

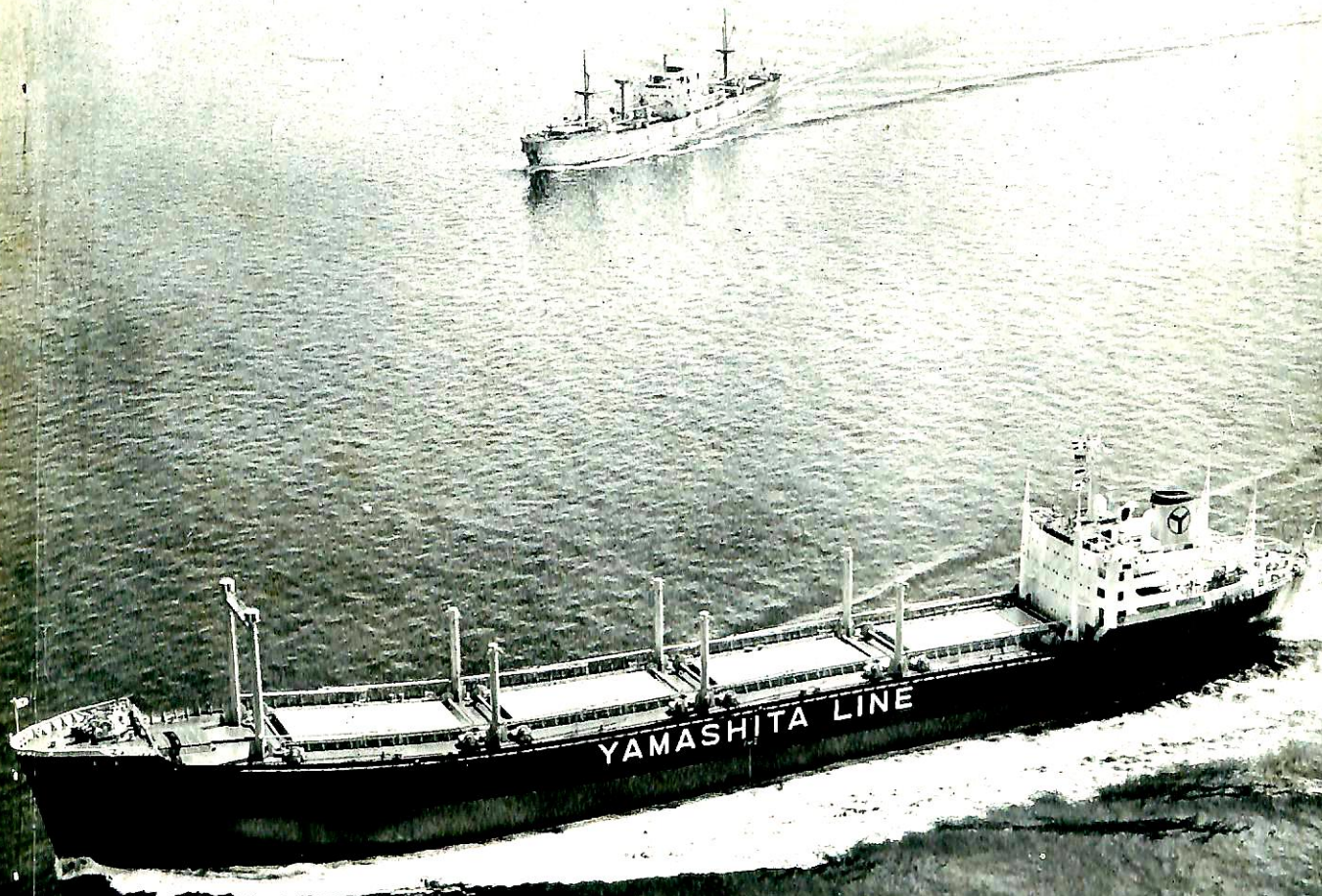
船の科学

1960

10

昭和35年10月5日印刷 昭和35年10月10日発行 第13巻第10号 (毎月1回10日発行)
昭和32年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月21日 日本国有鉄道特別扱承認雑誌 第1156号

VOL. 13 No. 10



山下汽船株式会社御注文
鉦石運搬船「山 弘 丸」
(18,742重量トン・16.4ノット)
日立造船・桜島工場建造



日立造船株式会社



洗濯剤
クリーン
KURI CLEAN

重油添加剤
ク
リ
KURI TONIC

栗田化学工業株式会社

本社	大阪	九州	名古屋	東京	三浦	田崎	(451)	9641	代表
大丸	支店	支店	支店	支店	支店	支店	(37)	4561	5767
丸	支店	支店	支店	支店	支店	支店	(3)	0703	
丸	支店	支店	支店	支店	支店	支店	(2)	1069	1226
丸	支店	支店	支店	支店	支店	支店	(3)	2563	
丸	支店	支店	支店	支店	支店	支店	(24)	2566	~9
丸	支店	支店	支店	支店	支店	支店		2226	
丸	支店	支店	支店	支店	支店	支店	(2)	4127	



三菱防蝕亜鉛
CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を
CPZで防ぎましょ



CPZ

用途
船舶外板・スクリュー
海中の鉄構造物

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 東京 (281) 6807・6808

Zenith Marine Chronometre, Switzerland

瑞西ニューシャテル天文台 コンクール
六ヶ年間最高賞連続受領

ゼニット マリン クロノメーター



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

輸入元 **KK瑞西時計輸入商会**

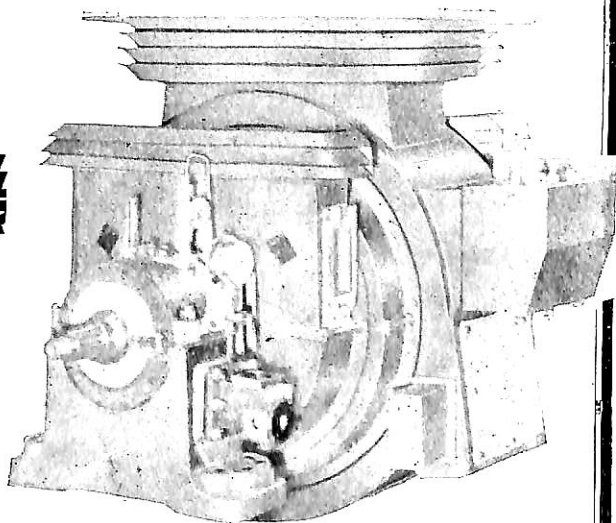
Tokyo Central P.O. Box 1355

ZENITH

NSDK

船用 自勵交流発電機

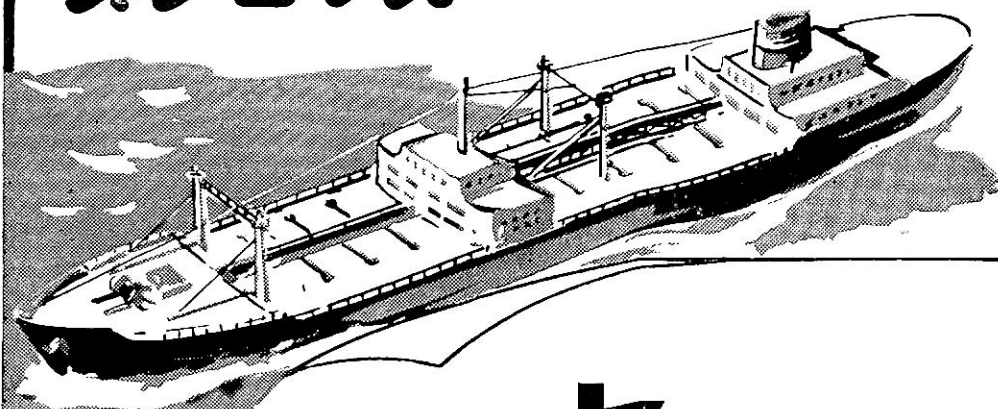
自勵・他勵交流発電機
直流発電機
各種電動機及制御装置
配電盤・船用揚貨機
電動送風機・サーモタンク



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 261-5, 900-902
東京営業所 東京都中央区銀座西6の6(鉄道工業ビル) TEL 東京 (571) 4078, 6864, 6865
大阪営業所 大阪市北区中之島2の25(江商ビル) TEL 大阪 (23) 4115, 7359, 8649

ダンロップ



セムテックス フレキシマーズ

(デッキ・カバリング用)

……は金属、木材、コンクリートに密着し、近代船舶の内外部デッキに最も必要な要素を備えた液体ラテックスと水硬性セメントとの混合によるもので、簡単に施工できるデッキ・コンポジションです。

〔特長〕

- デッキ・アンカーやデッキ・フックなしで鋼板に強力に、そして永久的に接着します。
- 錆や腐蝕を防ぎます。
- 船体の撓歪が続いても充分フレキシブルで、その弾性により亀裂を生じることはありません。
- 耐火性をもっております。
- 耐油性施工には合成ゴム、又は特殊合成樹脂を混合します。
- 施工後海水をかぶっても変色せず、崩壊による危険性は皆無です。



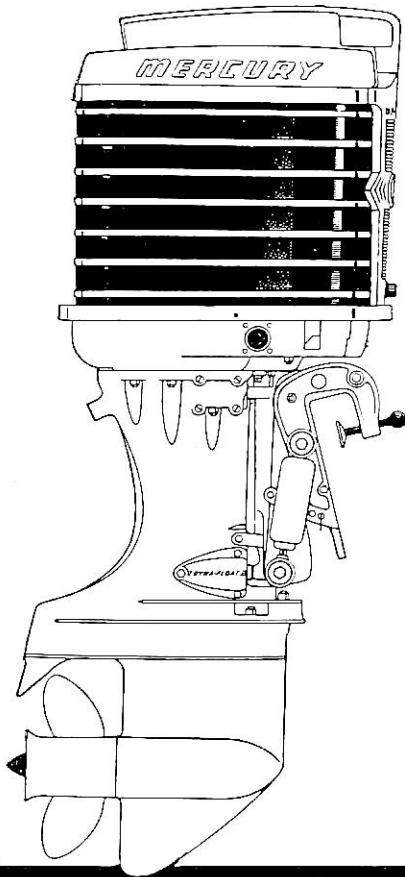
日本ダンロップ護謨株式会社

本社・工場 神戸市灘合区筒井町1丁目20番地
電話 神戸(2)代表 3541・7005・7601

世界NO.1船外機!! 6 HPより80 HP

MERCURY

…馬力…性能…技術…
…安全性…耐久性…スタイル…に!!



マーキュリーの特徴である油圧式ダイナショックは船外機が水中の物体のために空中に跳ね上げられる衝撃を吸収し、同時に安全スイッチにより直ぐ点火系統が遮断され元の推進位置に戻ると再び点火される独特の安全装置です。

80 hp Merc 800, 6-in-line . . . world's most powerful family outboard



60哩/時で走航中の“ジェットプロップ”のキャビテーションのない効率 100%の推進状態を撮影したものです。尚排気ガスはプロペラハブより水中へ放出されますから、バックプレッシャー、排気音、排気熱をいちじるしく減じます。

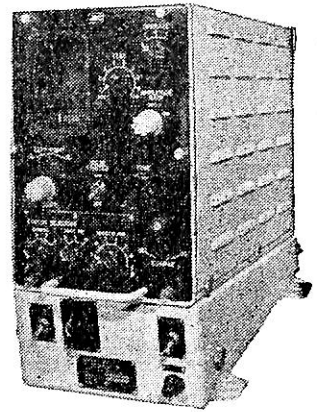
日本総代理店

大阪市桜橋交叉点
(36) 8 8 3 1 ~ 5

日米自動車株式会社

東京都中央区京橋2-5
(561) 3267・6035・7093

3つの革命
小型化
軽量化
低消費電力化



世界最初の

トランジスタ JNA-102 型
ロラン受信機

特長

1. トランジスタ化

トランジスタ、ダイオード使用のため小型
軽量、消費電力極少

2. プラグインユニット方式

プラグインユニット方式の画期的設計、保
守点検が便利

3. 測定値の読取簡単

時間差表示がブラウン管と同一視野内の数
字ドラムに表れ、測定値の読取簡単

4. 電源内蔵

装備簡単、従来の 300W に比し (40W 以
下) の極少消費電力

5. 電源電圧の大巾な変動に対して安定

電源電圧が ±30% 変化しても作動に影響あ
りません

6. 高性能高安定度長寿命

多年の研究実験と使用実績により立証され
ております

7. 予備調整不要

在来の外国のものは、使用前全計数回路の
作動のチェックを必要としますが、そのよ
うな不便は全然ありません

8. 耐蝕軽合金使用

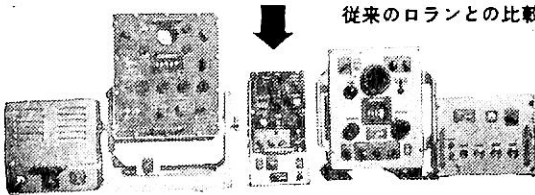
機器の筐体は海水に対して耐蝕性の軽合金
を使用しております。空中線同調器は特に
防水型になっておりますから船室外装備も
できます

9. 装備簡単

空中線同調器は小型軽量 (2.3kg) で 8~30m
のどんな空中線にも接続できます

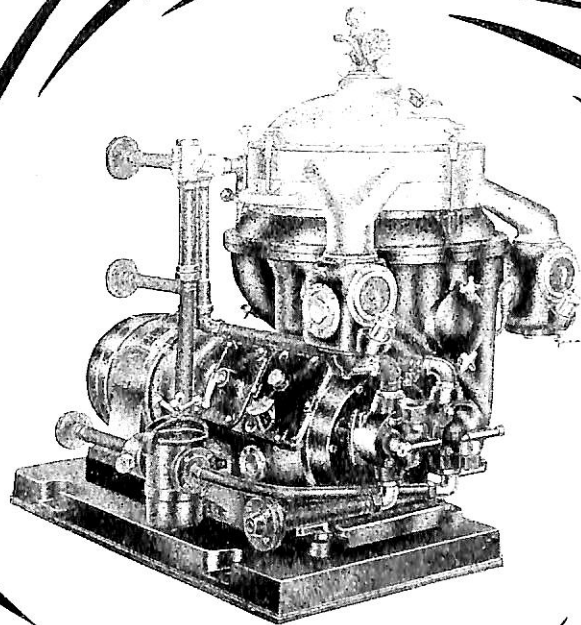
10. 補給便利

総て国産部品を使用しておりますので、補
給は迅速且つ容易にできます



日本無線株式会社

東京都港区芝田村町1の7第3森ビル 電話東京(591)(代)9311(代)9321 ●大阪市北区堂島中1の22 電話大阪(36)4631~6
福岡市新聞町3の53立石ビル 電話西局② 0277 ●札幌市北一条西4の2札商ビル 電話② 局 6161~3



セルフ・オフニング・セパレーター
TYPE PX 309.00 F

油
清
淨
機



Aktiebolaget Separator
Stockholm, Sweden

燃料油清淨機
ディーゼル油用
ポンカー油用

潤滑油清淨機
ディーゼル
及タービン用

其他 各種遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本総代理店

長瀬産業株式会社機械部

本社	大阪市西区立売堀南通 1-19	電話 59 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) 970-3083
支店	京都 都・名古屋・福 山	
整備工場	京都機械株式会社分離機工場	京都市南区吉祥院船戸町 50

IINO-SULZER

TWO-STROKE MARINE DIESEL ENGINES

飯野スルザー

船用ディーゼルエンジン

SD, SAD, RD型各種

2,000~20,000 B.H.P.

小型としてTD, MD, MPD型各種

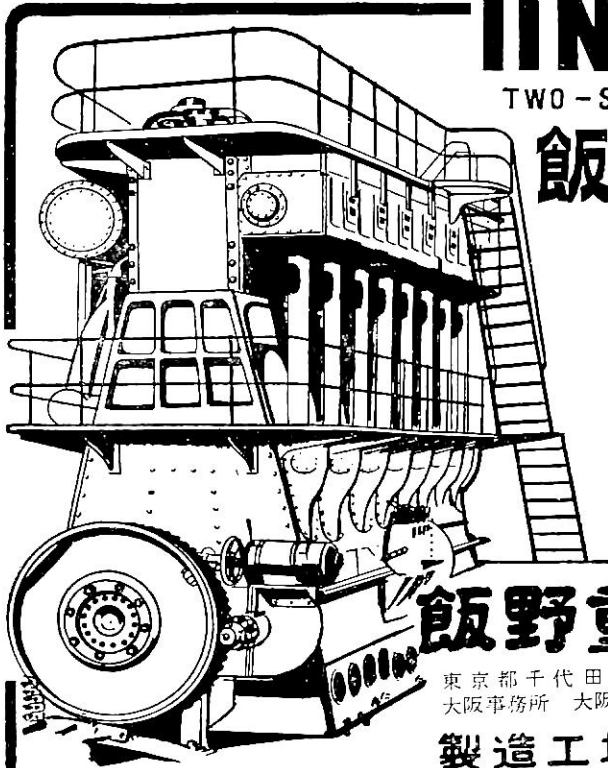
1,200~6,000 B.H.P.

納期最短

飯野重工業株式会社

東京都千代田区丸の内3-6 TEL.(271)0431-9.1431-9
大阪事務所 大阪市南区三津寺町20三信ビル TEL.(75)9524・9525

製造工場 京都府 舞鶴造船所



特許新光式

財団法人 日本発明振興協会推奨

(日本国有鉄道指定規格品)

スケーリングタワー

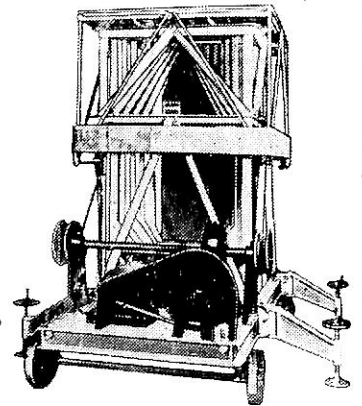
(伸縮作業台)

三井造船 } その他で採用
三菱造船 }
日立造船 }

特長

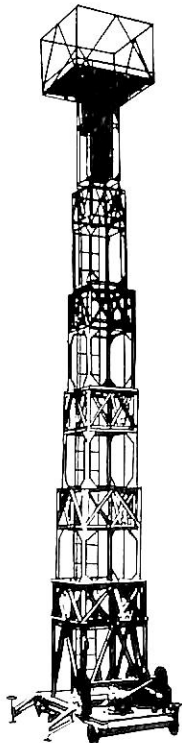
船舶の外板塗装作業の合理化・天井その他の器具取付・模様替工事等、高所作業全般に操作簡便・伸縮自在・移動軽快で作業員の安全感は完璧、上昇下降共に任意の高度に停止して作業することができます。

標準型は二段型より六段型まで各種あります。特別寸法は別途設計により如何ようにも製作いたします。(最高寸法20米迄)



縮めたところ

伸ばしたところ(標準六型八・五米)



新光機械工業

カタログ贈呈

東京都中央区京橋2~1 荒川ビル4階 電話 京橋 (561)7867・7868 番

高性能強力乾燥剤

ゲルセック

船舶用

ダンプルの汗濡れ・蒸れ防止

発錆防止に最適

雨中荷役後の積荷保護に

無線機器室の湿度調整

包装粉状 1袋 20kg クラフト詰

吸湿比較表%

	ゲルセック	市販乾燥剤
1時間	4.68	3.44
12時間	17.55	12.49
30時間	29.26	18.00
45時間	38.33	21.39
66時間	44.39	24.41



国峰砒化学工業株式会社

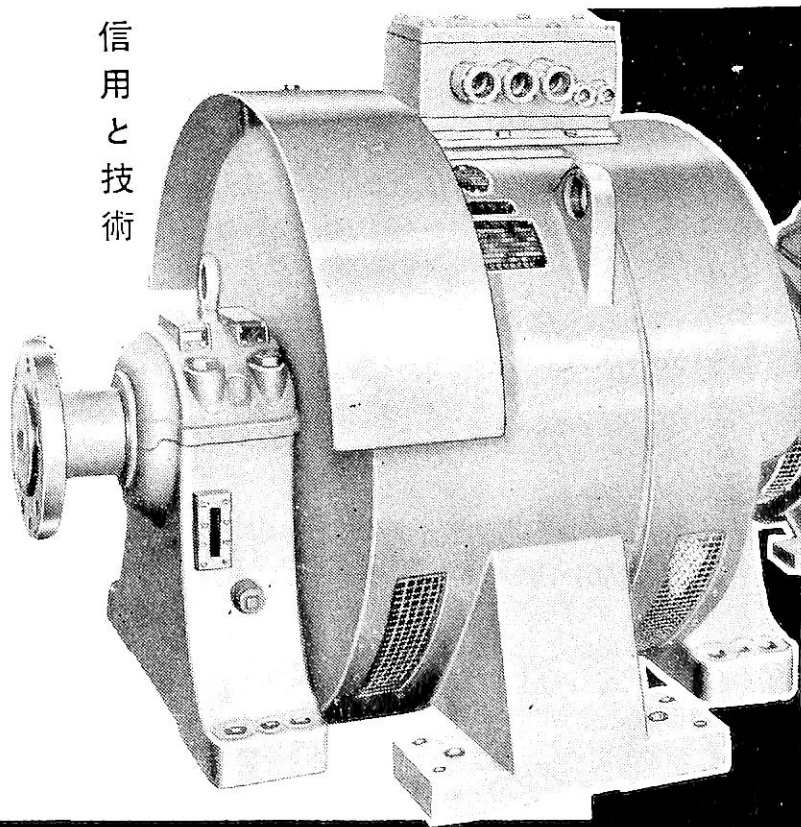
本社 東京都中央区新川 1-7 電話 (551) 4816-8・2885
 工場 栃木県西那須野町 電話 西那須野 116・358
 代理店 堺商事株式会社
 大阪市東区瓦町 2の55 電話 北浜 (23) 4654-7

取締役社長 山田澤三
 本社 東京都千代田区神田錦町三の一六 電話 東京(29)五九二六―九
 工場 岐阜県羽島郡笠松町如月町一八 電話 笠松 二二八一―四
 出張所 下関・札幌

大洋電機株式会社

信用と技術

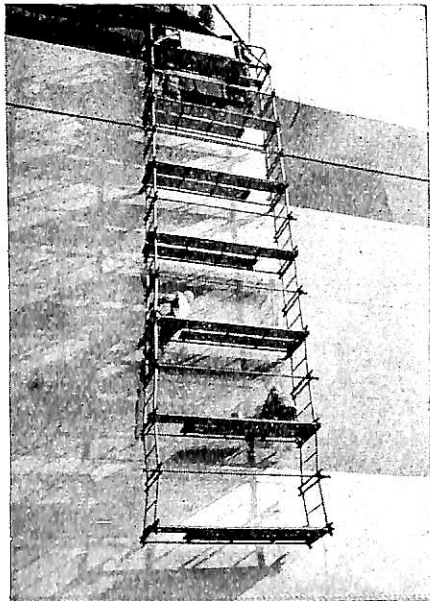
各種電動機及制御装置
 自励、他励交流発電機
 直流発電機
 配電盤其の他





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	東京都中央区京橋1丁目2番地(越前屋ビル)
	電話 東京 (281) 5811~5
関西営業所	尼崎市扶桑町2丁目1番地
	電話 大阪 (48) 2475・7998番
名古屋営業所	名古屋市中区桜町275(相互ビル)電話(9)1939
工場	東京工場・尼崎工場



船舶配電盤には
品質管理の行きとどいた

ナショナルの

積層板・プラスチック

ロイド 規格 N. K 規格



松下電工株式会社 代理店

株式会社 小林武雄商店

大阪市天王寺区南河堀町115
電話 大阪(77局)代表 2471-4番

カタログ贈呈

目次

9月のニュース解説……………(編集部)… 55

日本郵船 中型貨物船 玉山丸について……………(株式会社名村造船所設計部)… 58

重量貨物運搬船 春栄丸について……………(川崎重工業株式会社造船設計部)… 65

船舶修理用材料 プラスチックスチールおよびその他のデブコン製品
……………(日本アイ・イー・シー 桑原 勝)… 72

潜水深測機くろしお号について……………(日本鋼管・鶴見造船所 小林 勝二)… 77

【外国文献紹介】

重量最小となるような艦艇用蒸気プラントについて……………(日立製作所 石橋 英一訳)… 86

有機材減速冷却炉による船舶の推進……………(運輸省船舶局 森田 知治訳)… 97

モーターボートの推進について……………(河野鑄工所 伊藤 一男)… 106

新造船の要目 (No.66) 川崎汽船 ころらど丸の要目と一般配置図……………112

新造船工事月報 (昭和35年8月末現在)……………114

☆ 新造船建造許可実績 (昭和35年9月分)…………… 57

世界の客船 S S LEONARDO DA VINCI……………(速水 育三)… 28

(附) 船室配置図

【一般配置図】 玉山丸, 春栄丸, ころらど丸

新造船写真集 (No. 144)

竣工船… 水島丸, むらさき丸, 春国丸, 新勝丸, 第六十五大洋丸, 初汐丸, 第一青貝丸, 第一大鯨丸, かごしま丸, はびねず, 和泉丸, 第七大福丸, 第十二日進丸, 第三鶴山丸, 新和丸, 第七朝日丸, にしき丸, 第十八平戸丸, 祐祥丸, 第三十八住吉丸, 第一大洋丸, 第八大浅丸, 第十八薬師丸

EASTERN GALAXY, LINDA, MARIA ROSELLO, PHILIPPINES, PHILIPPINE ANTONIO LUNA, PHILIPPINE CORREGIDOR, PHILIPPINE PRESIDENT QUIRINO, TRANSOCEAN MERCHANT,

進水船… 大洋丸, 陽光丸, 戸畑丸, 第八進栄丸, 東山丸, 海龍丸, 桃邦丸, 神祥丸, ZAMBOANGA.

☆ プロパン運搬船第一ぶろばん丸

ダイメットコート No. 3

塗る冷間亜鉛メッキ 火気安全塗料



100% 無機物の珪酸亜鉛塗料, 従来の亜鉛メッキの常識を覆す画期的防錆用塗料です。タンク内の塗装でも引火の危険の全くない不燃性安全塗料です。米国アマコート会社製品。XZIT CHEMICAL CO. QUIGLEY CO. BIRD-ARCHER CORDOBOND CO. JAROCO ENGINEERING CO. FARBERTITE CO. MANGANESE BRONZE & BRASS CO. TODO SHIPYARD CORP. HATLAPA CO. HERCULITE FABRICS.

日本総代理店
井上商会
井上 正一

有限会社
井上商会

横浜市 中区 尾上町 5 - 80 神奈川県中小企業会館 電話 (8) 4022. 4023. 5141.



技術革新と繁栄は
日本ヘルメチックの製品から

ヘルメチックのデラックス品
ヘルメシール

無溶剤パッキング剤発売



何れもスプレー 吹付け可能です。 型録、見本、贈呈

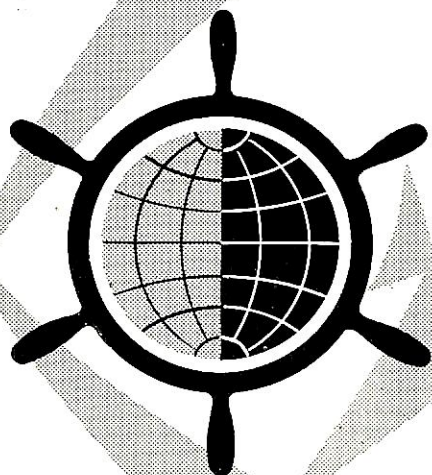
日本ヘルメチック株式会社

本社 東京都品川区五反田 3-70
電話 (491) 3677・6267

支店 大阪市西区京町堀通り 3-5
電話 (44) 2482・1114

出張所 名古屋・仙台・札幌・九州

価格低廉で軽快なフットワーク!



電動油圧操舵装置

百屯～五千屯船まで
中小型船舶に最適!
☆操作容易で追従正確
☆装備さわめて容易
☆非常操舵は人力または予備エンジン
☆自動操舵装置の併設容易

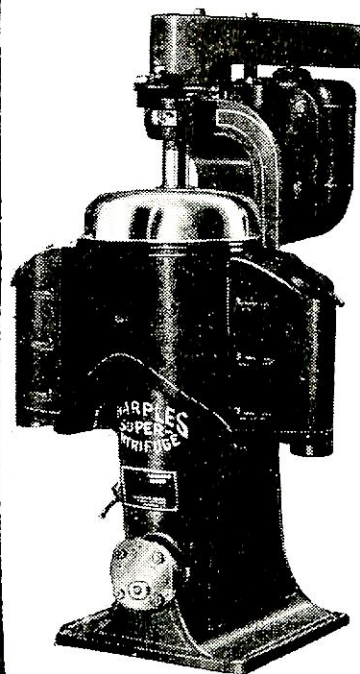
☆型名
SP SP
— 50 25
型 型
SP SP
— 60 40
型 型

東京計器

本社 東京都大田区東蒲田4の31
TEL: (731)2211(代) 7181(代)
関西支部 神戸市生田区明石町19(同和火災ビル)
TEL: (3) 3684(代)

バンカーオイル清浄用

One Pass Purifier 遂に完成!



最新型 AS-18V型
シャープレス油清浄機

米国シャープレス・コーポレーション
セントリフューガス・リミテッド

日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3の2 (第二丸善ビル7階)
電話東京(201)9211 (代表) テレックス東京22-506
神戸出張所 神戸市生田区京町79 日本ビル内 電話神戸(39)0288(代表)
工場 東京都品川区北品川4の535 電話白金441)4131(代表)4132, 1321

Oval Flow Meter
L.P.G.・原油の受入
石油製品の受渡
各工程中の流量管理

オーバル流量計

主要営業品目
オーバルG-Sメーター
(スチーム流量計)
オーバル細管式連続粘度計
オーバルスチームアキュムレータ

オーバル機器工業株式会社

本社 東京都新宿区北町2-638 電話東京(361)5161(代表)
工場 横浜市磯子区磯子町字広町1511 電話横浜(33)1331-3



15次油槽船 水島丸 三菱海運株式会社
MIZUSHIMA MARU

三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造
 垂線間長 204.40m 型幅 28.80m 型深 14.70m 起工 34-11-17 進水 35-4-26 竣工 35-8-31 全長 211.70m
 純噸數 16,063.53T 載貨重量 40,983Kt 滿載吃水 10.834m 滿載排水量 52,313Kt 總噸數 25,213.34T
 燃料油艙 4,162.8m³ 燃料消費量 50.2t/day 清水艙 717.8m³ 貨物油艙容積 55,324.7m³ 主艙油ポンプ 1,000m³/h×88m²×3台、
 ディーゼル機 1基 出力 (連続最大) 15,500BHP (115 RPM) 主機 横浜 MAN K9Z84/160C型 単動2サイクル過給機付 2台、
 発電機 425KVA×445V 2台 送信機 1KW、500W、50W 各1台 受信機 短波、全波 各1台 排気ガスエコノマイザー 1台 諸
 (満航航海) 15.5Kn 航続距離 29,000浬 船級 NK 船型 一層甲板型 乗組員 59名 旅客 2名



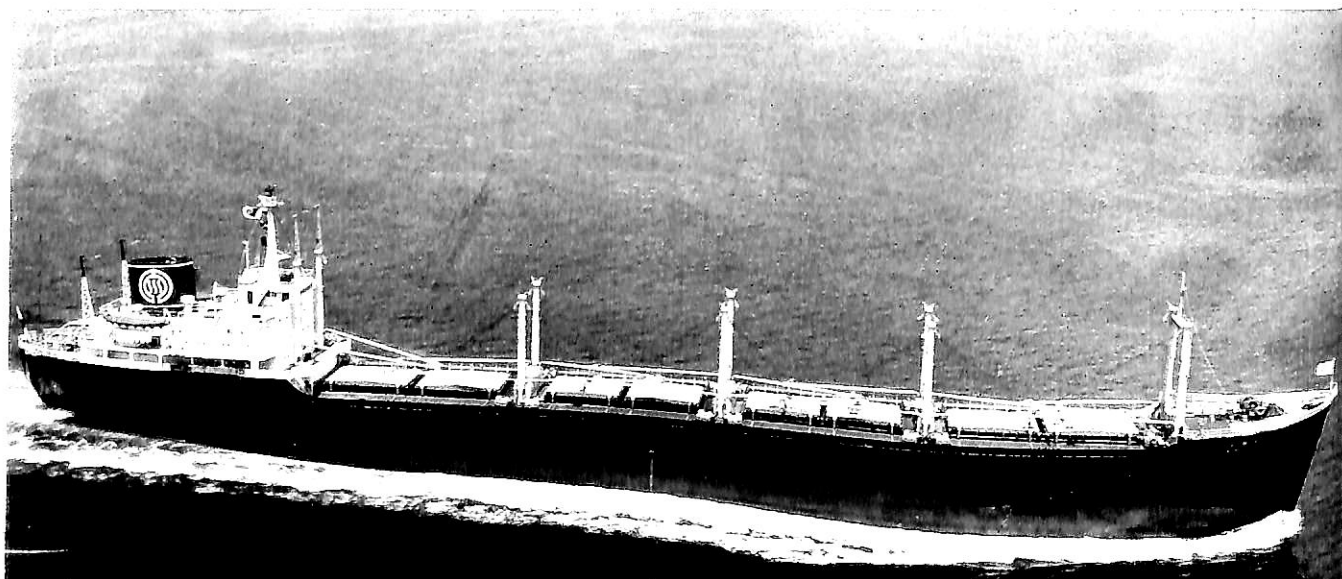
客 船 **むらさき丸** 関西汽船株式会社
MURASAKI MARU

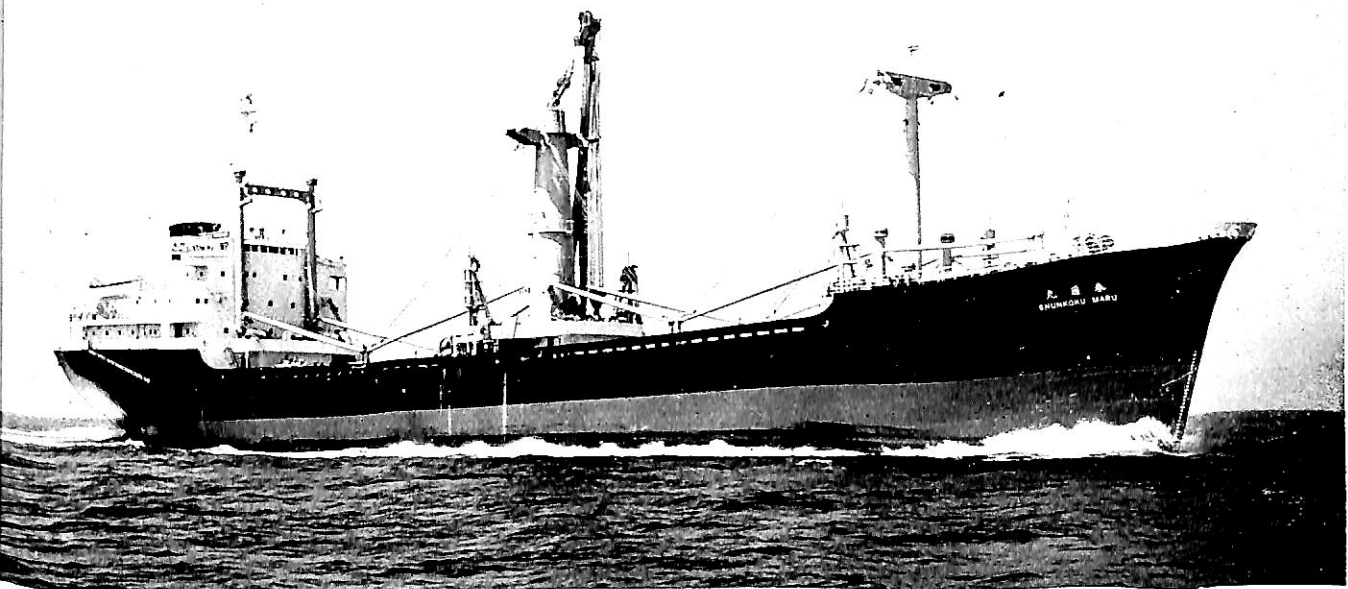
浦賀船渠株式会社浦賀造船所建造	起工 35-1-14	進水 35-5-25	竣工 35-9-1
全長 86.00m 垂線間長 80.00m	型幅 13.40m	型深 6.25m	満載吃水 3.90m
満載排水量 2,273Kt 総噸数 2,912T	純噸数 1,608.13T	載貨重量 380.2Kt	燃料油艙 111.8t
燃料消費量 158.9g/HP/h 清水艙 245.3t	(235 RPM)	主機械 神發 6UET 45/75型ディーゼル機関 2基	エコノマイザー 2台
出力 (連続最大) 2,700BHP × 2	送信機 無線電話	補汽罐 コクラン罐 1台	受信機 公衆および業務用
発電機 200KW × 445V 3台	(満載航海) 18Kn	船級 沿海区域第3級船	船型 平甲板型
速力 (試運転最大) 19.98Kn	乗組員 81名 特別室 2人部屋 (バス付) 2室 計 4名	1等室 2人部屋 6室, 1人部屋 4室 計 16名	計 596名
特別2等室 4人部屋 33室 計 132名	2等室 12~14人部屋 7室 計 91名	3等室 14~27人収容の27区画	喫煙室 14名
公室 ローンジ 22名	ロビー 22名	ダイニングサロン 84名	航路 阪神一別府, 高松
食堂 66名 娯楽室 96名 計 304名	同型船 くない丸		

— 12 —

鉾石運搬船 **新 勝 丸** 照国海運株式会社
SHINSHO MARU

株式会社呉造船所建造	起工 35-1-22	進水 35-5-25	竣工 35-7-29
全長 160.40m 垂線間長 153.00m	型幅 22.40m	型深 12.00m	満載吃水 9.118m
満載排水量 24,694Kt 総噸数 12,176T	純噸数 4,141T	載貨重量 19,120Kt	燃料油艙 2,680m ³
貨物艙容積 (グレーン) 11,663m ³ 艙口数 4	デリックブーム 5t × 16	主機械 ハリマズルツァー 7SAD72型 単動2サイクル無気噴油	乾燃室円罐 2基
燃料消費量 20.35t/day 清水艙 336m ³	出力 (連続最大) 6,500BHP (125 RPM)	補汽罐 長中波, 短波, 全波 各 1台	航続距離 36,000浬
過給機付ディーゼル機関 1基	送信機 1KW, 500W, 50W 各 1台	受信機	船級 NK
発電機 310KVA × 445V 2台	(満載航海) 13.60Kn		
速力 (試運転最大) 16.27Kn			
船型 長船尾楼型 乗組員 53名	旅客 2名		



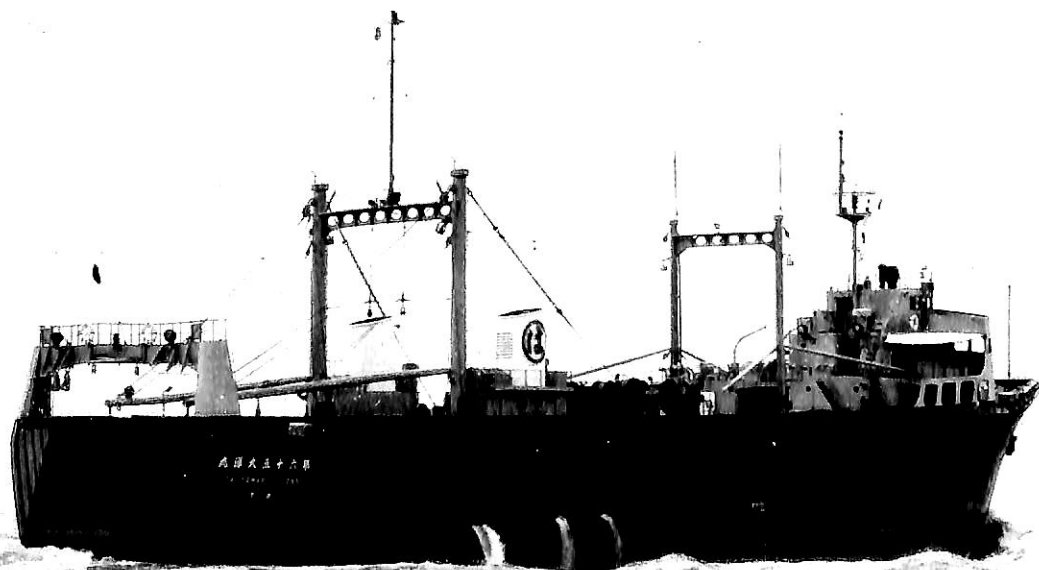


貨物船 (重量物運搬) **春 国 丸** 日本汽船株式会社
SHUNKOKU MARU

川崎重工業株式会社建造	起工 35-5-21	進水 35-6-11	竣工 35-8-22
全長 132.48m	垂線間長 122.80m	型幅 18.00m	型深 9.70m
満載排水量 12,690Kt	総噸数 6,152.25T	純噸数 3,171.67T	満載吃水 7.62m
貨物艙容積 (ベール) 11,470m ³	(グレーン) 12,290m ³	艙口数 3	載貨重量 9,016Kt
15t×8, 180t×1	燃料油艙 710m ³	燃料消費量 16t/day	清水艙 523m ³
K6Z70/120C型ディーゼル機関1基	出力 (連続最大) 4,000BHP	(128 RPM)	主機械 川崎 MAN
発電機 200KVA 2台	送信機 1KW, 500W, 50W 各1台	速力 (試運転最大) 16.75Kn	補汽罐 円罐 1基
(満載航海) 14Kn	航続距離 11,900浬	船級 NK	船型 凹甲板型
		乗組員 56名	旅客 4名

トロール漁船 **第六十五大洋丸** 大洋漁業株式会社
TAIYO MARU NO. 65

林兼造船株式会社建造	起工 35-6-18	進水 35-7-11	竣工 35-9-12
全長 75.60m	垂線間長 68.00m	型幅 12.00m	型深 8.30m
満載排水量 3,252Kt	総噸数 1,829.39T	純噸数 1,138.90T	満載吃水 5.576m
デリックブーム 1.5t×4, 15t×2	魚艙容積 1,978.88m ³	魚獲量 1,159t	燃料油艙 500.57t
燃料消費量 7.33t/day	清水艙 210.55t	主機械 林兼長崎 6VET39/65型単動2サイクルトランクピストン	出力 (連続最大) 2,000BHP (260 RPM)
排气ターボチャージャーディーゼル機関1基	送信機 1KW, 250W, 100W 各1台	速力 (試運転最大) 14.682Kn	
発電機 200KVA 3台	航続距離 37,500浬	船級 NK	船型 二層甲板型
(満載航海) 12.5Kn		乗組員 53名	





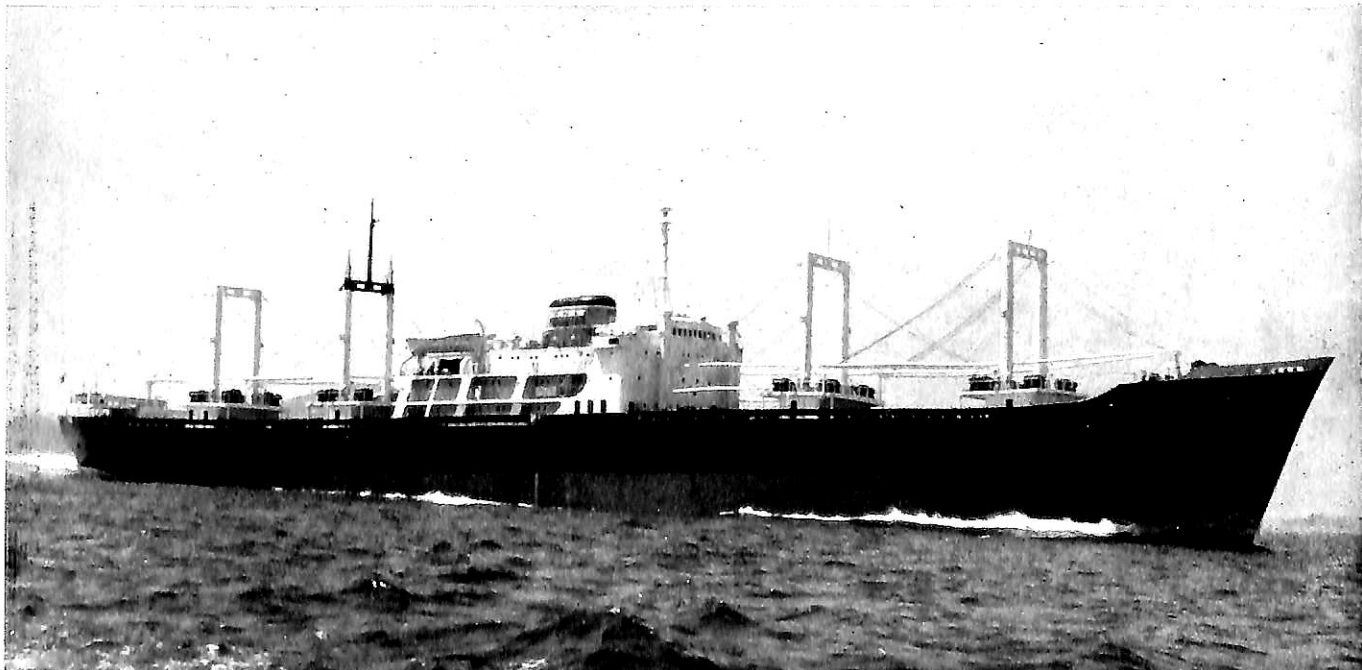
輸出貨物船 **フィリピン アントニオ ルナ**
PHILIPPINE ANTONIO LUNA

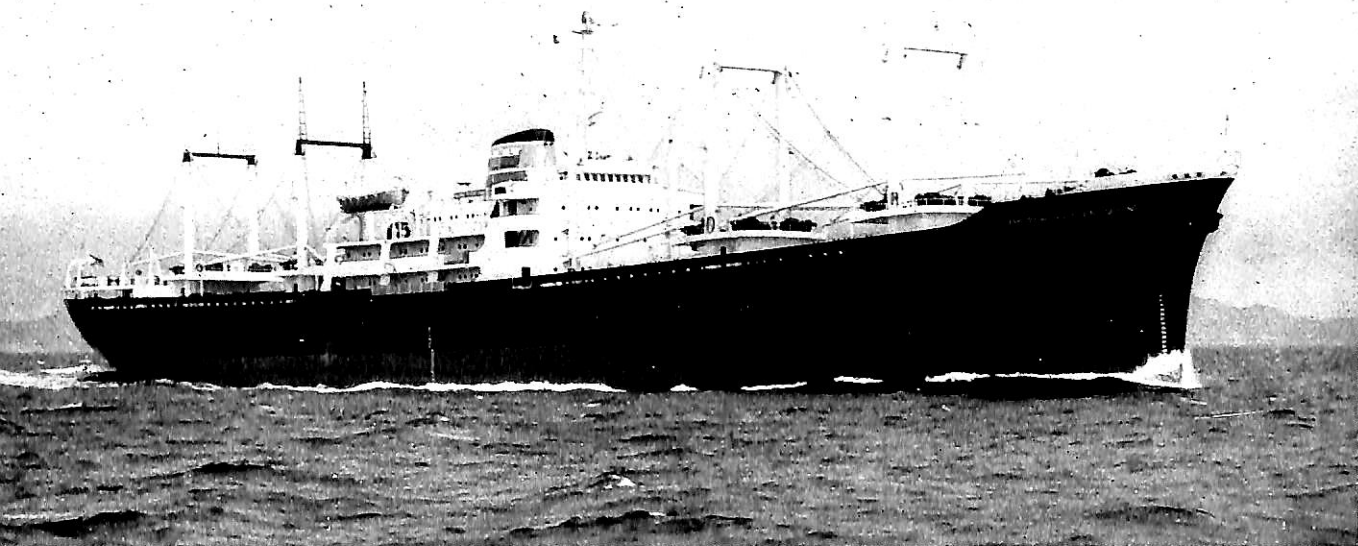
船主 National Development Co., (Philippines)
 三菱造船株式会社長崎造船所建造 起工 35-2-2 進水 35-6-11 竣工 35-9-28
 全長 156.37m 垂線間長 145.00m 型幅 19.50m 型深 12.30m 満載吃水 29'-7 $\frac{1}{4}$ "
 満載排水量 17,370.8Lt 総噸数 9,244.19T 純噸数 5,530.92T 載貨重量 11,855.2Lt
 貨物艙容積 (ベール) 612,383ft³ (グレーン) 663,103ft³ 艙口数 6 デリックブーム 6t×14,
 10t×2, 20t×2 燃料油艙 60,819ft³ 燃料消費量 154.4g/IP/h 清水艙 19,559ft³
 主機械 三菱広島ズルツァー9RD76型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 12,000BHP (119 RPM)
 発電機 275KW 3台 送信機 500W, 20W, 40W 各1台 速力 (試運転最大) 20.25Kn
 (満載航海) 18.25Kn 航続距離 19,000浬 船級 AB 船型 平甲板型 乗組員 60名 旅客 11名

— 14 —

輸出貨物船 **フィリピン コレヒドール**
PHILIPPINE CORREGIDOR

船主 National Development Co., (Philippines)
 日立造船株式会社因島工場建造 起工 34-11-2 進水 35-5-27 竣工 35-9-8
 全長 156.52m 垂線間長 145.00m 型幅 19.60m 型深 12.40m 満載吃水 9.125m
 満載排水量 17,602Lt 総噸数 9,357.49T 純噸数 5,441T 載貨重量 11,946Lt
 貨物艙容積 (ベール) 609,854ft³ (グレーン) 665,688ft³ 艙口数 6 デリックブーム 6t×14,
 20t×2, 10t×2 燃料油艙 1,573Lt 燃料消費量 40t/day 清水艙 614Lt 主機械 飯野ズルツァー
 9RD76/155型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 12,000BHP (119 RPM) 補汽罐 コ克蘭罐1基
 発電機 275KW×450V 3台 送信機 300W, 250W, 40W 各1台 受信機 全波, 中短波 各1台
 速力 (試運転最大) 20.588Kn (満載航海) 18.25Kn 航続距離 17,200浬 船級 AB
 船型 平甲板型 乗組員 64名 旅客 1名





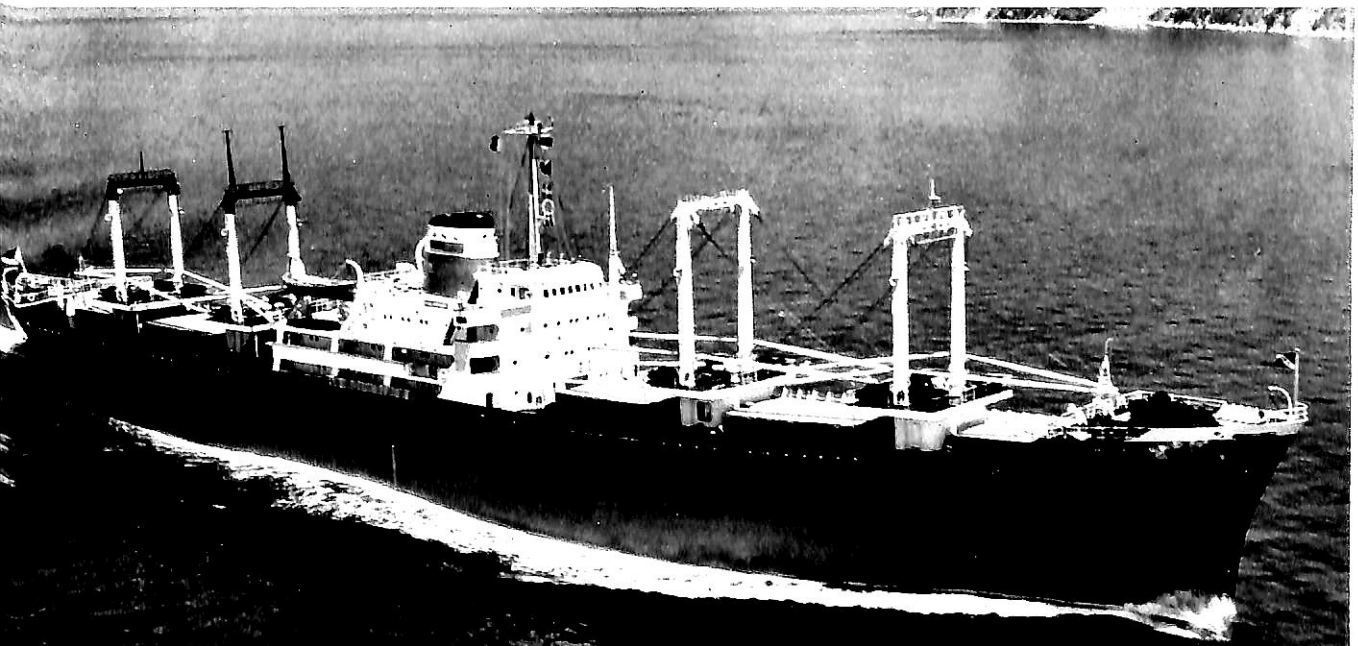
輸出貨物船 **フィリピン プレジデント キリノ**
PHILIPPINE PRESIDENT QUIRINO

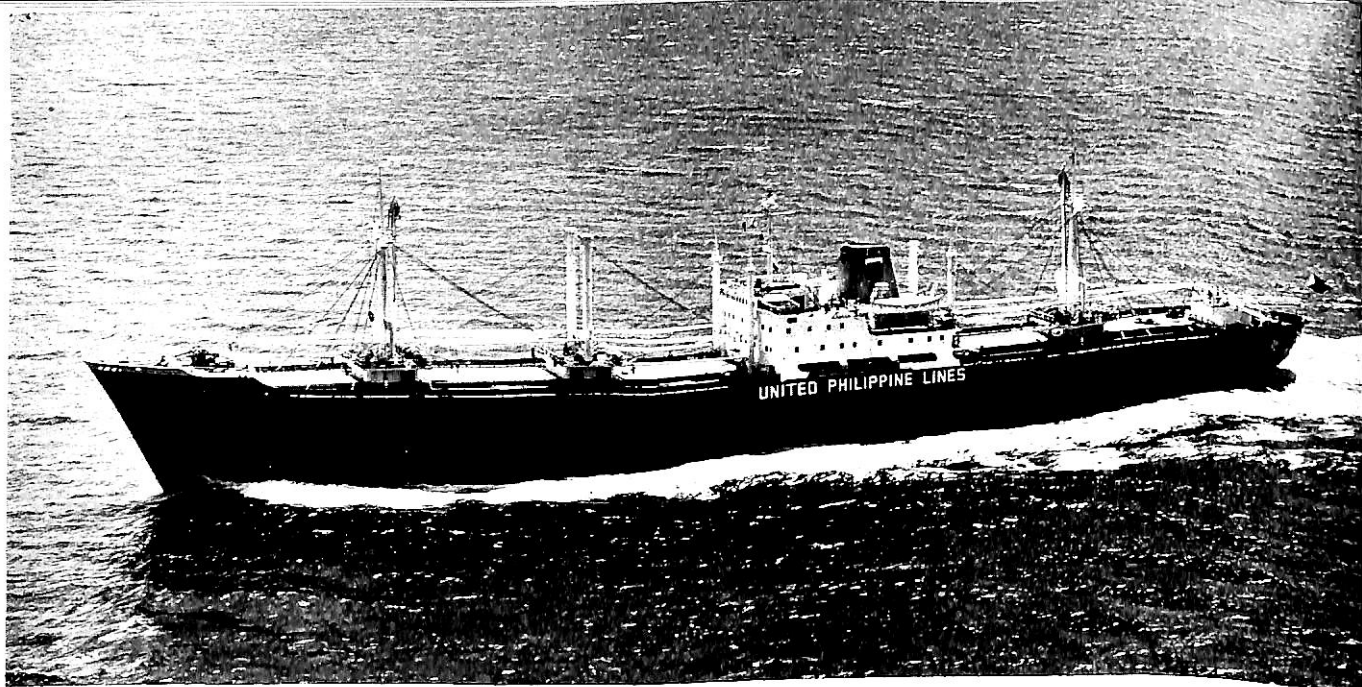
船主 National Development Co., (Philippines)
浦賀船渠株式会社浦賀造船所建造
全長 155.5m 垂線間長 145.00m 起工 35-2-15 型幅 19.50m 進水 35-6-24 竣工 35-8-31
満載排水量 17,375Lt 総噸数 9,190.32T 純噸数 5,427T 満載吃水 9.00m
貨物艙容積 (ベール) 17,064m³ (グリーン) 18,167m³ 艙口数 6 デリックブーム 6t×12, 10t×2,
20t×2 燃料油艙 1,742.8m³ 燃料消費量 148.4g/IP/h 清水艙 513.2m³ 載貨重量 12,204.4Lt
主機 浦賀ズルツァー 9RD76型単動2サイクル無気噴射自己逆転過給機付ディーゼル機関1基
出力 (連続最大) 12,000BP (119 RPM) 補汽罐 コ克蘭罐, 排気罐 各1台 発電機 344KVA
×450V 3台 送信機 500W, 300W, 200W 各1台 受信機 全波 スーパーヘテロダイン 各1台
速力 (試運転最大) 20.54Kn (満載航海) 18.26Kn 船級 AB 船型 平甲板型 乗組員 72名
旅客 3名

輸出貨物船 **フィリピンズ**
PHILIPPINES

— 15 —

船主 National Development Co., (Philippines)
株式会社異造船所建造
全長 155.50m 垂線間長 145.00m 起工 34-10-26 型幅 19.50m 進水 35-2-3 竣工 35-8-8
満載排水量 17,385Kt 総噸数 9,199T 純噸数 5,424T 満載吃水 9.023m
貨物艙容積 (ベール) 16,579m³ (グリーン) 18,107m³ 艙口数 6 デリックブーム 6t×14, 10t×2, 20t×1
燃料油艙 1,724m³ 燃料消費量 37t/day 清水艙 513m³ 主機 ハリマズルツァー 9RD76/155
型単動2サイクル無気噴射過給機付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 12,000BP (119 RPM)
補汽罐 コ克蘭罐 1基 発電機 344KVA×450V 3台 送信機 500W, 75W 各1台
受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 20.61Kn (満載航海) 18.30Kn 航続距離 17,000浬
船級 AB 船型 平甲板型 乗組員 62名 (予備1名) 旅客 11名





トランスオーシャン マーチャント
賠償輸出貨物船 TRANSOCEAN MARCHANT

船主	フィリピン共和国政府 (フィリピン)	竣工	34-10-10	進水	35-3-16	竣工	35-8-31
日立造船株式会社桜島工場建造		型幅	18.80m	型深	11.85m	満載吃水	8.883m
全長	149.374m	垂線間長	138.0 m	純噸数	6,408.12T	載貨重量	12,462Lt
満載排水量	17,130Lt	総噸数	8,721.92T	艙口数	5	デリックブーム	5t×12, 10t×4,
貨物艙容積 (ベール)	613,280ft ³	(グリーン)	668,700ft ³	清水艙	348Lt	主機械	日立 B&W 762-VTBF
30t×2 燃料油艙	1,469Lt	燃料消費量	22.4t/day	出力 (連続最大)	6,300BHP (135 RPM)	補汽罐	コ克蘭罐 1基
-140型ディーゼル機関	1基	送信機	500W, 80W, 40W 各1台	航続距離	22,800浬	受信機	全波 3台
発電機	240KW×450V 3台	(満載航海)	14.6Kn	船級	AB		
速力 (試運転最大)	17.88Kn						
乗組員	54名	旅客	5名				

— 16 —

イースタン ギャラクシー
賠償輸出貨物船 EASTERN GALAXY

船主	フィリピン共和国政府 (フィリピン)	竣工	34-9-23	進水	35-5-28	竣工	35-8-30
石川島重工業株式会社建造		型幅	18.20m	型深	11.60m	満載吃水	8.803m
全長	139.90m	垂線間長	130.00m	純噸数	4,610.88T	載貨重量	11,576Kt
満載排水量	15,897Kt	総噸数	7,723.11T	艙口数	5	燃料油艙	1,392.24m ³
貨物艙容積 (ベール)	14,949.4m ³	(グリーン)	16,302.9m ³	主機械	三井 B&W 762-VTBF-140型ディーゼル機関 1基		
燃料消費量	約22.1t/day	出力 (連続最大)	6,300BHP (135 RPM)	補汽罐	円罐, 排ガスヒーター各1台	発電機	300KVA×450V 3台
送信機	500W, 300W, 40W 各1台	速力 (試運転最大)	17.51Kn	航続距離	21,600浬	船級	AB
航続距離	21,600浬	船型	遮浪甲板型	乗組員	52名		



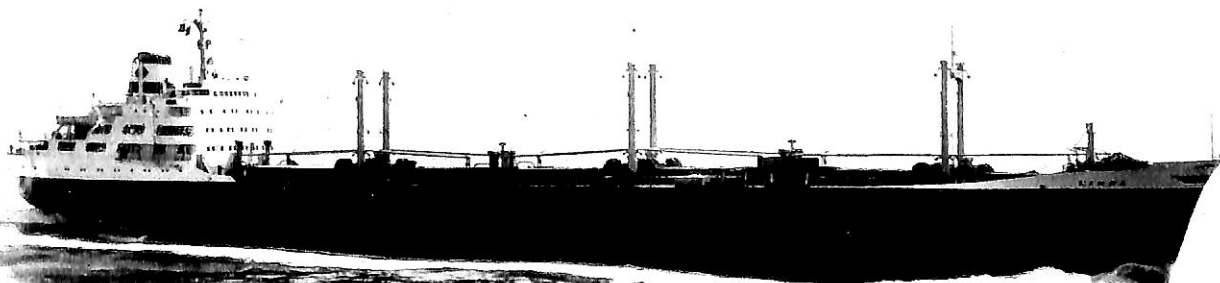


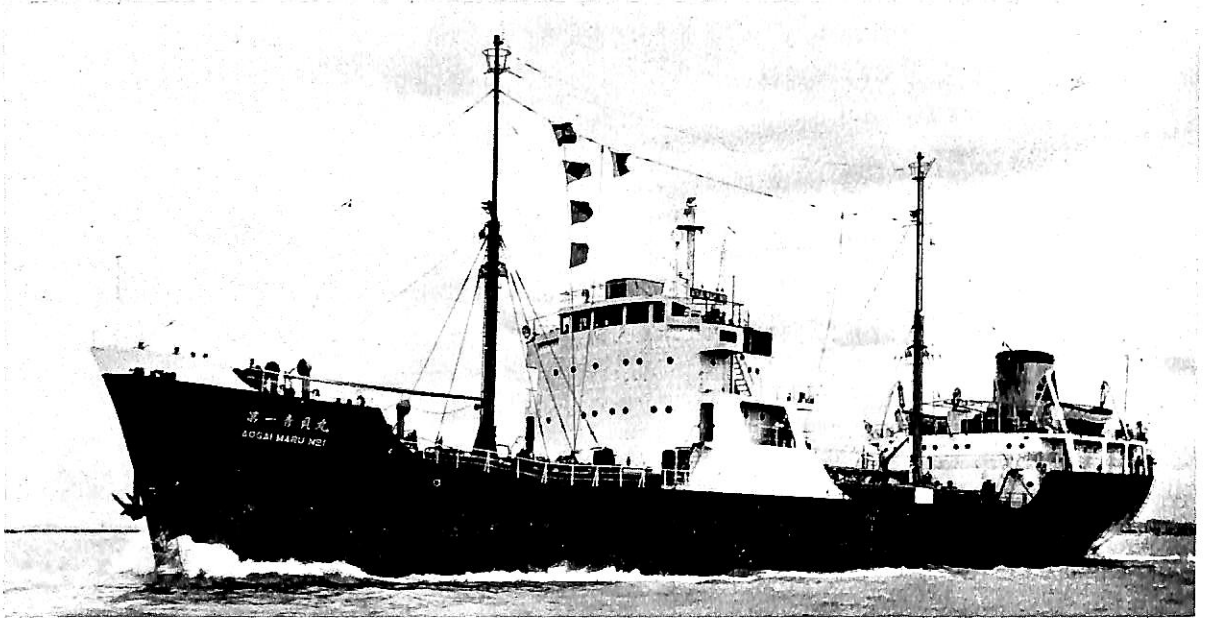
輸出貨物船 **MARIA ROSELLO**

船主 フィリピン共和国政府 (フィリピン)
 株式会社大阪造船所建造 起工 34-9-21 進水 35-6-14 竣工 45-9-28
 全長 148.40m 垂線間長 138.00m 型幅 18.40m 型深 11.80m 満載吃水 8.85m
 満載排水量 17,003.6Kt 総噸数 8,481.60T 純噸数 5,191.34T 載貨重量 12,584.8Kt
 貨物艙容積 (ベール) 16,905.6m³ (グリーン) 18,428.7m³ デリックブーム 5t×12, 10t×4, 30t×2
 燃料消費量 24.2t/day 清水艙 587.9t 主機械 三井 B&W 762-VTBF-140型 車動2サイクル過給機付
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 6,300BIP (135 RPM) 発電機 270KVA×445V 3台
 送信機 500W, 300V, 200W 各1台 速力 (試運転最大) 17.539Kn (満載航海) 14.5Kn
 航続距離 19,820浬 船級 LR 乗組員 59名

輸出撒積貨物船 **LINDA**

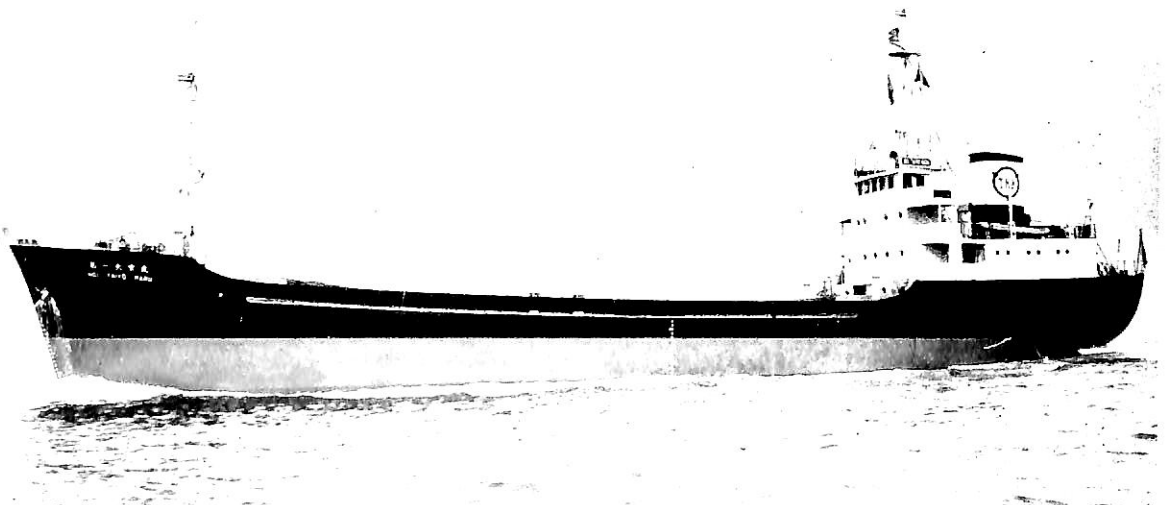
船主 Marriento Compania Naviera S. A. (Panama)
 株式会社播磨造船所建造 起工 35-2-16 進水 35-6-6 竣工 35-9-9
 全長 178.01m 垂線間長 167.00m 型幅 22.60m 型深 13.40m 満載吃水 30'-11"
 満載排水量 27,860Lt 総噸数 14,302.39T 純噸数 7,618T 載貨重量 20,954Lt
 貨物艙容積 (ベール) 982,558ft³ (グリーン) 1,039,663ft³ 艙口数 6 デリックブーム 5t×12
 燃料油艙 144,397ft³ 燃料消費量 245g/HP/h 清水艙 15,246ft³ 主機械 石川島重工製二段減速
 歯車付クロスコンパウンド蒸気タービン1基 出力 (連続最大) 12,000SIP (110 RPM)
 主汽罐 水管罐 2基 発電機 550KVA×450V 2台, 125KVA×450V 1台 送信機 500W, 50W 各1台
 受信機 全波, 中短波 各1台 速力 (試運転最大) 18.520Kn (満載航海) 16Kn 航続距離 23,616浬
 船級 AB 船型 凹甲板型 乗組員 49名





油槽船 第一青貝丸 上野運輸商会
AOKAI MARU NO. 1

名古屋造船株式会社建造 起工 35-4-5 進水 35-7-12 竣工 35-8-20
 全長 85.86m 垂線間長 80.00m 型幅 12.80m 幅深 6.40m 満載吃水 5.614m
 満載排水量 4,323.46Kt 総噸数 1,973.10T 純噸数 1,048.51T 載貨重量 3,013.23Kt
 貨物油艙容積 3,739.65m³ 主荷油ポンプ 300m³/h 2台, 100m³/h 1台 燃料油艙263.66m³
 燃料消費量 6.07t/day 清水艙 110.41m³ 主機 阪神内燃機製 27ZSH型 単動 4 サイクル
 トランスピストン電気噴油トランクピストン過給機付ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 1,750HP (260 RPM) 補汽罐 乾燃室式船用円罐 1基 発電機 45KVA
 ×4 5V 2台 送信機 150W, 40W, 各1台 受信機 長中波, 短波, 全波 各1台
 速力 (試運転最大) 12.535Kn (満載航海) 11.75Kn 航続距離 10,600哩 船級 NK
 船型 三島型 乗組員 37名



貨物船 第一大鯨丸 大鯨汽船株式会社
TAIYO MARU No. 1

株式会社大阪造船所建造 起工 34-4-30 進水 35-6-29 竣工 35-8-26
 垂線間長 60.50m 型幅 10.80m 型深 5.50m 満載吃水 4.90m 総噸数 997.22T
 載貨重量 1,700Kt 主機 富士ディーゼル製 6SD40BH型 ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 1,300HP (280 RPM) 速力 13.089Kn 船級 NK

VICKERS-ARMSTRONGS

製

油圧式甲板機械

並

‘V S G’油圧式無段動力伝達装置

及

可変流量型ポンプ

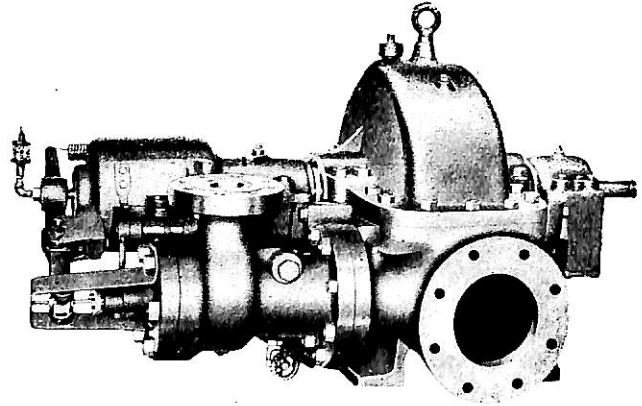
本邦取扱店

極東貿易株式会社

東京都千代田区丸ノ内二丁目丸ビル696区

電話 (201) 0551・0251

T2R型



船舶用

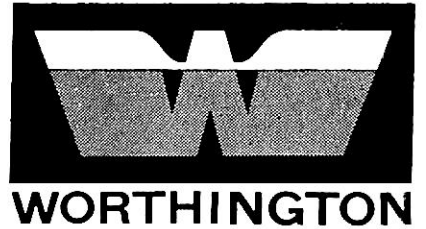
スチーム・タービン

詳細は弊社にお問合せ下さい。

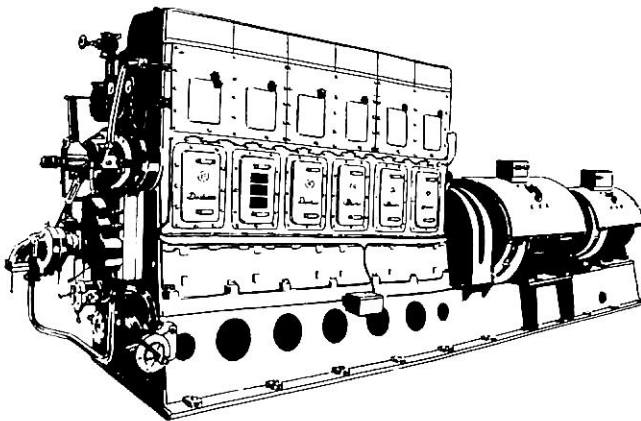
技術提携

新潟ウオシントン株式会社

本社：東京都港区赤坂新坂町45（赤坂国際館）
電（代表）401-2137・408-3244・3843・3883
営業所：大阪・名古屋・下関・福岡・仙台・札幌



ダイハツ工業株式会社



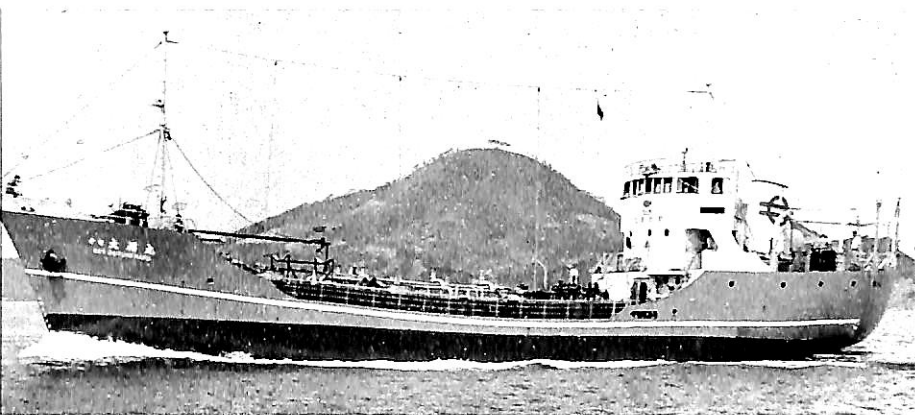
50余年の技術と
570余隻の納入実績

1907年創業以来50余年の経験と
技術によって生まれた高性能のディー
ゼルエンジンで国内はもとより世界各
国で絶賛を博しています。

〈28～1500馬力〉

DAIHATSU

ディーゼル機関

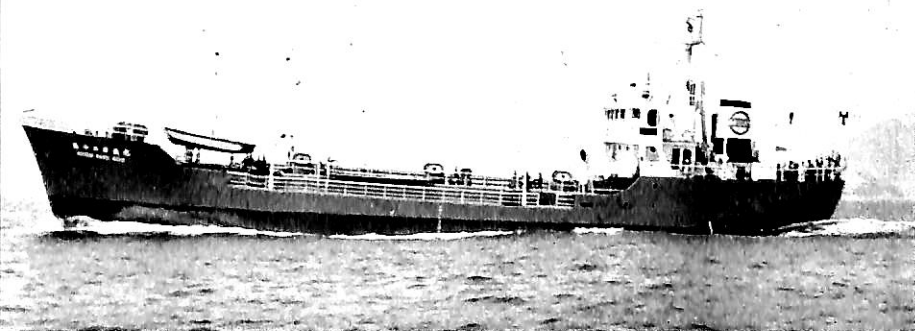


油槽船

丸七福大
DAIFUKU MARU No. 7

津田海運株式会社

三津浜造船株式会社 建造
起工 35—4—22 進水 35—8—26
竣工 35—9—13 全長 40.28m
垂線間長 35.50m 型幅 6.50m
型深 3.25m 満載吃水 2.95m
満載排水量 502Kt 総噸数 263.06T
純噸数 116.58T 載貨重量 350Kt
貨物油艙容積 391m³
主荷油泵 5 $\frac{1}{2}$ ×2台
燃料油艙 12.20m³ 清水艙 11.7m³
主機械 松井鐵工所製MD 6 HA型ディーゼル機関1基
出力(連続最大) 350BH $\frac{1}{2}$
発電機 2kw 1台
速力(試運転最大) 11.1Kn
(満載航海) 10.35Kn 航続距離 2,200浬
船型 四甲板型 乗組員 10名

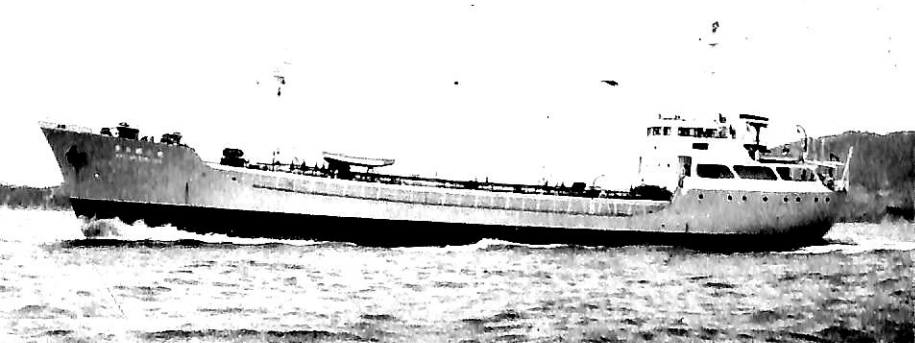


油槽船

丸十二日進
NISSHIN MARU No. 12

日進海運株式会社

波止浜造船株式会社 建造
起工 35—2—10 進水 35—3—31
竣工 35—5—14 全長 48.94m
垂線間長 44.66m 型幅 7.40m
型深 3.45m 満載吃水 3.15m
満載排水量 780Kt 総噸数 381.19T
純噸数 247.78T 載貨重量 514.92Kt
貨物油艙容積 656.962m³
主荷油泵 5 $\frac{1}{2}$ φ, 6 $\frac{1}{2}$ φ各1台
艙口数 6 デリックブーム 1t×1
燃料油艙 44.50m³
燃料消費量 1.8t/day
清水艙 18.50m³
主機械 阪神内燃機工業製 Z 6 DNS型
ディーゼル機関1基
出力(連続最大) 450BH $\frac{1}{2}$ (370PRM)
油汽缶 堅型多管式1基
発電機 20kw×105V, 7.5kw×105V
各1台 送信機 100W 1台
受信機 11球スーパーヘテロダイク式
1台 速力(試運転最大) 11.347Kn
航続距離 5,600浬 船型 長船尾機型
乗組員13名



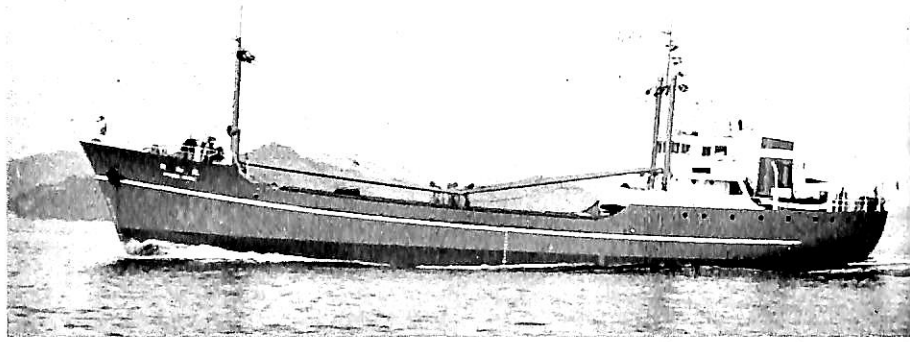
油槽船

丸三鶴山
KAKUZAN MARU No. 3

山下運輸株式会社

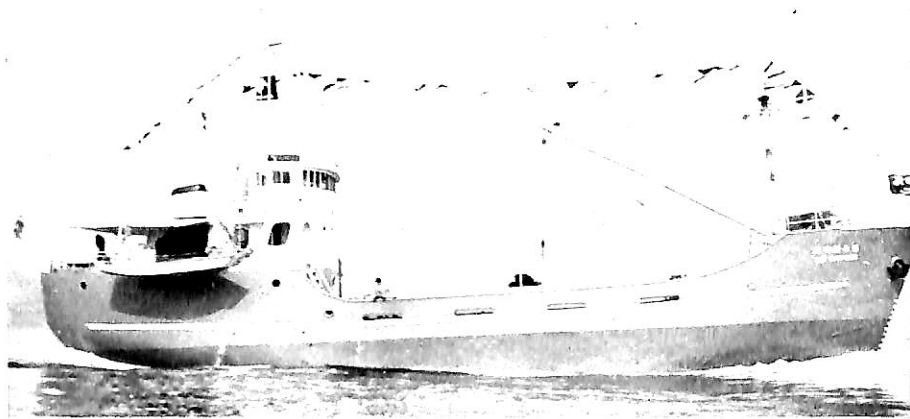
波止浜造船株式会社 建造
起工 35—4—18 進水 35—6—19
竣工 35—6—28 全長 57.90m
垂線間長 52.90m 型幅 8.50m
型深 4.30m 満載吃水 4.00m
満載排水量 1,369.6Kt
総噸数 672.66T 純噸数 372.75T
載貨重量 1,002.814Kt
貨物油艙容積 1,300.977m³
主荷油泵 300m³ h×50m
燃料油艙 40.20m³
燃料消費量 2.8t/day
清水艙 29.60m³
主機械 阪神内燃機製 Z 6 V S型ディーゼル機関1基
出力(連続最大) 700BHP (365RPM)
発電機 5kw×105V, 2kw×105V各1台
送信機 500W, 100W 各1台
受信機 全波1台
速力(試運転最大) 12.224Kn
(満載航海) 10.5Kn 航続距離 4,200浬
船型 四甲板型 乗組員 16名

波止浜造船株式会社 建造
 起工 35—4—16 進水 35—6—21
 竣工 35—7—15 全長 50.05m
 垂線間長 45.00m 型幅 7.80m
 型深 3.90m 満載吃水 3.60m
 満載排水量 928Kt 総噸数 440.86T
 純噸数 218.21T 載貨重量 650Kt
 貨物艙容積(ベール) 821.25m³
 (グリーン) 827.58m³ 艙口数 1
 デリックブーム 3t×4
 燃料油艙 33.52m³
 燃料消費量 3.02t/day
 清水艙 22.77m³
 主機械 日本発動機製 S6 NU-325型
 4サイクル無気噴油過給機付 ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 700BHP (325RPM)
 発電機 21.5KVA 2台
 速力(試運転最大) 12.26Kn
 航続距離 3,000浬
 船級 沿海区域第2級船
 船型 長船尾楼型 乗組員13名



貨物船 新和丸 新阜政治
 SHINWA MARU

玄備造船工業株式会社 建造
 起工 35—4—10 進水 35—6—29
 竣工 35—8—2 全長 32.50m
 垂線間長 29.47m 型幅 6.20m
 型深 3.10m 満載吃水 2.70m
 満載排水量 340Kt 総噸数 199.97T
 純噸数 89.81T 載貨重量 250Kt
 貨物艙容積(ベール) 340m³
 (グリーン) 380m³ 艙口数 1
 デリックブーム 1.5t×1
 燃料油艙 7.7t 燃料消費量 0.6t/day
 清水艙 14t
 主機械 第一内燃機製 3DS-345型焼玉
 1基 出力(定格) 150HP (315RPM)
 発電機 2kw 1台
 速力(試運転最大) 9.5Kn
 (満載航海) 8.3Kn
 船級 沿海区域第3級船 乗組員 8名

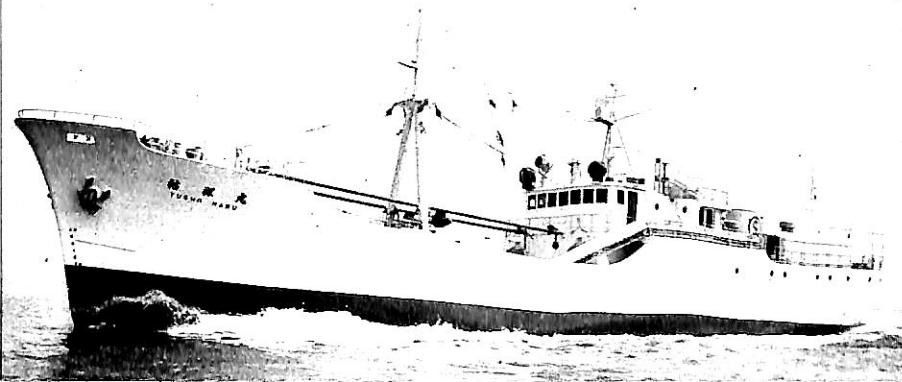


貨物船 朝日丸 藤中海運株式会社
 ASAHI MARU No. 7

株式会社神田造船所 建造
 起工 35—2—10 進水 35—6—26
 竣工 35—7—16 全長 34.40m
 垂線間長 30.40m 型幅 5.90m
 型深 2.50m 満載吃水 1.95m
 満載排水量 175.33Kt
 総噸数 147.32T 純噸数 80.14T
 載貨重量 34.24Kt 燃料油艙 2.76t
 燃料消費量 0.093t/h 清水艙 3.87t
 主機械 阪神内燃機工業製 Z6 VS型
 ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 650BHP (361RPM)
 発電機(主) 12.5KVA×225V 1台
 (副) 6.25KVA×225V 1台
 速力(試運転最大) 14Kn
 (満載航海) 13.20Kn
 航続距離 390浬 乗組員 11名
 旅客 280名
 航路 鹿児島—垂水—古江—播磨



客船 にしき丸 南海郵船株式会社
 NISHIKI MARU



漁 船 祐 祥 丸
YUSHO MARU

田子水産遠洋漁業
協 同 組 合

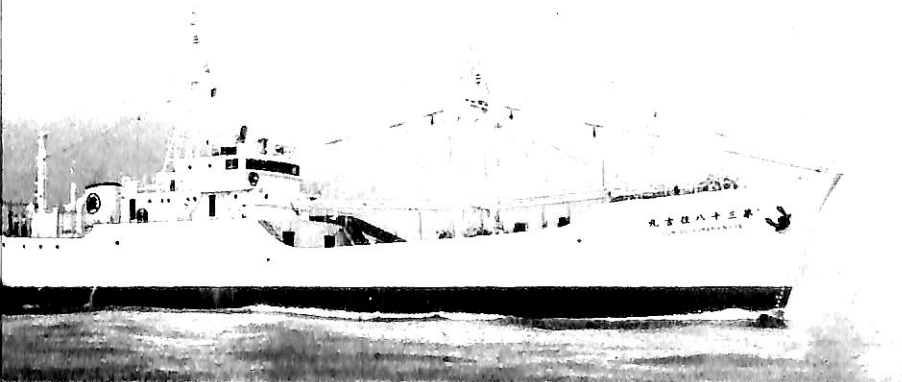
株式会社 三保造船所 建造
起工 35—4—22 進水 35—6—26
竣工 35—7—19 全長 48.30m
垂線間長 42.50m 型幅 7.80m
型深 3.75m 満載吃水 3.20m
満載排水量 799.4kt 総噸数 339.69T
純噸数 186.56T 載貨重量 385Kt
艙口数 2 デリックブーム 1t×4
魚艙容積 401.50m³ 漁獲量 283.2t
燃料油艙 203.51m³
燃料消費量 165.7g/IP/h
清水艙 17.75m³
主機械 赤阪鉄工製 SR 6 S型車動4サイ
クル過給機付ディーゼル機関1基
出力(連続最大) 960BIP (351RPM)
発電機 100KVA×230V 2台
送信機 250W, 75W 各1台
受信機 全波2台
速力(試運転最大) 12.90Kn
(満載航海) 10.5Kn
航続距離 9,400哩 船型 一層甲板型
乗組員32名



旅 客 船 才 十 八 平 戸 口 丸
HIRATOGUCHI MARU No. 18

国内旅客船公用
平均運油株式会社

松浦鉄工造船所 建造
起工 35—4—19 進水 35—8—22
竣工 35—9—3 全長 24.90m
垂線間長 22.00m 型幅 5.40m
型深 2.30m 満載吃水 1.55m
満載排水量 103Kt 総噸数 88.43T
純噸数 39.40T 燃料油艙 6.395m³
清水艙 5.2m³
主機械 阪神内燃機製Z 4 EM型デ
ーゼル機関1基
出力(定格) 210BIP (400RPM)
速力 10.5Kn 船型 平甲板型
乗組員5名 旅客 251名
航路 平戸—平戸口

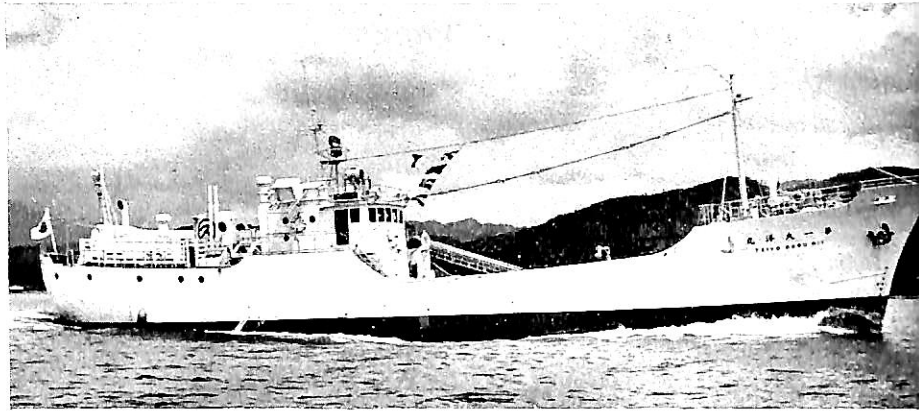


漁 船 才 三 十 八 住 吉 丸
SUMIYOSHI MARU No. 38

住吉漁業株式会社

株式会社新潟鉄工所 建造
起工 35—4—16 進水 35—5—15
竣工 35—7—15 全長 59.10m
垂線間長 52.80m 型幅 9.20m
型深 4.45m 満載吃水 3.80m
総噸数 600.63T 純噸数 347.92T
艙口数 3 デリックブーム 1t×3.2t×1
魚艙容積 988m³ 漁獲量 473t
燃料油艙 324.86m³ 清水艙 38.50m³
主機械 新潟鉄工所製 M 6 F43CHS 型
車動4サイクルディーゼル機関1基
出力(連続最大) 1,680BIP (292PRM)
発電機 160KVA×210V 2台
20KVA×210V 1台
送信機 500W, 100W 各1台
受信機 全波2台
速力(試運転最大) 14.09Kn
(満載航海) 12Kn 乗組員 38名

株式会社三保造船所 建造
 起工 35—5—12 進水 35—6—27
 竣工 35—7—30 全長 40.60m
 垂線間長 35.50m 型幅 7.10m
 型深 3.45m 満載吃水 2.90m
 満載排水量 560.6kt 総噸数 239.87T
 純噸数 132.96T 載貨重量 253Kt
 艀口数 3 デリックブーム 0.5t×1
 魚艀容積 251.81m³ 漁獲量 178t
 燃料油艀 136.70m³
 燃料消費量 164.5g/IP, h
 清水艀 18.38m³
 主機械 新潟鉄工製 M 6 F31S 型単動 4
 サイクル ディーゼル機関 1 基
 出力 (連続最大) 780BHP (388RPM)
 発電機 80KVA, 70KVA×230V 各 1 台
 送信機 250W, 75W 各 1 台
 受信機 全波, 短波各 1 台
 速力 (試運転最大) 12.319Kn
 (満載航海) 10Kn
 航続距離 15,400浬 船型 一層甲板型
 乗組員 30 名

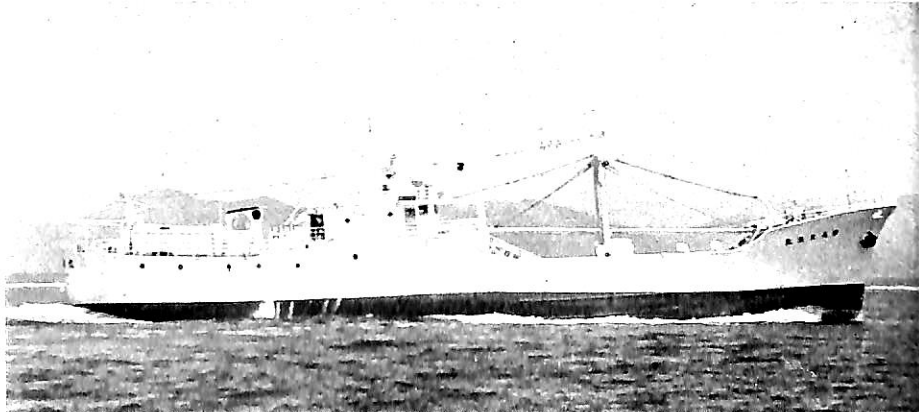


漁 船

才 一 大 洋 丸
 TAIYO MARU No. 1

久保田 亨 造

株式会社山西造船鉄工所 建造
 起工 35—2—9 進水 35—4—29
 竣工 35—6—18 全長 48.10m
 垂線間長 42.81m 型幅 8.00m
 型深 3.80m 満載吃水 3.30m
 満載排水量 780.50Kt
 総噸数 338.68T 純噸数 197.81T
 艀口数 5 魚艀容積 455m³
 漁獲量 533t 燃料油艀 205m³
 燃料消費量 168g, IP, h
 清水艀 24.5m³
 主機械 赤阪鉄工所製 SR6S 型無気噴油
 トラックヒストン ディーゼル機関 1 基
 出力 (連続最大) 960BHP (351RPM)
 発電機 100KVA 2 台, 25KVA 1 台
 送信機 250W 1 台
 速力 (試運転最大) 12.31Kn
 (満載航海) 11.24Kn 乗組員 32 名

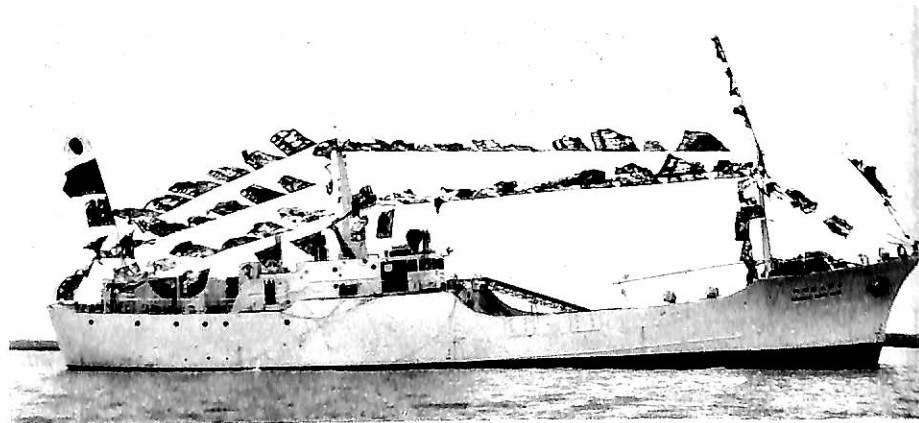


漁 船

才 八 大 浅 丸
 TAISEN MARU No. 8

出 沼 浅 吉

株式会社新潟鉄工所 建造
 起工 35—4—22 進水 35—4—30
 竣工 35—7—19 全長 46.05m
 垂線間長 41.00m 型幅 7.70m
 型深 3.70m 満載吃水 3.05m
 総噸数 339.79T 純噸数 185.83T
 艀口数 2 デリックブーム 1t×1
 魚艀容積 494m³ 漁獲量 236t
 燃料油艀 190.47m³ 清水艀 25.28m³
 主機械 新潟鉄工製 M 6 F31HS 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) 840BHP (388RPM)
 発電機 60KVA×230V, 30KVA×
 230V 各 1 台
 送信機 250W, 125W 各 1 台
 受信機 全波, 中短波各 1 台
 速力 (試運転最大) 12.20Kn
 (満載航海) 10.5Kn
 乗組員 31 名



漁 船

才 十 八 薬 師 丸
 YAKUSHI MARU No. 18

津田漁業株式会社



富士マークの

船用潤滑油

ディーゼル船に——

船用ディーゼルエンジンオイル	1号
〃	2号
〃	3号
船用シリンダーオイル	1号
〃	2号
〃	3号
船用シリンダーオイル	450

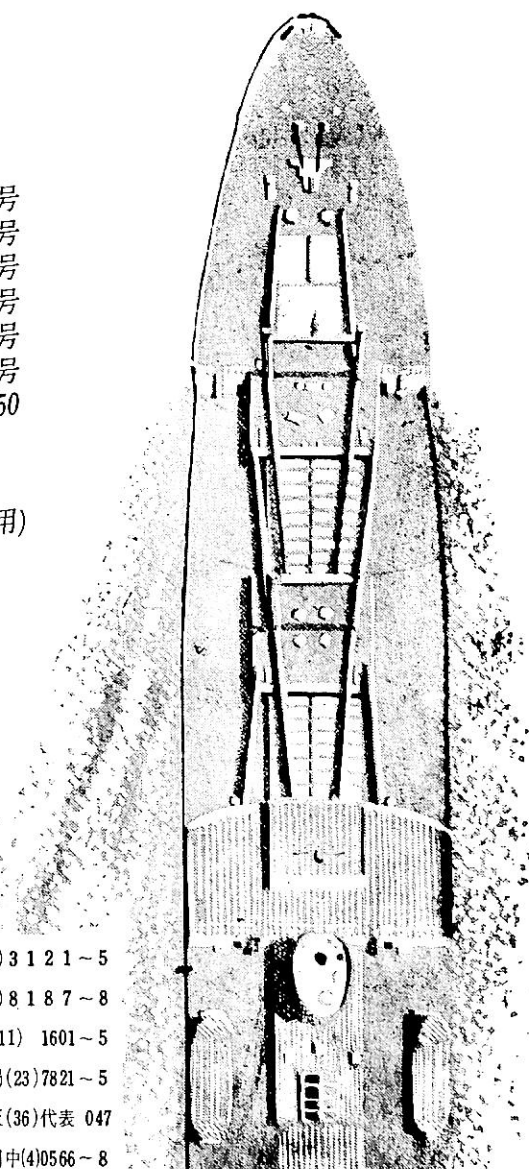
タービン船に——

特LT140タービン油 (過給機用)
特 180タービン油
特LT180タービン油

昭和石油

本社・東京・丸ノ内

札幌営業所	札幌市大通西5ノ11 (大五ビル)	電話(4)3121~5
仙台営業所	仙台市東1番丁11 (興銀東1番丁ビル)	電話(3)8187~8
東京営業所	東京都千代田区大手町2ノ4(新大手町ビル)	電話(211)1601~5
名古屋営業所	名古屋市中区南伏見町2ノ2	電話本局(23)7821~5
大阪営業所	大阪市北区梅田町27 (産経ビル)	電話大阪(36)代表 047
福岡営業所	福岡市天神町8 (西日本ビル)	電話福岡中(4)0566~8



日 鋼

船用油圧ウインチ

本機は電動機とアキシャルプランジャー型可変吐出量の油圧ポンプおよびモーターとを組合せたウインチで、一般荷役漁業用として在来のウインチに追随を許さない画期的な性能を持っております。

特 徴

1. レバー 1 本で昇降、停止および無段変速が自由にできます。
2. 起動トルクが大きく、電動機のオーバーロードがありません。
3. まとまったユニット型で、複雑な装置は一切不要です。
4. 小型強力ですから、場所が少なくすみます。

— 製 作 品 目 —

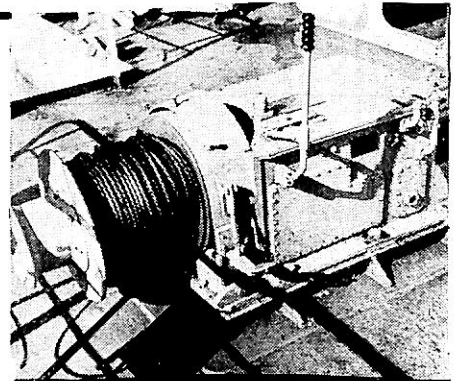
カーゴウインチ
ムーアリングウインチ
キャブスタン
トロールウインチ

能力 500kg—50m/min
2000kg—15m/min
電動機 7.5kw 440v

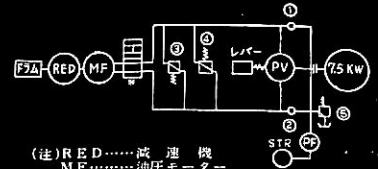


株式会社 **日本製鋼所**

東京都千代田区有楽町1-12電話(501)6111(代)
支社 大阪市北区中之島 2-22
営業所 福岡市天神町・札幌市南一条

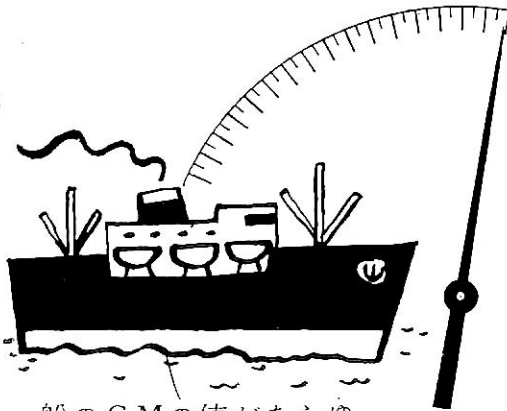


油圧ウインチ回路図

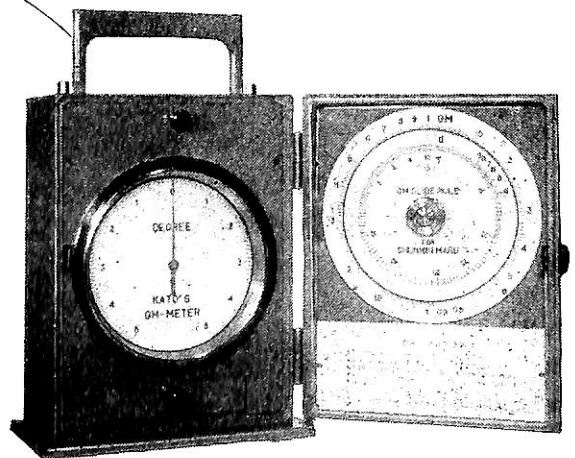


(注) RED.....減速機
MF.....油圧モーター
PV.....可変吐出量ポンプ
STR.....ストレーナー
PR.....キャブスタン
①②.....チェックバルブ
③④⑤.....レリーフバルブ
※.....トランスファバルブ

加藤式 GM 計測器



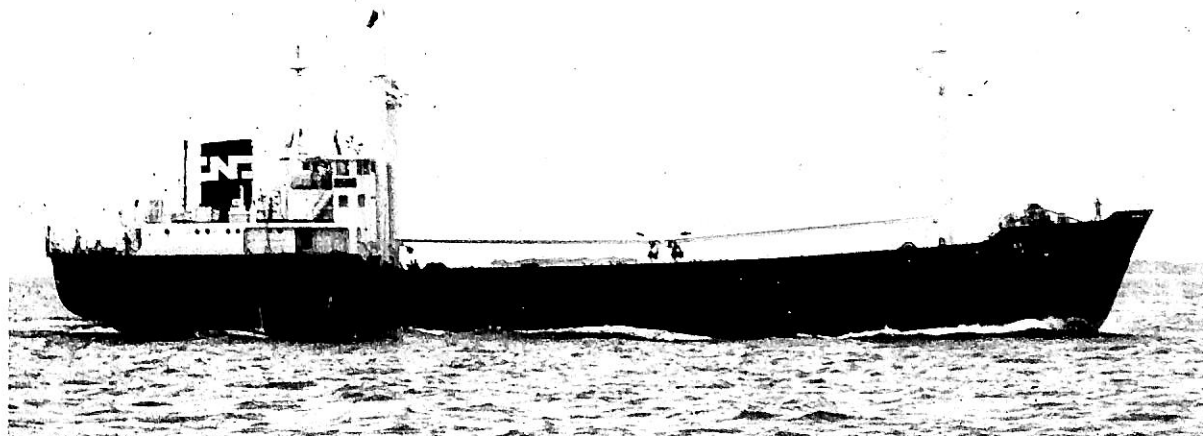
船の GM の値があらゆる積荷状態に対して
極めて簡単に
極めて迅速に
極めて正確に
得られます



東京大学加藤弘教授御指導

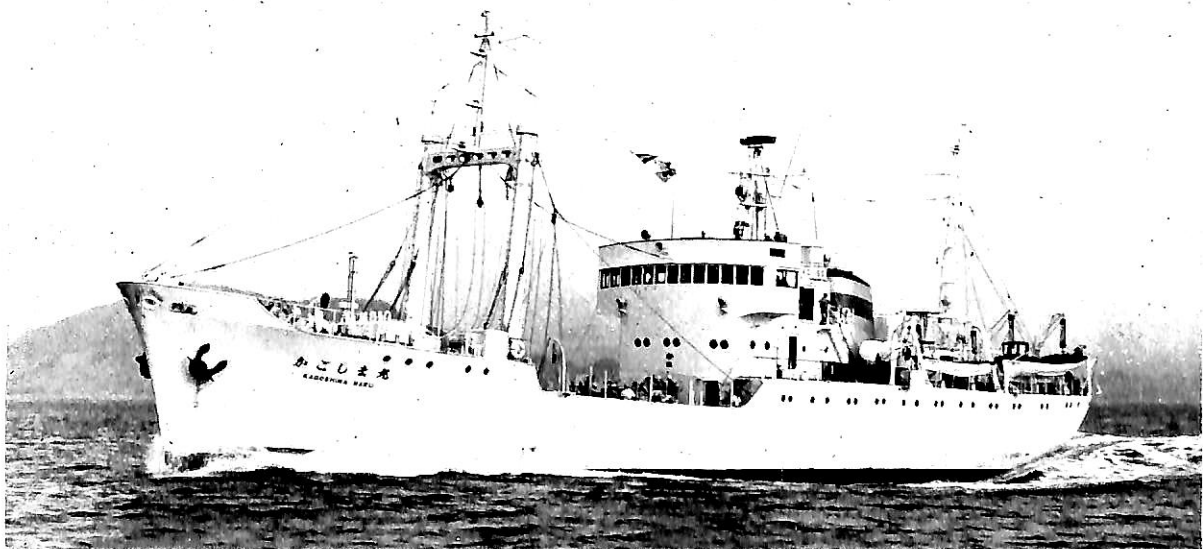
株式会社 **石原製作所**

東京都練馬区中村町 3-818
電話 練馬 (991) 1887 番



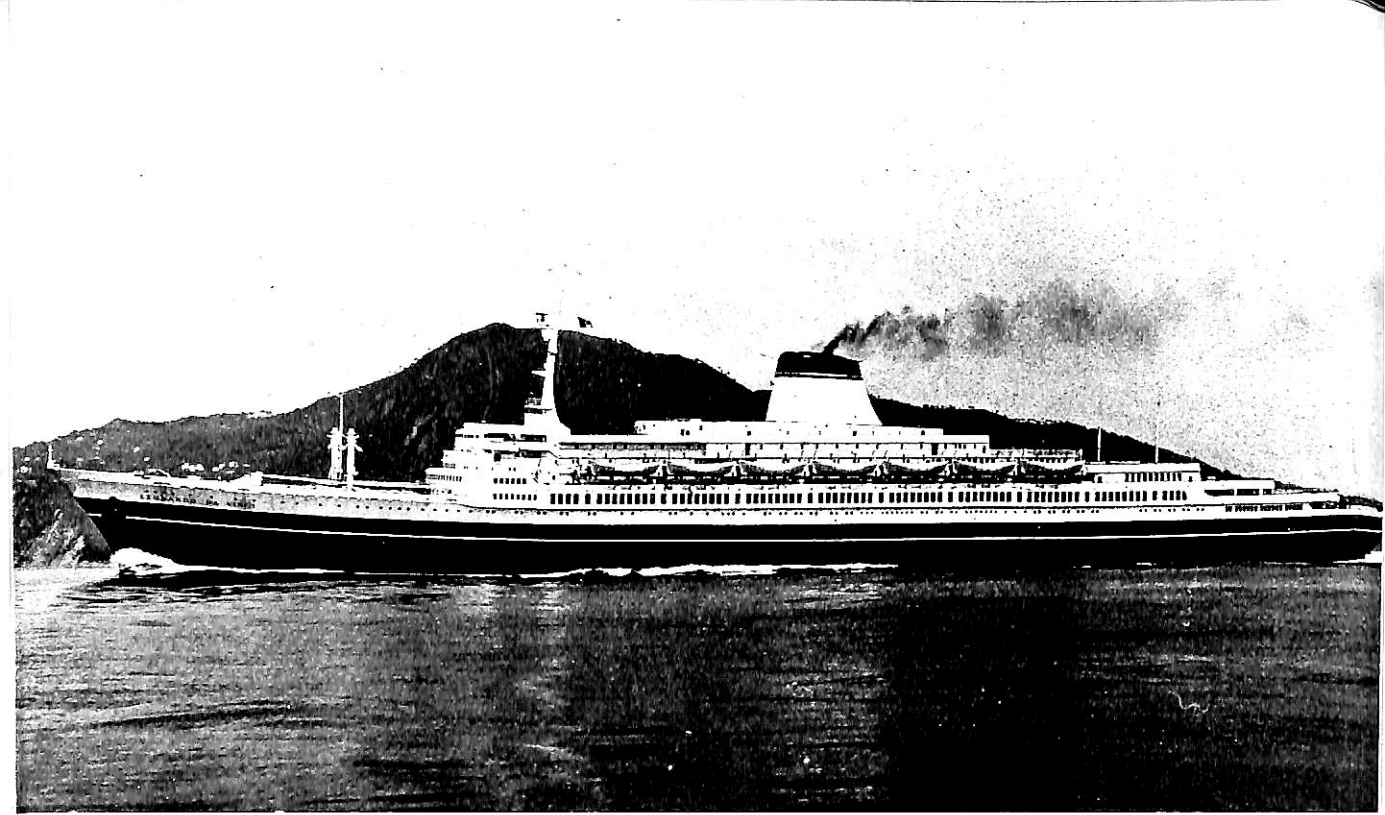
貨物船 初 汐 丸 日鉄汽船株式会社
HATSUSHIO MARU

三菱造船株式会社下関造船所建造 起工 35-3-19 進水 35-6-25 竣工 35-8-27
 全長 68.39m 垂線間長 63.00m 型幅 10.60m 型深 5.35m 満載吃水 4.80m
 満載排水量 2,348Kt 総噸数 999.97T 純噸数 491.16T 載貨重量 1,620Kt
 貨物艙容積 (ペール) 1,770m³ (グリーン) 1,950m³ 艙口数 1 デリックブーム 10t×4
 燃料油艙 74m³ 燃料消費量 170g/IP/h 清水艙 61m³ 主機械 伊藤鉄工所製 M386S型
 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 1,000BIP (320 RPM) 補汽罐 湿燃式船用円罐1基
 発電機 30KW 2台 送信機 150W, 40W, 20W 各1台 受信機 5球, 10球 各1台
 速力 (試運転最大) 12.66Kn (満載航海) 10.5Kn 航続距離 4,000浬 船級 NK
 船型 凹甲板型 乗組員 30名



漁業練習船 かごしま丸 鹿児島大学
KAGOSHIMA MARU

日立造船株式会社向島工場建造 起工 35-1-16 進水 35-7-11 竣工 35-9-15
 全長 66.05m 垂線間長 59.60m 型幅 10.80m 型深 5.40m 満載吃水 4.30m
 総噸数 1,038.14T 純噸数 322.71T 艙口数 1 デリックブーム 5t×1, 2t×2
 魚艙容積 30.38m³ 燃料油艙 349m³ 燃料消費量 約 7t/day 清水艙 226m³
 主機械 阪神内燃機製 T6TS型4サイクルディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 1,700BIP
 (245 RPM) 発電機 200KVA×450V 3台 送信機 1KW, 500W, 50W 各1台
 受信機 全波, 短波, 中短波 各1台 速力 (試運転最大) 15.512Kn (満載航海) 12.5Kn
 航続距離 約13,200浬 船級 NK 船型 一層甲板型 乗組員 47名 (学生) 48名



S S LEONARDO DA VINCI

船主 ITALIA SOCIETA DI NAVIGAZIONE
造船所 ANSALDO S. A.

— 28 —

First class Ball room (Sala delle feste-Prima classe)



起工 1957-6-23
 進水 1958-12-7
 処女航 1960-6-30
 全長 231.65m (760')
 垂線間長 206.35m (677')
 幅 28m (92')
 深 21m (69')
 キーホール煙筒
 頂部までの高さ 56m(151')
 吃水 9.49m (31'-1")
 総噸数 abt. 33,000T
 排水量 abt. 33,000tons
 甲板数 11
 橋頭までの高さ 35m (115')
 煙筒の高さ(最上甲板より)
 11.89m (39')
 煙筒重量 45tons
 煙筒基部周囲 49.60m (163')
 定航速力 23knots
 最高平均速力(9時間)
 25.41knots
 主機 Ansaldo型 2段減速
 スティームタービン 2基
 出力 35,000SHP
 最大出力 50,000SHP
 主汽缶 Foster Wheeler型燃
 油式水管缶 4基
 圧力、温度 47Kg/cm² (668
 lbs/in²), 450°C (842°F)
 主発電機
 タービン発電機 1,100KW×5
 ディーゼル発電機 600KW×4
 7,900KW
 蒸溜装置 200tons×3(24時間)
 救命艇 軽合金製 Fleming式
 160人×10
 発動機艇 110人×2
 " 130人×2
 " 44人×2
 計 2,168人



船客定員 1等 413名
 キュビク 342名
 ツーリスト 571名
 計 1,326名

船室数 524室

船級 ABS, Lloyd's Italia
 Denny-Brown Stabilizer 装備
 Carrier Air Conditioning 完備

[写真説明]

上… Arriving in New York
 on her maiden voyage

下… Side view of ball room
 (First class)

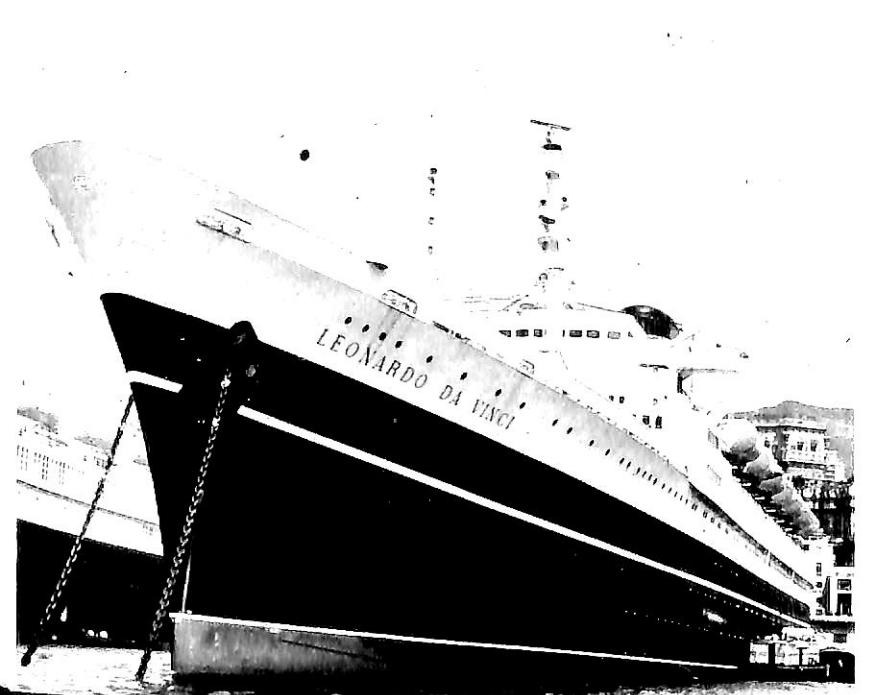
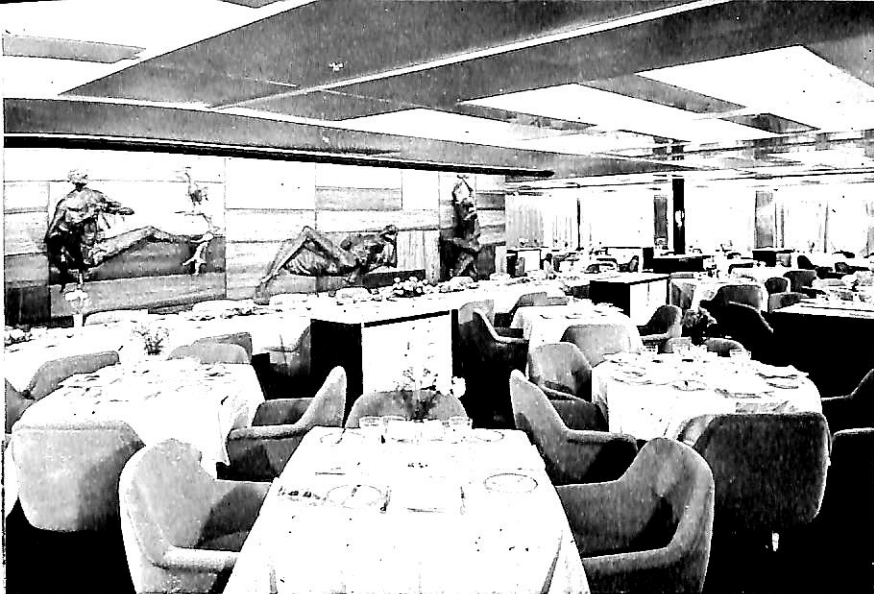
S S LEONARDO DA VINCI

速水育三

驚くべき多様性の創造力を発揚して、ルネッサンスにかがやかしい足跡を遺した Leonardo da Vinci はあまりにも有名である。しばしばイタリアの歴史上の人物から命名する Italia Societa di Navigazione が新旗船にこの大天才の名を選んだのも偶然でない。私自身は未だ詳細に接していないが、同社はさらに 36,000 総トン、26 ノットの高速客船 2 隻を立案しているという。国家から万全の庇護を与えられているとはいいながら、イタリア海運の伸長ぶりはまことに目ざましく、注目すべきものがある。

かつて、ムッソリーニ政府の下に統合された Italia Societa di Navigazione は、戦後もこの組織を解体せず対外競争に備えた甲斐があって、英、仏、米の強豪と対等の地歩を固めつつある。本船は衝突事故のため沈没した Andrea Doria の代船として建造されたのであるが、寸法では総噸数で 3,000 トン、長さで 18m (59'), 幅で 60cm (2') 増大しただけであるのに、質的には数年間の進歩を織込んで相当改良されており、もはや Cristoforo Colombo の姉妹船ではない。船内装飾も過去の栄光から容易に脱皮できなかつたが、遂にイタリアのすぐれた現代調で指導的立場に立ち、イタリアの動向は世界で最も期待されるものの一つとなった。

まず 1 等公室から記述をすすめることにする。



[写真説明]

上 … First class restaurant "Capri"

中 … First class lounge

下 … Bow of the ship

(at Genova)

S S LEONARDO DA VINCI

Main Hallは階段と共にProf.Nino Zoncadaの設計で、照明は3ヶ所の凹みに嵌込んである。壁材には Palisander を使い、床はmustard色の rubber である。大階段入口にあるLeonardのSilver high-reliefは、現在Torinoの国立図書館に保存されている自画像に拠ったもので、彫刻家Marino Renato Mazzacuratiの作品である。明暗のgold仕上げ金属のストライプが壁や踊り場のgoldとsilverの壁画中にも挿入されている。階段には透明の手すりを設け、メタルの支柱がなく、床と階段はすべり止めにカーペットを敷いてある。

Movie & Theatre Hallは16,000ft²の広さで250人を収容でき、バレエ、映画、TV、コンサート等の会場に充てられる。建築家Lavarelloの担当である。ステージは強固で弾性をよくし、スポットライト25個、投光装置3組とフラッドライト1組を完整している。ステージはまた自動式照明調整盤および舞台装置の転換に必要な施設も揃えてある。壁はred、安楽椅子はgold-yellow、カーテンがolive-greenという配色である。Teak材が構造上の、そして建築的要素として使われている。天井の中央には56個の直接照明がある。

Tapestry roomは62'×89'で5,300ft²の最も絢爛な公室である。建築家Amedeo-LuccichentiとVincenzo Monacoの共同設計である。天井一杯に疎密に組込まれた細いmahoganyのビームをスクリーンとして、照明がもの柔く行きわたるようにしてある。天井は段階的に中央部で高くなり、実際よりも高く見せる効果がある。天井の各層から新鮮な空気が吹き出す。

〔写真説明〕

- 上 … Sitting room of first class suite
- 中 … Bed room of first class suite
- 下 … One of first class stateroom



S S LEONARDO DA VINCI

この室はイタリアの優秀な tapestry 工人の技倆を世界に問う展覧会場でもある。イタリア第一級の現代造形美術家の構図に基づいて織出してあるが、画家 Corpora は海の思ひ出を3枚に描き、Capogrossi は アブストラクトの装飾図案を1枚の大きな作品にまとめ、舷側近くの壁6面には Cagliari の6枚組、旅の讃歌と未知の境地への誘いを主題とした tapestries がかけられている。その裏側にある6枚は Turcato, Santomaso, Bernini の労作を原画としている。この室は遊歩甲板の全幅を占めているので、洋上の観望にも恵まれている。

Leonardo galleries は建築家 Luccichenti と Monaco の設計で、壁には Cagliari が現代の感覚で Leonardo の思想を解明した抽象画が飾られている。扉は楕円形のいぶし硝子をはめた白塗と方形のクリスタル硝子にわけ、目的に従って変化をもたせてある。ドーム形の天井は ash 材で、上方から間接に照明する。

Central room & Central bar は 62'×59' で建築家 Luccichenti および Monaco が分担した。両室は間仕切りで区別してある。この室はヨットを偲ばせる材料を使用していて、船体を形成する木材と船大工の伝統的な工作で航洋ヨットの内部を意識させるようにしてある。

天井と水平にちりばめた照明は Murano 硝子のレンズをつけてある。バーとラウンジとの間仕切りはアブストラクトの現代画を展示する場所にもなる。安楽椅子と長椅子が配置され、画家 Capogrossi の楕円形作品と女性画家 Alberti の装飾硝子2面が一層の美観を添える。

〔写真説明〕

- 上 … Reading and writing room
(first class)
- 中 … First class card room
- 下 … First class children's playroom

S S LEONARDO DA VINCI

Game room は leather の壁で、鞆づくりの職人が丹念に縫いつけたものである。天井は白の melamine 製鉢で幾何学的模様を描き、平底の真中に小穴を穿ち、Air Conditioning の吹き出し口としてある。Murano 硝子の照明灯はメタルの腕木でつり下げ、カードテーブルの真上にやんわりと光りを投げる。これらのランプは彫刻家 Vianello の作である。

Capri Restaurant は 59'×89' で 5,300ft² の宏大な公室である。

設計は建築家 Nino Zoncada で、silver 色の天井にあるメタルの楯に照明を入れ、天井に反射させて採光するという方法である。前後の壁板には 2 種の Zebra 材を用い、側面は Plastic とし、天井から床までのカーテンをかけ、床は ink 色の rubber を張ってある。テーブルは 2 人または 4 人ずつで、椅子張りは olive, yellow, tetede-negre の毛ビロード地である。彫刻家の Marcello Mascherini によって完成された 3 個のブロンズ彫像はコールド・ビュッフェの台上におかれ、他に女の彫像が 2 個ある。

Reading & Writing room は Prof. Alessandro Alessandri の構想から発展したものである。Boat deck の前端にあるので、室の前面はやや彎曲しているが、全体は矩形である。照明は自在に照度や色彩を調節でき、絵筆型のスポットライトや大シャンデリアを含む全部の照明器具は Murano の Master Barovier が製作した。



[写真説明]

- 上 ... "Leonardo" main entrance hall (first class)
- 中 ... Golden staircase on the Leonardo main entrance hall, showing a silver high-relief of Leonard's head, inspired by his selfportrait.
- 下 ... Leonardo galleries

S S LEONARDO DA VINCI

Foam rubber をつめた安楽椅子と小デスクが按配され、Hifi をその一部に納めた Indian Palisander のキャビネットはおよそ 8m の長さで、この公室中の圧巻である。Italor 硝子の後部入口や Palisander の書棚、3 面の Decalage は 3 人の画家 Aloisi, De'Cavero, Girardi が引受け、右舷側 grey 色のピロード張り壁には文明を象徴する彫刻があり、Renata Cuneo の創作である。上面を彫付けのクリスタルとし、金をかぶせた小卓はブリュッセルの国際博に入賞した Petrolini の作である。左舷の壁全面を蔽う tapestry は設計者の Alessandri が特に中世イタリアの技巧を取入れて画家 Felice Casorati に委嘱し Pergamo の綴織専門学校に製作させたもので、月と星の仄かな明るさのなかに浮き出した人物を現代的な画題として取扱っている。

Veranda は建築家 Mateo Longoni が設計した。バーと冷温のビュッフェ台があり、間仕切りで両者を劃してある。夜はナイトクラブとして性格を一変する。濃淡の green を巧みに使った Dino Predonzani の壁画は他の壁面とよく調和しており、オーケストラの背景幕として引立っている。プールは子供プールを別個に設け、Porcelain tile のモザイクが green を基調として浴槽をかこみ、地中海の澄明な空と海は冬さなかでも水浴者を唆かす。多色のスポットライトが水に映発して感興を加えるが、冬の游泳者には赤外線である程度まで空気を温めるサービスも忘れていない。

[写真説明]

- 上 … First class central bar
- 中 … Cabin class restaurant "Tivoli"
- 下 … Auditorium (Cinema-Teatro)

S S LEONARDO DA VINCI

Cabin class Hall of Painting は建築家 Luccichenti と Monaco の合作で、室は 59' × 59' の方形である。壁は幾何学的構図が採用され、天井は曲面の合板で作った鉢を並べたような形状で、換気や照明の技術的要求と天井の美的要素を合致させるのに苦心を払ったそうである。天井は pale ash で、壁材には French Walnut が選定された。前壁は画家 Severini, 後壁は Corpora で、12枚の現代画が側壁に陳列されている。床は beige の moquette で、中央に寄木のダンスフロアがある。

Restaurant "Tivoli" は 43' × 82' で、建築家の Nino Zoncada は周遊の場合、1等食堂と合一する建前から殆んど同格に処理した。食卓は 2人か 4人で、椅子には、yellow, olive, aqua 色の plush wool が使用されている。中央の壁画は Luigi Spacal 作の鏡に映った町と題するものである。

〔写真説明〕

- 上 … Cabin class ballroom and lounge
- 中 … Cabin class cocktail bar
- 右下 … Cabin class veranda
- 左下 … First class chapel



S S LEONARDO DA VINCI

Swimming pool は Boat deck にあってやはり子供用の小プールを併置し、grey と blue のモザイクがイタリアらしい特色を際立たせている。Grey の Maple を壁に張ってある Veranda はビュッフェヤパー・カウンター設備を有し、前壁のモザイクは古い手法で Umberto Zimelli の現代画、海上の町を表現している。これは Ravenna のモザイク専門学校で製作された。天井は Walnut の艶出し角木、照明は六角形の glass ceiling tile を自由に組合せてある。椅子には wool をかぶせている。隣接して playroom がある。Mahogany の壁一部に画家 Umberto Zimelli 案、Paolo de Poli のエナメル着色銅板がある。Pool, Veranda, Game room の3室は建築家 Matteo Longoni のデザインである。

〔写真説明〕

- 上 … Tourist class restaurant
- 中 … Tourist class ballroom and lounge
- 左下 … Tourist class bar
- 右下 … Side view of cabin class ballroom and lounge



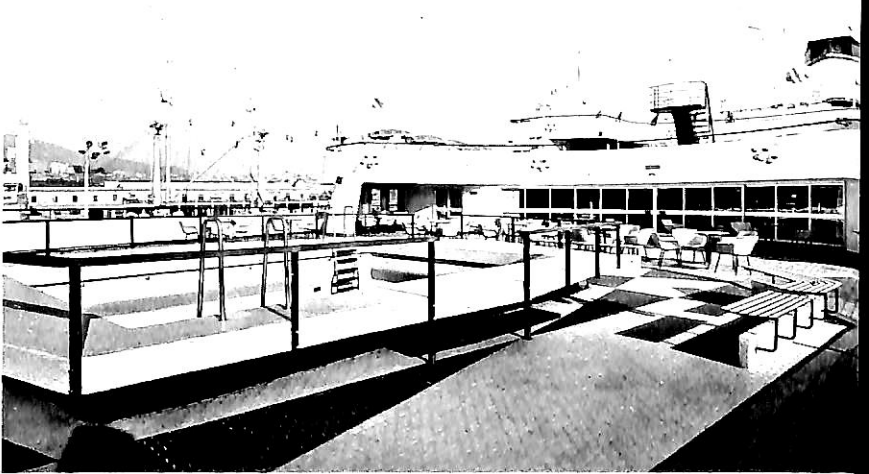
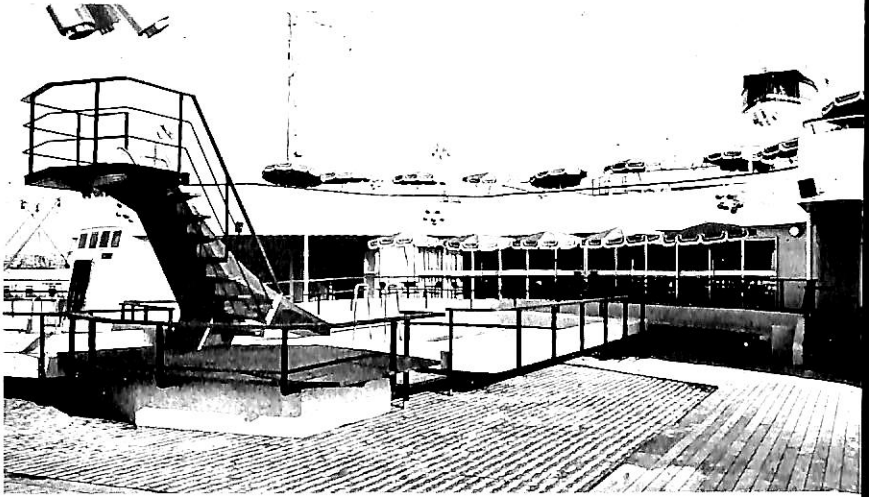
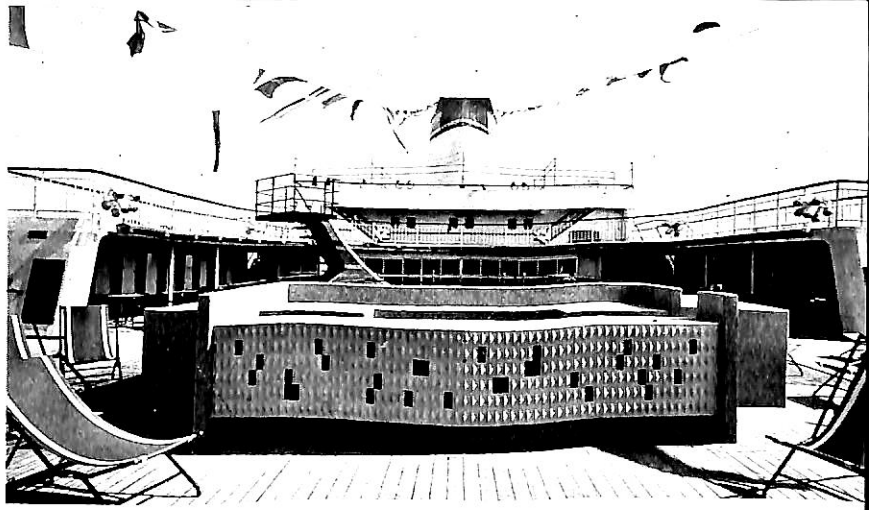
S S LEONARDO DA VINCI

Tourist class Atlantic hall, Bar & Game Room は 3,300ft² という広大さで、単一または別々の公室として利用する。壁は交互に Walnut と Resinflex を使っている。Wool tapestry が間仕切りの片側にかかっている、割合豪華な雰囲気を生み出している。安楽椅子 100 個、2 人椅子 57 個が Hall に、安楽椅子 30 個、小卓 6 個が Game room に、カウンター・スツール 6 人分、小卓 25 個が Bar に用意されている。

Leonardo da Vinci は 521 個のラウドスピーカーを備付け、同時に 3 種のプログラムを送る。クラシック、軽音楽以外、病人や幼児に希望の曲目をきかせる。TV は各等の主要公室と特別室に流すが、自船の劇場で開かれる演奏会や映画、船内の行事等を船客へ中継することもある。

自動車庫は 50 台を格納する。

1 等とキャビンは全部バスタブかシャワーバス付、ツーリストでさえ 75% はその設備がある。これをこそ豪華客船という。



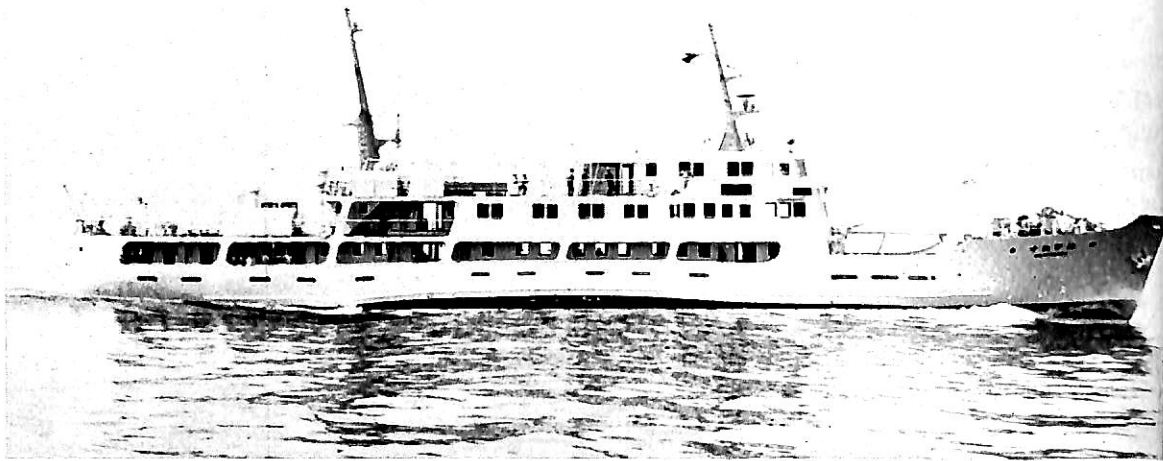
〔写真説明〕 上より

First class swimming pool and
children's pool

Cabin class swimming pool

Tourist class swimming pool

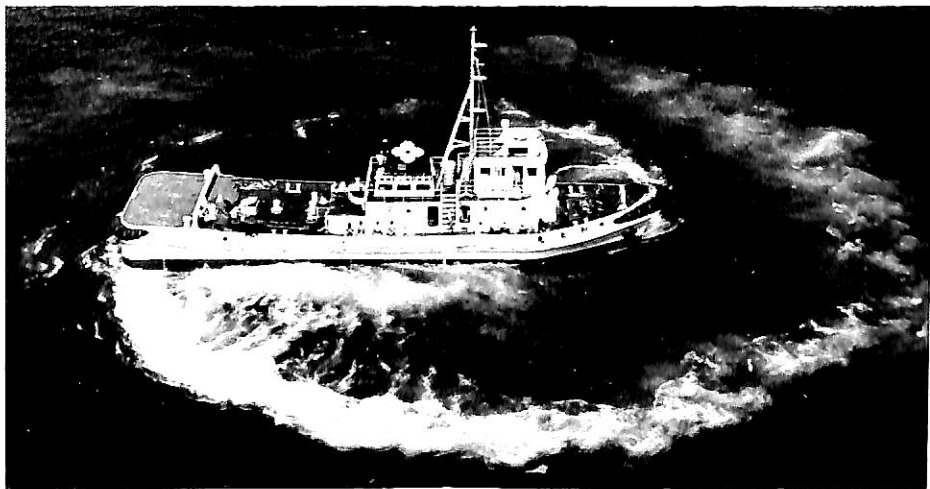
Tourist class card room



貨客船 はびねす 国内旅客船公園
HAPPINESS 加藤汽船株式会社

佐野安船渠株式会社建造 起工 35-4-16 進水 35-8-14 竣工 35-9-15
 全長 57.90m 垂線間長 53.60m 型幅 9.20m 型深 3.90m 満載吃水 2.713m
 総噸数 724.80T 純噸数 437.23T 載貨重量 218.5Kt 貨物艙容積 (ベール) 254.82m³
 (グリーン) 283.74m³ 主機械 日本発動機製S6NV44型単動4サイクル無気噴油トランクピストン
 過給機付ディーゼル機関1基 出力(定格) 1,400BHP (265 RPM) 速力(試運転最大) 15.88Kn
 (満載航海) 13.5Kn 乗組員 21名 旅客 1等特別室 7名 1等客室 129名 特別2等 97名
 2等 208名 ベランダ 12名 談話室 16名 レストラン 6名

三菱造船株式会社下関造船所建造
 起工 35-5-23 進水 35-7-11 竣工 35-9-9 全長 29.37m
 垂線間長 26.00m 型幅 7.60m
 型深 3.30m 満載吃水 2.30m
 満載排水量 280Kt
 総噸数 169.94T 純噸数 39.83T
 曳航力 11t
 主荷油ポンプ
 燃料油艙 15m³
 燃料消費量 175g/HP/h
 清水艙 10m³ 主機械 伊藤鉄工所
 製単動4サイクル過給機付ディー
 ザル機関1基
 出力(連続最大) 550BHP
 (450 RPM) × 2 発電機 25KW
 送信機 超短波無線電話装置
 受信機
 速力(試運転最大) 12.02Kn
 (満載航海) 11Kn 乗組員 10名



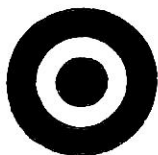
翼車プロペラ付曳船 和泉丸 住友金属工業株式会社
IZUMI MARU

8つの

船舶塗料

- ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- L.Z. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- CR. マリーンペイント (ノン、チョーキング型) (合成樹脂塗料)
- シアナミド・ヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 槌印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 槌印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- タイカリット (防火塗料)
- ノン・スリップ (滑止塗料)

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



地下埋設の ケーブルを 長期間保護する ネオプレン被覆

ある大きな公益事業会社では、湖畔から内陸ターミナルにケーブルを施設するには、地下埋設が最善の方法であることを知りました。ケーブル被覆に要求されたことは次の点です。被覆は過度の湿気、酸性土壌、電気作用による侵食に耐えねばなりませんでした。

115,000 ボルトのケーブルの地下埋設の部分は、湖畔からターミナルまで、デュポン製ネオプレン被覆で、酸性土壌・アルカリ・湿気から保護されています。

被覆として選ばれたのはデュポンのネオプレンでした。デュポンのネオプレンはこうしたあらゆる劣化作用に耐え、ケーブルに最大の保護を保証します。また地上にあっても、ネオプレン被覆は日光・オゾン・風化・極端な温度や摩耗にも耐えます。その結果、維持費は節減され、取換え回数も減少します。

ワイヤーやケーブルを使用する時は、線渠においても、地上でも、地下埋設の場合でもぜひデュポン製ネオプレンで被覆したケーブルをご指定下さい。詳細につきましては下記弊社にお問合せ下さい。なお資料に関しましては何卒クーポンをご利用下さい。

製造元 E. I. du Pont de Nemours & Company (Inc.)
Wilmington, Delaware, U. S. A.

NEOPRENE



創立1802

化学を通じ…… より良き生活のため、より良き製品を

DU PONT 日本総代理店

アメリカン・トレーディング・カンパニー(ジャパン)リミテッド
東京都港区芝公園7号地の1 SKFビル 電話(431) 5140-9
大阪市南区安堂寺橋通り2の47 電話(26) 6593-8

(御芳名)

(所属部署)

(御社名)

(御住所)

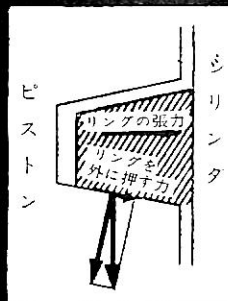
このクーポンをお取りの上、上記代理店宛お送り下さい。
資料を差し上げます。 "Shipbuilding Science" - 10/60-J.

こう着防止に...

RIK センダイトメタル製

理研キーストンリンク

クサビ型に加工してありますから図のように慣性力の一部がリングの張力を補い、またサイドクリアランスの変化によってこう着を防止します



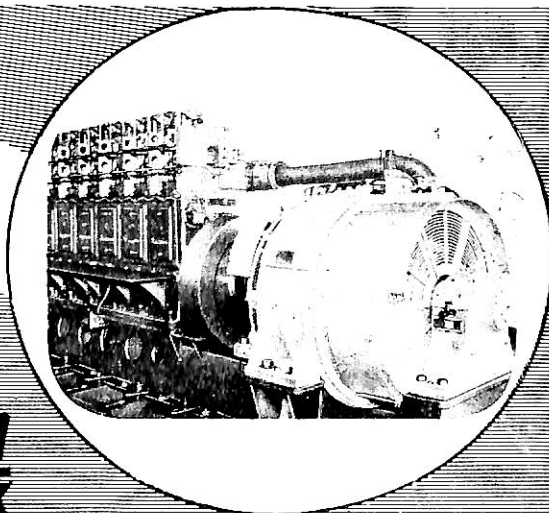
理研ピストンリンク工業株式会社

東京都港区芝南佐久間町1の46
電話東京(501)5201番(代表)



中型専門メーカー
100~1,000 KW

直流・交流 発電機 電動機



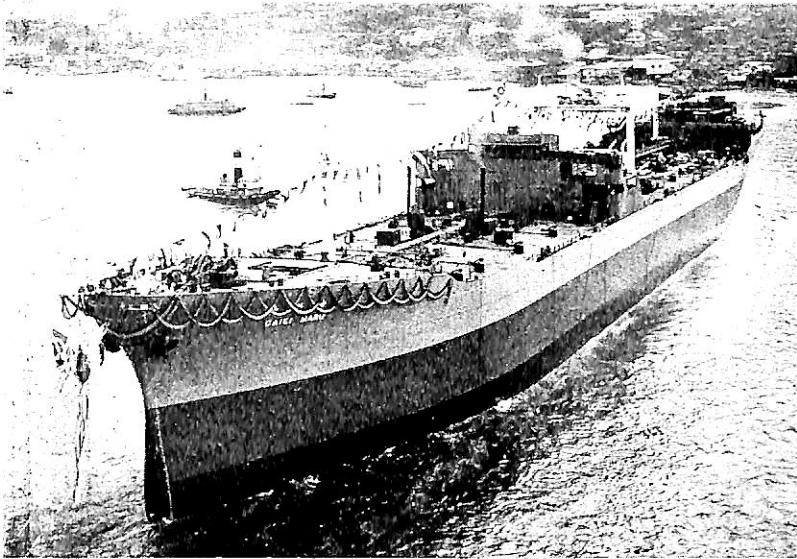
各種補機用電動機
管制器及配電盤

直流電弧熔接機
無線用電源電動発電機

東京電機製造株式会社

営業所 東京都文京区湯島天神町一ノ〇五
本社工場 土浦市中高津九五〇
出張所 下関市大和町33

電話東京(866)4261~5
電話(土浦)910~2,1287
電話 5357



油槽船 大栄丸 日東商船株式会社
TAIEI MARU

三菱造船株式会社長崎造船所 建造
起工 35-4-22 進水 35-3-8
竣工 35-12-5 垂線間長 213.00m
型幅 30.50m 型深 15.20m
満載吃水 11.35m 総噸数 29,300T
載貨重量 47,500Kt
主機械 三菱ニッシャウイス式 蒸気タービン1基
出力(連続最大) 17,600SHp
主汽缶 水管缶2基 速力 17Kn
船級 NK

貨物船 陽光丸 三光汽船株式会社
YOKO MARU

佐野安船渠株式会社 建造
起工 35-5-28 進水 35-8-26 竣工 35-11-中
全長 160.76m 垂線間長 153.00m 型幅 22.50m
型深 12.65m 満載吃水 9.00m 総噸数 約12,800T
純噸数 約4,000T 載貨重量 約18,500Kt
貨物艙容積(グレーン) 約13,000m³
主機械 川崎MAN K 6 Z70/120C型 ターボチャージド
ディーゼル機関1基 出力(定格) 6,500HP (128 RPM)
補汽缶 乾燃室 3号缶1基
速力(試運転最大) 15.7Kn (満載航海) 13.4Kn 船級 NK
乗組員 54名 旅客 4名



Latex系 (新) 甲板鋪床材料

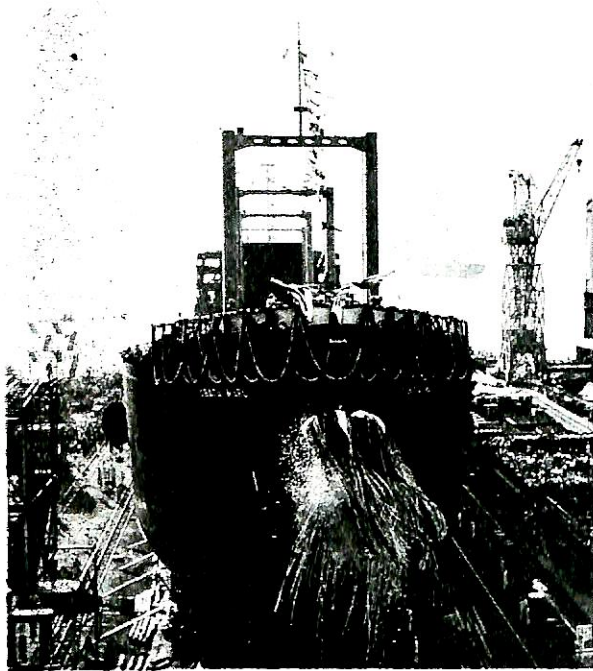
TIGHTEX

タイテックス

太平工業株式会社

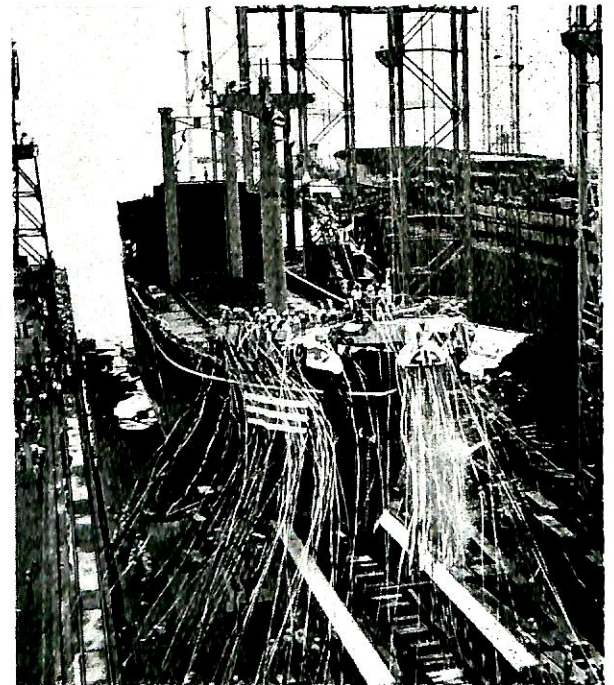
防水・防火・耐化学薬品
施工簡易・速硬・廉価

本社 出張所 出張所
東京 千代田区 神田
京都 三条西大路
西田 錦町1の3
電話(82) 1101 代
電話(291) 8287 長



鉱石運搬船 **戸畑丸** 東邦海運株式会社
TOBATA MARU 日本郵船株式会社

名古屋造船株式会社 建造
起工 35-3-29 進水 35-8-31 竣工 35-11-14
垂線間長 158.00m 型幅 22.70m 全深 12.85m
満載吃水 9.01m 総噸数 13,450T 載貨重量 20,000Kt
主機機 三菱日本製ディーゼル機関1基
出力(連続最大) 6,500BHP 雑汽缶 排気缶 中缶各1台
船級 NK



貨物船 **オ八進栄丸** 上組合資会社 →
SHINEI MARU No. 8.

川崎重工業株式会社 建造
起工 35-6-15 進水 35-9-9 竣工 35-11-14
全長 84.95m 垂線間長 78.00m 型幅 12.70m
型深 6.58m 満載吃水 約5.665m 総噸数 約1,830T
載貨重量 約3,010Kt
貨物艙容積(ベール) 約3,500m³ (グリーン) 約3,700m³
デリックブーム 10t×4, 40t×1
主機機 木下鉄工製 6 UKNS型 ディーゼル機関1基
出力(定格) 1,600HP 速度(試運転最大) 約13.5Kn
船級 NK 乗組員 38名

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

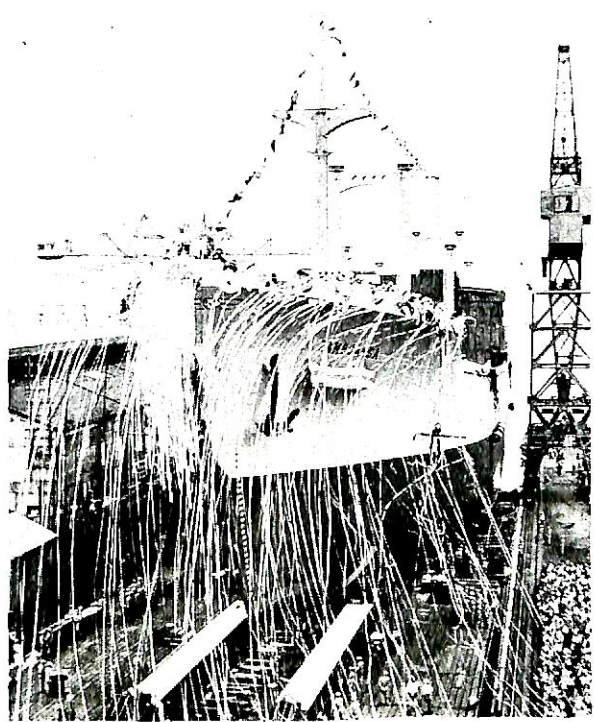
用途 冷凍艙・魚艙・冷蔵室・凍結室 特軽量・難燃耐水
防音・吸音材・冷蔵貨車・タンク車 長耐久性大・施工容易・吸音

ロイド船級協会承認済

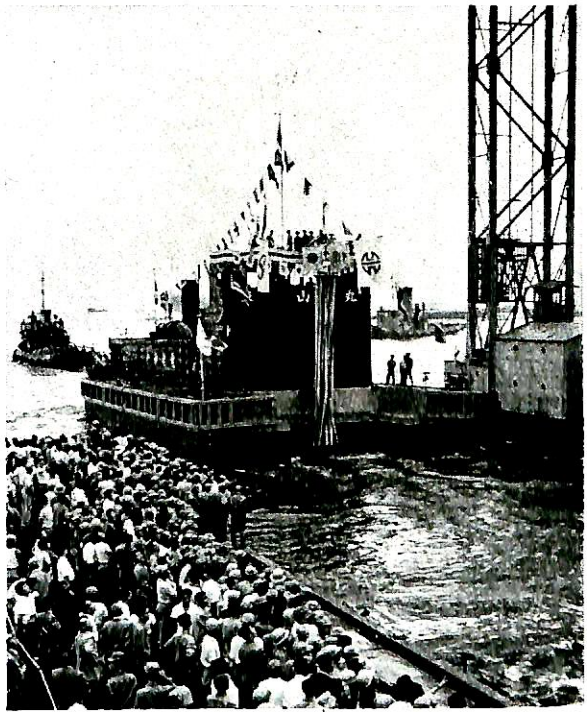
カタログ進呈

日本冷蔵株式会社

東京都中央区湊町3-8 電話(551)2101・(421)



ザンボアンガ
 ZAMBOANGA
 一階積輸出貨物船
 船主 フィリピン共和国政府 (フィリピン)
 川崎重工業株式会社 建造
 起工 35-5-6 進水 35-8-24 竣工 35-10-下
 全長 152.00m 垂線間長 140.00m 型幅 19.50m
 型深 12.20m 満載吃水 約8.77m 総噸数 約9.150T
 積貨重量 約11,500Kt
 容積 (ペール) 16,450m³ (グリーン) 18,550m³
 主機械 川崎MAN K 8 Z78/140C型単動2サイクル
 クロスヘッド過給機付ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 10,500HP (118 RPM)
 補汽缶 水管缶2基 速力 (試運転最大) 20Kn
 船級 AB 乗組員61名



渡漕船 東 山 丸 東海臨港開発→
 TOZAN MARU 株式会社
 川崎重工業株式会社 建造
 起工 35-6-15 進水 35-9-9
 垂線間長 42.70m 型幅 13.00m 型深 3.30m
 満載吃水 約1.90m
 主機械 川崎MAN V 6 V22/30型単動4サイクルバンク
 ピストン型排気ガスタービン過給機付ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 1,050BP (750 RPM) 乗員組 20名
 渡漕深度 16m

特 徴

- (A) 社内試験の徹底的履行
- (B) アフターサービスの充実
- (C) 価格の需要家本位
- (D) 納期の確実な履行

R . V

配電盤用
 STW, STWP

E c X

クロプレーン
 DNP, TNP, FNP

船舶用 ケーブル
 N.K. AB. BV 規格

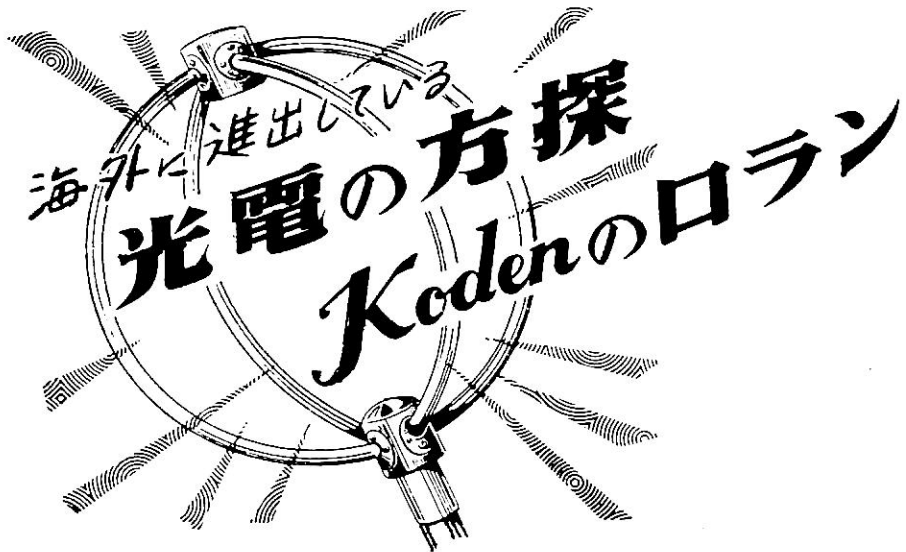
販売方式
 Order. & Sell
 System

ヒエン 電 工 株 式 会 社

(旧 社 名 大 阪 被 鉛 電 線 工 業)

本社工場 大阪府堺市松屋町1~126 TEL 堺(2)1258
 大阪営業所 大阪市西区江戸堀北通2~3新阪ビル TEL (44)1801,3701
 東京支店 東京都中央区新富町3~8 TEL (551)4849
 福岡営業所 福岡市柳原町1~23 TEL (4)6884





株式會社

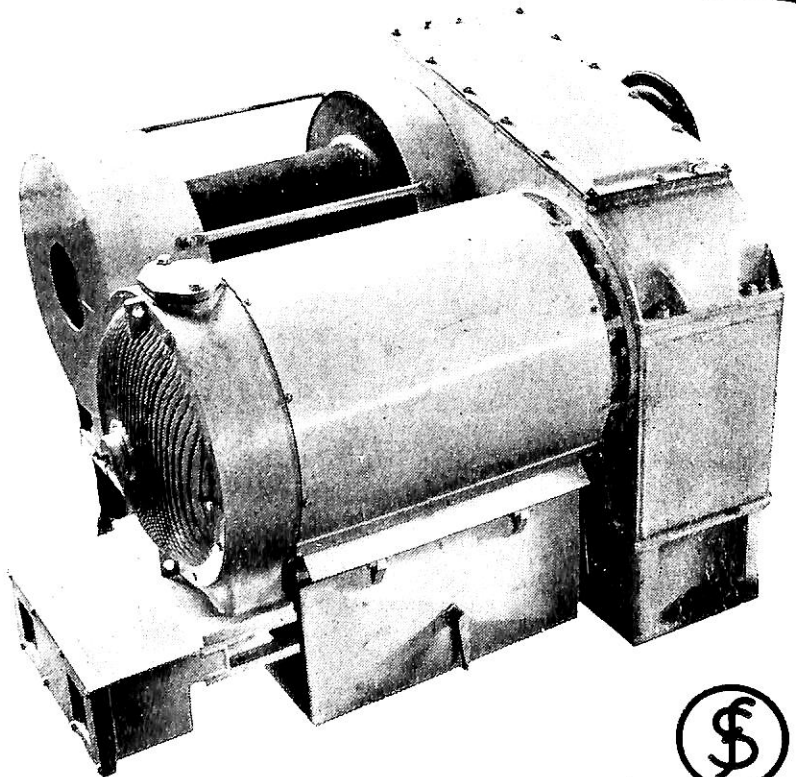
所 作 電 光

本 社 東京都品川区上大崎長者丸284
 電話 (441) 1131 (代表)
 神戸出張所 神戸市生田区西町35 三井ビル
 電話 (39) 0535 ~ 6

富士電機製造株式会社

富士交流ウインチ

極数変換誘導電動機による理想的な交流ウインチ
 簡潔な構造で、価格低廉 優秀な性能で、取扱簡易

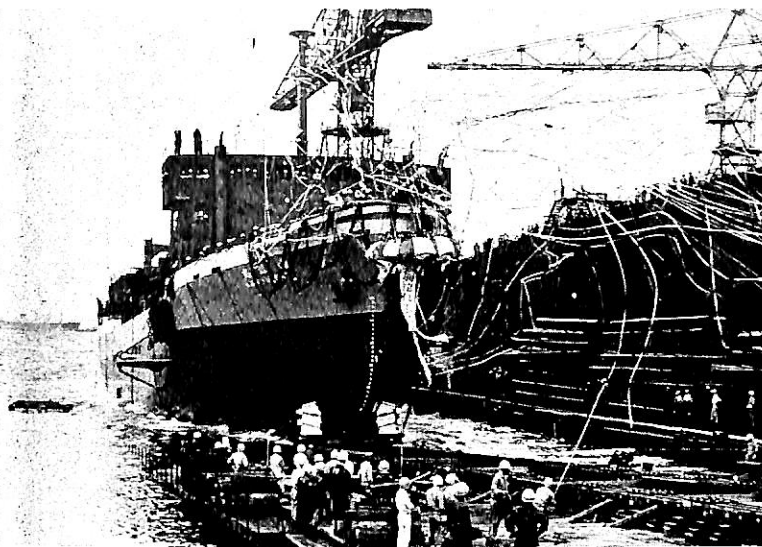


3 ton 39 m min 富士ボールチェーンウインチ



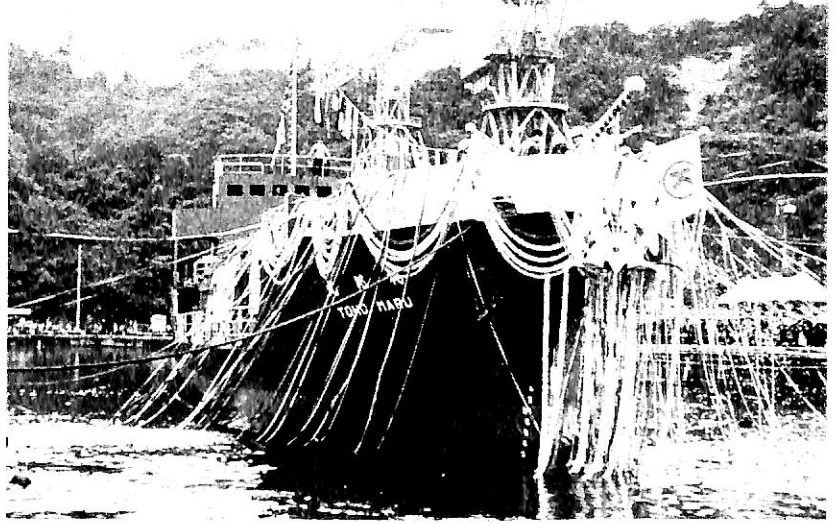
ドラグサクシオン 海龍丸 運輸省第二
 竣工 港灣建設局
 ← KAIRYU MARU

三菱日本重工業株式会社横浜造船所 建造
 起工 35-6-25 進水 35-9-20
 竣工 35-12-下 全長 89.96m
 垂線間長 85.00m 型幅 14.60m
 型深 7.00m 満載吃水 5.60m
 総噸数 約2,500T 載貨重量 3,200kt
 ホッパー容量 1,600m³ 最大浅瀬深度 18m
 主機械 横浜MAN GSV40/50AL型単動4
 サイクル排気過給機付ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 1,800BHP (360 RPM)
 発電機 1,000Kw 2台
 速力(試運転最大) 約12.25Kn
 (満載航海) 11.5Kn
 船級 近海区域第1級船 船型 平甲板型
 乗組員 70名
 本船は本邦最初のドラグサクシオン船で
 竣工後は名古屋港の浅瀬作業に従事する
 予定である。



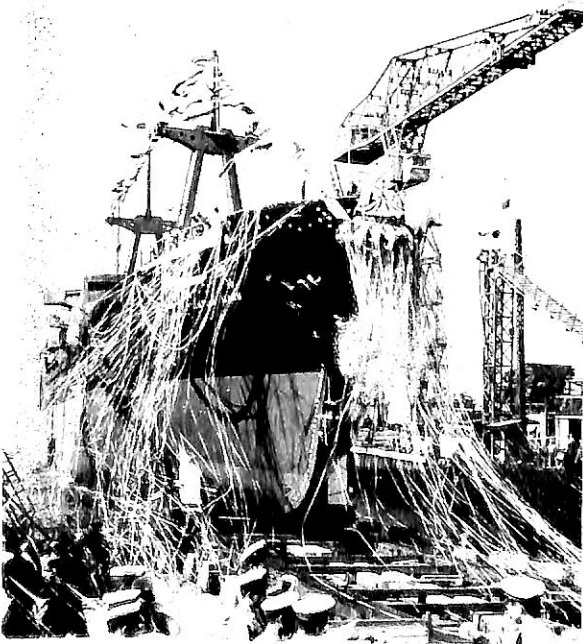
L. P. G. 桃邦丸 国光海運
 タンカー TOHO MARU
 →

飯野重工業株式会社 建造
 起工 35-6-20 進水 35-9-5
 竣工 35-10-下 全長 約48.73m
 垂線間長 44.00m 型幅 9.40m
 型深 3.90m 計画満載吃水 3.20m
 主機械 阪神内燃機製 Z 6 DNS型デ
 ーゼル機関1基
 出力(連続最大) 550BHP
 発電機 73KVA x 445V 2台
 速力(試運転最大) 約10.2Kn
 (満載航海) 約9.5Kn 船級 NK
 乗組員 18名



← 貨物船 神祥丸 栗林商船株式会社
 SHINSHO MARU

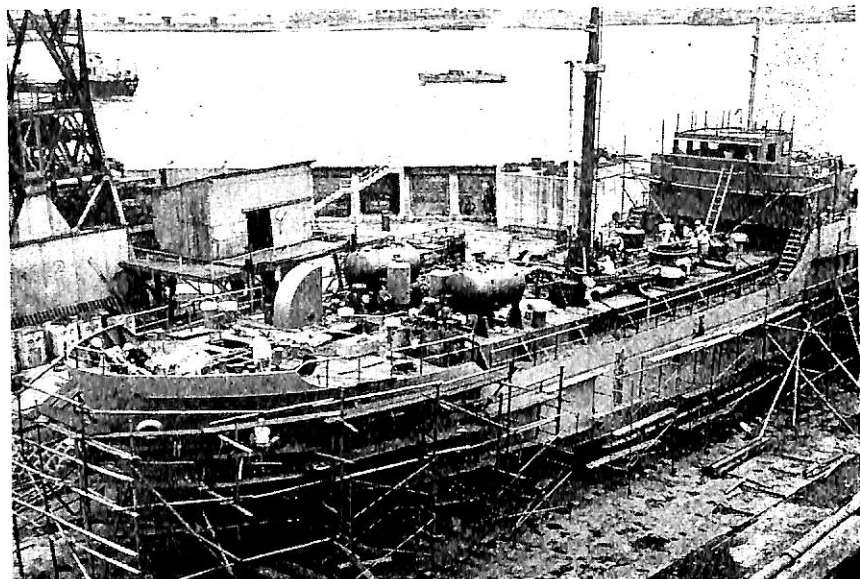
石川島重工業株式会社 建造
 起工 35-3-30 進水 35-9-30 竣工 35-11-下
 全長 100.90m 垂線間長 92.00m 型幅 14.50m
 型深 7.50m 満載吃水 6.20m 総噸数 約2,980T
 載貨重量 約4,500Kt 主機械 浦賀玉島ズルツター単動2
 サイクル無気噴油 トランクピストン排気過給機付 デーゼル
 機関1基 出力(連続最大) 2,250BHP (225RPM)
 速力(試運転最大) 約14Kn (満載航海) 11.75kn
 船級 NK



共和産業海運株式会社

第一ふろぼん丸

日立造船・桜島工場建造



日立造船・桜島工場で わが国初のプロパン運搬船の進水

日立造船・桜島工場で建造中の共和産業海運株式会社向け加圧式液化ガス運搬船「第一ふろぼん丸」が去る10月6日進水した。同船は液化ガス（LPG）を常温高圧で運搬する専用船として最近脚光を浴びてきたもので、プロパンを運搬する船としては画期的なパイオニアシップである。またプロパンばかりでなくブタンとの混載もでき、設計建造には船舶安全法およびLPG船の暫定特殊基準（案）に基づく運輸省の指示に従って行なわれている。

本船の特色は、

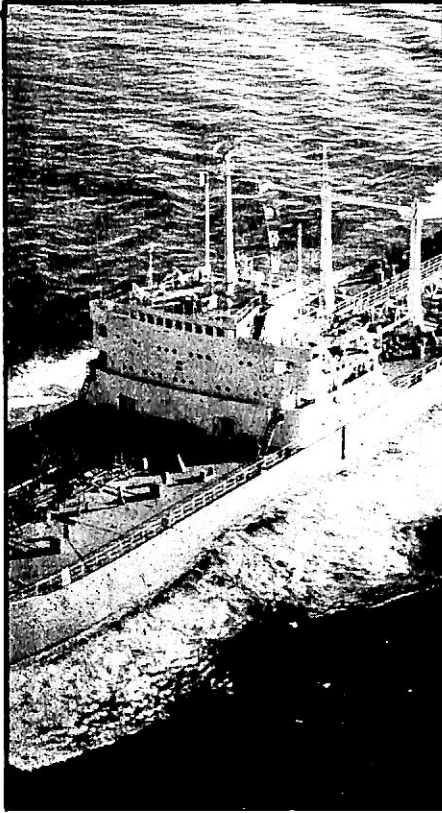
- ① プロパンを酷暑の季節にも十分安全に運搬できる強度をもつ40トン積みの大型圧力LPGタンク4基を船艙内にもち、別に小型タンク（中間タンク）2基を前部上甲板上に設置している。
- ② 同船は純度の高いプロパンと普通のブタンを混載する場合、それらの混合を防ぐため配管およびLPGタンクは独立した2系統にわけてある。
- ③ 荷役について積荷の場合は陸上施設で行ない、揚荷は同船のLPGガス圧縮機でLPGタンクの圧力を高めて中間タンクとの間に圧力差をつくり、LPGを中間タンクに移し、これをLPGポンプにより船外に排出する。

④ LPGは常温で容易に気化し、その上非常に引火しやうい危険なもので、その取扱には細心の注意を要する。同船は危急の場合、LPGタンクを急速に閉鎖できるような遠隔操作の急速遮断弁をはじめ、爆発限界前での警報装置、炭酸ガス消火装置、その他万全の安全装置が施されている。

⑤ 船体前部と左右舷に海水タンクを装備し、揚荷時の船の水平を保つように設計されている。

本船は竣工後は松山、下津（工場）—川崎（LPG貯蔵所）間を就航することになっている。

全長 53.74m 垂線間長 49.00m 型幅 9.40m
型深 4.40m 計画満載吃水 2.65m LPG搭載量 160t LPGタンク容量 約 360m³ 総噸数 680T
主機械 日立B&W アルファ型 デイゼル機関 1基 連続最大出力 720PS×310RPM
常用出力 610PS×294RPM 速力（試運転） 11.0kn
速力（航海） 9 3/4kn 資格、航行区域 第3級船、沿海区域 船種 LPGタンク船 起工 35—4—30
進水 35—10—6 竣工予定 35—11—中旬

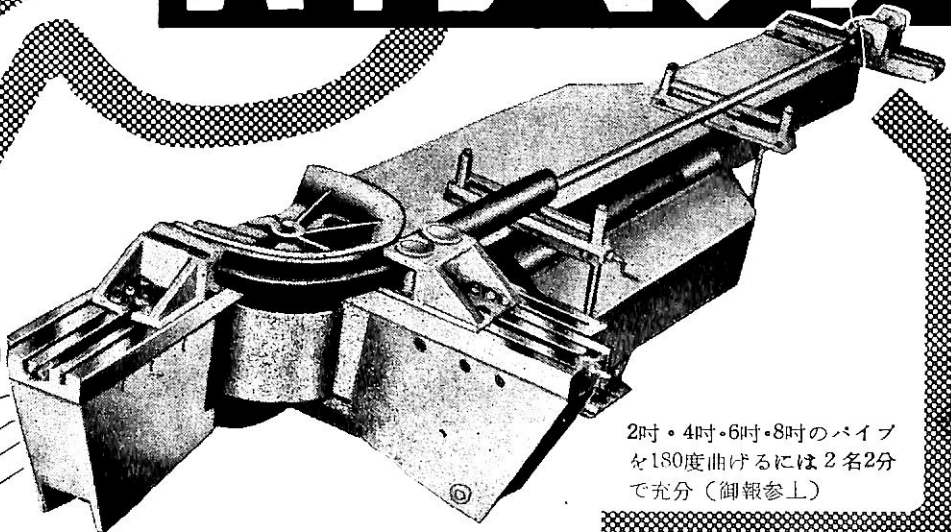


機 深 測 響 音
 レーダー
 ロラン
 SSB
 計 速 風 向 風

海上電機株式会社

本 社 東京都千代田区神田錦町 1~19
 電話東京(291)2611~3, 8181~3

パイプベンダー



2吋・4吋・6吋・8吋のパイプ
 を180度曲げるには2名2分
 で充分(御報参上)

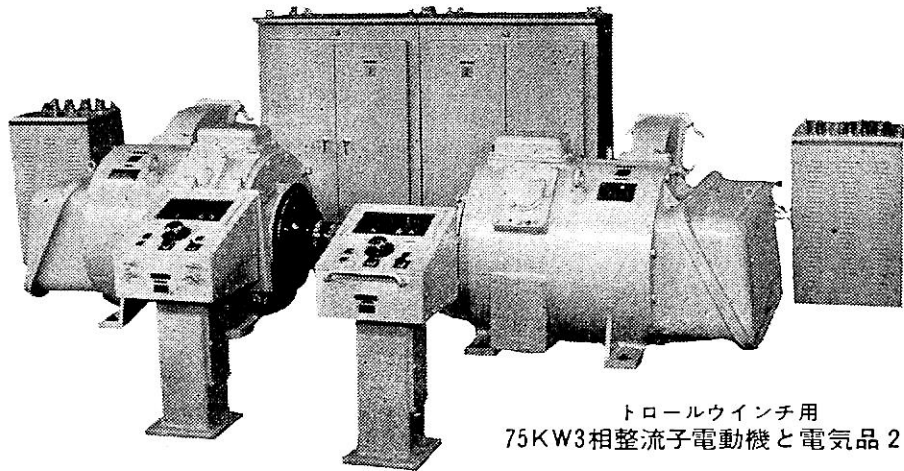


石川島芝浦タービン株式会社

本 社 東京都中央区宝町 1-1 京橋(561)8736~9
 鶴見工場 横浜市鶴見区末広町2-4 鶴見(5)5131~5

ウインチ用無段変速

交流整流子電動機



トロールウインチ用
75KW3相整流子電動機と電気品2式



特殊電機製造株式会社

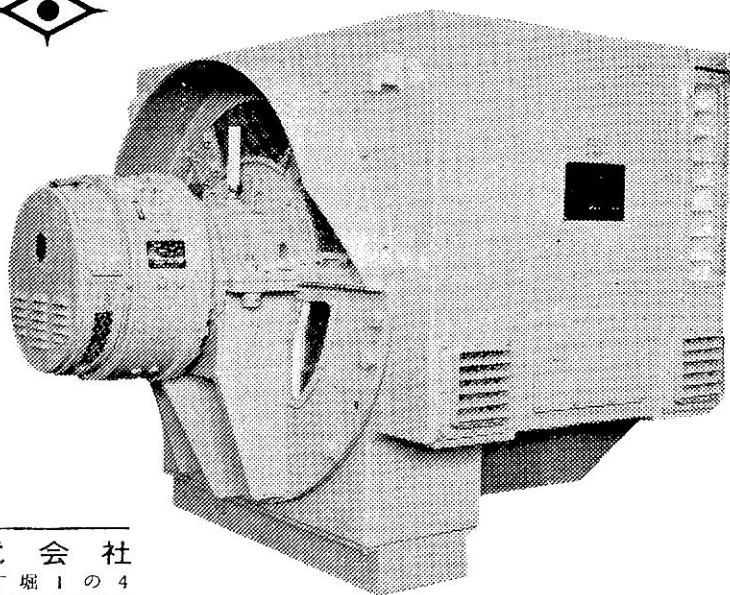
大阪市東淀川区三国本町2丁目20 TEL 大阪(39)0764・0765・1674

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
交流ポールチェンジウインチ
変圧器
配電盤
制御装置



神鋼電機株式会社

本社 東京都中央区西八丁堀1の4
営業所 東京 大阪 名古屋 神戸 小倉 広島 札幌 富山

船用推進器

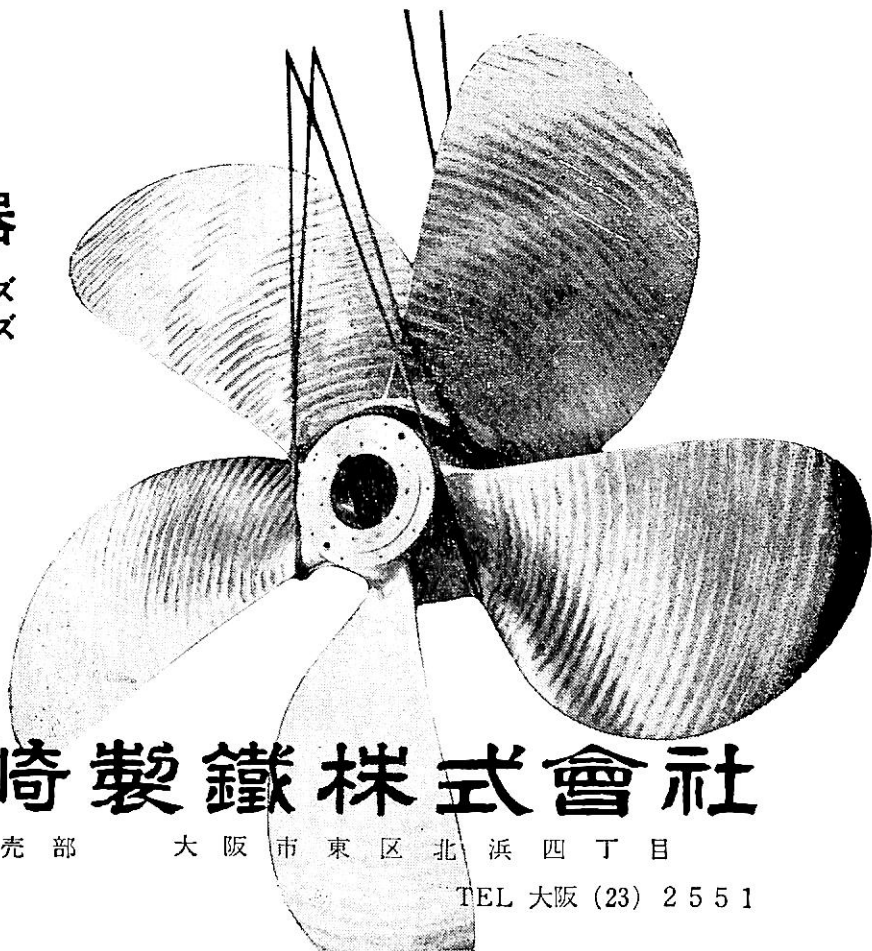
マンガンブロンズ
ニッケルアルミブロンズ

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

機械販売部

大阪市東区北浜四丁目

TEL 大阪 (23) 2551

●大型船舶にはMD-801型/MD-805型を●



MD-806型レーダー

小型でも
大型に優る
性能です！



船舶用レーダー MD-806型

- 特徴
- 小型、軽量、2ユニット
 - 25cm (10吋) メタルバックCRT使用
 - パルス巾切換と共に受信帯域巾も切換えでき、高感度、高鮮明度
 - オフセンター可能で40浬まで観測できる
 - レゾルバー方式でPPIに回転機構無し

テンレーダー

神戸工業株式会社

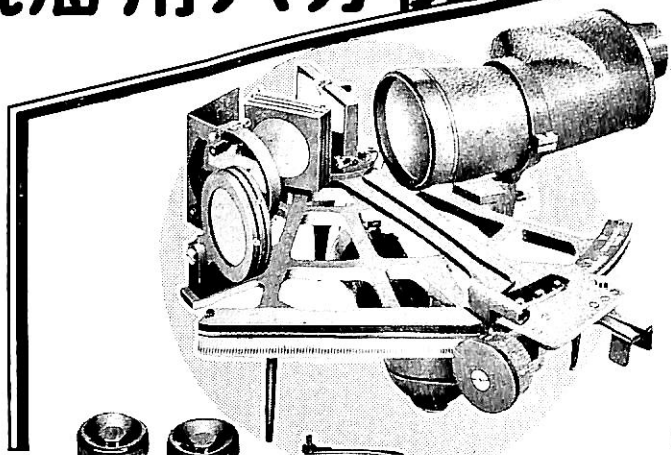
本社 神戸市兵庫区和田山通 1-5
支社 東京都中央区八重洲 3-7
営業所 大阪、札幌、仙台、名古屋、広島、福岡

安全なる航海は正確なる器械による



航海用六分儀

営業品目
 海図用万能製図器
 三潮風トバイイプ
 風速計
 流速計
 リンテラ
 ロングニ
 ム
 ター
 グラ
 ター
 械儀計計計
 一
 一
 一



632-D

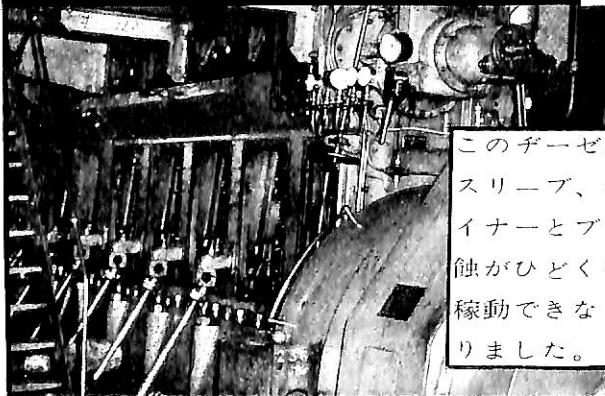
登録 商標

株式会社
玉屋商店

本社 東京都中央区銀座 4~4 電・京橋 (561) 3829・4271・7723・2805・5560・8270
 支店 大阪市南区順慶町 4~2 電・船場 (25) 3 3 2 8・5 1 2 1
 工場 東京都大田区池上本町 2 2 5 電・池上 (751) 0 3 4 6・0 7 2 8

デブコン

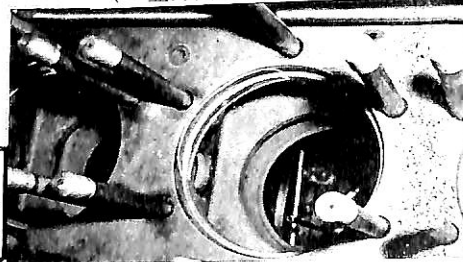
このディーゼル発電機の修理に使いました*
 (*同様の修理はNYK浅間丸)



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、稼動できなくなりました。



プラスチック・スチール A (パテ状) を腐蝕部に塗り、2 時間硬化させたから、平滑に研磨しました。加熱・熔接もしません。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。

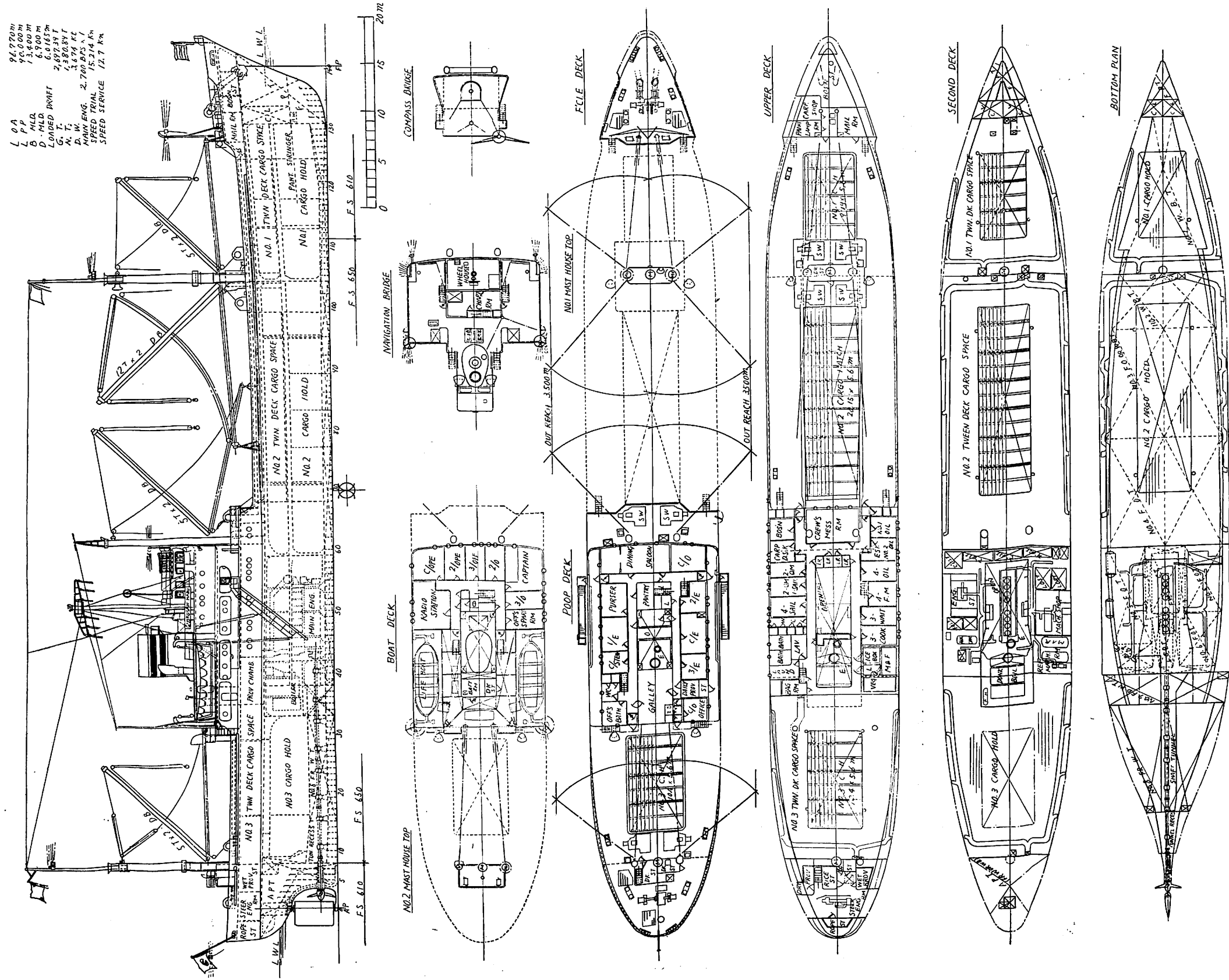
摩耗したポンプ・亀裂を生じた鋳鉄・各種配管・油圧系統・タンク等の漏れ・摩耗したバルブ・カム・ギアの変更等、送油・送水中にても修理でき、しかも修理は永久的です。

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。

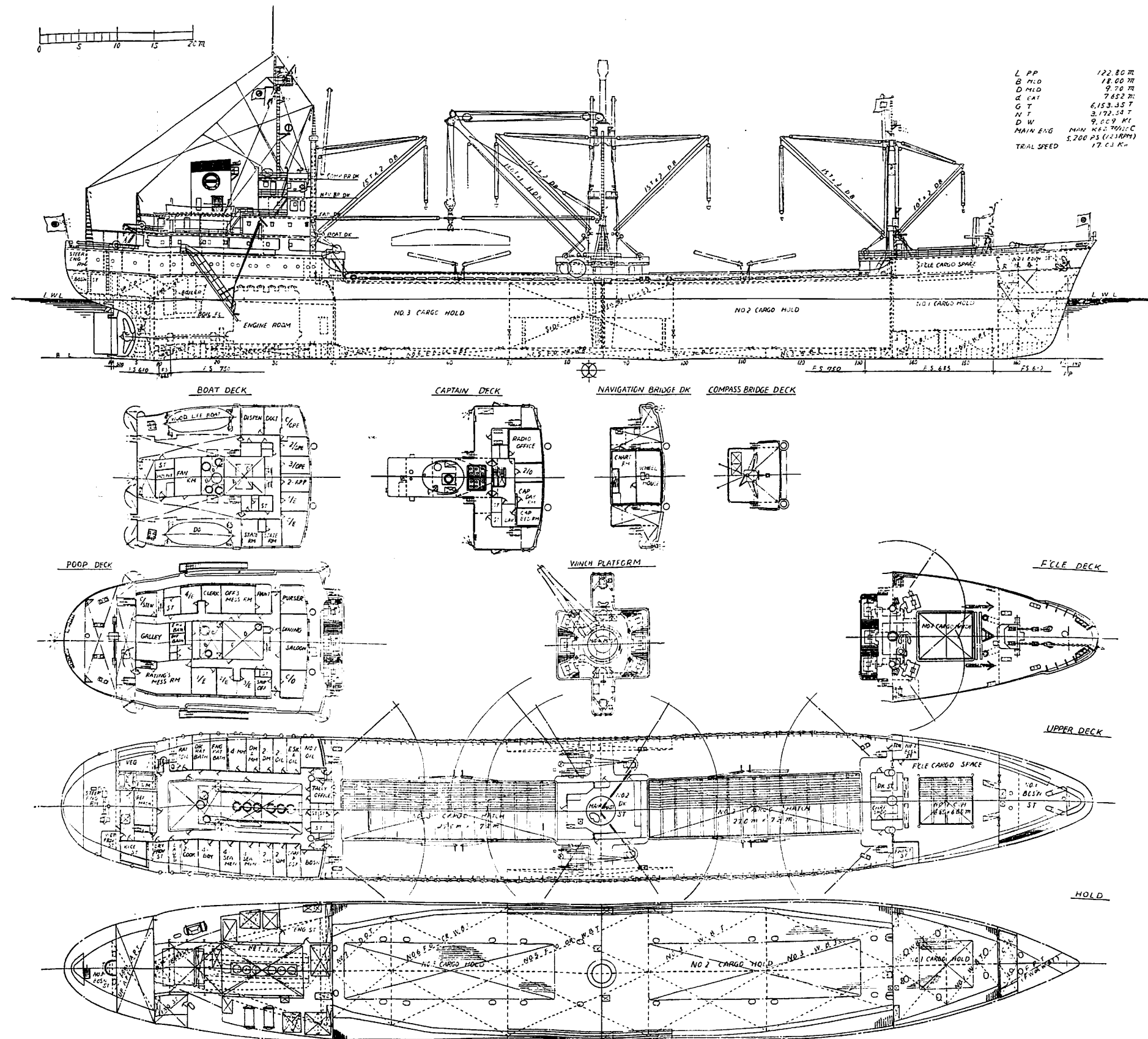
日本アイ・イー・シー株式会社

東京都中央区銀座 4-5 (三原ビル) 電話(561)7748, 7751
 大阪市北区絹笠町 9 (大和ビル) 電話(36) 8 4 9 8



日本郵船貨物船玉山丸一般配置図

株式会社名村造船所建造



日本汽船 重量貨物運搬船 春栄丸 一般配置図

川崎重工業株式会社建造

9月のニュース解説

編集部

○海運造船問題

●一般政治経済

8月

- 31日(水) ○日本開発銀行理事会 35年度財政資金による主機換装船主を検討す。正式決定は9月中旬以後 個別的になされる予定
○大型石炭専用船の建造問題について郵・商・三井の3社代表 造船側と会談す

9月

- 1日(木) ●池田首相 新政策に向う3カ年の経済成長率を9%に上げるよう指示する
●農林省 8月15日現在の稲作予想実収量は1,291万トン(8,600万石)で史上最高と発表す
- 2日(金) ○運輸省と経済企画庁 経済倍増計画と海運力整備計画を協議す
- 3日(土) ○西下中の南運輸相 戦標船問題、海運企業合同の推進など当面の海運問題を語る
●政府・与党連絡会議 経済成長率9%を了承す
- 5日(月) ●自民党 国民経済の拡大 社会保障の充実を盛る新政策を発表す
●通産省 鉄鉄など257品目の輸入を10月1日から自由化すると発表す
●カサブ・コンゴ大統領 ルムンバ首相を解任す
- 6日(火) ●8月の輸出通関実績は3億4,200万ドルで戦後最高を示す
○原子力委員会、運輸省および科学技術庁は原子力船の開発を促進するため「原子力船開発会議」を設置することに決定す
- 7日(水) ○運輸省 全国地方局部長会議開かる
- 8日(木) ○運輸省 かねて懸案中の大型石炭専用船の輸出のうち八幡製鉄、日本鋼管関係の5隻を許可す
- 10日(土) ●小坂外相 国連総会出席のため渡米す
○日本船主協会 戦標船補修工事に関し会員の意見をまとめ、運輸省に対しその実施の緩和方を陳情す
- 12日(月) ●周中共総理 中国訪問中の社会党代表に対し、日中貿易の打開について打診す
●ルムンバ・コンゴ首相 上下両院で再び信

任され、コンゴの情勢いよいよ複雑となる

- 海運合理化促進懇話会(世話人渡辺一良日鉄汽船社長) 新規鉱山の開発が軌道に乗るまで、当分の間鉱石専用船の建造を見合わせる旨申合せ

- 13日(火) ●経済審議会総合政策部会 所得倍増計画では経済成長率7.2%を変えないことにする
- 15日(木) ○運輸省 海運会社の「企業強化計画」作成方針を固める
- 16日(金) ○国内船アイデアで大型石炭専用船建造のため海運・造船・鉄鋼の3業界首脳会談す。金利と鉄鋼価格の引下げ問題に焦点集まる
- 17日(土) ●国連 コンゴ問題のため緊急総会開く
- 18日(日) ○英国不定期船運賃指数 8月は71.4で前月に比べ0.2上昇す
- 19日(月) ●フルンチョフ・ソ連首相 国連総会出席のため、海路ニューヨーク到着す
- 20日(火) ●水田蔵相 36年度予算の各省概算要求2億3,000万円を閣議に報告す
- 21日(水) ○運輸省 16次船実施計画に関し 大蔵省、日本開発銀行との調整を終え、成案を得る。(建造量は約19万総トン)
- 22日(木) ●皇太子ご夫妻 訪米旅行にご出発
●アイゼンハワー米大統領 国連総会で演説し、アフリカ援助 大気圏外平和利用などを説く
○日東商船役員会 今9月期決算で 年6分の復配を決める
○造船工業会 来日中の全ソ船舶輸入公団総裁ミクーリン氏と会見 輸出船代金の延払い条件などについて意見交換す
- 23日(金) ●フルンチョフ・ソ連首相 国連総会で演説し、植民地主義の終止、国連本部の移転などを説く
- 26日(月) ○日本船主協会政策委員会 日本開発銀行金利の4カ年間免除など、海運企業の抜本的再建策をまとめる
- 27日(火) ●皇太子ご夫妻 ワシントン到着
●本年度下期外貨予算決定。35億3,000万ドルで戦後最大規模(うち輸入貨物28億ドル)
- 29日(木) ○海運造船合理化審議会海運小委員会開催。16次船実施計画および推せん基準を了解す

- マクミラン英首相 フルシチョフ・ソ連首相とニューヨークで会談

30日(金) ● 日本原子力研究所の2号炉 火入れ作業に入る

- 運輸省 海運会社の今9月期収支見込みをまとむ

10月

1日 ○ 第一汽船と中央汽船は合併し、第一中央汽船として発足

第16次計画造船軌道に乗る

第16次計画造船の早期実施についてはかねてから海運・造船両業界から強く要望されていたが、新造船建造方針、企業強化計画の作成問題、超高速船建造問題などの処理に手間取り、9月にはいって漸く実施計画が固まったので、10月1日から公募を開始した。これで年内着工の見込みがほぼ確実にになった。

第16次船は大綱において15次船の実施要領を踏襲したものとなっている。すなわち、定期船は運輸省において適格船主を日本開発銀行に推せんし、不定期船と油槽船の適格船主選考は日本開発銀行の自主的な金融判断に委ねており、また超高速船の建造を専門委員会の答申に基づいて見送った。しかしながら、16次船の実施計画では次のような2、3の特色を捨うことができる。

- (1) スクラップ・エンド・ビルド政策を一層強力に推進するため、計画造船の建造に当り定期船を含めて低性能船舶の解撤を義務付けた。解撤要領は15次船と同様である。
- (2) 計画造船の建造が原則として償却前利益の範囲内でなされること、企業強化計画において企業合理化、協調提携について意欲的な努力が払われ、企業が明らかに健全化の方向に向うことを求めている。
- (3) 財政資金の融資限度を最近における建造コストの動き、造船市場のすう勢、および建造量の増枠などを総合的に判断して15次船に比べ3ないし5%引下げた。
- (4) 最近の造船市場から判断して、貨客船、鉱石船および中型不定期船の建造を予定せず、バルク・キャリアの建造を考慮し、油槽船の建造を補強した。

このようにして16次船では当初計画をわずかに改訂して定期船9万7,000総トン、不定期船3万4,000総トン、油槽船5万8,000総トン、合計18万9,000総トンの建造を見込んでいる。これは18ノット級高速定期船8隻、中速定期船3隻、大型不定期船1隻、2万重量トン級バルクキャリア2隻、4万7,000重量トン型油槽船2隻の建造に見合うものであるが、実際に申請されてくる建造計画

の審査結果をまたなければ建造隻数は確定しない。

いずれにしても、15次船における建造規模と似たものであり、定期船はともかくとして、日本海運の発展テンポに対しきわめて不十分な建造量であるといわざるを得ない。一日も早く計画造船、自己資金船、あるいはインダストリアル・キャリアがわが国海運力増強という見地から一体化され、国民経済が要請する大きな船腹需要に応える体制を固めなければならない。これを怠ると優勢を誇る外国船によって、わが国の海運活動は圧迫され、国際海運に占めるわが国のシェアは徐々に低下してゆくであろう。

海運企業強化計画と企業の自主性

昨秋の海運造船合理化審議会は、日本海運の国際競争力を強化するため、国家助成の前提として海運企業の強化計画の作成とその審査を求めた。この答申に基づき、運輸省は企業強化計画の作成方針を検討していたが、このほどその成案を得た。その骨子は概ね今後5年以内に企業経営が健全化の方向に向うこと、企業の合理化、協調提携、あるいは船質改善について意欲的な自主的努力をすることを目指して、5年以上長期にわたる需要予測、事業計画(損益予算、航路経営、関係会社運営、その他)設備投資計画(新造船、買船、主機換装その他船質改善、スクラップ等)その他の計画(労務、組織など)を樹て、それを基礎として年度毎の短期計画を作成しようというものである。

このような構想に対して、業界側は海運業のような変化のはげしい業種で、長期にわたる企業活動の予測はきわめて困難であり、かつこれに今後の経営が拘束されるのは困ると批判している。なかにはわずかばかりの補助金のために求められる書類がぼう大でかなわないと嘆く向きもある。特に問題は、目まぐるしく動く国際海運情勢のなかに生きる海運企業が、このようにして徐々に動きがぶくなり、遂には国際海運競争から取り残されてしまう惧れがあることである。

国際海運活動が私企業による自由な競争を前提としている以上、海運企業の将来もあくまで企業自体の責任にまかせなければならない。その将来について画一的な制限を設け、それを強制しては企業としての意欲的な努力はいちじるしく滅殺されよう。角をためて牛を殺してしまうことは誠に慎まねばならない。

海運会社の9月決算期見越し

運輸省は利子補給対象海運会社53社の9月期収支見込みをとりまとめた。これによれば、総収益は1,132億円

に対し総費用は償却前で982億円で、差引き150億円の償却前利益をあげている。当期の船舶減価償却限度額は普通償却で175億円、特別償却で40億円であるから、今9月期は普通償却のラインにあと一歩というところまでこぎつけたといえることができる。

業態別にみれば、運航会社は収益、費用ともに40億円余り増加して利益は前期とほぼ同水準にとどまったが、2期引きついで普通償却限度額一歩の償却前利益をあげ得たことは注目される。油槽船会社はいよいよ高レート長期契約の期間切れで苦しく、貨物船部門補強のこともあったが、前期の償却前利益に3億円及ばなかった。一方オーナーは用船料の改訂や、スクラップ・エンド・ビルド、主機換装など船質改善の効果が現われて、どん底から漸くは上がった。まだまだ収支成績は不十分であるが、今後2、3期が期待される。

9月期の決算見込みで注目されるのは日東商船が33年3月期以降5期振りに復配を決意したことである。さきに関西汽船が本年6月期決算で年8分の復配を実施し、海運会社の復配第1号と呼ばれたが、日東商船の場合は大手筋オペレーターとして初めてのケースである。株式に配当することは私企業経営者の責務であり、海運助成の強化、全日海の貨上げなど懸案問題に対して復配が邪魔になるというのは余りにも後向きの批判である。しかしながら、海運会社の復配問題はあくまで個々の海運会社の内容なり、収支成績から判断されるべきものであって、これら復配会社に引きずられて、無理な判断を急ぐべきではない。要は経営が個々の企業の責任でなされて

いる以上、バラエティに富んだ業績がみられるべきであろう。そこに進歩と改善がある。

ソ連向船舶輸出の問題点

日ソ貿易協定に織り込まれている船舶の輸出は、協定の期間3年間(1960~62年)に1万8,000重量トンないし2万重量トン型油槽船5隻、1万重量トンないし1万2,000重量トン型貨物船3隻、1時間当たり200m³程度のドレジャー10隻、5tフローティング・クレーン15隻である。これらの商談のため、全ソ連船舶輸入公団のミクラーン総裁が8月12日に来日し、各造船会社と個別に会談し、あるいは造船工業界と接触している。

ソ連向け船舶輸出の問題点は現在の段階において建造代金の延払い条件にある。ソ連側は、西欧方面からの有利な条件による引合いを持ち出して、建造代金の80%を8年間延払い、金利4%にすることを提案している。これに対し、日本側は現在わが国は輸出承認に際し包括同意の制度があり、これを超えることは他国に対する輸出商談に大きな悪影響を与えるから、ソ連側の期待に添い得ないとしている。実際問題としてこのオファーに耐えられる金融手段が見当らない。

この種商談でもう一つの問題は、買手側はソ連邦を代表する唯一の輸入公団であるのに対し、当方はこの商売に関心をもち多くの造船会社が個々に当らなければならないという点である。このような立場の違いを考えれば、従来からの取引実績や現在の手持工事など複雑な問題もあるが、造船会社間に必要限度の協調が望まれる。

昭和35年度新造船建造許可実績

国内船

昭和35年9月分(運輸省船舶局造船課)

造船所	船(国)	主(籍)	用途	船級	G.T.	D.W.	航海速度	主機関	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可月日	
佐野安船渠	丸	二	商	会	NK	3,900	5,650	12.9	三広D 3,200	104.00×15.20×8.30	35-12-上	9-5
大川崎造船	重	洋	捕	貨	—	1,400	1,880	12.0	新鴻D 1,550	73.00×11.50×5.90	36-1-末	—
浦賀船渠	中	央	汽	船	NK	13,500	21,000	13.5	川崎D 7,500	164.00×22.60×12.50	36-3-末	9-9
日立・向島	日	正	汽	船	—	10,000	15,000	14.0	浦賀D 6,600	144.00×20.80×11.55	—	9-10
三井造船	工	松	汽	船	—	2,860	4,100	11.5	三横D 2,000	89.95×14.00×7.30	35-11-中	9-15
新三井	工	島	海	運	—	4,450	6,950	12.8	日立D 3,450	109.00×16.00×9.00	36-4-下	—
大阪造船	工	極	炭	船	—	3,000	3,850	12.8	三井D 3,000	92.00×14.50×7.60	36-4-末	—
日立・因島	新	東	捕	貨	—	2,050	2,700	12.0	新鴻D 2,000	82.00×12.80×6.60	36-1-中	—
三井造船	工	海	運	船	NK AB	29,500	46,100	15.4	三井D 16,800	212.00×30.40×15.15	36-8-下	—
大阪造船	工	海	運	船	NK	2,550	3,500	12.4	三井D 2,550	84.00×13.40×6.95	35-11-末	9-24
日立・因島	山	下	汽	船	—	21,200	33,800	15.75	日立D 15,000	197.00×26.40×14.00	36-8-末	—

輸出船

三菱・長崎	Norness Shipping Co., Inc. (パナマ)	石炭	AB	24,400	35,000	15.5	三長D 12,000	192.00×27.50×16.10	36-9-下	9-8
"	"	"	"	"	"	"	"	×10.67	36-11-中	"
日立・因島	"	"	LR	23,200	"	"	日立D 12,000	193.00×27.60×16.00	36-9-下	"
鋼管・鶴見	"	"	AB	24,000	"	16	三井D 12,000	195.07×27.43×15.85	36-11-下	"
"	"	"	"	"	"	"	"	×10.67	37-3-下	"

日本郵船中型貨物船「玉山丸」について

株式会社 名村造船所設計部

1. はしがき

本船は日本郵船株式会社殿ご発注により名村造船所において昭和35年3月31日起工、同5月29日進水、同7月20日竣工したバナナ運搬中型貨物船である。本船は長船尾楼型、機関室後部にも貨物艙を有するセミアフテンジン型である。なおバナナ満載時の航海速度14節以上およびその他特殊船主要求を満足すべく、各部要目および仕様を決定し計画した。以下に要目、諸装置等について述べる。

2. 主要要目等

(1) 船型等

船型	船首楼付長船尾楼型凹甲板船 “セミアフ”機関室
資格	第1級船、近海区域
船級	日本海事協会 NS*, MNS*

(2) 主要寸法等

全長	96.770m
長さ(垂線間)	90.000m
幅(型)	13.400m
深さ(型)	6.900m
満載吃水(型)	6.001m

(3) 噸数等

載貨重量	3,616Lt
総噸数	2,697.39T
純噸数	1,380.89T

(4) 容積

載貨容積(ベール)	4,568m ³
(グリーン)	4,858m ³
燃料油艙	289m ³
清水艙	268m ³
養鱒水艙	91m ³

(5) 速力等

公試運転時最高速度	15.214Kn
満載時航海速度	12.7 Kn
1/2満載排水量時航海速度(計画14.0Kn)	14.5Kn
航続距離	8,250SM

(6) 主機関等

主機関	伊藤鉄工所製4サイクル単動自己逆転トランクピストン型、ターボ過給ディーゼル機 関M478HS	1基
連続最大出力	2,700BPS×250RPM	
常用出力	2,300BPS×238RPM	
補助罐	船用乾燃室6号円型	

(7) 乗組員

	甲板部	機関部	事務部	計
士官	4	4	4	12
士官予備	1	1	/	2
職長	1	1	1	3
属員	11	10	6	27
計	17	16	11	44

3. 船体部

(1) 基本計画

本船は年間平均のバナナ輸送量を10,000バスケット/1航海、最盛期におけるそれは13,500バスケット/1航海を目標として船の寸法を決定した。同時に次のごとき船主要求を満足すべく計画された。即ち

(イ) バナナ満載時(約1/2満載排水量状態)において航海速度は14kn以上とすること。

(ロ) 貨物艙容積はベールにて4,600m³を確保すること。

(ハ) 貨物艙の機動通風は換気回数12回/時以上とすること。

(イ) は、近來バナナ輸送量の増大にかんがみ、就航中の“H”丸より性能を高くし航海日数の短縮を計り採算性を向上するため、船主より強く要望された事項である。従って、1/2満載排水量時に、より速力の出るとき船型を採用し、トリムも推進器深度を考慮してできる限り小さくした。よって満載時のそれらは多少犠牲にせざるを得なかった。結果は試運転時の馬力曲線より求めた航海速度は約14.5knであり至極良好であった。

(ロ) は、バナナの積付係数を考慮して上記輸送量を確保するため、ベール・キャパシティ4,600m³とすべく、後述の通風トランクの導設、スパーリングの施工法、フレーム、ビーム等の寸法決定に対し考慮を払った。なおこの場合、上甲板～第2甲板間高さの決定に際しては、従来他船においては二段に積み三段目を横に積

積んでいる現状より、完全なる三段積みができるごとく甲板間高さを2.63mとし、クリヤーハイト2.10m以上を目標とした。これは後述のハッチサイドガーダーの深さ決定の際問題になったのであるが、一応初期の目的を達しそのクリヤーハイト約2.20mを得た。

(イ) は、本船における主要装置の一つであり、船主より強く要望された事項である。換気回数12回/時は本船のごときバナナ運搬船では決して多いものではなく、むしろ下限に近い値である。これは後述の撒水装置等と相まって効果を發揮すべく最小の設備とした。

通風機はすべて軸流通風機とし、力量は1番5馬力、2番10馬力、3番5馬力と決定した。ダクトはメインダクトを各甲板裏の両舷を船首尾方向に通し、各艙に3～5本の枝管を肋骨間を通して下方に導き、通風口を1枝管当り2～3箇とし、最下部通風口よりの通風量を全体の1/3以上とするごとく計画した。なお通風機は一般貨物並みにバナナの冬期輸送の場合を考慮して二段変速のポールチェーンタイプとした。この場合の換気回数は約5回/時である。

上記通風装置と並行に艙内の直射日光による温度上昇を防ぐ装置が考慮された。即ち船舶上暴露甲板に輻射熱反射特殊塗料を塗布し、艙口縁材部に撒水管を導き適宜撒水を行なう装置を施した。本装置は試運転時を利用して確認試験を行なったが、その結果は下記のごとく至極良好であった。

以下にそのピーク時の温度を示す。

外気温度	31°C
撒水、通風共非施行時の艙内温度	32°C
撒水非施行時の甲板面温度	55°C
通風のみ施行時の艙内温度	29°C
撒水施行時の甲板面温度	25°C
撒水、通風共施行時の艙内温度	26.5°C

上記は試運転中の試験結果にて、バナナ積載時の発熱量を考えると、艙内温度は外気温度程度であると考えられる。

計画当初においてはバナナ輸送の特殊性に対し冷風吹込装置も考慮されたのであるが、種々の条件を勘案し今回は見送られた。

(2) 試運転

本船は前述のごとき特殊事情により試運転はバナナ満載状態、即ち約1/3満載排水量状態にて行なうごとく計画された。これは約1/3.5載貨状態であり、パラストは水艙のみでは不足するので約200tのソリッドパラストを搭載して試運転を行なった。

試運転状態および速力試験の結果を下記に示す。

d_f	2.164m
d_m	3.230m
d_a	4.296m
排水量	2,628kt
推進器深度	89.7%

負荷	主機出力 (BPS)	回転数 (RPM)	速力 (kn)
1/4	612	165.1	11.072
2/4	1,429	206.3	13.518
3/4	2,121	230.5	14.699
85%	2,399	238.8	15.006
1/4	2,711	249.0	15.214

(3) 船体構造

本船はビルジストレーキ上縁、および上甲板と外板との接合を銲接とした以外はすべて熔接構造とし二重底、甲板共横置きとした。構造様式で特に考慮を払ったのは以下簡単に述べる所のピラーガーダーである。

本船は2番船艙が最も長く艙口の長さは20.15mである。これは基本計画の項にて述べたごとくガーダーライン以上にてクリヤーハイト2.10m以上を確保するためには、ピラーを片舷1本増設する必要があったのであるが、長尺物の積載をも考慮して、艙口隅近くの2本とすることを船主より強く要望されたため、ガーダーのオンデッキ部を650mm(縁材高さは900mm)、アンダーデッキ部を300mmとし、面材をできる限り大きくしクリヤーハイトの確保に努めた。従って艙口間は650mmの隆起甲板となっている。また第二甲板下は6フレームごとのウェブフレームシステムとし、ガーダーの深さを450mmとしている。

その他次のごとき当社の従来からの施工法を取入れている。

- (イ) 舷縁山型鋼の代りに舷縁平鋼とし山型のベベリングをやめ、肌付きを良好ならしめている。
- (ロ) 艙口梁、機関室ピラーにI型鋼を使用し、工費および材料の節減を計る。
- (ハ) 前述のごとくハッチサイドガーダーはオンデッキガーダーとして貫通させ、艙口間は隆起甲板とし縦強度の増大を計っている。
- (ニ) 居住区内の鋼壁はプレス板を使用し工費の削減を計る。
- (ホ) 上甲板ブルワークの放水口は全通せる構造のものとし、排水を充分ならしめている。

(4) 船体鐵装

通風装置に関しては基本計画の項にて述べた通りであり、その他特殊装置として取り上げるものはないが、以

EQUIPMENT WEIGHTS (KG)

2.4 (8.0) D	51,100 (143.0)	1137
7.1 C	70,100 (194.0)	77
3.0 (9.0) M	11,300 (31.0)	27
3.0 (9.0) S	11,300 (31.0)	27
3.0 (9.0) T	11,300 (31.0)	27
3.0 (9.0) U	11,300 (31.0)	27
3.0 (9.0) V	11,300 (31.0)	27
TOTAL	118,200 (328.0)	171

EQUIPMENT

2.4 (8.0) D	51,100 (143.0)	1137
7.1 C	70,100 (194.0)	77
3.0 (9.0) M	11,300 (31.0)	27
3.0 (9.0) S	11,300 (31.0)	27
3.0 (9.0) T	11,300 (31.0)	27
3.0 (9.0) U	11,300 (31.0)	27
3.0 (9.0) V	11,300 (31.0)	27
TOTAL	118,200 (328.0)	171

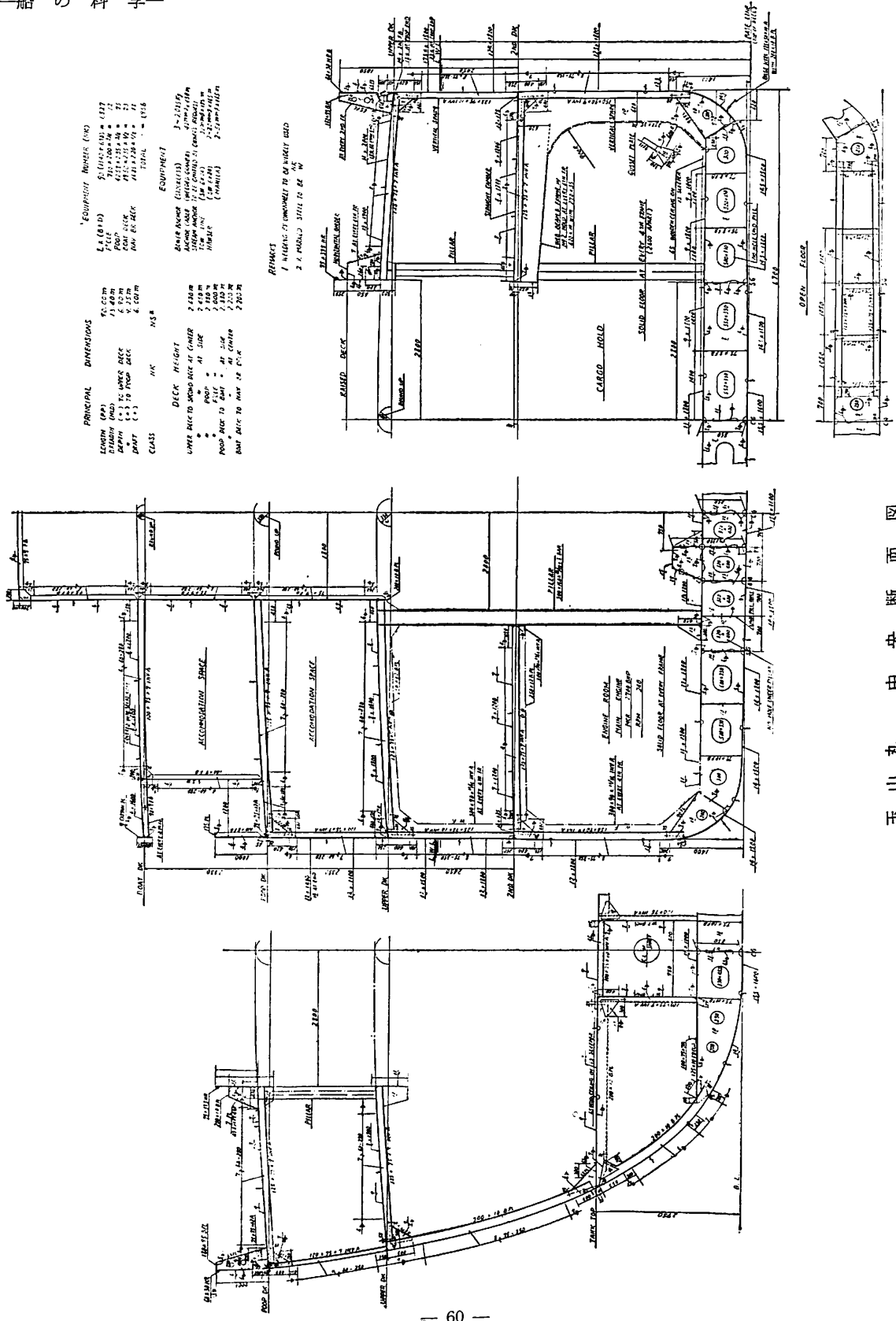
PRINCIPAL DIMENSIONS

LENGTH (M)	151.60
BREADTH (M)	15.40
DEPTH (M)	6.92
DRAFT (M)	4.50

CLASS

DECK HEIGHT	2.430 M
WHEEL RISE TO MAIN DECK AT CENTER	2.430 M
" " " " AT SIDE	2.430 M
" " " " AT END	2.430 M
" " " " AT CENTER	2.430 M
" " " " AT SIDE	2.430 M
" " " " AT END	2.430 M

REMARKS
 1. WEIGHTS OF EQUIPMENT TO BE SHIPPED
 2. A. PACKING STIFF TO BE ...



OPEN FLOOR

丸山中央断面図

下簡単に記す。

(イ) 居住設備

居住区は船体中央やや船尾寄りに設け、短縮、合理化を計った。また居住区の振動には特に考慮を払い仕切壁の箇所にアングルピラーを、また必要箇所にはガーダー、ウェブスティフナー等を設け振動防止の対策とした。

(ロ) 荷役装置

貨物艙は3区画2番艙のみ2ギャングとし、デリックは5t×6、12t×2であり、5tブームにはトッピングユニットを装備している。以下表に示す。

艙口番号	艙口寸法	デリックブーム 力量×数(長さ)	ウインチ 力量×数
1	9.19m×5.00m	5t×2(14m)	5t×2
2	20.15m×5.60m	{ 12t×2(17m) 5t×2(16m)	{ 15t×2 15t×2
3	10.40m×5.60m	5t×2(14.5m)	5t×2

(ハ) 救命および消火装置

救命設備としては木製救命艇2隻(うち1隻は手動プロペラ付)を端艇甲板に装備し、ポートダビットはラフティング型とし手動ポートウインチ2組を装備している。

消火装置としては各貨物艙およびペイントルームは蒸気消火装置、機関室は蒸気消火装置および携帯用消火器、居住区は海水および携帯用消火器を用いる。また移動用のガソリン消火ポンプ1台を装備している。

(ニ) 航海計器

主なる航海計器は電気部記載の通りである。

4. 機関部

(1) 一般計画

主機械は2,700PS×250RPM、4サイクルディーゼル機関1基を装備する。

補助ボイラーとして船用乾燃室型1基を装備し、航海中は強制循環水管式排気ガスエコノマイザー1基により所要蒸気を賄うものとする。

船内電源は150KVA、445Vの3相交流自励式発電機2基とし、ディーゼル機関で駆動され電磁クラッチを介して主空気圧縮機を連結している。

主機械の燃料は出入港時を除き常時低質重油を使用し、それに必要な装置を設けている。航海に必要な主要補機は電動とし、甲板補機は汽動とする。操舵機は電動油圧式を装備した。

(2) 主機械

伊藤鉄工所製4サイクル単働直接逆転トランクピストン型排気ターボ過給ディーゼル機関1基を装備している。

。主要目は第1表に示す。

本船は低質燃料油を使用できるように設計され、必要な諸装置を装備している。シリンダ、シリンダカバー、燃料弁および過給機車室は清水で冷却され、それに必要な補機を装備した。ピストン冷却は潤滑油冷却である。掃除空気はターボ過給機から空気冷却器を経て主機械掃気トランクに流入する。また排気は機関室上段に設けられた排気エコノマイザーおよびスパークアレスターを経て大気に放出され、火粉の処理および消音効果を充分ならしめている。また主機には運航時の安全を期するため潤滑油および冷却水の圧力低下警報装置を設けている。

(3) 軸系およびプロペラ

要目は第1表に示す通りである。

軸系振振動については4次が計画当初より問題となり、この対策として、(イ)軸径を太くして危険回転数を約135RPMにおく案と、(ロ)軸径を細くして危険回転数を機関最低回転数の約80RPM以下に下げる案を検討したが、(イ)案においては、起動直後の機関回転数が一旦連続使用禁止範囲内でとどまり、これを急いで通過するためハンドルノッチを過負荷に取る必要あり、このような負荷の急激な増加は機関にとって好ましくないとの結論に達し、(ロ)案を採用することとした。この場合軸径を細くするため船主および日本海事協会のご指導を得て、中間軸材料として実船に使用例のないKSF53を使用することにより、問題の4次共振点を機関最低回転数以下に下げること成功した。

海上運航における計測結果も下記の通りほぼ計算値と一致している。

計算値	実測値
4次 ~78.3RPM (99RPM)	~76RPM

() 内寸法はKSF42使用の場合

4次振振動に対する連続使用禁止範囲として、中間軸強度上は、90RPM以下を制限すればよいのであるが、本船主機械の場合はこの外カム軸駆動歯車の摩耗疲労の点より振巾に対しても制限を要する。本船主機械では駆動歯車の安全を図るため特にクランク軸付歯車に板バネ式ダンパーを装備し、歯車自体も高周波焼入れを行ない、また加工精度の向上に留意したが、いずれも主機メーカーにおいて十分な実績がないため、振巾の制限値を従来より大巾に上げることなく±1.25°以上を制限し、110RPM以下を連続使用禁止範囲と定め、余裕をもたせることとした。

懸念されていた出入港時の操船に必要な最低速力も、一応支障ない程度にすることができた。

Ⅱ節振動に対しては全使用域を通じて問題ないよう計画した。

(4) 蒸気発生装置

機関室後部中段に船用乾燃室型円ボイラ 1 基を設け、その容量は荷役中の蒸気供給に充分なるものである。

また航海中における加熱用、暖房用、その他の雑用蒸気用として排気ガスエコマイザー 1 基を機関室上段に設け、循環水ポンプにより補助ボイラと連結し所要蒸気を発生させ、極力燃料消費の低減を図っている。過剰蒸気に対しては補助復水器で処理する配管をしている。

(5) 発電装置

甲板部および機関部の電動補機類およびその他のすべての船内所要電力を供給するに充分な、3 相交流自動式発電機 2 基を装備している。うち 1 基を常用とし他は予備として使用する。(詳細は電気部参照のこと)

原動機としてダイハツ工業製 6 P S T—18D, 190 P S 600 R P M, 4 サイクルターボ過給ディーゼル機関を設け、冷却方式は清水冷却で独自の冷却器を有し機関附属の渦巻ポンプを使用している。また機関の安全を期するため、過速度および潤滑油圧力低下自動停止と冷却水および潤滑油圧力低下警報装置を設けている。

(6) 補機類

各補機は 440V 電動機により駆動されている。ただしビルジバラストポンプ、ボイラ用給水ポンプ、ボイラ用噴油ポンプ、(2 台中の 1 台)は蒸気動堅型直動式ポンプを採用した。

清水冷却ポンプ、海水冷却ポンプおよび予備冷却水ポンプのケーシングは軸線より二ツ割の構造とし、軸受は両端支持プレーンベアリングとした。その要目は第 2 表に示す。

熱交換器は補助復水器を除き他はすべて両端拡管固定方式を採用し、清水冷却器(主機関用、発電機用)および潤滑油冷却器は胴体伸縮方式であり、その他小型のものは遊動管板方式である。補助復水器は温度が高く腐食を考えて細管の取替えに便なるようフェルールを用いている。

(7) 機装

各補機の配置および配管は極力簡略化し、しかも取扱および保修に便なるようにし、最大限の能率をあげ得るよう考慮して施行した。

主機用燃料油タンクについては、実船による試験の結果、澄タンクの効果が余り期待できないという船主の意見にしたがい、従来の澄タンク 2 箇、サービスタンク 2 箇の方針を改め、主機 M C R 時 8 時間分の容量を有するタンク 3 箇を設け、1 箇を澄タンク、1 をサービスタン

ク、残り 1 箇は常時サービスタンクとし、特に長時間セトリングを要する場合は澄タンクとしても使用できるよう計画した。

5. 電 気 部

(1) 配線方式

動力装置—AC 440V, 3 相 3 線式, 但し $\frac{3}{4}$ KW 以下の小型電動機は AC 110V 单相 2 線式

照明電灯装置—AC, 110V 3 相 3 線式, 但し最終分岐回路は单相 2 線式, 電池灯(非常灯)は DC 24V, 2 線式

航海通信装置—AC 110V 单相 2 線式および DC 24V, 2 線式

無線装置—AC 440V, 3 相 3 線式, AC 110V 单相 2 線式および DC 24V 2 線式

配線は大容量機器には主配電盤より直接給電し、また一般動力装置、照明装置、通信装置等別に給電し、負荷中心に適宜分電箱を設置して各負荷に給電する方式とした。

(2) 電源装置

発電機は 150KV A ディーゼル駆動自動式交流発電機 2 台で、常時は 1 台のみ使用、負荷切替時には 2 台並列使用できるようになっている。

原動機	型式	4 サイクル過給機付ディーゼル機関
	シリンダ直径	180mm
	ピストン行程	240mm
	連続最大出力	190 P S
	回転数	600 R P M
発電機	定格出力	150KV A
	電圧	445V 3φ
	周波数	60~
	励磁方式	自動式

非常電源としては蓄電池を備え、主電源停止の際は自動的に非常灯へ送電可能としている。

蓄電池 鉛式 24V, 200A H 2 組 非常灯, 船内通信用

鉛式 24V, 200A H 2 組 無線装置用

これらの蓄電池は無線用配電盤に組込まれたセレン整流器 2 台で充電される。

変圧器は照明電灯、扇風機、通信、航海装置、無線受信機および小型動力用として下記のものを機械室内主配電盤の後部に設置している。

変圧器	容量	15KV A	型式	乾式防滴型
	電圧	1 次 / 2 次	445V / 112V	
	絶縁	H 種	相数	单相

第1表 要目表(そのI)

主機関, ボイラ, 軸系およびプロペラ

主機関	
4 サイクル単働直接逆転トランクピストン型ターボ過給ディーゼル機関(伊藤M478HS) 1基	
出力(連続最大)×回転数	2,700P S×250R P M
(常用)	2,300P S×238R P M
シリンダ数	8
シリンダ径×行程	470mm×700mm
主機回転装置	3.7KW×1,200R P M
正味平均有効圧力	10.01kg/cm ² (MCRにて)
ピストン平均速度	5.83m/s(MCRにて)
燃料消費率	162g/PSh(100%負荷, 10,050kcal/kgにて)

補助ボイラ

(1) 船用乾燃室型円缶	1基
常用圧力×温度	10kg/cm ² ×183.2°C(飽和)
伝熱面積	127.85m ²
蒸発量×ボイラ効率	4,590kg/h×78%
給水温度	90°C
(2) 強制循環水管式排気ガスエコノマイザー	1基
圧力×温度	12.5kg/cm ² (制限圧力), 7kg/cm ² (常用圧力)×飽和
伝熱面積	40m ²
蒸発量(常用にて)	350kg/h
給水温度	90°C

軸系

推力軸	280mmφ×1,275mm L×1
中間軸	216mmφ×5,400mm L×4
プロペラ軸	260mmφ×4,540mm L×1

プロペラ

4翼マンガンブロンズ製エアロフォイル1体型	1個
直径×ピッチ	2,850mm×2,050mm
展開面積	3,510m ²
投影面積	3,220m ²
展開面積比	0.550
予備プロペラとして鋳鉄製を1基装置する。	

第2表 要目表(そのII) 補助機械類および熱交換器

補助機械

名称	型式	力量(m ³ /h×m)	台数
発電機	AC自動式	150KVA×445V	2
同上原動機	ディーゼル機関	190P S×600R P M	2
主空気圧縮機	発電機関駆動2段圧縮	60m ³ /h(自由)×30kg/cm ²	2
非常用空気圧縮機	石油機関駆動2段圧縮	4.5m ³ /h(自由)×30kg/cm ²	1

潤滑油ポンプ	横電動ギヤー	50×35	2
潤滑油清浄機	電動ドラパル	2,500l/h	1
潤滑油移送ポンプ	横電動ギヤー	3×30	1
清水冷却ポンプ	横電動渦巻自吸	100×20	1
海水冷却ポンプ	横電動渦巻	180×20	1
予備冷却水ポンプ	横電動渦巻自吸	180×20	1
燃料油移送ポンプ	横電動ギヤー	20×35	1
同	上		
燃料油サービスポンプ	横電動ギヤー	3×30	1
燃料油清浄機	電動ドラパル	1,500l/h	2
消防雑用ポンプ	堅電動渦巻自吸	55/100×60/30	1
ビルジバラストポンプ	蒸気動ウオシントン	55/100×60/30	1
ビルジポンプ	堅電動ピストン	15×25	1
清水ポンプ	堅電動ピストン	10×35	1
衛生ポンプ	横電動渦巻	10×30	1
機関室通風機	電動軸流	205m ³ /min×30mm Ag	2
冷凍機用冷却水ポンプ	横電動渦巻	4×15	1
ボイラ用給水ポンプ	蒸気動ウエヤー	3.5×140	2
排気エコノマイザー用循環水ポンプ	横電動渦巻	4×25	2
ボイラ噴油ポンプ	横電動ギヤー	1×140	1
同	上	蒸気動ウエヤー	1×140
ボイラ用送風機	電動シロッコ	120m ³ /min×80mm Ag	1

熱交換器

名称	型式	伝熱面積(m ²)	台数
清水冷却器(主機関用)	横表面式	145	1
同上(発電機関用)	縦表面式	10	1
潤滑油冷却器	横表面式	65	1
燃料油加熱器(主機械用)	同上	1.5	1
同上(清浄機用)	同上	2	2
潤滑油加熱器(同上)	同上	1.5	1
給水加熱器	同上	8	1
ボイラ用燃料油加熱器	縦表面式	2	2
補助復水器	横表面式	50	1

雑

名称	型式	力量	台数
主機械用起動空気槽	横全熔接型	2,500l×30kg/cm ²	2
補機用起動空気槽	縦全熔接型	200l×30kg/cm ²	1
補機用消音器	堅筒型		2
主機械用スパークアレスター			1
工作機械	電動万能旋盤	6呎	1
グラインダー	双頭型	10吋	1
電気熔接器	交流式	10KW×440V/40V	1
主機開放装置	電動天井走行起重機	7t×3m/min	1

台数 3台

主配電盤は自立、箱型、デッドフロント、ノーヒューズ型で発電機盤2面、同期盤、440V給電盤、110V給電盤各1面よりなり、機関室右舷前壁側に装備し、片側にはエレベータードアを設けている。

(3) 動力装置

各種補機用電動機は0.4KWより22KWまでのもの合計33台、それらの出力合計は169KWである。電動機はすべて全電圧起動方式とした。

(4) 照明電灯装置

照明は荷役灯、投光器および暴露甲板の電灯を除き大巾に蛍光灯を採用し、天井灯には30Wおよび20W、通路灯には20W、卓上灯および鏡面灯には15W、寝台灯には10Wを使用した。なお居室内の天井灯はすべてサークリン、他は直管である。機関室は蛍光灯、蛍光水銀灯(機関室頂部照明)および白熱灯のカクテル照明を行なった。照度は居室で平均100~120ルクス、機関室は80~150ルクスとした。

(5) 航海計器、船内通信装置等

本船に装備された主な計器類は次表の通りである。

磁気コンパス	東京計器 (6 1/2'')	3台
レーダー	東京計器 (MR-30A型)	1組
音響測深儀	日本電気 (マリングラフ型)	1組
プロペラ軸回転計	東京計器(直流電圧式)	1組
舵角指示計	東京計器 (セルシン式)	1組
エンジンテレグラフ	東京計器(セルシン式)	1組
曳航式測程儀	鶴見精機 (電気式)	2組
方位測定機	大洋無線 (自動指針および消音式)	1組
風信儀	光進電気 (手持式)	1組
旋回窓	東京計器 (C-2型)	1組

船内通信用としては次のような設備がある。

(1) 無電池式電話

操舵室—機関室
操舵機室 (ドッキングブリッジ兼用)

操舵室—無線室

(2) 呼出ベル

上級士官以上の居室および公室—サロンパントリー

(3) 信号ベル

操舵室—機関室等

(4) 拡声令達装置

出力 30W

操舵室—船首楼
船尾楼
間のインターホンにも使用できる。

(6) 無線装置

本体は主、補送信機、受信機、管制盤、オートキーヤ、コンバーター等を一体に収めたラック型とし、別に自立箱型デッドフロント式無線用配電盤を装備し、無線装置への電源供給および蓄電池充放電を行なうようにしている。

無線装置の主な要目は次の通りである。(七洋電機製)

中、短波送信機	250W	1台
補助送信機	80W	1台
長中波受信機	オートダイナ	1台
全波受信機	ダブルスーパーヘテロダイナ	1台
管制盤		1面
自動電鍵装置		1台
救命艇用携帯無線機		1台
配電盤		1面
インバーターおよびコンバーター		1式
空中線	送信用2, 受信用3	1式
空中線開閉器	電磁および手動	1式
擬似空中線		1式

計測機器類は作業卓側壁に計測器棚を設けて、計測器を半固定する方法をとった。計測器類の主なものは、レーダーアナライザー、オシロスコープ、高周波検波器、メガーおよび1KVAスライドレギュレーター各1組および精密級テタスー2個を収納している。

1960年版船舶写真集 近刊

B5判 200頁 600円 (〒70)
掲載写真 国内船 約200隻
輸出船 約80隻
日本船主一覧, 所有船名要目一覧,
昭和35年11月上旬発刊予定

船舶写真集

1958年版 B5判 180頁 600円 (〒70円)
1956年版 " 112頁 500円 (〒60円)
1954年版 " 104頁 480円 (〒50円)
1952年版 " 96頁 300円 (〒50円)

重量貨物運搬船 春栄丸 について

川崎重工業株式会社
造船設計部

1. ま え が き

本船は、日本汽船株式会社殿のご注文による 180 t 重デリック装置付き重量貨物運搬船 2 隻中の第 1 船として昭和35年 7 月 25 日完工、引渡しを終え、現在、日之出汽船株式会社が傭船運航中のもので、同型の第 2 船「春国丸」も引続き 8 月 24 日完工した。

2. 主 要 要 目

全長	132.480m
長(垂線間)	122.800m
巾(型)	18.000m
深(型)	9.700m
満載吃水	7.652m
総屯数	6,153.35 T
純屯数	3,172.54 T
資格および航行区域	第 1 級船, 遠洋区域
船級	日本海事協会 NS*, MNS*
載貨重量	9,009kt
載貨容積 貨物艙(グレーン)	12,306.63m ³
(バル)	11,702.73m ³
燃料油槽	734.60m ³
清水槽	530.61m ³
主機械 型式 川崎MAN K6Z70/120C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)	5,200PS×123RPM
補助ボイラ 船用乾燃室式円ボイラ	1 基
ラモン式排力ガスボイラ	1 基
試運転最大速力	17.031kn
乗組員	52名
旅客	4名

3. 一 般 計 画

当社においては、先に日之出汽船株式会社殿のご注文により重量貨物運搬船として「愛宕丸」および「熊野丸」を建造したが、前者は 95 t、後者は 105 t の重デリック装置を備え、いずれも車輛、小型舟艇等の輸送に優秀な成績を納めている。

本船はこれら 2 船の実績を基礎として、本船の傭船者日之出汽船株式会社と検討を重ねさらに種々の新考案を取り入れ、デリックの能力を大巾に増加するよう計画さ

れたもので、その特色とするところは下記の通りである。

- (1) 180 t デリックブームはタワーマストの周囲を自由に回転し得る構造となっているため、1本のブームを前後いずれのハッチの荷役にも使用できる。
- (2) 重量物荷役時の船体傾斜を減ずるため両舷側にサイドタンクを設けている。
- (3) 重デリックを備えた中央部の 2 箇の船艙にはいずれも長さ 27m、巾 7.2m という長大なハッチを設けるとともに、梁柱を廃止して特設肋骨により横強度を保持する構造を採用して艙内をクリヤーにし、車輛、舟艇、木材等の長尺物の積付を容易にしている。

4. サイドタンク

一般に重量貨物荷役の際には船体に傾斜を生ずるが、荷役装置の強度、および船体の安全の面から見てある程度以上の傾斜は危険であるから、一定の角度以上とならぬよう、荷重およびアウトリーチが制限される。この傾斜を少なくするには船の排水量または GM を大きくすれば良いのであるが、そのためには船体寸法が大となり運営面において不利を生ずる。もっとも簡単に傾斜を少なくする方法は荷役時において荷物の反対方向にモーメントを加えることであるが、この目的のため本船では船体中央部両舷側に上甲板より二重底に達するサイドタンクを設け、このタンクに注水することにより所要のモーメントを加え、傾斜を少なくしている。このサイドタンクは有効載貨容積を減ずることのないよう艙内特設肋骨と同じ深さとなっているが、その容積は各舷いずれも約 197m³、その重心位置は中心線より 8.55m のところにあるから、片舷のみ海水を満載したとしてそのモーメントは約 1,710m-t となり、アウトリーチ 6m にて荷物吊上げの際には、 $1,710\text{m-t} / 15\text{m} = 114\text{t}$ 即ち約 114 t だけ軽い荷物を吊上げたと同じ結果となる。従って傾斜を少なくして大荷重の荷役が可能となるわけである。

このタンクの注排水、移水には機関室内の消防兼雑用ポンプ (200m³/h×20m) を使用するが、予備として海水冷却水ポンプ (300m³/h×18m) を使用することもできる。荷役時においては荷物の移動および船体の傾斜等に応じて適切な移水操作を行なうためウィンチプラットフォーム上の荷役指揮所に操作盤を設け、機関室内のポンプの発停および電動弁の開閉を遠隔操作するとともに、信号灯の点滅によりその作動を確認できるようになって

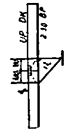
EQUIPMENT NUMERALS

- 12230-(16000+30)=4802
- X (B + D)
- 50 x 22.36 x 2.40 = 40
- F C L L E
- POOP
- DECK HOUSE ON UP DK (CRUI) 50 x 22.36 x 2.40 = 37
- (HULL) 50 x 22.36 x 2.40 = 3
- (DECK) 50 x 22.36 x 2.40 = 10
- (487) 50 x 22.36 x 2.40 = 3
- DECK HOUSE ON POOP DK 50 x 22.36 x 2.40 = 30
- DECK DK 50 x 22.36 x 2.40 = 24
- DECK DK 50 x 22.36 x 2.40 = 8
- DECK DK 50 x 22.36 x 2.40 = 8
- 3577

EQUIPMENT

- BOWER ANCHORS (STAINLESS) 13350, 13350, 13350, 13350
- STEEL CHAIN CABLE FOR BOWER ANCHORS 33070 x 30.0mm dia (31.5mm dia)
- STEEL WIRE ROPE FOR TOWLINE 1 x 200mm dia (5.5mm dia) FOR WARPS 2 x 165mm dia (5.5mm dia)
- MANILA ROPE FOR HANGERS 2 x 165mm dia (5.5mm dia)

ASSEMBLY JOINT
DECK - LONGITUDINAL



TRANSVERSE SPACE 750

DECK LONG. 210 x 11.8 P



TRANSVERSE IRONING
VERTICAL BOW DOMING 250 x 10

SIDE STRINGER
GULLY PLATE

BOTTOM LONG. 200 x 10.5 x 1.4
LONG. BOW IRONING 100

DECK LONG. 210 x 11.8 P

DECK LONG. 210 x 11.8 P

DECK LONG. 210 x 11.8 P

DECK LONG. 210 x 11.8 P

DECK LONG. 210 x 11.8 P

DECK LONG. 210 x 11.8 P

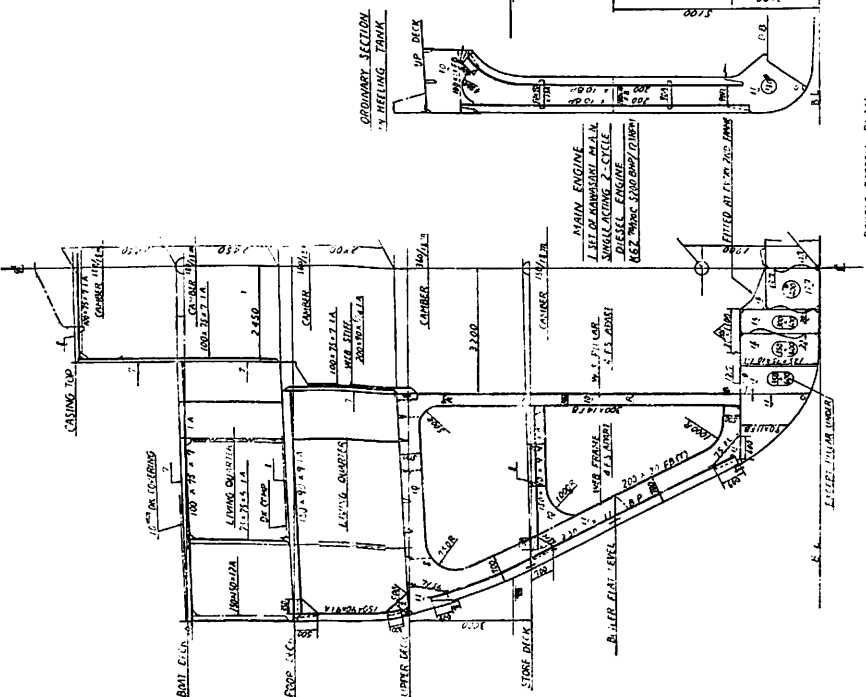
DECK LONG. 210 x 11.8 P

DECK LONG. 210 x 11.8 P

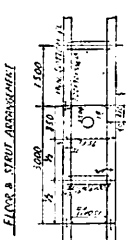
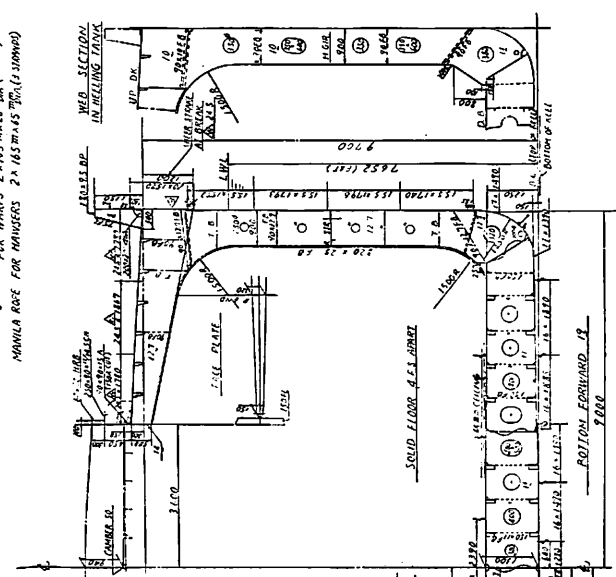
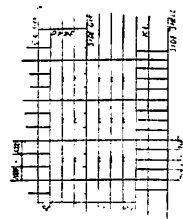
DECK LONG. 210 x 11.8 P

DECK LONG. 210 x 11.8 P

DECK LONG. 210 x 11.8 P



DOUBLE BOTTOM PLAN



重 量 貨 物 運 搬 船 榮 丸 中 央 断 面 图

いる。またこのタンクには通常の測深管の他に電極式の、水位計が設けられ、その指示計も操作盤に組込まれており、刻々の水位が表示されるとともに最底水位に達した際には警報ベルが鳴るようになっている等、万全の設備が施されている。

このタンクの使用により本船の最大荷重 180 t に対しても 10° 以内の傾斜にて荷役が可能であり、100 t 以下の荷重に対しては船体を傾斜させることなく荷役できるのである。またこのような重量物の地切りおよび接地の際は負荷の急激な変動により危険を伴い易いのであるが、タンクの注排水により動的影響を除去することが可能であり、きわめて安全に荷役することができるのである。

5. 荷 役 装 置

本船は一般配置図に示されるごとく、上甲板に 2 箇のロングハッチを有し、この 2 箇の艀口に対し 1 基の重デリックによって重荷役を行なうものである。このように 2 箇の艀口の重荷役を 1 基の重デリックによって行なおうとする方式は従来からも二、三試みられており、当社で昨年建造した日之出汽船の熊野丸の 105 t 重デリックもこの方式による一つの試みであった。即ち熊野丸では船の右舷側にいわゆる三脚マストを建て、これによって 1 基の重デリックブームを支持し、2 箇の艀口に対して荷役を行なうものであった。

本船では熊野丸の重荷役装置の種々の特徴を再分析し全く異なった角度から出発し設計されたものである。

(1) 重荷役装置一般

重荷役装置の主要要目は第 1 表に示す通りである。

第 1 表

1	使用荷重および試験荷重	S.W.L 180t, T.L 200t
2	重デリックブーム長さ	24.000m
3	ブーム使用仰角	
	180 t 荷重に対して	45°~75°
	150 t 以下の荷重に対して	35°~72°
4	フォール索及滑車	56φ(6×37)F.S.W.R V-V
5	トッピング索および滑車	
		56φ(6×37)F.S.W.R V-V
6	汽動揚貨機	35t/22t-12.0/16.5m/min

上甲板 2 番および 3 番艀口の中間、船体中心線上にタワーマストをたて、このタワーマストの中心に回転軸を持つグースネック輪をウインチプラットフォーム上に取付け、これによって重デリックブームを支持させるものとし、トッピングリフトおよびフォール索はともにマスト頂部のトッピング・ルーズリンクから一旦マスト内部を導き、上甲板上で外に出して上甲板上両舷に配置され

た 35 t 汽動揚貨機によって捲取られる。

デリックブームは 2 番および 3 番艀に対して、ブーム仰角で 45° 艀口中央部まで、両舷とも振出角約 50° でアウトリーチ 6 m を取ることができる。この場合、船体最大傾斜はヒーリングタンクを使用することによって 10° 以内に押えられる。

荷役時の船体傾斜による荷重の振出しを阻止し、船体内に荷重を引き込むためにメインガイ 4 本を装備し、これらのメインガイはウインチプラットフォーム上両舷および船首楼甲板両舷の計 4 本のガイポストで支持される。

以上が本船の重荷役装置の概略であるが、これらの装置の中で主要なものについて述べることにする。

(2) タワーマスト構造について

タワーマストは円形断面を有し、その高さはウインチプラットフォーム上 17.800 m で上甲板およびウインチプラットフォームを貫通して二重底に達し、全長は 28.9 m、最大外径 3.6 m、最大板厚 50 m/m である。

タワーマストの強度計算は上甲板および二重底にて支持された他端自由梁として計算し、板の破断強さに対して安全率 4 以上とした。このマストはトッピング・ルーズリンクをマスト中心に置き、ブームは常にマスト中心を軸として回転するので、強度計算は簡単である。

マスト内部は荷重を受けた際に生ずる断面変形を防止する 2 次部材として T 型ストリンガーおよび横フレームで固めた。

マスト内部にはフォール索およびトッピング・リフト索がその中心部を頂部ルーズリンクから上甲板まで導かれるので、この索および導滑車の保守、点検のためにマスト頂部および基部艀内から内に入れるようマンホールを取付けた。

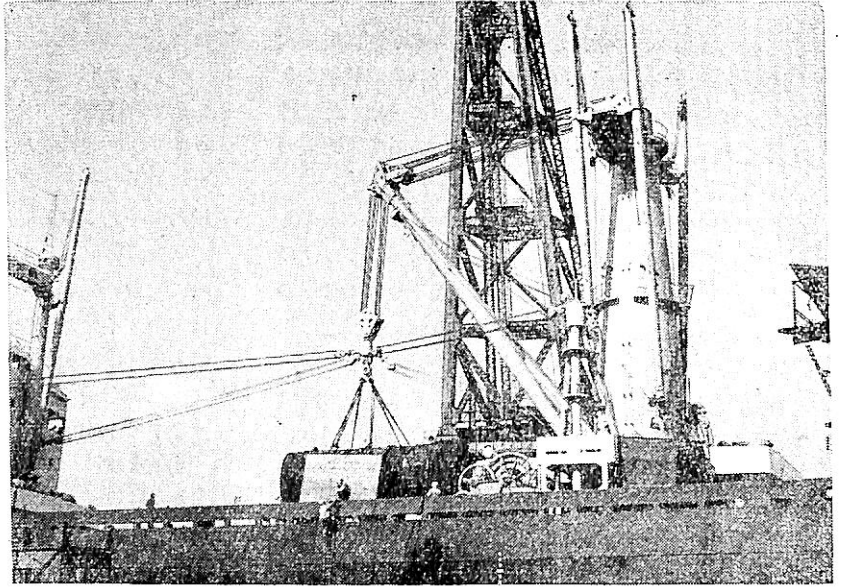
(3) グースネック輪について

グースネック輪は本船の重荷役装置中最も特色とするもので、その名称の示すごとく一種のローラー・ベアリングであり、輪型状の外輪（動輪）および内輪（固定輪）よりなる。

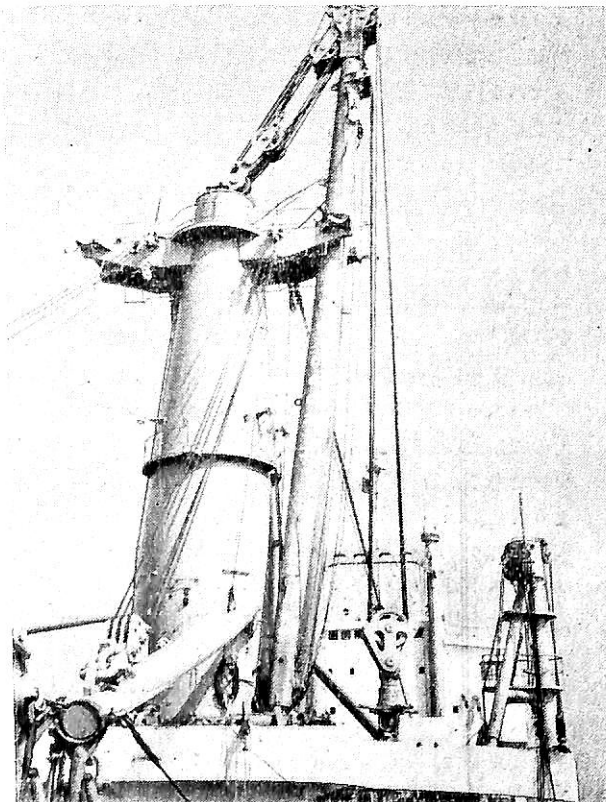
内輪はウインチプラットフォーム上 800 mm の高さにタワーマスト外周に取付けられた台上に固定され、外輪は内輪の上を 2 列のスラスト・ローラー、および 2 列のラジアル・ローラーを介して回転する。スラスト・ローラーおよびラジアル・ローラーはともに径 70 mm のもので、スラスト・ローラー 320 個、ラジアル・ローラー 372 個を使用した。

外輪の最大径は 4.9 m、内輪の最小径は、3.76 m でもにも二つ割構造とし、マスト搭載後船上にて取付けられた。このグースネック輪はその大きさにおいて、また受

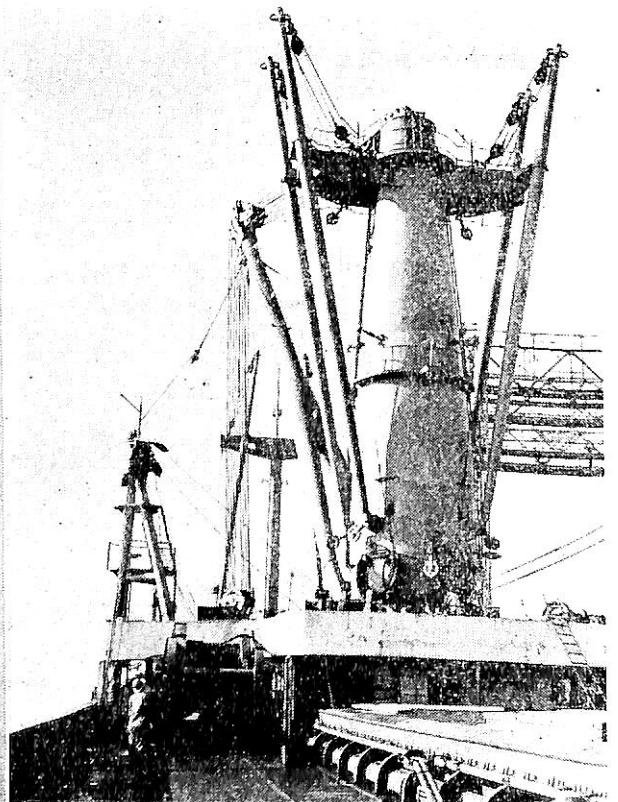
日本汽船
重量貨物運搬船
春 栄 丸
の
重 荷 役 装 置
川崎重工業株式会社建造



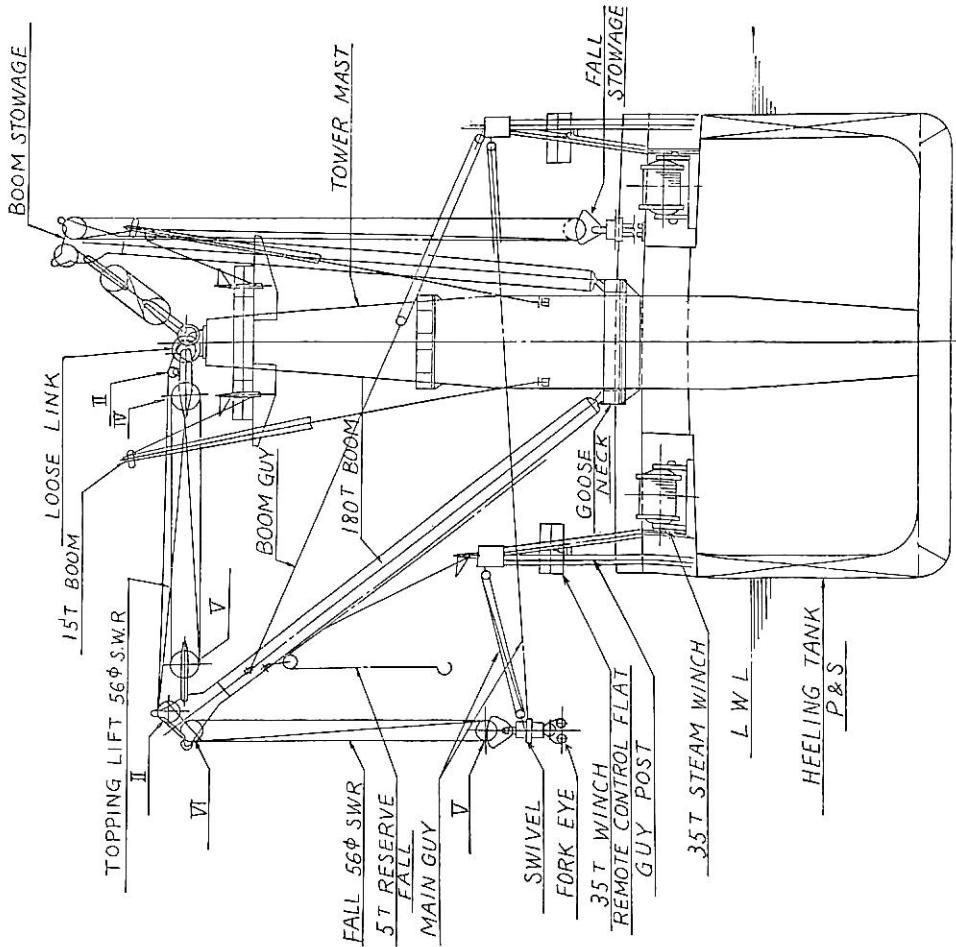
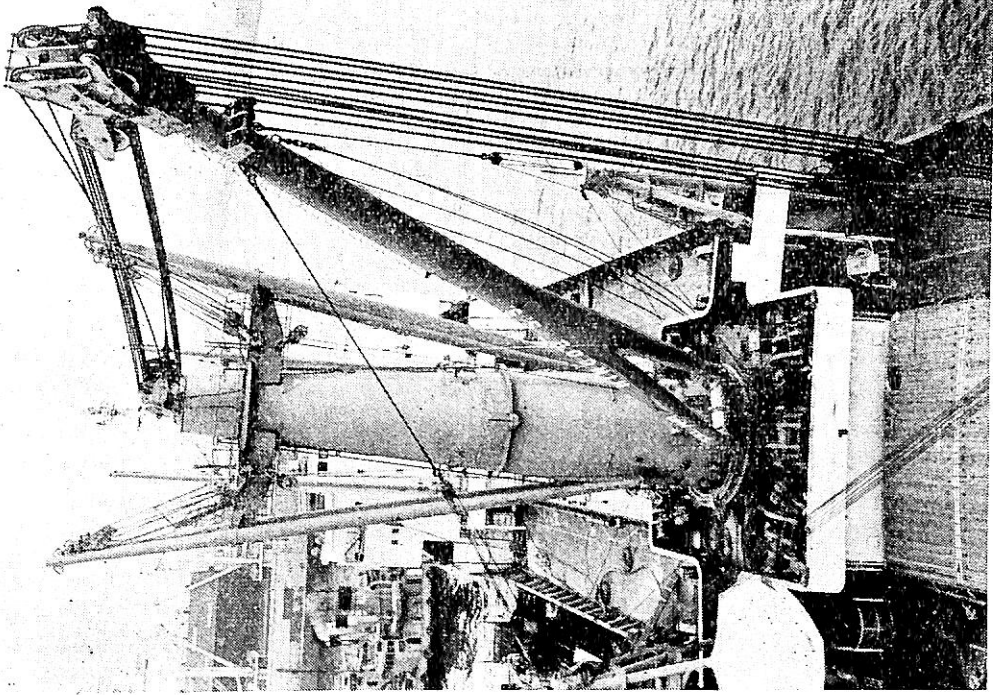
重量貨物搭載中の180トンデリック



タワーマストと格納された180トンデリック



作業中の180トンデリックとセットされた
4本の15トンデリック



春栄丸重荷装置概観断面図および全体写真

ける荷重の大きさと特異性において他に類を見ない程のものであり、その設計に当っては慎重を期し、1/15の縮尺模型による荷重試験、応力分布の計測、旋回摩擦抵抗の測定、および摩擦試験等一連の実験を行ない、また実物の完成に際しては工場内にて旋回摩擦抵抗の測定、軽負荷(実際の1/10の荷重をかけた)による回転試験および80点にのぼる応力計測を行なった。この結果旋回摩擦抵抗は0.01以内、また応力分布は内輪および外輪とも多点支持の梁とほぼ等しい特性を示し、1/10荷重に対する最大応力は約110kg/cm²で設計時の計算とほぼ一致した。

(4) 重デリックブームおよび頭部金物について

重デリックブームはグースネック外輪に取付けられる関係上、その基部を2脚構造とし、2ヶのヒールピースによって外輪上に取付けられている。

ブームは軸荷重のほかには頭部金物の形状からくる偏心曲げモーメント、自重による曲げモーメント、およびブーム基部のグースネックの回転摩擦抵抗を考慮し、ブームに生ずる局部応力を板の降伏点に対して安全率3倍以上となるよう形状を決定した。ブームの最大外径は900mm、最大板厚36mmである。ブーム頭部金物は、従来の頭部金物からフォール上部滑車を吊り下げる方式をやめ、フォール上部滑車を直接金物の中に組込んだ形式とした。これによって従来の形式のものに比し3m~4mの捲揚げ代を増大することができる。

(5) 索および滑車、金物類について

フォール索およびトッピング索の強度はシーブ損失6%として、安全率を5倍以上にとり、56φ(6×37)鋼索、破断荷重175tのものを使用した。

フォール滑車はV—V構成であるが、索の一端はブーム頭部金物に組込んだ導滑車を通してルーズリンク付トッピング・リフト滑車に根付しているため、頭部金物は6枚シーブ構成となっている。フォール索の一端をトッピング滑車に根付けたのは、これによってトッピング・リフトの荷重を分担させ、またフォールの最大捲揚げをシーブに無理なく、円滑に行なわしめるためである。

シーブ径は最大外径1.00mで一部曲がりの少ない導滑車には890φを使用した。

本船のトッピング・ルーズリンクはフォール索およびトッピング・リフト索をとともにタワー・マスト中心に沿って導くため、マスト頂部に取付けられ、中央部に導索孔を設けた特殊な形式のものである。これを使用すると索はブームの旋回によってもその索路があまり移動せず、従って下部の導滑車は固定のものが使用できるので、安定した導索が可能である。

本船では1基の重デリックブームによって、2艙口の

荷役を行なうので、このルーズリンク金物のように一回転しても索路のあまり変化しない形式のものを使用する必要があるわけであるが、またマスト内の2本の導索は1回転すれば完全に交叉し接触するので、実際上重デリックブームを360°旋回させることはできない。

したがって本船ではブームの常用格納位置を左舷とし右舷側の横位置において索が交叉するようにした。

(6) 重揚貨機の遠隔操作装置について

重デリックフォール索およびトッピング索は、それぞれ船の両舷側に配置された35t汽動揚貨機に捲取られる。この2台の揚貨機はウインチプラットフォーム上の両舷側のガイポスト中段に設けられた操作台から遠隔操作される。遠隔操作の方式は揚貨機のコントロール・バルブに直結された空気圧式の、いわゆるエア・ポジションナーによりコントロール・バルブのストロークを制御して揚貨機の捲揚げ、停止、捲降しおよび速度制御を行なうもので、このエア・ポジションナーの操作弁は荷役時、最も見透しのきく上記ガイポストの中段に設けた操作台に置かれており、勿論、フォールウインチ、トッピングウインチの2台をワンマン・コントロールできる。

使用圧搾空気は本船の8kg/cm²圧搾空気を減圧弁により6kg/cm²に減圧し、使用することとし右舷および左舷の2つの回路によって、いずれの舷の操作台からでも2台の揚貨機を制御できるように設計した。

この空気圧式遠隔操作装置はモーター等の特別な動力を必要としないこと、および圧搾空気は本船の圧搾空気を多少減圧するだけで使用でき、特にコンプレッサー等を必要としない、等の点から油圧式のものよりかなり経済的であり、また機械的な遠隔操作装置に比し、作動がきわめて軽くスムーズであるという利点がある。

(7) 一般荷役装置

本船は180t重デリック1基の外に第2表に示す一般荷役装置がある。

1番ハッチ後部の1番デリックは10tデリックで、2台の揚貨機およびトッピングユニットを備えている。これ以外の各デリックはすべて15tデリックで、各ギャングに対し各々3台の揚貨機を備えている。3番ハッチ後部の5番デリックの汽動揚貨機は居住区に対する騒音防止のため密閉型としている。

各デリックとも振り出し荷役、喧嘩捲荷役および分銅捲荷役が可能なるよう設計されており、また1番を除く各デリックの両舷の揚貨機は重荷役の際のメインガイおよび補助ガイを捲くのにも兼用される。

10tおよび15tデリックブームはいずれも最低使用仰角は30°である。

第2表

艙口	デリックブーム					汽動揚貨機			
	力量 t	数量	長さm	最仰低角	アウトリーチm	力量	速度	台数	型式
NO. 1	10	2	12.000	30°	4.000	5t/3t	27/45m/min	2	開放型
NO. 2	15	"	18.000	"	"	"	"	3	"
NO. 3	"	"	17.000	"	"	"	"	3	"
NO. 3	"	"	17.000	"	"	"	37/60m/min	3	密閉型

6. 機関部要目

(1) 主機関 川崎重工業 製造
 型式 川崎MAN K6Z70/120C
 2サイクル単動クロスヘッド型
 排気ターボ過給機付 ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 5,200PS×123rpm
 " (常用) 4,420PS×117rpm
 燃料消費量 115g/PS/h±3%
 シリンダ数 6
 シリンダ径および行程 700mm×1,200mm
 正味平均有効圧力 7.78kg/cm²
 過給機 川崎KET 701—3型排気ターボ過給機2基
 主機回転装置電動機(可逆転式) 11kW×600rpm 1台

(2) 補助ボイラ 川崎重工業 製造
 型式, 数 舶用乾燃室式円ボイラ(重油燃焼式) 1基
 パーナおよび数 圧力噴射式 3個
 常用圧力×温度 10kg/cm²G×飽和
 蒸発量×ボイラ効率 9,000kg/h×78%
 受熱面積×給水温度 275.05m²×80°C
 送風圧 80mmAq

(3) 排気ガスボイラ 川崎重工業 製造
 型式および数 ラモント式排ガスボイラ 1基
 常用圧力×温度 7kg/cm²G(最大10kg/cm²G)×飽和
 蒸発量 670kg/h(最大7kg/cm²にて)
 受熱面積×給水温度 68.1m²×50°C
 加熱管 直径25mmφ×厚2.6mm

(4) 軸系 川崎重工業 製造
 推力軸 主機関に含む
 中間軸 直径365mmφ×長さ7,500mm×1本
 推進軸 直径425mmφ×長さ5,595mm×1本

(5) 推進器 尼崎製鉄 製造
 型式および数 エヤロフォイル 4翼1体型 1基
 直径×ピッチ 4,800mmφ×4,123mm

(6) 補助機械類

名称	数	型式	容量	製作所
主発電機	2	3相交流	KVA V 60~230×445	川崎重工
同上用ディーゼル機関	2	4サイクル単動過給式発電機	280PS	ヤンマーディーゼル
主空気圧縮機	2	ディーゼル駆動堅型2筒2段	m ³ /h kg/cm ² G 150×25	田辺空気
非常用空気圧縮機	1	横2段圧縮	手動式	ヤンマーディーゼル
清水冷却水ポンプ	1	電動堅型渦巻	m ³ /h m 220×32	新興金属
海弁冷却水	1	"	500×18	"

清水兼海水冷却水 " 1 " 200/約300 " ×32/約18
 潤滑油 " 2 電動堅型イモ 45×40 川崎重工
 潤滑油サービス " 1 電動横型歯車 5×30 小野鉄工
 過給機用潤滑油 " 2 電動横型歯車 4×50 小野鉄工
 燃料油移送 " 1 汽動堅型ウォ 20×30 新興金属
 " シントン
 燃料油サービス " 1 電動横型歯車 5×30 小野鉄工
 消防ビルジ兼 " 1 汽動堅型ウォ 200/100 新興金属
 " パラスト " シントン ×20/50
 消防雑用 " 1 電動堅型渦巻 200/100 " (自吸式) ×20/50
 ビルジ " 1 汽動堅型ウォ 15×25 " シントン
 衛生ポンプ " 1 汽動堅型ウォ 5×35 " シントン
 清水 " 1 電動堅型渦巻 5×30 " (自吸式)
 噴燃 " 1 電動横型歯車 1.5×120 小野鉄工
 噴燃 " 1 汽動堅型 " 新興金属
 " ウェヤー
 給水 " 2 " 13×130 " シントン
 ボイラー送風機 " 1 電動横型 m³/min mmAq シロッコ 300×80 中島製作
 通風機 " 2 電動堅型軸流 (可逆転式) 400×30 " シントン
 C重油清浄機 " 3 シャープレス 2,000l/h 巴工業
 ディーゼル油清浄機 " 1 " 2,000 " " シントン
 潤滑油清浄機 " 1 " 2,000 " " シントン
 燃料弁冷却水ポンプ " 1 電動横型渦巻 5×30 新興金属
 燃料油圧 " 2 電動横型歯車 2×50 小野鉄工
 ボイラ水循環 " 3 電動堅型渦巻 3×35 川崎重工
 清浄機用供給 " 2 電動横型歯車 3×20 小野鉄工
 ボイラ給水補給用インゼクター " 1
 主機用冷却水補給用インゼクター " 1
 手動ポンプ " 7 手動ウイング 燃料油 2 潤滑油 5

(7) 熱交換器類

名称	数	型式	冷却または加熱面積	製作所
清水冷却器	2	横直管4回流	150m ²	笹倉機械
潤滑油 " "	1	堅 " 2回流	30	"
同上(補助ディーゼル用)	2	横 " 1回流	4	ヤンマーディーゼル
補助コンデンサー	1	" " 4回流	80	呉造船
給水加熱器	1	" " 多回流	6	笹倉機械
ボイラ用燃料油 " "	2	" " 曲管式	3	"
点火用燃料油 " "	1	トーチ加熱式	"	三鈴産業
清浄機用燃料油 " "	1	横 " 曲管式	4	笹倉機械
主機用燃料油 " "	1	" " "	2	"
燃料弁冷却水冷却器	1	" 直管1回流	4	"
過給機用潤滑油 " "	1	堅 " 4回流	4	"
主機用空気 " "	2	横 フィン付	100	大正金属

船舶修理用材料

プラスチックスチールおよびその他のデブコン製品

日本アイ・イー・シー株式会社

桑原 勝

1. プラスチックスチール

プラスチックスチールは約80%のスチールと20%の各種の修正材を加えることによって改良したエポキシ樹脂とよくなる材料で現在最も強い修理材料といわれている。(プラスチックスチールAは米国海軍のテストの結果、MILITARY SPECIFICATION MIL-C-15202で船体面の腐蝕箇所の充填あるいは修理材としてアプルーヴされている)

プラスチックスチールには2種類あり、タイプAはパテ状の稠度を有する。従って、垂直な面に用いても、流れたり、たるんだりすることがなく、取り扱いには模型用粘土と同じ位簡単である。タイプBは流動性に富み、注ぐことができる。これらの材料は共に鉄、鋼、アルミニウム、砲金、真鍮、木、ガラス、陶磁器、鉛、その他の多くの面にきわめてすぐれた接着力を有し、破損した機械部分の修理、あるいは、摩耗部分の肉盛り、再生に利用される。

プラスチックスチールその他デブコン製品をどのような修理に応用しているか

バルクヘッド、亀裂の生じたウォーターマニフォールド、摩耗したポンプまたはバルブのボディーの肉盛り再生、ベンチレーターおよびトランク、シーバルブおよびチェスト、バラストタンク、ウインチハウジング、各種のポンプ類、エンジンルームの床のスキッドブルーフィン、ヒートエクスチェンジャー、コンデンサー等、ヘッドおよびウォーターボックス、デアエレーティングフィードウォーターヒーター、エアコンプレッサー、水、油、蒸気の配管、ラダーのステップ、摩滅したねじ山の修理、ワイアスプライスのカパー、ギャレーの修理、タンクのライニング、ハンドレイル、船体およびデッキの修理、木製家具。

きわめて簡単な使用方法

プラスチックスチールはテンション、コンプレッション、インパクト、接着等のきわめてすぐれた強度を有する。例えば、高圧油圧配管に8mmのドリル孔をあけ、この上から紙にプラスチックスチールを伸ばしたものを4捲きほど捲きつけて、硬化させた後、内圧を15,000ポンドにまであげる。こうしておいて、加熱冷却を繰り返

し行なってもいかなる洩れも発生しない。即ち、プラスチックスチールは80%のスチールを含むため、その膨脹、収縮はきわめて金属に近いからである。従って修理は永久的で、且つ信頼性を有する。

長期保存ができる

プラスチックスチールには引火性、あるいは揮発性のソルベントを含まない。従って、硬化中に収縮しない。

特殊な硬化剤がセットになって納品されるので、修理を行なう前に、プラスチックスチールにこの硬化剤を単に加え混合するだけでよく、加熱、加圧、あるいは特別の工具を必要としない。硬化したプラスチックスチールはドリル、タップ、切断その他機械加工を鉄と同じに行なうことができ、塗装を行なうこともできる。また、油、ガソリンその他殆んどの化学薬品にも侵されない。

2. 船舶修理に用いる他のデブコン製品

デブコンF—アルミニウムパテ

この製品は80%のアルミニウムと、特別に修正された20%のエポキシ樹脂とより成る。パテ状の稠度を有し錆びることがない。

使用者によっては、この製品をプラスチックスチールタイプAのかわりに使用している。例えば石油会社等ではこれをバルクストレージタンクの修理に採用しており、またタンカーの大型弁の肉盛りにも使用している。

デブコンフレックス

プラスチックスチール(AおよびB)、デブコンFその他デブコン製品に柔軟性をあたえるために使用する。接着力が増し、且つ対衝撃性が強くなる。この製品は普通の硬化剤のかわりに使用し、バルクヘッドとか、その他まげ、あるいはフレキシブルな力の加わる部分の修理に使用する。

デブコンアクセラレーター

ごく低温においてデブコン材料の硬化を促進するために用いる。

デブコンラバー

フレキシブルな場所の修理に用いる。セミペースト状をしたゴム状の材料で、シーリング、コーティング、電気システムの絶縁、ガスケット、防水に利用する。ゴム、皮、金属、ガラス、木、繊維等に強い接着力を有する。

3. デブコン製品で行なった修理の代表例

1. GULF OIL CORPORATION

バルクヘッドの修理：M. V. Nonox (デブコンBおよびフレックスとガラス布を使用)，S.S. Gulf Victor (デブコンFおよびフレックスを修理に使用)；S. S. Gulfservice.

ディーゼルエンジンの修理：M. V. Harmony,

ディーゼルジェネレーターウォータージャケットの修理：Barge Erie,

各種の修理：S. S. Gulfbeaver (外板の一部をサンドブラストし，腐蝕を防ぐためにシームおよびリベットのまわりにデブコンAを用いた)，Barge Siwanoy (衝突事故によって生じた外板の修理を造船所修理を行なうまで応急的に行なった)，M. V. Regent (衝突事故の直後に造船所修理までの間，シェルプレートの応急修理を行なった)，S. S. Gulf Victor (ポンプケーシングの肉盛りを行なった)。

2. SOCONY MOBIL OIL CO., INC.

外航タンカー，タグボート，モーターバージ，バルクバージを含む約50隻に使用した。使用例はサーキュレティングポンプのケーシング (コンデンサー，シーウォーターバルブを通る海水の循環に使用する)，コンデンサーヘッド，バルクヘッドの修理，デッキの腐蝕部の修理，腐蝕したポンプのケーシング，バルブシートの応急修理，水および油配管，コンデンサーウォーターボックスのピット，スチームフランジ。

3. U. S. LINES

S. S. America. プラスチックスチールAを2" から8" までの直径のインペラーケーシングウェアリングおよびインペラウェアリングに使用した。プラスチックス

チールBをポンプケーシングおよびインペラー (1.75から10kg/cm²の薬品フィードポンプおよびサニタリーポンプ) に使用した。

4. SEATRAN LINES, INC.

海水が清水タンクにはいるのを防ぐために，スターンチューブの腐蝕部を修理した。この方法は同社のS. S. Seatrain Savannah に採用したものであり，A. B. S. によってアプルーブされた。(写真1，2参照)

5. MATSON NAVIGATION CO.

S. S. Lurline: プラスチックスチールAを用い，ポートストラットベアリングの腐蝕部分を修理した。S.S. Mariposa および S. S. Monterey はプラスチックスチールAで，はげしく腐蝕したスタビライザーフィンを修理した。

6. KEYSTONE SHIPPING CO.

S. S. Monorith: フランジ，ポンプ，配管を修理した。

7. MOORE McCORMACK LINES

ウインチケーシング，ギャレの修理，ディーブタンク，コンデンサーヘッド，排水配管，バルブシート，その他各種の修理をS. S. Mormac Sea, Robin Sherwood, Mormac Tide, Mormac Star, Mormac Wave, Mormac Hawk, Mormac Pine, Mormac York 等に施した。

8. NATIONAL BULK CARRIERS

S. S. Ore Transport: デブコンAで3 $\frac{1}{2}$ "のフィードウォーターレギュレティングバルブ，ショールド1の肉盛り，タイプDEコフィンフィードポンプの修理を行なった。S. S. Ore Titan: コンデンサーヘッド，クーラーヘッドおよび配管の修理。

S. S. Bulkpetrol: バルクヘッドの修理，アンカーウインドラスのエキゾーストラインおよびバラストの大型テ

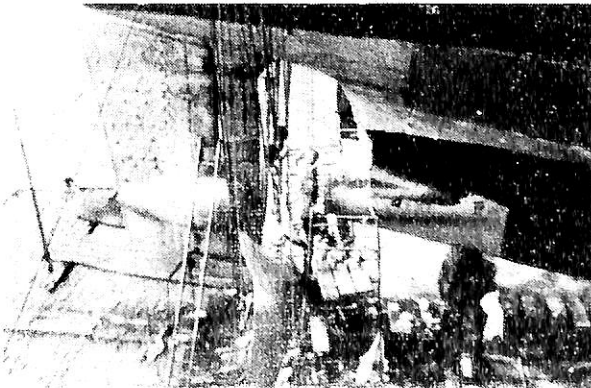


写真1 プロペラとシャフトをはずした Seatrain Savannah 号の右舷 (スターンチューブの間) が非常に腐蝕し，小孔があいており海水が清水タンク内に侵入するようになった

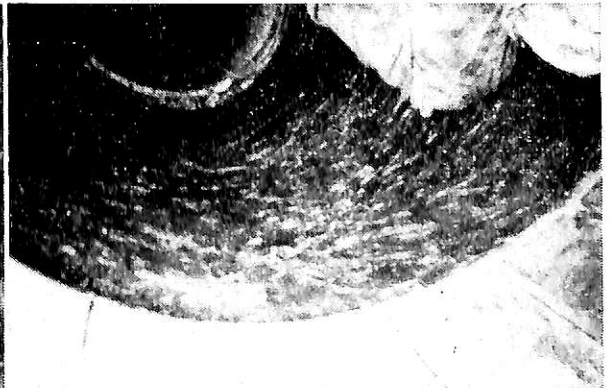


写真2 Seatrain Savannah 号のスターンチューブの内観 (プラスチックスチールA100kgを腐蝕部に塗った。この作業により従来の溶接にくらべ50%の節約となった。完成時，ABSの検査を受け合格した)

ィーをデブコンAで修理した。各種のヒーティングコイルの修理にデブコンFを使った。

S. S. Bulklobe: コンデンサーヘッドの腐蝕部分の肉盛り, ウォーターボックスおよびリュブオイルクーラーのヘッドの腐蝕部分の肉盛り, および鑄鉄製ポンプケイシングの修理に用いた。

9. ISTHMIAN LINES, INC.

デブコンAを, バルブ, 船体の孔埋めその他の修理に用いた。デブコンFをアルミニウムギャングウェイの修理に使用した。

10. アメリカ海軍

(1) ディーゼルエンジン, デッキランドの修理にプラスチックスチールタイプAを用いた。本修理は, 米海軍 Joyce DER 317, 1957年11月27日付 Bureau Ships Instruction 9500.22 参照。3 海軍造船所における年間節約推定金額—65,000ドル。

(2) デッキハウスの頭部および側面の構造物の修理, および金物をつけかえた後に残った孔の充填に使用。U. S. S. Philip DDE 498。

この用途には, 通常, プラスチックスチールAおよびデブコンFが用いられる。4 海軍造船所における年間節約推定額—244,000ドル。

(3) 操舵装置の漏洩の修理。プラスチックスチールおよびガラス布を用いる。1 造船所における年間節約推定額—5,700ドル。

(4) 船体外部の穴の修理。1 造船所における年間推定節約額—100,000ドル。

(5) 金属製ドアおよび家具の修理。

(6) メインシャフトに生じた小孔の修理。プラスチックスチールAを使用する。

(7) 潜水艦のフェアド・マストの修理。

推定節約額10,600ドル。

(8) U. S. S. Franklin D. Roosevelt のレベリングパッドをプラスチックスチールタイプAで修理した。Bureau Ships Instruction 9190.39参照。

(9) サーキュレーティングウォーターポンプ。プラスチックスチールAおよびデブコンWRが使用された。

(10) U. S. S. Oklahoma City の改造。デブコンFとフレックスを用い, リーファーボックスのシームをシールした。

(11) U. S. NS General William Mitchel。プラスチックスチールを用い, ホリゾンタル・ストラット・キャスティングを充填した。

(12) カリフォルニア・コンコード米海軍アンモ基地。プラスチックスチールAおよびフレックスを用い, アンモ貯蔵所の床に生じた1"乃至2"の亀裂を充填した。

(13) メア・アイランド海軍造船所。甚だしく腐蝕した火薬庫の扉をプラスチックスチールAで修理した。

Bureau Ships Journal 1959年1月に掲載された "PLASTIC STEEL Saves Money" の中で次のように述べられている。

「艦隊からの書簡によれば, 本材料を使用することにより, 装置, 配管を撤去することなく, また構造物を切断することなく, 種々の修理を行なうことが可能となり非常な時間と金額の節約が行なわれ, また本材料の使用により作業時間が非常に切りつめられた結果, 従来, 他の手段によった場合, 遅延を余儀なくされたごとき命令にも即応することが可能となったということである。もともと応急的な修理材として採用されたものであるが, 現在殆んどの場合, 永久修理材とみなしうる。エポキシ樹



写真3 表面を完全にきれいにしやすりがサンドペーパーで表面を粗くする



写真4 プラスチックスチールと硬化剤を混合する



写真5 修理作業状況

脂は、艦隊において配管、マフラー、マニフォールドのパッチ、タンクのコーキング、ポンプのケイシングのパッチ、AEのコンデンサーカバーをつなぐのにも採用されてきた。また本材料を修理用に、全艦隊を通じて採用するよう強い推薦が行なわれてきており、目下それを考慮中である。ここに一言注意しておきたいことは、エポキシ樹脂は万能材料ではない。一定の限界がある。しかしながら、適当な使用法で適所に用いれば、非常な金額および時間の節約ができる。」

11. その他各種修理

American Export Lines, Inc.; British India Steam Navigation Co., Ltd.; Cunard Steamship Co., Ltd.; Oversea Tankship (UK) Ltd.; States Marine Lines, Triton Shipping, Inc.; Luckenbach Steamship Co., Inc.; Panama Line; Chemical Transporter, Inc.; Oil Transfer Corp.; Grace Line; Lykes Brothers Steamship Co., Inc.; Pacific Coast Transport Co. その他多数。(なお日本においても、日本郵船株式会社など多くの使用例が報告されている。)

4. 修 理 方 法

- (1) 一般修理方法—殆んどの場合、プラスチックスチール、あるいはデブコンF等だけで配管タンク等の修理を行ない、ガラス布その他の補強材は不必要である。簡単に修理すべき表面に、これを塗るだけでよい。プラスチックスチールAおよびFはパテ状の稠度を有しており、流れることなく、垂直面の修理に理想的である。なお使用法は写真3, 4, 5に示す简单なる3段階に分かれる。
- (2) 大きな破損箇所あるいは孔を修理するには、ワイアスクリーン、ガラス布あるいは厚手の紙を用い、デブコンの裏打ちを行なう。

もしガラステープあるいはガラス布を用いる場合には、これを紙の上に置き、ガラス布の表面にプラスチックスチールを塗る(液状のデブコンBを使う方がよい)。デブコンを塗り終わったら、ガラス布を裏返して、裏側に再びデブコンを塗る。塗り終わったら手を汚さぬようにちり紙等を用いて、タンクに貼りつけるか、あるいはパイブのまわりに巻きつける。

この方法は一般に「デブコンバンディジ」として知られ、きわめて強い修理を行なうことができる。(写真6, 7, 8参照)

(3) 迅速な緊急修理—もし熱を使用することができれば、プラスチックスチールは2分間以内に硬化させることができる。例えば、ウォーターラインに生じた大きな破損も次の手順により修理することができる。

(a) 送水を止め表面を完全に乾かし、且つ洗淨する。

(b) トーチランプでパイブを加熱する。

(c) パイブの破損個所にプラスチックスチールを塗る

(d) 直接プラスチックスチールに炎をあてぬよう、そのまわりをトーチランプで万遍なく暖める。修理箇所は、殆んど瞬時にして硬化するから、その後メインバルブを開け送水を開始する。

(4) 低温時の修理—プラスチックスチールにデブコンアクセラレイターを加えると、デブコン製品はすべて低温においても硬化がきわめて迅速に行なわれる。使用量は500g当りテーブルスプーン一ぱい乃至二ぱいを加えるだけでよい。

(5) 摩滅したネジ山の修理方法—例えば大きな鉋物のネジ山が毀れたような場合には、まずその個所を完全にきれいにし、その後プラスチックスチールを塗る。デブコンと共に離型剤もセットになっているから、これを新しいボルトのネジ山に塗り、プラスチックスチールが未

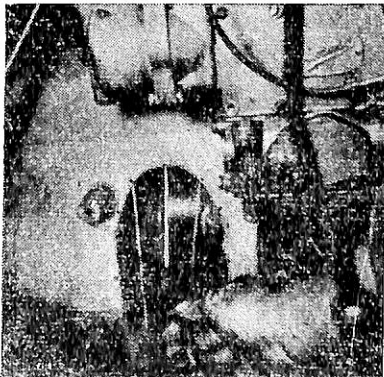


写真6 ディーゼルエンジンに大きな穴があき、この周りにドリル穴をあけ硬化するときプラスチックスチールが流れぬように金網を作っているところ



写真7 金網の背面に新聞紙をおいてプラスチックスチールが柔らかいうちにクランクケース内において鋺でプラスチックスチールを塗る。



写真8 サンダーで表面を平滑に仕上げる。

硬化の中に静かにねじ込んで行く。硬化した後、ボルトをねじ戻せば、ネジ山の再生が完了する。他の方法はプラスチックスチールを用いる前に、やや大き目の直径のドリル孔を開けておき、そこへプラスチックスチールを詰めて硬化させた後に、再びドリル孔をあけ、正しいサイズのタップを立てればよい。

(6) 圧力を加えたままでの修理——この種の緊急修理を行なうには、“C” クランプを使って、パイプの洩れをまず遮断する。この方法は、米国特許No. 2905, 206で認められたデブコンコーポレーション独得の方法であり、デブコン使用者一般に自由に公開されている。

(a) デブコンエマージェンシーリペアキット(E RK)にはいつているネオプレンをライニングしたスチールパッチを適当の大きさに切り取る。この大きさは、修理する孔を覆うのに十分な大きさであり、且つ配管内の圧に充分耐える限り、できるだけ小さく切り取ること。

(b) ネオプレンの面とパイプがあたるようにして孔を覆う。

(c) 洩れが止まるまで、パッチに“C” クランプをかけ締めつける。

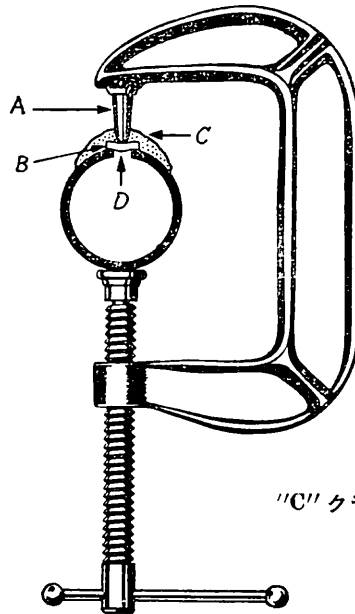
(d) パッチの表面およびパイプについての湿気、汚れ、油等はすべて拭き取る。

(e) “C” クランプのフィンガーに離型剤を塗り、デブコンがかたまったら、クランプが取りはずせるようにする。

(f) パッチごとパイプの上にプラスチックスチールを塗り込み、後、完全に硬化させる。

(g) 注意して“C” クランプを取りはずす。

この方法によって、6.4mm 直径の孔を修理したが、



- A テーパーをつけた 3/8" のロッドをクランプに熔接する
- B ゴム裏うちのスチールパッチ
- C パッチとパイプの上からデブコンを塗りつける
- D パイプの穴

“C” クランプを使用した緊急修理

280kg/cm²の圧力に耐えることができた。しかも、その圧力に上がった時、パイプの端にねじ込んだキャップが吹き飛んだにもかかわらず、プラスチックスチールはそのままの状況であった。

(7) タンクコンデンサー等のライニング——この目的のためには、デブコンBにフレックスを混ぜたもの、あるいはFにフレックスを混ぜたものを用いる。この混合物を表面全体に重ね塗りをして行き硬化させる。もし、さらに液状の材料を希望する場合にはデブコン 500g あたり、テーブルスプーン一ばい乃至二ばいのデブコンシンナーを加えればよい。

デブコン製品の物理的性質

PRODUCT	A	B	C	F	WR
Ultimate Compression Strength	18,000 psi	18,000 psi	30,000 psi	20,000 psi	16,000 psi
Ultimate Tensile Strength	10,000 psi	10,000 psi	9,000 psi	8,500 psi	8,000 psi
Modulus of Elasticity in Tension	850,000 psi	850,000 psi	1.2 x 10 ⁶ psi		1.3 x 10 ⁶ psi
Flexural Strength	13,000 psi	13,000 psi	19,000 psi	11,000 psi	11,000 psi
Impact Strength	1 ft-lb/in. of notch (Izod)	1.0	0.80	1.2	.8 ft. lbs. per inch of notch (Izod)
Hardness F Rockwell	93	93	97	93	93
Machinability	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Poor
Linear Coefficient of Thermal Expansion cm/cm/°C	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	45 x 10 ⁻⁶	—	—
Coefficient Thermal Conductivity Cals (sec) (sq. cm) (°C) (cm)	0.00125	0.00125	0.00233	0.00271	—
Electrical Properties	Essentially Non-Conductive				
Specific Gravity	2.5	2.5	1.8	1.8	1.8
No. of Cu. In. to one lb. DEVCON Products	11.4	11.4	15.5	15.5	15.5
Viscosity of Uncured Material	Non-Sagging putty	Liquid	Liquid at 212°F	Non-Sagging putty	Liquid
Shrinkage on a 3 x 4 x 1 Test Specimen	0.0005 in.	0.0005 in.	0.001 in.	0.0005 in.	0.00016 in.
Pot Life at 70°F.	45 min.	45 min.	45 min. at 212°F.	45 min.	45 min.
Color	Iron	Iron	Aluminum	Aluminum	Iron

By continued research the physical properties of DEVCON materials are constantly being improved.

潜水探測機 “くろしお号” について

日本鋼管株式会社鶴見造船所
造 船 設 計 部
小 林 勝 二

1. ま え が き

昭和26年に潜水探測委員会（会長中谷宇吉郎博士）の依頼により、当鶴見造船所において建造された“くろしお”号は、就役以来潜水回数実に380回におよび、日本近海の大陸棚の諸調査に貢献するところ大なるものがあった。その間所属も北海道大学水産学部に移り、8年間の使用実績にかんがみて改造の機運が熟してきた。このたび当所においてその改造工事が行なわれ新しい“くろしお”号が誕生した次第である。本改造工事は昭和30年末に基本計画を始め、本年6月15日に竣工、北海道大学へ引渡しを完了した。

新“くろしお”号はそのideaが潜水艦に類似しているが、給電ケーブルを曳いて潜航する点、艇の大きさの割合に搭載物件が多い点、および応急装置が多様である点などのため、設計上いろいろと苦心の点が多かった。

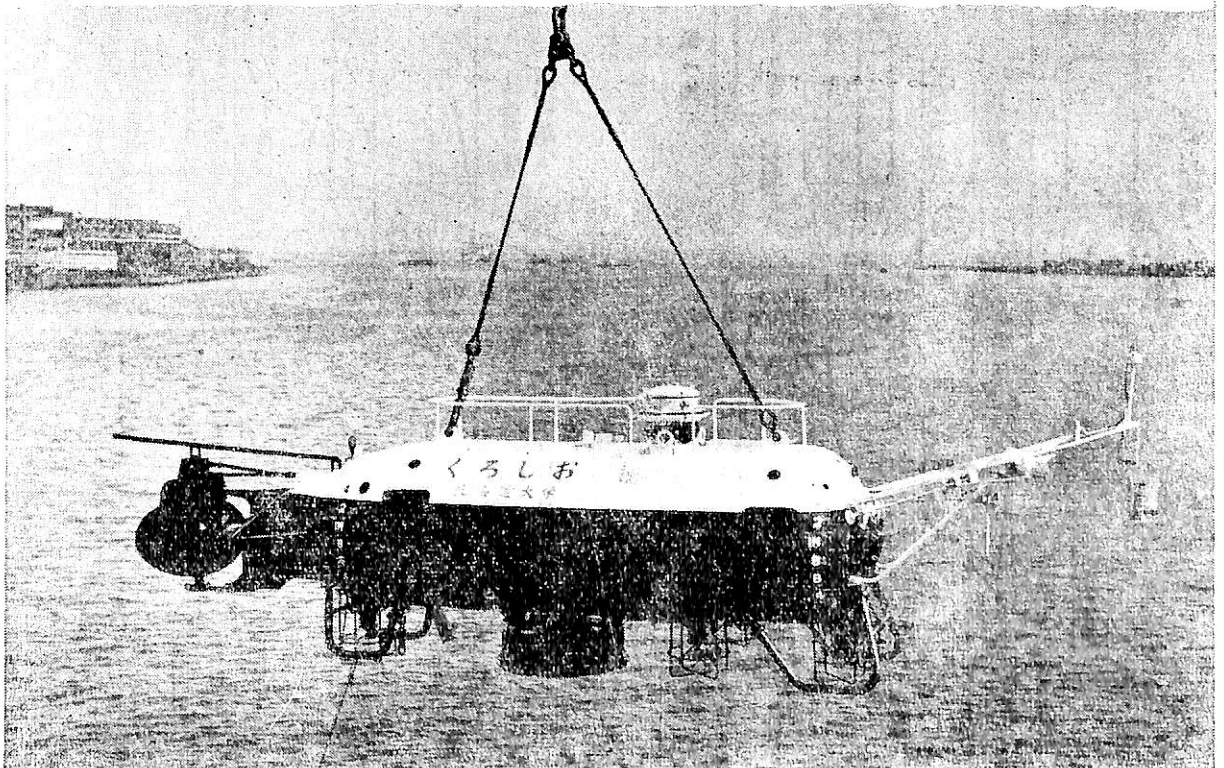
このような型の潜水探測機はわが国ではもちろん世界でもあまり見掛けない試みなので、ここにその大要を述べて海洋関係諸賢のご批判を仰ぎたいと思う。

2. 改造計画概要

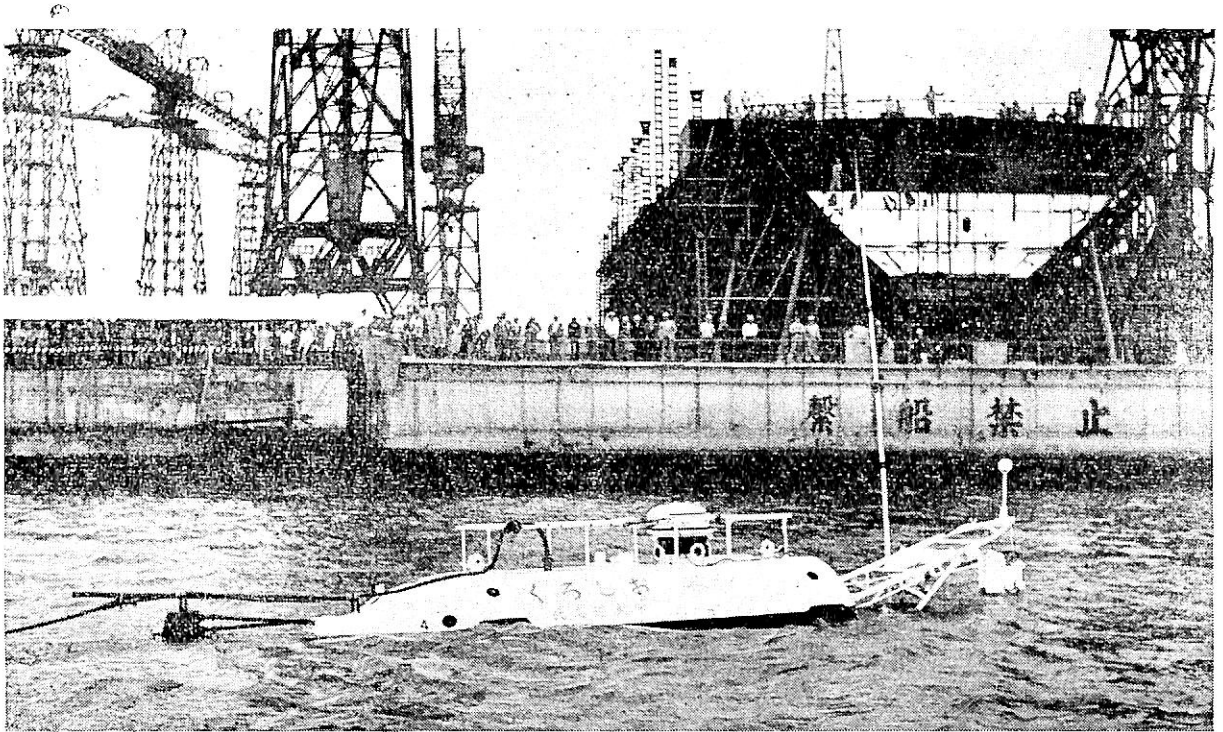
旧“くろしお”号は母船から鋼索で吊り下げられた縦型の鋼製筒であったが、これを横型にして長さを延長し推進動力を増大し、さらに給電ケーブルを200mから600mにして行動力の向上を図った。定員は4名、耐久時間は最大24時間、バラストタンク注排水により自力潜航、着底、浮上可能とした。また外殻を設けてメインタンクを構成し、これを排水することによって浮上時の乾舷の確保および応急浮上に便ならしめた。

最大潜水深度は従来通り200mである。

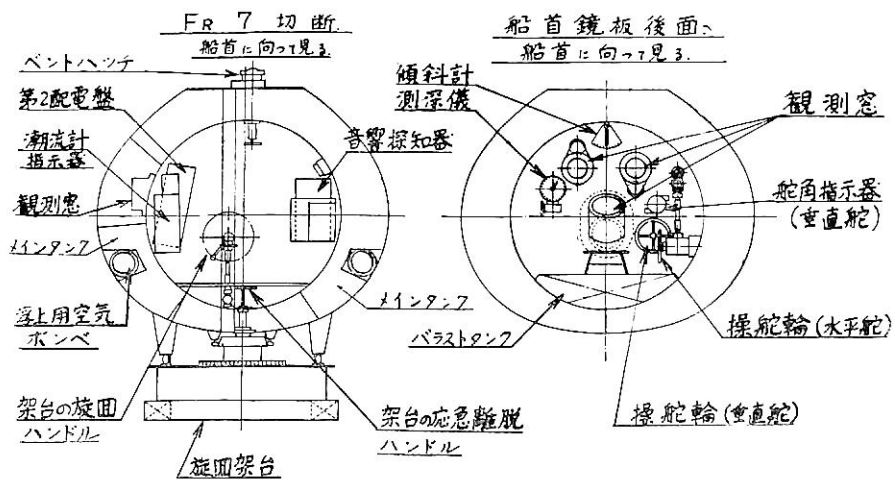
要約すれば、新“くろしお”号は臍の緒の付いた豆潜水艇のようなもので、無限の動力を有する海底移動研究



“くろしお号” 全景



公開運転中の“くろしお号”（簡見造船所にて）



第3図 断面図

室ともいうべきものである。

3. 全 体 配 置

全体配置は第1図に側面図、第2図に平面図、第3図に断面図を示した。

本艇の主任務は海底観測にあるから、観測窓の配置については特に使用者側と検討を重ね、諸装置の中で最も優先的に位置を決定した。すなわち前部鏡板に3個、胴体底部に2個の主観測窓を設けた。近くに架台を1個設け、着底時の旋回および応急離脱浮上用とした。舵は潜舵、横舵、垂直舵に分け、垂直舵には可変ピッチプロペラの代用、プロペラ・ガードおよび低速旋回性能確保の目的からキッチェンスラダーを採用した。潮流計、方位計、水中投光器および潜舵をなるべく機体から離して前方に配置するために、船首にアームを突出させてこれらを取付けた。このアームは起倒式とし、被曳航時に必要があれば上甲板へ巻き上げることができるようにした。外殻は中央部に4個のメインタンク、前後部に整流板を構成する。給電ケーブルの艇内取入れ口は内殻頂部中央を選んだ。これは水上水中ともに艇の旋回性能を阻害しないためと、応急時に貫通部離脱作業を容易にするためである。艇内には後部に木製防音壁を設けて、騒音源となるモーター、減速装置、通風機等を観測室から隔離し、且つ観測室周壁に吸音材を張って、乗員の神経の鎮静に役立つよう考慮した。内殻の前後部にそれぞれバラストタンク1箇を設け、頂板は床板を兼ねる。中央部床は木製取外し式とした。

4. 主 要 要 目

改造後の“くろしお”号の主要要目は次のとおりである。()内の数字は改造前のものを示す。

全長 (アーム前端から垂直舵後縁まで)	約11.8000m
幅	約2.200m
深さ (架台下面から上甲板まで)	約2.550m
吃水 (完全浮上時)	約1.900m
全高 (架台下面からハッチ頂面まで)	約3.200m
内殻直径 (外径)	約1.500m
空中重量 (ケーブルバラスト水および乗員を除く)	約12.500t (約5t)
安全潜水深度 (海水にて)	200m (200m)
定員	4名 (2名)
持続時間	4名×24時間 (2名×10時間)
推進器	形式 3翼一体型1基
	直径 800mm
	毎分回転数 254

原動機	3.7kw 3相AC400V, 1735rpm (全負荷時)連続定格, 全閉外扇型 電動機 1基
水中速力	約2ノット
観測窓	直径 160mm 3個
	” 120mm 7個
	” 60mm 6個
操舵装置	
スピンドル式水平舵	前1枚 (潜舵) 後2枚 (横舵)
” 垂直舵 (キッチェンス型)	1組
注排水装置	
(i)バラストタンク注排水装置	
タンク容量	前部240/ 後部180/
排水ポンプ	25kg/cm ² ×27l/min 1基
(ii)メインタンクの注排水装置	
タンク容量	約1,500l×4
浮上用ポンプ	150kg/cm ² ×40/ 2本
空気清浄装置	
通風機 (100W)	1基
炭酸ガス吸収装置	1式
酸素放出用ポンプ	150kg/cm ² ×40/ 2本
防火マスク用空気ポンプ	” 1本
吊鎖装置	
手動捲揚機	1式
吊鎖	直径30mm 長さ3m 重量約60kgのもの1条
給電ケーブル	
外径	36mm
長さ	600m (200m)
内容: 動力線	3心1組
電話線	2心1組
テレビ線	同軸1組
セルシン回路 (方位計)	2心1組
” (予備)	3心1組
テンションメンバー (直径9mm鋼索)	1本
変圧器	1基
3相交流60CPS. 10KVA	
1次側	400V
2次側	100V
配電盤	2個
水中投光器 (500W)	5組
艇内照明 (10W)	3個
電話器 (母船連絡用)	1組

- 撮影装置 1式
- 手動測深儀 1個
- 主要計測器
 - (イ)音響探知器(水平および垂直方向) 1式
 - (ロ)潮流計 1式
 - (ハ)方位計 1式
 - (ニ)電気水温計 1式

応急装置

潜航時何らかの故障によりバラストタンク排水による浮上作業が不可能の場合次の方法をとる。

(イ) 応急浮上

(1)メインタンクブロー

(2)旋回用架台離脱

給電ケーブルが海底に引っかかって浮上できない場合は、艇内にてケーブル接続金物を離脱する。

(ロ) 応急吊揚

母船のケーブルリールを捲いて、水面まで吊り揚げる。

潜航および浮上要領

(イ)潜航動作は次の順序による。

搭乗員の体重および携帯品の重量を計測し、艇の予備浮力を20kg程度(バラストタンク半注水の状態)となるように艇内移動バラストを調整しメインタンクに全注水して潜入する。

(ロ)浮上動作は次の順序による。

バラストタンクを全排水して水面に浮き上がる。母船より低圧空気を送ってメインタンクブローして所定の吃水となる。

5. 船体構造

(1) 内殻構造

耐圧内殻構造は船首鏡板、胴体平行部、同円錐部、船尾金物およびハッチコーミングから成っている。

胴体平行部は厚さ14mm、外径1,482mm、長さ約5,600mmの軟鋼板(SM41)製円筒で、6mm×70mm F.B.と6mm×100mm WebのT型フレームを、480mm~650mmの心巨に外側に付けた。

鏡板は厚さ24mmで、半径約1,300mmの球面と半径約135mmのフランジ部分から成る軟鋼製である。スチフナーは付けてない。

船尾円錐部は中央部と同寸度のフレームを425mmの心巨に内側に付けた。

平行部と円錐部との接合部は交角を少なくする目的から、厚板のリングを削って成形した中間金物を間に入れ

た。船尾金物は鍛鋼製で、推進軸の後端軸受を兼ねて円錐部内殻の後端を形作っている。

ハッチコーミングは厚さ12mm、外径550mm、高さ約1,000mmの軟鋼製円筒で、船体中央縦断面において内殻に160mm挿入されている。内殻のコーミング開孔部には18mm×1,000mm×1,000mmの補強板を取付けた。

以上各部の部材は電気溶接で結合され、10kg/cm²の水圧試験(内圧)を行なった。

計算上の圧壊圧力は最も低い所で42.4kg/cm²である。製品の精度については、胴体平行部を例にとると、外径平均寸法は+1.25mm(計画寸法1,482mm)、真円に対する直径の偏倚は最も大きい位置で+2.75mm、-2.25mmの程度であった。

(2) 外殻構造

外殻板は上部3.2mm、舷側4.5mm、底部6mmの軟鋼板、フレームは6mm×50mm F.B., 6mm Webから成り、内殻のフレームの背に連結している。巾約2,200mm、高さ約1,900mmである。必要な個所には縦方向の仕切壁やカーリングを設けた。

(3) 舵

キッチェンス型の垂直舵については適当な参考資料が見当たらないので、船全体のバランスを考えて寸法を決めてみた。円筒の直径1,000mm、板厚6mm、長さ(最大)870mmの単板2枚から成る。

水上航走試験の結果、旋回圏は約2.5艇身であり、舵板全閉時に微速後進できることを確認した。

水平舵は厚さ3.2mmの複板から成り、その大きさは潜舵850mm×600mm、横舵550mm×700mmである。

6. 機 装

(1) 観測窓装置

観測窓の枠は前回同様鋳鋼で作り、原則として胴板と累ね溶接とした。ガラスの形状は今回はじめて円錐形とし材質は強化ガラスおよびプラスチックを使用した。その内訳は次のとおりである。

		主要観測窓	補助観測窓(大)	同 左(小)
数 量		3 個	7 個	6 個
透 視 直 径		160mm	160mm	60mm
ガ ラ ス	内面直径	160mm	120mm	60mm
	円錐角	36°	36°	74°
	材 質	強化ガラス	強化ガラス	プラスチック
	厚 さ	65mm	50mm	40mm

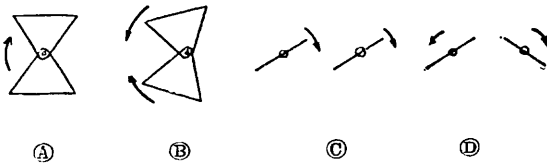
パッキングは円錐角に合わせた特殊な形状のものを用意した。材質は合成ゴム、厚さは約2mmである。

ガラスの窓枠に当る部分は極力均等に圧力を受ける必要があるため、雄雌の金型を準備してガラスおよび窓枠の円錐部の加工を入念に行なった。

ガラス押えはネジ込み式とし、盲蓋は内外側に装備した。内側は安全装置、外側は水圧試験用のもので、これは従来と同様である。

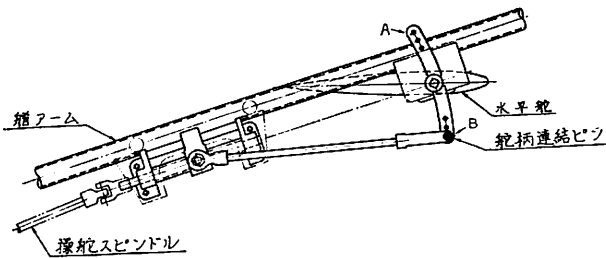
(2) 操舵装置

潜航時には主観測者の一人が艇の前部主観測窓から前方を注視しながら舵を操ることとなる。従って操舵方式はなるべく簡単で且つ軽く作動できることが望ましい。操舵装置としてはスピンドル手動式をとり、ハンドルは前方右隅に2個配した。一つは垂直舵、他の一つは水平舵用である。垂直舵用ハンドルはクラッチの換脱によって、第4図④図のような左右旋回もできれば、③図のような減速後進もできるようにした。水平舵についても、前部水平舵（潜舵）の舵柄のピン連結の調節により③図



第4図

のような平行運動（第5図のA位置）と、④図のような運動（第5図Bの位置）ができるようになっている。



第5図 潜舵作動要領図

内殻貫通部の水密にはオイルシール型合成ゴムパッキング3列挿入し、外側から第2、第3列の間に検水コックを付けて漏水の早期発見に便ならしめた。軸受は含油合成樹脂を採用した。また外圧による船体歪みのためスピンドル系が重くなることを警戒して、ユニバーサルジョイント、ゴム管接手を適宜使用し、スピンドルと金物との連結ピン穴を長円形にした。これらの結果深々度潜航時にも海水の艇内漏洩は全然なく、且つハンドルの回転もきわめて軽く片手で容易に操作できる程度であった。

(3) 注排水装置

本艇の注排水タンクとしてはバラストタンクとメインタンクの2種類がある。各タンクの使い方は既述の潜航浮上要領の項に記したとおりである。

バラストタンクは内殻の内部に前後2個に分けて配置し、非耐圧構造（板厚4.5mm）とする。空気抜管は艇内に開放してある。タンクの水面計には、市販の自動車用ガソリンタンクメーターを改造して使用したが、成績は良好であった。注排水の他に排水ポンプはギヤーポンプでその仕様は次のとおりである。

揚 量	27l/min
圧 力	25kg/cm ²
回転数	2,650rpm
馬 力	4.5HP
口 径	20mm（吸入、吐出ともに）
液 種	海水

ギヤーおよびギヤーシャフトの材質はアームスブロンズである。舷外排出管は自然注水管を兼ね、艇内の切換弁の作働により2個のタンクの注排水、前後タンク間の移動および艇内ビルジの排出を行なうこともできる。

ポンプの駆動は推進用電動機からVベルト、クラッチを経て操作される。注水口とビルジ吸入口にはそれぞれフィルターを着けた。

メインタンクは内殻外殻間を仕切り4区画から成り、全排水により約6tの浮力を得る。各区画の空気抜孔は上甲板中央に集められ、1個のヴェントによって同時に開閉される。且つ閉鎖された時に各区画間に空気の流通のないような構造のヴェントを採用した。タンク底部にはそれぞれ1個の開孔を設けた。メインタンクの排水は通常艇が水面に現われた（バラストタンク排水により）後、母船上の低圧空気槽からゴムホースにて空気を送って行なう。また非常の場合は舷外に装備した2本の浮上用空気ポンプから減圧弁を経てメインタンクブローを行なうものとする。

(4) 居住および衛生装置

乗員用椅子は前部に1個（マット付アルミニウム製固定）中央と後部に各々1個（木製）備えた。中央左舷に記録用机1個を、ハッチ下にアルミニウム製垂直梯子1個を設けた。後部仕切壁前面に炭酸ガス吸収のための苛性ソーダ罐枠を装備、循環通風機（AC. 100V, 100W, 3,230rpm）1基を壁の後方に設けた。

苛性ソーダは1罐10kgのもの44個搭載して4名で24時間の使用に耐える。

酸素は150kg/cm²×7lのポンプ2本を床下に設け、減圧弁付放出器から適時放出して使用する。酸素ポンプ

と並べて同容量の空気ポンプ1本設け、ゴムホースを接続しておき、艇内火災の場合は防火マスクを使用できるようにした。なお壁付小型扇風機1台を船首に装備してある。

また従来経験によると潜水中は騒音が乗員の神経を非常にいら立たせるので今回の改造に当っては騒音防止に特に意を用いた。

すなわち後部に木製仕切壁を設けて、機関室と観測兼操縦室とを隔離した。機関室に推進用電動機、減速機構、通風器、排水ポンプ等の騒音源を集めて取付けた。観測室周壁には厚さ15mmのモルトプレーンを張り付けた。効果はきわめて顕著であった。

(5) ハッチ装置

ハッチカバーは旧品そのまま使用したので、コーミングの内径 450mmは従来と同じである。高さは完全浮上時に水面からの距離を約 1.2mと押えて決定した。この高さを余り小さくとると、ハッチ開放時に波の打込む危険がある。

(6) 旋回架台装置

艇の重心点の近くに着底時旋回用架台がある。架台の高さは、艇速、海底視測、海底形状と旋回性等と関連するので慎重検討の結果、外殻下面から650mmとした。水中重量約505kg(架台 330kg, 固形バラスト 175kg)が応急離脱金物に推力球軸承を介して懸吊している。外殻下面に直径120mm~113.1mm厚さ40mmのテーパード・ローラー6個を設け、架台上面のローラーパスに当るようにした。旋回用ハンドルの半径は約 200mm, 歯数比は12:110で軽く操作することができた。

(7) 吊鎖装置

着底時の衝撃吸収のためと、海底との距離を一定に保って観測するために、架台後方に鎖の繰り出し捲込み装置を設けた。これは例のパチスカーフにも装備されている由である。鎖は直径30mm, 長さ約 3m, 水中重量約 50kgのもの1条を用意し、直径6mmの鋼索にて内殻外殻の間を一回りして内殻下部にあるワイヤーリールに捲き込む。リールの駆動軸は内殻を貫通して艇内に入り減速ベベルギヤを経てハンドルに至る。リールドラムの外径143mm, 歯数比22:66, ハンドルレバー半径140mmである。鎖が海底に引っかかった場合はハンドルを繰出し方向に回し続けることによって、鎖を捨てることのできる。実地試験の結果この装置は非常に有効に作用することが確認された。

(8) 動力および配電装置

本艇の動力、照明および各種計測器の電源はすべて母船より給電ケーブルによって供給される。ケーブルの外

径をなるべく小さくして水中抵抗を減少せめるために電源は交流 400Vを採用した。ケーブルの仕様は次のとおりである。

種 別 項 目	動 力	電 話	セ ル シ ン		同 軸 線 心
	3 線 心	1 回 線	2 回 線	2 回 線	
線 心 数	3	2	2	3	1
公称断面積mm ²	14	1.25	0.75	0.75	/
外 径 約 mm	8.4	8.5	8.4	8.5	8.5
テンションメン バー外径約mm	9				
仕上外径約mm	36				
空中重量約kg/m	2.05				
水中重量約kg/m	0.75(注、使用時には浮子を付ける)				
長 さ m	600				

ケーブルの艇内取入部は上下2個の金物から成り、下部金物は内殻へ溶接されている。上部金物は平衡車付締付け金物によりネジ締めされる。締付け、取外しは艇内に貫通されたハンドルにより平衡車を介して操作される。水密装置は二重とし、第1段は円周面、第2段は平面接触とし、いずれも「Oリング」を下部金物に挿入してある。海中で応急離脱する場合は予め両金物間に注水して外圧を導いてから、ハンドルをまわす。ハンドルの直径は200mm, 歯数比15:70, 締付け金物のギヤはPCD210mm, ネジは直径180mm山4である。輸送時等にケーブルを取外した場合、下部金物のネジを利用して蓋をするようにした。

艇内 100Vの電気装置に対する電源として下記要目の変圧器を内殻後部に設け、二次側出力は第2配電盤に接続されている。

出力	10KV A
相数	3
周波数	60C P S
1次電圧	400V
2次電圧	104V(無負荷時)

第1配電盤は母船よりの受電と、推進用電動機および変圧器1次側への給電に使用するものとして観測室右舷後部に装備されている。これは電圧計、電流計、スイッチ、表示灯等を収めた防滴壁付形「デッドフロント」式である。

第2配電盤は艇内の 100Vの低電圧電気装置への給電に使用されるもので、左舷前部に装備され、形式その他第1配電盤と同様である。

第1, 第2配電盤とも給電回路に使用されているノー

フューズブレーカーはマグネチック型のもので過負荷で自動的に遮断しても直ぐ再投入できる形式である。

推進用電動機は、また排水ポンプ駆動を兼ねている。要目は既述のとおりである。なお過負荷に対しては瞬間185%以上、5分間150%以上に耐えられるよう設計された。

この他に水面計用低電圧直流電源としてセレン整流器を機関室左舷に装備した。その要目は次のとおりである。

電源	100V, 単相, 60C P S
出力	6 V, 1 A
整流方式	単相全波整流

(9) 推進装置

今回の改造では母船の発電機容量、艇全体の重量、ケーブルの太さ等の関係で、推進用電動機は一応3.7kwと抑えて推進装置の計画を進めた。

機関室に据付けられた電動機からVベルトにてルーズプリー軸に至り（減速比129/269）、次にルーズプリーにクラッチを入れて推進軸を回転する（Vベルト減速比149/489）

排水ポンプ用ルーズプリーを上述のシャフトの他端に設け、別のクラッチ操作にてVベルトを介してポンプを駆動するようにした。従ってそれぞれのクラッチを嵌脱することによって、片方ずつ使用することも両方同時に使用することもできる。但し同時使用は非常の場合のみとする。

2本のクラッチハンドルは防音隔壁の前方まで導いた。ルーズプリー軸およびポンプ駆動軸の軸受にはすべてラジアルボールベアリングを入れた。

推進軸は長さ1.745m、直径50mm、材質は鍛鋼である。前部軸受はダブルアンギュラーコンタクトボールベアリング、後部軸受は船尾金物に青銅ブッシュを船首側から挿入した普通の型である。この後方にメカニカルシールを船尾から嵌め込んで水密とした。メカニカルシールからの漏水に備えて、青銅軸受の後端に水抜管を設けさらに船尾金物の前端にグランドパッキング装置を取付けた。このパッキン押えナットは歯車を刻んで機関室入口で締付けできるようにした。平常はパッキンを弛めておき、メカニカルシール破損の場合応急的に使用するものである。

推進器は右回転（船首へ向って）、回転数は一定である。艇の増減速および後進はキッチンスラダーによって行なう。しかし緊急後進発動の生じた場合のために電動機の回転方向を変える逆転スイッチも設けた。

推進器の要目は下表のとおりである。

形式	3翼一体型
直径	800mm
ピッチ	472mm
回転数	254rpm
材質	高力黄銅鋳物

(10) 架台応急離脱装置

排水ポンプ故障のため通常浮上不能の場合に乗員の手によって旋回用架台を艇から分離し、その予備浮力によって浮上する装置である。この機構は旧くろしお号に採用されていたものであるが、今回若干改正して取付けた。

本装置は架台旋回中心軸に組込んである。すなわち中心軸は上下2本に分れ各軸には同一のネジが切ってあって観測室底部に設けられたメネジを有するスリーブに取り合っている。各軸は相互に凹凸の形の接合により回転運動を伝えるようになっている。

下部の軸は最下端がフランジとなり推力球軸受を介して架台をその中心で懸吊している。

上部の軸は貫通金物によって水密とされ、軸の回転は観測室床下のハンドルによる。離脱の際は上部軸を右回転すれば、上下軸はネジにより下方に送られ、下部軸のネジがスリーブのメネジを外れれば下部軸は架台とともに抜け落ちる。

(11) 照明装置

海底における照明には特殊構造の水中投光器を採用した。水中形電動機（AC.100V, 20W）と俯仰旋回機構を収めた箱および投光器部を艇外に取付け、艇内の制御箱とキャプタイヤで結ぶ。投光器部は耐圧電球、レフレクターおよびソケットから成り、電球とソケットの水密はOリングによる。陸上耐圧試験は30kg/cm² 1時間保持を実施した。また船底前部の投光器には光度加減器を備え海底観測の便を図ってある。キャプタイヤの内殻貫通部は合成ゴムのグランドパッキングを内外面に施し水密を保った。室内照明には10W 蛍光灯3個を装備した。

(12) その他の機装

外舷まわりには手摺り、足掛け、吊揚用眼環、船首アーム捲揚げウインチ（これは取外し式である）、被曳航用環、投光器保護金物および船体保護亜鉛を装備した。

艇内には深度計、気圧計、傾斜計、温度計および船舶時計等を適当な位置に配置した。採水装置は従来と同様である。

7. 計測器

(1) 通信装置

潜水母船との連絡は普通の耳当電話器を使用した。1回線ではあるが艇内に3個、母船上にも3個備え、1組の交話が全員に聞えるようにした。電源は24V乾電池で艇内にある。その他に母船上の拡声器およびテープレコーダーにも連結した。拡声器は母船作業員に海中にある本艇の行動をよく熟知せしめて協同作業を円滑に行なうためであり、テープレコーダーは観測作業の記録を正確に残すためである。実地使用の結果両方とも非常に有効であった。母船側の拡声器には20Wの増巾装置を入れた。

2) 超音波測巨装置

海底までの距離および前方障害物までの距離を計測するため船首下面と前面にそれぞれ音響探知器を装備し、艇内の記録紙に自動的に記録させた。電源はAC, 100V, 周波数は50KCと100KCの2種類である。

(3) 方位計

マグネシウム型の羅針儀を船首アームの前端に据え、艇内と母船上とで方位を読めるようにした。電源は3V乾電池内蔵である。

実地使用の際作動状況はあまりよくなかった。

(4) 潮流計

船首アーム前端に潮流計を懸垂してある。艇内に記録器を設け海底の流速流向を自動的に記録する。電源は方位計と同じ。

(5) 電気的水温記録器, 水中聴音器, その他

8. 母 船 設 備

新“くろしお”号を十二分に活躍させるために、母船設備として次のものが準備された。(但しこれは当所分担外であった)

(1) 発電機

発電機の要目は次のとおりである。

交 流 発 電 機		原 動 機
型式	全閉型	型式 4サイクル単動 ディーゼル機関
出力	25KVA	出力 30IP
回転数	900rpm	回転数 900rpm
定格	連続	
電圧	AC470V	
周波数	60CPS	

(2) ケーブル巻揚機

AC, 10IPの電動機, 制御器, 減速装置, リール, 巻揃え装置, 捲揚げドラム(最大3t)等を共通台盤上に据えたケーブル巻揚機1基を用意した。

(3) 管制盤

潜水作業全般の指揮がその管制盤につく。命令, 記録はすべてここで行なわれる。

(4) 空気圧縮機

くろしお号のメインタンクに送る低圧空気および浮上用ポンプ詰め替えに必要な高圧空気を造るために, 1IP約40l/min, 吐出圧力200kg/cm²のガソリンエンジン付空気圧縮機1基を用意した。低圧空気の貯蓄槽として9kg/cm²×40lのタンク1個を接続してある。

9. 海底ボーリング装置

今期工事範囲には含まれていないが, 将来海底ボーリング装置取付けの要請が生じる場合を考慮して, 一応の設計をとりまとめた。

すなわちボーリングバーは内殻を上下に貫通した耐圧管の中を通す。電動機は水中形とし減速駆動機構はすべて艇の外部に取付ける。そのため旋回架台を一時取外して重量と据付位置を提供する。ボーリングバーの送りは手動とし, ハンドルは艇内に設けて軸は内殻頂部を貫通する。

バーの先端に送る高圧水は, 本艇の排水ポンプを流用して支管を舷外へ出し, フレキシブルゴムホースにて送るものとする。

10. む す び

工事完成後行なわれた各種の試験の結果, 所期の目的を充分に満足する成績を収めることができ, 新“くろしお”号の今後の活躍が大いに期待されるに至った。最後に本改造工事の成功は, 過去数年間の潜水実績から貴重な体験を得られた北海道大学井上直一教授および西沢敏助教授の適切な助言と, 緒明亮氏(旧くろしお号の設計担当者)の基本計画ならびに詳細設計全般にわたるご指導によるところ大なるものがあり, 誌上を拝借して厚く感謝の意を表する次第である。

鋼材の切欠脆性

東大教授 吉識雅夫・金沢武著
B5判 44頁 80円(〒8円)

船の科学ファイル

昭和32年度以降は大版を御利用下さい。

大版 12冊綴用 150円(〒不要)

昭和31年度までは並版を御利用下さい。

並版 12冊綴用 150円(〒不要)

申込みは直接船舶技術協会宛にお願いします。

船 舶 技 術 協 会

重量最小となるような艦艇用蒸気プラントについて

石橋 英一 訳

(株式会社 日立製作所)

目次	
訳者緒言	
1. 緒言	
2. 計算方式	
3. 重量計算公式	
1 主機タービン	
(A) 低圧タービン	
(B) 高圧タービン	
(C) 高低圧連絡管	
(D) 後進弁	
2 主復水器	
3 エセクター	
4 給水加熱器	
(A) 表面加熱器	
(B) 脱気加熱器	
5 復水、循環水およびボイラ給水ポンプ	
(A) 復水ポンプ	
(B) 循環水ポンプ	
6 主減速装置	

7 機械室配管	
8 艦内発電タービン・セット	
(A) タービン	
(B) 復水器	
(C) 空気エセクターおよび同用復水器	
(D) 循環水ポンプ	
(E) 復水ポンプ	
(F) 潤滑油ポンプ、油冷却器、発電機および減速装置	
9 給水およびろ過、またはサージタンク	
10 装置中の液体	
11 潤滑油装置	
(A) 油清浄機	
(B) 主油冷却器	
(C) 潤滑油ポンプ	
12 蒸気条件により影響されない機器の重量	
13 蒸気発生器	
4. 結果	
5. 結論	

訳者緒言

本文は G. E. Schenectady 工場の技師 A. O. White および W. C. Smith が、1956年11月29日フィラデルフィアで行なわれた Society of Marine Architects and Naval Engineers の会合の席上発表したもので時間的には多少旧いが、S. N. A. M. E. の論文集に収録されていないのでわが国ではあまり知られていないようである。発表された数値その物も、米海軍の艦艇用タービンプラントで最新のものでないが、これは国防に関する艦艇のことであるので当然のことである。しかし著者も言っているように、たとえ数値そのものは多少旧くとも、使用されている公式は最新のもの、また将来のものにも充分使用しうる。一方わが国の艦艇用タービンの主蒸気条件は、米海軍のそれと比較してかなり保守的であるのであるいは現在計画中または近い将来計画されるものに対しては大いに参考になりうると考えてここに拙訳を公表する次第である。但し全部を訳すと大分長くなるので、例えば公式の誘導過程等は省略して条件と結果を示し公式の利用にはなんら差支えないようにした。また多少原文の順序を入れかえた点お断わりしておく。

1. 緒言

船舶の動力源の選定にあたってはそのプラント全体の重量が重要な意味を持っており、蒸気条件を選ぶに際して充分考慮しなければならない。このことは高出力の艦艇では特に重要である。そこで米海軍では艦艇の蒸気プラントの重量面よりみた最適主蒸気条件に対する研究を開始し、各主要機器の重量の推定方式を確立した。

ここに1軸30,000HPで、2軸合計60,000HPの駆逐艦について出力は変わらないものとして種々の蒸気条件に対しプラントの重量を計算した例を紹介するが、ここで示された方法は類似の問題、例えば蒸気条件を一定にして定格出力を変えた時のプラント重量の変化を求める等の場合にも応用することができる。

この研究が行なわれた頃の資料は現在では多少旧式になっているが、相対的な重量および最少重量の決定方法にはなんら影響はないはずである。しかしプラントの重

量の絶対値についてはこの点考慮に入れておくべきである。

ここで注意しなければならないのは重量が最少であるということのみで、艦艇用動力プラントとして最も適するものであるとはいえないということである。当然信頼度、保守の難易等についても考えなければならない。また船の搭載しうる燃料と機器の合計重量は一般に決まっているので、艦艇の重要な判断法に行動半径の大小があるが、これはプラントの重量のみで決まるものではなく、燃料消費率によっても左右される。燃料消費率については本文ではふれていないが、一般には省略してはいけない性質のものである。本論文の中に燃料消費率の計算に必要な資料を入れておいたので、それを使用して燃料の重量を含めた場合の検討も容易にできるはずである。

2. 計算方式

ここで使用してある計算式は1945年GE社で駆逐艦の

最良の排圧をきめるために行なわれた時の研究に基づくもので、大部分は 1942 年 Marine Engineering and Shipping Review に発表された E. A. Stevens の方法によっている。勿論新しい条件に合わせるために大巾に修正を施したものもあるし、全く新しく作ったものもある。

この計算にふくまれる機器を第 1 表に示す。この表は 1 軸 30,000IP に対するもので、重量の記入してある項目の機器は蒸気条件によって変化しないものである。

蒸気条件によって重量の変化する機器では、その重要な例えば蒸気流量、定格出力等の連続函数として表わされるものとしたので、計算結果のカーブは滑かな連続的

第 1 表 1 軸あたりの各機器重量

項目	機 器 名	重 量 (lb)
1	タービンおよび附属品	
2	復水器	
3	給水加熱器	
4	ボイラ給水ポンプ	
5	復水ポンプ	
6	循環水ポンプ	
7	艦内サービス用タービン発電機セット	
8	全閉式海水空気冷却器付タービン発電機セット	
9	配管(項目 23, 27, 28, 29, 30, 31 および 34 を含む)	
10	空気エゼクター	
11	脱気器またはサージタンク	
12	液体	
13	液体 (非標準)	205,000
14	蒸気発生機, エバポレーターおよび過熱器	
15	*	
16	*	
17	電気装置	220,650
18	主推進軸ブレーキクラッチ	5,000
19	軸系	34,500
20	軸受請筐	5,500
21	推進器	20,800
22	主減速装置	27,000
23	主冷却水系統 (項目 9 に含まれる)	
24	各種附属品 (機関関係)	2,500
25	主潤滑油系統	6,860
26	油清浄機	1,500
27	主機配管系統 (項目 9 に含まれる)	
28	発電機セット配管系統 (")	
29	一次冷却コイルおよび附属品 (")	
30	主蒸気配管系統 (")	
31	主復水および給水 (")	
32	Nupac および器具	62,300
33	器具および工具	300
34	保温 (項目 9 に含まれる)	
35	予備品および工具	
36	*	
37	その他	3,900
38	蒸気ドラム	

(註 1) 原文は各項目が順序不同であったので、ここでは番号順に直した。

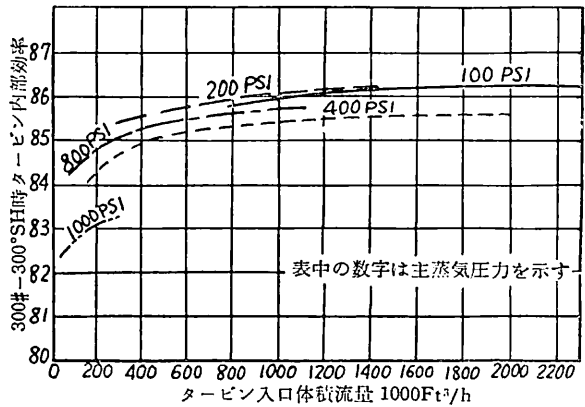
(註 2) * 印のところは原文で欠番となっていた。

(註 3) 上表に重量が記入してある項目は、主蒸気条件によって重量変化のないもので、それらの合計は 595,810lb になる。

変化をしている。このような研究においてはこの処置は必要なことであるが、その結果を判断するときにはこの点を充分考慮しておかなければならない。

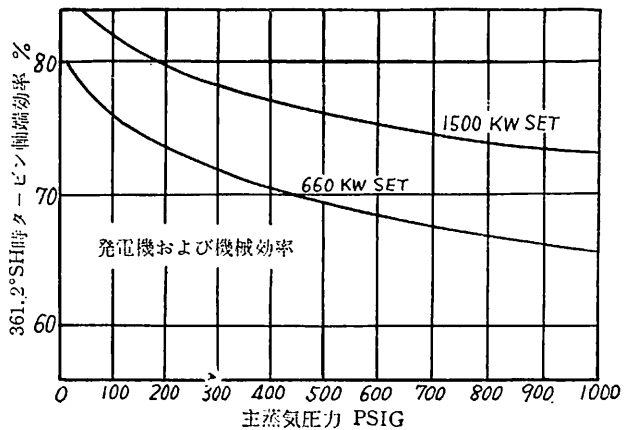
大部分の機器が蒸気流量と関係があるので、まず必要な主蒸気範囲での主蒸気流量と給水加熱器の数を計算する必要がある。このような場合に各々の蒸気条件に対するヒートバランスを計算するのは実際的でなく、J. K. Salisbury の解析法によって熱消費量、主蒸気流量および復水量を計算するのがよい。(1)

熱消費率および流量の変化によって生ずる機器重量の変化の計算に対してタービン効率の変化を第 1 図より求めて折込めばよい。これは GE 社の Large Steam Turbine and Generator Dept. のデータの中より求めたもので、圧力 300 psig. 過熱度 300°F, 排圧 2" Hg として表わしている。(2,3)



第 1 図 主推進用タービン内部効率

艦内発電用タービンに必要な蒸気流量については同様に GE 社の Small Turbine Dept. のデータの中から求めた。これを第 2 図に過熱度 361.2°F 時のタービン軸端効率と主蒸気圧力の関係を 1,500 KW セットおよび 660 KW セットに対して示す。



第 2 図 発電タービン軸端効率

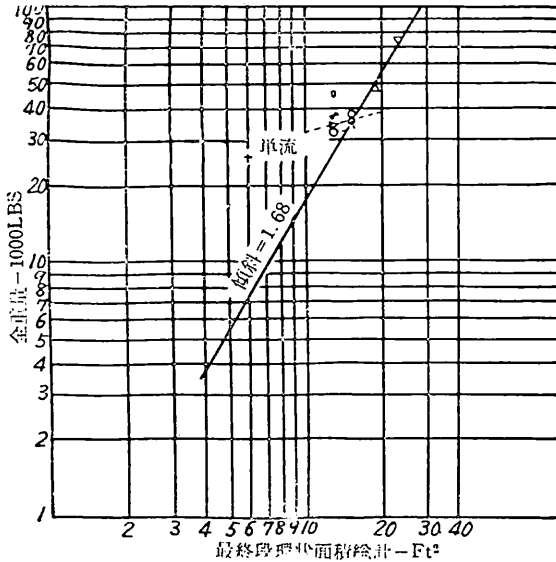
過熱度261.2°Fから運転時の過熱度への補正は標準の過熱度補正曲線を使用すればよい。(4)

3. 重量計算公式

1. 主機タービン

(A) 低圧タービン

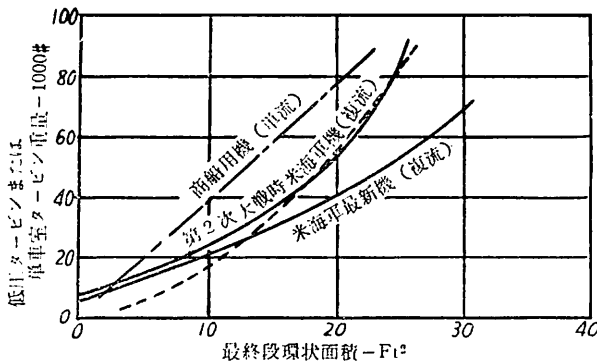
16種類の艦艇用タービンについて、最後段の環状面積対重量の関係を両対数グラフで示すと第3図のごとくなる。



第3図 複流低圧タービン重量

これらの点は傾斜1.68の直線として大体近似できる。この中で最も新しい代表的なタービンの重量は34,900lbであるので、低圧タービンの重量は次のごとくなる。

$$W = 34,900 \left(\frac{A}{15.4} \right)^{1.68} \dots \dots \dots \text{lb}$$



第4図 低圧タービン重量の変化

[脚注1]

本文の計算例に使用したタービンの重量は第2次世界大戦時設計のものである。従って最近の設計のものは第3図より軽くなっており第4図に最近のデータを示す。

但し上記でAは最終段の環状面積の総計 (ft²) である。本文では低圧タービンの最終段環状面積は一定としたので、低圧タービンの重量は常に一定である。(脚注1)

(B) 高圧タービン

高圧タービンについても最終段環状面積、 ΣD^2 および全力時の λ に対するタービン重量を両対数グラフ上に求めると、低圧タービンと同様に最終段環状面積に対して最も密接且つ簡単な関係があることが解った。直線の傾斜は1.017になるので、主蒸気 525psig., 825°Fでは高圧タービンの重量は最終段環状面積に比例すると考えてよい。525psig., 825°Fの場合の高圧タービン重量をもとにして他の蒸気条件に対しては圧力および温度の補正を行なうことにした。このため高圧タービン全重量に対するローターの重量の比を計算すると、主蒸気 525psig. では平均 21.5%, さらに高圧のものではこの比は15%位になる。ローター重量と ΣD^2 の関係を両対数グラフ上に求めると略々同じ結果が得られ、主蒸気条件には無関係であることがわかる。これらの関係より主蒸気圧力の異なるタービンの車室、ダイヤフラム、軸受箱等の重量を推定することができる。ローターを除いたタービン重量の一部分が主蒸気圧力に影響されるので、各部の応力を主蒸気温度に関係なく略等しく取り、且つXを主蒸気圧力によって影響をうける部分の重量比とすると次式が得られる。

$$\frac{X \text{ (実際重量)}}{\text{(実際の主蒸気圧力)}} + \text{(実際重量)} (1 - X) = \text{(推定重量)} - \text{(ローター重量)}$$

このXの値を求めるためにはわずかに二つの設計例しかなかったので非常に正確とは言えないが、X=75%とした。ローターの重量はタービンの重量の23%になる。従って高圧タービンの重量を求める式は次のごとくなる。

$$W = A_a \times 11,750 \left[0.577 \left(\frac{PR}{525} \right) + 0.423 \right] \dots \text{lb}$$

但し上式で、

A_a = 軸方向の速度を310ft/sとした高圧タービン最終段環状面積 (ft²)

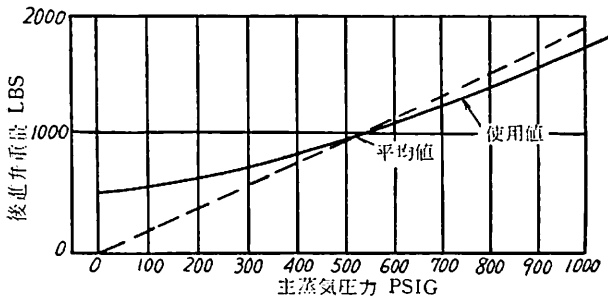
PR = 主蒸気圧力 (psig.)

(C) 高低圧連結管

高圧タービンの最終段環状面積を軸流速度 310ft/sとして出して、その1ft²毎に750lbの重量をとることにした。

(D) 後進弁

第5図に主蒸気圧力に対して示してあり、これをタービン重量の中に加えること。



第5図 後進弁重量

2. 主復水器

E. A. Stevens の論文によると、 $\frac{3}{4}$ " の冷却管を使用した主復水器の重量は次式で求めている。

$$W = 0.00279 \times C.S. + 3.13 \dots \text{tons}$$

但し上式で、

$$C.S. = \text{冷却面積 (ft}^2\text{)}$$

必要な冷却面積は普通の方法で計算すればよいが、Allis-Chalmers Condenser Bulletin に記載されている公式および常数を使って計算するとよい。(5)

3. エゼクター

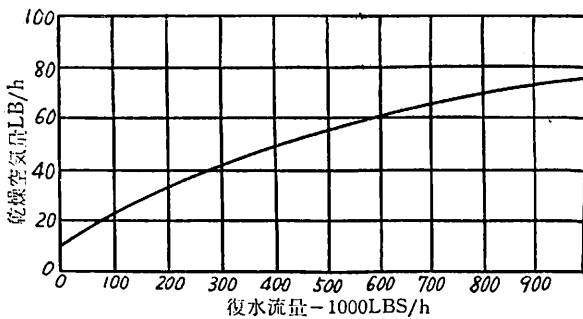
E. A. Stevens の公式をそのまま使用することにした。中間および後部冷却器をふくんだ重量は次式のごとくなる。

$$W = \frac{S}{124,000} + 0.715 \dots \text{tons}$$

但し上式で、

$$S = \text{復水流量 (lb/h)}$$

乾燥空気量は復水流量より第6図により求める。乾燥空気 1 lb あたりに必要な蒸気消費量は 13.3lb である。



第6図 復水量に対するエゼクター必要容量

4. 給水加熱器

(A) 表面加熱器

表面加熱器の重量および圧力による重量の変化に関する資料はそうたくさんはなかったが、現在わかっているものを調査解析した結果、E. A. Stevens の実験式で容量 (lb/h) を加熱面積 (ft²) におきかえ、さらに計算結

果が現在わかっている加熱器の重量とできる限り一致するように係数を変えて使用することにした。

加熱器の重量の基本的な関係は

$$W = K \sqrt{\text{加熱面積}}$$

で表わされる。

研究の結果、給水圧力150psig、器内圧力50psig の加熱器の場合は上式の $K = 0.903$ になることがわかった。任意の圧力の場合については次の仮定のもとに加熱器重量を出すことにした。

(1) 器内圧力50psig以下および給水圧力 150psig 以下では補正はしない。

(2) ボイラ、ドラムよりタービン入口までの圧力降下を 10%、最少 5 psig と仮定し、給水圧力はドラム圧力の 1.25倍とする。

(3) ボイラ給水ポンプの位置は次の通りとする。

第2表 給水ポンプの位置

加熱器の数	1	2	4
脱気器あり	後	第1加熱器(脱気器)と第2加熱器との間	第2加熱器(脱気器)と第3加熱器との間
脱気器なし	前	第1加熱器と第2加熱器との間	第1加熱器と第2加熱器との間

(4) 加熱器重量の10%がセル重量とし抽気圧力により変わるものとする。

(5) 加熱器重量の 58% が頭部、管板等でしめられ $\sqrt{\text{給水圧力}}$ に比例するものとする。

(6) 加熱器重量の32%が圧力による影響をうけないものとする。

以上の仮定より加熱器重量は次式のごとくなる。

$$W = 0.903 \sqrt{A} \left[0.32 + 0.10 \left(\frac{EP}{50} \right) + 0.58 \sqrt{\frac{FWP}{150}} \right] \dots \text{tons}$$

但し上式で、

A = 加熱器面積 (100ft² を単位として出すこと)

EP = 抽気圧力 (psi)

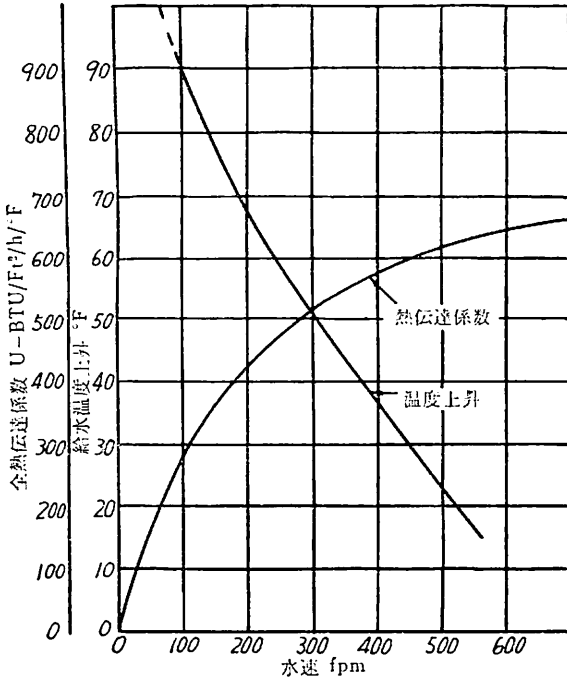
FWP = 給水圧力 (psi)

加熱器面積の計算方法

加熱器面積を計算するのは簡単でないが、現在わかっている加熱器より温度上昇および必要な熱伝達係数のデータを得ることができた。温度上昇は復水溜より給水温度までの間、各加熱器によって等しく分担されるものとした。

加熱器での熱交換量(Btu/h) 即ち加熱器前後の温度上昇 (Btu/lb) に復水流量 (lb/h) を乗じたもの、および

全熱伝達係数 U を第7図より求め、出口温度差を 5°F と仮定すれば加熱器面積はすぐ求まるので、これと上式から加熱器重量を求めること。

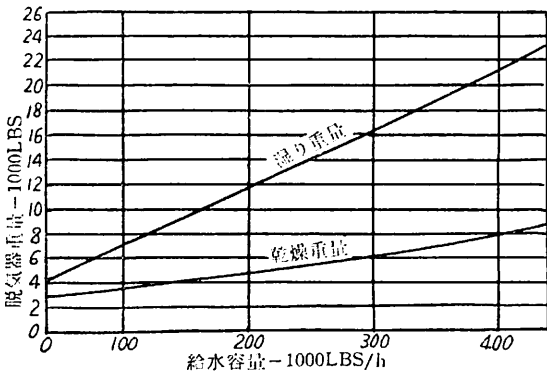


第7図 給水加熱器の熱伝達係数および温度上昇

(B) 脱気加熱器

脱気器重量については第8図に示す。これは E. A. Stevens の資料によったもので、給水量に対して脱気器の重量を読めばよい。

脱気器が給水系統に使われるときは9項に示す給水およびろ過、またはサージ・タンクは除外される。



第8図 脱気器重量

第8図より求めた脱気器内の水の重量は10項の液体の重量のところでは8.33Gとしてある。

5. 復水、循環水およびボイラ給水ポンプ

(A) 復水ポンプ

復水ポンプに対しては、E. A. Stevens の式そのままで使用できる。

$$W = C \sqrt{\frac{\text{gpm} \cdot P}{\text{rpm}}} \dots \text{tons}$$

但し上式で、

$$\text{rpm} = 3,500$$

$$\text{gpm} = \frac{\text{復水流量 (lb/h)}}{500}$$

C = 運転条件による常数 (下記)

P = 吐出圧力 (下記)

脱気器なし | $P = 65 \text{ psig}$

| $C = 1.205$

$$\text{脱気器あり} \begin{cases} P = (\text{脱気器圧力} + 10) \times 1.05 \\ \frac{\text{gpm} \times P}{3500} < 15 \text{ ならば } C = 0.63 \\ \frac{\text{gpm} \times P}{3500} = 15 \sim 20 \text{ ならば } C = 0.683 \end{cases}$$

(B) 循環水ポンプ

遠心ポンプの重量の一般式は上式と同じであるが、比速度を10,000、水頭10psig (20ft)、40,000gpmの時472 rpmとすると重量は次式にて求められる。

$$W = 1.64 \sqrt{\frac{\text{gpm}}{\text{rpm}}} \dots \text{tons}$$

gpm = 循環水

rpm = ポンプ回転数

(C) ボイラ給水ポンプ

E. A. Stevens によるとタービン駆動給水ポンプの重量は

$$W = C \sqrt{\frac{\text{gpm} \times 100}{\text{rpm}}} \dots \text{tons}$$

であたえられる。

ポンプは多段遠心式とし、駆動用タービンは主推進タービンの高圧タービンの項目の処でのべたように、タービン重量は排気環状面積に比例するものとし、理論蒸気消費率およびタービン効率が入口圧力の変化によって変わらず、さらに環状面積は必要な力量に比例するものとする。

ポンプ重量の25%がポンプ車室で、これは水頭に比例して重量は変わり、流量 (gpm) および回転数 (rpm) はポンプ重量に対する圧力の影響を調べている時は一定とすると、常数 C は次式にてあたえられる。

$$C = \frac{K \log H'}{\log r} (0.75 + 0.25H') + 50K'H'$$

但し上式にて、

K = 与えられた段により決まる常新

$$H' = \frac{H}{H_0}$$

但し H = 水頭 (psig)

H_s = ポンプ吸入圧力 (psig)

K' = タービン重量を求めるための係数

r = 一段毎の圧力比

この式でポンプ吸入圧力を 50psig, 一段毎の圧力比を 6.0として K, K' を求めると次のごとくなる。

$$K = 0.1113 \quad K' = 0.482 \times 10^{-5}$$

従って C の値は次のごとくなる。

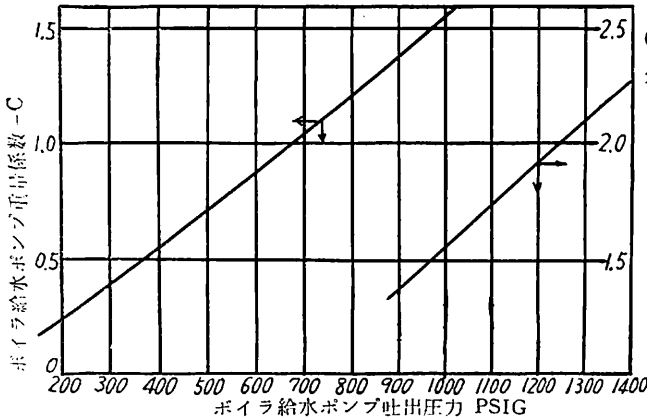
$$C = 0.1433 \log H' / (0.75 + 0.25 H') + 24 \times 10^{-H'}$$

但し上式で,

$$H' = \frac{H}{50}$$

H = 水頭 (psig)

この係数 C を第 9 図に示す。この図より C の値を求め重量を計算すればよい。



第 9 図 ボイラ給水ポンプ重量係数

6. 主減速装置

主減速装置の重量については GE 社の Medium Steam Turbine, Generator and Gear Dept. の資料によった。主蒸気条件の変化によりタービンの回転数が変わっても主減速装置の重量は変わらないものとした。

7. 機械室配管

E. A. Stevens によると機械室の配管の重量は $W = SHP^{0.3} \times C$ とし, C の値としては 300psig と 400psig の場合について示しているが, これらの値を使用して計算してみると実際と合わない。

艦艇の場合はこの C は Stevens の与えた値より大体 20% 位少なくなるようである。最新設計の主蒸気 600 psig, 1 軸 30,000SHP タービンプラントの配管, 弁類およびフランジ類の全重量は第 3 表に示すごとく 172,342 lb となるが, これを 175,000lb として主蒸気条件によって影響をうけない部分, およびうける部分, に分けて重量を求める式を作った。

第 3 表

項目	機 器 名	初期重量 (lb)	見積重量 (lb)
1	蒸化器	9,413	9,413
2	蒸溜器	13,490	13,490
3	主循環ポンプ	4,398	12,150
4	主油冷却器	2,600	8,190
5	主および予備潤滑油ポンプ	2,624	4,348
6	油加熱器	264	528
7	油清浄機	1,364	1,364
8	主復水器	56,480	137,280
9	エゼクターおよび復水器	3,040	5,840
10	主給水ポンプ	13,400	22,000
11	復水ポンプ	1,600	2,635
12	給水ポンプ制御装置	400	400
	合 計		219,658
	全配管および機器		392,000
	配管, 弁類およびフランジ		172,342

主蒸気条件の影響をうける蒸気配管は上記全重量の 10% 即ち 17,500 lbs, 給水配管は 6.659% 即ち 11,650 lbs となる。850°F の主蒸気に対する配管類の許容応力を 6,000 psig とし, 主蒸気条件 600 psig, 850°F の時の全蒸気流量を 261,200 lbs/h, 全配管の重量を 175,000 lbs とし, 各係数を求めると次式のごとくなる。

$$W = 93,350 + 0.01765 \left(\frac{6,000}{Sall} \right) \cdot Q^{1/5} \cdot P^{3/5} + 0.00324 \cdot Q^{1/5} \cdot P^{1/5} + 0.201 Q \dots \text{lbs}$$

但しこの式で,

Q = 全蒸気流量 (lb/h)

P = タービン入口圧力 (psig)

Sall = 許容応力 (psi)

上式の第 1 項は主蒸気条件により影響をされない部分を示し, 第 2 項は蒸気配管, 第 3 項は給水配管, 第 4 項は復水および冷却水配管を示すことになる。

8. 艦内発電タービンセット

艦内発電タービンセットは全自蔵型で, 復水器, 空気エゼクターおよび復水器, 復水ポンプ, 循環水ポンプ, 潤滑油装置, 減速装置および発電機を含んでいる。これらの各要素が主蒸気条件の変化によってどのように変わるかを知るためには, 既知の機器の重量より係数を求めて, それを各運転条件に対して補正をすればよい。但しタービンに関しては E. A. Stevens の式を用い, その係数をかえた。

(A) タービン

艦艇用のタービン発電機セットとして GE 社では海軍用標準セット 1 台と, 見積用として作成した 1,500KW 1 台および 660KW 2 台の資料がある。これらの重量と排気の Equivalent Volume Flow を両対数グラフに描き, 各点を通る直線を求めると 1.0~1.41 位の傾斜となるので, 今回は 1.1 を使用した。

即ち、

$$W = 2.03 \text{ (Eq. Vol. Flow)}^{1.1}$$

但し上式で、

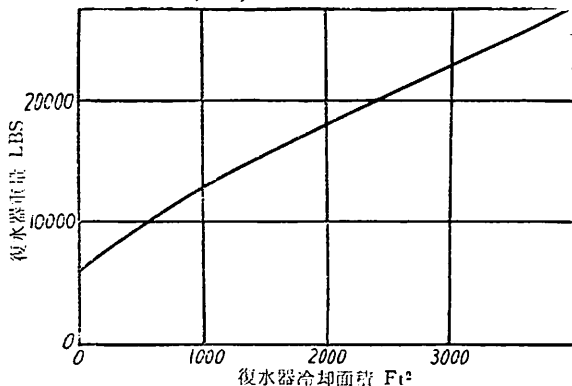
$$\text{Eq. Vol. Flow} = (\text{復水流量}) \frac{(\text{排気比体積})}{575}$$

(B) 復水器

復水器にはタービン、減速装置および発電機の基礎が含まれているので Stevens が小型復水器に対して与えた式をそのまま使用することはできない。

そこで排気圧力を 5" Hg として冷却面積を下式にて求め、第10図を使用して重量を求めるとよい。

$$A = \frac{520 \times (\text{排出熱量})}{11,350,000}$$



第10図 発電用タービン復水器重量

(C) 空気エゼクターおよび同用復水器

E. A. Stevens の式に対して、現在わかっている空気エゼクターの重量より係数を求めると次のごとくなるので、それにより重量を計算すること。

$$W = \frac{S}{200,000} + 0.400 \dots \text{tons}$$

但し上式で、

$$S = \text{復水量 (lb/h)}$$

(D) 循環水ポンプ

800KWセットの資料をもとにして Stevens の式の係数を海水 85°F の場合について出すと次のごとくなる。

$$W = 0.328 \times 0.047 \sqrt{\text{gpm}} \dots \text{tons}$$

$$= 34.6 \sqrt{\text{gpm}} \dots \text{lb}$$

(E) 復水ポンプ

循環水ポンプと同様にして、下式で計算することができる。

$$W = 48.1 \sqrt{\text{gpm}}$$

(F) 潤滑油ポンプ、油冷却器、発電機および減速装置

これらの重量は変わらないものとした。

9. 給水およびろ過、またはサージ・タンク

脱気器を使用しないで給水およびろ過、またはサージ・タンクが使用してある場合の乾燥重量は E. A. Stevens

の式をそのまま使用する。

$$W = \frac{G}{423} + 0.893 \dots \text{tons}$$

但し上式で、

$$G = \text{半満載タンク容量 (gal)}$$

$$= \text{給水ポンプ 3 分間の復水量}$$

10. 装置中の液体

装置中の液体の量を正確に求めるのは困難であり、また E. A. Stevens によって与えられた式

$$W = A \sqrt{\text{SHP}} \dots \text{ton}$$

の係数を調べる資料もない。設計の完了している艦艇の液体の重量はかなり詳しくわかっているため、それをもとにして固定または標準液体および非標準液体の重量を推定することにした。このため液体の重量は $\sqrt{\text{SHP}}$ にて変化し、給水システムの液体の復水量に対する割合は蒸気条件および出力に関せず一定として計算し整理すると次式が求まる。

$$W = \frac{1}{2} [76,640 + 43,940 + 0.155 (\text{復水流量}) + 8.33G] \dots \text{lb}$$

但し上式において最初の $\frac{1}{2}$ は 1 艦分即ち 2 軸について

計算したものを 1 軸に換算するための係数である。従って復水流量および G の値については 2 軸分をとることが必要である。第 1 項は固定または標準液体、第 2 項は非常用ポンプ油サンプタンク、主油サンプタンクおよびタービン油サンプタンク、第 3 項は給水ドレーンタンクおよび給水レザーブタンク、第 4 項給水サージタンクの中にふくまれる液体の 1 艦分重量を示すことになる。

11. 潤滑油装置(配管の項目にふくまれなかったもの)

(A) 油清浄機

推定重量 1,500 lb

(B) 主油冷却器

主油冷却器の重量に関しては E. A. Stevens が発表した駆逐艦用 40,000 SHP タービンおよび小出力のものについて調べてみると、油冷却器への流量は SHP に略正比例し、実際重量は 0.8gpm/SHP として求めることができる。これから主油冷却器の重量は 1 台あたり 1.735 tons または 3,880 lb となる (1 艦に 2 台)。

(C) 潤滑油ポンプ

潤滑油ポンプの重量を E. A. Stevens は次式であたえている。

$$W = 7 \times \text{gpm} + 450$$

ある設計例で推定重量は 656 lb、重量から求めた流量は 60gpm であるので、重量および油量とも上式に合わな

い。そこで固定重量を上式の約即ち 300 lb, ポンプの流量は油冷却器の流量の 1.5 倍即ち 90gpm として常数を計算し、本艦の 360gpm の場合について求めると 1 台につき 1,490 lb となる。予備ポンプとして同じポンプをつけるので 1 軸あたりの潤滑油ポンプの重量は 2,980 lb となる。

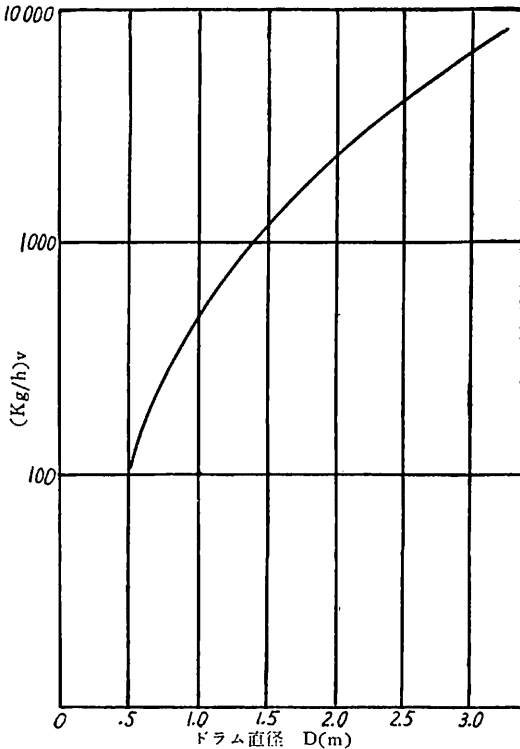
12. 蒸気条件により影響されない機器の重量

第 1 表に予め記入してある機器の重量は艦体および SHP があたえられると、一定の値で主蒸気条件によって影響されない。これらの重量は建造所で推定した値をそのまま使用した。

13. 蒸気発生器

種々の主蒸気条件に対する蒸気発生器の重量に関しては、配管その他の機器の重量を求めるのと略同様の方法によって求めることができる。これらの重量は第 15~22 図にふくまれている。必要な蒸気ドラムの寸法およびそれに対応する重量を求めるための手持ちの資料がなかったため、VDI-Verlag Forschungsheat 341 に発表された論文 Das Mitreisen von Wasser aus dem Dampfessel (著者 Heinrid Vorkauf) の中の資料および公式を利用して求めることにした。(6)

蒸気ドラムの重量を定格出力または蒸気量により表わすためドラムは重量が最少になるように長さ L が直径 D に等しい円筒と仮定する。ドラム両端の皿状鏡板の重量



第11図 蒸気ドラム容量 (ドラム径 0~3.0m)

を一応考えないで水面の正常値をドラム高さの $\frac{1}{2}$ とすると

$$(蒸気スペースの体積) = 0.3927D^3$$

となる。

Vorkauf の 2 つの式と連立させ、定格出力とドラム径の関係を求めると次式のごとくなる。

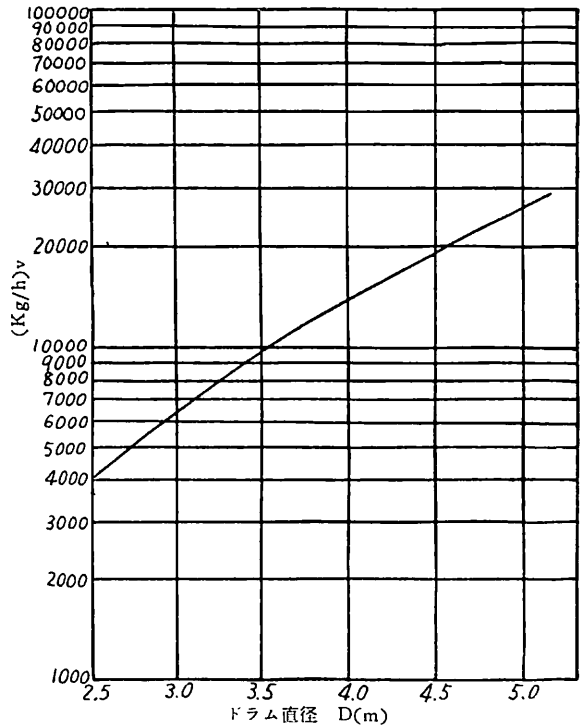
$$kg/h \times v = 0.3927D^3 \left\{ \left[500 + \frac{40}{0.01 + (D/2)^{3/2}} \right] + \left[\frac{4500 - 500 + \frac{40}{0.01 + (D/2)^{3/2}}}{[1 + 1.1(D/2)]} \right] \right\} \dots \dots \dots m^3/h$$

但し上式で

v = 比体積 (m³/kg)

D = ドラム直径 (m)

この式の解を第 11 図および第 12 図に示す。



第12図 蒸気ドラム容量 (ドラム径 2.5~5.0m)

Vorkauf の式を使用して蒸気ドラムの大きさを蒸気スペースの高さおよび管上の水の深さより計算することができる。

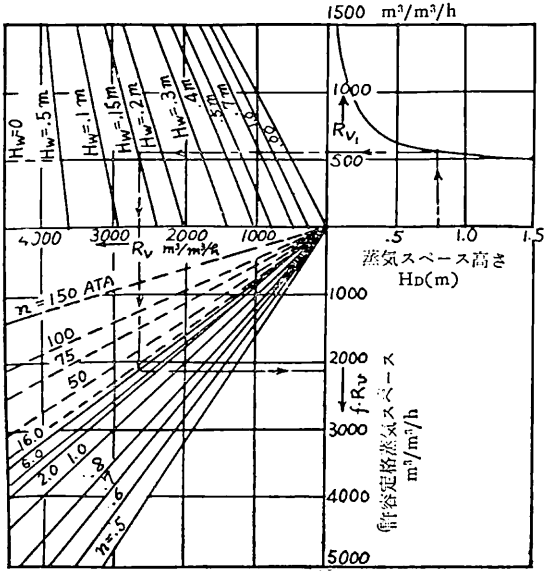
蒸気圧力が大気圧以上の場合には補正係数“f”を用いて補正する必要がある。以上の関係を第 13 図に示す。

補正係数“f”は

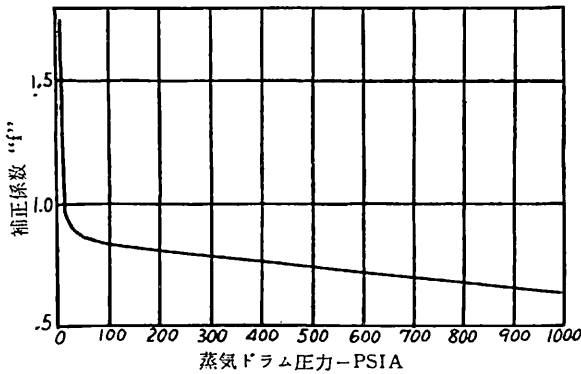
$$f = \frac{R_{vp}}{R_{r0}}$$

但し R_{vp} = 圧力 P における許容定格

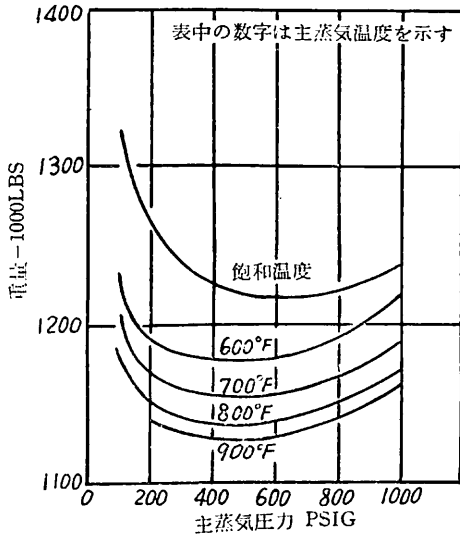
R_{r0} = 大気圧における許容定格



第13図 fR_v の図式解法



第14図 補正係数“f”



第15図 主蒸気圧力による重量変化 (排圧 5''Hg ab.)

で表わされ、第14図に蒸気ドラム圧力との関係を示す。

実際の蒸気流量は第18図に示す補正係数“f”を用いて大気圧に対して補正して m^3/h で表わし、ドラム径は第11図および第12図により求める。

Vorkauf の実験式が実際と良く合うように、蒸気流量に対してはある補正係数をかける。

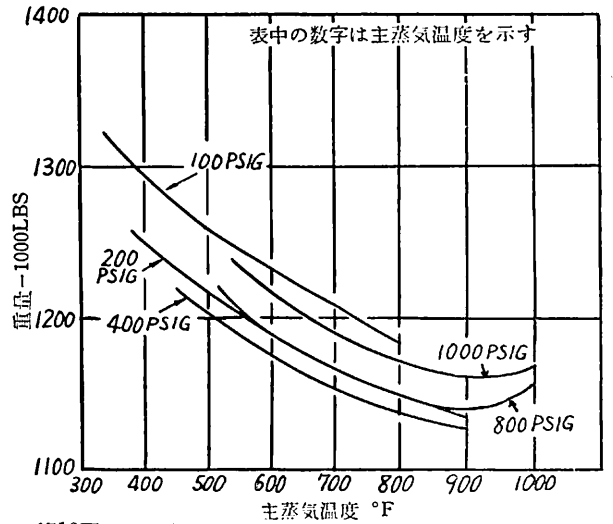
ドラム径が決まるとドラム全重量は次式にて求まる。

$$W_D = (2,167 + 1.76) PD^3 = 3.927PD^3$$

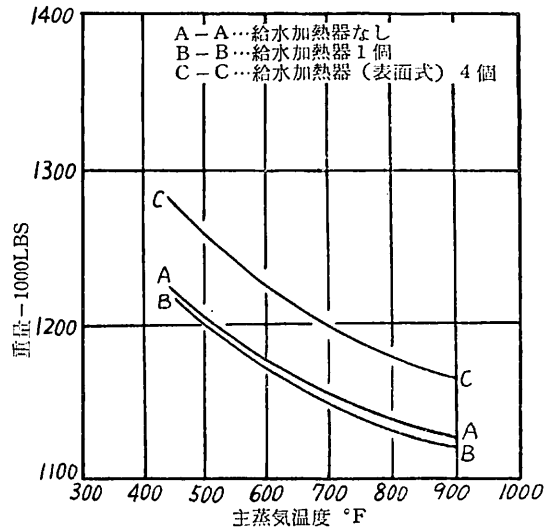
但し上式で

$$P = \text{最大ドラム圧力} [= (\text{タービン入口圧力}) \times 1.39]$$

$$D = \text{ドラム室}$$



第16図 主蒸気温度による重量変化 (排圧 5''Hg ab.)



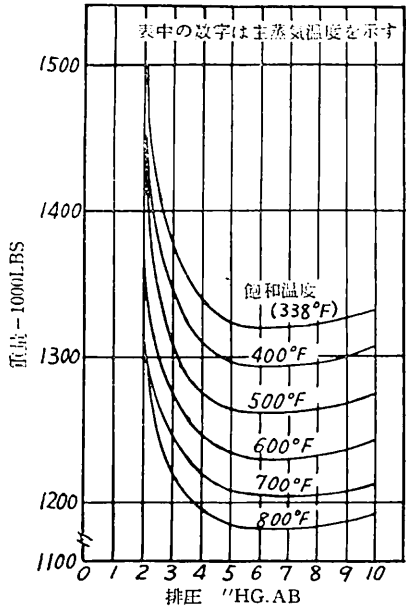
第17図 主蒸気温度による重量変化 (主蒸気圧力 400 psig, 排圧 5''Hg ab.)

4. 結果

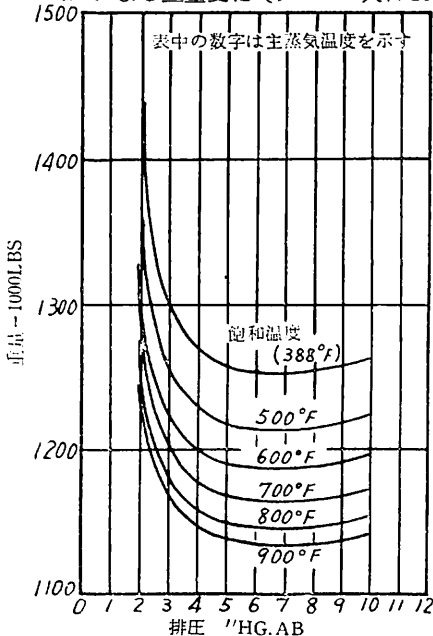
以上の計算により求めたプラント重量を縦軸にとり、横軸には主蒸気圧力を取り、種々の主蒸気温度に対し排気圧力 5 "Hg ab. 一定の場合について示すと第15図のごとくなる。

第16図は第15図と同じことを示し横軸を主蒸気温度に取り、排気圧力 5 "Hg ab. 一定として示したものである。

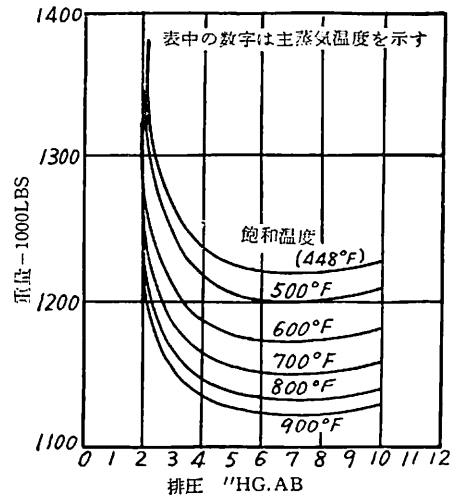
第17図は主蒸気圧力 400psig, 排気圧力 5 "Hg ab. で



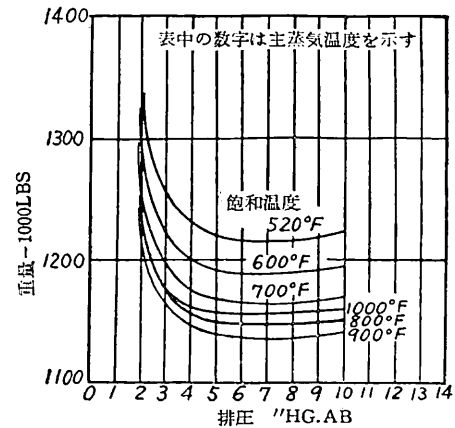
第18図 排圧による重量変化 (タービン入口 100 psig)



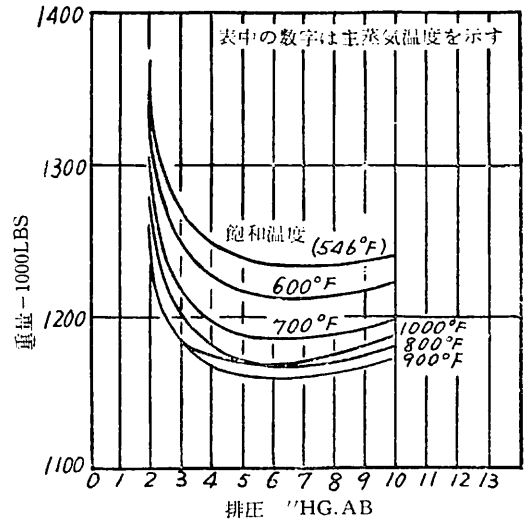
第19図 排圧による重量変化 (タービン入口 200 psig)



第20図 排圧によるプラント重量の変化 (タービン入口 400psig)



第21図 排圧による重量変化 (タービン入口 800psig)



第22図 排圧による重量変化 (タービン入口 1,000psig)

給水加熱器なし (A-A), 脱気加熱器 1 箇 (B-B), 給水加熱器 4 箇 (C-C) の 3 つの場合について, 横軸に主蒸気温度, 縦軸にプラント重量を示したものである。

第18図は主蒸気圧力を 100 psig 一定として横軸に排気圧力, 縦軸にプラント重量をとり各種主蒸気温度についてプラント重量を示したものである。第19~22図は同様のことを主蒸気圧力 200 psig, 400 psig, 800 psig および 1000 psig の場合について示したものである。

勿論ここに示した以外の条件に対して同様の計算をすることもできるが, ここには示していない。

第15図から次の 2 つのことが直ちにわかる。即ち第 1 は妥当な主蒸気条件の範囲では重量の変化は全プラント重量に比して遙かに小さく, 第 2 にはかなり広範囲の主蒸気条件に対して変化量はきわめて小さいということである。例えば主蒸気圧力 400 psig と 800 psig との差は計算の精度内で, この範囲では各圧力に対応する標準パイプおよび標準化された機器を使用するために生ずる不連続性の方が全重量よりも大きいと考えられる。第 16 図の主蒸気温度についても同様であるが, 約 900° F の附近で重量が最少となっている。

参考文献

1. Steam Turbine Regenerative Cycle, An Analytical Approach, ASME Transactions, April, 1942, Vol. 64, pp. 231~245 by J.K. Salisbury.
2. Engine Efficiency Realizable from Large Modern Steam Turbine-Generator Units, ASME Transactions, Feb. 1941, Vol. 63, pp. 125—135 by G.B. Warren and P.H. Knowlton.
3. Comparative Efficiencies of Central Station Reheat and Non-Reheat Steam Turbine-Generator Units by C.W. Elston and P.H. Knowlton, ASME Transactions, 1952, Vol. 74, pp. 1389.
4. Developments in Resuperheating in Steam Power Plants, ASME Transaction 1949, Vol. 71, pp. 685~691, by A.O. White and E.E. Harris.
5. Current Trends in Power Development, No. 3, Proportioning of Surface Condensing Equipment Allis Chalmers Company by E.H. Brown.
6. Das Mitreisen von Wasser aus dem Dampfkessel-DR Ing-Heinrich Vorkauf, VDI-Verlag Forschungsheft 341.
7. Machinery Weights, Marine Engineering and Shipping Review, 1942 by E.A. Stevens, Jr.
8. Steam Turbine and Their Cycles, Published by John Wiley and Sons by J.K. Salisbury.
9. Naval Machinery, pt. 1 & 2, 1946, U.S. Naval Academy.
10. Heat Transmission by Mc Adams, Published by Mc-Graw Hill.
11. Development of Steam Turbines for Main Propulsion of High-Powered Combatant Ships by G.B. Warren. Presented at the Annual Meeting of the Society of Naval Architects and Marine Engineers November 14 and 15, 1946.
12. Die Bemessung von Heissdampfrohrleitungen aus ferritischem Stahl fuer hohe Druecke und Temperaturen, "BWK.", Vol. 8, No. 7, pp. 333—336, by Hans Haferkamp.

100° F 程度の温度の差はパイプおよび機器の選定によって左右される。排圧の影響についても第18~22図に示してあるようになりに広範囲でその影響は小さく, 大体 5''Hg から 10''Hg の間に選ばばよい。

給水加熱については第17図からも明らかのように, 給水加熱器を 1 箇以上使用しても効果はなく, 脱気加熱器またはサージタンクを 1 箇使用すればよい。

5. 結論

本文に示した方法および公式によって艦艇用蒸気プラントの重量を各種主蒸気条件または給水加熱サイクルに対して各機器の詳細設計をすることなく求めうる。このようにして得られた重量は勿論近似的なものであるが, 大体の傾向を知ることができる。

この方法は出力の異なった蒸気プラントに対する重量計算に対しても容易に適用できるので, 著者はこの研究を近い将来完成するつもりである。

ここにのべた方法により関係者が艦艇用主推進機械の蒸気条件のより理論的且つ立派な選定にいままでより多少なくして成すことの一助ともなれば幸いである。

有機材減速冷却炉による船舶の推進

Marine Propulsion with the Organic Reactor

By R. Balent*¹ and R. J. Gimera*²

森 田 知 治 訳
(運輸省船舶局)

本論文は Atomic International 社とその協力会社たる西独の Interatom 社 (International Atomreaktorbau G. m. b. H.), その他で研究開発されてきた有機材減速冷却炉による原子力船の設計研究を集録したもので、1960年6月、米国造船造機学会に提出されたものである。(なお本論文の概要は本誌前月号「原子力船のページ」にて紹介されている)

1. 緒 言

船舶原子力推進の主たる利点は少量の燃料で高速且つ長期の航海ができることであり、また載荷容量を一定にできることである。最初に設計される原子力船の船型としては大型の油、鉱石または穀物運搬船が合理的である。

この数年間米国およびその他の国々で有機材減速冷却炉(以下 O. M. R. と略す)を船用推進装置として用いることに興味を持たれてきた。Atomic International 社では米国海事局に対してこれに関する2つの設計研究を完成した。最初のもは1957年初めに完成した T-5 タンカー用の基本計画である。これでは推進用の20,000軸馬力および 38,000DW タンカーの補機の動力源として OMR が用いられている。1959年の第2の研究は原子力船として特に設計された30,000軸馬力、60,840DW の T-7 タンカーに対するものである。

西独において GKSS*³ は種々の原子炉を検討した結果、原子力第1船用の炉として OMR を選定した。1959年初めに GKSS と Atomic International 社の西独における協力会社である Interatom 社は試験船の炉として 40,000DW までの船を推進可能な 10,000SHP の試験用船用炉を設計、開発することに意見が一致した。

英国では運輸省が 65,000DW のタンカー用として

20,000SHP の原子力推進装置の計画を募集した。この募集は OMR か BWR に限られていた。English Electric Company は OMR について申込みをしており、Atomic International 社の協力の下にこの設計の準備を進めている。この募集は本年8月までに行なわれるものであるが、原子炉、タービン、関連機装および設計から海上試運転に至るまでのサービスについての正確な価格が含まれている。スウェーデンでは ASEA*⁴ および Kockums*⁵ 社が協同して 20,000SHP の OMR 推進装置の研究を行なっている。ASEA はこの作業の原子炉部分について責任を持って協力しており、Atomic International 社は設計計算および解析について ASEA の相談に応じている。

2. 有機材減速冷却炉

有機材減速冷却炉はその簡単なこと、安全な特性、経済性、操作の簡易性のために船用炉として選定するのに適している。この装置は炉心から熱交換器へ熱を伝えるのに沸点の高い炭化水素を使用している。この有機液体は中性子の減速材と伝熱材の両方に用いられる。即ち減速材としては燃料の周囲をとりかこみ高速中性子を熱中性子程度のエネルギーにまで減速する。従ってこの炉は普通型の炉に匹敵する位の好ましい制御特性を有する。

第2の機能としてこの有機液体は燃料要素内の核反応で発生した熱を独立の交換型(exchanger-type)のボイラへ伝え、そこで蒸気を発生する。

減速材と伝熱材として単一の液体を使用するので多くの魅力ある特徴が生まれる。即ち、

- (1) 有機材の沸点が高いため低圧運転が可能になり、艀装機器の設計に實際上重要な安全マージンを与える。低圧運転のため機械的部分を単純化し、原子炉容器、配管、附属機器等の重量を軽くできる。
- (2) 有機材中の水素で中性子減速が行なわれるのでコンパクトな炉心を使用でき、またその結果構造および遮蔽の重量を節約できる。

*¹ Deputy Director, Organic Reactors Department, A. I.

*² Superior, Nuclear Unit, Organic Reactors Department, A. I.

*³ Gesellschaft fuer Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt m. b. H —造船, 海運に関する核エネルギー利用会社

*⁴ Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget

*⁵ Kockums Mekaniska Verkstads Aktiebolag

- (3) 有機材は腐蝕性が無いので原子炉系に廉価な、形成加工の容易な材料を使用できる。有機材は鉄、アルミニウムに対し比較的化学反応を起こしにくく、燃料および燃料被覆材に対しても同様である。
- (4) 有機材は炉心での中性子による反応が余りはげしくない唯一のものである。有機材系統における誘導放射能レベルが低いので多くの機器が運転中に検査および保守が可能である。
- (5) 原子炉機器に比較的特殊性が少なく、また系に固有の安全性があるため船員がこの推進装置に慣れるための訓練が最も少なく済む。

3. 研究および開発の近況

研究開発は主として冷却技術、燃料要素の設計および検査の分野で行なわれている。これらの一部は Canoga Park の Atomic International 社の実験所で、一部はアイダホの有機材減速炉実験装置 (OMRE) で行なわれており、この実験装置は A. I. が設計建設したものであり、米国原子力委員会のために運転されている。この運転により OMR の技術的可能性が証明されたばかりでなく、日々の運転結果が良好なので実験設備をさらに拡張せんとする勇気が得られた。

新しい設備の主なるものの一つは第二のもっと弾力性のある有機材減速実験炉であり、これは Flour 社と A. I. が原子力委員会のためにアイダホの国立原子炉試験所用として設計したものである。この炉は有用な有機材減速材および燃料要素を試験するための附属実験設備を持っている。この実験炉の他に 11.4MW の動力用 OMR がオハイオ州の Piqua で建設中であり、これは同市の電力、蒸気源の一部とされるだろう。A. I. は 1961 年の後期までに運転にはいるこのプラントの原子炉部分を建造中である。この他に 50~75 EMW の OMR プラントが計画されており、これは幾多の改善された特徴を持ち、原子力委員会の OMR 開発計画のプロトタイプとなるであろう。

西独の船用計画および米国で完成された設計研究の詳細を次に述べる。

4. 西独における原子力船計画

ドイツが原子力の平和利用を許されて後、西独で原子力を商船に応用しようという関心が起こった。1955 年「造船海運に関する原子力利用推進協会」(SKSS)*6 と

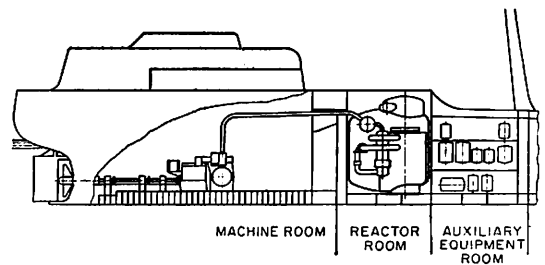
*6 Studiengesellschaft zur Förderung der Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt e. v.

いう非営利団体が設立された。これは産業界、造船業者、学界、政府が協力して組織しているものである。その目的とするところは原子力の海運造船への一般的な利用の効果を研究し、この新分野における活動を広報するにあった。次いで 1956 年「造船海運に関する原子力利用会社」(GKSS) が生まれ、種々の原子炉を検討した結果、船用炉として OMR を選定した。

1959 年の協定に従って GKSS と Bensberg にある A.I. の協力会社である Interatom 社が協力してその第 1 期計画に着手した。GKSS は船体および機関に責任を持ち、Interatom は原子炉部分に責任を持つことになった。実験船用の炉は 10,000SHP, 40,000DW までのタンカー用として設計開発された。

計画の第 2 段階としてこの両者間で詳細設計が進められている。遮蔽実験および船用炉に対する一般的試験が GKSS の手で行なわれている。この船が建造された暁は GKSS が所有し実験運航の責任を持つだろう。建造資金は約 700 万ドルに上るだろう。試運航は 3 年以内に行なわれると思われる。資金の調達にはドイツ連邦政府、北部 4 州および他の産業界でなされている。この船の運航に当って経済性は第二義的と考えられている。と云うのは本船の主たる役割は研究および訓練船たるにあるからである

第 1 図は試験船 Esso Boliver, 16,000 DW のタンカー内のプラント配置を示す。最初はこの在来タンカーを原子力化する計画であったが、最近の計画ではこの目的のために新しい試験船を建造しようとしている。



第 1 図 OMR 推進プラント

5. 最初から炉を船上で試運転することの長所

炉の試運転を陸上でやるのと最初から船に乗せてやるのではどちらがよいかは次の点に関して検討された。

(Nuclear Engineering, 1960 年 6 月号参照)

- (a) 事故時に船員および公衆に及ぼす災害
- (b) 計測結果の精度および信頼性
- (c) 費用および時間の問題

GKSS の計画の場合どちらの方法によっても安全性は同等に満足される。本船は研究にのみ使用されるの

だから碇泊地を一定の場所に決めずに例えば湾内等に沖がかりにしておくことができ、そうしても実験活動に支障はなく、炉を陸上で試験することなく、直ちに船上試験運転が可能と思われる。

そうすることによる利点は非常に重要である。即ち

- (1) 実験計画の全期間を短縮し得る。
- (2) 陸上で試験した炉の放射性関係機器を取りはずして再び船に取付けるといったやっかいな問題が避けられる。
- (3) 船上試験運転の結果は船の実際運航状態のものに近い。
- (4) 関係者が比較的早く船の状態に適応できる。

Interatom 社の OMR は炉心、一次冷却系は熱交換器を含めて第2図に示すごときコンテナ容器の中におさめるよう設計されている。コンテナ容器は径 32 フィート10インチ、板厚1.15インチである。プラントの原子炉部分はコファダムによって後部の機関室および前部のタンクから遮られている。この原子炉位置は振動の最も少ない位置であるから適当な位置である。両側にはコリジョンマットがあり、マストは煙突となっている。コンテナ容器のかわりに気密の区画を用いるのも適当であるが、本設計は最初の実験船であるので不慮の災害に対する安全に備えてコンテナ容器を採用している。

炉の最大熱出力は 40MW に設計されている。推進用の10,000馬力およびその他の通常必要な船内動力として約 30MW を要する。従ってあとの 10MW はパワーウォースおよびタンク清浄用等に用いることができる。炉心は余裕をみて設計されているので、最初の炉の試験結果が良好ならば相当大出力まで出せるであろう。さらに

同程度のサイズの炉で 20,000SHP のタンカーに使用可能ともなるだろう。第1表に主な要目を示す。冷却材は 572°F で炉心に入り、下の方で蒸気は燃料要素の間を通過し、40MWの出力状態では炉心底部で 612°F となる。この出力に対応する流量は 15,000 gpm である。

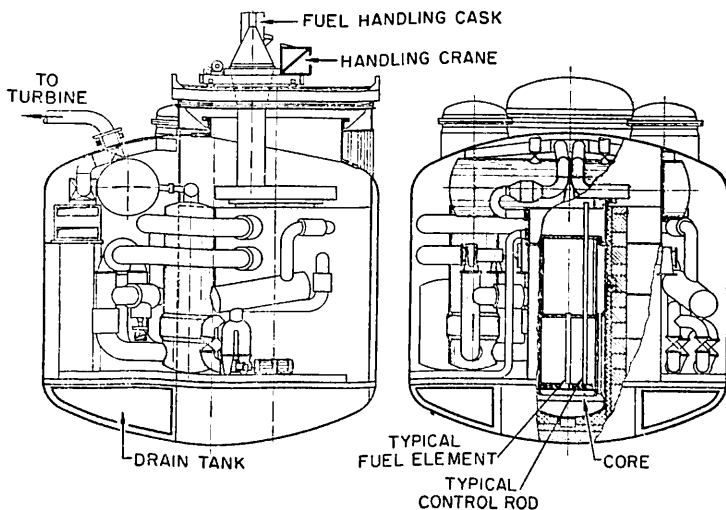
第1表 主要目

熱出力	通常30MW, 最大40MW
炉心の高さ	53インチ (135cm)
” 直径	58.7インチ (149cm)
燃料要素の型	2本の同心管
” の長さ	50.76インチ (129cm)
” の外径	5.14インチ (13cm)
燃料材料	U—3½% Mo—0.1% Al
燃料濃縮度	2 atom %
被覆	ひれ付 Al—Mg 合金
燃料要素の数	85
制御棒の数	19
制御用 Poison	B ₄ C
冷却材	30%の HB (タル分) を含む混合ターフェニール
主循環系の数	2
補助冷却系の数	1
総流量40MWにて	15,000gpm (3,080トン/時)
30MWにて	11,250gpm (2,310トン/時)
炉心入口温度	572°F (300°C)
” 出口温度	612°F (322°C)
系の圧力	120 psia (8.5気圧)
熱交換器の数	2
” の型	独立冷却ドラム付縦U字管型
給水温度	316°F (158°C)
蒸水圧力	800psia (56気圧)
” 温度	516°F (269°C)
” 流量40MWにて	51,000ポンド/時 (23.2トン/時)
30MWにて	68,000ポンド/時 (30.9トン/時)

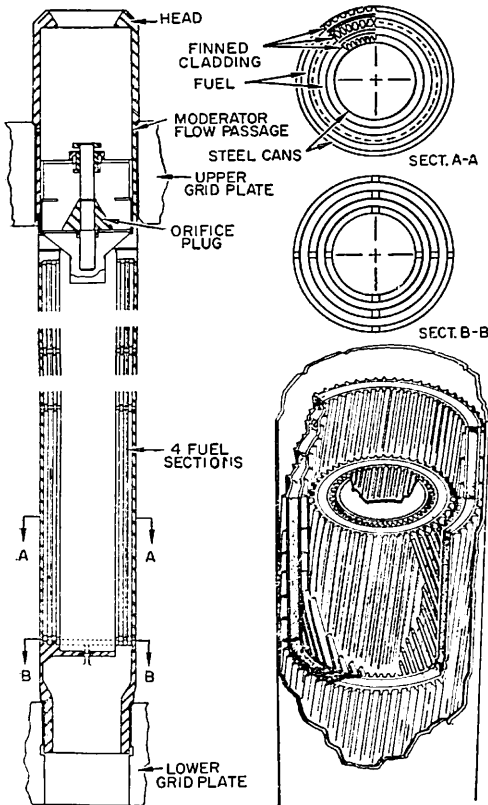
6. 燃料要素

燃料要素は第3図に示すが、アルミニウムとマグネシウムの合金で被覆された2枚の薄い円筒状のウラニウム合金より成る。内部と外部のステンレス管が冷却材を減速材からへだてている。燃料内の流束は適当に分布するよう設計されており、冷却材の必要総量を少なくしている。濃縮度は2%である。その他にステンレス鋼被覆の酸化ウラニウムの燃料要素も設計された。酸化ウラニウム要素はウラニウム合金要素と交換可能であり、最終的には効率のよい方を選択することができる。現在のところ金属燃料要素の方が良いとみられている。

炉心は総重量6.9トンの85本から成る燃料要素でできている。炉心直径は約57.7インチ、高



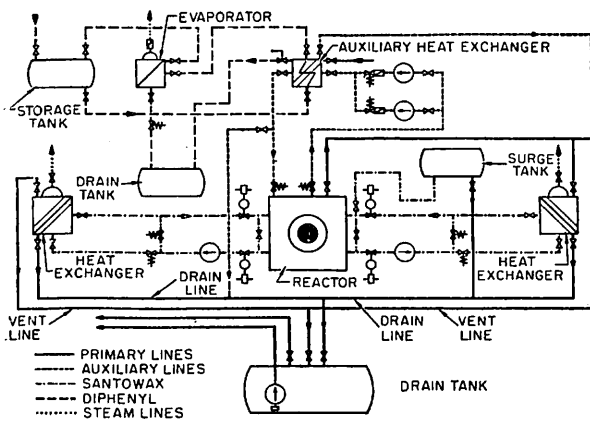
第2図 コンテナ容器内の炉配置



第3図 燃料要素断面図

さは約50インチである。ポロンカーバイトを含む19本の制御棒が適当な燃料要素の中心に配置されている。計算結果によると燃料要素および制御棒はこの設計で船体運動による最大外力に耐え得ることが示されている。(垂直方向1.2g, 水平方向1.0g) GKSS に設けられた試験台で燃料要素の十分な試験が行なわれるはずである。

7. 冷却系



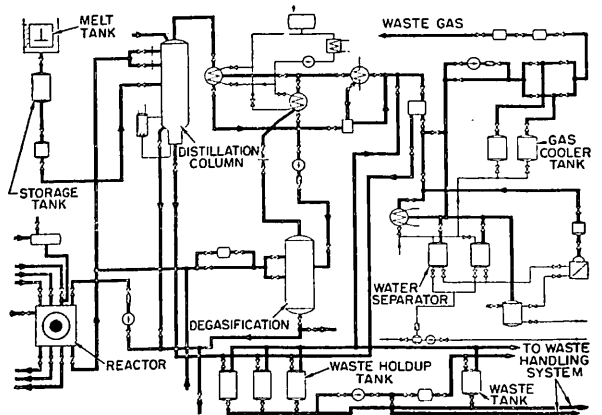
第4図 二つの冷却系を示すフローダイアグラム

第4図に二つの冷却系を示すが、それぞれに熱交換器がある。計算は800psiaの飽和蒸気で最高効率を得られることを示し、熱交換器はこれに従って設計されている。

もし片方の主循環系が修理を要する時でも他方の系で船は殆んど全速で航走できる。もし第2の循環系、従って炉も停止せねばならぬ時でも補助冷却系が崩壊熱を除去する。この補助系は正常熱出力の5%の熱を除去するように設計されている。

第5図に浄化およびガス処理の系統図を示す。冷却材中に生成するタール分は蒸溜により冷却材から分離される。化学機器会社との討論により、各機器は船体運動中の条件下で良好な効率を発揮することが判明した。詳細設計は疑似航行条件テストに基づいてなされるだろう。タール分は現在の設計ではタンクに貯蔵する。がこの物質の燃焼試験がA. I. で成功し、この燃焼熱を通常のタンカーとしての船内サービスに利用することとした。ガス処理タンクは真空に保たれており、放射性のガス状生成物や小さなすき間から熱交換器内へもれることのある放射性の水を除くのに用いられる。冷却材中の水の含有量は250ppm以下におさえられている。ガス処理系からはほんの少し放射性のあるガスがフィルターを通して煙突へ導かれる。煙突から出るガスの放射能レベルは許容値以下に保たれる。港湾地区ではこのガスを放出せずに航行できるように貯蔵タンクが2個備えてある。急速な出力変動に備えて制御装置はタービンのところに設置した蒸気側路を採用している、というのは本船は殆んど全力で運航されるからである。長期間にわたる出力変動が予期される時は人力で炉出力を調整する。炉出力は冷却材の流量を一定にしたまま入口温度を変えて調整する。

8. 米国における船用 OMR の設計



第5図 浄化およびガス処理系統図

米国では A. I. により船舶推進用として二つの OMR の設計研究が海事局のために完成した。1957年の第1の設計で次のことが判明した。

- (1) 原子炉プラントは普通の油焚きプラントのための場所に設置できる。
- (2) 15カ月という燃料交換期間は良好な効率を実現するのに十分な長さである。
- (3) 艤装機器へ充分近接可能なので信頼性ある運航が確保できる。
- (4) 原子力船の年間輸送量は在来タンカーより大きい。
- (5) この原子力プラントは船舶推進用として安全である。

この研究は 38,000DW のタンカーの推進用 20,000 SHP と補助動力を供給する OMR の試設計 (reference design) である。

9. T-7 タンカーの設計要目

第2の研究は1959年に完成したT-7級のタンカー用の OMR であり、本船はクワイトからフィラデルフィアへ油を選び、喜望峰まわりで帰港する21,350マイルの航路用として設計された。

主要目は次の通り。

Lpp	770	ft
B	104	"
D	43	"
排水量	77,100	tons
載荷重量	60,840	"
軽荷排水量	16,260	"
最大出力	30,000	SHP
定格出力	27,250	"
プロペラ回転数	30,000SHP にて	113 rpm
"	27,250SHP にて	109 rpm
コンデンサー冷却温度		75° F
計画速力	27,250SHP にて	17.7kn
"	30,000SHP にて	18.2kn

運航計画は

年間稼働日数	350
1 航海航走日数	50
" 入港日数	3
" 運河通過日数	1
合計 1 航海日数	54
年間航海数	6.48

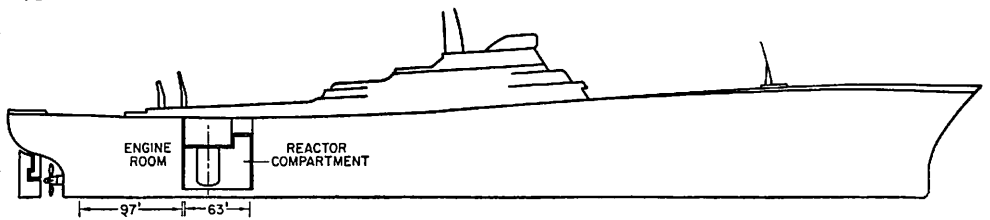
現在クワイトにて荷積みに36時間、フィラデルフィアにて荷揚げに16時間必要とする。上の運航計画は80~85%の稼働率に相当する。ドックは年間4~5日を要す

るが、これは通常の保守に対するもので、燃料交換日数を含まない。この OMR 推進装置は下の運航条件に適合するよう設計された。

定傾斜	15°
横揺角度	45°
縦揺 "	10°
左右衝撃加速度	1.1g
垂直 " "	2.0g
前後 " "	0.2g

10. 配 置

T-7 タンカーは特に原子力船として設計されたので、原子炉および推進機械のための区画は OMR 推進装置を装備するのに十分な広さがある。附属機器は原子炉区画に納められ、機関室は諸要素の要求機能を満たし、遮蔽重量を最小にし、資本費を最小にし、また保守作業に十分な近接性を持つようになっている。配置は第6図に示す通りである。上部構造は船員区画を含みすべて中央部の荷油タンク上にある。機関室は船尾にあり、



第6図

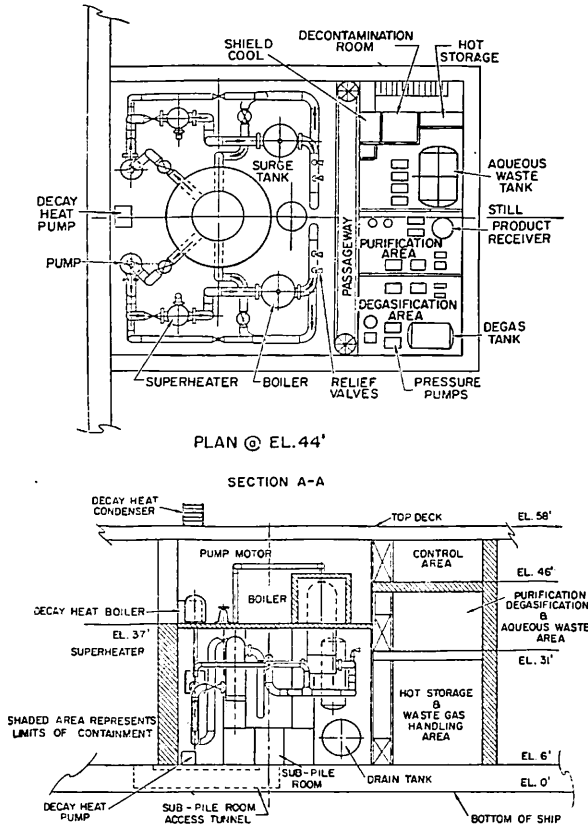
T-7 タンカー原子炉配置

その前に原子炉区画がある。炉区画内の機器は嚴重に遮蔽され、これら全構造物は直下の二重底上にあるフローアとガーダー構造で支持されている。炉区画の両側と後方にはコファダムを設け、機関室との境にあるコファダムは帰港用燃料油艙にあてられている。他のコファダムは通常船が満載の時は空であるが、空荷の場合必要あれば遮蔽のため海水を入れることができる。原子炉区画の外側に油タンクがあり、満載状態では油が遮蔽材となる。主荷油ポンプ室は炉区画の前方にあり、炉区画とは荷油タンクでへだてられている。原子炉区画内の機器配置を第7図に示す。

11. 原子炉プラント

原子炉容器は原子炉室内の船体中心線上にあつて鉄、鉛、硼酸水から成る生体遮蔽で囲われており、炉心から出てくる中性子を弱めたり、捕えたりする。硼酸水はまた炉心から放射されるガンマー線のレベルを炉心外の二次系要素から放射されるものと同程度にまで引き下げる。

燃料は濃縮度3.7%の酸化ウラニウムで、ターフェニ



第7図 機器配置の平面、断面図

ール異性体の混合液体で冷却される。第2表に熱的な数値を示す。

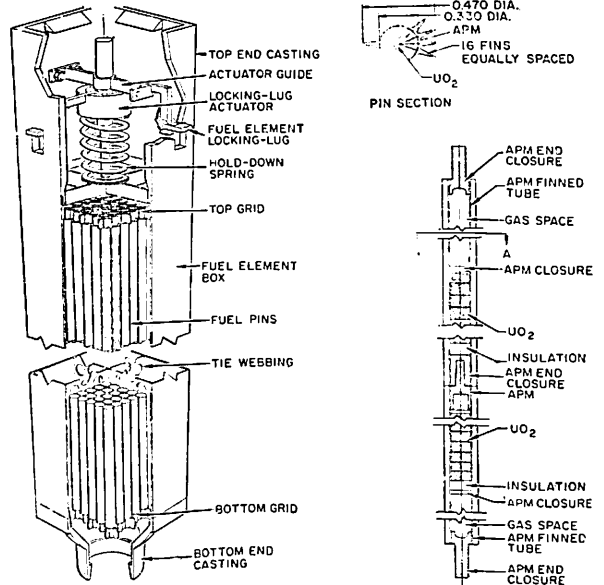
第2表 炉心の熱的および循環データ

冷却材温度	
入口温度	620° F (327° C)
出口平均温度	675° F (358° C)
炉心飽和部温度	775° F (415° C)
制御棒温度	
被覆材表面最高温度	825° F (440° C)
UO ₂ 表面最高温度	1,450° F (793° C)
UO ₂ 最高温度	4,000° F (2,245° C)
熱出力	93MW
熱流束	
バーンアウト (Burnout)	250,000Btu/h ft ² (680,000Kcal/m ² /h)
最大	125,000 Btu/h ft ² (340,000 ")
平均	28,700 " (78,000 ")
燃料棒の表面積	0.0243ft ² /ft (0.00797m ² /m)
同上の割合	0.96
炉心における圧力	34psia (2.39kg/cm ²)
炉における圧力落差	15psia (1.06kg/cm ²)
総流量	11,300,000lb/h (5,800m ³ /h)
燃料要素における流速	
最大	10.0ft/s (3.048m/s)
平均	6.9ft/s (2.1m/s)

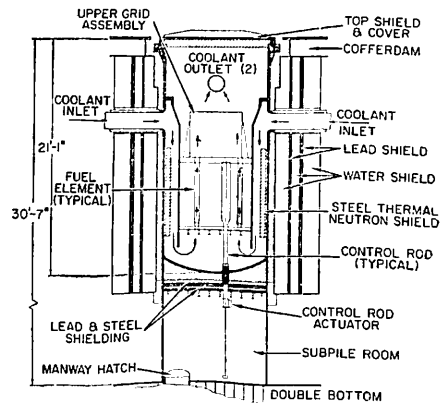
最 小

5.0ft/s (1.52m/s)

伝熱機構としてサブクールされた核沸騰 (sub-cooled nucleate boiling) を採用しているので、燃料表面温度を上げずに熱伝達効率の増大が得られる。燃料は表面積が多くなるように成形されたアルミニウム管の中にはいっている。(第8図参照) 炉心にはそれぞれ100本の燃料棒から成る88の燃料要素がある。21本の十字型の制御



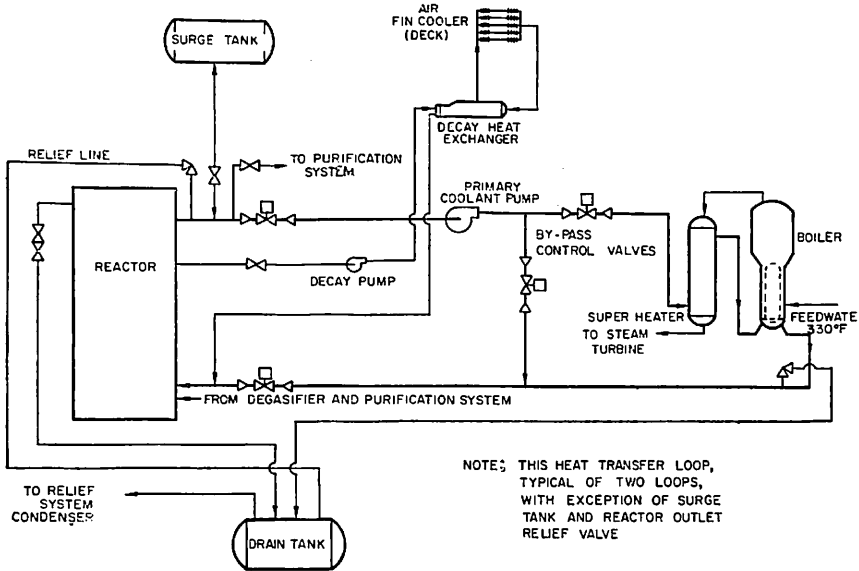
第8図 T-7 原子炉燃料要素



第9図 T-7 原子炉

棒で制御する。これらは炉の下部にある区画に配置された駆動機構により作動される。(第9図参照) 炉容器頂部は燃料交換を考慮した特別の設計になっている。

熱伝達系は第10図のごとく二つあり、それぞれ循環ポンプ、加熱器、熱交換器より成る。これらはそれぞれ船体中心線に対して対称的に配置されている。675° Fに加熱された有機液体は炉から過熱器へゆき、そこで蒸気発生器で発生してきた蒸気を加熱する。次に蒸気発生器へ



第10図 熱伝達フローダイヤグラム

ゆき、そこで大部分の熱をボイラ水に与える。最後に熱を失った620°Fの有機材は蒸気発生器から炉へ帰る。過熱器の出口における蒸気状態は450psia、650°Fであるが、さらに研究した結果もっと高圧の方が好ましいことがわかった。高温の有機体蒸気は加熱器および蒸気発生器をバイパスして制御棒を動かした時にも圧力を一定に保つことができる。それぞれの系は分離弁により独立に分離し得る。

原子炉区画内にはサージタンクが1個あって、一次系につながっている。ここで液体水位が保たれ液面には窒素ガスが満たされている。サージタンクは熱伝達系内の圧力小変動を制動するクッションの役割を果たす。

蒸気発生器は炉心より高い場所に置かれ、この配置は動力系が完全に故障したとき崩壊熱を除去するための自然循環を可能にする。即ち各熱伝達系の蒸気発生器は炉の外側前方にあり、15°の定傾斜の時でも自然循環で崩壊熱を除去できるようになっている。炉区画内にはまた第三の小さい崩壊熱除去系が備えてある。この系には循環ポンプがあり小さなボイラで崩壊熱を除去するようになっている。このボイラで発生した蒸気は自然対流作用で主甲板に設けられたエアーコンデンサーへゆく。凝縮した蒸気は崩壊熱除去ボイラへ帰る。このボイラは炉の上部にあり、冷却材の自然循環ができるようになっており、また炉の後方、船の中心線上に位置している。この崩壊熱除去系の組み合わせにより炉は一方の主熱伝達系が停止しても運転可能であり、また90°傾斜までのいかなる船の姿勢においても崩壊熱除去が可能であり、これ

はもし第二の熱伝達系が故障しても可能である。

炉心には運転中流束および出力レベルを記録できるように監視装置がとりつけられている。また炉心出力記録装置が炉心内部のいろいろな点の流束レベルを記録するようになっている。運転者に相対的な流束レベルの分布を示すべくボロン熱電堆が組みこまれている。この指示は制御棒を適当な位置に操作するのを助け、その指示が記録されて炉心の種々な位置における使用期間の統計燃焼度を決定するのに使用される。故障した燃料要素を探し出す装置が炉構造の中に備えられており、高放射能レベルの原因となる燃料要素を探

し出す。

12. 燃料交換

燃料交換は母港で陸上施設と専用バージで行なうよう計画されている。専用バージは燃料、新冷却材および貯蔵されたタール分のための特殊装置を持つことになろう。また燃料の洗滌および移動用設備を持つであろう。

炉の汚水タンクは炉室の下部に設けられ、両方の熱伝達系の汚物を貯えるよう設計されている。汚水タンクに開いている圧力逃がし弁は熱伝達系の方についている。

原子炉区画内は正規の室温を保ち、室内を放射能からまもるために適当な冷却および通風が施される。正常運転中の炉室内放射能レベルは短時間の近接が可能な値におさえてある。原子炉区画の周囲に施された遮蔽は船員が近づく場所のレベルを許容値まで下げるよう設計されている。遮蔽甲板は主甲板の直下で炉と熱伝達系機器の上部に当たるところに配置されている。この甲板上は船員が自由に近づける設計になっている。冷却材循環用の主ポンプのモーター駆動機構はこの甲板上にある。手動の弁および機器はやはりこれと同じ高さのところから遠隔操作される。炉室を遠くから検視する設備がある。燃料交換操作はこの甲板から遮蔽用プラグをはずして行なう。

有機冷却材の浄化は真空蒸溜による。タール分生成物は蒸溜装置の中に集め専用貯蔵タンクに貯えられる。これがすんだ冷却材は炉系へ帰る。ガス処理回路にはフィルターと遠心分離器があって特殊物質を除く。貯えたタール分は放射能レベルが低下すれば航海中に燃焼さすこ

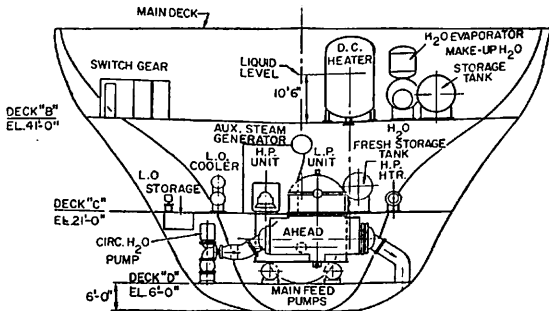
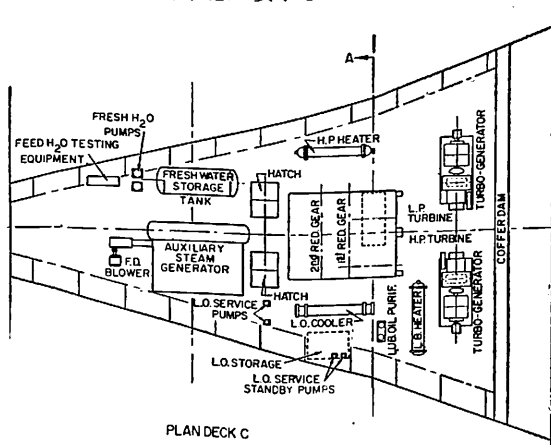
とができる。

一次系からの有機冷却材はガス処理系へ導かれ、含有する水蒸気、窒素および他のガス状物質を除く。ガス処理器は減圧状態で冷却材からガス状物質を除く。ガスを除かれた冷却材は一次系へ戻り、除去したガスは適当な時間貯えておき、放射能が低下してから大気中へ放出する。

13. タービン機械

タービン区画はコッファダムにより原子炉区画と仕切られている。(第11図参照) 非核的推進機械および補機はすべてこの区画に収められている。この区画は三段階の高さに分かれており、主コンデンサー、補助コンデンサー、減速歯車、主給水ポンプ、空気噴出器、その他小物は最下段にある二重底上に配置されている。二重底の上の段には高圧タービン、低圧タービン、清水貯蔵タンクおよび小物類がある。配電盤、エバポレーター、直結式ヒーター、蓄電池、加熱および通風装置、その他小物は主甲板直下の段にある。炉室前方の主甲板下の甲板は制御室、健康管理室、更衣室および空気調節装置室にあてられている。

原子炉は船の通常状態で要求される出力に応じられる



第11図 タービン機械配置図

ように設計されており、OMR に個有の特性により10秒間に正常馬力の20~80%の負荷変動に追従できる。また原子炉系に加わる負荷は最大からその20%まで、推進機関または炉系に悪影響を与えることなく下げることができる。

14. 運転要員

機関部の主な構成要員は次の通りである。

運転要員 A (5人)

2nd. Asst. Engineer	1
Jr. (=Junior) Engineer	1
Reactor Operators	2
Oiler	1

運転要員 B (5人)

3rd. Asst. Engineer	1
Jr. Engineer	1
Reactor Operators	2
Oiler	1

運転要員 C (5人)

Jr. Asst. Engineer	1
Jr. Engineer	1
Reactor Operators	2
Oiler	1

保守および操作要員 (9人)

1st. Asst. Engineer	1
Electronics Tech.	1
Electrician	1
Chemistry Tech.	1
Chief Pumpman	1
Pumpman Machinist	1
Wipers	3

それぞれ5人から成る3組の運転要員は炉および機関の運転に要求されることになり、4時間立直、8時間降直という通常航海勤務となるだろう。9人の保守および操作要員は燃料油交換時、危急時、核燃料交換時以外は普通1日おきの勤務となるだろう。この交代要員はおいてないので保守要員は皆原子炉のことをよく知っておらねばならず、運転について熟練していなければならない。放射能が関係する修理および保守は数が少ないが、ドックにはいってすると予期されるので常直の健康管理者はいない。しかし甲板部員として船内健康管理者は常に必要であり、また化学技術者(上記の Chemistry Tech.)と共に日常および危急時の放射線監視に当たるだろう。

15. 船の安全性

原子炉プラントの事故解析はある程度起こり得ると考えられる仮想事故条件に基づいて行なわれた。考えられた点は

- (1) 起動時に安全棒が制御されなかったり、引込んだままになっている場合
- (2) 炉心への冷たい冷却材の流入

- (3) 冷却材流量の不足
- (4) 冷却材圧力の不足
- (5) ボイラ水の冷却材中への漏洩
- (6) 原子炉区画中の火災および漏洩冷却材
- (7) 衝突
- (8) 坐礁
- (9) 沈没

お互に無関係な事故状態が同時に起こり得るとは信じられない。考えられたすべての事故状態に対して適当な炉防護装置が作動して炉区画内に苛酷な圧力や温度がしばらくでも発生することなしに直ちにとが停止するし、またこのとき海中または大気中への無規制な放射能の漏洩はない。

原子炉区画にはコンテナが設けられており、正常および危急の際の放射能漏洩に対して完全且つ絶対的な制御を目的としている。航海中放射性ガスは米国原子力委員会が定めた最大許容濃度と同等あるいはそれ以下に濃縮されて煙突から放出される。海中へは放射性物質の排出はせず淡水路またはドックでは放射性ガスの放出も行わない。

16. 経 済 性

OMR 推進の第1船となるT-7 タンカーの推定総費用は2,850万ドルで、これはタービン推進のもの約50%高である。しかしクワイティラデルフィア間を航路と

する原子力船の運送費はその載荷容量の増加と低燃料費により20%高(11.30ドル/トン)になるだけである。将来の OMR タンカーでは多くの費用の節約が見込まれる。OMR タンカー第2船の資本費は在来形の25%高と推定され第2の炉心以後の燃料費は相当下がるものと期待されている。燃料費の減少は資本費の低下と相まって第2船では運送費(上と同じ航路で)を約10,00ドル/トンに引き下げるであろう。輸送量の内訳は第3表の通りである。

第3表 輸送重量比較図 (L. T.)

	OMR タンカー	在来タンカー
排水量	77,100	77,100
軽荷排水量	16,260	15,390
載荷重量	60,840	61,710
帰港用ボイラ油(15日分)	250	—
燃料油の余裕	—	5,180
雑物,液体,消耗品,船員	280	280
正味載荷重量	60,310	56,250
年間貨物輸送量 (年間6・4航海)	386,000	360,000

これらの技術的研究によって OMR は船用として適した画期的特徴を有していることが示され、経済性の研究により OMR による原子力船が在来船と競争できる日が比較的近いことが示された。

—解説付総合図書目録無料進呈—

甲種機関科

試験問題 解答八〇〇題 (36年版)

甲種航海科

試験問題 解答八〇〇題 (36年版)

巡検省次席 辻安正監修 (34・10・135・6) 定価三〇〇円
海技試験官 松村総一郎監修 (34・10・135・6) 定価三〇〇円

海難事故は年々増加している。事故が起きた時に適切な処置・処理手続をしなかつた為に大損害を蒙つたり、不利な立場になつて保険金がもらえなかつたことが多い。本書はこれ等を誰にもわかる様に平易に説明せるもの。

海難の処置と処理

日本郵船長 寺島博愛著 定価 四〇〇円

各種貨物の包装に実用化されて来たコンテナ輸送を沢山の写真図面を挿入して平易に講述せる類書なき参考書

コンテナ輸送

片山 幸作者 定価 四五〇円

むづかしい天測航法を全般に亘り誰にもわかる様に平易に講述せるもの。教科書、受験参考書向

天文航法

巻幡竹夫著(甲二・甲一航向) 定価 五五〇円

商船の機関長、海軍特務艦機関長、商船大学教授、海難審判官、海技試験官と多採な人生を歩んだ著者が心にくいばかりの麗筆で書きおろした売物

海難随想

巡検省次席 辻安正 著 定価 三五〇円

現在各種船舶に据付けられている交流発電機、電動機の理論、構造、取扱、修理、調整、関連装置、器具等全般に亘り平易に講述せるもの。

船用交流電機

東京商船 森田 豊 共著 定価 七五〇円

最新刊好評発売中

巡検省海技試験官 青木 健 定価 七五〇円

東京 東京都渋谷区代々木宮ヶ谷町1564番地
本社 電話 渋谷(461)3967 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

モーターボートの推進について

株式会社 河野 鋳工所
伊 藤 一 男

1. まえがき

モーターボートの推進に関する実用的な解説の文献はきわめて少なく、一般にはごく大ざっぱな見当で推進計画が行なわれている。たとえば、モーターボートの試運転成績にしても、これを適切に解析し調査する方法が確立していないので、他艇と比較してもその優劣の原因がどこにあるかを調べることができないため、貴重な試運転成績のデータも有効に利用されていないようである。モーターボートの推進性能を左右するもっとも重要な要素は艇の排水量と主機関の出力であるが、艇の排水量を正確に把握することは簡単なようでかなりむずかしいものである。もしできれば、小型艇では衡器で計量する位にしたいものである。モーターボートの速力試運転では主機関の出力の計測ができないので、はたして実際に何馬力を消費しているかを知る由もなく、ただ排気温や排気色でプロペラの軽重を判断するのが関の山である。

著者は船舶推進に関する長年の経験から、モーターボートの推進に関する特別な取扱い方を考案し、これにより試運転の成績を合理的に解析し、プロペラの適不適、艇型の良否等を判断する基準をもとめ、これを新艇の設計計画に利用している。そこでこれらの事柄を実用的に平易に講述し、モーターボートの設計に従事しておられる読者諸君の参考に供したいと思う次第である。

2. モーターボートの速力試運転成績の解析

モーターボートの速力試運転において、推進性能に関係するおもな諸計測値は

速力(V), RPM(N), 排水量(Δ)

の三つだけで、外には艇の形状とプロペラの要目が判明している。解析を行ないデータとして残す試運転は、海上の状態が良好で、プロペラの空気吸込みや、空洞発生の影響がなく、諸計測数値が正確に計測されたものでなければならない。解析の方法は、プロペラ設計図表のB_p値から、PHP(推進器馬力)およびTHP(推力馬力)をもとめるので、その方法は本誌 Vol. 12, No. 11(1)に詳述してあるが、第1表(2)を見れば自然に理解できると思う。モーターボートのプロペラは通常3翼で広翼のものが多く、船外機には、2翼プロペラもよく用いられている。著者は3翼プロペラの設計や、解析にはもっぱら運

研 B₃-50 の図表を用いることにしている。Fig. 7 には推進性能予想計算用として B₃-50 の $\sqrt{T_c}^{(3)} \left(T_c = \frac{1}{V^2 D} \sqrt{\frac{THP}{V_p}} \right)$ 図表を示してあるが、この図表を解析にも利用することができる。即ち判流係数 w を仮定し、 V_p , N を用いて δ を求め、プロペラのピッチ比に対応して Fig. 7 図表から $\sqrt{T_c}$ と e_p を読みとる。

$$THP = (T_c \times V_p \times D)^2 \times V_p$$

$$PHP = THP / e_p$$

これから V/\sqrt{L} と $\frac{THP}{\Delta \sqrt{L}}$ との関係ももてることのできるのである。

伴流係数は、軸数・支柱の構造、速力等により変化するものであるが、大体次表の目安で定めればよい。

w の 概 数 表

V/\sqrt{L}	2.2以下	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4以上
Single	0.1~0.15	0.1 → 0.015			0		
Twin		0.5 → 0					

前記のように解析計算で求めた PHP と主機の定格回転に対する定格出力 BHP との比

$$e_E = \frac{PHP}{BHP}$$

を伝達効率と仮称すれば、

$$e_E = 0.8 \sim 0.95$$

位が適当である。たとえば第1表K欄でみると、 $e_E = 1.07$ であるから約15% 過負荷しているとみるのである(キャビテーションや空気吸込みの有無を確かめねば、簡単に言いきることはできないが、趣意だけを説明したのである)。次に $\frac{THP}{\Delta \sqrt{L}}$ を $\frac{V}{\sqrt{L}}$ に対してプロットすれば、Fig. 2 にしめすように、無数の実例から得た曲線AおよびBの範囲位に集まるものである。前記K欄では $\frac{V}{\sqrt{L}} = 4.19$ に対し $\frac{THP}{\Delta \sqrt{L}} = 4.03$ となり、良好性能の平均線Aより上廻っている。即ち $\frac{V}{\sqrt{L}} = 4.19$ に対応するA線の $\frac{THP}{\Delta \sqrt{L}}$ 値を

$$\left(\frac{THP}{\Delta \sqrt{L}} \right)_A = 3.00$$

であらわして、算出値 4.03 との比をまとめれば

第1表 戸田氏報告高速艇(「船舶」第23巻所載) + Single screw ? * 船型学 B₃-50 図表による

Mark	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
L	15.24	15.24	16.76	15.24	12.19	12.19	16.50	9.14	15.0	11.0	12.0	12.0
B	3.05	3.05	3.35	2.90	2.59	2.44	2.416	1.98	3.00	2.80	2.50	2.80
Draft	.619	.464	.749	.743	.403	.359	.655	.489	.654	.500	.395	.5725
J	10.31	9.69	7.00	10.97	5.52	4.21	7.32	3.27	9.90	4.06	4.05	5.375
RPM	1,185	1,347	1,686	1,120	1,351	1,300	1,516	1,250	1,003	1,003.5	996	1,001
V _s	28.13	21.76	40.00	24.83	20.03	17.47	31.75	12.40	15.43	11.44	14.52	13.91
D	.660	.584 +	.610	.648	.559	.533	.562	.432	.570	.550	.585	.590
P	.864	.584	.914	.889	.686	.533	.825	.483	.610	.510	.615	.575
p	1.308	1.00	1.497	1.371	1.227	1.00	1.467	1.117	1.070	.927	1.050	.975
BHP	2— 360	2— 200	2— 375	2— 360	1— 200	1— 125	2— 360	1— 60	2— 80	1— 80	1— 80	1— 80
w	0	0	0	0	0	0	0	.05	0	.05	.05	.05
V	28.13	21.76	40.00	24.83	20.03	17.47	31.75	11.78	15.43	10.86	13.80	13.21
δ	27.8	36.15	25.75	29.22	37.70	39.70	26.80	45.85	37.05	50.80	42.20	44.70
√B _p *	2.15	2.68	2.10	2.45	3.40	3.13	2.20	4.25	2.98	4.41	3.61	3.75
e _p	.761	.737	.765	.739	.657	.702	.750	.603	.712	.612	.660	.659
DHP	268	138.9	700	272	236	92.4	329	47.3	68.5	56.7	85.7	79.5
e _E	.745	.697	.933	.756	1.18	.739	.914	.789	.858	.709	1.07	.994
THP	408	204.5	535	402	155	64.8	493.5	28.5	97.5	34.9	56.6	52.4
$\frac{THP}{\Delta\sqrt{L}}$	10.13	5.41	18.67	9.38	8.03	4.41	16.60	2.885	2.54	2.59	4.03	2.81
$\frac{V_s}{\sqrt{L}}$	7.20	5.57	9.77	6.36	5.73	5.00	7.82	4.10	3.985	3.45	4.19	4.015

$$e_p = \frac{\left(\frac{THP}{\Delta\sqrt{L}}\right)_A}{\frac{THP}{\Delta\sqrt{L}}} = \frac{3.00}{4.03} = 0.744$$

となる。これは艇の形状、トリム等の良否をしめすものと考えられるので、この場合は艇形の改良により約25%の馬力節減が可能であると推定するのである。このe_pを形状係数と呼称することにしよう。

3. モーターボートの速力の簡易推定法⁽⁴⁾

船艇の速力を推定するには、まずそのEHPを知らねばならぬ。しかしモーターボートのEHPを算出する適切な方法はいまだ完成されていないので、たとえ模型試験を行なっても、艇型の抵抗に関する優劣の比較はできるが、これから実艇のEHPを理論的に正確に算出することは不可能である。したがって、確実を期するにはどうしても試運転実績にたよらねばならない。

もし類似艇の試運転解析で前述の $\frac{THP}{\Delta\sqrt{L}} \sim \frac{V}{\sqrt{L}}$ の関係が判明しておれば、これによりEHPの代りにTHPを用いて速力を推定することができる。モーターボートの抵抗性能に関係の深い要目は艇の長さとの関係と排水量である。長さおよび巾の定義は次のように定める。

長さ(全長), L……ラベット前端から戸立後端まで

巾(全巾), B……最大巾を外板の外側で計る
高速になるほど巾は広がるが、長さとの関係は大体 Fig. 1 の範囲に定めたがよい。排水量と長さとの関係は

$$\frac{L}{\Delta^{1/3}} \quad \left\{ \begin{array}{l} L \dots \dots \dots \text{艇の長さ (m)} \\ \Delta \dots \dots \dots \text{排水量 (tons)} \end{array} \right.$$

で表現する。V/√L=8以下の高速艇を含む実用艇ではL/Δ^{1/3}は5.5乃至7.0位の範囲内で、これより大きくても、小さくても排水量1t当りの抵抗が増加する。V/√L=4.5附近でスキムが始まるが、これより以下の低速艇は角型より丸型の方が有利である。V/√L=8以上になるとドロブレンに属するので本論では除外することにした。Fig. 3は実用艇の初期設計において速力を推

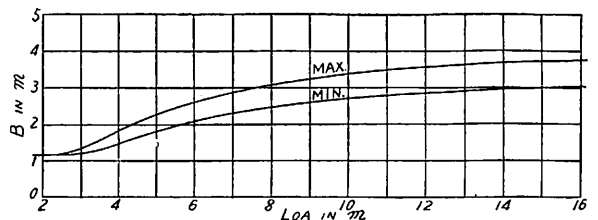


Fig. 1 Beam of modern motor boat

定するために作った図表で、Fig. 2のA線をとリ、L=5mに対する $\frac{L}{\Delta^{1/3}}=5.5$ とし、L=20mに対する $\frac{L}{\Delta^{1/3}}=7.0$ として、中間は直線にかえてΔを定め、推進器

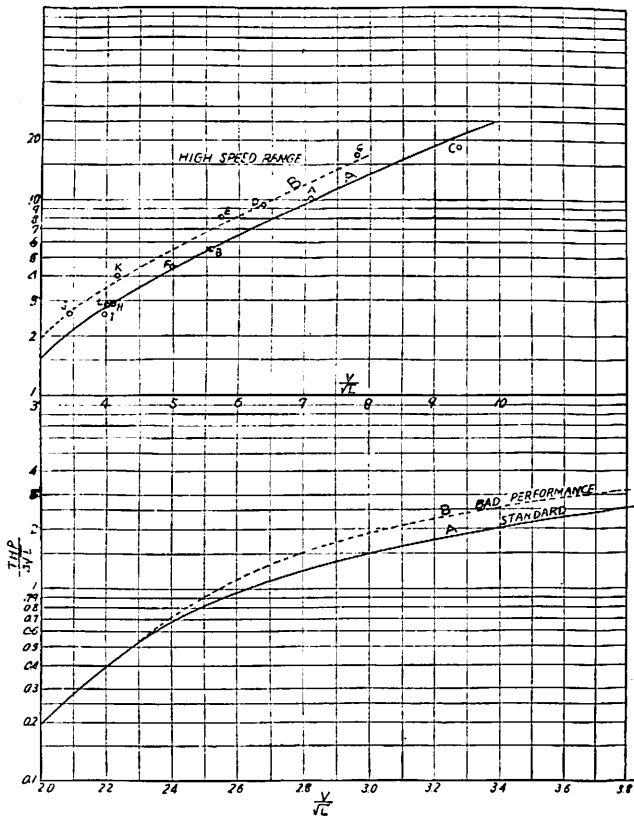


Fig. 2 Curves of $\frac{THP}{\Delta\sqrt{L}}$

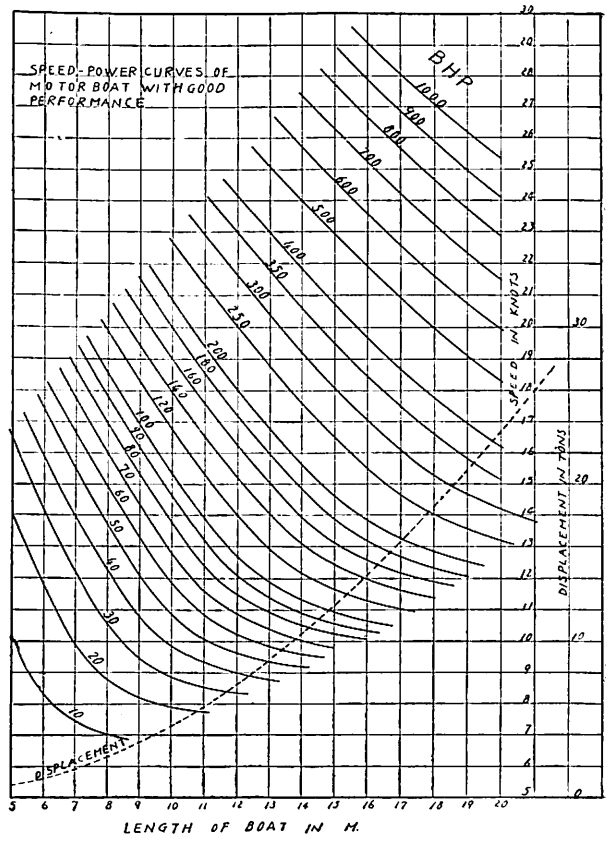


Fig. 3 Speed-BHP curves

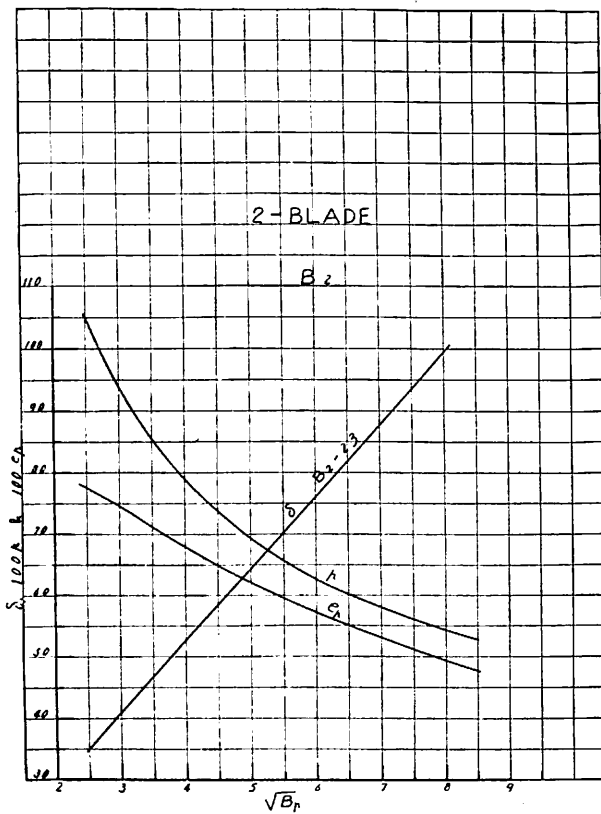


Fig. 4 Optimum relation of 2-blade

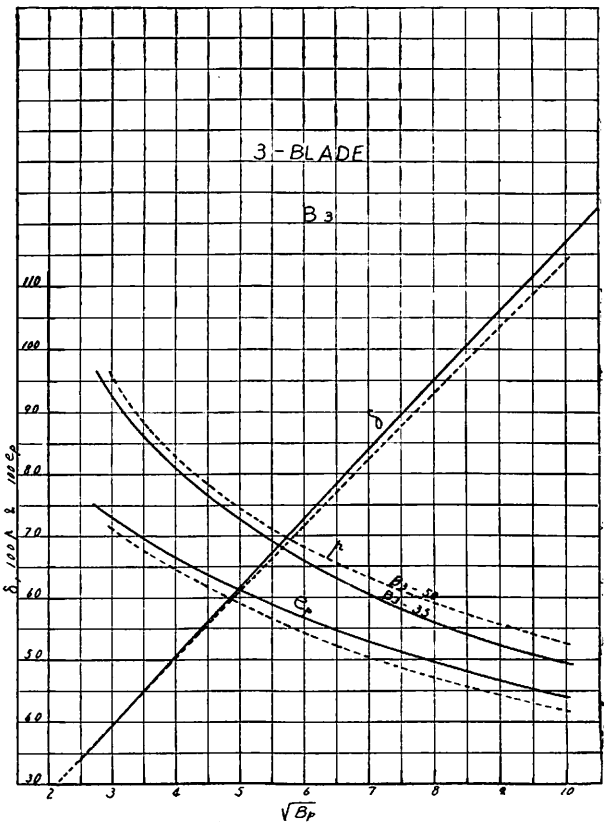


Fig. 5 Optimum relation of 3-blade

効率 e_p と伝達効率 e_E との積を

$$e_p \cdot e_E = 0.6$$

と仮定して作ったものである。したがって排水量が Fig. 3 記載の排水量と相違する場合は、BHP を排水量の比で修正して使用せねばならぬ。なおまた Fig. 3 は優良艇型として算出してあるので、形状係数を 0.95~0.8 位にとって使用する方がよしい。もし e_p が判明しておればその修正も行なうとなお正確になる。

〔例題〕

L=10.5m, $\Delta=5.0$ t, 120 PS 1 基, 速力を求めよ。

Fig. 3 の 10.5m に対する基準排水量は

$$\Delta_0 = 5.2 \text{ t}$$

形状係数を $e_F = 0.95$ と仮定する

$$\text{修正BHP} = 120 \times \frac{5.0}{5.2} \times 0.95 = 110$$

Fig. 3 の L = 10.5, BHP=110 に対し速力は

$$V = 15.3 \text{ knots}$$

となる。

4. プロペラの設計計算

プロペラの設計計算の便のために、Fig. 4 & 5 にて 2 翼および 3 翼プロペラの性能のオプチマム・リレーションをしめしておいた。プロペラ設計法は説明をわかりやすくするために計算例で示した。

V型艇 L=10m, B=2.7m, $\Delta=6.0$ t

$$\frac{L}{\Delta^{1/3}} = 5.5$$

主機関 ディーゼル 125 PS at 1,800 RPM

$$\frac{1}{1.96} \text{減速器付 1 基}$$

制限プロペラ直径 650mm

BHP = 125

$e_E = 0.90$ と仮定す (直結の場合は 0.95)。

PHP = BHP $\times e_E = 112.5$

$e_p = 0.66$ と仮定し後でもとめた数値と違いすぎた場合は計算を改める。

THP = 74.2

$$\frac{\text{THP}}{\Delta \sqrt{L}} = 3.91$$

$e_F = 0.90$ 形状係数を考慮する

$$\left(\frac{\text{THP}}{\Delta \sqrt{L}} \right)_A = 3.91 \times 0.90 = 3.52$$

$$\frac{V}{\sqrt{L}} = 4.55 \quad \left(\frac{\text{THP}}{\Delta \sqrt{L}} \right)_A = 3.52 \text{ 対す。}$$

V = 14.3 Knots

w = 0 仮定

$V_p = 14.3$ Knots

$$N = \frac{1,800}{1.96} = 918$$

$$\sqrt{B_p} = \left(\frac{N}{V_p^2} \sqrt{\frac{\text{PHP}}{V_p}} \right)^{1/2} = 3.55$$

Fig. 5 の $B_p=50$ から $\delta = 45.5$, $p=0.878$,

$$e_p = 0.672$$

$$D = \frac{\delta \times V_p}{N} = 707 \text{ mm}$$

$$P = D \times p = 621 \text{ mm}$$

$$D + P = 1,328 \text{ mm}$$

直径が 650mm に制限されるので D+P が変らぬように調節して

$$3 \text{ 翼 } D = 650 \quad P = 670$$

$$p = \frac{P}{D} = 1.03$$

とする。展開面積は空洞発生限界を基準にして定めるのであるが、高速艇ではどうしてもある程度の空洞発生はまぬかれないので、推力変化を生ぜぬことを条件として Fig. 6(5)の限界線いっぱいまでにとればよい。

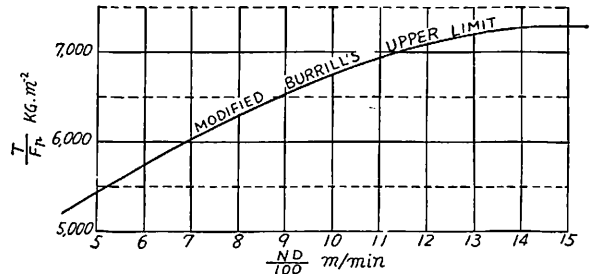


Fig. 6 Cavitation limit

$$T = \frac{\text{THP}}{V_p} \times 146 = 758 \text{ kg}$$

$$\frac{DN}{100} = \frac{0.650 \times 918}{100} = 5.97$$

Fig. 6 から

$$\frac{T}{F_p} = 5,700 \text{ kg m}^{-2}$$

故に投影面積は

$$F_p = \frac{758}{5,700} = 0.133 \text{ m}^2$$

展開面積 (F_a) と投影面積 (F_p) との関係は

$$\frac{F_p}{F_a} = 1.067 - 0.229 p$$

であらわされるので、 $p = 1.03$ については、この比は 0.831 となり

$$F_a = \frac{0.133}{0.831} = 0.160 \text{ m}^2$$

直径 0.650m に対する展開面積比は

$$\frac{F_a}{F} = 0.482 \div 0.50$$

とする。

〔附記〕

D+P が同一であれば大体同一大きさと考えてよいが、 $\frac{P}{D}$ が大きくなると軽目になる傾向がある。次章でわかるように本例も軽くなっている。

5. 推進性能の予想計算

前述のようにして、プロペラの要目が定まれば、これをもとにして推進性能の予想計算を行なわねばならぬ。モーターボートでは機械の出力を測定し確認するすべがないので、普通行なわれているような速力対馬力曲線図をよい加減に作っても意義がないものである。もし速力対 RPM の予想曲線図を作ることができれば、設計計算の検算にもなり、かつ所要速力を得るための排水量や、最高 RPM の計画を適確にたてることができるばかりでなく、試運転成績と比較して設計の良否を判定する目安とすることもできる。そこで推進性能予想の計算法を実例計算によって、わかり易く講述してみよう。この計算の目的は RPM (N) を含まない特性常数の曲線図表が必要である。この目的のために運研 B₃-50 の B_p 図表から

$$T_c = \frac{1}{V_p D} \sqrt{\frac{THP}{V_p}}$$

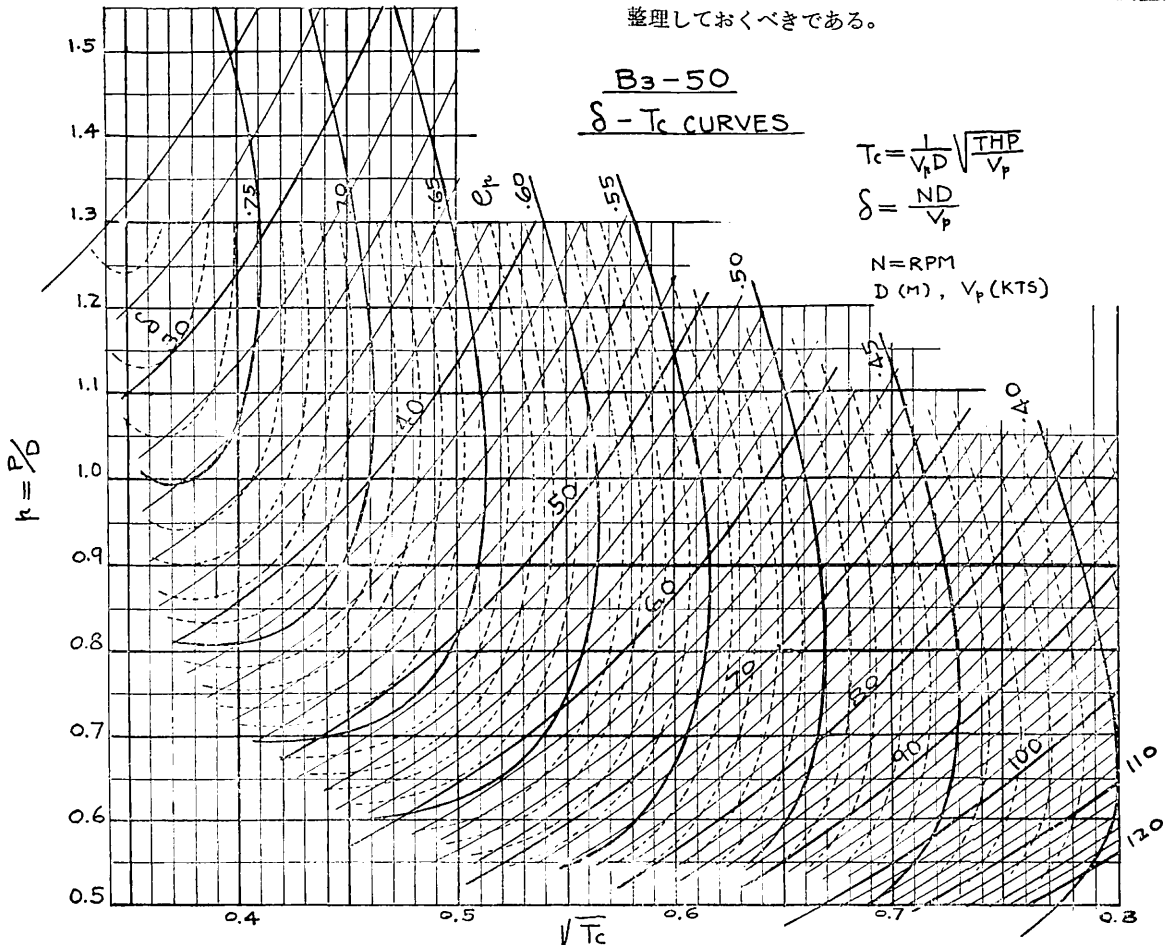


Fig. 7 $\sqrt{T_c}$ Chart of 3-blade propeller

を算出して作った図表が Fig. 7 である。

【例題】

前章の設計艇

$$L=10\text{m} \quad \Delta=6.0\text{t} \quad \frac{L}{\Delta^{1/3}} = 5.5$$

主機 125 PS at 1,800 RPM 1:1.96 減速

プロペラ 1軸 3翼

$$D=0.650\text{m} \quad P=0.670\text{m} \quad p=1.030$$

設計計算で、速力は約14knots であるから、12knots から15knots までの範囲で計算する。(第2表参照)

この計算結果から Fig. 8 の性能曲線図を作る。この図でみると125 PSでRPMは1,830 となり、速力は14.38 knots となっている。即ち RPM に約1.5%のマージンがあり丁度よい設計になっている。

この計算に用いる $\frac{THP}{\Delta\sqrt{L}} \sim \frac{V}{\sqrt{L}}$ のグラフは、類似艇があればその実績を採用すべきである。試運転成績が良好であった艇は、模範艇とし貴重なデータとなるので、その詳細をとりまとめ他日の応用に便利なように調査、整理しておくべきである。

第2表

V	12	13	14	15	
V/\sqrt{L}	3.80	4.11	4.43	4.75	
$(\frac{THP}{\Delta\sqrt{L}})_A$	2.50	2.92	3.38	3.90	$e_p=0.90$ と仮定す
$\frac{THP}{\Delta\sqrt{L}}$	2.78	3.24	3.76	4.33	$\frac{THP}{\Delta\sqrt{L}} = (\frac{THP}{\Delta\sqrt{L}})_A^{0.90} \cdot \frac{1}{\Delta\sqrt{L}}$
THP	52.7	61.4	71.3	82.1	$\Delta\sqrt{L} = 18.97$
w	0	0	0	0	
V_p	12	13	14	15	
$\sqrt{T_c}$	0.518	0.507	0.498	0.490	$(\frac{1}{V_p} \sqrt{\frac{THP}{V_p}})^{\frac{1}{2}}$ Fig. 7 $p=1.03$
δ	44.5	43.5	42.5	41.6	
e_p	0.645	0.655	0.665	0.673	
N	821	870	915	960	
PHP	81.7	93.7	107.2	122.0	THP/e_p
BHP	90.7	104.1	119.1	135.5	$e_E = 0.90$ と仮定す
RPM	1610	1705	1793	1881	$N \times 1.96$

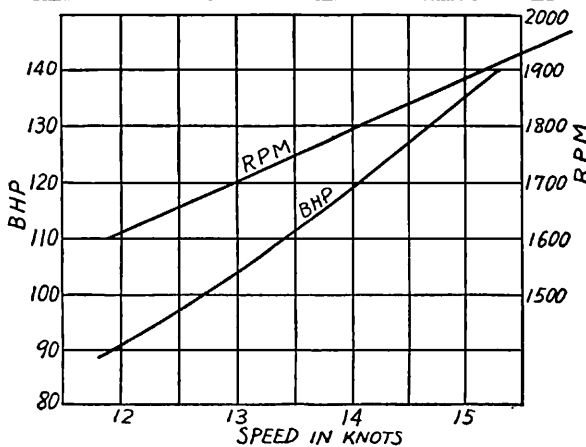


Fig. 8 Estimated BHP and RPM

motor boat 10m × 2.7m, 125 PS at 1,800/1.96 RPM

6. 主機関に関する注意事項

モーターボートにはしばしば自動車エンジンを流用することがある。自動車エンジンの公称出力は、陸上試運転の瞬間最大出力でよばれているので、これを船用に使用する場合には出力を割引して使用せねばならぬ。この割引の大体の見当は次の通りである。

第3表 自動車エンジンの瞬間出力を100%として船用に用いるときの割合

	ガソリン	ディーゼル
RPM	55~58%	88.5%
BHP	50~60	83
トルク	0.90	95

内燃機関の平均有効圧力は機関の種類によりほぼ一定しているもので

$$BHP = kD^2LNZ$$

k 平均有効圧力に比例する常数

D 気筒内径 (m)
L ストローク (m)
N RPM
Z 気筒数

とすれば、k の値は大体次表のような数字になる。

第4表 モーターボート用高速機関のkの数値およびピストンスピードの概略

機関の種類	k の数値	ピストンスピード S = 2LN(m/min)
4サイクルディーゼル	4~5	550~600
2サイクルディーゼル	7.5~8.5	400~550
4サイクルガソリン	5.5~6.5	650~750
アウトボード2サイクル	6.7~8.0	—
小型ディーゼル	約6.0	360~400

(過給器付のkは30~40%増し)

上表により詳細不明の機関の出力も簡単に概算ができ、且つkの比較により類似機関の呼称出力の当否の判断もできる。kを大きくとってある機関では、プロペラの設計にあたって充分にマージンをとっておくように考慮をほらねばならぬ。

7. プロペラの諸元の相違に対する考え

これまでの講述ではプロペラの諸元の変化に対する考察には全くふれていないが、これを詳細に論究すれば非常に複雑となり、簡単に実用的にとりまとめることは不可能である。しかし次に述べるような考え方をすればこの件はさほど深刻に考える必要はない。即ち模範艇の解析をB₅₀-50の図表を用いて行なったのであるから、新設計の場合も諸係数等を模範艇の解析に用いたものと同じにとり、同じようにB₅₀-50の図表を用いてプロペラの寸法を定め、その形状を模範艇のものと同様に決定すればよい。モーターボート用のプロペラの形状は大体においてきまった形をしており、翼厚比やボス比等の相違の影響は考慮の必要がないものである。プロペラ効率 e_p は面積比の相違によりかなり変化するもので、著者が Gawn and Burrill の3翼巾広の模型試験結果を調べたものによると、B_p のオプチマム附近では、展開面積比 0.45 乃至 0.90 の範囲において展開面積比 0.1 の増加に対し e_p は約 0.017 減少する。したがって新設計の面積比が模範艇のものと同様に相違したときのみ上記の割合で e_p の修正を行なえばよい。(1960-9-12)

参考文献

- (1) 伊藤一男 船の科学 Vol. 12 No. 11
- (2) 伊藤一男 河野清 関西造船協会誌 第76号
- (3) 文献(1)参照
- (4) 青山貞一郎 九州造船会報 第17号
白井秀雄
- (5) Van Lammeren Rest., Propul. and St. of Ships p. 186.
- (6) 文献(1)参照
- (7) 鈴木享 漁船 61号
- (9) Gawn and Burrill 造船協会報 第345号

新造船の要目 (No. 66)

貨物船 ころらど丸

川崎汽船株式会社 川崎重工業株式会社建造

起工	34-10-10	航続距離	17,250 浬	3機-2 見習-1 操機長-1
進水	35-1-16	燃料消費量(航海時)	37.5t/day	機関庫手-1 操機手-3
竣工	35-4-7	船級 NK: NS*, MNS*, RMC*	資格区域 第1級船遠洋区域	操舵手-4 機関員-4 計-20
主要寸法		タンク容量	m ³	事務部
全長	162.070m	燃料油艙	1,706.19	首席通-1 2通-1 3通-1
垂線間長	150.300m	潤滑油艙	34.20	船医-1 事務長-1
登録長	153.240m	船首水艙	174.77	事務員-1 司厨長-1
型幅	20.500m	船尾水艙	201.00	調理員-3 司厨員-4 計-14
型深	12.900m	脚荷水艙	2,887.73	旅客-12 総計-67
満載吃水(型)	9.380m	養荷水艙	31.98	甲板機械等
”(ext.)	9.404m	清水艙	678.39	揚船機(電動) 22.38 t × 9m/min
満載排水量	19,417kt	冷却清水艙	35.30	× 1台
同上 CB	0.652	日用清水艙	3.00	揚貨機(電動) 5 t × 35m/min × 2台
軽荷吃水(型)	3.346m	有効貨物重量	11,293.83kt	(電動) 3 t × 35m/min × 18台
軽荷排水量	5,988kt	貨物艙容積	ベールm ³ グレーンm ³	繫船機(電動) 10 t × 15m/min × 1台
夏季乾舷	3.545m	No. 1 C.H.	708.83 839.79	操舵機(ヘルショー電動油圧) 64t-m
甲板層数	3	No. 2 ”	1,649.81 1,810.92	原動機出力 30PS × 2
隔壁数	7	No. 3 ”	1,987.16 2,174.99	冷凍機(自船食糧用) フレオン12式 6,000Kcal/h × 1
船型	船首楼付平甲板船	No. 4 ”	867.40 982.24	(貨物用) CO ₂ 二段復動式 17,700Kcal/h × 3
甲板間の高さ等(船体中心にて)	Fr. 185 4.220m	No. 5 ”	1,467.88 1,625.52	暖房装置 サーモタンク式 3KW × 2
上甲板-第2甲板 aft.	3.210m	No. 6 ”	811.40 951.80	消火装置 貨物艙 CO ₂ 機関室 CO ₂ (トータルフラット式)海水, 携帯消火器
” 一船首楼甲板	2.450m	No. 1 T.D.C. S679.14	759.15	居住区 海水, 携帯消火器
” 一サロン甲板	2.400m	No. 2 ”	2,056.20 2,238.59	火災探知装置 煙管式(川崎式)
第2甲板-第3甲板	3.000m	No. 3 ”	1,770.49 1,936.99	救命艇等
サロン甲板-端艇甲板	2.500m	No. 4 ”	2,223.83 2,442.78	救命艇 8.50 × 3.10 × 1.20m 2隻
端艇甲板-航海船橋	2.400m	No. 5 ”	2,205.70 2,406.04	同上用ダビット 川崎グラビテイ型
航海船橋-羅針甲板	2.300m	No. 6 ”	670.88 721.12	救命胴衣 67個
二重底高さ 全通機関室	1.350m	F'cle C.S.	476.89 528.18	救命浮環 8個
舷橋の高さ	2.200m	Deep tank	526.96 589.48	救命索発射器 ミロク式
機関室の長さ	21.600m	合計	18,102.57 20,007.59	齊備品
肋骨心距(中央部)	0.800m	各種倉庫容積	m ³	艙装数 NK 5,163.50
舷弧		乾物庫	36.59	無鉛大錨 1-4, 720kg 1-4, 700kg
F.P. にて	3.045m	湿物庫	36.09	1-4, 66kg
A.P. にて	1.510m	米庫	35.97	主錨鎖 60mmφ × 604m
梁矢		小出庫	—	挽索(鋼) 52mmφ × 240m × 1
第2甲板, 第3甲板	0.200m	冷蔵庫	計 46.26	大索(鋼) 22mmφ × 185m × 2
上甲板	0.410m	(野菜庫 24.96 小出 2.56)		(麻) 65mmφ × 185m × 2
船橋楼甲板以上	0.200m	(魚肉庫 12.84 ロビー-5.90)		航海計器
総噸数	10,105.38 T	艙口寸法およびデリック能力		磁気コンパス 2基
(パナマ運河)	10,563.21 T	No. 1 8.22m × 5.40m	5 t × 2	ジャイロコンパス 1 ”
(スエズ運河)	10,698.35 T	No. 2 11.20m × 7.20m	5 t × 2	レーダー 1 ”
純噸数	5,793.14 T	” ” ”	5 t × 2, 10 t × 2	音響測深儀 1 ”
(パナマ運河)	7,267.91 T	No. 3 ” × ”	5 t × 2, 10 t × 2	動圧測程儀 1 ”
(スエズ運河)	7,910.94 T	No. 4 ” × ”	5 t × 4	曳航測程儀 1 ”
甲板下噸数	9,252.51 T	No. 5 ” × ”	5 t × 2, 10 t × 2	自動操縦装置 1 ”
(パナマ運河)	9,252.51 T	No. 6 8.80m × 5.40m	5 t × 2	方向探知機 1 ”
(スエズ運河)	9,268.62 T	乗組員		無線装置
載貨重量(夏季)	13,429kt	甲板部		第1送信機 A ₁ 250WA ₂ 150W 1式
速力・航続距離・燃料消費量		船長-1 1航-1 2航-1		第2送信機 1KW 1式
定格速力(ノー・シーマージン)	19.0Kkn	3航-1 見習-1 甲板長-1		予備送信機 75W50W20W 1式
航海速力(15%シーマージン)	17.6Kkn	船匠-1 甲板庫手-1		受信機 長中波 短波 全波 各1台
		操舵手-5 甲板員-8 計 21		救命艇用無線装置 1式
		機関部		
		機関長-1 1機-1 2機-2		
試運転成績				
吃水(前部) 2.640m (中央) 4.165m (後部) 5.650m (平均) 4.145m				
トリム(アフト) 3.010m 排水量 7,625kt プロペラ深度率 1/D40.2%				
速力(kn)	出力(BHP)	回転数(RPM)	Cadm	
1/4 14.994	3,098	79.25	422	
3/4 18.122	5,470	98.25	421	
85% 20.429	9,960	116.00	332	
1/4 21.081	11,568	122.25	314	
OL 21.233	12,125	123.75	306	

こ ろ ら ど 丸 (機 関 部)

主 機			
型式	川崎MAN K9Z 78/140C型単動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	
BHP (SHP)	連続最大 11,500 常用 9,775		
RPM	118 112		
燃料消費量g/BIP/h	152 151		
シリンダ数	9		
シリンダ直径	780mm		
ピストンストローク	1,400mm		
主機重量	540kt		
軸 系			
	直径mm	× 長さmm	× 数
クランク軸	550	× 6,850	× 1
推 力 軸	520	× 597	× 1
中 間 軸	455	{ 8,550 8,000	{ × 1 × 6
プロペラ (尼崎製鉄製)			
型 式	4翼一体式		
材 質	マンガン青銅		
直径×ピッチ	5,600mm×5,292mm		
ボス径×長さ	1,060mm×1,050mm		
面 積	全円 24.63m ²		
展開	11.58m ²		
射影	10.02m ²		
展開面積比	0.470		
重 量	15.9kt		
補助缶 (川崎重工製)			
型 式	乾燃室式舶用円缶 (蒸気噴油式)		
寸 法	内径2,400mm×長さ1,960mm		
受熱面積	50.60m ²		
蒸気圧力×温度	7kg/cm ² ×飽和		
蒸発量×給水温度	1,000kg/h×50°C		
重 量 (本体)	6.6kt	(缶水)	5.5kt
排気ガスエコノマイザー (川崎重工製)			
型 式	排気ガスラモント式		
寸 法	2,260mm×1,865mm×2,977mm		
受熱面積	171m ²		
蒸気圧力×温度	7kg/cm ² ×飽和		
蒸発量×給水温度	1,400kg/h×50°C		
重 量 (本体)	8.4kt		
発電機関係			
主発電機	D.C. 225V 200KW 650r.p.m	3基	
原 動 機	300PS×650r.p.m	ディーゼル	3基
補 機 類			
主空気圧縮機	300m ³ /h×25kg/cm ²	2基	
同上原動機	300PS×650r.p.m	ディーゼル	2基
非常用空気圧縮機	9m ³ /h×25kg/cm ²		
同上原動機	800r.p.m	石油エンジン	1基
清水冷却水ポンプ	電動堅型渦巻 450m ³ /h×35m, 90PS×1,750~1,150r.p.m×2		
海水冷却水ポンプ	電動堅型渦巻 600m ³ /h×17m, 60PS×1,750~1,150r.p.m×1		
潤滑油ポンプ	電動堅型イモ式 100m ³ /h×40m, 45PS×1,150r.p.m×2		
ターボチャージャ用潤滑油ポンプ	電動横型歯車式 8m ³ /h×30m, 4PS×1,750r.p.m×2		
潤滑油移送ポンプ	電動横型歯車式 5m ³ /h×30m, 3PS×1,750r.p.m×1		
燃料供給ポンプ	電動横型歯車式串型2ヶ×5m ³ /h×30m 3PS×1,750r.p.m×1		
燃料油移動ポンプ	電動堅型イモ式 100m ³ /h×50m, 50PS×1,150~500r.p.m×1		
碇泊用冷却水ポンプ	電動横型渦巻式串型 清水30 ³ /h×25m (自吸式) } 海水50m ³ /h×15m } 15PS×1,750rpm		
燃料弁冷却水ポンプ	電動横型渦巻式 10m ³ /h×30m, 4PS×3,500r.p.m×1		
ビルジポンプ	堅型ウォシントン式 15m ³ /h×25m×1		
消防ビルジバラストポンプ	電動堅型渦巻自吸式 100/200m ³ /h×50/20m 40PS×1,750~1,150r.p.m×1		
サニタリーポンプ	電動横型渦巻式 5m ³ /h×50m, 5PS×3,500r.p.m×2		
清水ポンプ	電動堅型ピストン式 5m ³ /h×50m, 3PS×1,150r.p.m×2		
雑用ポンプ	汽動堅型ウォシントン式 100/200m ³ /h×50/20m×1		
燃料油昇圧ポンプ	電動横型歯車式 4m ³ /h×50m 3PS×1,750r.p.m×2		
給水ポンプ	汽動堅型ウエヤース式 4m ³ /h×90m×2		
補助缶水強制循環ポンプ	電動堅型渦巻式 15m ³ /h×35m, 7.5PS×3,500r.p.m×2		
ディーゼル油清浄機	シャープレス式1ポンプ付 1,500l/h, 3.0PS×3,500r.p.m×1		
燃料油清浄機	デラバル型2ポンプ付 3,000l/h, 8.5PS×1,750r.p.m×3		
潤滑油清浄機	シャープレス式1ポンプ付 1,500l/h, 3.0PS×3,500r.p.m×1		
機械室通風機	電動堅型軸流式 400m ³ /min×30mm Ap 6PS×1,150r.p.m×4		
主機解放装置	縦走行 電動	1×5t	
熱交換器			
清水冷却器	横4回流直管式	300m ² ×2	
潤滑油冷却器	縦2回流直管式	30m ² ×2	
燃料弁冷却油冷却器	縦2回流直管式	8m ² ×1	
主機用燃料油加熱器	堅型曲管式	4m ² ×2	
清浄機用燃料油加熱器 (C重油用)	堅型曲管	4m ² ×2	
補助缶用燃料油加熱器	堅型	0.2m ² ×1	
補助復水器	横型4回流直管式	20m ² ×1	
蒸化器および蒸溜器	(蒸化) ウエヤース式 4.47m ² ×1 15t/day (蒸溜) 堅型2回流表面式 5.8m ² ×1 15t/day		
ターボチャージャ用潤滑油冷却器	堅型	4m ² ×2	
諸タンク			
主機用起動空気槽 (主)	堅型 10m ³ ×25kg/cm ² ×2		
発電機関	堅型 0.2m ³ ×25kg/cm ² ×1		
C重油澄タンク	16m ³ ×2		
C重油常用タンク	10m ³ ×1		
A重油澄タンク	8.5m ³ ×1		
A重油常用タンク	8.5m ³ ×1		
潤滑油澄タンク	8m ³ ×1		
潤滑油貯蔵タンク	9m ³ ×2		
雑			
万能工作機	DUM—2 GB	3PS×1,750r.p.m	
電動研磨盤	電動双頭型	1PS×1,750r.p.m	
電気溶接機	DC 25V 5KW	1	

新造船工事月報

造船所工事中船舶(鋼船)および建造実績 (運輸省船舶局船造課) (昭和35年8月末現在)

用途 船造所	貨物船 〔客船, 貨客船〕		油槽船 〔鉄道連絡船〕		漁船 (雑船)		輸出船	合計	35年1~8月 進水船(G T)		35年1~8月 竣工船(G T)			
	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.			隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.
藤永田造船	2	6,530	—	—	(雑1 180)	—	3	6,710	2	20,700	2	20,700		
函館下ッ船	1	5,400	—	—	(雑1 80)	2	7,600	4	13,080	13	6,375	13	9,325	
日立・桜島造船	2	12,975	—	—	(雑2 740)	4	61,100	6	61,840	13	32,810	11	54,820	
日立・因向島造船	—	—	1	21,100	—	3	27,250	5	40,225	6	31,830	5	20,880	
日林兼造船	1	3,400	—	—	1	1,000	4	56,100	5	77,200	4	69,050		
波止浜造船	—	—	—	—	3	4,225	—	—	2	4,400	3	17,300		
(客船1 7,719)	3	7,719	—	—	(雑1 4,225)	—	—	3	4,225	9	5,408	8	2,608	
(客船1 250)	—	—	—	—	—	—	—	4	2,969	12	6,255	13	6,550	
石川島重工業	2	21,270	—	—	—	7	40,300	10	61,510	10	40,940	5	20,840	
野重工業	2	9,810	—	—	—	4	64,740	6	74,550	2	34,250	2	37,820	
飯川崎造船	2	15,300	1	20,200	(雑1 500)	3	64,350	7	100,380	6	75,950	4	46,600	
吳造船	1	13,100	—	—	1	2,250	—	3	16,650	6	25,120	5	22,840	
(貨客1 1,300)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
金笠造船	1	6,550	1	695	11	4,154	—	11	4,154	26	7,850	25	6,714	
九州造船	1	1,700	—	—	—	—	—	2	7,245	3	4,903	4	5,148	
三来造船	9	6,019	3	1,025	—	—	—	1	1,700	1	970	1	970	
三井造船	2	20,700	—	—	(雑1 2,500)	2	914	14	7,958	13	5,892	12	5,477	
三井造船	—	—	—	—	—	1	25,200	2	27,700	4	69,100	5	48,900	
三井造船	2	26,350	1	29,300	—	3	58,250	5	78,950	5	72,250	7	112,750	
三井造船	2	2,498	—	—	—	4	122,700	5	152,000	6	143,485	6	130,085	
三井造船	—	—	—	—	—	1	7,100	3	33,450	2	45,500	3	76,150	
三井造船	—	—	—	—	(雑2 300)	—	—	4	2,798	7	3,138	5	8,818	
三井造船	1	7,300	—	—	7	31,40	—	7	3,140	18	6,228	14	4,968	
三井造船	1	4,250	—	—	(雑1 250)	2	18,500	4	26,050	4	46,450	3	56,600	
三井造船	1	13,450	—	—	2	1,480	1	650	4	6,380	8	14,790	5	9,670
三井造船	2	14,800	—	—	(雑1 150)	—	—	2	13,750	6	15,340	8	33,540	
三井造船	—	—	—	—	—	3	108,940	4	108,940	2	88,890	2	23,400	
三井造船	1	265	1	490	—	1	3,800	3	4,555	4	2,410	4	5,190	
三井造船	—	—	—	—	4	450	—	5	765	10	5,085	9	7,065	
三井造船	2	7,200	—	—	(雑6 315)	1	8,600	9	16,885	11	17,480	9	14,370	
三井造船	5	5,581	—	—	(雑6 1,085)	—	—	5	5,581	8	6,211	7	4,721	
三井造船	2	9,400	(連絡1 700)	—	—	2	20,300	5	31,400	7	26,500	7	49,700	
三井造船	1	3,350	—	—	—	—	—	1	3,350	3	42,100	2	38,750	
三井造船	3	16,385	—	—	—	—	—	4	17,035	6	20,190	5	13,675	
(客船1 650)	2	6,700	1	1,049	—	—	—	3	7,749	2	7,250	1	3,850	
三井造船	—	—	—	—	(雑2 2,000)	1	1,598	3	3,598	3	3,788	2	2,219	
三井造船	3	4,190	5	1,500	(雑1 80)	—	—	9	5,770	93	14,475	92	13,165	
三井造船	3	4,096	2	515	6	1,685	4	222	16	7,013	33	5,252	28	2,847
(貨客1 2,800)	—	—	—	—	(雑1 495)	—	—	—	—	—	—	—	—	
浦賀造船	2	545	3	1,070	8	987	6	46,750	7	49,550	9	83,150	7	98,680
その他102造船	89	34,231	57	15,978	70	9,209	3	117	16	2,719	34	6,483	19	6,488
(貨客, 客10 882)	—	—	—	—	(雑70 10,721)	9	1,963	305	72,984	—	—	—	—	
計	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	海上自衛艦艇 隻	海上自衛艦艇 排水屯	—	
	151	286,094	76	92,922	113	2,8581	71	747,044	581	1,181,919	9	9,150		
	(客貨客14 5,882)		(連絡1 1,700)		(雑92 19,696)									

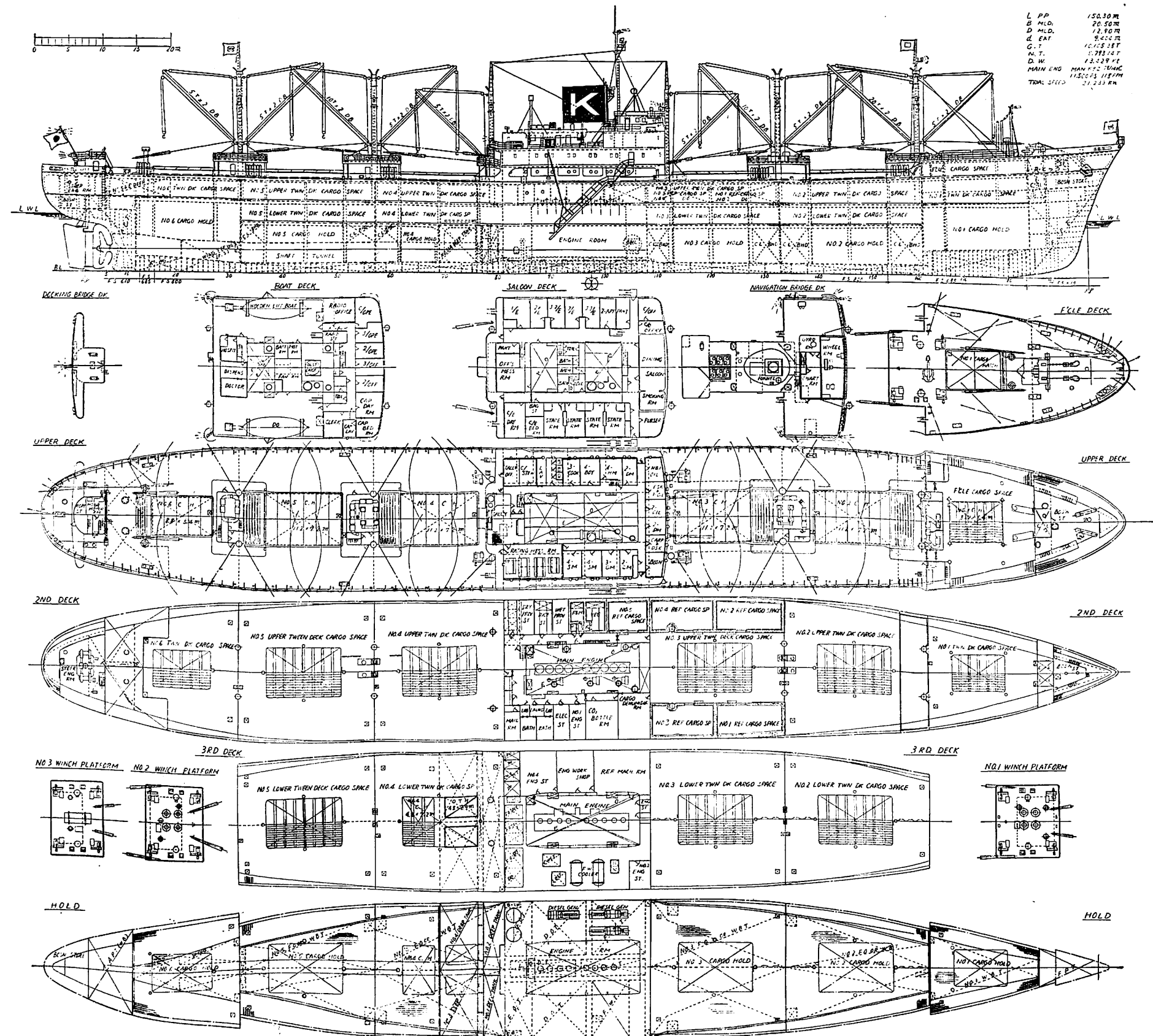
起工船 145隻 135,604総噸 (うち200GT未満漁船・雑船67隻5,044GT省略) (昭和35年8月末までの報告)

造船所	船番	船名	主	総トン数	主機	用途	起工月日
石川島重工業	801	日照本郵船	日本郵船	14,200	D	貨(鉱石, 外資)	35-8-5
三井造船	54	海運	海運	13,100	"	"	8-20
三井造船	152	東日海	東日海	3,600	"	貨物船	8-4
三井造船	96	東日海	東日海	265	"	"	"
三井造船	79	西日海	西日海	630	"	貨物(L.P.G)	"
三井造船	83	西日海	西日海	998	"	貨物船	8-26
三井造船	122	西日海	西日海	300	"	"	8-4
三井造船	160	西日海	西日海	220	"	"	8-6
三井造船	122	西日海	西日海	375	"	"	8-13
三井造船	114	西日海	西日海	240	"	"	8-16
三井造船	115	西日海	西日海	245	"	"	8-5
三井造船	121	西日海	西日海	235	"	"	8-4
三井造船	70	西日海	西日海	195	"	"	"
三井造船	60	西日海	西日海	998	"	"	8-10
三井造船	74	西日海	西日海	199	"	"	"

Table with multiple columns listing ship names, types, and specifications. Includes entries like '鋼郎会運組男産雄船', '製一商海海', '川辺己年動', and '淀渡辰千日丸'.

進水船 154隻 160,626総噸(竣工船欄※印) 68隻7,846 GT は進水と重複につき省略した)

Table with columns: 造船所, 船番, 船名, 主名, 総トン数, 主機, 用途, 進水月日. Contains detailed ship data like '飯野重安', '飯野安太郎', '飯野三世'.



川崎汽船貨物船ころらど丸一般配置図

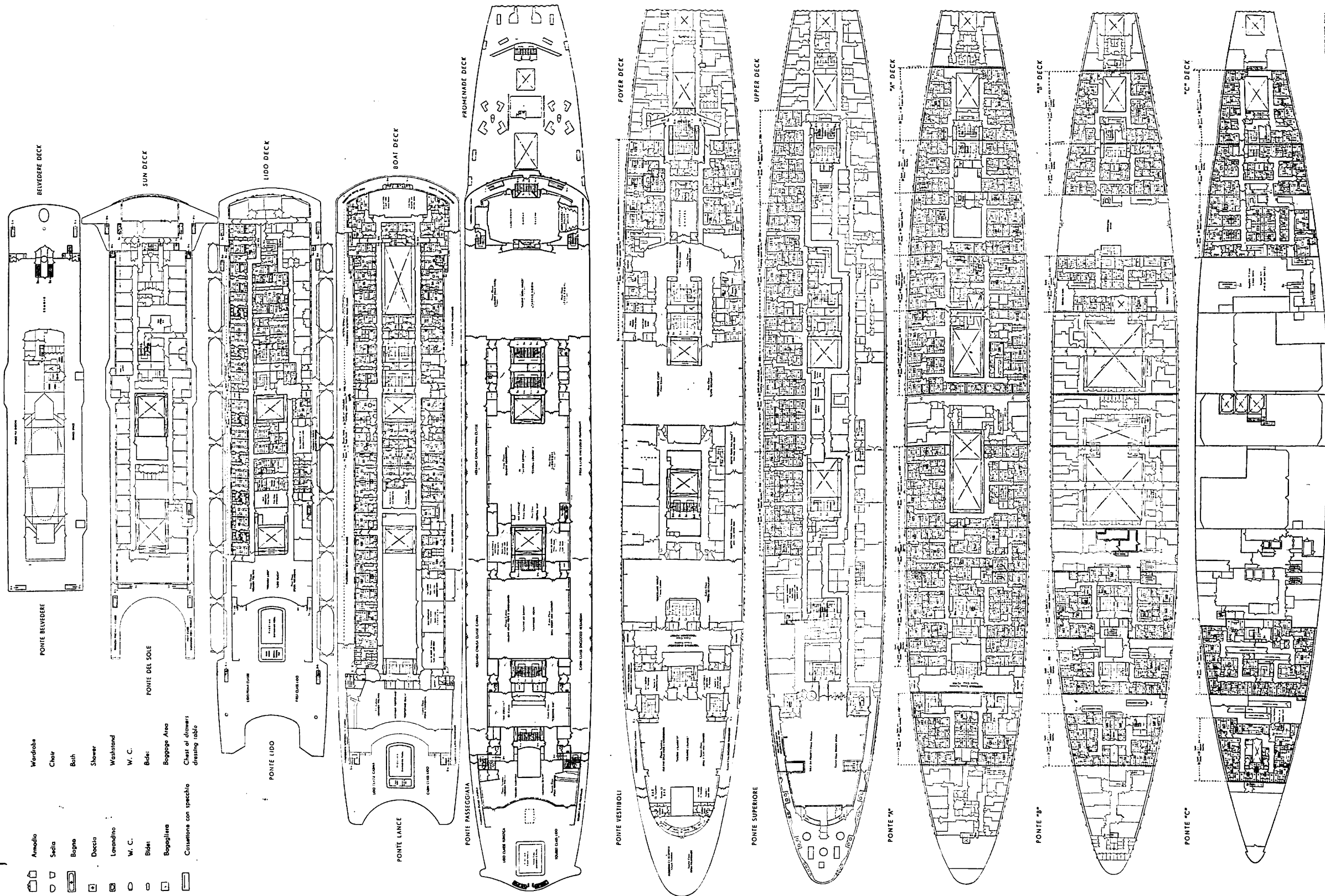
川崎重工業株式会社建造

SOCIETA "ITALIA" DI NAVIGAZIONE
S. S. LEONARDO DA VINCI
PROVISIONAL CABIN PLAN

LEGGENDA KEY FOR SYMBOLS

□	LETTI BASSI	B-D	LOWER BEDS
□	LETTI ALTI	A-C	UPPER BERTHS
□	LETTO ALTO		FOLDING UPPER BERTH (on application)
□	RIBALTABILE		(on application)
□	DIVANO LETTO	S	SOFA BED

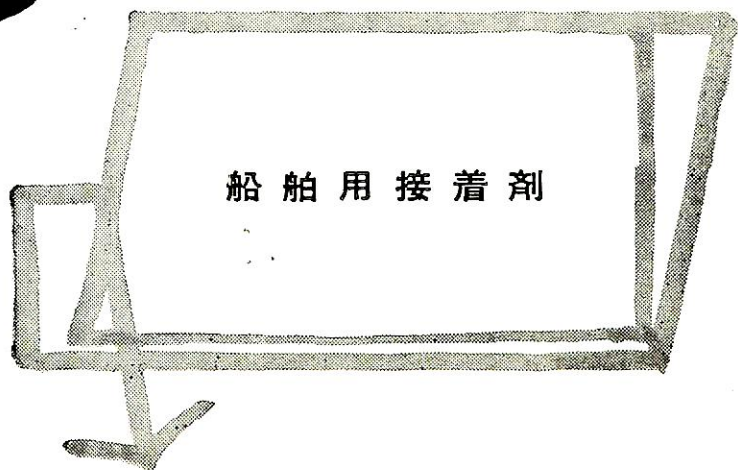
□	Armadio	Wardrobe
□	Sedia	Chair
□	Bagno	Bath
□	Doccia	Shower
□	Lavandino	Washstand
□	W. C.	W. C.
□	Bidet	Bidet
□	Bagagliera	Baggage Area
□	Compartimento con specchio	Chest of drawers dressing table



A	尼崎製鉄株式会社……………49	日本チルメチック株式会社……………9
	アメリカン・トレーディングカンパニー (ジャパン) リミテッド……………39	日本アイ・イーシー株式会社……………50
	浅野物産株式会社……………表3	日本無線株式会社……………4
D	ダイヤボンド工業株式会社……………123	日本ペイント株式会社……………38
	ダイハツ工業株式会社……………20	日本ビストンリング株式会社……………124
F	富士電機製造株式会社……………44	日本冷蔵株式会社……………42
	ヒエン電工株式会社……………43	株式会社日本製鋼所……………26
H	日立造船株式会社……………表1	西芝電機株式会社……………1
I	飯野重工業株式会社……………6	日精株式会社……………124
	有限会社井上商会……………9	O 株式会社大沢商会……………表3
	株式会社石原製作所……………26	オーバル機器工業株式会社……………10
	石川島芝浦タービン株式会社……………47	R 理研ビストンリング工業株式会社……………40
K	海上電機株式会社……………47	S 株式会社成山堂書店……………105
	小林武雄商店……………8	神鋼電機株式会社……………48
	神戸工業株式会社……………49	新光機械工業株式会社……………6
	株式会社光電製作所……………44	昭和石油株式会社……………25
	国峰硝化工業株式会社……………7	株式会社瑞西時計輸入商会……………1
	栗田化学工業株式会社……………表2	T 太平工業株式会社……………41
	極東貿易株式会社……………19	大洋電機株式会社……………7
M	三菱金属鉱業株式会社……………表2	田島応用化工株式会社……………表4
N	長瀬産業株式会社……………5	株式会社玉屋商店……………50
	新潟ウォシントン株式会社……………20	特殊電機製造株式会社……………48
	日米自動車株式会社……………3	東京電機製造株式会社……………40
	日本ビテイ株式会社……………8	株式会社東京計器製造所……………10
	日本ダンロップ護謨株式会社……………2	巴工業株式会社……………10

高性能接着剤

ダイヤボンド

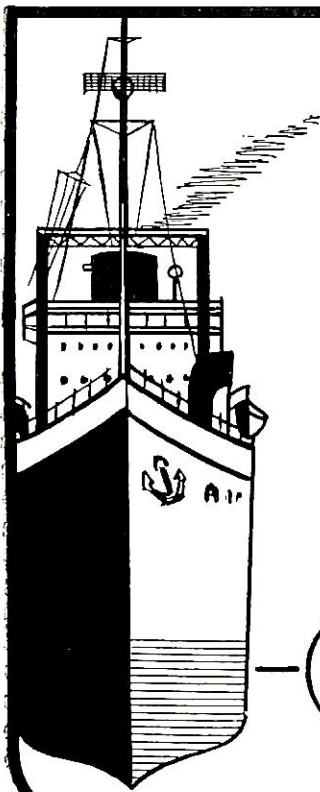


船舶用接着剤

ダイヤボンド工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋本町4の6
工場 東京都葛飾区本田原町3

電話(661) 0844・4323
電話(697) 1157(代表)



船用の大型，ジーゼル機関用に使用される材質
で特に耐磨耗性及び耐折損性に優れています。

新強力鑄鉄

ユーバロイ UBALLOY

ユーバロイリング材の機械的性質と
他のリング材との比較

材質	引張り強さ kg/mm ²	衝撃値 kg.m/cm ²	弾性率 kg/mm ²	硬 度 H B
ユーバロイ (Uballoy)	3.3 以上	0.40 以上	13,000±1,000	215±15
当社高炭素鋼造材	2.7 以上	0.25 以上	11,500±1,000	215±15
普通鑄鉄材	2.3 以上	0.15	10,000±1,000	200±15

以上の表の様に優れたユーバロイ材質は日ピス独特
のキューボラと高周波電気炉で2段熔解した製品で耐
磨耗性を失なう事なく、耐折損にも強い優秀な製品です。



日本ピストンリング株式会社

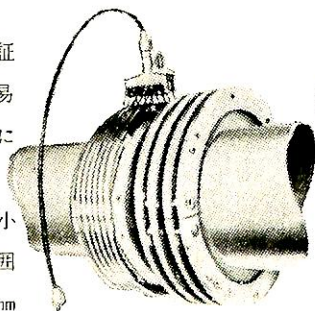
東京都千代田区内幸町2の16 電話 東京 (591) 7411-9



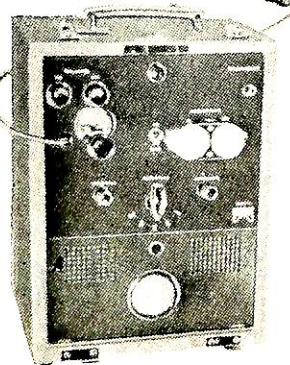
西独 MAIHAK AG. の トーションメーター インデキーターその他

国際標準計測器

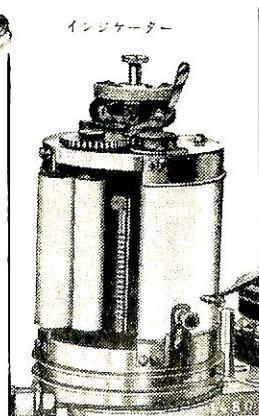
精度 99% 以上保証
据付・取扱容易
振動電圧の変化に
よる影響皆無
取付場所自由最小
計測軸径範囲
50 - 600 mm



発信器 MDS 36-39 型



受信器 MDS2 (ポータブル型)



連続式 502 型



日精株式会社

本社 東京都港区芝田村町2-1 (明産ビル)
電話 東京 591局 8341 (代)
営業所 大阪 名古屋 小倉

〜 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
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)
- ◇北辰電機株式会社製品
C-プラート転輪羅針儀
単、複式オートパイロット
コースレコーダー及ログ
- ◇株式会社御法川工場製品
船用自動石炭燃焼機
船用重油噴燃装置

- ◇岡野バルブ製造株式会社製品
船用一高温、高圧バルブ
- ◇品川機械株式会社製品
テラバル型船用油清浄機
- ◇東方電機株式会社製品
船用氣象模写受信装置
- ◇日本ヴィクトリック株式会社製品
ヴィクトリックジョイント各種
- ◇東京・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

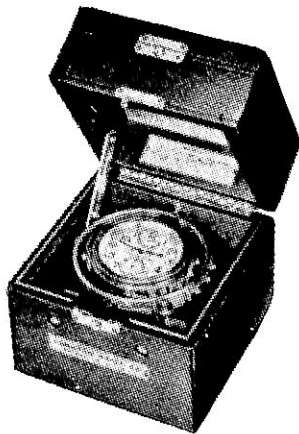


洋野物産株式会社 機械部

東京都丸の内一丁目六番地の一 東京海上ビル新館8階
電話 東京281局(代表)4521, 4531, 4541 (直通)9103-5
大阪・名古屋・門司・仙台・札幌・横浜・高松・広島・長崎・四日市

HAMILTON

CHRONOMETER WATCHES



2 日 巻
2 1 石
特殊エリンパヒゲゼンマイ付
高級仕上げムーヴメント



ハミルトン マリナーウォッチ

総代理店

株式会社 大澤商會

輸入部 東京都中央区銀座西2の1 有楽橋ビル2階 TEL.(561)2785-2850

昭和三十五年十月五日印刷
昭和三十五年十月十日発行
昭和三十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科学

定価 一六〇円

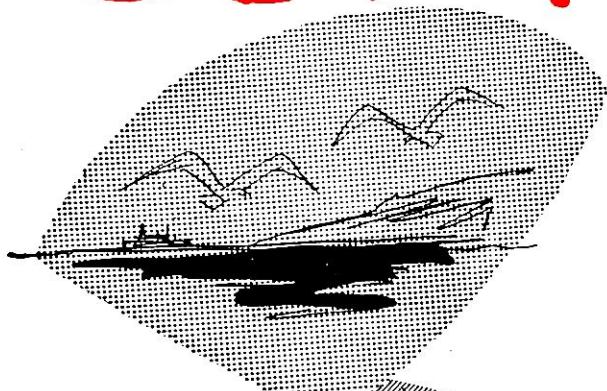
東京都港区麻布笄町七九
船舶技術協会
電話青山三九九四番



快適な船旅にソフトな床材

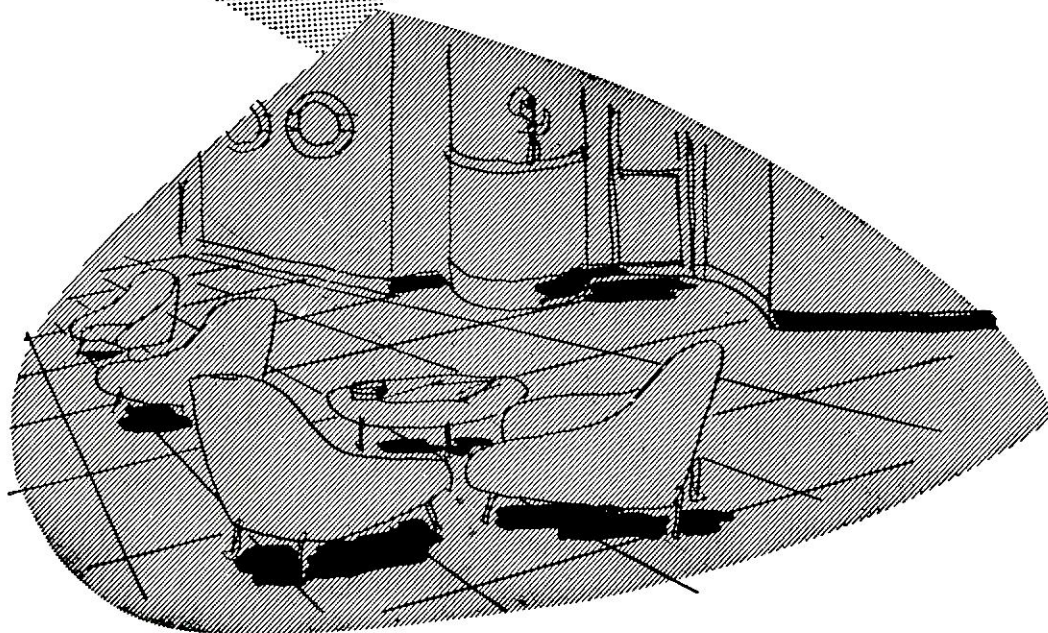
高級弾性床タイル

三星ソフトタイル



三星ソフトタイルは柔軟で、弾性に富み感触が非常によく美しい色調が16種以上用意してあります。

磨擦に強く褪せせず他の床材の何れよりも永持ちします。



三星ルーフィングの **田島応用化工株式会社**

東京・東京都千代田区神田岩本町13 TEL 浜町(866)代6148
大阪・大阪市西区京町堀上通 1-14 TEL 大阪(44)代5951

IBM 7739