

# 船の科学 10

1962

昭和37年10月5日印刷 昭和37年10月10日発行 第15巻第10号 (毎月1回10日発行)  
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月21日 日本国有鉄道特別授承認雑誌第1156号

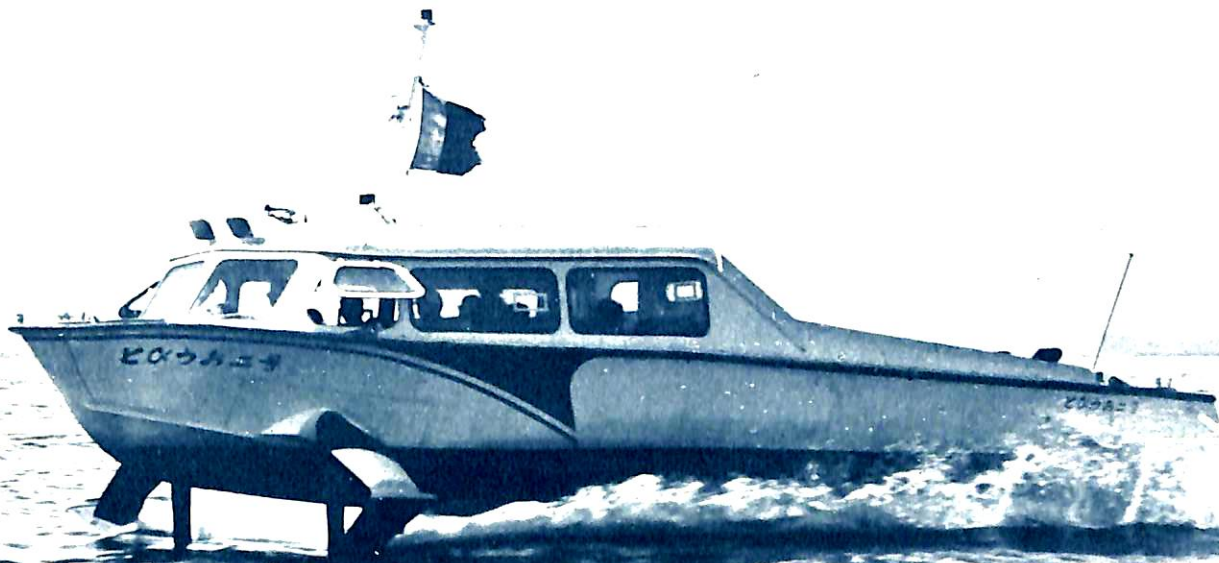
VOL. 15 NO. 10

琵琶湖汽船自動車株式会社御注文  
日立造船シユプラマルPT-3型水中翼船

とびうお2号

14人乗・巡航速力 5.5km/h

日立造船神奈川工場建造



日立造船株式会社



洗滌剤  
クッ  
**KURI CLEAN**  
クリーン

重油添加剤  
クッ  
**KURI TONIC**  
トニック

**栗田化学工業株式会社**

本 社	東京都港区全三丁目3番地 (451) 9641 (代表)
大 阪 支 店	北 (312) 4614, 4714, 4814, 4914
九 州 支 店	門 司 (3) 0703
福 岡 出 張 所	本 局 (20) 1069, 1226
神 戸 出 張 所	(22) 7324, 8533
名 古 屋 出 張 所	(97) 3118, 4443
札 幌 出 張 所	(2) 2161-3
吉 原 出 張 所	吉 原 0753
研 究 所	横 浜 (43) 2261 (代表)

躍進する三菱レイヨンの

**アクリライト**<sub>の</sub>

● 新 発 売

**アクリバス**



— アクリバスの特性 —

1. 美しい色調と優雅な光沢
2. すばらしいソフトな感触
3. 保温力が大きく経済的
4. 耐久性がある
5. すべっても安全
6. 重さは陶器より軽く強さは数倍

世界でも屈指の生産量と品質を誇る三菱レイヨンのメタアクリル樹脂部門では、今度洋式浴槽アクリバスの製作を開始、新しくパステルカラーによる新色を発表しました。

アクリバスはプラスチックの中でも特に最高級の樹脂と定評のあるアクリライトの優れたソフトタッチの特性と高度の成形技術によって作られた他に比類のない洋式浴槽の決定版です。

**三菱レイヨン株式会社**

本 社	東京都中央区京橋2-8 電(281)5551
大 阪 支 店	大阪市北区中之島2-22 電(202)2241
名 古 屋 支 店	名古屋市中村区堀内町4-1 電(55)7131

カタログご希望の方は誌名記入の上お申込みください。



Zenith Marine Chronometre, Switzerland



ゼニット  
マリンクロノメーター

二日巻検定証付

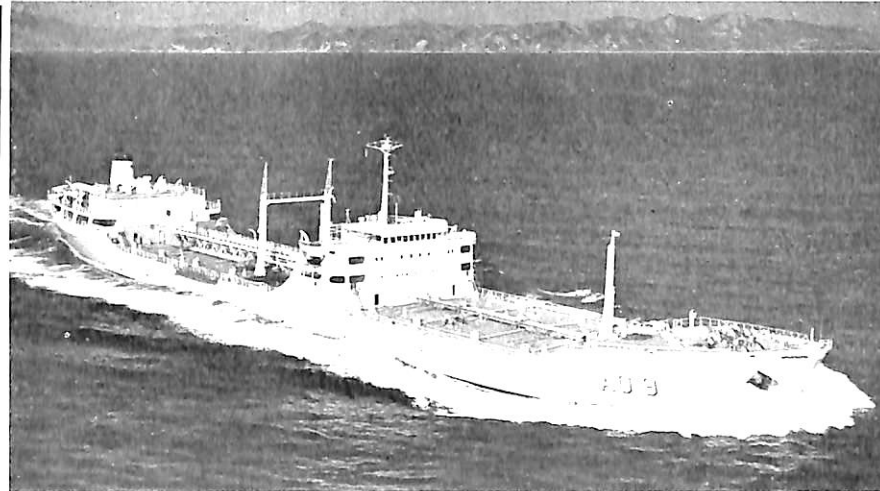
瑞西ニューシャテル天文台コンクール六カ年間最高賞連続受領

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

ZENITH

輸入元 K. K. 瑞西時計輸入商会  
Tokyo Central P. O. Box 1355

貿易を推進する・超大型船舶の輸出!



ウルクワイ海軍油槽船

全長 189.50 m  
垂線間長 179.00 m  
型幅 25.70 m  
型深 13.30 m  
吃水 10.045 m  
載貨重量 28,931 t

MCR 12,500 S H P  
(105 R P M)

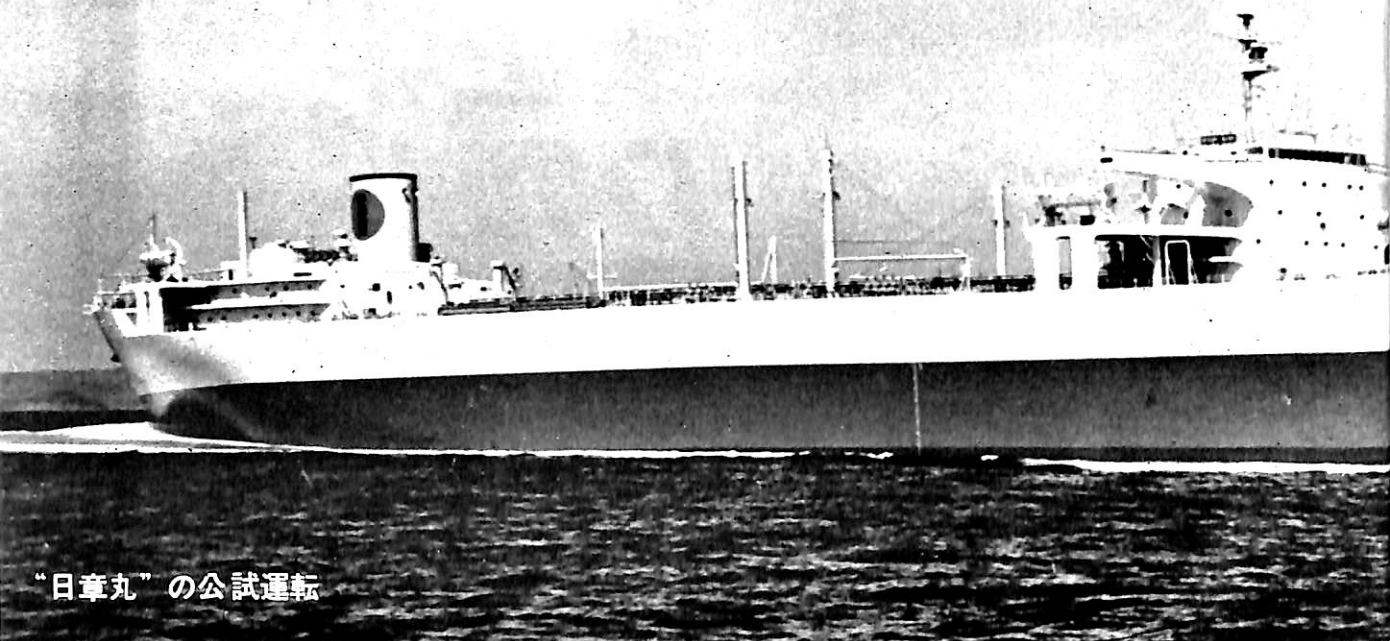
航海速度 16.6 Knots

石川島播磨重工業建造

 三井物産株式会社

本店 東京都港区芝田村町1丁目2 電話 東京(211)0311・3311 大代表  
大阪支店 大阪府北区中之島3丁目5ノ2三井ビル新館 電話(441)8881 大代表

機械第五部船舶課



“日章丸”の公試運転

# 世紀の巨船 ついに誕生!!



動く巨大なパイプライン、世界最大の13万トンマンモスタンカー“日章丸”は、東洋一を誇る当社佐世保造船所第4ドックで造船技術の粋を集めて建造され、この程予定通り竣工いたしました。



## 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 (211) 3631(代)  
造 船 所 長崎県佐世保市立神町電話 佐世保(3)2111(代)

船舶用にすぐれたソニーの接着剤

# ボンドマスター

ボンドマスターは米国有数の総合化学会社P. P. G (ピッツバーグ・プレート・グラス) 社の優れた工業用接着剤です。

## Bondmaster<sup>®</sup>

### ■G527

- Ⓐ 不燃性の強力接着剤で、とくに機械の防音に使用する。カバーの内側とウレタンフォームの接着に最適です。
- Ⓑ 金属、硬質、半硬質プラスチック、ゴム、化粧板、リリウム、木材、布その他硬、半硬質材料の強力な接合に使はれる。

### ■G458

- Ⓐ ポリスチレン、ウレタン、イソシアネートなどの硬質、半硬質プラスチックフォーム自体の接着、および他の材質との接着に適する
- Ⓑ 金属とプラスチック、金属とガラス、プラスチックとプラスチック、プラスチックとガラスなどの接着に適する。

カタログ号

#### 〈特約店〉

弘栄貿易KKK本社	神戸市東灘区海岸町	(3) 1686	富士産業KKK本社	大阪市南区寝覚弁町	5 6 (271) 3531
東京支社	東京都中央区京橋4-8-1	(541) 2383	東京支店	東京都中央区京橋1-5	(561) 9291
大阪支店	大阪市北区梅田3-8-4	341 7771	福岡支店	福岡市南区南門1-1	(76) 2766
札幌出張所	札幌市中央区南一条西1-15-4	4 0443	広島支店	広島市南区南町1-9	(4) 1353
東京下田工業KKK	東京都下田町1-2-2	661 7586	名古屋出張所	名古屋市中区栄2-9-8	(23) 3581
東通商事KKK	大阪市東区東1-2-7	591 3849	岡山出張所	岡山県中区南1-7-4	(2) 4394
KK山本商店	大阪市東区東1-9-4	5 8177	静岡営業所	静岡市東区東1-8-3	(5) 8141
北見出張所	北見市南1-2-4	2579	高松営業所	高松市東区東1-9-3	4981
帯広出張所	帯広市南1-2-10	7 6362	興口企業KKK	札幌市中央区南一条西3-10-3	(3) 7131
札幌出張所	札幌市東区南一条西1-3-1	5 3066	帯広出張所	帯広市南1-1-10	(7) 2151

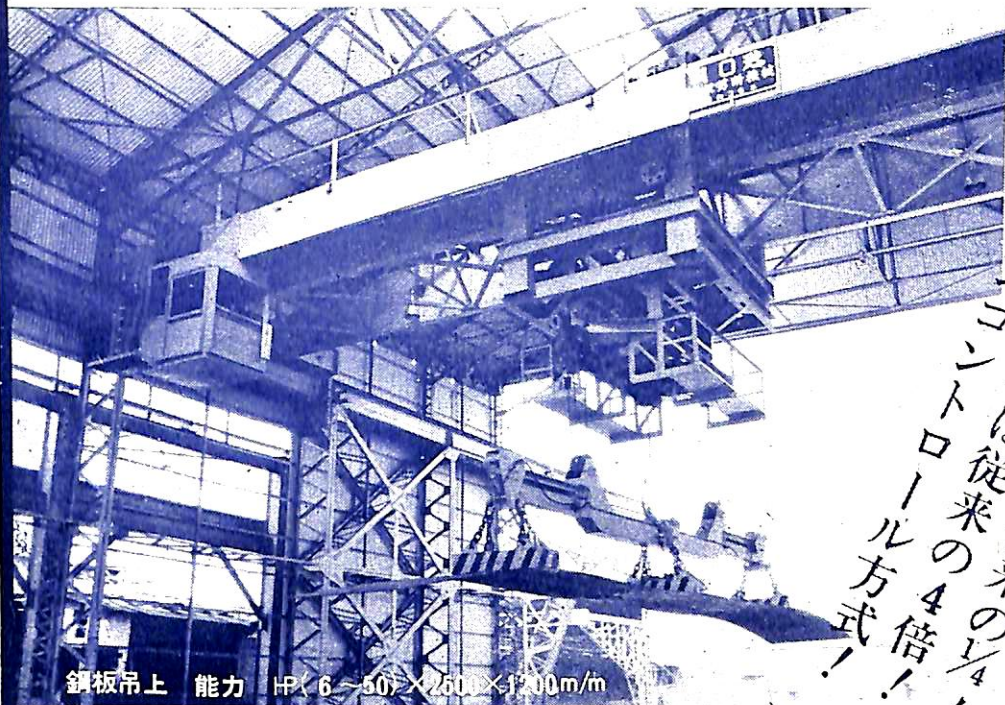
# SONY<sup>®</sup>

東京都千代田区丸の内1-1 同階観光会館 TEL(231)0 2911

運搬荷役と作業管理に絶大な偉力を発揮する

# 各種起重機 / 吊磁石 (特許停電時安全装置付)

鋼板吊磁石装置付 クラブ旋回方式天井走行起重機



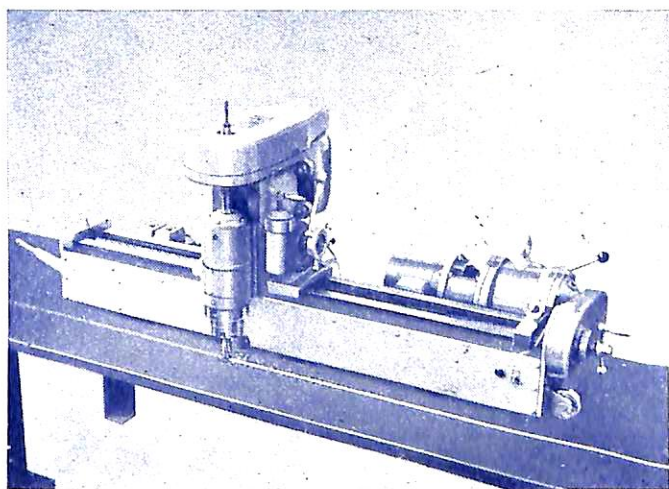
鋼板吊上 能力 HP(6-50)×250×1200m/m

ワンマン作業  
作業人員は従来の1/4  
作業能率は従来の4倍!  
コントロール方式!

熔接ビート余盛面の仕上加工には

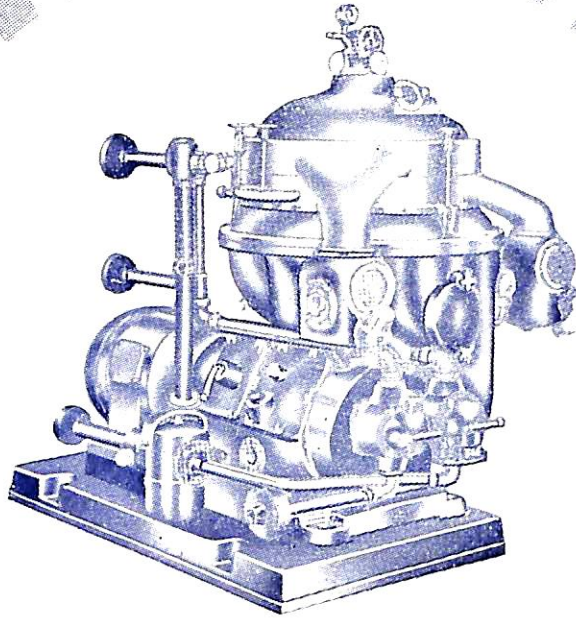
## マグフライス (電磁固定式熔接面仕上機)

一工程にて仕上完成  
グラインダー不用!!



## 鋼板剪断機械株式会社

東京都江戸川区新田1-4940 電話 (652) 2151・2152・2153



セルフ・オープニング・セパレーター  
TYPE PX 309.00F

## 油清浄機

技術提携先

Aktiebolaget Separator  
Stockholm, Sweden

燃料油清浄機

ディーゼル油用

バレーン油用

潤滑油清浄機

ディーゼル油用

及タービン油用

其他各種离心分離機

瑞典セパレーター会社日本総代理店

DE LAVAL

## 長瀬産業株式会社機械部

本社	大阪市西区立売堀南通1	19	電話 541	大代表 1121
東京支店	東京都中央区日本橋小舟町2	3	電話 661	0970・3083
支店	京都・名古屋・福岡			
製作工場	京都機械株式会社分離機工場			京都市南区吉原院船場50



# 船用推進器

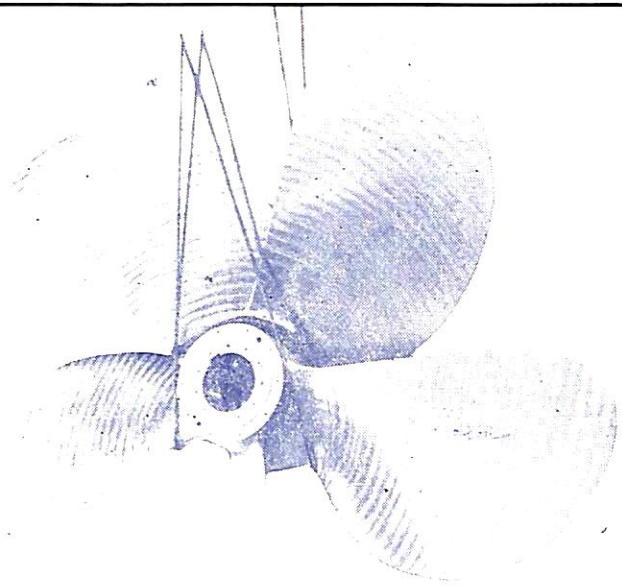
マンガンブロンズ  
ニッケルアルミブロンズ

最大製作能力（単重）

仕上 45,000 kg

AU5型5翼 AU6型6翼

設計～完成検査迄



## 尼崎製鐵株式會社

本社 大阪市南区順慶町通4丁目25 順慶町三和ビル内 TEL 大阪(271) 6151 代表  
(機械販売部)  
東京支社 東京都中央区日本橋通3丁目(新日本橋ビル) TEL 東京(271) 5641 代表

### 新発売

各種船舶の冷蔵倉／漁艙の理想的断熱材！



大和ゴム化工の

# ビニークール

塩化ビニール製／独立気泡スポンジ

### 特長

○軽量で丈夫

○燃えない

○吸水しない

○石油系溶剤に溶解しない

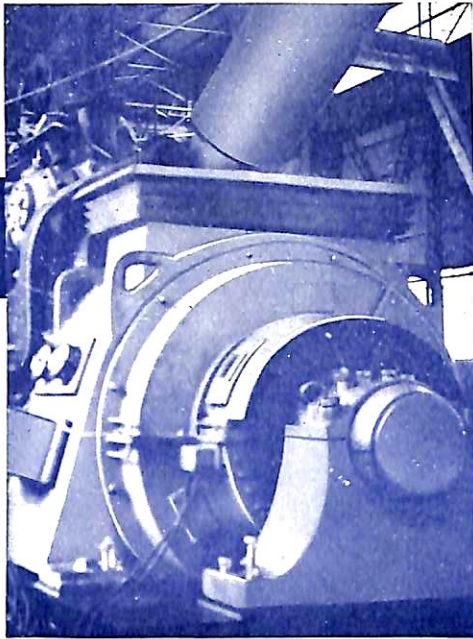
○価格が安い

販売代理店

## 大興物産株式会社

本社 大阪府千代田区内幸町2-5新栄ビル 電話 591 8416 代表  
支店 大阪市西区京町筋1-154 電話 441 4171 代表  
名古屋支店 名古屋市中区新栄町1-29支店ビル 電話 97 3 0 6 1  
広島出張所 広島市安芸区4-6 S.Y.ビル 電話 中2 1 5 5 9  
福岡出張所 福岡市橋本町15-1 電話 74 6 5 9 3  
中郷出張所 津島町島古長橋C-14号 電話 郵 8 2847

オタロウ船屋



中型専門メーカー 100 ~ 3000 KW

# 東京電機製造

## 発電機・電動機

各種補機用電動機 直流電弧熔接機  
 管制器及配電盤 無線用電源電動発電機

## 東京電機製造株式会社

石川島播磨重工業(株) 建造  
 東洋港湾建設(株) 第一東洋丸納入  
 475KV A × 4自動式三相交流発電機

営業所 東京都台東区車坂1丁目1番地 電話(866) 4261-4255番  
 本社工場 茨城県土浦市中高津町950番地 電話(土浦)910-912・465・1237番  
 出張所 下関市大和町33 電話(24) 0703

# ハミルトン

## クロノメーターウォッチ

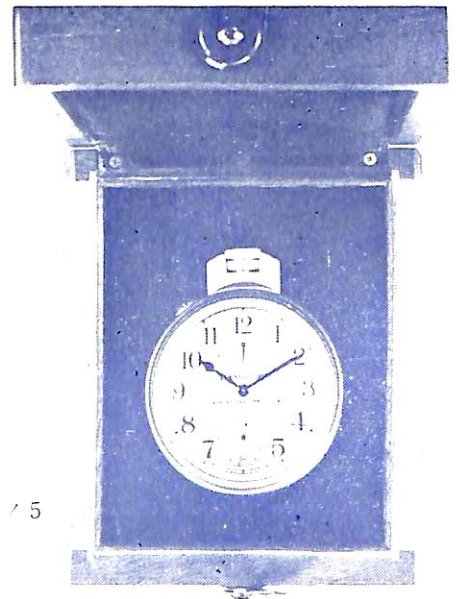
54時間巻き 21石  
 特殊エリンパヒケゼンマイ付  
 高級仕上げムーブメント

(カタログ送呈：誌名ご記入の上お申し込み下さい)  
 ハミルトン社日本総代理店

株式会社 **大沢商会** 東京・銀座西2ノ5

精機販売課

東京・銀座2ノ4 銀富ビル (561) 7981~4



# HAMILTON

目次

9月のニュース解説……………(編集部)……61

「世界最大タンカー 日章丸」特集

世界最大のタンカー“日章丸”について……………(佐世保重工業株式会社造船設計部)……64

日章丸考察……………77

日章丸に搭載した世界最大の  
28,000HP蒸気タービン……………(石川島播磨重工業株式会社  
原動機化工機事業部タービン設計部)……85

☆日章丸搭載発電機の概要……………富士電機製造株式会社……………95

☆日章丸の世界最大の推進用プロペラ製造……………三菱造船株式会社……………37

☆日章丸にダイクグレージング……………大興興産株式会社……………36

☆日章丸に使用した床材セムテックスフレキシマーズ……………日本ダンロップ護謨株式会社……………38

日章丸建造関係諸会社製品一覧表……………96

世界最大の鋭角8,000PSポンプ浚渫船国栄丸について……………(三菱造船広島造船所設計部)……97

4,000PSフリーピストンエンジンポンプ浚渫船第二芙蓉丸……………(日本鋼管・鶴見造船所)……103

浪人の寝言 時事雑感……………(ついでこじ)……110

アウトボードエンジン用混合油について……………(運輸技術研究所 稲見信雄)……113

原子力船安全基準について (No.18) 放射線防護の部(2)……………(編集部)……119

〔技術短信〕 ☆川崎式船舶用高圧油圧ウインチ……………129

☆主機シリンダライナのクロームメッキ……………130

☆気象庁風浪階級表およびうねり階級表の改正……………131

造船用設備新設等処分状況月報(昭和37年5月, 6月分)……………128

新造船工事月報(昭和37年5月末現在)……………132

☆新造船建造許可実績(昭和37年9月分)……………135

〔一般配置図〕 日章丸, 国栄丸, 第二芙蓉丸

新造船写真集 (No. 168)

竣工船…日章丸, 興津丸, 宝瑞丸, 銀光丸,  
第二松島丸, ジャカルタ丸, 泉祐丸,  
清興丸, 祐山丸, 第二菱山丸, 藤峯丸,  
第七十二大洋丸, 第二大鯨丸, 大和丸,  
べっふ丸, 金城丸, 俊丸, ゆうなぎ丸,  
第二親和丸, 第五十八祐幸丸,  
第三勝運丸,  
BELGULF STRENGTH,  
SHAVIT, FISH MASTER

進水船…進徳丸, 三豪丸, 真邦丸, 昭龍丸,  
明秀山丸, 千曲川丸, 瑞榮丸, 雄洋丸,  
伊勢丸, るいじあな丸,  
AMALIEN BORG

☆ 日章丸写真特集

⇒ 日立造船シュブラマル水中翼船PT3型  
とびうお2号

☆ 米海軍水中翼駆潜艇ハイポイント号

〔表紙写真説明〕 琵琶湖汽船自動車向け  
日立造船シュブラマル水中翼船PT3型  
とびうお2号(14人乗)  
日立造船・神奈川工場建造

**Dimetecote**  
No. 3

塗る亜鉛メッキ

ダイメットコートNo.3

130,000 吨の防錆に世界の塗装実績 25,000,000 m<sup>2</sup>

船齢を延ばすダイメットコート・最高の技術を駆使して  
建造された世紀のタンカー日章丸に使用されております。

**施工部** 優秀な技術と設備による  
国内施工実績 1,000,000 m<sup>2</sup>

米国アマコート会社 日本総代理店

有限  
会社

**井上商会**  
井上正一

横浜市中区尾上町5-80 電話(68)4021, 4022, 4023.

船舶用高級潤滑油

**イーグルマリン**

ゼネラル物産  
本店・東京都中央区銀座東4の4

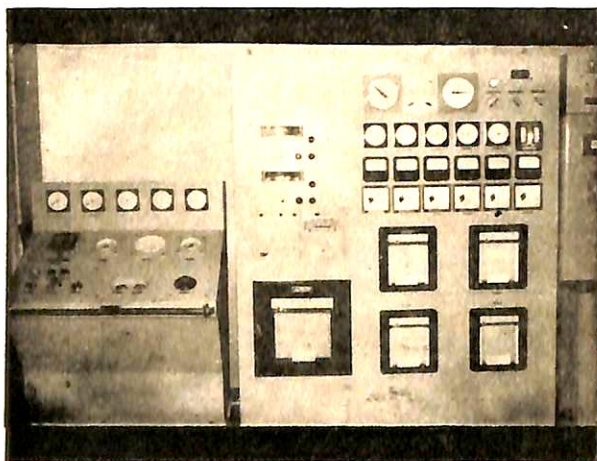
# \* 船の自動化こそは 船舶計器の

## 東京計器

遠隔指示・計測  
遠隔操縦・制御

65年の

豊富な経験と最新の技術が生んだ  
ピッカースの油圧機器と  
マイクロセ（全電子式制御機器）を使用した  
東京計器のオートメーション計器は  
必ず皆様の御期待にお応え致します。

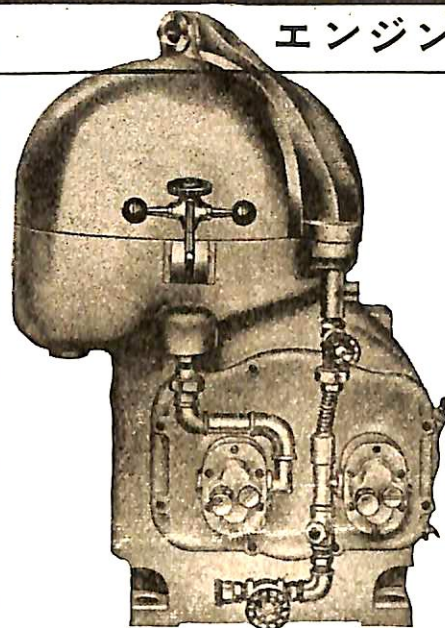


株式  
会社 東京計器製造所

本社 東京都大田区東蒲田4の31 TEL(731)2211-9  
神戸営業所 神戸市生田区明石町19(同和火災ビル) TEL(3)3684-6  
大阪営業所 大阪市東区道修町4の21(神戸銀行ビル) TEL(23)4900  
出張所 函館・横浜・名古屋・下関・長崎

エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

# Sharples Gravitrol Centrifuge

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

## 巴工業株式会社

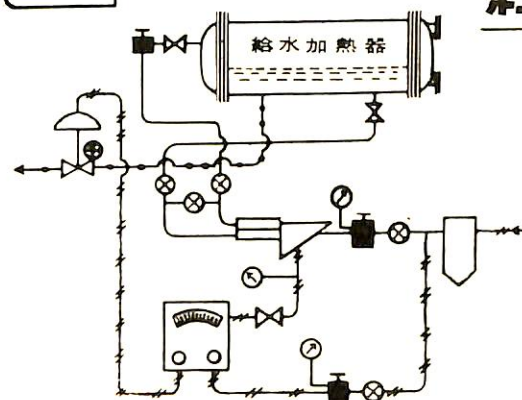
本社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2(第二丸善ビル) 電話 東京(201)9211番(代表)  
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル) 電話 神戸(39)0288番(代表)



## 経済性向上=自動化

MOTTO :

信頼性ある機器の納入  
完全なアフターサービス  
(船舶関係自動化の計画に関し)  
ては一度御相談下さい。



山武ハネウエル計器株式会社

船舶関係代理店

## 旭興業株式会社

本社 東京都千代田区九段3丁目17番地の21 (TEL332-7261代表)  
神戸支店 神戸市生田区浪速町59朝日ビル508号 (TEL(3)3146-8)  
営業所 横浜(TEL68-6871)大阪(TEL312-1867)長崎(TEL(2)-5301)門司(TEL(3)-5004)



油槽船 日章丸 出光タンカー株式会社

佐世保重工株式会社佐世保造船所建造  
 垂線間長 276.00m 型幅 43.00m  
 純噸數 56,431.90T 載貨重量 132,334kt  
 艙口數 40 テリクケアーム 8t×2  
 主機 石川島播磨重工製 複式筒衝動式二段減速、復水器付 蒸気タービン機 1基  
 (常用) 25,500SHP (101.5KHPM) 主機 石川島播磨 F-W'D<sub>2</sub>型 二胴水管罐 3台  
 受筒機 長中波、短波、全波、各1台  
 船殼 AB-NK 船型 平甲板型 乗組員 71名 旅客 3名  
 速度 17.19Kn (試運転最大) 16.25Kn (満載航海)  
 出力 (連続最大) 28,000SHP 送信機 短波1kW、中波、500W、(補) 50W 各1台  
 燃料消費量 144t/day 燃料油ポンプ 1,640m<sup>3</sup>/h×85m、300m<sup>3</sup>/h×85m 各4台  
 満載排水量 163,360kt 満載吃水 16.57m  
 竣工 37-7-10 進水 37-7-10  
 全長 291.00m  
 総噸數 74,868.71T 総噸數 74,868.71T  
 清水艙 769.7m<sup>3</sup>  
 発電機 AC 1,450kVA×450V (105RPM)  
 航続距離 19,970 浬

◎ 本船は世界最大の油槽船で、中東・ペルシャ湾～出光興産徳山製油所間を16.4日で航海する (詳細は本文および、口録23～30頁参照)



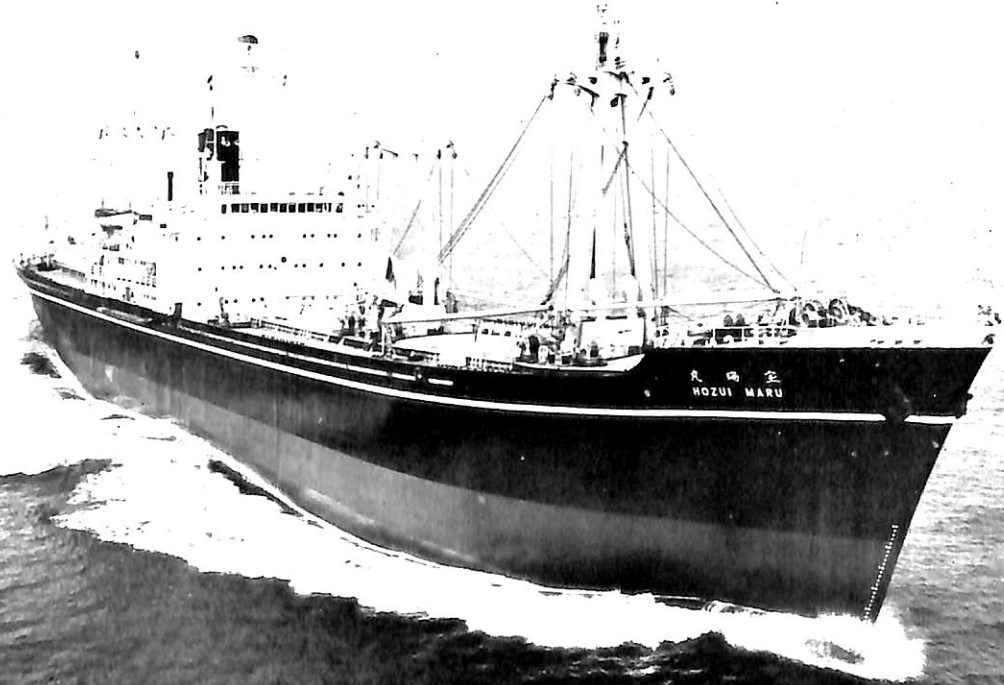
17次鉱石運搬船 **興津丸** 日本郵船株式会社  
OKITSU MARU

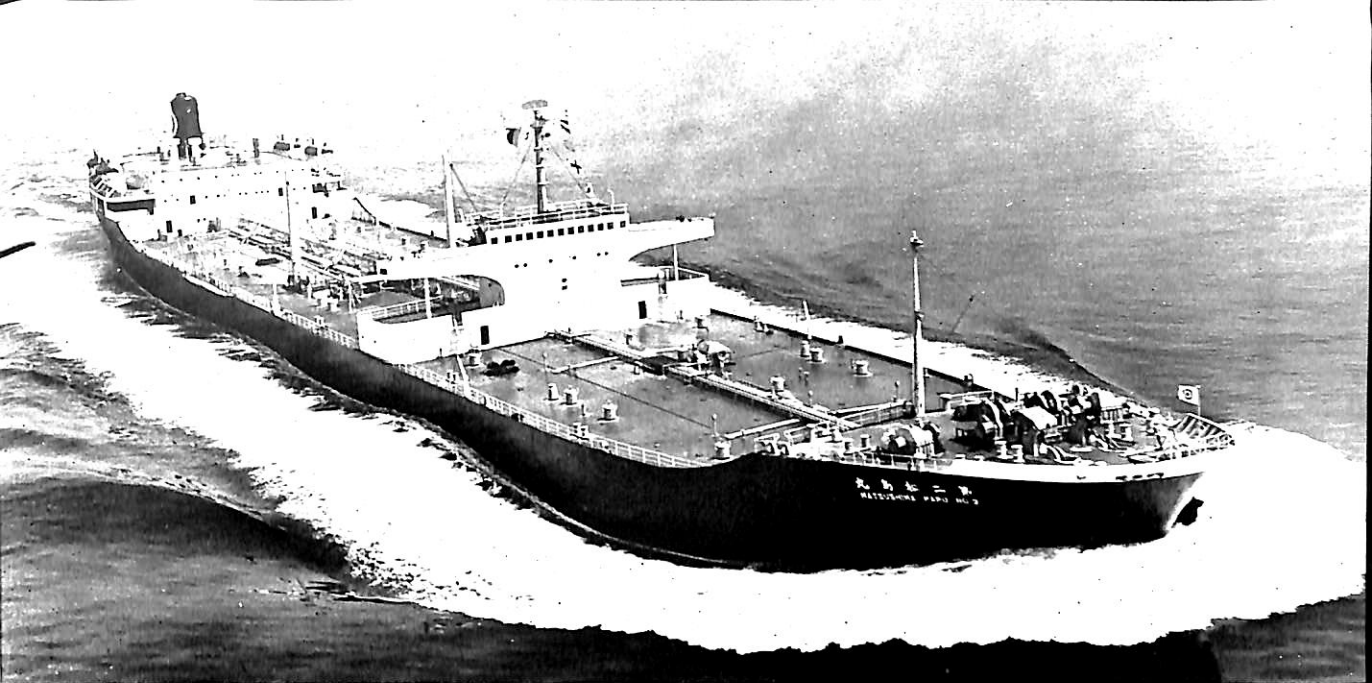
三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造 起工 37-2-9 進水 37-7-2 竣工 37-10-2  
 全長 218.17m 垂線間長 210.00m 型幅 31.00m 型深 15.50m 満載吃水 11.402m  
 満載排水量 61,796kt 総噸数 29,739.12T 純噸数 9,389.36T 載貨重量 50,618kt  
 貨物艙容積 (グレーン) 28,325.9m<sup>3</sup> 艙口数 10 燃料油艙 3,741.2m<sup>3</sup> 燃料消費量 43.5/day  
 清水艙 675.5m<sup>3</sup> 主機械 横浜MAN K9Z 78/140C型 単動2サイクル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) 13,000BIP (118RPM) (常用) 11,050BIP (112RPM) 補汽罐 乾燃室式円罐  
 排ガス罐 各 1 台 発電機 AC 350kVA (280kW) × 445V 2 台 送信機 短波A, 1kW, 中波A, 500W,  
 A, 300W 各 2 台 受信機 全波スーパーヘテロダイン 3 台 速力 (試運転最大) 16.86Kn  
 (満載航海) 14.7Kn 航続距離 28,000浬 船級 NK 船型 船首尾楼付平甲板型 乗組員 38名  
 旅客 2名 © 本船はわが国最大級の鉱石専用船で日本と北米・南米間のビストン輸送に従事する。また本船は  
 各系経の主要制御および燃料系統の自動化を大巾に採用し、この種の船としては異例の少人数(38名)乗組員である。

— 12 —

17次貨物船 **宝瑞丸** 日本郵船株式会社  
HOZUI MARU 八馬汽船株式会社

石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造 起工 37-3-15 進水 37-6-14 竣工 37-9-11  
 全長 140.39m 垂線間長 130.00m 型幅 19.00m 型深 11.80m 満載吃水 8.32m  
 満載排水量 15,350kt 総噸数 8,318.53T 純噸数 5,019.64T 載貨重量 11,384kt  
 貨物艙容積 (ベール) 16,256.9m<sup>3</sup> (グレーン) 17,879.0m<sup>3</sup> 艙口数 5 デリックブーム 40t × 1  
 20t × 2, 10t × 2, 5t × 10 燃料油艙 1,395.14m<sup>3</sup> 燃料消費量 23t/day 清水艙 828.7m<sup>3</sup>  
 主機械 石川島播磨ズルザー 6RD68型 ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 6,600BIP (135RPM)  
 (常用) 5,610BIP (128RPM) 補汽罐 二胴水管罐, 排ガスエコノマイザー 各 1 台 発電機 AC 210kVA ×  
 450V 2 台 送信機 短波 1kW, 中短波 500W, (補) 50W 各 1 台 受信機 長中波, 全波, 短波 各 1 台  
 速力 (試運転最大) 17.83Kn (満載航海) 14.4Kn 航続距離 18,600浬 船級 NK  
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 46名 旅客 3名



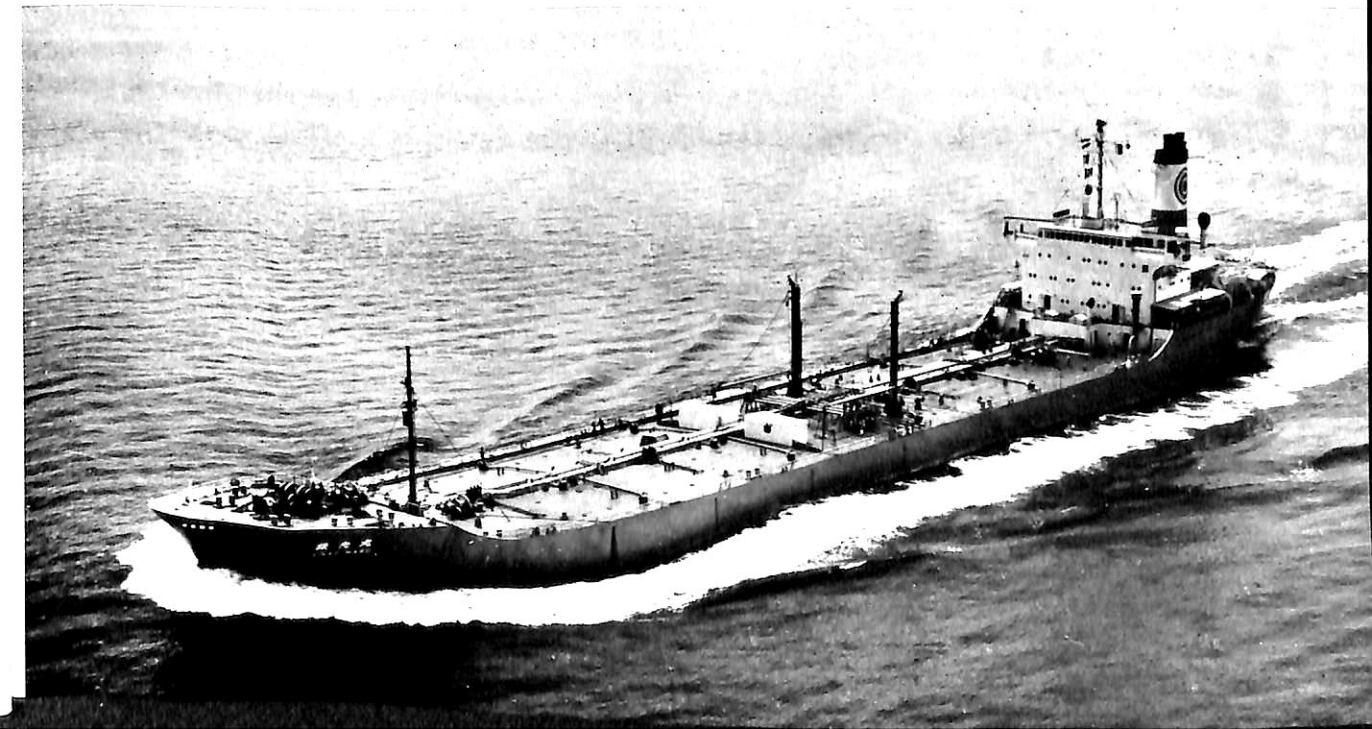


油槽船 第二松島丸 日本水産株式会社  
MATSUSHIMA MARU NO.2

株式会社呉造船所建造 起工 37-1-11 進水 37-5-17 竣工 37-9-8 全長 220.60m  
 垂線間長 210.00m 型幅 31.00m 型深 15.85m 満載吃水 11.829m 満載排水量 62,595kt  
 総噸数 29,049.14T 純噸数 18,374.85T 載貨重量 51,456kt 貨物油槽容積 62,501.6m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 1,000m<sup>3</sup>/h×85m (横タービン渦卷式) 4台 デリックブーム 7t×2 燃料油艙 4,477.14m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 90.7t/day 清水艙 524.01m<sup>3</sup> 主機械 川崎重工製 二段減速装置付蒸気タービン機関 1基  
 出力 (連続最大) 17,600SIP (105RPM) (常用) 16,000SIP (102RPM) 主汽罐 二胴水管重油専焼式 2台  
 発電機 AC 750kVA×450V (横タービン式) 2台 AC 100kVA×450V (ディーゼル駆動) 1台  
 送信機 短波 1kW, 中短波 500W, (補) 50W 各 1台 受信機 全波 2台, 短波 1台  
 速力 (試運転最大) 17.1Kn (満載航海) 16.2Kn 航続距離 17,700浬 船級 NK 船型 三島型  
 乗組員 44名, 予備室 5

油槽船 銀光丸 三光汽船株式会社  
GINKO MARU

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造 起工 37-4-16 進水 37-6-23 竣工 37-9-10  
 全長 199.56m 垂線間長 187.00m 型幅 27.00m 型深 14.60m 満載吃水 10.84m  
 総噸数 21,501.85T 純噸数 12,807.43T 載貨重量 34,318kt 貨物油艙容積 43,806.4m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 750m<sup>3</sup>/h×85m 3台 デリックブーム 7t×2 燃料油艙 2,692.1m<sup>3</sup> 燃料消費量 52.6t/day  
 清水艙 328.4m<sup>3</sup> 主機械 石川島播磨ズルザー8RD90型 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 16,000BIP  
 (119RPM) (常用) 13,600BIP (113RPM) 補汽罐 二胴水管艙 1台 発電機 AC 525kVA×450V 2台  
 送信機 短波 1kW, 中波 1,500W, 非常用 各 1台 受信機 長中波, 短波, 全波 各 1台  
 速力 (試運転最大) 17.545Kn (満載航海) 16Kn 航続距離 17,500浬 船級 NK  
 船型 船尾機関船尾橋付回甲板型 乗組員 47名 旅客 5名  
 ©本船は、主機・主要補機の遠隔操縦および集中監視を行ない、また機器の自動化も大巾に採用している。





17次貨物船 **ジャカルタ丸** 東京船舶株式会社

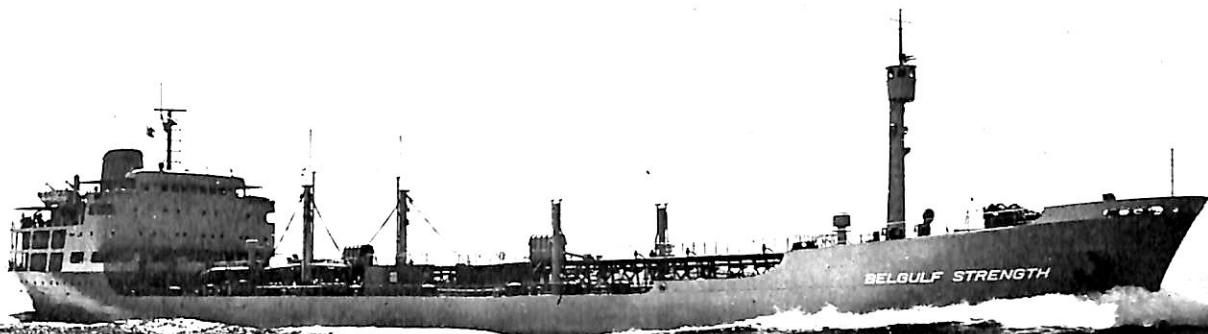
**DJAKARTA MARU**  
 石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造 起工 37-3-15 進水 37-7-10 竣工 37-9-26  
 全長 128.99m 垂線間長 120.00m 型幅 18.00m 型深 10.60m 満載吃水 8.22m 総噸数 6,677.81T  
 純噸数 3,928.46T 載貨重量 9,669kt 貨物艙容積 (ペール) 12,575.9m<sup>3</sup> (グレーン) 13,673.3m<sup>3</sup>  
 艙口数 4 デリックブーム 30t×1, 15t×4, 10t×2, 6t×8 燃料油艙 1,043m<sup>3</sup> 燃料消費量 22.5t/day  
 清水艙 794m<sup>3</sup> 主機械 石川島播磨ズルザー6RD68型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 6,600BIP  
 (135RPM) (常用) 5,610BIP (128RPM) 補汽罐 石川島播磨 MDB-1型ボイラ 1台  
 発電機 AC 325kVA×450V 2台 送信機 中短波 500W, 短波 1kW, (補) 75W 各 1台  
 受信機 長中波, 短波, 全波, (補) 各 1台 速力 (試運転最大) 17.841Kn (満載航海) 14.8Kn  
 航続距離 14,780浬 船級 NK 船型 長船首楼長船尾楼付凹甲板型 乗組員 40名 旅客 4名  
 ◎ 本船には一般貨物艙の他にインドネシアからラテックスおよびヤシ油を輸送するための特別なタンクを備え, 甲板上にも木材を搭載できるよう考慮してある。

石炭運搬船 **泉 祐 丸** 泉汽船株式会社

**SENYU MARU**  
 佐野安船渠株式会社建造 起工 37-3-9 進水 37-7-20 竣工 37-9-26  
 全長 121.06m 垂線間長 113.00m 型幅 16.60m 型深 9.10m 満載吃水 7.124m  
 満載排水量 10,085.3kt 総噸数 5,055.27T 純噸数 2,896.28T 載貨重量 7,789.5kt  
 貨物艙容積 (グレーン) 10,264.11T 艙口数 3 燃料油艙 302.6m<sup>3</sup> 燃料消費量 14.5t/day  
 清水艙 339.93m<sup>3</sup> 主機械 三井 B&W 650VT2BF-110型2サイクルクロスヘッド型過給機付ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 4,200BIP (170RPM) (常用) 3,570BIP (161RPM) 補汽罐 堅コ克蘭式7kg/cm<sup>2</sup> 1台  
 発電機 AC 160kVA×445V (閉鎖防滴自励式) 2台 送信機 中短波 250W, (補) 50W 各 1台  
 受信機 全波スーパーヘテロダイン 2台 速力 (試運転最大) 16.92Kn (満載航海) 13.5Kn  
 航続距離 6,000浬 船級 NK 船型 凹甲板型 乗組員 39名 旅客 2名  
 ◎ 本船は荷役設備を有していない。







ベルガルフ ストレングス  
BELGULF STRENGTH

輸出油槽船

船主 Belgulf Tankers S.A. (Belgium)

川崎重工業株式会社建造

起工 36-12-15 進水 37-5-4 竣工 37-8-28  
 全長 170.00m 垂線間長 160.00m 型幅 21.60m 型深 12.10m 満載吃水 9.18m  
 総噸数 12,319.25T 純噸数 7,734.90T 載貨重量 17,800Lt 貨物油艙容積 24,399.4m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 700m<sup>3</sup>/h (ターボセントル) 4 台, 160m<sup>3</sup>/h (汽動式) 2 台 艙口数 28 デリックブーム 5t×2,  
 2t×2 燃料油艙 2,193.2m<sup>3</sup> 燃料消費量 265g/SIP/h 清水艙 164.0m<sup>3</sup> 主機械 川崎重工業製  
 H-85型 二段減速装置付蒸気タービン機関 1 基 出力 (連続最大) 8,500SIP (110RPM) (常用) 7,650SIP  
 (106.2RPM) 主汽罐 二胴水管罐 42kg/cm<sup>2</sup>G×455°C 2 台, 低圧蒸気発生器 1 台  
 発電機 AC 600kVA×450V 2 台, AC 125kVA×450V 1 台 送信機 中波 250W, 短波 300W,  
 (非) 中波 40W 各 1 台他 受信機 中波 250W 2 台, 短波 300W 1 台 速力 (試運転最大)  
 15.3 Kn (満載航海) 15 Kn 航続距離 15,400浬 船級 LR 船型 凹甲板型 乗組員 52 名  
 旅客 4 名 同型船 BELGULF UNION

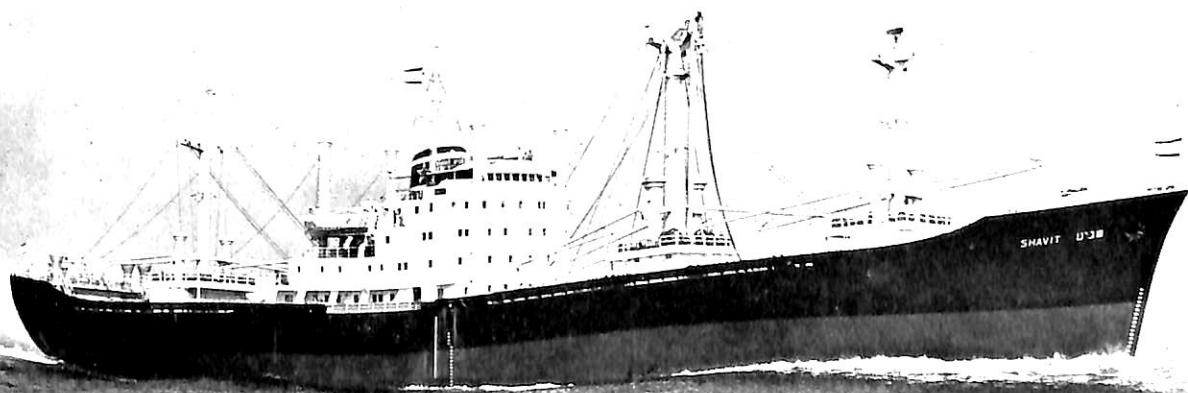
シヤビット  
SHAVIT

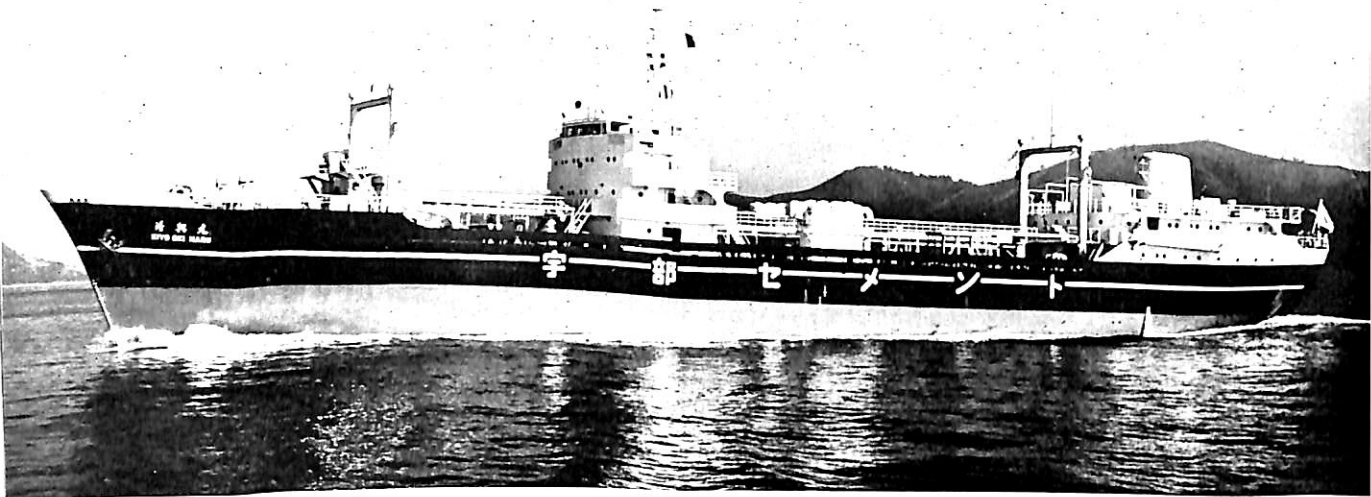
輸出貨物船

船主 Zim Israel Navigation Co., Ltd. (Israel)

浦賀船渠株式会社浦賀工場建造

起工 37-2-8 進水 37-6-29 竣工 37-9-20 全長 137.50m  
 垂線間長 127.00m 型幅 18.40m 型深 11.20m 満載吃水 8.60m 満載排水量 13,781Lt  
 総噸数 7,254.33T 純噸数 4,169.16T 載貨重量 9,575.6Lt 貨物艙容積 (ベール) 13,223m<sup>3</sup> (グリーン)  
 14,578m<sup>3</sup> 艙口数 5 デリックブーム 80×1, 5t×6, 3t×10 燃料油艙 902.9m<sup>3</sup> 燃料消費量 155g/BIP/h  
 清水艙 258m<sup>3</sup> 主機械 浦賀玉島ズルザー6RD68型 ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大)  
 6,600BIP (135RPM) (常用) 5,600BIP (128RPM) 補汽罐 円罐, 排ガスエコマイザー 各 1 台  
 発電機 AC 240kW×450V 3 台 送信機 中波 A<sub>1</sub> 275W, A<sub>2</sub> 100W, 中短波 A<sub>1,3</sub> 100W, 短波 A<sub>1,3</sub> 400W,  
 100W, (補) 中波 100W, 各 1 台 受信機 全波 2 台 速力 (試運転最大) 18.67Kn  
 (満載航海) 15.4Kn 航続距離 12,000浬 船級 LR 船型 遮浪甲板型 乗組員 52 名  
 ◎ 本船はイスラエル国籍の輸出船としては、わが国最初のもので、現在同型船第2船、第3船も建造中である。





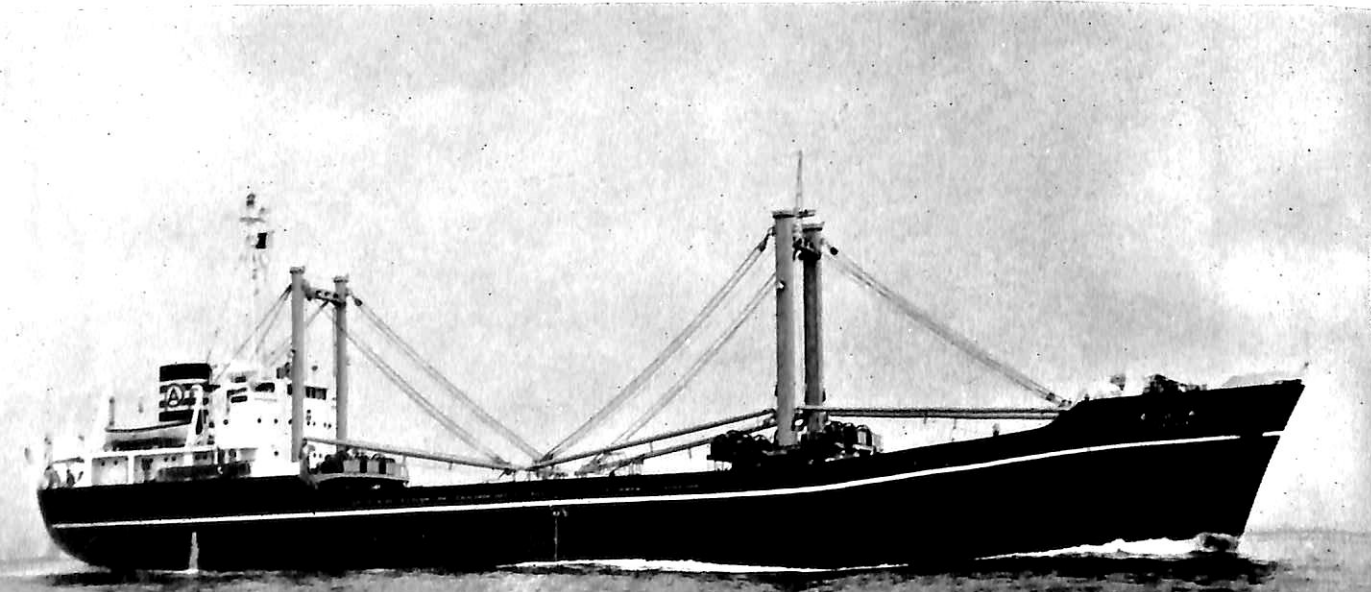
セメントタンカー 清興丸 宇部興産株式会社  
KIYOOKI MARU

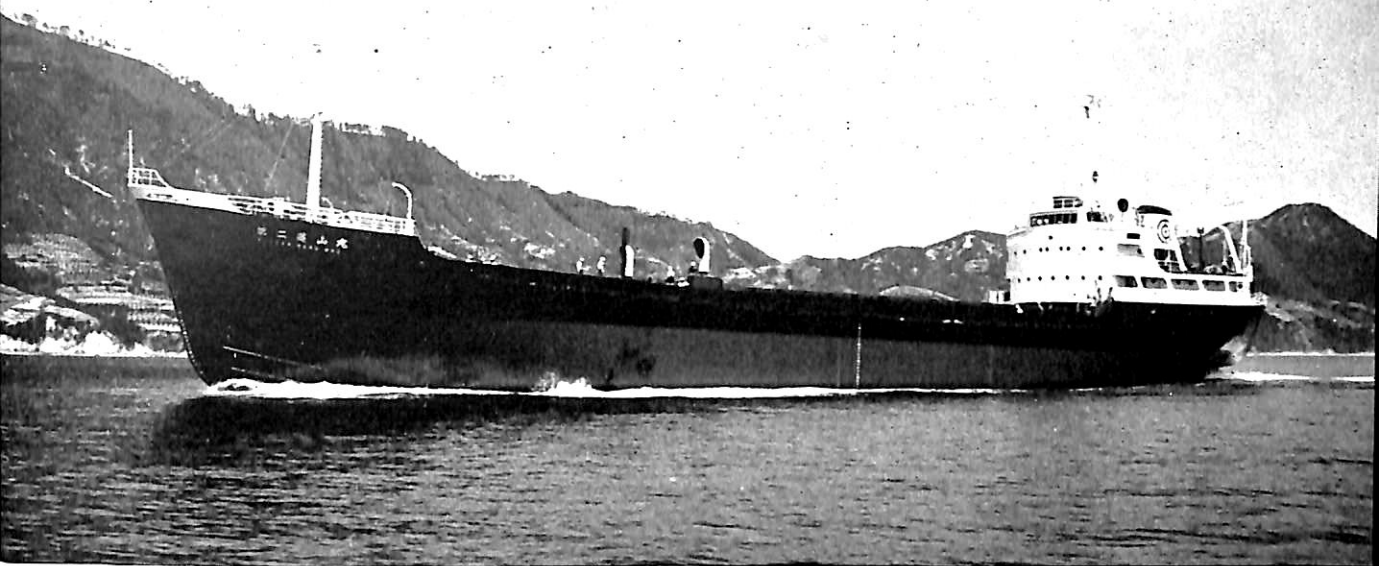
笠戸船渠株式会社建造	起工 37-3-12	進水 37-7-19	竣工 37-9-14	全長 107.50m
垂線間長 100.00m	型幅 15.40m	型深 8.20m	満載吃水 6.00m	総噸数 3,769.91T
純噸数 2,052.44T	載貨重量 5,024.53kt	貨物艙容積 (グレーン) 3,950m <sup>3</sup>	デリックブーム 3t×4	主機械 宇部鉄工製
燃料油艙 218t	燃料消費量 8.1t/day	清水艙 144m <sup>3</sup>	出力 (連続最大) 2,400BIP	発電機 AC 125kVA×445V
6SD52/76H型 単動4サイクル 過給機付トランクピストン型ディーゼル機関 1基	(230RPM) (常用) 2,040BIP (218RPM)	補汽罐 船用コクラン型 1台	受信機 全波 2台	速力 (試運転最大)
14.584Kn (満載航海) 12.5Kn	航続距離 3,100浬	船級 NK	船型 船尾機関凹甲板型	
乗組員 43名	セメント荷役能力 500t/h	◎セメント積込荷揚げとも、主機駆動にて機関室内発生装置より流体接手を介し、空気輸送を採用し荷役の能率化を計っている。		

— 16 —

貨物船 裕山丸 丸栄汽船株式会社  
YUZAN MARU 特定船舶整備公団

塩山船渠株式会社建造	起工 37-1-26	進水 37-5-23	竣工 37-7-21	全長 87.20m
垂線間長 80.00m	型幅 12.80m	型深 6.55m	満載吃水 5.56m	総噸数 1,999.59T
純噸数 1,052.10T	載貨重量 3,105.59kt	貨物艙容積 (ベール) 3,756.88m <sup>3</sup>	(グレーン) 4,085.99m <sup>3</sup>	
艙口数 2	デリックブーム 20t×4, 15t×2	燃料油艙 139.47t	燃料消費量 6.89t/day	清水艙 95.27m <sup>3</sup>
主機械 伊藤鉄工製 M476HS型 ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 2,310BIP (258RPM)	補汽罐 強圧通風重油専燃式片面筒型乾燃式円罐 1台	送信機 中短波A <sub>1</sub> 250W, A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> 150W, (補) 中短波A <sub>1</sub> 75W, 各 1台	速力 (試運転最大) 14.345Kn (満載航海) 12Kn
(常用) 2,100BIP (250RPM)	航続距離 5,800浬	乗組員 34名		
発電機 40kW 2台				
受信機 全波 16球, 11球 各 1台				
船級 NK	船型			





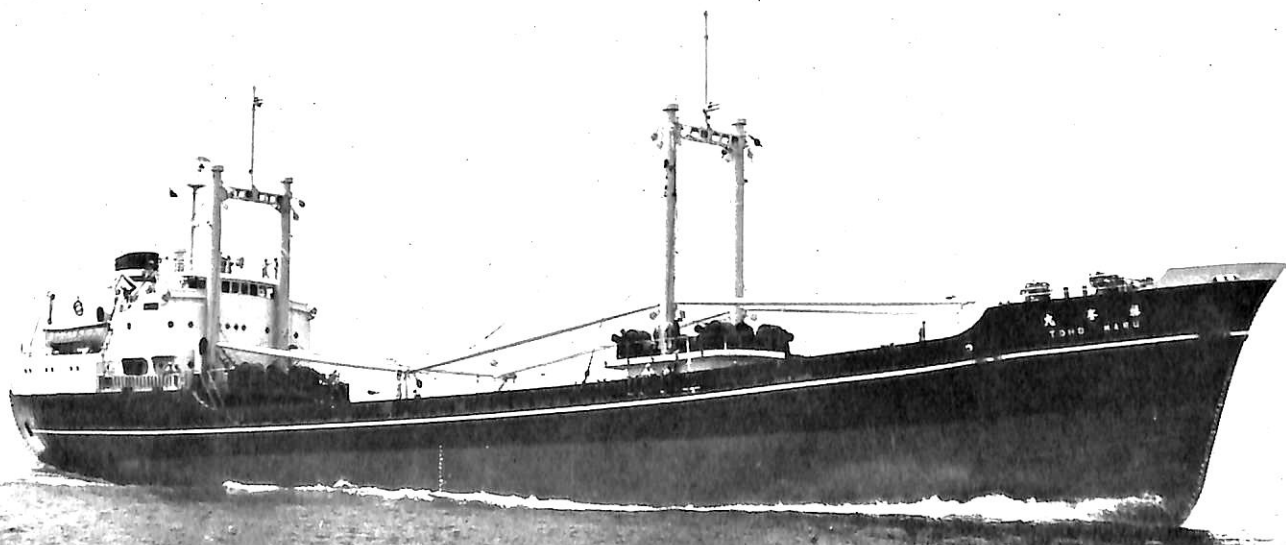
石炭専用船 **第二菱山丸** 原海運株式会社  
RYOZAN MARU NO.2

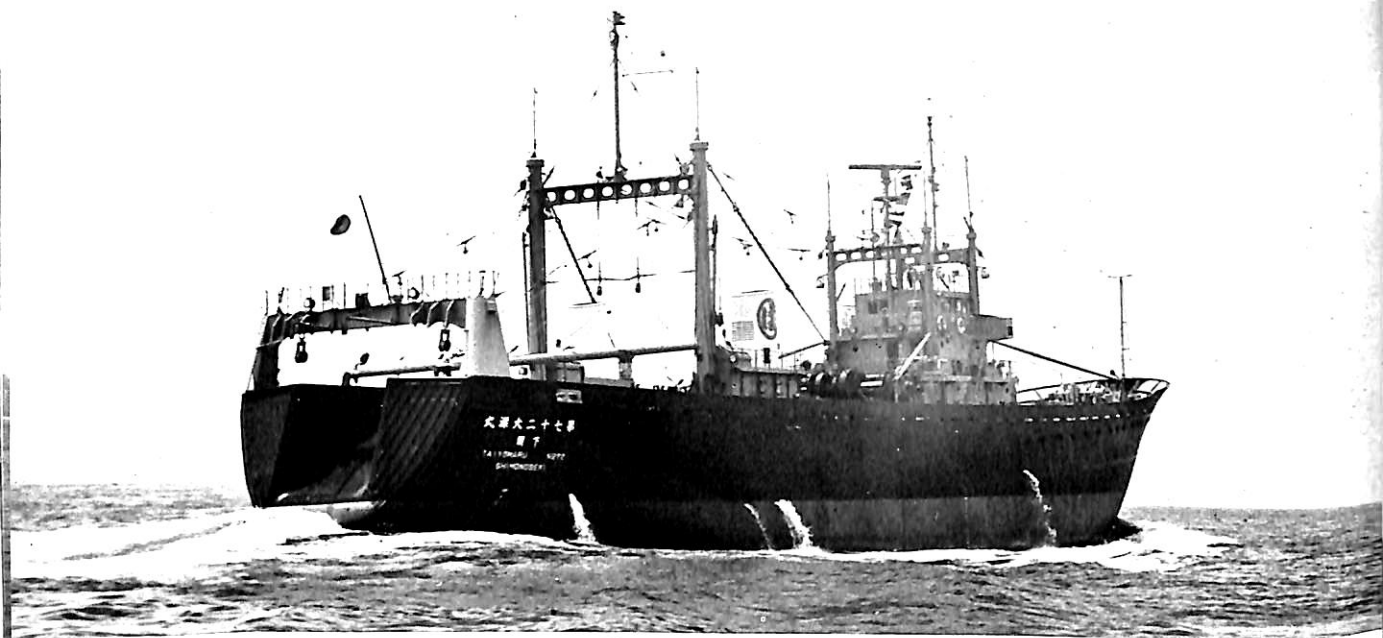
来島船渠株式会社建造	起工 37-2-1	進水 37-7-22	竣工 37-8-31	全長 86.70m
垂線間長 80.00m	型幅 12.50m	型深 6.50m	満載吃水 5.557m	満載排水量 4,120kt
総噸数 1,880.12T	純噸数 1,192.31T	載貨重量 3,013kt	貨物艙容積 (ベール) 4,024.2m <sup>3</sup>	
(グリーン) 4,220.8m <sup>3</sup>	艙口数 2	燃料油艙 151.96m <sup>3</sup>	燃料消費量 6.13t/day	清水艙 136.29m <sup>3</sup>
主機械 赤阪鉄工製 KD6SS型	ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 1,800BIP (250RPM)		
(常用) 1,530BIP (236RPM)	補汽罐 1台	堅型多管式ボイラ 1台	発電機 50kW×230V 2台	
送信機 50W 1台	受信機 全波 1台	速力 (試運転最大) 14.614Kn	(満載航海) 12Kn	
航続距離 6,439浬	船級 NK	船型 船首船尾楼付船尾機関型	乗組員 32名	

— 17 —

貨物船 **藤 峯 丸** 神峯海運株式会社  
TOHO MARU

株式会社日弁鉄工所佐伯造船所建造	起工 37-4-25	進水 37-7-19	竣工 37-8-25
全長 82.93m	垂線間長 77.50m	型幅 12.00m	型深 6.00m
満載排水量 3,586kt	総噸数 1,597.31T	純噸数 842.23T	満載吃水 5.15m
貨物艙容積 (ベール) 2,967.55m <sup>3</sup>	(グリーン) 3,141.50m <sup>3</sup>	艙口数 2	デッキブーム 15t×2, 10t×4
燃料油艙 160m <sup>3</sup>	燃料消費量 15t/day	清水艙 45m <sup>3</sup>	主機械 日本発動機製 S6NV-45型
ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 1,450BIP	(265RPM)	(常用) 1,232BIP (251RPM)
補汽罐 船用円罐 1台	発電機 30kW×220V 2台		送受信機 150W 1台
速力 (試運転最大) 13.248Kn	(満載航海) 12.79Kn	航続距離 6,000浬	船級 NK
船型 船尾機関凹甲板型	乗組員 28名		





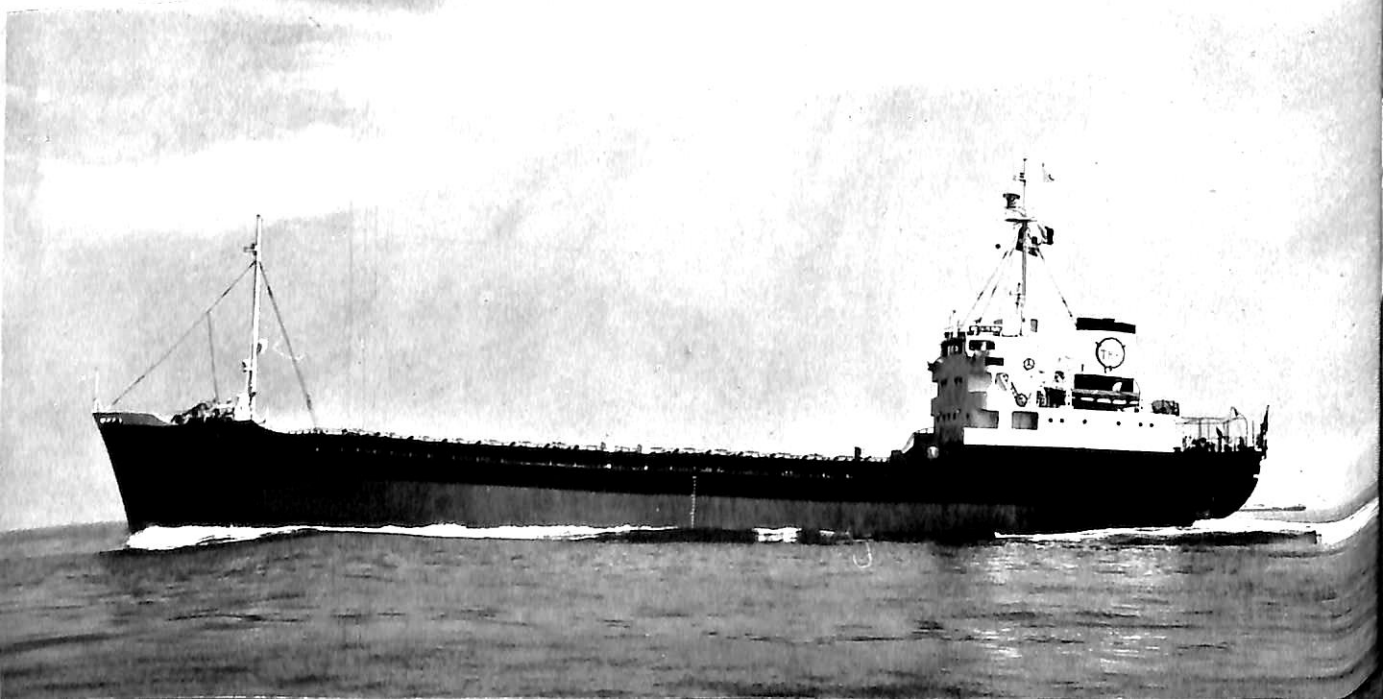
トロール漁船 第七十二大洋丸 大洋漁業株式会社  
TAIYO MARU NO.72

林兼造船株式会社建造 起工 37-4-25 進水 37-5-17 竣工 37-7-16 全長 75.50m  
 垂線間長 68.00m 型幅 11.80m 型深 5.70m 満載吃水 5.5265m 満載排水量 3,095.70kt  
 総噸数 1,498.11T 純噸数 823.06T 載貨重量 1,796.82kt 艙口数 3 デリックブーム 13t×2, 1.5t×4  
 魚艙容積 1,558.28m<sup>3</sup> 漁獲量 1,159.45t 燃料油艙 492.47m<sup>3</sup> 燃料消費量 165g/BIP/h  
 清水艙 134.93m<sup>3</sup> 主機械 林兼一三菱長崎 6UET39/65型 2サイクルトランクピストン型排気ターボ  
 チャージャー付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,000BIP (260RPM) (常用) 1,700BIP (246RPM)  
 発電機 240kVA×445V (横防滴型) 3台 送信機 短波 1kW, 250W, (補) 100W 各 1台  
 受信機 全波, 短波 各 1台 速力 (試運転最大) 14.857Kn (満載航海) 12.4Kn 航続距離 17,000浬  
 資格 第3種漁船 船型 遮浪甲板型 乗組員 53名 同型船 第67,68,71大洋丸・第10大進丸  
 ◎ 急速冷凍設備, 26t/day ◎ 船尾端にスキッドウェイを有する (船尾式トローラー)

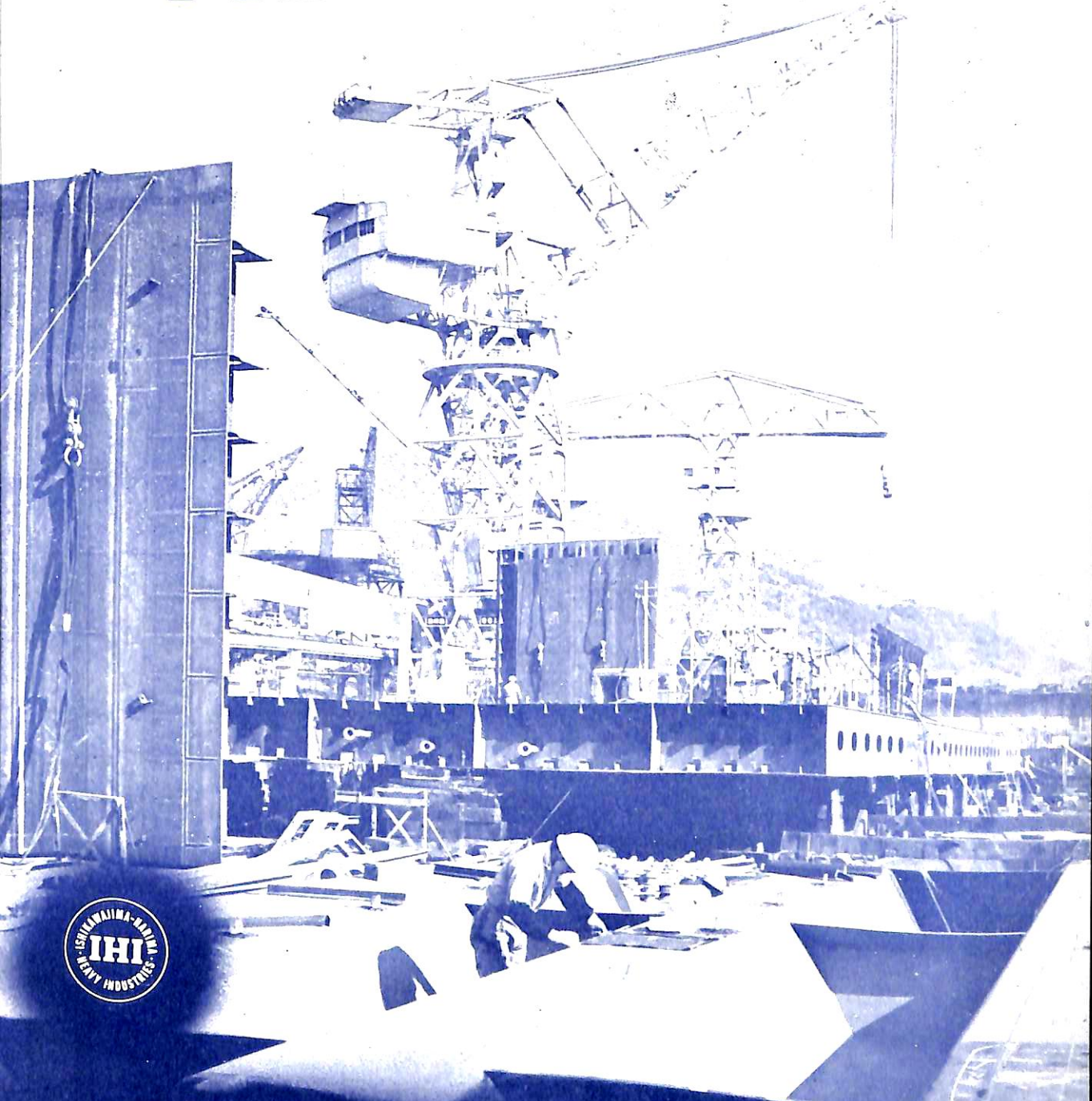
— 18 —

貨物船 第二大鯨丸 大鯨汽船株式会社  
TAIYO MARU NO.2

株式会社大阪造船所建造 起工 37-2-17 進水 37-6-26 竣工 37-8-10 全長 69.98m  
 垂線間長 64.50m 型幅 11.80m 型深 6.30m 満載吃水 5.613m 満載排水量 3,145.8kt  
 総噸数 1,389.44T 純噸数 541.05T 載貨重量 2,351.6kt 貨物艙容積 (ベール) 2,499.56m<sup>3</sup>  
 (グリーン) 2,615.30m<sup>3</sup> 艙口数 2 燃料油艙 151.04m<sup>3</sup> 燃料消費量 5.4t/day 清水艙 89.64m<sup>3</sup>  
 主機械 阪神製Z6ZSH型単動4サイクル自己逆転式トランクピストン型過給機付無気噴油ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 1,500BIP (260RPM) (常用) 1,275BIP (247RPM) 補汽罐 排気ガス兼用重油焚  
 コクラン罐 1台 発電機 DC 40kW×225V (自己通風防滴横型) 2台 送受信機 SSB  
 (プレストーク方式) 10W 1台 速力 (試運転最大) 13.225Kn (満載航海) 11.05Kn 航続距離 6,360浬  
 船級 NK 船型 船尾機関凹甲板型 乗組員 25名

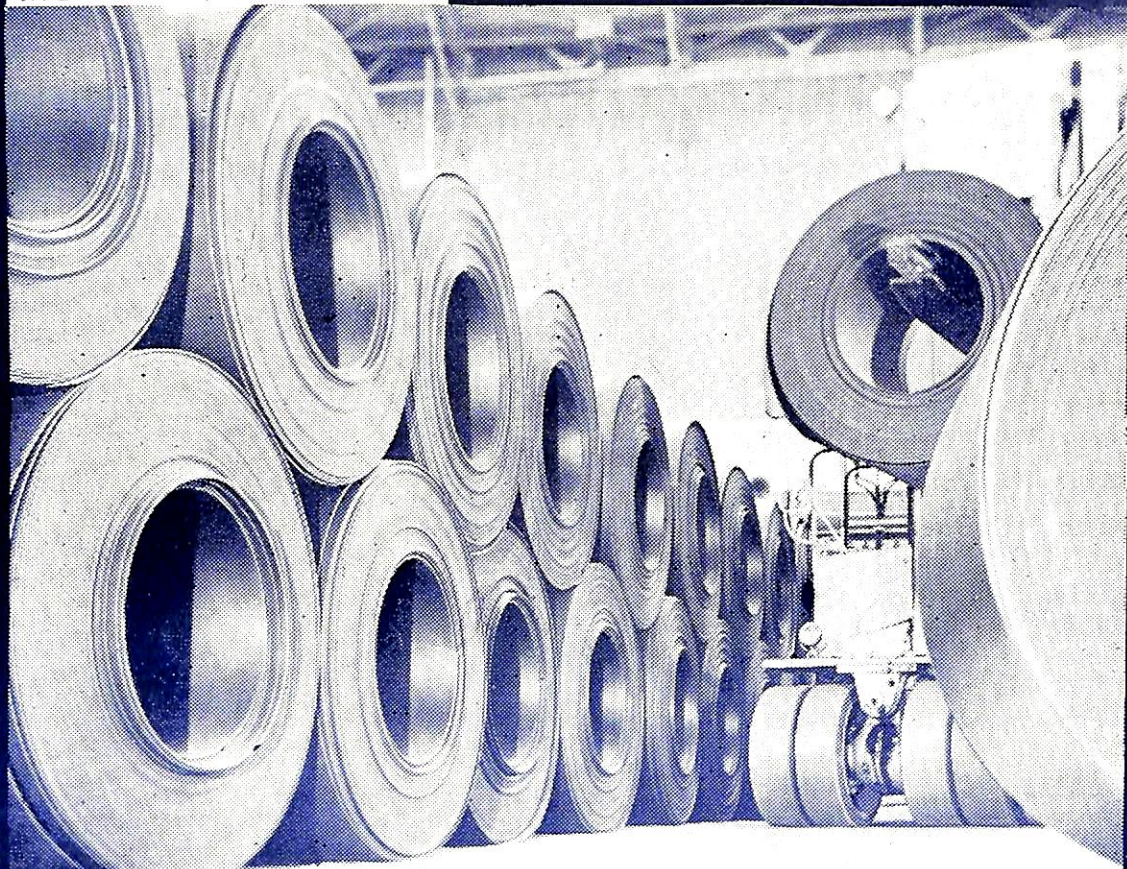


# 船舶 新造・修理



## 石川島播磨重工業株式会社

船舶事業部	東京都千代田区大手町1-2 (貿易会館)	電話(231) 7661・7671 (代表)
東京第二工場	東京都江東区深川豊洲 2-6	電話(641) 1111・1171 (代表)
相生第一工場	兵庫県相生市相生 5 2 9 2	電話(相生) 1 4 (代表)



## 住友の鋼板 脚光をあびて登場！

技術を誇る住友が いよいよ鋼板製造にのり出しました。当社にとって新しい分野であるだけに 技術陣を結集して研究を重ね更に多数の技術者を欧米に派遣するなど準備に万全の努力を払いました。名実ともに世界に誇り得る最新鋭設備も完備！  
伝統的な住友の技術をもとに きっとご期待にそい得る鋼板をおとどけできるものと確信しています。

## 住友の鋼板



住友金属工業

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・名古屋・仙台・札幌



卓絶せる性能を誇る

# スチール ハッチカバー

一般貨物船・鉱石船  
客船・軍用船・沿岸小型船

● ● ●  
バイポッドマスト・クレーン付カバー  
油圧開閉式カバー・フラッシュカバー  
ユニバーサル・バルクキャリアー

## 極東マック・グレゴリー株式会社

本社 東京都千代田区霞ヶ関1-2 TEL. 霞ヶ関(581) 1206 代表  
神戸出張所 神戸市生田区海岸通2-33 朝日ビル TEL. 三宮(3) 7532

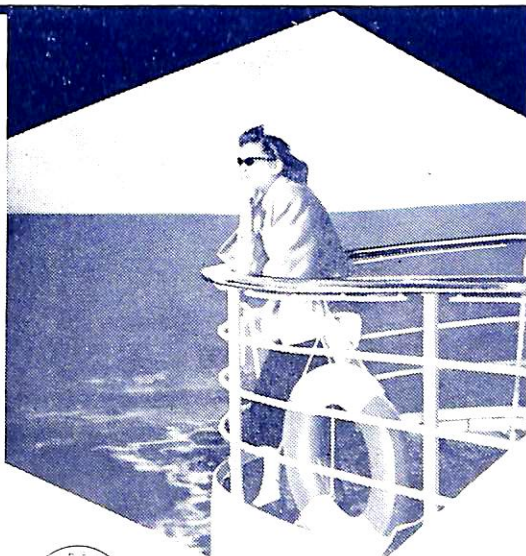


### SF 空気調和装置 でいつも快適…

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

詳細は弊社一般機械部にお問合せ下さい

納入実績	32,250 DWT	8隻
12,000 DWT	3隻	40,000 DWT
20,000 DWT	5隻	47,000 DWT
		7隻
		2隻



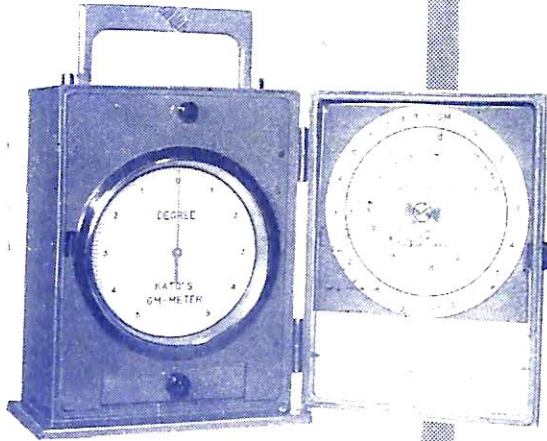
日本総代理店

### 株式会社 ガデリウス商会

東京都港区赤坂(三軒) 3-19	408	11号	2131	2141
神戸市生田区東町67番(三軒)ビル	39	11号		0701
福岡市西区町1(福屋)ビル	2	11号		5601
札幌市北四条西4-1(三軒)ビル	5		6634	3580

あなたの安全を保証する

# GMメーター



特許：加藤式GMメーター  
東京大学 加藤弘教授御発明

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

株式会社 石原製作所

東京都練馬区中村 3 - 18  
電話 東京 (992) 代表 2161~5

## 船舶デッキ高級舗装

合成ラテックス タイプ

# YATOMIX

## DECK COVERING

ヤトミックス舗装材

YATOMIXは高級の品質と合理的な施工とによって、最大限の耐久性が保証される「デッキカバーリング」の品名であります。

今日まで、各種船舶に多数の実績を礎いて参りました。

製造並責任施工

TRADE

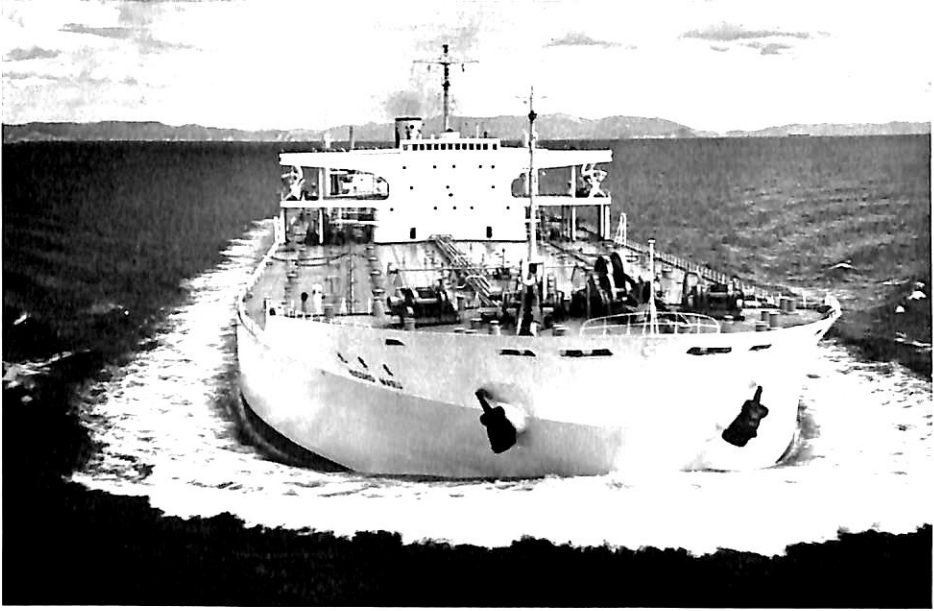
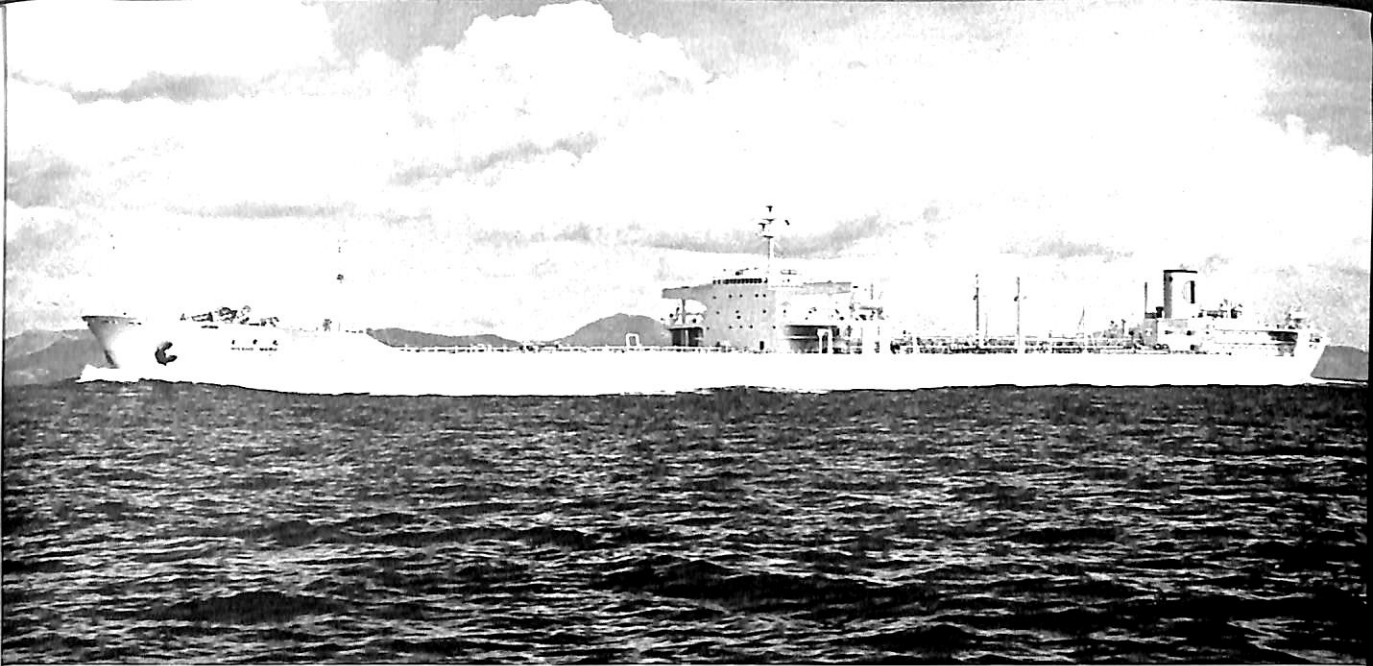


MARK

株式会社 彌富商会

横浜市西区南浅間町 113  
TEL (44) 3576, 7858





世界最大の  
超大型タンカー  
132,334 DW

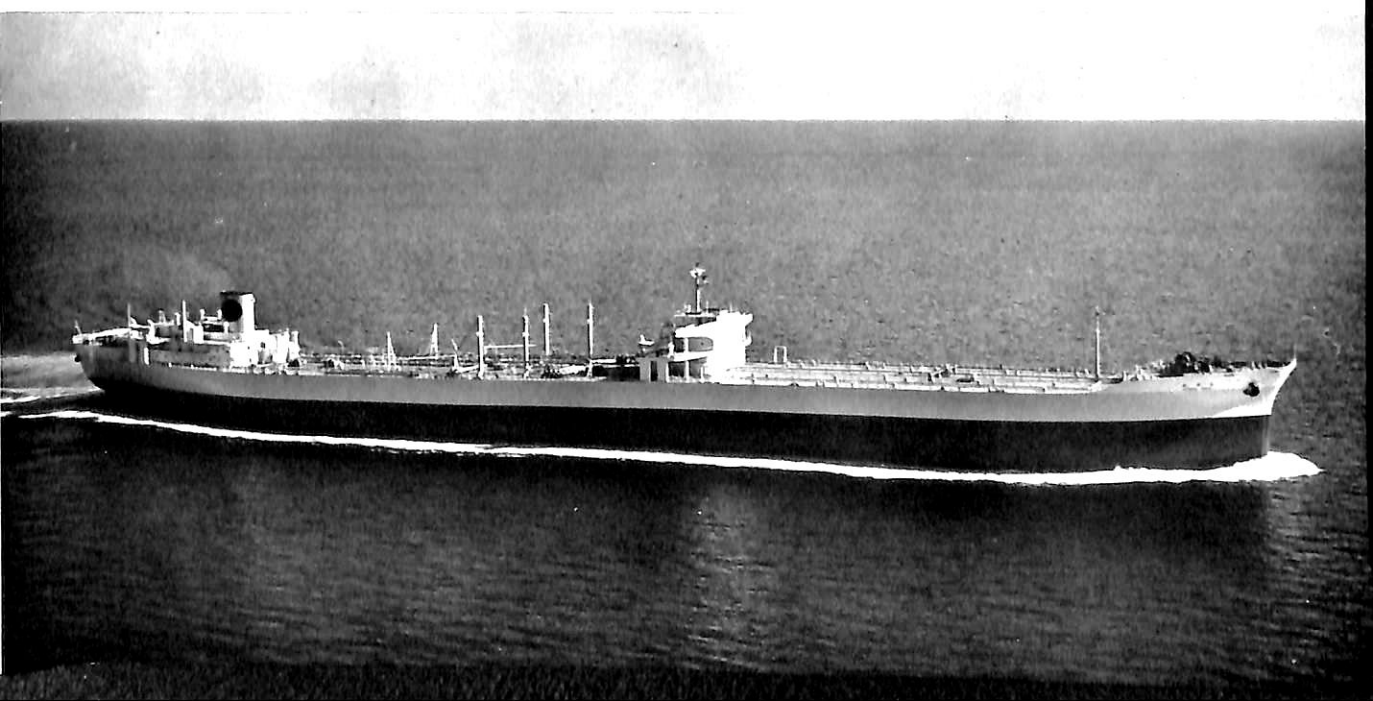
出光タンカー

日章丸

佐世保重工業株式会社建造

↑  
← 満載公試時

↓ バラスト状態公試時



旋回中の日章丸

(満載公試)



レーダーマストと方向探知機



操舵室全景



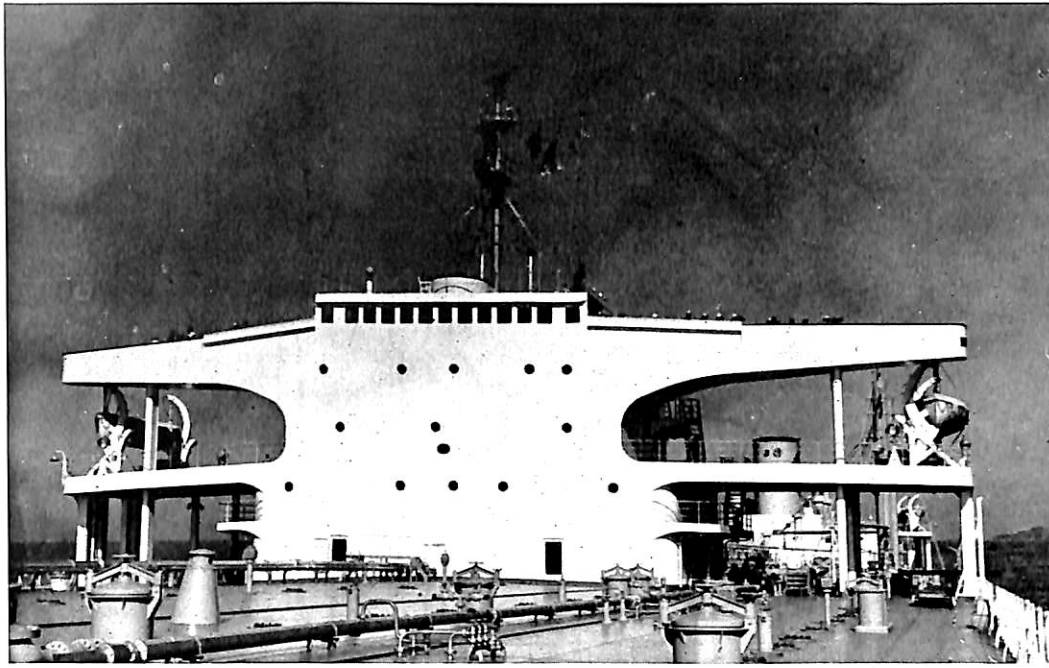
2 台のレーダー



操舵装置

出光タンカー  
日章丸

佐世保重工業建造



船橋外観



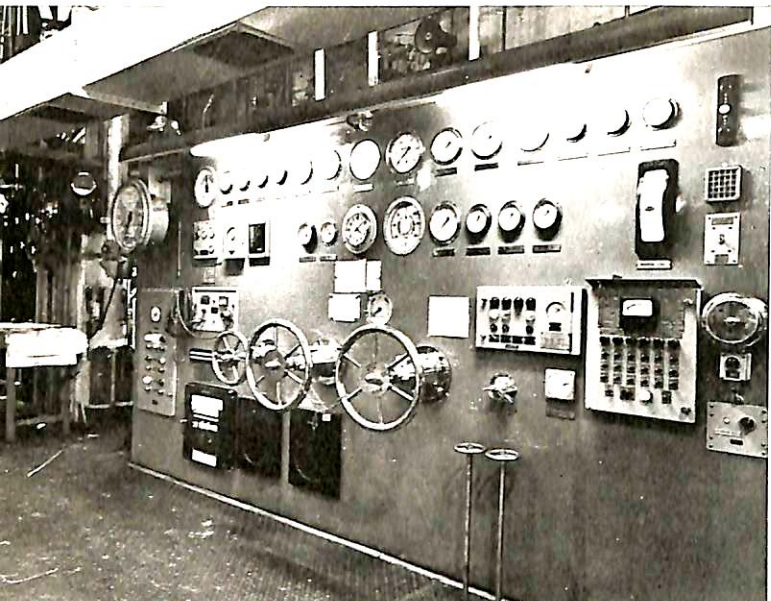
Captain's Day Room



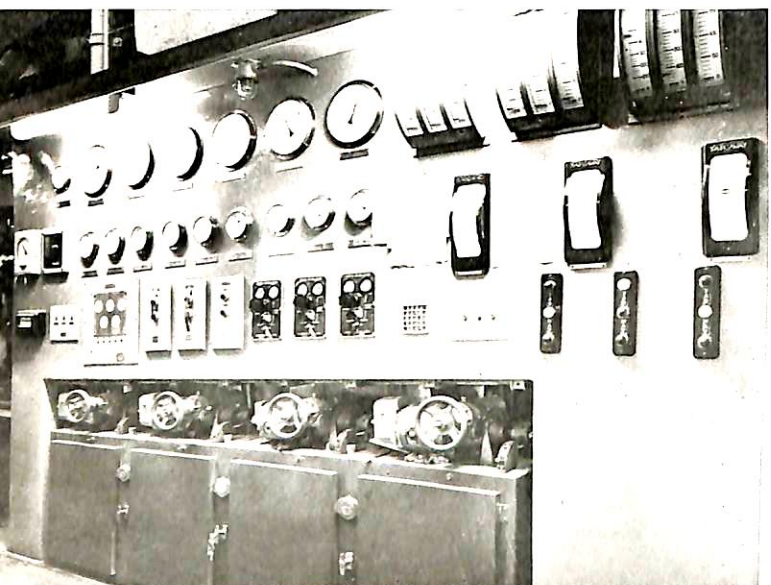
Quarter Master's Room



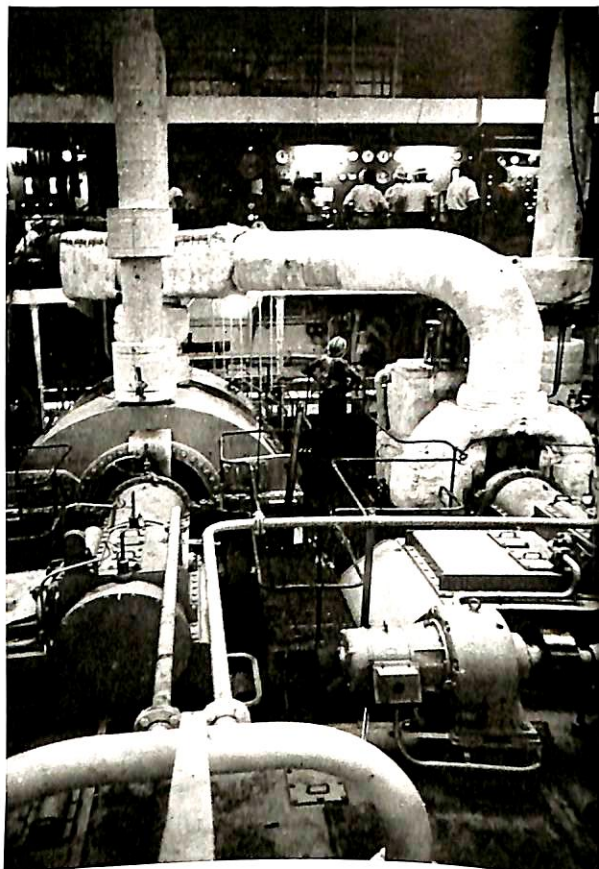
世界最大の超大型タンカー



機関室内操縦所と計器盤



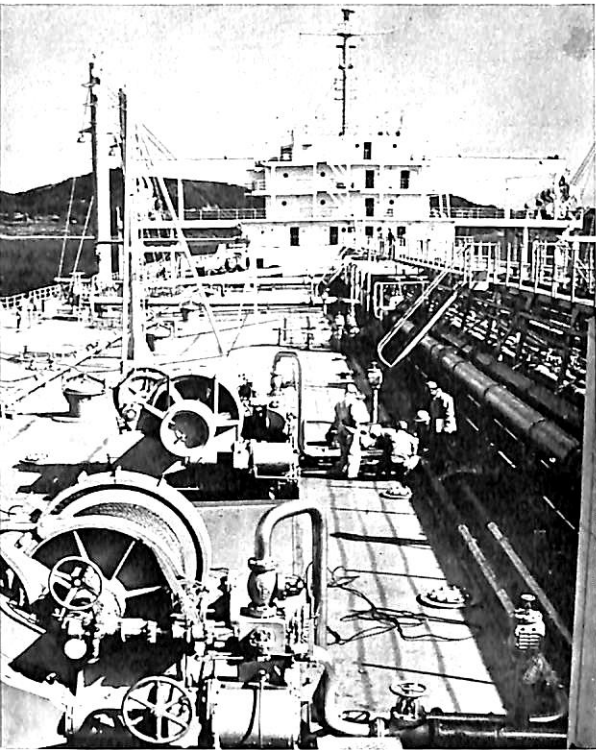
ポンプルーム



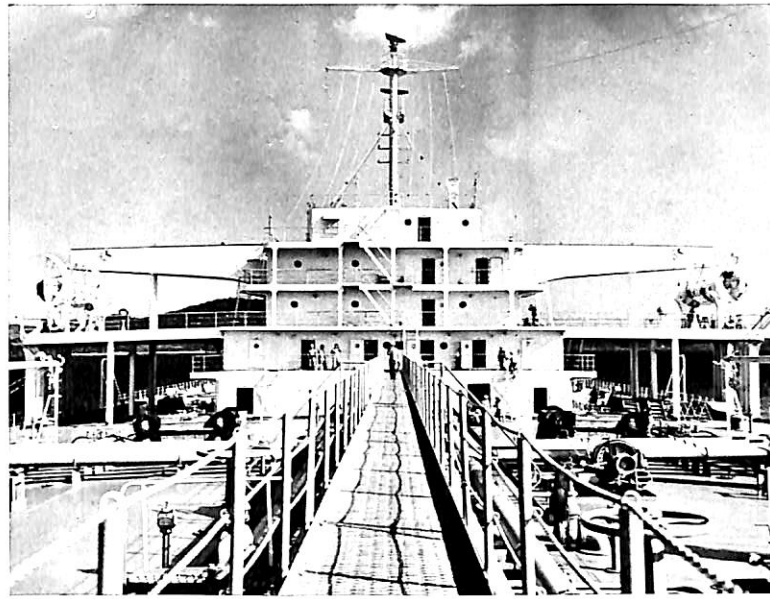
主機タービン



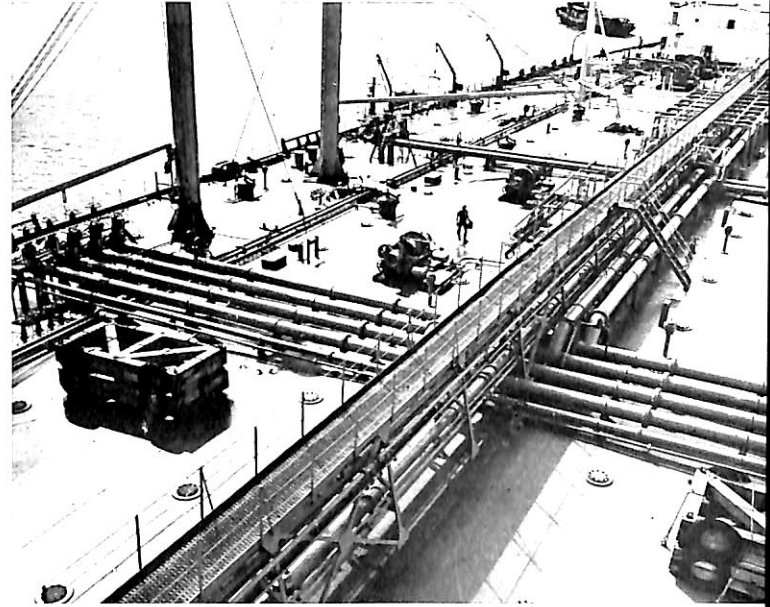
エレベーター（機関室内）



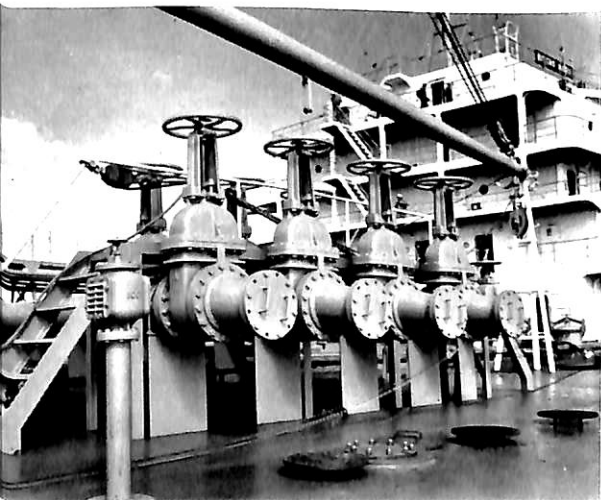
左舷上甲板の蒸気ウインチ



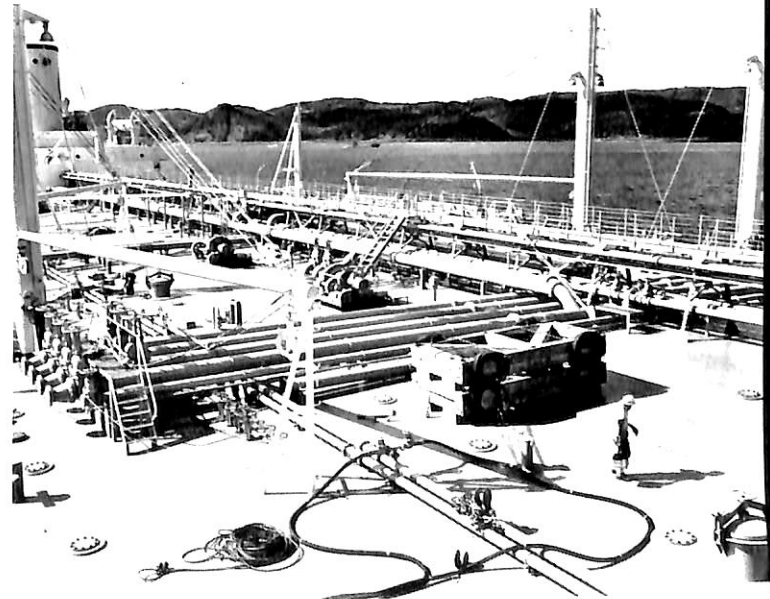
船橋後方のフライングパッセージ

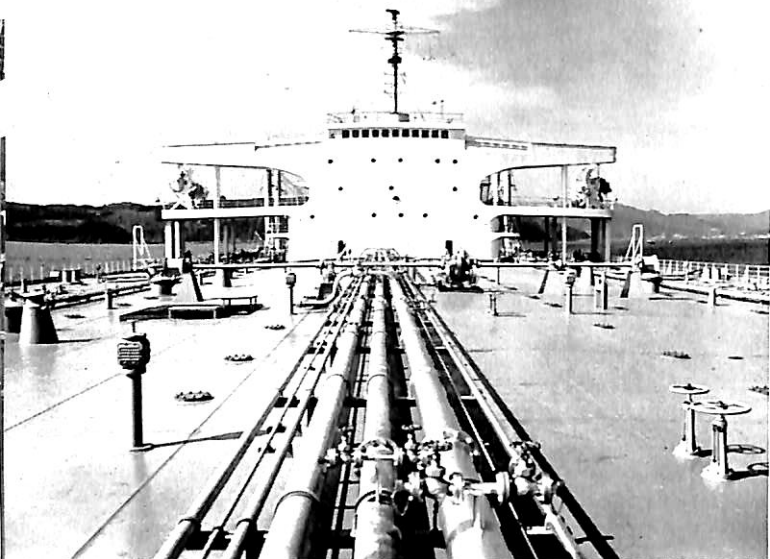


パイプラインとフライングパッセージ

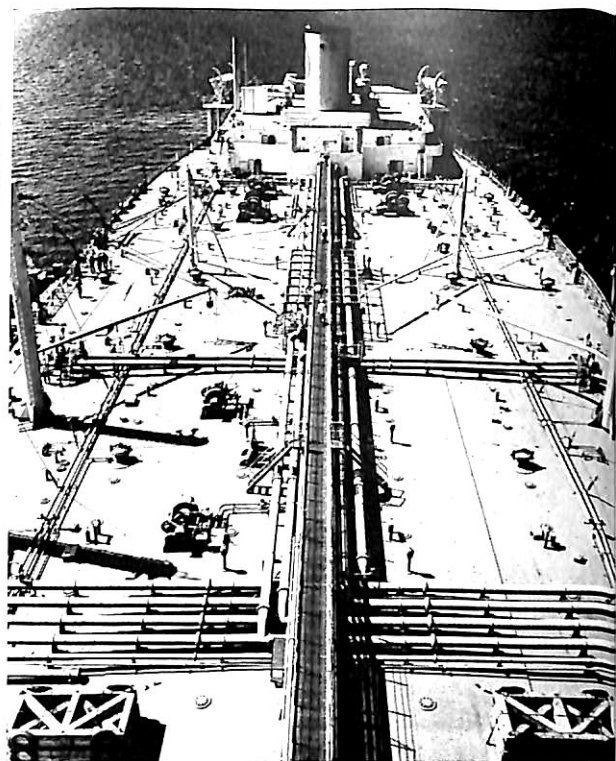


右舷側荷油用集合弁

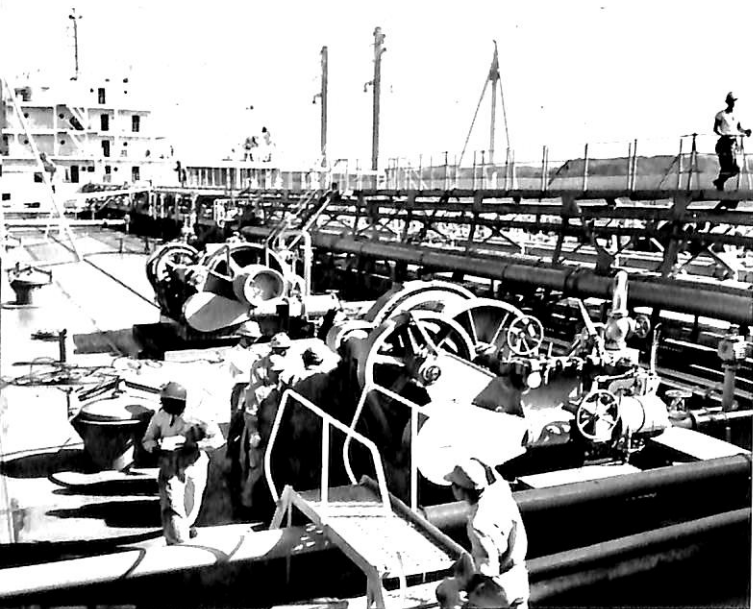
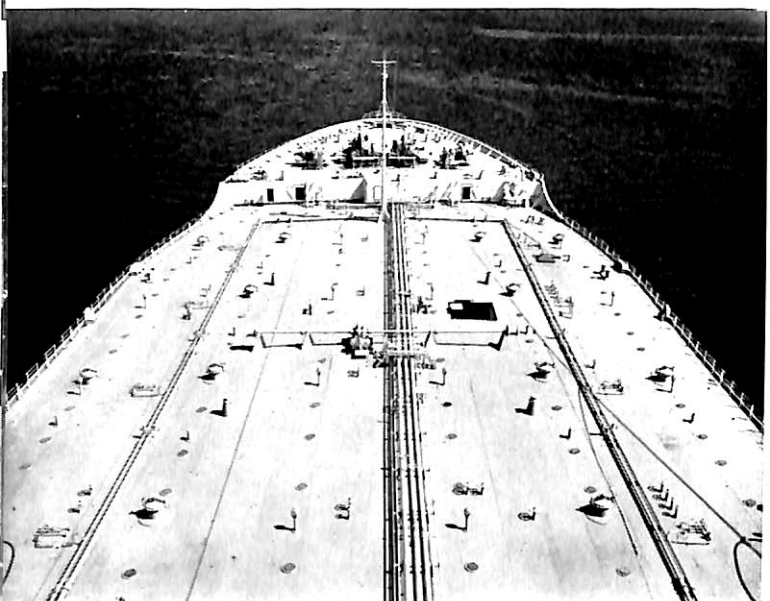




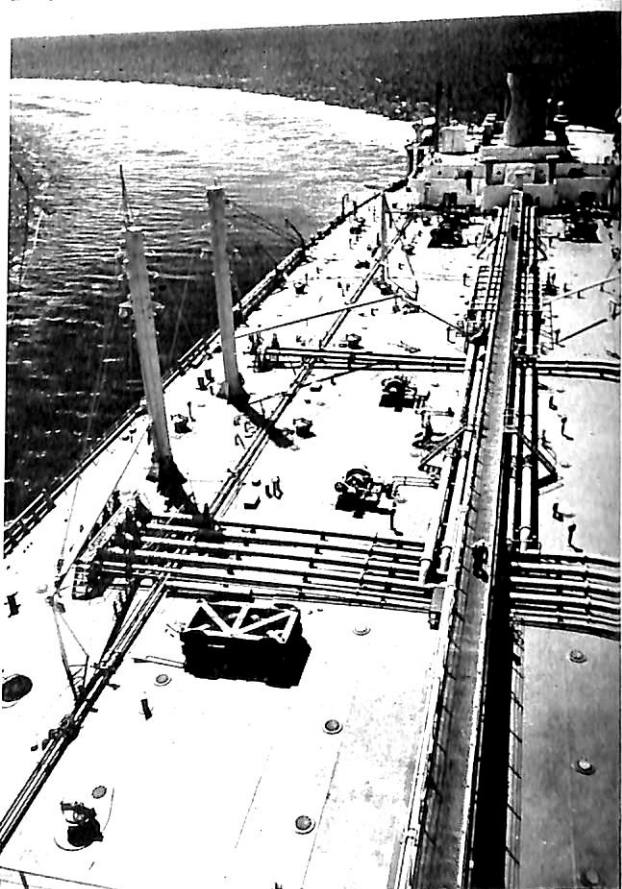
前部甲板上的パイプライン

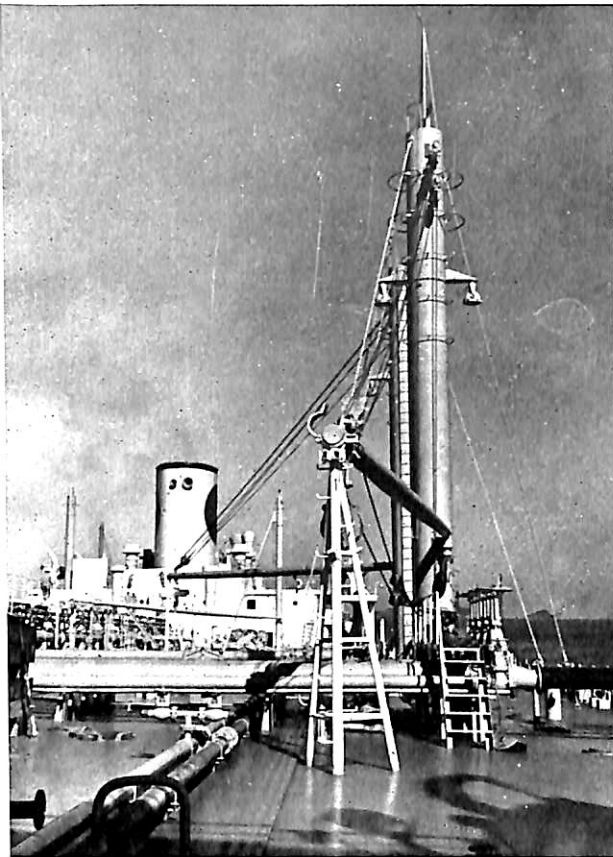


後部甲板上的パイプライン

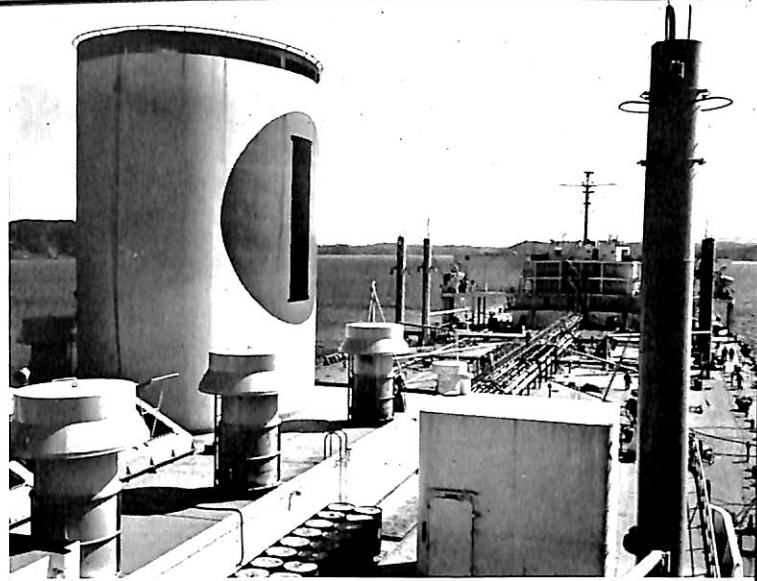


左舷側炭気ウインチ

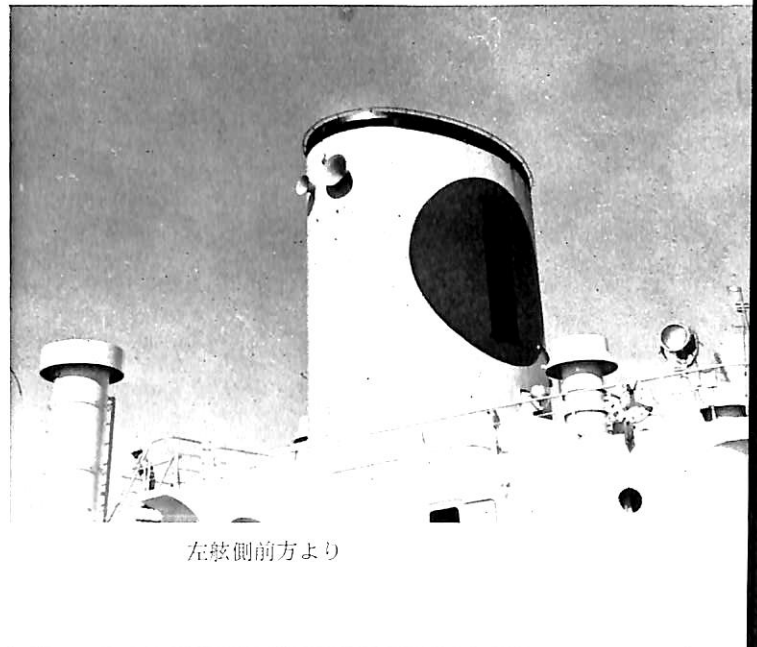
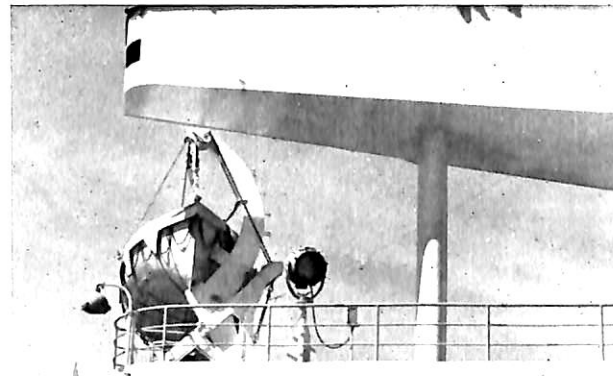




右舷側デリックポストとデリックブーム



船尾楼右舷後方より



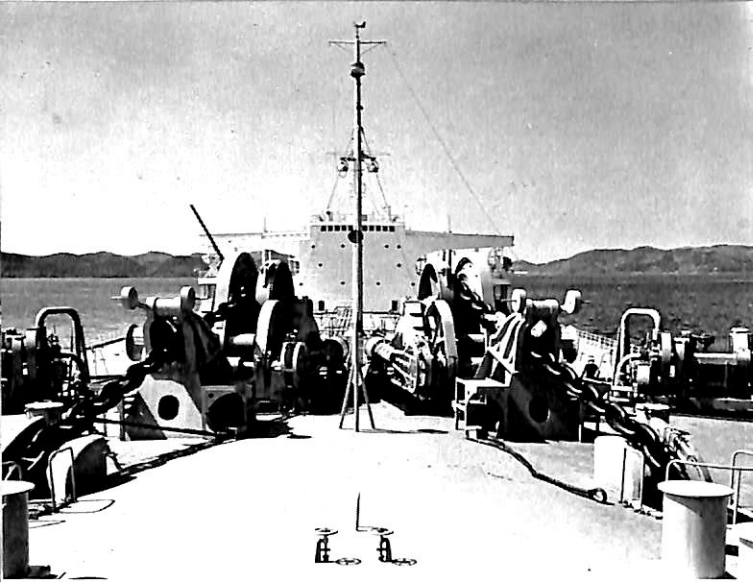
左舷側前方より



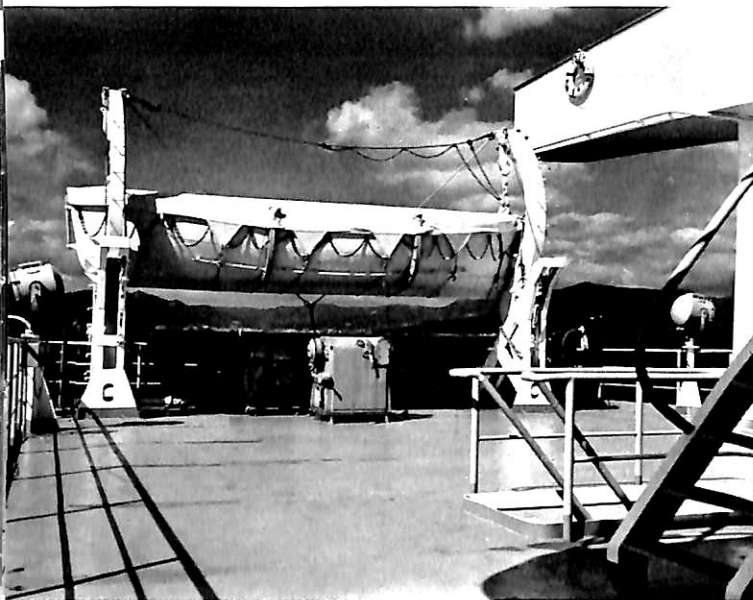
右舷側船橋下方をとおして後方を見る



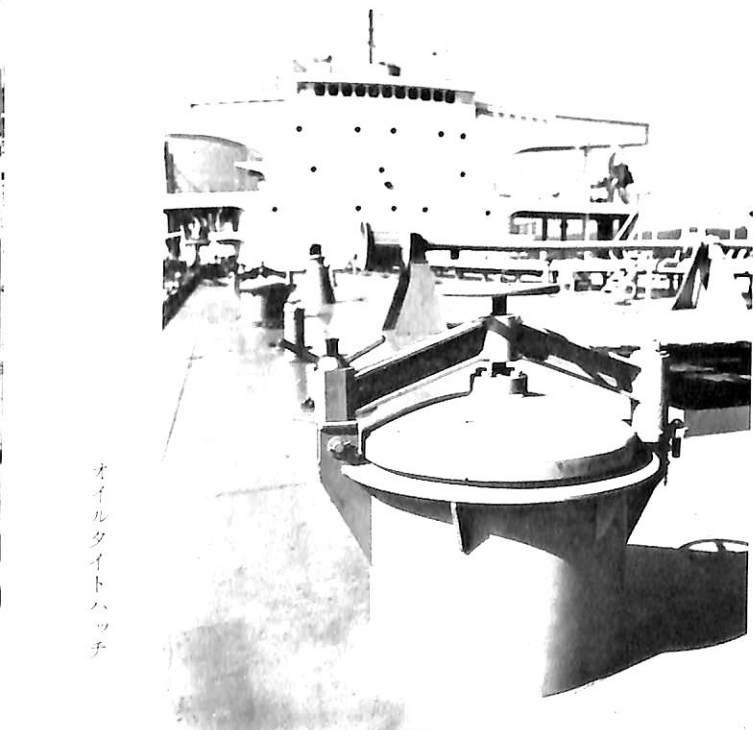
船尾楼の揚鑪機と貨倉の手



船首楼甲板上の揚錨機2台



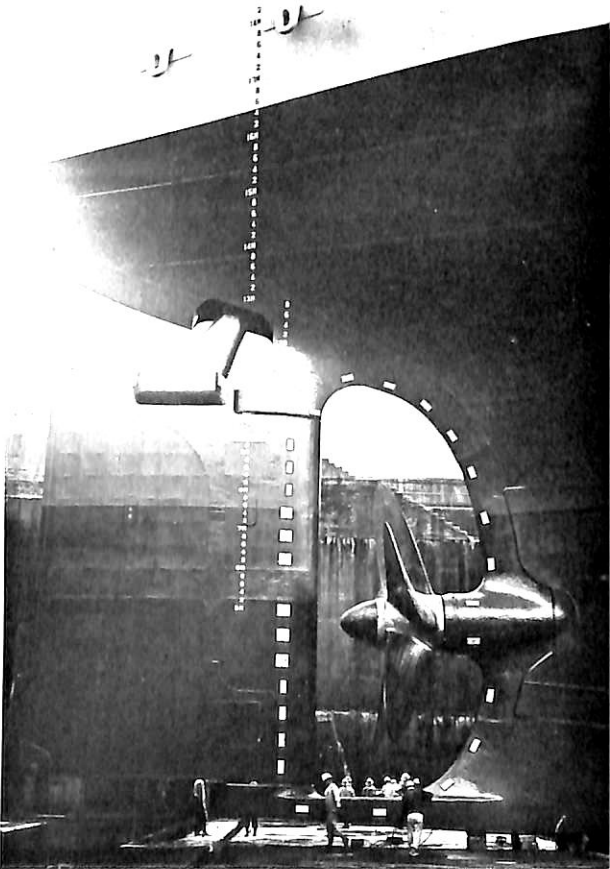
船橋左舷の救命艇



オイルタクトハッチ



巨大な錨鎖



舵とプロペラ (人乗中)



# 祝 13万トンタンカー-日章丸 竣工

日本経済発展の原動力・日章丸!

—動く巨大なパイプライン完成—

131,000トン・世界最大のマ  
ルタンカー 日章丸は、消  
費者本位の出光興産のシンボ  
ルです。中東と日本を結ぶ巨  
大なパイプラインともなり、  
良質安価な石油を長期安定供  
給することによって、日本経  
済発展の原動力となるのです

出光興産株式会社  
出光タンカー株式会社

# 祝 13万トンタンカー 日章丸 竣工

## THE NISSHO CO., LTD.

—日章丸に搭載した機械—

○Lawson De-Oiler (脱油機)

○MMC Dehydrator (脱露機)

○Coppus Tank Ventilator (通風機)

○G-R A.C.C. (自動燃焼装置)

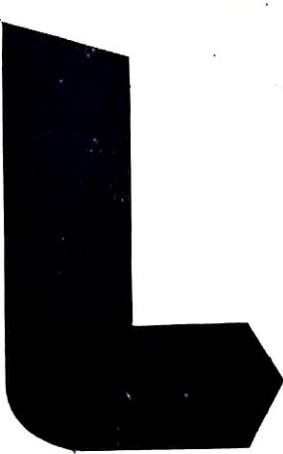
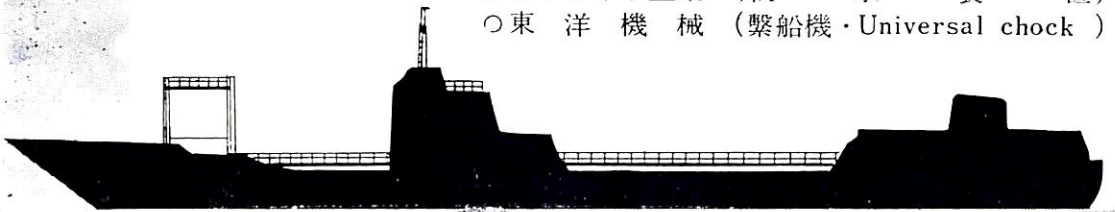
○Butterworth Tank Cleaning Machine  
(油槽洗滌機)

○笹倉機械 (造水装置・熱交換器)

○新興金属 (ポンプ類)

○ゼオライト工業 (軟水装置)

○東洋機械 (繫船機・Universal chock)



日商では

輸入及び国内船用補機を  
各種取扱っております。



## 日商株式會社

機械第二部 船舶課

本社 大阪市東区今橋3丁目30番地(日商ビル)

電話 大代表 (202) 1201

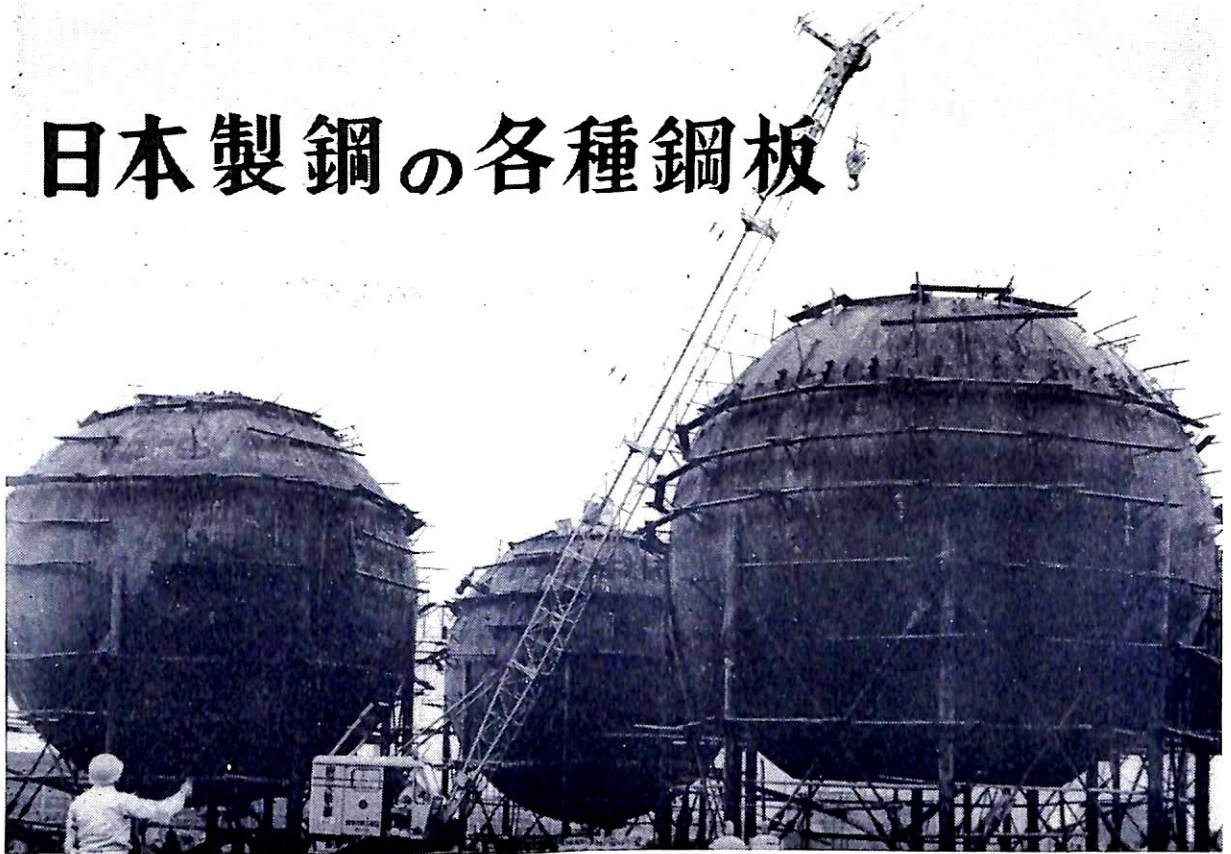
東京支社 東京都千代田区大手町1丁目2番地(東京貿易會館)

電話 大代表 (231) 7511

支店 名古屋・札幌・神戸・広島・小倉・長崎

# 祝 13万トンタンカー 日章丸 竣工

## 日本製鋼の各種鋼板



Welcon-2H Super 使用

### 1. Welcon シリーズ高張力鋼板

品名	降伏点 kg/mm <sup>2</sup>	引張り強さ kg/mm <sup>2</sup>
Welcon-50	33以上	50~58
Welcon-2H	46 "	58~70
Welcon-2H Super	63 "	70~80
Welcon-2H Ultra	70 "	80~95

特徴 ●高降伏点・低合金鋼 ●低温じん性優秀  
●溶接性良好 ●耐候性良好

### 2. キルド鋼板

キルド鋼は原料を精選し、製鋼過程でシリコン・マンガン、アルミなどを添加し、充分脱酸鎮静を行って製造した上質の鋼です。このキルド鋼の圧延鋼板は機械的性質、溶接性および加工性がすぐれておりますので、大型船の船殻部やボイラーなど重要な構造物の材料として不可欠のものです。東海村の原子力発電所リアクター用鋼板材料として外国製品に代り、当社のこの鋼が一括採用されました。

### 3. 耐候性 Zirten 鋼板

近時野外における溶接構造物は、大気汚染や塩害などに対する耐候性の考慮を必要としております。Zirten(ジルテン)鋼板の大気中における耐食性能は普通鋼板の約四倍もあり、特に降伏点が高く溶接性加工性も良好で高性能と経済性を兼ね備えた優秀な製品です。

### 4. 低温用鋼板

この鋼板はプロパンなど-45°Cから-120°Cの低温で液化された各種ガスの輸送船や貯蔵容器用に好適な材料として、当社が独自の技術により開発したものです。特に低温における切欠きじん性と溶接性にすぐれ、焼準を施してあり、特別の合金元素を必要としません。

### 5. ステンレス・クラッド鋼板

ステンレス鋼の薄板と厚鋼板とを一体に圧延製造したこの合板は、高価なステンレス鋼を節約して充分にその耐食・耐酸化の特性を発揮するのみならず、母材の強度による剛性を付与することができます。又加工性、溶接性や熱伝導性も良好でありますから、一般化学工業、石油化学、食品工業をはじめとして原子力用機器にも使用されております。

### 6. チタニウム・クラッド鋼板

チタニウムは塩化物や硫化物に対しすぐれた耐食性を持っており、ステンレス鋼を応用し難い化学工業などにおける特別の要求に応ずることができます。当社は住友軽金属との技術提携により、このチタニウムの薄板と鋼板を合板とする難しい技術の開発に成功し、高価な材料を有効に且つ経済的に使用する道を拓きました。

### 7. その他の鋼板

低温用 2.5 Ni、3.5 Ni 鋼板、耐熱および耐食性 Cr-Mn、13Cr 鋼板なども製造しております。

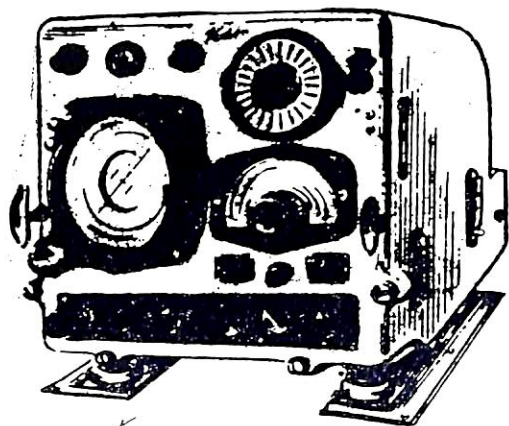


株式会社 日本製鋼所

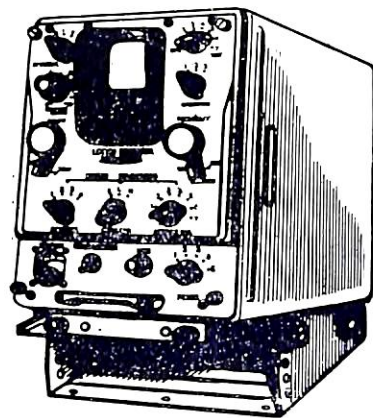
東京都千代田区有明 1-1-1 住友ビル 11 階  
電話 501 6111 (代表) 22  
支店 大阪 市北区 中之島 2-2-2  
支店 福岡 市中央区 南港町  
支店 新潟 市東区 大通

# 祝 13万トンタンカー 日章丸 竣工

## 探方電光



KS-347型無線方位測定機



KS-365型  
トランジスタローラン受信機

(御一報次第カタログ呈)



株式会社 光電製作所

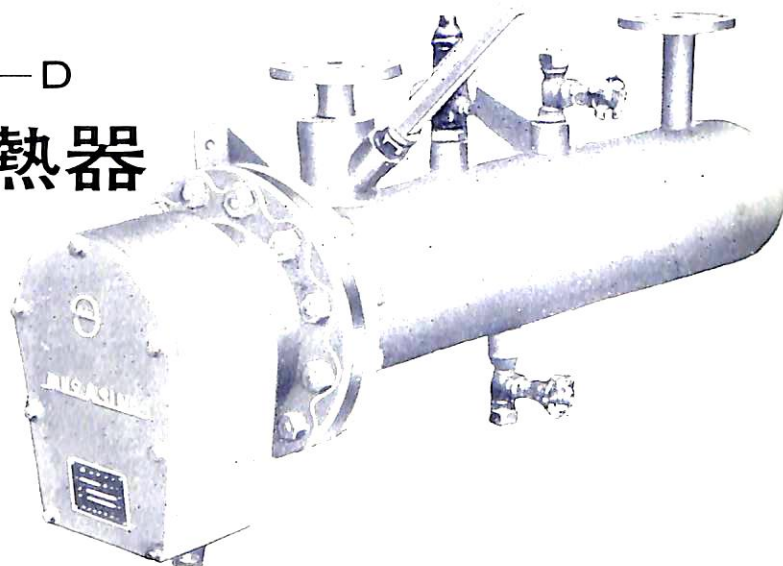
東京都品川区上大崎長者町 284 電話 341-1131(代表)



型式—OH—D

## 電気式加熱器

潤滑油用  
燃料油用  
清水用



株式会社 ムサシノ機器製作所

本社 東京都大田区調布大塚町 603

電話 (721) 2323・6788・0685・6340

工場 東京都大田区雪ヶ谷町 208

電話 (782) 4093 (783) 0727

# 祝 13万トンタンカー 日章丸 竣工



L. P. G. タンカーのバラスト・タンクの主要部にダイメットコートを施工。(左、白色部)1年後の状態です

塗る亜鉛メッキ

## ダイメットコート No. 3

ロイド及び船級 A. B. 協会はこのほど防蝕を施したものはコロージョン・マージンを若干減ずる規則改正を行いました。ダイメットコートはこの目的を完全に果すことのできるものです。世界最大のタンカー日章丸の防蝕はダイメットコートを採用しております。又アマコート塗料は原子炉にも使われております。

米国アマコート会社 日本総代理店

有限  
会社

井上商会  
井 上 正 一

横浜市中区尾上町5-80

TEL. (68) 4021~3

工場 横浜市保土ヶ谷区今宿町

TEL. (92) 1661

# 祝13万トンタンカー 日章丸 竣工

日章丸に

ダイクレ グレーチング!

当社は昭和26年創設以来グレーチングおよび鋼製安全足場板の研究試作に不断的努力を注ぎ、これが実を結んで専門メーカーとして過去10年間に重量20,000トン以上、面積450,000平方メートル以上におよぶ弊社独自の製法と技術により、最も経済的で強くて軽く、採光換気に優れたグレーチングを生産販売してきたが、最近の造船・建築その他各工場の近代化に伴いその需要は年々増大する状況で、今回世界に誇る超大型タンカー日章丸にもフライングパセージをはじめ、機関室床、各階段に多量のダイヤモンド型グレーチングのご採用を賜り、各界から大なるご好評を頂いている。

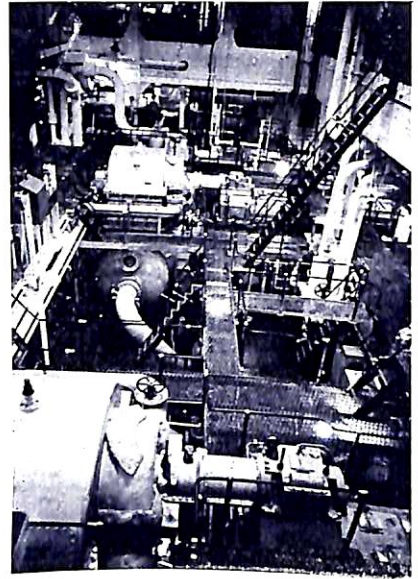
## 1. スチールグレーチングについて

種類

- (1) ツイスト型グレーチング
- (2) ダイヤモンド型グレーチング

特長

最も経済的で強くて軽く、採光換気に優れ衛生的で、しかも「ノンスリップ」で、絶対安全である。



用途

- (1) 船舶の GANGウェイ、エンジン、ボイラ、ポンプ各室の床板および階段
- (2) 原子力、水力、火力発電所、石油化学プラント、製鉄化学、化繊、製紙、醸造の付機械室の床通路階段等
- (3) 鉄道橋梁の側歩道、車道、吊橋、電解炉等の大型床板等

## 2. 木材足場板にもある鋼製安全足場板について

- (1) ツイスト式
- (2) エッキスパン下式

特長

軽くて強く最大荷重時において4に近い安全率があり、曲げ剛度も杉板の約1/2の撓みである。送り止めについては土砂、金屑の溜ることなく、また冬期に凍結積雪し難く、火災に対しては絶対安全で焼損破損率少なく最も経済的である。

用途

- (1) 従来の木製足場板使用に対しどの場合でも使用可能
- (2) 船舶建造用作業足場
- (3) 土木建築用作業足場等



大 興 産 株 式 会 社

本社 工場 呉市築地町二番地 電話呉(2)6631~3 TEL: 広島加入66-795

東京出張所 東京都中央区銀座東1丁目2番地 不二ビル 電話東京(561) 5966, 8022 TEL: 東京加入23-058

大阪出張所 大阪市南区順慶町3-50複本ビル三階 電話(271)2346, (251)3362, 4576

# 視 13万トンタンカー 日章丸 竣工

## 日章丸の世界最大のプロペラ製造

—三菱型 Ni-Al 青銅製—

三菱造船株式会社

三菱造船・長崎造船所では佐世保重工業が建造した出光興産の世界最大タンカー日章丸用のプロペラを設計製造したが、これは直径7.4mという世界最大のもので、去る3月末完成し、本船にとりつけ、良好な成績をおさめている。

このプロペラは翼数5、材質は最近プロペラ材料として注目をあつめている三菱型ニッケル・アルミ青銅を採用しており、従来のマンガン青銅のものに比べて比重が軽く、強度が高く、さらに耐潰食性がよい（キャビテーション・エロージョンをおこしにくい）こと、船舶の推進効率を上昇させて、その維持費を安くさせるという成果をあげている。

当社では今回の最大プロペラの製作にあたって、大型タンカー Naess Sovereign を建造した経験を生かして製作をしており、また同型船 Naess Champion には寸法は同じであるが、材質には今回と同様の Ni-Al 青銅を使った大型プロペラを製作してそのすぐれた性質を確認しているの、日章丸用のプロペラ製作を機に三菱型 Ni-Al 青銅の実用化は一段とすゝみ、造船技術の

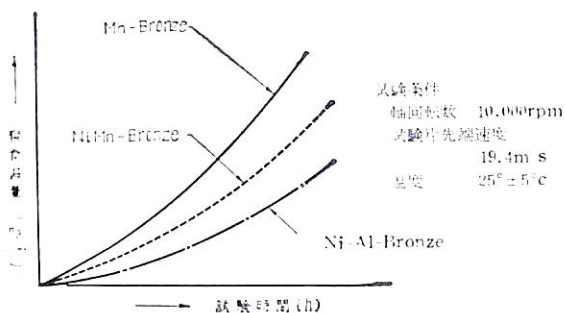


日章丸に取付けられたプロペラ（進水時）

地位をさらに高めることになる。

三菱型 Ni-Al 青銅プロペラを使用した場合の利点

- (1) 腐食疲労強度が高いため設計応力値としてMn-青銅の約1.13倍の値が採れ、従って翼肉厚が約8%減少できる
- (2) この翼肉厚の減少と比重が小さいことが相俟って、仕上げ重量は Mn-青銅に比べて約15%減少することができ、これは効率を向上させるばかりでなくシャフト軸受の摩耗に対してもよい結果を与える。
- (3) 慣性モーメントが Mn-青銅に比べて約15%小さいため、軸受の捻り振動に対して受けるプロペラ直径の制限が緩和される
- (4) 以上の利点を総合すると結局推進効率が約1.5%向上するプロペラを設計できることになる。
- (5) さらに耐潰食性が Mn-青銅に比べてよいこと、また海難事故の際の溶接補修が容易なことなどのため、結果的に維持費が安くなる



(試験片を高速回転する円板に取付け海水中で潰食させた場合の腐食量比較値)

### 三菱型船用プロペラ材質の化学成分と諸性質

	化学成分%						機械的特性(砂型)					疲労強度 kg/mm <sup>2</sup>			
	Cu	Al	Ni	Fe	Mn	Zn	抗張力 kg/mm <sup>2</sup>	0.15%耐力 kg/mm <sup>2</sup>	伸び %	衝撃値 kgm/cm <sup>2</sup>	硬度	比重	空気中 N=2×10 <sup>7</sup>	海水中 N=2×10 <sup>7</sup>	海水中 N=10 <sup>8</sup>
三菱型 Ni-Al 青銅	Bal	9.50~10.50	4.00~5.00	4.50~5.50	<1.0	-	68~72	25~72	20~30	3~6	160~180	7.5	26.0	19.0~21.0	17.0
三菱型 Mn-青銅	Bal	0.5~0.7	0.3~0.5	0.9~1.2	0.7~0.9	38~40	44以上	-	20以上	-	-	8.3	-	-	-
三菱型 Ni-Mn 青銅	Bal	0.5~0.7	7~9	2~4	0.5~0.7	39~41	52以上	-	15以上	-	-	8.3	-	-	-

# 祝 13万トンタンカー 日章丸 竣工

ダンロップの船舶用床材

## セムテックス・フレッキシマーズ

セムテックス・フレッキシマーズは1934年に英国のSEMTEX LTD. が英海軍省の要請により研究完成したもので、これを新しい床材として今日まで発展させてきたが、日本ダンロップ護謨株式会社では1957年にこの技術を導入して以来すでに200隻近い船舶に採用されて好評を博している。

今回、出光興産の13万トンタンカー日章丸にセムテックス・フレッキシマーズが厳重な試験の結果採用されたが、これは本年4月上旬、本船建造所の佐世保重工業の技術陣により本材を含む4社の製品が4回にわたって慎重にテストされたものである。本船への工事施行は6月と8月の2期にわたって行なわれた。

### セムテックス・フレッキシマーズの成分と特長

フレッキシマーズの成分はラバーコンパウンド、樹脂性ラバー、ピチューメンエマルジョンとセメントから成っており、これらが相互に作用し合って弾力性と耐久性にとみ、かつ均一な表面を形成する。ゴムあるいは樹脂がマザラテックス状態にされ、それからセメントがこのラテックスと混合されると水分がセメントにより除去され、引続いておこる化学変化がセメントを固まらせ、かつゴムを凝固させる。ゴムが混合物全体に完全に分散されるのでいくつかのゴム分子がフレッキシマーズに耐衝撃性と耐崩壊性を与え、かつその特性を全体にゆきわたらせるのである。

近代的な船舶の内外部デッキングは、鋼板に密着し、船室の床を美しく仕上げ、滑かで堅牢なデッキを作る材料を必要としている。本材は次のような特長があるので甲板材としては最適のものと考えられる。

- (1) アンカーやフックなしで鉄板に強く永久的に接着する。衝撃や、甲板自体の伸縮によって亀裂や剥離を生ずることがない。
- (2) 鋼板の錆や腐蝕を防ぎ、船体構造に腐蝕作用のおこるような原因を作らない。
- (3) 海上で船体の撓歪がつづいても十分フレキシブルでその弾性により亀裂を生ずることはない。
- (4) 3～9mmの薄さで施工ができるので、またこれ自身が軽量のため船舶の重量軽減に役立つ。また僅か3mmの厚さで施工された場合でも汚れを取除いた鋼材に対して非常に強い接着性を持っており、普通の耐用期間がすぎても腐蝕の懸念はない。これはフレッキ

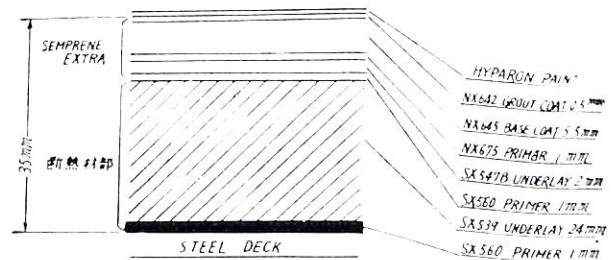
シマーズアンダーレイがプレートとの端や接ぎ目で凹凸になった甲板や溶接構造の起伏した場所に施工された場合、あるいは装飾用タイルやシート材の下に敷かれた時など、本材の接着力と耐久性のよいことが発揮される。

- (5) 耐火性がある。
- (6) 耐水性があり、変色しない。
- (7) 気候の極端な変化による影響はうけない。
- (8) 耐衝撃、耐磨耗、耐重量性に富んでいる。また油や溶媒によっておこる老朽化に対して強い耐久性もっている。
- (9) 狭い場所での施工でも、火災、有毒ガスや悪臭の発生するおそれは皆無である。

### セムテックス・フレッキシマーズの類型

- (1) 曝露甲板用……Semprene extra, SX135, および Semdec
- (2) 内装用……S X530B S X530C
- (3) 浴室・洗濯室・厨房室用… S X148 (Terrazo) X X638 (Semprene terrazo)
- (4) アンダーレイ(下塗用)……S X547B, S X539
- (5) 一般仕上げ塗料……ドレッシングエマルジョン

本材料は鉛酸ビニールベースで普通の油性ペイントとは異なり表面化土材としてセメントモルタル床面、木材床面等にリソリュームタイル等のカバーなしに塗装して使用する。本材料は完全なノンスリップ性耐磨耗性で剥離せず、耐油、耐グリース、耐石油、耐ペラファン、耐アルカリ性を有している。



日章丸に施工されたフレッキシマーズは上記のように断熱材部とセムプレネエキストラ部からなっている。なおアンダーレイ(S X539)に充填材として、インシの上のコルクを使用し、セムプレネエキストラ部分には特にネオプレネ系のものを使用した。

# 日本ダンロップ護謨株式会社

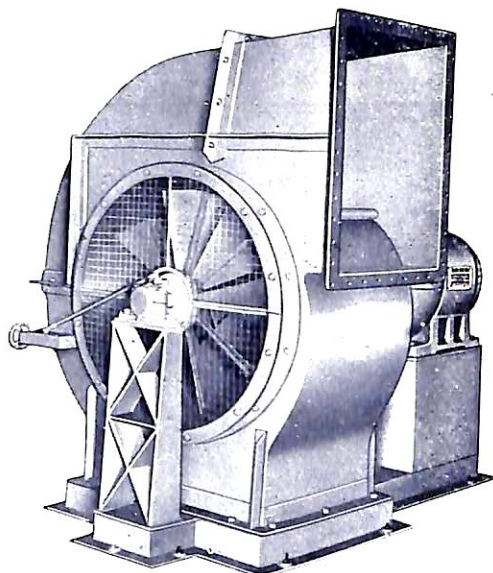


# 祝 13万トンタンカー- 日章丸 竣工

**NSDK**

## 船用 西芝電動送風機

自勵・他勵交流発電機  
直 流 発 電 機  
各種電動機及制御装置  
配電盤・船用揚貨機  
電動送風機・サーモタンク



## 西芝電機株式会社

本社、工場	姫路市網干区浜田1000番地	TEL 網干 (72) 1261 (代表)
東京営業所	東京都中央区銀座西8の6 (第3秀和ビル)	TEL 東京 (571) 4078, 6864, 6865
大阪営業所	大阪市北区曾根崎新地2の17 (成晃ビル)	TEL 大阪 (312) 2153 (代表)

**KKK**

ロイド船級協会認定工場    J. I. S 表示許可工場  
米国石油協会認定工場    日本海事協会検定工場

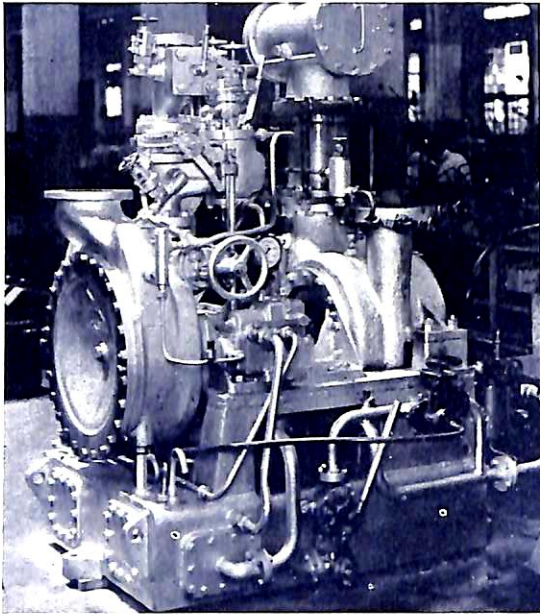
# ワイヤロープ

## 興國鋼線索株式會社

本 社	東京都中央区宝町2丁目3番地	電話 東京 (561) 代表 2171
工 場	東京・大阪・新潟	電信略号キョウバシコウコク

# 祝 13万トンタンカー 日章丸 竣工

## 三菱神戸単段HDターボ給水ポンプ



- (特徴) 高温 高圧 小形軽量  
高効率 信頼絶大
- (要目) 容量……………100～180m<sup>3</sup>/h  
圧力……………50～90kg  
タービン…………ウエスチングハウスE120型  
回転…………7,500～9,000r. p. m  
重量……………1,800kg
- タービン駆動補機の総合メーカー
- (製品) タービン駆動荷油ポンプ  
ターボ消防・バタオースポンプ  
補機駆動用タービン



本社 船舶部 東京都千代田区丸の内2の10 神戸造船所 神戸市長田区和田崎町3



AMERICAN TRADING COMPANY JAPAN LTD.

(米国貿易株式会社)

本社 東京都港区芝公園七号地の1 (SKFビル) 電話 (431) 5140～9  
支社 大阪市南区安堂寺橋通二丁目四十七番地 電話 (261) 6593～8

### 最高の信頼性 最古の経験と技術

ヘルシヨーポンプの創始者 世界最大の操舵機メーカー

JOHN HASTIE & CO., LTD., Scotland

日本総代理店

其の他主要メーカー総代理店

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| Marine Propulsion Ltd.      | : Marine Propulsion Fairlead  |
| Yorkshire Imperial Metals.  | : "Yorcalbro" (Aluminium-Brass) Heating Coil & heat exchanger tubes, Cupro Nickel Tubes |
| Lister Blackstone Ltd.      | : Marine Diesel Engine  |
| Electro Rust-Proofing Corp. | : Cathodic Protection Service   |

# 祝 13万トンタンカー 日章丸 竣工

## 営業品目

### ◇東京機械株式会社製品

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

### ◇東京機械・北辰協同製作

北辰中村式オートパイロット  
テレモーター

### ◇浅野防災株式会社製作

熱電気式火災報知装置



## 東京通商株式会社機械第四部

本社 東京都中央区京橋3-5  
電話 (535) 3 1 5 1(大代表)  
支店 大阪・名古屋・門司・広島・長崎

## 日章丸でご利用



## 世界最高水準を行く!

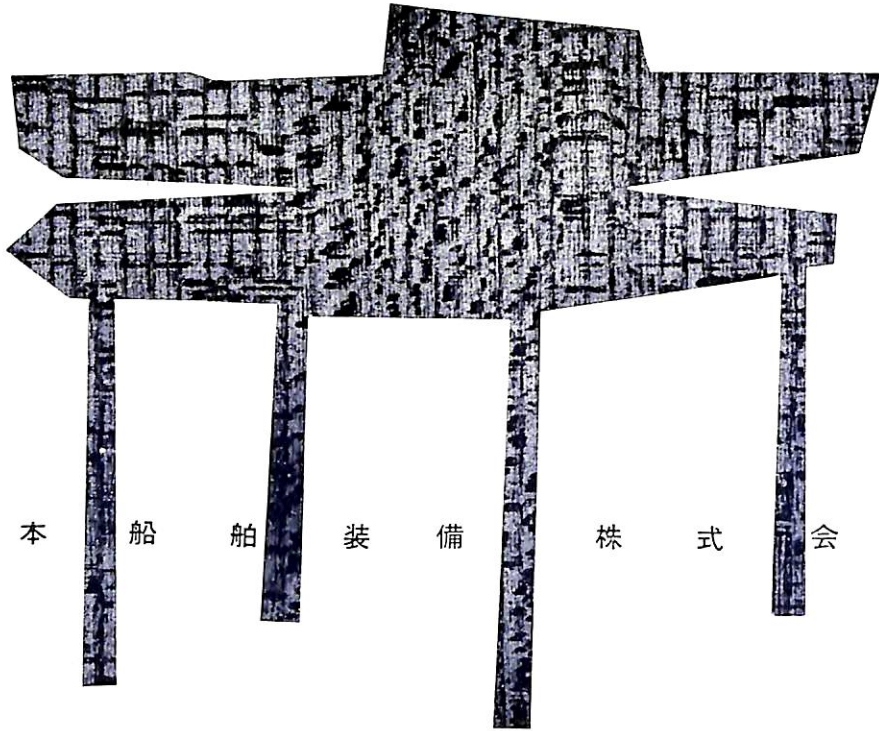
# 高田船底塗料・クラストン・バクロン

 **日本油脂**

本社 東京丸の内(東京ビル) TEL(201)2301・2401 支社 大阪 支店 札幌・名古屋・福岡  
川崎工場 川崎市堀川町5-3 三国工場 大阪市東淀川区新高北通2の105

# 祝13万トンタンカー 日章丸 竣工

東京都中央区日本橋箱崎町4の23  
TEL (671) 5627~8 0762 0638



日 本 船 舶 装 備 株 式 会 社



## 三菱防蝕亜鉛

### CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を  
C P Z で防ぎましょう

# CPZ

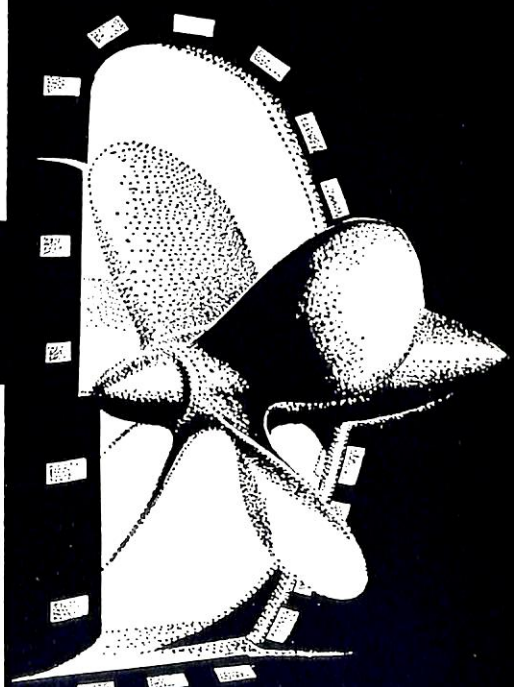
用 途 船舶外板・スクリュー  
海水中の鉄構造物

### 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 (431) 3795代表



# 祝 13万トンタンカー-日章丸 竣工

船舶用軽量不燃壁材  
米 国 コ ー ス ト ガ ー ド 認 定

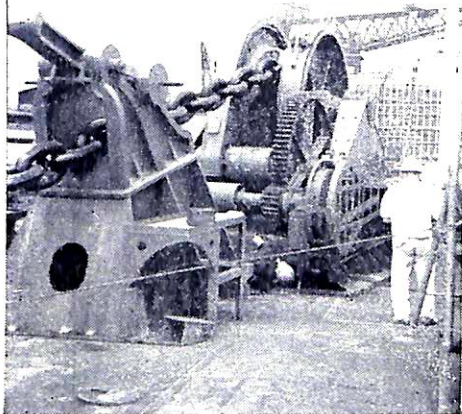
(超軽量保温材) フェザーカバー、ボード  
(高級保温材) シリカカバー、ボード  
保温保冷工事設計請負



## 朝日石綿工業株式会社

本 社 東京都中央区銀座七の三 TEL 東京(571) 9361 代表~8・3392・1039

**YUTANI**



13万トンタンカーにのる  
油谷のウインドラス!

舶 用 補 機

## 油谷重工株式会社

本 社 東京都千代田区大手町1-4大手町ビル 962 電話代表(201)5501  
工 場 広島県安佐郡紙岡町大字南下安550 電話代表38141  
営業所 大阪・福岡・名古屋・高松・札幌

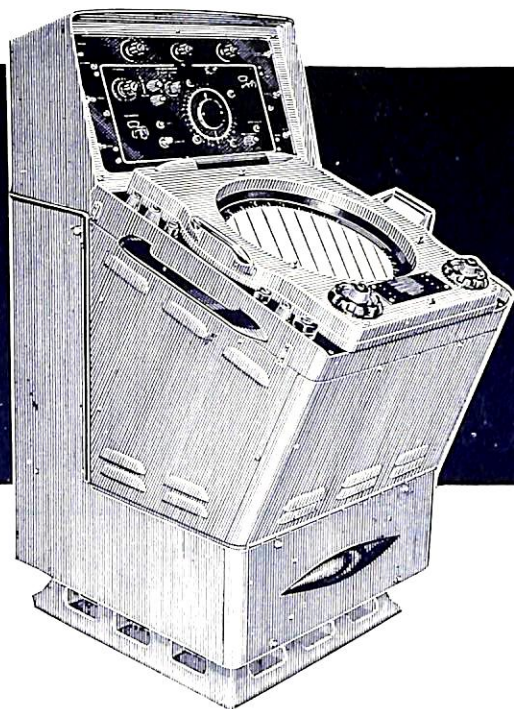


合 織 ロ ー プ  
マニラロープ  
クロスロープ

## 帝國産業

本 社 大阪市北区中之島2丁目18 (電)大阪23局5931(代)5951(代)  
東京営業所 東京都中央区日本橋江戸橋1-3 (電)東京281局3151-5

# 視 13万トンタンカー 日章丸 竣工



# DECCA

## 海外貿易株式会社

東京都港区芝南佐久間町2-9 TEL(581) 1315-8  
神戸市生田区京町7-9 TEL(3) 1029

## ながい伝統と すぐれた技術

船用主機・補機用  
ディーゼル機関  
船舶天窗開閉装置

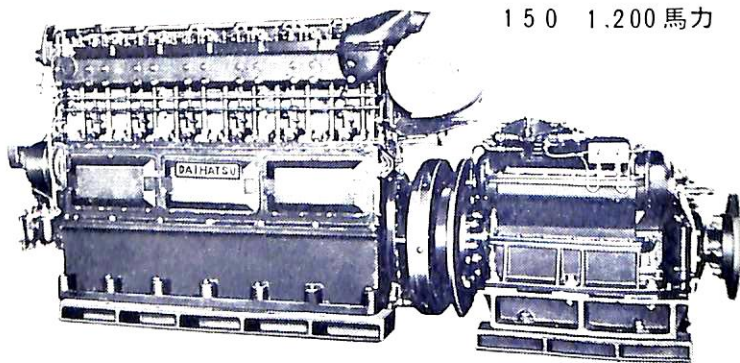
25-2,000馬力

# DAIHATSU

## ディーゼル機関

船用主機 (ギヤード ディーゼル)

150 1,200馬力

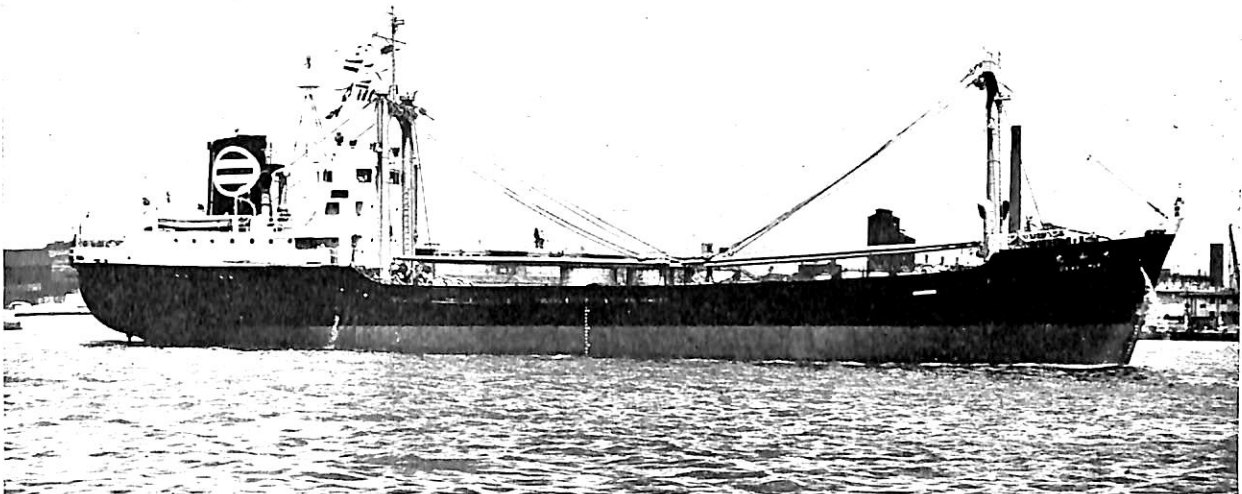


●リモートコントロールによるスムーズな操作

### ダイハツ工業株式会社

本社・大阪市大淀区大仁東2の3  
電話・大阪(451) 大代表 2551

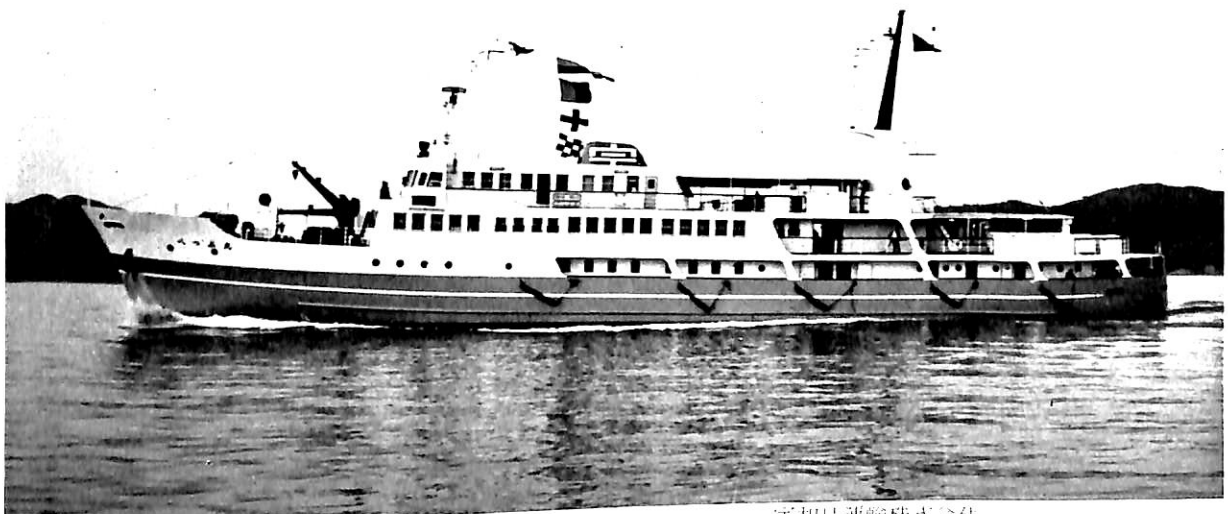
東京・東京都中央区日本橋本町2の3 電話 24111301  
福岡・福岡市馬場新町7-4 電話(2) 5061  
名古屋・名古屋市中区大池町2の3-3 電話(32) 1398  
札幌・札幌市南七条西3の7 電話(4) 7246



貨物船大和丸 共和産業海運株式会社

DAIWA MARU

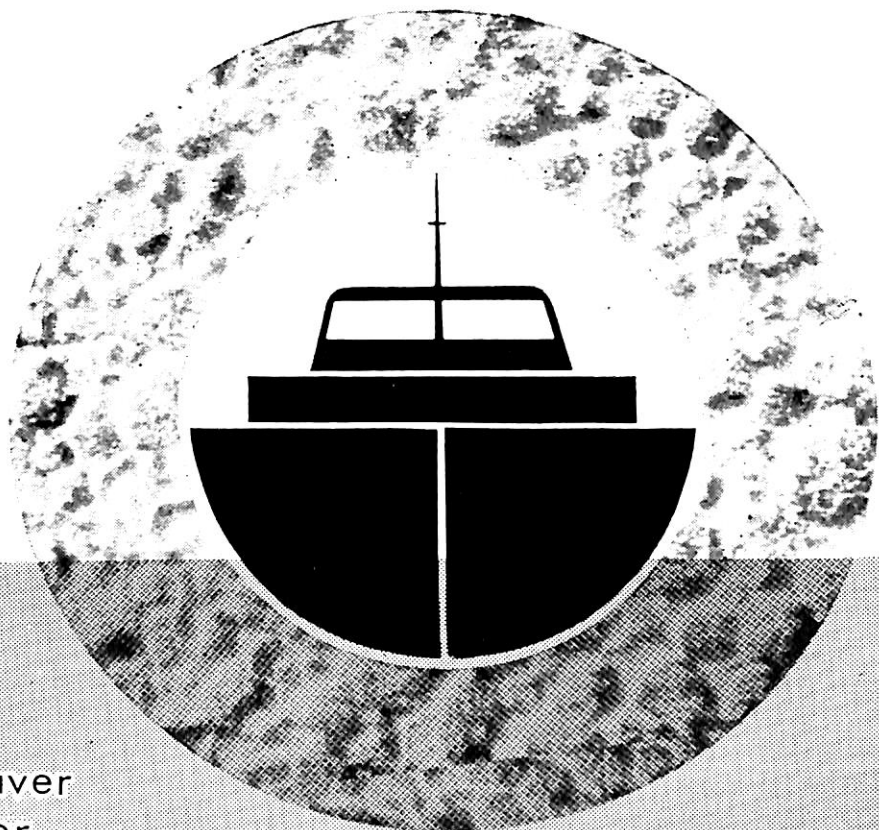
九州造船株式会社建造 起工 36-12-14 進水 37-5-31 竣工 37-7-10 全長 66.60m  
 垂線間長 61.00m 型幅 10.40m 型深 5.40m 満載吃水 4.812m 満載排水量 1,958.85kt  
 総噸数 996.02T 純噸数 516.27T 載貨重量 1,632.57kt 貨物艙容積(ペール) 1,770m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 1,850m<sup>3</sup> 艙口数 1 デリックブーム 12t×4 燃料油艙 69.00m<sup>3</sup> 燃料消費量 3.2/day  
 清水艙 45m<sup>3</sup> 主機械 新潟鉄工製 M6DHS型 堅型単動4サイクルトランクピストン型排気ターボ過給機付  
 ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 1,000BHP (320RPM) 補汽缶 湿燃式スコッチ型 1台  
 発電機 20kW 2台 送信機 中短波 75W 1台 受信機 全波スーパーヘテロダイン式 1台  
 速力(試運転最大) 12.38Kn (満載航海) 11Kn 航続距離 3,800浬 船級 NK 船型 船尾機関型  
 乗組員 26名



船客べつぷ丸 宇和島運輸株式会社 特定船舶整備公団

BEPPU MARU

波止浜造船株式会社建造 起工 36-12-16 進水 37-6-2 竣工 37-7-29  
 全長 58.40m 垂線間長 53.00m 型幅 9.50m 型深 4.00m 満載吃水 2.913m  
 満載排水量 846.78kt 総噸数 864.92T 純噸数 482.95T 貨物艙容積(ペール) 156.1m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 179.6m<sup>3</sup> 艙口数 1 ジブクレン 2台 燃料油艙 66m<sup>3</sup> 燃料消費量 5.62t/day  
 清水艙 24.2m<sup>3</sup> 主機械 日本発動機製 単動4サイクル無気噴油式 ディーゼル機関 1基 出力(連続最大)  
 1,650BHP (265RPM) (常用) 1,402BHP (251RPM) 補汽缶 堅型強制循環排気加熱ボイラー併用式 1台  
 発電機 AC 100kVA×225V (防滴自己通風型) 2台 送受信機 無線電話 SSE 10W 1台  
 速力(試運転最大) 15.167Kn (満載航海) 14Kn 航続距離 1,900浬 資格 沿海区域第2級船  
 船型 長船首楼型 乗組員 30名 旅客 753名



## Life Saver Styropor

スチロポール製品の使用に依り一層航海安全度が高められます。

スチロポール製品は船舶の空気室に簡単に取付けられ、水の吸取腐敗なく永久に浮上しますから船は沈みません。

それ故救命帯、パイ、フロート、救命袋、漁網用ウキ等に使はれています。

スチロポール製品は、海水、酸、アルカリに耐え又特種タイヤのものは鉱油、ガソリンにも耐性があります。

スチロポールに就いての詳細を知りたい方は御一報下さい。本品に関するより詳しい資料を差上げます。

**Styropor** **BASF**

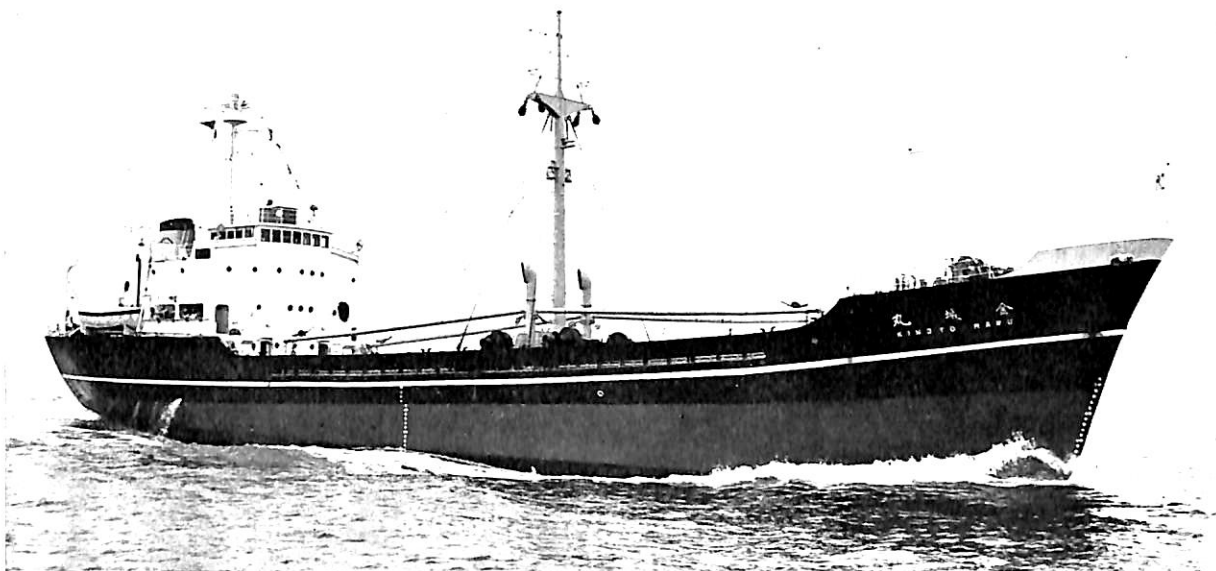
**BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG**

日本総代理店

**COLOR-CHEMIE TRADING CO., LTD.**

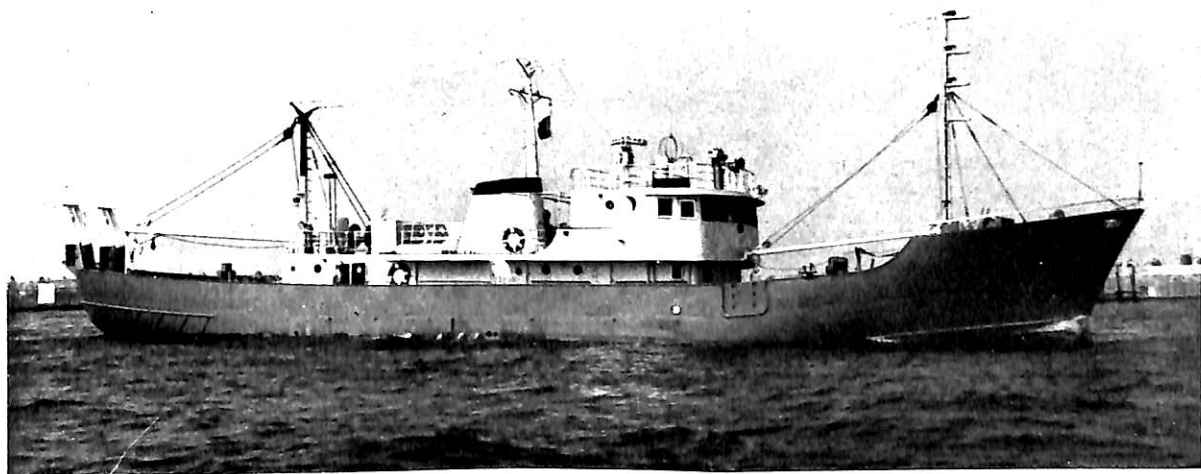
東京 中央区日本橋本町4-9(東山ビル) TEL.270 1461-5  
 大阪 東区安土町2-10(新トヤビル) TEL.261 7891-5  
 名古屋 中区下槇(カササギビル) TEL.97 3829





貨物船 金城丸 中京海運株式会社  
KINJYO MARU

大洋造船株式会社建造 起工 37-3-9 進水 37-6-2 竣工 37-7-19 全長 68.04m  
 垂線間長 62.00m 型幅 10.49m 型深 5.50m 満載吃水 4.88m 満載排水量 2,316.40kt  
 総噸数 995.05T 純噸数 487.11T 載貨重量 1,660.32kt 貨物艙容積 (ベール) 1,839.48m<sup>3</sup>  
 (グリーン) 2,014.72m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 5t×4 燃料油艙 63.659m<sup>3</sup> 燃料消費量 168.1g/BHP/h  
 清水艙 46.004m<sup>3</sup> 主機械 日本発動機製 HS6NV-38型 単動4サイクル 直接自己逆転式過給機付  
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,150BHP (325RPM) (常用) 978BHP (308RPM)  
 補汽缶 船用湿燃式円缶 1台 発電機 DC 18kW×225V 2台 送信機 中短波 18kW, 50W 各 1台  
 受信機 全波 12球, 11球 各 1台 速力 (試運転最大) 13.034Kn (満載航海) 11Kn 航続距離 3,100浬  
 船級 NK 船型 船尾機関凹甲板型 乗組員 28名



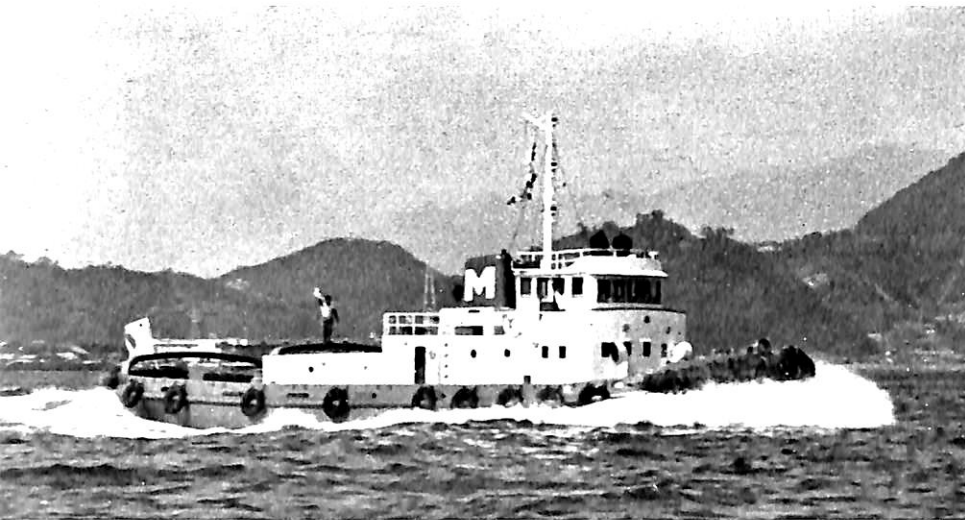
輸出漁業調査船 KITTIKACHORN  
キチカチヨシ

船主 タイ国農林省  
 株式会社新潟鉄工所新潟造船工場建造  
 起工 37-4-27 進水 37-7-4 竣工 37-9-10 全長 35.70m 垂線間長 31.50m  
 型幅 5.90m 型深 2.65m 満載吃水 (型) 2.20m 満載排水量 235.5kt 総噸数 131.16T  
 純噸数 32.64T 艙口数 1 デリックブーム 2t×1, 1t×1 魚艙容積 15.83m<sup>3</sup> 燃料油艙 31.10m<sup>3</sup>  
 清水艙 16.31m<sup>3</sup> 主機械 新潟鉄工製 M6F31S型 緊型単動4サイクル過給機付ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 650BHP (365RPM) 発電機 40kVA 2台 送信機 中短波 150W, 50W 各 1台  
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 13.24Kn (満載航海) 12Kn 航続距離 4,800浬 船級 BV  
 船型 船首楼付中央機関型 乗組員 18名 研究員 4名  
 特殊設備 レーダー、魚群探知機、方位測定機、モニターカウンター



客船 ゆうなぎ 特定船舶整備公団  
三洋汽船株式会社

株式会社吉浦造船所建造  
 起工 36-9-25 進水 37-5-13  
 竣工 37-5-8 全長 23.20m  
 垂線間長 22.40m 型幅 5.40m  
 型深 2.25m 吃水 1.52m  
 総噸数 104.18T 純噸数 65.67T  
 主機械 富士ディーゼル製 5SD26G型  
 ディーゼル機関 1基  
 出力(定格) 250BHP(390RPM)  
 発電機 7.5kVA 1台  
 速力(試運転最大) 11.023Kn  
 (満載航海) 10.234Kn  
 資格 平水区域第4級船 乗組員 6名  
 旅客 239名 同型船 あさなぎ



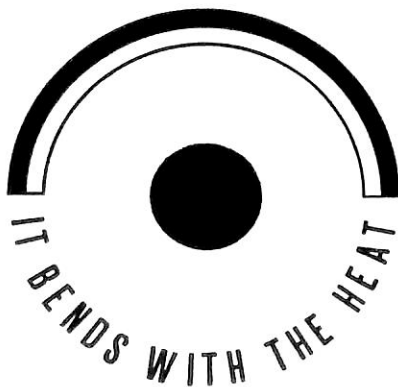
曳船 俊丸 三浦海運株式会社  
TOSHI MARU

株式会社宇品造船所建造  
 起工 37-4-25 進水 37-7-7  
 竣工 37-8-10 全長 27.58m  
 垂線間長 25.00m 型幅 8.00m  
 型深 4.00m 満載吃水 2.90m  
 満載排水量 337kt 総噸数 187.67T  
 純噸数 54.41T 載貨重量 78.70k  
 燃料油艙 25.91m<sup>3</sup> 燃料消費量  
 5.36t/day 清水艙 7.22m  
 主機械 阪神内燃機製 Z6WS型  
 ディーゼル機関 2基  
 出力(連続最大) 935BHP(325RPM) × 2  
 (常用) 850BHP(315RPM) × 2  
 発電機 30kW × 105V, 15kW × 105V  
 各1台 送受信機 無線電話  
 速力(試運転最大) 12.9Kn  
 (満載航海) 12Kn  
 航続距離 1,500浬 資格 沿海区域  
 第3級船 船型 平甲板型  
 乗組員 12名  
 ◎ 可変ピッチプロペラ遠隔操縦装置  
 ◎ 曳航力 20t

● 最古の伝統と最新の技術を誇る！

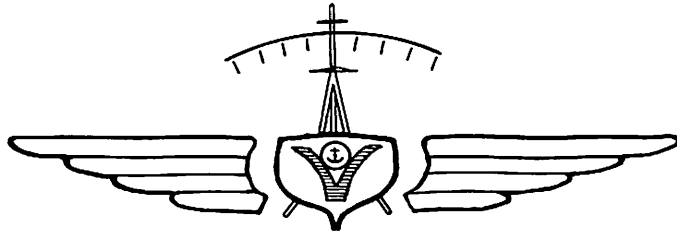
富士金属の **バイメタル**

● 真空溶解

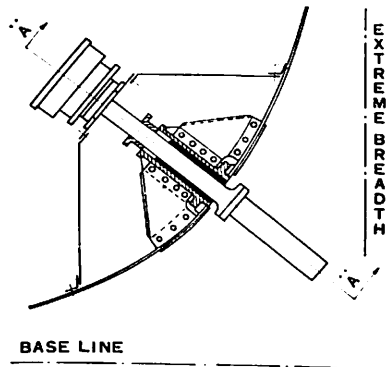


**富士金属株式会社**

本社・工場 大阪市東住吉区加美春日町2-7 TEL大阪 (91) 5505-7  
 東京事務所 東京都中央区日本橋兜町2-55 TEL東京 (671) 5417-1586-7  
 大阪事務所 大阪市西区阿波座中通2-4-7 TEL大阪 (54) 2134-5641-3



PORTSMOUTH **VOSPER** ENGLAND  
**ROLL DAMPING FINS**  
 (SHIP STABILISERS)  
**油圧式全自動船舶安定装置**

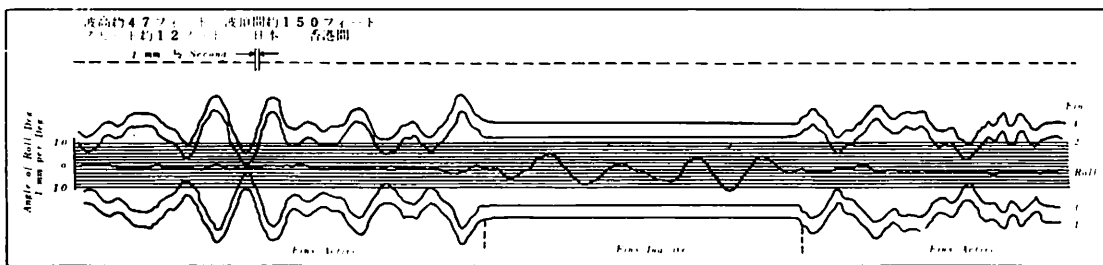
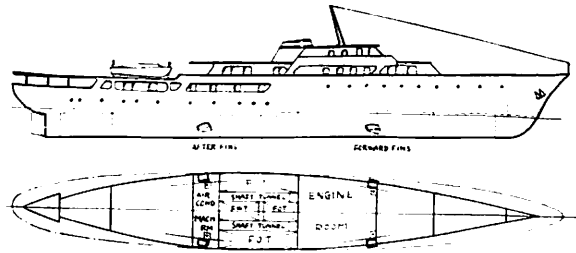


Fin を船腹に取り付けた状態

各国船舶200隻以上に装備済

- ◎安全性(GREATER SAFETY)
- ◎快適(GREATER COMFORT)
- ◎経済的(GREATER ECONOMY)

1959年呉にて建造のM.Y. "DANGINN"  
 (ビルヂ・キールは必要としない。)



上記 "DANGINN" の南支那海台風中FINの航海テストデータ

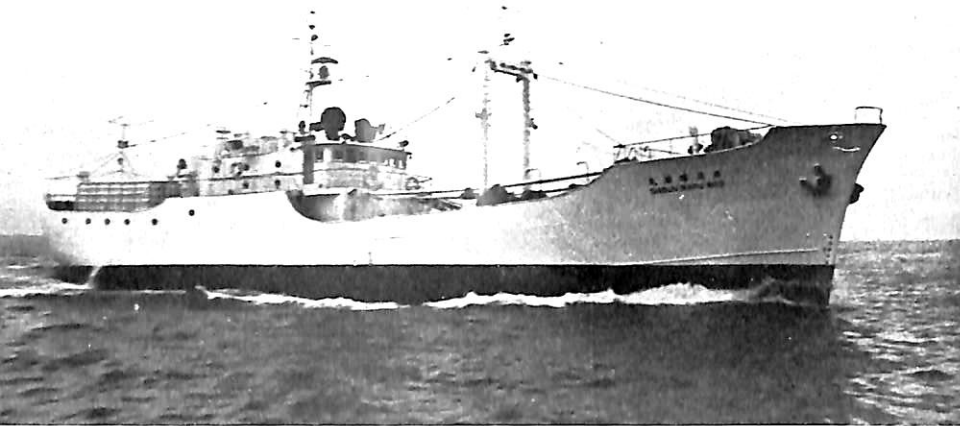
日本総代理店 **マクドナルド(香港)商会**

東京都千代田区丸の内 仲12号館 TEL: 281-0035・1705・1873

総販売元

**東京産業株式会社機械第三部輸入課**

東京都港区芝南佐久間町中銀虎の門ビル TEL: 501-6082 / 3  
 東京都千代田区丸の内 2-6 TEL: 281-6611



鮪延縄漁船 第三勝運丸 金沢勘兵衛  
SHOUN MARU NO. 3

徳島造船産業株式会社建造  
起工 37-4-25 進水 37-7-10  
竣工 37-8-30 全長 46.79m  
垂線間長 41.35m 型幅 7.60m  
型深 3.50m 満載吃水 3.08m  
満載排水量 655.62kt 総噸数 288.16T  
純噸数 159.29T 艀口数 5  
デリックブーム 1t×4 魚艀容積  
(ベール) 351.51m<sup>3</sup> 魚獲量 240t  
燃料油艀 188.51m<sup>3</sup> 燃料消費量  
162g/BHP/h 清水艀 17.94m<sup>3</sup>  
主機械 新潟鉄工製 M6F31H3型  
単動4サイクル自己逆転無気噴油  
過給機付ディーゼル機関 1基  
出力(定格) 700BIP (365RPM)  
発電機 100kVA×220V 2台、  
25kVA×220V 1台  
送信機 250W, 85W 各1台  
受信機 中短波 18球 1台他  
速力 (試運転最大) 12.62Kn  
(満載航海) 11.5Kn  
資格 第2種漁船 艀型 凹甲板型  
乗組員 30名 冷凍機 2台、  
凍結能力 9.4t/day



フィッシュマスター  
輸出漁船 FISH MASTER

船主 フィリッピン共和国政府  
株式会社土佐造船鉄工所建造  
起工 37-3-31 進水 37-6-26  
竣工 37-8-31 全長 36.80m  
垂線間長 34.20m 型幅 6.70m  
型深 3.35m 満載吃水 2.69m  
満載排水量 398kt 総噸数 194.05T  
純噸数 104.40T 載貨重量 237.20kt  
艀口数 6 魚艀容積 222.61m<sup>3</sup>  
燃料油艀 41.18m<sup>3</sup> 燃料消費量  
195g/BHP/h 清水艀 27.07m<sup>3</sup>  
主機械 SUCTION GUS製 6DSA型  
ディーゼル機関 2基  
出力(連続最大) 250BIP (750RPM)×2  
(常用) 213BIP (710RPM)×2  
発電機 DC 30kW×110V,  
5kW×24V 各1台  
送信機 100W 1台  
受信機 全波 11球 1台  
速力 (試運転最大) 12.065 Kn  
(満載航海) 10.6Kn  
航続距離 5,000哩 艀級 NK  
艀型 平甲板型 乗組員 13名

# Latex系 ⑧ 甲板鋪床材料

# TIGHTEX

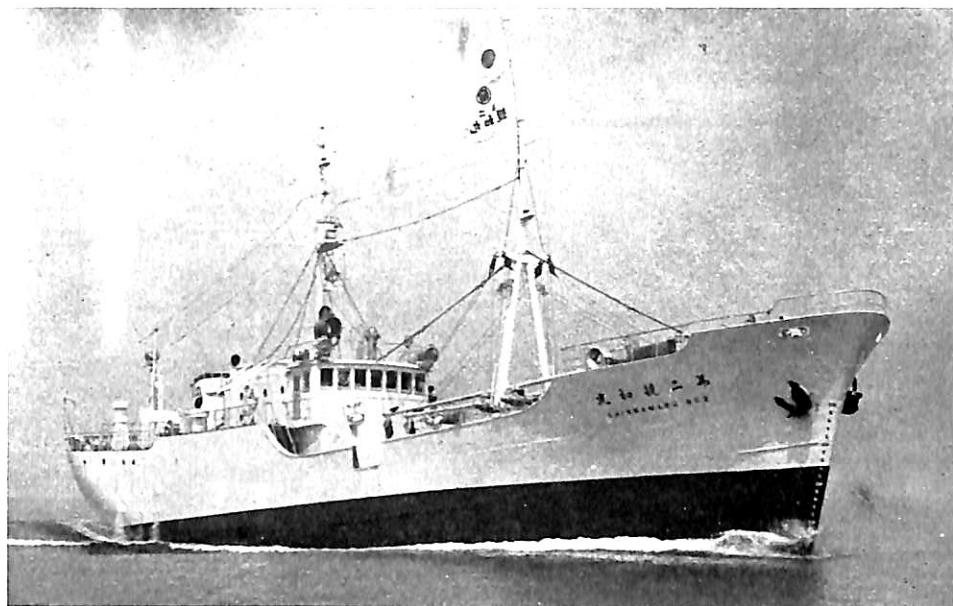
タイテックス

太平洋工業株式会社

防水・防火・耐化学薬品  
施工簡易・速硬・廉価

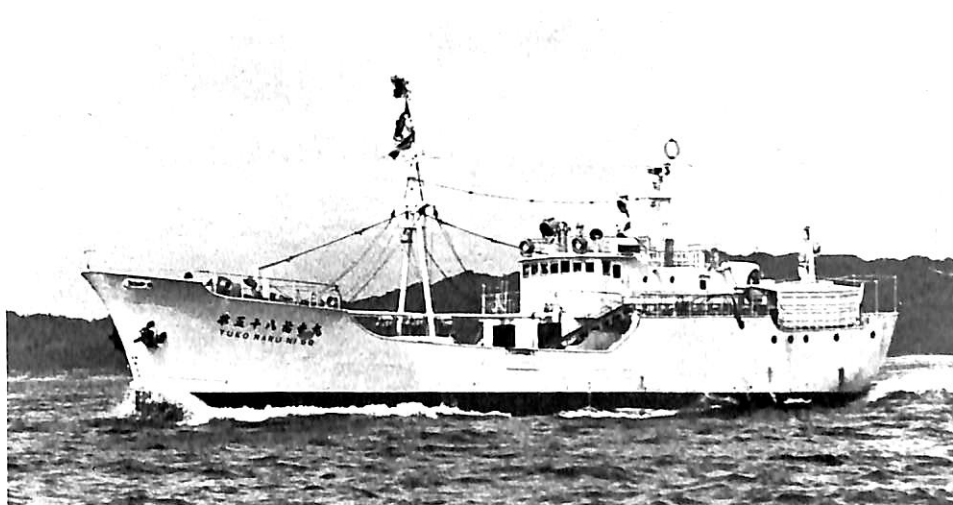
本社 出張所 東京都三條西大路西 電話(82) 1101 代表  
出張所 東京都千代田区神田錦町1の3 電話(291) 8287 崎  
戸 長

株式会社市川造船所建造  
 起工 37-4-27 進水 37-6-26  
 竣工 37-8-14 全長 51.40m  
 垂線間長(漁船法)46.00m 型幅 8.20m  
 型深 3.95m 満載吃水 3.35m  
 総噸数 388.18T 純噸数 209.72T  
 艙口数 3 デリックブーム 1t×5  
 魚艙容積 514.94m<sup>3</sup> 漁獲量 340t  
 燃料油艙 222.7m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 167.7g/BHP/h  
 清水艙 21.76m<sup>3</sup>  
 主機械 赤阪鉄工製 YM 6SS型 豎型單  
 動4サイクルディーゼル機関1基  
 出力(連続最大)1,000BHP (372RPM)  
 発電機 AC 120kVA 2台, 20kVA 1台  
 送信機 250W, (補) 125W 各1台  
 受信機 全波17球, 13球 各1台  
 速力(試運転最大)13Kn (満載航海) 11Kn  
 航続距離 22,000浬 資格 第2種漁船  
 船型 船尾楼型 乗組員 34名  
 冷凍装置 12t/day  
 © 遠隔自動操舵装置, 造水装置(海水  
 を清水に)を設備している。



鮪浮延縄漁船 第二親和丸 宿浦遠洋漁業株式会社  
 SHINWA MARU NO. 2

福岡造船株式会社建造  
 起工 37-4-16 進水 37-8-10  
 竣工 37-9-20 全長 37.50m  
 垂線間長 37.00m 型幅 7.25m  
 型深 3.38m 満載吃水 3.00m  
 満載排水量 560kt 総噸数 239.61T  
 純噸数 125.00T 艙口数 4  
 デリックブーム 0.5t×4  
 魚艙容積 301m<sup>3</sup> 燃料油艙 108m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 185g/BHP/h 清水艙 14m<sup>3</sup>  
 主機械 新潟鉄工製 M 6F31HS 型ディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大)840BHP (388RPM)  
 (常用) 700BHP (365RPM)  
 発電機 AC 100kVA×225V 2台,  
 AC 25kVA×230V 1台  
 送信機 250W, 75W 各1台  
 受信機 23球ダブルスーパー, 11球シングルスーパー 各1台  
 速力(試運転最大)12Kn  
 (満載航海) 10.5Kn  
 資格 第2種漁船 乗組員 30名



漁船 第五十八祐幸丸 樹富進  
 YUKO MARU NO. 58

理想的断熱材

**イソフレックス**  
**ISOFLEX**

各種船舶の冷蔵艙・漁艙に最適!

K20タイプ・Bタイプ  
 KABタイプ・KBタイプ

用 冷凍艙・魚 艙・冷蔵室・凍結室 持 軽 量・難 燃 耐 水  
 途 防 音・吸音材・冷蔵貨車・タンク車 長 耐久性大・施工容易・吸 音

ロイド船級協会承認済

**日本冷蔵株式会社**

カタログ進呈

東京都中央区湊町3-8 電話(551)2101・1121

# 技術を誇る造船！ 性能を誇る鉄鋼！

世界を結ぶ船舶には当社の厚鋼板をはじめ鋼管、形鋼などの製品が使われています。

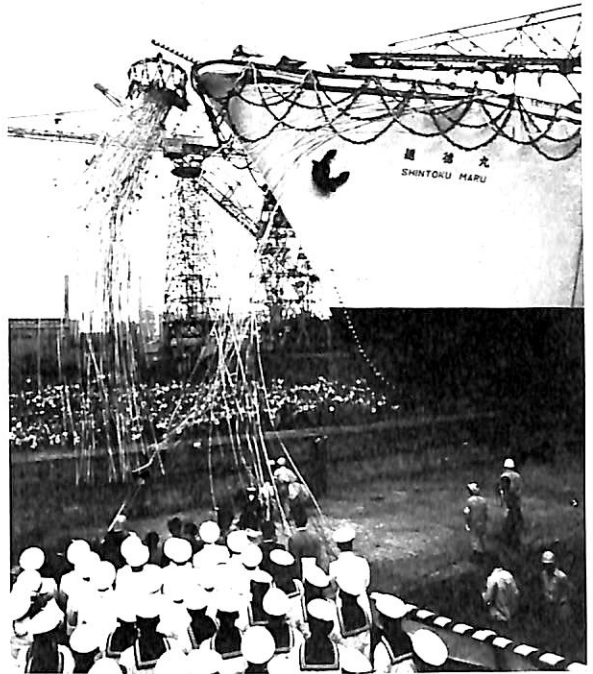


## 日本鋼管

東京・大手町

練習船 進徳丸 運輸省航海訓練所  
SHINTOKU MARU

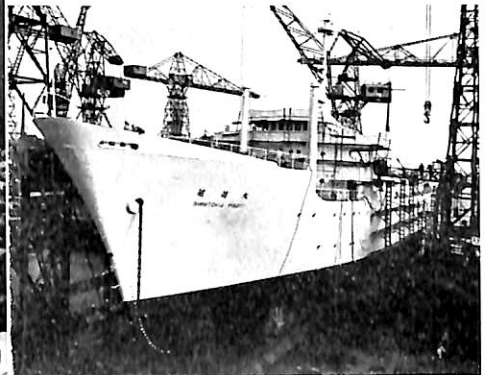
日本鋼管株式会社鶴見造船所建造  
起工 37-3-3 進水 37-9-26 竣工 37-12-中  
全長 100.80m 垂線間長 90.00m 幅 14.50m  
深さ 7.00m 満載吃水 5.10m 総噸数 約3,000T  
載貨重量 約2,000kt  
主機械 神戸発動機製 車動2サイクル 無気噴油トランクピ  
ストン型 過給機式ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大) 2,700BHP (225RPM)  
補汽缶 重油専焼強制通風円缶 1台  
発電機 180kVA×450V 3台  
速力(試運転最大) 15Kn (満載航海) 13Kn  
航続距離 10,000浬 船型 乗組員



◎ 本船は現在使用中の「進徳丸」の代船として建造されたもので、諸性能はもちろん教育設備をはじめ、実習生の居室などにも細心の注意と最新の技術を投入して近代的な練習船となる。

現在の進徳丸は船齢40年、2,792GTで、帆走練習船を昭和18年に帆走設備を撤去し、昭和20年7月戦災にあい座礁したものを、昭和31年日本鋼管浅野船渠において大改修工事をしたものである。

なお本船の進水式には皇太子殿下、同妃殿下が列席され美智子妃殿下の支綱切断により進水した。



8

つの  
船舶塗料

- C. R. マリーンペイント (ノンチューキング型) (合成樹脂塗料)
- アクチブ プライマー (ウレタン系プライマー)
- ビニレックス (塩化ビニル樹脂塗料)
- L. Z. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- 船印鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- 鉄船々底O. P. 2号塗料 (有機物系・油性系)
- タイカリット (防大塗料)
- ボデラック (フタル酸樹脂塗料)

大阪市大淀区浦江北4  
東京都品川区南品川4



日本ペイント

17次貨物船 るいじあな丸 川崎汽船株式会社  
LOUISIANA MARU

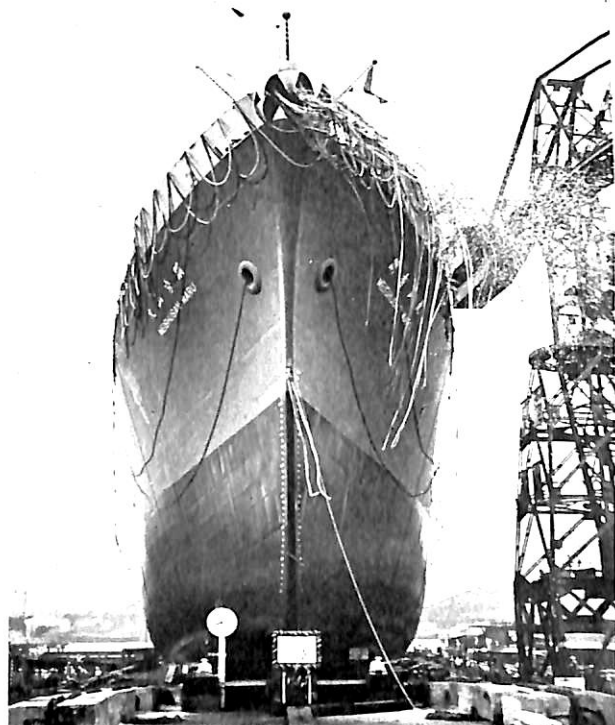
川崎重工工業株式会社建造  
起工 37-2-8 進水 37-8-4 竣工 37-10-下  
全長 156.70m 垂線間長 145.00m 型幅 19.40m  
型深 12.20m 満載吃水(型)8.70m 満載排水量 17,000kt  
総噸数 約9,200T 載貨重量 約11,900kt  
貨物艙容積(ベール)約16,770m<sup>3</sup> (グリーン)約18,485m<sup>3</sup>  
艙口数 6 ◦ デリックブーム 25t×2, 10t×10, 5t×6  
主機械 川崎MAN K9Z 70/120C型 車動4サイクルクロス  
ヘッド型過給機付ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大)9,000BHP (128 RPM)  
補汽缶 門缶, 排ガス缶 各1台  
発電機 AC 250kVA×445V 3台  
速力(試運転最大)19.7Kn (満載航海)16.2Kn  
航続距離 15,700浬 船級 NK 船型 平甲板型  
乗組員 48名 旅客 6名

◎ 本船は凌波船の良好な船型を有する高性能船であるとともに、最新の自動化、合理化を採用して乗組員を大幅に減員している。



17次貨物船 明秀山丸 明治海運株式会社  
MEISHUSAN MARU

株式会社藤永田造船所建造  
起工 37-2-15 進水 37-9-4 竣工 37-11-中  
垂線間長 125.40m 型幅 17.70 型深 10.70m  
満載吃水 8.23m 満載排水量 13,485kt  
総噸数 約6,600T 載貨重量 約9,750kt  
貨物艙容積(ベール)約12,800m<sup>3</sup>  
(グリーン)約14,000m<sup>3</sup> 艙口数 5  
デリックブーム 30t×2, 15t×2, 10t×3, 5t×10  
主機械 三井B&W 662VT2BF-140型ディーゼル機関1基  
出力(連続最大)6,500BHP (135 RPM)  
(常用) 5,520BHP (128 RPM)  
補汽缶 重油焚乾熱式ボイラ, 排ガスヒーター 各1台  
発電機 AC 225kVA×445V 2台  
速力(試運転最大)17.75Kn (満載航海)14.8Kn  
航続距離 12,250浬 船級 NK  
船型 長船首楼付平甲板型 乗組員 41名



- フロントコート (バラストタンク用塗料)
- バラストコート (バラストタンク用塗料)
- SPマリンペイント (マリンペイント)
- 各種船底塗料

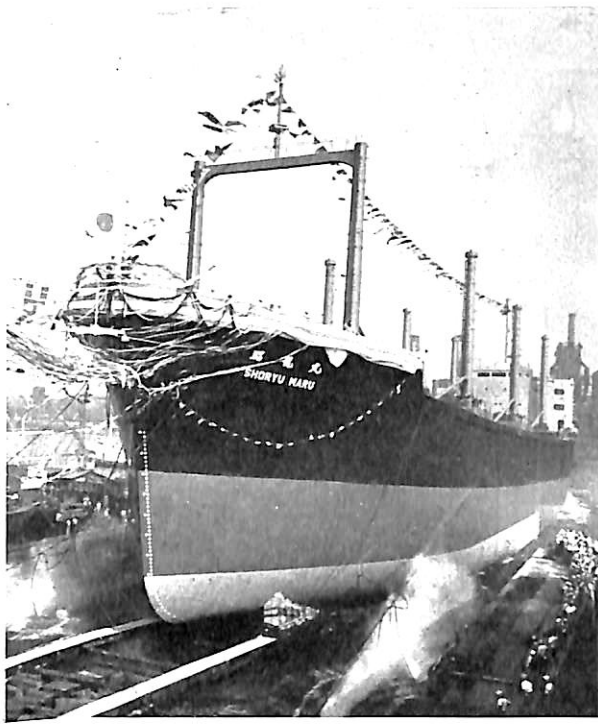
好評の船用塗料!



シン トー  
神東塗料

本社・尾崎市尾浜国広1ノ1 支店・東京都江東区川木場3ノ13  
札幌・仙台・富山・名古屋・広島・福岡





17次ボーキ  
サイド専用船 **昭竜丸** 太平洋汽船株式会社  
SYORYU MARU

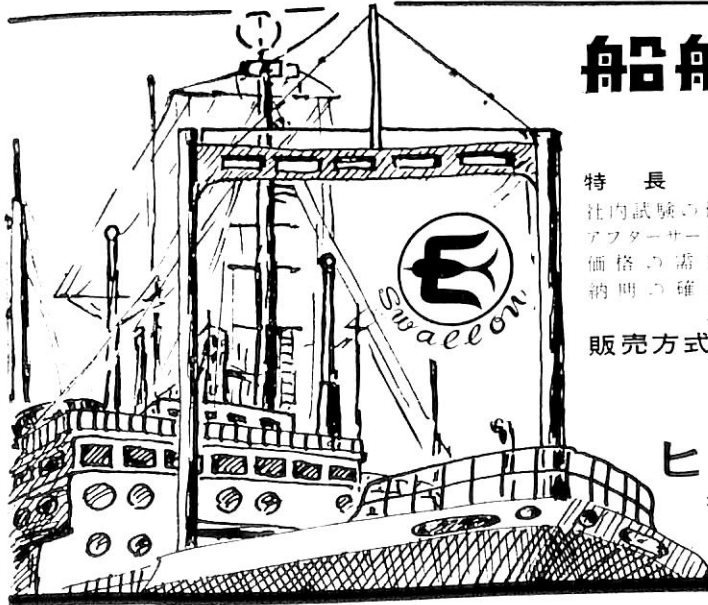
株式会社名村造船所建造  
 起工 37-2-23 進水 37-8-18 竣工 37-10-1  
 全長 154.30m 垂線間長 146.00m 型幅 20.50m  
 型深 11.35m 計画満載吃水(型) 8.20m  
 満載排水量 19,900kt 総噸数 約10,300T  
 載貨重量 約15,000kt  
 貨物艙容積(グレーン) 約15,725m<sup>3</sup> 艙口数 3  
 デリックブーム 6t×12  
 主機械 三菱神戸スルザー6RD68型ディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大) 6,600BHP (135 RPM)  
 補汽缶 1台 排ガス缶 各1台  
 発電機 AC 230kVA×445V 2台  
 速力(試運転最大) 16.3Kn (満載航海) 13.5Kn  
 航続距離 7,600浬 船級 NK 船型 船尾楼付長船尾楼型  
 乗組員 45名, 予備3名 旅客 2名



油槽船 **千曲川丸** 川崎汽船株式会社  
CHIKUMAGAWA MARU

川崎重工業株式会社建造  
 起工 37-3-16 進水 37-8-30 竣工 37-10-1  
 全長 220.50m 垂線間長 209.00m 型幅 31.00m  
 型深 15.80m 満載吃水(型) 11.66m  
 総噸数 約29,600T 載貨重量 約49,600kt  
 貨物油艙容積 約65,300m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 1,350m<sup>3</sup>/h 3台  
 主機械 川崎重工業製 二段減速装置付蒸気タービン機関  
 1基 出力(連続最大) 16,500BHP (110RPM)  
 主汽缶 水管缶 1台 発電機 700kVA(560kW)×445  
 2台, 150kVA (120kW) ×445V 1台  
 速力(試運転最大) 16.5Kn 船級 NK 船型 四甲板型

本船は船舶経済性向上にもとづく高経済船型の理想的な一船型として設計されたもので、船舶の経済性を高めるとともに大幅な船価、運航費の低減をはかっている。また本船は横移動建造方式によって建造された川崎重工業最大のタンカーでもある



# 船舶用ケーブル

JIS (N.K.) ・ AB ・ BV規格

特長

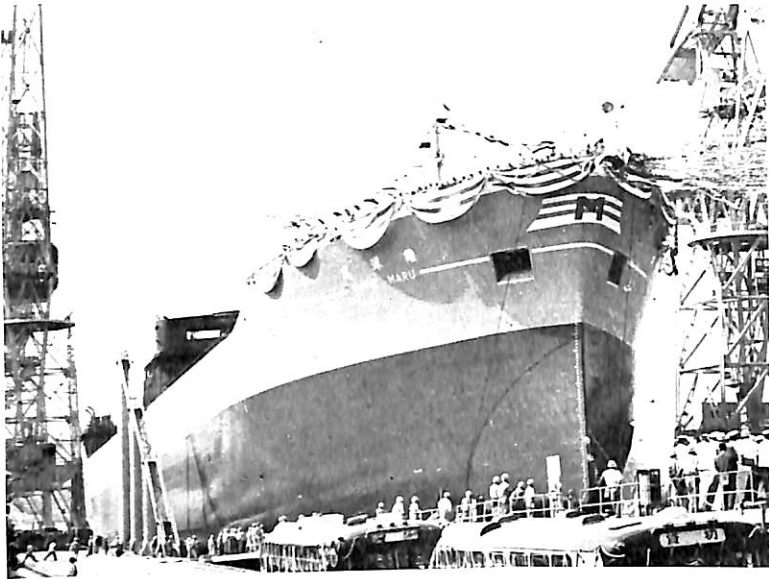
社内試験の徹底的勵行 R . V E C X  
 アフターサービスの充実 配電盤用クロロブレン  
 価格の需要家本位 STW・STWP DNP, DNP, FNP  
 納期の確実な勵行

販売方式 ORDER & SELL SYSTEM

## ヒエン電気株式会社

本社営業部 大阪市西区江戸堀北通2-3 新阪ビル  
 TEL 大阪(44)1801-3701  
 工場 堺・支店 東京、福岡

17次油槽船 雄洋丸 森田汽船株式会社  
YUYO MARU



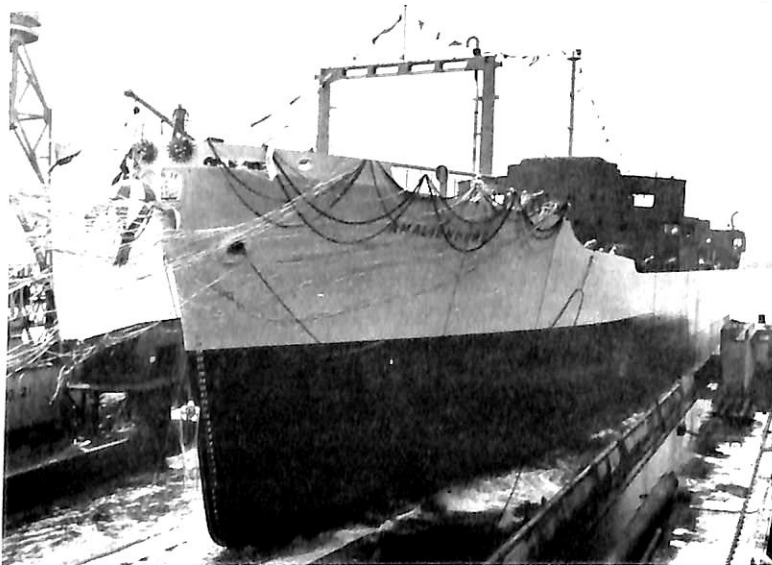
←日立造船株式会社因島工場建造  
起工 37-4-25 進水 37-8-28  
竣工 37-11-中 全長 218.00m  
垂線間長 207.00m 型幅 30.60m  
型深 15.80m 計画満載吃水(型) 11.75m  
満載排水量 約61,800kt 総噸数 約28,900T  
載貨重量 約49,500kt  
貨物油艙容積 約61,130m<sup>3</sup>  
主荷油ポンプ 1,250m<sup>3</sup> 3台  
艙口数 17  
主機械 日立 B & W 884-VT 2 BF-180型  
単動2サイクルクロスヘッド型ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大) 16,800BHP (110 RPM)  
補汽缶 水管式 2台, 排ガス缶 1台  
発電機 AC 325kVA×450V 3台  
速力(試運転最大) 16.5Kn  
(満載航海) 15.5Kn  
航続距離 約23,100哩 船級 NK  
船型 三島型 乗組員 48名  
◎ 本船は、在来船にくらべて船型を小さくし、なおかつ載貨重量の増大をはかっている。また本船の主機械は日立造船ではじめて建造した84型で1気筒当り2,100PSの高馬力機関である。

17次油槽船 伊勢丸 照国海運株式会社  
ISE MARU

株式会社呉造船所建造  
起工 37-3-1 進水 37-9-14  
竣工 37-10-下 全長 236.25m  
垂線間長 225.00m 型幅 33.80m  
型深 18.55m 計画満載吃水(型) 13.80m  
満載排水量 84,910kt 総噸数 約38,900T  
載貨重量 約69,000kt  
貨物油艙容積 約87,000m<sup>3</sup>  
主荷油ポンプ 1,350m<sup>3</sup>/h 4台  
主機械 石川島播磨ズルツァー 9 RD 90型  
単動2サイクル無気噴油過給型ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大) 19,800BHP (119 RPM)  
補汽缶 水管式, 排ガス缶 各1台  
発電機 AC 570kVA×450V 1台  
速力(試運転最大) 16.8Kn  
(満載航海) 15.5Kn  
航続距離 23,000哩 船級 NK  
船型 三島型 乗組員 47名, 予備 5名  
旅客 2名



アマリエンボーク  
AMALIENBORG



・船主 Dannebrog Steamship Co., Denmark  
日立造船株式会社桜島工場建造  
起工 37-5-9 進水 37-9-24  
竣工 37-11-下 全長 170.68m  
垂線間長 163.00m 型幅 22.00m  
型深 11.70m 計画満載吃水(型) 9.02m  
総噸数 約12,400 載貨重量 約19,500Lt  
貨物油艙容積 約26,050m<sup>3</sup>  
主荷油ポンプ 艙11奴  
主機械 日立 B & W 674-VTBF-160型  
ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大) 7,500BHP (115RPM)  
補汽缶 水管缶 2台  
速力(試運転最大) 15.25Kn  
航続距離 船級 LR  
乗組員 52名  
同型船 ELSBORG (1956年12月竣工)  
ROSBORG (1957年5月竣工)

(いずれも日立・桜島工場建造)  
◎ 本船は海上における人命安全のための国際条約1960とデンマーク政府の安全規則を適用している。  
◎ 全船にエアロコンテナーリンクを施し、通風採光により、快適が保たれている。

石川島播磨重工業株式会社

相生第一工場建造

起工 37—2—15 進水 37—9—20  
竣工 37—11—下 全長 222.50m  
垂線間長 210.00m 型幅 30.50m  
型深 16.20m 満載吃水(型) 12.00m  
満載排水量 約62,670kt

総噸数 約29,900T 載貨重量 約50,300kt

貨物油艙容積 約64,810kt

主荷油ポンプ 1,250m<sup>3</sup>/h 3台

主機械 石川島播磨製二段減速装置付蒸気タービン機関 1基

出力(連続最大) 17,600SHP (105 RPM)

主汽缶 石川島播磨二胴水管式 2台

発電機 AC 825kVA×450V 2台

速力(試運転最大) 16.75Kn 満載航海 16Kn

航続距離 18,000浬 船級 NK

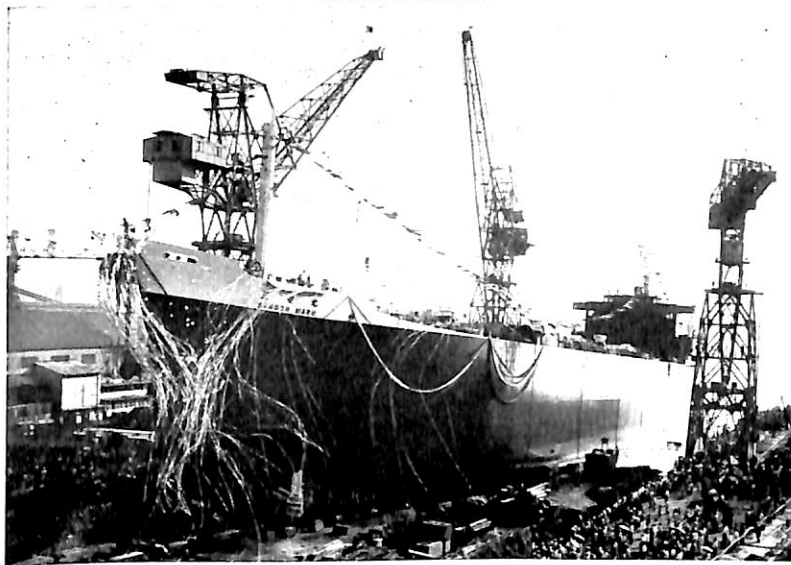
船型 船尾船橋船尾機関四甲板型

乗組員 40名, 予備10名

◎ 本船は経済船型を採用し、操舵室・居住区はすべて船尾に集めて船殻重量の軽減とともに艙装の簡略化をはかっている。また大幅に自動化・遠隔操作自動制御装置を採用し、貨物油の荷役については上甲板からガバナーマーターを用いて遠隔制御できるようにしている。

撒積貨物船 三豪丸  
SANGOH MARU

極東船舶株式会社

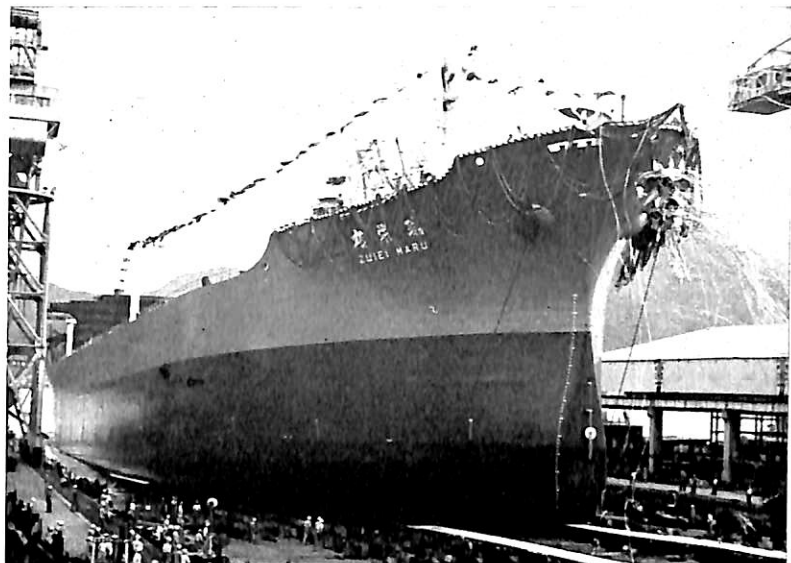


17次油槽船

瑞栄丸

日東商船株式会社

ZUIEI MARU



石川島播磨重工業株式会社

東京第二工場建造

起工 37—3—23 進水 37—9—11

竣工 37—10—下 全長 176.40m

垂線間長 167.00m 型幅 22.94m

型深 13.90m 計画満載吃水(型) 9.65m

総噸数 約15,700T 載貨重量 約23,114kt

貨物艙容積(グリーン) 約29,900m<sup>3</sup>

艙口数 8

主機械 三井 B & W 674VT2BF-160型

ディーゼル機関 1基

出力(連続最大) 9,000BHP (115 RPM)

(常用) 7,650BHP (109 RPM)

補汽缶 四缶 1台

発電機 AC 310kVA×450V 2台

速力(満載航海) 14.25Kn

航続距離 約22,900浬 船級 NK

船型 船尾機関船尾船橋型 乗組員 43名

◎ 本船はホッパー型2重底およびバラスト専用トランプサイドタンクを備えた一層甲板船で撒積輸送に最も適した型を採用している。

17次油槽船

真邦丸

飯野海運株式会社

SHINHO MARU

飯野重工業株式会社舞鶴造船所建造

起工 37—3—29 進水 37—9—14

竣工 37—11—下 全長 221.70m

垂線間長 213.00m 型幅 30.50m

型深 15.75m 計画満載吃水(型) 11.637m

満載排水量 62,682kt 総噸数 約29,400T

載貨重量 約48,900kt

貨物油艙容積 約68,633m<sup>3</sup>

主荷油ポンプ 1,250m<sup>3</sup>/h×88m(横ター

ボ渦巻式) 3台 艙口数 21

主機械 飯野スルザー 8 RD 90型ディーゼ

ル機関 1基

出力(連続最大) 16,000BHP (119 RPM)

(常用) 14,400BHP (108 RPM)

補汽缶 2胴水管缶, 排ガス缶 各1台

発電機 AC 325kVA×450V 3台

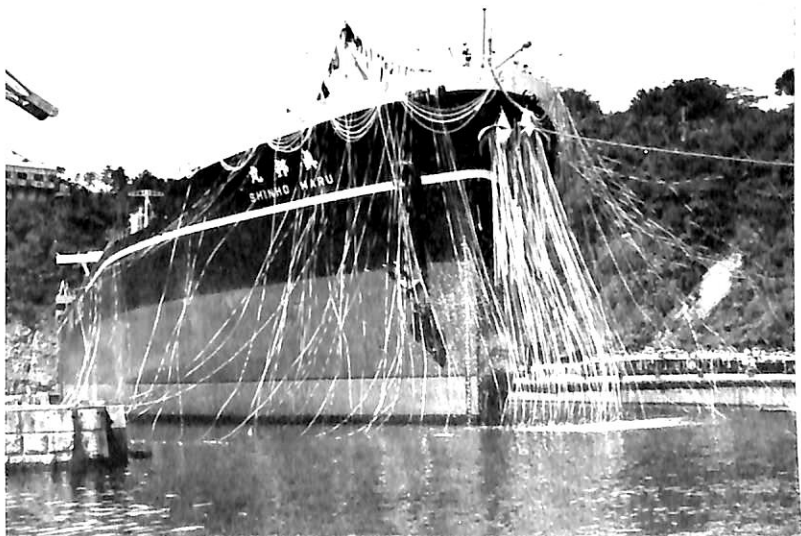
速力(試運転最大) 16.5Kn

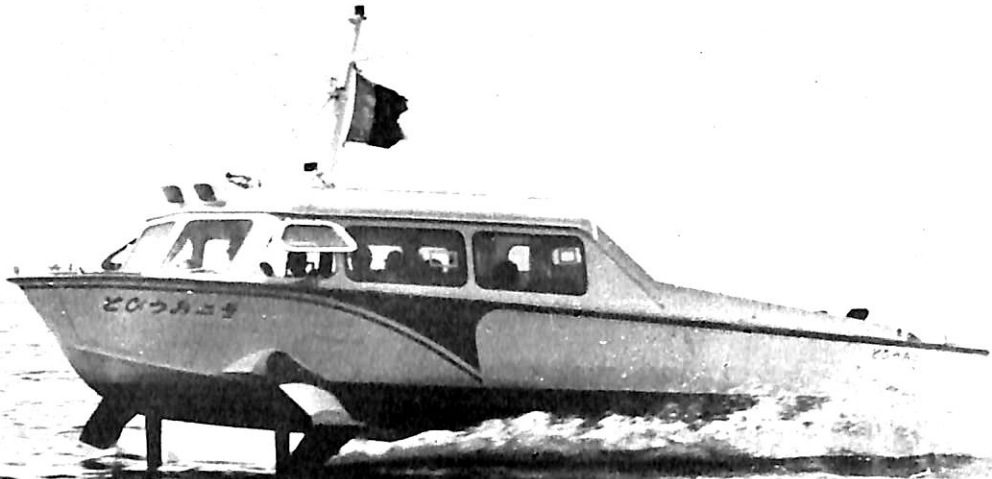
(満載航海) 15.7Kn

航続距離 約18,500浬 船級 NK

船型 四甲板型 乗組員 54名

◎ 本船は船橋から主機遠隔操縦ができるよう設備されている





水中翼船 とびうお二号 琵琶湖汽船自動車株式会社  
TOBIUO NO.2

日立造船株式会社神奈川工場建造					
完工引渡 37-9-3	全長 10.75m	幅(甲板上) 2.60m	幅(水中翼) 3.75m	深さ 1.35m	
吃水(着水時) 1.25m	吃水(浮揚時) 0.60m		満載排水量 4トン	総噸数 9.5 T	
主機械 クライスラー M-45SP-3型	ガソリン機関 1基		称呼出力 275PS (4,400RPM)		
巡航速力 55km/h	航続距離 約 200km		乗客 13名	乗組員 1名	

本船は日立造船シェフラマルPT-3型水中翼船(14人乗り)の第一船であり、新明和工業(株)建造の「とびうお一号」とともに、大津・彦根を起点として琵琶湖の島めぐり、八景めぐりといった遊覧観光用として活躍

することになっている。

なお、同型の日立造船シェフラマルPT-3型(14人乗り)第2船「はつかぜ」九州商船株式会社向けは、9月10日熊本県三角で引渡された。



には **NOVOPAN**

- 安 価……182cm×400cmから適寸にカットします
- 強 度……ベニヤ合板に劣りません また狂いは驚く程僅少です
- NOVOPAN B……航海安全条約によるB隔壁
- 耐 水 性……縁にパラフィン塗又は塗装すれば充分

世界各国で10数年来使用の歴史を持つNOVOPANを隔壁にお使いになれば絶対お得です

**日本ノボパン工業株式会社**

東京都中央区京橋2-9(東熱ビル) TEL.(535) 3251, (561) 5219

# 米海軍の最新型水中翼駆潜艇

## ハイポイント号

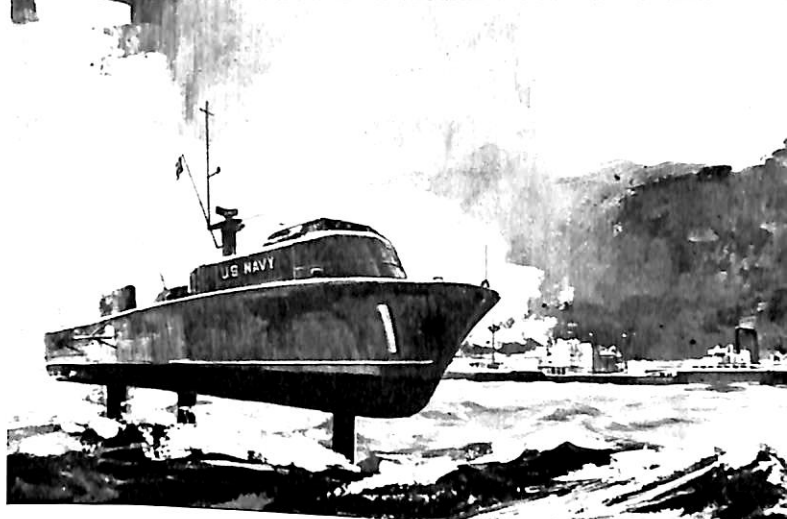
このほどワシントン州タコマのマーチナック造船所で進水した米海軍の画期的水中翼駆潜艇「ハイポイント号」(110トン)は最終仕上げ作業を終えた後、きたる11月1日頃初「飛行」を行なう。

同艇は米海軍の対潜作戦開発計画の重要な一環として建造されたもので、動力駆動装置および自動操縦装置などの技術、設計部門は米最大の航空機メーカーであるボーイング社が担当した。

同艇は全長115ft (34.5m)、全幅31ft (9.3m)、最高速力50Kn (92.5km/h)、船体は全部アルミ製、吃水を翼を下げた時17ft (5.1m)、浅海航行のため翼を引込めると6ft (1.8m)、また浮揚時の平均吃水は 6.5ft (1.95m) である。

前部水中翼は船首近くの龍骨から下がっている1本の支柱により、また後部水中翼は船尾近くの龍骨の両側にある二本の支柱によつて支えられる。支柱は船体から14ft (4.2m) 以上下に伸びている。

エンジンはプロテウス3, 100馬力タービン・エンジン2基、動力は後部支柱下の直角伝導装置により送られる。プロペラは4基あり、二つのナセルの各端の前方に1基ずつと、後方に1基ずつある。各ナセルは水中翼と支柱の接合点で後部水中翼の中に固定されている。プロペラは艇を前進させる役割りを果たし、一方水中翼はちょうど



ハイポイント号の「飛行」図

飛行機の翼と同じように揚力を提供する。

同艇の動力駆動装置はこのような高速で働くZ駆動装置の中ではこれまでで最大のものの一つである。個々の推進装置は低速航行時に用いられ、600馬力ディーゼルエンジンと引込み式プロペラから成り立ち、約12kn (22.2km/h) の速力を出す。航行時の大部分はこの低速装置が用いられる。

同艇は水中翼により、水面を走る他のどの船よりも、また同艇以前に建造された他のどの水中翼艇よりも円滑に走ることができる。従来の水中翼艇には水中翼の一部が水面から空中に突出する水面貫通式が用いられたが、この場合だと翼が波の外郭を密接にたどるので荒れた海では跳びはねる馬のようになってついには速力をゆめなければならなかつた。ところが今度進水した「ハイポイント号」には水面を貫通する部分が全然ない全没式が用いられており、この場合には水中翼が電子高度知覚装置によつて統御され、水平に水を切つて進むので波の影響を受けない円滑な航行が可能になる。

(ボーイングニュース 62-9-7)

写真(左) ハイポイント号の船尾ナセル。このナセルに水中翼がとりつけられる。ナセルにはシャフトが貫通しており、シャフト各端にプロペラがつく

写真(下) 建造中のハイポイント号



# 合成ポリマー・シール材の決定版



ヨコハマゴムの接着剤ハマタイトの一部門を担うシーリングコンパウンドは船舶用の水洩防止用に最適です。合成ポリマーの耐水性、耐候性、耐久性と3つの特徴を生かし、充填工事の時間をふします。

The Products Research Co., との技術提携による...



横浜護謄製造株式会社  
東京都港区芝田村町5の9 電話(501)代表7111

解説付図書目録進呈

## 造船設計便覧

関西造船協会編  
価 二〇〇〇円

- △第二分冊 十二月発行予定
  - 【主要目次】第六章 船用カスタービン 第七章 船用蒸気原動機及び減速装置 第八章 船用蒸気ボイラ及び補助装置 第九章 機関部補機
- △第三分冊 三十八年三月発行予定
  - 【主要目次】第十章 管装置の詳細 第十一章 諸管系統・装置及び継第十二 船用電気装置 第十三章 船体部補機 第十四章 船用原子力装置

## 船用プラントエンジニアリングのすべてを解説

# 船用機械工学

全三冊

日立造船株式会社 西島清一郎 編著

従来とかく軽視されてきた艦装の分野を中心に、船のプラントエンジニアリング、即ち主に大型ディーゼル貨物船及び大型蒸気タービン油タンカーの船用機械装置について理論とその応用に重点をおきとりまとめたもので、エンジニアが基本的なものや苦心の勘処を学び、船用機関の次の発展段階に備える為の絶好の参考資料となる。

△第一分冊 発売中！ B5・150頁 価一五〇〇円

- 【主要目次】
  - 第一章 結論：造船工業、船体概論、機関概論、艦装設計概要
  - 第二章 船の抵抗・船型試験・推進機関の馬力・回転数：船の抵抗・船型試験、馬力・効率の定義、推進機関の所要馬力の概算及び負荷状態・回転数
  - 第三章 プロペラ：ネジプロペラの性能、ネジプロペラの設計、ネジプロペラと船体との関係及びネジプロペラ以外の推進装置
  - 第四章 軸系および振動：軸系、振動の種類及び基礎概論、往復動機関、回転機械、推進軸系の振り振動、推進軸系の横振動と縦振動及び船体振動
  - 第五章 船用ディーゼル機関：ディーゼル機関概況、ディーゼル機関の基礎概要、船用各種ディーゼル機関

神戸市生田区元町通3丁目146 株式会社  
電話(3)6501 振替神戸688

海文堂

東京都千代田区神田神保町2丁目48  
電話(331)0246 振替東京2873

## 9月のニュース解説 編集部

○ 海運造船問題

● 一般政治経済

- 9月
- 1日(土)●産業投資特別会計法 成立す。
- 輸出入信用状収支 8月は輸出3億5,300万ドル, 輸入2億1,000万ドルで1億4,300万ドルの黒字の新記録を出す。
- 2日(日)●第41回臨時国会 閉会。
- 海運企業の整備に関する臨時措置法案, 船舶職員法改正法案, 電波法改正法案, 廃案となる。
- 4日(火)○造船関連工業会 運輸・大蔵両相に18次計画造船の早期実施を要望す。
- 5日(水)●運輸省 臨海工業地帯開発計画を発表す。
- 6日(木)●輸出入通関実績 8月は輸出4億2,305万ドル, 輸入4億4,037万ドルで1,732万ドルの入超と入超幅さらに縮まる。
- 経済企画庁 36年度の国民所得統計(速報)をまとめる。国民総生産は17兆4,206億円で前年度より18.9%(実質では13%弱)の成長となる。
- ケネディ米大統領 輸入綿製品に賦課金をかける必要がないとする米関税委員会の報告を承認す。
- 運輸省海運局 船腹拡充新5カ年計画の検討をはじめ。
- 9日(日)●中共 U2型機を撃墜す。
- 10日(月)●米 太平洋上での大気圏内核実験を9月22日以後に再開すると発表す。
- 11日(火)○運輸省海運局・船舶局 18次計画造船の早期実施問題で意見調整を行なう。
- 貿易自由化関係閣僚懇談会 10月1日からの90%の貿易自由化についての統一見解をまとめる。
- ガリオア・エロア対米債務返済協定 発効す
- 12日(水)○業界紙によれば, 運輸省は定期航路の安定を図るため, 外国船の定期航路事業と運賃を届出制にするよう, 海上運送法の改正法案を次の通常国会に提案することを検討している。
- 船主協会 海運対策につき利子猶予措置, 不経済船の代替建造, 利子補給制度の強化など6項目の基本点をきめる。
- 13日(木)○船主協会・造船工業会首脳 18次計画造船問題で話し合う。
- 造船工業会 18次計画造船の早期実施を図るため, 第18次船促進対策特別委員会を設置し, 具体策を立案推進することをきめる。
- 17日(月)○運輸省 呉造船のNBC呉造船部の設備借り受けおよび譲り受けを許可す。
- 18日(火)●第17回国連総会 開かる。
- 外航船主24社 新労務機構の設置をきめる。20日から発足。
- 19日(水)○北米定期航路関係日本船11社 海上運送法の改正を運輸省に要望する方針をきめる。
- 米国会議上院 通商拡大法案をほぼ政府原案の形のまま可決す。
- 21日(金)●鉱工業生産指数 8月は292.7と7月より2.2%(季節変動修正指数では0.8%)低下す。
- 閣議 景気抑制案を緩和する方針をきめる。
- 綾部運輸相 18次計画造船の計画量50万GTのうち25万GTを早期に実施したいと述べる
- 運輸省船舶局 NBC呉造船部第4ドックを関係各社で共同利用し, 大型船の受注体制の整備を推進するよう関係各造船会社に対し要請す。
- 24日(月)○造船工業会18次船促進対策特別委員会委員 運輸省首脳と18次計画造船の早期実施について懇談す。
- 25日(火)●外国為替収支 8月は経常収支で4,400万ドル, 総合収支で1,300万ドルの黒字となる。
- 米連邦海事委員会 日本・北米大西洋岸定期航路運賃同盟の日米両国船主間の運賃プールに関する基本協定を認可す。
- 英国海運会議所の不定期船運賃指数 8月は79.4と7月より1.0上昇す。
- 26日(水)○運輸省 海運対策の要綱をまとめる。
- 28日(金)●科学技術庁 科学技術の動向調査報告—科学技術白書—を発表す。
- 29日(土)●閣僚審議会 10月1日から88%の貿易自由化を決める。
- 37年度下期外貨予算 総額44億200万ドルと決まる。

## 海運対策の要綱まとまる

懸案の海運企業再建方策は、さきの臨時国会で海運企業への整備に関する臨時措置法案が廃案になったことによって、再び出発点にもどることとなった。

これにともなって、運輸省ではこの法案をめぐる論議の過程で明らかにされた各界の意見を考慮しつつ、新たな海運対策の立案を急いでいたが、9月26日に海運対策の要綱をまとめた。その骨子はおおむね次の通りである。

### 1. 海運業界の体制の整備

① 過当競争の防上、対外競争力の強化を図るため、定期航路における集荷機構の統合、配船調整、施設の共同利用、運賃プール等、および不定期船・専用船・油槽船についての貨物の共同引き受け等、企業間の提携を強力に推進する。

② オペレーターとオーナーの系列関係を強化するとともに、オーナー相互間の船員配乗、修理等の業務の一元化等の合理化を推進し、さらに統合合併を促進する。

### 2. 海運企業の基盤強化

① 利子の徴収猶予措置として、15次船以前の計画造船の開発銀行の利子について、延滞分を含めた融資残高の二分の一に対する利子を5年間猶予する。ただし、企業の合併高度の集約化による自主的合理化が顕著な企業については、融資残高の二分の一以上の利子の猶予を行なうこととする。また、猶予された利子は利子補給金の納付条件に準じて支払いを行なわせることとする。

② 戦標船および老朽船の代替建造については、財政資金の融資比率を70%に引き上げる。また、オーナーが代替建造を行なうためオペレーターと共同して計画造船に応募する場合は、その割当てについて考慮する。

③ 船隊構成上不要となると見込まれる船舶の処理として、改造のための財政資金の融資または輸出に必要な資金の輸出入銀行等からの融資を考慮する。また、高船価船等を所有している中小オーナーに対しては、債権者オペレーター等の協力により系列ごとの集約化を指導し、集約を行なったものがオペレーターと共同して計画造船に応募する場合は、その割当てについて考慮する。

④ 自己資金で建造された高船価船に対する措置として、船主の債務償還の自主的努力と金融機関の元本棚上げ等の協力を条件として、債務の一部を開発銀行に肩代わりする。

### 3. 今後の新造船に対する助成

今後必要とする新造船の建造のための財政資金を確保するとともに、その融資比率を70%に引き上げ、また船主の金利負担を開発銀行年4分、市中金融機関年6分となるよう利子補給率を引き上げ、補給期間を7年に延長

する。

### 4. その他、移民船についての運航補助の強化

船舶の自動化の推進、船舶職員法の改正、船舶の登録税固定資産税の軽減等を行なう。

この海運対策要綱は、廃案となった海運企業整備法案に比べ大幅に改正されており、かなり前進しているといえよう。運輸省ではこの要綱にもとづき、38年度の家運予算の概算要求を改定することになった。しかしこの要綱の実現までにはなお関係各界との意見調整および海運造船合理化審議会の了解のとりつけが必要であるとされており、さらに予算折衝の過程において大蔵省に対する説得と意見の調整が必要であり、なお相当の迂余曲折があるものと思われる。

とくに、運輸省がこの海運対策要綱をまとめるにあたって、今後のわが国経済のなかにおける海運の果たす役割をどのように考え、将来の家運のあるべき姿をどのように描いているかが問題であろう。わが国海運の将来の構図を描いたうえで個々の企業対策が考えられるのではなくては、どのような対策も本来の家運政策とはならないであろうし、前記の家運対策の実現にあたっては世論を十分納得させることはできないであろう。運輸省としてもこの際、経済政策の一環としての家運政策として、将来のわが国海運をどのような姿にもってゆこうとしているのかを明らかにする必要があるのではなかろうか。

## NBC 呉造船部第4ドックの共同使用

運輸省は、NBC 呉造船部が8月14日に日本での活動を中止したことにもなって、呉造船所から許可申請されたその施設設備の借り受けおよび譲り受けを、9月17日に許可した。

NBC 呉造船部の巨大な施設がわが国に返還された場合に、それをどのように活用するかはわが国造船業界の注目の的であった。呉造船所がこれら施設設備を借り受けおよび譲り受けることになったのは、昭和26年にNBCがこの施設を借り受けた当時のわが国政府とNBCとの間の契約にもとづくものであって、その有効期間は昭和41年までとなっている。

ところで、最近の船舶の大型化の傾向が顕著となるのに対処して、わが国造船業界でも大手造船所の各社とも、超大型船の造修施設の整備計画を競って進めておりこれら計画が完成した暁には予測される超大型船の需要に対して、設備過剰になるのではないかと懸念されるようになってきている。このため、運輸省ではかねてより造船能力の適正化について、海運造船合理化審議会で検討することを考えているといわれる。

このような事情から、運輸省は呉造船所にNBC 呉造



船部の施設設備の借り受けおよび譲り受けを許可するにあたって、呉造船所に対し現在殆んど活用されていない第4ドック（能力8万GT）については、大型船の造修施設として一社で独占することなく広く活用するため、関係造船所との間で方策を講ずるよう要請することとなった。また同時に、運輸省は日立造船・新三菱重工・川崎重工・三井造船・三菱造船・佐世保重工の関係6造船会社の代表に対しても、この第4ドックの共同使用による超大型船の受注体制の整備の推進を要請した。

この運輸省の要請に対して、呉造船所および関係造船会社の代表は要請にこたえるよう努力することとなり、今後具体的な方策を検討することとなった。

NBC 呉造船部の第4ドックのわが国造船業の大手7社の共同使用は、設備過剰の轍を再びくりかえさないために、業界として今後の超大型船造修施設の整備についての一つの行き方を示すものといえるであろう。ただ、この施設の共同使用が、業界内部での自主的な調整によらずして、運輸省の行政指導をまたねばならなかったことは、従来から自主性を誇りとしてきた造船業界にとって遺憾なことである。これを機会に業界としても、今後の超大型船の造修施設の整備について、個々の企業の立場のみからでなく、わが国造船業全体としての立場からその過当競争の防止と国際競争力を強化する方向に向けて、自主的に造修施設の整備の調整を強力に図ってゆくことを考える必要があるのではなからうか。

### 18次計画造船早期実施への動き

18次計画造船の実施問題は、海運企業の整備に関する臨時措置法案の成立待ちであった。しかし、同法案がさきの臨時国会で廃案となり、新たな海運対策が別項のように立案されているものの、その実施は来年度以降になる見込みであり、一方、造船業の工事量が減少の傾向をみせているため、海運対策とは切り離して早期に実施を要望する動きが、造船業および造船関連工業界からつよくなってきている。

運輸省では9月11日に海運・船舶両局で18次計画造船の早期実施についての意見調整を行なった。しかし造船業および造船関連工業界の工事量減少対策という観点から、18次計画造船の早期実施を希望している船舶局の立場に対し、海運局は海運企業強化対策を確立したうえで実施するのが本来の建前であり、海運業界は返上の方針を変えておらず、鉄鋼業界等荷主側の建造需要も消極的であり、さらに金融機関も海運対策との関連で態度が固まっていないなど、情勢が煮詰まっていなとして、結局運輸省の事務ベースでは暫く静観することになったと伝えられる。

造船業界では造船工業会に18次船促進対策特別委員会を設置して、文書によるPR、関係方面への陳情・懇談を積極的に行なうなど、18次計画造船の早期実施についての具体策を立案推進することとなった。かくして9月13日には、船主協会と造船工業界の首脳の定例懇談会で18次計画造船の早期実施についての話し合いが行なわれたが、船主協会側が海運企業が船舶を建造できるような状態にすることが先決であり、そのための海運対策の確立が必要であるとして、意見の一致には至らなかった。ついで24日には18次船促進対策特別委員会の委員は、運輸省の首脳と懇談し、造船所事情の説明を行なったが結論は得られなかった。

また計画造船の早期実施に大きな影響力をもっている金融機関側では、開発銀行でも市中金融機関でも、海運対策の確立が本来の筋であるとして、18次計画造船の早期実施には消極的な態度を変えていない。

一方、綾部運輸相は、21日の閣議のあと18次計画造船50万GTのうち年度内着工分の25万GTぐらいは早期に実施したいと述べ、ついで25日にも造船業・鉄鋼業対策としても早期に実施したいと重ねて言明したといわれる。

このような情勢で18次計画造船の早期実施問題は、事務ベースでは海運対策の確立をまってという態度は変わっていないが、造船業におけるアイドル発生にともなう社会問題の惹起のおそれや、鉄鋼業において原材料購入面からの船腹需要意欲の減退に代わって、鋼材の販売面における鋼材需要の増加要請がつよまってきたことから、政治問題として解決される様相がつよまってきた。

しかし今後ともわが国海運を民間企業の手によって行なっていこうとする限りにおいては、その狙い手である海運企業の経営基盤を強化するとともに、新たに建造される船舶が将来とも十分な採算性と国際競争力をもちうるような形で新造船を行なってゆかねばならない。ところが、海運対策要綱にみられるように19次船以降の計画造船では、財政資金の融資比率の引き上げや利子補給の強化が考慮されているが、18次計画造船では差し当たりそれが考えられていない。これでは明らかに18次計画造船は19次以降の計画造船に比べて不利であり、このままの状態では造船業・鉄鋼業対策として18次計画造船を実施するのであれば、不振に喘いでいる海運企業にさらに犠牲を強いることによって、造船業・鉄鋼業の窮状を打開しようということになるであろう。このことは海運対策の目標と逆行することにほかならない。造船業界にしても、鉄鋼業界にしても、18次計画造船の早期実施を期待する以前に、海運業が船舶を建造できる状態にするよう、18次計画造船を含めた海運対策の早期確立にあげて総力を結集することが先決であろう。

# 世界最大のタンカー“日章丸”について

佐世保重工業株式会社 造船設計部

## 1. 緒 言

本船は出光タンカー株式会社\*のご注文による世界最大のタンカーで、世界の注目のうちに昭和36年11月18日竣工、同37年7月10日進水、同年10月7日無事竣工引渡しを完了したのでここにその概略を紹介したい。

## 2. 設 計 方 針

この世界最大のタンカーの設計にあたっては、同時に第2船を受注された石川島播磨重工業株式会社との協同設計により、両社の技術陣の総力を挙げて、幾多の問題点を克服して来たのであるが、本船設計に際しての基本方針として特に次の点を考慮した。

- (1) 船令を長くする
- (2) 故障を防止する
- (3) 修繕費、修理期間を減少する
- (4) 徹底した安全対策を施す
- (5) 居住性の向上をはかるが、華美なものをはさける
- (6) Standardizationを大幅に採用する

## 3. 船 体 部

### 1. 主要々目

本船の主要々目は次の通りである。

全 長	291.00m
垂線間長	276.00m
型 幅	43.00m
型 深	22.20m
満載型吃水	16.53m
載貨重量	132,334kt
総 屯 数	74,868.7T
船 級	AB $\times$ A1 E “Oil Carrier” & $\times$ AMS NK NS* (Tanker Oils-E. P. below 65°C) & MNS*
貨物油艙容積	186,475.5m <sup>3</sup>
燃料油艙容積	8,280.5m <sup>3</sup>
清水艙容積	769.7m <sup>3</sup>
主 機 関	石川島播磨蒸気タービン 1基 連続最大出力 28,000SHP×105RPM

\* 出光タンカー株式会社は出光興産株式会社の船舶部が独立して海運会社として10月1日より発足した。

常用出力	25,500SHP×101.5RPM
主 汽 缶	石川島播磨F-W 2胴水管缶 3基
発 電 機	
主 発 電 機	1,450kVA, 450V, AC タービ ン駆動 2基
補助発電機	210kVA, 450V, AC ディーゼ ル駆動 1基
速 力	試運転時最大(満載) 17.19kn
乗 組 員	士官23名, 普通船員48名, 船主2名 パイロット1名, 計74名

### 2. 船型および一般配置

主要寸法決定にさいしては bulbous bow の採用と相俟って長さを短くし、幅および深さを相対的に大きくして所謂経済船型とし鋼材重量の軽減をはかった。一方、徳山港、マラッカ海峡、クエイト港の水深を充分調査の上、吃水および深さを決定した。

船首形状は3種類の異なった bulbous bow のタンケテストを行ない、推進性能および工作上より最適のものを選んだ。また船尾形状は振動の面からプロペラ前方を fine にして wake が均一になるような船型とし、プロペラクリアランスにも充分留意した。

本船の一般配置は別図に示す通りである。

### 3. 船殻構造

本船の船体構造は AB および NK 規則の要求をすべて満足しており、主要構造は別図中央断面図に示す通りであるが、以下に本船の特徴を列挙することにする。

#### (1) No doubler

本船のような超大型船では縦強度上 upper deck および bottom shell に doubling strap を 1 ないし 2 条設けて縦強力部材としての断面積を分担させるのが常識であるが、本船では僅かに cargo oil hatch のまわりに局部的な doubler を施しただけである。これは船の深さを大きくし longitudinal bulkhead の最上下列の板を deck および bottom shell なみに 38mm としたほか、long'l girder, deck および bottom long'l の板厚を増すことで、この設計上の困難を克服している。

#### (2) Longitudinal system の拡大

主要構造方式として従来のタンカーより long'l framing system をさらに拡大して前は船首まで、後は機関室後端までとした。(但し 機関室二重底内は trans.

floor を主に long'l girder を副としたが結果は両者の combined system となっている) 従って fore peak tank 内は従来の transverse system の場合と異なり panting beamが少数の大きい strutとなり、こまごましたたくさんの memberがなくなってすっきりした構造となった。

(3) 船体平行部共通部材の統一

Cargo oil tank 内の構造部材を重量増加を伴わないかぎり、できるだけ同型の共通部材に揃えるように設計当初より心掛け、bracket, stiffener 類は勿論、trans. web 類も中央断面図に示すように形状を揃え、また各 long'l frame, stiffener 類は従来等間隔配置という通念をすて、各々の間隔を少しづつ変えることにより stiffening member の種類を極力減じてある。

(4) Web 付き stiffener は両舷非対称

Transverse web, side girder等のweb付きのstiffener 類は従来の両舷同一面に取付けることを止め、非対称として現場加工上の拘束を減じた。

(5) Bottom forward の slamming 対策廃止

本船のように長さが276mにもなると、このように長い波浪にあう機会はずがなく、また ballasting により容易に draft を調整できるので slamming 対策は考える必要はないが、その代り pitching による見掛の head の増加を考慮して船首底部の板厚を決定した。

(6) Transverse bulkhead 部の構造

Trans. bhd. が side shell と long'l bhd. と交差するところでは従来各 long'l frame および horiz'l stiff. は trans. bhd. をそのまま through bkt. を介して固着し、これに trans. bhd. の stiff. を block 搭載の際にそろえて固着するという難しい取付工事をしていたが、これを容易にするため、trans. bhd. の horiz'l stiff. だけは他の2者と高さを変えて縁を切り、端部を snip することにした。この方法を採用するにあたっては設計および工作の面で充分検討が加えられた。

また trans. bhd. 上部の deck long'l の貫通部は long'l に揃えて stiff. を設けず、別個に vertical stiff. をつけて panel braker とし板を補強する方法をとった。

(7) Engine room の耐振構造

高次の船尾振動対策として engine room 内の剛性を増すため3ないし4 frames ごとに web frame を、またその内側の適当な位置に pillar を配置し、また boiler flat や aux. machinery flat の engine opening は極力小さくした。

(8) Thrust block 下部の補強

船尾振動の大きい原因の一つである propeller shaft の周期的 thrust 変動を受ける thrust bearing の台は従来のように二重底上に直接固着するだけでなく、台の両翼をさらに拡げて外板まで延長し、荷重を外板の方へも分散する構造とした。

(9) Riveting

Deck および shell の seam の rivet は28mmφの4列か32mmφの3列かということで検討の結果、当社建造の70,000t tanker "ORIENTAL GIANT" で既に経験済みで技術的にもなんら心配はなく、rivet 数も節約できる32mmφの3列を採用した。

また gunwale 部は38mm flat bar を deck に T 型溶接し、他の seam と同様に32mmφ rivet を deck の上下2列ずつとしたが、これも "ORIENTAL GIANT" での経験で gunwale bar を予めある程度曲げておくことで問題なく良い工作ができています。

(10) Main hull の使用鋼材

1/2L 区間の重要部材には材質的に Grade C および D を同時に満足する鋼材が使用されている。

(11) 居住区仕切

居住区の divisional wall に本船では corrugated plate を大幅に採用した。板厚は2.3, 3.2, 4.5, 6mm と各種につき歪の出方、歪取りの難易、取付工費、当社の加工機械能力、メーカー品を使用した場合、その他想起される船体振動数との同調回避等、種々検討の結果、本船には6mm板によく自社加工の corrugated plate を使用することとした。

(12) Rudder の構造

Rudder の構造はできるだけ単純化し、main piece および rudder 高さの中央附近に水平に鋳鋼による大骨を配し、また舵前縁上部即ち propeller 上部 tip のうしろにあたる最大水圧変動を受ける箇所は振動による損傷をさけるため舵板および骨を充分増厚した。

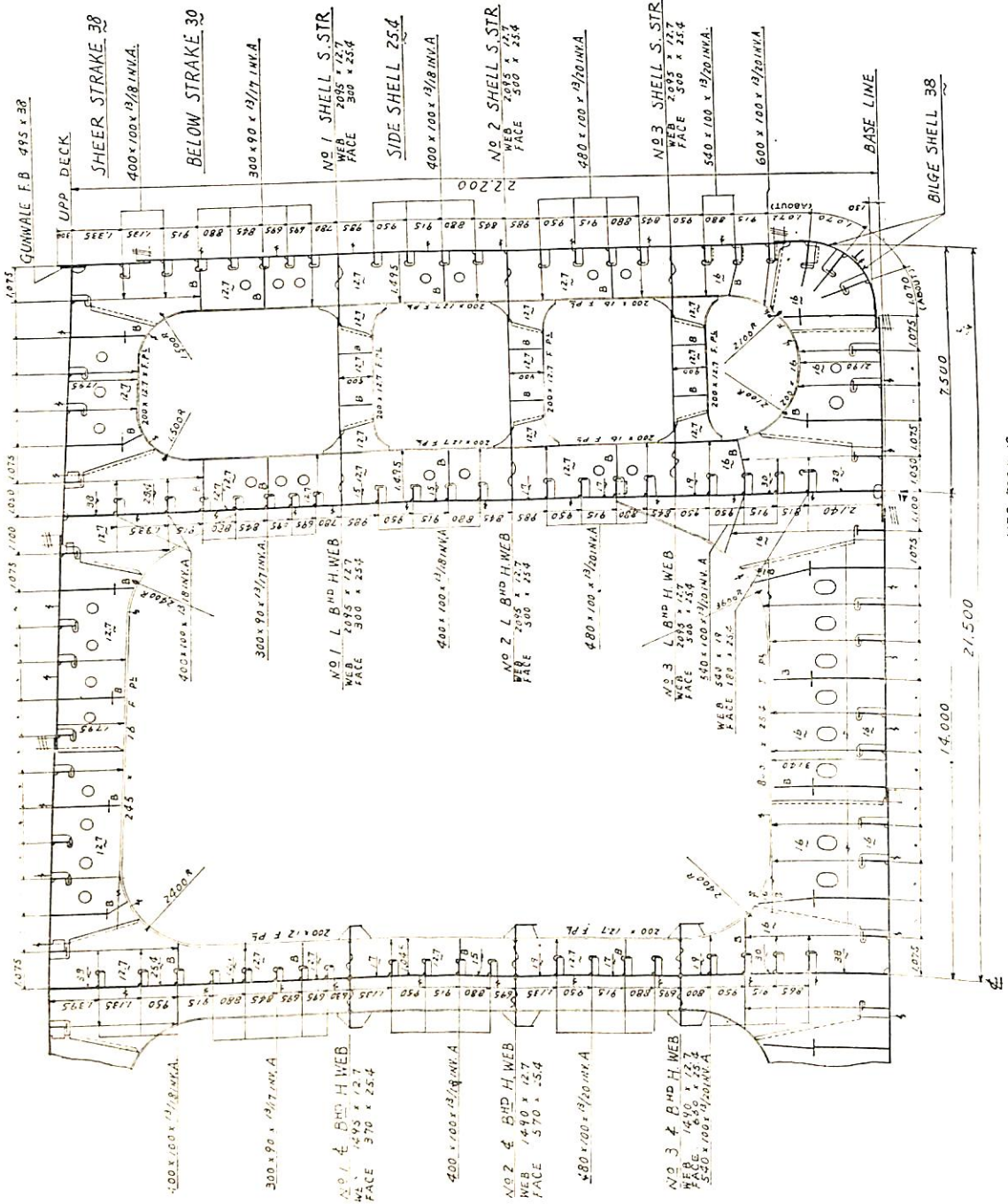
(13) Rudder 装着用 の補強

前述のように充分補強された舵は舵柱材(40t)を除いてもまだ約90tという莫大な重量となるので舵の装着および取外しの際の取扱いを便利にするため舵板面に eye plate を増設し、また舵の底板にはジャッキによるもちあげを考慮して部分的に補強してある。但し中検時の pintle, その他の clearance の check には何も取外す必要なく容易に行ないうる構造になっている。

(14) Rudder dintel 等の bushing

Rudder pintle および rudder stock の plummer block 部の bushing には従来の lignumvitae を止め耐圧力のはるかに大きい Laminated Phenol Resin を

DECK PL. 38  
 WEB 470 x 19  
 DECK LONG L FACE 180 x 30



KEEL PL. 40 BOTTOM PL. 38 BOTTOM LONG L FACE 180 x 30  
 WEB 700 x 19

日 章 丸 中 央 断 面 图

使用し、またrudder stock の sleeve には強度、硬度共に大きい MONEL を使用した。

#### 4. 船体艤装

##### 4.1 甲板艤装

錨、錨鎖は本船の就航する港湾の状態を調査し、水深風速、汐速を充分考慮の上決定し、また自動係船機用の wire は high strength のものを採用、法定索はナイロンロープとして dia. を極力小さくし取扱の便をはかった。

本船のような超大型船になると、capacity の上からも、錨格納の上からも船首揚錨機を1台にするのと相当の無理があるので両舷2台に分けて船首甲板に配置し、船尾甲板には1台の船尾揚錨機を設けた。

係船機の配置は徳山およびクエイト港の状態を調査の上、別図一般配置図に示す通り自動係船機10台および延長軸型係船機1台を配置した。

徳山 sea berth が海底ホースを使用して揚油する関係で、船体中央部の loading station 両舷各2カ所に対して、デリックポスト2対を設け、各々8tのデリックブームおよび2台の揚貨機を配置し、機関室の機具類吊上げ用3tブーム付きデリックポストおよび糧食積込用1tブーム付きデリックポストを端艇甲板右舷に設け、stern windlass の warping end を利用する。また cargo oil tank の sludge 揚げ用 portable davit と accommodation ladder 用 davit に兼用の4個の portable air motor を装備し、engine skylight の開閉も pneumatic power operate になっている。

Rudder area を種々変化させて model test を行ない、同時に steering gear も充分検討して、本船のマラッカ海峡通過に際しても、操縦性能上充分であることを確認した。

機関室と船尾居住区との間には機関部員の昇降用にシングルオートマチックコントロールエレベーターを設け、機関室2カ所、上甲板および船尾甲板の計4個所で停止するようになっている。

なお、本船ではfairleader の roller軸、弁棒、manhole 等の締付ボルト、rudder stock の sleeve 等に摩耗、腐蝕に強い stainless steel や monel がふんだんに使われており、衝撃部には緩衝材を付し maintenance の容易な chain 式 handrail を採用、さらに standardization の大幅な採用によって部品の互換性をもたせる等、前述の設計方針に従って必要且つ十分な船体艤装を行なっている。

主要甲板機械の能力および数は次表の通りである。

##### 4.2 救命、消火設備

甲板機械	数	型式	容 量
船首揚錨機	2	汽 動	65t×9m/min
船尾揚錨機	1	〃	20t×9m/min
自動係船機	10	〃	9/27t×45/15m/min
延長軸型係船機	1	〃	15t×20m/min
揚 貨 機	2	〃	10t×20m/min
舵 取 機 械	1	電動油圧	170PS×2
糧食庫用冷凍機	2	電 動	7.5PS
エレベーター	1	〃	500kg×30m/min

本船の救命設備は SOLAS 1960年規則を準用した。救命艇は鋼製7.5m×2.48m×1.02m 漕艇、モーター艇各1隻を上甲板甲板および端艇甲板に装備しており、モーター艇の速力は6 knots である。

ダビットは重力式とし、揚艇機は機械式であるが、空艇吊揚時には portable electric motor により駆動される。

消防設備としては、上甲板上に2本の消防用蒸気主管を設け、枝管の bend 部は銅管とし、貨物油艙、燃料油艙、機関室、ボイラ室、ポンプルーム、コファードラム、水夫長倉庫、塗料兼灯具庫に導き、また上甲板上に各舷1条の消防兼パタワース管を導設し、リング式として各所にホースコネクションを設け、居住区は海水および持運式消火器により消火する。消火ポンプとしては、機関室のパタワース兼消火ポンプ2台、雑用ポンプ1台、消防ビルジポンプ1台による他、機関室後方の独立した区画に非常用消火電動ポンプ(380m<sup>3</sup>/h×85m)を備えている。

また、機関室、ボイラ室の消火用として固定式エヤフォーム消火装置を操舵機室に備え、非常用消火ポンプにより駆動されるが、connection terminal を上甲板および船尾甲板の casing door 附近にも設けている。なお本装置は U. S. Coast Guard 規則に適用するだけの能力を有している。

##### 4.3 諸管設備

###### (1) 貨油管装置

貨物油艙は独立の4グループに分けられ、それぞれ380mmφ cargo main line を通して main pump room 内の cargo oil pump により吸引され、4種の異なった油が同時に荷役できる。また各ポンプによりどの管系からも吸引、吐出できるように配管されている。

また本船の特徴としては stripper line を設けず、貨物油艙内隔壁に設けられた shift valve により船のトリムおよびヒールを利用して残油を各グループの最後部センタータンクに導き、cargo main line を通してstrip-

per pump により浚油できるようになっており、main pump room 内の stripper line にはビルジ抜用として2台のエダクターを備えている。

Cargo line の valve および flange はすべて ASA standard のものを採用しており、valve stand の thrust collar は ball bearing 入りとして valve の開閉を容易にした。

Cargo oil loading station は、上甲板上中央部に2カ所設けられているが、この位置は徳山港の海底ホースの関係や MINA AHMADI の North Pier の状態をよく調査した上決定した。

Main pump room 内の pump の要目は次の通りである。

Cargo oil pump	蒸気タービン駆動渦巻型	
	1,640m <sup>3</sup> /h×85m	4台
Stripper pump	蒸気往復動型	
	300m <sup>3</sup> /h×85m	4台

#### (2) タンクベントおよびタンククリーニング装置

タンクベント装置は従来の各グループごとにまとめて立上らせる方法をやめ、各タンクごとに甲板上910mmの高さに立上らせて各々ブリザーバルブを設けている。なお貨物油艙および貨油管内換気用として loading station にガスデパーラーを設けると共に、貨物油艙、燃料油艙兼用の portable steam ventilator 4台を装備している。バタワース管は消防主管兼用とし同時に8台のバタワースマシンが使用できるように計画されている。なおバタワースホールはセンタータンクに6個、ウイングタンクに8個設け、各々ブロンズ製のカバーを備えている。

#### (3) その他の諸管装置

本船の貨物油艙には、加熱管を省略している。これは本船が超大型船であるため水深等の関係で航路および積載油の種類が決定され、かつ全容積に対する表面積の割合が減少するので加熱することなしに充分荷揚げが可能であるからである。

居住区には清水、飲料水、温水、海水管系を各々完備し、4台のウォータークーラーを居住区および機関室に装備している。

居住区まわりの各甲板および暴露上甲板には清水のホースコネクションを、また暴露上甲板、船首尾楼甲板および端艇甲板には雑用圧縮空気のコネクションを設け、船体保存清掃作業の便に役立てている。

#### (4) タンク防蝕

貨物油艙内の特に腐蝕がひどい bottom longitudinal girder より下方、lowest horizontal girder の上

面、bottom girder および bottom transverse の face bar の上面、cargo oil pipe の外面には DIMET-COTE を施し、ballast tank 内面には ZRP を塗装する等、防蝕に対しては充分な対策が施されてある。

#### 4.4 居住設備

本船の居住区は、すべて不燃性材料が使用されている。部屋の仕切りはすべて鋼板製とし、暴露部は50mmグラスウールにて防熱、通路壁は25mmグラスウールにて防熱の上 asbestos cement board にて内張りを施している。

家具類もすべて金属製とし、扉も light gauged steel 製のものを装備しているが、特に sanitary space のものは下部を stainless 製として耐蝕性を考慮した。また居住区の weather part door は aluminium 製とし、sill plate は、すべて stainless steel を使用している。

居室は原則として1人1室となっているが、2人部屋の場合1bedは spare の性格をもたせ holding up 式としており、すべて spring bottom 付の bed を装備した。

また、各階級の grade 差を縮めることに努め、特に mattress は spring 入りの快適なものとし、Captain 以下全部同性能のものを使用した。その他陸上市販品規格で船に利用できるものは極力これを利用している。

居室の舷窓は escape を考慮してすべて400φの丸窓を採用した。

室内配置に関しては、既建造船の実績、乗組員の意見、資料基準等を参考にして総合的に検討し、住み心地のよい能率的なものにしてある。

#### 4.5 通風冷暖房装置

本船の全居住区にはセントラルユニット式冷暖房装置を備え、居住性の向上をはかっている。冷凍機は R-12 直接膨張式、通風は low pressure type である。

温度条件等は次の通りである。

温度条件	夏期	外気温度	35°C (65% R. H.)
		室内温度	30°C (50% R. H.)
		海水温度	30°C
冬期	外気温度	0°C (60% R. H.)	
	室内温度	20°C (50% R. H.)	

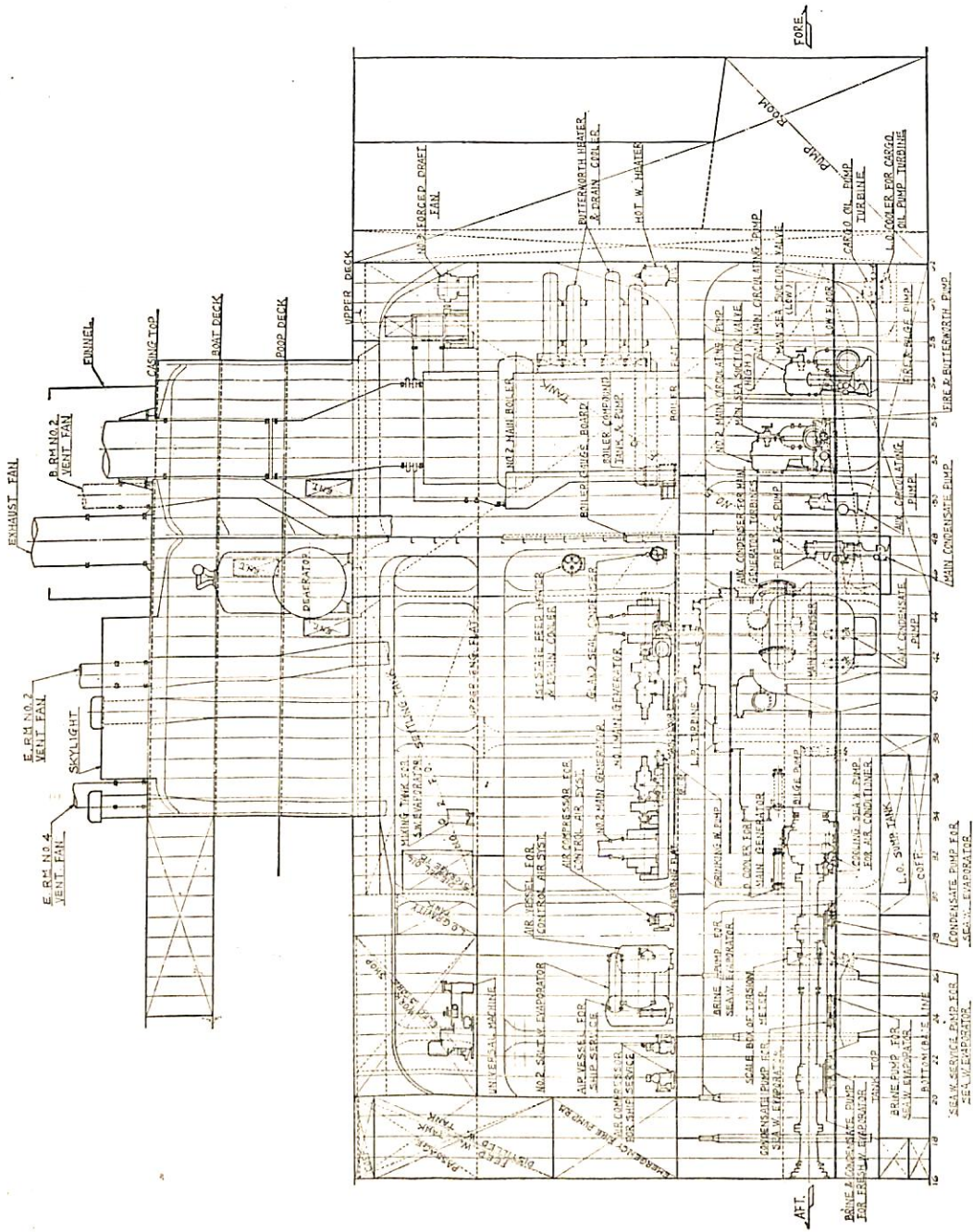
セントラルユニット 10PS×3

冷凍機 30PS×1, 60PS×1

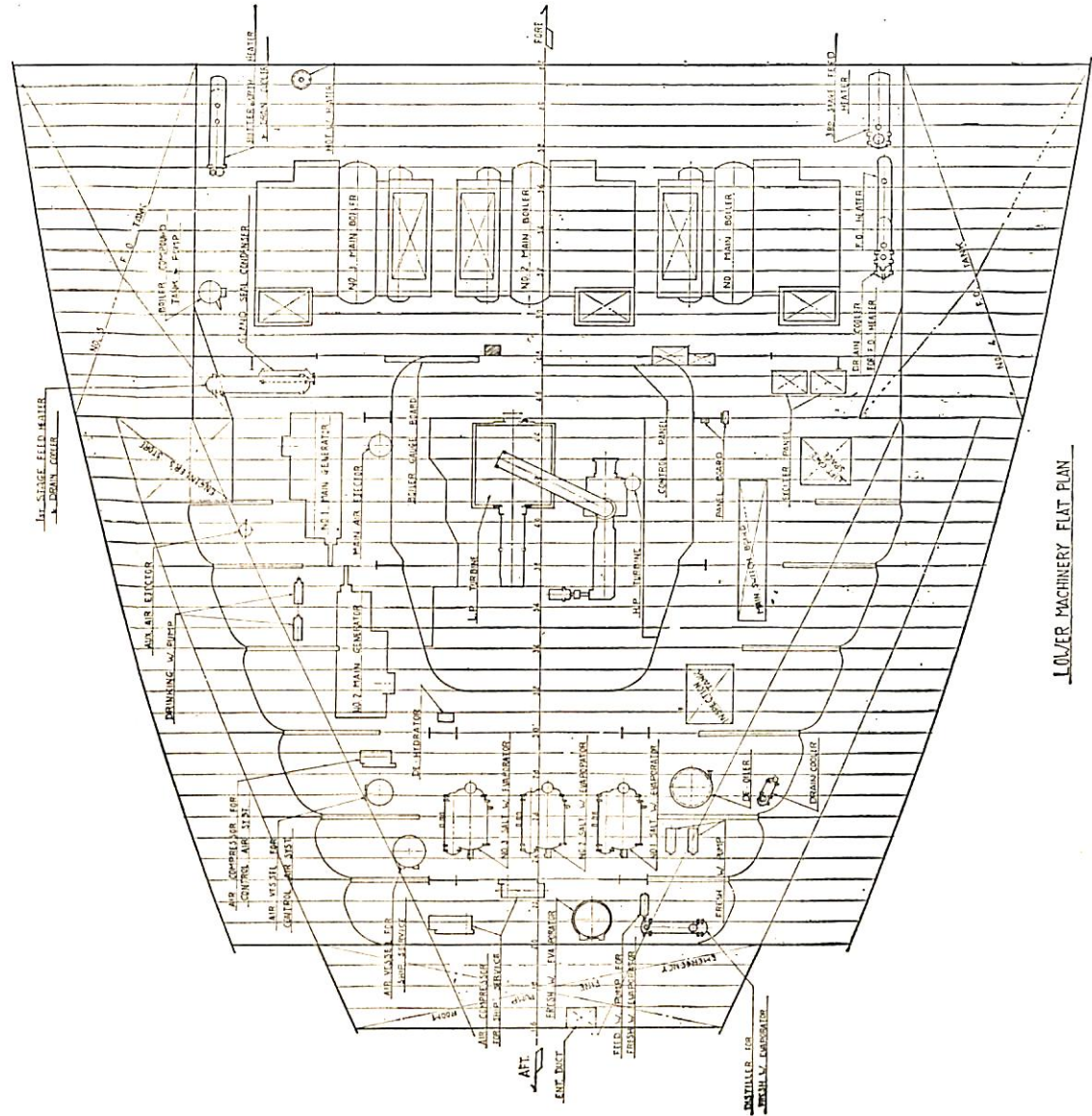
その他 主ポンプ室は12回/時の給気および20回/時の排気、sanitary space は15回/時の排気、galley は15回/時の給気および30回/時の排気、糧食庫は10回/時の給気、dispensary は20回/時の排気機動通風装置が設けられており、wheel house, laundry, sanitary space



MACHINERY ARRANGEMENT



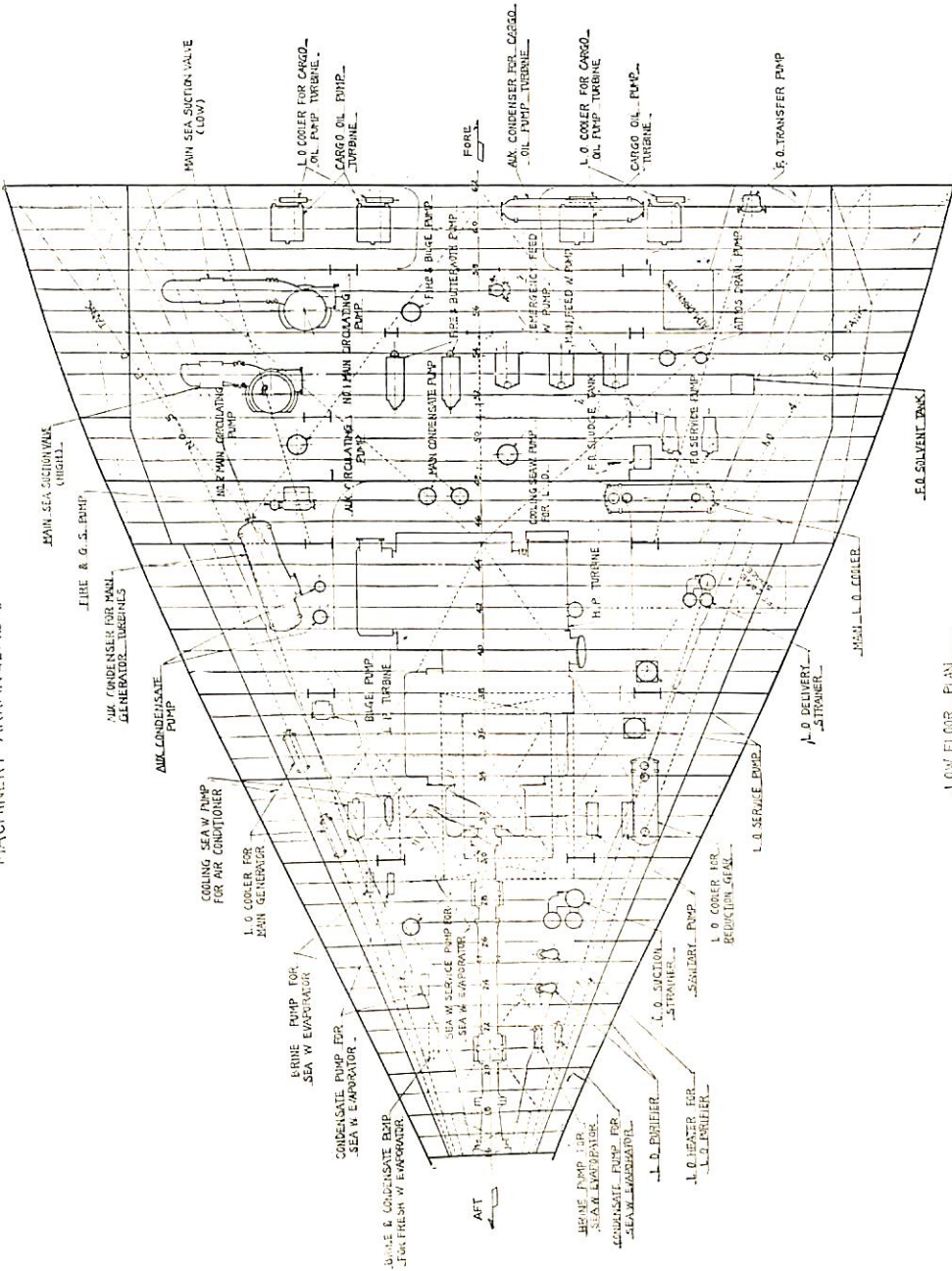
LOOKING PORT SIDE SECTION AT CENTER



LOWER MACHINERY FLAT PLAN



MACHINERY ARRANGEMENT



LOW FLOOR PLAN

日章丸機関室配置図

には蒸気ラジエーターが設けられている。

#### 4. 機 関 部

##### 1. 主要目

###### (1) 主 機

石川島播磨重工業製  
二段減速装置付複汽筒蒸気タービン 1台  
出力および回転数

常 用 25,500SHP×101.5RPM  
連続最大 28,000SHP×105RPM

蒸気条件 (操縦弁入口)

圧 力 58.3kg/cm<sup>2</sup>g  
温 度 477°C

###### (2) 主復水器 1台

石川島播磨重工業製機型単流表面式  
冷却面積 2,250m<sup>2</sup>  
復水器上部真空 722mmHg (海水温度24°C)

###### (3) 主ボイラ

石川島播磨 FOSTER-WHEELER D型 二胴水管  
ボイラ 3台

蒸気条件 (過熱器出口)

圧 力 59.8kg/cm<sup>2</sup>g  
温 度 482°C  
最大蒸発量 48,000kg/h  
給水温度 (節炭器入口) 140°C

主要付属品

蒸気式空気予熱器  
石川島播磨 P-B12 圧力噴射式パーナー  
三菱バルカン自動蒸気噴射式 煤吹器  
G. R. 自動燃焼装置  
COPEES 二要素式給水加減器  
YAR-WAY 遠隔水面計

なお過熱器用煤吹器のみはエアモーター駆動拔差式とした。

###### (4) 推進器

三菱造船製 アルミブロンズ5翼一体型 1個  
直径: 7,400mm, ピッチ: 5,400mm  
本体重量: 36.35t

###### (5) 発電機用原動機

1,450kVA 主発電機用原動機  
石川島播磨重工業一段減速装置付蒸気タービン2台  
出力および回転数: 1,160kW×1,200RPM  
210kVA非常発電機用原動機  
大発工業製4サイクル6シリンダ, ディーゼル機関 1台

出力および回転数: 300PS×900RPM

##### 2. 計画の概要

主タービンは高船用実用機としては、国産初の28,000SHPタービンであるため G. E. 社の計画および実績によって慎重に設計された。

L. P. タービンは複流式で船首尾両端に後進段落を内蔵した構造となっている。

減速歯車用潤滑油を再冷却するため別に冷却器を装備した。

主復水器は単流式として重量軽減し、さらに耐振スプリング支持を全廃し胴体自身を固めるとともに直接支持し、これに L. P. タービンを乗せる構造とし、また水室カバーは両端とも両開きできる構造とした。

主ボイラは3缶とし貨物油は原油性状および航路の関係で加熱しないが、将来加熱することに変更されても充分であるように蒸発量を決定した。

60kg/cm<sup>2</sup>gボイラを採用したため、ボイラ補給水は二段蒸溜方式を採用し、缶弁機械製低圧単効式造水装置3台、ウエヤ式清水蒸化器1台を装備した。

耐蝕、耐磨耗その他に充分な考慮を払い、図面承認を止めて造船所の自主に任せられた船主の御好意に答えて運航費の低減に努めた。以下その具体例を列記すると、

(1) プロペラ軸は3%ニッケル鋼とし、RULE 規定外径にたいし約4%の余裕をつけて強度をあげ、船尾管軸受材の面圧を下げるため中空軸とした。

(2) プロペラ軸スリーブはアルミブロンズとし、さらに電氣的腐蝕を防止するため軸を船体へアースした。

(3) 船尾管は溶接鋼板製で、軸受材は後端部はリグナイトを、前端部はリグナムバイトを使用し、海水サービス系統から常時船尾管へ冷却水を注水できるよう配管した。

(4) プロペラの材質はアルミブロンズとした。

(5) ボイラ節炭器の腐蝕防止のため第3段給水加熱器を設け給水温度を140°Cにあげた。

(6) 煙路および内部煙突は耐蝕性に勝れた含銅鋼板を使用した。

(7) 主復水器カバー内面はラバーライニングをし冷却管入口にナイロン製 tube insert を装備した。

(8) 主復水ポンプの復水量の制御はキャピテーション・コントロールとした関係上復水ポンプの羽根車はモネルメタル、軸およびスリーブはニッケルクロームモリブデン鋼とした。

(9) 主補循環水管の内面はラバー・コーティングするかまたは不銹鋼板を使用し、主補循環水弁および200m

mφ以上の舷外吸込弁の内面はラバー・コーティングを施行した。

(10) 潤滑油系統の腐蝕防止のため、主機減速車室内のL.Oガス処理装置としてDehydratorを設けた。

(11) 床板、格子には、大幅に大呉グレーティングを採用し亜鉛メッキを施行した。

その他

艀装上 extra heavy pipe を大幅に採用し、また従来 5k フランジを使用していた箇所は全面的に 10k フランジとして強度上の余裕を考慮した。

循環水ポンプの全揚程が低いため、emergency bilge suction は船級協会の許可をえて潤滑油冷却水ポンプからとり主循環水系統には設けなかった。

標準化の観点からできるだけ諸機器のメーカーの統一を計った。ターボ補機として新三菱重工製HD-120型主給水ポンプ3台、バタワースポンプ2台を装備し、電動渦巻ポンプは新興金属および帝國機械製、電動ネジポンプは小坂研究所製、空気圧縮機は田辺空気機械製、ファンは西芝電機製とした。

### 3. 自動化の概要

従来からタービン船ではPlantとしての要求から相当数の自動制御機器を装備しているが、本船ではさらに下記のように自動化の適用範囲を広げ一部計器の集中化を計った。

主タービンのズル弁は空気作動押ボタン遠隔操作方式とし、主タービンのパッキン蒸気圧力は油圧式調整弁により発電機タービンのパッキン蒸気圧力は空気式調整弁により自動調節できる計画とした。

主ボイラにはエアモーター駆動自動煤吹器、失火時の燃料危急遮断装置、ケミカルフィードポンプとして日本機械計装製ミルトンロイポンプを装備し、ボイラ送風路の交通ダンパーは空気作動により遠隔開閉できる構造とした。

軸受潤滑油・減速歯車潤滑油の温度調整のために中北製自動温度制御弁を設けた。

機関室内5カ所のビルジ溜のビルジは自動排出できる装置とした。

主循環水系の船体付仕切弁は電動弁とし、主計器盤附近から遠隔操作できるよう装備した。

各種推進補機(電動ポンプのみ)は主計器盤附近から遠隔操作できるよう装備した。

電気式遠隔温度計は高温用1組(22点計測)、低温用1組(48点計測)を装備し、主タービン、発電機タービン、減速歯車の各軸受温度は遠隔指示されるとともに連続自動的に測定警報されるものとした。

その他遠隔兼直続積算式燃料油指示計、セルシン式サンプタンク油面遠隔指示計等を主計器盤に装備した。

別に水素イオン濃度指示計、缶水濃度指示計を装備して缶水の処理の便を計った。

## 5. 電 気 部

### 1. 電源装置

#### (1) 主発電機

1,450kVA A. C 450V 3相 60c/s 1,200RPM  
タービン駆動発電機 2台

#### (2) 非常用発電機

210kVA A. C 450V 3相 60c/s 900RPM  
ディーゼル機関駆動発電機 1台  
自動および手動起動方式

#### (3) 非常用蓄電池

24V 200AH 鉛蓄電池 2組

#### (4) 変圧器

20kVA 3台  
10kVA 3台  
3kVA 3台

### 2. 動力装置

本船に装備した電動機で最大容量のものは缶用送風機の140kWであるが、主発電機が1,450kVAという大容量のものであるため電動機はすべて全電圧起動とした。

装備した電動機の台数合計97台、出力の合計は約1,820kWであるが、照明装置等を含め約2,000kWの設備容量に対し1,450kVA 1台で航海中の所要電力をまかなうようになっている。

### 3. 航海装置

航海機器は概略下記のごとくであるが、テレモーター式を廃しDUPLIX型とし、またレーダーを2基装備し航海の安全を期した。主なる機器は次のとおりである。

ジャイロコンパス 1組  
オートパイロット DUPLIX型 1組  
圧力式測程儀 1組  
電気式測程儀 1組  
磁気羅針儀 165mm 反映式 1基  
風向風速計 1台  
音響測深儀 1台  
レーダー 2組

### 4. 通信装置

自動交換電話機 1組  
無電池式電話機 2組  
インターフォン 2組  
水晶時計(親時計1, 子時計25) 1組

船内指令装置 2組

5. 無線装置

送信機	短波 1kW	1台
	中波 500W	1台
補助送信機	中波, 中短波, 短波 50W	1台
受信機	長中波 スーパーヘテロダイ	1台
	短波 "	1台
	全波 "	1台

6. 大型船のため特に考慮した点

- (1) 機関室が深いためエレベーターを設けた。
- (2) 機関室が広いため機関室内だけの拡声装置を設けマイクを主計器盤の近所に、また5Wスピーカーを5カ所に配置した。
- (3) ビルジを自動排出とし機関室内にフロートスイッチ10個を設け、ビルジがたまと自動的に弁が開きポンプが運転するようにした。
- (4) 呼鐘装置はすべてベルを止めインターフォンとし、ボーイの労働を少なくした。
- (5) 大型船のため入港修理が容易に期待できないので、配電盤、分電盤その他に使用する no fuse breaker や fuse 等はできる限り一社の製品を使用し、互換性を高めた。また発電機、電動機等をできる限りメーカーの数を減らし予備品等の互換を考慮した。
- (6) 前項に述べたごとく入港修理をしなくても船内で修理ができるよう、比較的多く消耗すると考えられるものについて予備品の数を規則の要求する量や従来の当社の標準より多く支給した。
- (7) 国内で揚油する場合大型船のため接岸できないので、陸上との連絡用として150MCのVHFを装備するのでアンテナ等諸設備を設けた。

6. 試運転成績

試運転は昭和37年9月20日から4回にわたって行なわれ、各部とも満足な結果が得られた。

速力試験は三重標柱で実施され、その結果は次に示す通りである。

バラスト状態 (排水量 72,908t)

出力	軸馬力(PS)	回転数(rpm)	速力(kn)
1/4	6,189	63.5	11.68
1/2	12,990	81.5	14.63
Normal	24,920	101.1	17.58
3/4	28,195	105.03	18.11

満載状態

出力	軸馬力(PS)	回転数(rpm)	速力(kn)
1/4	6,930	65.6	10.83
1/2	14,380	84.1	13.64
0.9	25,530	101.5	16.45
3/4	28,440	105.2	17.19

7. 結 語

本船は世界一の超大型油槽船で、かつ船主の御信頼を得て造船所の自主的判断と責任により建造された面が多かったが、初期の目的を達して無事引渡を完了した。

これはひとえに船主出光タンカー株式会社の豊富な経験(特にユニバース・アプロ号等の大型船による経験)に基づく御指導をはじめ、所轄官庁、船級協会、運輸技術研究所各位および学識経験者の御指導、協同設計における石川島播磨重工業株式会社の御協力および各種関連メーカー各位の絶大なる御協力の賜と深く感謝する次第である。

近 刊 船 舶 写 真 集 1962年版

「船舶写真集」1962年版を近く発行いたします。これはさきに発行した1960年版につづくもので、昭和35年7月以後、37年9月頃までの国内船約200隻、輸出船約80隻の写真の要目、ならびに日本船主一覧、所有船腹および各船要目一覧表、日本造船所一覧等を集録しております。1952年版以来引つづき発刊しておりますので何卒御期待下さい。

B5判 特アート写真約150頁、附録表約40頁  
 美装ケース入 定価 800円 千 120円(都内50円)  
 発刊予定 昭和37年11月中旬

◎部数を限定しておりますので昭和37年11月15日までに直接当協会宛に申込み送金された方には特価750円(千不要)として御送本いたします。

船舶写真集	1952年版	400円
〃	1954年版	560円
〃	1956年版	600円
〃	1958年版	700円
〃	1960年版	700円

## 日 章 丸 考 察

世界最大のタンカーとして全世界の注視を集めて佐世保重工業(株)にて建造をすすめてきた出光タンカー(株)の131,000トンタンカー日章丸は、いよいよ本年10月7日竣工引渡されたが、超大型タンカーとしての経済的性能と、本船の運航についての航路事情等を考察し、ここにその大要をご紹介する。

### 1. 三隻の日章丸

#### 1. 日章丸第1世

出光興産の日章丸にはこのたび竣工した13万トンタンカーの他に第1世と第2世とがあった。

第1世は戦時中、昭和13年に当時の海軍の要請を入れて三菱横浜造船所において建造され、16年より徴用されて戦争末期19年に南方において夭折した。この船は艦隊と共に行動して重油の補給を行ない速力も20ノットという超高速タンカーで、重量屯14,055DW、当時では日本最大のものであった。

#### 2. 日章丸第2世

第2次大戦終了と共に日本全体が平和産業に切換えられたが、その大部を輸入に頼らねばならない石油業界の中にあって出光興産は孤軍奮闘の苦しみをなめていた。ここで同社は石油業界初の自社船建造を企画し、昭和26年1月末、第6次後期計画造船に組入れられることが決定して、その年の9月に播磨造船所において日章丸と命名された。

この第2世日章丸は戦後初めて米国からガソリンを輸入し、日本市場に高オクタン価ガソリンを送り込む重任を果たした。昭和26年イランが石油国有化を宣言するとともに英伊紛争が始まり、その中にあって日章丸がイラン石油積取りを敢行したことは吾人の耳に未だ新しい快挙であった。その後、石油業界が大きくなり出光興産も予想外の発展をとげたために意義深い日章丸第2世も小型となり、その使命を果たして就航以来8年目の昭和34年10月北洋水産株式会社

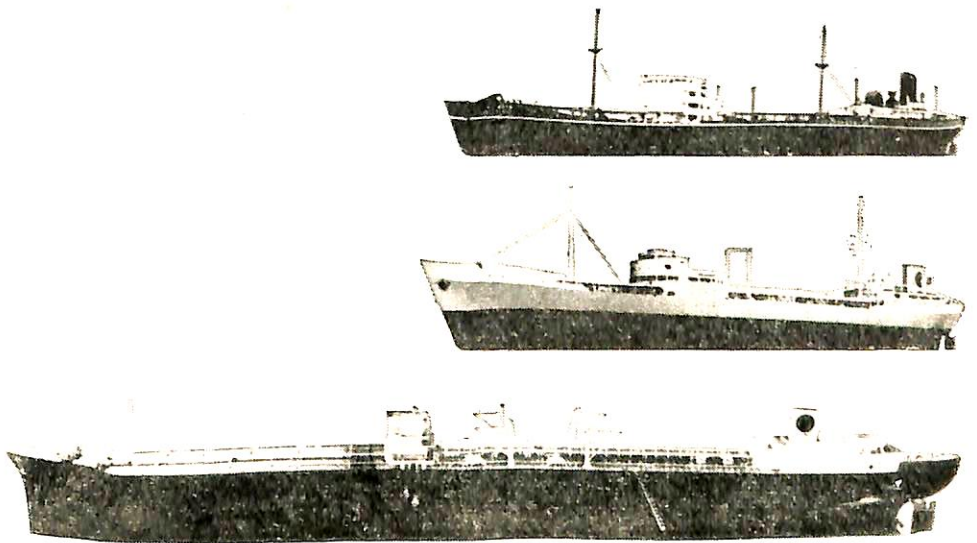
社に売却されて改造の末、その名も廉進丸と改め、日本一のフィッシュ・ミール船として今日、北洋の漁場に活躍している。

#### 3. 日章丸第3世

昭和35年に日章丸第2世の代船として建造すべきタンカーの企画を始めた。同社はマンモスタンカー Universe Admiral (85,564DW)、Universe Apollo (104,500 DW) を既に長期傭船しており、これらの実績並びに今後の石油需要の伸びを勘案し超大型船の建造に踏み切った。

一方、佐世保重工業(株)においては、中村常雄常務が中心になって超大型船の計画を練りつつあった。丁度その頃、N. B. C 呉造船部の副所長であった真藤恒氏が石川島播磨重工業(株)に移り同社の船舶事業部長に就任した。真藤氏はアポロ号設計の経験もあるので、この出光超大型船の設計が佐世保重工業と石川島播磨重工業との共同で進められることになって、昭和35年12月に建造覚書が取り交された。そして昭和36年11月18日起工、同37年7月10日進水、この10月7日竣工の運びとなったものである。

#### 4. 日章丸第1世、第2世、第3世の要目比較



上から第1世、第2世、第3世日章丸

項目	第1世日章丸	第2世日章丸	第3世日章丸
長	159.0m	165.5m	291.0m
幅	20.0m	21.4m	43.0m
深	12.0m	11.8m	22.2m
総トン数	10,526 T	11,859 T	(計画)73,200 T
重量トン数	14,055kt	19,074kt	(計画)131,000kt
速力	19.59kn	14.82kn	16.25kn
主機	D 10,000HP	D 7,000HP	T 28,000HP
竣工	昭和13—11	昭和26—12	昭和37—10
造船所	三菱・横浜	播磨造船	佐世保重工

## 2. 船舶大型化の考察

### 1. 建造船価の低減

戦後船舶の建造方式が溶接技術の進歩に伴い、従来の外板をリベットで継ぎ合わせる方法から、ブロック建造に切り換ったことにより、大型船の1重量トン当りの建造コストは大幅に減少した。現在、大略の船価の比較をすると下表のごとく大型化と共に1重量トン当りの単価は低減する。

16,000重量トン型	約 160ドル
20,000 "	" 145ドル
33,000 "	" 125ドル
47,000 "	" 120ドル
67,000 "	" 115ドル
80,000 "	" 112ドル
100,000 "	" 110ドル
130,000 "	" 107ドル

### 2. 一重量トン当り輸送能力の増加

(1) 一定の速力を得るための主機関の増加割合は、船型の大型化割合に比較して極めて微々たるものです。一例を挙げると16ノットの速力を得るためには、

5万トン型では	16,000HP
8万トン型では	22,000HP
10万トン型では	25,000HP
13万トン型では	28,000HP

従って、諸機関の収容される機関室の容積並びに重量も大型化に比較して極めて僅かの増加に過ぎない。そのうえ燃料消費量の増加も比較的少ないので燃料タンクの容積並びに持燃料の重量もそれほど増加しない。これらの結果から大型化による積荷量増加割合は大きくなる。

(2) タンカーにおいては貨物船と異なり積揚荷役による碇泊日数は極めて短時間であり、陸上および船舶の荷役ポンプ能力も極めて大容量となっているので、タンカーが大型化しても碇泊に要する日数には殆んど大差

はない。このことは年間の航海数に大差がないこととなり、年間積荷量の大型化による増加割合は増大することとなる。

### 3. 運航費の低減

前項に述べたごとく平均速力を一定にした場合の燃料消費量は大型化の割合には増加せず、重量トン当りの燃料費は大型化するほど低減する。

### 4. 船舶経費の低減

#### (1) 資本費

船価低減により金利償却および保険料、船舶税がいずれも割安となる。

#### (2) 船員費

タンカーの特殊性として荷役方法がポンプおよびパイプにより自動的機械的に行なわれるので、大型化に伴う乗組員数の増加および船員費の増加は極く僅かで、1重量トン当りの負担コストは大幅に割安となる。因に一例を挙げると次のようである。

船型	船員数
16,000 DW型	約 42名
20,000 "	" 42 "
33,000 "	" 44 "
47,000 "	" 44 "
67,000 "	" 46 "
80,000 "	" 48 "
100,000 "	" 50 "
130,000 "	" 53 "

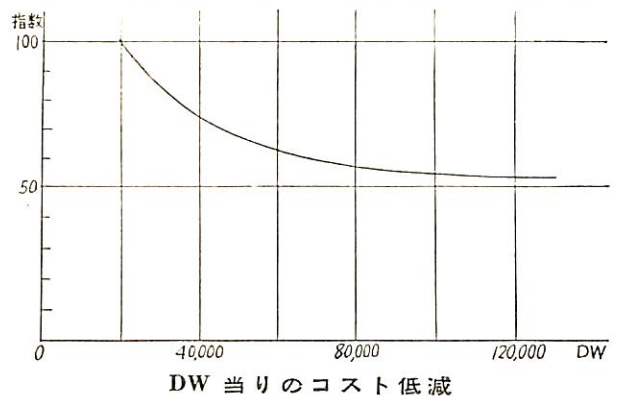
(註) この人数は傾向のみを示したもので、各船、各社の状況により異なることは勿論であるが、船員費の低減することには変わりはない。

#### (3) 修繕費、船用品費、潤滑油費

これらの費用についても大型化による経費の増加は僅かで割安にこそなれ割高となることはない。

### 5. 結論

以上の各項を総合すると、大型化により輸送能力は増



大し、反面、運航経費、船舶経費ともにそれほど増加しない。即ち DW 当りコストは低減することが明らかであり、その傾向は前図のようになる。

### 3. 日章丸の推定採算

日章丸の採算がどのようになるかは極めて興味深い問題であるが、これはその船を所有する会社の性格により多少の相違はあり、さらに採算基礎の取り方によって変化するが、ここにある仮定を定めて試算してみると大略次のようになる。

#### 1. 船費

##### (1) 契約船価

本船の契約船価は 502,200 万円と発表されている。

##### (2) 乗出費

乗出費は建造期間、金利等により変化するが、契約船価の 5% として算出すると 25,110 万円となる。従って乗出船価は 527,310 万円とする。

##### (3) 償却費

償却費は残存 1 割の 16 年等率償却とする。

##### (4) 金利

金利は毎年残存船価の 7% とする。

##### (5) 保険料

現在の保険料は 35,000 GT のタンカーまでしか実績がなく大型タンカーの保険料については今後研究される問題であるが、在来船より大型ということから割高になるものとして余裕をもって仮に 1.6% とする。

##### (6) 固定資産税

船舶税は船価の 0.233% とする。

##### (7) 店費

店費は各社により相当の開きがあるが、一応載貨重量トン当り年間 500 円とする。

##### (8) 船員費

船員費も各船主により差があり年々増加の傾向にあるが、乗組員 1 名当り（予備員を含め）1 年間、100 万円とし、毎年 4% アップとした。

##### (9) 船用品、潤滑油、その他費用

載貨重量トン当り 105 円とする。

##### (10) 修繕費

大型船の修繕費がどの程度になるかは、実績がないだけに極めて予測が困難であるが、仮に載貨重量トン当り年間 550 円とする。

#### 2. 年間航海数

##### (1) 航海速力

平均 16.25 ノット

##### (2) 航海日数

Kuwait-徳山間の航海距離は 6,391 浬であるので往復航海日数は 32.78 日となり、積揚日数を 5 日、予備 1 日とすると 1 航海所要日数は 38.78 日となる。

##### (3) 年間航海数

年間就航日数を 334 日とすれば、年間航海数は、8.61 航海となる。

#### 3. 貨物重量

##### (1) 載貨重量トン

本船の夏期満載吃水線は 16.5m であり、熱帯満載吃水線は発表されておらないので、ここでは夏期満載における 16.5m の場合、即ち 131,000 kt を採用する。

##### (2) 燃料油重量

1 日当り燃料消費量を 144 t/day 予備 5 日とし、往復パンカーを Kuwait にて積むとすれば 1 航海燃料積高は約 5,600t、これに碇泊消費分 200t を加えて 5,800t とする。

##### (3) 清水、缶水および Constant

1,000t と仮定する。

##### (4) 1 航海積高

以上の結果、一航海貨物積高は約 122,200 Lt となる。

#### 4. 運航経費

##### (1) 燃料費

1 Lt 当り 12.30 ドル、助燃剤 1 DW 当り 5 万円とする。

##### (2) 港費、その他

1 航海 230 万円と仮定する。

#### 5. 結論

以上の各仮定のもとに 16 年間平均の輸送コストを試算してみると、Lt 当り 2.54 ドルとなり、U. S. M. C Rate の -74.8% 前後に当ることになる。

### 4. 日章丸の運航に関する考察

重量 13 万 1 千トン満載吃水線 16.5m という超大型タンカーの運航については、各方面の関心を集めているところであるが、これを解明してみる。

#### 1. 操船について

(1) 本船の長さは全長 291m であり、これまでの世界最大タンカーであった Universe Apollo, Universe Daphne 号より僅かに 2m 長いだけである。

(2) 操船上最も大切な施回圏は 750m で、7~8 万トンのタンカーと略同様である。即ち操舵性能は極めて良い。

(3) さらに狭水道、港湾内通航の際多用されるレーダーについても、本船はデッカー・トルーモーション式 1 台、リラティブ型 1 台計 2 台を設備し万全を期している。

(4) 本船は所謂、三島型で船首より船橋までの距離は

115mで最近の7万トン級タンカーの後部船橋の位置が170m前後であるのと比較してこの点ではかえって操船し易い形態であることも見逃すことのできない問題である。これらより見ると幅が43mもあることと、吃水が深いことの他にさして操船上問題とするところはないと思われる。

## 2. 入港可能の港

### (1) 日本における入港可能港

本船の吃水は16.5mであるので、入港し得る港はあっても着棧または繋留して荷役し得るバースは徳山港のみである。徳山は天然の良港である上に出光興産はその油槽所の沖合2,850mの地点にシーバースを建設し、水深18mの位置に4個の浮標による繋留バースとなっているので本船の入港は可能である。

### (2) ペルシャ湾における入港可能港

ペルシャ湾内で本船が着棧または繋留し得る港は、クエート国メナ・アル・アマディ、イラン国カーク・アイランド等があり、そのうちカーク・アイランドは水深20m以上で設備も立派である。

本船の主たる積出港メナ・アル・アマディは水深15.4mのUniverse Daphne号が着棧荷役している港で、水深は棧橋近辺で59ft. (18m)、棧橋の北東に58ft. lineがあるが、いずれも吃水16.5mの本船の入港は可能であり、棧橋の設備も充分の強度を持っている。

## 3. Shingapore および Malacca 海峡通航について

13万トンタンカー日章丸の計画満載吃水線は16.5mである。この計画が発表されるとSingapore海峡およびMalacca海峡を通行できるかどうかが相当問題となって各種各様の意見が出た。そこで16.5mの吃水の船がこの両海峡を通航することができるかどうか、併せてその航路はどう選定すれば良いか等について出光タンカーと佐世保重工業とで検討した結果を取上げることとする。

### (1) 海図で調べた両海峡の概況

#### ◎ Singapore 海峡

(a) 本海峡は長さは約110kmで、この間最狭の場所はSingapore島の南方St. John IslandsとBt. Berhantiとの間で4.6kmの幅である。

(b) 日章丸の可航航路を水深20m以上の区域とすると、Singapore海峡における本船の航路幅は東口および西口の大部分では3.5~4km以上、中部区域Main StraitとPhillip Channelにおいては最小2kmを取ることができる。

(c) この可航航路内の水深は海峡中部に2~3カ所、

21~23mの所があるほかは全般を通じて25m以上である。

(d) Main Strait西部の北航路は可航航路幅約2km距離約11kmで、下記のPhillip Channelに比べてやや狭長である。

(e) Phillip Channelは水道の略中央附近に深さ15mの暗岩が存在する。この地点を境として西側は幅約2.4kmで航程約5.4kmの直線航路であり、東側は幅約2.5km距離約7.2kmで航路の途中で1回変針を要する航路である。従って操船上、北航、南航ともに西側の方が簡単に容易である。

(f) 本海峡における航路標識は略完備しておるので、夜間航行も容易である。

#### ◎ Malacca 海峡

(a) 本海峡の全長は約1,000kmであるが、日章丸にとって問題となる区域は南口のPu. Pisangの南方からOne Fathom Bankの北西端までの約360kmの間である。

(b) この海域における可航航路幅は4km以上で、その水深も一般的に深く最小水深はOne Fathom Bank水道の北西端附近の23mである。

(c) Cape Rachado附近の海域においては同岬Lt.の南西約12kmと南々西約19kmに水深16mの堆があり、これらの附近に18~20mの浅いところが散在するが、同岬に接航する北方航路を取れば安全である。

### (2) 両海峡の水深について

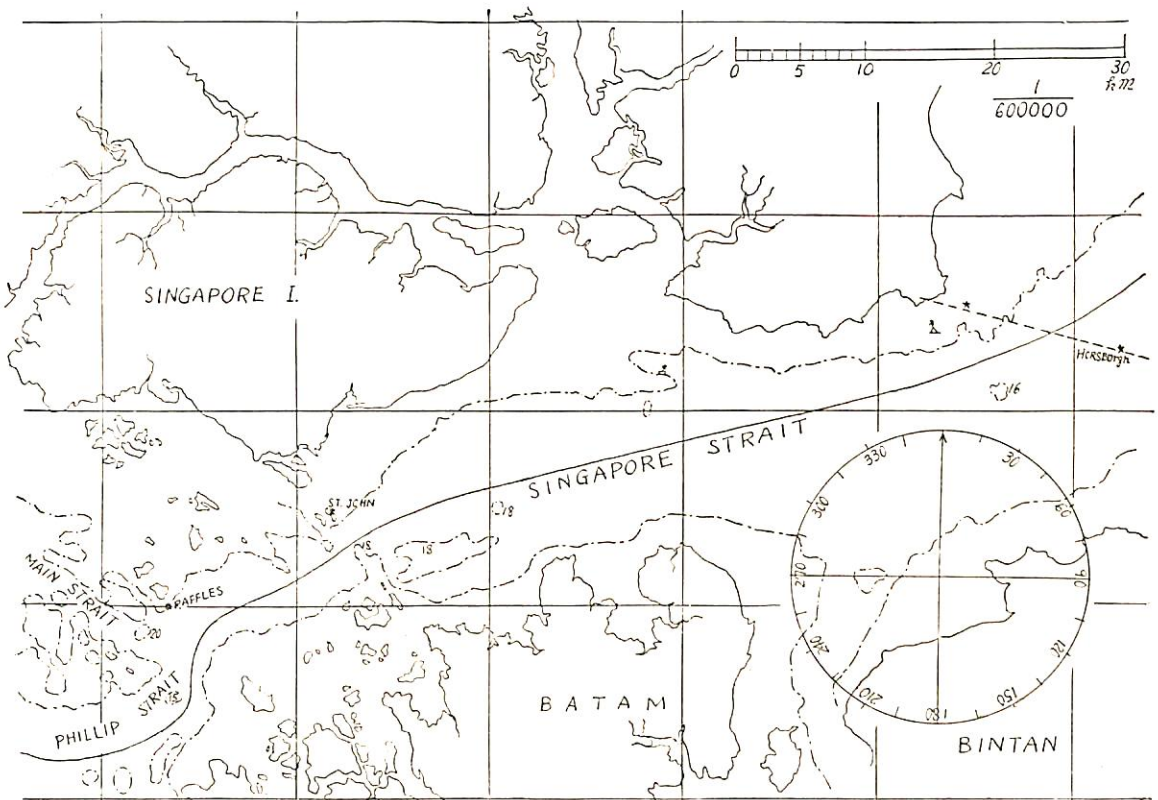
出光タンカーにおいては、13万トンタンカー計画の構想が成ると同時に海図上における検討を進め、これについて本船通航可能な結果を出すや海図面の水深と実際の水深との間に誤差がないかについて、ペルシャ湾方面に行動する同社使用の船舶洋邦丸、オリンパス、鶴邦丸等を使用し両海峡の水深測定を行なった。特にSingapore海峡Main StraitはPhillip Channelに比較して狭隘であり船舶の通航も多いので本船はPhillip Channelを通航させる計画としている。これらの結果を取纏めて次のような結論を得た。即ちSingapore Strait, Phillip Channel, Malacca海峡とも、いずれも1930年代に英蘭両国の測量により作成された海図であるが、その実測結果との誤差は殆んどなく、海図の信頼度は極めて高いものと判断された。本船の航路上における20m以下の水深部のみを抜萃すれば下記の通りである。



海図水深と測定水深比較 (水深20m以上は省略)

	場 所	位 置	距 離	海図水深	実測水深	測 深	
1	○ Singapore Strait 東口	Horsburgh	250°	10km	16~20m	20m	500m
2	○ Singapore Strait 中部	St. John 灯台	89°	12.1	18	16	東 500
3	○	"	105°	7.2	18	22	
4	×	"	134°	4.8	18		
5	×	"	142°	4.5	17		
6	○	"	142°	3.7	18	18	100
7	○	"	196°	2.5附近	10.6~14.9	16~22	200
8	○	"	221°	5.6	20	21	
9	○	"	230°	5.5附近	13.7	14	
10	× Main Strait	Raffles 灯台	92°	6.7	18		
11	○	"	227°	2.9	20	18	200m
12	×	"	253°	2.1	16		
13	×	"	259°	6.4	14.6		
14	×	"	263°	6.5	13.7		
15	×	"	274°	8.3	10.3~17		
16	○ Phillip Channel	"	179°	7.2	15	14	150
17	○	"	194°	5.0附近	14.6~20	19	
18	× C. Rachado 附近	C. Rachado	133°	13.3	16		
19	○	"	156°	14	20	14.5~16~18	
20	○	"	194°	7.7	20	20	
21	○	"	227°	12	18	20	東 1 km
22	○	"	233°	12.3	16	16	
23	○	"	274°	11.5	20	15.3~16~18	東 1 km
24	○	"	251°	13.2	16	20	
25	○ One Fathom Bank 附近	16~20m の個所多し					

(註) ○印……本船航路内およびその附近  
 ×印……本船航路外にして調査外のもの。



Singapore 海峡航路図

(3) 水深から見た通航の能否について

(e) 両海峡の水深の状況は前項に記載した通りである。20m以上の区域を可航航路幅とすると、その幅内の水深は Singapore 海峡中部において21mの地点が2~3カ所あるほかは全域にわたって25m以上で、吃水16.5mの航行に対しては必要にして且つ充分なる水深である。

(d) 海図記載の水深は基本水準面、即ち略最低低潮面から測ったものとして表わしてある。故に一般には実際的水深は海図の水深よりも深いのが普通である

両海峡の主要地における平均水面表

海峡名	地名	位置		平均水面(m)
		北緯	東経	
Singapore	Horsburgh Lt	1°-20'	104°-24'	1.6
	Tandyung Johone	1°-22'	104°-5'	1.8
	Singapore	1°-17'	103°-51'	1.7
Malacca	Pu. Pisang	1°-28'	103°-15'	1.4
	Ku. Batu Pahat	1°-48'	102°-53'	1.5
	Muar	2°-3'	102°-33'	1.2
	Malacca	2°-11'	102°-15'	1.3
	Port Dickson	2°-31'	101°-47'	1.5
	One Fathom Bank	2°-53'	101°-00'	2.1

従って航海計画をなす場合には平均水面も考慮する必要がある。

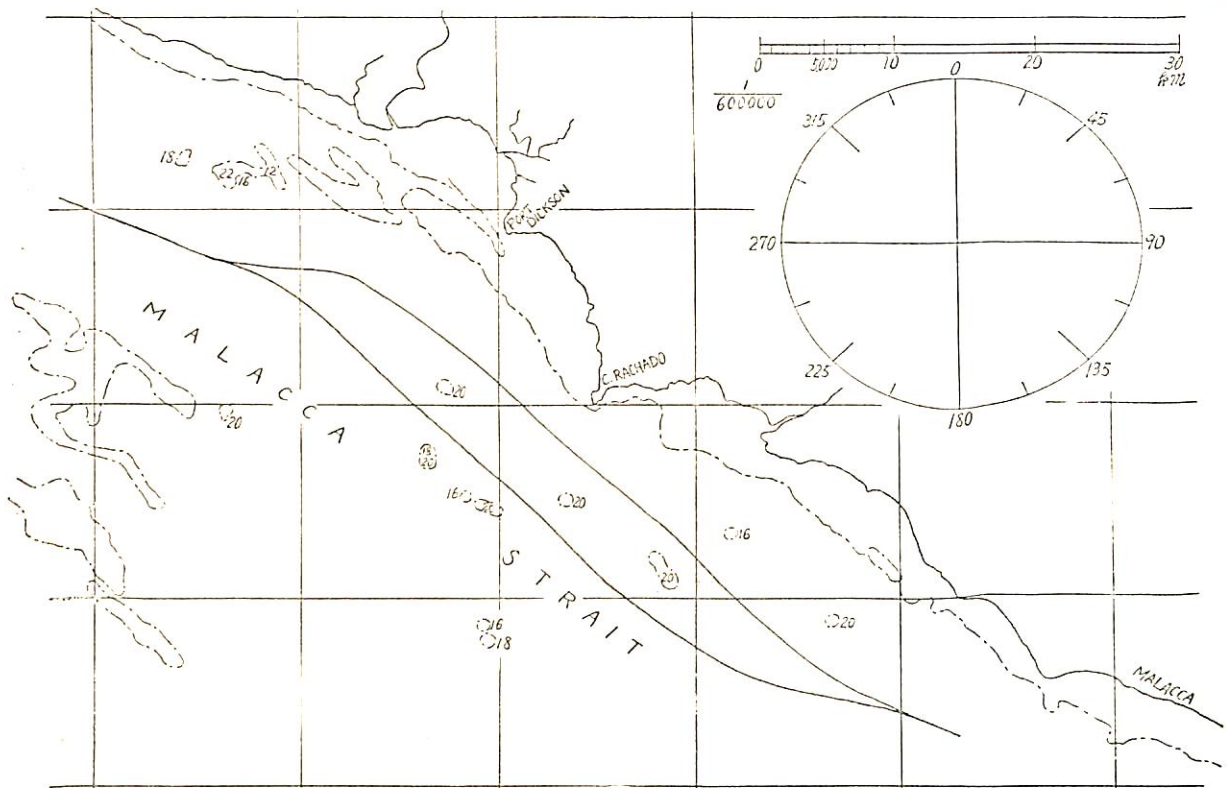
(c) 海図水深が21mのところでも平均水面を考慮すると普通は約22mの水深となるので、本船の船底と海底との間は約5.5m または海図の水深が25mの場合にはその間隙は約10mとなる。従って吃水16.5mでも相当の余裕があることになる。

(d) Singapore 港においては海面が基本水準面以下(最大は約10cm)になることが年に数回あるが、その時間は短時間であるから航行の支障には殆んどならない。

(e) 日章丸の計画速力は25,500SHPで16.25ノット(最大速力は、28,000SHPで17ノット)である。水深と速力との関係は水深が30m内外の場合には速力は1.0~1.5ノットほど低下するが、このことは操船や行船にさほど影響を来たすものではないから特に問題視することはないと考える。

(4) 水深の状況と航路について

前記のような水深の状況である両海峡を吃水16.5mの超大型船が通航するに際し、その航路はどう選んだら良いかを検討した結果の所見は次の通りである。(吃水が16.5mになるのは満載した復航の際であるから復



Malacca 海峡 航路 図

航路を主として記する。)

(a) Malacca 海峡

(イ) 北口 (One Fathom Bank 附近)

本水道における最小水深は北西口の略中央のやや南寄りにある23mであった。他は大体30m内外の水深であるから航行上懸念することは殆んどない。航路もまた直線状であるから航行上もさほど難しいものではない。この水道の可航幅は6km取ることができる。

(ロ) One Fathom Bank 至 Cape Rachado

この海域は Amazon maru Shoal と One Fathom Bank の  $120^{\circ}19.5'$  に在る2つの16m堆および Banbek Shoal を警戒すれば水深は概ね30m以上であって比較的開闊地である上、航路もまた略直線に近く行船は容易である。

(ハ) 中央部 (Cape Rachado 附近)

この区域は Cape Rachado を  $2' \sim 2.5'$  ほど離しこれに接航する航路とその東側の浅瀬の間を通航する航路とが採用される。またさらに東側を航路とすることもできる。即ち Cape Rachado 東方、南方にそれぞれ前項(2)に述べた水深20m以下の地点が6カ所存在するが、この地点と Cape Rachado 間は5km幅があり、またその中央航路も幅は3km取ることができる。その東側はさらに広い海面であるので問題はない。

(ニ) Cape Rachado 南東至 Tg. Tohor 南方の海面

この海域は広闊地である上、水深も深いから特に懸念することはないし、航路も略直線的である上に航路標識も割に多いので行船は容易である。

(ホ) 南口 (Pu. Sialu 至 Pu. Pisang 附近)

航路の両側に浅灘があつて最狭部5kmの水道を成すが、それは直線的であるから水路そのままが航路となる。水道中の最狭可航航路幅は南端附近で約4.5km、水深は概ね30mである。

(b) Singapore 海峡

(イ) 本海峡西口における航路については前項(2)で述べたように Main Strait の北航路はやや狭長であり、船舶の通航も多いので可航幅も広く、且つ航路も比較的簡単な Phillip Channel を選定して述べる。但し航程は北航路経由の方が3~4哩短い。

(ロ) 西口 (Klein Karimun 至 Phillip Channel 南口)

Takong Kl. Lt. の  $285^{\circ}8.3'$  附近より北へ約2.5哩と南東へ約5.5哩拉延する20m界線の区域を約1.5~2.5哩離して航過し、Phillip Channelの南口

に至る航路を取れば、その水深は全域にわたって25m以上で通航は容易である。

(ハ) Phillip Channel

この水道においては西水道を過航する方が行船、操船とも簡単容易であるが、東水道も可能である。西水道の最小水深は21mであるが、大体において30m以上の水深である。前項(2)に述べた実測水深も15m暗礁至近のところで14mと15mを測定しているほかには浅い地点はないから水深の点で懸念することはなく可航航路幅は2km以上ある。東水道の最小水深は25mで一度変針を要するが困難な水道ではない。

(ニ) 中部 (Phillip Channel 北口至 Singapore 南方)

この海域は Singapore 海峡における最狭区域で Phillip Channel と共に両海峡を通じて行船上、最も苦勞する場所である。この海域では兩岸の暗礁並びに20m界線を避けて可航水路幅とすれば、変針回数は幾らか多くなるが、航路幅は2km以上を取ることができる。しかも航路標識は相当多く、また陸標の選定も割に容易であるから向首目標と避険線の設定も容易である。さらに一般船舶の航路を幾分はずれることになる。(一般船舶は吃水が浅いので St. John Islands 寄りを航行する) ので行船および操船は考えるほどむずかしいものでも苦しいものではない。

(ホ) 東口附近

上記のように Horsburgh に向首して航行し、Pu. Mungging Lt. の  $160^{\circ}4'$  に在る水深16~20mの所を避航し、次で Middle Channel の略中央に航路を選定する。この航路の可航航路幅は約4kmでその水深は全域にわたって25m以上であるから行船上懸念することはない。

(5) 海象および気象上より見た行船について

(a) 両海峡の海象には特異な現象はない。海峡の地勢形状等から見ると相当の潮流があるように思われるが、航路内のは予想外である。但し島嶼間の狭水道との合流地点においては流圧による偏位に対して警戒する必要がある。

(b) 波浪と S. W. L が行船および操船に及ぼす影響についてはそれぞれの項で述べたように顧慮することは殆んどないと思う。

(c) この海峡における気象の特異現象として顕著なものは Squall と Sumatras の襲来である。しかしながらこれとても相当強勢力のものが通過する際、視界をやや不良にするが、その時間は割合に短時間

であるから、行船上には特に障害とはならない。

- (d) 一般の航海で最も苦勞する霧、雲または煙霧等は極めて局地局に、しかも僅かに発生を見るだけであるから、これらに対して顧慮することは殆んどないと思う。
- (6) その他
- (a) Singapore海峡は航路標識が略完備しており、且つ13万屯タンカーにはレーダーも2基装備されているから夜間通航も困難ではないが、完全通航を考慮してできる限り昼間通航のことに計画する方が良いと考える。通航時間を調節するための仮泊地はPhillip Channelを含む海峡中部以外のところで随所にこれを求めることができる。
- (d) 両海峡の通航と瀬戸内の航行とを比較することは、あるいは当を得ないことかも知れないが、両者を較べると大体次のようなことがいえる。
- (イ) 航程は略同じで瀬戸内の方がやや長い。
- (ロ) 航海に必要な諸資料は瀬戸内の方が遙かに良く調査され且つ整備してある。
- (ハ) 瀬戸内は熟地であるが、両海峡は生地ともいえる。
- (ニ) 航路標識は瀬戸内の方が良く施設してある。
- 上記の点から検討してみるに、われわれが熟知している瀬戸内を航行することの方が生地に近く、また諸種の点で劣る両海峡を通航することよりもむしろかしいように思考する。
- (7) 結び

日章丸に搭載された世界最大の 28,000HP 蒸気タービン (94頁より)

本ポンプの組立断面図を第9図に示す。また主要目は下記のとおりである。

型式	横置単段両吸込渦巻型
取扱液	原油および海水
容量 (海水にて)	1,640m <sup>3</sup> /h
全揚程 ( " )	85m
吸込揚程 ( " )	-5m
回転数	1,450RPM
吐出口径	400mm
吸込口径	400mm
軸馬力 (海水にて)	640HP
原動機	横置1段減速装置付衝動タービン

5. あとがき

以上述べたごとく技術の粋を集めた当社の28,000IPタービン主機械は世界の脚光をあびて、日章丸に搭載さ

以上述べた諸種の観点から研究検討した結果から、吃水16.5mの13万屯タンカーがSingapore, Malacca両海峡を通航することに対する結論は次の通りである。

- (a) この両海峡の水深は20m以上の水深の所を可航水域とすると、その全域にわたって航行するに必要な且つ充分なるものである。
- (b) 全海域における海象および気象は Squall または Sumatras によって視界が短時間減少することがある以外には航行に影響を及ぼしたり障害をきたすような特別な現象はない。
- (c) 故に上記の点から判定すれば、この両海峡の通航は決して不可能のものではなく、またそうむずかしいものではない。
- (d) 勿論、長さ、幅および吃水等の諸要素が従来のものに比べて格段に大であるから操船、行船は共にそう簡単容易なものではない。しかし綿密周到な航海計画とそれによる行船世びに慎重細心にして大胆な操船によって両海峡を通航することは十分に可能であり、且つ安全に実施できると確信する。
- (e) 以上のごとく、この両海峡の通航は簡単容易ではないが、十分に可能であると信ずる。故に Sumatra 島の南を経て Sunda 海峡や Lombok 海峡を迂回する航路を採ることはなく、この両海峡を常航路とすることを考えるべきである。かくすることにより13万屯マンモスタンカー建造の意義があり、且つその目的に副うものである。

れ、去る9月20日から25日までに行なわれた海上公試を無事好調裡に終了した。

今後船用プラントは、高温高压化の過程をたどり、より高効率の実現を目指して前進するであろうし、また遠隔操作化については将来ますます広範囲に採用されることが予想され、ブリッジにおける機関操縦ももなく実現されるであろう。

当社においても本機の完成にとどまることなく、さらに一層高温高压タービンの開発に努力をつづけており、またタービンの完全遠隔操作化ないしは自動制御化を研究中である。

終わりに本機の製作に絶大なご協力をいただいた各検査協会はもとより、出光興産株式会社殿および佐世保重工業株式会社殿の関係各位に本誌をかりて深く感謝の意を表する次第である。

# 日章丸に搭載された世界最大の28,000HP蒸気タービン

(附 発電機用および荷油ポンプ用蒸気タービン)

石川島播磨重工業株式会社  
原動機化工機事業部 タービン設計部

## 1. ま え が き

最近船舶の大型化に伴い、主機蒸気タービンはますます大出力化の傾向をたどり、一方その効率を上げて経済性を高めるため、使用蒸気条件も上昇しつつある。例えば米国の例で見ると第二次大戦中製作されたタービンの大部分は C-2 Class Normal 6,000HP および C-3 Class Normal 8,500HP であったが、終戦直後には Esso Zurich Class Normal 12,500HP が製作され、その後 C-4 Class Normal 17,500HP、さらには Universe Apollo Class の Normal 25,000HP、MCR 27,500HP のタービンの誕生を見るに至った。

一方、蒸気条件については第二次大戦終了頃その殆んどがボイラの過熱器出口で 440psig × 740°F であったが、その後 600psig × 850°F になり、これが標準となってきた。しかし現在では、タービンの高出力化に伴い、さらに高温高圧化がすすみ、圧力 600psig ないしは 850psig、温度は 900°F ないしは 950°F のものが採用されつつある。

商船用高出力タービンの代表例を挙げれば第1表のとおりである。

一方、最近の陸上関係の好景気の影響を受けて海運界では船員の不足が将来深刻な問題となることを予想し、

その対策として世界各国特に米英において船舶操縦の自動化ないしは中央制御化が計画実施されている。

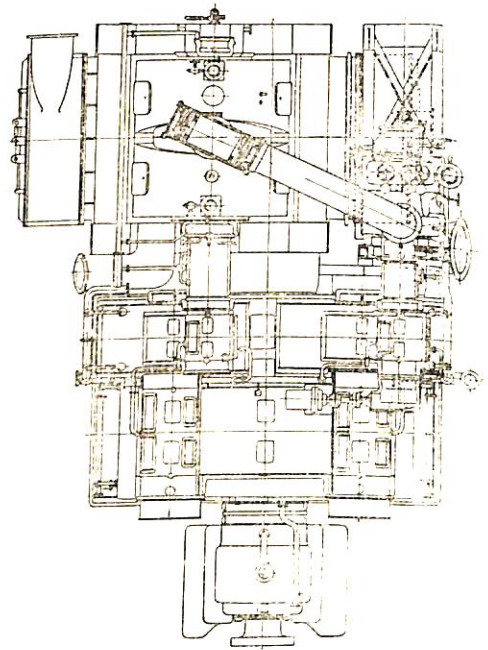
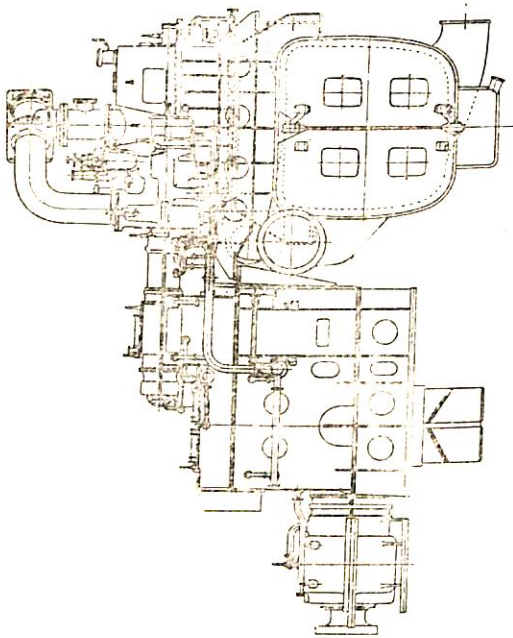
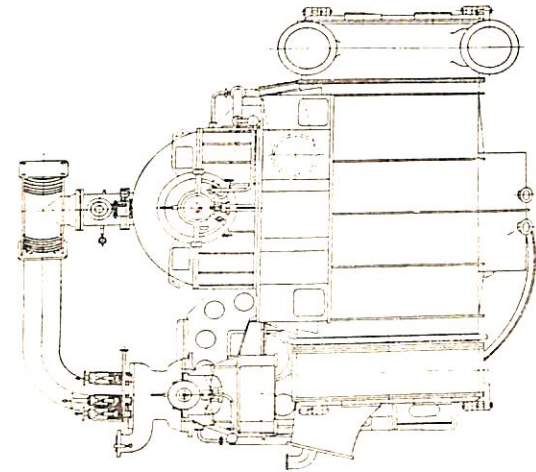
自動化に伴う船価低減についてはいろいろの研究がなされているが、マリナー型船価についての研究例によると、乗組員減少のための経費節減は 971 万ドル、自動化に要する経費増加は 398 万ドル、差引き 573 万ドル船価が低減できるとしている。また乗組員 1 人減らすための自動化が、13 万 5 千ドル以下であれば充分採算が合うとしているものもある。

船舶自動化の最終的な姿は無人船ないしはブリッジからの操縦による完全自動であるが、タービン船についてはその前の段階として、機関室内に中央制御所を設けてそこからすべて、機械を監視し制御することにより機関室の人員を減らすことが一般的に採用されている。例えば大型電気推進客船 “Camberra”、大型客船 “France” タンカー “Esso Lorraine” 等が挙げられる。

わが国の海運界でも既に船舶の自動化には活発な動きをみせ、主機タービンについても操縦用各蒸気弁を機関室内中央制御所より遠隔操作または制御し、その開閉位置をランプで標示し、さらに各部温度を遠隔指示する等、着々全自動化への歩みを進めている。

第1表 代表的大型タンカー用主機タービン

船名 (D W)	造船所	タービン製造所	出力 HP (MCR)	蒸気条件			本船竣工年月
				過熱器出口圧力	温度	復水器上部真空	
Universe Apollo (106,410)	N. B. C. 呉	G. E.	27,500	42.2 kg/cm <sup>2</sup> g	482°C	722mmHg	'59-1
Oriental Giant (70,365)	佐世保重工	石川島播磨	22,000	(600 × 850 × 28.5)			'59-12
Universe Daphne (107,030)	N. B. C. 呉	G. E.	27,500	42.2 × 482 × 722			'60-9
Naess Sovereign (88,494)	三菱長崎	三菱長崎	24,000	(600 × 900 × 28.5)			'61-1
Serenia (66,790)	Vickers Armstrongs	Vickers Armstrongs Lamstrada	22,000	59.4 × 482 × 722			'61-7
Esso Pembrokehire (80,807)	Weser	Weser	26,870	(845 × 900 × 28.5)			'61-10
Manhattan (106,568)	Bethlehem Steel	Bethlehem Steel	21,500 × 2	42.2 × 454 × 722			'62-1
Esso Hampshire (78,000)	Verolme United Shipyards	Werkspoor N. V.	26,500	(623 × 850 × 28.5)			'62-7
Naess Champion (88,497)	三菱長崎	三菱長崎	24,000	59.8 × 460 × 722			'62-7
日章丸 (131,000)	佐世保重工	石川島播磨	28,000	(850 × 860 × 28.5)			'62-10



第1図 28,000HP タービン主機  
外形図

## 2. 28,000HP タービン主機械

### 2-1 概要

当社は1918年船用蒸気タービンの製造販売を開始して以来、数多くの改良を加えて石川島播磨船用蒸気タービンを完成、現在までの製造実績は実に380万馬力を突破している。しかも前述の船用蒸気タービンの趨勢の最先端を歩んでおり、昭和34年7月、当時わが国最大の船用タービンとして“Oriental Giant号”用22,000HP主機械を完成させたが、その後さらに大出力化が進み、今般また商船用としては世界最大の出力を誇る28,000HPの完成をみた。

これは佐世保重工業株式会社殿御注文の出光興産株式会社殿向け13万1千トンタンカー日章丸用の主機械である。

### 2-2 主要目

型式 複汽筒衝動式二段減速装置および復水器付タービン

出力および回転数

	軸馬力(SIP)	主軸回転数
連続最大	28,000	105
常用	25,500	101.5
後進	約8,600	71

概算重量

高压タービン	10,000kg
低压タービン	30,000
減速装置および推力軸受	165,500
附着品	14,200
予備品要具	6,800
復水器	60,200
復水器予備品要具	500
総合計	287,200kg

検査規格

日本海事協会  
American Bureau of Shipping

### 2-3 タービン

蒸気状態 タービン入口にて 57kg/cm<sup>2</sup>g 470°C  
復水器上部真空 722mmHg (海水温度24°Cにて)

回転数

	主軸 (RPM)	高压タービン (RPM)	低压タービン (RPM)
連続最大	105	5,976	4,193
常用	101.5	5,777	4,054
後進	71	—	2,836

本タービンは、高压低压タービンの2汽筒よりなり、蒸気の膨脹過程中3点より抽気を行なっている。すなわち高压6段落よりは3段給水加熱器へ、高压排気室よりは脱気器へ、低压3段落よりは1段給水加熱器および蒸化器へそれぞれ抽気している。

### (1) 高压タービン

高压タービンは回転数を上げて小型にし、かつタービン効率の向上を計っている。段落数は9段で全段ラトー段よりなり、車室は、ノズル室と一体のCr-Mo 鋳鋼製でラジアル方向の膨脹に対して自由であるような方法でフランジにより軸受に連結されている。また最も高温にさらされる蒸気室から1段ノズルまでの蒸気通路は不当な熱変形と熱応力をさけるため二重壁の構造を採用している。

また高压タービンはガーダーの上に乗し、船尾側軸受はガーダーに直接固定、船首側軸受はI型可撓ビームを介して固定されており、タービンは自由に船首側に膨脹できるようにになっている。さらにガーダーの船首側は機械台に、船尾側は減速車室の上に取り付けられている。

ロータは一体鍛造のCr-Mo-V 鋼製で、次に述べる低压タービンと共にフレキシブルロータとして設計されており、従来設計上の常道とされていた剛性軸と異なり非常に細くなっている。これは軸受内の油膜の研究により、その減衰作用により、フレキシブルロータにしても振動に対して充分安全であることが立証されているために採用されたもので、これにより漏洩蒸気を減少させ効率向上が計られている。

翼は1段が12% Cr-Cb 鋼製、2～9段が12% Cr 鋼製で適度の不動度をもたせている。

ノズルは全段溶接ノズルで耐腐蝕性で溶接性の良い12% Cr-Al 鋼を使用しており、車室仕切は高温部はMo 鋼製、その他は鋼板で作られ、ラジアル方向の膨脹に対して拘束されぬよう、しかもそのセンターは破綻に保持されるような方法で車室内に取り付けられている。

前進ノズル弁は高压タービンの車室内に備えられ、第1段ノズルは4群に分けられ、その内1群にはノズル弁が装備されておらず、操縦弁のみにより管制し各負荷に対し最も経済的に運転できるようにしている。

### (2) 低压タービン

低压タービンは外径を小さくするために、複流式として回転数を毎分約4,200まであげている。すなわち船首尾各6段落よりなり、車室は、内外部車室とも鋼板の溶接構造であり前進側蒸気室はその車室の中央部にあり、蒸気は船首尾の二つに分かれる。なお低压タービンは復水器の上に固定される形式とした。

ロータはNi-Mo-V 鋼の一体鍛造であり、高压タービンのロータと同じくフレキシブルロータである。

翼は12% Cr 鋼製で適度の反動度を持たせており、特に最終5、6段には損れ翼を採用し、長い翼にも拘らず蒸気が最も効率よく行動するように設計している。また



写真 1-1 28,000HP タービン主機

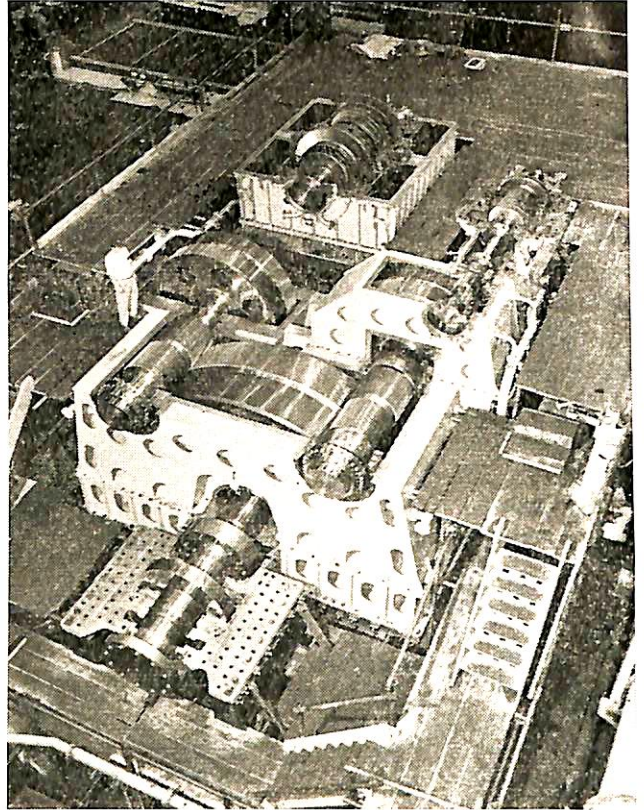


写真 1-2 主機開放状態

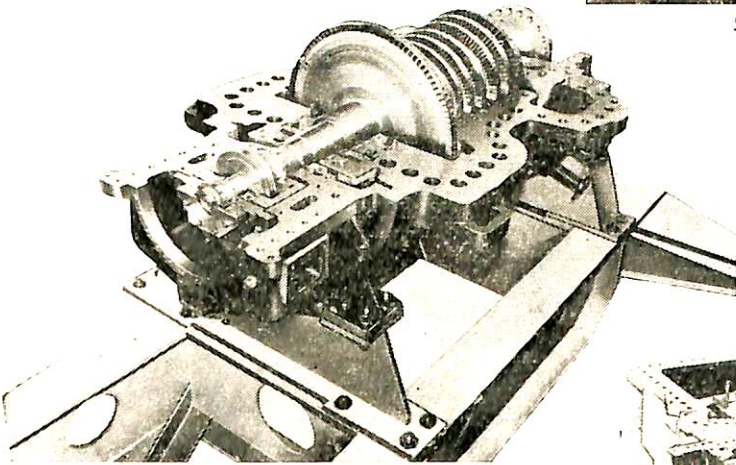


写真 2 高圧タービン

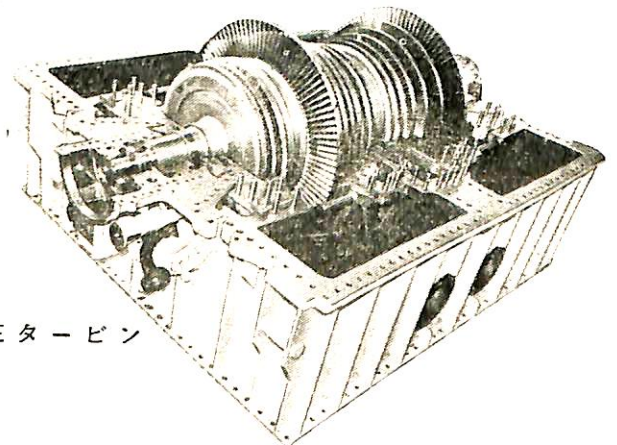
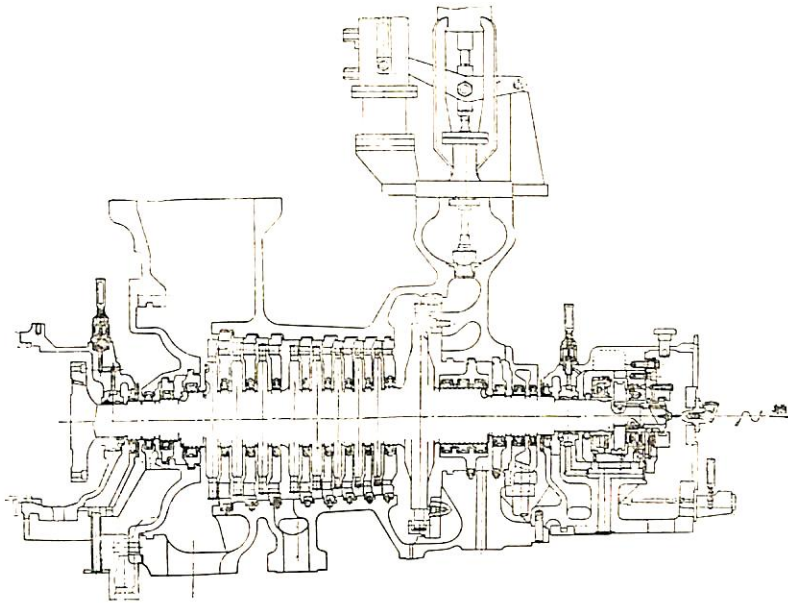
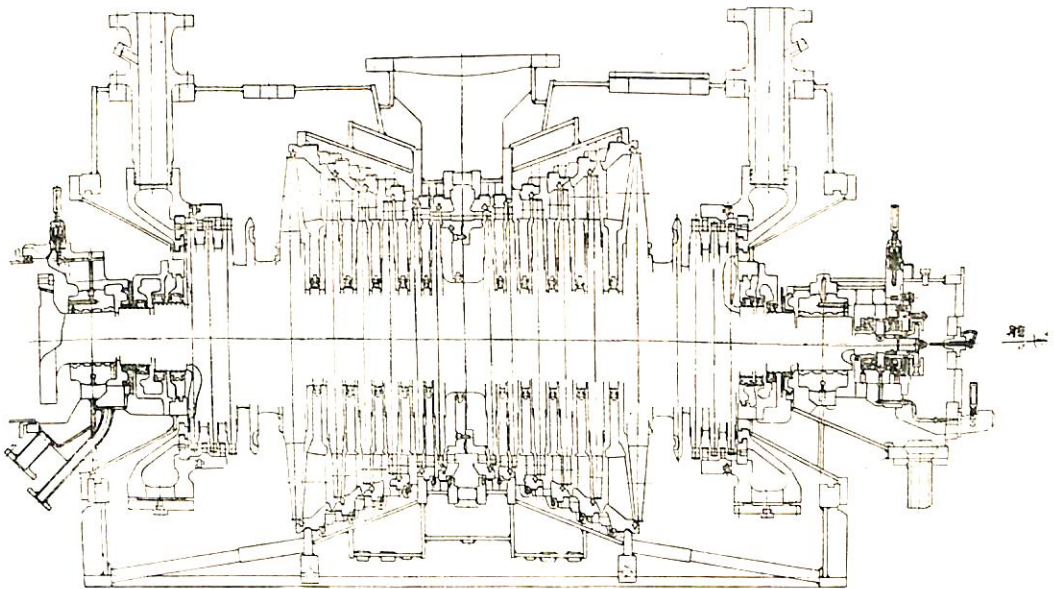


写真 3 低圧タービン





第 2 図 高圧タービン組立断面図



第 3 図 低圧タービン組立断面図

複流型にしたためロータ車室間の熱膨脹差が大きくなり、翼、ノズル間の軸方向間隙をやや大きくとっているが、これからの蒸気漏洩を防ぐため各段とも車室仕切にラジアルフィンが植込まれている。ノズルは高压タービンと同じく12% Cr-Al鋼を使用し、6段ノズルが鋳込ノズルである以外はすべて溶接ノズルを使用している。

(3) 後進タービン

後進タービンは低压タービン排気室の船首尾両端に2つのユニットに分けて、それぞれ三列カーチス1段を配置し、その翼節円径および翼高さを減少せしめて前進運転中に後進タービンの回転損失を少なくしている。また後進運転中その排気が前進タービン内に浸入しないよう、ロータより削り出しの排気案内板により主復水器に導く構造とした。

後進タービンの性能としては後進時の回転数が前進常用回転数の50%のとき、前進定格出力時トルクの80%の逆転トルクを発生しうるものとし、その時の蒸気量は前進常用時以下となるごとく設計されている。使用材料は後進蒸気室が Cr-Mo 鋳鋼、翼は動静翼とも12% Cr鋼、ノズルは13% Cr 鋼の穿孔ノズルを使用している。

(4) 調速装置

前進蒸気量は前進操縦弁によって調節されるが、この前進操縦弁には油筒を装備し、タービン過速時、潤滑油系統の油圧低下等の際に自動的に弁閉する構造になっている。

すなわち高低圧タービンそれぞれの船首側軸端に遠心式油ポンプを装備し、回転数増加による吐出油圧の上昇を利用して、タービンの過速を検出し、過速時操縦弁を急速に閉鎖せしめる。次に潤滑油系統において万一取り扱ひの誤りまたは故障で潤滑油ポンプの油圧、または軸受油圧が規定より下がった場合にリレーの働きで操縦弁が急速に閉まり危険を防止するような構造になっている。

また万一の場合手動遮断器によって、タービン回転および油圧と無関係に操縦弁を急閉し、タービンを停止させることもできる。さらにターニング装置が嵌合状態にある場合には、操縦弁を誤って開けられないようインターロック装置がついている。

(5) 遠隔操縦装置

高压タービン1段ノズルは4群に分けられ、そのうち3群にはノズル弁をそれぞれ装備しているが、このノズル

弁は、タービン操作盤の前からボタン一つで、任意に選択開閉が可能のようになっている。すなわち各ノズル弁にはそれぞれ空気シリンダを附着させ、シリンダの動きをレバーによって弁棒に伝える構造である。空気シリンダへの圧縮空気は4方口の電磁弁を介して導入され、この電磁弁はタービン操作盤にとりつけたスイッチによって操作される。

またノズル弁の開閉を指示するため、実際の開度をリミットスイッチによって検出し、タービン操作盤上のランプで標示するようになっている。

なお空気源の故障その他の事項で遠隔操作が不能の場合、手動ハンドルによっても開閉できる構造である。

さらに監視計器についていえば、主機の運転操作上、常時監視の必要ある蒸気温度およびタービン減速装置の各軸受温度は電子管式遠隔温度計によって操作盤にて読み得るようになり、特に軸受温度については異常に上昇した場合、アラームを発する警報装置付である。

以上のごとき遠隔操縦装置の採用により、運転のための労力の軽減が期待される。

2-4 減速装置

船用減速歯車は速いピッチ円周速度のため Pitch Error Undulation 等に起因する Dynamic Load, Pinion Deflection, 歯面荷重および工作能力等を考慮して設計されるが、本邦最大出力のタービン用主機減速装置はこれら種々の問題点を、歯車、軸受、車室等各方面から研究され完成をみたものである。

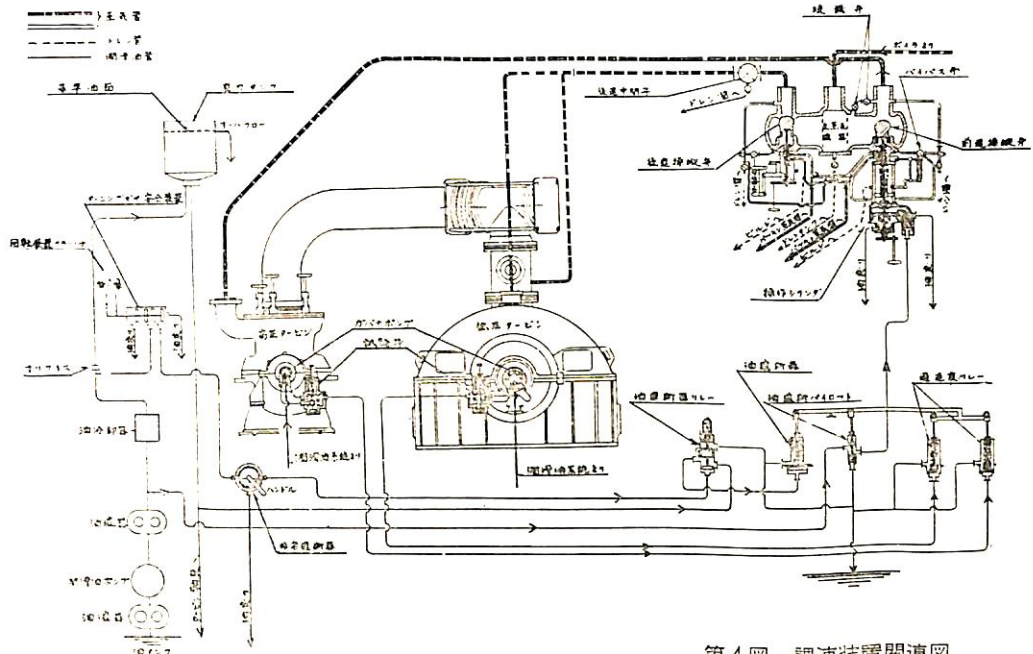
型式は第6図に示すごとく「アーティキュレーテッド2段減速ダブルヘリカルギヤ」であり、その要目は第2表に示す。

第2表 歯 車 要 目

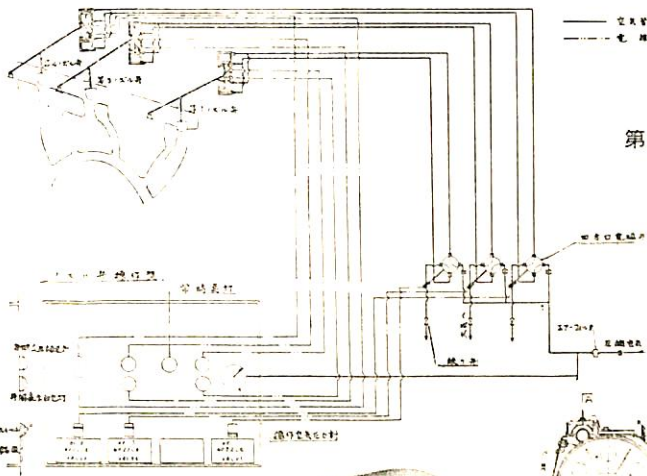
型 式	高 圧 ター ビ ン 側				低 圧 ター ビ ン			
	一 段		二 段		一 段		二 段	
	ピニオン	ホイール	ピニオン	ホイール	ピニオン	ホイール	ピニオン	ホイール
連続最大馬力	28,000							
中心距離 mm	1468		2720		2720		1294	
モジュール	5		8		5		5	
歯 数	49	432	79	510	79	365	59	
ピッチ円直径 mm	299	2637	730	4711	730	2228	360	
連続最大回転数 rpm	5976	678	105	678	4193			
ピッチ円周速度 m/s	93.6		25.9		79.1			
K 値	89		69		69		87	
減 速 比	8.8		6.5		6.5		6.2	

タービン回転数、円周速度、K値等は相当に高く、それらは特筆すべきものがある。

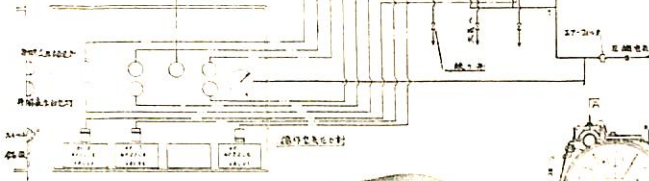
本機の歯車硬度はピニオン、ホイールとも、昭和34年11月より就航している同じ佐世保重工工業株式会社殿に納



第 4 図 調速装置関連図



第 5 図 ノズル弁遠隔操作関連図



第 6 図 主減速装置組立断面図

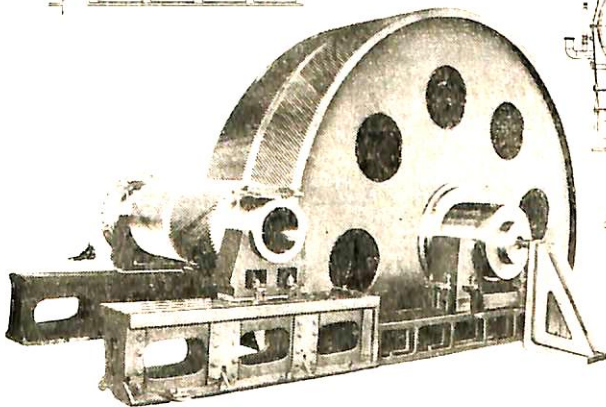
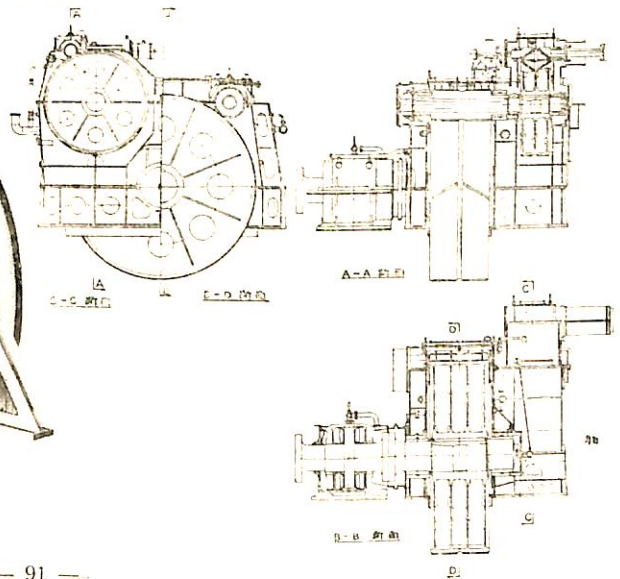


写真 4 減速齒車



入した Oriental Giant 号塔載の22,000IPタービン主機械のものより遙かに高いものを採用しているが、これは高荷重の伝達歯車としての設計条件を満足させるために採用されたもので、それが工作面においても充分研究され安全を期している。

歯車の材料は1段および2段ピニオンとも、1 $\frac{3}{4}$ % Ni-Cr-Mo Steel、1段および2段ホイールリムに1% Ni Steel を採用し磁粉探傷試験、超音波探傷試験等を施行して材料の欠陥の皆無を期している。

1段および2段ホイールはリム、ボス、ウェブおよびリブとの溶接構造を採用し、その溶接には適当な予熱を与えると共に溶接完了後は充分な焼きナマシを施行し、溶接箇所はX線検査、磁粉探傷試験等を施行し溶接箇所の完全性を期している。歯切はピニオン、ホイールとも、恒温度で切削され、シェービングされているためその精度は British Standard の A1 級に入るものである。

また静粛な運転を確保するために、すべての歯車およびフレキシブルカップリングは動的釣合試験を施行してある。1段ホイールおよび2段ピニオンはクイルシャフトならびにその一端にある歯車式フレキシブルカップリングにより可撓的に連結されており、不当なスラストに対しても歯車の安全を保ち円滑な啮合が得られるようになっている。また該クイルシャフトの直径は軸系の危険回転数およびそのトルクの低減を計るよう決定されている。車室は鋳鋼と鋼板との溶接構造で充分な溶接用孔を設け溶接の完全性を期し、充分な剛性をもつとともに運転中の音響防止についても注意が払われている。

また、工作、据付および保守を考慮し下車室、中車室高低圧1段上車室および2段上車室とに大別されている。各軸受には固定温度計のほかには遠隔指示式温度計が装備されている。

本船のプロペラによる推力は最大200吨であり、その荷重を受ける主スラスト軸受は減速車室の船尾側に別個に船体に据付けられていて、耐振性を考慮するとともに同軸受の水平接手部で機械台にリーマボルト締めされスラスト軸受に無用のモーメンを与えないよう合理的に設計してある。潤滑油は軸受系統の潤滑に対しては比較的高い約45°Cの温度の油を供給し、軸受損失馬力の減少と潤滑油の気水分離性を良好ならしめているが、一方歯車の啮合部に供給する油は特別に歯車用油冷却器を通して軸受用油より約5°C低くし、油の粘度を上げて歯車啮合部の油膜を厚くなるようにして、精密な歯面の保全に努めている。

## 2-5 復水器

### 要目

型 式	1回流再熱型
冷却面積	2,250m <sup>2</sup>
復水器上部真空	722mmHg (海水温度24°C)
冷却水量	10,000m <sup>3</sup> /h
冷却管材質	アルミニウムプラス
冷却管寸法	19φ×1.2t×7,650本×5,000mm
重量(乾燥重量)	66,400kg

タービンの出力が増大するにつれて復水器の重量も増大するので、その支持方法も従来の低圧タービンの下に復水器を懸垂し、かつ下からバネで支える方法では、復水器本体の膨脹、収縮による低圧タービンにおよぼす干渉力が大きくなり、またその支持系の自然振動数が下がって船体との共鳴振動を越こしやすくなるので、この方法を改め、低圧タービンと復水器を排気口において一体に固定し、その全重量を復水器本体の上部に取り付けられた船首尾両端のガーダー式支持脚により船体より出された支持台の上に支える方法を採用している。(第7図参照)

この支持方法では、復水器上部にとりつけられる船首尾方向のガーダー式支持脚に充分な強度を持たせるよう計画されている。またこのガーダーの船尾側(減速装置寄)を支持するところの船体から出された支持台は振動、衝撃、荷重に対して充分な強度を持たせており、船首側の支持台は運転状態における復水器本体の熱膨脹を考慮して可撓性を持たせると同時に低圧タービンと復水器の全重量を支えながら自由に船首側へ膨脹できるようにしている。この方法は、すでに“Oriental Giant” 22,000IPタービン主機械およびそれ以後のタービンに採用されて、極めて良好な結果を得ている。

冷却方式としては1回流型を採用している。1回流型を採用したため復水器冷却面積は減少したが、冷却水量が増加して冷却水ポンプ容量が増加し、またこれに伴う同ポンプ駆動電力が僅か増加しているが、このクラスの出力では1回流型の方が全体的に採算が得となるのである。冷却管配列は中央部に大きな蒸気通路を設け、蒸気を復水溜に導いて復水の過冷却を防ぐ再熱型を採用している。

冷却管は管板に両端拡管し、入口端には防蝕のため管保護筒が装備してある。

水室は重量軽減のため鋼板溶接とし、内面には防蝕のためゴムシートライニングが施行されている。

本体は鋼板の溶接構造とし、右舷側には冷却管との膨脹差を除くため伸縮接手が設けられており、また本体上部には発電機タービン排気導入口が設けられている。

主要部材質は下記のとおりである。

冷却管	アルミニウムプラス
管板	ネーパル黄銅板
水室	銅板
本体	銅板
隔板	銅板
管保護筒	ナイロン

### 3. 1,450kVA 発電機用タービン

日章丸に搭載されている発電機用タービンも当社製で、その出力において本邦最大のものであり、また高温高压蒸気を使用しているため、全体構造および使用材料には特に考慮を払い、充分な信頼性を有するように設計されている。その組立断面図を第8図に示す。

主要目は下記のとおりである。

型式 横置7段衝動式1段減速装置付復水タービン

蒸気状態 (危急遮断弁入口にて)

圧力 57.5kg/cm<sup>2</sup>g

温度 470°

排気口真空 710mmHg

回転数 タービン 8,826RPM

発電機 1,200RPM

検査規則 日本海事協会

American Bureau of Shipping  
 総重量 (共通台板を含み発電機を除く)  
 7,600kg (1台分)

### 4. 1,640m<sup>3</sup>/h 荷油ポンプ

日章丸搭載の荷油ポンプもその容量において記録的なものであり、同じく当社製蒸気タービンによって駆動される。構造は簡単ですぐれた運転性能を有し、かつ保守取り扱いを容易にしている。(以下84頁につづく)

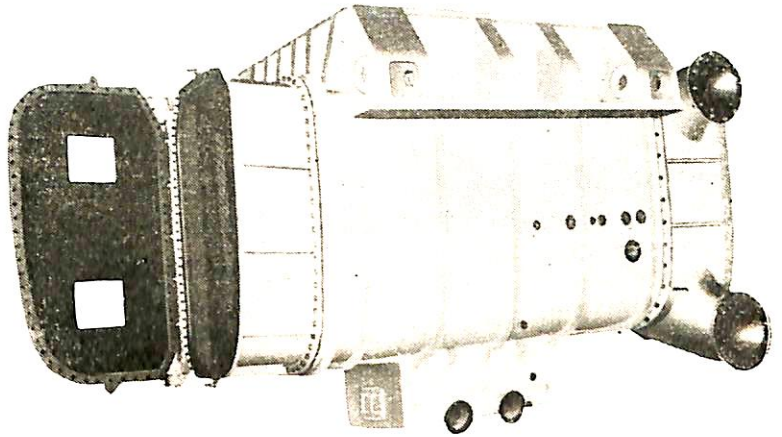
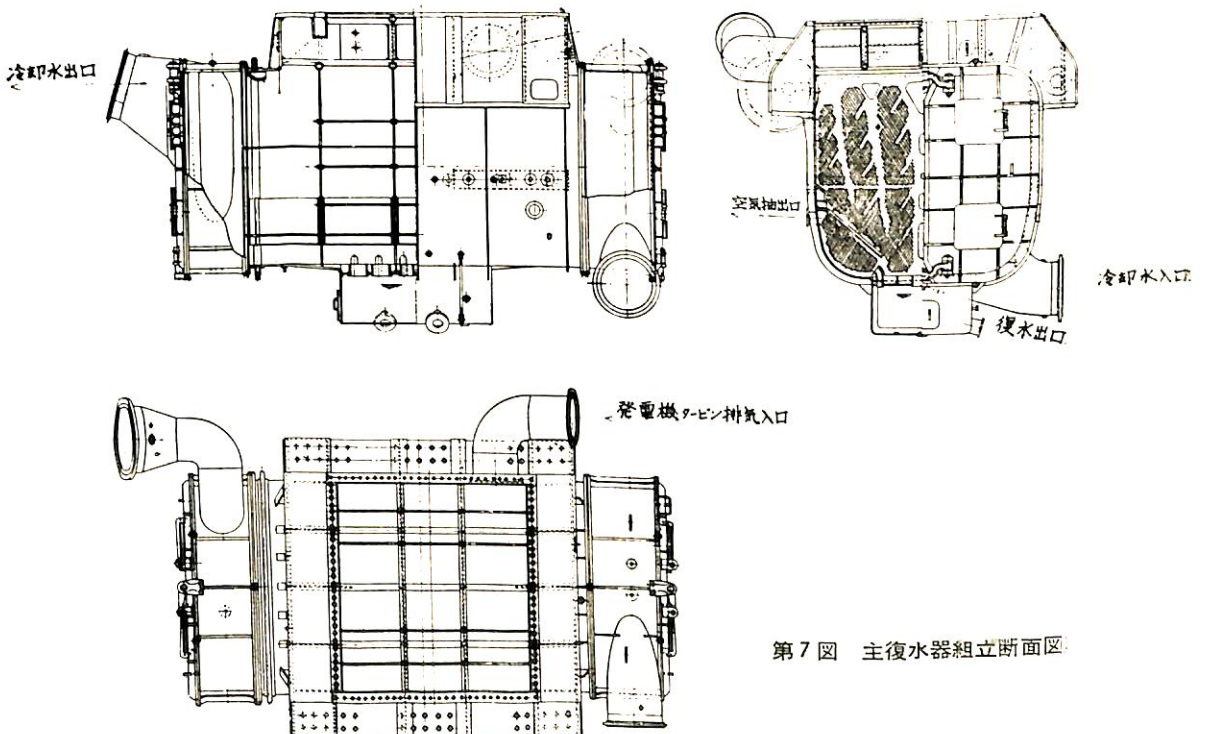


写真 5 復水器



第7図 主復水器組立断面図

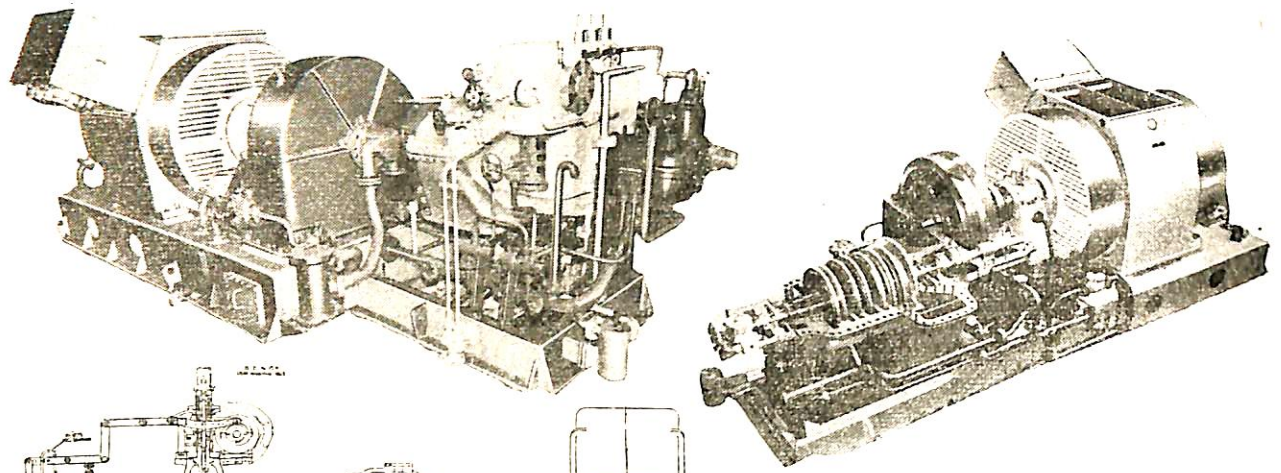
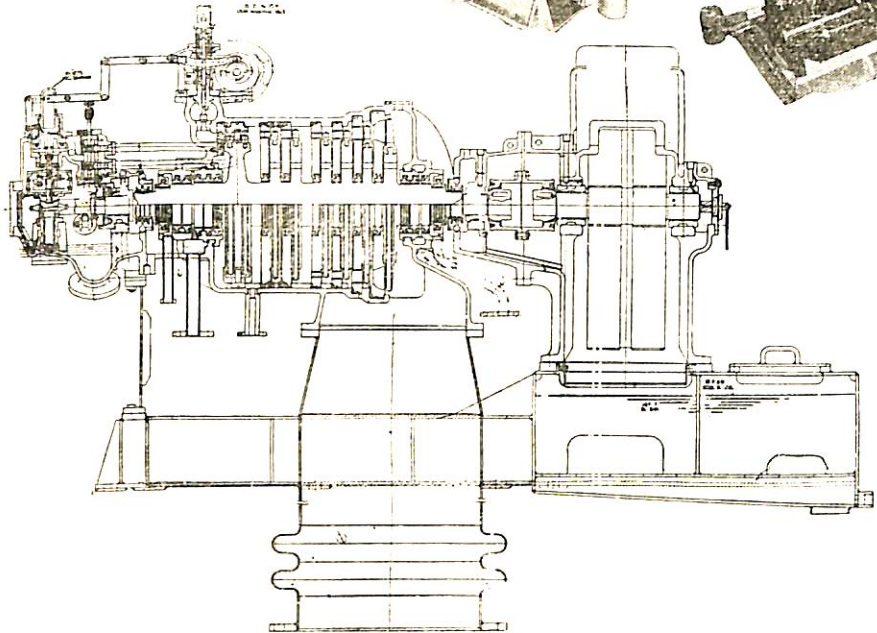


写真 6  
1,450 kVA  
交流発電機用タービン



←  
第 8 図  
同組立断面図

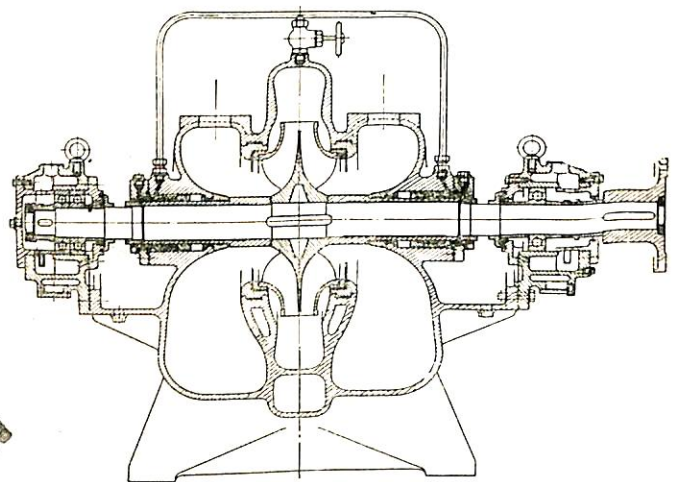
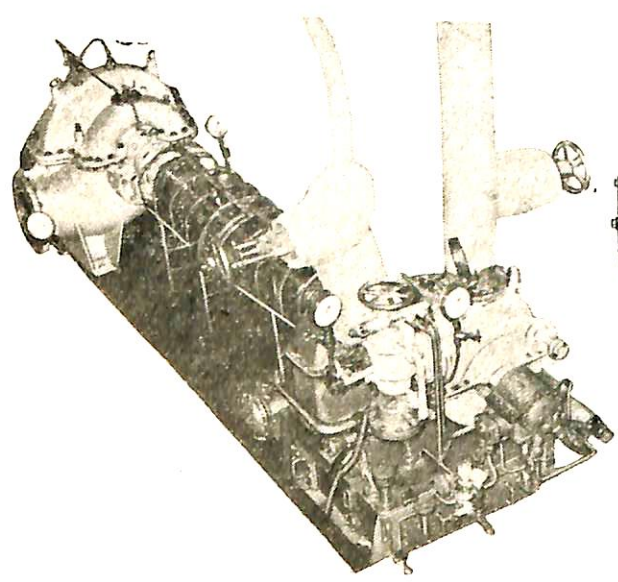


写真 7 1,640m<sup>3</sup>/h 荷油ポンプ ↑ 第 9 図 同組立断面図

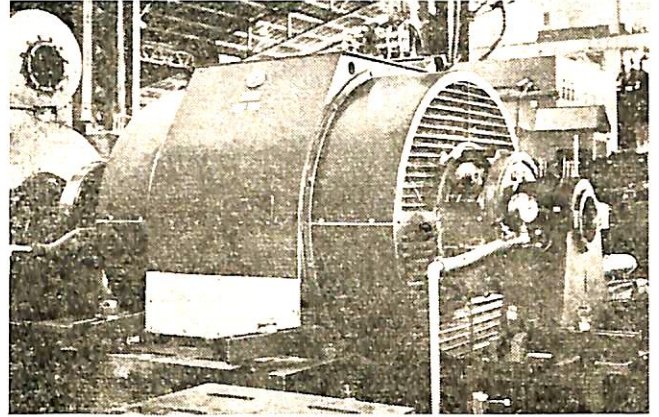
# 日章丸搭載発電機の概要

富士電機製造株式会社

つい最近まで、船舶の各種動力、電灯、電熱およびその他用として専ら直流が使用されていたが、取扱いの簡単な自励複巻交流発電機が出現するにおよんで、直流は船舶から姿を消したと称しても過言ではない。当社はこの自励複巻交流発電機を同業他社にさきがけてオーシャン・ゴイングの日本海事協会船級船たる日本郵船株式会社の長良丸用として 240kVA 発電機 3 台を 1958年2月に搭載したが、その後この発電機は全然トラブルもなく極めて好調に運転されており、当社の事前の試作研究の努力が十二分に実証された。その後当社は本年9月までに 187 台、のべ 54,247.5kVA のこの種発電機を国内船に、はたまた輸出船に製作納入している。

今回、佐世保重工業株式会社殿にて建造された13万屯モンスタータンカー「日章丸」の、日本海事協会船級船として記録的な出力をもった1,450kVA 主発電機および210kVA 補助発電機として当社の発電機が採用されている。

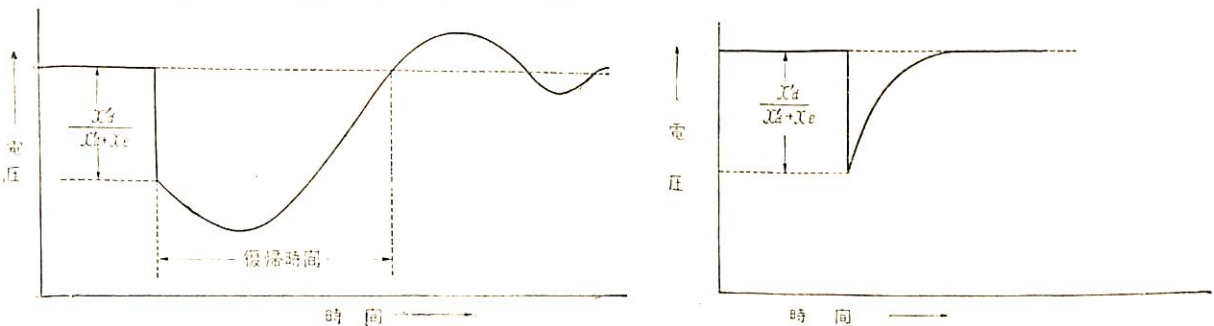
さて当社方式の自励複巻交流発電機の特徴は次の通りである。すなわち籠形誘導電動機を起動するとき低力率の大電流が発電機に流れることになるが、この場合の電圧降下が他社製品に比して小さく、またその電圧回復までの時間が短い。そのうえ回復するとき電圧が脈動することがない。その理由として他の発電機はその回路電圧を一定に保つため、および他の発電機と円滑なる並列運転を行なうため発電機の自励用器具のほか、別個の自動電圧調整装置を備えていることが考えられる。しかし当社の発電機は自励装置そのものに定電圧保持要素が賦与されており、また他の発電機との円滑な並列運転のためには、これ以上簡単な方式はあり得まいと考えられる励磁母線による励磁電圧の均圧比が並列投入時に得られ



第1図 工場試験中の 1,450kVA 自励複巻交流発電機  
るため自動電圧調整器は全然不要である。このことは保守の簡易を招来しているため上に述べた事実と相まって正に一石三鳥の効果をあげており、これこそ当社技術の真髄とも称すべきものである。

第1図は当川崎工場にて試運転中の1,450kVA 自励複巻交流発電機の全容である。第2図の(A)は自動電圧調整装置を有する交流発電機に突然大電流を通じたときの電圧脈動の様子を示すものであり、また(B)は当社独特の自励複巻交流発電機に(A)と同一の電流を通じた場合を示している。ここで  $x'_d$  は発電機そのものの過渡リアクタンスを、また  $x_e$  は接続される外部リアクタンスを単位法であらわしたものである。

当社は日章丸用として上に述べた主および補助の発電機だけでなく105/55kW (16/20極) 主送水ポンプ電動機をはじめとする全電動機および同用制御器具1隻分を納入している。



(A) 自動電圧調整器付発電機の場合

(B) 富士方式自励複巻発電機の場合

第2図 籠形誘導電動機起動時の発電機瞬時電圧変動

## 日章丸建造関係諸会社製品一覧表

船舶技術協会調 (五十音順)

会 社 名	製 品 名	会 社 名	製 品 名
アメリカ貿易 (英国 JOHN HASTIE CO.)	電動油圧式操舵機	帝国機械	浚油ポンプ、機関室ポンプ
石川島播磨重工 (IHI)	主機タービン	帝国産業	ナイロンロープ
	荷油ポンプ、主ボイラ	帝国繊維	消火用布ホース
	発電機タービン、減速装置	寺崎電機	主配電盤
K. K. 石原造船所	鋼製救命艇	寺本鉄工所	鋼製輪滑車
井上商会	ダイヤモンドコート	東京機械	自動繫船機、汽動揚貨機
伊吹工業	蒸気タイホン	東京測器	風向風速計
大月商工	換気扇 180mm	東京電機	“Motor” universal lathe
大阪アルミニウム	アコモデーションラダー	東京鋳鋼所	Bower Anchor
大阪金属工業	空気調和装置	東洋オーチスエレベーター	エレベーター
	ウォータークーラー	東洋機械	ユニバーサルチョック
	糧食冷蔵庫冷凍装置	巴工業	潤滑油清浄機
海上電機	音響測深儀	西島製作所	船用変圧器
海外貿易	レーダ (DECCA)	新倉工業所	大型蒸気湯沸釜
柏商店	泡沫消火装置	中北製作所	温度調整弁、圧力調整弁
金沢鉄工所	雑用空気槽		ビルジ自動排出装置
ガデリウス商会	清浄機用潤滑油加熱器	松下電器産業	電気冷蔵庫
	過熱蒸気自動減温装置	ナルダン	クロノメータ
極東ゴム	高圧スチームホース・ゴムホース	長崎船舶装備	士官室装備
	布巻スチームホース、附属金物	日商KK	Dehydrator
久保田鉄工	推進軸スリーブ		Deoiler
	ラダーストック用スリーブ		Tank Ventilator
栗田船舶工業	熱交換器	西芝電機	機関室減圧弁
	潤滑油冷却器		併用送風機、機関室通風機
桑畑電機	レーダー用電源開閉器	日本オルガノ商会	荷油ポンプ室電動送風機
興国鋼線	ワイヤーロープ	日本製鋼所	サンプルクーラー
高工舎	旋回窓		推進軸、中間軸
光電製作所	方位測定機	日本船灯	ラダーストック
小坂研究所	主潤滑油ポンプ	日本船舶装備	航海灯
小松製作所	Chain Cable	日本造船機械	士官室装備
笹倉機械製作所	造水装置、熱交換器		電気式エンジンテレグラフ
三洋商事	六分儀、気圧計、ドラ	日本ダンロップ護膜	電気式主軸回転計
	船用普通時計	日本電気	セムテックス床材
	スチール家具	日本無線	自動交換式電話機
三基産業	ガス分析器	日本溶接機材	無線装置
島津製作所	昼間信号灯	日本油脂	アーク溶接機
湘南工作所	荷油ホース	藤製作所	ペイント
昭和工業	機関室ポンプ	布谷計器製作所	ステンレス製品
新興金属工業所	主給水ポンプ		ウォータークーラー
新三菱重工業	マニラロープ	富士船舶	電気式曳航測程儀
泰東製鋼	豆腐製造機、アイスクリーム機	富士電機製造	電気センタク機
大洋鋼業	鋼帯切欠滑車	北辰電機	主発電機および電動機類
立野西部	グレーチング		ジャイロコンパス、コースパイロツト、動圧式測程儀
大興興産	鋼帯木製滑車	前中製作所	電動海水吸入、吐出弁
大東製作所	skylight opening gear	三菱造船	推進器
ダイハツ工業	非常用発電機ディーゼル	ムサシノ機器	点火用重油加熱器
	万能工作機	山本輸送機	主機開放クレーン
大日金属	雑用空気圧縮機	理研計器	ガス検知器
田辺空気	60H <sup>2</sup> 潤滑油冷却器	ワシオ工業所	油焚洋式料理台
千代田火熱工業	温水ヒーター		蒸気飯炊釜、皿洗機
辻産業	ボートダビット、ボートウインチ		料理保温機、肉挽機



# 世界最大の新鋭8,000PS ポンプ浚渫船「国栄丸」について

国土総合開発株式会社  
三菱造船株式会社 広島造船所造船設計部

## 1. 一般

近年各産業の著しい発展により臨海工業地帯の造成、マンモスタンカー、大型鉸石船等船舶の大型化に伴う航路浚渫、港湾整備、また度重なり襲来する大型台風より国土を守る防波、防潮堤新築工事等で一躍脚光をあびるようになったカット付ポンプ浚渫船は埋立事業規模の拡大に伴い、在来の小馬力ポンプ浚渫船では不可能視されていたような場所をも高能率的に浚渫埋立する必要に迫られ、年々大型化の傾向をたどっている。これからも良質の土砂を採取できる浚渫深度の大きい、排泥距離の長い、近代化された高能率大馬力のポンプ浚渫船が強く要望されるものと思う。

国土総合開発株式会社はこの趨勢のもとに昨年米国 Utah Construction & Mining Co. から最大級のカット付ポンプ浚渫船“Alameda”を傭船し、現在堺臨海工業地帯において高能率の土地造成工事をおし進めているが、これよりさき Utah 社と技術提携し同型船の国産化を計った。

広島造船所はその第1番船である本船を建造し本年7月末無事その引渡しを完了し、現在“Alameda”と同じ堺地区で稼動している。

本船は非自航鋼製船尾流線型で、タービン駆動発電機により給電される電動機駆動ポンプ浚渫船で、硬砂の場合、毎時1,500m<sup>3</sup>、軟泥の場合2,000m<sup>3</sup>の土量を浚渫でき、排送可能距離は常時6,000m、最大8,000mにおよび海面下約23mの深度まで浚渫可能である等、その浚渫能力は、本邦最大、世界最大級のものであり、本船に装備されている浚渫ポンプ、カット、ウインチ等の浚渫装置およびその他の補機はすべて電動機駆動で、船内に装備された発電機により給電される等、本邦最初の全発電方式を採用したポンプ浚渫船である。

なお、本船は“Alameda”の同型船の国産化という主旨で建造をはじめたわけであるが、搭載機器はすべて国産のものであるほか、船体主要寸法の増大、船体および浚渫部各部構造、浚渫深度の増大、低圧給水加熱器系統、主ポンプ潤滑方式、潤滑油清浄方式、機器冷却方

式、開放装置6,600V高電圧の採用等、“Alameda”の仕様を一部変更して、日本の国情に沿ったものにした。

また本船の呼称馬力は、8,000PSであるが、駆動電動機は、15%upの連続運転にも耐え得るよう余裕をもたせているので、日本の慣習になおせば、約10,000PSのポンプ浚渫船に相当することになる。

## 2. 特徴

国栄丸の特徴を列記すると下記の通りである。

- (1) わが国最初の全発電方式を採用した浚渫船  
浚渫ポンプ、カット、ラダー兼スウィングウインチ、スパッド兼クリスマスツリウインチ、および補機類の駆動用電動機はすべて船内発電装置により給電される。この方式を採用したものは、わが国で建造されたポンプ浚渫船にはほかに例がない。本方式は保守、補修が容易な上、解放点検回数が少なくすむ上に、在来の浚渫船を大きく上廻る強力な性能を持っているので、近代的な国土造成工事に適している。
- (2) 浚渫能力  
毎時2,000m<sup>3</sup>の土砂を浚渫および埋立でき世界最大である。これは6t積ダンプカーで約500台分に当る。
- (3) 浚渫深度  
海面下23mの高深度まで浚渫することができる。
- (4) 排送距離  
浚渫地点から8,000mもの遠距離を排送して埋立ができ、これは世界最大級である。
- (5) 荒天作業が可能  
クリスマスツリの設備により、荒天中においても安全作業ができる。
- (6) 稼動率が高い  
カット、吸排泥管および浚渫ポンプなどの浚渫機器主要部には、すぐれた耐摩耗材を使用しており、消耗部品の取替え回数が節減でき、また解放装置も完備しているため、無駄な時間がはぶける。
- (7) 浚渫機速度制御  
操縦ウインチおよびカット駆動用電動機には、ワード・レオナード制御方式を採用しているため、あらゆ

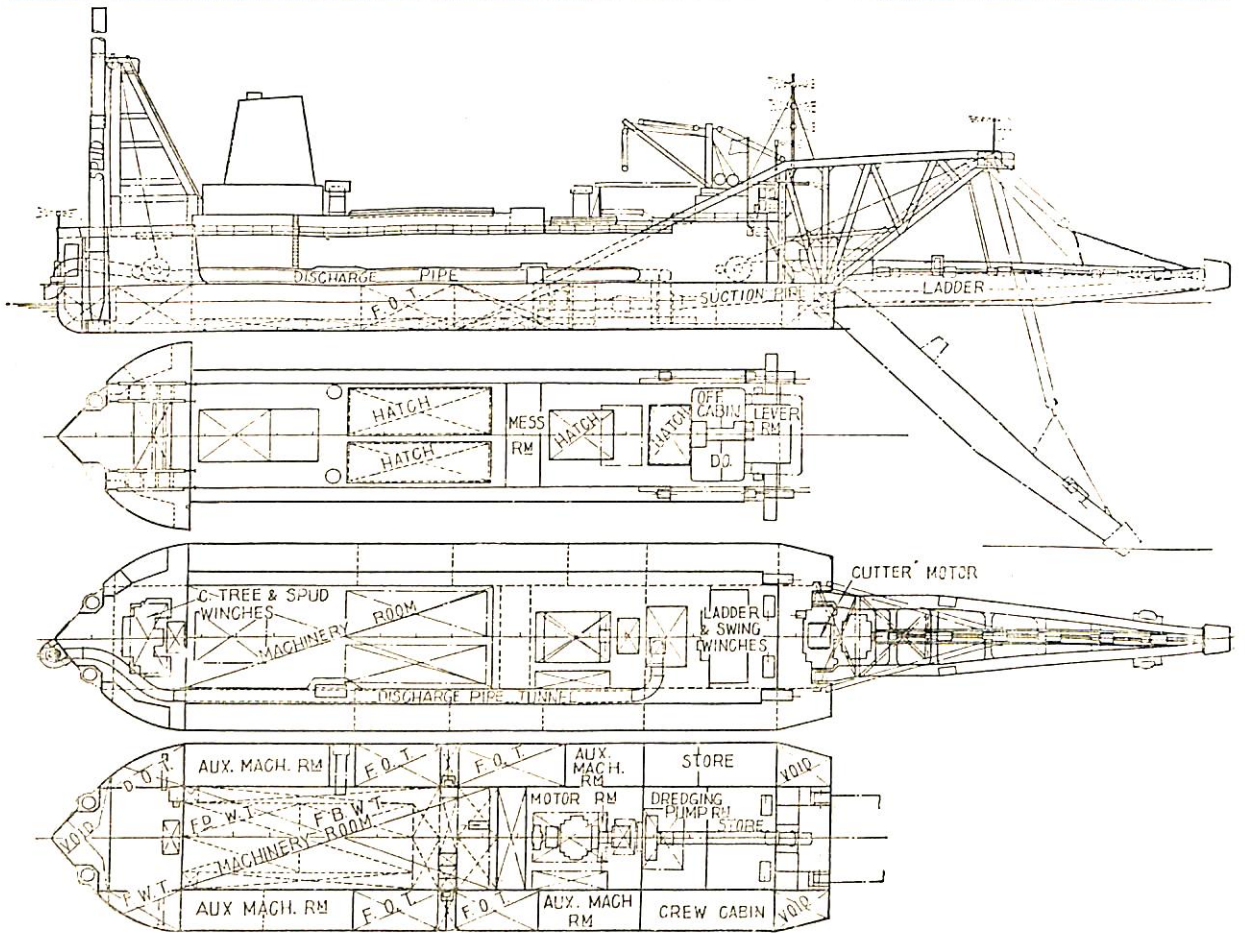
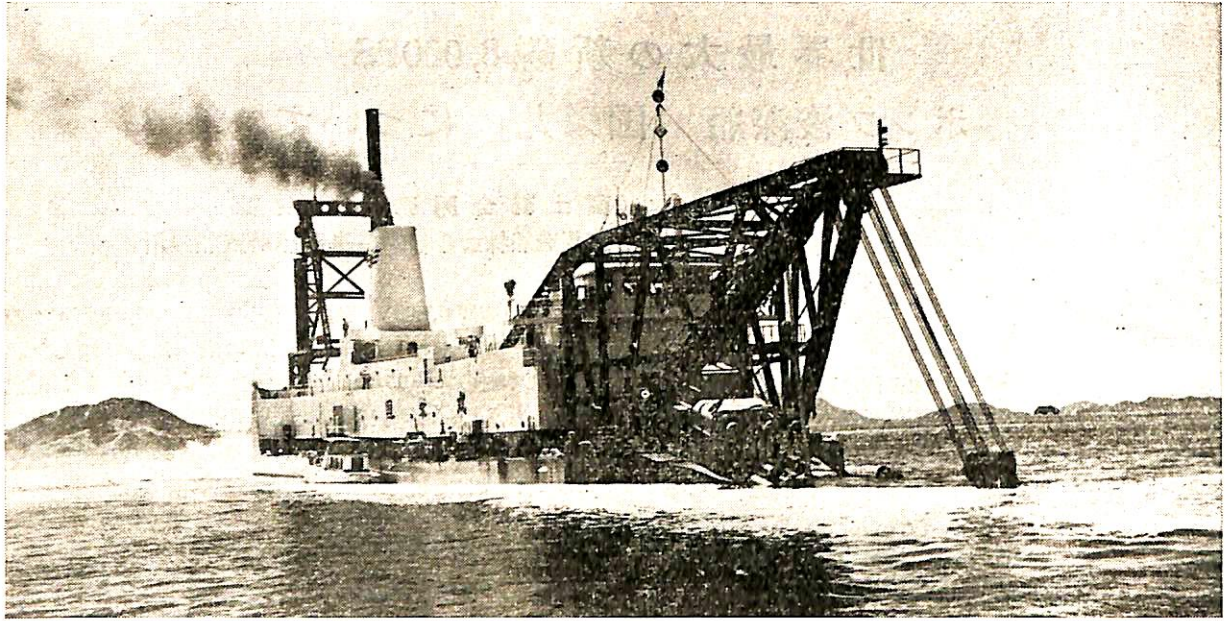


圖 柴 丸 一 般 配 置 圖

る土質に対して最適回転数が選べる。また浚渫ポンプには液体抵抗器付巻線型を採用しており、広範囲に速度制御ができるので種々の排泥管長および土質に対して最適回転数が選べる。

- (8) 吸排泥管内への土砂の滞溜および浚渫ポンプのキャビテーションを防止するため、吸泥管に真空自動調整弁を装備した。
- (9) 遠距離排送および高含泥率排送をねらって排泥管内流速を本邦在来船より大きくした。
- (10) 発電装置が大容量  
高温高压蒸気タービン発電方式を採用しており、その定格出力は日本最大である。

### 3. 船 体 部

#### (1) 概 要

船体は鋼製とし、原則としてA B規格材を使用し、工作もA B規格に準拠した。

構造は外板、肋骨、船底構造、隔壁甲板、囲壁、甲板室、機器台等、原則として全溶接構造を採用し十分な強度と水密性を保持させると共に、振動に対しても十分な考慮をはらって設計した。居住設備として、船長室、機関長室、予備室(2名用)2室、一般乗組員室(18名用)1室、暗室兼備の食堂、浴室、等を装備し、各室には機動通風装置およびスチーム・ラジエータ、電熱器等が装備されている。

#### (2) 主要目

垂 線 間 長	67.10m
型 幅	17.50m
型 深	4.27m
計画平均吃水	約 2.65m
排 水 量	約 3,000kt
居 住 設 備	24名分

### 4. 浚 渫 部

#### (1) 概 要

浚渫部は本船の浚渫能力に最も影響が大きいので、稼働率の増大、浚渫能率の向上、浚渫土質への適応性、浚渫機器の遠隔操縦等を充分考慮して設計してある。

#### (2) 主要目

浚 渫 深 度	約 23m
排 泥 距 離	
(常用)	約 6,000m
(最大)	約 8,000m
浚 渫 土 量	1,500~2,000m <sup>3</sup> /h

浚 渫 ポ ン プ	1 基
形 式	片側吸込 1 段渦巻ポンプ
容 量	(海水で) 10,000m <sup>3</sup> /h
総揚程	10kg/cm <sup>2</sup>
速 度	最高 360r. p. m
浚渫ポンプ駆動用電動機	1 基
容 量	A. C. 6,000kW×270~360r. p. m
吸 泥 管 径	915mm
排 泥 管 径	760mm
カ ャ タ	1 基
刃 数	6 あるいは 5 枚

カッタ電動機	
容 量	D. C. 1,500kW×600/900r. p. m
ラダーおよびスイングウインチ	
ド ラ ム 数	3
巻上荷重	20.5 t × 2
巻上速度	25m/min
使用ワイヤ	38mm
ラダーおよびスイングウインチ電動機	1 台
容 量	D. C. 190kW×850/1275r. p. m
スパッドおよびクリスマスツリウインチ	
ド ラ ム 数	3
巻上荷重	30 t
巻上速度	25m/min
使用ワイヤ	38mm
同上用電動機	1 台
容 量	D. C. 110kW×850/1200r. p. m

#### (3) 浚渫ポンプ関連装置

##### (a) 浚渫ポンプ

ラダー先端の吸入口から土砂混合水を吸入し、海上および陸上の排泥管を経て目的場所へ土砂を排送するに適切な構造の浚渫ポンプを装備する。

ポンプは6,000kW (8,000P. S.) 巻線型誘導電動機1台によって直接駆動され、電動機は液体抵抗器によって上記の範囲の速度制御が可能である。

ポンプの摩耗箇所はインペラを除いてすべて取替容易なライナを取付けて、ケーシングおよび前後面ドアを摩耗から保護する構造としている。

インペラおよびライナ類の材質は耐摩耗性で、かつ肉盛溶接の可能なニッケル・クロム・モリブデン鋼とするが、一部には特に強力な耐摩耗性をもつNi-Hard 鋳鉄を使用している。

インペラは2種類の外径のものを備え、排送距離の相違によって取換えられるようになっている。また取換えが容易にできるようインペラ軸取付部は、

ねじゲージで正確に加工された二重アクリルねじとする。

(b) 浚渫ポンプ吸入側真空自動調節弁

ラダー先端付近の吸入管に自動調節弁を設け、浚渫ポンプの能率が低下しないようにしている。これは吸入管中の土砂の量が多過ぎて浚渫ポンプの吸入側が高真空になり、キャビテーションを発生し、ポンプの吐出圧力が低下すると自動的に調節弁が開いて、海水を吸い込みポンプのキャビテーションを止める作用をするものである。

(4) ラダー装置

ラダーは長さ約32.5m、深さ約3mの適当な厚さの鋼板で構成する。ボックスガードおよびガード溶接構造で、カット装置、吸泥管、スイングシーブ等を装備し、特に縦、横の推力および振動に対しては充分安全に設計している。

ラダーガントリはトラス構造で、その基部はラダーウエルを跨げた船体と一体構造である。

(5) カッタ装置

カッタはラダー上に装備するカッタ減速装置、カッタ用中間軸およびカッタ軸を介して1,500kWカッタ用電動機によって駆動される。

カッタは海底の土砂を能率よく切削できるように、土質の違いによって5ブレードまたは6ブレードの二種を使い分けられるようになっている。また、カッタエッジも土質の相違によって三通りに変えられるよう準備される。

カッタ電動機はワードレオナード制御方式によって、速度を広範囲に変化できるようになっており、その操作を操縦室から行なうことができる。

カッタ軸の軸受として、耐摩力大であるゴム製の「カットレスベアリング」を使用しており、「カットレスベアリング」とカッタ軸の間には、圧力海水による水潤滑を行なうと同時に軸受に土砂の浸入するのを防止する構造としている。

(6) スパッドおよびクリスマスツリ装置

スパッドは外径1,050mmφ、全長35.7mの適当厚さの高張力鋼板製全溶接構造である。

スパッドガントリは、スパッドの揚卸に充分強度を保持しうるトラス構造にし、船体に強固に取り付け、頂部には両舷各2ヶのスパッド巻揚用滑車を装備し、これらの滑車はスパッド上で、浚渫深度に応じて自由にその位置を換え得るスパッドホルダー上の滑車とワイヤにより連結される。

また、波浪の高い場合は、スパッドの位置にスパッ

ドの代行をするクリスマスツリを装備する。

クリスマスツリには3枚のスィベルシーブが装備され、海底に打込まれた3ヶの錨に取付けられたワイヤは、本滑車を経て各々のウインチドラムに導かれ、スパッドに代って船尾の一点を支持するものである。

(7) 吸泥管および排泥管装置

吸泥管は内径915mm、排泥管は内径760mmで各管には、特殊鋳鋼、低マンガン鋼板および高炭素鋼板等の耐摩耗材料を使用し、接手にはフランジ、ドレッサカップリング、ビクトリックカップリング、スィベルジョイント、ボールジョイント等を使用している。

4. 機 関 部

(1) 概 要

本船機関部の特徴は、蒸気タービン発電方式の採用である。船舶に装備するものとしては、本船の定格出力13,529kVA (11,500kW)の発電装置は本邦最大のものである。

この発電装置で浚渫作業時の浚渫ポンプ、各種ウインチ、カッタ電動機、各種補助機械、船内照明など一切の船内所要電力をまかなっている。

この発電機の駆動用蒸気タービンへ蒸気を供給するため、主ボイラ1台を機関室後部に装備している。

(2) 主発電機駆動用蒸気タービン

主発電機および同駆動用蒸気タービン1組を共通の台板に固定し、機関室中段にワードレオナード電動発電機と並べて装備している。

(a) 主要目

形 式	三菱エッシュアウイス型衝動式単汽筒 単流復水式
台 数	1台
出 力 (発電機端で)	
連続最大	12,650kW
常 用	11,500kW
定格速度	3,600r. p. m

(b) 保安装置

- 過速度危急遮断装置
- 潤滑油圧低下危急遮断装置
- 真空低下危急遮断装置
- 発電機比率差動継電器作動時危急遮断装置
- 手動危急遮断装置
- 推力軸受移動警報装置
- 潤滑油圧低下警報装置
- 排気室圧力異常上昇安全装置
- 自動真空破壊装置

(3) 主復水器

主発電機駆動蒸気タービン下側に、次の要目の主復水器を1台装備する。

形 式	横型真空式直管単流表面復水式 復水器上部真空
(大気圧760mmHgで)	703mmHg
冷却水温度	29.5°C
冷却面積	960m <sup>2</sup>

(4) 主ボイラ

下記主要目の主ボイラを機関室後部に装備する。

形 式	三菱広島CEセクショナル型水管式
台 数	1 台
蒸気圧力	
常用圧力(過熱器出口で)	44kg/cm <sup>2</sup> g
蒸気温度(連続最大負荷の場合過熱器出口で)	440°C

蒸 発 量	
連続最大負荷	55,300kg/h

この主ボイラには、次のボイラ自動燃焼および給水制御装置を備えている。

- (a) ボイラ出口の蒸気圧力を検出して、各制御装置に指令を出す主制御装置
- (b) 主制御装置からの指令によって、燃料油調節弁を制御し、燃料油量を調節する燃料制御装置。
- (c) 主制御装置からの指令および空気流量によって、強圧送風機入口翼開度を調節し、空気流量を制御する燃焼用空気制御装置。
- (d) ドラム水位、蒸気流量および給水流量によってドラム水位を一定に保つよう給水流量を制御する給水制御装置。

(5) 海水蒸溜装置

主ボイラへの給水、飲料水および洗水に使用する清水を海水から蒸溜精製するため、海水蒸溜装置1台を装備している。この主要目は次の通りである。

形 式	横置円筒単効用型低圧式
容 量	定格35t/day
蒸溜水純度	5PPM以下

(6) 非常用発電機関

500kVA(400kW)非常用発電機を駆動するディーゼル機関1台を装備する。この機関の主な仕様は次のとおりである。

形 式	過給機付4サイクルディーゼル機関
定格出力	600P.S.
速 度	600r.p.m.

非常用発電装置は主発電機休止時に次の作業に必要な電力を供給する。

な電力を供給する。

- (a) 非常の際本船を移動するためスイングウインチおよびスパッドウインチの運転、この場合ワードレオナード電動発電機を非常時駆動用誘導電動機によって運転する。
- (b) 主ボイラ汽蝕の場合、必要な補助機械の運転。
- (c) 主発電機駆動用蒸気タービン始動に必要な補助機械の運転。
- (d) 船内電弧溶接機による主ポンプ、カットなどの補修作業。
- (e) 照明および通信

5. 電 気 部

(1) 概 要

本船の電気装置は、JIS、JES および JEM 規格、所謂国内陸上標準規格に従って製造され、また船内の電気配線方式は電気工作物規程に準じて施行した。

配電方式については機器および電線の経済的見地より、下記標準電圧および配電方式を採用した。

高圧回路	A.C. 6,600V 3相3線中性点接地式
低圧回路	A.C. 440V 3相3線絶縁式 A.C. 220V 単相2線絶縁式
直流回路	D.C. 600V, 375V, 220Vまたは48V 2線絶縁式
照明回路	A.C. 100V 単相2線絶縁式

また電線は高圧回路には、ブチルゴム絶縁クロロブレンシースケーブルを採用した。

本船電気装置の概略結線図は別図(次頁)に示すとおりである。

なお主なる電気機器の主要目は下記の通りである。

- (a) 主発電機 1台  
横置円筒回転界磁型タービン発電機自励式  
A.C. 6,600V, 13,529kVA, 11,500kW  
P.f. 0.85, 3φ, 60c/s, 3,600r.p.m.  
B種絶縁, 中性点接地方式
- (b) 主ポンプ電動機 1台  
開放管通風巻線型誘導電動機  
A.C. 6,600V, 6,000kW, 360~270r.p.m.  
B種絶縁  
液体抵抗による2次抵抗制御
- (c) カット電動機 1台

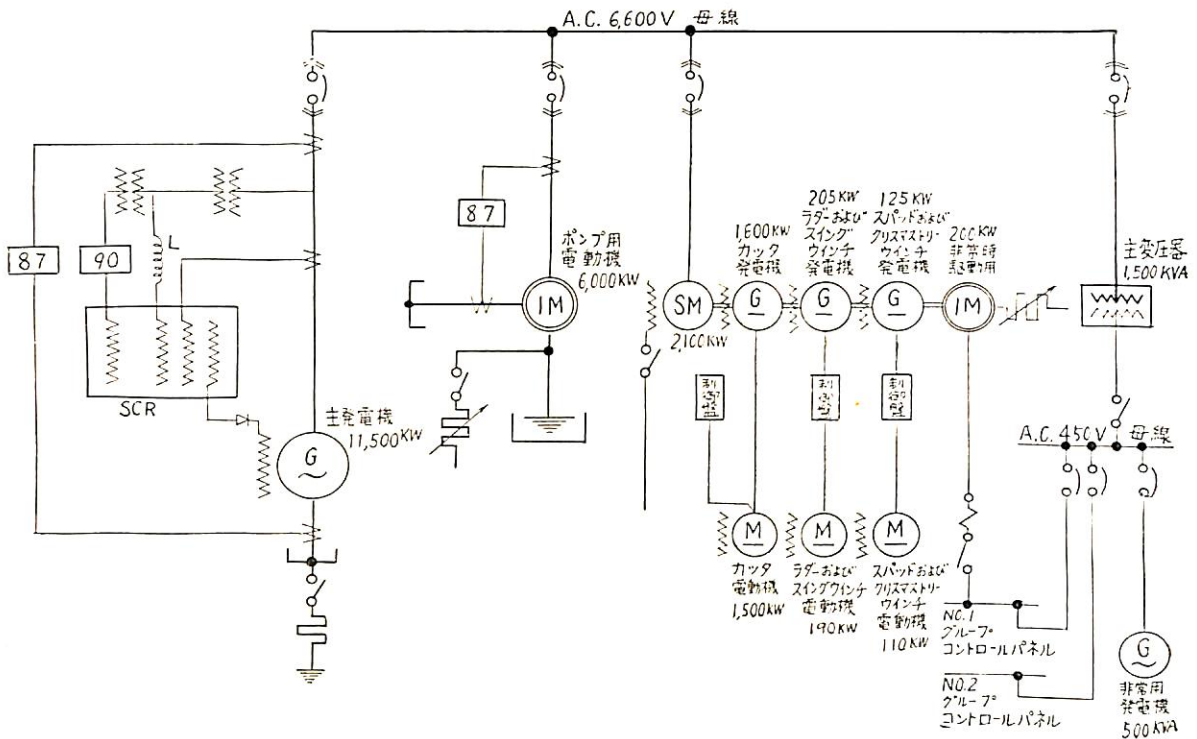


図 栄丸の電気装置の概略結線図

- 全閉防水型他力通風，他励分巻型直流電動機  
D.C.600V，1,500kW，B種絶縁  
ワードレオナード制御  
55°傾斜連続運転可能
- (b) ラダーおよびスイングウインチ電動機 1台  
防滴他力通風，他励分巻型，直流電動機  
D.C.375V，190kW，B種絶縁  
ワードレオナード制御
- (c) スパッドおよびクリスマスツリウインチ  
電動機 1台  
防沫形，他励分巻型，直流電動機，  
D.C.375V，110kW，B種絶縁  
ワードレオナード制御
- (f) ワードレオナード電動発電機 1式  
1—2,100kW駆動用同期電動機  
1—1,600kWカッタ直流発電機  
1—205kWラダーおよびスイング直流発電機  
1—125kWスパッドおよびクリスマスツリ  
直流発電機  
1—200kW非常時駆動用誘導電動機
- (g) 主変圧器 1台  
屋内用乾式自冷型，3相変圧器
- 1,500kVA，6,600V/450V，H種絶縁
- (h) 非常用発電機 1台  
防滴保護自己通風型，  
自励式ディーゼル発電機  
A.C.450V，500kVA，400kW，P.f. 0.8  
3φ，60c/s，600r.p.m. A種絶縁
- (2) 特長
- 次に本船の電気装置の特長を列記すれば下記の通りである。
- (a) 巻線型主ポンプ電動機の色度制御用2次抵抗器には，金属抵抗器に代って液体抵抗器を採用しスペースの縮小化を計った。
- (b) 高圧配電盤設備場所より1段上の主甲板に中央管制盤を設け，主発電機，ポンプ用電動機，ワードレオナード発電装置駆動用同期電動機および主変圧器の集中監視および集中制御，また低圧主要補機電動機の集中監視の便を計った。
- (c) 本船に採用された主要回転電気機器はすべて10%~15%の連続過負荷容量を有しており，浚渫時の急変な負荷に十分耐える頑強な設計である。
- (d) 正確な作業領域の把握および夜間作業に便なる目的で，ジャイロを操縦室に装備した。

# 4,000 PS フリーピストンエンジン ポンプ浚渫船「第二芙蓉丸」

日本鋼管株式会社

## 1. ま え が き

日本鋼管株式会社は、約2年前に、米国エリコット・マシン社と浚渫船建造に関する技術提携協約を結んで以来、鋭意その特色のあるポンプ式浚渫船の建造に努力しているが、先に当社浅野船渠で、その第1船である2,200馬力ディーゼルポンプ船「第三吾妻丸」を完成、引渡しを終り、現在実際浚渫作業に従事して好成績をあげている。

ここに紹介する「第二芙蓉丸」は、所謂エリコット形ポンプ船の第2船であって、当社鶴見造船所において本年6月完成し、芙蓉開発株式会社殿に引渡されたもので、同社御注文の4隻の同型船の1番船である。なお当社は、この他に7,000PSの強大なディーゼルポンプ船も建造中で、浚渫業界に新鋭船を次々に送り込もうとしている。

本船は、浚渫船設計建造に定評あるエリコット社の技術の上に、当社の特色ある技術を最大限に盛り込んで設計された船で、特に浚渫ポンプ原動機に、フリーピストン・ガスタービンを採用し、そのすぐれた性能を100%利用している。この意味で世界はじめての試みといってよく、その成果が注目されている。

## 2. 計 画 概 要

本船は、砂・泥・締った粘土を含む諸種の粘土、砂礫および粘土の混合物、砂礫および砂の混合物等、軟土質から硬土質にわたる広範囲の土質を、高能率、経済的に浚渫、排送することに重点をおいて計画されている。このため船体およびラダーは特に充分な強度と剛性を有するように設計され、また振動も極力小さくなるように考慮されており、かかる強固な船体の上に、上記のごとき広範な土質に対して適合した浚渫機構を装備している。即ち、カッターは従来とは異なり、適合範囲のバスケット形の汎用カッターと、硬度質用ロックカッターの2種類を最少限度として装備し、且つその回転速度を自由に変換できるようになっており、スイング速度を自由に広範に変化し得る浚渫ウインチと共に、その浚渫性能を高めている。また浚渫ポンプは強大で、特に排送管内の流速を大にするように計画され、土砂の排送効

率を増大している。

## 3. 浚 渫 能 力

浚渫深度	ラダー傾斜45°にて、水面下	21.0m
排送距離	標準	2,000m
	最大	3,000m
	最小	約500m
揚土量(計画)		
	細砂の場合	600~1,600m <sup>3</sup> /h
	粗砂の場合	500~1,400m <sup>3</sup> /h
	上記は、排泥管内径610mm、ターミナル・エレベーション6mの場合を示す。	

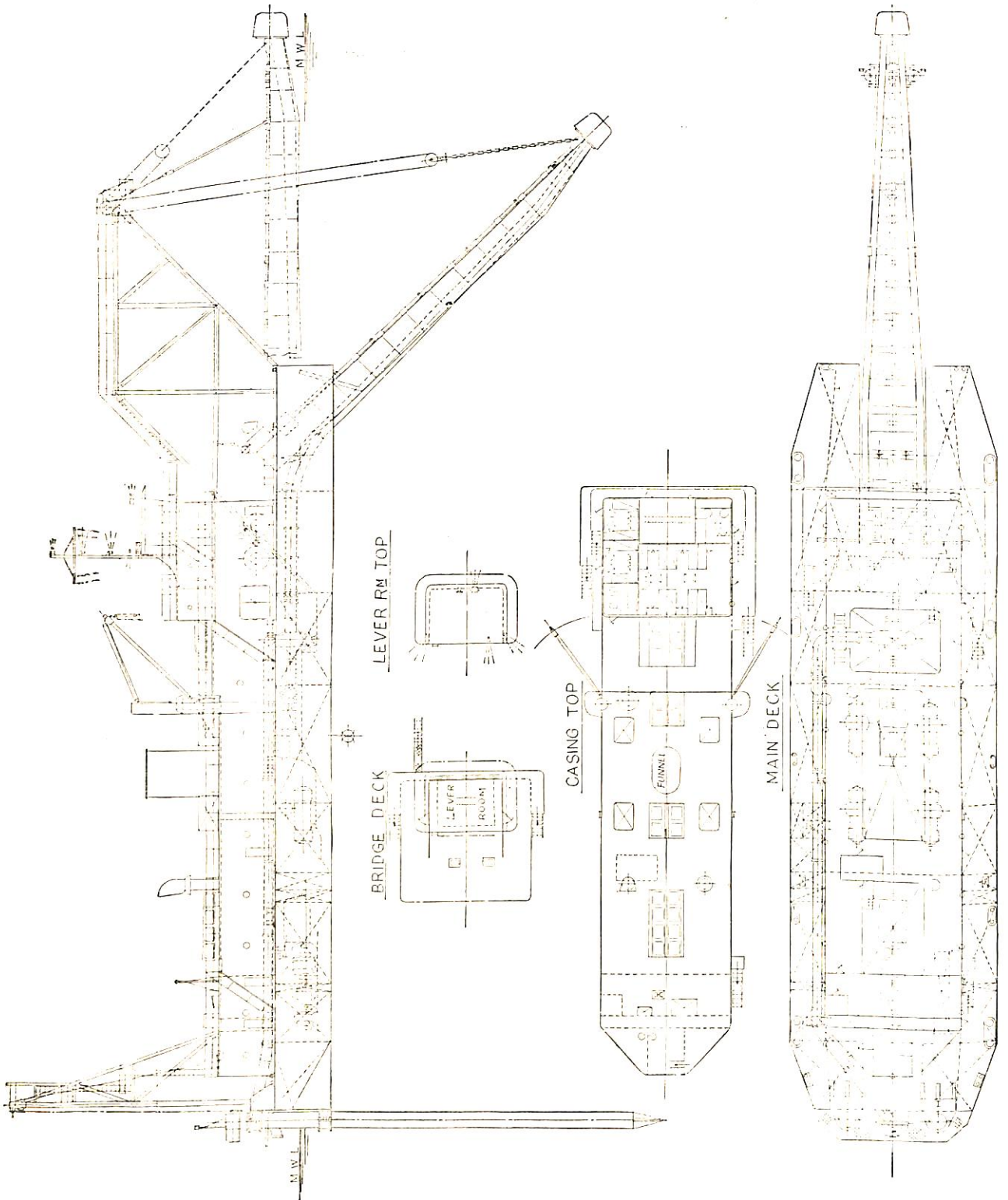
## 4. 主 要 目

### (1) 船 体 部

船型	一層平甲板箱型、船首ウエル、船尾カットアップ型	
長さ(型)		53.68m
巾(型)		14.00m
深さ(型)		3.813m
計画吃水		約2.1m
舷弧		0
梁矢(型巾14.00mに対し)		
	主甲板	0.20m
	甲板室頂板以上	0.15m
船体付諸タンク容量		
	燃料タンク	約160m <sup>3</sup>
	ディーゼル油タンク	約100m <sup>3</sup>
	清水タンク	約60m <sup>3</sup>
	バラスタタンク	約130m <sup>3</sup>

### (2) 機 関 部

浚渫ポンプ用原動機		
	フリーピストンガスタービン	1台
	ガス発生機 G S 34型	4台
	減速機端にて 4,000PS×330rpm	
	主発電機用原動機	



第 2 英 春 丸 一 般 配 置 図



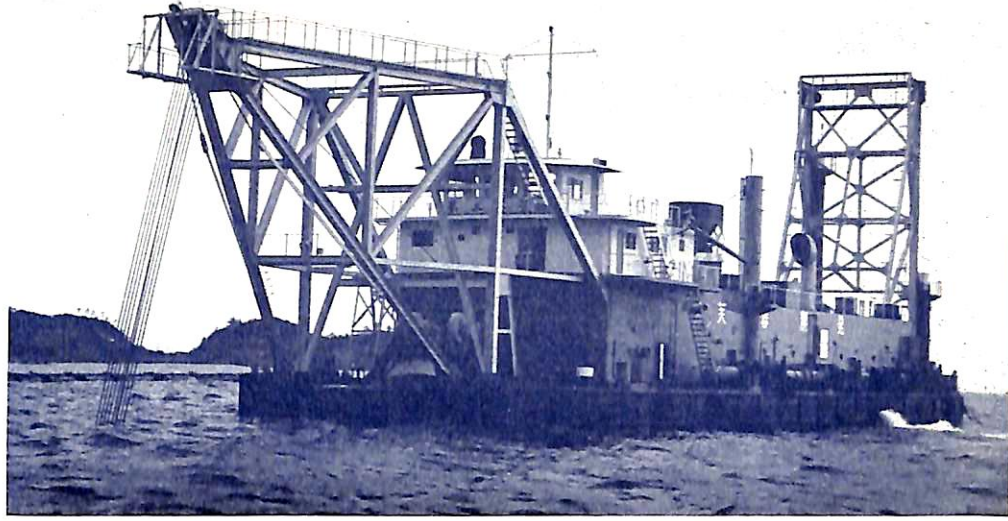
4,000PS フリーピストン

ガスタービン

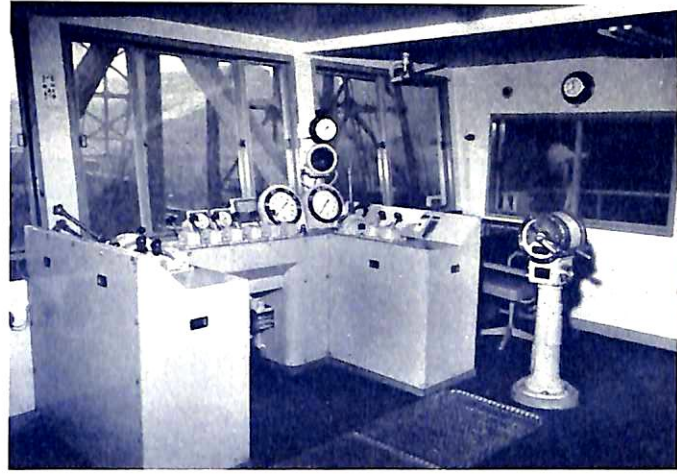
ポンプ浚渫船

# 第二芙蓉丸

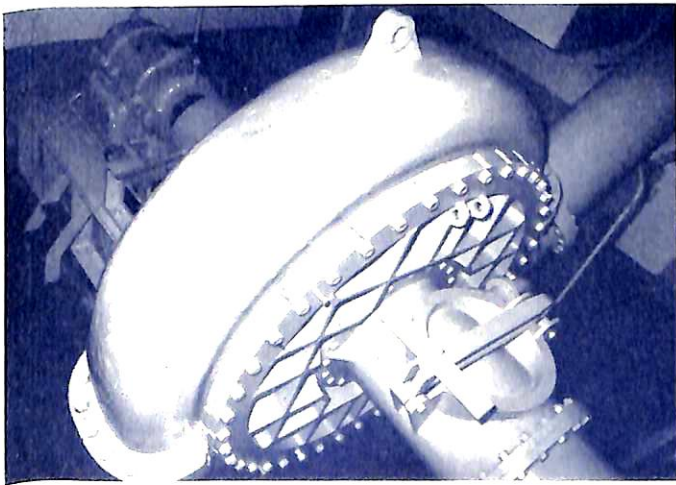
三本鋼管株式会社  
鶴見造船所 建造



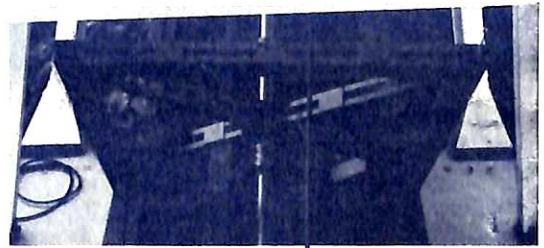
船長室



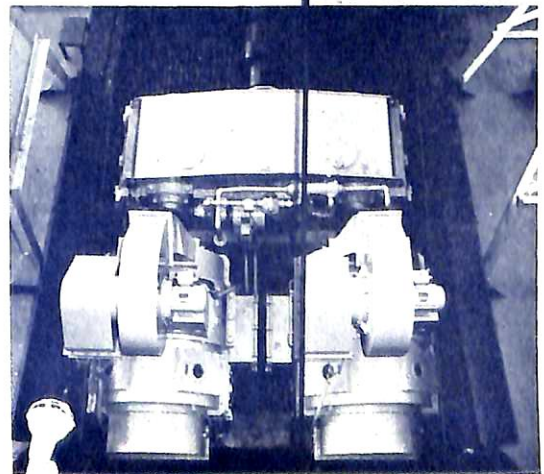
操縦室



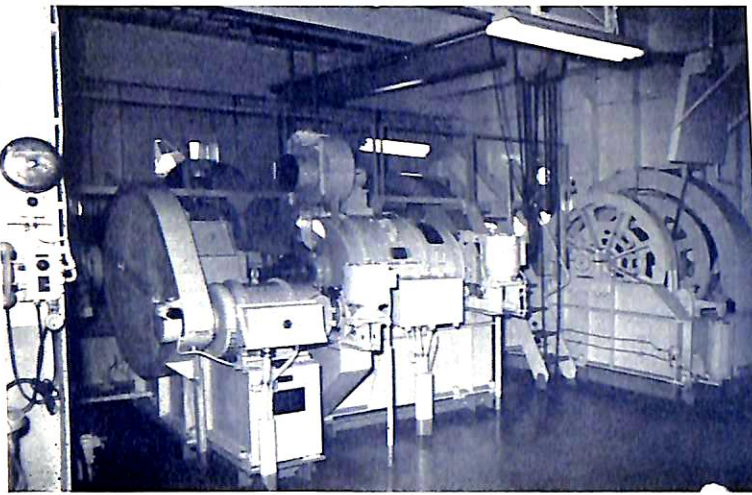
浚渫ポンプ



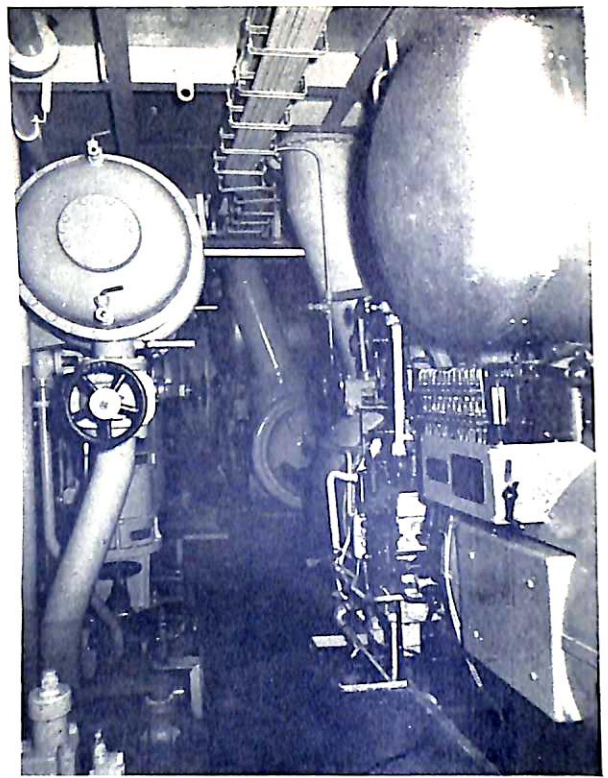
カッター駆動装置



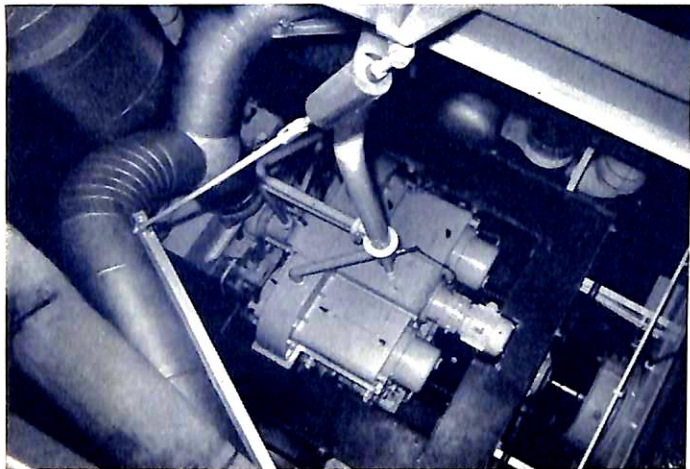
浚渫船 第二芙蓉丸



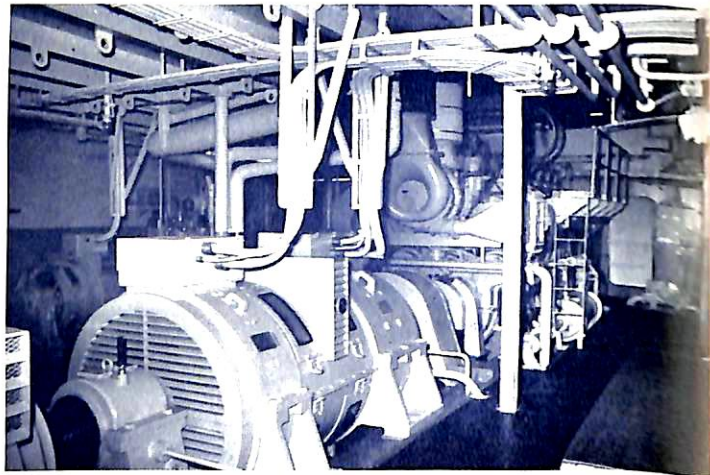
浚渫ウインチ



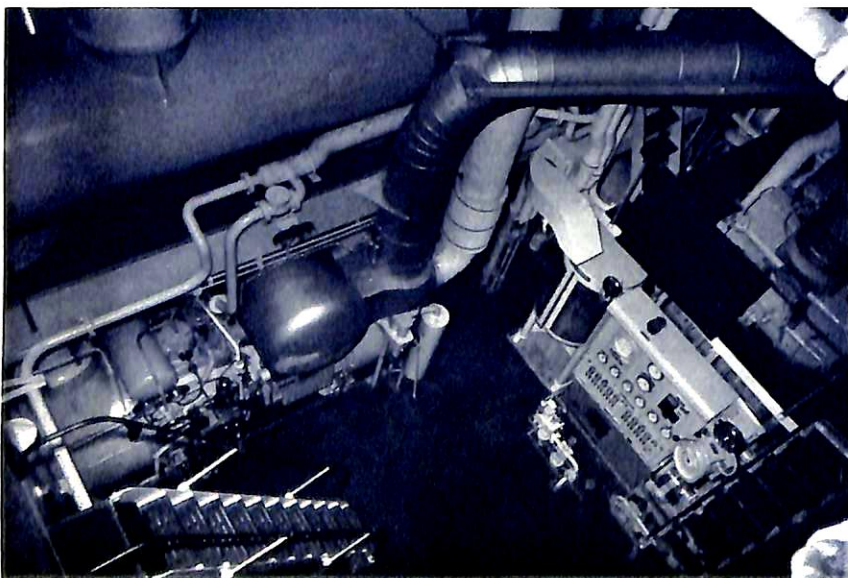
ガス発生機



ガスタービンおよび減速機



主発電機



原動機室

4 サイクル単動過給機付ディーゼル機関	
1,600PS×720rpm	1台
補助発電機用原動機	
4 サイクル単動過給機付ディーゼル機関	
130PS×900rpm	1台

(3) 電気部

主交流発電機	
250kVA×450V×60 $\sim$ ×720rpm	1台
カッター用直流発電機	
500kW×500V×720rpm	1台
ウインチ用直流発電機	
125kW×250V×720rpm	1台
補助交流発電機	
100kVA×450V×60 $\sim$ ×900rpm	1台

(4) 浚渫機械部

浚渫ポンプ	
模型単段片吸込遠心式	1台
回転数	約330rpm
口径	吸入 28 $\frac{1}{2}$ " (約725mm)
	吐出 24" (約610mm)
カッター用電動機	
DC220kW×240V×900rpm (可変速)	2台
スイング・スパッド兼ラダーホイストウインチ	
電動5ドラム型歯車速式	1台
ウインチ用電動機	
DC110kW×240V×900rpm (可変速)	1台

5. 船体部

(1) 構造概要

型式は鋼製箱型、船首ウエル、船尾カットアップ型であって、外板、肋骨、船底構造、甲板、梁、機械台等は原則として溶接構造とし、十分な強度と水密性をもたせている。

構造方式は原則として縦肋骨方式であって、一部に横肋骨方式も採用している。一般配置図に示すように、主甲板下に2条の縦通隔壁と5枚の横隔壁を配して、船体に十分な強度と剛性をもたせて、苛酷な浚渫作業に耐えさせると共に、多数の水密区画を持たせることによって、本船の安全性を充分ならしめるようにしてある。

主甲板下には、前方より、船艙、浚渫ポンプ室、ポンプ用原動機室、発電機室およびバラストタンクを配し縦通隔壁の外側区画には各種タンク等を設けている。主甲板主甲板室前部は浚渫用ウインチ4室となっており、5ドラム型ウインチが納められ、後部には厨房兼食堂、浴室、便所等を配し、また中央部には監視員室を設けてい

る。なお前記ポンプ室の床には、一部に区画を設け、ポンプ開放時の泥水を溜め、ビルジポンプおよびビルジエゼクターによって排出するような構造にしてある。

本船では特に船員の居住性を重要視し、できるだけ機関室の騒音の影響が少ないように、主甲板上甲板室頂板上に、十分な広さの船員居住区および事務室を配置している。また居住区頂板上に操縦室を置き、前後の広い視野を確保して、本船の操縦性をよくするように計画されている。

(2) 繫船および荷役装置等

本船繫船用に主甲板下に所要のボラード、ローラー2個付フェアリーダーを設けてあり、捲取は浚渫ウインチ両端に装備されたワーピングエンドによるよう計画されている。また本船回航時にスパッドを主甲板各舷に固縛できるように、適当な枕木および固縛装置を備えている。

諸種の荷役用に、機関室隔壁両舷にデリックポストを設け、右舷に10t、左舷に5tブームをそれぞれ設けてある。またカッター減速機分解用に5tギヤードチェーンブロックを同減速機の上方に設備してある。

(3) 諸室

居室としては一般配置図に示すように、船長室1、上級船員室2、普通船員室1を備え、30名の船員の居住に充分な設備を整えている。この他に操縦室1、事務室1、監視員室1、厨房兼食堂1、浴室1を備えている。

6. 浚渫機械部

(1) 浚渫ポンプ

浚渫ポンプは、エリコット社の設計になる横軸単段片吸込遠心式ポンプであり、船体前方の浚渫ポンプ室に設置され、水密横隔壁により区画されたポンプ原動機室内のガスタービンにより、減速機およびフレキシブル軸接手を介して駆動される。構造は従来のものとそれほど差違はないが、多少の効率低下を犠牲にして、部品交換、分解補修が容易な点を重視したできるだけ簡単な構造とし、また土塊による閉塞を少なくするために充分な通路をもつようにする等、あくまでも土砂混合水を取扱うポンプとして充分な考慮が払われている。インペラーとインペラー軸とはアクメネジによるネジ込式で結合され、特殊の分解要具を使用して、容易に着脱できるようになっている。

かかるポンプの避けられない土砂による摩耗に対しては、流体に触れる部分にすべて特殊な耐摩耗合金鋼を使用しており、その成果も期待されている。

本ポンプは従来の4,000PS級ポンプ船のものと比較して非常に強力で、特に土砂排送能力に主眼を置いて排送

管内の流速を大にとれるような設計であり、従って揚程が高く、通常9乃至10kg/cm<sup>2</sup>の圧力を示す。釣合のとれたポンプ、カッター装置およびスイング機構が相俟って、無駄なく、高い含泥率をあげることが期待され、また管閉塞の機会を最少にすると考えられる。

従来とかくトラブルの多い軸受には、平軸受、推力軸受とも、浚渫ポンプ用として特に製作されて好成績をあげ定評のあるキングスベリ社製の自動調心式ベアリングを使用している。これらの軸受は自己強制注油式であって、その潤滑油は海水で冷却するようにしてある。

### (2) カッターおよび駆動装置

カッターとしては、普通土質用汎用としてシース付バスケット型と、硬土質用の爪付バスケット型を装備し、土質に応じて使いわけるようにしてある。シースはボルトで、爪はロッキングピンで各々カッターブレードに簡単に取付けられるように計画され、またカッターとカッター軸との嵌合は角テーパーとなっており、クロスキーで止めるだけの構造であって、摩耗部分の取替えおよびカッターの交換が非常に容易である。

カッターは、ラダー基部に設置された2台の直流電動機により、歯車減速機を介して駆動され、土質その他の浚渫作業条件に応じて最も能率のよいトルクおよび回転数が自由に選べるよう、ワードレオナード方式によって制御され、この制御は操縦室操縦盤に細込まれた制御レバーによって行なわれる。カッターの最高回転数は従来よりはるかに大である。

減速機は歯車2段減速式で、油水密構造のもので、小型コンパクトなもので、しかも作業時の強大な変動、衝撃荷重に充分耐え得る画期的高性能のものである。注油は独立注油ポンプによる強制潤滑方式をとっている。

カッターモーターは強制通風式の直流電動機で、大きな過負荷および振動に耐えるよう特別な設計がなされている。

カッター軸の最先端軸受には、水潤滑によるカットレスベアリングを使用し、その成果が期待されている。この軸受以外のカッター軸受はすべてグリース注油され、注油は集中給油方式によっている。

### (3) 吸排泥管装置

吸泥管は、サクションヘッド入口からラダー下側に沿って導かれ、フレキシブル接手、船体貫通ピースを介して船内管に接続している。このフレキシブル接手には特殊仕様のラバーホースを使用している。

船内吸泥管は、船艙内を通り、隔壁伸縮接手を経てサクションクリーンアウトに至り、ポンプの吸入口に接続する。

船内排泥管はヘッドロスを少なくするために左舷甲板上に設置され、ポンプとスイベル接手との間に、伸縮接手の他に、フラップバルブを配し、ポンプの起動を容易にすると共に、陸上管より泥水の逆流を防いでいる。

なお管内径は、吸泥管は724mm、排泥管は610mmである。

### (4) 浚渫ウインチ

5個の歯車付ドラムと1本のピニオン付コモンシャフトを有する形式であって、密閉型減速機を介して、1台の直流電動機によって駆動される。船体中心上のドラムはラダーホイストに、その両側にあるドラムはスイングに、両外側のドラムはスパッド用にそれぞれ独立に使用するように計画され、各ドラムはエアシリンダによって操作されるクラッチおよびブレーキを備えている。

ウインチ用電動機はカッター用と同様にそのトルク、回転数はワードレオナード方式によって制御される。また本ウインチは1台の補助交流電動機を有し、スライディングピニオンを介して駆動し得るように計画され、関連作業時には補助発電機のみで運転できるようになっている。

### (5) ラダー装置

ラダーは強固な桁構造であって、カッター駆動装置および吸泥管等を支持し、縦横の反力に対して充分安全な構造となっており、その両側部のラダーウエル前端近くに相当する場所に、船体とラダーとの隙間をなくすためにラビングフレームを装備しているのは、従来例を見ないことである。

ラダー基部両側下面にはトラニオンベアリングが設けられ、ラダーウエル内側に設けたトラニオンによってラダーは支持される。

スイングシーブはエリコット型のバランス式のものであって円滑にスイングワイヤーを導いている。

ラダーガントリーは、長大なラダーをささえ、且つ苛酷な作業に充分耐えうるような強固なトラス構造となっている。

### (6) スパッド装置

スパッドには数箇所スパッドカラー固定用のピン孔を設け、浚渫深度に応じてスパッドカラーの位置を調節できる中吊り方法を採用し、スパッドシャアの高さを極力低くして、船の安全性を増すように計画されている。

## 7. 機関部および電気部

### (1) 概要

本船の機関室は、従来の船と大分趣きが違っていて、浚渫ポンプ室、ポンプ用原動機室、発電機室の3室に分離

され、各室に隔壁によって仕切られている。ポンプ室には浚渫ポンプが、原動機室にはポンプ用原動機、各種補助機器、空気圧縮機等が、発電機室には主および補助発電機、配電盤が整然と配置され、その取扱い、保守、点検に便利なように考慮されている。

浚渫ポンプ用原動機には、当社がフランスの Sigma 社および Rateau 社との技術提携により製作しているフリーピストン・ガスタービンを世界にさきがけて採用しているのは本船の大きな特徴である。

発電機用原動機は種々の考慮の結果、従来と同じ、ディーゼル機関を採用している。

なおカッターおよびウインチ駆動用直流電動機の制御盤は、主甲板上の制御室に格納してある。

### (2) 浚渫ポンプ用原動機

タービン機関のトルクは回転数にほぼ反比例して増加し、回転数が低下しても出力は大略一定に保たれる。これに対して、ディーゼル機関では、殆んどトルクが一定であって、そのため回転数が低下すれば、ほぼそれに比例して出力も低下する。したがって含泥率の変化あるいは、排送距離の変化に伴って所要動力が変化する浚渫ポンプを駆動するにはタービン機関の方がディーゼル機関より適している。このことはタービン機関の方がディーゼル機関より、ポンプの公称出力に対する機関出力の余裕を小さく取り得る利点があるばかりでなく、ポンプの公称出力の計画が適当であれば1種類のインペラーで排送しうる距離の範囲がディーゼル機関駆動の場合よりはるかに広範囲になるため、用意するインペラーの種類を少なくすることにもなる。そのうえタービン機関のトルク特性は、ディーゼル機関で従来必要とされた高価な流体接手または電磁接手等を省略できるのは、大きな利点である。

本船程度の小出力タービン機関にあっては、蒸気タービンは、ボイラ、給水装置、復水装置等の装置の複雑さおよび取扱いの面倒さ、熱効率の低さ等より見て、ディーゼル機関にくらべ、やや難色があるようで、まだその例が少ないようであるが、この意味でフリーピストンガスタービンは、浚渫ポンプ用原動機としては最適な機関であるといえよう。

燃料消費料は、ディーゼル機関よりやや大であるが、C重油のごとき低質油が使用可能であるので燃料費としては、かえって安価につくので、操船費が節約されるのも一つの利点である。また定期点検手入の間隔および所要時間については、タービン側は蒸気タービンと同様であり、ガス発生機は浚渫ポンプの点検手入の時間以内で充分可能であることは、浚渫船の稼働率を高いものにす

ることができる。

機関の主要目は次の通りである。

軸出力(減速機軸端にて)		4,000PS
毎分回転数		330rpm
ガス発生機		
型式	GS-34	4台
ディーゼルシリンダ直径		340mm
コンプレッサシリンダ直径		900mm
ピストン行程		450mm
毎分行程数		600cpm
ガスタービン		
型式	単筒複流NKK-RATEAU型	1台
段数		4段×2
毎分回転数		9,700rpm
入口ガス圧力		約3.2kg/cm <sup>2</sup>
入口ガス温度		約450°C
出口ガス圧力		50mmAq
減速機		
型式	シングルヘリカル歯車2段減速式	1台
減速比		9,700/330

機関の配置は一般配置図にあるように、4台のガス発生機および1台のガスタービンを原動機室内に納め、ガス発生機は、主甲板上に設けられたパルス止めタンクおよびベンチュリ管を経て、船外より吸気するように計画されている。

タービンは、4段落の2,000PSガスタービンが向きあって1ケーシング内に結合されたダブルフロー型のものであって、給気口は前後に各1個あって、1個の給気口にはそれぞれ2台のガス発生機がガス導管によって結合されている。排気口は1個で、ケーシングの中央上方にあり、排気は導管により煙突に導びかれる。なお本機関のガスタービンおよび減速機は280rpmで4,000PSの出力に耐えるように計画され、それ以上のトルクは軸接手に装備されたシャープピンにより避け得るようにしてある。また減速機には、タービンの煖機、冷却、歯車の点検のためにターニング装置が設けられ、クラッチで嵌脱するように計画されている。また本機関には調速機、危急遮断装置等が完備してあり、運転の不注意による事故を防止している。

なお、本機関のガバナは規定回転数の+7%より-25%の範囲で調整可能である。

### (3) 発電機

本船の主発電機は、カッターおよびウインチをワードレオナード制御するため、1台のディーゼル機関で、1  
(以下118頁につづく)

浪 人 の 寢 言

時 事 雑 感

つ い む こ じ

日本の貨物船その他の船員数が外国の船にくらべて多過ぎるのは、国際競争上いろいろの点において不利であることを是認しないものはあるまい。海運界もようやく定員減に踏み切り出したようだが、遅きに失していると思われぬ。今臨時国会に折角提出された海運法改正法案が、殆んど通るばかりになっていたにも拘わらず、海運企業整備臨時措置法案とともに廃案になってしまったのは極めて遺憾である。この海員法改正法案は船に普通3名いる無線技士数を減らそうとするものであったのである。船に乗って見て誰でも気のつくことは、高級船員中最もひまらしいのは無線技士と船医であるということである。浪人はこのひまな無線技士の定員がいかなる経緯で3名と定められたか知らないが、仕事量には関係なく、8時間労働を拘り定規的に1昼夜に当てはめて定まったのだという嘘みtain話も残っている。高級船員あるいはその待遇者の数が多くなることは、それだけ船室その他が多くなったり大きくなったりするのでそれだけ船価が上がるものとなるし、また船舶運航のために要する船費が増すことになるから、国際競争の激しい海運界ではこれの急速な改正が望まれていたのは当然のことである。いずれ通常国会に再提出されるであろうけれど、こんなわかりきったことがなかなか通らないような国会では情けない。

とかくわが国では繩張り根性から不用と思われる員数まで、その確保を固執するわるい癖がある。所謂島国根性で大局を見るにやぶさかであるためかも知れない。これはイギリス海軍のことだが、浪人が直接触れたことだからここに載せて見るけれど、他山の石とはなるであろう。浪人は大正11年から12年にかけて河用砲艦比良、保津、勢多、堅田の組立建造監督のため、漢口や上海に行っていた。この河用砲艦は排水量300噸ばかりのものであったが、その乗組士官の定員は艦長、先任将校、機関長、主計長、軍医長の5人であったのである。当時イギリスも同じような河用砲艦を数隻揚子江に浮かべていたので、ある日ビー（蜂）クラスの砲艦を訪れて見た。ところで乗組士官は艦長、先任将校、軍医長の3人だけであったから、機関長、主計長は要らないのかと艦長に質問したところ、こういった小艦艇個々には機関長は要ら

ない、準士官で充分間に合う、機関長は旗艦に1人おればたくさんだ。主計長の職務のごときこんな艦艇では艦長自らが代行すれば充分だ。ただ軍医長だけは自分で医者への代わりができないから、いて貰わないと困ると笑っていた。ここには少しも繩張り根性がない。そして必要の最小限度で間に合わせていたところに感心したのである。こんな小艦で乗組士官の数が5と3とでは、造艦費や経費の点その他いろいろの点に大きな差ができるわけだ。ついでに思い出したが、大戦中ドイツから送られて来た潜水艦Uボートには機関長の配置はなかったようだ。機関がしっかりしていて故障が起きにくいためでもあったろうが、機関将校が単なるポジション争いにこだわっていなかったためでもあったのであろう。

× × ×

臨時国会において海運企業整備臨時措置法案が廃案になったことは、造船界に大きな被害を与えている。第18次計画造船は一応50万総噸（他に自己資金船24万5千総噸）の決定を見ている。しかし海運界は重苦しい空気につつまれていて積極的でなく、整備法案の廃案に伴ない、抜本的な海運強化策がとられない限り、18次計画造船には応募しないという態度をとっている。金融界もまた政府の強力な海運対策が樹立されて、海運界再建のメドがたたない以上、18次造船の融資には簡単に応じられないとしているので、例年ならば7、8月頃に船主公募が行なわれ、10月には適格船主の決定を見るはずなのだが、一向にその気配が窺われない。造船工業会および造船関連工業会は船主決定を急ぐよう陳情を繰り返しているようだが、なかなかラチはあかないらしい。このままで推移してゆけば、18次造船の年度内着工はおぼつかなくなるのではないかと懸念される。

造船所側としては18次船を受け入れるため船台をあけるよう工事按配をしていたのだから、18次船が定まらないと早速空船台ができるわけだ。それに輸出船の受註も最近極めて低調であり、引合いがあっても延払い条件で折り合わないとかで定まらず、空船台を埋める材料にこと欠いている有様ようだ。そんなことで造船工業会の調査によると、17次造船の建造が略おわる9月末には、5千重量噸以上の大型船台67基のうち40基はあくことに

なるし、また明年3月末にはソ連船があっても、大型船台は僅か7、8基しか操業せず、残りの60基前後はがらあきになる見透しだそうだ。造船関連工業界も造船界の苦境の影響を大きく受けている。聞くところによれば、その手持工事量は当然のことながら急減、昨年5月には5.5カ月分あった手持工事量が、現在では3カ月分になっており、年末には1.5カ月分ぐらいに縮まる見通しだということだ。いつもいっていることだが、こういった造船界が受ける景気の大きな波の底は、折角苦心して盛り上げた建造能率を一瞬にして大きく低下させるもととなるのである。貿易の自由化、EEC問題などを考慮すれば、日本の工業能率を少しでも低下させるようなことがあってはならないと思う。国としてはこんな事態に陥らないよう予め慎重な策をたててそれを施すべきだ。今となっては遅まきでもよいから、第18次船が急ぎ着工できるような妙手を何とか打つべきだ。

所得倍増計画には修正を加うべき点がないでもないようだが、船腹増強の必要性は少しも減っていない。手近かな問題を拾って見るに海運白書によると、36年度の邦船積取比率は一般貨物が40%、石油類が44%、平均して41%ということだ。特に留意すべき点は小麦、砂糖、大豆などの輸入食料の積取り比率が1割前後ということだ。いろいろと原因はあるだろうが、日本の船が足りないからと見てよいだろう。36年度の世界海運関係の国際収支は4億5,600万ドルの支払超過だそうだが、少なくともこんな数字は零にして貰いたいものだし、進んではプラスになるようにして貰いたいものだ。現在世界の船腹保有量は1億4千万総噸になっている。日本がその1割程度を持っていても海運国として決しておかしくないと思う。戦時急造船のようなちやちやな船ならともかく、立派な船舶の船腹増強は急激にできるものではない。確乎たる年次計画を立て確実に実行して行かなくては目的が達せられない。輸入超過国であるわが国は、貿易多収入を船で稼いで国際収支のバランスを計っているのだという浪人の中学時代に聞いた話は今でも忘れていない。海運業が盛になり第3国間の輸送に当って外貨を稼ぐことは、いろんな方面から大いに助成されて然るべきであろう。

× × ×

河合小松製作所社長を団長とした訪ソ経済使節団はさき頃ソ連に出向いたが、8月21日にはソ連の外国貿易省および全ソ船舶輸入公団など関係公団との間で、船舶、製鉄機械、計器、繊維二次製品など2億ドルに近い輸出商談、並びに木材の長期輸入契約を取り結んだそうだ。

いま船舶関係で発表された受託品目などを見るに、日立造船は(イ)貨物船1万2千重量噸、速力20ノット5隻、納期は2隻1963年、2隻1964年、1隻1964年末から65年初め、(ロ)浚渫船6隻、納期2隻1963年、4隻1964年、(ハ)土砂運搬船12隻、納期4隻1963年、8隻1964年、総額2,446万ドル、石川島播磨重工が(イ)油槽船3万5千重量噸、速力17.7ノット6隻、納期2隻1963年、4隻1964年、(ロ)起重機船10隻、納期3隻1963年、7隻1964年、総額3,695万ドル、三菱造船は石川島播磨と同型の油槽船6隻、納期1隻1963年、2隻1964年、3隻1965年、総額3,465万ドルで重量噸当り165万ドルということになっている。支払い条件は船価の70%が6年の延払いということだ。これは最近の輸出船に対する延払い条件から見れば、かなりよいものといえよう。この頃ひどいものになると80%の8~10年延払いというような話も出ているそう。なおここに注目すべきは1万2千重量噸貨物船の速力が20ノットということだ。この船がどんな風に設計されるのか知らないけれど、これからの日本の定期船も20ノットにする必要があるだろう。浪人はたびたび計画造船に20ノット定期船を加えるべきことの寝言を並べていたが、機関関係が大いに改善されて1馬力あたりの単価が下がってきていると聞いているから、ここいらあたりで速かに20ノットもの実現を見たいものだと思う。いずれにしてもソ連船の進捗状況は見守りたい。

このたびソ連船を受託したこれらの造船所は深淺の差こそあれ、既に船舶の建造に関してソ連と縁があり、訪ソ使節団にはその会長なり社長なりが加わったのであるが、ソ連側はこれら造船所の優秀な技術を実物によって既に認めていたろうし、しかも技術に忠実であって信用を置けることが判っていたから、このような大量の発注があったに違いない。信用度を高めていると思えるものには、流水界を航行する油槽船に対して、切欠脆性の点を考慮し、ロイド規程より若干高級の鋼材を外板、上甲板の一部に使用したり、衝撃値の高いボンダタイプの潜弧溶接を用いたりしたもののあることなどの例を挙げ得るだろう。ソ連内の諸研究は一般に公表されていないから詳かではないけれど、断片的にはいる情報によれば切欠脆性問題なども相当深く突っ込んでいたらしいので、造船所のとったこういった処置が理解できるだけに感銘もするし信用をすることになったのであろう。

ソ連は現在進行中の7年計画で油槽船だけでも、250隻を新造することになっているほか、貨物船、石炭、鉄石専用船、冷凍船、木材運搬船など多量の新造が目論まれているということだ。ソ連船の建造に当ってはギリシ

ヤ船で嘗めたようなトラブルは無いと聞いている。ソ連船の受注を始めた頃多少問題があったようだけれど、それは仕様書を日本流に解釈したことによったものらしく、はじめから仕様書を充分検討し改むべきは改めて置きさえすればあまり問題はないらしい。輸出船受注が下火になっている昨今、造船界は大いにソ連船に取り組む手だてを講ずべきだと思う。

× × ×

船舶の自動化への機運は諸外国における趨勢に押されて、かなり高まってきている。昨年11月には三井船舶の金華山丸が自動化第1船として完成している。本船は第16次計画造船として三井造船で建造した定期貨物船であり、9,800重量噸、主機関は出力1万2千馬力、速力19.15ノット、船橋操舵室および機関室内のコントロール室から遠隔操縦できるようになっている。そのため船員数は従来の50人から40人に減らしているということだ。またこの8月には日立造船因島工場第17次計画造船の新日本汽船佐渡春丸11,750重量噸が自動化船として完成している。本船の主機は1万5千馬力で最大速力20.8ノットが出たそうだが、これを船橋から遠隔操縦することになっている。乗組員は取りあえず41人としているが、なれて来れば定員である38人に減員するのだそうだ。このほか大幅に自動化を採用している船には、日本鋼管鶴見で本年5月に完成した第17次船である日産汽船の鉾石運搬船の日鶴丸49,950重量噸、新三菱重工神戸で同じく6月に完成した大阪商船の定期貨物船たこま丸12,182重量噸がある。第18次計画船にも自動化船はかなり出て来ることであろう。

海運界の国際競争は激甚だ。この競争に打ち勝つためには狙いを低船価にもって行くべきは勿論だが、いろいろの点で船費の削減を計かる要もある。特に船費の半分を占める船員費の節減は大いにやらなければなるまい。聞くところによれば船員1名を減らすと、船齢期間(約15年)中に1千万円以上の支出減ができるということである。自動化すれば同型船にくらべて最高12~3人の人員減ができるのだし、しかも自動化に要する費用は船価の僅か2~3%ということなのだから、自動化は大いに推進されるべきものであろう。自動化はなにも機関関係ばかりでない。甲板関係でも係船とか荷役とかの自動化が研究されていて、近く実現される見通しだといわれているからたのもしい。ところで主機の船橋からの遠隔操縦はなにも目新しいことではない。くわしいことは記憶に残っていないけれど、たしか昭和のはじめ頃、長崎で小型船で試みられたことがある。そして成果を挙げただけけれど、これが広く用いられると機関部員が減員されて機関部勢力が後退する恐れありとし、機関関係から採

用に不賛成の意見が出たため、結局この問題はそれ以上に進まなかったように覚えている。しかし時代は移り変わっていまでは海員組合も、合理的な人減らしには協力する方針になっているということだ。

なお運輸省としても船舶の自動化には大いに力をいれており、今春自動化を含む高経済性船舶の試設計を日本造船研究協会に委託している。これは速力20ノットの9,500総噸高速貨物船の乗組員を、これまでの50人から一挙に20人に大幅削減することを目論んだもので、明年3月までに試設計ができ上がる予定だそうだ。いずれにしてもわが国の競争相手である米、英、西独、ノルウェー、スエーデン、ソ連などが、みんな真剣に船舶の自動化にかかっているというのだから油断がならない。

× × ×

さき頃川崎重工と浦賀船渠とが本年末には合併すると発表されたけれど、その後9月28日にはこの合併を白紙に戻したと浦賀側から発表された。大きな造船所の合併は一昨年石川島重工と播磨造船との間で行なわれて石川島播磨重工の誕生を見たが、そのとき浪人は両社の長短相補っているこの合併に賛意を表し、これが前例となって造船界にこういった事の生まれることを希うような寝言を本誌に並べて見たのであった。そして新しい石川島播磨重工の行き方を陰ながら眺めていると、その業績が大いにあがってきており合併の効果は、期待していた以上でき面に現われたのにむしろ驚いているくらいである。

一体会社間の合併は経営の安定化が得られ、無駄がはぶけて製品のコスト・ダウンが確実にできる見込みがないなら意味がない。川崎と浦賀の合併が発表されたときに、浪人は両社の内情を知らないから、ただ単に両社の表に現われているところだけから合併の利点を何かさかして見ようと試みたが、冗員を整理し得ることぐらしか利点が無いのではなからうかということになった。しかも合併した1社にマンとズルザーの内燃機が対立して残るようなのは感心できないと思った。そんなわけで合併が白紙に戻されたと知って浪人は、人ごとながらかえってよかったというような感じを受けたのであった。

三菱重工の合併問題もしばしば話題にのぼっているようだが、もともと1社が別れたのだから、旧に戻ることは割合に簡単だろう。しかし別れてから長年月を経ただけに、各々に特異の事情が生じているから、そういった方面の整理ができた上でなければ、合併を実現するというわけにも行くまい。何はともあれ船価を大きく引き下げるために、いろいろの造船所間で相補うのなら、大いに合併なり系列化にはいるなりして冗費を省くべきだという意見には変わりがない。(37—9—29)



# アウトボードエンジン用混合油について

運輸技術研究所船舶機関部

稲 見 信 雄

## 1. ま え が き

ここ数年、国内におけるアウトボードエンジンの発達は見覚しく、全国各地の湖水および海岸にはスポーツ、魚釣等のレクリエーション用、または交通船、運搬船等に多数使用されてきた。筆者等は今日のあることを予想し、昭和31年より現在まで米国、ドイツを初めとし諸外国の代表的エンジンの調査研究を行なうとともに、国産機の性能向上について試験研究を行なってきた。そのかわりこの種エンジンに用いられる混合油についても試験研究を進めてきたので、ここにその結果について述べる。

## 2. アウトボードエンジンの進歩と混合油

国内でのアウトボードエンジンは戦前に海軍および少数のボート愛好者により数馬力程度のもが使用されていたが、戦後米国での発達のニュースと国内でのモーターボートレースの発展により業界でもようやく注目されはじめた。

筆者等が調査研究を開始した31年頃は米国および諸外国においても表1に示す通り1~2cyl, で4~30PS程度のものであって、使用混合油も説明書によればストレートの潤滑油を混合することを指定していた。しかしその後次第に出力も増大し、現在では表2に示す通り4~6cyl, 60~80PSのもが出現してきた。このような出力の増大によりエンジン各部の負荷も過酷となるので、これに使用される潤滑油も高性能のものが必要となってきた。

## 3. 燃焼基礎実験試料

実験は潤滑油を混合した場合に生ずる燃料として要求される諸性状の変化を重点に調べることとし、供試油には表3,4に示す試作油と一、二の市販品を用いた。潤滑油中、組成のN, M, Pはそれぞれナフテン基、中間混合基、パラフィン基の炭化水素分に富んだものであることを意味し、GradeはS. A. F. 粘度番号を示し、HDは添加剤入のものである。

また試料L-7, 8, 9, 12および16は酸化防止、腐食防止および清浄分散剤入のもので、L-13はL-12より清浄分散剤を除いたものである。

### 3.1 実験方法

供試混合油の混合比は6:1および10:1として、混合により運転性能に関係すると考えられる主なる点を性状試験で調べるとともにエンジンの運転試験を行ない、運転中の耐爆性と燃焼室内の汚れについて調査した。

### 3.2 実験結果

#### 3.2.1 混合油の性状

供試混合油の性状は表5および図1の通りである。

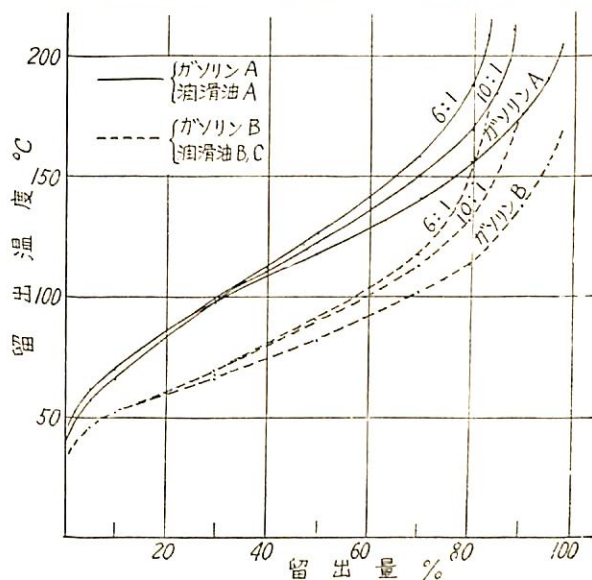
発熱量は混合比10:1の場合で約40~60kcal/kg, 6:1の場合で約60~90kcal/kg, ガソリン単体の場合より低下している。

蒸留性状はエンジンの始動性および運転の円滑性に関係する点について見れば、10%留出温度および50%留出温度は大差なかったが、80%留出温度附近では、混合比により明らかに差を示している。

#### 3.2.2 耐爆性

供試混合油の耐爆性については図2~4に示す通りである。

潤滑油の種類(組成, Grade, 添加剤の有無)によるオクタン価の低下は図1に示すごとく、潤滑油の組成でN系, M系およびP系の順に低下が多く、GradeではS. A. E. 30, S. A. E. 40と低下している。また同じGrade S. A. E. 30でも添加剤入のものは低下がさらに



図一 混合油平均蒸留曲線

表 4 供試潤滑油の性状

種類	No.	試料種類	引点 15/4°C	引点 98.9°C	粘度 cST 98.9°C	粘度 指数	残留炭 素%	全酸価 mg/g	発熱量 高位 kcal/kg	
										15/4°C
A (試作品)	1	SAE 30 N	0.9370	210	132.2	9.3	19.5	0.2	0.01	10,480
	2	"	0.9302	214	130.0	10.1	33.9	0.2	0.01	10,560
	3	"	0.9066	218	122.3	10.9	76.4	0.3	0.05	10,680
	4	SAE 40 N	0.9389	232	250.3	13.5	18.2	0.3	0.01	10,520
	5	"	0.9283	234	228.7	13.9	41.5	0.3	0.01	10,550
	6	"	0.9025	254	168.6	14.2	87.5	0.1	0.01	10,690
	7	SAE 30-HD N	0.9404	216	135.6	9.5	19.1	0.6	0.01	—
	8	"	0.9334	220	139.4	10.3	40.5	0.6	0.01	—
	9	"	0.9092	234	125.3	11.1	75.7	0.7	0.01	—
	10	SAE 30 P	0.8785	227	121.4	12.1	97.2	0.17	0.01	—
	11	SAE 40 P	0.8820	231	167.6	14.8	95.7	0.23	0.002	—
	12	SAE 30-HD P	0.8810	228	136.6	14.7	96.2	0.32	0.048	—
	13	"	0.8785	226	126.0	13.9	96.3	0.20	0.38	—
	14	SAE 30 P	0.922	—	139.1	12.3	83.8	—	—	—
	15	SAE 40 P	0.930	—	187.2	14.4	77.9	—	—	—
	16	SAE 30-HD P	0.927	—	191.7	14.7	78.6	—	—	—

表 5 混合油の性状

種類	No.	試料種類	潤滑油 種類	混合比	比重 15/4°C	粘度 Reduced 40°C	残留炭 素%	全酸価 mg/g	発熱量 高位 kcal/kg
A (試作品)	M-1	A	L-1 30-N	10:1	0.770	29.0	0.33	76	11,060
	2	"	"	"	0.768	28.3	0.32	74	11,070
	3	"	"	"	0.763	28.5	0.33	72	11,080
	4	"	"	"	0.773	30.0	0.32	73	11,070
	5	"	"	"	0.770	29.3	0.34	73	11,070
	6	"	"	"	0.767	29.2	0.34	71	11,080
	7	"	"	"	0.781	29.5	0.39	74	11,030
	8	"	"	"	0.779	29.5	0.34	72	11,040
	9	"	"	"	0.772	29.4	0.32	70	11,060
	10	"	"	"	0.785	30.0	0.33	72	11,040
	11	"	"	"	0.780	29.5	0.38	71	11,040
	12	"	"	"	0.775	29.4	0.33	68	11,060
B (市販品)	13	B	L-10 30-P	10:1	0.737	27.6	—	—	—
	14	"	"	6:1	0.747	28.0	—	—	—
	15	"	"	10:1	0.736	27.3	—	—	—
C (市販品)	16	"	L-14 30-P	6:1	0.749	28.3	—	—	—
	17	"	"	10:1	0.739	27.6	—	—	—
	18	"	"	6:1	0.763	28.5	—	—	—

表 1 欧米各国の代表的エンジン

エンジン名	国名	出力 馬力	シリンダ数	径	行程	毎分回転数
Penta	ドイツ	2	2	2 1/8"	2 3/4"	1,400 rpm
Brockhouse	イギリス	2	2	50.5 mm	41 mm	3,000
König	ドイツ	2	2	60 mm	60 mm	4,900
Lutetia	フランス	2	2	67 mm	70 mm	4,500
British Anzani	イギリス	2	1	57 mm	62 mm	3,000
Evinerude	アメリカ	2	2	2 1/8"	1 3/4"	4,000
"	"	2	2	2 7/8"	2 3/4"	4,500

表 2 最近の米国における大型エンジン

エンジン名	出力 馬力	シリンダ数	径	行程	毎分回転数	構造
Evinerude	2 75	4	3 3/8"	2 1/2"	4,500 rpm	V形
Johnson	2 75	4	3 3/8"	2 1/2"	4,500	V形
Gale	2 60	4	3"	2 1/2"	4,500	V形
Sea King	2 60	4	3"	2 1/2"	4,500	V形
Mercury 800	2 80	6	2 3/4"	2 1/8"	6,000	—
" 700	2 70	6	2 1/16"	2 1/8"	6,000	—

表 3 ガソリンの性状

種類	A	B	D
比重 15/4°C	0.756	0.719	0.766
A.S.T.M. 蒸留			
初留 留出温度°C	41	30	44
5%	57	46	64
10%	66	51	71
20%	83	59	81
30%	98	66	94
40%	108	74	111
50%	118	82	133
60%	128	92	152
70%	140	102	172
80%	156	113	179
90%	176	137	187
95%	191	155	196
97%	200	166	200
乾点	211	175	210/98%
加鉛量 cc/us. Gal	2.6	—	0
オクタン価	80	73	56
発熱量 高位 kcal/kg	11,120	11,460	—

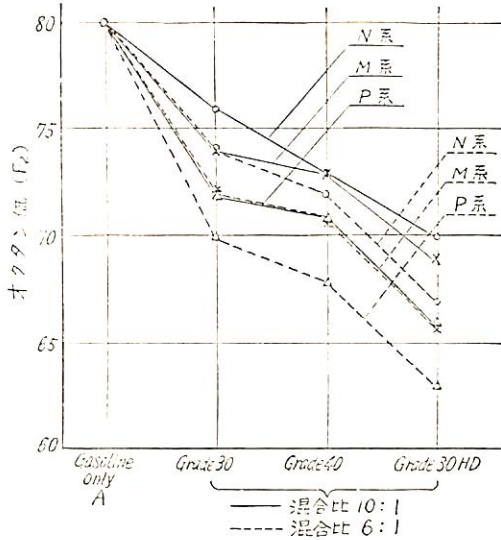


図-2 潤滑油の種類による影響

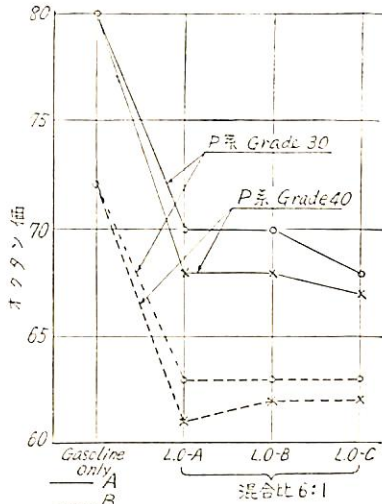


図-3 同系潤滑油に対するガソリンの影響

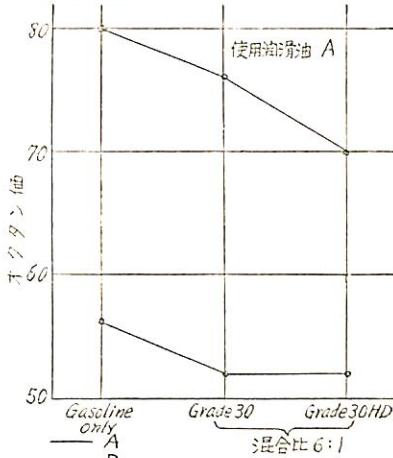


図-4 ガソリン中の鉛による影響

著しく、約10オクタン値の差を示している。

ガソリンが異なった場合の混合油のオクタン値の低下を見るため、同系の潤滑油A, B, Cを2種類のガソリンA, Bに混合して試験した。その結果は図3に示す通りで、ガソリンの違いによる差は見られなかった。

ガソリン中の鉛の有無と潤滑油中の添加剤の有無によるオクタン値の低下は、図4に示す通りで、無添加潤滑油の場合、加鉛ガソリン、無鉛ガソリンとも低下は同じであった。

それに対し添加潤滑油の場合は無鉛ガソリンでは無添加潤滑油と同じ低下であったが、加鉛ガソリンの場合では無添加潤滑油の低下が4であったが、添加潤滑油では10の低下があり、鉛の有無により添加剤が影響することがわかった。

### 3.2.3 燃焼室の汚れ

混合油の燃焼のため燃焼室内の汚れが問題になる。そこで潤滑油の組成、添加剤による影響を調べるため、上記の試験に用いたエンジンで、さらに24時間の連続運転を行ない、途中、汚れによるノックの増加を圧縮比を調整して同一ノック示度を示すようにし、汚れを調べるとともに運転後カーボン堆積量を測定した。その結果は図5、表6に示す通である。

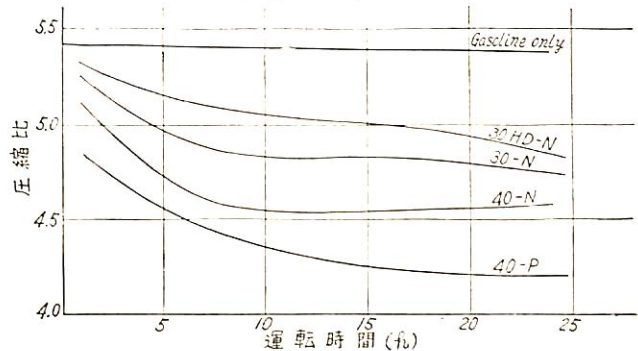


図-5 連続運転による圧縮比の低下

汚れは付着カーボンの質からP系ものは、タール状の粘稠質のものが全面に付いていたが、N系ものは茶褐色で薄く、盛り上がった柔いものであり、汚れの少ないことを示していた。

さらに添加剤を使用したものは、付着カーボンも銀灰色で鱗状の剝離しやすいものであって汚れ防止に効果があると考えられる。なおカーボン堆積率とは矛盾があるが、この点は運転途中クランクケース内の潤滑油の取替えを行なったので不明である。

### 3.3 燃焼基礎実験の結論

以上のことから次のことが明らかになった。

(1) 潤滑油の混合がこの程度ではエンジンの始動性およ

び運転の円滑性に必要な留分に影響はない。しかし潤滑油の性状により高沸点部分に差があるので、汚損防止に十分考慮が必要である。

- (2) 混合油のオクタン価は潤滑油のGradeが高いほど、また混合比が多いほど低下する。
- (3) 混合油のオクタン価は潤滑油の組成N系、M系およびP系の順に低下が大きい。
- (4) 供試添加剤はガソリンの加鉛効果を著しく妨げる。しかし汚損防止から考えれば必要であるから、加鉛効果を妨げない添加剤が必要である。

#### 4. 実 用 試 験

燃焼基礎実験で混合油を作る場合に潤滑油の種類によりかなり燃焼に影響することがわかった。しかし実用エンジンに使用する場合、前記の試験以外に燃焼および潤滑性並びに清浄性が問題になる。そのため筆者等は実機を用い種々の混合油を試作して比較した。

##### 4.1 実験用アウトボードエンジンの要目

使用したエンジンは表7に示した通りのものである。

表7 実験用エンジン要目表

エンジン名称	YAMATO 30型
サイクル	2
出力	18 PS
シリンダ数×径×行程	2×62mm×54mm
毎分回転数	5,500rpm
冷却方式	水冷排水型ポンプ
標準使用燃料	75~85オクタンガソリン
潤滑油	S. A. E. 30
混合比	10 : 1
用途	競艇用

##### 4.2 実験試料

基礎実験の結果、N系の潤滑油が良好であることがわかったが、実際問題として入手が困難であるから、本実験にはM系の Base oil を使用した。また添加剤はガソリンの加鉛効果を妨げていたが、前記したごとくエンジンの出力増大から高負荷における潤滑性および清浄性を良好にするためには必要であるから、表8に示す種類のものを使用して実験を行なった。

表中U-1およびU-2は同一添加剤で Base oil の違うもの、U-3およびU-4は Base oil が同一で添加剤の違うものである。比較として市販のエンジン油U-5および無添加潤滑油U-6を用いた。なおガソリンは表9に示す通りである。

##### 4.3 試験方法

試験は初め供試混合油の振り分けを目的とし、混合比

を8 : 1にして、水槽で繋留運転を行なった。エンジンの主要部品（ピストン、リング、点火プラグ）は各試料ごとに新品を使用し、その他は試料間の影響を除くため十分洗滌して組立を行なった。試験時の運転条件は表10に示す通りである。

表10 エンジン運転条件

主燃料弁開度	1 1/2 回転
微速弁開度	1 3/4 回転
スロットル	全開
点火時期	TDC-50°
運転時間	ならし 約1時間20分 本試験 6時間

試験は割合せ運転を1時間20分行ない、その後連続6時間の間主要性能の測定を行ないつつ運転した。運転の終了後、エンジンを分解し、燃焼室、ピストンおよびピストンリング溝等の汚れを表11に示した評価基準表により判定を行ない、添加剤の影響を調べた。なお評価基準表は A. S. T. M. 潤滑油試験法（ローソン試験法）に準じ再現性を考慮して単純化したものである。

次に繋留試験を行なった試料中2種類を選び、さらに実用状態での航走試験を行なった。

航走試験は12.5ftのランナーボートを用い繋留試験と同様、連続6時間の試験を行ない主要性能を測定した。試験後は繋留試験の場合と同様、各部の評価と堆積物の分析を行ない、供試々料の判定を行なった。

#### 4.4 試験結果

##### 4.4.1 繋留試験

繋留試験ははじめ混合比8 : 1で行なった。運転は全試料とも殆んど差異はなかった。しかし繋留のため回転数が常用の約1/2で3,000rpm程度しかかず、常用燃焼状態ではない。運転後の燃焼室内の汚れは表12の Test No. 1~6 に示す通りであり、試料U-4が良好であった。なお試料U-2は陸上用2サイクル空冷エンジンで行なった試験結果は良好であったので再試験の意味で、試料U-4とともに混合比を12 : 1としてさらに再繋留試験と航走試験に用いることにした。しかし再試験では混合比を薄くしたため多少汚れは少なくなったが、やはり試料U-4の方が良好であった。

##### 4.4.2 航走試験

航走試験は繋留試験で調べることのできなかつた常用回転数6,000rpmまでの燃焼の違いによる影響を調べるため、実際の使用状態で試験を行なった。その結果回転数は5,800rpmまで上昇し、燃焼室内温度も約100°C上昇した状態で試験ができたが、分解して調べたところ、試料U-4の方が良好であった。

##### 4.4.3 部品の汚れ調査

表6 カーボン堆積量 (連続24時間運転後)

試験場所	Grade	40	40	30	3CHD	無鉛
組成	N	P	N	N	N	ガソリン
混合比						単体
運転時間	24	21	24	24	24	24
燃料消費率	0.968	1.105	1.060	1.076	1.076	1.000
全燃料消費量	23.2	23.3	25.5	25.9	24.0	24.0
カーボン堆積総量	2.991	3.638	3.778	4.294	0.571	0.571
シリンガバー	1.666	1.858	2.370	2.334	0.253	0.253
ピストンヘッド	1.141	1.617	1.200	1.540	0.318	0.318
ハウジング	0.147	0.121	0.156	0.200	0.000	0.000
点火プラグ	0.037	0.042	0.052	0.020	0.000	0.000
カーボン堆積率 カーボン堆積量/総量	0.129	0.156	0.148	0.165	0.024	0.024
クランクケース内の 潤滑油種類	250アイゼル エンジン油	"	350アイゼル エンジン油	"	"	"

表8 供試潤滑油性状表

油別	U-1	U-2	U-3	U-4	U-5	U-6
使用基油	M.VI	M.VI	M.VI	M.VI	M.VI	H.VI
添加剤	Metallic Detergent	Metallic Detergent	Metallic Detergent	Ashless Detergent	Inhibita	None
比重	0.8972	0.9064	0.9064	0.9059	0.9035	0.8909
引火点	254	244	236	236	236	240
粘度 cst at 37.8°C	125.7	136.5	132.7	138.2	132.8	122.5
粘度 cst at 98.9°C	12.25	12.45	12.13	12.44	12.15	12.10
粘度指数	95.2	88.4	87.0	86.5	89.0	96.0
残留炭素分 wt%	0.9	0.8	0.9	0.3	0.3	0.1
全酸価 KOH mg/g	0.76	0.78	0.72	0.27	0.29	-
アルカリ価 KOH mg/g	2.07	2.28	1.43	1.89	-	-

表9 供試ガソリン性状表

比重	0.7217	ASTM蒸留	乾点	193
反応	Neutral	残油量	wt%	1.0
ASTM蒸留 初温 °C	29	オクタン価 (F-2)		78
10% - °C	53	含有四エチル鉛	cc/gal.	1.30
50% - °C	109	蒸気圧 at 38.7°C	kg/cm <sup>2</sup>	0.81
90% - °C	162	腐食試験		1.2

表11 エンジン部品評価基準表

ITEM	RATING	A	B	C	D	E
Ring Condition	Free			Stuck		
Piston Skirt	Clean		Discolor.	Lc. Br. Hv.	Med. Br	Dark
Piston Undercrown	Clean		Lt. & Med. Lacquer	Lt. Hv. Carbon		
Piston Groove	None		Lt. Med.	Hv. Fouling		
Piston Seizure	Clean & Lt.		Lc. Med.	Hv. Fouling		
Piston Head Deposit	None		Lc. Med.	Hv. Fouling		
Combustion Chamber	Clean & Lt.		Lc. Med.	Hv. Fouling		
Exhaust Port Clogging	None		Lc. Med.	Hv. Fouling		
Cylinder Head Deposit	None		Lc. Med.	Hv. Fouling		
Spark Plug	None		Lc. Med.	Hv. Fouling		
in Clean Condition (Top Position / Bottom Position)						
Ring Condition (Top, 2nd, 3rd, Ring)					AAA/AAA	
Piston Skirt (Thrust, Anti-Thrust)					AA/AA	
Piston Groove (Top, 2nd, 3rd, Groove)					AAA/AAA	
Piston Seizure					AA/AA	
Piston Head Deposit (Intake, Exhaust)					AA/AA	
Exhaust Head Deposit (Intake, Exhaust)					AA/AA	
Exhaust Port Clogging					AA/AA	
Spark Plug Fouling					AA/AA	
Piston Undercrown					AA/AA	

表12 エンジン部品評価表

TEST NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Oil Kinds	U-1	U-2	U-3	U-4	U-5	U-6	U-4	U-2	U-4	U-2
Fuel Lub Ratio	8:1	"	"	"	"	"	12:1	"	"	"
Ring Condition	AAA/AAA	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Piston Skirt	BB/BB	AA/AB	AA/AB	AA/AB	AA/AB	AA/AB	AA/AB	AA/AB	AA/AB	AA/AB
Piston Groove	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB
Piston Undercrown	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB
Piston Seizure	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA
Piston Head Deposit	CC/CC	CC/CC	CC/CC	CC/CC	CC/CC	CC/CC	CC/CC	CC/CC	CC/CC	CC/CC
Exh. Port Clogging	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA
Cyl. Head Deposit	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB
Spark Plug	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB	BB/BB

表13 ピストンヘッド堆積物分析表

SAMPLE	U-1	U-2	U-3	U-4	U-5	U-2	U-4	U-2	U-4
	T.B.P.	T.B.	T.B.	T.B.	T.B.	T.B.	T.B.	T.B.	T.B.
Ca	++	+	++	++	++	++	++	++	++
Ba	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Zn	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P	+++	+	+	+	+	+	+	+	+
Pb	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sn	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Al	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fe	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Si	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mg	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cu	+	+	+	+	+	+	+	+	+

部品の汚れは試料U-4は全般にわたり汚れが少なく、大半金属の地肌を現わし清浄であったが、U-1、U-2およびU-3はかなり層の厚い白色の硬質のものが全面に付着し汚れがひどかった。この付着物は表13に示す分析結果より、添加剤のカルシウムとバリウムであることが推定できるので、Metallic detergent typeのものは悪影響を及ぼすことがわかった。

4.4.4 燃焼堆積物の成分

ピストン上部およびシリンダカバーに堆積した燃焼生成物を発光分析により調べた結果は、表13に示す通りである。要約すれば

- (i) 堆積物の主体はいずれの試料の場合でもPbでガソリン中に含有されているものである。
- (ii) Ca, Ba, Zn, Pは潤滑油中の添加剤成分に対応して認められた。
- (iii) その他のものは空気中のダストならびにエンジンの構成物成分の混入によるものと考えられる。

ポンプ浚渫船第二芙蓉丸(109頁より)

台の主交流発電機と、1台のカッターモーター用の直流発電機および1台のウインチモーター用の直流発電機を直結して駆動する方式をとっている。このため振り振動の点で問題があり、本船では特殊な弾性接手を採用して、共振点を避けるように計画されている。なお発電機および電動機の制御用直流界磁電源として、電動発電機を発電機室内に装備している。

(4) 天井起重機

ポンプ開放用にポンプ室上に電動ホイスト1基を、ウインチ開放用としてウインチ上方にチェーンブロックを

気象庁風浪階級表、うねり階級表(131頁より)

1	短く又は中位の弱いうねり(波高2メートル以下)
2	長く弱いうねり(波高2メートル以下)
3	短く、やや高いうねり(波高2メートルから4メートル以下)
4	中位のやや高いうねり(波高2メートルから4メートル以下)
5	長く、やや高いうねり(波高2メートルから4メートル以下)
6	短く、高いうねり(波高が4メートルをこえる)
7	中位の、高いうねり(波高が4メートルをこえる)
8	長く、高いうねり(波高が4メートルをこえる)
9	二方向以上からうねりがきて海上が混乱している場合

備考 「短く」とは、波長100メートル以下(周期8.0秒以下)の程度をいう。

「中位の」とは、波長100メートルから200メートル以下(周期8.1秒から11.3秒まで)程度をいう。

「長く」とは、波長200メートルをこえる場合(周期11.4秒以上)の程度をいう。

5. 実用試験の結論

実用試験の結果次のことがわかった。

- (i) 混合油に用いる潤滑油中の添加剤には Ashless detergent type のものが良い。
- (ii) Metallic detergent type のものは硬質の酸化した堆積物を生成し、悪影響を及ぼす。
- (iii) 無添加潤滑油は堆積物の生成は少ないが、ピストンおよびリング溝の汚れが多い。

6. 総 括

以上燃焼基礎試験と実用試験の結果、燃焼性と潤滑性の両者でたがいに相反する点があることが判ったが、現状のアウトボードエンジンは前記したごとく、出力が増大し、それにつれ熱負荷もかなり高くなってきているので、多少燃焼時の耐燃性が低下しても、十分潤滑性のよい添加剤入潤滑油を用いることがエンジンの事故を防ぎ安全に使用しうるために必要である。

装備している。

ガスタービン、ガス発生機、発電機用にはすべてトローリー付チェーンブロックが使用できるように装置されている。

8. む す び

以上、本船の概略を紹介したが、本船にはエリコット社の設計による新しい試みが盛られ、従来と異なった浚渫船となっており、またフリーピストン・ガスタービンの採用と共に、その成果が期待されている。

E表(改正)

階級	説	明
0	うねりがない。	
1	短く、又は中位の	弱いうねり(波高2m未満)
2	長く	
3	短く	やや高いうねり(波高2m以上4m未満)
4	中位の	
5	長く	高いうねり(波高4m以上)
6	短く	
7	中位の	
8	長く	二方向以上からうねりがきて海上が混乱している場合
9	二方向以上からうねりがきて海上が混乱している場合	

備考 「短く」とは、波長100m未満(周期8.0秒以下)の程度をいう。

「中位の」とは、波長100m以上200m以下(周期8.1秒から11.3秒まで)の程度をいう。

「長く」とは、波長200m以上の場合(周期11.4秒以上)の程度をいう。

# 原子力船安全基準について (18)

## 放射線防護の部 (2)

編 集 部

### 第3章 対放射性汚染関係機装

原子力船においては、船内放射線に対する遮蔽設備等の実施による対策とは別に、放射性物質の存在（その発生、移送、貯蔵等の過程を含む）のため、それがなんらかの事故により、予めその存在を許容された箇所より設定値を超え漏洩または逸脱することにより生ずる放射性汚染から人員を保護するための安全対策が必要である。

この汚染対策の第一要件は汚染の原因となる事故が生じないように防止することであり、第二には汚染が生じた場合これを発見し他に拡大することを防止すると共にこれを取り除くことが必要である。即ち汚染対策としては汚染の防止と除去が考えられる。この汚染防止のうち汚染の原因となる事故を生じないようにする対策は、所謂原子力船安全基準全般の大部分を占める問題である。即ち原子炉系、格納容器、放射性廃棄物処理系等の圧壊、破損、漏洩等の事故により放射性汚染が生じないように、衝突・坐礁・爆発・火災・原子炉系事故等の外的、内的事故に対処するため、それぞれ船体構造・区画・船体機装・原子炉系・格納容器・機関等において放射性汚染防止対策に関連して安全基準の考察が行なわれているといえる。従ってこの章では船体機装として考慮すべき汚染発生拡大の防止のうち、汚染発生後の処理としての除去に関する事項を取扱うこととする。即ち対放射性汚染関係機装として、汚染を予想される区画の設定とその要件、汚染除去関係諸装備、および関連した問題として換気系統、管系統、廃棄物処理系統等についての安全上の要件を検討する。

また本章においては通常運転時に予想される放射性物質の漏洩、逸脱を中心に取扱うものとし、最大想定事故(M. C. A)等に対する対策は別途考慮するものとする。

#### 3.1 基本的考察

##### (1) 放射性汚染の定義

放射性汚染とは、対象とする区画内の空気中または液体中の放射性物質の濃度または物体表面の放射性物質の密度が、それぞれの区画または物体固有の環境・条件によって予め設定された濃度または密度を超えた状態である。

ただし一次冷却系、放射性廃棄物処理系の場合は、内部に如何に高レベルの放射性物質があっても、それが系統内にとどまっている限り汚染とはいわない。

従って放射性汚染は定常的には起こり得ないことであり、施設の正常機能になんらかの事故を生じた場合に起こる状態である。ただし一部には船内ラボラトリーにおける諸作業時、洗滌室における洗滌等、定常的な意味での放射性汚染も含まれることに留意しなければならない。

##### (2) 放射性汚染の性格

放射性汚染は一度外部に拡がり始めると、汚染した空気、水、人体、衣服等の移動により、その他のものへ付着することによって広範囲の汚染をおこし、その検出・除去は必ずしも容易ではない。また汚染物によって人体内に摂取された放射線源の除去も困難である。これらの点が、間に遮蔽物を介在させる等の手段によって比較的容易にその影響から逃れうる外部放射線の照射による被曝の場合に比べて、放射性汚染による被曝の場合の著しく異なる点である。

汚染防止・除去の対策に当ってはこのことを十分に考慮しなければならない。

##### (3) 基本的考え方

上述の性格から、放射性汚染機装を行なうに当たっての基本的な考え方としては、放射性汚染ができる限り起こらぬように、また起こっても人体内に摂取されぬことを原則とし、所定の区画内に閉じ込めて船体全体にまた船外に汚染が拡がることのないように、さらに船体や各種施設の汚染除去がなるべく容易にできるように考慮する必要がある。

以下にこの基本的考え方に基づいて、安全基準としての基本的対策事項を述べる。

#### 3.2 区画の設定とその要件

(1) 放射性汚染の生ずる可能性のある区画はその範囲を限定し、その中の汚染状態がその区画から外部に拡がらぬように設備しなければならない。

〔解説〕 放射性汚染を予想される区画は1.4に示すように放射性汚染制限区画とし、汚染の恐れのない放射性汚染安全区画と区別して取扱う必要がある。また放射性汚染制限区画をさらに二分し、放射性汚染危険区画と放射性汚染制限区画を考慮するのが便宜であろう。

放射性汚染制限区画は、その個々の区画から外部に汚染が拡がらぬようその境界を気密とし、また必要に応じて外部と遮断できるような構造にしておく必要がある。区画内部を負圧にするなどの方法も適当であろう。

また居住・衛生に使用する場所、ならびに通路、開放された場所、除染困難な場所は予想しうる汚染が起こらない放射性汚染安全区画としなければならない。

このため放射性汚染安全区画には原則として放射性流体を移送する管系を設けてはならない。しかしトランクその他の設備を施し二重構造にするなど漏洩防止および放射線に対する遮蔽をしておけば差支えない。

さらに放射性汚染危険区画に隣接して居住区をおいてはならない。

ここでいう区画の設定は、体内照射の危険を含む放射性汚染を対象としたもので、遮蔽設備上考慮する外部放射線の制限区域の設定とは異なる。この両者の関係は、例えば

- ① 放射線安全区域は放射性汚染安全区画でなければならない。
- ② 放射線制限区域であっても構造・配置上汚染の恐れがなければ放射性汚染安全区画として差支えない。

等が考えられるが、放射性管理に当ってはこの両者の関連を考慮して実施されるべきであろう。

放射性汚染制限区画はその性格上できる限り少なく、かつ狭い範囲に限定されることが望ましい。従って汚染発生源となる各種施設は船内に散在することのないようできるだけ集中的かつコンパクトに配置されることが望ましいといえよう。

- (2) 放射性汚染の生ずる可能性のある区画は、汚染を除去し易い構造とし、有効な放射性汚染除去設備を設けなければならない。

〔解説〕 放射性汚染制限区画は特に汚染を予想される場所として設定された区画であるから、予め汚染を除去し易い構造としておく必要がある。この場合汚染を除去し易い構造とは、除去に当って換気乃至洗滌し易い形状、使用材料、配置等に関する船体構造、艤装を意味するものである。

またこの個々の区画には必ず他の区画に影響しないような換気および洗滌による除染設備を設け、放射性廃棄物処理設備へ導くようにしておかねばならない。

この場合有効な汚染除去設備とは、妥当な時間内に汚染を除去し得る十分な能力、またこれによって汚染が非汚染区画に拡がらぬような構造、配置等を有するものを意味する。

### 3.3 換気系統

- (1) 汚染されている区画の排気が汚染されていない区画へ、また汚染発生が予想される区画の排気がその恐れのない区画へ流入しないようにしなければならない。

〔解説〕 汚染の予想される区画はその恐れのない区画の通風換気系統とは別個の換気系統を設けることが必要

であるが、前述の放射性汚染危険区画と放射性汚染制限区画の換気系統はそれぞれ独立に設けることが望ましい。なお、同種区画間においては逆流防止が完全であれば、汚染程度の低位から高位へと導くようにしても差支えないであろう。

- (2) 換気系統は逆流しないように、またできるだけ漏洩しないようにしなければならない。
- (3) 換気系統の排気側ダクトは放射性物質の沈着が生じないように、その配管、材料、構造について十分考慮しなければならない。

### 3.4 管系統

- (1) 放射性流体を移送する管系は一般の管系と共用しないようにしなければならない。ただし放射性流体を移送する管系へ非放射性流体を導く必要のあるときは、その交通管に止め弁および逆止弁を設ける等の考慮をしなければならない。
- (2) 放射性汚染のおそれのあるビルジ吐出系統と一般ビルジ系統とは別個に配管するか、または両系統間に確実な流路の遮断装置を設けなければならない。
- (3) 汚染ビルジ吐出系統は放射性廃棄物処理設備へ導かねばならない。
- (4) 放射性流体を移送する管系および弁類の接手部等はできる限り漏洩のない構造としなければならない。

### 3.5 放射性廃棄物処理設備

放射性廃棄物の投棄に関しては国際的にその基準が確立されていないので、ここではその処理設備に対する基本的な考え方のみを述べる。船内に生ずる気体、液体、固体の放射性廃棄物は最終的には船外に投棄せねばならぬわけであるが、それまでの間ある期間船内にとどまることになる。

放射性廃棄物を直接大気中または海洋中へ放出する場合は船外環境に対する汚染を考慮しなければならない。即ち船外の公衆、食物、水資源等に害を与えないように、浄化、分離、稀釈等の処理を行なう設備が必要となる。さらに排出に当っては、排出された廃棄物が船内を汚染しないような排出装置、位置を考慮せねばならない。

直接船外へ放出せずに、陸上プラントへ移して処理する場合には、それまでの期間に発生収集した廃棄物を安全確実に貯蔵し得る設備が必要となる。

## 第4章 健康管理用諸装備

原子力船は遮蔽、汚染防止のための構造および艤装等により、船内の人に対して許容し得るような環境条件を維持するように設備されている。この健康管理用諸装備は、これらの環境条件の確認、異常の発見、個人別の管理等のための装備であり、一般健康管理用装置、特殊管理



用装置、バックアップ用装置に大別できる。健康管理用諸装置は、健康管理の人員および方法に関係をもつため一概には定め難いが、放射線防護の基本方針で述べたように健康管理の一般的業務は乗組員になるべく兼務させることとするため、できるだけ設備面を強化し、自動的に計測、記録、警報することにより人手を減らす方針をとるべきである。なお健康管理用諸装置は目下精度および信頼性の向上並びに小型化等の開発がなされ、さらに新しい着想のもの出現が予想されるので、本章で述べる装置そのもの、装備標準数等は概要を示したにすぎない。

#### 4.1 一般

##### 4.1.1 健康管理用諸装置の性能

健康管理用の諸装置は船内としての環境にマッチしたものでなければならない。このため特に要求される性能を列挙すれば次の通りである。

- (a) 温度、湿度、塩分、衝撃、動揺、振動等、外的条件に耐えること。
- (b) 軽量および小型で取扱い容易であること。
- (c) 構造部品については互換性のあること。
- (d) 測定範囲、精度等は目的に適したものであること。
- (e) 保存および整備が容易で船内での手入および検定ができること。

##### 4.1.2 健康管理用諸装置の配置

健康管理用モニタリング装置（註参照）で設置されるものは指示部を1個所に集中するのが管理上望ましい。

諸装置は必要にして且つ十分であることが望ましくそのためには省略できるものは省略して数を最小限に止めるべきである。また中には一概に定め得ないものがあるが、このようなものは相当に余裕を考慮して十分と考えられる数をきめるべきである。ただしこれらは飽くまで暫定的なものでこの個数の問題も含めて、装備全体について、実際の運用経験により修正されて行くべきである。

前に設備を強化して人員を減らす方針をとるべきであると述べたが、放射線レベルの計測は計測器を定置しておき一定レベル以上になると警報を出すと共に指示部で監視する方式と乗組員が船内を巡回してモニターする方

(註) モニタリング装置とは放射線量を連続測定し、異状を発見する装置であって必要によっては警報装置が併用されている。なお原子力船のモニタリング装置を大きく分けてプラント運転用モニタリング装置と健康管理用モニタリング装置とその他の3つに分類される。運転用モニタリング装置は原子炉等が正常に運転されているかどうかを監視するものであり、ここでは取上げないことにする。健康管理用モニタリング装置は乗員を放射線の危害から防護するため必要なもので乗員の環境の外部放射線量、換気、配管系統の放射性物質濃度、等を監視するものである。

式が考えられ、この2つの按分の仕方が問題になる。

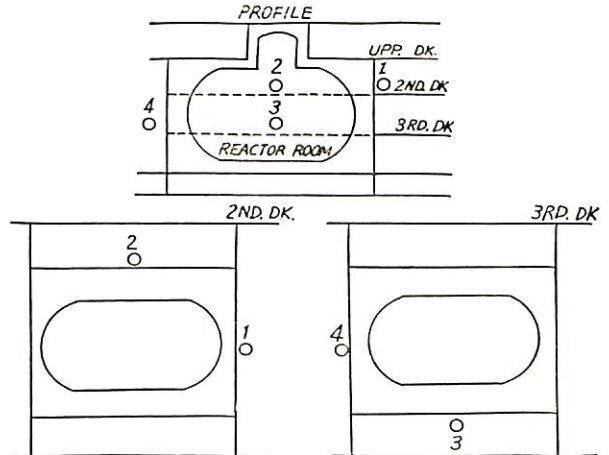
#### 4.2 健康管理用諸装置

##### 4.2.1 一般健康管理用諸装置

一般健康管理用諸装置は用途上、船内一般管理用、換気系統管理用、配管系統管理用、人員保護用および随時計測用に分類することができる。

##### (1) 船内一般管理用装置

船内一般管理用装置は船内の場所の空間線量並びに放射物質濃度を計測するものであるが、ここではγ線エリアモニターを考えることにする。これは連続計測、集中指示を原則とし原子炉を中心にして検出器を配置する。具体的には原子炉廻りの空間線量率の対象性を考えて各甲板毎に最小2コ、即ち、例えばある甲板で原子炉の前と左に配置すれば、次の甲板では後と右に配置することが必要である。（下図参照）



これらは各場所において予想される放射線レベルに対し最も適した型式のモニターとせねばならない。

また危険区域では各区画毎に検出器を設け、制御室および区画内および入口に警報が発することができるようにしておくべきである。但しこれは常時計測するのではなく各区画に立入るときのみ作動せしめるのも差支えないであろう。

##### (2) 換気系統管理用

汚染のおそれある場所の放射能を検出すると同時に排気を一定レベル以下の濃度に保つため、汚染防止艙装として設備された換気系統に設ける。換気中は連続監視が必要でガス・モニターおよびダスト・モニターが使用され、排気中の放射性物質濃度が一定レベルを超えるときは換気停止等の必要措置がとられる。

##### (3) 配管系統管理用

原子炉系の液体内の放射性物質濃度は運転用モニタリング装置で監視されるのは当然であるが、それ以外の系、例えばサンプルラボラトリーから廃棄物貯蔵タ

ンクに導かれる配管系統などの放射性物質濃度を測定するもので、水サンプラー水モニターが使用される。

(4) 人員保護用

個人別の放射線被曝量を計測するもので、ポケット線量計、ポケット電離箱、フィルムバッジなどがある。前二者は被曝線量の値が希望するときに直に、あるいは計測充電装置にかけることによって読みとることができる。フィルムバッジは、現像、濃度測定を経なければ読みとることができないから短期間の被曝量を知るには不便であるが、記録の保存ができる。従って一般には両者を併用する。

所要の個数はポケット電離箱またはポケット線量計は被管理人1人につき各2個、フィルムバッジは各1個の着用が最少限必要で、これと同数の交換用と若干の予備も用意しなければならない。(交換用としては最大の数を一応挙げたが、管理の方法によっては減らすことも可能である)。

以上のほかに人員保護用としては、汚染のおそれある作業をした場合の身体の汚染度を測るためにハンド・フット・クロスモニタがあり、これは多人数の手足衣服の表面汚染を比較的短時間に測定し、その値が設定値を超えた場合警報が出る。

また特に手の被曝が予想される場合はフィルムリングの着用が望ましいがその所用数はこのような作業に従事する必要を生ずる人員数により定まるもので、予想が難しいが機関部員に各1個あれば十分であろう。

事故時の応急作業のために多量の線量を被曝することが予想される場合はポケット・アラーム・メーターを装着する。これは被曝量を読みとることはできないが所定の線量以上は被曝しないように警報を発する。その所要数はこのような作業の規模によって定まるが少なくとも防護隊員につき各1個および若干の予備は必要であろう。

(5) 随時計測用

定置式空間線量計が使用できないとき、危険区域に立入るとき、あるいは事故時等に随時空間線量を計測するためのものでサーベイメーターを使用する。これらはγ線エネルギーの範囲によって型を使い分ける必要があるからシンチレーション型、GM—計数管型、電離箱型を少なくとも各1個用意する必要がある。

また表面汚染測定のためには上のサーベイメーターを兼用するかまたは専用の表面汚染サーベイメーターを備えなければならない。

4.2.2 特殊管理用装置

これには計器検査用装置と試料試験用装置があり、資料試験用装置としては採取したガス、粒子、水等の試料

およびスミヤ試料を処理、計測するための諸装置を備える必要がある。

4.2.3 バックアップ用装置

健康管理を実施するための装備で今までの分類にはいないものを以下に掲げる。

フィルムバッジ処理設備——未使用フィルム貯蔵函  
現像設備、乾燥器、濃度計、使用済みフィルム保管設備等

ポケット電離箱の充電線測装置——個数2個

診断、治療設備——船内で行ないうる診断、治療のために必要な設備一式

作業衣ならびに手袋、靴

以下、乗員が汚染制限区画で作業するとき実際の汚染の有無に拘らず着用すべきものである。

保護具

防毒マスク——ガスまたは蒸気のみによる空気の汚染が下記1表に掲げる場合に使用

防じんマスク——じんあいによる空気の汚染が下記第1表に掲げる場合に使用

通気マスクまたは酸素呼吸器——空気の汚染が下記第2表に掲げる場合に使用

汚染防止用の頭布、保護服、手袋ならびに長靴——空気の汚染が下記第2表に掲げる場合に使用

汚染防止用の保護衣、手袋および履物——表面汚染が下記第3表に掲げる場合に使用

防染具——射水管、ブラシ、溶剤等一式

第1表 R. I. の種類が明らかでない場合の空气中の放射性物質濃度

区 分	限 度 ( $\mu\text{c}/\text{cm}^3$ )
α線を放出する R. I.	$12.5 \times 10^{-12} \sim 37.5 \times 10^{-12}$
β線またはγ線を放出する R. I.	$2.5 \times 10^{-9} \sim 7.5 \times 10^{-9}$

第2表 R. I. の種類が明らかでない場合の空气中の放射性物質濃度

区 分	限 度 ( $\mu\text{c}/\text{cm}^3$ )
α線を出す R. I.	$37.5 \times 10^{-12}$ 以上
β線またはγ線を放出する R. I.	$7.5 \times 10^{-9}$ 以上

第3表 表面汚染に関する限度

区 分	限 度 ( $\mu\text{c}/\text{cm}^2$ )
$P_u, R_a, A_c$ および $P_o$ のうち、1種類または2種類以上のものによる汚染	$10^{-5}$
$P_u, R_a, A_c$ および $P_o$ 以外のものうち、1種類または2種類以上のものによる汚染	$10^{-4}$

以上述べたことを系統別に表示すれば次のようになる

船内放射線管理系統

系統	用途	機種	配置
原子力推進装置モニタリング装置			
健康管理用モニタリング装置	船内一般管理用	外部エリヤモニター 内部エリヤモニター	船内各区画内
	換気系統管理用	外部エリヤモニター 内部エリヤモニター	
	配管系統管理用	内部エリヤモニター	汚染制限区画内 (同)
	人員保護管理用	人体外部エリヤモニター 表面汚染モニター	被管理人全員 必要に応じ全区画
	随時計測用	外部エリヤモニター 内部エリヤモニター	
特殊管理用装置	試料試験用 計器検査用	分析装置 キャリブレーション線源装置	試験室 同上
バックアップ用装置			

以上述べた諸装置をまとめると次表のようになる。

用途	必要な計測器具	員数	
健康管理用モニタリング装置	船内一般管理用 換気系統管理用 配管系統管理用	γ線エリヤモニター ガスモニター ガスモニター 水サンブラー 水モニター	本文参照
	人員保護管理用	フィルムバッジ ポケットチェンバー ハンド・フット・クロス モニター フィルムリング ポケット・アラーム・モニター	(乗)×2+予備 (乗)×4+予備 1 (機)×1 (防)×1
	随時計測用	サーベイモニター	本文参照
特殊管理用装置	試料試験用		本文参照
	計器検査用	キャリブレーション用線源	1式
バックアップ用		フィルムバッジ処理設備 ポケット電離箱充電視測装置 診断・治療設備 作業衣ならびに手袋、靴 保護具	1式 2 1式 (機)×1.5
		○防毒マスク ○防じんマスク ○通気マスクまたは酸素呼吸器 ○汚染防止用頭布、保護服、手袋、長靴 ○汚染防止用保護衣、手袋、履物 除染具	(防)×1 (防)×1 2 2 (防)×1 1式

(計) 員数欄の(乗)は乗組員数、(機)は機関部員数、(防)は防護隊員数をそれぞれ示す。員数は必要最少限の値を示す。

### 4.3 問題点

現在の段階で考えられる健康管理用語諸装置をとりまとめたが、この問題はさきにも述べたように実船での運用経験により修正されるべきものが少なくない。そしてその運用経験がほとんどないというのが現状である。従って将来いかなる点に問題が起こるかは予息し難いが、現在考えられる範囲内においても若干の問題点がある。

その最も大きいものは、4.1.1 での述べた船内つ特殊条件に対する適性、しかもモニタリング装置のそれであるが、これはそれぞれ専門の分野での解決を期待することとして、ここでは人員保護用モニタリング装置について述べる。人員保護用モニタリング装置としては、ポケット電離箱あるいはポケット線量計とフィルムバッジの併用を考えた。前二者のいずれが適当かは経費の点では多数の人員の場合はポケット電離箱が有利である。フィルムバッジに関しては現像、濃度測定という作業が必要であり、船内で処理するとしても50~60名程度を管理するのであればさほど問題はないと思うが、フィルムそのものは、携行中の温度、湿度等によって性能が低下するものであり、船内はその点の環境が比較的に悪いのでこの点については十分な検討をしておく必要がある。

なお最近ガラス線量計の開発が進められているが、これが実用化されればフィルムバッジにとって代わり、フィルムバッジの問題は自然に解決されることになる。

保護具の員数決定に当ってはどの位の人員が作業に参加するか、作業内容についての検討を要する。

## 第5章 健康管理

健康管理は船内にある職業人、一般人等の被曝線量がそれぞれに応じた許容線量以下となるように管理することで、各個人の被曝量の監視を行なうと共に、要すればその行動、時間の制限を行ない、さらに万一汚染を受けた場合その除染等の措置を講ずる等の管理が含まれる。

### 5.1 健康管理グループ

陸上の健康管理グループの職務内容を見ると、

- (1) 敷地の立地条件、建造物、フード等の設計についての放射線防護上の検討
  - (2) 放射性物質の安全、適切な取扱い方の指示
  - (3) 従業員の訓練
  - (4) 記録およびその保管並びにその他の日常業務
  - (5) 異常時、事故時の対策樹立
- 等であり、専門の独立した健康管理グループを設け、その人数は次式で示す人員位を目安と考えているようである。

$$\text{管理グループの人数} = 1 + \frac{\text{被管理従業員数} - 6}{12} (\text{人})$$

原子力船においても健康管理というものの性質上、専門の独立した健康管理グループを設けることが望ましいが、船舶においてはできるかぎり乗組員数を増さないようにすべきであり、またこれらの乗組員を教育訓練することにより所期の目的をはたし得るという見地より、これに関する最も専門的知識を有する主任健康管理者（註参照）1名と適当数の兼務者からなる健康管理グループを設ければたりると考えられる。この場合専門的知識を最も必要とするのは不測の事故を起こした時であろうが、かかる際においても主任健康管理者が防護隊の指揮者を支援または兼務することにより処理することができるであろう。

なお健康管理グループに兼務配属する船員は、放射線管理について一定の資格を有するものでなければならない。また主任健康管理者は差当り専任者をおくが、将来原子力船の開発が進んだ状態においては上記主任健康管理者に機関長等があたることが望ましい。

## 5.2 健康管理の内容

健康管理グループが船内において行なうべき職務の内容は主要次の通りとなる。

- (a) 放射性物質管理の監視
- (b) 個人別被曝放射線量の測定と管理
- (c) 施設および区域別のモニタリング
- (d) 放射性廃棄物の管理と除去
- (e) 健康診断を含む労務管理上の措置
- (f) 施設の設計、運転、保守に対する助言
- (g) 関連事務処理、その他

さらにこれらの職務内容を各種の状態について分類すると次のごとくなる。

### 5.2.1 定常時における業務

ここでは定常時と事故を伴わない、例えば放射性廃棄物の船内移動および船外搬出並びに原子炉装置の検査、保守などの場合を考える。

#### (a) 個人管理業務

##### (i) 被曝線量の計測管理

乗組員の被曝線量を測定し、個人個人についてそれぞれ記録を行ない、許容値を超過しないよう管理し、許容値を超過するおそれのある場合には勧告ならびに諸制限を行ない、超過して障害発生のおそれ

(註) ここで謂う健康管理者とは、原子力船における危険な状態、その発生の確率、および持続状態等の所謂危険の評価の下に、実際に乗組員および第三者に及ぼす影響を測定調査し、その行動および健康状態を適確にコントロールするための基盤をつくり、乗組員を直接あるいは間接的に管理する。一般に Health Physicist と呼ばれている者をいう。

のある場合は臨時の健康診断を実施し、適切な処置をとることである。

この目的を遂行するためには、各種の設備や測定器を必要とし、それを使用して船内で具体的に取扱う方法を画一的に考える必要がある。さらに個人被曝測定器の取扱の監視（受渡し、着用数と位置、使用上の注意事項等）諸勧告の実施の勧告を受けた者が放射線障害防止上の適切な措置がとれるような具体的な指示、ならびに各種の設備や測定器の保守等がある。

#### (ii) 管理区域の管理

原子炉、放射性物質等の使用に伴う放射線障害から船内にある職業人、一般人等を守るために行なう業務で次に示すものが例として掲げられる。

##### (i) 区域の設定とその表示

##### (ii) 出入口およびその近くにおける汚染検査計の管理および汚染除去所の管理

##### (iii) 個人被曝測定器の格納所の整備

##### (iv) 個人被曝測定器、防護要具等の着脱の監視

##### (v) 業務に必要な物品以外のものの持込みの監視、ならびに管理する区域内の備品および器具などの持出しの監視

##### (vi) その他

#### (iii) 作業管理

立入の制限、作業制限、被曝時間制限、防護要具の使用規制などが考えられる。

#### (b) 健康診断業務

原子力船の特殊性から放射線障害の発生を未然に防止するため、常時、船内でフィルムバッジ、ポケットチェンパー等により(a)で述べた被曝管理を行ない、さらに定期的な健康診断として通常、陸上で実施されているごとく、原則として3カ月ごとに、船内または陸上の医療機関で次に掲げるもの等の検査を行なう必要がある。

##### (i) 血液検査

##### (ii) 眼および皮膚の障害の視診

##### (iii) 尿または糞便の分析

但し許容値を超えて被曝し、放射線障害のおそれある場合は、なるべく上記に準じて応急の臨時健康診断を行ない労務管理上の適切な処置を行なう。

#### (c) 船内各所の放射線レベル、放射性物質の空気中濃度、水中濃度、および施設、物品等の表面汚染密度の計測、管理

#### (d) 放射性廃棄物の監視

定常的に処理施設に導入される気体、液体、固体廃

薬物の貯蔵監視（廃棄放射性物質の種類量の記録を伴う）と船外に排出可能とされている廃棄物の処理と排出投棄管理さらに処理施設などの定常的漏洩検査、警報装置の作動試験、その他全般的な保守業務ならびに監視助言である。

- (e) 施設、物品、乗組員の放射性汚染の定常的管理業務  
汚染状況により異なるが、皮膚、傷口、または粘膜、放射性物質の飲みこみあるいは吸い込み等の身体的事項、衣類その他防護衣、施設器具等の汚染除去さらに必要な事後処理などがある。
- (f) 放射性廃棄物、汚染機器の搬出処置業務  
個人被曝測定器による被曝の管理、輸送機器（輸送機関、容器など）に対する標識、容器表面の線量率の計測、その他輸送に関する管理（外部管理者との連絡事務など）等がある。
- (g) 入渠、検査時の原子炉装置に関する検査、修理に伴う管理業務  
原子炉系の検査保修（燃料交換を含む）に伴う放射線レベル計測管理、近接制限管理、保護用具の準備と汚染機器、物品の処理および作業員の管理、また格納容器あるいは密閉区画の開放時前後の放射性物質濃度の計測管理等である。
- (h) 上記各業務に関連した記録、保管、報告などの事務的業務
- (i) 出入港の際、港側管理者に必要な資料の提出ならびに出入港時の計測立会業務
- (j) その他

### 5.2.2 事故時における業務

放射線事故（註参照）の発生した場合は、直に事故発生の原因の分析、状況の観察に基づき危険度の評価を行ない、船内または第三者に対する処理対策を樹てる。勿論起り得ると想定される範囲の事故に対する対策、ならびに評価は十分に考えられているが、事故時を想定しての操練などの指導的役割も重要な業務である。放射線事故発生時は発生現場付近は勿論、船内各所の放射線レベルの使用可能な計器による計測、応急除染処置、防護活動ならびにそれぞれの処置活動を行なう乗組員に対する全般的管理業務がある。

また上記の各業務に関連して記録、保管、報告などの事務的業務およびその他の業務がある。

### 5.3 健康管理者に対する規制

主任健康管理者はかなりの専門的教育をしかも広い視野において受けた者である必要があるから一定の法的資格を取得することが要求され、このためには主管庁によって認められた特別の教育訓練コースを経るとか、認

定された知識技術を保有すること等の条件を課す必要がある。

健康管理グループに属する乗組員の教育訓練については、主管庁により一定の要件が示されるべきであり、このコースを終了したものに対しては一定の資格を与える必要がある。

### 5.4 健康管理の船内組織

#### 5.4.1 定常時における配員

原子力船の運航形態は在来船と略同様なものにならうから、船内組織も従来と同じく甲板・機関・無線・医務および事務の5部となる。この場合健康管理グループは機関部に含まれることとし、基本方針で述べたごとく主任健康管理者1名と適切な兼務者適当数で構成される。

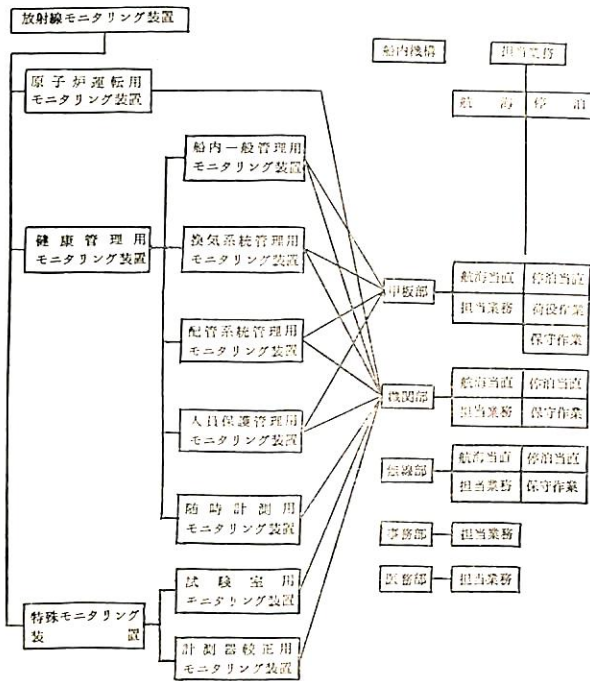
放射線管理が原子炉および附属設備の状態および出力等に密接な関係を有し、かつ場所的にみても機関部の作業する場所が主となることから業務者の大部分は機関部から出すこととし、船内一般管理用等の業務の一部を甲板部に行なわせることにならう。ちなみに外国の例をみると、SNAMEおよび英国の原子力船の安全に関する報告書によれば、機関長はモニタリング系統、被曝記録等の管理を含めて船内の放射線防護について責任を負い、また適当級の有資格機関士に対し放射線健康管理者としての資格を得よう訓練するとしている。また A. I 社設計60,000トンタンカーの資料によれば保健物理員は通常甲板部に属し、船内放射線管理全般を行なう考え方である。

上記のような兼務者よりなる健康管理グループを設ける限りは、それぞれの者の責任と義務を遵守させることは勿論であるが、他の業務が不当に圧迫されたり労務過剰とならぬよう予め次の点に留意する必要がある。

- (1) 設備、記録等の合理化
- (2) 乗組員の定量的な職務分析に基づく合理的な配乗
- (3) 技術革新等に伴い乗組員の職務に変化が起こった場合の調整

なお放射線モニタリング系統と船内機構および担当業務との関係の一例を示すと次のごとくなる。

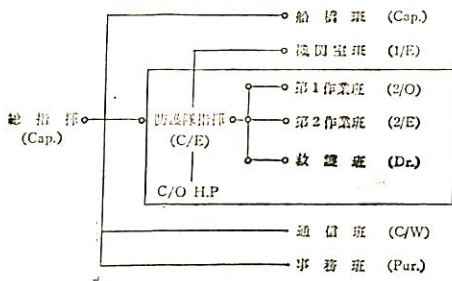
(註) 放射線事故とは、ここでは外部放射線が予め定められた線量を超えた状態並びに空気中または液体中の放射性物質の濃度または物体表面の放射性物質の密度が対象とする区画または区域の環境条件によって予め定められた濃度または密度を超えた状態をいい、通常比較的起り易いと想定されるような放射性関係の事故を対象として考え、MCA やこれに準ずるような事故は原則として対象としないことにする。



5.4.2 事故時の配員

勿論、事故状態によって異なるが、事故発生後現場関係者が適切な処置をとる余裕のない突発的事故の場合、または処置をとったにも拘わらず放射線の異状漏洩が生じ、拡大性の恐れがある場合には非常部署が発動され、防護隊が中心となり、乗組員全員で応急措置を行なうことになるであろう。

なお非常部署の一例を示すと次のごとくなる。



□内は防護隊（甲板部，機関部，医務部）（ ）内は指揮または責任者。上記非常部署における各班の主要なる業務は次のようになる。

(i) 防護隊

- 作業班 危険周知
- 通風換気遮断
- 警戒（立入監視）
- 応急作業

救護除染作業

- 消防活動等
- 救出班 負傷者救出（臨時の応急手当）
- 健康管理者 救護除染（被曝量の計測）等
- 緊急評価
- 処理対策等
- (ii) 船橋班 運航
- (iii) 機関室班 船内各区域レベル計測等
- 機器の運転
- 機関室レベル計測等
- (iv) 通信班 各部との連絡（事故状況，対策，経過等）
- (v) 事務班 協力，防護要具の補給等

なお各班の編成は船内組織に準拠することを原則とするが、防護隊の構成班は放射線作業の性格から甲板部、機関部いずれの部よりも出せる態勢が望ましい。

5.5 問題点

(1) 職務分析

在来船および原子力船の乗組員の職務分析は定性的には分析されているが、定量的には未だ分析されていない。兼任という方法を採用する場合、労働過重にならぬよう予め分析が必要になってくる。

(2) 健康管理者の養成

健康管理者の教育および訓練の方法が未だ確立されていないので、これらの具体的方法等につき検討する必要がある。

【資料】放射線モニタリング系統の実例

(1) T-7 BWR Tanker

放射線モニタリング系統

(1) 運転用モニタリング

(a) ガスモニター

- プロセスガス
- 換気装置空気
- オフ・ガスホルドアップタンクへのガス——独立に2系統ある。
- 煙突を流れるガス——独立に2系統ある。
- 船外排出ガス
- すべての換気装置入口空気

(b) 水モニター

- 炉浄化脱塩器流入水
- 炉浄化脱塩器流出水
- 冷却水膨脹タンク中の水
- 停止熱交換器からのドレン
- すべての脱塩器の遮蔽壁には検出器用の貫通孔がある。

(2) 健康管理用モニタリング

(a) エリヤモニター

機関室，格納容器内および通常人間がいる区域または部屋，一線イオンチャンパー稀ガスのモニタリングも船内各所で行なわれる。—β，

—  $\gamma$  別々のチャンパー

- (b) 放射線サーベイメーター  
放射線区域にはいるとき被曝線量管理および装置は汚染計測に用いられる。  
低域G-Mタイプ  $\beta$ - $\gamma$ サーベイメーター、中域および高域イオンチャンパータイプ  $\beta$ - $\gamma$ サーベイメーター、高速中性子サーベイメーター、低中速中性子サーベイメーター

- (c) 微粒子コレクター  
船内空気中の微粒子を } 小体積連続サーベイス  
集め研究室で計測する } ための半携帯用固定フ  
ィルター粒子コレクタ } 大体積断続サーベイス

- (d) 個人モニター  
 $\beta$ - $\gamma$ 手および靴カウンター  
 $\alpha$ -プローブカウンター、 $\beta$ - $\gamma$ プローブカウンター、 $\gamma$ -ペンタイプポケットドジメーター  
低速中性子ペンタイプポケットドジメーター  
ミノメーターチャージャーリーダー  
これらで個人モニターが行なわれ通常のフィルムモニタリングサービスは船上では行なわれない。

- (e) 研究室装置  
バックグラウンドの影響を消去するために遮蔽された部屋、炉、タービン、廃棄物系からのプロセス溶液のサンプルの分析装置、すべてのフィルターにかかった微粒子の分析装置

- (f) 計測器校正装置  
携帯用サーベイ計器の運転保守に必要な校正線源  
 $^{238}\text{Pu}$ - $\beta$ - $\gamma$  フィールドユニット、 $\text{Ra}$  および  $\text{Pu}$ 線源  
 $\text{C}_0$  標準線源、校正のためおよび校正用線源貯蔵のための場所、中性子線源は船上には備えない。

(2) N. S. Savannah

放射線モニタリング系統

- (1) 健康管理用モニター (エリヤモニター)  
病室の外側、B-左舷通路、B-船尾通路、C-右舷通路、C-船尾通路、D-左舷通路  
……G, M タイプ 0.01mr/h  
(註: B, C, Dはデッキナンバー)

D-機械室、D-サンプルステーション、タンクトップの通路、タンクトップの機械室、タンクトップの右舷通路、D-原子炉トランク  
……G, M タイプ 0.1~100mr/h

格納容器内下部出入孔の上、脱塩器部への入口内側  
分裂生成物モニターのカチオンコラムの上  
……イオンチャンパータイプ 0.001~100mr/h

- (2) プラント運転モニター (水モニター)  
中間冷却系一次ポンプ(No. 1)冷却コイルのリターン  
" (No. 2) "  
" (No. 3) "  
" (No. 4) "

ポンプおよび休止用冷却器からの流出水の共通リターンマニホールド中、休止用冷却器の後のバッファ--シールリークディテクター  
……中間冷却系リークディテクターシンチレー

シオンタイプ  $10^{-5}$ ~ $10^{-2}$   $\mu\text{c}/\text{cc}$

- No. 1 ボイラブローダウラインからのタッフ  
No. 2 " "  
……シンチレーションタイプ  $10^{-5}$ ~ $10^{-2}$   $\mu\text{c}/\text{cc}$   
D-サンプルステーション中の一次冷却水サンプリング系——分裂生成物モニター  
D-サンプルステーション中の脱塩器デプレション系……下と同じ

- (3) 廃棄物処理モニター (ガスモニター)  
排気マニホールド空気中微粒子検出器  
排気マニホールド放射性ガス検出器  
……シンチレーションタイプ  $10^{-5}$ ~ $10^{-2}$   $\mu\text{c}/\text{cc}$   
遮蔽区域空気中微粒子検出器  
遮蔽区域放射性ガス検出器  
……シンチレーションタイプ  $10^{-5}$ ~ $10^{-5}$   $\mu\text{c}/\text{cc}$   
デッキ空気取入口からA-船客居住区微粒子検出器  
" " 放射性ガス検出器  
機械室囲壁頂部、機械室空気中微粒子検出器  
" " 放射性ガス検出器  
……シンチレーションタイプ  $10^{-5}$ ~ $10^{-5}$   $\mu\text{c}/\text{cc}$

(3) レーニン号

放射線モニタリング系統

- (1) 健康管理用モニタリング

- (a) エリヤモニター  
(i)  $\gamma$ -ドジメーター  
{ 原子炉上部の地域  
中央隔離室上部の上甲板左右の通路  
" " 下部の地域  
(ii) 高速中性子モニター  
{ 原子炉制御室  
制御安全系駆動室  
中央隔離室下部の地域  
(iii) " モニター 蒸気発生器室附近の各室

- (b) 空気モニター  
ガスフロドジメーター  
{ 2次系配管  
中央隔離室からの排気  
蒸気発生室、循環ポンプ室からの排気  
原子炉容気蓋からのエヤチャンネル内制御  
安全系駆動室  
熱管理モニター室内

- (c) 水モニター  
テクノロジカル・ドジメトリー ( $\gamma$ -ラジオメーター)  
{ 補助回路水をフィルター冷却器から運ぶ  
電配管  
蒸気発生器後の蒸気管  
タービンユニットのコンデンサ

- (d) サーベイメーター  
{  $\gamma$ -ドジメーター  
高速中性子ラジオメーター  
 $\beta$ - $\gamma$  ラジオメーター

- (e) 個人用モニター  
{ ポケットエレクトロスコープ 0~200mr  
ポケット・ドジメーター 0~200mr  
0~2rem  
X-ray フィルム (以上個人用)  
 $\gamma$ -ラジオメーター、シンチレーションカウンタ  
 $\beta$ -ラジオメーター

## 造船用設備新設等処分状況月報

本省扱 (37年5月分 3工場 3件 69,020千円)

運輸省船舶局監理課 (工事費単位千円)

造 船 所	工 事 内 容	工 事 費	調達区分	完了予定許可月日
常石造船 石播・東京 三保造船	船渠の増設 (第3船渠 495GTを1,000GTに拡張)	2,870	自 己	37-7 5-9
	船渠の拡張 (第2船渠 14,000GTを16,750GTに拡張)	3,150	”	37-9 5-22
	クレーンの増設 (第1, 2船台間に30tジブクレーン1基新設)	63,000	自己, 借入	37-9 5-25

(37年6月分 1工場 1件 8,489,000千円)

石川島播磨	施設の新設 (根岸工場の新設 90,000GT 建造船渠1基 90,000GT, 30,000GT 各1基等)	8,489,000	自己, 借入	43-9 6-18
-------	---	-----------	--------	-----------

地方海運局扱 (37年4月分追加 1工場 1件)

海運局	造 船 所	工 事 内 容	工 事 費	調達区分	完了予定許可月日
九州	三菱・下関	工期変更承認 (対九海監設許第36-18号)	—	—	37-5 4-30

(37年5月分 10工場 10件 34,955千円)

北 海	函館 Dock	クレーン用軌条の拡張 (第4船台南側40t用クレーン軌条15m, 10t用クレーン軌条5m延長)	14,000	自 己	37-7 5-26
東 海	内田造船	クレーンの増設 (第1, 2船台間船尾部に7tガイリッククレーン1基新設)	1,360	自 己	37-6 5-4
”	鋼管・清水	クレーンの増設 (造船工場西側に5tホイストクレーン1基および同用軌条30m延長)	1,500	借 入	37-6 5-30
近 畿	日立・桜島	クレーン用軌条の拡張 (第2内業工場の天井クレーン用軌条21m延長)	2,660	自 己	37-6 5-31
”	向井造鉄	工期変更承認 (対近海監設許第35-2号, 近海監設認第35-8号, 第35-10号, 第36-2号)	—	—	37-11 5-31
”	藤永田造船	工期変更承認 (対近海監設許第36-4号)	—	—	37-9 5-31
神 戸	石播・相生	クレーン用軌条の拡張 (第5組立場に天井走行クレーン用軌条30.075m延長)	4,500	自 己	37-7 5-30
中 国	日立・向島	加工機械の増設 (船殻工場にフレームベンダー1台)	10,935	自 己	37-8 5-24
九 州	東亜港湾・下関	工期変更承認 (対船監許第456号, 九海監設認第36-15号, 第36-23号)	—	—	37-9 5-31
”	三菱・下関	工期変更承認 (対九海監設許第36-18号, 第37-4号)	—	—	37-6 5-31

(37年6月分 13工場 16件 116,518千円)

東 海	名古屋造船	クレーン用軌条の増設および拡張 (第1~第5工場東側に門井クレーン用軌条55m増設および内業第5工場の天井走行クレーン用軌条10m延長)	2,743	自 己	37-9 6-8
”	下田船渠	クレーンの増設 (第1船渠頭部および岸壁に5tデリッククレーン各1基新設)	3,800	自 己	37-8 6-12
”	日本海重工	加工機械の増設 (造船工場にラジアルボール盤1基および陸機工場にフランジングマシン1基新設)	16,150	借 入	37-7 6-19
”	金指・塚間	工期変更承認 (対東海監設許第37-8号)	—	—	37-8 6-27
”	”	工期変更承認 (対船監許第449号, 東海監設認37-5号)	—	—	37-8 6-27
近 畿	名村造船	組立定盤の増設 (造船部門に2,606.5m <sup>2</sup> , 鉄構部門に4,492.5m <sup>2</sup> 新設)	5,000	自 己	37-9 6-15
”	日立・桜島	クレーンおよび同用軌条の増設 (鉄構新工場北側に5t電気ホイスト1台および同用軌条72m新設)	1,893	自 己	37-8 6-27
神 戸	神戸船渠	クレーン用軌条の拡張 (第2鉄工工場に30t, 15t天井クレーン用軌条19.5m延長)	8,000	借 入	37-9 6-15
”	”	受電設備の増設 (300kVAを600kVAに増強)	1,450	借 入	37-8 6-15
中 国	尾道造船	クレーンの増設 (7tトラッククレーン1台新設)	9,360	自己, 借入	37-8 6-11
”	三菱・広島	1. クレーンの増設 (鉄構第3工場に5t天井走行クレーン1基新設)	1,503	自 己	37-8 6-13
”	”	2. 加工機械の増設 (鉄構第3工場にベンディングローラー1基新設)	34,386	自 己	37-8 ”
九 州	三菱・広島	クレーンの増設 (銅板置場に10tゴライヤスクレーン1基新設)	22,860	自 己	38-1 6-14
”	常石造船	船台の拡張 (第1船台 800GTを1,300GTに拡張)	4,023	自 己	37-8 6-19
”	瀬戸田造船	クレーンの増設 (5tモビールクレーン1台新設)	5,000	借 入	” 6-23
”	三菱・下関	組立定盤の増設 (舟艇工場に371m <sup>2</sup> 新設)	—	—	” 6-12
”	林兼造船	組立定盤の拡張 (第2工場定盤242m <sup>2</sup> を660m <sup>2</sup> に拡張)	350	自 己	37-7 6-30



≡ 技術短信 ≡

川崎式船舶用高圧油圧ウインチ

川崎重工では、かねてより開発研究をすすめていた船舶用高圧油圧ウインチの試作を完成し諸種の性能テストを行なった結果、良好な成績でその高性能さが確認されたので量産することになった。

船舶用ウインチは、動力源よりみて汽動、電動、油圧の三種類があるが、最近の船舶のオートメーション化や乗組員の削減、乗組員の労働軽減などから、汽動や電動にくらべて小型軽量で操作の容易な油圧ウインチの需要が増大しており、わが国では新三菱重工をはじめ、石川島播磨重工、三菱造船、日本製鋼、東京機械などでも研究開発を行なっている。

同社でも永年の油圧機器製造の経験と技術を生かして、早くから研究を続けてきたが、最近、油圧ポンプおよびモーターの製作について西独ブルーニングハウス社、英国チェンバレンスタッファ社と技術提携を行なうことにより、低価格で量産できる“川崎式油圧ウインチ”の試作に成功した。

今回完成した高圧油圧ウインチは、ウインチ本体、ポンプユニット、コントロールユニットの三部分からなり、その構造の大略は次の通りである。

(1) ウインチ本体

ウインチ機械部分に油圧モーターが直結され、このモーターの回転によって、巻揚げ巻御しが行なわれる。

(2) ポンプユニット

油タンク内に内蔵された油圧ポンプは電動機に直結され、ここから油圧モーターを動かす高圧の油が送り出される。また油タンクは油圧ウインチの共通台板を

も兼ねている。

(3) コントロールユニット

ウインチ操作に必要な制御機器一式がボックスに内蔵され、一本のハンドルによってウインチは自由に操作される。

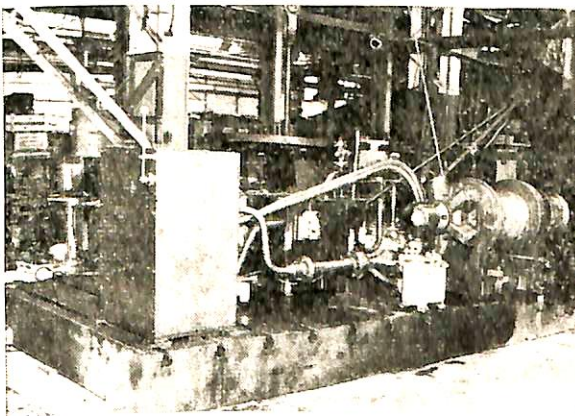
この油圧ウインチを動かす油は150kg/cm<sup>2</sup>の高圧油で油圧ポンプ→コントロールユニット→油圧モーター→(ウインチ作動)→コントロールユニット→油タンクといった経路をたどる。

この“川崎式油圧ウインチ”には他のウインチに見られない数々の優れた特長を備えているが、その最も大きな特長は、油圧ポンプの制御に馬力一定方式を採用していることである。すなわち負荷の変動に応じた吐出圧力を検出して、油圧ポンプは自身の圧力補償機構によって吐出油量の制御を自動的に行なう。

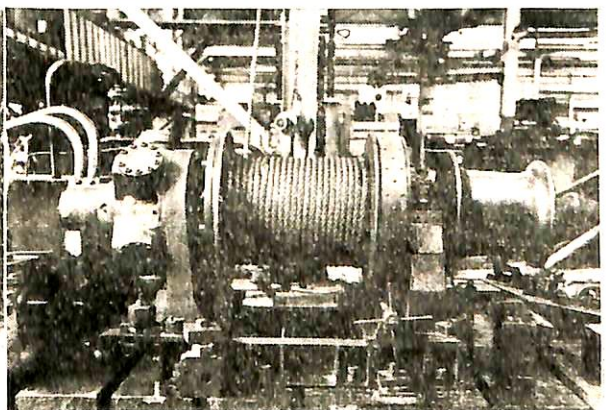
この独特の作業特性は一方、歯車ポンプ式やペーン形ポンプ式のように負荷の変動によってハンドルやバルブをいちいち切替える必要がなく、定格以内の負荷であれば、ハンドル一本の操作で無段階の速度が得られるので、実際の荷役操作が非常に簡単であり、かつ油圧ポンプの能力を常にフルに活用させることができるので、消費動力に無駄がなく高効率を発揮することができるという大きな利点を有している。

このほか、主な特長を記すと次の通りである。

- (1) 油圧ポンプ、モーター共に直結駆動ができるため減速装置を必要としない。
- (2) 油圧ポンプは高圧なので容積、機械効率ともによく、総合効率では95%の高効率を得られる。
- (3) 同一仕事量に対しては、低圧にくらべ小油量でよいので配管が容易で、小さく、場所をとらない。
- (4) コントロールユニットは据付位置が自由なので、2台のウインチのワンマンコントロールができる。



川崎式油圧ウインチ (左) 全景



(右) 巻揚ドラムおよびスタッファ油圧モーター

- (5) 油圧ポンプは油タンク内に内蔵されているのでポンプユニットは据付場所をとらない。
- (6) 低圧油圧ウインチのようにヘッドタンクを設ける必要がない。
- (7) 油圧ポンプはアキシアルプランジャ形で高速回転することができるので小形、軽量である。
- (8) 油圧モーターはラジアルピストン形で低速高トルクが得られる。
- (9) 消費動力は約10%節約され、重量においても、低圧式にくらべて1台当たり約30%の軽減になっている。

今回試作を完成した高圧油圧ウインチの標準主要目は次の通りである。

ウインチ	定格荷重	3t
	定格速度	36m/min.
	油式ブレーキ式	
油圧モーター	常用圧力	155kg/cm <sup>2</sup>
	回転数	28.5rpm (重負荷), 57.0 rpm (軽負荷)
油圧ポンプ	定格圧力	155kg/cm <sup>2</sup>
	最大吐出量	183l/min (軽負荷)
電動機	出力	30kW
	回転数	1,800rpm
総重量		1,850t

### 主機シリンダライナのクロームメッキ

日立造船では昭和31年頃からポーラス・クロームメッキに関する一連の研究をすすめ、数隻の船に大型クロームメッキシリンダライナを装着、実船試験を行ない好成績をおさめた。今回佐渡春丸にわが国ではじめて主機全気筒にクロームメッキを施した。

電気メッキされたクロームは高硬度、高融点、すぐれた熱伝導性、低摩擦、優秀な耐摩耗性、耐食性などでディーゼル機関のシリンダライナとして望ましい性質を備えている。山富丸の全気筒長時間無解放記録が最近話題となったが、船舶の自動化にエンジンの無解放は不可欠の前提条件で、従来の鋳鉄ライナの3倍という長時間の使用に耐えることは自動化への大きな足がかりといえよう。

次の表は試作した大型クロームメッキシリンダライナを装着した船および機関の主要目である。

船名	船種	総屯数	機 関		クロームメッキライナ装着数	
			型 式	馬力 BPS r. p. m		
A	貨物船	4,027	550VTBF-110	2,900	170	2
B	貨物船	8,731	762VT2BF-140	7,600	135	1
C	鉱石運搬船	12,388	662-VT2BF-140	6,500	135	1
D	貨物船	7,625	674-VTBF-160	7,500	115	2
E	貨物船	8,980	774-VT2BF-160	10,500	115	1

各種条件の下で得られた結果は次の通りである。

- (1) クロームメッキシリンダライナの平均最大摩耗率は0.01~0.03mm/1,000hで平均して鋳鉄ライナの約1/3の摩耗(さきの山富丸の記録でも証明されたように日立B&W型ディーゼル機関は摩耗率が極めて小である)となっている。
- (2) クロームメッキした場合でもその耐摩耗性に最も大きな影響を及ぼすものは腐食性燃焼生成物(主として硫酸)による腐食で、その完全防止がクロームメッキの効果をより高くするために必要である。
- (3) 実績によれば、クロームメッキライナの使用によるシリンダライナの耐摩耗性を向上させるとともに、相手ピストンリングの摩耗も大幅に減りシリンダ内が清浄に保たれる。
- (4) クロームメッキの厚さを適当にとることにより大型船用ディーゼル機関のシリンダライナのクロームメッキは経済的に充分採算がとれる。

### 気象庁「風浪階級表」および「うねり階級表」の改正について

気象庁では昭和37年9月27日付で「風浪階級表」および「うねり階級表」を次のような改正理由によりA表およびB表のごとく改正した。

#### 風浪階級表改正理由

現行の「気象庁風浪階級表」は昭和28年2月20日付官報号外第5号告示第58号(註1)のものである(B表参照)。一方昭和32年9月19日付気象庁日報第201号に、気通第49号(註2)「S(海の状態)の符号表中波の高さの基準変更」として、波の高さの一部改正が通達された。

これはCMM-II(昭和31年秋)およびCSMで検討の結果ECXによって決定された一部改正をWMOから通達して来たものに基づくもので、この「S—海の状態」(Code 3,700)は、FM-41. B(気象偵察機機上実況通

報式) FM-42. A (輸送機機上実況通報式 POMAR) および FM-61. B (船舶予報気象通報式 MAFOR) に用いられるものである。(C表参照)

このように2とおりの階級表が存在している現状は、実際上(例えば海上気象実況通報式を作成する場合)の不便はほとんどないものの、両者は本来同一であるべきものであるから、現行の「気象庁風浪階級表」をA表のごとく改正してWMOの線に一致させたい。

註1) 気象業務法施行令(昭和27年政令第471号)第2条第2項の規定に基づき、中央気象台風が階級表等を次のように定める。

昭和28年2月20日 運輸大臣 石井光治郎  
の内7.気象庁風浪階級表(B表参照)である。

2) 長官より各気象官署宛に出されたもの。

国際気象通報式の一部改正について(通達)

国際気象通報式についてWMOから下記の通り改正の通知があったので、現行の1955年気象通報式第1部国際気象通報式を別紙のように改正し、昭和32年9月19日から実施する。ただしS(海の状態)およびHw(波の高さ)に関する改正については、昭和32年11月1日から実施する。

A表(改正)

気象庁風浪階級表			
階級	説	明	波 高 <sup>*)</sup> (m)
0	鏡のようになめらかである		0
1	さざ波がある		0 をこえ 1/10 まで
2	なめらか、小波がある		1/10 をこえ 1/2 まで
3	やや波がある		1/2 をこえ 1 1/4 まで
4	かなり波がある		1 1/4 をこえ 2 1/2 まで
5	波がやや高い		2 1/2 をこえ 4 まで
6	波がかなり高い		4 をこえ 9 まで
7	相当荒れている		6 をこえ 9 まで
8	非常に荒れている		9 をこえ 14 まで
9	異常な状態		14 をこえる

\*) 波系のうち比較的大きい明瞭な波の高さの平均

B表(現行のもの)

気象庁風浪階級表			
階級	説	明	波 高 (m)
0	油を流したようになめらかである		0
1	おだやか、さざなみがある		0 から 0.5 未満
2	なめらか、小さな風浪がある		0.5 以上 1 "
3	やや波がある		1 " 2 "

4	かなり波がある	2 " 3 "
5	やや高い波がある	3 " 4 "
6	かなり高い波がある	4 " 6 "
7	相当荒れている	6 " 9 "
8	非常に荒れている	9 " 14 "
9	異常な状態(台風の中心域で見られるような場合)	14以上

C表 WMO (Code 3,700)

S — 海 の 状 態			
階級	説	明	波 高 <sup>*)</sup> m (近似値)
0	鏡のようになめらかである		0 0
1	さざ波がある		0 ~ 0.1 0 ~ 1/5
2	なめらか、小波がある		0.1 ~ 0.5 1/3 ~ 1 2/3
3	やや波がある		0.5 ~ 1.25 1 2/3 ~ 4
4	かなり波がある		1.25 ~ 2.5 4 ~ 8
5	波がやや高い		2.5 ~ 4 8 ~ 13
6	波がかなり高い		4 ~ 6 13 ~ 20
7	相当荒れている		6 ~ 9 20 ~ 30
8	非常に荒れている		9 ~ 14 30 ~ 45
9	異常な状態		14 をこえる 45 をこえる

\*) 波系のうち比較的大きい典型的な波の高さの平均から算定する。

注. 波の高さが二つの数字符号に含まれる場合は、小さい数字符号を報ずる。たとえば4 mは5と報ずる  
備 考

◎ A表の波の高さ(m)の欄で「1/10 をこえ 1/2 まで」としたのは、船舶気象通報式のHwの項と同様にして、わかり易く、はっきりするため、C表の「注」は不必要となる。

うねり階級表改正理由

うねり階級表中、括弧内の波高範囲規定字句について波高の限界が不明瞭であり、且つ間違っているので、検討した結果、現行のものは不備であるとの結論に至った。即ち下記の現行階級表にある通り、(波高2メートル以下)には2mは含まれるし、また(波高2メートルから4メートル以下)の「2メートルから」には2mは含まれるので、2mは階級1, 2, 3, 4, 5の何れにも含まれることになり、これは不適当である。現行観測者は波高2m未満は階級1, 2にとり波高2mから4m未満は3, 4, 5の階級にとっているのので、この際字句を改正すべきであると考えます。

D表(現行のもの)

階級	うねり階級の説明
0	うねりがない。

(以下118頁へつづく)

# 新 造 船 工 事 月 報

(運輸省船舶局造船課)

## 造船所工事中船舶(鋼船)および建造実績

(昭和37年5月末現在)

造船所	用途	貨物船 [客船(含貨客)]	油槽船	漁船 [雑船]	輸 出 船	合 計	37年1~5月 進水船(G.T)	37年1~5月 竣工船(G.T)
藤永田造	船	1 6,600	—	1 1,150	1 3,900	3 11,650	2 6,780	2 7,030
函館下ッ	ク	2 9,200	—	2 478 (雑1 500)	1 10,250	6 20,428	9 5,661	7 3,633
日立・桜島	島	1 8,900	—	—	4 38,850	5 47,750	4 32,290	3 17,550
日立・因向	島	1 8,950	1 28,900	—	1 40,000	3 77,850	2 10,530	4 56,600
日立兼	島	3 6,050	—	(雑1 52)	2 360	6 6,462	4 3,903	4 6,311
波止浜	造	—	—	2 1,795	—	2 1,795	4 6,995	4 7,640
石川島播磨(相生)	船	1 2,751 (客1 2,000)	—	—	—	2 3,550	5 4,679	6 5,907
石川島播磨(東京)	船	2 37,600	4 112,800	—	1 22,100	7 172,500	4 102,900	4 88,500
飯野重	工	—	1 29,400	(雑3 3,250)	4 16,350	9 50,800	9 45,045	12 49,780
呉金笠	工	1 9,200	1 29,600	(雑2 3,600)	5 94,000	9 136,400	3 50,700	3 22,371
指戸島	船	—	2 68,300	—	2 17,300	4 85,600	3 46,700	4 34,420
三三三	造	2 7,220	—	9 2,747	—	9 2,747	16 5,851	4 5,660
菱井	船	—	7 7,813	—	1 3,100	3 10,320	1 1,595	2 3,095
三三三	造	3 1,512	—	—	—	7 7,813	13 9,593	12 8,447
菱井	船	2 40,100	1 29,000	(雑1 645)	—	4 69,745	3 30,290	3 45,745
三三三	造	1 8,250	—	2 5,060	2 55,200	5 68,510	6 16,410	7 34,710
三三三	造	1 30,000	2 70,300	—	2 85,500	5 185,800	3 96,370	5 106,270
三三三	造	1 9,350	—	(雑1 2,000)	1 22,000	3 33,350	2 7,616	1 22,000
三三三	造	1 1,930 (客1 75)	—	(雑1 60)	—	3 2,065	9 3,957	11 9,602
三保	船	—	—	11 3,473	—	11 3,473	18 6,310	14 4,881
銅管	船	—	—	(雑7 9,758)	1 47,000	8 56,758	4 32,754	2 53,500
名古	船	1 10,500	—	2 3,000	3 13,500	3 13,500	3 5,740	5 15,340
日新	船	—	—	—	2 21,430	2 21,430	2 13,950	2 5,600
大尾	船	3 17,290	—	4 900 (雑2 780)	1 36,500	3 17,000	2 7,200	2 3,650
新三	船	2 2,199	—	—	1 3,800	1 36,500	1 39,370	1 39,370
佐世	船	3 17,290	—	—	1 3,800	2 6,320	3 7,110	3 7,210
三保	船	2 38,800 (客1 12,200)	1 1,999	—	1 130	5 1,030	7 1,513	7 1,533
佐世	船	4 20,985	—	—	1 10,600	6 28,670	6 3,090	9 7,468
佐世	船	1 3,850	2 2,760	(雑1 110)	—	4 4,198	3 4,199	6 10,148
佐世	船	2 3,594	—	—	3 34,000	7 112,800	2 38,800	2 6,650
四国	船	1 1,559 (客1 300)	—	—	—	2 103,300	—	2 28,700
大東	船	1 999	—	—	4 20,985	4 20,985	5 8,285	7 6,380
浦白	船	2 34,000	—	—	4 6,720	4 4,902	2 2,992	2 2,992
その他	船	2 6,800	—	—	2 3,594	4 4,743	3 2,744	3 2,744
計		113 395,895 (客17 14,302)	47 520,808	146 33,857 (雑199 42,973)	63 576,845	585 1,584,680	海上自衛艦艇 隻 5 3,510	—

起 工 船 181隻 98,648総噸 (うち200G.T未満146隻11,348G.T省略) (昭和37年5月末までに報告のもの)

造船所	船番	主 機	主 機	用 途	起工月日
日立・向島	3960	共 和 産 業 海 運	2,150新 潟 D	貨 物 船	37-5-17
幸陽	3965	日 産 船 舶	2,000 " "	" " "	5-17
中陽	236	日 産 船 舶	430日 発	" " "	5-11
向村	189	大 宝 榮 海	280阪 神	" " "	5-17
松浦	63	長 北 崎 汽 運	650日 発	" " "	5-17
浦鉄	137	長 北 崎 汽 運	300松 井	" " "	5-17
波止	128	比 賀 易 / 松 南 汽 輪	380不 明	" " "	5-15
波止	133	日 室 大 黒 新 大 昭	2,750阪 神	貨 物 (木 材) 船	5-17
今三	146	日 室 大 黒 新 大 昭	499日 発	貨 物 船	5-11
三白	143	日 室 大 黒 新 大 昭	430 " "	" " "	5-11
九鈴	101	和 産 業 海 運	490横 田	" " "	5-11
金三	569	和 産 業 海 運	1,930伊 藤	貨 物 (鋼 材) 船	5-30
保造	1031	和 産 業 海 運	5,200三 菱 旗 渡	貨 物 船	5-8
三保	271	和 産 業 海 運	402横 田	" " "	5-23
三保	31	和 産 業 海 運	275不 明	油 槽 船	5-5
三保	497	和 産 業 海 運	240阪 神	漁 船 ( 鮭 )	5-17
三保	342	和 産 業 海 運	239赤 阪	" ( " )	5-26

三保造船(東海)	3-7	山岩	本	敏産	239	赤	阪	D	650	漁	船	( 鯖 )	37-5-11		
鋼管模岡島	350	茨山	地	九	289	伊	藤	"	650	雜	船	( 浚 )	5-6		
鶴浅造	4003	早永	運	川	1,627	—	—	"	—	—	—	( 浚 )	5-18		
見野船船	116	池小	九	川	260	—	—	"	—	—	—	( 浚 )	5-12		
重	163	デ	川	原	250	—	—	"	—	—	—	( 浚 )	5-29		
島工工	41	アリ	宝	田	250	—	—	"	—	—	—	( 浚 )	5-4		
工工	71	神	田	原	216	富	士	D	330	輸	出	船	( 砂 )	5-5	
工工	73	航	原	原	12,400	日	立	"	7,500	輸	出	船	( 油 )	5-23	
見	3937	キ	マ	一	12,500	新	崎	T	8,500	輸	出	船	( 油 )	5-9	
工	1014	航	メ	ベ	34,000	日	崎	"	18,500	輸	出	船	( 油 )	5-4	
工	924	航	ベ	峰	1,600	神	崎	D	1,400	貨	物	船	( 撤 )	5-10	
工	1032	航	海	訓	3,000	白	三	"	2,700	貨	物	船	( 撤 )	4-25	
工	785	航	ユ	一	350×5	白	菱	"	各	700	輸	出	船	( 練 )	3-3
工	558~562	航	ユ	一		白	菱	"	各	700	輸	出	船	( 練 )	3-24

進水船 192隻216,513総噸 (うち201GT未満128隻9,886GTおよび竣工欄※印15隻7,274GTは進水と重複につき省略)

造 船 所	船 番	船 名	船 主	総噸數	主 機	用 途	進水月日
日 本 海 重 工	104	三 大 乾	河 海 坤 丸	2,520	伊 藤 三 井	貨 物 船	37-5-14
日 本 海 重 工	333	三 大 乾	河 海 坤 丸	3,600	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-7
日 本 海 重 工	203	三 大 乾	河 海 坤 丸	4,535	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-19
日 本 海 重 工	928	三 大 乾	河 海 坤 丸	29,500	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-8
日 本 海 重 工	3957	三 大 乾	河 海 坤 丸	8,950	日 立	貨 物 船	5-26
日 本 海 重 工	3946	三 大 乾	河 海 坤 丸	1,900	日 立	貨 物 船	5-19
日 本 海 重 工	265	三 大 乾	河 海 坤 丸	1,999	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-23
日 本 海 重 工	108	三 大 乾	河 海 坤 丸	500	木 下	貨 物 船	5-8
日 本 海 重 工	228	三 大 乾	河 海 坤 丸	430	日 立	貨 物 船	5-3
日 本 海 重 工	231	三 大 乾	河 海 坤 丸	300	日 立	貨 物 船	5-5
日 本 海 重 工	227	三 大 乾	河 海 坤 丸	490	日 立	貨 物 船	5-5
日 本 海 重 工	73	三 大 乾	河 海 坤 丸	445	日 立	貨 物 船	5-5
日 本 海 重 工	57	三 大 乾	河 海 坤 丸	280	日 立	貨 物 船	5-1
日 本 海 重 工	7	三 大 乾	河 海 坤 丸	300	日 立	貨 物 船	5-11
日 本 海 重 工	123	三 大 乾	河 海 坤 丸	1,900	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-17
日 本 海 重 工	127	三 大 乾	河 海 坤 丸	435	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-20
日 本 海 重 工	622	三 大 乾	河 海 坤 丸	1,599	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-29
日 本 海 重 工	268	三 大 乾	河 海 坤 丸	990	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-31
日 本 海 重 工	597	三 大 乾	河 海 坤 丸	29,900	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-26
日 本 海 重 工	38	三 大 乾	河 海 坤 丸	29,400	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-17
日 本 海 重 工	1558	三 大 乾	河 海 坤 丸	29,300	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-3
日 本 海 重 工	123	三 大 乾	河 海 坤 丸	1,800	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-5
日 本 海 重 工	134	三 大 乾	河 海 坤 丸	400	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-8
日 本 海 重 工	67	三 大 乾	河 海 坤 丸	999	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-23
日 本 海 重 工	90	三 大 乾	河 海 坤 丸	1,150	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-23
日 本 海 重 工	671	三 大 乾	河 海 坤 丸	2,530	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-8
日 本 海 重 工	338	三 大 乾	河 海 坤 丸	240	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-11
日 本 海 重 工	461	三 大 乾	河 海 坤 丸	240	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-26
日 本 海 重 工	471	三 大 乾	河 海 坤 丸	239	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-29
日 本 海 重 工	457	三 大 乾	河 海 坤 丸	263	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-6
日 本 海 重 工	481	三 大 乾	河 海 坤 丸	240	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-30
日 本 海 重 工	323	三 大 乾	河 海 坤 丸	239	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-20
日 本 海 重 工	321	三 大 乾	河 海 坤 丸	239	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-31
日 本 海 重 工	324	三 大 乾	河 海 坤 丸	389	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-17
日 本 海 重 工	337	三 大 乾	河 海 坤 丸	300	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-24
日 本 海 重 工	75	三 大 乾	河 海 坤 丸	240	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-5
日 本 海 重 工	403	三 大 乾	河 海 坤 丸	240	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-5
日 本 海 重 工	981	三 大 乾	河 海 坤 丸	1,500	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-17
日 本 海 重 工	303	三 大 乾	河 海 坤 丸	500	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-30
日 本 海 重 工	835	三 大 乾	河 海 坤 丸	1,250	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-17
日 本 海 重 工	203	三 大 乾	河 海 坤 丸	600	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-27
日 本 海 重 工	805	三 大 乾	河 海 坤 丸	14,200	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-5
日 本 海 重 工	832	三 大 乾	河 海 坤 丸	375	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-21
日 本 海 重 工	833	三 大 乾	河 海 坤 丸	375	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-21
日 本 海 重 工	3936	三 大 乾	河 海 坤 丸	5,850	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-25
日 本 海 重 工	1013	三 大 乾	河 海 坤 丸	12,500	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-4
日 本 海 重 工	571	三 大 乾	河 海 坤 丸	239	伊 藤 三 井	貨 物 船	5-30
日 本 海 重 工	4005	三 大 乾	河 海 坤 丸	1,627	伊 藤 三 井	貨 物 船	4-30
日 本 海 重 工	620	三 大 乾	河 海 坤 丸	400	伊 藤 三 井	貨 物 船	3-6

竣工船 162隻115,666総噸 (201GT未満11隻8,581GT省略※印15隻7,274GTは進水欄と重複,進水月日は竣工欄太字で示す)

造 船 所	船 番	船 名	船 主	総噸數	主 機	用 途	竣工月日
日 本 海 重 工	781	日 立	日 立	29,500	浦 賀	貨 物 船	37-5-9
日 本 海 重 工	89	日 立	日 立	630	浦 賀	貨 物 船	5-25
日 本 海 重 工	1563	日 立	日 立	9,570	浦 賀	貨 物 船	5-24
日 本 海 重 工	110	日 立	日 立	2,700	浦 賀	貨 物 船	5-29



A	旭興業株式会社.....10	日本ビテイ株式会社.....136
	朝日石綿工業株式会社.....43	日本ノボパン工業株式会社.....58
	尼崎製鉄株式会社.....7	日本ダンロップ護謨株式会社.....38
	アメリカン・トレーディング・カンパニー.....40	日本デブコン株式会社.....137
D	ダイハツ工業株式会社.....44	日本鋼管株式会社.....52
	大興興産株式会社.....36	日本ペイント株式会社.....53
F	富士金属株式会社.....48	日本冷蔵株式会社.....51
	富士電機株式会社.....95	株式会社日本製鋼所.....33
	株式会社福島製作所.....表4	日本船舶装備株式会社.....42
G	株式会社ガデリウス商会.....21	日本油脂株式会社.....41
	ゼネラル物産株式会社.....9	西芝電機株式会社.....39
H	ヒエン電工株式会社.....55	日商株式会社.....32
	日立造船株式会社.....表1	O 株式会社大沢商会.....8
I	池貝鉄工所株式会社.....表3	S 佐世保重工業株式会社.....2~3
	出光タンカー株式会社.....31	株式会社成山堂書店.....135
	有限会社井上商会.....9~35	神鋼電機株式会社.....136
	株式会社石原製作所.....22	新三菱重工業株式会社.....40
	石川島播磨重工業株式会社.....19	神東塗料株式会社.....54
K	株式会社海文堂.....60	株式会社瑞西時計輸入商会.....1
	海外貿易株式会社.....44	ソニー株式会社.....4
	カラケミー貿易株式会社.....46	住友金属株式会社.....20
	株式会社光電製作所.....34	T 太平工業株式会社.....50
	極東マックグレゴリー株式会社.....21	大興物産株式会社.....7
	鋼板剪断機械株式会社.....5	帝国産業株式会社.....43
	興国鋼線索株式会社.....39	株式会社谷山製作所.....138
	倉敷レイヨン株式会社.....表4	東京電機製造株式会社.....8
	栗田化学工業株式会社.....表2	株式会社東京計器製造所.....10
M	マクドナルド商会株式会社.....49	東京通商株式会社.....41
	三井物産株式会社.....1	東京計装株式会社.....138
	三菱金属鉱業株式会社.....42	巴工業株式会社.....10
	三菱造船株式会社.....37	U 兎田化学株式会社.....137
	三菱レイヨン株式会社.....表2	Y 油谷重工株式会社.....43
	ムサシノ機器株式会社.....34	横浜護謨株式会社.....60
N	長瀬産業株式会社.....6	株式会社弥富商会.....22

解説付図書目録無料進呈 最新刊好評発売中

船舶用語辞典

東京商船大学編纂委員会編 B6版 六〇〇頁 予価一八〇〇円

造船・造機・航海・機関・原子力等と広範囲に亘って新しい用語も加え約一万語を精選、アルファベット順に英和・和英・方式にて収録解説せる最新版、貿易・造船・海運・学生・関連業者向け  
黒田誠・近藤伍一共著 A5版 一八〇頁 定価 四五〇円

船用機関の故障と応急処置  
洋上で運転中に故障した場合の事例を海難事故より調べ、機関全般に亘り、系統的にその応急手当のし方を平易に説明せるもの。

升田政和編 A5版 二六〇頁 定価 七五〇円  
乙種機関科受験指針 (上巻)  
過去三年間の出題傾向を究明してグラフで明示、全科目に亘り系統的に分類精選して問答体で講述せる受験虎の巻

機関長養成協会編 B6版 一七〇頁 定価 三五〇円  
乙種機関科口述試験問題解答八〇〇題  
口述試験の受け方から説き起し、過去の出題傾向と今後の予想問題を十七章にわたって分類し、模範解答をつけた乙一、乙二受験者の虎の巻。

尾崎和男編 新書版 一一〇頁 定価 二〇〇円  
全国船舶員宿泊施設案内  
全国の温泉街に散在する船舶家族の宿泊休養施設への道順、部屋数、宿泊料、娯楽施設、街の姿、名物等を詳しく説明した最新ポケット版。

運輸省船舶局監修 A5版 一〇八頁 定価 二〇〇円  
船舶荷役に関する規則  
今般一部改正された船舶安全法の内新しく公布された船舶荷役設備と作業に関する規定とその検査心得及び労働安全衛生規則中船舶荷役に関する抜萃規定、ILO32号条約、濠洲荷役規則、米国の港湾労働安全規則を収録。造船、船員、船舶、港湾、運輸、倉庫、保険及び関連業者、船舶検査官、関係官庁の必読必読の規則集。

神戸商船大学助教授 東海林滋著 A5版 二〇〇頁 定価 五五〇円  
海運経済論  
外国船員の雇用方式、労働事情より説き起し、企業体と資本並びに労働力との関係、海運市場・運賃・景気変動等と海運経済の基本的事項を系統的にしかも具体的に講述。

東京 東京都渋谷区代々木富ヶ谷町1564  
本社 (467) 7967・8077 振替東京78174

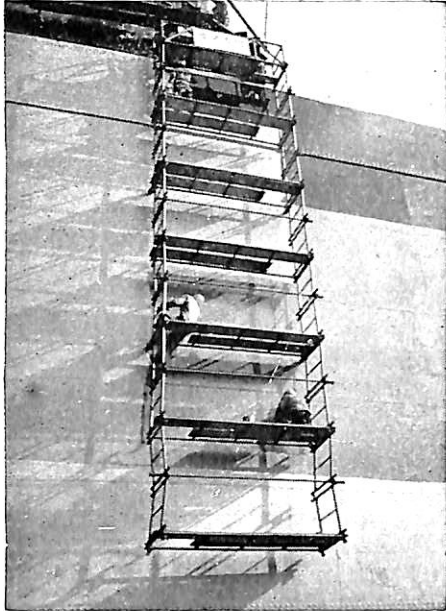
成山堂書店

神戸 神戸市生田区三宮センター街一丁目  
出張所 流泉書房内 電話 三宮 (3) 7390



日 米  
特 許

# ビテイ式安全パイプ造船足場



ビテイ式安全パイプ移動式吊足場

造船用・修繕用・艀装用・造機用  
 最高度の安全性—最も経済的で組立簡易

**ビテイ式安全パイプ・組立ハウス**

ユニオンメルト場上屋

エンジン格納小屋その他に最適

**ビテイ式安全パイプ・ローリングタワー**

造船・修繕・造機用移動足場

**ビテイ式安全パイプ・吊足場・梯子・脚立**

## 日本ビテイ株式会社

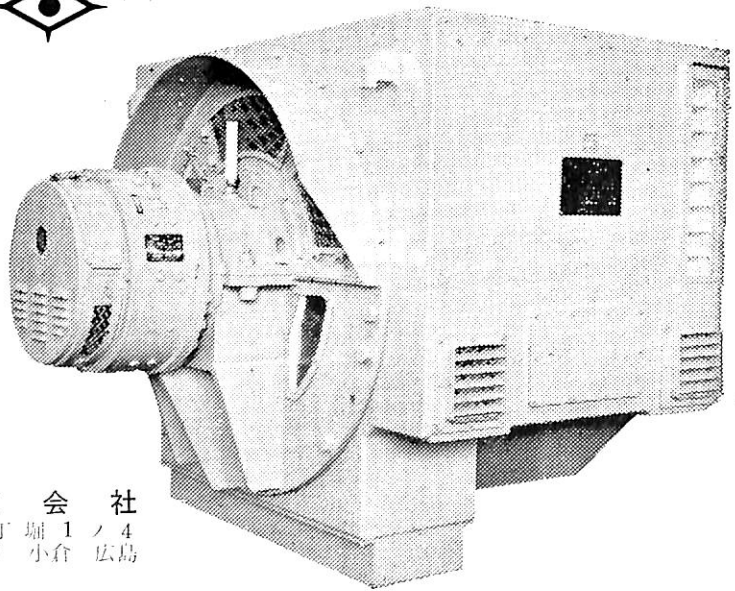
本 社 東京都中央区東橋1-2 (丸の内線) 電話 東京 281-5811-5番  
 大阪支店 大阪市南区住吉4-1-8 (住吉2-8線) 電話 大阪 271-0731-3(直)  
 261-7331(代表)  
 名古屋支店 名古屋市中区城5-275 (旭丘7-1線) 電話 9-1939番  
 福岡支店 福岡市若宮町3-8番地(若宮線) 電話 74-7104番  
 工 場 東京工場・大阪工場

# 神鋼

# 船用電気機器



自励・他励交流発電機  
 直流発電機  
 交流電動機  
 交流ポールのエンジンウインチ  
 変圧器  
 配電盤  
 制御装置



## 神鋼電機

SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

神 鋼 電 機 株 式 会 社  
 本 社 東 京 都 中 央 区 西 八 丁 堀 1 ノ 4  
 営 業 所 東 京 大 阪 名 古 屋 神 戸 小 倉 広 島  
 札 幌 富 田 仙 台



# 船舶用 特殊塗料

兔田化学の

エンジンルーム、ビルジの防食に

**ビチュラック** No. 203

飲料水タンク、バラストタンクの防錆に

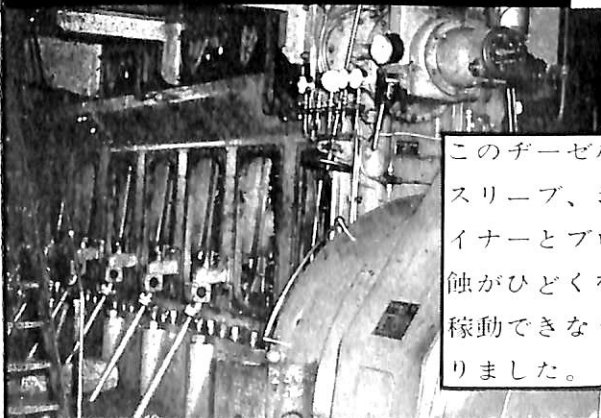
**アペロン** No. 500

(創業明治9年)

## 兔田化学工業株式会社

本社	神戸市東灘区本山町中野長者筋19	電話	神戸(85)1058・2058
横浜営業所	横浜市神奈川区神奈川通3-7-2	電話	横浜(44)1820
長崎出張所	長崎市銭座町1-4	電話	長崎(4)1407

**デブコン** を  
このディーゼル発電機の  
修理に使いました\*  
(\*同様の修理はNYK浅間丸)

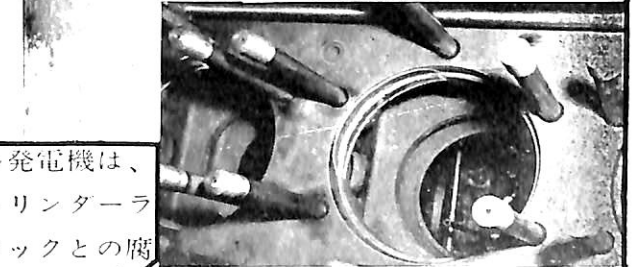


このディーゼル発電機は、スリーブ、シリンダーライナーとブロックとの腐蝕がひどくなり、稼働できなくなりました。

デブコンの効用は、米海軍 Buship Journal, 1959年1月号に要訳されています。いま直ぐその訳文並びにデブコン応用例パンフレットを御請求下さい。

デブコンは各港の著名船具店でお求め下さい。デブコンは世界中の主要港で売っています。外航船には海外代理店名簿をお送りします。

プラスチック・スチールA(パテ状)を腐蝕部に塗り、2時間硬化させてから、平滑に研磨しました。加熱・溶接もしません。修理後2年、現在でもこのプラントは完全な運転を続けています。  
(\*登録商標)



米海軍のアプルーブした(Mil Spec. MIL-C-15202)現在世界で最も強く頑丈で最も万能な永久修理用材料。

摩耗したポンプ・亀裂を生じた鋳鉄・各種配管・油圧系統・タンク等の漏れ・摩耗したバルブ・カム・ギアの変更等、送油・送水中にでも修理でき、しかも修理は永久的です。

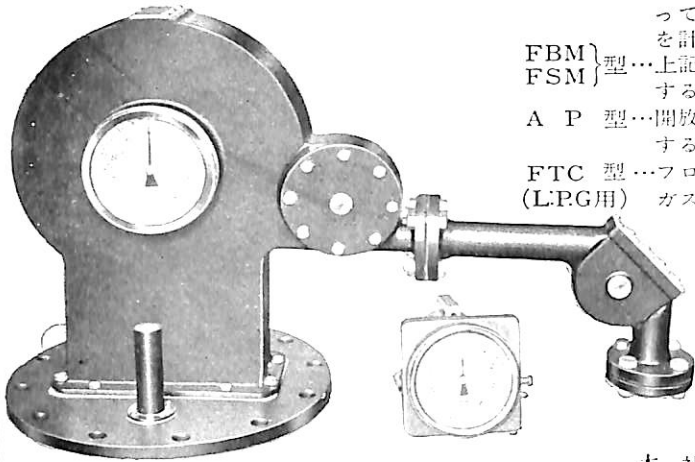
## 日本デブコン株式会社

東京都品川区五反田5-1-08 岩田ビル4階  
電話(442)5461・5608  
工場 東京都大田区南大郷2-4 電話(738)4038

液面計

# 船舶用液面計

- FWV } 型…密閉型で、フロートによって液面変位を滑車式で測定し、ウエイトおよびスプリングによってバランスを取り、テープ目盛により深さを計る。
- FBM } 型…上記と同一方法であるが、磁気結合式で測定するものである。
- FSM } 型…上記と同一方法であるが、磁気結合式で測定するものである。
- A P 型…開放式で空気をバージして、背圧により測定するものである。
- FTC 型…フロートによる測定方法であるが、特に液化(LPG用)ガス用に設計されたものである。



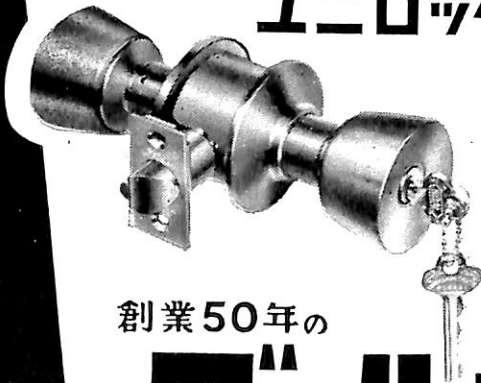
その他各種液面計

## 東京計装株式会社

本社 東京都港区芝田村町 6-10 (創和ビル)  
 電話 東京 (501) 7414・(431) 8947  
 営業所 大阪市北区西扇町17 (日扇ビル) 電話 (36) 7462  
 工場 横浜・目黒



高級 ユニロック



創業50年の

# ゴールドアロック



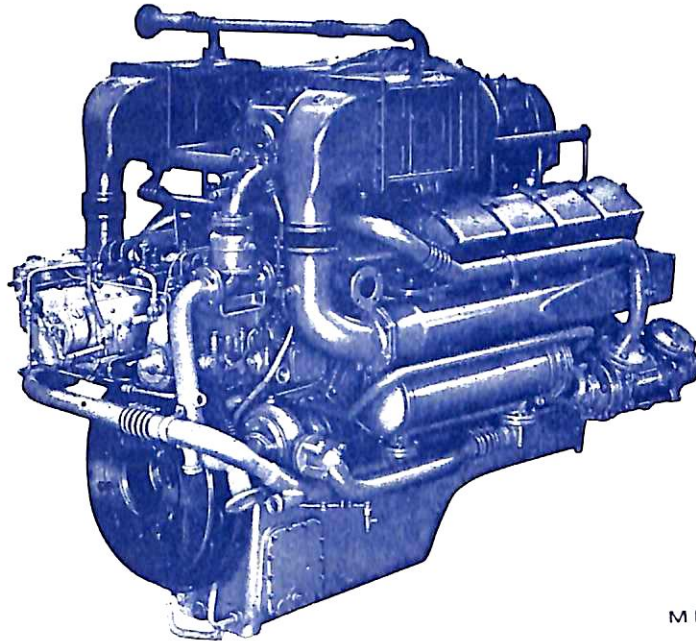
各種  
 シリンダー堀込錠  
 押ボタン式堀込錠  
 高級棒鍵堀込錠

株式会社 谷山製作所

本社・工場 大阪市東淀川区西船場 電話 (5) 244 2444  
 電話 大阪 (501) 5231・4414・2517  
 東京営業所 東京都港区芝浦本町1丁目 電話 東京 (431) 8768



# 船舶の自動化に 池貝高速ディーゼル機関



- 出力  
290～1350 P S
- 回転数  
1500 R. P. M
- M B 8 2 0
- M B 8 3 6

MB820Db

ライセンス メルセデス ベンツ

## 池貝高速ディーゼル機関



ダイムラーベンツと  
メルセデスベンツ

ダイムラーベンツとは社名で1885年ドイツで初めてガソリン自動車を開発したゴットリーブ・ダイムラーと同じく1885年相ついで自動車の試作運行に成功したカールベンツの名前を表わしております。メルセデスベンツとは商品名で、ウィーンの富豪でダイムラーのよき理解者であり援助者であったエミル・イエリネック氏の令嬢の名前メルセデスをとってメルセデスベンツと呼んでおります。



池貝鉄工株式会社

エンジン事業部

本社 東京都港区芝田四国町2 TEL(451)0181(代表)

昭和三十七年十月五日印刷  
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科学

定価 二二〇円

東京都港区麻布十番七九  
船技術協会  
電話 青山 4013 九九四番

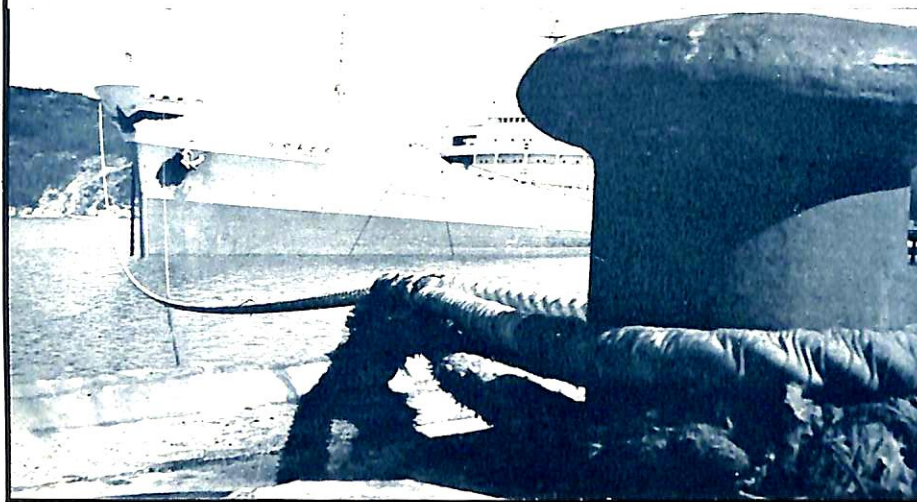
七つの海で活躍する！

倉敷ビロン®

グレモナロープ®

特長

1. 強い  
(スレ、引張り、ショックに強い)
2. 取り扱いやすい  
(紡績糸ロープだから軟かくスリップしない)
3. 経済的  
(長く使えるから結局は経済的)

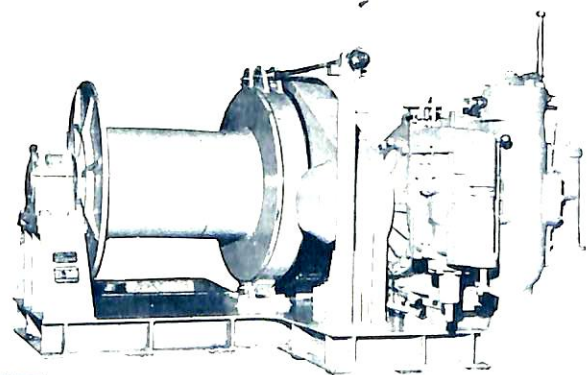


倉敷レイヨン株式会社

優秀な性能を誇り驚異的に普及！！

油圧駆動甲板機械

- 揚貨機・揚錨機
- 繫船機・オートテンションウインチ
- トロールウインチ・底曳用ウインチ
- ハイドロパイロット操舵機



株式会社 福島製作所

東京都中央区銀座7丁目1(銀座ヤマトビル)  
TEL (571) 代表9246

株式会社 エクマン商会

東京都千代田区有楽町(三信ビル)  
TEL (591) 1206~8