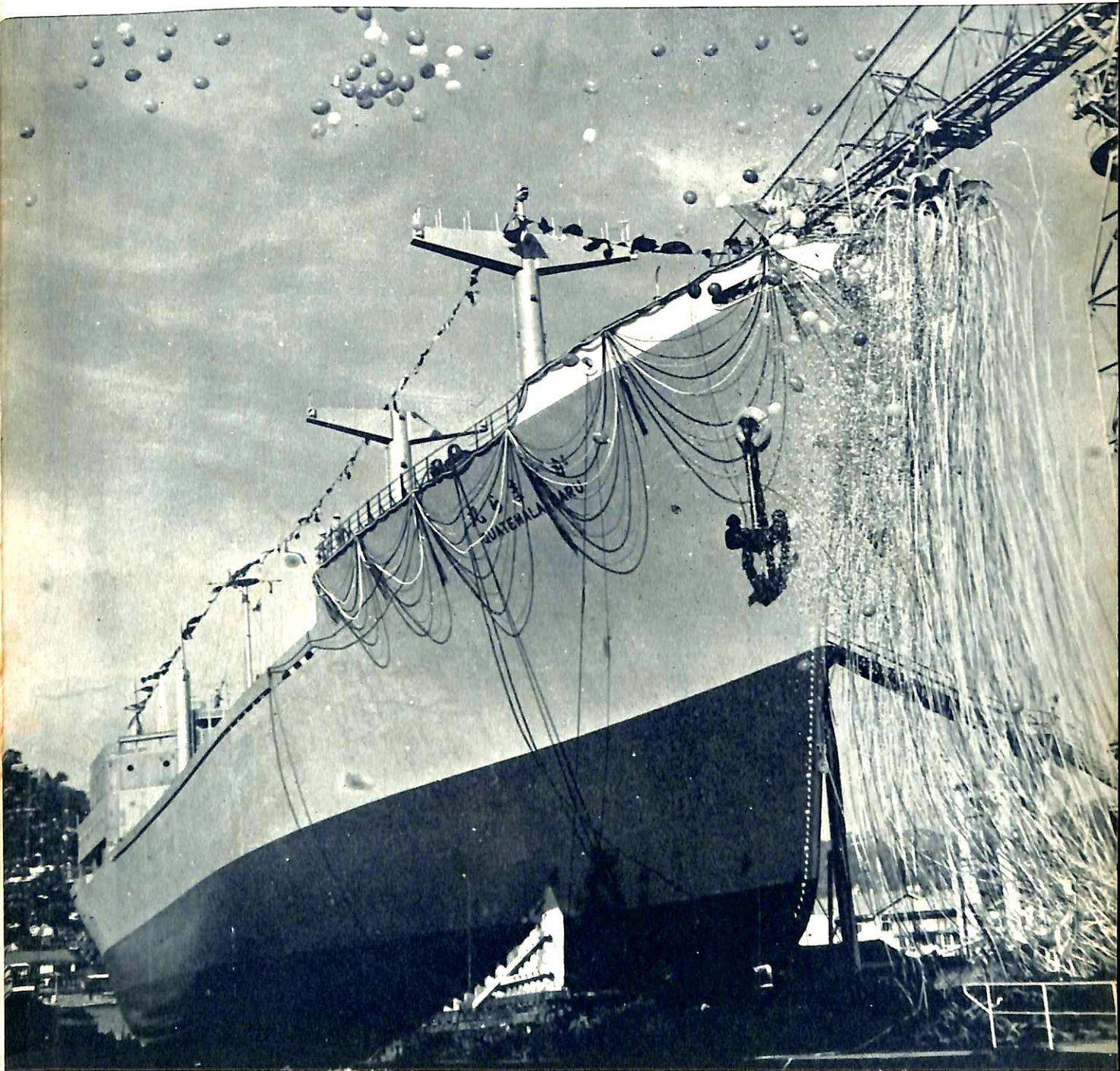


# 船の科学 1

1966

昭和41年1月5日印刷 昭和41年1月10日発行 第19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 日本国有鉄道特別扱承認雑誌 第1156号

VOL.19 NO.1



## 日立造船株式会社

川崎汽船向21次貨物船  
がてまら丸 (10,470DW)  
最大出力7,200PS 速力15.8kn  
日立造船・向島工場建造

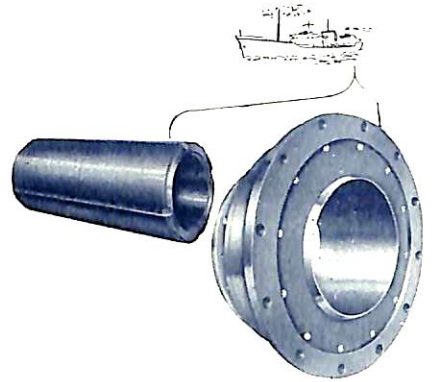


国産化に成功!



オイル・バス式

スタンチューブ・シーリング  
" " ベ어링



(軸径130mm以上 1,000mm迄)

弊社製品について悪質なデマが流布されていますが御心配は無用です。御疑問あれば、どうぞ御問合せ下さい。

総代理店

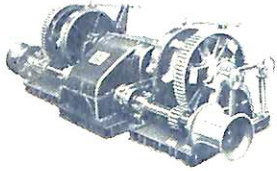
住友商事株式会社(船舶課) 岡谷鋼機株式会社(機械課)

CHUETSU-WAUKESHA CO., LTD.

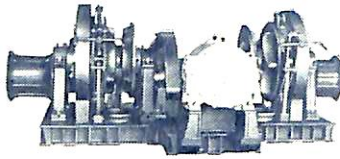
中越ワウケシヤ 有限会社

本社 東京都千代田区神田司町2-7(福祿ビル) 電話(293)8448-9 TELEX 24-146  
工場 富山県富山市向新庄1000 電話 富山(31)7480

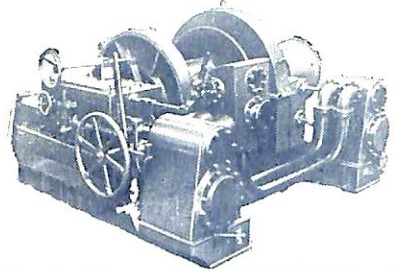
蒸気ウインドラス



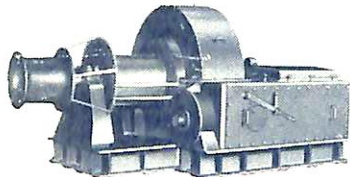
電動ウインドラス



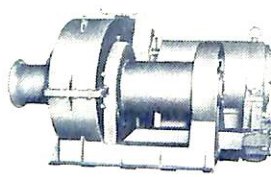
蒸気自動テンションウインチ



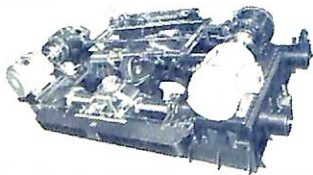
蒸気ウインチ(特許密閉型)



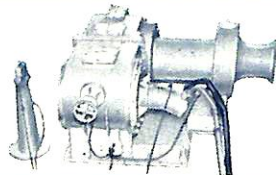
電動ウインチ(交流ボールチェンジ式)



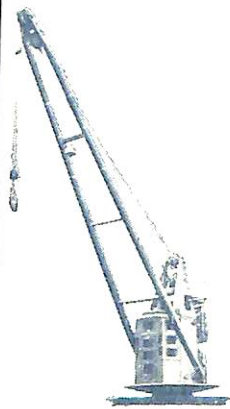
電動油圧舵取機



「東京ハイリック」ウインチ(油圧式)



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

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

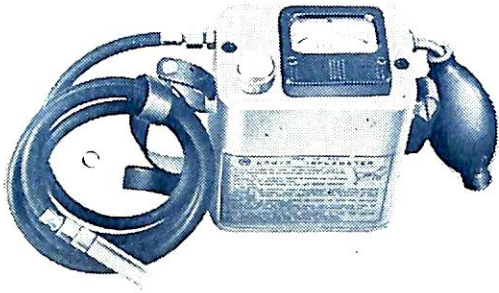
JIS 認可工場



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**

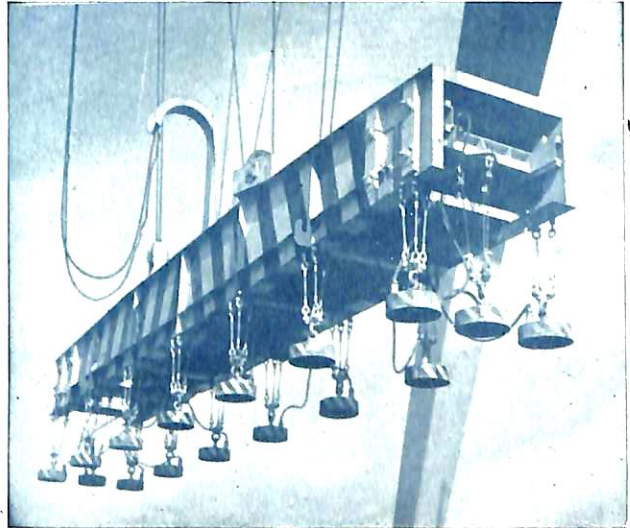
## 西芝小形マグネット

長尺鋼板が歪まずワンマンで運搬できる！

鋼板一枚づつ専用  
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  
船用電気機器  
送風機・コンプレッサ



## 西芝電機株式会社

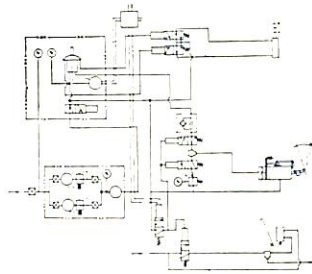
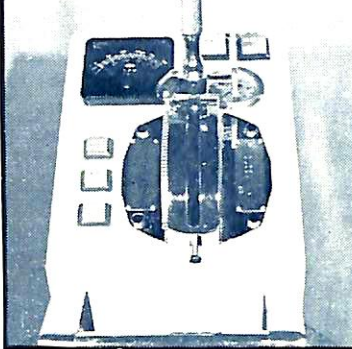
本社・工場 船路市綱子区浜田 1.000  
電話綱子72 4151(大代表)

東京営業所・東京都中央区銀座西8-6 (伊勢半ビル)  
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)



# 船舶の自動化・合理化にナブコの技術を!

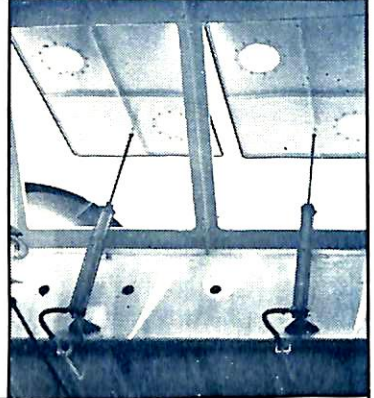
## 〈ディーゼルエンジンリモートコントロール〉



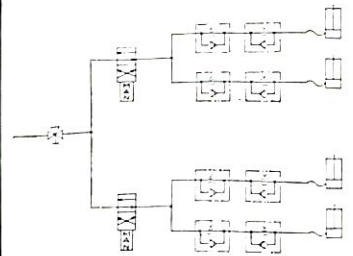
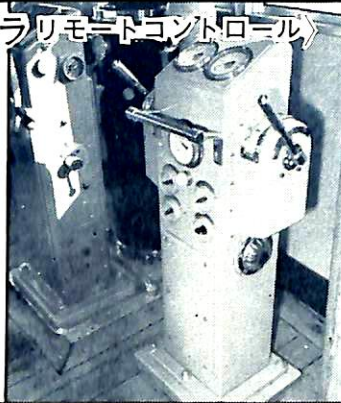
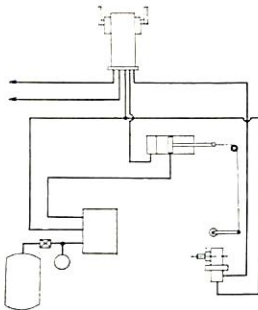
1つの  
レバーで  
安全・確実、  
小型で  
大きな力  
取付容易!

### ● 空気圧式の特長

- 1) 引火のおそれなく安全性が高い
- 2) 潮洩による汚れがありません
- 3) 作動空気は起動用の空気を7 kg/cm<sup>2</sup>に減圧して使用できます
- 4) 応答は敏速で、動作は円滑・確実です
- 5) 温度変化の影響を受けません
- 6) 使用機器は堅牢で分解も容易ですから、保守取扱いは簡単です
- 7) 耐腐蝕性の材質を使っています
- 8) 電気・油圧式に比して費用低廉です



## 〈可変ピッチプロペラリモートコントロール〉



〈天窗開閉装置〉

ニ  
ハ  
呈カタログ

# 日本エヤーブレーキ株式会社

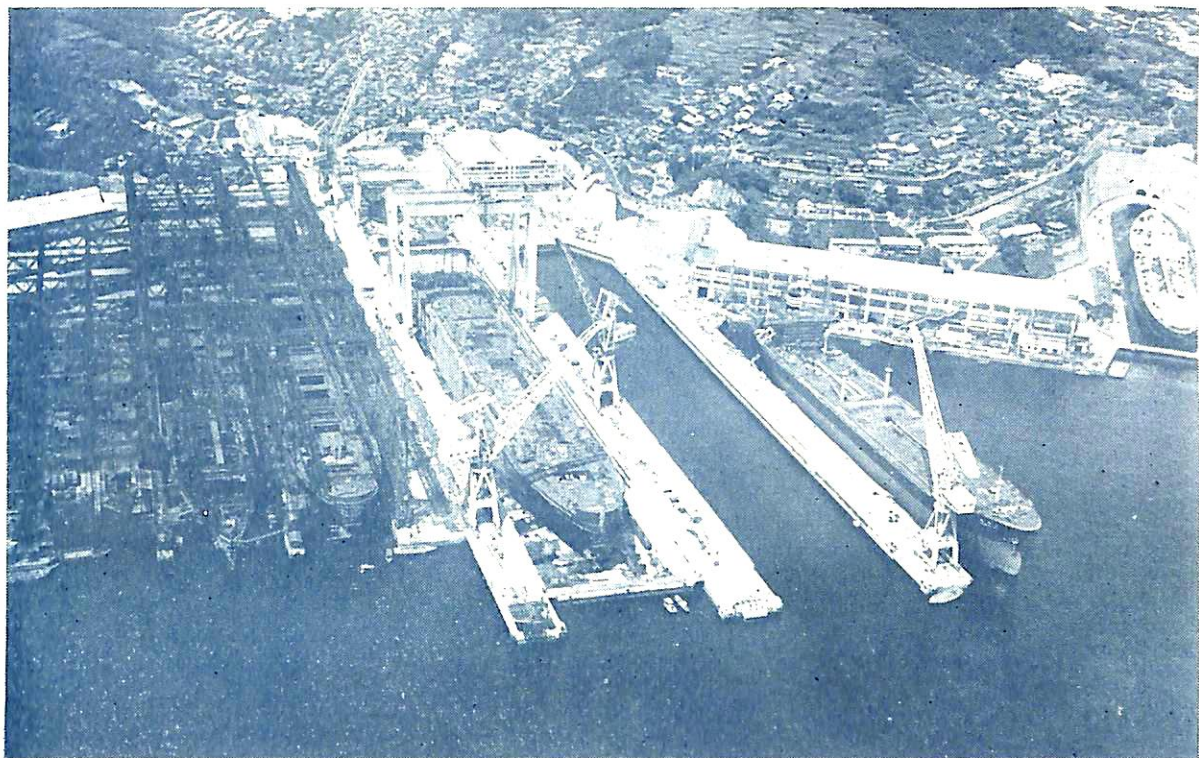
## 機器事業部

神戸販売課  
東京販売課  
名古屋事務所  
小倉事務所

神戸市灘区岩屋中町1の38  
東京都中央区日本橋通3の2  
名古屋市中村区広井町3の98  
北九州市小倉区京町10

TEL (87) 5 2 2 1  
TEL (272) 6 3 5 1  
TEL (58) 8 5 0 8  
TEL (53) 5 4 7 0





## 船舶大型化・建造合理化に完璧の体制

フル稼動する世界最大級の

# マンモスドックとマンモスクレーン

——— 三菱重工長崎造船所 ———

20万重量トンという巨大な建造用および修繕用（右側）ドックの2基が完成しました。この二つのドックは合わせて後樂園球場が三つもはいる面積です。

クレーン設備は

ゴライアスクレーン	300t	2基
	20t	1基
ジブクレーン	80t	3基
	20t	1基

建造用ドックでは新しい建造理念に基づく300～600tの立体大型ブロック建造方式を採用し、超大型船を2ヵ月という短期間に進水させることができます。

また300t、80tクレーン各1基は修繕用ドックへも移動できるので船体延長、巨体化など大改造工事も短期間で完工できます。



# 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



**THOUGHTS**

**on cargo handling**

**automatically**

**lead**

**to**

**MacGREGOR**

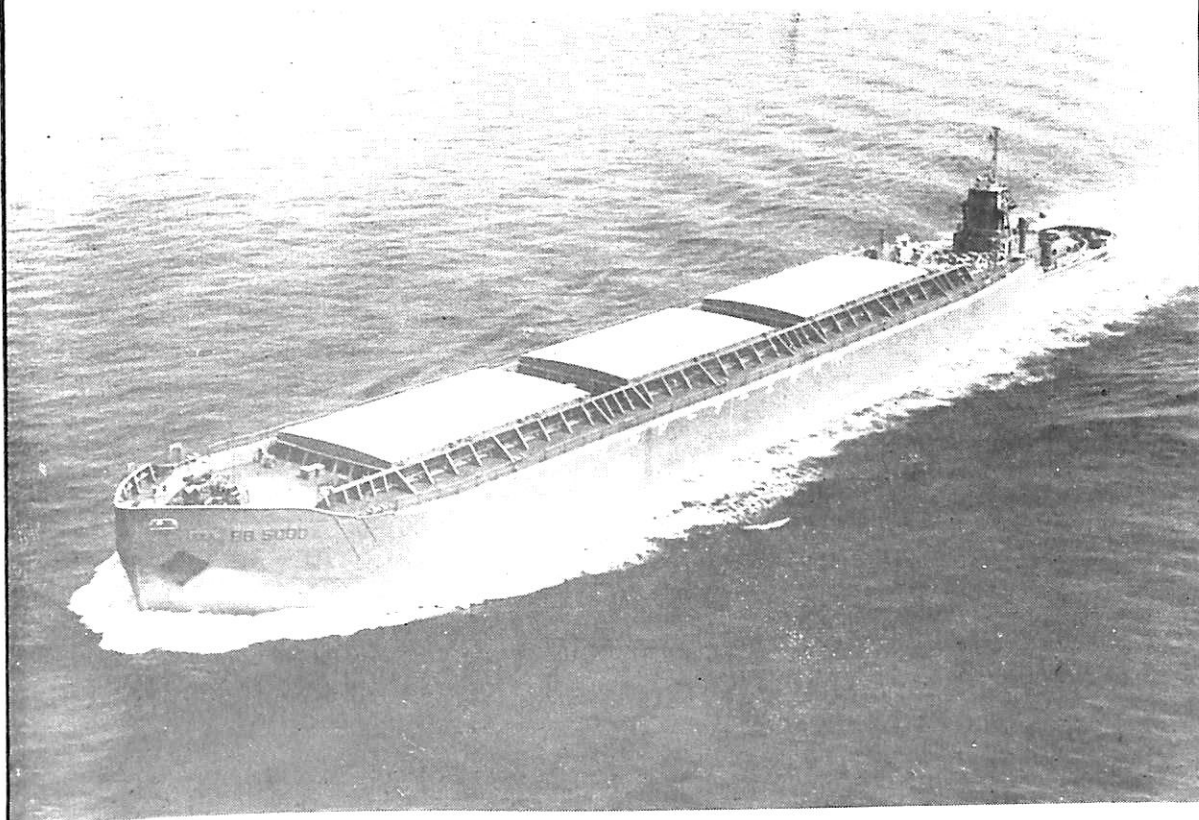
**極東マック・グレゴリー株式会社**

本社 東京都中央区西八丁堀2丁目4番地(大石ビル)電話(552)5101(代)  
久里浜工場 横須賀市久里浜1丁目19番1号電話浦賀1275番  
神戸出張所 神戸市生田区海岸通2丁目33番地(朝日ビル)電話三宮(33)7532・3781



# 最も経済的な新しい輸送方式

それが三井のバージライン・システムです



“貨物集積地から末端需要地へ”という理想的な海上輸送方式が三井バージライン・システムです。

沿岸、港湾、河川、海洋における貨物の輸送能率の飛躍的向上と輸送費の低減が目的です。

この方式の特長は従来の船舶の推進用原動機、船艙部分、荷役係船装置等をバラバラに分離させ各用途に応じて合理的に、且つ安価に建造でき、輸送の必要に応じて連結組合せ押船 (pusher) で押航し必要な地点でバージごとに切離しができることです。つまり最高の稼動回転率が期待できます。

三井造船は港湾用小型バージから海洋渡航用の 9,000 吨大型バージまで各種用途に適したご注文に応ずることができます。



## 三井造船株式会社

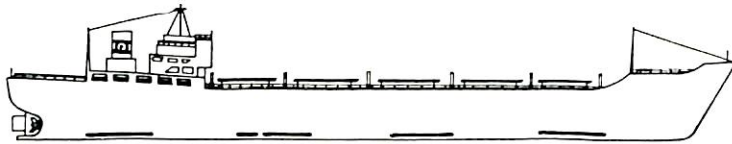
本社・東京、日本橋、三井ビル TEL (279) 0 5 1 1



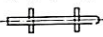
電気防蝕用 AI 陽極

# ALANODE は二重の防蝕をする。

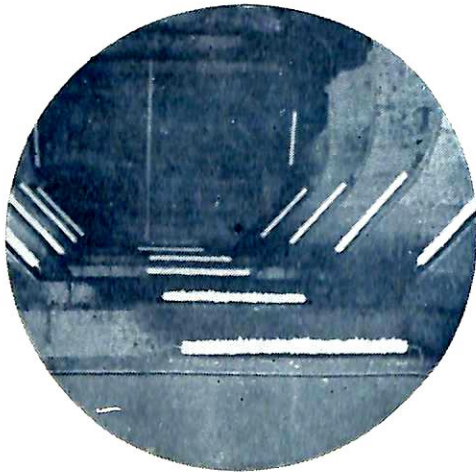
アラノードは、鉄面に取付けたとき、電流を流出して鉄面を電気防蝕する。その際にアラノードはイオンとなって鉄面にて放電し Al 水酸化物となり鉄面を覆う。このため周りの海水は PH7 ~ 8 に保持されアラノードは電気防蝕と共に二重の防蝕をする。




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。

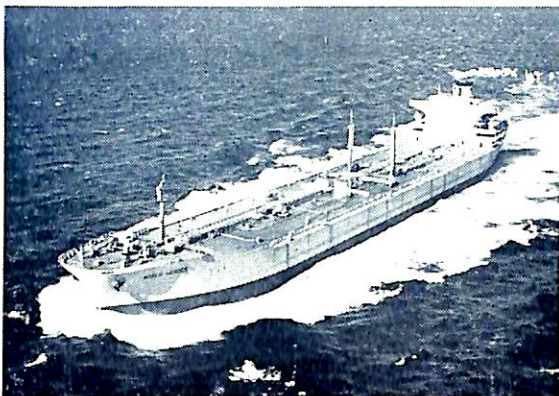


電気防蝕のパイオニア……

## 日本防蝕工業株式会社

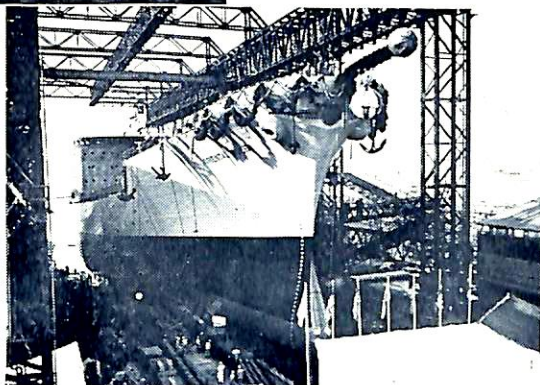
東京都千代田区丸の内1丁目1番地  
日本交通公社ビル 電話 (211) 5641 代表  
大阪事務所 大阪市北区伊勢町5丁目5番1号  
電話 (361) 6919





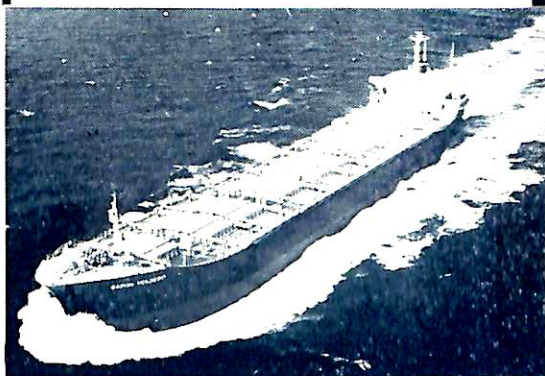
大型油送船

# 最新の 技術



高速貨物船の進水

# 高性能の 船舶



自動化ばら積船

船舶・艦艇の新造・修理、浦賀スルザーディーゼル機関  
浦賀スタル・ラバルタービン、産業機械、建設機械、橋梁・鉄構

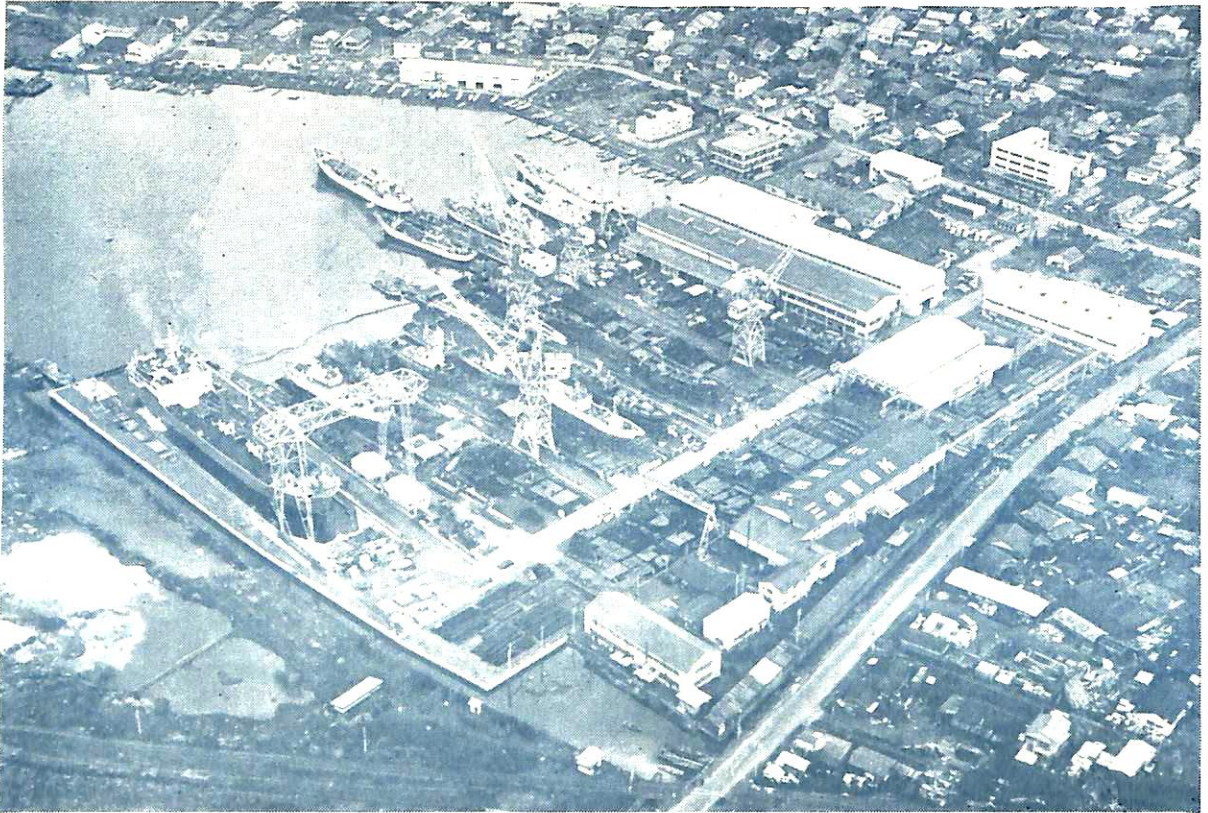


## 浦賀重互

東京・大手町・新大手町ビル



# 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 5211 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 705号室)  
TEL 東京 (281) 6341 代表




大阪商船三井船舶株式会社殿御注文  
20次 計画造船  
中速定期貨物船「りおでじゃねいろ丸」



# 株式会社 名村造船所

本社・工場 大阪市住吉区北加賀屋町4の5 電話大阪(672)1121代  
東京事務所 東京都中央区八重洲1の1の3(八重洲田村ビル)電話東京(271)4707(代)  
神戸事務所 神戸市生田区海岸通5 (商船ビル) 電話神戸(33)4810

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  
電話(281)7870





北星海運株石炭運搬船 第五日高丸

載貨重量 5,811.35kt 速力 15.59kn  
 主機ダイハツ製減速機付ディーゼル 4機 1軸型(650PS×4)



# 東北造船株式會社

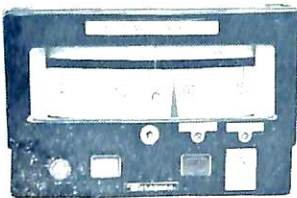
取締役社長 豊福清民

本社および工場 宮城県塩釜市北浜4の14の1 電話(塩釜)(2)2111~7

東京支店 東京都中央区日本橋通2の6(丸善ビル7階)電話(271)1907~9

## 船舶の自動化・集中制御に *Murayama*

### 排気・冷却水 軸受・冷蔵倉 電気温度計

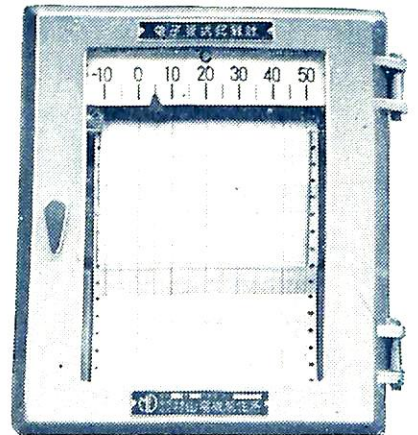


E C 形 (調節)



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



# 船舶・船用ディーゼル機関・陸機



佐伯造船所

## 株式會社 臼杵鐵工所

大分県臼杵市 電話臼杵代表 2121

東京事務所  
大阪事務所  
臼杵工場  
佐伯造船所

東京都千代田区丸の内1丁目6  
大阪市北区堂島上2丁目40番地  
臼杵市板知屋  
佐伯市鶴谷区

(東京海上ビル) 電話  
(毎日産業ビル) 電話

東京(201) 1301~5  
北(341)1743, 1946  
臼杵代表2121  
電話 佐伯 1196~1199

## 船舶・艦艇の建造並びに修理

石油精製装置・石油化学装置 石炭化学装置・L. P. G. 関係装置  
その他一般化学工業用諸装置の設計・製作並びに建設一式



## 株式會社藤永田造船所

本社・工場  
東京事務所  
神戸営業所

大阪市住吉区 柴谷町二ノ九  
東京都中央区 日本橋室町三ノ三  
神戸市生田区 京町七〇

三井別館  
松岡ビル



# 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	塔載乗用車	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

プラント・産業機械部

東京都千代田区神田須田町  
1の23の2 (東通ビル)  
電話(255) 7211 代表



## 目次

12月のニュース解説	(編集部)	55
〔指針〕 昭和41年の日本造船業	(運輸省船舶局長 芥川輝孝)	59
貨客船照国丸について	(株式会社 呉造船所 造船設計部)	61
自動車運搬船日藤丸について	(株式会社 金指造船所工務部造船・造機設計課)	70
川崎 MAN K10Z 93/170E 型ディーゼル機関について	(川崎重工・機械事業部ディーゼル部長 島内一郎)	75
MAN 4 サイクル機関について	(三菱重工横浜造船所機械設計部 三橋一哉)	83
〔遊星歯車を用いた船用補機〕(2)		
大型船用ディーゼル機関回転装置の遊星歯車使用について	(石川島播磨重工ディーゼル機関技術部 中島義雄)	91
電子写真鋼板罫書装置について	(三菱重工業船舶事業部)	97
連絡船ドック(12) 第9編 居住設備(2)	(古川達郎)	102
〔技術短信〕		
☆205,000 トン超大型タンカーの建造きまる		112
☆タグボートに巨大なゴム製バンパー		113
☆川崎重工世界最大級の電動油圧舵取装置完成		113
ロンドン雑感	(森田知治)	114
〔世界の客船〕 SS OCEANIC	(速水育三)	116
鋼船船舶建造実績(昭和40年9月、10月分)		119
昭和40年度新造船建造許可実績(昭和40年11月分)		120
〔一般配置図〕 照国丸, 日藤丸		

## 新造船写真集 (No. 207)

竣工船…英洋丸, 富秀丸, 山形丸, 尾道丸, さんたろうざ丸, 第三アジア丸, 福和丸, 昭久丸, 江春丸, 明福丸, 第十一富士丸, 第三日俊丸, えりも, 第三いずみ丸, 第二海建丸, 第五祐喜丸, 茨城丸と船内写真  
ORIENTAL DRAGON, KOZARA, HAWARD G. VESPER, SUGELA, LEONIDAS Z. CAMBANIS, PACIFIC, PENTAS, UTSUKO, STRANDJA

進水船…加賀丸, 昭福丸, まあがれっと丸, あさしお, れぶん, EPHESTOS, ORIENTAL QUEEN

〔表紙写真〕 川崎汽船21次定期貨物船  
がてまら丸 (GUATEMALA MARU)  
日立造船・向島工場初の1万トン級ライナーで、日本一中南米の定期航路に就航する。冷凍貨物艙と船艙に機械式調湿装置、機械通風を完備している。  
GT 8,750 T, DW 10,470 kt  
出力7,200PS 速力(満載航海) 15.8kn



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珪酸亜鉛塗料です。鋼板をショット・ブラスト直後塗りますからサンド・ブ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ブ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 INOUE 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ング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)



70年の経験が

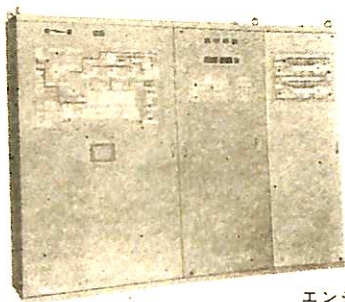


信頼されている

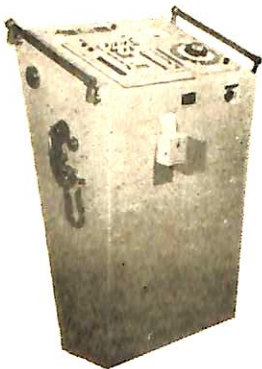
# 東京計器

## 船用 自動化機器

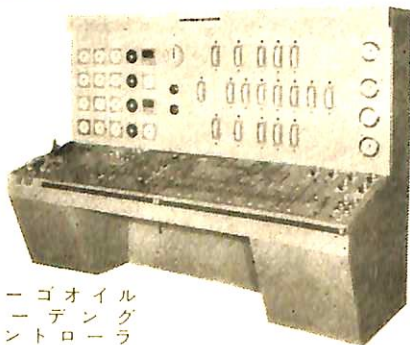
カタログ進呈 / 株式会社東京計器製造所 管理 A12 係  
本社 東京都大田区南蒲田 2 の 16 電 (732) 2111 (大代)  
営業所 神戸・大阪・名古屋・広島・北九州・長崎・函館



エンジンモニター



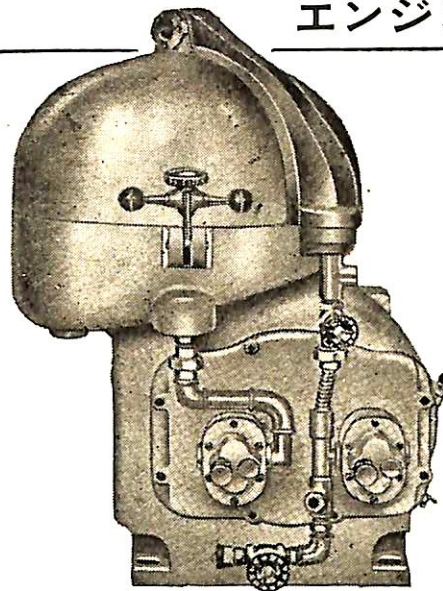
エンジンリモート  
コントローラ



カーゴオイル  
ローディング  
コントローラ

### 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■

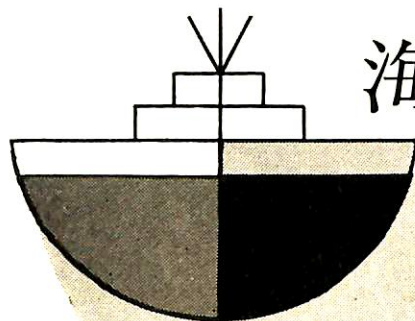
## Sharples Gravitrol Centrifuge

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 の 2 (第二丸善ビル) 電話 東京 (271) 4051 (大代表)  
大阪出張所 大阪市南区末吉橋通り 4 の 23 (第二心斎橋ビル) 電話 (252) 0903 (代表)

### 海運の合理化に!



## SR 船底塗料

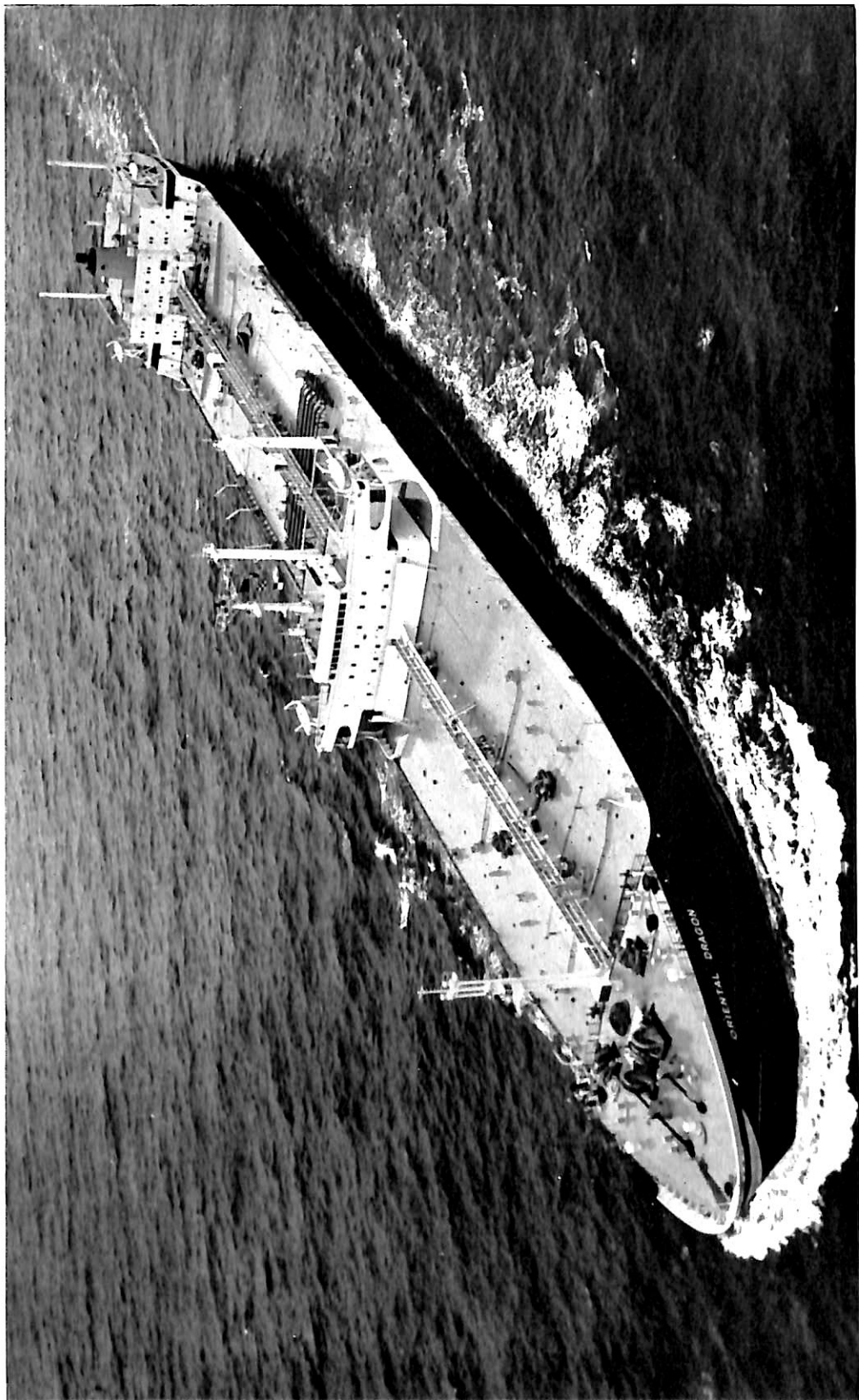
合成ゴム系



### 東亜ペイント株式会社

大阪市北区堂島浜通り 2 丁目 4 電話 (代) 362-6281  
東京都港区新橋 5 丁目 3 の 11 電話 (代) 432-1251





オリエンタルドラゴン  
輸油槽船 ORIENTAL DRAGON

船主 Pacific Petroleum Carriers, Inc. (Liberia)  
 三菱重工株式会社長崎造船所建造(第1606番船)  
 垂線間長 273.00m 型幅 38.50m 型深 21.50m 起工 40-6-10 進水 40-9-26 竣工 40-12-18 全長 289.30m  
 純噸数 41,700.09T 載貨重量 118,927t 燃料油艙容量 141,371.5m<sup>3</sup> 主燃油ポンプ 2,500m<sup>3</sup>/h × 12kg/cm<sup>2</sup> 4台 総噸数 57,835.41T  
 油艙数 19 主機 三菱 C-E2 副水管缶 2基 受信機 (E) 1台 3001-A型 1台 (補) 短波 3010型 1台 清水艙 1,087.6m<sup>3</sup>  
 主機 三菱 GE 製 MST-13 シンクルアラブ型蒸気タービン1基 出力(連続最大) 28,000PS (108.5RPM) (常用) 25,400PS (105.1RPM)  
 主機(補) 三菱 C-E2 副水管缶 2基 受信機 (E) 1台 3001-A型 1台 (補) 短波 3010型 1台 燃料消費量 215g/PS/h 送信機 (主) 超短波 500W 1台  
 (補) 40W 1台 受信機 (E) 1台 3001-A型 1台 (補) 短波 3010型 1台 船型 四甲板型 乗組員 64名 旅客 1名  
 (満載排水) 16,9kn 航続距離 21,400浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船内で行なうようにフルコンピュータ方式を採用してい  
 る。また建造にあたって日本で初めての大型立体ブロック建造方式を採用した。三菱・長崎の20万トンドックにて建造第1船。





21次油槽船 英 洋 丸 大洋商船株式会社

三菱重工業株式会社長崎造船所建造(第1619番船) EIYO MARU 起工 40-5-12 進水 40-8-18 竣工 40-11-18  
 全長 236.00m 垂線間長 223.00m 型幅 37.20m 型深 17.80m 満載吃水 12.467m  
 満載排水量 86,685kt 総噸数 42,835.88T 純噸数 27,028.55T 載貨重量 72,901kt  
 貨物油艙容積 94,019.8m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 横型渦巻タービン駆動 2,000m<sup>3</sup>/h×125m 3台 油艙数 12  
 デリックブーム 10t×2 燃料油艙 3,680.4m<sup>3</sup> 燃料消費量 65t/day 清水艙 357.0m<sup>3</sup>  
 主機械 三菱長崎スルザー 9RD-90型 単動2サイクルクロスヘッド排気ターボチャージャー付ディーゼル機関1基  
 出力(連続最大) 20,700PS (119RPM) (常用) 17,600PS (113RPM) 補汽缶 2重蒸発式ボイラ 2基  
 発電機 タービン駆動 AC 560kW×450V 1台 ディーゼル駆動 AC 560kW×450V 1台 送信機 (主)  
 NRS-155S 1kW NRS-154P 500W 各1台 (補) NRS-131K 40W 1台 受信機 (主) H. E. NRS-200  
 ALL NRR-116B 各1台 (補) NRR-117 1台 速力(試運転最大) 16.90kn (満載航海) 15.6kn  
 航続距離 19,200浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 39名 旅客 2名  
 同型船 土佐丸, 高松丸

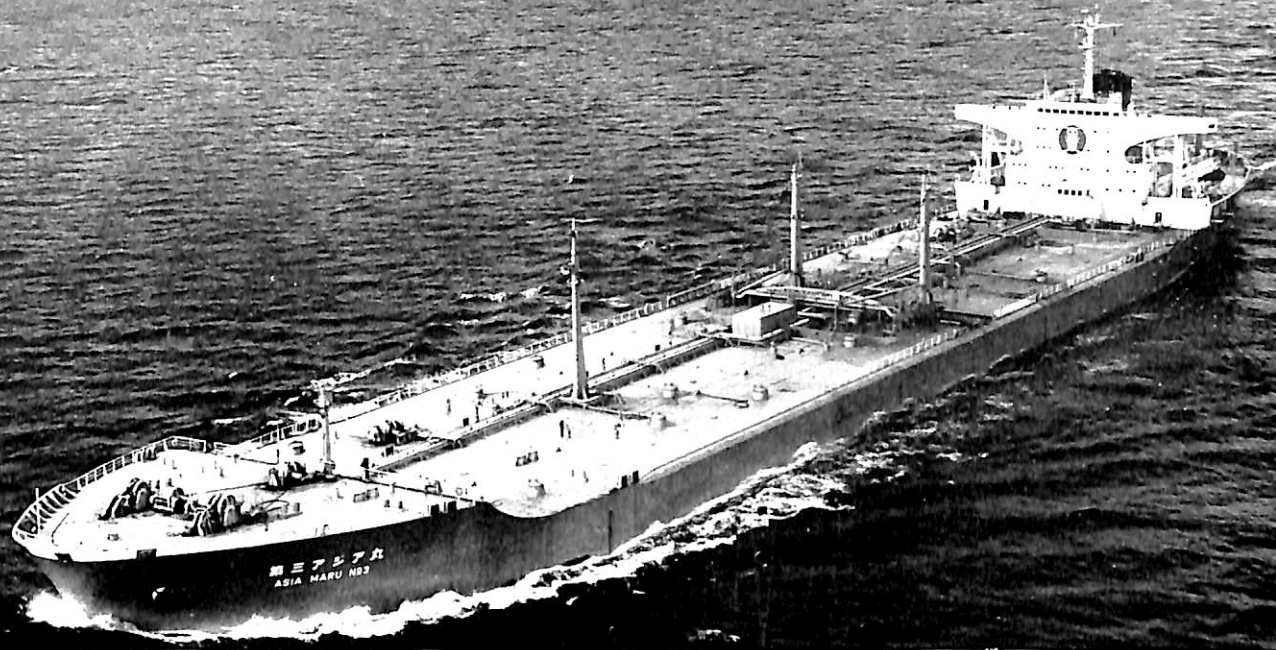
— 16 —

ペレット鉄鉱石運搬船 **さんたろうざ丸** 三菱鉱石輸送株式会社  
 SANTA ROSA MARU

三菱重工業株式会社横浜造船所建造(第881番船) 起工 40-5-14 進水 40-9-15 竣工 40-11-23  
 全長 224.00m 垂線間長 211.00m 型幅 31.80m 型深 17.50m 満載吃水 11.747m  
 満載排水量 66,600kt 総噸数 34,815.99T 純噸数 8,776.02kt 載貨重量 56,489kt  
 貨物艙容積(グリーン) 34,147m<sup>3</sup> 艙口数 5 燃料油艙 4,802m<sup>3</sup> 燃料消費量 46.2t/day  
 清水艙 646m<sup>3</sup> 主機械 三菱長崎 6UEC85/160C型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 13,800PS  
 (125RPM) (常用) 11,730PS (119RPM) 補汽缶 コーナーチューブボイラ 1基 排ガスエコマイザ 1基  
 発電機 AC 400kVA 2台 送信機 中短 A<sub>1</sub> 500W A<sub>2</sub> 550W 短波 A<sub>1</sub> 1kW 各1台 受信機 全波  
 2台 短波 1台 速力(試運転最大) 16.86kn (満載航海) 14.7kn 航続距離 33,000浬  
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 32名 旅客 2名







21次油槽船 第三アジア丸 山下新日本汽船株式会社

日立造船株式会社因島工場建造(第4084番船) 起工 40-4-16 進水 40-8-25 竣工 40-11-12  
 全長 236.60m 垂線間長 227.00m 型幅 36.50m 型深 16.40m 満載吃水 12.00m  
 満載排水量 81,429kt 総噸数 38,904.42T 純噸数 24,614.92T 載貨重量 67,814kt  
 貨物油艙容積 80,734.66m<sup>3</sup> 主荷油泵 1,500m<sup>3</sup>/h×8.8kg/cm<sup>2</sup> 3台 油艙数 22 デリックブーム 7t×2  
 燃料油艙 2,891.26m<sup>3</sup> 燃料消費量 59.0t/day 清水艙 514.43m<sup>3</sup> 主機械 日立 B&W 884-VT2BF-  
 180型単動2サイクルターボチャージャー付ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 18,400PS (114RPM)  
 (常用) 15,640PS (108RPM) 補汽缶 2 胴水管缶 28t/h 1基 排気缶 0.7t/h 1基 発電機 タービン  
 駆動 AC450V×600kW 1台 ディーゼル駆動AC450V×500kW 1台 送信機 (主) 短波 1kW 中短波  
 1500W 各1台(補) 中波 500W 1台 受信機 全波 長中波 短波 各1台 速力(試運転最大)  
 7.034kn (満載航海) 15.6kn 航続距離 16,400浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 一層甲板型  
 乗組員 40名 旅客 2名

20次鉱石運搬船 富秀丸 日本郵船株式会社

三菱重工業株式会社広島造船所建造(第180番船) 起工 40-3-31 進水 40-9-13 竣工 40-12-17  
 全長 224.00m 垂線間長 211.00m 型幅 31.80m 型深 17.50m 満載吃水 11.7555m  
 満載排水量 66,798kt 総噸数 34,509.13T 純噸数 9,013.35T 載貨重量 56,581kt  
 貨物油艙容積(グレーン) 33,090.7m<sup>3</sup> 艙口数 11.25m×9.00m×8 10.25m×9.00m×2 デリックブーム 4t×1  
 燃料油艙 4,213.8m<sup>3</sup> 燃料消費量 航海中C重油47.8t/day A重油2.1t/day 清水艙 608.3m<sup>3</sup> 主機械 三菱スル  
 ザー6RD-90型 単動2サイクルクロスヘッド自己逆転式排気タービン過給機付ディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大) 15,000PS (122RPM) (常用) 12,750PS (116RPM) 補汽缶 船用乾燃室丸ボイラ38522型 1基  
 発電機 自励式 AC 450kVA 2台 送信機 NFF-1000FK 中波 A<sub>1</sub>500W A<sub>1</sub>300W  
 短波 A<sub>1</sub>-1000W 2台 受信機 全波NFR-5051We 2台 短波NFR-3064Wa 1台 速力  
 (試運転最大) 17.013kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 28,700浬 船級・区域資格 NK 遠洋  
 船型 船首接付平甲板型船尾機関船 乗組員 31名 旅客 2名 同型船 大隅丸





21次貨物船 山形丸 日本郵船株式会社

YAMAGATA MARU

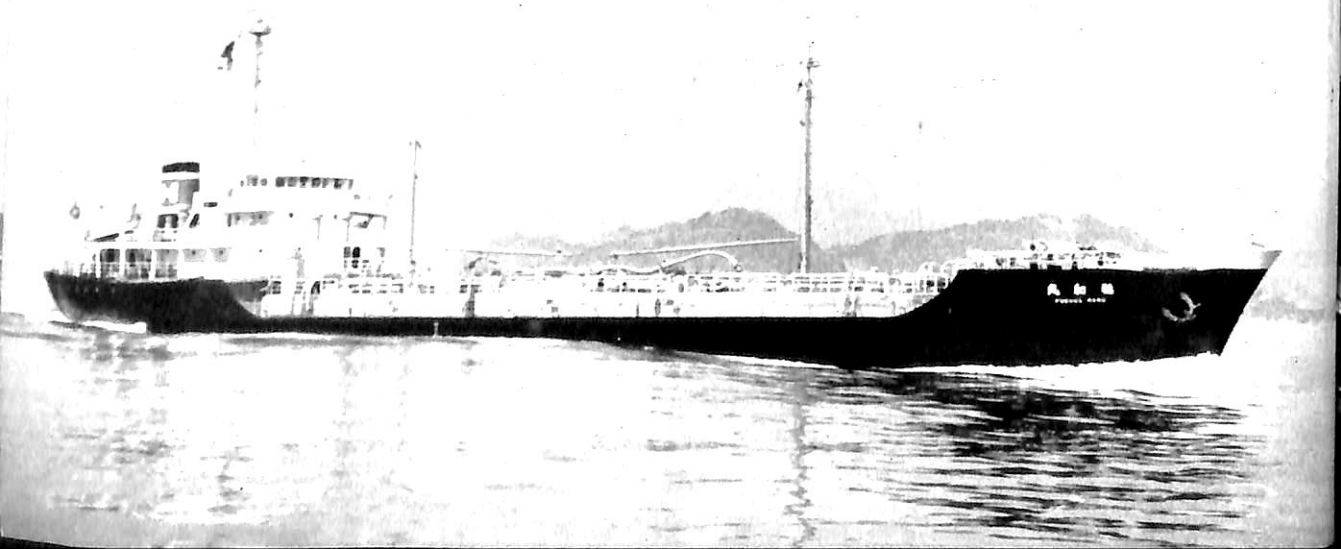
三菱重工株式会社長崎造船所建造(第1620番船) 起工 40-5-18 進水 40-10-11 竣工 40 12-16  
 全長 161.00m 垂線間長 150.00m 型幅 23.00m 型深 12.80m 満載吃水 9.341m  
 満載排水量 18,472kt 総噸数 10,481.60T 純噸数 6,133.49T 載貨重量 12,881.5kt  
 貨物艙容積(ベール) 19,778.5m<sup>3</sup> (グリーン) 21,483.8m<sup>3</sup> 貨物油艙容積 776.5m<sup>3</sup> 艙口数 6  
 デリックブーム 20t×2 10t×2 6t×16 4t×1 燃料油艙 1,584.5m<sup>3</sup> 燃料消費量 40.5t/day  
 清水艙 779.0m<sup>3</sup> 主機械 三菱長崎 6UEC 85/160C型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 13,000PS  
 (125RPM) (常用) 11,050PS (119RPM) 補汽缶 コクラン型 1,500kg/h×7kg/cm<sup>2</sup> 1基 発電機 デ  
 ーゼル駆動 AC 600kVA×450V 2台 送信機 中短波 1kW 2台 (非常用) 75W 1台  
 受信機 全波 2台 短波 2台 (非常用) 1台 速力(試運転最大) 20.03kn (満載航海) 19.5kn  
 航続距離 15,300浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 42名 旅客 4名  
 同型船 山城丸 山口丸 本船はケミカルタンク 260.1m<sup>3</sup> を装備している。

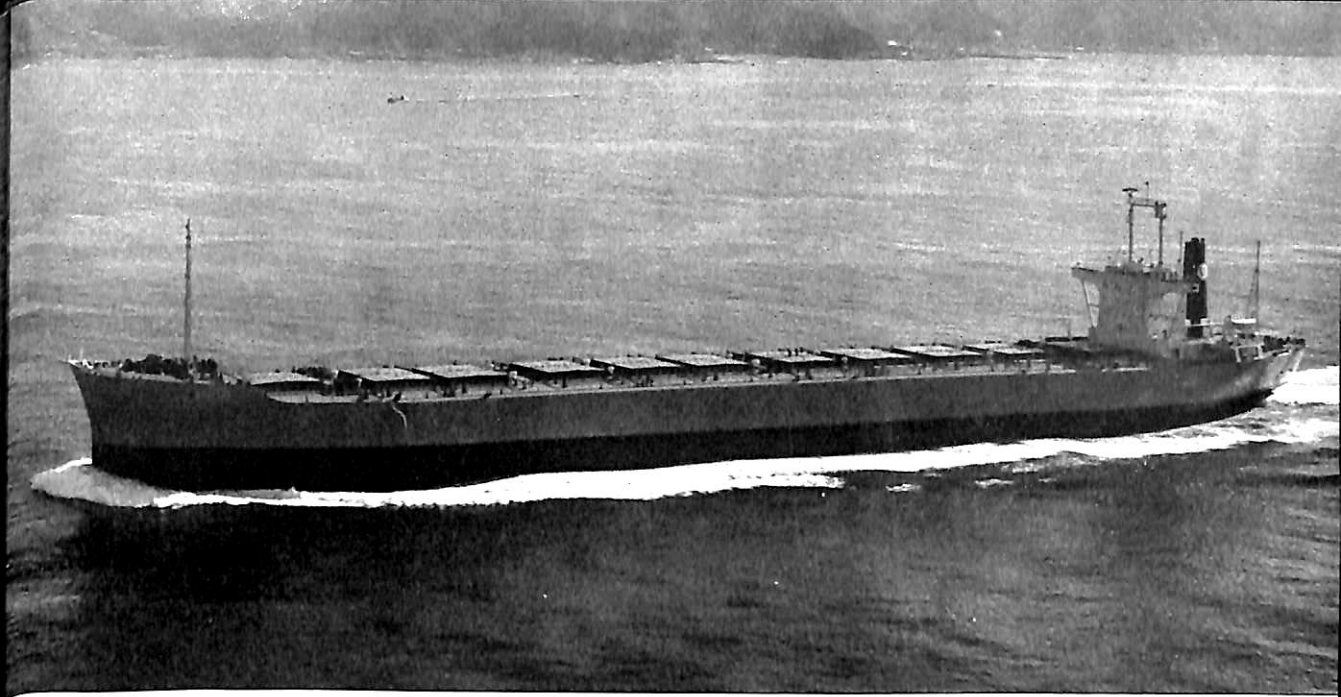
— 18 —

油槽船 福和丸 平和汽船株式会社

FUKUWA MARU

波止浜造船株式会社建造(第183番船) 起工 40-3-10 進水 40-7-1 竣工 40-9 25  
 全長 84.70m 垂線間長 78.00m 型幅 12.60m 型深 6.20m 満載吃水 5.50m  
 満載排水量 4,081.25kt 総噸数 1,876.56T 純噸数 920.71T 載貨重量 3,094.72kt  
 貨物油艙容積 3,565.739m<sup>3</sup> 主荷油泵 横南車式 550m<sup>3</sup>/h×90m 2台 130m<sup>3</sup>/h×70m 1台  
 デリックブーム 1t×2 燃料油艙 169m<sup>3</sup> 燃料消費量 6.7t/day 清水艙 75m<sup>3</sup> 主機械 新潟  
 鉄工所製単動4サイクル無気噴油過給機冷却器付ディーゼル機関2基 出力(連続最大) 1,000PS×2(240RPM)  
 (常用) 850PS×2(228RPM) 補汽缶 浦賀コーナーチューブ船用ボイラ 106.5m<sup>2</sup> 1基 発電機 AC  
 90kVA×445V 2台 無線電話 SSB 10W 1台 速力(試運転最大) 12.721kn (満載航海) 11kn  
 航続距離 2,600浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 凹甲板型 乗組員 16名



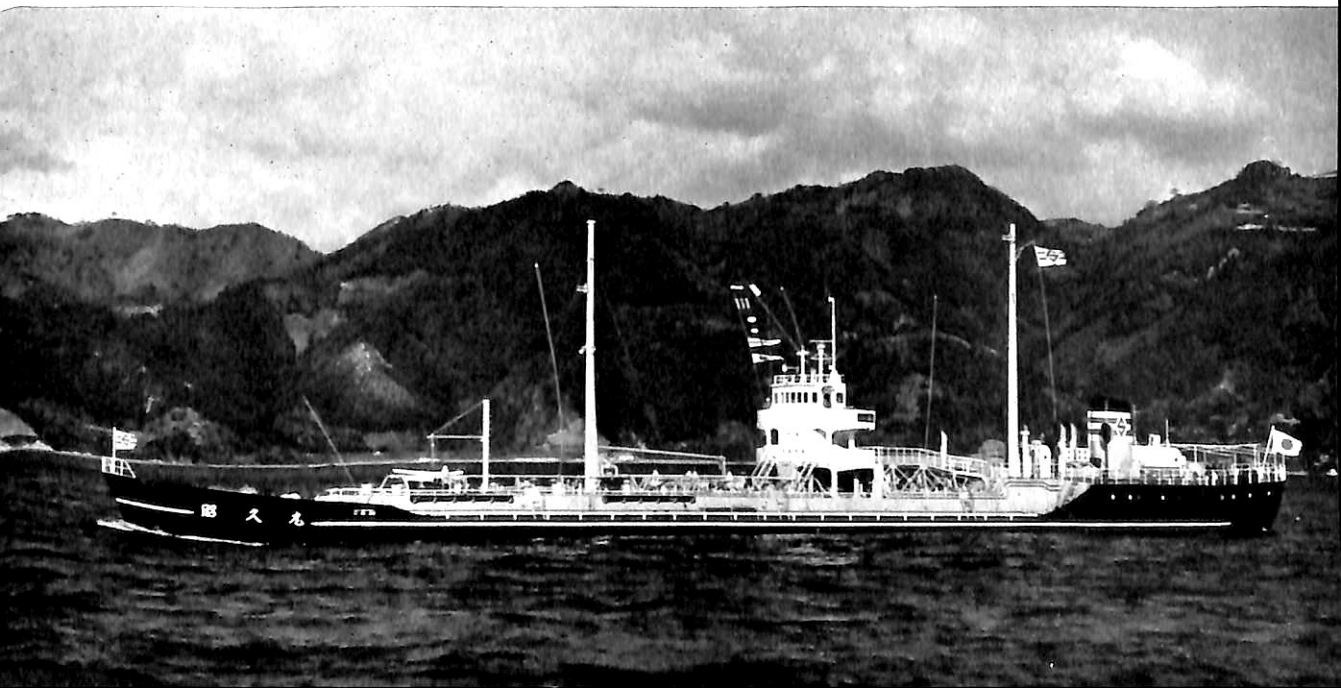


21次撒積貨物船 **尾 道 丸** 日本郵船株式会社  
ONOMICHI MARU

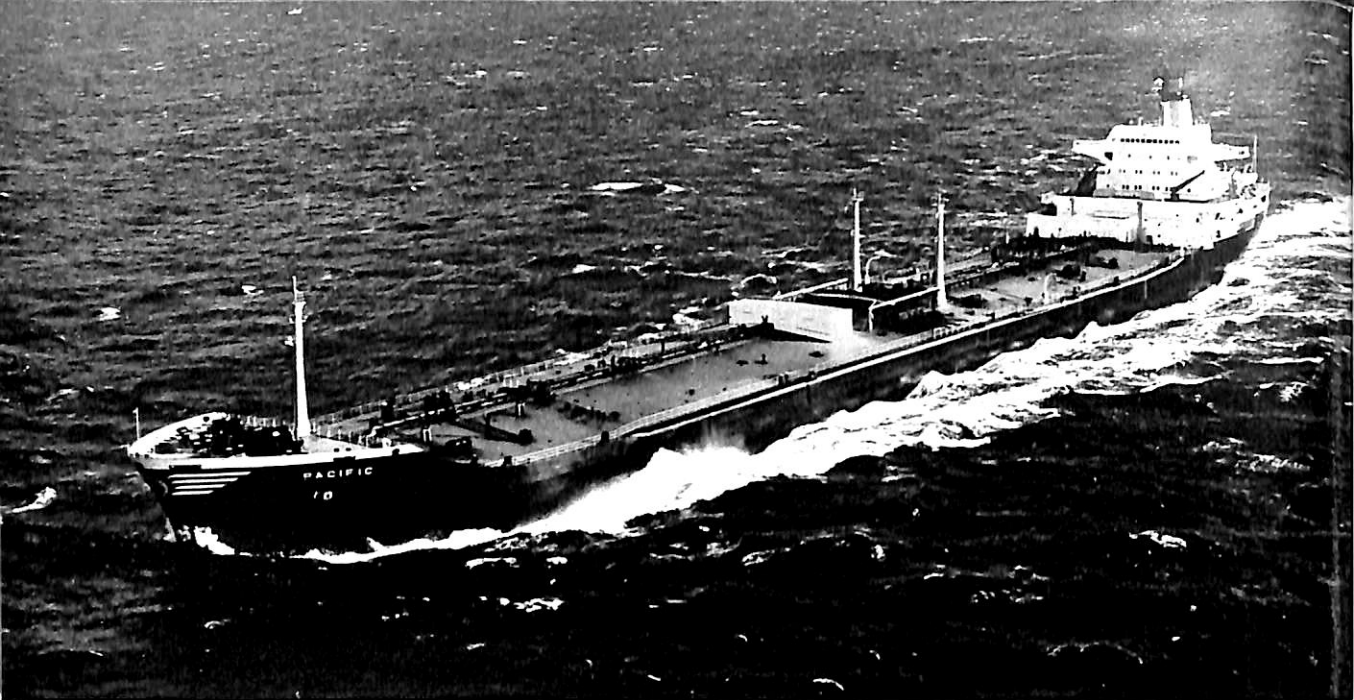
日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第822番船)	起工 40-5-25	進水 40-10-15	竣工 40-12-25
全長 226.40m	垂線間長 216.40m	型幅 31.70m	型深 17.30m
満載排水量 67,218kt	総噸数 33,894.16T	純噸数 22,808.93T	満載吃水 11.616m
貨物艙容積 (グレーン) 70,059.8m <sup>3</sup>	艙口数 11	デリックブーム 4t×1 0.5t×2	載貨重量 56,341kt
燃料油艙 4,694.6t	燃料消費量 49.4kt/day	清水艙 659.4t	主機械 浦賀スルザー
6RD90型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 15,000PS (122RPM)	(常用) 12,750PS (115.5RPM)	
補汽缶 2胴水管缶 1基	発電機 ディーゼル駆動 450kVA×450V 2台	受信機 (主) 450~535KC	
4~23MC (補) 405~53KC 4~13MC	受信機 全波 80~540KC	0.6~28MC 短波 3~23MC	
速力 (試運転最大) 16.946kn	(満載航海) 15.10kn	航続距離 34,400浬	船級・区域資格 NK 遠洋
船型 平甲板型	乗組員 37名	旅客 2名	同型船 昭山丸

油 槽 船 **昭 久 丸** 昭和油槽船株式会社  
SHOKYU MARU

瀬戸田造船株式会社建造 (第186番船)	起工 40-6-9	進水 40-11-9	竣工 40-12-7
全長 82.20m	垂線間長 77.50m	型幅 12.20m	型深 6.60m
満載排水量 4,640kt	総噸数 1,821.90T	純噸数 1,006.69T	満載吃水 6.10m
貨物油艙容積 3,691.331m <sup>3</sup>	主荷油泵 横溝巻式 1,000m <sup>3</sup> /h×80m 2台	デリックブーム 1t×1 0.9t×1	載貨重量 3,469.77kt
燃料油艙 53.084t	燃料消費量 6.854t/day	清水艙 10t	主機械 ダイハツ製 8PSTBM-26FX 型
ディーゼル機関 2基	出力 (連続最大) 850PS×2 (670/330RPM)	(常用) 722.5PS×2 (635/313RPM)	
発電機 20kVA 1台	速力 (試運転最大) 11.78kn	(満載航海) 10.2kn	航続距離 1,764浬
船級・区域資格 JG 平水	船型 船尾機関型	乗組員 10名	







パシフィック

輸出油槽船 **PACIFIC**

船主 Celestial Shipping Co., S. A. (Panama)

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造 (第631番船)

起工 40-6-12

進水 40-8-23

竣工 40-12-4

全長 248.40m

垂線間長 236.80m

型幅 33.20m

型深 17.50m

満載吃水 40'-1/8"

満載排水量 81,022Lt

総噸数 38,116.49T

純噸数 25,451.00T

載貨重量 66,089Lt

貨物油艙容積 3,090,404ft<sup>3</sup>

油艙数 10

デリックブーム 10t×2

燃料油艙 165,000ft<sup>3</sup>

燃料消費量 71.8Lt/day

清水艙 25,320ft<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) 20,700PS (119RPM) (常用) 18,900PS (115.4RPM)

補汽缶 IHI 製 2 胴水管缶 1 基

発電機 AC 500kVA×450V 2 台

送信機 600W 1 台 70W 1 台

受信機 150KC-20MC 1 台

240KC-24MC 1 台

速力 (試運転最大) 17.049kn (満載航海) 16.5kn

航続距離 23,200浬

船級・区域資格 AB 遠洋

船型 凹甲板型

乗組員 46名

— 20 —

レオニダス ゼット キャンパニス

輸出散積貨物船 **LEONIDAS Z. CAMBANIS**

船主 Fairseas Marine Corporation (Liberia)

三井造船株式会社玉野造船所建造 (第723番船)

起工 40-6-15

進水 40-9-11

竣工 40-12-14

全長 182.990m

垂線間長 176.022m

型幅 24.079m

型深 14.249m

満載吃水 10.093m

満載排水量 32,992Lt

総噸数 15,738.49T

純噸数 10,528T

載貨重量 (夏期) 25,336Lt

貨物艙容積 33,506.4m<sup>3</sup>

艙口数 7

デリックブーム 5t×14 3t×1 2t×2

燃料油艙 2,704.9m<sup>3</sup>

燃料消費量 32.4t/day

清水艙 335m<sup>3</sup>

主機械 三井 B&W 674-VT2BF-160型ディーゼル機関 1 基

出力 (連続最大) 9,900PS (119RPM) (常用) 9,000PS (115RPM)

補汽缶 船用立型横煙管 1 基

発電機 AC 320kW 3 台

送信機 (主) M. F. 200W H. F. A<sub>1</sub> 1,200W 各 1 台 (補) M. F. 50W 1 台

受信機 2 台

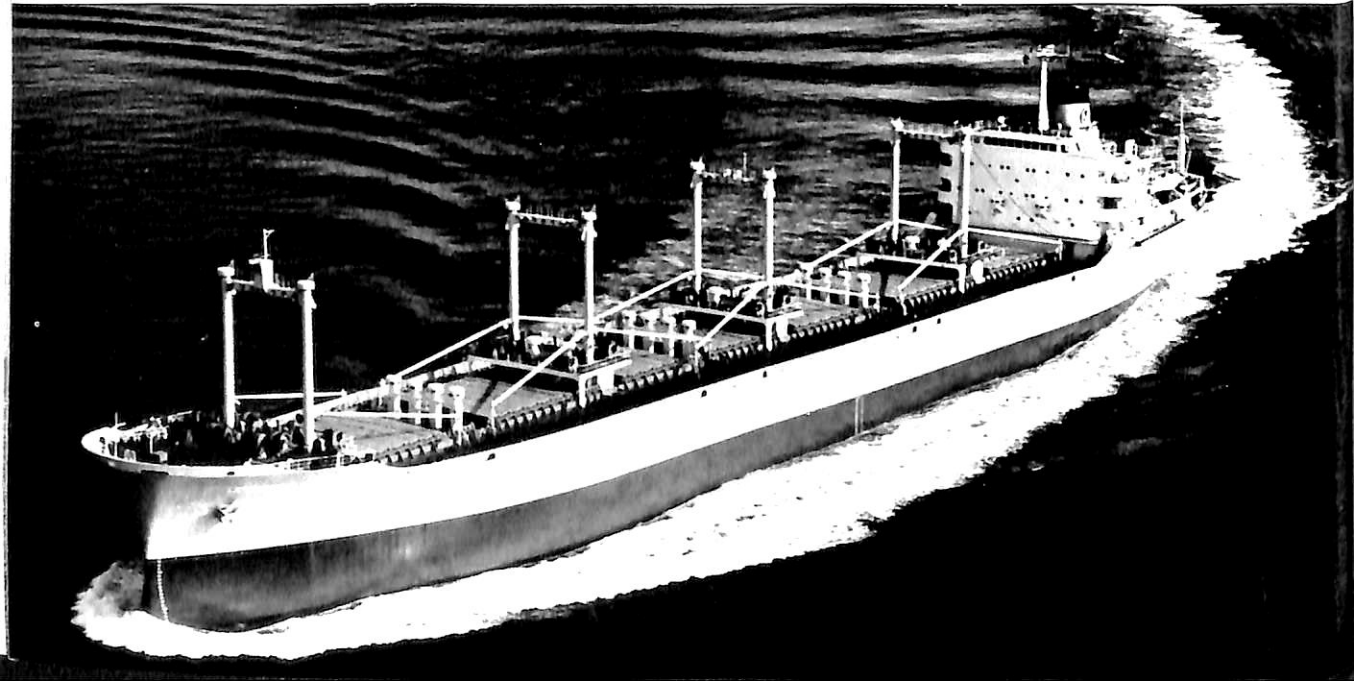
速力 (試運転最大) 17.44kn (満載航海) 15.1kn

航続距離 28,000浬

船級・区域資格 AB 遠洋

船型 凹甲板型

乗組員 42名





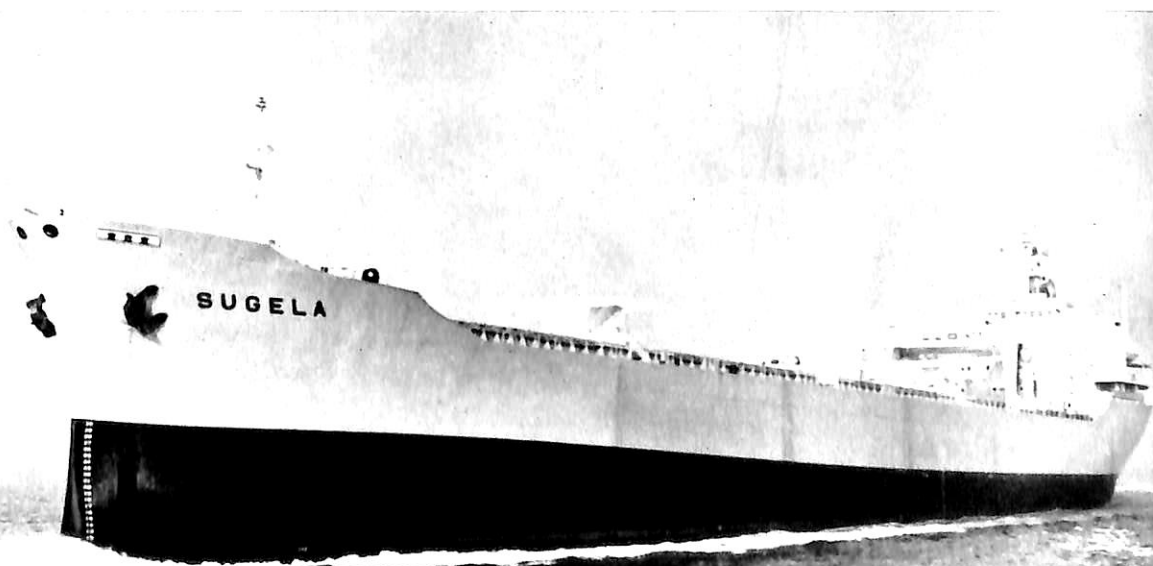
ハワード ジー ベスパー  
輸出油槽船 **HOWARD G. VESPER**

船主 Chevron Transport Corp. (U. S. A)  
日立造船株式会社因島工場建造(第4012番船) 起工 40-5-17 進水 40-8-10 竣工 40-11-30  
全長 239.00m 垂線間長 230.00m 型幅 31.84m 型深 17.55m 満載吃水 11.70m  
満載排水量 69,824kt 総噸数 33,672.11T 純噸数 25,127.00T 載貨重量 63,163kt  
貨物油艙容積 2,701,851ft<sup>3</sup> 主荷油ポンプ タービン駆動渦巻式 1,900m<sup>3</sup>/h×107.5m 3台  
燃料油艙 210,124ft<sup>3</sup> 燃料消費量 96.2t/day 清水艙 11,599ft<sup>3</sup> 主機械 石川島播磨 -GE 製  
MST-13型蒸気タービン1基 出力(連続最大) 19,250PS (105.3RPM) (常用) 17,500PS (102RPM)  
主汽缶 日立 B&W 2 胴水管缶 4.5t/h 2基 発電機 タービン駆動 AC 450V×750kW 2台 (補) AC 450V×125kW 1台  
受信機 長中波 全波 各1台 送信機 (主) 250W 2台 (補) 250W 1台 (非常用) 250W 1台  
船級・区域資格 AB 遠洋 船型 一層甲板型 乗組員 42名 同型船 RALPH B. JOHNSON,  
R. G. FOLLIS 本船は巨大球状船首を有し、主機、主缶はセントラルオペレーションシステムになっている。

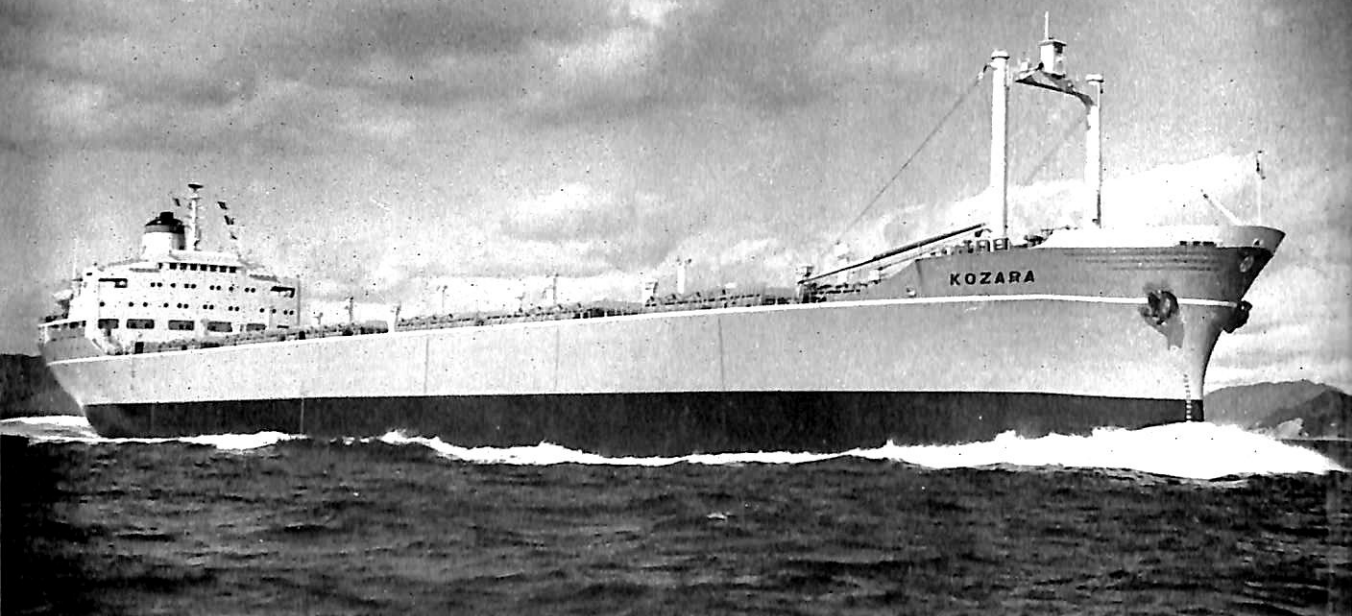
— 21 —

スゲラ  
輸出撒積貨物船 **SUGELA**

船主 South African Sugar Carriers (Pty.) Ltd. (Republic of South Africa)  
株式会社藤永田造船所建造(第110番船) 起工 40-5-10 進水 40-8-10 竣工 40-11-30  
全長 178.200m 垂線間長 170.000m 型幅 23.200m 型深 13.700m 満載吃水 9.455m  
満載排水量 30,700Lt 総噸数 16,405.20T 純噸数 10,072.35T 載貨重量 23,719Lt  
貨物艙容積 (グレーン) 1,146,810ft<sup>3</sup> 艙口数 4 デリックブーム 2t×2 燃料油艙 3,034.4Lt  
燃料消費量 39Lt/day 主機械 浦賀スルザー 7RD76型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 11,200PS  
(121RPM) (常用) 10,080PS (117RPM) 補汽缶 円缶 1基 排ガスヒーター 1基 発電機 ディーゼル駆動 450V×410kVA 3台  
送信機 短波 A<sub>1</sub> 300W A<sub>2</sub> 80W 中波 A<sub>1</sub>A<sub>2</sub> 250W 各1台  
受信機 全波 2台 速力(試運転最大) 17.161kn (満載航海) 15.15kn 航続距離 17,000哩  
船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 48名 本船は三井-パセコガントリクレーン 250t/h  
2基を装備している。







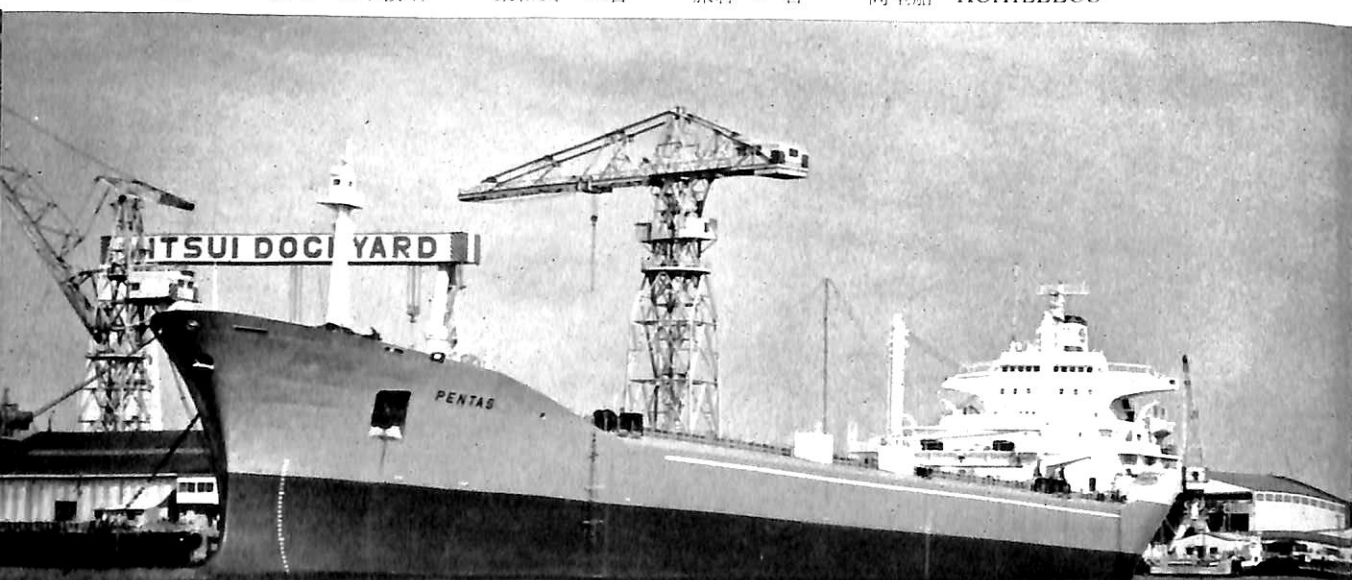
コザラ  
輸出撒積貨物船 K O Z A R A

船主 Jugoslavenska Oceanska Plovidba (Jugoslavia)  
 株式会社呉造船所建造(第94番船) 起工 40-6-14 進水 40-8-31 竣工 40-11-25  
 全長 199.50m 垂線間長 188.00m 型幅 27.50m 型深 15.50m 満載吃水 35'-0 $\frac{3}{4}$ "  
 満載排水量 44,370Lt 総噸数 23,247.26T 純噸数 14,418.84T 載貨重量 35,515Lt  
 貨物艙容積 (ベール) 43,491.87m<sup>3</sup> (グリーン) 45,316.53m<sup>3</sup> 艙口数 7 デリックブーム 5t×2 2t×1  
 燃料油艙 3,463m<sup>3</sup> 燃料消費量 40.1Lt/day 清水艙 413m<sup>3</sup> 主機機 IHI スルザー 8RD76 型ディ  
 ーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 12,000PS(119RPM) (常用) 10,800PS(113RPM) 補汽缶 IHI  
 コクランマルチパス式 NC-M-19型 1 基 発電機 AC 270kVA×45V 3 台 送信機 MF. A<sub>1</sub> 400W A<sub>2</sub> 500W  
 HF. A<sub>1</sub> 600W A<sub>2</sub> 600W IFB. A<sub>3</sub> 100W 500W 各 1 台 受信機 全波マリンレンジャー 1 台  
 速力 (試運転最大) 18.19kn 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 50名  
 同型船 KOTOR

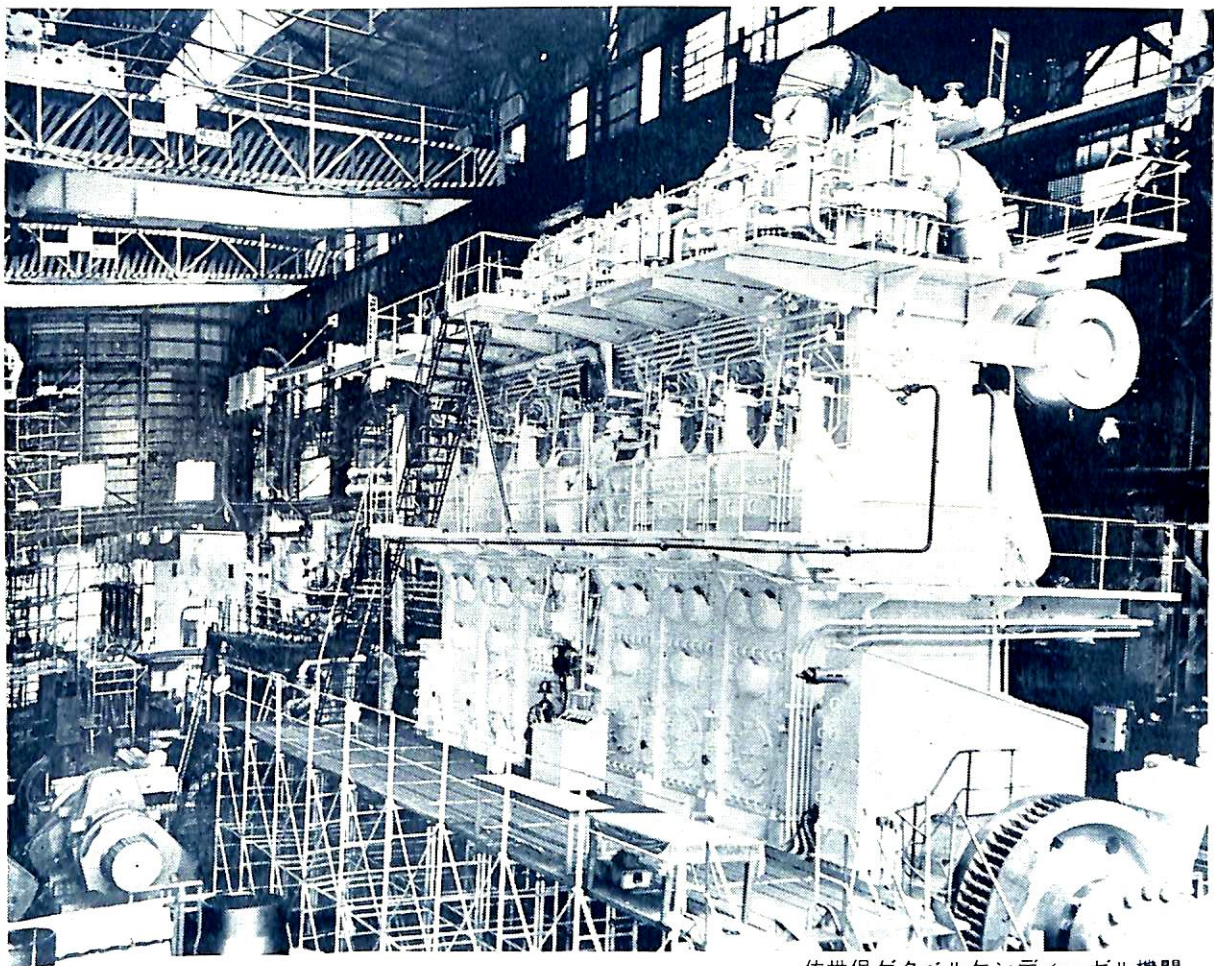
— 22 —

ペンタス  
輸出撒積貨物船 P E N T A S

船主 Pentas Shipping Co., S. A. (Panama)  
 三井造船株式会社千葉造船所建造(第710番船) 起工 40-5-15 進水 40-8-15 竣工 40-11-15  
 全長 204.680m 垂線間長 192.634m 型幅 26.960m 型深 14.783m 満載吃水 10.1344m  
 満載排水量 44,443Lt 総噸数 21,374.49T 純噸数 14,335.00T 載貨重量 35,238Lt  
 貨物艙容積 (グリーン) 45,938m<sup>3</sup> 艙口数 7 デリックブーム 10t×4 燃料油艙 1,868m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 38.8Lt/day 清水艙 465m<sup>3</sup> 主機機 三井 B&W 684-VT2BF-180 型ディーゼル機関 1 基  
 出力 (連続最大) 13,800PS (114RPM) (常用) 10,500PS (104RPM) 補汽缶 スパナー垂直円胴式 1 基  
 排ガスエコマイザー 1 基 発電機 (主) AC 450V×370kW 3 台 (補) AC 450V×75kW 1 台  
 送信機 (主) 短波 600W 中波 500W 各 1 台 (補) 50W 1 台 受信機 (主) 全波 1 台 (補) 全波  
 1 台 速力 (試運転最大) 16.26kn (満載航海) 15.01kn 航続距離 16,400浬 船級・区域資格  
 AB 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 43名 旅客 3 名 同型船 ACHILLEUS







佐世保ゲタベルケンディーゼル機関  
DM850 / 1700 VGA-6U型

# 佐世保ゲタベルケン ディーゼル機関

排気ターボチャージャ付  
2サイクル単動型

出力 3,000~28,800PS

当社ではゲタベルケン型のほか三菱UEディーゼル機関（UEC  
85/160型・75/150型およびUE T52/65型）をも製作しております



## 佐世保重工業株式会社

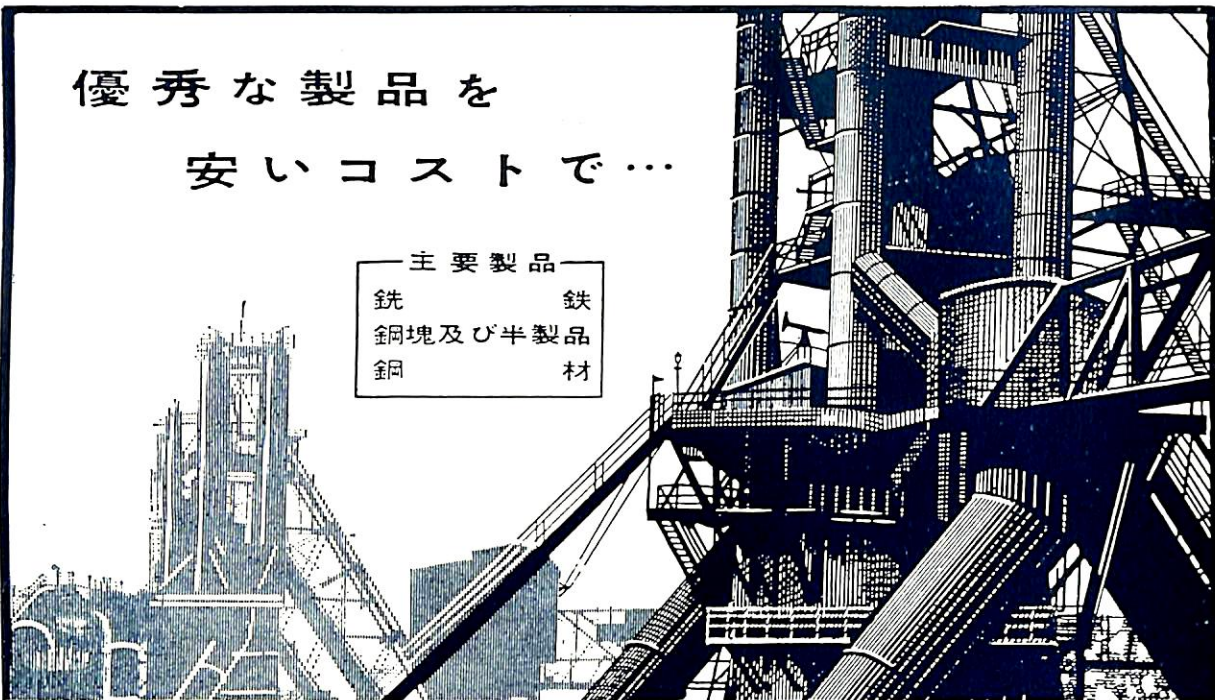
本社：東京都千代田区大手町2の4新大手町ビル 電話東京 211 3631代表  
造船所：長崎県佐世保市立神町 電話佐世保 3 2111代表  
営業所：名古屋・大阪・広島・北九州・福岡・長崎



優秀な製品を  
安いコストで…

— 主要製品 —

銑	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)

## 営業品目

### ◇東京機械株式会社製品

中村式浦賀操舵テレモーター  
 中村式パイロットテレモーター  
 電動油圧舵取機(型各種)  
 (各汽動・電動及電動油圧駆動甲板機械)  
 揚錨機、揚貨機、繫船機  
 自動テンションウインチ  
 電動デッキクレーン

### ◇東京機械・北辰電機協同製作

北辰中村式オートパイロット  
 テレモーター

### ◇株式会社御法川工場製品

船舶用全自動ロータリーオイル  
 バーナー



## 東通株式会社船舶機械課

本社 東京都千代田区神田須田町1丁目23番地2  
 電話 (255) 6 1 1 1 (大代表)  
 支店 大阪・名古屋・北九州・広島・長崎

エンジン保守の必需品

**MDL  
OIL**  
シリーズ



■ MDL OILは船用ディーゼルエンジンの「高出力高速化エンジン長期無開放」の要求にこたえる高品質エンジンオイルです。

■ 特に、清浄性、酸中和性が優秀であるため、過酷運転に耐え、常にエンジンを清浄に保ち、保守管理を容易にします。

■ MDL OILは大型船エンジンそのままの条件で試験のできる日石中研のボルネステストエンジンにより大幅のレベルアップをいたしました。

**日本石油**

\*MDL OILのカタログ差しあげます。誌名記入のうえ、ハガキでお申し込みください。  
東京都港区芝局区内日本石油技術1課宛。

謹 賀 新 年                      1966年1月

## 不二の船舶美術模型

▣ 船舶美術模型  
▣ プラント模型  
▣ 施設模型

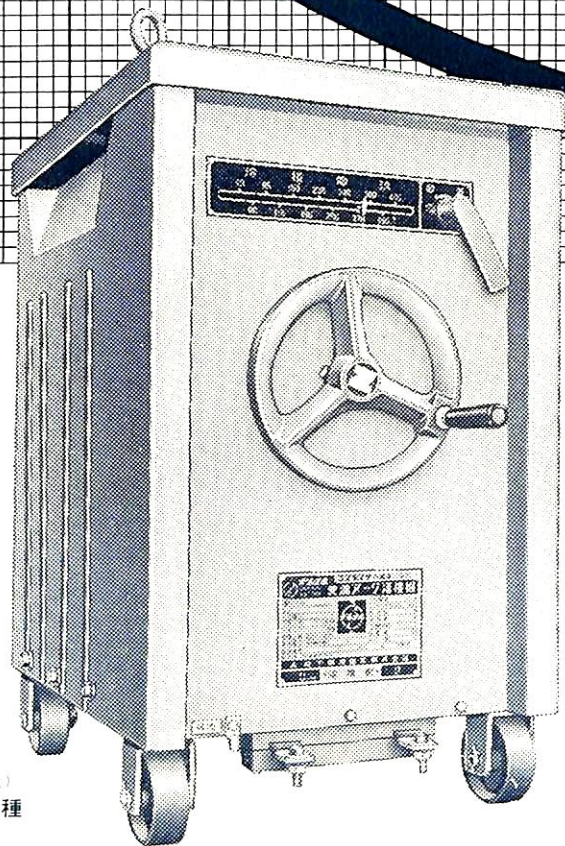
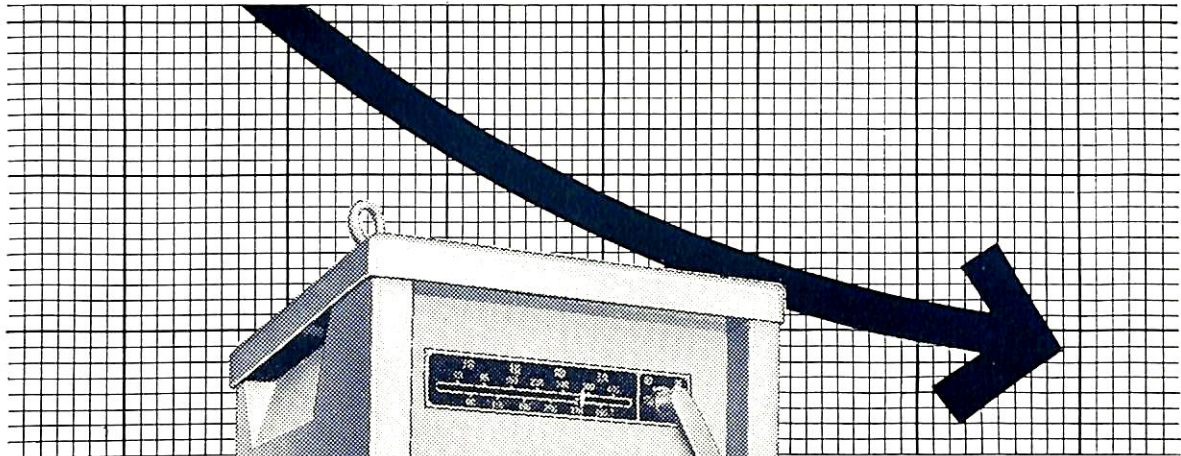
⊙ 各種機器商品模型  
⊙ 工業機械委託研究

東京・練馬・早宮

有限会社 不二工業美術模型

TEL (933) 6588





YK-506E (500A)  
ほかに130Aから各種

# 進相コンデンサ内蔵： 経済的です！

ナショナル交流アーク溶接機は進相コンデンサを内蔵しているため、入力KVAが、大幅に減少したたとえば、500Aの機種では、コンデンサ内蔵形の入力KVAは、約30%以上も減少します。契約電力基本料金は、たいへん安くなり、高い経済性を発揮します。

■電源電圧の変動が小さくなるため、アークが安定し作業能力が向上します。

■他にコンデンサを必要とせずそのため、取付工事費も要りません。また、余分なスペースをとることなく、移動も簡単です



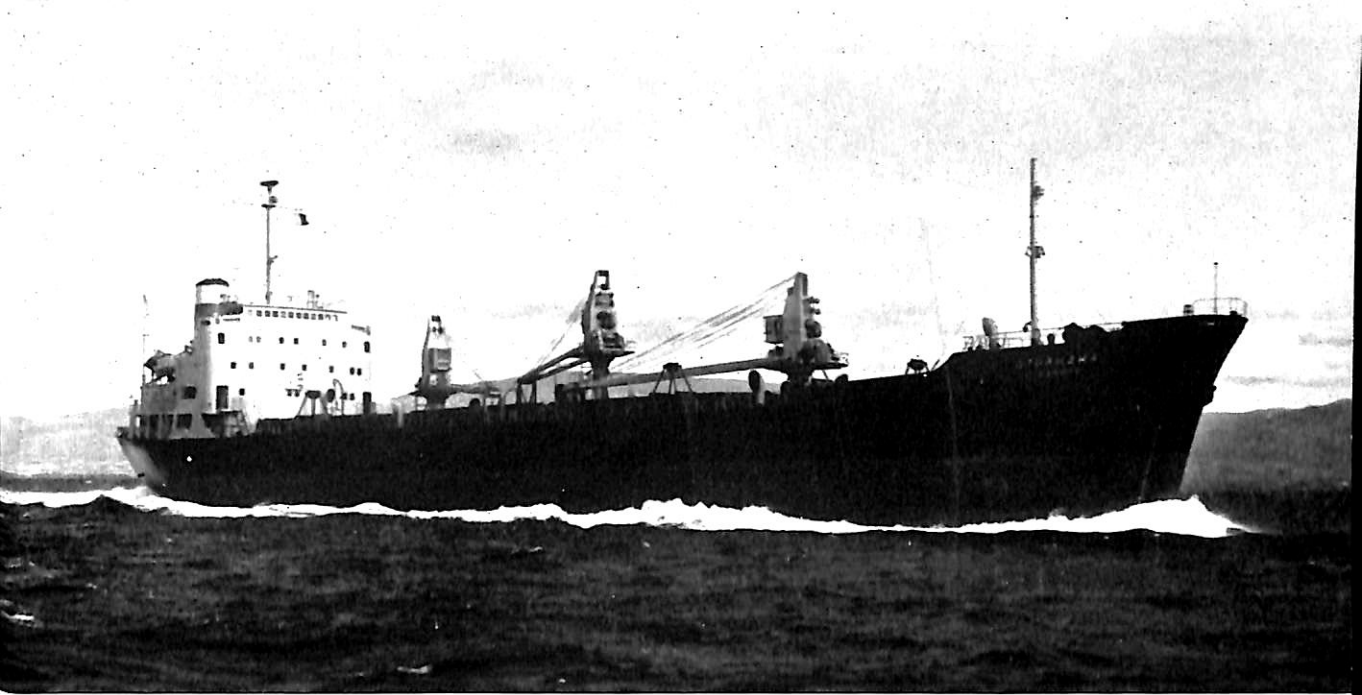
## ナショナル 交流 アーク溶接機

●溶接機のご相談は.....

北海道特機営業所 TEL 札幌(24)9271  
 仙台特機営業所 TEL 仙台(25)8111  
 関東特機営業所 TEL 宇都宮(3)3235  
 東京特機営業所 TEL 東京(56)8461  
 横浜特機出張所 TEL 横浜(68)0743

静岡特機営業所 TEL 静岡(54)1241  
 北陸特機営業所 TEL 富山(21)8561  
 新潟特機出張所 TEL 新潟(45)0171  
 名古屋特機営業所 TEL 名古屋(95)6211  
 大阪特機営業所 TEL 大阪(96)5151  
 神戸特機出張所 TEL 神戸(39)8011

広島特機営業所 TEL 広島 41 5111  
 四国特機営業所 TEL 高松 2 1194  
 九州特機営業所 TEL 福岡(28)3331  
 北九州特機出張所 TEL 小倉(53)5121  
 南九州特機出張所 TEL 鹿児島 3 1277



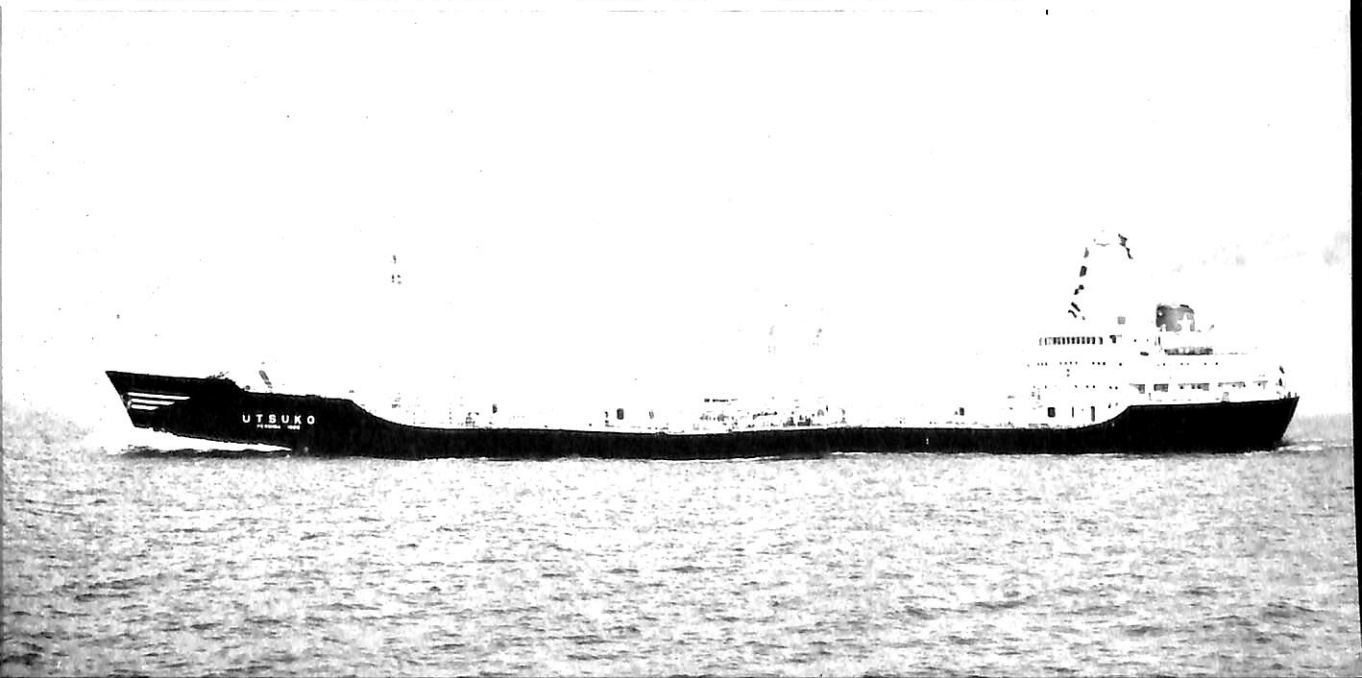
ストランジヤ  
輸出石炭運搬船 **STRANDJA**

船主 Bulgarian United Co. of Shipbuilding & Shipping (Bulgaria)  
 函館ドック株式会社函館造船所建造第(第368番船) 起工 40-6-17 進水 40-8-25 竣工 40-11-25  
 全長 126.00m 垂線間長 118.00m 型幅 17.60m 型深 10.20m 満載吃水 7.60m  
 満載排水量 12,105.22kt 総噸数 6,118.99T 純噸数 3,237.07T 載貨重量 9,405.50kt  
 貨物艙容積 (ベール) 12,074.21m<sup>3</sup> 艙口数 4 グラブデッキクレーン 3 台  
 燃料油艙 531.24m<sup>3</sup> 燃料消費量 615kg/h 清水艙 191.86m<sup>3</sup> 主機械 三井B&W550VT  
 2BF-110型ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 3,850PS (176RPM) (常用) 3,500PS (170RPM)  
 補汽缶 重油焚兼排ガス加熱式コクラン缶 1 基 発電機 187.5kVA 3 台 送信機 500W 1 台 50W 1 台  
 受信機 全波 2 台 速力 (試運転最大) 15.863kn (満載航海) 13.0kn 航続距離 10,300浬  
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 44名 同型船 PIRIN

— 27 —

ウツコ  
輸出油槽船 **UTSUKO**

船主 Permina (Indonesia)  
 笠戸船渠株式会社笠戸造船所建造 (第233番船) 起工 40-4-1 進水 40-8-31 竣工 40-11-26  
 全長 135.00m 垂線間長 128.00m 型幅 19.40m 型深 9.15m 満載吃水 6.72m  
 満載排水量 13,570kt 総噸数 6,939.18T 純噸数 4,292.48T 載貨重量 10,633kt 貨物艙容積  
 (ベール) 482.27m<sup>3</sup> (グリーン) 542.83m<sup>3</sup> 貨物油艙容積 14,228.6m<sup>3</sup> 上荷油ポンプ 600m<sup>3</sup>/h・75m  
 2 台 デリックブーム 5t×2 3t×1 燃料油艙 548.40m<sup>3</sup> 燃料消費量 12.2t/day 清水艙 663.86m<sup>3</sup>  
 主機械 三菱横浜 MAN G6Z52/70型ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 3,500PS (225RPM) (常用)  
 3,150PS (218RPM) 補汽缶 円缶 7,300kg/h 1 基 発電機 AC 450V×212.5kVA 2 台  
 送信機 2 台 受信機 2 台 速力 (試運転最大) 13.131kn (満載航海) 12kn 航続距離 8,600浬  
 船級・区域資格 LR 船型 凹甲板型 乗組員 46名 旅客 3 名 同型船 UTAE





S S  
OCEAN



LIDO  
DECK

Montmartre Club

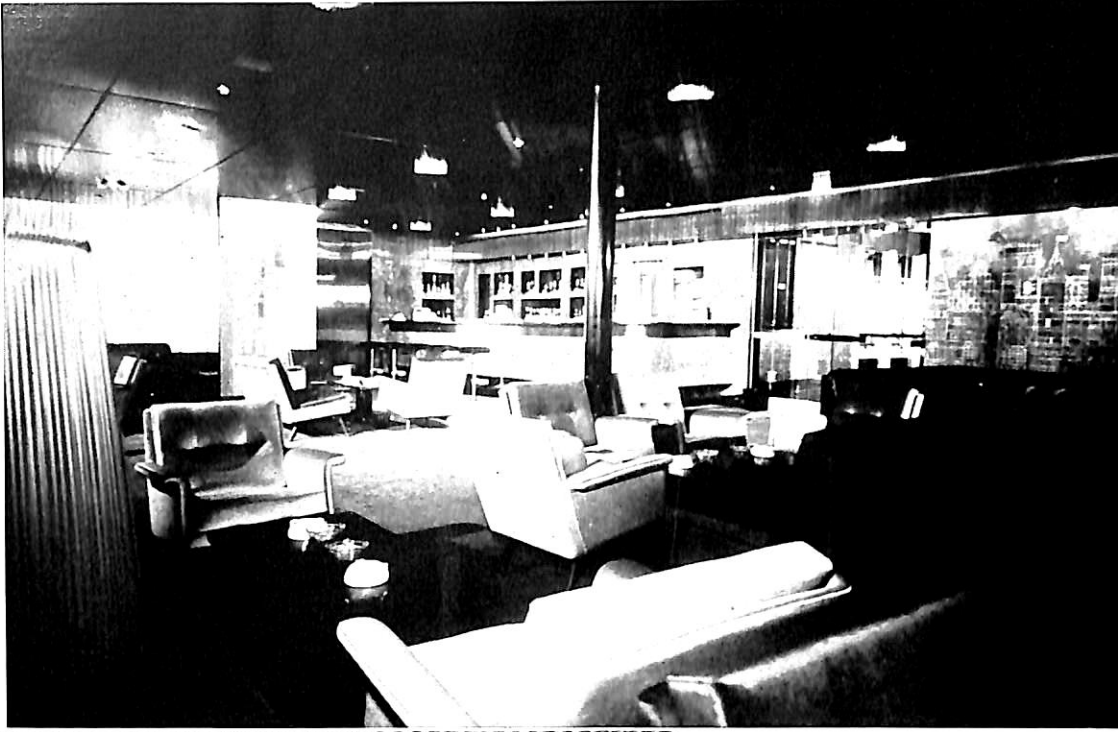


Portofino bar



Eden Roc lounge bar

RIVIERA  
DECK



Mayfair bar

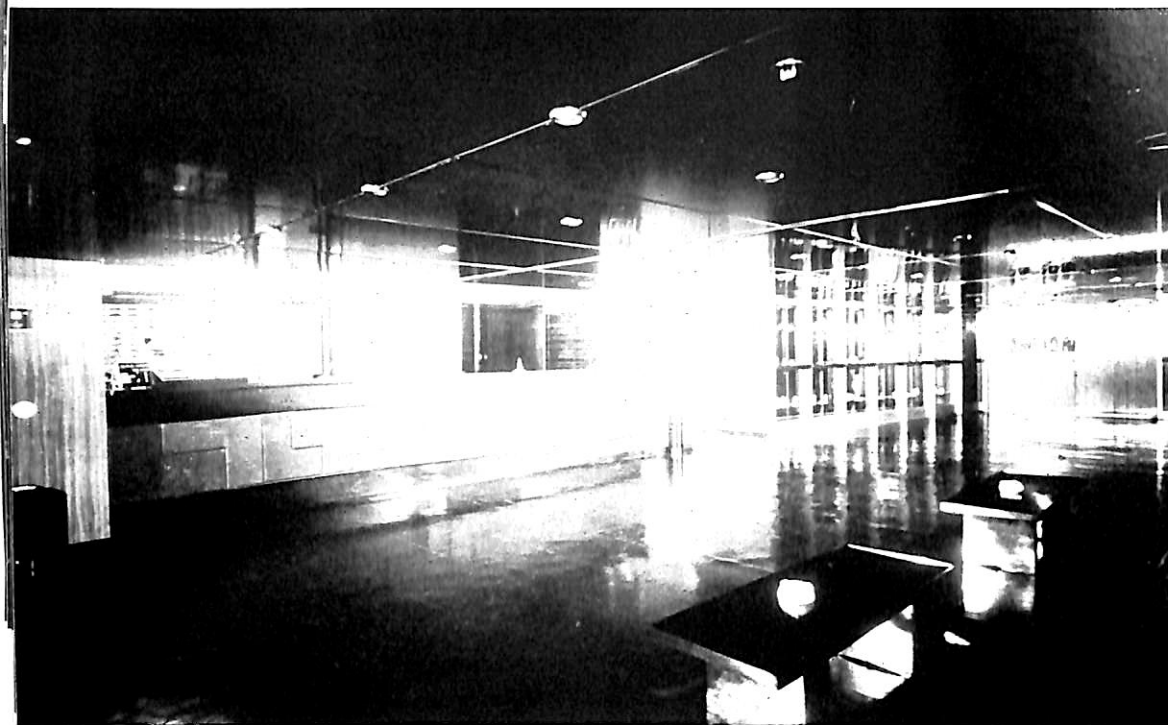


Foyer-forward

Skal bar







ATLANTIC  
DECK

Entrance  
hall



RIVIERA DECK

Reading &  
writing room



BELVEDERE  
DECK

Beauty salon

# OCEANIC

Tourist class;  
Oceanic  
restaurant



RIVIERA DEK

Europe  
observation  
lounge

BELVEDERE  
DECK

Caribbean garden







## SS OCEANIC の要目

船主 Home Lines, Panama  
 造船所 Cantieri Riuniti dell' Adriatico, Monfalcone Shipyard, Italia  
 設計開始 1956 契約日 1961-5-22  
 起工 1961-10-29 進水 1963-1-15  
 処女航 New York 向 1965-4-3  
 Nassau 向 1965-4-24  
 全長 238.45m 垂線間長 206m 幅 29.40m  
 深さ(主甲板まで) 19.90m 吃水 8.58m  
 総噸數 39,241tons (34,000 US tons)  
 船客定員 大西洋定航 1,659名 巡航 1,200名  
 船室數 569 (特別室8, Lanai または Regional Cabin de luxe 52) 電話數 900  
 乗組員 577名 (245室)  
 載貨重量 8,600tons (内訳 貨物, 自動車, 郵便物 570tons, 燃料油 5,400tons, 船客用手荷物 200tons, 食糧庫 180tons)  
 主機 CRDA-Laval型蒸気タービン 2基  
 軸馬力 60,500SHP (155rpm)  
 主汽缶 CRDA-Foster Wheeler型水管缶 4基 (55kg/cm<sup>2</sup>, 490°C)  
 定航速度 26.52knots  
 主発電機 ターボ発電機 1,700kW×4 } 計 8,000kW  
 ディーゼル発電機 600kW×2 }  
 造水装置 能力 1,000tons/day  
 救命艇 ファイバーグラス製 145人乗 12隻  
 軽合金製連絡艇 60人乗 2隻 (速力13kn)  
 ファイバーグラス製非常用48人乗2隻 (速力7kn)  
 " 125人乗 2隻 (速力6kn)  
 Denny-Brown Stabilizer 装備, Air Conditioning 完備  
 船級 LR および AB

Tourist class;  
Aegean room

BELVEDERE  
DECK

Typical first class  
state room

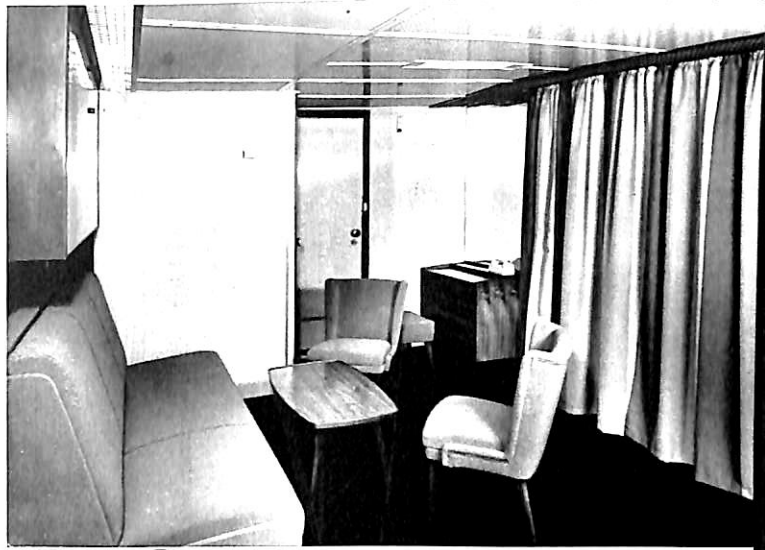


BELVEDERE  
DECK

Deluxe cabin

SS OCEANIC

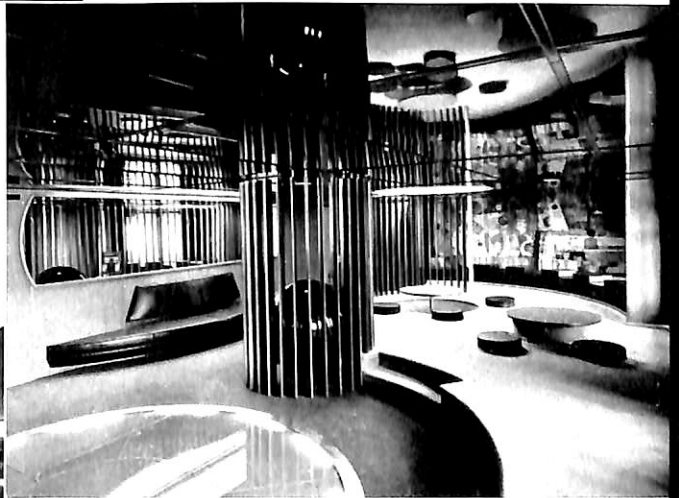
Tourist class cabin



RIVIERA DECK

Tourist class:  
card room

Children's wonderland playroom

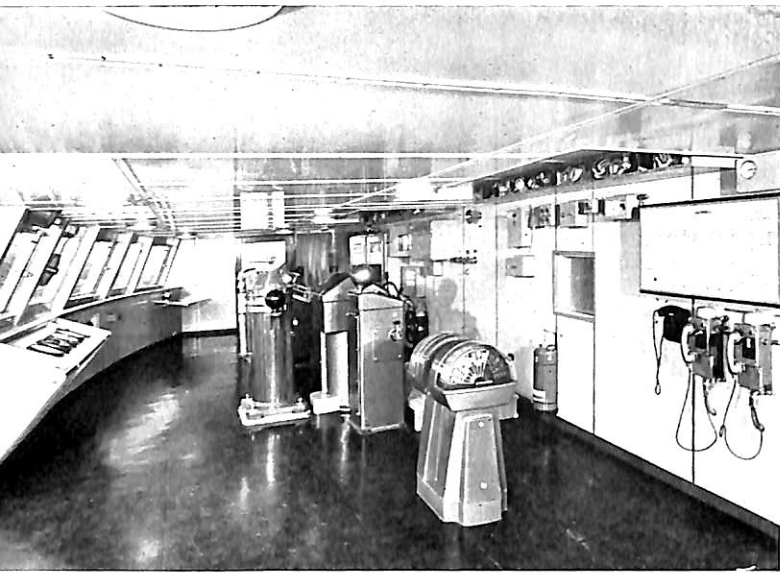


Teenager's room

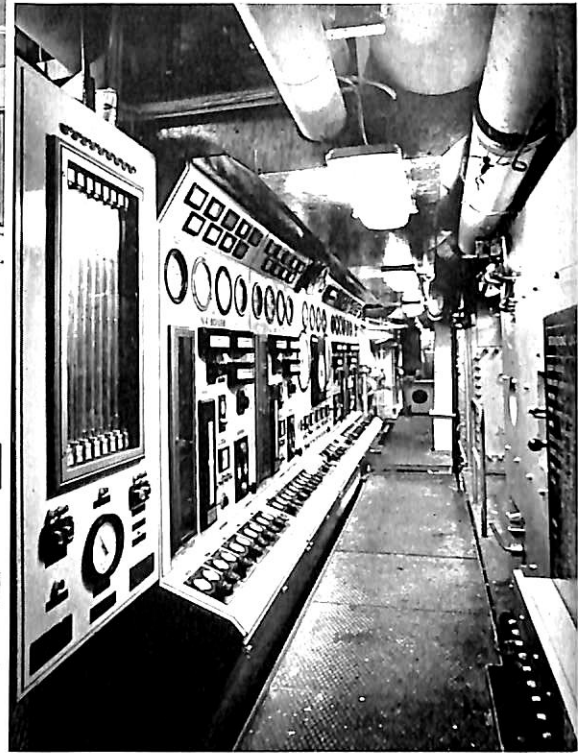
(Fun O Rama room)



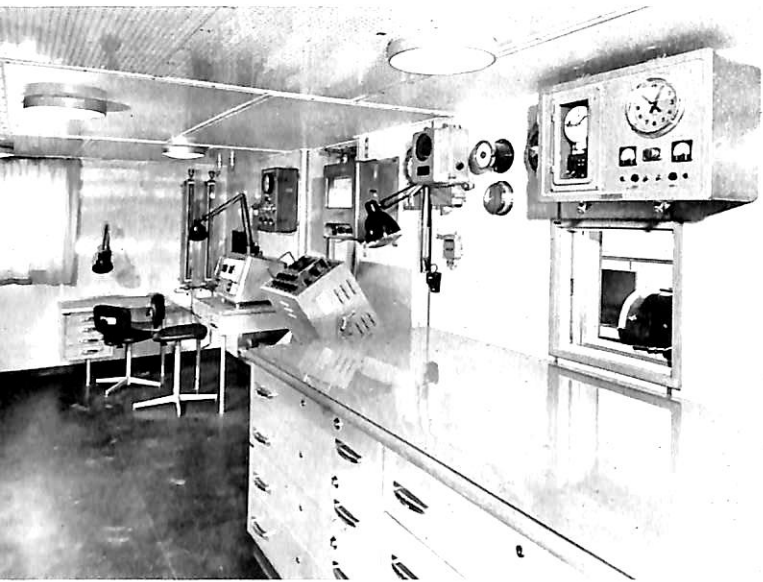




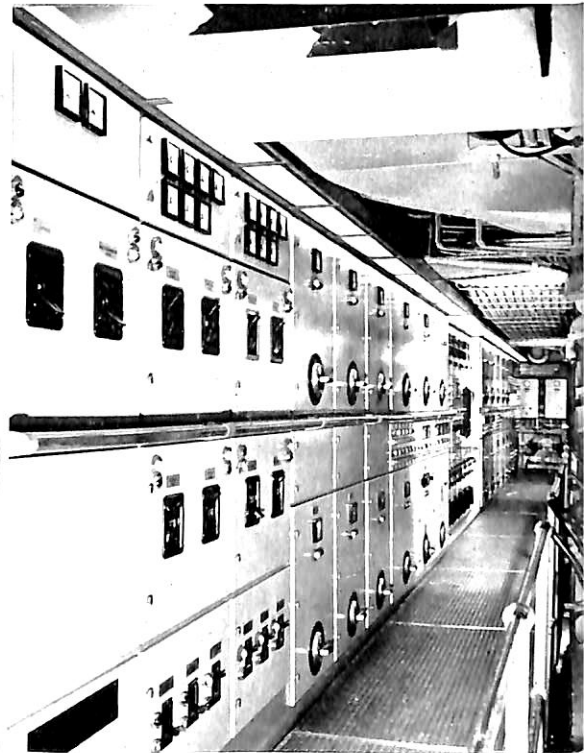
Wheel house



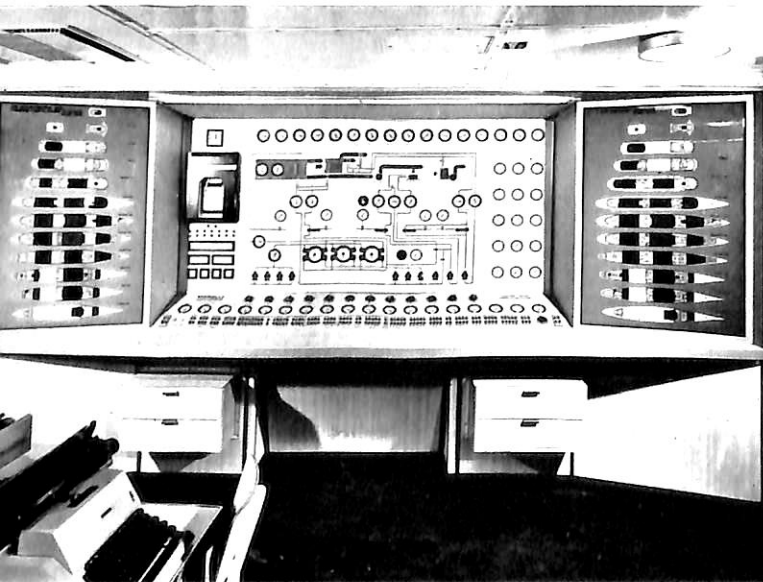
Engine control station



Chartroom

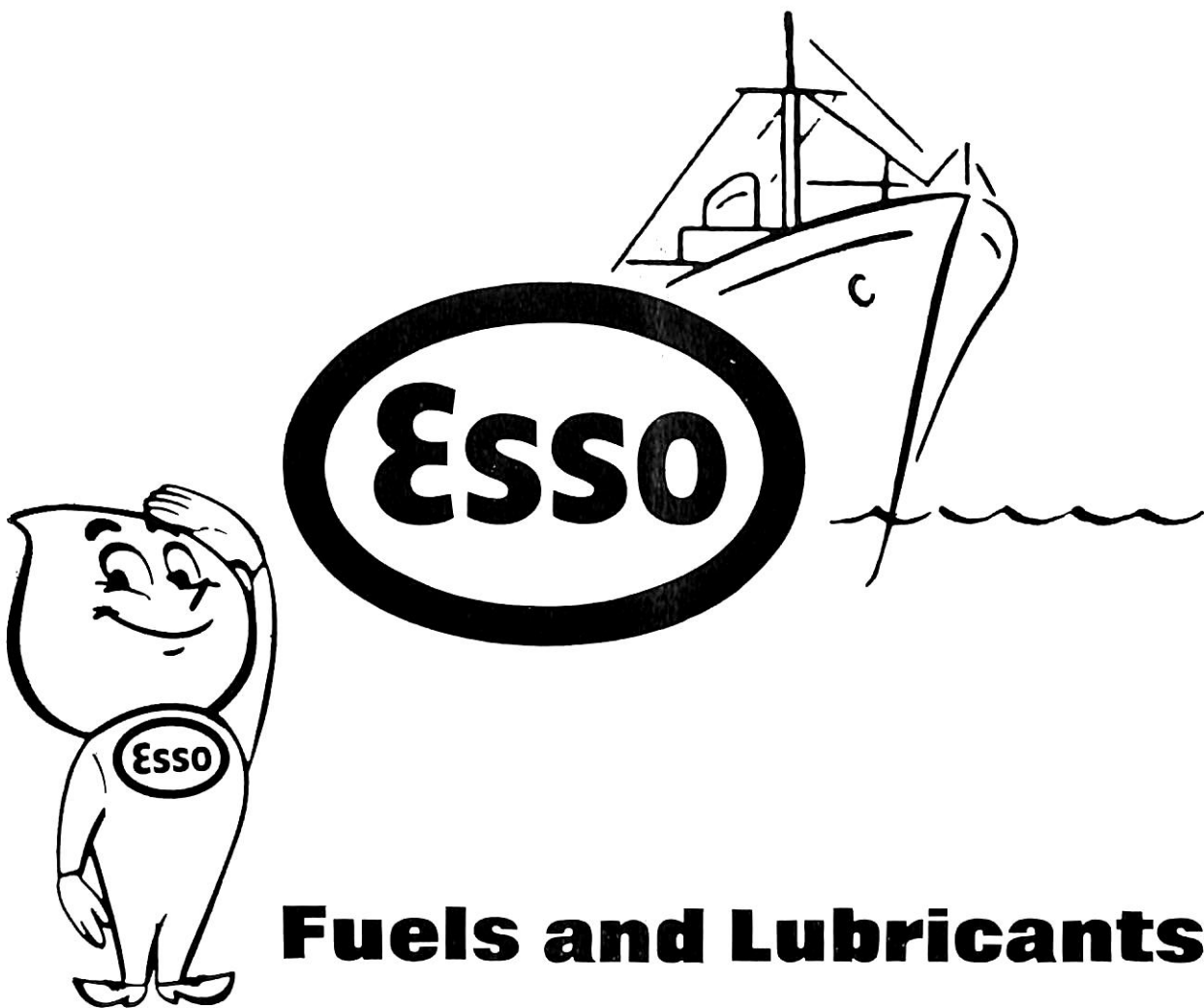


Main switchboard



Air conditioning control room

# 世界の海で活躍するこのマーク



## Fuels and Lubricants

エッソの船用高級潤滑油は、エッソ・リサーチ社のすぐれた技術陣によって開発され、その優秀さは、世界じゅうのマリーナ・エンジニアに認められています。

タービンには

- Esso-Mar 52
- Esso-Mar 56
- Esso-Mar EP 56

ディーゼルには

- Tro-Mar 65
- Tro-Mar DX 90
- Tro-Mar HD 30

### TRO-MAR SV100

新しく開発されたシリンダー・オイル。清浄性が特にすぐれており高荷重機関に最適です。

お問い合わせは下記へどうぞ

### エッソ・スタンダード石油

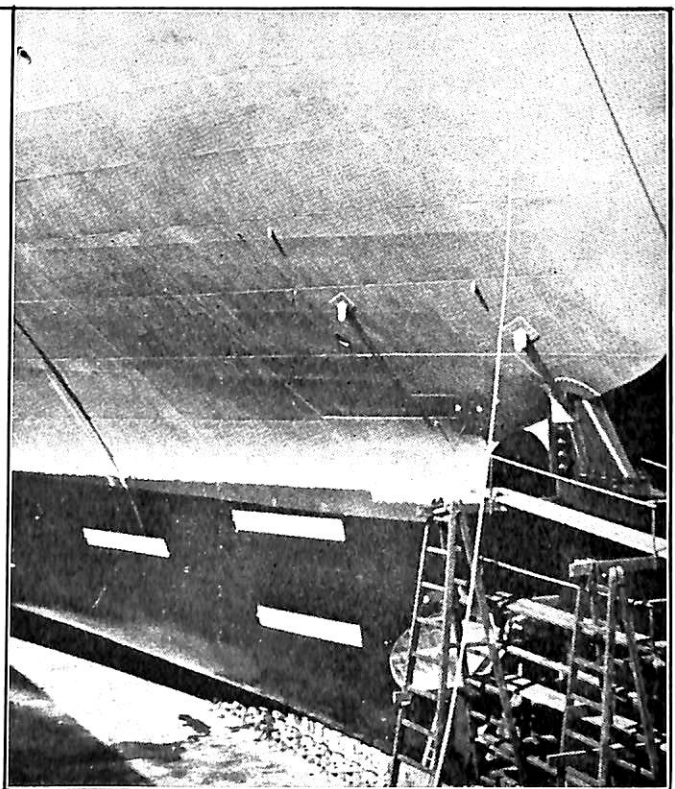
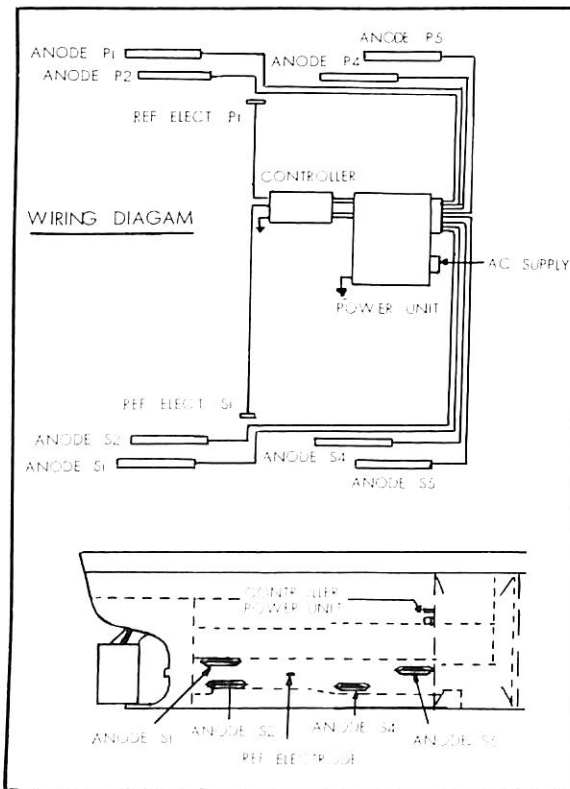
本社 船用課 東京都港区赤坂一ツ木町36 TBS会館ビル  
(584)6211 大代表  
神戸船用事務所 神戸市葺合区小野柄通り8-1/4 三宮ビル内  
(22)9411・9415  
九州船用事務所 福岡市中島町77 明治生命館  
(28)1838・1839



英国 **MORGAN BERKELEY** & Co. Ltd.,

# 船体電気防蝕装置

- 英国 A E I 社製 A U T O M A T I C  
C O N T R O L L E R 使用の制御電流方式  
で海外に幅広い実績を誇る！
- 高速時代に即応する流線型電極使用。  
専門技術で船体からプロペラ迄完全防蝕！
- 何よりも低廉な価格！



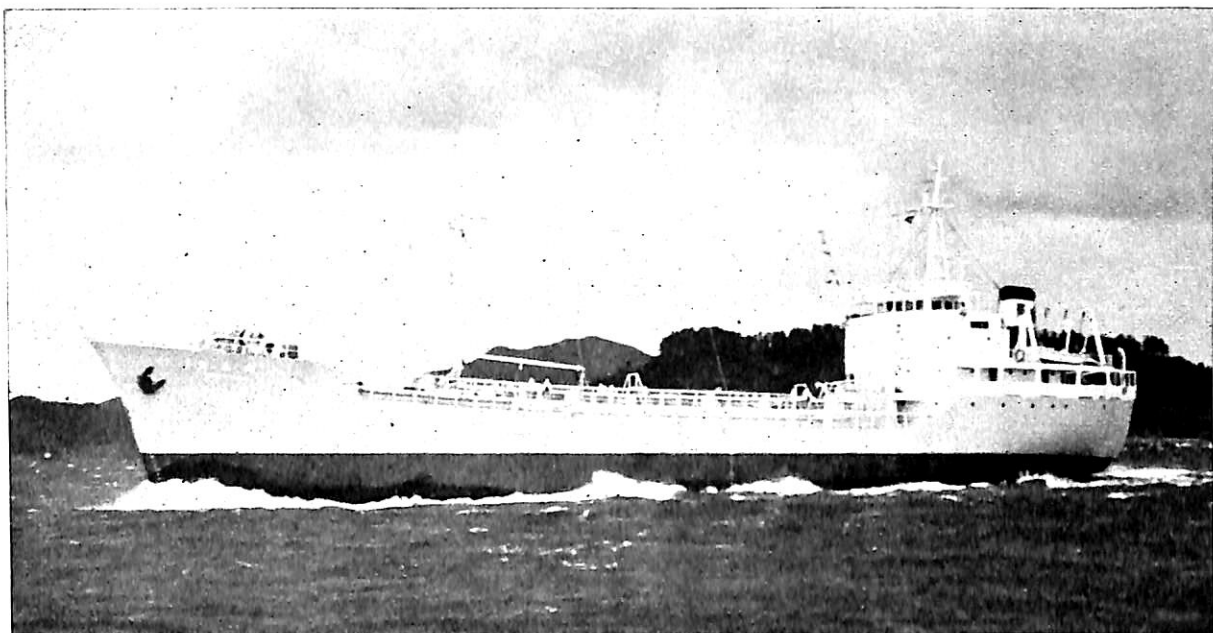
本邦取扱店



**極東貿易株式会社**

計測器部制御機器課

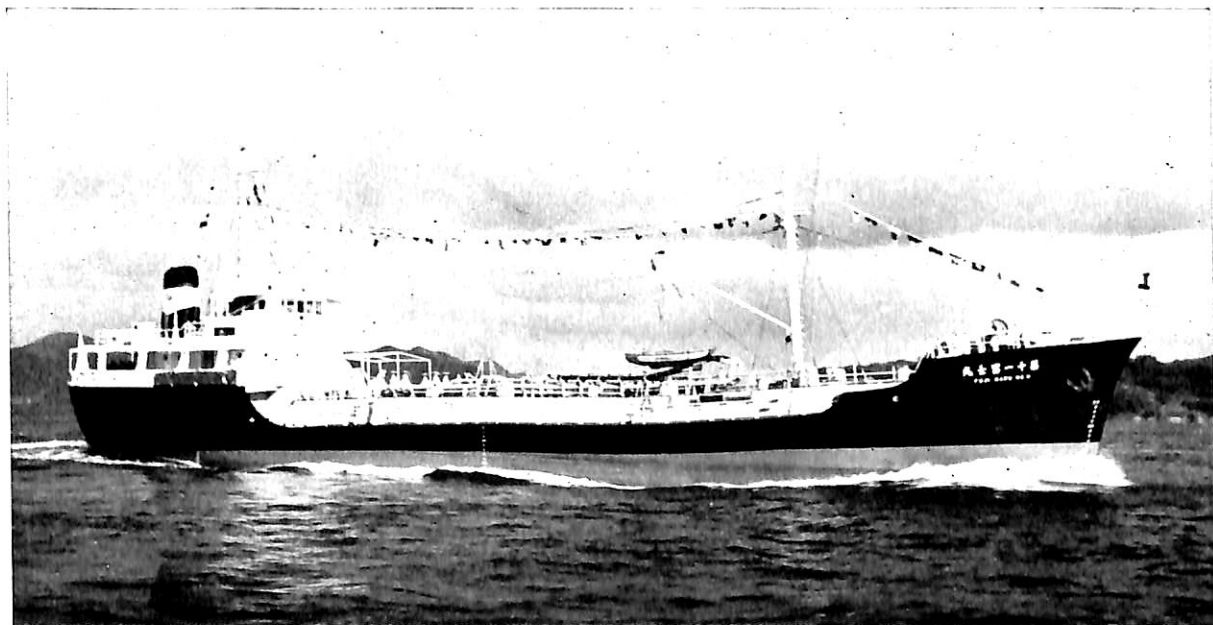
本社 東京都千代田区大手町2の4 新大手町ビル7階 電話(270)7711(代)  
支店 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡



油 槽 船 江 春 丸 江口汽船株式会社

KOSHUN MARU

波止浜造船株式会社建造(第185番船) 起工 40-5-23 進水 40-10-18 竣工 40-11-30  
 全長 69.80m 垂線間長 64.00m 型幅 10.50m 型深 5.50m 満載吃水 4.973m  
 満載排水量 2,540kt 総噸数 1,171.65T 純噸数 597.93T 載貨重量 1,921.63kt  
 貨物油艙容積 2,287.693m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 横函車 450m<sup>3</sup>/h×50m 2台 デリックブーム 0.9t×1  
 燃料油艙 57.4m<sup>3</sup> 燃料消費量 4.35t/day 清水艙 76.8m<sup>3</sup> 主機械 タイハツ工業製 単動4サイクル  
 無気噴油過給機冷却器付ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 650PS×2(670/276RPM) (常用) 552PS×2  
 (636/262RPM) 補汽缶 船用円缶乾燃室式(9号缶) 1基 発電機 AC 40kVA×225V 2台  
 無線電話 SSB 10W 1台 速力(試運転最大) 11.875kn (満載航海) 10.9kn 航続距離 2,700浬  
 船級・区域資格 JG 沿海 船型 凹甲板型 乗組員 16名 同型船 栄和丸



油 槽 船 第十一富士丸 富士運油株式会社

FUJI MARU No. 11

波止浜造船株式会社建造(第190番船) 起工 40-6-30 進水 40-10-28 竣工 40-11-30  
 全長 60.80m 垂線間長 56.00m 型幅 9.00m 型深 4.75m 満載吃水 4.50m  
 満載排水量 1,758kt 総噸数 776.67T 純噸数 467.55T 載貨重量 1,342.13kt  
 貨物油艙容積 1,600.082m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 横函車 400m<sup>3</sup>/h×70m 2台 デリックブーム 0.9t×1  
 燃料油艙 65.58m<sup>3</sup> 燃料消費量 3.5t/day 清水艙 28.54m<sup>3</sup> 主機械 阪神内燃機製 Z826SH 型デ  
 ーゼル機関1基 出力(連続最大) 1,000PS (720RPM) (常用) 850PS (682RPM) 補汽缶 クレイ  
 トン RHOA-30型 1基 発電機 AC 225V×30kVA 2台 送信機 VHF 10W 1台  
 速力(試運転最大) 12.645kn (満載航海) 10.5kn 航続距離 4,000浬 船級・区域資格 JG 沿海  
 船型 凹甲板型 乗組員 13名



船舶の建造ならびに修繕

建築ならびに土木の設計監督・請負



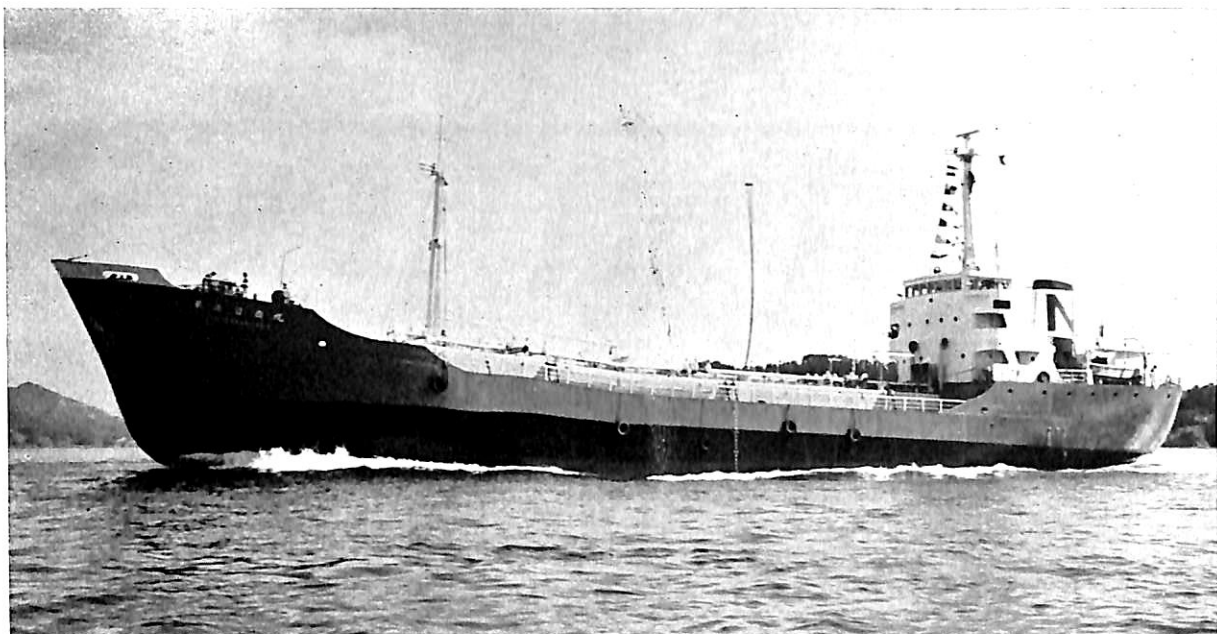
# 佐野安船渠株式会社



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) 1221(大代表)  
テレックス SANOYASU OSA 525-4443

東京事務所 東京都千代田区丸の内1丁目1番地(交通公社ビル)  
電話東京(211) 8447・8448  
テレックス SANOYASU TOK 25-248

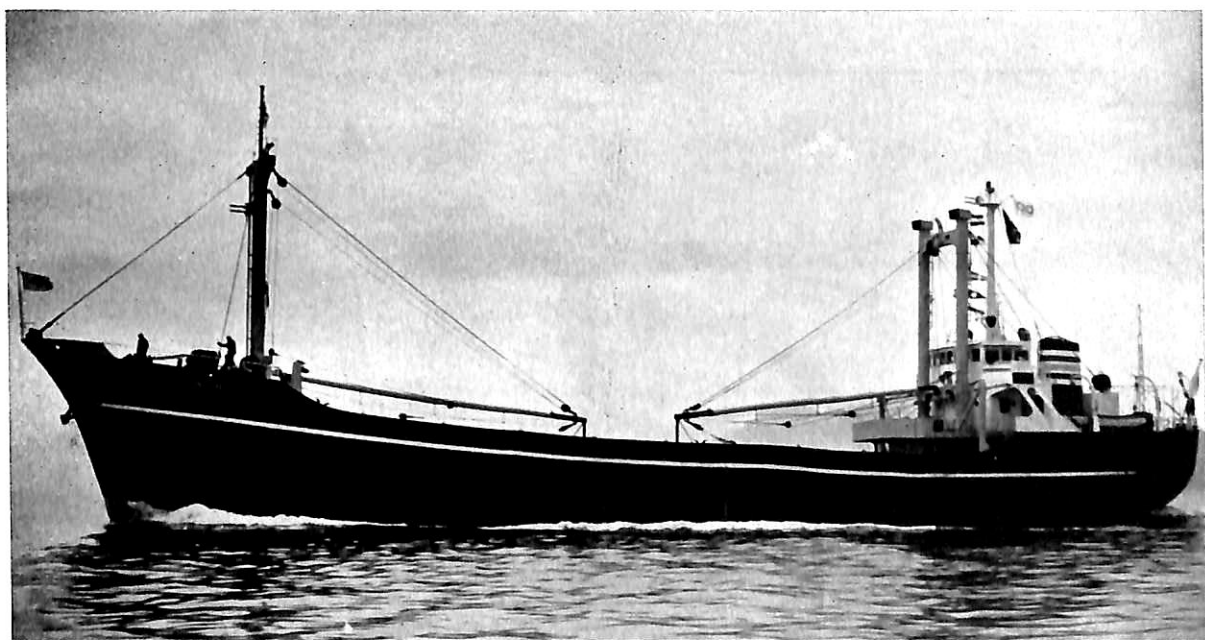
神戸事務所 神戸市生田区海岸通5番地(商船ビル)  
電話神戸(33) 6300



油 槽 船 第三日俊丸 朝日海運株式会社

NISSHUN MARU No. 3

浅川造船株式会社建造 (第80番船)	起工 40-6-24	進水 40-10-9	竣工 40-10-18
全長 68.040m	垂線間長 62.000m	型幅 10.400m	型深 5.500m
満載排水量 2,360.35kt	総噸数 978.88T	純噸数 607.74T	満載吃水 5.000m
貨物油艙容積 2,274m <sup>3</sup>	主荷油ポンプ 呉ギヤーポンプ 8"×350m <sup>3</sup> /h×50m 2台		燃料油艙 88.39m <sup>3</sup>
清水艙 52.50m <sup>3</sup>	主機械 木下鉄工所製 6UDKKHS型ディーゼル機関1基	出力 (連続最大) 1,300PS	載貨重量 1,768.25kt
(300RPM)	補汽缶 クレイトン WHO-100型 8.5kg/cm <sup>2</sup> ×1,250kg/h 1基	発電機 AC 45kVA×220V	
2基	速力 (試運転最大) 13.426kn (満載航海) 12.500kn	航続距離 5,100浬	船級・区域資格 JG
沿海	船型 凹甲板型	乗組員 14名	



貨 物 船 明 福 丸 明福汽船株式会社

MEIFUKU MARU

浅川造船株式会社建造 (第81番船)	起工 40-6-24	進水 40-11-9	竣工 40-11-19
全長 60.49m	垂線間長 55.00m	型幅 9.50m	型深 4.70m
満載排水量 1,757.99kt	総噸数 683.22T	純噸数 409.53T	満載吃水 4.20m
(バル) 1,499m <sup>3</sup> (グリーン) 1,509m <sup>3</sup>	デリックブーム 7t×1 5t×1	載貨重量 1,335kt	貨物艙容積
清水艙 34.60m <sup>3</sup>	主機械 植田鉄工所製 MSS638型ディーゼル機関1基	出力 (連続最大) 1,100PS	燃料油艙 69.43m <sup>3</sup>
(320RPM)	発電機 DC 7.5kW×110V 1台 DC 5kW×105V 1台	速力 (試運転最大) 12.645kn	
(満載航海) 12.037kn	航続距離 4,595浬	船級・区域資格 JG 沿海	



# 電気防蝕

無機質高濃度亜鉛塗料

ニッペジンキー #1000

(旧 ザップコート)

調査 設計 施工 管理

船 舶 関 係  
港 湾 施 設  
地 中 海 中 鉄 鋼 施 設  
鋼 杭 埋 設 管

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

シリンダライナのトップメーカー

TP

七つの海で活躍!

酸化防止潤滑油添加剤

# プリコア

(トランク型用)

# セブンスター

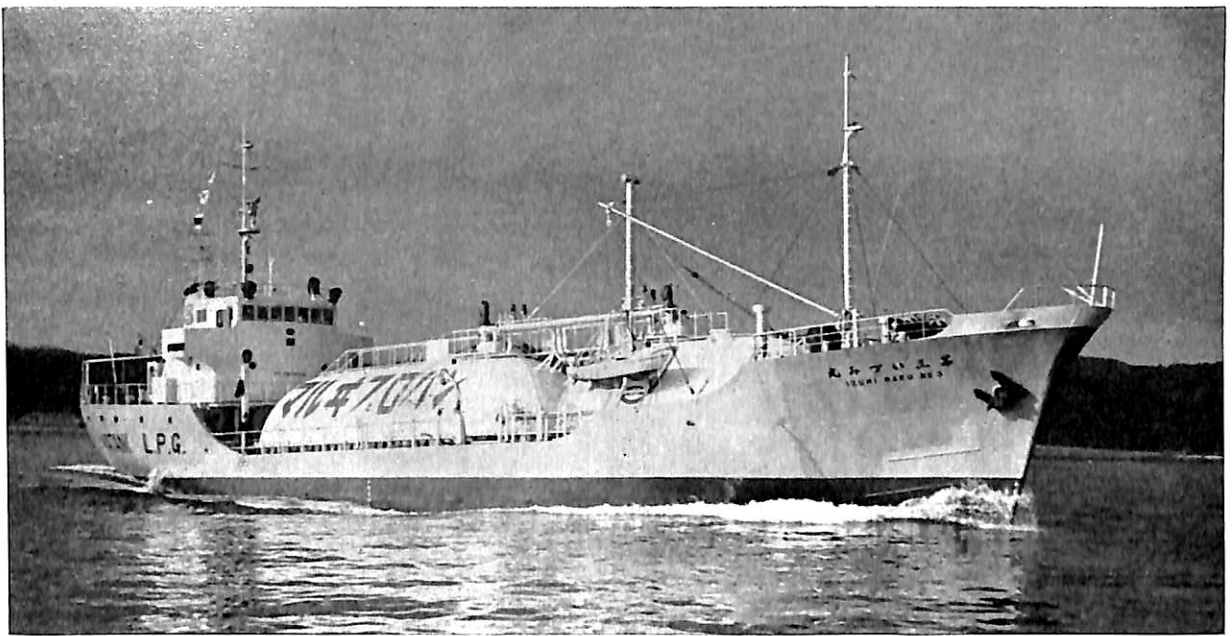
(クロスヘッド型用)

東京都中央区八重洲3-7

## 帝国ピストンリング株式会社

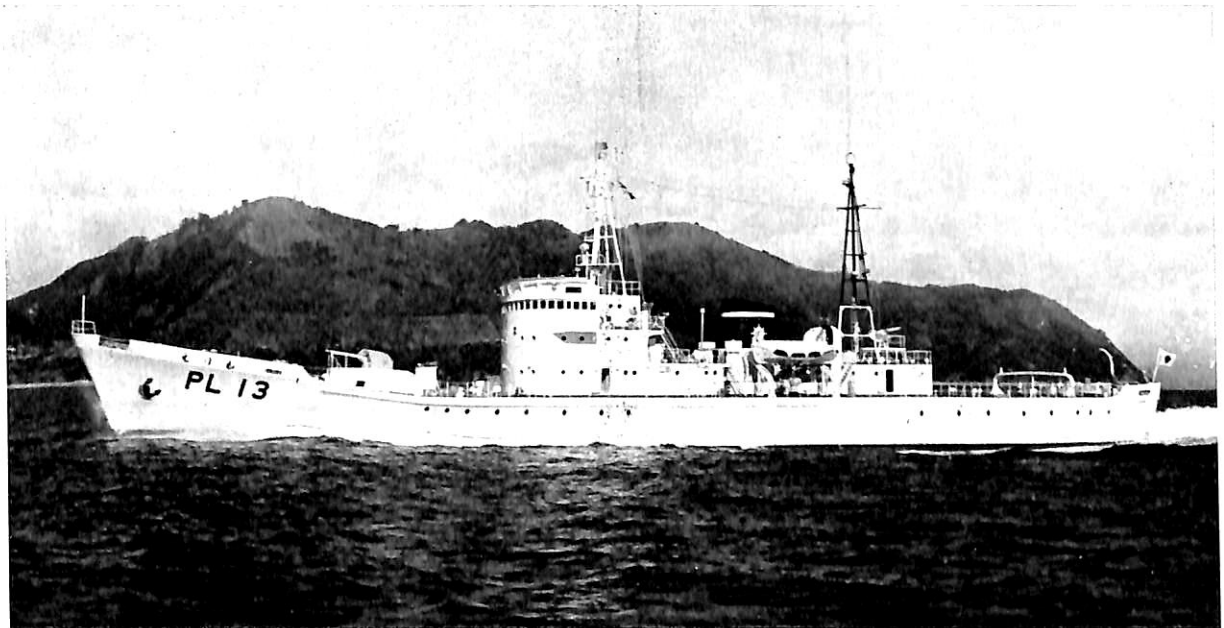
営業所 東京 / 名古屋 / 大阪 / 北九州 / 長野 / 札幌  
出張所 神戸 / 仙台 工場 長野 / 大阪

★カタログ呈



LPGタンカー 第三いずみ丸 液化ガス運輸株式会社  
IZUMI MARU No. 3

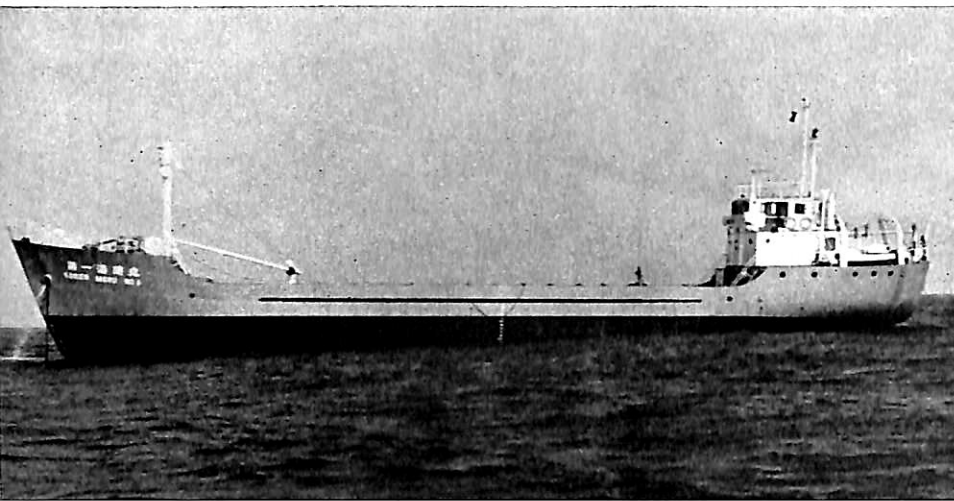
波止浜造船株式会社建造(第189番船) 起工 40-4-16 進水 40-6-12 竣工 40-7-15  
 全長 51.40m 垂線間長 46.50m 型幅 8.80m 型深 3.90m 満載吃水 3.415m  
 満載排水量 934.00kt 総噸数 566.34T 純噸数 348.40T 載貨重量 474.55kt LPGタンク容積 No. 1  
 271.300m<sup>3</sup> No. 2 451.085m<sup>3</sup> 艀口数 2 デリックブーム 0.5t×1 燃料油艀 47.33m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 2.5t/day 清水艀 20.56m<sup>3</sup> 主機械 阪神内燃機製 Z626SH型ディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大) 700PS (650RPM) (常用) 595PS (616RPM) 発電機 AC 225V×20kVA 1台  
 無線電話 SSB 10W 1台 速力(試運転最大) 12.618kn (満載航海) 10kn 航続距離 4,240哩  
 船級・区域資格 NK 沿海 艀型 凹甲板型 乗組員 13名



巡視船 えりも 海上保安庁

日立造船株式会社向島工場建造(第4086番船) 起工 40-3-29 進水 40-8-14 竣工 40-11-30  
 全長 76.60m 垂線間長 70.20m 型幅(外板を含む) 9.20m 型深(キール下面より) 5.30m  
 満載吃水(計画常備状態) 3.00m 満載排水量(計画常備状態) 1,010kt 総噸数 872.97T  
 純噸数 230.29T 燃料油艀 156.38t 燃料消費量 9.678t/day 清水艀 179.06t 主機械 三井  
 B&W 635V2BU45型単動2サイクル無気噴油自己逆転式ディーゼル機関 2基 出力(連続最大) 2,400PS×2  
 (475RPM) (常用) 2,040PS×2 (450RPM) 補汽缶 クレイトン蒸気発生機 W110 75型 1台  
 発電機(主) 防滴自励式 AC 225V×80kVA 2台(補) 防滴自励式 AC 225V×50kVA 1台  
 送信機 500W 1台 150W 1台 受信機 中短波 2台 全波 1台 短波 1台 SSB 1台  
 速力(試運転最大) 20.043kn 航続距離 6,263哩 船級・区域資格 遠洋区域 艀型 平甲板型  
 乗組員 上官16名 准上官6名 科員32名 便乗者16名 予備2名 合計72名 本船は北方海域救難業務に従事するため、船首材、水線付近の外板、舵、シャフトブラケット、艀首部肋骨は耐水構造となっている。また3インチ砲1門、20ミリ機銃1基 減揺タンクを装備している。





砂利運搬船 **第二海建丸** 海運機材株式会社  
KAIKEN MARU No.2

石川島造船化工機株式会社建造 (第329番船) 起工 40-1-8  
進水 40-4-17 竣工 40-7-6  
全長 49.48m 垂線間長 45.71m  
型幅 8.00m 型深 4.00m  
満載吃水 3.70m 満載排水量 1,016kt  
総噸数 435.16T 純噸数 204.34T  
載貨重量 771.31kt  
貨物艙容積 (グレーン) 666.29m<sup>3</sup>  
艙口数 1 デリックブーム 0.9t×1  
燃料油艙 16.5m<sup>3</sup>  
燃料消費量 179g/PS/h  
主機械 鐘ヶ淵ディーゼル製  
B6D27YCHSB型ディーゼル機関1基  
出力 (連続最大) 540PS(390RPM)  
(常用) 459PS (369RPM)  
発電機 DC 105V×5kW 1台  
速力 (試運転最大) 11.46kn  
船級・区域資格 JG 沿海  
船型 凹甲板型 乗組員 8名



油槽船 **第五祐喜丸** 有限会社祐喜船船  
YUKI MARU No.5

株式会社寺岡造船所建造(第69番船)  
起工 39-12-10 進水 40-10-23  
竣工 40-11-21 全長 54.18m  
垂線間長 49.40m 型幅 9.00m  
型深 4.50m 満載吃水 4.00m  
満載排水量 1,405kt 総噸数 498.95T  
純噸数 258.50T 載貨重量 1,000kt  
貨物油艙容積 1,366m<sup>3</sup>  
主荷油ポンプ 10"×500kl/h 1台  
5"×180kl/h 1台 油艙数 8  
燃料油艙 22.87m<sup>3</sup>  
燃料消費量 3.06t/day  
清水艙 37.12m<sup>3</sup>  
主機械 阪神内燃機製 Z6DBSH 型  
ディーゼル機関1基  
出力 (連続最大) 750PS(390RPM)  
補汽缶 田熊汽缶製クレイトンスチ  
ームゼネレーター WHO-75 型1基  
発電機 3相自励式 230V×50kVA  
1台 230V×15kVA 1台  
船用電話 1式  
速力 (試運転最大) 13.5kn  
(満載航海) 11.5kn  
航続距離 2,129浬  
船級・区域資格 沿海  
船型 凹甲板型 乗組員 9名  
同型船 第三祐喜丸

8

の  
船舶塗料

- C.R.マリーンペイント
- L.Z.プライマー
- 槌印船底塗料
- 槌印船底塗料R
- ニッペジンキー
- エポータル
- Transocean Brand
- Copen Brand

大阪市大淀区大淀町北2  
東京都品川区南品川4



日本ペイント

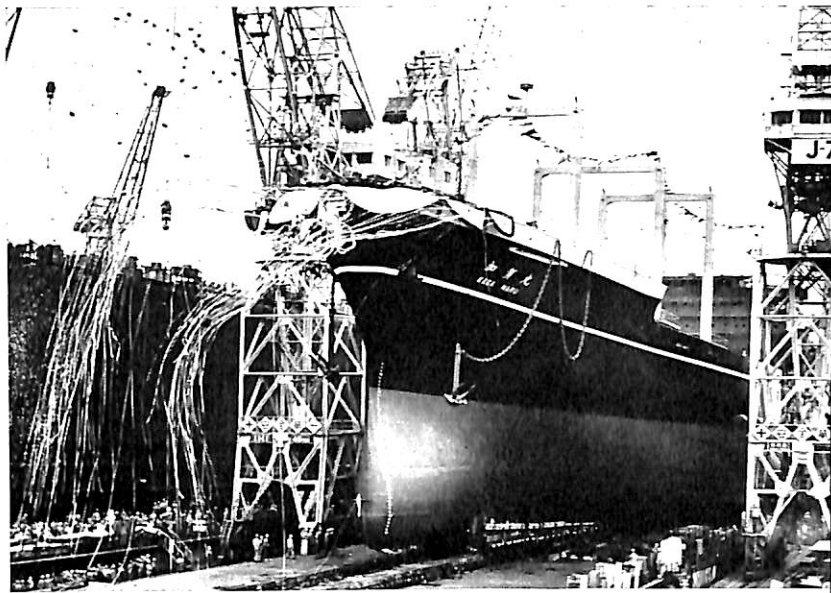
# 日本郵船超高速定期貨物船 加賀丸

## 三菱重工・神戸造船所にて進水す

三菱重工・神戸造船所第3船台で去る12月11日に進水した日本郵船第21次の超高速定期貨物船加賀丸は航海速力 20.75kn, 試運転最高速力 24.4kn というわが国最高速の定期貨物船で、山城丸船型をベースとし、さらにこれを発展させた新経済船型を採用、特に世界の現有超高速貨物船に比べて経済性にすぐれているという大きな特長をもっている。本船は日本郵船より受注した同型4隻の第1船で次の特長および要目を有している。

### 1. 特 長

- (1)船型：長船首楼および船尾接付凹甲板型で中央船尾寄り機関とし大きな貨物艙容積がとれるように計画されている。
- (2)機関部の自動化：機関部制御室から主機および主要補機類の遠隔操作、諸計器の集中監視を行ない、またボイラ水および油関係の自動制御、自動調節等の自動化、合理化を実施し、乗組員の労力軽減と経済性の向上を図っている。
- (3)係船作業の合理化：スプリングワイヤ専用係船ウインチを船首、船尾に各1台設備し係船作業の自動化をはかっている。
- (4)荷役設備：各デリックブームに対しトッピングリフト専用のウインチを設けて荷役作業の迅速化と労力軽減をはかっている。
- (5)ハッチカバー：第1、第6番艙には2枚割り折りたたみ式、その他は7枚割りのエンドローリング式を採用



- し、いずれも荷役用カーゴウインチで迅速に開閉する。
- (6)貨物艙および艙口：艙口を極力大きくとるようにし、荷役効率向上をはかった。一般貨物艙の他に冷蔵庫、貨物油、絹物庫、貴重品庫、郵便物室、小包室、特殊貨物艙等を設け、また1番艙下部に液状化学薬品槽を設けている。

### 2. 主要目

垂線間長 160.00m 型幅 23.00m 型深 13.30m  
 吃水(計画) 9.30m 総噸数 約11,650T 載貨重量  
 約13,100kt 主機関 三菱8UEC85/160C型ディーゼル機  
 関 1 基 出力(連続最大)18,400PS 速力(最大)24.4kn  
 (航海)20.75kn 乗組員42名 竣工予定 41—5—中旬

### [資料] 定期貨物船の高速化について

近年定期貨物船の高速化の動きがめざましく、稼働率向上による運航採算の改善、集貨競争における顧客サービスの実現を目指して世界有力ライナー会社が競って超高速新造船の投入をはかっておりこの傾向は世界的な趨勢となりつつあるが、これは海上荷動き量の増大と定期航路網の拡充に伴う定期船隊の不足、戦後建造船の代替期でしかも技術革新により高速船建造費が低くなった等の理由によるもので、日本船主も邦船の劣勢を打開せんとする動きを示している。

昨今の超高速船建造および発注状況をみると、1964年中に竣工引渡された世界の航海速力19kn以上の定期貨物船は46隻(うち邦船1隻)、また現在までに日本造船所が受注したものの27隻(うち邦船6隻)に達しており、なお相当数の引合いがつづいている。これらはいずれも英国P&O、アルフレッドホルト、オランダのロイヤルインターオーシャンライン、西独のハンザライン、デンマークのイーストエイシャティックコーポレーション、マースクライン、スエーデンのW.ウイヘルムセン等の欧州一流船主の発注船もしくは引合い船を主としており、特に船隊整備の重点を最近の極東貿易の伸長に対応して極東向けに新鋭船を投入しているものと推定される。

一方米國も太平洋航路におけるマリナー型配船から航海速力21knのチャレンジャ型配船に切替えている。USラインのようにこの地域における米船の優勢をさらに強化する動きもあり、本邦定期船隊の整備強化は急を要す

るものといえよう。

日本を中心とした定期航路の邦船・外船の性能比較は第1表のとおり邦船はかなり劣勢を免れない。しかし日本船主も21次船以降定期船建造が旺盛となり、とくに日本郵船は山城丸を契機として加賀丸にいたる超高速化が一段と促進される状況となっている。(第2、3表)

第1表 主要航路の超高速船配船数(昭和40年海運白書)

航路名	邦外船社別	配船隻数	19kn以上(隻)
欧州(世界一周を含む)	邦船社2社	29	2
	外船社17社	126	19
ニューヨーク(五大湖、米ハテラス岬以北諸港)	邦船社5社	52	0
	外船社16社	118	12
シアトル、カリフォルニア(アラスカ含む)	邦船社6社	40	0
	外船社14社	75	19

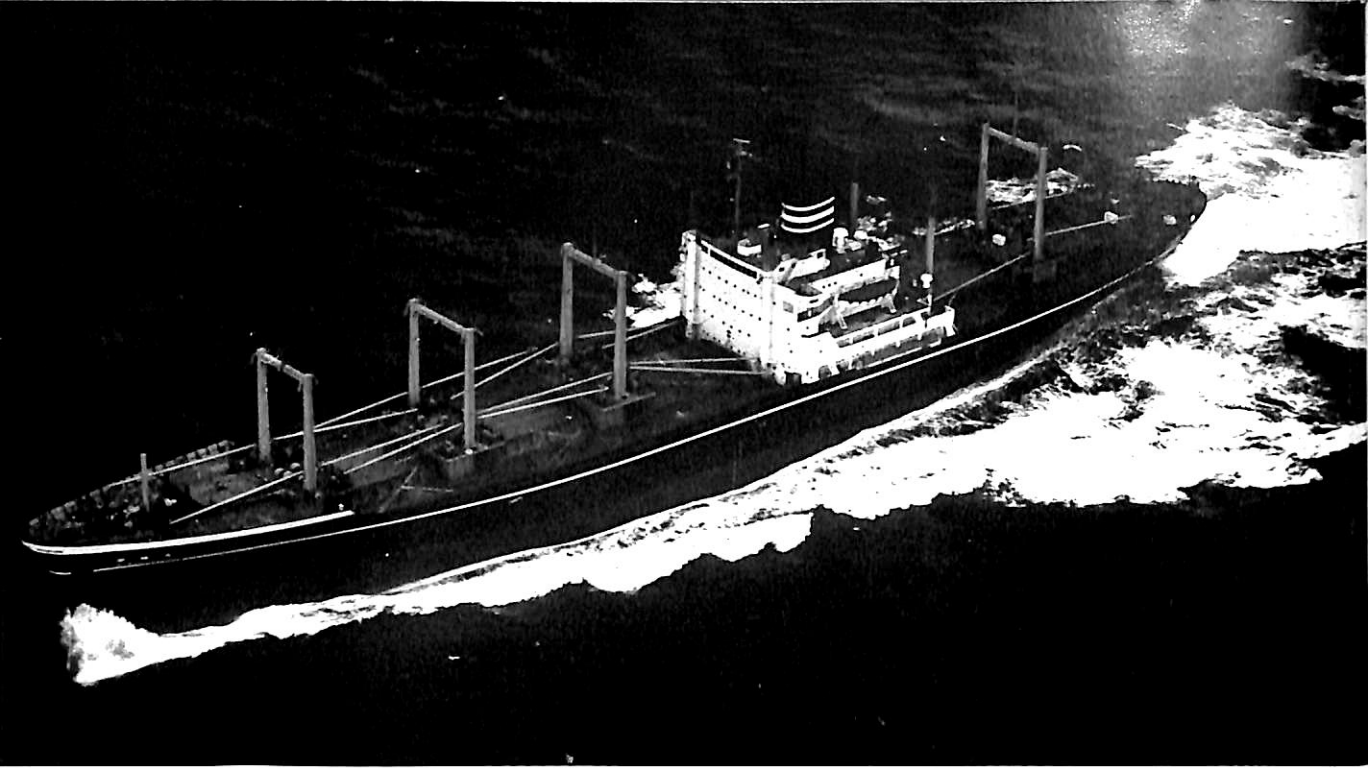
第2表 定期船建造量の推移

年次	隻数	G.T.	年次	隻数	G.T.
15次	9	82,485	20次	7	63,950
16次	11	101,590	21次	13	130,700
17次	10	89,620	22次		200,000(予定)
18次	1	10,350	23次		300,000(予定)
19次	1	10,500			

第3表 日本郵船の代表的定期船の速力推移

年次	船名	G.T.	航速	主機馬力	タイプ
15次	瀬田丸	9,435	18.3	D12,000	S
16次	西京丸	9,520	18.3	D13,090	S
17次	山梨丸	10,100	19.7	D17,500	SS
18次	山城丸	10,350	19.5	D13,000	SS
19次	山口丸	10,500	19.5	D13,000	SS
20次	伊勢丸	10,200	18.2	D10,000	改S
21次	加賀丸	11,650	20.75	D18,400	SY





20次貨物船 茨城丸 日本郵船株式会社

日本鋼管株式会社清水造船所建造(第246番船)	IBARAKI MARU	起工 40-3-30	進水 40-10-8	竣工 40-12-25
全長 155.400m	垂線間長 145.000m	型幅 21.800m	型深 13.250m	満載吃水 9.471m
満載排水量 17,636kt	総噸数 9,923.02T	純噸数 5,873.11T	載貨重量 12,607kt	
貨物艙容積 (ベール) 18,615.0m <sup>3</sup> (グリーン) 20,295.8m <sup>3</sup>	清水艙 553.1m <sup>3</sup>	艙口数 6	デリックブーム 6t×16 10t×2 20t×2	
燃料油艙 1,389.4m <sup>3</sup> 燃料消費量 33.6t/day	出力 (連続最大) 10,000PS (122RPM)	主機機 三菱横濱MAN K6Z78/140D型	發電機 ディーゼル駆動 AC 562.5kVA×450V 2台	
ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 10,000PS (122RPM)	(常用) 8,500PS (115.5RPM)	受信機 (主) 全波2台 短波2台 (補) 長中波1台	
補汽缶 コクラン式 1台, 排ガスエコノマイザー 1台	航続距離 16,900浬	船級・区域資格 NK 遠洋	同型船 伊勢丸, 伊予丸本船は NYK 改S型	
送信機 (主) 中短波1KW 2台 (補) 中短波75W 1台	速力 (試運転最大) 21.116kn (満載航海) 18.2kn			
船型 凹甲板三層甲板型	乗組員 42名旅客 4名			

本船は日本郵船の第21次計画造船で、同社の改S型高速定期貨物船伊勢丸級の第3船で、昭和40年3月、日本鋼管・清水造船所に発注されたもので、同年12月28日竣工引渡されたが、同型第4船岩手丸も同造船所で建造されることになっている。

本船は竣工後は西まわり世界一周航路に就航し、雑貨、冷凍貨物、貨物油、鋼材、加里等を主要な載貨荷物とする高速定期貨物船として十分にその機能を果たせるよう

船体、諸機関および諸施設の設計がなされている。

本船の特長は次のとおりである。

- (1) 本船の船型は球状船首、長船首楼および船尾楼を備える凹甲板型の採用により載貨容積が比較的大きいにも拘らず僅か 10,000PS の機関出力で満載航海速力 18.2kn という高性能を得、また同時に船価低減も図っている。
- (2) 曝露甲板部に 6 個設けられた艙口の長さを極力大きく



船長公室

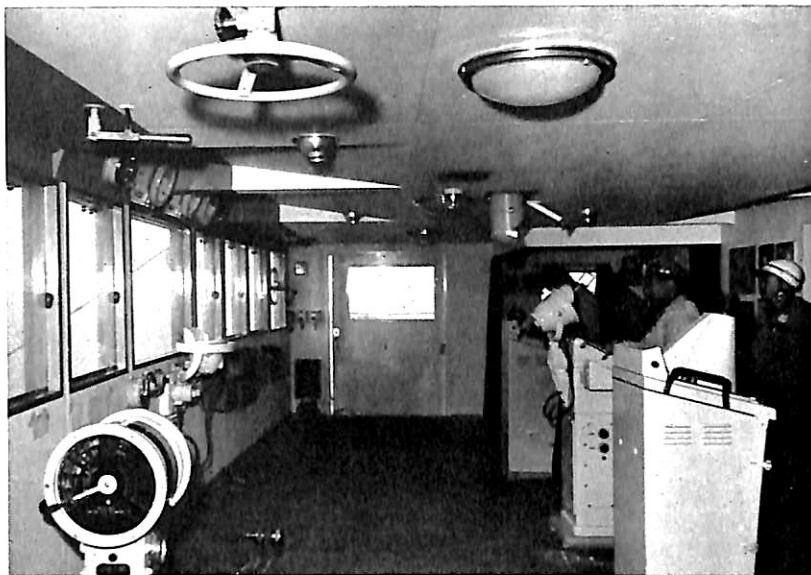


ダイニングサロンとスモーキングルーム (前方)

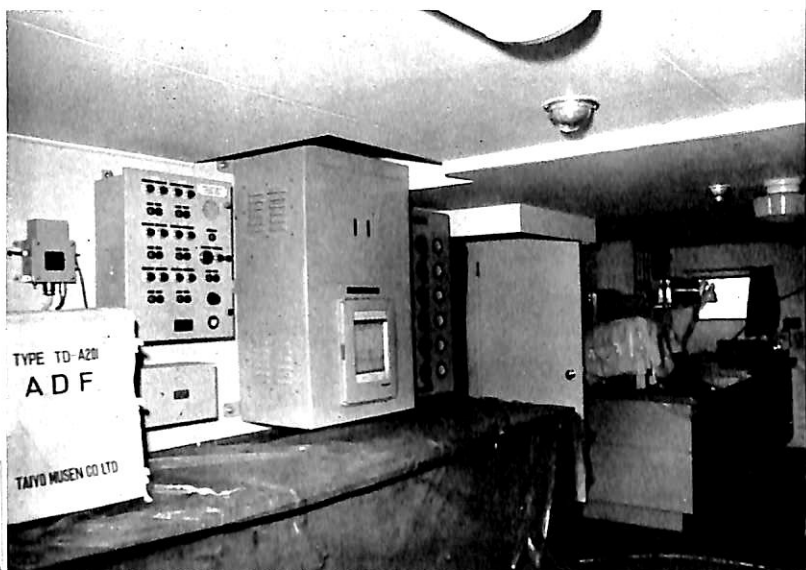
## 高速定期貨物船 茨城丸

するとともに、ここに使用されている特許水密艀口蓋をすべて揚貨機によって開閉可能とし、また揚貨機20台、デリックブーム20本を効果的に配置して各地の港湾事情に左右されることなく、荷役能率の向上を図っている。

- (3) 機関室や中央船尾より配置するセミアフト型としたが、船首見通しの劣化を補うために、居住区を上部上甲板上に集中し、ブリッジをミッドシップ型に比べ一層高くするとともに船の長さの短縮を行なっている。
- (4) 船殻は重量軽減を図るため上甲板舷縁ほか鉸鉸の望ましい箇所を除きすべて溶接構造を採用し、上甲板および船底には縦通肋骨方式を採用している。
- (5) 主機関には三菱横浜 MAN K6Z78/140D型ディーゼル機関1基を採用し、効率の上昇、容積および重量の低減をはかるとともに、低質燃料油を使用できるように考慮し、燃料費の節減を図っている。
- (6) 自動化面では機関室内の制御室より主機関の電気油圧式遠隔操縦等を行なうとともに航海中状況の変化に応じて微細な調整を必要とされる諸系統の圧力、温度調整のほか乗組員の労働軽減に役立つ自動化を実施した。
- (7) 補助機関は取扱いの簡便を図るためすべて電動としたが、これらの主電源にはディーゼル駆動の船用交流発電機(562.5kVA)2台を装備している。



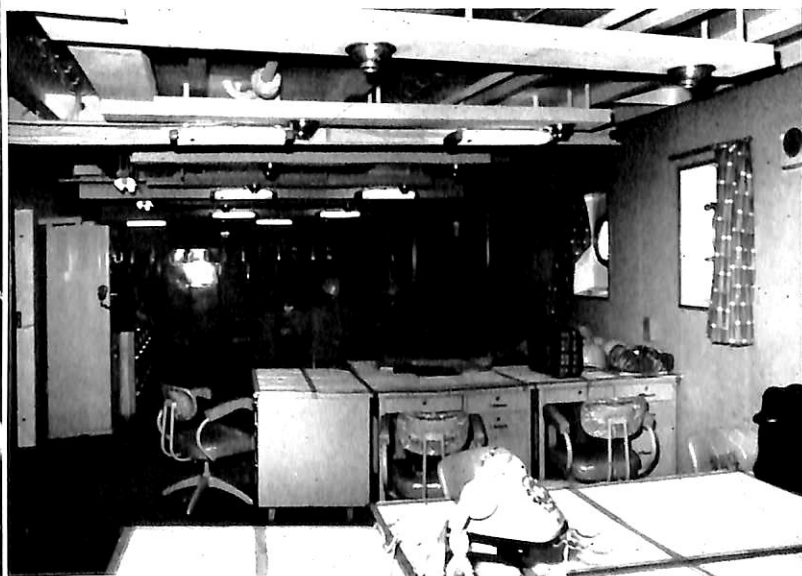
操舵室(試運転出港中)



海 図 室

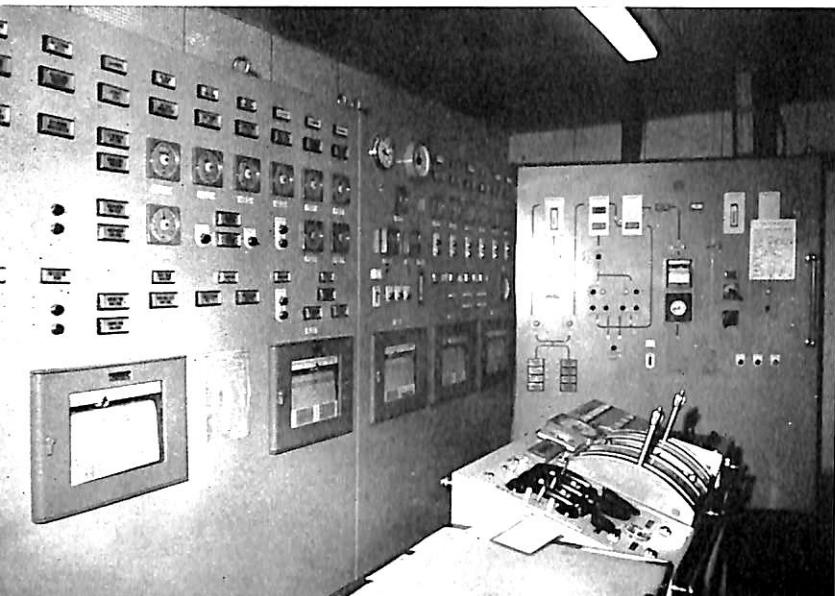


前部上甲板(第1~4艀口)

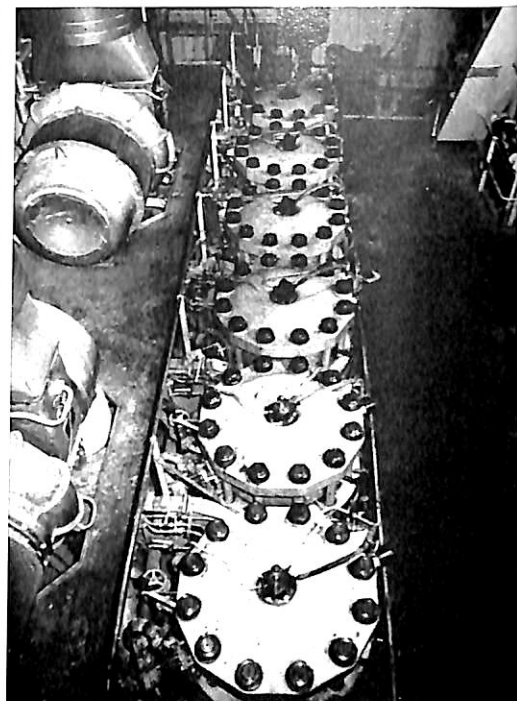


船内事務室

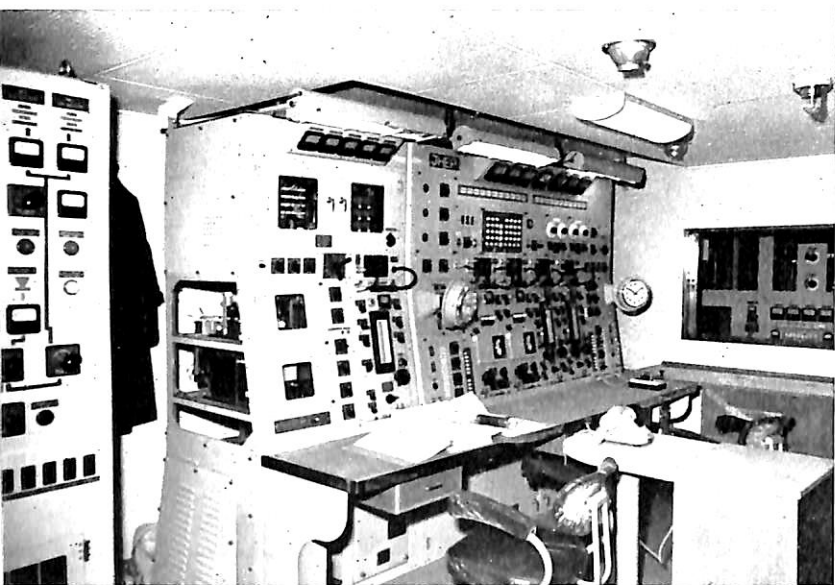




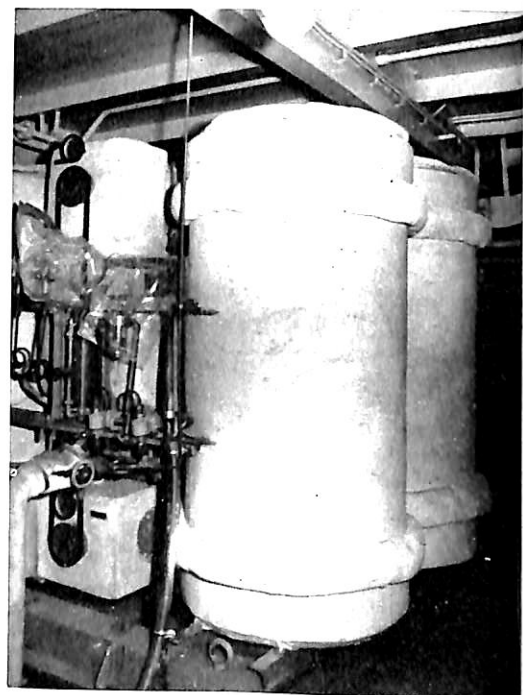
機関室制御室内部 (右側パネルはA, C重油切換グラフィックパネル)



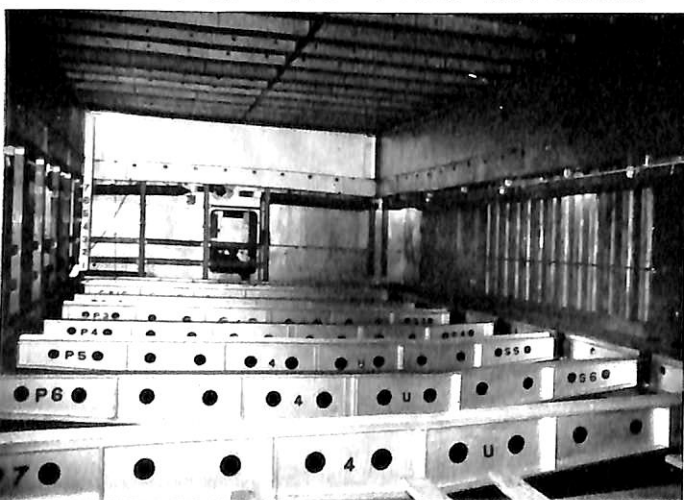
主機械頭部 (左は過給機)



無線室の受信機室 (硝子窓のある仕切の向うは送信機室)



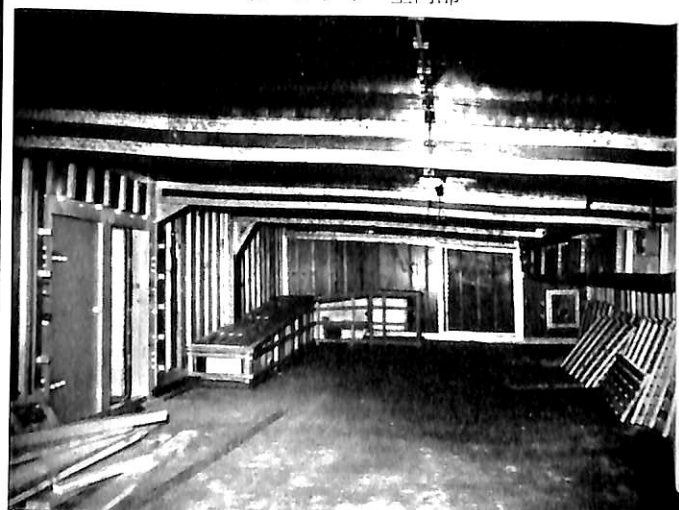
カーゴケヤー室内部



船艙中甲板ハッチ (両側は冷蔵貨物艙)

茨城丸

冷蔵貨物艙内部 →



オリエンタル クイーン  
輸出貨物船 **ORIENTAL QUEEN**

船主 Malaysia Marine Corp. (Liberia)

浦賀重工業株式会社浦賀工場造建 (第869番船)

起工 40-8-27 進水 40-12-9 竣工 41-4-中

垂線間長 148.00m 型幅 23.40m 型深 12.50m

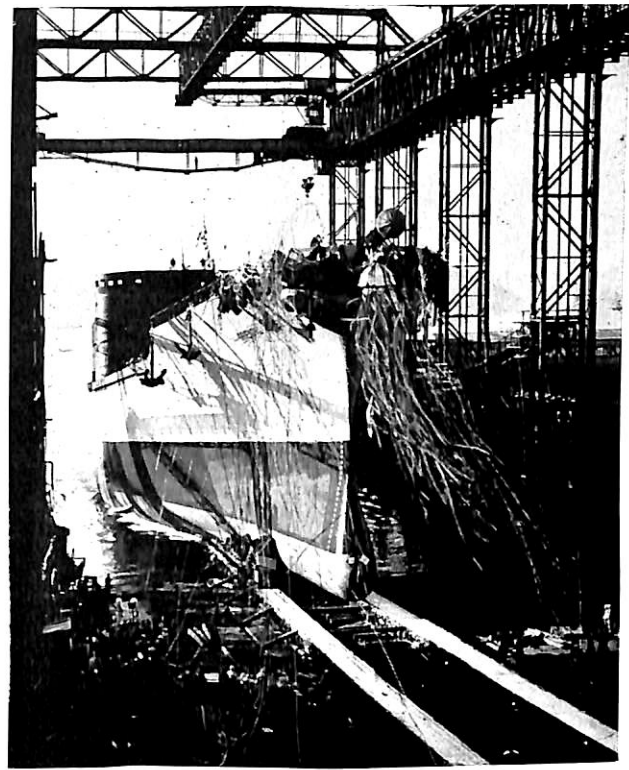
満載吃水 9.25m 総噸数 約10,500T

載貨重量 約12,500Lt 主機械 浦賀スルザー8RD76型

ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 12,800PS (119RPM)

船級・区域資格 AB 速洋

本船の船型決定にあたって、さきに当社が開発した「極小造波抵抗を有する半没水船形」の理論が応用されており、航海速力19.5kn以上、試運転速力21kn以上の高性能が期待されている。データロガーを設けて完全に近い自動化が施されており、船橋から主機関の操縦が可能であるばかりでなく、機関室は夜間の無人運転を建前とする自動化が施されている。本船は豪華な諸公室を有し、定期貨客船ともいふべき設備を施している。本船はマレーシアを中心に集貨・運航が行なわれる。



21次鉾石運搬船 **まがれっと丸** 川崎汽船株式会社  
MARGARET MARU

川崎重工業株式会社建造 (第1076番船)

起工 40-9-16 進水 40-12-8 竣工 41-2-中

全長 184.71m 垂線間長 175.00m 型幅 27.50m

型深 13.30m 満載吃水 8.92m 総噸数 約18,600T

載貨重量 約28,300kt 貨物艙容積 約16,690m<sup>3</sup>

主機械 川崎MAN K7Z型 単動2サイクルクロスヘッド過給機付ディーゼル機関 1基

出力 (連続最大) 8,750PS 速力 (試運転最大) 16kn

船級・区域資格 NK 速洋 乗組員 34名 旅客 2名

本船は建造費と運航費の低減を第1目標として建造され鉾石輸送船の具備すべき必要機能に照らして多少でも不要のものは徹底的に排除し、一方船内労務の軽減に役立つ構造・設備は積極的に採用した結果、乗組員をわずか34名に削減できた。即ち(1)鉾石船を全通1区画とし船殻重量の軽減、付属機装品の減少、荷役能率向上をはかった、(2)球状船首により所用馬力を減少させた、(3)陸上荷役設備を使用するので本船の荷役設備を全廃して合理化している、(4)機関部制御室を設け集中監視と遠隔操作が容易にできるようにし機関部員の労力節減をはかる。

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

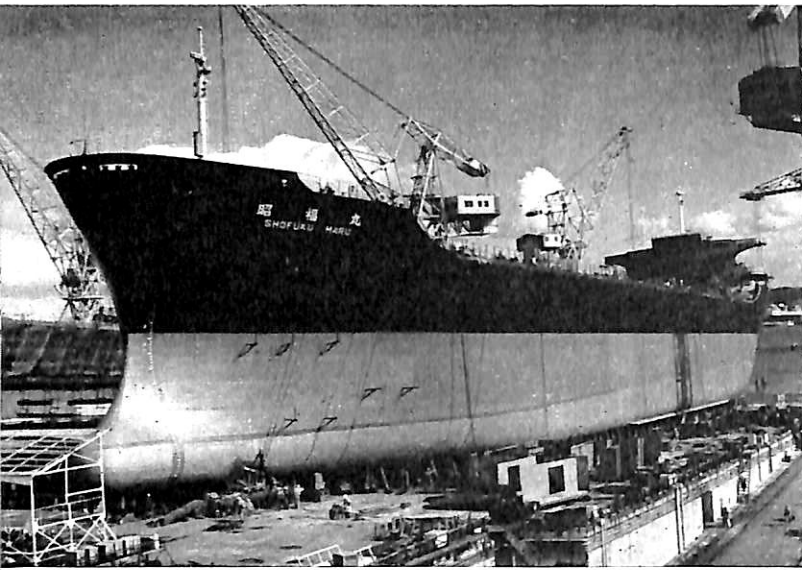
SOLAS 承認  
N.K  
N.V  
A.B  
L.R

施工実績数百隻

太平洋工業株式会社

本社 京都市右京区三条通西大路西 電話(82)1101代  
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・呉・長崎





21次石炭運搬船 **昭福丸** 昭和海运株式会社  
SHOFUKU MARU

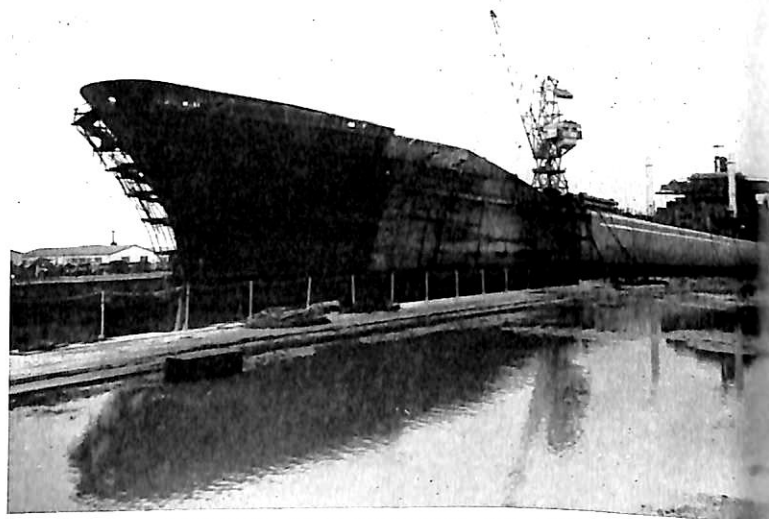
三井造船株式会社玉野造船所建造 (第735番船)  
起工 40-6-3 進水 40-11-29 竣工 41-1-末  
垂線間長 180.00m 型幅 28.00m 型深 16.26m  
満載吃水 10.50m 総噸数 約24,300T  
載貨重量 36,000kt 主機械 三井B&W  
774-VT2BF-160型 ディーゼル機関 1基  
出力 (連続最大) 11,500PS (119RPM)  
速力 (試運転最大) 約16.6kn 船級・区域資格  
NK 遠洋

本船は昭和海运より受注した21次石炭運搬船2隻の第1船で、竣工後はカナダ/オーストラリア〜日本間の石炭輸送にあたる。本船の特色は大型球状船首を採用し平均速力の向上をはかり、荷役能率向上のため船級協会に許される範囲内でできるだけ貨物艙を長くし、艙数を5艙と少なくし、各艙には船幅の50%を超える幅のマックグレゴリー式パンタイプ鋼製ハッチカバーを装備している。船艙形状をホッパー形とし、しかもバラスト用としてトップサイドタンクを設け、将来石炭以外の撒積貨物艙としても使用できるよう考慮されている。積荷港のローダーが自由に活動するために必要なバラスト入港吃水およびトリムを確保するためバラスト専用タンクのほかに第3船艙をバラストタンクとしても使用できるようにした。居住区冷暖房装置に排ガスボイラの蒸気で駆動する三井造船製GWスチームジェットクーリングプラントを装備して燃料節約をはかっている。機関部制御室を設け主補機の遠隔操縦と各種計器の集中監視を行なう。

エフエスタス  
輸出撒積貨物船 **EPHESTOS**

船主 Vulcan Shipping Co., S.A. (Panama)  
三井造船株式会社千葉造船所建造 (第719番船)  
起工 40-7-29 進水 40-11-30 竣工 41-4-上  
垂線間長 192.634m 型幅 26.960m  
型深 14.783m 計画満載吃水 9.906m  
総噸数 約21,400T 載貨重量 約33,000Lt  
主機械 三井B&W684-VT2BF-180型 ディーゼル機関  
1基 出力 (連続最大) 13,800PS (114RPM)  
速力 (満載最大) 約15.9kn 船級 AB

本船は船主の親会社 Faros Shipping 社 (ギリシャ船主) より注文され千葉造船所で建造した ACHILLEUS、PENTAS につづく同グループの第3船に当る。本船は分割建造船渠で船体の殆んどが建造され、その後ビルディングドックへ移され、船首楼の一部分を取付けて完成するという千葉造船所独特の建造方式による最初の船であり、荷役装置としては船首艙より船尾艙までの間を走行できるアルゴンクイン式トラベリングデリッククレーン40t1台 (10tブーム4本装備) を搭載している。



重油炭 添加剤

**PCC**

Pat. NO 178013  
Pat. NO 192561  
Pat. NO 193509  
Pat. NO 238351  
Pat. NO 239552

営業品目

PCC NO. 210  
PCC NO. 220  
PCC NO. 250

燃料油添加剤

PCC NO.1000 エルマルジョンプレーカー  
PCC パウダー スート除去剤  
タンクリン 強力洗滌剤

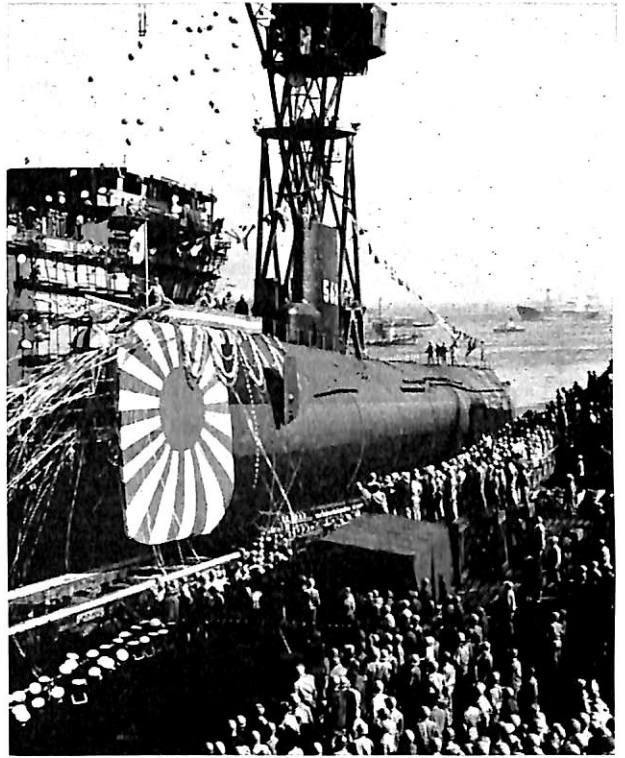
**日本添加剤工業株式会社**

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) 3881  
大阪支店 大阪市西区江戸堀北通1-6-9 (日々会館ビル) 電話 (443) 6231  
出張所 名古屋 (57) 6808・8632

潜水艦 **あさしお** 防衛庁(艦番号562)  
ASASHIO

本艦は戦後建造された国産潜水艦の7隻目で、かつ最大のものであり、第2次防衛計画における潜水艦のプロトタイプである。大きさは旧海軍の伊1型潜水艦とほぼ同じで、従来艦に比べ艦橋が艦首側によっており、内部装備の近代化を図っている。スノーケル装置、水中音響装置、電子機器等は最新型のものを採用し、従来に比べ大幅に遠隔制御、自動制御装置を採用し、また全般にわたり人間工学的配慮がなされており空気調節装置等の完備により居住性の向上をはかり、世界的にも第一級水準の電池潜水艦である。

川崎重工株式会社建造 起工 39-10-5  
進水 40-11-27 竣工(契約納期) 42-1-31  
長さ 88.00m 幅(最大) 8.20m 深さ 7.50m  
吃水 約4.9m 基準排水量 約1,600t  
主機関 川崎MAN型ディーゼル機関 2基  
軸数 2軸 速力 約18kn 魚雷発射管 8門

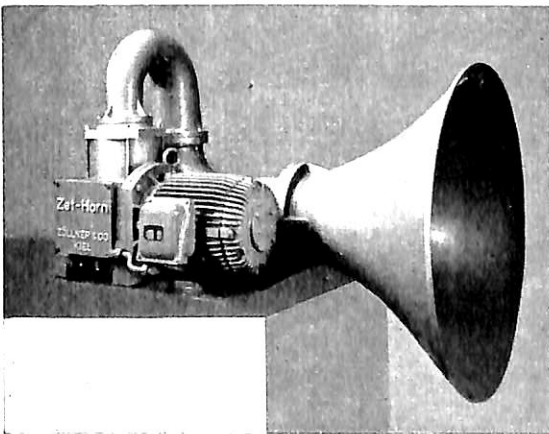


中型掃海艇 **れぶん** 防衛庁  
REBUN

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造  
起工 40-3-27 進水 40-12-7 竣工 41-2-末  
長さ 45.70m 幅 8.60m 深さ 4.00m 吃水 2.89m  
基準排水量 約330t 主機械 三菱YV102型ディーゼル機関 2基 出力 600PS×2 (1,200RPM) 速力 13kn 兵装 20mm単装機銃 1基、掃海装置 1式

本艇は昭和39年度建造計画のもので、海上自衛隊大湊地方総監部に配属され、浮遊および固定している機雷を電波探知することによって北海道近海における航海の安全を図るため使用される予定である。このため本艇の船殻、船橋にはすべて「たも材」が使用され、全体に非磁性となっている。

**Zet-Horn Low-Pitch-Electrical**  
A.C. 220V up to 460V  
50% or 60% 3phs.



音圧(単位)	Zet-Horn Model	周波数 Hz	モーター出力KW	可聴度 nm	重量 kg
3,000 以下	140 Ds	140	3.7	5	100
18,000 以下	110 Ds	110	3.7	6.5	107
40,000 以下	90 Ds	90	5.5	7.5	120
180,000 以下	75 Ds	75	10.5	8.5	180

承認規格: ABS, BV, GL, LR, MOT, NV, RINA



**ZÖLLNER & CO** キール ガーデンドイツ  
Tel 74036 Telex 02 92745

日本総代理店 **原田産業株式会社**  
大阪市南区安堂寺橋通3-9 TEL. 261 3431  
東京支店 東京都千代田区丸の内1-6 TEL. 212 5726





# 日 本 郵 船

## N.Y.K.LINE

取締役会長	児	玉	忠	康
取締役社長	有	吉	義	弥

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 2 ノ 2 0 ノ 1  
電 話 東 京 (212) 4 2 1 1 (大代表)



# “K” LINE

## 川 崎 汽 船

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



# Y.S.K.LINE

取締役会長	山	縣	勝	見
取締役社長	山	下	三	郎

## 山下新日本汽船



# 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 土 居 正 夫

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 2 の 1 8 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

取締役社長 上 中 龍 男

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 (567) 1 6 6 1 (大代表)



# 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 (581) 1131 (代表)  
支 社 東 東 都 中 央 区 京 橋 1 ノ 1 (ブリッジストンビル)  
電 話 京 橋 (561) 8 8 6 6 (代 表)



# 関 西 汽 船

取締役社長 友 貞 甚 輔

本 社 大 阪 市 北 区 宗 是 町 1 電 話 大 阪 (441) 大代表 9161  
東 京 支 社 東 京 都 中 央 区 八 重 洲 3 ノ 7 (東京建物ビル) 電 話 東 京 (281) 2621・4176 (代表)



# 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 (272) 0 8 1 1 (大代表)  
大 阪 支 社 大 阪 市 北 区 宗 是 町 (大ビル)  
電 話 大 阪 (443) 6 8 2 1 ~ 5



# 運 海 國 照

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  
電 話 東 京 (272) 8 4 4 1 (大代表)



# 社 會 式 株 運 海 治 明

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 (33) 3701~9  
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 代 表 (279) 4 9 5 1



# 運 海 洋 平 太

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 (301) 2 1 6 6



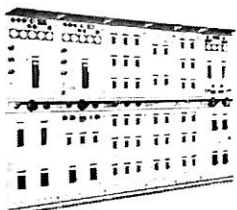
# 船 汽 正 日

取締役社長 高 柳 勝 二

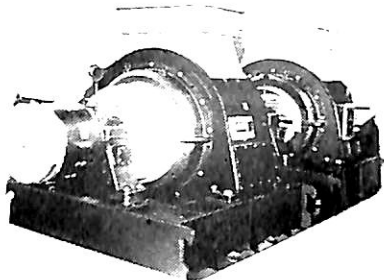
本 支 店 業 務 所 出 張 所  
東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 2 ノ 1 8 東 京 (216) 1071 (大代)  
大 名 古 阪 札 幌 若 松  
古 屋 東 京 港 星  
室 蘭 釧 路 星 港 香 港



# Toshiba



配電盤



交流発電機

## 輸送の原動力

### 主要電気機器

発電機・シリコン変圧器  
 アンブリダイン式増幅発電機  
 磁気増幅器・各種電動機  
 電動揚錨機・電動繫船機  
 配電盤・制御装置  
 その他関連機器一式

# 東芝船舶用機器

東京芝浦電気株式会社

お問い合わせは東京都千代田区内幸町1-1当社産業電機部 TEL 501-5411 または近くの当営業所へ

抜群の耐摩耗性材質

# ユ-バロイ T

UBALLOY-T

ユーバロイTは、船舶の主機・中大型ディーゼル機関用としてその安定した耐摩耗性耐折損性で定評のあるユーバロイに微量のボロン（硼素）を添加し、特殊ステグタイトを析出させターカロイの優れた特徴を、そのまま併せもつ材質です。

NPR

日本ピストンリング株式会社

# 12月のニュース解説

編集 部

○ 海運造船問題

● 一般政治経済

12月

1日(水)●国勢調査による40年10月1日の総人口 9,828万人で35年より486万人、5.2%増加す。

●科学技術会議 科学技術基本法案要綱をきめ、科学技術基本法を制定する必要があると、佐藤首相に答申す。

●アジア開発銀行の本店所在地 エカフェ(国連極東経済委員会) 閣僚会議でマニラに決定す。

●輸出入信用状収支 11月は輸出5億5,400万ドル、輸入2億9,200万ドルで2億6,200万ドルの黒字となる。

○脇村船員中央労働委員会会長 海員争議の職権斡旋に関し海運労使の意向を打診す。

○新造船建造許可実績 40年度4~11月に国内船89隻、157万GT、輸出船103隻、315万GT、計192隻、472万GTに達す。

2日(木)○出光タンカー・石川島播磨重工業 20万5,000DW油槽船“出光丸”の建造契約に調印す。

3日(金)●河上丈太郎前社会党委員長 死去す。

○船員中央労働委員会 海員争議について6日から職権斡旋にはいることをきめる。

○全日本海員組合 7日午前0時から外航船のみを対象とする7日間の第2波ストライキにはいる、14日午前0時から内外航全船舶を対象とする第3波ストライキにはいることをきめる。

4日(土)●輸出入通関実績 11月は輸出6億8,500万ドル、輸入6億6,500万ドルで2,000万ドルの出超となる。

○業界紙によれば、最近外国船主から日本造船業に対し、交換部品の入手難などについて、抗議が寄せられている。

5日(日)●米国 公定歩合を0.5%引き下げる。

6日(月)●石炭鉱業審議会 石炭産業の抜本的安定策について三木通産相に中間答申を行なう。

○船員中央労働委員会 海員争議について職権斡旋をはじめる。

7日(火)○全日本海員組合 外航船を対象とする第2波ストライキにはいる。

○佐藤首相 海員争議が第3波にわたることのないよう政府も努力することを中村運輸相に指示す。

8日(水)○運輸省船舶局 大手造船企業16社に最近3期にまたがる経営状況調査報告書の提出を指示す。

10日(金)●日本 国連安全保障理事会の非常任理事国に選出さる。

●39年度の国民総生産 25兆6,881億円で38年度より名目で14.8%、実績で11.2%伸長す。

○全日本海員組合 外航船を対象とする第2波ストライキを14日から5日間延長し、19日から内外航全船舶を対象とする第3波ストライキにはいることをきめる。

11日(土)●日韓条約関係諸案件 参議院で承認、可決され、成立す。

○日本最高速の定期貨物船“加賀丸”(13,100DW, 20.75kn)三菱重工業神戸造船所で進水す。

14日(火)○中村運輸相 海運労使に海員争議解決のための労使話し合いの推進を要請す。

15日(水)●米国 “ジェミニ 6, 7号”による宇宙ランデブーに成功す。

○英国海運会議所の不定期船運賃指数 11月は127.3で10月より1.6低下す。

○海運労使 海員争議解決のための首脳会談にはいる。

16日(木)○全日本海員組合 19日午前0時から1週間の第3波ストライキにはいることをきめる。

17日(金)○造船技術審議会 中村運輸相に“巨大船建造上の技術的問題点およびその対策”について答申す。

18日(土)日本・韓国 日韓条約の批准書を交換す。国交正常化する。

●米国の人間衛星船“ジェミニ7号”330時間の宇宙飛行を終え、無事帰還す。

19日(日)○全日本海員組合 内外航の全船舶を対象とする1週間の第3波ストライキにはいる。

20日(月)●フランス大統領選挙 ドゴール現大統領が再選さる。

●第51通常国会 召集さる。

○内航船主団体 ストライキ中の内航船舶にロックアウトを実施す。

21日(火)●外国為替収支 11月は経常収支で7,300万ドル、総合収支で8,800万ドルの黒字となる。

22日(水)●米軍 南ベトナムで24日午後6時から30時間の休戦を命令す。

23日(木)●鉱工業生産指数 11月は季節変動修正指数で173.7と10月より0.1%上昇す。

○船員中央労働委員会 海員争議について斡旋案を提示するも、労使とも拒否す。

28日(火)●40年度補正予算成立。

●日米航空交渉正式調印さる。

## 巨大船建造上の技術的問題点とその対策

“巨大船建造上の技術的問題点およびその対策如何”について、40年7月8日に中村運輸相から諮問をうけた造船技術審議会（委員長 山県昌夫日本海事協会会長）は、7月28日に委員長を部会長とする巨大船部会を開き、以来、構造、運航性能、振動、主機および軸系、艤装・補機・部品、自動化、施設、安全の8分科会で審議を進めてきた結果、12月8日の巨大船部会で答申案をまとめ、12月17日に中村運輸相に答申した。

本諮問の趣旨については、本誌40年7月号で述べたとおりであり、これに対して本答申は本文で概略つぎのとおり答えている。

最近における国内外の専用船の大型化の傾向は、まことに急速で、すでに15万DW油槽船が建造され、さらに、より大型の船舶の建造計画が急速に進展する状況にある。これらのいわゆる巨大船は、現在の造船技術によっても一応建造することは可能である。しかし、最近における大型化の速度があまりにも速かったため、船型の巨大化に伴って根本的に解決を必要とする問題や、よりいっそう合理化を図る必要がある問題、またよりいっそう安全を確保するために考慮しなければならない問題等、多くの建造技術上の問題点が未解決のまま進められてきている。

したがって、これらの諸問題点が解決されることにより、すでに稼働中の超大型船も含め、巨大船に対する現在の造船技術の見直しが行なわれ、今後建造される超大型船および巨大型船に対する総合的な技術水準の向上が達成される。

主要な問題点を完全に解決するためには、長期間を要すると考えられるが、現在の巨大船の建造計画の進展からみて、その研究の大半が3年程度の期間内に一応の成果をうることを目的として、研究の遂行に努力すべきものと認められる。

これらの研究の遂行のためには、今後、官民の研究機関をはじめ、関係企業の研究部門の総力を結集して研究を促進する必要がある。この場合、共同研究機構の果たす役割はとくに重要である。基礎研究および大規模な試験設備を必要とする研究は、本来、国立研究機関または官民協力による共同施設において実施すべき問題である。とくに機関部門については、この際、外国との技術援助契約下における従来の研究開発体制から脱皮し、主体性と指導性をもったわが国独自の研究開発体制を固めることが急務であり、そのためにも、この種の大規模な試験設備は、国立研究機関に、あるいは実施する試験の目的によっては官民協力による共同施設として、設置することが適当と認められる。

この際、政府においては、これらの研究を効果的、

かつ効率的に実施するために、総合研究としての統一性を堅持しつつ、つぎの諸点について適切な措置をとることを強く要望する。

1. 船舶技術研究所を整備充実して研究の促進を図り、大規模な試験設備については、官民の共同利用施設として設置するための検討を行なうこと。
2. 民間における共同研究の主体的な役割を演じ、かつ重要な研究の一部については、自らも分担して、実施しうるよう、社団法人日本造船研究協会を改組強化するための検討を行なうこと。この場合、必要に応じて官民の協力による特殊法人化についても検討を行なうこと。
3. 関係企業に対しては、自らも優秀な人材と相当の資財を割いて本研究の遂行に協力するよう指導を行なうこと。
4. 本研究の遂行のために十分な助成を行なうこと。

また、主要な問題点としては、主要寸法、縦強度の基準、合理的船殻構造法、大型広幅浅吃水肥大船型の推進・操縦性能、プロペラによる起振力、ディーゼルおよびタービン主機関の大出力化と性能向上、軸系・プロペラの軽量化、荷油系統の軽量小型化、建造法の合理化、衝突予防・消防対策など、約60項目を掲げ、これに対する検討および研究の促進が必要であるとしている。

これら問題点を解決するために必要な具体的研究項目としては、船型、構造、性能、振動、主機・軸系、艤装・補機・部品、自動化、建造法・工作法、その他の部門別に125の研究項目が掲げられている。これら諸研究を実施するための研究費総額は、14.6億円で、その年次計画は、41年度2.9億円、42年度5.4億円、43年度5.2億円、44年度1.2億円となっている。またこのほかに高性能軽量タービンの試作費として7億円が必要であるとしている。さらに諸研究を実施するために、波浪荷重装置、浅水水槽、歯車試験装置などの大規模な試験設備の整備費として、37.6億円が必要であるとしている。結局、巨大船建造上の技術開発投資額として、41年度以降5年程度の間59億円が必要になるわけである。

運輸省では本答申にもとづいて、41年度以降、船舶技術研究所の研究施設の充実と研究体制の強化、造船研究協会の強化、民間の研究の助成に努力することになるわけであるが、従来の政府および民間の研究投資の実績にくらべて、必要とされる研究投資額がかなり大きいこと、および最近の造船業の経営状況からみて民間資金の投入が容易でないことを考えると、本答申の実行には格段の努力が必要とされよう。

## 20万DW油槽船の建造きまる

巨大油槽船の建造については、37年10月に出光タンカ



一の日章丸13万DWが佐世保重工業で竣工し、41年1月に東京タンカーの東京丸15万DWが石川島播磨重工業横浜第2工場竣工するが、これらよりさらに大型の20万DW油槽船“出光丸”の建造契約が昨12月2日に出光タンカーと石川島播磨重工業との間で調印された。

本船の建造については、出光興産が日章丸の建造を佐世保重工業に発注した当時、同型第2船として石川島播磨重工業相

巨大油槽船の要目比較

項目	単位	日章丸	東京丸	出光丸
進水年月		37.7.10	40.9.27	41.8.下
G T	T	73,200	96,000	108,500
DW	t	130,050	152,400	205,000
L	m	276.00	290.00	326.00
B	m	43.00	47.50	49.80
D	m	22.20	24.00	23.20
d	m	16.53	16.00	17.33
Cb		0.809	0.805	0.826
L/B		6.42	6.11	6.55
L/D		12.43	12.09	14.05
B/D		1.94	1.98	2.15
B/d		2.60	2.96	2.87
d/D		0.74	0.67	0.75
貨油艙	m <sup>3</sup>	186,476	192,500	244,800
主機種類		タービン	タービン	タービン
主機出力	PS	28,000	30,000	33,000
航海速力	kn	16.25	16.00	16.50
乗組員数	人	71	29	32
船 価	億円	50	43	54
船価/ DW	千円 ドル	38.6 107	28.3 79	26.3 73

磨重工業相生工場で建造することが計画されていたものであった。しかしこの計画は出光興産の製油所の建設計画および建造資金などの都合により延期され、その後船型の大規模化の

- ①DWは20万5,000トンで世界最大である。
- ②航海船橋は船体中央、機関室は船尾部におく。
- ③貨油艙12, バラスト専用艙4をもち、から荷の場合、平常時には、バラスト専用艙への漲水で航行できる。
- ④船体の大部分に 50kg/mm<sup>2</sup> 高張力鋼を使用する。
- ⑤わが国で初めて再熱式蒸気タービンを採用する。燃料消費量は 190g/PS・h で、タービン船として 200g/PS・h をきる画期的なものである。
- ⑥ホイラ使用蒸気圧力は 86.5 kg/cm<sup>2</sup>, 513°Cで、商船として世界最高である。
- ⑦自動化を大幅にとり入れ、機関の制御はプログラム・コントロールにより、主機の前後進切換えおよび回転数制御を行なう。

などとなっている。

本船の主要寸法を、日章丸、東京丸とくらべると、マラッカ海峡および積揚地の港湾の水深の関係で吃水が制限されること、また建造ドックの幅が制約されることによって、船の幅および深さに対して船の長さが長く、かつ船の深さに対して船の幅が広い船型となっている。また肥瘠係数もかなり大きくなっている。

### わが国初の20ノット定期貨物船進水す

近年における定期貨物船の高速化の傾向は著しいものがあり、航海速力20ノット以上の定期貨物船が数多く建造されつつある。わが国造船業における航海速力20ノット以上の定期貨物船の建造受注状況を、運輸省の新造船建造許可実績によってみると、39年度は輸出船だけで、20ノット6隻、20.25ノット2隻、20.75ノット1隻、21ノット4隻、計13隻におよび、40年度4～11月は国内船で20.75ノット2隻、輸出船で21ノット3隻、計5隻に達しており、さらに受注の増加が期待されている。

こうした状況のなかで、わが国初の航海速力20ノットを超える、日本郵船の定期貨物船“加賀丸”が、12月11日に三菱重工業神戸造船所で進水した。本船は21次計画造船によって建造されているもので、41年5月には竣工し、欧州航路に就航する予定である。日本郵船では本船に引き続き同型船3隻の建造を計画している。

40年度海運白書によれば、40年3月末の欧州航路およびニューヨーク航路の就航船舶隻数は国内船81隻、外国船244隻である。このうち、国内船は、17ノット未満19隻、17～18ノット21隻、18～19ノット39隻、19ノット以上2隻で、18ノット・クラスが中心である。これに対して、外国船は、17ノット未満97隻、17～18ノット74隻、18～19ノット42隻、19ノット以上31隻と、91～21ノット・クラスの超高速船の投入が目立っている。

日本郵船が21次計画造船で20ノットを超える定期貨物船を建造し、その超高速定期貨物船隊の充実をはじめた

検討が加えられ、一時には19万DW型での建造計画が相当具体化していたが、さらに吃水を深めて20万DW型でまとめたものである。

本船の建造工程は、41年1月起工、41年8月進水、41年11月竣工と予定されており、約1年後にはその巨大な威容が東京湾上に姿をあらわすであろう。

本船の建造船価は54億円で、日章丸の建造船価50億円とほぼ同額であり、東京丸の建造船価より25%高くなっているだけである。したがって、DW当りの建造船価は、日章丸の68%、東京丸の93%にすぎない。船舶が大型化するのに従って、運航コスト中に占める減価償却費、設備資金金利など建造船価に関連する諸経費の割合が増加するので、本船のDW当りの建造船価が大幅に低下していることは、本船の運航コストの低減に大きく影響している。出光タンカーの説明によると、本船の運航コストは日章丸より30%安く、キロリットル当り500円程度になるといわれている。

本船の特徴としては

のは、40年7月の欧州航路運賃同盟総会で大阪商船三井船舶とともに大幅な増配が認められたことと、以上のような外国船主との性能の格差是正を図ろうとしているためであろう。大阪商船三井船舶でも、日本郵船と同様に20ノットを超える超高速定期貨物船の建造を計画しており、これらが整備された暁には、わが定期貨物船隊の体質は大きく改善されるものと期待される。

わが国の定期貨物船の性能の推移を、日本郵船が計画造船により建造した定期貨物船によってみると、24年度の5次計画造船の平安丸型(Hクラス)9,400DW, 13.5ノット, 25年度の6次計画造船の赤城丸型(Aクラス)10,000DW, 16ノット, 29年度の10次計画造船の相模丸型(Sクラス)11,000~12,000DW, 17~18ノット, 36年度の17次計画造船の山梨丸型(Yクラス)12,000DW, 19.5ノット, 39年度の20次計画造船の伊勢丸型(Iクラス)12,500DW, 18.2ノット, 40年度の21次計画造船の加賀丸型(Kクラス)13,000DW, 20.75ノットとなっている。つまり13.5ノット時代1年間, 16ノット時代4年間, 17~18ノット時代7年間, 19.5ノット時代3年間を経て, 20ノット以上の時代にはいったわけである。

高速定期貨物船の主要目比較

船名	進水年月	GT		DW		L		B		D		d	
		T	t	m	m	m	m	m	m				
札幌丸	36. 7. 11	9,600	11,800	145.00	19.50	12.30	9.00						
山梨丸	37. 7. 19	10,100	11,700	150.00	20.80	12.30	9.05						
山城丸	38. 8. 20	10,350	12,000	150.00	23.00	12.80	9.32						
加賀丸	40. 12. 11	11,650	13,100	160.00	23.00	13.30	9.30						

船名	C <sub>b</sub>	L/B	L/D	d/D	貨物艙	主機関	V <sub>T</sub>	V <sub>S</sub>
					m <sup>3</sup>	PS	kn	kn
札幌丸	0.677	7.43	11.79	0.73	17,550	13,000	20.5	18.4
山梨丸	0.625	7.21	12.18	0.74	18,300	17,500	22.6	19.7
山城丸	0.561	6.52	11.71	0.73	18,550	13,000	22.0	19.5
加賀丸	0.560	6.96	12.02	0.70	22,200	18,400	24.4	20.75

加賀丸の主要目を従来の高速定期貨物船とくらべると、山城丸で開発された長さとの比が小さく、球状船首を採用し、肥瘠係数0.56という経済船型をさらに発展させて、船の長さを山城丸より10m長くした新経済船型を採用しており、貨物艙容積を大きくしつつ、かつ主機関の出力の大幅な増大なしに、所要の性能を確保している。

### 海運・造船の回顧と多発した新造船トラブル

40年の海運・造船界を振り返ってみると、この1年間はいろいろの問題があったものの、何といっても輝かし

い1年であった。

海運関係の主なニュースとしては、

- ①40年3月末の商船保有量が1,030万GTに達した。
- ②非集約船主会が発足した。
- ③21次計画造船の建造規模が180万GTに拡大した。
- ④欧州航路で日本郵船の増配、大阪商船三井船舶の航路の開設が認められた。
- ⑤海運整備企業中核体6社の業績が向上し、日本郵船が13年ぶりに復配をきめた。
- ⑥海員争議が解決されず、1ヵ月にわたる海員ストライキが行なわれた。

があげられる。

造船関係の主なニュースとしては、

- ①中共向け輸出船商談が不成立におわった。
- ②原子力船第1船の建造が延期された。
- ③巨大船の建造技術について造船技術審議会の答申が行なわれ、東京丸15万DW油槽船が建造され、出光丸20万DW油槽丸の建造契約が調印された。
- ④大手造船企業が減配した。
- ⑤新造船受注量、工事量、手持工事量で記録を更新した。
- ⑥新造船でトラブルが続出し、また外国船主より交換部品の入手難で激しい抗議が寄せられた。

があげられる。

40年の造船業は、新造船の大量受注、進水量で連続10年世界の首位など、まことに輝かしい記録をしるしたことはたしかであった。しかし新造船で設計上のミスによる事故、溶接施工上のミスによるトラブル、船体振動、ディーゼル主機関のクランク・シャフトのクラック発生、等々かなり大きなトラブルが続出したことは重大な問題である。また英国の有力船主であるネス社およびギリシア船主協会から、「わが国で建造した輸出船の交換部品の入手が困難であり、かつ価格が高い」と、わが国造船業に激しい抗議をしてきたことも、大きな問題である。

新造船のトラブルは、低船価による大量受注によって食い過ぎによる消化不良をおこしているためということができよう。また、外国船主からの抗議も、大量受注による競争力過信から、アフター・サービスが十分に行なわれていないことによるものいえよう。

これまでのわが国造船業は、その躍進を技術的優秀性によって説明してきたが、40年におこった以上のような問題が今後もつづかならば、“日本造船業の新造船は安かろう悪かろう”というレッテルを世界的にはられてしまうであろう。

41年の新春にあたり、わが国造船業の信用を失墜することのないよう、造船業界各位のよりいっそうの自覚と努力を期待するものである。

## 指 針

## 昭和41年の日本造船業

運輸省船舶局長

芥 川 輝 孝

日本造船業は、去年で連続10年、建造量において世界の首位を占めることができました。邦家のため慶賀に堪えません。

そこで私は、本年は、次の10年間引続いて世界の王座を占めて行くための基礎固めを、日本造船業は徹底的にやるべき年であると思います。次の10年間の連続栄光の確保を計画的に考えて行くべき年だと思ひます。過去の10年間は、その次に来る10年のための10年であるという考え方をしたいと思ひます。

それならば、過去の10年の成果は何をわれわれに教えているか。それは、先見性の尊さを実証したものだと思ひます。先行投資を果敢に行なった先導的且つ開拓的行動の輝かしい果実であると思ひます。次の10年間を考えると、この種の積極策の尊さを蔑（ないがしろ）にして、一見小利口に見える小細工に片寄るならば、衰退は火を見るより明らかでしょう。鉦で薪を割るような、力強い、無細工な田舎を大切にしなければならぬと思ひます。

たとえば、タンカーや鉄石船の「超大型化」という構想などは、翻って考えて見ると、幼稚極まるものだといえましょう。船をむやみに大きくして、一度に大量の物資を輸送しよう、というだけのものですから、考え方自体は無細工極まる「素人的」なものに違いありません。しかしこの構想に、いうにいわれない力強さの感じられたのも、何人も否定できないところだったと思ひます。

超大型船が日本経済の高度成長に対して偉大な貢献をしていることは多言を要しません。大型専用船のおかげで、南米西岸、豪州、印度、西阿さらにブラジルの鉄鉱石が、日本の製鉄業に有効に役立つことになったわけです。またこのために日本の製鉄業者は、これら世界各地の鉄鉱資源の開発に対して、莫大な海外投資をしているのです。日本の製鉄業は、昭和39年には9億ドルを超える鉄鋼材の輸出を達成し、第2位の「造船輸出」5億ドルを遙かに凌駕して、日本の輸出産業の第1位を占めています。

これは大型専用船のおかげで、鉄鉱石が安価に入手することができ、鉄鋼業自体の合理化、新鋭化と相まって鉄鋼原価が下がり、輸出競争価格が無理なく形成できるようになったためでありましょう。日本が米・ソに次ぐ世界第3位の鉄鋼生産国にのし上がり、さらに現在10数基の高炉の建設を中心とする一連の増産計画が推進されているようですが、これは日本の製鉄業が鉄鋼生産に絶

大な自信を持っている証左であって、日本の重工業化のため心強い限りです。

あらゆる重工業成品の基礎資材である鉄鋼が、安価に供給されてはじめて、造船をはじめその他の重工業の地についた発展が展開されるのだと思ひます。多少の紆余曲折があっても、国家百年の大計のため、折角ついた行足を止めたくないものです。

資源貧弱な日本が、鉄鋼の大輸出に転じつつある現象は、世界経済の変貌を物語るものであります。その原動力の一つが、超大型船構想による大型専用船の発達なので、私は日本造船業のために心から快哉を叫ばずにはいられません。

さらにOECD（造船）においても、最近当方の主張によって、「船型の超大型化によって新造船に対する需要構造に大きな変化が生じた」ことを、基本的な考え方の動向として認めるようになり、率先この変化に追随した日本造船業の立場が、次第に好転する模様であることも欣ばしいところです。

超大型船構想が表われはじめたのは昭和32年頃であります。運輸省は当時、造船技術審議会の第7号答申として、超大型船の建造上の技術的問題点の一覧表を作って、日本の造船技術をこの問題の解明に集中する努力を払ったのです。その結果、超大型船に対する技術上の信頼性は著しく増加し、その後の超大型船の急速な発達が促進されました。当時指摘された技術上の問題点は多々ありましたが、最も重要なものを、ズバリ言えば、「溶接によって超大型船が纏められるか否か」であったと思ひます。切欠脆性、低温脆性等各種の基本的な問題が採上げられ、その後この方面の研究は急速に伸びたのでありますが、当時厚板溶接の問題については、「差当り板厚の限界を38耗（1.5吋）」としたのであります。この「38耗」は、その後の超大型船、巨大船等の設計・工作上の重要な目安として永い生命を保っているに止まらず、大型ドック施設の整備の際にも、また広く新鋭鋼板圧延設備の建設の際にも、重要な指標となっていることは、本誌第18巻第7号に詳述したとおりです。

世間では、よく技術革新という言葉が手軽に使われるようですが、私は「本当の意味の技術革新は、常に結果論であって、相当の年月を経てはじめて明らかになるものだ」という持論を持っています。この技術は技術革新になるのだという大それた予測ができるほど、人智は発達していないと考えています。この意味からいえば、流



通機構の革命的手段にまで、超大型船が成長できたから、この超大型船構想の実現を生み出し得たところの、「造船溶接」なる基礎的で普遍的な技術は、真の意味の技術革新であるといえるのだと思います。

昭和25～6年の頃、造船は溶接転換に踏切って、造船業者は巨額の設備投資を行ないはじめたのですが、当時この「造船溶接」が今日の成功を内蔵していたことに気付いた人は、一人もいなかったと思います。造船の溶接転換も勿論、当時の日本造船業が置かれた四囲の環境から来る、各種の要請に対応するための必然的な手段の一つにすぎなかったのでありましょう。しかし各種の要請条件を十分に把握・分析して、勇敢に、あるいは開拓者の大胆さをもって、溶接転換に踏切ったところに、今日の成功の最大原因があるのでしょうか。

「造船溶接」を目的とした溶接技術の新分野の開拓に成功するためには、feed backした基礎分野の広い裾野の展開が必要であったことは申すまでもないところであって、この基礎分野の展開が因となって、さらに次の新分野への突入が可能となって行った状況は、あらゆる新技術の開発に見られる共通現象でありましょう。そしてこの繰返しの行なわれる過程において、随時みのり多い果実を引出して、日本造船業が次第に世界に牢固たる地歩を礎いて行った状況は、新しい大技術の開発に成功した場合に、よく見られることです。

故ケネディ大統領が、宇宙開発教書（1962年）において、——米国はこの10年のうちに米国の探検者たちの一団を月に着陸させ、安全に米本土に送り返すという技術を開発し達成することを、国家計画として決定し、米国の宇宙活動の中心におく——このため科学的、技術的、物質的資源を再配置する——この計画を推進することにより、最も進んだ科学と技術を、さらに最大限にまで進歩させる力を養う——この力から米国の自由、経済、職業、教育、生活水準を守るといふみのり多き豊かな利益を引出す——と唱っている考え方に対しては、「造船溶接」を成功させた日本の造船技術者たちは、等しく共感を覚えるところだと思います。

日本造船業のおかれていた現在の環境は、10年前のそれにくらべて、遙かに恵まれたものであると思います。

日本造船業は、極く近年に到るまで、鉄鋼、関連部品等の資材高に悩まされていて、それを造船業自体の合理化によってカバーして、漸く船価を輸出競争のできる価格の水準にまで引下げて、造船輸出を伸長させていたのです。しかし現在は、これらの資材も世界水準価格もしくはそれ以下で入手できますし、また造船業自体の努力による合理化も見事に結晶して、世界一の最少工数——昭和32年のそれに比べて現在はその約37%——に達していますし、建造施設の整備も一頭地を抜いています。

従って客観的に見れば、企業として好ましい船価で世

界船価を自由自在にリードできる立場にあるわけです。それにも拘らず、繁忙ではあるが企業の繁栄が望めないような低船価での受注を繰返し、大量受注の実績を上げても飢えた狼のような激しい飢餓感におびやかされているのは何か企業自体の持つ根源的な内部矛盾の激化、たとえば工数の極小化につれて企業の生産力は著しく増加したが、一方雇用工員数が硬直しているため、この増加生産力の相当部分が過剰生産力という有害物に転化し、企業間の競争の激化をさそい、その結果極く安船価でなくては、大量受注ができず、折角の工数の合理化努力がその企業の繁栄の形でみのらない、といったような矛盾が大きく存在するのではないかと思います。

全世界の新造船量は、平時は毎年大約1千万総吨位で推移しています。つまり需要量も比較的固定していて、急激な伸びは期待薄であると考えられます。かかる状況にあるにも拘らず、日本造船業は西欧造船諸国を尻目にかけて、著しくかつ急速に伸展してきたのですから、技術、経営の両面からする日本造船業の努力は大変なものなのです。

しかし日本造船業の受注量が全世界の5割を超えるようになると、西欧造船諸国から来る反撃も、勢い真剣味を帯びて来るのも当然であります。たとえばOEC D（造船関係）での論議においても、私も生々しい体験をいたしました。この場合、日本の船価安が攻撃の絶好の材料になるようならば、この船価では日本造船業自体の繁栄さえも余り望めないのですから、何のため受注したのか、はなはだばかばかしい次第です。

西欧造船諸国の「造船」に対する執着心は極めて根強く、今後も何かと日本に対する風当りは強くなりましょう。これにいちいちとりあってあわてることはないのですが、日本としても、世界造船市場のリーダーとして、国際協調の増進を図るなどにより各国政府の直接補助を漸減させて、各国造船業の商業的自主性の回復についても、種々の具体策を樹立すべきだと思います。

低船価大量受注の結果が、万一、技術力の低下、工期の不履行、遅延などの有害な後遺症を残すとしたら、それこそ永年にわたって、折角礎き上げた日本の地盤を一挙に失うことにもなりかねません。戦線を拡大しすぎて無残な敗北を招いた例は、枚挙に暇のないところです。なにぶんにも全世界での新造船量が大約1千万総吨位なのですから、しばらくはこの辺を一応の限界線として、企業内容の充実という点からも、十分考え直して見る必要があると思います。

幸い新造船の建造意欲も当分は旺盛のように判断されますので、今後10年の日本造船業の繁栄の基礎固めのための一手段として、この好機をどう生かすか。それが本年、まず採上げるべき課題でありましょう。

# 貨客船“照国丸”について

株式会社 呉造船所造船設計部

## 1. ま え が き

鹿児島郵船株式会社殿ご発注の1,400トン型貨客船“照国丸”は昭和40年3月2日に起工し、神田造船所の協力のもとに、7ヵ月の工程を経て10月21日完工、引渡しを終了した。

本船は鹿児島港と奄美大島を中心とする七港間を往復し、一般旅客、米穀、雑貨、牛馬、車両、砂糖、果物、鮮魚などの輸送に従事する定期船であって、従来の鹿児島郵船の持船である高千穂丸および姉妹船の八坂丸に次ぐ該航路の第3船に当り、その新鋭を誇っている。

奄美諸島の各港は港湾施設が貧弱な上にさんご礁が多くて1,400トン級の船の出入に際しては極めて高度の操船技術を必要とし、そのうえ、この諸島は毎年台風の通過地点に当たっているため、本船の設計に当っては、貨客船として一般に要求される諸条件のほかに、特に耐波性および操船性についての考慮が払われ、先輩である八坂丸の実績にかんがみて幾多の改善がなされ、さらに1960年の海上人命安全条約の発効に伴う改正が加えられた。なお、本船の設計および建造に当っては、鹿児島郵船の山地部長、森監督および川村船長のご指導によるところが多かったことを付記し、ここに感謝の意を表する次第である。

## 2. 主 要 要 目

### 2-1 主要寸法等

全長	73.400 m
長(国籍証書)	68.320 m
長(垂線間)	66.000 m
幅(型)	11.400 m
深(型)	5.200 m
夏期乾舷	1.208 m
満載吃水	4.013 m
満載排水量	1,648.24 kt
満載方形係数	0.530
最大中央面積	42.400 m <sup>2</sup>
ノルマルトリム	0.800 m
シャワー(前部)	0.900 m
シャワー(後部)	0.500 m

キャンバー(第2甲板)	なし
キャンバー(その他の甲板)	0.100 m
甲板間高さ(船体中心で)	
上甲板—第2甲板	2.100 m
上甲板—遊歩甲板	2.100 m
遊歩甲板—航海船橋甲板	2.200 m
航海船橋甲板—羅針船橋甲板	2.100 m

### 2-2 総トン数等

総積量	4,133.671 m <sup>3</sup>
総トン数	1,459.19 T
純積量	2,239.968 m <sup>3</sup>
純トン数	826.01 T

### 2-3 載貨重量・容積等

載貨重量	667.31 kt	
有効載貨重量	368.10 kt	
載貨容積	グレーン	ベール
貨物艙容積	510.8 m <sup>3</sup>	450.7 m <sup>3</sup>
燃料油艙		66.05 m <sup>3</sup>
ディーゼル油艙		9.68 m <sup>3</sup>
潤滑油溜艙		6.19 m <sup>3</sup>
清水艙		153.20 m <sup>3</sup>
脚荷水艙		107.85 m <sup>3</sup>
重量容積比	グレーン	ベール
貨物艙容積/載貨重量	0.765	0.675
貨物艙容積/有効載貨重量	1.388	1.224

### 2-4 主 機 械

型 式	単動2サイクル過給型ディーゼル機	
	関ニイガタ M6T48AS	1基
連続最大出力	2,650 BPS×206 RPM	
常用出力	2,380 BPS×200 RPM	
製造所	新潟鉄工所	

### 2-5 速力、航続距離等

試運転時最大速力	17.89 kn
航海速力	15.45 kn
燃料消費量	7.92 kt/day

— 船 の 科 学 —

航 続 距 離 2,164 SM

2—6 搭 載 人 員

旅客：

特別1等客室

洋室 (A) (1 × 2 人室) 2 名

洋室 (B) (2 × 3 人室) 6 名

1等客室

洋室 (A) (4 × 5 人室) 20 名

和室 (B) (3 × 8 人室) 24 名

(1 × 10 人室) 10 名

特別2等客室 (1室) 110 名

2等客室 (2室) 237 名

旅客合計 409 名

乗組員：

甲板部		機関部		事務部	
船 長	1	機関長	1	事務長	1
1 航	1	1 機	1	1 通	1
2 航	1	2 機	1	2 通	1
3 航	1	3 機	1	事務員	1
甲板長	1	操機長	1	司厨長	1
操舵手	4	操機員	4	司厨手	1
甲板員	6	機関員	2	調理手	4
荷役員	2			司厨員	8
予備員	1			店 員	1
計	18		11		19
乗組員合計			48 名		
旅客合計			409 名		
総 計			457 名		

3. 船 体 の 部

3—1 一 般 計 画

本船は平甲板型中央機関船にして、一般配置は別図一般配置図のとおりである。

3—2 船殻構造一般

船体主要部に関する鋼材はすべてNK規格品で、構造はすべて横肋骨式である。

3—3 木 工 工 事

上甲板中央部の舷門付近、遊歩甲板上 Fr. No. 74 より船首部の曝露部および Fr. No. 36 より船尾部の曝露部には厚さ 65 mm のチーク材木甲板を施工した。貨物艙内張りは樅材を使用し、底部には厚さ 65 mm の詰内張りを、側部には 50 mm のばら内張りを施工した。居

住区の曝露鋼壁には 16 mm 核板張りの上に防水紙を貼り、さらに 6 mm ベニヤ内張りを施した。非曝露鋼壁には 9 mm ベニヤ内張り、木製仕切壁は 25 mm ベニヤを使用し、居住区外の仕切壁には核板を使用した。

3—4 防 熱 工 事

本船の航路は亜熱帯に属し、夏期の炎熱は熱帯にも劣らぬほど猛烈であるので、特に防熱工事については細心の注意を払った。特に航海船橋甲板の諸室は、直上の羅針船橋甲板が太陽の直射を受けるので、厚さ 30 mm の防熱用ラテックス系デッキカバリングを全面に施し、士官居室および無線室の天井には厚さ 25 mm のグラスウール防熱を、操舵室天井には厚さ 25 mm のトムレックス防熱を施した。

3—5 冷 房 装 置

各客室およびサロンにはセントラル式エアコンディショナーによる冷房を設置した。八坂丸の実績にかんがみて、冷凍機は 26 kW (八坂丸は 19 kW) 2 台とし、冷却コイルおよび通風機組込みのセントラルユニット 3 台をもって次の 3 系統 (八坂丸は 2 系統) に区分した。

1 群：遊歩甲板 サロン、特 1 および 1 等客室

2 群：前部第 2 甲板 2 等客室

3 群：後部上甲板 特 2 および後部第 2 甲板 2 等客室

各 2 等客室に通ずる出入口には冷房効果を良くするために冷風エヤーカーテンを設けた。

3—6 通 風 装 置

全居住区に対して装備したセントラルユニットおよび通風機は次のとおりである。

1 群冷房区画：3.7 kW, 75 m<sup>3</sup>/min × 75 mmAq. 1 台

2 群冷房区画：3.7 kW, 90 m<sup>3</sup>/min × 75 mmAq. 1 台

3 群冷房区画：5.5 kW, 122 m<sup>3</sup>/min × 75 mmAq. 1 台

船員室、食堂 (給)：

3.7 kW, 90 m<sup>3</sup>/min × 50 mmAq. 1 台

厨室 (排)：0.75 kW, 90 m<sup>3</sup>/min × 50 mmAq. 1 台

厨室 (給)：0.75 kW, 90 m<sup>3</sup>/min × 50 mmAq. 1 台

プロパンボンベ室 (排)：

0.4 kW, 17 m<sup>3</sup>/min × 15 mmAq. 1 台

3—7 甲 板 機 械

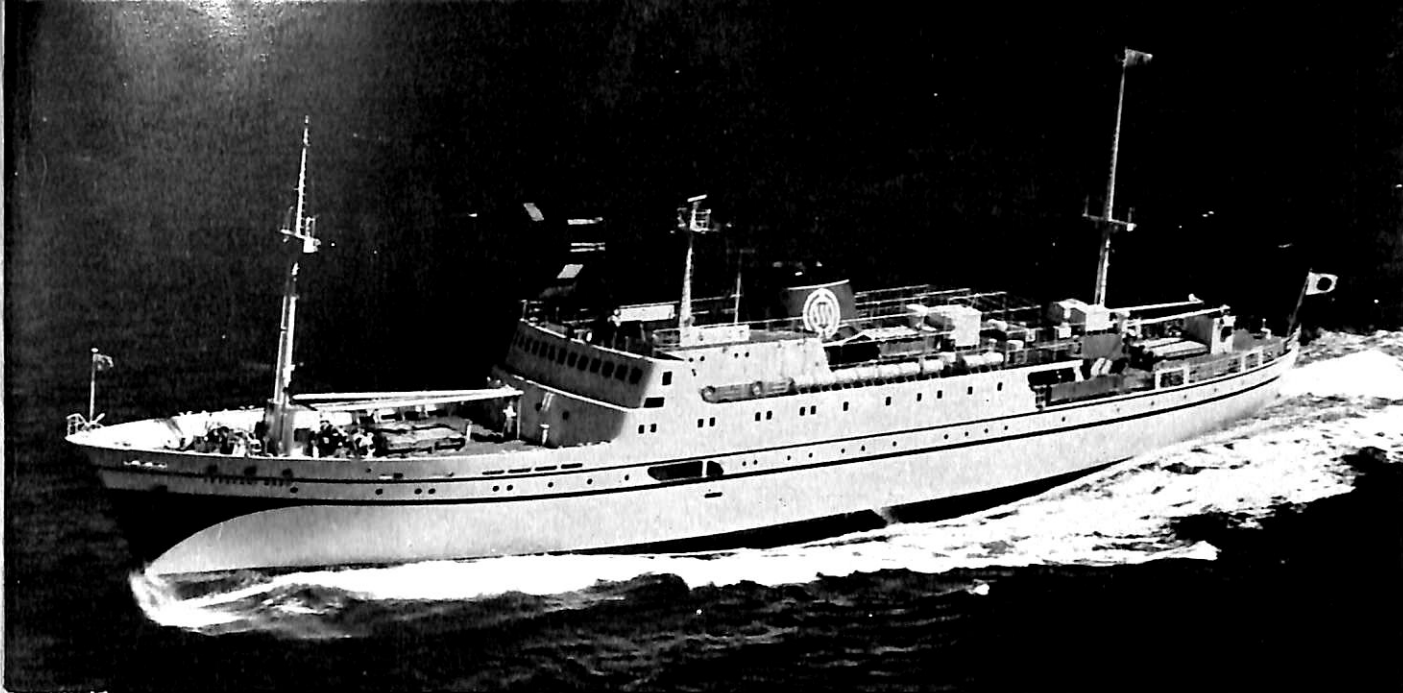
甲板機械は次のとおりである。

揚 錨 機：電動油圧, 5 t × 9 m/min, 45 kW, 2 台

係 船 機：後部揚貨を兼用

揚 貨 機・電動油圧, 3 t × 36 m/min, 45 kW, 4 台





鹿児島郵船・貨客船  
**照 国 丸**  
 TERUKUNI MARU  
 株式会社呉造船所建造

(詳細本文参照)



サ ロ ン (硝子仕切の向うは喫煙室)



特 別 1 等 客 室



サロン前階段まわりのソファ

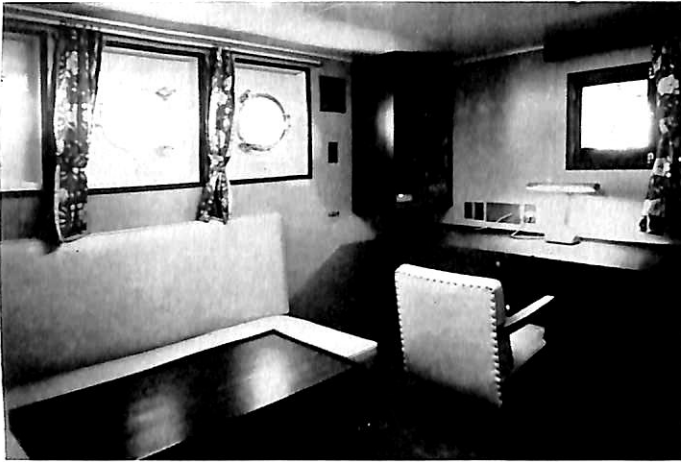
丸 国 照 船 客 貨



操 舵 室



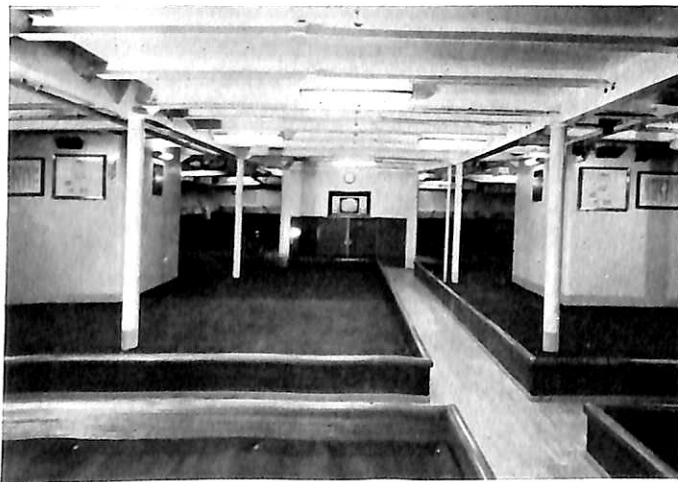
機 関 室



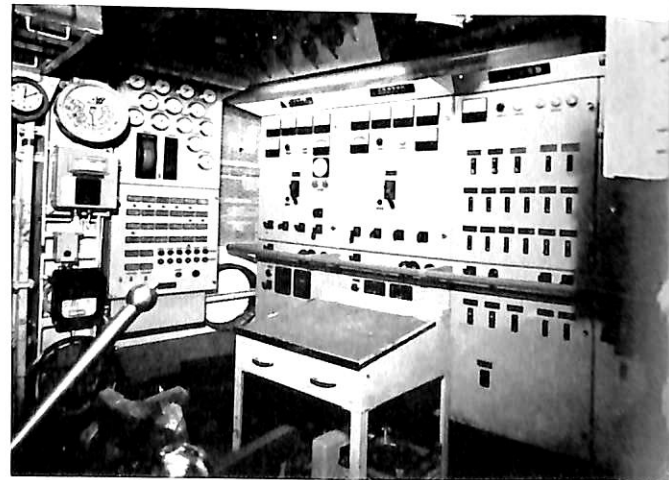
船 長 室



1 等 客 室 (和室 8 人 室)



後 部 2 等 客 室



主機操縦ハンドル付近 (正面は主配電盤, 左方は機関警報盤)

操舵機：電動油圧，1ラム，2気筒，7.2t-m，1台  
 操舵装置：テレモーター，1台  
 冷蔵庫用冷凍機：電動フロン式，3.7kW，1台  
 同冷却水ポンプ：電動，4.2m<sup>3</sup>/h×20m，1.1kW，1台  
 小荷物エレベーター：電動，0.5t×25m/min，3.7kW，  
 2台

### 3—8 居住設備

#### (1) サロン

本船第一のデラックスルームである。まずエッチングガラス嵌め込みの入口ドアを押して室内にはいると、オフホワイト色の天井に嵌め込まれたシーリングランプの軟い光線に包まれた、プラスチックタイル張りのグリーン色の床面、化粧張り艶消し仕上げの壁面、ローズツォンタンの半艶消し仕上げを施した調度品が、テーブルクロス、椅子張りおよび窓カーテンの色調と調和してかもし出している落ち付いた雰囲気、船内であることを忘れるような心地に捕われるであろう。

主なる家具調度品は次のとおりである。

メステープル：3

予備テーブル：2，必要に応じ上記3個のテーブルの連結に使う。

サイドボード：1

ラジオキャビネット：1，椅子：17，ソファ：2，装飾時計：1，装飾レリーフ：1，装飾絵画：2

なお、左舷寄りの区画はエッチングガラス嵌め込みのスクリーンで仕切って喫煙室として使用する。

#### (2) 客室

特別1等客室：

サロン級船客用として2人部屋1室，3人部屋2室の洋室がサロンに続いて設けられ，いずれもサロンと同程度の調度を整え，専用のバスとトイレも完備している。

1等客室：

特1に続いて，5人部屋4室の洋室，8人部屋3室の和室および10人部屋1室の和室が配置され，いずれも特1に次ぐ調度を整えており，家族向きまたは少人数の団体向きとして最適である。

特別2等客室：

定員110名，上甲板後部にあつて，たたみ敷きの上にカーペットを敷き詰めた雑居室である。定員分の靴箱，毛布格納所，手荷物棚，救命胴衣棚を備えている。

2等客室：

第2甲板前部（定員152名），後部（定員85名）の2室あり，いずれも特2と同等の設備をしている。

売店および喫茶室：

上甲板中央部に売店を設け，旅客の必需品，煙草，切手はがきおよび土産物を販売し，さらにこれに隣接して喫茶室を配し旅客の便を図っている。

#### (3) 乗組員室

上級士官以上の居室はシングルルームであるが，次級士官以下は2人ないし4人の合部屋である。1航海が3晩4日の行程であるが，いずれも長期航海船同等の設備を整えている。

#### (4) 厨房：

旅客および乗組員総計457名分の食事を賄う設備を整えている。プロパンレンジ2台，2斗炊きライスボイラ2台，ウォーターボイラ，冷蔵庫，調理台等を備え，4人の調理手によって休みなく食事が準備される。

#### (5) 配膳室：

配膳室は厨房をはさんでその前後部に各1室と遊歩甲板上サロンの後方に1室の計3室あり，厨房から運ばれる食事を配膳盆に盛付けして，客室，メスルームおよびサロンに配られる。このため各配膳室には，ドレッサー，配膳台等のほかに大量格納のできる食器戸棚を備えている。

### 3—9 救命設備

1960年の海上人命安全条約の発効に伴い，従来，船舶設備規程第1編に規定されていた救命設備に関する規則は，独立省令として改正発布せられ，40年5月26日から施行されることになった。本船はこの新規則に準拠して次のとおりの設備を整えた。括弧内は新規則の条項番号を示す。

救命いかだ：乙種25人乗合成ゴム布製19個（第56条）

救命胴衣：498個，うち41個は小児用（第60条）

救命浮環：6個，うち2個は救命索付（第59条）

自己点火灯：3個（第73条）

自己発煙信号：2個（第73および75条）

救命索発射器：1個（第61条）

遭難信号自動発信器：1個（第79および96条）

非常警急通報装置：1個（第90条）

縄はしご：8個（第47および86条）

落下さん付信号：8個（第76条）

火せん：4個（第76条）

ほかに作業艇として合成ゴム布製8人乗りの膨張型伝馬1個を備えている。

### 3—10 消防設備

救命設備規則と同じく，新しく独立省令として発布さ







れた船舶設備規則に準拠して次のとおり万全の消防設備を整えている。

- 消防兼ビルジポンプ：80/25 m<sup>3</sup>/h×15/40 m， 1台
- 消防兼雑用水ポンプ：80/25 m<sup>3</sup>/h×15/40 m， 1台
- 非常用消防ポンプ：24 m<sup>3</sup>/h×50 m， 1台
- 消火栓：40mm×16個 甲板部， 65mm×3個 機関部
- 消火ホース：40mm×18m×16本 甲板部  
65mm×15m×3本 機関部
- ノズル：40mm×16mm×16個 甲板部  
65mm×23mm×3個 機関部
- 噴霧ノズル：20mm×6mm×9個 機関部
- 炭酸ガス消火器：15lb×4個 甲板部  
25kg×2個 機関部
- あわ消火器：9 l×15個 甲板部， 7個 機関部  
36 l×1個 機関部
- 自動拡散型消火器：0.6 l×65個 甲板部
- 消火用バケツ：6個 甲板部
- 火災通報器：1個
- 火災通報スイッチ：3個

#### 4. 機関および電気の一部

##### 4-1 一般計画

主機は6気筒，単動2衝程，トランクピストン型新潟鉄工所製 M6T48AS 船用ディーゼル機関1基であってB重油によって運転可能である。出力は次のとおり。

連続最大：2,650 BPS， 206 RPM

常用：2,380 BPS， 200 RPM

補助機械および甲板機械は，ディーゼル駆動である空気圧縮機のほかは，電動油圧式の操舵機，揚錨機および揚貨機も含めてすべて電動であって，発電機は定格出力200 BPS のディーゼル機関で駆動される165 kVA 交流発電機2台を備え，上記の空気圧縮機はクラッチを介して発電機駆動ディーゼル機関に直結している。発電機は1台をもって航海中に使用する電動諸機械，点灯，諸通信装置および甲板機械への電力を供給し，他の1台は予備である。

加熱，暖房その他に必要な蒸気を供給するために機関室前部に油焚自動式のクレイトンボイラ1基を備えている。その他航海中の雑用および加熱蒸気用として強制循環式排ガスエコノマイザー1基を備えている。

その他機関室には推進関係補機，清水，海水，燃料油，潤滑油関係補機，ボイラ関係補機，油汚浄機，機関室通風機，熱交換器，諸タンク等貨客船としての用途に必要な諸機械器具を装備している。

##### 4-2 機関部自動化

姉妹船八坂丸に比べて著しく改善されたものの一つとして機関部の自動化を挙げることができる。しかしながら短時間に島々の間を巡航する貨客船である本船の場合，遮られるもののない大洋を悠々と航行する巨船のワンマンコントロールのような完全自動化は望めないで，主機操縦ハンドル付近に主要な制御および監視機構を集中装備して，操舵室からの指令によって，1人の当直員でこの位置から遠隔操作および監視が行なえるようにした。

###### (1) 主機

起動，前後進切換，燃料加減等を司る主機操縦ハンドルは操作の容易なレバー式にし，エンジンテレグラフ応答装置が組込んである。

###### (2) 補助缶

負荷の変動は蒸気分離ドラム内の蒸気圧力を，圧カスイッチおよび圧力調整スイッチで検出する。運転の初めは全バーナーが燃焼を行なうが，蒸気圧力が上昇して設定値近くに達すると，蒸気負荷が0~40%の範囲であれば高負荷用のバーナーは消火し，低負荷運転と燃焼停止とを繰り返す。蒸気圧力によって検出された信号はオイルソレノイドバルブおよび自動ダンパーに作動し，空気，燃料比が一定になるようダンパー開度が調整される。また蒸気負荷が40~100%の範囲にあれば前記よりも若干の圧力差をもって，全力運転，半力運転を繰り返す。加熱管への給水制御は蒸気圧力により作動する圧カスイッチ，圧力調整スイッチにより給水パイプソレノイドバルブを作動させて，給水を半量または全量バイパスさせて加熱管への給水量を制御する。

缶はスタートボタンを押して電動機を起動し，コイル内に所定量の水がはいり，重油が所定温度に達して，電気スパークにより着火すれば自動運転にはいる。自動運転中に，給水不足，失火等の事故があると直ちに燃料が遮断して停止する。

###### (3) 排ガスエコノマイザー

エコノマイザー蒸気胴としての分離ドラムにフロートスイッチを装備し，内部水面の降上により排気缶給水ポンプを発停させ自動給水する。また，本ドラムの蒸気圧力の上昇降下により前述の缶を発停させて蒸気需要変化に応ずることができる。すなわち航海中は排ガスエコノマイザーにより蒸気を供給しているが，消費量がエコノマイザー容量を上廻れば分離ドラム内蒸気圧力が降下し，缶が自動的に起動して並列運転を行なう。

###### (4) 空気圧縮機

主空気圧縮機は自動発停式とし，空気槽の圧力降下により圧カスイッチで電磁クラッチを嵌合し，圧縮機の間



転が整定すれば自動式アンローダーが外れて充気する。また、規定圧力に達すれば圧力スイッチにより電磁クラッチを外して、圧縮機付潤滑油ポンプの圧力低下により、アンローダーが自動的に作動する。

(5) 燃料油系統

燃料油清浄系統は連続清浄方式をとっている。すなわち、清浄機はつねにその全容量を清浄して重力タンクに送油し、重力タンクにレベルコントローラーを設けて、設定油面より上昇すると三方弁が自動的に開いて、清浄機の吸入側へ戻り循環清浄し、タンク油面は一定に保たれる。

清浄機は全自動スラッジ連続排外型であって、燃料油移送ポンプはB重油澄タンクフロートスイッチにより自動発停を行ない、貯蔵タンクより自動給油し、澄タンクおよび重力タンクには油面警報を備えている。また、主機燃料油加熱器、清浄機用燃料油加熱器にはダイヤフラム式自動温度調整弁を設けている。

(6) 潤滑油系統

潤滑油ドレンタンクには低油面警報を設けている。清浄機は燃料油用と同型で、必要な自動制御機構を完備している。

(7) 遠隔発停

機関部自動化の一環として次のポンプは主機操縦位置から遠隔発停ができるようにしてある。すなわち海水冷却水ポンプ、排気缶循環ポンプ、予備潤滑油ポンプ、燃料油サービスポンプである。

4-3 機関警報盤

機関部警報用としてデッドフロント壁掛型警報盤一面を主機操縦位置の船尾側に装備している。警報盤の上方に各種計器および蒸気分離ドラム遠隔水平計警報器具を組込み、下方にはその他の警報装置を備えている。その構成は次のとおりである。

(1) 電動機運転表示並びに停止警報

海水冷却水ポンプ用電動機、排気缶循環ポンプ用電動機、冷凍機用電動機、冷凍機冷却水ポンプ用電動機、冷房機用電動機および冷房機冷却水ポンプ。

(2) 電動機運転表示および無電圧警報

操舵機用電動機。

(3) 圧力降下警報

主機潤滑油圧力降下、発電機潤滑油圧力および清水圧力タンク圧力降下用。

(4) 冷却水温度上昇警報

主機冷却水温度上昇および発電機冷却水温度上昇用。

(5) 圧力上昇警報

排気缶圧力上昇用。

(6) 液面警報

潤滑油ドレンタンク、燃料油澄タンク、燃料油重力タンク、燃料油清浄機および潤滑油清浄機用。

(7) 補助缶運転表示および警報

電動機運転表示、給水不足および失火警報、蒸気圧力降下警報。

4-4 航海機器

主要航海機器は次のとおりである。

(1) 磁気羅針儀

165 mm 原基磁気羅針儀 1 式を羅針甲板に、操舵用磁気羅針儀 1 式を操舵室に備えている。

(2) 測程儀

曳航式(タフレール) 1 式を遊歩甲板後部両舷に取付けることができる。

(3) 測深儀

音響式とし、記録器を操舵室に、送受波器を機関室前部船底に装備している。

(4) 風信儀

発信器はレーダーマスト上に、受信器は、風向風速計を操舵室に装備している。

(5) レーダー

レーダーは 122F 型 1 台とし、尖頭出力 40 kW 以上、最大測定範囲は 50 哩である。

4-5 無線装置

無線装置は八坂丸よりも出力を上げて 800 W 中短波送信機および 75 W 補助送信機各 1 基を装備しており、船内指令では、増幅器とブリッジおよび事務長室で切換指令をすることができ、増幅器にはワイヤレスマイクを内蔵している。アンテナは 8 mm の銅管 2 m を展張している。

5. む す び

わが国の最南端に位し、文化の恩恵を受けることの少ない奄美諸島 20 万の同邦にとって、唯一の本土との動脈のラインである本航路に就航する本船が、優秀なる性能と卓越した乗組員の技術と相俟って、その主命を果たすことを期待してペンを置く。

(追記)

揚錨機および揚貨機を油圧式(八坂丸は電動)にしたため出入港並びに荷役が非常に容易になり時間も短縮されたむね船主より報告があった。

# 自動車運搬船“日藤丸”について

株式会社 金 指 造 船 所  
工務部造船設計課・造機設計課

## 1. は し が き

本船は弊社建造の自動車運搬船の第1船として昭和40年2月竣工した奥村海運株式会社、支笏丸の実績を基に計画、建造されたもので、弊社第2船として、株式会社ジャパン近海殿（オペレーター日藤海運株式会社殿）のご注文船により、日産自動車運搬専用船として、昭和40年3月27日起工、6月24日進水、8月13日引渡しを終えて、目下京浜—阪神を主航路とし、日産自動車全車種の運搬業務に活躍している。また本船はこのほど自動車の貿易自由化に伴ない、運送費低減を図るため、自動車業界間で空船相互利用の提携が行なわれ、横浜—大阪間往航は日産自動車、復航はトヨタ車を積んで往復輸送に活躍している。ここに本船の概要を紹介する。

## 2. 船 体 部

### (1) 主 要 目

長さ（全長）	91.04 m
ク（垂線間）	84.00 m
幅（型）	12.50 m
深さ（ク）	9.50 m
計画満載吃水（型）	3.90 m
総噸数	2,925.99 T
純噸数	2,309.37 T
船型	平甲板船尾機関型
船級・資格	J. G. 沿海1級船
載貨重量	1,085.00 kt

自動車搭載台数（日産セドリックにて）

船内	61 台
第2甲板	72 台
上甲板	80 台
遮浪甲板	77 台
合計	300 台

甲板間高さ

二重底頂面—第2甲板間（中心線にて）	2.30 m
第二甲板—上甲板間	2.00 m
上甲板—遮浪甲板間（中心線）	4.00 m
遮浪甲板—オーニングデッキ間（ク）	2.70 m
遮浪甲板—船橋甲板間	4.60 m
船橋甲板—航海甲板間	2.10 m
航海甲板—羅針儀甲板間	2.10 m

舷弧 前部（F.P.）（中心線） 0.162 m

(A.P)（中心線）	0.126 m
梁矢 第2甲板	0.10 m
上甲板	0.10 m
遮浪甲板	0.25 m
その他上部甲板室	0.25 m
燃料油艙	194.02 m <sup>3</sup>
清水艙	62.12 m <sup>3</sup>
脚下水艙	362.01 m <sup>3</sup>
試運転最大速度	14.708 kn
航海速度	13.5 kn
乗組員	19 名

### (2) 計画および一般配置

- (a) 一般配置図に示すとおり、遮浪甲板、上甲板、第2甲板の3層の甲板を有し、乗用車、中小型車並びに大型バス、トラック等の全車種積付に適するように極力床面積を大きくとり、平甲板船尾機関型とした。
- (b) 本船は荷役作業の能力向上を図るため、岸壁横付けとして、本船と岸壁間は船尾両舷の舷梯を設け、船内各甲板間は傾斜車路（幅4m）により車を自走で連続的に積込み、陸揚げが行なえるようにした。
- (c) 遮浪甲板上の甲板室前部には、オーニングデッキを設け、遮浪甲板搭載車の損傷を防ぐようにした。
- (d) 本船は特殊な構造により船殻重量も軽く、また車の総積付時の重量も軽いので、計画の吃水、トリム状態を確保するために固定バラストを必要とした。

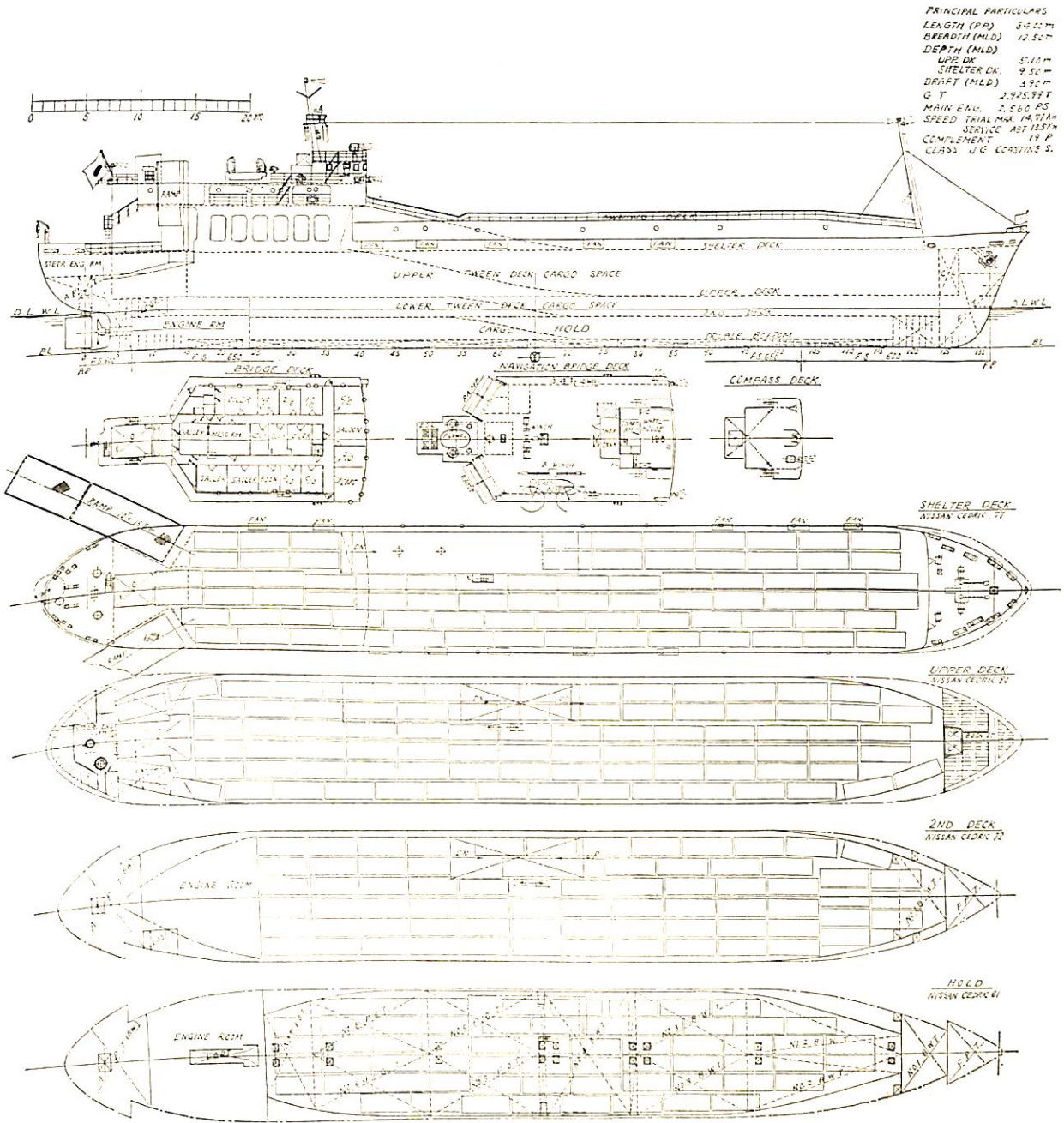
#### 固定バラスト搭載要領

二重底トップ（船内のみ）にシーエスブロックを、上甲板より下部の外板に板囲いをして砂利バラスト等を搭載して、所要のバラストコンディションを得た。

- (e) 本船は特に係船時の労働力軽減と人員削減を図るため揚船機にはクラッチ付きロープ巻取りドラムを、船尾には2台のキャプスタンを設けて迅速な離接岸を図った。またその他甲板機械は操作の簡易化に努めた。

### (3) 船 殻 構 造

- (a) 中央横断面図に示すとおり、船内床積および甲板間のクリヤー高さを有効に取るため、上部構造の一部を除きすべて横肋骨式を採用した。また荷役作業の能力向上を図るため船内梁柱は廃止して、強力肋骨梁とした。なお船内甲板はビームと同深さの縦通材を3条配し、その中間にアディショナルガーダーを設け、パネ



日藤丸 一般配置図



— 船 の 科 学 —

- ル構造として自動車搭載時に充分なる強度をもたせた。
- (b) 傾斜車路は、第1船支笏丸の実績を基に、最高斜度を14度以下とし、S字形断面形状を採用した。
- (c) 本船は船主、オペレーターの要望により将来、中小型車の需要を見込み、本船を中小型車専用船とするように計画した。遮浪甲板と上甲板間中段甲板を増設できるように、高いデッキ高さをとり充分なる強度

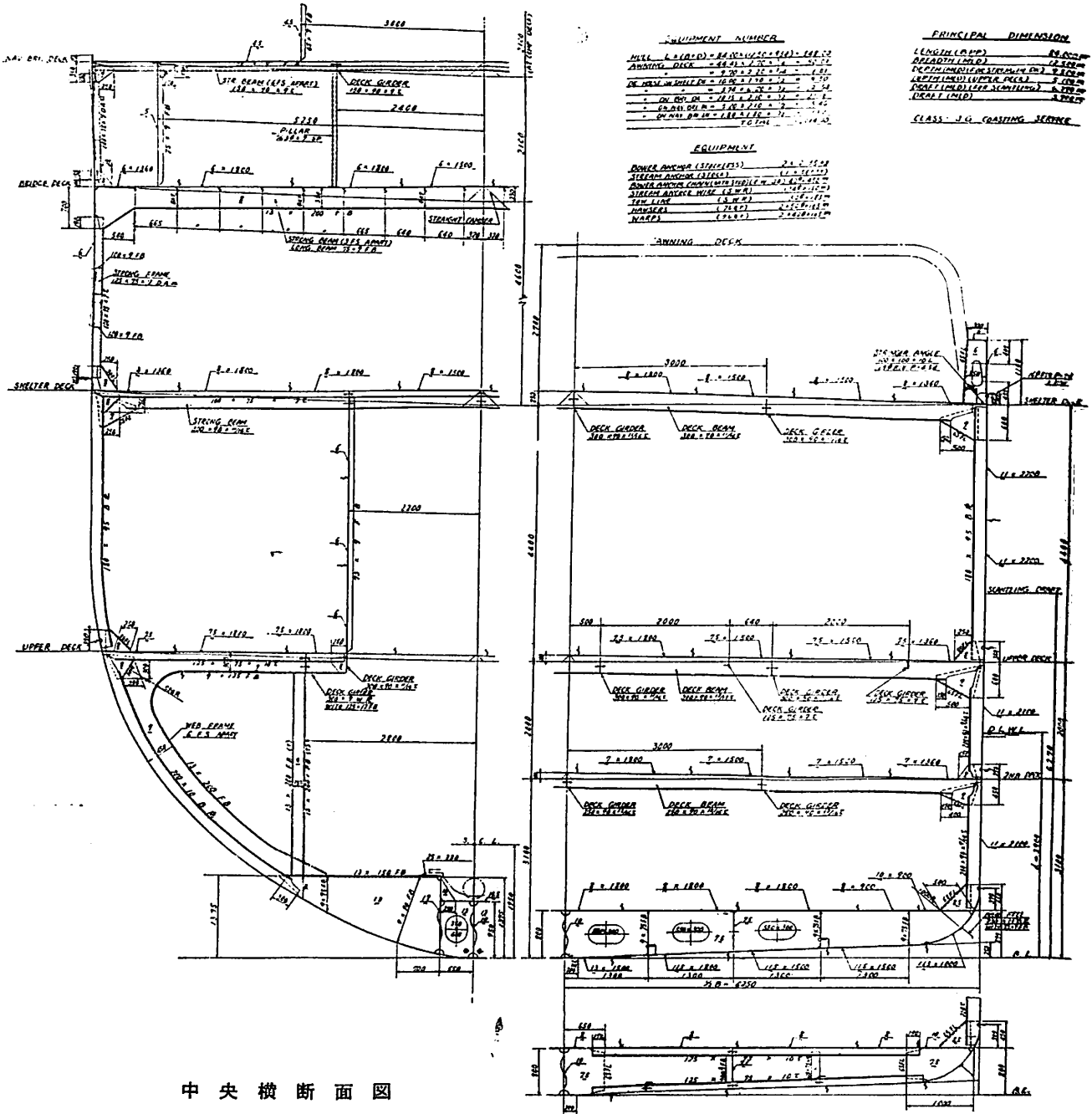
をもつ構造にしてある。

- (d) 本船のような舷梯配置では、甲板室の下部が荷役通路となるため、当然門型を要求されるので、特に上部構造に対する振動防止と重量軽減に留意した。

(4) 荷役装置および固縛装置

(A) 荷役装置

- (a) 前述のとおり本船の舷梯は船尾両舷に、船体中心線



と30度の角度で、制限荷重が左舷用10t、右舷用5tの舷梯を装備している。なお本船は右舷付けが主体となるので、左舷用は大型バス等、重量車の積込みにそなえてある。

- (b) 舷梯使用角度は14度前後を限界とし、また本船入港予定港の干満時を問わず使用可能は勿論のこと、岸壁高さの僅小な港、および奥行の狭い岸壁でも使用可能とした。
- (c) 前項条件を満足するため、舷梯が非常に長大なものになるので、基部9m、先端6.5mの2つ折りとして、岸壁状態に応じて使用角度の調整と格納の便宜を図った。
- (d) 舷梯構造は第1船で計画重量を多少上廻ったので、社内検討を重ね、本船は構造を変えて、重量軽減に留意した。
- (e) 本船舷梯は吊下げ時に、先端部岸壁着地前に、舷梯中間継手部のレバーにより自動オープン装置を設けた。
- (f) 船のヒールや岸壁の高低による舷梯の振れ調整のため、船体取付部と、先端ローラー部に上下調整装置を設けた。
- (g) 舷梯用ウインチは3t×12m/min×11kW×1台を装備して捲上げ捲下げはポータブル押釦式スイッチにより1人で操作できるものとした。

#### (B) 固縛装置

車のラッシングはシメラー（自動車固縛用）を使用し、小型車1台あて4本、バス・トラック等は大型シメラー6本ずつ使用する。

固縛要領はつぎのとおりである。

- (a) 自動車側  
車のバネ上の適当な個所に掛けるものとする。
- (b) デッキ側  
約100mm間隔に半円切欠きのF.B.を連続に付け、車の積付位置に関係なく作業員が過当に掛けられるようにした。またこの固縛ピース配置は全車種に適用できる配列としてある。

### (5) 換気装置および消火装置

#### (A) 換気装置

最近ではL.P.G.を燃料とする車も非常に増えてきているので、船内の換気については重要な問題であるが、自動車運搬船は最近開発された新しい船種であり、研究も進んでないし、また実績も極めて少ないため、はっきりした規準を得がたく、運輸省検査制度課や、海運局殿と協議して、自動車渡船構造基準を準用して140m<sup>3</sup>/min×35mmAq×10台、モーター11kW外装型の排気ファンを装備している。

取付位置は、各船内にはほぼ等間隔、両舷千鳥に配し、舷側付きとした。

なお給気は車路入口からを原則としたが、前後部には適当な位置に自然給気ダクトと最上車路頂部にキノコ型自然通風筒を設け航海中の給、排気の効率向上を図った。

完成後の実測換気回数は10.8回/時で、ほぼ計画どおりの結果を得ることができた。

就航後の実績によれば、航行中および荷役時のいずれも、ガソリン臭、息苦しさ、目や喉頭への刺戟等は全くなく満足すべき状態である。

#### (B) 消火装置

本船は1960年SOLASの発効に伴ない、本年5月制定された、船舶消防設備規則の適用を受けて手動スプリンクラー消火装置を装備した。

この適用を受けて装備する船舶は本邦最初の船につき、十分な資料、実績等もなく、関係官庁のご指導と、能美防災殿のご協力を得て下記のとおり装備した。

ポンプ要目およびスプリンクラーヘッド

5"堅型渦巻ポンプ（雑用ポンプ兼用）

95m<sup>3</sup>/h×35m×1台、モーター11kW

スプリンクラーヘッド

能美防災 EP-1型 50l/min

主管は遮浪甲板上を通し主管より各デッキごとに（オーニングデッキを含む）約5F.S.間隔（3.25m）に枝管をとり、枝管1本に各4個の手動スプリンクラーヘッドを付けている。操作はスプリンクラーヘッド24個を、1ブロックとして遮浪甲板上で手動操作するものとした。

## 3. 機 関 部

### (1) 概 要

主機械は本船の自動積載数の増加と粗悪重油使用による、船主の経済性向上を計ることを目的とし、IHI-SE MT-Pielstick-8PC2V型ディーゼル機関を装備した。機関室補機および甲板機械は電動とし、交流発電機2台を設け、動力、機器、照明等に電力を供給し、また加熱器、油タンクの加熱、甲板暖房並びに雑用に蒸気を供給するために、補助汽缶を装備している。

なお上記装備を満足せるために特に下記の3点に考慮してある。

#### (a) 自動化

クレイトンボイラの採用と清水、サンタリーポンプの自動発停装置、FOの移送並びにFOの自動清浄装置。

#### (b) 粗悪重油使用対策

森式タンクの採用、常用タンクへの移送清浄並びに循環清浄方式およびFO噴射時の適性粘度保持対策と

LO 汚染の処置。

(c) 機関室通風性

機関室縮小による室内の温度上昇と不純ガスの滞留防止および機関出力保持に対する通風性を良好にした。

(2) 主 要 目

(a) 主機械 4 サイクル単動無気噴油自己逆転トランク  
ピストン型ディーゼル機関 (IHI-SEMT-  
Pielstick 8PC2V 型) 1 基

出力 (連続最大) 2,560 PS—330 rpm

(常 用) 2,176 PS—313 rpm

気筒数×径×行程 8×400mm×460mm

(b) 発電機

(i) 原動機 ヤンマーディーゼル 6LDL-B 機関  
96 PS×900 rpm 2 基

(ii) 発電機 3 相防滴自励式 60 kVA 2 基

(c) 補助ボイラ 全自動式強制再循環ボイラ, クレイト  
ン RHO-30 型 350 kg/h 1 基

(d) 機関室補機

主空気圧縮機 堅型 2 段圧縮式 2 台

93 m<sup>3</sup>/h×25 kg/cm<sup>2</sup> 6LD-B 駆動

非常用空気圧縮機 手働式 1 台

燃料油清浄機 自動スラッジ排出型 2 台

SJ-3 型 750 l/h—3.7 kW

潤滑油清浄機 デラバル式 2,000 l/h 2.2 kW 1 台

消防兼雑用ポンプ 堅渦巻式 1 台

95 m<sup>3</sup>/h×35 m 1,800 rpm, 19 kW

消防兼ビルジバラストポンプ 堅自吸渦巻式 1 台

50 m<sup>3</sup>/h×35 m, 1,800 rpm, 7.5 kW

清水ポンプ 横自吸渦巻式 1 台

1 m<sup>3</sup>/h×35 m, 1,800 rpm, 0.75 kW

サニタリー兼復水器冷却水ポンプ 横渦巻式 1 台

7 m<sup>3</sup>/h×20 m, 1,800 rpm, 1.5 kW

予備冷却清水ポンプ 横渦巻式 1 台

80 m<sup>3</sup>/h×30 m, 1,800 rpm, 15 kW

No.1 予備潤滑油ポンプ 横歯車式 1 台

25 m<sup>3</sup>/h×70 m, 1,200 rpm, 11 kW

No.2 予備潤滑油ポンプ 横歯車式 1 台

40 m<sup>3</sup>/h×70 m, 1,200 rpm, 15 kW

主機燃料油圧送ポンプ トロコイド式 2 台

1 m<sup>3</sup>/h×100 m, 1,200 rpm, 1.5 kW

燃料油移送ポンプ

6 m<sup>3</sup>/h×20 m, 1,200 rpm, 1.5 kW

燃料サービスポンプ 横歯車式 1 台

3 m<sup>3</sup>/h×20 m, 1,200 rpm, 0.75 kW

ボイラ用補給水ポンプ 横渦巻式 1 台

1 m<sup>3</sup>/h×20 m, 1,800 rpm, 0.4 kW

機関室通風機 軸流式 2 台

250 m<sup>3</sup>/h×30mmAq, 1,800 rpm, 3.7 kW

主機用潤滑油冷却器	35 m <sup>2</sup>	1 基
主機清水冷却器	45 m <sup>2</sup>	1 基
主機燃料弁清水冷却器	1 m <sup>2</sup>	1 基
主機燃料油炉器	6 kW	1 基
燃料油清浄機用加熱器	1.5 m <sup>2</sup>	2 基
潤滑油清浄機用加熱器	1 m <sup>2</sup>	1 基
補助復水器	2 m <sup>3</sup>	1 基
主機械操縦盤並びに監視盤		1 面
各種警報盤		1 面

(3) 現在の運航状況

本船は現在大阪—横浜間を月 7 往復の航海を続け、竣工後約 4 カ月、主機の可動時間約 1,500 時間を経過している。当初からの懸案事項である主機械の使用重油は JIS 2 種の許容しうる最低の重油を使用しており、機関の運航状況、対重油および LO の汚染の程度も良好であり、船主並びに本船側からも満足しているとの報告である。

今後は現在の状況に基づき、きたる 1 月当社ドックにて、分解各種計測検査の結果、C 重油 (RW No.150 300~500 秒) の使用に踏切る予定であり、当社は船主並びに IHI とともににおおいに期待している次第である。

4. 電 気 部

(1) 電源装置

(i) 主発電機	230 V, 8 φ, 60~, 60 kVA	2 台
(ii) 変圧器	1 φ, 230/105 V, 7.5 kVA	2 台
(iii) 蓄電池	SR200R, 4 V×6 個 (24 V)	1 郡
(iv) 配電盤	鋼製デッドフロント型	1 面

(2) 航海計器

(i) 磁気コンパス	スタンド型	2 台
(ii) レーダー		1 台
(iii) 舵角指示器		1 式
(iv) オートパイロット		1 式
(v) 電気式主機回転計		1 式
(vi) 電気テレグラフ		1 式
(vii) 気笛		1 式

(3) 無線装置

(i) 無線電話	SSB 10 W	1 式
(ii) 拡声装置	10 W ラジオ付	1 式
(iii) トランシーバー	親 1 : 子 2	1 式

(4) 動力装置

(i) 機関部補機用電動機	AC 220 V, 3 φ	1 式
(ii) 甲板部補機用電動機	AC 220 V, 3 φ	1 式

(5) 照明装置

(i) 昼間信号灯		1 式
(ii) モールス信号灯		1 式
(iii) 探照灯	1 kW	1 台
(iv) カーゴライト		10 台



# 川崎 M.A.N. K10Z 93/170 E 型 ディーゼル機関について

川崎重工業株式会社 機械事業部

ディーゼル部長 島内 一郎

## 1. はじめに

石炭から石油へのエネルギー革命に伴う原油輸送単位の急激な増大、精油工場の大規模化、運航コストの低減化に刺戟されて、油槽船は最近の15年間に5倍以上にも大型化した。即ち

24年～28年	18,000～20,000 重量トン型
29年～31年	33,000～45,000 重量トン型
32年～36年	65,000 重量トン型
37年以降は	100,000 重量トン型の時代にはいりつつある。

例えば、40年8月末における世界の100,000重量トン以上の建造中船舶(未着工船を含む)は41隻にのぼっており、41年11月末には世界最大の205,000重量トンの油槽船が完成する。

この船舶の大型化に対処し、内外の造船所では競って大型船建造設備の新設・拡張にとりかかりつつあり、当社においても、42年秋には香川県坂出市に230,000重量トンの世界最大の超大型船建造ドックを完成させる予定である。

かかる船舶の大型化・高経済性は、他方においてディーゼル機関の高出力化・大型化を促進せしめ、従来蒸気タービンの分野と考えられていた20,000～25,000馬力クラスの大出力ディーゼル機関が続々開発されるに至った。

当社においてもこの要望にこたえ、このたび世界で最もシリンダ径の大きい、またM.A.N.型機関としては世界最大出力の川崎M.A.N. K10Z 93/170E型ディーゼル機関を完成した。この機関は当社にて建造されつつある川崎汽船向118,000重量トン型油槽船「五十鈴川丸」の主機関として搭載されるもので、40年11月12日に進水、41年1月末に竣工の予定である。

以下順を追って、川崎M.A.N. K10Z 93/170E型機関の概要を紹介しよう。

## 2. 川崎 M.A.N. KZ 型ディーゼル機関の 発展状況

まず最初に川崎M.A.N. KZ型機関の発展状況について述べよう。

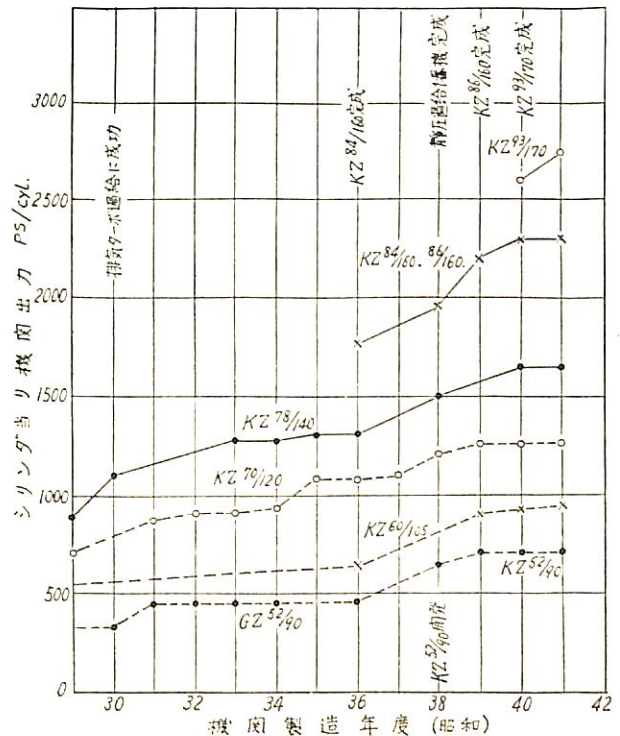
第1図は川崎M.A.N. KZ型機関のシリンダ当り機関出力増加の傾向を示したもので、過去10年間にシリンダ当り機関出力は約2.5倍以上にも増大している。

機関出力の増大には大きく分けて

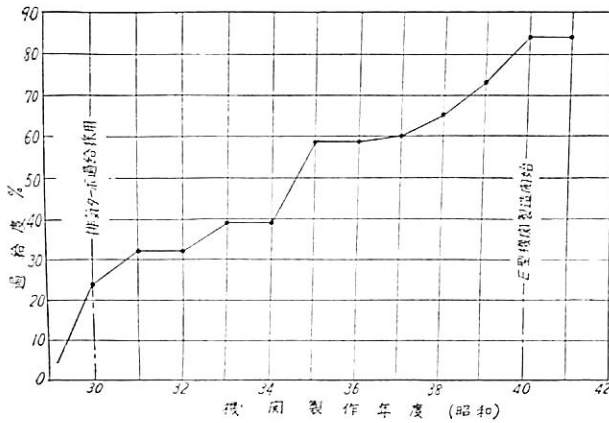
- (a) 過給度(平均有効圧力)の増大
- (b) シリンダ直径(行程容積)の増大
- (c) シリンダ数の増加
- (d) 機関回転数(ピストン速度)の増大

の4つの方法があるが、機関回転数の増大による方法はプロペラ効率の低下をもたらすのであまり好ましくなく、従って従来の機関出力の増大は主として、過給度の増大およびシリンダ径の増大を併用して行なってきた。

第2図は川崎M.A.N. KZ型機関の過給度増大の推移を示すもので、当初KZ型機関は無過給で正味平均有効圧力は5.1～5.3kg/cm<sup>2</sup>であったが、30年2月、川崎

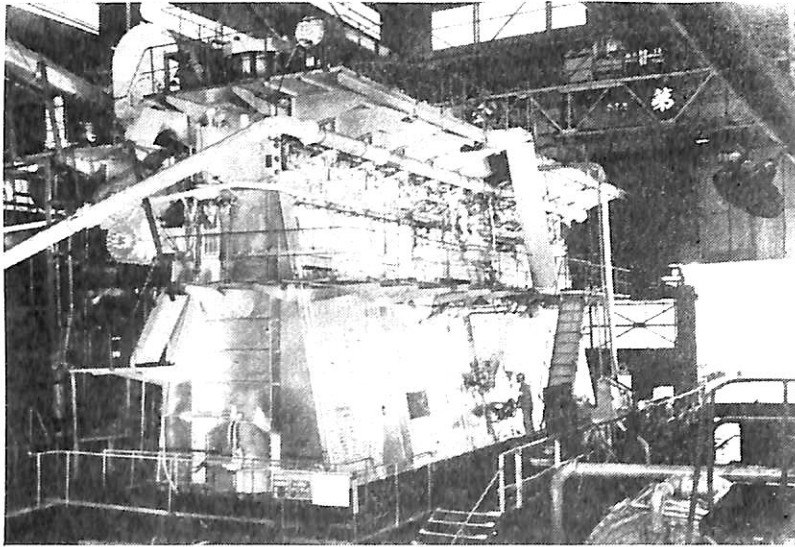


第1図 川崎 M.A.N. KZ 型機関出力増大の推移



第2図 川崎 M.A.N. KZ 型機関過給度増大の推移

汽船「建川丸」主機 K5Z 78/140C 型機関で、ポーツカベンジング機関として世界最初の排気ターボ過給に成功して以来、過給度は極めて徐々に増大されてきたが、



第3図 川崎 M.A.N. K10Z93/170E 型ディーゼル機関全景

第1表 国内における超大型ディーゼル機関の要目

ライセンス	ライセンサ	機関型式	シリンダ径 mm	行程 mm	機関回転数 rpm	正味平均有効圧力 kg/cm <sup>2</sup>	シリンダ当り出力 PS/cyl	最大出力 PS (12cyl)
三井, 日立	B & W	84VT2BF-180	840	1,800	114	9.10	2,300	27,600
石川島播磨, 浦賀, 神戸, 広島, 舞鶴	Sulzer	RD 90	900	1,550	119	8.82	2,300	27,600
三	菱	UEC 85/160	850	1,600	125	9.12	2,300	27,600
佐世保	Göta-verken	DM 85/170VGA	850	1,700	115	8.93	2,200	26,400
横浜, 川崎	M. A. N	KZ 86/160E	860	1,600	118	9.44	2,300	27,600
		KZ 93/170E	930	1,700	112	9.05	2,600	31,200

最近における過給度増大の傾向は目覚ましく、35年には、58.5%、40年6月には K8Z 86/160E 型機関にて過給度 84%、正味平均有効圧力 9.68 kg/cm<sup>2</sup> に到達した。

しかしながら、かかる過給度の増大も種々の制約からほぼ限界に近づきつつあり、またシリンダ数の増加も12シリンダが一応の限度と考えられるので、最近ではシリンダ直径を大きくし、出力増大を計ろうとする傾向が強くなってきた。

第1表はわが国における超大型ディーゼル機関の主要目を示したものであるが、これらの機関のシリンダ径は 840φ~900φ で MCR 機関出力はいずれもシリンダ当たり 2,300 馬力程度のものであるが、これらの機関でも、なお船舶の大型化の要求に 대응することができず、ここに世界最大のシリンダ径を有する KZ93/170E 型機関が開発された。

### 3. 機関の要目、構造上の特長

機関の外観写真を第3図に、その主要目を第2表に示す。

また祖立断面図を第4図に示す。

第4図から明らかのように、本機関は構造的には従来の KZ 型機関と大差なく、構造が簡単、取扱容易という従来の KZ 型機関の特長をそのまま保持する一方、超大型高出力化に伴う機関各部の機械的、熱的応力に充分耐え得るよう、多年にわたる経験と広範囲な研究結果を結集して設計された高性能・高信頼性の機関である。

この点につき、もう少し詳述しよう。

#### (1) シリンダ蓋

過給度を増大した2サイクル機関では特に熱的問題を考慮すべきである。M.A.N. 社およびそのライセンスでは、シリンダ蓋およびピストン頭部の熱応



第 2 表 118,000 DWT 型油槽船五十鈴川丸主機関要目

機 関 型 式	川崎 M. A. N K10Z 93/170E
シリンダ数	10
シリンダ径	930 mm
ピストン行程	1,700 mm
連続最大出力	26,000 PS
同上時回転数	112 rpm
正味平均有効圧力	9.05 kg/cm <sup>2</sup>
平均ピストン速度	6.35 m/s
最高燃焼圧力	70 kg/cm <sup>2</sup>
燃料消費率 (MCR 時)	158 g/PS・h
過給方式	静圧・並列・インジェクタ方式
過給機型式および台数	KET 750CB×4 台
機 関 全 長	20,256 mm
機 関 全 高 (軸心上)	9,250 mm
台 板 幅	4,700 mm
ピストン抜き出し高さ (軸心上)	13,251 mm
機 関 重 量	990 ton
着 火 順 序	1-10-2-8-4-6-5-7-3-9

力の問題に対し特に重点的な研究を実施してきた。

その結果、これらの部品に対しては、熱応力を機械的応力から分離するという原理に基づく設計が最善であることが明らかになった。従って本機関のシリンダ蓋も従来の KZ 型機関と同様上下二分割構造とし、機械的応力は上部蓋によって受けもたせ、燃焼室を形成する下部蓋は薄肉構造としたので温度勾配は小さくなり、熱応力は低減している。

またシリンダ下部蓋はドーム型になっており、冷却室をずっと下方まで延長しているのでシリンダ蓋とシリンダライナの接合面が燃焼室から遠ざかり、シリンダライナの熱応力を軽減している。

(2) 各種軸受

クロスヘッドピン軸受については、クロスヘッドピンに特に高い応力が作用し変形して、不均一な軸受荷重分布となることが予想されるので、ピン自体の曲げ剛性を高めると同時に、接合棒のホーク端も強固な構造にしている。また従来の KZ 型機関と同様、接合棒付潤滑油ポンプを装備し、クロスヘッドピン軸受の潤滑状態をより確実にしている。

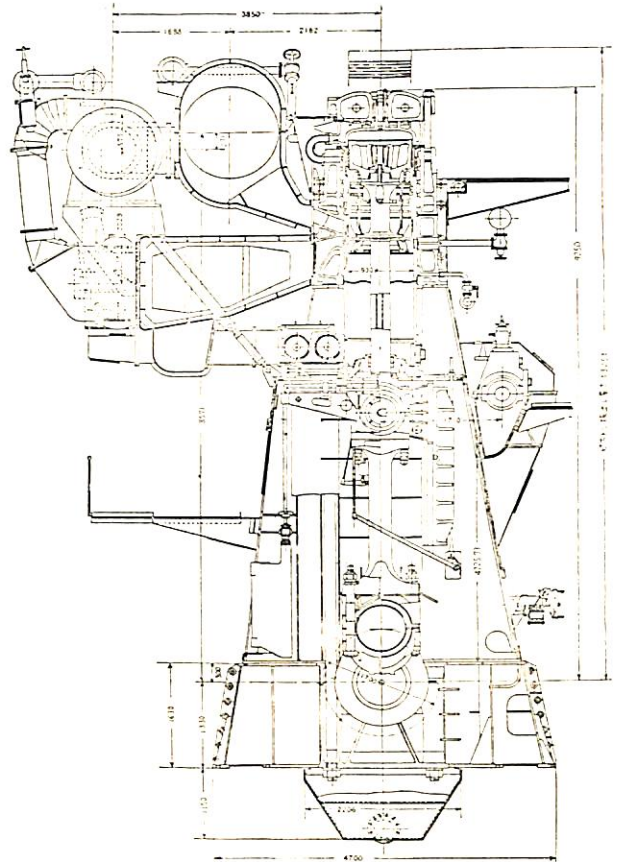
クランクピン軸受については、大型化に伴いクランクピン下部軸受メタルにも荷重が作用することが確認されているので、従来の KZ 型機関とは若干異なった軸受プロフィールを採用している。

主軸受についても、連続着火のないクランク配置を採用すると共に、軸受の摺り合せ方法も若干変更した。

(3) シリンダライナ

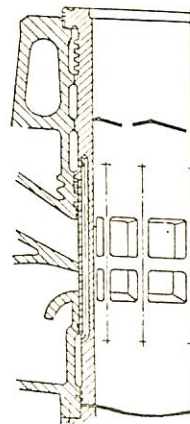
過給度の上昇に伴い、熱負荷はますます増大し、シリンダライナ摺動面への油膜形成はさらに困難となって来る。

本機関ではこの対策の一つとして、シリンダライナ上



第 4 図 組立断面図

部フランジ部の冷却に加え、掃排気孔リブの冷却を行なっている。これは第 5 図に示すごとく、掃排気孔ラブに銅管を鑄込みシリンダ冷却水の一部を分流させ、掃排気孔を冷却する方法で、従来のライナ肉厚を全く変えることなく、ポート冷却を可能にした。このことは、他の KZ 型機関にポート冷却を採用する場合シリンダ間隔を増大することなく改造可能なことを意味し、今後の出力増大に大いに寄与するものと思う。

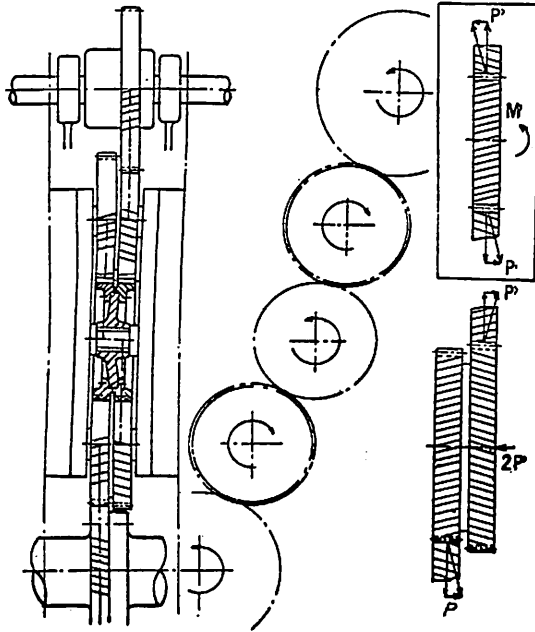


第 5 図 シリンダライナのポート冷却

さらにシリンダライナ注油孔の数を、ライナ上部に 10 ケ、掃排気孔の下部に 12 ケと増設することによって、ライナおよびピストンリングの潤滑状態を改善している。

(4) カム軸駆動歯車





第6図 複列式カム軸駆動装置

機関の大型化，高出力化に伴い，燃料噴射ポンプのプランジャ径は増大し，燃料噴射圧力も上昇し，カム軸駆動歯車にはより高い繰り返し曲げ応力と接触圧力が作用することが予想された。

そこで本機関では，従来とは異なった複列式歯車装置を採用している。この装置は第6図に示すごとく，直径がわずかに異なる歯車を2列に装備したもので，従来の単列式ヘリカル歯車の場合に発生する不均合モーメントによる歯車の傾きを無くし，歯面における接触圧力の分布を均等ならしめた。従ってヘリカル角を従来の $8^\circ$ から $12^\circ$ へと増大することが可能となり，運転中の歯車騒音は著しく低下した。さらに駆動歯車と被動歯車が分離されているので，歯には両振りの曲げ応力が作用せず，歯車の折損およびピッチングに対する強度は著しく向上している。

#### (5) 燃料カム

従来，KZ型機関用燃料カムのプロフィールは円弧と直線との組合せで構成されていたが，本機関では電子計算機を用い理想的な加速度および速度特性をもつカムプロフィールを設計し，数値制御式工作機械により加工されたマスターカムを用いて研磨仕上げしている。

#### (6) クランク配置

多シリンダ機関の着火順序の選定に際しては，軸系の振り振動および縦振動，機関の横振動，主軸受面圧，排

気干渉等を十分に検討し決定しなければならない。

本機関では以上の点を考慮し，第2表に示したごとき着火順序を採用した。この着火順序ではX型5次の横振動が若干大きくなることが予想されたので，防振用支持梁を機関本体の船首尾両側に取付け防止するよう計画している。

### 4. 過給方式

この機関の最も大きな特長は，わが国では初めての静圧・並列・インジェクタ方式を採用している点である。この過給方式について述べる前に，まず従来の過給方式および静圧過給方式の特長について説明しよう。

2サイクル船用ディーゼル機関の排気ターボ過給は，その初期の段階では，いわゆる動圧過給方式が圧倒的な勢力を占めていた。この理由は，比較的低い過給度では排気エネルギー利用の点で動圧過給方式が優れているからであるが，その後過給度が増大し，また過給機関に対する経験が増すにつれて，特に動圧過給方式に比較的適合しない3シリンダ単位以外の機関，即ち5・7・8および10シリンダ機関では静圧過給方式の利点が見直され採用されるようになってきた。

M.A.N. 社および当社では，すでに2年以上前から，5・7・8・10シリンダ機関を中心に，動圧過給方式から静圧過給方式への移行を行なっており，最近では6・9・12シリンダ機関は動圧，それ以外のシリンダ数の機関ではすべて静圧過給方式を採用している。

一般に静圧過給方式は動圧過給方式に較べ，以下のごとき利点および欠点を持っている。

#### (1) 静圧過給方式の利点

- (a) 過給度が増大するにつれて排気エネルギーの利用度が高くなる。特に5・7・8および10シリンダ等の，3の倍数以外のシリンダ数機関において著しい。
- (b) 過給機の台数，大きさ，配置等の選択が比較的自由にできる。
- (c) 着火順序の選択の際，過給によって制限されなくなるので，機関平衡，振り振動および縦振動に対し最適のクランク配置が選べる。
- (d) プロウダウンが早いので，バックファイヤが少なく，掃気管火災の危険がない。また掃排気孔の汚損および閉塞も少なくなる。
- (e) ピストンリングの破片その他の異物が排気タービンに飛び込む危険がない。
- (f) 排気管が共通であるため，過給機故障の場合の出力低下が少なく，また燃料ポンプをカットして運転しても，過給機送風機がサージンを起こしにくい。

(2) 静圧過給方式の欠点

(a) 低負荷において排気タービンを駆動する排気エネルギーが少なく、機関に充分な空気を供給することができない。従って補助掃気ポンプを付加しなければならず、このため過給機送風機はサージ域には入り易く、これを避けるため特別の掃気管制方式が必要となる。

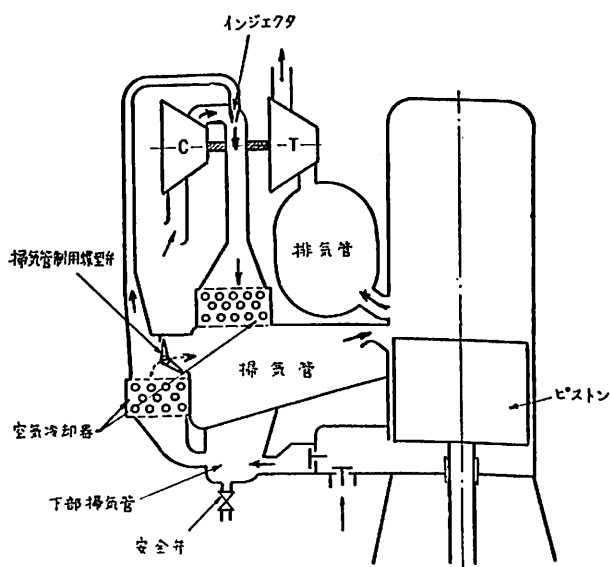
(b) 排気の脈動を減ずるため排気管容積を非常に大きくしなければならない。

(c) 上記の理由から、機関製作費が動圧過給方式の場合よりも若干高くなる。

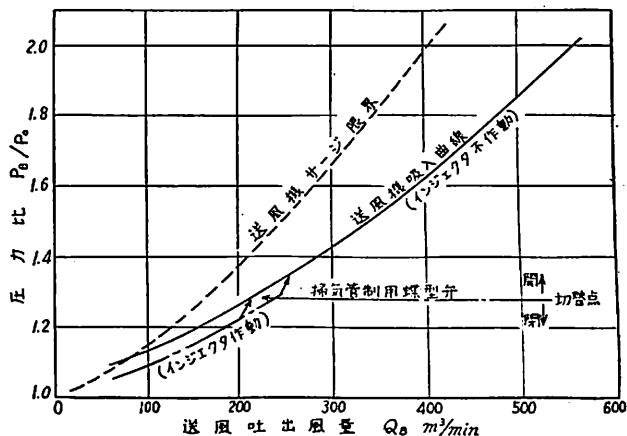
(a)の欠点を避ける手段としては、従来から特殊な掃気管制方式、例えば直列並列方式、可変案内羽根方式、過給機カットオフ方式、補助空気駆動方式、インジェクタ方式等が考えられ、テストされている。

これら各方式の詳細な説明は、既に川崎技報<sup>(1)</sup>およびM.A.N.社研究部長 Dr. Zinner の来日講演会の資料<sup>(2)</sup>等に記載されているので、ここでは省略し、本機関で採用している静圧・並列・インジェクタ方式について若干の説明を加える。

この方式の作動原理は第7図に示すごとく、およそ半負荷以下では掃気管制用蝶型弁が閉ざされ、下部掃気ポンプからの空気は過給機吐出口管に開口しているインジェクタに導かれ、高速で噴射され、過給機送風機からの空気を吸引しサージングを防止する。高負荷時にはピストン下部掃気ポンプよりの空気は空気冷却器を通り、過給機からの空気と並列に掃気管に送り込まれる。



第7図 静圧・並列・インジェクタ方式の作動原理



第8図 過給機送風機の吸入特性

第8図はインジェクタ方式を採用した際の送風機の吸入特性を示したものであるが、低負荷でインジェクタを作動させることにより、送風機作動点がサージラインから離れることが明らかであろう。従って高負荷時の過給機送風機の作動点をサージ限界より大きく離す必要がなくなるので、高負荷時において最高のブロワ効率が得られ、機関性能が著しく改善される。なお本機関の陸上運転の結果、インジェクタ方式が非常に優れた方式であることを確認している。

5. 陸上試運転およびその結果

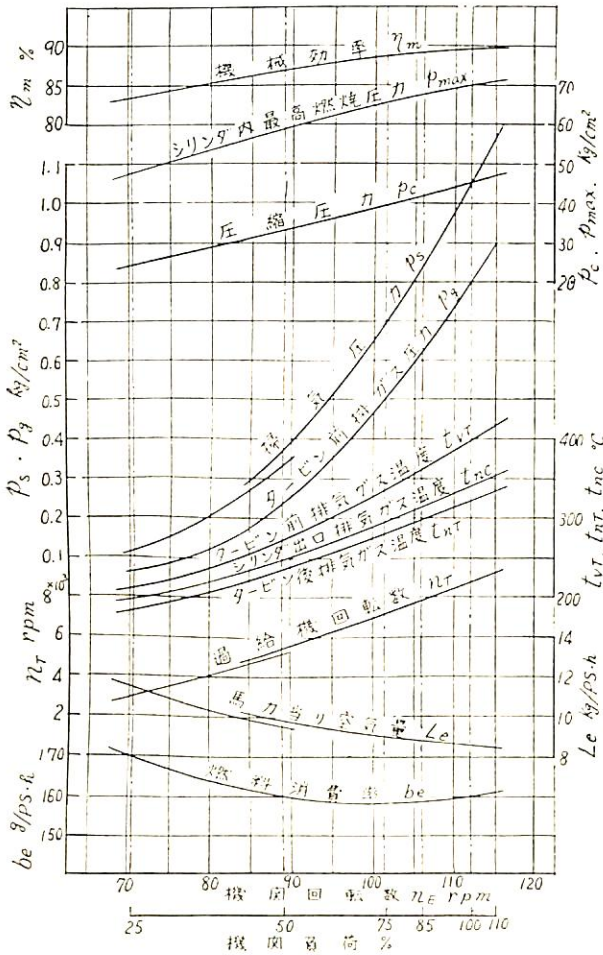
次に、本機関の陸上運転時に実施した試験およびその結果について簡単に述べよう。

(1) 過給機およびインジェクタのマッチング試験

MCR 26,000 PS×112 rpm のプロペラ特性に対し、タービンノズル、送風機案内羽根、下部掃気ポンプ付加数、インジェクタ口径を種々組合せ、最適のマッチングを見出した。この組合せは第3表に示すごとくで、各組合せでのプロペラ特性運転の際に機関性能諸元と同時に、インジェクタ空気が噴射される過給機吐出口管内各部の圧力分布、流速分布等を計測し、インジェクタ自体の効率も求めた。この試験の結果、最終的な組合せは第3表(3)

第3表 過給機およびインジェクタのマッチング試験の組合せ

試験番号	タービンノズル	送風機案内羽根	下部掃気ポンプ付加数	インジェクタの口径
1	110%	120%	8 シリンダ	115%
2	〃	〃	〃	100%
3	90%	110%	〃	105%
4	〃	〃	〃	115%
5	〃	〃	〃	95%
6	〃	〃	10 シリンダ	115%



第9図 K10Z 93/170E型機関の性能曲線

に決定された。第9図にこの組合せの場合の性能曲線を示した。

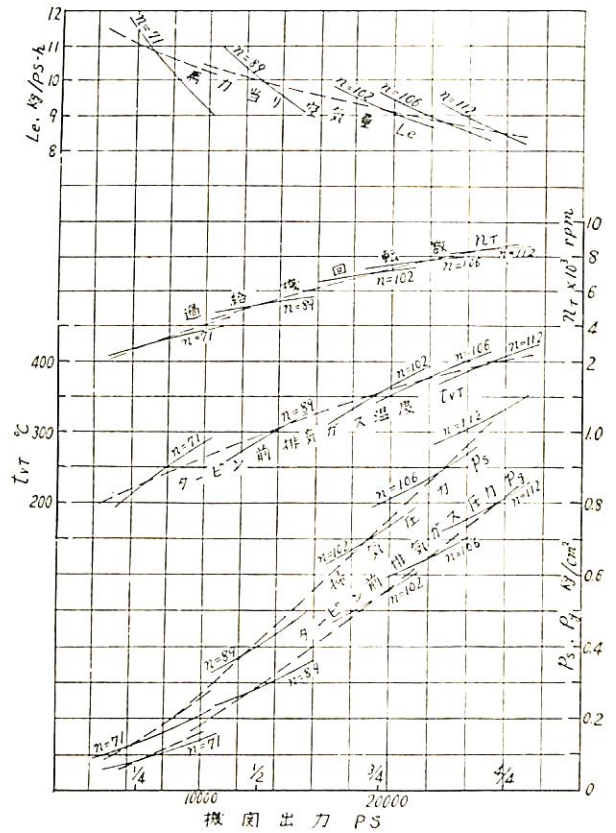
(2) 力率運転

海上運転時における、増速および減速時の機関性能を確認するため、26,000 PS×112 rpm のプロペラ特性に対し、±10%の高力率および低力率にて、さらに低負荷で+50% 高力率にて運転し、その際の機関性能諸元を計測し充分満足のいく結果を得た。第10図に力率運転時の性能曲線を示した。

(3) 過給機カットオフ試験

過給機故障等の緊急時を仮想し、No.4 過給機をカットオフし、26,000 PS×112 rpm のプロペラ特性に従い運転し、その運転限度を確認した。この結果、過給機1台故障の場合でも85%の出力まで運転可能なことが確認された。

即ち、過給機故障時の出力限度は、排気ガス温度、排



第10図 力率運転時の性能曲線

気濃度、あるいは過給機回転数で制限されるものであるが、タービン前排気ガス温度は3/4負荷で360°C、85%負荷で385°Cであり、排気濃度も良好であった。

(4) 排気脈動の計測

排気管内の圧力変動を少なくするため

- (a) 排気管中央に絞りを挿入した場合
- (b) バイパス排気管および絞りを挿入した場合
- (c) 掃気圧力をさらに上昇せしめた場合

等につき26,000 PS×112 rpm のプロペラ特性にて運転し、連続指圧計による排気管内圧力変動の計測、M<sub>2</sub>型指圧計弱パネによるシリンダ内圧力の計測、並びに機関性能諸元を計測した。

この結果、排気管に絞り等を挿入しない場合の方が、好成績であることが判明したので、絞り無し状態で引渡すことに決定している。

(5) 燃料弁噴孔試験

MCR 26,000 PS×112 rpm のプロペラ特性に対する最適噴孔を見出すため、第4表のごとき試験用噴孔を装



第 4 表 試験用噴孔の要目

	噴 孔 径 mm	孔 数	噴 孔 角
1	1.0	12	142°
2	1.0	11	〃
3	0.95	12	〃

備し、燃料噴射圧力、燃料弁針弁リフト、並びに機関性能諸元を計測した。

燃料噴射圧はストレインゲージを用い、電磁オシロにより記録した。第11図は正味平均有効圧力に対する最高噴射圧力の変化の状況を示したものであるが、噴孔面積を10%位変化させても、最高噴射圧力にはあまり影響を与えていない。

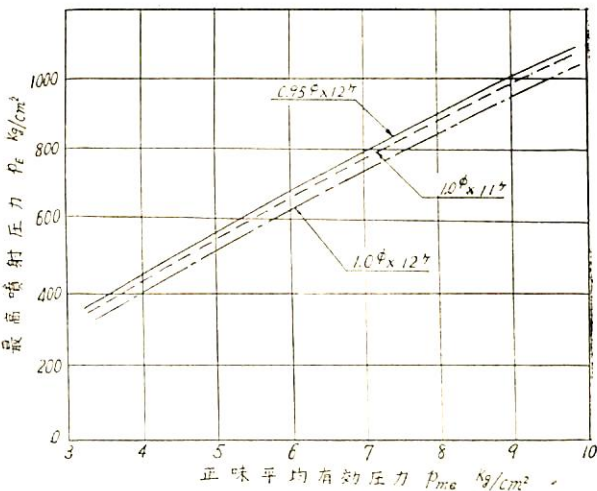
また燃料弁針弁リフトは光電式ピックアップを用い、ブラウン管オシロおよび電磁オシロにより記録した。この両者の記録結果を比較したが、現象波形は殆んど変わらず、低速機関では固有振動数 1,000 c/s 程度の振動子を使用すれば電磁オシロで記録しても差支えないことが判明した。

以上の計測結果から、最終的には 0.95φ×12ヶの噴孔を使用することになった。

(6) 機関除去熱量の計測

機関除去熱量を求めるため、機関および過給機の各部冷却水、潤滑油、掃除空気、排気ガス等の流量、並びに機関入口および出口温度を計測した。

この計測結果は従来の KZ 型機関とあまり変わっていないので説明は省略するが、前述のシリンダライナ掃排気孔の冷却水により除去される熱量は全力負荷時で 15 kcal/PS・h であり、これによって掃排気孔付近の温度が著しく低下していることは論ずるまでもない。



第11図 燃料噴射圧力の変化

(7) 機関横振動および軸系の振り振動、縦振動の計測  
アスカニヤ振動計およびガイガー振り振動計を用い、各回転数における機関の横振動および軸系の縦振動、振り振動を計測した。

この振動計測は陸上運転に行なったものなので、特に重要な意味をもたないので説明を省略するが、機関横振動は機関上端にて最大 ±0.5 mm の振幅であり、当初われわれが予測していた値よりもかなり小さかった。これは本機関の剛性が非常に大きいことを示すもので、船内で防振用支持梁を取付ければ、振幅は充分小さい値になると思われる。

(8) 出力増大試験

本機関の信頼性を確認すると共に、将来の出力増大に備えて、下記のごとき運転条件にて出力増大試験を行なった。

- (a) 27,500 PS×115 rpm ( $P_e=9.32 \text{ kg/cm}^2$ )
- (b) 27,500 PS×112 rpm ( $P_e=9.57 \text{ kg/cm}^2$ )
- (c) 28,600 PS×115 rpm ( $P_e=9.69 \text{ kg/cm}^2$ )
- (d) 28,600 PS×112 rpm ( $P_e=9.96 \text{ kg/cm}^2$ )
- (e) 30,000 PS×115 rpm ( $P_e=10.16 \text{ kg/cm}^2$ )

この 30,000 PS×115 rpm における掃気圧力=1.25 kg/cm<sup>2</sup>、タービン前排気ガス温度=450°C、シリンダ内最高圧力=72 kg/cm<sup>2</sup> であり、今後の出力増大が余裕をもって可能なことを確認した。

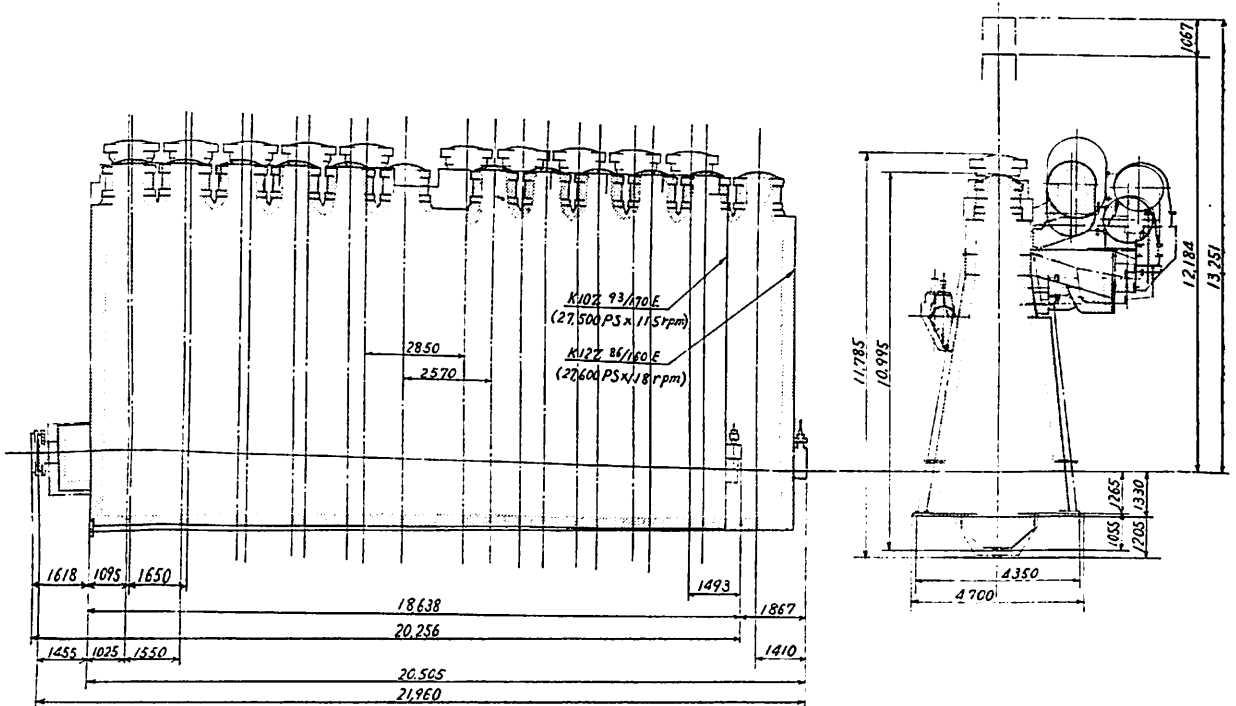
また本機関の陸上試運転終了時の総回転数は 323,000 回転、総運転時間は約 60 時間に達しているが、機関解放後の機関各部、即ちシリンダライナ、ピストン、ピストンリング、各種軸受、カム軸駆動歯車等の状態は、いずれも満足すべきものであった。

6. あとがき

以上、川崎 M.A.N. K10Z93/170 E 型機関の概要について述べたが、陸上試運転の結果、本機関に日本で初めて採用された静圧・並列・インジェクタ方式が非常に優れた過給方式であることを確認するとともに、本機関で全力負荷および10%過負荷での長時間運転、さらに短時間ではあるが 30,000 PS の高出力運転も実施し、本機関の出力増大がなお余裕をもって可能なことを確認した。

従ってわれわれは今後受注する機関に対しては、そのシリンダ当り出力を 2,750 PS×115 rpm に増大して offer することに決定している。

この出力増大により 10 シリンダで 27,500 PS となり、従来の超大型機関の 12 シリンダ機関に相当する出力を出せることになり、シリンダ数の減少に伴う取扱、保守の簡便さはもとより、機関全長の減少により機関室スベ



第12図 K12Z 86/160E, K10Z 93/170E 機関の外形寸法比較

ースの減少をもたらし、大型船舶の経済性向上に大きく寄与し得るものと考えている。

第12図は M.A.N. K12Z86/160E 型機関と K10Z93/170E 型機関の外形寸法を比較したものであるが、同一機関出力にもかかわらず KZ93/170 の機関長さが約 2 m 短くなっている点に注目されたい。

なお申しおくれたが、本機関は M.A.N. およびライセンス全体としては、昨年 1 月 西独の Howaldswerk Hamburg 社で完成された K9Z 93/170 (22,500 PS×112 rpm) に続く 2 番機であり、現在 M.A.N. およびライセンスでは陸上パワープラント用の 12 シリンダ機関 (30,000 PS) を含み KZ 93/170E 型機関の注文が統々決定しているとのことである。

かくのごとき M.A.N. KZ93/170E 型機関の成功、さらに止まるところを知らない船舶の大型化に刺戟され、M.A.N. 社はもとより、Sulzer 社、B & W 社等では、よりシリンダ径の大きい機関の開発に着手しており、ここ数年以内にシリンダ径が 1,000 mm を超える、シリンダ当たり出力 3,000 PS~4,000 PS の超大型、高出力機関が出現するものと思われる。

最後に、この川崎 M.A.N. K10Z93/170E 型機関の成功は M.A.N. 型機関のみならず、船用ディーゼル機関に

とって輝かしい歴史の 1 頁を書き加えたものであるが、この成功の陰に、出力増大・燃焼および潤滑の改善・過給方式の確立・自動化等の多くの問題に対し、地道な、たゆまざる研究を続けてきた M.A.N. 社およびそのライセンスの努力と、M.A.N. 型機関をご採用していただき、多くの試験研究を実施する機会を与えられた内外の船主並びに造船所の各位のご協力があつたことを記し、衷心より感謝の意を表す。

参考文献

- (1) 島内；川崎技報 第 25 号（1 月 1964 年）
- (2) Dr. Zinner；高出力 M.A.N. 2 サイクル機関 KZ 系列の開発（1965 年 5 月 東京および神戸にての講演資料）

新刊発売／ 建 艦 秘 話

元海軍技術中將 庭田尚三 述

本誌に去る 39 年 2 月から連載してきた“建艦秘話”を一冊にまとめ、補填してこのたび刊行発売いたしました。本著は著者が技術者としての長年の貴重な体験、経験をあますところなく述べられたもので、多くの読者の感銘を得るものと信じます。

B 5 判 144 頁 上製 定価 500 円（送料 80 円）

## MAN・4サイクル機関について

三菱重工業株式会社横浜造船所  
機械設計部プラント課主務

三 橋 一 哉

4サイクルディーゼル機関はここ 10 数年の間に長足の進歩を遂げてきており、なお現在も性能の向上、製造原価の低減、信頼性の増大、運航採算性の向上等にたゆまざる努力が払われている。高過給高性能機関、低質重油燃焼可能なトランクピストン型中速機関および多基1軸減速歯車装置付機関の開発並びに実用化は、ディーゼル機関の発展史におけるこの間の3大特色である。中でも斯界技術の先端を行くMAN・4サイクル機関の最近10年間における足跡は驚異的となっている。以下MAN型4サイクル機関および三菱重工業(株)横浜造船所における横浜MAN・4サイクル機関の現状について述べることにする。

### 1. 高過給高性能機関

MAN・RV 40/54 および VV 40/54 型機関は直列および45°V型のトランクピストン型で、シリンダ径は400 mm、ストロークは540 mm、定格回転速度は400 rpmである。タービン軸流1段、ブローヤ遠心1段の2台のMAN・H 42/07a型排気ガスタービン過給機付のV6V 40/54試験機関により、400 rpmで平均有効圧力最高21 kg/cm<sup>2</sup>までの試験が行なわれ極めて優秀な成績を収めている。このときの過給圧力比は約3.0(給気圧力1,455 mmHg)、シリンダカバー出口排気温度450°C、排気ガスタービン入口排気温度545°C、最高圧力130 kg/cm<sup>2</sup>である。本型式機関はすでに400 rpm、 $p_{me}$  16 kg/cm<sup>2</sup>、1シリンダ出力480 PSで実用に供されている。この $p_{me}$  16 kg/cm<sup>2</sup>の場合の性能は過給圧力比約2.5(給気圧力1,120 mmHg)、シリンダカバー出口排気温度380°C、排気ガスタービン入口排気温度465°C、最高圧力110 kg/cm<sup>2</sup>で燃料消費率は僅か148 g/PS・hである。400 rpm回転速度一定特性における最小燃料消費率は $p_{me}$  約13 kg/cm<sup>2</sup>で146 g/PS・hであり、また $p_{me}$  8~19 kg/cm<sup>2</sup>の広範囲にわたって燃費は150 g/PS・h以下と他型式機関の追従を許さない驚異的の値を示している。

高過給機関における排気ガスタービン過給方式は排気ガスタービン効率を良くするという点で、一般に定圧過給方式の方が排気ガスの脈動を利用した動圧過給方式よ

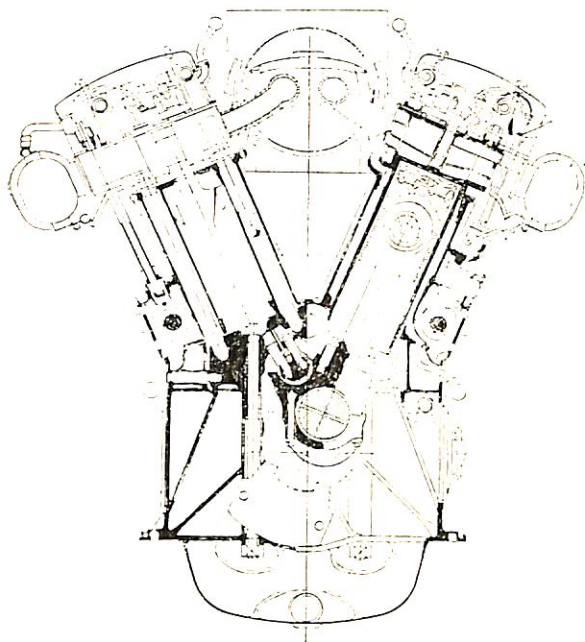
り有利であるとされており、この両者を試験機関V6V 40/54で比較試験を行なったところ、400 rpm、 $p_{me}$  16 kg/cm<sup>2</sup>では燃料消費率において約5 g/PS・h、定圧過給方式の方が良い結果が得られている。

動圧過給方式では排気ガスの干渉を避けるために個々の排気管にはいるシリンダが限定され、したがって多シリンダ機関においては排気管数が多くなり排気管の配列上の困難を伴うが、分負荷における性能と機関の加速性の2つの点からは定圧過給方式に比較して魅力がある。しかし最も重要なことは定圧過給方式にしる動圧過給方式にしる排気管装置を含めた排気ガスタービン過給機と機関のmatchingの点であり、 $p_{me}$  16 kg/cm<sup>2</sup>程度の過給の場合は過給方式の選択は第二義的のものと考えて差支えない。

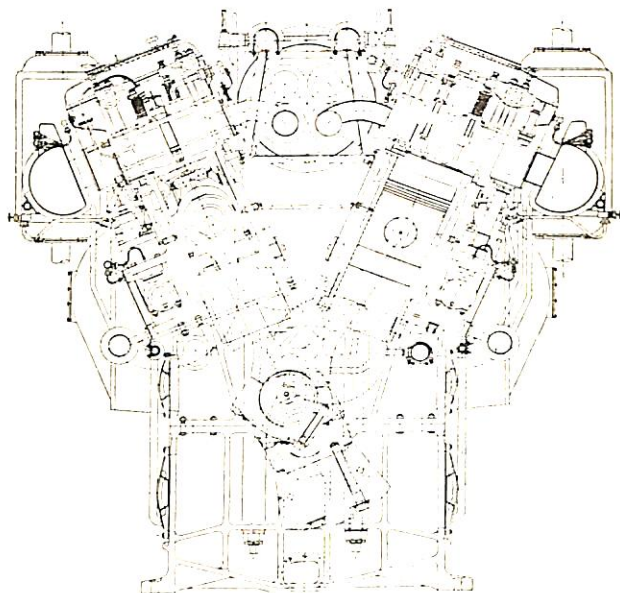
MANが実施した初期の高過給機関に対しては、2段の軸流タービンと2段の遠心ブローヤの排気ガスタービン過給機を使用したのが、現在では過給圧力比約3、平均有効圧力で20~22 kg/cm<sup>2</sup>程度までは各1段の軸流タービンと遠心ブローヤの排気ガスタービン過給機で十分である。

横浜造船所においては昭和37年以来ドレッジャーポンプ用あるいは発電用として本型式機関を数台完成し極めて好成績で使用されているが、さらに出力を増大するための基礎試験を行なうと共に後述のC重油運転試験のため、単シリンダの排気ガスタービン過給式試験機関R1V 40/54ALを製作し、昭和39年後期より長期にわたる試験運転を実施してきた。現在までのところ、実機相当 $p_{me}$  18 kg/cm<sup>2</sup>までの性能は確認されているが、さらにこれを向上するよう試験を続けて行く予定である。この試験運転に当たっては単シリンダという特殊条件を考慮して前置の電動ブローヤと排気ガスタービン過給機を直列に配置して、 $p_{me}$ を増大した場合の過給系統の基礎資料をつかみ機関の燃焼状態および燃焼ガスに曝される部分の熱負荷の状態を確認すると共に、高出力に耐える構造を研究するため、必要な計測を行ない、これに十分な解析を加えている。これらの結果並びに上記MANの実績を考慮して実機に対する定格出力としては差し当りMANと同様400 rpm、 $p_{me}$  16 kg/cm<sup>2</sup>、1シリンダ

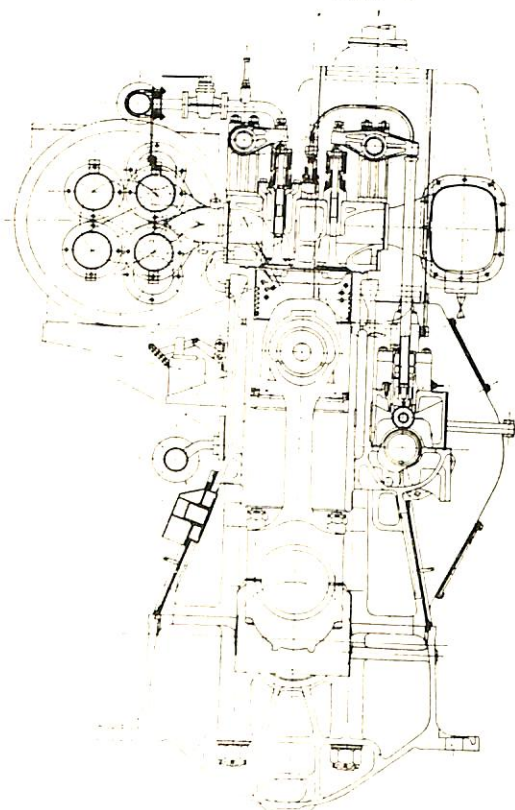




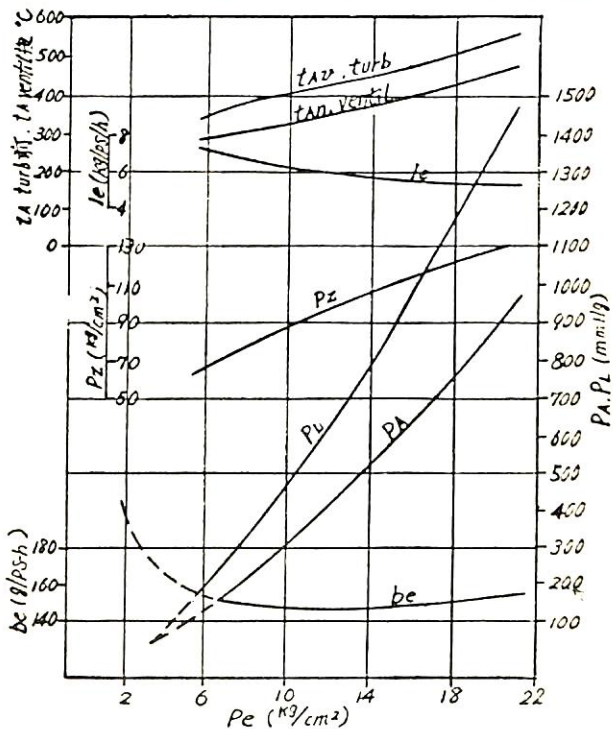
第 1 図 VV 40/54AL 機関横断面図  
(連接棒主副桿方式)



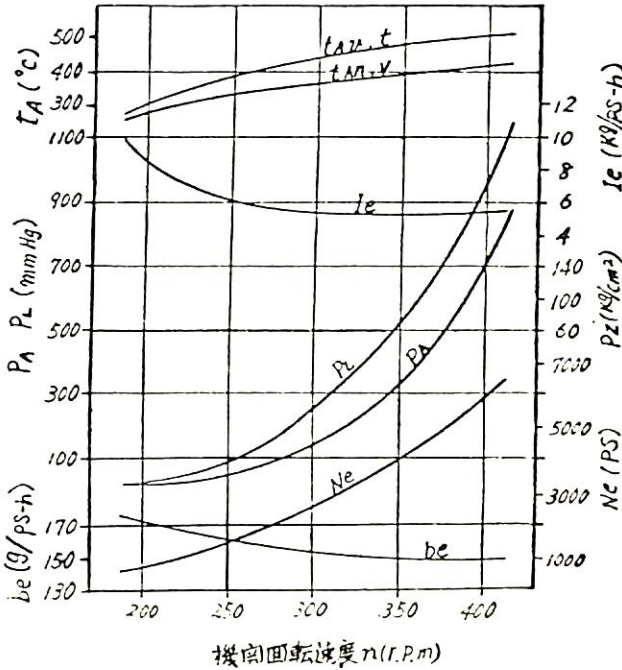
第 2 図 VV 40/54AL 機関横断面図 (連接棒並列方式)



第 3 図 GV 40/50AL 機関横断面図



第 4 図 V6V 40/50 型機関における実測値  
動圧式過給機付にて毎分 400 回転を保持した場合  
 $b_c$  = 燃料消費率,  $P_L$  = 過給圧力,  $P_z$  = 最高圧,  
 $P_A$  = タービン前圧力,  $I_c$  = 空気消費率  
 $t_{Av, vent}$  = 逃出口温度 (弁逃出口の後)  
 $t_{Av, turb}$  = 排気集合温度 (タービン前)



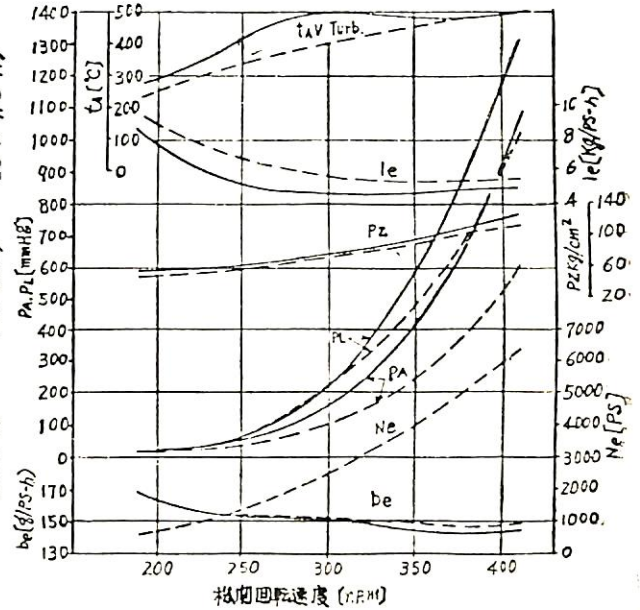
第5図 V6V 40/54 機関の実測値

動圧式過給機付プロペラ性能に従う負荷の値；  
 $N_e$  = 負荷馬力，その他の記号は第4図のものと同じ。

当り出力を 480 PS に上げた。

MAN・RV 24/30 および VV 24/30 は直列および45° V型のトランクピストン式で，シリンダ径は 240 mm，ストロークは 300 mm，短時間最高出力（30 min.）は 928 rpm で  $p_{me}$  19.7 kg/cm<sup>2</sup>，最高連続出力は 900 rpm で  $p_{me}$  18.5 kg/cm<sup>2</sup> である。本型式の 16 シリンダ機関 V8V 24/30 は初めドイツ海軍の艦艇用（警備艦）主機関として設計製作されたもので，排気ガスタービン過給機は MAN・V8R1551 型 2 段過給機を装備して，最高出力は 928 rpm で  $p_{me}$  16 kg/cm<sup>2</sup>，3,600 PS であった。その後各種試験研究の結果，さらに出力増加を行ない，16 シリンダに対しては 1 段の排気ガスタービン過給機 2 台を使用して，機関の用途を多目的に適うよう必要な改造を行なって，最高連続出力を 900 rpm， $p_{me}$  18.5 kg/cm<sup>2</sup>，4,000 PS に，短時間最高出力を 928 rpm， $p_{me}$  19.7 kg/cm<sup>2</sup>，4,400 PS に上げている。

横浜造船所においては昭和 35 年 MAN・高過給機関に関して技術提携を行なうと共に，この特殊目的のため設計製作された MAN・RV および VV 24/30 機関の構造の一部を簡略化し若干 rating を下げて，汎用機関として横浜 MAN・GV および VV24/30AL を完成した。クランク軸は鍛鋼品を使用し試験機関 G8V 24/30AL



第6図 V6V 40/54 型機関における静圧式過給と動圧式過給の比較

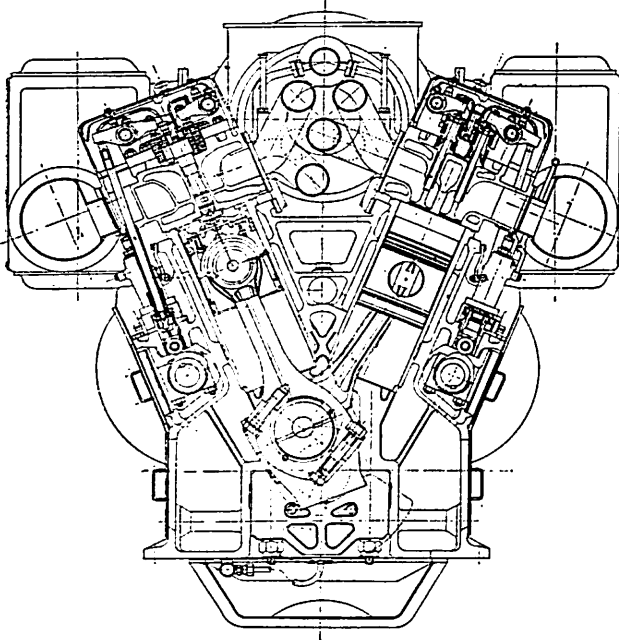
（実線は静圧式を示す）負荷はプロペラ性能に従う。記号は第4図と同じ。

において 900 rpm まで試験を行なったが，初め定格出力は 750 rpm， $p_{me}$  14 kg/cm<sup>2</sup>，1 シリンダ当りの出力約 150 PS とした。その後機関の主要部の強化を計るとともに排気ガスタービン過給機との組合せおよび給排気系統の検討を行なって出力増加を計り，現在取りあえず 900 rpm， $p_{me}$  16 kg/cm<sup>2</sup> を定格とし 30% 以上の出力を増大した。現在なお，試験機関 G8V 24/30AL に組立式ピストンを組込み高過給試験を行なっており，一層出力並びに性能を向上すべく試験研究を続けている。

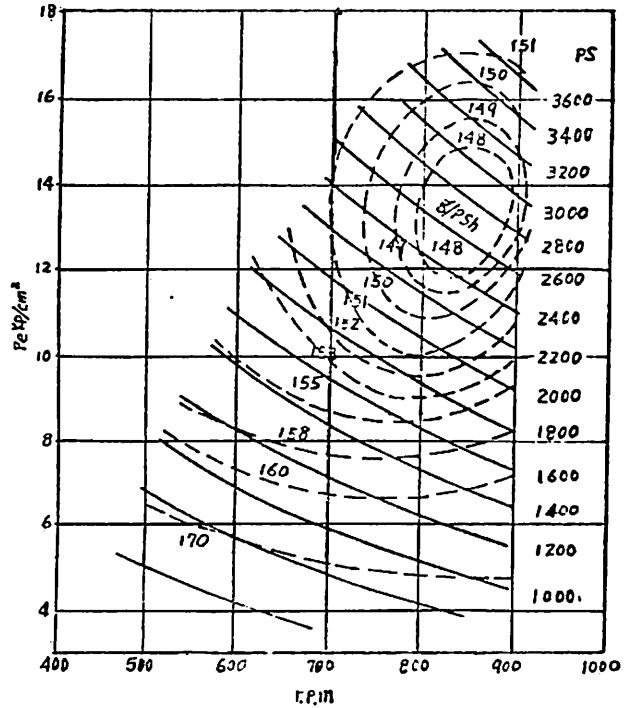
MAN においてはさらに VV 24/30 型機関を基礎にして新機種 VV 26.5/30 を開発した。ドイツ海軍の用命によって製作した V12V 26.5/30 は 24 シリンダで最高連続出力は 1,040 rpm， $p_{me}$  16.6 kg/cm<sup>2</sup> で 7,600 PS，短時間出力は 1,100 rpm， $p_{me}$  18.8 kg/cm<sup>2</sup> で 9,120 PS である。この機関の構造上の著しい特色はクランク軸の主軸受としてローラーベアリングを使用しクランク腕部で支持しており，これによって機関の全長および重量を著しく減らしていることである。

機関の性能は V8V 24/30 において 900 rpm， $p_{me}$  18.5 kg/cm<sup>2</sup> のとき過給圧力比約 2.75，シリンダカバー出口排気温度約 450°C，排気ガスタービン入口排気温度約 580°C，燃料消費率は 160 g/PS・h を示しており，





第 7 図 VV 24/30AL 機関横断面図

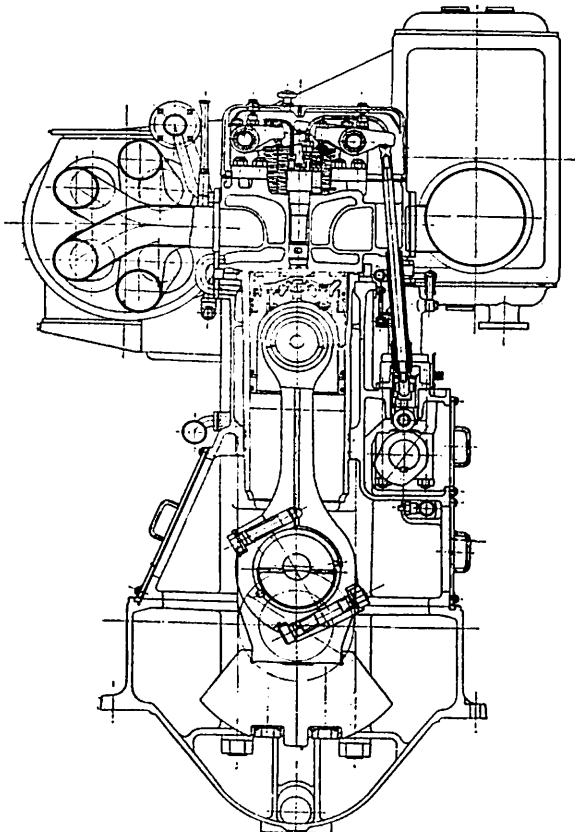


第 9 図 V8V 24/30 機関の負荷および燃料消費図

V12V 26.5/30 において 1,040 rpm,  $p_{me}$  16.6  $kg/cm^2$ , のとき過給圧比約 2.7, 最高圧力 124  $kg/cm^2$ , 排気ガスタービン入口排気温度約 550°C, 燃料消費率 157 g/PS·h の秀れた値を示している。

これらの高過給機関に対しては当然高い熱負荷と機械的負荷がかかり, これに対して如何に対処させるかが問題となって来る。種々の型式の機関に対しその処置については若干の差は当然あるが, MAN および横浜 MAN・4 サイクル機関において出力増加のためにとった高過給化および高速化に対して, 機関の構造上特に注意を払って設計を行なった点の概要について述べると,

- (1) フレームおよびベッドプレートの剛性
- (2) シリンダカバーの強化並びに冷却効果の増大
- (3) シリンダライナの耐摩耗性合金材の選定および強化
- (4) 組立式ピストンの開発による冷却効果の増大
- (5) ピストン抑え蓋の確実な固定方法
- (6) ピストンリングおよびオイルリングの適正なる選定
- (7) 連接棒の強化, 特に大端部の組立時の変形の防止
- (8) 主軸受メタルおよびクランクピン軸受メタルの強力並びに組立時の変形防止
- (9) クランク軸の強化および平衡錘の装着
- (10) カム軸の振り振動防止ダンパーの装備
- (11) 重要ボルトの強化



第 8 図 GV 24/30AL 機関横断面図



(12) 良好なる燃焼を得るための燃焼室形状および燃料噴射系統の決定

(13) 燃料噴射管の耐高圧対策

(14) 燃料噴射弁ノズルの形状

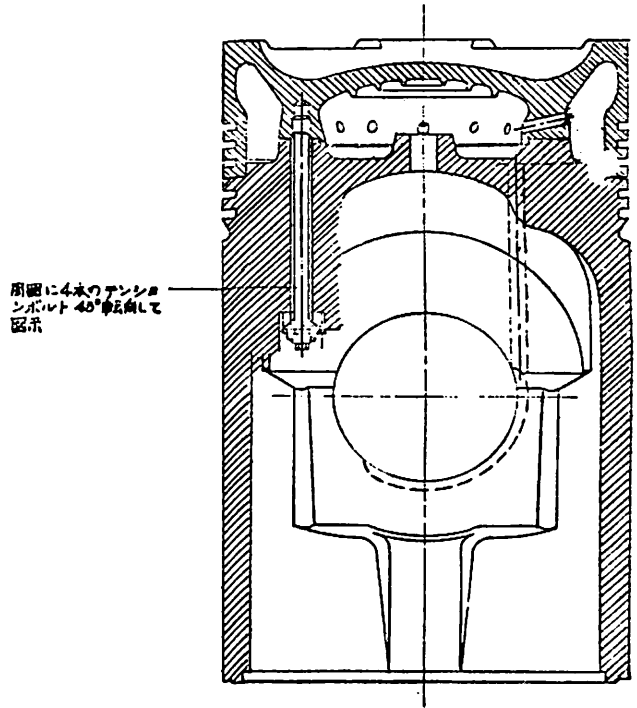
(15) 燃料カムとローラーの材質の向上および表面処理法

(16) 給排気管の適正容量の決定

(17) 十分な掃排気を得られる弁時間面積の決定

(18) 排気ガスタービン過給機の適正なる諸元の決定

等である。フレームおよびベッドプレートはタイロッドで締付後および主軸受冠をジャッキボルトで締付後、主軸受メタルに有害な変形を惹起させない十分な剛性を与えるよう設計されている。シリンダカバーは十分な剛性および高い熱負荷に対して完全な冷却が行なえるように冷却水通路が与えられている。ピストンは従来熱伝導性が良く、熱膨脹係数の比較的小さいローエッキス系のアルミ合金鋳物または鍛造品を使用して、鋳鉄製ピストンに比較してより簡単な冷却方式を採用してきた。すなわちピストン径が 300~400 mm のアルミピストンにおいては  $p_{me}$  約  $9 \text{ kg/cm}^2$  以下では無冷却、約  $11 \text{ kg/cm}^2$  以下では潤滑油によるジェット冷却、約  $13 \text{ kg/cm}^2$  以下ではピストンに鑄込んだコイル状の冷却蛇管に潤滑油を圧送して冷却する方式を採用してきた。しかし  $p_{me}$  をさらに上昇するために最も有効な冷却効果が期待できる組立式ピストンが開発された。このピストンは特殊鋼製のピストン冠とアルミ合金製のピストン本体を長いテンションボルトで締付けたもので、ピストン冠の外周および天井部は可能の限り薄肉とし、冠と本体との間に潤滑油による二つの冷却室を形成させ、ピストン冷却油は主軸受、クランク軸、連接棒、ピストンピンを経て導かれ、ピストンの運動によりシェーキングされて冷却効果を大きくするように冷却室の冷却油出入口の形状が決められている。これにより高い  $p_{me}$  に対してもピストン冠部は十分冷却され、しかも熱膨脹が少ないので外周面の間隙はより小さくすることができ、ピストンの第1リング溝部の温度は著しく低下し、ピストンリングの固着を完全に防止している。R1V 40/54AL の試験機関で同部の温度の実測結果は実機相当  $p_{me} 16 \text{ kg/cm}^2$  で約  $120^\circ\text{C}$  であった。ピストンリングはシリンダライナ内面に鏡面を与えるために第1および第2リングにはいわゆるゴールドシール型のものを使用している。主軸受およびクランクピン軸受メタルは十分強化した薄肉メタルで、非硬化クランク軸に対しては薄肉の3層メタル(ホワイトおよび鉛青銅)に厚さ  $2/100 \text{ mm}$  の Pb のオーバーレイを施したもの、硬化クランク軸に対しては鉛青銅に Pb のオーバーレイを施したものを使用している。クランク軸



第10図 RV および VV 40/54 型機関のピストン  
鋼製上部と鍛造軽合金製の下部から成る。

には十分な平衡錘を各シリンダごとにクランク腕の片側または両側に設け、主軸受メタルを保護している。各メタルには適量のクラッシュを与え、且つ組立締付時の内径に歪を生じ、油膜厚さが悪化しないようにあらかじめ変形量を見込んで部品加工が施されている。良好な燃焼を得るための燃焼室形状並びに燃料噴射系統の決定および十分な掃排気を得られるための弁時間面積および排気ガスタービン過給機との matching 等の決定は種々比較検討し、最終的には試験運転により決められたものである。主として船用発電機および小型船舶主機用として極めて一般的な直列トランクピストン型の GV 23.5/35 および GV 30/45 に対して、前者は回転速度を現在の 600 rpm のままで入力近く約 20% 上昇、後者は回転速度を 514 rpm に上げるとともに、 $p_{me}$  も約 20% 上昇させ出力増加を計っている。勿論これら GV 系列の機関は出力増加を行なってもなお  $p_{me}$  としては前者は  $12.6 \text{ kg/cm}^2$ 、後者は  $12.5 \text{ kg/cm}^2$  程度で高過給機関の部類にははり難いが、出力増加のための改造は機械的、熱的負荷の増大に対して十分余裕を持つよう行なわれている。

## 2. C重油燃焼可能なトランクピストン型 中速機関

4サイクル・トランクピストン型機関に大型2サイクル・クロスヘッド型機関で現在使用している程度のC重油を使用することは特に船用機関の場合、造船界の長年の念願であった。

MANにおいては早くからGV系列の試験機関でC重油による長期の耐久試験を実施し、その結果、現在GV 23.5/33およびGVならびVV 30/45型船用機関には粘度400秒Redwood #1 (100°F)程度を、GV系列でシリンダの径がこれより大きいものに対して粘度1,000秒Redwood #1程度のC重油の使用を認めている。

横浜造船所においては昭和39年11月より試験機関R1V 40/54ALにてC重油による試験を開始し、Redwood #1 (100°F)で600秒、1,200秒、2,500秒の3種類のC重油を使用して現在まで約1,600時間の試験運転を行なっている。この結果は、いずれの重油を使用しても極めて良好な成績を示しており、シリンダライナおよびピストンリングの摩耗も少なく、排気弁の損傷は皆無であった。したがってこれらの試験運転の結果から大型2サイクル機関に使用している程度のC重油は中速4サイクル横浜MAN・GV 40/50ALおよびVV 40/54ALにも充分使用できることが確認された。勿論C重油を使用するために試験機関R1V 40/54ALにおいては機関の構造面、特に燃焼系統および熱負荷を受ける部分に対して十分な検討を行ない必要な改造を施してあり、さらにC重油および潤滑油の加熱、洗滌および清浄に対して十分機能を発揮できる付属設備を設けている。

C重油使用に当り4サイクル・トランクピストン型機関の構造上特に検討し改造を施した主な点を次に示す。

- (1) 排気弁および弁座環のシート部のステライト着着
- (2) シリンダカバーの給気弁シート部にリングインサートを挿着
- (3) 組立式ピストン使用によるピストン冷却効果の増大
- (4) 燃料噴射弁のノズルの十分な冷却および適正なるノズル寸法および形状
- (5) シリンダライナの耐摩耗性の材質使用
- (6) シリンダ注油
- (7) 燃料噴射弁の針弁とガイドおよび燃料噴射ポンプのプランジャーとガイドの適正クリアランス
- (8) 排気弁座環の良好な熱貫流
- (9) 燃料噴射ポンプにおける燃料油の循環加熱

その他燃料油、潤滑油および冷却水系統または装置に関して次の諸項を考慮した。

- (10) 燃料噴射弁における燃料油の適正な粘度の維持
- (11) 燃料油管系統特に燃料噴射ポンプ前におけるベーパーロックの防止
- (12) ジャケット冷却水の適正な高温度保持、したがって冷却水は清水使用
- (13) シリンダ油は高アルカリ価の清浄分散性の良いもの、システム油は注水清浄可能のプレミアム・タイプのものを使用
- (14) 燃料油および潤滑油の適正なる管理

C重油の粘度そのものはRedwood #1 (100°F)で3,500秒程度までのものならば加熱温度を適正な値まで上げることで解決されるが、粘度の高いC重油には一般的に水分、夾雑物の含有度が大で、硫黄分および残留炭素分の含有量が大になる。残留炭素含有量の多いことは燃焼に影響すると一般には考えられるが、直接燃焼障害を与えるものではないという意見もあり、またアスファルテンと油の安定性との関係は現在のところ明らかでなく、この点については今後解明されるであろう。硫黄分の多いものに対しては中和性の高いシリンダ油を使用することで硫酸腐食は解決する。燃焼残渣の中で機関の燃焼室廻りに最も有害と考えられるものはVaで、液体状のVaを含む灰分が高温金属面にふれる場合、高温腐食が生じ、VaにNa、Ca塩等が加わると溶融点をさらに下げ(その最低値は500°C前後といわれている)高温腐食がはなはだしくなり、さらに固いガラス状のスケールを金属面に生じさせる。C重油の水洗によりNa、Ca塩等の水溶性灰分の大部分は除去され、高温腐食の温度を上げることができる。ガスタービンと比較してディーゼル機関においては燃焼室廻りの温度が低いからこの点はなほ好条件となり、C重油の水洗は必ずしも必要とは考えないが、機関の平均有効圧力を上げて排気弁シート部の温度をなるべく低く保てるように、排気弁座環の構造は熱貫流の向上を計り、特に注意して設計してある。排気弁シート面に生ずる高温腐食やガラス状の硫酸ナトリウムのスケールが部分的に剝離して生じた溝が原因で起こるシート面の焼損を防止するために、排気弁および弁座環のシート部にステライトの盛り金を施し、弁箱の無いものにはシリンダカバーにリングインサートを挿入している。ピストンは組立式構造としピストン冷却を十分に行ない、耐食性の耐熱鋼製のピストン冠はピストンリング溝の摩耗を防ぐとともに、ピストンリングの固着に対し十分な効果を発揮している。燃料が低質であればあるほど燃料噴射弁の針弁の冷却を良くする必要があり、ノズルとノズル抑えを一体型にした特殊形状のノズルのごときものの使用が必要と考えられる。シリンダライナ



は耐摩耗性の Va, Ti, Cu を適量に含んだ高磷特殊鋳鉄を使用している。シリンダ注油は1シリンダ当り4個の注油孔を設け、シリンダライナ摺動面に適正な潤滑を行ない、燃焼残渣による障害を除去している。機関のジャケット冷却水は 80~85°C 程度に保つことを標準としている。

燃料油は連続清浄方式の遠心清浄機により完全な清浄を実施することを標準としており、Na 塩の除去のため連続水洗することが望ましいが、このためには洗滌温水中にエマルジョンブレーカーを適量添加する必要がある。また適当な加熱装置を備えていれば、機関停止の際にA重油に切換えずC重油のままで停止し、冷態から再起動が可能で、この場合燃焼上問題がないことを試験機関により確認はしているが、現在のところ、起動および停止時にA重油運転することを原則としている。燃料油の温度は加熱タンクから機関の燃料噴射ポンプに達するまで上げ勾配とし、またペーパーロックに対して十分注意する必要がある。燃料油清浄機は機関の燃料消費量に対し容量に余裕を持たせ、余容量で燃料油サービスタンクの燃料油を反復清浄することを標準としている。潤滑油に対してはシステム油はプレミアム・タイプの SAE #30~40 の潤滑油を、シリンダ油としては中和性、清浄分散性の高い SAE #40 の HD オイルを使用し、システム油は遠心清浄機を使用し注水連続清浄を行ない、また CJC フィルターによる側流清浄を行なうことを標準としている。横浜 MAN・GV 40/50AL および VV40/54AL の潤滑油消費率の標準値としては、シリンダ油は 0.5~0.8 g/PS・h、システム油は 0.7~0.4 g/PS・h で、合計消費率は 1~1.2 g/PS・h である。C重油使用の可否は燃料油および潤滑油の管理如何に掛っているといても過言ではなく、管系統は十分な検討を行なわなければならない。C重油中の灰分(砂、錆、金属片—塩化物、酸化物、硫酸塩、有機金属化合物等のかたちで存在—)をもし完全に除去することができるならば、C重油の方がA重油より燃焼温度が低いので、シリンダライナ等の摩耗は少ないであろうとさえいわれている。最近 3,500 秒重油ということがしばしば話題にされているが、粘度の極端に高いものはそれだけ有害な含有物も多いと見られるので、燃料油を安い価格で入手できるというメリットと、最初に必要な設備費、人件費、修繕費、あるいは運転障害のロス等のデメリットを比較したうえで、適度のC重油を使用する方が経済的であると考えられる。

### 3. 多基1軸減速歯車装置付機関

船舶の近代化は、機関の自動化に伴う乗組員の削減と

船舶の稼働率の向上による運航採算性の改善とを主目的として考えるべきであるが、多基1軸機関(マルチプル・ディーゼル機関)の場合は次のような利点から機関部の無人化にまで進められる。

- (1) 船の停泊中、航海中のいずれの状態においても機関部の稼働率を妨げることなく、機関の一部点検、解放修理が可能となり、単基機関に比べて機関の監視保守作業の緩和が可能であり、したがって航海中に機関室内に当直員を常置させないいわゆる機関部の無人化が可能となる。
- (2) 機関の小型化により、例えば機関室に工業用テレビジョンを設置し、ブリッジからの遠隔制御で機関の監視が可能となる。すなわち人間と同等もしくはそれ以上の監視制御を機械により自動的に行なわせ、異常検出の場合は直ちに異常機関のみを切離して残りの健全機関で船舶の運航を継続できる。

横浜造船所ではこのような考えに基づいて昭和 38 年 三洋海運(株) 殿所属の第五富洋丸に 2 基 1 軸機関を搭載し、機関部の無人運転方式を実施し、自動化された各機器の信頼性並びに無人化の実用性を立証するとともに、今日まで満足すべき結果を得ている。

比較的回転速度の高い高性能を持った高過給高出力の 4 サイクル機関の出現と、C重油の実用化の開発によって、従来大型 2 サイクル機関が独占していた大型専用船、大型定期貨物船等の主機関に、4 サイクル・マルチプル機関が充分経済性を持って競争相手として台頭してきた。MAN および横浜 MAN・GV および VV 型機関は C重油使用可能の高過給高性能機関であるため、これを多基 1 軸機関として使用する場合、自動遠隔操縦の採用と無解放時間の延長と相まって、船舶の合理化、近代化のため今後の推進方式として期待される。

例えば、VV 40/54AL 型機関の最大連続出力は 1 シリンダ当り 480 PS (400 rpm,  $p_{me}$  16 kg/cm<sup>2</sup>) であるから、16 シリンダでは 1 基当り 7,680 PS となり、これを 2 基 1 軸あるいは 3 基、4 基 1 軸にすれば出力上からは現在大型 2 サイクル機関が占めているすべての大型船舶の主機関として置換可能であり、一方燃料油としては大型 2 サイクル機関が使用している C重油はすべて使用できることと、最大連続出力時の燃料消費率は 148g/PS・h であるため、フルカン継手および減速歯車装置の損失を合計 5% と考えても減速装置によりプロペラの回転速度を可能な限り下げてプロペラ効率を上げ、燃料消費率についても十分対抗ができ、したがって燃料経済の点についても大型 2 サイクル機関と比較していささかの遜色もなく、分負荷運転の場合には余剰機関の切離し運転によ



第1表 2基1軸減速機付機関実績表

船名	船主	機関型式	機関出力 PS	機関回転数 rpm	プロペラ 軸回転数 rpm	船種	製造年月
第五富洋丸	三洋海運	G6V 23.5/33AL	2×600	600	251	1,350 DWT 貨物船	昭和38年9月
第六十八日宝丸	島津海運	G6V 23.5/33AL	2×600	600	220	1,370 DWT タンカー	昭和38年9月
神正丸	栗林商船	G8V 24/30AL	2×1,120	723.5	240	3,150 DWT 貨物船	昭和39年10月

り単基機関より優れた燃料経済性を持っている。因みに、V8V 40/54AL 型機関 2 基 1 軸 15,360 PS の減速機を含む全長は約 11,500 mm、全重量は約 255 ton 程度で、在来の直結大型 2 サイクル機関に比べて全長は約 70%、全重量は約 50% と極めて小さく、しかも高さにおいては極度に小さいので、載荷容量の点から極めて有利となり、今後の発展が予想される。

また 10,000 DWT 級の貨物船、専用船等には、この VV 40/54AL 型の他に GV 40/50AL 型が適合する。さらに小型船では、GV 30/45ATL、GV および VV 30/42AL、GV および VV 24/30AL、GV 23.5/33AL 等いずれも斯界の最先端を行くマルチプル・エンジン・システムとして、広くユーザーのご要望に応え得る機関であると確信している。

なお 2 基 1 軸機関の納入実績は上述の第五富洋丸の他に、第六十八日宝丸、神正丸があり、いずれも今まで、予想どおり満足すべき運航成績を挙げ、減速歯車装置にも当然のことながらなんら問題を生じていない。

また振り振動およびトルク変動の緩衝のための弾性継手としては、いずれも横浜造船所にて開発した鞘型バネ継手（ヒルセンカップリング）を使用して、重量および価格の低減をはかっているが、勿論、流体継手、電磁継手あるいは空気継手（エアーフレックス）等を使用することも可能である。

#### 4. ガス機関およびディーゼルガス機関

LPG、LNG タンカー船の開発並びに実用化により、液化ガスの輸送途中における蒸発ガスの経済的な回収策が当然問題となるが、液化ガスの種類によっては気化ガスを再液化によって回収するより主機関の燃料として使用できればその方が経済的となることが考えられ、船用主機関として 2 元燃料使用可能のディーゼルガス機関の開発が要望されてきている。輸送途中の液化ガスの蒸発損失を防ぐため施す経済的断熱処置は断熱材の価格、断熱材の厚さと蒸発損失および載貨容積の関係、船体構造上の最低安全温度、燃料費の収支等によって決まり、蒸発損失を全くなくすることは不可能であるので、このガスを使用できるディーゼルガス機関の船用主機への実用化

が意義を持つものである。また液化ガスの普及とともに漁船に使用して気化熱を利用して漁獲物の冷凍を行ない、気化ガスを主機関の主燃料に使用する計画、研究が続けられており、遠からず船用主機としてのディーゼルガス機関が国内において実現するものと考えられる。

横浜造船所においては早くからガス機関およびディーゼルガス機関の開発に着手し、昭和 34 年に試験機関 G 4V 28.5/42DG でプロパンガス使用のディーゼルガス機関、昭和 36～37 年に CFR 試験機関で天然ガス（メタンガス）およびコークス炉ガス使用のガス機関の種々の基礎的試験研究を実施してきたが、さらに現在 R1V 40/54AL 型試験機関により LPG を使用して燃焼、運転、制御等の基礎試験を昭和 41 年 1 月より行ない、船用主機関としての実用化の基礎資料を作製する予定である。この間、昭和 35 年に MAN とガスおよびディーゼルガス機関に関する技術提携を行なっている。

現在までの納入実績としては三菱化成（株）直江津工場殿の 3,200 kW 交流発電機駆動用の天然ガスを使用した V8V 40/54AL-WG をはじめ、下水処理ガス（メタンが主成分）使用の交流発電機駆動用 1,000 PS ディーゼルガス機関および都市ガス（水素が主成分）使用のビル冷暖房用ターボ圧縮機駆動 150 PS ガス機関がある。

発行

### 造船における溶接技術管理

工学博士 寺井 清 著

#### 【内容】

- 第1編 日本の造船における溶接
  - 第2編 造船における溶接技術管理
  - 第3編 船体溶接の自動化（写真集）
  - 付編 「溶接による生産性の向上」に対する反省と見解
- 昭和40年12月15日発行 定価 1,500 円

（〒小包 2kg 料金）

B 5 判 本文約 220 頁、写真集（特アート）24 頁  
上製本 ケース入り。 船舶技術協会

## — 遊星歯車を用いた船用補機 — (2)

## 大型船用ディーゼル機関回転装置の遊星歯車使用について

石川島播磨重工ディーゼル機関技術部

中 島 義 雄

## 1. 遊星歯車回転装置

## 1. 緒 言

従来ディーゼル機関の回転装置は、ウォームギヤ式減速機構を採用している場合が多く、SULZER, MAN, B & W, あるいは国産の UEC 型機関は、その殆んどがこの型式であった。

遊星歯車式減速機構については昨今漸く認識が高まって実用時期にはいったといえるようである。いろいろな状況から勘案して、遊星歯車式減速機のブームさえ予期し得えないことではない。原理的に見ても親子歯車列式あるいはウォームギヤ式に比し、本方式が優れていることは間違いないといつて良い。この型式の減速機をウォーム歯車式に比較した場合、次のような特長を持っている。

## (1) 遊星歯車式減速機の特長

- (a) 高効率：伝達効率が極めて高い。
- (b) 高減速比：高減速比のものも極めてコンパクトにできる。すなわち、多段にすることにより何千分の一のものも容易に、廉価に製作できる。
- (c) 静粛：特殊機構のため運転は極めて静粛で、発熱、振動等は殆んどない。
- (d) 小型軽量：折返し型式であるので、小型軽量にできる。
- (e) 据付簡易：外形は左右対称で入力軸と出力軸は同一中心線にあり、据付面積は小さい。
- (f) 取扱容易：分解、組立、修理も容易であり、回転部は油入密閉箱内に納めてあるため、運転中給油の必要もなく、保守も簡単である。
- (g) 材料：高価な銅合金等を使用する必要はない。

以上の遊星歯車式に対しウォームギヤ式は、次の欠点をもっている。

## (2) ウォームギヤ式減速機の欠点

- (a) 伝達がウォームの滑り運動によるため、大動力の伝達が困難である。
- (b) 潤滑油膜が切れ易く、発熱が多く摩擦も激しい。
- (c) 減速比が高くなるにつれ、幾何級数的に伝達効率が悪化する。

- (d) 伝達効率の低下は必然的に耐用年数の低下となる。
- (e) 材料に高価な銅合金を使用する必要がある。

上記のとおり遊星歯車式減速機はウォームギヤ式減速機の欠点をカバーした減速機構と考えられる。ただ問題は遊星歯車のうける荷重の不均等をいかにして除去するかということにあるが、今回採用した遊星機構は、この遊星歯車の軸受に特殊機構を採用して完全にアンバランスを除いた、東洋精密造機株式会社の設計を採用している。

以上のような特長があるので、従来のウォームギヤ式減速機に代えて遊星歯車減速機を、IHI-SULZER-ディーゼル機関の回転装置に採用し、良好な成績を納めたのでここに発表する。

## 2. 設計条件

遊星歯車式減速機の設計条件としては、従来のウォームギヤ式の経験から、RD76, 90型機関を対象として次のとおりとした。

- (1) 最終段ピニオン軸トルク：7,300 kg-m
- (2) 最終段ピニオン軸回転数：1 rpm
- (3) 減速比：1/1,200
- (4) 使用条件：断続使用
- (5) 連続最大使用時間：30分間
- (6) 年間使用時間：累計約 100 時間
- (7) 耐用年数：20年間 (約 2,000 時間)
- (8) 電動機型式：船用横型 3 相誘導形
- (9) 電動機回転数：1,200 rpm
- (10) 起動時トルク：常用トルクの 200%

## 3. 主要目

上記設計条件により下記の要目とした。

- (1) 型 式：IMT 遊星歯車式減速機 (東洋精密造機製作)
- (2) 最終段ピニオン軸トルク：常用 7,300 kg-m  
：最大 10,000 kg-m
- (3) 減 速 比：チェーン減速比 1 : 3.75  
減速機減速比 1 : 316.4082 (3 段)  
総減速比 1 : 1,186.5306
- (4) 減速機出力軸回転数：1.01 rpm
- (5) 電動機出力：11 kW

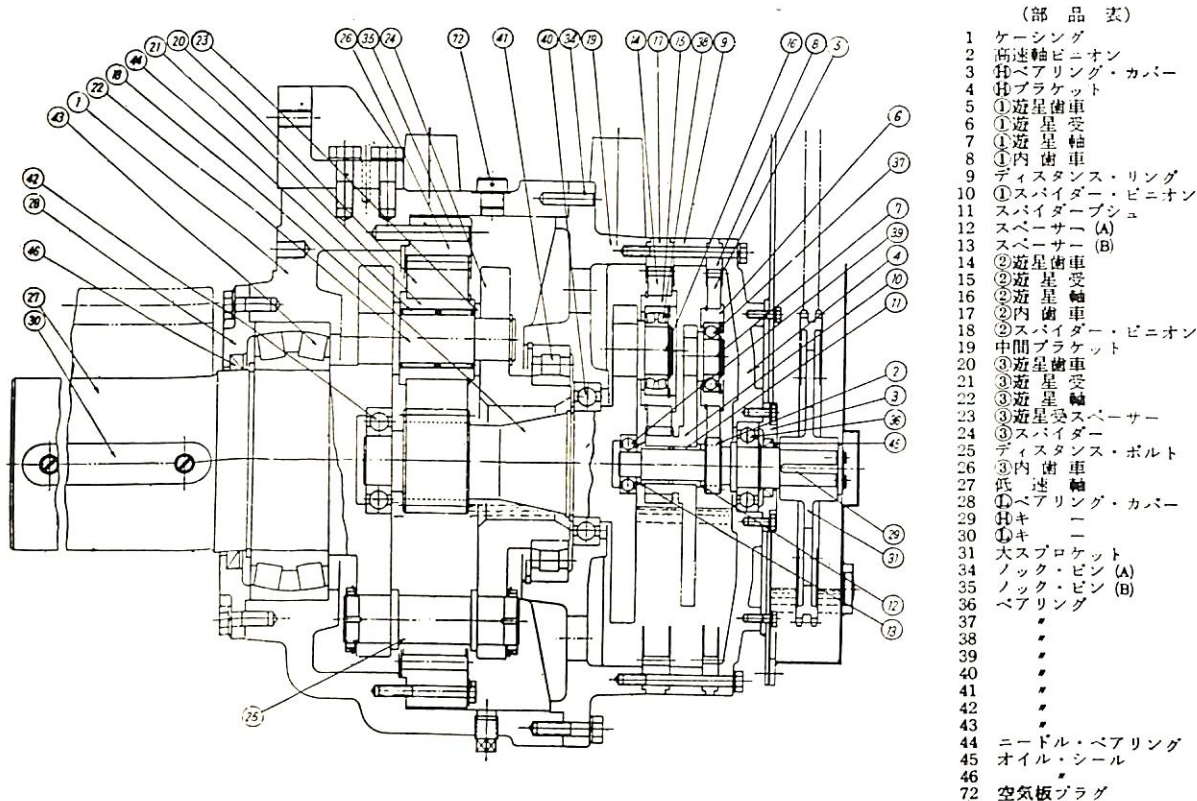


図1 遊星歯車減速式回転装置の減速機部組立断面図

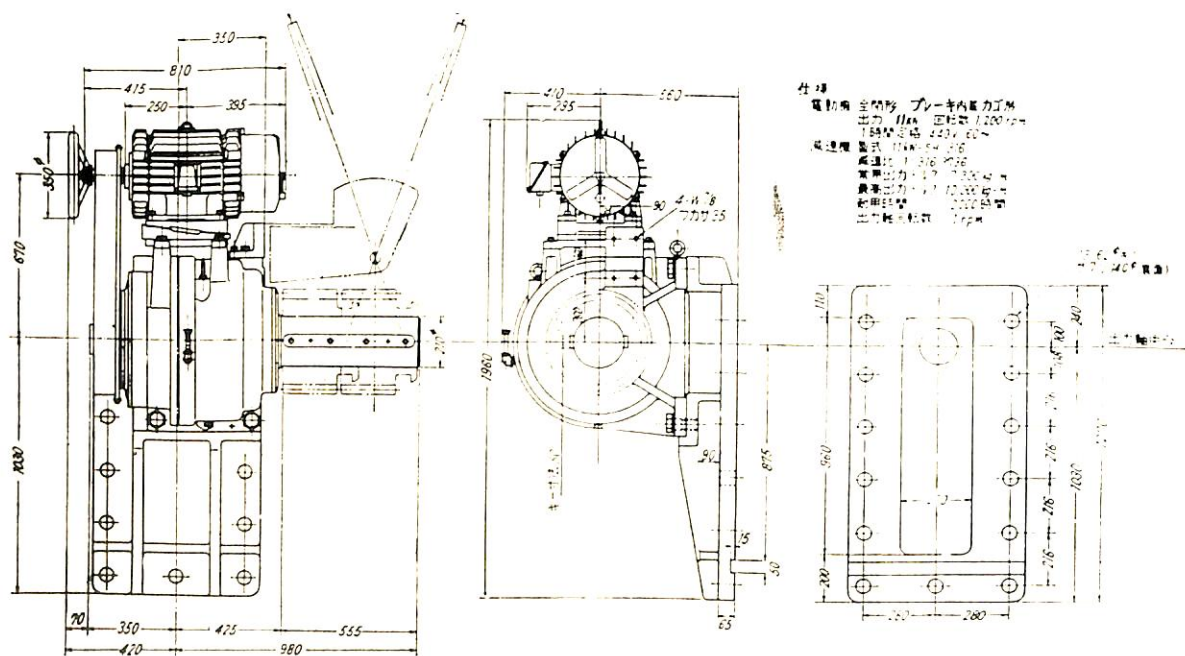


図2 7,300 kg-m 遊星歯車減速式回転装置



- (6) 電動機回転数：1,200 rpm
- (7) マグネットブレーキ内蔵（電動機）
- (8) 減速機効率：90%
- (9) 減速機総合効率：87%（チェーン効率 97%）
- (10) 機関クランク軸 1 回転所要時間：6 分40秒
- (11) 本機は IHI-SULZER-8RD90 型 18,400 PS に使用することとしたが、電動機出力のみの変更により 12RD90 型 27,600PS まで使用可能なるものとした。
- (12) 付属品（従来のウォームギヤー式と同様とする）
  - (a) 最終段出力軸ピニオン
  - (b) 嵌脱装置
  - (c) 起動空気安全弁
  - (d) 取付台

#### 4. 構 造

本減速機の構造は次のとおりである。なお減速機部組立断面図を図 1 に、回転装置組立図を図 2 に示す。またウォームギヤー式との比較写真を写真 1, 2 に示す。

- (1) 遊星歯車のみでは減速比の点で段数が増えるため、

第 1 段減速はローラーチェーンで行なっている。

- (2) 第 1 段減速をローラーチェーンで行なうことは電動機の取付を容易にする。
- (3) 遊星歯車機構は 3 段減速となっており、各段は遊星歯車 3～4 個を挟んで外側に内歯車、中心に太陽歯車各 1 個を有しており、各段の出力は遊星歯車を介して太陽歯車の軸に伝えられ、第 3 段目の太陽歯車の軸が出力軸となり、これにピニオンが装備されている。このピニオンを通じて勢車を回転させることになる。
- (4) 上記のとおり遊星歯車を 3～4 個使用しているため各歯車にかかる荷重は分散され少なくなる。そのため歯車を小形軽量にすることが可能となり、結果としてコンパクトな減速機を製作し得ることとなる。
- (5) 遊星歯車は平歯車であるため、ウォームギヤーに比し伝動効率が大きなることは自明の理である。遊星歯車の伝動効率を上記のとおり総合で約 87% となるが、ウォームギヤーの場合は従来の実績によれば約 30% にすぎず最高 40% が限界である。従って約

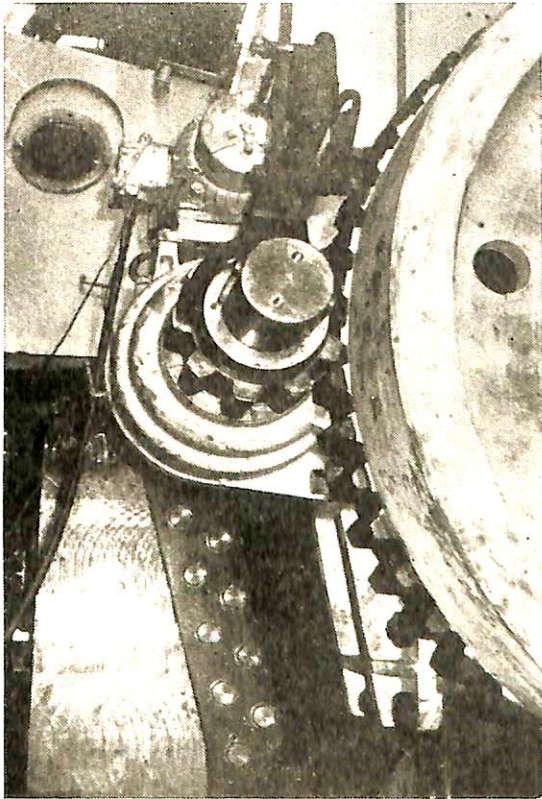


写真 1 8RD90用 11kW  
遊星歯車式回転装置

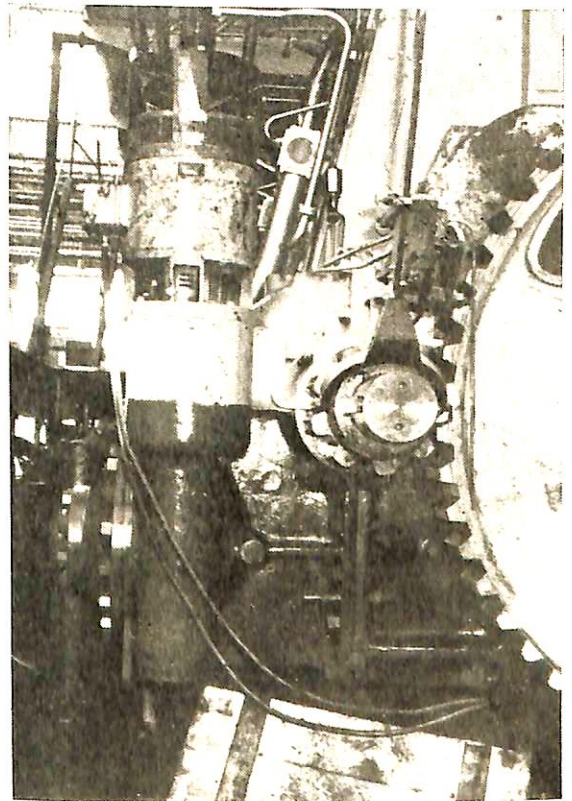


写真 2 9RD90用 22kW  
ウォームギヤー式回転装置

1/2の電動機出力で充分である。今回 8RD90 形ディーゼル機関用回転装置として、従来 22 kW 電動機を使用してきたのを 11 kW にしたのは大半この理由のためである。なお電動機出力低減の理由として、オリジナルの SULZER 設計が 1,500 rpm の電動機回転数であり、今回は 1,200 rpm を採用したために、 $1,200/1,500=4/5$ に出力を下げても出力トルクとしては十分にあることも理由の一つである。

- (6) 電動機にブレーキを内蔵した理由は、従来のウォームギヤー式の場合は機関の回転部分にアンバランスを生じて、回転装置は自転しないけれども、遊星歯車の場合は高い歯車効率のため回転する可能性がある。(ピストン抜を行なってアンバランスを生じた場合)そのため回転装置の運転中は良いが、停止時の事故をさけるためブレーキを内蔵させ、停止時には自動的に電動機にブレーキをかけることにした。そのため電動機の価格はある程度高くなることは止むを得ない。しかしオリジナルの出力のものに比した場合は問題ではない。
- (7) MAN, B & W, UEC 等の機関に採用する場合でも、構造的に取付は簡単である。すなわち小形、軽量であるため、取付台さえ考慮すれば別置も可能であり、もちろん直接取付も可能である。
- (8) 歯車の周速が低く、またメーカーの特殊設計により、普通の歯車精度で均等の荷重分布とすることができる。

#### 5. 重量および価格

重量はウォームギヤー式に比し、22%となり、非常に小形、軽量、コンパクトになった。

また価格は、ウォームギヤー式に比し、75%となった。

#### 6. 考 察

本遊星歯車式回転装置は上述のごとく IHI-SULZER RD90 型機関に装備され、現在運航中である。陸上運転時に種々テストを行なった結果は後述する。遊星歯車減速機の問題とするのは、先に述べた遊星歯車のうける荷重のバランス対策である。今回のものは特殊な機構により解決しているが、歯車個々の工作精度および軸受部分の据付精度が全体の死命を支配することになる。

### 2. 7,300 kg-m 回転装置のターニング実験

#### 1. 緒 言

回転装置の設計に当り、出力軸のトルクをいくりにするかということが問題となった。これは従来ライセンサーの指示により決定していたものであるが、個々の機関についてははっきりした基準がないために、今回各種機関

についてターニングトルクの測定を行ない、今後の出力トルク決定の資料をまとめた。

#### 2. 実験結果

遊星歯車式回転装置のターニングトルク測定の結果は歯車効率の向上、および回転トルクの実測結果より見て、電動機出力は従来の1/2以下にしても十分であることがわかった。

#### 3. トルク計測および算出法

ターニングトルクの計測および算出法としては次のごとき方法をとった。

##### (1) ストレインゲージによる方法

主機回転装置ピニオン軸にストレインゲージを貼布してピニオン軸の出力が計測できれば良いのであるが、現状の構造ではできない。そのため機関のラスト軸にゲージを貼布し、クランク軸系、即ち、機関のみの回転トルクを算出する。

##### (2) 電動機入力により算出する方法

電動機入力を測定し、これよりトルクを算出する。

##### (3) 電動機定格出力よりの算出トルク (比較)。

##### (4) 旧海軍資料により計算(機関部運動部重量による)で求める方法。

##### (5) 最低起動空気圧力により計算で求める方法。

#### 4. 対象機関

(1) 9RD90 : 18,900 PS×119 rpm

(2) 12RD90 : 27,600 PS×119 rpm

(以上ウォームギヤー式)

(3) 8RD90 : 17,600 PS×119 rpm

(遊星歯車式)

いずれもクランク軸にバランスウェイトをつけている。使用電動機出力および型式はそれぞれ次のとおり。

(1) 22/11 kW×1,800/900 rpm

立形

(2) 24 kW×1,200 rpm

立形

(3) 11 kW×1,200 rpm

横形

#### 5. トルク計測および算出結果

前項による計測結果を表1に示す。

#### 6. トルク計測結果考察

(1) ストレインゲージによる計測結果によれば、当初起動トルクは回転中のトルクに比し、大きな数値ができるものと考えていたが、予想に反しくクランク軸においては大差ない値となった。

(2) 電動機の入力計測結果によれば、起動時の電力値は回転中の電力値に比して非常に大きいですが、これについては後述の遊星歯車式回転装置の電動機テストにおいて説明するが、要は電動機自体の起動時の消費電力が大きい%を占めており、実際に回転装置お

表 1 トルク計測結果 (陸上公試運転後計測)

計測方法	計測トルクの種類	ディーゼル機関 ( ) 内は電動機の同期回転数, 出力			
		回転方向	9 RD 90 (1,800 rpm 22kW)	12 RD 90 (1,200 rpm 24kW)	8 RD 90 (1,200 rpm 11kW)
ストレンゲージによる計測	クランク軸トルク	前進起 動	t-m 19.6	t-m 29.07	t-m 15.13
		" 回転中	14.3	26.06	16.77
		後進起 動	16.3	28.28	11.38
		" 回転中	10.6	28.58	11.99
上記トルクをもとに計算	ピニオン軸トルク	前進起 動	3.67	5.45	2.84
		" 回転中	2.68	4.88	3.14
		後進起 動	3.05	5.30	2.13
		" 回転中	1.98	5.35	2.25
電動機入力果算より計算	クランク軸トルク (分子は入力)	前進起 動	70kW/152.6	100kW/312	26.8kW/107.0
		" 回転中	10 / 21.8	8 / 24.9	3.4 /13.6
		後進起 動	70 /152.6	72 /224	25.6 /102.2
		" 回転中	10 / 21.8	8 / 24.9	3.6 /14.4
同 上	ピニオン軸トルク	前進起 動	28.5	58.5	20.1
		" 回転中	4.07	4.67	2.6
		後進起 動	20.5	42.0	19.2
		" 回転中	4.07	4.67	2.7
旧海軍資料による計算	クランク軸トルク		18.6	28.2	15.82
	ピニオン軸トルク		3.48	5.30	2.96
電動機定格出力よりの計算	クランク軸トルク				
	ピニオン軸トルク		10.9	22.5	9.37
最低起動空気圧力からの計算	クランク軸トルク				15.12
	ピニオン軸トルク				2.82

備考 上記数値には起動時よりも回転中のトルクの大きいものがあるが、これは計測誤差およびフライホイール、ピニオン、ウォームギヤ等工作精度の不均一によるものと考えられる。

表 2 遊星歯車式回転装置用電動機の電氣的特性確認試験結果

試験項目		計測時刻	時間	電圧 V	電 流 A	電 力 kW	電動機 トルク kg-m	ピニオン軸 トルク t-m	電動機 回転数
無負荷	正	起動	17h-15'	—	465	58~62	22.4~24	16.1~17.2	—
		整定	17-20	5'	"	8.7~8.9	1.2~1.4	0.86~1.0	1,200
	逆	起動	17-22	—	"	62	24	17.1	—
		整定	17-27	5'	"	8.6	1.2	0.86	1,205
全負荷	正	起動	17-40	—	"	63~65	24.8~26.8	17.9~19.4	18.6~20.1
		整定	17-45	5'	"	9.8~10.2	3.0~3.4	2.16~2.46	2.3~2.6
	逆	起動	17-46	—	"	63	24~25.6	17.5~18.7	18~19.2
		整定	17-51	5'	"	9.7~10	3.2~3.6	2.34~2.63	2.5~2.7
前負荷インテング	AH-AH	17-57	5'	"	10 回/毎分 (2秒運転) 50回 (4秒停止)				
	AS-AS	18-05	5'	"					
	AH-AS	18-20	5'	"					
	AH-AH	18-26	5'	"	20 回/毎分 (1秒運転) 100回 (2秒停止)				
	AS-AS	18-32	5'	"					
	AH-AS	18-39	5'	"					



よびクランク軸を起動させる電力は思ったより小さいということがわかった。

従って、機関の起動トルクが大きいことが問題でなく電動機の起動電力が大きいために、インテングに際して電動機の容量が問題になると考えられる。

- (3) 回転中のトルクについては、各計測、計算法ともだいたい同じぐらいの数値が出ているので、ほぼ数値としては間違いないものと思う。
- (4) 上記の結果 12RD90 でもだいたい 5,000 kg-m の常用トルクとなり、現在の電動機の定格トルクは 24 kW, 1,200 rpm で 22.5 ton-m であるから、常用トルクに比べて非常に余裕のある設計となっている。ただしこの場合、起動トルクは考えていない。
- (5) 電動機の回転数と出力トルクについて

SULZER の現設計は 1,500 rpm, テスト機関 9RD90 は 1,800 rpm, 8 および 12RD90 は 1,200 rpm であるので、当然電動機出力トルクは異なってくる。従って、1,200 rpm の場合は  $1,200/1,500 = 4/5$ , 1,800 rpm の場合は  $1,800/1,500 = 6/5$  とそれぞれ現設計に比し出力トルクが異なっている。そのため 8~12RD90 で 1,200 rpm 電動機を使用した場合、電動機の定格出力は SULZER の  $4/5$  で足りるわけである。

## 7. 電動機テスト

- (1) 遊星歯車式回転装置用電動機の電気的特性を確認するため、次のテストを行なった。結果は表 2 に示す。
- (a) 無負荷時正, 逆回転テスト  
 (b) 全負荷時正, 逆回転テスト  
 (c) 全負荷インテングテスト
- 電圧, 電流, 電力は各々別個の計器により測定した。

- (2) 上記成績により下記のことを推定できる。

メーカーの試験成績表によれば

無負荷	8.25 A	0.505 kW	
50%負荷	12.1 A	5.5 kW	P. F. 67.9%
100%負荷	19.7 A	11 kW	P. F. 83.0%

今回の記録は

無負荷 (フライホイール脱) 起動時	58~62 A	22.4~24 kW
〃 ( 〃 ) 整定時	8.6~8.9 A	1.2~1.4 kW
全負荷 (フライホイール嵌) 起動時	63~65 A	24~26.8 kW
〃 ( 〃 ) 整定時	9.7~10.2 A	3.0~3.6 kW

すなわち

電動機のみ運転した場合 0.505 kW (起動時不明)  
 回転装置のみ運転の場合

1.2~1.4 kW ( 〃 22.4~24 kW)

クランク軸を回転の場合

3.0~3.6 kW ( 〃 24~26.8 kW)

上記成績より推定すると

- (a) 起動電力はフライホイールに嵌合させた場合と脱の場合とで余り差がなく (最大 4.4 kW, 最小 0), これから考えるとクランク軸のストレインゲージによるトルク測定の際、殆んど変化なかったこともうなずける。
- (b) 整定電力は、電動機の定格 11 kW に対し入力 3.6 kW であり、非常に小さく、パワーファクターの低いところで使用しているのは一考を要する。
- (c) 回転トルクはピニオン軸において 2.3~2.7 ton-m であり、計画 7.3 ton-m に比し  $1/2$  以下である。
- (d) 前項よりみて電動機としては余裕があるものと考えられる。ただし起動トルクは 25 kW 前後で、定格 11 kW のおよそ 250% である。従って定格出力をもっと少なくし、起動トルクをもっと大きくした電動機を製作すれば、最も経済的ではないかと考える。

## 8. む す び

所要トルク測定の結果は、回転整定時のトルクは予期とおりの大きさであり、この点からだけでは従来の電動機出力および回転装置は相当の余裕があることが分った。しかし起動時における電動機負荷および歯車系に生ずるトルク、並びに就航後機関摺動部の不具合その他のために、ターニングトルクの上昇等の問題が残されている。

なお、本テストは陸上運転時に施行したもので、本船積込就航後のテストは行なっていないので、プロペラ軸系の付加によりトルクは幾分増加するものと考えられる。

本回転装置は、重量、形状、価格の点において従来のウォームギヤーに比し優位に立つが、一方、性能の面においてもなら劣るところはなく、かえって数々の長所を有していることは、既に述べたとおりである。ただ、国内船主機として使用する際は問題ないが、輸出船への適用については、ライセンサーおよび船主の理解と協力が必要である。今後国内船における使用実績を積み重ねて、将来は全機に本回転装置を装備できる時期が来るのも近いことと考える。

なお最後に当り本遊星歯車式減速機の採用について設計、試作の面より東洋精密造機株式会社の絶大な協力を得られたことについて誌上を借りて深く感謝いたします。



# 電子写真鋼板罫書装置について

三菱重工業株式会社 船舶事業部

## 1. ま え が き

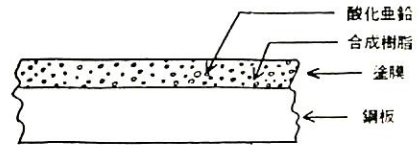
造船の内業における鋼板罫書作業は、従来は手作業にたよるか、あるいはモノポールのような自動切断機械が用いられてきたが、さらに作業能力を向上し、板取りを合理化し、あるいは作業場面積を節約するために、当社では数年前から、神戸造船所と長崎造船所でそれぞれ独自に新しい電子写真の原理を応用して原図から直接鋼板に画像を罫書する方法を開発してきた。

神戸造船所および長崎造船所がそれぞれ開発した電子写真鋼板罫書装置は、全く同じ原理によるものであるが、工場の立地条件や作業量などを考慮して装置の構造などは多少異なっている。これらの装置は最近相ついでで完成し、現場で実用化され、大型船舶の建造に活躍して好成績を収めている。以下本装置の概要についてご紹介する。

## 2. 方式と原理

電子写真罫書装置に用いた電子写真技術は、酸化亜鉛の光導電性を利用した一種の静電写真法であって、使用

する感光塗料は酸化亜鉛の微粉末を合成樹脂バインダー中に懸濁させて製造したもので、これを鋼板に塗布し感光塗膜とする。(第1図参照)



第1図 塗膜断面

### (1) 帯電工程

まず暗室内で塗膜の上に高電圧により得られたコロナ放電を与えると、第2図Aのように塗膜の表面に一様に静電荷が乗る。この状態になると、塗膜ははじめて光に感ずるようになる。

### (2) 露光工程

帯電によって感光性をもった塗膜面に光を当てると、酸化亜鉛の光導電性の作用によりその当たった部分は静電荷の量が減少、または消失し、光の当らなかった部分にだけ電荷が残って、静電潜像を生ずる。実用機では

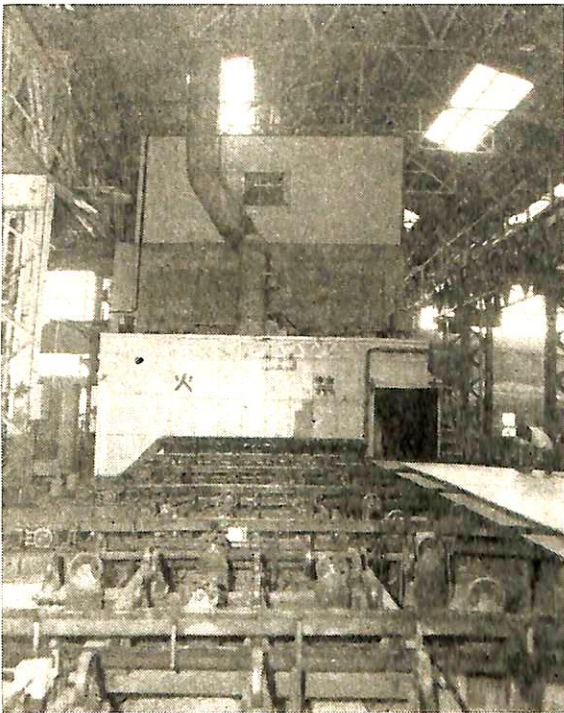


写真1 長崎造船所の装置全景

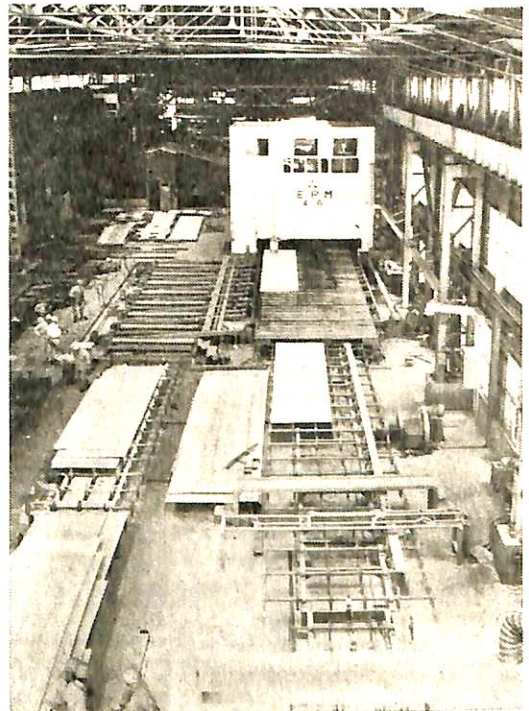
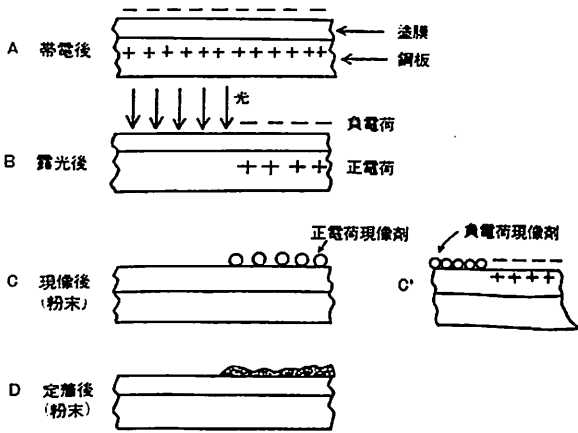


写真2 神戸造船所の装置全景



第2図 電子写真の工程

極めて大きな10倍拡大投影機を利用し1/10縮図を(1)で帯電させた鋼板上に拡大投影すると、第2図Bのように目に見えない静電気の画像ができる。

(3) 現像工程

マイナス帯電をもった静電潜像にプラス帯電した現像剤を接触させるか、または吹付けてやると、静電気の引力によって第2図Cのように可視像(陽画)ができる。またマイナスに帯電している静電潜像に、マイナス極性に帯電した現像剤を噴霧し、静電気の折力により第2図C'のような可視像(陰画)を作ることできる。

(3) 定着工程

粉末によって現像した場合には粉末を鋼板に密着させるため、第2図Dのように直ちに溶剤を吹付けるか、あるいは加熱により可視像を塗膜面に固定する。なお

液体噴霧現像剤を使用した場合は定着工程は省略される。

3. 効 果

当社で大型船用の電子写真野書装置を設置し、実際に使用した結果次のような効果が確認された。

(1) 野書精度の向上

1/10の精密製図した原紙を直接、精密拡大投影して野書をするので、野書精度が大幅に向上し工作精度が良くなる。

(2) 材料と作業場所の節約

板取りを合理的にできるので、スクラップ率が減少し、広い現図場が不要になり、他の作業場に転用できる。また人手により野書く場合に必要の野書場所が大幅に減少する。

(3) 作業能率の向上

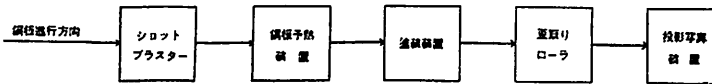
1回の野書に要する時間は1枚10分程度で、しかも常に一定なので1枚ごとの野書時間がバラクツことがないため、内業工事の管理が容易になり、加工日程が短縮される。鋼板に野書線だけでなく、加工要領や注記まで書かれるので、誤作も工数も減る。

(4) 切断長の減少

隣接する部材は周辺の直線部分を共用したり、鋼板の端の直線部を共用して、切断長を大幅に減少させることができるので、切断工数も減少する。

(5) 防錆効果

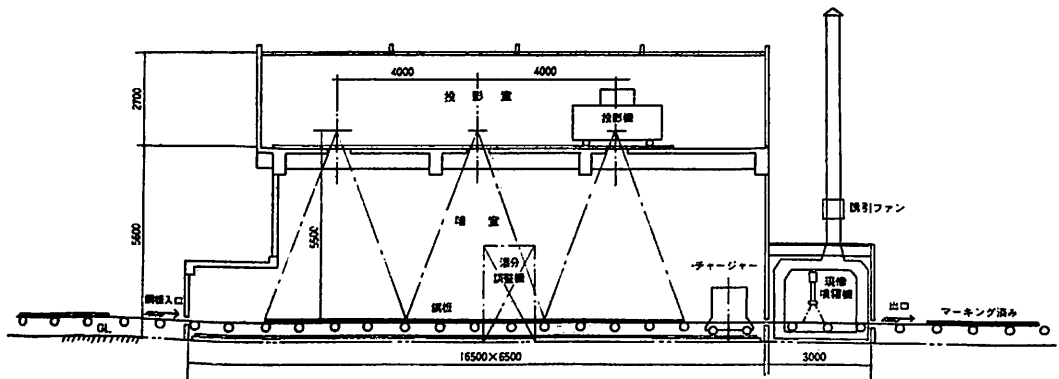
感光塗料は防錆塗料(Shopprimer)としての役目も果たしている。



第3図 鋼板野書処理工程

4. 長崎船造所に設置の装置概要

(第3図、第4図参照)



第4図 投影写真装置図





写真3 長崎造船所の装置の投影機の外観

電子写真技術を応用した鋼板野書装置の機構については、開発当初種々検討したが、次の諸条件を満足せしめる形式として分割露光方式を採用した。

- (1) 装置は可能な限り簡易なものとし、故障の少ないものとする。
  - (2) 塗料その他の条件で写真マーキングができない場合も予想されるので、拡大投影手マーキングも可能なものとする。
  - (3) 鋼板……原図の位置ずれによる誤作を完全に防止するため板取り確認が可能なものとする。
  - (4) 感光塗料は防錆作用、ならびに仕上げ時の上塗り塗料との密着作用も十分なものを開発する。
- 本装置は以上の諸条件に適合せしめるように設計されており、主な特長を示せば次のとおりである。

(1) 写真方式

1回の投影面積は 4m×4m であるので、投影機を3回移動することにより全面露光を行ない、継ぎ写真方式を採用している。

(2) 現像方式

本装置には静電塗装を応用した独特の液体噴霧現像方式が採用されている。本方式は塗料形式の現像液を噴霧するので、鋼板に付着した現像剤は瞬時に乾燥密着し、以後の定着工程が省略される。

(3) 感光塗料

分割露光方式を採用したので、感光塗料の写真特性では特に暗い場所で帯電電位の減衰が少ないものを採用している。また本品は感光性と同時に塗料としての防錆効果ならびに上塗り塗料との密着性についても、国内外の各種上塗り塗料について試験するとともに、溶接性についてはロイド、AB等の船級協会の承認を

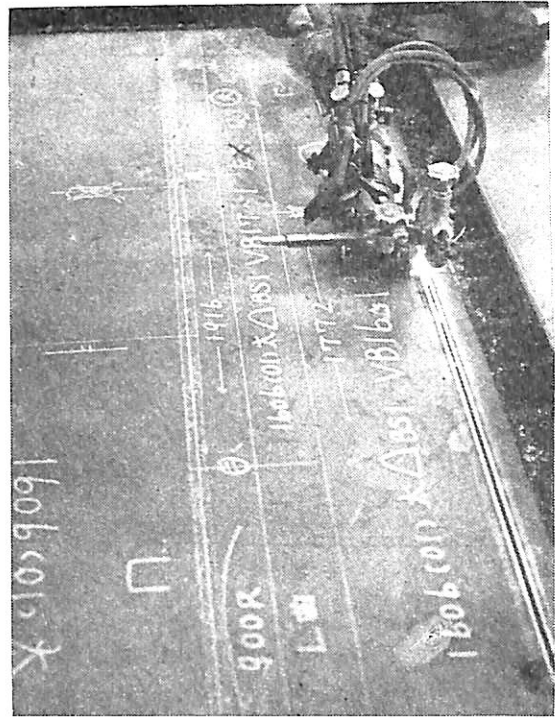


写真4 長崎造船所の装置による定着済鋼板の部分写真

得る等、実用上万全を期している。

(4) 野書装置の主要要目

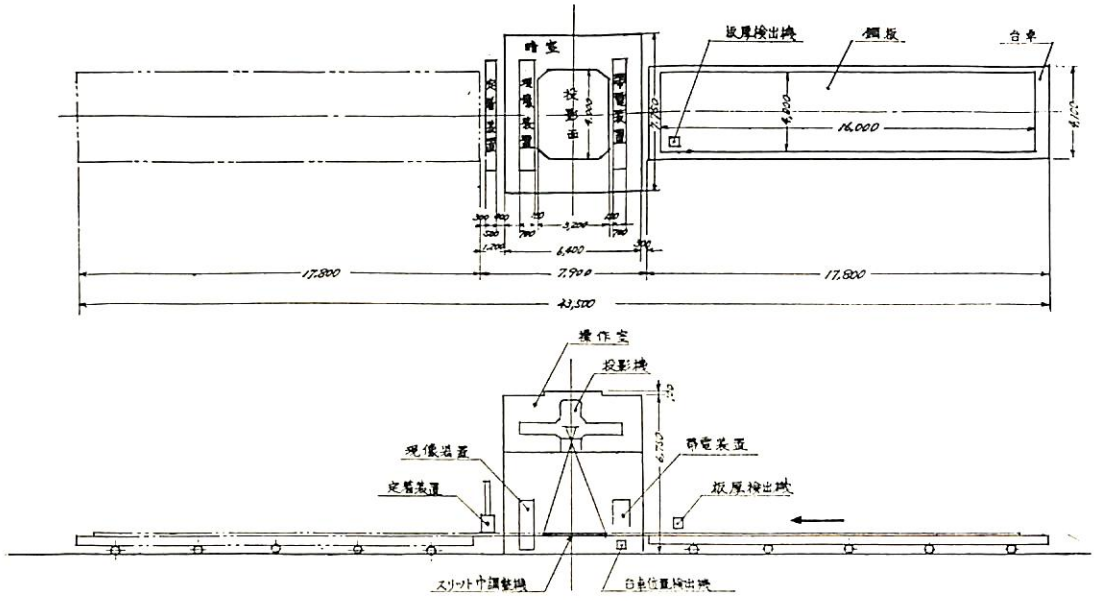
野書能力	45枚/9h、6～7分で1枚を仕上げる
最大野書面積	4m×12m
野書精度	全長にわたり±1mm以内
感光塗料	エポキシ系
塗膜の厚さ	20～25μ
投影装置	
拡大率	10倍
レンズ	FAX ORTHO NIKKOR f=500mm
方式	継投形式(3回継)
投影寸法	12.000m×4.000m×50mm
投影精度	全面にわたって±1mm以内
光源	5kW クセノンランプ
原画	マットにしたポリエステルフィルム上に墨または鉛筆書き後ニス加工

帯電装置

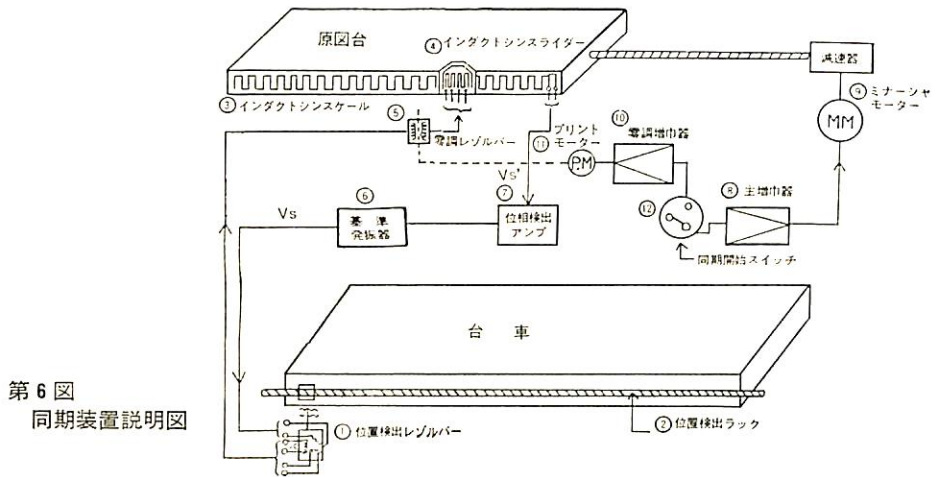
放電方式	シングルコロナ放電
放電電圧	0～15kV 調整可能
板厚調整	自動調整
移動速度	15～30 m/min 調整可能

現像装置

方式	静電液体噴霧現像
	エア噴霧式静電塗装機を数台鋼板幅に



第5図 装置概要



第6図 同期装置説明図

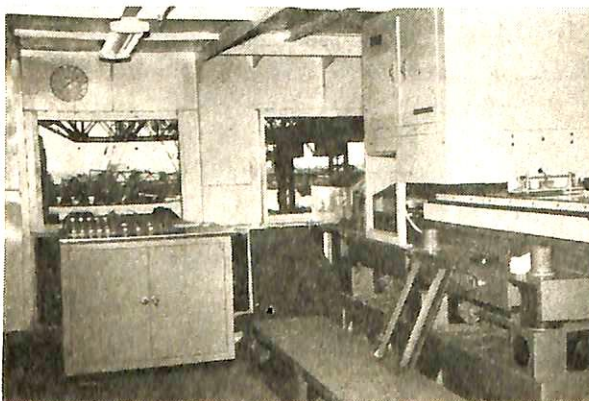


写真5 神戸造船所の装置の投影室

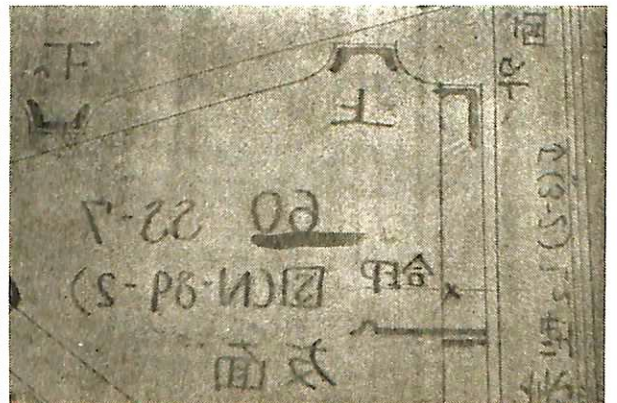


写真6 神戸造船所の装置による定着済鋼板の部分写真



応じてカップルさせ作動させる  
 画 像 ネガティブ (線は白, 非画像部は黒)  
 現像塗膜厚 5 ミクロン以下  
 銅板運搬装置  
 方 式 ローラコンベア  
 備考: 上記の諸装置の操作は投影室 2 階にて集中制御によりワンマンコントロールで行なわれる。なお歪取りローラ, ショットプラスタ, 乾燥装置, 塗料装置は既設のものをそのまま使用する。

5. 神戸造船所に設置の装置概要  
 (第 5 図, 第 6 図参照)

(1) 特 長

- (イ) 本装置は電子写真の働きで縮尺 1/10 の原画から直接銅板面にプリントマーキングするもので, 原画と銅板とは電子シャフトで 1:10 に完全に同期する連続スリット方式を採用している。
- (ロ) 遠隔操作方式と自動制御方式を採用しているので操作は極めて簡単である。したがって, 操作員 1 人で 6~10 分で 1 枚の罫書きが可能である。
- (ハ) 装置は極めて良好な安定性と高精度を備え半永久的な耐久性をもっている。

(2) 装置の概要と作業法

(イ) 同期装置

本装置の概要は第 5 図のとおりであるが, 本装置の最も特長である同期装置 (第 6 図) について簡単に説明すると次のとおりである。

基準発振器の基準波  $V_s$  で励磁された位置検出レゾルバー①の出力巻線 XY には各々  $V_x, V_y$  なる電圧が誘起され, これをインダクトシンスライダ④の  $X_s, Y_s$  巻線の入力として与えた場合, インダクトシンスケール③には  $V_x, V_y$  の合成電圧  $V_s'$  が誘起される。これを⑦の位相検出アンプで  $V_s$  と  $V_s'$  の位相差を検出し, これを増幅してミナーシャモータ⑨を右または左に回転させ,  $V_s$  と  $V_s'$  の位相差を常に零に近づける自動制御回路となっている。なお零調回路は同期開始を確実にスタートさせるための補助回路である。

(ロ) 作業方法 (添付図面参照)

- a) B コンベア上にエアレススプレーで感光剤を 10~15  $\mu$  に塗装する。C コンベアで自動停止。
- b) (操作室) 機械搬入ボタンで台車上に銅板を搬入する。自動停止後, 油圧ジャッキで台車に基準位置にセットする。(全自動)
- c) 銅板厚み測定ボタンを押す。自動的に投影機焦点を合わせ, 帯電現像のセッティングが完了する。

- d) 原図台に原画をセットする。
  - e) マーキングボタンを押す。自動で帯電→露光→現像→定着→クイックリターン, 台車定位置復帰まで完了する。
  - f) 搬出ボタンを押す。銅板は D コンベア上に自動的に搬出され, かつ D コンベアから E, F, G の各コンベアに自動で搬出される。
- 以上 b)~f) の所要時間は, 平均 4~7 分である。

(3) 罫書装置の主要項目

罫書可能銅板寸法	4 m × 16 m
罫書精度	16 m に対し ± 1 mm
原 図	1/10 縮尺透明製図
投 影 機	光源: 5 kW クセノンランプ (レンズ: ファックス・オルソ・ニコール 1:5:6 f=400 mm)
投 影 倍 率	10 倍
露 光 方 式	連続スリット露光方式
帯 電 方 式	シングルコロナ放電
現 像 方 式	水平型トナージェット散粉方式
定 着	トリクレン自動定着
銅 板 送 り	台車走行 6 m/min~18 m/min (ローラコンベア内蔵)
制 御	サーボ機構による集中制御, 全自動シンクロ方式 (電子シャフト使用)

6. あとがき

以上本装置についてそれぞれの概要を記したが, 本装置の完成にあたって, 長崎造船所関係では三菱製紙, 三菱電機, 日本光学, 大日本塗料, 大日本スクリーンの各社に, また神戸造船所関係では富士写真フィルム, 甲南カメラ研究所にご協力を得たことをここに記して感謝の意を表する次第である。

「船の科学」定価および予約購読料の改定

「船の科学」のご購読者のかたがたには誠に申訳ない次第ですが, 印刷費その他の値上がりのため昭和 41 年 1 月より定価ならびに予約購読料を下記のとおり改定いたしました。何卒事情ご賢察のうえ今後ともご愛読のほどお願い申し上げます。

昭和 41 年 1 月号より実施

定価 普通号 260 円 (1 月号特価 280 円)

予約購読料 半年 1,450 円

1 年 2,900 円 (送料共)

船舶技術協会



## 連絡船ドック(12)

### 第9編 居住設備(続)

古川達郎

#### 制度 —醜いアヒルの子—

新造船の計画がはじまると、各方面からメイ案が持ち込まれる。なかには専門家の気づかない盲点をつかれ、ナルホドと考えさせられることもある反面、今まで不具合なく使用していたものまで、改めて良いの悪いのとケンケンガクガクになる。その結果、なんらかのプラスになる成果が生まれればよいが、いつのまにか筋道が外れ、意地と感情のもつれのままに、何が何だか判らなくなってしまう場合が多い。

設計者にとって頭のイタイことに制度に関することがある。

会議の席上、重役から

「連絡船の子備品はどうしているかね」

「各船それぞれ船倉<sup>カナルド</sup>や倉庫<sup>ロッカー</sup>に積んで走っています。なかにはトイレット・ペーパーの1年分もかかえて——」

「遠洋航路ではあるまいし、そんなことをしているから、船が重くなって燃料費がかさむのだ。連絡船は毎日港につくのだから、そんなものは必要最少限度にしたらどうかね」

「何分おき所がないので……」

「地上に各船別の倉庫を建てたまえ」とか、

「事務掛<sup>(1)</sup>はこんなに乗る必要があるのかね。乗組員の給料の計算や庶務的な仕事は陸上でやれないのかね。船は接客担当の者だけでよいはず」とか、

「どの連絡船をみても、立派な給食設備がととのっているが、まとめて陸上に移し、船内では温めるだけにすればずっと簡単なものになるし、すべての経費が節約できるのではないか」とか、

「連絡船の船員室は立派すぎる。1時間くらいの航路で、なにも遠洋なみの船室にする必要はない。これも陸上に移し、船内はただ休憩室程度でよい」

とか、いわれる。これに対して、

「しかし重役。今まで……」

と古事来歴を述べて、改めることの難しさを強調しても「君、うるさいね。誰かが手がけなければならない問題だから、この船から始めるのだ。ボクがいうのだから心配しなくてもよい。やりたまえ」

と頭ごなしにやられるが、おっしゃることは、いちいちごもっともなことでそれ以上反論もいたしかねる。

ところが、それでは早速……とこれらのご意見を取り入れて設計すると、とんでもないことになってしまう。D君などは

「重役諸氏のご自分でいただいたことは、おいそれと引っこめないからね。毎日図面をかいているそばへ来て、どうだどうだのご熱心さ。あの熱意で制度の改正もやっていただきたいものだが……。たいていは船の方が、先きにできてしまう。そして船ができるころには当の重役氏、ハイサヨナラとご栄転。ご栄転する方は自分の考え通りの船ができてご満悦だが、残された方はよいツラの皮。醜いアヒルの子のように、1隻だけ毛色の変った船が編入され、しかも制度の方はそのままでは、なんと使い勝手の悪いこと、事情を知らない現地の人からは設計者だけが悪者あつかいされ、噛みつかれるんだからワリが合わないよ。

制度の方からまずはじめていただきたいよ」と歎く。これも“人間の変化”か——。

#### 装飾 —総花的—

B君の意見——。

「青函連絡船の“装飾テーマ”といえば、たいてい熊だとか、鮭とか、サイロに乳牛とか、アイヌの厚司などが選ばれる。当然なことだが、あまりにこれらが総花的にあつかわれているため、かえって印象が薄れてしまう。

北海道に行った人にきいても、連絡船に乗ったことは憶えていても、それが何丸だったかを知る人は案外少ない。一般から募集して決めた船名だから、もっと積極的にアピールすることを考えてもよいのではないか。

それには船内の“装飾テーマ”を船名にちなんだものだけで纏めてしまうんだ。その点十和田丸なんかは折角“十和田湖”という絶好のテーマをもちながら、全然利用されていないのだからね。さみしいよ」

A君「その意見には賛成だよ。ところが残念なことに、それができないのだよ」

(1) 事務長 1, 首席事務掛 1, 事務掛 4, 計 6 名 (十和田丸)。

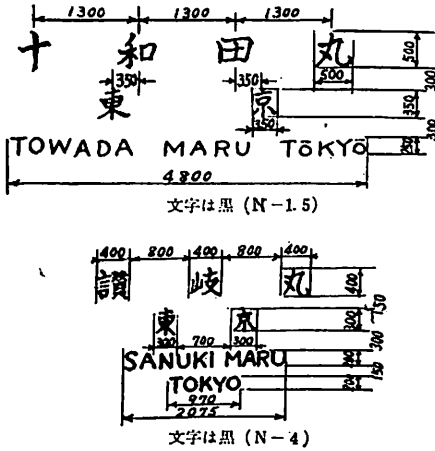
B君「……？」

A君「ただ額縁の絵を持ってきてかけるくらいなら簡単だがね。本格的に——壁画や彫刻や織物を使ってとなると相当な準備期間がある。もちろん平面計画のときから、これらをおり込んで考えなければならぬ。

ところが十和田丸にしても、讃岐丸にしてもカンジンの船名がなかなか決まらない。きまっただのは命名式である進水式ぎりぎり。

今までの連絡船の船名は4.5mmの鋼板を切り抜いて、1字ずつ電気溶接で船体につけているが(第9.4図)、それが間に合わなくて、とりあえずペイント書きでお茶を濁しているくらいだからね。

せめて起工のときぐらいにきまってくればよいのだが……」



第9.4図 連絡船の船名(船尾用, 船首の文字の大きさは船尾と同じ)

### アンケート 一大阪商人—

新しく造った船の評判をきくことは、次の船を設計するために大変参考になるが、担当者にとっては試験の発表を見るようで、楽しみなような、おそろしいような気がする。

良いと思ってやったことが意外な結果になることもあるし、全然気にもとめていなかったことを突かれ、ハツとすることもある。

これらのご意見をきく方法にアンケートがある。しかしこれでもできるだけ長期間、多くの人からとらなければ効果は少ないと、扱い方も慎重にしなければならない。

●サービス向上のため連絡船にテレビをつけるべきだと

日頃から主張してきたD君、アンケートにかなりの数で『船内にテレビやその他娯楽施設がほしい』<sup>(1)</sup>

とあるのを見て、わが意を得たりと、会う人ごとに「アンケートによれば……」

と大得意。ところがA君は大反対、

「船内は静かにすべきだ」

との意見。そして同じアンケートにも、これと同じ意見が、同じくかなりの数見られる。そしてなかに

『ラジオ放送を船内でやることをやめて下さい。ラジオはイヤホンで聞くよう客に励行させている国鉄が、自身でこれをやるのは困りもの。野球放送も聞きたくない人もいることをお忘れなく』<sup>(2)</sup>

D君「各椅子にイヤホンをつければ……」

A君「たとえテレビはスポンサーもち<sup>(3)</sup>でも、イヤホンまではつけてくれないからね。そのうえ局の選択、映像や音の調子からイヤホンについての耳アカのお小恥<sup>(4)</sup>まで引受けるのは船だからね。テレビより先に、連絡船としてやるべきことがたくさんあるのではないだろうか」

●青函連絡船は翔鳳丸の時代から、1等は見晴らしのよい上の方で、2等は貨車より下の第2甲板にあった。それが洞爺丸事件以後に新造される船は、車両甲板以下に客室を設けることを禁じられたので<sup>(4)</sup>十和田丸は2等と同じ上の遊歩甲板になった。

アンケートでも2等客の評判は上々、『客室が上部にあることは、とてもよい』<sup>(5)</sup>

日頃から、自分がプロレタリアだからというわけではないが、下級のサービス向上に心掛けていたA君、大いに気を良くしたが、次の

『2等の改善がとてもよくて、1等に乗る必要がない』<sup>(6)</sup>で(運賃収入に影響するかな)と少々考えさせられたが、その次を見てすっかりあわててしまった。

『375円はり込んだが損をした。1等と2等とはどう違うのかな? 大阪へ一度いっしょい。大阪では大枚をはり込めばはりこむだけのことをします』<sup>(7)</sup>

(船内で2等から1等に乗換えたお客のようである)

- (1), (2), (7) 青函船舶鉄道管理局, 「お客さまの声承り函」から旅客の声, (昭35)
- (3) 宇高連絡船のみ(日本国有鉄道, 広告取扱規則, (昭34), 公示67)
- (4) 運輸省船舶局, 船舶検査心得, 第2分冊, (昭36), 177 pp.
- (5), (6) 青函船舶鉄道管理局, 新造船十和田丸について世論調査。(32. 10. 23~12. 28)

### 人間工学 —自分がスケール—

A君は『ありゃ』と思った。完成間ぎわの十和田丸。Sさんが坐席の上に立つと、照明灯が頭につかえそう。

A君は標準<sup>(1)</sup>以下で、Sさんは標準以上。2人並ぶとA君の頭はSさんの肩のあたり。十和田丸の客室の高さは、設計のとき仕様書の寸法<sup>(2)</sup>ではどうも低いと思い、5cm高くしていたのだが<sup>(3)</sup>……一体どのくらいにすれば良いのだろうか。

A君、早速最近はやりの“人間工学<sup>(4)</sup>”の本を買ってきた。それからというものは、打合せのたびに、「人間工学的に考えれば……」

を連発して、相手を煙にまいていたが。なにしろ標準以下の悲しさ、ものの寸法を決める段になると、しゃべっているご本人がどうもピンとこない。そしていつの間にか“自分”をスケールにしている。

A君「どうも弱いよ。いちいち自分の体を引伸して考えなければならぬとは」

Sさん「算術平均値を標準にすると、たしかに誤差は少なくなるわけだが、これで作ったものが、実際のかという、必ずしもそうとはいえない。たとえば椅子のシートの高さのようなものは、平均値より上の人にはよいが、それ以下の約50%の人には具合が悪いことになる。椅子は低い方から5%辺の値をとればよいというように<sup>(5)</sup>、それぞれのものには共通した人間工学的設計の基礎事項があるはず。それを標準にして、シートの奥行や角度、背ずりや前の椅子との関係などを総合的に考えて、背の高い人にも、低い人にも——できるだけ多くの人に合ったものを作り出すのが人間工学だ——と君の本に書いてあった。天井の高さも同じだよ」

A君「ありゃ……」

### 内 装 材 — 汚券を維持する法 —

船室の内装材はむかしから、木と鉄と真鍮と相場がきまっていた。そしていつも木と鉄はペンキのニオイをブンブンとさせ、真鍮はピカピカとかがやいている。まるでそれをしないと船の汚券にかかわるかのよう。

ところが、船は陸上と違って外的条件がきびしい。真鍮などすぐ青錆が出るし、ペイントも焼けやすい。汚券を維持するのも楽ではない。そのうえ世の中が忙しくなってくると、連絡船のようにあわただしい船では、そんなことをやっているヒマもだんだんとなくなってくる。何か手入れに手間のかからないものとは考えていたところへとび出した3人組——それがプラスチックとアルミ

ニウムとステンレス・スチールである。はたして汚券は維持できるだろうか。

#### — 1 番 目 — (プラスチック<sup>(6)</sup>)

ワタンはプラスチック。ワタンたちは他のもののように、自然が作ったものではありません。人間が使うために、人間によって作り出された材料<sup>(6)</sup>なのです。

戦後、『ビニール』の名で一般に知られるようになりましたが、はじめは“代用品”として不安の目で眺めていた人々も、いつしかワタンたちの水におかされない、なめらかな肌、美しい色合、軽くて思いのままになる肢体にすっかり魅せられ、今では“ワタンならでは”になってしまいました。種類も増える一方です。

ワタンたちは戦後急激に発達したため“戦後派”のように思われていますが、むかしからあるベークライトも、実はフェノール樹脂なんです。プラスチックという言葉も半世紀以上も前から、いつとはなしに使われるようになったものです。

しかし内装材としては比較的新しく、連絡船では十和田丸で食堂の壁に、木目模様のメラミン化粧板を18mmの合板に張りつけて使用されたが、これは実用上というよりもむしろデザイン上からのようです。

その後、ワタンたちを船に応用することを考えていたDさんたちによって、讃岐丸で広範囲にわたり採用されました。

大部分の通風ダクトと床張材、一部の排水管は塩化ビニール。エアー・フィルターは塩化ビニリデン。照明灯のグローブはメタアクリル。2等椅子の肘掛は酢酸繊維素等。とくに客室・船員室の天井・壁はすべてポリエステル樹脂化粧硬質繊維板としています。これだけ多数のプラスチックを使用したのは当時、日本船としてははじめてでしょう。この間の事情はDさんが次のように述べ

- (1) 平均身長 (20~25 才) 男子 161.8 cm, 女子 150.1 cm (厚生省, 昭30)
- (2) 遊歩甲板一端艇甲板間の計画高さ, 2.40 m
- (3) 昭 32.2.5.
- (4) 第6編 荷役設備;「岸壁」の項の注参照
- (5) 倉田正一, 人間工学, (昭34), 170 pp.
- (6) Plastics, 簡潔な定義は下しにくい、大ざっぱにいうと「ある程度の強さをもっていて、自由な形に造り上げられるもの」といえる。その種類と性質は千差万別で、熱硬化性と熱可塑性樹脂に大別される。前者は卵の性質のように、一度熱を加えて硬化すると、再び熱しても軟化しないもの、後者はチョコレートのように加熱すると軟化溶解し、冷やすと固くなり、この加熱と冷却を繰返しても変質しないものである。



ています。メーカーから頼まれて書いたので、少々セン  
デン的ですが……。

### 船舶の内装材の条件

船舶の旅客室、船員室の天井や壁の内張材は、従来主  
として軟材の核板、あるいは核板上に合板の張り詰めが  
殆んどであった。その後、防火の目的により前記合板の  
かわりに硬質石綿板を使用したものもあるが、いずれに  
しても表面を塗料で仕上げなければならなかった。塗料  
は一般に油性、あるいはアルキッド系の調合ペイントを  
使用しているが、多少の差はあっても変色、褪色はまぬ  
がれない。そのためしばしば塗り替えを行なっているが、  
その費用も労力もかなりなものである。最近の塗料の発  
達はめざましいものがあるが、塗料自体はよくても、塗  
装を船舶の艦装工程の一環として考えるとき、種々の外  
的條件がはいり、その塗料の優秀性を発揮させることは  
なかなか困難である。そこでこの問題を解決するには、  
アルミヤステンレスのように内装材自体の持ち味を生か  
すか、あらかじめ内装材そのものに顔料を入れ着色す  
るか、変色や褪色しない塗料、または被膜を母材に塗布  
、あるいは張り付けたものを使用することが考えられる。  
その表面仕上げの条件として第一に各種の色が自由に得  
られること、第二に汚れが簡単にとれること、第三に変  
質しにくく、かつ傷のつきにくい、ある程度の硬さを有  
することなどが必要である。

次に母材の条件の第一として、不燃性あるいは難燃性  
であること、第二に軽量で振動等によりビビリ音を発し  
ないこと、第三に伸縮がなく湿度温度の影響を受けにく  
いこと、などが必要である。また船室全面にわたり使用  
する場合、現段階ではできるだけ施工に特殊な技術や用  
具を必要としないこともかなり重要な条件である。

このたび宇高連絡船讀岐丸の新造にあたり、前記の諸  
条件を満足させる材料で、かつ国鉄車両の実績および費  
用の点などを考慮して4mm厚のN紡のポリエステル化  
粧板を採用することにした。使用場所は船内の内張り施  
工箇所天井・壁とも全部である。

色は天井は白(W-1)、壁は薄茶(T-3)とし、旅客  
室、天井材は吸音孔を約15mm間隔にあけて取付けピ  
スを目立たないようにしている。

でき上がりの状態ははじめ心配していた“つや”の問  
題も殆んど気にならず、いままでの船室と異なった独特  
の明るい、非常にすっきりした感じのものとなり、まず  
成功であったと信じている。しかし変色、褪色、変形な  
どについては今後の経過を見なければなんともいえない。  
またなんらかの原因で表面に傷がついた場合の保修方法  
も今後の課題となるであろう。

(なおポリエステル化粧板の製造工程中に使用されたセ  
ロファンが工事中の汚損防止に非常に役立ったことを追  
記させていただく) 国鉄船舶局 D。

ところがこれだけワタシたちに理解のあるDさんも、  
有機ガラスだけはいくら使って下さいと頼んでもウンと  
いわないのです。透明のポリエステル樹脂板で、着色し  
たり、中に竹などを模様にしたものをはさみ込んで、新  
しい感覚を盛りこんだもので絶対にうけると思っている  
のですが……Dさんはいつも平凡なガラスの方を採用し  
てしまうのです。シャクなのでつい

「Dさんは実用一本で、芸術的センスに少々欠けるのじ  
ゃないかしら」

と口をすべらしたら、すっかりDさんにたしなめられて  
しまった。

「いいにくいことをずいぶんはっきりというね。実は使  
いたいことは山々なんだ。スイエンおくあたわずってく  
らいにね。

ボクたちは、船ができたときだけの姿に満足してはい  
けないのだよ。使用して——何年か後に、これがどう変  
化するかということに常に考えなければならない。有機  
ガラスそのものはすばらしい。しかし拭いたり、よく手  
がふれたりするところは、細い傷が付き、やがてクモリ  
ガラスのようになってしまう。そのたびに取替えられ  
ればよいが、連絡船ではそんなゼイタクは許されないから  
ね。

また完成後だけでなく、工事中的ことも考えなければ  
ならない。例えばプラスチックの断熱材——軽くて、水  
に強く、断熱効果は申し分がない。しかし、船は冷蔵庫  
を作るように断熱工事をしているとき、他の工事をスト  
ップするわけにはいかない。すべての工事は並行して行  
なわれる。取り付けたウラから電気溶接されては、雪の  
ようにとけてしまうし、ものによっては火災の原因にも  
なる。施工中に発生するガスも問題だ。あれやこれやで  
現状では、良いと判っていないながら、なかなか採用にふみ  
切れないのだよ。

君たちも自分のことだけでなく、もっと他との関連を  
考えて、実際の造船工事に適したものを作ってくれ」  
だって——。

### — 2 番目 — (アルミニウム)

ボクはアルミニウム。ボクは今までの材料では出せな  
かった新しい色彩——銀色をもたらしました。電解によ  
ってよく被覆されたものは、まるでピロードのようです。  
淡い金色や黒色の着色もできるようになりました。

はじめはなかなか船には使ってもらえなかったのです  
が、耐食性のあるものができるようになったことから、  
船への殺し文句

「軽くなります。重さは鉄の坊<sup>(1)</sup>」

ですっかり注目をあびてしまいました。今では鉄や銅の

領分にすっかり喰い込んでいます。

十和田丸の102人乗の大型ボートや窓枠もアルミニウム製なのです。讃岐丸でも窓や室内の帽子掛、例のポリエステル樹脂化粧硬質繊維板<sup>(2)</sup>の目地板など、連絡船でも大活躍。

先日Dさんに会ったので

「どうです。すばらしいでしょう。今度はマストや煙突にも、いや甲板室にもいかがですか。重量は $\frac{1}{2}$ 」

ともちかけたら、

「そう $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{2}$ というなよ。材料そのものは $\frac{1}{2}$ だが、強度を考えればそう軽くはならないだろう<sup>(3)</sup>。それにお前はケンカ早くてね。弱いくせに」

「ケンカ早い？」

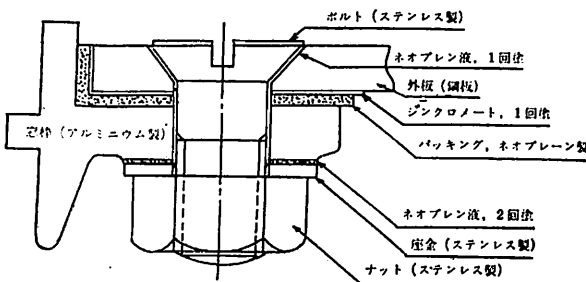
「どうも船の上では<sup>血</sup>塩気が多いせいか、他の材料とくっつくときすぐ電池作用<sup>(4)</sup>をはじめ。船にはお前より強いヤツが多すぎるよ。鉄・銅はもちろんお前より電位の低いはずのマグネシウムにまでやられている<sup>(5)</sup>。その他セメント・プラスターや未塗装の木材・硬質繊維板、一部の接着材<sup>(6)</sup>や断熱材<sup>(7)</sup>、船でよく使われる鉛丹型塗料も要注意だから苦勞するよ。他の材料とつなぐときには必ず第9.5図のように間に絶縁物を挿み込むか、取付ビスが鉄や真鍮の場合は表面に、同じく電位のもの——カドミウムとかクロームでメッキしなければならない。<sup>ステンレス・スチール</sup>不銹鋼とはどうかって——

海水中に長時間浸っているような悪い条件以外は、別に防食処理をしなくても大丈夫。アルミニウム合金の窓枠のビスなどにはよく使われる。ただし18-8系<sup>クローム</sup>だけで、13Cr系は赤錆が出るからダメだよ。

しかし、なんといっても、理論や設計でいくら防食法を考えていても、実際の仕事をする造船所の現場の人たちが、これを理解し、完全な施工をしてくれなければならないにもならないからね」

「イタイ——まさに泣きどころだよ」

— 3 番 目 — (ステンレス・スチール)



第9.5図 讃岐丸のアルミニウム製舷窓の取付要領

ボクはステンレス・スチール。人類永年の夢——さびない鉄なのです。まったくすばらしいでしょう。まさに神通力を得たようなものです。エヘン……ボクは……アッいけない。Dさんがやってきた。どうもあの人は苦手だよ。モノを素直にうけとらない。すぐウラを見てナンダカンダと文句ばかりいう。讃岐丸の窓の飾り枠<sup>(8)</sup>ではすっかりDさんの信用をなくしてしまったが、それにしても、

「難銹鋼」と名前を変えてしまえ」

とはひどいよ。もっとも使い方を間違えたとさびるのは事実だからヨワイよ。

「ナゼさびるのだ」って、

ボクたちがさびないのは約12%以上含まれているクロームのためなんです。クロームは鉄より酸化し易い金属で、鉄に含まれたクロームが真先に酸化すると、表面に透明な緻密で硬い保護被膜<sup>(9)</sup>ができるのですが、実はこの保護被膜が(化学的や機械的に)破られるような使い方をされるとダメになってしまうのです。それにアルミ君と同じで“電池作用”は鬼門で、とくに銅や銅合金にかかるとたちまちノック・アウト。

海水に強くて、表面が美しいので人気がある仲間の18-8<sup>(10)</sup>も、ニッケルを加えて一層耐久性を増すようにしているが、それでも同じで、とくに溶接などで500~800°C加熱されると、内部の組織が変わり、神通力を失ってしまう<sup>(11)</sup>。どうか熱処理<sup>(12)</sup>を忘れないで下さい。

- (1) 比重；鉄 7.87, アルミニウム 2.699
- (2) 前項参照
- (3) 鉄構造の 40~60%
- (4) 第7編 第7.1表参照
- (5) マグネシウムとアルミニウムの電位の差が非常に大きいために、陰極となるアルミニウムの表面近くでは、水素イオン濃度が低下して、強度のアルカリ性となるためである。このような現象を「陰極腐食」と呼ぶ。
- (6) アルミニウムの接着剤中に塩素を0.1%以上含んでいる場合は有害で、その他、可溶性の硫酸塩を含んでいる場合も同様有害である。
- (7) マグネシアを含むアスベスト板や、軟質ガラス繊維は冷却して表面に露を結ぶとアルカリ分や塩素イオンを溶出して、アルミニウムを腐食させる。
- (8) 第7編の不沈船の項参照
- (9) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- (10) Cr 18%, Ni 8%の合金鉄。耐食性がとくによい。
- (11) 金属防食技術総覧, 上巻, (昭27), 163 pp.
- (12) 溶接後1,000°C位に加熱急冷する。一般に大型薄肉の品物は組立後熱処理が困難または不可能であるから、SUS 28あるいは33なども用いて熱処理を省略する。



次に美しきがゆえの悩み——

ボクの表面はまったく美しいでしょう。磨かれた鏡のようです。そのため少しの凹凸でも目立つのです。讃岐丸の1等室の椅子の後持（後の人の靴の当るところ）にボクが選ばれたのですが、この凹凸でまたDさんに叱られてしまったが、これにはまったく大弱り。

なにしろこれは鉄板共通の悩みで、一つでなく、たくさん原因——プレスやロールで成形したり、加工したりするときの歪、粗材のときの歪、取付けるときに生ずる振れ、熱膨脹とかが重なって、いわば宿命みたいなものなんです。あの厚さ——0.8 mmではちょっとお手上げの形です。

D君「ステンレスのヤツ、すっかり弱気になってしまったな。いろいろ憎まれ口をきくが、ステンレスも、プラスチックも、アルミニウムもすばらしい材料だよ。それぞれの性質さえよく生かして使えば、今後船でもますます延びると思う。

ボクだって『芸術を解さない』とか、『素直でない』なんていわれるのは、決してユカイなことではない。一度でよいから、先のことなど考えないで、自由に新しい材料を使って、仕事がしてみたいよ。

Sさんにいったら『観兵式用の兵隊だ』といわれたが……“観兵式用”——見た目はキレイだが、実戦には役に立たないということだそうだ

〔新刊紹介〕

## 金属材料の基礎

富山商船高等学校教諭

長崎 相 正 著

高温高荷重において長時間耐える熱機関の耐熱耐食性材料の問題、高温高過給の大型高出力ディーゼル機関の軸受、ピストンヘッドの焼損事故の心配、その他、シリンドライナの摩耗防止、タービン羽根の浸食防止等を考える場合に金属材料の問題が大きくクローズアップされてきているが、それらの問題の原因探究には金属材料の知識が豊富であることは必要であり、迅速確実にその原因を追究することができる。本書は海技従事者にも船舶関係実務者にも金属材料に関する基礎的な事項が網羅されていること、最近の船体機関用材料、例えば高張力鋼、低温用合金、高強度軽合金、プロペラ材料等を重点的に記述していることなど極めて活用価値の高い実務参考書である。

A 5判 320頁 写真図表多数 定価 1,200円

〔成山堂書店 発行〕

## 海上衝突予防法論

（日本図書館協会選定図書）

藤崎 道 好 著

海上衝突予防法は、海上交通の国際法であるので、その解釈運用にあたっては国際海上衝突予防規則に準拠し、しかも国際規則制定の経過をも考慮すべきことはもちろんのこと、外国における学説および判例をも参照すべきである。

本書はこのような考え方のもとにその沿革より説きおこし、レーダーの使用に対する適用、船舶衝突の責任、よりなる第1部総論と、第2部の逐条解説よりなり、誰にでもわかるように明快な文章で講述されている。索引および文献目録もあって便利である。

A 5判 466頁 美装箱入 定価 1,600円

〔成山堂書店 発行〕

オランダ ELSEVIER'S

## NAUTICAL DICTIONARY

Vol. 1 Maritime Terminology

著者 P. E. Segditsas

ギリシヤ海軍主計大佐（退後）

本書は著者が1930年以来慎重に集積した2万語におよぶ海事関係用語を英、仏、伊、スペイン、ドイツの5ヵ国語に対照編集した辞典で、3巻に分冊され、その第1巻が1965年に発行された。第1巻 Maritime Ter-

minology には理論船舶運用術、航海術、海洋学、海洋気象学、地理学、船舶関係法律および書類、航海天文学、無線通信、レーダー関係用語が収められている。第2巻は機関以外の船舶自体の関係用語、第3巻には機関と操縦関係の用語を収めている。

本書は航海関係者、船舶会社、造船関係諸会社の職員にとって参考となる辞典である。

サイズ 6"×9" 577頁 価格 8,400円

〔取扱書店 イースタン ブックサービス社  
P. O. Box 1728 Tokyo, Tel. (262) 4522〕



## 9. 居住設備 修繕工事一覧表 (新造より最初の定期検査まで)

<p><b>9.1 室内設備 (船員室および客室)</b> 〔空知丸〕</p> <p>31.1 ①士官食堂の食卓周囲に食器移動止枠取付 2 ②士官食堂内調味料入器に移動止枠取付 1</p> <p>31.5 ①各室内回転椅子金具取付座修理 10 ②士官食堂内単座椅子脚部締直し 1</p> <p>32.4 ①士官食堂内椅子締直し 単座椅子 2, 肘掛椅子 1 ②調理掛室内張り下部漏水箇所修理 1</p> <p>32.6 事務室および予備室回転椅子座金溶接 延 100 m</p> <p>34.4 各船員室名称板取替 (職名改正のため) 4 〔松山丸〕</p> <p>33.1 士官食堂とパントリー間室壁に食器出入口取付 1</p> <p>33.3 船楼甲板指定位置に甲板要具箱取付 800×800×1 m 2</p> <p>33.5 操機長室天井のグラスウール取替 2</p> <p>34.1 ①車両格納所指定箇所に要具箱取付 1 ②船楼甲板船尾に要具箱取付 2 〔十和田丸〕</p> <p>33.9 ①事務室, 2等通信士室の机上硝子取替 2 ②事務室に船員手帳箱取付 1</p> <p>34.4 操舵室に額の硝子取替 293×445 1</p> <p>34.8 操舵室内のグレーチング取替 1,670×930 2</p> <p>34.9 士官配膳室の食器差出口を400拡大(現在600) 1</p> <p>34.11 無線室, 郵便室の回転椅子のスプリング調整 2</p> <p>35.7 船員室の折たたみ椅子のレザー張替 4</p> <p>35.10 ①操舵掛室, 甲板掛室に衣服箱取付 2 ②普通船員室入口扉上部の換気口を大きくする 24 ③警乗室の机取替 500×800×750 h 1</p> <p>35.12 ①各普通船員食堂ソファのビニールレザー張替 10 ②機関長室および郵便室の回転椅子修理 2 ③端艇甲板のデッキチェア, 調理室の単座椅子の脚切替 (腐食) 径20 延 3.2 m, 径25 延 6 m</p> <p>36.3 船員室入口カーテンおよびカーテンロッド取付 士官室 1×1.5 m 17枚, 普通船員室 同21枚 (空知丸でも同時に 34 枚取付けた) 乗車券携帯箱新製 木製 300×260×290 2</p> <p>33.11 遊歩甲板左舷および中甲板に乗客整理用鎖および止金取付 3</p> <p>34.3 グレーチング取替 4</p> <p>34.4 ①2等寝台昇降梯子脚部にゴム取付 54 ②2等寝台網棚 (貴重品入) 修理 12 ③2, 3等座席に荷物棚取付, 鋼板製ブラケット上, 厚さ18mm合板棚とし樹脂塗装, 延190m</p> <p>34.5 雑居室ヒーター・カバー支え金具取替 6</p> <p>34.9 後部2等雑居室指定位置に婦人更衣室を設けること, 更衣室(1m×1m)と座席の仕切りはカーテンを使用し, 内部には鏡, 鏡灯, 化粧棚を設備</p>	<p>35.11 ①下部遊歩甲板指定位置に船客整理用の鎖取付 4 ②2等食堂の椅子の脚ゴム取替 42 ③2等寝台に手摺取付 径 1¼" 27 ④2等案内所カウンター下部に抽出取付 1 ⑤後部3等室に掃除用具格納箱取付 1 ⑥3等雑居室に衝立取付 500×1.35 m 4</p> <p>35.4 3等室荷物台のブラケット取替 (破損のため) 65</p> <p>35.5 2等室入口グレーチング取替 700×1.5 m 2</p> <p>35.7 1等食堂の小椅子の脚取替, スプリング調整 5</p> <p>35.9 ①客室内の乗車券発売用机を下記により拡張および新替のうえ同窓口用の金網囲と椅子新製 机頂板継足し 490×300×22 3 " 540×150×18 6 机新製 600×900×930 2, 椅子 高さ 650 11</p> <p>②2等座席天井指定位置にホレオンタイト取付</p> <p>③1等寝台, 遊歩甲板後部, 中甲板右舷給仕控室および中甲板前部2等客室内を下記仕様により模様替えのうえ, 流台, 電気湯沸器新設し, 所要の配線, 配管の設備をなすこと。 1等寝台のものは現在のソファを撤去しその跡に, 遊歩甲板後部はロッカーを撤去し, ソファを切詰め移設した跡に, 中甲板右舷は指定位置に, また中甲板前部2等室のものは右舷指定の位置の座席に仕切壁を新設して給仕控室となし, その内部指定位置にそれぞれ流台 (鋼製ステンレス張) を取付けること。 1等寝台および遊歩甲板の控室にはきのこ型通風筒を新設し, 中甲板前部の新設給仕控室には近くのエアトランクを導き通風すること。 電気湯沸器用の配線は中甲板右舷給仕控室および中甲板前部給仕控室内に区分電箱を新設し, 主配電盤100V系予備スイッチより主回線を展張し, さらに本区分電箱より電気湯沸器まで配線を施行し, マグネットスイッチ, プラグレセップ等の付帯設備を併せ施工すること。 室内設備 (流台, 電気湯沸器, 折たたみ椅子, 土瓶掛, 食器棚, 棚板, 給排水設備など)</p> <p>35.12 ①1等食堂の小椅子の脚のゴム取替 30 ②2等椅子席のタバコ盆台修理 16 ③1等案内所に抽出取付 450×260 2, 450×350 1</p> <p>36.3 2等右舷椅子席の時刻表額のガラス取替 1</p> <p>36.5 ①客用便所の忍錠取替 8 ②客用洗面所の鏡の水銀塗替 40 ③銀盆銀メッキのこと 15 (たたみ修理)</p> <p>表: 備後表または同等品の良質のものをを用い, 10枚の重量が 15kg 以上の引通りのものを標準として使用。 緑: 光輝線または同等品の良質のものをを用い, 緑下紙および頭板共入れ, 針目細かに縫いつけ, 不陸,</p>
---	--

隙目、目違いのないよう敷込むこと。

裏返し：在来表をていねいにはぎとり、表縁糸共前記のとおり頭板破損のものを補足し下紙入れ逢いつけ敷込むこと。

	表替	裏返し	大判のもの	を標準寸法に分割
34.4	233枚	—	—	8板
34.10	78	164	—	—
35.5	242	—	—	—
35.10	85	157	—	—

(案内標示)

34.10	①2等婦人席更衣室に標示灯取付	1
	②標示板作製供給のこと 150×500	10
34.11	標示板取付 300×360	4
35.9	客室、通路等の指定する位置にガラス製および アクリライト製の名称板、標示板取付のこと	
〔讃岐丸〕一参考一(新造より最初の中間検査まで)		
36.10	①船員休憩室の帽子掛取替、内張根太締直し各	1
	②事務室本箱の硝子取替 190×350	2
36.4	客室舷門付近に旅客整理用豆チェーン新設 定員増加工事	
	○デッキベンチ移設	9
	○救命胴衣格納箱(鋼製防滴)新設	合計 5
	○端艇甲板に救命用ゴムボート格納箱増設	2
	○2等客室の補助椅子増設	76
	○1等客室に	38
	○同上椅子格納箱新設	3
	○配膳室に湯沸器新設 75 l×1, 移設 25 l×1	
	○定員表示板取替、その他各器具の移設付帯工事	
	○支給品 救命胴衣 NNK3号 200, ゴムボート 7	

9.2 衛生設備(便所、洗面所、浴室、洗濯機、殺菌灯)  
〔空知丸〕

31.1	士官および普通船員便所踏台受一部を足踏弁修 現可能なるよう撤去、銅板 3×30×200	9
31.5	①士官便所の大便器取替	1
	②士官浴室および事務部浴室の鏡取替	計 3
32.8	普通船員便所の大便器取替	1
32.10	機関部士官浴室の鏡取替	1
33.3	各士官浴室および甲板部浴室の鏡取替(防湿)	3
34.4	①機関部浴室脱衣場床板取替 2.5 m <sup>2</sup>	
	②普通船員洗面所の洗面器プラグ取替	10
	③各浴室化粧棚のガラス取替	2
32.5	電気洗濯機攪拌機付リング取替	1
32.6	電気洗濯機下記修理	
	○ウォームギヤのスリーブカップリングの取付 穴削正	2
	○ブリークのブッシュ取替	1
33.5	洗濯室内洗濯槽取替(鋼製亜鉛メッキ)	1
34.2	厨房、士官食堂配膳室、各普通船員食堂に殺菌 灯新設 ナショナル GY-177G	5

〔鞍山丸〕

33.1	浴室排水口栓用鎖取替	3
------	------------	---

33.6	普通船員便所の大便器取替	1
33.9	事務部浴室の浴槽プラグ摺合せ	1
34.1	各浴室グレーティング取替	合計 5
34.5	①各浴槽プラグの鎖取替 延 3.5 m	
	②事務部浴槽のプラグ取替	1
33.5	電気洗濯機回転軸の嵌合ブッシュ、カラー取替	2
33.9	ク (MGR-502型)の下記部品取替 各 2 (ウォーム、ボール、ギヤ、ラック、Vベルト、 シャフトおよびクラッチのアセンブリー)	
34.2	厨房、士官食堂配膳室、各普通船員食堂に殺菌 灯新設(ナショナル GY-177G)	5
〔十和田丸〕		
33.	①中甲板左舷前部便所の小便器取替	1
	②3等男子便所の鏡板(ベニヤ)取替	4
33.11	①3等洗面所の洗面器取替	6
	②2等洗面所の化粧棚ガラス取替	5
34.2	3等洗面所の洗面器取替	6
34.3	車両甲板左舷外板本船指定箇所にガーベージ・ シュート取付	2
34.4	3等洗面所の鏡4取替および抑え金具46増設	
34.5	2, 3等洗面所に電気剃刀用ソケット取付	7
34.8	①3等婦人便所の木製踏板取替	1
	②2等婦人便所, 3等男子便所扉のガラス取替	4
34.9	客用洗面所鏡の水銀塗替	20
34.11	①各便所の下記箇所修理……手洗ロック取替 1, 同上コマ取替 50, フートバルブにフランジ 取付 3, 小便器の目皿取替径 60 25	
	②各洗面所の下記箇所修理……洗面器取替 5, 同上プラグ取替 20, 鏡の抑え金具取付 12, 手洗ロックのハンドル取替 10	
	③3等婦人便所入口にカーテン取付	2
	④大便所扉の忍錠取替	5
35.2	①客用便所の汚物箱取替	5
	②洋式便器の蓋塗替	4
35.5	①普通船員便所の忍錠取替	1
	②3等便所扉のガラス取替	2
35.7	①下部遊歩甲板前部2等婦人便所入口カーテン	1
	②後部2等男子便所の大便器取替	1
	③2等前部婦人便所入口扉のガラス取替	1
	④1等男子, 婦人便所, 2等左舷男子便所入口 扉のガラス取替	4
35.9	2等便所のシスターン移設(蓋がとれない)	23
35.10	①2等洗面所の化粧棚取替	10
	②2等婦人便所仕切壁にトタン板取付	14
	③1等婦人便所の手洗器取替	1
	④1等男子洗面所の洗面器取替	1
35.11	①2等男子便所の大便器取替	1
	②便所扉の忍錠取替	9
35.12	2等左舷前部男子便所扉のガラス取替	2

一船の科学一

36.3 ① 1等男子便所洋式便器の蓋取替	1	鉛メッキ鋼板 径 550	1
② 1等婦人洗面所の洗面器取替	1	33.3 まな板取替 桂 50×400×800	1
③ 婦人便所の汚物入取替	4	34.5 ① まな板取替 桂 40×450×900	2
④ 浴室の釣戸取外のうえ調整	5	② ぬき板取替 軟材 15×320×350	5
34.5 ① 3等洗面所の洗面器取替	3	33.1 調理室煙突の基部切替 3.2×径280×2.7 m	1
② 2等男子小便所の小便器目皿取替	1	33.3 同上のH型頂部切替, 煤煙防止金網取替	
35.1 電気洗濯機の電源スイッチ接触不良箇所修理	1	煙突 2×径200×100 4, 金網 径 200 6分目 4	
34.2 厨房, 士官食堂配膳室, 各普通船員食堂に殺菌灯取付 (ナショナル GY-177G)	6	33.5 カロリーファイヤータンクに加熱温度調節弁取付のこと, なお近路弁および配管のこと	
[讃岐丸] 一参考一		調節弁 1, 近路弁 2, 管 3 m	
36.10 ① 2等男子便所内掃除道具格納ロッカーのハンドル錠取替 (紛失)	1	33.6 調理室煙突延長 長さ 3 m	1
② 客用大便所扉の標示灯付近忍錠修理	1	[十和田丸]	
9.3 厨房設備 (冷蔵庫, 厨具類, その他)		33.12 客用配膳室の電気冷蔵庫扉のハンドル修理	1
[空知丸]		34.12 調理室内冷蔵庫の散打敷板取替 1,400×1,900	1
31.1 調理室冷蔵庫の鉛板 (ブラムコーン) 亀裂鑑付	1	35.6 同上扉の締付ハンドル調整	1
32.4 同上扉および枠のフェルト張替 延 60cm		35.7 ① 同上扉のヒンジピン取替	1
33.4 冷蔵庫氷棚に木材で補強し敷板亀裂箇所を鉛板で当金 1.5×75×2 m	1	② 調理室入口に下記のとおりマット台を敷設のこと, なおマット台には亜鉛メッキ鋼板を張りつめること, 松 500×700×60	2
34.4 冷蔵庫扉のフェルト一部切替 230×800	1	(本工事は食中毒予防対策として調理室入口に防疫薬品散布のマットを敷設しているが, 薬が流出し付近を汚損する他, 消毒効果が減少するため施行)	
31.5 ① 油焚クッキングレンジの蛇の目取替 径 300	4	35.9 調理室内冷蔵庫に木製散打棚取付 幅700, 延 3 m	
② ライスボイラのパッキング取替 7×50×2 m	3	35.10 同上の敷居のトタン板張替 370×730	1
③ 甲板部食堂の湯沸タンク漏水部半田付	1	34.9 客用配膳室の電気冷蔵庫扉のハンドル取替	2
32.4 クッキングレンジのレンガ積替 0.2 m <sup>3</sup>		33.11 船員用クッキングレンジの蛇の目取替	1
33.3 ① クッキングレンジの蛇の目取替	4	34.5 ① 調理台の足切りつめ	
② 調理室スूपボイラの内蓋取替 ステンレス	1	② クッキングレンジ灰出口の止金具取替	2
34.5 ① クッキングレンジ下記修理……レンガ積替, 中仕切板取替, 蛇の目取替 4, 灰皿取替 4		34.10 ライスボイラ蓋の亜鉛メッキ	4
② ライスボイラ蓋の鋼索取替 径 8×1.5 m	1	34.11 ① 船員用クッキングレンジ用油タンクに油受	1
③ まな板作製 桂 60×900×450	2	② クッキングレンジの蛇の目取替	2
32.4 調理室天窓の金網改造	1	③ 盛付台 (取外式) 取付 50×550×750×1 m	1
34.4 普通船員食堂戸棚の金網張替 (真鍮金網)	6	④ 甲板部食堂の電熱器取替 1.2 kW	1
34.2 ウォータークーラー陸揚げ解放し内部給水管系清掃し組立て, リミットスイッチ作動調整のうえ冷却試験施行後復旧 Westinghouse 製	1	35.6 船員用クッキングレンジの蛇の目取替	2
[桧山丸]		35.9 ① ライスボイラ蓋の亜鉛メッキ	4
32.11 冷蔵庫のばら打敷板取替	3 m <sup>2</sup>	② クッキングレンジのレンガ取替	
33.9 冷蔵庫ドアコーミングの鉛板取替	1	35.12 ① 船員用クッキングレンジのスプリング入りヒンジ修理	2
33.10 冷蔵庫氷棚模様替	1	② 給仕控室流しのすの子取替	8
34.1 同上氷棚にコーミング取付	1	36.3 船員用, 客用ライスボイラのパッキング取替	3
32.4 クッキングレンジ下記修理……頂板取替 1, 蛇の目取替 1, レンガ積替 2 基		34.10 客用クッキングレンジの煙突防熱板取替	1
33.5 ① クッキングレンジのレンガ積替	70	35.6 同上の煙突ラッシング用リング取付 径16×50	1
② ライスボイラ用清水コック取替	1	35.10 調理室入口に網戸取付 780×1,720	2
34.1 ① クッキングレンジの頂板取替	2	35.11 ① 調理室の手洗器取替	1
② 魚焼レンジのトップにカバー取付	1	② 客用クッキングレンジの煙突当金	1
34.5 ① スूपボイラのコックのハンドル取替	1	35.12 ① 同上工事	1
② 調理台の足を60mm継足し	6	② 端艇甲板上, クッキングレンジ用煙突取替 (下部 6 mm, 上部 2.6 mm, 径 300×長 7 m)	1
34.6 ライスボイラ下部防熱カバープレート取替, 亜		9.4 扉, 手摺, 階段など	



〔空知丸〕

31.1	船楼甲板, ポンプ操縦室左舷入口扉の硝子取替	1
32.4	①居室入口扉のベネシャン調整	3
	②機関部浴室入口の引戸ガラス取替	1
	③2機室入口扉の内側に摺板取付(ステンレス)	3
	④無線室後部扉の窓硝子取替	1
33.3	①上部船楼甲板船員室前部両舷出入口扉枠の下部にライナー挿入 ラワン 720×75×18	2
	②調理室扉および窓の金網取替 扉 パンチングメタル付 1, 窓 4	
33.9	①事務部浴室扉下部切替	1
	②士官室入口扉のヒンジ取替	10
	③調理室網戸の内錠取替	1
	④ドアフック取替	2
33.11	調理室出入口の金網およびパンチングメタル張替	
34.4	①機関士官浴室ガラス戸のローラー調整	1
	②普通船員便所扉のガラス取替	2
	③調理室左舷扉のパンチングメタル張替	1
32.4	①車両甲板上操舵機室エスケープハッチ調整	1
	②第2船艙の車両甲板出入口内側にステップ取付	
32.8	船楼甲板一車両甲板一操舵機室階段のステップ裏にふさぎ板取付	1
32.10	左舷後部舷門付近のハンドレール曲り直し	1
	〔桧山丸〕	
33.1	左舷々門扉のリング 10, 止金具 2 取替	
33.6	①調理室入口扉の自由ヒンジ取替	3
	②調理室角窓の金網取替	3
33.9	船尾右舷側コンパニオンのドアフック取替	1
33.1	コンパス甲板のハンドレール曲り直しの上溶接	1
33.9	ポンプ操縦室の後面指定箇所にハンドレール取付, 鋼棒 径 50×3.4 m	1
34.1	普通船員室船首側から車両甲板に至るタラップにストームレール取付, ガス管 径 25×2 m	1
	〔十和田丸〕	
33.11	郵便室と手小荷物室の仕切壁に扉新設	1
34.1	①2等椅子席, 3等機関士室各入口扉錠前取替	2
	②乗組員室入口扉のヒンジ取替	28
34.4	①ポンプ操縦室入口扉のガラス取替	1
	②左舷後部3等入口のドアチェック取替	1
	③船舶錠取替	12
	④上部遊歩甲板のドアフック取替	7
34.8	①2等寝台室後部および右舷入口に錠戸取付	2
	②同上のドアフック取替	2
34.9	客室入口扉のドアチェック調整	14
34.11	①煙突付扉のヒンジ・ピン取替	1
	②遊歩甲板入口扉の締め合せ板取替	8
	③船員室入口のヒンジ取替	30
35.2	①3等舷門の締付金具のボルト取替	4
	②2等椅子席入口扉の錠前修理	1
35.3	①上部遊歩甲板鉄扉のゴムパッキング取替 4.5m	

	②2等舷門扉のヒンジ・ピン取替	4
35.5	3等左舷, 3等男子便所入口扉の船舶錠修理	2
35.6	①各室入口扉の錠前のコマ取替	20
	②同上ドアフック取替	10
35.7	上部遊歩甲板左舷1等椅子席入口扉修理 (ガラス取替 1, ドアチェック 1)	
35.10	①客室入口扉の締め合せ板取替	8
	②落とし錠取替	20
	③調理室, パントリー間の階段の踏板取替	10
35.11	①車両甲板後部鉄扉にドアフック取付	2
	②食堂扉の錠前座板取付ボルト取替	20
	③放送室, 1等右舷, 2等左舷入口扉錠前修理	3
35.12	①入口扉のドアクローザー取替 4, 修理 6	
	②ドアフック取替	7
36.3	①函館舷門および2等舷門のヒンジ・ピン取替	8
	②客室入口扉の錠前修理	6
	③上部遊歩甲板左舷入口扉のガラス取替	1
	④船員室入口扉のヒンジ取替	12

〔讃岐丸〕—参考—

36.4	客用舷門扉修理	
36.10	①客用非常扉のハンドル格納箱用アクリライトの破損せるもの取替	4
	②客用舷門扉のローラ作動不良のもの解放し, ピン削整のうえ作動を軽快にすること	2
36.4	船首中甲板の手摺改造 (繋船用ワイヤーが高潮時接触するため高さを低くする)	
9.5	船内通信設備	
	〔空知丸〕	
31.5	船楼甲板左舷手摺指定箇所に電話線格納箱取付	1
	〔桧山丸〕	
31.6	函館および青森両乗船口のハンドレール付近に対陸電話接栓座を設け, 現在位置の接栓座と上記の間に電線敷設のこと	
	電線 1C1-2 55m, 接栓接続座, 格納箱 各 2	

〔十和田丸〕

34.5	自動電話交換機の空番24を結線, 車両甲板右舷 No.17 倉庫内自動交換機端子箱より, 左舷警乗室間に配線をなし, 警乗室に自動電話機を取付, 加入回路通話試験施行のこと	
	電話機 4号自動型 1, 電線 1C1-2 60m	
34.9	船内放送装置本機パネル前面にマイク受口を取付け, 切替使用できるよう施行のこと	
	マイク受口 メタルコンセント 3P 1	
	切替スイッチ シーメンスキー 4P 1	
34.12	事務部食堂のラジオ移設	1
35.10	船長室ラジオ用ウェーブ・トラップ取外し, 6波減衰を3波用に接続変更し, 減衰度およびLC定数測定調整し, 取付後性能確認	
	ウェーブ・トラップ JRC 1	
	(無線中波の場合に混信するため)	

〔技術短信〕

205,000 トン超大型タンカーの  
建造きまる

出光タンカー株式会社と石川島播磨重工業株式会社は、かねてから世界一の超大型タンカーの建造について話し合いをすすめてきたが、その大要がまとまり、昨年12月2日、出光興産本社において、出光興産出光佐三社長、石川島播磨重工土光敏夫会長立合いのもと、出光タンカー門田盛義代表取締役と石川島播磨重工田口連三社長との間で正式に契約調印を行なった。

建造するタンカー「出光丸」は載貨重量約205,000トンで、現在就航中または建造中の全船舶、あるいは建造を予定されている超大型船のうちで最大のもので、人類の限らない夢と進歩のシンボルとなるものであろう。

本船は石川島播磨重工横浜第二工場において、本年1月下旬起工され、8月下旬進水、11月末完成のうえ引渡される予定で、引渡し後は、ペルシャ湾—徳山間の原油輸送にあたることになっている。

なお本船の船価は約54億円であり、全額自己資金によって建造される。

本船の概要

1. 載貨重量は約205,000トンで世界最大である。
2. 船型は船首楼付平甲板型で、航海船橋は、操船の安全を第一に考慮して船体中央におき、機関室は船尾部におく。
3. 12の貨物油倉と4つバラスト専用倉を持ち、から荷の場合、平常時には、バラスト専用倉の漲水のみで航行できる。
4. 世界で初めて船体の大部分にわたって50 kg/cm<sup>2</sup>の高張力鋼を使用し、航海計器その他艤装品に日本最高の技術を採用入れた。

5. 日本で初めて再熱式蒸気タービンを採用した。このタービンは、石川島播磨重工が開発したシングルプレーン型再熱式タービン R-802 型で、出力は再熱式としては世界最大の33,000 SHP、燃料消費量は195 g/PS・hで、タービン船として世界で初めて200 g/PS・hを下回る画期的なものである。
6. ボイラ使用蒸気圧力は86.5 kg/cm<sup>2</sup>、513°Cで、商船としては、世界最高の蒸気圧力である。
7. 荷役装置および機関部に大幅な自動化をとり入れ、特に、機関の制御はプログラムコントロートによって、主機の前後進切換えおよび回転数の制御を行なう。

本船の主要目

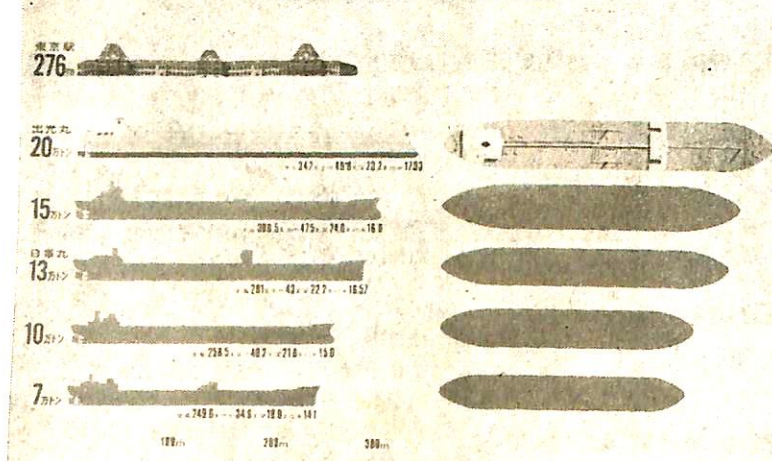
船型：船首楼付平甲板型鋼製単螺旋タービン油槽船、  
全長：約342.00 m、 垂線間長：326.00 m、  
幅（型）：49.80 m、 深さ（型）：23.20 m、  
計画満載吃水：17.33 m 総噸数：約108,500 T  
純噸数：約72,000 T 載貨重量噸数：約205,000 kt  
貨油倉容積：約244,800 m<sup>3</sup>  
主機関：石川島播磨重工製クロスコンパウンド型衝動再熱式2段減速装置付船用蒸気タービンシングルプレーン式 1基 連続最大出力33,000 SHP×101 rpm  
常用出力32,000 SHP×100 rpm  
主缶：再熱式ツインファーンレス IHI-Foster Wheeler 船用ボイラ 1缶、IHI-Foster Wheeler DSD 型船用ボイラ 1缶、蒸気圧力 各86.5 kg/cm<sup>2</sup>、513°C、最大蒸発量 各72.5 t/h  
速力：試運転保証速力 16.75 kn、常用満載航海速力 16.5 kn  
貨油ポンプ：タービン駆動渦巻式 3,000 m<sup>3</sup>/h、4台  
主発電機：1,350 kW×450 V、2基  
推進軸外径：898 mm  
推進機：エアロホイール型 5翼1体式、直径 7.8 m  
乗組員：32名

参考資料

出光丸の大きさは

- (1) 全長は342 mで、東京駅 (276 m) より66 m、東京タワー (333 m) より9 m長く、日章丸 (291 m) より51 mそれぞれ長い。
- (2) 上甲板の面積は約16,510 m<sup>2</sup>で後樂園の約1.5倍。
- (3) 貨物油倉容積は約244,800 m<sup>3</sup>で、東京の丸ビル (245,950 m<sup>3</sup>) にはほぼ匹敵する。
- (4) 1年間の原油輸送量は約200万klで、これを精製してできる製品の量は次のとおり。  
ガソリン (24%) 48万kl……都内全タクシー消費量の約2年分  
灯油 (9%) 18万kl……都

出光丸の大きさ比較



出光丸の大きさ比較



軽油 (16%) 32 万 kℓ……都内全バス消費量の約 3 年分  
重油 (51%) 102 万 kℓ……全量を火力発電用に使用した場合、これからできる電力は都内全電力需要量の約 100 日分にあたる。

### タグボートに巨大なゴム製バンパー

(米国ルイジアナ州ニュー・オールリンズ)

タグボートの船体に大がかりなゴムバンパーを取付けることでメキシコ湾海域のはしけ操業は一層安全になった。

このほど当地のアボンデル造船所でグッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー社特製の 35 cm 角矩形ゴムフェンダー 15 本が、長さ 45 m、4,000 PS の航洋タグボート「ゲール B」号に装備された。船首の 3 本は長さ 4.6 m、重量 1,317 ポンド、両舷側の 6 本ずつは長さ 3.8 m、重量 1,062 ポンドで、15 本の総重量は約 8 トンである。このタグボートは昨年 8 月進水した長さ 126 m の大型はしけ船「マーサ B」号を押すためのもので、「マーサ B」号の船尾は V 字型に 7.2 m のくぼみができており、作業中押船の船首を呑みこむように設計されている。ゴムのフェンダーはタグボートの作業力を増し、かつ接触時の緩衝と船体保護の役目を果たすものである。1 呎 (30 cm) あたりの重量 85 ポンドのフェンダーはそれぞれ 58,000 ポンドの運動エネルギーを吸収し、始動時のように全圧がかかっても 1 呎あたり 38 万ポンドの推進圧を

消散させるからフェンダーを痛めない。

(グッドイヤー・ニュース)

### 川崎重工

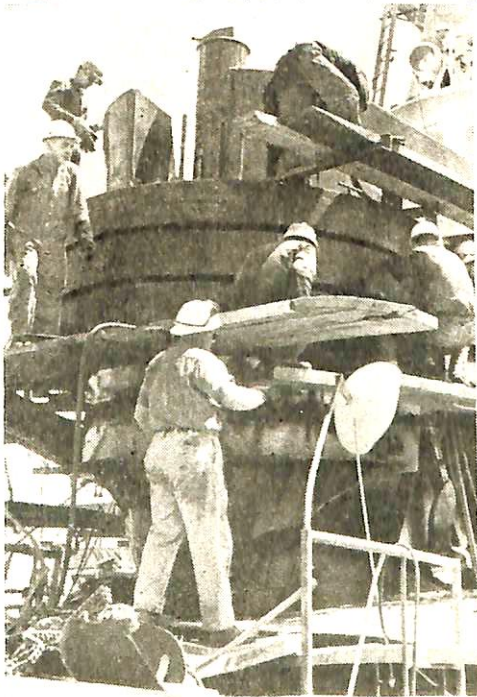
#### 世界最大級の電動油圧舵取装置完成

川崎重工ではこのほど世界最大級 (能力 420 t-m) の 2 ラム 4 シリンダ FP-355 型電動油圧舵取装置を完成し、川崎汽船の 118,000 DW タンカー五十鈴川丸に搭載することになった。本装置は 11 月 1 日に公開運転され、予想以上の好成績を収めたが、本装置の完成により 20 万重量トン級船舶への搭載も可能となり、今後の船舶大型化にも充分対処できるものと期待されている。

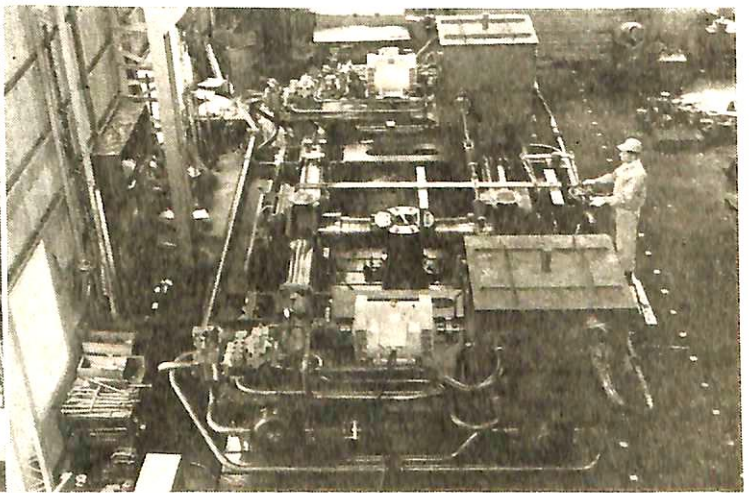
主なる特長

- (1) 最高 150 kg/cm<sup>2</sup> で使用でき、小型である。
- (2) 従来のヘルショウポンプに変え、ブルーニングハウスポンプを使用しているので高い許容回転数が得られ、電動機のコストダウンができる。
- (3) 装置を簡略化し、耐久性を要する各部の堅牢化に意を用いているので信頼度が高い。
- (4) 操縦系統のメカニズムをシンプルにしたため、舵角の誤差など起こりにくく、追求点をラムよりとつたため (実用新案申請中)、舵軸軸受部にガタを生じて舵軸が振動してもポンプはハンチング現象をおこさないで、正確な操舵と円滑な作動が得られる。
- (5) 各部の点検、手入れが容易である。
- (6) 据付け、配管が容易である。

同社では大型舵取装置の生産、販売が神戸工場から明石工場に移管されたのを契機に、設計、工作両面から大幅な改良を加え、既に新設計を完了し、販売を開始しているが、これら新型舵取装置の開発により世界的なシェアを誇るジョン・ヘスティー社の舵取装置とも充分対抗できる体制が確立された。



「ゲール B」号の船首にゴムフェンダー装着中



川崎重工の FP-355 型電動油圧舵取装置



## ロンドン雑記

森田知治

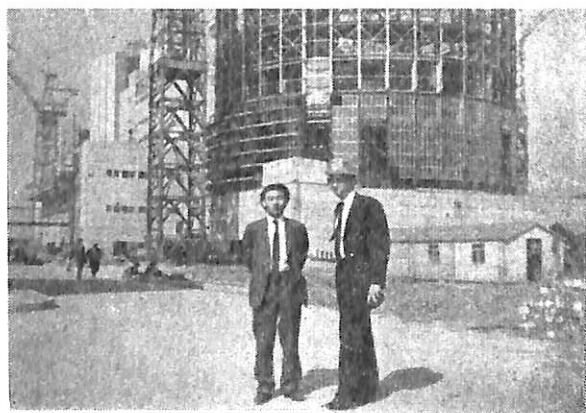
昭和39年10月初めより約1年間、科学技術庁の原子力留学生としてロンドン大学に学び、この9月末帰国したところ、何か書くようにとの編集部からのご注文がありました。直接船舶のことには関係していなかったのでお断りしたのですが、たまには肩のこらない記事があってもというご意向なので、今後留学される方、あるいは訪英される方のご参考になりそうなことなどを書いて責を果たしたいと思います。本誌の記事として相応しくないかも知れませんがお読み流し下さい。

科学技術庁では、毎年公務員、あるいは民間から原子力関係者、あるいはこれから関係の仕事に従事しようとしている人々の間から外国留学生を募集しています。毎年およそ40~50名がこの予算で留学していますが、留学先は大体において本人の希望のところへ行けるようです。私の参りましたのはロンドン大学傘下の Imperial College の大学院、原子力コースです。ロンドン大学傘下、と書いたのは英国における大学組織が日本のとはだいぶ違って、学部制ではなく幾つかの College などが集まって University を構成しているからです。University of London も市内に散在する20に余る College や School から成っており、Imperial College は日本流に言えば大学の工学部と言ったところで、電気、機械、建築、化学、数学等の科があり、私が籍を置いていたのは機械科の Postgraduate Course で日本の大学院に当るのですが、期間は1年です。この1年を終了して論文あるいは試験に通ると Diploma という称号をくれ、その後研究生として残り1年間位でマスター、最も早い人は都台3年位でドクターを取れるようです。もっともこのドクターは Doctor of Philosophy で Ph. D. と略称され、専攻が何であろうと哲学博士ということになって妙なものですが、これはそれぞれの分野での方法論に貢献するような論文を書いた者に与えられるものです。おそらく古いものの好きな英国人ですから、学問が専門に分化せず、何もかも「哲学」であった時代の呼び名をそのまま踏襲しているのでしょう。さらに、独創的な学術論文を書いた者はその上のクラスのドクター、科学技術の分野では D. Sc. = Doctor of Science がとれるのですが、両方とも手紙等の肩書は Dr. であり、よく調べてみなければ見分けがつかないということになります。これらの名称も学校によって違っていたり、大学に限らず一般に英国の教育制度というものが日本のとは大

分違って、パブリック・スクールという名の私立校があったり、予備校 (Preliminary School) といえは一貫教育をやっているこのパブリック・スクールへはいるためのもので、幼稚園児位の年頃の子供が行く学校であったりしてヤヤコシイかぎりです。

英国における大学生活は日本のものと余り変わらぬといえるでしょう。Postgraduate Course は午前中に1時間単位の講義が2、3時間、午後は実験や自分のテーマについての自習時間になっていますが、Undergraduate Course では午後も講義の時間が多いようです。出欠なども全然とらず、私のコースは全部で9人でしたが、2、3人しか来ていなくてもさっさと講義を始めます。Postgraduate の学生は大部屋ですが鍵のかかる机、ロッカー等が与えられ、研究生は2人位の個室に近い部屋で勉強しています。クラブ活動などもなかなか盛んで、出入口にいろいろのポスター等がはってあるのは全く日本と同じ光景でした。ただ、オックスフォードやケンブリッジのように古い大学は、最近では学生が増えて全部は収容できなくなっていますが全寮制が建前で人格陶冶にも意を注いでいるとのこと。ここではまた Supervisor System というのがご自慢で、大学院はもちろん普通の学生でも入学した時から一人一人に教授側から Supervisor がついて、週に2、3回位は講義以外に個人的に顔を突き合わせて討議、指導してくれるとのこと。日本での大学生活を振り返ってみるとなかなかシンドイことですが効果的な教育方法だと思います。

諸外国の留学生と一緒にこの両大学を見物に行ったの



建設中のオールドバリー原子力発電所にて (左が著者)

でみな入学条件に興味があるらしく、外国人あるいは社会的地位等によって入学が差別されないかといった質問が多く出て、最近はそのことは絶対はないとの答でしたが、日常接する英国人の話によるとやはり非常に「せまき門」という感じがします。オックス・ブリッジと併称されるこの名門には、かつては金持や特権階級の子弟しか入学できなかったことや、宗教上の制限がきびしかったこと等に対抗して、誰でもはいれる大学ということでロンドン大学ができたという話です。

霧の都、と呼ばれるロンドンは毎年10月初めから翌年の3月頃まで非常に霧の多いところで、伝え聞くところによると交通巡査がたいまつをかざして整理にあたり、道路の向う側はおろか自宅の玄関さえ見分けられず街の中でも遭難することがあるとか。昨冬はそんな妻まじいものは経験しませんでした。英国博覧会で東京を走った赤い2階バスが50m位先で見えなくなる位のことはたびたびありました。ロンドン空港に着いた時も霧のため着陸不能として2時間近くも上空をぐるぐる廻って待たされたものです。初めて外国の土を踏むことではあるし、また英国は税関がとても厳しいと聞いていたので、いらいらびくびくしながらようやく着陸、係官の前に立つと、カメラ、ラジオはいくつ持っているか、煙草は何本、英国人への贈り物はあるか位の質問で荷物をあげられることもなく通過しました。その後、いろいろな人の体験談を総合してみると、数年前までは相当やかましく、全部の荷物をひっくりかえして調べられたりしましたが、近頃は大分ゆるやかになったようです。「日本人はよく嘘をつくと思われている」という人もありましたが、これは語学の点もあるのでしょうか、よく旅行記などで何を聞かれてもNo, No, といえは通るといったようなことが書かれているためかとも思います。英国人は偽の申告を非常にきらいようで、聞かれた時に無いといって開けられて出てきたという場合は罰金をとられたりトラブルが起こるようですが、それ以外は超過荷物でも税金を払えばさっさと通してくれます。

ロンドンでも住宅難、交通問題に関する話題によくぶつかりましたが、超過密都市と呼ばれるとき東京と比べるとまだまだのんびりしています。地下鉄やバスはラッシュ時以外は殆んど空席が見つかり、市内から近郊を走る電車や鉄道などは1車両に数人しか乗っていないこともしばしばです。街をゆく人々や車の数も数年前の東京位のもの。歩行者優先が徹底していて信号が赤でも車のこない時は、お巡りさんさえが、ドンドン渡っているところなどご想像下さい。住宅事情とて学生等の下宿は週に7千円から1万円程度出せば2食付のところがすぐ

に見つかります。東京あたりの値段と比べると高いようですが、一般庶民の生活費あるいは収入も3倍から4倍位のところですから相対的には安い位でしょう。日本人は下宿人として観迎されるらしく、日本人しか置かないというところがよくあり、なぜだろうと話合ったものですが、きれい好きで金払がよく余り文句をいわないからだろう。との結論に落ち着きました。大阪から東京へ来る位の気持でヨーロッパから集まってくる多種多様な人間の中で日本人はまだまだ限られた範囲の人しかいないということでもありましょか。

よく新聞や雑誌などで日本人は世界一勤勉な国民云々という話をみかけますが、これも英国に限らず外国へ行って初めて納得させられることの一つです。“We have four meals a day” というような文句が昔習った教科書にあったかと思いますが、午後3時半か4時頃からの“Tea”の時間は食時時間と全く同じように考えられ、職場でお茶を飲むか外へ出掛けて1時間位は休みます。昼食は2時間位たっぷりかけてしかも好きな人はビールを一杯というのが当たり前ですから、「昼間から赤い顔をして」という文句は通用しません。午前中にもTeaの時間を持つところもある位で、新聞記者など人をつかまえるのに一苦労ということ。そして土曜日は休みときているのですから、いったい英国人はいつ働いているのだろうかということになります。「突貫工事」などという概念は全然受けられそうにもなく、残業さえ何日か前から命ぜられ受諾していなければ絶対にやりません。ある会社での話ですが、大きな炉か何かを使う熱関係の実験で昼頃から加熱を始め、準備万端整ったところで夕方近くになり、ちょっとした故障で使えなくなっても担当者が定時の予定でいくら頼んでも直してもらえず、計測係の方は残業のつもりでも翌日また全部やり直しという具合です。英国からの日本造船事情視察団の帰朝談中に「日本のコストが安い一因は人や施設を非常に合理的に活用している点だ。施設そのものの質ではわれわれとて同じだ」という意味の言葉がありましたが、スト権が強いことなど考え合わせると、もっとよく働けばという願いが読みとれました。

一年足らずの外国生活ではほんのうわべの一部分に触れてきたに過ぎませんが、書物の上だけでしか知らなかった、われわれとは異なった文化を背負った人々にじかに接することができたということは、「百聞如一見」という言葉の重みを知らされ、貴重な収穫の一つだったと思っています。

(運輸省船舶局)

[世界の客船]

SS OCEANIC

速 水 育 三

OCEANIC の船主 Home Lines は 1946 年に発足したばかりの新しいギリシャ系の海運会社で、Israel の Zim 同様、戦後の企業である。船籍は Panama、実際上の本社機能は New York にあるが、乗組の全員は船長以下自社の商船隊から選抜したイタリア人で、OCEANIC もイタリアの Trieste にある CRDA の Monfalcone 造船所で新造された。

設立者の故 Eugen Eugenides 氏は創業に際し、中古船 1 隻を買入れてイタリアと南米東岸線を開設した。Saint Lawrence 河の結氷期を利用して Montreal 向け定期船を巡遊船に仕立てて大いに自信を得、Channel port-Montreal 間の定期客船として発注した OCEANIC を巡遊専用に変更したものである。

空と海との国際競争がますます熾烈化する北大西洋で、少なくとも 20,000 総トン以上の航洋客船を定期的に運営するのは安易でないが、幸い手頃の距離に熱帯の風物豊かな Caribbean があり、冬季の赤字を免れる唯一の方策として、客船所有会社から歓迎され、QUEEN 級 2 隻の年中無休止を遵守してきた Cunard でさえ、西印度や地中海へのクルーズに適するよう本年早々 ELIZABETH を改造するほどで、目下建造中の 60,000GT 型新船も北大西洋および巡遊に両用できることを企図している。

OCEANIC の船価は \$35-million(126億円)で、仏の FRANCE (66,000 GT) が 300 億円、英 Cunard の 60,000 GT 型が 250 億円であるのと比較して、総噸当り価格は割安であるが、英の CANBERRA (45,000 GT)、蘭の ROTTERDAM (38,000 GT) とほぼ等価である。

しかし OCEANIC には他船に見られないすぐれた特質がある。水泳プールはできるだけ下層の甲板に配するのが通例であったが、イタリアは40年前 30,000 GT 型の ROMA, AUGUSTUS のサンデッキに Lido と命名して露天プールを設置したのが自国客船の伝統となり、戦前の 50,000 GT 型 REX と CONTE DI SAVOIA から昨年の 46,000 GT 級 MICHELANGELO, RAFFAELLO まで踏襲されてきた。

イタリア船は地中海と北大西洋の最南コースを経由するので、このプールは利用率が高く、剽切な方法として認められたが、戦後クルーズが客船に不可欠の要素となつてから、Lido pool の効用が注目され、Lido の名称でプールを最上甲板や船尾甲板につくるのが流行しはじめた。

OCEANIC はさらに数歩さがかけて、プール 2 ヲ所

をまとめて硝子張りアルミの屋根をかぶせ、気象、気温、昼夜に拘らずいつでも泳げるようにし、晴天には全開して新鮮な大気と日光を満喫させ、また星夜や月明の夜のすばらしさは若いカップルにとって生涯のよき思い出となろう。冬は硝子張り天井の下に赤外線で空気を暖め、水は加熱して絶えず適温を保つ仕組である。

本船建造に当り、造船の権威者である Prof. Nicolò Costanzi 統括のもとに下記のごとき造船、造機、内装のデザインチームを組織して討議せしめ、Prof. Zoncada が船内装飾、家具等の設計を担当した。

Dr. Leopoldo Potrebini, Prof. Nino Zoncada, Gustavo Pulitzer, Luigi Martellani, Flaminio Bini, Alberto Guerello, Ugo Cara, Aldo Cervi, Vittorio Frandoli, Furio Nordio, Romano Boico, Dimitri Hrast, Pierpaolo Stelo, Ezio Missio, Ennio Cantu

Prof. Zoncada は次のような美術家の参集を求めて、新奇に走らず、また一派に偏向することを避けて設計案をすすめた。

Marcello Mascherini, Dino Predonzani, Vittorio Poro, Bruno Chersicla, Federico Righi, Tranquillo Marangori, Giuseppe Zigaina, Emanuele Luzzatti

全体の色調は明るいですが、どぎつい色彩はとらず、快く視覚に訴える条件が課せられた。100 点以上の彫刻、絵画、彫金、木彫に \$250,000 (9 千万円) が支払われたが、画廊のように美術作品だけを目立たせることは禁忌とされた。

Entrance には汎ヨーロッパの歴史上および文化上の著名人物を高さ 7' の銀色アルミニウムリリーフ 32 個で表現してある。後部階段には 20 個の ceramics で伊、仏、スペイン、英、ギリシャ、スウェーデン、独、ソ連、蘭、スイスの各国が示され、ポーランド、伊、スペイン、ギリシャ、仏、英、スイス、ノルウェー、蘭、オーストリアの女性民族衣裳も描かれている。Luzzatti の作品。

Riviera deck の Foyer には Mascherani 作 bronze の彫像がある。高さ 10'、基部で 8' の幅がある本船の代表的美術品で、Neptune が海に水を注ぎ、Tetis が魚と男児に哺乳し、海と地球の創造物に新しい生命を吹込んでいることを象徴する。

Escoffier grill は Lido deck の前端にあつて 3,025 ft<sup>2</sup> の大きさ、Prof. Zoncada のデザインで、フランス風の雅趣を取入れ、Indian Rosewood と red-wine の



velvet との壁, Bukara red のカーペット, 天井は silver の walnut, ice-white のカーテン, 後壁で 20'×7' にわたって, deep red の velvet 地に古代 lace 編みを張り硝子で被覆してあるのは, イタリアの観光地, Portofino, Capri, Perugia, Sorrento の老練な職人に編ませ, Zoncada の圖案に基づいて修道女が組合せたものである。

Eden Roc はやはり Zoncada の設計, 室のサイズは 2,675ft<sup>2</sup> で, 140 人分の椅子がある。壁材は Zebra, 天井は線条で区切り, 床は Ming blue の tile, 海を主題とした 25'×8' の着色彫込とフランスの古城を扱った 5'×4' の作品も Predonzani, バーの ceramics は Luzzatti。

Portofino bar は Zoncada のデザイン, 2,000ft<sup>2</sup> の公室で, 50 人分の椅子がある。壮大な Oceanic pool 用のバーとソーダ・ファンテンである。

Fun-O-Rama room はティーンエージャー向けの部屋で, ソフト・ドリンクのバーからダンスフロアまで備えてある。

Montmartre club は 2,400ft<sup>2</sup> の公室で, Martellani, Bini, Guarello の共同設計, 200 人収容し, 1900 年当時の Paris のカーニバルを描いた作品 2 点は Porro。

Caribbean room は Cara の設計, Chersiglia 作の花の絵がある。

Italian hall は Prof. Zoncada の設計, Rosewood の天井中央にある円形の silver-leaf 仕上げ copper の照明器具は直径 10', 重量 800ポンドで, Arsenale Triestino の作品, 3,550ft<sup>2</sup> の公室には 180 人分の椅子がある。Plastic 塗装の silver leaf 壁には Righi 作の田園風景画 4 点が掲げられ, 床は London smog 色のカーペット, 長椅子と安楽椅子は silver grey と orchid pink の velvet を使用し, ダンスフロアには 9 色のスポットライトが用意されている。

Mayfair bar も Zoncada の設計, Italian hall と同一のスタイルで, 小彫像は飛行を示す。

Card room の設計も Zoncada, chocolate のカーペット, 8'×9' の壁画 2 点は Porro の作で, カードの図形と鴨鵜を描写している。天井は Rose 材。第 2 の Card room は Cervi, Frandoli, Nordio の共同設計, 第 1 よりやや大きく, 床は wine-red のカーペット, Porro の 2 点は昔のカードを描き出している。

Reading & Writing room も 2 室あるが, 前部室は Zoncada, 後部室は Cervi, Frandoli, Nordio の共力で, 前部室は Royal blue のカーペット, Cretan の刻銘を写した打出し細工と, 著述の歴史を語る 10'×9' の木彫は Marangoni の作品。後部室は green のカーペットを敷いてある。

Aegean room は本船最大のラウンジで, Boico の

設計に成り, 艶出し silver leaf 天井, 雷紋形の照明器具, 短時間で劇場に変換でき, ダンスフロアは 2' せり上げてショーのステージと化し, 椅子張りは olive green に統一, 10'×4' の壁画 19 点は Zigaina の作で神話を対象としている。7,900ft<sup>2</sup> という大公室だけに, 会議やかなり大きな集会に適応している。

Skal bar は 55'×9' の壁画が光彩を放つ。

Europe observation lounge は Cervi, Frandoli, Nordio の共同設計, 3,870ft<sup>2</sup> の公室は Riviera deck の後部にあり, 天井の照明と 7'×6' の bronze casting, 室内の照明装置 6 点は Mascherini の創作である。椅子張りは brown の leather。

Oceanic restaurant は 11,600ft<sup>2</sup> のスペースを占める大食堂で, 一時に 700 人が食事を共にしても, テーブルの間隔は十分の余裕がある。Zoncada の設計した本公室の色彩は目を刺戟しない間色で, 天井は gold, 浮彫のあるドームは white, 壁は walnut, 舷窓の凹所は light grey に塗られ, 床は bright blue の rubber か vinyl tile, 椅子は sky-blue の velvet 張り, ceramics tile の角柱が照明を反射する。前壁は ceramics tile で, Luzatti の意匠, ceramics の工芸品で世界的に知られている Albissola で制作された。

Oceanic pool Lido pool は多くの客船に採用されているが, 本船のように 2 個の大きな変形プールが併設されているのは比類がない。

\$250,000 (9千万円) を要した Magrodome はおよそ 10,000ft<sup>2</sup> のスペースを完全に掩蔽する。

長さ 131', 幅 65' 重量 50tons という aluminium 製のフレームは McGregor-Comarain, Genova の設計に従って, Bolzano の専門工場で完成した。このドームは McGregor hatch cover のシステムを応用したもので, 10 区画の硝子張りパネルに分かれ, 最前部と最後部の両パネルは固定しており, 4 パネルずつ重ねて畳めるようにしてある。作動はボタンにより 4 分間に開閉できる迅速さである。組立てたパネルは 16 輪のトレーラーに搭載し, バトロールの警備つきで安全に運ばれたそうである。

プールを囲んで quartzite で固め, ビーチらしい気分を醸し出し, ceramics 張りプール 2 ヶ所にはそれぞれ 360ft<sup>2</sup> の傾斜した浅水部を設け, 7' の水深がある中央とは別に, 幼児などの水浴用としてある。彩色した噴水は 6 ヶ所から噴出する。

Cinema は Nordio, Hrast, Stelo の共力, 階下に 300 名, 階上に 110 名の座席を有する。Olive green の椅子と velvet の壁。催物は前述の Aegean lounge を主とし, 劇場は映画のみに使用する。

Chapel は Roman Catholic 風で, ステンドグラスを背面に祭壇の前面は 18 世紀に則り, 天井と祭壇の sil-

ver 細工は Biansoni のデザイン, Vatican から正式に任命された神父が乗組み, 航海中は毎日船客や乗組員のためにミサを開く。

8組の特別室は Sun deck の前部にあり, 各寝室と居室に 365ft<sup>2</sup>, ヴェランダに, 225ft<sup>2</sup>, トランクとワードローブに 27ft<sup>2</sup>, 浴室に 65ft<sup>2</sup> を割いてある。Lanai または Regional suite 52 室はいずれも寝室一居室に 180ft<sup>2</sup>, 浴室に 56ft<sup>2</sup>, バッグージとワードローブに 20ft<sup>2</sup> が提供されている。

569室の全船室は浴室, 便所付で, 浴室は dark blue

か black の ceramics tile, バスタブ, WC, 洗面器は grey, light blue, pink, ivory, green が配色されている。

TVは8組のベントハウスに52室の Lanai, Regional cabin に 19" の受像装置, 公室に 23" を据付け, 8台のテレビ・カメラを備えて, 4台は船内の催物用, 2台は運航の業務用, 2台は映画の中継に使う。中央の調整室に2台のリモート・コントロールをおき, 操舵室のモニターは船長に2台の航海用テレビ・カメラを操作し, また放送されている画面も監視させる役目を果たす。

新刊 商船基本設計の一考察 長崎造船大学学長 渡瀬正 磨著

かねて発刊していましたが“商船基本設計の一考察”の第1編に下に掲げた新編約 50 頁を追加して, ここに新装上製のものを出刊いたしました。既に本書は数版をかさねてご好評を得ております。

- ◎大西洋超大型客船と太平洋客船の選定
- ◎排水量長比と速長比
- ◎超高速船と Supercavitating Propellers
- ◎H. B. Cantor's Proposed Liner の基本設計について

◎Destroyer Form  $\left(\frac{V}{\sqrt{L_{wl}}} = 2.0 \sim 2.5\right)$

- ◎Twin Skeg Stern
- ◎大西洋客船 Queens の代船
- ◎本邦の太平洋大型客船
- ◎総噸数 120,000 トン大西洋大型客船考察
- ◎貨物船の超高速化と積載容積

B 5 判 180 頁 上質紙 上製本  
定価 500 円 (送料 100 円, 都内 50 円)

波紋写真集

Wave Patterns and Hull Forms of Ships

この数年, 東京大学水槽で研究された高速貨物船, 青函連絡船, ウェーブレス船型, 複雑船型などの波紋写真を系統的に集録したものです。船の波をみることによって船型の良否の微妙な差がわかる, いわば目でみる船型試験の結果といえます。

模型12船型について, それぞれの波紋写真52枚を掲載し, また波の等高線図 6 図も波紋写真と対照してわかる

東京大学教授 乾 崇 夫 著

ように収録してあります。

B 5 判 特アート 56 頁 上製本  
頒価 400 円 (〒40 円)

本書は部数を限定しておりますので, ご希望の方は代価をそえて早目に当協会宛お申込み下さい。

コンテナ船

日本造船研究協会編  
A 5 判 150 頁 上製 450 円 (〒70 円)

〔改新版〕船舶の電気防食

船舶技術研究所機関 瀬尾正雄 著  
性能部長 工学博士

A 5 判 上製 146 頁 定価 400 円 (〒70 円)

船の科学ファイル (80 cm 判)

従来のものより綴厚さを増してゆったり 1 年分が合本できる 80 cm 判を作りました。保存にたえるようクロスを使用した丈夫な装幀です。

改正定価 230 円 (送料別)

1964年版 船舶写真集

1964年版船舶写真集は昭和37年9月頃以降, 昭和39年8月頃までに竣工した新造船のうち, 代表的なもの, 特殊なものをつめ, 国内船 206 隻, 輸出船 57 隻を集録しました。附表には昭和39年9月現在の主要船舶会社の所有船腹一覧表と各船名要目一覧表をあらたに調査して掲載してあります。

B 5 判 特アート使用 写真頁 144 頁  
附表一覧表 約 40 頁 上製本 ケース入り  
定価 1,000 円 (送料 120 円, 都内のみ 50 円)

船舶技術協会発行

## 鋼 船 船 舶 建 造 実 績 ( 速 報 )

運輸省大臣官房統計調査部 (40-11-25)

運輸省において所管する生産統計として指定統計第29号造船造機統計調査があり、これにより生産状況などについて毎月調査を行なっている。

造船に関する統計は明治29年造船規定が制定されて、各造船所から起工、進水、竣工に関する報告をとり作成されてきたのであるが、昭和25年4月より生産統計の一環として造船および船用機関並びに船舶用品の生産状況を把握するため統計法に基づく指定統計として実施することになり現在にいたっている。

本統計調査の結果は、そのうち鋼船建造について、わが国の景気動向の指標として通商産業省が作成している鉱工業生産指数に使用されている。

このためかねてよりこれが公表の迅速化を図っていたが、生産動向の早期把握のため9月分から主要34工場について鋼船船舶の建造実績を早期にまとめて、これを速報として毎月公表を行なうことにした。

造船統計(昭和40年9月分、10月分)は下記のとおりである。

造船統計		昭和40年9月分	昭和40年10月分
1. 造船工場 および 従業員数	工場数 男 従業員数 女 計	31 103,639 6,169 109,806	31 102,323 5,954 108,277

### 2. 鋼船建造実績 (注: 輸出船の「その他」の船舶とは、貨物船、油槽船以外の船舶)

用途	項目	起 工		竣 工		竣工船舶価 (千円)	起 工		竣 工		竣工船舶価 (千円)
		隻数	GT	隻数	GT		隻数	GT	隻数	GT	
国内船	貨物船	9	147,099	7	145,838	3,543,000	8	153,240	8	37,032	3,547,800
	貨客船	—	—	—	—	—	—	—	—	1,459	365,000
	油槽船	2	140,300	5	200,646	10,525,562	1	15,500	8	313,567	17,472,000
	漁船	4	378	4	790	611,000	—	—	—	—	—
	その他	1	255	2	415	712,300	2	150	—	52	22,000
	計	16	288,032	18	347,689	20,391,862	11	168,990	18	352,110	21,406,800
輸出船	貨物船	14	294,650	10	180,997	13,136,464	6	131,000	7	119,177	10,647,320
	油槽船	3	116,100	2	41,224	2,880,468	1	41,500	2	60,587	4,507,240
	その他	—	—	—	—	—	2	1,550	—	—	—
	計	17	410,750	12	222,221	16,016,932	9	174,050	9	179,764	15,154,560
合 計		33	698,782	30	569,910	36,408,794	20	343,040	27	531,874	36,561,360

### 3. 修繕実績(鋼船) (注: ( ) 内は排水トンによる船舶)

用途	隻 数		工事金額(千円)		隻 数		工事金額(千円)	
国内船	(1)	247	(103,090)	2,303,162	(2)	279	(34,360)	2,223,491
外国船	(19)	117	(14,895)	1,232,671	(—)	106	( — )	1,202,346
合 計	(20)	364	(117,985)	3,535,833	(2)	385	(34,360)	3,425,837

### 4. 造修用主要資材入手量、消費量並びに月末在庫量(鋼船)

項 目	入 手 量	消 費 量	月 末 在 庫 量	入 手 量	消 費 量	月 末 在 庫 量
圧延鋼材 トン	177,050	178,629	183,977	171,451	167,946	172,523
銑 鉄 トン	974	941	2,352	971	840	2,401
造船用木材 m <sup>3</sup>	—	4,351	—	—	3,468	—
電 力 kWh	—	41,974,841	—	—	43,983,264	—

(注) 本速報は造船統計調査対象工場のうち主要工場を速報化したもの。



昭和40年度新造船建造許可実績

運輸省船舶局造船課 (昭和40年11月分)

国内船

船番	造船所	船主	用途	船級	G.T.	D.W.	航速	主機関	L × B × D × d (m)	竣工予定	許可日
247	銅管・清水	日本郵船	21次貨物	NK	10,200	12,500	18.2	三菱MAN D10,000	145.00 × 21.80 × 13.25 × 9.45	41-8-上	11-2
4128	日立・向島	〃	〃	〃	10,500	12,550	18.35	日立B&W D10,500	146.00 × 22.00 × 13.35 × 9.45	41-8-中	〃
125	日本海重工	公団/岡田海運	S & B油	〃	2,400	3,700	12.25	伊藤D 2,400	86.00 × 13.20 × 7.00 × 6.15	41-3-末	〃
888	三菱・横浜	山下新日本	21次油	〃	23,800	29,100	15.4	三菱MAN D12,400	178.25 × 27.50 × 18.50 × 10.50	41-9-下	11-5
736	三井・千葉	昭和海運	LPG石炭	〃	24,300	36,000	14.3	三井B&W D11,500	180.00 × 28.00 × 16.20 × 10.50	41-7-末	11-11
124	日本海重工	〃	21次貨物	〃	9,200	14,350	14.4	川崎MAN D 7,200	136.00 × 21.60 × 11.50 × 8.60	41-4-末	〃
1631	三菱・長崎	ジャパンライン	21次油	〃	69,000	122,600	15.95	三菱T24,000	256.00 × 42.50 × 22.00 × 15.80	41-7-末	11-17
201	瀬戸田造船	公団/徳島汽船	S & B貨	〃	2,970	4,980	11.8	伊藤D 2,800	93.50 × 15.00 × 7.60 × 6.35	41-7-下	〃
163	尾道造船	嶋谷汽船	貨木材	〃	2,500	3,860	11.5	赤阪D 2,100	83.80 × 14.60 × 6.90 × 5.75	41-4-末	〃
203	瀬戸田造船	北海運輸	開銀貨石	〃	3,030	5,000	12.0	阪神D 2,800	97.50 × 15.00 × 7.70 × 6.00	41-3-下	〃
165	尾道造船	公団/八千代汽船	S & B貨石炭	〃	3,500	5,600	13.0	三菱神戸 D 3,300	98.25 × 14.80 × 8.45 × 6.70	41-2-中	11-19
166	〃	公団/室町海運	〃	〃	〃	〃	〃	三井B&W D 3,300	〃	41-3-末	〃
168	〃	公団/泉汽船	〃	〃	3,300	5,500	12.5	日立B&W D 2,760	96.00 × 14.80 × 8.45 × 6.75	41-5-末	〃
1065	林兼・下関	北海運輸	貨木材	〃	2,680	4,300	11.5	木下D 2,200	84.00 × 14.60 × 7.35 × 6.10	41-4-中	〃
4108	日立・因島	森田汽船	21次油	〃	38,700	66,900	15.6	日立B&W D18,400	227.00 × 36.50 × 16.40 × 12.00	41-7-下	11-24
77	東北造船	公団/北星海運	S & B貨石炭	〃	3,300	5,400	12.5	ダイハツ D 2,600	94.00 × 14.70 × 8.70 × 6.70	41-2-下	〃
239	佐野安造船	日本海汽船	21次貨物	〃	10,000	14,750	14.9	三井B&W D 8,400	136.00 × 21.80 × 12.10 × 8.30	41-4-下	11-30
626	三菱・下関	三協海運	貨	〃	2,999	4,820	12.6	赤阪D 3,000	92.00 × 15.30 × 7.67 × 6.42	41-6-末	〃
127	藤永田造船	公団/太平洋船舶	S & B貨石炭	〃	3,260	5,600	12.7	三菱神戸 D 3,300	96.00 × 14.80 × 8.35 × 6.69	41-4-下	〃

輸出船 (船主名・国籍は下記番号と対照のこと)

925	石播・横浜	1	油	A B	57,000	82,500	15.5	石播D20,700	240.00 × 37.80 × 17.50 × 13.00	42-5-中	11-4
678	石播・相生	2	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	42-3-下	〃
745	三井・千葉	3	〃	N V	67,000	120,000	14.9	三井D23,000	263.65 × 42.05 × 20.88 × 15.39	42-9-下	11-5
4134	日立・向島	4	撤貨	A B	12,370	18,000	15.2	日立D 8,400	146.00 × 22.60 × 12.90 × 9.18	42-6-下	11-13
241	大阪造船	5	〃	〃	14,300	22,000	13.7	浦賀D 7,200	156.00 × 23.20 × 13.50 × 9.50	42-2-中	11-16
360	名村造船	6	貨	L R	12,300	18,600	14.45	三井D 8,400	148.00 × 22.50 × 12.90 × 9.30	42-1-下	〃
834	銅管・鶴見	7	鉍石	A B	56,500	91,000	15.8	〃 D23,000	252.00 × 38.00 × 20.50 × 13.74	42-12-上	11-19
457	宇品造船	8	貨	C R	1,020	1,500	12.0	日発D 1,500	63.50 × 10.80 × 5.20 × 4.60	41-2-上	11-24
876	浦賀重工	9	撤貨	A B	33,500	50,000	16.4	浦賀D18,400	206.05 × 31.70 × 16.80 × 11.25	42-1-下	〃
1939	石播・横浜	10	油	L R	51,000	87,000	15.75	石播D20,700	265.18 × 38.94 × 17.00 × 12.73	42-6-下	〃
1637	三菱・長崎	11	〃	A B	43,000	73,300	15.5	三菱D20,700	223.00 × 37.20 × 17.80 × 12.82	43-3-下	11-25
167	佐世保重	12	〃	L R	52,500	95,000	15.4	石播D20,700	260.00 × 39.00 × 18.60 × 13.37	42-11-下	11-29
173	〃	13	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	41-10-下	〃

[船主] 1. Seacrest Shipping Co., S. A. (パナマ) 2. Seaspray Shipping Co., S. A. (パナマ) 3. Aksjeselskabet Awiko and Skips A/S Autotransport (ノルウェー) 4. Helindas Navigation Co., Ltd. (リベリア) 5. The Gov. of Rep. of the Philippines (フィリピン) 6. Stratus Ltd. (英国バーミューダ) 7. San Juan Carriers Ltd. (リベリア) 8. 万順輪船股份有限公司(中華民国) 9. The Oceanic Freighters Corp. (リベリア) 10. Benedict Shipping Corp. (リベリア) 11. Lunmar S. A. (パナマ) 12. Liberian Meridian Transports, Inc. (リベリア) 13. Liberian Global Transports Inc. (リベリア)

予約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保御 予約金(6ヵ月分 1,450円(送料共) 希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 (改定) 1ヵ年分 2,900円

運輸省船舶局監修  
造船海運総合技術雑誌

船の科学

昭和41年1月5日印刷(昭和23年12月3日)  
昭和41年1月10日発行(第三種郵便物認可)

禁転載 第19巻 第1号 (No. 207)

本号特別 定価 280円 (〒 18円)

発行所 船舶技術協会

編集兼発行人 朝永信雄

東京都港区麻布筈町79

印刷人 三松堂印刷株式会社

振替口座東京 70438

電話 青山(401) 3994

東京都千代田区西神田2の19

# 謹賀新年

旧年中はご愛読ありがとうございました。本年も成山堂版をさらにご利用ご批判のほどお願いいたします。

## 金属材料の基礎

長崎相正著  
A5・¥1100

## 最新 ジャイロ・コンパスの要点

オート・パイロットの要点  
藤井安正著  
A5・¥650

## 外航タンカーの営業実務

タンカー実務研究会著  
A5・¥1100

## 基本造船学(船体編)

上野喜一郎著  
A5・¥950

## 船舶の遠力と馬力の概算法

橋本徳寿著  
A5・¥480

## 船舶の居住性能

神田寛著  
A5・¥1100

## 新しい木船の造り方

村松省吾著  
A5・¥250

## 和英船舶用語辞典

東京商船大学編  
B6・¥1800

## 改正船舶安全法

及び関係法令  
運輸省船舶局編  
A5・¥650

## 船舶設備関係法令

運輸省船舶局監修  
A5・¥300

## 船舶機関関係法規集

運輸省船舶局監修  
A5・¥350

## 船舶機関規則

運輸省船舶局監修  
A5・¥200

## 船舶機関の振動と破壊

中野正著  
A5・¥550

## 船舶内工作法

石原長生著  
A5・¥750

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

わが国唯一の  
海技専門新聞

## 海技試験通信

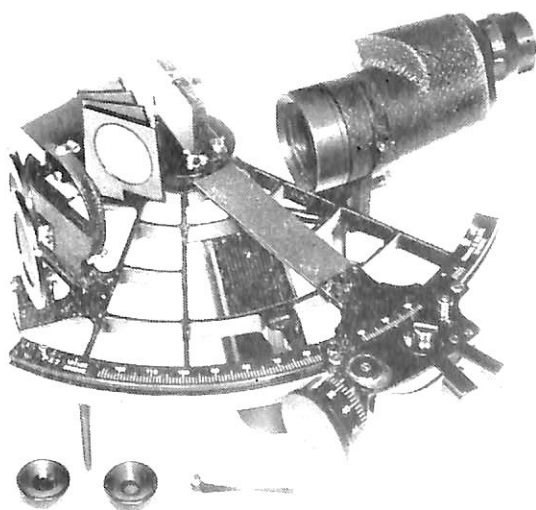
一カ月 五〇  
一カ年 五〇〇  
千共

## 安全なる航海は正確なる器械による

### 新装六分儀を発売!

永年ご愛顧をいただいております弊社六分儀一、二型を下記のとおり改造発売の運びになりました。ご使用上の便、観測精度の向上に一層の貢献をするものと信じております。

従来の一、二型六分儀から12×指標差測定用望遠鏡を除き7×35、観測用望遠鏡1個を装着分度目盛線を白色、フレームを黒色(ドラムも同様)にした。



登録 商標

## 株式会社 玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4-4  
電話 5618711(代表)  
支店 大阪府大阪市南区順慶町4-2  
電話 2519821(代表)  
工場 東京都大田区池上本町2-2-6  
電話 7523481(代表)

635 MS 1型

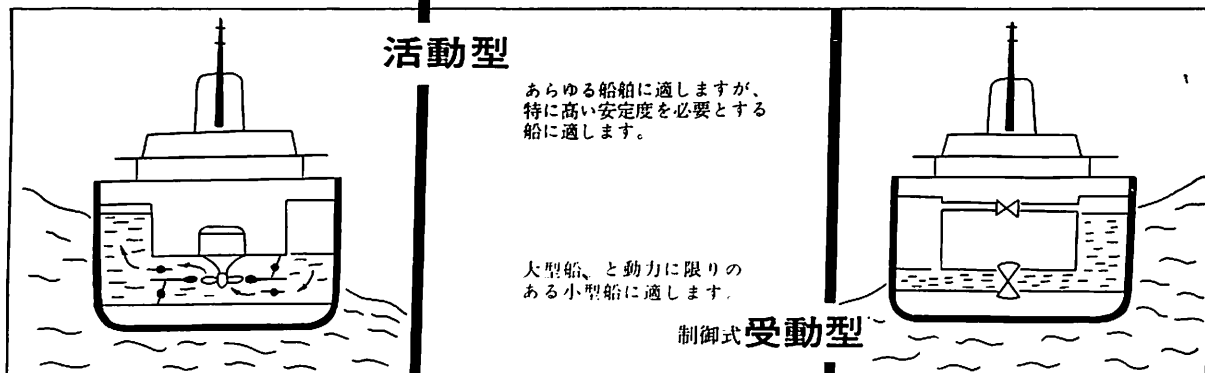
# MUIRHEAD-BROWN

(ミュアヘッドブラウン)

## 制御式 タンクスタビライザー

DENNY-BROWNフィン・スタビライザーの開発者として著名な  
**Brown Brothers & Co.Ltd.**が**Muirhead & Co.Ltd.**  
と協同して通常のタンク・スタビライザーに自動制御装置を導入した  
新しいスタビライザーを開発しました。

2つの型があり、特徴は次の通りです。



- 通常のタンク・スタビライザーと異なり、このスタビライザーは制御式で、制御装置が波の動きを連続的に解析してスタビライザーを作動させるようになっておりますから、船の排水量や、メタセンターの高さの変化に対してなんらの回調操作もせず常に効果的な減揺特性が得られます。
- 船が停止している時から最高速度まで、船速の全域にわたって効果的な安定性が得られ、この点から海洋調査船、気象観測船、消防艇、救助艇、トロール船、砕氷船等の特殊船に理想的です。
- フィン・スタビライザーと比較した場合、船の高速時での効果は劣りますが、安価です。大型貨物船やタンカーを含めたあらゆる大きさの船舶にも適し、最近も本邦において建造される14,000トンの定期貨物船数隻に受動型の採用が決定しております。
- フィン・スタビライザーと共用すると船速の全域にわたり全く理想的な安定度が得られ、価格的にもフィン・スタビライザーのみの場合と比し、それほど差はありませんから、客船等にこの共用型が脚光を浴びてきております。

### 本邦取扱店

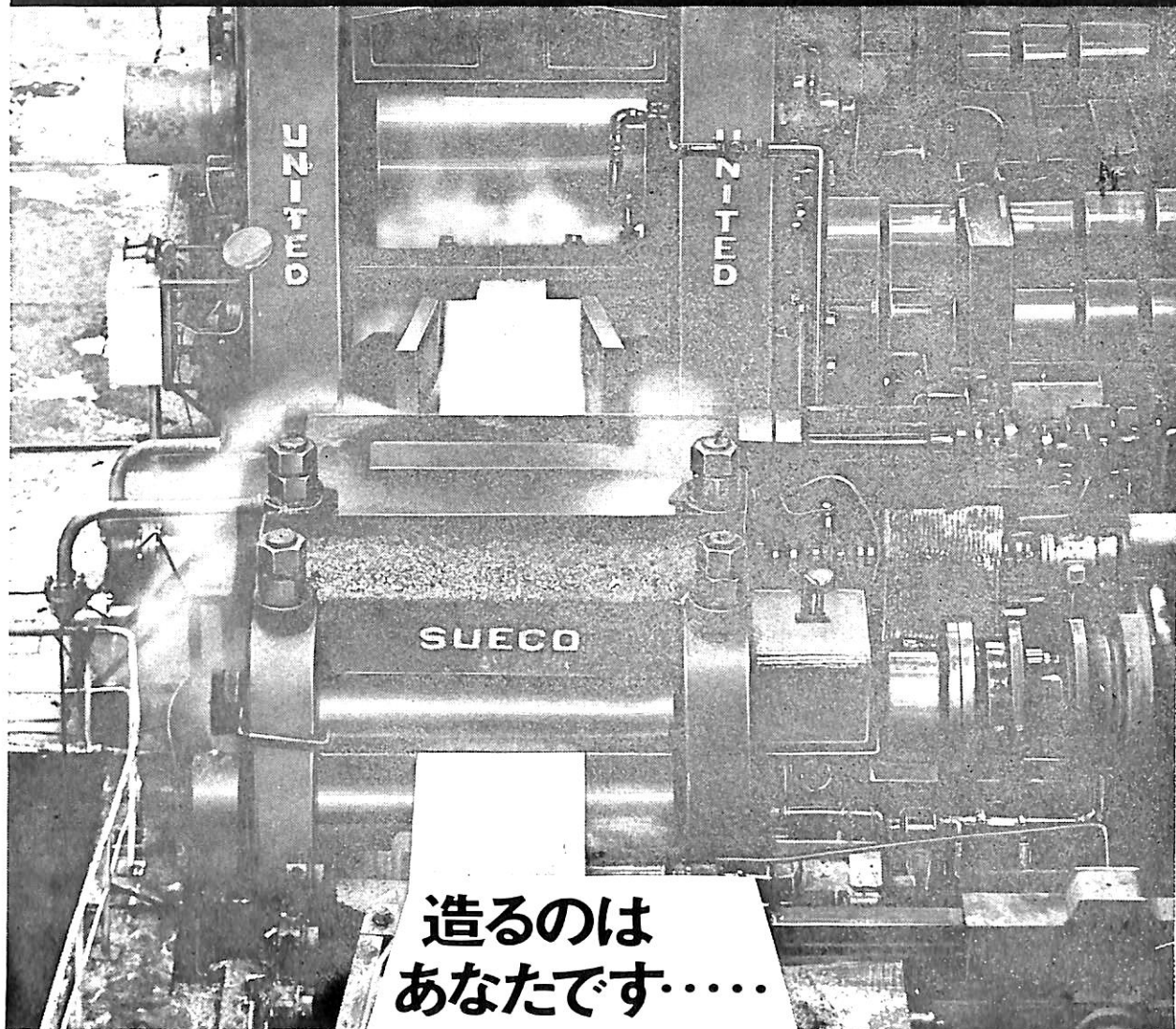


東京都千代田区大手町二丁目四番地 新大手町ビル

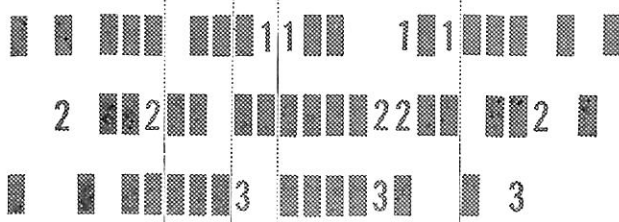
**極東貿易株式会社** 営業第二部  
機 工 課

TEL (270) 大代表 7711  
支 店 - 札幌 名古屋 大阪 福岡





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 岡山 高松 名古屋 静岡 新潟 仙台 札幌

昭和四十一年一月五日印刷  
昭和四十一年十二月十日發行  
昭和二十三年三月三日第三種郵便物認可

船の科学

特別定価 二八〇円

東京都港区麻布弁町七九  
船舶技術協会  
電話青山(41)三九九四番



# 三菱防蝕亜鉛

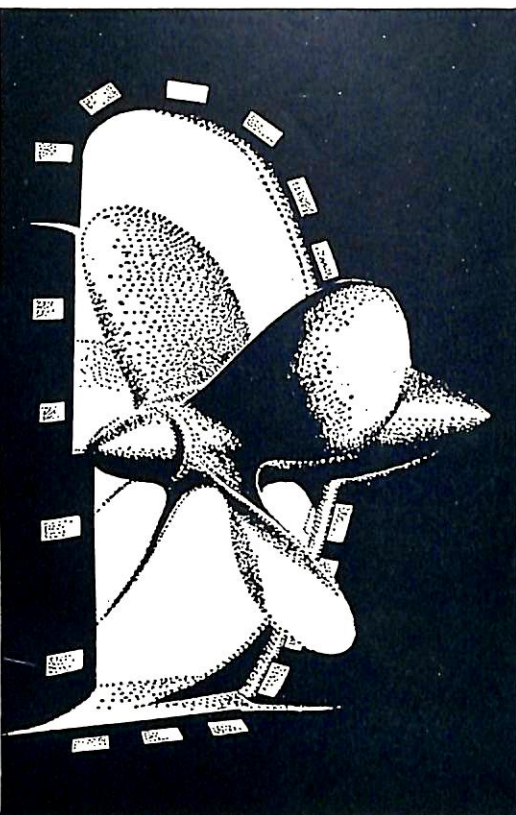
## CATHODIC PROTECTION ZINC

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



フェリーボート車輦甲板用  
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

IBM 7739