Trade 発行の Merchant Shipping (Tonnage) Regulations により行なわなければならない。
4. 計算結果は、パキスタン政府に提出し、当該船舶の Certificate of Registry に裏書きを受けなければならない。
5. 手数料は、船主の負担とする。

プロペラ軸の検査

鋼船規則では、第1種軸は3年ごと、第2種軸は2年ごとに抜出して検査を受けることとなっているが、この検査では次の点に特に注意が払われる。

1. 軸の船首側裸身部 この部分は、船尾管の前部グラウンドから漏れる海水に触れて、錆、腐食を生じ、応力疲労により、き裂に進展していることがある。腐食がはなはだしく、清掃だけでは目視検査を十分行なうことができないものは、軸径に余裕があれば陸上げて旋削の上検査することもある。また、目視検査で疑わしい箇所が発見された場合はカラーチェック、磁気探傷試験を併用することもある。船首側裸身部のスリーブ端の部分にグルーピングが認められた場合は、必要に応じてスリーブ端を切り上げて検査する。支面材の異常摩耗、軸アライメントの不良、船体のたわみなどがあれば、この部分に曲げ応力を生じ、また、スリーブ焼きばめによるグリップングフォースの影響もあり、グルーピングが発展してき裂が軸の外周から軸心に向って進行することがある。
2. 軸の船尾側裸身部 船尾側裸身部は、プロペラを取付けた状態では、海水に触れない構造となっている

が、ゴムパッキンの不良または老化、プロペラ取付作業の不手際などのため海水が浸入することがある。この部分に錆の発生が認められる場合は、海水浸入の疑いがあるから注意を要する。この部分は、ねじりに加えてプロペラ重量による繰返し曲げを受け、応力条件が最も苛酷なところで、海水腐食疲労からき裂に発展する可能性が大きく、軸の折損はこの部分におけるものが最も多い。この部分の検査では、海水浸入の有無にかかわらず、通常、磁気探傷試験が行なわれる。キームソの前端付近などは、特にき裂が発生しやすいから注意して観察する。また、スリーブ後端の部分についてはスリーブ前端部と同様の注意が払われる。

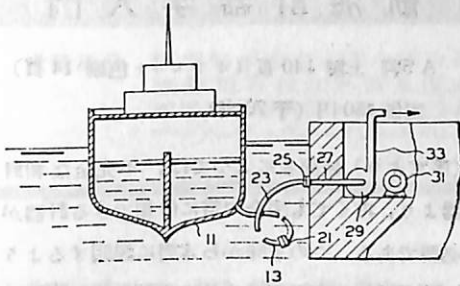
3. スリーブ スリーブの損傷には、摩耗、浸食、き裂、プロペラ軸との密着不良などがあり、これらのことに焦点を合わせて検査する。スリーブの船首側グラウンドパッキン当たり部分は、パッキンとの摩擦によって摩耗を生ずる。摩耗の程度が少ないものは問題はないが、摩耗量の大きいものまたは不規則なものをそのまま使用すると海水の止まりが悪く、パッキンの増締め、摩耗の増大と悪循環を繰り返すこととなるから、このようなときは摩損部を削正仕上げて復旧するのが普通である。メタライジング、モリブデンコーティングなどを施すこともあるが、その効果については、なお若干の疑問があるようである。スリーブ船尾側支面材リグナムバイト当たり部分の摩損も数多く、全面が摩耗して粗面を呈するもの、プロペラ羽根の数だけ部分的に円周方向に比較的深い条痕で摩損、浸食しているものなどいろいろある。その程度によつて、そのまま使用する場合、グラインダ、やすりなどで手仕上げする場合、陸上げて機械仕上げを行なう場合など処置が異なる。スリーブのき裂損傷も時折り見掛けられる。き裂がある場合は、その部分から海水の滲出が必ずあるから、その点に注意すれば微細なき裂でも発見は比較的容易である。

スリーブの摩耗、浸食、またはき裂に対して溶接補修を行なうことは、溶接の熱および残留応力の影響が大きく、損傷を大きくすることもあるので一般に認められない。軸との密着不良について、プロペラを軸に圧入取付ける段階で、ゴムパッキンを介してスリーブを前方に押し、そのためスリーブ全体が前方に移動した例があるが、このような極端な例は別としても、スリーブ端に密着不良があれば海水が浸入して腐食が発生する恐れがある。ゴム巻プロペラ軸の場合は、ゴム巻部の外傷、スリーブとゴムとの接着に注意して検査を行ない、ゴムの損傷がはなはだしいときは、一部切り継ぎなどの補修を行なう。

特許解説

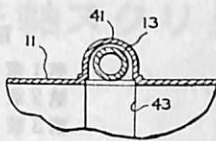
液状積荷の荷あげ装置 (特許出願公告昭 43-18581 号, 発明者, エドワード・アール・ウエバー, 出願人, エッソ・リサーチ・エンド・エンジニアリング・カンパニー / アメリカ)

従来, タンカーからの油の荷揚げは, 船底近くに設けられたポンプを操作することにより行なっていたので, 高い吸水圧を必要とし, そのために費用がかさみ, また一方にはポンプ設置のために積荷空間が占拠されるなどの欠点があった. そこでこの発明では, 岸壁の水面以下に排水ポンプを設置し, 船舶の船底部に荷取出口 12 を設け, これに屈撓性管を連結し, それを排水ポンプに連結して荷揚げを行なうようにして上記の点を改良したのである.



第 1 図

図面について説明すると, 岸壁に横付けされたタンカー 11 の喫水線以下の部分に積荷取出口が設けられており, この取出口に屈撓性管 13 が連結されている. 一方岸壁側には水面モータ 31 により駆動される排水ポンプ 29 が設置され, このポンプ 29 に管 27 が連結され, その管 27 に継手 25 を介して屈撓性管 23 が連結されていて, 前記屈撓性管 13 とこの管 23 が連結され, ポンプ 29 を駆動することにより荷揚げが行なわれる. そして, 不必要時にはタンカー 11 の外表面の凹み 41 に屈撓性管 13 は収容され閉鎖ふた 43 を閉鎖して格納される.



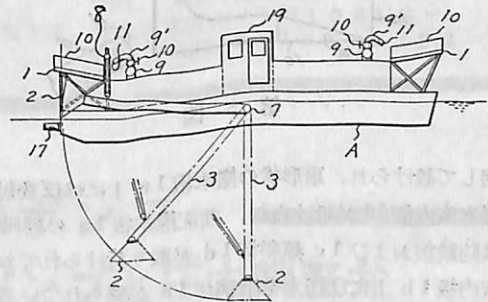
第 2 図

曝気船 (特許出願公告昭 43-18584 号, 発明者, 豊田繁, 出願人, 三菱重工業株式会社)

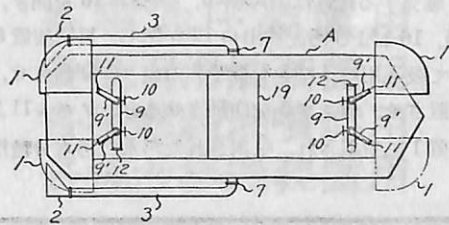
この発明は, 河川の汚水または汚泥を曝気し, 汚水中に含まれる好気性微生物の活動を促進し, 凝集物を自然発生させ, これで河川の水の汚濁を防止する曝気船の改

良に関するもので, 構造が簡単で河川の深浅にかかわらず汚水を効果的に曝気して河川の浄化を促進し, かつ噴射推進により自航もできる曝気船を提供せんとするものである.

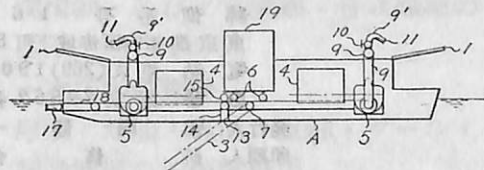
図面について説明すると, 船体 A の両側喫水面近くに船体 A と並行して先端に汚水吸込用案内装置 2 を備えた汚水吸込用パイプ 3 が両側に配置され, 垂直方向に回転自在の継手 7 で船体 A 内に設けられた吸込用パイプ 3' と連結され, その端部は電動機 4 により駆動されるポンプ 5 の吸入口に連絡され, その途中に仕切弁 6 が設けられている. 前記ポンプの一方の吐出口には汚水排水用パイプ 9 が連結し, そのパイプ 9 には噴射水調整弁 10 で噴射量が調整される汚水ノズル 11 を先端に備えた分岐管 9' が分岐され, ノズル 11 に対向して撒水装置 1 が設けられている. また前記パイプ 9 の端部には汚泥排出口 12 が設けられている. 一方船底には噴射推進用吸水口 13 を備えた噴射推進用吸水管 14 が設けられ, その管 14 の



第 1 図

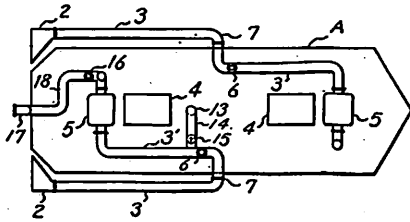


第 2 図

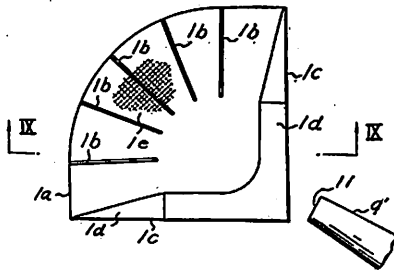


第 3 図

途中には仕切弁 15 が介装され、その先端は前記パイプ 3' に連結されている。さらに前記ポンプ 5 の他方の吐出口には途中で仕切弁 16 が介装され、かつ水中に開口する噴射推進用ノズル 17 を備えた噴射推進用排水管 18 に接続されている。前記撒水装置 1 は前記ノズル 11 に対



第 4 図



第 5 図

向して設けられ、扇形状の撒水板 1a 上にはほぼ放射状に撒水案内板 16 が設けられ、前記撒水板 1a の両側縁には防跳板および 1c 傾斜板 1d が取り付けられており、案内板 1b 上には汚水分散網体 1e が張られている。また船上には、吸入用パイプ 3 の昇降装置 8 が設けられている。このように構成された曝気船において、河川の汚水を曝気する際には仕切弁 6、調整弁 10 を開き、仕切弁 15、16 および汚泥排出口 12 を閉じ、昇降装置 8 を操作して吸入用パイプ 3 を継手 7 の周りに回動させ、水中に位置させ、ポンプ 5 を作動させると、ノズル 11 より撒水装置 1 に噴射され、噴射された汚水は汚水分散用網体

1e により分散され、傾斜のついた撒水板 1a にたたきつけられると同時に撒水案内板 1b によつて幅方向に案内され、撒水板 1b の自由端より空中に放出される。また揚泥作業の時には、仕切弁 6、汚泥排出口 12 を開き、仕切弁 15、16、調整弁 10 を閉じ、昇降装置 8 を操作してパイプ 3 を汚泥中に突入させ、ポンプを作動して汚水排水用パイプ 9 内に汚泥を吸入し、汚泥排出口 12 より排出される。さらに船体 A を推進させるには噴射推進用吸水管 14 にその端部ノズル 13 より吸水し、排出管 18 に導きノズル 17 より噴射して推進を行なう。

(安部 弘教)

海技入門選書

東京商船大学助教授 庄司和民著

航海計器学入門

A 5 判 上製 140 頁 (オフセット色刷 14 頁)

定価 450 円 (〒 70 円)

(序文より) 航海者にとっては、不完全な新計器より、古くても完全に常に信頼できる計器が必要である。この意味から本書に説明するような基礎的な航海計器は十分に理解しておく必要がある。(略)

目次

第 1 章	測程機
第 2 章	測深機
第 3 章	船用光学器械
第 4 章	フロノメーター
第 5 章	磁気コンパス
第 6 章	自差
第 7 章	傾船差

船 舶 第 41 卷 第 11 号

昭和 43 年 11 月 12 日発行
定価 320 円 (送 18 円)

発行所 天 然 社

郵便番号 1 6 2

東京都新宿区赤城下町 50

電話 東京 (269) 1908

振替 東京 79562 番

発行人 田 岡 健 一

印刷人 研 修 舎

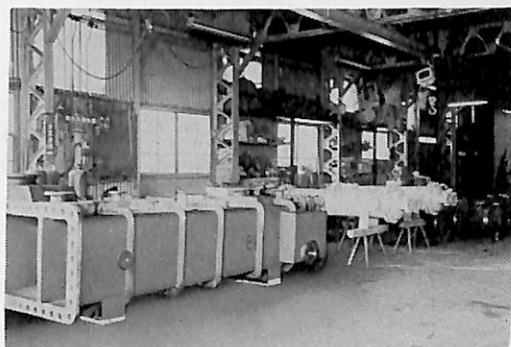
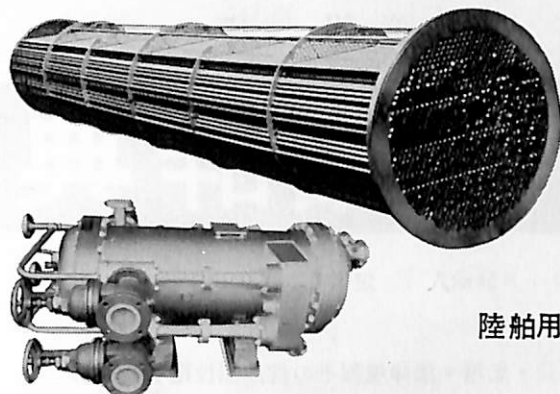
購読料

1 冊	320 円 (送 18 円)
半年	1,600 円 (送料共)
1 年	3,200 円 ()

以上の購読料の内、半年及び 1 年の予約料金は、直接本社に前金をもつてお申込みの方に限ります

寺本の熱交換器

価格の低廉，納期の短縮



陸船用各種加熱器及復水器・船用清水冷却器

0.1m²～500m²まで製作致します

営業品目 標準型水冷式・空冷式冷却器
陸船用各種加熱器及復水器
船用清水冷却器・潤滑油冷却器
アフタークーラー・ドレンセパレーター



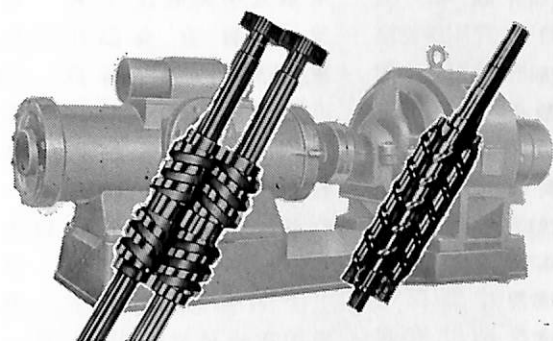
一般化学用熱交換器

有限会社 寺本製作所

本社 東京都江戸川区船堀5丁目10番20号
TEL. 東京(03) 680-9351(代表)
大阪支店 大阪市東区山ノ下町108USビル
TEL. 大阪(06) 768-2722

最高の性能を誇る小坂のポンプ

二軸及び三軸スクリーポンプと圧力調整弁



静粛・無脈流・無攪拌・高速度

船用・陸用
各種油圧装置用
各種潤滑油装置用
各種燃料油噴燃用
各種液移送装置用

スクリーポンプ

原油・灯油・軽油・重油・タール・
潤滑油・及び化学繊維・合成繊維の
原液・糖蜜その他

一次圧力調整弁

原油・灯油・軽油・重油・タール・
潤滑油等の油圧調整用

ウズ巻ポンプ

油・水・その他各種液体



株式
会社

Kosaka

小坂研究所

東京都葛飾区東水元1丁目7番19号
電話 東京(607) 1187(代)
TELEX: 0262-2295

発 売 中

監 修 者

川崎重工業

横浜国立大学

富士電機製造

日本海事協会

上野 喜一郎

小山 永敏

土川 義朗

原 三郎

実際家のための
世界最初の造船辞典

船舶辞典

A5判 700頁 布クロス装函入 定価 2,800円 千 120円

項目数 独立項目数2,600。船体・機関・艤装・船種・法律規程その他造船技術者に必要な重要項目は余すところなく網羅されている。なおこの他に2,500の参照項目がありあらゆる角度から引くことができるように工夫されている。

内 容 造船関係の現場の人にすぐ役立つよう、凸版・写真版を多数挿入して、平易に解説されている。執筆者数45名。斯界の第一線に活躍する権威者を揃えている。

附 録 欧文索引、船の歴史年表、世界及び日本の船腹その他の諸統計表、造船所・船主・関連工業会社の住所録等を収録してある。

執筆者

石川島播磨重工業 井上 宗一
三菱日本横浜造船所 猪熊 正元
日本海事協会 今井 清
東京商船大学助教授 岩井 聡
石川島播磨重工業 岩間 正春
川崎重工業 上野喜一郎
日本鋼管鶴見造船所 太田 徹
船舶技術研究所 翁長 一彦
日本鋼管鶴見造船所 大日方得二
三菱日本横浜造船所 小口 芳保
日本鋼管鶴見造船所 金湖 克彦
東京商船大学助教授 川本文彦
船舶技術研究所 木村 小一
運輸省船舶局 工藤 博正
水産庁漁船課 小島誠太郎
日本鋼管鶴見造船所 駒野 啓介

横浜国立大学教授 小山 永敏
日本鋼管鶴見造船所 地引 祺真
日本鋼管鶴見造船所 鈴木 宏
運輸省船舶局 芹川伊佐雄
三菱造船長崎造船所 竹沢五十衛
東京大学助教授 竹鼻 三雄
東京商船大学教授 谷 初蔵
富士電機製造 土川 義朗
三菱日本横浜造船所 徳 永 勇
防衛庁技研本部 永井 保
東京商船大学助教授 中島 保司
東京商船大学助教授 西山 安武
運輸省船舶局 野間 光雄
浦賀重工浦賀工場 泊谷 公人
東京計器製造所 波多野 浩

日本海事協会 原 三部
三井造船玉野造船所 原野 二郎
東京大学助教授 平田 賢
史料調査会 福井 静夫
東京商船大学助教授 巻島 勉
三菱日本横浜造船所 増山 毅
日本鋼管鶴見造船所 松尾 元敬
石川島播磨重工業 村山 太一
船舶技術研究所 矢崎 敦生
航海訓練所教授 矢野 強
三井造船 本社 山下 勇
船舶技術研究所 横尾 幸一
横浜国立大学教授 吉岡 勲
三菱日本横浜造船所 吉田 兎四郎
東京商船大学教授 米田 謹次郎

東京都新宿区赤城下町50

天 然 社

振替東京79562番

THOMAS
MERCER
— ENGLAND —



ESTABLISHED — 1858 —

一世紀にわたる…
輝く伝統を誇る!



全世界に大きな信用を博す!
英国・トーマス・マーサー製
マリン・クロノメーター

デテント式正式クロノメーター

二日巻・八日巻・検定保証書付(温度補正書・等時性能書・日差書付)

マリン・クロック

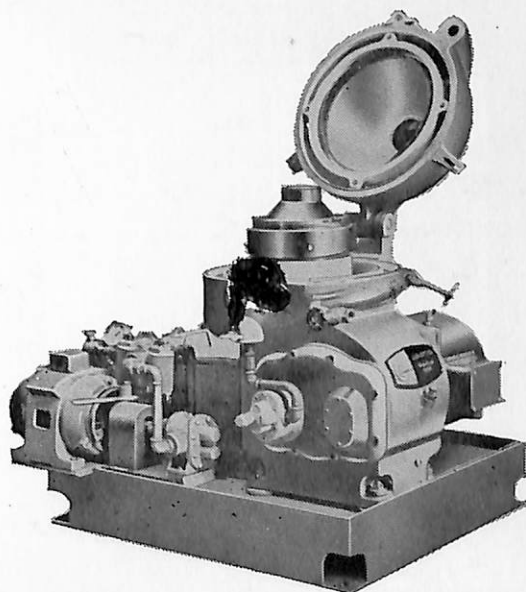
八日巻・デテント式正式クロノメーター
8時(200%)真鍮ラッカー
仕上げ ダイヤルは白色エナ
メル仕上げ

総代理店 村木時計株式会社

東京都中央区日本橋江戸橋3の2 TEL (272) 2971 (代表)
大阪市東区北浜2(北浜ビル) TEL (202) 3594 (代表)

エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

Sharples
Gravitrol
Centrifuge

ペンソールト ケミカルス コーポレーション
シャープレス機器部 日本総代理店

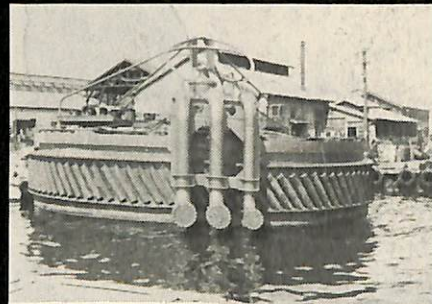
巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3/2(第二丸善ビル)
電話 東京(271)4051(大代表)
大阪出張所 大阪市南区末吉橋通り4ノ23(第二心齋橋ビル)
電話 大阪(252)0903(代表)

船齢を延ばす………塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

ダイメットコート®



韓国ホナム向イモトコブイ内外全面に対し
Dimetcote およびAmercoat塗装

本社：横浜市中区尾上町5の80
電話：045-681-4021~3
045-641-8521~2
テレックス：3822-253-INOUE YOK

米国アマコート会社 日本総代理店
株式会社 井上商会
井上正一

工場：横浜市保土ヶ谷区今宿町
電話：横浜045-951-1271~2

保存委番号：

052101

IBM 5541

船舶 第四十一卷 第十一号
昭和五十二年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十三年十一月十七日 発行
昭和四十三年十一月十二日 発行 (毎月一回)

編集発行 兼印刷人 東京都新宿区赤城下町五〇番地
印刷所 田岡健一 研修舎

定価 三二〇円

発行所

天 然 社
東京都新宿区赤城下町五〇番地
(郵便番号一六二〇)
振替・東京(〇)一九〇八番
電話東京(〇)一九〇八番