

SHIPPING

1967. VOL. 40

# 船舶 10

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可  
昭和四十二年十月十七日 印刷  
昭和四十二年三月二十八日 国鉄特別承認雑誌第四〇六号  
昭和四十二年三月二十八日 発行



オランダ向け高速ライナー  
“ストラート・ホーランド”

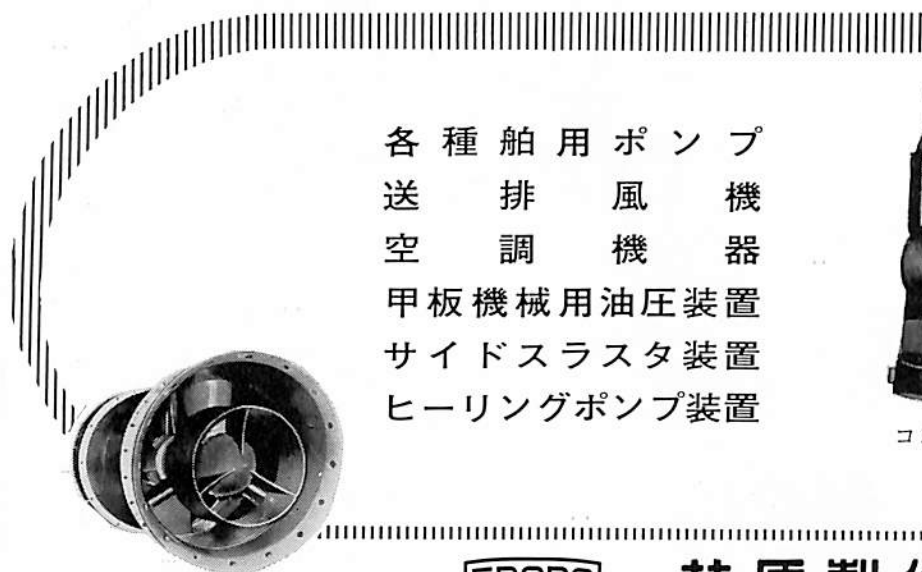
載貨重量	12,500t
主機出力	13,500ps
速力	約20ノット
引渡	昭和42年8月19日
建造	日本鋼管清水造船所



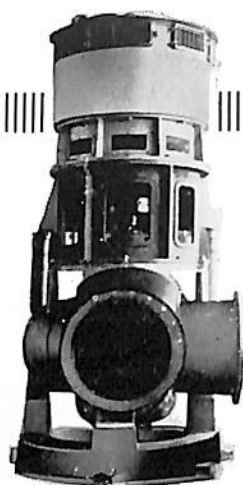
## 日本鋼管

天 然 社

# エハラの船用機器



各種船用ポンプ  
送排風機  
空調機器  
甲板機械用油圧装置  
サイドスラスト装置  
ヒーリングポンプ装置



コンデンサ循環ポンプ

油圧駆動エハラサイドスラスト



荏原製作所

本社：東京都大田区羽田旭町 支社：東京銀座西 朝日ビル・大阪中之島 新朝日ビル 出張所：名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・新潟・高松

燃料添加剤

石油添加剤

**PCC**

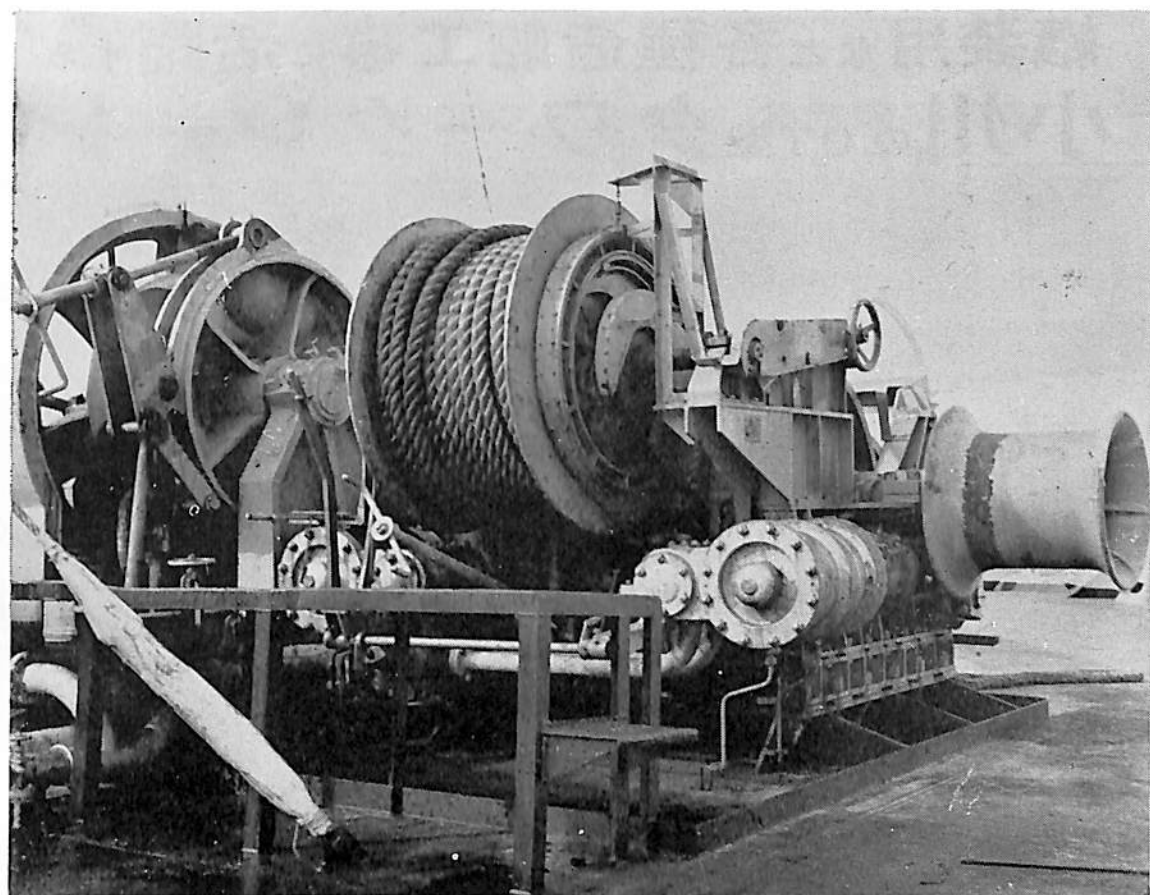
**NAC-D**

PAT. NO.178013  
NO.192561  
NO.193509  
NO.238551  
NO.238552

乳化破壊！  
抗乳化！

日本添加剤工業株式会社

東京支店	東京都千代田区内神田2丁目5番1号	電話 東京 (252) 3881~4・5402
分室		電話 東京 (256) 6784~5
大阪支店	大阪市西区江戸堀北通1丁目69番地	電話 大阪 (443) 6231~3
名古屋出張所	名古屋市中村区太閤通2丁目40番地	電話 名古屋 (571) 6808・8632
本社工場	東京都板橋区前野町1丁目21番地	電話 東京 (960) 8621~4



## 係船作業の 人手をはぶく！

- いままで多くの労力と人員を必要としたホーサーの格納が1人で手軽にできます。
- ホーサーリールとウインチを一体構造にした便利な設計です。

# ロボロ ホーサーウインチ

### 《ワンマンコントロール》

お問い合わせは…… 機械営業部へ

本社・大阪市浪速区船出町2丁目 電631-1121  
 東京支社・東京都中央区日本橋江戸橋3丁目 電272-1111  
 九州支店・福岡市天神1丁目10番17号 電74-6731  
 北海道支店・札幌市北一条西4丁目 電22-8271  
 名古屋支店・名古屋市中村区米屋町2番地67 電563-1511  
 広島営業所・広島市基町5番44号 電21-0901  
 仙台営業所・仙台市東二番丁93番地 電25-8151  
 宝蘭出張所・室蘭市輪西町1丁目7番7号 電4-3585



# 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

## 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。

■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 大阪市東区北久太郎町4の38(谷口悦ビル)兼松江商株式会社機械第1部内  
 電 話 大阪(06)252-1112番

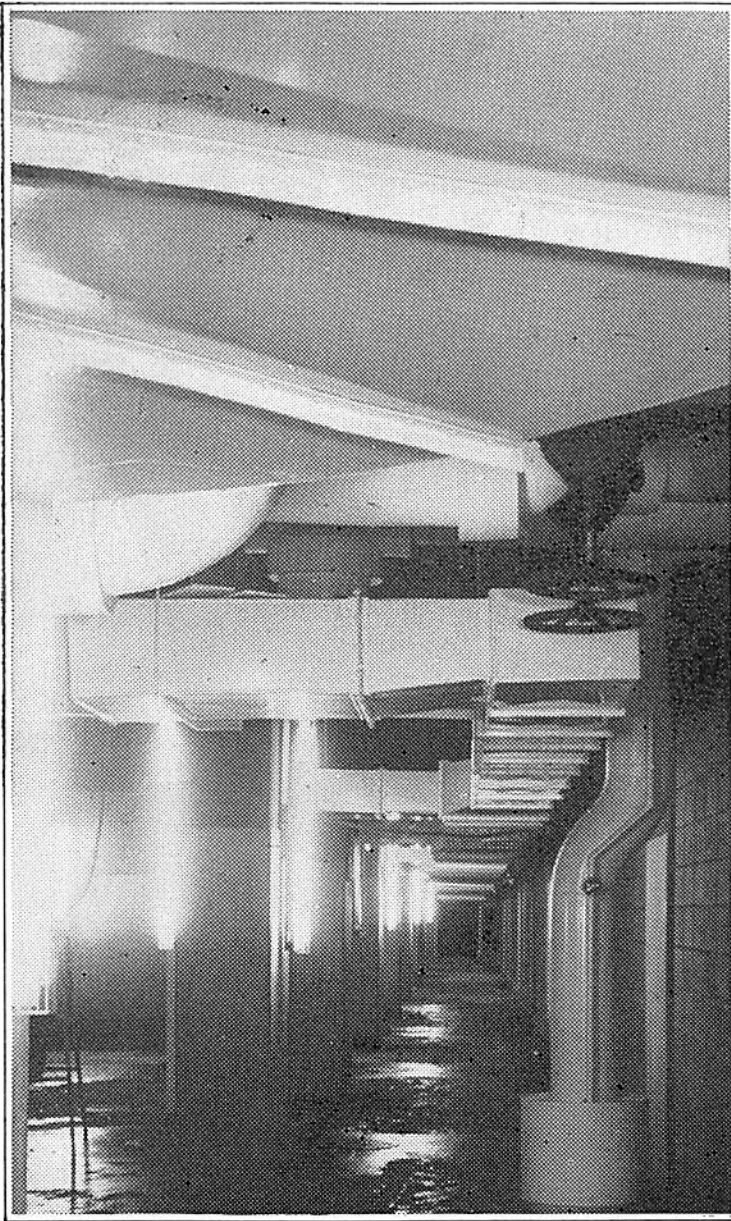
総代理店



## 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 大阪市東区北久太郎町4-38(谷口悦ビル) 機械第1部第3課 電話(252)1112  
 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 電 話 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んと美しくする 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けます。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

# 造船世界一をささえる鉄

住友の

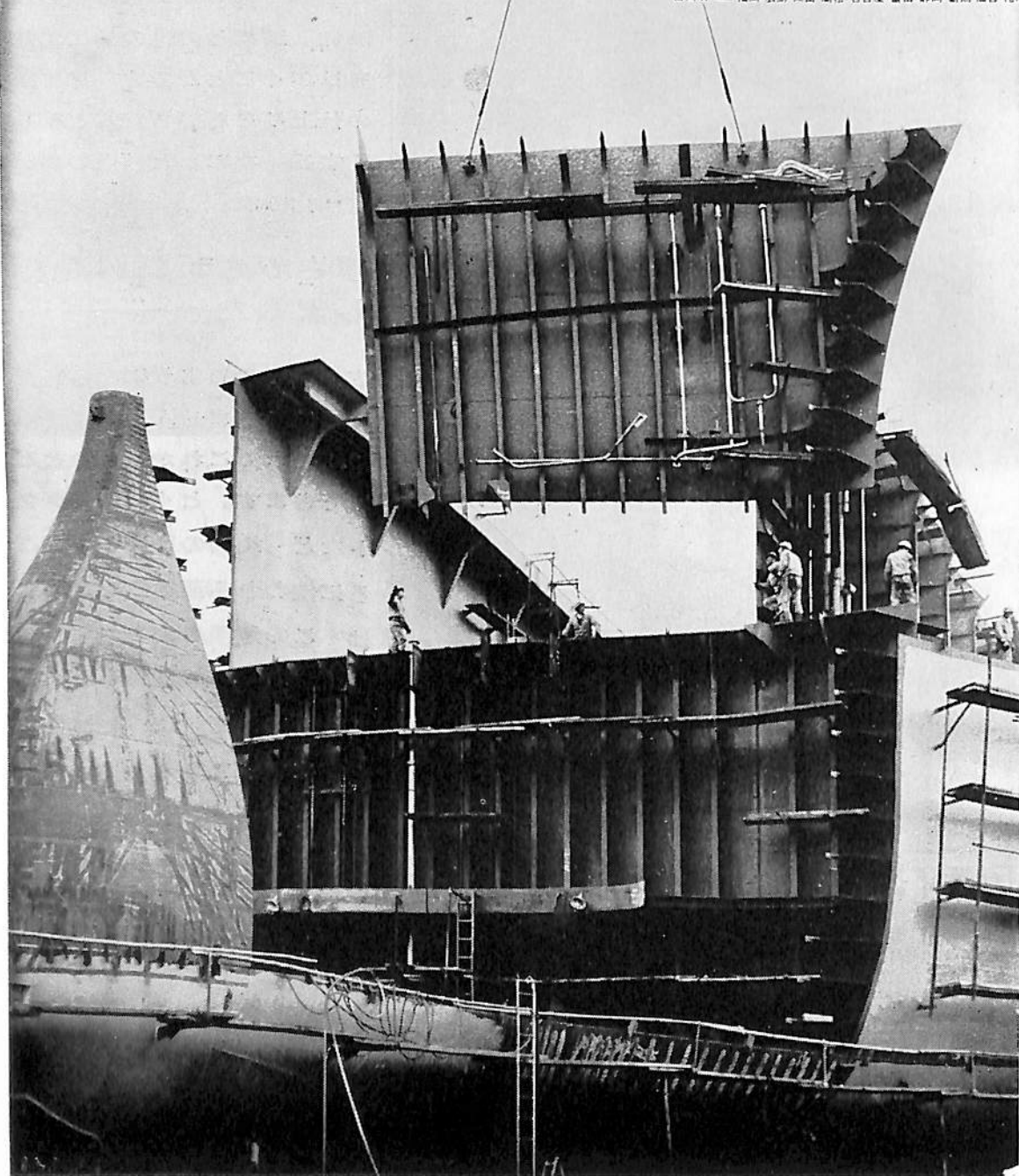
# 厚鋼板

船舶の大型化は造船界のレベルを示します。世界一を誇る日本の造船に適材、住友の厚鋼板。世界最大級のマンモスマイルから生まれ、4 m巾の巨大作です。厳しい品質管理をへた高精度の製品。世界の主要造船規格を取得し、住友の厚鋼板は、新しい造船に力します。

**住友金属**

住友金属工業株式会社

大阪—大阪市東区北浜5の15(新住友ビル) 電(203)2201  
東京—東京都千代田区丸の内1の8(新住友ビル) 電(211)0111  
営業所—福岡・広島・岡山・豊前・名古屋・釜山・神岡・新潟・仙台・札幌



# 船舶

第 40 卷 第 10 号

昭和 42 年 10 月 12 日 発行

天 然 社

## 目 次

東大海洋研究船 白鳳丸 .....	高木 淳	(49)
練習艦の設計について .....	大城 永幸	(70)
高速 6 号 .....	丹羽 誠	(79)
大型艦とガスタービン .....	川合 洋	(85)
艦艇用補機 (ポンプ) について .....	大井 敬	(95)
船研式油水分離器について .....	瀬尾 正雄	(102)
英国造船研究協会年報 (1966 年版) の概要 (2) .....	「船舶」編集室	(104)
アメリカ政府刊行物の利用法 (1) .....	遠矢 公郎	(108)
[質疑・討論] "MAN 4 サイクル・トランクピストン型機関の粗悪油運転について" .....		(110)
[提言] ☆ 明治百年を迎えて .....	K 生	(68)
☆ 人命尊重最優先 .....	AVW	(101)
[水槽試験資料 201] 載貨重量 3 万 5 千トン級の撒積貨物船の模型試験 .....	「船舶」編集室	(114)
KN コーナー .....		(118)
[特許解説] ☆ 船体消振装置 ☆ 航洋性押航艇および艇船団 .....		(119)
☆ 水面上の浮遊物を収集するための船舶 .....		(119)
写真解説 ☆ 呉造船所 第 3 トック拡張 .....		
☆ 三菱キャタピラーエンジン, 水産庁漁業取締船に採用 .....		
進水—☆ ジャパン ウィステリア ☆ St. PAUL .....		
竣工—☆ ☆ CHIAN CAPTAIN ☆ AEGEAN NUPTUNE ☆ DON JOSE FIGUERAS .....		
☆ KINSHASA ☆ BERGE SIGNAL ☆ MAKEDONIA ☆ TEXACO AUSTRALIA .....		
☆ MARITIME LEADER ☆ 第二菱栄丸 ☆ ひがし丸 ☆ 永豪丸 ☆ にからが丸 .....		
☆ 千歳丸 ☆ 成啓丸 ☆ 昭洋丸 ☆ 龍野丸 ☆ 第 51 共栄丸 ☆ 本州丸 .....		
☆ 神旭丸 ☆ 第 2 鴻洋丸 ☆ 勢多丸 ☆ あさぐも .....		



**船齢を延ばす**

# ダイメットコート®

**塗る亜鉛メッキ**

弊社工事は最新の設備と優秀な技術によりサンドブラスト処理からスプレー塗装まで一貫した完全施工をしております。国内施工実績300万平方メートル。

米国アマコート会社日本総代理店

株式会社 **井上商会**

取締役社長 井上 正一

横浜市 中区尾上町 5-80 TEL (68) 4021~3

修繕船 G. L. PARKHURST 号の外舷部に DIMETCOTE No. 3 (白色の部分) を施工中のもの

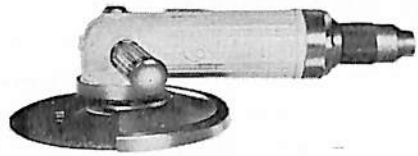
# FUJI air tools

エアーグラインダー  
日・米・英 特許



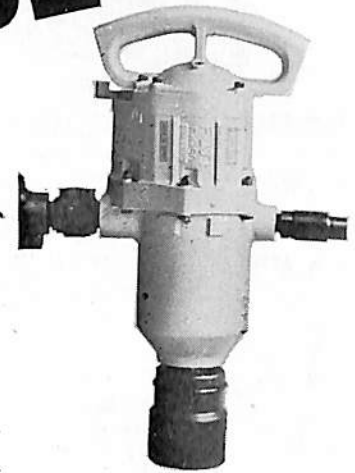
用途に応じ数十機種

乗員減少の新造船の  
船内作業スピード化に



# 定評ある不二の エアーツール

輸出船舶にも搭載され  
世界の海でも真価を発揮する



- エアーモーターは タンカーのバルブ開閉、タ  
ラップ、ハッチカバー、ポ  
ートウインチの開閉巻上操  
作に
- インパクトレンチは 機器類のボルトナット着  
脱に
- エアーグラインダーは 船内装備機器の補修整備に

インパクトレンチ  
6%~65%まで各種

弊社のエアーツールは全国造船所に御採用を頂頂き我が国造船工業の発展に  
微力を盡して居ります。  
造船作業に必須工具としての各種ツールを製作致して居り特にエアーグラ  
インダーは日・米・英 特許を取得した独特の構造に依る高性能機であります。  
尚新設計等に関する御相談は弊社技術部に御相談下さい。御請求あれば、カ  
タログお送り致します。



## 不二空機株式会社

本 社 大阪市東成区神路町二丁目十六番地 電話大 阪(981)代表3163-6・3153-4  
東京出張所 東京都港区芝三丁目六番12号 電話東 京(456) 1 5 3 1  
名古屋出張所 名古屋市熱田区新尾頭町九番の十二 電話名 古屋(671) 4 0 1 7・(681) 5 1 3 7





ジャパン ウィステリア  
(鉱石兼油槽船)

船主 ジャパンライン株式会社  
造船所 株式会社 呉造船所

全長 253.00 m 長(垂) 244.03 m 幅(型)  
38.94 m 深(型) 20.60 m 吃水 14.49 m  
総噸数 55,500 噸 載貨重量 96,200 噸  
速力 15.00 ノット 主機 IHI スルザー 9RD  
90型ディーゼル機関 1基 出力 21,600 PS  
船級 NK 起工 42-6-2 進水 42-9  
-2 竣工 42-12-中旬



St. PAUL (ばら積貨物船)

船主 SAINT PAUL MARINE TRASPURT  
CORP. (リベリア)

造船所 浦賀重工・浦賀造船工場

長(垂) 206.05 m 幅(型) 31.7 m 深(型)  
16.8 m 吃水 11.55 m 総噸数 33,500 噸  
載貨重量 50,000 噸 速力 16.4 ノット 主機  
浦賀スルザー 8RD 90型ディーゼル機関 1基  
出力 18,400 PS×122 RPM 船級 AB 起工  
42-5 25 進水 42-9-5 竣工 42-  
11-末

8

つ の  
船舶塗料

- C.R.マリーンペイント
- L.Z.プライマー
- 槓印船底塗料
- 槓印船底塗料R
- ニッペンジンキー
- エポタール
- Transocean Brand
- Copon Brand

大阪市大淀区大淀町北 2  
東京都品川区南品川 4



日本ペイント

航海して25ヵ月——

トップサイドの腐食防止のために、  
補修塗装をしたことがありません。



## 乗組員がRust-Ban® 191を気に入って いるのも不思議ではありません。

“Esso Zurich号”は、ラテン・アメリカから英国まで中近東からニュー・イングランドまでを就航している65,000DWTタンカーです。25ヵ月以上も激しい海上任務に携わってきましたが、船体の外装は、依然としてなめらかで、点食さえありません。腐食防止補修塗装は、全くその必要を認めないのです。

その理由は——Rust-Ban 191 プライマーでコーティングしてあるからです。

Rust-Ban 191は、タンク内部ばかりでなく、船体外外部たとえば、ブート・トッピング、デッキ、その他の建造物など——をも、長期間、確実に防食する無機亜鉛“パーマメント・プライマー”です。

**エッソ・スタンダード石油**

石油化学販売部 東京都港区赤坂5丁目3番3号 TBS会館ビル 電(584)6211

腐食を強力に防ぎますので、維持費、鋼板交換費を節約することになります。

その上、自硬性ですので、硬化剤を必要としません。Rust-Ban製品にはその他、高性能塗料各種各色の外装用上塗塗料がありますので、ご利用ください。

“Zurich号”は、Rust-Ban 191による防食コーティングの優秀さを実証した、数多くのEssoタンカーの一例です。あなたの船にもお使いになってはいかがでしょうか？詳しいことは、エッソ・スタンダード石油にお問い合わせください。



## 呉造船所の第3ドック拡張

呉造船所は、運輸省に対して呉工場第3ドック（入渠能力5万6千重量トン）を40万重量トンドックに拡張すべく、許可申請をおこなっていたが、8月29日許可された。

これは呉造船所が昨年12月26日、同第3ドックを入渠能力20万重量トンドックに拡張すべく許可申請したものの、その後超大型船の船型も更に大型になり、20

万重量トンドックでは営業活動に支障をきたすことから、これを40万重量トンドックに変更申請していたものである。

呉造船所は昨年8月大蔵省から旧海軍工廠のNBC地区造船施設の払下げを受け、この施設を有効活用すべく、今まで第1期合理化計画として、内業工場の近代化工事を進めていたが、この工事は本年8月に完成したので、第3ドックの拡張工事を第2期合理化計画の一環としておこなうわけである。

拡張の内容は下記の通りである。

	長さ (m)	幅 (m)	深さ (m)	最大入渠能力(重量トン)	付帯クレーン (トン) × (基数)
旧	228.60	33.33	14.13	56,000	60×1, 50×1, 20×3
新	390.00	65.00	11.50	400,000	200×1(ゴライアス), 100×1 *1. 10×1                                      120×1 *2.

\* 1. 100トンクレーンについては既設の60トンクレーンを能力アップして使用する。

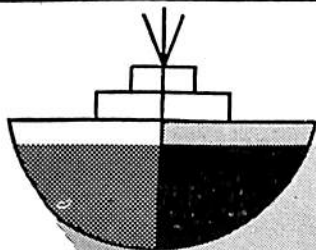
\* 2. 120トンクレーンは第1次合理化計画にて据付け済。

拡張後は必要な場合隣接の造船ドックにおいて一部を建造し、第3ドックで接合する「2分割建造法」を採用して、ドック効率を高める等、合理的なドックの活用も行う予定である。

また本拡張ではクレーンの大型化により、ブロックの大型化を計り、早期き装を徹底するとともに、作業面においても安全性を高めることを目的としている。

なお、拡張工事は本年10月に着工し、昭和44年12月完成の予定である。

## 船底塗装の合理化に！



# SR 船底塗料

## 合成ゴム系



**東亜ペイント株式会社**

大阪市北区堂島浜通り2の4 電話(代)362-6281  
東京都中央区日本橋室町2の8 電話(代)279-6441

**HILTI** — 世界中で愛用されています —

国際労働局(本<sup>部</sup>ジュネーブ)推奨

コンクリート、しっくい、鋼材用

スイス製

# ヒルティ安全鋳打機

経済性 + 確実性 + 安全性

ヒルティ鋳打機はヒルティ DX 原理に基づき安全と美しい仕上りを約束します

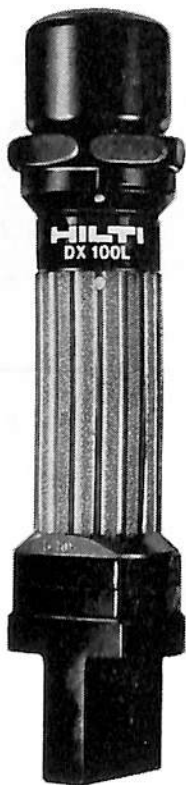
- 仕上りが美しく確実な設計強度が得られる
- どんな狭いところでも鋳打可能
- 堅牢、操作は簡単
- 貫通、はね返りの危険がない
- 新しい用途もあなたのアイデアから

## 新製品 DX 300 型

DX100 L 型をそのまま引金式にしました



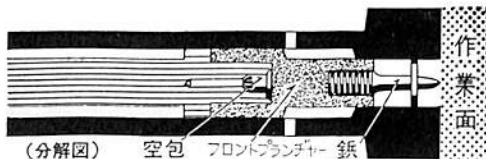
重量 3.2kg



重量 1.9kg

斯界の花形  
DX 100 L 型

- DX100 L W $\frac{1}{4}$ 標準型
- DX300 W $\frac{1}{4}$ 引金式
- DX500 W $\frac{3}{8}$ 強力型



(分解図)

— カタログ進呈 —

発売元	伊藤萬ヒルティ(株)	大阪市東区横堀4-30
	日本商事株式会社	電話 (252) 2433(代)
		東京都中央区日本橋室町2-4
		電話 東京 (279) 4911(代)
空包製造元	日本化薬株式会社	東京・丸ノ内
輸入元	伊藤萬(株)機械部	東京・大阪・名古屋

## 水産庁漁業取締船に CATERPILLAR エンジンを採用

キャタピラー三菱株式会社では、このたび水産庁漁業取締船用エンジンとして CATERPILLAR D 379 TA (ターボチャージャアフタークーラー付) 船用ディーゼルエンジン1基および CATERPILLAR D 311 NA (無過給式) 発電用ディーゼルエンジン2基を製作する。

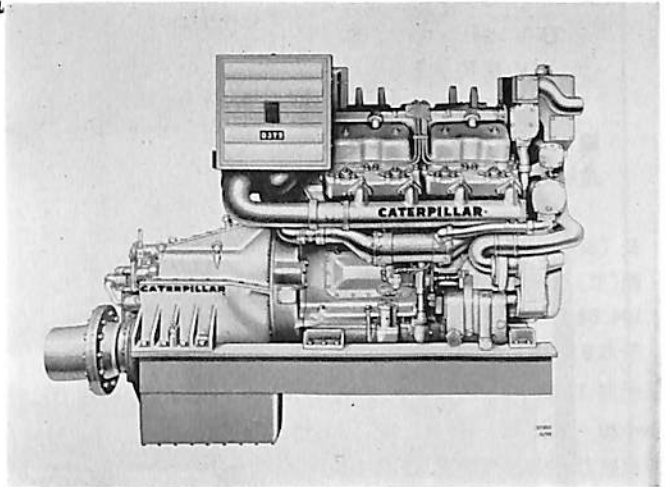
この水産庁の漁業取締船はモーターボート型でなく、普通の海洋型の船型で来年3月完成予定で、総トン数は85トンである。

この CATERPILLAR エンジンは高速で、低速エンジンに比べて、完全なリモートコントロールが可能なことから機関要員の削減、機関室のスペースを最少限にとどめることができるなどの利点がある。

### 主 機

- (1) 形 式 CATERPILLAR D 379 TA (ターボチャージャアフタークーラー付)  
4 サイクル 予燃焼室式 船用エンジン  
V 形 8 気筒
- (2) 出 力 565 HP / 1225 RPM
- (3) 減速比 295 : 1

エンジンの回転制御、逆転減速機の前后进切換は1本のレバーで機械式によるリモートコントロール



により操舵室から操作が行なえる。起動方式は24ボルト電気式で操舵室から起動可能である。逆転減速機は油圧式で1,275馬力のエンジンにも装着可能な余裕もっている。

### 補 機

- (1) 形 式 CATERPILLAR D 311 NA (無過給式)  
4 サイクル 予燃焼室式
- (2) 30 KW (37.5キロボルトアンペア) 60サイクル,  
230ボルト 3 相交流

発電機は片軸受式でフライホイールハウジングと発電機ハウジングが直結されているためコンパクトにできており、また発電機の上に電圧制御装置をもっているため配電盤までの配線も3本ですみ、非常にシンプルな配線で機関室にユツタリと据付けられる。



厳選された材質を  
最高の技術で  
高性能を誇る



旧社名 株式会社河野鋳工所

# ミカドプロペラ株式会社

大阪市東住吉区加美絹木町1丁目28 電話 (791) 2031-2033

ひがし丸

(V.S.P. 装備曳船)

船主 国洋海運株式会社  
造船所 株式会社 大阪造船所

長(垂) 30.85 m 幅(型) 8.20 m  
深(型) 3.80 m 吃水 2.73 m 総噸数  
194.54 噸 速力 13.407 ノット 主機  
新潟 6 L 31 X 型ディーゼル機関 2 基  
出力 1,200 PS×500 RPM×2 起工 42-5  
-29 進水 42-8-4 竣工 42-9-11  
曳航力 陸岸最大前進 19.8 トン  
プロペラ 富士フォイトシュナイダープロ  
ペラ 24 E 150 型×2

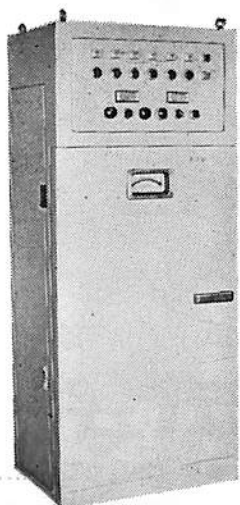
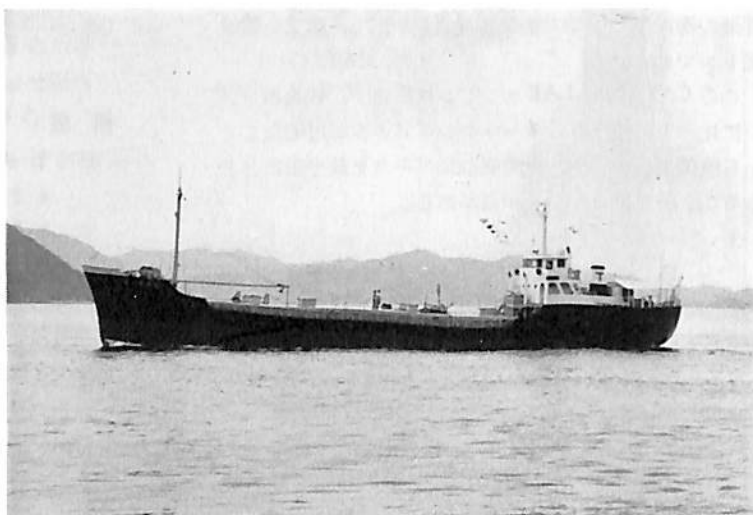


オニ菱栄丸

(アスファルトタンク船)

船主 和泉海運株式会社  
造船所 松浦鉄工造船所

総噸数 496.52 噸 純噸数 324.28 噸  
船級 NK 全長 57.80 m 長(垂) 53.00 m  
幅(型) 8.40 m 深(型) 4.00 m 吃水  
3.50 m 満載排水量 589.0 噸 主機 阪  
神内燃機製 Z 6 L 28 ASH-L 28-4118 ディ  
ーゼル機関 1 基 出力 700 PS×390 RPM  
速力 11.722 ノット 燃料油倉容積  
15.224 t 清水倉容積 24.942 t 乗組  
員数 12 名 起工 42-3-3 進水 42-  
6-10 竣工 42-7-25



FMA-26型

(カタログ文献謹呈)

# 光明可燃性ガス警報装置

(運輸省船舶技術研究所検定品)

LPG タンカー

プロパンガス厨房に

ケミカルタンカー

光明可燃性ガス警報器

新製品

オイルタンカー

FA型

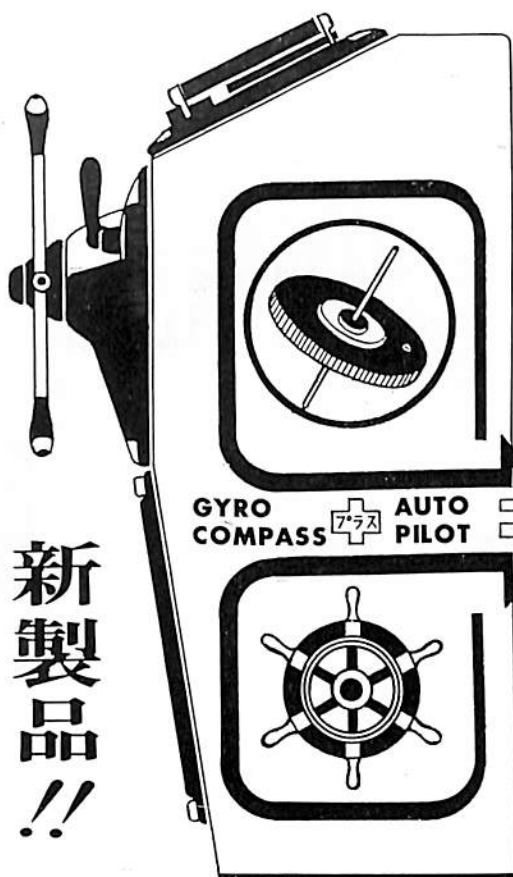
の

## 爆発防止に活躍する

### 光明理化学工業株式会社

東京都目黒区中央町1-8-24 TEL (711)2176(代)





GYRO COMPASS + アラス AUTO PILOT = Gylot



新製品!!

# ジャイロット

## GLT-200シリーズ

ジャイロットは船舶の近代化に应运て開発したもので、ジャイロコンパスTG-100とオートパイロットの制御部分をもつ一つの操舵スタンドに組込んだ最新の操舵装置です。

■ 装備簡単    ■ 操作容易    ■ 高性能    ■ 保守不要

■機種■ GLT-201=ジャイロコンパスTG-100+デュアル1形パイロット

GLT-202=ジャイロコンパスTG-100+デュアル2形パイロット

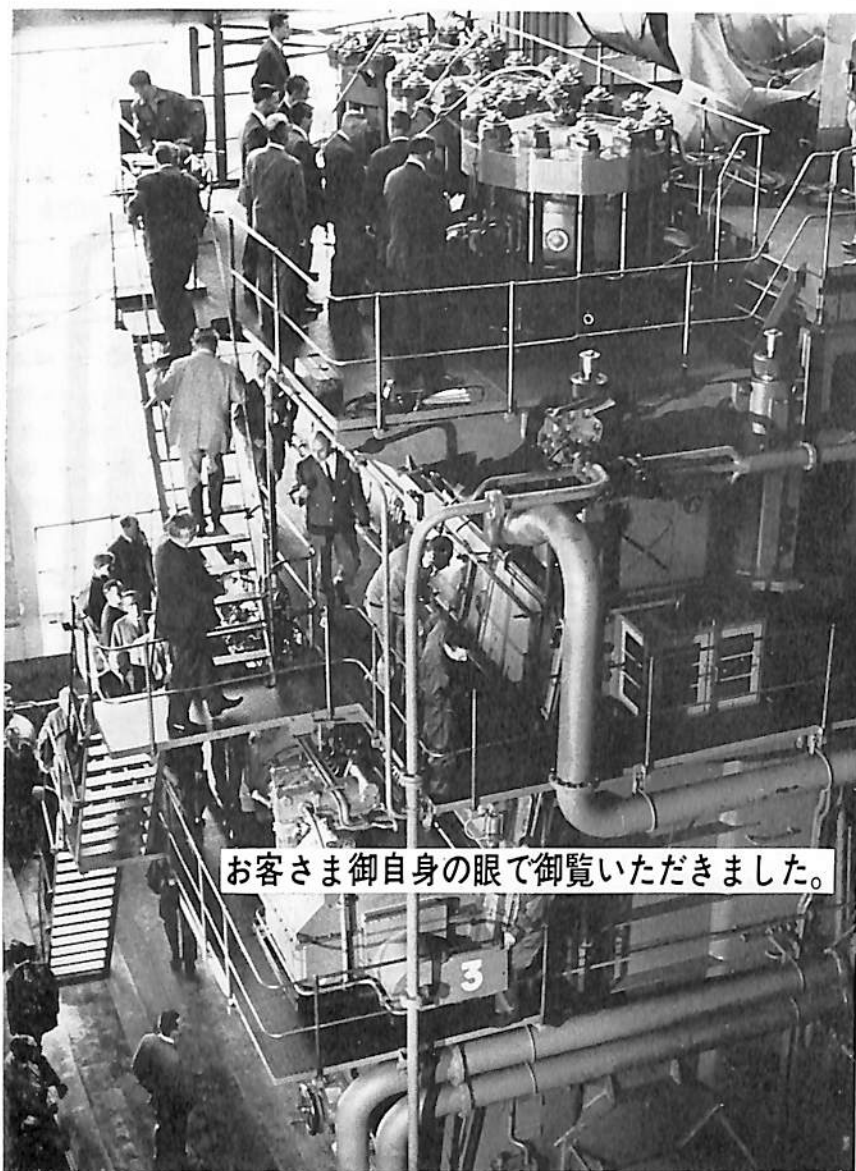


株式会社 東京計器製造所

東京都大田区南蒲田2-16

■ Tel 732/2111 大代

東京・神戸・大阪  
名古屋・広島  
北九州・長崎  
函館・横浜



お客さま御自身の眼で御覧いただきました。

**THE  
SIMPLE  
ENGINE**

**4000**  
HP/CYL.

1967年、7月19日、アウグスブルク工場における公開運転では一シリンダ当り4,160HPの出力が記録されました。

70年前に世界最初のディーゼル機関を世に出したMAN社は、今また一シリンダ当り少くとも4,000HPの超大型機関を世界で初めて完成し運転いたしました。入念なテストの良好な結果はMANの設計が全く正しかったことを示しています。この新しいMAN超大型機関は船主及び造船所の皆さまにとり最も簡単 最も強力 最も経済的な機関です。6乃至10シリンダの機関は24,000乃至40,000HPの出力を持っています。

**M·A·N**

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT AUGSBURG WORKS

日本代表

ライセンサー

P.フォンモーボーシ

川崎重工業株式会社 神戸/明石

東京C. P. O. Box 68

三菱重工業株式会社 東京/横浜





CHIAN CAPTAIN

## フリーダム第1船「キアン キャプテン」完成

石川島播磨重工は、このほど同社東京第二工場において、フリーダム船の第1船「キアンキャプテン」(CHIAN CAPTAIN)を完成、9月7日船主のフリーダム・マリタイム社 (Freedom Maritime Corp. パナマ国) へ引き渡した。

フリーダム船は、昨年5月カナダのアルゴンクイン・インターナショナル社 (Algonquin International Org) と共同で開発したリバタイ船 (米国戦時標準船) の代替船型で、穀類・鉱石・一般貨物・木材・コンテナ等各種の貨物を効率よく積載できる構造をもつ多目的貨物船である。また、この船は、造船所の標準仕様によって量産され、それによって安定した品質と安い船価を保證されるもので、いままでの船の一般的な建造方式であった個別生産方式から量産体制を採り入れた連続建造方式に移行するという画期的な意味をもつものである。

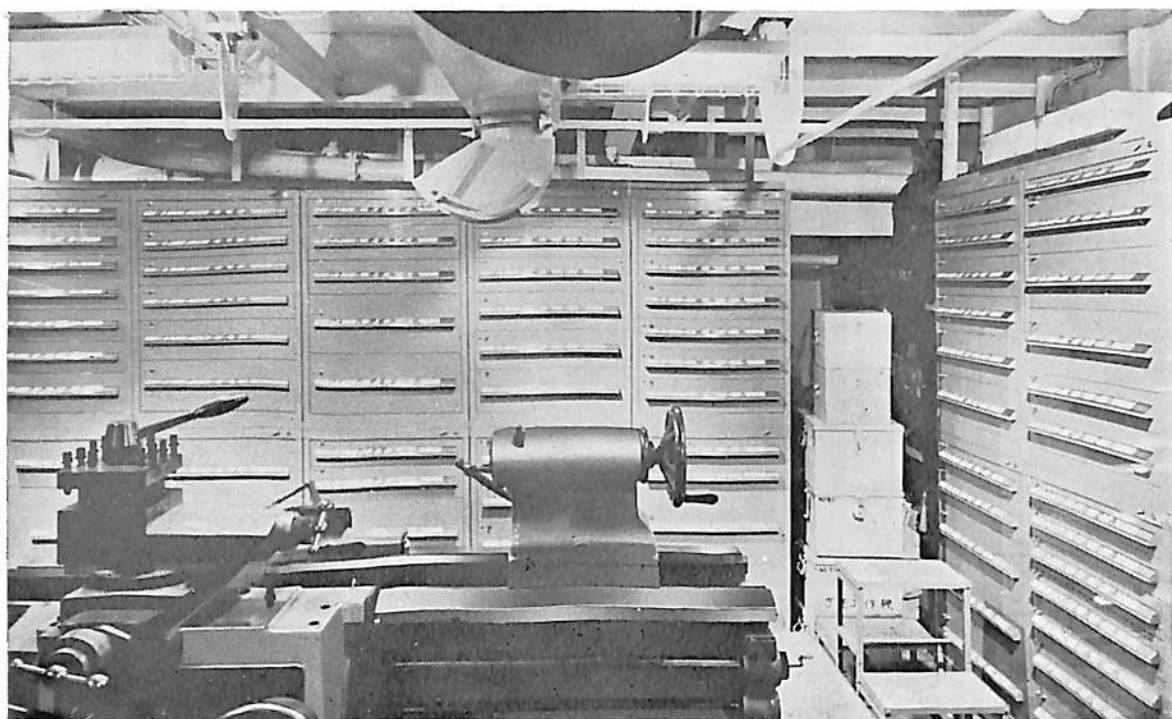
フリーダム船は、当面東京第二工場の第五船台を専用船台にあてて連続建造されることになっており、今年末から本格的な建造体制に入り、年間17～8隻のペースで量産される。

第1船のキアン・キャプテンは、本年2月進水し、その後ぎ装工事と各種のテストが行なわれていたが、とくに第1船であるため、構造、性能両面の細部にわたる検査と慎重なテストが繰り返され、フリーダムのねらいである高い運航性能を保證するため、各部に改良が加えられていた。そのため、当初の予定を1か月半ほど延長し、9月7日に引き渡したものである。

なお、同社はすでに、欧州・米国・東南アジア・中近東などの船主から合計41隻のフリーダム船を受注している。

### 主 要 目

全 長	141.7	メートル
垂 線 間 長	134.1	メートル
幅 (型)	19.8	メートル
深 さ (型)	12.3	メートル
満 載 喫 水	8.65	メートル
載貨重量トン数	13,871	ロングトン
貨物倉容積 (穀類) 約	20,000	立方メートル
主 機 関	IHI-SEMT	ピールスチック ディーゼルエンジン 12 PC 2 V 1 基
連続最大出力	5,130 BHP	×500 RPM
常用出力	4,540 BHP	×480 RPM
速力 (満載航海)	13.9	ノット
乗 組 員 (最大)	31	名

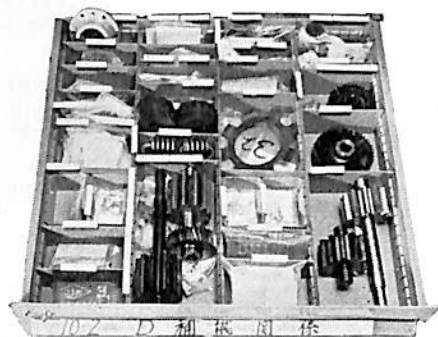


## 船倉の合理化にヴィドマー

●船舶機装用ヴィドマー・キャビネット

せまい船倉内を最大限に使う。それなら、世界各国で使われているヴィドマー・キャビネットがいちばん

- 1 ドローア(ひきだし)に平均 200kgを収納。床面積0.5㎡に4トンは平気
- ストッパー装置つき。ドローアは、すべり出ません  
施錠も完全
- ドローア内のマス目仕切りは、パーティション、ディバイダーなどで自由自在
- 収納物は、表示ラベルで一目瞭然
- 遠慮なくお問合わせください●専門の係員がお伺いたします



**村田ヴィドマー株式会社**

本社 京都市南区吉祥院落合町103番地 (電) 68-9141(大代)  
 東京営業所 東京都港区芝琴平町27番地 (電) 502-1471(代)  
 名古屋営業所 名古屋市駅前通新名古屋ビル南館5階 (電) 561-1501(代)  
 大阪営業所 大阪市東区北浜3の5大阪神鋼ビル2階 (電) 202-3936(代)

AEGEAN NEPTUNE

(ばら積貨物船)

船主 STANDARD OCEAN  
CARRIERS (パナマ)

造船所 三菱重工・広島造船所



長	(垂)	224.00 m
幅	(型)	31.80 m
深	(型)	18.60 m
吃	水	13.50 m
総	噸数	32,644 噸
載	貨重量	67,394 吨
速	力	15.7 ノット
主	機	三菱スルザー 8 RD
		90型ディーゼル機関 1 基
出	力	18,400 PS
船	級	LR
起	工	42-1-31
進	水	42-4-25
竣	工	42-8-19



防蝕防錆のことならなんでもご相談ください

無機質高濃度亜鉛塗料  
**ザップコート**  
 (ニッペジンキー #1000)

# 電気防蝕

性能のすぐれた新しい  
アルミニウム合金流電陽極  
ALAP

港湾施設・船舶・埋設管・地中海中鉄鋼施設・機械装置

調査 設計 施工 管理

## 中川防蝕工業株式会社

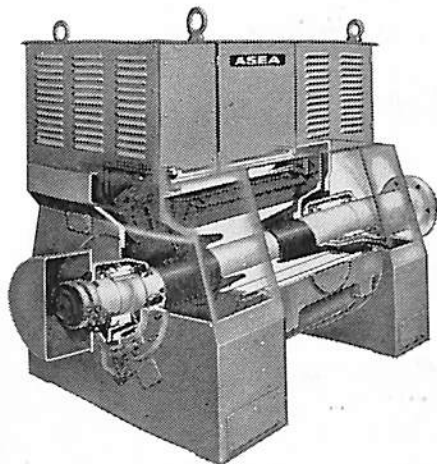
東京都千代田区神田鍛冶町2の1 (252) 3171(代)

テレックス：ナカガワボウショク TOK-222-2826

大阪(362)5855 札幌(24)2633 広島(48)0524 名古屋(962)7866 福岡(77)4664 仙台(23)7084 新潟(66)5584

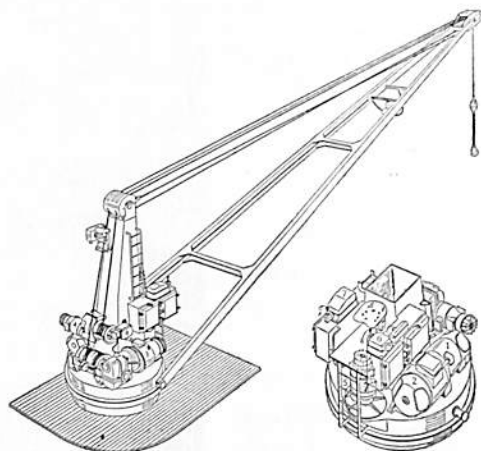
# ASEA—船舶運航の合理化に

●マリン・ゼネレーター ●デッキクレーン ●リングトードクター



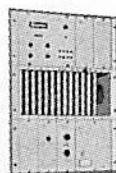
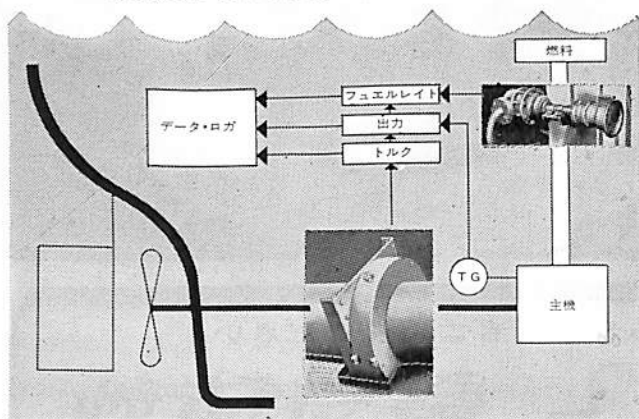
## ●マリン・ゼネレーター

ASEA船用交流発電機の新シリーズGADには、発電機分野におけるアセアの豊かな経験が結晶しています。ディーゼル・エンジンとタービン駆動のふたつに適する機能的な設計。



## ●電動式デッキクレーン

抜群の信頼性を誇るASEAのデッキクレーンは、電気機器の単純化、制御装置の簡易化によるコンパクトな設計で、船舶の荷役作業時間を大幅に短縮します。



## ●リングトードクター

リングトードクターは、プロペラシャフトに加わるストレスを電磁的に検出し、トルクを測定する画期的な装置。可動部分がまったくなく高度の信頼性と再現性を備えています。

■詳細は、弊社船舶機械部へお問い合わせください。

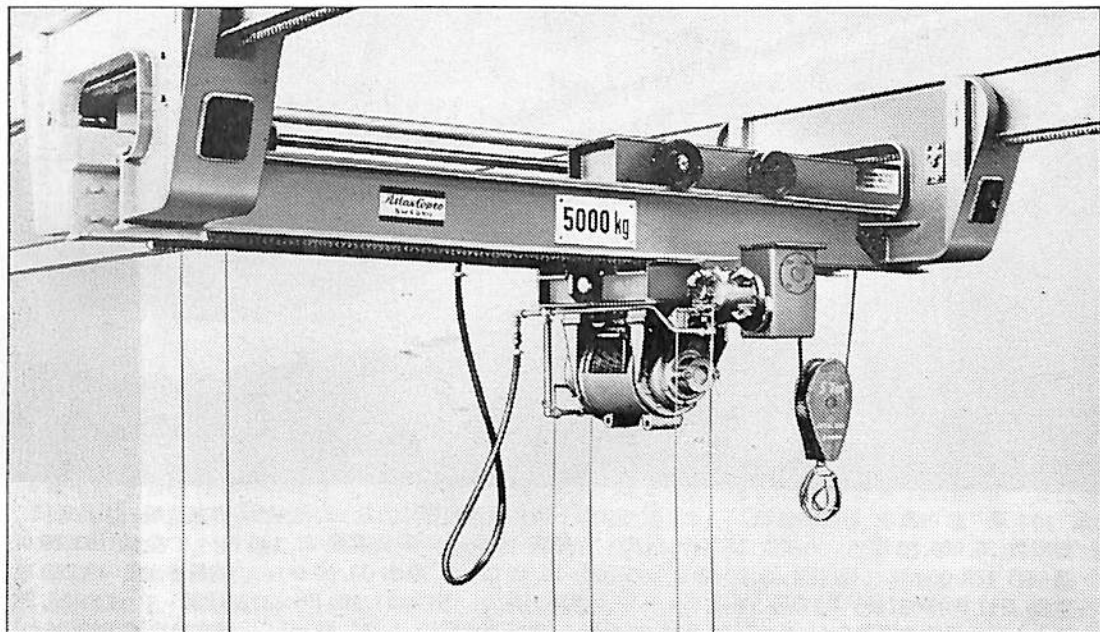
# ガデリウス

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 電話 (03) 403 2141(大代)

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

Atlas Copco

# エアー モーター クレーン



## 船舶主機関開放に、迅速、安全、操作容易な アトラス・コプコ空気駆動式クレーン！——

●主機関の分解、組立てにエアーモータークレーンを使うのが、近代モーターシップの設計上、大切な条件となっています。安全性がきわめて高く、電気式にくらべ速度制御方式が数段すぐれているからです。特に速度コントロールが無段階にできることは、ディーゼル・エンジンの開放作業を能率よくスピードアップし、操作のくり返しにも加熱の心配がありません。船用にすぐれているゆえんです。

●本機のメーカー、アトラス・コプコは、空気機械分野における世界最大の専門メーカー。高性能コンプレッサーや空気駆動ウィンチなどあらゆる種類の空気機械で、世界中の造船所や工場に働いています。

●エアーモータークレーンをはじめ空気機械に関することならどんなことでも、ガデリウスの船舶機械部一課へお問い合わせください。

### 《仕 様》

	5トン例	7.5トン例
吊揚荷重	5トン	7.5トン
スパン長さ (クレーン・レール の中心まで)	3.0-7.0m	3.0-7.0m
ガントリーレール	ご指定ください	ご指定ください
揚程 (フック操作)	7-12m	8m
捲揚最高速度	4.0m/min	2.6m/min
垂直・横行最高速度	5.0m/min	4.0m/min
最高空気圧	7kg/cm <sup>2</sup>	7kg/cm <sup>2</sup>
空気消費量 (最高荷重の 場合)	1.5m <sup>3</sup> /mリフト	2.2m <sup>3</sup> /mリフト
空気パイプ径	口径1インチ	口径1インチ

## 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 電話(03)403 2141(大代)

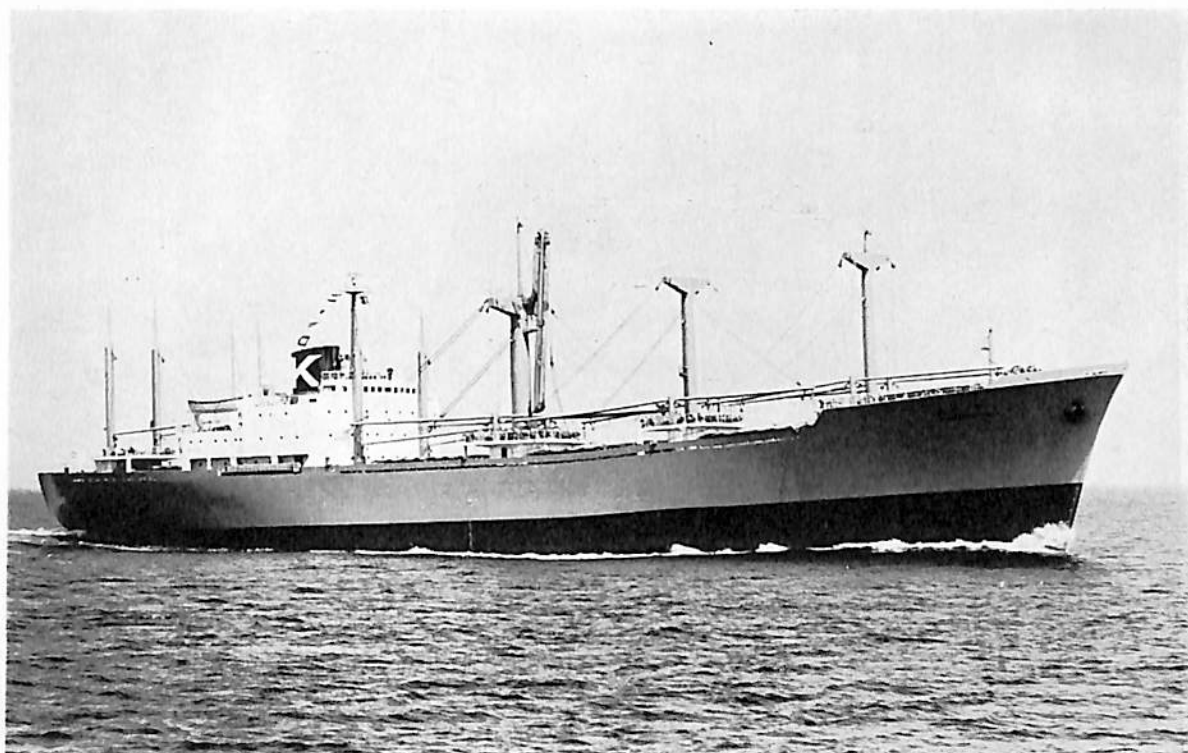
神戸市生田区浪花町27 興銀ビル 電話(078)39 7251(大代)  
●出張所———札幌・名古屋・福岡



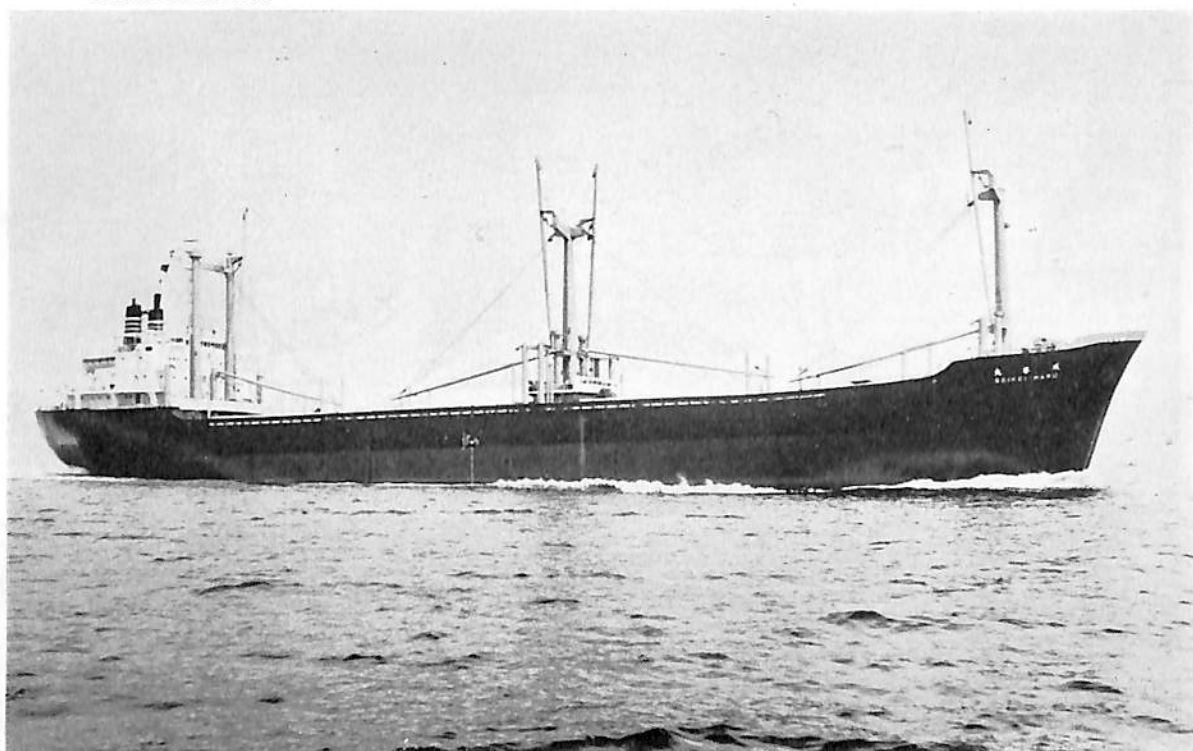
永 豪 丸 (石炭運搬船) 船主 山下新日本汽船株式会社 造船所 日立造船・因島工場  
 総噸数 26,080.83 噸 純噸数 16,447.14 噸 船級 NK 載貨重量 41,145 噸 全長 193.00 m  
 長(垂) 183.00 m 幅(型) 29.60 m 深(型) 16.40 m 吃水 11.00 m 滿載排水量 49,760 噸  
 主機 日立 B&W 874-VT 2 BF-160 型ディーゼル機関 1 基 出力 11,200 PS×113 RPM 速力 15.38  
 ノット 貨物倉容積(グレーン) 53,200.22 m<sup>3</sup> 燃料油倉容積 2,831.45 m<sup>3</sup> 清水倉容積 683.36 m<sup>3</sup>  
 旅客数 2 名 乗組員数 35 名 起工 41-12-21 進水 42-5-28 竣工 42-8-10



千 歳 丸 (石炭運搬船) 船主 日本郵船株式会社 造船所 日本鋼管・鶴見造船所  
 長(垂) 184.0 m 幅(型) 29.5 m 深(型) 16.1 m 吃水 10.95 m 総噸数 24,000 噸 載貨重量  
 41,350 噸 速力 14.2 ノット 主機 NKK SEMT ピールスチック 12 PC 2 V 型ディーゼル機関 1 基  
 出力 10,600 PS×112 RPM 船級 NK 起工 42-1-27 進水 42-6-14 竣工 42-9-7



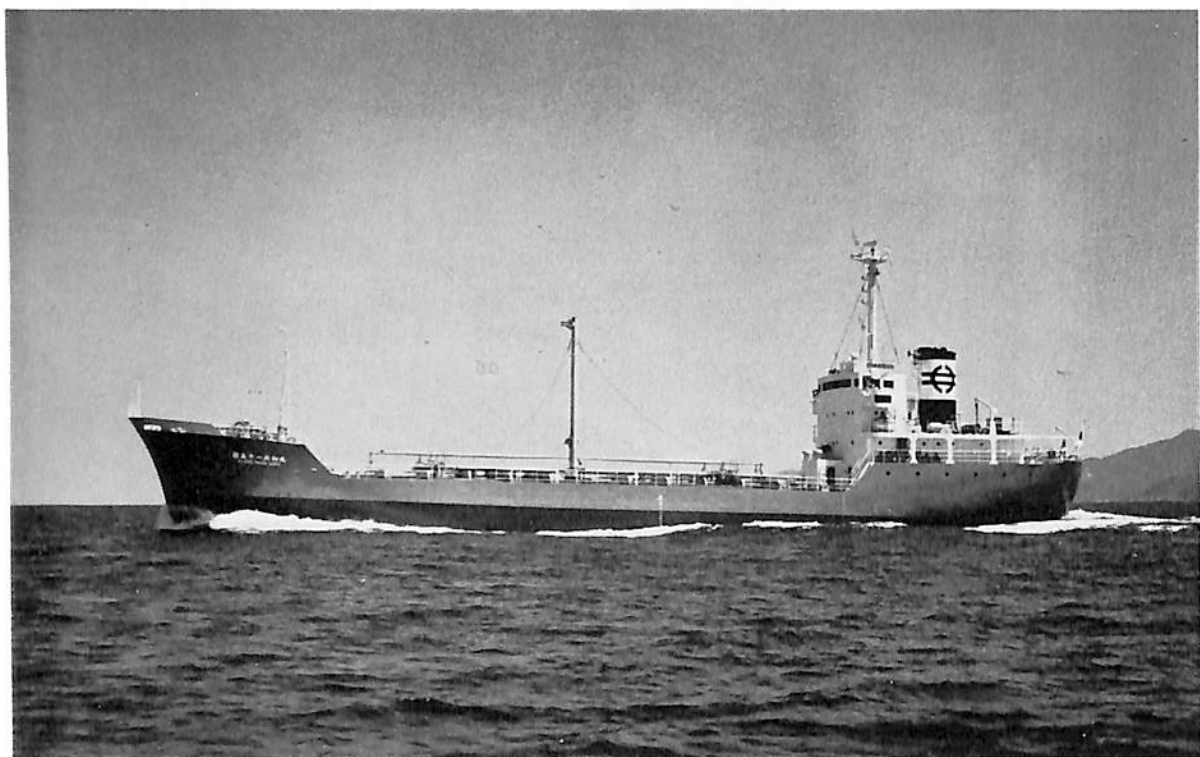
にからが丸 (貨物船) 船主 川崎汽船株式会社, 太平洋海運株式会社 造船所 日立造船・向島工場  
 総噸数 9,089.78 噸 純噸数 5,619.74 噸 船級 NK 載貨重量 12,117 噸 全長 141.00 m 長(垂)  
 130.218 m 幅(型) 20.80 m 深(型) 12.50 m 吃水 9.179 m 満載排水量 16,549 噸 主機 日立  
 B&W 662-VT 2 BF-140 型ディーゼル機関 1 基 出力 6,120 PS×132 RPM 速力 15.8 ノット 貨物倉  
 容積(ベール) 16,328 m<sup>3</sup> (グリーン) 17,741 m<sup>3</sup> 燃料油倉容積 1,184.81 m<sup>3</sup> 清水倉容積 376.69 m<sup>3</sup>  
 旅客数 2 名 乗組員 39 名 起工 42-4-7 進水 42-5-25 竣工 42-8-22 同型船 ほんじゆら丸  
 えるさるぼど丸



成啓丸 (貨物船) 船主 協成汽船株式会社 造船所 株式会社 臼杵鉄工所佐伯造船所  
 総噸数 9,751.83 噸 純噸数 6,847.52 噸 船級 NK 載貨重量 15,621 噸 全長 147.00 m 長(垂)  
 136.00 m 幅(型) 21.20 m 深(型) 11.80 m 吃水 8.721 m 満載排水量 19,516 噸 主機 IHI  
 S.E.M.T.-ピールスティック-16 PC 2 V 型ディーゼル機関 1 基 出力 6,320 PS×123 RPM 速力 14.300  
 ノット 貨物倉容積(ベール) 20,419.19 m<sup>3</sup> (グリーン) 21,016.43 m<sup>3</sup> 燃料油倉容積 1,236.40 m<sup>3</sup>  
 清水倉容積 731.06 m<sup>3</sup> 乗組員 38 名 起工 41-11-25 進水 42-4-28 竣工 42-7-14



龍野丸 (LPG 運搬船) 船主 日本郵船株式会社 造船所 三菱重工・横浜造船所  
 総噸数 31,137.47 噸 純噸数 20,265.34 噸 船級 NK 載貨重量 38,628 噸 全長 202.12 m  
 長(垂) 190.00 m 幅(型) 30.00 m 深(型) 19.90 m 吃水 11.825 m 主機 三菱長崎 UEC ディーゼル機関 1 基 出力 12,240 PS×119 RPM 燃料消費量 45.5 t/d 速力 15.5 ノット 貨物油倉容積 50,670 m<sup>3</sup> 燃料油倉容積 2,319.7 m<sup>3</sup> 清水倉容積 704.3 m<sup>3</sup> 乗組員 39 名 起工 41-11-30  
 進水 42-2-26 竣工 42-8-25



五十一共和丸 (硫酸運搬船) 船主 共和産業海運株式会社 造船所 舞鶴重工・舞鶴造船所  
 全長 72.80 m 長(垂) 67.00 m 幅(型) 11.80 m 深(型) 6.20 m 吃水 5.425 m 総噸数 1,352.01 噸  
 載貨重量 2,337.53 噸 硫酸タンク 1,121.31 m<sup>3</sup> 速力 11.75 ノット 主機 新潟鉄工所製ディーゼル機関 1 基 出力(最大) 1,650 PS 船級 NK 乗組員 18 名 起工 42-1-28  
 進水 42-6-16 竣工 42-8-12





あ さ ぐ も (護 衛 艦) 船 主 防 衛 庁 造 船 所 舞 鶴 重 工 ・ 舞 鶴 造 船 所  
 長 さ 114.0 m 幅 11.8 m 深 さ 7.9 m 吃 水 3.9 m 基 準 排 水 量 2,050.00 噸 速 力  
 27 ノ ッ ト 主 機 12 U E U デ ィ ー ゼ ル 機 関 6 基 軸 数 2 軸 軸 出 力 26,500 P S 乗 組 員 数 210 名  
 兵 装 50 口 徑 3 イ ン チ 速 射 砲 × 2 ア ス ロ ッ ク ラ ン チ ャ ー × 1 ボ フ ォ ー ス ロ ケ ッ ト ラ ン チ ャ ー × 1  
 短 魚 雷 発 射 管 × 2 起 工 40-6-24 進 水 41-11-25 竣 工 42-8-29



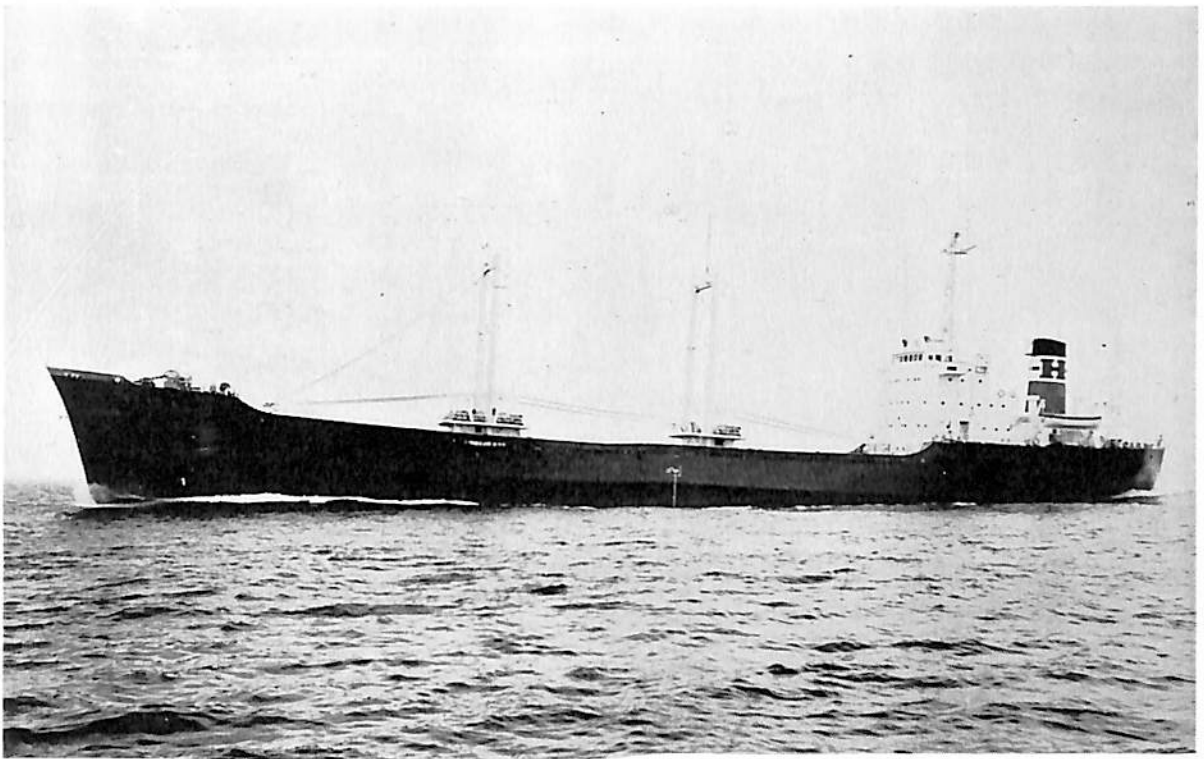
MARITIME LEADER (ばら積貨物船) 船 主 CAMBRIDGE NAVIGATION (パナマ)  
 造 船 所 佐 野 安 船 渠 株 式 会 社 総 噸 数 9,547.90 噸 純 噸 数 6,124.74 噸 載 貨 重 量 16,299.00 噸  
 全 長 147.52 m 長 (垂) 140.00 m 幅 (型) 20.56 m 深 (型) 12.55 m 吃 水 9.057 m 主 機 川 崎  
 M A N K 6 Z <sup>70</sup>/<sub>120</sub> C 型 デ ィ ー ゼ ル 機 関 1 基 出 力 7,200 P S × 135 R P M 速 力 14.4 ノ ッ ト 貨 物 倉 容 積  
 (グ レ ー ン) 20,702.2 m<sup>3</sup> 乗 組 員 50 名 起 工 42-4-20 進 水 42-6-28 竣 工 42-8-30



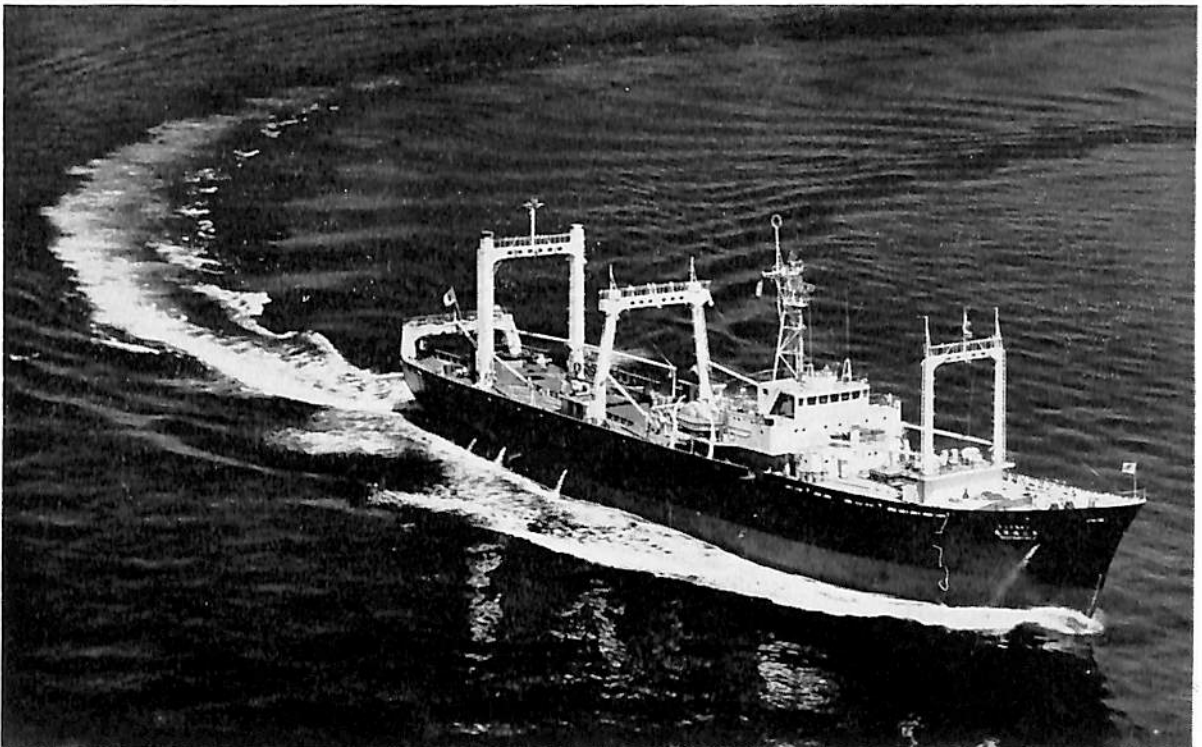
本 州 丸 (チップ運搬船) 船主 日本郵船株式会社 造船所 日本鋼管・清水造船所  
 長(垂) 153.0 噸 幅(型) 23.7 m 深(型) 17.0 m 吃水 9.7 m 総噸数 17,500 噸 載貨重量  
 22,000 噸 速力 15.9 ノット 主機 三菱 6 UEC<sup>65</sup>/<sub>135</sub> C 型ディーゼル機関 1 基 出力 8,100 PS  
 ×145 RPM 船級 NK 起工 42-3-31 進水 42-6-7 竣工 42-9-2



神 旭 丸 (鉾石運搬船) 船主 日本郵船株式会社 造船所 三菱重工・広島造船所  
 長(垂) 211.0 m 幅(型) 31.8 m 深(型) 17.5 m 吃水 11.7 m 総噸数 35,000 噸 載貨重量  
 55,950 噸 速力 14.8 ノット 主機 三菱 6 UEC<sup>85</sup>/<sub>160</sub> C 型ディーゼル機関 1 基 出力 14,400 PS  
 船級 NK 起工 42-2-3 進水 42-6-6 竣工 42-8-31



**多丸** (冷蔵運搬船) 船主 宝幸海運株式会社 造船所 株式会社 臼杵鉄工所佐伯造船所  
 総噸数 3,012.95 噸 純噸数 1,622.83 噸 船級 NK 載貨重量 4,271.56 噸 全長 109.65 m 長(垂)  
 101.90 m 幅(型) 15.00 m 深(型) 7.80 m 吃水 6.30 m 満載排水量 6,280.00 噸 主機 IHI 4  
 サイクル単動無気噴油自己逆転トランクピストン型 排気ターボ過給機付及空気冷却器付 V 型 ディーゼル機  
 関 1 基 出力 4,740 PS×474/144.3 RPM 速力 16.00 ノット 貨物倉容積(ベール) 4,338.10 m<sup>3</sup>  
 燃料油倉容積 952.24 m<sup>3</sup> 清水倉容積 174.18 m<sup>3</sup> 乗組員 33 名 起工 41-12-30 進水 42-3-17  
 竣工 42 6-30



**二鴻洋丸** (船毛式トロール漁船) 船主 北洋水産株式会社 造船所 株式会社 藤永田造船所  
 総噸数 3,456.27 噸 純噸数 1,859.52 噸 船級 NK 載貨重量 3,607 噸 全長 95.500 m 長(垂)  
 88.000 m 幅(型) 16.60 m 深(型)(上甲板) 9.800 m 吃水 6.015 m 満載排水量 5,893 噸  
 主機 三井 B&W 942-VBF-75 型 ディーゼル機関 1 基 出力 3,540 PS×240 RPM 速力 13.5 ノット  
 貨物倉容積(ベール) (魚倉) 2,723 m<sup>3</sup> (魚粉倉) 278 m<sup>3</sup> (魚油倉) 126 m<sup>3</sup> 燃料油倉容積 1,544 m<sup>3</sup>  
 清水倉容積 256 m<sup>3</sup> 乗組員数 98 名 起工 42-2-13 進水 42-6-10 竣工 42-8-16



TEXACO AUSTRALIA (油槽船) 船主 OCEAN TANKSHIP.(リベリア) 造船所 三菱重工・長崎造船所  
 長(垂) 223.0m 幅(型) 37.2m 深(型) 17.8m 吃水 12.82m 総噸数 41,186.79噸 載貨重量  
 78,170.00噸 速力 15.8ノット 主機 三菱MTP 出力 19,000PS 船級 AB 起工 42-2-15  
 進水 42-5-5 竣工 42-8-31



昭 洋 丸 (油槽船) 船主 大洋商船株式会社 造船所 佐世保重工業・佐世保造船所  
 全長 294.00m 長(垂) 281.00m 幅(型) 46.20m 深(型) 25.00m 吃水 16.60m 総噸数  
 96,229.58噸 載貨重量 153,140.00噸 荷油槽容積 191,698m<sup>3</sup> 速力 15.55ノット 主機 三菱  
 ウェスティングタービン1基 出力 28,000PS 船級 NK 起工 42-4-7 進水 42-6-1  
 竣工 42-9-12



# 新鋭、神戸鋼管工場 稼動開始

## 30秒に1本

### 神鋼のシームレス鋼管 がここから!

#### 月間18,000トンの生産能力

神戸・灘浜の地でいよいよ稼動をはじめた新鋭シームレス鋼管工場。

ここでは30秒に1本というハイペースで、内外面の美しいシームレス鋼管が続々と生みだされています。

ユージーヌ・セジュール方式でつくられるシームレス鋼管は、もともと品質のよさでは定評があります。同時にこれほど高い生産性を誇る工場は世界でもはじめてのものです。

この高生産性の秘密は、5,500トン熱間押出プレス of 摺動式ダブルコンテナ方式にあります。世界の技術者がまず不可能だとしていたことを神鋼は独自の技術で解決しました。

続々と生産される神鋼のシームレス鋼管の品質の良さを、あなた自身でおたしかめください。

鉄鋼・機械・溶接棒・軽合金伸銅の総合メーカー



## 神戸製鋼

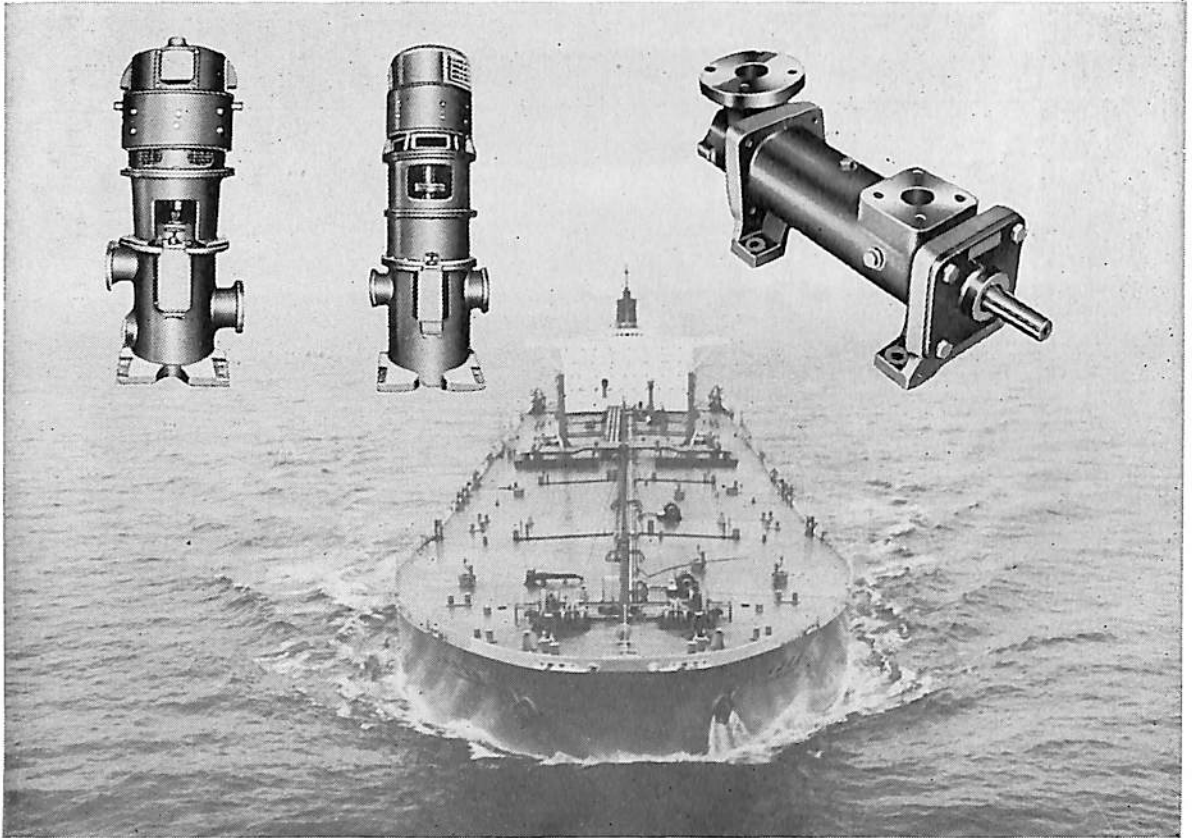
カタログは下記へお申しつけ下さい

大阪支社 大阪市東区北浜3丁目5(大阪神鋼ビル) TEL (203)2221

東京支社 東京都千代田区丸の内1丁目(鉄鋼ビル) TEL (212)7411

# 川崎イモポンプ

世界の船舶の50%はイモポンプを使っています



川崎イモ (IMO) ポンプは簡単な構造ですぐれた性能を有する定容量型回転式ネジポンプで、他のポンプに比べ信頼性が高く、しかも故障は皆無です。

その性能は定評があり、主機関潤滑油・燃料油移送・燃料油サービス・燃料油ブースタ等のポンプに中広く使用され、世界の船の50%にイモポンプが搭載されています。イモポンプは、スウェーデン、アメリカ、イギリス、フランス、イタリア、ポーランドの各国に国際的サービス網がありますのでアフターサービスは完璧です。

## 特長

1. 構造はいたって簡単であり、高度の耐久性がある。
2. 高吸入能力を有しているため高粘度にも適している。
3. 吐出油は、脈動、泡立ちがない。
4. ノイズレスである。
5. ポンプは電動機に直結でき、減速装置、アキュムレータなどの装置を必要としないので据付面積が非常に小さくてすむ。
6. 高速回転が出来るのでポンプ、電動機とも小型で消費電力が少なく経済的である。

## 用途

- 主機関潤滑油ポンプ
- 過給機潤滑油ポンプ
- カムシャフト潤滑油ポンプ
- 燃料弁冷却ポンプ
- 燃料油ブースタポンプ
- 潤滑油移送ポンプ
- シリンダー油移送ポンプ
- 燃料油移送ポンプ
- 燃料油サービスポンプ
- 植物油移送ポンプ
- 可変ピッチプロペラ用油圧ポンプ



海と陸 世界に伸びる  
**川崎重工**

東京支店 東京都千代田区内幸町2丁目1-1 TEL(503)1311  
東京支店(分室) 東京都港区新橋1丁目1-1 TEL(503)1331  
大阪営業所 大阪市北区堂島浜通2丁目4 TEL(344)1271  
福岡営業所 福岡市上呉服町10-1 TEL(28)4126  
本社 神戸市・精機事業部 明石工場 明石市

# 巴式バタフライバルブ

特許申請中

最高圧力 10<sup>kg</sup>/cm<sup>2</sup>

- バルブの中では最も小さく・価格は安く・圧力は完全閉止で耐久力は極めて強い夢のバルブ
- 簡単なシートの交換で新品同様になりますから非常に経済的なバルブです
- 軽くてしかもガスケットが不要ですから配管作業能率はグンと上ります
- 分解・組立が至極簡単です

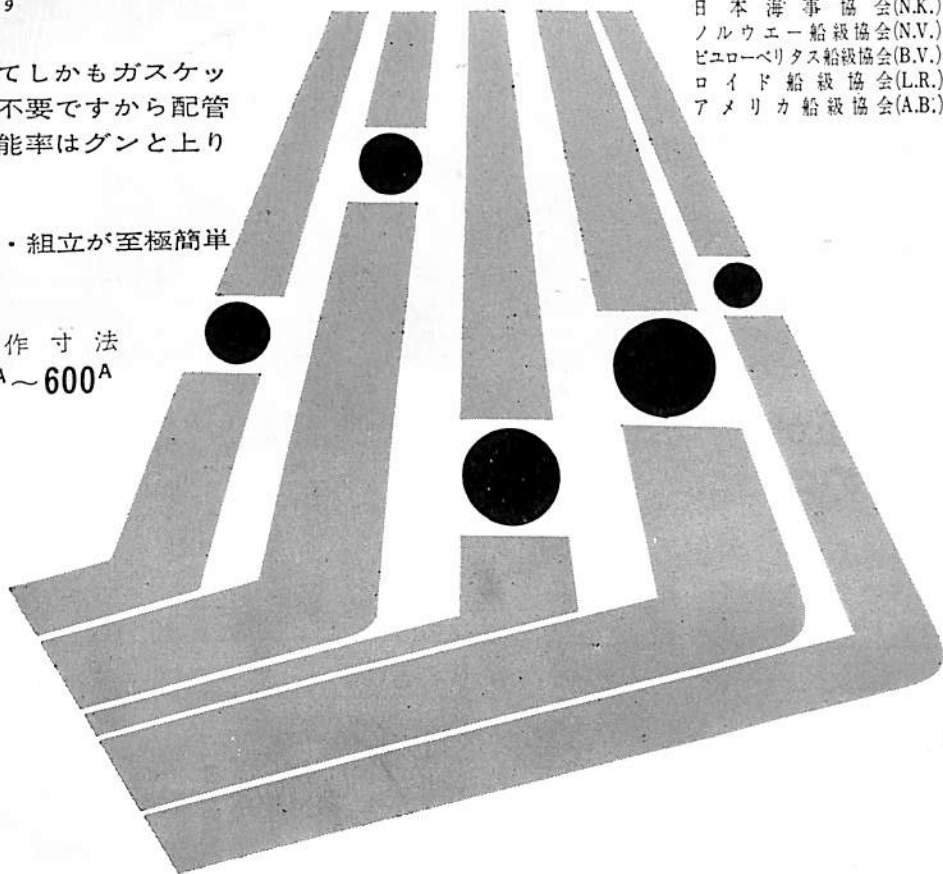
製作寸法  
50<sup>A</sup>～600<sup>A</sup>



小型で軽量  
価格が安い!

アイデアが生んだ  
完璧なバルブ

日本海事協会(N.K.)…認定  
ノルウェー船級協会(N.V.)…認定  
ビュローベリタス船級協会(B.V.)…認定  
ロイド船級協会(L.R.)…使用許可  
アメリカ船級協会(A.B.)…使用許可



## 巴バルブ株式会社

本社 大阪市西区新町通4丁目5-1  
TEL. 大阪(541)代表2251～5  
工場 東大阪市鴻池7-0-4ノ14  
TEL. 大阪(781)代表2271～5

キリトリ  
カタログ請求券  
ハガキに勤務先・職  
種をご記入の上貼付  
してお送り下さい。  
船舶 42.10.



## 大型貨物船が選んだ 折紙つきのエピコート

世界有数の汽船会社 英国のP&Oでは先に建造された豪華客船をはじめ多くの船によって証明されたそのすばらしい実績から 6月に就航したこの多目的貨物船ヘイスロップ号(72,700トン)にも 全面的にエピコート塗装をしました。

ヘイスロップ号は〈OBO〉つまり鉱石 穀物 油類を輸送しますので 波浪や海水や乾湿作用のほか に 薬品 油類 衝撃 摩擦 などからの保護がきわめて重要です。そこでシエルの〈エピコート〉ベースの塗料が外舷 船底 デッキ 上部構造物 タンク内面と全面的に使用されています。

〈エピコート〉は すぐれた接着性 防蝕性 可撓性 耐薬品性 耐衝撃性 耐摩耗性をもち タンクのクリーニングを容易にし 運航を合理化します。

世界中で選ばれ実証されたシエルの化学製品は工業・農業のあらゆる部門の技術革新をすすめ企業の合理化、コストダウンに奉仕しています。  
●詳しいことは塗料メーカーまたはシエルへご相談下さい。

# エピコート

シエル化学製品販売株式会社

東京都中央区銀座東1-10 三晃ビル(電535-6401)  
札幌(電22-0141):名古屋(電582-5411):大阪(電203-5251)  
福岡(電28-8141)

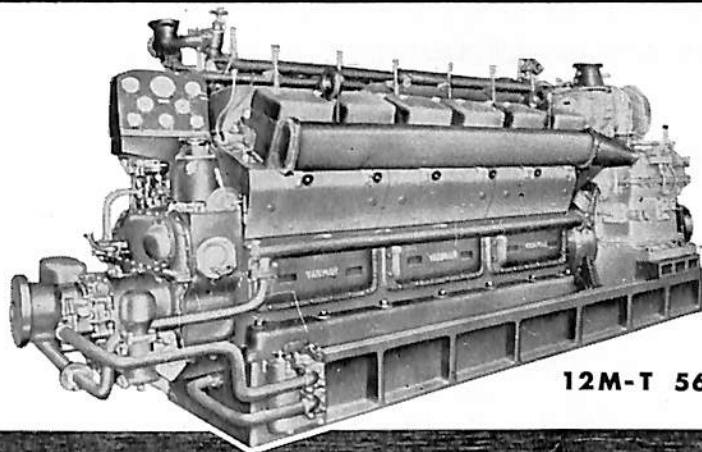
シエル化学



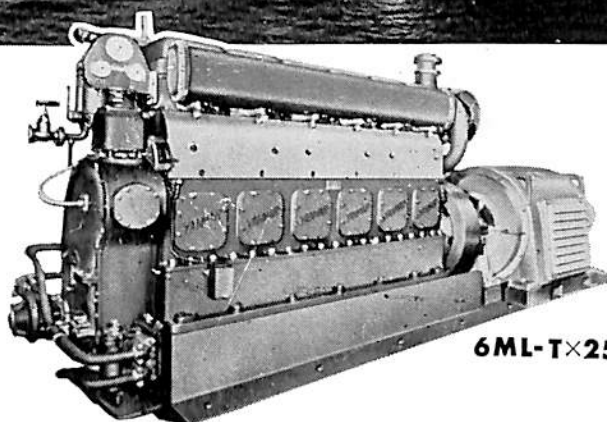
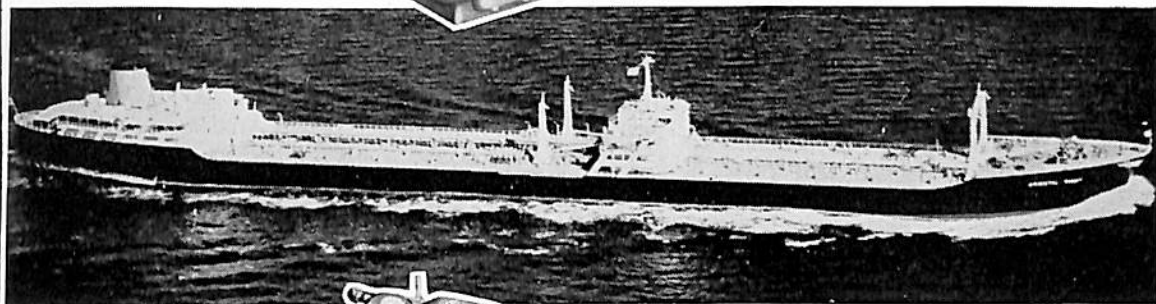


YANMAR DIESEL ENGINE

# ● 船舶の主機、補機に！



12M-T 560馬力



6ML-T x 250KVA

● 船舶主機用 3—800馬力 ● 船舶補機用 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  
東京・福岡・札幌・高松・広島・金沢・仙台・岡山・旭川・大分

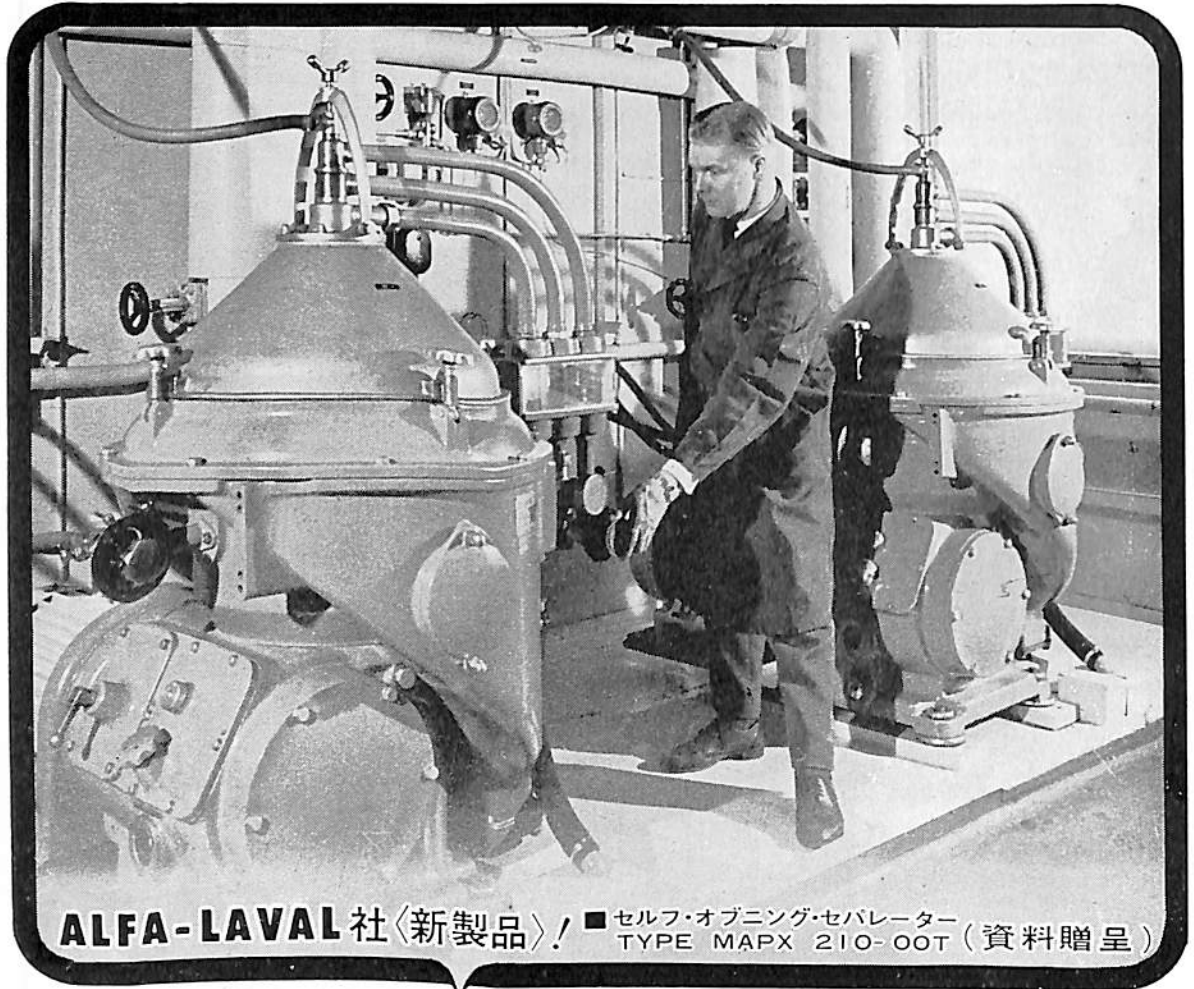


<国内補機總販売元>  
**日本船舶機器株式会社**

<本社> 大阪市東区南本町 4 の 20 (右楽ビル)  
<営業所> 東京都中央区銀座東 7 丁目 2 の 2

# 油清浄機

技術提携先. **ALFA-LAVAL A.B.** Tumba S.Weden



**ALFA-LAVAL** 社〈新製品〉! ■セルフ・オープニング・セパレーター  
TYPE MAPX 210-00T (資料贈呈)

燃料油清浄機 (ディーゼル油用・バンカー油用) / 潤滑油清浄機 (ディーゼル及タービン用) / 各種 遠心分離機



瑞典アルファラバル会社日本総代理店

**長瀬産業株式会社** / 機械部

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

■製作及整備工場  
京都機械株式会社 分離機工場  
京都市南区吉祥院御池町31  
電話 (68) 6171 代表

躍進を続ける4サイクルの  
いすゞトビン 船用ディーゼルエンジン

**Isuzu-TOBIN**

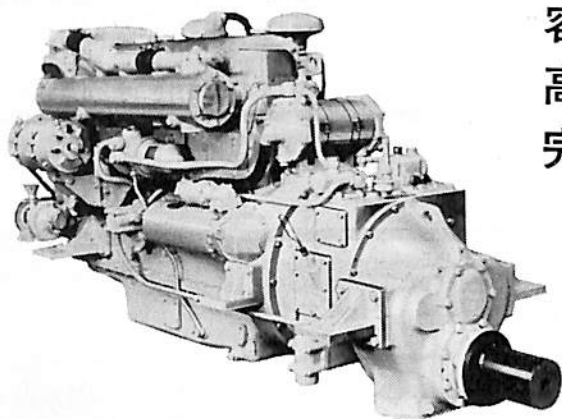
船用ディーゼル機関

30<sup>PS</sup> ~ 300<sup>PS</sup>

減速比 各種

**DH100-MF6RE-O**

定格出力 140PS/2000rpm



小型・軽量・高出力  
容易な運転操作  
高度の設計と優れた技術  
完璧なアフターサービス

東海大学“ほくと”  
14mハイドロジェット艇  
DH100T-MF6 RC×II  
180 ps / 2,060 rpm  
17 kt

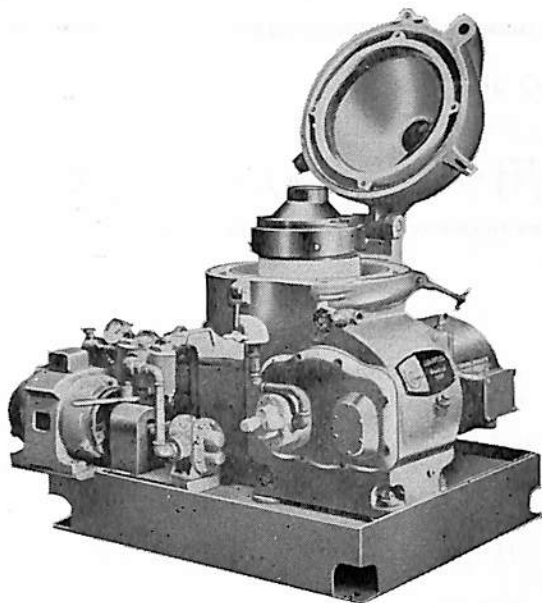


**東京ボート株式会社**

東京都中央区銀座3-2 電話(561)5400・5402・5501

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

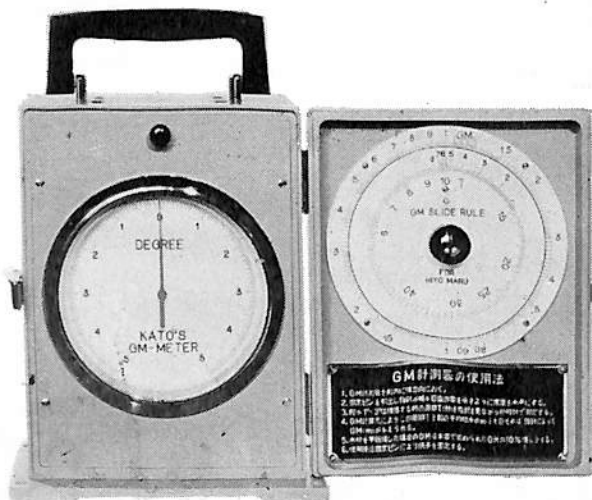
ペンソールト ケミカルズ コーポレーション  
シャープレス機器部 日本総代理店

## 巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2 (第二丸善ビル)  
電話 東京 (271) 4 0 5 1 (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) 0 9 0 3 (代表)

あなたの安全を保証する

特許：加藤式GMメーター  
東京大学名誉教授 加藤弘先生御発明



# GMメーター

- 船に積荷をするとき、常に重心の位置を測定出来るので正しい位置に積荷をする判断が出来る
- 遊覧船、小型客船に大勢の人が乗るとき、科学的に安全な配置を指示することが出来る



株式会社 石原製作所

東京都練馬区中村3-18  
電話 999局 2161 (代表) ~ 5 番  
電略ネリマ: イシハラセイサクショ  
TELEGRAMS: KKISHIHARASS/TOKYO

全国の船舶関係商社又は、有名船具店に御問合せ下さい。

# 営業品目

## ◇東京機械株式会社製品

中村式浦賀操舵テレモーター  
 中村式パイロットテレモーター  
 電動油圧舵取機(型各種)  
 (各汽動・電動及電動油圧駆動甲板機械)

揚錨機、揚貨機、繫船機  
 自動テンションウインチ  
 電動デッキクレーン



## ◇東京機械・北辰電機協同製作

北辰中村式オートパイロット  
 テレモーター

## ◇株式会社御法川工場製品

船舶用全自動ロータリーオイル  
 バーナー

# 丸紅飯田株式会社

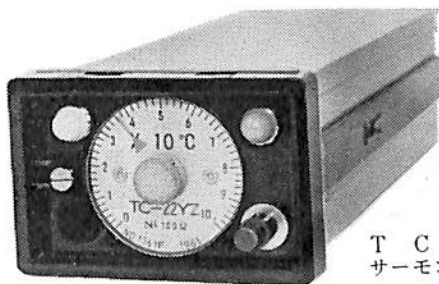
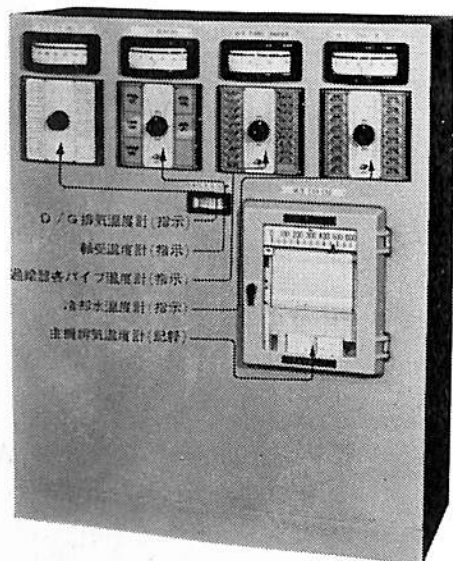
## 船舶機械課

東京都千代田区大手町1丁目4番地  
 電話(216)0111(大代表)  
 大阪市東区本町3丁目3番地  
 電話(271)2231(大代表)

Murayama



## サーモニット式常時監視形温度計盤



TC 22 型電子式  
 サーモコントローラユニット

### 営業品目

排気・冷却水・軸受・冷蔵倉用  
**熱電及抵抗温度計**  
 (指示・記録・警報・調節)

## 株式会社村山電機製作所

本社 東京都目黒区中目黒3-1163 TEL(711)5201(代)  
 小倉出張所 北九州市小倉区足立町1-9 TEL(52)6593  
 名古屋出張所 名古屋市中村区白子町4-15 TEL(471)6279・(461)7417  
 大阪出張所 大阪市浪速区幸町5-4-2中村ビル TEL(562)2994



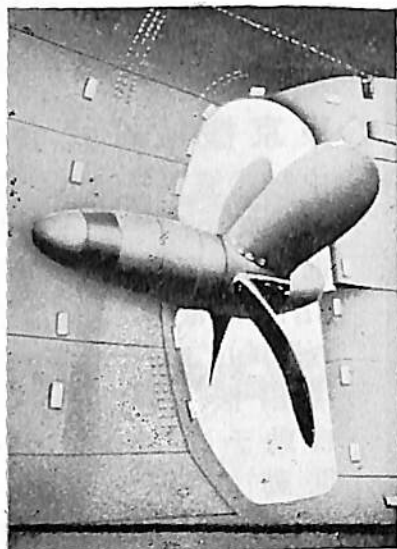
# 三菱防蝕亜鉛

## CATHODIC PROTECTION ZINC

# CPZ

### CPZの用途

各種船舶の外板，パラストタンク  
 推進器軸，繫留ブイ，浮ドック  
 港湾施設（鋼矢板岸壁，水門扉，閘門，棧橋）



船尾に取付けたCPZ-8F

## 三菱金属鋳業株式会社

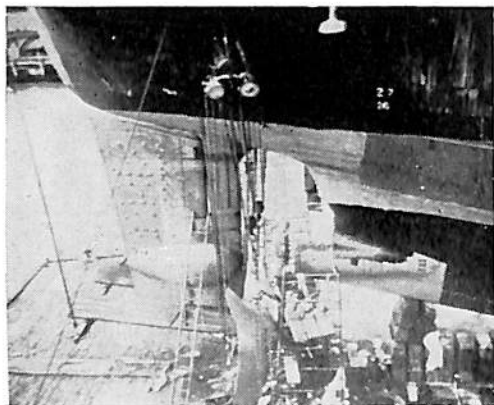
東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル) 電話(270)8451

営業所/大阪, 札幌, 仙台, 新潟, 名古屋, 広島, 福岡

総代理店・三菱商事株式会社

設計施工・日本防蝕工業株式会社

# Devcon®

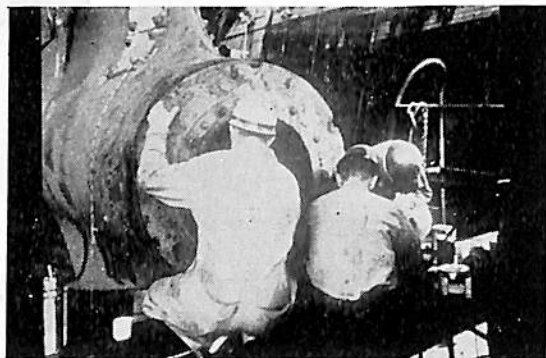


硬化が速い!  
 強い!  
 使い易い!



## を船舶修理に!!

*Plastic Steel*® は摩耗したポンプ、  
 亀裂を生じた鋳鉄・各種配管・油圧系統・  
 タンク等の漏れ、摩耗したバルブ・カム・  
 ギヤの変更等の永久修理ができます。



DEVCON CORPORATION DANVERS, MASS. U. S. A.

## 日本デブコン株式会社

東京都品川区東五反田5ノ10ノ18(岩田ビル)

TEL(447)4771(代)

大阪出張所 大阪市北区細笠町9(大和ビル)

TEL 大阪(364)0666・(361)8498

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・機装・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 卷島 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

# 定評ある大日本塗料の 船舶用塗料



プリマイト——金属表面処理塗料  
 ジンクライト7R——ジンクリッチペイント  
 DNT鋼船々底塗料——油性船底塗料  
 ズボイド——亜酸化鉛粉さび止塗料  
 SDCコート No.401——タールエポキシ系塗料  
                   No.402  
 タイコーマリーン——マリンペイント

★造船工程に革命をもたらした★

新発売の

● **ダイヤモンドグプライマー**  
《電子写真感光乳剤》

新発売の

● **ダイヤモンドグトナー**  
《電子写真現像液》

本社  
 大阪市此花区西野下之町38  
 支店  
 東京都千代田区丸の内3の2(新東京ビル)

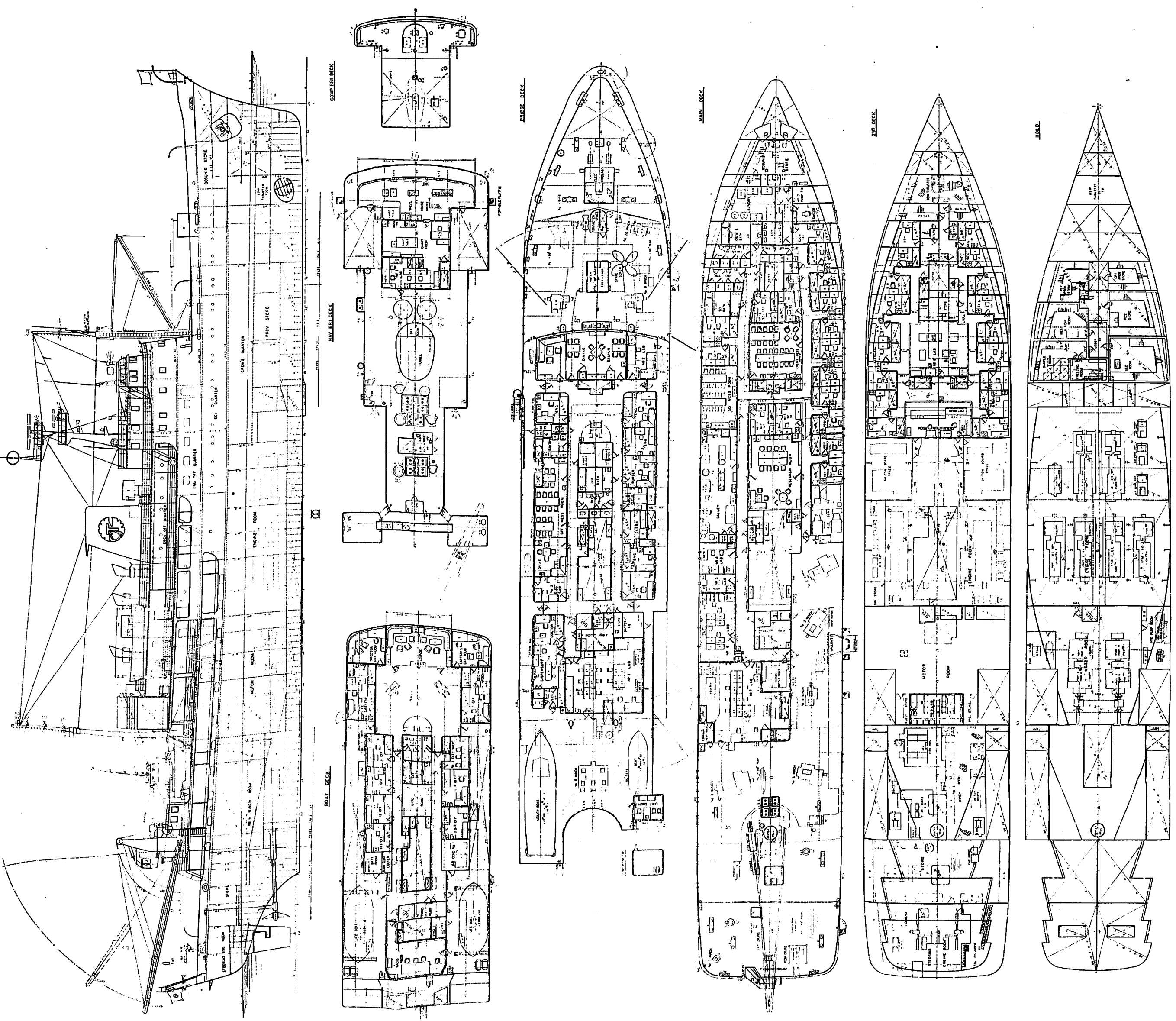
**大日本塗料**

営業所

札幌・仙台・新潟・日立・高崎・千葉・横浜  
 静岡・浜松・富山・名古屋・堺・神戸・岡山  
 広島・小倉・福岡・長崎・高松



GENERAL ARRANGEMENT  
SCALE = 200:1



白鳳丸一般配置圖

# 東大海洋研究船 白鳳丸

高 木 淳  
東 大 教 授

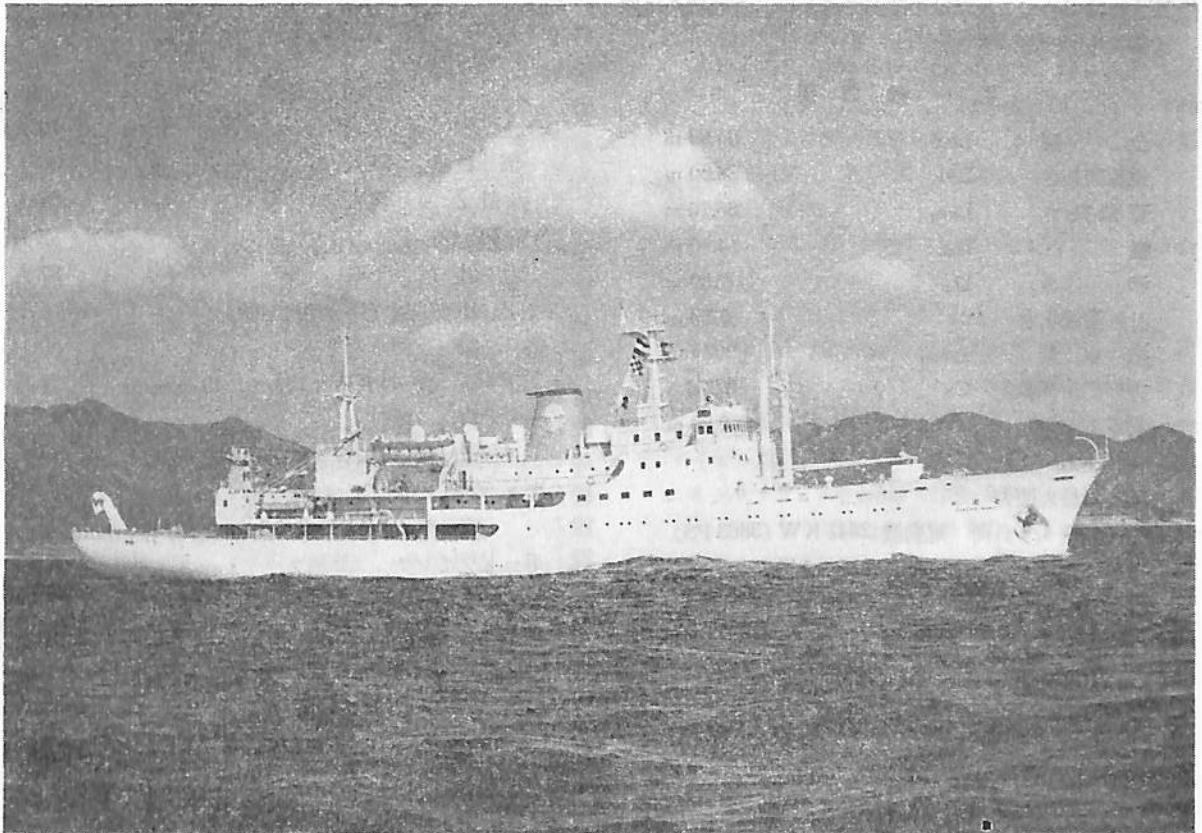
## 1. お こ り

海洋という広大な自然を研究の対象とし、その資源を利用する基礎研究をあらゆる分野にわたって強力に推進するため海洋研究の専用船（大型・小型）を具備する海洋研究所の設立を日本学術会議が政府に勧告した。政府は（海洋科学技術審議会、科学技術庁、文部省の協議の末）全国海洋研究者の共同利用の研究所として東京大学に海洋研究所を附置することを定めた。

小型研究船（淡青丸 257 吨）は昭和 38 年 6 月竣工し、以来注目すべき業績をあげ、全国海洋研究の指導的役割を演ずるに到っている。近年とくに海洋に関する国際協同の観測が企画され、研究の高度化がのぞまれるときに大型船の要望が高まり、昭和 38 年度に調査費 100 万円が計上され、昭和 39 年度において設計費 400 万円が計上され、私が中心となつて関係の方々に協力をねがい、計画をまとめた。昭和 40 年度にて建造費 16.5 億円、41・42 年度国庫債務負担にて計上された。

各国の海洋研究のやり方の推移がはげしいので、昭和 40 年度に入つて更に海洋研究の部について詳細の検討を重ねて、よい研究実績を取められるように努力し、その変化に伴つて、船体・機関・電気その他の部についても修正をして、3 年度にまたがる予算と納期とをにらみあわせて、昭和 40 年 12 月 17 日に指名造船会社 8 社にて入札を行つた。3 回に及ぶも予定額に達せず、最低の三菱重工と話合うことにして、同社に決定し直ちに契約を行い、納期は昭和 42 年 5 月 10 日までとした。支払は淡青丸の例にならつて、民間と同様に 1/4 回払いとして簡易化した。

この船は電気推進であり、これまでわが国で要求されなかつた高度の研究設備をもつので、注文をうけた三菱重工では全三菱の技術陣をあげてこれにあたることになり、造船所は、船の大きさ、船の種類からみて最適と思われる下関造船所が選ばれた。仕様書にくわしく記された事項を有効に手おちなく進めるためにはじゆうぶんの相



互理解が必要になる。そのため承認図提出に先立つて大綱の打合が重ねられ併せて28回となった。このために図面承認に手間とらず、工事についてもやり直しの工事が少く、工期が順調に進み予定の5月10日をまたず3月31日に竣工するに到った。昭和41年7月13日起工し、昭和41年11月1日大河内総長の手で進水して、白鳳丸が生まれた。昭和42年3月31日竣工し引渡しをうけた。東大としては最初の大型船であるので、諸官庁の協力を得て乗組を編成した。複雑な設備をもつ船であるだけに訓練を必要とした。竣工後も造船所で準備をつけ、東京回航後さらに試験航海の回を重ねた。8月18日1ヶ月の航海を了えて帰ったところである。

この船の建造監督等に当たっては、東大山村・小泉・白倉・元良教授、竹鼻助教授、会田元教授、日本海事協会原技師長、漁船協会中井理事、研究設備については東大奈須教授のご協力頂いた。それと共に建造にあたられた三菱重工とくに下関造船所あげて全力をつくされた。白鳳丸を運航して次々と価値が認められるとすれば、以上の方々のご努力によるものである。海洋研究所設立以前より本船の建造計画に加つたものとして、東大・文部・大蔵の各事務担当の方々の格別の援助がなければ、東大にはじめてこれだけの船ができない。この機会に厚く御礼申上げる。

## 2. 一般概要

全長	LoA	94.96 m
垂線間長さ	LFP	86.00 m
登録長さ	L <sub>veg</sub>	86.76 m
幅	B <sub>m</sub>	14.80 m
深さ	D <sub>m</sub>	7.30 m
計画荷吃水	d <sub>m</sub>	5.50 m
排水量	△ <sub>full</sub>	4,207 ton
方形肥瘠係数	C <sub>b</sub>	0.576
初期トリム	t	船尾 0.80 m

### 速力・航続距離等

試運転最大速力	全機4/4 負荷 電動機 2841 KW (3863 PS)	×147.6 rpm 15.84 kn
航海速力	減機4/4 負荷 電動機 1371 KW (1864 PS)	×117.0 rpm 12.67 kn
航続距離	航海速力 12 kn	15,000 mile
最低微速力	減機電動機 25 rpm (舵効最低)	2.0 kn

### 観測用微速力

減機電動機 50 rpm (舵効最低)	4.9 kn
噸数	
甲板下積量	5924.977 m <sup>3</sup>
総屯数	3225.54 屯
純屯数	953.78 屯
パナマ運河	
総屯数	3447.04 屯
純屯数	1441.05 屯
スエズ運河	
総屯数	3473.01 屯
純屯数	2000.35 屯
容積	
清水タンク	422.07 m <sup>3</sup>
清水バラスト兼用タンク	54.27 m <sup>3</sup>
燃料タンク	776.54 m <sup>3</sup>
バラスト燃料兼用タンク	226.64 m <sup>3</sup>
潤滑油タンク	47.50 m <sup>3</sup>
潤滑油溜タンク (発電機)	20.24 m <sup>3</sup>
潤滑油溜タンク (電動機)	6.32 m <sup>3</sup>
蒸溜清水タンク	37.69 m <sup>3</sup>
合計	1,591.27 m <sup>3</sup>

### 乗船者

	甲板部	機関部	事務部	計
士官	7人	6人	6人	19人
部員	15人	15人	6人	36人
計	22人	21人	12人	55人
研究者				32人
合計				87人

甲板機械 (研究用は別途)	
揚 錨 機	
電 動 45 KW × 13 ton × 10 m/min	1 台
揚 貨 機	
電 動 22 KW × 3/5 ton × 36/20 m/min	2 台
キャブスタン	
電 動 30 KW × 5/2.5 ton × 20/40 m/min	2 台
ポートウインチ	
電 動 5.5 KW	2 台
操 舵 機	
電動油圧 7.5 KW	2 台
舷梯 ホイスト	
電 動 ドリル駆動式	1 台
ワイヤリール	
電 動 3.7 KW × 0.2 ton × 20/40 m/min	2 台

救命設備

救命艇

L 8.00 m × B 2.85 m × D 1.20 m  
14 PS デイゼル 40 人 1 隻  
L 8.00 m × B 2.85 m × D 1.20 m 40 人 1 隻

救命筏 甲種膨脹式 25 人 4 個  
救命胴衣 膨脹式 100 箇  
救命浮環 10 箇

消火装置

居室・研究室・倉庫等 (海水および持運式消火器)  
機関室・電動機室・No. 1 ウインチ室・研究倉庫 (炭酸ガストータルフラッシング、海水および持運式消火器)

持運式消火器 10 l 泡式 18 個  
炭酸ガス 6.8 kg Co<sub>2</sub> 1 個  
簡易式炭酸ガス 2.3 kg Co<sub>2</sub> 11 個

航海機器

レーダー 16" (安立電気) 1 個  
レーダー 12" (安立電気) 1 個  
ジャイロコンパス (北辰電機) 1 個  
自動操舵 (北辰電機) 1 組  
ロラン A 1 個  
ロラン AC (スベリー製) 1 個  
電気式風向風速計 (光進ペーン) 1 個  
圧力式ログ (北辰電機) 1 個  
音響測深機 (海上電機マリングラフ) 1 個  
方位測定機 (光電製作所) 1 個

賄室設備関係

自動炊飯電熱機 (京都電機) 27 l 1 個  
電気レンジ (京都電機) 26 KW 1 個  
電気煮炊器 (京都電機) 27 l 1 個  
電気フライヤー (京都電機) 12 KW 1 個  
魚焼器 (京都電機) 9 KW 1 個  
電気湯沸器 (ワシオ厨理) 45 l 1 個  
豆腐製造機 (ワシオ厨理) 0.4 KW 1 個  
洗米機 (ワシオ厨理) 0.4 KW 1 個  
万能調理機 (ワシオ厨理) 0.4 KW 1 個  
ハムスライサー (ワシオ厨理) 0.15 KW 1 個  
ミートミンチ (ワシオ厨理) 0.15 KW 1 個  
皿洗機 (ワシオ厨理) 電動 1 個  
蒸気炊飯器 (ワシオ厨理) 27 l 回転式 1 個  
精米機 (ワシオ厨理) 1.5 KW 1 個  
電気冷蔵庫 (三菱電機) 1000 l 1 個  
ダムウエーター (三菱電機) 3 KW 1 個

(配膳用 50 kg 15 m/min, 賄室 (上甲板) 配膳室 (船橋甲板))

粗食用冷蔵庫

肉および魚庫 30.5 m<sup>3</sup> (-3°~-7°C), 野菜庫 46.5 m<sup>3</sup> (+2°~+6°C), 米庫 44.6 m<sup>3</sup> (10~12°C), 廊室 12.0 m<sup>3</sup>, R 12 冷凍機 (三菱電工製) 5.5 KW 2 台

アンチローリングタンク

型式

タンク寸法

No. 1 タンク l 1.25 m b 2.00 m h 3.05 m (短周期用)  
No. 2 タンク l 2.00 m b 2.00 m h 3.05 m (長周期用)

ダクト寸法

No. 1 タンク l 0.375 m b 6.80 m h 0.500 m  
No. 2 タンク l 0.525 m b 6.80 m h 0.500 m

水路寸法

No. 1 水路 l 1.512 m b 6.80 m h 0.760 m  
No. 2 水路 l 1.738 m b 6.80 m h 0.760 m

水量 49 ton

推進用機関

ディーゼル機関 横浜 MAN G 6 V 30/42 AL 4 台  
6 シリンダ 300 mφ・420 行程 600 rpm 1100 PS  
(500~600 rpm 回で使用可能) 三菱横浜製

発電機 直流全閉自己通風冷却器付 B 種

3 界磁方式 750 KW DC 550 V 1364 A  
三菱電機製 4 台

プロペラ 4 翼 3.300 mφ ビッチ 3.900 m 2 基

高力黄銅鑄 各 1 個の予備をもつ

主発電機

ディーゼル機関 推進用機関と同一のもの 2 台  
(但し 600 rpm)

発電機 3 相交流開放防滴自己通風式 B 種

950 KVA (760 KW) AC 440 V 60 c/s  
三菱電機製 2 台

補助発電機

ディーゼル機関 三菱ダイヤ 4D-3S 1 台  
4 シリンダ 200 mmφ 行程 260 mm  
720 rpm 145 PS

発電機 3 相交流開放防滴自己通風式 B 種

100 KVA (80 KW) AC 445 V 60 c/s  
三菱電機製 1 台

バウスラスト

本体 4 翼固定ピッチ可逆転可高速プロペラ  
推力 6500 kg 334 rpm, プロペラ 1650 mmφ  
ボス径 700 mmφ ダクト径 1780 mm  
ダクト全長 2200 mm 荏原製作所

電動機 立形全閉他力通風冷却式 B 種

ワードオナー制御 375 KW 1200 rpm

DC 550 V 760 A 三菱電機

補助ボイラー

クレイトン WHO-100 型 圧力 8.5 kg/cm<sup>2</sup>,

蒸発量 1245 kg/h, A 重油使用 田能汽船製造

推進用電動機

全閉内冷型冷却器付 B 種電動機, タンデム結合 2 組

三菱電機

DC 550 V 1364 A 700 KW 直統定格

推進用励磁装置 4 組 (三菱電機)

駆動用交流電動機 55 KW 440 V

推進電動機用励磁機 25 KW 220 V

推進発電機用励磁機 12 KW 220 V

定電圧発電機 10 KW 220 V

無線装置 (2 重通信設備をもつ)

1 KW 短波送信機 (日本無線) 1 台

500 W 中短波送信機 (日本無線) 1 台

75 W 補助送信機 (日本無線) 1 台

受信機 (日本無線) 4 台

定時放送受信装置 (日本無線) 1 台

モールステレタイブコンバーター (光電製作) 1 組

気象模写受信装置 1 台

国際 VHF 無線電話機 1 台

観測艇用無線電話機 一式

船舶電話 1 台

精密電源装置

No. 1 電動発電機

15 KVA+5 KVA+2 KVA (三菱電機) 1 組

No. 2 電動発電機 20 KVA+3 KVA (三菱電機) 1 組

No. 3 電動発電機 8 KVA+3 KVA (三菱電機) 1 組

No. 4 電動発電機 5 KVA (三菱電機) 1 組

変圧器

100 V 電源用

150 KVA (50 KVA×3) (三菱電機) 1 組

200 V 電源用

120 KVA (40 KVA×3) (三菱電機) 1 組

研究電源用 120 KVA (40 KVA×3) (三菱電機) 1 組

スズ探照灯用 3 KVA 1 台

蓄電池

一般用 100 V-500 AH 1 組

送信用 24 V-200 AH 1 組

無線用 24 V-200 AH 1 組

### 3. 研究船への配慮と研究設備

研究船としての効率を高めるためには、まず出動海

域・研究の種類・規模などを詳細に検討した上、船の大きさ・航続日数などを考察して計画が進められねばならぬ。

次いで研究関係の配置が有効に配置されるか、関係設備がどれだけ必要かを検討し、第 3 には研究効率を高めるため船の性能をどれだけ配慮するかにかかっている。配置の外に、振動・騒音・操縦性・耐航性・微速時の操船・居住性などの諸点の改善をはからねばならぬ。

#### 3.1 研究船への配慮

**船型** 洋上観測をするため船体運動に注意し、縦方向、横方向ともに運動をつとめてゆるくし、波浪性にも留意して観測し易い船とした。波浪中の縦運動性能および上下動について三菱神戸研究所の 1 BM にて就航中の内外の研究船について計算の上良好なる船型を定めた。

**操縦性** 洋上の観測研究の必要から求められる微速時の操縦性能のために電気推進方式を採用したのでプロペラは最低 15 rpm まで回せ、25 rpm で舵効きが得られ、1.5~2.0 kn の微速を保つことができる。最低 15 rpm にてバウスラストを併用すれば極微速で一定の船位を保つことができる。舵は 2 枚もち、通常は連動であるが、切換スイッチで瞬時に独立できる。緊急停止等の場合に左右舷の舵を外開きして停止を助けたり、左右舷のプロペラ推力との組合せで横推力を出し、バウスラストを併用すればその場で旋回・横すべりできる。

**復原性と動揺** 復原性のため船橋甲板以上の構造物はレーダーマスト・煙突・ベンチレーターを含みアルミ構造とし、重心の上昇を防いだ。重心の高さは調整できるように機関室下部にバラストタンク 225 m<sup>3</sup> を設けた。縦トリムについては、各積付時に調整できるように長船首楼内前端にバラストタンク 63 m<sup>3</sup> をもつ。動揺性能についても完成時の動揺試験で Tr=11.8 sec, GoM=0.89 m で初期設計時とほぼ一致した。本船にはアンチローリングタンクを上部端艇甲板に設け、ビルジキールも深さ 500 mm 底刃の幅 300 mm の三角形を用いて動揺角の減少を考えている。加速度を小さく望まれるのは観測精度をおとさぬためである。アンチローリングタンクは、タンクを大小 2 区画にわけ上下のダクトで両舷タンクを連絡し、これらを組合せて動揺を減少させることができる。

**振動** 精密計器による観測研究には振動が大きい妨げとなるので、船体構造では研究室・居住区の側壁および床について鋼板・梁および縦桁にて構成されるパネルにおいてどの場所でも主機械プロペラ等の振動と共振せぬように固有振動数をはるかに上げた構造とした。鋼甲

板の厚さをますとか、仕切板には防焼材を取付けるとかした。主機・補機台は堅固に構造し、推進用発電装置4台、主発電装置2台、補助発電装置1台に防振ゴムを取付けて振動を防いだ。その結果、本船の構造は多少複雑な様式になった。なお研究室床または居住区床の中、振動源に近いところまたは機関制御室の床には木甲板を張り研究機器および研究機・データロガ盤等を船体鋼構造から遮断した。試運転当時、病院から借りた顕微鏡で実験したが500倍まで見る事ができた。1951年FAO主催のResearch Vessel Forumを東京品川で開いた折に各国の生物学者よりの切なる願いであつた。この機会にかなえられた。

**騒音** 計画のはじめから注意を払い、機関室よりの騒音を室外に出さぬ工夫をし、空気調節室等の必要な場所にはアスベスト板・コンクリート床を配置し、扉も必要箇所に防音扉を配し、エレベーター扉も遮音できるものとした。機関制御室も十分防音し10mm3枚重ねたガラス窓、アコスタック板を用いた。煙突内に共鳴式消音器を装備して操舵室および甲板上の騒音を防いだ。機関室で全機運転で111~113 phonであるが、制御室83、その他53~64でデイズル機関を主機としたと思えぬ静かな船になった。

### 3.2 海洋研究設備

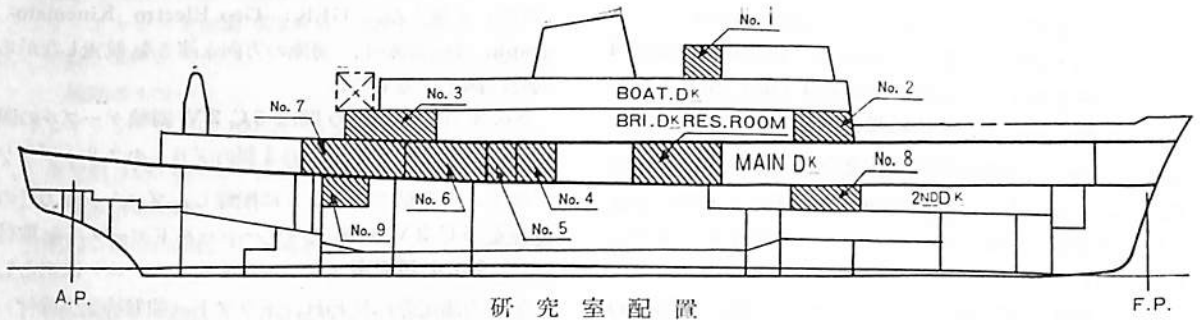
海洋に関する物理学・化学・地質学・生物学・水産学等の各分野にわたる基礎研究に必要な各部門の研究室・各種観測ウインチ・クレーン・作業艇・観測機器類を備えた。

#### 3.2.1 研究室

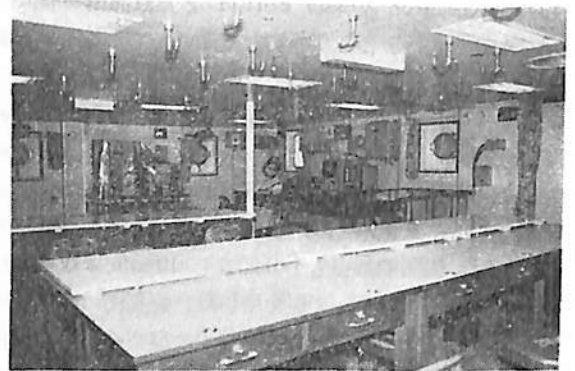
研究室はNo.1~9研究室から成り、その外にNo.1~No.2 エレクトロニクスショップ、後部制御室を研究資料室を設けた。No.1研究室(ドライルーム)操舵室後部におき操舵室と連絡をとり、船位・船速・風向・風速等の計測、気象観測の一部を行う。No.2研究室(セミ・ウェットルーム)前部船楼甲板上の観測用ウインチ等使用時の作業室で採水测温を行う。暗室兼用となり、室内にナンゼン採水器架台20個、室外に30個分取付ける。No.3研究室(ドライルーム)各研究分野共用の研究室でNo.7研究室と共に使用頻度の高い室となる。風向風速計・ジャイロコンパス・圧力ログのレベーターをつけ、自記水温記録計をおき船体水線直下と船底の水温を知る。極浅海用音響測深機(日本電気)を備え、この記録をNo.7研究室に伝え、魚群探知機(産研)の記録をNo.7研究室から受け、GEKケーブル500m付

(産研)を備えた。(GEK: Geo Electro Kinematograph, 電磁海流計、海流の方向と速さを航走しながら同時に測定するもの。)

No.2 ウインチとの間に3C2V同軸ケーブルの固定配線、No.8 ウインチの4個のドラムのスリッリング端子との直結できるように配線し、プロトン磁力計の配線を5C2V同軸アーマシールドケーブルを取付けた。No.4研究室(セミ・ウェットルーム)は主として生産力測定等に使われ、ドラフト(強制排気装置付)2個備えた。ドラフトは化学実験に用いるときに実験者の安全を守るものである。ラジオアイソトープを取扱うこともあるので、室内を水洗できる装置をした。No.5研究室(セミ・ウェットルーム)は海洋微生物の研究を行い、空気清浄器・殺菌灯を備えた。No.6研究室は化学分析専用の室でドラフト1個、塩分計1個、20l電気湯沸器1個おく。研究用に船底から海水を渦巻ポンプで吸上げ、No.4,6研究室およびNo.7研究室の循環恒温水槽に給水するようにした。ポンプおよび配管の材質は合成樹脂コーティングしたものを用いた。再蒸溜装置付純水製造装置をもつが、生産された純水は500m<sup>2</sup>以上の電気抵抗をもつものとした。No.7研究室(セミ・ウェットルーム)は作業甲板と直結した室で、No.3研究室と共によく使われ、直ちに連絡できるように上下に階段で通じている。風向風速計・ジャイロコンパス・圧力ログのレベーターを備え、精密極深海用音響測深機(P.D.R: Precise Depth Recorder)(日本電気)の分岐記録器(本体は海図室におく)をおくと共に魚群探知機の本体はこの室におく。一般用レーダーのレベーター、極浅海用音響測深機の分岐記録計を備えた。ナンゼン採水器架台を室内30個、室外50個おき、No.2研究室と同じくバンドン採水器架台を室内外10個分交換できるようにした。1.3lナンゼン採水器、2.0lナンゼン採水器30本備えた、No.1,2,3,4,5,6ウインチの線長・線速計の分岐をP.D.R.の記録計の近くに設けた。左舷後部にホルマリン処理のための区画をおき、強制換気装置をおき底は耐酸・アルカリ性とし水洗できるようにした。循環式恒温水槽をもち海水取入口の水温をはかるため自記水温記録計をつけた。38l,20l電気湯沸器それぞれ1個取付けた。No.8研究室(ドライルーム)は電子計算機室で1BM型が入る予定で、No.1研究室とは16芯ケーブル4回線、No.3研究室とは16芯ケーブル2回線、2芯アナログ用ケーブル8回線、No.9研究室とは16芯ケーブル3回線、機関室制御室とは16芯ケーブル1回線を配線した。No.9研究室(ドライルーム)は重力室として適当な位置をえらび重力計および付



研究資料室



No. 3 研究室



No. 1 研究室



No. 4 研究室

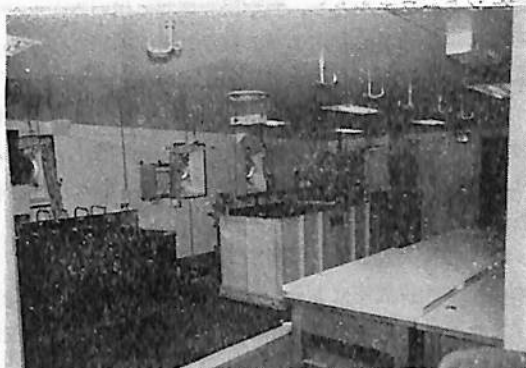


No. 2 研究室

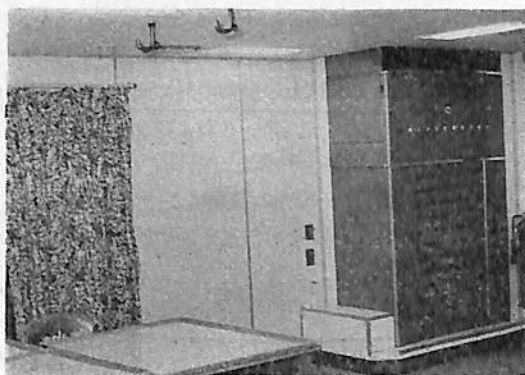
属設備を設け、室の周囲は防音装置を施した。No. 1 および No. 2 エレクトロニクスショップはエレクトロニクス測器の改修・補修の工事室である。後部制御室（ドライルーム）は船尾楼甲板右舷側に張り出した制御室で視測ウインチを用いる時の操船とウインチのリモートコントロールを行う。風向風速計のレビーター、P.D.R. 分岐記録機、No. 1, 5, 6 ウインチの線長線速計および張力計をおく。No. 1 ウインチ室に設けた有線テレビ2台とガントリー上に設けた有線テレビ1台の受像機計3台を取付けた。この室から前方・後方を右舷側を通じてみることができる。冷暖房を施したので、No. 1 ウインチを用いて視測するとき長時間を要し危険を伴ったが、こ



No. 5 研究室



No. 7 研究室



No. 8 研究室



No. 6 研究室



No. 9 研究室

の室ができて都合よくなった。研究資料室は、研究図書室・会議室・談話室・映写室・作業室などに用いられ、ウインチの作動状況も見える。研究員にとってこの室を中心として連絡がとられていく。

### 3.2.2 研究付属設備

- 1) コンパス船楼甲板に百葉箱を設け、その横に抵抗線式温度計・受感部および通風筒をおく。
- 2) アンチローリングタンク左側上に気象用気球を放つ場所をきめ、風除けをつくりその下に気象観測ソング気球用水素ポンペ30本取める架台を設けた。
- 3) レーダーマスト中段に1m<sup>2</sup>の観測甲板を設けスタンション、キャンバスをつけた。

- 4) 操舵室海図台側に一般用レーダーのレピータをつけた。
- 5) 後部上甲板左舷後方のNo.7研究室の外側にコンテナ研究室(外容積8m<sup>3</sup>)4個つめる装置とした。15tonを用いて積込む。
- 6) 後部上甲板より船底まで1.5mφの円筒形孔を設



けセンターウエルとし、海洋研究観測に用いる。センターウエルを通じて外海よりの採水、採泥の折には予め入渠して船底に設けた蓋を外さねばならぬ。

7) 機関室前部の二重底タンクの一部に各音響測深機の送受波区画を設け、船底はその周辺を補強し、この部は 40 cm 突出して整流板をつけて送受波面に気泡が流れて性能を妨げるのをさけた。

8) 後檣および後部制御室上に無線テレビをおき、その受像器を操舵室におき、操舵室にてその角度も移動することもできるので、船尾の動きがよくわかり、研究作業も容易になる。出入港の折にパイロットの皆さんにも好評を博している。

9) 研究室に固定する機器類は堅固な支柱または架台を設けて取付けた。床面に 60 cm 毎に脚留の孔を設け、机などの脚を金具で固定し、床上または机上に据付けた機器が移動せぬよう床上の金物の外に天井ビーム下、壁面に相当数のハンガー、フックおよびラッシング用レールを設けた。

10) 研究室には、研究の種類によつて機器の入換えが行われるので、扉はその差支ない大きさとすると共に防音、気密扉とした。あまり大きいものは、2枚開きとし、平扉は1枚のみを用いる。

11) 研究室の流しは耐酸・耐アルカリ性を用い、海水・消水のコックを備えると共に排水管を取付けるが、耐酸・耐アルカリ性を用いる。

12) No. 8 研究室には、電子計算機より発生する熱を除くために空冷式空気調整器 1 台備えた。

13) No. 9 研究室は包まれた室となるので機関室より軸流逆風ダクトを空洞の外に加えた。

14) 研究倉庫は No. 1 ウインチ室の後部に設けた。海洋研究観測に必要な機器の予備・標本等を格納する。倉庫に対する要求が明らかにされることが多いので、収容不足となり作業甲板に積付けられる船が多く、作業能率を低くすると思われるものが見られる。本船の場合は予め検討しつくしたので共同利用の研究者のためにも都合よく配置された。No. 1 ウインチ室が整備されると共に右側下に機関部倉庫、上に研究倉庫をとることができ、No. 7 研究室より幅ひろくゆるい傾斜の階段と高低のない通路によつて航海中といえ研究用の器具を研究者の手で持運びできるようにした。常時つまみおかれると船尾トリムがまし PDR の送受波器の面が傾いて泡をよぶことになる。

### 3.2.3 研究室関係電源

研究室には AC 220 V 3 相および AC 100 V 単相の

電力を供給し、No. 8 研究室のみは AC 230 V 3 相および AC 115 V 単相とした。AC 220 V は船内常用電源を用いるが、その他の給電は配電盤より AC 445 V または 220 V 専用の配線を行つたが、精密電動発電機を経て給電される。

No. 1 電動発電機 25 KW×DC 220 V,  
15 KVA×AC 100 V, 5 KVA×AC 100 V,  
2 KVA×AC 100 V,

この電力は、No. 3 研究室、コンパス甲板、操舵室、No. 1 研究室、No. 2 研究室および外壁ならびにコンパニオンに供給する。

No. 2 電動発電機 25 KW×DC 220 V,  
20 KVA×AC 100 V, 3 KVA×AC 100 V

No. 4, 5, 6, 7 研究室および No. 7 研究室外壁ならびに No. 1, 2 エレクトロニクスショップ、No. 9 研究室に供給する。

No. 3 電動発電機 13 KW×DC 220 V  
8 KVA×AC 230 V, 3 KVA×AC 115 V

No. 8 研究室に供給する。

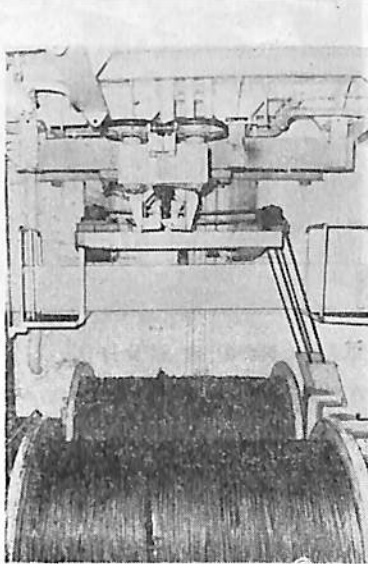
No. 4 電動発電機 5.5 KW×DC 220 V,  
5 KVA×AC 100 V (予備用とする)

以上の電源は電圧変動率 ±5% 以下とし、電圧波形は無負荷時によい曲線をえがき、負荷変動に対する速度変動は 100%~0% 負荷の変動に対し瞬時 10% 以内、整定 0~3% 以内 (調整可能)、定格出力の 10% 以内の負荷変動に対する速度変動は ±0.5 cps 以内とし、定常負荷における速度変動率は 0.5 cps 以下とする。配線も室内の電気雑音を減らすよう配線その他に気をつけた。研究室のコンセントも AC, DC, 電圧その他いづれにも都合のよい位置をとれるよう天井・壁面を予め検討して数多く取りつけた。

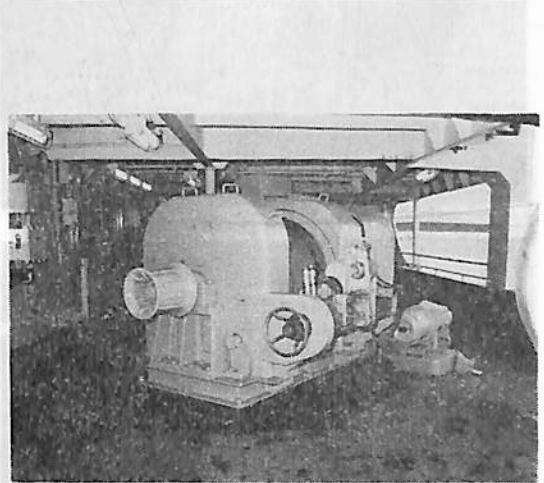
### 3.2.4 観測用ウインチ類

No. 1 ウインチは大型のピストン採泥器、大量の海水採水、宇宙線観測函の吊下げ、ブランクトンネットによる採取およびトロール・ドレッジ等を使う。本機の先端荷重は 25 ton、捲上速度軽負荷時において 3 m/sec とし、本機につく鋼索の外に、予備のドラムおよび鋼索を 1 巻つけた。この鋼索が切れるとかけがいがいがないだけに万々に備えた。このウインチは捲上ドラム (フリクション・ドラム) 捕鯨船のウインチのドラムと同様) および巻取ドラムより成り、捲上ドラムは、推進用発電機からの電源でワードレオナード制御で動かし、巻取ドラムは交流電動機でこれにあわせて制御する。上甲板上にスプリング付のガイドローラーおよび海水防去並びに塗油装

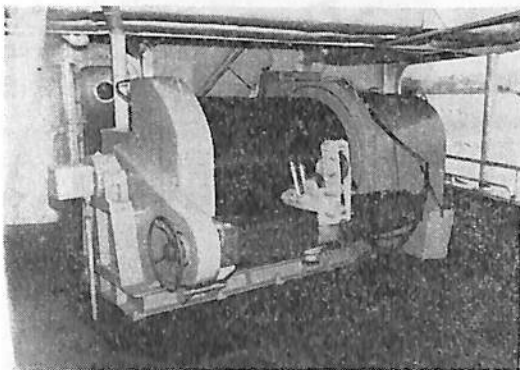
ウインチの種類	ワイヤまたはコード	原動機	馬力	据付位置
1. 14,000 m 極深海ウインチ	10-17 mmφ テーパー鋼索	電動DC 電動AC	捲上機 120 KW 捲取機 30 KW	第2甲板 No. 1 ウインチ室
2. 3,000 m ケーブル・ウインチ	10 mmφ アーマード・ケーブル	油圧	37 KW	上甲板右舷
3. 15,000 m 極深海ウインチ	3.3~8.2 mmφ 8段ステップテーパー鋼索	油圧	37 KW	上甲板右舷
4. 6,000 m 深海ウインチ	4.1 mmφ 鋼索	油圧	15 KW	上甲板右舷
5. 6,000 m 深海ウインチ	9 mmφ 鋼索	油圧	37 KW	上甲板右舷
6. 4,000 m ケーブル・ウインチ	15 mmφ 同軸ケーブル	油圧	37 KW	上甲板左舷
7. 1,000 m BT ウインチ	3 mmφ ステンレス鋼索	電動	3.7 KW	上甲板後部
8. GEK 等用5ドラムウインチ	13 mmφ キャプタイヤコード	電動	5.5 KW	船楼甲板後部
9. 1,500 m ウインチ	3.3 mmφ 鋼索	電動	3.7 KW	船楼甲板右前部
10. 1,000 m ケーブル・ウインチ	10 mmφ キャプタイヤコード	油圧	7.5 KW	船楼甲板右前部



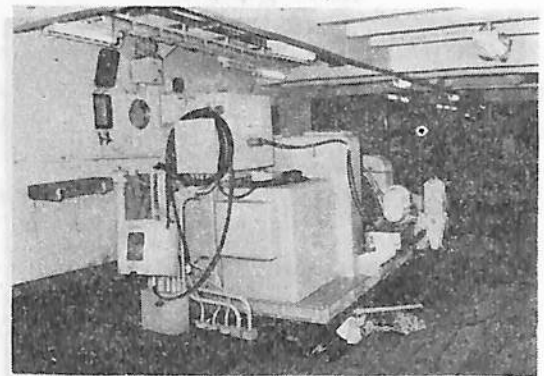
No. 1 ウインチ



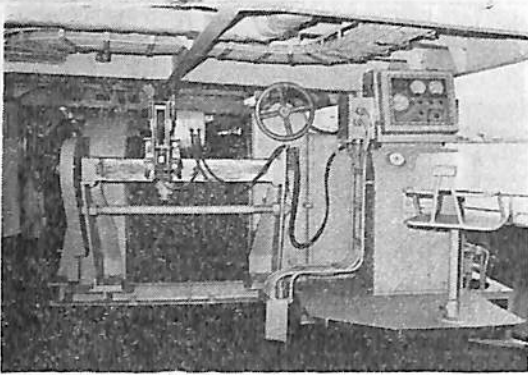
No. 3 ウインチ



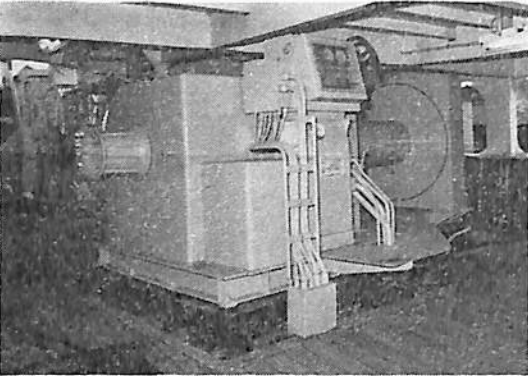
No. 2 ウインチ



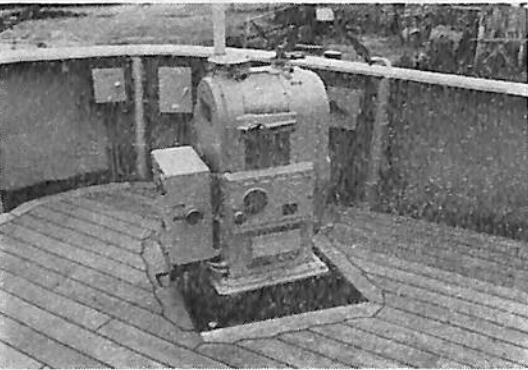
No. 4 ウインチ



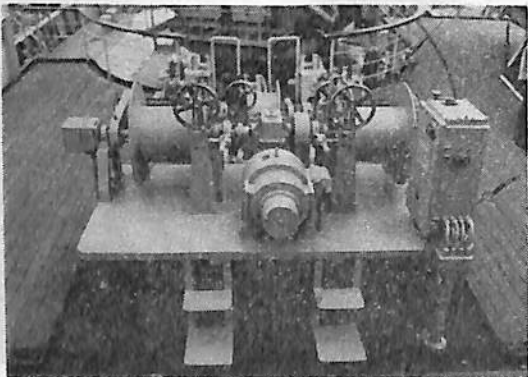
No. 5 ウインチ



No. 6 ウインチ



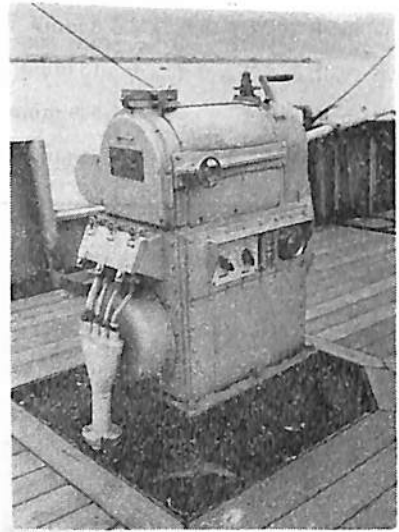
No. 7 ウインチ



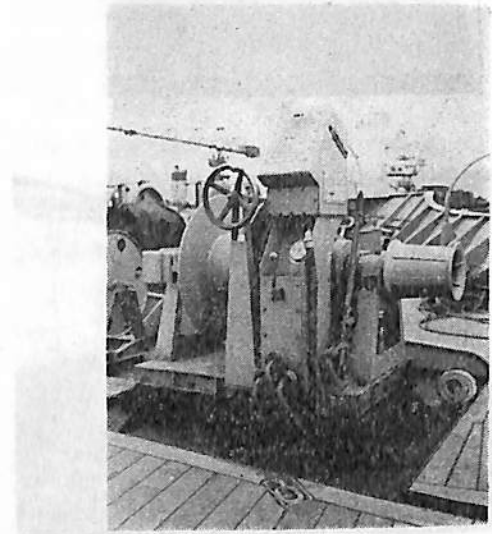
No. 8 ウインチ

置をつけた。このウインチは視測ウインチのうち唯一の石川島播磨製で他はすべて鶴見精機製である。

No. 2 ウインチはエレクトロニクス測器用のアーマードケーブルの巻上用とし、水中データ有線送信機1基（ケーブルの先端につける）および受信機1基（No. 3 研究室におく）に備えた。No. 3 ウインチはナンゼンの顛倒採水器および温度計約20個をつけ水塊の垂直分布を調べる外、バクテリアの採取等に用いる。No. 4 ウイン



No. 9 ウインチ



No. 10 ウインチ

子はプランクトン、生物採集、海水採水、水温測定、バクテリア採取、水中カメラの撮影に用いる。それと共に No. 7 ウインチの側にて電動リモートコントロールできるようにした。No. 5 ウインチは No. 1 ウインチと同様に中深海で作業するもので右舷前方と後部とに向けて使う。No. 6 ウインチはエレクトロニクス測器用の同軸ケーブルをまきこみ、No. 2 ウインチと同様である。No. 7 BT ウインチは水深、水温を自記する BT を吊下げるのに用いる。No. 8 GEK 専用ウインチはドラム 5 個備え、GEK、プロトン磁力計、音波探査用 2 ドラムおよび予備ドラム 1 個より成り、そのうち 4 ドラムはスリップリング端子付である。No. 9 ウインチは海水採水・水温測定・プランクトン採取等に使う。No. 10 ケーブルウインチはキャプタイヤコード巻上げに用いる。

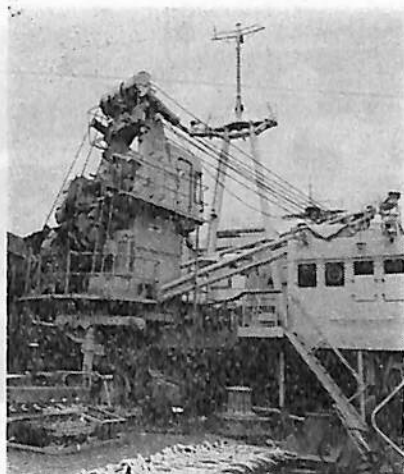
観測用ウインチの動力装置として No. 1, 7, 8, 9 の各ウインチは電動単独パワーユニット、No. 4 および No. 10 ウインチは油圧単独パワーユニット、No. 2, 3, 5, 6 ウインチはいずれも油圧とし共通パワーユニットとする。50 PS 油圧ポンプ 2 基備えて 4 台のウインチのうち 2 台は同時に使えるようにした。

その外に 1) 上甲板船尾左舷側に高さ 4 m の片持ガントリを設け No. 1, 5 および 6 ウインチ用とし 20 ton の荷重に耐えうるものとする。ガントリ支柱 3 m の高さに電動ホイス付 0.5 ton ブーム、頂部に有線テレビをつけ、受像機は後部制御室におき、その角度を制御室で操作できる。2) 上甲板右舷側に高さ 3.3 m 幅 2.2 m 荷重 2.5 ton のギヤロースを設け起倒式で No. 2, 3, 5 ウインチ用である。3) No. 4, 7, 9 ウインチにはそれぞれダビットを設け、4) ギヤロース附近に 0.5 ton 電動ホイス付ダビット 1 本設けた。5) 船首に 10 m に伸ばせる軽金属製気象観測用ブームを設けた。取外し式のものである。

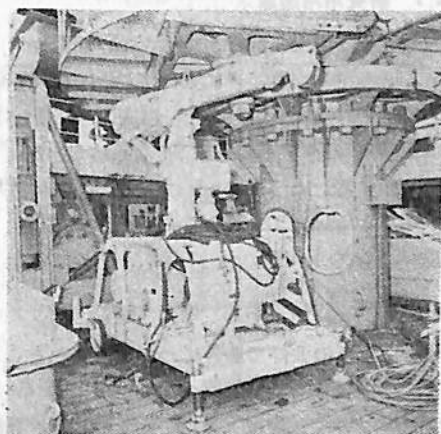
### 3.2.5 クレーン

15 ton クレーンは電動機駆動で 15 ton フックで作業艇、交通艇、5 ton フックで観測機器の揚卸しに用いる。クレーン本体は辻産業、電動機は三菱電機製である。

テレスコープクレーンは電動油圧 7.5 KW, 800/2000



15 t クレーン



Telescope クレーン

kg, 回転半径 3.90/2.10 m のもので観測の補助作業を行うソリットタイヤをもち、甲板とリンクで結びつける。

### 3.2.6 観測作業艇

これは浅海の物理探査、水産資源の各種調査、沖垣時の大型観測機器の運搬に用いる。全長 13.00 m, 幅 3.10 m, 深さ 0.8 m, 重量 12 ton, あげおろしに便のため軽量になる FRP を用い、ヤマハ発動機製である。主機はドイツ製ベンツ 95 PS 2600 rpm を用い、速さ 8.6 kn, 燃油タンク 2,20 m<sup>3</sup>, 清水タンク 1.50 m<sup>3</sup>, 魚群探知機,

区分	主 フ ッ ク			副 フ ッ ク		
	1	2	3	4	5	6
巻上荷重	7.2 ton	15 ton	15 ton	3.5 ton	5.0 ton	5.0 ton
ク 速度	31 m/min	15 m/min	3.75 m/min	62 m/min	30 m/min	7.51 m/min
回転半径		11.4~3.4 m			17.7~4.5 m	
回転速度		1.0 r/min~0.5 r/min				



作業艇

極浅海用音響測深機, 1000 m 電動測深機, ライレコーラーをもつ。

### 3.2.7 研究用冷蔵庫

食糧冷蔵庫と隣つて設け、凍結室は  $16.13 \text{ m}^3$  を棚コイルおよびヘヤピンコイルによつて冷却し  $0.75 \text{ KW}$  のファン2台で  $-30^\circ\text{C}$  にする。海底より採集された泥  $100 \phi \times 1500 \text{ l}$  のコアで毎日 94 本凍結できる。このコアを保存するため  $32.82 \text{ m}^3$  のサンプル庫があり、ヘヤピンコイル冷却で  $0.5 \text{ KW}$  ファン1台まわし、 $-20^\circ\text{C}$  に保持できる。

## 4. 船 体 部

研究船としての要件で船体についてふれたところが多いので、それ以外について述べたい。船型については、運動性能について三菱重工神戸研究所の電子計算機を頼した外、推進性能、流線等につき長崎船型水槽にて模型試験から速力馬力計算、バウスラスタ附近の流線の成績に基づいてバウスラスタの流木よけ柵の方向などをきめた。船体構造については、日本政府の検査に合格すると共に日本海事協会規則に準ずるものとして指示検査をうけた。氷海にでることもあるのでロイド C 級に準ずるものとしたので、船の長さの前半部水線近くに中間助骨をおいたので堅固なものとなった。居室の数が多いのでその支切壁を鋼製とし、かたわら振動防止のために支切壁、補強材の支点間の距離を短くするなどしたので他の船と比べて堅固となった。

居住区画は、研究室と共に研究活動の能率を高めるところになるので、入念に検討した。船の大きさに比べて、研究とりよめの仕事は居室にもちこむことが多いと思われるので机の大きさをまし、個室をまし精々2人室にとどめた。研究者のそれに対応して船の乗組員のそれを釣合わせたので、操舵室・船長室・前席研究員室が計画よ

り前方に移つた。食堂は部員食堂・士官食堂・研究員食堂の外にサルーンを設け、室内または隣接して談話室をおいた。浴室・洗面所・洗濯室・理髪室・便所など都合よく配置装備されている。その外にラウレジをもうけて、本船が国の内外に入港した所の名士の接見に供する心構えをすると共に、サルーンおよびラウレジ前に広間をつくり、上下に通ずる階段とにより上下にパーティを船内で行える含みをもっている。外国の港に入った場合には 200 人近い来客に迎えられるであろう。白鳳丸の室内工事は、居室級については長崎船舶装備、研究室は三菱下関、士官級以上の公室・居室は大丸がこれにあつた。公室の装飾については日本調のものをを選び、京風が中心となつた。木家具は、京都の宮崎木工、パネル類は京都の佐野紙芸を用いて疲労の多い神経が鋭くなる船内生活にて和やかな調子を得られるように配慮した。通路についても居室より通路に出るのをさげ、外部の甲板より出入口、階段両端の広場はなるべく広くした、混雑をなるべくさげた。

研究室・居室の空気調節は、東京入港時に研究者下船するので調節区画を4区画とした。研究員居室と研究室を1区画とした。対象諸室の容積  $2594 \text{ m}^3$ 、冷凍機として三菱重工 R 12 圧縮機  $55 \text{ KW}$  2台用いた。R-11 直接膨脹式プレートフィンで空気で冷して各室に送り込む。加熱は蒸気式プレートフィンフィルターによる。

## 5. 機 関 部

**概要** 機関部は、推進発電機および主発電機類を装備した機関室と推進電動機関係の機器をもつ電動機室とに収め、水密江戸を境にして交通を行う。機関室は最前部甲板に制御室をおき、それに続いて両舷側に推進配電盤室をつくり、主配電盤・バウスラスタ配電盤その他集合起動機盤を集め、下部に推進発電機4台、前部に主発電機2台、補助発電機1台を防振ゴムを介して各機関台に装備した。機関室には補助ボイラ・造水装置・空調用冷凍機および振動・騒音源となる機器類を集め、電動機室には静かな機器をおいた。

振動を防ぐために発動装置の共通甲板と機関台との据付には防振ゴム ES 1200 を入れ、空気圧縮機および冷凍用圧縮機は鋳鉄製共通甲板を用いて振動を減じた。機関室内の騒音は大きいので、研究室および甲板室に伝わらぬよう防音工事をし、機関室・電動機室の扉は防音材を用い、煙突内に共鳴式消音器6台つけた。電気推進に要する推進配電盤およびその他の電気製品を汚れた空気と水分とより守るため、配電盤室への通風機  $450 \text{ m}^3/\text{hr}$  2台の吸気口に防塵・防水フィルターをつけ濾過した突気を



供給するようにした。

制御室では推進電動機・発電機の遠隔操作および機器類の監視を行う。推進装置操縦盤、推進発電機関制御盤、主発電機制御盤およびデーターロガー（監視盤）・同操作デスク・タイプライターデスクを装備した。制御室は静かな振動の少ない場所とするため計器および盤の取付けと船体と絶縁し防音装置をした。

**自動化と保護装置**

1. 推進発電機関および主発電機関
  - a) ジャケット冷却清水温度の自動制御
  - b) 燃料弁冷却清水温度の自動制御
  - c) 潤滑油温度の自動制御
  - d) 燃油温度の自動制御
  - e) 機関動弁装置の自動給油
2. 補助ボイラ
  - a) 自動燃料制御
  - b) 自動給水
  - c) 自動燃油温度制御
  - d) ボイラ補給清水の自動制御
3. 主空気圧縮機の自動発停
4. 燃油・潤滑油・清水および海水系統
  - a) 燃油サービスポンプ自動発停
  - b) 潤滑油サービスポンプ自動発停
  - c) 清浄機用燃油の温度制御
  - d) 清浄機用潤滑油の温度制御
  - e) 飲料清水サービスポンプ自動発停
  - f) 雑用清水サービスポンプ自動発停
  - g) サニタリーポンプ自動発停
  - h) 燃油サービスタンクの油面制御

**データーロガー**

北辰電機の200点のデーターロガーを備えて、推進発電機および原動機、主発電機および原動機、推進電動機

および機器の電流・電圧・回転・圧力・温度等を自動監視および定時または任意に自動記録するようにした。

**機関部主要項目**

推進発電機		4組
原動機	横浜 MAN G 6 V 30/42 AL 単動立形4サイクル過給ディーゼル機関 1100 PS×500~600 rpm	
発電機	全閉自己通風空気冷却器付 750 KW×DC 550 V×600 rpm 3界磁（分捲 他励 差動直捲）	
推進電動機		2基
	全閉他力通風 空気冷却器付 2×100 KW×DC 550 V 他励 115/145 rpm	
推進用励磁装置		4組
	駆動用交流電動機 55 KW 440 V 推進電動機用励磁機 25 KW 220 V 推進発電機用励磁機 12 KW 220 V 定電圧発電機 10 KW 220 V	
主発電機		2組
原動機	横浜 MAN G 6 V 30/42 AL 単動立形4サイクル過給ディーゼル機関 1100 PS×600 rpm	
発電機	950 KVA×AC 445 V×60 ∞	
補助発電機		1組
原動機	三菱ダイヤ 4D-3 S 145 PS×720 rpm	
発電機	100 KVA×AC 445 V×60 ∞	
補助ボイラー	クレートン WHO-100 1244 kg/hr×8.5 kg/cm <sup>2</sup> G	1台

**補助機器**

1	主空気圧縮機	電動立2段水冷 (ヤンマー SL-20)	75 m <sup>3</sup> /h×30 kg/cm <sup>2</sup> ×19 KW	2台
2	非常用空気圧縮機	立・2段水冷	10 m <sup>3</sup> /h×30 kg/cm <sup>2</sup>	1台
3	同上 原動機	4サイクルディーゼル機関	4 PS 750rpm	1台
4	推進発電機関冷却清水ポンプ	電動・立・渦巻	80 m <sup>3</sup> /h×20 m×7.5 KW	2台
5	推進発電機関冷却海水ポンプ	電動・立・渦巻	130 m <sup>3</sup> /h×18 m 11 KW	2台
6	推進発電機関燃油供給ポンプ	電動・横・歯車	15 m <sup>3</sup> /h×2 kg/cm <sup>2</sup> ×0.75 KW	2台
7	主発電機関冷却清水ポンプ	電動・立・渦巻	80 m <sup>3</sup> /h×20 m×7.5 KW	1台
8	主発電機関冷却海水ポンプ	電動・立・渦巻	130 m <sup>3</sup> /h×18 m×11 KW	1台
9	主発電機関燃油供給ポンプ	電動・横・歯車	1.5 m <sup>3</sup> /hr×2 kg/cm <sup>2</sup> ×0.75 KW	1台
10	推進電動機冷却海水ポンプ	電動・立・渦巻	55 m <sup>3</sup> /h×20 m×5.5 KW	2台
11	推進電動機軸受注油ポンプ	電動・横・歯車	2.5 m <sup>3</sup> /h×40 kg/cm <sup>2</sup> ×7.5 KW	3台

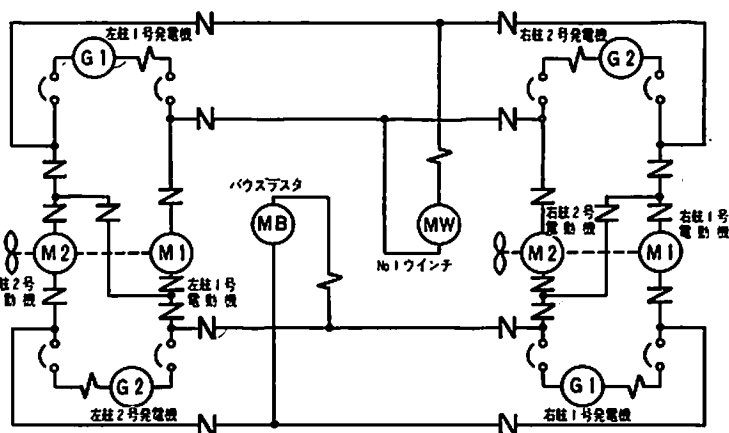
12	推力軸受注油ポンプ	電動・横・歯車	10 m <sup>3</sup> /h×2 kg/cm <sup>2</sup> ×7.5 KW	3 台
13	バラスト兼ビルジポンプ	電動・渦巻 (自吸)	60/100 m <sup>3</sup> /h×50/23 m×19 KW	1 台
14	甲板洗滌兼消防ポンプ	電動・渦巻 (自吸)	60/100 m <sup>3</sup> /h×50/23 m×19 KW	1 台
15	飲料清水移送ポンプ	電動・横・渦巻 (自吸)	25 m <sup>3</sup> /h×25 m×3.7 KW	1 台
16	飲料清水サービスポンプ	電動・横・渦巻 (自吸)	5 m <sup>3</sup> /h×40 m×2.2 KW	1 台
17	雑用清水サービスポンプ	電動・横・渦巻 (自吸)	6 m <sup>3</sup> /h×40 m×2.2 KW	1 台
18	サニタリーポンプ	電動・横・渦巻 (自吸)	5 m <sup>3</sup> /h×40 m×2.2 KW	1 台
19	糧食庫冷凍機冷却水ポンプ	電動・横・渦巻	13 m <sup>3</sup> /h×20 m×2.2 KW	1 台
20	研究用凍結室兼サンプル庫冷凍機冷却水ポンプ	電動・横・渦巻	20 m <sup>3</sup> /h×20 m×3.7 KW	1 台
21	冷房冷凍機冷却水ポンプ	電動・横・渦巻	55 m <sup>3</sup> /h×20 m×5.5 KW	2 台
22	燃油移送ポンプ	電動・横・歯車	30 m <sup>3</sup> /h×2 kg/cm <sup>2</sup> ×7.5 KW	1 台
23	燃油サービスポンプ	電動・横・歯車	6 m <sup>3</sup> /h×2 kg/cm <sup>2</sup> ×2.2 KW	1 台
24	潤滑油サービスポンプ	電動・横・歯車	3 m <sup>3</sup> /h×2 kg/cm <sup>2</sup> ×1.5 KW	1 台
25	予備潤滑油ポンプ	電動・立・歯車	40 m <sup>3</sup> /h×4 kg/cm <sup>2</sup> ×15 KW	1 台
26	ビルジポンプ	電動・立・ピストン	20 m <sup>3</sup> /h×20 kg/cm <sup>2</sup> ×3.7 KW	1 台
27	燃油清浄機	SJ 31	1,500 l/h×3.7 KW	1 台
28	潤滑油清浄機	SJ 31	1,500 l/h×3.7 KW	1 台
29	冷蔵倉冷却水ポンプ	電動・横・渦巻		1 台
30	造水装置	アトラス AFGU-2	5 ton/日	1 台
31	ク エゼクター	電動・横・渦巻	14 m <sup>3</sup> /h×48 m×4.9 KW	1 台
32	ク 蒸溜水ポンプ	電動・横・渦巻	0.25 m <sup>3</sup> /h×30 m×0.5 KW	1 台
33	機関室通風機	電動・立・軸流・可逆	450 m <sup>3</sup> /min×30 mmAq×5.5 KW	3 台
34	電動機室通風機	電動・立・軸流・可逆	450 m <sup>3</sup> /min×30 mmAq×5.5 KW	1 台
35	機関室排気通風機	電動・立・軸流	100 m <sup>3</sup> /min×30 mmAq×1.5 KW	1 台
36	万能工作機	大日 DUMI-GA	旋盤・ボール盤 2.2 KW 形削盤・フライス盤	1 台
37	卓上グラインダ	卓上両頭式	トイン寸法 254×32 mm 0.75 KW	2 台
38	電弧溶接機	船用交流アーク溶接機	300 A 13 KW	1 台
39	ガス溶接機	ガス溶接接断器	酸素ポンペ 7 m <sup>3</sup> 入り 4 本 アセチレンポンペ 7 kg 入り 2 本	1 組
40	電動ホイスト	モノレール式 巻上 電動, 移動 手動	0.5 t×4.8 m/min×1.2 KW	6 組
41	冷房用冷凍機	高速多気筒 ダイヤ 12F-4 型	51.5 RT 55 KW	2 台
42	研究用凍結室およびサンプル庫用冷凍機	高速多気筒 ダイヤ 6 F-4 型	16.7 RT 22 KW	1 台
43	糧食冷蔵庫用冷凍機	コンデンシングユニット ダイヤ 4 F-302 型	5.5 KW	2 台
44	推進発電機開始動空気タンク	立形	0.75 m <sup>3</sup> ×30 kg/cm <sup>2</sup>	2 台
45	気筒・雑用空気タンク	立形	0.20 m <sup>3</sup> ×9 kg/cm <sup>2</sup>	1 台
46	データログ	自動監視および自動記録	北辰 MEL-200 形	1 台
47	推進発電機関清水冷却器	横形・表面・両端固定式	55 m <sup>2</sup>	2 台
48	主発電機関清水冷却器	横形・表面・両端固定式	55 m <sup>2</sup>	1 台
49	推進発電機関空気冷却器	横形・表面・両端固定式		4 組
50	推進電動機関空気冷却器	横形・表面・両端固定式		4 組
51	推進発電機関燃料弁冷却器	横形・表面・両端固定式	2.5 m <sup>2</sup>	2 台
52	主発電機関燃料弁油冷却器	横形・表面・両端固定式	2.5 m <sup>2</sup>	1 台
53	推進発電機関潤滑油冷却器	横形・表面・一端フローティング式	15 m <sup>2</sup>	4 台
54	主発電機関潤滑油冷却器	横形・表面・一端フローティング式	15 m <sup>2</sup>	2 台



55	推進電動機兼推力軸受潤滑油冷却器	横形・表面・一端フローティング式	10 m <sup>2</sup>	2 台
56	ドレン冷却器	横形・表面・両端固定式	5 m <sup>2</sup>	1 台
57	発電機燃料油加熱器	サンロッド式	BV 90-95 型	1 台
58	清浄機燃料油加熱器	電熱式	5 KW OH-D 型 AC 440 V	2 台
59	清浄機潤滑油加熱器	電熱式	5 KW OH-D 型 AC 440 V	1 台
60	推進発電機消音器	立形・共鳴式		4 台
61	主発電機消音器	立形・共鳴式		2 台
62	補助発電機消音器	立形・共鳴式		1 台

## 6. 電 気 部

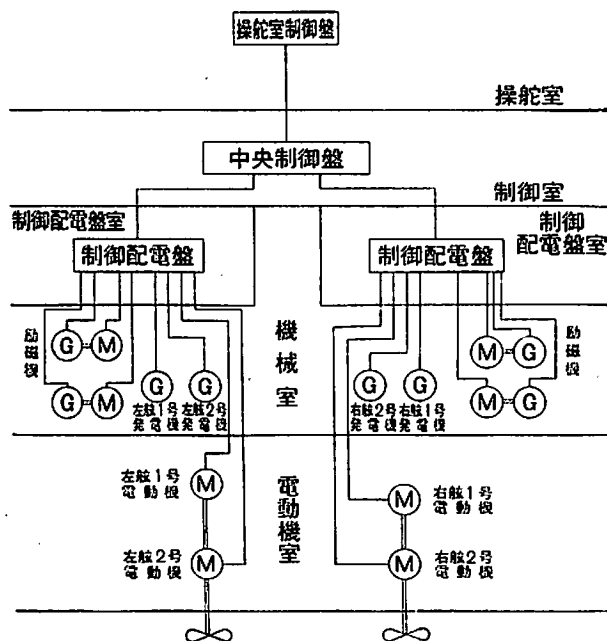
本船の電気推進装置は2軸で左右両舷全く独立の2系統よりなり、各舷それぞれ推進発電機2台と推進電動機2台が交互に直列接続され、推進電動機は2台串形に結合されている。ワードレオナード制御で急速な正逆転切換および微速運転(15 rpm)も可能で、研究観測に必要な微速制御が容易に得られる。これが白鳳丸を計画するときに電気推進を採用した第一の目的であった。推進発電機は切替えてパウスラスタおよびNo.1ウィンチにも用いた。両者の制御にも都合よく、主発電機の容量にもゆとりをもたせることになった。電気推進装置の制御は操舵室および機関制御室で行われる。



電気推進装置主回路系統図

速度制御方式として3界磁発電機によるワードレオナード方式を用いたのは次の利点による。信頼度が高く、騒音・振動が少く、維持費が少くてすむ。操縦が容易で低速での連続運転ができ、速度変換が容易微細にできる。トルク性能がすぐれ、プロペラ軸の逆転が容易であるから高速軽量な機関を用いられ逆転装置もいらず、遠隔制御が容易で、操縦場所の切換が容易である。

推進発電機は、船内での組立・分解に便なるように継鉄は上下に分け、場合によっては釣上げることも生じるので上方の船体構造は補強されている。急激な負荷変動に対して過渡特性の向上をはかつて、磁気回路はすべて薄鋼板積層構造としている。下半分は整流子側カバー、反整流子側カバーと共に継鉄は完全な水密構造とし動揺に際して床下のビルジが入り込むのを防いだ。継鉄の上に空気冷却器を取付け循環通風を行っているが、冷却しすぎると冷却器に凝結水を生じ、これが本体内に浸入するおそれがある。それで冷却水量を調節するため、通風路に温度計を設けて制御盤に警報を出すようにした。最大の長は、ディーゼル機関に過大な過負荷がかからぬように発電機の出力を自動的に制限する3界磁となつている。励磁機に3界磁発電機を使う例も多いが、推進発電



主要電気機器配置図

機を3界磁発電方式として制御を簡単とし、動作の信頼性をますようにした。3界磁発電機は、他励分巻、自励分巻、差動直巻の3界磁巻線があり、他励分巻によつて発電機の基準出力電圧を規定し、差動直巻によつて負荷電流がますに従つて発電機の出力電圧を低下させ、自励分巻は電圧の垂下具合を規定する。推進発電機駆動用ディゼル機関の回転はウッドワードガバナーにより、機側と制御室の2箇所から制御が行えるようになっていた。船の速力と機関の力度に応じて500~600rpmの間で適宜に回転数を調整して運転し、燃料の節約をはかるようにした。

推進電動機の各部の構造は推進発電機とほぼ同様であるが、直接船体の電動機台に取付けられている。循環通風の風路の中に電動通風機を設けて冷却空気を循環させた。軸受は観測作業中船位保持のため、低速にて長時間運転され、前後進がしばしば行われるので、潤滑油膜を確保するために、軸受から下部から30kg/cm<sup>2</sup>の高圧油を滑面に注入して浮かす方法をとつている。

## 7. 海上試運転等

昭和42年2月末までに大半の工事を了り、3月4日より3月23日の間に山口県綾羅木沖、福岡県部崎沖の海上で10回にわたつて出動し、予行・公試および特殊性能試験を行つた。本船は2軸2舵で、推進電動機は1軸2台であるから、舵が右左別々にとれると相まつて数多くの試験が必要である。

速力試験(減機・全機・減軸・微速の4種類)

急速逆転試験(全機・減機の組合せで5種類)

急速停止および惰力試験(全機・減機・舵の内開き、外開きの組合せで11種類)

特殊旋回性能試験(全機・減機・減軸・微速、バウスタ併用の組合せで11種類)

Z試験(全機・減機・微速の3種類)

船体振動および騒音試験

傾斜試験および動揺試験

以上の諸試験により、要求された諸性能が満足されたことを確認した。諸試験の中いくつかのせると次のようになる。

### 7.1 軽荷公試運転

昭和42年3月6日 綾羅木沖

出港時  $d_f$  3.15 m,  $d_a$  5.53 m,  $d_m$  4.34 m  $\Delta$  3106 ton

区 分	速力 kn	発電機 rpm	電 動 機 rpm	電 動 機 KW	軸 馬 力 PS	スリップ	アドミラル 係 数
4/4 往復 平均	15.76	600	P 146.7 S 147.4	P 1,436 S 1,402	P 1,952 S 1,966	%	223.2
	15.93	600	148.1 148.1	1,437 1,401	1,943 1,953		
	15.84	600	147.6	1,419	3,907		
3/4 rpm set 往復 平均	15.25	600	140.2 142.5	1,370 1,448	1,672 1,800	14.1	232.8
	15.44	600	140.7 141.8	1,371 1,380	1,629 1,700		
	15.34	600	141.3	1,392	3,401		
3/4 KW set 往復 平均	14.27	600	133.3 133.0	1,063 1,011	1,460 1,411	13.8	239.0
	14.87	600	134.5 133.8	1,059 986	1,427 1,377		
	14.57	600	133.7	1,030	2,838		
1/2 往復 平均	12.72	600	117.6 119.5	728 712	1,001 1,034	13.2	245.9
	13.61	600	121.0 121.8	714 745	996 1,037		
	13.16	600	120.0	725	2,033		

### 7.2 満載公試運転

昭和42年3月10日 綾羅木沖

出港時  $d_f$  4.53 m,  $d_a$  5.61 m,  $d_m$  5.07 m  $\Delta$  3828 ton

区 分	速力 kn	発電機 rpm	電 動 機 rpm	電 動 機 KW	軸 馬 力 PS	スリップ	アドミラル 係 数
1/4 往復 平均	10.69	608	P 92.6 S 95.5	P 337 S 349	P 457 S 496	%	280.4
	9.87	608	90.9 90.6	332 347	461 482		
	10.28	608	92.5	928	948		

2/4	往	13.12	608	118.1	118.3	702	720	962	993		253.9
	復	12.31	608	117.2	117.2	720	731	990	1,012		
	平均	12.71	608	117.7		1,436		1,978			
3/4	往	14.53	606	133.0	133.6	1,043	1,035	1,397	1,431		248.7
	復	13.93	606	132.5	131.9	1,038	1,035	1,421	1,420		
	平均	14.23	606	132.8		2,075		2,834			
4/4	往	15.67	605	146.3	145.3			1,940	1,995		
	平均							3,935			

### 7.3 騒音計測

騒音に対しては予め騒音源をもつ室内の壁に吸音材を張って他への伝達入力を減らした。前に述べた各種の方法をとつたのできわめて良好であつて居室にて機関の音も振動も感ぜられず、昔のスチーマーに乗つた感じとの評判を得た。三菱重工・長崎研究所計装研究課の手で試運転中に計測されたが、NR 指数で 60 以下、研究室は 55 前後であつた。NR 60 は、日常会話が了解できる距離 0.7 m, 55 では 1.3 m という。機関室で 110 フォンのとき、機関制御室 83 フォン、その他で 65~75 フォンとなり、居住区画は通路を除いて静かであつた。研究資料室は機関室に接しているので防音装置をしたが、機関

制御室と同様に重装備すべきであつたかも知れない。他船以上の装備が目立つて感ぜられる位であつた。

### 7.4 重量・重心・トリム等

軽荷状態および満載状態とより傾斜試験を行つた。アンチローリングタンク使用の効果を数多い公試運転にて試みたが、満載状態にての運転であり、吃水がふかく入つているので大横揺角を得られず回航の折に、大波の中で試みられたが 30° を超えず、大横揺角でのテストを行えなかつたが、タンク使用の有無によつて横揺角が半減することが確認され、その後のテスト航海にて乗心地よい船として、研究者から好評を得ている。

区分	軽荷状態	満載出港状態	80%消費状態	80%消費~パラストより	備考
乗員および所持品	—	10.44 t	10.44 t	10.44 t	120 kg/p×87 p
糧食	—	19.60	3.92	3.92	2.5 kg/dp×90 day
燃料油	—	656.08	131.20	131.20	
潤滑油	—	40.12	8.02	8.02	
潤滑油溜 (発電機用)	—	5.34	5.34	5.34	
潤滑油溜 (電動機用)	—	17.10	17.10	17.10	
溜水	—	437.94	87.59	87.59	80%消費 FDT & No.1 FWT
雑用溜水	—	37.69	37.69	37.69	
機関室 小出・タンク	—	14.60	14.60	14.60	
食庫品および余裕	—	15.00	15.00	15.00	
研究用具	—	60.90	60.90	60.90	
アンチローリング・タンク	—	49.10	49.10	49.10	
海水パラスト	—	—	—	144.07	No.7 WB & FOT
積貨重量	—	1,363.86	440.90	584.97	
軽荷重量	2,915.28 t	2,915.28	2,915.28	2,915.28	
排水量	2,915.28	4,279.14	3,356.18	3,500.25	

dr	2.38 m	4.31 m	3.57 m	3.72 m	
dn	6.02	6.67	5.75	5.87	
dm	4.20	5.49	4.66	4.80	
t	3.64 A	2.36 A	2.18 A	2.15 A	ノルマルトリムを含む
⊗B	0.29 A	1.33 A	0.59 A	0.70 A	
⊗F	1.98 A	4.84 A	3.02 A	3.35 A	
⊗G	4.50 A	3.58 A	2.62 A	2.68 A	
MTC	43.20 tm	61.87 tm	49.44 tm	51.50 tm	
TPC	9.60 t	11.02 t	10.12 t	10.28 t	
KMT	7.31 m	7.20 m	7.22 m	7.20 m	
KG	6.20	5.67	6.17	5.95	
GGo	0	0.41	0.28	0.27	
GoM	1.11	1.12	0.77	0.98	
最大復原挺	0.810 m	0.667 m	0.608 m	0.733 m	
復原性範囲	76.3°	67.5°	65.1°	69.6°	
最大復原力角度	42.5°	40.7°	38.3°	40.0°	
横揺周期	—	9.67 sec	12.38 sec	10.85 sec	

## 8. おわりに

白鳳丸は、各方面から期待をもつて迎えられ、その要望に添うよう努めて取りまとめたが、これからの使用結果が、次の船を設計するよい資料となるので、少くとも

1~2年後にこの船について成果を検討したい。とりいそぎまとめたので、精確一様でない点もありおゆるしねがいたい。(S.42-9-5)

### 航海訓練所、新練習船建造計画

航海訓練所では現有練習船隊を整備強化するため、昭和42~43年度の継続予算で5,000総トン型の最新鋭練習船を建造することになった。

その主要目等は以下のとおりである。

全長 約114.00 m, 長さ(垂線間長) 約105.00 m,  
 満載吃水 約5.80 m, 幅 約16.00 m,  
 深さ 約8.00 m, 総トン数 約5,200 t

主機関日立 B & W 750-VT 2 BF-110 型ディーゼル  
 機関1基

主発電機関 日立 B & W 7 T 23 HH

連続最大出力 5,400 馬力

速力(試運転最大) 約17.00 ノット

(航海) 約15.00 ノット

航続距離 約20,000 マイル

搭載人員 乗組員 約76名

学生 約180名

計 約256名

- 1) 実習用の船橋を備えた二重橋を持つている。
- 2) 船首、船尾に各1個のサイドスラスター(推進力

各4.7トン)を備え、操船を便利にした。

3) 将来の電子航法の開発に備え、また各種データの収集、分析、計算もできるよう小型電子計算機を予定している。

4) 機関室は完全に自動化された最高度の自動化装置を整備するほか、学生の実習用として従来の船同様に機側運転もできるよう配慮されている。

### MAN 社、ユーゴ造船所と提携

ユーゴスラビア最大の造船所 Brodogradiliste (Bro-split) と MAN との間に、ディーゼル機関に関する長期に亘る契約が成立した。なおユーゴ以外の市場での協力も約束されており、ディーゼル機関以外の製品に関する将来の協力も計画されている。

この提携によつて、ダルマチア地方の古都市の工業中心地にあるプロスプリット造船所は MAN アウグスブルグ工場の2サイクル、4サイクル機関を独占的に製造することになり、また技術者の交流も約束されているので、第二次大戦後引きつづき緊密であつた MAN とユーゴスラビア工業界の関係はさらに深まるものと予想される。

## 明治百年を迎えて

K 生

さきころ財団法人日本海事科学振興財団が、現役から引退した英国Q社の“クイーン・メリー”を手しようとした動きは、国際的に大きな評判となり、わが国内においても一般の人が胸をおどらせるビッグ・ニュースとなつた。結果として失敗に終わったものの、最近における痛快事であつたことは争えないところであろう。このような巨大な豪華客船といつたものは、おそらく今後世界の海に浮び出ることはないであろうことを思えば、わが国にその現物が保有されることは、さまざまな点から有意義と思われるからである。

“クイーン・メリー”などは、てんで比べものにはならないが、海の記念日の象徴船としての“明治丸”のことである。この船は時代もかけはなれて古い明治のはじめ、当事の日本政府工部省灯台局が灯台巡視船として、英国に注文して建造したものである。明治7年に進水し、日本に回航されたのが同8年(1975年)はじめのことであつた。

「日の丸船隊史話」(山高五郎氏著、昭和17年版)の「記念の船」の項で著者が、“明治丸”についてとくに述べておられる2-3の点を摘記してみよう。

- a. ……シアーが少なく角窓のある、一見明治中期の帆走軍艦かと思われるような、さればといつて古色蒼然というような感じは毫もしない、知らぬ目には新しい船かとも映るほど、小ざつぱりといつも身だしなみのよい明治丸の船姿は……つとにご承知の方も多と思うが、明治時代の船を物語る上に、決して書きもらすことのできない船である。(いまでは25年以前の船姿が一変しているので、知らぬ目にはもともとからこのようであつたものと映っているであろう。一筆者)
- b. 英国グラスゴーのアル・ネピア造船所で作られたときの明治丸は、船体が鉄製の双螺旋船で、2本マスト、スクナー型の帆装を持っていた。今日からみると1,028総トンの小さい船であるが、当時としては官船にはもちろん、海上王国三菱会社にも千総トン以上のものはいたつて少数であつたのみならず、とくに外国へあつらえて新造した船というものは皆無であつた。要するに本船は当時における最新式的美船であつた。(諸般の事情からいつて、不釣合な優秀船であつたわけである。一筆者)
- c. わが国の灯台視察船としては……えらく奮発したものである。

(当時灯台の設置につき諸外国の圧力を加えられていたことなどを考えると、自発的ではなくやむなく作らされた観がないでもない。一筆者)

d. 本邦に回航した年の3月5日、横須賀における軍艦清輝の進水式に行幸ありし明治大帝が還幸の際、横浜まで本船に乗船せられ、さらにその翌9年7月、東北巡幸の際再びお召船として奉仕の光栄に浴した。(このように実際には、天皇ヨットとしてまことに有効にはたらいたわけである。一筆者)

## 記念の船を救え

こうした輝やかしい由緒を持つた“明治丸”は、現在東京都江東区深川越中島の東京商船大学構内に保有されている。とはいつても、高潮防潮堤が築造されたため、あえなく下半身を土中に埋められ、みすばらしい姿をさらしているといつたほうが適切である。それにもかかわらず最近、観光バスの明治記念ルートの中に入れられ、見に来る人があると聞く。

そこで大乗的な見地から提案したいことは、思い切つてこの記念の船を愛知県の財団法人明治村の、あの大きな池のほとりに移しかえることである。もちろんそのためには手続上その他において、さまざまの困難がともなうであろう。しかしながら他の例があることでもあり、またこの際明治百年を記念する事業の一環とみなせば可能性はじゆうぶんありそうである。

船体を解体して運搬することは、さほど困難な作業でもあるまい。そうしてこれを同船がありし昔の姿すなわちお召船当時の形に復元することも、やり方次第ではできるにちがいない。公害のまつただなかから美しかつたかの女を救出し、青い空の下すみわたつた大気の中に置きかえることができたなら、いくらでもかの女の生気はよみがえるであろう。

それが実現し得たときの意義などについては、またつぎのようなことがいえる。

- ア. 明治天皇が乗船された明治丸を明治村におくことそのことに意義があり、明治村の象徴にもなる。
- イ. 現在同村に集められている建築物その他はほとんど陸上のものばかりなので、明治丸を加えることで海陸の調和がとれる。
- ウ. 明治初期の汽船の全貌につき知識を与えることができる。
- エ. 造船史上珍しい鉄船を保有することに大きな意義がある。
- オ. 参観者は明治の昔をしのびたい人たちだけではなく、老若男女その数が実に多いので、海事広報の上にも効果が期待できる。

### 迎賓艇を建造せよ

最近のニュースによると、続々と来日する国賓などをもてなすためには、現在の迎賓館が手狭で間に合わないの、旧赤坂離宮に大改造を加えて使用する計画が進められつつあるという。国として当然のことであるといえよう。しかしながら同時に納得できないのは、こうしたばあい、いつものことながらわが国では企画担当者たちが、海のことを全然考慮の中に入れていないことである。

日本人は口をそろえていう。わが国は四面海に囲まれた島国であると。そして富士山の景色、とくにそれを海上からながめる風景は美しく、世界にもたぐいまれであろうなどと。それでいて、外国からの賓客を遇する場としては、金殿・玉桜だけを、また小さな庭園の池などをその延長ぐらいに考える。広く大きく美しい海という場のあることを忘れ、せせこましく小さなゴルフ場などに、屋外におけるもてなしの場を求めたがる。外国の人たちはむしろ不審に感じるであろう。

迎賓館を建設するばあいには、すべからくそれと同時に迎賓艇といったヨットを、レクリエーションの場として、かつは会談などの場として建造すべきである。諸外国の例をみると、知名の士はそれぞれ帆機両用あるいは機走のヨットを私用し、同じ目的に使用している。これによつて客を遇するのが常識となつていたので、わが国の名士たちが外遊されたばあいにも、そうしたもてなしを受けられたことであろう。

それらの経験者たちまでが、それは外国のならわしであつて日本には通用しないといわれるのだろうか。もしもそうだとすると、日本という国は不可思議な国、潮気があるべくしてない民族の住む国といった感じを、外国から来る人たちに抱かせることになる。それは国として決して有利なことではあるまい。

また現在の日本は世界造船量の47%を占め、造船の王者として諸外国に君臨している。造船関連工業の企業数もおびただしい数にのぼり、輸出産業として年間3千億に近い外貨を獲得しつつあるという。海運においても保有船腹の量は千五百万総トン(百総トン以上)にもおよび、なお限りなき進展を続けつつあるありさまである。

このような国の面子のうえからも、迎賓艇をもつことは必須の条件といふことができよう。

明治の初期において、はたまた敗戦の直後において、今日の造船界ならびに海運界の躍進ぶりを、夢にでも描き得た人があつたであろうか。それほどにすばらしい夢の実現ではあるが、すべての物事は変転をつづける。現に船舶は大型化、専用化、特種船

化が盛んに行なわれつつあり、昔とちがい船齢が短縮されて消耗品的的存在になりつつある。したがつて世界最大を跨る巨船をはじめ、近い将来においては記録のうえにはその名を止めても、その姿は消えて影を止めないことになるであろう。

そこで世界に跨る優秀な造船技術を形として残し、海運の隆盛を記録する意味において、この機会に迎賓艇の幾隻かを作つておくことも有意義であるといいたい。

こうしたたぐいの提案がなされたばあいにそれを受ける立場の側のいうきまり文句は“趣旨はわかつたが、その前にぜひとも実施せねばならないことが多々あるので……いずれ機会をみて……”である。この文句を耳にする前にいいたいの、明治百年を迎えるにあつては、けいけんな態度で明治初年の事態をふりかえると同時に、明治二百年に悔を残さないよう万全の備えをするに努めよ、ということである。

明治維新の為政者たちは、きまり文句を口にしながらつばかりか、国事はいやがうえにも多端であつたときに、あえて明治丸のような船を作つた。しかも一般の官船にはもとより、当時の海上の王者三菱会社にもなかつたようなぜいたくめいた船を、わざわざ外国にあつらえて新造した。その最新式的美船が実際には天皇ヨットとして使用された。実に驚くべき大英断の結実であり、それが百年後の今日まで残つているということである。

明治にはいつてからは、陸海軍が拡大強化されて天皇などが海上に出られるばあいは、ほとんど軍艦に乗られるものとされてしまつた。いまにして思うと、このことが一般国民を海から遠ざけたといえなくもない。もしも明治丸二世、三世を必要とするムードが続いていたならば、おそらく国民性ももつと潮気が濃厚になつていたことであろう。

いうまでもなく迎賓艇は天皇ヨットの意味も含まれている。そしてそれを作る機会はいまだあり、あらゆる手はずはじゆうぶん整つている。明治丸を作つたときのような悲凄な決意はいらぬはずである。

迎賓館の企画の中に、迎賓艇の提案がとり入れられたならば、これにならつて造船界、海運界をはじめとし、財界首脳者の中にも造艇を思い立つ人が現われることが想像される。商談その他の場としての価値が認識されれば、ますます機運は盛り上がり、しぜん艇の置き場や発着設備も整えられるであろう。

そのように進展しない限り、明治二百年を迎えるころになつてもわが国は、海国日本として堂々と国際的なつきあひのできる国になることは、望まれないのではあるまいか。

# 練習艦の設計について

大城 永幸  
防犯庁技術研究本部

## 1. ま え が き

内部々局にNという部員がいた。なかなかの艦艇マニア(?)である。職務上南極観測の輸送任務を担当する砕氷艦ふじの建造に際し文部省等との接面の窓口にあつた。われわれ艦艇技術屋との contact が始まつたのはこの時からである。その後防衛計画担当となつたかれは艦艇計画についてもその渦中に入ることになつた。

それまでは教育面を担当していたかれは、かねて練習艦がわが国にはないことに気がついており、切実にその必要を感じていたと思われる。色々諸外国の実例等についての調査が行なわれた。

一方海上幕僚監部では毎年幹部候補生学校卒業後の新任3尉に対して遠洋航海の訓練を行なっているがその使用艦艇について頭を悩めていた。創設間もないわれわれの保有する艦艇はまだ必要数に対しては遙かに少なく、しかも当初は米国の第2次大戦残りの艦が主体である。昭和32年第1回の遠洋航海には、戦後国産第1艦である「はるかぜ」を旗艦とし、貸与艦PFをひきいてはるばる太平洋を渡つたわけである。すなわち有事即応の体制にあるべき常備勢力のうちから4~5隻も、しかも半か年に亘りさいていることは、艦隊の訓練、装備体制にも影響をきたし、またその中には太平洋を航海するには必ずしも最適とはいえない艦があること等のため、旧海軍で行なつていたと同様に練習艦保有の必要性が艦隊内にはもちろんのこと部内としても高まつて来ていた。(もちろん今までは正面兵力の増強が最重点であつたので、このため計画が延ばされていたことは事実であろう。) 時あたかも第2次防衛計画の作成が始められそろそろ練習艦の建造もやるべきであろうということになり、ここに内外一致してこの計画に立上ることになつたと考えられる。N部員は技術屋ではないが、かれなりの練習艦に対する夢があつたと見える。かれの部屋を訪れた時、その着想による自作の模型まで作成しており、それを見せて貰つた時はその熱意に感心したしだいである。設計の結果は必ずしもかれの意図通りにはならなかつたけれども、その精神は十分にとり入れたつもりである。

練習艦の必要性については、おおむね関係方面の諒解はさまで困難ではなかつたが建造時期の問題と新造にするか在来艦の改造ですますかの問題もあつたように見うけられるが、当初計画より予算成立が遅れたことは事実

である。しかしながら必要性はいよいよ切実なものとなり、41年度予算においてようやく陽の目を見たわけである。

予算成立後、練習艦のあり方については、予算不足対策とあいまつて、慎重なかつ多岐にわたる検討が行なわれたのち建造に対する要求の大綱が決定したのが41年6月である。爾来設計作業は急速に進展し、約半年を要して設計の作業終了を見たわけであり、長官の承認が行なわれ、直ちに調達事務が開始され、42年3月石川島播磨重工業株式会社と契約が成立したわけである。本艦は現在石川島播磨重工業で建造の準備が行なわれており、近くの細部設計が終了し起工の運びに到るはずである。

## 2. 練習艦の意義









商船にしろ艦艇にしろ各国ともその乗員特に幹部乗員の養成に当たつては意を用いているところである。わが国でもその養成機関として、一般船舶に対しては商船大学、商船専門学校、軍艦に対しては昔は海軍兵学校があつた。現在われわれのところでは防衛大学校が幹部自衛官養成の基礎的な教育を行ない、その後海上自衛官に対して幹部候補生学校がこれに当たつているわけである。これ等の養成機関終了後、海上勤務者の実地訓練として遠洋航海訓練が行なわれるのである。各商船専門学校、商船大学のほか運輸省に航海訓練所があり、訓練用の船舶を保有している。

一既に「船乗り」という言葉が平易に使われるが「船乗り」の海上訓練はまず慣海性の養成から始まる。俗に“Sea man ship”という。“Sea man ship”とは一言にしていえば船乗りの広い意味でのたしなみの会得であると考えるが、これは船に慣れることであろう。あの船特有のベンキの臭い、揺れ、最近は少なくなつたが、暑さの中でのまず酔わないで日常生活を行なうだけでも仲々安楽とはいいがたい。これに加えて操船という仕事をやらねばならず、更に艦艇においては戦闘を行ないしかも任務を遂行しなければならぬ。操船については一般船舶とはほぼ同様であるが、巨大な mass の船舶を極めて simple な機構で、変りやすい天候海象の中をあるいは他船の輻輳する狭い海域で多数の人命、貨物をあずかつて安全に操船することは大変なことである。気象、海象の性質をつかみこれに立ち向う船の姿勢を知るには、古来帆船が最もこれをよく利用したもので使われており、現在なお練習船としては数多くの帆船が用いられてい

第1表 列国海軍練習帆船

D: ディーゼル機関  
T: タービン機関

Fは満載

国名	チリ	アルゼンチン		伊太利		西独	ポルトガル	スペイン	トルコ
船名	Esmeralda	Libertad	Madryn	Amerigo Vespucci	Palinuro	Gorchfock	Sagres	Juan Sebastian de Elcano	Savarona
基準排水量	3,040 トン	3,025 トン	843 トン	3,543 トン	1,042 トン	1,760 トン	1,415 トン		5,710 トン
常備排水量	F 3,673 トン	F 3,765 トン	F 970 トン	F 4,146 トン	F 1,450 トン	F 1,870 トン	F 1,869 トン	3,420 トン	
水線長(米)	79.3	79.9	59.5	70.0	62.2	70.0	70.0	82.0	106.4
水線幅(米)	13.1	14.3	10.1	15.5	9.8	12.0	12.0	13.1	16.2
最大幅(米)	7.0	6.6	3.6	6.7	5.7	4.8	5.2	7.0	6.3
船型	 バーケンチン		 シップ	 バーケンチン	 パーク	 パーク	 パーク	 スクナー	
速力(ノット)	11 マイル	13.5 マイル	12.5 マイル	10.5	7	11 マイル	10	9.5 マイル	21 ノット 15-9,100 マイル
航続距離	8,000	15,000	7,000			1,990		10,000	
燃料			88				52	230	2,100
機関	D	D	D	D-E	D	D	D	D	T
軸	1	2	1	1	1	1	2	1	2
馬力	1,400	2,400	750	1,900	375	800	750	800	10,750
砲	57mm ⊙ × 2	3" ⊙ × 1 40mm ⊙ × 4 40mm 礼砲 × 4	3" ⊙ × 1	3" ⊙ × 4 20mm ⊙ × 1				6 PDR ⊙ × 4	3" ⊙ × 4 40mm ⊙ × 2 20mm ⊙ × 2
乗員 (実習員)	351 (80)	520 (150)	63	550 (150)		206 (140)		304 (80)	213 (81)
完成年	1952	1956		1930 (1964)	1920 (1955)	1958	1938	1928	1931 (1952)

る。第1表には帆船型式の各国練習艦の現存するものを示している。

船は航行中は陸地から隔絶された一個の社会である。飛行機等の短時間と異なり、かなり長期間にわたりこの状態が継続される。警察もなければ役場税務署もないところで一群の人間生活の秩序が保たれなければならず、これに対する責任を預かる船長を始めとする船員は場合によりこれ等の権限までも行使させられる機会もありうる。

艦艇の特質としての主に戦闘行為は近時とみに複雑精巧化しつつあり、明晰なる頭脳と十分に積まれた訓練の持主による、すぐれたる判断と処置が要求される。

また古来これ等の人々による諸外国への訪問は、地味な国際親善と相互認識の又とないかけ橋として博く善隣

外交に利用されている。

これ等の特異性の使命を負って基礎訓練を終了した若き海上自衛官の船出に当たり、行なわれる遠洋航海に使用される練習艦は極めて意義多い使命を課せられ、またこれ等の人々の一生を通じて強い印象を与えるものとなるべきものである。

### 3. 列国の練習艦船

第1表に帆船型式の各国練習艦を、第2表に最近建造された練習艦ならびに旧海軍の練習艦、航海訓練所の練習船の概要を示す、

#### (1) 旧海軍の香取型

海軍造船技術概要』によれば、次の如く設計の要旨を



第2表 列国の練習艦船

T: 蒸気タービン機関  
D: ディーゼル機関

国名	日本		フランス		ドイツ
	旧海軍	航海訓練所	Jeanne D' arc	旧 Jeanne D' arc	Deutschland
船名	香椎	進徳丸	Jeanne D' arc	旧 Jeanne D' arc	Deutschland
基準排水量	5,800トン	G/T 3,463トン	10,000トン	6,500トン	4,250トン
常備排水量	6,275トン	満載 4,125トン	12,000トン		4,800トン
長 (米)	130.00	90.00	172.00	160.00	130.00
幅 (米)	15.95	14.50	22.00	17.50	16.00
深 (米)	10.50	7.00	12.40		8.50
きつ水(米)	5.70	5.10	6.60	5.40	4.50
速力(ノット)	18.9	15.4	27	25	22
航継力 (ノット) (マイル)	12-10,700	13-16,000	15- 6,000	11- 5,200 21- 3,200	
機関(基)	T-2 D-2	D-1	T	T	T-1 D-4
軸数	2	1	2	2	3
馬力	T-4,400 D-3,600	2,700	40,000	32,500	T-8,000 D-6,680
発電機	T 450KVA×1 D 350KVA×2	— D 180KVA×3	T 1300KVA×3 D, 500KVA×3		T×2 D×2 D×4
砲	14cm/50♁×2 12.7cm/40♁×1 5cm×2 25mm♁×4	— — — —	10cm♁×4 MASULCA ♁×1	15.5cm♁×4 57mm♁×4 40mm♁×8 20mm×10	10cm♁×4 40mm♁×2 40mm♁×2 BOFORS R/L×2
水雷	53.3cmφ×2	—	—	—	—
航空	零式水偵×1	—	ヘリコプター×4	—	—
レーダー	—	対水 1	{ 対空×1 対水×1 対高角×1	—	{ 対空×1 対水×1 対高角×1
ソナー	—	—	1	—	—
短艇	12m内火艇×2 12mランチ×3 9mカッター×2	8m内火艇×1 8.1mカッター×6	作業艇×3 ランチ×2 カッター×1	—	10m内火艇×3 8.5mカッター×4
乗員	本艦 505 司令部 62 候補生 295 備人 8 計 870	本船 72 実習生 144 計 216	本艦 534 海兵隊 180 候補生 192 計 906	本艦 426 候補生 156 計 582	本艦 278 候補生 250 計 528

簡明に示されている。

i) 要求

基準排水量	5,800トン
速力	18ノット
候補生	375名 { 兵科 約 200名 機関科 約 100名 主計科 約 50名 軍医科 約 25名

外国において儀礼交換をなすので十分なるぎ装をなし外観を威厳あらしめること。

ii) 計画概要

- ① 講堂を必要とし、予算の関係上船型を小型とするよう要求されたので、船首樓甲板によつて容積を出した。
- ② しかるに兵器、機関ともに重量物がなくきつ水が浅くなり困つたので、OG. 風圧面積を小ならしめるため固定および重油バラストを約900トンとう載した。
- ③ 復原性は軽荷状態において、θ<sub>R</sub> 90°を確保した。
- ④ 強力度は 3T/□ (4.7 kg/mm<sup>2</sup>) 圧縮力 2T/□ (3.2kg/mm<sup>2</sup>) になるよう寸法を決定した。
- ⑤ 教育用として小火器諸種を博物館の如く陳列し

た。候補生用羅針艦橋を設け入出港時の航海訓練に資した。

- ⑥ 儀礼用として、長官公室は特に入念にぎ装、貴賓室としてはずかしからぬ程度に装飾した。
- ⑦ 後甲板は全部木甲板として「アットホーム」用に充当した。

## (2) 航海訓練所の進徳丸

これはわが国で最近建造された商船の練習船である。したがって艦艇とは趣きを自ら異にするわけであるが、また反面航海訓練の意味においては参考とされる面が少なしとしない。その特徴を示せば次のとおりである。

すなわち基本構想として、

- ① 教育設備の完備
- ② 快適なる居住性
- ③ 十分なる航洋性
- ④ 代表船舶としての美観

の確保に努め

総トン数	約 3,000トン
航海速力	12ノット
最大速力	約 15ノット
実習生	144名

とし、勿論船舶安全法および同関係法令に適合し、遠洋航行可能な第1級船であり、特に可能な限り自動制御の採用を行ない、諸設備には科学的に最も進んだものを取り入れる姿勢がとられた。

配置的特色として、候補生区画が第1、第2甲板の大部を占め、その寝室、食堂、講義室等もこの中に含まれている。

## (3) 西独の Deutschland 号

これは戦後西独が純然たる練習艦として、諸国にさきがけて建造したものであり、われわれもこれによつて種々の示唆を与えられたものの一員であろう。西独はその海をバルト海を経て大西洋と接し海軍の防衛任務が条件としては必ずしもわれわれと一致するものとは限らないが、ある面においては、参考とされる点が少ない。本艦はわれわれ練習艦より、実習員も約80名程多くやや大きい。

速力が22ノットでわれわれの艦と少々差があるが、これは彼我の条件の相異によるものであろう。本艦の特徴は主機関としてディーゼル、蒸気タービンの併用であり、推進軸を3本有することである。すなわち中央軸は縦機一室を採用した前部機械室にある蒸気タービン機関による推進軸で、左右舷軸は後部機械室にあるそれぞれ

2個ずつを組み合わせたマルチプルディーゼル機関によるものである。

3軸艦の得失については、種々見解の分れるところであろうが、タービンまたはディーゼルのいずれか片方の機関だけを使用している場合、他の軸の抵抗増大が明らかに loss となり、場合によつては可変ピッチプロペラ、または遊転用モーターの装備等が望ましくなるなどの理由から、われわれとしてはなるべく本型式は避ける方をとるものである。

聞くとところによると、本艦は有事病院船として利用することを考えているようである。

## (4) 仏蘭西の Jeanne D'arc 号

本艦は練習艦と称しているし、事実現在はその目的で使われているが、艦型性能から明らかに他の副任務を有している。すなわち多数のヘリコプターの発着可能な甲板と格納庫（その一部を実習員の講堂に利用している）等を装備し、上陸作業艇、海兵隊士官の収容設備等、上陸支援艦的性能を保有している。したがって速力も27ノットと高い。これは有事相当有用な艦艇としての伏線があり、これに実習員が仮寓しているといつた方がよいともいえる。艦艇としての装備は完璧に近く船体も大きいのに190名の実習員をのせるので実習の設備としても十分であろうことは察せられる。

## 4. 練習艦に対する要望

### (1) 速力は25ノット程度が望ましい。

まず第1の理由は訓練実施上からの必要である。商船と異なり、航海訓練のほか基礎的戦術運動を行なうことが必要である。このためには、編隊高速航行等高速時の操艦演練の一部が実施される場合があり得る。第2は外国訪問を伴うので入港時間が限定されており、途中の訓練、気象条件による遅延時間の調整を行なつて予定通りの入港時間を守る必要がある。第3はちょうど遠航の時期が夏季であり台風時に当り、その発生地域を通過するので、急速待避の機会がありうる。

また上述のとおり他船との編隊訓練の必要上ある程度護衛艦のそれに近い方が同一行動をとるうえにおいて好ましいので、その最小限の速力である25ノットが望まれたわけである。

### (2) 航続距離は極力長くすること

従来訪問先は米国西岸程度であつたが、最近の実績によれば欧州はもちろん濠洲、南米更に本年は大西洋および米国東岸にいたるまでその行動範囲が広げられるにいたつている。もちろん途中寄港の各地における燃料食糧

等の補給が行なわれるが、場合によつては、特に未開地域方面においては必ずしもその補給体制が十分でない場合もあり、これ等を考慮のうえ一応7,000マイル以上の航続距離があれば世界各地への行動は可能であろう。

(3) 諸設備を完備すること

練習艦の特質にかんがみ次の設備を要望された。すなわち実習員用としては、

- ① 講義室および教材展示場
- ② 体育場および体育倉庫
- ③ 航海機関訓練に対する実習員の space

また、司令部のために

- ① 迎賓用の部屋
- ② 司令部用士官室
- ③ 司令部用事務室および倉庫

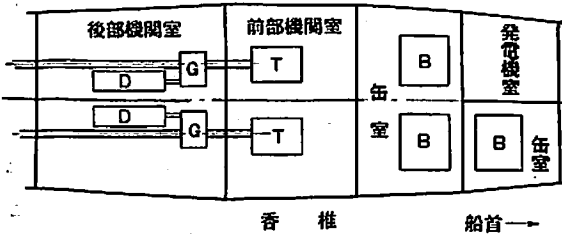
長期航海のために

- ① 医務室の完備（外科，歯科等の手術治療可能）
- ② 理髪，洗濯室の完備
- ③ 厚生設備の完備（酒保，娯楽等の設備）

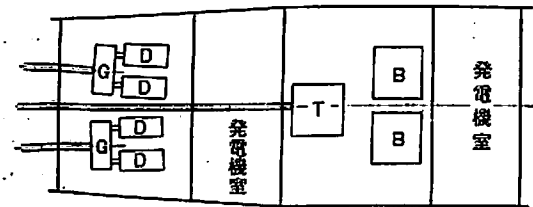
5. 設計の経緯

本艦は第2次防衛計画の最終年度である昭和41年度

一 船尾

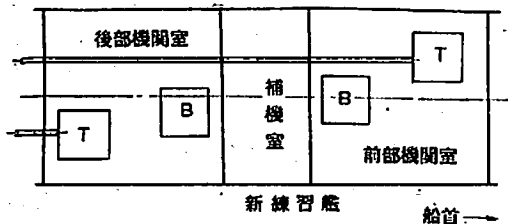


香 椎 船首→



Deutschland号

一 船尾



新練習艦 船首→

第1図

T: 蒸気タービン機関 D: ディーゼル機関  
B: 缶室 G: 歯車

において建造予算が成立し、直ちに設計作業が着手されるはずであった。しかしながら成立予算は必ずしも当初の計画を満たすに十分なものでなく成立船価で cover でき、かつ極力当初計画に近づけるための検討が種々行なわれた。そのうちもつとも大きい問題は機関型式の選定であった。

旧海軍の香取、鹿島型の機関配置は第1図に示すとおりであり、独乙の Deutschland のそれも図示のとおりである。

(1) まず練習艦の特性（候補生の実習訓練）からいえば、われわれの艦艇の代表的使用機関がどう載されることが望ましいのはもちろんであり、蒸気タービンとディーゼルの併用が理想的である。香取型および Deutschland はこれを示している。しかしこれ等の二者は機関の組み合わせは相異している。本艦についても種々の組み合わせ方法が検討された。すなわち機関の組み合わせをどのような型式にするかということである。ひいては、これがプロペラの軸数を決定して来るわけである。

ご承知のようにタービン機関の特性は大馬力が比較的 compact に出て振動も少なく、永年の実績があり、故障率も少なく製造 cost も安価である。しかし艦を必要とすることと起動性において劣り、発動に時間がかかるほか燃料使用量が大であることである。一方ディーゼル機関は起動性が良く発動にほとんど時間を要しないし、燃料消費量が少なく艦を要しないが、反面前者に比し振動の悪念があり、製造 cost が高い。また大馬力の出力に対しては前者に比しまだ研究の余地が残されており、実績も少ない特質がある。

二者を併用するとなれば、当然両者の利点を活かすことになる。出入港等の発停頻繁な時にはディーゼルを主用し constant に航行中はタービンの方が好ましいであろう。実習員にとつても両者を同時に比較訓練することができるのでこれが理想である。しかしながら本艦においては予算的な制約上両者をそろえるには困難であったので、タービン機関のみを採用することとなった。

練習航海における実習員の訓練は運転指揮が主体である。タービン艦の運転指揮は暖機暖管から発停増減速、艦との連繋等なかなか複雑である。

一方ディーゼル機関の方は保守整備が主体となる。したがって、タービンの運転指揮技術によつて、ディーゼルのそれを習得することは、その逆に比べて比較的やさしい。ディーゼルの保守整備については他の機会において、研修の機会が与えられており、これ等の理由から訓練面においても一応支障ないということになり、このようにとりきめられたわけである。

## 6. 設計の概要

### (1) 本艦の要目

基準排水量	約3,500トン
水線長	122米
水線幅	14.6米
きつ水	4.3米
船型	長船首模型
速力	約25ノット
主機関	蒸気タービン 2軸
機関馬力	20,000馬力
主要兵器	3吋連装速射砲 2基 ボホースロケットランチャー 1基 三連装短魚雷発射器 1組
乗員	460名 (うち実習員165名)

### (2) 設計の基本的構想

本艦の性格からして、設計の狙いも自明のことであるが、設計に当たり次の重点をそれないよう特に留意をした。

- ① 実習員の実習目的に適合せしめることを最大の狙いとし、これに必要と考えられる配慮は十二分に行なうこと。
- ② 艦艇の実習という点から見て、単なる sea man ship の養成だけでなく、艦艇特有の設備、操法等の特異性のうち、その基本的なものに関しては極力これに慣熟ができるよう配慮を行なうこと。
- ③ 遠洋航海を行なうので、長期航海に必要でかつ十分な諸配慮を行なうこと。また外国訪問という国際儀礼に従事するため、国家の威信を保つにふさわしいよう万事に配慮を行なうこと。

### (3) 練習艦の特質

基本的構想からいえば前項の表現は極めて明らかであるが、これを具体的に本艦における教育の内容のあり方、やり方について考えてみると必ずしも明確な一線を画することは容易でない場合がある。しかも予算上の制約が更に加わり、前述の機関型式の選定の経緯に於けると同様一部割愛または省略せざるを得ない場合も出てくる。

自衛艦の乗員実習のためには、実習のための設備以外に極力艦艇同様の艦が望ましく、どこに省略(あるいは艦艇と差別をつける)の線を引くべきかに論議が行なわれるところである。しかしながら本艦は予算の許す限り極力艦艇に近く建造することに苦心をしたし、この点旧海軍の大世帯時においてさえも、練習艦に

(2) 次にタービン艦とする場合、単軸がもつとも経済的であり最近の諸外国の艦にも単軸艦が見られることからこの採否についても検討がなされた。結局は従来通りの2軸艦が採用されたわけであるが、従来われわれの艦艇は2軸を建前としこれを踏襲して来ている。2軸艦の利点は、

- 1) 操縦性がすぐれていること、特に戦闘または出入港等における機微な運転を必要とする時にはこれが顕著に現われて来る。
- 2) 被害分散上有効である。これは艦艇の特質上強く要望されることである。推進機関は艦運動の根源であることから片舷損失の場合にも反対舷で運動可能であることが望ましい。
- 3) その他、推進器深度が十分にとれ、推進器直径が小さくなるなど、性能の面からの利点がある。

一方単軸艦の方にも

- 1) 経済性において極めてすぐれて来る。すなわち出力が過大でなければ機関室は一室ですみ、推進器、軸等すべて1組ですむ。
- 2) したがって同じ大きさの船ならば、機関室が小さくてすむことになる。

などの利点がある。

特に最近艦艇の経済性についての見地から、単軸艦の魅力は捨てがたいものがある。

(3) 機関室配置決定に当たっては、機関型式の決定に従いおおむねその方向が定まつて来る。ディーゼル、タービンの併用、更には、ガスタービンの併用ともなれば、種々の配置が生まれて来るはずであるが、蒸気タービンだけということになればそれほど複雑ではない。艙室と機関室の分け方および列べ方の相異だけである。2軸艦としては従来片舷ずつ前方から艙室、機械室、艙室、機械室と区分され、被害分散の建前を踏襲して来ているが、今回は前部後部の機関室の二室に分け各室には艙と主機とを併置する方法をとった。すなわち艙室と機械室との中間の仕切壁を省いたわけである。これはその省略によつて隔壁貫通のための大げさな諸金物をなくし、艙と主機との関係配置の自由度を増し、相互間の連絡を密にし特に教育的効果向上に役立ち、space を広く使え、そのため機関室の全長を短くさせる等の利点をもたらしている。この方法はわれわれにとつては、初めて採用された方式であり、その使用実績を注視しているところである。しかしながら反面必然的に機関室の一区画長は長くなるので、区画浸水に堪える限度が少くなるおそれがあるので、計画時には十分にその点注意が必要である。

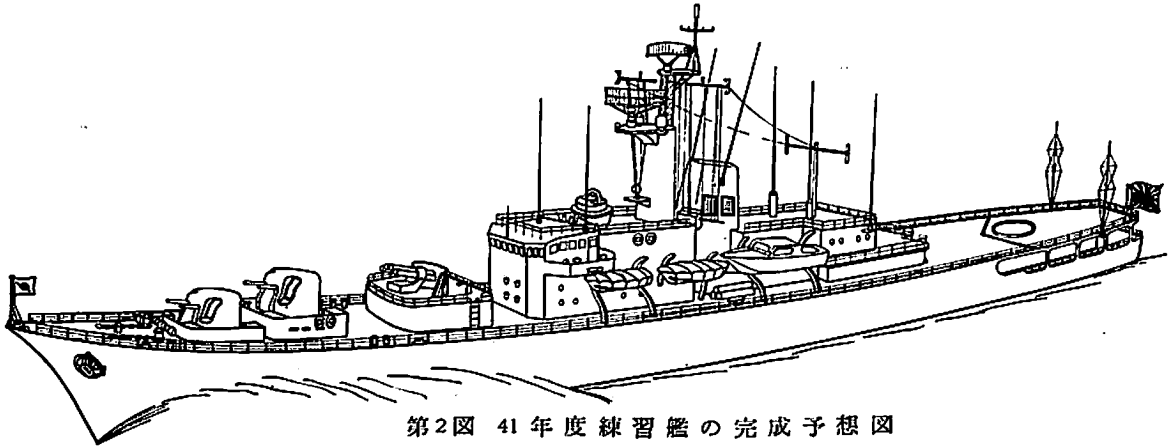
対しては予算的に大きな制約があつたらしく先輩各位の苦心がうかがえるようである。

#### (4) 本艦の艦型配置

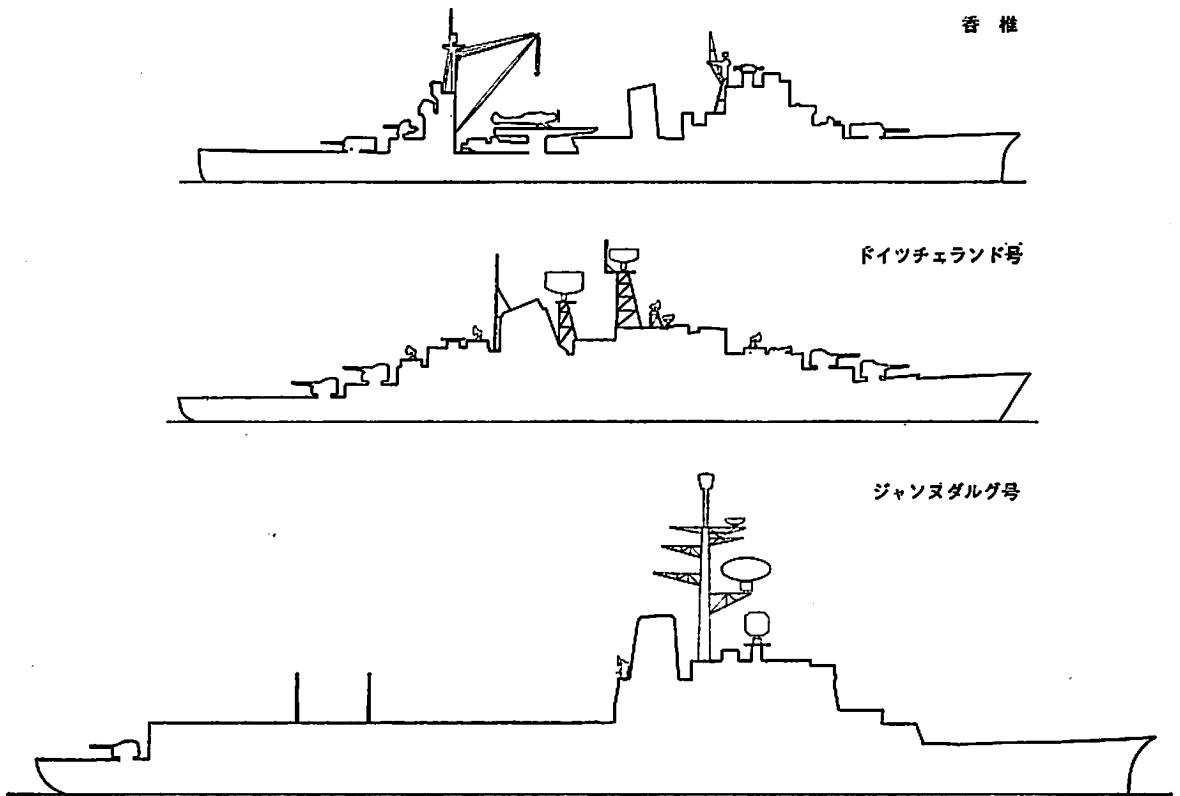
本艦の完成予想図を第2図に示す。第3図に示される各国練習艦の艦影図と比較されたい。本艦は長船首樓構造でその特徴は3吋連装砲を2門とも更に対潜兵器のボホースロケットランチャーを全部艦橋の前方に配置した

ことである。対空の主兵装、そのうしろの主対潜兵装は従来艦を上廻る大きな艦橋からの視認を十分ににして、教育的見地からも、実質上からも、重点的配備を示している。

中央部艦橋構造は三層からなり最上段は大艦橋とその後部は十分な余裕を有するCICがあり、その上部は上部指揮所甲板であり、実習員の天測、手旗実習等に格好の場所を提供している。艦橋中段は一船護衛艦同様、電



第2図 41年度練習艦の完成予想図



第3図

信室等の戦闘区画があり、最前部には艦長室と本艦独特の特別公室があり、外国貴賓の接待に備えてある。最下段は前部に司令官室と司令官公室、後部に士官室があり、司令部並びに本艦幹部乗員の公室を兼ねて食堂となっており、外国入港時頻繁な儀礼応接に便なようにしてある。

艦橋構造の後端上部にはマストがあり、対空対水上のレーダーアンテナ、風信儀、その他を備え、各種の空中線展張に役立つ。本艦は特にマスト構造を従来のトラス構造を改め、より剛性の強いモノコックマストとしその内部を下段は実習員用海図格納所、上部は一部機器、電線通路等に使用している。

艦橋構造と離れてマスト直後に煙突を設け、これに引き続いて実習員関係の建造物がある。この上段は実習員講堂であり、実習員の全員を取容可能な卓、椅子の外、書箱等があり、必要に応じ三室に区分の上個々に講義等が行なえるようになってい。仕切壁を収納の上は講堂となり映写等が可能であり、卓、椅子を撤去の場合はホールとしての使用も可能である。下段は実習員の居住区であり、各室12名ずつ取容の上、各人ごとの寝台、ロッカーが設けられテーブル、椅子が1組置いてある。これはおおむね防衛大学の寮に準じた程度の設備を考えている。

後部甲板は平坦とし、実習員の体育場、また入港時は歓迎レセプションのアットホームの場として考えられているが、必要に応じ連絡用のヘリコプターの着艦も可能のようにされている。

なおこのほか煙突の両側には短魚雷の発射管が片舷にそれぞれ1基ずつあり、右舷中段には装填演習砲がある。またボースロケットランチャー台の後部両側に礼砲が片舷1基ずつ設けてある。

艦内配置は従来の護衛艦と極力同じ配置をとるように努めてあり、中甲板は右舷寄りに clear な主通路を設け前部はおおむね士官、先任海曹の寝室で占められ、主通路の右舷側は各科事務室、空気調整室が主である。中央部は食堂、調理室、実習員食堂があり、その後部にも一部士官並びに実習員用寝室がある。後部寄りには医務室、歯科治療室、病室等がある。

下甲板は科員居住区が主であるが、一部士官、実習員の寝室にも占められている。本艦では下甲板といつても長船首楼甲板を上甲板と称した場合の下甲板であるので、床面は計画水線より上であり、居住区は極力上甲板に近くという主旨を通したつもりである。艦艇の一般科員居住区はいわゆる大部屋である。40~50人あるいはそれ以上が同室に起居をするわけである。これは、従来艦で、その区画が水線下にあつて被害時、浸水等に対する応急

作業を便ならしめるためと、居住 space の節減のためである。本艦では水線上にあるため、前者の理由はなり立たない。しかしながら一般商船あるいは巡視船に比べて艦艇のように乗員数が極めて多い場合、総員個室ということは到底望めないわけである。艦艇とは各国ともそういうものである。本艦においては大部屋の感じを極力なくすことに努め、人間性、プライバシーの確保に一步進めるべく室内の配置等の工夫により、極力小部屋の感じを確保するよう意を払ったつもりである。なおこれらの大部屋は被害時の脱出等が容易でなければならないので、この点も十分であるよう注意をしたつもりである。

船舶、特に艦艇はもともと狭い、暑い、ペンキ臭いのが従来の定評である。しかし最近商船では機器の自動化の採用による合理化のための乗員減と暖冷房の採用により、居住関係は非常に楽になって来ているわけであるが、艦艇でも電子機器の冷却が始まつて、一応護衛艦クラスでは冷房が装備されるようになって以来、かなり居住関係も改善され乗員も楽になっている。容積についてもかなり改善はされてはいるものの、前述のとおり陸上に比べれば極めて制約されている。これは艦艇の建前としてやむを得ないので冷房が一応完備された現在、筆者は「私室は極力小さく、公室は極力ゆつたり」という建前を力説している。すなわち各寝室は compact に、士官室とか食堂等はゆつたりと、かつやや delux な気分が味わえるようにしたいものである。

## (5) 船体部

前述のとおり本艦は許される限り、極力護衛艦に近い艦装を行なうことを狙っているが、部分的には程度を落したものを、省略したものがある。

構造は縦肋骨方式で強度的には護衛艦と全く同様である。

一部艦装品例えば調理器とか冷蔵庫、飲用噴水器等は、従来艦でも極力市販品を利用することに努めて来たが、本艦では更にこれを徹底して救命ボート、冷房機械等にもまでおよんでいる。

特別公室は貴賓室とし、華美に流れず、簡素の中にも品位ある内部艦装を特に入念に行ない、司令室、公室、士官室、司令官室、艦長室、食堂等も従来艦に比しある程度内部仕上げに配慮を行なっている。

遠洋航海においては司令部関係が多忙であり、事務が輻そうするのでその居室、事務室等にも十分意を用いたつもりである。また音楽隊、部内あるいは部外の便乗者等のための区画、これ等と艦乗員との融合のための士官室配置、特に実習員と若手幹部との接触懇談の場として

第2士官室（これは幾分ガンルーム的な色彩を加えた部屋であるが、将来各艦にガンルームを設ける考えはない）を設けている。

長期航海に備えて衛生、厚生関係については、歯科、レントゲン室等に加え、理髪室を設け、各公室には映写設備を設けている。

#### (6) 機関部

前述のとおり最大の特徴は機関室は前後部に2分し各々縮機1室に收容したことである、かつ機関室床面は極力一段とし教育効果の増大を狙い各機関室には操縦室を設けている。また本艦からは継を自動点火式とし、主循環水ポンプの自動発停、主潤滑油ポンプの自動緩転等の自動化を進めている。

また本艦の機関関係としては運転指揮所を設けたことである。従来ディーゼル艦においては操縦室を中甲板程度に設け、ここから各機械室の運転指揮を行なえるようになっていた。タービン艦では各主機械室に操縦室はあるが、機関長はいずれかの操縦室にいて間接的に他操縦室を指揮することになっており、非常の際の指揮が必ずしも円滑でないおそれがあるので、関係者間で検討の結果、タービン艦も機関指揮の中樞を設け、ここに機関長をおくことにした。更にこれと応急指揮との関連が密接であるところから応急指揮と隣接して設けることにした。この運転指揮所の使用価値については今後の使用実績に負うものがある。

騒音が大きい機械室内での命令伝達は古来、手信号等でな行なわれているが、今般新たに一部商船等でも行なわれている無線式ヘッドセットによる通信を行なうことにしたが、試行の結果は極めて良好である。今後の艦艇にも使用されるものと考えられる。

#### (7) 電気部

本艦の電気関係の特徴はかなり所要電力量が大きいことである。ターボによる主発電機1基と、これに見合うディーゼル主発電機2基によつて航海、停泊、訓練等のすべてをまかなっている。使用電力が航海時においても停泊時においても大差がないのは乗員数が460名という客船に近い員数に達しているため、冷房負荷等による電力量がかなり大きな割合を占めていることによる。

また新しく発電機には自動同期投入装置、自動負荷分担装置等が組まれている。

艦内の通信には砕氷艦ふじにない交換式自動電話を極力利用するようにしている。

#### (8) 兵装部

本艦の兵装については要目に示されるとおり、従来建造された1450トン型「おおい」型程度の兵装であり、特に目新しいものはない。これは練習艦の手前上当然のことである。

しいていえば練習艦の特質で礼砲を所有していることである。この配置についても色々検討されたが、結局ボーホースロケットのフラットに置くことと定まつた。

実習員の実習対象がまず航海訓練に向けられるのは当然でジャイロのレピーター、双眼鏡、レーダーレピーター、海図台、等は多数の実習員が同時に使用可能であるように装備数および場所を考慮している。

また通信（無線）関係は艦艇との通信、遠洋航海時の遠距離通信、気象情報の受信等の必要性から一応一般艦艇なみに装備されており、支障はないものとする。

#### 7. む す び

本艦は本紙が発行される頃には起工され、約2年後の昭和44年夏には第2図のような姿を国民の前に示すものとする。現在建造造船所においては、その細部設計の完成に全力をそそがれている。これら関係者の熱意と協力によつてつつがなく工事が進行し、一日も早くその雄姿と性能を示されることを期待してやまない。

#### 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 420円 (〒70円)

(序文より) 航海者にとつては、不完全な新計器より、古くても完全で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 儀
第2章	測 深 機
第3章	船用光学器械
第4章	クロノメーター
第5章	磁気コンパス
第6章	自 差
第7章	傾 船 差

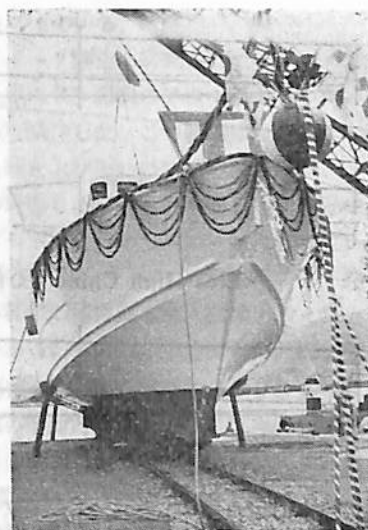
# 高速 6 号 丹羽 誠 一

## 波の中で使える高速船型：オメガブレン

第1次大戦中に新しく生れた魚雷艇は競争用モーターボートを大型化し魚雷を積んで艦船攻撃に使用しようとするものであったが、小型で長距離機動が不自由なこと、波の中での行動が不如意なことを理由として一時忘れ去られていた。1930年代に英国に British Power Boat 社長 Scott-Paine という天才的ボートデザイナーが現われ、ハードチェーン型魚雷艇を創り出し、独特の商売上手とあいまって第2次世界大戦の魚雷艇が各国海軍に採用され広まって行つた。初期のものは彼の超人的操船能力により、波にさらわれない増減速と操舵とが船体強度の不足を補うといつたものであったから、若くて活潑な、しかし経験不十分な青年士官によって使用されるようになると、構造上の欠陥が問題となつてきた。そこで米海軍などではブライウッド・ダービーと呼ばれる魚雷艇の長距離外洋レースを行なうなどして船型と構造の改善につとめてきた。現在の魚雷艇はいずれも乗員の体力が耐え得るかぎりには船体強度も耐え得ることを条件として設計されている。

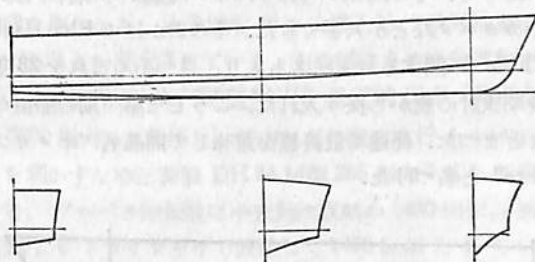
敗戦によつてボート工業とそのマーケットが完全に失なわれた状態で私は波の中で使用できる高速艇の開発にとりかかつた。不法入国監視のための海上保安力建設の動きがようやく見えはじめた時代であり、これにモーターボートを大幅に採用してもらうことにより新しいマーケットを開発することがボート工業唯一の生きる道だと考えたのだ。技術的には海軍で魚雷艇や特攻艇「震洋」を建造し、試験してきた経験と、終戦時の焼却から守つたわずかな手持資料にたよるしかなかつた。エンジンは旧陸軍放出の上陸艇用 80 馬力ディーゼル、次いで米軍放出の 225 馬力ディーゼルが使えた。旧海軍技研では Scott-Paine の影響を受けた船型の不十分ながら系統模型試験が行なわれた。航空技術廠の水槽では超高速をねらつた船型の研究が行なわれた。また三菱長崎船型試験場でも陸海軍の委託による高速艇の研究が行なわれた。これらの報告書を苦心してさがし集めることが研究の第1歩だつた。これらの資料を基にして設計建造した艇が何種類かになつたところで新しい船型の開発にとりかかつた。

ピッチングで船底が波をたたき初期段階の、まだ下向運動がはじまつたばかりのとき、平らなキール付近で水をおさえ、下向運動のスピードのついた中間段階では傾斜を大きくした中間部分が水面を切り、ブレーキされた最終段階でチェーンに近い平らな部分でだめを押すというコンスタント・アクセレーション理論による、いわゆる波型滑走面は、ステップ付魚雷艇、英国の CMB やイタリーの MAS に使われている。ステップのない魚



高速6号 進水

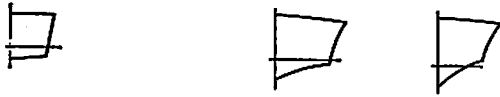
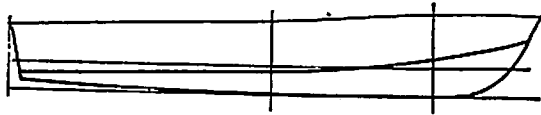
雷艇では英国の Vosper やフランスの Meulan がこれを採用していた。海軍技研の基本系統船型にこれを導入したものが、いわゆる私のオメガブレンである。初期のものは凌波性に重点を置いたため、かなり波浪衝撃の大きなものとなつたが、建造した実艇を自分で試運転し、特に海上を納入港まで自分で回航して波浪中性能の実態を体験し、耐波性と凌波性との調和をはかり、一方抵抗推進の面でも東大に水槽試験を依頼するなどにより改善をはかつた。



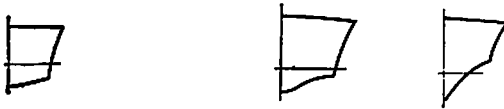
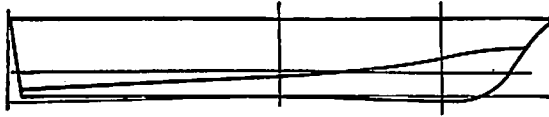
British Power Boat (45 ft. PB)

Scott-Paine の元来の船型は、船首におけるチェーン高さは、滑走性から決めた滑走面のチェーンラインをすなおに前方に伸ばしたもので比較的lowく、また凌波性を重視して幅を広くとつているのでチェーン下のデッドライズは前端までさほど大きくない。戦争中米国の Elco 社はこの British Power Boat社の設計による魚雷艇を建造していたが、外洋で使用した実績から船首のチェーンを高くすることによりデッドライズを大きくとり、衝撃をやわらかくするよう改良して Elco High Chine と称した。終戦直後 Vosper で建造した試作魚雷艇はこ





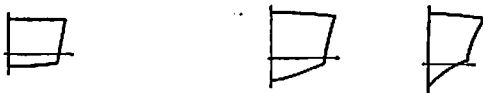
Elco High Chine (80 ft. Pt)



Vosper High Chine (Brave)

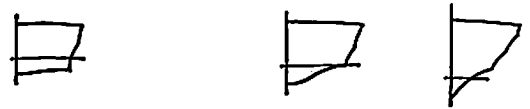
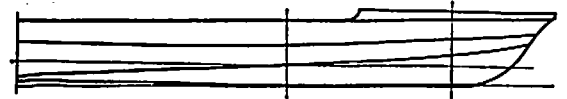
れをさらに極端にしたもので、滑走面のチェーンと船首のチェーンと、高さのちがうものを無理に結び合わせたとも言えるものになった。今日の“Brave”級魚雷艇などもこのような船型である。

旧海軍では戦争中は生産に追われて実績によつて船型を改善するというようなゆとりはとて持てなかつた。戦後私のいた南国特殊造船は米陸軍港湾部の仕事をしていたので、その関係からわりと早い時期から米国の雑誌やカタログなどが入手できた。そのおかげで Elco High Chine に関するニュースも入り、さつそくこれを 23 年後期設計の艇から採り入れた。こうして第 1 期の船型がまとまつた。発達の最終極を意味して商品名“オメガブレン”と名づけた。



Omega (AHO 4)

昭和 28 年にはいよいよ待望の魚雷艇の設計にとりかかることになり、ここに耐波性の飛躍的改善を心がけてできたのが 2 段チェーン・オメガ船型である。これは滑走用の主体部チェーンと凌波用船首チェーンとを分離したもので、Vosper 型のような無現なねじれを作ること

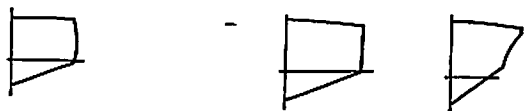
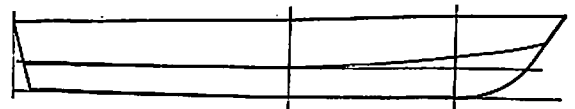


Omega 2 Chine (PT 10)

なく主体部チェーンはすなおに伸ばして幅をしぼつて行く。船首のアップーチェーンは主体部チェーンと切りはなすことにより高さも幅も自由に選定できる。構造的にはやや複雑になるので、小型の木造艇には適さないが、金属構造の場合は特に困難はない。こうして開発して行つた極限が 35 年度建造の魚雷艇 10 号である。この艇が当時のディーゼル世界最高速力を出したことを聞いた英 Vosper 社副社長で 1930 年代からチーフデザイナーとして数々の艇を産み出してきた Cdr. Du Cane は、カナダからの帰り路をわざわざ日本回りにして見学と意見交換を行なつた。特にゆるされて試乗した彼の感想は「その試運転成績を聞いた時自分は平水用の競争艇のようなものを想像したが、乗つて見るとどうして乗り心地のソフトなことでも立派なものである」とのことであつた。

#### 新しい船型：ディーブ・オメガ

米国の Raymond Hunt, 彼も天才である。帆艇の設計で古くから有名であり、モーターボートの設計もよくした。1959 年春のモーターボートの米誌に Hunt の新



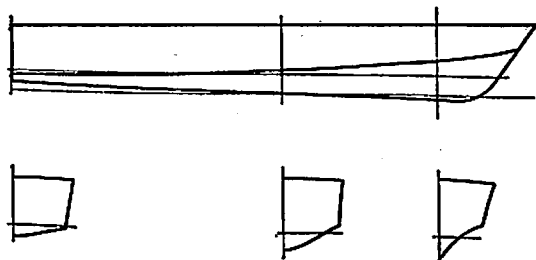
Hunt (LCSR)

船型の試作艇の記事がでた。これが私の deep-V 船型に注目したはじめである。その後外洋レースでこの新しい船型が絶対的強味を発揮するようになった。魚雷艇 10 号の設計も一応完了し、次の段階の船型を開発する第 1 着手として 36 年に deep-V らしき船型を設計して抵抗試験を行なつた。当時防衛庁第 1 研究所の試験水槽は再開されたばかりで波浪中試験までは手がでずまた抵抗試

験も充分高速までは試験できなかつた。

37年に全国モーターボート競争会連合会で私が委員長になって外洋モーターボートの試作をやることになった。この委員会は38年日本モーターボート協会に引き継がれて今日にいたっている。このときまず使用船型の方向決定のためオメガ系と deep-V との比較を行なうこととし、4.2米の木造艇2隻を建造し、60馬力のアウトボードエンジンをつけて比較航走試験を行なつた。このときの結論は①速力においてはオメガにやや劣るが大差はない。②波の中の航走はたしかにかなりやわらかいが、一方波から飛び出す傾向がある。③またそのままでは横安定がよくない。静止中は特にチェーンが水につかるまでの腰が弱い。航走中でも傾斜が大きく、左右に大きく傾斜をくりかえしながら走つたり、時には一方に傾斜したまましばらく起き上がらなかつたりする。実用艇にするにはこんな弱点は消さねばならない。船尾のチェーンを静止水面下に下げ、船尾デッドライズを中央の約8割まで減らす。こうして7米艇を建造した。これによつて横安定はほとんど問題ないところまで改善され、一方乗心地の面でも性能低下は感じられなかつた。波浪中航走試験での波浪衝撃は在来の12米級のものに相当すると感ぜられた。この試作で新船型の実用化の自信を得、39年には13米長官艇をこの系統の船型で建造した。

高速6号はこの系統の本格的実用高速艇として世界最初のものである。この艇の設計にあたって行なつた水槽模型によるオメガ船型との比較については後に述べる。



Deep Omega (AHO 6)

計画速力である30ノット余までは抵抗の面でもオメガより良好であり、きわめて満足すべき中速艇船型といえる。Huntのdeep-Vの原型は船体中央部付近から後端に至るまで一定のデッドライズをなしているが、この船型では後端のデッドライズは中央部の約6割になつている。このようにすることによつて航走中のトリムの変化を少なくし、向波に対するときのトリム過大の不利をさけている。私はこの新しい船型を deep-V と区別し

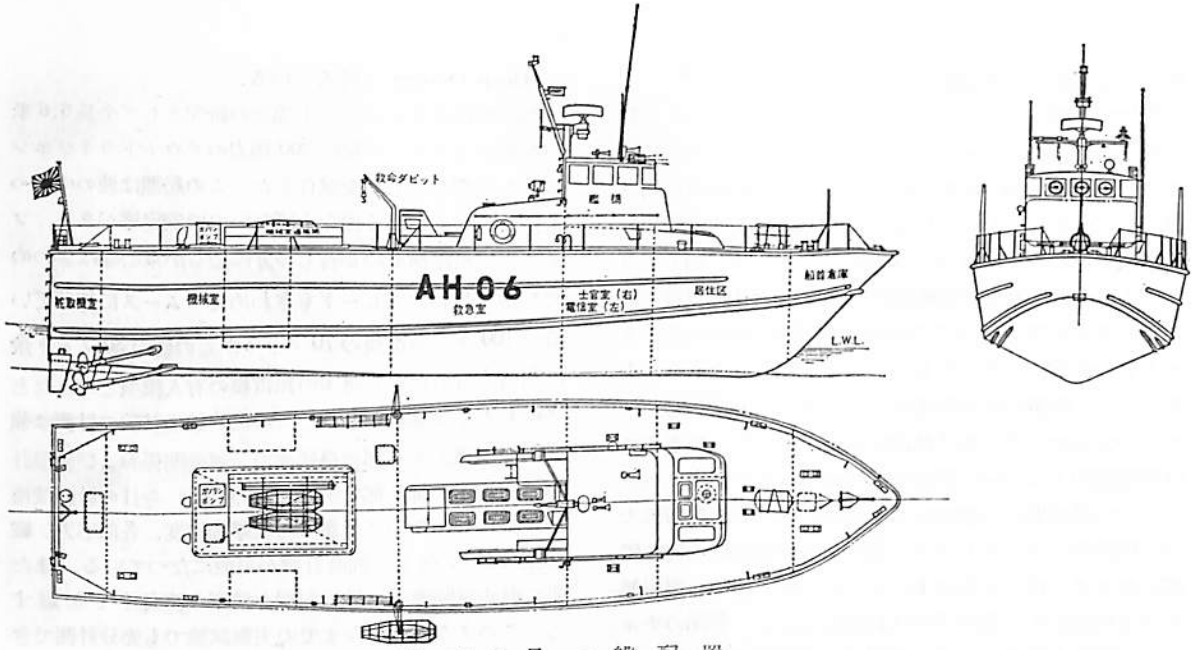
て Deep Omega と呼んでいる。

41年度日本モーターボート協会の研究として全長5.6米の強化プラスチック艇に200馬力のアウトドライブエンジンを装備したものを試作した。この船型は波の中をつつ走つてもとにかく頭を上げないので安定感がある。フレキシブルな構造の影響も多分にあるが乗心地はきわめてやわらかい。スピードもきわめてスムーズに伸びている。100トン魚雷艇の70ノットがこの艇の30ノット余に相当するのだから将来の魚雷艇の有人模型と考へたときにも大きな意義がある。この艇の航走試験の計測は強度関係は東大工学部竹鼻研究室、運動関係および波浪計測は防衛庁1研3部の手で行なわれた。今日の計測技術の進歩はこんな小さな艇でも衝撃加速度、各部応力、縦横揺など12点もの同時計測が可能になつている。また別に航走試験海面の波の記録を精密な波高計で記録する。このようにして今までの実艇試験でも充分計測できなかった高速域における艇の運動および外力を計測することができ、将来建造するであろう大型高速艇の設計資料が得られる。

#### 高速6号の設計

本艇は昭和40年度計画の特務艇高速型で、大湊地方隊に所属して洋上における遭難航空機の搭乗員救助を目的とした艇である。同じ目的で建造されたものに昭和32年度33年度計画の高速4号型があり、いずれも耐食アルミ合金船体の艇であるが、今回は主機にディーゼル機関を使うこと、大きさを45トン級として航洋性を改善することが要求されている。主機はさきに魚電艇主機として試作された三菱製24WZ型2300馬力(特別全力3000馬力)を使用し、港内などの微速航行と小まわりを利かすため三菱製DH24M型285馬力2基を装備する。プロペラ回転数は中央軸は直結の1430回転、両舷軸はVドライブギヤで減速して1450回転としている。要求性能は速力30ノット、航続距離30ノットで300海里、10名の遭難者を収容するに必要な諸設備を設ける。主要装備は対水上レーダー、対基地通信用無線機、対空通信用無線機、対航空機方位測定装置、救命ダビット、救命網、救命かごなどである。操舵装置は自動車用パワーステアリングを使用し、油圧ポンプは発電機用原動機に取付けている。

船型はさきに記したように deep omega 型で全長25米、最大幅6.2米、深さ3.3米、計画常備排水量47トンに対し吃水0.88米である。構造的には在来のアルミ合金艇と特に変わったところといえば船首部をのぞいてチェーンから200耗入つたところ、さらに200耗入つたと



高速6号 一般配置



高速6号 耐波試験

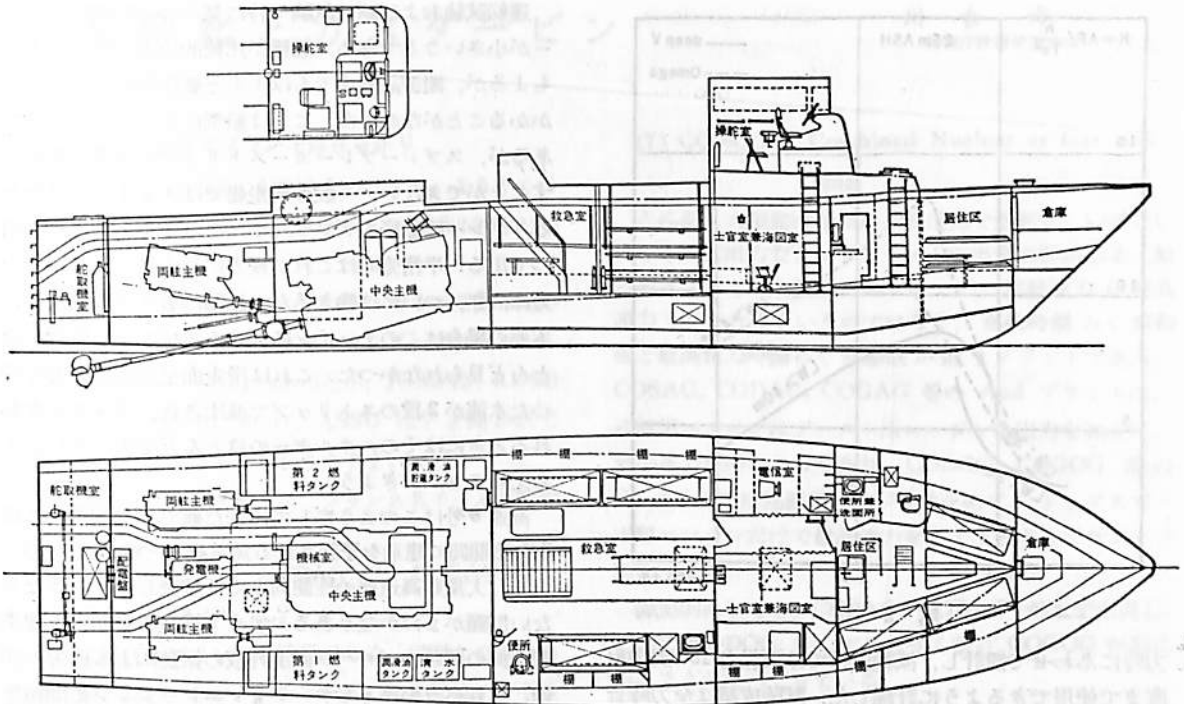


高速6号 耐波試験

ころにスプレブレイカーストリップを通したため、特殊押出型機を使用したことくらいであろう。

設計上前例がなく、心配されたのは馬力の大きく異なる3軸が計画通り推力を分担してくれるかという点であつたが、試運転の成績は計画を満足するものであつた。舵は両舷軸後方の2枚舵である。

deep-omega 船型をこのような大型実用艇に採用するのはもちろんはじめてのことであり、deep-V 船型をこのクラスの艇に採用した例も世界に無い。そこで在来から充分に実績のある omega 船型との比較水槽試験を行なうこととし、主要寸法、重心前後位置等の諸条件をそろえた両船型の模型を造り、抵抗試験、自航試験、波浪中自航試験を行なつて諸性能を比較した。抵抗については計画速力30ノットでは deep-omega がすぐれ、それ以上では omega がすぐれている。(第1図、第2図) これは omega 船型が航走トリム約3度でハンプを越えて半滑走に入り、段々トリムを増して40ノット附近では約3.5度になつているのに対し、deep-omega はハンプ時のトリム約2度、それから試験の全範囲にわたつてそのままのトリムを維持している。



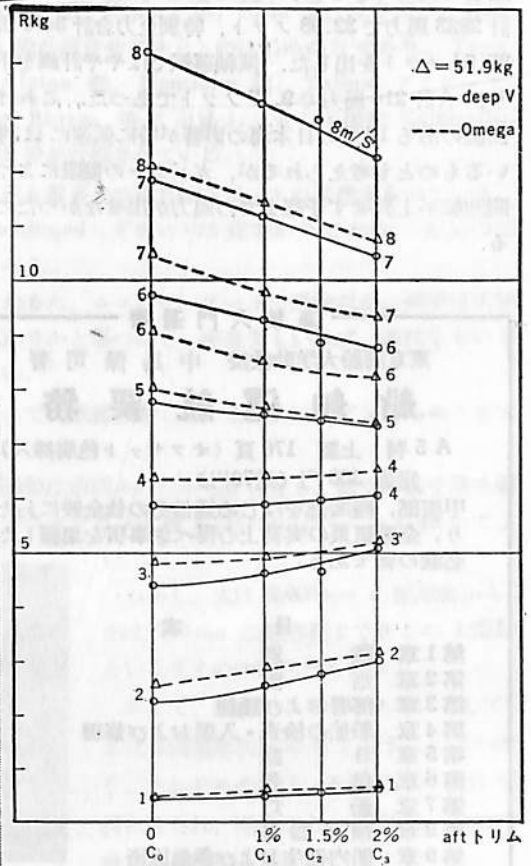
これが高速域に入って抵抗の増加する原因と考えられる。このトリム角は船尾デッドライズを変え、滑走面の有効迎角を調節することにより、改善できるものだが、本艇の場合はその必要は特にないものと考え、そのままとした。

deep-omega の採用の目的である航洋性の改善については同調出会週期の波に対する波浪衝撃が omega のほぼ半分となり大成功であった。

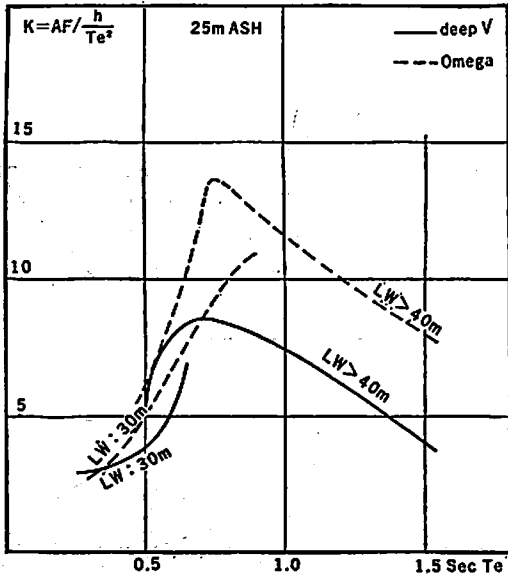
完成公試にさきだつて最終的にプロペラ設計を決めるための実艇プロペラ試験を行なつた。両舷プロペラも全



航 走 中



第 1 図



第 2 図

力時にあわせて設計し、減軸航行では両軸各 150 馬力程度まで使用できるように計画した。試験成績は全力時合計 2823 馬力で 32.98 ノット、特別全力合計 3473 馬力で 35.54 ノットを出した。減軸運転ではやや計画を下まわり、合計 214 馬力で 9.17 ノットであった。これは所々白波のある 12 月の日本海の影響が特に低速には利いているものとも考えられるが、ガバナーの制限によつて機関回転が上昇せず予想までの馬力が出せなかつたのである。

運転試験および耐波試験で特に気のついたのはスプレーが小さいことである。艦橋が比較的前方にあることにもよるが、耐波試験中でもほとんど艦橋窓にスプレーがかかることがなかつた。これは船型によることは勿論であるが、スプレーブレーカーストリップの効果も見がすることができない。一般の滑走艇ではチェーンをはなれるスプレーは船底のデッドライズよりやや上方に折れ曲つて出る。半滑走時はこれが後方に行くにしたがつて上方に向き、ついには巻き込んで舷側に着くようになる。本艇の場合はこのチェーンにおけるスプレーの屈折がほとんど見られなかつた。これは滑走面を支える圧力を持った水流が 2 段のストリップで減圧され、チェーンを離れるときにはそのエネルギーのほとんどを失つていると考えることができよう。

高速 6 号はこのようにして出来た艇であり技術的には 3 次防期間に建造を予想される魚雷艇につながるものである。大型超高速艇の性能向上には解決しなければならぬ問題がまだかなりある。アルミ構造の合理化と建造費低減の問題、プロペラ直上外板の振動による疲労の問題、プロペラのキャビテーションエロージョンの問題等々。これらの解決策として研究に着手しているものに外板と縦肋骨とを一体とした押出型機の船底構造に対する応用。サーフェスプロペラ、スーパーベンチレーティングプロペラ等の採用。水噴射推進方式の採用等々。勿論船型についてもさらに研究を重ねて、さらに航洋性良好で、さらに高速に適するものに改良して行かなければならない。

海技入門選書

東京商船大学助教授 中島保司著  
**船舶運航要務**

A 5 判 上製 170 頁 (オフセット色刷挿入)  
定価 300 円 (送 70 円)

甲板部、機関部をはじめ通信その他全般にわたり、全乗組員の実務上心得べき事項を集録した必読の書である。

目 次

- 第 1 章 職 別
- 第 2 章 当 直
- 第 3 章 部署および操縦
- 第 4 章 船舶の検査・入渠および修理
- 第 5 章 日 誌
- 第 6 章 信 号
- 第 7 章 船 灯
- 第 8 章 信号器具
- 第 9 章 船内衛生および救急医療

海技入門選書

東京商船大学教授 米田謙次郎著  
**操船と応急**

A 5 判上製 130 頁 定価 350 円 (送 70 円)

目 次

I 操船の基礎

- 第 1 章 錨の使用法
- 第 2 章 舵の作用と操舵号令
- 第 3 章 推進器の作用
- 第 4 章 速力と惰力
- 第 5 章 操船に影響する外力

II 操船実務

- 第 6 章 出入港・港内操船
- 第 7 章 特殊操船
- 第 8 章 荒天操船
- 第 9 章 海難と応急処置

## 組合せプラントは花ざかり

ユニバーシアードは大めにもめたすえ、ようやく日本で開催されたが、最後までモタツイタ原因は呼称だったそうだ。

そしておちついた略称がまた、まつたくの関係者泣かせで、われわれ素人にはチンプンカンプンである。

FISU が何かぐらいはわかったが、JUSB は、KUSB は、USNSA は、BUSF は、ASSU は？と聞かれてすらすらいえる人はあまりおりません。

日本、アメリカ、イギリス、フランス名チームの略称である。

では、COSAG は、CODAG は、COGAG は、CODOG は、COGOG は？

これは組合せプラントの略号である。前回この略号の説明は書いたが、ユニバーシアードの呼称同様チトヤこしいので、もう一遍、表にして掲げておくことにする。

### 各種組合せプラント

- |           |  |
|-----------|--|
| (1) COSAG | Combined Steam turbine and Gas turbine |
| (2) CODAG | Combined Diesel engine and Gas turbine |
| (3) CODOG | Combined Diesel engine or Gas turbine  |
| (4) COGAG | Combined Gas turbine and Gas turbine   |
| (5) COGOG | Combined Gas turbine or Gas turbine    |
| (6) CONAG | Combined Nuclear and Gas turbine       |

## (7) CONOG Combined Nuclear or Gas turbine

とにかく大型艦はふだん、低出力で巡航し、いざというときに大出力でトップスピードを出す必要がある。組合せプラントは1種類のエンジンで、巡航速力も最高速力もまかなうというのではなく、巡航時働らく原動機と最高速力時働らく原動機が違うプラントである。COSAG, CODAG, COGAG 等の And プラントは、巡航用エンジンにブースト用エンジンの出力を加えて、最高速力を得るものであり、CODOG, COGOG 等の Or プラントは巡航用エンジンは止めて、トップスピード用エンジンだけで最高速力を得ようとするプラントである。

歴史的にみると、COSAG, CODAG がまず出現し、ついで CODOG, そしてようやく最近 COGOG が海に出るようになってきている。

Tribal 級, County 級, Köln 級, はやぶさ, Reliance 級が組合せプラントのはじめの方であり、Type 82, Alpino 級, Hamilton 級, Yellow フリゲート, Peder Skram 等に発展し、そして現在 Exmouth, DDH 等が計画されている。

ソ連も数多くの組合せプラントの艦艇をもっている。Combined プラントは花ざかりである。といつてよからう。

またまた、ユニバーシアードで恐縮だが、選手は大学生ばかりかと思つたら、卒業生もいれば、高校生もいるらしい。

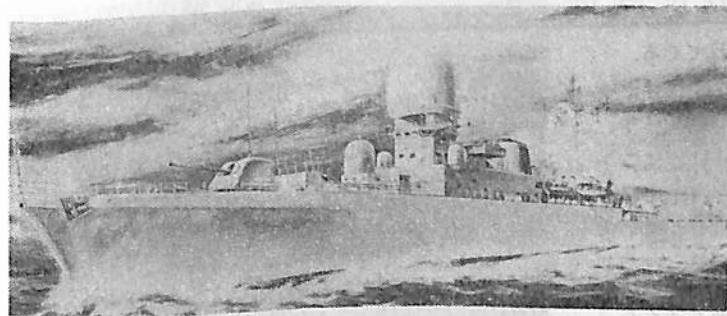
ここで大型艦と称しているなかにもピンからキリまである。

高速艇は前回ふれたからよしとし、航空母艦や潜水艦にはガスタービンを積んでいないからこれも除いてよい。

しかし、大は 6,000 ton の駆逐艦から、小は 300 ton の駆潜艇までをこの大型艦というワクの中に入れている。

かくて、艦種がいろいろある。そして、また各国海軍当局の考えもすこしずつ違う。それぞれの船は、それぞれの役目を持たせられ、巡航速力も全力も、航続距離もマチマチになる

大型艦とガスタービンと一言でいつて



No.1 Type 82. 英国海軍の最新鋭駆逐艦. COSAG プラントをもつ。

表1 大型艦主機用ガスタービン

国名	製造所	名称	最大出力/常用出力	燃費 ps gr/ps.hr	重量 kg	馬力当り 重量 kg/ps	長さ×幅×高さ m × m × m	備考 (航空用名称)
英	B. Siddeley	M. Proteus	4,250/ 3,400	273/291	1,310	0.31	2.84 × 1.09 × 1.09	Proteus
〃	〃	M. Olympus	22,000/18,500	231/245	5,900	0.27	6.61 × 3.20 × 2.96	Olympus
〃	R. Royce	M. Tyne	4,500/ 3,600	226/240	860	0.19	2.18 × 1.22 × 1.22	Tyne
米	G. Electric	LM 1500	14,000/11,500	231/250	3,400	0.25	5.70 × 2.13 × 2.93	J - 79
	P & Whitney	FT 12	3,500/ 3,000	309/318	521	0.14	2.52 × 0.84 × 0.94	J - 60
	〃	FT 3	14,000/10,000	250/268	5,350	0.38	6.47 × 1.65 × 1.65	J - 57
	〃	FT 4A	25,000/18,000	231/245	6,430	0.26	7.92 × 1.95 × 2.18	J - 75
	Solar	Saturn	1,100/ 1,000	281/286	570	0.52	1.78 × 1.12 × 1.12	—
日	石川島播磨	IM 300	2,500/ 2,000	240/250	330	0.13	2.3 × 0.6 × 0.8	T - 64
〃	〃	IM 1500	14,000/10,500	260/272	3,400	0.25	7.6 × 1.7 × 2.4	T - 79
英	A E I	G.6	7,500	350	18,500	2.47	6.62 × 2.00 × 2.18	(船舶用)
西独	B B C	BBC 13000	13,000	279	77,900	6.00	1.35 × 4 × 5	(陸上用)
日	三菱重工	MUK-1	5,000	380	10,000	2.00	7.4 × 2.6 × 2.2	(船舶用)

も、内容は一元的ではなく、それぞれの艦艇に適合するプラントを使用するので、蛙の合唱みたいに、COSAG, CODAG, CODOG, COGAG, COGOG 等とややこしくなる。

では、どのようなときに、どのようなプラントを使うがよいかを、大ザッパに分類しておこう。

(1) まず、巡航時出力が全力の20%以下であるときは Or プラントすなわち CODOG, COGOG 等がよい。

100% 全力のものを120%にするためにギアリング等に苦勞しても、たつた1kt位の速力上昇しか得られない。巡航用と全力用に割り切った方がましである。

(2) ついで、巡航時出力が全力の20%~30%の間にあるときは、船の特性、設計者の考え等によつて And でも Or のプラントでもよい。CODAG でも CODOG でもよい。

(3) さらに、それが30%以上になる場合は、もう巡航用エンジンの馬力を全力時に使わないわけにはゆかなくなる。And プラントすなわち CODAG, COGAG にすべきである。

(4) そしてさらに、40%~50% になつてくると、CODAG よりも COSAG, COGAG がすぐれてくる。

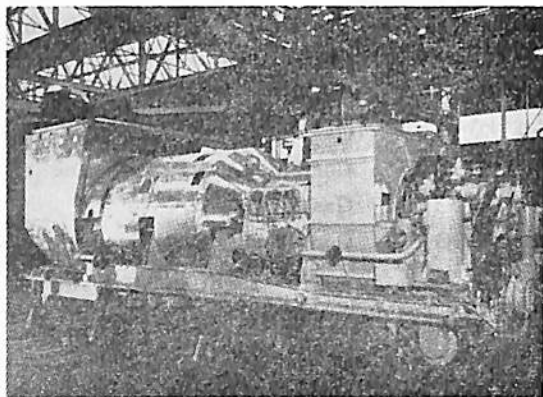
ディーゼルは回転数がおちると出力がグンと小さくなる。2種減速を使うか、可変ピッチプロペラを使うかせねばならない。蒸気タービンやガスタービンはこの点、回転数と出力の関係は弾力性がある。英国海軍が COSAG を使つて、巡航25kt, 最大32ktを得ているゆえんである。

(5) なお、60%以上の比率になつたら組合せプラントよりも、1種類のエンジンの分出力でまかなつた方が有

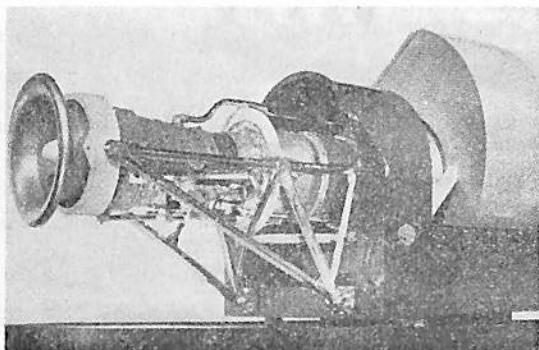
利であらう。

### 大型艦用のガスタービンは？

もと大型艦用のガスタービンの本命は船舶用として開発した、あるいは陸上用のものをそのまま持つてきた重いタイプのガスタービンであつた。



No.2 G.6 丈夫なガスタービンである



No.3 M. Olympus. これからの船用ガスタービンの本命

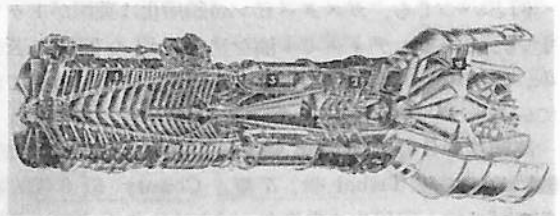
表2 ガスタービン主機大型艦

種類	国名	名称	隻数	排水量 ton	長さ ft	速さ kt	主機 出力×台数	機 ps	主機製作所	名称
COSAG	英	Tribal 級フリゲート	7	2,300	360	28	G.T. 7,500×1 S.T. 15,000×1	A.E.I.	G.6	
		County 級駆逐艦	8	5,200	520 $\frac{1}{2}$	32.5	G.T. 7,500×4 S.T. 15,000×2	A.E.I.		G.6
	ソ	Type 82 級駆逐艦	4	5,650	540	32	G.T. 22,300×2 S.T. 15,000×2	B.S.	M. Olympus スタンダード	
	連	Kynda 級駆逐艦	6	4,300	475	35	G.T. > 85,000 S.T. > 85,000	—		
CODAG	西 独	Köln 級フリゲート	6	2,100	357 $\frac{1}{2}$	32	G.T. 13,000×2 D.E. 3,000×4	B.B.C.	Manheim 24/30	
		日	はやぶさ	1	380	190 $\frac{1}{4}$	26	G.T. 5,000×1 D.E. 2,000×2		三菱重工 三井造船
	米	Reliance 級 WMEC	11+5	930	210 $\frac{1}{2}$	19	G.T. 1,000×2 D.E. 1,500×2	Solar Cooper	T 1,000 Bessemer	
	イタリ	San Giorgio	1	3,950	466 $\frac{1}{2}$	29	G.T. 7,500×2 D.E. 4,500×4	Tosi Fiat	G.6/2 3012	
	ソ	Alpino 級フリゲート	2	2,000	366 $\frac{1}{2}$	29	G.T. 7,500×2 D.E. 4,200×4	Tosi Tosi	G.6/2 —	
	連	Petya 級駆逐艦	25	1,050	262 $\frac{1}{2}$	30	G.T. 5,000×2 D.E. 2,000×2	—	—	
	東 独	Hoi 級駆逐艦	25	300	187	25	G.T. — D.E. —	—	—	
CODOG	米	Hamilton 級 WHEC	7+1	2,716	378	29	G.T. 18,000×2 D.E. 3,500×2	P & W Fairbanks Morse	FT-4A	
	デンマ	Peder Skram 級フリゲ	2	2,200	364	30	G.T. 22,000×2 D.E. 2,400×2	P & W General Mor.	FT-4 16-567D	
	マレー	Yellow 型フリゲート	1	1,600	308	—	G.T. 19,500×1 D.E. 3,850×1	B.S.	M. Olympus	
	フィン	Corvettes	2	600	228 $\frac{1}{2}$	—	G.T. 22,000×1 D.E. —	Pielstick	8PC 2V M. Olympus	
COGAG	英	Exmouth	1	1,180	310	—	G.T. 22,000×1 G.T. 4,250×2	B.S.	M. Olympus M. Proteus	
COGOG	カナダ	DDH 駆逐艦	4	3,800	398	27	G.T. 25,000×2 G.T. 3,500×2	P & W P & W	FT-4 FT-12	
		ソ	Kashin 級駆逐艦	4	4,800	492	35	G.T. 25,000×4 G.T. —	—	—
	連	Mirka 級フリゲート	5	900	262	28	G.T. —	—	—	
		Poti 級	?	350	200	30	G.T. —	—	—	

BBC 13,000, G.6 等々のガスタービンである。

それにはそれなりの理由があつた。大型艦, 2,000 ton において, 30,000 ps のプラントの重量を 蒸気タービンの 300 ton からガスタービンにして 60 ton にすることは大きい意味があるが, さらに軽量ガスタービンにして 30 ton にしてもあまりメリットはない。

それより多少重くても, 翼断面が大きく, 塩分腐食に対して十分余裕のある, 材料も海に適するようなものを選び, ショックにも十分強い, 平軸受を使用して寿命を



No.4 L.M. 1500. 軽い, 大出力のガスタービン。



長く、船屋が自分の技術でメンテナンスのできる船用ガスタービンの方を有難いとしたのである。

しかし、最近すこし事情がかわつてきている。航空用ガスタービンを船用化したものが本命になった。

高速艇の分野では1グラムでも軽い方がいいと言われて、航空用ガスタービンを使つてみたら、Brave 級にしる Denison にしろ、うまくいった。

それを見ていれば、航空用ガスタービンの船用化も決して悪くはないと考えられてきたのである。

大型艦用のガスタービンとしても、最大出力時にだけ使用するのであれば T.B.O. 4,000 hr という航空用ガスタービンの寿命で十分であろう。運転実績は航空の方では十分証明されている。また、大型艦用のガスタービンとしては大出力が欲しくなつてきているが、航空機の方では 20,000 ps というジェットエンジンがどしどし動いている。また、少しでも軽い方がやはりいいことであり、燃料も余計積める。そして何よりも有難いことに、開発費は航空の方で償却済みであるので、安く手に入れることができる。

というようなワケで、最近では、英国海軍も G.6 をやめ、M. Olympus を Type 82 駆逐艦に搭載するし、西独も、BBC 13000 よりも、やはり M. Olympus に流し目を使つている。

かくて重いタイプのガスタービンにかわつて、軽いタイプの M. Olympus, L.M. 1500, FT-4 等の 20,000 ps クラス・ガスタービンがクローズアップしてきている。

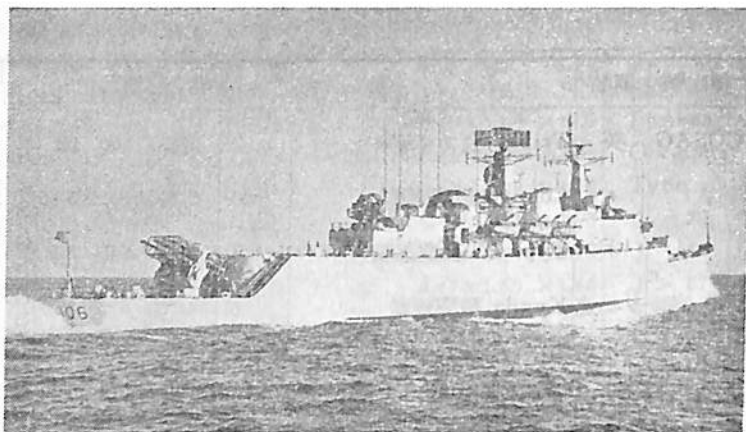
いずれも、大型ジェットエンジンにパワーピンをつけ、耐食処理をほどこし、軽油を焚くように改造し、船用ガスタービンとして売り出したものである。

英国海軍、西独海軍、米国海軍は、これらのジェットエンジンの船用化には大いに尽力している。

#### 英国海軍は COSAG が好き

何といつても、ガスタービンの船用化は英国がトップをいつている。ディーゼル油を焚き、塩の問題に苦しみ、ベアリングの故障に手を焼き、さんざん苦勞してきている。

高速艇の分野に Brave 級という傑作があるが、大型艦においても Tribal 級、7隻、County 級 8隻は組合せプラント実用化の先鞭をつけたものとして高く評価されねばならない。



No.5 County 級

County 級は当時、戦後最大の最新鋭艦、誘導ミサイルを搭載する最新鋭艦であると英国が誇つた、5,200 ton, 520 ½ ft, 32.5 kt の駆逐艦であるが、これに COSAG プラントを採用した。

Associated Electrical Industries 社の Metropolitan Vickers 部は、G.6 ガスタービンをつくり、減速歯車装置をまとめて、多年の陸上運転により信頼性をたかめたからこそ、County 級の COSAG プラントの成功がみられたのである。S.S.S. クラッチ、逆転減速歯車等、ここで実用になった。

英国海軍が COSAG を好きな理由を考えると、1つは、50% 出力までをベースロードエンジンでまかない 25 kt で巡航したいということ。2つは、英国にはいいディーゼルがなく、蒸気タービンが本命のエンジンであつたこと。等である。

CODAG, CODOG が生れにくい背景があるのである。

そして、最近 Type 82 駆逐艦、4隻も COSAG プラントを採用した。5,650 ton 540×55×17 ft とすこし County 級より大きいガイドドミサイルデストロイヤーである。

2軸で、蒸気タービンは A.E.I. 社の標準型 15,000 ps ×2 台、ガスタービンは Bristol Siddeley 社の Marine Olympus, 22,000 ps ×2 台、合計出力 74,000 ps の COSAG プラントを持ち、最大速力 32 kt を出す。

コンバインドの歯車装置には、S.S.S. 自動クラッチ、逆転機構を組みこんだ County 級と同じものを使用している。勿論、遠隔操縦をやつている。

ガスタービンは、County 級はヘビータイプの G.6 であつたが、この艦から M. Olympus に切りかえた。これは航空用ジェットエンジンを船用コンバージョンし

たものである。塩分対策としてバックアルミナイズした静型、動型をもつ、船用機関としての衝撃、振動、動揺対策を講じた、22,000 ps という大出力の、0.27 kg/hp と軽いガスタービンである。

ちなみに Olympus は陸上の発電用としても大分売れている。航空用ガスタービンは陸にも海にもおりてきている。

Tribal 級、County 級、Type 82 と英国海軍は COSAG に自信をもち、そしてそれが好きだ。

### CODAG, CODOG はいたるどころの国々で

西独海軍のフリゲート Köln 級からはじまる大型艦の CODAG はいま数多くの国々で採用されている。

どうも石油資源のない国ではディーゼル機関が育つ。するとそれを海軍が使う。そして、ガスタービンと組合せて、CODAG, CODOG にすすむ。

ドイツ、イタリア、日本、等々の国がディーゼルを育て、CODAG が好きだ。

西独の Köln 級6隻、日本の駆潜艇はやぶさは、英国海軍の COSAG 駆逐艦と並ぶ組合せプラントの一方の先達である。

イタリア海軍も、高速艇に CODAG を採用し、Freccia 級4隻、Lampo 級2隻を持っているが、大型艦でも、もと蒸気タービンの軽巡洋艦 San Giorgio を CODAG プラントに改装し、練習艦として使っている。

この San Giorgio は 3,950 ton,  $466\frac{1}{2} \times 47\frac{1}{2} \times 21$  ft の船で、2軸、Franco Tosi AEI G.6/2 ガスタービン 7,500 ps×2台、Fiat 3012 RSS ディーゼル 4,500 ps×4台、合計 33,000 ps を持つ CODAG プラントにした。

ディーゼル4つで 22 kt, ガスタービンをブーストし、

29 kt を得る。

Franco Tosi A.E.I. G.6/2 ガスタービンは、A.E.I. のアンダーライセンスで Franco Tosi 社が製作したガスタービンで County 級等のガスタービンと同一のものである。

Fiat 社は自動車でも有名だが、ディーゼルのメーカーとしても世界屈指の会社である。Fiat 3012 ディーゼルは悪くないディーゼルである。CODAG の育つ素地はここにある。

ついで、イタリア海軍は、Alpino 級フリゲート2隻を建造中である。

2,000 ton,  $366\frac{1}{2} \times 43 \times 12\frac{3}{4}$  ft の船で、2軸、Franco Tosi A.E.I. ガスタービン 7,500 ps×2台、Franco Tosi ディーゼル 4,200 ps×4台、合計 31,800 ps を有する CODAG プラントをもつ。

ディーゼルのみで 24 kt, ガスタービンをブーストし 29 kt である。

歯車機構は、San Giorgio も、Alpino も同じだが、2 set の減速比をもち、S.S.S. クラッチを備え、逆転機構をくみこんでいる。そして、遠隔操縦を採用している。

イタリア海軍は CODAG にすすんでいる。西独海軍も駆逐艦に CODAG を採用する計画がある。

大体、ディーゼルを持つという背景もさることながら、艦の航行距離をできるだけ長くすることを目標にすれば CODAG プラントが最善の方策である。

CODAG を使っているのはこれらの国ばかりではない。

米国のコーストガードも CODAG, CODOG を開発してきている。

U.S. Navy は大型艦は蒸気タービンでゆき、必要があれば給油艦で油を補給する。いつそ原子動力を採用しよう等と考えているようである。

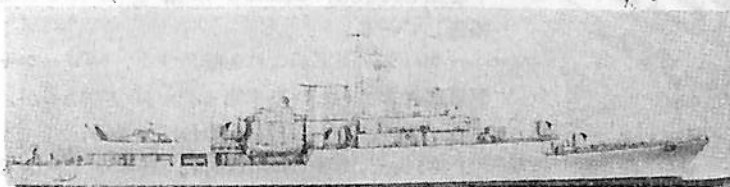
高速艇の分野であればほど、航空用ガスタービンの船用化に熱意を示している米海軍もいいディーゼルのない悲しさも手伝って CODAG は育たない。

しかし、コーストガードは事情がすこしちがう。パトロールカッターが主であるので、それには蒸気タービンでは具合よくない。どうしてもディーゼルで巡航し、ガスタービンで最大速度をと考える。

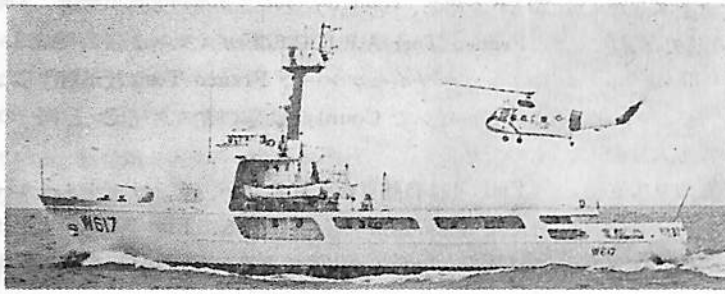
Reliance 級 WMEC カッター .11+5 隻をまずつくった。930 ton,  $210 \times 34 \times 10\frac{1}{2}$  ft の船、2軸、Cooper Bessemer ディーゼル 1,500 ps×2台、Solar Sa-



No.6 San Giorgio



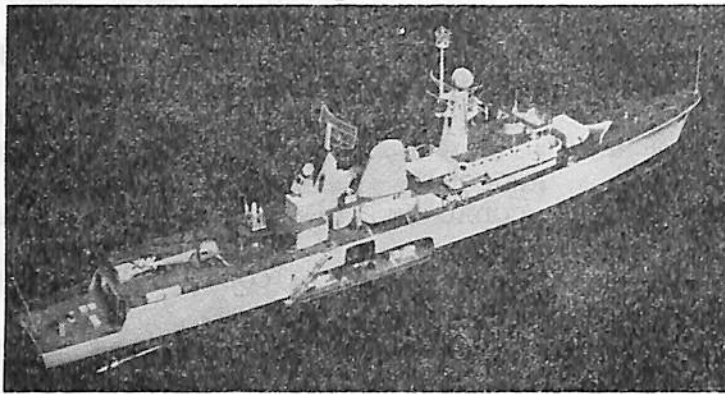
No.7 Alpino 級



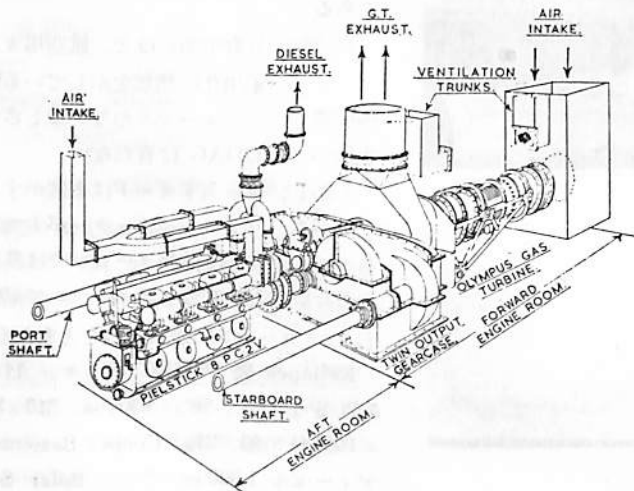
No.8 Reliance カッター



No.9 Hamilton



No.10 Yellow フリゲート



No.11 Yellow の機関装備図

turn ガスタービン 1,000 ps×2 台, 合計出力 5,000 ps の CODAG プラントをもつ。

巡航速度はディーゼルで 15 kt, ガスタービンをブーストして 18 kt を得る。

プロペラは C.P. プロペラを採用, 逆転をさせている。

そして, 最近 Hamilton 級 WH.EC カッター 7+1 隻を建造しつつある。

その 1 番艦 Hamilton は 1965 年 10 月に進水している。

2,716 tcn, 378×42×20 ft のコーストガード最大の cutter である。

2 軸, Pratt & Whitney FT-4 A ガスタービン 18,000 ps×2 台, Fairbanks Mors ディーゼル 3,500 ps×2 台をもつ CODAG である。

ディーゼル出力対 ガスタービン出力 20% ならずである。

ディーゼル 3,500 ps 2 台でクルーズし, 20 kt を得, ガスタービン 18,000 ps 2 台で最大速度をまかない, 29 kt を得る。

C.P. プロペラを使用, そしてバウスタスターももっている。

ようやく CODAG が海に浮んだ。

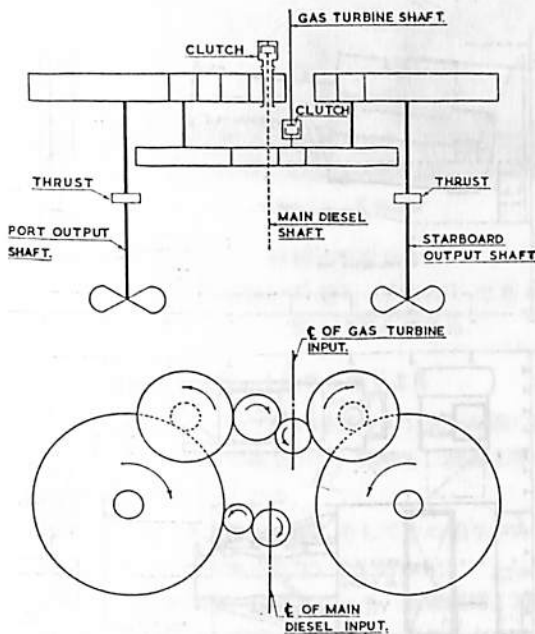
そして CODAG は Yellow フリゲート, Peder Skram 級フリゲートと続く。

Yellow フリゲートは, 英国の造船所

Yellow 社が十分に船の使命, そのための原動機のありかた, それに最適のプラントを考察したうえで設計した艦である。この辺の事情は ASME Paper No. 66-GT/M-34 にくわしく書かれているが, M+F すなわち原動機の重量と搭載燃料の重量の和を最小にし, 武装をふやし, エンジュランスを最大にし, そのうえコストの安いプラントを探した結果, CODAG に落ちついたことを報告している。

マレーシア海軍がこれを購入する。マレーシア海軍はガスタービン高速艇 4 隻を持っているが, またまた CODAG 艦をもつわけである。

1,600 ton, 308×34×14 $\frac{2}{3}$  ft のフリゲートで 2 軸, M. Olympus ガスタービン 19,500 ps×1 台, Crossley Pielstick 8 PC 2 V ディーゼル



No. 12 Yellow の歯車機構

3,850 ps×1 台をもつ CODOG プラントである。

このディーゼルとガスタービンを減速歯車でつなぎ、S.S.S. クラッチをもち、逆転機構を組みこみ、そして、C.P. プロペラ2つで船を推進する。

歯車は A.E.I. 社の County 級の経験におうところが大きい。

C.P. プロペラは逆転のためではなく、ディーゼル航行時と、ガスタービン航行時の回転数のちがいをマッチングさせるためである。



No. 13 Peder Skram



No. 14 Exmouth

また、吸気ダクトには苦心のあとがうかがえる。セパレタ、ニットメッシュデミスター、そしてその水洗機構等を巧妙にデザインしていること、これからの船用ガスタービンぎそう上、範とすべきものである。

ついでデンマークの CODOG 艦にうつつて Peder Skram 級フリゲート 2 隻にふれる。

2,200 ton, 364×36×14 ft の船, 2 軸, P & W と Stahl D'laval 社のガスタービン 22,000 ps×2 台, General Motors 16-567 D ディーゼル 2,400 ps×2 台をもつ CODOG プラント。

ディーゼルで 16 kt, ガスタービンで 30 kt の速力を得る。

やはり、歯車機構にシンケイをつかい、free-wheeling クラッチを組みこみ、Kamewa の C.P. プロペラを採用している。

なお、フィンランドのヨルベット 600 ton 2 隻も多分 CODOG であろう。

CODAG, CODOG は次第にふえてきている。珍しいプラントではなくなつた。

#### COGOG も出現している

英国は COSAG が好きだと言った。ディーゼルは使わないと言った、そしてここで COGOG をつくりつつあることを書く順番になつた。

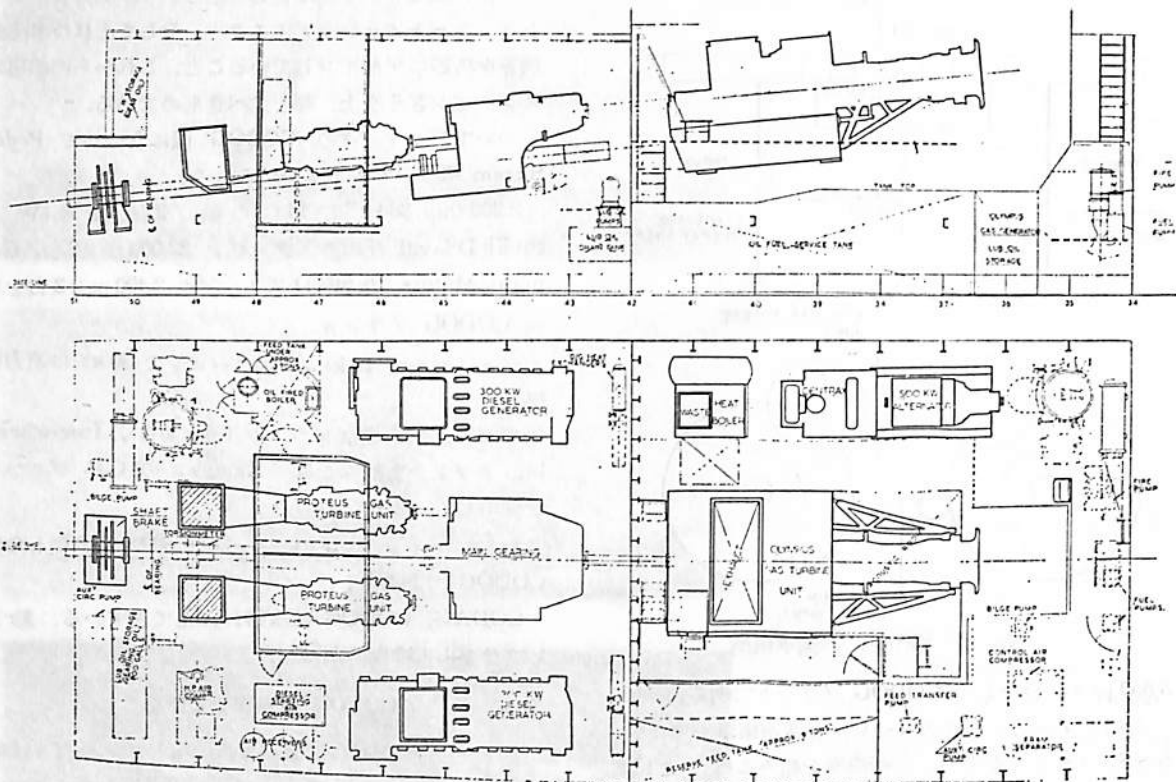
Black wood 級 Type 14 のうちの 1 隻、Exmouth フリゲートを改装して COGOG プラントを実用化試験しようとしている。

1,180 ton, 310×33×15½ ft の船で、1 軸、巡航用に Bristol Siddeley 社の M. Proteus ガスタービン 4,250 ps×2 台、全力用に同社の M. Olympus ガスタービン 22,000 ps×1 台の COGOG プラントをもつ。

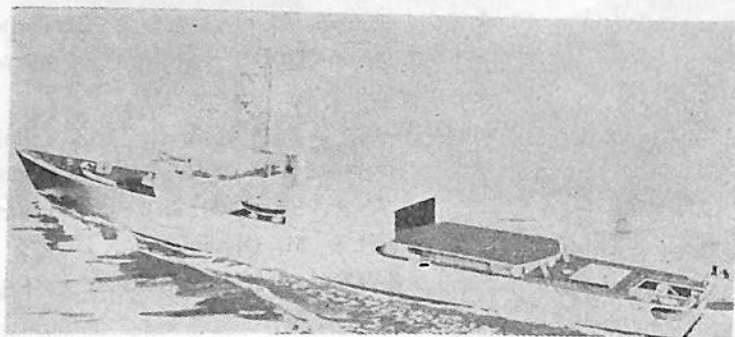
これは、M. Proteus の船用信頼性を見て計画できたものである。巡航エンジンはディーゼルか蒸気タービンでなければならないという考えは古くなりつつある。

COGOG は M+F の重量と容積の減少、運転とメンテナンスの要員の削減、急速起動の可能等々のメリットが出る。

S.S.S. クラッチの実用化、C.P. プロペラの信頼性向上が COGOG プラントの実現には大いにあずかっている。



No.15 Exmouth の COGOG プラント



No.16 DDH

C.P. プロペラは Kamewa のアンダーライセンスで Stone Manganese Marine Ltd. が製作している。オールガスタービンの大型艦が出現してきた。そしてもう1つ計画がある。

カナダの DDH 駆逐艦4隻も COGOG である。

3,800 ton, 398×48×14 ft のヘリコプター駆逐艦である。2軸で、P & W の FT-4 ガスタービン 25,000 ps×2 台と同社の FT-12 ガスタービン 3,500 ps を使

うらしい。

ソ連は COSAG, CODAG, COGAG をもつ

ソ連はお国柄、いいと思うものは国で金を惜しまずサッサッと作っている。

高速艇でオールガスタービンの Sher-shen 魚雷艇, P 10 魚雷艇を建造しているが、大型艦においても、ガスタービンプラントをどしどし使っている。

Kynda 級駆逐艦6隻 これは COSAG.

Petya 級駆逐艦25隻 これは CODAG,

Kashin 級駆逐艦4隻 これはオールガスタービンである。

Mirka 級フリゲート5隻 ほかオールガスタービン



No.17 Kashin



No.18 Kynda

艦艇があるが、いずれも、詳細は不明である。

また東独の Hoi 級駆潜艇 25 隻も CODAG である。西側も東側もガスタービン艦には熱心である。

### 組合せプラントはまとまりよく

何しろ、組合せプラントは 2 種類のエンジンを違った場面に使おうというのであるから、運転も、整備も単一プラントよりややこしくなる。

巡航時モード、全力時モード、そしてその切りかえ。これらがスムーズに実施されないといけな。

それには、歯車機構、自動クラッチ、逆転機構、可変ピッチプロペラ等々の補機がより重要な意味をもち、さらに、遠隔操縦、自動制御が必要かくべからざるものとなる。

County 級が COSAG として成功した理由の 1 つは、7 年余にわたって工場運転を実施した歯車機構にある。

逆転機構をくみこみ、S.S.S. (synero-self-shifting) 自動クラッチを持ったこのギアリングは、こんどの新しい Type 82 駆逐艦にも使われている。

とくに、注目すべきは S.S.S. クラッチであり、これがエンジンの切り替え操作を容易にしているのである。

イタリーの San Giorgio も Alpino も Yallow フリゲートも、Exmouth も、簡単にいえばすべての組合せプラントはこの S.S.S. クラッチを使っている。S.S.S. Gear Ltd. はボロもうけをしているかどうかまでは調べてないが、チッポケなこの会社が、組合せプラントのアキレス腱を押えている。

逆転については、ディーゼル自体にさせる以外は歯車によるものと、可変ピッチプロペラによるものが出てきているが、どうやら、可変ピッチプロペラの方が多くなつてきている。

また、巡航モードと全力モードでは、プロペラの回転数が違ってくる。そしてエンジン回転数は当然相違している。それをうまくマッチングさせるには、2 種の減速比をもつ歯車機構をもつか、可変ピッチプロペラをもつかせねばならない。

かくて可変ピッチプロペラは最近大出力のもの、効率

のよいもの、故障しないものが開発され、Köln 級、Reliance, Hamilton, Yallow, Peder Skram, DDH と C.P. プロペラを使った船が多くなっている。

C.P.P. の草分け、Kamewa は脚光をあびている。

遠隔操縦、自動制御は、多言を要すまい。要は、組合せプラントの重要な要素として、蒸気タービン、ディーゼル機関、ガスタービンのエンジンがまず第 1 の要素、それにさらに、減速歯車を中心とする S.S.S. クラッチや、C.P. プロペラをふくんだコンバインド機構が第 2 の要素、そしてそれらをうまく制御する自動、遠隔装置が第 3 の要素、これらの各要素をすべて満点にしてはじめて組合せプラントはマトマリのある、十分使用に耐えるものになる。

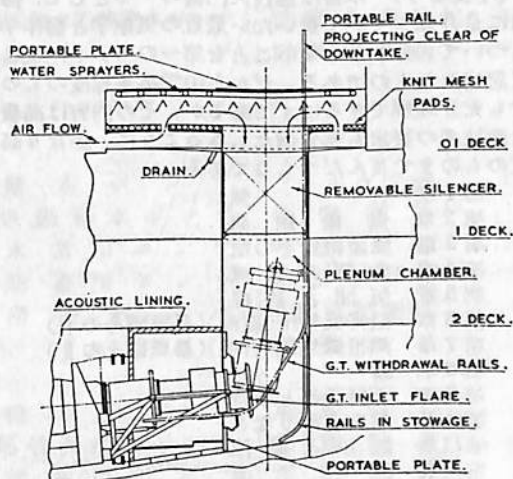
### 船用ガスタービンは、塩と油が問題だ

塩と油と書いたが、海水中の塩分が問題であること、燃料油としては軽油が焚けねばならないことをいうのである。

まず塩分について。船は海の上を動く。船用ガスタービンには吸気と共に入ってくる塩分、そして燃料中にしびこむ塩分が、イタズラをする。

圧縮機に付着して、性能を低下させ、圧縮機翼を腐食させ、ホットパードで燃料中のいおう分と一緒にたつタービン翼等に高温腐食を起させる。

塩に強い材料、コーティングを考える。一方デミスタ、セパレータ、はたまた水洗い、カーボブラスト洗滌等々の対策を講じて、吸気塩分を何とかし、燃料系統に自動遠心分離装置、フィルター等を備えて燃料中の塩分をの



No.11 Yallow のフリゲートの吸気ダクトはなかなかよい。

のぞく、というような対策にはシンケイをいくら使っても使いすぎることはない。

つぎに軽油焚きについて。船にガソリンは禁物だ。これは常識だが、なぜだろう。船にとつて一番恐いのは火事である。とくに艦艇がいやがるのは燃料タンクに火がはいることである。着火点、引火点の低い油は厭なのだ。軽油より軽い油は船では使わないのがタテマエである。

TP-4 や TP-5 といった油は船の原動機の燃料として用いられてはいない。港で、TP-4 や TP-5 を補給したいといったつて無理である。

「郷にはいつては郷に従え」というのはこの場合ビタリのコトワザである。船乗りはガンコである。船乗のアタマを180度キリカエないかぎり軽油より軽い油は使えない。

そして CODAG, CODOG の場合エンジンも2種類、その上、燃料も2種類になるなんていけば誰だつて「アア、ヤヤコシイ」ということになる。

組合せプラントをマトマリよくすることは、燃料の面でもいえる。ディーゼル油を焚くことは、絶対必要だといえよう。勿論、これには、着火の問題、タービン翼等の高温腐食の問題等をのりこえねばならない。

さらには、重油まで焚くように努力すべきであろう。現在、船用ガスタービンと呼ばれる M. Oylmpus, M. Proteus, LM 1500 等々と M. をつけたガスタービンはみんな軽油を燃料としている。そして塩分対策を講じている。

塩の問題と、軽油の問題は、航空用ガスタービン船用化の2つの重大な問題である。

あと、軽量型のカスジェネレータに重量型のパワービンをつける時の問題、ベアリングの問題、分解手入れの問題、吸排気ダクトの問題等、数えあげると難しい問題がいつぱいある。

何でもそうだが、難しいからといって手を汚さないでおれば進歩はない。

大型艦の組合せプラントは、数多くのメリットをもっている。

世界各国の Navy は、これをよく知っている。Navy とガスタービンメーカーは勿論、補機メーカー、造船所一丸となつて、COSAG, CODAG, CODOG, COGAG COGOG に取り組んでいるのである。

高速艇のエンジンがガスタービンに移りつつあると同様、大型艦にもガスタービンが重要な地位をしめてきている。

#### 海技入門選書

東京商船大学学長 浅井栄資 共著  
東京商船大学助教授 巻島勉

### 気象と海象

A 5 判 170 頁 定価 430 円 (〒 70 円)

#### 目次

(序文より) 本書は海技入門書の一つとして、海員に是非知っていて貰いたい最近の気象学と海洋学について、分かりやすいことを第一のモットーとして記述したものである。だから中学卒業程度のもので充分理解できるはずであるが、その内容は高級な海技者の要求も充分満たしうるように、かなり高度のものまで及んだつもりである。

- 第1章 大気
- 第2章 気象観測
- 第3章 気象報告その他
- 第4章 大気の流れ
- 第5章 気団と前線
- 第6章 温帯低気圧(旋風)(暴風雨そのⅠ)
- 第7章 熱帯低気圧(台風)(暴風雨そのⅡ)
- 第8章 霧
- 第9章 天気予報と予察
- 第10章 波のうねりなど
- 第11章 潮汐と潮流
- 第12章 海流
- 第13章 海氷

#### 海技入門選書

前東京商船大学助教授 伊丹潔著

### 船用電気の基礎

A 5 判上製 180 頁 定価 460 円 (〒 70 円)

電気のごとく理論的なものの理解するためには特に基礎の勉強が必要である。海上の実務について船の電気の基礎を学ぶ人たちのためにかけられた解説書

#### 目次

- 第1章 船用電気の基礎
  - 1.1 静電界 1.2 静磁界 1.3 電流 1.4 電磁誘導作用 1.5 交流
- 第2章 発電装置
  - 2.1 直流発電機 2.2 交流発電機
- 第3章 電動装置
  - 3.1 直流電動機 3.2 誘導電動機
- 演習問題

# 艦艇用補機(ポンプ)について

犬井 敬一  
防衛庁海上幕僚監部技術部

## 1. ま え が き

艦艇用補機はその種類が多いため、浅学の私などが全部にわたって十分な説明をするなどということはとうていできない相談でもあり、さらに性能、構造等についても、その使用目的からみれば商船のものと特別に違っているものでもないで、タービン艦用機関部補機の一部について計画時の方針的なことについて述べることにする。参考となれば幸である。

## 2. 一 般

タービン艦用機関部補機を使用面からみて大別すると、

- (1) 主機タービンおよび主ボイラの 運転に必要で推進動力発生に直接関係あるもの
- (2) 燃料、水の補給、移動等の前号のものに補助的な関係にあるもの

とがあるが、艦の性能に特に影響するものは前号の機器類である。機関部の性能は機器単独の性能の良否によることはもちろんであるが、さらに取扱いの容易さ、応急運転にたいする配慮等を含めた総合ぎ装の結果のプラント効率が良いか悪いかによって決定される。

補機計画を商船のものと較べた場合基本的には異なるところは無いが、艦の性格、使用面からくる運転状態に因ずるための性能およびそのための装備状況が主な相違点と思われる。一例として艦艇、商船の主要補機を比較してみると次の表1に示すようになる。

機関部計画の初期時代から現在までの間に、機器の進歩、使用法の改善等によつて割合大きく方針的に変わったときがある。その理由としては、

1. 蒸気条件の変更
2. プラント形式の変更
3. 実績による効率向上および使用面の向上のための変更

これらの変更は一緒に行なわれていることが多く、何時どの部分がどう変わったかを明確には区別できないが、船型の変更時の大体行なわれてきた。変更が行なわれた時期と形式は次の船型で代表されると考えられる。

1. あやなみ型 (30年度計画)
2. あきづき型 (32年度計画)
3. あまつかぜ型 (35年度計画)

表1 艦艇と商船の補機比較表(1隻分)  
タービン船の1例

艦 艇 用				商 船 用			
名	称	型 式	数	名	称	型 式	数
主 循 環	ポ ン プ	ターボ軸流	2	主 循 環 水	ポ ン プ	電 動 軸 流	1
				大 気 圧 復 水 器 循 環 水	ポ ン プ	電 動 う ず 巻	1
主 復 水	ポ ン プ	ターボうず巻	2	主 復 水	ポ ン プ	電 動 う ず 巻	2
巡 航 復 水	ポ ン プ	電 動 う ず 巻	2				
主 ブ ー ス タ	ポ ン プ	ターボうず巻	2				
巡 航 ブ ー ス タ	ポ ン プ	電 動 う ず 巻	2				
主 給 水	ポ ン プ	ターボうず巻	4	主 給 水	ポ ン プ	ターボうず巻	3
補 助 給 水	ポ ン プ	蒸 気 直 動	2	冷 始 動 給 水	ポ ン プ	電 動 直 動	1
補 機 冷 却 水	ポ ン プ	電 動 う ず 巻	2	海 水 常 用	ポ ン プ	電 動 う ず 巻	1
消 火 海 水	ポ ン プ	電 動 う ず 巻	5	消 防 雑 用	ポ ン プ	電 動 う ず 巻	1
主 潤 滑 油	ポ ン プ	主機直結ねじ	2	潤 滑 油	ポ ン プ	主機直結歯車	1
		ターボねじ	2			電 動 ね じ	1
		電 動 ね じ	2				
操 縦 油 圧	ポ ン プ	電 動 ペ ー ン	2	操 縦 油	ポ ン プ	電 動 ね じ	2
				船 尾 管 潤 滑 油	ポ ン プ	電 動 歯 車	2
主 重 油 噴 射	ポ ン プ	ターボねじ	2	燃 油 常 用	ポ ン プ	電 動 ね じ	2
巡 航 重 油 噴 射	ポ ン プ	電 動 ね じ	4	冷 始 動 燃 油	ポ ン プ	電 動 歯 車	1



重油移動ポンプ	電動歯車	2	機関室燃油移動ポンプ	電動歯車	1
真水移動ポンプ	電動うず巻	1	ドレン移送ポンプ	電動うず巻	2
ACC用空気圧縮機	電動ピストン	2	制御室空気圧縮機	電動往復	1
送風機	ターボ軸流	4	強圧送風機	電動うず巻	2
点火用送風機	電動軸流	2			
漏えい蒸気通風機	電動遠心	4	グラウンド排風機	電動うず巻	1
潤滑油清浄機	電動遠心	2	潤滑油清浄機	電動遠心	2
残油ポンプ	蒸気直動	2	残油ポンプ	蒸気直動	2
機械室給気通風機	電動軸流	2	機関室通風機	電動軸流	5
ク排気通風機	電動軸流	4			
ボイラ室給気通風機	電動軸流	4			
ク排気通風機	電動軸流	4			
脱気器	直接噴射	2	第1段給水加熱器	表面	1
			第2段	脱気	1
			第3段	表面	1
			第4段		1
			燃油加熱器		2
重油加熱器	表面	2	潤滑油冷却器		2
主油冷却器	表面	2			
造水装置		2	造水装置		2
主発電機	タービン駆動	1	主発電機	タービン駆動	1
ク	ディーゼル駆動	2	補助発電機	タービン駆動	1
非常用発電機	ディーゼル駆動	1	非常用発電機	ディーゼル駆動	1
主発用循環ポンプ	電動うず巻	1			
ク復水ポンプ	電動うず巻	1			

### 3. 艦艇用補機に要求される条件

艦艇用補機に要求される条件の概要を以下に述べる。

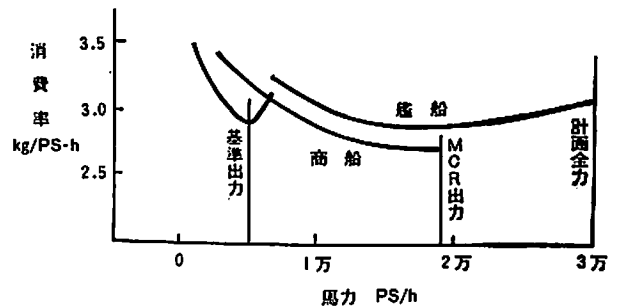
#### (1) 分力運転に支障のないこと

艦艇は行動目的から出力範囲の全域にわたって連続使用が可能でなければならない。さらにいずれの出力でも良効率であることが要求される。

機関部の性能を艦艇商船について比較してみると、いずれも計画全力 (MCR 出力) および基準出力 (85% MCR 出力) を計画性能点としているが、効率については商船は 85% MCR 時を、艦艇では主機タービンの計画全力の 60% 出力時を最高効率点としている。

艦艇がこのような効率点のきめ方をしているのは商船と同様にできれば基準出力時を最高としたいが、中間分力でもできる限りよい効率とするためタービン計画全力の 60% 出力時で計画するのが良策であり通例となっていることによる。

第1図はこの状態を示す蒸気消費率曲線である。両者



第1図 主機タービン蒸気消費率曲線 (例)

の最大出力は非常に違っていて艦艇の出力使用域幅は広く、そのため中間分力の効率をよくするために苦心するところである。

たとえば計画全力 (MCR 出力) を 100% とすると

	計画全力	基準出力
艦艇	100%	14%
商船	100%	85%

このように効率をよくしたいところは艦艇では14%全

力付近である。この時の補機の状態を復水ポンプ(1例)でみると揚水量は計画全力時 95m<sup>3</sup>/h、基準出力時 14m<sup>3</sup>/hとなっていて効率は揚水量の多いところが高効率となっている。揚水量の少ないところすなわち 14m<sup>3</sup>/h 付近は余り効率はよくない。これは機関部の効率特性と補機単独のそれとは相矛盾していることをあらわしている。

艦の機関部として基準出力時に高効率になるようにするためには補機の効率曲線は急傾斜の山形でなく、できる限り横ばいになることが望まれる。

### (2) 信頼性の高いこと

航行停泊時をとわず艦艇はいつでも任務行動ができる状態にあることが必要で、とう載機器は自然の条件のほか、さらに空中水中の爆発による衝撃にさらされるなど苛酷な条件下でも故障がなく、急激な出力変動に対しても確実に安定した作動をすることが要求される。

信頼性にはまた、行動時間の延長の可能性からみて長時間オーバーホールなしで使用できることも加味されている。

### (3) 構造の簡単、単純化、取扱いの容易

前号の信頼性の高いこと、そのために機器の構造は堅ろう簡単で破損し易い部分が少なく故障し難いこと、故障の場合でも短時間で修理が可能であることなどが必要である。

構造が簡単といっても最近では機器に対して高性能のものが要求されるので簡単だけではすまされなくなっている。機器は性能向上の面から構造が少々複雑となつても規定どおり組立てたときは確実に作動して、予定の性能が確保され、取扱いが容易で一定の教育訓練を受けた者ならば、誰にでも扱えることが運転および整備上から望まれる。

### (4) 耐衝撃性の高いこと

艦艇の特色ともいえる衝撃をうけた際にも正常な運転が続けられるために機器は衝撃に対して強い材料構造とすることが要求されている。要求の耐衝撃程度は

上下方向	15 G
前後(艦首、艦尾)方向	7 G
左右方向	9 G

(例) 鋳鉄材は破損し易いので原則として構造用の部分には使用しないこととしている。

### (5) 重量容積の小さいこと

艦艇は商船に比較して非常に狭い機関室内に容量の大きい機器を多数とう載しなければならない。そのうえ応急予備機と切替えができるように配管が複雑となつて

るので機器は重量軽く、特にすえ付け面積が小で高さの低いことが望まれる。

### (6) 騒音および振動の少ないこと

居住性の向上は、乗員の疲労を少なくするため艦艇においても必要であり、また、最近では電子機器等微細の作動調整を要するものが増加し、騒音振動の少ない環境が要求されている。機器は自身にたいする有害な振動があつてはならないし、さらに振動騒音源となつても困るのでこれらの振動を避け、そして他の部分に伝わらないよう防振防音対策がとられている。

## 4. 設計条件

補機に要求される条件を満たすようにするために設計条件を統一する必要がある。そのため数値を定めている。たとえば海水温度は夏冬では相当に温度に差があるため計画点のとり方で性能に影響があるので機器の使用される条件に対して温度を定めている。また、一部に損傷を受けたような場合に機器を切替えて主機械の出力低下をきん少にとどめられるように装備台数の標準を定めている。次にその例を示す。

### (1) 外部条件

海水温度	補助復水器	25°C	その他	28°C
外気温度				30°C
動揺傾斜	艦首尾方向	ピッチング	±10°	
	左右方向	ローリング	各 45°	

### (2) 装備台数(例 タービン艦)

機器名称		あやなみ型	あきづき型	あまつかぜ型
主循環ポンプ	主復水器 1基につき	1	1	1
主復水ポンプ	〃	2	1	1
巡航復水ポンプ	〃	/	1	1
主プースタポンプ	脱気器 1基につき	/	1	1
巡航プースタポンプ	〃	/	1	1
主給水ポンプ	ボイラ 1基につき	2	2	2
主重油噴射ポンプ	〃	2	2	2
巡航重油噴射ポンプ	〃	/	/	2
送風機	〃	2	2	2
主潤滑油ポンプ(ターボ)	主機タービン 1基につき	1	1	1
ポンプ(電動)		1	1	1

以上主要補機(表1)に要求される条件、設計条件について述べてきたが、次に主要補機の一部について説明する。

## 5. 補機駆動用原動機について

補機駆動用原動機には蒸気タービン、電動機、内燃機関等があるが、ポンプ類の駆動用原動機としては大部分のものにタービンまたは電動機が使用されている。これを駆動機器別にみると、

(1) 電動機駆動は、経済的かつ取扱い容易であることから、商船では、給水ポンプ以外のほとんどの補機が電動化されている。一方艦艇ではなお、主給水ポンプ、送風機、主循環ポンプ、主復水ポンプ、主プースタポンプ等相当数がタービン駆動のまま残されている。これは艦艇の補機容量が大きく電動にする場合電動機が大きくなって装備上困難なことによる。

(2) ターボ原動機は発電機が止まっても蒸気があればターボ補機によって航行できること、小型でも相当大きな出力を出せること、回転数を自由に変えうること等の特長がある。

(3) ターボ原動機のうち一般補機用タービンと発電機用タービンを比較してみると、補機用のものはぎ装小型とする必要があつて大半が少数段背圧式を使用している。これに対して、発電機用は復水式となつていて、両者の熱の利用度に大差があり、それぞれの計画点における蒸気消費率で比較してみると次のとおりである。

発電機用タービン	6~8 kg/KW-h
補機用タービン	20~29 kg/KW-h (18~20 kg/PS-h)

このように補機用タービンは発電機用タービンの約3倍の蒸気消費量となつていて不経済であるが、なお多く使用されているのは蒸気があれば航行可能であり、ターボ原動機の形をとることは原動機を分散させて被害時の損傷を極限することによる。

しかし補機に使用する蒸気量は基準出力時ボイラ発生量の約35%に及んでるので経済性を無視するわけにはいかない。加えてターボ補機を使用するときの遠隔操作、自動発停等の諸装置は電動補機に較べて操作に手数がかかり、工事に複雑な配管となる。さらに最近は電気機器の発達、信頼性の急速な向上等もあつて、可能な機器は電動化が計られている。

## 6. 機器の制御方式

機関部諸装置の近代化による性能向上に伴つて機構、取扱いは複雑化の傾向にあるが、それに対応する訓練度の高い乗員の養成は困難になつてきている。

一方時代の要求は、船にたいしてはますますその性能向上を期待しながらも一定の教育訓練を終つた者ならば誰にでも運転可能とすることおよび誤操作を防止するこ

とを求めており、この解決法として補機も同様の筋道をたどつており、自動化が進められている。

制御装置には機器自体に付属しているもの、全体のプラント制御として組込まれているものが、あるが機器付でターボ補機のものについて次にその例を示す。

機器名称	调速形式	過速度防止形式
主循環ポンプ	手動	過速度调速装置
復水ポンプ	定回転数	過速度遮断装置
プースタポンプ	〃	〃
主給水ポンプ	定圧吐出	過速度调速装置
潤滑油ポンプ	手動	〃
重油噴射ポンプ	定圧吐出	過速度遮断装置
送風機	自動燃焼制御装置	

## 7. ポンプの装備計画例について

### (1) 装備

補機の装備計画は機器自体の性能と装備台数の組合せによる運転状態が艦としての要求条件を満たすように決定される。

ポンプ容量の決定は熱平衡計算と容量標準によるがこれを先に述べた台数の標準によつて配分する。装備のしかたは、被害を受けた場合に主機械の能力低下を最少限とするように独立重複分散の形式をとつている。

この重複は推進に関係あるポンプ類に多く、重複の仕方二つの形がある。

### ア. 同容量のものを2台装備しているもの

主給水ポンプ (全部の艦型)  
送風機 (〃)  
主復水ポンプ (あやなみ型)

主潤滑油ポンプ (全部の艦型 <sup>ターボ駆動 1</sup>  
電動駆動 1)  
主重油噴射ポンプ(あやなみ、あきづき型)

### イ. 経済性を考慮して巡航用として1台を小容量に変えたもの

主復水ポンプと巡航復水ポンプ  
主プースタポンプと巡航プースタポンプ } (あきづき、あまつかぜ型)  
主重油噴射ポンプと巡航重油噴射ポンプ  
(あまつかぜ型)

このほか発電機用を単独に装備しているもの

発電機用循環ポンプ } (あきづき型)  
発電機用復水ポンプ } (あまつかぜ型)

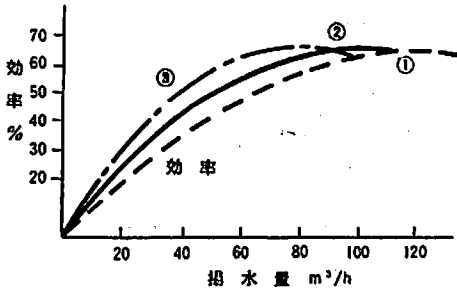
があり、これらのうち巡航用あまつかぜ型および発電機用は電動機駆動である。

(2) 主な機器について

ア. 主給水ポンプ

タービン艦では主給水ポンプとしてターボ駆動うず巻式のをボイラ1基に対して2台装備し高出力時は2台を並列運転、低出力時は1台の運転でボイラに給水する。1台の容量はボイラ計画全力時蒸発量の60%まで給水できるようにしている。

この装備について3種類の容量のポンプの効率比較を試みることにし、例を計画全力時必要給水量 120 m<sup>3</sup>/hのものにとる。



第2図 給水ポンプ効率曲線(例)

第2図はポンプ①、②、③の効率を示すものでポンプ①は1台で計画全力時の量まで給水可能な容量

ポンプ②は1台で計画全力時の量の80%まで給水可能な容量

ポンプ③は1台で計画全力時の量の60%まで給水可能な容量

ポンプ①、②、③それぞれで計画全力時給水を行なっているときの効率は

ポンプ①は1台運転で、効率は約68%

ポンプ②は2台でそれぞれ60 m<sup>3</sup>/hの点で並列運転され効率は約55%

ポンプ③は2台でそれぞれ60 m<sup>3</sup>/hの点で並列運転され効率は約65%

同様に基準出力時この艦の必要給水量約20 m<sup>3</sup>/hを①②③のポンプそれぞれで給水しているときの効率は

ポンプ① 約17%

ポンプ② 約24%

ポンプ③ 約30%

となつている。基準出力時効率が1番良いのはポンプ③で、容量の小さいものである。③は全力時やや悪いが使用時間数は非常に少ないので全体としても有利である。なお計画では60%容量としているが製作余裕をみた結果実際は②となつている。

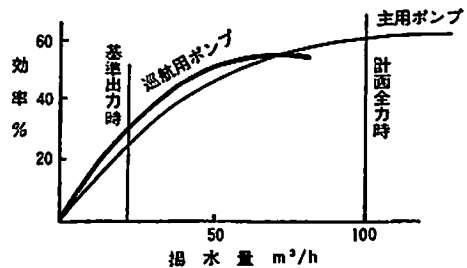
制御方式は定圧吐出式で圧力を検出、回転数を変える

ことによつて力量調整を行なっている。

本ポンプで注意を要する点は給水温度が高い場合吸込圧力が低下するとフラッシングしてシール部を焼損する恐れがあることである。商船ではディアレータの位置を高くすることによつて吸込圧力の低下を防止できるが、艦艇ではできないので給水用ブースタポンプの装備が必要である。

イ. 復水ポンプ

前述のとおり初期の艦は、ターボ駆動うず巻式、ポンプ1台の運転で計画全力まで使用可能な容量のものを主復水器1基について2台を装備していたが、最近では経済性、運転操作の簡易化から1台を巡航用として電動機駆動、容量は計画全力時の量の65%まで使用可能のものとおきかえている。

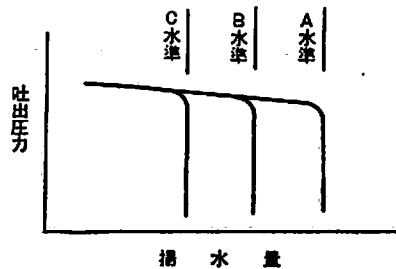


第3図 復水ポンプ効率ポンプ(例)

第3図は主用ポンプおよび巡航用ポンプの効率曲線を示しているが、本ポンプも巡航用を容量の小さいものにする事で基準時の効率向上が計られ、さらに電動化によるプラスがある。巡航航行時の効率の向上は、たとえ僅かでも使用時間数が多いので年間の燃料経済に影響するところは大きい。

制御方式は定回転数式で、復水の管制は従来コントローラ式水準管制装置によつていたものをキャビテーションコントロール式とした。この方式は羽根車の特性により揚水量が変わるので別の管制装置を必要としない。

第4図は水準に対して揚水量が変わる特性を示している、水準がA、B、Cと降下すると吸込圧力が低くなり



第4図 復水ポンプ特性曲線

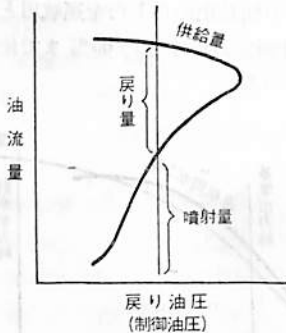
キャビテーション状態に入つて揚水量が変る。

#### ウ. 重油噴射ポンプ

重油噴射ポンプはターボ駆動ねじ式で復水ポンプと同様、1台の容量がボイラ計画全力まで燃料供給可能のものをボイラ1基につき2台を装備していたが最近は一バーナ形式を圧力噴射戻り油式に統一することによつて1台を2台の巡航用電動機駆動ポンプとおきかえている。制御方式は定圧吐出式である。

第5図はバーナの噴射量曲線を示すもので一定圧の燃料が供給され、戻り油圧を制御することで噴射量が調整される。

容量の大きいポンプの場合低出力時は循環量(戻り油



第5図 図5 バーナ噴射量曲線

量)が多くなつて不経済になる。これを巡航用として容量の小さいポンプを使用して循環量を少なくし、また電動機駆動として経済を計っている。なお、従来小容量の点火用ポンプがあつたが、巡航重油噴射ポンプでこれを兼ねている。

本ポンプなど油系のポンプにはねじ式が使用されるがその理由は次のものと考える。

- (ア) 高圧が容易に得られ、高圧における効率がよい。
- (イ) 主ねじと従ねじとの間に機械的の動力伝達が少なく、各部がバランスしていて摩擦が少なく寿命が長い。
- (ウ) 吸入圧力が高くとれる。
- (エ) 吐出状態は連続流で脈動がない。
- (オ) 振動騒音が少ない。
- (カ) 回転数は一般に速く小型で容量の大きいものの製作が可能である。

#### 8. 保守整備について

教育、訓練、人員の交代、交流に対して支障のないようにするため補給部品の円滑な供給が必要である。そのために機器の系列化、標準化、部品の互換性化の対策がとられている。(完)



古き歴史と  
新しい技術を誇る

## 三ツ目印 清罐剤

登録 罐水試験器  
實用新案  
一般用・高圧用・特殊用・各種

最新の技術、40年の経験による  
特許三ツ目印清罐剤で汽罐の保護と  
燃料節約を計って下さい。  
罐水処理は何んでも御相談下さい。

#### 営業品目

三ツ目印清罐剤 三ツ目印罐水試験器  
罐水試験試薬各種 燐酸根試験器  
BR式PH測定器 試験器用硝子部品  
PTCタンク防蝕剤

## 内外化学製品株式会社

本社 東京都品川区南大井5丁目1-2番2号  
電話 大森(762)2441-3  
大阪出張所 大阪市西区本町1の3 電(54)1761  
札幌出張所 札幌市北二条西十丁目1 電45291-5

## 販売代理店求む

当方世界的有力船用塗料会社。

日本でよく知られかつ組織化された  
販売代理店を求めます。

詳細は英文にて下記宛ご照会ください。

No. 11, 582

Albert Milhado & Co., Ltd.

525/527, Fulham Road, London

SW 6,

ENGLAND

## 人命尊重最優先

AVW

その昔フェニキヤ人の船乗りが難破船から脱出して岸に辿りつのに山羊の皮の袋や、豚の膀胱を空気で膨ませて浮袋につかつかと云われるので、膨張形救命器具の歴史は相当古いのであるが、第一次大戦のとき英仏海峡で撃墜、墜沈される飛行機、艦艇の乗組員の損失が余りに多く、補充に困った英国空、海軍が炭酸ガスシリンドラーとゴム袋を組合せた救命器具を使ったのが今日の形の膨張形救命いかだの嚆矢である。その後更に第二次大戦で米空軍がその優秀性を実証したので、ついに1960年の「海上における人命の安全のための国際条約」会議で一般の船の救命器具として正式に採り入れられ、各国の政府は一応の規格を制定したが、引きつづきメーカーの協力の下にその性能の向上について各国とも努力している現状である。

元来航空機用として出発したものだけに、この膨張形救命器具が在来の固形救命器具に比しての最大の特長は搭載容積が少なくてすむという点で…他にもいろいろの特長があるが今はその比較を論ずるのが目的ではない…積付場所の余裕がない客船、漁船にとつては膨張形救命いかだが認められたことは何よりの朗報であつた。

英国ではこれの採用によつて漁船乗組員の遭難事故による死亡者が激減したと発表しており、わが国でも遭難船員がゴム製ラフトで救助されたという報道がしばしば新聞紙上で見受けられる。

近くこの国際条約が改正されて今まで使用が認められていなかった油槽船にも一般船同様に定員の50%まで膨張形救命いかだの使用が許される他、他に6人用のもの1個を船首部に増備することになるので、日本国籍を有する船に搭載される膨張形救命いかだの総数はやがて3万個に達することとなる。

問題はこれらの船上における性能維持である。折角搭載はしたが万一の場合役に立たなかつたとあつては大問題で、このアフターサービスについても条約は何等かの勧奨をすることになるはずである。

膨張形いかだ採用の先輩である航空機の場合を例にとると、毎年1回のサービス工場における定期検査と、その中間6ヶ月目の簡単な基地点検とを自主的に実施することが義務づけられている。実際の仕事はいかだのメーカーまたはサービス会社が有償で請負い、責任を持つて整備し、原則として官の立会は無いが、極めて円滑に実施されているようである。航空機の場合は船に比し危険度が高いため乗員自体の救命設備に対する関心は非常に深く、検査に対する態度も慎重で、有効期限が切れていれば飛

行を拒否するし、8年を経過した製品は廃棄するのが各国の常識となつている。

しかしこれが船の場合となるとそうは行かない。特に日本の場合は救命具に対する考え方に相当の差があるようである。例えば救命具を始めとする法定船用品は別名検査用具と称せられ日常航海に不必要であるだけに邪魔物扱いされて陸の倉庫にしまつておき検査の日だけ船に乗せるといつた怪しからん船さえもあると云われる位である。

「板子一枚下は地獄」と観念している船乗りの心意気に対する間違つた設楽や、「生命が惜しくて戦争が出来るか」と云つて救命具を無視した旧海軍の英雄気取りが、日本の船における人命軽視の風潮の一つの起因とも考えられるが、現実には貧乏人の悲しさで十分な設備をする余裕が無く、船の安全性に対する盲目的な過信と、大和魂を強要された結果とも云える。

自発的要望で搭載した航空機と法律的強制で搭載させられた船舶では根本的に思想を異にし、加うるに船舶検査官、船主、造船所、乗員、ラフトメーカー、更にはラフトのサービスステーションが相互に微妙な利害対立の関係にあり、たとえ国際条約勧奨あるいは諸外国の実情がそうであるからといつて、膨張形救命いかだのアフターサービス強化が簡単に日本の海運造船界に受け入れられるとは思えない。あちら立てればこちらが立たず式で、どこかに風当りの強い所が出てくるのが予想される。

例えば膨張形救命いかだは生命に関するのもであるだけに毎年1回飛行機同様に検査するのが外国でも常識になつていると云つても、1年ごとに検査しなくてもよいようなものを造れとの声が出たり、しからば価格が高くなつてもよいかと云えば、法律で強制する以上国庫補助すべしと主張する者も出て議論は止め度なく空転してしまう。また各港ごとに各ラフトメーカーのサービスステーションを整備する無駄を考え、共同出資による共通施設（外国製品も扱う）にした方が便宜ではなからうかとの説に対しても各社の社内事情はそれを許さなかつたり、相当の設備投資をしてサービスステーションを整えても時間的制約から船上サービスの要請が多くては無意味である等の矛盾を生ずる。

しかし最終的には人命尊重に繋がる問題だけに軽々しく妥協すべきではない。この際運輸省は勇断をもつて対処し、単に技術的基準作成に止ることなく、政策的指導、経済的援助等を併せ考慮し、世界一造船国として国際的に辱しくない制度の確立を強力に推進してほしい。国、船主、ラフトメーカー（サービスステーションを含む）に多少の経済負担は増加しても、船員、乗客の貴い生命のために三方一両損の名裁判を期待したい。

# 船研式油水分離器について

瀬尾 正雄  
船舶技術研究所機関性能部長

## 1. 経 過

1954年4月ロンドンにおいて油による海水の汚濁を防止のための国際条約が締結され、さらに1962年に改正条約が締結された。わが国は代表が参加して調印しているののでいずれ加入するものと考え油水分離器の研究に関心をもった。まず造船研究協会において日本鋼管、浦賀重工業等と共同研究を行ない試作油水分離器の性能試験を行なった。この研究によつて油水分離器の具備すべき条件が明かになった。この他船研では試験方法としてポンプの吸込に油を注入することを決めたが、これがIMCOの作業部会やわが国の型式試験の試験法として採用された。また油分濃度の計測に初めて濁度計の原理を使用して吸光度を計測したり、油の分離の難易を比較する方法として油粒径試験法を初めて採用した。その後しばらく研究を中断したが、国際条約の批准が近づいたので油水分離器の開発研究を行なうこととし船研式1型(特許出願公告42年1146号)を兵神機械に発注した。これより先兵神機械は関連工業会の共同研究において油水分離器とポンプの一体化の研究を行ない、船研型の油水分離器を試作するとともに兵神型の試作研究を行なつて製品化に成功した。船研式1型の性能は第1表に示す通りであつてA重油の場合の油分はやや多いがBおよびC重油では5ppm以下である。また5t/hの油水分離器に対して7t/hを流しても100ppm以下であり、器内圧力を高くしても性能は良好であつた。このように実用上は充分な性能を有し、しかも同種分離器に比べ内部構造が簡単で安価であつたが、さらに性能向上と小型化を計つて船研式2型を試作した(実用新案申請中)。船研式2型は著しく小型で安価で取付けが簡単で既成船舶にも容易に採用可能であり性能は1型より大幅に向上した。今回御法川工場より船研式2型に関する実用新案の使用願いが提出され許可されたのでこの機会にその特長と考案者としての抱負を述べる。

第1表 船研1型の性能

油種変更試験	油の種類 油含有量(ppm)	A	B	軽C	C
流量変更試験 (B重油)	流量(t/h) 油含有量(ppm)	4	5	6	7
器内圧力変更試験 (B重油)	圧力(kg/cm <sup>2</sup> ) 油含有量(ppm)	0.4	0.7	1.0	1.5
		4	4	10	17

## 2. 油水分離器の概況

油水分離器の性能試験法としては今までは主としてMOTといわれる英国で決められた方式が採用されていた。この試験方法は極めて甘く容易に合格するためか諸外国の油水分離の性能は著しく低いものが多い。MOT試験合格の分離器を船研式試験法によつて比較したことが数回あるがいずれも問題外の性能であつた。また兵神機械で西独のカグス型の分離器を購入試験したことがあるが今回の型式試験の試験方法では1000ppm以上になつた。このように外国製品は性能の悪いものが多くこれに比べると国産品の性能は良好であるが現在は三菱重工、兵神機械の2種である。しかしこれら製品は比較的高価で構造も複雑である。船研式は安価で小型軽量化を目途として研究し完成したものである。

## 3. 油水分離器の構造上の問題点

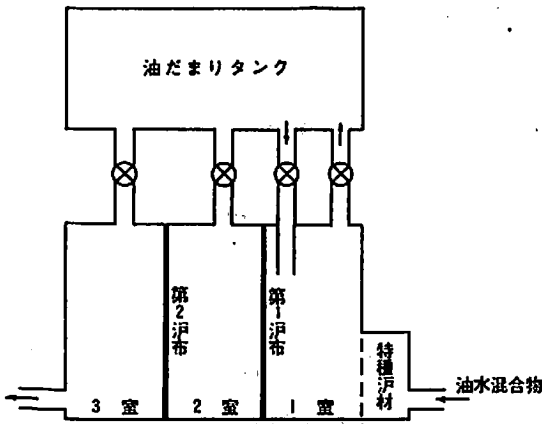
すべての油水分離器は比重差を利用したものである。渦流方式も比重差を遠心分離するものである。大粒の油は浮力が大きいから容易に分離するが小粒のものは浮力が小さい割に抵抗が大きくなるから分離しにくい。油分含有量の制限が100ppm程度になるとどうしてもエマルジョン状の微粒の油を分離しなければならない。いかにしてエマルジョン状の油を分離するかによつて性能の優劣が決まる。今までは狭い部分を通したり衝突させたり渦を巻かせたり等によつて微粒の油滴を拡大して分離していた。しかしこれらの方法は油粒に集合拡大の機会を与えるが確率が低い。確率上大部分の微粒を除去するためには極めて小さい細隙を通さなければならない。すなわちすべての微粒が案通りしない程度の細隙でなければならない。細隙ということになると濾過材のようなものであるが一般の濾過材では水を通すが油を通さないとか、ある程度以上のものを通さないというような作用となるが、この場合は濾過材に塞つた油粒の処理が問題である。また多量の油が来た場合の抵抗の増加が問題である。細隙にすることと抵抗を小さくすることは矛盾する作用である。それゆへこの場合の細隙は一般の濾過作用をさせるものではなく油粒を集合拡大して通過させるものでなければならない。すなわち細隙でエマルジョン状の油粒も集合拡大の機会が多く、通路が短くて抵抗の増加が少ないものであることが必要である。この目的に適したものととして濾布および特殊濾材を選んだ。微粒の除去にはこの他抵抗があまり増加しない程度の水平の細隙として長い通路を遅い流速で流す方法もある。この方法では除去できるエマルジョンの大きさはその通過時間

によつて調節できるが遅い流速と比較的長い距離を必要とするから装置が大きくなる欠点がある。

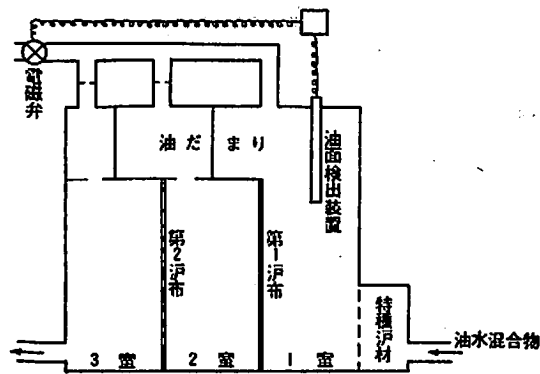
#### 4. 船研式2型の構造と特長

##### (1) 構造の概要

船研式2型にはA型とB型とあるが、油だまりの部分を除くと大差ない構造で性能も同じである。第1図にA型、第2図にB型の構造の概要を示しているが極めて簡単な構造にしてある。油水混合物はまず右側の特殊濾材に入る。ここで大部分の油分は集合拡大され1室に入つて分離して上昇し、油だまりにたまる。少量の油分を含んだ水が第1および第2濾布を通りここでほとんど完全に油分は分離されて排出される。A型の場合は1室にたまった油は油だまりとの間の通路を2本とも開いておくことと循環作用によつて漸次油だまりに集まる。2室および3室にたまる油は少量であるから油水分離器の休止中に通路を開いておくことによつて油だまりに集まる。B型は一般の油水分離器と同様上部にたまった油を自動または検水して自動排出弁で別に設けられている油だまりタンクに送る。2室および3室にたまる油は



第1図 船研2A型油水分離器



第2図 船研2B型油水分離器

少ないが自動排出の場合は油のたまり方に比例して設けられている制限リングを通し排出されるようになってい

##### (2) 特長

船研式の主な特長を挙げると次の通りである。

(a) 取付が容易で据付面積が小さい。

右側から油水混合物が入り、左側から処理水が出る構造で配管系の中に容易に取付けられる上小形軽量である。

(b) 性能が良好である。

特殊濾材は油粒子の吸着性があるから微粒の油は通過中に吸着拡大されて分離の容易な油粒になつて1室に入り大部分がここで分離される。第1濾布、第2濾布も油滴の拡大作用があり微粒を拡大分離するから性能は良好である。処理水中の油含有量はポンプの種類によつて異なるが油水分離器としては分離が困難な歯車ポンプを使用した場合でA重油で50ppm、B重油で10ppm、C重油では8ppm以下である。

(c) 安価である。

構造は簡単で小形軽量であるから当然安価になる。一般油水分離器の50%程度の価格を予定している。また使用ポンプに対する制限が少ないから高価なピストンポンプ等を使用する必要がなく安価なポンプを選定できるから油水分離装置としては一般価格の30~50%を予定している。

この他にもいろいろの特長はあるが大きくは上記に含まれるものである。なおここで簡単にA型とB型の相違点についてふれておく。A型は油水分離器の油だまりと船の油だめタンクを兼ねたタンクをもつたもので、油水分離器の上方の適当な個所に設けられたタンクの中の水は油に漸次置換されて貯蔵され適当な期間で処分されるようにしたものである。すなわち自動排出弁を使用することなく大部分の油は自動的に油だまりタンクに流れるようになってい

る。B型は一般油水分離器と同様油水分離器内に一定量以上の油がたまるとこれを船内タンクに送つたためるようにしたものである。

#### 5. 結 語

油による海水の汚濁防止の国際条約による適用船舶は一般には500総トン以上、タンカーでは150総トン以上になつてい



## 研究報告

### 船用機関

蒸気タービン部門の研究を縮少し、材料、装備および自動制御分野の活動を拡大するなど、船用機関関係研究の重点の移動があつて、広い研究分野にバランスした力を注ぐことになつた。蒸気タービン部門の活動を縮少したのは、多くの長期研究が完了したからであるが、いくつかの試験装置は残しておいて、今後の会員会社からの臨時的な調査依頼にも直ちに応じ得るようにされている。ゲデス報告の意図するところ、その B.S.R.A. 研究計画についての意見とを検討している。

#### 蒸気タービン

Pametrada の設計と開発の活動をサポートする研究を続けた。単段空気タービンの試験の結果、節弦比を増し、標準ノズル翼の後縁形状を修正することにより段効率を著しく改善し得ることが明らかになつた。本研究をさらに進め、全挿入および部分挿入の条件下で、動翼ピッチを変えた影響を調査することとしている。

4 段空気タービンの製作がほとんど完了したので、研究計画の試験が間もなく始められる。本機の設計には、試験プログラム中に容易に配置を変え得るよう、普通と異なる特徴を組入れている。

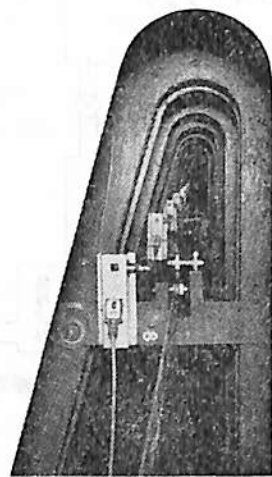
実機試運転関係では、本年度に多くの重要研究を完了した。特に、流体伝達装置の試運転は成功裡に完了し、船主、造機、技術紙関係者を招いての実演で著しい反響を呼んだ。1965 年版年報で予告したように、歯車、潤滑、軸受の実物大試験が完了した。しかしこれらの試験装置は、起り得べき今後の実際上の諸問題についての臨時研究に使用することができる。材料、熱処理などの特定の組合せの場合の性質を実物大試運転に頼らないで正確に予測できるようにするため、実物試運転結果との相関関係を求める光弾性、疲労、および壊蝕の研究を進めている。

細歯接手についての試運転は、新 Pametrada 実験蒸気タービンの実物大試運転とともに進められた。2, 3 の初期故障があつたが、新年に入つてタービンの完全な運転に成功し、価値ある多くの資料を Pametrada に流せるようになった。

### 内燃機関

Liverpool および Manchester 大学の機械工学科との協力による排気系統の非定常流の理論的・実験的研究が成功し、広範囲のディーゼル機関排気系に使える計算機のプログラムを完成した。このような有力な理論的手段が作成されるに至つたのは、ディーゼル機関設計における画期的な進歩である。過給機タービンの効率に関する補足的な研究も本年に完了し、これら二つの研究の総合結果は、機関効率を著しく向上させ得る手段を機関メーカーに与えた。

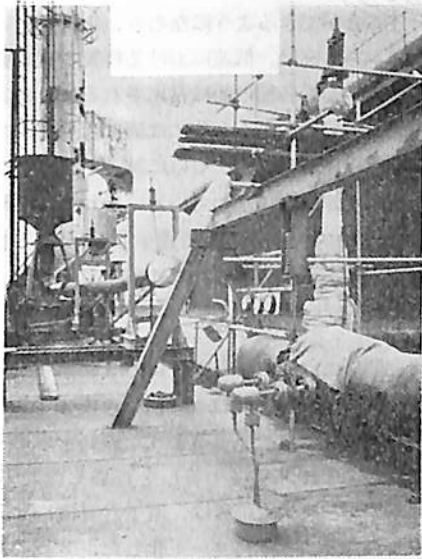
ライナー磨耗については、B.S.R.A. 職員による海上での多数の船における測定と平行して、実験用機関を使った研究が Ricardo & Co. で続けられている。この研究はその性質上長期を要するので、重要な結論を引き出すにはまだ早い。Ricardo は協会の依頼により機関冷却および熱応力問題の研究も続けている。



Engine-seating 変形の測定

### 装 備

機関室の補機や器具類の配置にモジュール技術 (modular technique) を応用する可能性の研究と、モジュール (module) の各種の可能な配置に関する検討とが続けられた。ゲデス委員会は、この研究を「極めて重要なものと考え、船主および造船所の最大限の協力を得て、強力に遂行さるべきである」と推奨している。秋に Wallsend で公開日が催され、それまでの研究を示す図と模型が展示され、モジュール方式の目的と原理が説明



Safety-valve 試験装置

された。造船、造機、海運の各社代表者が多数出席し、非常な反響を呼んだ。

次の研究は、ディーゼル機関装備用標準シリーズの商用モジュールの開発であった。B.S.R.A. が作ったモジュールの設計を検討し、これからの研究に助言を与えるため、造船造機界の代表者による小委員会が設けられた。作られた設計は、次に、船主側の技術代表者による小委員会に提出され検討される。

B.S.R.A. は、一般報告にも述べたように、造船海運界の要望に応え、船用として一般に使用されるような弁標準規格の作成の可能性を検討した。会員会社、弁メーカー、陸上の大きな弁ユーザーに相談した後、船上で使用される弁の大部分を占める各種の型の低圧弁に関する標準規格の草案を作成した。これらの草案は、規格として制定する前に、造船所と船主に回送してその意見を求めることとされている。他の型の弁の標準化の仕事を計画中である。

潤滑油フィルター、空気圧縮機、ポンプ等を含む多くの機関室補機が Wallsend で試験され、それらの結果が会員会社に報告された。メーカーと密接な協力がなされ、試験した機械では、メーカー側発表の仕様や他の資料と良好な一致が得られている。

### 自動制御

自動制御、遠隔制御の船への利用に関する問題を取扱う研究委員会が、本年に活動を始めた。その主な活動は、装備、技術、運転経験、および使用者の基本的考え方などについての検討であった。要員が足りなかつたの

で予定どおり進捗しなかつたが、適任者を補充する手続きが進められている。装備、試験および調整に関する手順と装置の周囲条件について提示することが、現在最も緊急に必要であると考えられる。このため小委員会が設けられ、これらの手順に関して造船所、船主、装置メーカーの間で全般的な意見の一致が得られることが望まれている。

自動制御方式を船に応用する場合の経済効果に関する研究が始められた。有資格船員の不足が増すことと、自動制御装置に要する経費（設備経費と維持経費）とそれによる経済的およびその他の面での利益とを比較した本研究の解析結果とから、船主はそれぞれの場合にどの程度の自動制御を採用するのが最適かを判断することができよう。

ゲデス委員会は、自動制御について検討し、「機関室制御およびその他の乗組員の作業を自動制御化しようとする世界的な動きに、委員会は強い感銘を受けた。B.S.R.A. が自動化技術の研究を一層強化して、会員会社のこの分野での技術向上に寄与することを勧告する」と述べている。

### 材 料

プラズマアーク技術の可能性についての研究が B.S.R.A. 研究グループで続けられ、多くのディーゼル機関ライナーのピストン上死点位置に対応する部分に金属被膜を結着させる処理を行なった。この処理されたライナーの耐磨耗性を調べるため、シリンダ磨耗試験が計画されている。

ボイラ水処理の従来の方法の調査を終り、英国標準規格改訂の準備に協力している。船の海水用配管材の浸食に関する実用的研究を始めたが、その結果によつて、配管系に使われる最大速度、流れの乱れと渦を最小ならしめる曲管の製造方式などについて勧告されることになる。

プロペラ腐蝕の長期調査、溶接材料の性質の研究、船舶における合成材料使用の研究に加え、B.S.R.A. は会員会社のために、材料欠陥の検査など、直接営業につながるような各種の問題についても多くの調査を行なった。

### 造 船

研究が会員会社にとつて最も効果的なものであるようにするため、造船部門の研究計画は常時真剣な検討を受けた。船型開発の関係では、新しい研究課題に着手するよりは、すでに手をつけている実船一模型船試験の計

画を完了させることに重点がおかれた。また、顕著な傾向としては、模型試験を行なう責務は船型試験水槽が受持つべきで、B.S.R.A. は実船性能に関して努力を集中すべきであるとされている。かくて、例えば、ducted screw の模型についての基礎的研究は NPL の Ship Division で行なわれたが、B.S.R.A. はその実船試験を行なう責務を取るようになる。ゲデス報告はこのような傾向を支持している。

設計上の各種の問題について会員会社から援助を求めて来ることが相変わらず多く、これは造船部の活動の顕著な特色である。

### 流体力学

本年度には新しい実船—模型船試験による研究の要請がなかつたので、使用可能な予算のすべてを既着手研究の続行に当てる。特に、 $C_b = 0.85$  のシリーズモデルの抵抗および推進試験が、NPL の Ship Division で完了した。このシリーズの母型は、St. Albans の Vickers Ship Model Exp. Tank で開発したもので、その肥瘠度の割合に抵抗が異常に低くなっている。本船型は大型タンカーおよび大型バラ積貨物船用のものであり、最近の研究は幅—吃水比および長さ—排水量比の変化をカバーしている。

同様に、すでに着手中であった定期貨物船の船型開発の研究も進展した。特に、 $C_b = 0.60$  の優秀な性能を持つ母型が NPL で開発され、寸法比の変化の影響に関する系統的实验が進められている。本船型は中程度の ram の球状船首を持っている。

passive-tank stabiliser をつけた海峡連絡船の横揺れの実船試験および就航時のデータを解析し、波浪中におけるこの種のスタビライザーの効果についての理解を進めることができた。この型式のスタビライザーでは、正横の波を受ける場合に最大の横揺減少効果を持つことがわかった。しかし、このような航海条件になるのは就航期間中でもほんの一部にすぎないので、このスタビライザーの効果は就航時横揺記録に常時明らかに出て来るものではない。

各種の船の旋回特性に関する資料がなかつたり、希望の特性を量的に表現する適当な方法が得られてなかつたことにより、旋回性能研究はこれまで妨げられて来た。それで、旋回性能および方向安定性能を表わす簡単な方法を求める目的で、模型試験および実船試運転の成績を解析した。また、本研究に関連して各種の操縦をした場合の船の動静をアナログ計算機にシミュレートした。これらの研究で、船の旋回特性を確認するための試運転の

数を減らすことができるようになる。

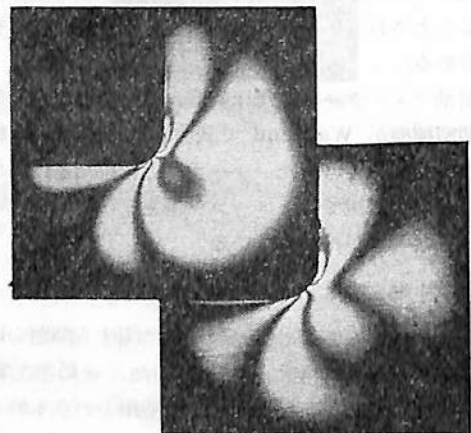
サイドスラスタは、低速における操縦を助けるために、現在では多くの種類の船に常用されるようになり、それが非常に役立つことも一般には既に証明されているが、契約上その性能を証明するのに試運転をどのようにすればよいのが問題になっている。それで B.S.R.A. は、サイドスラスタの供給者達や関係団体と協力して、そのような試運転方案の作成に着手した。

### 構造

構造研究関係では、実船応力記録の収集解析が本年度も主な事項であった。これは main hull girder の設計により合理的な根拠を与えるような資料を求めるのが目的の長期研究で、本年度中著しく進展した。1957 年以來の初期のデータの大部分は、電子計算機による広範囲の解析を行なうように再コード化した。2隻の高速貨物船 Southampton Castle と Good Hope Castle が計画に含まれていたが、10万トンタンカー1隻を含めるよう手配されている。タンカーがますます巨大化しようとしており、それらに対し適切な強度標準を求めなければならないので、航海中の大型タンカーの応力の資料は特に重要なものである。

B.S.R.A. が statistical gauge を取付けていた船の中の2隻が長さを増すことになり、各種の要目を変えないで長さだけを変えた場合の影響を求め得る珍しい機会が得られることとなった。

London の Imperial College of Science and Technology で行なっている B.S.R.A. のための各種の研究が進展した。代表的な dry-cargo vessel の二重底構造の鋼製模型につき、lateral loading での実験が開始された。その結果は、double-plated grillage に対して



hatch opening の光弾性研究

解析的に求めた結果と比較されることになる。このような確認があつて初めて、よい合理的な設計手段を開発できるようになる。船殻の振り強度と剛性は、現在問題になつている“open deck” designを開発する上に重要な問題点であり、これらをいかに解決して行くべきかを検討した。

前年度年報で遮音効果のよい居住区隔壁の開発研究にふれ、Plywood-leadの積層板の使用により遮音効果の著しい改善が得られることを実験室実験で明らかにしたと述べたが、本年度はこのことを実船計測で確認した。

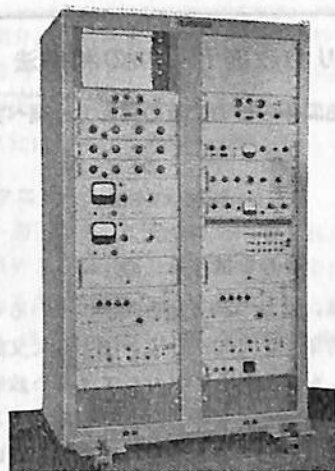
Chamber of Shippingの発議で、B.S.R.A.は船主、塗料製造者、その他の関係団体と協力して、鋼板表面の準備処理、shop primer、防食および防汚塗料等、船舶塗装作業の全問題につき広範囲の検討を行なうこととなつた。塗装作業の実際は造船所により、また船主によつて異なることが、検討の結果明らかになつた。それで、まず最初に、水下面外板および水線部外板に対する塗装作業の勧告基準を制定することとされた。この草案は最近完成し、その勧告内容はすべての協力機関の同意を得ている。British Iron and Steel Research Associationは、本作業に積極的に協力した。なお、ゲデス報告は、このような防護塗装の改善に一段と努力すべきことを勧告している。

ゲデス報告はさらに、構造研究一般に対し、特に応力解析に基づく設計方法と、高強度の改良鋼の使用に関し、研究を強化すべしと勧告している。

## 振 動

本年度の重要な発展の一つは、振動課を改組してWallsendにまとめたことで、この一課が船体および機関の全振動問題を、噪音や遮音の問題とともにカバーするようになった。このような改組で、予算や職員を一層効果的・経済的に使用することができ、また、研究員のチームが大きくなって知識経験が変化に富むことになつた。

継続研究では船殻振動数の推定に関するものが主であつて、設計段階での推定をチェックするために7回の実船試験を行なつた。また、その他の7隻の船で臨時の実船試験を行ない、別な資料を得た。これらの実船試験の多くは、構造上の損傷や著しい噪音の原因となつた船尾部振動に関するもので、振動は大抵プロペラによつて誘起されたものであつた。これらは最近特に注意を呼んでいる問題で、1隻のタンカーでプロペラを5翼にした場合と6翼にした場合の振動応答の計測を本年度に行なつた。また、2隻の定期客船につき、ボッシングの振動、



Gulton automatic wave analyser

特にその高次振動を、起振機を使つて調査した。

実船における機関振動の調査を4回行なつた。また海軍およびPametradaのために数回の工場試運転を行なつた。推進軸系の振動についての研究が良好に進捗し、その結果は、会員会社の依頼によつて行なつた数隻の大型船の場合の解析に利用された。

船の噪音に対する関心が増して来たので、振動課は噪音の調査や設計段階での助言の仕事が多かつた。ルーチンワーク的な操音検査は本年度も続いたが、前年度ほど多くはなかつた。しかし、18隻の船の操音データのセットが得られた。操音研究の予備的報告書が会員会社向けに刊行された。

## 航海性能

年間を通じ航海性能の解析に多大の努力をし、特に、1隻の定期貨物船の10年間にわたる航海資料を詳細に解析した。本研究の主目的は、すべての種類の船に適用できる航海性能解析方法を開発し、適切な計算機のプログラムを作ることであつた。本研究を促進するため、新様式のデータ・シートを作り、船主が各自のデータをパンチし、すぐ解析にかけられる形のカードをB.S.R.A.に提供できるようにした。

各種の航路の10隻の1軸貨物船とタンカーの航海性能データから、航海馬力の余裕(service power allowance)を求めた。本資料は新造船の主機馬力を決定するのに特に重要である。推進データを記録する自動記録装置の予備的仕様書と、船体運動の統計値とを、そのような装置のメーカーに回送した。これが上手く開発されれば、航海性能データの集積と解析が促進されることになる。

タンカー Hemifusus と定期貨物船 Beaverfir の耐

(113頁へつづく)

## アメリカ政府刊行物の利用法 (1)

### 一 船舶関係の技術文献の探し方と調べ方

遠 矢 公 郎

日本船舶振興会図書室

#### 1. はじめに

本稿は日頃、文献の調査業務に携っている専門職員や調査課員を対象としてではなく、主として文献を利用する側の皆さんを対象にして、特にアメリカ政府の刊行する船舶関係の技術文献を中心に、その探し方と調べ方についてのコツといったようなものを紹介したいと思います。

従って本稿が今後、皆さんが技術文献を利用する際の何等かの手がかりとなれば幸いです。

#### 2. 船舶関係の技術文献の探し方

アメリカ政府の発行する船舶に関係のある技術文献といつても、その中には単行本もあればテクニカル・レポートもあり雑誌もあれば Proceedings もあるといった具合で、発行形態は種々様々です。また特に船舶関係の技術文献だけをまとめて紹介してある資料もあまり見当りません。やはり政府刊行物の全般的な紹介をしている出版案内といったようなものか、あるいは関係各省や部局から随時だされる出版ニュースといったようなものから探してゆく以外に方法はありません。

そこで以下、アメリカ政府の発行する船舶関係の技術文献の入手源について簡単に説明したいと思います。

##### 2.1 アメリカ政府刊行物のあらし

まずアメリカ政府の刊行物の全般的な出版状況を知る手段としては次の資料があります。

##### a. MONTHLY CATALOG OF UNITED STATES GOVERNMENT PUBLICATION.

発行所; The Superintendent of Document  
(U. S. Government Office,  
Washington, D. C. 20402)

この資料はわが国の「政府刊行物月報」に相当するもので、毎月1回、定期的に発行されています。すなわち、アメリカ政府から毎月発行される刊行物を各省・部局別に年間を通して一連番号により排列・紹介しています。また巻末には件名、題名または著書名からも検索できるように索引がついています。また、巻頭にでている政府機関の組織リストはアメリカ政府の機構の概要を知る上で便利です。

そこでこの資料から船舶関係の技術資料を探すには、たとえば NAVAL RESEARCH OFFICE や NAVAL OCEANOGRAPHIC OFFICE のごとく、関係あると思われる各省・部局の項を探すなり、または巻末の件名別の索引を利用するなりして探せばよいわけです。しかし、この資料で紹介された刊行物はすべて購入できるとは限っておりません。部内資料もあれば限定出版物もあります。非売品の資料もかなりあるわけです。なお、この資料の「見返し」に、紹介された刊行物の入手方法の説明がなされてあります。

##### b. SCIENTIFIC INFORMATION ACTIVITIES OF FEDERAL AGENCIES, No. 1-

発行所; The Superintendent of Documents,  
U. S. Government Printing Office  
(Washington, D. C., 20402)

この資料はアメリカ政府の刊行物の紹介というよりは、むしろアメリカ政府の各機関の文献情報活動の紹介といった方が適切かも知れません。不定期刊行物でシリーズとして出版されています。各シリーズは機関別になつており、その内容はまず各機関の機構と沿革にふれ、さらにそれらの付属機関である各研究所の概要についての説明が加えられています。またそれぞれの機関が行なっている図書館サービスの範囲や刊行物の紹介記事もでており、アメリカ政府の文献情報活動を知る上で大変参考になるかと思えます。次にこのシリーズの中で特に船舶工学に関係のあると思われるものを二・三紹介いたします。

1. OFFICE OF NAVAL RESEARCH (NSF 59-19), May 1959.  
Superseded by no. 20 (U. S. Navy...Part II).
2. TREASURY DEPARTMENT: U. S. COAST GUARD (NSF 61-64), Nov. 1961.
3. U. S. NAVY...PART I: Naval Oceanographic Office, Naval Observatory, Bureau of Medicine and Surgery, Bureau of Yards and Docks, Bureau of Naval Personnel, Bureau of Supplies and Accounts (NSF 63-42), Nov. 1963.
4. U. S. NAVY...PART II: Office of Naval Research (NSF 63-43), Nov. 1963.
5. U. S. NAVY...PART III: Bureau of Ships, Bureau of Naval Weapons (NSF 63-53), Feb. 1964.

##### 2.2 逐次刊行物の探し方

逐次刊行物という皆さんにとっては大変耳慣れない言

業を用いましたが、図書館の専門用語では「逐次刊行物とは通常、一定の間隔をおいて継続的に刊行され、かつ原則として無期限に連続するよう企図された出版物を総称して言う。…」と定義されていますが、いわゆる定期的にだされる雑誌や年報、年鑑類や学会の紀要などを指します。ところで、アメリカ政府の各機関が発行しているこのような逐次刊行物を紹介している資料としては、次のようなものがあります。

a. **GUIDE TO U. S. GOVERNMENT SERIALS AND PERIODICALS; vol. 1, Current Serial and Periodicals of Washington Agencies.**

by John L. Andriot

Documents Index (Box 195, Mclean, Va. 22101), 1964.

この資料は1964年1月1日現在のアメリカ政府の各機関が発行している逐次刊行物を取りあげています。個々の資料について、それぞれ創刊年、発行頻度、現在の巻数および発行月日、購入手順、価格などの表示がしてあり、その下に内容についての説明がついています。なお巻末にはタイトル別の索引があります。

たとえば BUREAU OF SHIPS から “BUREAU OF SHIPS JOURNAL” (現在では NAVAL SHIP SYSTEMS COMMAND TECHNICAL NEWS と改題されています) という雑誌がでておりますが、その雑誌は次のように紹介されています。

**BUREAU OF SHIPS JOURNAL.**

Began	Frequency	Issues-Vol./Vol. Begins	Availability	Price
V. 1-1952-	Monthly	12/Jan.	*	\$1.75 a yr.
SuDocs Class No.	●ItemNo.	Decimal Class No.	L. C. Class No.	L. C. Card No.
D 211.8	412-A		VM1. U63	55-58456

Contains articles of interest to naval architects, ship builders, naval officers, ship repair personnel, and others concerned with building or maintaining vessels and their components.

b. **MONTHLY CATALOG OF UNITED STATES GOVERNMENT PUBLICATIONS;**

発行所; The Superintendent of Document (U. S. Government Office, Washington, D. C. 20402)

この資料については、すでに紹介しました (2.1 a 参照)。ここで再びとりあげたのは、この資料の2月号と8月号に限って、現在アメリカ政府の発行している定期

刊行物の紹介がしてあることです。雑誌名のアルファベット順に排列・紹介してありますので、主題から探そうとする場合は一寸困りますが、それでもこの種の政府刊行物を知るには、やはり最新の資料といえましょう。

2.3 **テクニカル・レポートの探し方**

一論文一冊子の形式で発表され印刷されたこの種の資料は、日頃皆さんが利用している文献の中にも、かなり多くみられるのではないのでしょうか。たとえば DTMB 2291 あるいは Rept no. MEL-TM-128/66 といった具合に。

ではアメリカ政府が発表するこの種のテクニカル・レポートはどのような資料で探せばよいのでしょうか。

以下、船舶関係の技術文献が比較的まとまってでている資料を二・三紹介したいと思います。

a. **U. S. GOVERNMENT RESEARCH AND DEVELOPMENT REPORTS (Semi-Monthly)**

発行所; Clearinghouse for Federal Scientific and Technical Information (Springfield, Va., 22151)

b. **GOVERNMENT-WIDE INDEX TO FEDERAL RESEARCH AND DEVELOPMENT REPORTS. (Semi-monthly)**

発行所; The Clearinghouse for Federal Scientific and Technical Information (Springfield, Va. 22151)

c. **SCIENTIFIC AND TECHNICAL AEROSPACE REPORTS (Semi-Monthly)**

発行所; The Superintendent of Documents, United States Government Printing Office, Washington, D. C., 20402

d. **TECHNICAL TRANSLATIONS (Semi-Monthly)**

発行所; The Clearinghouse for Federal Scientific and Technical Information.

なお、これらの資料については次号で紹介したいと思います。

また、これまでに紹介した資料は日本船舶振興会の図書室に備えつけてありますので、どうぞご利用下さい。

(以下次号)

## 〔質疑・討論〕

本誌1966年12号(Vol 39, No. 12)に掲載された「MAN 4サイクル・トランクピストン型機関の粗悪油運転について」について、古賀英一博士(コガ・テクニカル・サービス・ビューロー、東京都港区西新橋1-5-12佐野ビル)より、12項目にわたる質疑、意見が提出されたが、このほど、同原稿執筆担当のMAN社アウグスブルク工場P・Hirt氏とG・Vögtle氏連名の回答がよせられた。ここにその全文を掲載し参考供したい。なお翻訳は三村道夫氏(MAN日本代表事務所、東京C.P.O. 68、電話231-2734)が担当された。

今後、本誌記事に関して、このような質疑、討論、主張等を寄せられることを歓迎いたします。(「船舶」編集室)

### 問 A 燃料油について

1) 機関入口における燃料油粘度はいくらにすべきですか。この目標値は燃料油組成あるいは原産地によつて変える必要がありますか。

答) 機関入口における燃料油粘度に対するMANの規定は2~2.5 E (57~74sec. Redw. I=12~17 cst)です。この値はよい燃焼を得るに必要な燃料の霧化が保証され、一方燃料噴射弁、噴射ポンプに過大圧力が掛らないよう定めた値です。機関が長時間低負荷で運転されるような場合にはこの目標値は1.5~1.8 Eまで下げて下さい。この目標値は燃料油の組成とは関係ありません。

2) 最終濾過器は隙間型0.03 mmとなつていますが、この程度で十分でしょうか。

答) 0.03 mmを私共は常に使用し、よい成績をおさめて来ました。

3) この濾過器で水分の分離は可能ですか。別に遠心分離機が必要ですか。

答) 隙間-, 網目-, 濾紙-, あるいはセルローズ濾過器がある程度水分分離作用を持つていることは知られています。その時表面張力および毛細管現象が働くことは確かです。またより多くの水分は燃料油、潤滑油中の成分と結びついて樹脂状のスラッジとして除去されます。

しかし大部分の水分は濾過器を通過しますので完全な除去には遠心分離機が必要です。MANが提案している燃料系統にはビューリファイアとして遠心分離機が入っています。経験によれば遠心分離機により最良の結果を得ています。

なおMANは現在、遠心分離機のかわりにホモジナイザまたは超音波利用でよりよい結果が得られるか研究中です。

4) ヨーロッパの自動濾過器メーカーを上げて下さい。

答) 私共の使用している燃料油および潤滑油濾過器のメーカーは:

Rellumit, Paris

で、製品型式は

燃料油に対し FA 9 C 100~FA 9 C 250

潤滑油に対し FA 9 C 100~FA 32 C 500 です。

5) 機関前粘度の指定は容易ですが、燃料油の引火点の低い場合はどうしますか。

答) 船用燃料としては私共は少くとも65°Cの引火点を予定しています。この値はまた国際的に保証されています。通常使用される粗悪油と称されるものは例えば900 sec・Redw・I/100°Fの燃料油は70~110°Cの引火点を持っています。更に粘度の高い燃料油も通常80°C以下の引火点を持つことはありません。

一方、閉じた燃料油系統において燃料油の温度が引火点を越すということはそのまま発火あるいは爆発の危険が起るといふことではありません。自然発火点と引火点は異なります。その上燃料系統内に酸素はほとんどなく、しかも管内で加圧下にある燃料油に実験室の大気圧下で測定された引火点はそのままで通用しません。

機関始動時に燃料油が加熱器内に少く燃料油温度が約120°Cとなつても発火はしないでしょう。粗悪油の自然発火点は300°C~400°Cであることに注意して下さい。120°C程度では裸の炎、または熱い排気管等にふれて強い加熱が行なわれた時のみ発火の危険があります。

### 問 B 冷却水について

6) 燃料油噴射弁ノズルの冷却水に水処理剤を使用すべきでしょうか。

答) 粗悪油運転では、燃料噴射弁は独立した水回路で冷却されます。この冷却水には防蝕剤を加えます。さもないと腐蝕およびキャビテーションの危険があります。冷却水の処理に関するMANの規定は次の通りです。

ディーゼル機関用冷却水の処理に関する規定

D 364600.25.14.3

ある水がディーゼル機関用冷却水として適するかどうかを判定するには硬度、塩素含有量およびpHを調べねばなりません。これらの値は水の出所により大きく変わり、ある場合には腐蝕の原因となります。

全硬度は一時硬度と永久硬度から成ります。これはカルシウム塩およびマグネシウム塩により定まるものです。両者の炭酸塩が一時硬度に対応し、他の塩(大部分が硫酸塩であるが)が永久硬度に対応します。一時硬度すなわち炭酸塩の量が冷却系の中のスケールに関係します。

塩度とナトリウムの含有量は冷却系の腐蝕に関係するので重要な意味を持ちます。

水素イオン濃度pH-値は水が中性か、アルカリ性か、酸性かを示します。pH=7 が中性アルカリ性は7以上、酸性は7以下です。pHの概略値は指示液またはMerk社、6100 Darmstadt市あるいはRiedel-deHaën社、3000 Hannover市で販売しているpH試験紙で測定出来ます。

冷却閉回路の場合には防蝕油を入れて下さい。私共の経験では化学的防蝕剤より好結果を得ています。防蝕油は冷却水中で乳状のエマルジョンを作り、冷却水管壁を薄いフィルムでおおって保護します。このフィルムはキャビテーション、エロージョンに対するダンピング効果もあります。

腐蝕に対する十分な防蝕効果は次の条件下で得られます。

a) 水の全硬度は約7.5-12.5度(英式)(6-10独式度、107~179ppm JIS規定)がよい。硬度が高過ぎるとエマルジョンの安定が損われ低過ぎると炭酸、酸素等腐蝕に害のある物質を吸収しやすくなります。硬水は雨水または蒸留水を混合して上記の硬度まで下げることが出来ます。しかし多くの場合単に防蝕油を加えない硬水で機関を数日運転すれば炭酸塩は分離し硬度は下ります。その後には防蝕油を入れて下さい。

b) 塩素含有量は300mg/l (p.p.m)以下であるべきです。

c) pH-値は20°Cで7ないし8であるべきです。

d) 防蝕油量は最初は冷却水量の1-2% (体積)程度入れ、十分に薄いフィルムが出来るようにします。以後は0.8% (体積)で十分でしょう。防蝕油の含有量をチェックするには石油会社から手に入れられるフラスコを利用します。防蝕油を含んだ冷却水を下のマークまで入れ、濃塩酸を上の方のマークまで加えます。よく振った後60-70°Cで数時間の湯浴をさせると、防蝕油は分離し表面に浮くのでフラスコの目盛で測ることが出来ます。

e) かなりの油スラッジが冷却系に見られる時は何らかの洗浄法が必要です。この種の沈殿物はエマルジョンの安定性あるいは熱伝達に影響します。石鹸系の溶剤例えばTel K (Otto Bärlocher社 München 化学工場

8000 München), P 3 (Henkel-Werke社, 4000 Düsseldorf) 等がこの場合有効です。

f) 閉回路冷却系の水は出来るだけ交換しないようにします。ある時間使用済みの冷却水からは石灰質の塩、腐蝕性の成分は失われているからです。少量の水を追加する場合には防蝕油を加える必要はありません。

g) 防蝕剤の入った不凍液を用いる場合には防蝕油を加える必要は通常ありません。しかし出来れば不凍液のメーカーと相談された方がよく、また逆に不凍液に防蝕油を混合して悪影響がないか確認しておくべきです。冷却系統は不凍液使用期間の前後にはよく洗う必要があります。不凍液としてエチレングリコールを使用する場合には防蝕剤が必要です。不凍限界-15°Cの場合には冷却効果は約10%下ることを考慮に入れておいて下さい。

h) 冷却系統が開放型の場合には砂、藻等が入らない水を使つて下さい。水は必要なら、布、ガーゼ、金網等で濾過します。冷却水系統を短時間でチェックさせるのは私共の経験では藻類です。水がこれを含む場合には管系内で繁殖させないよう除藻剤を入れます。例えばBASF社、6700 Ludwigshafen (独)、Allis-Chalmers International Power Equipment Division, 社、Milwaukee 1, Wisconsin (米) 等です。

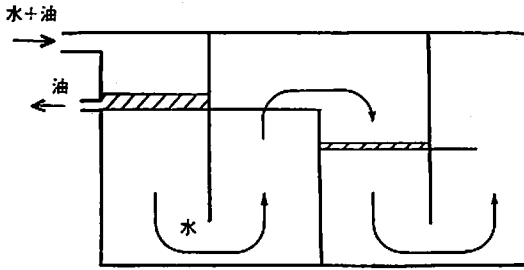
エマルジョンを作る防蝕油の例を上げますと

Anticorit MKR	(Fuchs)
Arosta M	(Wisura)
Caltex Soluble Oil C	(Caltex)
Cutwell 40	(Esso)
Dickool 1	(Castrol)
Energol SB 4	(BP)
Gulf Soluble Oil	(Gulf Oil)
Purfisol S	(Fina)
Shell Donax C	(Shell)
Shell Korrosionsschutzöl	(Shell)
Solvac 1935	(Mobil Oil)

7) どのような油分離器を冷却水のヘッドタンクに使用すべきでしょうか。

答) ヘッドタンクの油分離器にはカスケード型のタンクを使用しています。のぞき窓を設けて、油が分離されているかどうか見えるようにしてあり、放出管路から、油を抜きます。この構造はMAN独特のもです。





カスケード型油分離器

### 問 C 潤滑油について

8) 4サイクル・トランクピストン型機関を粗悪油運転する場合の潤滑油の規定を教えてください。

答) トランクピストン型機関を粗悪油で運転する場合の潤滑油に関する規定 D 364600. 25. 18.

燃料として粗悪油を用いる場合には潤滑油の選択を慎重にしなければなりません。粗悪油が燃焼すれば A 重油の場合にくらべずと多量のカーボン、アスファルト、酸性生成物が生じます。

トランクピストン機関の粗悪油運転には HD-油（ヘビーデューティ・オイル）では不十分です。HD-油とはこの場合普通の添加剤量すなわち MIL-L-2104 または DEF 2101 C のものまたは添加剤量を高めた MIL-L-45199 A の Series 3 のものを指します。2サイクル機関のシリンダ潤滑のために開発された高アルカリ油はトランクピストン機関の潤滑に使われた場合、その添加剤の灰分のために燃焼室内の残渣の原因となることがあり、特に灰分の硬度が高い場合にはその研磨作用により大きな摩耗を引き起します。

結局、下記の組成を持つ中アルカリ性の潤滑油が粗悪油で運転される4サイクル・トランクピストン型機関には最適ということが判りました。

a) ベース油（中アルカリ油＝ベース油＋添加剤）は下記の制限値内によること。特に耐劣化性についての規定は重要です。

粘度 (50°C) 約 90 cst (約 65 cst)

〃 約 12°E (約 8.5°E)

粘度数 (SAE) 40 (30)

( ) 内の値は機関室温度が 10°C 以下になり得る場合です。

粘度指数 80-85 以下

流動点 -10°C 以下

引火点 (Marcusson) 200°C 以上

全酸価 (TAN) mgKOH/g 0.14 以下

水分 0.1 容積% 以下  
 灰分 0.02 重量% 以下  
 残留炭素 (Conradson) 0.5 重量% 以下  
 耐劣化性: MAN 式試験容器中に 135°±1°C,  
 50時間保つた後のベンゼン不溶分  
 0.02 重量% 以下

b) 添加剤は潤滑油に溶けなければなりません。

その検査としては添加後も潤滑油が清く透明であればよい。添加剤は燃焼後最少の残渣を出すもので残渣は軟くなければなりません。この要求に合わない添加剤は排気弁、排気タービン過給機の排気入口等のスケール付着の原因となります。

c) 粗悪油の燃焼で生ずる浮遊燃焼生成物やアスファルト分を沈澱させないため清浄分散性の添加剤は少くとも米国規格 MIL-L-45199 A 以上入っていなければなりません。

d) アルカリ濃度は粗悪油燃焼で生ずる酸を中和出来るだけ十分にしなければなりません。機関が独立のシリンダ注油を持たない場合には、粗悪油で運転される場合には、中アルカリ性の潤滑油は上記の要求を満たさねばなりません。

シリンダ注油が独立な場合には上記中アルカリ油をシリンダ潤滑にのみ使用すれば、システム油には通常の潤滑油でかまいません。もちろんシステム油に中アルカリ油を使用してもさしつかえありません。この場合シリンダ油はクランク室からシリンダライナへ上つたシステム油を洗い流すだけ十分与えなくてはなりません。システム油がライナ壁を伝わってピストンリングに達すると特にピストンリング部におけるスケール増加の原因となります。システム油の消費量に見合う程度にシリンダ注油をすれば、システム油はシリンダ潤滑において何の役割もしないということが経験的に知られています。

排気ターボ過給機の潤滑系が独立な場合にはここにはシステム油と同じものを使用出来ます。

A 重油またはガス運転に切換えて長時間運転する場合にはシリンダ潤滑にシステム油と同じものを使えます。

アルカリ油を含む添加剤は減摩傾向を持ちます。これは機関のならし運転の際 (150時間程度) には望ましくありません。しかしならし運転中は A 重油が用いられますので、防蝕性ならし運転用油を用います。

9) 潤滑油の自動濾過器の製造者、型式、仕様を挙げてください。

答) 通常は全自動濾過器 "Rellumit" 約 30 μ を使

ついています。機関により必要潤滑油量が異なりますので型式は F A 9 C 100 から F A 32 C 500 までを場合に依り使います。9 ないし 32 の数値はエレメントの数を、100 ないし 500 はその長さを示します。潤滑油温度を、50°C として濾過器の抵抗は 0.2~0.5 kg/cm<sup>2</sup> 程度です。

予備濾過器として GV 23.5/33, GV, VV 30/45, RV, VV40/54 型機関には 50 μ の網目または隙間濾過器, GV 40/60 および GV 52/74 型機関には 100 μ のものが使用されています。

10) MAN 機関各機種の場合必要潤滑油圧および圧力はいくらかですか。

答) 機関の最高回転数の場合、潤滑油圧力は 3~5kg/cm<sup>2</sup> です。潤滑油ポンプは機関から機械的に駆動されるものが普通です。実際に流れる量は場合により非常に異なります。

油だめの潤滑油量は 1 l/BHP が標準です。大型の船用機関等で独立の潤滑油タンクがある場合には、この値が守られますが、高速機関等ではタンクの容量が小さいので約半分です。この場合には潤滑油の寿命を短く見積る必要があります。

潤滑油交換の時期は潤滑油処理の方法に大きく影響されます。油だめの大きさ、形は、戻つて来た潤滑油が再び出て行くまでの間に空気が分離されるよう選ばねばなりません。

11) 潤滑油粘度は使用時間とともに上ります。使用出来る許容限度および対策を示して下さい。

答) 粘度が上昇するのは不純物が入るからです。濾過が十分でない場合や清浄分散剤を含んだ潤滑油に水分が混入した場合等です。水分の量が多い場合もスラッジが出来たり、粘度が上つたりします。潤滑油の交換時間はしかしながら粘度上昇で制限されるとは思われません。したがつてこの意味の制限値は規定していません。

対策としては潤滑油系統にバイパスを設けて、入念な濾過、分離を行なうのがよいでしょう。機関の使用環境がよくない時には、清浄能力、スラッジ分散能力のある高級油を使います。

12) 5000 dwt 貨物船の主機として GV 30/45 ATL, 3000-4000 BHP を使用する場合、例えば "SHELL Melina 30" を採用出来ますが、燃料の粘度は 500 sec Redwood No.1/50°C です。

答) "SHELL Melina 30" は弱アルカリ性潤滑油でクロスヘッド型機関のために開発されたものです。4サイクル・トランクピストン型機関にはシェル社のものでは "SHELL Argina" が適します。中和能力および清浄分散能力が高くなつています。Melina 30 の全塩基価は 10 mgKOH/g, Argina 30 および 40 では 32mg KOH/g です。

(107 頁よりつづく)

航性実船試験で得られた広範囲の記録が、現在 Atlas 電算機で解析中である。これらの記録には、船体運動、海象、推進データ、および応力データが含まれている。本研究の報告書は、目下作成中である。

新造船の標柱間試運転の性能は、本年度も重要な研究事項であつた。4 隻の大型タンカーの引渡し試運転の際に記録をとつたが、その 3 隻についてはバラストと満載の両載貨状態で試運転を行なつた。3 隻の高速定期貨

物船と 1 隻のバラ積貨物船も、本研究計画に含まれている。就航後の時間的経過に伴う性能の変化を確かめるため、2 隻のタンカーについて repeat trial を行なつた。これは ship-model correlation についての NPL, Ship Division との共同研究の一部をなすものである。本研究は試運転性能推定の方法を改善するのが目的で、本研究の解析作業を促進するため、B.S.R.A. 職員と NPL 職員による特別作業グループが設置されることとなつた。(続く)

「船舶」のファイル



左の写真でごらんのような「船舶」用ファイルを用意してあります。御希望の方には下記の価格でおわかりいたします。

頒価 230 円 (〒50)

「船舶」合本

39 巻 (昭和 40 年 1 号~12 号) の合本ができました。

皮革製上製、価 4,300 円 送料 200 円  
 なお、第 38 巻 (昭和 39 年 1 号~12 号)  
 価 3,600 円 送料 200 円  
 第 37 巻 (昭和 38 年 1 号~12 号)  
 価 3,400 円 送料 200 円  
 第 34 巻 (昭和 35 年 1 号~12 号)  
 価 2,500 円 送料 200 円

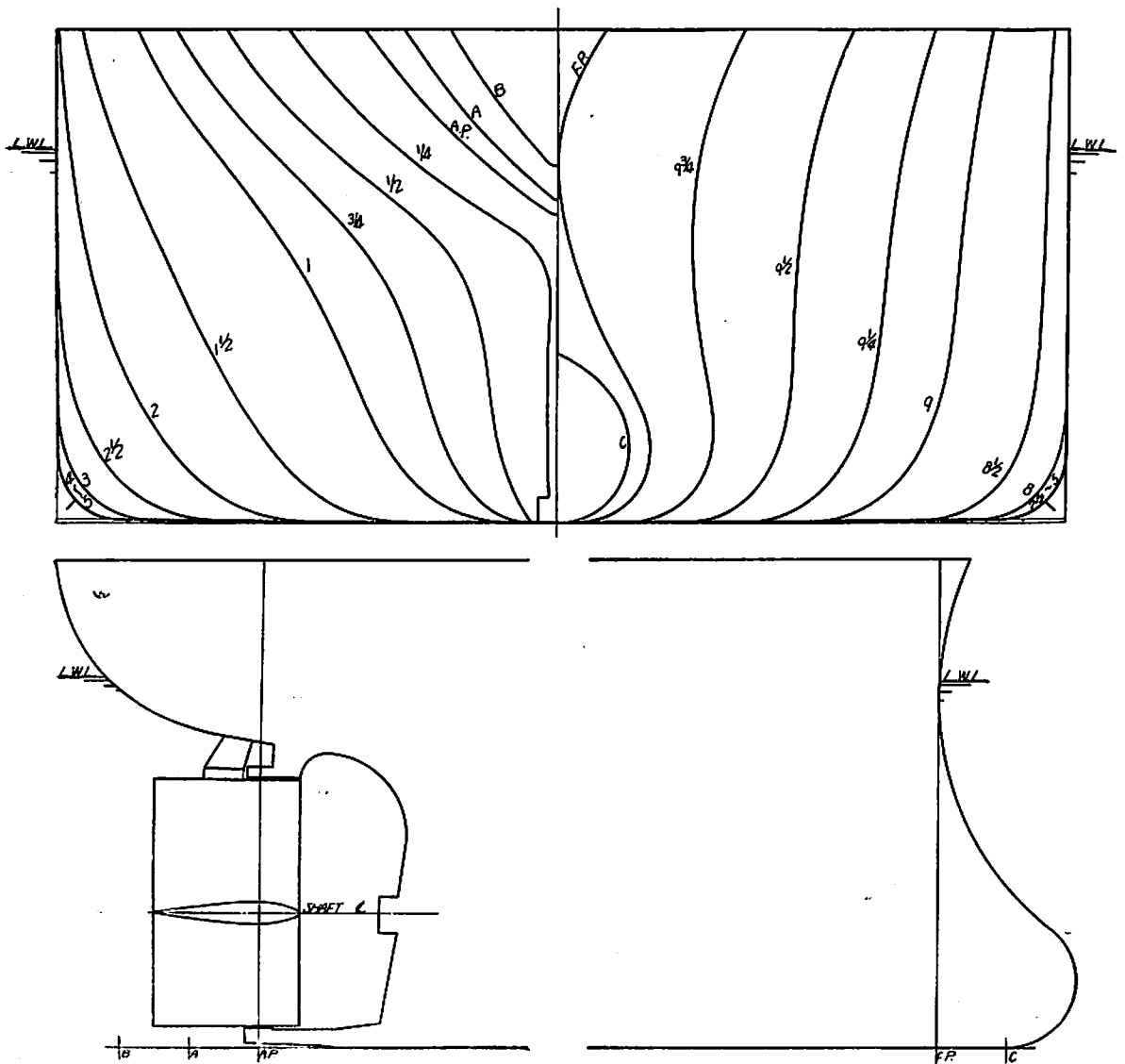
わずかながら在庫があります。御希望の方は早くお申込み下さい。

## 載貨重量3万5千トン級の撒積貨物船の模型試験

船舶編集室

M. S. 363 は載貨重量 36,000 トン・垂線間長さ 180 m の石炭運搬船に、M. S. 364 はおなじく 33,000 トン・192.63 m の撒積貨物船に対応する、いずれも 6 m の模

型船で、その縮率は、それぞれ 1/30,000、1/32,106 である。主要寸法を、試験に使用した模型プロペラの要目とともに実船の場合に換算して第 1 表に、正面線図および



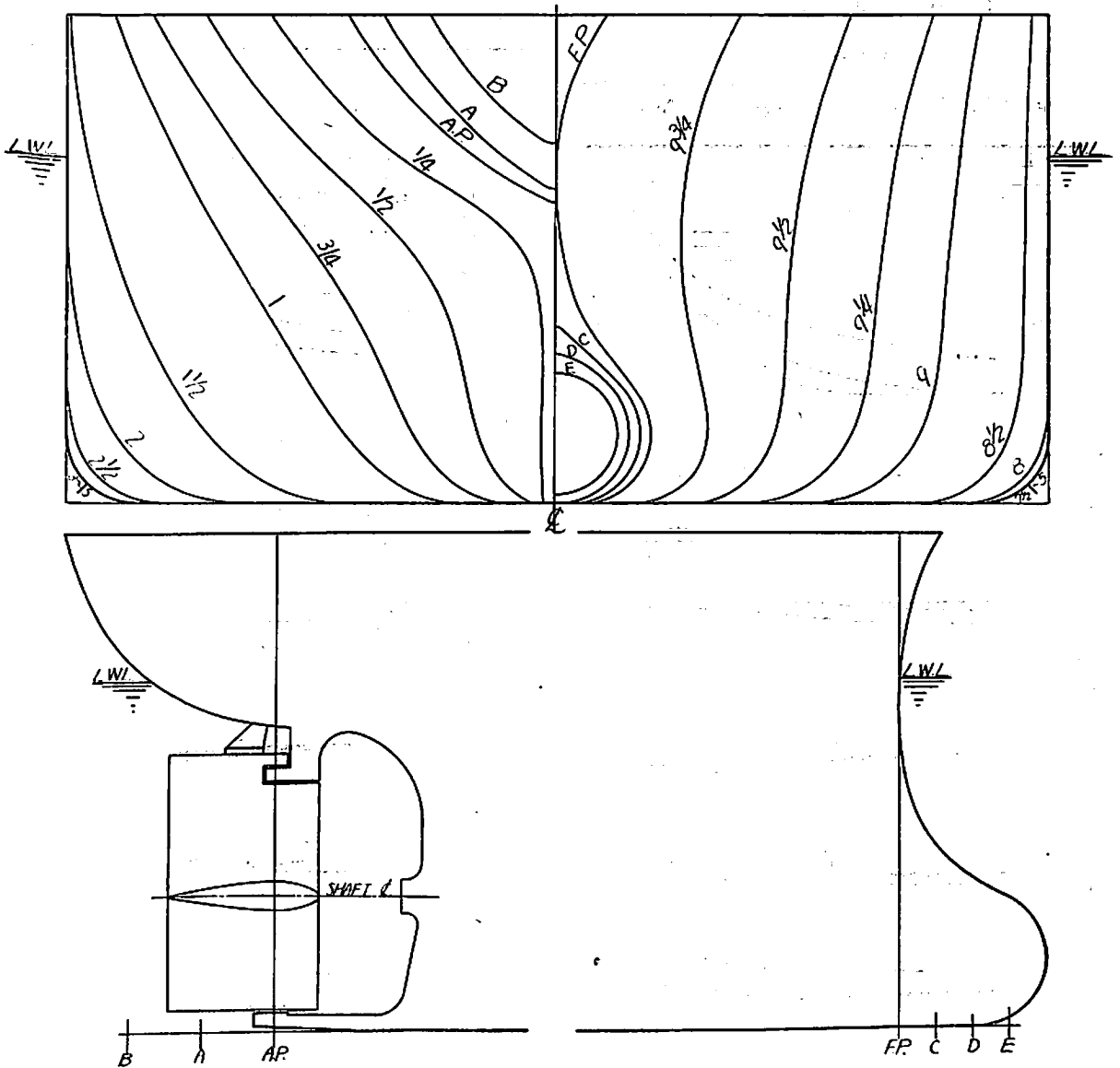
第1図 M.S. 363 正面線図および船首尾形状

船首尾形状を第1図および第2図に示す。両船とも突出した球状船首を採用し、流線舵を装備している。

主機として前者には連続最大出力 11,500 BHP×119 RPM の、後者には 13,800 BHP×114 RPM のディーゼル機関の搭載が予定されたものである。

試験は両船とも満載ほか2状態で実施された。試験により求められた剰余抵抗係数と自航要素を第3図および

第4図に示す。これらの結果に基づいて算定した実船の DHP 等を第5図および第6図に示す。ただし、摩擦抵抗の算定には、シェーンヘル摩擦係数を使用し、実船に対する  $\Delta C_F$  を、M.S. 363 には 0、M.S. 364 には -0.0001 とした。また、模型船と実船間における伴流の尺度影響は考慮されていない。



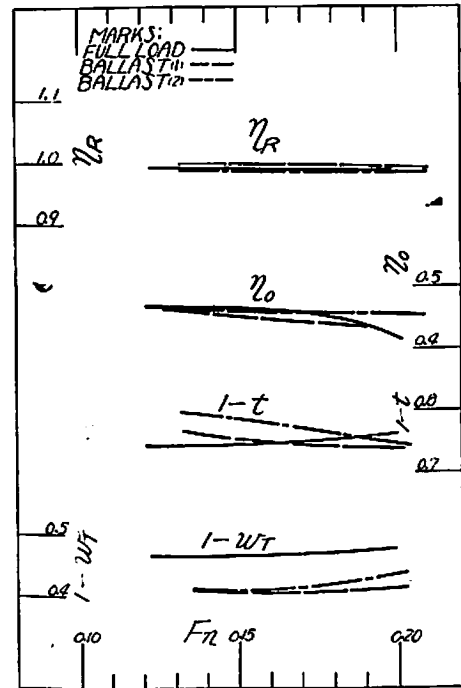
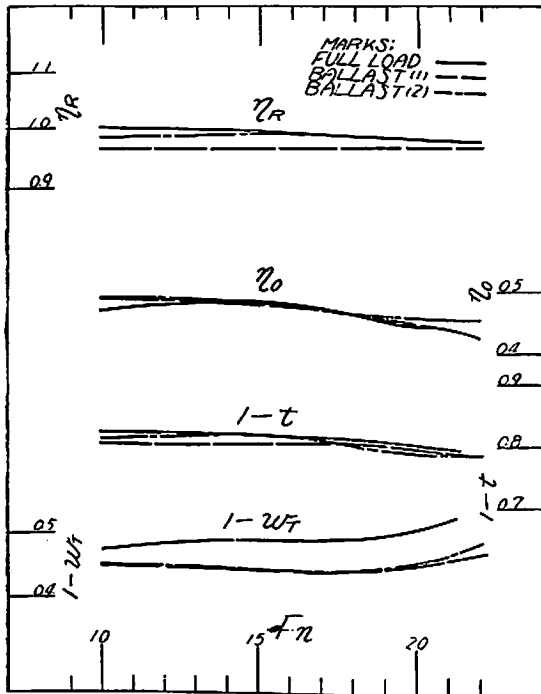
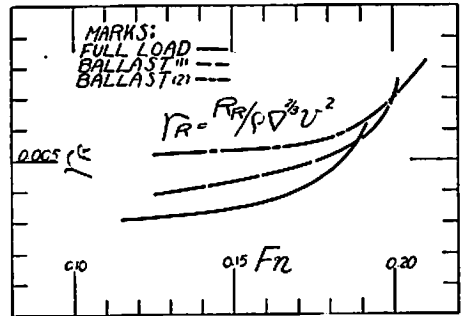
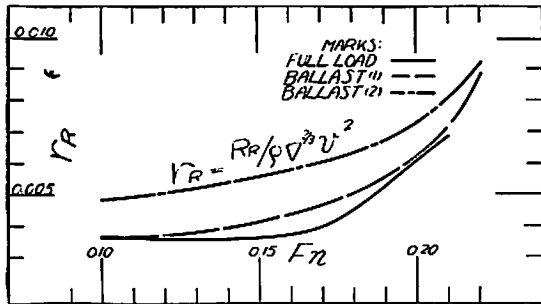
第2図 M.S. 364 正面線図および船首尾形状

第1表 要 目 表

M. S. No.		363	364	
長さ (LPP)	(m)	180.00	192.633	
幅 (B) 外板を含む (m)		28.036	27.00	
満 載 状 態	喫水 (d)	(m)	10.518	9.898
	喫水線の長さ (L.W.L.)	(m)	184.335	196.174
	排水量 (Ps)	(m <sup>3</sup> )	43,286	42,985
	C <sub>B</sub>		0.814	0.835
	C <sub>F</sub>		0.822	0.841
	C <sub>w</sub>		0.990	0.993
	l <sub>CB</sub> (LPPの%にて函より)		-2.50	-1.73
平均外板厚 (mm)		18		
摩擦抵抗係数 *		シエーンヘル ΔC <sub>F</sub> = 0	シエーンヘル ΔC <sub>F</sub> = -0.0001	

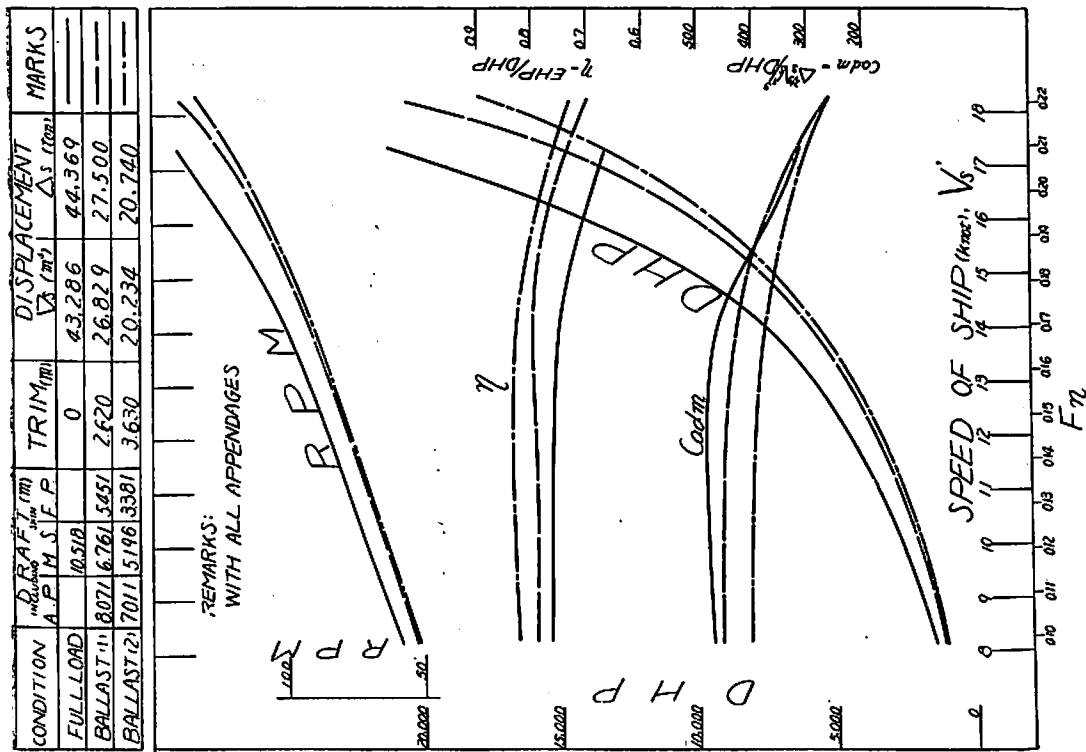
M. P. No.		314	315
直 径 (m)		6.018	6.107
ポ ス 比		0.180	0.185
ピ ッ チ〔一定〕 (m)		4.255	4.855
ピ ッ チ 比〔一定〕		0.707	0.795
展 開 面 積 比		0.535	0.560
翼 厚 比		0.055	0.052
傾 斜 角		10°	8°~3'
翼 数		4	5
回 転 方 向		右	右
翼 断 面 形 状		MAU型	トルースト型

\* L.W.L. に基づく

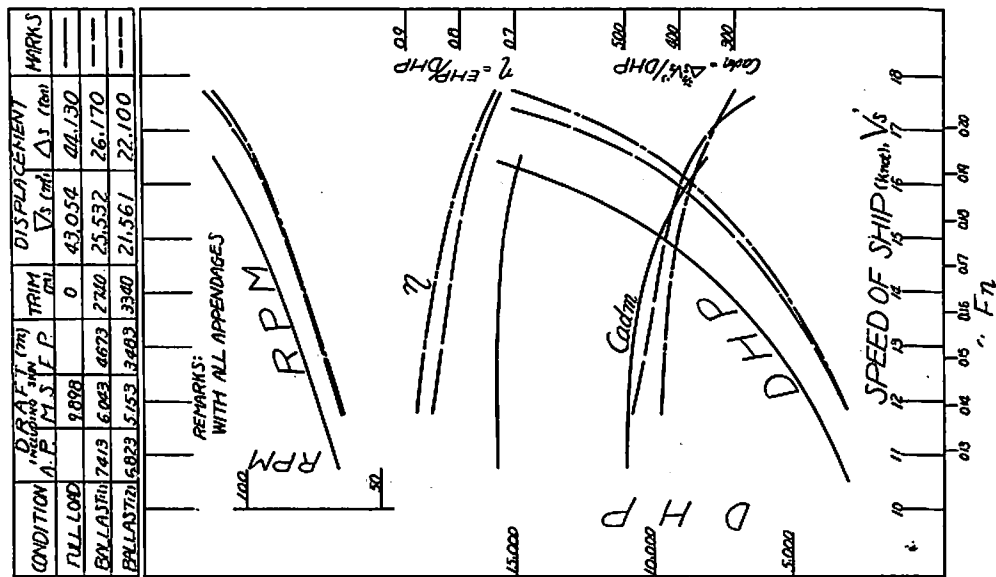


第3図 M. S. 363 剰余抵抗係数および自航要素

第4図 M. S. 364 剰余抵抗係数および自航要素



第5圖 M.S. 363×M.P. 314 DHP 等曲線圖



第6圖 M.S. 364×M.P. 315 DHP 等曲線圖

# NKコーナー



## 船級協会主脳会議について

7月6日および7日の両日ハンブルグのGL協会で船級協会主脳会議が開催され、AB(米)、BV(仏)、GL(独)、LR(英)、NK(日)、NV(ノルウェー)、RI(伊)SR(ソ連)の各船級協会の主脳または幹部が会合した。

会合の目的は、主として、最近IMCO、ISO等において、船級規則特に船体の強度に関する規則を国際的に統一しようとする動きが出始めているのに対し、船級協会がいかに対処すべきかの討議であった。

会議の結論として、

- (1) 今後、船級協会の連絡を密にするため、年に1回程度の技術会議を開催する。
- (2) 次回の定例船級協会会議の予定を早めて、来春にオスロで開催する。
- (3) 強度に関する Working Party の作業を促進し、なるべく早く、目下進行中の縦強度の最小標準、その他数件について統一見解をうる。
- (4) 大型タンカーの損傷について共同で研究するため、できうれば25,000 t dw以上のタンカの損傷について船主の諒解を得て互に情報を交換し合う。ことなどが申し合わされた。

## 海上コンテナ規則の実施について

本会では、去る8月22日の理事会において、海上コンテナ規則の実施を決定し、同規則は8月23日から実施された。

この規則は、第1章総則、第2章型式認定、第3章工場承認、第4章試験検査の手続および実施、第5章構造寸法材料等に関する要件および第6章試験検査の方法からなっている。これらのうち、第5章および第6章は、

ISOのSeries 1 Freight Containersに対する規格をほぼ、そのまま採り入れた部分であつて、1A、1B、1C、および1D型コンテナについて規定し、第1章ないし第4章は、本会としての試験検査の実施方法について定めている。

この規則によれば、コンテナは型式認定を行ない、これと同時に工場承認をして、承認された工場において、型式認定を受けたコンテナを連続して製造する場合個々のコンテナに対して試験検査を行ない、これらに合格証明書を発行することになっている。また、承認工場で製造されず、型式認定も受けていないコンテナ(例えば外国製品)についても、試験検査を行なつた上、合格証明書の発行ができるようになっているが、この場合は、上記よりも、若干厳格な試験検査が個々のコンテナに対して要求されることになっている。

## 本会船級船1,500万トン突破

本会船級船は、この7月末をもつて1,500万総トンを

突破、2,146隻、15,148,047総トンに達した。1,000万トンを突破したのは、昭和40年4月末であつたから、その後わずか2年3カ月で500万トン(隻数で358隻)増加したことになる。

## 船体構造および艤装品における鋼材の衰耗限度

昭和42年版鋼船規則において、第1編第7章第7条の条文が改正され、衰耗限度に達した船体構造部材および艤装品は新換しななければならない旨規定された。これに関連して、各部材に対する衰耗限度が内規として定められた。以下、その概要を記載する。

1. 総則:- この内規の根拠を記載しているほか、一般的な事項を定めており、軟鋼構造の部材、鈎鋼錨鎖および電気溶接錨鎖に対するものである旨定められている。また、個々の船の実情に応じて、検査員が必要と認めた場合、または差しつかえないと認めた場合は、衰耗限度数値を適当に増減することができることとされている。

2. 衰耗限度の数値:- 衰耗限度の数値は次表のとおりであるが、これは一様衰耗の場合の限度値を示すものである。また、局部的な腐食があるときは、部分的な切りかえまたは補強を指示することになっている。

第1表 鋼板に対する衰耗限度

項目	衰 耗 限 度	備 考
船体縦強度	断面係数が建造時の厚さから貨物船では2mm、油送船では3mmを減じて算定した値に達した時	板幅から2点以上測定した平均値による
外 板	板厚 10mm 以下...原厚の70% 板厚 20mm ..... 〃 75% 板厚 20mm 以上..... (原厚)-5mm	板厚の中間は挿間法による
強力甲板	板厚 20mm以下...外板に同じ 〃 22mm..... 16mm 〃 24mm..... 17mm 〃 26mm..... 18mm 〃 28mm..... 19mm 〃 30mm以上..... (原厚)-10mm	板厚の中間は挿間法による
有効甲板	すべての板厚に対し原厚の60%	
水密隔壁	すべての板厚に対し、5mmを減じた値と原厚の50%のいずれか大なる値	
深水タンク	すべての板厚に対して、3mmを減じた値	
内底板	板厚 15mm 以下..... 3mmを減じた値 板厚 18mm 以上..... 4mm 〃	板厚の中間は挿間法による

表中、外板および強力甲板の衰耗限度は、船が縦強度上の衰耗限度に達していないことを条件として適用される。

第2表 深さ600mm以下の型鋼に対する衰耗限度

型鋼のウェブまたは面材の原厚	衰 耗 限 度	備考
12mm以上	ウェブ、面材それぞれについて、原厚から3.5mmを減じた値	原厚の中間は挿間法による
8mm以下	ウェブ、面材それぞれについて、原厚から2.5mmを減じた値	

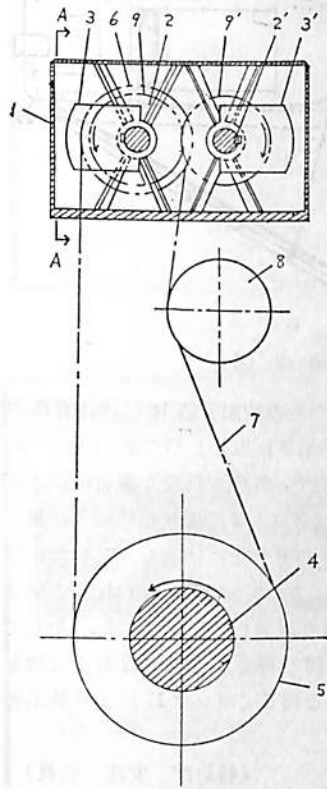
錨鎖、操舵鎖、操舵円材の衰耗限度は原径の90%とする。(67技662号 42.8.24)

# 特許解説

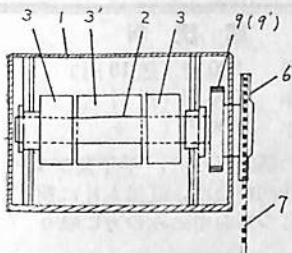
船体消振装置（特許出願公告昭42-10575号，発明者，角田令二外4名，出願人，三菱重工株式会社）

従来船舶の振動源としての往復動機関の往復動部分または回転部分重量の運動に基づく不平衡力または不平衡偶力を減少させるには機関構造自体に釣合せ重量を附加していたが，これでは機関の設計，工作が繁雑になり，付加できる重量も限度がある等の欠点があった。

この発明は，上記の欠点を改良して，効果的に船体振動を消滅，軽減させようとするもので，機関外の適当な場所に機関との連動により，または機関の回転の制御によつて必要な周期の周期力を発生する回転不平衡重量をもつた起振機を設けて，機関の不平衡力または不平衡偶力によつて



第1図



第2図

励起される船体振動と同周期逆位相の振動を発生させて，振動の重畳作用によつて振動を打消すようにしたものである。

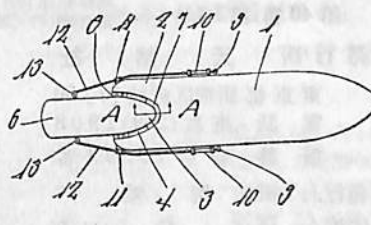
図面について説明すると，船体の適当な個所に設置された起振機1の軸2に偏心重錘3が取り付けられていて，その重錘3は船のプロペラ軸4に取り付けられた鎖車5，起振機1の軸2に取り付けられた鎖車6およびチェーン7を介して機関に連動するプロペラ軸

4の回転によつて駆動される，張力鎖車8は，チェーン7の張力を調整するためのものである。軸2の歯車9とそれにかみ合う歯車9'によつて起振機1のもう一方の軸2'に取り付けられた偏心重錘3'は前記重錘3と逆方向に回転する。このような構成のものにおいて互に逆転する偏心重錘3および3'の相対的位置，重錘の重量および偏心度（回転半径）の如何によつて所要の方向と大きさをもつ周期力（消振力）を発生することができる。

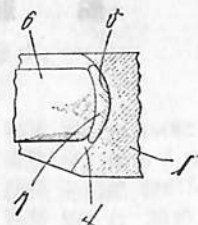
航洋性押航船および解船団（特許出願公告昭42-10578号，発明者，大塚堅，出願人，ブルドーザー工事株式会社）

従来より押航船による輸送方式は存在していたが，主として内陸水路，運河等に限られバージと押船の連結装置についての問題も少なかった。しかし最近では沿海輸送にもこの方式が採用されつつあり，そこでバージと押船の連結装置に関してもピッチングやローリングによる荷重や衝撃のために船体の破損等を起すことが問題となり，その解決手段がいろいろと考えられて来た。この発明もその手段の一つで，上記の点を改良して安全な航行を図るようにしたものである。

図面について説明すると，バージ本体1の船尾2に押船6の船首部3をはめ込む彎曲状切込み部4を形成し，その切込み端5は楕円体状に切り欠いた曲面とし，押船6の船首部3も楕円体状曲面を形成するようにし，しかも切込み部4の曲率を押船6の船首部3の曲率よりも大きくして切込み部4と押船6の船首部3と対応させている。そしてその押船6の船首部3と切込み部4の間には彎曲ゴムフェンダー7並びに円筒状ゴムフェンダー8を挿入し，押船6の両舷側に設けられた巻取装置13に連結されたワイヤーロープ12をバージ本体1のフェヤラー11に挿通し，バージ本体1の止具9に固定されたスプリングまたは油圧装置からなる衝撃緩和装置10にそのワイヤーロープ12を連結して構成したものである。そこで航行中に衝突等により船体に衝撃を受けたりしてバージと押船の接手部分に非常な荷重を生ずるときには，衝撃緩和装置10とワイヤーロープ12の伸びによつ



第1図



第2図



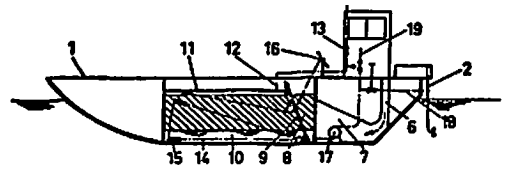
て衝撃荷重を緩和でき、また押船6の船首部3の縦断方向の曲率をバージ本体1のそれよりも大きく形成したので、第2図のように切込み端5の凹入量は大きく、船首部3の凸出量は小さくなり、両者間の間隙は上下で小さく中程で大きくなる。そのために第2図のような状態では、押船6とバージ本体1の上下動とピッチングが大きくなるほど、相互の上下方向の動きを制御する力が大となり、押船6とバージ本体1の相互間の連結を無理なく保つことができる。

水面上の浮遊物を収集するための船舶（特許出願公告昭42-14577号、発明者、ヤン・マルネリセン、出願人、シエル・インターナシヨネイル・リサーチ・マーチャッピイ・エヌ・ウイ/オランダ国）

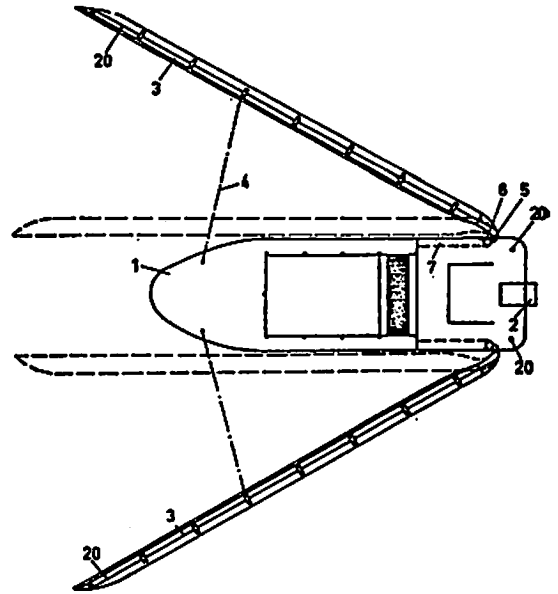
従来から水面上に浮遊する油のような物質を収集する船舶は存在していたが、それらは水面上の油が極めて薄い層をなしている場合には油の捕捉の際にポンプ作用の結果として乳化が起る等の欠点を生じ、分離作用が十分に行なわれなかつた。

この発明は、上記の点を回避するとともに、厚さの変化する不純物の層を水面から除去するのに適した船舶を提供せんとするものである。

図面について説明すると、スクルー2を有する船舶の船体1の両側に一对の捕捉ブーム3が蝶番継手5によつて取り付けられ、チェーン4によつてこの捕捉ブーム3間の角度が調整できるようになっている。そして不使用時には船体1に固定される。捕捉ブーム3が船体1に取り付けられている位置には滑入口6があり、これらのおのおのは入口チャンネル7により入口室8と連通して、この入口室8は粗大な塵を捕捉するための塵除け9を介して分離タンク10と連通している。分離タンク10は気密蓋11により覆われており、その蓋11は弁13により閉鎖可能な通気孔12を備えている。分離タンク10にはノズル15を備えた排出管14があり、それが船倉内のポンプ17に連結され、そのポンプ17が放出管路18



第1図



第2図

に接続されている。またその放出管路18は流体管路20と連通する管路19に連結されることができ、遠方への放出も可能である。そこで、作業を行なう場合には水面上に浮遊する不純物が捕捉ブーム3により船体側部に集められ、それとともに渦入口6付近には水も集められ、浮遊する軽い油は求心力によつて渦入口6の中央に集まり、分離タンク10に入り浮上して分離される。そして分離タンク10内の油の層の厚さが最大になるまで油を含まない水は排出管14を通じてポンプ17により放出管路18より放出される。

(特許庁 安部 弘教)

船 舶 第40巻 第10号

昭和42年10月12日発行  
定価300円(送18円)

発行所 天 然 社

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 300円(送18円)

半年 1,500円(送料共)

1年 3,000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

絶賛発売中

# 機関艀装

造船協会艀装研究委員会編

■全国主要造船所における  
機関艀装関係の工作及設計  
両部門の第一線担当者や委  
員として形成された权威あ  
る委員会によつてまとめら  
れた貴重なデータの集大成

才一卷 軸系

軸系 ¥1000

才二巻 タービン主機・ボイラ  
ディゼール主機

タービン主機・ボイラ  
ディゼール主機 ¥2000

才三巻 補機・床板装置・風路・諸装置

補機・床板装置・風路・諸装置 ¥1500

才四巻 管装置

管装置 ¥2300

才五巻 自動化および遠隔操作

自動化および遠隔操作 上 ¥1800

才六巻 自動化および遠隔操作

自動化および遠隔操作 下 ¥1300

## タンカー艀装と運航実務

竹田盛和・平松泰信共著(好評発売中) A5・¥1500

■長年タンカーの船長を勤め艀装監督に当られた著者が、その研究と経験を生かして、タンカーの艀装と運航の両面から説明した最新版。

### 好.....評.....書.....

池田 勝著 ¥ 五五〇  
**船体各部名称図**  
●立体的作図で名称がすぐわかる

山口増人著 ¥ 一〇〇〇  
**造船用語辞典**  
●用語八〇〇語収録した最新版

上野喜一郎著 ¥ 二二〇〇  
**造船の知識**  
●図解入りで船全般の知識を会得

関西造船協会編 ¥ 二五〇〇  
**造船設計便覧**  
●現代技術に見合うデータブック

西川 広著 ¥ 一〇〇〇  
**小型ヨットの作り方**  
●スナイプ艇が自作帆走できる本

支店・神戸市生田区元町通3-146  
電話 (33) 2664 振替神戸 815

**海文堂**

本社・千代田区神田神保町2-48  
電話 (261) 0246 振替東京 2873

## Register Book of Sea-Going Ships of the USSR

# ソ連海洋船名録

ソ連船舶管理庁出版

1967年版

英語版 22×30cm 1,380頁 定価 17,140円 千200円

収録船種 客船、貨物船、貨客船、油槽船、砕氷船、救助艇、蒸汽曳船、漁撈船  
練習船、水路測量船、学術探険用船舶等

収録船数 4,749船(総トン数100トン以上)

項目 船名、建造年・場所、登記番号、コール・サイン、船籍港、船主、他32項

用語 語 ロンヤ語と英語が併用。船名索引も英・露両語がある。

その他 本書を基礎として追加、変更等の補足が定期的に発行されます。

## ナウカ株式会社

本社 東京都豊島区南池袋 2-30-19  
営業課 (981) 5261  
売店 (261) 0858・7527  
卸課 (262) 1047

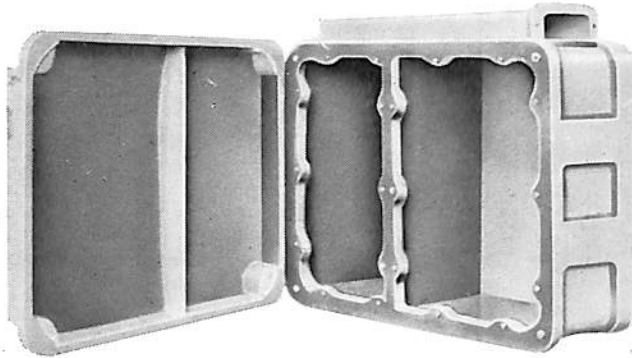
### 地方営業所

大阪営業所: 大阪市北区太融寺町 86 電話(342)7214 振替 大阪 19062  
京都出張所: 京都市左京区吉田本町 27 電話(77)3898 振替 京都 668  
名古屋出張所: 名古屋市中区南大津通4-21 電話(241)9501 振替 名古屋 18815  
仙台出張所: 仙台市東三番丁 159 電話(23)5535 振替 仙台 5046  
札幌営業所: 札幌市北十条西四丁目北大前 電話(72)0391 振替 小樽 771  
福岡出張所: 福岡市箱崎町新開 2312-2 電話(64)6844 振替福岡宮松28064

宇宙開発の  
一翼を担ふ

NIBECO

F.R.P製品



ライフボート

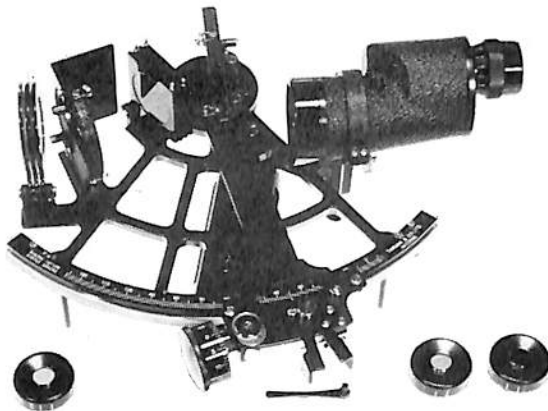
ラヂオバイとして世界にさきがけ  
生産され、船の遭難事故等の場合  
人命救助に活躍している。

- ▲製作品目 ○ヘルメット ○エンジンカバー ○ゴンドラ ○計器ボックス ○コンテナ  
○ホッパー ○蒸風呂 ○ライフボート ○醸造槽 ○その他

日本ベロー工業株式会社

営業所 東京都世田ヶ谷区経堂町485 TEL (420) 4 2 2 1 代  
本社工場 東京都八王子市東浅川町360 TEL (0426)(61)3261代

精度を誇る♡印の航海用六分儀



Cat No. 636 MS-2

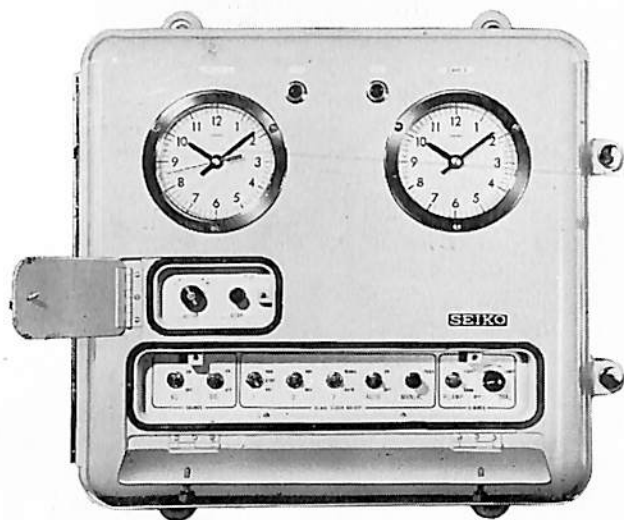
玉屋航海用六分儀は四十年にわた  
る経験と卓越せる技術、精選した材  
料とによって製造したもので、測角  
精度はもとより反射鏡、シェードグ  
ラスの優秀なこと、構造の堅牢なこ  
とは定評のあるところです。

登録 ♡ 商標 株式会社

玉屋商店

本 社 東京都中央区銀座4-4 電・(561) 8 7 1 1 (代表)  
(和光裏通り)  
支 店 大阪市南区順慶町4-2 電・(251) 9 8 2 1 (代表)  
工 場 東京都大田区池上本町2-2-6 電・(752) 3 4 8 1 (代表)

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 電話 東京 (535)2211

大阪支店 大阪市東区博労町4丁目  
特器課 電話 大阪 (252)1321

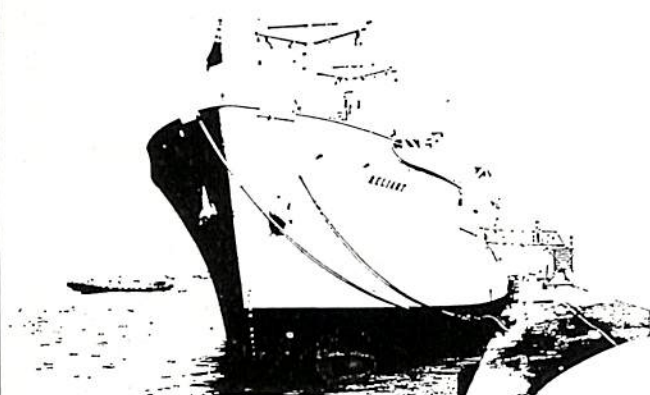
特約店 有限会社 宇津木計器製作所

本社 横浜市中区弁天通り6丁目83番地  
電話 (20)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

# カワサキ 船舶用炭酸ガス消火設備

船舶用として最も秀れた



《カワサキ船舶用消火設備》は20余年にわたる各種消火設備の経験と、最高度の航空機工業の技術により日夜あくなき改良と進歩を加え多数の特許、実用新案をとり入れた充分の信頼性と優秀性を持っております。

お問い合わせ、  
カタログの  
ご請求は……



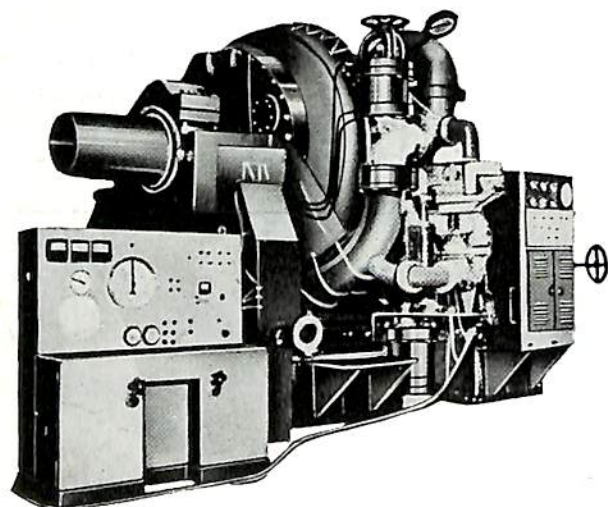
## 川崎航空機工業株式会社 機械事業部

東京 東京都港区芝公園25号地(協立ビル) TEL 434-5211 代表  
大阪 大阪市北区曾根崎中1の64(梅田第一ビル) TEL 312-6161 代表

船舶 才四十卷 才十号  
昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可  
昭和四十二年十月十七日 印刷  
昭和四十二年十月十二日 発行 (毎月一回)

編集発行 東京都新宿区赤城下町五〇番地  
兼印刷人 田岡健一  
印刷所 研修舎

# Water-Brake Dynamometer



写真は我が国最大の 30,000 HP測定用超大型水制動力計で、給排水量は電動バルブで調節し、シリンダーは油圧力に置換して振子式動力計で計測します。  
また電動バルブと電気回転計を連動させる自動安定装置を備えています。

容量最大	150r. p. m	30,000 HP
中心高さ	2,350mm	± 10 mm
軸全長	5,330mm	全高3,865mm
床寸法	4,200 mm × 3,410 mm	
総重量	約 80 ton	

誌名記入の上  
カタログを御  
請求下さい。

本号定価三〇〇円 発行所 天

東京都新宿区赤城下町五〇番地  
振替・東京七九五六三番  
電話東京(〇)一九〇八番  
然社



## 株式会社 東京衡機製造所

東京都品川区北品川5丁目6-6 TEL (442) 8251 (大代表)  
大阪支店 大阪市北区堂島上3-17(都ビル) TEL (362) 7821 (代)

保存委番号:

052100

IBM 5541