

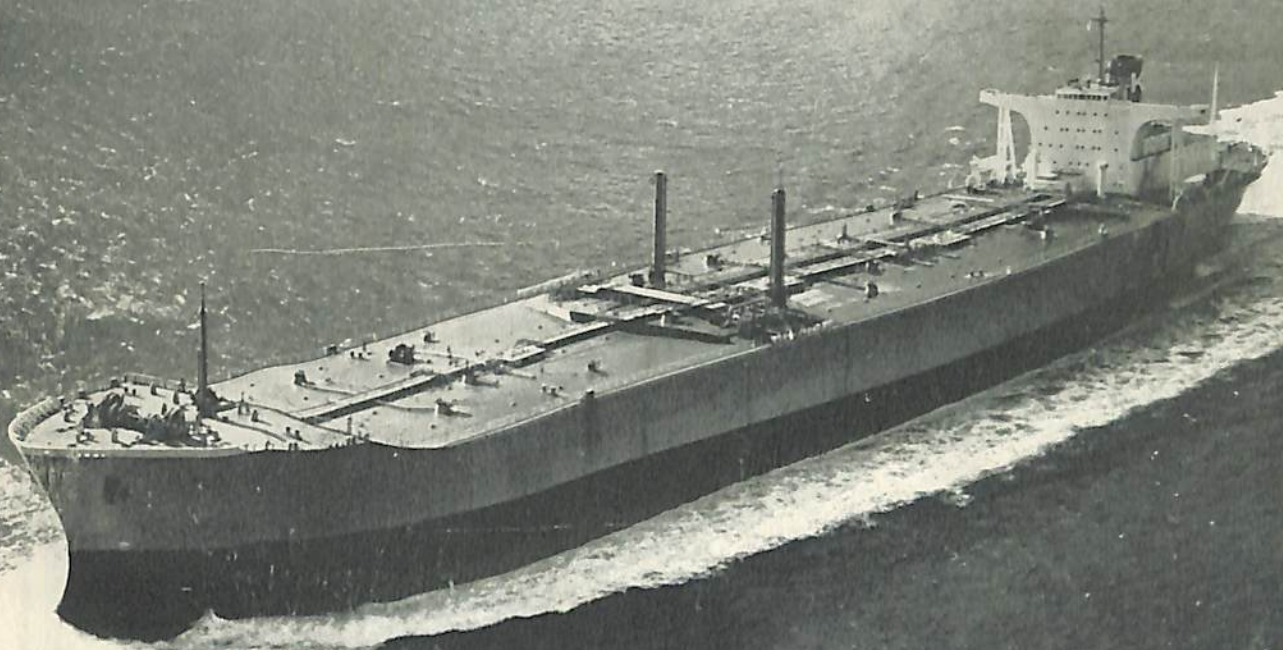
# 船の科学 1

1965

昭和40年1月5日印刷 昭和40年1月10日発行 第18巻 第1号 (毎月1回10日発行)  
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月21日 日本国有鉄道特別授承認雑誌 第1156号



VOL. 18 NO. 1



## 日立造船株式会社

川崎汽船・大洋海運20次油槽船  
大井川丸  
載貨重量 103,929t DE 23,000PS  
日立造船・因島工場建造

OIL BATH TYPE  
STERN TUBE BEARING

OF CHUETSU METAL WORKS CO., LTD.



合併会社設立準備中

外国よりの導入技術による  
生産態勢が出来ました

総代理店

日商株式会社

機械第二部船舶課

 中越合金鑄工株式会社

本社 東京都千代田区神田司町2-7(福祿ビル)  
TEL (231) 4467  
大阪支店 大阪市西区北堀江上通1-83(岩井ビル)  
TEL (541) 8855-7  
工場 富山・(営業所)名古屋・新潟



三菱防蝕亜鉛  
CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を  
CPZで防ぎましょう

CPZ

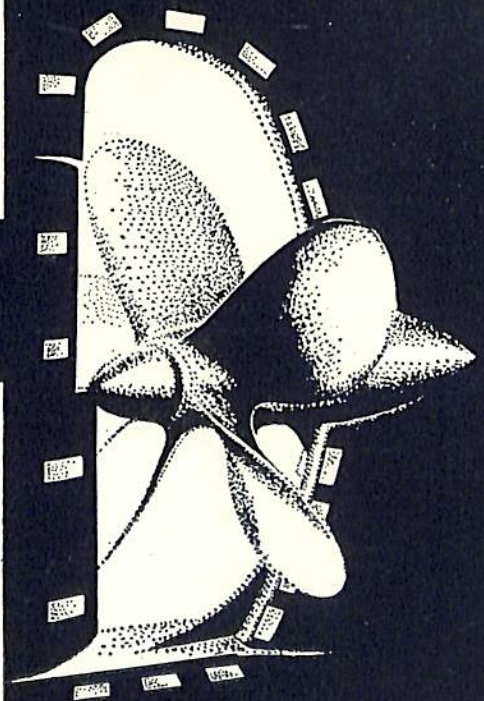
用途 船舶外板・スクリュー  
海水中の鉄構造物

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番

総代理店 三菱商事株式会社  
電話 (281) 1021・1031・2021番

設計施工 日本防蝕工業株式会社  
電話 (211) 5641 代表



油槽船ケミカルタンカーの安全に

## 光明可燃性ガス測定器

運輸省船舶技研検定品



光明可燃性ガス警報計

光明可燃性ガス警報装置

北川式迅速ガス検知器

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603 TEL (711) 2176 (代)

**NSDK**

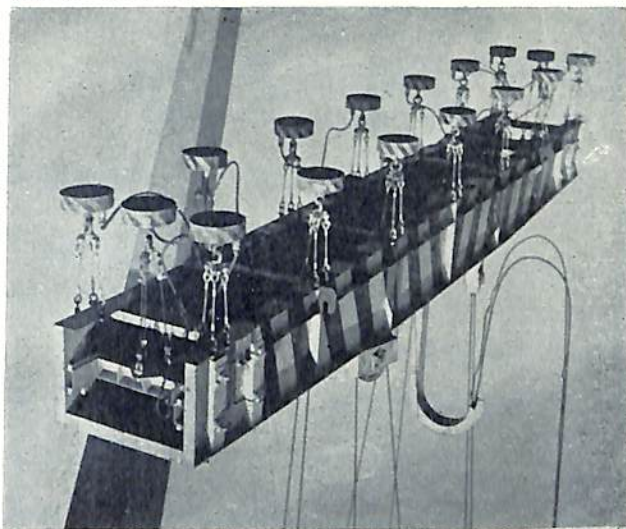
## 西芝小形マグネット

長尺鋼板が歪まずワンマンで運搬できる！

鋼板一枚づり専用  
鋼板の貯蔵運搬管理に最適  
確実な保護・簡便な操作

### 営業品目

ディーゼル発電機  
船用電気器機  
送風機・コンプレッサー

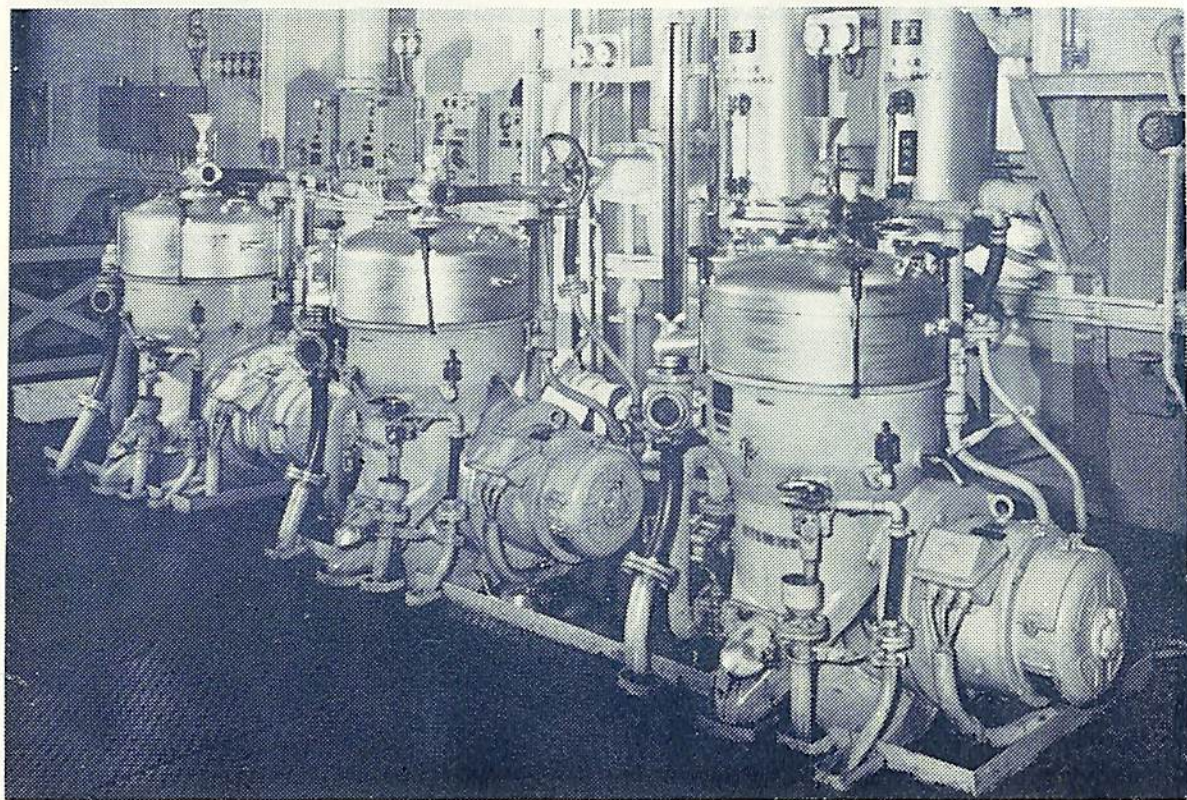


## 西芝電機株式会社

本社・工場 姫路市網干区浜田 1,000  
電話網干72-1261(代表)

東京営業所・東京都中央区銀座西 8-6 (第三秀和ビル)  
電話東京 (572) 5351(代表)

大阪営業所・大阪市北区曾根崎新地 2-17 (成晃ビル)  
電話大阪 (312) 2158(代表)

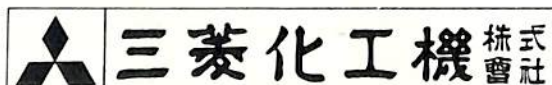


## 運転を止めずスラッジ排出 三菱セルフジェクター

運転を止めずにスラッジを排出、その間わずかに1分。三菱セルフジェクターは従来の分離機の欠点を補い、清浄効果を飛躍させた三菱化工機独得のものであります。

潤滑油はもちろん、近来、燃料油として盛んに使用されるC(低質)重油清浄にも適しています。また、船舶の動揺などへの配慮も十分です。捕鯨船など特殊な目的にも使用され、大きな信頼を勝ち得ています。

三菱化工機はこの船舶用セルフジェクターをはじめ、ケミカルタンカーなどに使われている画期的ライニング技術三菱ロステニット法など、優れた技術は海でも高く評価されています。



本社・東京丸の内 TEL(212)0611(代表)



空気のクッションに乗って走る魔法のカーペット… **時速170kmの超スピード**

**HOVERCRAFT**  
**ホーバークラフト**

飛行機でも船でもありません。しかしどちらと比較しても、すぐれた特長をもっています。飛行機のように落ちる心配もなく、滑走路もありません。船のように港も不要で、スピードは船の3～5倍です。しかも海上でも陸上でも走ることができます。エアクッションに乗って、水面や地面から浮き上がって走るため、海浜、湿地帯、岩礁地帯、浮遊物のある海面など場所を選びません。スカートをつけて走りますから、荒波の上でも、ソフトな乗り心地です。

世界の造船界のリーダー 三菱の技術はこのような最新の分野にも大きく発展しています。

 **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 大代表 (212) 3111…船舶事業部

# ■ 油清浄機

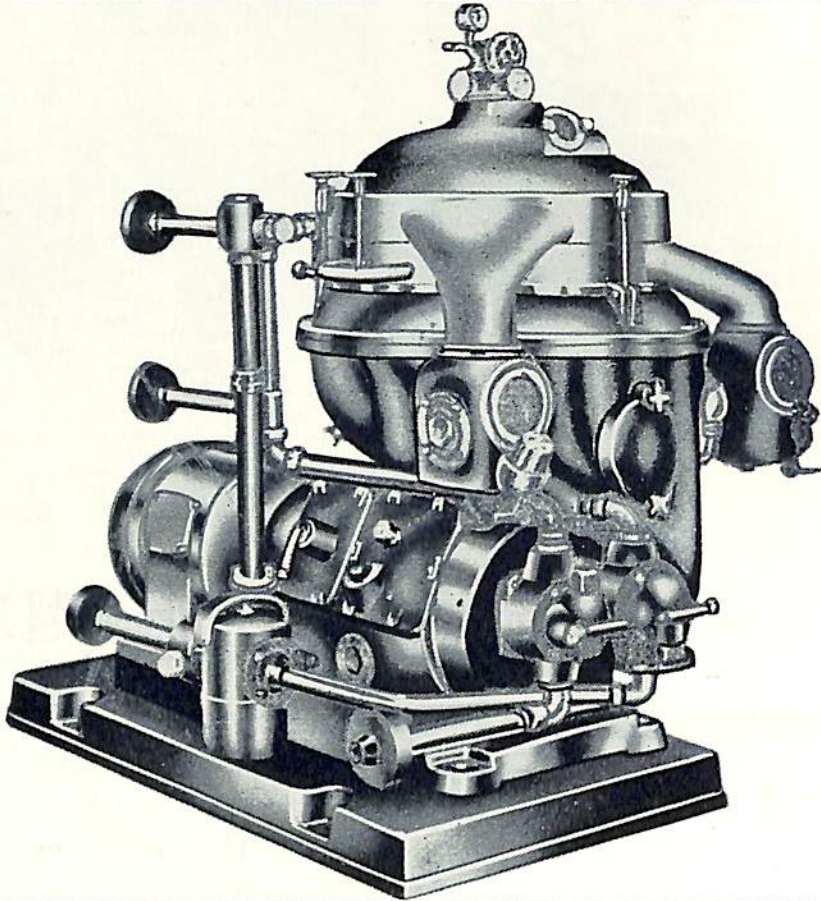
技術提携先……………ALFA-LAVAL A.B.

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 MPX 309-00F



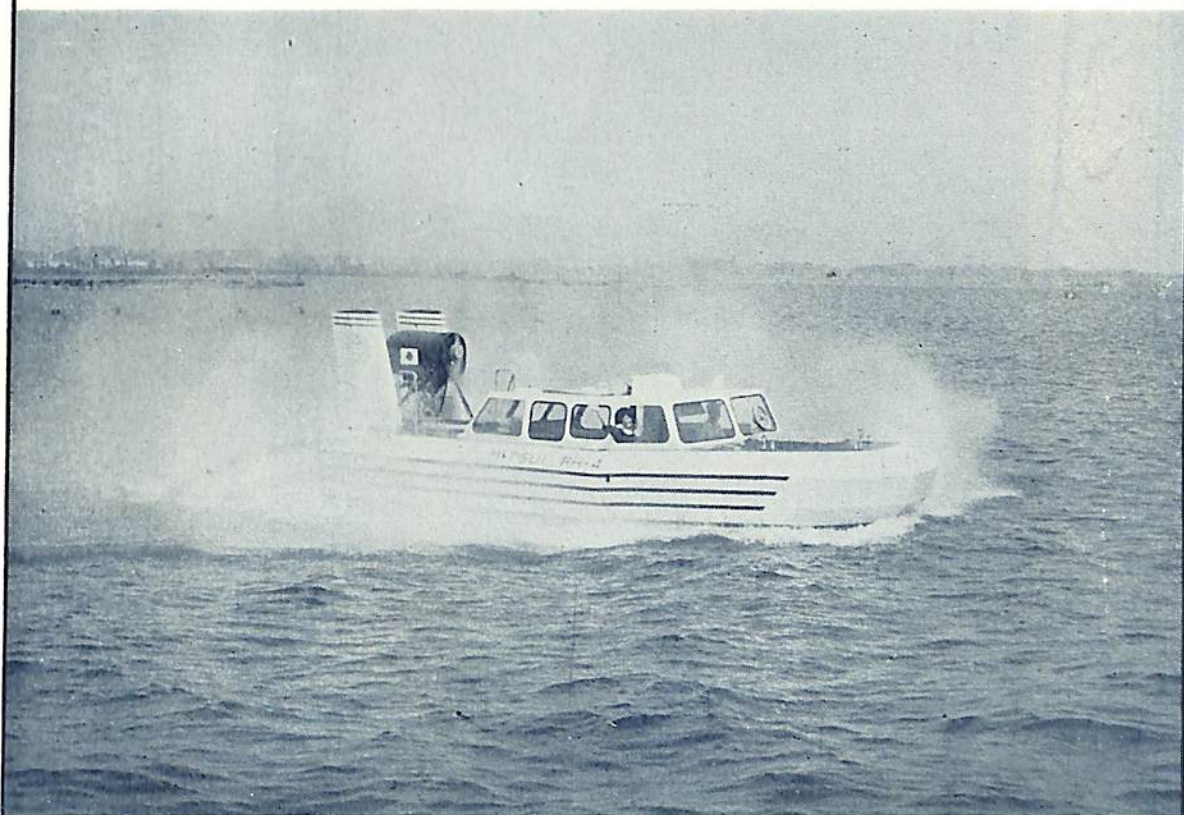
瑞典セパレーター会社日本総代理店

## 長瀬産業株式会社機械部

本社 大阪市南区塩町通4-26東和ビル  
電話(251)1 6 7 4  
東京支店 東京都中央区日本橋本町4-14市橋ビル  
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

# もう“夢の乗物”ではありません 『三井・VA型ホーバークラフト』実用化



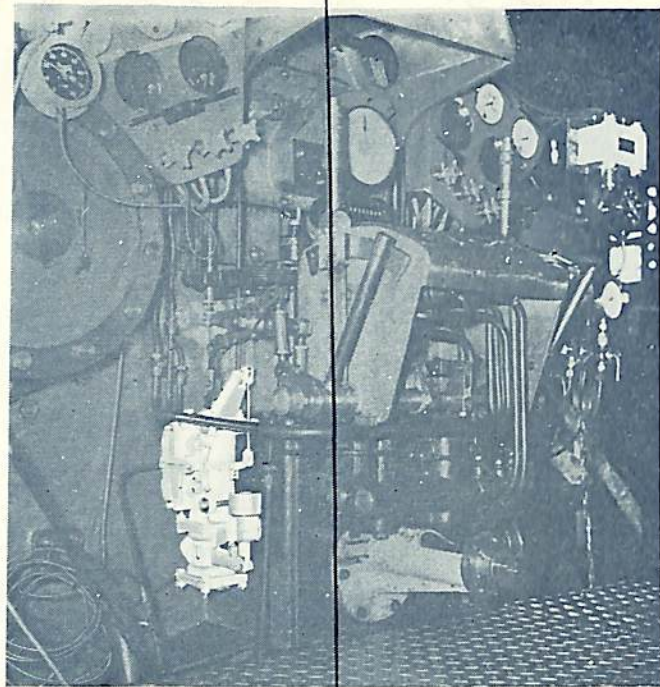
船と飛行機のあいの子のような乗物。  
それが三井のホーバークラフトです。艇体と水面  
の間に空気のクッションをつくり、水上を飛走し  
地上からの発着も自由自在です。  
“夢の乗物”といわれたホーバークラフトもいろ  
いろの性能試験を経ていよいよ実用化の段階にな  
りました。  
三井VA型ホーバークラフトは新しい交通乗物と  
して今までの船では想像もつかない快スピードで  
走ります。



## 三井造船株式会社

本社・東京、日本橋、三井ビル TEL (279) 0 5 1 1  
工場・岡山県長野市、千葉県市原市、横浜鶴見

**NABCO**



浦賀スルサー 12ZV機関(4000馬力)  
に取付けられたナフコの遠隔操縦装置

一つのレバーで安全・確実！小型で大きな力・取付容易！

# 船 用 エ ヤ ー リ モ ー ト コ ン ト ロ ー ル

1) 船用ディーゼル機関空気式遠隔操縦装置 2) 可変ピッチプロペラ 3) ウインチ用ブレーキ・クラッチ 4) 天窓開閉装置

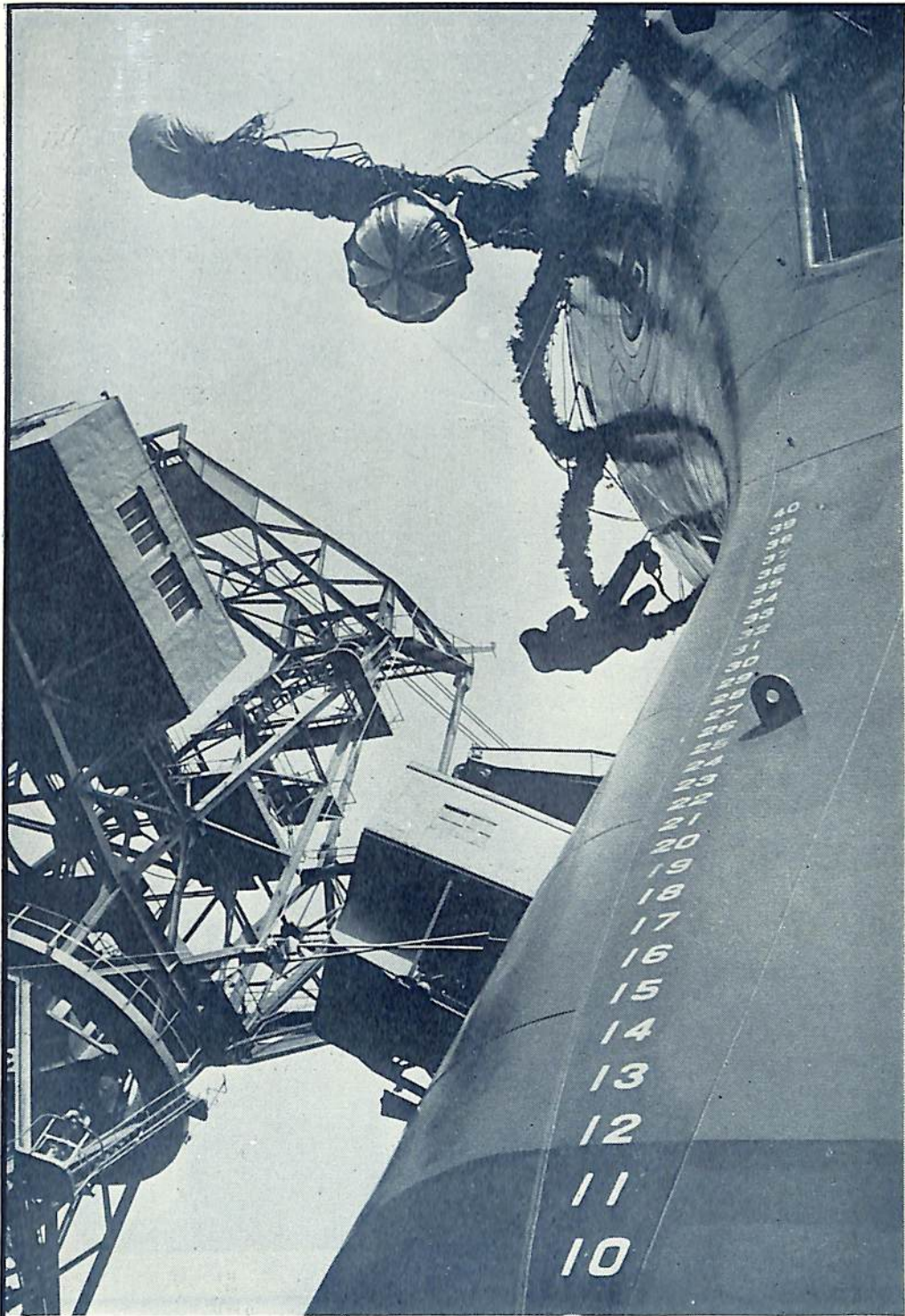
## 日本エヤーブレーキ株式会社

本 社 ・ 工 場  
機器事業部神戸販売課  
機器事業部東京販売課

神戸市葺合区脇浜町3丁目2の58  
神戸市灘区岩屋中町1丁目38  
東京都港区芝西久保桜川町25

TEL 大代表(23) 4131  
TEL (87) 5221~5  
TEL (501) 0256~9





# 浦賀重五

東京都千代田区大手町 新大手町ビル

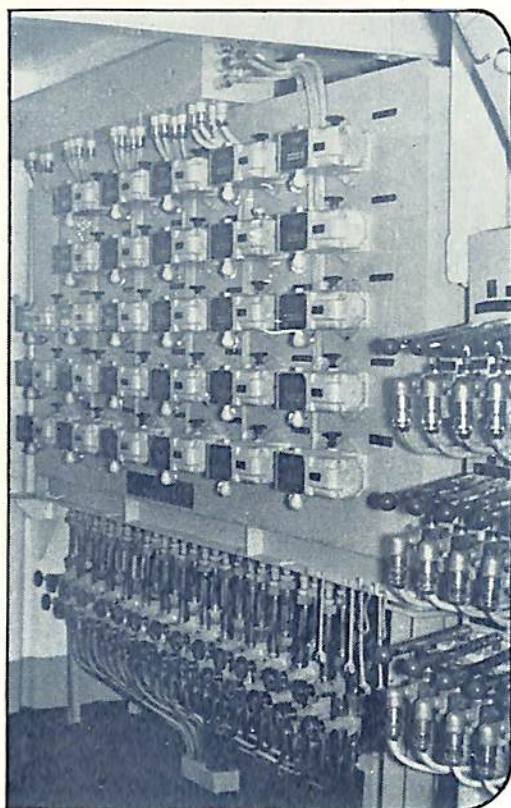
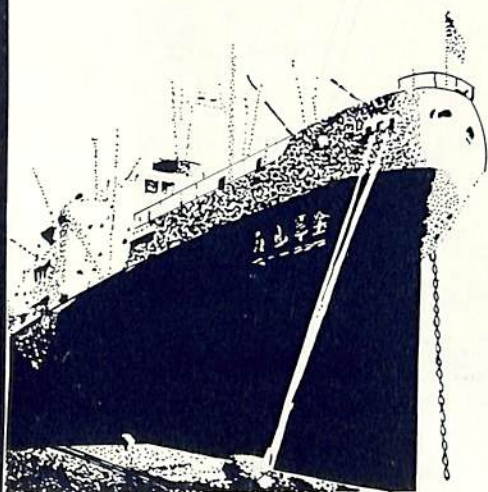
# YUKENの

## 油圧機器

- 油圧機器の専門メーカー油研工業は、業界に先がけてタンカーの荷油管系弁自動化に成功し、皆様より多大の御好評を得ております
- 業界のトップを行くユケンの油圧機器は合理的な生産体制によって一品一品慎重にチェックしますので常に安定した精度と互換性を維持しております。
- 油圧のご相談はぜひユケンへ

### 営業品目

油圧ポンプ 油圧シリンダ  
圧力制御弁 油圧モータ  
方向制御弁 パワーユニット  
流量制御弁 その他付属品



油圧機器の専門メーカー

西日本地区販売会社



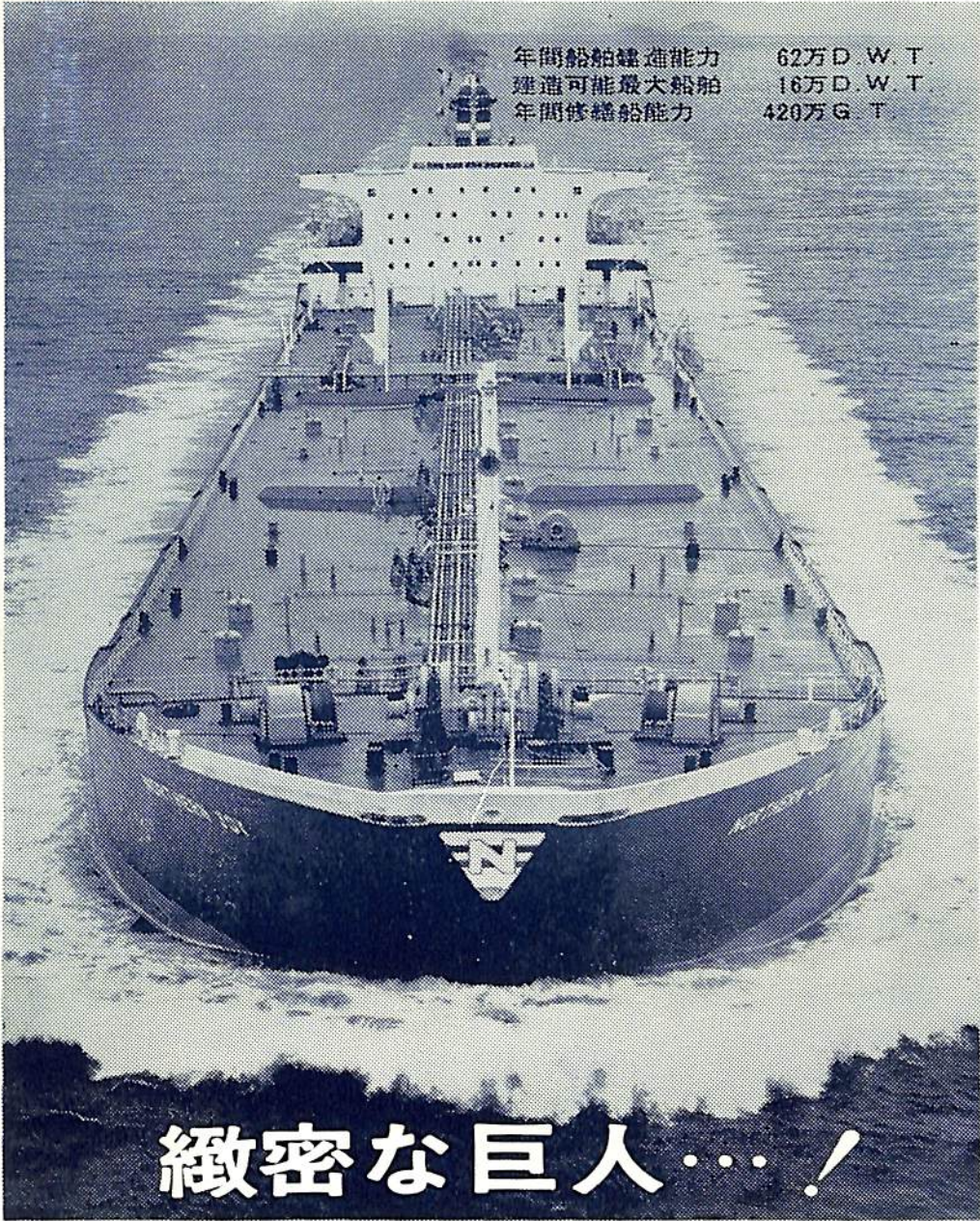
## 油研工業株式会社



## 油圧機器販売株式会社

本社 神奈川県藤沢市宮前1  
TEL 藤沢(2)9161代表

本社 大阪市北区芝田町63(全日空ビル)  
TEL 大阪(313)0012(代)



年間船舶建造能力	62万D.W.T.
建造可能最大船舶	16万D.W.T.
年間修繕船能力	420万G.T.

## 緻密な巨人…！

秀れた技術と世界的な62万トンの建造設備…呉造船の高度の技術は業界から高く評価され年間建造能力62万トンという巨大な設備のすみずみまで行届いております。戦艦大和を生んだ精密優秀な技術と巨大な設備を合わせ持つ緻密な巨人…！日本が世界に誇りとするもの、その一つが呉造船です。

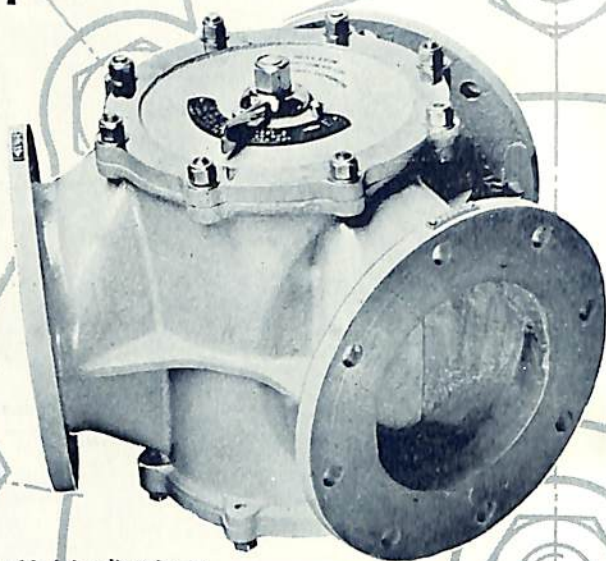
世界に誇る技術と伝統  株式会社 **呉造船所**

本社・東京都千代田区丸の内1の1（第一鉄鋼ビル内）／支社・大阪／営業所・名古屋  
九州 仙台 新潟／事務所・ニューヨーク ロンドン／工場・呉 新宮（呉）

# walton

ワックス式

自動温度調整弁



- 高性能ワックスの内蔵により作動敏感確實、信頼性に富む。
- 軽量、コンパクト、メンテナンスフリーで、あらゆる方向に対する取付可能。
- 他に圧縮空気、電気等一切不要。
- ボアサイズ40mmより350mm迄種類豊富。

日本総代理店 東京産業株式会社機械第三部輸入課

東京都千代田区丸の内3の2 TEL (212) 7611(大代)

船舶の建造



および修繕



## 佐野安船渠株式会社

取締役会長 丹 羽 英 夫

取締役社長 佐野川谷 安太郎

本社・工場 大阪市西成区津守町西 8 丁目 25 番地

電話 大阪 (661) 1 2 2 1 (大代表)

東京事務所 東京都千代田区大手町 2 丁目 8 番地

(第 3 大手町ビル)

電話 東京 (241) 3 5 9 0・3 5 9 3

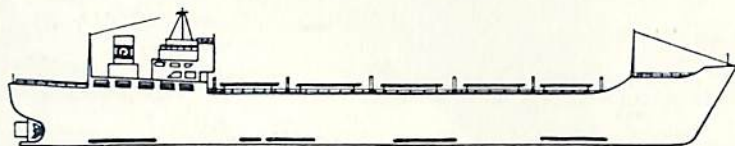
神戸事務所 神戸市生田区海岸通 (商船ビル)

電話 神戸 (33) 6 3 0 0

電気防蝕用 AI 陽極

# ALANODE は二重の防蝕をする。

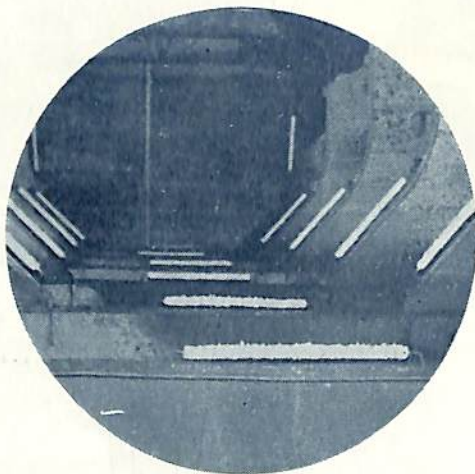
アラノードは、鉄面に取付けたとき、電流を流出して鉄面を電気防蝕する。その際にアラノードはイオンとなって鉄面に於て放電し Al 水酸化物となり鉄面を覆う。このため周りの海水は PH7~8 に保持されアラノードは電気防蝕と共に二重の防蝕をする。



アラノード

→ ← は船体外板の防蝕に……………

ビルジキール線に熔接し取付けられる。また特に船尾附近は腐蝕が激しいため、プロペラの周りに平板型のアラノードを取りつけられる。



アラノード

→ ← はバラスタンの防蝕に……………

バラスタンは、往航時に海水を積み、帰航時に原油を積むため腐蝕が発生しやすいが、アラノードを取付けることにより完全に防蝕ができる。



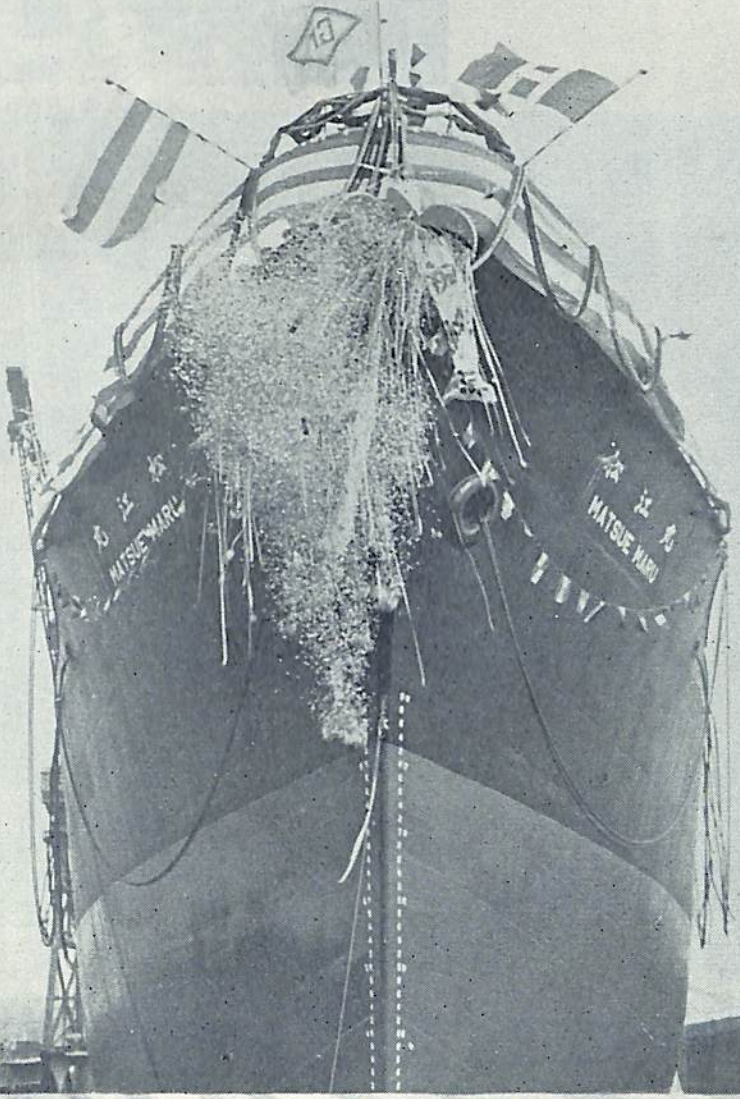
電気防蝕のパイオニア……

## 日本防蝕工業株式会社

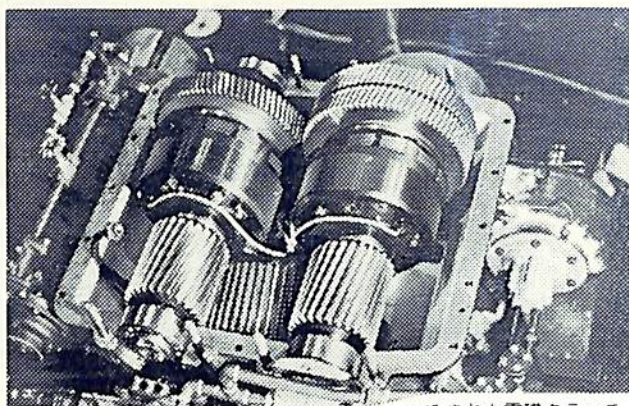
東京都千代田区丸の内1丁目1番地  
日本交通公社ビル 電話(211) 5641 代表  
大阪事務所 大阪市北区老松町3の23(新老松ビル)  
電話(361) 6 9 1 9

# 株式 名村造船所

本社・工場 大阪市住吉区北加賀屋町4の5  
電話 大阪(672) 1121(代表)  
東京事務所 東京都港区西久保巴町18(松田ビル)  
電話 東京(432) 2966~7  
神戸事務所 神戸市生田区海岸通5  
電話 神戸(3) 4 8 1 0



昭和39年5月28日進水 「松江丸」  
日本郵船株式会社殿 御注文  
日の丸汽船株式会社殿  
木材兼搬荷運搬船



減速逆転機に組み込まれた電磁クラッチ

船舶の自動化と遠隔操作に！

## 神鋼 電磁クラッチ/ブレーキ

神鋼電磁クラッチ/ブレーキは船舶の自動化と遠隔操作のために減速逆転機・油圧ポンプ駆動などに続々採用されています。

■遠隔操作が容易 スイッチのオン・オフでクラッチの着脱ができます。

■消費電力が少ない 消費電力が少ないので、電源はバッテリー（DC 24V）または交流電源の場合は簡単な整流装置で十分です。

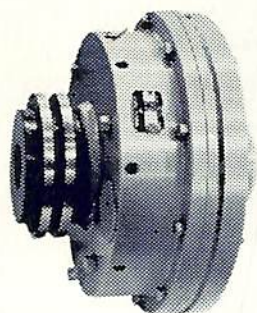
■応答性が早い 油圧式にくらべ応答速度が早

くしかも衝撃が少ない。

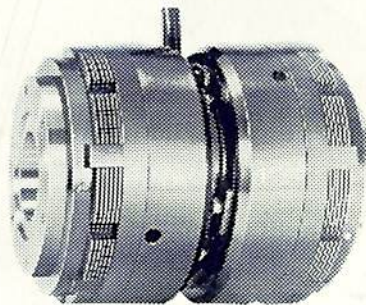
■付属品が少ない 油圧式にくらべ操作用の油圧配管などが少ないため付属品が少なくて済みます。

■スペースが小さい 寸法が小さいためにスペースが少なくて済みます。

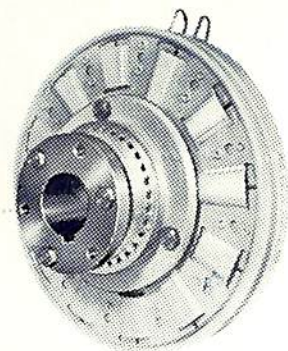
■信頼性が高い 構造が簡単でかつ堅牢ですから故障がありません。



MC形乾式単板電磁クラッチ



湿式多板ダブル形電磁クラッチ



ワーナー形乾式単板電磁クラッチ

 **神鋼電機**  
SHINKO ELECTRIC CO., LTD.



資料進呈 / 東京都中央区日本橋江戸橋3-5 朝日ビル 神鋼電機株式会社



# 各種船舶の建造並びに修理



## 株式会社 三保造船所

取締役社長 植田 朋八

### 本 社 工 場

静岡県清水市三保3797番地  
TEL 清 水 ③ 5 2 1 1 大代表

### 東 京 事 務 所

東京都中央区八重洲3の7  
(東京建物ビル708号室)  
TEL 東 京 (281) 6 3 4 1 代表

# わが国初の海洋双胴船

## SEA PALACE



### 主 要 目

全 長	41.50m	垂線間長	38.00m
型 幅	12.80m	単胴幅(型)	3.60m
型 深	3.90m	満載吃水	2.50m
総噸数	410T	搭載乗用車	15台
主機ディーゼル機関	650PS×2台		
最大速力	15kn	航海速力	14kn
旅客特等	12人、1等	127人、2等	158人

## 鉄の総合メーカーNKKの造船部門

船 舶 部	各種船舶の新造、改造、修理
プラント部	各種プラントのエンジニアリングと単体の製作
橋梁鉄構部	高速道路から標準橋梁および各種鉄構物の設計製作



# 日本鋼管

船 舶 部	東京・大手町(212)	7111
プラント部	東京・日本橋(270)	2711
橋梁鉄構部	東京・日本橋(270)	2711

### 目次

12月のニュース解説……………(編集部)……………	63
世界最大のディーゼルタンカー霧島丸について……………(呉造船所・造船設計部)……………	66
石川島播磨スルザー12シリンダRD90型 ディーゼル機関の第1号機について……………(石川島播磨・ディーゼル 機関設計部長 山田 勝哉)……………	72
新造船建造の内業工作の合理化、近代化の 実施状況について……………(三井造船・玉野造船所 前田 和雄・吉川 次郎) 北川 貢……………	80
内航石炭専用船 松瑞丸……………	91
大型船建造合理化方策……………(日本鋼管鶴見造船所造船部長 清水 澄)……………	92
連絡船ドック(1) 入渠とタンク掃除……………(古川 達 郎)……………	99
船用ディーゼル機関のピストンリングと シリンダライナの摩耗について……………(日本ピストンリング(株) 川口工場 井上 和夫)……………	111
☆タービタンカー MOSKING の機関部自動化 (三菱重工業)……………	116
極東マックグレゴアの新しいハッチカバー……………	117
漏洩検知剤 Neo-Foamer 使用による大型船舶の気圧漏洩試験実用化について ……………(三菱重工業)……………	120
<b>【技術短信】</b>	
☆ 日本鋼管でNK式アンカー・ガイドを開発……………	119
☆ 国鉄宇高連絡船の新造計画……………	122
☆ 超高速水中翼艇フレッシュ1号……………	122
☆ 光電製作所の大型漁船向け新型魚探……………	123
☆ 帝国ピストンリングの特許「アルミ合金と異種金属とを融着する方法」……………	123
☆ 三菱重工 シェル船舶より11万DWタンカー受注……………	123
建艦秘話(12) 特務艦の巻 陸軍特種輸送船 神州丸……………(庭 田 尚 三)……………	124
<b>【世界の客船】</b> 新 KUNGS HOLM……………(速 水 育 三)……………	35
大西洋客船の近情……RAFFAELLO, OCEANIC, SAGAFJORD	
<b>【一般配置図】</b> 霧 島 丸	

### 新造船写真集 (No.195)

竣工船…大井川丸, 山忠丸, 新河丸, きい丸,  
海栄丸, 霧島丸, 第一函館丸,  
竜田丸,  
海強, 第三幸安丸, 三立丸, 緑川丸,  
伊藤忠丸, 鳥羽丸, あずき丸, どうご丸,  
松濤丸, 江栄丸  
ATLANTIC EMPRESS, ARGOLIS,  
FERNMANOR, LJUDINOVO,  
ROSE, TEXACO COLOMBIA  
進水船…陽邦丸, OLYMPIC GARLAND,  
OLYMPIC PALM, SUAN,  
SINCLAIR COLOMBIA, THEODORE

☆霧島丸 船内写真

☆松瑞丸 船内写真

☆丸善石油千葉製油所15mイモドコターミナル

**【表紙写真】** 川崎汽船・大洋海運

20次計西油槽船

大井川丸

DW103, 929 t, 17.432kn

日立 B&W1084-VT2BF 180型

連続最大出力 23,000PS

日立造船・因島工場建造



Dimetcote

# ダイメットコート®

船齢を延ばす……………塗る亜鉛メッキ

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硫酸亜鉛塗料です。鋼板をショット・プラスト直後塗りますからサンド・プラストの手間は殆んどはぶけます。

**工事部** 最新の設備と優秀な技術によりサンドプラスト処理からスプレイ塗装まで一貫した完全施工をしております。  
国内施工実績100万平方メートル。

米国アマコート会社 日本総代理店

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 YOK

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

LPGタンカーのバラスタタンク内主要部にダイメットコートNo.3を塗装12ヶ月経過したものです。(左の白色部が塗装した箇所)

船舶自動化機器

東京計器

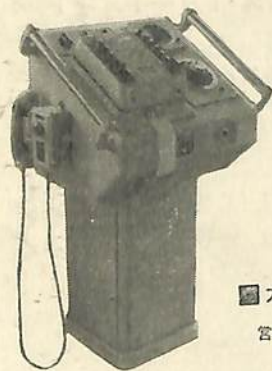


### エンジンモニター

エンジンルーム関係の総合計測装置

### エンジンリモートコントローラ

主機遠隔操縦装置・操舵室・制御室いずれからでも遠隔操縦ができます。



■カタログ進呈

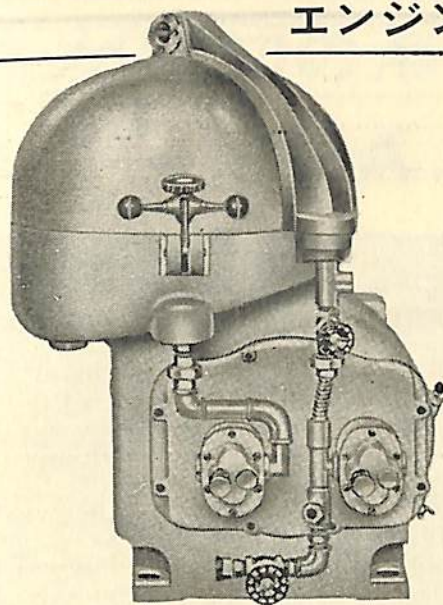
営業管理課 A12係

株式 東京計器製造所

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

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)

RESIN

## レジン業界の王者

エポキシ樹脂によるタンカー・内部タンクと船体塗装

下地処理はサンドブラスト

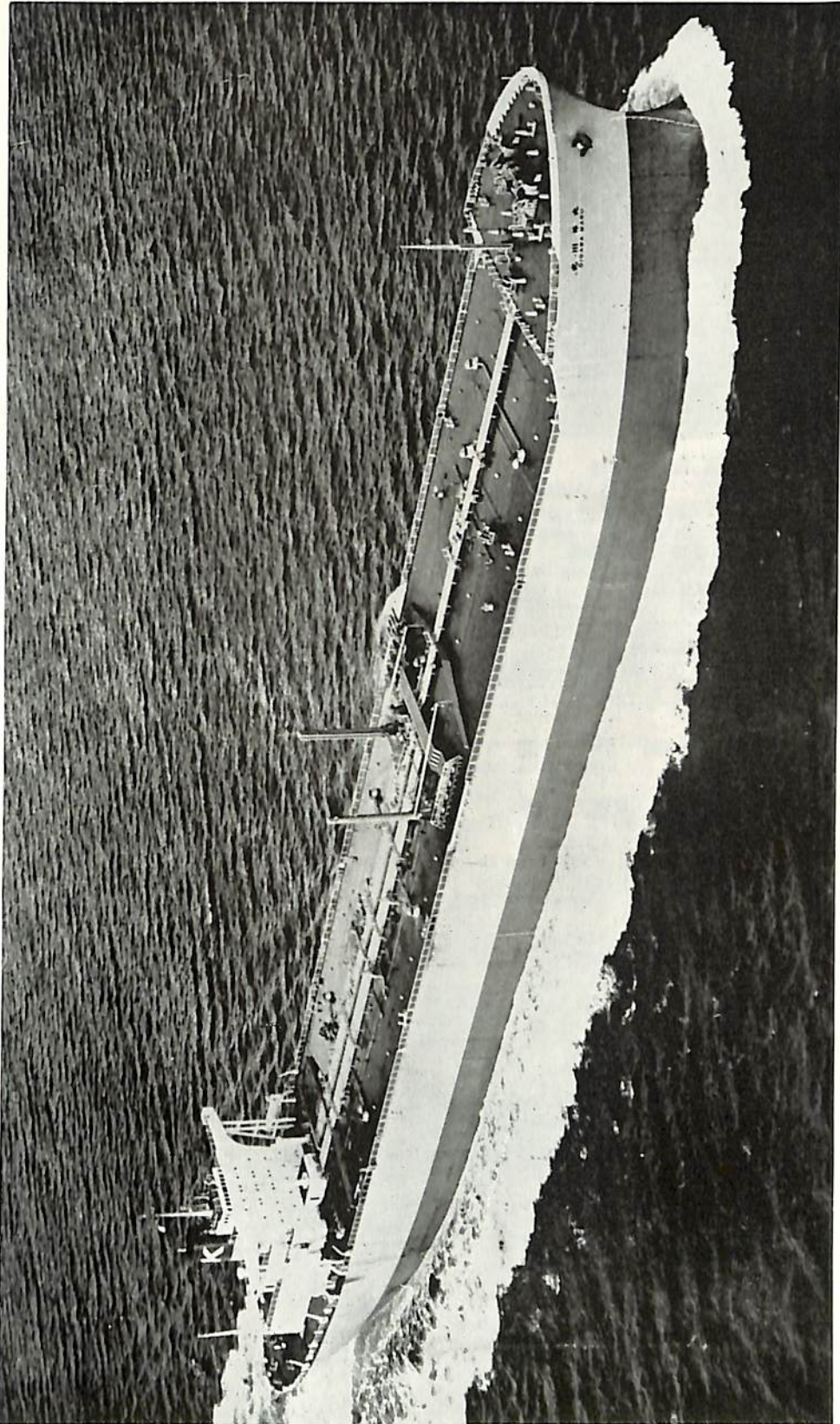
塗装はエヤレス スプレイ

弊社は国産並びに欧米各国の樹脂を応用しコーティング並びにライニングに関し十数年の経験と卓越せる技術をもって皆様のご用命をお待ちしております。



新和レジン工業株式会社

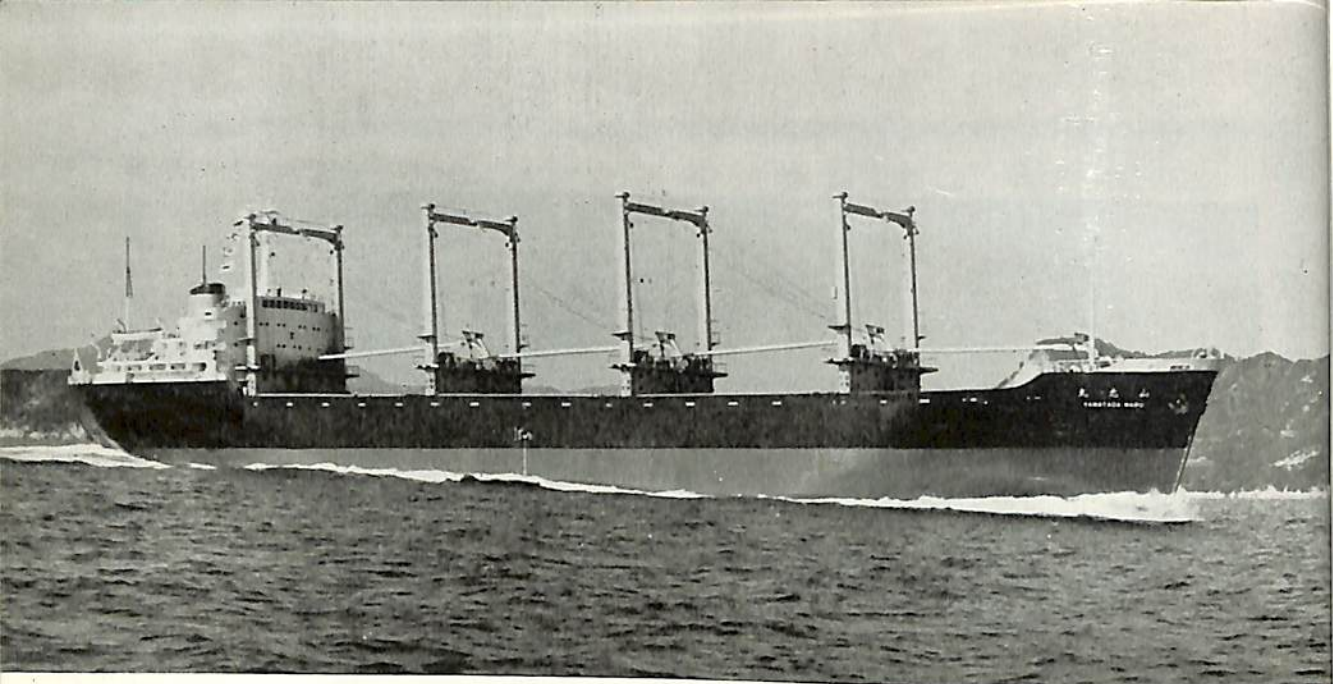
本社 東京都中央区新富町2-3 電話(552)5731(代表)  
工場 東京都品川区東大崎1-878 電話(491)6341  
九州出張所 福岡市御供所町1-8 電話福岡(2)5960  
連絡所 黒崎・宇部・徳山・大阪・高松・名古屋・富山・新潟・仙台



川崎汽船株式会社  
大洋海運株式会社

20次油槽船 大井丸  
OIGAWA MARU

日立造船株式会社因島工場建造(第4039番船) 起工 39-7-7 進水 39-9-21 竣工 39-12-28 垂線間長 246.00m  
 型幅 40.20m 満載吃水 15.00m 満載排水量 121,639kt 総噸数 61,564.66T 純噸数 39,315.58T  
 載貨重量 103,929kt 貨物油艙容積 127,287.90m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 1,600m<sup>3</sup>/h×11.0kg/cm<sup>2</sup> 4台 デリックブーム 7t×2, 1t×2, 1t×2  
 載油艙 5,310.88m<sup>3</sup> 清水艙 274.94m<sup>3</sup> 主機艙 日立 B&W 1084-VT2BF-180型 2台 クロスヘッ 2個水管缶  
 下式ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 23,000PS (114RPM) (常用) 19,550PS 送信機 中短波 500W/800W 1台, 50W中波,  
 発電機 AC450V 800kVA ターボ発電機 1台 AC450V 350kVA ディーゼル1台 フォークリフト 1台 旅客 2名  
 中短波 短波各1台 受信機 全波2台 ロラン1台 船型 船首接付一層甲板船 乗組員 35名  
 航続距離 23,820浬 NS\*MNS\*遠洋1級 船級・区域資格 船級・区域資格 NS\*MNS\*遠洋1級 乗組員 35名 旅客 2名  
 本船は第20次計画造船として建造されたものでベルリン・ヤン・ワン・千葉間を就航する。本船は計画満載吃水が15mもあるため、千葉の丸善石油基地には着岸  
 できず、沖にイモトコブイを設置し、イモトコブイを通じて荷役にあたる。国内船では日章丸に次ぎ2番目の大きさである。



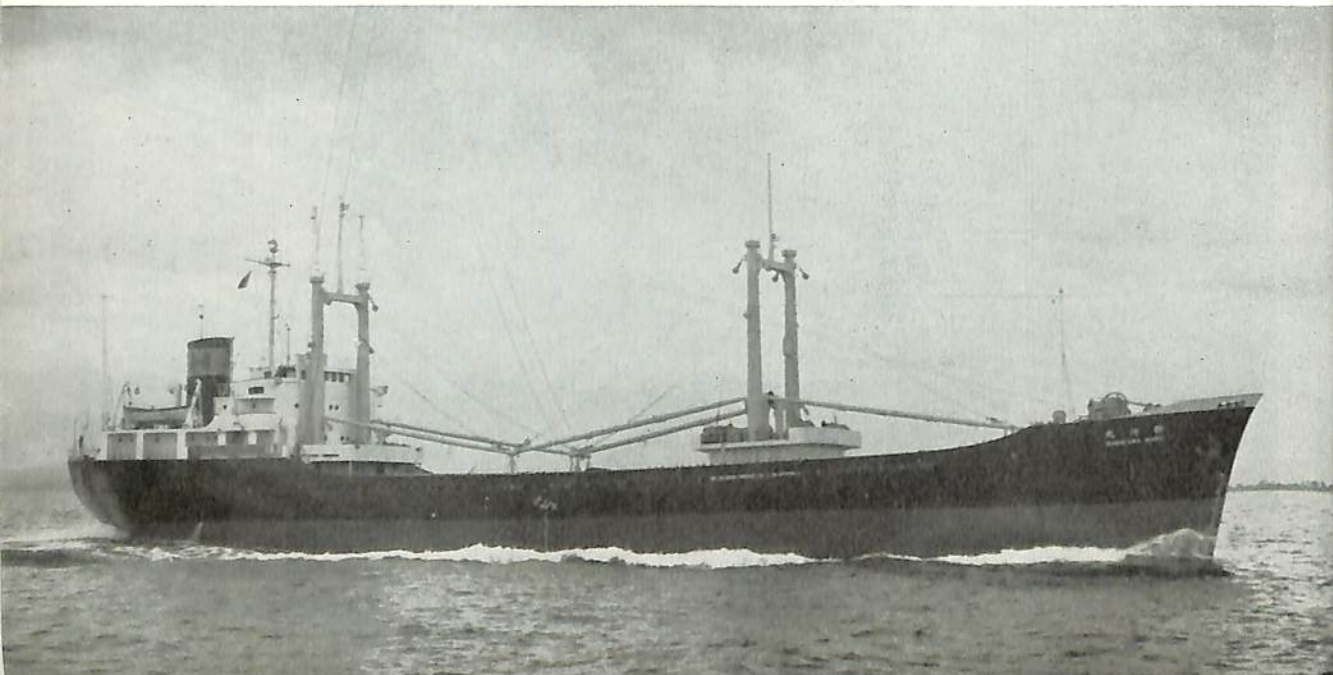
木材運搬船 山 忠 丸 山下新日本汽船株式会社  
YAMATADA MARU

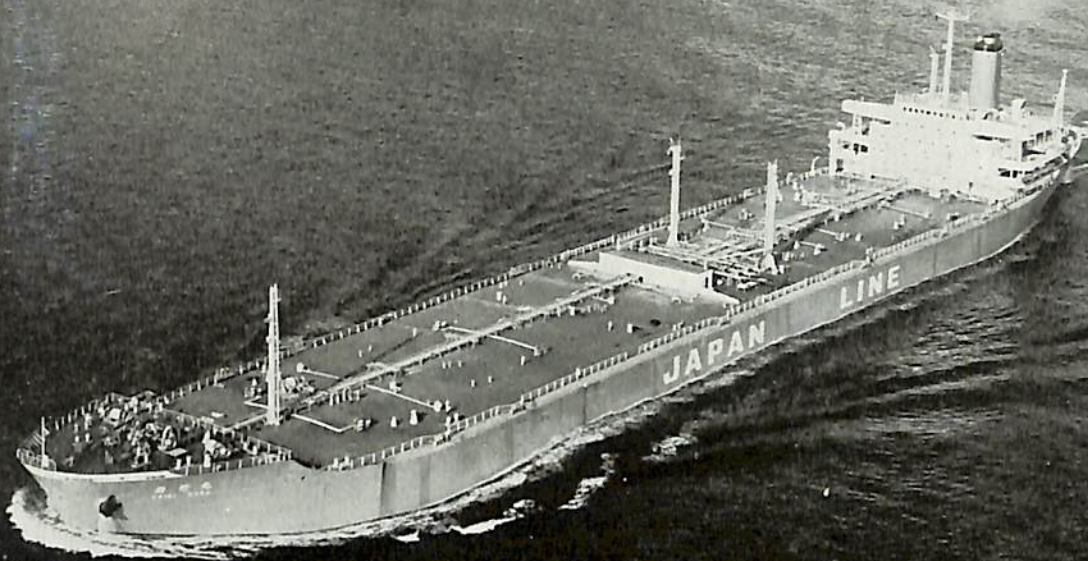
日立造船株式会社向島工場建造 (第4056番船) 起工 39-6-30 進水 39-10-22 竣工 39-12-28  
 全長 137.50m 垂線間長 129.00m 型幅 20.00m 型深 11.10m 満載吃水 8.335m  
 満載排水量 16,280kt 総噸数 8,218.80T 純噸数 4,849.63T 載貨重量 12,399kt  
 貨物艙容積 (ベール) 15,708.61m<sup>3</sup> 艙口数 8 デリックブーム 8t×4 燃料油艙 1,074.54m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 20.2t/day 清水艙 437.24m<sup>3</sup> 主機械 日立B&W562-VT2BF-140型 ディーゼル機関1基  
 出力 (連続最大) 6,000PS (139RPM) (常用) 5,100PS (132RPM) 補汽缶 日立プレミングボイラ1基  
 発電機 AC450V 220kW 3台 送信機 短波, 中波各1台 (補) 中波, 短波各1台 受信機 全波,  
 短波各1台 速力 (試運転最大) 17.168kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 16,040 哩  
 船級・区域資格 NK遠洋 船型 船首楼付全通一層甲板型 乗組員 34名 旅客 2名

— 20 —

貨物船 新 河 丸 晴海船舶株式会社  
SHINKAWA MARU

日本海重工業株式会社建造 (第113番船) 起工 39-4-23 進水 39-8-4 竣工 39-10-15  
 全長 89.50m 垂線間長 83.00m 型幅 13.20m 型深 6.80m 満載吃水 5.808m  
 満載排水量 4,715.0kt 総噸数 2,228.41T 純噸数 1,296.01T 載貨重量 3,516.1kt  
 貨物艙容積 (ベール) 4,306.0m<sup>3</sup> (グリーン) 4,568.0m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 10t×4, 15t×2  
 燃料油艙 263.38m<sup>3</sup> 燃料消費量 8.02t/day 清水艙 132.53m<sup>3</sup> 主機械 伊藤鉄工所製  
 M476LHS型単動4サイクル無気噴油式過給機及空気冷却器付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,400PS  
 (240RPM) (常用) 2,040PS (227RPM) 補汽缶 堅型横煙管式ボイラ 1基 発電機 AC 445V  
 62.5kVA 自己通風防滴横型 3基 送信機 250W 短波 1台 150W, 50W 中波 各1台  
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 14.876kn (満載航海) 12.50kn 航続距離 7,500 哩  
 船級 NK, NS \*MNS\* 船型 凹甲板船尾機開型 乗組員 21名





19次油槽船 海 栄 丸 ジャパンライン株式会社

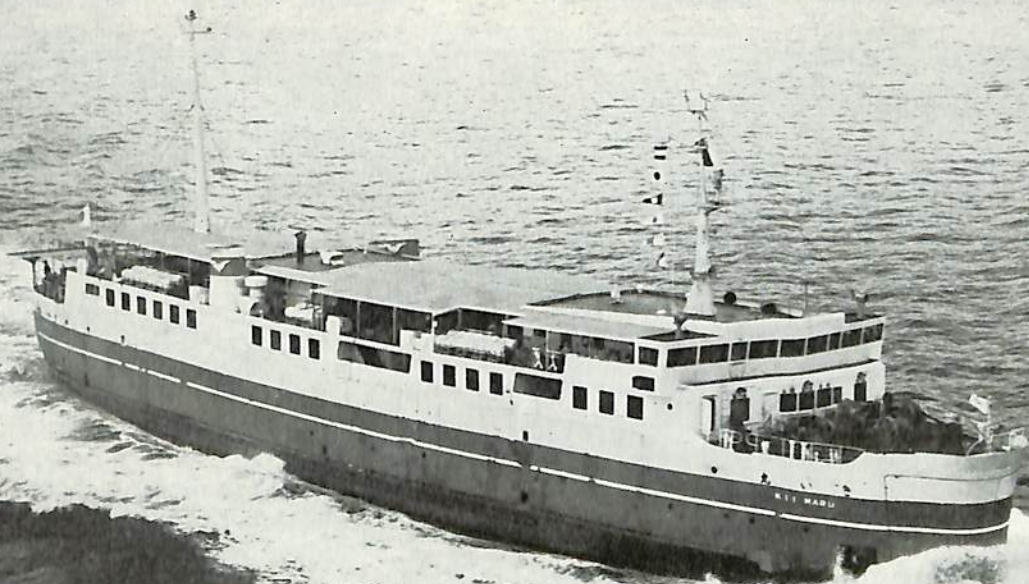
KAIEI MARU

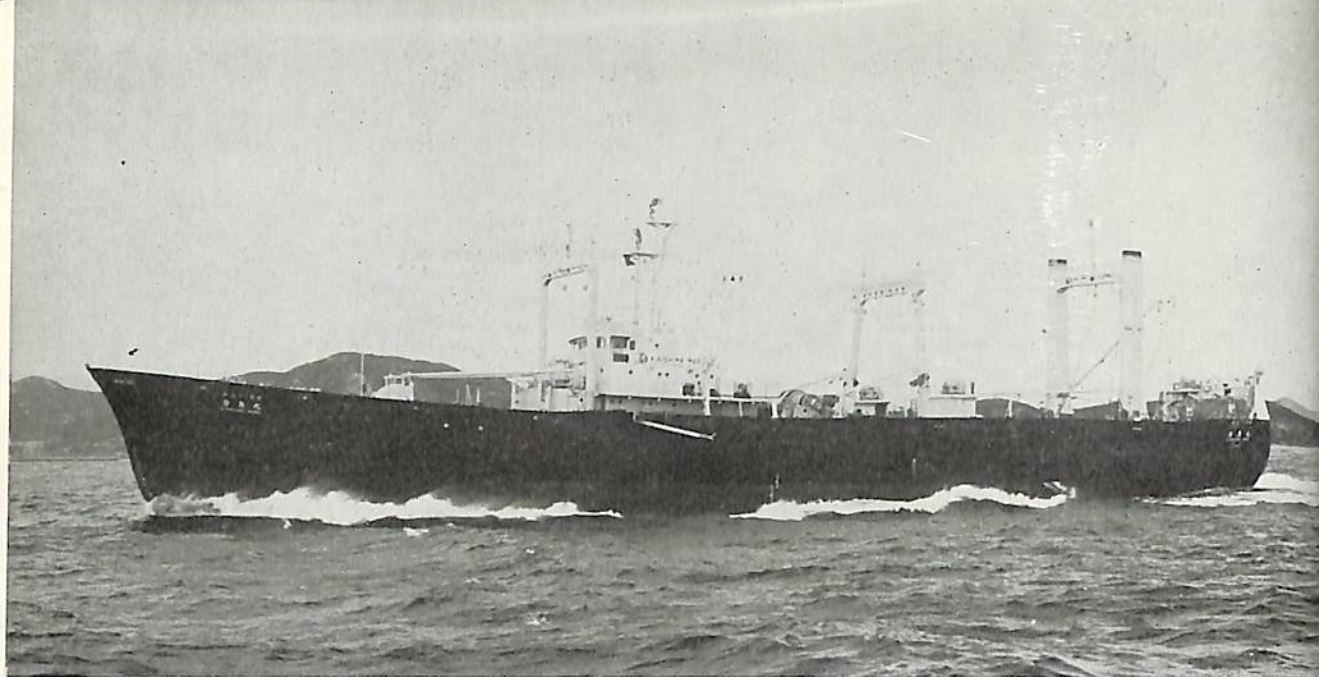
石川島播磨重工業株式会社東京第2工場建造(第893番船) 起工 39-6-19 進水 39-9-25 竣工 39-12-23  
 全長 240.00m 垂線間長 230.00m 型幅 35.30m 型深 18.00m 満載吃水 12.20m  
 総噸数 43,343.12T 純噸数 27,829.36T 載貨重量 68,012kt 貨物油艙容積 86,622.3m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 1,500m<sup>3</sup>/h×85m 3台 燃料油艙 3,638.4m<sup>3</sup> 清水艙 318.2m<sup>3</sup>  
 主機械 IHIスルザー 8RD90型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 17,600PS (119RPM)  
 (常用) 14,960PS (113RPM) 補汽缶 2 胴水管缶 1基 発電機 AC 450V 480kW 2台  
 送信機 (主) 500W 1台, 100W 1台, (補) 50W 1台 受信機 中短波 1台, 全波 1台  
 速力 (試運転最大) 16.47kn (満載航海) 15.2kn 航続距離 19,000 哩 船級 NK  
 船型 凹型平甲板船 乗組員 35名 同型船 第二亞細亞丸

カーフェリー き い 丸 南海汽船株式会社

KII MARU

日立造船株式会社桜島工場建造(第4060番船) 起工 39-8-18 進水 39-10-29 竣工 39-12-22  
 全長 73.87m 垂線間長 70.00m 型幅 12.70m 型深 5.10m 満載吃水 3.60m  
 満載排水量 1,955kt 総噸数 1,623.73T 純噸数 527.61T 燃料油艙 71.3t 燃料消費量 13t/day  
 清水艙 89.0t 主機械 ダイハツ 8PSTbM-26D 立単動 4サイクル無気噴射式過給機付ディーゼル機関 4基  
 出力(連続最大) 855PS×4 (650RPM) (常用) 770PS×4 (628RPM) 補汽缶 クレイトン W-50型  
 発電機 AC445V 200kVA 160kW 3台 送受信機 超短波無線電話一式 公衆無線電話一式  
 速力(試運転最大) 15.58kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 1,710哩 船級・区域資格 JG, 沿海第2種  
 船型 全通船楼型 乗組員 70名 旅客 800名 自動車搭載能力 大型バス16台  
 本船は和歌山一小松島間に就航する。カーフェリーとしてはわが国最大である。





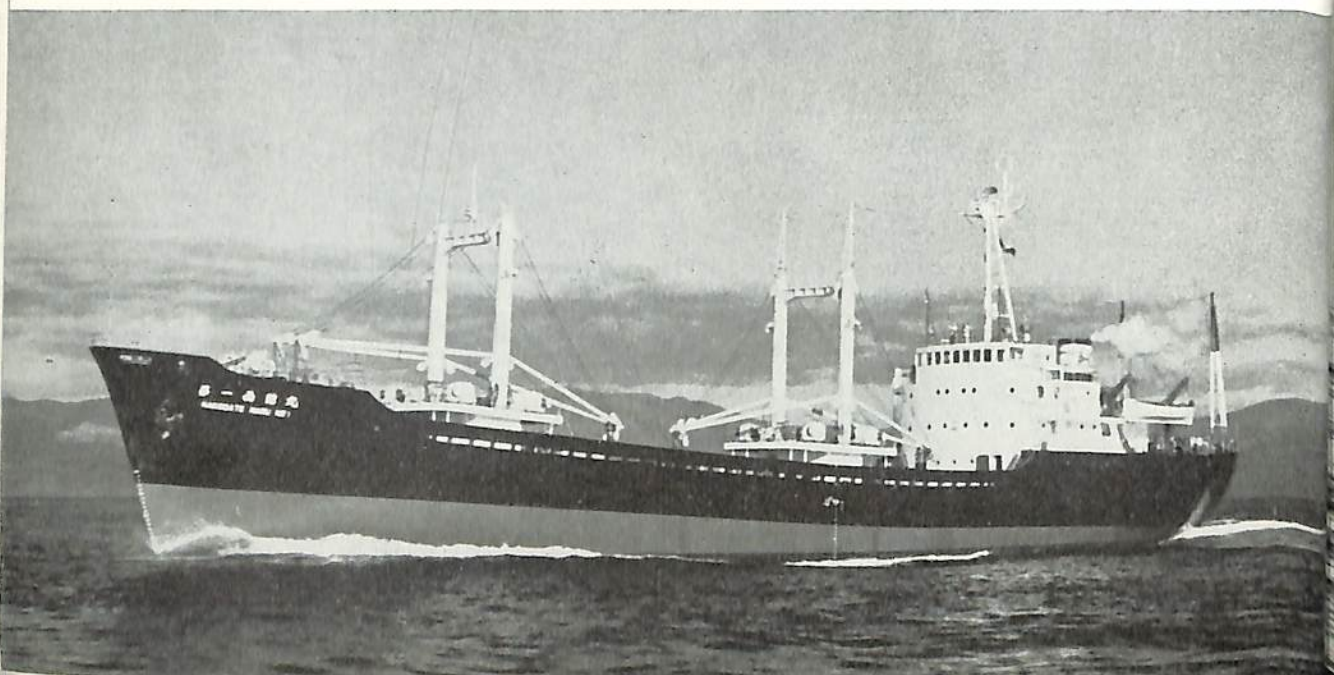
トロール船 霧島丸 日本水産株式会社  
KIRISHIMA MARU

三井造船株式会社玉野造船所建造 (第714番船) 起工 39-5-13 進水 39-8-27 竣工 39-11-30  
 全長 95.11m 垂線間長 88.00m 型幅 16.00m 型深 9.80m 満載吃水 6.015m  
 満載排水量 5,884kt 総噸数 3,495.48T 純噸数 1,954.71T 載貨重量 3,668kt  
 デリックブーム 2t×6, 5t×2 魚艙容積 3,482.9m<sup>3</sup> 燃料油艙 1,520.0m<sup>3</sup> 燃料消費量 16.0t/day  
 清水艙 243.4m<sup>3</sup> 主機械 三井 B&W 942VBF-75型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 3,900PS  
 (248RPM) (常用) 3,540PS (240RPM) 発電機 AC 445V 625kVA 2台 送信機 短波1kW 1台  
 全波2台 (補) 1台 受信機 短波1台, 全波2台 速力 (試運転最大) 16.06kn (満載航海) 13.5kn  
 航続距離 26,000浬 船級 NK 船型 平甲板船 乗組員 88名 同型船 阿蘇丸

- 22 -

冷蔵運搬船 第一函館丸 函館商船株式会社  
HAKODATE MARU NO.1

函館ドック株式会社函館造船所建造 (第359番船) 起工 39-4-4 進水 39-9-30 竣工 39-11-14  
 全長 86.49m 垂線間長 80.00m 型幅 12.70m 型深 7.00m 満載吃水 6.029m  
 満載排水量 4,332kt 総噸数 1,892.91T 純噸数 1,000.19T 載貨重量 2,994.574kt  
 貨物艙容積 (ベール) 2,810.21m<sup>3</sup> 艙口数 4 デリックブーム 3t×8  
 燃料油艙 677.89m<sup>3</sup> 燃料消費量 9.92t/day 清水艙 156.79m<sup>3</sup> 主機械 伊藤鉄工所製  
 M477LHS型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,800PS (240RPM) (常用) 2,380PS (227.5RPM)  
 補汽缶 HD-100型水管式 1台 発電機 AC 445V 180kVA 2台 送信機 500W 中短波,  
 75W, 50W 各1台 受信機 全波 NRD-142A 1台, NRD-134C 1台, NXA-485A 1台  
 速力 (試運転最大) 15.627kn (満載航海) 13.5kn 航続距離 19,760 浬 船級 NS \*MNS\*  
 乗組員 29名







テキサコ コロンビア  
輸出油槽船 **TEXACO COLOMBIA**

船主 Texaco Panama Inc. (Panama)

三菱造船株式会社玉野造船所建造 (第694番船) 起工 39-2-27 進水 39-6-11 竣工 39-12-12  
 全長 261.51m 垂線間長 248.412m 型幅 38.10m 型深 18.898m 満載吃水 14.249m  
 満載排水量 107,552Lt 総噸数 45,823.67T 純噸数 32,695.39T 載貨重量 89,956Lt  
 貨物油艙容積 683.676bbl 主荷油ポンプ 2,500m<sup>3</sup>/h × 10.5kg/cm<sup>2</sup> 4台 艙口数 15  
 デリックブーム 10t × 2 燃料油艙 9,294Lt 燃料消費量 222g/PS/h 清水艙 359.4t  
 主機械 川崎重工製二段減速衝動式蒸気タービン 1基 出力 (連続最大) 26,500PS (110RPM)  
 (常用) 23,850PS (106RPM) 主汽缶 三井FW DS D型ボイラ 50t/h 2基 発電機 1,250kVA 2台  
 送信機 1.2kW, 50W 各1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 17.8kn (満載航海) 16.8kn  
 航続距離 29,000浬 船級 LR遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 41名 セミフリーフローシステムを  
 採用し貨物油荷役の遠隔制御, 機関室の集中制御などの自動化をはかっている。

アトランティック エンプレス  
輸出油槽船 **ATLANTIC EMPRESS**

船主 Star Financing Ltd. (Liberia)

株式会社呉造船所建造 起工 39-5-14 進水 39-8-20 竣工 39-12-22 全長 236.40m  
 垂線間長 228.00m 型幅 32.20m 型深 16.50m 満載吃水 12.316m 満載排水量 74,926t  
 総噸数 31,716T 純噸数 21,692T 載貨重量 60,678Lt 貨物油艙容積 73,900m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 1,500m<sup>3</sup>/h 4台 デリックブーム 7t × 2 燃料油艙 4,600m<sup>3</sup> 清水艙 300m<sup>3</sup>  
 主機械 川崎重工製 蒸気タービン 1基 出力 (連続最大) 17,000PS (105RPM)  
 (常用) 15,500PS (102RPM) 主汽缶 2胴水管缶 41t/h × 42.2kg/cm<sup>2</sup> 2基  
 発電機 (主) AC450V 800kVA タービン駆動 2基 (非) AC450V 150kVA ディーゼル駆動 1台  
 送信機 500W, 75W 各1台 受信機 全波, 長中波 各1台 速力 (試運転最大) 16.6kn  
 (満載航海) 16.29kn 船級 LR 船型 凹甲板型船尾船橋 乗組員 54名





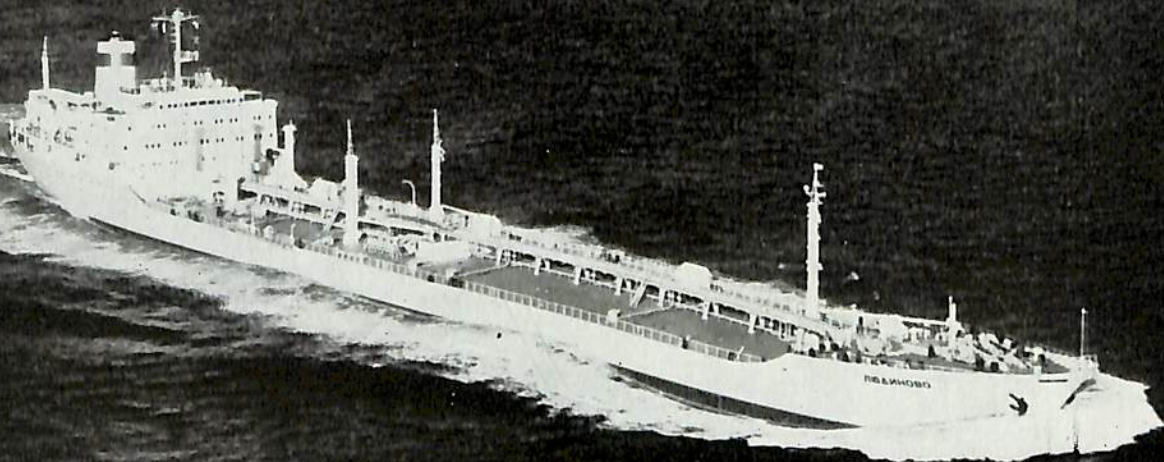
アルゴリス  
輸出油槽船 ARGOLIS

船主 Marvelos Compania Naviera S.A. (Panama)  
 浦賀重工業株式会社浦賀造船工場建造(第853番船) 起工 39-4-16 進水 39-9-30 竣工 39-12-21  
 全長 222.50m 垂線間長 211.00m 型幅 31.50m 型深 15.60m 満載吃水 11.521m  
 総噸数 28,312.19T 純噸数 19,898T 載貨重量 50,881Lt 貨物油艙容積 65,397m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 1,680m<sup>3</sup>/h 3台 デリックブーム 7t×2, 3t×1, 2t×2 燃料油艙 234m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 155g/PS/h 清水艙 459m<sup>3</sup> 主機械 浦賀スルザー 8RD90型ディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大) 19,000PS (123RPS) (常用) 16,200PS (117RPM) 補汽缶 二胴水管缶 2基  
 発電機 460kWディーゼル発電機 2台 580kWターボ発電機 1台 送信機 HF600W 2台  
 MF 400W, 500W 各1台 受信機 全波12球, 6球 各1台 速力(試運転最大) 17.31kn  
 (満載航海) 16.47kn 航続距離 18,000浬 船級 AB 船型 凹甲板船尾機関型  
 乗組員 54名 同型船 TRIPOLIS

— 24 —

リュジノボ  
輸出油槽船 LJUDINOVO

船主 V/O. Sudoimport (U.S.S.R.)  
 石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造(第620番船) 起工 39-6-17 進水 39-8-29 竣工 39-12-12  
 全長 207.03m 垂線間長 195.00m 型深 14.40m 満載吃水 10.73m 総噸数 23,780.287T  
 純噸数 15,214.87T 載貨重量 35,223kt 貨物油艙容積 47,588.36m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 1,100m<sup>3</sup>/h×85m 3台  
 デリックブーム 5t×2, 2t×2 燃料油槽 2,644.2m<sup>3</sup> 燃料消費量 60.56t/day 清水艙 344.31m<sup>3</sup>  
 主機械 IHIスルザー9RD90型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 18,000PS (119RPM)  
 (常用) 16,200PS (115RPM) 補汽缶 水管D型 2基 発電機 AC 460V 350kVA 3台  
 送信機 中波 250W, 短波 250W 各1台 受信機 全波 2台, 長中波 1台 速力(試運転最大)  
 17.818kn (満載航海) 17.0kn 航続距離 16,000浬 船級 LR 船型 船尾船橋凹甲板船 乗組員 75名  
 同型船 LOZOVAYA, LISKI, LENINABAD, LUSTK LENINAKAN



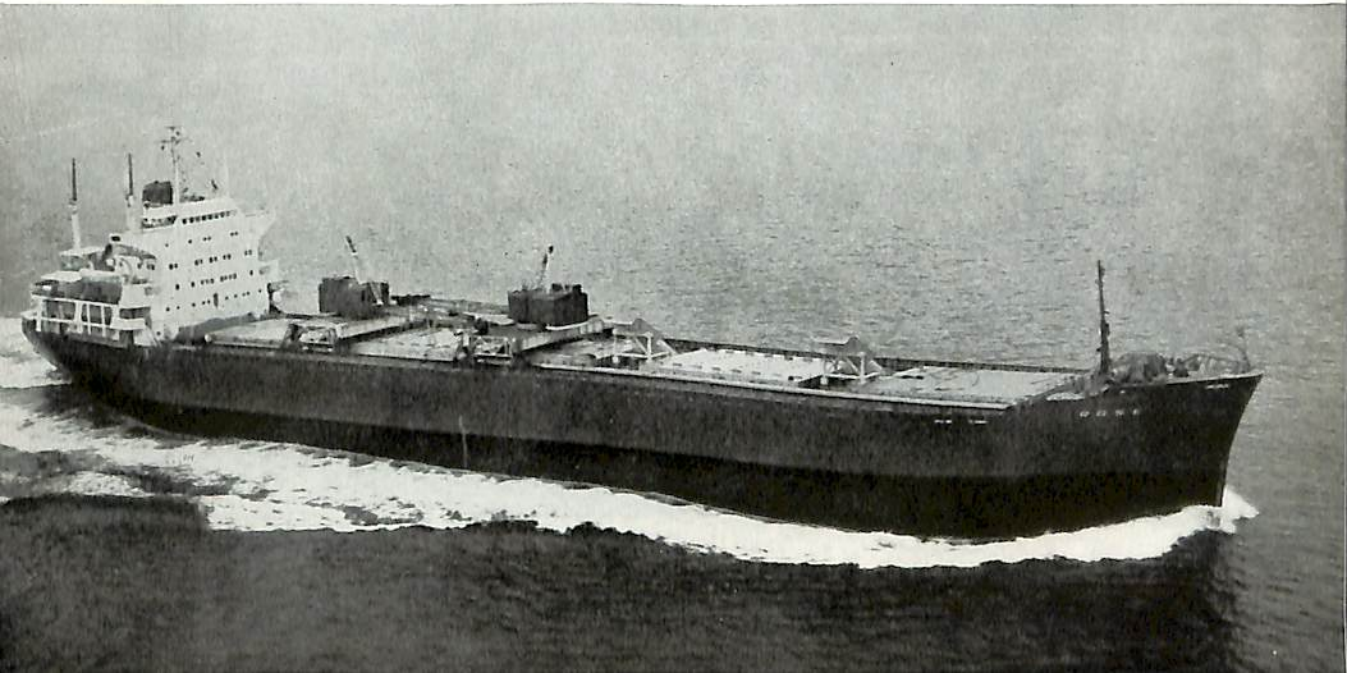


ファンマンノ  
輸出油槽船 **FERNMANOR**

船主 Dampskibinteressent Skabet (Norway)  
 石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造(第609番船) 起工 39-7-28 進水 39-10-3 竣工 39-12-19  
 全長 243.54m 垂線間長 235.00m 型幅 36.30m 型深 17.50m 満載吃水 12.36m  
 総噸数 45,535.60T 純噸数 25,563.48T 載貨重量 69,718Lt 貨物油艙容積 89,306.89m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 2,000m<sup>3</sup>/h×120m 3台 燃料油艙 5,043.85m<sup>3</sup> 燃料消費量 65.0Lt/day  
 清水艙 569.37m<sup>3</sup> 主機械 石川島播磨重工製 9RD90型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大)  
 20,700PS (119RPM) (常用) 18,630PS (115RPM) 補汽缶 2 胴水管缶D型 発電機 AC 450V  
 300kWディーゼル駆動 3台 AC 450V 600kWターボ駆動 1台 送信機 1.2kW 1台 (補) 100W 1台  
 受信機(主) 1台(補) 1台 速力(試運転最大) 17.08kn (満載航海) 16.0kn 航続距離 27,400浬  
 船級 NV 船型 凹型平甲板船 乗組員 60名

輸出撒積貨物船 **R O S E**

船主 Maru Shipping Co., Ltd. (Panama)  
 日立造船株式会社桜島工場建造(第4040番船) 起工 39-5-8 進水 39-9-15 竣工 39-12-10  
 全長 164.74m 垂線間長 156.00m 型幅 24.60m 型深 15.00m 満載吃水 10.424m  
 満載排水量 31,865Lt 総噸数 14,541.48T 純噸数 9,706.61T 載貨重量 25,409Lt  
 貨物艙容積(ベール) 32,350m<sup>3</sup> (グリーン) 33,153m<sup>3</sup> 艙口数 5 燃料油艙 1,980t  
 燃料消費量 35.8t/day 清水艙 204.6m<sup>3</sup> 主機械 日立 B&W 674VT2BF-160型単動2サイクル過給機  
 付ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 9,900PS (119RPM) (常用) 9,000PS (115RPM)  
 補汽缶 日立プレミングボイラ No.1 1基 発電機 AC 450V 350kW 437.5kVA 3台  
 送信機 短波 1.1kW 2台 中波 500W 2台 600W 1台 受信機 全波1台 速力(試運転最大)  
 17.02kn (満載航海) 14.75kn 航続距離 9,560浬 船級・区域資格 LR遠洋 船型 船首楼付一層甲板船  
 乗組員 45名 上甲板上に13t吊り走行ジブクレーン3台を設備しスクラップの荷役のためマグネットリフター  
 を装備している。







海をゆく

船舶用軽合金  
および銅合金

■ 多数の客船・貨物船・油槽船・漁船・掃海艇・救命艇・駆潜艇・魚雷艇・巡視船などの船殻、艤装、熱交換器、配管材料を納入した神鋼では、より高度の品質を要求される水中翼船などの材料も製作しています

アルミニウム及同合金……板・条・管・棒・型・線  
銅及銅合金……板・条・管・棒・型・線  
マグネシウム及同合金……板・棒

 神戸製鋼所

軽合金伸銅事業部

本	社	神戸市	在	合	区	臨	浜	町	1	丁	目	TEL (22) 4101										
東	支	京	分	事	務	所	東	京	都	中	央	区	日	本	橋	江	戸	橋	2	丁	目	TEL (272) 1531
大	阪	事	務	所	大	阪	市	東	区	北	浜	3	丁	目	TEL (203) 2221							
名	古	屋	営	業	所	名	古	屋	市	中	区	広	小	路	4	丁	目	TEL (20) 6011				
関	門	営	業	所	下	関	市	長	府	町	港	町	1	TEL (45) 1211								

フェリーポート車輛甲板用  
デッキカバリングとして実績を誇る

# YATOMIX N.S FLOOR

耐摩耗性・耐油・超耐圧・  
耐水性・耐薬品性・難燃性  
鋼鉄面に密着し完全防錆に  
役立、滑り止め効果がある。



株式会社 彌富商会

本社工場 横浜市西区南浅間町113

電話神奈川(44)3576・7858

三菱重工業株式会社開発  
本邦唯一の国産品



三菱式

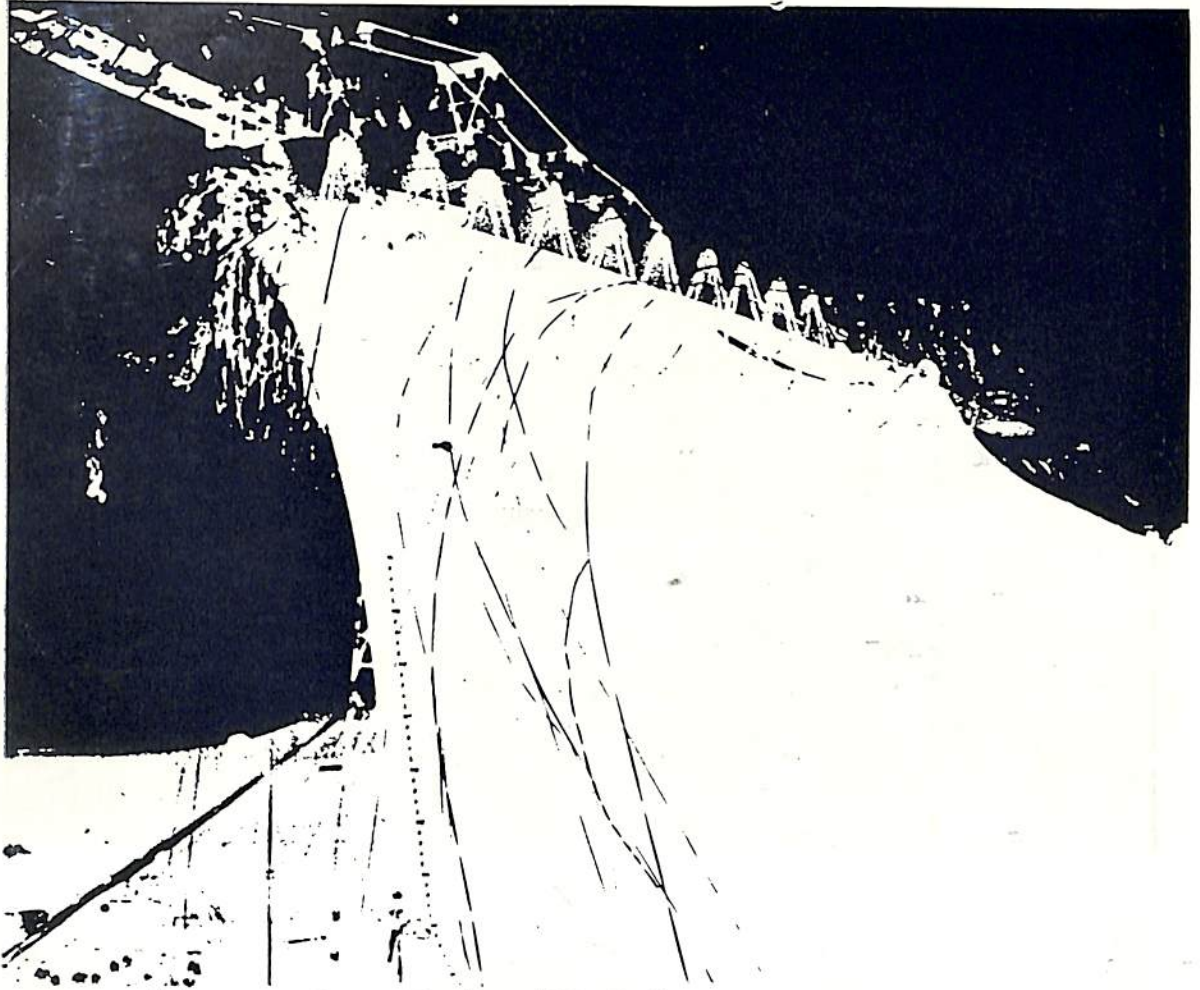
## スチールハッチカバー

設計・製作



### 日本ハッチカバー株式会社

東京都千代田区丸の内2-18 岸本ビル517  
電話 (281) 7870, 2578



# 船用高張力鋼板 **Welcon-50**

各国際船級公認の日本製鋼所製 船体用50キロ高張力鋼板

## 主要仕様

船級	名称	グレード	引張強さ kg/mm <sup>2</sup>	降伏点 kg/mm <sup>2</sup>
NK	Welcon 50	KSM 50B,D,E,	50~60	min 32
LR	" 50 L	AH, DH, EH	"	"
AB	" 50 A	B, D, E	"	"
NV	" 50 N	NVF, NVG, NVH	"	min 33

## 化学成分

船級	C	Mn	Si	P	S
NK, LR, AB (% max)	0.18	1.50	0.55	0.04	0.04
NV (" ")	"	1.40	0.15~0.55	"	"

1. 各船級別に詳細な仕様が決定されていますからお問合せ下さい。
2. 船殻重量軽減の目的で当社製造の50キロ鋼板は輸出船、国内船に広く使用されています。



株式会社 **日本製鋼所**

東京都千代田区有楽町1-12 日比谷三井ビル  
電話 (501) 6111 (大代表)  
支社 大阪市北区中之島2-22  
営業所 福岡市天神町・名古屋市中区笹島町  
出張所 札幌市南一条・新潟市東大通



# 佐 戸 船 渠 株 式 會 社

宇部興産株式会社 御注文  
15,500D. W. T. セメント撒積運搬船



# 船 舶 ・ 舶 用 デ ィ ー ゼ ル 機 関 ・ 陸 機



佐伯造船所

# 株 式 會 社 白 杵 鐵 工 所

大分県白杵市 電話白杵代表 2121

東京事務所	東京都千代田区丸ノ内1丁目1 (鉄鋼ビル)	電話	東京(201) 1301~5
大阪事務所	大阪市北区堂島上2丁目40番地 (毎日産業ビル)	電話	北(341)1743, 1946
白杵工場	白杵市板知屋1	電話	白杵代表 2121
佐伯造船所	佐伯市鶴谷区	電話	佐伯 1196~1199





# 中小型船の近代化に 新分野をひらく 東北造船株式会社

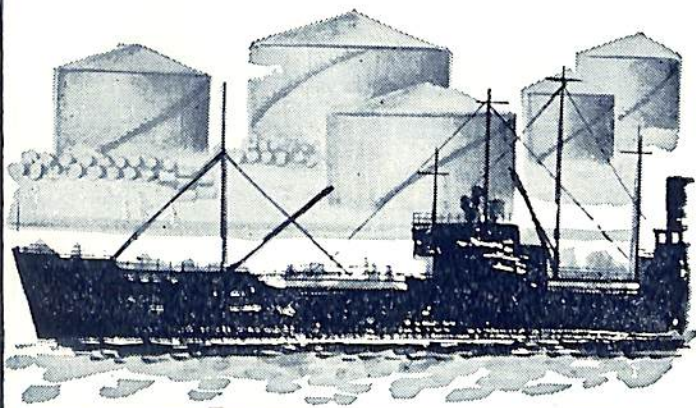


取締役社長 豊福清民

本社・塩釜造船所 宮城県塩釜市杉の入表72の4 電話(塩釜)(2)2111~7  
東京事務所 東京都中央区日本橋通2の6(丸善ビル7階)電話(271)1907~9

# 電気防蝕

調査 設計 施工 管理



営業内容

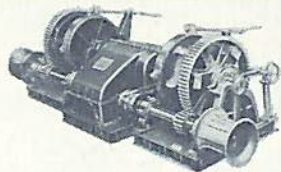
船 舶 関 係  
港 湾 施 設  
地 中 海 中 鉄 鋼 施 設  
防蝕、防錆、器材、販売、施工

資料進呈

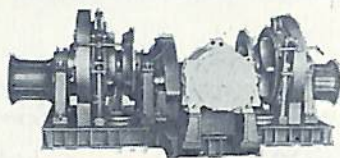
# 中川防蝕工業株式会社

東京都千代田区神田鍛冶町2の1 TEL(252)3171(代表)  
大阪 電話(362)5855~6 名古屋 電話(82)3296 福岡 電話(2)2563  
札幌 電話(24)2633 広島 電話(21)5367 仙台 電話(23)7084

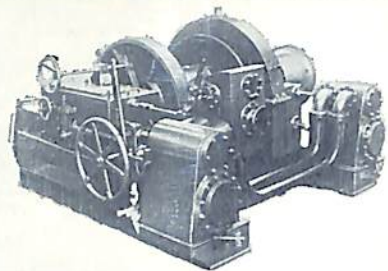
蒸気ウインドラス



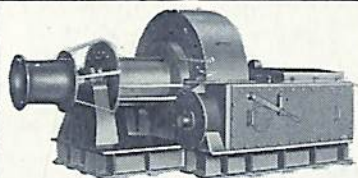
電動ウインドラス



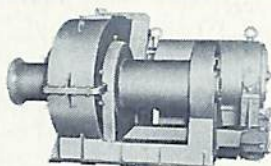
蒸気自動テンションウインチ



蒸気ウインチ (特許密閉型)



電動ウインチ (交流ボールチェンジ式)



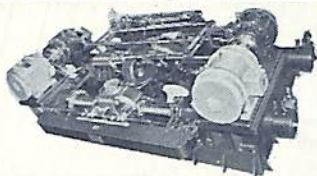
電動デッキクレン  
(交流ボールチェンジ式)



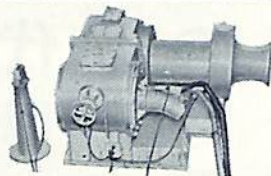
主要製品

- ウインドラス
- ウインチ
- デッキクレン
- ムアリングウインチ
- 舵取機
- 操舵テレモーター
- 浚渫機械
- 鋳鋼
- 鋳鉄
- 銅合金鋳物
- 高級鉄構工事

電動油圧舵取機



「東京ハイリック」ウインチ (油圧式)



# 東京機械株式会社

社長 中村 五平

東京都江東区亀戸町1-93 電話(681)代表1101-7  
加入電信22-203カメトキ

JIS 認可工場



60余年の伝統と技術が保証する！

## 高田船底塗料

ニッサン 船舶用塗料各種



日本油脂

本社 東京丸の内2の3 (東京ビル) 支社 大阪  
支店 札幌・名古屋・福岡：出張所 仙台・静岡・神戸

# 船舶の自動化・集中制御に *Murayama*

## 排気・冷却水 軸受・冷蔵 電気温度計

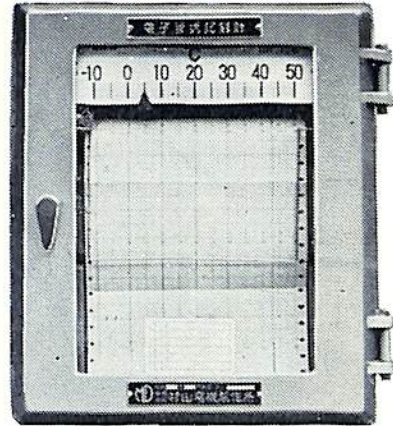


E C 形 (調節)



E Q C 形 (警報)

指 示  
記 録  
警 報  
調 節



M K 形 (記録)

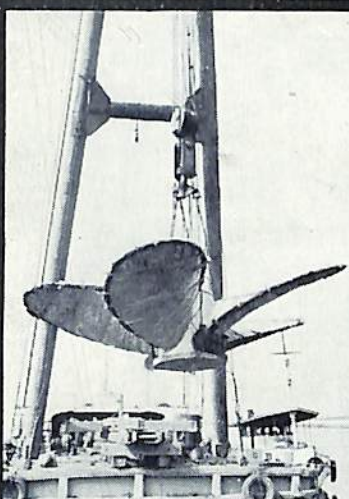


### 株式会社 村山電機製作所

本社 東京都目黒区中目黒3-1163

電話 (711) 5 2 0 1 (代表) - 5

出張所 小倉・名古屋



写真は岡山港積出中の  
直径6米、重量25トン  
単体5翼プロペラ

#### 営業種目

貨物船・専用船  
油槽船・客船  
漁船・水中翼船  
モーターボート用各種

#### 生産能力

熔解能力70吨 (40吨炉他)  
鑄造用ビット最大直径10米  
製品最大重量 35吨  
製品最大直径 8米  
生産量 (年間) 1500吨

技術と信用を誇る  
中島プロペラー

■技術と信用を誇る中島鑄工業は創業以来、船用プロペラにおいて業界第一位の生産量を維持し船用関連メーカーとして関係業界に貢献してまいりました。

■弊社はたえず技術の研究に、また生産設備の拡充と合理化に意を尽し、高い生産性を打出して国内はもとより海外にも躍進を続けております。

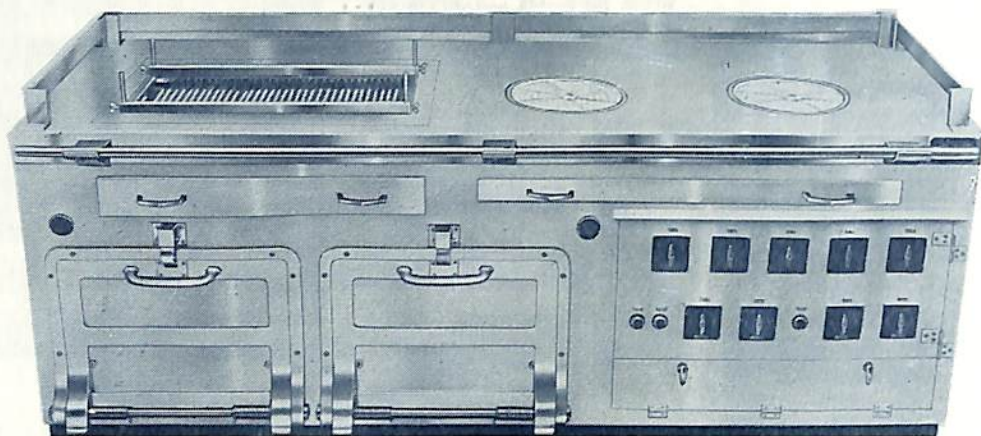


## 中島鑄工業株式会社

本社・工場 岡山市中島田町2丁目3ノ2 1 電話 岡山 代表③6221-5  
東岡山工場 岡山県上道郡上道町北方688の1 電話 (長岡) 1 4 2 番  
東京事務所 東京都中央区日本橋蛸殻町2丁目10和孝ビル 電話 (671) 1 6 9 7 番

# 船舶用電気厨房器

## バーベキュー付電気レンジ



### 特長

- ① 無煙・無臭・無音，悪ガスの発生がなく，他の燃料源のうち最も衛生的である。
- ② スイッチ操作で必要な温度が容易に得られ，簡単な操作で最大の能率をあげる。
- ③ 防熱装置による構造は熱ロス、放熱皆無
- ④ 完璧な保温、均一な熱量と京電式独得の構造により、他の追随を許さぬ逸品。
- ⑤ 人員節減による合理化運営の王者。

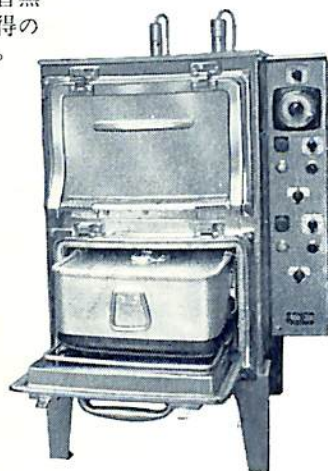
3P.A.C.440V60c/s SKR-33型

電気容量・33 kW

全長2400W×800D×850H



AC 220V 3P 10kW  
ケトル  
(固定式)



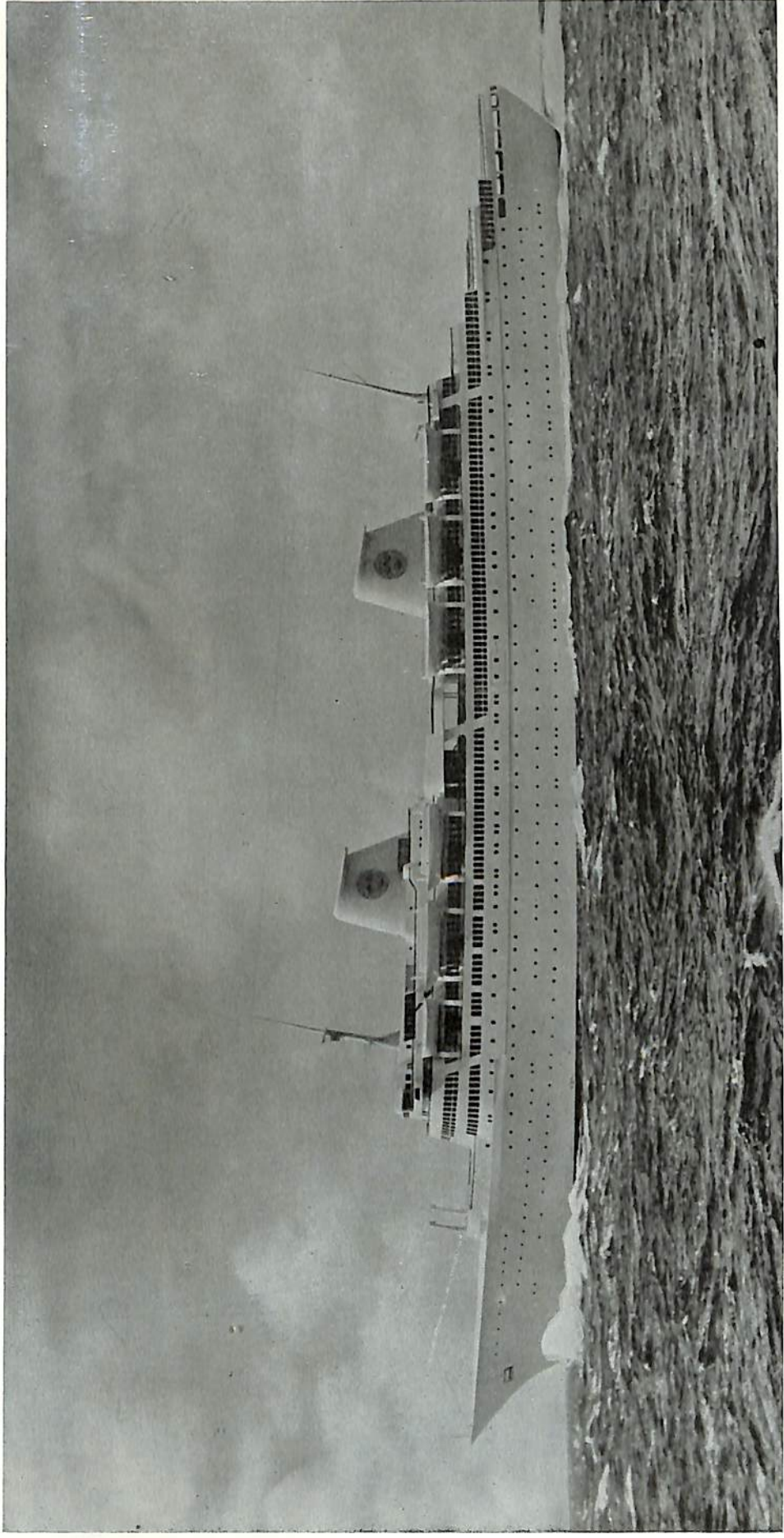
AC 220V 3P 9kW  
ライスクッカー  
(自動式)

船舶用電気厨房器各種



# 京都電機株式会社

本社・工場	京都市南区東九条柳下町 3	電話 (69) 5181-8
東京営業所	東京都港区青山南町 6ノ50	アイサワビル 1階
	電話 (408) 代 7291-8191	直通 4424, (402) 3227
名古屋営業所	名古屋市中区南瓦町 47	電話 (25) 9010
広島営業所	広島市皆実町 2丁目 529ノ2	電話 (51) 0264
福岡営業所	福岡市大名町 1ノ12	電話 (74) 2594



## 新 KUNGSBOLM

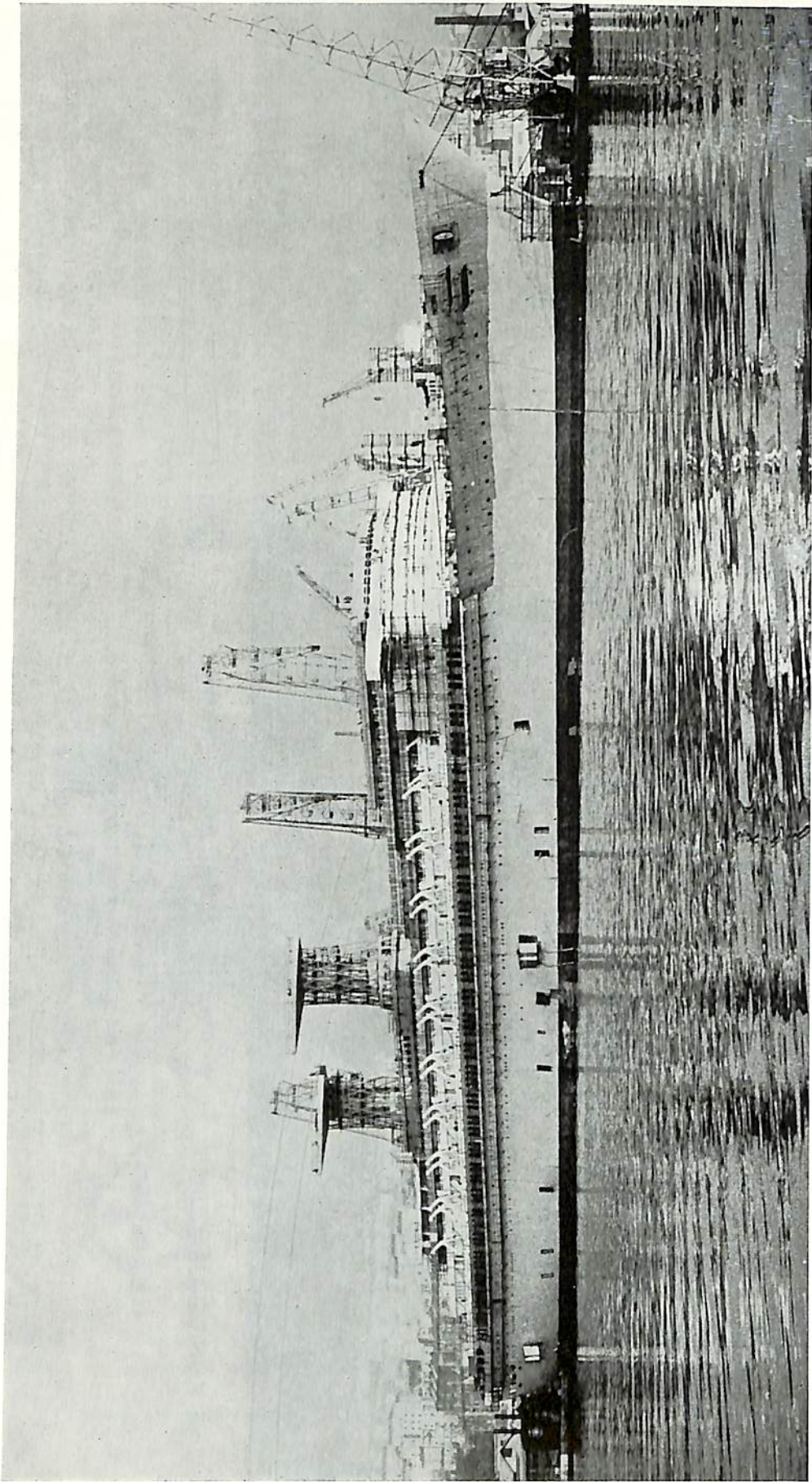
Svenska Amerika Linien が英の John Brown 造船所に注文していた 24,000-ton gross 型客船は KUNGSBOLM と命名され、本年 4 月に進水、晩秋に就航する予定との通知があった。

本船は 9 月 1 日 New York からお別れの Mediterranean and Scandinavia cruise に出たのち、他の船主に売渡される旧 KUNGSBOLM の代船で、GRIPSHOLM および旧 KUNGSBOLM と類似の外観を有し、主要寸法も殆んど変わらぬ見込であるが、内装、装備には最近の新しい傾向を

十分に吸収することと予想される。主機はスウェーデンの Götaverken 社製ディーゼル 2 基を取付け、出力は 22,000 bhp である。

Svenska Amerika Linien が英国 3 社、ヨーロッパ 2 社の入札者から John Brown を選んだ理由は、引渡しが早いと、QUEEN ELIZABETH, QUEEN MARY, EMPRESS OF BRITAIN, AQUITANIA, LUSITANIA 等の大客船を建造した豊かな経験と輝く伝統を買ったのだからである。

速 水 育 三

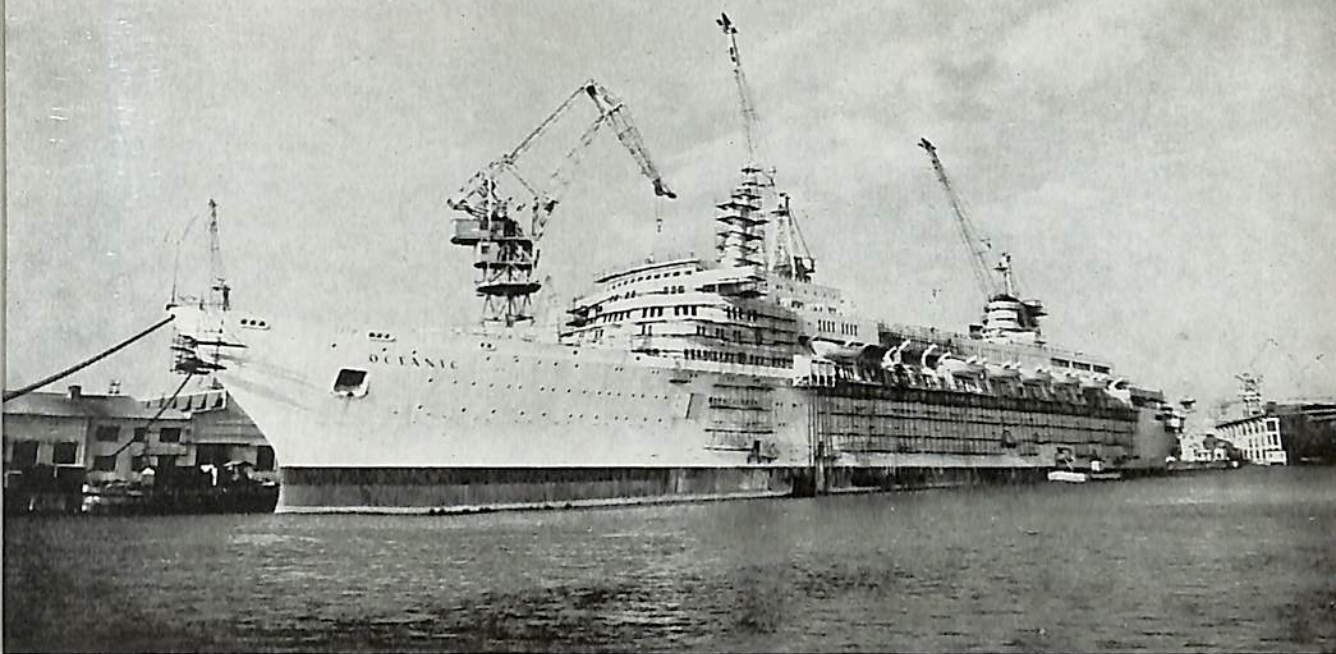


S S RAFFAELLO

44,500GT, (1964年12月写寸)

船主 Italia S. P. A. Di Navigazione (Genoa)

建造所 S. Marco Yard of Cantieri Riuniti Dell'Adriatico



## 北大西洋の近情

速水育三

SS OCEANIC (1964—10—30)  
Home Lines (Panama)

本年の北大西洋は客船の競争が一段と熾烈化することが推測される。

仏の FRANCE は依然として首位をくずさないが、伊はいよいよ3巨船を就航せしめ、スエーデン、ノルウェーも新しい旗船を加入させ、ソヴィエト連邦でさえ 20,000 ton 型を披露する状況にあるからである。

大型客船の艤装は貨物船や油槽船並に運ばず、しばしば引渡しの遅延を必然としているが、伊の場合、特にその傾向が顕著であるように見える。GALILEI と MARCONI はじめ、待望の巨船 MICHELANGELO, RAFFAELLO, OCEANIC も予定期間をはるかに超過している。

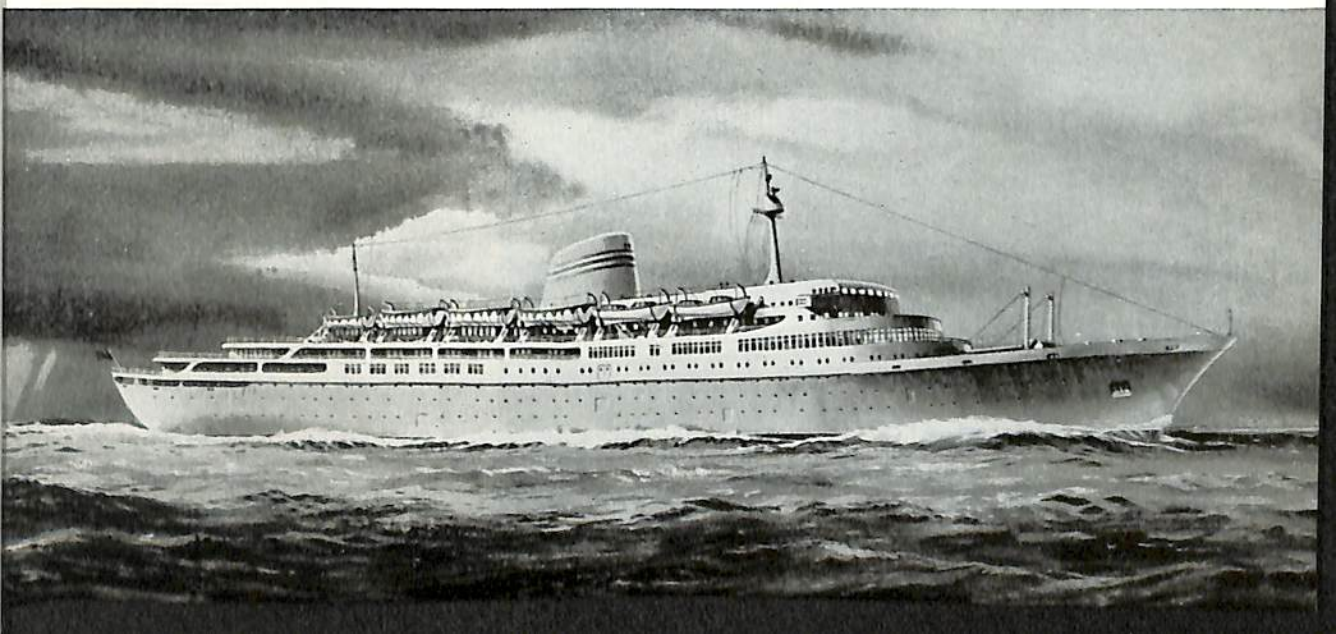
船主の HOME LINES から昨年7月に入手した回答

によれば、OCEANIC の完工は 1965 年3月頃とあったが、RAFFAELLO および OCEANIC の近況写真を送付してきた CANTIERI RIUNITI DELL' ADRIATICO 本社は両船の引渡日について確答を避けている。

仏の造船所で艤装中のノルウェー船 SAGAFJORD は総噸数 21,000tons, 21,600bhp のディーゼル船で、本年8月の竣工を目ざしているが、船主から提供された想像図を見ると、在来の旗船 BERGENSFJORD と近似しており、新 KUNGSHOLM と同じく船尾煙筒型には興味がないように観察される。そして蒸気タービンを採用しないことも共通している。

ともかく、今年の北大西洋は大いに注目してよさそうである。

MS SAGAFJORD 竣工予想図



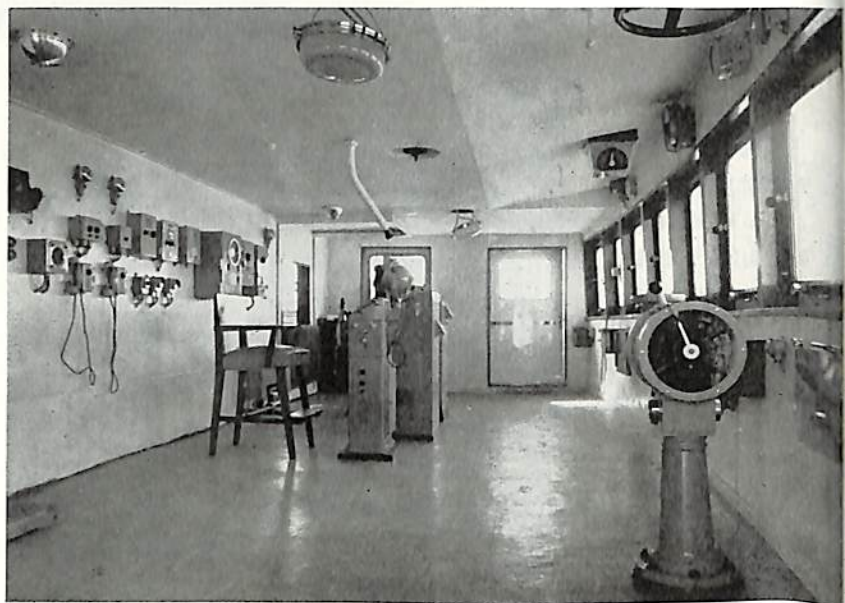


照国海運・19次油槽船

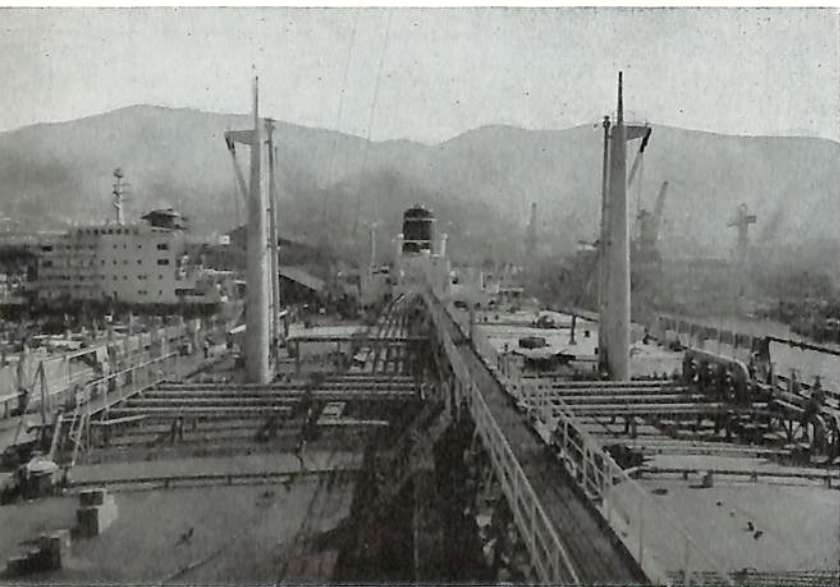
霧 島 丸  
KIRISHIMA MARU

株式会社 吳造船所建造

(詳細本文参照)



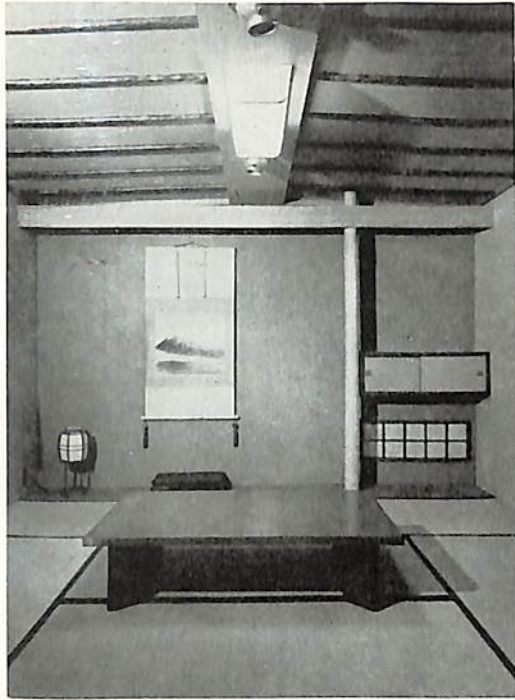
WHEEL HOUSE



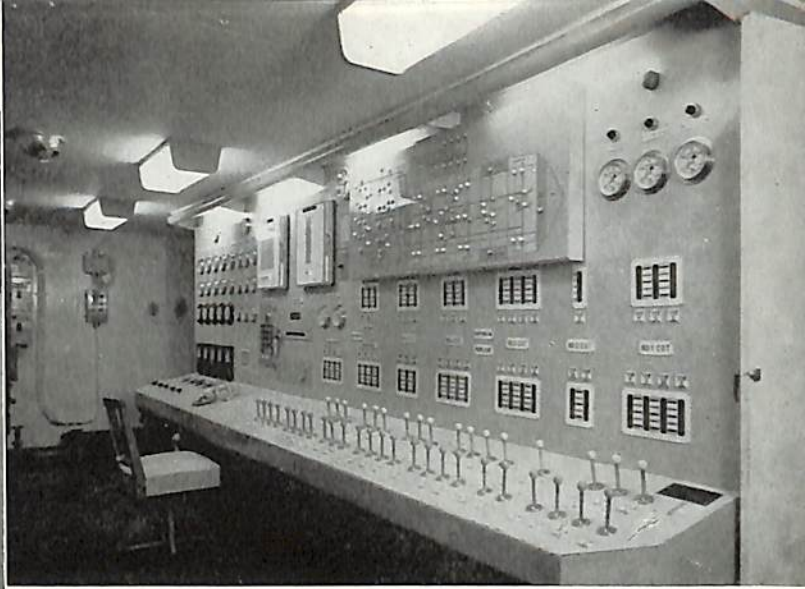
LOOKING AFT FROM BRIDGE



霧 島 丸



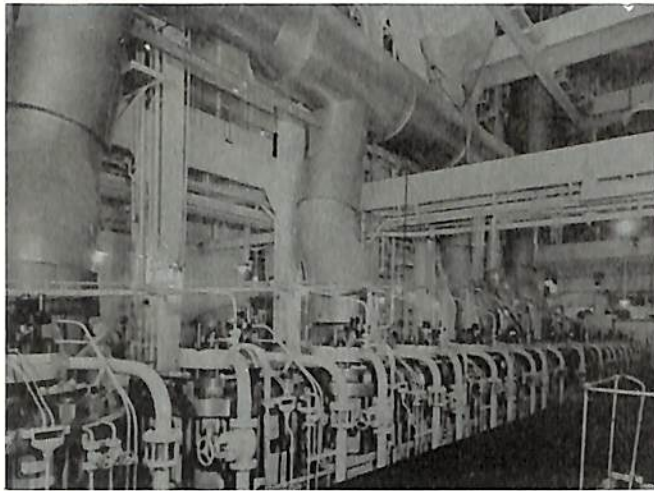
TATAMI ROOM (Officer's smoking room)



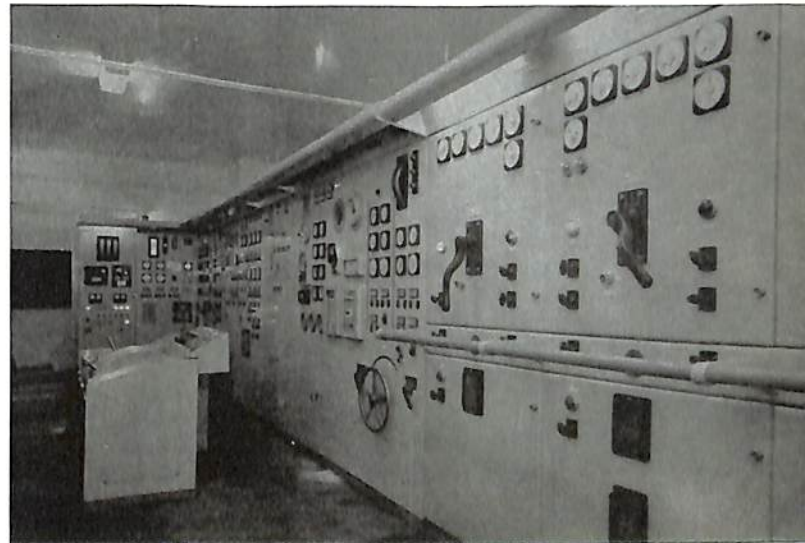
DECK CONTROL ROOM



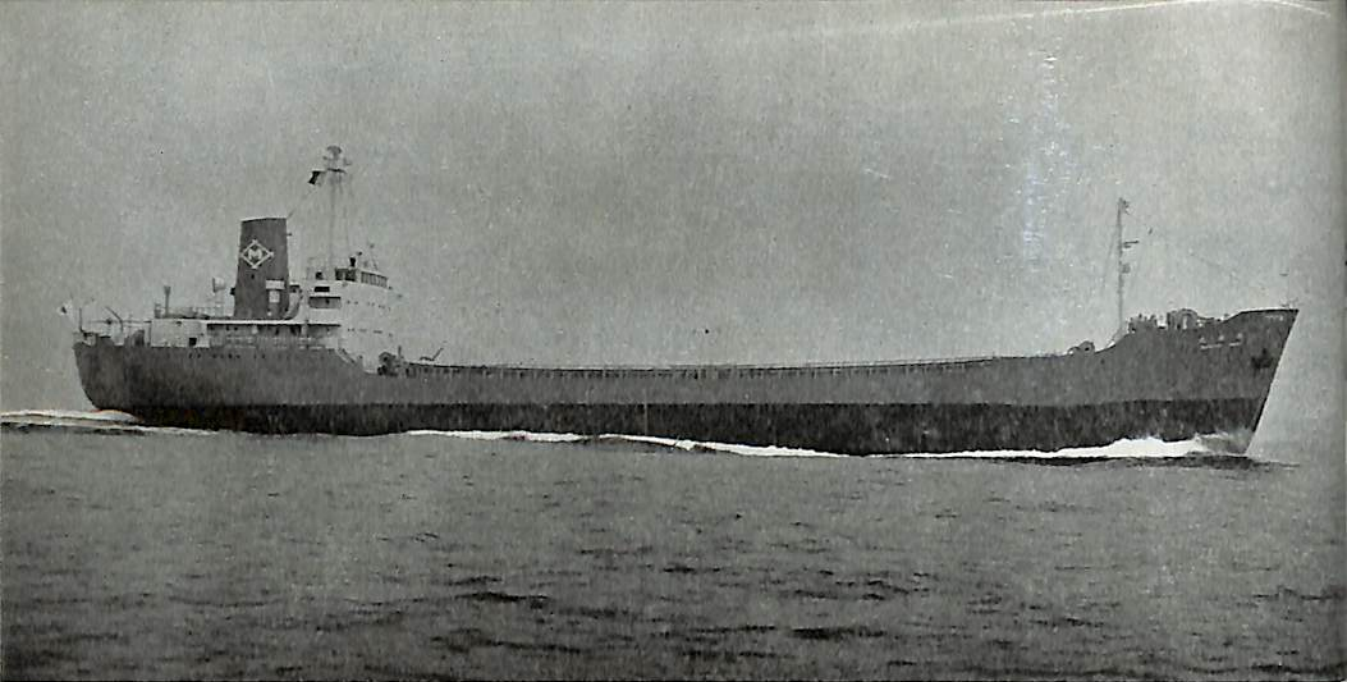
RADIO ROOM



ENGINE ROOM

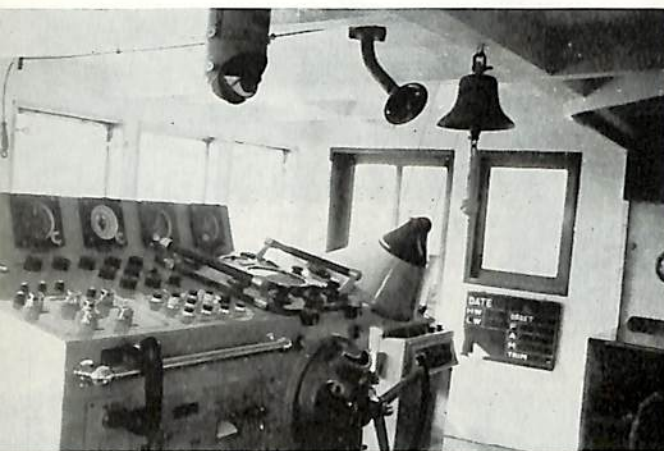


ENGINE CONTROL ROOM

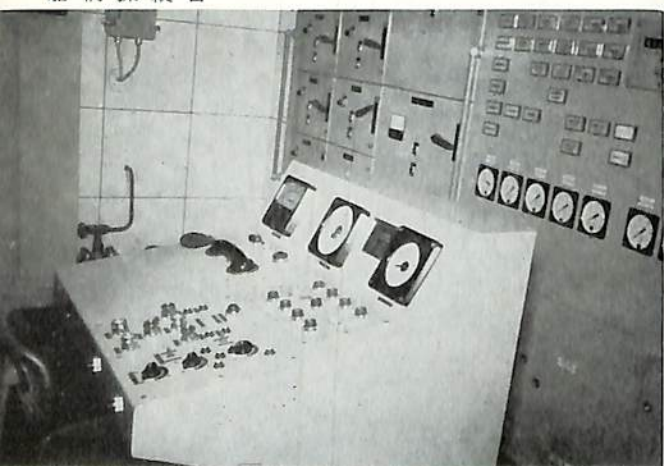


石炭運搬船 松 瑞 丸 松島海運株式会社  
SHOZUI MARU

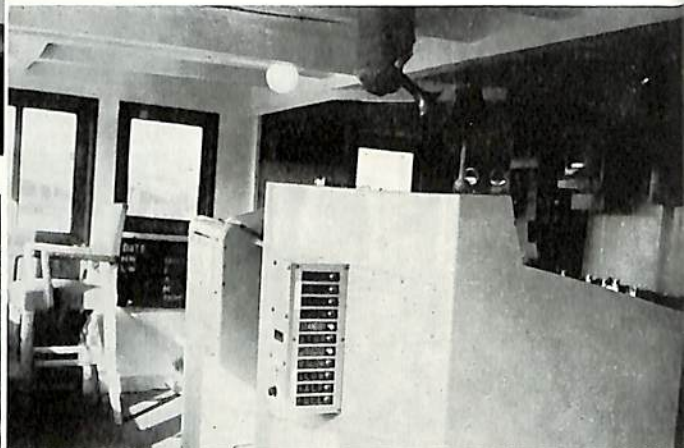
株式会社藤永田造船所建造 (第111番船)	起工 39-7-10	進水 39-10-8	竣工 39-12-5
全長 98.979m	垂線間長 92.153m	型幅 14.500m	型深 7.600m
満載排水量 6,145kt	総噸数 2,969.26T	純噸数 1,403.90T	満載吃水 6.300m
貨物艙容積 (グリーン) 5,129m <sup>3</sup>	艙口数 2	燃料油艙 93.2m <sup>3</sup>	載貨重量 4,652kt
清水艙 204.3m <sup>3</sup>	主機 三井 B&W 642-VT2BF-90型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大)	燃料消費量 11.5t/day
3,300PS (217RPM) (常用) 2,800PS (206RPM)	補汽缶 船用横煙式立ボイラ 1基	排気エコノマイザ 1基	
発電機 AC 445V 100kVA 80kW 2台	送受信機 SSB 沿岸電話	速力 (試運転最大) 15.808kn	
(満載航海) 12.9kn	航続距離 2,400浬	船級・区域資格 NK沿海	船型 船尾機関凹甲板船
乗組員 25名			



船橋操縦台



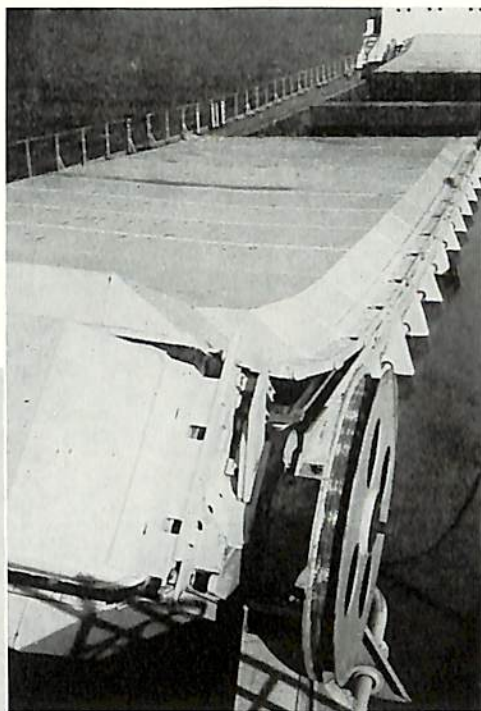
機関室制御室内の操縦台



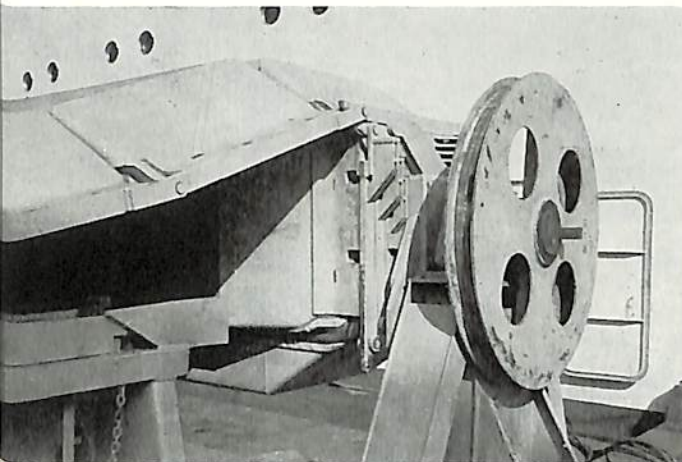
船橋操縦台 (後面)



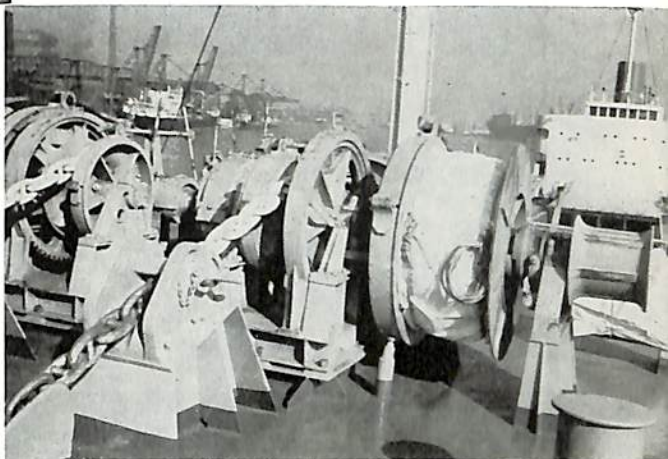
船尾船橋とハッチカバー



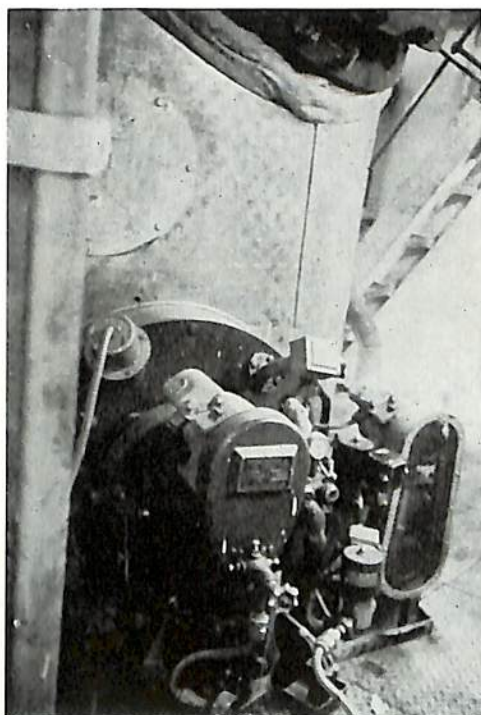
エルマン式スチールハッチカバー後端部



エルマン式ハッチカバー（前後方向に開口中の状況）



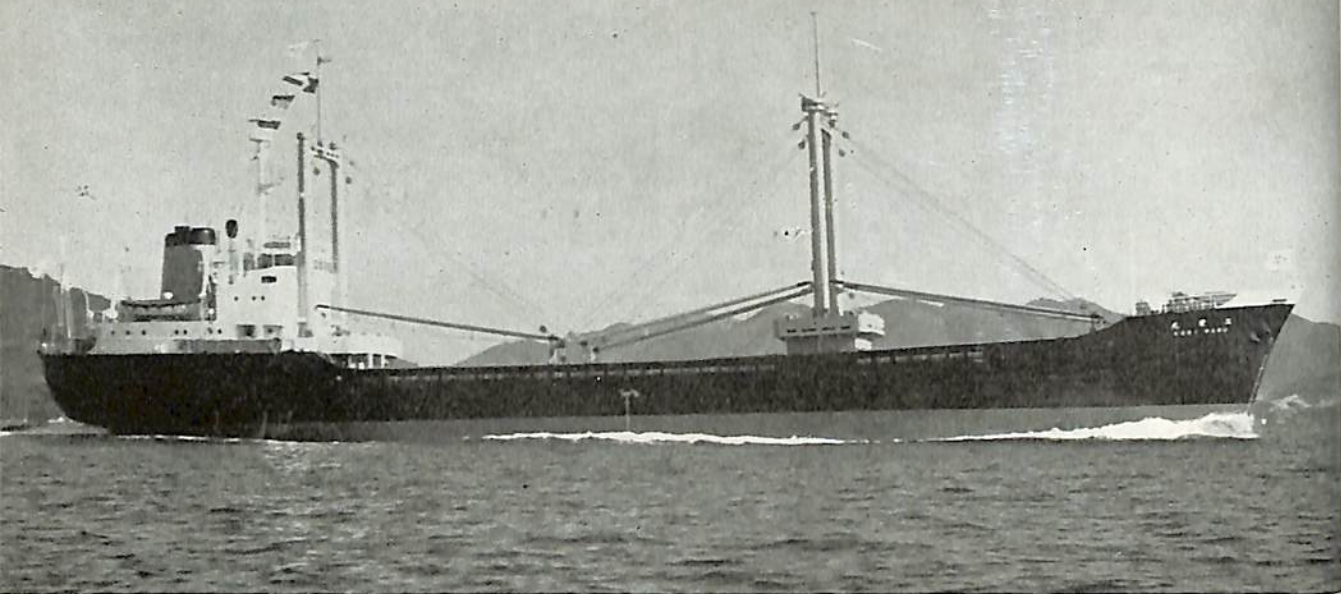
ウインドラスおよびムアリングウイナ



補助缶 A. C. C.



ホールド内ビルジウエイ



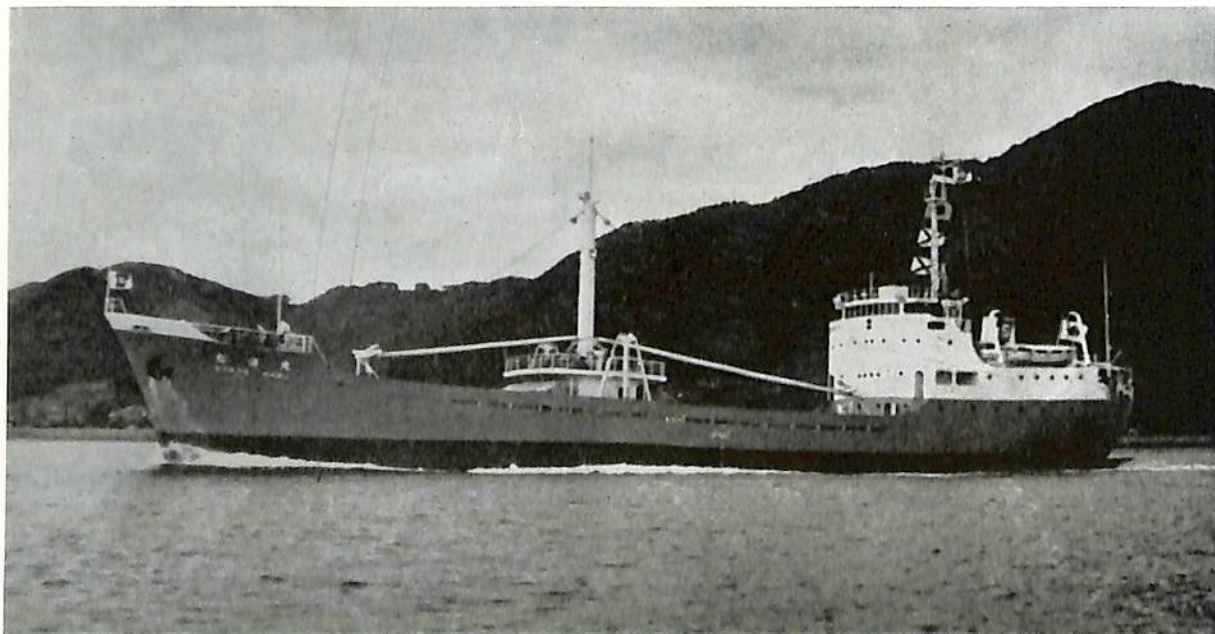
貨物船 江 榮 丸 江進海運株式会社  
KOEI MARU

尾道造船株式会社建造 (第151番船) 起工 39-7-4 進水 39-10-23 竣工 39-12-16  
 全長 88.96m 垂線間長 82.00m 型幅 13.00m 型深 6.60m 満載吃水 5.564m  
 満載排水量 4,428.00kt 総噸数 1,993.58T 純噸数 1,150.34T 載貨重量 3,201.20kt  
 貨物艙容積 (ベール) 3,901.57m<sup>3</sup> (グリーン) 4,195.31m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 10t×6  
 燃料油艙 276.84t 燃料消費量 6.80t/day 清水艙 108.14t 主機械 木下鉄工製 6UKNHS型 4サイクル単  
 動無気噴油過給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,000PS (260RPM) 補汽缶 乾燃室型  
 船用丸ボイラ 10kg/cm<sup>2</sup> 1台 発電機 AC 445V 62.5kVA 2台 送信機 250W, 75W 各1台  
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 14.989kn (満載航海) 12.0kn 航続距離 10,250浬  
 船級 NS\*MNS\* 船型 凹甲板型 乗組員 24名

— 42 —

貨物船 松 濤 丸 東海船舶株式会社  
SHOTO MARU

幸陽船渠株式会社建造 起工 39-7-7 進水 39-10-8 竣工 39-12-7  
 全長 67.860m 垂線間長 62.000m 型幅 10.600m 型深 5.400m 満載吃水 4.790m  
 満載排水量 2,309.20kt 総噸数 1,054.69T 純噸数 502.03T 載貨重量 1,632.44kt  
 貨物艙容積 (ベール) 1,485.169m<sup>3</sup> (グリーン) 1,915.471m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 5t×1, 7t×1  
 燃料油艙 83.189t 燃料消費量 4.8t/day 清水艙 58.352t 主機械 日本発動機製 HS6NV-38型単動  
 4サイクル自己逆転式ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,242PS (335RPM) (常用) 1,207PS  
 (330RPM) 補汽缶 堅型多管式 発電機 AC 445V 700kVA 2台 送信機 150W, 50W 各1台  
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 13.038kn (満載航海) 11.5kn 航続距離 4,600浬  
 船級 NS\*MNS\* 船型 凹甲板型 乗組員 20名 旅客 6名

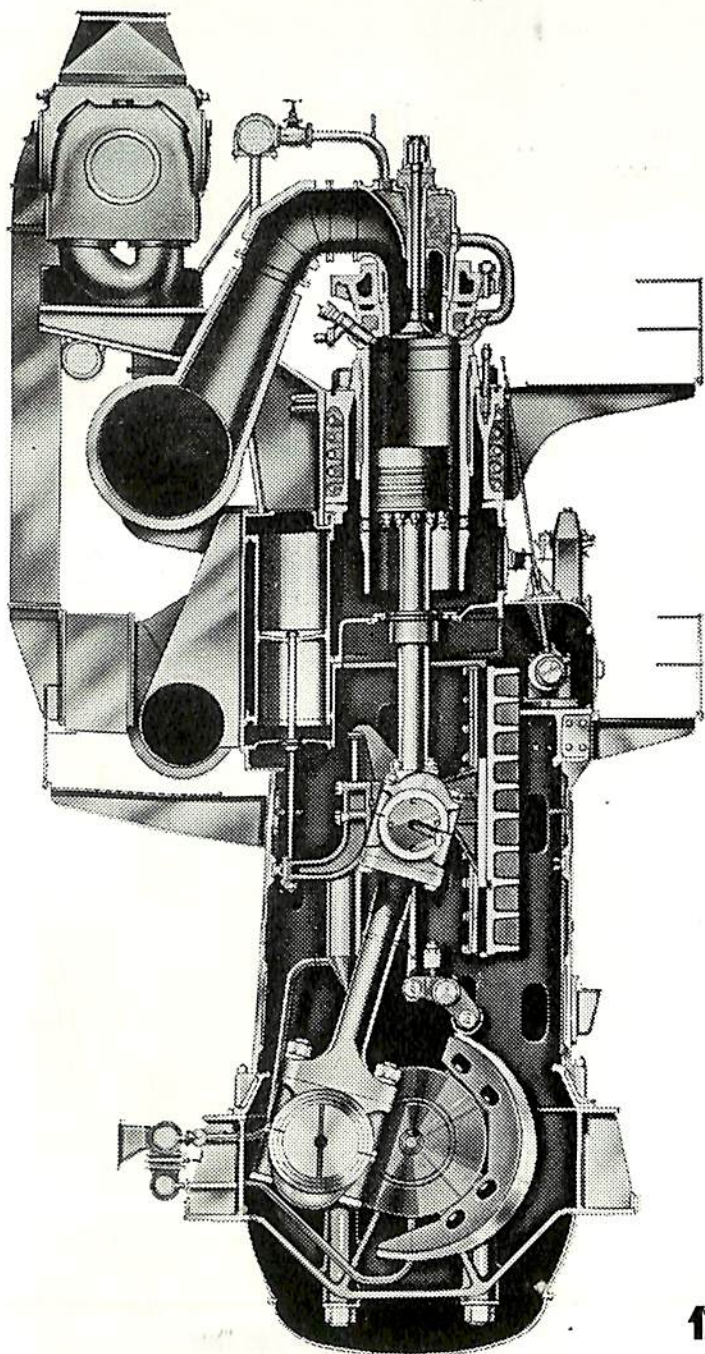


SASEBO

GV  
ÖTA ERKEN

# 佐世保ゲタベルケン ディーゼル機関

DIESEL ENGINES



排気ターボチャージャ付  
2サイクル単動型

最高出力 **27,600 ps**

佐世保ゲタベルケンディーゼル機関は特に実船の運航能率100%を確保するため故障原因の徹底的排除、保守手入時間の短縮、操縦の容易と安全などあらゆる点を検討しつくして製作されたエンジンです

最近におけるゲタベルケンディーゼル機関生産台数の急激な増加(世界第4位)は本機の経済性と信頼性が優れていることを実証しております

#### 特長

- 掃気方式は効率の高いユニフロー式です
- 台板は溶接製 架橋は鋳鉄製を採用して特に構造の単純化と堅牢化を図っております
- 排気弁はクランクに取付けられたカムによって作動され機構は簡単で作動確実です
- 排気ターボチャージャはコンスタントプレッシャ式を採用しているのでチャージャの数が少なくすみ又タービン翼の汚損による能率低下や破損事故がほとんどありません
- 補助掃気ポンプを備えているのでスタートが容易で低速時でも運転性能が良好です 万一チャージャ故障の場合でも70%の出力までは安全に運転ができます
- 各部の構造が分解に便利のように特に考慮されておりますから短い停泊時間中に容易に手入ができます

当社ではゲタベルケン型のほか三菱UEディーゼル機関(UEC85/160型、75/150型およびUET52/65型)をも製作しております

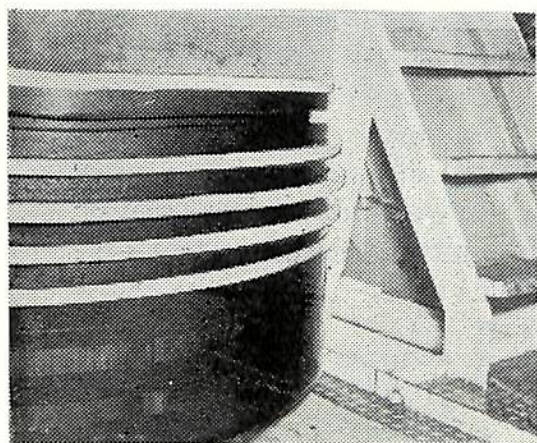
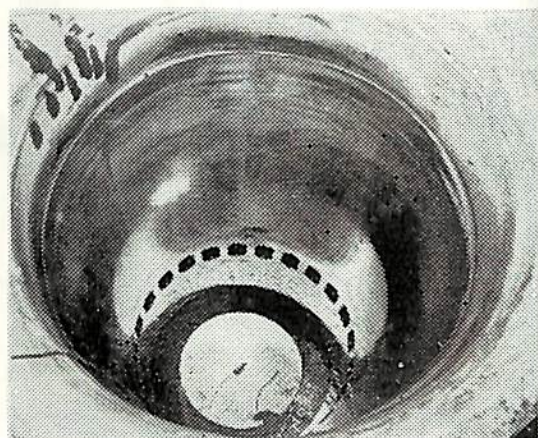


佐世保重工業株式会社

# エッソの技術が開発した 船用高級潤滑油

## 画期的なシリンダー油 TRO-MAR DX-90

極圧グリースの研究から生まれた分散性型高アルカリ油です。一般の油溶性型油と比べて次のような特性があります。



- 1) 高荷重および極圧荷重下でもすぐれた潤滑性能を保ちます。
- 2) Complex Soap が金属表面に吸着して、ざらつき摩耗を防ぎます。
- 3) 堆積物が少なく柔わらかいので、リング膠着や排気系統のよごれがほとんどありません。
- 4) ライナー摩耗が低減し、少ない注油量で運転が可能です。

## 代表的システム油 TRO-MAR 65

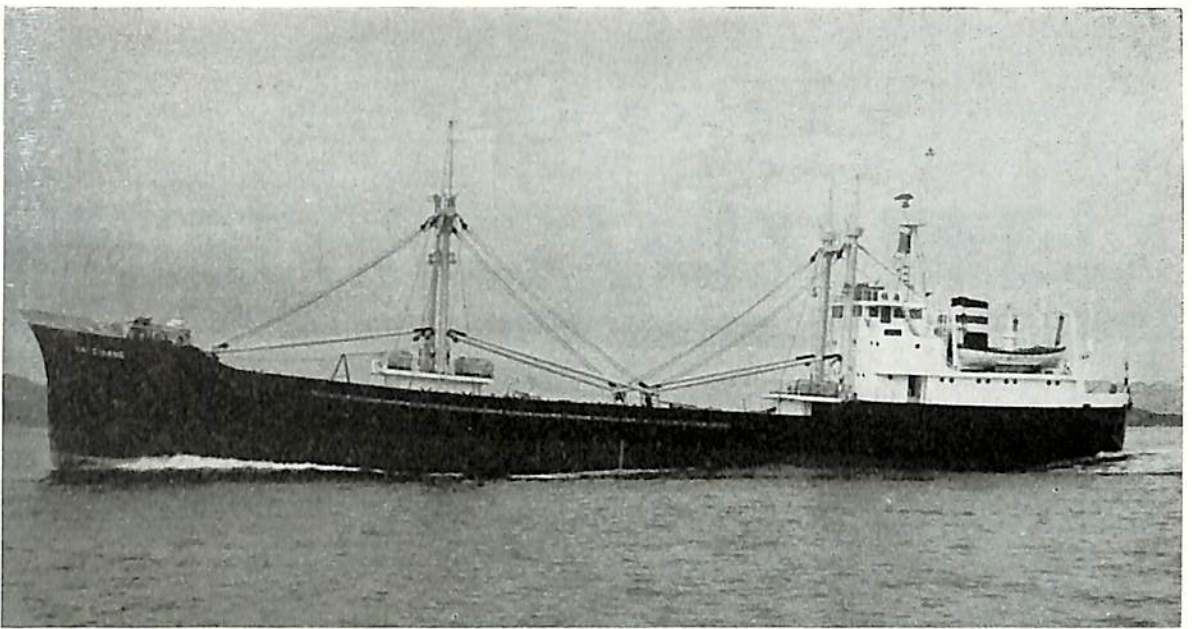
油劣化防止のため酸化および腐蝕防止剤の添加剤を配合したものです。ディーゼル・エンジンのシステム油およびピストン冷却油として最高の性能を発揮します。その主な特性は、

- 1) エンジン内のカーボン堆積がほとんどなく各部を常に清浄に保ちます。
- 2) 温度変化による油の粘度変化が少なく、高温運転時にも適正粘度を保ちます。
- 3) すぐれた酸化安定性により油の劣化を防ぎ長期間の使用が可能です。
- 4) 強いサビ止め性能をもち、海水の混入に対してもエンジン内部の発錆を防ぎます。



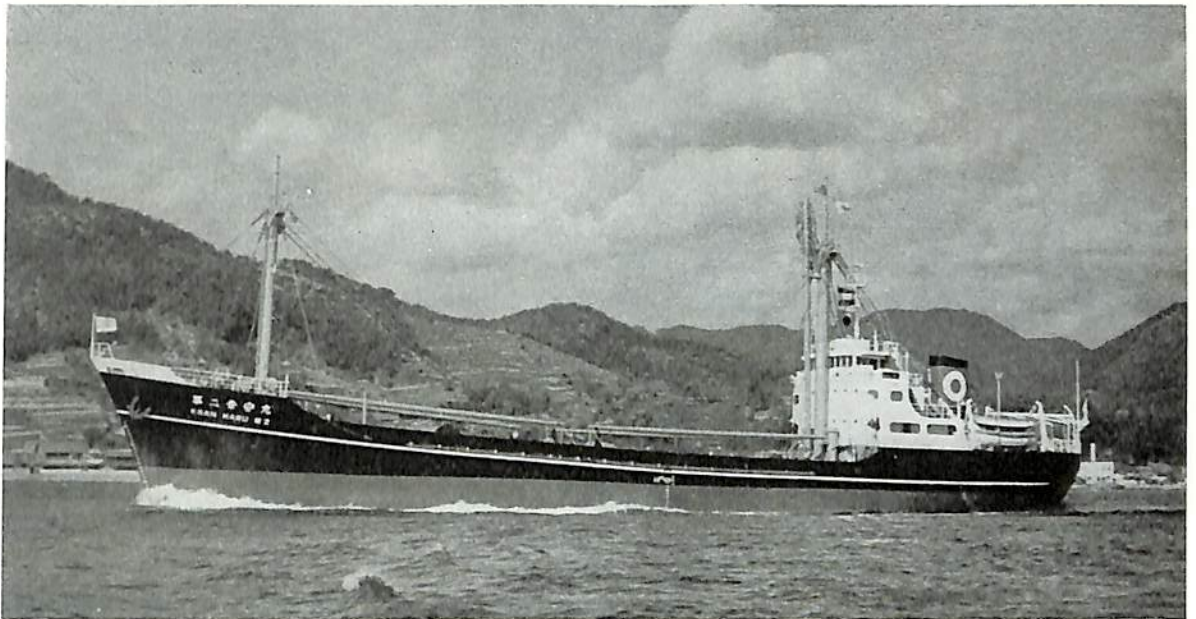
**エッソ・スタンダード石油**

東京都港区赤坂一ツ木町36番地  
TBS会館ビル TEL (582) 5351, 7151



輸出貨物船 海 強  
HAI CHIANG

船主 永隆輪船股份有限公司  
 四国ドック株式会社建造 (第671番船) 起工 39-6-16 進水 39-9-21 竣工 39-10-30  
 全長 68.557m 垂線間長 63.50m 型幅 10.80m 型深 5.70m 満載吃水 4.505m  
 満載排水量 2,293.00kt 総噸数 935.60T 純噸数 463.56T 載貨重量 1,563.086kt 貨物艙容積 (ベール)  
 1,722.01m<sup>3</sup> (グリーン) 1,873.05m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 5t×6 燃料油艙 140.72m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 7.83m<sup>3</sup>/day 清水艙 59.76m<sup>3</sup> 主機械 日本発動機製HS6NV455型立型単動4サイクル  
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,800PS (270RPM) (常用) 1,530PS (256RPM)  
 発電機 AC 225V 80kVA 2台 送信機 150W 短波, 100W 中波 (補) 50W 短波, 40W 中波 各1台  
 受信機 11球シングルスーパーヘテロダイン 2台 速力 (試運転最大) 14.40kn (満載航海) 12.50kn  
 航続距離 3,000浬 船級 CR 船型 船首尾楼付凹甲板型 乗組員 40名



貨物船 第二幸安丸 大幸船渠株式会社  
KOAN MARU NO. 2

幸陽船渠株式会社建造 (第325番船) 起工 39-8-2 進水 39-9-24 竣工 39-11-20  
 全長 67.895m 垂線間長 62.00m 型幅 11.30m 型深 5.20m 満載吃水 4.603m  
 満載排水量 2,390.00kt 総噸数 997.42T 純噸数 524.85T 載貨重量 1,672.61kt  
 貨物艙容積 (ベール) 1,903.199m<sup>3</sup> (グリーン) 1,960.990m<sup>3</sup> 艙口数 1 デリックブーム 30t×1,  
 10t×2, 5t×2 燃料油艙 94.460m<sup>3</sup> 燃料消費量 4.5t/day 清水艙 53.734t 主機械 日本発動機製  
 HS6NV-38型単動4サイクル無気噴油過給機及空気冷却器付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大)  
 1,200PS (325RPM) (常用) 1,020PS (308RPM) 補汽缶 乾燃室式船用丸缶 9.5kg/cm<sup>2</sup>×106.5m<sup>2</sup>  
 発電機 115V 20kW, 15kW 各1台 送信機 中短波 150W, 50W 各1台 受信機 全波, 長中波 各1台  
 速力 (試運転最大) 12.879kn (満載航海) 11.3kn 航続距離 5,000浬 区域資格 近海  
 船型 凹甲板型 乗組員 22名 同型船 幸安丸

アルミパネル組立方式

# 日軽フレハブ冷蔵庫

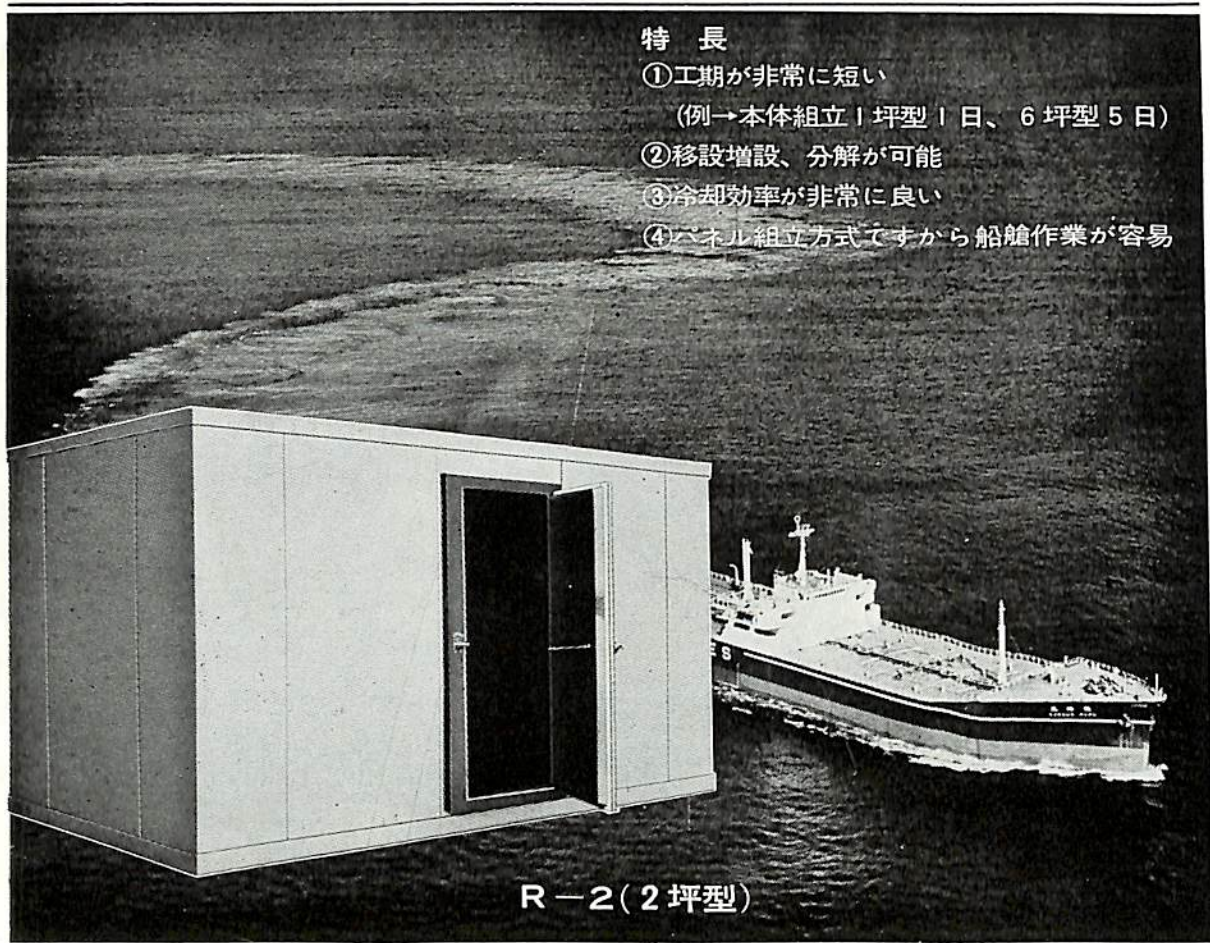
これからの

船舶用冷蔵庫です！



## 特長

- ①工期が非常に短い  
(例→本体組立1坪型1日、6坪型5日)
- ②移設増設、分解が可能
- ③冷却効率が非常に良い
- ④パネル組立方式ですから船艙作業が容易



R-2(2坪型)

特許 意匠登録出願中  
実用新案登録出願中  
商標登録出願中

## 型式

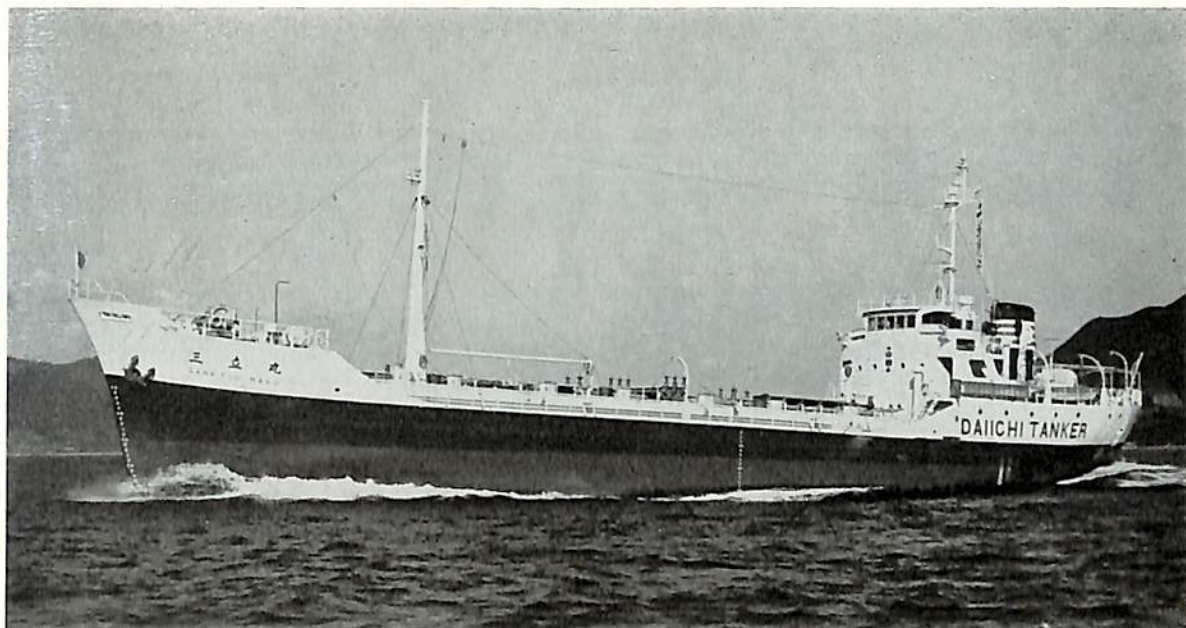
R型一般冷蔵用+5°C～-10°C (調整可能)  
F型急速冷凍用-20°C～-30°C (調整可能)



## 日軽アルミニウム工業株式会社

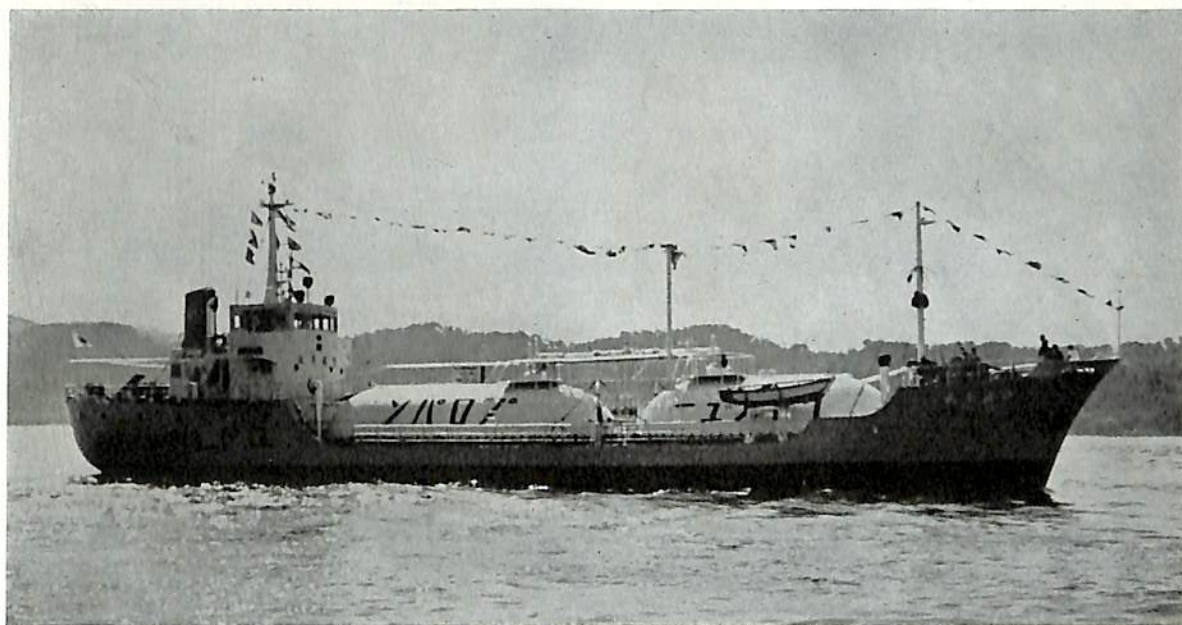
本社 東京都中央区銀座西7の2日軽ビル TEL.(572)2311  
名古屋営業所 名古屋市中区御幸本町通9の8大和生命ビル TEL.(21)1671(代)  
大阪営業所 大阪市東区高麗橋5の1興銀ビル TEL.(202)4865~7  
各出張所 福岡出張所 札幌出張所 仙台出張所





ケミカルタンカー **三立丸** 極東船舶株式会社  
SANRITSU MARU

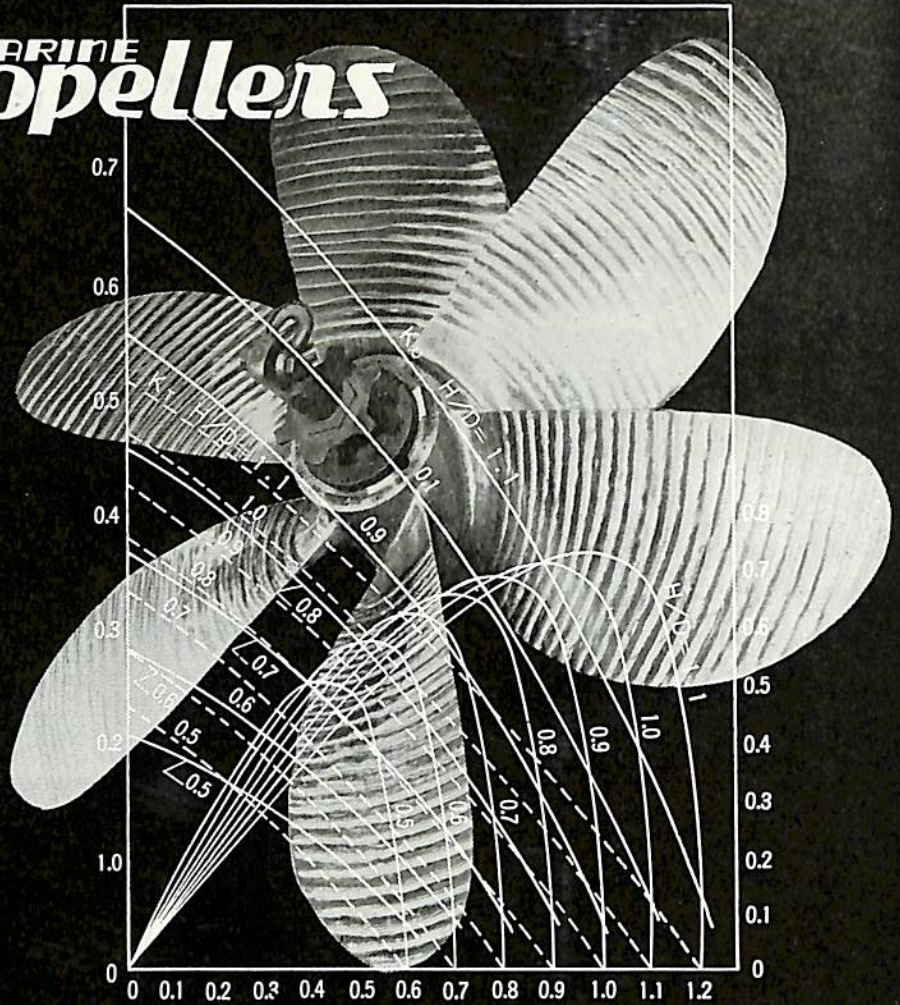
瀬戸田造船株式会社建造 (第175番船) 起工 39-7-1 進水 39-10-3 竣工 39-10-28  
 全長 60.00m 垂線間長 55.00m 型幅 9.70m 型深 4.80m 満載吃水 4.50m 満載排水量 1,828kt  
 総噸数 787.49T 純噸数 398.09T 載貨重量 1,335.03kt 貨物油艙容積 1,412.311m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 200m<sup>3</sup>/h×60m 艙口数 8 デリックブーム 0.9t×1 燃料油艙 56t  
 燃料消費量 167.6g/PS/h 清水艙 40t 主機械 日本発動機製 HS6NV-38型 ディーゼル機関 1基 出力  
 (連続最大) 1,200PS(325RPM) (常用) 1,020PS (308RPM) 補汽缶 堅煙管ボイラ 1基  
 発電機 AC 225V 25kVA, 15kVA 各 1台 速力 (試運転最大) 12.005kn (満載航海) 11.300kn  
 航続距離 2,500浬 区域資格 沿海 船型 船尾機関型 乗組員 18名



LPG運搬船 **伊藤忠丸** 伊藤忠商事株式会社  
IOTCHU MARU

波止浜造船株式会社建造 (第177番船) 起工 39-8-12 進水 39-9-12 竣工 39-10-15  
 全長 48.400m 垂線間長 42.500m 型幅 8.200m 型深 3.600m 満載吃水 2.950m  
 満載排水量 716.00kt 総噸数 447.84T 純噸数 258.67T 載貨重量 358.10kt 燃料油艙 31.94m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 2.1t/day 清水艙 18.5m<sup>3</sup> 主機械 阪神内燃機Z627ASH型 ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 600PS (400RPM) (常用) 510PS (380RPM) 発電機 AC225V 10kVA 1台  
 7.5kVA 1台 速力 (試運転最大) 11.909kn (満載航海) 11.0kn 航続距離 1,860浬 船級 NK  
 船型 凹甲板型 乗組員 10名 本船は225m<sup>3</sup>, 292m<sup>3</sup>のLPG用大型横置タンクを上甲板を貫通して設けている。

# MARINE Propellers



長年の経験、最新の技術

推進効率のよい尼鉄推進器！



## 尼崎製鉄

取締役社長 曾我野秀雄

本社 / 大阪市南区順慶町通4-25 / 順慶町三和ビル / TEL大阪 (252) 1141  
 東京営業所 / 東京都中央区日本橋通3-1 / 新日本橋ビル / TEL東京 (271) 5641  
 名古屋営業所 / 名古屋市中区広小路通4-8 / 名神ビル / TEL名古屋 (22) 9551  
 北九州駐在員事務所 / 北九州市小倉区京町10-281 / 五十鈴ビル / TEL小倉 (52) 8431  
 工場 / 尼崎製鉄所・呉製鉄所・堺製鉄所



自動車航走旅客船 緑川丸 九州商船株式会社  
MIDORIKAWA MARU

田熊造船株式会社建造 起工 39-5-8 進水 38-8-25 竣工 39-9-19 全長 49.85m  
 垂線間長 44.55m 型幅 13.20m 型深 3.80m 満載吃水 2.722m 満載排水量 861.786kt  
 総噸数 766.64T 純噸数 318.83T 燃料油艙 29.66m<sup>3</sup> 燃料消費量 5.4t/day 清水艙 20.02m<sup>3</sup>  
 主機械 阪神ディーゼル Z6VSH型 単動4サイクルディーゼル機関1基 出力(連続最大) 800PS (360RPM)  
 (常用) 680PS (342RPM) 発電機 AC 230V 55kVA 3台 送受信機 無線電話 VHF 1台  
 速力(試運転最大) 14.364kn (満載航海) 13.00kn 航続距離 1,700浬 船級・区域資格 JG平水区域  
 船型 平甲板船 乗組員 23名 旅客 600名 船首尾に自動車搭載用開閉式ダンプ装備があり大型バス10台搭載可能。



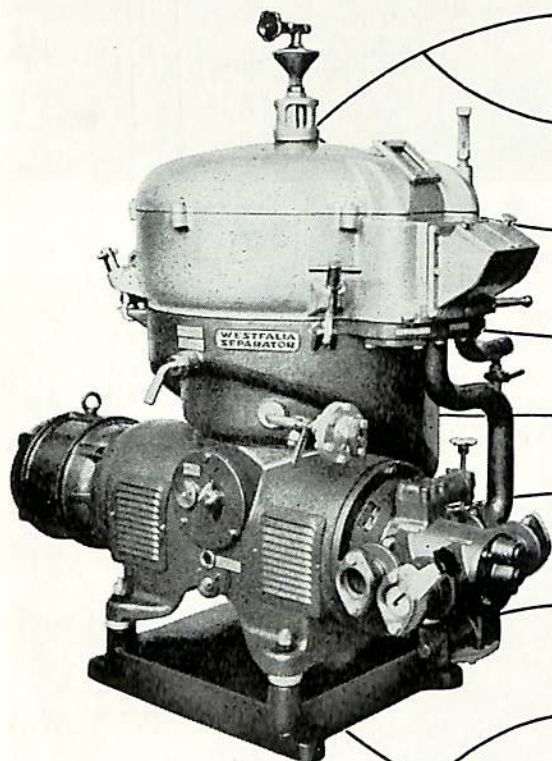
自動車航走旅客船 鳥羽丸 伊勢湾自動車航走船株式会社  
TOBA MARU

大洋造船株式会社建造 起工 39-6-30 進水 39-8-26 竣工 39-10-31 全長 51.50m  
 垂線間長 47.00m 型幅 12.10m 型深 3.80m 満載吃水 2.30m 総噸数 685.25T  
 純噸数 310.74T 載貨重量 180kt 燃料油艙 29.32m<sup>3</sup> 燃料消費量 173g/PS/h 清水艙 19.39m<sup>3</sup>  
 主機械 阪神内燃機製 Z626SH 型ディーゼル機関2基 出力(連続最大) 750PS×2 (720RPM)  
 (常用) 640PS×2 (683RPM) 発電機 AC 225V 50kVA 2台 送受信機 15V-5FFM-5 超短波無線  
 電話 1式 速力(試運転最大) 14.261kn (満載航海) 13.451kn 航続距離 970浬  
 船級・区域資格 JG平水 船型 平甲板船 乗組員 20名 旅客 580名 同型船 伊良湖丸



**WESTFALIA  
SEPARATOR**

# 油 清 浄 機



ウエストファリアは世界中で最も信頼され  
安全で経済的な航海を約束します。

スラッジ自動排出型  
SAOG-5016

特長 ■ 堅牢で故障なく耐久性に優れている ■ 分離性能が極めて良好 ■ 取扱が容易 ■ 耐腐蝕性が強い ■ O N型—特に船用に適する様設計され狭い船内でも楽に操作出来る ■ SAOG型—運転中全く人手を省くことが出来るデスラッジャー ■ サービス網は35ヶ国44海外店

西独WESTFALIA SEPARATOR. AG 日本総代理店



**日精**  
株式会社

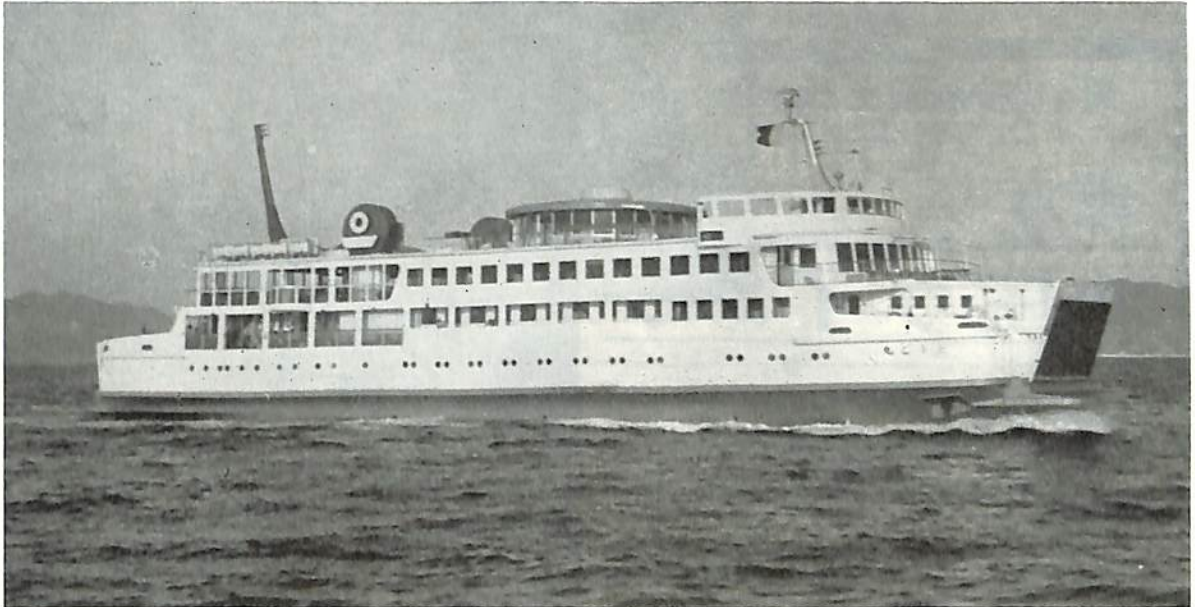
本社機械部 東京都港区芝田村町2-12(明産ビル) TEL 591-8341(代)

大阪・北区 木幡町ビル 312-2071 / 名古屋・中村区 名古屋ビル 57-8476 / 小倉・魚町 かねやすビル 52-8153 / 日立・会瀬町 潮音ビル 2-4464 / 広島・鉄砲町 寿屋ビル 21-4987 / 下松・元町 4-0266



カーフェリー あずき丸 関西汽船株式会社  
AZUKI MARU

波止浜造船株式会社建造 起工 39-4-13 進水 39-6-24 竣工 39-8-10 全長 41.70m  
 垂線間長 37.50m 型幅 9.80m 型深 3.60m 満載吃水 2.723m 満載排水量 602.19kt  
 総噸数 480.70T 純噸数 192.54T 燃料油艙 20.36m<sup>3</sup> 燃料消費量 3.75t/day 清水艙 11.71m<sup>3</sup>  
 主機械 ダイハツ 6PSTM-26D型ディーゼル機関 2基 出力 (連続最大) 550PS×2 (670RPM)  
 (常用) 465PS×2 (635RPM) 発電機 AC 445V 80kVA 2台 速力 (試運転最大) 13.035kn  
 (満載航海) 12.5kn 航続距離 1,000浬 区域資格 平水 船型 平甲板型 乗組員 15名  
 旅客 648名 本船の船首尾に電動油圧駆動の可動橋を設けて、陸上の設備によらないで荷役できる。



カーフェリー どうご丸 宇高国道フェリー株式会社  
DOGO MARU

波止浜造船株式会社建造 起工 39-6-24 進水 39-9-9 竣工 39-10-17 全長 57.00m  
 垂線間長 53.00m 型幅 11.00m 型深 4.00m 満載吃水 2.612m 満載排水量 1,061.0kt  
 総噸数 877.90T 純噸数 464.91T 載貨重量 263.99kt 燃料油艙 50.80m<sup>3</sup> 燃料消費量 2.84t/day  
 清水艙 22.24m<sup>3</sup> 主機械 阪神内燃機製 Z6VSH型ディーゼル機関 2基 出力 (連続最大) 850PS×2  
 (365RPM) (常用) 722PS×2 (346RPM) 補汽缶 クレイトン WHO-50型 1基 発電機 AC 225V  
 110kVA 2台 速力 (試運転最大) 13.343kn (満載航海) 13.0kn 航続距離 2,150浬 船級・区  
 域資格 JG 平水 船型 全通船橋型 旅客 22名

Akasaka Diesel

# 三菱 UE ディーゼル機関

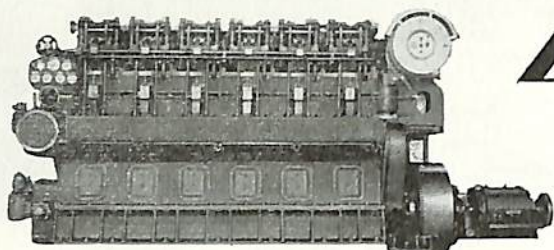
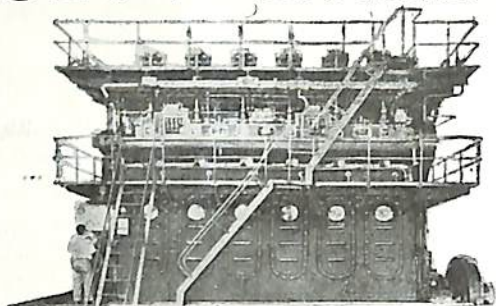
UET 3 $\frac{3}{5}$ %, 3 $\frac{9}{5}$ %, 4 $\frac{5}{5}$ %.

UEC 5 $\frac{1}{105}$ %

1500 ~ 5700 馬力

三菱造船株式会社との技術提携により

三菱 UE ディーゼル機関製造



## 赤阪四サイクルディーゼル機関

60 ~ 2800 馬力

漁船並に一般貨客船用ディーゼル機関

発電用、原動機用ディーゼル機関



# 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 (567) 9271~5  
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・東北出張所・大阪出張所・福岡出張所

## Toryodenki

電気と機械の総合技術  
海にも活躍……………

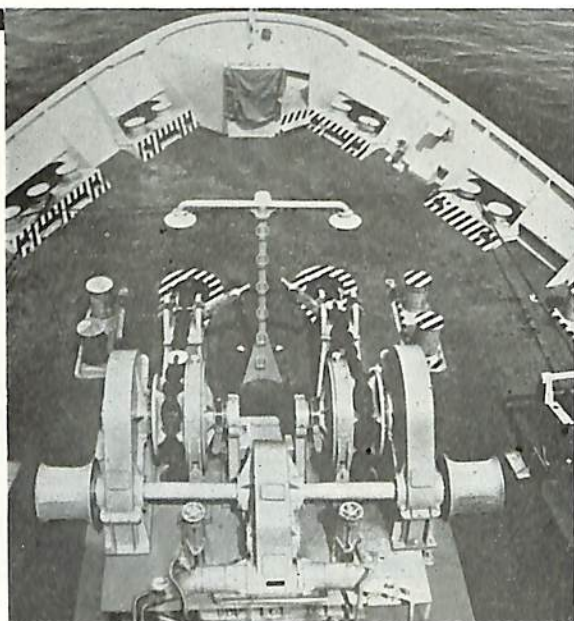
# 東洋

# 油圧ウインチ

### 営業品目

交流ウインチ 電動キャプスタン  
電動ウインドラス 自励交流電動機  
電動ムアリングウインチ

■東洋電機は独自の鋭技術により発・変電所用機器をはじめ、一般産業用各種電動機、車両用電気機器などを生産し産業界の躍進に大きく貢献しております。



青函連絡船八甲田丸に搭載の油圧ウインドラス  
性能巻込(出) 25ton × 10m/min  
12ton × 20m/min ストール 37.5ton × 0m × min

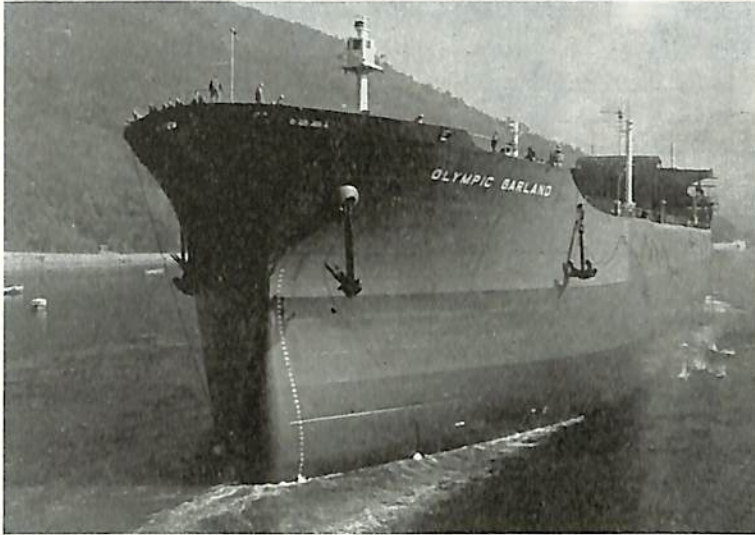
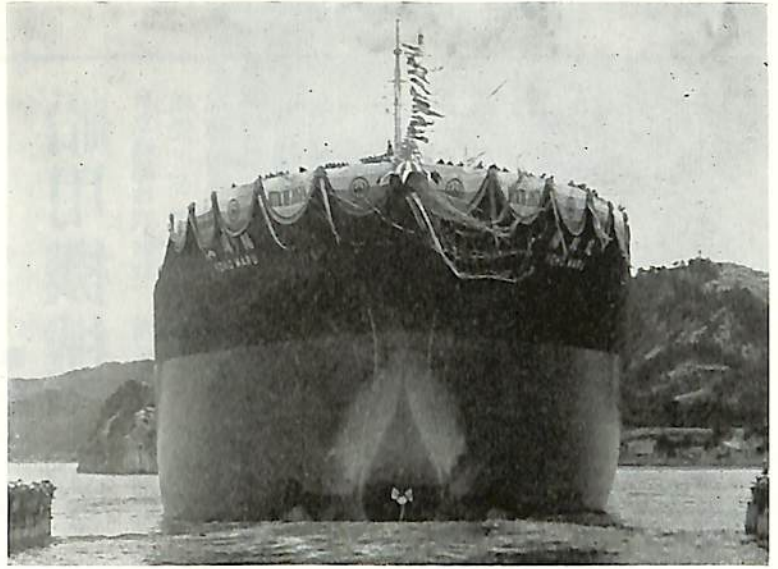


# 東洋電機製造株式会社

本社 東京都中央区京橋3の4 TEL (272) 4211  
営業所 大阪・名古屋・北九州・札幌

20次油槽船 陽邦丸 飯野海運株式会社  
YOHO MARU

日立造船株式会社因島工場建造  
起工 39-9-22 進水 39-12-10  
竣工 40-3-10 (予定) 全長 244.50m  
垂線間長 234.00m 型幅 37.00m  
型深 19.80m 満載吃水 14.50m  
総噸数 48,600T 載貨重量 85,700kt  
貨物油艙容積 100,940m<sup>3</sup> 主機械 日立  
B&W 984VT2BF-180 型ディーゼル機関  
1基 出力(連続最大) 20,700PS  
(114RPM) 速力(満載航海) 17.2kn  
乗組員 41名 本船は経済標準船型(ずんぐり船)を採用している。巨大なバルバス・パウを採用しておりスピードアップを図っている。係船はオートテンションウインチ、ボラードウインチを装備し合理的かつ迅速に係船することができる。完工後はペルシャ湾と日本の菊間(愛媛県)との間に就航する。



輸出油槽船 オリンピック ガーランド  
OLYMPIC GARLAND

船主 Seawell Marine Panama S. A.  
(Panama)  
石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造  
起工 39-10-5 進水 39-12-5  
竣工 40-3 (予定)  
垂線間長 233.00m 型幅 36.72m  
型深 17.20m 満載吃水 11.55m  
総噸数 41,200T 載貨重量 65,300Lt  
艙口数 17 主機械 IHIスルザ-10RD90  
型ディーゼル機関1基 出力(連続最大)  
23,000PS (121RPM) (常用) 19,800PS  
(115RPM) 速力(満載航海) 16.1kn  
航海距離 22,000哩 船級 AB  
乗組員 50名 同型船 OLYMPIC  
GLORY

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.マリンペイント(ノンチョーキング型合成樹脂塗料)
- 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)

大阪市淀川区大淀町北2  
東京都品川区南品川4



日本ペイント

運輸省監修

現行 海事法令集 40年版

A5/ケース入り  
2264頁  
¥3500

海事関係のあらゆる法令を収録した、わが国唯一の権威書。運輸省当局による厳密な校閲、新法令・改正法令を網羅。

■穀類その他の特殊貨物船舶運送規則ほか新法令を完全収載。  
■改正部分は39年12月23日現行のものまで。

船用機械工学 第一分冊

日立造船株式会社 西島清一郎編著 船の抵抗・プロペラ・軸受・ディーゼル機関などを詳説。追加資料としてわが国の造船能力・世界商船船腹量などを添えた。 ¥1800  
■内容の一部 造船工業/船体概論/船型試験/ネジプロペラの設計/軸系/振動の種類および基礎概論/ディーゼル機関の基礎概要

運輸省船舶局監修

船舶機関関係法令 ¥250

運輸省船舶局監修

船員法及び関係法令 ¥250

天気図をいかす法 ¥650

淵 秀隆・宮内駿一共著

機関科法規読本

小美川真止著 ¥650

海運産業構造の研究

岡庭 博著 ¥1200

●お知らせ

現行海事法令集40年版V地方によっては置いていない書店もありますが注文すれば必ずとってくれます。海事六法40年版Vは二月中旬刊行予定。予価1700円です。

●図書目録 無代送呈

東京本社/千代田区神田神保町二 振替東京二八七三 株式会社 海文堂  
神戸本社/神戸市生田区元町通三 振替神戸六八八

潤滑油酸化防止添加剤

プリコア



- ☆潤滑油の老化防止
- ☆ストレートオイルでよい
- ☆ライナの酸食防止
- ☆リングライナの摩耗低減
- ☆主軸受の摩耗低減
- ☆機関の清浄
- ☆燃料及潤滑油の消費低減
- ☆機関の性能延長

TP 帝国ピストンリング株式会社 東京都中央区八重洲3の7 電話(272) 1811(代)

(カタログ贈呈)



オリンピック パーム  
輸出撒積貨物船 OLYMPIC PALM

船主 Clifton Shipping Co. Panama S. A. (Panama)  
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 起工 39-8-26  
 進水 39-11-24 竣工 40-1-末 (予定)  
 垂線間長 164.592m 型幅 22.86m 型深 14.707m  
 満載吃水 9.728m 総噸数 約 17,000T  
 載貨重量 約23,000Lt 主機械 石川島播磨スルザー  
 8RD76 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大)  
 12,000PS (119RPM) 速力 (満載航海) 16.2kn  
 船級 LR 同型船 6隻の第1船 本船は穀物、石  
 炭、鉾石などの運搬に使用される予定であり、パラス  
 ト管のバルブ開閉を油圧駆動で遠隔操作ができること。  
 またトップ・サイド・タンクを大きくし空荷の時の安  
 定をはかっている。



← テオドレ  
輸出撒積貨物船 THEODORE

船主 Neptunia Incorporated (Liberia)  
 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 起工 39-9-21  
 進水 39-12-12 竣工 40-2-末 (予定)  
 垂線間長 216.408m 型幅 17.526m  
 満載吃水 11.557m 総噸数 約 31,000T  
 載貨重量 約52,000Lt 主機械 浦賀スルザー  
 8RD90型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大)  
 17,600PS (119RPM) 速力 (満載航海) 16.5kn  
 船級 AB

ラテックスタイプ デッキ舗床材

カタログ呈  
**tightex**  
タイテックス

防水・防火  
耐化学薬品  
施工簡易  
速硬・廉価

太平工業株式会社

本社 京都市三条西大路西 電話(82)1101代表  
 出張所 東京都千代田区神田錦町1の3 電話(291)8287  
 出張所 神戸 長崎

# 謹賀新年

## 基本造船学

— 船体篇 —

上野喜一郎著  
から材料・接合・船の歴史  
を注ぎ込んで研究の権威が  
A 5・Y 九五〇

## 船舶の居住性

— 人間工学的研究

神田寛著  
の機能と人間の間で豊  
な資料と人間工学の成果  
A 5・Y 二〇〇

## 機関図説

運輸省船舶局編  
監修・佐藤邦男編  
エンジン・自然・諸性能  
B 5・Y 一五〇

## デイゼル機の自動制御

葛西松四郎著  
の各種自動制御の理論と  
実用・自動化・装束と引  
詳説・用語・説・Y 八五〇

## 船舶の速力と馬力の概算法

橋本徳壽著  
極秘裡に使用した高精度  
計算法を独占した。鋼製  
木製各種船舶の表。A 5・Y 四八〇

## 百万人のエレクトロニクス

電子工学研究会編  
関係部門の基礎を、応  
だれにも解り易く説明  
A 5・Y 七五〇

図書目録進呈・東京都渋谷区富ヶ谷1丁目13・電話(467)7476~8・振替(東京)78174

### 成山堂書店

株式会社

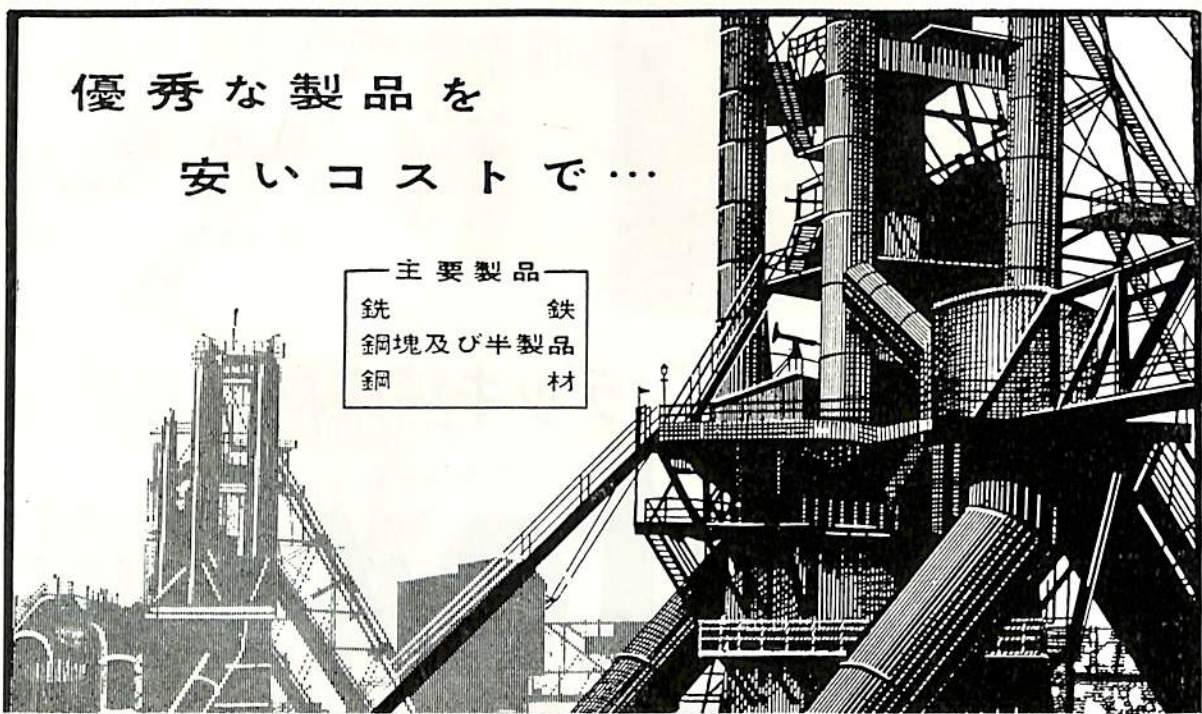
海技受験生が  
必読する新聞

### 海技試験通信

一カ月 ¥ 五〇  
一カ年 ¥ 五〇〇  
共

優秀な製品を  
安いコストで...

- 主要製品
- |         |   |
|---------|---|
| 鉄       | 鉄 |
| 鋼塊及び半製品 |   |
| 鋼       | 材 |

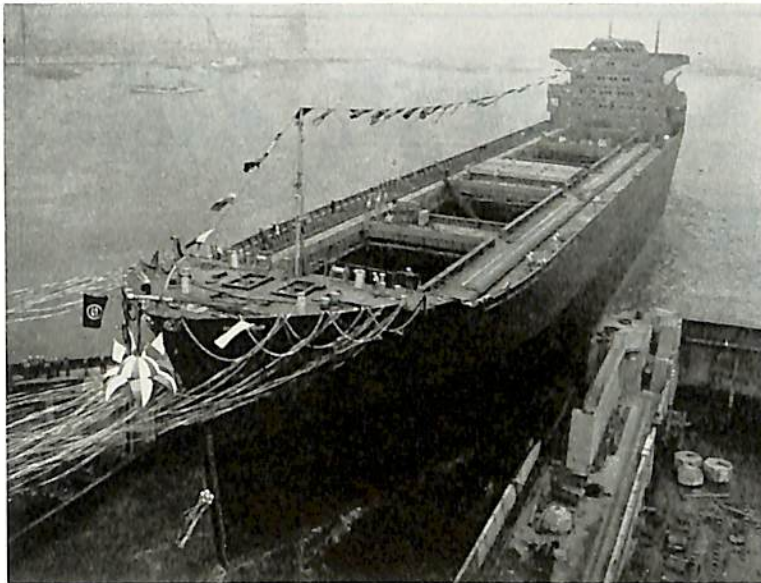
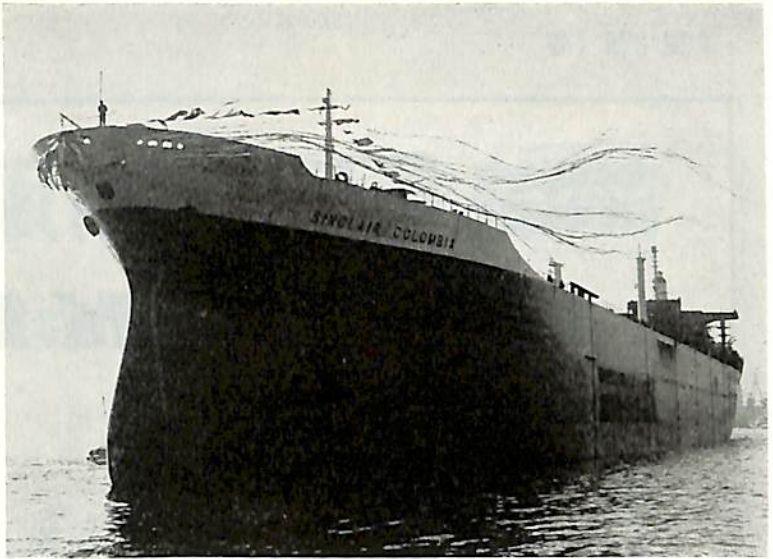


# 八幡製鐵株式会社

本社 東京都千代田区丸の内1の1(鉄鋼ビル)

輸出油槽船 SINCLAIR COLOMBIA →

船主 Sinclair Refining Co. (U. S. A)  
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造  
 起工 39-8-12 進水 39-12-15  
 竣工 40-3 (予定) 全長 230.00m  
 垂線間長 218.00m 型幅 31.70m  
 型深 16.25m 満載吃水 11.73m  
 総噸数 約31,500T 載貨重量 約54,200kt  
 貨物油艙容積 70,500m<sup>3</sup>  
 主機機 IHI-G.E. シングルブレンダー  
 ビン1基 出力 (連続最大) 19,000PS  
 (105RPM) (常用) 17,100PS(102RPM)  
 速力 (満載航海) 16.5kn  
 航続距離 約 11,300浬 船級 AB  
 乗組員 40名 本船は荷油艙の船底外板  
 と専用バラスト艙内の全面に無機質Zinc系  
 塗料(DIMET COTE No.3)を塗装し、防  
 食を行なっている。機関室中段には、コン  
 トロール・コンソルを設け、主機関の遠隔  
 制御と補機器の自動遠隔制御および遠隔監  
 視を行なっている。



← 輸出撒積貨物船 <sup>ス</sup> <sup>ア</sup> <sup>ン</sup> S U A N

船主 Suan Shipping Co., (Panama)  
 日立造船株式会社桜島工場建造  
 起工 39-9-15 進水 39-12-11  
 竣工 40-3-下旬 全長 164.74m  
 垂線間長 156.00m 型幅 24.60m  
 型深 15.00m 満載吃水 10.00m  
 総噸数 14,400T 載貨重量 24,000Lt  
 貨物艙容積 約33,200m<sup>3</sup> 主機機 日立  
 B&W 674-VT2BF-160 型ディーゼル機  
 関1基 出力 (連続最大) 9,900PS  
 (119RPM) 速力 (試運転最大) 16.65kn  
 船級 LR 本船はさきに進水、竣工し  
 たROSE号の姉妹船で当工場で作造する最大  
 の船である。

重油炭 添加剤

PCC

Pat. NO 178013  
 Pat. NO 192561  
 Pat. NO 193509  
 Pat. NO 238551  
 Pat. NO 238552

営業品目

PCC NO. 210	} 燃料油添加剤	}	PCC NO. 1000	エルマルジョンブレーカー
PCC NO. 220			PCC パウダー	スート除去剤
PCC NO. 250			タンクリン	強力洗滌剤

日本添加剤工業株式会社

本社 東京都板橋区前野町 1-2-1 電話 (960) 8621  
 東京支店 東京都千代田区神田鎌倉町 1-7 電話 (252) 3'881  
 大阪支店 大阪府西区江戸堀北通 1-6-9 (日々会館ビル) 電話 (443) 6231  
 出張所 小倉 (52) 3843 名古屋 (54) 7467



# 日 本 郵 船

## **N.Y.K. LINE**

取締役会長 浅 尾 新 甫  
 取締役社長 児 玉 忠 康

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 2 ノ 2 0 ノ 1  
 電 話 東 京 (281) (大代表) 5 7 2 1 ・ (代表) 3 6 2 1



# 川 崎 汽 船

## **“K” LINE**

取締役社長 服 部 元 三

本 社 神 戸 市 生 田 区 海 岸 通 リ 八 番  
 電 話 (39) 8 1 5 1 (代)  
 支 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 1 - 6 東 京 海 上 ビ ル  
 電 話 (216) 0 5 1 1



# 山 下 新 日 本 汽 船

## **YAMASHITA-SHINNIHON LINE**

取締役会長 山 縣 勝 見  
 取締役社長 山 下 三 郎

本 社 東 京 都 中 央 区 八 重 洲 1 の 2 大 和 証 券 ビ ル  
 電 話 (231) 0 2 2 1  
 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 2 の 6 丸 ノ 内 八 重 洲 ビ ル  
 電 話 (216) 0 4 1 1



# 大阪商船三井船舶

## Mitsui O.S.K. Lines Ltd.

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  
 本 部 東 京 都 港 区 赤 坂 一 ツ 木 町 3 6  
 東京支店 東 京 都 千 代 田 区 内 幸 町 2ノ1



# ジャパンライン

## Japan Line

取締役社長 竹 中 治  
 取締役副社長 土 居 正 夫

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 2 の 18 岸 本 ビ ル  
 電 話 (211) 7 3 5 1  
 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 1 の 2 永 楽 ビ ル  
 電 話 (212) 8 2 1 1



# 昭 和 海 運

## SHOWA SHIPPING

取締役社長 荒 木 茂 久 二

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 1 丁 目 1 番 地 (鉄 鋼 ビ ル)  
 別 館 東 京 都 中 央 区 八 重 洲 2 丁 目 1 番 地 (井 田 ビ ル)  
 電 話 東 京 (201) 7 1 7 1 (代 表)



# 新 和 海 運

代表取締役社長 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) 代 表 5 4 0 1 番



# 森 田 汽 船

取 締 役 社 長 森 田 三 郎  
 本 社 大 阪 市 西 区 川 口 町 15 番 地 電 話 新 町 (531) 3 5 5 1 ~ 5  
 支 社 東 京 都 中 央 区 京 橋 1 ノ 1 (ブリッジストンビル)  
 電 話 東 京 橋 (561) 8 8 6 6 (代 表)



# 關 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 9 1 6 1  
 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) 2 6 2 1 ・ 4 1 7 6 (代 表)



# 第 一 中 央 汽 船 株 式 會 社

取 締 役 社 長 土 金 孝 太 郎  
 本 社 東 京 都 中 央 区 日 本 橋 通 3 の 6 (第一中央ビル)  
 電 話 東 京 (281) 0 8 2 1 (代 表) 2 3 2 1 (代 表)  
 大 阪 支 社 大 阪 市 北 区 宗 是 町 (大ビル)  
 電 話 大 阪 (443) 6 8 2 1 ~ 7



# 照 國 海 運

取 締 役 社 長      中   川   喜   次   郎  
 本   社   東 京 都 中 央 区 八 重 洲 2 丁 目 3 ノ 5  
           ( 仮 事 務 所 ) 東 京 都 港 区 麻 布 市 兵 衛 町 2 ノ 4  
           電 話            赤   坂            (583)   8   2   8   1



# 明 治 海 運 株 式 会 社

取 締 役 会 長      内   田   信   也  
 代 表 取 締 役 社 長      内   田   勇  
 代 表 取 締 役 専 務      市   野   銓  
 本   社   神 戸 市 生 田 区 明 石 町 3 2   電 話 神 戸 (3) 3 7 0 1 ~ 9  
 東 京 出 張 所      東 京 都 中 央 区 日 本 橋 室 町 3 ノ 3 (三 井 ビ ル 別 館)  
                          電 話 日 本 橋 (241) 4 3 9 3 ・ 4 5 0 6 ・ 4 9 0 0



# 太 平 洋 海 運

代 表 取 締 役 社 長      山   地   三   平  
                          東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 2 ノ 2 ノ 1 (丸 ビ ル)  
                          電 話            東   京            (201)   2   1   6   6



# 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 ノ 内 1 丁 目 6 ノ 1  
           電 話            東   京            (281)   4   0   5   6 (代 表)

丸善石油  
千葉製油所

## イモドコ ターミナル

日立造船株式会社  
神奈川工場建造



日立造船では日本イモドコ(有)を通じて丸善石油より受注した直径15m型、10万DW船舶係船可能のイモドコターミナルを昨年12月、日立造船神奈川工場で完成し、千葉県五井臨海工業地区沖合に設置し、12月14日現地において機能テストを行なった。イモドコターミナルは浮かぶ石油中継基地オイルターミナルとも呼ばれ、大量の油または液体、ある程度の固型物を船舶より海岸へ、または海岸より船舶に積みおろしするための施設である。

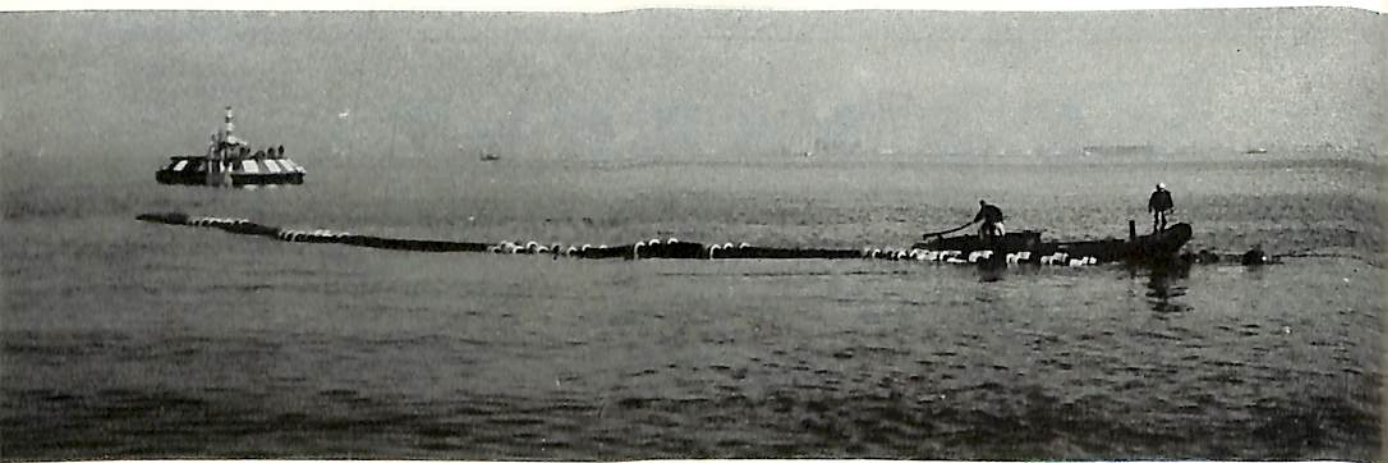
日立造船では昭和38年12月に九州石油大分製油所向けに日本ではじめて15m型イモドコターミナルを設置しており、今回のものは第2番機である。

イモドコターミナルの仕様の概要は次のとおり。

- (1) ブイ本体 鋼板溶接構造(二重底)  
直径 15m 深さ 4.4m  
バラストタンク容量 80m<sup>3</sup>  
全備重量 200t 余裕浮力 750t
- (2) 附属機器  
原動機 32PS ディーゼル機関 2台  
発電機 DC 150V 8kW, 18V 1kW 各1台  
空気圧縮機 120 m<sup>3</sup>/h 1台  
空気溜槽 3m<sup>3</sup> 25kg/cm<sup>2</sup> 2台  
ポンプ 口径 5 吋 120m<sup>3</sup>/h 3.5kg/cm<sup>2</sup> 2台

フォグホーン、シグナルライト、エヤーウインチ(1t)、ムアリングアームシーブ4段、アーム回転装置、圧縮空気による消波装置、無線通信装置、ブイ内外の連絡用電話、蓄電池3組等装備。

- (3) 固定用アンカーチェーン(浜中製鎖工業製造)  
電気溶接鎖第2種 下記のものをそれぞれ4組装備  
88mm×13.75m×2連, 84mm×27.5m×8連  
チェーンシーブ1ヶ, 76mm×27.5m 3条  
10tコンクリートクランプ, 片爪アンカー10t×2
- (4) ホース(横浜ゴム製造)
  - (a) 鈴英式浮沈ホース(ニューマリンホース)  
口径 12吋×230m×3条(常用圧力12kg/cm<sup>2</sup>)  
本ホースには位置調整装置付属
  - (b) ブイ下サブマージドホース  
口径 12吋×27m×3条(常用圧力12kg/cm<sup>2</sup>)
- (5) 海底送油管(5,600m)  
スパイラル鋼管 径30吋肉厚12.7mm 長さ10m  
防錆塗装 グラスクロス・コールドロールエナメル  
海底埋没 土被り1m  
外部電源法による電気防食(中川防蝕工業施工)
- (6) 設計送油能力 約 5,000kl/h
- (7) 設置場所水深 18m(海底土質 泥土)





# 12月のニュース解説

編集部

- 海運造船問題
- 一般政治経済

11月

30日(月)●貿易外輸出会議 39年度の輸出目標達成状況と今後の対策について検討す。

12月

1日(火)●輸出入信用状収支 11月は輸出4億6,300万ドル、輸入2億6,800万ドルで1億9,500万ドルの黒字となる。

●第19回国連総会 開かる。

○藤野運輸省船舶局長 11月23～25日のOECD工業委員会造船作業部会の模様および欧州の造船事情について、40年1月中旬に起草委員会で工業委員会への報告書をまとめること、造船作業部会の東京での開催の見通し、40年1月中旬に英国のメイスン海運造船担当國務相が日本造船業の視察に来日すること、などを語る。

2日(水)○ロイド船級協会 1964年の世界の船腹統計を発表す。世界の総船腹量は1億5,300万GT、日本の船腹量は1,081万GT。

3日(木)○海運造船合理化審議会 内航部会内航海運業法による内航海運適正船腹量についての答申案をきめる。

4日(金)○運輸省 海技審議会に船舶の自動化機器の信頼性に関する研究調査の調査結果を報告す。

7日(月)○海運造船合理化審議会 松浦運輸相に“海運国際収支改善対策”および“内航海運の39年度以降5年間の適正船腹量”ならびに“内航海運の最高限度船腹量”について答申す。

8日(火)●輸出入通関実績 11月は輸出6億1,000万ドル、輸入6億4,100万ドルで3,100万ドルの入超となる。

9日(水)○英国海運会議所の不定期船運賃指数 11月は120.0で10月より1.2上昇す。

○造船技術審議会 松浦運輸相に“最近における科学技術の進歩に対応して船舶の性能、構造等を飛躍的に改善向上させるため、解決を要すべき造船技術上の問題点とその対策”について答申す。

11日(金)●経済企画庁 38年度の国民所得白書を発表す。38年度の国民総生産は22兆4,538億円で

37年度より名目で16.3%、実質で12.1%増加す。

○松浦運輸相 船主協会会長に、今後の新造船の健全な採算を確保するため、標準採算基準について通達す。

○造船技術審議会 松浦運輸相に“中小型鋼船造船業における造船技術の向上を図るための、設備および工事の方法の基準、技術的能力の基準、設計の基本”について答申す。

15日(火)●39年度補正予算 成立す。

●日本銀行 16日から預金準備率を引き下げることをきめる。金融引締め緩和へ第一歩をふみだす。

●重機械輸出会議 39年度の輸出目標の達成状況と今後の対策について検討す。船舶輸出の目標は229万GT、4億4,858万ドルと当初目標の95%に改められる。

○OECD海運委員会 米国連邦海事委員会の海運法21条による文書提出命令問題について、日本・欧州14ヵ国と米国との間で合意に達す。

16日(水)●石炭鉱業審議会 石炭産業の再建策について桜内通産相に答申す。

○運輸省船舶局長 藤野淳氏退任し、芥川輝孝氏新任す。

17日(木)●経済関係閣僚懇談会 “40年度の経済見通しと経済運営の基本的態度”を了承す。

○経済関係閣僚懇談会 海運国際収支改善対策に関する海運造船合理化審議会の答申について、743万GTの大量建造計画を基本的に了承す。

18日(金)●第47臨時国会 終わる。

19日(土)●40年度予算大蔵省原案 一般会計3兆6,581億円、財政投融资1兆5,516億円を内示す。

21日(月)●第48通常国会 召集さる。

22日(火)○運輸省 わが国造船所に大量の新造船を発注し、あるいは船舶建造方式等の技術交流を行ない、わが国造船業の発展に貢献した外国船主6社を表彰することをきめる。

23日(水)●鉱工業生産指数 11月は169.5で10月より2.5%（季節変動修正指数では2.1%）低下す。

25日(金)●外国為替収支 11月は経常収支で3,100万ドル、総合収支で1,800万ドルの黒字となる。

### 1964年の世界船腹 1 億 5,300 万 GT に達す

ロイド船級協会の世界の船腹統計によると、1964年7月1日現在の世界の船腹量は1億5,300万GTに達し、1963年に比べて714万GT、4.9%の増加となった。この船腹増加量は1958年以來の大幅なものである。

1964年の世界の船腹量

区 分	総 船 腹		非専用船		鉱石・撒積専用船		油槽船		
	千GT	%	千GT	%	千GT	%	千GT	%	
合 計	153,000	100	85,771	100	16,665	100	50,563	100	
船 令 別	0～4年	42,018	27.5	16,199	18.9	8,422	50.5	17,397	34.4
	5～9年	37,314	24.4	16,799	19.6	3,547	21.3	16,973	33.6
	10～14年	21,274	13.9	10,422	12.2	1,252	7.5	9,600	19.0
	15～19年	16,505	10.8	12,909	15.1	811	4.9	2,785	5.5
	20年以上	35,887	23.5	29,442	34.3	2,639	15.8	3,807	7.5
船 型 別	1万GT未満	83,275	54.4	74,955	87.4	3,292	19.8	5,028	9.9
	1～2万GT	38,979	25.5	8,170	9.5	10,268	61.6	20,540	40.6
	2～3万GT	18,459	12.1	1,747	2.0	2,030	12.2	14,683	29.0
	3～4万GT	7,991	5.2	443	0.5	852	5.1	6,696	13.2
	4～5万GT	2,134	1.4	174	0.2	223	1.3	1,737	3.4
5万GT以上	2,162	1.4	283	0.3	—	—	1,879	3.7	
国 籍 別	アメリカ	22,430	14.7	15,574	18.2	2,351	14.1	4,505	8.9
	イギリス	21,490	14.0	11,956	13.9	1,532	9.2	8,002	15.8
	リベリア	14,550	9.5	3,370	3.9	2,561	15.4	8,619	17.0
	ノルウェー	14,477	9.5	4,177	4.9	2,637	15.8	7,664	15.2
	日 本	10,813	7.1	6,509	7.6	1,160	7.0	3,145	6.2
	ソ 連	6,958	4.5	5,125	6.0	116	0.7	1,716	3.4
	ギリシア	6,888	4.5	4,403	5.1	882	5.3	1,603	3.2
	イタリア	5,708	3.7	2,698	3.1	1,027	6.2	1,982	3.9
	西ドイツ	5,159	3.4	3,705	4.3	616	3.7	839	1.7
	フランス	5,116	3.3	2,531	3.0	376	2.3	2,209	4.4
	オランダ	5,110	3.3	3,220	3.8	252	1.5	1,638	3.2
スエーデン	4,308	2.8	1,874	2.2	971	5.8	1,463	2.9	
パ ナ マ	4,269	2.8	1,828	2.1	189	1.1	2,253	4.5	

ロイド船級協会船腹統計による。

1964年の世界の船腹量を船種別にみると、非油槽船が1億244万GTで67%を占め、油槽船が5,056万GTで33%となっている。これを1963年とくらべると、非油槽船は369万GT、3.7%、油槽船は344万GT、7.3%の増加である。1963年には非油槽船の対前年増加率が戦後初めて油槽船の増加率を上回ったのであったが、1964年には再び油槽船の増加率が非油槽船の増加率を大きく上回った。また、近年の鉱石専用船・撒積専用船の増加傾向を反映して、非油槽船のうちの鉱石・撒積専用船の

船腹量をはじめ明らかにされ、6,000 GT以上の鉱石・撒積専用船の船腹量は1,667万GTで全船腹量の11%になっている。

1964年の世界の船腹量を船令別にみると、総船腹では0～4年が4,202万GT、28%、5～9年が3,731万GT、24%と10年未満が52%を占めているが、一方20年以上が3,589万GT、23%も残存している。このうち、鉱石・撒積専用船は0～4年が842万GT、51%、5～9年が354万GT、21%と10年未満が72%を占め、油槽船も0～4年が1,740万GT、34%、5～9年が1,697万GT、34%と10年未満が68%を占め、近年における船腹量の増加がこれら専用船・油槽船を中心に行なわれてきていることを示している。

1964年の世界の船腹量を船型別にみると、総船腹では1万GT未満が8,327万GTと54%を占め、2万GT以上は3,075万GT、20%になっている。一方、鉱石・撒積専用船は1～2万GTが1,027万GTと62%を占め、2～5万GTが311万GT、19%で、近年超大型船の建造が進められているが、船腹量では1～2万GTが中心になっている。油槽船は1～2万GT、2,054万GT、41%、2～3万GTが1,468万GT、29%、3～4万GTが670万GT、13%、4万GT以上が362万GT、7%で、1～4万GTが83%と中心になっている。

1964年の世界の船腹量を主要海運国別にみると、アメリカが2,243万GTで1963年より70万GT減少したがいぜん首位を占めている。以下、イギリス2,149万GT、リベリア1,455万GT、ノルウェー1,448万GTとつづき、日本は1,081万GTと遂に1,000万GTの大台を突破し第5位にある。また、船腹の増加量では、リベリアの316万GTがとくに大きく、ソ連の152万GT増加が目立っている。日本の増加量は84万GTで、1963年の増加量111万GTには及ばなかったが、いぜん船腹量増加の速度は大きい。ノルウェーの増加量も81万GTと大幅であった。一方、船腹量が減少したのは、アメリカ70万GT、ギリシア21万GT、オランダ12万GT、フランス10万GT、イギリス8万GTである。

### 造船技術審議会の答申

造船技術審議会は12月9日、去る36年8月22日の運輸大臣よりの諮問第9号“最近における科学技術の進歩に対応して船舶の性能、構造等を飛躍的に改善向上させるため解決を要すべき造船技術上の問題点とその対策如何”について、運輸大臣に答申した。

この諮問の趣旨は、近年世界的に船舶の経済性の向上への要請が一段と強くなってきており、このような状況

のなかでわが国の海運業、造船業が今後とも国際競争にうちかかっていくためには、船舶の経済性を飛躍的に向上させるための船舶の性能、構造等の全般にわたった造船技術面の多くの解決を要する問題があると考えられるので、船体・機関・補機・装飾品等船舶全般の技術的問題点を摘出し、かつこれらの問題点を解決して画期的な高経済性船舶を実現するうえで、研究・施設・法規・国際関係等各方面に予想される隘路とその打開のための方策を求めようとするものである。

これに対して、答申は、船舶の経済性の向上をはかるために船舶の性能、構造等を飛躍的に改善するうえで、造船技術を従来にましていっそう開発していくことがもっとも必要であるとしている。そしてその際、開発を急ぐべき技術上の問題点とともに、現在活用されている技術についても、その基礎的条件に対して、あらためて検討を加えるべき時期にきており、また今後の技術開発のためには、関係分野を含めた造船技術研究の効果的な推進をはかる必要があるので、政府が適切、強力な技術開発政策を確立してその実施を推進するとともに、官民の研究機関および関係業界が真剣な努力を払うことを要望し、主要な問題点とその対策を指摘している。

すなわち、まず造船技術上の問題点とその対策として

- ① 海象・気象と船舶の関連性に関する研究
- ② 海難原因の科学的究明
- ③ 船舶の汚損と腐食の防止
- ④ 新材料の開発とその利用
- ⑤ 電子技術の活用
- ⑥ 機器の開発および性能向上のための調査研究
- ⑦ 船用原子炉の開発
- ⑧ 実船試験の必要性
- ⑨ 技術関係諸規定の改廃

の諸項目があげられている。

つぎに、これら諸問題を解決するための研究体制の整備について、基本的問題として研究投資の増額等の研究環境の整備をはかるとともに、研究を総合的、効率的に推進するため、技術開発についての基本的方策の策定および研究の総合的な企画と調整にあたる強力な機構を設置することがもっとも適切であり、同時に研究を担当する機関はそれぞれその能力の充実と業務の改善をはかる必要があるとしている。

この答申は、今後の造船技術の開発にあたっての指針となるものであり、その対策の具体化が切に望まれるものである。

しかし、答申では船舶の経済性を向上させるためにはどのようなことが必要なのか、そのためには造船技術上どのようなことが問題なのか明らかでない。少なくとも審議の過程で超大型油槽船を例にとって、輸送コスト

を30%低減させるための方策が検討されたはずであるが、これと答申の各項目との関係は不分明である。このため、答申の各項目が造船技術上というよりその周囲環境の改善といった面について、観念的に並べたといった感じがしないではなく、それだけこの答申の説得力を弱めているうらみがある。

### 新造船の健全採算確保の通達

運輸省は、12月11日運輸大臣名で船主協会会長に対して、今後の新造船の建造にあたっては、その健全な採算を確保するため合理的な採算にもとづいて船舶を建造するよう、標準採算基準を通達した。

この標準採算基準は、新造船の運賃原価の各項目の見積りおよび将来の経費上昇率について、

- ① 稼働率については、日本海運各社において保有する同種船舶の過去の稼働実績等を尊重して妥当なものを採用すること。
- ② 船員費および修繕費については、最近時における各社の適正な平均負担額を基礎とし、過去の上昇実績を勘案して妥当な将来の上昇率を適用すること。
- ③ 一般管理費については、いわゆる増加店費の計算を行わず、②に準じた方法によること。
- ④ 上記のほか、将来の経済変動等にそなえるため総経費に対して一定率をもって計算した調整費用を設けること。

としている。

また、運輸省はこの標準採算基準の運用について、今後の財政資金の融資による新造船、とくに長期契約にもとづく大型船の建造については、あらかじめ当該船舶の原価各項目の見積りおよび将来の経費上昇率等の採算性について説明を求めることにしている。

運輸省がこのような措置をとったのは、最近海運国際収支改善のための外航船の大量建造気運を背景に、長期契約による大型船の建造にあたって、国内船主の間で過当な運賃競争が激しくなる気配が生じており、新造船の採算の悪化が海運企業の整備計画の推進に悪影響を及ぼすことを憂慮したためである。また以上のことは、11月26日の海運企業整備計画審議会の意見および12月7日の海運造船合理化審議会の答申においても、大量の外航船の拡充が海運企業の再建整備の実行に支障を及ぼさないよう、10年で船価を回収するベースを確保するため、原価の各項目の適正な見積りを行ない、かつ経費の上昇率を十分見込むことを、行政指導するよう要望されていたことでもある。

運輸省では、この標準採算基準の通達により、外航船の大量建造計画に多少のブレーキがかかっても止むをえないとしている。

# 世界最大のディーゼルタンカー霧島丸について

株式会社呉造船所造船設計部

## 1. まえがき

霧島丸は照国海運株式会社殿のご注文により、19次計画造船として当社において昭和39年3月12日に起工し、9月22日進水、11月13日完工引渡しを行なったもので、日立造船因島工場で建造された山下新日本汽船株式会社の山瑞丸とともに、27,600馬力という世界最大級のディーゼル機関を備えたマンモスタンカーとして、現在ペルシャ湾—日本間の原油輸送に就航し、その性能の優秀性を発揮している。

本船は注文主のご理解とご協力により、船価の低減と運航経済性の向上に主眼をおき、計画にあたって特に次の事項に考慮を払った。

- (1) 推進性能向上のため、球状船首および巡洋艦型船尾を設け、航海船橋は中央部に、機関室は船尾に設けた。
- (2) 船の巾を広くして長さを極力短くすることによって重量の軽減を図り、一方方形係数を小さくして速力の低下を防いだ。
- (3) No.2の両サイドタンクを専用バラストタンクとし、空船状態においては十分なバラストを確保し、かつ満載状態においては縦強度応力を減少させて船殻重量の軽減を図った。
- (4) 船の巾の増大にかかわらず貨物油艙の中心隔壁は廃止した。
- (5) 貨物油艙の前後部のコファダムは廃止した。
- (6) 貨油管系の集中遠隔操作を行なうため船尾楼前部に甲板制御室を設けた。
- (7) 推進に直接関係のある機器および使用頻度の高い補機類の遠隔操作、自動調整を行なうため、機関室内船首側の中段フラットに機関制御室を設け、機関部員の定員削減および操作、監視、手入等の便を図った。

## 2. 船体部

### 2-1 主要目

船 級	NS*	MNS*
全 長		262.00m
長さ(垂線間)		249.00m

巾(型)	40.40m		
深さ(型)	20.90m		
満載吃水(キール下面より)	14.84m		
同上排水量	120,560.00kt		
同上方形係数	0.786		
総屯数	57,706.40T		
純屯数	46,420.61T		
載貨重量	100,880.00kt		
載貨容積	123,695.00m <sup>3</sup>		
公試最大速力(満載)	18.22kn		
航海速力	16.50kn		
乗組員	甲板部	機関部	事務部
	士官	4	7
	部員	10	11
			6
			10

合計 35 名 [他に客室(2人), 税関室(1人), 予備員室(6人)あり]

### 2-2 一般配置および構造

本船は一層の全通乾舷甲板、船首楼、甲板室型船尾楼および甲板室型前部船橋楼をもつ、いわゆる三島型の単螺旋ディーゼルタンカーであって、前述のごとく、推進性能の向上を図るため球状船首、巡洋艦型船尾を備え、航海船橋は中央部に、機関室は船尾に設けている。

貨物油槽は4群13艙で、5艙のセンタータンクと各艙4艙のサイドタンクに分かれており、ポンプ室を機関室直前に配している。タンク数を少なくするため、各タンクを長くとり、すなわちNo.2, 3タンクは45m, No.1タンクは38.8m, No.4タンクは30m, No.5タンク22.5m, さらにNo.5センタータンクは残油の集中浚油用としても使用するため最も短く15mとした。No.2ウイングタンクは前述のごとく専用バラストタンク(容量20,770m<sup>3</sup>)とし、バラスト航海時には注水満載するのみで十分な吃水を確保することができ、また満載時には空艙として、船体中央部に過度の重量集中が起きないようにするとともに、貨物油の積揚作業と並行してバラストの注排水を行なうことにより、停泊時間の短縮を図った。

燃料油タンクは配管の縮少、操作の簡易化を図るため機関室付近に集中して設けた。すなわちポンプ室直上にNo.1 F. O. タンクおよびAオイルタンクを、機関室前

部両舷に No.2, No.3 F. O. タンクを、機関室二重底に No.4 ~ No.7 F. O. タンクを配し、機関室内に F. O. ヘッドタンク、セツリングタンク等を配している。その他機関室二重底には養缶水タンク、ピストン冷却水タンク、L. O. ドレンタンク、清水タンク、補給水タンク等を配している。

船首楼にはフォーピークタンク、No.1 バラストタンクおよびチェインロッカーを配し、上甲板にボースンストアーおよび左舷の一角にペイントおよびランプストアーを設けている。

船尾には船尾管冷却水タンク、アフターピークタンク、非常用消火ポンプ室および操舵機室を配し、上甲板に冷凍機室、糧食冷蔵庫、糧食庫、綱具庫等を配している。

上甲板、船底構造および船側構造の主要部のビームおよびフレームは一般に縦通式を採用し、隔壁はいずれも平板型としたほか、特に大馬力機関に対する振動については細心の注意を払った結果、試運転時においても目立った振動もなく関係者の好評を博した。

### 2-3 貨油管系およびそのリモートコントロール

貨物油船を独立した4系統に分け、各系統にそれぞれ直径 550mm および 500mm の貨物油主管を導き、直径 450mm および 350mm の枝管が各タンクに配管されている。各系統の貨物油主管はそれぞれ1個の貨油ポンプに連絡し上甲板上船橋後方のローディングステーションに達している。

浚油管は3系統に分けて各貨物油船内に配管し、上甲板には導かないでポンプ室内で貨物油主管に接続している。また、残油管を設けて、ポンプ室から No.5 センター貨物油船に導き、ここに残油を集中させて最後の浚油が行なえるようにしている。このタンクは特に小さいので残油量は極めて僅かである。

貨油管および浚油管の系統は次のとおりである。

#### (1) 貨油管

- 1 群 No.1 C. O. T. (C. & P. S.)
- 2 群 No.2 C. O. T. (C),  
No.3 C. O. T. (C. & P. S.)
- 3 群 No.4 C. O. T. (C. & P. S.)
- 4 群 No.5 C. O. T. (C. & P. S.)

#### (2) 浚油管

- 1 群 No.1 C. O. T. (C. & P. S.)  
No.2 C. O. T. (C)
- 2 群 No.3 C. O. T. (C. & P. S.)
- 3 群 No.4 C. O. T. (C. & P. S.)  
No.5 C. O. T. (C. & P. S.)

各ポンプの要目は次のとおりである。

#### (1) 貨油ポンプ

タービン駆動横型セントリフューガル式  
2,500m<sup>3</sup>/h×120m 4台

駆動タービンは機関室に設け隔壁を貫通してシャフトで回転する。

#### (2) 浚油ポンプ

汽動ウオシントン式  
300m<sup>3</sup>/h×120m 3台

#### (3) バラストポンプ

タービン駆動横型セントリフューガル式  
2,000m<sup>3</sup>/h×30m 1台

貨油ポンプと同様に機関室から駆動される。

荷役方式はすべてバルブリモコン装置で行なわれる。

すなわち貨物油船内およびポンプ室内の貨油パイプ系ならびに浚油パイプ系の主要弁は甲板制御室に設けられた弁操作盤によりて集中的にリモートコントロールされる。なお、全貨物油船の液面はポテンシオメーター式の遠隔液面計によりて制御室内のインディケーターに指示される。浚油ポンプの蒸気弁の開閉度調節も甲板制御室からリモートコントロールすることができる。

貨油ポンプの起動は甲板制御室からの電話による指令または起動信号ブザーにしたがって機関室(機側)で行なうが、回転調整および停止は制御室からリモートコントロールすることができる。なお、貨油ポンプのポンプサイドのベアリングに感熱筒を備えて、機関制御室にその温度を自動的に知らせ、ベアリングの温度が規定以上に上昇した場合には自動的にポンプが停止する。

バラストポンプの起動、停止および回転調整は貨油ポンプと同様である。

甲板制御室の装備は次のとおりである。

#### (1) 監視計器

- 貨油ポンプおよびバラストポンプ用回転計 5個
- 貨物油船遠隔液面指示計 13個  
(ポテンシオメーター式)
- 貨物油船ベントライン圧力上昇警報 2個

#### (2) 遠隔操作用

- タンクバルブ開閉用ハンドル
- ポンプ室内主要バルブ開閉用ハンドル
- 貨油ポンプおよびバラストポンプ起動信号ブザー用押ボタン

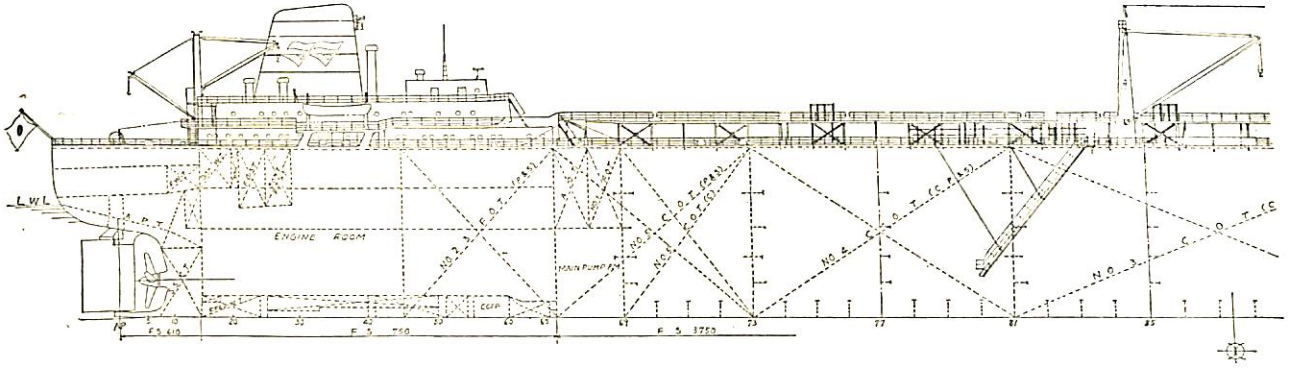
#### (3) グラフィックパネル

各バルブの開閉状態をランプで表示する。

#### (4) 通信器具その他

時計、自動電話、高声電話(至機関制御室)

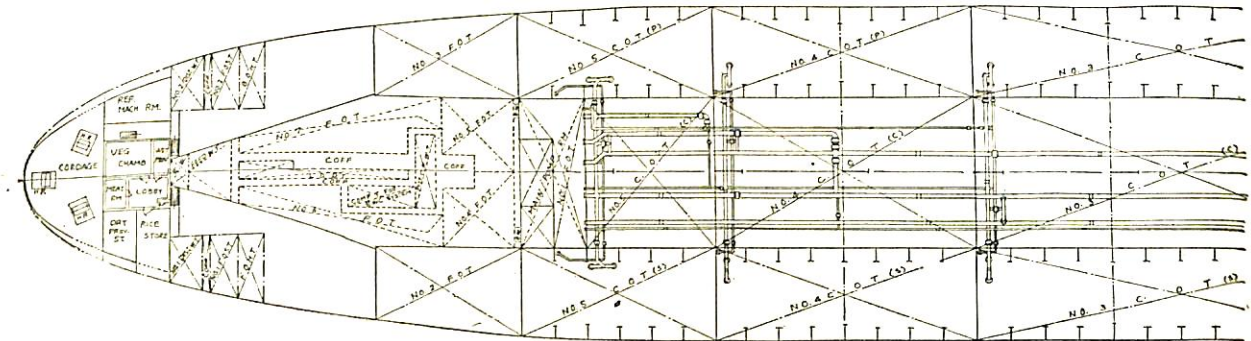
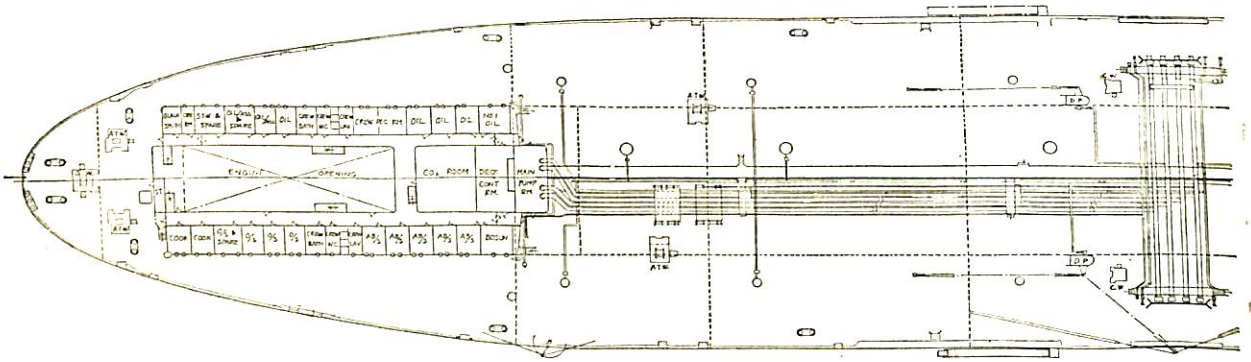
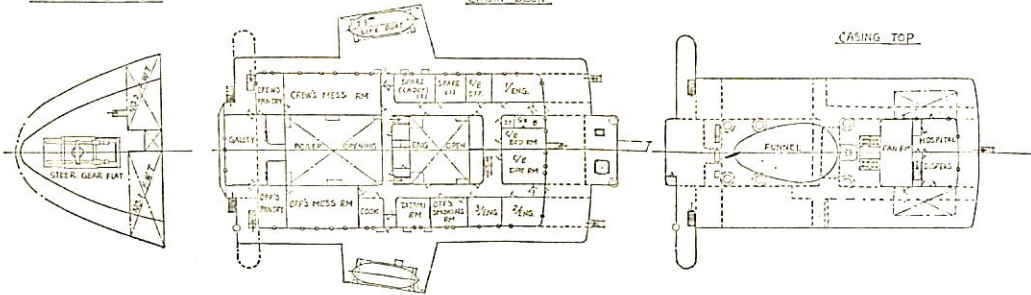
その他甲板制御室にはバルブのリモート開閉用として



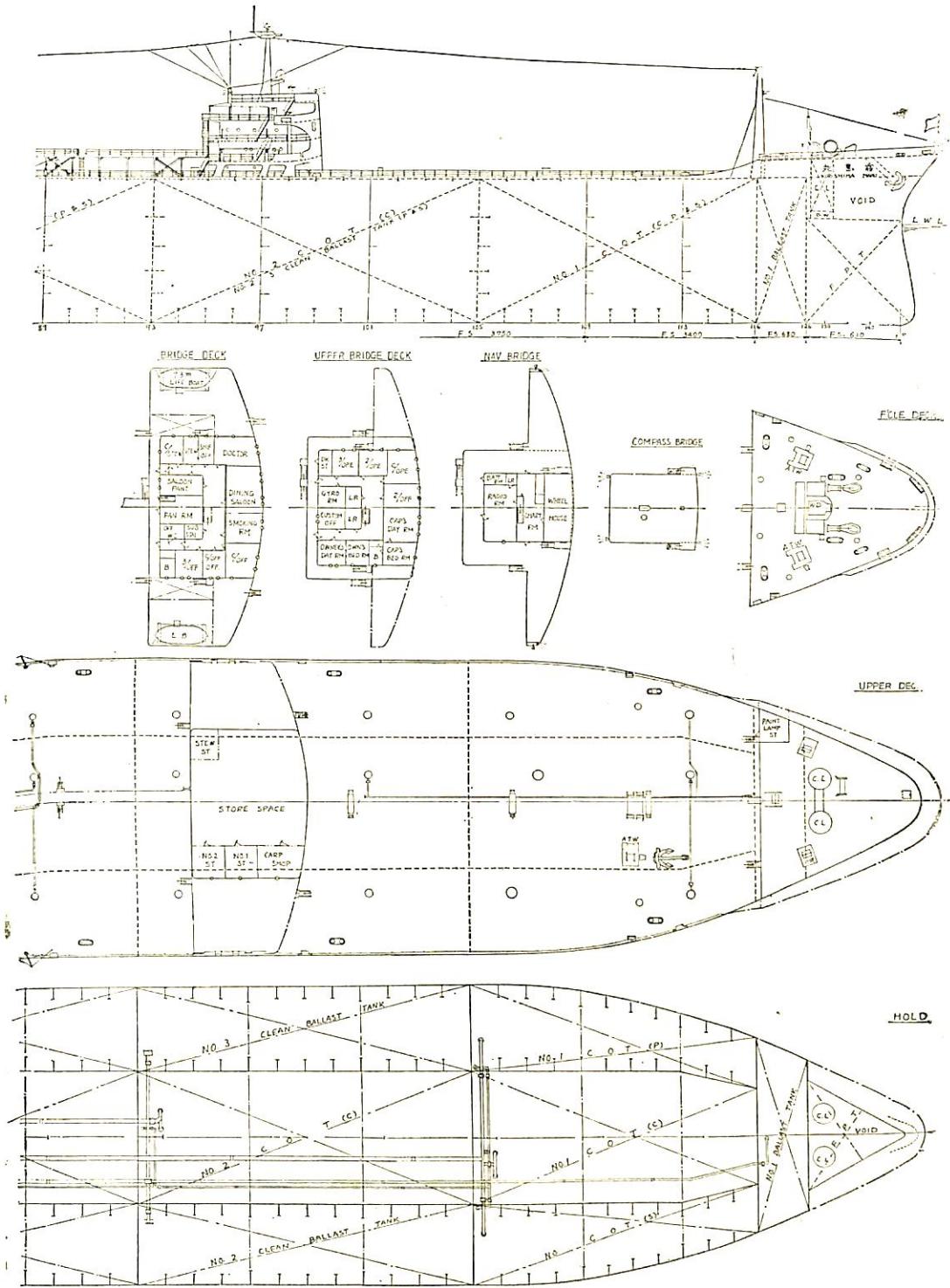
STEERING GEAR FLAT

CABIN DECK

CASING TOP



油槽船霧島丸



— 一 般 配 置 図

油圧ポンプ2台を設け、起動器の押ボタンによりて発停する。

なお、貨物油艙内のガス抜用として専用のタンクベントの他に直径300mmのガスデバラー1個を船橋楼後部のローディングステーション付近の上甲板に設け、さらに船橋楼下倉庫区画用としてはガスデバラー2個を設けて安全を期している。

## 2 - 4 甲板機械

### (1) デリックブームおよびウインチ

貨油ホース吊上用として力量8t長さ18mのデリックブーム2本を船橋楼後部のローディングステーション付近に設け、5t×30m/minの汽動ウインチ2台で操作できるように配置している。他に主機関のシリンダライナー積込用として5t×14mデリックブーム1本を船尾楼ケーシングトップ上右舷に、糧食積込用として1.5t×8.5mデリックブーム1本をキャビンデッキ上後部右舷に設けた。これらのデリックブームは後部上甲板上のムアリングウインチにより操作される。

上記の他、燃料油ホース吊上用ダビット1、舷梯用ダビット4、ワーフラダー用ダビット2がある。

### (2) 係船機

一般配置図に示すごとく船首楼甲板上に2台、後部上甲板上に2台および上甲板上中央部に3台、計7台の自動係船機を配置している。各自動係船機の型式は開放式複筒横型汽動式で、力量は17.5t×20m/minであり、おのおのがワーピングヘッド(リブ付)1個およびセンサードラム1個を有している。さらに後部上甲板上センサーと同じ力量の非自動式係船機1台をスターンライン用として備えている。

### (3) 揚錨機

揚錨機は開放式複筒横型汽動式で力量は65t×9m/minである。クラッチおよびフリクションブレーキにより各舷単独に操作のできる鑄鋼製チェーンホイールを有し、また中間軸の両端にはワーピングヘッド(リブ付)を付し、チェーンホイールとは別個に操作が可能である。

### (4) 操舵機

操舵機は電動油圧式で、52.5kWの電動機により駆動される油圧ポンプ2台と油圧ラム2個を有し、船級協会が規定する速力において1個のポンプで、30秒以内に70度の舵角を取ることができる。操舵は操舵室内の操舵輪による電気式制御、ジャイロコンパスによるセミデュアル式自動操舵および非常用手動操舵の方法によって行なわれる。なお、操舵機用電動機が無電圧になった場合には操舵室および機関室に、過負荷になった場合には

機関室に通報する自動警報装置を備えている。

### (5) その他の主なる甲板機械

項目	数	型式	力量
揚艇機	4	両ハンドル式	2t 460
舷梯ウインチ	2	エアモーター式	2.5PS 650kg

### 非常用

消火ポンプ	1	ディーゼル	30m <sup>3</sup> /h×50m 10PS
-------	---	-------	---------------------------------

### 冷凍機

冷蔵庫用	1	キャリアー 5 F 40	5,850kcal/h 10PS
ユニット クーラー	1	キャリアー 15M 6	1/4PS
冷房用	1	キャリアー 5 HA 0	68,200kcal/h 22kW
	1	5 H 60	106,000kcal/h 30kW

## 2 - 5 航海機器

操舵室には11個のアルミニウム製角窓を備え、うち6個はヒンジアップ型で残り5個は固定式である。固定式のうち2個には電動式クリヤービュースクリーンを備えている。

主なる航海機器は次のとおりである。

項目	数	型式
レーダー	1	MLC-2 A
ファクシミリ	1	FX-62B (R)
ジャイロコンパス	1	MK14 MOD. T
コースレコーダー	1	
自動操舵機	1	DUAL GYROPILOT
測深儀	1	NTS-1500A
測程儀	1	PRESSURE LOG TYPE-3
測程儀	1	TYPE-M
方位測定儀	1	KS--373C
風信儀	1	KOSHIN VEN

## 2 - 6 居住区

乗組員35名は全員個室で完全な冷暖房がほどこされている。前部船橋楼に甲板部士官、通信士、船医および司厨長の各居室およびサロンならびに喫煙室、その他事務室を設け、船尾楼には機関部士官、機関部員、甲板部員、司厨部員の各居室ならびに食堂、配膳室、厨室、機関部事務室等を配置し、ケーシングトップに病室および診察室を設けた。

サロンおよび喫煙室、士官食堂、士官喫煙室、部員食堂および部員娯楽室等の公室はそれぞれ乗組員のリクリ



エーションに重点をおき、特に士官喫煙室および部員娯楽室にはその一部をたたみ敷日本間として家庭的雰囲気を出すよう考慮している。

一般事務室、事務部事務室、機関部事務室においては船内事務、乗客との応接、事務連絡等を行ない、個室は完全な私室とし、公私の区別をはっきりさせて、乗組員の事務能率向上を図っている。

さらに、司厨部員の労力節減のため、糧食冷蔵庫と厨房の間に力量 250kg、行程 6 m、速度 6.5m/min の電動リフトを設けたほか、重油炊洋式かまどおよびスチームライスボイラ以外の厨房器具はすべて電気式にしている。本船の厨房器具は次のとおりである。

項目	数
重油炊洋式かまど	1
回転式スチームライスボイラ	2
電気式豆腐兼アイスクリーム製造機	1
電気式皿洗機	1
電気式ハムスライサー	1
電気式ミートチョッパー	1
電気冷蔵庫	4
(厨房 15ft <sup>3</sup> , サロン配膳室 7ft <sup>3</sup> , 士官食堂配膳室 7ft <sup>3</sup> , 部員食堂 7ft <sup>3</sup> )	
電気湯沸器	4
電気式ディスポージャー	2
電熱器	5

なお本船に搭載された主機は石川島播磨スルザーディーゼル機関 12 RD 90型 27,600 PS の世界最大のもので、これの詳細に関しては別項に掲載されるので参照されたい。

### 8. 海上諸試験成績

#### 速力試験

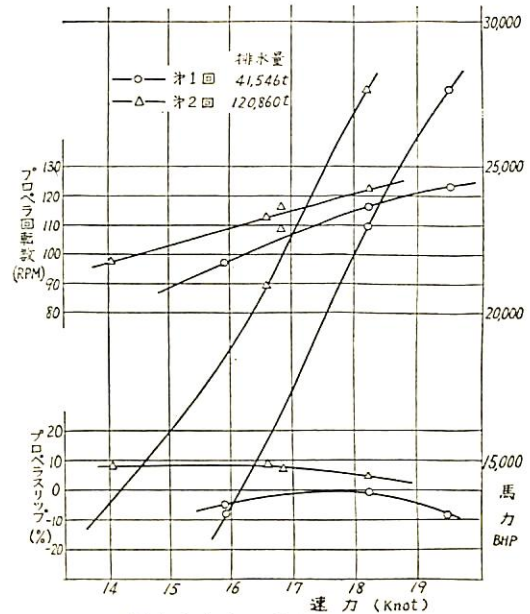
- (1) 昭和39年10月30日 青島小水無瀬標柱  
 吃水 前部 2.685m 後部 8.470m 平均 5.578m  
 トリム 5.785m アフトへ  
 排水量 41,546t  
 プロペラ深度 112

	速力 kn	プロペラ回転数 rpm	軸馬力 ps
2/4 全力	15.91	97.04	13,158
常用出力	18.22	116.28	22,905
4/4 全力	19.49	123.15	27,625
後進全力	7.00	100.46	

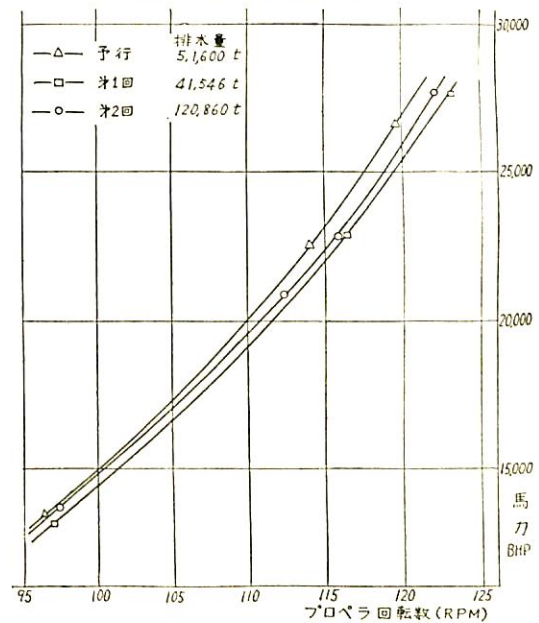
- (2) 昭和39年10月31日 佐田岬沖  
 吃水 前部 14.620m 後部 14.970m  
 平均 14.795m トリム 0.350m アフトへ

排水量 120,860kt  
 プロペラ深度 300

	速力 kn	プロペラ回転数 rpm	軸馬力 ps
2/4 全力	14.04	97.34	13,665
3/4 全力	16.60	112.29	20,895
常用出力	16.83	115.82	22,810
4/4 全力	18.22	122.12	27,610



霧島丸海上公試速力曲線



霧島丸海上運転速力一回転数曲線

# 石川島播磨スルザー12シリンダ RD 90 型 ディーゼル機関第1号機について

石川島播磨重工業株式会社  
原動機事業部ディーゼル機関設計部長

山 田 勝 哉

## 1. ま え が き

最近の船舶の大型化に対処すべく、船用ディーゼル主機関もますます高出力化されてきており、現在では20,000馬力を越す機関もすでに珍しいものではなく、1軸30,000馬力へと一步一步近づきつつある。

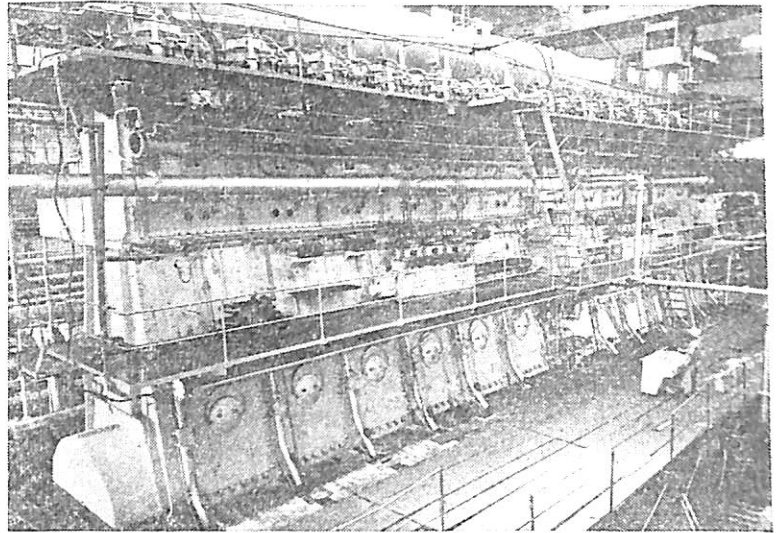
石川島播磨スルザー RD 型機関においても、このたび呉造船所にて建造された照国海運向 96,500 DWT 大型タンカー霧島丸主機関として、世界で初めての12 RD 90 型船用2サイクルディーゼル機関を製作した。本機関は連続最大出力27,600馬力で、1シリンダあたり2,300馬力という世界最大級のものである。

本船はすでに昨年12月下旬処女航海を快調に終え、現在第2次航海中であるが、その設計製作には、スルザー型機関の世界における1番機であるため、充分の研究がなされ、特に振動の問題に細心の検討が加えられた。

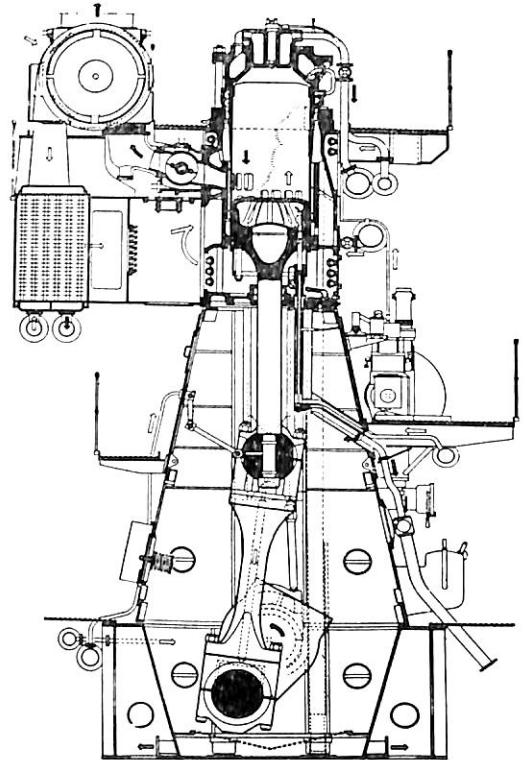
第1表 12 RD 90型ディーゼル機関主要目

型 式	石川島播磨スルザー12 RD 90	
シリンダ数	12	
シリンダ径	900	mm
ピストン行程	1,550	mm
連続最大出力	27,600 PS	×119 RPM
正味平均有効圧力	8.82	kg/cm <sup>2</sup>
ピストン平均速度	6.15	m/s
最高燃焼圧力	78	kg/cm <sup>2</sup>
燃料消費率	153	g/PS・h
システム油消費率	0.1~0.2	g/PS・h
シリンダ油消費率	0.5~0.6	g/PS・h
機関全長	24,860	mm
機関全高	9,570	mm
台板幅	4,000	mm
ピストン引抜高さ	11,200	mm
機関重量	949	ton
ピストン冷却方式	清水	
シリンダ冷却方式	清水	
過給機	IHI-BBC VTR 630	
着火順序	12-5-1-9-11-4-3-8-10-6-2-7	

また当社では、RD 90型機関の出力増大に努め、すでに2年前から1シリンダあたり2,300馬力を達成しているが、今回本機関の陸上運転時に、さらに1シリンダあ



第1図 石川島播磨スルザー12シリンダ RD 90型機関



第2図 RD 90型ディーゼル機関断面図

たり 2,500 馬力, 1 軸 30,000 馬力の出力増大テストを行ない成功をおさめている。

ここにこれらを含めて, この機関の概要を紹介する。

## 2. 機関の要目, 構造および特長

機関の外観を第 1 図に, その主要目を第 1 表に示す。

RD 型機関は一般によく知られており, また本誌でもすでに紹介されているので, ここでは簡単にとどめたい。

組立断面図を第 2 図に示す。

掃気方式には, クロススカベンジング方式を採用している。したがって排気弁, 動弁機構などの複雑な装置をもたないきわめて簡単な構造となり, 保守が容易で, 騒音が少ない等の大きな利点を持っている。

過給には, インパルス方式を採用し, 過給機より吐出された空気はさらにピストン下部にて吸入, 圧縮されたのち, シリンダ内にはいる。

ピストンは耐熱特殊モリブデン鋳鋼製で, テレスコ管を通じて清水冷却されている。

シリンダライナは特殊耐摩耗鋳鉄で, その外部は清水冷却されており, 運転中に熱膨脹してくるとその上部が外側から中間リングで抱きしめられ, ライナの強度が増大されるようになっている。

シリンダカバーの外周部は鋳鋼製の対称なリング状で, その中央部に燃料弁, 起動弁, 安全弁, 指圧器弁を装備した鋳鉄製の弁箱があり, とともに清水冷却されている。

クロスヘッド軸受は支持部の位置が, やや外側に偏心しているため, 荷重を受けたときに内方へ撓みやすく, ピンの変形と釣合って, 軸受全巾にわたり荷重分布を均一に保つことができる。

クランク軸は鍛鋼製半組立式で, 亀裂事故の要因となる給油孔は全く持っていない堅牢な構造である。クランク腕には, ねじり振動, 主軸受荷重の軽減のため, 釣合重錘がとりつけられている。

カム軸は機関の中段に位置し, クランク軸から歯車を介して駆動される。

排気管制弁はカム軸からチェイン駆動されており, その弁板は異物を噛み込んででもスチックしないように, たわみやすい構造になっている。

過給機は石川島播磨—BBC VTR 630型を 4 台装備している。軸受には平軸受を用い, その潤滑には機関のシステム油が供給される。

## 3. 主機遠隔操縦装置

本機に採用した主機遠隔操縦装置は, 石川島播磨スル

ザー RD 型機関用として, 昭和 37 年に開発され, すでに 5 隻の就航船に実績を持ち, 高度の信頼性を示している。

操縦方式は電気油圧, すなわち操作制御部に電気回路を, ハンドル駆動部に油圧回路を用いる。主機の操縦は中央制御室に設置された遠隔操縦台にて行なうことができ, 場合によっては従来通り機側にも操縦できる。船橋, 中央制御室, 機側におたる遠隔操縦装置の配置図を第 3 図に, 遠隔操縦台を第 4 図に示す。

中央制御室遠隔操縦台から機関を操縦する場合, 前後進切換操作は, テレグラフレバー (第 4 図④) により, エンジンテレグラフの応答と同一動作で行ない, 起動はテレグラフレバー頂部の起動用押ボタン⑦, 燃料制御は燃料レバー①, 速度制御はガバナースイッチ⑤を用いて行なう。

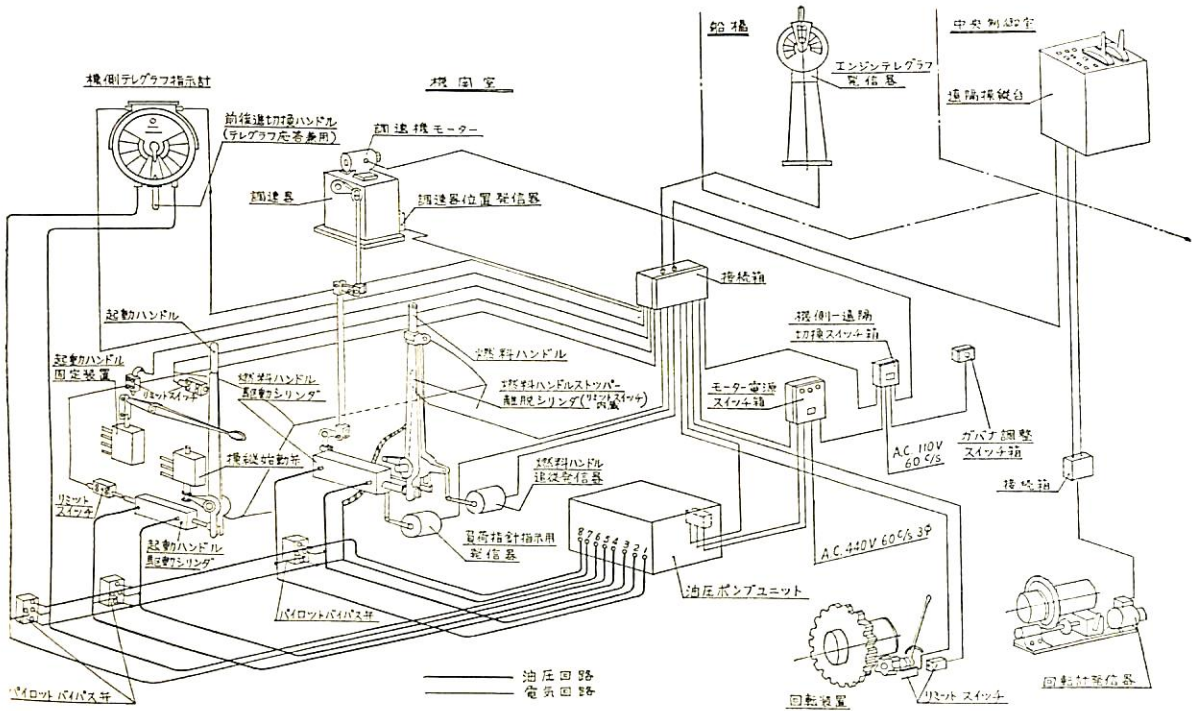
機関が大型化し, 高度化するにつれて必然的に機関監視視業務が荷酷になってくるが, 本装置では, 中央制御室に設けられた主機ならびに補機用の集中監視盤との組合わせによって, 機関部の集中管理を行ない, 乗組員が快適な環境のもとで, 能率よく作業ができるように, 充分なる配慮がなされている。

## 4. 出力増大試験

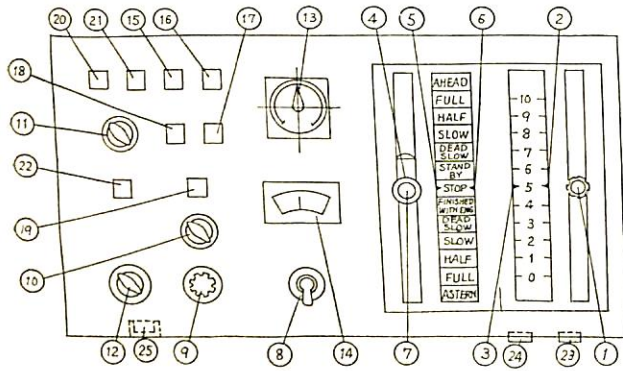
昨年 7 月中旬, 本機関の陸上公試運転における 10% 過負荷試験 (30,360 PS, 122.8 RPM) とは別に, 機関回転数が 119, 122.3 および 126.1 RPM において, それぞれ 1 シリンダあたり 2,500 馬力, すなわち 1 軸 30,000 馬力を出す 3 種類のプロペラ法則により出力増大試験を行った。その性能曲線を第 5 図に示す。

出力増大に伴い特に問題となる点は, 排気ガス温度によって表示される燃焼室の熱的負荷と, 最高燃焼圧力に密接な関係のある機械的負荷である。2,500 PS/cyl. に出力増大すると, 2,300 PS/cyl. のときに比べて, シリンダ出口排気ガス温度はわずか 10°C しか上昇せず, 最高燃焼圧力も 3~5 kg/cm<sup>2</sup> の上昇である。燃料の消費量は 1~2% 増大しているが, 過給機および燃料噴射系統を 2,500 PS/cyl. に適するように仕様変更すれば, 2,300 PS/cyl. と同程度にまで減少するであろう。

これらのことから現在の機関出力 2,300 PS/cyl. には, なお充分の余裕を持っていることが容易に理解される。もちろん本機関は, 過給機マッチング, 燃料ポンプタイミング, 燃料弁ノズル噴孔等が, すべて 2,300 PS/cyl. に合わせてあるため, 今回の出力増大試験の結果をそのまま 2,500 PS/cyl. の機関特性と判断することは早計であるが, 1 シリンダあたりの出力を 2,500 馬力

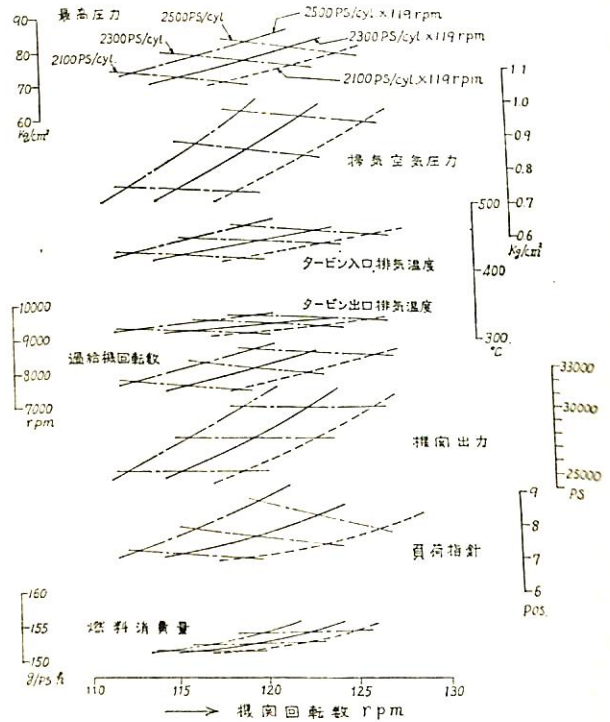


第3図 主機遠隔操縦装置配置図



名 称	名 称
1 燃料レバー	13 主機回転計
2 燃料レバー位置指針	14 ガバナ位置指示計
3 負荷指針	15 機側操縦表示灯
4 テレグラフレバー	16 遠隔操縦表示灯
5 テレグラフレバー位置指針	17 起動レバー停止位置表示灯
6 テレグラフ指示受信指針	18 起動レバー起動位置表示灯
7 起動押ボタン	19 ターニングギヤ嵌表示灯
8 ガバナ調整スイッチ	20 No. 1 ポンプ運転表示灯
9 起動空気自動遮断回転数設定スイッチ	21 No. 2 ポンプ運転表示灯
10 起動空気自動遮断回路スイッチ	22 ポンプ故障表示灯
11 No. 1-No. 2ポンプ切換スイッチ	23 テレグラフ用ブザー
12 制御回路電源スイッチ	24 油圧ポンプ故障警報ブザー
	25 ランプテストスイッチ

第4図 中央制御室遠隔操縦台配置図

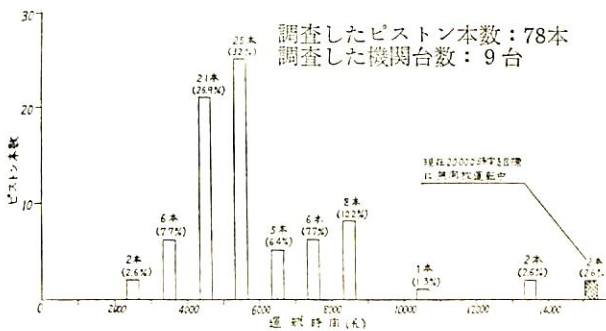


第5図 12 RD 90型機関性能曲線

に増大することに対して十分の技術的確信を得た。

### 5. 無開放運転

船舶の経済性を向上させ、その自動化をはかるために、主機関を長期間無開放で運転し、保守作業を削減することが強く要望されて以来、RD型機関においても、製作当初では、3,000~4,000時間ごとにピストン抜きを行っていたのを、8,000時間(約1年間)まで延長させるべく研究がなされてきた。最近では、石川島播磨スルザーRD型機関のピストン抜き間隔も徐々に延長され、第6図に示すごとく、4,000~6,000時間が普通となり、目標の8,000時間無開放運転を達成した報告もかなり得られてきている。

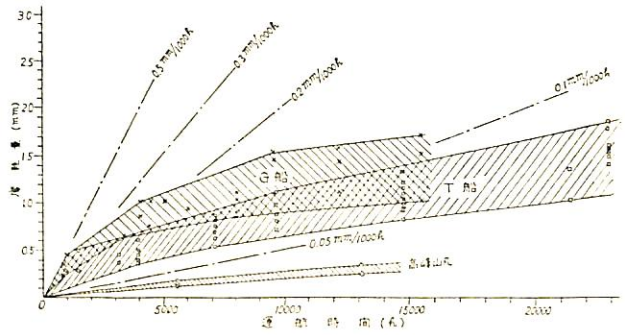


第6図 RD 90型機関ピストン抜き出し間隔

その中でも大阪商船三井船舶株式会社の高峰山丸(石川島播磨スルザー8 RD 90搭載)が、昭和38年1月に就航して以来、昨年10月までに、13,100時間の無開放運転を好調のうちに達成したのは、まさに画期的なものである。本船は昭和38年10月に、全気筒5,676時間の無開放を達成し、その後4本のシリンダがさらに無開放運転を続けていたもので、13,100時間の記録を成就した後も、なお2本のシリンダが20,000時間を目ざして、目下無開放運転中であり、その成功が大いに期待されている。

高峰山丸は、無開放時間もさることながら、ライナ、ピストンリングの摩耗の点でも、第7, 8図に示すように、他船に比して抜群の成績をおさめており、その主機取扱い方法に好成績の原因があると考えられる。今まで無開放時間の延長のために、ともすれば、ライナ、リングの耐摩耗、耐折損に重きがおかれ勝ちであったが、高峰山丸の結果から、燃料の完全燃焼、および適正なシリンダ注油量が、最も肝要であることがわかった。特に本船では燃料管理に努め、燃料の澄タンク、常用タンクに底部が漏斗状になっている特殊タンクを採用し、常に燃料中のスラッジ分除去を励行すると共に、燃料中の気泡の除去、発生防止に注意している。一方シリンダ注油量

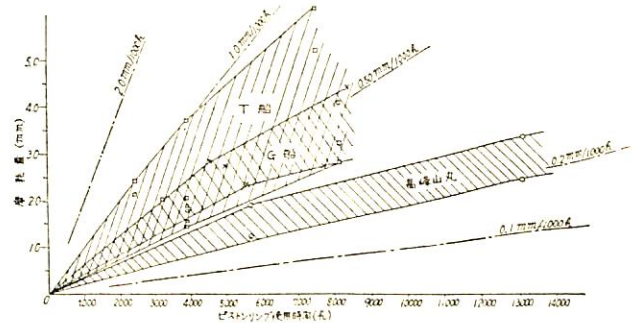
×, □, ○印はピストン抜き出し時の計測を示す



第7図 シリンダライナ摩耗状況

無開放達成時間  
 G船(8 RD 90) ... { 8,400時間(1本シリンダ)  
 7,800時間(2本シリンダ)  
 T船(9 RD 90) ... 8,200時間(7本シリンダ)  
 高峰山丸(8 RD 90) 13,100時間(4本シリンダ)

□, ×, ○印はピストンリング取替え時の摩耗を示す



第8図 最上段ピストンリング摩耗状況

も、圧縮圧力の変化、およびピストン下部から、ライナ内面、ピストンリングの状態を観察して常に適量化に努めている。

RD 90型機関では、ドックから次のドックまでの約1年間、8,000時間の無開放運転を第一の目標にしてきたが、高峰山丸の記録から、クロムメッキをしていない普通のライナで、2年間もの無開放も可能であることが実証され、今回の霧島丸主機12 RD 90でも、これに匹敵するような長期無開放運転が実現されるよう期待している。

### 6. 12シリンダ機関の着火順序の選定

多シリンダ機関になると着火順序の種類は数多く存在し、軸系のねじり振動の他に、クランク軸縦振動、機関振動等が問題となるので、クランク配置の選定にあたっては、これらを十分に検討する必要がある。12シリンダ機関といえども、機関性能および熱的負荷については、

なんら他の9あるいは10シリンダ機関と異なるところはなく、単にシリンダ数が増したに過ぎない。しかし振動により誘発される機械的負荷は、一つに着火順序の選定に左右されるので、12シリンダ機関特性の良否は初期計画段階によって決定されるといっても過言ではない。

12シリンダ機関の一般に用いられるクランク配置は第2表に示す6種類があり、いずれも4台の過給機を効率よく作動させるために、排気ガスのインパルスが等間隔にタービンに導かれ、且つ、機関の不釣合慣性力および偶力が完全に零になる条件を備えている。これら6種類のクランク配置の中、AとB、CとD、EとFは互いに類似しているので、代表的なA、DおよびEの3種類について比較検討し、霧島丸に適したクランク配置の選定経過を簡単に紹介する。

中間軸径 600mm、プロペラ軸径 710mmのNK規格を満足する軸径で、慣性モーメント 7,600kg・m<sup>2</sup>の勢車を用いた海上ねじり振動計算結果を第9、10、11図に、陸上運転時の計算値を第12、13、14図に示す。

まずクランク配置Eは、i) X型機関振動の6次がきわめて大きい(第2表)、ii) クランク軸縦振動の6次が危険である(第2表)、iii) ねじり振動の2節8次と2節6次が常用回転数附近で合成されて好ましくない(第11図)、iv) 陸上運転時のねじり振動を回避しなければならぬため、機関と水制動機との直結運転が困難である(第14図)等の理由で失脚させた。

次にクランク配置AとDを比較すると、Aは連続着火

の主軸受がないという一つの利点を持っている以外は、すべての点でDの方がすぐれている。また、AとDは共通の欠点として、海上ねじり振動の2節9次をできるだけ低回転域へ下げなければならない。しかしクランク配置Aの場合には2節6次を降下させることにより、応力の大きい2節9次が定格回転に接近してくるので好ましくない。

かくして、X型機関横振動およびクランク軸縦振動に重点を置いて、クランク配置Dの採用を決定し、2節9次ねじり振動対策を中心にして下記の処置を行なった。

i) 機関の船首端および船尾側にかなり大きい勢車を取り付け、2節9次ねじり振動危険回転数を低下せしめた。別的手段として防振ダンパーの装備も検討したが、特性の経年変化および保守点検の繁雑さを配慮し、構造簡単にして絶対の信頼性を持つ勢車を採択した。

ii) 1節3次ねじり振動を定格回転数以上に追いつけるため、中間軸径を規定より110mm太くして710mmとした。

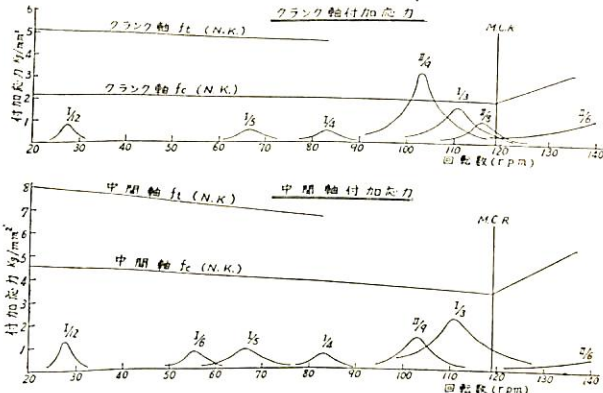
iii) クランク腕に釣合重錘を取り付け、連続着火の主軸受荷重を軽減させた。このことは2節9次ねじり振動数を降下させることにも役立っている。

### 7. 機関振動

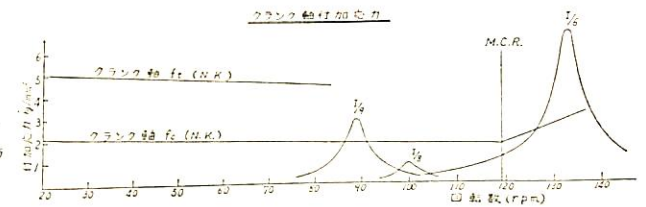
一般に往復運動機関の振動は、ある程度まで避けることのできない宿命的なものであるが、この振動が機関自身に悪影響を及ぼすことよりも、むしろ、その振動によ

第2表 12 RD 90 形機関クランク配置選定比較表

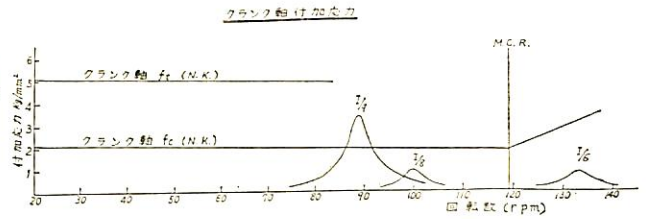
クランク配置		A	B	C	D	E	F
X形機関横振動(起振偶力ベクトル和)	3次	27.9	27.9	30.7	30.7	12.7	12.7
	4次	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
	6次	18.0	18.0	0	0	39.5	39.5
クランク軸縦振動(比振幅ベクトル和)	3次	2.10	2.10	2.28	2.28	1.05	1.05
	4次	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
	5次	0.17	0.17	0.18	0.19	0.07	0.07
	6次	1.36	1.36	0.59	0.59	2.92	2.92
	9次	2.10	2.10	2.28	2.28	1.05	1.05
連続爆発		なし	3-4, 9-10	9-10	3-4	なし	なし



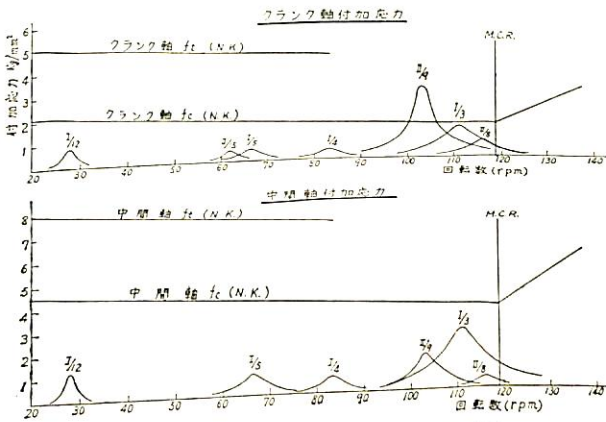
第9図 海上ねじり振動計算付加応力線図  
(クランク配置A)



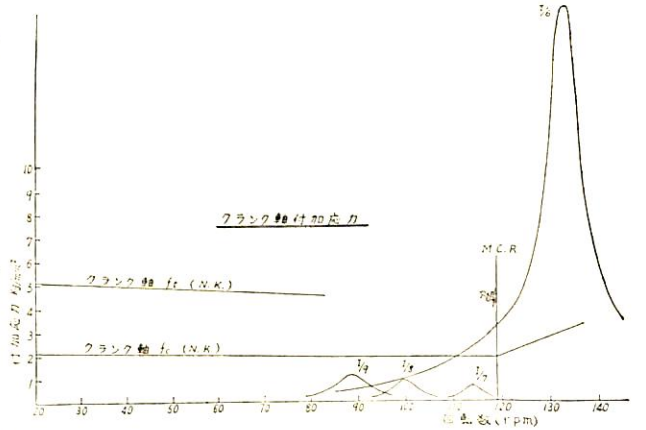
第12図 陸上ねじり振動計算付加応力線図  
(クランク配置A)



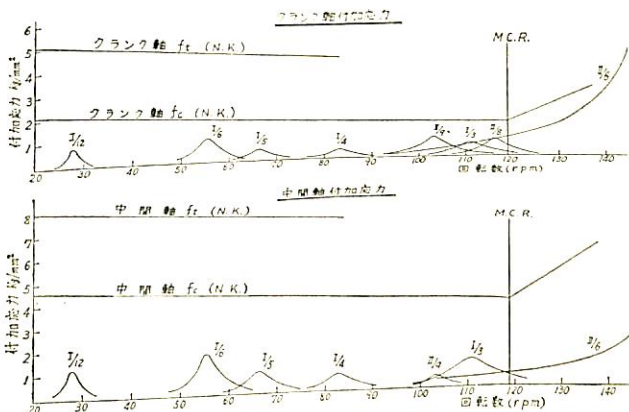
第13図 陸上ねじり振動計算付加応力線図  
(クランク配置D)



第10図 海上ねじり振動計算付加応力線図  
(クランク配置D)



第14図 陸上ねじり振動計算付加応力線図  
(クランク配置E)



第11図 海上ねじり振動計算付加応力線図  
(クランク配置E)

って誘起される船体の局部振動，および機関室内機器等に与える害の方が遥かに大きく，四六時中遠洋を航海する船用機関の防振対策には特に細心の注意を払う必要が

ある。

霧島丸の海上運転時に，アスカニア手持振動計を用いて機関振動を計測した結果を第15図に示す。3次と5次の振動のみが現われ，3次の振動はかなり明瞭なX型振動となっているが，最大振幅はシリンダジャケット上面において，わずか0.13mmであり，他型式の機関に比べてきわめて優秀な成績といえる。5次振動については機関自身に5次の起振偶力が存在しないため，プロペラの5枚翼に起因する船体振動が影響しているものと考えられるが，振幅そのものが0.05mmの大きさなので問題にはならない。

なお，12シリンダ機関でしばしば問題となる6次の振動加速度の大きなX形横振動が全然認められなかったの





動であって、これは各シリンダの爆発力および慣性力のクランク半径方向の成分によって、クランク腕が開閉するときに生ずる軸方向の起振力により発生するものであって、振動数は 500 rpm が得られた。この値は前もって計算により推定した値(第 2 表)にほとんど一致している。

ある文献によれば、ねじり振動により誘発される縦振動は現われる場合もあり現われない場合もあると発表されているが、われわれがこれまで他船について縦振動を計測した経験および今回の明瞭な実測結果により、縦振動はねじり振動によっても必ず誘発されるものと理解して誤りがないものと判断される。

純粹の 5 次縦振動は、第 2 表に示すごとくその比振幅ベクトル和は小さいので、各シリンダの起振力に基づくものとは考えられず、5 枚翼プロペラによって起振されたものと思われる。しかし、他社から発表された記録と比較すると、その振幅はきわめて小さく、プロペラと機関との相対的取付け角度が適切であったことを意味している。

計画当初、6 次の縦振動が最小になるクランク配置を選定したことはまさに妥当であり、もし他の着火順序を採用していれば、第 2 表に示すベクトル和に比例してその振幅は数倍に増大していたであろう。

### 10. 主軸受荷重

気筒数が増せば、各シリンダの着火間隔が狭められ、それだけ主軸受けにかかる荷重も増大し、ますます主軸受けの潤滑状態が苛酷になってくる。一方、クランク軸にかかる荷重は、大きさおよび方向が常に変動するため、クランク軸が運転中に相当に振れ廻り、これがために主軸受に片あたりが生じ損傷をおこしたりする。

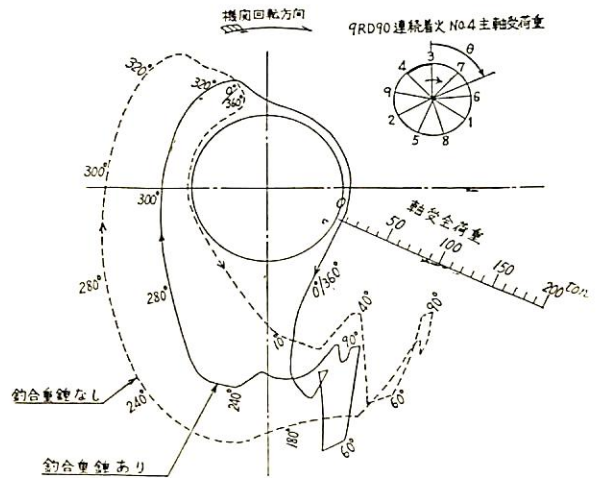
油膜潤滑理論から考えれば、瞬間的な高荷重よりも連続的に接続する荷重が問題となる。第 19 図に示すようにクランク角度 240°~300° までに約 160~80ton の荷重が連続するのを防ぐため、本機関の場合にはクランク腕に釣合重錘を取付けて、その持続荷重を約 1/2~1/3 に減少せしめた。

かくして、運転中のクランク軸の振れを、陸上運転時に計測したが、第 20 図に示すごとく、片当りの原因となる横方向の振れは、釣合重錘の取付けによって半減され、その効果が裏付けられた。

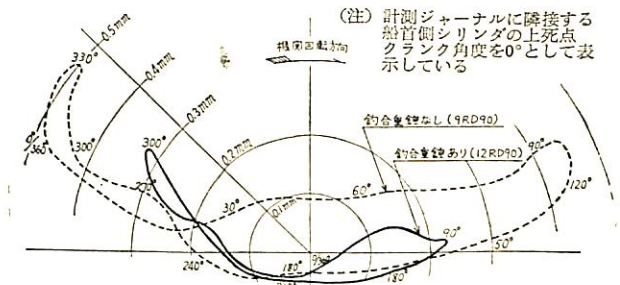
### 11. あとがき

12 シリンダ機関において、特に振動に関して多くの問題点があるが、これに対してはあらゆる面から綿密に検討され、満足な結果を得ることができた。

今回の霧島丸主機 12 RD 90 の成功は、スルザー形



第 19 図 主軸受荷重極線図



第 20 図 釣合重錘の効果

(計測機所: 連続着火 No. 4 ジャーナル)  
(運転条件: 2,300PS/cyl. × 119RPM)

機関に輝かしい 1 ページを加えるものであるが、一躍にしてこの高過給、大出力機関へ到達したわけではなく、掃排気方式の検討、燃焼室周辺の熱的問題、機械応力の対策、過給機と機関との適正なマッチングなど、地道に解決しなければならない多くの問題に対して、たゆみない研究の結果得られたものである。

機関の高出力化は、今後ますます要求される場所であるが、石川島播磨スルザー RD 形機関においても、本機関における出力増大テストの成功をもとにして、シリンダあたり 2,500 馬力に出力増大した RD 形機関の 1 号機が本年 5 月には完成される段階にある。

今後、われわれはさらに研究、努力を積み重ね、信頼性、耐久性、経済性の向上につとめて、斯界の期待に沿う優秀な機関を製作していく所存である。

終わりにのぞみ今回クランク軸の縦振動および応力測定にあたっては日本海事協会のご指導とご協力をいただいたことを記してお礼の言葉にかえるとともに、広範囲なテストを実施する機会を与えられた船主ならびに造船所の各位に対し敬意を表する次第である。

# 新造船建造の内業工作の合理化近代化 の実施状況について

三井造船株式会社玉野造船所

前 田 和 雄  
吉 川 次 郎  
北 川 貞 貢

第2表 加工区分の一例

## 1. まえがき

昭和34年ごろよりの急激なる新造船工事量の増大に加え、建造船舶は大型化、超大型化の傾向を示しはじめ、各造船所はその受註にそなえて、工場設備の新設、改造、人員の増強などに努めつつある。またこれに平行して、現図、野書、加工、小組立、大組立、船台搭載とつづく、現場各ステージにおける施工法、工作技術、管理面の進歩もまた顕著なものがある。本文においてはこのうち主として内業加工部門について、当所における現状、並びに一部将来の構想も含めてその大要を記することにする。

## 2. 内業加工工程管理の要点

新造船建造における内業加工部門に課せられた使命は、船台期間にしたがって詳細に検討作製された船台搭載日程をベースとした、各ブロックの大組立と、これに先行する小組立の開始時点において、次の条件で部材加工を完了しなければならないことである。すなわち、

- (1) 必要な時期に
- (2) 必要な部材を
- (3) 必要な数だけ揃えて
- (4) 与えられた精度で

ということである。

ひとくちに言えば、これだけのことであるが、内業加

第1表 加工部材数の一例  
(72,000 DW タンカーの場合)

大区分	名 称	部 材 数
1	貨 物 油 艙	23,771
2	機 械 室	10,544
3	船 首 尾 部	5,143
4	上 部 構 造	4,803
5	台	不明 (x)
6	特 殊 構 造	—
7	付 属 構 造	231
合 計		44,492+x

### (1) 小組立関係

名 称	加工状態	野 書 方 法	略記号
本 体	折曲材	投 影, リスト	SPM
〃	平板〃	〃, 〃	SP
組立 ロンジ	折曲〃	リスト	SLM
〃	平板〃	〃	SL
FB,Face PL, 条材	折曲〃	〃	SFM
〃	平板〃	〃	SF
Bkt. 類	折曲〃	〃, 投 影	SBM
〃	平板〃	〃, 〃	SB
シコマット材	平板〃	切断後1/10原図のコピーにより2次マーキング	SMT

### (2) 大組立関係

本 体	撓鉄材	投 影	略記号
〃	折曲〃	〃	APX
〃	平板〃	〃 リスト ノーマーキング	APM
ロ ン ジ	折曲〃	リスト	AP
〃	平板〃	〃	ALM
小 物	折曲〃	〃 投 影	AL
〃	平板〃	〃 〃	ABM
			AB

工工程が他の工程ともしっかり異なる点は、鋼板または型鋼などを、小さく切断して工場内に分散された数万（第1表参照）にもおよぶ部材にそれぞれ必要な加工を施し、それをふたたび、前記(1)~(4)の条件を満足させつつ加工工場出口において集約する作業という点にあり、ここに、内業加工工程管理上の問題点がある。この解決手段として、条件(1), (2), (3)に対しては、鋼材を加工区分（第2表参照）別に加工基準日程（第3表参照）にしたがって加工工場に搬入し、工場内の運搬は順序を前後させぬため、少なくとも鋼板搬入工程、野書工程、切断工程完了まではコンベアシステムとする。また搬入工程を上記のようにするためには、鋼材のカット・ブランクも加工区分別に加工基準日程に準じてなされていることが必要である。

次に条件(4)については、品質管理活動により、加工工

第3表 内業加工基準日程表の一例（数字は日数を示す）

構造名	加工区分															
	APX	APM	AP	ALM	AL	ABM	AB	SPM	SP	SLM	SL	SFM	SF	SBM	SB	SMT
外板, 上甲板	—	6	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
縦横壁, 甲板	—	6	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ビルジ外板, ラウンドガンネル	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
コルゲートプレート	—	8	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—
T型, L <sub>2</sub> 型ロンジ	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5	—	—	—	—	—	—
FLG材	—	—	—	7	—	5	3	—	—	—	—	—	—	5	3	—
プレスウォール	—	7	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—
孔明	—	7	—	6	—	—	—	7	—	6	—	—	—	—	—	—
バルバス, アフターピーク外板	13	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アンカーレセス	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
前後部外板	11	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
スターンフレーム	12	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
舵	—	9	5	—	—	5	4	7	5	—	—	5	4	5	4	—
ガローズ	—	—	—	—	4	3	6	4	—	—	5	3	6	4	—	—
マスト, ポスト	—	—	—	5	3	4	3	7	—	—	—	4	5	4	—	—
内部構造	—	—	—	9	6	5	4	8	5	9	6	5	4	6	4	5
上部構造	—	7	5	5	3	6	4	7	5	—	—	5	4	6	4	—
ビルジキール	—	—	—	—	—	—	—	5	3	—	—	—	—	—	—	—
スターンチューブ	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—
ホースパイプ	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—
フェアリーダー台	—	—	—	—	—	—	—	4	5	—	—	4	3	4	3	—
機械室内一般補機台	—	—	—	—	—	—	—	4	5	—	—	4	3	4	3	—
リフティングビーム	—	—	—	—	—	—	—	7	4	—	—	—	—	4	3	—
ピラー	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	3	—
スティフナー	—	—	—	5	3	—	—	5	3	—	—	—	—	—	—	—
フレーム(型钢)	—	—	—	5	3	—	—	5	3	—	—	—	—	—	—	—
ワイドフラット	—	—	—	5	3	—	—	5	3	—	—	—	—	—	—	—
パイプピラー	—	—	—	5	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—

程別に合理的な、許容誤差を設定し、作業員の加工技術水準をその範囲に維持する努力、並びに適切な加工機械の選択を行なうことが必要である。

### 3. 鋼材搬入, ショットブラスト, ショッププライマー塗装, 乾燥

#### (1) 鋼材の納期について

工事量の大幅増加による鋼材置場の面積不足、ハンドリングの手間の節減、また短期間建造日程に即応した鋼材搬入の合理化の手段として最近他社ではメーカー側との協力により、その搬入量および期日について検討しているようである。

#### (2) 鋼材の搬入

2.の内業工程管理の要点に既述したごとく、内業工程管理の成功、不成功の鍵を握っているのは、内業加工の第1工程である鋼材搬入にあるといっても過言でない。したがって第1表に示すごとく部材をその加工区分にしがって系列化し、各区分別にその加工基準日程にしたがって搬入し得るよう計画することが必要であり、さらに鋼材発注も、この計画にしたがってなされ、少なくとも5日ビッチぐらいの納期にしたがって入荷することが条件となる。これらの計画をスムーズに遅滞なく進めることは、従来の手作業によれば相当の煩雑さを伴うので、上記の計画を一定のフォームに纏め、プログラム化して、鋼材の発注、入荷、出庫、搬入の一連の計画に電子計算機の活用を考えれば一層有効である。

第4表 ショットブラスト, ショッププライマー塗装の一例

船番	船種	進水	搬入鋼板枚数	ショット施行枚数	%
A	67,000DW タンカー	39年4月	4,656枚	1,591枚	34%
B	88,000 〃 〃	〃 6月	5,581〃	2,012〃	36%
C	55,000 〃 〃	〃 7月	4,100〃	2,285〃	56%
D	3,500DW トローラー	〃 8月	896〃	383〃	43%
E	65,000 〃 タンカー	〃 9月	4,117〃	3,637〃	88%
F	72,000 〃 〃	〃 11月	4,101〃	1,621〃	40%
G	68,000DW バルクキャリアー	〃 12月	4,676〃	4,491〃	96%

(3) ショットブラスト, ショッププライマー, 乾燥

最近の船殻鋼材は, その内業加工に先立って, ショットブラスト, ショッププライマーを塗装をすることを要求されることが目立って増加してきた(第4表参照)

このため, ショットブラスターの設備台数も, 鋼板用として2台, 型鋼用1台, 計3台を設置する傾向にある。ショットブラスターの型式は, 従来は堅型を採用し, 前後に油圧式あるいはメカニカル式の鋼板起倒装置により鋼板を垂直にしてショットブラスター内を通過させていたが, 水平式, 自動塗装機の進歩も相まって最近では水平式ショットブラスターに変わりつつある。当所においても最近増設したショットブラスターは水平式を採用し, またブラスターの後には自動塗装機, 乾燥器を配し, 鋼板はマグチャック装備の鋼板搬入クレーンにより, ローラーコンベア上に搬入後は自

動的に流れつつショットブラスト, 塗装, 乾燥の工程を経て, (写真1参照) 工場内に搬入され, この工程のコントロールは1人のオペレーターにより行なう方式とした。(第1図 加工工場配置図参照)

4. 野書

野書方式の合理化については, 加工工場内運搬のコンベア化とともに, 目下もっとも関心をもっているところであるが, 野書については生産設計の今後の進み方も密接な関連があるが, 現在当所で行なっている野書方式としては次のものがある。

(1) 投影野書 (Optical marking)

当所は約12年前, ドイツの Lumo Print 社から当時としては最新式の Optical marking 装置を輸入

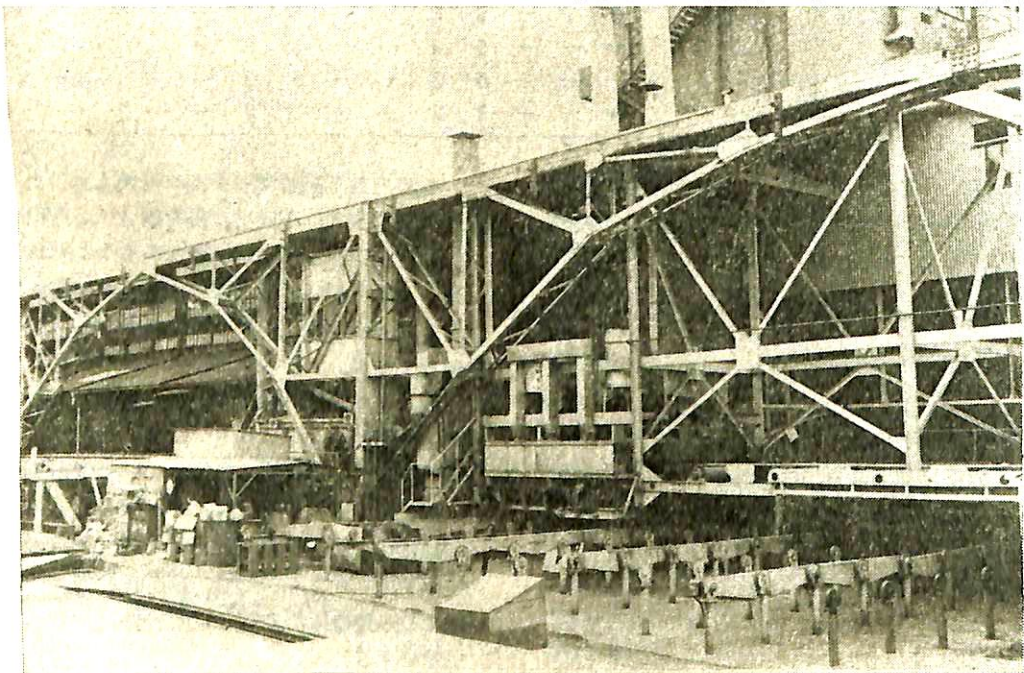


写真1 ショットブラスター, 自動塗装機, 乾燥器



し、同時に従来の現尺現図から、縮尺現図に切り換え、昭和 28 年初めより実船に適用した。この方法は 1/10 の縮尺原図より写真用乾板（現尺の 1/128.4）を作製し、約 18 m の高さから鋼板上に投影し、その投影線を手でたどることにより、野書する方法で、当時としては最新式の野書方法であった。その後この方法は国内でも製品化されはじめたが、これは 1/10 縮尺原図を鋼板に現尺に引伸し投影し、手野書による方法で、当所でも 2 m × 2 m のものを設置し、主として端材から野書するものに用いている。この方法は拡大率が 10 倍であるため、前記の乾板におさめて投影する方式と異なり、18 m もの高い投影機は必要としないが、一度に投影できる面積が限られ、現在 2 m × 2 m、4 m × 4 m という面積のものが用いられている。したがって長い鋼板に野書する場合は 2 m とか 4 m のピッチに鋼板を移動するか、あるいは投影機を移動するかして、分割投影野書の方式をとる。

## (2) Sicomat による方法（写真 2 参照）

本方式は西ドイツの Adolf Messer 社から輸入したもので、当所では昭和 34 年 9 月ごろから実船に適用し、すでに 6 年になる。この方法は鋼板にぜんぜん野書せず、ただちに必要な形状に切断を行なうことが特色で、前記(1)と同様に 1/10 縮尺原図を 1/128.4 の乾板におさめ、これをオプティカルパターンテーブル上

に、1/10 縮尺に拡大し、その線をフォトレジスターが追跡し、その動作を電気回路により現尺に直し、ガス切断機を作動させて切断する装置である。なお本機は切断を行わず野書を行なうことも切り換え装置により簡単に施行することができるが、当所では形状だけを no marking 切断し、必要な基準線、部材取付け位置、記号名称などの必要事項の記入は、切断後 1/10 縮尺原図のコピーによりいわゆる 2 次マーキングを行っている。

## (3) No marking

大組立板継図により板幅板長さ部材記号のみ野書し、フレームプレーナーにかけるもので、野書作業がもっとも簡単である。

## (4) 手野書

工作図、野書製造表（寸法野書表で形状、寸法、数量、板厚、規格、塗装要領などを記入したもの）により生材または端材、残材に野書する。

当所で行なっている野書方式は大別して以上の 4 方式であるが、これを 72,000DW タンカーに例をとって、各方式を使用鋼板の枚数で見ると第 5 表のごとくなる。

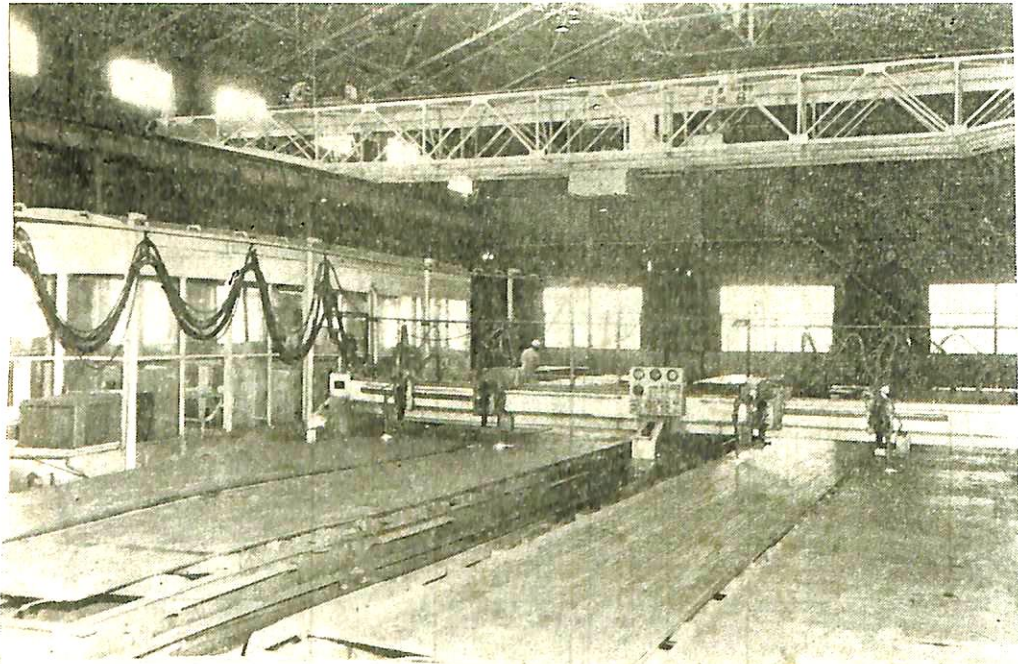


写真 2 Sicomat

第5表 罫書方式と鋼板枚数の一例  
(72,000 DW タンカーの場合)

罫書方式	鋼板枚数	%
投影罫書	2,382枚	58.1%
シコマット	372枚	9.1%
ノーマーキング	876枚	21.3%
手罫書	471枚	11.5%
計	4,101枚	100%

表に見るごとく投影罫書によるものももっとも多く、(3,500 DW 型トローラーを例にとれば85%が本方式)この方面の能率向上こそ焦点の問題であるが、現図方式の将来の進み方とも関連があり、例えば英国のスワン社の Eagle のごとく数値制御方式で直接切断に進むか、あるいは Cutting Plan だけは別々に書いて 1/10 原図を作り、電子写真罫書 (Electro Print Marking 略して EPM) 方式に進むかの選択は将来の課題であり、いずれにしても個人差のはいらない、しかも高能率、高精度の現図罫書方式に進むべく目下検討中である。

(註) EPM についてはすでに国内で研究開発も進んでおり、すでに実施にうつした造船所もあるが、これは酸化亜鉛の光導電性を利用したもので、酸化亜鉛を主体としニボキシー系樹脂をバインダーとした感光塗料を鋼板に塗布し、コロナ放電により帯電せしめ 1/10 原図をこれに投影して鋼板面に静電潜像を生ぜしめ、

これを現像して可視像とする。現像方法には粉末式と液体式があり、現在実施中の造船所もこの現像方法に関しては2通りに分かれている。投影方法は投影機を移動する分割投影法と鋼板を移動して分割投影する方法が考えられるが、最近では 1/10 原図の移動速度と鋼板の移動速度の比を 1:10 に保って同期移動しながら鋼板上に 10 倍に投影する、いわゆるスリット方式も開発されすでに実施の段階にいたっている。

### 5. 切断

切断は内業加工工程中、罫書とともにもっとも主たる作業に属するものであるから、切断工程の円滑な流れ、またその能率の向上に関しては、絶えず関心を払う必要がある。ここに前記のごとく、少なくとも鋼材の搬入、罫書、切断工程完了までのコンベアシステム化という要求が生じてくる。

一方、切断方法については手動切断機から自動または半自動切断機、倣い切断機などに進歩し、精度面における向上には大いに寄与しつつある。

#### (1) 切断方法

##### (i) Sicomat によるもの

これについては罫書の項に詳述したので重複をさける。

##### (ii) Roller Shear によるもの

(写真3 参照)

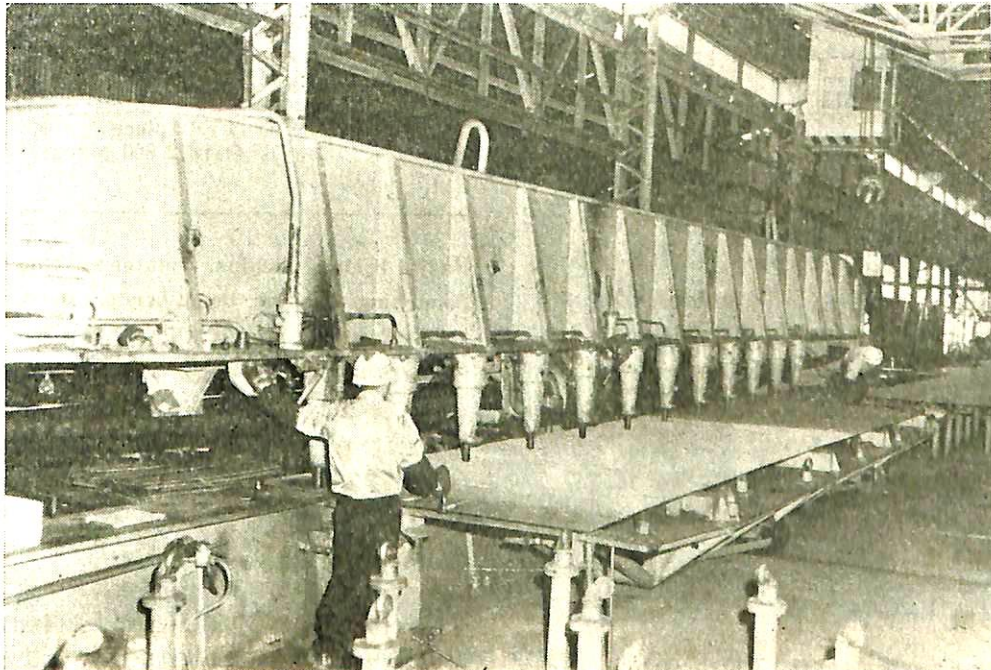


写真3 Roller Shear.

本機はドイツの Schluze & Naumann 社より輸入し、昭和 28 年より稼動しているが、きわめて高能率（切断速度24m/min）であり、直線切断には大いに威力を発揮している。ただ板厚（25mmまで）と開先形状（I,V,Yの3種）、板長さ（12.500mまで）に制限があり、当所では板厚 15~16mm 程度以下のIまたはY型切断に活用している。

- (iii) Flame Planer, Parallel Cutter によるもの
- (iv) 可搬式半自動切断器によるもの
- (v) 小型倅い切断器によるもの
- (vi) 可搬式型切断器によるもの

第6表 切断系列別枚数の一例（72型タンカー）

切断系列	枚数	%
半自動瓦斯切断器	1,650	40.2%
ローラーシヤー	904	22.1%
シコマット	372	9.1%
フレームプレーナー	876	21.3%
パラレルカッター	231	5.6%
重ね切断	68	1.7%
計	4,101	100%

(2) ガス切断系列

ガス切断系列としては Flame Planer, Parallel Cutter, Sicomat, Roller Shear, 半自動ガス切断, 重ね切断に大別できる。材料の大きさ、切断内容などにより、Assembly 用 Plate 材, Sub Assembly 用 Plate 材, 小物材, 型鋼材, Wide Flat 材に区分して流している。このうち重ね切断についてはクランプ装置が本格的でないため、人力的には問題があり、さらにクランプ装置を検討し大幅に採用したい。

(3) ショッププライマー塗装のガス切断におよぼす影響

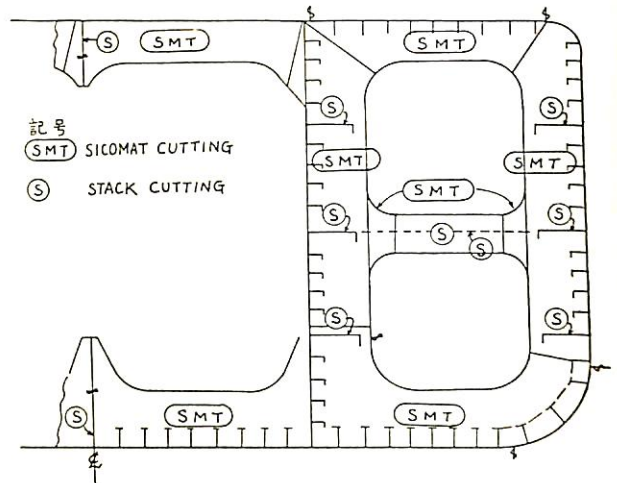
前記のごとくジンクリッチペイントのごときショッププライマー塗装材が増大しているが、これに伴う切断能率の低下は現在大きな問題となっているが、今後この種ペイント塗装材の切断についても研究を進める必要がある

(4) 現在当所では、プロパンを使用している Flame Planer 以外はすべてアセチレンを使用しているが、切断速度においてすでに限界がきているようであり、これにかわる優秀な切断用ガスの使用、あるいはプラズマジェットの切断精度面での向上までは質的切断長の増大を求める以外になく、半自動切断機の使用はすべて1人2台以上使用を実行に移している。同じ理由で、多火口式倅い切断機の使用は材料準備をうまくやることによりきわめて大きな効果を上げ得るもので、1mサイズ以下の数量の多い（とくに共通部材）小物切断で威力を発揮せしめている。次に現在当所でのガス切断系列別の諸データを72,000DWのタンカーを例にとり第6表に示す。

6. 鉄 機

本工程に属する作業としては、孔明け、皿取り、ボンチング、曲げ、フランジ折りなどで、使用機械としては、

中央部の切断区分の一例（72型タンカー）



倅い切断

Collar Pl. } 900×900以下の piece で同種が10枚以上  
Rib } のもの。合計約2,800 pieces (72型タンカ  
Bkt. } -)

Radial boring machine, Counter sinking machine, Pouching machine, Beam bender, Bending roller, 1,200t Fringing press (水圧) (写真4参照), 1,000t Press (油圧) (写真5参照), 500t Press (油圧および水圧), 横押25t (水圧) などがある。これら機械作業の合理化はむずかしい問題で、大幅な改善は困難である。作業内容の異なるものを同一機械で行なうことは慣れによるスピードアップができないと同時に、段取り替えに多くの時間を要して好ましくない。したがって機械加工においてはある程度のアドバンスを持たせることは必要であり、加工区分別の基準日程表による開始は、この種作業に関する限り、機械の適性を知り、加工内容を選ぶことと、作業量をとくにくわしく調べて日程表を組むこ



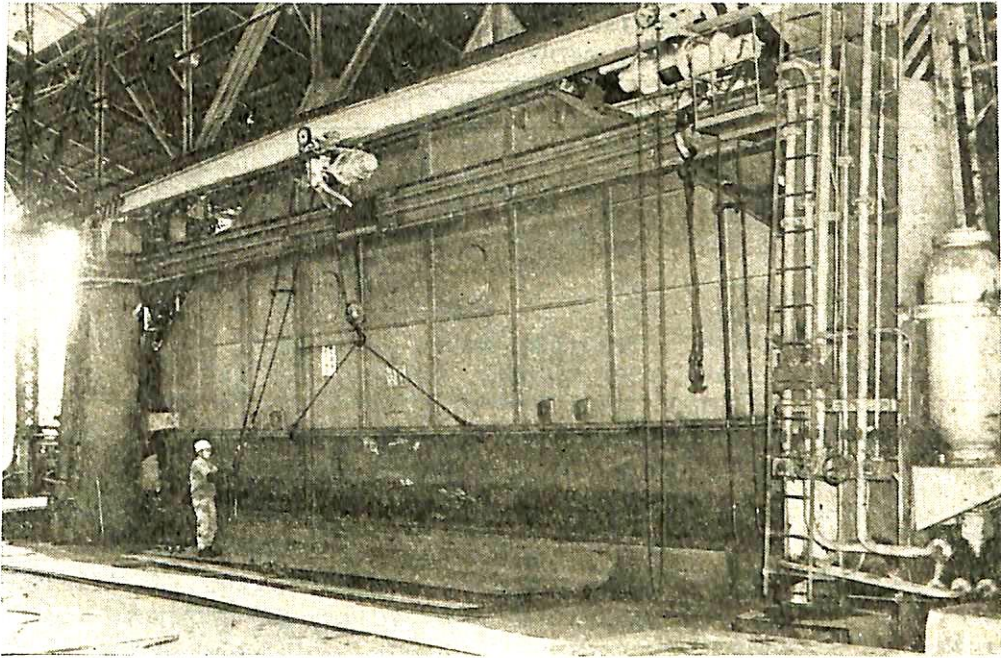


写真4 1,200t Franging Press

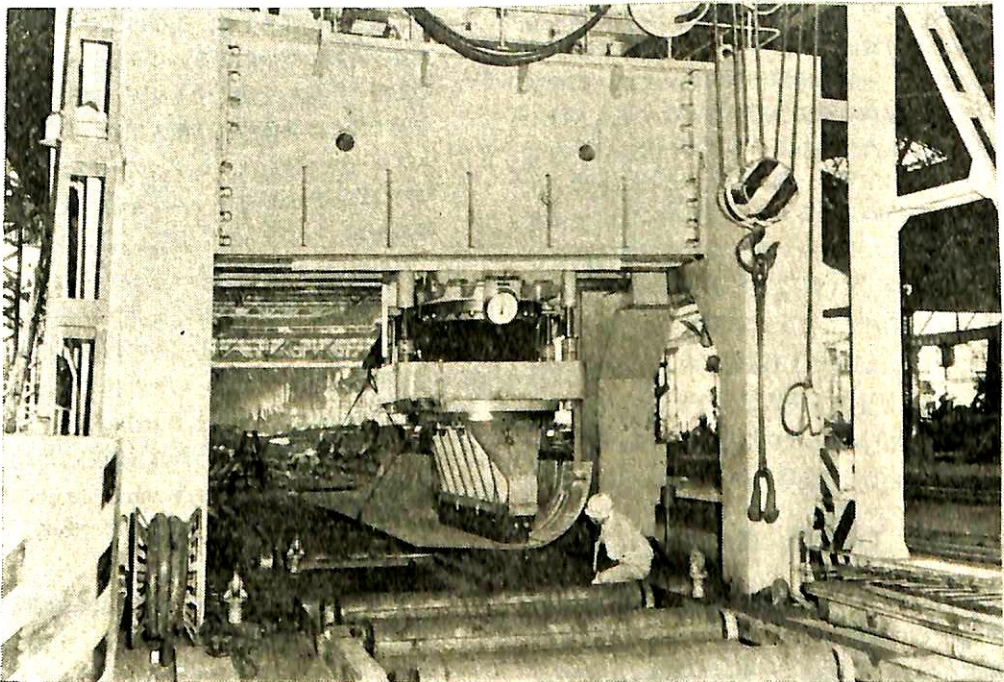


写真5 1,000t Press

第 7 表 機械別処理部材数の一例  
(72,000DW タンカーの場合)

機 械 名	処理部材数	作 業 内 容
三本ローラー 1,200t	841枚	外板, マスト, プルワーク, 室壁等の曲げ加工
フランジプレス 1,000t油圧プレス	1,142ヶ	波型隔壁, 縦通材のフランジ折り, 靱骨材, 舵, ホースパイプ等の曲げ加工
500t油圧プレス	236ヶ	外板 (とくに Bilge shell, Round gunnel) の曲げ加工室壁の玉押し, その他部材の度折, 逆折等
500t水圧プレス	2,150ヶ	Bkt. 類のフランジ折り, FB の曲げ, その他度折加工
500t水圧プレス	642ヶ	同上 同上, その他V型ステプナー加工
25t水圧横押し	1,538ヶ	FB, スピゴット類の曲げ加工
ポンチングマシン	1,923ヶ	鋼板および型鋼のセレーション加工
ビームベンダー	1,169ヶ	FB, 型鋼の曲げ, 歪直し等

とが大切である。次に当所における, 前記機械別処理部材数を72,000DWタンカーを例にとりて第7表に示す。

### 7. 撓鉄

- (1) 撓鉄は鉄機以上に管理のむずかしい職である。たとえば, 鉄機で荒曲げした外板などでは, 鉄機工程での荒曲げの程度により思わぬ時間を要することがあり, 基準を設けて職別の許容限界を設定しておく必要がある。
- (2) 加工区分においては, 鉄機の場合と同様に同一系統の作業をある程度まとめて作業できるようアドバンスをとることが必要である。
- (3) 従来, 小物は地炉丸焼きによる作業がかなりあったが, 治具装置の考案により冷間加工が可能な作業に切り換えつつある。一般に撓鉄作業においては, 炉作業, 加熱作業, 冷間作業の順に作業が簡易化することは, 加工の内容による例外はあるにしても一般にいい得ることで, また冷間作業に一部加熱を加えることにより, さらに作業を容易にし得ることが明らかになってきている。したがってこのような点を十分考慮に入れた加工法をさらに改善していくことにより, 撓鉄加工のスピードアップを研究することが必要である。当所の撓鉄での使用プレスは, 350t (海老型水圧), 300t (海老型水圧), 250t (4本柱型水圧) の3基と, 15t~30t の可搬式横押し水圧機 16 台で, 350t と 300t はリモートコントロール化して能率の向上を図っている。

### 8. 加工系列, 工場配置, 運搬管理

以上, 内業加工中の各工程について述べてきたが, この各工程を通じて, 部材を円滑に流すためには加工区分別に加工基準日程表にしたがって鋼材を搬入し, おおの加工系列にしたがって部材を流す必要があることは前述の通りであるが, ここに内業加工系列を総合的にまと

めてみると, 第8表のごとくなる。またこれに伴う工場配置を第1図に示す。

内業加工能力の向上, 改善は, 技術の向上と工程管理に負うところはもちろんであるが, いっぽう, 設備の近代化, 合理化についても絶えず関心を払う必要がある。すでに他社において大々的に実施されつつある運搬設備としてのクレーンの Mag-chuck 化および Conveyer 式部材の流れはもっとも大きな改善策の一つである。

- (1) 搬入野書工程のコンベアー化ならびに該クレーンの Mag-chuck 化

鋼板吊りのうちとくに生材, フレームプレーナー材などの平板材の移動は Mag-chuck 付クレーンを使用することが好ましく, 玉掛け工の減員または皆無化, 玉掛け時間の減少によるスピードアップで, 他の前後の工程の手待ちを無くするなど, 運搬管理上きわめて有効であり, 具体的には搬入工程, 野書工程, フレームプレーナー付近は, コンベアー化はもちろん, 要所には Mag-chuck 付クレーンを併用すればきわめて効果がある。

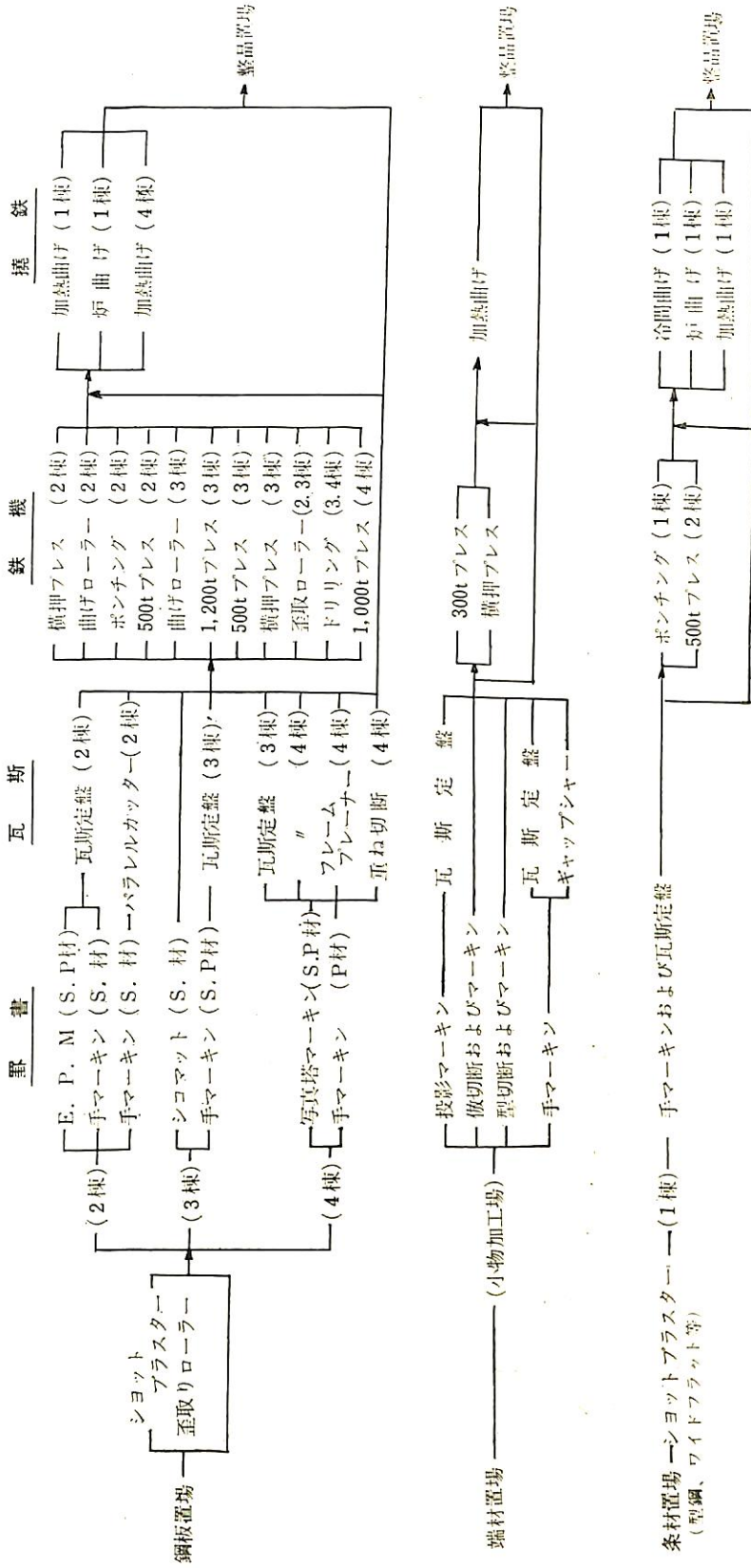
- (2) 半自動ガス切断定盤のコンベアー化

この方法は従来のごとく天井クレーンで定盤への配材によるガス切断作業への手待ちの発生, 切断能率の阻害などの防止上きわめて有効であるが, これを 100% 活用するためには Cutting-plan に負うところ多く, 各鋼板の切断長の可能な範囲での均一化, コンベアスピードのある程度の variable 化, 切断作業員の配員などに留意することが必要である。

- (3) 整品搬出のコンベアー化

加工完了材の製品置場への搬出は, 同時に多量の製品がでてきては整理場を混乱させ, またこれら部材は製品置場へ単に直行するものであり, これらの運搬作業が他工程の作業を阻害させないためにはコンベアーにより徐々に送ることが好ましく, とくに平板材, 型

第8表 内業加工系列表 (計画中包含)



鋼、フラットバーなどの長尺材は内業加工工場のごとき低い天井クレーンには不向きであり、第1図に示す第1棟（型鋼、フラットバー用）第4棟（平板用）の整品搬出コンベアはその一例である。

(4) 一定の中継場所の設置

天井クレーンにて長距離走行する場合、クレーン同志が相互に干渉し合うことがよくあり、一時預けを頻繁に行なう傾向があるが、巻揚げ巻降しは、移動距離に関係ないから、吊り回数のわりに移動量は少なく、非能率となる。したがって、加工系列あるいは加工単位を考慮してあらかじめ一定の中継場所を定めておけば、そこから同時にまとめて運び得るものなどもあり、運搬の合理化となる。

(5) クレーンフックの回転防止

加工工場における吊り方の種類は、竿、天秤、ビームなどと称されるものを使用し、長尺物を吊ることと、小物のために2本程度のワイヤーで使用する場合の2種類に大別できる。当所においては天秤を常時クレーンに吊り、両端あるいは中心にワイヤーを掛け替えて使用し、段取り替えを省いているが、天井クレーンの場合には風圧や荷重により天秤が旋回し、建屋の柱や設置機械などに当たるため、運転士、クレーン下とも神経を使った作業をしなければならぬ。また他の作業能率にも影響をおよぼすため、クレーンフックの回転抑制装置を取り付け、クレーンの走行方向または直角方向にだけ静止するようにしている。

(6) 端材、残材と小物加工管理

端材の出ることは Cutting-plan の良否とは別に、鋼板1枚当たりの切断長を均一化して流れを定速化することや、ブロック別、加工区分別にまとめる意味からも必要なことで、あとはこの端材をいかに活用するかであり、端材による小物加工管理が必要となってくる。端材は必要とするときに必要な材料を簡単に選出し得る状態にしておくことが必要で、ここに立て枠格納が考えられる。水平に在るものを立てたり、また水平にする作業は運搬作業としては一見損なような感じをもつが、実際には下積みのもを見つける作業や、またこれを繰り出す作業だけは省略でき、管理方法も簡易化する。したがって小物加工工場は独立して1カ所に集中し、野書から加工完了まで一貫して済まし得るようにすることが好ましく、第1図に示す小物加工工場がその一例である。

## 9. 品質管理

内業加工完了部材の精度の良否が、以後の小組み、大

組み工程へおよぼす影響を考えると、加工工程の品質管理は一日もおろそかにすべからざるものがある。品質管理とは内業加工材に例をとれば、計画した寸法と加工完了した製品の実際寸法との差をとらえて、この差を小さくするにはいかにしたらよいかを検討し、それを実施してゆくことである。すなわち、加工中の各工程にて品質が形成されてゆく各過程で、部材の品質精度を維持してゆくためには、その結果として、現われた数値を把握することももちろん必要であるが、さらにそれを解析して、その数値を生み出すもとなつたはずの諸原因を追求し、その諸原因を一つ一つつぶしてゆくことにより、品質精度の向上に努めてゆくことが正しいゆき方であり、きわめて地味な根気の要る仕事である。ただし実際問題としては、前述のごとく、一船で数万個におよぶ加工部材を全部、誤差を零とすることは不可能に近く、またその必要性もないはずであり、そこにおのずから限度が存在する。これを許容誤差と称しているが、この許容誤差を合理的に設定し、その維持を図ることが必要であり、当所ではこの線に沿って目下進んでおり、野書、切断、曲げと各工程別に、しかも加工部材別に、精度基準を定め、品質、精度の向上に努めている。

## 10. 女子工員について

加工工程にはその作業の種類によっては、女子で十分こなせるものがあり、今後女子工員の活用には意を注ぐ必要がある。作業内容としては、野書（とくに投影野書のごとく単純な作業）、投影機の乾板挿入交換作業、ガス切断作業（とくに半自動切断）、台車の運転作業、その他、ボール盤、ビームペンダーなどの簡単な機械作業であって、当所ではすでに野書、ガス切断、台車運転などに、約20名の女子工員が活躍している。

## 11. むすび

以上、内業加工工程につき、当所の現状に一部将来の構想も加えてその大要を述べたが、「内業工作の合理化近代化の実施現状について」という、与えられた題名について少々ポイントがはずれた感なきにしもあらずである。「十年一昔」のたとえにもあるように、10年経過すると、10年前の当時にはあまり考えなかったこと、あるいは、考えていても、実現にはほど遠いと考えられていたことが実施に移され、しかも、それが当然のこととなってくる。たとえば、造船の内業加工工場のコンベア化についても、造船は受注産業であり、多品種少量生産の最たるものであるため、流れ作業化はきわめて困難視

(以下次頁へ)

## 内航石炭専用船「松瑞丸」

本船は九州炭（松島炭）を長崎より阪神地方に輸送を主目的として建造された自己資金による内航石炭船である。三井造船が受注したが船台の都合により藤永田造船所に下請け発注され、12月5日同社より三井造船に納入後船主に引き渡された。以下本船の特長を説明すれば、

- (1) 特定航路に就航のため積地揚地は一定であり、荷役はすべて陸上設備によるので本船の荷役装置は全廃した。
- (2) 船艙は船体強度の許す限り長く広くして、庫部はホッパー・タイプ（傾斜 55°）のセルフトリミング船型を採用することにより荷役能率の向上、荷役時間の短縮に努め稼働率の向上を計っている。
- (3) 船口には開放時、船蓋の格納場所を取らないエルマン式ハッチカバーを装置、電動油圧により開閉する。
- (4) 九州炭は北海道炭に比して積込後も湿潤なので、航海中に滲出した石炭中の水分を逐次船外に排出可能のように大型のビルジウエイを船内に設け、強力なるビルジポンプを設けると共に、バラストポンプもビルジ排出用に兼用できる。
- (5) 復航は必ず空船となり、回航々行時の凌波性向上のためバラストタンクは船首、ボトムおよびサイドの各部に充分な容量設けてあり、空船時でもプロペラは全没する。
- (6) 全員個室となっている。船長は居室と寝室に分かれ船内事務室を一航室前に設ける等、全般に居住性の向上に努めている。
- (7) 厨室の合理化と共に、士官食堂および属員食堂を厨室に隣接させ、セルフサービスを行なわしめる。
- (8) 操舵室には主機操作盤、自動操舵機、エンジン・デ

ータロガーを組入れた操縦台が設けられた。

- (9) 主機は船橋にて遠隔操作できる外、制御室にて、また緊急時には機側でも操作できる。遠隔操作は北辰電機にて製作のセルシン式全電動法により操作される。
- (10) 機関室内に独立した防音・防熱ユニットクーラー付の制御室を設けた。同室内には航海および機関運転に必要な運転表示ランプ、警報盤、給電盤を設け、監視の便をはかっているほか、Group Starter のパネルを設け、次の主要補機の遠隔発停を行なう。L. O. ポンプ、海水ポンプ、缶水給水ポンプ、F. O. 移送ポンプ、F. O. 供給ポンプ、F. O. および L. O. 汲上げポンプ、F. O. 弁冷却水
- (11) 補助缶には A. C. C. が設けられている。
- (12) F. O. および L. O. 系統の温度管理には直働式自動温度調節弁を設けてある。その他主機、発電機関の自動注油、L. O. 圧力低下時の自動停止、F. O. 供給ポンプの自動起動を行なっている。
- (13) 無線装置は S. S. B. (Single Side Band) および沿岸電話 (V. H. F.) を採用しているので通信士の乗船が不要である。
- (14) 繫船装置は油圧式にて揚錨機の繫船機の原動機は兼用で切替え使用される。繫船機はサイドドラム式
- (15) 乗組員は大巾に削減され21名を予定される。内訳は士官7名（船長、甲・機各々3名）属員14名（甲板6名 機関5名事務3名）

以上のごとき船内合理化および附属陸上設備により、石炭業界にとり至上命令である「石炭鉱業自立のための合理化」の大きな要素とされている「流通段階の合理化」による炭価低減に大なる寄与をするものと思われる。

（前頁より）

されていたが、最近のごとく大型タンカーの連続建造ということになると、その60~70がいわゆるタンクパートで、船体平行部に属し、大量生産方式であるコンベア化が可能となってきており、また加工系列別の部材の流し方、野書における電子写真野書など、新野書方式の開発、ガス切断における重ね切断の大幅採用、高速切断法の研究、さらに管理面における電子計算機の活用等々、

まさに枚挙にいとまなき有様である。かかる日進月歩の技術革新の時代の流れにおくれず、さらに合理化、近代化をはかってゆくためには、常時絶えざる技術開発への研究、努力はもちろん必要なことであるが、さらに大切なことは、研究成果の出たもの、あるいはその見透しのついたものは右顧左眄することなく事情の許す限りどしどし実施に移してゆくことこそ必要であることを記して擲筆する。

# 大型船建造合理化方策

日本鋼管株式会社鶴見造船所  
清水 澄

## 1. まえがき

近年急速に船型が大型化するとともに、短納期となり、且つ受注金額も高からず、従来の設備、人員、工作法等でこれに対処して行くには、思い切った合理化方策を考えねばならない。当所で行なっている諸方策について、設備と工程の合理化、船殻重量と工数の低減、および品質保証の問題につき、主として製造部門の立場より述べる。

## 2. 設備と建造能力

当造船所は、概ね約 50 年前に計画され設備されてきたもので、その頃の建造方式ののりだったものであった。

しかし建造方式や、基礎的工作法の進歩、特に溶接構造の出現によって造船所の設備は急速に変貌し、従来加工から直接船台上で建造していた方式が、ブロック組立という工程を入れることにより生産量も増大し、工程も短縮されることに着目し、6基あった船台を間引いて3基とし、1号船台は2,000 DWT 型までの小型用船台として残し、2号は25,000 DWT まで(長さ183m×巾25m)、5号は45,000 DWT まで(長さ210m×巾39m)とし、3, 4, 6号船台は大組立場としてブロック組立を行なうこととした。さらにブロック組立の能率を上げるため1, 2溶接組立工場を5号船台東北部に設備した。しかし近年ますます船型が大型化し、10万 DWT を越える趨勢となり、限られた面積の中で実際の工事をすすめながら、且つ設備費を最小にして、その大型化にこたえられるよう、昭和37年末より第2次の設備合理化に着手した。その考え方の骨子は次のとおりである。

(1)面積は限られており、従ってこの造船所で建造し得る最大の船を決定し、また設備費の点で建造ドックはあらかじめ船台上で建造することを前提とした。その結果として進水重量の最大可能限度は20,000 tであろうと考え、また現在の船台の巾および鉄機工場の長さ等より10万 DWT が限度であると決定した。

(2)5号船台を主力として標準8万t、最大10万tと考え、2号船台は7万tまでとし、両船台とも7万tを越える船がはいった場合には浅野ドック(268m

×40m)での分割建造を考える。

(3)船台が決定した後、従来最も能力の低かった内業工場の合理化を行ない、次に組立場の整備を行なう。この両者は船台の面積をさし引いてから考えるのでさらに窮屈となる。従って面積を拡張することは許されず、内容充実によってその能力を増加せしめる必要がある。

以上の考え方から次のごとき設備改造を行なった。

### 2-1 5号船台の延長と補強

第1期拡張工事として210mを245mに延長し、同時に8万 DWT 型タンカーの水試と進水重量2万tに耐える強度とするため、昭和37年12月中旬より工事に着手し、まず耐圧部の補強を行ない、その後、頭部の延長を行なった。

耐圧部の強度の考え方としては、進水時の pivoting load 6,300 t、受圧範囲 12.2mとし、lift by sternは船台の海側端より130mと推定した。これをもとにして船台の基礎強度を算定し、第1表のごとき鋼管パイルを打込んだ。

第1表

項 目	鋼管パイルの寸法			
	板厚(mm)	径(mmφ)	長さ	数量(本)
5号船台使用	9	490	12m	37
	9	655		98
	9	762		42
	9	805		98
2号船台使用	9	609	10~15m	126
	6	508		266

また床版の厚さは1.4mより2.0mまで、鉄筋は最大40mmφ丸鋼を使用した。頭部はラーメン構造とし、その下に変電室を設け、6mm×300~340mmφの鋼管パイルを打って補強した。また最も山側の船台下には、溶接棒庫、鋸庫、足場および盤木用の倉庫を設置した。なお本工事の床版完了までは旧床版撤去開始より60日で、従って38年2月中旬には48,500 DWT の18次船の起工を開始した。

第2期拡張工事は39年11月末着手された。10m長、

12m巾の山側グランドラインレベルのスラブ新設と、頭部 55m の巾 26m 部分を 35m に拡巾する工事で、これは 39 年 12 月に起工した昭和海運向けの 10 万 t に間に合わせるものである。

### 2 - 2 2号船台の拡巾と延長

上述のごとく 5号船台の 8万 DWT 型に対し、2号船台の 2万 DWT 台の大きさでは営業活動上不便であり、また当社清水造船所の船台も 2万 DWT 台であるため、将来の受注傾向も考え、これを 7万 DWT 用に拡幅、および延長することとした。また船台用クレーンも 100 t 1基を従来の 25 t 1基、30 t 1基に加え、3 t - 6 t の大正 6 年製の固定タワークレーン 3基を廃止した。船台型式は 5号と同じく扉船を有する semi-dock 式で、扉船は開閉に便なように、且つ重量軽減の見地と円弧部分が船台を長く利用できることからアーチ型ヒンジ型式とした。

拡巾は現船台の西側へ 5 m、東側へ 9 m ひろげ 39m、長さは海中へ 5 m、山側へ 37m 延長して 225m とし、強度は pivoting load 5,800 t、受圧範囲 13m、lift by stern は船台端より 135m で起こると考え算定し、基礎パイルは第 1 表に示す寸法のものを使用した。床版の厚さは 0.9m より 1.4m まで、使用した鉄筋は最大 22mmφ を使用した。頭部は 5号船台と同じくラーメン構造とし、

船台下は変電室、倉庫等とした。

また固定台をコンクリートで製作し、1.8m 巾のものを中心間隔 11m で 2条、その中心に 1.8m 巾のものを 1条設置、外側 2条は軌条板も 1.8m として大型船用に、中 1条は軌条板 0.9m のものとして他の 1条と中小型船用とした。

本工事は 39 年 4 月中旬着工し、7 月 15 日完工した。

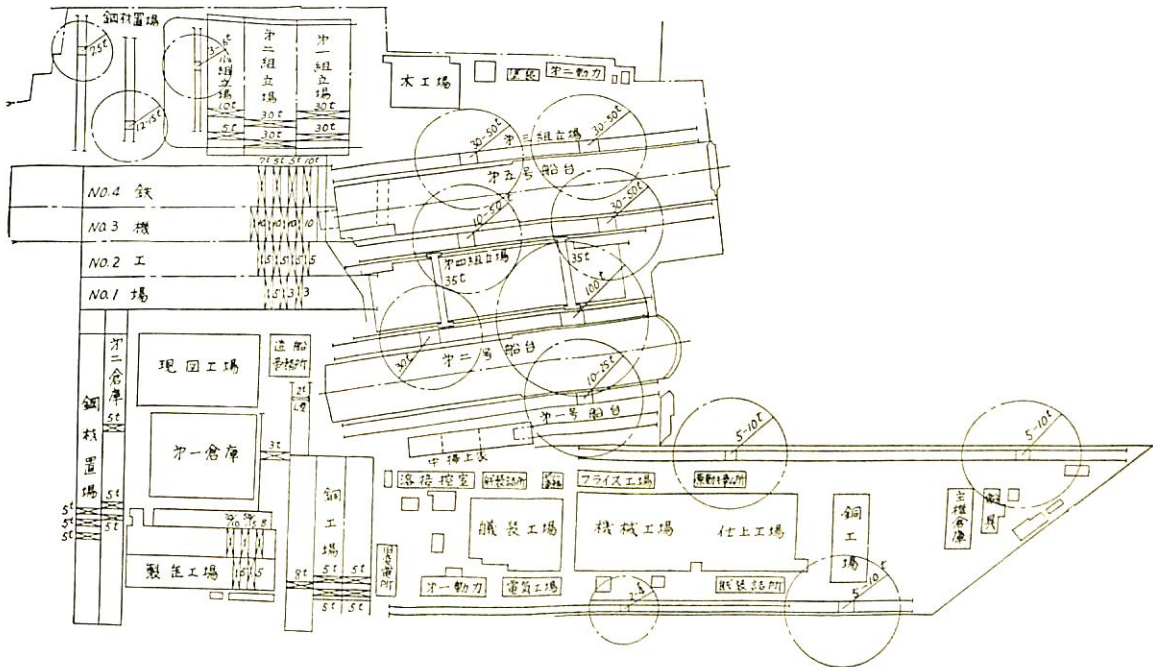
### 2 - 3 3.4号組立場の整備と小組立工場新設

2号船台拡張とともに 3・4号の組立用定盤を統一して第 4 組立場とした。これはレール定盤とし、旧式の 3 t - 6 t 固定式タワークレーンを廃して 35 t ゴライアスクレーン 2基を装備した。前述したごとく 100 t レベルラッピングクレーンにてこの定盤で完成されたブロックを 2号船台に搭載することとし、2号の西側には東側にあった 25 t を移設した。

また 1. 2 組立工場の北側に小組立工場を新設した。以上の結果を第 1 図に示す。

### 2 - 4 鉄機工場の合理化

船台が面的に強力となり、内業、組立が圧縮されたため、いきおい内業工場の内容を充実すべく検討し、鋼材置場および鉄機工場の全面的配置替と材料搬入より加工工程にいたる完全コンベアシステムに切換えることに決定した。機械関係としては自動野書切断機、電子マ



第 1 図 1964年末配置

ーキング機、写真マーキング機等を導入し、プレス関係が強化され、完成の後には生産能力は約 50 % 増強せられる予定である。現在購入品は発注済であり、現場工事も着工しているが、現設備を稼動しつつの改造であるので、その完成は 40 年 9 月末の予定である。

これらの設備の改善により第 2 表に示すごとき能力となった。ただし鉄機工場は推定値である。これで見ると組立の能力が不足するので、さらに 5 号船台東側定盤の整備を計画し、40 年より着工される。

第 2 表

項 目	1960年	1965年	
内 業	面 積	18,100m <sup>2</sup>	20,400m <sup>2</sup>
	生産能力	4,500 t/月	7,000 t/月
大 組 立	面 積	15,300 t/月	17,000m <sup>2</sup>
	生産能力	5,000 t/月	6,000 t/月
搭 載	面 積	13,800m <sup>2</sup>	18,900m <sup>2</sup>
	生産能力	5,500 t/月	7,000 t/月

2 - 5 縦移動

1号船台は上述のごとく小型船用で、常時防衛庁の中型掃海艇を建造しているが、39年4月起工のセメントキャリアー清澄丸は船台拡張のため、2号船台が使用できず、また1号船台でも同時に中型掃海艇を建造中で、セメント船の長さ 97 m、中型掃海艇の長さ 46m で船台の長さが 30m 不足するためセメント船を 24.3m 縦移動させることに決定した。なおこの場合の制動力には海中にドラッグチェーンを投入し、チェーンと海底との摩擦による方法（特許申請中）によった。

縦移動した船体重量は 1,230 t、海中に投入したドラ

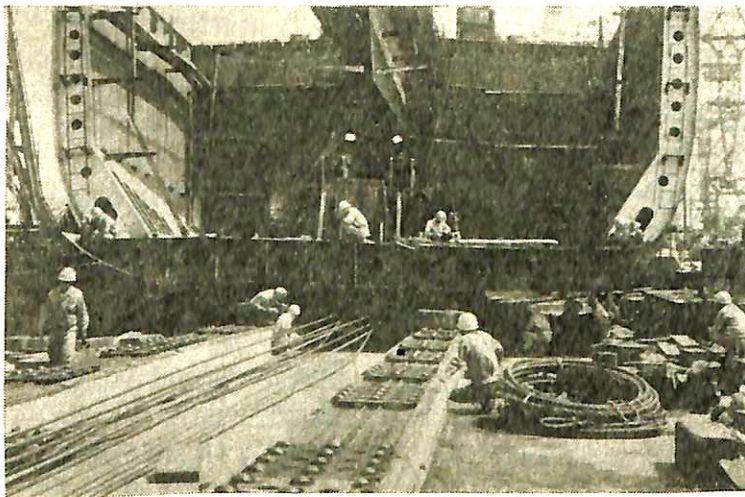


写真 1 清澄丸の縦移動

ッグチェーンの重量は 24.4 t で、船体を 100 t 5 枚滑車で固定台先端に固着した天秤に 50mm φ のワイヤーロープで結合し、滑車の一端はドラッグチェーンに結んで制動力として働かせ、制動力がききすぎて船が滑らなくなったらドラッグチェーンを巻取るウインチにて引上げ、制動力のバランスをとりながら引降ろした。

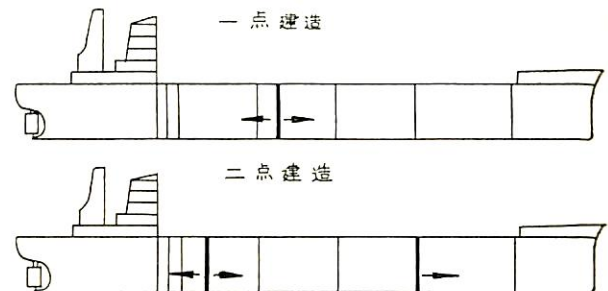
船体は 6 月 11 日に引降ろされ、前部構造を建造し、10 月 23 日進水した。これにより設備費を最小にして船台を有効に使用する実績を作った。

ドラッグチェーン利用の縦移動方式はその制動力により不測の移動を防止でき、安全であることと、引降ろし装置が小型ですむ利点があり、これを利用することにより 2 号船台において 70,000 t 以上の大型船を建造することも可能になった。

3. 工程短縮について

3 - 1 二点建造方式

船台期間の短縮は、生産量の増加と納期短縮につながる。しかしあまり極端になると、工数の山谷がはげしく



第 2 図 (上図は一点建造, 下図は二点建造)

なり、製造現場として非常に悪い影響を蒙る。従って船台期間の短縮と工数の平準化を狙って、36年 11 月起工の日鵬丸 (47,000 DWT) には二点建造方式\* を適用した。これは第 2 図の太い矢印線のごとく、始点を 2 箇所とし、これを起点として矢印方向に船体を建造して行く方式である。これにより次のような効果を取めた。

(1) 組立日程計画で早く曲がり部に着手でき、全体的に工数の平準化ができた。

(2) 組立と搭載間のアドバンスが減少した。

(第 3 表)

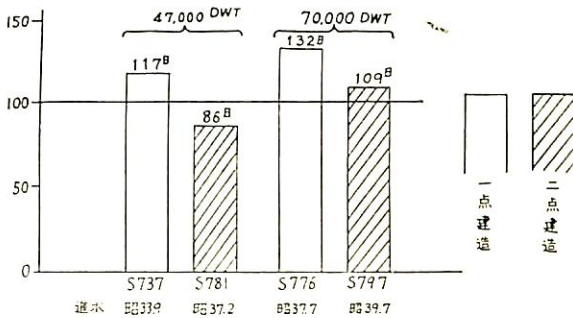
二点建造方式 鋼管技報 No.24 「二点建造方式における工程管理について」参照



(3)船台期間が短縮された。(第3図)

第3表

項目 DWT	起工時のブロック重量 (アドバンス) (T)	各船	下欄 / 上欄
30,000	S 786	進水日 37—12	490
	S 805	40—1	230
50,000	S 737	33—9	3,000
	S 802	39—12	800
70,000	S 776	37—7	3,200
	S 797	39—7	2,100



第3図

なお本方式における技術上の問題として、

(1)船体の建付上の巧拙により、第二起点で部材の喰い違いが生ずる。

(2)第2起点における最終結合では、拘束応力および残留応力について十分研究し、管理する必要がある。

現在は上述のごとき実績をもとにして研究をすすめ、さらに船台期間を短縮し、3万t型70日、5万t型80日、7万t型90日の標準日程としている。

### 3-2 上部構造の4段階方式

本建造方式は船殻のみならず艤装工程の合理化のため行なったもので、73,000 DWT タンカーの後部居住区の船橋甲板、およびその下につく室壁、上層船橋甲板、航海船橋甲板、およびコンパス船橋甲板の4甲板をコンパクトに固め、艤装関係の工事もできるだけ進め、写真2のごとく立体とし、50tクレーン4基で、天秤を使用して後部へ移動した。

この場合の重量は、

船殻関係 140 t、艤装関係 15 t、揚重装置 10 t 計 165 t を4基のクレーンで吊上げた。この場合技術上の問題として、上部構造のような比較的板のうすい構造物を吊る場合の吊金具の大きさと固着方法であるが、コンパス船橋甲板は構造上弱いため、これに開孔し台付

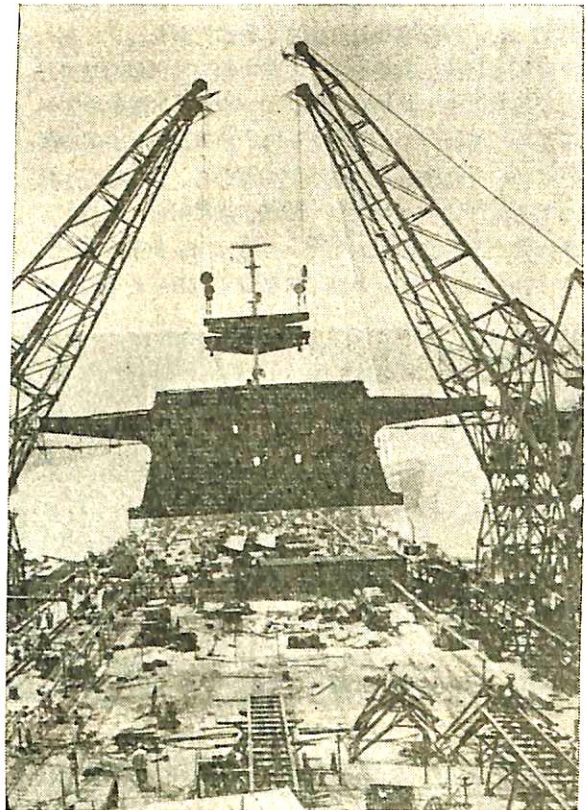


写真2 4段階方式

ワイヤーを貫通させて、航海船橋甲板および前後壁に吊金具を固着し、さらに航海船橋甲板を吊金具が貫通して前後壁の立てスチフナーにラップ継手で取合わせ、板に取付く所はそれぞれ二重張りを行なった。そして天秤の一端は、それぞれ2個の吊金具に対応させ、計8個の吊点でこの構造物を吊り上げた。

また移動しやすい艤装品、パイプ等はすべて強固に固着した。

以上の方法により艤装工程は15日短縮された。次の船では、歪取りも完了し、内張りもある程度完了させて上部構造立体を移動搭載したいと考える。

## 4. 重量軽減と工数低減

### 4-1 高張力鋼の使用

船殻重量を軽くすることは、製造原価を安くする最短の道である。従って工作法上の研究を絶えず行なって、これを主務である設計に feed back している。特に高張力鋼の船体主構造への使用については、昭和36年夏頃より、当社鶴見製鉄所、基本設計とともに、その研究を行ない、前述の日鵬丸には 50kg/mm<sup>2</sup> 高張力鋼を1,140 t、また37年2月上旬起工の San Van Pioneer

(70,000 DWT)には 2,650 t 使用し、船殻重量をそれぞれ約 250 t 程度減少せしめることができた。

その後も経済上利益を生ずる船については極力高張力鋼を使用し、また特に船級協会が要求するE級鋼の工作法についても研究をすすめており、特に溶接ビードの衝撃値については細心の注意を払っている。現在建造されつつある南極観測船については低温域における航行と、砕氷作業による衝撃に対して、外板は 45 mm厚の NK 規格 50kg/mm<sup>2</sup> 高張力鋼でE級鋼 (K5E) を使用して

いるため、その溶接線は当然母材と同程度と解釈し、-17°C、6.2kg-m を保証している。しかし極地観測によれば海面で-40°Cが記録されているため、当社鶴見製鉄所においては-40°Cの衝撃試験も参考のため行なっており、その結果は殆んど-17°Cの保証値 6.2kg-m 近傍より上まわっている。従って工作面でもその突合わせ継手の工作には十分の注意を払い、協会保証の数値はもとより、-40°Cの衝撃値も 6 kg-m 近傍にするためには no-weaving の運轉法で、低水素系溶接棒を用いることに

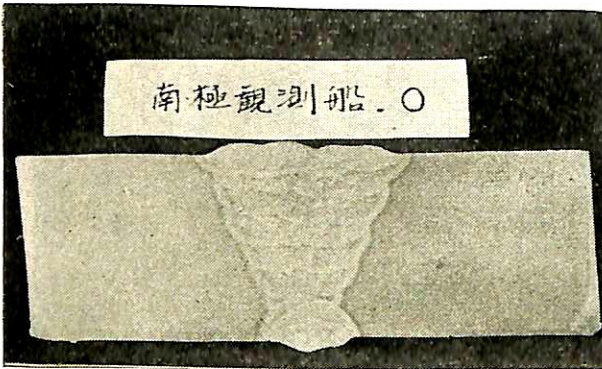


写真3 - 1 マクロ試験断面 (上向姿勢)



写真4 - 1 衝撃試験破断面 (上向姿勢)

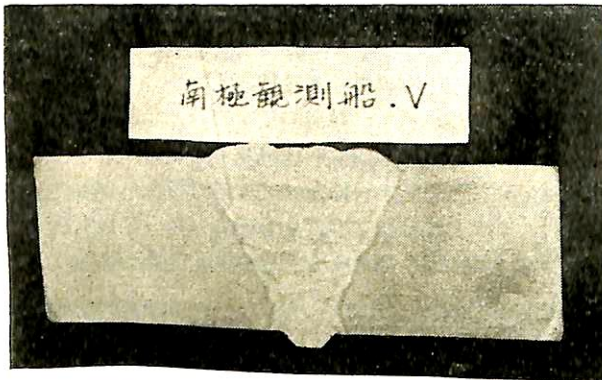


写真3 - 2 マクロ試験断面 (立向姿勢)



写真4 - 2 衝撃試験破断面 (立向姿勢)



写真3 - 3 マクロ試験断面 (下向姿勢)



写真4 - 3 衝撃試験破断面 (下向姿勢)

よってその値が得られることが判った。施工試験の結果を示すと写真3・1～3のような開先およびビード形状で、その衝撃値は第4表-1となった。写真4・1～3

第4表-1

溶接姿勢	衝撃値 試験温度-17°C (kg-m)			
	1	2	3	平均
上 向	15.9	13.6	11.9	13.8
立 向	21.0	22.1	20.0	21.0
下 向	19.7	22.1	20.8	20.9

は衝撃試験-17°Cのテストピースの写真である。第4表-2は-40°Cの衝撃試験の結果であり、K5Eの値より大きな値ではあるが、上述した特殊環境下に就航する船

第4表-2

溶接姿勢	衝撃値 試験温度-40°C (kg-m)			
	1	2	3	平均
上 向	6.1	12.7	11.0	9.9
立 向	11.7	12.1	9.9	11.2
下 向	9.9	11.7	17.0	12.9

であることを考慮して敢えてこの施工法に踏切った。今後はさらに高張力鋼で、且つE級鋼の溶接の能率化を研

究して行きたい。

#### 4-2 溶接の新技術による工数低減

船殻建造における工数の中で、最も大きな比率を占めるのは溶接工数で約40%である。従って溶接能率を高めることは工数低減の方策のうち、最も良い方法である。そのためにはまず設計上からみて溶接し易い構造とすること、次に精度の問題、第3に溶接の新技術により能率を高めること、第4に管理上の問題であろう。ここでは第3の新技術について述べる。

当所で実施して溶接能率が顕著に上っている方法として

- (1)自動溶接のカットワイヤー方式
- (2)搭載工程における。手・自動混用溶接法
- (3)立向下進溶接法
- (4)グラビテイ溶接の改良

である。また将来の能率化を考慮して現在各船殻協会の承認を取得し、実施しているものとして

- (1)搭載工程における外板の突合わせ継手における水平自動溶接法(写真5)
- (2)搭載工程におけるエレクトロスラグ法による堅向自動溶接法(写真6)
- (3)搭載工程における縦肋骨の型鋼の突合わせに使用するエンクローズド溶接法等であり、これらの結果、溶接の能率は昭和33年頃

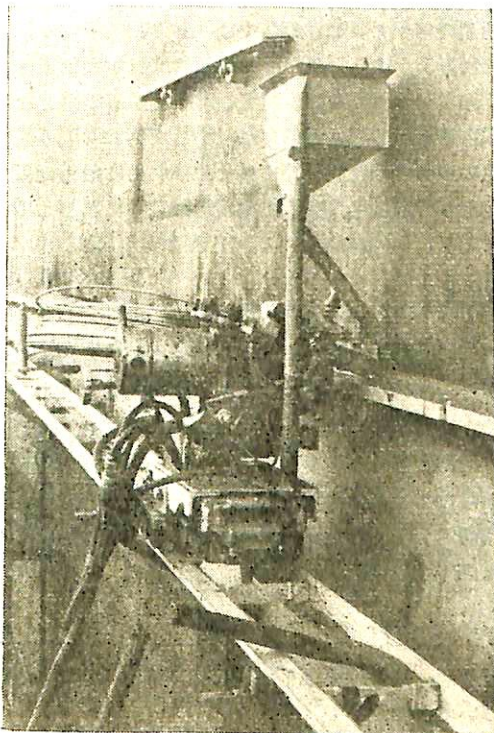


写真5 水平自動溶接

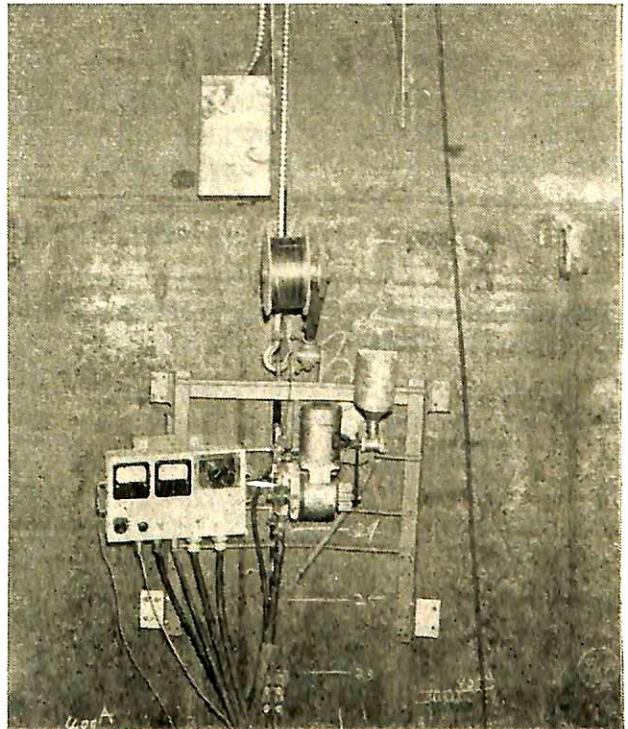


写真6 堅向自動溶接

に比較して略倍に近い数字を示している。

また画期的な片面自動溶接法についても、背面に使用するフラックスの新製品を開発し、近く実船へも適用される予定である。

#### 4-3 エアーテストについて

従来船体の品質保証のテストとして船台上でカーゴータンク、バラスタタンク等に水試を行ってきたが、欠陥の検出さえる確につかめればエアーによるテストの方がより良策であることに着目し、検出液に NK フォーマー（実用新案出願中）なるものを考案し実用に供したところ、感度も良く 39 年 7 月進水の 73,000 DWT に船主およびロイドの承認を得て、2つのタンク（容量 20,000m<sup>3</sup>）のエアーテストを行ない次のような好結果を得た。

- (1)注排気の時間が注排水の時間と比べて著しく少なくてすむ。従って工程上非常に有利である。
- (2)水試の時は 1 万 t を越える水圧のため船体が沈下するが、エアーの場合はこれがないので、キール見透しの時期が自由であり、船体を支える支柱、盤木の数を増やさなくてすむので、工程、工数、材料の面で有利である。
- (3)海水によるタンク内の汚損がなくなり、清掃の工数が省ける。また排水のための船体下船台上の作業の支障がない。

等で、将来広範囲にエアーテストを推進して行く計画である。

#### 4-4 機械計算機を利用した生産管理方式

昭和 36 年頃は、船殻建造の総工数のうち、搭載工程の占める割合が、他の内業、小組、大組工程に比して最も多く、この比率を下げるべく諸種の方策がとられたが、その一つとして I. E 手法をとり入れて標準時間を設定し、これを用いて I. B. M カードを作成し、諸種の管理手段に用いて搭載工数を下げた例を簡単に述べる。

最初問題点をさがすため、予備調査を行なったが、その結果組織の末端まで十分な情報が流れていないため、各作業が干渉し、いろいろなアイドルが発生し、日程の遅延が起り、それらが重なり合って工数を増加させているということが判った。従ってその改善のためには綿密な配置と日程計画に基づく的確な情報を作業者に支えることが必要であり、その計画の基本として標準時間を決める必要が生じ、2月にわたってワークサンプリングを行なった。

これを基にして搭載職種 10 に対して単位作業ごとの標準時間を設定し、また搭載内の作業工程を大別して 4 種にまとめ、その作業工程ごとに手順を標準化し、標準手順表を作った。そしてこの手順表により、標準時間と

作業量をかけて予定時間を求め、それに基づいて配置と日程を決め、その各手順ごとに I. B. M カードを作成し、それを組長を経て作業員に配布することにした。その結果作業員はどの船のどのブロック（または区画）でいつからいつまで、どれだけ量の仕事を何時間で行なうべきかという的確な指示を受けるようになり、手段が少なくなった。

さらにこの計画に示された予定時間と実績時間をつき合わせて毎週、各組ごとの能率や、1 船ごとの累計時間 t 当り時間等を示すレポートを作成し、それに基づいて管理者はいろいろのアクションをとるようにした。この生産管理方式を実施した結果、搭載工程の工数は約 3 割減少した。なお現在他の現図、内業、小組立、大組立においても同じような管理方式をとって、生産管理的な面で工数節減に貢献している。

### 5. 品質保証の問題

船殻建造は従来から、各工程で手直しを安易い考え勝ちであり、特に精度不良に起因する工数の増大がつかみにくかった。また船主監督や協会検査官の外観検査は特に要求差がひどく、時には数千万円にのぼる過剰品質を要求されることがあった。これらを防止するため、当社では船殻品質についての公差の限界を規定し、品質の標準規格を制定した。これにより船主との公差に関する考え方の相違でトラブルことがなくなり、また工程内の精度も保たれるようになった。なお本標準は日本鋼船工作法精度標準 (J. S. Q. S.) を制定しようとする端緒となり、日本造船界がこぞって船主に対する（特に外国船主）公差についての認識を深めさせ、ひいては船価低減にはわかえって、船主、造船所側両者の利益に結びつくものとする。

### 6. 結び

以上当所の合理化方策について概括的にのべたが、造船業のごとき総合組立工業は、ある部門のみ合理化しても全体的なバランスを考えないとその方策がかえって採算上悪い結果を招くこともある。であるが故にまた省みられなかった方策が生きてくることもある。従って各部門の実勢をよくとらえ、将来の見透しを十分に検討し、慎重且つ大胆に施策を遂行してゆかねばならぬと考える。

\* 品質管理 1964増刊号「船殻建造の品質管理の推進について」参照

## 連絡船ドック (1)

古川 達郎\*

### まえがき

船は定期的にドックにはいり、精密検査をうけ、悪いところはすっかり直すよう規程<sup>(1)</sup>できめられている。しかも費用は全部雇主(船主)持ちである。最近人間は船のマネをして「人間ドック」という言葉を使い始めたが、利用できる人はごく一部の人だけで、すべての人というわけにはまいらない。一般の人がはいれるのはたいてい沈没しそうになってからである。

船は生まれると、4年目ごとに定期検査<sup>(2)</sup>という精密検査をうけ、その間毎年または隔年定期検査に準じた中間検査<sup>(3)</sup>をうける。行き届いた雇主(船主)は、さらに半年位にドックにいれ船底の手入れをするのもある。

また、ケガや急病の場合は臨時検査<sup>(4)</sup>をうけ、歩行困難と認められると休養を命じられる。人間なら松葉ヅエ<sup>(5)</sup>ついてでもでかけなければならぬのに。しかも費用はたいてい自分持ち。

まったく船はうらやましい。

賢明な船主は普段の手入れ——取り扱い方や修繕を含めた注意が、どんなに大きく船の寿命に影響するかを知っている。

しかしなぶん船は大きな図体。ちょっとドックにはいるだけで数十万円。場合によっては、数百万円、数千万円もかかってしまう。これではとても船主はたまらない。すこしでも費用を切りつめようと努力する。

船は種類や航路や生まれた造船所によって、それぞれ特長があるし、ケガをするところも、だいたいきまってくるものである。ケガをすると本人の不注意だといわれるが、一がいにそうとばかり責められない場合が多い。生まれる時(新造の時)にちょっと気をつけてやれば防げるものも少なくない。

国鉄では連絡船(車両渡船)として昭和30年以来、松山丸、空知丸、十和田丸、讃岐丸と続いて建造して就

航させている。これらの大部分はすでに新造後、最初の定期検査を終えている。

連絡船はどんなケガが多いのか。修繕の費用を少なくするにはどうすればよいのか。新造につながる修繕工事として、新造より最初の定期検査までの修繕工事仕様書にあらわれた項目を集録し、“入渠とタンク掃除”、“船体構造”、“航用設備”、“船尾扉と防波板”、“繋船設備”、“荷役設備”、“救命および消防設備”、“通風および採光設備”、“居住設備”、“諸管装置”、“舗装と塗装”および“保証工事”の各編に分けてご紹介する。

連絡船の工事に関係のある方、また専門外の方にも少しでも参考になれば幸いである。また前記の4船は昨年来相ついで建造中の青函連絡船の津軽丸クラス6隻<sup>(5)</sup>の母体となったもので、これら新造船を一層ご理解願うための前座的な役割も果たしたい。

なお、本書では船体部関係の工事のみで、機関部関係にはふれていない。なかには今ごろになってこんなことをいうのはケンカランとおしかりをうける内容もあると思われるが、時効としてお許し願いたい。

### 本文中の用語

- 「連絡船」とは鉄道車両を航送する鉄道連絡船をいう。
- 「車両渡船」とは鉄道車両のみを航送する鉄道連絡船をいう。
- 「客載車両渡船」とは車両渡船と同数の車両を積載し、かつ旅客設備を有する鉄道連絡船をいう。
- 「車載客船」とは旅客輸送を主とした鉄道連絡船をいう。車両積載数を客載車両渡船の半数以下とし、その分だけ旅客設備を増している。

(1)運輸省船舶局、船舶安全法施行規則(昭38)第3章

(2)定期検査(特別検査, Periodical special survey, P. S.)

(3)中間検査(年度検査, Annual survey, A. S.)

(4)臨時検査(Occasional survey,)

(5)津軽丸, 八甲田丸, 松前丸(以上3隻竣工, 3隻建造中)

\* 著者 日本国有鉄道船舶局船務課

要 目 表 (新造当時のもの)

	空 知 丸	桧 山 丸	十 和 田 丸	讃 岐 丸
船用船信航 船号行 番符区 質途号字域	鋼 車 両 渡 船 74122 JMMK 沿 海 区 域	鋼 車 両 渡 船 74121 JMMI 沿 海 区 域	鋼 車 載 客 船 79728 JJZR 沿 海 区 域	鋼 客 載 車 両 渡 船 86791 JPEL 平 水 区 域
航 距 運 航 時 離 間 路 km 時-分	青 函 航 路 ( 青 森 ・ 函 館 間 ) 113 上リ 4-40 ・ 下リ 4-30			宇 高 航 路 ( 宇 野 ・ 高 松 間 ) 上リ 19.3 ・ 下リ 22.6 上リ 1-05 ・ 下リ 1-10
全 長 ( 計 画 満 載 吃 水 線 ) m (L)長 ( 垂 最 大 ) m (B)幅 ( 型 ) m (D)深 ( 型 ) m 計 画 満 載 吃 水 ( 型 ) m Δ 同 上 吃 水 に お け る 排 水 量 ( 型 ) t □ □ 方 形 肥 疇 係 数 ( 型 )	119.350 115.271 111.000 17.400 17.400 6.800 4.700 5,201 0.559	119.497 115.271 111.000 17.400 17.400 6.800 4.700 5,201 0.559	120.000 115.271 111.000 17.435 17.400 6.800 4.700 5,460 ※1.) 0.595	78.000 76.250 ※2.) 73.200 15.288 15.000 5.300 3.700 2,625 0.626
L・B・D L/B L/D B/D Δ/(L・B・D)	13,133.520 6.3793 16.3235 2.5588 0.3960	13,133.520 6.3793 16.3235 2.5588 0.3960	13,133.520 6.3793 16.3235 2.5588 0.3960	5,819.400 4.8800 13.8113 2.8301 0.4510
純 噸 数 ト ン (GT)総 噸 数 ト ン GT/(L・B・D)	797.35 3,428.27 0.2610	850.60 3,393.09 0.2583	2,880.99 6,148.08 0.4681	501.60 1,828.89 0.3142
横 支 水 隔 壁 の 数 同 上 水 密 屏 の 数	10 5	10 5	11 5	10 4
旅 客 定 員 1 等 2 等 計 乗 組 員 定 員 之 の 他 の 者 の 定 員	— — — 79 25	— — — 79 25	470 1,000 1,470 100 37	90 710 800 40 10
レール有効長 m 積載車両数 (ワム形貨車)	344.300 43	346.010 43	149.631 18	190.310 24
主 機 械 ( 数 ) 同 上 軸 馬 力 BHP 同 上 回 転 数 rpm	自己逆転式 船用ディーゼル機関 “8 TPD 48”(2) 2,800×(2) 250	自己逆転式 船用ディーゼル機関 “8 TPD 48”(2) 2,800×(2) 250	自己逆転式 船用ディーゼル機関 “8 TPD 48”(2) 2,600×(2) 230	V形排気タービン 過給機付ディーゼル機関 “JB12VA”(2) 1,500×(2) 514
推 進 器 ( 数 ) 同上直径mm×ピッチ(計画) mm	螺旋推進器 (2) 2,800×(2,390)	螺旋推進器 (2) (2,390) 左2,3791 2,800×右2,3901	螺旋推進器 (2) (2,430) 左2,4251 2,900×右2,4356	フォイト・シュナイ ダ・プロペラ 24E/150形(2)
(V)試 運 転 時 最 大 速 力 kn 航 海 速 力 kn V/√L	17.37 約15. 1.6487	17.12 約15. 1.6250	16.08 約15. 1.5263	12.88 約12.5 1.5055

工 事 の 実 績 (新造より最初の定期検査まで)

		空 知 丸	檜 山 丸	十 和 田 丸	讃 岐 丸 (参考)
新 造	建 造 所	浦賀船渠・浦賀造船所	新三菱・神戸造船所	新三菱・神戸造船所	新三菱・神戸造船所
	契 約 年 月 日	○ 30. 2. 5	○ 30. 2. 5	○ 31. 11. 10	○ 34. 10. 24
	起 工 年 月 日	● 30. 3. 28	● 30. 3. 22	● 32. 2. 4	● 35. 8. 13
	進 水 年 月 日	● 30. 7. 4	● 30. 7. 8	● 32. 6. 15	● 35. 11. 22
	最 終 出 渠 年 月 日	○ 30. 8. 5	○ 30. 8. 5	○ 32. 8. 24	○ 36. 2. 14
	海 上 試 運 転 年 月 日	○ 30. 8. 22 ○ 30. 9. 1	○ 30. 8. 17 ○ 30. 8. 19 ○ 30. 8. 30	○ 32. 8. 29 ○ 32. 8. 31	○ 36. 3. 6 ○ 36. 3. 8 ○ 36. 3. 10
	竣 工 年 月 日	○ 30. 9. 5	○ 30. 9. 1	○ 32. 9. 16	○ 36. 3. 25
建 造 費	636,596,733円 <small>別に主機 (103,500千円) 支給</small>	634,663,213円 <small>別に主機 (103,500千円) 支給</small>	1,275,000,000円	438,456,297円	
就 航		○ 31. 9. 18	○ 30. 9. 16	○ 32. 10. 1	○ 36. 4. 25
修 繕	記 号 説 明  P S <sub>1</sub> 定期検査 (第1次第1種) A S 中間検査 D 中間入渠 一 甲 種 一 B 入渠をしない工事 (計画) 一 乙 種 一  H 函館造船所 U 浦賀造船所 K 新三菱 神戸造船所  ● 工事期間は回航日数を含まない	B H 31. 2. 2 ↓ 31. 2. 13 31. 5. 19 ↓ 31. 6. 12  A S U  D H 31. 11. 8 ↓ 32. 11. 20	B H 31. 1. 19 ↓ 31. 1. 30  31. 6. 30 ↓ 31. 7. 24 31. 11. 26 ↓ 31. 12. 7  A S K D H	D H 33. 1. 27 ↓ 33. 2. 8  B H 33. 5. 13 ↓ 33. 5. 25 33. 9. 16 ↓ 33. 10. 11 33. 10. 31 ↓ 33. 12. 16  A S K 機関事故 H	D K 36. 9. 5 ↓ 36. 9. 20  37. 2. 12 ↓ 37. 2. 18  A S K
		A S H 32. 4. 2 ↓ 32. 4. 26	A S H 32. 5. 4 ↓ 32. 5. 28	D H 34. 4. 15 ↓ 34. 4. 27	
		D H 32. 11. 7 ↓ 33. 11. 28	D H 32. 11. 21 ↓ 32. 12. 12	A S K 34. 10. 2 ↓ 34. 10. 24	
		A S H 33. 4. 4 ↓ 33. 4. 30 33. 8. 11 ↓ 33. 8. 23 33. 12. 16 ↓ 34. 12. 28	A S H 33. 5. 11 ↓ 33. 6. 3 33. 9. 5 ↓ 33. 9. 17	B H 35. 1. 13 ↓ 35. 1. 25 B H 35. 5. 10 ↓ 35. 5. 22 35. 9. 17 ↓ 35. 10. 9	
		P S <sub>1</sub> K 34. 4. 28 ↓ 34. 5. 23	D H 34. 1. 10 ↓ 34. 1. 22  34. 6. 8 ↓ 34. 7. 3  P S <sub>1</sub> K	B H 36. 1. 17 ↓ 36. 1. 27  36. 5. 13 ↓ 36. 6. 2  P S <sub>1</sub> K	

## 第1編 入渠とタンク掃除

### 1. 入渠 一船の巨大児一

大人(12才以上)23円, 中人(11~6才)15円, 小人(5才以下)8円。

これは東京都の入浴料<sup>(1)</sup>である。むかしから大人(おとな)は大きくて, 小人(こども)は小さいということでごく大ざっぱな分け方をしている。しかし時代がだんだん理屈つぼくなっていくと, 同じ大人でも小柄な人もいるし, その3倍位の体積の人もある。小人でも立派な体格をした“恐るべき子供達”も少なくない。こんな分け方では不合理だ, と文句がでてくるかも知れない。

その点, 船は合理的で, 入渠料<sup>(2)</sup>など総トン数できめられている。総トン数<sup>(3)</sup>とは船の全容積で, 一般に商船の大きさをあらわすのにもちい, 2.83立方メートルを1トンとしている。

人間も船にならい“銭湯の番台の前までくると, 自動的にお客の体積が数字であらわれ, それによって入浴料を払うようにすればよい”A君は湯ぶねにひたるたびにそう思う。(どなたかA君のために, 体積計を發明して下さい)。

それでは船にはA君の考えるような“入浴料の不合理”はないだろうか。連絡船(車両渡船)の入渠のため造船所へ行くと, 造船所ではこんなはずではなかったとビックリする。

連絡船は, 実際そこで運賃収入をあげている場所——1カ列車(貨車40両以上)もすっぽりとはいってしまう車両格納所が, 総トン数に加算されていない。お尻にある大きな車両積込口があげばなしになっているからだ。桧山丸を例にとり, 車両格納所のお尻にふたをしたとすると第1.1表のようになる。入渠料で37%も不

第1.1表 桧山丸の入渠料

	総トン数	入渠料(円)	滞渠料(円/1日)
車両格納所を加算しない場合	3,393.09	188,320	27,901
車両格納所を加算した場合	6,073.09	258,000	39,157
増加分(船主)と不足分(造船所)	2,680.	69,680	11,256

(1) 昭和38年9月1日改定のもの。

(2) 参考資料1.1, 船渠料 参照。

(3) 参考資料1.2, 総トン数とは 参照。

足しているのだから, 造船所の嘆くのも無理はない。最近では旅客をのせる青函連絡船には, ふた(船尾扉)がついたので, 造船所も安心したことと思う。

### 2. 船底掃除 一ちっちゃなギャング一

船が入渠すると, 水を干し, 船底や舵やプロペラなどに異状はないか検査する。そして船底についた海草や貝殻を落とし, 錆ている所は錆打ちをし, すっかり掃除をしてから新しい塗料を塗ってでてゆく。

船は年1回の検査のときに入渠するから, 次の検査までに船底掃除を必要とする船は, その中間の半年目に入渠することになる。

船底掃除は暗いうえに, 腰をかかめ, 次に上体を上にねじまげて頭の上を掃除するようなどころが多い。しかも短時間に2,200平方メートルもある広い面積をゴンゴンやるのだから, すみずみまで完全に仕上げるのは容易なことではない。ついよい加減なことをすると, 次に入渠したときに判ってしまう。そんなところには, ちゃんとフジツボとか, セルプラとかの貝や海草がくっついている。人目のつきにくいビルジキールの影などに, 小さいフジツボが自分の体の何十倍もあるようなジャガイモ(船から捨てたものだろう)をしっかりとくわえていることもある。そっとさわってみると, 中身はすっかり吸いつくし皮だけのこしている。そんなのをみると, なんとなく“可愛いやつ”という感じがする。ところが船

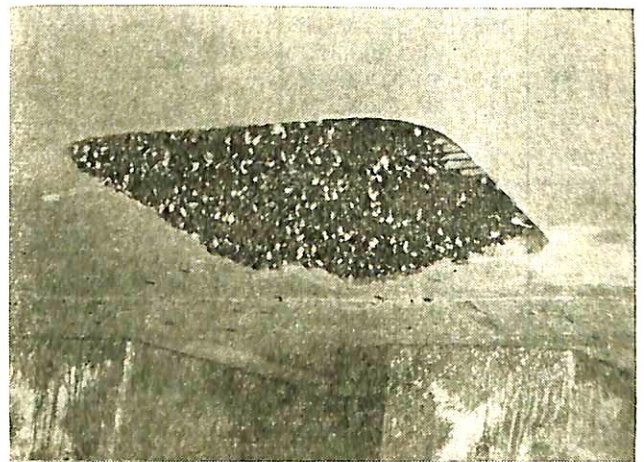


写真1.1 十和田丸の船底舟のローズ・プレートにぎっしりついたイガイ(mussel)(35.9.25撮影, 前回出渠より347日)





っともテレビをつければ、聴視料をとられるし、修理代もかかるわけだ……ナルホド。」とヘンなところで悟っていた。

このB君。永年連絡船の修繕を手がけたベテランであるが、タンクもぐりは、最も嫌な仕事の一つだ。深水タンクにはいるときは、いつもマンホールからソツと中をすかしてみる。まっくらで何も見えない。何かでそんな気がする。中にはいるには、火の見櫓についているような垂直のハシゴをつたっておこななければならない。こんなときいつも彼は妻や子のことを想いだし、傷害保険に加入しなかったことを後悔する。(もっとも出たとたんに忘れてしまうのだが)。検査のためハシゴをおりて行った検査官が、途中から船底におち、助けにおりた人がまた同じところからおちて2人とも死んだというような話をおもいだす。酸素が欠乏したり、メタンガスが発生したりしていると、こういった事故がおきるし、ガスのため神経をおかされ躍りだす。むかしは酸素の有無を検べるため、ローソクに火をつけておろしたそうだが、うっかりこんなことをすると爆発をおこし吹き飛ばされてしまう。幸い連絡船ではこの種の事故はないが、とにかく一人でタンクにはいるのは勇気がいる。B君もタンクの中の換気が済んでいるかどうか、また先に誰かはいったことがあるか、などをたしかめてからやっと意を決しておりはじめる。スロー、スロー、間違ってもクイツクにならぬように……。工員がクスクス笑うが、おちて怪我をするのはたいていこちらで、船がへこんだという話はあまりきいたことがない。とにかく船を診断に行ったご本人が怪我や死亡の診断書を書かれるほどバカらしいことはない。

連絡船の深水タンクの深さは約6m。足が船底につくとホツとする。上を見ると今はいつてきたマンホールからほのかな光がのぞいている。船底といっても大きなブラケットやフロアが約68cm間隔のフレーム番号ごとにならんでいるから、その縁の上を懐中電灯をたよりにヨチヨチあるく。そしてときどき立ち止ってはもっともらしい顔をしてフレーム(肋骨)の裏をのぞいたり、錆たところをハンマーでたたいたり、首をかしげたりするのである。

次に二重底タンクの方は高いところで1~1.2m位。人間がちょうどしゃがんだ位のひらべったいタンクである。中は68cm間隔で鋼板(フロア)で仕切られ、さらに約1.5~2mの間隔で縦方向に区切られている。その区画ごとにやっと人間が頭からはいつてゆかれる位の小さい穴があり、それを1つ1つくぐってゆくわけである。馴れないとヒザ小僧をぶつかけたり、作業服のボタンがと

んだり、メガネをこわしたりして悪戦苦闘をする。そのうえこの穴はガス切断であけるが仕上げが悪いと、くぐるたびに作業服がひっかかりバリバリと音をだす。穴くぐりにはコツがあり、B君のようになると、しゃがんだまま頭と右足を同時に孔にいれ、次に背すじをのぼしながら左足でおすようにしながら進む。都合によって足は左右反対でもさしつかえない。このB君でも主機械の下などまるでイモ虫のように体をのぼしたまま、体をのびちぢみさせてはいつて行くところも少なくない。こんなところで懐中電灯の電球が切れたらコトだ。たいてい予備の電球もっているので手さぐりで替えるが、あると思つた予備がいてなかったときにはあわててしまう。はいつてきたマンホールが判らない。深水タンクの中はわりに広くて邪魔ものが少ないから、下にいてもマンホールからの光が見えるが、二重底タンクはすぐそばまで行かないと判らない。——そばまで行っても機械の影などのため気がつかない場合が多い。こんなときにはまず冷静にタンクの構造を頭に想い浮かべ、自分の立ち往生している位置をいれるとよい——よいにきまっているが、電球が切れなくても迷うくらいだから、そんなにご都合よくとは運ばない。このようなときに限って、もし間違つてマンホールを閉められたらというような恐怖感がおこりますますあわててしまう。

やっとの思いでマンホールにたどりついたときには、へたへたと坐りこんで神に感謝を捧げたくなる。(ホントニ)

× × ×

冬の北海道では、タンクの中はまるで冷蔵庫のようだ。もぐりにくいので厚着はできない。体の芯までひえてしまう。周囲の壁や天井はキラキラ輝いて、塗りかえた水セメントが乾いたのか、凍っているのかわからない。テストハンマーでたたきカケラを口にほりこんで検査することもある。

夏の新造船はこれと反対で、構造検査のときなどは、朝始業のサイレンとともにはいり、でてきたときには昼のサイレンはとっくのむかしに鳴っていたということは珍しくない。外からカンカンに照りつけられてムツとする熱気と騒音とホコリと暗ヤミの中で。でてきたときには鼻の中はもちろん、のどの奥、オヘソの中まで錆とホコリを汗でこねまわして黒茶色になり、目だけギョロつかせたすさまじい恰好になってでてる。

たった一つの効用。朝起きたときはオデコがヒザにつかないが、タンクもぐりをした夜はピッタリとくっつく。柔軟体操としてぜひおすすめしたいほどだ。

× × ×

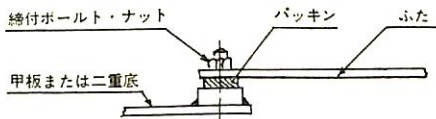
タンクのマンホールは就航しているときはなるべく少ない方がよいが、掃除のときは多い方がよい。タンク内に水セメントを塗っていた時代はそんなに心配したことはないが、水セメントにかわりペイントを使用するようになり、また燃料が油となるにともない、油タンクが増えてくると、安全管理上から十分な換気ができるよう数や位置を考えた。

新造のとき図面上で検討するがなかなか思うようにいかない。特に機関室内の二重底タンクなどは艤装の前と後ではすっかりようすが変わってしまう。計画位置が溶接線に近くてうっかり横にずらされると、今度は機械台がつかなくなったりして、僅か数 cm のことで頭をかかえてしまう。

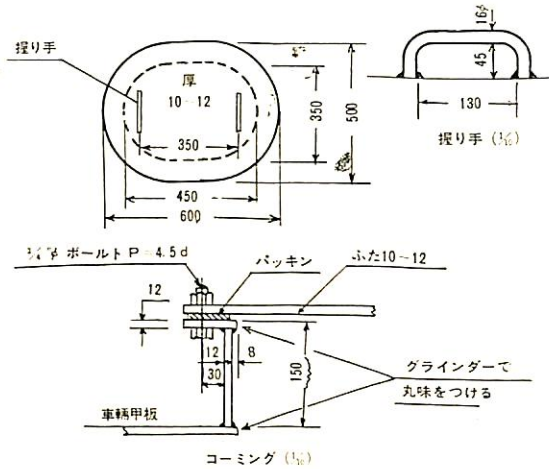
絵山丸、十和田丸の舷側タンクのマンホールは、一部機関室内の側壁についているが、タンクの天井である車両甲板につけた方がよい。タンクの中に水があっても上から点検できるし、また掃除のとき機関室をよごさなくてすむ。深水タンクの掃除には足場板があるが、板をだし入れするにも車両甲板の方が便利である。新造のときあらかじめ地上で足場板をブロックに取りつけておき、船台でタンクを組立てることがある。讃岐丸建造のときマンホールを車両甲板につけたまではよかったが、いざ足場板をだそうとするとでない。上の中甲板につかえてしまう。かわいそうに足場板は2つに切られてしまった。

数や位置のほか形も作業の能率に影響する。

「掃除がすみました。検査お願いします。」と連絡をうけてB君がタンクへ行ってみると、タンクは水浸し。B君はカンカンになるし、よびにきた造船所の技師は目をパチクリ。造船所に悪気があったわけではないが、修繕工事はいそがしい。よく連絡しておいてもタンク掃除以外の職場のものが、ついボイラの水をタンクの上にこぼしたり、パイプを外した穴から雨水が侵入し、マンホールのコーミング（第1.2図）を越してどんどんタンク内に流れこむ。それ以来、B君はマンホールには必ず高いコーミング（第1.3図）をつけることにしている。コーミングをつけると蓋をしめつけるボルトが抜けたり、腐食したりすることもなくなった。

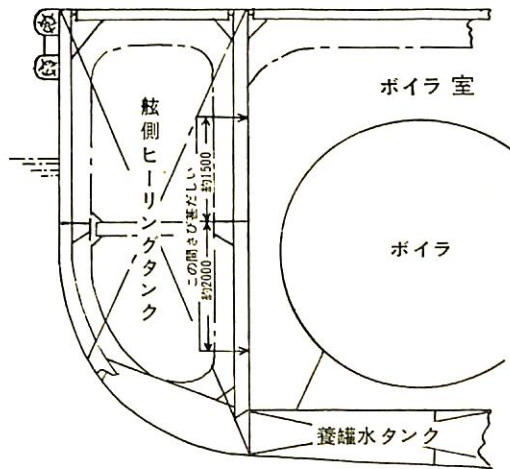


第1.2図



第1.3図 空知丸のマンホール（縮尺1/50、1/10）  
また蓋板には案外握り手がついていないが、つけると開け閉めに大変役に立つ。

タンクは海水や清水をだし入れするため水中部が通常の腐食をうけるほか、水中溶解酸素や炭酸ガスが多いので腐食もひどくなる。水面は酸素の作用が加わり一層ひどく、また天井（タンクトップ）は常に湿潤しているから腐食も大きい。なお船の動揺により水が動き、周りの壁に大きな力をおよぼし腐食疲労をおこすことも多い。連絡船ではボイラ室横のヒーリング・タンクの水面付近の側壁の腐食が甚だしい（第1.4図）ボイラからの加熱がさらに拍車をかけるからだ。化学的腐食は反応温度



第1.4図 空知丸の舷側ヒーリングタンクの発錆状況  
（34.5調査、進水後46カ月）

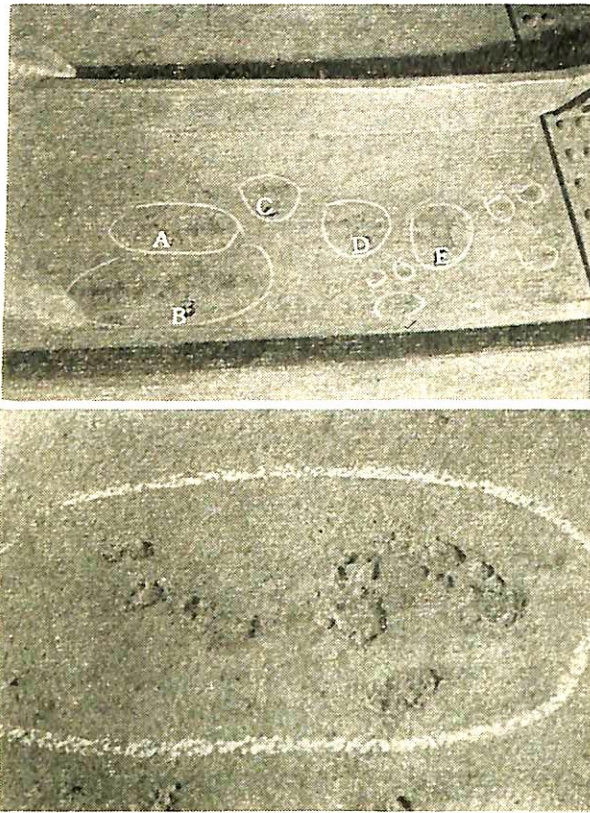


写真 1. 2 桧山丸の舷側ヒーリングタンクの腐食状況  
(下の写真はAの部の拡大) (34. 6 撮影,  
進水後約47ヵ月)

10°C上昇するごとに反応速度が概略2倍になるといわれている。水温が高いほど作用が大きいが、逆に15°C以下の低温海水でもその溶解酸素量が多いためかえって最大腐食量を示すことがある。連絡船のタンクで一番よごれるのは海水タンクである。海水は清水より腐食、侵食の両作用とも激しいことは一般によく知られている(写

真1. 2)。

油タンクは、燃料油には硫黄などの腐食性不純物を含み、このため腐食がおこることがあるが、それよりも燃料をだしたあと蒸気や海水で洗滌することが最も大きな腐食の原因である。蒸気洗滌は1回10時間前後行なわれるものであり、その後の海水洗滌で急速に腐食が進行する。それではせっかくきれいにしようと思ったことがかえってマイナスになってしまう。

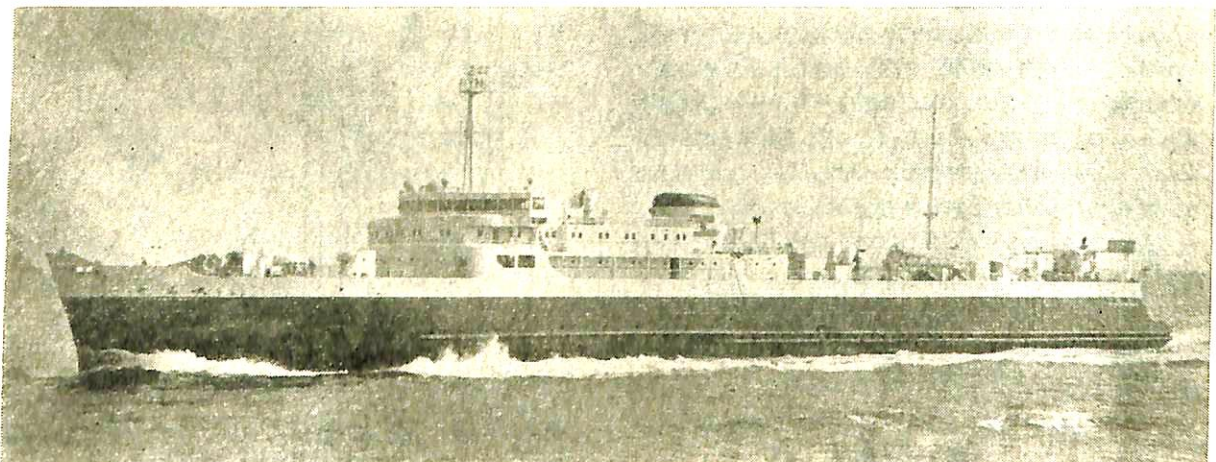
従ってタンクの検査は大切で、内面の肉眼検査と水圧検査を精密に行なうことが必要である。

水圧試験は普通定期検査ごとに行なわれる。規定の高さ(1)までタンクに水をいれ、洩れはないか、変形はおこらないかなどを検査する試験である。冷い水をいれると外側に汗をかく。工員が乾いたキレ(ウエス)で拭いて回るがすぐウエスがぬれて役に立たなくなる。見ていて気の毒になってしまう。圧搾空気をホースで吹いてかわかすこともある。こんなありさまであるから工期の都合でどうしても雨の日に検査を泣きつかれるとこちらが泣きたくなくなってしまふ。

最近の新造船はほとんど溶接構造になり、鋸が少なくなったので楽になった。それでもたまには洩るものもある。鋸のひどいものの打ち換えや溶接のやり直しにはタンクの水をだしてしまわなければならないので、水量が多いだけに大変だ。中には涙が一粒といったごく僅かなもれを発見することがある。こんな程度のもれはオシッコをかけておけば錆で止まるんだがと考えながら検査をしていたB君、思わず「この鋸、オシッコ。」といいかけてあわてて、しかし、敲蕩な顔をしていい直した。

「この鋸、コーキン。」

(1) 参考資料1. 3, タンクの試験水圧参照。



桧 山 丸

参考資料 1. 1 船 渠 料 (日本造船工業会)

総 ト ン 数	入 出 渠 料 (48時間)		滞 渠 料 (1日に付)	
400迄		63,700		9,620
401 ~ 700		83,200		12,480
701 ~ 1,000		106,600		15,600
1,001 ~ 2,000	1トン増すごとに 39.—	2,000トンで 145,600	1トン増すごとに 5.85	2,000トンで 21,450
2,001 ~ 3,000	〃 32.50	3,000 〃 178,100	〃 4.80	3,000 〃 26,250
3,001 ~ 4,000	〃 26.—	4,000 〃 204,100	〃 4.20	4,000 〃 30,450
4,001 ~ 5,000	〃	5,000 〃 230,100	〃	5,000 〃 34,650
5,001 ~ 6,000	〃	6,000 〃 256,100	〃	6,000 〃 38,850
6,001 ~ 7,000	〃	7,000 〃 282,100	〃	7,000 〃 43,050
7,001 ~ 8,000	〃	8,000 〃 308,100	〃	8,000 〃 47,250
8,001 ~ 9,000	〃	9,000 〃 334,100	〃	9,000 〃 51,450
9,001 ~ 10,000	〃	10,000 〃 360,100	〃	10,000 〃 55,650

(昭和 31 年 8 月 1 日改定)

参考資料 1. 2 総 ト ン 数 と は

—船の総容積 (Total capacity) を表わすものである—

1. 総トン数の単位

- メートル式 2.83立方メートルを1トンとする。(積量  $m^3 \times 0.353$ )
- 英国式 100立方呎を1トンとする。(積量  $ft^3 \div 100$ )

2. 総トン数に算入される場所

- 測度甲板<sup>(1)</sup>下の場所 (Under tonnage deck)
- 測度甲板上, 上甲板下の甲板間の場所 (Between decks)
- 上甲板上の蔽囲した場所<sup>(2)</sup> (Enclosures on upper deck)

3. 総トン数から除外する上甲板上の場所

船の安全, 衛生, 航海などに必要な場所

- 機関室 (機関室囲壁や化粧煙突の内部は他の目的に使用する場所を除外)
- 各種機械に供せられる場所 (機関室外)
- 操舵室

4. 厨室

5. 出入口室

6. 採光, 通風のための場所

7. 便所

8. 応急設備, 消防消毒設備, 衛生設備に供せられる場所。

4. 総トン数の用途

- 商船の大きさを示す場合。
- 世界, 国家, 会社などの保有船舶量および増減を示す場合。
- 船価を示す場合 (トン当りで示す)
- 客船, 貨客船の庸船料を決定する場合。
- 入渠料決定の場合。
- 検査手数料算定の場合。
- 登録税, 関税の算定の場合。

(1) 測度甲板は, 甲板の層数が2以下のときは上甲板, 3以上のときは下から第2層目の甲板で, 貨物倉 (ピークタンクは貨物を積載するときも貨物倉とは認めない), また横置燃料倉において切断する 下層甲板は甲板の層数に加えない。

(2) 蔽囲した場所とは, 囲壁および甲板または頂板で囲まれた場所で, 甲板または頂板があっても単に柱でささえている場所などは蔽囲した場所とは認められない。

## 空知丸、桧山丸、十和田丸の新造より

(讃岐丸は新造より最初の間中検査まで)

### 1. 入渠

#### 1. 検査のための入渠

##### (1)入出渠

船体を安全に入渠させ滞渠中は支柱を十分に施すこと。

##### (2)船底掃除

船底外板に付着した貝殻、海草類をかき落とし、錆錆部は錆打ちのうえ、全面にわたって清掃のこと。なお船底弁等の開口部はローズ・プレートを取りはずし内部清掃のうえ復旧のこと。

錆打ち面積 延 50m<sup>2</sup> (讃岐丸40m<sup>2</sup>)

船底清掃面積 延 2,270m<sup>2</sup> (空 1,251m<sup>2</sup>)

#### 2. 中間入渠 (検査工事以外の入渠)

##### (1)入出渠

前項の(1)と同じ。滞渠日数 2 (讃岐丸 一)

##### (2)船底掃除

船底に付着した貝殻、海草類をかき取り全面にわたり清掃のこと。なおローズ・プレートは取りはずし、内部清掃のうえ復旧のこと。

船底面積 延 2,270m<sup>2</sup> (讃岐丸 1,251m<sup>2</sup>)

錆打ち面積 一 (讃岐丸 60m<sup>2</sup>)

#### 3. 入渠しなくてもよい工事のための岸壁繫留

##### 岸壁繫留

船体を安全に接岸し、繫留すること。

空 知 丸				桧 山 丸			
年-月	検査のための入渠	中間入渠	岸壁繫留	年-月	検査のための入渠	中間入渠	岸壁繫留
31. 2			函館ドック	31. 1			函館ドック
31. 5	浦賀船渠			31. 6	新三菱神戸		
31. 11		函館ドック		31. 11		函館ドック	
32. 4	函館ドック			32. 5	函館ドック		
32. 11		函館ドック		32. 11		函館ドック	
33. 4	函館ドック			33. 5	函館ドック		
33. 8			函館ドック	33. 9			函館ドック
33. 12		函館ドック		34. 1		函館ドック	
34. 4	新三菱神戸			34. 6	新三菱神戸		
十 和 田 丸				(参考) 讃 岐 丸			
年-月	検査のための入渠	中間入渠	岸壁繫留	年-月	検査のための入渠	中間入渠	岸壁繫留
33. 1		函館ドック		36. 9		新三菱神戸	
33. 5			函館ドック	37. 2	新三菱神戸		
33. 9	新三菱神戸		*函館ドック				
33. 10							
34. 4		函館ドック					
34. 10	新三菱神戸						
35. 1			函館ドック				
35. 5			函館ドック				
35. 9	函館ドック						
36. 1			函館ドック				
36. 5	新三菱神戸						

(\* は計画外の工事のため)

# 最初の定期検査までの修繕工事一覧表

## 2. タンク掃除

トム・プラグを開放し、清掃後、錆部は錆打ちのうえ全面にわたり塗装のこと。なおマンホール・パッキングおよびボルト・ナットの不良のものは取り替えること。

(1) タンクおよびボイド・スペースの掃除 (○印)

タンクおよびボイド・スペースのマンホール、ボツ

タンクおよびボイド・スペース		空 知 丸				桧 山 丸			
		31.5	32.4	33.4	34.4	31.6	33.5	33.5	34.6
海	船首タンク	○	○	○	○	○	○		○
	船尾タンク	○	○	○	○	○	○	水洗	○
水	第1舷側ヒーリング・タンク	○	○	○	○	○	○	○	○
	第5日用海水タンク	○	○	○	○	○	○	水洗	○
清水	第3日清水タンク	○	○	○	○	○	○	○	○
	第4日清缶水タンク	○	○	○	○	○	○	○	○
燃料油	第5燃料油タンク	○	○	*○	○	○	○	○	○
	第6燃料油タンク	○	○	*○	○	○	○	○	○
潤滑油	潤滑油ドレン・タンク	○	○	○	○	○	○	○	○
	潤滑油予備タンク	○	○	○	○	○	○	○	○
空所	第2舷側ボイド・スペース		一部 500 m <sup>2</sup>		○		一部 500 m <sup>2</sup>	水洗	○
	第3舷側				○				○
	第4舷側				○				○

\* 印は工事をとりやめるつもりが連絡不十分で施工したもの

タンクおよびボイド・スペース		十 和 田 丸						タンクおよびボイド・スペース		讃岐丸
		33.9	34.3	34.9	35.5	35.9	36.1	36.5		37.2
海	船首タンク	○						○		○
	船尾タンク	○						○		○
水	第1舷側ヒーリング・タンク	○		○				○		○
	第4日用海水タンク	○	内部点検					○		○
清水	第2日清水タンク	○						○		○
	第4日清水タンク	○						○		○
燃料油	第5燃料油タンク							○		
	第6燃料油タンク							○		
潤滑油	潤滑油ドレン・タンク							○		
	潤滑油予備タンク							○		
空所	第1舷側ボイド・スペース							○		
	第2舷側							○		
	第3舷側							○		

参考資料 1.3 タンクの試験水圧(新造当時のもの)

					空 知 丸		桧 山 丸	
					試 験 水 頭 mm		試 験 水 頭 mm	
					船 楼 甲 板 上	車 両 甲 板 上	船 楼 甲 板 上	車 両 甲 板 上
船	首	タ	ン	ク	460		460	
船	尾	ス	ト	ク	460		920	
第	1	ラ	タ	ク	460		460	
第	2	ス	ト	ク	460		460	
第	8	ス	ト	ク	460		460	
第	1	側	リ	ク		2,450		1,000
第	5	側	ラ	ク	460		460	
第	3	清	水	ク	460		460	
第	4	養	水	ク	460		460	
第	5	缶	油	ク	460		460	
第	6	燃	油	ク	460		460	
第	7	料	油	ク	460		460	
潤	滑	油	予	ク	460		500	
潤	滑	油	備	ク	460		500	
第	2	側	ボ	ク		2,450		920
第	3	側	ボ	ク		2,450		920
第	4	側	ボ	ク		2,450		920
コ	ッ	フ	ア	ク	460		460	
船	尾	ボ	イ	ク		915		920
日	用	清	水	ク			タンクトップ上	1,000
日	用	海	水	ク			タンクトップ上	1,000
					十 和 田 丸			
					試 験 水 頭 mm			
					端 艇 甲 板 上	遊 歩 甲 板 上	車 両 甲 板 上	
船	首	タ	ン	ク		457		915
船	尾	ス	ト	ク		457		
第	1	ラ	タ	ク		457		
第	3	ス	ト	ク		457		
第	8	ス	ト	ク		457		915
第	4	側	リ	ク		457		
第	5	側	ラ	ク		457		
第	2	清	水	ク		457		
第	4	養	水	ク		457		
第	5	燃	油	ク	457			
第	6	料	油	ク	457			
第	7	料	油	ク	457			
潤	滑	油	予	ク				500
潤	滑	油	備	ク				500
第	1	側	ボ	ク				915
第	2	側	ボ	ク				915
第	3	側	ボ	ク				915
コ	ッ	フ	ア	ク		457		
船	尾	ボ	イ	ク				915
日	用	清	水	ク			タンクトップ上	915
日	用	海	水	ク			タンクトップ上	915
					讃 岐 丸			
					試 験 水 頭 mm			
					遊 歩 甲 板 上	中 甲 板 上	車 両 甲 板 上	
船	首	タ	ン	ク		500		1,000
船	尾	ス	ト	ク				
第	1	ラ	タ	ク				
第	6	ス	ト	ク				
第	1	側	リ	ク				1,000
第	2	側	ラ	ク		500		
第	2	清	水	ク		500		
第	3	清	水	ク		500		
第	4	燃	油	ク		500		
第	5	料	油	ク		500		
第	5	料	油	ク		500		
第	5	常	用	ク		500		
潤	滑	油	予	ク				1,000
潤	滑	油	備	ク				1,000
船	首	ボ	イ	ク				1,000
第	3	側	ボ	ク		500		



# 船用ディーゼル機関のピストンリングとシリンダライナの摩耗について

日本ピストンリング株式会社川口工場

製品技術課長 井上 和夫

## 1. まえがき

船用ディーゼル機関におけるピストンリングとシリンダライナの摩耗問題については常に大きな関心が寄せられている。近時船舶用ディーゼル機関の長期無開放運転が要求され、一層この問題は重視されると同時に、その耐摩耗性が強く要求されつつある。また機関の性能向上のために高回転、高出力、平均有効圧力の増加等が計られ、ピストンリングおよびシリンダライナの熱負荷は一層可酷となり、加えるに経済性の面から燃料油の低質化は避け難い趨勢である。このような必然的な傾向によって、これらピストンリングおよびシリンダライナの摩耗に対する適切な処置が要求されるのであって、機関の設計上の改善や潤滑油の改良等と共に、これらピストンリングおよびシリンダライナの耐摩耗性材料の開発が強く要求されるのである。

## 2. ピストンリングとシリンダライナの材質

船用ディーゼル機関におけるピストンリングとシリンダライナの摩耗は一般に

- (1) 融着摩耗
- (2) 異物摩耗
- (3) 腐食摩耗

の三つの要素が錯綜した形で現われるものと考えられる。高温で境界潤滑のもとに摺動するピストンリングとシリンダライナにおいて、油膜の断続的な欠如は当然起こるであろう。相互の金属の極く微少な部分の金属同志の接触が起こり点融着となり、さらにその近傍に影響をおよぼし、進行性のスカuffingとなり、異常摩耗を起こす。この場合、十分な油膜があるならば金属同志の接触は起こらないであろうし、また断続的油膜の欠如により点融着が起こったとしても油膜が直ちに復元し洗い流し、且つ冷却作用により微少部分の温度低下をすれば融着は進行しない。また硬い燃焼生成物など異物による摩耗も十分な油膜があり、異物による油膜の破壊が間断的にあっても直ちに復元されれば異物の金属基質への象眼もなく、異常摩耗に至らないで済むであろう。その他

燃焼生成物による油性の低下、金属表面の酸化等腐食摩耗に対してもやはりこれを補う油膜の存在が問題となる。

このように見るとき、健全なる油膜をピストンリングとシリンダライナの間常に安定した状態にて形成することは摩耗軽減にとって最も重要なことである。しかし、船用ディーゼル機関のシリンダ内部はこの状態を満足させるには非常に困難なところである。したがって、ピストンリングやシリンダライナの材質自身が油の保持性とそれによる瞬時の微量な油の補給能力を持つことが望まれる。

ピストンリングとシリンダライナの材料として古来鑄鉄が用いられている理由は、上記のような理由から鑄鉄中の黒鉛の自己潤滑性と保油性を利用したものであることは当然である。しかし、ピストンリングやシリンダライナのこれら摺動特性以外の要求される面を考えると、強度、弾性等の物理的特性はこの黒鉛の存在と逆の関係にある。すなわち黒鉛の持つ有利性の反面、基質に対して黒鉛が一種の切欠効果として作用し、弱点となるからであり、この黒鉛が極端に偏って析出したり、大きくなり過ぎると全体の材料としての強度が低下し、その面で使用に耐えなくなり、この黒鉛の形と分布量は非常に重要となるわけである。

最近におけるピストンリングやシリンダライナの耐摩耗性はさらに高度のものが要求され、良好な基質と適当な黒鉛の分布する中に硬い析出物の存在する組織によって得られると一般に考えられる。これら二、三について述べて見る。

### (1) 高磷鑄鉄

鑄鉄中に含まれる磷(P)をある程度増加することにより、磷化鉄( $F_{e_3}P$ )、セメント石( $F_{e_3}C$ )およびフェライト( $F_e$ )の三元共晶であるステダイトと称する金相を基質中に析出させることができる。

ステダイトはピッカース硬度( $H_v$ )で約800で基質に比べ非常に硬く、また適当な面積を持ち、耐摩耗性に優れている。しかし、この高磷鑄鉄をピストンリングやシリンダライナに使用する場合にはいくつかの難

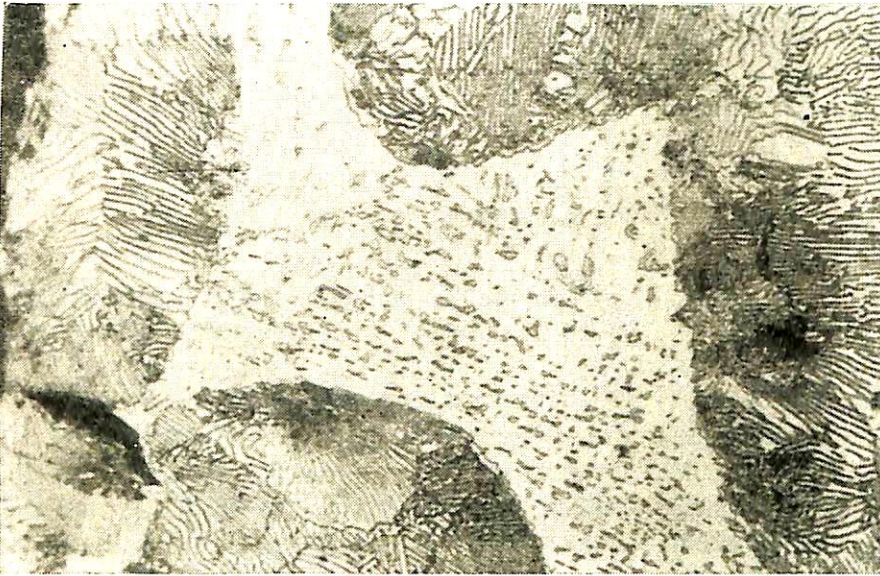


写真1 高磷鉄中のステダイト(5%ピクラル)(×1,000) 大きい白い析出物はステダイト、中に点在するのはフェライトで、ステダイトの基地は $F_{e3}P$ と $F_{e3}C$ の混合物である。また周囲の層状組織はパーライトで $F_{e3}C$ とF。とが層状をなしている。

点がある。すなわち、第一に製造上の問題として、磷の含有量が高めるに従って鑄巣の発生が多くなる傾向がある。ピストンリングやシリンダライナは鑄巣の存在に対して非常に酷しい規格を適用されるので歩留りの低下となり、製造上誠に工合の悪い傾向を示す。第二に機械的強度が低下する傾向にあり、ピストンリングでは折損、シリンダライナではクラックに対する安全度が少なくなり、実用上の難点となる。

以上のような理由から高磷鉄の使用はシリンダライナのごとく、設計当初から機械的強度を肉厚等により充分補い、製造上のコスト高をある程度犠牲にした状態にて

一部にて利用されている程度である。

## (2) ボロン鉄

高磷鉄と同系統の思想で、なお上記のごとき欠陥のないものが求められ、最近ではB(硼素)添加による析出物を基質中に分布させたボロン鉄が用いられはじめた。ボロン鉄の場合も耐摩耗性に対する思想は高磷鉄と同様であるが、基質中に析出するステダイトはボロン炭化物を含む特殊ステダイトと呼ばれる一層硬い金相であって、ピッカース硬度(Hv)1050程度であり、ステダイトと極めて類似した形状および分布を示す。

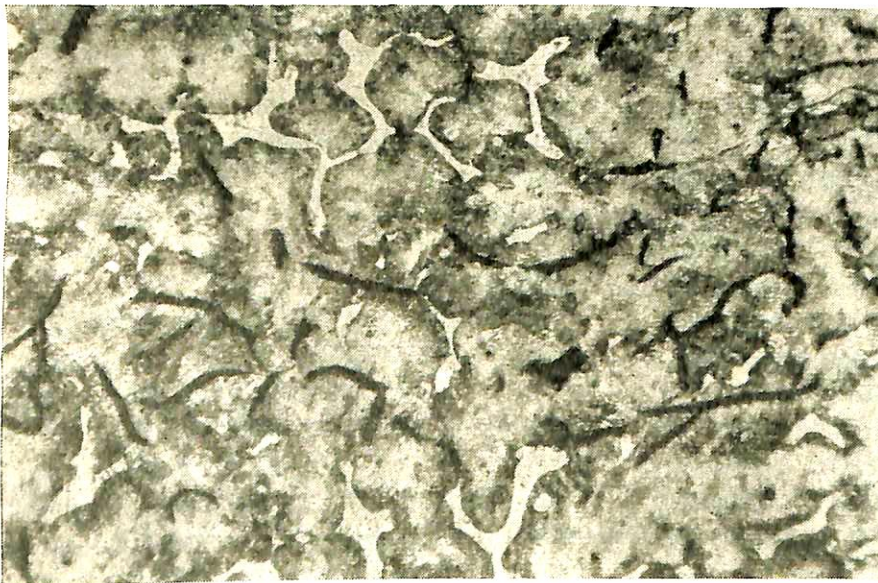


写真2 高磷鉄(低倍)  
(5%ピラクル)(×250)  
化学成分(%)  
T. C: 2.87, Si: 1.38, Mn: 0.60, P: 0.62, S: 0.09 抗張力 26.9kg/mm<sup>2</sup> 黒く細長いのは片状の遊離黒鉛で白く点在するのはステダイトである。周囲の基質はパーライトである。



写真3 ボロン鋳鉄組織写真  
(5%ピラクル)(×1,000)  
(化学成分)

T.C: 3.11, Si: 1.92, Mn: 0.75, P: 0.21, S: 0.06, B: 0.06, 張力31.1kg/mm<sup>2</sup>

白い部分がステダイトとボロンを含んだ炭化物の混合物で、点状相のある所がステダイト部分で、真白な部分がボロンを含む炭化物である。これを特殊ステダイトという。黒い棒状のものは黒鉛で、周囲はパーライト組織である。

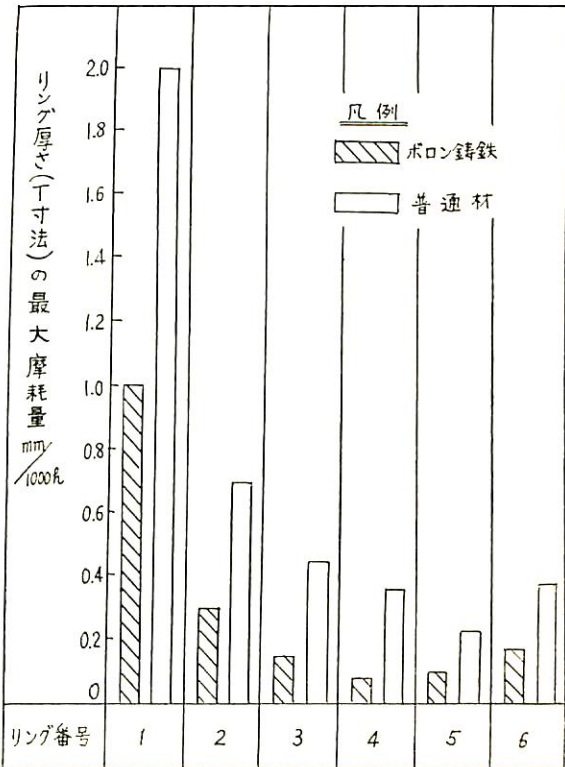
ボロン鋳鉄の利点はステダイトより一段と硬度の高い特殊ステダイトによるより高い耐摩耗性と微量のボロンの投入により得られるために高磷鋳鉄に見られるような製造上の問題点および実用上の機械的強度の低下がなく、特殊鋳鉄としては比較的安価である等である。

る。  
(3) Ti-V鋳鉄

バンチット鋳鉄を配合した高級鋳鉄として、船用のディーゼル機関のシリンダライナにはかなり用いられていて良好な成績を納めている。最近ではピストンリングの耐摩耗性を向上させる目的で Ti および V の量をかなり増加させたものが一部で試用された。しかし、これは自己の耐摩耗性は向上したが、相手材質の摩耗を促進させる実例も出ており、使用に際して種々の条件を十分考慮する必要があるようである。すなわちピストンリングに使用した場合にはシリンダライナおよびピストンのリング溝の摩耗を促進する等の現象が経験されている。

以上の耐摩耗材質は硬い金相が第1次の耐摩耗としての抵抗を示す面を形成し、第2次の抵抗は基質の強度または黒鉛による潤滑性によってその材料の耐摩耗性が形成されると考えられる。参考のためにボロン鋳鉄によって得られた摺動面の断面を示すと写真4のようになる。

前述の高硬度の特殊ステダイトが強い摩耗抵抗性を持つために、摩耗の進行が他の所より僅かに遅れる。つまり、摩察面をみると特殊ステダイトは第1摺動面を形成し、それより硬さの低い基地のパーライトと黒鉛は僅か摩耗の進行が早いので、特殊ステダイトより極く少し凹んで第2摺動面を形成しているものと考えられる。したがって摩擦の相手材は湿潤性をもった第2摺動面の凹部から潤滑油の補給を受けながら、特殊ステダイト(第1摺動面)の上を安全なそして摩耗の少ない作動を続けるものと考えられる。このように摩擦面を考察すると、耐摩耗性材質の第1摺動面を形成する硬い金相の面積や



第1図 S丸主機 750φ ピストンリングの1,000時間当り最大摩耗量

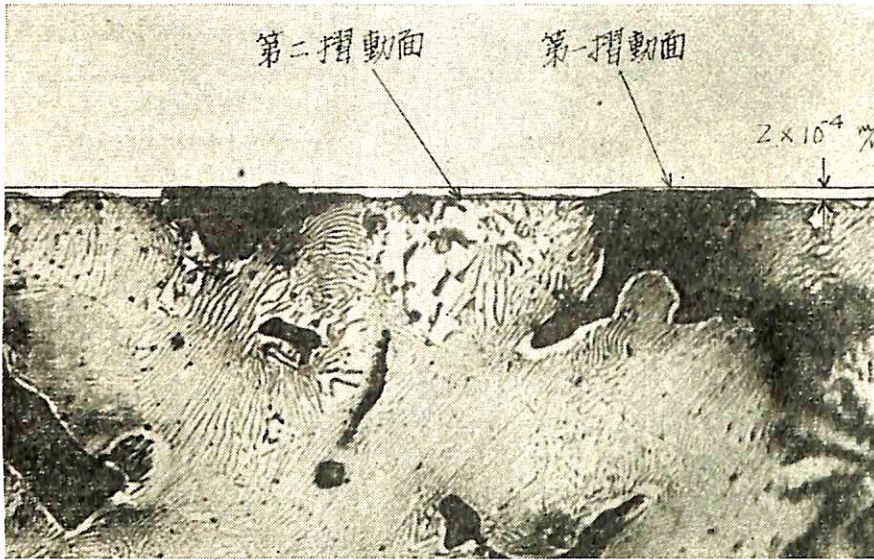


写真4 ボロン鉄摺動面の断面写真  
組織倍率 ( $\times 1,000$ ), 摺動面  
縦方向倍率 ( $\times 7,000$ ), 腐食  
(ピクリン酸ソーダ溶液)

形状が極めて重要な意味を有し、自己の耐摩耗性と同時に摩擦の相手材におよぼす影響が極めて大きいことが推察される。

### 3. 硬質クロームメッキ

硬質クロームメッキがピストンリングやシリンダライナの摩耗対策として用いられ、優れた成績が得られたことはガソリン機関をはじめとし、小形ディーゼル機関において広く経験されている。船用ディーゼル機関に対しても当然試みられ、種々のポーラスタイプの硬質クロームメッキが用いられたこともすでに周知であろう。ここにおいてはピストンリングおよびシリンダライナの摩耗対策として、船用ディーゼル機関における硬質クロームメッキの利害得失について主として触れてみよう。

#### (1) ピストンリングの硬質クロームメッキ

硬質クロームメッキが耐摩耗性に優れているということは、その反面シリンダ壁とのナジミは極めて悪いことを意味する。すなわち、シリンダ径が極めて小さく、軽油を燃料とすることディーゼル機関においてはピストンリングのライフとシリンダライナのライフがほぼ等しく、ピストンリングとシリンダライナとのリコンディショニングが同時に行なわれる場合以外はピストンリングの硬質クロームメッキは殆んどその目的を達し得ない。中、大型船用ディーゼル機関においてはその経済性からシリンダライナはその径の0.7%程度まで使用される。その間にピストンリングは数回の交換を必要とし、すでに不規則な摩耗を示したシリンダ壁に対するクロームメッキリングのナジミは極めて困難である。またこれら機関においては低質重油の

使用が普通であり、燃焼生成酸による腐食も激しく、硬質クロームメッキのピストンリングの価格に見合う耐摩耗性は全く期待し得ない。

#### (2) シリンダライナの硬質クロームメッキ

シリンダライナの硬質クロームメッキはピストンリングの摩耗を著しく減少し、シリンダライナの摩耗も少なく、機関の新造時の性質を長く持続できる等、十分に期待が持たれる。しかし、低質重油使用の機関においてはやはり燃焼生成酸による腐食が問題となり、これの解決策として高アルカリ価の潤滑油の多量使用など経済的側面については未だ問題を残している。A重油使用の機関においては、極く僅かな保守上の留意により十分な効果が期待でき、経済性もかなり高い。一般的注意事項としては機関の始動前および停止後のターニング冷却水温度の適切な値の保持、潤滑油の劣化に対する処置等がいわれている。B重油使用機関においても上記事項を厳守し、潤滑油の中和度のある程度高いものを使用することによって硬質クロームメッキの技術的、経済的効果を十分に期待できる。しかし、C重油等低質重油使用機関においては上記のごとく簡単に問題を解決し得ない。技術的にはアルカリ価60以上のシリンダオイルを使用し、その注油量を約1.5倍～2倍にすることにより十分に腐食を防止し、ピストン抜き期間を大中に延ばし得ることが確認されている。しかし、経済的効果は極めて疑問が多いようである。硬質クロームメッキによるイニシャルコストの増加と高アルカリ価の潤滑油を多量に使用するための経費の増加との和がこれによって得られる利点、すなわち、ピストン抜き期間が大中に延ばされ、これに伴う

経費の節減の額をかなり上回ることが問題とされている。

以上のような状況によって、低質重油使用の大型ディーゼル機関においては再び耐摩耗性鋳鉄によるピストンリングとシリンダライナの組合わせが真剣に検討されつつある。

#### 4. ピストンリングの環境改善

ピストンリングはその材質と形状についてはかなり多くの研究が行なわれ、成果を納めているが、最近さらにピストンリングのおかれる環境を改善し、ピストンリングの性能向上の一助とするための考慮が行なわれつつある。ピストンリングの環境には種々のものがあり、爆発ガスの温度、圧力、摺動速度、潤滑、シリンダの摩耗量およびその材質、ピストンのリング溝との関係等々極めて多岐にわたる問題である。これらのうち燃焼の条件、潤滑等に関しては多くの機関設計者により種々な研究開発が行なわれているので、比較的身近なピストンのリング溝との関係について一、二記して見る。

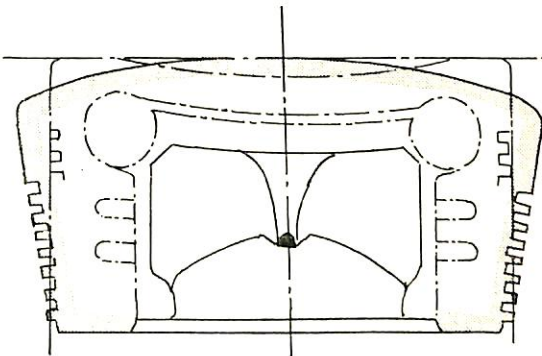
##### (1) ピストンクラウンの熱変形とピストンリングの機械的膠着

ピストンリングの機械的膠着は従来殆んど見逃され

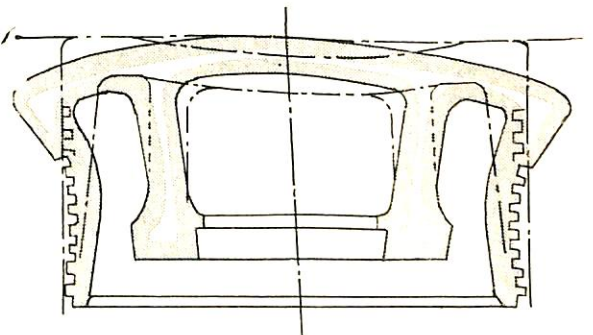
てきたようである。なぜならば、ピストンリングの機械的膠着は運転中のみ間断的に起こるものと考えられ、ピストン開放時においてはピストンリングはなんら膠着状態を示しておらず、リング溝の中において自由に動くために発見されなかったと思われる。ピストンリングが機械的膠着を起こすと写真5に見るごとくピストンリングの上面または下面にかなり規則的な圧痕が見受けられる。この圧痕はピストンリングの機械的膠着の程度により種々の様相を呈するようである。機械的膠着を起こしたピストンリングは例外なく摩耗が大であり、場合によってはシリンダライナの摩耗も増大する。またサイクル機関においてはピストンリングの折損の大きな原因の一つと考えられている。ピストンリングの機械的膠着はピストンクラウンの熱変形によりリング溝におけるピストンリングとのサイドクリアランスが不足し、発生するものと考えられる。最近のディーゼル機関は高性能化によりピストンの熱負荷は相当増大していると考えられ、運転中には熱膨張を含めた熱変形が相当に予想される。ピストンクラウンの熱変形には第2図のごとき扇形と、第3図のごときつづみ形との2種類があり、ピストンクラウンの形状により異なるものと考えられる。ピストンリングの



写真5 ピストンリングの上下面に見られる機械的膠着の圧痕



第2図 熱変形によりピストンクラウンが扇形に変形した場合



第3図 熱変形によりピストンクラウンがつづみ形に変形した場合

機械的膠着が1段リングに顕著に見られるものは扇形の熱変形、3～4段リングに顕著に見られるものはつづみ形の熱変形を起こしたものと推定される。

ピストンリングの折損が1段リングに多発したり、中央部の3～4段リングに多発したりするのは上記のごとき理由によるものと推察される。これらの対策としては運転中におけるピストンの熱変形を十分考慮に入れたピストンの設計が望まれる次第であるが、現状においてはリング溝のリングとのサイドクリアランスを増加させることにより一時的解決が計られている。

## 5. むすび

# ☆タービタンカー MOSKING の機関部自動化

三菱重工・長崎造船所で建造したノルウェーのモスボルド・バルクトランスポート社向け 67,300DW タンカー MOSKING は、わが国の輸出タービン船として初めて機関部に大幅な自動化を採用した船で、タービン船としては数少ないブリッジコントロールを行ない、出入港時の操船の円滑化を計っており、機関室の独立制御室で機関操作および監視に必要な諸計器類を集中配置している。以下機関部自動化の概要を記す。

### 1. ブリッジコントロール

船橋中央のコントロールスタンドの操縦ダイヤルを操作するとエンジンテレグラフに連動して、タービンの前進、後進の回転の調節、前後進の切換ができ、また操縦ダイヤルはテレグラフローとも連動している。

### 2. 機関部制御室

機関室第3甲板中央部に 40m<sup>2</sup> の独立制御室を設け、ユニット式冷暖房装置を設け、室温は25°C程度に、騒音は80ホーン以下となっている。前面に4個の硝子窓を設け主機、主発電機、配電盤など一望のもとに見え、ボイラ側の窓からバーナーの点火状況がすぐ見える。

制御室の諸装置、計器類は次のグループにまとめて配置されている。(1)主タービン操縦台、(2)主ボイラ操縦台、(3)発電機操縦台、(4)補機操縦台、(5)ボイラバーナーおよびスツップロウ操作盤で、いずれもコンソール型である。この他、トーションメーター、塩分計、粘度制御装置のほか各種リレー装置がある。制御室と外部との連絡のためにはページング装置があるが、船内各部とは自動電話があり、船橋とは専用のインターホンを設けた。

### 3. 主タービンの遠隔操縦

船橋または制御室の操縦ダイヤルを操作して主タービ

ン以上船用ディーゼル機関のピストンリングとシリンダライナの摩耗に関する諸問題について概略述べて見たが、船用ディーゼル機関においても運転環境の相違、保守上の条件の相違等種々の条件の相違によりその摩耗現象もおのずから異なり、また対策も異なることは当然であろうが、帰するところは経済的なバランスになると考えられる。船用ディーゼル機関がますます発展すると同時に一層大きな問題点が今後とも投げかけられることは十分想像されることであり、これらの解決に当ってはピストンリングやシリンダライナの材質のみでなく、広い視野からの総合的な検討に心がけるべきと考える。

ンの前進または後進操縦弁が電気油圧方式の制御装置で遠隔操作され、所定の弁開度が得られる。出入港時や海峡航行時は操縦弁の操作を頻繁に行なうためブリッジコントロールが効果的で、ここでは通常主機出力 8,000 馬力以下で行なうことを原則とし、洋上に出た場合は制御室コントロールとする。この遠隔操縦装置の特色は次のとおりである。

- (1) タービンの操縦は船橋と制御室のいずれかの一方からのみ可能で、制御室内切替スイッチで操縦の選択を行ない、操縦台にある標示灯で操縦可能な側を指示する。
- (2) 制御室の切替スイッチを maneuvering 側に設定すると操縦弁は迅速に開閉し、normal に設定すると前進操縦弁は予め定めた速さで徐々に所定の開度に達するようになっている。後進操縦弁はこの切替スイッチに無関係に常に同じ速さで開閉する。
- (3) 後進中間弁は電気油圧式で、切替スイッチが maneuvering にある間は自動的に開き、また閉っている時でも操縦ダイヤルを後進側に廻せば、後進操縦弁が開く前に自動的に急速に開くようになっている。
- (4) 制御回路の故障時には制御室主機操縦台から押ボタンでガバナモーターを駆動して操縦弁を開閉できる。
- (5) 油圧系統の事故には非常用操縦ハンドルで機側で直接操作することもできる。

この他タービンの過速度制限装置、潤滑油圧力低下危急遮断押ボタン等の安全装置や各種のインターロック、警報装置がついている。

### 4. 電気制御回路の特長

本船の主タービンリモートコントロールには振動にも強く保守不要の無接点電気制御回路を採用し好結果を得ており、東京タンカーの根岸丸にも同様完全無接点化を行ない、将来の自動化船の姿を示唆している。

この他、ボイラバーナーの遠隔操作、各種バルブ類の遠隔操作、発電機3台の遠隔制御と監視、各種温度の監視と警報等、自動化船の特長を十分備えている。

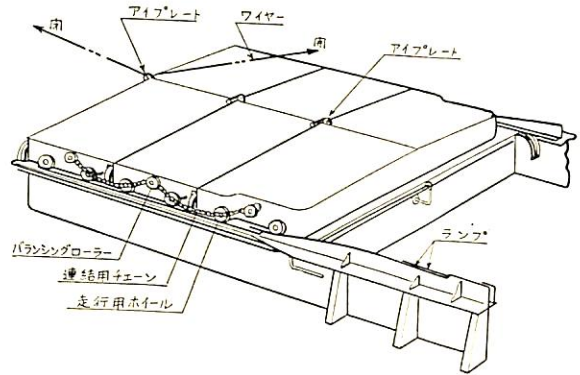
# 極東マックグレゴリーの新しいハッチカバー

極東マックグレゴリー株式会社

## 1. Itomatic Single Pull 型 Hatch Covers

Itomatic Hatch Covers はすでに川崎汽船の八洲丸をはじめ、榮邦丸、洋邦丸に装備されて成果を発揮しているが、これらに採用されたものは、いずれも Side Rolling 型 Hatch Covers で、これを最も実績の多い Single Pull 型に応用したものが、今回完成した Itomatic Single Pull 型 Hatch Covers で、その構造の主な部分は別図に示すとおりで、Side Rolling 型と同様であり、その利点も同じである。

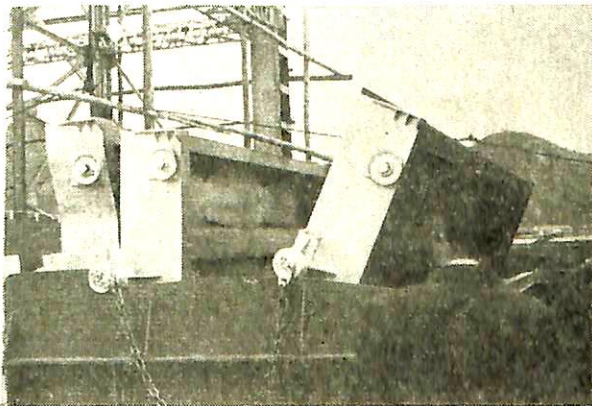
Itomatic Hatch Covers については、最初に装備された八洲丸のものについて、本誌(17巻5号)にて、詳細を述べたが、その概要を記すると、特殊な Pneumatic Seal を装備した Hatch Covers で、この Pneumatic Seal は船体側と Hatch Covers とに取付けられ、空気を受けない状態では収縮して Hatch Covers とは縁が切れ、開閉走行が可能になるが、空気の供給を受けると膨張して Hatch Covers 下端縁材を船体側に圧着し、Covers を船体に固着すると同時に水密構造を形成する働きをもっている。従ってこの Hatch Covers には従来のような締付金物がなく、またクリートやウエッジ類の複雑な操作は全くなり、労力の節減ができる。Pneumatic Seal の空気は配管およびゴムホースを通じて供給されるのでバルブ操作によりワンマンコントロールが容易に行なえる。船体の撓み、伸縮等が直接 Hatch Covers に影響することがなくなり、従来の締付装置に起因する故障がなくなる。露出金物が少ないので



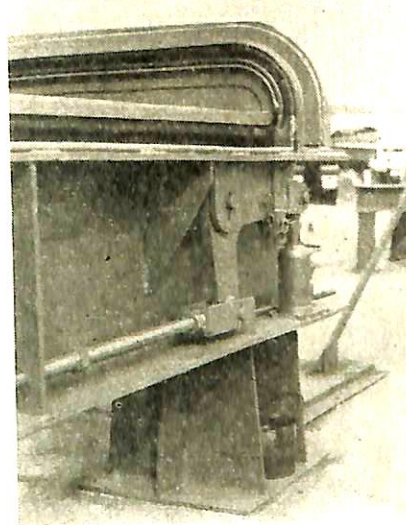
### Itomatic Single Pull 型 Hatch Covers

維持費が少なくなる、等の利点が挙げられる。

Single Pull 型は Side Rolling 型と異なり、Covers を格納するとき、Covers が反転運動をする大きな相違点があり、この点の解決に若干の時間と研究を要したわ



Hatch Cover の格納状況



Itomatic Single Pull 型 Hatch の Pneumatic Seal 部と Cover の上下移動装置

けで、格納方法とか、格納スペース、コーミング高さ等は従来の Single Pull 型と殆んど同様である。

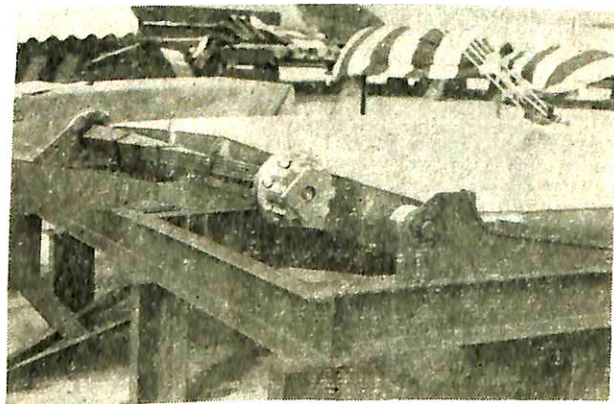
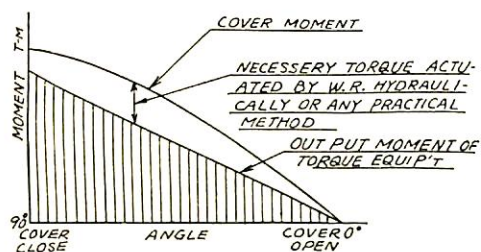
もちろんこの方法を Magronest #1 type, および #2 type (Pan-type) に応用することも可能である。

## 2. Torsion Bar 付 Hatch Covers

従来蝶番を有する型の Hatch Covers の開閉方式としては、ワイヤー引きとか油圧による Torque Hinge 式、あるいは Linear Cylinder 式等があり、それぞれ特長を有しているが、前者では操作のための Heavy Tackle の準備とか、また後者では油圧プラントや配管の設置、これの維持に相当の費用、時間をとられるというような問題があるわけである。

いまここに紹介する Torsion Bar 付 Hatch Covers は操作に必要なトルク発生源として Torsion Bar Spring を使用してこれをねじることによりたくわえられる機械的エネルギーを利用して、Hatch Covers の開閉操作を容易ならしめようとするものである。これを Hatch Cover の Hinge Side に取付けることにより開閉に必要な最大力量の80%位までを軽減することが可能で、また回転角度は  $90^\circ$ 、 $180^\circ$  でも可能である。

したがってこれを併用することにより油圧式のときの Pump Motor Actuator 等を小型化し、あるいはワイヤー引きの時の操作をずっと楽にすることができるわけ



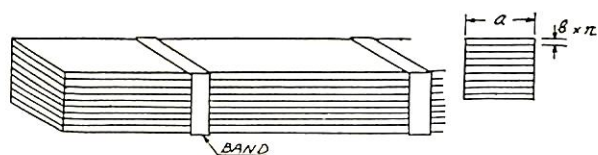
Torsion Bar 付 Hatch Cover

である。

なお装備はきわめて簡単であり、またいったん取付けてしまえば維持は全く不要である。

この Torsion Bar は図に示すように例えば  $50 \times 5$  とか  $120 \times 11$  とかの矩形断面積を有する leaf からなり、所要モーメントに応じて所要枚数をきめる。全体としては正四辺形に近い形状が好ましい訳であるが、トルクの大小により必ずしも正四角にはならない。

Torsion Bar の両端にはこの四角の収まる孔を明けてソケットを設け、一方を Hatch Cover に、他方は船体側に固定し、Cover の開放状態でねじれが 0 になるように装着する。

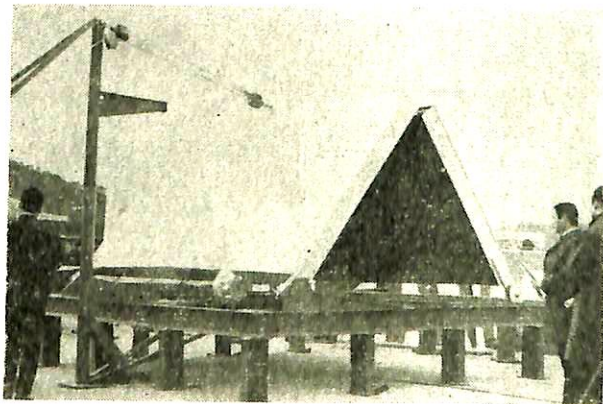


Cover の開閉状態において Torsion Bar は  $90^\circ$  または  $180^\circ$  ねじられ歪を受けた状態で長時間おかれるわけであるが、Torsion による Stress を適当な値以下におくよう設計しておけば永久歪を生じ発生力量を漸減するという心配はない。

なお Torsion Bar 付 Hatch Cover は石川島播磨重工業・相生工場にて建造される Chilian Line (アメリカ) の 10,000 DW 貨物船 4 隻の中甲板に採用される。

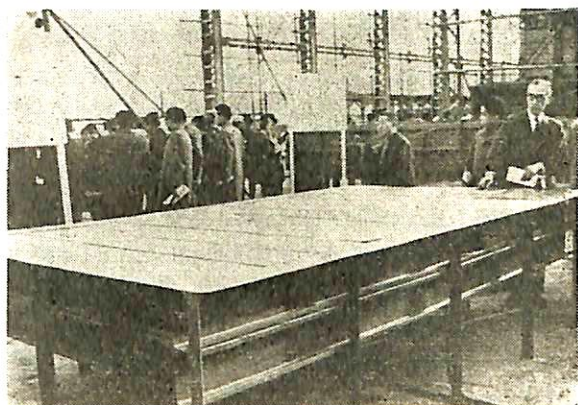
## 3. 中甲板用 Sliding Hatch Covers

この Hatch Cover は中甲板用として特に適しており、閉鎖状態では甲板面と完全に同一平面をなし突出部は全然ない。開閉方法としてはワイヤー引きが考えられ、貨物ウインチのワーピングエンドに導いて簡単に行なうことができる。



(左 閉鎖状態, 右 開く状態)

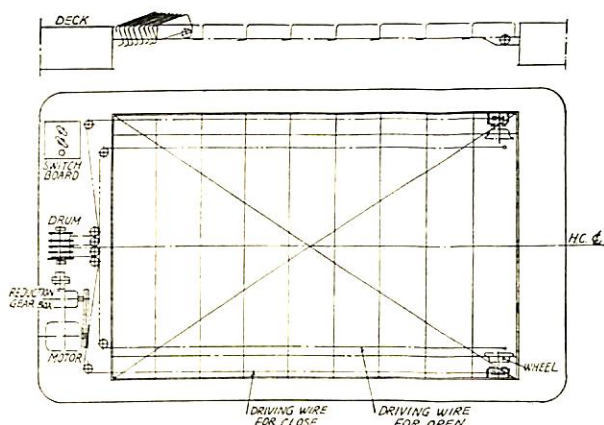




中甲板用 Sliding Hatch Cover (閉鎖状態)

今回紹介されたこの Hatch Covers の模型の場合は甲板裏に捲胴をおき、これをモーターで廻すようになっており、付近の適当な場所からスイッチの操作で開閉することができる。


なおワイヤーは開用と閉用とを別に備え、いずれも第1枚目のパネルの両舷側に取付けてあるので、航行運動をおこす心配はない。パネルの運動は開のときまず第1枚目パネルが開くと、次に第2枚目が開き、これが終わ



同左 概略図

ると第3枚目が開き、順次全部におよぶ。また閉の時には開の場合と全く逆の順に第1枚目パネルが最後にしまり、いずれの場合も途中のものが先に動くことのないようになっている。

Cover Stowage の占める広さは最後のパネル1枚分に、閉鎖時における各パネルの間隔の合計である。

このパネルの構造は極度に簡潔化されており、1枚の板を  の形に折り曲げただけで骨は全然ない。

## 日本鋼管で“NK式アンカー・ガイド”を開発

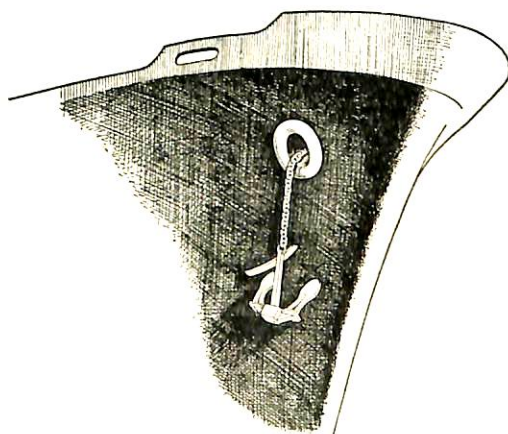
—錨の収納に画期的な錨爪の自動反転装置—

日本鋼管ではかねてより研究していた錨爪の自動反転装置を完成し、NK式アンカー・ガイドとして発売することになった。

NK式アンカー・ガイドは錨を捲上げるに際して、船体の内方向に向いた錨爪の一端部が当たる部分に曲面突出部を取り付けた装置である。

従来船舶の錨捲上げに際し、錨爪を船体の外方向に向けるためには錨を数回も上下運動させるか、人力によって行なう以外には十分に格納することができず、無理をすれば船体外板を傷つけるという状況で、殆んどあきらめられていた。日本でも元来錨の格納に対しては各造船所とも模型によるテストを行なっているが、摩擦係数の違いをはじめ種々の原因で内爪・外爪の問題は解決されず、外国との技術提携で特殊アンカーを製作する所もあるが、錨自体を変えるため費用がかかるため簡便な方法が必要とされていた。この点新方式では新造、既存にかかわらずわずかの工事費で取付けられ、会社で目下建造

中の南極観測船の特殊線図の船体に対してこの方式により錨の取縮がうまくできるよう検討されている。



NK式アンカー・ガイド取付状態

# 漏洩検知剤 NEO-FOAMER 使用による 大形船舶の気圧漏洩試験実用化について

三菱重工業株式会社  
長崎造船所・長崎研究所

船体構造物が大型になるにつれて、従来進水前に行なわれてきた水圧漏洩検査法では、注水排水に要する時間が著しく増加するのみでなく、船台への荷重も増大して莫大な補強を必要とし、さらに海水使用によって生じる錆のため、塗装工程におよぼす影響も大きく、ひいては工期にも影響するなど種々難点があった。

このため長崎造船所、および長崎研究所では漏洩検査法を合理化するため、気圧試験法を計画し、基礎実験および数回にわたる実船実験を施行した結果、気圧試験用検知剤 NEO-FOAMER を開発し、漏洩箇所にも固形泡体を形成させて漏洩確認を行なう高精度な、しかも一定時間経過後においても漏洩確認を行ない得るような、気圧漏洩試験法の実用化に成功した。

現在次の建造船を手初めに船主、船級協会のご協力を得て本試験法を施行している。

船主	船名	船級	船種	DW
Grängesberg	Raunala	LR	Oil & Ore	65,600
日本郵船	竜田丸	NK	Oil tanker	90,000

以下本試験法の概要ならびに NEO-FOAMER の概要を記述して参考に供したい。なお NEO-FOAMER は現在外国および国内特許を申請中である。

## (1) 気圧漏洩試験法の概要

従来の水圧試験を気圧試験に代える場合問題となるのは、負荷する気圧の値の算定と現場に適應する検知法をいかに定めるべきかということであるが、基礎試験の結果によりおよその目安をつけたので実船により確認試験を行なった。この結果後述するように気圧試験の負荷圧力を  $0.3\text{kg/cm}^2$  とすると水圧試験に比べてはるかにすぐれた検知精度を示すことを確認し、さらに Lloyd により  $3\frac{1}{2}\text{ lbs/in}^2$  (約  $0.25\text{ kg/cm}^2$ ) の気圧試験圧力の許可も得たので、負荷圧力は  $0.25\text{ kg/cm}^2$  に決定した。

次に気圧試験の漏洩検知方法は従来より多くのすぐれた方法が知られているが、その多くは使用条件(例えば当所のごとく大形建造船舶のタンクあるいは構造物を対象として建造現場でのみ施行可能といった条件)に制限されて普遍的には使用できず、一般に適用の可能性があ

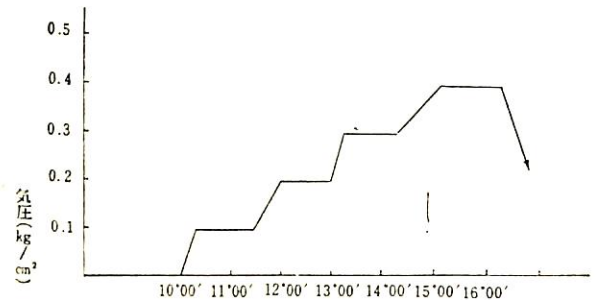
ると考えられた(1)石けん水塗布による法、(2)ハロゲンあるいはアンモニアガス等の検知用ガス注入法なども実験検討の結果、現場適用は不適合となり、当所での新しい漏洩検知法の開発研究の結果、前述のとおり NEO-FOAMER の開発に成功し、現場に適した漏洩検知法を確立した。

## (2) 実船試験の例 1

施行船 MOSQUEEN号 No.3 パーマネント・ウォーター・プラスト・タンク ( $4,730\text{m}^3$ )

検知剤 界面活性剤スタホーム FK 5%溶液を主として使用し、一部上甲板に NEO-FOAMER を使用した。

### 気圧試験の経過



### 水圧試験の経過

水圧試験は気圧試験終了約 40 時間後、規定水高(上甲板上 2.45m に張り水)で検査した。このときのタンク中の水圧は上甲板で  $0.245\text{ kg/cm}^2$ 、船底外板で  $1.97\text{ kg/cm}^2$  となる。

第 1 表 気圧および水圧試験結果

検知箇所	気圧漏洩数				水圧漏洩数
	0.1kg/cm <sup>2</sup>	0.3kg/cm <sup>2</sup>	0.5kg/cm <sup>2</sup>	合計	
F. 79 TOP	11	0	4	15	5
O. T B HD MIDDLE (TRANS)	0	1	0	1	1
BOTTOM	11	1	0	12	10
F. 75-79 LONG B HD P. & S.	0	0	0	0	0
U P P (SEAM部)	2	1	0	3	2
D K (RIVET部)	0	16本	67本	83本	0
BOTTOM (SEAM部)	0	1	0	1	0
SHELL (RIVET部)	0	38本	90本	128本	7本

以上の試験の結果、気圧  $0.1\text{kg/cm}^2$  ではリベット部

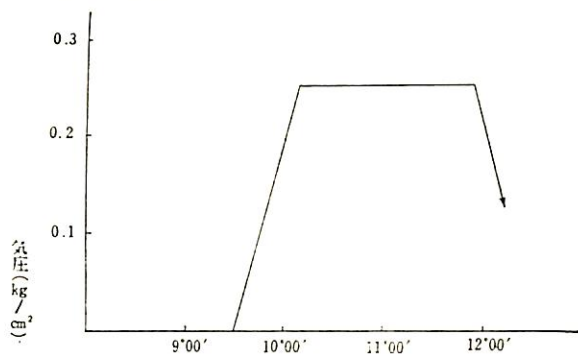
の漏洩は認められなかったが、気圧を  $0.3 \text{ kg/cm}^2$  とすると気圧試験の漏洩検知精度は水圧試験に比べて鉋接シーム、リベット（船底外板部を含む）および溶接欠陥部のいずれについてもはるかにすぐれていることが実証できた。

(3) 実船試験の例 2

施行船 MOSQUEEN号 No.2 カーゴオイルサイドタンク ( $4,285\text{m}^3$ )

検知剤 NEO-FOAMER を全面使用した。

気圧試験の経過



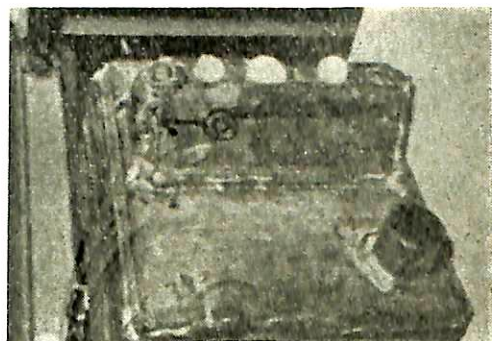
水圧試験の経過

気圧試験終了約70時間後、規定水高で検査した。タンク中の水圧は上甲板で  $0.245 \text{ kg/cm}^2$ 、船底外板で  $1.97 \text{ kg/cm}^2$  となる。

第 2 表 気圧および水圧試験結果

検 査 箇 所	気圧試験検知数 ( $0.25\text{kg/cm}^2$ )	水圧試験検知数
F. 87 TANK TOP	2	1
O. TB 甲 MIDDLE	4	2
P. SIDE BOTTOM	13	5

気圧  $0.25 \text{ kg/cm}^2$  における試験結果も前述の試験結果と同様、気圧試験の漏洩検知精度は水圧試験に比べて



小型 model tank の test leak 部の NEO-FOAMER 固形泡体

はるかにすぐれていることを確認した。

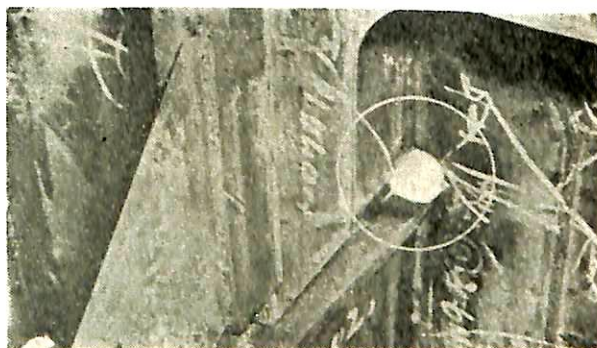
(4) NEO-FOAMER について

漏洩欠陥部を長時間確認できるような漏洩検知法を開発することが現場適用上最も望まれることで、前述のように漏洩空気により発泡した泡膜が時間の経過とともに消失することなく長時間保存して欠陥部を指示するような検知剤の開発研究を行なった。その結果、写真に示すように漏洩空気により発泡した泡膜が時間の経過につれて上部および周辺に集積して泡沫となり、さらに化学反応および大気乾燥によってゲル化し、ついにはスポンジ状固形泡体を形成する検知剤 NEO-FOAMER を開発した。

本剤は泡膜のゲル化速度が速く泡沫形成能力および固形泡の保存性等の物性にすぐれた特長を有しているほか、引火爆発、人体障害等の危険性が全くないのできわめて安全に現場で使用できる。さらに調製が簡単のため一時に数10 l の大量の現場調製を短時間で容易に行なえるうえ、約 4 C. S. 程度の粘度と  $30 \text{ dyne/cm}$  程度の表面張力を有しているので微細な漏洩欠陥部に対しても浸透性がよく、すぐれた検知能力を発揮する。

本剤を塗布して漏洩空気により形成される泡体は 5～10分後にゲル化し、約30～60分後には固形泡体となって数10時間はその形像を保存するので検査の確実性が高く、検査労力の軽減にも寄与し、さらに欠陥部が検査中に容易に補修できるという最も現場適用性に富んだ気圧漏洩試験法である。

なお本試験法は大形船舶ならびに構造物の気圧漏洩検査を対象とするだけでなく、一般の気圧漏洩検査にもすぐれた試験法として適用できるものと考えられる。



実船試験時における longitudinal frame と bulk-head 貫通箇所漏洩部の写真

## ☆ 技 術 短 信 ☆

### 国鉄宇高連絡船の新造計画

国鉄宇高連絡船として現在就航の瀬戸丸、眉山丸、鷲羽丸の代替船として新造計画された3隻のうち、昭和39年度新造分の2隻について、昨年12月15日、造船所6社の指名入札が行なわれ、その後三菱重工および日立造船が公正協議の対象となり国鉄と交渉の結果、第1船は日立造船、第2船は三菱重工がそれぞれ受注した。日立造船は桜島工場で昭和41年1月末に、三菱重工は下関造船所で41年3月末に竣工引渡される予定である。

本船の主なる特長および要目は次のとおりである。

#### 1. 特 長

本船は旅客約1,800名および鉄道車両27両を積載して、宇野—高松間を60分で連絡する鉄道連絡船である。本船は可変ピッチプロペラを装備する2軸のディーゼル船で、頻繁な離着岸作業に十分耐え得ると同時に港内操船を容易且つ速かならしめるためバウスラスターも装備している。また多数の旅客を積載する連絡船の使命に鑑み安全性には特に留意し、次の諸点に配慮が行なわれている。

- (1) 隣接する2区画のいかなる部分に浸水しても十分な復原力を有するよう水密隔壁を配置していること。
- (2) 損傷時の復原性を向上させるためボイドスペースに軽量物質の充填をはかっていること。

(3) 車両甲板船首部には水密扉を設備し、車両甲板の放水口には水密扉装置を設備し、海水流入角を増大させ、併せて復原性を向上させている。

(4) 推進機関は車両甲板下に設けられた総括制御室で遠隔操作および監視を行ない、操船を安全且つ容易ならしめている。

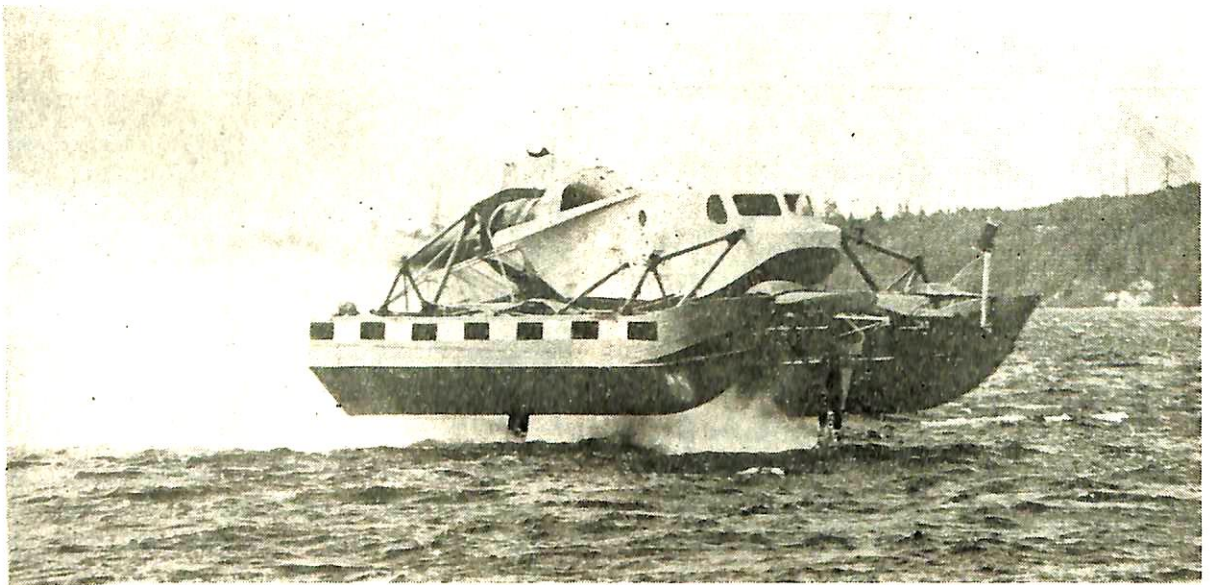
#### 2. 主要目

垂線間長	84.00m
型幅	15.80m
型深	5.45m
計画就航吃水	3.70m
総トン数	2,400T
載貨重量(計画就航状態にて)	1,100kt
主機関	2,200PS×2軸(可変ピッチプロペラ付)
速力(計画就航状態にて)	15.25kn
旅客	1,800名
乗組員その他	57名
最大搭載人員	1,857名
搭載車両	約27両

### 超高速水中翼艇フレッシュ1号

ワシントン州のビュージェット海峡で一連の力学的テストを受けていた世界最高速の双胴水中翼艇フレッシュ1号は、このほどテストを完了するとともに米海軍に引渡された。

このフレッシュ1号はボーイング社が米海軍艦船局向けに設計・製作したもので、現在、今後のテスト計画に



ビュージェット海峡でテスト中のフレッシュ1号

備えて整備点検が行なわれている。

なお最も最近のテストでは、荒海での航行を模擬するため、同艇の操縦装置の電子励振装置も含めた運航性能が徹底的にテストされた。

同艇は昨年夏に行なわれた一連のテスト終結後の10月に引渡されたが、補足的な研究は米海軍艦船局の指揮のもとに進められており、研究の結果により各種の改良が行なわれることになっている。

テストシリーズの初期には自動操縦装置の性能実験と速力および行動性の調査に重点がおかれ、これらの結果は将来の水中翼艇の開発に大きな役割を果たすものと考えられる。

なお同艇は排水量15t、浮場航走時の速力は時速100マイル(160km/h)以上出せるように、また種々の型式の水中翼が取り付けられるように設計されており、最近のテストでは時速100マイルに近い記録が得られた。

### 光電製作所の大型漁船向け新型魚探

光電製作所では昨年10月に大型漁船用のSR-396型記録映像併用式の2周波魚探6機種の発売を発表したが、引続いて12月にこれの普及型としてSR-656型魚群探知機7機種を発表した。

会社は従来より沿岸漁船用として11機種の小型魚探を販売しており、沿岸漁船の構造改善事業に伴う近代化に多大の成果をおさめてきたが、昨年より大型漁船用魚探の開発に力を注ぎ、今回発表された製品は、すでに実船に装備して十分なるテストを行ない改良を加えた結果量産中のものであって、次のような特長を有している。

- (1) 高能率の発振回路を使用し発振出力が大きく、記録感度がすぐれているので非常に見やすい。
- (2) 7種類異なった測深レンジをもつ機種をそろえ、振動子の周波数も200KC、50KC、28KCの3種類が組合うようにしてあるので、どんな漁場にも適合する製品が自由に選定できる。
- (3) 独特の方式の可変型影像分離回路がついていて根付魚群の判別、分散魚群の密度、底質や海藻の状況、プランクトンと魚群の関係、夕目附近の記録、投網、投縄の状態等々を完全分離探知できる。
- (4) 軽合金釣物、防湿型筐体に収納され壁掛式で、どこでも簡単に装備ができる。
- (5) 同期電動機と定速インバーターを使用しているので、測深誤差が少なく高性能である。

SR-656型7機種の最大測深能力(m)および発振周波数(KC)は次のとおり。

6A型	660m	50KC(200)
6B型	660m	50KC(200)
13A型	1,300m	28KC(50)
13B型	1,300m	28KC(50)
20A型	2,000m	28KC
20B型	2,000m	28KC

価格は33~38万円。

### 帝国ピストンリングの特許

#### アルミ合金と異種金属とを融着する方法

帝国ピストンリングではかねて出願中であった「アルミ合金と異種金属とを融着する方法」の特許が発表された。

従来、異種金属、たとえば鉄、銅、銅合金にアルミ合金を溶着する方法には、アルフィン法その他の方法があるが、これはあらかじめ異種金属にアルミ浸漬メッキを施し、その後でこれにアルミ合金溶湯を鋳込むため、(1)アルミ被覆層に酸化膜が生じ、完全な融着が困難であり、(2)アルミ溶湯浸漬後、アルミ被覆層が凝固しない。高温の中にアルミ鋳造合金を注湯することは実際の作業上困難である等の弊害が生じた。

今回の帝国ピストンリングの特許には、異種金属にあらかじめアルミ浸漬メッキを施す必要がなく、鋳造と同時に合金層が生成され、しかも高周波または低周波により、溶湯に渦流が生じるため、合金層の生成が助長され、完全強固な結合状態を得る効果があり、今後アルミシリンダ、アルミドラム、シリンダヘッドなどの生産を一層活発に行なえることになる。

### 三菱重工 シェル船舶より

#### 11万DW タンカー受注

三菱重工は昨年12月、シェル船舶株式会社(旧帝国船舶)との間で、110,900DW タンカー2隻の建造契約に調印した。

本船はロイヤル・ダッチ・シェル・グループの自社船の対日発注第1号に当るもので、約6ヵ月間にわたりシェルおよび三菱重工の技術陣が仕様の検討を行ない、シェル仕様と国内船仕様との調整をはかったこと、および三菱重工が開発した経済船型を採用して所期の速力を確保するのに従来約28,000PSを要した主機出力を24,000PSに減少したこと、MTPパッカー・ジドタービンを採用したことなどの特長がある。納期は第1船は41年10月、第2船は42年4月で、竣工後はベトナム湾一四日市間に就航する。垂線間長256m、型幅42.5m、型深20.6m、吃水14.935m、総トン数約64,300T、主機MTPタービン24,000PS、速力(試運転時)17.2kn。

3型 330m 200KC(50) ( )印は特注

## 建 艦 秘 話 (12)

庭 田 尚 三 述

(元海軍技術中將・造船)

### 7. 特務艦の巻(続)

#### 1. 陸軍特種輸送船神州丸について

神州丸という船は海軍の特務艦ではありませんが、私  
が昭和9年7月神戸監督官から呉工廠部員として三度目  
に補せられ、同時に宇品の陸軍運輸部々員兼務として前  
任者畑造船中佐の後を承けて、その当時播磨造船所で建  
造中であつた同船の監督官として関与した特種輸送船で  
あります。

その内容は普通の船とは全然趣きを異にしたものでし  
たので、ここにその大要を述べてご参考以供する次第で  
す。

本船の目的とするところは極めて軍機に属することとし  
たので、陸軍部内においても機密中の機密として取扱われ、  
これが図面は勿論、諸記録などのメモに至るまで絶対に採録  
や貸与は許されず、私たち監督官はこれが監視の責任上、  
これら参考となるべき図面や諸記録はすべて遠慮せねばならぬ  
立場にあつたので、従つて本船の建造秘話を語るに当りその  
資料に乏しく、30年以前の古い記憶を辿つて述べることで  
すから、従つて誤りも少なくないことをあらかじめご諒承を  
願ひ、当時本船の建造に従事させられておられた現在石川島  
播磨造船所のかたでお氣付の各位のご批正を得られるれば幸甚  
と存する次第であります。

まず本船の要目は大要次のようであつて、船型は附図  
のような特異な恰好をしておりました。

全 長	156.00m
垂線長	146.00m
型 幅	19.00m
型 深	13.00m
公試排水量(基準)	7,100.00 t
同上吃水(平均)	5.00m
満載排水量	8,600.00 t
同上吃水(平均)	6.00m
主機械	タービン1基
軸馬力	8,000.00
回転数	200
主 缶	艦本式 2缶

公試速力	19ノット
兵]装	8cm高射砲 2門
	25mカタパルト 2基
	45cm探照灯 1台
装 備	20 t デリック 2本
	5.5 t ハンギングクレーン 4台
	牽引用ウインチ(30 t) 1台
	捲揚用ウインチ(20 t) 2台
収容能力	飛行機 九七式軽爆機 6機
	九一式戦闘機 6機
	上陸用舟艇 大型発動艇(大発) 7隻
	中発 10隻
	小発 20隻
収容人員	本船乗組員 士官以上 5名
	船 員 25名
	発動艇乗員 将 校 10名
	船舶工兵 150名
	飛行機乗員 将 校 10名
	航空兵 20名
	輸送兵員 約 2,000名
	合計 2,220名

本船の目的は、上陸作戦に際し機密裡に遠浅海岸に近づいて、満載してある飛行機と上陸用舟艇を短時間内に急いで進發せしめて、兵員、彈藥、武器、糧食を陸揚げするという重要任務に当ることでありました。

この目的のため飛行機は戦闘機、軽爆機合わせて10乃至12機を搭載し、上陸用舟艇は大発(大型発動艇の略称以下同じ)7隻と中発10隻および小発20隻を搭載しておいて、まず飛行機を約30分以内に發進せしめた後、これら舟艇を約1時間以内に卸ろしてしまふ計画となつておりました。その方法としては飛行機は上陸地点に接近前、航海中に前部兩舷に裝備してあるカタパルトによって順次射出した後、上陸地点沖適當の位置に停船し、舟艇を卸ろすのですが、これら舟艇37隻のうち大発はその船尾門からローラー進水の方法により、中発は中央兩舷側門からハンギングレールを張出して吊り卸ろし、小発は前部ハッチから兩舷側のデリックによって

吊り卸ろす方法によって5ヵ所から同時作業で行なわれる計画でした。

以上のような特種の輸送船でしたから、建造そのものがすでに機密であり、わけても本船に飛行機を搭載しているということは機密中の機密でしたので、平時にはカタパルトは搭載せず、その格納庫は「格納庫」と呼ばず一般には軍馬を輸送するための馬舎といいふらせ、これを「馬欄甲板」と呼称しておりました。しかし本船の外観は最上甲板 90 m は後部に小さい煙突が立っているのみで、外に障害物はなく平坦なので、いかにも航空母艦のごとく見えるので、中央にその頃改装中の軍艦日向の不要となった第二煙突で私が海軍に交渉して譲り受けて持ってきて立ててカモフラージュした次第でした。(陸軍では実際戦時必要な場合にはこの甲板を延長して小型空母に改造できないだろうか和海軍に相談を持かけたことは事実でした)。

本船の一般儀装は別面のごとくで、上部から説明すると、

#### (1) 最上甲板

長さ 90 m、幅 19 m の平面で、前方に船橋楼があり、後部に細い煙突と昇降口があるのみで、中央に前述の偽装煙突が立っていましたが、この甲板は主として兵員の運動場にあてていました。船橋後部に救命艇 2 隻を格納していました。

#### (2) 馬欄甲板

飛行機の格納庫でデッキハイトは 4.5 m であって、内部後方に 6 m × 8 m のエンジンケーシングが障害物となっていました。その前方に九七式軽爆機 4 機、九一式戦闘機 6 機を格納し得られ、その後方は解体した予備機 3 機を格納することができ、兼ねて整備工場にあてておりました。またこの格納庫甲板を延長した高さの両舷に 25 m カタパルトが装備してあって、整備せられた飛行機が搬出せられ、デリックによってカタパルト上に搭載し所要の方向に旋回して射出し得るようになっていました。

もし飛行機を輸送せず、もっぱら兵員輸送の任務の場合には本格納庫内に 2,000 人の兵員居住設備が可能でありました。

#### (3) 上甲板

デッキハイトは 2.5 m で、前部船首楼内は船員居住区で、船首甲板上に 8 cm 高射砲 1 門が装備せられてあり、中央部格納庫の下 90 m は全部居住区画となって、そのうち前部 20 m は士官および将校の居住区で、右舷は将校二人ないし三人部屋 7 室と便所および浴室を備え、左舷は士官公室と中少尉の士官次室となっていました。そ

の余は全部兵員の居住区で、上下二段の畳数で約 450 人を収容し、機械室隔壁の後部に下士官約 50 人の施設と後端に炊炊所がありました。船尾には船尾楼があって、その上にやはり 8 cm 高射砲 1 門を備え、また船尾門扉開閉用デリックが船旗竿共用となっていました。船尾楼内は右舷に兵員用浴室、左舷に便所があり、また上甲板の前部露天甲板は小発艇の揚げ卸ろし作業場で、20 t デリック用巻揚ウインチ 2 台を備えてあり、また応急用として小発艇 2 隻を露天積としてありました。ここには本船唯一の 14 m × 7 m のハッチがあり、外に 4 m × 2 m の下甲板に通ずる昇降口がありました。

舷門は居住区の前端両舷にあって舷側通路に通じ、なお必要の場合には後部露天甲板の両舷にも取付け得るようになっていました。

#### (4) 下甲板

この甲板は本船特有の設備で、デッキハイトは 6.5 m で、最前部のハッチのある I 区は小発の揚卸し作業場ですが、ここには小発 4 隻の格納と、外に戦車や装甲車やその他トラックや砲車など機械化部隊の格納庫ともなっており、これら重量物はいずれも 20 t デリックによって揚卸ろしすることができます。

さて小発は第 II 区格納庫内に 7 隻ずつ 2 列に 14 隻格納してあり、その要目は 10 m × 2.5 m × 1.2 m、重量約 3.5 t であって、本艇は武装した兵員のみを乗せるのが目的でしたので、同時に 2 隻ずつゴロで I 区にころがして行って両舷デリックで交互に揚げ卸ろし、海面に浮べた後直ちに舷側の繫艇桁に繫留し、兵員は綱梯子を伝って急速に乗込むこととなっていました。

第 III 区は中発 10 隻の格納庫で、図のように 5 隻ずつ 2 列に格納してあって、これが移動は天井裏のハンギングレールクレーンによって左右に吊り動かしました。中発の要目は 12 m × 3 m × 1.3 m、重量約 5 t でしたので、上記移動用のハンギングクレーンの力量は 5.5 t 電動でした。

さてこの中発の進水は上記のごとく船の中心線から左右に移動せしめて舷側から吊り卸ろす方法であったので、本船の区両舷側に 14 m × 5 m の切開きを作って舷側門とし、この部の外板を蝶番で上方にひさしのように吊り上げて開口し、その真中のフレームをディープフレームとして庫内のハンギングレールに嵌合するように構造して置いて、クレーンがこのフレーム上に移動して中発を舷外に吊り卸ろすこととなっておりました。

第 IV 区は用具庫兼兵員休憩所で、その上方の兵員居住区に通じ、もっぱら兵員の交通路となっておりました。

第 V 区は大発 4 隻の格納庫で、大発は 14 m × 4 m × 1.5 m、重量約 9 t で、これが進水は上述のような簡単な方

法ではとても無理なので、当然レールとトラックの方法が考えられ、最初この方法を試みましたが、本船は図のように後部に機関室囲壁があるので、レールのカーブが急になって台車の運行がスムーズに行かず、無理に牽引すると危険を伴い、且つ時間もかかることがわかったので、次にローラー軌道の方法によることとし、甲板上に径 15cm×80cm の檣材のローラーを 70cm 置きに敷き並べ、その上を大発底面の摩擦板でシカに滑り転がすこととし、後部のカーブはカーブに直角にローラーを並べて固定して置き、一方この軌道に沿って天井にハンギンググレールを設け、移動の際には艇尾を 5.5 t クレーンに軽く浮かせて、30 t 牽引ウインチで静かに巻き、人力で後押しして舵をとりながら移動する方法で、やって見たところが直線部はどうやらうまく行きましたが、カーブにかかって方向変換する段になってローラーがこじれて回転せず、そのうえローラーがしわって動かないため狭い船内で迅速な移動はとてもおぼつかないことがわかり、これまた失敗に終わり、いろいろと考えましたが名案が浮ばず、とうとう最後に一般進水台の方法でやって見たらどうだろうかということになり、試みに幅 70cm、厚さ 20cm の米松を甲板上に取り付けて固定台とし、その表面にヘットを流し、大発の底面摩擦板には油脂を一面に塗って、前回同様の方法で移動して見たところ、案外に軽く滑って行きカーブの所も自由に艇体を回転し方向変換も容易であったので、原始的ではありましたが簡単に解決することができて一同胸をなでおろしたことでした。

かようにして格納庫 V 区から VI 区に移動した大発は船尾門から進水せしめるのでしたが、下甲板を吃水線の差約 1.5m の高さを約 25 m の距離で卸ろすので、この斜面の傾斜は約 7° となり相当強い角度であって、これを前述の進水台の方法で滑らせることは作業する兵員が滑って危険でもあるし、また滑走の途中進路が曲がったりしては困るので、ここでは肉厚鋼管製径 15mm のローラーを 70mm 置きに固定して軌道としました。

ところがこの下甲板の平坦部の後端から斜面部に大発を傾ける作業は非常に危険を伴うことがわかりました。それはなにしろ長さ 14m、重量は空船でも約 10 t あり、実際の場合これに戦車などを積んで卸ろすとなると約 25 t ないし 30 t にもなり、これを既述の方法で静かに平坦部から斜面部に押して行く場合、その重心点が平坦部上にある場合は水平に移動しますが、重心点が平坦部を外れた瞬間この重量物がゴトンと斜面の角度に傾き、一気に滑走し出すため、この際艇首が附面㊸に示すように約 2 m 余りもはね上がるから、作業員としては危

険至極であり、何とかして安全にこれを転斜せしめる方法がないものかといろいろと考えたすえ、私はシーソーのことを思い付いてこれを応用することにきめ、附図㊸に示すようなシーソー台を設計し、このデッキの折れ角の所にこの台に適合したレセスを作って、この中にこれを据付けてシーソー転斜台と名づけました。

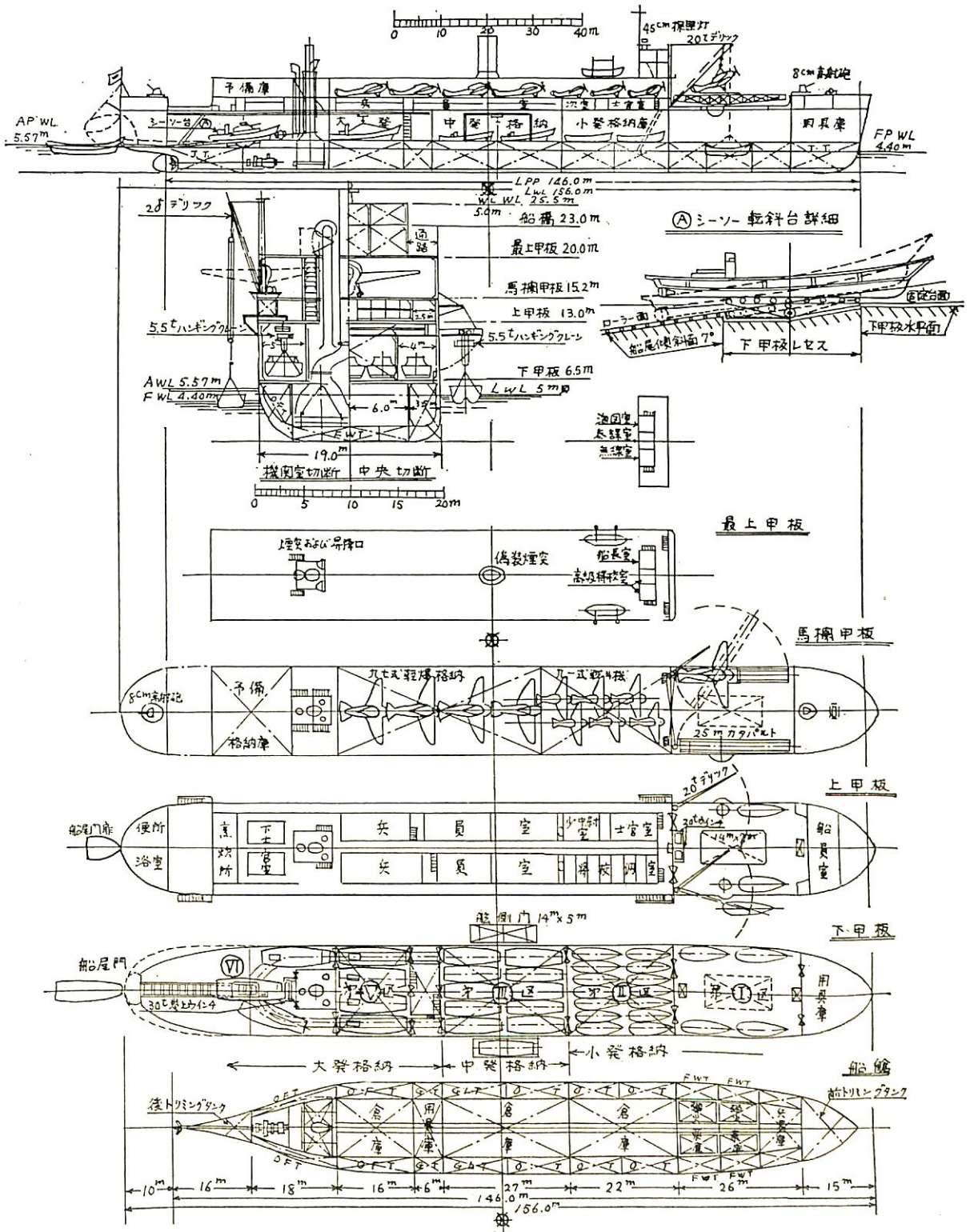
いまこの転斜台を下甲板平坦部に固定して置いて、大発をこの上に乗せ、船体中心線上にスリップ付控え索で繫止して置き、転斜台の固定栓を抜き取ると重心点が台の軸より後方にあるならば直ちにゴトンと大発は傾斜面に傾いてゴロ台上を走り出すから、同時に控え索のスリップピンを抜き取ってやるとそのまま安全に斜面を滑走進水せしめることができたのでした。(この際もし重心点が台軸より前方にあるならばシーソーは働かぬ故、若干艇を押してやるとよるしい。)

また艇を海面から船内に引き上げる場合は、上述の方法を逆にすればよいのであって、船尾門に接近した大発を本船の中心線上に艇首を持ってきてこれに引揚索をつないでその端を 30 t 巻揚ウインチのドラムにとり静かに巻くと、ローラー軌道上を転動してシーソー台にきて、なお引揚げると重心点が軸線を通して自動的にシーソー台が傾斜面から水平面にゴトンと復位して舷側路に連絡せしめることができました。この場合、船尾門のウエイエンドが吃水の都合で水中に浸っていない時には、後部トリミングタンクに注水して船尾を沈めることができるようになっておりましたが、本船は平常の状態では後部に約 1 m のトリムがつくようになっておりました。

本船船尾は普通のクルーザースターンでしたので、この船尾門はこの船尾を図のように切開いてトンネルを作り、船尾外板を門扉としてこれをタビットで吊り上げるようにしてあって、普段はこれを水密に閉鎖してありました。その後今次大戦時に徴用した摩耶山丸(三井玉野造船所新造)や特種潜航艇輸送艦であった軍艦千代田などでは捕鯨船のように船尾がトンネル型に開口し、その傾斜面から艙内に通じ、滑走または引揚はすべてレールと台車式となっていました。それはこれらの艦船では格納庫内にはなんらの障害物もなく、ガランドウであったので、レールを自由自在に敷設することができたからですが、本船の場合は後部に機関室囲壁が邪魔をして、前述のごとくレールが敷けなかったからであります。

以上のべたように、大中小各発動艇は船の後中前部からそれぞれ異なった方法で卸ろすように計画せられましたが、さてこれらの方法で合計 37 隻の全艇を約 1 時間以内に積卸ろすことができるかを実際に操作試験をし





神州丸 一般配置図および断面図

て見た結果、次のごとくでありました。(この基本的操作にあたり、造船所には大中小各種1隻ずつしかなかったので時間を要した)

(1) 大発の場合

戦車1両分に対しバラスト15tと乗員5名を積む。

- ① 収揚 水面よりシーソー台まで引揚時間 約5分  
シーソー台より格納庫まで移動 約10分
- ② 進水 格納庫からシーソー台まで移動 約10分  
シーソー台より水面まで滑走 約2分

- ③ 大発7隻を収揚するに要する時間  
格納庫内に4隻格納所要時間 約60分  
機関室囲壁両舷側に2隻格納 約20分  
シーソー台上に1隻固定 約5分  
合計1隻ずつ順次に作業する場合約85分

④ 大発7隻を進水せしむに要する時間

- (i) シーソー台上の1隻進水 約2分
- (ii) 機関室囲壁両側の2隻進水 約14分
- (iii) 格納庫内の4隻の進水所要時間 約48分  
合計1隻ずつ順次に作業する場合約64分

即ち1隻ずつ順次作業する場合は、上記のごとく引揚には85分、進水には64分を要しますが、作業班を少なくとも3組とすれば、この時間は短縮せられて約60分以内には完了することが可能という結論を得ました。

(2) 中発の場合

中発は空船でハンギングレールによって揚げ卸ろし、乗員は舷側から綱梯子を伝って乗降する。

- (イ) 収納 水面から吊揚作業 約4分  
舷外から船体中央まで横移動 約2分
- (ロ) 進水 船体中央から舷外まで 約3分  
水面へ吊卸ろし作業 約2分
- (ハ) 中発 10隻を両舷から収納に要する時間 約30分
- (ニ) 同上 進水に要する時間 約25分

即ち中発の収納進水作業はいずれも30分前後で迅速に行なわれた。

(3) 小発の場合

小発も空船で前部ハッチから両舷のデリックで揚げ卸ろし、乗員はすべて綱梯子を伝って舷側から乗り降りする。

- (イ) 収納 水面から吊揚げハッチ上まで旋回時間 約4分  
下甲板まで吊卸ろし 約2分  
第2区定位置まで運搬 約3分  
計約9分

(ロ) 進水 上記の逆コース所要時間1隻につき約10分  
(ハ) 小発 20隻を片舷10隻ずつ交互に収納するに要する時間はそのうち1隻は上甲板に、2隻は第1区に格納し、7隻は第2区に格納するようになっているので、

- 第2区に格納する7隻を順次に1隻ずつ作業するものとして合計 約63分
- 第1区に格納する2隻計 約12分
- 上甲板の1隻 約4分

計 約79分

(ニ) 小発 20隻を上記と逆に作業して進水に要する時間は 計 約88分

即ち1隻ずつ順次に作業する場合は上記のごとく収納の場合は79分、進水の場合には約88分を要し、しかもこれを同一のハッチから交互にデリックを使って作業する場合は錯綜して待時間を相当見込まねばならぬから、たとえその作業班を増加しても到底1時間以内には完了できないことがわかりました。

そこで小発のうち第2区内に格納してある14隻のうち第3区に近い7隻中の4隻以上を第3区中発格納所に移動して、中央の両舷側門を利用することとして60分以内に小発を揚げ卸ろすこととしたのですが、これは幸にも前記中発は8隻全部を約30分前後に揚げ卸ろすことができることがわかっていたからであり、またなにかの故障で中発が揚げ卸ろしがうまく行かぬ場合には、これを大発の格納所に移して船尾門から作業することも可能であったからです。

以上のごとき方法で、大中小発合計37隻を1時間以内で収納または進水せしむることができることが判って試験に合格しました。

(4) 船舶

船舶の前後端はトリミングタンクであって、船尾門における吃水を調整する。下甲板I区の下は弾火薬庫および兵器倉庫、その他の区画は全部倉庫で、後部に機関室があって8,000馬力タービン1基と艦本型水管ボイラ2基を据付けてありました。

船舶の両翼はすべて重軽油タンクで、重油1,000t、軽油400tおよび清水100tを貯えることができます。

かくして本船は昭和9年11月10日から試運転を開始しましたが、試運転出港の際、この特異の外観を見られることを恐れたのでなるべく見られないように一般定期航路を避けて、できるだけ島陰をえらんで航海し、家島標柱で速力試験を行っていたところ、偶然にもちょうどその頃親善のため日本を訪問していた英国東洋艦隊旗艦であった巡洋艦ヨークタウン(?)が折も折その朝神

戸を出港して瀬戸内海を通過して西下する途中、播磨灘を航行して来る白色の船体が遠くに望まれたので、これは大変と早速試験を中止して煙幕展張の試験をしながら群島の「西ノ島」陰に避退して同艦をやり過ぎてから試運転を続行したことは誠に皮肉でありました。

本船の公試運転は軽荷状態と基準状態で行なわれましたが、その成績は次のとおりでした。

(1)軽荷状態 (昭和9年 11月 10日)

	前部	中央	後部	平均
吃水(m)	3.595	4.429	4.790	4.217
トリム(m)	1.195 (船尾へ)			
サッキング(mm)	30			
傾斜	右舷へ0°—30'			
海水比重	1.021			
排水量(t)	5,600.			
G M(m)	2.721			
K G(m)	6.819			
O G(m)	2.631			
運転種類	回転数	馬力	速力	
4/10全力	125	1,577	12.4	
6/10全力	156	3,136	15.3	
8/10全力	183	5,163	17.9	
※10/10全力	214	8,410	20.4	

(2)基準状態 (昭和9年 11月 12日)

	前部	中央	後部	平均
吃水(m)	4.400	5.037	5.573	5.022
トリム(m)	1.183 (船尾へ)			
サッキング(mm)	45			
傾斜	右舷へ0°—37'			
海水比重	1.022			
排水量(t)	7,180			
運転種類	回転数	馬力	速力	
4/10全力	125	1,575	12.25	
6/10全力	157	3,190	15.15	
8/10全力	184	5,315	17.41	
※10/10全力	210	8,230	19.40	

〔註〕※印は上記公試の際、基準状態 11月 2日 10/10全力のときタービン故障のため中止し、解放修理のうえ翌 12月 6日に軽荷全力を、12月 8日に基準全力を実施した成績によるものです。

本船は昭和9年 12月末に竣工引渡を了えて、宇品港に回航した後、翌 10年 1月広海軍工廠航空機部にカタパルトの装備を委託し、その工事の完了後、2月下旬広島港で岩国航空隊の手で射出試験を施行してここに完成を見た次第であります。

2. 完成後の訓練と上陸演習について

本船はその後カタパルトを陸揚げし、もっぱら上陸作戦に対処するために上陸演習を行なうことになり、そのために普通寺師団の船舶工兵約 300名が臨時に配属せられて、連日広島湾に出動して烈しい訓練が行なわれました。

この上陸演習は陸軍部内でも非常に重要視せられ、特に参謀本部から高級将校が特派せられましたが、中にも当時参謀本部附であらせられた秩父少佐宮殿下は殿下のご篤志によって短期間臨時に乗組されることになったので、私も陸軍運輸部長の命によって約 2週間乗組んで行動を共にすることとなり、昭和 10年 5月上旬宇品を出港して上陸演習に参加し、宮崎県土々呂の遠浅海岸における上陸演習を見学し、続いて志布志湾にはいり、ここで部隊に対する補給演習を見て上陸し、帰国しましたが、本船はさらに南下し奄美大島を経て沖縄島中城湾で上陸演習を行なった後、台湾の馬公まで長途航海訓練を了えて、6月上旬に宇品に帰港しました。

この間秩父宮殿下は宇品在泊中、約 2週間のご宿泊所は羽田別荘となっておりますが、本船に関し余程ご興味を持たれたご様子で、ご宿所には殆んどお泊りにならず、いつも船内にお泊りになり、しかも夜遅くまで船橋のご私室で本船に関する諸記録や実地についてご熱心に勉強せられておられたとのことでありまして、出港後は私どもと起居をとものにせられ、お食事なども私たちと全然同じものを士官室でご一緒に召上がられ、且つ私が造船大佐でありましたので、うっかりしていると先に敬礼せられるので恐縮することがあるほどでした。また時には士官室でいろいろご談笑も遊ばされ、ある時など本船の建造中の秘話をお話申し上げ、例のシーソー台の考案などご説明申し上げたところ非常に興ぜられおほめのお言葉を賜ったことは光榮の至りでありました。殿下は実に平民的な宮様であらせられました。その後ご健康を害せられご早世せられたことは痛恨の極みでありまして、本稿を草するに当り当時を回想して余徳を偲び奉る次第でございます。

土々呂海岸の上陸演習は壮烈をきわめ、実戦さながらの規模で行なわれました。即ち午前 4時の払暁に海岸から約 4kmの地点に潜入し、直ちに演習を開始し、大発 5隻(うち 1隻に戦車、2隻に装甲車を搭載)中発 6隻、小発 10隻を、大発は 40分間に、中発は 20分間に、小発は約 40分間に進水せしめ、将校 20名、兵員 600名がこれに分乗し、午前 5時を期して一斉に陸岸に向って全速発動せしめ得たことはさすが烈しい訓練による船舶



友金属

THOUGHTS

on cargo handling

automatically

lead

to

**MacGREGOR**



**極東マック・グレゴリー株式会社**

本社 東京都千代田区神田司町 2-13  
久里浜工場 横須賀市内川新田 1150  
神戸出張所 神戸市生田区海岸通 2-33(朝日ビル)

電話 東京 (231) 1161(代)  
電話 浦賀 1 2 7 5 番  
電話 三宮 (3) 7532・3781

# 船の科学 広告目次

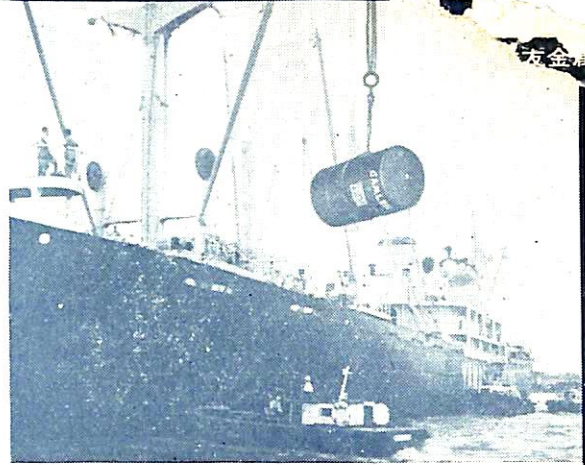
Vol. 18 No. 1  
(A B C順)

A	株式会社赤阪鉄工所……………52	日本添加剤工業株式会社……………57
	尼崎製鉄株式会社……………48	日本油脂株式会社……………32
C	中越合金鑄工株式会社……………表 2	日軽アルミニウム工業株式会社……………46
E	エッソスタンダード石油株式会社……………44	日本鋼管株式会社……………16
H	日立造船株式会社……………表 1	西芝電機株式会社……………1
I	株式会社井上商会……………17	日精株式会社……………50
K	株式会社海文堂……………54	R 理化電機工業株式会社……………表 4
	笠戸船渠株式会社……………30	S 佐野安船渠株式会社……………11
	株式会社神戸製鋼所……………27	佐世保重工業株式会社……………43
	光明理化学工業株式会社……………1	株式会社成山堂書店……………56
	倉敷レイヨン株式会社……………表 4	神鋼電機株式会社……………14
	株式会社呉造船所……………9	新和レチン工業株式会社……………18
	極東マックグレゴリー株式会社……………131	住友金属工業株式会社……………表 3
	京都電機株式会社……………34	T 太平工業株式会社……………55
M	株式会社三保造船所……………15	株式会社玉屋商店……………134
	三菱重工業株式会社……………3	帝国ビストンリング株式会社……………54
	三菱化工機株式会社……………2	東北造船株式会社……………31
	三菱金属鋳業株式会社……………表 2	株式会社東京計器製造所……………17
	三井造船株式会社……………5	東京機械株式会社……………32
	株式会社村山電機製作所……………33	東京産業株式会社……………10
N	長瀬産業株式会社……………4	東京通商株式会社……………133
	中川防蝕工業株式会社……………31	巴工業株式会社……………18
	株式会社中島鑄工所……………33	東洋電機製造株式会社……………52
	株式会社名村造船所……………13	U 浦賀重工業株式会社……………7
	日本エアプレーキ株式会社……………6	株式会社F1件鉄工所……………30
	日本防蝕工業株式会社……………12	Y 山永商事株式会社……………133
	日本デブコン株式会社……………134	株式会社弥富商会……………28
	日本ハッチカバー株式会社……………28	八幡製鉄株式会社……………56
	日本ペイント株式会社……………53	油研工業株式会社……………8
	株式会社日本製鋼所……………29	

## 海 運 会 社

第一中央汽船株式会社……………60	日本郵船株式会社……………58
日之出汽船株式会社……………61	大阪商船三井船舶株式会社……………59
ジャパンライン株式会社……………59	新和海運株式会社……………60
関西汽船株式会社……………60	昭和海運株式会社……………59
川崎汽船株式会社……………58	太平洋海運株式会社……………61
明治海運株式会社……………61	照国海運株式会社……………61
森田汽船株式会社……………60	山下新日本汽船株式会社……………58

# GAMLEN



## 山水商事株式会社

東京都中央区日本橋通 2 の 6	電話 (271) 5751 (代表)
室蘭市海岸町 産業会館ビル	電話 室蘭 7 1 5 1
新潟市下新島 1 6 1 の 2	電話 (4) 7 4 7 4
横浜市中区山下町 254 テスコビル	電話 (64) 4788・4798
焼津市 焼津 7 2 1	電話 焼津 2 8 0 7
名古屋市中村区西広小路通 2 の 26	電話 (55) 2 8 0 0
神戸市生田区東町 1 1 6	電話 (39) 1911-3
広島市石見屋町 51 上野ビル	電話 (21) 1 3 6 1
北九州市門司区西海岸通 2 関忠ビル	電話 (32) 1 3 0 5

## 営業品目

### ◇東京機械株式会社製品

中村式 浦賀操舵テレモーター  
 中村式 パイロットテレモーター  
 浦賀電動油圧舵取装置 (型各種)  
 全密閉型汽動揚貨機  
 揚錨機、揚貨機、繫船機  
 テンションウインチ  
 (各汽動及電動)

### ◇白川製作所製品各種脱湿装置

### ◇東京機械・北辰協同製作

北辰中村式オートパイロット  
 テレモーター

### ◇浅野防災株式会社製作

熱電気式火災報知装置

### ◇ハッチカバー(カヤバーゲターフェルゲン)

### ◇各種油圧装置



## 東京通商株式会社船舶機械課

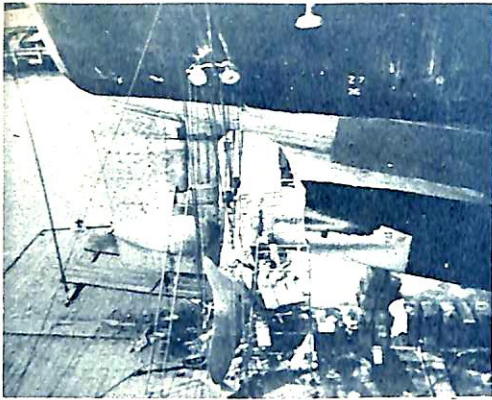
本社 東京都中央区京橋 3-5

電話 (535) 3 1 5 1 (大代表)

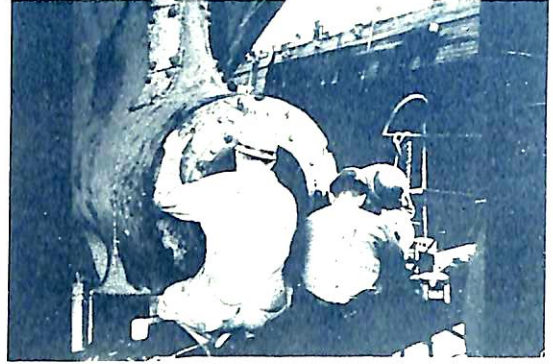
支店 大阪・名古屋・門司・広島・長崎

# DEVCON®

## を船舶修理に!!



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



硬化が速い!  
強い!  
使い易い!

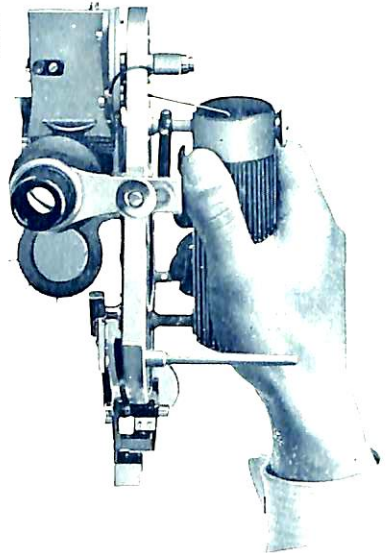
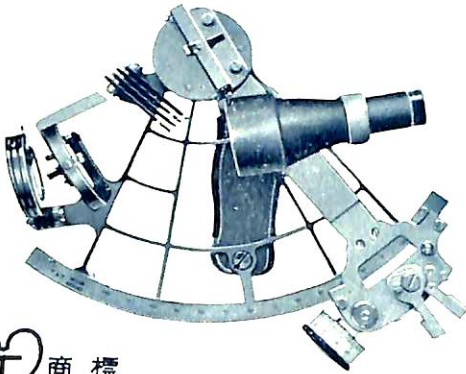


DEVCON CORPORATION DANVERS, MASS. U. S. A.

### 日本デブコン株式会社

東京都品川区五反田5丁目108岩田ビル  
TEL (447) 4771 (代表) ~ 3  
工場 東京都大田区南六郷2の4 TEL (738) 4038

## 持ちやすく安定感のある六分儀



登録 商標

株式会社

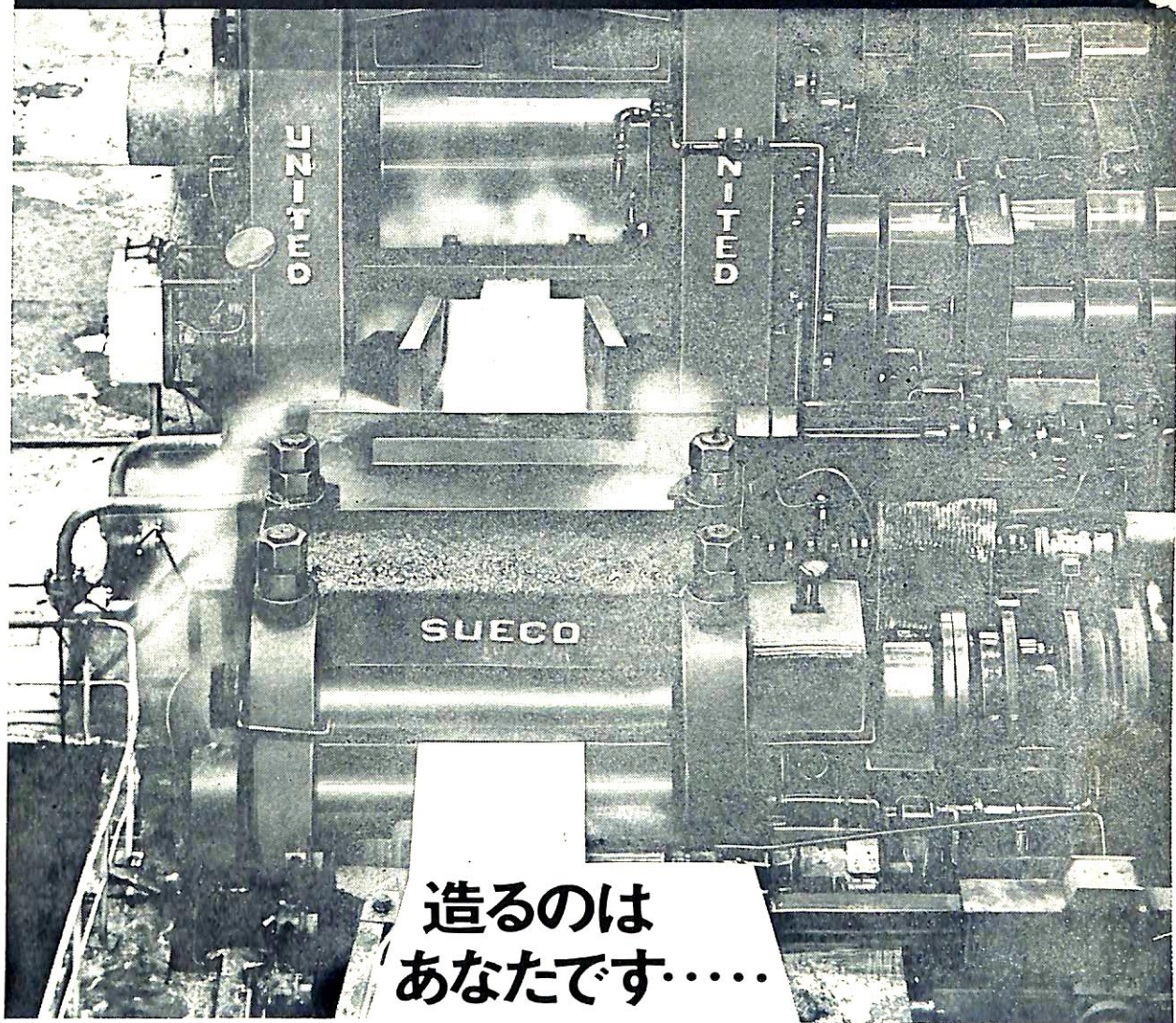
# 玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4~4 電話 (561) 3829・4271・7723・2805・5560・8270  
支店 大阪市南区順慶町4~2 電話 (251) 3328・5121  
工場 東京都大田区池上本町226 電話 (752) 3481・3482

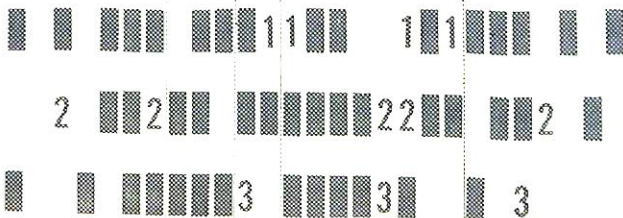
◎天体観測の際ハンドルを握るときハンドルの位置が儀枠の中央から右側に傾けて取付けてあれば器械保持の重量感が減少するので、今後の製品は従来の製品のハンドルの位置から約10°右に傾けて製作されている。  
◎ハンドルを握るとき拇指を望遠鏡のホルダーにかけるとさらに安定感が生ずるので今後の製品には指掛をつける。指掛に拇指をかけても儀枠に歪を生じないよう特別補強を施している。



“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**

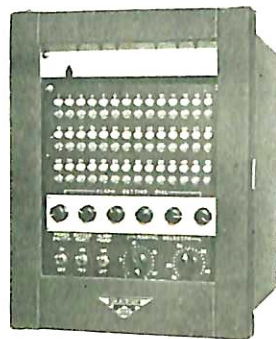
**住友金属**

住友金属工業株式会社

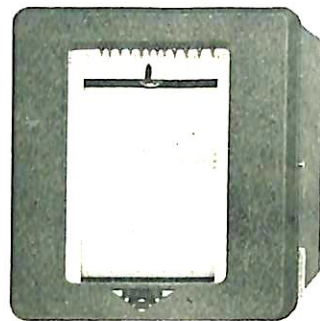
本社 / 大阪市東区北浜5の15(新住友ビル)  
支社 / 東京都千代田区丸の内1の8(新住友ビル)  
営業所 / 福岡・広島・高松・名古屋・新潟・仙台・札幌

# 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



PBC型



PBR型



## 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

船の科学

船の安全をささえる

12年の実績と信頼

海へ乗り出した合成繊維〈クラレビニロン グレモナ〉ホーサーからハッチカバーまで、もう12年間も海の男の信頼を受けて活躍し、いちばん大量に使われています。強い・軽い・腐らない・扱いやすいなどの特性は、荒仕事の多い船に最適。安全性と能率をグンとためています。

**クラレビニロン**

**グレモナ**

ホーサー・ハッチカバー

ホーサー、タグロープ、カイロープ、もやい綱、鎖綱、命綱、フラグライン、ポートホール、タラップホール、アンテナホール、ヒービングライン、雑用ロープ、ハッチカバー、ポートカバーなど。

倉敷レイヨン株式会社

テレビニ子エミの「続・咲子さん、ちよつと」  
毎週月曜日夜9時～9時半東京テレビ他

定価 二六〇円

東京都港区麻布台七九  
船技協  
電話 青山(初)三九九四番