

SHIPPING

# 船舶

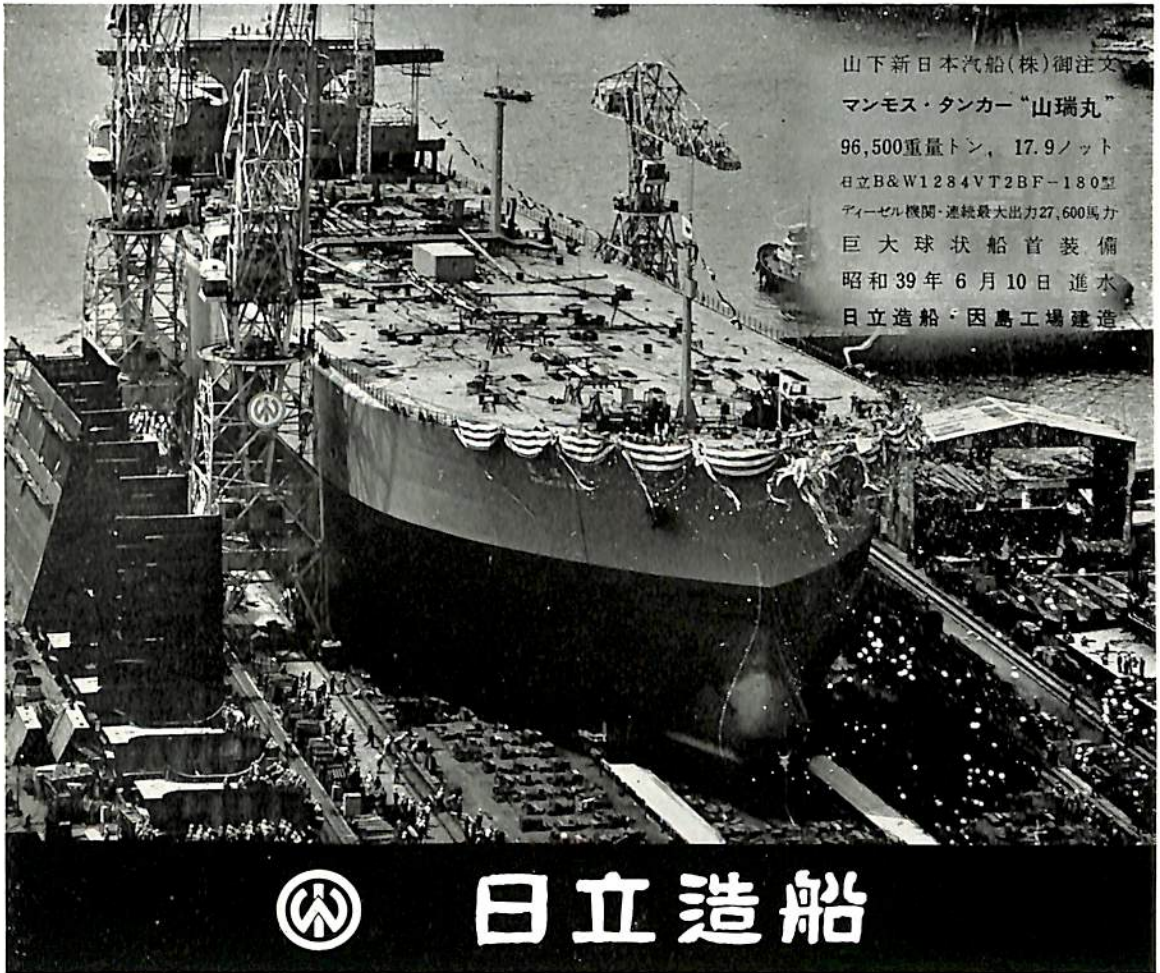
1964. VOL. 37

# 7

昭和五十二年三月二十日 第三種郵便物認可  
昭和三十九年七月七日 印刷  
昭和三十四年三月二十八日 運輸省特別承認誌第四〇六号  
昭和三十九年七月十二日 発行



S. 39. 7. 20



山下新日本汽船(株)御注文  
マンモス・タンカー“山瑞丸”  
96,500重量トン、17.9ノット  
日立B&W1284VT2BF-180型  
ディーゼル機関・連続最大出力27,600馬力  
巨大球状船首装備  
昭和39年6月10日進水  
日立造船・因島工場建造



## 日立造船

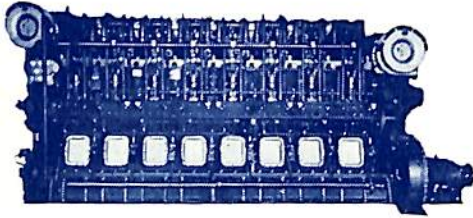
天 然 社

# Akasaka Diesel

## 三菱UEディーゼル機関

漁船並に一般客貨船用  
発電用, 原動機用ディーゼル機関

赤阪4サイクル 75~2,400馬力

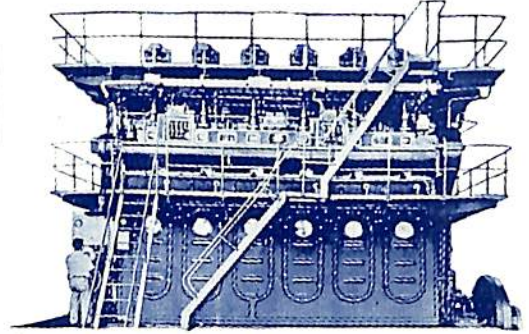


三菱造船株式会社との技術提携に依り製造開始

1,500~5,700馬力

UET 33/55 39/65 45/75

UEC 62/105



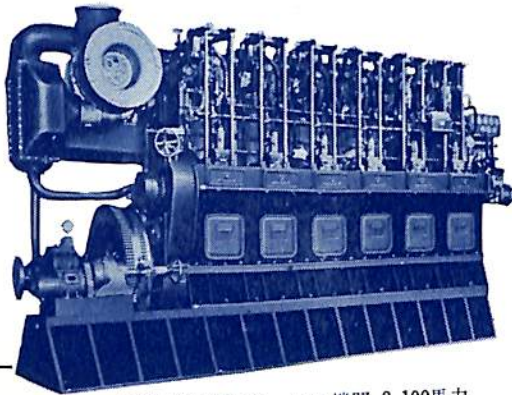
株式会社 赤阪鐵工所

本社 東京都中央区銀座東1-10三晃ビル TEL. (561)4902~3,4905-4676

工場 静岡県焼津市中港町 594 TEL. (焼津) 2121~5

出張所 札幌出張所, 大阪出張所, 福岡出張所,

船舶用・動力用  
ディーゼル機関  
130~4,500馬力

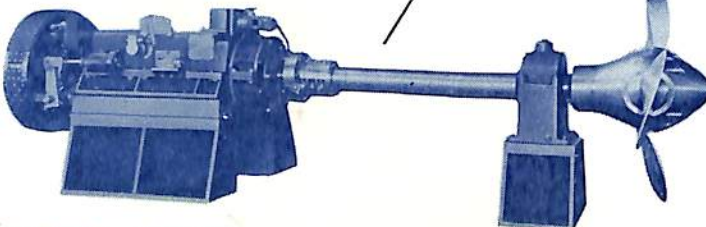


Z6JSH型ディーゼル機関 2,100馬力

最高の品質性能  
完全なアフターサービス

# ハンシン ディーゼル

阪神三菱横浜  
可変ピッチプロペラ



CS型可変ピッチプロペラ



阪神内燃機工業株式会社

本社・工場 神戸市長田区一番町三丁目

TEL: 神戸 (5) 1531~6

支店・出張所 東京・下関・仙台・清水  
工場 神戸・明石

# 1500

(毎分回転数) 1,350馬力の出力で、毎分 1,500回転。大出力ディーゼル機関に、初めてハイ・スピードが備わりました。

# 1/5

(重量) 合理性をつきつめて設計し軽合金を思いきり多く採用して重さを中速ディーゼル機関の1/5にしました。馬力当り 2.3 キロです。

# 1/3

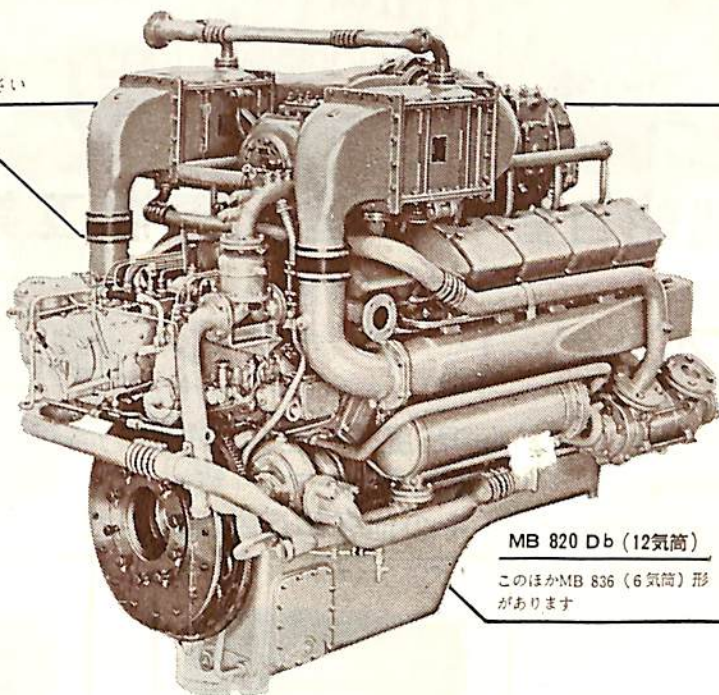
(容積 設計と材料使用) の独創性により大きさもいままでの中速ディーゼル機関の1/3です。

# 5000

(無開放使用時間) オーバーホールなしに 5,000時間以上使えます。耐久性はこれまでより 2.5 倍も増えました。

## ライセンス メルセデス・ベンツ 池貝高速ディーゼル機関

カタログ送呈  
お勤先ご記入の上お申し越し下さい



MB 820 Db (12気筒)

このほかMB 836 (6気筒) 形  
があります

- 出力  
290～1350PS
- 回転数  
1500 r p m

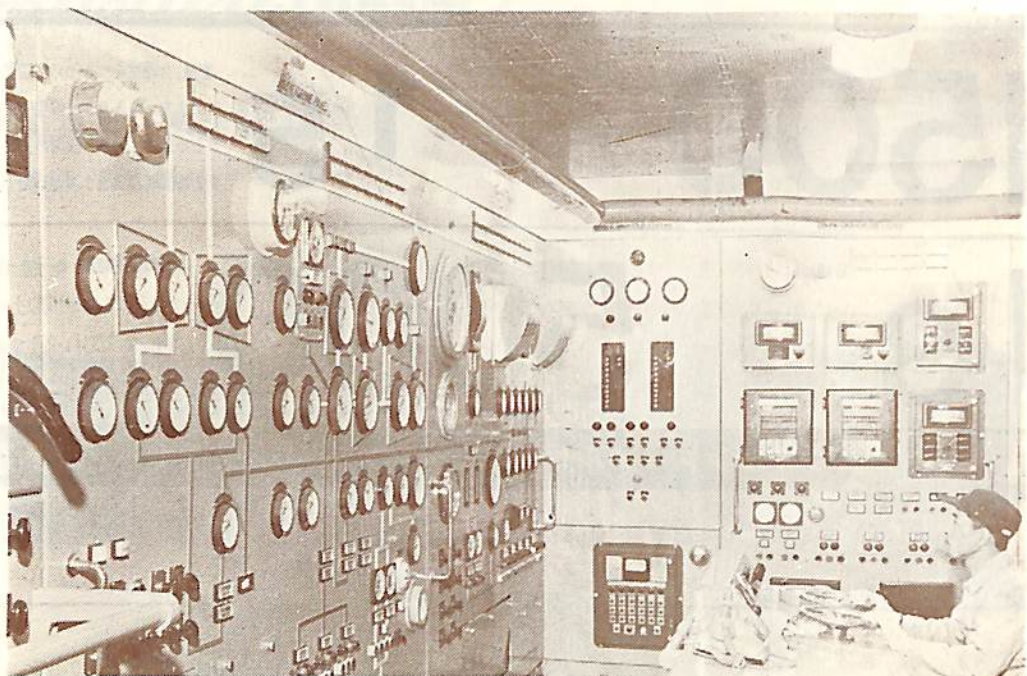
ライセンス <sup>エンジン</sup>メルセデス・ベンツ池貝高速ディーゼル機関は、ディーゼル機関のトップメーカー池貝が、西独 <sup>エンジン</sup>ダイムラー ベンツ社と技術提携し、みごとに国産化した傑作です。世界で最も進んだ性能を持っています。



# 池貝鉄工 株式会社

エンジン事業部 B 係

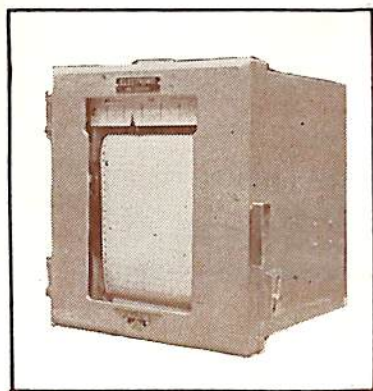
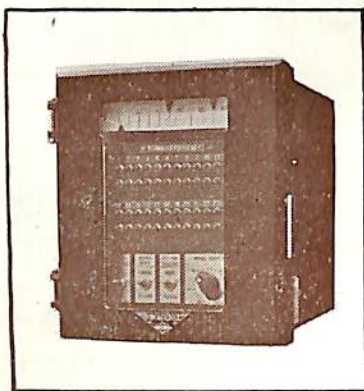
本社 東京都港区芝三田四国町2 TEL (452) 8111 (大代表)



船舶自動化に理化電機工業の

# オートメーション計器

温度計(抵抗・熱電式)〔指示・記録・調節〕  
 検温計(水質計)〔指示・記録・調節〕  
 その他各種自動制御装置



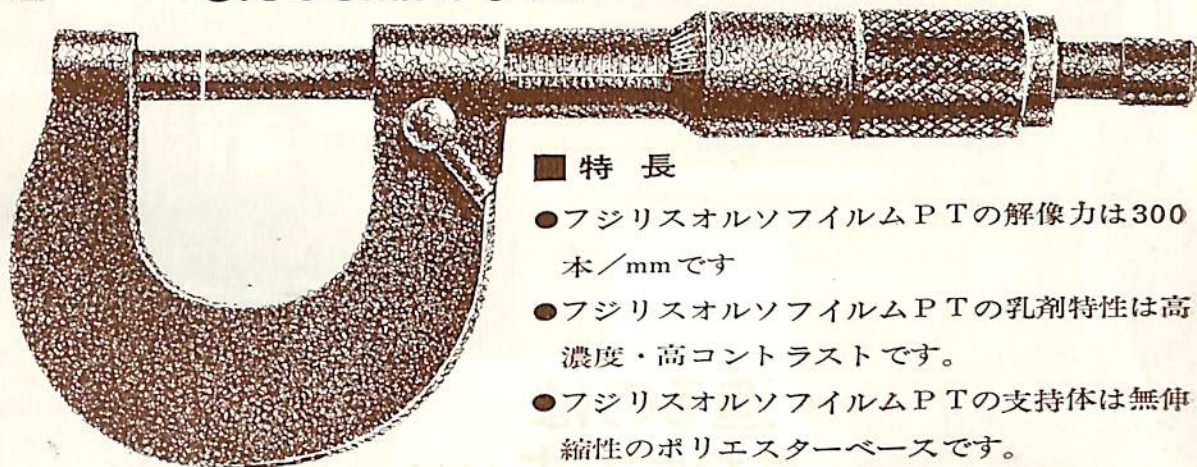
**RDK** 理化電機工業株式会社

本社・工場；東京都目黒区唐ヶ崎625番地  
 電話 東京(712)3171(代表)  
 出張所；小倉・札幌

富士フィルム



0.003mmを写す!!



■ 特 長

- フジリスオルソフィルムPTの解像力は300本/mmです
- フジリスオルソフィルムPTの乳剤特性は高濃度・高コントラストです。
- フジリスオルソフィルムPTの支持体は無伸縮性のポリエステルベースです。
- フジリスオルソフィルムPTは精密な図面の複写管理に、社内印刷製版用に最高の性能をお約束します。

\*富士フィルムの複写用感光材料……

ニュータイプ

フジリスオルソフィルムPT

お問い合わせ カタログご請求は………

富士写真フィルム株式会社 産業材料部

東京都京橋局区内 電話(561)8551

大阪市東局区内 電話(202)0231

名古屋市中区南伊勢町2の8 電話(25)9311(代)

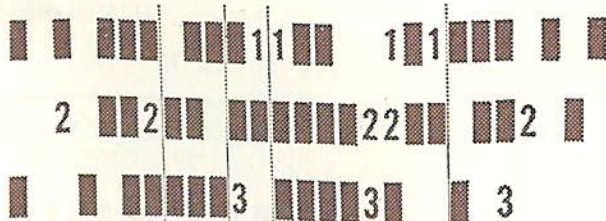
福岡市行町5 4 電話(2)1125-8

札幌市大通り西5の11大五ビル内 電話(24)7161(代)

“鉄をつくり 未来をつくる”住友金属



造るのは  
あなたです……



住友のホット・ストリップ・ミルは カード・プログラム  
 コントロール・システムを導入。分塊から仕上げ圧延まで  
 温度・圧下力・電流・スピードなどは すべて自動的に  
 コントロール。機械を操作するのは ご注文なされるあなた  
 です。住友の鋼板は 幅・厚み・材質などすべて あなた  
 のご要望に100パーセント忠実に造られるのです。X線や  
 赤外線による品質検査が製造過程で同時に行なわれるので  
 寸法精度・表面状況が とくにすぐれています。

## 住友の鋼板

**住友金属**

住友金属工業株式会社

本社/大阪市東区北浜5の15(新住友ビル)  
 支社/東京都千代田区丸の内1の8(新住友ビル)  
 営業所/福岡・広島・高松・名古屋・新潟・仙台・札幌

# 船舶

第 37 卷 第 7 号

昭和 39 年 7 月 12 日 発行

天 然 社

## ◇ 目 次 ◇

Universal Trawler "CONSTANTA" について ..... 日立造船・船舶業務本部(設計) ... (45)

船舶電気界の推移 ..... 徳永 勇 ... (53)

さんちやご丸ディーゼル主機関のワンモーションコントローラについて .....  
..... 三菱重工・神戸造船所原動機設計部 ... (65)

さんちやご丸のエンジン・データ・ログ ..... 三菱重工・神戸造船所造船設計部 ... (69)

富士電動式自動係船機について ..... 大谷 文雄 ... (74)

船舶の電気防食技術の現状 ..... 瀬尾 正雄 ... (82)

海事協会と私 (7) ..... 山口 増人 ... (87)

その後の海上保安庁新造船艇について (Ⅱ) ..... 海上保安庁船舶技術部 ... (92)

〔海外文献〕最近の自動車・旅客連絡船 (1) ..... (101)

〔提言〕造船所の事務系の人達に本格的の勉強を期待したい ..... 愛 王 星 ... (80)

【水槽試験資料 162】肥大船型の乾吃水状態においてトリムを変化した場合の  
水槽試験例 (その 2) ..... 船舶編集室 ... (112)

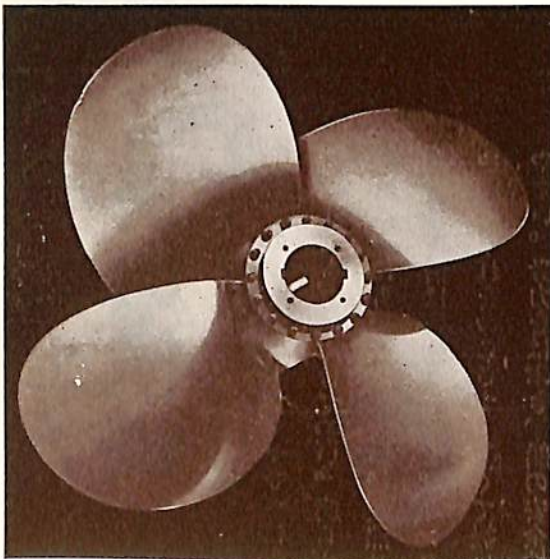
NK コーナー ..... (114)

〔特許解説〕・船体抵抗低減装置および船体抵抗減衰装置と舵取装置とを兼ねる装置  
・容器によって異なる荷物の輸送用に設計せる船舶およびその積卸装置  
・液体運搬用貨物船のタンクに液体をポンプにて汲み入れかつ汲み出す装置 ..... (115)

写真解説 ☆ 船舶の急速停止装置 (日本鋼管・海上保安庁)  
☆ 27,600 PS の船用ディーゼル機関 (日立造船)

進水—☆ 豊山丸 ☆ 朝光丸 ☆ 鴻洋丸 ☆ 第三雲洋丸 ☆ OLYMPIC GLORY  
☆ TEXACO COLOMBIA ☆ DON ANTONIO ☆ LUTSK

竣工—☆ 日啓丸 ☆ 一洋丸 ☆ 第二雄海丸 ☆ 豊和丸 ☆ 吉榮丸 ☆ 欣洋丸  
☆ 日福丸 ☆ NICHOLAS J GOULANDRIS ☆ DESH BANDHU ☆ TARELSA  
☆ STAVROS G LIVANOS ☆ HALCYON BREEZE ☆ WORLD FUJI ☆ JARELSA  
☆ LOUISIANA GETTY ☆ さくら丸 ☆ OTRADNOE



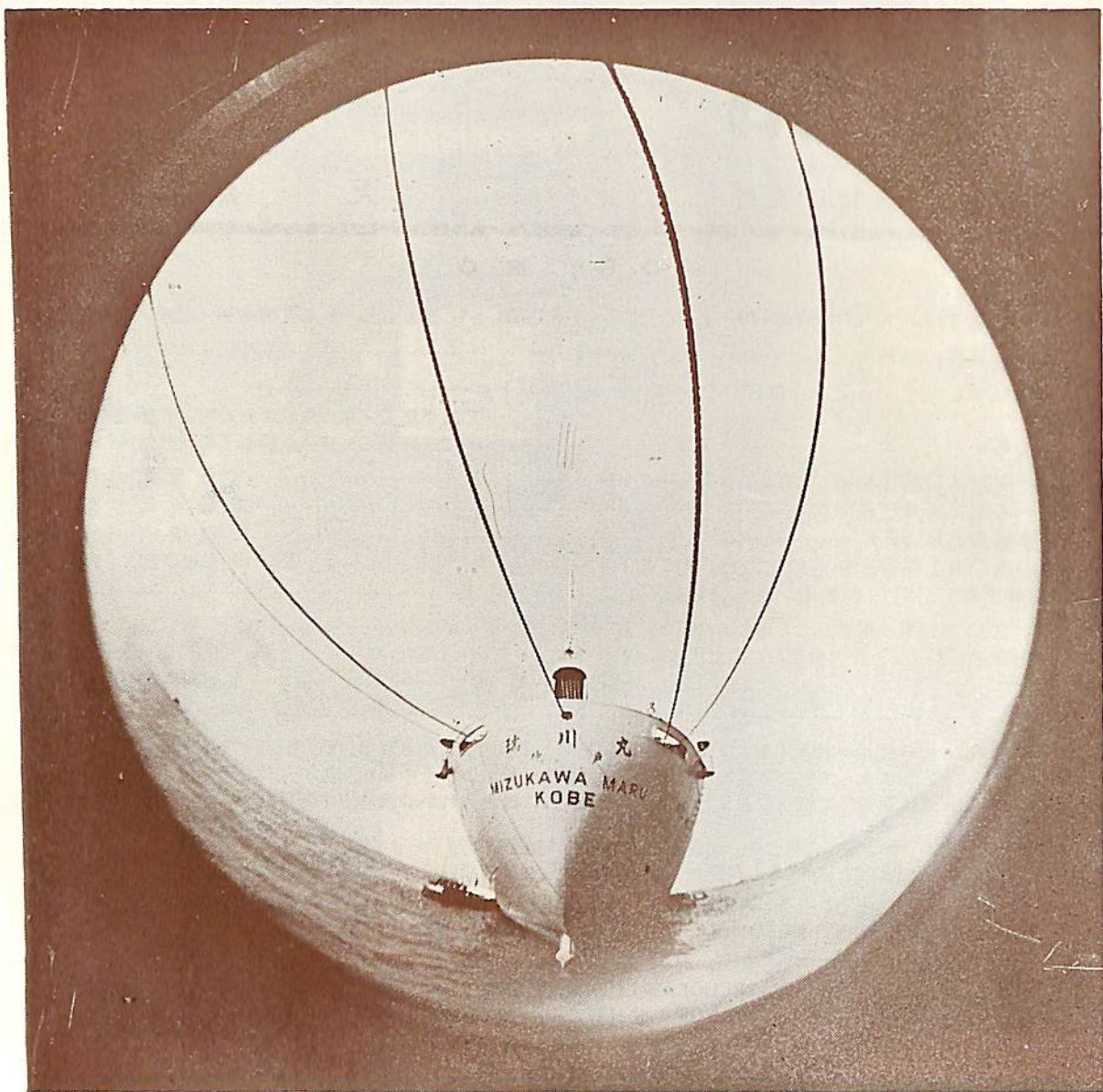
STON-MANGANESE  
MARINELIMITED

HELISTON, SCIMITAR

NOVOSTON & NIKALIUM

日 本 総 代 理 店  
株式 井 上 商 会  
会社 井 上 正 一

本社：横浜市中区尾上町 5-80 TEL (68) 4021-3



# 合成せんい 海の横綱

4万トンにもビクともしない底力の持主。クレモナロープ。マサツにも引張りにもずばぬけて強い。腐らず薬品や油にもおかされない。天然せんの3倍は永持ちします。キンクや型くずれをおこさず、軽くて扱いやすい。労力をはぶき、船の安全性を高めます。クレモナロープはあらゆる合成せんいをおさえて、質量ともにトップ。横綱の貫録十分です。

## クラレビニロン クレモナ®

### ロープ

ホーサー・ガイロープ・タグロープ  
フラグライン・錨網など



クラレのテレビ番組  
江利チエミの「続・咲子さんちよっと」  
毎月曜日夜9時～9時半東京放送テレビ他

倉敷レイヨン株式会社





山丸 (木材専用船)

船主 新和海運株式会社  
日の出汽船株式会社  
造船所 三菱重工・横浜造船所

全長 151.50 m 長(垂) 142.00 m 幅(型) 21.80 m  
深(型) 11.90 m 吃水 8.66 m 総噸数 約 10,600 噸  
載貨重量 約 15,900 噸 速力(試) 16.75 ノット  
主機 横浜 MAN K 6 Z 70/120 C 型ディーゼル機関 1 基  
出力 6,600 PS 船級 NK 起工 39-3-19  
進水 39-6-10 竣工 39-9



朝光丸 (木材専用船)

船主 三光汽船株式会社  
造船所 石川島播磨重工 名古屋造船所

全長 約 147.00 m 長(垂) 136.00 m 幅(型) 21.20 m  
深(型) 11.8 m 吃水 約 8.70 m 総噸数 約  
9,500.00 噸 載貨重量 約 15,000.00 噸 速力(試)  
約 16.5 ノット 主機 IHI-スルザー 6 RD 68 型ディー  
ゼル機関 1 基 出力(最大) 7,200 PS 船級 NK  
起工 38 12-27 進水 39-6-10 竣工 39-8

8

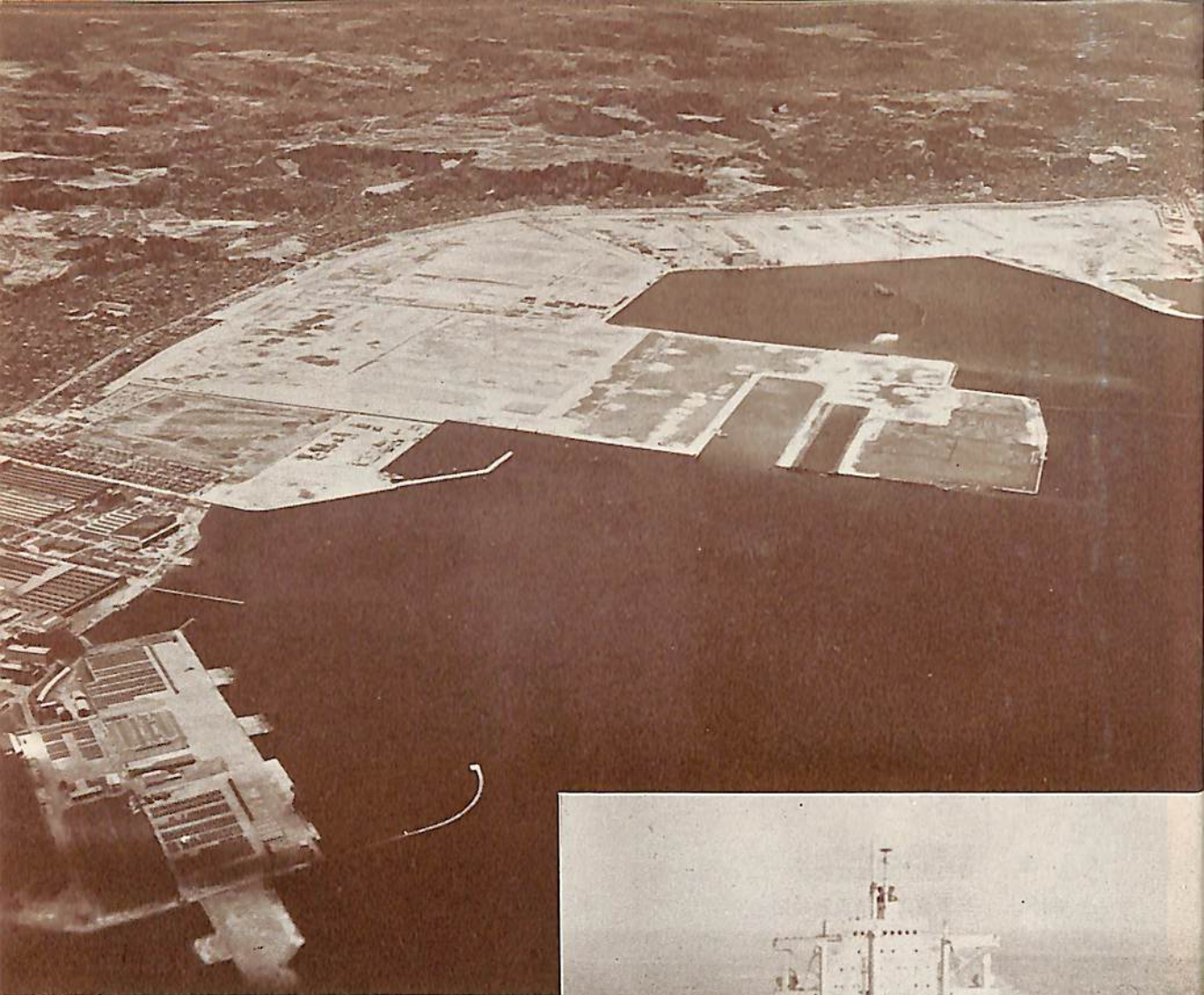
の  
船舶塗料

- ビニレックス (塩化ビニル樹脂塗料)
- L.Z.プライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R.マリーンペイント (ノンチヨウキソク型  
合成樹脂塗料)
- シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 植印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 植印日本鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- O.P. 2 号塗料 (油性系・ビニル系)
- タイカリット (防火塗料)

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



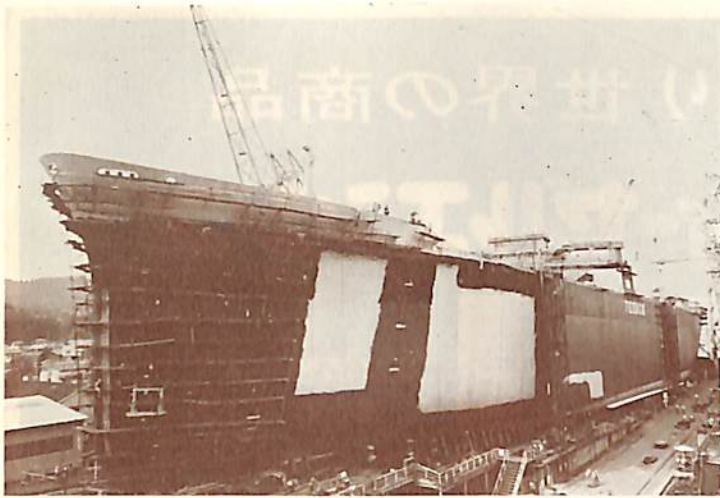
相生・東京および名古屋の各工場に加えて横浜根岸に新鋭工場を建設中である。

海外においても、すでにブラジルに進出しており、目下シンガポールにも近代造船工場を建設中である。

また、アメリカに8か所の造船工場をもつトッド シップヤードならびにノールウェーに6か所の造船工場をもつアーカスグループとも提携して、修繕工事のサービスを計るとともに、当社の全世界にまたがる海外事務所と相まって世界Net Workの完全を期している。

# IHI 石川島播磨重工業株式会社

船舶事業部	東京都千代田区大手町1の2	電話 (211) 2171 (代)
東京第二工場	東京都江東区豊洲2の6	電話 (531) 5111 (代)
名古屋造船所	名古屋市港区昭和町13	電話 名古屋 (81) 5151
相生第一工場	兵庫県相生市相生5292	電話 相生 14 (代)
海外事務所	ニューヨーク・サンフランシスコ・メキシコ・リオデジャネイロ・ロンドン・デュッセルドルフ・ヨハネスブルグ・カラチ・ニューデリー・カルカッタ・ジャカルタ・シドニー・シンガポール・ホンコン	



TEXACO COLOMBIA (油槽船)

船主 TEXACO PANAMA INC. (パナマ)

造船所 三井造船・玉野造船所



OLYMPIC GLORY (油槽船)

船主 MILFORD NAVIGATION COMPANY (パナマ)

造船所 石川島播磨重工・相生工場

全長 260.600 m 長(垂) 248.412 m 幅(型) 38.100 m  
 深(型) 18.898 m 吃水 14.211 m 総噸数 約 47,000 噸  
 載貨重量 約 88,000 噸 速力(最大) 17.3 ノット 主機 川崎  
 製 2 段減速装置付蒸気タービン 1 基 出力(最大) 26,500 PS  
 船級 LR 起工 39-2-27 進水 39-6-11  
 竣工 39-10

長(垂) 233.60 m 幅(型) 36.72 m 深(型) 17.20 m  
 吃水 11.55 m 総噸数 41,200.00 噸 載貨重量  
 65,300.00 噸 速力 16.1 ノット 主機 IHI ス  
 ルザー10 RD 90型ディーゼル機関 1 基 出力(最大)  
 23,000 PS 船級 AB 起工 39-2-11  
 進水 39-5-21 竣工 39-7

## 光明可燃性ガス警報装置

(運輸省船舶技術研究所検定品)

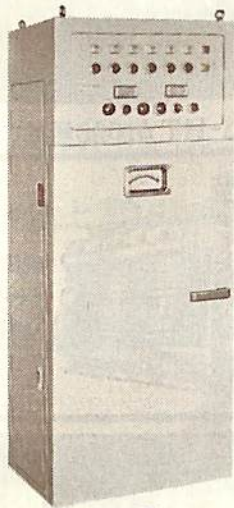
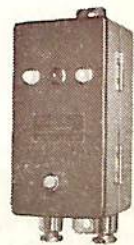
LPG タンカー  
 ケミカルタンカー  
 オイルタンカー

プロパンガス厨房に  
 光明可燃性ガス警報器

新製品

FA型

の  
 爆発防止に活躍する



FMA-26型

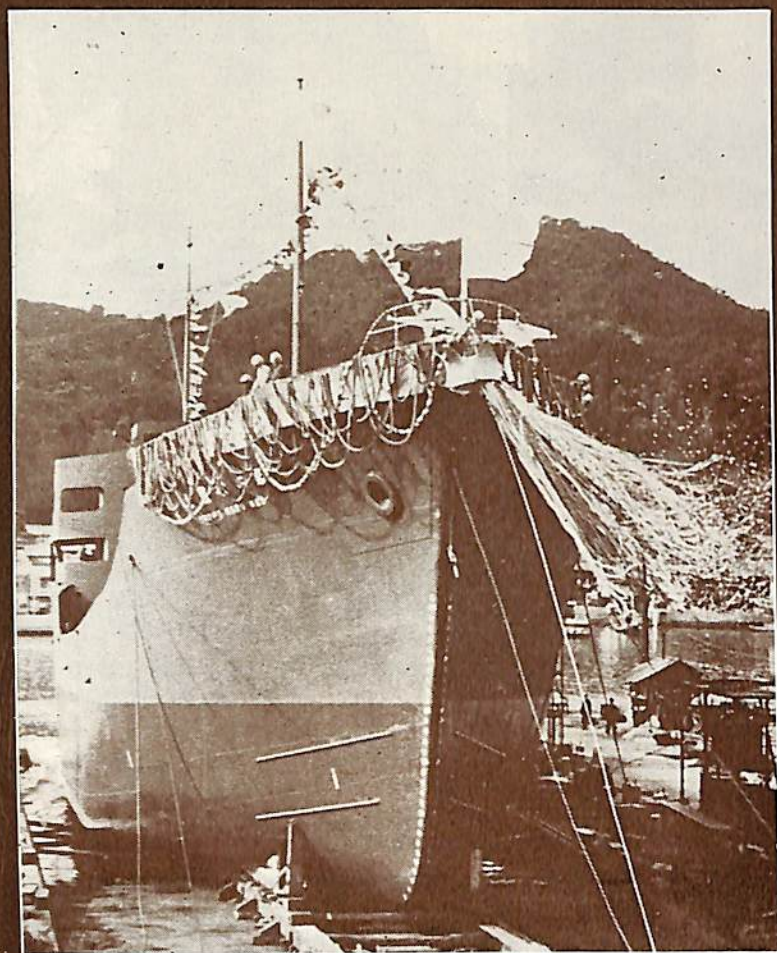
(カタログ文献謹呈)

光明理化学工業株式会社

東京都目黒区唐ヶ崎町603 TEL (711) 2176(代)

# 日本の誇り 世界の商品

## ヤンマーディーゼルエンジン



- 経済性にすぐれ、力強さにあふれたエンジン、それがヤンマーディーゼルエンジンです。

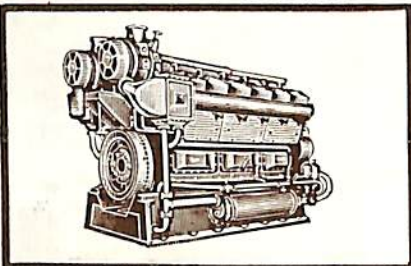
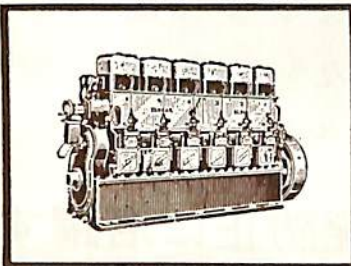
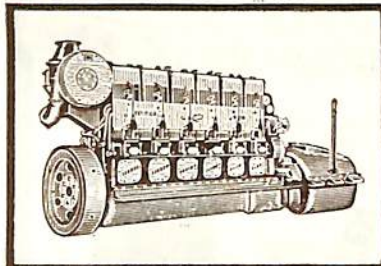
- 日本の誇り世界の商品、ヤンマーディーゼルエンジンは、豊かな経験と、合理化された近代工場で生産される、すぐれたディーゼルエンジンです。

- 航海の安全をまもりあすの生活をうるおすヤンマーディーゼル、ヤンマーディーゼルエンジンは日本の誇りです。

● 6MS-T/250馬力

● 6LDL/75~96馬力

● 12MAL-HT/1000馬力



ヤンマーディーゼル株式会社

本社・大阪

DON ANTONIO

(貨物船)

船主 C.F. SHARP S.A. (パナマ)

造船所 三菱重工・広島造船所

全長 156.45 m 長(垂) 145.00 m  
 幅(型) 19.50 m 深型 12.50 m  
 吃水 9.25 m 総噸数 9,200.00 噸  
 載貨重量 12,000 噸 速力(試) 20.5 ノット  
 主機 三菱 9 UEC 75/100 型ディーゼル機関  
 1 基 出力 13,000 PS 船級 AB  
 起工 38-12-20 進水 39 6-10  
 竣工 39-8



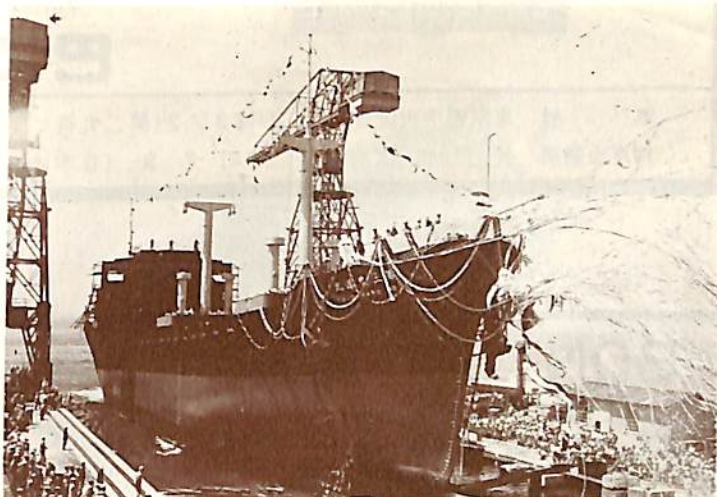
オ三雲洋丸

(貨物船)

船主 中村汽船株式会社

造船所 三菱重工・広島造船所

長(垂) 98.00 m 幅(型) 15.40 m  
 深(型) 8.20 m 総噸数 約 3,650 噸  
 載貨重量 約 5,750 噸 速力 11.75 ノット  
 主機 阪神内燃機製ディーゼル機関 1 基  
 出力 2,40 PS 船級 NK  
 起工 39-2-20 進水 39-5-14  
 竣工 39-6 末



一体型製品の重量 5 吨まで  
 高耐蝕性の材質と

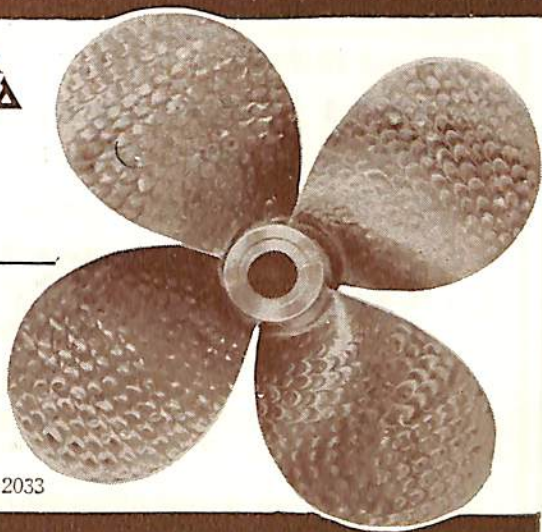


仕上精度に定評ある

**ミカド**  
**プロペラ**

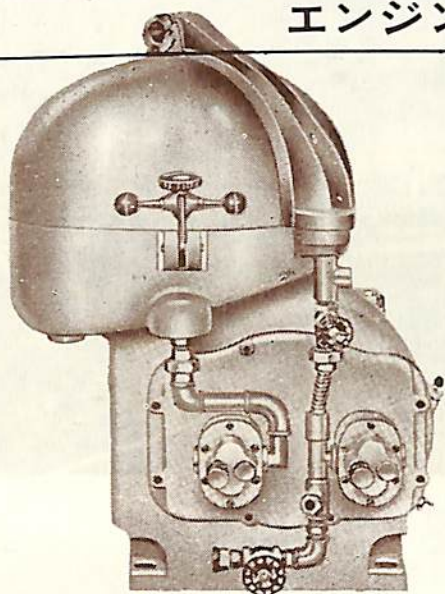
株式会社 河野鑄工所

大阪市東住吉区加美絹木町 1-28 電話 (791) 2031~2033



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

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

## 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)4051(大代表)  
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル) 電話 神戸(39)0288(代表)

## BON VOYAGE

航海のご無事を……

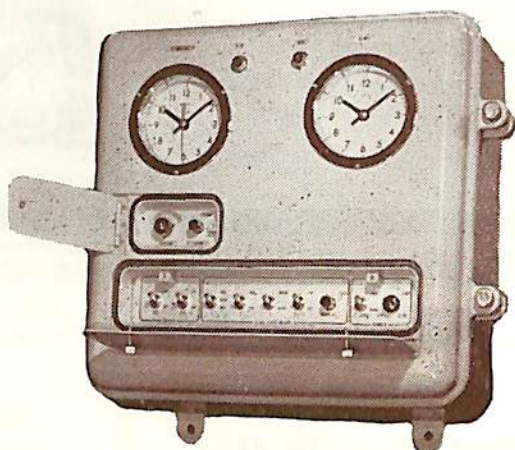
### 日差 0.2秒以内

航海の無事をまもるセイコー船用水晶時計。セイコー船用水晶時計は、グリニッジ標準時と日本標準時の両方がわかります。時刻の調整は正逆転が可能。また、親時計の文字板には世界で初めて“光る壁”(エレクトロ・ルミネッセンス)を使って夜もみやすく設計しました。

設計資料・カタログのお申込みは下記へ

東京都中央区銀座4-2 / 大阪市東区博労町4-17  
札幌・仙台・名古屋・広島・福岡

株式会社服部時計店特器部



## 世界の時計

# セイコー

鴻 洋 丸  
(トロール漁船)

船 主 北洋水産株式会社

造船所 三井造船・玉野造船所

長(垂) 77.00 m 幅(型) 13.50 m  
 深(型) 9.00 m 吃水 5.30 m  
 総噸数 約 2,500 噸 載貨重量 約 2,280 噸  
 速力 約 14.5 ノット 主機 三井 B&W  
 742 VBF-75 型ディーゼル機関 1 基  
 出力 2,750 PS 船級 NK 起工 39-3-27  
 進水 39-6-13 竣工 39-8

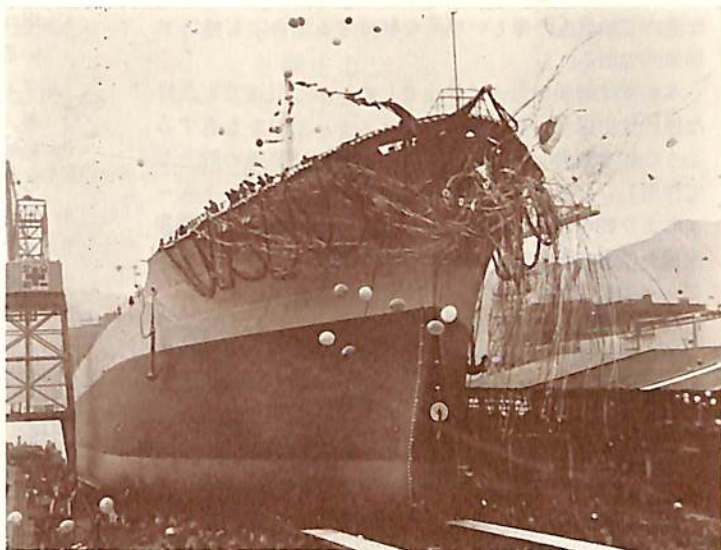


LUTSK  
(油槽船)

船 主 ソ連船舶輸入公団

造船所 石川島播磨重工・相生工場

全長 207.03 m 長(垂) 195.00 m  
 幅(型) 27.00 m 深(型) 14.40 m  
 吃水 10.65 m 総噸数 23,167.14 噸  
 載貨重量 47,551.00 噸 速力 17.0 ノット  
 主機 IHI-スルザー 9 RD 90 型ディーゼル機  
 関 1 基 出力(常用) 16,200 PS 船級 LR  
 起工 39-3-12 進水 39-6-17  
 竣工 39-9



株式會社

大阪造船所

本 社 大阪市港区南福崎町 2 丁目 1

電話 大阪 大代表 (571) 5 7 0 1

東京事務所 東京都中央区日本橋本町 1 の 1 2

電話 東京 代表 (241) 4 1 3 1・1 1 8 1

# 船舶の急速停止装置

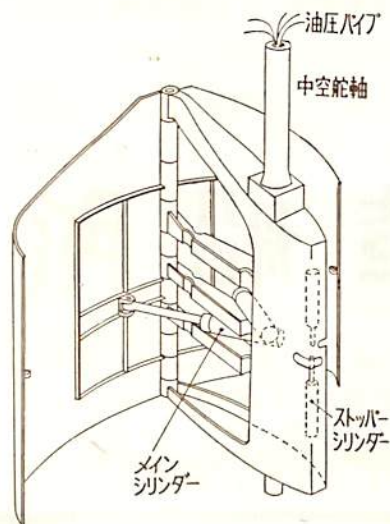
(日本鋼管・海上保安庁)

一昨年の鶴見沖事故を契機として大型強力消防艇の必要性が要望されるようになり、消防艇はその性質上高速で現場に急行し任意の場所で速かに停止することが要求されるので、この開発のために科学技術庁より特別研究促進調整費を受けて東大元良教授の指導の下に海上保安庁と日本鋼管株式会社が共同で研究し、この程急速停止装置を開発した。本装置は単なる急速停止だけでなく、低速時操舵性を大幅に向上させることができるため、最近のように狭隘な港内でも船混みの激しい場所を航行する場合にも極めて効果的である。

本装置は船舶を急速に停止せしめ、かつ低速でも良好な操舵性を保ち、更にサイドスラスタ効果をも有するような舵を開発したものである。平常時は普通の舵として作用し、必要時はブリッジからのリモートコントロールにより舵の後端の蝶番を中心として2枚に開き推進器後流を反発する作用と抵抗増加の両作用によつて船体にブレーキをかけ、急速に進行を止めることができる。

なお、通常の船舶は低速時には推進器の回転を低下させるため、舵利が悪くなるが、本装置では推進器の回転を変化することなく船を減速できるので、充分推進器後流を利用でき低速時の舵利が増大し、その場回頭もできる。

以上の性能は東京大学の水槽における模型実験で充分に確められ、今回の実船実験に踏みきつたもので、設計、製作は日本鋼管が行ない、油圧系統に関しては置場工業が担当した。



舵板を開いたところ (片舷70°)



舵板を閉じたところ

本装置の特徴は

1. 単に抵抗の増加のみならず推進器後流を利用してあるので効果が大きい。
2. ブレーキとしてだけでなく、低速時の操舵性向上およびサイドスラスタとして効果が大きい。
2. 船幅の外にでる部分がないので、操船上有利である。
4. あらゆる種類の船に利用できる。
5. サイドスラスタに比べれば安価である。
6. 他の方式は何れも実船テストの段階まで進んでいない。

## 海上試験成績

日時：昭和39年6月10日

場所：鶴見沖

天候：晴、風 N 4 m/sec 波浪 2, うねり無し

惰力試験

8ノットにて直進中 (エンジン回転数 400r.p.m. プロペラピッチ21°)

試験	試験内容	2ノットになる迄の所要時間	2ノットになる迄の航走距離 (計測値)	
普通惰力	プロペラピッチ固定のまま機関停止, 舵板は閉じたまま	1' - 25.5"	183m	8 1/3 艇身
急速停止	プロペラピッチ固定, 機関回転のまま舵板を開く	19.2"	44m	2 艇身

その場回頭試験

舵板開のまま6ノット相当のエンジン回転数及びプロペラピッチにて

試験	90°回頭に要する時間	180°回頭に要する時間	360°回頭に要する時間	船の運動
面舵35°	1' - 3"	1' - 57"	3' - 20"	反時計方向(取舵)に回頭する
取舵35°	1' - 16"	2' - 13"	4' - 30"	時計方向(面舵)に回頭する



## 27,600 PS の 船用ディーゼル機関

(日立造船・桜島工場)

日立造船・桜島工場で製作中の船用ディーゼル機関、日立 B&W 1284 VT 2 BF-180 型は、連続最大出力 27,600 PS (これは世界最大) で、現在日立造船・因島工場にて建造中の山下新日本汽船向けの 96,500 重量トンタンカー“山瑞丸”(船主、東亜燃料工業) (39年6月10日進水・9月末竣工予定) に搭載する。この機関は試運転最大速力 17.9 ノットで推進させる。

この日立 B&W 1284 VT 2 BF-180 型 27,600 PS のディーゼル機関は日立造船がノルウェーのベルゲッセン社から受注した 120,500 重量トンタンカー 4 隻 (うち 1 隻オプション付) にも搭載される予定である。

本機関の概要は次のとおりである。

○ 12 (シリンダ数) 84 (シリンダの径 (cm))

VT (2 行程単動クロスヘッドエンジン)

2B (高過給付) F (適用範囲 船用)

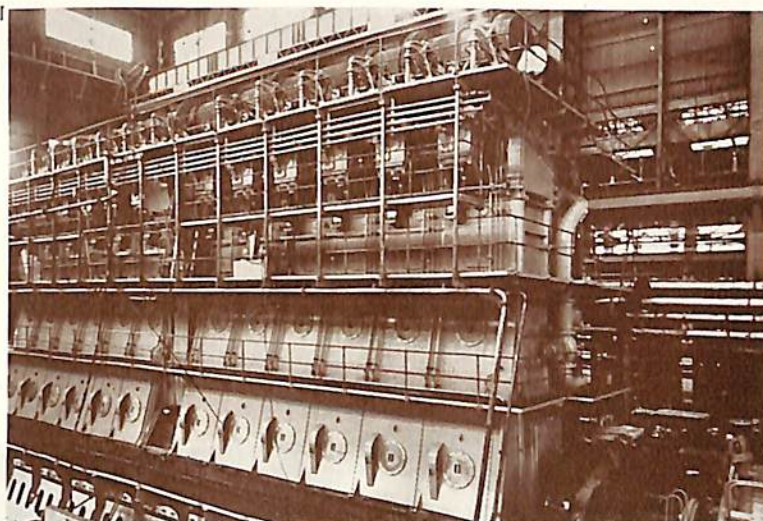
180 (ピストン行程)

○ 100% 負荷

連続最大出力 27,600 PS

回転数 114 RPM

図示平均有効圧力 10.0 kg/cm<sup>2</sup>



日立 B&W 1284VT 2 BF-180 型

機械効率	90.8%
シリンダ内最大圧力	67 kg/cm <sup>2</sup>
圧縮圧力	56 kg/cm <sup>2</sup>
過給率	75%
シリンダ数	12
掃除空気圧力	0.75 kg/cm <sup>2</sup>

### ○ 寸 法

全長 (スラスト・ブロックを除く)	21.816m
幅 (機関台板幅)	4.600m
高さ	12.100m
ピストン開放の高さ (クランク中心より)	12.500m

### ○ 重 量

全重量	950 ton
ピストン及びピストンロッド	2,468 kg
クランクシャフト	184 ton

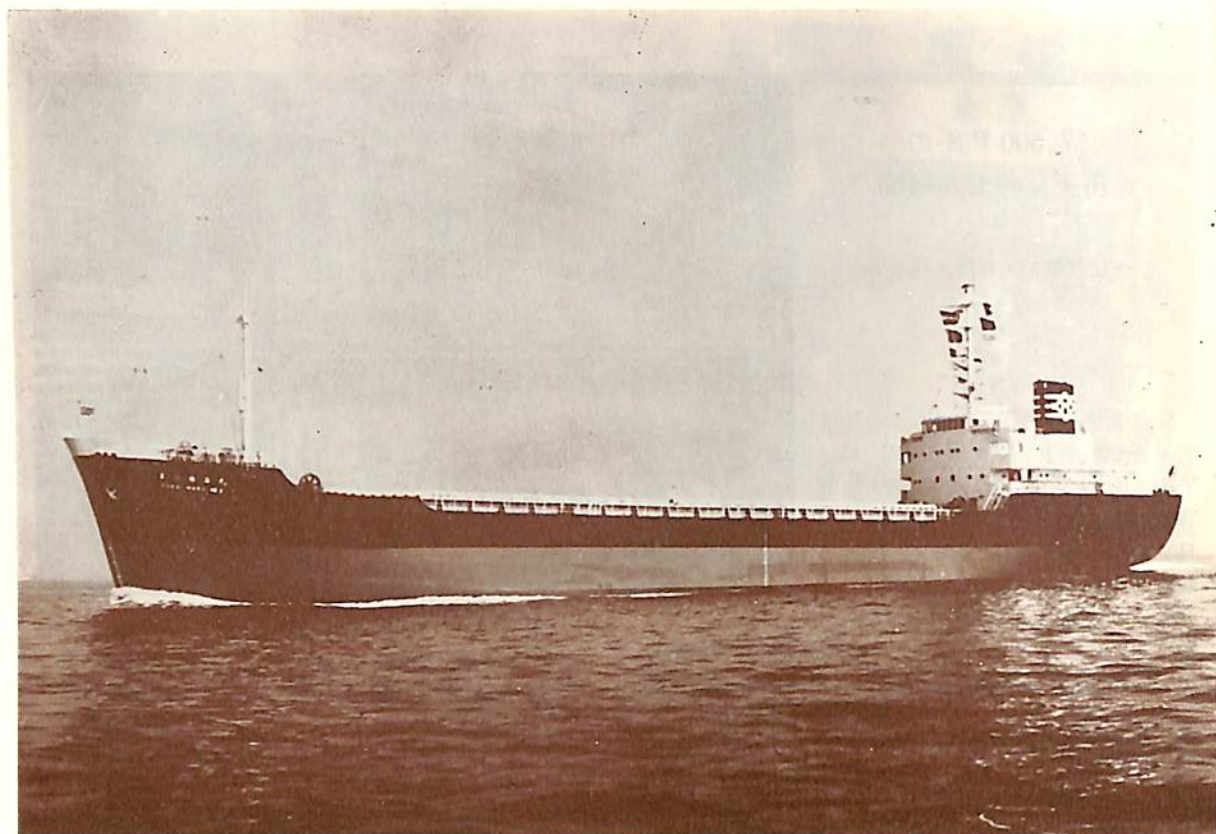


新しい文化をつくる...

鉄鋼!

富士製鐵

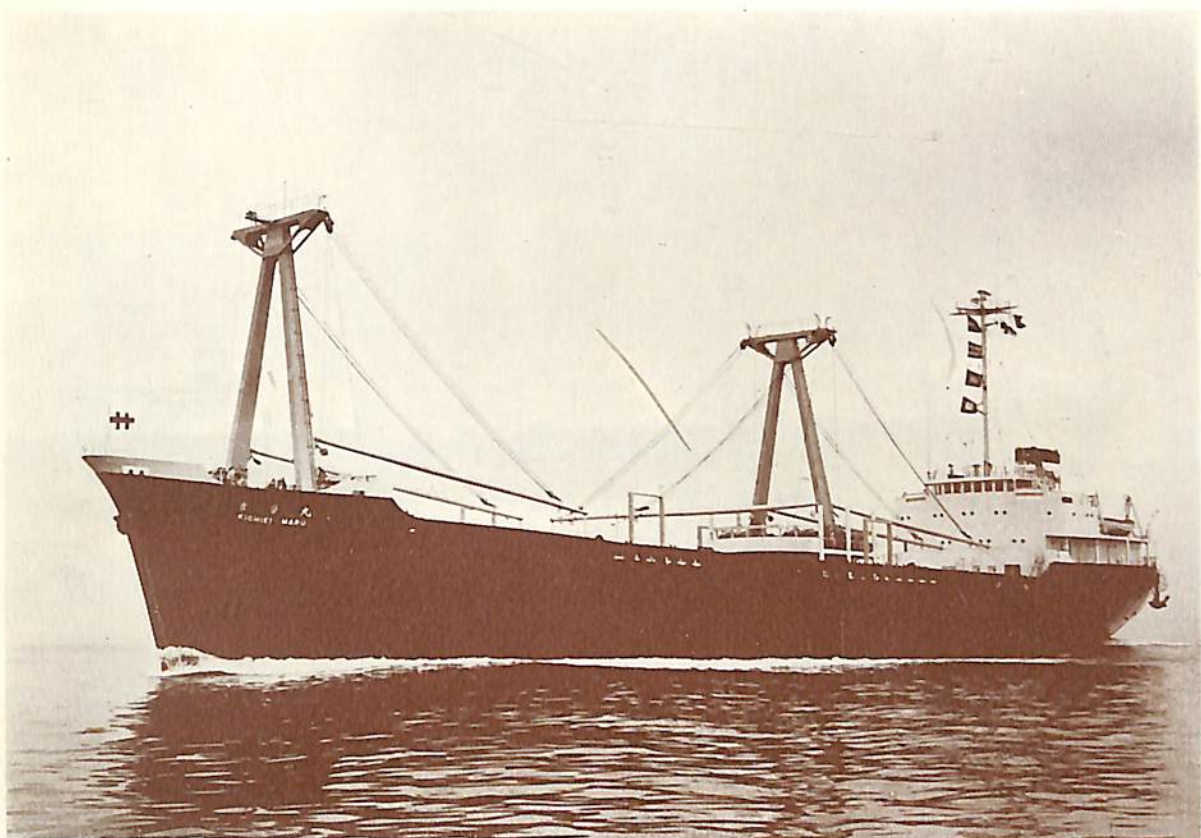
本社：東京・丸ノ内 工場：室蘭・釜石・広畑・川崎



才 二 雄 海 丸 (石炭専用船)



豊 和 丸 (セメント専用船)



吉 栄 丸 (木材運搬船)

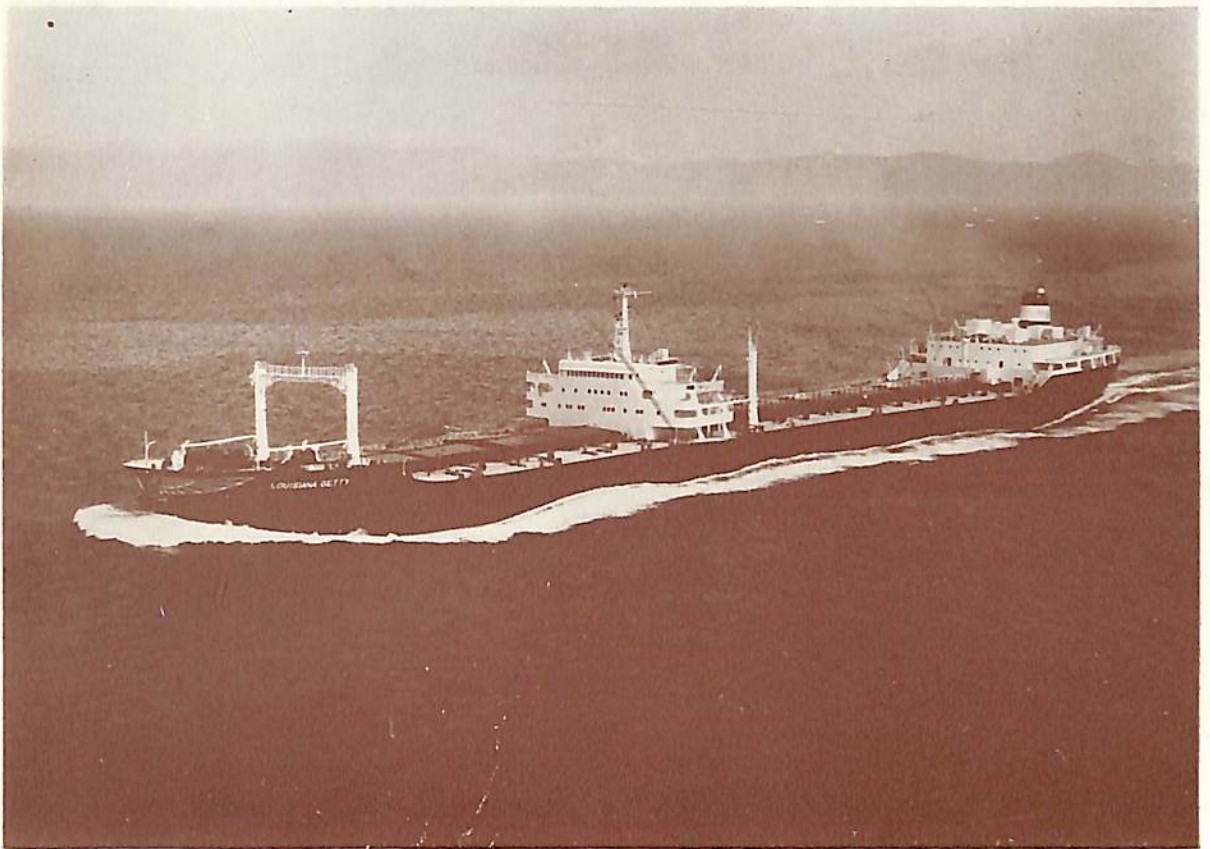
船 名		才 二 雄 海 丸	豊 和 丸	吉 栄 丸
要 目				
全 長		103.00 m	90.00 m	100.90 m
長 (垂)		96.00 m	84.00 m	95.00 m
幅 (型)		14.60 m	13.60 m	15.30 m
深 (型)		8.20 m	6.90 m	7.80 m
吃 水		6.643 m	5.76 m	6.384 m
総 噸 數		3,500.20 噸	2,300 噸	3,342.78 噸
載 貨 重 量		5,588.56 噸	3,400 噸	5,382.83 噸
速 力	(試)	15.032 ノット	(試) 14 ノット	(試) 14.979 ノット
主 機		三井 B&W 642 VTBF - 90 型ディーゼル機関 1 基	新潟鉄工製ディーゼル機関 1 基	伊藤鉄工製 M 476 LHS 過給機付ディーゼル機関 1 基
出 力		2,700 PS	2,000 PS	2,400 PS
船 級		NK	NK	NK
起 工		39-1-9	38-12-2	38-12-19
進 水		39-3-12	39-3-12	39-4-10
竣 工		39-5-14	39-4-26	39-5-25
船 主		特定船舶整備公団 室町海運株式会社	共和産業海運株式会社	特定船舶整備公団 佐藤国汽船株式会社
造 船 所		名古屋造船株式会社	日立造船・向島工場	名古屋造船株式会社



欣 洋 丸 (貨物船)

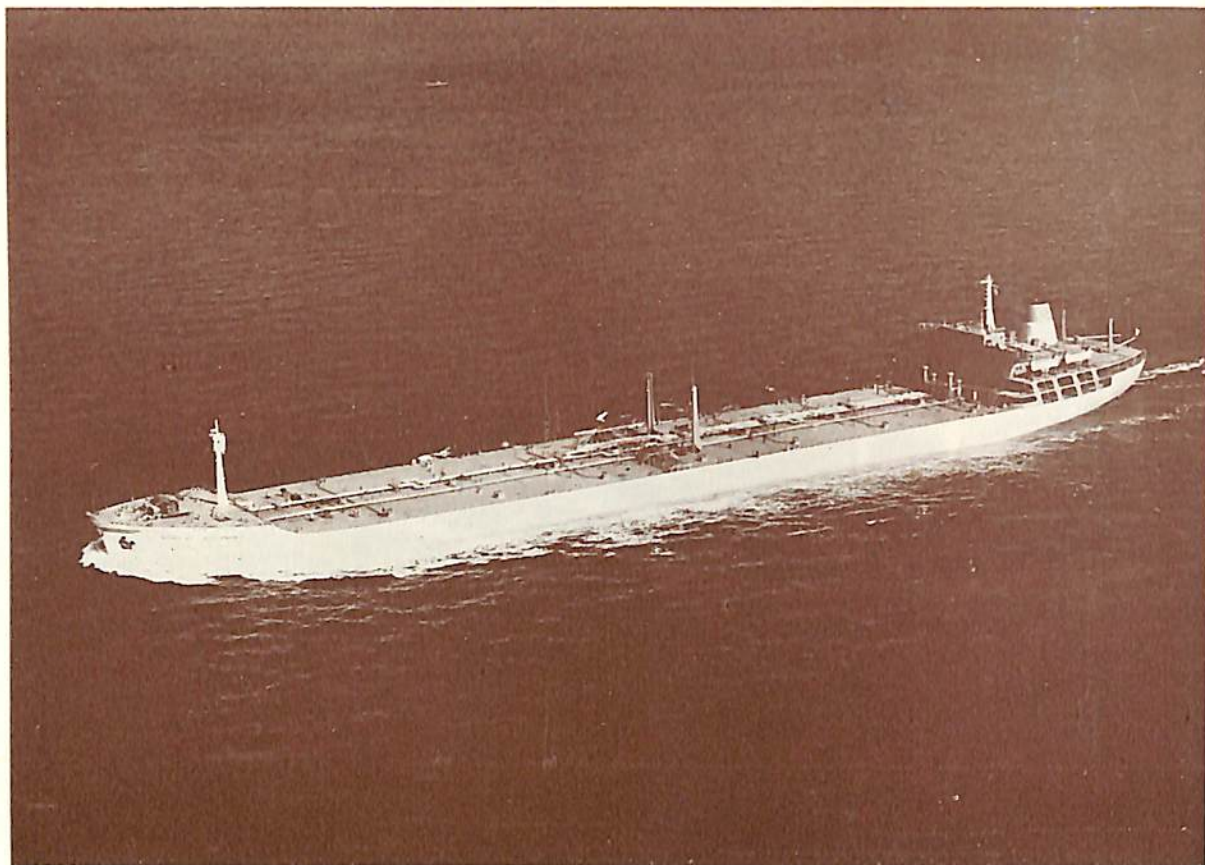


日 福 丸 (自動車専用船)

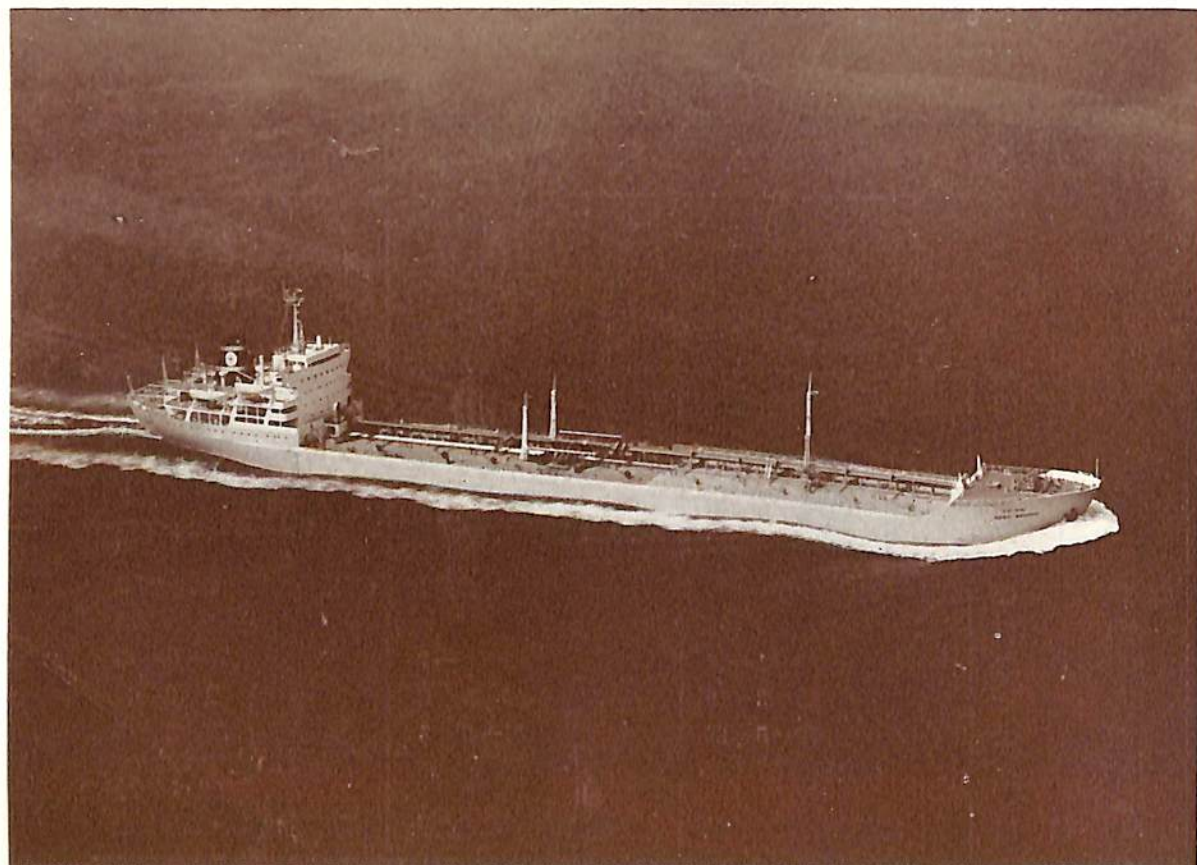


LOUISIANA GETTY (鉾石兼油槽船)

船名		欣洋丸	日福丸	LOUISIANA GETTY
要目				
全長		83.505 m	71.32 m	259.00 m
長(垂)		77.50 m	65.00 m	250.00 m
幅(型)		12.00 m	10.50 m	32.20 m
深(型)		6.00 m	4.85 m	20.50 m
吃水		5.131 m	3.10 m	15.26 m
総噸數		1,594.91 噸	1,564.45 噸	43,519.73 噸
載貨重量		2,654.86 噸	554.28 噸	69,474.00 噸
速力	(最大)	14.13 ノット	(試) 13.73 ノット	16.5 ノット
主機		伊藤鉄工製ディーゼル機 関 1 基	阪神内燃機製ディーゼル 機関 1 基	IHI-タービン 1 基
出力		1,800 PS	1,650 PS	(常用) 22,000 PS
船級		N		AB
起工		39-1-17	39-2-7	38-10-16
進水		39-3-19	39-5-8	39-2-10
竣工		39-5-25	39-6-1	39-6-16
船主		矢吹海運株式会社	奥村嘉寿之	TIDMAR CORP. (リベリヤ)
造船所		四国ドック株式会社	四国ドック株式会社	石川島播磨重工・相生工場



NICHOLAS J GOULANDRIS (油槽船)



DESH BANDHU (油槽船)



JARELSA (油槽船)

船名		NICHOLAS J GOULANDRIS	DESH BANDHU	JARELSA
要目				
全長	長	235.45 m	193.00 m	
長垂	垂	224.00 m	183.00 m	225.00 m
幅	(型)	35.40 m	28.00 m	32.20 m
深	(型)	16.85 m	13.70 m	17.00 m
吃水	水	12.20 m	10.02 m	11.58 m
総噸	噸数	34,938 噸	21,717 噸	34,000 噸
載貨重	重量	66,783 噸	34,843 噸	53,600 噸
速力	(試) 16.75 ノット	(試) 16.75 ノット	(航海) 14.5 ノット	(試) 17.254 ノット
主機	川崎製タービン 1 基	日立 B&W774-VT 2 BF-160 型ディーゼル機関 1 基	三井 B&W 844 VP 2 BF 180 型ディーゼル機関 1 基	
出力	19,000 PS	11,500 PS	18,400 PS	
船級	LR	LR	NV	
起工	38-8-22	38-7-8	38-12-23	
進水	38-12-2	38-10-5	39-3-26	
竣工	39-3-25	39-3-19	39-6-15	
船主	NUEVA SEVILLA COM- PANIA NAVIERA S.A. (パナマ)	THE SHIPPING CORP. OF INDIA (インド)	AKEJESELSKPET KOSMOS (ノルウェー)	
造船所	日立造船・因島工場	日立造船・因島工場	日本鋼管・鶴見造船所	



STAVROS G. LIVANOS (油槽船)



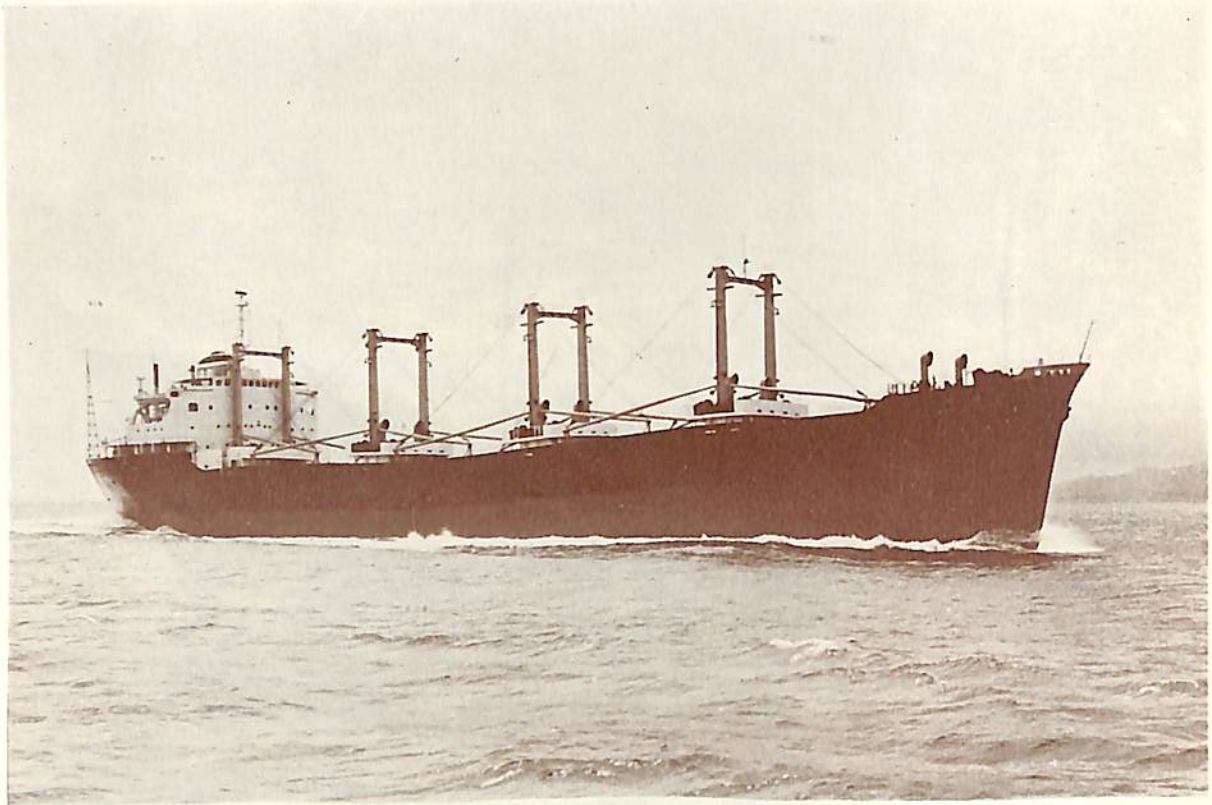
HALCYON BREEZE (油槽船)





日 啓 丸 (油 槽 船)

船 名		STAVROS G. LIVANOS	HALCYON BREEZE	日 啓 丸
要 目				
全 長	長	248.00 m	242.50 m	73.40 m
長 (垂)	(垂)	239.00 m	232.80 m	67.00 m
幅 (型)	(型)	37.20 m	35.80 m	10.80 m
深 (型)	(型)	17.00 m	16.85 m	5.70 m
吃 水	水	12.61 m	12.16 m	5.221 m
総 噸 数	噸 数	38,872.00 噸	41,400 噸	1,387.81 噸
載 貨 重 量	噸 数	75,830.00 噸	67,000 噸	2,119.53 噸
速 力	(航海)	16 ノット	(試) 16.7 ノット	13.215 ノット
主 機		川崎製タービン 1 基	日立 B&W 984-VT 2 B-180 型ディーゼル機関 1 基	新潟 8 MMG 25 HS マルチプルギヤードディーゼル機関 1 基
出 力	(最大)	20,000 PS	20,700 PS	1,440 PS
船 級		LR	LR	
起 工		38-8-22	38-10-10	38-12-26
進 水		38-12-2	39-1-18	39-2-15
竣 工		39-4-1	39-4-30	39-5-11
船 主		BLUESTAR FINANCE CO. (リベリヤ)	CARIBBEAN TANKERS LTD. (パナマ)	岡田海運株式会社
造 船 所		株式会社 呉造船所	日立造船・因島工場	株式会社 宇品造船所



WORLD FUJI (貨物船)



OTRADNOE (貨物船)



一 洋 丸 (貨物船)

船 名		WORLD FUJI	OTRADNOE	一 洋 丸
要 目				
全 長		152.49 m	154.75 m	85.595 m
長 (垂)		143.25 m	143.00 m	79.00 m
幅 (型)		21.80 m	21.00 m	12.00 m
深 (型)		11.82 m	12.50 m	6.30 m
吃 水		8.947 m	8.50 m	5.39 m
総 噸 数		10,649.68 噸	11,100 噸	1,860.85 噸
載 貨 重 量		15,732.00 噸	12,000 噸	2,996.62 噸
速 力	(試)	17.568ノット	(試) 20ノット	14.19ノット
主 機		IHI スルザー 6 RD 68 型 ディーゼル機関 1 基	日立 B&W 874-VT 2 BF- 160 型 ディーゼル機関 1 基	伊藤 鉄工製 M 476 HS 型 ディーゼル機関 1 基
出 力		7,200 PS	12,000 PS	2,100 PS
船 級		LR	LR	NK
起 工		38-11-9	38-8-8	38-12-4
進 水		39-2-8	38-12-5	39-1-11
竣 工		39-5-26	39-3-20	39-4-20
船 主		THE KNOX SHIPPING CO. (ホンコン)	ソ連船舶輸入公団	特定船舶整備公団 オー船舶株式会社
造 船 所		函館ドック・函館造船所	日立造船・桜島工場	四国ドック株式会社



さくら丸 (旅客船)

船主 東海汽船株式会社  
 造船所 三菱重工・下関造船所

長(垂) 60.00 m 幅(型) 10.20 m 深(型) 4.30 m  
 吃水 3.05 m 総噸数 約 1,150 噸 速力(試) 16.6  
 ノット 主機 神発製ディーゼル機関1基  
 出力 2,400 PS 起工 39-1-20 進水 39-3-14  
 竣工 39-6-19

旅客沿(海時) 特等 48名, 1等 346名, 2等 約 34名  
 計 約 743名

平水時は 沿海定員+立席 約 1,000名 = 約 1,743名

航路 江ノ島~大島

#### 特 徴

1. 機関室を船尾におき、客室は船体中央部の広大なスペースに合理的に配置している。
2. 椅子席を多量に採用した。
3. 収塵装置付の全船完全冷暖房設備を有している。
4. 広大な遊歩スペースがある。
5. デッキゴルフ、ボーリング等の娯楽設備を有している。
6. 室内のペイント塗装を全廃した。



船体構造の合理化に...

《造船用波形鋼板》

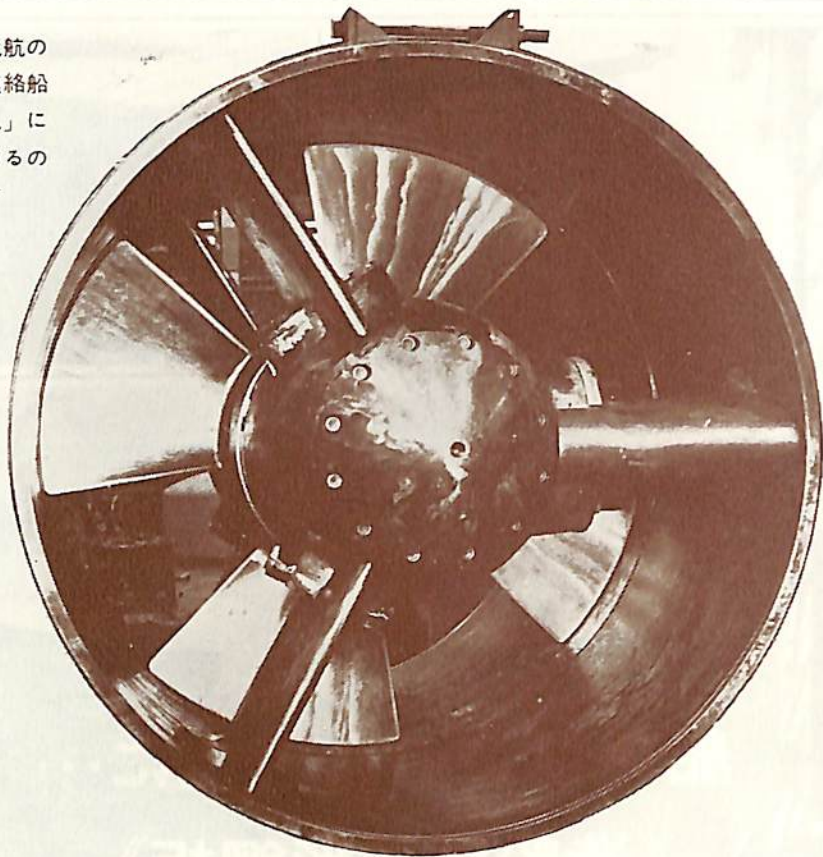
## エコノハットウォール

エコノハットウォールは、長い帯状の鋼板を常温で連続冷間成形した造船用波形鋼板です。従来の「平板に Flat bar を防撓材として用いたもの」の欠点、すなわち加工の手間、二次的に発生する歪などを補うばかりでなく、デザインにも新しい感覚をとりいれました。船価低減に大きく役立つものとしてご好評いただいています。

 **八幡エコンスチール株式会社**

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3-2 (第2丸善ビル) TEL (272) 代表3751・3761  
営業所 東京・大阪・広島・名古屋・八幡・札幌・仙台・新潟 出張所 福岡・高松・静岡  
工場 大阪・東京・戸畑

去る5月1日就航の  
国鉄、青函連絡船  
新鋭「津軽丸」に  
装備されているの  
も本装置です



世界で最も信頼される

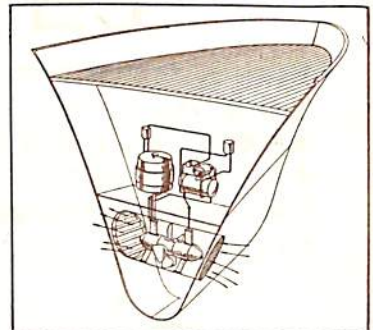
## 三菱 KAMEWA サイドスラスト

サイドスラストは船を横に移動させる装置で、港湾内・狭い水路の運行、離接岸などの操船を完全にするためのもので、その構造は、船首を横に貫通するトンネルの中に変可ピッチプロペラを取りつけ、羽根のピッチを変えることによって船体を左右自由に移動させます

三菱横浜 KAMEWA サイドスラストは日本の造船界の中でも特に豊富な経験と定評のある技術を謳われ、また、わが国で最大の可変ピッチプロペラの製作経歴をもつ三菱横浜が、サイドスラストでは世界最大の実績をもつスウェーデンの KAMEWA 社と技術提携して三菱横浜 KAMEWA 可変ピッチプロペラと共に製作するものです

**特長** ■操作はブリッジ等の操縦スタンドから遠隔制御で行ない ■スラストの方向は左舷、右舷任意に直ちに得られる ■スラストの大きさは零から最大まで段階なく急速に変更できる ■スラストの値は左舷、右舷両方向に全く同じものが得られる ■他の形式のサイドスラストに比べて大きなスラストを得ることができる ■駆動装置は定速度、一定方向運転のみで変速、逆転の必要がなくあらゆる原動機の使用が可能 ■取り付け取りはずしは簡単、2～3時間で済み、点検に便利

これら数多くの優れた特長を持つ KAMEWA 型は世界で最も多く使用されているため世界各地にアフターサービス網が完備しています



# 三菱重工業株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2の10 電話大代(212) 3111  
本装置についての御問合せは船用機械部・船用機械二課へ

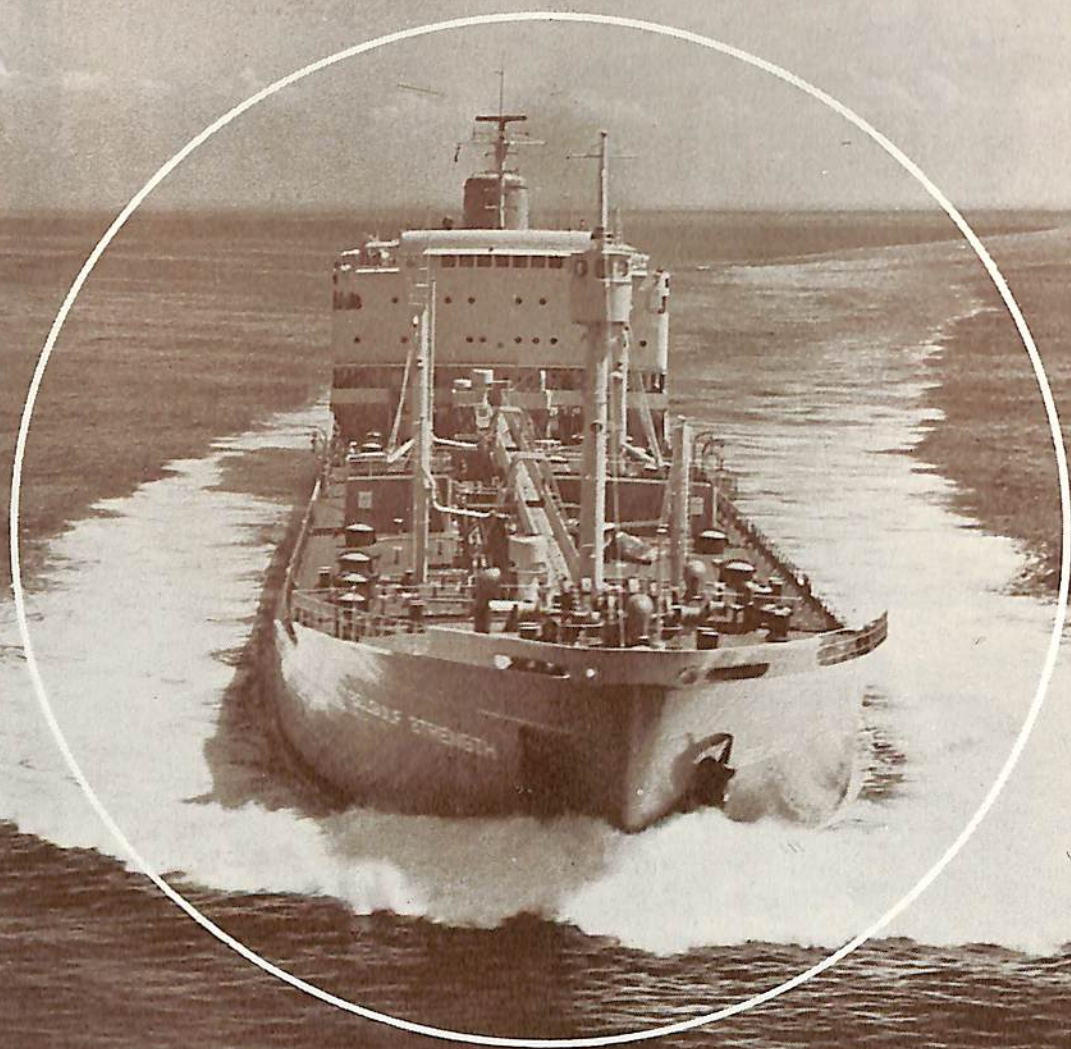


**NKK** 日本鋼管

東京・千代田・大手町

世界に伸びる

# 川崎重工業

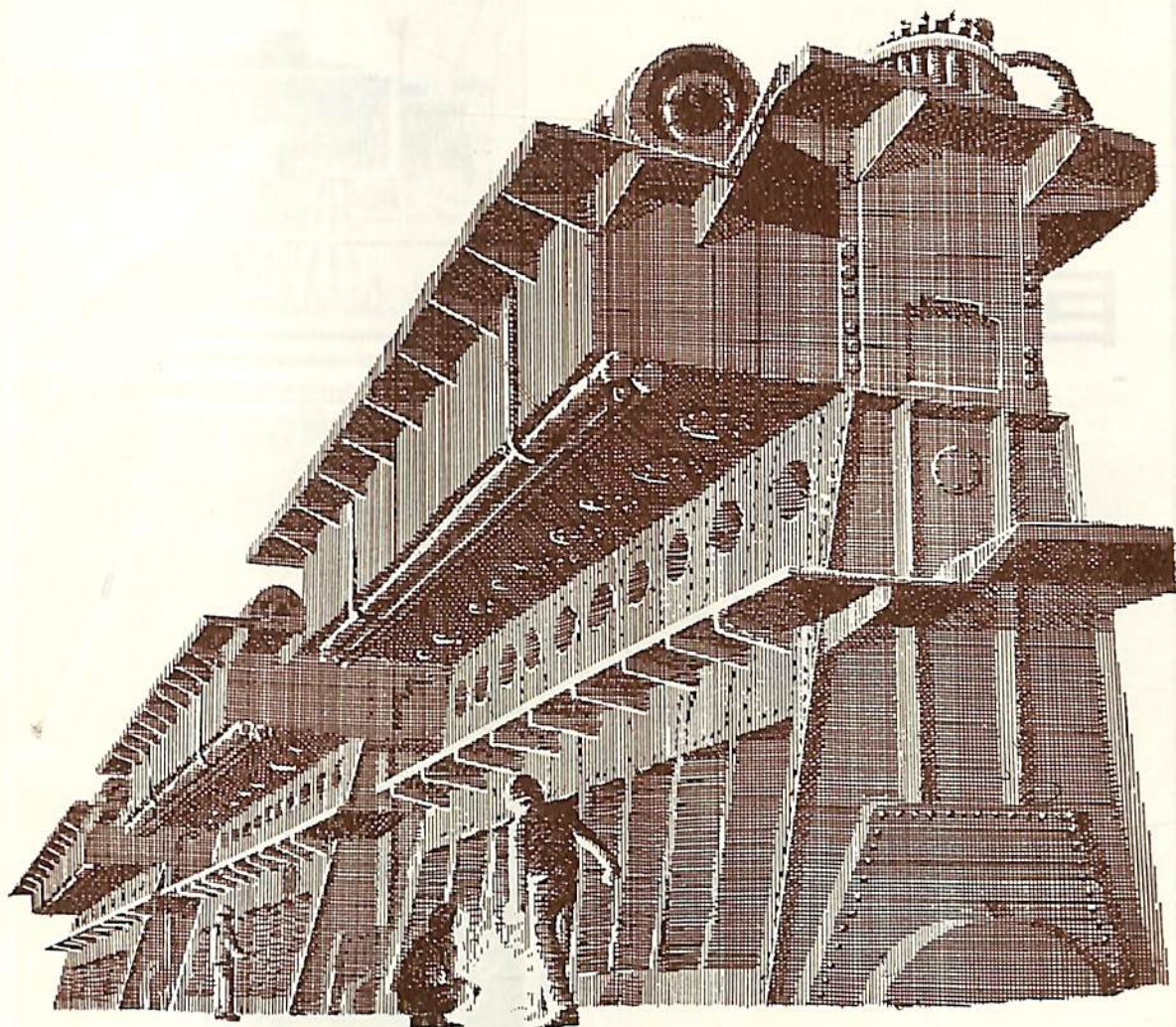


● 神戸



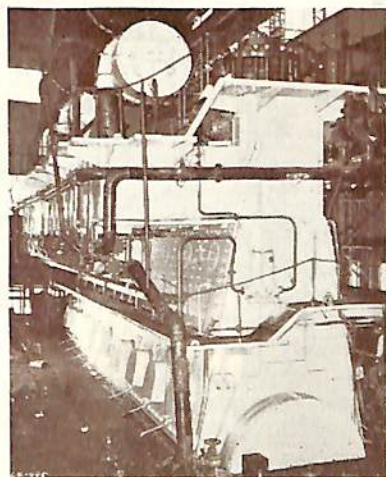
● 東京





## 浦賀スルザーディーゼル機関 1,000,000馬力突破!

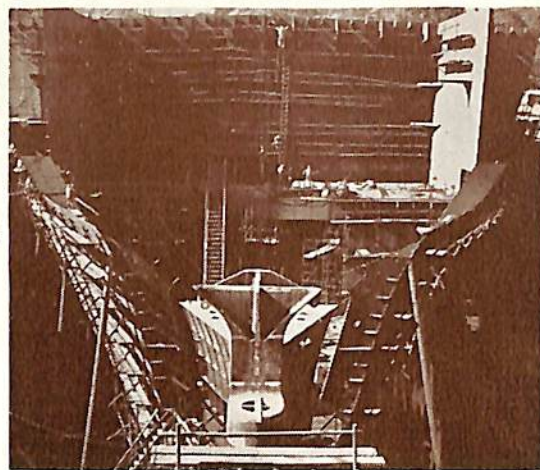
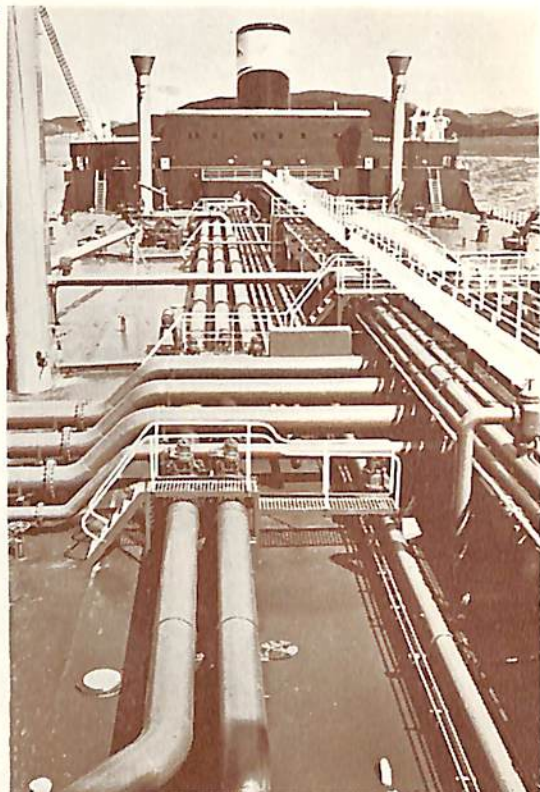
浦賀重工は昭和26年、浦賀スルザーの第1号機を完成して以来、昭和35年6月に生産累計50万馬力を記録いたしました。それから4年後の昭和39年6月、スルザー・ライセンシーのうち世界で最初の船用ディーゼル生産実績100万馬力突破の記録を達成しました。



# 浦賀重互

東京都千代田区大手町 新大手町ビル

# 巨船建造の パイオニア



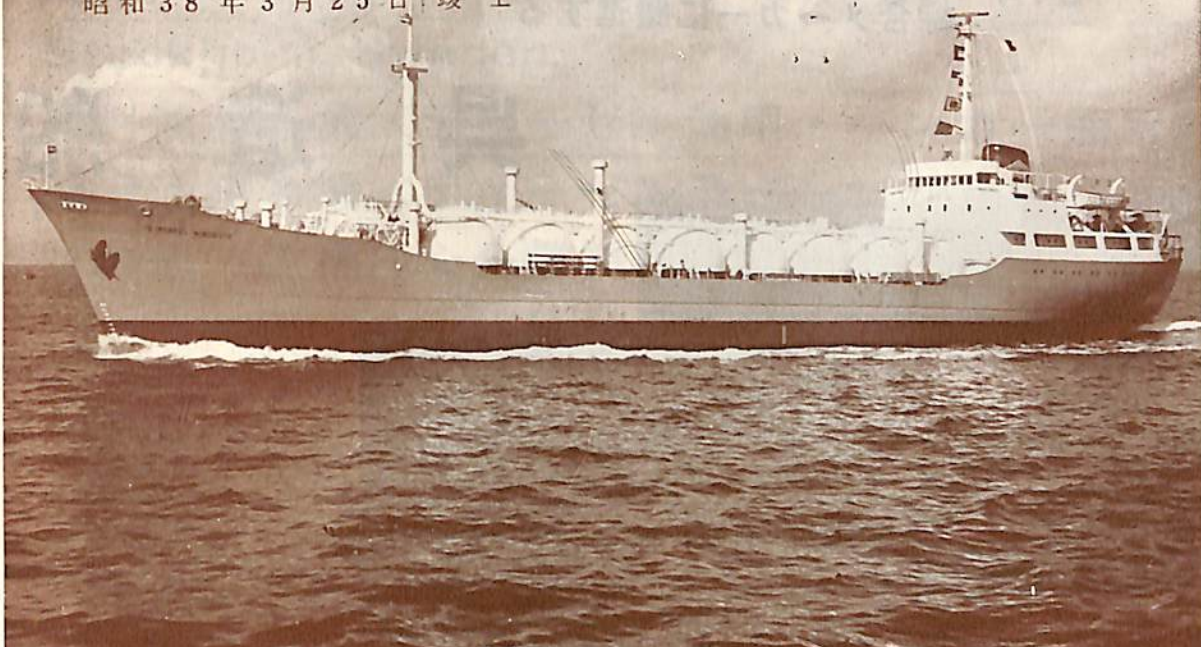
- 世界最大 132,334重量トンタンカー  
“日章丸”(1962年10月完成)
- 輸出船最大 95,740重量トンタンカー  
(第1船)“モービル・コメット”(1963年9月完成)
- 輸出船最大 95,740重量トンタンカー  
(第2船)“モービル・デイルイト”(1964年4月完成)
- 輸出船最大 95,740重量トンタンカー  
(第3船)“モービル・アストラル”(1964年8月完成予定)
- 世界最大の改造船“トレイ・キャニオン”  
改造前 67,000重量トン  
改造後 117,000重量トン (1965年3月完成予定)



**佐世保重工業株式会社**

本社 東京都千代田区大手町2の4(新大手町ビル)  
電話 東京(211)3631代表  
造船所 長崎県佐世保市立神町  
電話 佐世保(3)2111代表

ブラジル石油公団 御注文  
 L.P.G.運搬船「ペトロプラス ルデステ号」  
 タンク17基 容積 4,000 立方米  
 昭和 38 年 3 月 25 日 竣工



⊕ 株式会社 藤永田造船所



GN 株式会社 名村造船所

本社・工場	大阪市住吉区北加賀屋町 4 / 5	電話	大阪 (672) 代 1 1 2 1
東京事務所	東京都港区芝西久保巴町 18 (第二松田ビル)	電話	東京 (432) 2 9 6 6
神戸事務所	神戸市生田区海岸通り 5 (商船ビル)	電話	神戸 (3) 4 8 1 0
大阪出張所	大阪市北区宗是町 1 (大ビル)	電話	大阪 (441) 1 2 8 6

# 海に陸に

総合メーカーに躍進する

# 呉造船



## 営業品目

船舶、艦艇  
橋渠、鉄骨  
各種  
建設機械  
産業機械  
化工機械



株式会社 呉造船所

東京都千代田区丸の内、第1鉄鋼ビル  
TEL 東京 (201) - 0381(代)

東京、呉、大阪、名古屋、九州、仙台、ニューヨーク、ロンドン

# 油清浄機

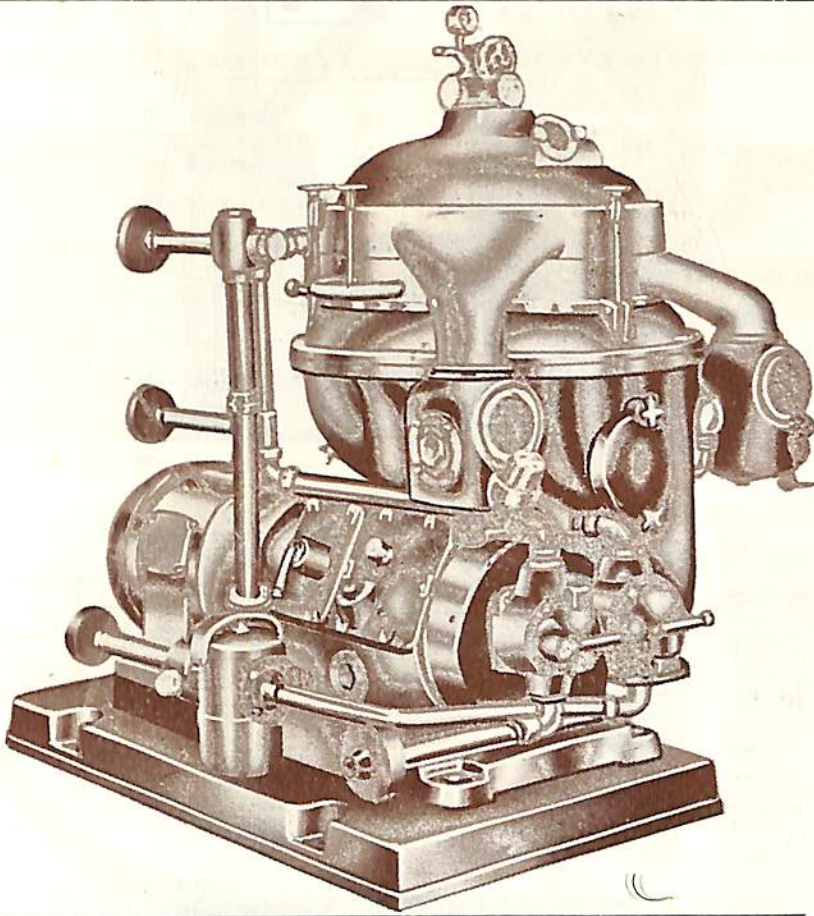
技術提携先………… ALFA-LAVAL A.B.

Stockholm, Sweden. /

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>

その他・各種遠心分離機



セルフ・オープニング・セパレーター TYPE PX 309.00F



瑞典セパレーター会社日本総代理店

## 長瀬産業株式会社機械部

本社 大阪市西区立売堀南通 1-19  
 電話 (541) 1 1 2 1 大代表  
 東京支店 東京都中央区日本橋小舟町 2-3  
 電話 (860) 6 2 1 1 大代表

支店 京都・名古屋・福山  
 製作工場 京都機械株式会社分離機工場  
 京都市南区吉祥院船戸町 50

# いすゞ船用ディーゼル機関

## ターボチャージド DH100T-MF6RC型 13.5米型交通艇

小型高速ディーゼルを主機とする半滑走型高速艇の建造は、速力の点で失敗に帰する場  
合が少なくありません。

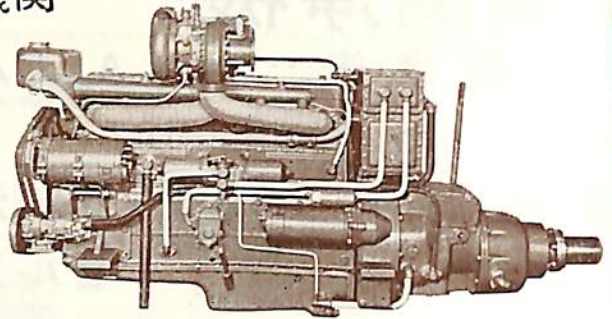
その原因は、排水量の増加や主機関の出力  
低下が主なるものとされておりますが、基本  
計画がすでに無理な条件の下に作成される場  
合があるようです。

これは、小型で軽量の、信頼のできる適当  
な機関が得られなかったためですが、こんど  
製造された……

“いすゞ DH100 T-MF6 RC” エンジンは  
この種の目的にはじめて合致するものです。

広く各方面の御採用を懇請致します

ここに、この種の艇として確実に成  
功し得る、見本的な計画の一つを御紹  
介致します。

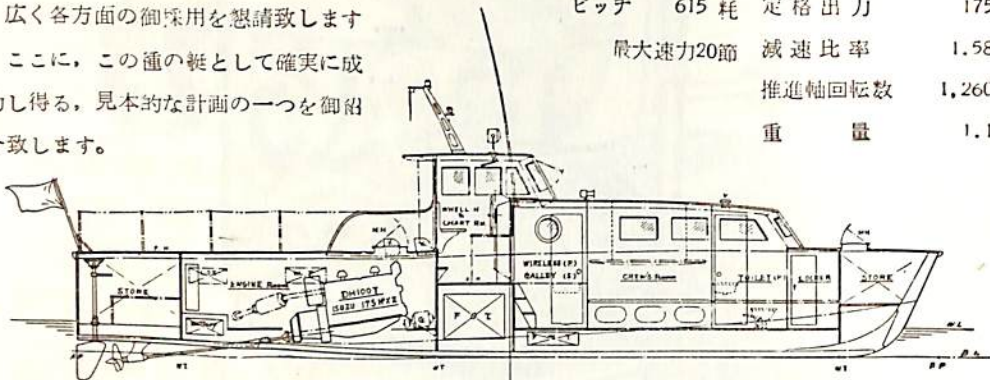


### 船 体

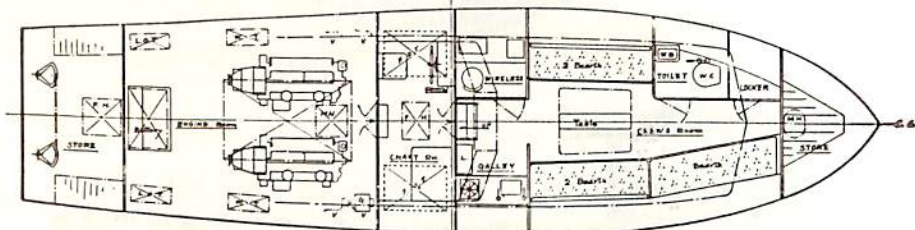
### 主 機

木造組立肋骨 2重張軽量構造 DH100 T 過給 175 馬力 2 台

全 長	13.500 米	気 筒 数	6
全 幅	3.600 米	気 筒 径	115 耗
深 さ	1.600 米	衝 程	150 耗
排 水 量	12.000 屯	総排気量	9,384 立
推 進 器 直 径	580 耗	定格回転数	2,000 毎分
ピッチ	615 耗	定格出力	175 馬力
最大速度	20 節	減速比率	1.58 対 1
		推進軸回転数	1,260 毎分
		重 量	1.150 屯



0 5 10 15 20 25 30



東京都中央区銀座3の2  
(5705)

東京ボート株式会社

電話 (561) 5400, 5501

# 富士三機の 船舶用鋼管

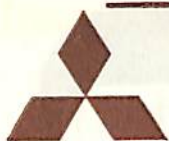
N K 規則  
 ABS 規則  
 LRS 規則



ボイラ用鋼管  
 コンデンサー，冷凍機用鋼管  
 配管用鋼管，（油送用，冷暖房  
 給排水用）  
 圧力配管用鋼管  
 構造用鋼管

## 富士三機鋼管株式會社

本 社	東京都千代田区有楽町 1 ~ 10
営業所	大阪・名古屋・福岡・札幌
出張所	仙台・広島・新潟
工場	川崎・中津・名古屋



# 三菱防蝕亜鉛

## CATHODIC PROTECTION ZINC

# CPZ

### CPZの用途

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



船尾に取付けたCPZ-8F

## 三菱金属鉱業株式会社

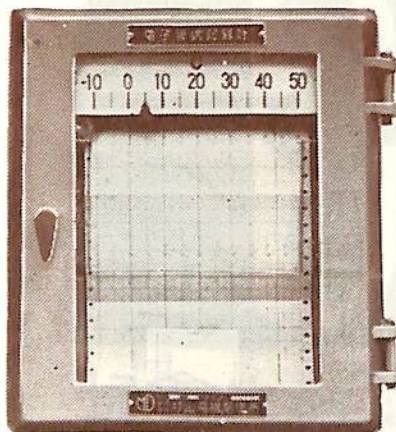
東京都千代田区大手町1丁目6番地（大手ビル） 電話(231)2431, 3321, 4311

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

## 船舶の自動化・集中制御に *Murayama*



MK形（記録）

排気・冷却水 電気温度計  
 軸受・冷蔵舱

指 示  
 記 録  
 警 報



CQC形（警報）



## 株式会社 村山電機製作所

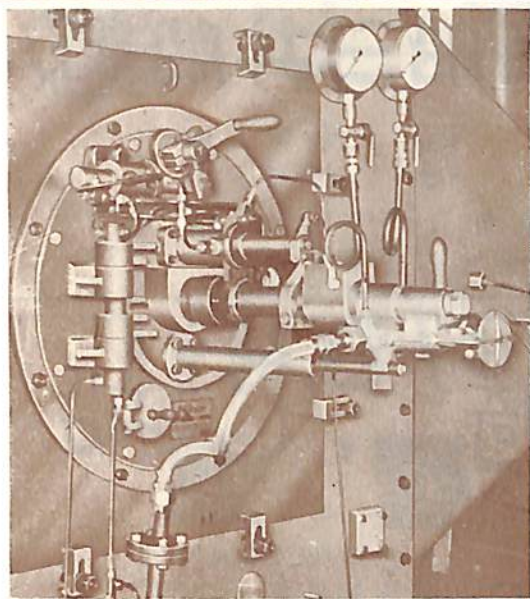
本社 東京都目黒区中目黒3-1163

電話 (711) 5201 (代表) - 4

出張所 小倉・名古屋



●英国ASSOCIATED BRITISH COMBUSTION社と技術提携.....



**Volcano**

陸船／大型ボイラ用に最適！

■性能は抜群、完全燃焼します。■きわめて、広い適用範囲をもっています。■風圧抵抗が少ない。■操作は至って簡単。■アトマイザの耐久力が長い。■遠隔操縦装置との組合せが容易。

**ガスベンテッドバーナ  
フレイムバーナ**

▶遠隔操縦装置付◀ 容量 150～3000kg/hr

製造元 **ボルカノ株式会社**

総代理店 **日商株式会社**

大阪市東淀川区野中北通1-13 TEL 391-1821(代)  
出張所 東京・名古屋

大阪市東区今橋3-30 TEL 202-1201(代)  
支店 東京・名古屋・札幌・広島・長崎

株式  
会社

**三保造船所**

本社工場 清水市三保三七九七  
電話 清水二〇二二〇一代表一五  
東京事務所 東京都中央区八重洲三ノ七(東京建物ビル)  
電話(二八)六三四一(代表)一三



株式  
会社

**金指造船所**

東京事務所 東京都港区芝田村町三丁目四番地  
(清寿ビル)  
電話東京(四)一三〇六代表一八番

本社 清水市三保四〇一〇番地ノ一九

電話 清水(2)四一一一―五番



# 大阪商船三井船舶

取締役会長 岡 田 俊 雄  
取締役社長 進 藤 孝 二

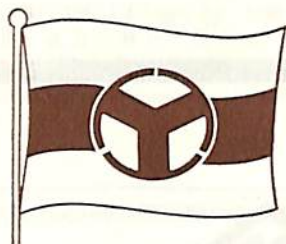
本 社 大 阪 市 北 区 宗 是 町 1 電 話 (441) 1 7 3 1 (代 表)  
管 理 部 門 東 京 都 中 央 区 日 本 橋 室 町 2 / 1 電 話 (270) 5 1 1 1 (大 代 表)  
営 業 部 門 東 京 都 千 代 田 区 内 幸 町 2 / 1 大 阪 ビ ル 電 話 (591) 9 1 1 1 (代 表)



# 川崎汽船

取締役社長 服 部 元 三

本 社 神 戸 市 生 田 区 海 岸 通 8 番 地 (神 港 ビ ル)  
電 話 神 戸 (39) 8 1 5 1 (代 表)  
支 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 の 内 1 / 6 (東 京 海 上 ビ ル 新 館 4 階)  
電 話 東 京 (281) 5 9 5 1 (代 表)



# 山下新日本汽船

取締役社長 山 下 三 郎

本 社 東 京 都 中 央 区 八 重 洲 1 / 2 大 和 証 券 ビ ル 電 話 (231) 0211, 0221 (代 表)  
(役 員 室, 総 務 部, 海 務 部, 工 務 部)  
東 京 都 千 代 田 区 丸 の 内 2 / 6 電 話 (281) 1 6 2 1 (大 代)  
(管 理 室, 業 務 部, 近 海 部, 遠 洋 部, 定 航 部, 貨 物 部 經 理 部)



# 昭和海運株式会社

取締役会長 岡 田 昇  
取締役社長 荒 木 茂 久 二

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 の 内 1 の 1 鉄 鋼 ビ ル 電 話 (201) 1 8 0 1 (代)  
東 京 都 中 央 区 八 重 洲 2 の 1 井 田 ビ ル 電 話 (201) 7 1 7 1, 7 1 8 1 (代)



# 新和海運

取締役社長 渡 邊 一 良

本 社 東 京 都 中 央 区 京 橋 1 丁 目 3 番 地 (新 八 重 洲 ビ ル)  
電 話 東 京 (561) 代 表 8 7 0 1 番 (535) 5 4 0 1 番



# 日本郵船

会長 浅尾新甫  
社長 児玉忠康

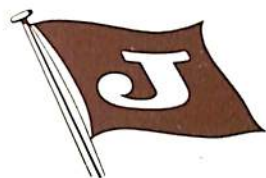
本社 東京都千代田区丸の内2ノ20ノ1  
電話 東京(212) (代表) 4211

# IINO LINES

## 飯野海運

取締役会長 俣野健輔  
取締役社長 足立護

本社 東京都千代田区内幸町2ノ22 飯野ビル



# ジャパンライン

取締役社長 竹中治  
取締役副社長 土居正夫

本社 管理部門 東京都千代田区丸の内2の18 岸本ビル 電話東京(211) 7351 (代表)  
営業部門 東京都千代田区丸の内1の2 永楽ビル 電話東京(212) 8211 (代表)



# 関西汽船

取締役社長 友貞甚輔

本社 大阪市北区宗是町1 電話大阪(441) 大代表 9161  
東京支社 東京都中央区八重洲3ノ7 (東京建物ビル) 電話東京(281) 2621・4176 (代表)



# 日之出汽船株式会社

取締役社長 藤堂太郎

本社 東京都千代田区丸の内1丁目6ノ1  
電話 東京(281) 4056 (代表)



# 運 海 国 照

取締役社長 中 川 喜 次 郎

本 社 東 京 都 港 区 麻 布 市 兵 衛 町 2 丁 目 4 番 地  
電 話 (481) 8 2 8 1 ~ 5 番

## 船 用 品

日 化 式 膨 脹 型 救 命 い か だ  
ナ ゴ ヤ ・ ノ ル ウ イ ン チ  
ナ シ ョ ナ ル 船 用 飲 料 水 殺 菌 灯 代理店  
前 川 製 作 所 冷 凍 機 (マ イ コ ン)

## 三 洋 商 事 株 式 会 社

取締役社長 成 瀬 勝 蔵  
本 社 東 京 都 中 央 区 新 川 1 の 5 電 話 (551) 代 表 8151 ~ (8)  
支 店 横 浜 ・ 大 阪 ・ 神 戸 ・ 門 司 ・ 長 崎

## 船 舶 用 救 命 器 具 協 同 組 合

東京事務所 東京都江東区深川佐賀町1の1 電話深川(641) 1575, 2341  
大阪事務所 大阪市浪速区幸町通1の10 電話新町(561) 4577, 7398

## 米 国 コ ー ス ト ガ ー ド 認 定

船 舶 用 軽 量 不 燃 壁 材

# 朝 日 マ リ ラ イ ト

超 軽 量 保 温 材 フェザーカバー、ボード  
超 軽 量 耐 熱 保 温 材 シリカカバー、ボード  
高 性 能 パ ッ キ ン グ ジョイントシート

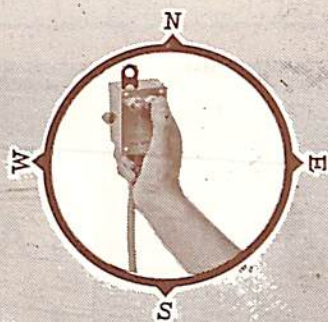
伝 統 ある 保 温 保 冷 工 事 設 計 請 負

## 朝 日 石 綿 工 業 株 式 会 社



本 社 東 京 都 中 央 区 銀 座 七 丁 目 三 番 地 電 話 (571) 9 3 6 1 代 表  
営 業 所 札 幌 ・ 釧 路 ・ 東 京 ・ 横 浜 ・ 静 岡 ・ 名 古 屋 ・ 大 阪 ・ 新 居 浜 ・ 岡 山 ・ 門 司 ・ 福 岡 ・ 長 崎

押釦一つの航海へ！  
 画期的操舵機！  
 操舵室を倍の広さに



30吨～2,000吨

1. リモットコントロール採用
2. 操舵スタンド不要
3. 操舵自由自在・労力不要
4. 装備簡単・堅牢
5. 廉・価

## サウラ式電動油圧操舵機

株 社 佐 浦 計 器 製 作 所

東京都文京区丸山町11 電話 (941) 2643

営業品目  
 各種磁気羅針儀  
 エンジンテレグラフ  
 電動油圧操舵機  
 施回窓・舵角指示器



# 船舶用耐震型電球

船用ランプ

◦ 営業品目 ◦

船内灯用電球  
 投光器並に探照灯用電球  
 各種計器用電球  
 船灯用電球  
 各種漁業用の集魚灯電球

防衛庁指定 運輸省型式承認

## 船用電球株式会社

東京都目黒区下目黒1-105 電話 大崎 (491) 1750, 7926, 8480



## SF 空気調和装置で いつも快適…

### フラクトファブリケン空気調和装置

天候の如何にかかわらずSF 空気調和装置さえ装備していれば船客、乗組員の居住性は満点。熱帯の海上では涼しい風を、冬の海では適度に暖房された空気を送ります。スウェーデンSF社では各種の船用暖房、換気、及び空気調和装置を提供、世界中の船に装備されてご好評を頂いております。

主なる納入船			
型式	装備造船所	重量トン	装備年度
REGOVENT 高速式	名古屋造船	19,800	1957
REGOVENT 高速式	石川島播磨重工業	33,000	1959
REGOVENT 高速式	日本鋼管(鶴見)	34,000	1960
REGOVENT 低速式	川崎重工業	39,023	1960
REGOVENT 低速式	新三菱重工業	20,000	1960
INDIVENT 高速式	三菱日本重工業(横浜)	40,000	1960
REGOVENT 高速式	三菱造船(広島)	35,000	1961
REGOVENT 高速式	日立造船	12,700	1961
REGOVENT 高速式	三菱造船(長崎)	32,250	1962
REGOVENT 高速式	藤永田造船	4,000m <sup>3</sup>	1962
REGOVENT 高速式	石川島播磨重工業(相生)	46,850	1963
REGOVENT 高速式	三菱造船(広島)	35,000	1964
REGOVENT 高速式	三菱日本重工業(横浜)	18,000	1964
REGOVENT 高速式	川崎重工業	67,000	1964
REGOVENT 高速式	三菱造船(広島)	21,000	1964



株式会社

日本総代理店  
**ガデリウス商会**

東京都港区赤坂伝馬町3-19 電話 408 2131-2141(代)  
 神戸市生田区浪花町27 興銀ビル 電話 39 7251 (大代)  
 福岡市下西町1 福岡第1ビル 電話 2 2444・5606  
 札幌市北4条西4-1 ニュー札幌ビル 電話 5 3580・6634

## 天然社・船舶海事工学図書

### —造船—

田中兵衛著 B5 上製 200頁 500円(送100円)

### 原子力船

山縣昌夫著 B5 上製 350頁 850円(送100円)

### 船型学「推進篇」(品切)

山縣昌夫著 B5 上製 図版別冊 700円(送100円)

### 船型学「抵抗篇」(品切)

造船協会綱船工作研究委員会編  
A5 220頁(折込11葉) 450円(送100円)

### 船の熔接工作法

造船協会電気熔接委員会編  
A5 上製 200頁 500円(送100円)

### 船の熔接設計要覧

高木 淳著 上製 230頁 300円(送100円)

### 初等船舶算法(品切)

### —主機・補機—

米國造船機学会編 米原令敏訳 各 B5 上製  
船用機関工学(第1分冊)650円(送150円)(品切)

〃 (第2分冊)520円(送150円)(品切)

〃 (第3分冊)700円(送150円)

〃 (第4分冊)800円(送150円)(品切)

〃 (第5分冊)900円(送150円)

石田千代治・真壁忠吉 A5 上製 340頁 850円(送100円)

### 蒸気ボイラ

中谷勝紀著 B5 上製 230頁 500円(送100円)

### 舶用ターゼル機関の解説

中谷勝紀著 A5 上製 320頁 350円(送100円)

### 舶用ターゼル機関(品切)

小野暢三著 A5 上製 160頁 250円(送100円)

### 舶用聯動汽機

小谷・南・飯田著 A5 上製 320頁 450円(送100円)

### 機関士必携

小谷信市著 A5 上製 300頁 350円(送100円)

### 舶用補機

### —舶用計器・電気・資材・舶用品—

波多野浩著 A5 上製 340頁 700円(送100円)

### 航海計器(オ1巻)

茂在寅男著 B6 上製 210頁 280円(送100円)

### 解説「レーダー」

### —船舶運航関係—

鈴木 至著 A5 上製 320頁 650円(送100円)

### 航海力学

福永彦又著 A5 上製 240頁 400円(送100円)

### 海図の見方

浅井・豊田共著 A5 上製 260頁 450円(送100円)

### 天文航法

浅井・上坂共著 A5 上製 300頁 480円(送100円)

### 地文航法

飯島直人著 A5 上製 260頁 550円(送100円)

### 船位誤差論

宇田道隆著 A5 上製 310頁 600円(送100円)

### 海洋気象学(増補改訂版)

依田啓二著 A5 上製 340頁 450円(送100円)

### 船舶運用手学

渡辺加藤一著 A5 上製 200頁 280円(送100円)

### 荒天航泊法(品切)

小野寺道敏著 A5 上製 350頁 500円(送100円)

### 気象と海難(品切)

橋本・森共著 A5 上製 190頁 300円(送100円)

### 船舶積荷

### —船舶一般—

上野喜一郎監修 A5 上製 290頁 600円(送100円)

### 解説安全法規 総説篇

依田啓二著 A5 上製 220頁 380円(送100円)

### 新海上衝突予防法概要(品切)

上野喜一郎著 A5 上製 630頁 850円(送100円)

### 船舶安全法規

屋代 勉著 A5 上製 70頁 130円(送30円)

### 日本船舶信号法解説

屋代 勉著 A5 上製 110頁 180円(送40円)

### 国際信号法解説

上野喜一郎著 A5 上製 310頁 420円(送100円)

### 船の歴史 近代篇・船体(品切)

上野喜一郎著 A5 上製 330頁 500円(送100円)

### 船の歴史 推進篇

天然社編 B5 上製 230頁 650円(送150円)

### 船舶の写真と要目 第三集 1955年版

天然社編 B5 上製 230頁 650円(送150円)

### 船舶の写真と要目 第四集 1956年版

天然社編 B5 上製 260頁 900円(送150円)

### 船舶の写真と要目 第五集 1957年版

天然社編 B5 上製 260頁 900円(送150円)

### 船舶の写真と要目 第六集 1958年版

天然社編 B5 上製 180頁 700円(送150円)

### 船舶の写真と要目 第七集 1959年版

天然社編 B5 上製 210頁 800円(送150円)

### 船舶の写真と要目 第八集 1960年版

天然社編 B5 上製 240頁 1200円(送150円)

### 船舶の写真と要目 第九集 1961年版

### —辞典便覧—

運輸技術研究所船舶機装部監修  
B5 上製 350頁 1500円(送150円)

### 1962年版 船用品便覧

和達・福井・畠山監修 A5 上製 430頁 1200円(送150円)

### 気象辞典

# 船舶用印ボトン



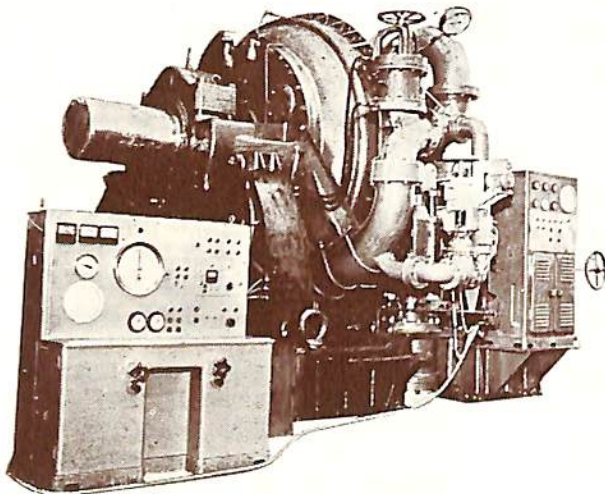
パッキング  
保温材



日本アスベスト株式会社

本社 東京支店・東京都中央区銀座西6-3・(572) 0321(10)  
 大阪支店・大阪市南区塩町通4-25・(251) 5491-8  
 九州支店・福岡市薬院大通2-81・0(1747) 2827  
 名古屋支店・名古屋市中区下前津町117・02) 6591-5  
 札幌出張所・札幌市北四条西2丁目宮田ビル6階・札幌(3) 0520

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



株式会社 東京衡機製造所

東京都品川区北品川4-516 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)



# Universal Trawler “CONSTANTA” について

日立造船株式会社  
船舶業務本部（設計）



CONSTANTA

## 1. は し が き

本船はルーマニア輸出入公団より日立造船株式会社へ発注されたものでわが国のルーマニア向け輸出船の第1船である。“CONSTANTA”は同型船2隻のうちの第1船で日立造船株式会社 桜島工場にて建造、昭和39年2月10日竣工した。本船はトロール漁業のほか各種漁業が行なえるドーリーボート2隻を搭載し、魚獲物を冷凍製品、魚粉とし船内に格納運搬する。

引渡後本船はニュージーランドにおいて試験操業を行ない、目下良好な成績で操業を続けている。

## 2. 一般配置、船型等

本船は漁撈に従事する船として、とくに漁撈設備に重点を置いて計画され、また居住設備においても長期間の出漁に対して十分な考慮が払われて計画された。すなわち作業員室は4人部屋ないし2人部屋の小人数の部屋割とし居住区には空気調節装置が設けられている。

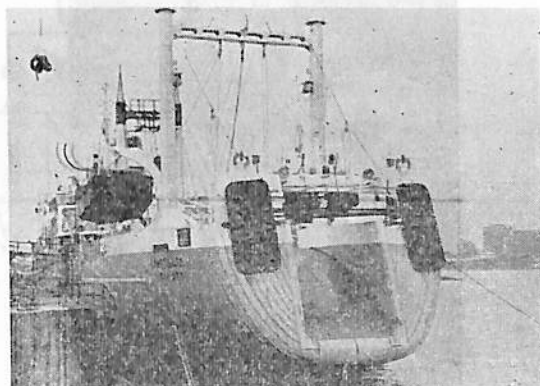
本船はロイドの +100 A 1 “Stern Trawl” 耐氷構造クラス III + LMC, + RMC の船級として建造され、このほかソ連サニタール、消防、スタビリティー関係の諸ルールを適用し、また1960年海上人命安全条約のルールを適用してすべて満足している。

船型は遮浪甲板型として計画し、遮浪甲板は作業甲板として使用され、十分な広さを有し、かつ、平滑として投揚網に便なる如くし、また船室はV型を採用して投揚網作業の能率化を計っている。機関室は船体中央部に設けられ、その前部には冷凍機械室を配置している。上甲板下には船首より船首水艙、燃料油艙、第1冷蔵艙、冷凍機械室、機関室、第2冷蔵艙、魚粉工場、魚粉艙、清水艙、船尾水艙、操舵機室を配置してい

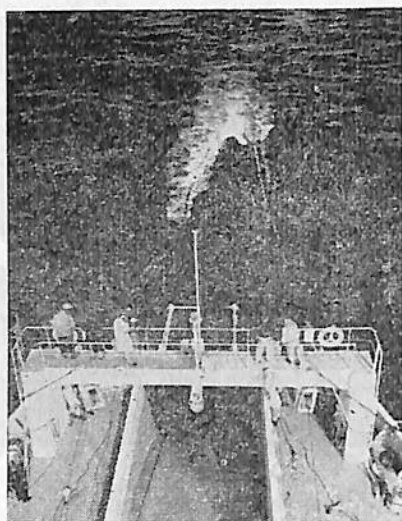
る。上甲板上と作業甲板間には船首より作業員居住区、急速冷凍室、魚獲物処理工場、魚油タンクを設けた。2重底には図示の如く燃料油艙、潤滑油艙、脚荷水艙を配置した。作業甲板上には3層のブリッジを設け、操舵室、海図室、見張所、士官居住室、サロン、喫煙室、賄室、食堂、配膳室の他、無線室、ジャイロルーム、Air Con. ルーム、CO<sub>2</sub> ルーム、非常電源室等を配置した。見張所はトロールウインチ MG ルーム上に設けて投揚網時の指揮ならびに漁撈作業時の操船に便なるように室内には操舵輪および可変ピッチ、制御盤レベーター等を設けている。

## 3. 漁 撈 装 置

スリップウエイは幅4mとしその傾斜は揚網時に無理のないよう考慮のうえ決定した。スリップウエイトップにはとくにローラーは設けず、ワイヤー摺れのみを設け、またストラップをかけ易いように溝を設けた。ガローは十分強固な構造とし、トップローラーは固定



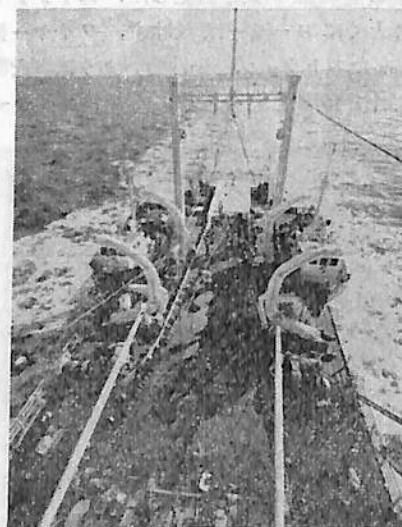
袖 網 部



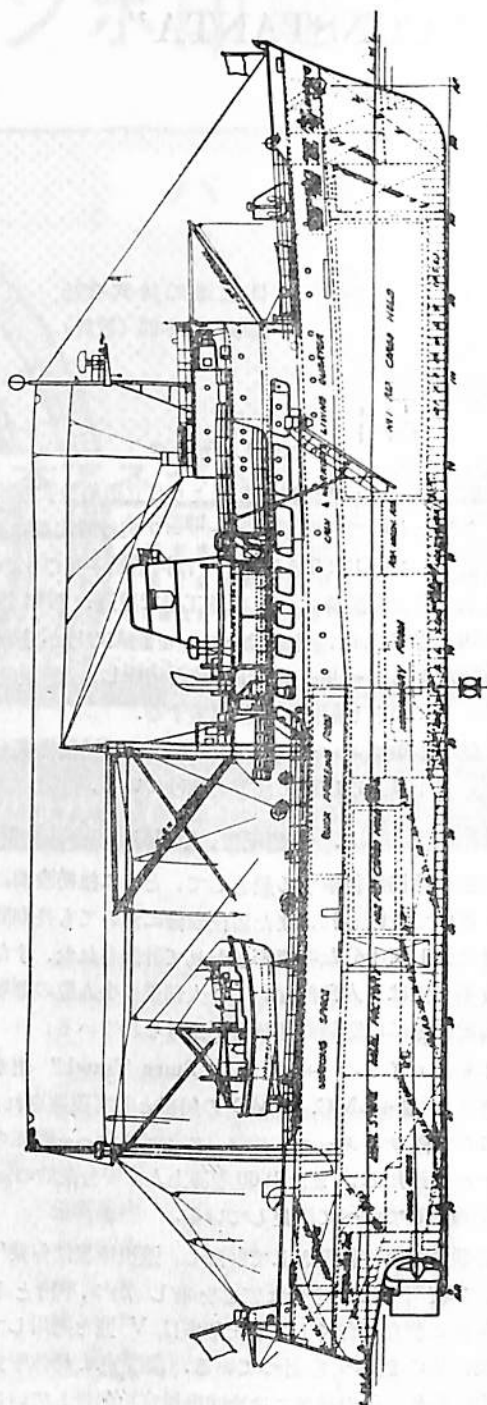
トローリング

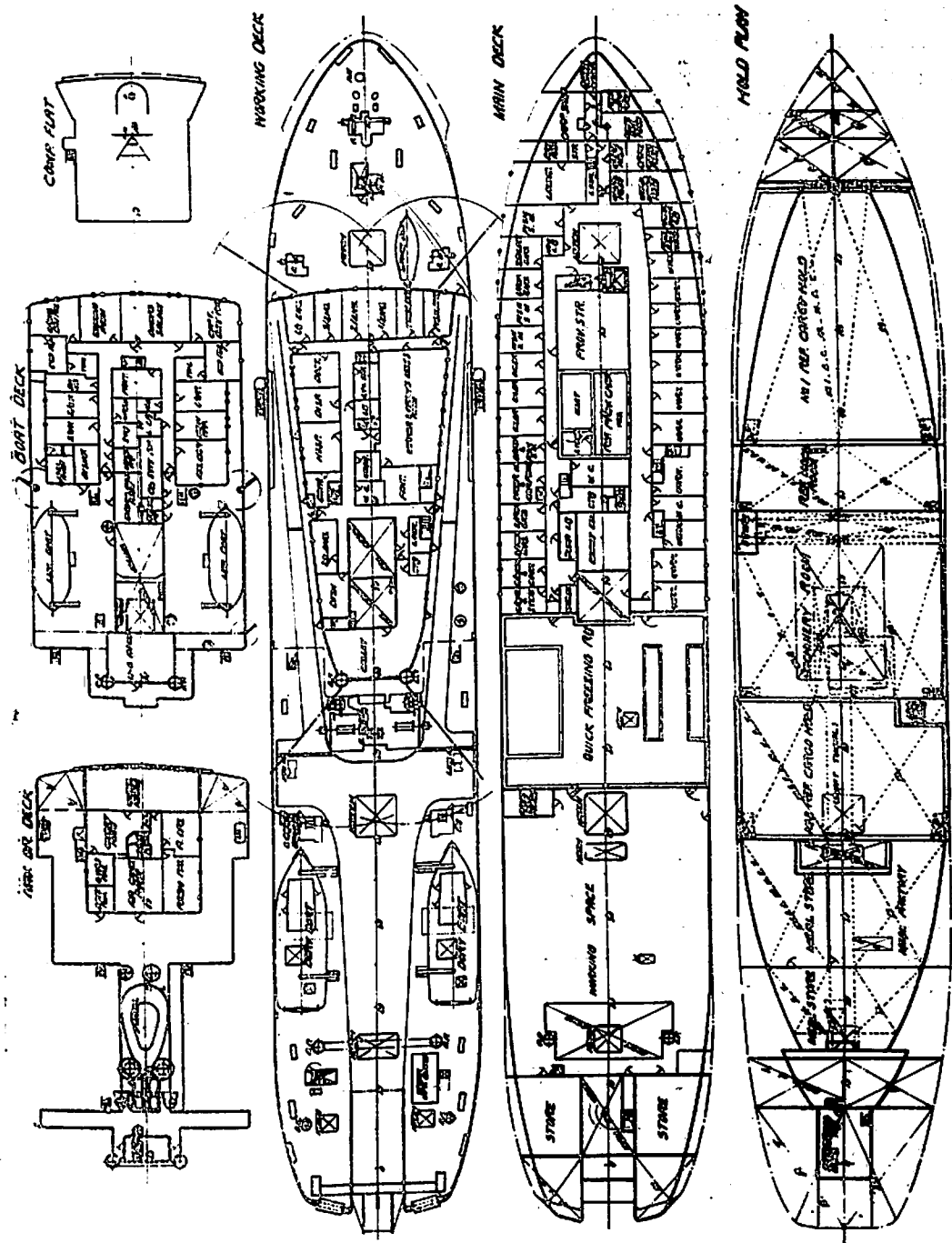
式とし曳網時のワイヤーの開き角度に対しても十分な自由性をもたしワイヤーの損耗を防いだ。またオッターボードの収納等については入念に計画し施工した。スリップウェイのトップにフィッシュハッチを設け 1.900 m×3.00 m の大きさとし油圧トルクヒンジ式で開閉し、これよりコッドエンドから、フィッシュポンドへの漁獲物の投し口とした。

第2冷蔵艙上ハッチは作業甲板面と同一平面として漁網の損傷を防いでいる。また袖網部を船室両舷まで引き込み得るよう船室型状を V 型とし袖網捲込みはトロールウインチの補助ドラムにて巻き取れるように操網の効率化を計った。トロールウインチは船室後部に設け操作は一層上の端艇甲板上の個所より操作するようにしてい



ドーリーポート





CONSTANTA 一般配置圖

る。

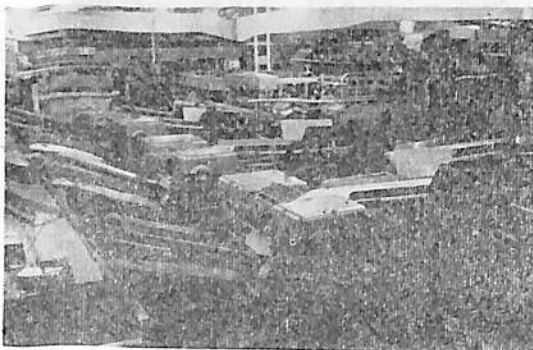
揚網ならびにコッド吊りあげには作業甲板上の2つのポストトラスより吊りあげるようにし、最大荷重は20.0tとした。本船には2隻のドーリーボートを搭載している。ドーリーボートは鋼製で船体中央に機関を室設けダイハツ90PS×850rpm1基が搭載されている。漁撈設備としては、巾着網、トロール、延縄、流網、釣りの各種漁撈が行なえる諸設備を完備している。巾着網漁撈は2隻旋網式でパワーブロックおよび油圧ウインチを設けている。延縄、流網、漁撈については泉井3号、ラインホーラ、取換式ネットホーラーを設備している。

#### 4. 工場設備

工場内には鋼製魚溜、魚洗機1台、パーターマシン99, 38のたら用, 150の赤すすき用, 33のにしん用の各ユニットを、各ユニット間には製品送りコンベアー、屑肉送りコンベアーを備えている。また主としてドーリーボートからの移送用のフィッシュポンプ、小魚用予冷タンク2基を設備している。工場の直下に魚粉工場を設け、小魚、屑肉を原料としている魚獲物は魚溜より選別されて魚洗機で水洗いの後、パーターマシンにより処理されて頭落しされ三枚卸しよりフィラーにされた魚肉または予冷された小魚はコンベアーにて急冷室内に運ばれ、パン詰めされたあとコンタクトフリーザーかまたは空気式凍結トンネル内で冷凍される。

空気式凍結トンネルでは自動的にバンキャリアーが運転される。ロビーには溶解温水槽、グレーズマシンでパン抜き、グレーズされた後カートンに包装され製品送りコンベアーからトレイコンベアーで第1冷蔵艙へ、またはシュートで第2冷蔵艙に格納される。とくにコンベアーは各処理機械製造工程を通じ能率よく配置され作業能率と労働力の節減を計っている。

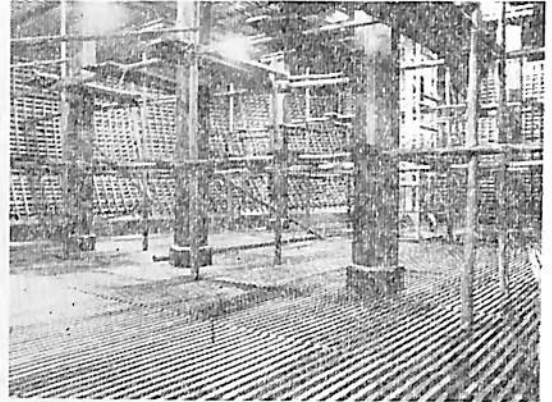
魚粉工場には日産35t/day(原料)西独Schlatter-hose製のミールプラントを配置した。



魚加工処理工場

#### 5. 冷凍冷蔵および防熱装置

本船はに第1冷蔵艙および第2冷蔵艙を設けているが魚艙の冷却は側壁天井にグリッド管を配置し、アンモニア直接膨張式により艙内を $-18^{\circ}\text{C}$ の温度に保持するようにしている。急速冷凍室内にはアンモニア直接膨張式のコンタクトフリーザー4組およびアンモニア直接膨張式による空気凍結トンネル2組を配置している。



冷凍艙

#### 6. 主要要目

##### 6.1 主要寸法など

全長	93.10 m
長さ(漁船法)	88.00 m
長さ(垂線間)	85.00 m
幅(型)	15.60 m
深(型)	
(作業甲板まで)	9.10 m
(上甲板まで)	6.30 m
計画満載吃水	4.95 m
総噸数	3,630.93 噸
純噸数	2,061.19 噸
載貨重量	2,038.00 噸
船級	LR. +100 A1 "Stern Trawler" +LMC +RMC "Strengthened for navigation in Ice class III"
試運転最高速力	13.73 kt
計画満載航海速力	12.00 kt
出漁期間(往復40日, 操業60日)	約100日
魚艙容積等	
第1冷蔵艙	1,246 m <sup>3</sup>
第2冷蔵艙	389 m <sup>3</sup>
活魚艙	45 m <sup>3</sup>
合計	1,680 m <sup>3</sup>

燃料油艙	1,128 m <sup>3</sup>
清水艙	403 m <sup>3</sup>
養種水艙	20 m <sup>3</sup>
魚粉艙	515 m <sup>3</sup>
魚油艙	51 m <sup>3</sup>
乗組員	士官 18名 属員 25名 作業員 37名 合計 80名

## 6.2 救命設備

救命艇アルミニウム 18 PS モーター付 8 m×2.6 m×1.10 m	2 隻
救命筏 膨張型	2 隻
小舟 木製 5 m×1.85 m×0.72 m 15PS モーター付	1 隻
消火設備	
火災発見装置 (電気式)	1 式
CO <sub>2</sub> 消火装置	1 式
蒸気式消火装置	1 式
持運式ガソリン消防ポンプ, 30 m <sup>3</sup> /h×40 m	1 式
独立消防ポンプ, 25 m <sup>3</sup> /h×46 m	1 式

## 6.3 甲板機械

トロールウインチ 電動ワードレオナード式 12 t×54 m/min, 電動機 165 kW	1 台
補助ドラム { センター 2×6 t×46 m/min { サイド 2×5 t×39 m/min	
揚 錨 機	1 台
11 t×9 m/min, 電動機 33 kW	
揚 貨 機	4 台
5 t×36 m/min 電動機 37 kW	2 台
3 t×36 m/min 電動機 22 kW	2 台
キャプスタン	
3 t×20 m/min, 電動機 19 kW	2 台
操 舵 機	
電動油圧式, 電動機 2.2 kW	1 台

## 6.4 加工処理機械

(a) 魚洗機	1 台
(b) バーダーマシン	
タイプ 99 (罾用)	1 ユニット
タイプ 38 (罾用)	1 ユニット
タイプ 150 (赤すずき用)	1 ユニット
タイプ 33 (練用)	1 ユニット
(c) 魚粉プラント	
処理能力 35 t/day 原料	1 基

(d) フィッシュポンプ 100 m <sup>3</sup> /h×20 m, 22 kW	1 台
(e) ベルトコンベアー	1 セット
(f) トレイコンベアー	1 台

## 6.5 冷凍装置

(a) 空気式凍結トンネル 能力 20 t/day	2 組
エアクーラー	2 台
エアファン 11 kW	2 台
トレムンガー	28 箇
(b) コンタクトフリーザー 能力 20 t/day	4 組
1,960 mm×800 m 油圧揚卸し式	
(c) 予冷却タンク	
冷海水循環式 ネットコンベアー付	2 組
(d) フィッシュホールド (-18°C 保持)	
防熱材料 床, ハードラバースポンジ	
外板天井 グラスウール	

## (e) 冷凍機械

魚艙用冷凍機	
アンモニア圧縮機 (SMC-10-100)	
ベルト駆動式, 55 kW, 36,700 kcal/h	1 台

## 急速冷凍用冷凍機

アンモニア圧縮機 (T-SMC-8-180)	
ベルト駆動式 110 kW 110,000 kcal/h	2 台

## 同上冷却水ポンプ

電動, 120 m <sup>3</sup> /h×15 m 11 kW	2 台
--------------------------------------	-----

## アンモニア循環ポンプ (VIKKING, KK 545)

電動 10 m <sup>3</sup> /h×1 kg/cm <sup>2</sup>	3 台
--	-----

## 糧食冷蔵庫予冷タンク用冷凍機

フロン圧縮機 (SMC-4-65)	
ベルト駆動式 5.5 kW 7,350 kcal/h	1 台

## 予冷タンク用冷凍機

フロン圧縮機 (SMC-4-65)	
ベルト駆動式 11 kW 27,000 kcal/h	1 台

## 同上冷却水用ポンプ

電動 10 m <sup>3</sup> /h×15 m 1.1 kW	1 台
-------------------------------------	-----

## Hi-Pres 空気調節装置用冷凍機

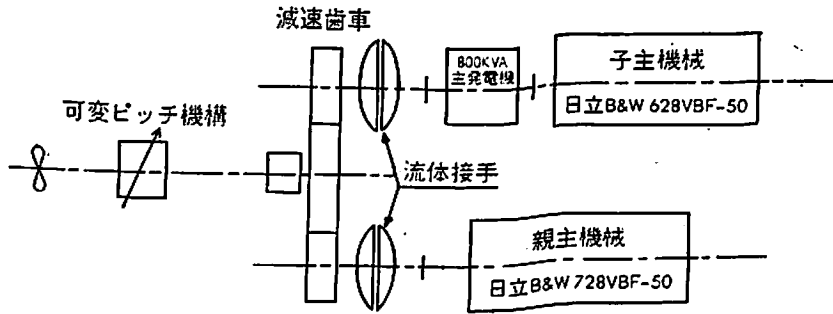
フロン圧縮機 (SMC-10-100)	
ベルト駆動式 55 kW 210,000 kcal/h	1 台

## 同上用冷却水ポンプ

電動 80 m <sup>3</sup> /h×15 m 5.5 kW	
-------------------------------------	--

## 6.6 トーリーポート

船体構造材料	鋼製
長さ (垂線間)	12 m
幅 (型)	3.8 m



深 (型)	1.6 m
魚 艙	6 m <sup>3</sup>
水 艙	1 m <sup>3</sup>
主機関	90 PS×850 rpm 1
発電機	2 kW 1
速 力	
試運転最大	8 kt
航海速力	6 kt
ラインローラ, 泉井式 3 型	1 台
ネットローラ (頭部のみ)	1 台
パワーブロック	1 台
油圧ウインチ (油圧ポンプ主機駆動)	1 台
無線装置	1 台
魚群探知機	1 台

## 7. 機関部および電気部関係

### 7.1 主要要目

- a) 親主機械 (" Vater " Main Engine) 1 基  
日立 B&W 728 VBF-50 型ディーゼル機関  
1,210 PS×360 rpm
- b) 子主機械 (" Sohn " Main Engine) 1 基  
日立 B&W 628 VBF-50 型ディーゼル機関  
1,040 PS×360 rpm
- c) 流体接手付減速歯車装置 1 式
- d) 3翼可変ピッチプロペラ, 直径 2,900 mm 1 基
- e) 主発電機  
子主機械駆動, AC380V, 800kVA (640kW) 1 基  
ディーゼル機関駆動, AC 380 V, 200 kVA (160 kW) 2 基
- f) 補助ボイラ 1 基  
日立造船フレミングボイラ, 4号  
蒸発量 1,810 kg/h (圧力 7 kg/cm<sup>2</sup>)

### 7.2 主機械および発電装置など

主推進装置は本船のトルール操業をもつとも合理的に

行なうため、親子式の主機械 2 基とし、流体接手付減速歯車装置を介して 1 軸にまとめ可変ピッチプロペラ軸を駆動する方式を採用している。

通常航海中は親子主機械両方を推進用を使用する。

漁場においては親主機械 1 台を推進に使用し、子主機械は流体接手にて推進軸系より分離し、トルールウインチ、工場、急速冷凍装置の必要電力を賄うための 800 kVA 主発電機を駆動する。また応急的には子主機械のみにて航行可能である。

可変ピッチプロペラはブリッジおよび監視室の両室から遠隔操作できる。

主推進装置は付図のとおりである。

発電装置については、操業時の所要電力は通常航行時にくらべてはるかに大きくなるので、操業時には子主機械駆動の 800 kVA (640 kW) 発電機により電力を供給し、本船の往航時、復航時には発電機専用ディーゼル機関駆動の 200 kVA (160 kW) 発電機を 1 台または 2 台使用する。

この他に非常用電源用の 25 kVA (20 kW) の非常用発電機を装備している。

上記 800 kVA 発電機は減速歯車と子主機械原動機との間に設け、なお発電機と減速歯車間に流体接手があり容易に切り離しが可能である。

子主機械が推進に使用されている間、発電機は空転しているが、もし間違つて本発電機が駆動されぬように発電機用 ACB をインターロックしている。

また空転により電圧がビルトアップしないよう励磁回路を切り離すようにして安全を期している。

蒸気発生装置は日立フレミング 4号補助ボイラ (蒸発量 1,810 kg/h, 圧力 7 kg/cm<sup>2</sup>) 1 基、および日立造船式排気ボイラ 1 基を装備し、魚粉工場用蒸気と船内一般用蒸気に使用される。

推進補機および機関室内一般補機は電動式とし、その他に造水装置 (10 t/d) 1 台を装備している。

重心トリム計算摘要表

	項 目		軽荷重量	満載状態		操業状態		
				出港時	入港時	開始時	終了時	
載 貨 重 量 ・ 重 心 ・ 復	乗組員および手荷物	(t)		10	10	10	10	
	漁具	(t)		44	44	44	44	
	予備品および倉庫品(甲板)	(t)		20	12	20	12	
	予備品および倉庫品(機関)	(t)		14	14	14	14	
	機関室水および油	(t)		40	40	40	40	
	潤滑油(二重底)	(t)		14	14	14	14	
	ハイドラ油(二重底)	(t)		1	1	1	1	
	食料品	(t)		20		16	4	
	澄水	(t)		5	5	5	5	
	燃料油	(t)		953		753	210	
	清水	(t)		185		148	37	
	罐水	(t)		20	20	20	20	
	飲料水	(t)		218		174	44	
	海水	(t)						
	餌および海水	(t)		40		40		
	原 力 等 諸 条 件	魚	(t)			924		924
魚肉		(t)			433		433	
魚油		(t)			45		45	
魚(甲板上)		(t)						
水		(t)						
載 貨 重 量 ・ 重 心 ・ 復	載貨重量	(t)		1,584	1,562	1,299	1,857	
	軽荷重量	(t)	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	
	排水量	(t)	2,580	4,164	4,142	3,879	4,437	
き つ 水	(基線上) 船首	(m)	2.83	3.13	4.28	3.28	4.35	
	船尾	(m)	3.41	5.90	4.82	5.31	5.24	
	船平均	(m)	3.12	4.52	4.55	4.30	4.80	
ト リ ム	△	(m)	0.58	2.77	0.54	2.03	0.89	
	B	(m)	1.75	2.55	2.54	2.41	2.68	
	M	(m)	8.39	7.28	7.30	7.38	7.21	
	G	(m)	6.53	5.37	5.94	5.49	5.70	
	G <sub>0</sub>	(m)	0	0.19	0.03	0.20	0.14	
	M	(m)	1.86	1.72	1.33	1.69	1.37	
	G	(m)	0.36	4.04	0.75	2.84	1.42	
	B	(m)	-0.65	0.02	-0.04	-0.17	0.13	
	F	(m)	-0.13	2.09	2.05	1.60	2.63	
	T	C	44.69	61.08	60.53	57.57	64.39	
	T	P	10.21	11.42	11.40	11.18	11.65	
	最大復原性	原挺圍	(m)	0.918	1.390	1.108	1.358	1.136
	復原性	圍	(dog)	73.4	63.5	63.7	66.2	61.0

航海計器として、ジャイロコンパス、オートパイロット、ELAC 製エコーメータ、全方向式 ELAC 製レーダのほか、圧力式測程儀、気象模写受信装置 (Facsimile)、方向探知機を備えている。

さらにトロールネット深度測定のためのネットゾンデを備えている。

無線装置はつぎのものを装備している。

中波主送信機	1
A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> 200 W	405~525 KC.
短波主送信機	1
A <sub>1</sub> 500 W	4~23 MC.
非常用送信機	1
A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> 50 W	405~525 KC.
長中波受信機	1
A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub> , B,	14~1700 KC.
短波受信機	1
A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub>	90~550 KC, 1.6~24 MC.
非常用受信機	1
A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub> , B	400~500 KC.
自動電鍵装置	1
自動緊急受信機	1
救命艇用移動型無線機	1

## 8. 海上試運転

海上公試運転は昭和 39 年 1 月 14 日、大阪湾淡路島沖において行なわれ、最大速度は 13 kt. を記録し、また投網試験ならびに操舵試験などの諸試験はすべて良好な成績で終了した。

なお本船はニュージーランドに試験操業に出帆し目下現地で活躍中である。

また本船設計建造にあたり種々御指導御協力頂いた関係各位に本紙面を借りて深甚の謝意を表わします。

### 試運転成績表

施行年月日、昭和 39 年 1 月 14 日

施行場所、大阪湾淡路島沖

天候、雨、海上の状態、静穏

ビューホート、2

本船の状態

吃水、船首 2.48 m 船尾 4.16 m 平均 3.32 m

トリム、1.68 m 排水量 2,790 t.

負荷	船速 (kt.)	馬力 (PS)	回転数 (rpm)	失脚率 (%)
2/4	11.12	1,225	225.8	2.55
3/4	13.55	2,072	223.6	13.80
4/4	13.73	2,297	223.5	18.15

## 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

A5判 170頁 定価 480円 (〒70円)

### 目次

第1章 大気		
1.1 大気の高さと成分	1.2 水蒸気と細塵	1.3 対流圏と成層圏
第2章 気象観測		
2.1 気象観測の大切なわけ	2.2 気温の測り方	
2.3 気圧の測り方	2.4 温度の測り方	2.5 風向と風速の測り方
2.6 雲の観測		
第3章 気象報告その他		
3.1 気象報告	3.2 天気略号その他	
第4章 大気の流れ		
4.1 気圧の高低と風	4.2 第1次の大気の流れ	
4.3 第2次の大気の流れ		
第5章 気団と前線		
5.1 気団	5.2 前線	

第6章 温帯低気圧(旋風)(暴風雨そのI)	
6.1 暴風概説	6.2 低気圧の発生から衰滅まで
6.3 低気圧の構造と天気	6.4 低気圧の進路と速力
6.5 低気圧による海難	

第7章 熱帯低気圧(台風)(暴風雨そのII)	
7.1 熱帯低気圧概説	7.2 台風の発生
7.3 台風の進路と速力	7.4 台風の構造と天気
7.5 台風の猛威と被害	

### 第8章 霧

8.1 霧の発生原因	8.2 霧の発生地域と季節
8.3 霧と海難	

### 第9章 天気予報と予察

9.1 海上で入手できる天気予報	9.2 天気図と書き方と見方
9.3 海上での天気予察	

### 第10章 波のうねりなど

10.1 風浪	10.2 うねり	10.3 いろいろな波
---------	----------	-------------

### 第11章 潮汐と潮流

11.1 潮汐	11.2 潮流	11.3 海峡および湾内の潮汐と潮流
11.4 潮汐表とその利用		

### 第12章 海流

12.1 風による表面波流	12.2 世界の主な海流
12.3 日本近海の流れ	12.4 海流に関する現象

### 第13章 海水

13.1 海水の物理的性質	13.2 海水の種類
13.3 世界の主な海水、氷山	13.4 日本近海の海水
13.5 氷海の航海	



## 1. 序

「温故知新」という言葉がある通り、わが国の船舶電気界の推移を考えるには過去はどうであつたかまた将来はどのように変つていくだろうか等と類推していくことも無駄ではなく、また科学技術の進歩もこれによつて裏付けられる。筆者は昭和の初年から今日に至るまで約40年に近い年月の間この推移とともに歩いてきた関係もあつて、この真髄は何であるかを、編集者の要望もあつてここに聊か発表する次第である。事柄が断片的になる可能性が多いので読みづらいつとは思うが、各項目について述べてみたいと思う。

## 2. 電気設備の変遷

電化の程度はその国の文化発達のパロメータであると言われておる。船舶においても然りであつて、その船に搭載されておる電源の容量によつてその時代時代の文化発達の程度が現われておる。

船舶電気の初まりは山高五郎氏の調査によると、1878年に英国のインマンラインの客船シティーオブベルリン号の食堂、三等室、機関室等に弧光灯6箇をつけたのが初まりだとされておる。米国では1880年にオレゴンレールウニーエンドナビゲーション会社の汽船コロムビア号にエジソン氏指導の2極発電機2基が取付けられ、115灯の電灯を取付けたとある。わが国では1877年英国に注文し新造した軍艦扶桑(初代)にシーメンス式の探照灯1基、1883年に英国から購入した軍艦筑紫に照明用として白熱電灯を装備しておる。また商船では1883年共同運輸会社(日本郵船会社の前身)が英国に建造させた長門丸に白熱電灯を装備したと思われ、その広告文中に「電灯は昼の如し」と示したことをもつても如何に当時電灯が珍らしくまた明るかつたかを想像するに余りがある。

次いで1930年から1948年までの各種船舶の電気設備概要を噸数順に示せば次の第1表のとおりである。

なお発電容量のみを年代順に比較すれば第2表のとおりである。

これで見ると解るように船体の噸数増大はあつても1920年代の発電機容量は1960年代の碇泊用発電機容量に匹敵する。

なお先年日本→サンフランシスコ間の30,000GTの豪華客船を計画したことがあるが、その時の発電機容量

は1500kVA×4台の外に350kVA碇泊用発電機と200kVAの非常用発電機を見込んだことでも如何に最近の電化の程度が高度のものが伺われる。昭和の初めに豪華客船とうたわれた鎌倉丸または氷川丸を第1表でも発電機容量は現在の貨物船にもおよびもつかない程度である。従つて装備内容においても然りである。

## 3. 諸法規、規則類の変遷

1) 1948年に海上における人命の安全のための国際条約が各国間に結ばれ主として客船のためにできた条約であつたが1960年の改訂では4,000GT以上の貨物船にも及ぼすべく一部適用条文が挿入された。

2) ISOの下部組織にあるIECTC18すなわち国際電気標準会議の船舶電気機装標準に関する勧告書作製のため1948年に第1回の国際会議がロンドン市で開催され、その後毎年各地で各国代表者が集り審議された。1957年に第1版が完成した。その際日本から初めて当時のハンブルグ原田領事および筆者が出席参加しこの会議の内容と概況をつかむことができたのでその後日本からも毎年代表者が出席し1962年に第2版上梓のため最終会議が英国ボーンマウス市で行われた。その後は1年おきに開催されることになつておる。

この会議は各国の船級協会の専門家は勿論造船所、電気メーカ等13カ国の代表者によつて審議され、電気機装法に関する規格の統一をはかつておる。早急に統一されることは困難であるが将来は国情の許す限り各国船級協会の電気設備規則はもちろん機器の規格もこれに揃一することにならう。その現われとして1961年には英国のロイド協会規則、IEEの船舶電気設備規則、および英国の船舶電気機械に対する標準規格等はこれにほぼ倣い、また1958年には仏国のビューロベリタスの船舶電気設備規則等もこれに倣つておる点がある。

日本海事協会鋼船規則の電気設備編も大正末期から昭和の初めにおいてはBC規則(British Corporation Registry of Shipping and Air Craft)に準じてきたものようであるが、その後英国のロイド協会に準じ大東亜戦争(以下単に戦争という)後においてはABS規則に準じ、最近ではIECTC18、英国ロイド、ABS規則等を参照してきておる。このように毎年改訂が続けられておるがゆくゆくは国際性を帯びたIECTC18なみになるのではなからうか。

第1表 商船電気設備概要

船名	船種	総噸数	船体主要寸法	主機馬力	速力 (節)	発電機	主要蓄電池 (無線用は 不含)
		(噸)	(長×幅×深) m	(馬力×台数)	航海/最大	(kW×台数)	(V×Ah× 組)
鎌倉丸	貨客船	17,497.61	583'-9"×74'-0" ×42'-6"	(D) 15,500×2	/20.65	(D) DC225V 400kW×3 (D) DC225V 100kW×1 (D) DC225V 40 kW×1	—
新田丸	貨客船	17,150	168.0×22.5×12.4	(T) 21,000×2	18.5 /23.19	DC 225 V 600 kW×3 DC 225 V 50 kW×1	24×165×2
宝洋丸	油槽船	13,305	143.30×18.60 ×11.43	(D) 4,500×1	13 /	DC 110 V 30 kW×2	
第一日新丸	鯨工船	11,780	150.27×20.4×12	(T) 4,800×1	11 /15.08	DC 225 V 150 kW×3 DC 105 V 30 kW×2	24×80 ×2
氷川丸	貨客船	11,621.78	510'-0"×66'- 0"×41'-0"	(D) 5,500×2	18.212/	(D) DC225V 325kW×3 (D) DC225V 40 kW×1 (D) DC225V 35 kW×1	24×140×17
相模丸	貨物船	7,189.48	145.00×19.00 ×12.50	(D) 4,800×2	16.5 /19.8	(D) DC225V 250kW×3 (D) DC225V 30 kW×1	12×60 ×3
金剛丸	客船	7,100	126.5×17.46×10	(T) 12,000×2	20 /22.45	AC 225 V 500 kW×3 20 kW×1	24×80 ×2
洞爺丸	青函連絡渡 船	3,898.03	113.20×15.85 ×6.80	(T) 2,250×2	15.50/17.455	(T) AC225V500kVA×2 (D) AC225V50 kVA×1	48×80 ×1
第五東西丸	C型貨物船	3,650	104.00×15.20 ×8.40	(T) 2,400×1	12.0 /14.0	(T) DC105V 60 kW×2	24×174×2
千代田丸	海底電纜布 設船	1,750.84	83.6×11.6×6.1	(R) 750×2	12.7 /13.0	(R) DC105V 45 kW×1 (R) DC105V 30 kW×1	24×120×3
明石丸	小型貨客船	1,112.63	65.5×10.0×5.0	(D) 1,200×1	12 /	(D) AC225V 90 kW×2	24×60 ×2
興南丸	捕鯨船	379.76	49.85×7.80×4.40	(D) 1,600×1	14.75 /15	(D) DC105V 50 kW×2 (S) DC105V 25 kW×1	100×120×1
第八あけぼの丸	トロール漁 船	341.49	48.90×7.40×4.10	(D) 550×1	10 /11.72	(D) DC225V 60 kW×1 (D) DC105V 10 kW×1	
桜木丸	曳船	326.89	31.00×9.00×5.00	(D) 1,100×2	10.4 /	(T) DC 110/220 V 65 kW×1 (R) DC110V 12 kW×1	
第九東丸	堅銷漁船	144.18	29.8×6.0×2.95	(燒) 200×18	/8.299	(S) DC 105 V 5 kW×1	100×24×1

1. D はディーゼル, T はタービン, R はレシプロ, 燒は燒玉機関を示す。
2. S は主機駆動を示す。
3. / 印は不装備, 一は不明を示す。

各種電動機				電気通信器並航海計器						
甲板部		機関部		高 声 電 話	電 気 通 信 器	電 気 測 程 儀	電 気 測 深 儀	電 圧 回 転 計	舵 角 指 示 器	火 災 報 知 器
合 計 台 数	合 計 馬 力	合 計 台 数	合 計 馬 力	型 式 × 数		型 式 × 数	型 式 × 数	式	式	型 式 × 数
185	2,584	75	1,275.3	(1:1) × 6 (電話機 14) × 1 インターホーン (6) × 1	13	サルログ × 1 シップログ × 1	磁歪 × 1 電動 × 1	2	1	デルビー式 484回路 × 1 リッチ式 一回路 × 1
148	2,265.0	42	1,300.0	(電話機 16) × 5 (1:1) × 14	6	サルログ × 1 シップログ × 1	磁歪 × 1 電動 × 1	2	1	15回路 (サーモスタ ット 282)
3	7.5	9	36.2	(電話機 4) × 1	1		電動 × 1	1		
40	391.5	3	17.0	(電話機 3) × 1 (1:1) × 3		丸二式 × 1 シップログ × 1	電動 × 1	1	1	
64	1,687.8	55	1,180.7	(電話機 10) × 1 (1:1) × 7 インターホーン(-) × 1 ラリンガーホーン × 1	—	サルログ × 1 シップログ × 1	ファゾメーター 1	2	1	センチネル式 (177カ所) × 1 (119カ所) × 1
46	1,198.4	30	595.85	(電話機 3) × 1	—	シップログ × 1	— × 1	2	1	—
63	670.0	41	1,015.0	(電話機 4) × 1 (1:1) × 3	3	サルログ × 1 シップログ × 1	磁歪 × 1 電動 × 1	2	1	煙 管 式 1
36	kw 317.6	28	kw 473.5	(1:1) × 3 公衆電話あり	4	電気ログ 1	磁歪 × 1 電動 × 1	2	1	能 美 式 (26カ所) × 1
1	10	10	60			シップログ × 1	磁歪 × 1	1		
4	43	11	33.4	(1:1) × 1 (1:3) × 1 共電式 × 1	2	空気式 × 1	磁歪 × 1 電動 × 1	2	1	
6	13.95	21	156.7	(電話機 3) × 1	1			1	1	
1	20	15	139.5		2			1		
3	60	4	10							
1	13	3	100		1					

電気通信器並びに航海計器						その他				
自動交換電話	電気時計	風信機	モーターサイレン	汽笛電磁弁	転輪羅針儀	照明電灯		電扇	呼鐘	
型式×数	子時計数	式		式	型式×数	灯数	kW	数量	回路数	数量
一般交換式 138	35	—	1	1	スペリー 1	4,446	213.18	天卓 26 94	—	11
電話機 132 (内 122 ハ共 電式)	49		危 急 16 カ所		スペリー 1	3,584	174.36	4	総 数 234	8 組
				1		274	16.07	22	10 8	1 1
電話機 25					アンシュッツ 1	830	42.17	63	総 数 42	2 組
—	—	—		1	—	1,403	—	天卓 11 64	30 40 2 4 16	1 1 2 2 2
				1	1	594	29.726	天卓 5 45	14	1
電話機 25	30		危 急 9 カ所			1,459	70.25	11	総数89	5 組
日電式 (25カ所)×1	29	九一式 1	危 急 0.25×6 カ所		スペリー×1× 1	1,213	53.07	(サーモタンクあり) 1	42 窓	96カ所
						341	18.17	37	12	1
		九一式 1			アンシュッツ 1	419	20.95	14	16	2
			2			421	30.6	24	12	3
					スペリー 1	163	8.21	14		
			1			89	4.82	9		
						61	3.870			
						63	2.45			

無線機器						電動発電機
主送信機	補助送信機	受信機	拡声装置	方位測定機	無線線電機	
(W×台数)	(W×台数)	型式×台数	(W×式)	(型式×式)		発電機：容量) 電動機：馬力)×台数
長 2kW×1 短 200kW×1	長500W×1	長 一×2 短 一×1	1式	Kolster 1	7kVA(12HP)×1 2kVA(3.5HP)×1 1.5kW(3HP)×1	1.37kVA(一)×2 2.25kVA(一)×1 0.38kVA(一)×1
長中 1kW×1 短 1kW×1 電話送信×1	50×1	長 中10球×1 " 4球×1 短 10×1 電話受信機×4	1式 (スピーカー-14)	1	19.75kW(34.45HP) 6台	284kW(441.4HP) 12台
長 中一×1	25×1	長 中一×1		テレフンケン 1	2kVA(3.5HP)×1 ¼kW(0.5HP)×1	1kVA(1HP)×1
中 500×1 短 500×1	50×1	長 中4球×2 短 4球×1 8球×1		1	6.25kVA(10.45HP) 3台	
—	—	—	—	—	—	—
長中 1kW×1 短 1kW×1	長中 50×1	長 一×1 中 一×1 短 一×1		E 374 N 1	—	
長 中 500×1		長中 4球×1 短 8×1	1式 (スピーカー-13)	1	3.5kVA(6.5HP) 1台	130kW(200HP) 2台
長 中 250×1	中 50×1	長 4球×1 中 4×1 全 12×1	船内用 60W×1 係船 50W×1 指令用 30W×1 2W×1	ARD-518 A 1	300VA(0.5HP) 1	
中 短 250×1	中 50×1	長中 8球×1 短 8×1 全 6×1		NMD-106 1	2kVA(3.5HP)×1 ¼kVA(0.5HP)×1	
長中 500×1 短 250×1	中 50×1	長中 8球×1 短 8×1 全 6×1		NMD-106 1	2kVA(3.5HP)×1 ¼kVA(0.5HP)×1	2kVA(一)×1
中 短 250×1	中 50×1	長中 4球×1 短 8×1	50×1 (スピーカー-15)		2kVA(3.5HP)×1 ¼kVA(0.5HP)×1	DC 225 V 45kW(50kW)×2
中 短 250×1 150×1	中 50×1	長中 4球×1 短 8×1 全 4×1		NMD-106 A 1	2kVA(3.5HP)×1 ¼kVA(0.5HP)×1	
中 短 250×1	中 50×1	長中 8球×1 短 8×1 全 6×1			2kV(3.5HP)×1 ¼kVA(0.5HP)×1	
中 100×1		長中 4球×1 短 4×1		NMD-101 1	1kVA(2HP)×1	
中 短 100×1 電話 25×1		長中 4球×1 短 4×1			1kVA(2HP)×1	

電 熱 器		竣 工 年 月 日 ( 建 造 所 )	その他の電気装備品の名称, 数量等
暖 房 用	烹 炊 用		
(kW)	(kW)		
106台(293kW)	23台(112kW)	(1930) 昭 5 年 3 月 10 日 (三 菱, 横 浜)	水密扉表示器 (21 回路)×1, 昇降器位置表示器×4
51 台 (283 kW)		(1940) 昭 15 年 8 月 (三 菱, 長 崎)	電気寒暖計 (15 回路)×1 パイロメーター (18 回路)×1 高声 令達機 1 式
		(1936) 昭 11 年 8 月 29 日 (三 菱, 横 浜)	電灯式非常通信×1, パイロメーター (14 回路)×1
4 台 (5 kW)		(1945) 昭 20 年 10 月 (三 菱, 長 崎)	電気溶接機 (17.6 kW)×1
48台(51.5 kW)	8 台 (—)	(1930) 昭 5 年 4 月 25 日 (三 菱, 横 浜)	パイロメーター (5 回路)×1, 水密扉表示器×1
—	—	(1940) 昭 15 年 7 月 6 日 (三 菱, 横 浜)	パイロメーター×1
12 台 (28.5 kW)		(1936) 昭 11 年 10 月 (三 菱, 長 崎)	
	26 台 166.5kW	(1947) 昭 22 年 11 月 2 日 (三 菱, 神 戸)	全自動トリミング装置, 機関部主要電動機運転表示器, 室 内通風機運転表示器, 揚錨機, 絞盤機にシングルア接手使用
		(1949) 昭 24 年 7 月 日 (三 菱, 横 浜)	操舵信号装置 1 式
—	—	(1948) 昭 23 年 10 月 30 日 (三 菱, 横 浜)	ケーブル張力計遠隔指示装置 1 式
	3 台 (6 kW)	(1948) 昭 23 年 1 月 15 日 (三 菱, 横 浜)	ネオンサイン船名表示×2
3 台 (6 kW)	1 台 (1 kW)	(1948) 昭 23 年 11 月 15 日 (三 菱, 横 浜)	パイロメーター (10 回路)×2
7 台 (7 kW)		(1947) 昭 22 年 3 月 31 日 (三 菱, 横 浜)	
		(1946) 昭 21 年 1 月 (三 菱, 横 浜)	
3 台 (15 kW)		(1947) 昭 22 年 4 月 4 日 (三 菱, 横 浜)	

第2表 商船発電機容量の新旧比較

船名	船種	噸数	建造年代	所屬	発電機容量	建造所
箱根丸	貨客船	10,420 Gt	1921	日本郵船	100 V DC 100 kW×2 ※※27.5 kW×1	三菱長崎造船所
あらすか丸	貨物船	7,384 Gt	1919	大阪商船	100 V DC 15 kW×1	
御室山丸	油槽船	9,204 Gt	1936	三井船舶	225 V DC 240 kW×3 ※20 kW×1	
さんるいす丸	油槽船	12,352 Gt	1953	三菱海運	230 V AC 275 kVA×2	三菱横浜
会津丸	貨物船	7,724 Gt	1953	日本郵船	225 V DC 240 kW×3 ※40 kW×1	三菱横浜
さんらもん丸	油槽船	12,253 Gt	1954	三菱海運	450 V AC 275 kVA×2	三菱横浜
相模丸	貨物船	9,415 Gt	1955	日本郵船	450 V AC 280 kVA×3	三菱横浜
山城丸	貨物船	12,897 kt	1963	日本郵船	450 V AC 600 kW×2	三菱長崎造船所
利根川丸	油槽船	73,000 DWt	1963	川崎汽船	450 V AC 975k kVA×2 ※ AC 187.5 kVA×1	石 播
明哲丸	油槽船	61,215 kt	1963	明治海運	450 V AC 350 kVA×3	三井玉野
津軽丸	青函連絡船	8,279 Gt	1964	日本国有鉄道	445 V AC 700 kVA×3 AC 900 kVA×1 ※AC 70 kVA×1	浦賀重工

注: ※※印 わが国最初の非常発電機  
※印 碇泊用発電機

第3表 戦時標準船電気設備要目表

区分	船型	船種	総噸数(噸)	速力(節)	発電機 V kW×台数	主要蓄電池 V×Ah ×組	各種電動機		電気通信並びに計測器等				無線機 型×台数	竣工隻数(昭和)				
							甲板部	機関部	高 声 電 話 器 (式)	回 転 通 信 器 (式)	電 波 探 知 機	電 動 測 深 儀		磁 歪 測 深 儀	照 呼 電 灯 電 扇	17	18	19
第一次標準船	1 A	貨物船	6,400	10.5	D.C.105V 30×2	24×80×2		3	1	1	1	1	1式	1×1	1		9	
	1 B	〃	4,500	11.5	〃 20×1	8×60×2	1	1	1	1	1	〃	1×1	1		16		
	1 C	〃	2,700	11.0	〃 15×1	8×60×2						〃	2×1	1		25	9	
	1 D	〃	1,900	10.0	〃 15×1	8×60×2			1		1	〃	2×1	1		16	9	
	1 E	〃	830	11.0	〃 10×2	8×60×2		4				〃	3×1			9	4	
	1 F	〃	530	10.0	〃 10×2	8×60×2		4				〃	3×1			18	4	
	1 K	鉱石船	5,300	10.0	〃 25×2	8×60×2		2				〃	1×1	1	1	19		
	1 TL	油槽船	10,000	15.0	〃 40×2	24×80×2	2	4	1	1		1	〃	1×1	1		13	6
	1 TM	〃	5,200	11.5	〃 30×2	24×80×2	2	2	1	1	1	1	〃	1×1	1		26	
1 TS	〃	1,020	10.0	〃 10×1	8×60×2						〃	3×1			3			
第二次標準船	2 A	貨物船	6,600	10.0	〃 30×2	24×80×2		3	1	1	1	1	〃	1×1	1		17	93
	2 D	〃	2,300	9.0	〃 15×1	8×60×2	1	1		1	1	〃	1×1	1		3	64	

第二次標準船	2E	貨物船	877	7.0	D.C. 105V 7×1	8×60×2							1式	4×1	3Eを含む	131	273		
	2TL	油槽船	10,100	13.0	〃	30×2	24×80×2	2	8	1	1	1	1	〃	1×1	1		3	24
		改造貨物船	10,100	12.0	〃	30×2	24×80×2	2	8	1	1	1	1	〃	1×1	1			
	2TM	油槽船	2,820	9.5	〃	15×2	8×60×2	2	3	1	1	1	1	〃	3×1			8	26
改造貨物船		2,820	9.5	〃	15×2	8×60×2	2	3	1	1	1	1	〃	3×1					
2TE	油槽船	833	7.0	〃	7×1								〃	4×1	3Eを含む	33	15		
第三次標準船	3A	貨物船	7,200	12.0	〃	30×2	24×80×2		3	1	1	1	1	〃	1×1	1			
	3B	〃	4,900	14.0	〃	30×2	8×60×2		3	1	1	1	1	〃	1×1	1			
	3D	〃	2,900	12.0	〃	15×2	80×60×2	1	1			1	〃	3×1					
	3TL	油槽船	10,200	16.0	〃	30×2	24×80×2	2	3		1		1	〃	1×1	1		1	
	3TE	〃	833	10.0	〃	7×1								〃	4×1				
雑船	W	青函車輛渡船	2,880	15.0	AC 220V 50×2	24×80×2	5	1	1			1	〃	4×1	1		3	3	
	H	博多釜車輪渡船	3,000	15.0	〃	50×2	24×80×2	8	3	1	1	1	〃	H船型×1	1				
	M	陸特軍特殊船	9,000	17.0	〃	60×1							〃				3	3	
	救	救難船	580	10.0	DC 105V 15×2								〃	3×1			1		
	R	64米冷蔵運搬船	1,100	9.5	〃	30×2		3	4				〃	漁1×1			1	2	
	レ	50米冷蔵運搬船	535	9.0	〃	30×2		2	2				〃	〃1×1				1	
	ト	トロール船	495	9.5	DC 220V 165V 60×1, 10×2			2	4				〃	〃1×1			3	7	
	DC	コンクリート貨物船	2,180	9.0	DC 105V 15×1								〃						
EC	〃	880	7.0	〃	7×1							〃							

次に電気機器類の規格について考えるに戦前は商船用としてはほとんど無くすべて社内規格によつていた。規格としては当時の海軍規格があつたのみである。大東亜戦争になつて急速に商船隊の建造をよぎなくされ、いわゆる戦時標準船が当時の海軍省艦政本部において計画され、急速に建造がなされた。参考のために第3表に戦時標準船電気設備の要目表をかかげておく。

ここにおいて主として照明器具および配線器具の規格統一を行つて多量生産を行うことになり、われわれは規格制定に参画したのである。物資供給意の如くならない当時であり、また、金属殊に非鉄金属の節約という見地から極力照明器具も小型軽量を本旨とし、木材でできるものはこれを使用する等今考えれば御粗末の規格を作つ

て戦時標準船建造の艦装品の一部を急速に役立たしめたのである。終戦をみるにおよび、また次第に外国船の引合い更に進んで建造するという1949年頃に至つて従来の戦時標準船の照明器具や配線器具では御粗末ではあり、また同種の陸上品も船用としては使用に耐えないものであつたので、品質優良で低廉なものをという見地から、日本工業規格品としての制定に努力したのである。幸い1950年8月工業標準化法が施行され、これに船舶部門の規格(JIS F 部門)が制定されたのを機会に船舶電気の規格が8件、翌年には20件という具合に毎年累積して逐次制定され、今日では合計79件に増加しておる。

これらは船用の照明配線器具と通信機器等であつて、将来とも日本造船研究協会が原案作成者として新規格原



案作成と見直しや改訂業務にたずさわるものと思われる。JIS F によらざるものは日本造船研究協会の団体規格 (SRS) として発行される。

一方重電機器関係としては日本電機工業会に船用電機特別委員会を構成し、造船所 16 社、メーカ 21 社、学識経験者 4 名、官庁関係 2 名よりなり 1957 年 9 月に発足し以来 2 カ月おきに開催され鋭意団体規格 (JEM-R) として作成し、現在では作成されたもの 20 件に及んでおる。

次に日本造船研究協会の標準調査部会が今後作成すべき造船関係規格に関し標準化長期計画の調査を行った結果新規制定希望規格は電気関係のみで、JIS 規格としては 14 件、団体規格のものが 28 件に登っており、これらの希望規格も順次制定されるべきである。

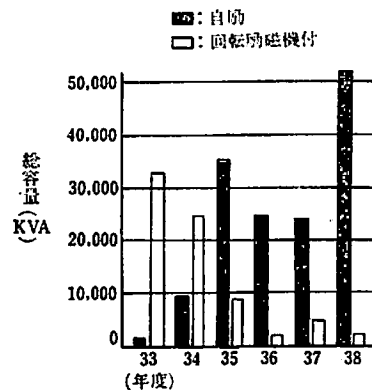
ケーブル規格としては戦時中は日本船用品協会制定の船用電線規格があつたが 1961 年に日本電線工業会が主として立案し、IECTC 18 のケーブル規格に準拠した JIS C 3410 (船用電線規格) が制定された。このうちにはビニル絶縁、ブチルゴム絶縁およびビニルツースケープル等が制定され過去にはみない特色のあるものである。この規格は英国ロイド、および米国 ABS 船級協会が承認を与えておる。この結果従来は船級協会規則毎にケーブルを製作していたが JIS C 3410 のケーブルのみで各船級協会の規則に適合するという点でこの 1 種類のストックでよいことになり造船所としては非常に便利である。

#### 4. 電源の変遷

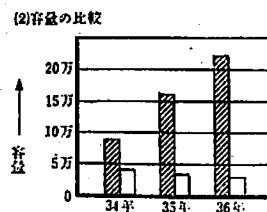
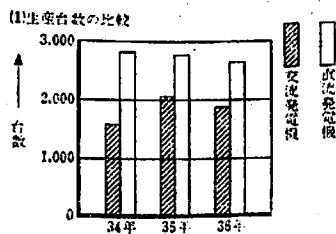
戦前は船舶の電源といえば直流方式に決つておつた。常に一般に聞かれることは「船舶はなぜ直流を採用するか」である。これに対して答は「習慣と甲板機械電動機が容易に速度制御ができることだ」と。しかしながら 1952 ~ 3 年頃より船舶低減ののろしが朝野を挙げて取り上げられ電気関係においても船舶の交流化が問題になつた。外国の例をみると米国海軍は 1913 年にジュピター号に交流を最初に採用し、1920 年にタンカー船にも採用し

た。わが国としては運輸省が関釜連絡船金剛丸に 1936 年初めて 225 V 60 c/s の交流を採用した。この時は電動ウインチに問題はあつたが、その後種々交流化について研究開発され 1953 年建造の三菱海運のタンカー船「さんるいす丸」に 225 V AC 60 c/s の交流を採用し初めた。その結果無線機の受信器電源は蓄電池が主であつたがこれも通常使用のものは交流に切換えられ蓄電池の保守手入りの必要度も少く非常に便利となつた。続いて 1954 年には貨物船も 440 V 60 c/s の交流を採用した。ただし甲板機械にはレオナルド式を採用した。1959 年に至つて自励交流発電機の製作が日本にも現われたので甲板機械はポールチェンジ式の籠型誘導電動機が採用され価格低減の一助となつた。自励交流発電機の特徴は従来の回転励磁機付き交流発電機よりも特性がよく、例えば発電機定格の 150% kVA の電動機始動電流が発電機にかかつても 25% 以内の電圧降下ですみ最終定常電圧に復帰する時間も 15 秒以内でその電圧の -1.5% 以内におさまる。三菱電機におけるこの発電機の生産実績をみると第 4 表のとおりである。いかにこの発電機の採用率が良いかがわかる。

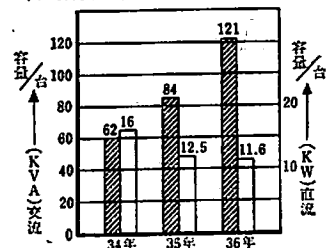
第 4 表 三菱船用交流発電機生産実績 (三菱資料による)



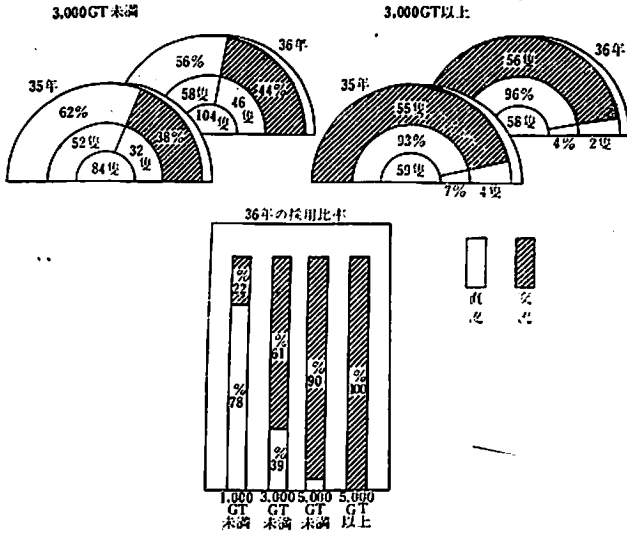
第 5 表 船用発電機に現われた推移 (船舶局関連工業課資料による)



(3) 1 台当りの平均容量比較

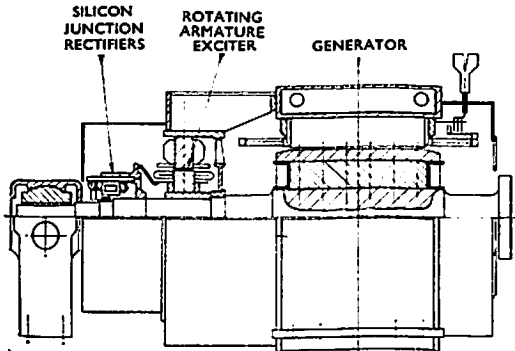


第6表 総噸数別にみた交流直流採用比率の推移 (NK 統計資料による)

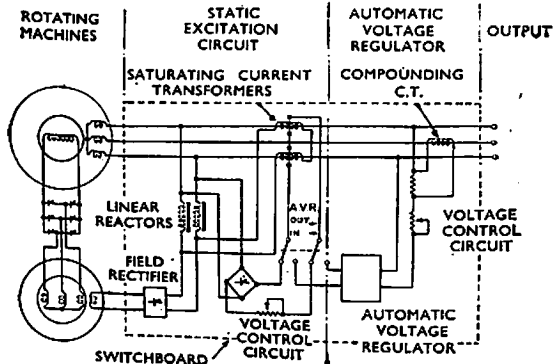


また交流、直流発電機の推移および交流直流採用比率を示せば第5表、第6表のとおりである。

1962年筆者渡欧の際西油のハノーバ国際見本市にブラシなし交流発電機が出品されていたが、第1図はその



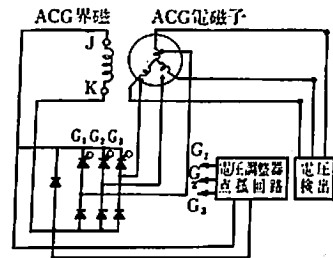
第1図 ブラシなし交流発電機断面図



第2図 ブラシなし交流発電機接続図

断面図、第2図は接続図である。その特色としては整流子やスリッピング等が無いいわゆるブラシがないので保守点検の必要がなく乗組員の手が省け、しかも自動交流発電機のごとく整流作用にはシリコン素子を使用し、急激の負荷の変動に対しても電圧降下も少く、またレスポンスも速かである。従つて大容量の交流発電機は今後これに代る可能性がある。

船舶の交流化は上述のように進むにつれても蓄電池は非常電源や通信用にはやはり必要であるが、これの充電用とかまたは常用直流電源には電動発電機に代つてセレン、ゲルマニウムやシリコン整流器が出現し船に使用されておる。初めのうちは湿気、塩分を含む大気に素子が犯される憂慮があつたが、実際上は余り問題が起きていない。今後はこのシリコン制御整流素子 (SCR) をレオナルド方式の励磁に使用したいいわゆる静止レオナルドが進歩するとともに船に使用されるものと思われる。またこの SCR の応用は更に発展し、従来のロットトル、アンブリダイン、磁気増幅器等を使用した励磁回路にもこの SCR を利用したものが現われ、小型軽量、価格低廉の一助となる可能性が多い。第3図はその例である。



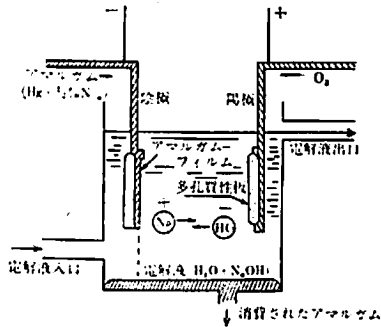
第3図 三電 (SE-31形) CG 励磁回路の一例

蓄電池の変遷は 戦前戦後を通じて余り変り映えがなく、鉛蓄電池、アルカリ蓄電池とも使用されておるが、1838年 W. GROVE 氏が発明した燃料電池が軍方面に注目されだした。殊に米海軍の潜水艦にはこれを利用すべく研究と開発に専念しておる。潜水艦には普通次の2種類の燃料電池が考えられておる。

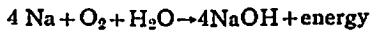
a) ナトリウム・アマルガム-酸素系燃料電池

第4図は大略の構造を示す。

燃料極にはナトリウム・アマルガムを酸素を酸化剤としたもので電解液は苛性ソーダの溶液である。陰極で消費されたナトリウム・アマルガムは底部にたまり、更にこの水銀はアマルガム生成装置におくられ Na を添加され循環使用される。



第4図 ナトリウム・アマルガム-酸素系燃料電池



消費される水はセル中を海水を通すことによつて補給され更に反応生成物の NaOH も除去される。

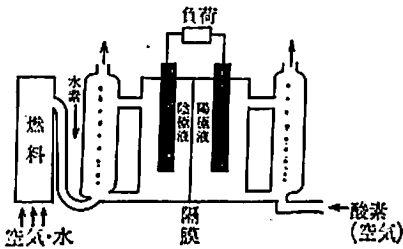
b) 水素-酸素系燃料電池

第5図は大略の構造を示す。

水素ガスを水素イオンにする極と酸素ガスを水酸基にする極とを有する電池で、電解液の苛性カリを入れると水素ガス極は陰極、酸素ガス極は陽極となつて電圧を発生する。全体としての電池反応は  $\text{H}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$  となつて水ができる。すなわち反応は燃料（水素）の燃焼反応で、反応エネルギー（遊離エネルギーの変化）がそのまま電気エネルギーに変る所に燃料電池の特色がある。

前記両者の電圧特性は前者が約2倍であるので一定出力に対し後者の約半分であり。

次に従来電池と重量効率を比較すれば第7表のごとくである。



第5図 水素-酸素系燃料電池

第7表 各種電池の重量効率  
(神戸ニュース No. 43-1962 による)

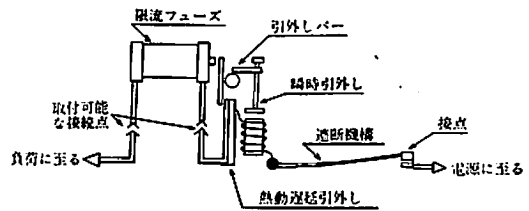
電 池	効率 (wh/kg)
鉛電池	22
Ni-Cd アルカリ電池	29
過酸化銀、亜鉛電池	124
水素、酸素、燃料電池	128
液 体	266

しかし問題点が相当あるようなので商船にこれらを使用するには余程将来のことと思われる。潜水艦に使用された後原子力船に使用される程度ではなからうか。

5. 配電盤の変遷

戦前における配電盤は直流方式の関係もあるが表面型であつて、ナイフスイッチ、ヒューズおよび気中遮断器の組合せであつたが、1949年三菱日本重工(株)横浜造船所が日東汽船の長和丸の建造に当り主配電盤にノーフューズブレーカを日本で最初に採用したがこれが評判良く、その後各船舶にはほとんどデッドフロント型としてノーフューズブレーカを採用してある。

最初のもは遮断容量は5,000 A~10,000 A 程度であつた。最近のもは50,000 A 程度のものでできるようになつた。しかしノーフューズブレーカが開発されたため配電盤の外観が良いばかりでなく取扱い保守の点からいって、理想的のものといつてよい。しかし各船の電力は増大し特にタンカー船等は船自体も100,000 Dwt を超える程巨大化してきたので発電機容量も1台当り1,000 kVA を超え、しかも2台以上ともなれば短絡電流も増大し、保安上の見地から各船級協会は短絡保護に対する規則も厳格となり従つてフューズや遮断器の遮断容量も増大せざるを得ない。ここにおいて欧州方面では経済的見地より限流フューズが出現し、たとえ普通のフューズや遮断器を採用してもその後備に限流フューズを使用すれば充分その遮断容量を補うことができるとしてある。また限流フューズと遮断器とを組合せて遮断器の遮断容量の小なるを補つた例も外国にある。第6図はこれを示す。



第6図 限流フューズ付気中遮断器

日本では陸上方面には限流フューズは使用されているが船用には使用例がすくないので更に開発すべきものであると思う。

6. 電動機の変遷

一般補機用電動機としては電源の直流方式から交流方式に移行したため直流電動機から三相誘導電動機の巻線型か籠型かの何れかの使用に変遷してきて電動機の本質的変遷はない。しかしながら自動交流発電機の出現によ

り前述の通り始動 KVA が発電機容量の 80% または 150% であつても電圧降下は 15%~25% に過ぎなくまた電圧の復帰も速かである所から従来巻線型を使用した場合でも籠型で良くまた直入始動器が使用できることは大いなる進歩である。その上に甲板機械用電動機もレオナード方式から極数変換の籠型三相誘導機に切換えることができ前者より安価にできるようになった。殊に甲板機械用として技術的に困難なものは電動ウインチである。duty cycle が激しくしかも不規則で、沖仲士の素人が取り扱うため、始動電流の多い籠型三相誘導機は技術的に不向きであるとされていたが、1961 年 JEM R2021 として船用コ形電動ウインチ標準仕様書が登場し外国のそれと優るとも劣らないウインチができた。

この籠型誘導電動機の他に整流子電動機を使用したウインチも出現した。

1961 年来船舶の自動化により従来の電動ムーアリングウインチが機械的もしくは電氣的の自動テンションムーアリングウインチ等に代つて出現し、甲板部の自動化を助けておる。

始動器にあつては機関室内の電化の程度が高度となつた結果始動器を 1 カ所に集めたいわゆるグループ始動器型も出現しておる。また始動器に使用される電磁接触器も 1961 年来小型で性能も一段と向上を見せておるため始動器全体の大きさも小型軽量となつておる傾向にある。また E 種絶縁材料を使用することにより電動機の形状も一段と小型化するであろう。

## 7. 航海計器と自動化

戦前には想像もしなかつたレーダ、ロラン、デッカナビゲータ等の航海計器は船舶の航行上誠に救いの神ともいふべき兵器である。現在ではレーダを装備しない船舶はない程普及しておる。ジャイロコンパスは戦前においては客船か補給船等特殊船に限られ、しかもオートパイロット付きであつたが戦後では外航船にはいかなる船でも

ほとんどこれらを装備しておる。

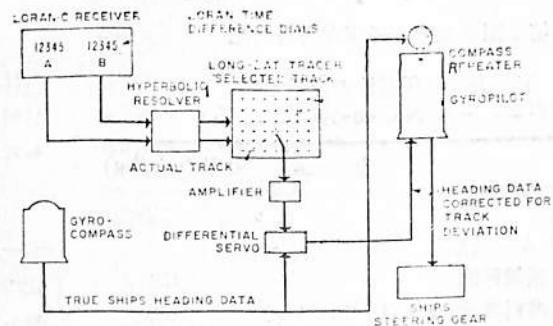
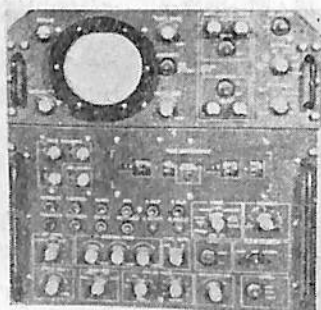
ロラン“C”とジャイロコンパスとの組合せにより次のような解析機構をいれるることによつて船の自動航行ができるようになったと外誌は報じておる。

すなわちロランチャートにより船の位置は常にわかつているので、ロランに適当な解析機構を設けることによつて、その指示は経度と緯度との関係に変換できるから、この解析機構は船の希望航路と実際航路とのずれを限定すると同時に船の実際位置を追跡するサーボ機構を働かせることによつて、ジャイロの自動操舵は船をチャートの指示線上に航行せしむることができるとのことである。第 7 図はこの大要を示す。

なお米国の Raytheon Co. では 5 年前より研究した結果電子装置により船首から海底に向つて四方向に音波を放射しそのドップラ効果を利用して、船の航行時でさえ正確な船の位置を海図上にペン書きにより示してくれる Sonar Navigator を開発した。同社では「アラン」号に試験的に実施しておるとのことである。これが普及すれば航行の安全のみならず、種々の作業船にも利用できてはなはだ便利だと思ふ。以上 2 件はわれわれがかねてから念願していた装置でこれらが一般に普及することになれば船舶の自動化は今より数段前進するものと思われる。

1961 年三井船舶の貨物船 金華山丸がわが国最初の自動化船であつて在来の乗組員の定員 50 名を 43 名に減員し得たことは誠に注目に値するものとされたがその後続々と自動化船が建造されつつある。最初の自動化のおもなるものは主機遠隔操作（船橋および機関室内制御室操作）、各種主要補機類の自動制御と監視の集中化等であつたが最近では更に発電機の自動同期投入装置、データログ、エンジンアナライザ、工業用テレビの応用、タンカーの自動荷役装置等高度の自動化へと一歩前進しておる状態であるがプログラム方式までには至つていない。

(68 頁へつづく)



第 7 図

# さんちやご丸ディーゼル主機関のワン モーションコントローラについて

三菱重工・神戸造船所  
原動機設計部

## まえがき

主機関遠隔操縦装置の採用は、この2~3年の間に急速に常識化し、更に経済性を徹底的に追求してゆこうとする段階に入つて来ているが、操縦装置自体の開発も、それとともに更に実状に合った姿を求めて前進が続いている。

当社においても、これまでにフェリーボートでは、一定回転形の主機関を用い、制御室より遠隔発停および監視を実施して成功をおさめたが、以後建造している推進器直結の大型ディーゼル機関では、制御室より発停、増減速、逆転を行う必要があるので、大阪商船三井船舶の「たこま丸」では従来の操縦装置を延長遠隔化して操縦者が状況を判断しながら行なう方式をとつた。

その後船の操縦性を向上させるために、主機の操縦の主体を船橋におき、機関室近くの制御室では操縦を副とし監視を主体とする方式が採用されて来たが、これを更に前進させて、船橋の操縦も自動化させたのが、大阪商船三井船舶の「さんちやご丸」である。

ここに紹介する操縦装置は、船橋から、機関に対する深い知識を要求されずに、単に目標値を与えるだけで、主機は自動的に、かつ安全に目標値まで作動を行なうもので、現段階ではもつとも進んだ形の操縦装置といえるものである。

## 概 要

さんちやご丸は約 53,000 DWT の鉱石専用船で、その主機関には三菱神戸スルザー 6 RD 90 形ディーゼル機関が搭載されており、操縦は常時船橋より航海士官によつて行なわれているが、一方機関室左舷中段に冷暖房ならびに防音装置を施した制御室を設け、主機関および補機類の集中的な保守、監視を行なうとともに必要に応じて従来の機側操縦と殆んど同様の操作で機関を制御することができるようになっていた。したがって船橋からの操縦系統は直列に制御室の操縦装置を駆動して機関に至るラインをなしており、機側には2~3の安全装置を除いて操縦装置は残されてない。

主機関要目を第1表に示す。

船橋からの操縦は船橋設置のコントロールスタンドのテレグラフ式コントロールダイヤルを操作するだけでよい全くの一動作操縦方式であり、このコントロールダイヤルの操作によつて電氣的信号で制御室に指令を送り、

第1表 主機関要目

機 関 名 称 ならびに形式	三菱神戸スルザー 6 RD 90 単動 2 サイクル無気噴油、自己逆転クロスヘッド型過給機付ディーゼル機関
シリンダ数 ×直径×行程	6×900 mm×1,550 mm
定 格 出 力 /回 転 数	13,800 PS/119 rpm
調 速 機 構	ウッドワード製油圧、全速度調整レバー式調速機+電気油圧式設定機構

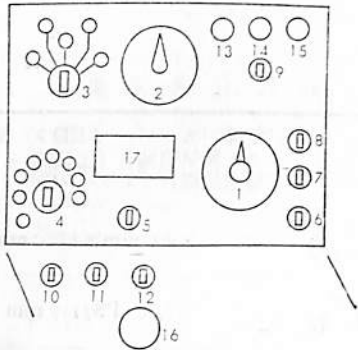
ここより機関室のポンプユニットからの油圧回路ならびに空気回路のソレノイド弁とサーボ弁を作動させて機側または制御室の操作端を操作する。

補助回路としては通信専用の事項をコントロールダイヤルから分離して、サブテレグラフとし、ランプ表示でこれを行なつたこと、主機危急停止装置を設けたこと、などがあげられる。

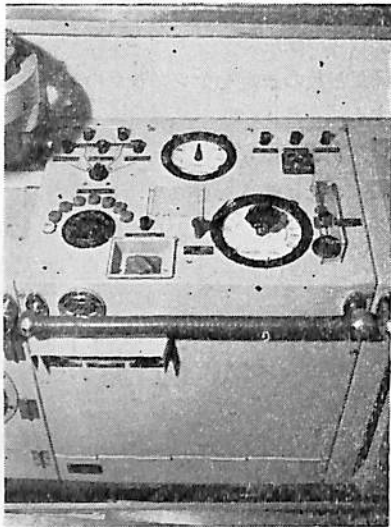
装置の外観を第1図、第2図に示す。

## 本装置の特徴

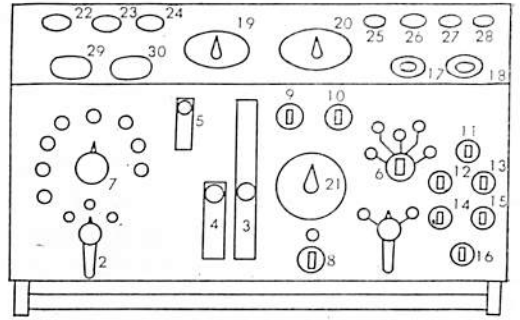
1. テレグラフ式コントロールダイヤルによるワンモーションコントロール方式で主機関を操縦する。  
ワンモーションで行なう制御内容は次のとおり。
  - a. 回転方向の設定
  - b. 最終回転数の設定をテレグラフのアイテムにより設定する。
  - c. テレグラフにより設定された条件により、起動、回転調整または停止を行なう。
2. テレグラフのアイテムにより主機の回転を設定するため、前進6種類、後進4種類の定められた回転数で操船を行なう。ただし各設定回転は別の機構で、使用可能範囲全域で設定変更可能である。
3. つぎの各プロセスを自動化している。
  - a. コントロールダイヤルの設定により、条件を弁別して、起動、空気送入、着火確認による空気遮断と燃料運転への移行。
  - b. 起動後設定回転数までの増速率を、機関に安全な所定の割合で与え、コントロールダイヤルの設定により、急速、中速、低速を選択する。一般に急用が急速、減速および 90 rpm 以下の港内使用域では



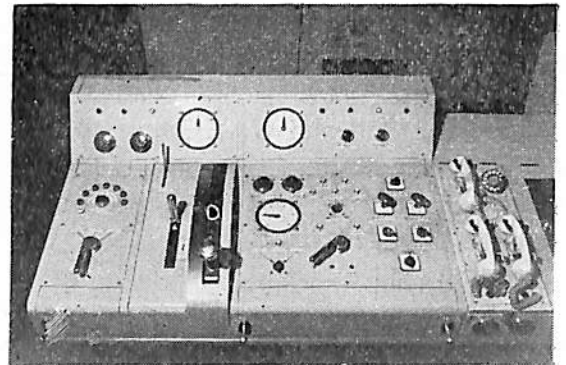
1. コントロールダイヤル
2. 主機回転計
3. サブテレグラフ
4. 危急用テレグラフ
5. 危急停止スイッチ
6. 加速調整ダイヤル
7. RUN UP 速度調整ダイヤル
8. 各スタンバイ速度調整ダイヤル
9. 操作用キー
10. 危急用テレグラフ電源スイッチ
11. ランプディマーツマミ
12. ランプおよびサブテレグラフ電源スイッチ
13. 電源 OK ランプ
14. 油圧 OK ランプ
15. コントロール OK ランプ
16. ブザー
17. スタンバイ速度テーブル



第1図 船橋コントロールスタンド



1. 操縦場所切換ハンドル
2. 前後進切換ハンドル
3. 燃料ハンドル
4. 始動ハンドル
5. 緊急始動ハンドル
6. サブテレグラフ
7. 危急用テレグラフ
8. ガバナースイッチ
9. 始動時燃料ハンドル設定ダイヤル (自動用)
10. 始動時ガバナー縮込用ダイヤル (自動用)
11. 電源スイッチ
12. — (機関に関係ナン)
13. 危急停止スイッチ
14. 機関室呼出スイッチ
15. 機関部居住区呼出用スイッチ
16. ブザーカット用スイッチ
17. ランプおよびブザーテスト用押ボタン
18. ランプおよびブザーテスト用押ボタン
19. 主機回転計
20. エンジンテレグラフ
21. ガバナー指示計
22. 回転装置嵌脱表示ランプ
23. 回転装置嵌脱表示ランプ
24. 始動 OK ランプ
25. 空気源 OK ランプ
26. 油圧 OK ランプ
27. 電源 OK ランプ
28. 危急停止表示ランプ
29. ブザー
30. ブザー



第2図 制御室スタンド

中速、90 rpm から定格回転までは低速が結合される。

- c. 振振動共振点は回転を検出して急速通過する。
  - d. 逆転時の始動空気による制動も回転数を検出して自動的に行なう。
4. 誤操作の種類により、自動的に機関を停止させるか、またはそのまま運転を継続させる。
  5. 起動時の起動空気遮断回転数、最大燃料供給量はあらかじめ制御室で設定する。
  6. 制御室設置の操縦装置は主機関に対し船橋のラインと直列になつているが、機械的に直結されていないので、相互の切換えは非常に簡単であり、切換えは制御室で行なうが、切換えなくとも機関保守の観点から負荷制限、停止等の操作が可能であり、制御室装置をその意味で優位においている。
  7. 自動制御回路はループは多いが、それぞれ独立しており、それらはシーケンス回路で結合されているので相互干渉による不安定現象を生じることはなく、かつ安全である。

### 操縦系統

本装置の系統を要約して第3図に示す。

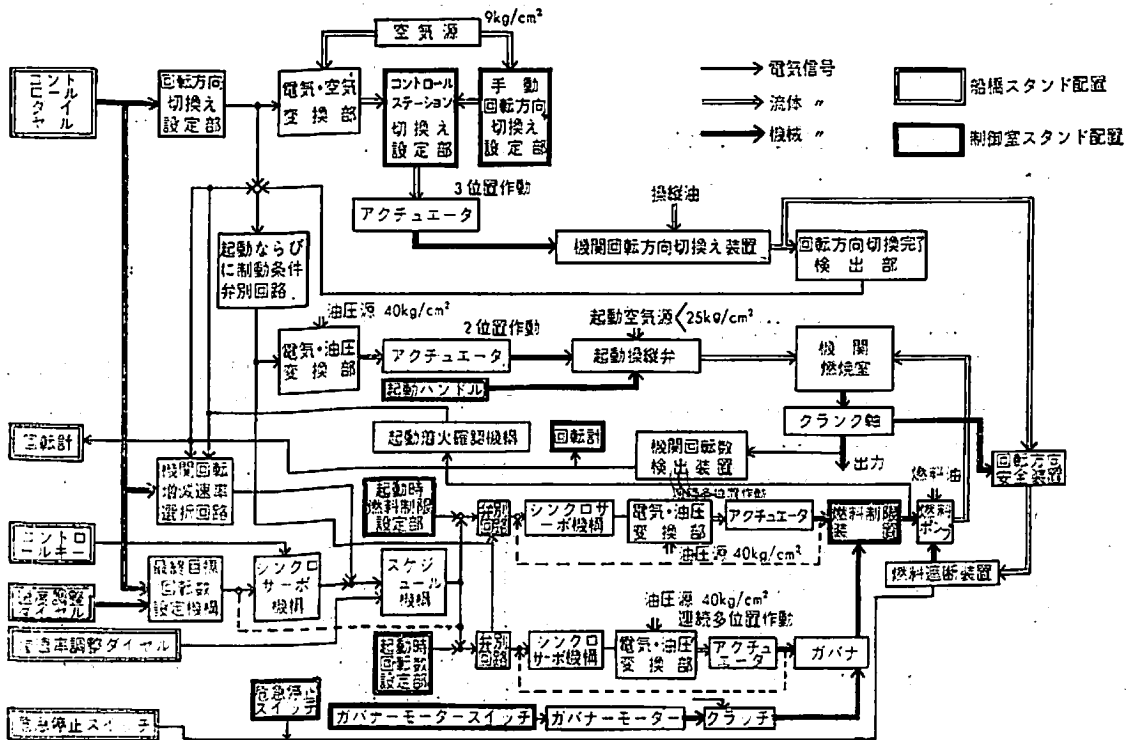
使用法は船橋設置のコントロールスタンド設置のダイ

ヤルで所要の位置に合わせれば良く、単純である。

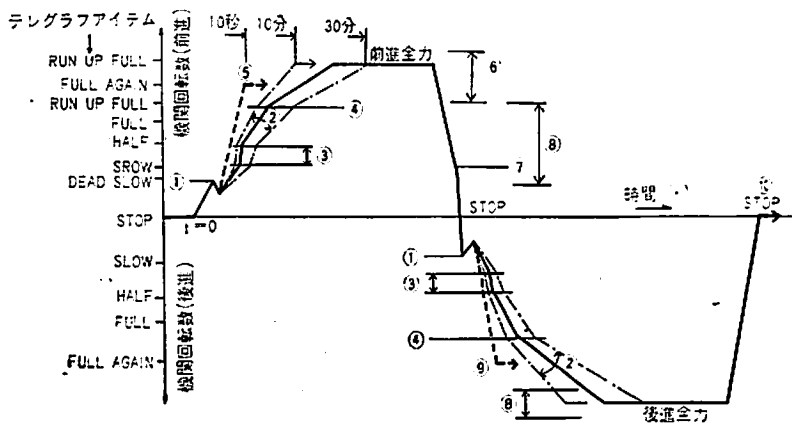
つぎに本系統の作動を述べると、仮りに停止状態から前進全力にコントロールダイヤルを合わせた場合、まず回転方向切換え装置が作動し、その作動完了を検出して、起動空気送入系統が働き、同時に起動時のみの適正燃料制限ならびに调速機による回転の設定がなされ、空気運転と同時に燃料も噴射され、機関は急速に加速されて调速機設定回転を越すのでこの時期をとらえて起動空気を遮断して燃料運転に入り、この信号が増減速率選択回路に送られて、燃料制限ならびに调速機設定機構への入力であるスケジュール機構からの信号がスケジュール通り伝達されて、機関回転数は上昇をつけ、90 rpm に達すると、回転検出機構から増減速率選択機構に信号が入つて低速上昇に切り、やがて所定の回転に達すれば全機構は平衡状態に達する。なおこの途中に振振動共振点があれば、その回転域を上記の機構で急速通過することができる。本装置では58~68 rpm をその範囲にとつている。

またいずれの場合でも90 rpm 以上では増減率は低くとつてあるので危急の場合は前後進ともコントロールダイヤルに急速上昇を行なう位置を一項目設けている。

急速逆転時の制動作用は、コントロールダイヤルの指令により回転方向切換えがまず行なわれ、直ちに起動が



第3図 操縦系統図



第4図 タイムスケジュール運転の1例

＜説明＞

- ① 起動空気遮断、第2図9、10により設定
- ② 回転上昇率変換幅、第1図6により調整
- ③ 危険回転数範囲急速通過
- ④ 回転上昇勾配切換点
- ⑤ 危急操作（前進）
- ⑥ 前進全力回転数調整幅、第1図7により調整
- ⑦ 制動空気噴出点
- ⑧ 各スタンバイ速度調整幅、第1図8により調整
- ⑨ 危急操作（後進）
- ⑩ 機関停止

準備されるが、これまでの慣性で主軸が切換え前の方向に廻されており、急激に逆方向に起動すると軸はオーバートルクとなるので60rpm以下で起動空気送入に設定している。設定回転方向と主軸の回転方向が一致するまでは安全装置が働いて燃料を供給しないから、その間は、空気だけの制動となる。

この間の状況を示したのが第4図である。

各弁別回路はリミットスイッチ、リレーおよびわずかの機械的な要素で構成されている。

各アクチュエータの操作は、起動用が2位置、回転方向切換えが3位置でいずれも電磁弁によつて信号をパワーに変換しているが、ガバナ設定と燃料制限用は連続量制御であるから、サーボ弁を使用している。これには従来はノズル・フラップ型のものが用いられて来たが、本

装置では、噴射管式のものを採用しており、油の汚れに対しても均一なサーボ特性が得られるものと考えている。

あとがき

本方式は昭和37年10月当社スルザー2サイクルディーゼル機関6RD68, 6,600ps/135rpmの陸上運転において、全電気式で開発されて、好成績をおさめ、更に今般実用機として、昭和39年3月、海上運転による諸試験を満足して、現在本船は処女航海に就航中である。

終に本装置を本船に装備するに当り始終絶大な御指導を戴きました大阪商船三井船舶(株)岡田宗一氏に感謝申上げるとともに、試作以来、本装置の製作取纏に、甚大なる御協力戴いた鳥津製作所に謝意を表したい。

(64頁よりつづく)

また貨物船にあつてはコンテナ方式による自動荷役装置の採用等宿題はまだまだある。

陸上業務の繁忙と工賃ベースの上昇に伴い船舶への乗務員希望者の減少と運航費節減により必然的に船舶の自動化は世界をあげてこの課題であるだけに船舶の技術者は更にこの方面に研究する余地があると思う。航空機がすべて自動航行を実施しておることを考え合わせれば船は海上に浮んでおるだけに航空機の場合より容易であると思われる。

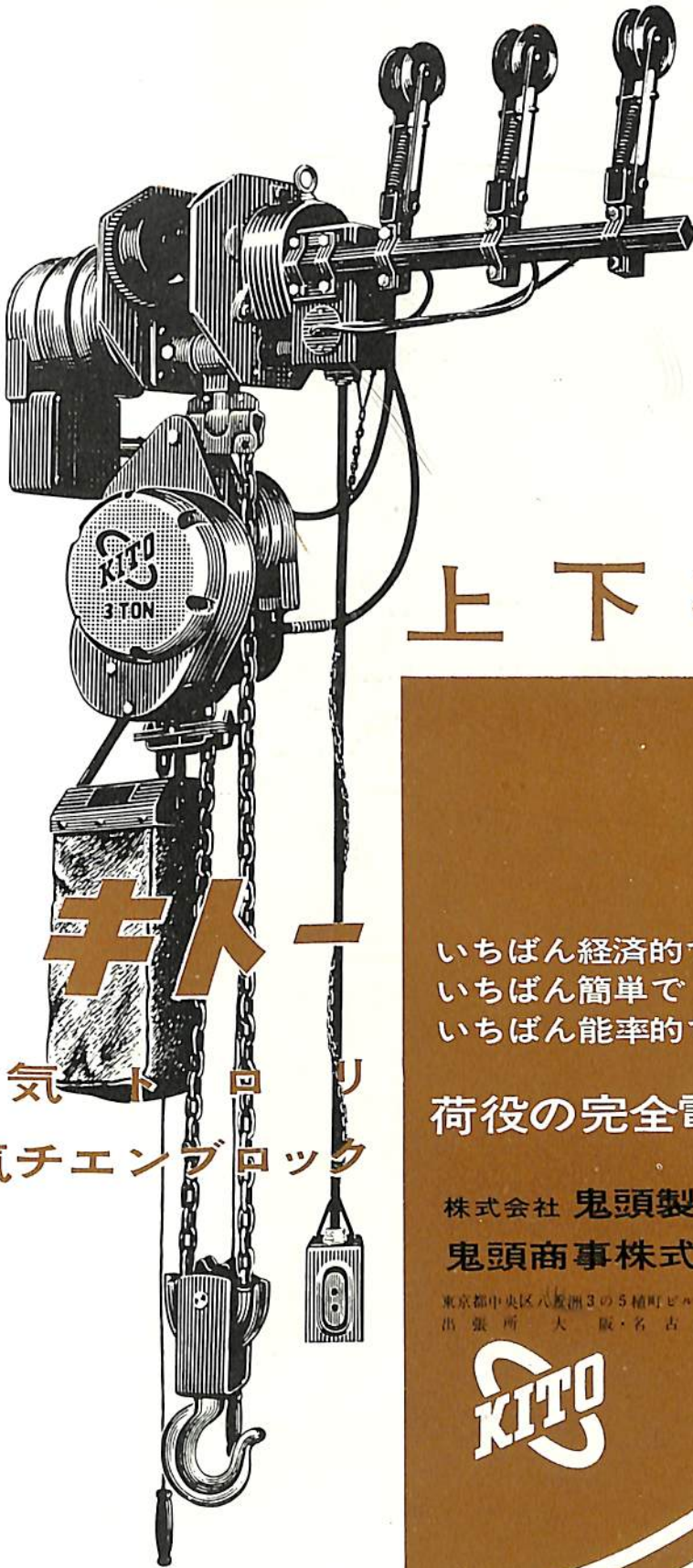
8. む す び

以上大きな問題点にのみ要点をつまんで船舶電気界の推移を述べたが、小さい点では船用蛍光灯の採用、Des-

trian効果を利用したEL板の使用、防爆機器の確立、SCR利用の調光装置の装備、無接点リレーの採用等種々と新しいアイディアが産れ、またこれを実施採用しておる。

このように昭和の初めと現在の間の時間的隔りは40年に近いがその進歩たるや昭和の初めにおいて今日あると誰が予期したであろうか、全く夢想だにできない科学技術の進歩である。中途において大東亜戦争により中断したとはいえ、しかし一方戦争ありしがため急速に科学技術が進展したともいえる。将来を占うことはできないとしても船舶の自動化は現在の所 partial automatic であるので、これは Full automatic にまで進歩するであろうとともにそれに附随して各関連機器の技術は更に進歩し、また進歩させざるを得ない。ここにおいて福祉社会はより大きく前進するものと思われる。(1964-5/4)





# 上下横行

キトー

電気トローリ  
電気チェーンブロック

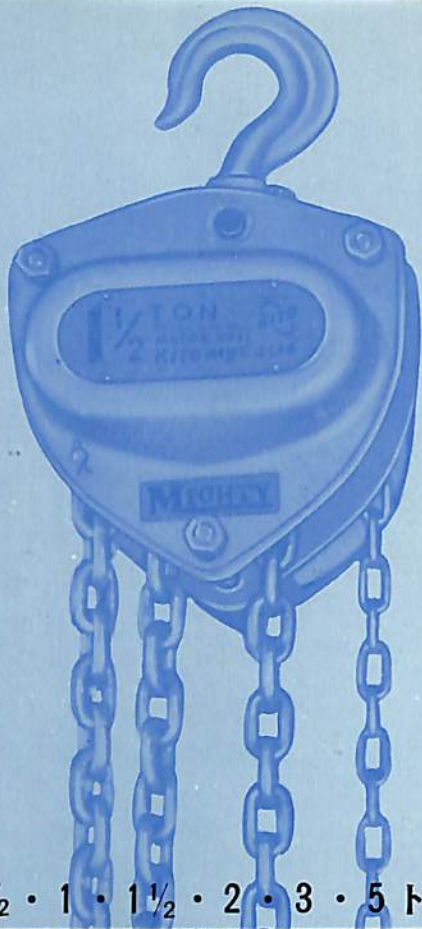
いちばん経済的で  
いちばん簡単で  
いちばん能率的です

荷役の完全電動化に！

株式会社 鬼頭製作所  
鬼頭商事株式会社

東京都中央区八坂洲3の5番町ビエ TEL. 271-4821(代)  
出張所 大阪・名古屋・福岡

KITO



1/2・1・1 1/2・2・3・5トン

キトー・マイティ

世界水準を抜く  
強力チェーンブロック

特長

- ▶合金鋼クサリに高周波熱処理
- ▶画期的なローラーベアリング入り
- ▶全密閉型の新しいデザイン

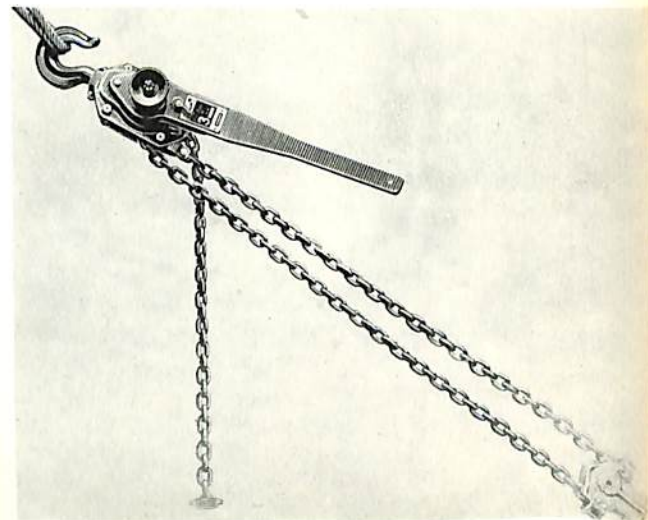
たて・よこ  
斜めの  
けん引機！

特長

- ▶小型・軽量で持運びがらく
- ▶クサリの長さを迅速に調節できる特殊機構

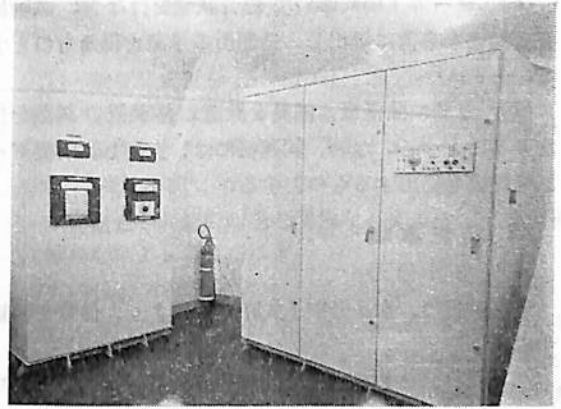
レバーブロック

3/4・1 1/2・3・5トン



# さんちやご丸の エンジン・データ・ロガ

三菱重工・神戸造船所  
造船設計部



## 1. ま え が き

本船自動化の一環として、エンジン・データ・ロガがある。本装置は、機関部諸データの記録作成、監視および任意呼出表示機能を有し、スキミング点数60(セルフ・チェック点数を除く)、記録点数29である。

データ表示器は、投影式とし、記録器は、インバック社製電動タイプライタ(セレクトリック・タイプライタ)を使用して、船体のローリング、ピッチングに対する影響のないように考慮した。

検出端は、抵抗測温体および圧力電流変換器を使用した。

本文は、“船用データ・ロガ”の計画、発注、装備につき造船所の立場から、その経験の一端を記載する。

## 2. 要 目

### 2.1 本船要目

船主	大阪商船
船名	さんちやご丸
要目	鉱石運搬船
総噸数	33,417.11 T
全長	223.00 m
長(垂)	212.00 m
幅(型)	31.50 m
深(型)	17.05 m
載貨重量	54,318.00 t
速力	14.55 ノット
主機	三菱神戸ディーゼル機関 6 RD-90
出力	13,800 PS
	113 rpm
船級	NK

### 2.2 データ・ロガ要目

製造者 三菱電機株式会社

名称 MELDAP-1361

実装容量 100点、投影式表示器1式

電動タイプライタ1台、表示呼出装置1式

## 3. データ・ロガ注文仕様

### 3.1 一般

(1) 本装置は、船用として適合するよう特に留意して、設計製作するものとする。

(2) 電 源

(i) A・C, 100V $\pm$ 10%, 60 c/s $\pm$ 5%

D・C, 24V $\pm$ 4V

(ii) 電源雑音除去用フィルタを設けるものとする。

(3) 下記使用条件に充分耐え、誤動作しないものとする。

(i) ローリング 30°

ピッチング 10°

(ii) 振動  $\pm$ 1.5% (100~1200 C/M)

$\pm$ 5% (60~600 C/M)

(iii) 周囲温度 23 $\pm$ 10°C

相対湿度 65 $\pm$ 15%

(4) 検出装置(入力)

別途仕様書により、データ・ロガ・メーカーにて手配のこと。ただし、造船所と打合せ承認を得たものを使用のこと。

注 1. 主機回転数入力は、造船所手配回転計装置より供給する。

注 2. 電流計測用変換器は、本仕様書に含むものとする。

(5) 入力の種類による精度表を、見積書に添付のこと。

(6) メーカー工場において総合試験を行なう。試験検査要領書を事前に提出し、造船所の承認を得るものとする。

(7) 本船に装備後、係員を派遣し本装置の調整を行なうものとする。なお、試運転には、立会し、所要データを作成し提出するものとする。

### 3.2 特記事項

#### (1). 時計信号

別途手配の、水晶発振子式時計装置より、信号を供給する。

(i) 供給時刻信号は、30秒反転パルス(D・C 24V)とする。

(ii) 時刻修正は、早送り(1時間を1分で送る)、手動送り、および正転、逆転を行なうので、データ・ログ内の時刻受信装置も、本修正に対し自動的に追従するものとする。

(iii) データ・ログの印字作表は、時計装置の“正常←→時刻修正”の切換スイッチが、正常にあるときのみ可能なるものとする。(時刻修正時に“接”となる接点信号を、供給する)

#### (2) 定時刻作表

(i) 1時間または4時間毎に、各入力を計測して自動的に、印字作表を行なうものとする。

(ii) 時間間隔設定は、データ・ログ本体の表面に取付けた切換スイッチにより行なう。

(iii) 時間間隔は、本船時刻(地方時刻)の、0時00分を基準とする。

#### (3) 作表様式

##### (i) 印字桁数

データ 2桁および3桁の併用

時刻 4桁

データ間スペース 2文字分

小数点 要(移動)

測定点番号 不要

単位 不要

##### (ii) 作表順序および用紙形式

別途指示

##### (iii) 監視個所の異常を検出したときの作表

異常を検出したら、そのときの時刻および異常点のデータを記録する。なお、異常値は赤字にて印字する。

(iv) 任意時刻に手動指令にて、記録項目全点の印字が可能なるものとする。任意点の手動指令印字および任意点の繰返し印字は、不要とする。

(v) 異常状態が回復したときの印字は行なわない。

(vi) 作表中に異常を検出したときは、赤字にて印字する。(時刻を新しく印字する必要はない)

(vii) 作表中に呼出表示押釦を押しても、表示は行なわれないものとし、作表が完了したら、ただちに呼出点のデータを表示するものとする。

#### (4) スキャニングと関連動作

(i) 連続走査監視とする。

(ii) 異常を検出しても、スキャニング動作は、停止しないものとする。

(iii) 異常検出の接点信号を、指定項目毎に、外部に供給のこと。なお、本接点は、自己保持および自己復帰式とする。

(iv) スキャニングランプは、桁上り式とする。

#### (5) 呼出表示、呼出押ボタン

(i) デジタル表示器は、投影式とし小数点表示も可能なものとする。なお、文字の大きさは、25.4 m/m とする。

(ii) 測定点番号および単位表示は、不要とする。ただし、呼出押しボタンは、呼出点が容易にわかるよう押されたままの状態が残るものとし、リセットは、他の測定点を呼び出すときに、自動的にリセットされ、また、別のリセット押しボタンにより、リセットが可能なるものとする。

(iii) 呼出押しボタンは、桁上がり方式とする。

(iv) 表示指令は、“即時呼び出し”と“繰返し表示”の、2組を設ける。

(a) 即時呼び出しのときは、スキャナをただちに呼出点に接続して、データ表示が完了したら、スキャニングは自動的に進行するものとする。ただし、データはスキャニング毎に更新されないものとする。

b) 繰返し表示のときは、スキャニングが呼出点にきたときに、データを表示し、表示が完了したら、スキャニングは、自動的に進行するものとする。なお、データは、スキャニング毎に更新されるものとする。

(v) データ表示と作表との優先順位は、(3) (vii) による。

(vi) 異常を検出したときは、印字および警報を発する(接点信号)と同時に、その点のデータを自動的に表示するものとする。この場合のリセットは、手動リセット押しボタンによる。手動リセットする以前に、次の異常を検出したときは、前者を自動的にリセットし、後者を表示するものとする。

6) 休止機の選択

- (i) 発電機関係は、各機毎に休止選択ができるスイッチを設けるものとする。
- (ii) 碇泊中には、主機関係が一括休止できるスイッチを設けるものとする。
- (iii) 休止点の印字は行なわないものとする。
- (iv) 休止点の呼出表示は、行なわないものとする。
- (v) 休止点の異常警報は、行なわないものとする。  
(外部警報接点は、休止選択により“切”となるようにする)

(7) 警報表示

警報ベル、警報ランプは、別途手配のグラフィックパネルで行なうため、接点信号のみでよい。接点容量は1 A (A・C, 100V, 0.4 PF) 以上とする。

(8) セルフチェック機能

本装置の総合動作点検のために、適当数の正確な擬似入力信号 (内装のこと) を設けて、計測値の正否を点検できるものとする。上記は、スキヤニング毎に自動的に行なわれるものとし、異常が発見された場合は、警報を発し点検箇所が容易に判別できるよう、分類されたランプにより表示するものとする。

(9) その他

- (i) 無解放点検時間は、4カ年を希望する。
- (ii) 仕様の合理化について、申し出があれば協議の上変更する。
- (iii) 制御素子は、トランジスタ式とする。

3.3 構造

(1) 本体

- (i) 鋼板製床置形
- (ii) 点検手入に便なる構造とする。
- (iii) 船内ケーブル導入は、下部とする。
- (iv) 振動により、がたつき、または、騒音を発生しない構造とし、鉄粉を含む塵埃などにより、有害な影響のないよう考慮のこと。

(2) 電動タイプライタ

- (i) 船用としてその使用条件に適した卓上形とする
- (ii) インバック社製セレクトリックタイプライタを、調査検討の上使用のこと。調査データを造船所に提出のこと。
- (iii) 船体のローリング周期は、1/30~1/10 c/s を想定し、ローリング・センタからの距離は、10 m とする。

(3) 呼出装置

鋼板製パネル埋込形とする。

(4) 備考

- (i) デジタル表示器は、別途手配パネルに組込むものとする。
- (ii) 呼出装置には、2進10進ランプ表示による時刻表示器および時刻設定器を設ける。なお、任意表示、任意作表および表示解除などのスイッチを設ける。
- (iii) 特記以外の操作スイッチ、部品などは、本体に設けるものとする。

3.4 測定点一覧表

IN PUT No.	NAME	RANGE (Std. V.)	MONIT		OUTPUT FORMAT		DETECTOR	REMARKS
			UPPER LIMIT	LOWER LIMIT	PRINT	DISPLY		
01	S. W. TEMP.	0~100	—	—	0 0	0 0	Pt 50	TEMP. °C. PRESS. kg/cm <sup>2</sup>  REVO. IND. / / / POTENTIO. mA / / / / / / / WITH METER.
02	LOAD IND.	0~10	—	—	0 0	0.0	SELSYN	
03	MAIN ENG RPM.	-150~0~150(115)	—	—	0 0 0	0 0 0	REVO. IND.	
04	CHGR RPM No. 1	0~10000(7000)	—	—	0 0 0	0 0 0	/	
05	Dφ No. 2	/	—	—	/	/	/	
06	F. O. TEMP.	0~150(90)	110	—	0 0 0	0 0 0	POTENTIO.	
07	SCAVE. AIR PRESS.	0~5(1.0)	—	—	0 0	0.0	mA	
08	J. C. F. W. PRESS.	0~5(2.2)	—	1.2	0 0	0.0	/	
09	P. C. F. W. PRESS.	0~5(3.5)	—	2.7	0 0	0.0	/	
10	L. O. CROSS. PRESS.	0~10(4.0)	—	2.3	0 0	0.0	/	
11	L. O. BEAR. PRESS.	0~5 (2.5)	—	1.5	0 0	0.0	/	
12	L. O. CHGR. PRESS.	0~5 (2.0)	—	1.0	0 0	0.0	/	

13	M. E. EX. GAS TEMP. No 1 CY.	0~600 (350)	450	—	0 0 0	0 0 0	Pt 50
14	Dq No. 2 CY.	〃	〃	—	〃	〃	〃
15	Dq No. 3 CY.	〃	〃	—	〃	〃	〃
16	Dq No. 4 CY.	〃	〃	—	〃	〃	〃
17	Dq No. 5 CY.	〃	〃	—	〃	〃	〃
18	Dq No. 6 CY.	〃	〃	—	〃	〃	〃
19	CHGR EX. GAS TEMP. No. 1	0~600 (450)	500	—	〃	〃	〃
20	Do No. 2	〃	〃	—	〃	〃	〃
21	J. C. F. W. TEMP. (IN)	0~100 (55)	—	50	0 0	0 0	〃
22	J.C.F.W. TEMP.(OUT) No. 1	0~100 (65)	70	—	—	0 0	〃
23	Dq No. 2	〃	〃	—	—	〃	〃
24	Dq No. 3	〃	〃	—	—	〃	〃
25	Dq No. 4	〃	〃	—	—	〃	〃
26	Dq No. 5	〃	〃	—	—	〃	〃
27	Dq No. 6	〃	〃	—	—	〃	〃
28	Dq COMMON	〃	〃	—	0 0	〃	〃
29	P. C. F. W TEMP (IN)	0~100 (45)	—	40	0 0	0 0	〃
30	P.C.F.W. TEMP.(OUT) No 1	0~100 (55)	60	—	—	0 0	〃
31	Dq No. 2	〃	〃	—	—	〃	〃
32	Dq No. 3	〃	〃	—	—	〃	〃
33	Dq No. 4	〃	〃	—	—	〃	〃
34	P.C.F.W. TEMP.(OUT) No. 5	0~100 (55)	60	—	—	0 0	〃
35	Dq No. 6	〃	〃	—	—	〃	〃
36	Dq COMMON	〃	〃	—	0 0	0 0	〃
37	F.V.C.F.W. TEMP (IN)	0~100 (60)	60	—	0 0	0 0	〃
38	L. O. TEMP (IN)	0~100 (40)	45	—	0 0	0 0	PO TENTIO.
39	AMP. No. 1 GEN	0~600 (390)	—	—	0 0 0	0 0 0	WITH METER
40	Dq No. 2 GEN	〃	—	—	〃	〃	
41	Dq No. 3 GEN	〃	—	—	〃	〃	
42	EX. GAS No 1 G. No 1 CY.	0~600 (300)	400	—	—	0 0 0	Pt 50
43	Dq No. 2 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
44	Dq No. 3 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
45	Dq No. 4 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
46	Dq No. 5 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
47	EX. GAS. No 2 G. No. 1 CY	〃	〃	—	—	〃	〃
48	Dq No. 2 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
49	Dq No. 3 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
50	Dq. No. 4 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
51	Dq No. 5 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
52	EX. GAS. No. 3 G. No 1 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
53	Dq No. 2 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
54	Dq No. 3 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
55	Dq No. 4 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
56	Dq No. 5 CY.	〃	〃	—	—	〃	〃
57	J. C. F. W. TEMP. (IN)	0~100 (40)	—	35	—	0 0	〃
58	L.O. TEMP. No. 1 G.	0~100 (45)	50	—	—	0 0	〃
59	Dq No. 2 G	〃	〃	—	—	〃	〃
60	Dq No. 3 G	〃	〃	—	—	〃	〃

## 4. 仕様決定までの問題点

### 4.1 初期計画

船主側も、また、造船所側としても、エンジン・データ・ログまたはエンジン・モニタを装備することは、初めてであつたので、メーカ各社の現状、方式、経済性、および長所短所などを把握検討するのに、相当数の日時を必要としたが、船主御要望もあり、監視機能および記録機能を有し、データ整理の容易さのために、タイプライタを使用することにした。検討初期には、インパックス社製セレクトリック・タイプライタが発表されておらず、従来の電動タイプライタの使用を考え、船体のローリングまたはピッチングに対する影響を、各メーカに対し、各種サイズのタイプライタについて、実験検討させたが、いずれも満足に動作できるという回答を得られなかつたので、自動水平安定台上に、タイプライタを装備することを計画した。しかし、実際設計に着手する以前に、セレクトリック・タイプライタが発表され、傾斜に対する問題が解決し、納期的に問題なく、價格的（従来形を水平安定台上に装備した場合と）に大差がないので、セレクトリック・タイプライタの使用に踏み切つた。

### 4.2 細部使用の決定

メーカ各社とも一応のスタンダードがあり、そのスタンダードをくずすことは、價格的に割り高となる。また、船主意向と各社スタンダードが、全面的に一致するものがない。詳細仕様を発注前に明確に仕様書に記載することは困難なことであつた。

測定点数、印字点数、および、3.2 特記事項に記載の仕様を決定するには、長時間を要した。また、その仕様を決定するには、ある一社のスタンダードを基準にその修正を記載するようにせざるを得なかつた点もある。

### 4.3 検出端

装置として完全であるために、また、本船装備後のトラブルの処理を容易にするために、検出端を含めて一括発注とし、装置全体としての、責任態勢を明確にした。したがつて、ログ・メーカは、検出端の性能、特性をもよく理解し、ログ本体が充分な性能を発揮できるよう、考慮された。温度計測に関しては、高温低温ともに低抗体を使用した。

### 4.4 装備場所の環境条件

エヤ・コンデシヨニングされた総括制御室に装備した

ので、温度、湿度に対しては、一応問題はないものと思われる。振動に対しては、ラバ・シートを取付けただけで装備方法においては、特に防振処置はしなかつたが、試運転時から現在までトラブルは起こっていない。使用部品および取付方法については、耐振、防振に留意するようメーカに指示した。

## 5. 機装工事

### 5.1 銅シールド鋼線ガイ装ケーブルの使用

検出端からログが本体に至るまでの船内ケーブルのピックアップする誘導電圧が、どの程度ログの測定値に影響をおよぼすかということは、重要な問題である。

種々検討の結果、JIS-C 船用ケーブルのビニルシースの内側に、銅シールドを追加したケーブルを使用し、シールドは、ログ本体内で一端アースとした。なお、本シールドは、非常に効果が大であることを確認した。

### 5.2 検出端の絶縁抵抗

データ・ログの内部方式にもよるが、本船用の場合、検出端の対地絶縁抵抗が、ある程度以上ないと、測定値に大きく影響をおよぼすため、注意を要した。特に造船所手配の計装部品より入力をとらざるを得なかつた検出端については、各計装部品メーカへの適確な指示と確認を必要とした。

### 5.3 据付・配線

一般に、機装工事が完了するまでは、船内には鉄粉を含む塵埃が充満しているので、主要部にはビニルカバをし、細心の注意のもとに据付配線を施行した。

## 6. むすび

昨38年の本誌(第36巻、第7号)に、“船用データ処理装置”の題名で、メーカ側から回路的な説明を主体に発表されているが、今回は、造船所側から、“さんちやご丸”のデータ・ログにつき、その仕様の紹介と経緯の一端を述べた。同船は、現在は処女航海中で、装備後の( )の作動情況、実際取扱者としての意見などは不明であるが、第3次発表として、船主側から本誌に記述されれば、製造者、発注装備者、使用者による三部作の一連の報告が、完成するものと思われる。終りに、本装置仕様の決定にあたり、指導と援助をいただいた大阪商船三井船舶の岡田宗一氏および直接設計製作を担当して協力された、三菱電機株式会社の関係各位に深く謝意を表する。

# 富士電動式自動係船機について

大谷文雄  
富士電機製造株式会社  
総合技術部

## I ま え が き

最近船舶設備の自動化が検討され多数の自動化機器が採用されているが、その一環として係船作業自動化のための自動係船機の採用がある。従来自動係船機は主としてアメリカの五大湖とカナダのセントローレンス水路を航行する大形バラ積輸送船等に限られて使用されていたが、船舶自動化が進むとともに一般のバラ積貨物船やタンカーに採用されるようになった。一般の係船機では係船索の巻込み、巻出しの操作および係船後の索の張りすぎおよびたるみの調整は全て乗組員の視覚と直接の作業により行われていたが、これを自動的に操作できるようにしたものが自動係船機である。

自動係船機はその駆動動力により分類すれば (1) 汽動方式、(2) 油圧方式、(3) 電動方式、となり、またもう一つの分類方法として係船中に係船索の張力を一定の値に維持させる方法により分けることもできる。すなわち

(イ) 駆動機（油圧モータ、電動機等）に常時または間欠的にトルクを発生させそのトルクを係船索の張力とバランスさせる方式。

(ロ) 常時張力をスプリング等により検出し、張力が増加すれば係船索をゆるめ、張力が少くなれば索を巻込む方式。

がそれである。

筆者の属する会社においては電動ウインチ、電動係船機および電動揚錨機等に関する永年の経験と技術を駆使し、このたび富士自動係船機を製作しその優秀な性能が確認された。これは上記の分類方法の前者によれば(3)、後者によれば(ロ)の方式にあたるものであるが、この富士自動係船機について以下簡単に述べる。

## II 自動係船機使用の利点

自動係船機使用の利点は次の通りである。すなわち

- (1) 従来乗組員が行っていた係船索をワーピングドラムからボラードに移したり索を格納する作業を皆無にして、作業員1人で係船作業を行うことができる。また格納するための特殊な装置も必要がない。
- (2) 係船中積荷の揚げ降しなどにより吃水が変化したり、潮の満干により係船索の張力が増減したとき自動的に索の巻込み巻出しを行い、係船索の張力をあらかじめ設定した値に保つ動作を行う。このためロープ切

断や船体の損傷の心配がなく、従来のように常に監視および操作員を巡視させる必要もない。

- (3) 水門を運航する時に船が上昇および下降するが、この際のロープ巻出し、巻込みについても(2)項と同様に自動的に行わせることができ作業員を必要としない。
- (4) 曳船用ウインチとして使用した場合、波浪などにより生ずる極端に大きな張力により索が切断されることを保護する。
- (5) 係船索の張力を自動制御するために索に過大な負荷がかかることが避けられ、ワイヤーロープを使用できるので重量、容積、取扱いの容易さ、寿命、コストの点からも有利となる。
- (6) 係船作業中で船が動いている際に船にある一定の制動力を与えることができる。

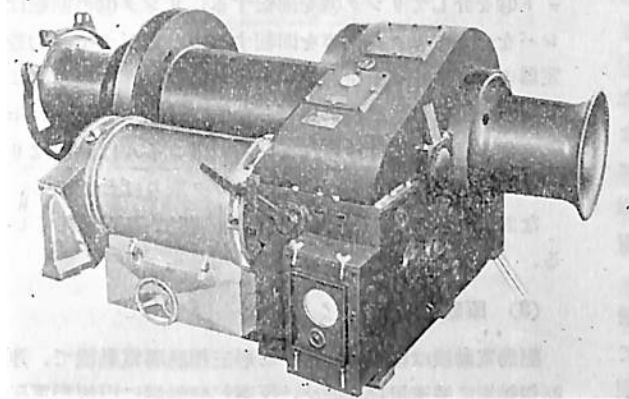
## III 富士自動係船機の特徴

自動係船機は各メーカーにより種々の方式のものが製作されているが、富士自動係船機の特徴は次の通りである。

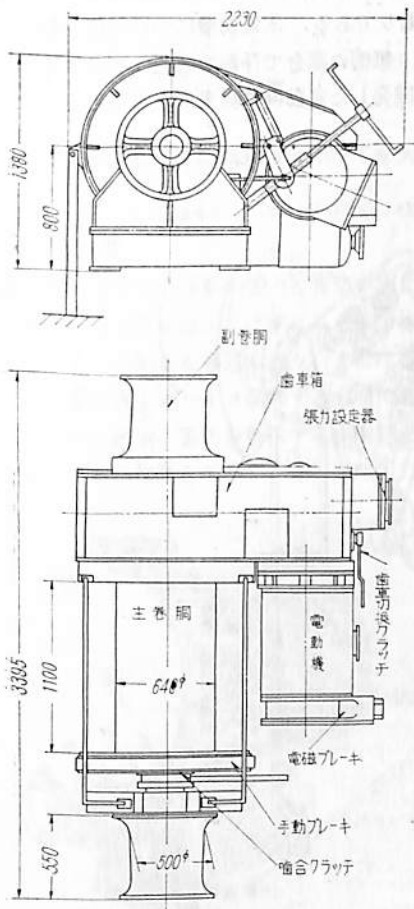
- (1) 駆動動力としては極数変換形かご形三相誘導電動機を使用し、自動巻込みおよび巻出しの動作は係船索の張力を機械的に検出し張力設定機を通して電動機および電磁制動機を作動させるオンオフ制御を採用している。係船索の張力が設定値範囲内の時はドラムは電磁制動機により固定されている。この方式によるときは前述の(イ)の方式と比較し張力が設定値のままであるとき損失がない。
- (2) 係船索張力の検出は常時連続的に行なっているため索の保護が完全にできる。
- (3) 係船索の張力は歯車箱に取付けられている張力設定機のハンドルを外部より調整することにより任意の値にすることができる。
- (4) 出港時に係船索をボラードよりはらずして巻取る際に高速で巻取るための歯車切換装置を装備できるので、索を推進機に巻込むことがない。
- (5) 主巻胴にクラッチおよび手動ブレーキを設けてあるので、そのブレーキを効かせた状態では、クラッチにより主巻胴を外しワーピングドラムを単独に運転できるので、ワーピングドラムをハッチカバの開閉などに使用できる。



第1図は 10/5 ton-20/39 m/min. の自動係船機の写真、第2図はその概略寸法を示す。



第1図 富士自動係船機外観



第2図 富士自動係船機外形寸法図

#### IV 富士自動係船機の仕様および構造

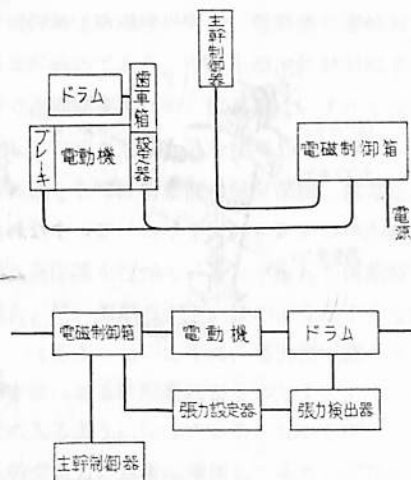
富士自動係船機の標準仕様は第1表の通りである。なお第1表の定格巻上げ速度は電動機の3ノッチの速度で、ドラムの2層目のロープ速度で呼称している。第3図は本自動係船機の制御器系統図を示す。

##### (1) 係船機本体

係船機本体は主巻胴、副巻胴、減速装置、張力検出装置、軸受台および歯車箱から構成されている。主巻胴は鋼板溶接構造で歯車箱にオーバーハングされた電動機より減速歯車、回転板および巻胴軸上の噛合クラッチを介して駆動され、主巻胴を固定するための手動制動機が取り付けられている。減速装置はハスベ歯車および平歯車によつて構成され7 ton、10 ton および 15 ton 定格の係船機では高速軽負荷巻取速度を得るための切換歯車が装備されているが、これらの歯車の潤滑は油浴、はねかけ方式で給油は完全である。巻胴軸の軸受には鉛青銅鋳物を使用し、中間軸の軸受はすべてころがり軸受を使用し

第1表 富士自動係船機標準仕様

定格巻上荷重 (t)	定格巻上速度 (m/min)	電動機 定格			巻胴の大きさ直径×長さ (mm)
		電圧 (V)	周波数 (c/s)	出力 (kW)	
5	40	440	60	44-22-3.6	4-8-28 480×640
7/3.5	29/58	440	60	44-22-3.6	4-8-28 560×850
10/5	20/39	440	60	44-22-3.6	4-8-28 640×1,100
	32/64	440	60	70-35-4.8	6-12-42 640×1,100
15/7.5	21/42	440	60	70-35-4.8	6-12-42 760×1,100



第3図 富士自動係船機制御系統図

ている。なお歯車箱は鋼板溶接製で減速歯車冷却用の油  
 そうもかね、主電動機をオーバーハングする関係上特に  
 充分な剛性をもった設計になっている。軸受台は鋼板製  
 で渡し板を歯車箱にボルト付けすることにより軸受台と  
 歯車箱を一体とする構造である。

## (2) 張力検出装置

係船索張力の変動は減速装置のトルクの変動となるた  
 め、トルク伝達部にばねをそう入し、トルクの変動によ  
 るばねのたわみの変化を検出し、ばねのたわみの変化に  
 比例した値だけ張力設定器を回転する。すなわち係船索  
 の張力の変化量に比例した値だけ張力設定器を回転し電  
 動機を制御する。

第4図は張力検出機構の概略図を示す。張力検出機構  
 を第4図により説明すると、主巻胴②上に巻付けられて  
 いるロープ①の張力が変動すると、主巻胴②を経て巻胴  
 軸③のトルクが変動する。減速歯車の最終段の大歯車は  
 巻胴軸③上を自由に回転が可能で、巻胴軸に固定されて  
 いる回転板⑤と大歯車の間に4組の皿ばね⑥がそう入さ  
 れている。したがってトルクの伝達はばねを介して行わ  
 れ、ロープの張力の変化はこのばね⑥のたわみを変化さ  
 せる。このたわみの変化により大歯車と回転板⑤の間に  
 差動動作が生じ、この動作はベルクランク⑦およびリン

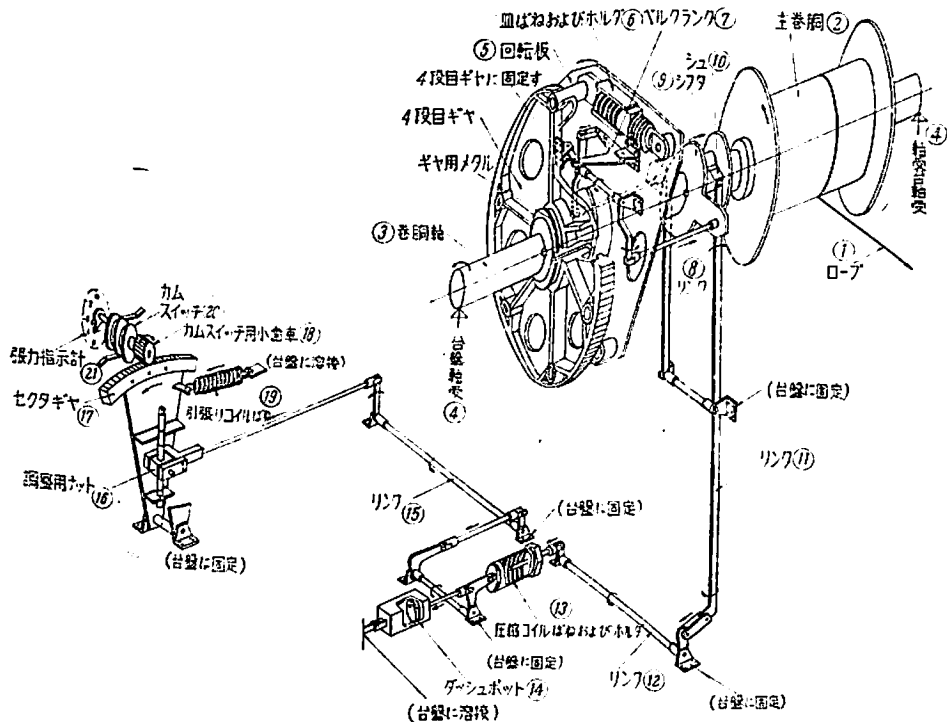
ク⑧により、巻胴軸上を軸方向に動き得るシフト⑨を動  
 かす。シフト⑨の動きはシュー⑩によりリンク⑪を介し  
 てリンク⑫を回転する。リンク⑫の回転はレバおよび張  
 力検出機構の動きをダンプする圧縮ばね⑬とダッシュボ  
 ット⑭を介してリンク⑯を回転する。リンク⑯の回転は  
 レバを介してセクタ歯車を回転する。したがって張力設  
 定器のカムスイッチを動かす小歯車⑮はセクタ歯車によ  
 りロープ張力の変動量に比例した値だけ動かされる。セ  
 クタ歯車⑮上に取付けられている引張コイルばね⑰はリン  
 クの動きの精度を上げるためのガタ取りばねである。

なおこれらの装置は全て歯車箱内部に組込まれている。

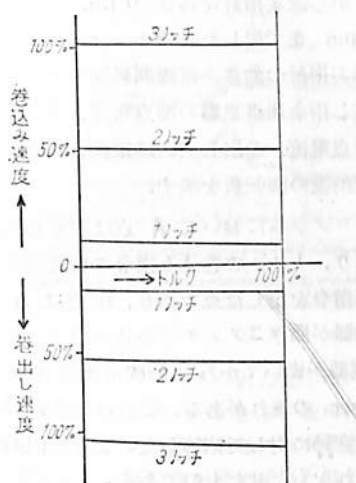
## (3) 駆動電動機

駆動電動機は極数変換形かご形三相誘導電動機で、運  
 転側軸端に減速用ピニオン、反運転側軸端に円板形電磁  
 制動機を付属させている。

本電動機は長年にわたる実績をもとにし、新たに開発  
 した新形揚貨機用電動機を使用しており、その特性は第  
 5図の通りである。本電動機については一般に広く使わ  
 れており紙面の都合で詳細の説明は省略するが、特にこ  
 のたび開発した電動機の従来形と異なる点は次の通りで  
 ある。



第4図 張力検出装置概略図



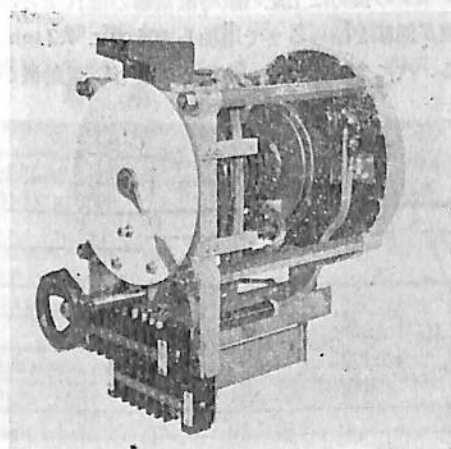
第5図 電動機特性曲線

- (i) 慣性モーメントを60%以下に減少させた。
- (ii) 温度継電器を電動機巻線にそう入し、温度保護を行つている。
- (iii) 熱的に更に余裕のあるものとした。
- (iv) 3ノッチでも定格荷重を巻上げられるようにした。
- (v) 冷却用送風機、電磁制動機についても大幅な改造をした。

#### (4) 張力設定器

張力設定器は係船時に係船索張力を希望の大きさに設定し、係船索張力が設定値からはずれると張力検出機構からの指令により係船索を巻込んだり、または巻出したるために電動機をオンオフ制御するものである。

本機は実際の係船索の張力を指示する赤指針と、任意に張力を設定する白指針とがあり、赤指針は張力検出機



第6図 張力設定器

構と歯車およびリンクを介して連結された軸に、カムスイッチのカムとともに固定され、係船索の張力を指示する。白指針は手動ハンドルにより任意の張力を設定するときの指針で、制御用カムスイッチがこれと連動している。張力指針(赤)が設定指針(白)からずれると、すなわち設定張力より係船索張力が増えたり減つたりすると、このカムスイッチが動作し電動機へ運転の指示を与える。

張力設定器が電動機に与える指示は巻込み、巻出しの各2ノッチと、非常巻出しの計5種類である。ロープ張力と設定値の差が小さいときには電動機に1ノッチ運転の指令を与え、差が大きい場合には2ノッチの速度指令を出す。さらになんらかの原因で係船索張力が急激に大きくなつた場合には急速巻出しの指令を出すノッチをもっている。また設定範囲は定格荷重の40%から100%である。このほか必要に応じて係船索張力が許容値以上になり、いくら巻出しても追従できない場合や、またなんらかの原因で巻出しできないときに警報を指令するスイッチを設けることができる。

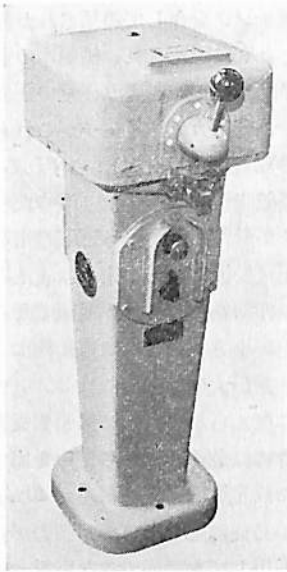
#### (5) 主幹制御器および電磁制御箱

主幹制御器は防水スタンド形で、係船機の手動運転を行うカムスイッチ、自動および手動運転の切替スイッチ、非常停止スイッチをもっている。自動、手動切替スイッチと非常停止用スイッチは制御器のスタンド部に取付けてある。自動運転にスイッチを動かし自動係船に入ると主幹制御器の頂部の表示灯が点灯する。また主幹制御器内部には防湿のためスペースヒーターを設けている。

第7図がその外観写真である。

電磁制御箱は防滴壁掛形で、電動機の運転および制御用の器具が納めてあり、甲板上的主幹制御器または張力設定器で遠隔制御される。器具類はいずれも従来甲板補機用として実績のあるものを使用している。

保護装置としては電動機の温度保護、無電圧保護、電動機通風口のドアのインターロックのほか係船索張力の過負荷保護を行つている。すなわち係船時の自動運転の場合、早い周期の小さい波のような小さな張力変動に対しては応答しないように、張力設定器のカムスイッチの動作後にある時間遅れをもつて1ノッチ、2ノッチの運転に入るようになっている。しかしなんらかの原因で、係船索張力が急激に増加してある一定値以上になると、急速巻出しスイッチが動作して時間おくれがなく急速にロープを巻出すようになっている。



第7図 主幹制御器

V 特 性

(1) 巻込み特性

自動運転状態にある係船機のロープが、ある張力で引張られて安定している状態より急に係船索の張力が減少した場合、係船機はどのような動作を行うか次に説明する。

すなわち係船索の張力を 0 ton の状態にしておき、張力設定器の設定指針を 0 ton に合わせて係船機を自動運転に切り換える。この状態では設定指針は張力指針と重なっているため電動機は回転しない。次に設定指針を回転しある値に設定すると、設定指針と張力指針の値が定格荷重の 10%以上の差がある場合電動機は回転し係船索の張力は設定した値に対し定格荷重の±10%の範囲まで増加して電動機は停止する。

第8図は設定指針を 0 ton より 8 ton に動かし、電動機で係船索張力が設定値になるまで巻込み、係船機が

安定してから設定指針を再び 0 ton に回転しロープ張力を 0 ton まで戻した時のオシログラムで、係船索の張力、張力指針の動き、電磁制動機のコイル電流、1ノッチ巻出し指令用継電器の接点電流、2ノッチ指令用継電器の接点電流、巻出し主回路電流、巻込み主回路電流および電動機の回転数を示す。

オシログラムにおいて A 点は設定指針を回転することにより、1ノッチ巻込み指令の継電器が働き電動機に巻込み指令を出した点であり、B 点は A 点と同じ理由で継電器が働き2ノッチの巻込み指令を出した点である。継電器が働いてから電動機電流が流れるまでに、0.8~1.0 sec. の遅れがある。これは先きに述べた早い周期の張力変動に対して応答しないように限時継電器により時間遅れをもたせたものである。

C および D 点はロープの張力が設定値に達したため電動機に各ノッチの停止指令を出した点である。

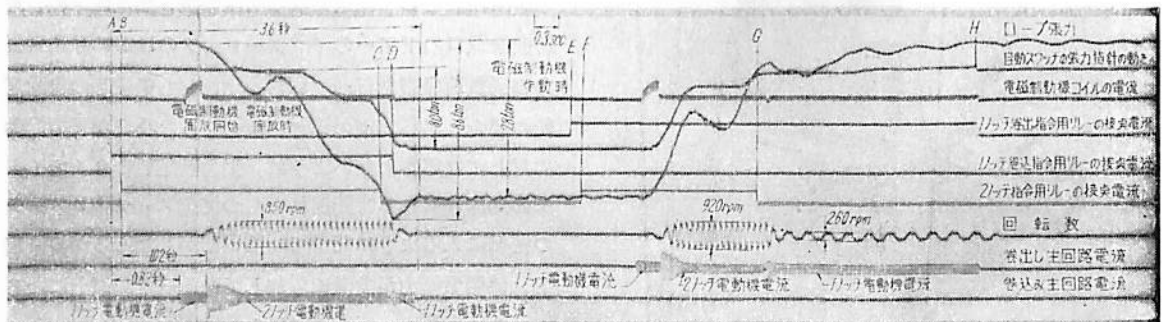
E および F 点は設定指針を 0 ton に回転したため、電動機に1ノッチおよび2ノッチ巻出し指令の継電器が働いた点で、G および H 点は電動機に各ノッチの停止指令を出した点を示している。

(2) 巻出し特性

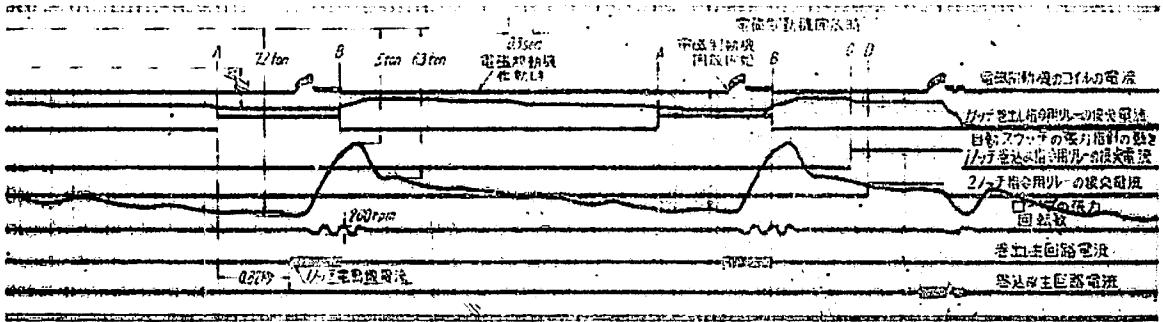
自動運転状態にある係船機がある張力で安定している状態より係船索張力が増加した場合に、係船機はどのような動作を行うか説明する。

第9図は 6 ton に設定し係船索に徐々に張力を加えた場合の自動係船機の動作を示すオシログラムで、巻込み試験と同一の素示を示している。

オシログラムによると 6 ton に設定し係船索の張力を増加していつた場合、A 点でロープを1ノッチで巻出すように電動機を回転させる指令の継電器が働くが、ロープの張力は上記の限時継電器の遅れなどにより電動機が回転を始めるまで増加し過渡的に 7.2 ton まで達する。次に A 点で働いた指令により、電動機がロー



第8図 8 ton 巻込み試験のオシログラム



第9図 6 ton 巻出し試験のオシログラム

ブを巻出す方向に回転し、ロープの張力をゆるめる。

ロープの張力が減少し、B 点に達して巻出停止指令が出て電動機を止める。その際の最低ロープ張力は過渡的に 5 ton となるが、電動機が停止するとロープの張力は安定状態として 6.3 ton におちつく。

さらに連続的に張力を増すと再び上記と同じ動作を繰り返すことを示している。C 点では設定指針を動かし 8 ton に設定したために 1 ノッチ巻込み指令の継電器が

働いて、電動機がロープを巻込んでいる状態を示している。

VI む す び

富士自動係船機の大略について説明したが、船舶の自動化にともない自動係船機の需要は今後大いに増加するものと思われる。この小文が関係各位の船舶自動化計画の一助となれば幸である。

天然社・海技入門選書

東京商船大学助教授 鞠谷 宏 士	A5 130 頁	¥ 300
船の保存整備		
東京商船大学助教授 鞠谷 宏 士	A5 160 頁	¥ 390
船舶の構造及び設備器具		
東京商船大学助教授 上坂 太 郎	A5 160 頁	¥ 280
沿岸航法		
東京商船大学教授 横田 利 雄	A5 140 頁	¥ 230
航海法規		
東京商船大学名誉教授 田中 岩 吉	海上運送と貨物の船積	
	(前篇) 海上運送概説	A5 140 頁 ¥ 320
	(後篇) 貨物の船積	A5 160 頁 ¥ 390
東京商船大学教授 豊田 清 治	A5 160 頁	¥ 280
推測および天文航法		
東京商船大学教授 野原 威 男	A5 110 頁	¥ 230
船用プロペラ		
東京商船大学助教授 中島 保 可	A5 170 頁	¥ 300
運航要務		
東京商船大学教授 米田 謙 次郎	A5 130 頁	300 円
操船と応急		
東京商船大学教授 横田 利 雄	A5 155 頁	320 円
海事法規		
前東京高等商船教授 小方 愛 朔	A5 170 頁	¥ 300
船用内燃機関 (上巻)		
	A5 200 頁	¥ 320
船用内燃機関 (下巻)		
東京商船大学助教授 庄 司 和 民	A5 140 頁	¥ 420
航海計器学入門		

東京商船大学助教授 清 宮 貞 貞	A5 90 頁	230
蒸気機関		
東京商船大学助教授 伊 丹 潔	A5 180 頁	¥ 360
船用電気の基礎		
東京商船大学助教授 宮 嶋 時 三	A5 200 頁	¥ 460
燃料・潤滑		
東京商船大学教授 鼓 島 直 人	A5 200 頁	¥ 460
電波航法		
東京商船大学教授 野 原 威 男	A5 155 頁	¥ 380
船の強度と安定性		
東京商船大学学長 浅 井 栄 資	東京商船大学助教授 卷 島 勉	
A5 170 頁	¥ 480	
気象と海象		
<以下続刊>		
東京商船大学教授 賀 田 秀 夫	米 イ ラ 用 水	
東京海技試験官 西 田 寛	指 圧 図	
東京商船大学教授 賀 田 秀 夫	船用金属材料	
東京商船大学助教授 小川正一・真田 茂	機械の運動と力学	
東京商船大学助教授 小川正一	機械工作・材料力学	
東京商船大学教授 真 壁 忠 吉	船用汽罐	
東京商船大学助教授 小 川 武	船用補機	

造船所の事務系の人達に  
本格的の勉強を期待したい

愛 王 星

戦前の日本の造船所では技術系の人達が主流を占めていた。ことの好し悪しは別として、技術の開発が造船業の中心課題であり、営業とか労務とか金融もまだ本格的のものを必要としない時代にあっては、そうなるのも無理はなかつたし、造船所の役員も職員も、所により時期によりかなりの違いはあつても、およそ7割がたは技術系であり、事務系は3割くらいのものであつた。

この態勢は戦時中も大体に保たれ、そのあと戦後のあの混乱時においても、余り注目されずに過ぎてしまつた。

戦後になつて日本の造船界に何がおきたかといえ、第1に海軍の比重のガタ落である。ただしこのことは海軍なり、海軍出身者なりの凋落は意味しても、そして特定造船所には性格の変更を迫られたとしても、それ以上のものではなく、このことが直ちに事務系人物の比重の上昇を必要とするものではなかつた。

第2におきた問題は労務問題である。ただし実は戦時中にも戦後と違つた意味の労務問題はおきていたが、経営者が本当に対決を迫られ、経営における重要問題として取扱うようになったのは戦後のことだ。しかしこの問題は一面において日常の業務の運営についての問題であるとともに、他の一面は造船所の操業度に直接に結びついた問題であり、船舶営業の成績に関連することがらである。

第3におきた問題は、船舶輸出が本格化したことであるとともに、造船所の経営が輸出船に全く依存するようになったことである。そしてこのことは造船所の性格を全く変えてしまつたし、内部において従来と違つたタレントを激しく要望するようになった。

第4は造船所の陸上部門への大規模な本格的の進出である。いまや造船所と看板は掲げていても、内容は造船より外の部門の方の比重が高いものが出現して来ておる。そしてこの部門にも輸出依存を不可避とする波が押しよせかけておる。

こうして見ると、第3の問題にしても、第4の問題にしても、その根底に技術者の存在が必要であり、それを軽視してはいけないことは判るが、同時にこれらのことと第2の問題を含んで、技術者だけでは駄目でどうしても本格的の勉強をした事務屋の存在が必要となつて来たのである。

昔のように事務系は単なる備品であつたり、列後の員数であつた時代はとつくに去り、造船所経営の主流にのし上がつて来たのである。ただしこのことは、現実の身近の問題としてどこまで認識されたかということになると、多少怪しいと云わなければならない。

造船所は好むと好まざるに拘らず、上述したように、世の趨勢に押されたり、自己の経営の必然性のために現在のようなものになつてしまつた。さて今後どうするかである。ここまできると、かつてのように経営について技術者出身の幹部が、単なる経験と常識を頼りにその道について専門的の知識を欠いたまままでことを処理するには限界を越えて来てはいないかという心配である。

さきに第4の問題として陸上部門への進出を指摘したが、ここにおいては市場調査、販売組織という従来の造船所では余り深く考えられたことのない問題が、その主流として登場してくるが、ここではこれを割愛して造船の話に戻らう。

もつとも問題なのは輸出船であろうが、果して各社の幹部や営業陣はこれについて足が地についた見識を持つておるのだろうか。造船の営業が今や本格化したという認識と昔の営業はあんなものは本来の営業とは似ても似つかんものだと気がついているのだろうか。

輸出船をその会社の主流の仕事として、将来もこ

れて経営を支えるとなるとそれは大変なことだ。特に継続して受注するというところに重点が置かれる。

しかし考えて見ると輸出船という仕事が商業ベースで本格化したのは実は日本だけの問題ではなく、それは世界的の問題であり、これが造船業の構造なり性格なりを、どう変えていくかについては外国の造船業者も余り判つてはおらんようで、習いに行つたら判つという性質のものではない。外国の造船業者よりも日本の方が輸出への進出が激しく、裏を返せばのつ引きならぬことに早く達してしまつたので、否応なしに自分で考え、自分で解決して行かなければならなくなつた。

輸出船について本格的に考えなければならぬことは山ほどあるが、その主なものを思いつくままにあげてみても次のようになる。

相手国との政治・外交問題

相手国の法律・金融組織と運用

海運会社の組織・構造・人物

産業構造

荷主との関係

外国造船所との競合問題

OECD, EEC など国際機関の活動

こんなことを基礎的に考えたり調べたりしながら、自身の問題にしても考えたり決心したりすることが余りにも多い。

たとえば

何が日本の造船所に世界的な競争力をもたらしたか。

自分の造船所はその線に沿つておるかどうか。

造船需要の実体というものは果して何んだらうかこの造船需要の山や谷を何か先見する方法はあるのだろうか。

自己の営業力をどの程度に評価すればよいのだろうか。営業力と企業規模はどうマッチさせるべきか。

国内・国外の商社とはどのような態勢を取ればよいのだろうか。

駐在員の派遣はどうか。そのネットワークはどうすべきか。

広告や宣伝はどうするか、これと営業活動をどう結びつけるか。

こんな風に考えてくると単に日本の造船の技術がよいとか、コストが安いとかいうことの前にも後にも、実は大切なことが幾らでも転つておる。

たしかによい船を安く造るという技術者を中心としたことは第一義的に大切であるが、それだけでは駄目だということである。

そしてこのことは事務系の人達に、造船所にも本格的に勉強して取組むべき仕事が沢山あることを意味する。しかしどれも難しいことだが、難しいから筆者は本格的に取組めといつておるのである。

しかし眼を転じて現実を見てみよう。日本の主要造船所の造船営業の主役をしておられる方は圧倒的に技術系出身者が多い。

三菱重工	松下専務	(船)
石川島播磨	真藤常務	(船)
日立造船	赤松常務	(機)
三井造船	山下常務	(機)
日本鋼管	遠山常務	(船)
呉造船	郷農常務	(船)
浦賀重工	狩野取締役	(船)
舞鶴重工	小野塚専務	(船)

これらの人達が無能だなどは筆者は全く思つてはいない。いずれもエース中のエースと思つておる。ただどうしてこうも技術者出身が営業の先頭に立ち主力となつておるかと怪しむだけである。

外国の造船業者もどうしたら造船所の経営を安定させるか、あるいはどうしたら輸出船がとれるようになるかについては、定見も定説もまだ持つておらんようである。

日本が技術者の努力を中心として、よい船を安く造ることに成功して今日の地位に達したが、技術の方はある意味で壁にぶつかりつつある。そして今日は外国でも盲点である事務屋の活躍により今のエリーの限界をのりこえて次の時代を展開したいと思うのは、単に筆者の思い過しであろうか。

# 船舶の電気防食技術の現況

瀬尾 正雄

船舶技術研究所  
機関性能部長

電気防食は1820年頃英国の有名な電気化学者の Humphry Davy によつて提案され、木造船の船底に張つた銅板の防食対策として亜鉛板の装着を提唱している。その後保護亜鉛板は引続き各国の船舶の外板に半ば習慣的に装着されてきた。

このように電気防食法の起源は古いにかかわらずあまり普及しなかつたが、近年になつて急速に発展してきた。この根本的原因は金属の腐食現象についての理論が第2次大戦の前後に飛躍的に発展したことにある。

わが国においては終戦後数年を経て外国文献が次第に入手できるようになつてからこの方面にも関心をもたれるようになった。そして昭和28年頃から基礎実験が、30年頃から実船実験が行なわれた。その頃から造船研究協会では第15, 20, 27, 43, 50部会と研究部会を作り共同研究を行つた。これらの研究部会を母体として主査の花田氏、東工試の重野氏、金材研の伊藤氏、商船大の賀田氏、造船所から柴氏、中村氏、佐熊氏、菅野氏、大西氏、その他造船会社、金属会社、防食会社、塗料会社に筆者らも加わつて熱心な討議や data の交換等が行なわれた。これによりわが国の船舶の電気防食技術は著しく進歩し、船体外板やタンクの防食等についてはその基礎が確立された。もちろん技術は日進月歩であり、新技術は次々に開発されてはいるが、わが国電気防食の技術が数年前より諸外国に比してむしろ進歩しているといえるのは、これら委員の多数の研究の賜である。

電気防食技術、船舶の電気防食法等に関係ある事項について現在の状況を述べてみる。

## 1. 防食方法

電気防食法には外部電源法と流電陽極法とがあり、前者は一般電源より整流して使用するものであり、後者は電位の低い異種金属例えば亜鉛板のようなものを用いるものである。港湾や棧橋、浮ドックのように塗装せず、または塗装が落ちて再塗装できないため所要防食電流の大きい場合には、設備費は高いが電流の単価の安い外部電源が使用される。しかし船舶では所要電流の大きいタンカーのタンクには危険防止上外部電源は使用できないし、船体外板は電気量も比較的少い上昔からの習慣もあつて2, 3の例外を除いてはすべて流電陽極法である。流電陽極法は手数がかからず大過ないので、多少材質や所要電数等が變つても当分現状のままであろう。しかし次

のような場合には外部電源法が便利であるから採用されるようになるだろう。i) 電流を自動制御して精度の高い防食を行う。ii) 大型船になり、入渠間隔が著しく長くなる。iii) 著しく高速で多数の流電陽極を取付けると抵抗が問題になる。

## 2. 陽極材料

流電陽極の材料としてはマグネシウム、亜鉛、アルミニウムである。いずれも優秀な合金陽極が製造されている。

### a) マグネシウム陽極

従来より AZ 63 合金 (Al 6%, Zn 3%, Mn 0.2% を含有する合金) が使用されている。純 Mg より電位は高いが電流効率は良好である。マグネシウムは純度 99.9% 以上 Si 0.1% 以下 Ni 0.002% 以下、Fe 0.03% 以下、その他 0.3% 以下である。

### b) 亜鉛陽極

昔は亜鉛の純度は考慮されなかつたが、亜鉛陽極の性能は純度によつて著して影響されることがわかり、著しい高純度亜鉛が推奨され、フォアインと称して99.997% 程度のものが使用されたこともあつた。しかしその後優秀な合金亜鉛が開発され Fe 以外はあまり重視されなくなつた。合金陽極としては Cd を添加した CPZ, Al を添加した ZAP が広く使用されている。米国等では Al と Cd を添加したものが推奨されているがいずれも大差ない。第1表は現在の米軍規格である。三菱金属では Cd を添加したものの他 Hg を添加したものも市販に供している。性能の点からは Hg を添加したものがもっとも良好であるがその差は比較的少い。第1図は Zn 陽極の性能を比較した1例である。

第1表 米軍亜鉛規格

Pb %	Fe %	Cd %	Cu %	Al %	Zn
max	max		max		
0.006	0.005	0.025~ 0.15	0.005	0.10~ 0.50	Rem

### c) アルミ陽極

アルミ陽極は単位重量当りの発生電流が大きいという長所があるが、表面に酸化皮膜を生じ不動態化しやすいためあまり使用されなかつた。しかし Alcoa で大規模な実験の結果 Zn の添加が有効で性能が著しく改善され

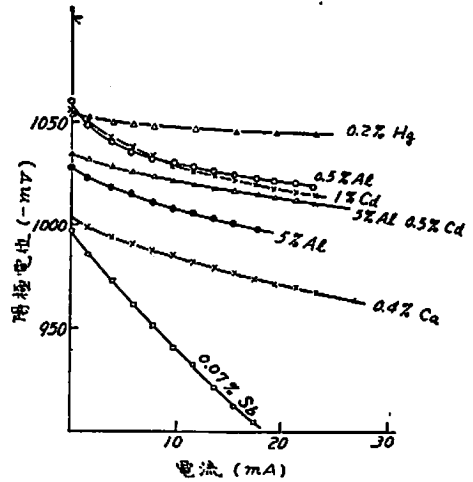


ることがわかり、alloy B 605 が製造され実用されるようになった。その後三菱金属では In や Sn を添加すると性能が著しく改善されることを発見し Al-Zn-In 合金陽極を完成し Alanode と称し市販している。最近各国のアルミニウムメーカーでもアルミ陽極の開発を行い Alcoa 社では HP7, Alcan 社で No. 420 を、また Walton Assoc. Inc では Aloline を販売している。成分は明かでないものもあるが、いずれも Zn, In, Sn 等が添加されており、性能は第2表の通りである。また第2図は Alansde と HP-7 類似の試作陽極の性能を示したものである。

第2表 各種アルミ陽極の性能

種 類	Alanode	HP-7	B-605	Aloline
比 重	2.76	2.96	2.91	2.93
陽極電位 (V)(SCE)	-1.13	-1.13	-0.98	-0.98
電流効率 (%)	80	80	56	60~80
発生電気量 (Ah/kg)	2340	2420	1600	1780~2380

亜鉛陽極は Hg, Al, Cd 等を添加することにより性能は良好になるが、この場合は分極特性が良好になるのであつて、自然電位はあまり変化しない。しかしアルミ陽極の場合は分極特性が良好になるだけでなく、自然電位も著しく影響される。アルミに Zn を添加したものの自然電位はアルミ単独の場合と大差ないが、不動化するものがなくなり、性能は安定して良好になる。アルミに In や Sn を添加すると自然電位は著しく低下するため

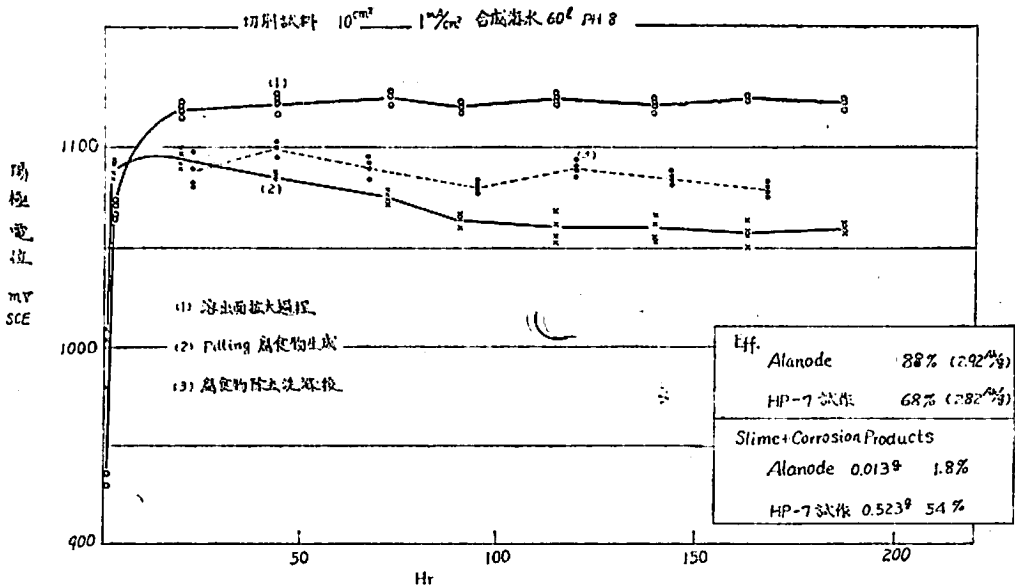


第1図 各種亜鉛板の性能 (陽極分極)

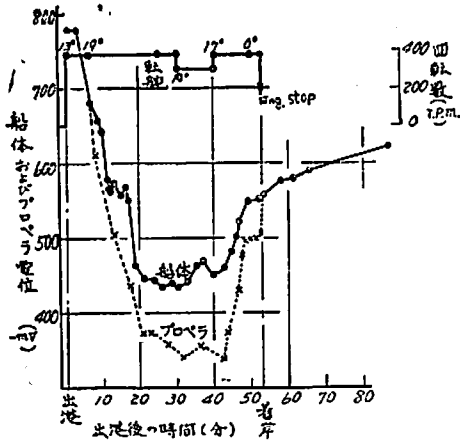
発生電流が増加する。しかし性能は不安定である。Zn と In を適量添加したものは電位は低く性能は安定である。

### 3. 船体外板の防食

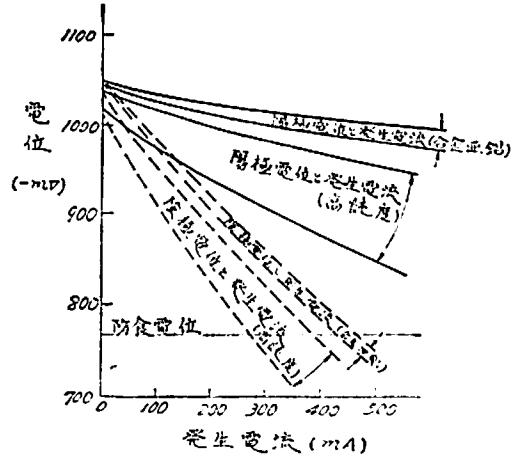
10年前頃より多数の船舶で船体外板の防食実験が行なわれ、腐食の原因、防食要領等が明らかになつてきた。腐食の原因はいろいろあるが船体と軸系の接続関係が非常に大きい影響をもっていることが明らかになつた。航走中船体と軸系は絶縁状態になるのが普通であるが、接続状態にあるものは船体の腐食を生じやすい。第3図は腐食が甚だしかつたためにその原因を調査した曳船あさし



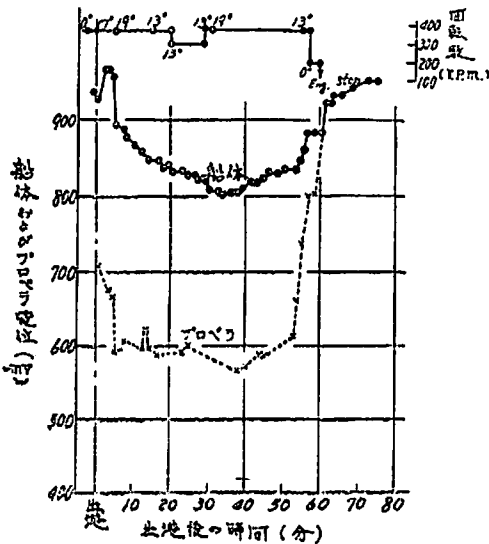
第2図 アルミ陽極の流電特性



第3図 船体とプロペラ電位 (あさしお…初期)



第5図 陽極および陰極電位と発生電流



第4図 船体とプロペラ電位 (あさしお…後期)

この航走中の電位であつて、航走中も船体とプロペラの電位の差は小さい。しかし船体の状況が良好になり船体電位が安定した後の航走中の電位は第4図のようになり、船体とプロペラの電位差は大きくなり、それぞれ固有の電位を示すようになってきた。

防食要領としては陽極の取付方法、位置、個数の問題になる。取付方法はボルト式と溶接式の優劣を論じられたこともあつたが、現在は両者とも使用されている。取付位置は船全体を防食するためビルジキール等に取り付ける船が増加してはきたが、船尾のみを防食するためにプロペラの付近のみに陽極を集中しているものが多い。陽極の所要数は陽極の性能と所要防食電流によつてきまる。陽極の発生電流は陽極の種類、形状、陰極電位によ

つても異つてくる。第5図は亜鉛陽極の性能曲線であつて実線は  $300 \times 150 \times 30$  (20) mm の大きさの合金亜鉛および高純度亜鉛の分極性能であり、点線は所要陰極電位に対する発生電流を示したものである。また矢印はばらつき範囲を示す。例えば最優秀の合金亜鉛は陰極電位  $-770$  mV で発生電流は  $420 \sim 470$  mA である。なお、アルミ陽極はまだばらつきが多いが、同じ条件で  $500 \sim 600$  mA になる。所要防食電流を調査した実験は多数あるが大部分は陽極減量より計測したものであるから船体と軸系の所要電流が混じつた平均値である。塗装が著しく悪い状態では  $25 \sim 35$  mA/m<sup>2</sup> に達することもあるが大体  $20$  mA/m<sup>2</sup> とれば充分であらう。塗装の良好な船では  $5$  mA/m<sup>2</sup> 程度になるから  $5 \sim 10$  mA/m<sup>2</sup> で計画すればよい。もちろん船体と軸系が接続状態にある特種な船 (例えば、新造直後のような場合で一般には極めて少い) は例外である。

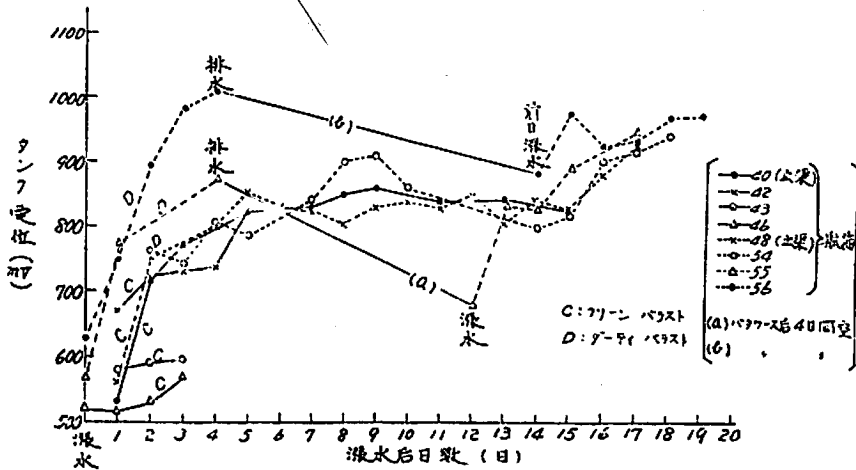
#### 4. タンクの防食

塗料が著しく進歩したタンクにも試用や実用が行なわれている。筆者らも多数の塗料の実験を行ない、優良な結果もあつたが良好でない場合もあつた。その原因は塗装の良否は下地の状況に著しく影響されるが、タンクの場合比較的湿度が高く水滴を生じやすく特に水圧試験後等においては容易に乾燥しない等のためであらう。電気防食は海水バラストの場合は極めて有効であるが、排水後や海水に漬らない上面の防食が問題になる。それゆゑ塗装と併用することが望ましいが経費や所要防食程度から、それほど完全な防食をしない場合は電気防食に浮遊性防食剤 (例えば PTC) のようなものを少量併用すればもつとも経済的でかなりの効果が期待できる。

タンクの中で防食の難かしいのはタンカーのタンクで

ある。タンカーのタンクは原油を入れたりパラスト海水を入れたり空にしたりし、それぞれの状態で腐食する。筆者はこれら状態における腐食量を計測し解析したことがある。多数のタンクに試験片を入れて腐食量を計測した。その値は多数の船舶からとつたアンケートよりの腐食量と大差なかつたので、これより種々の状態での腐食量を計算した。その結果では原油を卸したあとの空の場合の腐食がもつとも少くダーティパラストの場合はこれより多い場合と少ない場合があり平均は大差ない。パラストを排出したあとの空はこれらの腐食の1.5倍であり、

クリンパラストの場合は3.5倍である。このように腐食の程度は異なるが腐食はタンクの種々の状態で行なわれるから防止は容易でない。電気防食は腐食の多いパラストの場合の腐食は防止できるが空の場合の防食については効果が少ない。効果が少ないというのは少し強い防食がしてあると鉄板の表面がアルカリ性になること、薄いコーティングが付着すること等によつてある程度の防食効果は考えられる。それ故タンカータンクの腐食を完全に防止するためには一般タンクと同様塗装と少量の電気防食がよいが、現在の塗装はタンカータンクのような苛酷な条件



第6図 航海中のタンク電位 (すまとら丸)

第2表 タンカーの防食状態

船名		ぼるねお丸		あらびあ丸		栄邦丸	すまとら丸			
タンク No.		2 S	2 P	5 S	5 P	4 C	6 C	4 C	4 C	
浸水面積	底部 (m <sup>2</sup> )	500	500	320	320	670	900	900	900	
	全面 (ク)	830	830	590	590	1000	1250	1250	1250	
陽極種類	種類	Mg 15 S	Zn 15 FT	Zn 15 FT	Mg 15 S	Mg 15 S Zn 15 FT	Mg 15 S Zn 15 FT	Al 25 T	Mg 15 S	
	数	22	59	38	20	Mg 38 Zn 11	Mg 29 Zn 2	34	34	
発生電流 (A)	計画	66	40.7	26.2	40	125	89	102	102	
	計測	—	—	—	—	110	65	52	83	
電流密度 mA/m <sup>2</sup>	計画	底部	132	82	82	125	186	99	113	113
		全面	80	44	44	68	125	78	82	82
	計測	底部	—	—	—	—	164	72	58	92
		全面	—	—	—	—	110	52	42	66
防食電位に達した日数		1~3	3~6	1~3	0~2	0~1	1~3	2~4	1~3	

注 (1) 浸水面積の底部としてあるいは底面および底面より 4m までの浸水面積を示す。  
 (2) 発生電流は陰極電位が -770 mV の場合の陽極の発生電流である。  
 (3) タンク電位は底面の電位を基準にした。

では下地や塗装によほど留意しないと剝離やふくれを生じる。しかし防食率が50%としても腐食量は半減する。すなわち寿命が2倍になるのであるから腐食のもつともひどいバラスト期間中を電気防食によつて有効に防食しただけでも効果は大きい。タンカーのタンクを電気防食する場合の防食の程度は所要の防食程度、バラスト日数等によつて異なる。バラストを積んだ後短時間で防食電位にするためにはかなり多量の電流を流さなければならないが数日かけて徐々に防食電位にするのでよければ電流量はかなり減少できる。もちろん同じタンクで同じ電気防食を施した状態でも電位の下り方にはかなりバラつきがある。第6図はすまら丸 No. 5C タンクの電位を航海中に計測したもので、航海毎にかなり差がある。第2表は航海中の電位を計測したタンクの要目、電気防食法、電流密度、防食電位に達した日数等を示したものである。計画電流密度 186 mA/m<sup>2</sup> の栄邦丸は電位の低下がもつとも早くタンク内の状態も良好であつた。100~150 mA/m<sup>2</sup> のタンクは1~3日程度でタンクは防食電位になつている。

### 5. 機関の防食

機関関係にも電気防食を有効に使用できる場合が多い。機関は種類が多いうえ個々の条件によつて使用方法にもかなり差があるので、一般的基準を示すことはできない。機関を防食する場合船体やタンクと比べて異なる点は、狭い場所が多いこと、温度の高い部分のあること、取付けが難かしいこと、振動があつたりすること等である。これらの点を考慮に入れて実用すればよい。狭い場所は電流が到達しにくいから陽極の数や配置に留意しなければならない。構造が著しく複雑な場合は電気防食は難かしい。温度が高くなると陽極の性能は著しく変つてくる。ある状態では鉄に対して陰極になることもある。機関は狭い部分が多く、複雑であり、性能に影響することもある。適当な取付け場所が少い。振動は陽極本体の性能には悪影響はなく、むしろ反対であるが、取付け状態を悪くして性能を低下させることがある。

機関関係で電気防食が比較的多く使用されているのは熱交換器である。この場合、水室の防食は問題ないが、冷却管等は細くて長いから防食は難かしいので多数の実験や理論がある。また電気防食はシリンダライナ、管系、ポンプ等にも使用されている。大型ディーゼル機関は清水を使用する機会が多いが、この場合は電気防食の効果は少い。しかし冷却水が海水のときは亜鉛またはアルミ陽極が使用される。大型のものでは陽極の取付けは比較的容易であるが、中小型のものはライナとジャケットの間隔が狭いから陽極の取付け位置や電流分布にも考慮が必要である。中小型エンジンでは環状亜鉛板がライナに密着

第3表 亜鉛板の減量および発生電流

シリンダ No.	亜鉛板重量 g			発生電流 Ah	防食電流 mA	
	No.	試験前	試験後			減量
1	1	3090	2800	290	363	70.7
	2	3660	3460	200		
2	3	2970	2660	310	429	82.4
	4	3690	3420	270		
3	5	3040	2800	240	296	57.6
	6	3680	3520	160		
4	7	3010	2780	230	289	56.2
	8	3720	3560	160		
5	9	3050	2800	250	281	54.7
	10	3690	3560	130		

して取付けられたこともあつたが、i) ライナとの接続が難かしく、振動や陽極の消耗によつても接続が悪くなり、いつの間にか効果がなくなつていくことがある。そのためしばしば取換えが必要になる。ii) 陽極の取換えにはシリンダライナを取出さなければならない不便がある。筆者らは可撓のくし型亜鉛を試用したところ、上記欠点はすべて解決され良好な結果がえられた。第3表は5気筒 300 ps の小型エンジンでくし型亜鉛を試験した時の所要防食電流を計算した結果で、1気筒当りの防食電流は60~80 mA で腐食は完全に防止しえた。

管系や弁等にも電気防食されることもあるが、この場合は大径のものでないと実施は困難である。

ボイラと電気防食の関係は古く、亜鉛板が広く使用されてきた。船体に使用される防食用亜鉛板までもボイラジंकと呼ばれたほどである。しかしその効果は疑問がある。というよりむしろあまり効果は期待できない。ボイラ水の純度が高くなるほど、また構造が複雑になるほど電気防食は困難になる。特に流電陽極の場合は電位差が小さいためと高温のためほとんど効果がない。電気防食が有効なのは局部的防食を行なう場合のみである。そして外部電源法は装置が複雑になり流電陽極法では一部の亜鉛板を除いては効果は少く、最適の亜鉛板でも有効期間は比較的短い。

### 6. 結 語

不溶性陽極として優秀な鉛銀電極が製造されるようになってきたが、現在まだ船舶には外部電源法はあまり使用されていない。流電陽極法としてはアルミ陽極が著しく進歩してきた。アルミ陽極はもつとも経済的であり、使用量は亜鉛とマグネシウム陽極の間になる。船舶の防食法としては船体外板についてもタンクについても多数の実験の結果、所要条件に応じて設計することが可能になつた。機関は範囲が広いため防食基準を作ることは難かしいが、電気防食の本質を熟知しておれば容易に適切な防食が可能である。

## 6. 帝国船級協会

船級の四国連盟が出来た後でも、日本海運界のロイドに寄せる郷愁は牢固として抜けず、ロイド・ニホン・コンミッティー Japan Lloyds Committee が郵船社長大谷登氏を理事長、商船社長堀啓次郎氏を副理事長として結成され、ロイドの諮問機関となっていた。ある時内田嘉吉氏が協会に見え、「今後ロンドンに行く序に、ロイドに日本協会を作ることを相談したいと思うが、自分はNKの理事でもあるから、一応挨拶する」とのこと。協会では異議申立も出来ないから、そのまま「承り置いた」。同氏は元通信次官で当時は貴族院議員であり、世界海運会議にも何度か出席し、海運界では内外ともに一流の政治家であり、船級についても若干の野心を持つておられたらしい。しかしロンドンでロイドと接衝の結果は、内田氏の権威をもつてしても、その牙城を突破出来ず、話は不調に終り、ロイドは同氏をロイドコンミッティーに推薦して花を持せただけであつたらしい。その後同氏は協会にも見えなかつた。

当時の世界海運界の不況は深刻を極め、特に日本では殆んど破局に近く、技術者の失業も頗る悲惨なものであつたが、ロイドでは相当人数の英人検査員を駐在させていたので、日本のロイド協会承認の話も真剣味を増していたらしく、ロイドでは英人検査員は引挙げて全部日本人にしてもよいが、少くとも検査員長一人は英人を駐在させて承認権だけは保留したいとまで譲歩する話があつたらしいが、日本としては日本協会である以上検査員長だけは日本人として承認権を持たせ、検査員には英人を置いて差支えないと、承認権に関する限り正面衝突して話が纏らずにいたらしい。ロイドとしては承認権を日本に許すとなれば、他の各国でも同様なことが起つて、收拾出来ないとの考えであらう。

ところがロンドンに行つた大谷郵船社長から「ロイドの了解が得られた、日本協会設立の準備をせよ」との連絡があつたので、日本協会設立の機運が勃興し、各造船所から寄附金を募集し、二十五万円(?)の基金も出来た相で、取りあえず大谷氏を理事長とし、通信省船舶課長山本幸男氏を技師長として、帝国船級協会認可申請が提出された。当局でも狭い日本海運界に二個の船級協会併立は相当問題になつたらしいが、官辺にもロイド浸潤は相当なもので、「英国にも LR, BC が併立している

から」との説強く、大体認可の内示があつたとかで、早速創立総会が華々しく開催された。席上ロイドの提案を見ると、「検査は同時に行い船主に迷惑はかけない。検査したのも一屯に付一銭の補助金を出す」などの外、承認については何等の記載がなかつたので、在席のロイドに質して見ると「そんな了解を与えたことはない」との話、そこで「承認権のない協会は認められない」と通信当事者の話があつたので、協会幹部は「そんなはずはない。了解は得ておるから、後で文書をもつて確認する」とお茶を濁したけれども、一座は白らけ切つたものだつたとか、当時の通信当局は重光族氏を中心としたものらしかつた。後でロンドンに哀訴嘆願して見ても色よい返事は来ず、一方協会や事務所も整い、技師長や検査員も任命されたが、承認権のない船級では意味がなく、サレバとてロイドの代行検査も出来ず、困り切つていた折柄、二八会による外国船級排斥の声明が出たのを好機とし、「時期が悪かつた」と解散されてしまつた。要するに協会幹部の面目などは丸潰れで、帝国海事協会は線香花火にもなり得ずに消え去つたのである。

この事件で今岡さんは勧誘されて創立委員に名前を出しておられたが、その真意は「日本で二つの協会が併立するのは困難であるから、いずれは合併せねばなるまい、それには初めから関係した方が便利であろう」との意見であつたが、寺野さんは「これほどバックして呉れているキング氏に対しても、そんなことが出来るものか」と全圏外に立つておられた。

## 7. 内燃機船調査委員会

昭和二三年頃は日本の航空界にも高等飛行操縦が取入れられ、軍用機の墜落が頻発して話題になつた時代である。(当時斯波理事長は飛行協会の理事長でもあつたので、ある時私は「最近飛行機がよく墜落しますが、原因は判で押したように機関故障と発表されます。日本機の機関はそんなに粗悪ですかネ」とお尋ねしたら、「そうしなければ遺族が可愛想なんだよ」とのお答え、「船でも近頃米国通の船に故障が続出しますが、これまた判で押したように船首船底に限られています。遺族の関係がないから、堂々と公開して徹底的に研究して見たら、何か得る所があり相に思えます。ただし私共がコソコソやつ

たのでは造船所がホントのことを発表して呉れませんから、通信省なり何なりの公器によらなければ完全は期せられません」とお話ししたことがあつた。果してこれが動機となつたかどうかは判らないが、海事協会から造船協会に願ひして、上記委員会が平賀謙氏委員長、小野柳雄氏幹事で、昭和七年四月一日第一回の総会が開かれ、昭和十年九月その報告書が提出された。(著作者造船協会、昭和十一年三月発行、非売品)。

この研究は海軍、通信省、東京帝大は勿論、各船主、造船所等協力のもとに、頗る熱心に遂行され、費用の大部分は海事協会が支出し、一部は造船連合会、保険協会、船主等の寄附金で支弁された。損傷資料については、「オレの所だけかと恥かしくて出し切れなかつたが、出揃つて見ると、ナンダドテラ様でも似たようなものだ」と損傷範囲が意外に大きく、各損傷が相当類似性を持つていたことが判り、各方面とも最大協力を惜まなかつたから、所期の成果を挙ぐることが出来たのである。尤も Privacy の関係で、船名の公表は憚られ、報告には A 丸 B 丸となつている。

当時はディーゼル機が本格的に採用された初期で、その震動が問題となり、機関台を特設するか、二重底構造を強化して直接二重底に取付けるかが討論された時代であるから、船首船底の故障も主として震動によるものではあるまいか等と考えられ、委員会も内燃機船調査ということになつている。しかし段々調べて行く内に、似たような現象が蒸気船やタービン船にも現われているが、船の長さが 100 m-150 m に限られていることから、太平洋の波の関係ではないかと考えられ、145 m 長の船の模型を造り、試験水槽で波の長を変えながら試験してみると、船の長と波の長が殆んど同じか、波の方が幾分長い波に逢うと、船の縦揺周期と波の周期が共鳴して、そこに大なる衝撃が起ることが、活動写真でもハッキリ判つたのである。すなわち米国通の船の長が不幸にして太平洋の波長とほぼ一致したため、この特異現象が起つたのである。よつて各種の模型を造り、波長、喫水、速力等による縦揺の角度や、同調する模様を、実船の航海日誌等によつて研究され、その詳細が報告してある。

この種故障が船底が海水を叩くことによつて起ることが判つたから、船底の形状で直平のもの、傾斜を持つたもの、円形をなしたもの等多くの模型を造り、異なる高所から重量の違つた模型を落して実験し、その結果も詳細に記録されている。機関については各部故障の実例を網羅してその考察を掲げ、機関据付に就ても基本方針等が研究されている。従つて報告書は本紙 200 頁の外に、各種模型の寸法、試験方法、試験結果の図表、並びに実際

損傷のスケッチ等が集録され、相当歴大なものである。

この研究の暫期的成果は、(a) 船の長と波長が殆んど同長のときは、船の縦揺周期と波の周期が同調して、船首船底に異常な衝撃が起る。(船尾機関の中小型船が空船で船首船底がもち上げられ走るときでも、こんな異常な衝撃は起らない)。(b) それは船の喫水並びに速力によつて違つて来る。(c) この衝撃に抵抗するには外板を厚くすることが一番有効である、等が確認されたことである。

その後引続き実船について観察した結果、速力や喫水による影響は模型試験結果と数量的に幾分違つた結果も現れたが、現在の概念としては、空船で高速の場合が一番悪く、喫水が増すに従つて漸減し、半載以上となれば殆んど災害は起らないようである。速度も小さくなれば災害も低下する。私は改装した一万屯型戦艦船と、戦後新造した一万屯型 LR 船が、ともに空船で同じ場所と同じ台風で損傷した例を見たが、戦艦船は生れの外板が 14 mm で、既に十年以上を経て実際は 12 mm 位であつたろうが、その損傷は紙の打換えて修理された。新造船の方は外板は 18 mm、キール 22 mm であつたのに、損傷はキール二枚外板二枚新換せねばならなかつた。これは速力の相違から起つたものと思われる。

この報告が発表されるや、BC、NK では船首船底板は今まで中央から 1/2 L 以上離れた区域として、厚が軽減されていたのを改め、今度は約 20% 増厚し、キールは中央厚を全通し、船底の傾斜度を考へて外板厚を按配し、縦面材を増強し、特に端末の急断切を緩和し、肋板桁板の径目孔の大きさを制限する等、現在規則の原則を採用した。ロイドその他協会でもこれ等の点を無視出来ず、同一趣旨に追従して今日の規則が出来ている。

## 8. 故障の研究

私も一人前の検査員になつて多くの船を見るようになり、第一に気がついたのは、似たような故障が違つた造船所、違つた船にもよく起ることである。度重ると「これは考えねばならぬ」と気がつくが、建造所または船では、偶然突発した故障だろう位に考え、余り重きを置かない。抑も実船の故障は実験室などでは到底出来ない巨額な費用をかけた貴重な実験結果であるから、そのまま放擲するのはモッタイない話である。しかし機会の神様は後ろ禿げ、亀裂で廃棄した軸の亀裂を調べるため、折つて見たいと後で行つて見ると、ワザワザ亀裂の所から焼切つてある。損傷現状を写したいとフラッシュを取りに戻つて来て見ると、現物はバラバラにスクラップしてある。修理現場に頼んで見ても「内は修繕工事を受負つた

ただだから、研究までは手が回りません。もと通り復旧すれば一切 OK です」とのこと。現物がポケットに入るものなら貰つても帰れるが、裏側を見せてもらうにもクレーンが入るしろ物ばかりである。しかし船級検査員の役目は復旧だけが本職ではない。どうしてこんな故障が起つたか、今後起らぬようにするにはどうしたらよいかと研究するのが本職であろう。この意味において前項委員会の研究発表は、船級協会の使命を全うした Long Hit であること確実である。

上記委員会の企画がある前から私は故障の研究を船級検査の真諦と心得、機会ある毎に相当の関心を払つていた。

本部の小野さんは主として図面の承認に当られ、相当の好評を博しておられた。小野さんは元朝鮮海事部に勤められ、サーベルを掲げて現場検査もやられた相であるが、協会に見えてからはデスク・ワークに没頭して、理論的研究に精進され、日本で始めての「船体構造論」を和英両文で発表された。従つて現場を見られる機会はなかつたので、私は実際の現況や、それに対する私見を述べ、小野さんの教えを仰ぐため、正規報告の外に手書を送つていた。それは昭和六年から九年まで続いた。これが果して小野さんの参考になつたかどうかは判らないが、私のためには非常によい勉強となつた。後日この手書を軸としそれに枝葉をつけて「船舶談話」として「船舶」に連載して貰い、後で「船体構造と故障の研究」一冊に纏めて出版したが（昭和十八年）、これは当時珍らしかつたためか半年で4000部を売尽したけれども、戦時中とて用紙の配給が貰えず絶版になつた。それは「本書は研究というけれど解決したもの一つもないから」という理由で紙が貰えなかつたとか。本書で取挙げた故障の相当部分は二十年後の今日でも相変わらず現われている。もしその解決が出来ていたら、私も今頃は博士になつていたであろう。

私の主事時代にも、故障についてはサーキュラーを回わして見たが、修繕完否の通報が思うように運ばず、ついに中止してしまつた。船は必ず検査手帖を持つているから、実際の処理には差支ない。この検査手帖を各船に持たせる方法は、日本検査の特徴で、洵に当を得た処置である。大戦後の新時代に入つてから、海事協会では特に研究係を置いて、各種の研究、特に故障の研究に当らせ、立派な試験室を新築してその徹底を期し、研究の結果は協会会誌に収録して定期的に各員に頒布していられたとか、洵に船級協会任務の遂行に忠実なものだと敬服の至りである。世界の船級協会でもこれ程故障の研究に熱心で、これ程検査員指導に懇切な所はなさ相である。ただ

しこの会誌も造船所や船主の Privacy を憚つて「部外秘」になつているのは、モッタイない感がする。

## 9. 船主、造船所、検査員

船は船主の持物であるから、船主の自由意志で、船主の Risk によつて造られる。従つてその改良進歩も船主の良心に待つより外はない。例えば造船所が新構想を提案した場合「ナルホド予想の通り行けば大変結構であるが、もし予想の通り行かなかつたらどうする。一年間は造船所が保証して呉れるから宜しいが、その後の故障は全部船主が持たねばならぬ。その後の故障の半分を造船所が持つて呉れるなら、やつて見てもよからう」という考えもあるはずである。例えば義勇艦さくら丸の水管式ボイラやら名古屋丸の微粉炭ボイラは処置に困つて普通形ボイラに取替えられた。またある新構想で造られた船が就航して見ると、故障続出が評判となり、積荷の蒐集が出来ないと、船名を変えた例もあるとか。船主が心配するのも無理のない話である。

反対に船主側に無理な場合も多い。ある船主が持合せたボイラを積むため、曳船の幅を広くさせた結果、その曳船は後ろに船を曳いている時は変つたこともないが、単独では舵利きが悪くて蛇行する。その結果横浜観艦式で単独巡航を禁止され、係技師は首になつたことがある。戦時中重量屯を増すため極端に太つた船を造つたが運転して見ると、前には進むが後には動かない、ゴスタンをかけると船はその場に停止し、緩かに回頭するだけである。海事部では「後進しない船に検査証は出せない」と断つたところ、「戦時中だ、サカロはいらない」と無理に就航させて貰つた船があつた。この船は三四度大連まで往復した後、博多沖で擧沈されたが、引揚げて復活する物好きはいなかつたようである。先頃の「船舶」に洞爺丸も「無理して船首尾外板がひどくコケていたのが、転覆の一原因になつたのかも知れない」と書いたところ、小野錫三先輩から同誌上で「トンデもない間違いだ、ソナナ事は誰も考えたことはないし、今後考えることもあるまい」と教えて頂いた。私にはよく判らないが、「そんなものかな」と考える一方、「誰も考えないから間違つているのかな」とも考える。兎に角外の普通型貨物船は沈没したのに、洞爺丸型だけは横転沈没した。いずれにしても造船所がこんな船を好んで造つた理でもあるまい。最近国鉄では船に見切りをつけ、想像も出来ない程の金をかけて、此所に世界一の海底トンネルを造る計画があり、既に測量にかかるとのことである。これが出来上れば結局船が汽車に敗けたことになり、船屋としては残念な話である。鉄道は昔から派手好みで、

関釜連絡船金剛丸や興安丸が出来たとき、その立派なものには驚いた。国際通路だからそれも尤な話かも知れない。しかし速力が早過ぎて、下関を夜の十時に出た船が釜山に着くのが早過ぎ、港外を一回りするとか仮泊して時間を稼いだとかマラス虚栄に無用の金をかけたものである。青函連絡でも、東京から十何時間、板ベンチでコクリコクリとやつて来て青森で乗船すると、接客設備が俄然好転し、僅か四時間の航程に畳の上に寝そべつて行ける。後はまた板ベンチである。どうも釣合の取れない連絡である。これも昔台湾航路で商船に高砂丸が出来ると近海郵船に富士丸が出来た。ともに優秀な豪華客船である。「余り高級でない台湾往復客のためにどうしてこんな豪華船が必要なんだろう。特別室なんか総督以外利用する者もあるまい」と監督さんに聞いて見ると、「競争だから仕方がないさ。自動車走つてる世の中に、マラソンとなれば42kを汗みずくで走らねばならないからネ」。お話は「ハイこれまで」。

創作とか改良ということはむずかしい。旧い頭の経営者は「利巧かなことをいうからやらして見ると、失敗だらけである。それより完成した外国特許を買った方が安上りだ」「それでは後塵を拝するだけで高くなるでしょう」「それだけ高く売るといいさ」。これは自由貿易の今日には通用しないかも知れない。今日日本特許や新案は何十万件とあるが、活用されているのは何%あるか、ごく僅かであろう。すべての発明や改良はヒントだけでは役に立たない。実用化には多くの失敗を繰返さねばならぬ。今全盛のディーゼルも試作機関の試運転では爆発して、ディーゼル博士の片腕をもぎ取った。それから見るとロシヤの宇宙船とかロケットとか、百発百中、寸分の誤差もなく成功するのは洵に驚嘆に値するもので、私には神業としか思えない。

新造船の祝宴に行くと、「官権並びに検査員各位のお指導によつて、こんな立派な船が出来ました」との挨拶は殆んどつきものであるが、これは一種の枕詞で、格段の意味はないようである。私も長い検査員勤めで、こんな挨拶は大分聞かされたが、実際は反対で、検査員こそ常々船主造船所のお指導に浴しているが、検査員が指導した例は殆んど皆無、ありとすれば規則の盲点を潜る位のことであろう。一例にこんなことがあつた。ある船で単板舵をエルツ舵に改造して見たが具合が悪く、元の単板舵に復旧するとき「厚板がないから、旧板の軽目孔を溶接で塞いで使いたい」とのこと、「8吋真円の孔を塞ぐのはうまく行かないから止めなさい。しかし舵板には特別な材料試験の要求がないから、溶接出来さえすれば、使つても宜いでしょう」と盲点を教えて上げた。後

で聞くと溶接がうまく行かず、どうやら格好をつけるのに厚板以上の金がかかったとか、尤もこの板を使つた成績は別に異状なかつたようである。

船主造船所のお指導に酬ゆるため私はいろいろ多くの提案をしたことはあるが、殆んど採用された例は少い。それというのは提案が実地に従事したことのない私が、いろいろのデータを総合して纏めた「思付」に過ぎないから、結果に対する責任を負う自信もないし、強いて勧めるとか、指導することも出来ず、余程当事者の共鳴を得なければ実現出来ない理である。

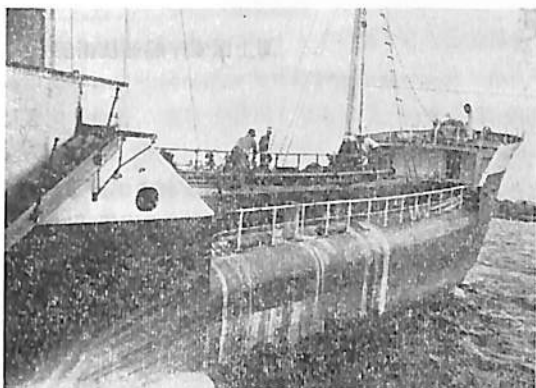
その実例二三を挙げて見ると、

(a) 鈎鋼船首材の時代に「鋼板製船首材にすれば、軽くて強く損傷修理も楽だ」と提案して、スマートな立派な船首材が出来上り、聊か得意だつたが、係技師曰く「板をV字またはU字型に曲げるのは楽だつたが、中心線の押え所がなくて、船首形にまげるのに骨が折れた。やはり鈎鋼材が安上りですネ」でギャフンである。しかし戦時中鈎鋼が間に合わない頃には、直線のV字材またはU字材を、折目をつけて溶接した鋼板船首材が造られた。見た目にはブザマであつたが、窮余の策としては間に合つていた。

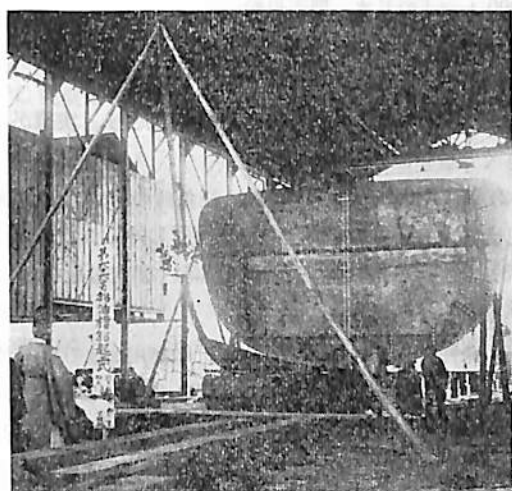
(b) 「タンカーは横肋骨式では縦強力が不足する。縦肋骨式とし、縦材は横隔壁を貫通せねばならぬ」。「縦肋骨の貫通がむずかしければ、短いブラケットを貫通し油密にした後で、それに縦肋骨を溶接する」と提案したところ、「油止めに自信が持てない」とのこと「そんなら溶接してお目につけよう」との腕がない私としては、「そんなことはあるまい」と引下るより仕方がない。ところが戦後來航した外国タンカーを見ると、例外なしに私が書いたスケッチ通りの貫通ブラケットが使われていた。それで戦後の日本タンカーも皆この貫通ブラケットであり、ごく最近には縦肋骨その儘貫通することも採用されている。

(c) 「タンカーに関する限り、上甲板両舷端は丸型にすべきである、この提案も「工作が面倒だ(特に船首尾船楼との接続点で)、それ程の必要もない」などと、採用された所はなかつた。私は金指造船に頼んで試作船を造つて貰つた。それは41.3×7.01×4.73m, DW @300t 東勢丸という小型タンカーであつたが、建造者に聞くと、別に面倒なこともなく、工数などは却て少くて済んだ相である。本船が就航して見ると、空船ではローリングやピッチングが若干あるが、60%以上積荷すれば殆んど微動もせず、潜水艦のように風波に煩わされず、平然として進航する現象から、タンカーとしては最適の船型だと報告された。序に、本船は数奇な運命を辿つた船





東勢丸 舷端丸味を示す



東勢丸 横隔壁で舷端丸味を示す

で、就航間もなく北海道で上架修繕し、全くの空船で進水した時、不幸にも大なウネリに遇つて転覆沈没し、死傷者を出したので、空船時の安定性不足を批難されたが、こんな小型タンカーで空船時に十分な安定性を持った船などは恐らくは一隻もあるまい。また昭和二十年には福島県海岸で砂洲に吹上げられたのを引卸し曳航して、神奈川海岸に繋留中再び台風で砂浜に吹上げられ、昭和二十五年やつと修理復旧して昭運丸となり、目下は昭和海運会社でアスファルトの流込輸送という特殊船に改造され、アスファルト輸送に従事しているということである。

こんな実績があるのにも係らず、日本造船界では誰にも顧られなかつたが、大戦後北欧地方ではポツポツ建造され、それが日本にも来航するようになってから、最近日本の一流造船所でも建造するようになってから、私の考えではこれからこの船型がタンカーの基本型となるであろうと思われる。虚心坦懐に考えても、戦時船の角型

ビルジで大失敗を喫したので、戦後ビルジは昔通りの丸型ビルジに切替えた日本造船界が、同じ関係にある上甲板舷端では  $200 \times 200 \times 28 \text{ mm}$  超大形山形材を鋸締したり、怪しげな隅肉溶接に苦勞しながらも角型舷端を固執した造船界の真意がどうも私には理解出来ない。

貫通縦肋骨や丸型舷端という考えは、少しく考えると皆思い当る構造であるから、強ち私の文献が外人に利用されたものとは自惚れないが、戦前日本で発表された考案が戦後になつて外国で発達し、それが日本に逆流されてやつと日本でも復活するとは情ない感がある。日本の博士も洋行せねば大学教授になれないのと同様、こんな考案も一度洋行して来なければモノにならないのかも知れない。その当時鴨井仁喜太君が同情して、「君の考えにも理屈はあるが、発表が一寸早過ぎるから馬鹿にされるんだ、三年辛抱してから発表したら、真面目に聞いて貰えるよ」と忠告して呉れたことがある。同君は大戦直後名古屋で下請業不況の責任を自責して自尽されたとか、惜しい知己を亡くして悲しみに耐えない。今度冥途で逢つたら「二十年早過ぎたよ」と報告せねばなるまい、呵々。

(d)「横隔壁と甲板、外板または縦隔壁とは曲縁接続とすること」。上記試作船では工場に曲縁機がなかつたから試験出来なかつたが、ボイラその他圧力容器の鏡板は曲縁接続とするのが定法である。タンクの横隔壁はこの鏡板に相当するから、曲縁接続とするのが定法であろう。この提案も採用されたことはないが、それは溶接が上手になつて、縦横板接続にそれ程骨折る必要が感ぜられないためかも知れない。

(e)「油槽内の桁材や肋骨等の内面曲縁は上向にして貰いたい」。鋸接時代には皆上向になつていたが、溶接になつてからは下向になつた。それは掃除に便利のため並びにドレーンが溜らないためであろうが、見廻りや修繕工事には頗る不便である。故障は多くの場合眼の届かない所に起る。曲縁が上向になつておれば、大抵の所まで曲縁を伝つて行けるが、下向では足場がなくては行かれない。殊に近來防撓材はなるべく一槽に集め、他槽は防撓材のない四壁立に造られることが多い。こんな油槽は足場がなければ見られるのは底部だけで、高い所は特に足場をかけた時以外見ることが出来ない。また足場をかけた時でも桁材には滑り止めになるものがないから非常に危険である。ある係長が横桁上で一寸足を滑らし、つかまる物がなくて底まで墜落し、大怪俄をされたことがある。近頃やかましい安全第一主義からも、曲縁は上向にして貰いたいものである。掃除やドレーンの始末は適当にドレーン・ホールや軽目孔をあけることで、何と

(100頁へつづく)

# その後の海上保安庁新造船艇 について (2)

海上保安庁船舶技術部

## 機 関 関 係

昭和33年以降に建造された船艇の機関部関係の傾向を顧みると、巡視船の主機関として逐次改造されて性能も安定し、信頼性も非常に高くなつた海上保安庁制式の6MSB31S型ディーゼルエンジンが、毎年建造される船の主機関として殆んど固定して現在まで使われて来ていることが一つの大きな特徴である。このことは多数の船艇を保有する当庁として、互換性による保守上の便宜とともに、機関故障による行動の制約等がないことにより、業務上極めて有意義なことであつた。しかし一方、ディーゼルエンジンの進歩は一般に相当なビッチで進み、平均有効圧力は年毎に上昇する有様で、ややもすれば $7.3\text{kg/cm}^2$ という平均有効圧力は低きに失する状態となりつつあるので早晚大幅な改造に依り性能向上を計るかもしくは、新しい機種を開発して行く必要に迫られている。第2の傾向として大きく目立つのは、ブリッジコントロールの採用が、昭和38年度の船からあらわれて来たことである。ブリッジコントロールは、巡視艇で相当古くから使用されており、一般船舶でも最近かなり多くなつて来たが、当庁のように特殊業務を荒天中で行う巡視船では、信頼性を尊重するため、むしろその採用が遅い方であるかも知れない。初めて採用されたブリッジコントロールの方式は小型船用に適したコンパクトな全電気式で、ブリッジの操縦盤上の鍵盤を押すだけで、前進全力から後進全力に至る10段階の機関操作が、各種のインターロックにより保護されながら、安全確実に行えるものである。コントロールの方式は一般にも未だ決定的な方式が確立されていないので当庁でも必ずしも全電気式によるとは限らないが、ブリッジコントロールまたは、いわゆる制御室制御の方式は今後あらゆる船艇で考慮されることになる。その大きな理由は当庁のような中速機関で比出力が段々大きくなるにつれて、機関室騒音がかなり大きくなり、防音室を備えることがどうしても必要になつて来るからである。

第3の傾向として、徐々にではあるが、機関関係の自動化が進められて来た。現在の処、補助缶の全自動方式、海水および真水のハイドロフォア方式、空気圧縮機の自動発停、主機関および発電機の油圧低下冷却水温度警報装置等が一般に巡視船に適用され良好な成績を挙げているが、今後更に各機器の自動化特に燃料系統の自動

化と、発電機の完全な無監視運転等が採りあげられようとしている。昭和38年度建造の練習用巡視船「こじま」では特に制御室に主補機の自動監視装置と、主補機の遠隔操作盤が設けられ、当庁巡視船の自動化のもつとも進んだ形を採用してある。

次に昭和33年以降建造された船艇のうち主要なものの特徴を述べることにする。

### 900トン「のじま」型巡視船

本船は南方定点で主として台風観測を任務とする関係上、主機関としては、

- (1) 長期間荒天の洋上遠く出動するため、実績が多く、信頼性が高いこと。
- (2) 観測船としての必要上、低負荷の連続使用に耐え、かつ高負荷も安全に連続使用し得ること。
- (3) 通常の間出力機関より相当高い回転数を有し、軽量かつ小型であること。

等の条件より、SULZER社で、艦艇用および発電機用として多くの実績を有する「6MD42型」2サイクル単動トランクピストン型ディーゼル機関2基が採用された。本機関は無過給であるため、低速より高速まで安定した性能を持ちながら、4サイクル過給ディーゼルに匹敵する比重量比容積を持つ特殊な機関で、定点観測船用として使用した実績から見て、よくその使用特性に適合し、良好な成績を得ている。

主発電機は、通常の出入港のピークロードを1基で賄い得る120kVAを2組有する他、定点での漂泊時間が相当長い関係上、その状態および碇泊時に使用するため、70kVAの副発電機を1基設けてある。

補助缶は、炊事、暖房、タンク加熱用に使用するものであるが、全自動式のクレイトン蒸気発生機1機(650kg/hr)を装備した。この缶は巡視船艇等のように重量容積を制限される船に良く適合するもので、蒸発量の割合に非常に軽量、かつ小型の単管式強制気流ボイラである。負荷に応じて、点火、消火、給水等を電子方式により、自動管制するので、乗員は定期的な整備点検以外は缶操作を行う必要はなくなつた。この型式の缶は試験的に在来船の「つがる」で使用されたが、新造巡視船に適用されたのは本船が初めてである。

### 130トン「ひだか」型巡視船

本船は北海道襟裳岬の洋上まで行動する小型巡視船であるため、主機関には非常に信頼性の高い安定したものが要求される。当庁で使用してもつとも実績良好な6MSB31S型ディーゼル機関がこの船に搭載されたことはその後の使用実績から見て当を得たものであった。発電機は、この型の船としてはかなり大きい30kVAが2基となつているが、これは暖房に電気サーモタンクを使用したため、定常負荷が大きくなつたからである。また空気圧縮機は従来の巡視船では電動であつたが、起動電流が大きいので出入港時の電源容量の不安があることと、スペースの節約の二つの意味から、発電原動機から串型にクラッチを介して駆動される配置とした。本船の機関室には、初めての試みとして機関室暖房機が装備してある。北海道周辺の巡視船では機関室温度が零下5°C程度まで下るので、ボイラのない本船のような小型船では主機関、発電機等の起動が困難となることその他、厚い防寒具を着込んで、狭い機関室内で作業する非効率等の大きな問題があつた。「ひだか」には、80°Cの熱風を大量に吹き出す温気暖房機を機関室前部に設けたところ、機関室温度は短時間に15~20°Cの適温を保ち、通常の作業衣のまま機関室の作業をなし得る他、機関の始動性も良くなつている。また、これは、酷寒の甲板作業に凍てついた体を急速に暖めるのに役立つ乗員から非常に喜ばれている。

舵取機は最近東京計器製造所により開発された電気指令、油圧動作式の新しい型のものが採用してある。これは従来のテレモーターに相当する操舵スタンドから舵機室に至る指令が電気によりなされ、電磁弁の開閉により油圧をコントロールして操舵するもので、油圧ポンプはヴィッカースのロータリーベーン式の極めて小型のものである。操舵ハンドルも軽く、全体として軽量小型なので、巡視船艇には有利な型式のものと思われる。

### 130トン「あきよし」型巡視船

本船は石油基地、徳山配属の巡視船であるため、普通の巡視、救難作業の他にタンカー火災用の消防設備が重要な項目である。このため、消防ポンプは105m<sup>3</sup>/min×28kg/cm<sup>2</sup>110PSのものを1組備え、泡沫消火液タンクから薬液を吸入し海水の泡により強力な消火活動を行うようになつている。消火液は放水銃および、甲板上の接手から2カ所のノズルに導かれ海面火災にも対処し得るよう考慮されている。主機関は他の130トン型巡視船と同じ6MSB31S型(700PS)であるが、放水時の反力保持や、消火活動における操船の機敏さ、火災船舶

等の曳船作業に都合のよい可変ピッチプロペラを装備している。発電機は2台のうち1台の原動機で110PSの消防ポンプを噛合クラッチを介して駆動するようにしてあるが、消防時以外は30kVAしか動力が要らないので、原動機は特殊なものを使っている。振興造船製のZ3型2サイクルルーツブロー付ディーゼル機関で、普通は1200RPMで発電機用として使い、消防ポンプ用として比較的短時間使用するときは2000RPMで回すように計画してある。舵取機は最近川崎重工株式会社で開発された小型のヘルソウ式のものを採用している。この型は油圧ポンプが補給油タンク内に内蔵されて極めて小型にまとめられている。

### 900トン「こじま」型教育訓練用巡視船

本船は遠洋航海を行う教育訓練用巡視船という性質上、なるべく各種の近代的な設備機器を備える他、多くの学生を実機について教育訓練するのに都合のよい配置とスペースを持つように計画した。しかし一面では巡視船としての作業も行い得る能力も持っている。船の大きさの割合に多くの学生を収容しているので機関室のスペースは割合として多くないが、近代船舶の特徴である制御室を設ける必要上、主機関は一軸として無理のない配置が採れるようにした。最適回転数が320RPMとかなり高いので該当機種は少くSulzer7MD51型2サイクルトランクピストン型ディーゼル機関(2600BPS)を用いている。主機関の制御は機側と制御室のいずれでも出来るようにそれぞれ操縦レバーと計器盤を備えこれ等の間の遠隔操作方式はもつとも簡単で確実な機械式を採っている。操縦装置切換のインターロックは空気式、潤滑油調圧弁の遠隔操作は、ガバナーモーター方式で、起動空気主塞止弁1個は電空式電磁弁とし、それぞれの場所からスイッチにより開閉するようにした。

制御室は防音室で空気調節を行つており、主操縦盤、図面等を拡げるに充分なテーブルの他、配電盤、補機集中制御盤、エンジンモニター、遠隔液面指示計、機関諸元のデーターロガー等が設備されている。機関制御室からは二重硝子窓を通し機関室の殆んど大部分が見えるようになつているが、制御室内の当直者と機関室で作業している当直員とは無線のイヤホンで連絡することが出来る。主発電機の諸元は制御室のエンジンモニターで自動監視されるが、碇泊中に使用する副発電機は独立した無監視運転警報装置を持ち夜間等10時間を単位として無当直で運転する画期的な方法を採用している。

管系統では、サニタリーポンプが大小2個ありいずれも加圧水タンクの圧力スイッチにより自動発停するように

してあるが、これは2つのポンプの電源電圧が100Vと200Vと異っており、陸電使用時でも便所の水等に困らないよう配慮したからである。燃料油は全自動式清浄機により浄化された燃料を大容量の清浄油タンクに導き、これから燃料重力タンクの液面により自動発停する汲上ポンプにより重力タンクに充たされるので、燃料系統の作業は大幅に少くなっている。主機関はシリンダー内面にクローム渡金を施してあるので、低出力の連続使用等による渡金面の白斑を防止するためシリンダー注油器に至る途中にアルカリ添加用タンクを設けている。主発電機用潤滑油系統には特殊フィルタを備えたバイパス系統を設け、本機関で初めて使用するナビアー過給器の平軸受を潤滑するシステムオイルの清浄化を計っている。補助缶には全自動クレイトン蒸気発生機の国産化されたものを使用している。

### 500トン型測量船「明洋」

本船は大型の採泥、採水捲揚機を備え、洋上で低速の微妙な操船を必要とする関係上、一軸可変ピッチプロペラ方式を採用した。

可変ピッチプロペラは阪神内燃機(株)製の三菱横浜A型で、変節装置は機関室内に置いて保守点検がし易くしてある。このため中空軸の長さは約12mで、途中3カ所に接手を持つ珍しい型式のものとなっている。当庁の船は一般に水密区劃の信頼性を増すため、軸室と機関室の間に水密扉を設けず、軸室には上甲板より後部居住区劃を経て入る型式を採っているのが、重要な機器を軸室に入れることは保守上好ましくないからあえてこのような方式によらざるを得ないわけである。本船は130トン型巡視船と同じ型式のヴィッカーズペーンタイプの油圧ポンプにより作動し、指令は電気による方式の東京計器製SP型舵取装置を備えている。ただ本船の場合は、普通の操舵スタンドの他に掌中に入る大きさのリモートスイッチがあり船橋内のいずれの部分からでも操舵し得るようにしてある。これは採泥採水等の作業時に前部甲板で作業状態により操舵指令が出される時、可変ピッチ操作と、操舵を一人で行えるようにしたもので、実際の作業上非常に便利なものとなった。大型採泥採水捲揚機は、名古屋造船製の低圧油圧方式でオートテンションリールを備えたわが国で初めての型式であるが、その動作特性は良好で、従来非常に困難なものとして来た深海採泥を1年間ですでに20回も行って成功している。

### 350トン型測量船「海洋」

本船も明洋と同じく一軸可変ピッチプロペラ方式を採

つたが、比較的馬力が小さいのでかもめプロペラ製のセッフル型可変ピッチプロペラを使用することとした。本船には補助罐のないのが一つの特徴であるが、居室暖房用に五光製作所の温気暖房器を機関室に装備してある。

### 23M型巡視艇

一般船舶の速力が速くなつて来つた時、巡視船艇の速力もまた、より速くする必要に迫られるわけで、この意味で従来より画期的に速力を向上させる船型を有し、構造もアルミ骨の合板艇という23M型が開発された。これに見合つて、現在国産されている高速機関のうちもつとも信頼性があり比出力の大きい池貝ベントのMB820Db型4サイクルV型12シリンダーの高過給ディーゼル機関を採用し、25節で常用し得る優秀な巡視艇が初めて当庁の船列に加わることになった。本艇はMB820Db型を2基装備し、各種の安全装置、警報装置を完備した遠隔操縦装置をブリッジに置いてある。この程度の小型大出力機関を搭載する艇では逆転クラッチが技術的に困難な問題を含む重要なものとなり、操船性がそれによつて左右されるわけであるが、本機では中立位置における「遅れ回り」防止と、プロペラ逆転を早く止めるため、プロペラ軸にかなり大きい自動油圧ブレーキを装備している。

のじま (900トン型巡視船)

	名称	型式	数	要目	毎分回転数
主 機	主 機 械	立型2サイクル 単動自己逆転強 圧注油式ディー ゼル	2	6気筒 1500 PS	350
		主 発 電 機	防滴自動型	2	A. C. 225 V 120 kVA
機	同上原動機	4サイクル単動 ディーゼル	2	6気筒 160 PS	720
	副 発 電 機	防滴自動型	1	A. C. 225 V 70 kVA	900
関	同上原動機	4サイクル単動 ディーゼル	1	6気筒 96 PS	900
	主 空 気 圧 縮 機	堅型電動2段圧 縮自動発停式	2	90 m <sup>3</sup> /h×30 kg /cm <sup>2</sup> 22 kW	900
室	副 空 気 圧 縮 機	堅型ディーゼル 駆動2段圧縮式	1	10 m <sup>3</sup> /h×30 kg /cm <sup>2</sup> 4 PS	900
	予 備 潤 滑 油 ポンプ	堅型電動歯車式	1	50 m <sup>3</sup> /h×50 m 15 kW	1200
補 機	予 備 燃 料 供 給ポンプ	横型電動歯車式	1	1 m <sup>3</sup> /h×20 m 0.75 kW	1200
	燃 料 油 移 送 ポンプ	横型電動歯車式	1	10 m <sup>3</sup> /h×30 m 3.7 kW	1200
	燃 料 油 汲 上 ポンプ	横型電動歯車式	1	5 m <sup>3</sup> /h×25 m 1.5 kW	1200

機 関 室 補 機	消防兼排水ポンプ	堅型電動自吸渦巻式	1	40/70 m <sup>3</sup> /h×80/30 m	19 kW	1800
	消防兼雑用ポンプ	堅型電動自吸渦巻式	1	40/70 m <sup>3</sup> /h×80/30 m	19 kW	1800
	予備燃料弁冷却ポンプ	横型電動自吸渦巻式	1	3 m <sup>3</sup> /h×30 m	2.2 kW	3600
	ビルジポンプ	横電動二連ピストン式	1	20 m <sup>3</sup> /h×30 m	3.7 kW	1200
	サニタリポンプ	横型電動渦巻自動発停式	1	6 m <sup>3</sup> /h×30 m	2.2 kW	3600
	油清浄機	電動密閉ドラブル	1	1800 l/h	2.2 kW	1800
	機関室通風機	堅型電動軸流内装可逆式	2	400 m <sup>3</sup> /min×30 mmAq	5.5 kW	1800
	補助罐用補給水ポンプ	電動渦流自動発停式	1	1.8 m <sup>3</sup> /h×20 m	0.4 kW	3600
	復水器用冷却水ポンプ	横型電動渦巻式	1	15 m <sup>3</sup> /h×10 m	1.5 kW	1800
	補助罐	クレイトン WHO-50 型	1	650kg/h×10kg/m <sup>2</sup>		
甲 板 機	操舵機	電動油圧式	1	8 T-m	5.5 kW	1200
	揚錨機	電動式	1	6 T×9 m/min	22 kW	900
	係船機	電動式	1	5 T×12 m/min	19 kW	1200
	冷凍機	電動式	2		5.5 kW	1200
	冷凍機用冷却水ポンプ	電動式	2		1.5 kW	1800
	船室冷房器	電動式	3		3.7 kW 2.2 kW	
船室冷房器用冷却水ポンプ	電動式	1		0.75 kW 1.5 kW		

ひだるかぎ (130トン型巡視船)

	名称	形式	数	要目	毎分回転数
主機	主機械	堅型4サイクル単動自己逆転式過給機付ディーゼル	1	6気筒 700 PS	525
機関室	発電機	防滴自動型	2	A. C. 225 V 30 kVA	900
	同上原動機	4サイクル単動ディーゼル	2	3気筒 48 PS	900
室補機	空気圧縮機	堅単筒2段圧縮式(発電機用原動機にてクラッチを駆動)	2	37.4m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup>	7.8 PS
	非常空気圧縮機	横型2段圧縮手動式	1		
機	燃料移送ポンプ	横電動歯車式(潤滑油ポンプと1モータにて串型結合)	1	9 m <sup>3</sup> /h×35 m	3.7 kW

機	予備潤滑油ポンプ	横電動歯車式	1	9 m <sup>3</sup> /h×35 m	3.7 kW	1200
機関室補機	ビルジ兼雑用水ポンプ	堅電動渦巻式	1	12 m <sup>3</sup> /h×60 m	7.5 kW	3480
	機関室通風機	堅軸流可逆内装式	1	100m <sup>3</sup> /min×30 mmAq	1.5 kW	1710
機	サニタリポンプ	横電動渦流式(自動発停式)	1	1.8m <sup>3</sup> /h×20m	0.4 kW	1750
甲板補機	かじ取機械	電動油圧式	1	2.0m-T	1.5 kW	1150
	揚錨機	横電動歯車式	1	2.0 T	6.5 kW	860
	係船機	堅電動二重甲板式	1	1.0 T	3.7 kW	850

あきよし (130トン型巡視船)

	名称	型式	数	要目	毎分回転数
主機	主機械	堅型4サイクル単動自己逆転式過給機付ディーゼル	1	6気筒 700 PS	525
機関室	発電機	防滴自動型	2	A. C. 225 V 45 kW	1200
	同上原動機	2サイクル単動ディーゼル	2	3気筒 58 PS 110 PS	1200 2000
機	主空気圧縮機	堅電動単筒2段圧縮式	1	17.5 m <sup>3</sup> /h	37 kW
	副空気圧縮機	堅単筒2段圧縮式(発電機用原動機にてクラッチを駆動)	1	35.3 m <sup>3</sup> /h	7.4 PS
室補機	非常空気圧縮機	横型2段圧縮手動式	1		
	消防ポンプ	横二段タービン式(右発電機用原動機にて増速駆動)	1	1.05m <sup>3</sup> /min×28 kg/cm <sup>2</sup>	110PS
機	燃料移送ポンプ	横電動歯車式(潤滑油ポンプと1モータにて串型結合)	1	9 m <sup>3</sup> /h×35 m	3.7 kW
	予備潤滑油ポンプ	同上	1	9 m <sup>3</sup> /h×35 m	3.7 kW
機関室補機	ビルジ兼雑用水ポンプ	横電動渦巻式	1	12 m <sup>3</sup> /h×35 m	3.7 kW
	変節油ポンプ	横電動ベーン式	1	25 l/h×30 kg/cm <sup>2</sup>	3.7 kW
機	サニタリポンプ	横電動渦流式(自動発停)	1	1.8 m <sup>3</sup> /h×20 m	0.4 kW
	機関室通風機	堅軸流可逆内装式	1	120 m <sup>3</sup> /h×30 mmAq	1.5 kW
甲板補機	かじ取機械	電動油圧式	1	1.8m-T	1.5 kW
	揚錨機	横電動歯車式	1	2T×9.43m/min	5.5 kW
	係船機	堅電動二重甲板式	1	1T×12m/min	3.7 kW
機	冷房用冷凍機	電動二筒フレオン式	1	8000 kcal/h	2.2 kW

同上用冷却水ポンプ	横電動渦巻式	1	2.4 m <sup>3</sup> /hr 0.4 kW	1750
備考	可変ピッチプロペラに付き船橋にて主機回転数, 翼角を制御可能			

こじま (1100トン型教育訓練用巡視船)

名称	型式	数	要目	毎分回転数
主機械	堅型2サイクル単動自己逆転強圧注油式ディーゼル	1	7気筒 2600PS	320
主発電機	防滴自動型	2	A. C. 225 V 220 kVA	720
同上原動機	4サイクル単動ディーゼル過給機インタクーラ付	2	6気筒 310PS	720
副発電機	防滴自動型	1	A. C. 225 V 110 kVA	720
同上原動機	4サイクル単動ディーゼル無監視装置付	1	6気筒 150 PS	720
主空気圧縮機	堅型電動2段圧縮自動発停式	2	115m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup> 26kW	900
副空気圧縮機	堅型ディーゼル駆動2段圧縮式	1	10m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup> 4PS	750
燃料油移送ポンプ	電動歯車式	1	10 m <sup>3</sup> /h×30 m 3.7 kW	1200
燃料油汲上ポンプ	自動発停電動歯車式	1	5 m <sup>3</sup> /h×25 m 2.2 kW	1200
消防兼排水ポンプ	堅型電動自吸タービン式	1	50/100m <sup>3</sup> /h×60/30m 22 kW	1800
消防兼雑用水ポンプ	同	上	上	1800
サニタリポンプ	自動発停電動渦巻式	1	10 m <sup>3</sup> /h×20 m 2.2 kW	3600
補助サニタリポンプ	タンク付自動発停ホームポンプ	1	1.8m <sup>3</sup> /h×20m 0.4 kW	
ビルジポンプ	横電動堅二連ピストン式	1	20 m <sup>3</sup> /h×20 m 3.7 kW	1200
油清浄機	電動自動排出吸入吐出ポンプ付	1	1000 l/h 3.7 kW	1800
機関室通風機	堅型電動軸流内装可逆式	2	350m <sup>3</sup> /min×30 mmAq 3.7kW	
予備潤滑油ポンプ	堅型電動ネジ式	1	92m <sup>3</sup> /min×60m 30 kW	900
主機冷却清水ポンプ	堅型電動渦巻式	1	92m <sup>3</sup> /min×25m 11 kW	1800
主機冷却海水ポンプ	同	上	132m <sup>3</sup> /min×15m 11 kW	1800
燃料供給ポンプ	電動歯車式	2	1m <sup>3</sup> /min×30m 0.75kW	1200
燃料弁冷却ポンプ	電動渦巻式	2	5.3m <sup>3</sup> /min×30m 2.2 kW	3600
補助雑用補給水ポンプ	電動渦流自動発停式	1	1.8m <sup>3</sup> /h×20m 0.4 kW	
復水器用冷却水ポンプ	電動渦巻式	1	20m <sup>3</sup> /h×10m 2.2 kW	

補助罐	クレイトン WHO-75 型	1	935kg/h×10kg/cm <sup>2</sup>	
ビルジセパレーター		1		
甲板揚錨機	電動油圧式	1	8T-m 5.5kW	900
係船機	電動式	1	6.3T×9m/min 22 kW	
係船機	同	上	5T×12m/min 19 kW	1200
冷凍機	同	上	22 kW 5.5kW	
同上冷却水ポンプ	同	上		

明洋 (500トン型測量船)

名称	型式	数	要目	毎分回転数
主機械	堅型4サイクル単動自己逆転式過給機, インタークーラー付ディーゼル	1	6気筒 700 PS	330
発電機	防滴自動型	2	A. C. 225 V 70 kVA	720
同上原動機	4サイクル単動ディーゼル	2	6気筒 110 PS	720
主空気圧縮機	堅型電動2段圧縮自動発停式	1	13m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup> 3.7kW	900
副空気圧縮機	ディーゼル駆動2段圧縮式	1	12.5m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup> 5 PS	900
予備潤滑油ポンプ	横型電動歯車式	1	10m <sup>3</sup> /h×35m 3.7 kW	1200
燃料油移送ポンプ	同	上	4 m <sup>3</sup> /h×20 m 1.5 kW	1800
消防兼排水ポンプ	堅型電動自吸渦巻式	1	20/30 m <sup>3</sup> /h×70/40m 11 kW	1800
ビルジ兼雑用水ポンプ	同	上	20m <sup>3</sup> /h×20m 3.7 kW	1800
サニタリポンプ	横型電動渦巻自動発停式	1	2m <sup>3</sup> /h×20m 0.4 kW	1500
変節油ポンプ	横型電動スクリーン式	2	6m <sup>3</sup> /h×20kg/cm <sup>2</sup> 7.5 kW	1200
給油汲上ポンプ	電動トロユリュード式	1	600l/h×20m 0.2 kW	1800
機関室通風機	堅型電動軸流内装可逆式	2	200m <sup>3</sup> /h×30 mmAq 2.6kW	1800
補助雑用補給水ポンプ	電動自動発停式	1	2m <sup>3</sup> /h×20m 0.4 kW	1800
復水器用冷却水ポンプ	横型電動渦巻式	1	10m <sup>3</sup> /h×15m 1.1 kW	1800
補助罐	クレイトン RO-33 型	1	400kg/h×7kg/cm <sup>2</sup>	
甲板揚錨機	電動低油圧式	1	3.5 T×9m/min	1200
係船機	電動式	1	2.5T×12.5m/min 7.5 kW	
操舵機	電動油圧式	1	3.3 T-m 2.2 kW	1200

甲板補機	冷凍機	電動式	1	2.2 kW	1800	
同上	冷却水ポンプ	横型電動油圧式	1	2m <sup>3</sup> /h×15m 0.75kW	1800	
大型観測機	採泥採水捲揚機	電動低油圧式 胴型	2	3.5T×48m/min 22.3kW	1200	
	同上	ワイア (採泥)	1	6000m		
	同上	ワイア (採水)	1	8000m		
	同上	油圧ポンプ	横型電動ベーン式	1	30 kW	1200
	同上	同上	同上	1	20 kW	1200
同上	同上	同上	1	168.5l/min×10 kg/cm <sup>2</sup> 5.5kW	1200	

海洋 (350トン型測量船)

	名称	型式	数	要目	毎分回転数
主機	主機械	堅型4サイクル単動自己逆転過給機付ディーゼル	1	6気筒 450PS	390
主機	主発電機	防滴自動型	2	A. C. 225 V 45 kVA	720
	同上用原動機	4サイクル単動ディーゼル	2	5気筒 62 PS	720
副機	副発電機	防滴型	1	D. C. 105 V 20 kVA	750
	同上用原動機	4サイクル単動ディーゼル	1	3気筒 35 PS	750
関機	空気圧縮機	主発電機械駆動堅型2段圧縮式	2	10m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup>	720
	応急用空気圧縮機	手動ピストン式	1		
室機	予備潤滑油ポンプ	横型電動歯車式	1	4m <sup>3</sup> /h	2.2kW 1200
	燃料油移送ポンプ	同上	1	×35m <sup>3</sup> /h 4m <sup>3</sup> /h ×25m <sup>3</sup>	
補機	消防兼排水ポンプ	堅型電動タービン自吸式	1	20/30m <sup>3</sup> /h×70/40m 11 kW	1800
	ビルジ兼雑用水ポンプ	堅型電動渦巻自吸式	1	20m <sup>3</sup> /h×20m 3.7 kW	1800
機	サンタリポンプ	横型電動渦巻式	1	1.8m <sup>3</sup> /h×20m 0.4 kW	3600
	変節油ポンプ	横型電動歯車式	2	30l/min×70kg/cm <sup>2</sup> 3.7kW	1200
機	機関室通風機	堅型電動軸流内装可逆式	1	200m <sup>3</sup> /min×30mmAq 2.6kW	1800
甲板補機	揚錨機	電動式	1	3T×9m/min 11kW	900
	係船機	同上	1	1.5T×12m/min 7.5 kW	1200
	操舵機	電動油圧式	1	3T-m 1.5kW	1200

甲板補機	冷凍機	電動式	1	2.2kW	1800
同上	冷却水ポンプ	同上	1	0.75kW	3600

せんだい (350トン型巡視船)

	名称	型式	数	要目	毎分回転数
主機	主機械	堅型4サイクル単動自己逆転過給機付ディーゼル	2	6気筒 700 PS	525
機	発電機	防滴自動型	2	A. C. 225 V 70 kVA	900
	同上原動機	4サイクル単動ディーゼル	2	6気筒 96 PS	900
関機	主空気圧縮機	堅型電動2段圧縮式	2	45 m <sup>3</sup> /h×30 kg 11 kW	900
	副空気圧縮機	横型2段圧縮手動式	1		
室機	燃料移送ポンプ	横型電動歯車式	1	6 m <sup>3</sup> /h×20 m 1.5 kW	1200
	予備潤滑油ポンプ	同上	1	10 m <sup>3</sup> /h×35 m 3.7 kW	1200
補機	油清浄機	電動ドラパル式	1	1200 l/h 2.2 kW	1800
機	雑用水ポンプ	堅型電動自吸渦巻式	1	20 m <sup>3</sup> /h×20 m 3.7 kW	1800
	消防兼排水ポンプ	同上	1	40/70 m <sup>3</sup> /h×80/30m 19 kW	1800
機	機関室通風機	堅型電動軸流内装可逆式	2	180 m <sup>3</sup> /h×30 mmAq 2.2kW	1800
甲板補機	操舵機	電動油圧式	1	5 T-m 2.2 kW	1200
	揚錨機	電動式	1	3.2 T×10 m 11 kW	900
	係船機	同上	1	2 T×12 m/min 11 kW	900
機	冷凍機	同上	1	0.4 kW	1800

電気関係

本誌33年4月号以後の状況について簡単に述べることにする。船艇の電気設備(ただし無線通信装置を除く)は概ね別表の通りであるが、動力設備については船体部並びに機関部要目表を参照されたい。

一般電気設備

28年度以降建造の船艇はモータポートに類するものを除き主電源は交流225V3φ60サイクルを標準としている。これは当時の状態で陸上電源並びに他船へ送受電の便宜を考えて決定した。

交流発電機は当時他励式で接点式の自動電圧調整器附が主であつたが当庁用としては不満が多いので、35年度建造船には磁気増幅器式自動電圧調整器を、以後の発電

巡視船艇電気設備一覧表 (代表船)

船名	せんだい		ろっこう		つくば		のじま	
	昭和36年度建造 350トン型巡視船		昭和38年度建造 130トン型巡視船		昭和36年度建造 130トン型巡視船		昭和36年度建造 900トン型巡視船	
機器名称	要目	数	要目	数	要目	数	要目	数
発電機	70kVA 3φ 225V	2	30kVA 3φ 225V	2	DC 105V 3kW DC 24V 3kW	1 1	120kVA 3φ 225V	2
蓄電池	24V 200AH	2	24V 120AH	2	24V 200AH	3	70kVA	1
変圧器	10kVA 220/100 1φ	2	7.5kVA 220/100 1φ	2			24V 200AH	2
電圧調整器	10kVA 1φ	1	7.5kVA 1φ	1			15kVA 10kVA 220/100	2 1
配電盤	デッドフロント型	1	デッドフロント型	1	デッドフロント型	1	デッドフロント型	1
伝輪羅針儀	北辰プレート式	1	Es-2型	1			スベリー 14M-T	1
磁気羅針儀	反映式	1	反映式	1	テーブル型	1	反映式	1
音響測深儀	中浅海	1	極浅海	1	極浅海 報 200KC	1	中浅海	1
動圧式測程儀	圧力式三型	1					圧力式三型	1
レーダー	10"	1	10"	1	10"	1	10"トランジスター式	1
ロラン	自動同期型	1					自動同期	1
探照燈	2kW 電球式	1	500W キセノン燈式	1	500W 電球式	1	500W キセノン燈式	1
風信儀	プロベラ型	1	プロベラ型	1	プロベラ型	1	プロベラ型	1
海水温度計								
BT捲上機							3000m	1
日中信号燈								
舶用水晶時計								
テレグラフロガー								
航跡自画器								
極深海音響測深儀								
中深海音響測深儀								
2.2kW電動捲上機								
船舶用磁気儀								
放射能測定装置								
精密自動塩分計								
光電比色計								
自己水温計								
G E K								
E T								

機はすべて自動式を採用している。

36年度建造の「つくば」は銚子港用の特殊救難用巡視船で主機に大出力セルモータを採用したので電源構成が変つている。

主機よりベルト駆動の発電機は DC 24V および DC 100V 各1台とし 24V は蓄電池充電その他一般の電源 100V は動力用としている。いずれも発電は交流式とし外

部にてシリコンダイオードにより整流し自動電圧調整器は蓄電池を電源としてトランジスタによるパルス励磁を行っている。この方式は電気的衝撃による故障のおそれがあつたが現在まで良好に動作している。この方式は小型船にも広く採用しているが小型軽量で無線雑音も少ない。

電動機類について特に変つたことはないが37年度建造船から汎用モータをそのまま搭載する例が出て来てい



こ じ ま		あ さ か ぜ		明 洋		ま つ ゆ き	
昭和38年度建造 1100トン型教育訓練用巡視船		昭和38年度建造 15 m 型巡視艇		昭和37年度建造 500トン型測量船		昭和38年度建造 23 m 型巡視艇	
要 目	数	要 目	数	要 目	数	要 目	数
220 kVA 3φ 225 V	2	DC 24 V 2 kW 3φ 自己整流式	1	70 kVA 3φ 225 V	2	DC 24 V 2 kW 3φ 自己整流式	2
110 kVA //	1	DC 24 V 0.5 kW	1			DC 24 V 2.5 kW 独 立	1
24 V 200 AH	4	24 V 200 AH	2	24 V, 200 AH	2	24 V 200 AH	2
15 kVA 220/100	3			10 kVA 220/100 1φ	3		
デッドフロント型	1	壁掛型ライブフロント式	1	10 kVA 1φ	1	セミデッドフロント型	1
スペリ - 14 M-T	1			デッドフロント型	1		
反 映 式	1	テ - プ ル 型	1	スペリ - E N 型	1	テ - プ ル 型	1
中 浅 海	1			反 映 式	1		
圧 力 式 三 型	1				1		
10"	1	7"	1	圧 力 式 三 型	1		
自 動 同 期	1			10"	1	10"	1
自 動 追 尾	1			自 動 同 期	1		
500 W キセノン燈式	1	250 W 電 球 式	1	500 W キセノン燈式	1	500 W 電 球 式	1
プロペラ型	1			プロペラ型	1		
1 kW	1						
	1					極 浅 海 200 KC 24 KC 警 報	1
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						

る。市販商品を船に使用することは材質的にも機能的にも不安があつたが案外良好に動作している。海上保安庁では現在 NK 規格を採用しているが、将来は陸上規格製品の採用は一層増加することであろう。

リモートコントロールについては38年度建造より大幅に採用され130トン型巡視船の主機は純電気式リモコンであり、「こじま」には集中制御盤を設けた。

また甲板補機は従来捲線型電動機を使つていたが、特性改善のため「こじま」には捲線型に極数変換を併用した。

船内通信用電話として900トン型巡視船および「こじま」には自動交換機を採用した。

「こじま」には機関室内の騒音下通信用として誘導電話と40 MCのFM式ワイヤレスマイクを組合せ室内

の移動通信が出来るよう考えてある。

照明は全船蛍光灯を原則とし 20 W 2 灯式フリッカレス・ラビッドスター方式が主体である。巡視船艇は陸上より給電する時間もあるので電圧および周波数の変動に対する考慮が必要であるが、ラビッドスターを採用して管球寿命、点燈状態ともに問題ない。

機械室内の作業用照明としては熱線輻射による夏季の不都合を防ぐため蛍光水銀燈投光器を採用している。

### 航海計器

キセノン探照燈は従来の 1 kW 電球式に比べて光力で 2 倍、管球寿命は 5 倍となり、演色性も良くかつ輝度が高いので光芒角度も狭く非常に秀れた特性をもっている。

音響測深儀のうち「つくば」用は河口航行の特殊性を考慮し 200 KC の測深用音波が 3.2 米の深度指示をする時警報を発するようにした。38 年度建造の「まつゆき」ではこの警報を更に確実にするため警報発信器を特設し周波数も測深用とは別にしかつ警報深度を自由に変更出来るようにしてある。

(91 頁よりつづく)

かなり相なものである。この提案も一向採用されないようである。

(f) 普通貨物倉の横隔壁堅防撓材の脚部三角ブラケットの代りに、ガセット取付にすることを最近の「船舶」(1962 年 8 月号) に提案して見た。私が船主だつたら早速実施して見たい簡単明瞭な思付であるが、これも一度洋行して来なければモノにならないかも知れない。

以上挙げたように、検査官または検査員が指導し得るものは規則の消極的範囲に限られるものである。この法規または規則は既成事実に基づく最低線を規定したものであり、それが船級規則ならば実地現象に即応して随時(普通一年毎) 改変出来るが、法律となれば譬え技術規程でも、一旦制定されるとその改定には何年もかかり、テンポの早い現在の実社会に追従することは到底不可能である。従つて法規で余り深く技術方面にタッチすることは禁物である。もし検査官や検査員が指導精神にとりつか

また 37 年度建造の「明洋」には 1 万米用の極深海音響測深儀を装備したが、これの船底送受信器は気泡等による感度低下を防ぐため船底より突出させ、かつ発信体はジンバルにて吊り船の動揺に際しても常に感度方向を垂直に保つようにした。

測量用捲揚機は精密な速度制御を必要とするが、「明洋」は交流船であり従来の二次抵抗制御の捲線型電動機にかえて VS モータを採用し良好な特性をうることが出来た。

38 年度より時計に水晶時計を採用している。また同年度の 15 米型巡視艇にはトランジスタ式の小型レーダを装備したが、国内ではもつとも小型のレーダ船である。(完)

訂正: 前々号 その後の海上保安庁新造船艇について

(1) 中 (67 頁右段 32 行目) 船首加速度  $-0.5 g$ ……は船首加速度  $4 g$ , 船尾加速度  $-0.5 g$ ……

(71 頁左段写真) はるゆき とあるは はなゆき の誤でした。

れて指導権を振り廻したら、出来上る船は規則一辺倒の船となり、明治時代の轍を履むことになろう。殊に絶対権を持つ検査官の場合にはその弊害は恐るべきものであらう。

海運界の進歩発達は一にかかつて船主の双肩にありと云えよう。船主たるものは宜しく自己の経験と研究を基とし、広く天下に提案を求め、虚心坦懐、自己の危険(リスク)において勇往邁進、常に世界海運界の尖端に立つことを心掛くべきであらう。造船所またはメーカーの提案は実地に即する当事者の考案であるから、一番信頼に値するであらう。その他学識経験者または検査関係者の提案は当事者でないから、実施するには相当の研究を要するであらう。いづれにしても提案に対する危険は船主が負担する覚悟でなければならぬ。検査関係者は提案実施の成績を勘案しその当否を確めて裏書き、もし故障があるときはその原因結果を検討して、善後策を講ずるのがその本旨であらう。

### 「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ちいたします。

頒価 230 円(〒50)

【訂正】 Vol. 37 No. 6 所載「国際定格 5.5 メートル級ヨット規則」中、誤記を以下のごとく訂正します

84 頁 310 条 (3) 外材の状態は 外板の状態

85 頁 313 条 所要者は 所有者

85 頁 401 条-1 なおバルザ材は なおバルサ材

87 頁 505 条-2 ヒールピントルの径は ヒールピントルの径

## 最近の自動車・旅客連絡船 (1)

HANSA 1963 Nr 4 & Messe-Sonderheft  
R. Müller

今なお増加しつつある国際的な旅客および貨物の輸送、特に自動車による輸送は既設の連絡航路を拡大し、さらに近距離の対岸だけでなく、相当遠距離の航路に対しても新しい連絡船を計画する傾向をもたらした。これらの航路に使用するために、ヨーロッパの造船所では何隻かの興味ある連絡船を建造済あるいは目下建造中である。この特殊船種は建造造船所の設計陣に多くの新しい問題を提起した。特に新連絡航路の最初の船である場合および船主側に運航経験がない場合には、設計者は船の寸法および機装に対して決定的な意義をもつ要素を分析しなければならない。そのために寄港する港の埠頭と水路の状況の調査並びに旅客と乗用車とトラックの交通量の割合を含めて、新しい連絡航路に見込まれる交通量の子測を可能にする研究が必要である。これに関連して、港都から内陸への交通連絡、特に国際的交通路への連絡(今日では高速道路や鉄道が使われている)は非常に大きな意味をもっている。船の航海時間と港で貨物の荷役に要する時間は、例えば旅客用に用意しなければならない就寝設備の数と自動車の出入用舷門の配置に影響を及ぼす。

1 航海約5時間まで(すなわち1隻の連絡船で1日2往復)の場合には就寝設備のある室を設備しなくても済ませる。1 航海約14~20時間(すなわち一般には1日片道航海で途中で夜になる)の場合には多数の乗客に対して寢室が要求される。1日1往復する1航海約7~10時間の船には寢室の数をはずききめることはむずかしい。この場合には、船が昼と夜の航海をすることは避け得ないことである。スペース上の理由から、すべての乗客に対して寢室を用意することは殆んど不可能である。つまりそこは昼の航海には利用されていない。そこで利用し得る室をもつとも経済的に利用しようとする船主の要求と同時に乗客の欲望を容れる妥協を見出さねばならない。寝椅子を配置することは、それほど大きなスペース損失なしに寝場所を増す一つの方法ではあるが、残念ながら根本的な解決方法ではない。

船舶において急速な荷役は特に重要である。わけても航海時間の短い船舶において重要である。このため明らかに船首または船尾の跳上げ戸が荷役上優れているとき

れている。船首跳上げ戸には後述のような欠点があるため、専ら長い航路に就航する船では、これを採用するかどうか熟慮すべきである。比較的大型の船では船側扉を設けることが好まれる。さらに斜路を本船側に設けるべきか、または陸上側に設けるべきかを検討せねばならない。本船側に設けられた斜路は往々にして、表面的な考察からは不要なバラストになると思われるが、他の港へ連絡船として不時に寄港する可能性から見れば秀れている。しかし、その構造と配置に関して設計上多くの付加的な問題が発生する。なお、いくつかの典型的な構造については後述する。

与えられた主要寸法の制限のもとで、自動車運搬のためにできるだけ大きな積載床面積をとれるように、非常に努力している。夏期並びに休日には旅行者が非常に増加するので、その輸送のために積載床面積を臨時に増さなければならない。この対策として、ヒンジ式または捲上げ式の中甲板を配置することが試みられた。いくつかの注目すべき構造については後で述べることにしよう。国際的運送業者は連絡船を規則的に利用することに依存しているため、当該の連絡船の船主と年間契約を結んでいるので、トラックに比べて乗用車を優先することは不可能であるということも考慮に入れなければならない。前述の示唆に富む研究と考察から、連絡船に対してもまた他の船種に対しても主要寸法の選択に本質的な影響をもつような要求がでてくる。

### 主要寸法の選択

特に大型及び小型の船は例外であるが、今日就航中の連絡船は垂線間長が80m~100mの範囲に限られている。(第1表、新造連絡船を見よ。) 港湾および埠頭の設備が許す限り、船の水線長さが、航海速力に対して造波抵抗曲線の谷に相当するように  $L_{pp}$  を決定すべきである。この原則を守ることになると、主要寸法を選択する際に、船の抵抗に良い影響を及ぼすには、多くの場合、唯一の可能性しかない。何故ならば、幅と計画吃水を決定する際に  $L/B$ ,  $B/d$  の比を出来るだけ船の抵抗にとって好ましい値に近づけることが出来るからである。それによつていかに注目すべき結果が得られたかは、新造

第 1 表

船名	主要寸法 (m)				排水量 (tdw)	PS (PSe)	V (kt)	合計	旅客	オート ヘッド	乗用車 トラック	航海時間 (hr)
	Lpp	Bm	Bwl	d								
Kronprins Harald	122.65	18.00	-	5.49	7.30	3510	21.0	577	453	44	120	Kiel-Oslo 10
Holger Donake	102.00	15.00	-	4.20	5.60	6090	19.0	880	250	250	120	Aarhus-Horten-Oslo 10
Nils Holgerson	100.00	15.00	-	4.45	5.75	7200	15.5	900	185	22	135	Travemünde-Trelleborg 7
Hansa Express	82.00	15.60	15.00	4.22	5.90	5760	18.5	604	332	44	125	Hanko-Vlsby-Travemünde 36
Julie	80.00	16.20	-	4.02	5.35	5250	17.25	1293	67	10	cd. 120	Kaunaborg-Juuisminde 2 1/2
Compléne	109.00	17.30	-	4.00	10.50	9090	20.0	1000	-	-	164	Dunkirchen-Dover 6 1/4
Prins Bertil	79.25	15.24	-	4.05	6.55	5700	18.0	800	43	32	90	Halmstad-Aarhus 6 1/4
Skandia	18.50	10.00	-	4.60	7.00	6500	14.0	1100	110	110	175	Turku-Norrtälje 9
Bardic Ferry	96.82	10.00	-	3.89	9.75	3300	18.0	53	53	-	18	Tilbury-Antwerpen 3 1/2
Prinsessan Margaretha	82.00	15.50	-	4.20	6.00	4800	18.0	1050	106	-	140	Göteborg-Frederikshavn 3 1/2
Free Enterprise	56.47	15.65	-	3.81	5.50	6800	20.5	850	-	-	130	Dover-Calais 1 1/2
Gresund	72.00	13.00	-	4.25	9.14	3200	16.5	1265	-	-	36	Kopenhagen-Malmö 1 1/2
Prinsesse Anne Marie	95.83	17.21	-	4.60	7.00	11200	18.0	1500	250	-	100	Kaunaborg-Aarhus 3 1/4
Cort Adeler	83.90	15.90	-	4.20	5.60	5500	14.0	800	250	-	136	Frederikshavn-Larvik 8 1/4
Cercic Ferry	103.33	16.60	-	3.80	4.90	3200	17.6	33	33	-	130	Göteborg-Antwerpen 4 1/2
Prinsessan Christina	78.00	14.71	-	4.20	6.00	4000	17.6	990	106	-	100	Göteborg-Frederikshavn 4 1/2
Napoleon	89.48	15.82	-	4.75	6.20	5000	18.6	1200	290	49	100	Nizza-Korsika 6
Koningin Wilhelmina	110.63	16.26	-	4.75	6.51	17600	22.5	1600	115	ca. 130	437	Harwich-Hook v. Holland 6
City of Victoria	93.88	23.90	16.92	4.29	9.40	6321	18.55	1000	-	-	106	Swarz Bay-Teaawassen Terminal (B.C., Canada)
Lord Warren	103.02	17.98	15.55	5.41	10.00	9000	20.0	1000	16	-	150	Dover-Ostende

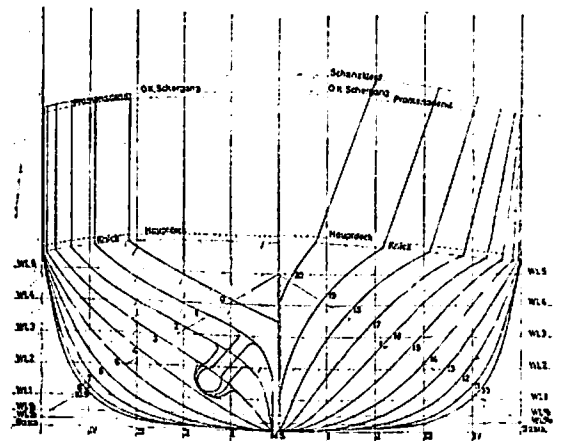
注 1. Loa 2. PS 3. 航海速度に対応する値 4. SPS 5. 航海速度 6.  $6.40 \times 2.20$  7. 船艙へ乗り入れる自動車算入

第 2 表

項目	候型 A	候型 B
造 艦 間 長	76.00 m	82.00 m
最 広 幅	15.00 m	15.00 m
を 水	4.20 m	4.20 m
排水量 (付加部を含む)	2525 m <sup>3</sup>	2610 m <sup>3</sup>
方形係数	0.527	0.503
中央綫段面係数	0.870	0.870
柱状係数	0.068	0.580
L/B	5.07	5.47
B/d	3.57	3.57
L/D	5.58	5.96
浮心位置	-1.11 m	-1.94 m
操関出力	2×2086 PSe	2×2080 PSe
プロペラ出力	2×2825 WPS	2×2825 WPS
回転数	225 U/min	225 U/min
試験速度	10.0 kn	13.5 kn

連絡船に対する模型試験のデータが示されている第 2 表に示してある。この場合、船主から  $L_{pp}=76\text{ m}$  の船を要求された。しかし抵抗および推進試験の結果はこの長さでは極めて不満足なものであつた。造船所の申し出で  $L_{pp}=82\text{ m}$  の船に対して再模型試験が行なわれた。その結果スカンデナヴィアの比較的小さい港の水路関係、埠頭の設備の再調査の結果、船主は長い方の船が優位であると考えられるようになった。第 1 図は  $L_{pp}=82\text{ m}$  の船の線図を示す。両試験の比較判断のため、両線図のフレームの形は大略一致していたことを付け加えておく。

連絡船の幅は、自動車を格納するために、出来るだけ広い甲板面を得たいという船主の希望に非常に影響される。従つて今日では、すでに L/B を 5 に選ぶことが異常なことではなくなつてゐる。(第 1 表の“Skandina”および“Nordia”を見よ。) この比は砕氷船と同様に、例えば第 1 図の計画線図に認め得るように、L. W. L. における幅を用いれば、少し小さい値にし得る。船の浸水時の復原力計算には、このような傾向の線図を用いれ



第 1 図 “Hansa Express” の正面線図

ば、意外なほどよい結果が得られるということも付け加えておこう。この2つの理由からこの傾向の線図はますます多く使われるであろう。

連絡船の計画吃水は、多くの場合水路状況によつて制限を受ける。特に北海を運航する連絡船では、最大計画吃水  $T$  は  $15' = 4.57 \text{ m}$  に抑えねばならない。何故ならば、連絡船航路は多くは、比較的小さな港に設けられているからである。なお  $B/T$  を出来るだけ大きい値にとつておけば、非損傷時の船の初期復原力がよくなることで、後に示す浸水時初期復原力のために好ましいような影響を及ぼすことになることと云えよう。

浸水計算と浸水時復原力計算の要求とともに、埠頭の高さと港内の潮の干満の差が、連絡船の乾舷に対して決定的である。乾舷とともにまた、メインデッキ（バルクヘッドデッキ）までの高さ  $H_1$  が決定される。しかし計画中の推進機関が更に大きい高さを必要とするかどうかを吟味しなければならない。

プロムナードデッキまでの高さ  $H_2$  は、自動車格納スペース内に、必要なクリアな通路の高さ最小  $4 \text{ m}$  に、プロムナードデッキのビームとデッキの防熱材のために必要な高さを加えて決定される。2~3年前までは  $3.8 \text{ m}$  という通路の高さが十分な高さであつたが、今日ではもはやトラック運送業者の要求を満足させることは出来ないということを認めなければならない。

### 載貨重量および排水量

載貨重量は、運搬される最大数のトラック重量、十分な余裕を含む最少2日分の燃料並びに水の消費量、手荷物を含む最大許容乗客の重量および約1週間分の十分な食糧の重量から成つている。さらに、洗濯用品、陶器、銀製器具、自動車係止具、ペンキと油類の予備、およびその他の当然考慮に入れるべき船主調達の調度を含むインベントリに注意しなければならない。何故ならば簡単に見落としがちであるからである。普通の建造契約に従えば、これらの重量は保証載貨重量に入り、従つて軽荷重量には入らないので、上述の事実を無視したために船の載貨重量がとれない場合には、設計者にとつていろいろ不都合なことがらが生じる。船の軽荷重量および前述の要素から決まる載貨重量からなる比較的大きな重量は、高速の要求とそれに伴つて  $C_b$  を小さくおさえようとす

る要求と対立している。ある程度満足できる抵抗、推進関係を保つために、与えられた条件のもとで、できるだけ小さい  $C_b$  を必要とするので、設計者が載貨重量に余裕をもたせた計算をすることは殆んど不可能である。これに関連して船体重量を入念に計算することが不可欠である。比較のために、2, 3のすでに知られている船の、これらの値を第3表に集録してある。 $C_b$  の大きさは必要な排水量および主要寸法から与えられ、この値が対応するフルード数におけるいわゆる推奨標準  $C_b$  の値に一致するかどうかを確かめる必要がある。

### 速力および船体形状

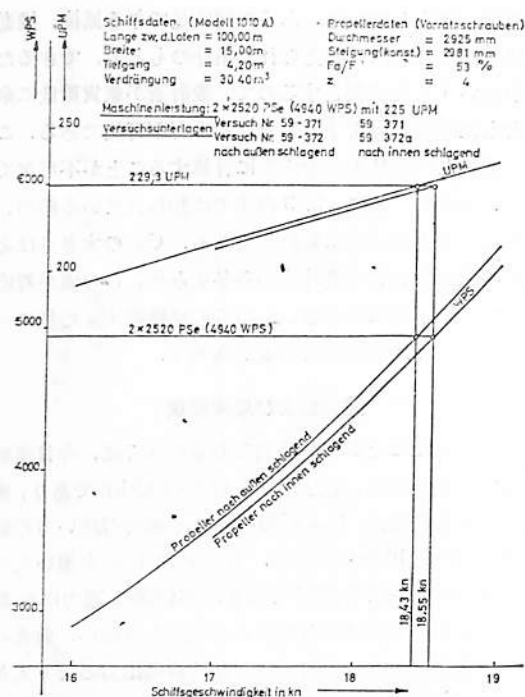
先に述べたことがらが妥当である限りでは、今日運航している連絡船は、速力が大体  $17.5 \sim 19.5 \text{ kt}$  であり、速力の低い方の船は  $L_{pp}$  が約  $80 \text{ m}$ 、速力の高い方の船は  $L_{pp}$  が約  $100 \text{ m}$  である。この場合  $L_{pp}$  を用いたフルード数はおおよそ  $0.32$  である。高い側の速力にも低い側の速力にも経済的な理由から代替し得ない。前者の場合は輸送能力が向上することなく機関出力のより大きいものが必要であることから船価がこれに応じて上昇するし、後者の場合は速力に関連して就航回数が減少するので輸送能力が低下する。さらに今日では、もはや低速力では旅客の要求を充たすことができない。低速船の多くはより高速の船で代替され、低速船は短い航路にのみ使われる。

しかしながら多くの船主は、悪天候や予期しない混乱にもかかわらず、船の運航計画を遵守できるように、航海速力に加えて  $1 \sim 2 \text{ kt}$  の余裕をもつた速力を要求している。

船体形状は主要寸法および方形係数  $C_b$  とともに船首および船尾の跳上げ戸の配置によつて根本的に影響される。その上、非損傷時の船の初期復原力に対する要求が、船の水線下の形状に影響を及ぼすことも避けられない。多くの場合、与えられた排水量において、 $LWL$  の慣性モーメントがより大きいことおよび浮心の高さからもつともよくこの要求に応じられる  $V$  型線図が使われる。この処置のみでは十分でない場合にはその対策として、2区画浸水の船においてしばしば行われているのだが、船尾部を第4図に示すような非常に拡げた線図としている。この場合には、しばしば慣用されているように

第 3 表

船名	$L_{pp}$	$BWL$	$d$	$C_b$	$V_m$	$V_{solv}$	$W_{ship}$	$DW$
Holger Danske	100.00	15.00	4.20	0.483	3040 $\text{m}^3$	3130 t	2630 t	500 t
Nils Holgersson	100.00	15.00	4.45	0.490	3272 $\text{m}^3$	3380 t	2830 t	530 t
Hansa Express	92.00	15.00	4.20	0.505	2910 $\text{m}^3$	2685 t	2185 t	500 t
Konigin Wilhelmina	110.00	16.25	4.07	0.525	4560 $\text{m}^3$	4710 t	3940 t	770 t

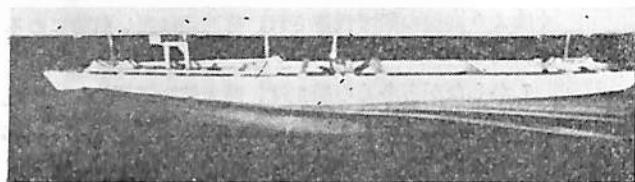


第2図 “Holger Danske” の水槽試験結果

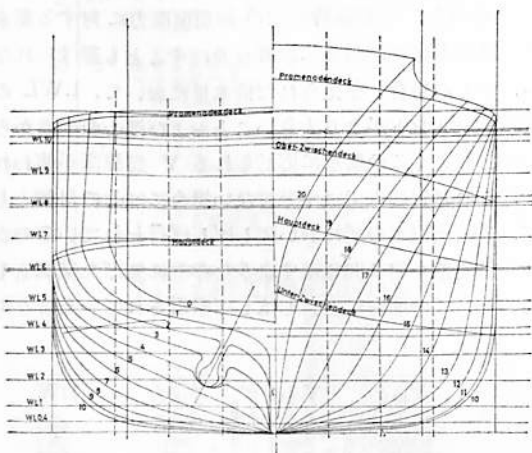
船体後部のメインデッキ以上を箱形にするので、これが船尾部の水線下形状に影響を与える。この際設計者は判っていないが理論造船学の全知識に反したことを行つて混乱しているのだから、推進特性上の不利をことさら示す必要はあるまい。船首および船尾の跳上げ戸を設けるならば、通路幅を最小 3.50 m にしなければならない、すなわち開口部において自動車甲板（メインデッキ）の幅が約 4.00 m なければならないということの意味する。この部分では奥に向つてできるだけ幅広くなるように努力されているが、自動車の通行用の斜路が陸上側ではなくて船側に装備される必要がある場合には、こうすることが難しい。この場合斜路の長さは自動車甲板上の甲



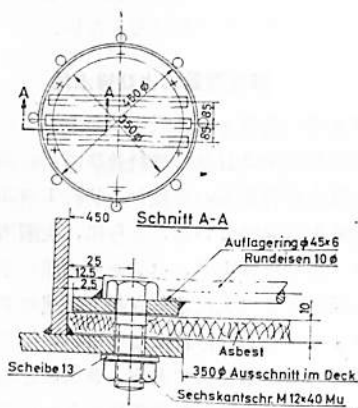
第5図 “Hansa Express”



第3図 “Holger Danske” の水槽試験

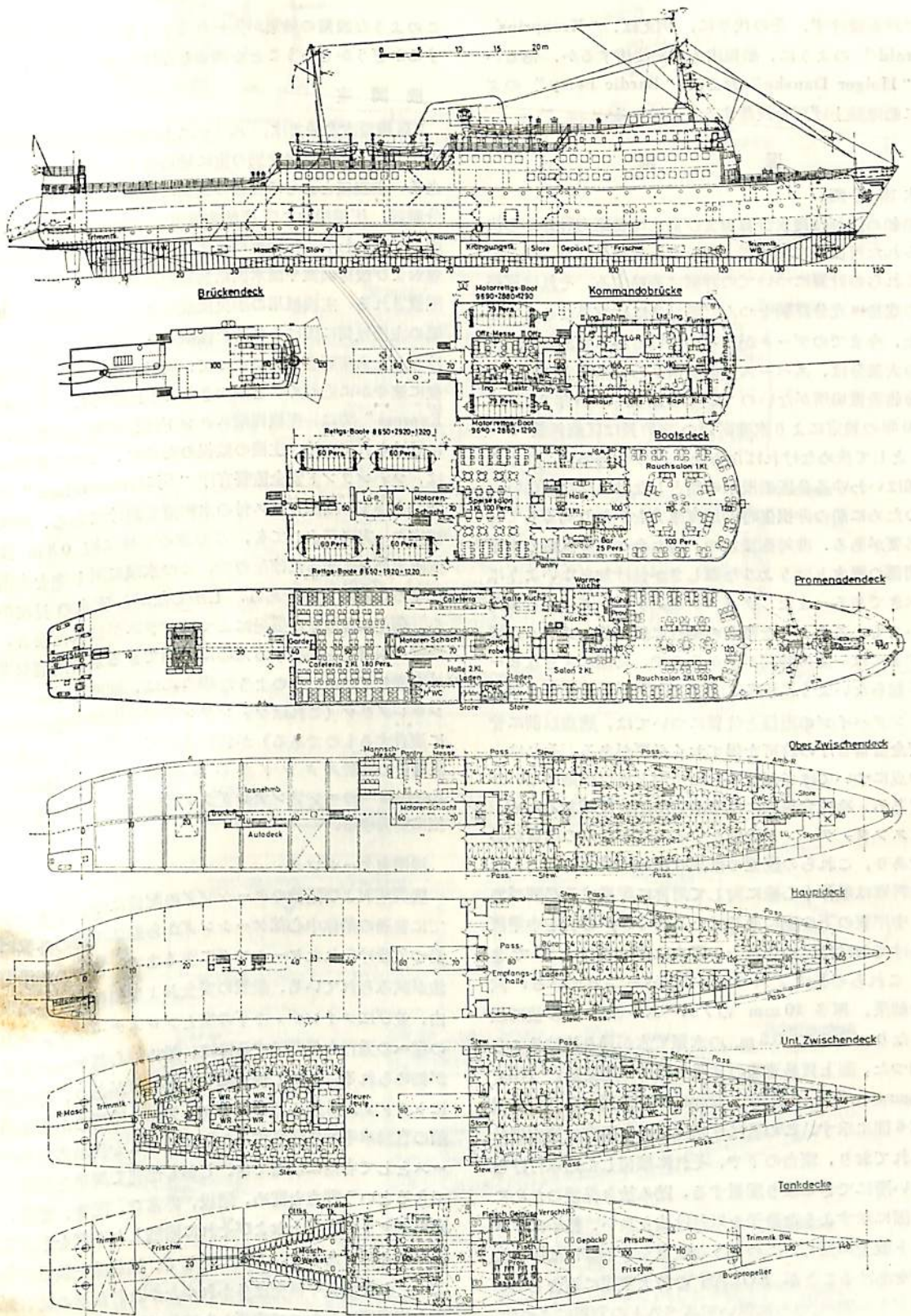


第4図 “Holger Danske” の正面線図



第6図 “Nils Holgersson” の下部中甲板導水孔

板間高さによつて制限されるので、降した状態における斜路はステムからわずか 1.50 m 突き出るのみである。(第5図 “Hansa Express” を見よ。) 以上のことからステムの直後からすでに非常に拡った線図になるので、著しく高い船首波を起し、船首部全域に常時波しぶきを生じることになる。悪天候の際には、上記の2点が航海に非常に好ましくないことがはつきり判るようになる。従つて外洋を長距離航海する船では、このような船首跳



第7図 “Holger Danske” の一般配置図

上げ戸を設けず、その代りに、例えば、“Kronprins Harald”のように、船側出入口を使用するか、あるいは“Holger Danske”および“Bardic Ferry”のように船尾跳上げ戸を設置することになる。

## 区 画

### 水密区画

船舶の区画は浸水計算および浸水時復原力計算から決められた可浸長によつて、だいたい決められる。ここではこれらの計算についての詳細は省略する。それは連絡船の建造に充分経験をつんだ設計者には容易なことである上、今までのデータがそろつているからである。連絡船の大部分は、スペース上の理由から全乗船者に対する救命艇設置場所がないので、SOLAS 1948年および1960年の規定により水密区画の可許長は区画係数  $F=0.5$  として決めなければならない。すなわち、これらの船舶はいわゆる2区画浸水の船としなければならない。このために船の非損傷時初期復原力をかなり高くしておく必要がある。非対称浸水や、隣り合つた2区画の中甲板間部の浸水というような難しさが付け加らないようにすべきである。また、クロスフラッシング設備を備えていても、このような浸水の場合に反対側のタンクに漏水するには一定の時間がかかるので、初期に大きなヒールが起らないようにすることはできない。クロスフラッシングパイプの直径と位置については、建造以前に管轄安全監督官庁の許可を得ておく必要がある。それは、この点についてはまだ統一した規則と施行細則がないからである。冷凍食料庫には冷凍と防熱装置があるため、クロスフラッシング設備をするにはかなりの出費が必要であり、これらの配置の効果は極めて疑しいので、冷凍食料庫は船体中心線に対して対称に配置する必要がある。中甲板の下の室に通じている約350φの孔を中甲板にあけておけば、中甲板上の溢水は避けることができる。これらの孔はアスベストでカバーされている。試験の結果、厚さ10mmのアスベスト板は15秒後に軟かくなり、さらに0.5mの水頭で水が通り抜けることが判つた。海上貿易連盟の承認を得て、連絡船“Nils Holgersson”と“Hansa Express”に用いられた装置を第6図に示す。この孔は水密区画の各隅部に適宜取付けられており、寝台の下や、それに類似した踏み付けられない所にできる限り配置する。踏み抜き保護のために第6図に示すような格子を取付けると良い。格子はアスベスト板上に置く。このような配置をする際には中甲板に孔をあけることがSOLASの防火規定に適合しているかどうか調べ、さらに厚いアスベストの利用によつて、

このような設備の効果が失われることなく、規定に適合するかどうかということを調査しなければならない。

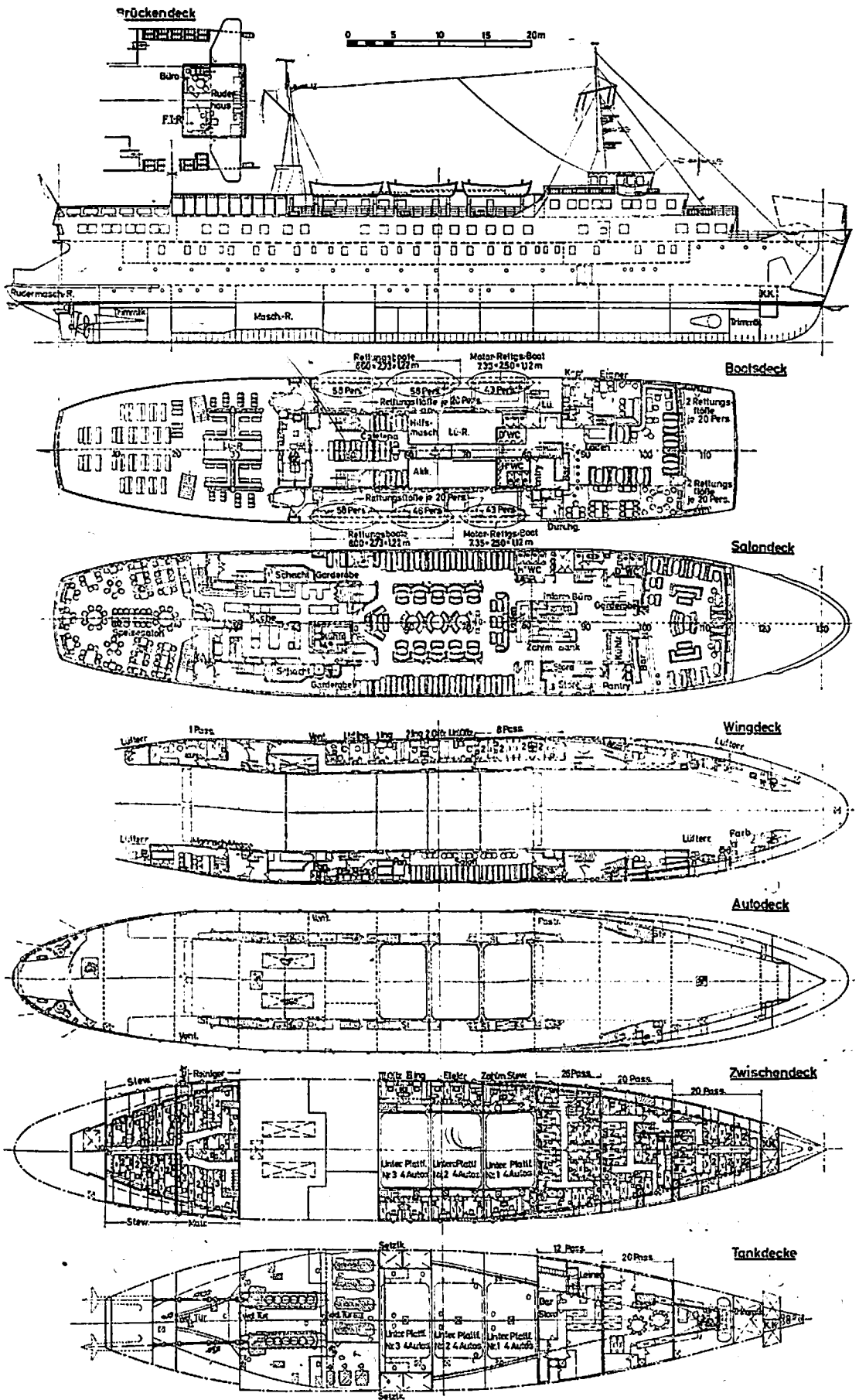
### 機 関 室

2区画浸水の船では、スペース上の理由から推進装置とディーゼル発電機を別の室に納めることが是非必要である。主機械とともに主機の運転に直接必要なポンプ、分離器、圧縮機および圧縮空気ポンプを1つの室に納め、一方いわゆる補機室にはディーゼル発電機、主配電盤および暖房装置や温水供給装置用のスチームボイラが配置される。主機械用の中央操縦スタンドは機関室の隔壁の主機械側に設けられる。操縦スタンドのすぐ側に設けられた水密隔壁ドアによつて、同じ高さにある主配電盤に速やかに近づくことができる。それに対し“Hansa Express”では、主機操縦スタンドは仕切壁の補機室側に設けられている。主機の監視のために、この仕切壁には、フィンランド安全監督官庁“Sjöfartstyrelsen”の同意を得て、耐圧ガラス付の水密窓を設けてある。阿機械室の一方に浸水しても、この窓の下縁は約0.8m浸水限界の下に来るだけなので、この水頭に対し窓を水密にすることは容易である。しかしながら安全の見地から、例えば機械室の爆発によつてガラスが破れた場合、隔壁の水密性を回復するために閉鎖できる水密内蓋を追加設備している。そのような場合には、補助的にエンジンテレグラフ（これはフィンランド安全監督官庁の要求に適合するものである）が装備されているので、主機は直接その操縦スタンドから操縦できる。“Hansa Express”のエンジンテレグラフ系については、後で詳細に説明する。

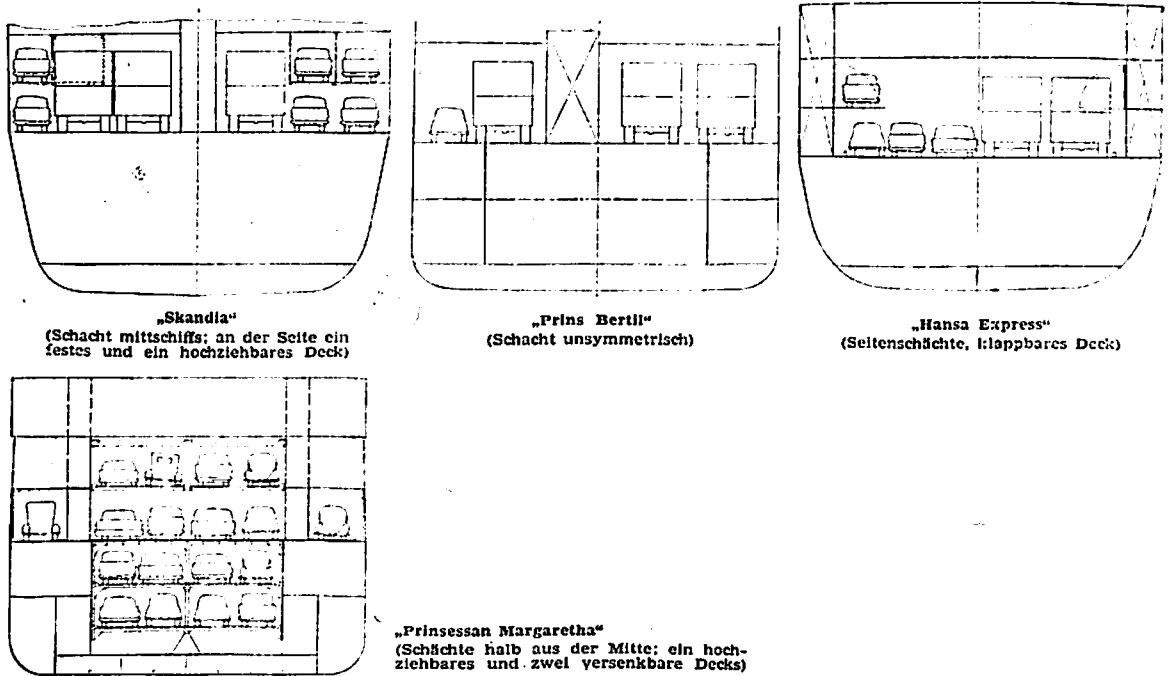
### 機関室ケーシング

機関室および階段のケーシングの配置については、すでに普通の船体中心部ケーシングから船体両側の外板に沿つて設けられたケーシングに至るまで、種々の解決方法が試みられている。船舶の安全および船体強度上の理由、並びにメインデッキ下の室とプロムナードデッキ上の室への通行を便利にするには、船体中心部ケーシングが勧められる。しかし側面にケーシングがあり、その間にトラックが4列に並び得るクリアな場所のある連絡船の自動車甲板に注目するならば、そこを自動車用スペースとして有効に利用でき、しかも迅速で簡単な荷役ができるという利点を認め、階段、非常口、配管、電路、通風ダクトの配置上およびそれに附随した不利を忍ぶことができるであろう。これに対して、艤装品や装置のちよつとした変更や補充は多かれ少なかれ計画済の総合配置を広範囲にわたつて変更しなければならなくなるとい





第 8 図 “Prinsessan Margaretha” の一般配置図



第 9 図 種々の典型的な連絡船における自動車甲板とケーシングの配置図

うことを経験からいうことができる。そのために、未来の新造船に対して、設計が容易にできるような原則を導き出すことは困難である。船上の工事の際、好ましくならぬ番狂わせが起らないようにするため、設計者はこれらの装置の相互関係を検討する図面の製作を省くことはできない。またこの配置では、機械、附属機械および備品の搬入と組立てを特に困難にするということを述べる必要がある。このためには側部のケーシングが狭いので、これらの機械類をメインデッキ下の室に運ぶためには、機械組立用の仮のハッチを利用する他はない。プロムナードデッキは進水後直ちに、上部構造の建造過程に合わせて取付けなければならないので、岸壁クレーンの使用は不可能になるということはやむをえない。“Hansa Express”の建造のときには自動車甲板内に組立てられた天井走行クレーンで間に合せた。このクレーンは主機の組立てのときにも（進水直後にクランクシャフトとシリンダブロックの付いた主機台がプロムナードデッキを通してフローティングクレーンで運び込まれたが）非常に役立った。

前述の2種のケーシングの配置の他に、船体中心線に対して非対称に配置されたケーシングを持った船や外板との間に1列に乗用車を置くことができるようにケーシングを両側部2ヶ所に設けた船もある。中甲板をヒンジ式にしたり捲上げ式にすることで特徴づけられる典型的

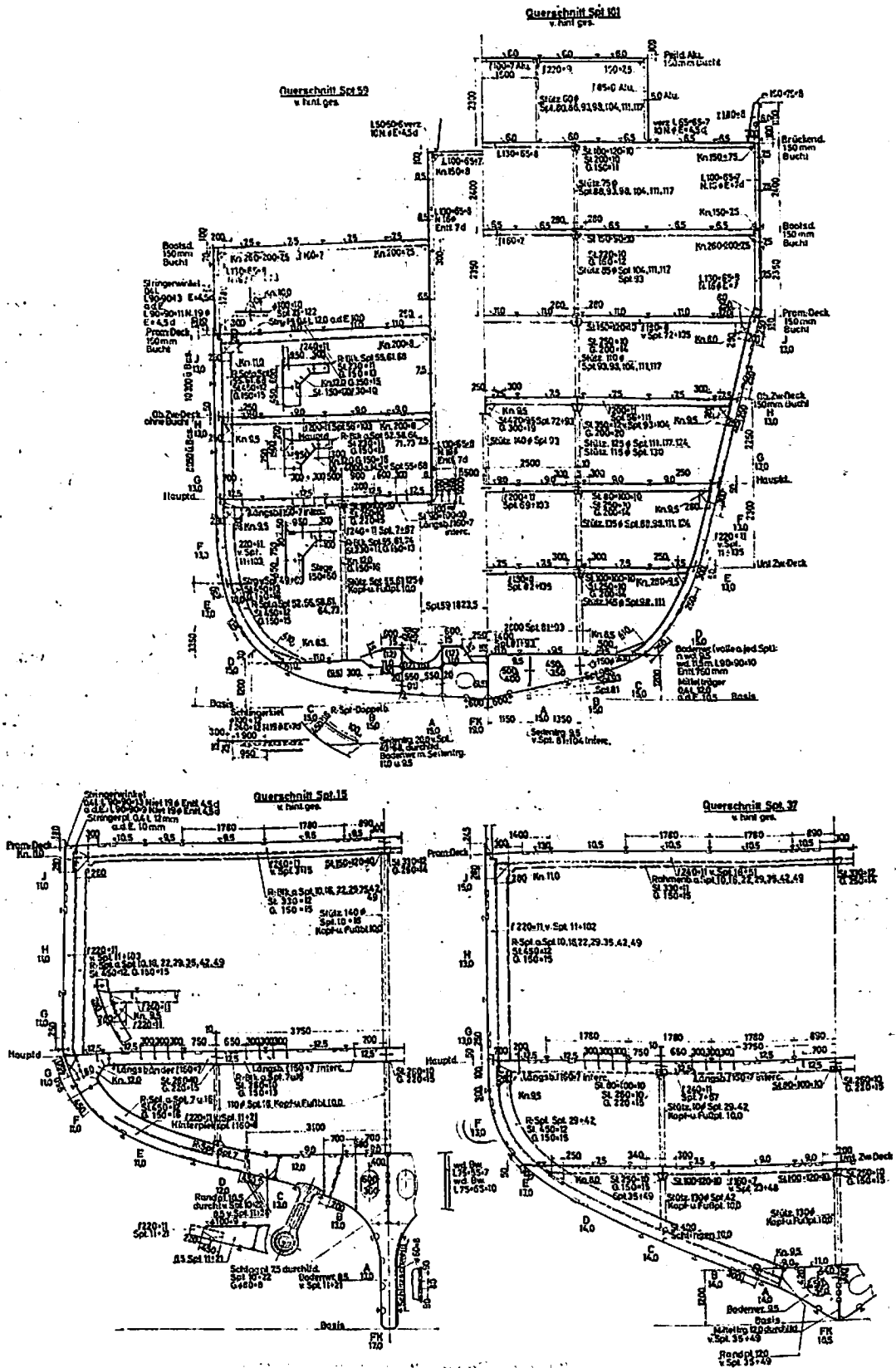
な型式を第9図に横断面で比較してある。積載自動車の種類によつて、種々のケーシングの型式に対して積載能力の比較が可能である。

#### トリミングタンクおよびヒーリングタンク

船の区画に際しては充分な大きさのトリミングタンクおよびヒーリングタンクを設けなければならない。これらのタンクの容量の標準値は  $L_{pp}=100\text{ m}$  の船でトリミングタンク約 100t、ヒーリングタンク約 50t が妥当である。注排水には排水ポンプや予備冷却水ポンプが使用される。この場合には、できるだけバルブの数を少なくした簡単な配管を行うように心がけるべきである。船の異常なヒールおよびトリムを平衡にすることは、一般にトラックの積卸しの際にのみ必要である。満潮時には船を埠頭の高さ一致するまでトリムさせなければならない。今日普通行われている、電話を使つて船首または船尾の跳上げ戸から必要な命令を機関室にいる作業者に与える方法は非常に時間がかかり、度々間違いの原因となる。計画されている新造連絡船では、操作弁または補助ポンプによつて自動車甲板上の監視室から制御できるようになっている。このためヒールおよびトリムの量の測定器の他にタンクの積載量を読み取るための遠隔指示器を設けなければならない。

#### 鋼 構 造

船体の鋼構造は普通行なわれているように、周知の国



第 10 図 "Nils Holgersson" の主要断面図

際的船級協会の規定に従って設計される。大型船に対する規定に従って建造し航行区域を制限することによつて得られる利益を放棄する解釈がますます盛んになつて来ている。このことから2,3の船主は外板と二重底を補強することを要求している。それは連絡船の船体は、多くの狭い港湾にひんばんに出入港するため、特に強い外力を受けるためである。このための増加重量は、多くの場合、甲板室構造に広範囲にアルミニウムを使用することによつてのみ補うことが出来る。

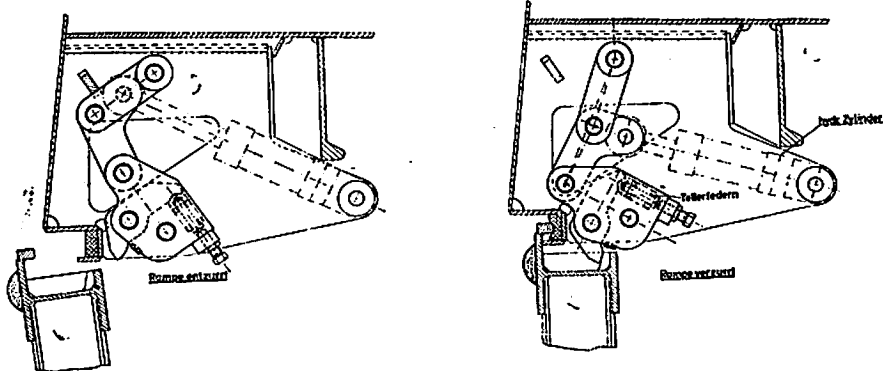
東部バルト海を航行する連絡船は、すべてフィンランドのクラス A1 の耐氷補強を施してある。このための具体的な要求は補強フレームの配置および外板を普通の場合の船体中央における厚さの50%増しにすることが必要とされ、この両方を氷の当る水線部について船の全長にわたり行う。更にプロペラ軸およびプロペラを補強し、後進時の舵の耐氷保護を必要とする。NV 船級で建造された連絡船では、サイドポートの閉鎖が、水密ハッチカバーについての締付およびクリートピッチに関する要求に適合していない場合、附加記号“N”をつけることになつている。これは例えば、連絡船“Nils Holgersson”や“Hansa Express”に装備された第11図に示す油圧閉鎖の場合がそれである。この際、この閉鎖方法は完全に水密閉鎖となることを附言しておかねばならない。記号 N を伴うと、材料寸法を減少させることを許されずに、航行区域を地中海、カリブ海、北海南部、バルト海およびそれに類似の接続した海域内に、制限される。しかしながらここにあげた航行区域は、問題となつている航路をすべて包含しているので、この記号は連絡船の使用目的には何の影響も与えない。

#### 自動車甲板

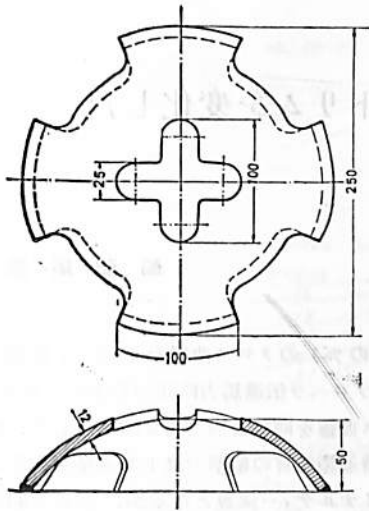
負荷として自動車当り最小 10t の圧力を基礎としている場合には、自動車甲板の構造には特に注意が大切で

ある。例えばトラックに荷を積みすぎることもあるので、安全の見地から今日では実際に 12t または時折 13t の圧力で計算している。トラックの轍に相当する部分は、ビーム間で自動車甲板が万一にも凹みが出来ないように、必ずインターコストルガードを前もつて設ける必要がある。(第10図を見よ) 鉄道連絡船ではレールの高さと等しくするために普通使われているような木甲板の使用を、自動車専用連絡船では、非常に高価であるためと、自動車甲板の耐火性の観点から断念しなければならない。また金網をはめ込んだデッキコンポジション、並びにデッキカバーとして波形板や縞板の使用は非常に高価であり、必ずしも必要ではない。自動車中甲板へ通ずる自動車走行斜路、並びに歩路をこのような表面にするだけで十分である。このような場所には、多くの場合短い溶接ビードやスポットがよく使われる。自動車甲板の残りの面は一般には、時々簡単に塗り直せる滑り止塗料だけを塗つておく。

これに関連して自動車の係止装置についても述べておこう。これは特に外洋を長期航海するトラック運搬の場合に必要である。第12図に示す係止金具は、自動車付クランプをデッキに結びつけておくのに非常に効果的であることが判明している。これらの係止金具はまた殆んどフラッシュデッキタイプといえるものになつている。フラッシュデッキタイプにすることの長所には、同時に隔壁甲板に係止金具用穴をあけることおよび、係止金具凹みに汚物や水がたまる短所を伴つている。船首尾部では係止金具は必ずしもトラックの轍から外して配置することが出来ないから、その上を車輪が通り越して行くこともあるので、デッキに溶接する係止金具をゆるやかな丸形にするように留意すべきである。丸味の少ない係止金具の上を通り越えると、丁度道路上の角ばつた石を通り越えるようにタイヤの圧縮によつて、トラックの高圧タ



第 11 図 “Hansa Express” における油圧締付装置



第12図 自動車を甲板に係止するための金具



第13図 “Nils Horgersson” におけるトラックの係止

イヤ内部の金網が切れてしまう。

トラックの車台は通常、普通型または丸型のフックで係止金具にかけて、リギングスクリューで締付けることができる、4本のワイヤリングで係止される。(第13図を見よ) 自動車のバネは係止にもかかわらず航海中揺れを生ずるので、車台は更にジャッキアップしておかなければならない。このためには調整可能の鋼製支持台または支柱が使われる。その上非常に背の高い構造の自動車には更に、横倒れに対しても安全にしなければならない。このために通常ワイヤロープを車体にまわしてかける。このワイヤロープは係止金具またはフレーム、デッキビームに固着され、リギングスクリューで締付けることができる。更にトラックの車輪には車輪止をおき、滑るのを防いでいる。“Hansa Express”には調節可能の複式車輪止が用いられている。この車輪止は、車輪の

直径に合わせて調節出来、レバーで締めつけることが出来る。この車輪止めは、車輪を両側から締め付けて、自然に緩む心配のないという長所をもっている。

安全監督官庁の要求に適合するように、機関室囲壁に沿って、通路の型式によつて、あるいは、デッキに溶接された高さ約100~150mmのU型に曲げた軌条を備えて、少くとも600mm幅の通路が残るようにしている。自動車がフレームや、フレームに取付けられた管および弁類に接触するのを避けるために、外板に保護材を設けることが望ましい。

#### 上部構造

車庫に当る部分の船体補強には特に注意しなければならない。ウェーブ構造をフレームスペースの最大値の6~8倍の距離おきに配置する必要がある、そしてそこに横隔壁またはウィング隔壁がない場合には、出来るだけ上下方向に同一平面内でこれを通す必要がある。プロムナードデッキに対しては、例えば、“Julie”と“Kronprins Harald”に行なわれているように、トランスバース上にロンジビームを配置するのがよい。

復原性と重量軽減の観点から、船楼に対してはアルミニウムを使用せざるを得ない。このため連絡船では例外なくブリッジ上の甲板室、煙突およびマストをすべてアルミニウムで作つてある。上部構造の非常に大きな船、例えば建造中に船主の要求で上部構造が非常に大きくなった“Kronprins Harald”と“Hansa Express”のような船では、ブリッジ上の甲板室も、すぐ下の甲板室もアルミニウムで作られている。

#### 積量

積量を小さくするため、車庫は積量規則の意味でのオープンにしておくべきである。この意味から、大部分の連絡船では完全閉鎖の自動車甲板を設けてはいない。外板にトンネージオープニングを設けたり、プロムナードデッキにトンネージハッチを設けることによつて閉鎖された車庫を積量から除外することが出来る。これらのトンネージオープニングの大きさは積量測度規則に適合したものでなければならない。トンネージハッチの幅は少なくとも、それが設けられる場所における船の幅の少なくとも半分なければならない。車庫への応急的な積卸のために、トンネージオープニングの長さを規定された最小値4' = 1.22mより大きくしておくことが好ましい。トンネージハッチの範囲におけるヒンジ式または捲上式デッキは、効果ないものと見做されるので、車庫を仕切る影響はもたない。(続)

## 肥大船型の軽吃水状態においてトリムを変化した場合の水槽試験例 (その2)

船舶編集室

先に、本誌36巻12号「水槽試験資料155」に肥大船型の軽吃水状態において、トリムを変化した場合の模型試験2例を掲載したが、今回はこれを補足する意味で、前回の試験例2種に、さらに4種を加えて、トリムの量をベースに、フルード数をパラメーターとし、有効馬力およびプロペラ伝達馬力に基づくアドミラルティー係数をクロス曲線に作成したものを掲げる。第1表にそれらの実船の主要目・試験状態等を示す。

模型船A, Bは普通の船首形状、同じくC~Fの4隻は球状船首を採用した船型である。なお、この中で、模型船AおよびDは前回に掲載した模型船である。

今回補足した模型船の試験は第1表に示したような排水量(満載排水量の平均約44%のバラスト状態)について、トリムをそれぞれ3種に変えて実施した。

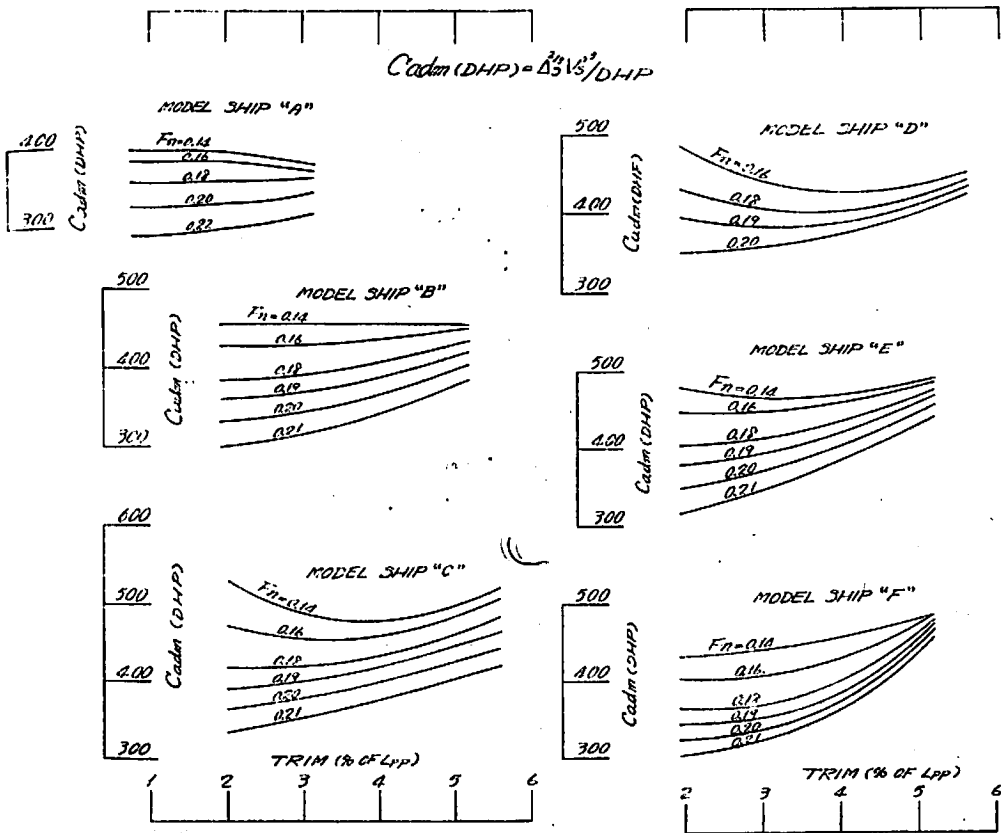
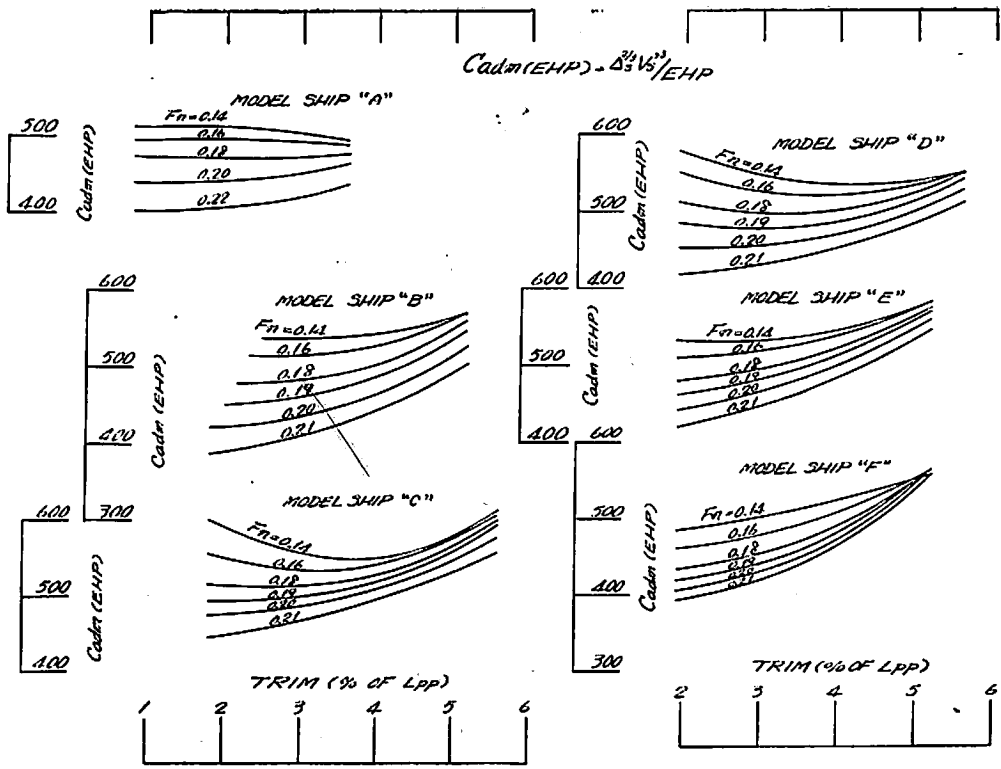
有効馬力に基づくアドミラルティー係数対トリム量

(垂線間長の%)のクロス曲線をフルード数毎に第1図に、またプロペラ伝達馬力に基づくアドミラルティー係数のクロス曲線を同様な形で第2図に示した。図に見るように、普通型船首の船型ではトリム量が大きいほど大きなアドミラルティー係数となるが、バルブ船首船型では、 $Fn < 0.18$ の速力範囲において最悪のトリムが存在するような傾向を示している。 $Fn > 0.18$ の速度範囲においては、速力が高くなるにつれて普通型船首の船型の場合と同じく、トリム量が大きいほどアドミラルティー係数が大きくなる傾向を示す。

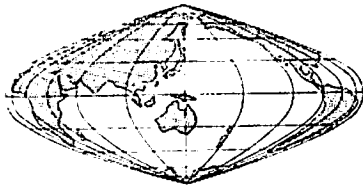
これらの試験解析に使用した摩擦抵抗係数は、フルードのものによる模型船“A”のほかは、すべてシェーンヘルのもので、実船に対する粗度修正量 $\Delta C_F$ は第1表中に示す。また実船と模型船との間における伴流係数の尺度影響は考慮されていない。

第 1 表

MODEL SHIP		A	B	C	D	E	F
	L <sub>PP</sub> (m)	175.00	190.500	213.00	276.00	190.500	190.500
	B (m)	25.052	29.308	32.060	43.064	29.308	29.308
満 載 状 態	d (m)	9.328	10.608	12.530	16.432	10.608	10.608
	V (m <sup>3</sup> )	30,680	47,377	68,684	158,958	47,403	47,401
	C <sub>B</sub>	0.750	0.800	0.803	0.809	0.800	0.800
	C <sub>F</sub>	0.758	0.807	0.806	0.814	0.808	0.808
	C <sub>M</sub>	0.989	0.990	0.996	0.994	0.990	0.990
	l <sub>CB</sub> (%)	-1.60	-2.45	-1.99	-2.06	-2.49	-2.51
	L/B	6.99	6.50	6.64	6.41	6.50	6.50
	B/d	2.69	2.76	2.56	2.62	2.76	2.76
試 験 状 態	(% of V <sub>FULL</sub> )	55.3	44.0	43.0	44.8	44.0	44.0
	トリム (% of L <sub>PP</sub> )	1.0, 2.0, 3.0	2.0, 3.5, 5.0	2.1, 4.2, 5.5	2.0, 4.0, 5.5	2.0, 3.5, 5.0	2.0, 3.5, 5.0
船首形状		普通型	普通型	3%バルブ	4%バルブ	7.5%バルブ	15%バルブ
摩擦係数		フルード $\lambda_S = 0.1397$	シェーンヘル $\Delta C_F = 0$	シェーンヘル $\Delta C_F = -0.2 \times 10^{-3}$	シェーンヘル $\Delta C_F = -0.3 \times 10^{-3}$	シェーンヘル $\Delta C_F = 0$	シェーンヘル $\Delta C_F = 0$



# NKコーナー



## パキスタン向け輸出船の既成船登録検査における艦装品等の検査について

最近パキスタン船主に売却するためNKの既成船登録検査を受ける船が相当数あるが、これらの船の艦装品等の検査については、下記の方針により処理されることになった。

1. 艦装品は鋼船規則に適合するものを装備する。すなわち航行区域が沿海区域のため予備大錨を備えない場合、中錨を備えない場合等は、それらを補充させる。
  2. 錨または錨鎖を有しない場合は、新替えるかまたは適当な荷重で耐力試験を行ない、成績良好であれば、本船に使用して差しつかえない旨の証明書を発行する。
  3. 索類が証明書を有しない場合は、証明書付きのものを新たに装備する。
  4. 船楼端および側部の丸窓は現状が良好であれば、C級のものでなくても現装品の使用を認めて差しつかえない。
  5. 倉口覆布は現状が良好であれば証明書を有しなくても差しつかえない。
  6. 安全設備に関する証明書発行を要求された場合は、救命、消防等の設備について、品目の点検と現状の検査を行ない証明書を発行する。(64船75号, 39.5.4.)
- バイレン索(スパン)の使用について(64船88号, 39.5.1.)

ポリプロピレン紡績糸を使用した索を船級船の挽索または大索として使用することが認められた。現在のところ紡績糸製造会社として2社、製網会社として4社が認められている。

この索の検査および試験は、「バイレン索(スパン)の検査および試験に関する内規」によつて行なわれる。

挽索および大索用として、麻索の代わりに使用する場合、麻索に対する規定の径の20%減の径の索を使用することが認められる。

### 新自動溶接用材料の認定

溶接の自動化による継手品質の信頼性の向上と溶接工数の低減のために、造船業界と溶接棒業界とはともに努力し続けているが、その一端として新しい自動溶接材料がNKの認定を得た。

### FN式溶接法(昭和39年2月26日認定)

この溶接法はF社において開発されたもので、サブマージドアーク溶接の電極ワイヤにごく近接して特殊フラックスを内蔵する有心復合心線(FNワイヤ)を同時に送給し、合金成分を添加するほか冷却速度を早めて結晶粒を細かくし、切欠き抗力を向上させるものである。

現在認定を受けたものは次表の4種で、E級鋼または第1種E級高張力鋼の横縁継手に使用できるものである。

適用鋼材	FNワイヤ	電極心線	フラックス
軟鋼	EN-43	W-20	C-100
		W-20	C-300
第1種E級高張力鋼(50 H. T.)	FN-50	W-20	C-100
		W-20	C-300

### カットワイヤ溶接法(昭和39年5月21日認定)

この溶接法はY社において開発されたもので、サブマージドアーク溶接において、開先内に電極ワイヤと同じ化学成分の1mm径のワイヤを1mmの長さで切つたものを充てんし、その上から普通の自動溶接をするものである。この方法により継手の溶着効率、切欠きじん性は非常に向上する。認定を受けた自動溶接材料は次表の2種で、E級鋼の横縁継手に使用できる性能を持っている。

カットワイヤ	電極心線	フラックス
YK-B	Y-B	YF-15
YK-C	Y-C	YF-15

### 裏波自動溶接法(昭和39年5月19日認定)

この溶接法はH社において開発された特殊フラックスCA95を市販の心線US43と組合わせて使用するものである。裏波自動溶接法は従来鋼裏当て金を用いる方法、フラックスパッキングによる方法などが採用されている。

しかしいずれも相当の附帯設備を必要とするが、このCA-95を第1層の溶接に用いると何ら特殊の設備を必要とせず、簡単に裏波自動溶接ができるのが特徴である。またこの新フラックスが全くユーザーだけの研究開発によつて作られたことも注目し得る。この新フラックスは溶接の第1層に限り用いられ、2層以後は市販の心線とフラックスの組合わせて溶接を行なうものである。

フラックスCA-95と心線US-43を組合わせて得られる第1層の機械的性質はD級鋼の横縁継手として満足できるものである。

### 高張力鋼の呼称記号の変更

船体用高張力鋼として従来NK内見で承認されていた50kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼および60kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼については、昭和39年版鋼船規則に採入れられる機会にその呼称および記号が次のように変更されることになった。なお従来旧呼称記号で承認された鋼材はすべて自動的に新呼称記号で引続き承認されることが各製造者に通知された。

	新呼称(新記号)	旧呼称(旧記号)
50 kg/mm <sup>2</sup> 高張力鋼	第1種A級高張力鋼(K5A)	第1種B級高張力鋼(KSM50B)
	第1種D級高張力鋼(K5D)	第1種D級高張力鋼(KSM50D)
	第1種E級高張力鋼(K5E)	第1種E級高張力鋼(KSM50E)
60 kg/mm <sup>2</sup> 高張力鋼	第2種A級高張力鋼(K6A)	第2種B級高張力鋼(KSM60B)
	第2種D級高張力鋼(K6D)	第2種D級高張力鋼(KSM60D)
	第2種E級高張力鋼(K6E)	第2種E級高張力鋼(KSM60E)

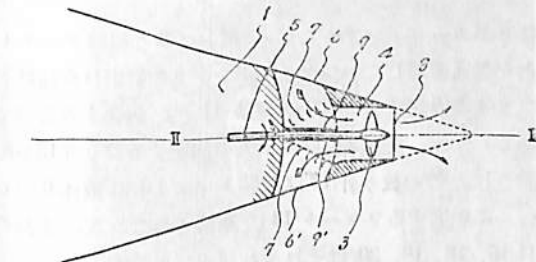


# 特許解説

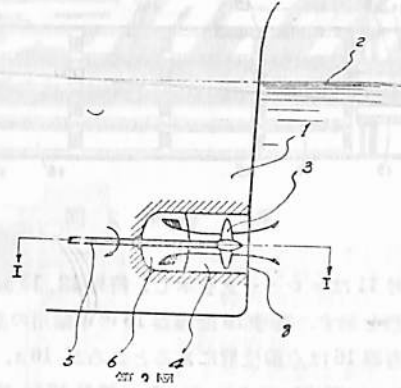
船体抵抗低減装置および船体抵抗低減装置と舵取装置を兼ねる装置（特許出願公告昭38~18911号，発明者，田中尚外1名，出願人，三菱造船株式会社）

船舶の造波抵抗の大きさはその航行速度とともに増大し，航行速度が増加するにしたがつて造波抵抗の全推進抵抗に対する割合も急増し，ついには造波抵抗が全推進抵抗の大部分を占めるようになる．したがって船舶の航行時の造波抵抗の減少を目的とした研究が種々行われ，多くの提案がなされてきた．

この発明は，特定の就航速度においては勿論のこと広い範囲の航海条件の変化に応じて常にも効果的に造波抵抗を減少する装置に関するものである．図面について説明すると，船首もしくは船尾1，またはその両方の水面2下の適当位置に外部海水を吸込み船体の進行方向に向つて吐出するポンプ装置3を設けて水中に流体力学的ダブレットを形成させるようにしたことを特長とする第一の発明と，前記ポンプ装置3を可変送量ポンプとし，その吐出量を調節することによつて水中に形成される流体力学的ダブレットの大きさを適宜に調節出来るようにしたことを特長とする第二の発明と，さらにポンプ装置3の船体両側に開口する吸込口6,6'の開口面積を弁装置9,9'により自在に調節したことを特長とする第三の発明に係るものである．なお，符号4は空洞，5はポンプ装置



第1図



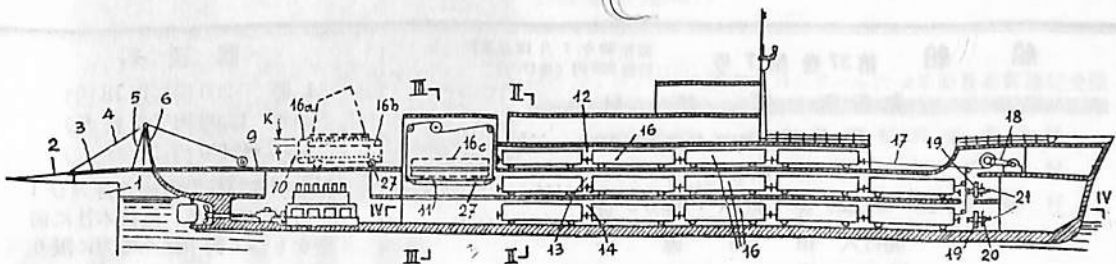
第2図

3の駆動軸，8は空洞4の吐出口をそれぞれ示す．このため弁装置9,9'が図示のように実線位置にあつて吸込口6,6'が全開しているとき，船舶の航行速度，吃水線等に応じた適宜の吐出量をもつてポンプ装置3を運転すれば，船体外の水が吸込口6,6'から吸込まれ吐出口8から船体の進行方向に吐出され流体力学的ダブレットが形成される．

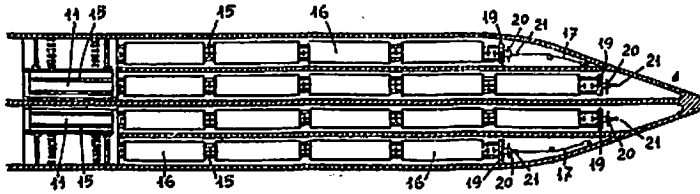
容器によつて異なる荷物の輸送用に設計せる船舶およびその積み込みおよび積卸装置（特許出願公告昭39~1559号，発明者，ウゴ，ムッソ，出願人，ディッタ「ビー，グレコ」デイ，ウゴ，ムッソ，ソチエタ，イン，アコマンディタ，センブリチエーイタリヤ）

この発明は，船倉を数組の列に分割し各列は容器の横断面よりも少し大きい横断面をもつようにし，各列はその一端部において少なくとも一つのエレベータに接触するように配設し，エレベータは積込貯庫から列貯庫へ容器を移動することが可能な容器によつて種々の荷物を支送する船舶に関するものである．

図面について説明すると，符号1は波止場を示し腕6の滑車上を通過するロープ4,5を介して駆動される通路3を固定する傾斜部2をもっている．符号9は甲板であつて容器16の高さを低める帯域10が設けられてい



第1図



第 2 図

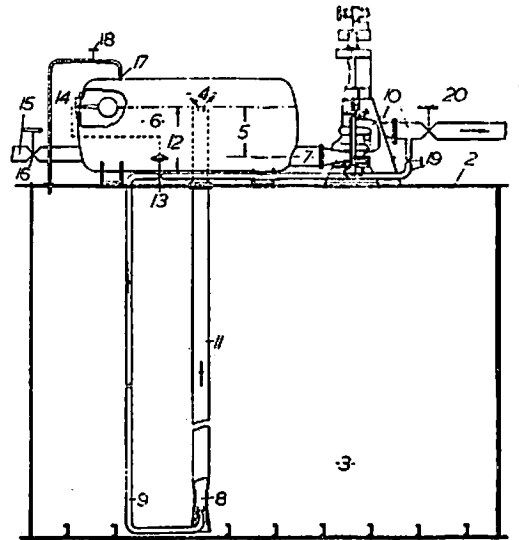
る。符号 11 はエレベータを示し、符号 12, 13 および 14 は貯車列を示す。符号 15 は容器 16 の車輪用の案内対を示し、容器 16 は点線位置にあるところが 16 a, 16 b, 16 c によつて順次に示されている。符号 17 は 機関部 18 によつて駆動される列を形成した容器 16 の牽引ロープを示し、符号 19 は各列の第一容器 16 の受止片をそれぞれ示し、これらの受止片 19 は 螺子 21 上の車輪 20 の回転で変位するようになっている。したがつて、容器 16 を貯庫からとり出して波止場 1 へ支送り、ここから通路 3 を経て帯城 10 へと運び、このところで容器 16 は第 1 図の 16 a から 16 b へ k だけ下降させ、容器下方の車輪 27 をその座内に部分的に引込めて容器 16 の下方に少し突出させ、船倉の列に沿つて甲板 9 上に移動することができる。次に容器 16 はエレベータ 11 のところで 16 c に移動させ貯車列 14 へ下降させ、下方貯車列内にロープ 17 によつて留めおくようにし、エレベータ 11 の前方にある各貯車列 12, 13, 14 へ引入れるようにする。

液体運搬用貨物船のタンクに液体をポンプで汲み入れかつ汲み出す装置。(特許出願公告昭 39~1560 号、  
 発明者、ジョージ、フレデリック、アークレス外 1 名、  
 出願人、シー、アンド、ジエー、ウエイア、リミテッド—イギリス)

この発明は、液体運搬用貨物船のタンクに液体をポンプで汲み入れたり汲み出したりするための装置に関するもので、ポンプとタンクとの間に長いパイプと複雑なバルブを設ける必要がない利点をもっている。図面について説明すると、液体 6 がポンプで汲み入れたり汲み出さ

れる単数あるいは複数の主タンク 3 の頂部あるいはこの主タンク 3 の近くで甲板 2 に配設された少なくとも一個のカーゴポンプ 1 と、このカーゴポンプ 1 と連合した補助タンク 4 にして前記カーゴポンプ 1 のサクシオンが内部に連通している補助タンク 4 と、前記主タンク 3 あるいはそれぞれの主タンク

3 の底部にあるいは主タンク 3 の底部に近接して配設されたセットポンプ 8 と、前記カーゴポンプ 1 からの放出口をセットポンプ 8 のサクシオンに連結する枝管 9 と、液



体 6 がカーゴポンプ 1 とセットポンプ 8 と補助タンク 4 とを貫通循環してかつセットポンプ 8 の放出口を補助タンク 4 の内部に連結するダクト 11 とを包含するものである。なお、枝管 9 には制御弁の働をする絞り弁 13 が配設され、この絞り弁 13 は補助タンク 4 中の液体 6 のレベルに感応するフロート 14 に連結されている。また符号 16, 18, 19, 20 はそれぞれバルブを示す。

(特許庁、増田 博)

船 舶 第 37 卷 第 7 号

昭和 39 年 7 月 12 日発行  
 特価 220 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 200 円 (送 18 円)

半年 1,200 円 (送料共)

1 年 2,400 円 ( )

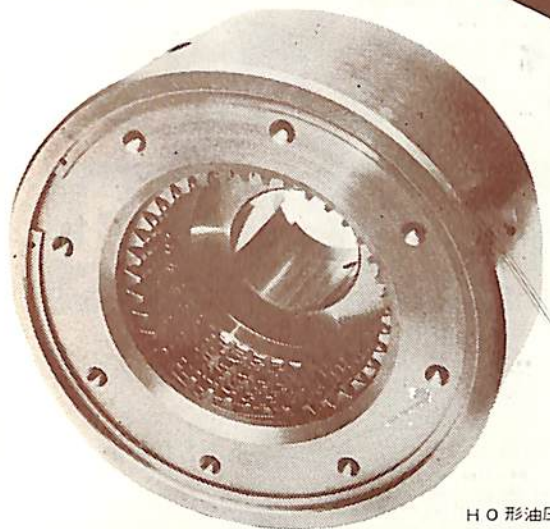
以上の購読料の内、半年及び 1 年の予約料金は、直接本社に前金をもつて御申込みの方に限り  
 ます

駆動制御 NO. 1

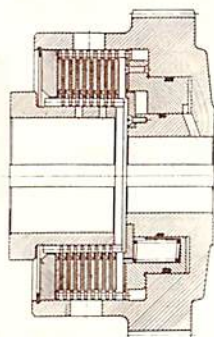
多板摩擦 / 電磁多板 / 油圧多板

**小倉クラッチ**

船舶用、産業機械用 / 種類 / 油中運転型、乾燥運転型



H O 形油圧クラッチ



特長

1. 従来のクラッチに比べ小形化されている (特に軸方向に短い)
2. 構造簡易で故障がない
3. 取付容易
4. トルク調整は油圧コントロールで簡単に出来る
5. 摩擦板の摩耗によるトルク調整の必要がない
6. 寿命が長い

静摩擦トルク

10 kgm ~ 1600 kgm

(御一報次第カタログ呈)

製造元

**小倉クラッチ 株式会社**

東京営業所 東京都中央区室町3-2(新京橋ビル)  
 東京(561)1852-3・(535)4755・4790  
 本社工場 群馬県桐生市相生 2-417  
 桐生 (2) 7101代  
 大阪出張所 大阪市西区御2-14(神田ビル)  
 大阪 (441) 2269・4451

Zenith Marine Chronometre, Switzerland



**ゼニット  
マリンクロノメーター**

二日巻検定証付

瑞西ニューシャテル天文台 コンクール六 年間最高賞連続受領

販売特約店 日本漁網船具株式会社  
 三洋商事株式会社  
 日興海事株式会社

**ZENITH**

輸入元

**K. K. 瑞西時計輸入商会**

Tokyo Central P. O. Box 1355

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 布クロース装函入 定価 2,800円 円 120円

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

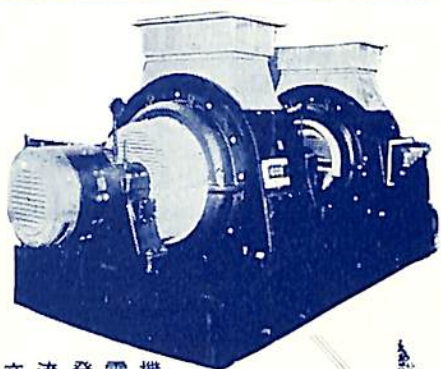
**内 容** 造船関係の現場の人にすぐ役立つよう、凸版・写真版を多数挿入して、平易に解説されている。執筆者数45名。斯界の第一線に活躍する権威者を揃えている。

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

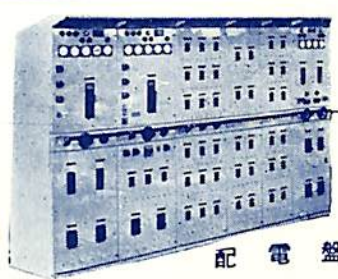
## 執筆者

石川島播磨重工業	井上 宗一	横浜国立大学教授	小山 永敏	日本海事協会	原 三部
三菱日本横浜造船所	猪熊 正元	日本鋼管鶴見造船所	地引 祺真	三井造船玉野造船所	原野 二郎
日本海事協会	今井 清	日本鋼管鶴見造船所	鈴木 宏	東京大学助教授	平田 賢
東京商船大学助教授	岩井 聡	運輸省船舶局	芹川伊佐雄	史料調査会	福井 静夫
石川島播磨重工業	岩間 正春	三菱造船長崎造船所	竹沢五十衛	東京商船大学助教授	巻島 勉
川崎重工業	上野喜一郎	東京大学助教授	竹鼻 三雄	三菱日本横浜造船所	増山 毅
日本鋼管鶴見造船所	太田 徹	東京商船大学教授	谷 初蔵	日本鋼管鶴見造船所	松尾 元敬
船舶技術研究所	翁長 一彦	富士電機製造	土川 義朗	石川島播磨重工業	村山 太一
日本鋼管鶴見造船所	大日方得二	三菱日本横浜造船所	徳永 勇	船舶技術研究所	矢崎 敦生
三菱日本横浜造船所	小口 芳保	防衛庁技研本部	永井 保	航海訓練所教授	矢野 勉
日本鋼管鶴見造船所	金湖 克彦	東京商船大学助教授	中島 保司	三井造船本社	山下 勇
東京商船大学助教授	川本文彦	東京商船大学助教授	西山 安武	船舶技術研究所	横尾 幸一
船舶技術研究所	木村 小一	運輸省船舶局	野間 光雄	横浜国立大学教授	吉岡 勲
運輸省船舶局	工藤 博正	浦賀重工浦賀工場	泊谷 公人	三菱日本横浜造船所	吉田 兎四郎
水産庁漁船課	小島誠太郎	東京計器製造所	波多野 浩	東京商船大学教授	米田 謹次郎
日本鋼管鶴見造船所	駒野 啓介				

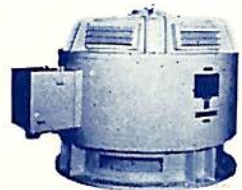
東京都新宿区赤城下町50 天 然 社 振替東京79562番



交流発電機



配電盤



モートル

# 輸送の原動力

## 主要電気機器

器機子機盤般  
 圧電機揚電一  
 変幅ウイ配  
 シリコン式電動機・電動機・その他  
 ディン器・電動機・船機・その他  
 シリコン式電動機・電動機・船機・その他  
 アンプ増幅器・電動機・船機・その他  
 各種電機御装置



*Toshiba*  
**東芝**  
**船舶用機器**

東京芝浦電気株式会社

GOAL®

ユニロック UH HEAVY-DUTY SERIES



UH 53-KS



日本で初めて  
 ヘビーデュー

ティー誕生!!

外国品と絶対に遜色のない製品。近代建築にぴったりの優美なデザイン、内部にはゴール高級六本ピンシリンダーを装置し、精密堅牢な構造に設計しました。ホテル・ビル・銀行・学校から高級住宅に至るまで各重量扉に最適です。

創業50周年を迎える株式会社谷山製作所はこの度新工場並に本社々屋完成に伴い社名を株式会社ゴールに変更しました。

株式会社  
**ゴール**

本社・工場 大阪市東淀川区三津屋北通四十三〇  
 電話 大阪 〇六 代表 七七一五  
 営業所 東京・名古屋・福岡・広島・仙台・札幌

船齢を延ばす………塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

# ダイメットコート®

ダイメットコート・サーフェス・トリートメント  
従来のプライマーと異なり無機、有機塗料のど  
ちらの下塗りとしても使える無機珪酸亜鉛塗料  
です。鋼板をショット・ブラスト直后塗りますから  
サンド・ブラストの手間は殆んどはふけます。

本社：横浜市中区尾上町5の80  
電話：横浜 (68) 4021-3  
テレックス：215-53 INOUYE

米国アマコート会社 日本総代理店  
**株式会社 井上商会**  
井 上 正 一

工場：横浜市保土ヶ谷区今宿町  
電話 横浜 (92) 1661

保存委番号：

52097

BMI 5541

船舶 才三十七卷 才七号  
昭和五十二年三月二〇日 第三種郵便物認可  
昭和三十九年七月七日 印刷  
昭和三十九年七月十二日 発行 (毎月一回)

編集発行 東京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

本号 特価 二二〇円 発行所

天 然 社  
振替・東京七九五六二番  
電話東京(池)一九〇八番  
東京新宿区赤城下町五〇番地