

船の科学 1961 5

昭和36年5月5日印刷 昭和36年5月10日発行 第14巻第5号(毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月21日 日本国有鉄道特別扱承認雑誌 第1156号

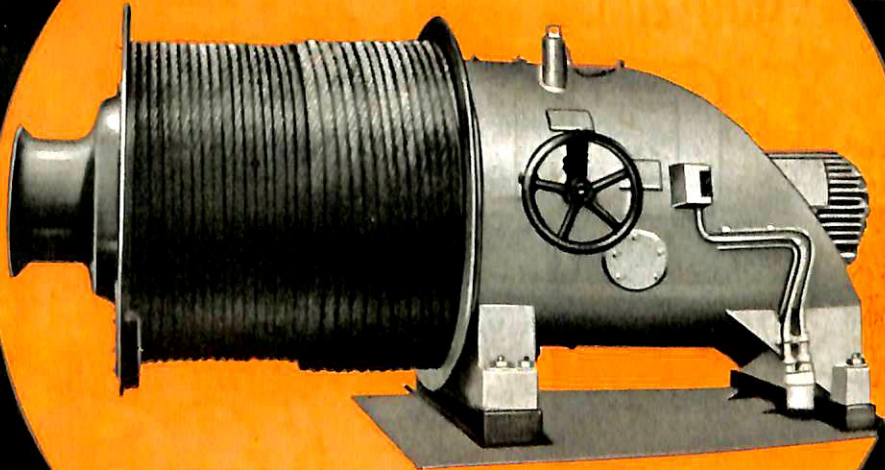
VOL. 14 No. 5

ELEKTRO-HYDRAULISCHE DECKSMASCHINEN

完全密閉構造
配管設備不要
甲板据付容易



MOORING-WINDEN



Mooringwinde - 11000 kg Zugkraft

- 揚貨機
- 揚錨機
- キャプスタン
- タグウインチ
- ハッチ・カバー・ウインチ
- クレーン



WILLI BAENSCH

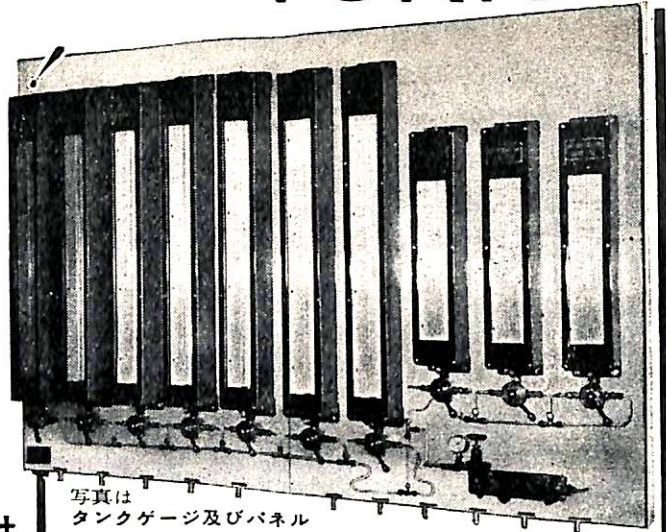
MASCHINENFABRIK
HAMBURG-ALTONA

TOKICO

船舶用計測器は

トキコ

タンクゲージ
 ドラフトゲージ
 船舶用圧力計
 ルーツ流量計



写真は
 タンクゲージ及びパネル
 タンクゲージはタンク内の水、油の深さ又は容量を、
 空気圧を利用して簡単かつ正確に遠隔測定できますの
 で各業界から御好評を得ております。

船舶関係使用例

水、燃料油、潤滑油等の各種タンク、油槽船の原油タンク、船のバランスをとるため海水を注水する船底、船腹のバランスタンク等



東京機器工業株式会社

本社・工場 川崎市 中島1番地の2 電話川崎(2)代表3591
 東京営業所 東京都千代田区神田鎌倉町2(日立鎌倉橋別館) 電話(231)大代表8111
 大阪営業所 大阪市北区梅ヶ枝町164(宇治電ビル) 電話大阪(36)大代表1241
 福岡出張所 福岡市 橋口町4-6(正全ビル) 電話福岡(5)2077
 名古屋出張所 名古屋市中村区庄井町3の98(名古屋ビル) 電話名古屋(55)8668・8669番

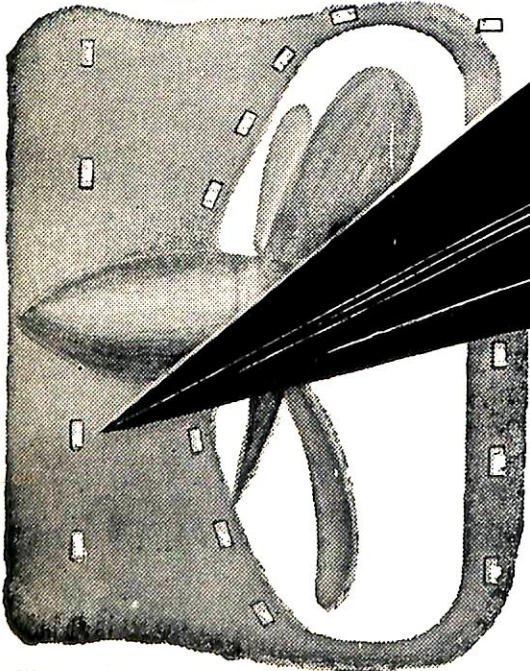


三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を

CPZで防ぎましょう



CPZ

用途

船舶外板・スクリュー
 海水中の鉄構造物

三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル)
 電話(231)2431・3321・4311番
 総代理店 三菱商事株式会社
 電話(281)1021・1031・2021番
 設計施工 日本防蝕工業株式会社
 電話東京(281)6807・6808

THOMAS
MERCER
— ENGLAND —



一世紀にわたる…
輝く伝統を誇る!

英国・トーマス・マーサー製

マシ・クロノメーター



ESTABLISHED
— 1858 —

検定保証書付 (温度補正表・等時性能表・日差表付)
二日巻・八日巻・恒星時クロノメーター・電接装置付等あり

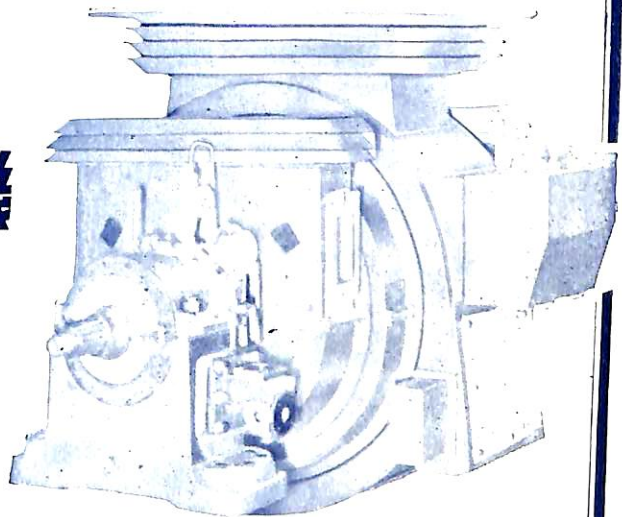


販売店 { 株式会社大沢商会 東京都中央区銀座西2の5 TEL (561) 8351-5
株式会社玉屋商店 東京都中央区銀座4の4 TEL (561) 7723-3829
総代理店 村木時計株式会社 本社 東京都中央区兜町2の36 TEL (671) 0874-8020
大阪店 大阪市東区北浜2(北浜ビル) TEL (23) 1519

NSDK

船用 自動交流発電機

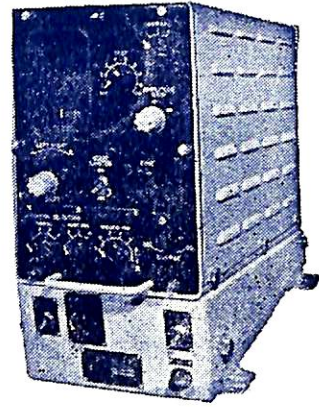
自勵・他勵交流発電機
直流発電機
各種電動機及制御装置
配電盤・船用揚貨機
電動送風機・サーモタンク



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

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. 電源電圧の大幅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

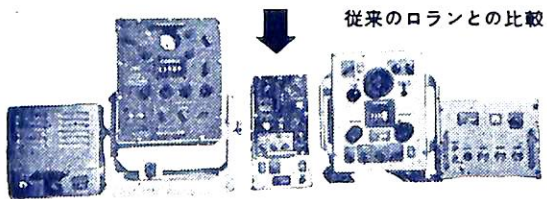
機器の筐体は海水に対して耐蝕性の軽合金
を使用しております。空中線同調器は特に
防水型になっておりますから船室外装備も
できます

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



JRC

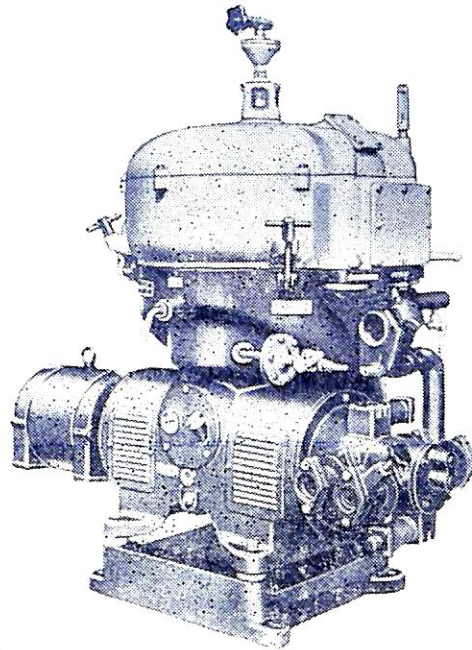
日本無線株式会社

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
福岡市新開町3の53立石ビル 電話西局②0277 ●札幌市北一条西4の2札幌商ビル 電話②局6161~3

機関室の自動化に!

WESTFALIA
SEPARATOR

バンカー油清浄に
世界最高の性能を誇る……



SAOG4516型

WESTFALIA

油清浄機

S A O G 型 (自動清浄型)
O N 型 (標準型)
加熱ヒーター、自動開閉弁
その他の附属品

西独逸ウエストファリヤ・セパレーター社日本総代理店



日精株式会社機械部

本 社 東京都港区芝田村町2丁目12番地
電 話 東京 (591) 8341 (代)
営 業 所 大 阪・名 古 屋・小 倉



世界の
船舶が
使用して
いる！

ダンロップ・セムテックス・フレキシマーズは柔軟性・防水性・耐火性などのすぐれた特長のほか、鋼鉄製品や合金をおかす腐蝕物に対しても十分に耐えうる特質を持っています。その上、ダンロップには全世界にわたる強力な組織網がありますので、長い航行中万一損傷が生しても各寄航地でゆきといたアフターサービスが得られます。

ダンロップ

デッキ・カバリング用

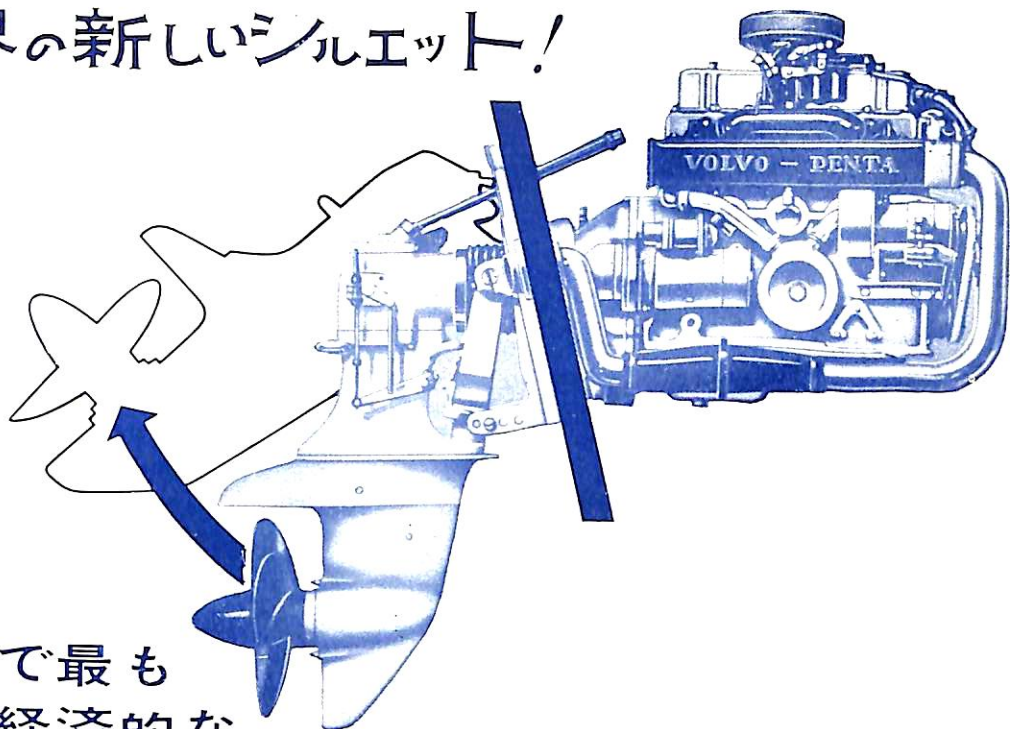
**セムテックス
フレキシマーズ**



日本ダンロップ護謨株式会社

神戸市兵庫区新開1丁目1番地 電話(078)241-1111

ボート界の新しいシルエット!



世界で最も
経済的な
耐久力のある船外推進機

それは
スウェーデン生まれの
AQUAMATIC — 80馬力です
THE INBOARD ENGINE WITH THE OUTBOARD DRIVE

取付は簡単、エンジンベッド不要、オイル混合の手間も省けます。
快適な水のスポーツにはこの“アクアマティック”をご採用下さい。



瑞典
AB VOLVO-PENTA



日本総代理店

三和興業株式会社

本社 東京都中央区日本橋通3丁目7番地
電話 (281) 3531(代)
大阪 大阪市北区曾根崎新地3-34
電話 大阪(36) 9225

(型録のご請求を歓迎いたします)



MARS-LUMOGRAPH 製図用鉛筆と芯が世界中で好評のわけは次の理由です

- 独特の新製造法によって作られ 芯が保証されています
- 卓越した複写力を備えています
- 芯の高度の等級が一貫して定められています
- 芯が折れにくい
- 容易に消せて あとを残しません
- 非常に経済的です MARS-LUMOGRAPH 鉛筆と芯は他の製品よりはるかに減りが少ない

このような MARS-LUMOGRAPH の製品が持つ特質を日本の技術者や製図家の方々に主要専門雑誌の広告で常にお知らせしております

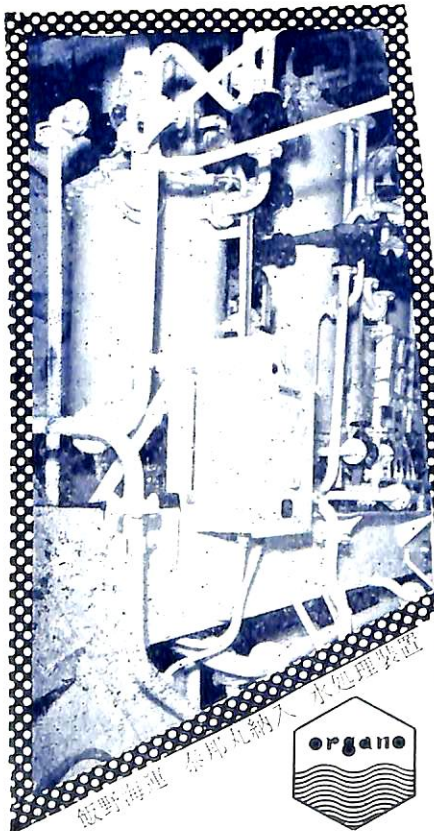
MARS-LUMOGRAPH 製図用鉛筆 NO.2886 硬度19種類 小売価格 1本 ¥40

総販売代理店 リーベルマン ウェルシュリー
エンド カンパニー リミテッド

中央郵便局私書箱 441
東京 (211) 2626・大阪 (23) 2227-9



STAEDTLER



缶外水処理はアンバーライト
缶内水処理はオルガニーク
エバポレーター用浄缶剤はヘーゲバップ

誌名記載欄申込みの方にカタログ送付
イオン交換樹脂アンバーライトを使用した
オルガノ式船用純水装置と清缶剤は内外船
多数の御採用を頂き好評です。

米国 ローム・アンド・ハース社 アンバーライト 日本総代理店
米国 ヘーガンケミカルズ・アンド・コントロールズ 日本総代理店
米国 ブル・アンド・ロバーツ社 日本総代理店

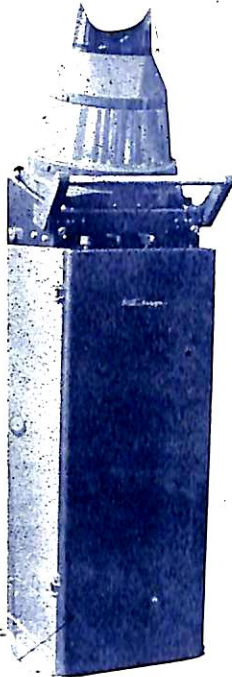
株式会社 日本オルガノ商会

本社研究所 東京都文京区菊坂町 8 TEL (921) 1186 (代表), 2186 (代表)
王子分室 東京都北区栄町 1 TEL (911) 3976, 3977
大阪営業所 大阪市北区梅田町47新阪神ビル502号室 TEL (36) 1171 (代表)

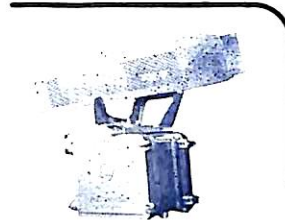


飯野海運 泰邦丸納入 水処理装置

小型でも大型に優る 性能です 船舶用レーダー MD-806A型



●大型船舶にはMD-801型/MD-805型を



特長

- 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哩まで観測できる
- レゾルバー方式でPPIに回転機構なし
- ケーブルのみで据付が簡単
- 保守点検が容易



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の5 電(0)5081(大代表)
東京支店 東京都港区芝田町5-9(浜ゴムビル内) 電(50)8431(代表)~9
営業所 大阪・札幌・仙台・名古屋・広島・福岡

新発売

各種船舶の冷蔵倉／漁倉の理想的断熱材！

大和ゴム化工の

ビニークール

塩化ビニール製／独立気泡スポンジ

特長 | 軽量／不燃
耐水／吸音 施工容易
価格低廉

販売代理店

大興物産株式会社

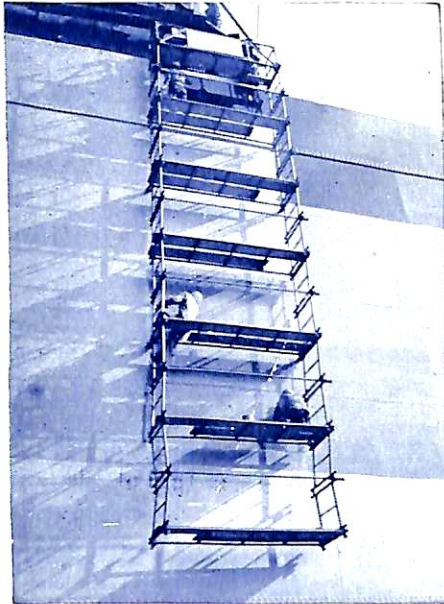
本社 東京都千代田区内幸町2-5 新栄ビル 電話(59)8416(代表)
支店 大阪市西区京町堀通1-40 安田ビル 電話(44)4171(代表)
名古屋出張所 名古屋市中区新栄町1-2 住友信託ビル 電話(9)3061
福岡出張所 福岡市橋本町15-1 サンビル 電話(4)6593
沖縄出張所 沖縄那覇市美栄橋C-14号 電話那覇942

7-2000000



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

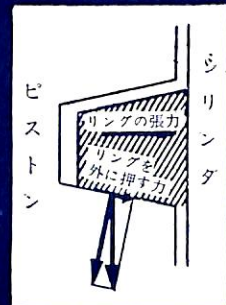
本社 東京都中央区京橋1丁目2番地(越前屋ビル)
電話 東京 (281) 5811~5
関西営業所 尼崎市扶桑町2丁目1番地
電話 大阪 (48) 2475・7998番
名古屋営業所 名古屋市中区桜町275(相互ビル)電話(9)1939
工場 東京工場・尼崎工場

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)

目次

4月のニュース解説……………(編集部)…47

鉱石運搬船 りばぶうる丸について……………(株式会社 名村造船所)…50

鉱石専用船 富悠丸について……………(石川島播磨重工業株式会社 造船設計部)…56

日本電信電話公社海底電線布設船 天草丸について(三菱造船株式会社下関造船所設計部)…61

フリーピストン曳船 飛竜丸について……………(日本鋼管株式会社)…66

第9回国際試験水槽会議における耐航性に関する問題の討議(No.2)
(運輸技術研究所・菅 四郎)…80

船体強度計算における肘板の影響……………(日本海事協会・山口 勇男)…85

水中翼船つばさ丸について……………(日立造船神奈川工場・菱田 一郎)…92

独乙 Vertens-Werft 社製水中翼船について……………(野崎産業・服部 豊彦)…98

原子力船安全基準について(4) 船体区画・損傷時復原性の部(1)…(能美 耕一郎)…104

☆ 米空母コンステレーション号の船内大火……………110

☆ 南極探検船兼南阿沿岸貨物船起工……………111

☆ 新造船建造許可実績(昭和36年4月分)……………65

☆ 造船用設備新設等処分状況月報(昭和36年3月分)……………103

新造船工事月報(昭和36年1月末現在)……………112

【世界の客船】SS ORIANA……………(速水 育三)…24

SS ANDES

【一般配置図】 りばぶうる丸, 富悠丸, 天草丸, 飛竜丸

新造船写真集(No.151)

竣工船… 富悠丸, 千代川丸, 明晴丸, 蓬萊丸, 加明丸, 第一扇山丸, 第二えるび丸, まつうら, 日幸丸, 第八東水丸, 陽光丸, 五十二五葉山丸, 第六英雄丸, 第七英雄丸, 清安丸, 島根丸, 伸明丸, 第二快早丸, 白鷺丸, はやぶさ, GUNUNG KERINTJI, MONTEGO, PHILIPPINE PRESIDENT GARCIA, TEXACO ANACORTES

進水船… ひゆうすとん丸, 山富丸, 瑞洋丸, 日光山丸, 第三乾榮丸, 南幸丸

☆ 石川島播磨スルザーディーゼル大型1番機 完成 9RD90型 18,000BHP

【表紙説明】

ドイツ ウイリーベンシュ製
ムアリングウインチ
(ロイドおよびAB規格)

完全油圧・無段階変速・オートマチック
テンション装置付
日本代理店 東西商事株式会社

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% 無機物の硅酸亜鉛塗料, 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

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

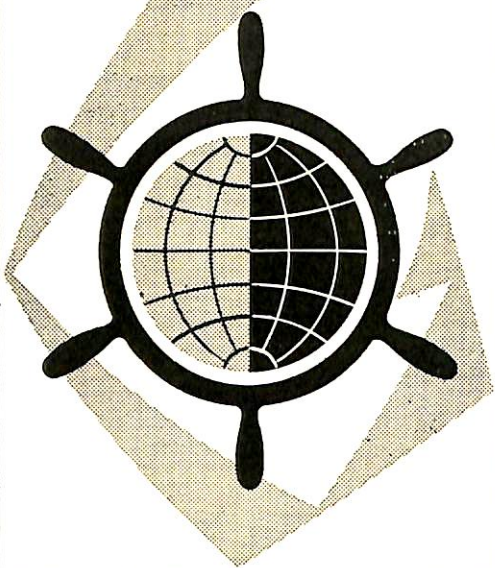


ゼミコ アイエステー オイル
Gemico INT Oils
高級工業用潤滑油

ゼミコ ジーセル エンジン オイル
Gemico Diesel Engine Oils
高級船舶用潤滑油

ゼネラル物産
本店・東京都中央区銀座東4の4

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
- ☆装備きわめて容易
- ☆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

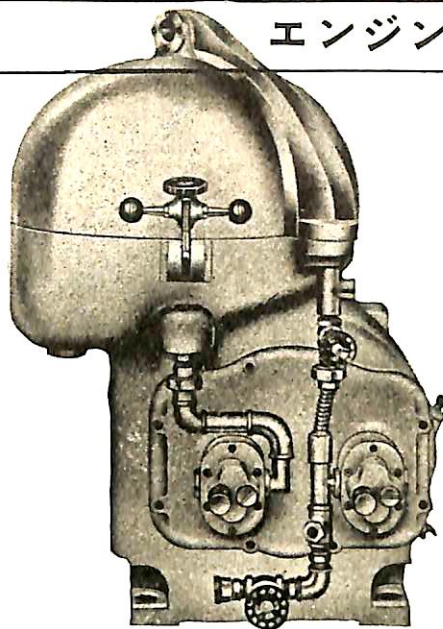
東京計器

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)

エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

Sharples Gravitrol Centrifuge

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2(第二丸善ビル) 電話 東京(201)9211番(代表)

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



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

オーバル連続比率混合装置
(ブレンダー)

オーバル機器工業株式会社

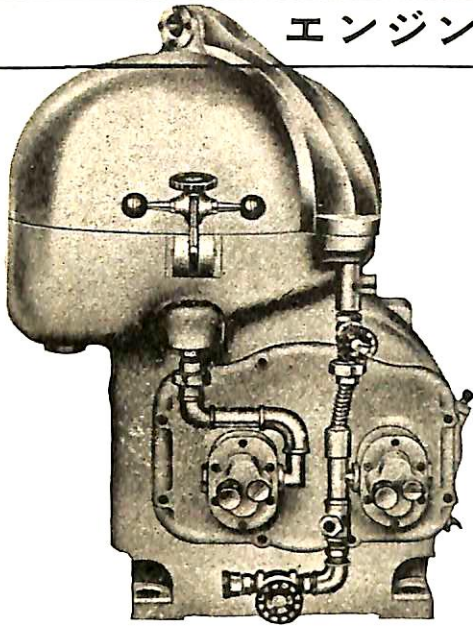
本社 東京都新宿区上野台2-6-8 電話東京(03)5161(代)

大阪支店 大阪市東淀川区中野町1-5-11 電話加東(06)1331-9

大阪営業所 大阪市北区芝田1-2-10(山本ビル内) 電話大阪(0312)4431(代表)

エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

Sharples Gravitrol Centrifuge

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2(第二丸善ビル) 電話 東京(201)9211番(代表)

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



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

オーバル連続比率混合装置
(ブレンダー)

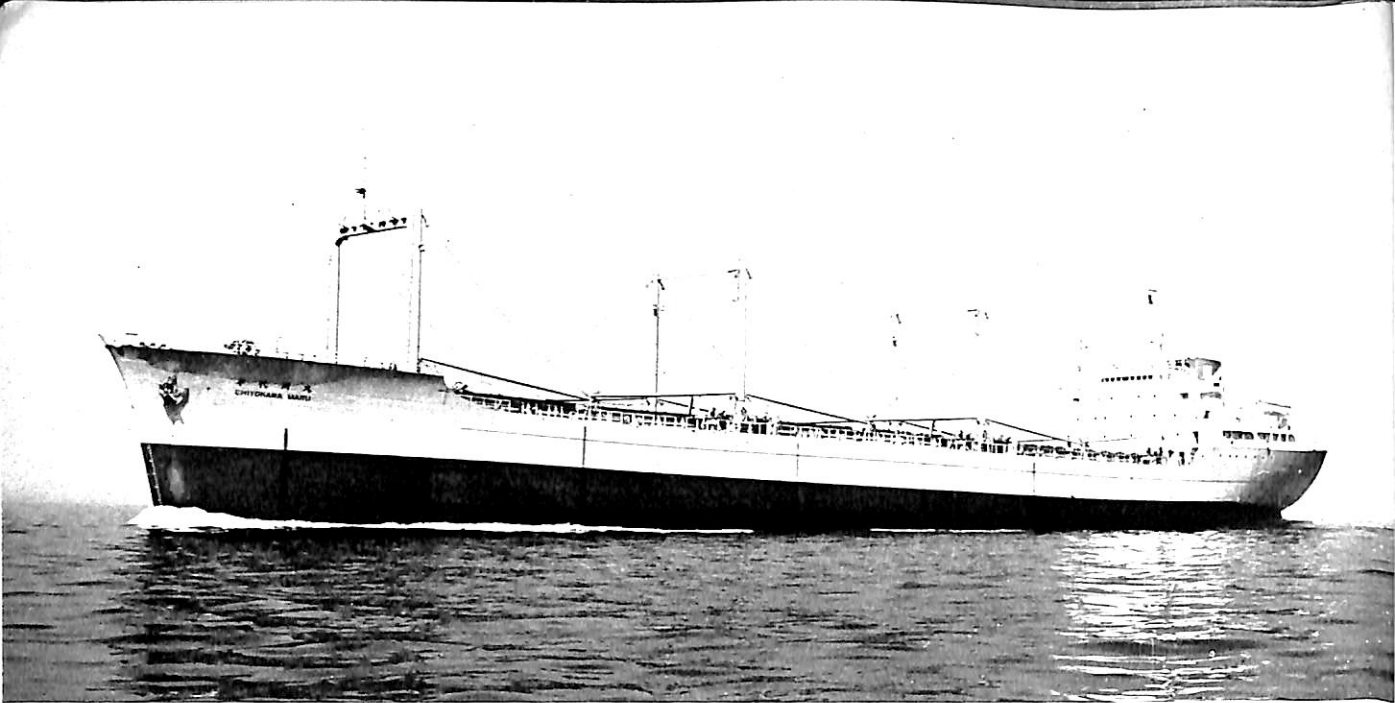
オーバル機器工業株式会社

本社 東京都新宿区上野台2-6-8 電話東京(561)5161(代表)
横浜工場 横浜市中区磯子町字盛町1-5-11 電話横浜(8)1331-8
大阪営業所 大阪市北区箕面1-2-77山本ビル内 電話大阪(312)4431(代表)



鉾石運搬船 富悠丸 FUYU MARU 日本郵船株式会社

石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造
 垂線間長 164.00m 型幅 22.80m 型深 12.40m 型深 12.40m 型深 12.40m 型深 12.40m
 載貨重量 21,680Kt 貨物艙容積 (グレーン) 14,528m³ 艙口数 4
 清水艙 715m³ 主機 横浜 MAN K7Z 70/120C型 ディーゼル機 1基 出力 (連続最大) 7,000BHP (128 RPM)
 (121.3 RPM) 補汽罐 乾燃室 1台 發電機 AC. 225KVA 2台 送信機 500W 1台 受信機 オートダイソン 1台
 速度 (試運転最大) 15.707Kn 補汽罐 乾燃室 1台 發電機 AC. 225KVA 2台 送信機 500W 1台 受信機 オートダイソン 1台
 航続距離 (滿載航海) 13.5Kn 航続距離 19,500哩 船級 NK 船型 船首楼付凹甲板型 型乗組員 52名 旅客 4名



鉱石運搬船 千代川丸 川崎汽船株式会社
CHYOKAWA MARU

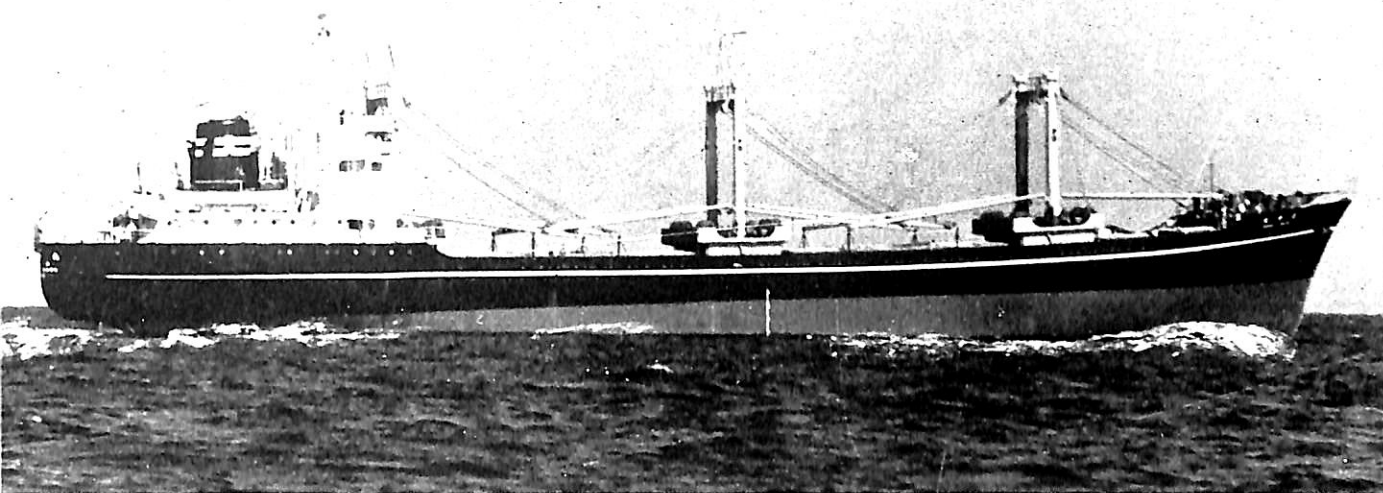
川崎重工業株式会社建造 起工 35-9-10 進水 36-1-17 竣工 36-3-30 全長 174.40m
 垂線間長 164.00m 型幅 22.60m 型深 12.50m 吃水 (型) 9.40m 満載排水量 28,095Kt
 総噸数 13,500T 純噸数 3,137.24T 載貨重量 21,000Kt 貨物艙容積 (グレーン) 13,582.38m³
 艙口数 6 デリックブーム 5t×12 燃料油艙 1,870.56m³ 燃料消費量 24.5t/day 清水艙 560m³
 主機械 川崎 MAN K6Z78/140C型 単動2サイクル過給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 7,500BIP
 (115 RPM) (定格) 6,375BIP 補汽罐 円罐, ラモントボイラ 1台
 発電機 300KVA×445V ディーゼル発電機 2台 送信機 1KW (短波), 250W (中波), 50W (補助) 各1台
 受信機 3台 速力 (試運転最大) 16Kn (満載航海) 13.5Kn 航続距離 24,700浬 船級 NK
 船型 凹甲板型 乗組員 56名 船籍 神戸, 予定航路—ゴア, ズンゲン, プライ, ツンパット—日本

— 12 —

漁獲物運搬船 明晴丸 日魯漁業株式会社
MEISEI MARU

川崎重工業株式会社建造 起工 35-9-7 進水 36-2-1 竣工 36-4-10 全長 153.00m
 垂線間長 142.00m 型幅 19.80m 型深 12.60m 満載吃水 8.28m 総噸数 8,335.62T
 純噸数 4,875.78T 載貨重量 12,150T 貨物艙容積 (ベール) 11,710m³ (グレーン) 12,670m³
 艙口数 5 デリックブーム 5t×12, 10t×8 燃料油艙 399.17m³ 燃料消費量 19.82t/day
 清水艙 751.63m³ 主機械 川崎MAN K6Z 70/120C型 単動2サイクル過給機付ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 5,900BIP (128 RPM) (定格) 5,150BIP (121 RPM) 発電機 325KVA×445V
 ディーゼル発電機 4台 送信機 1KW, 50W (短波), 500W (中波) 各1台, 50W (中短波) 2台
 受信機 6台 速力 (試運転最大) 16.5Kn (満載航海) 14Kn 航続距離 17,000浬 船級 NK
 船型 遮浪甲板型 乗組員 431名 (船員59名, 事業部員372名)





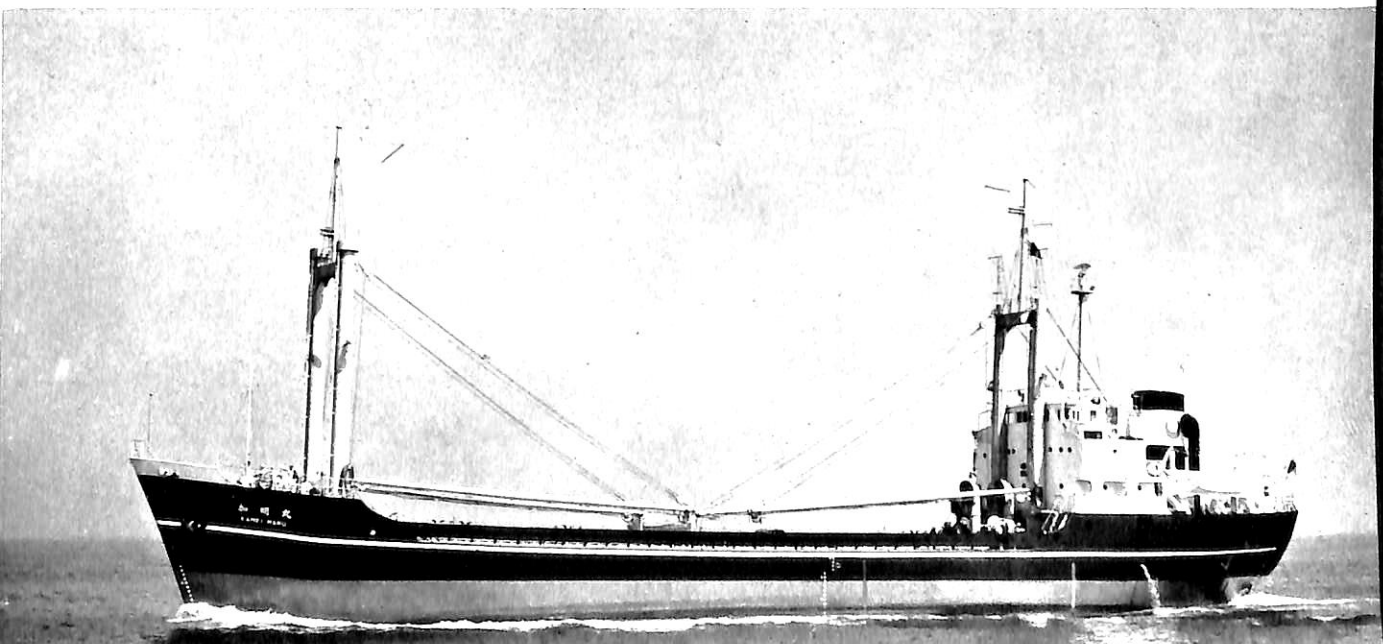
貨物船 蓬 萊 丸 近海商船株式会社
HORAI MARU

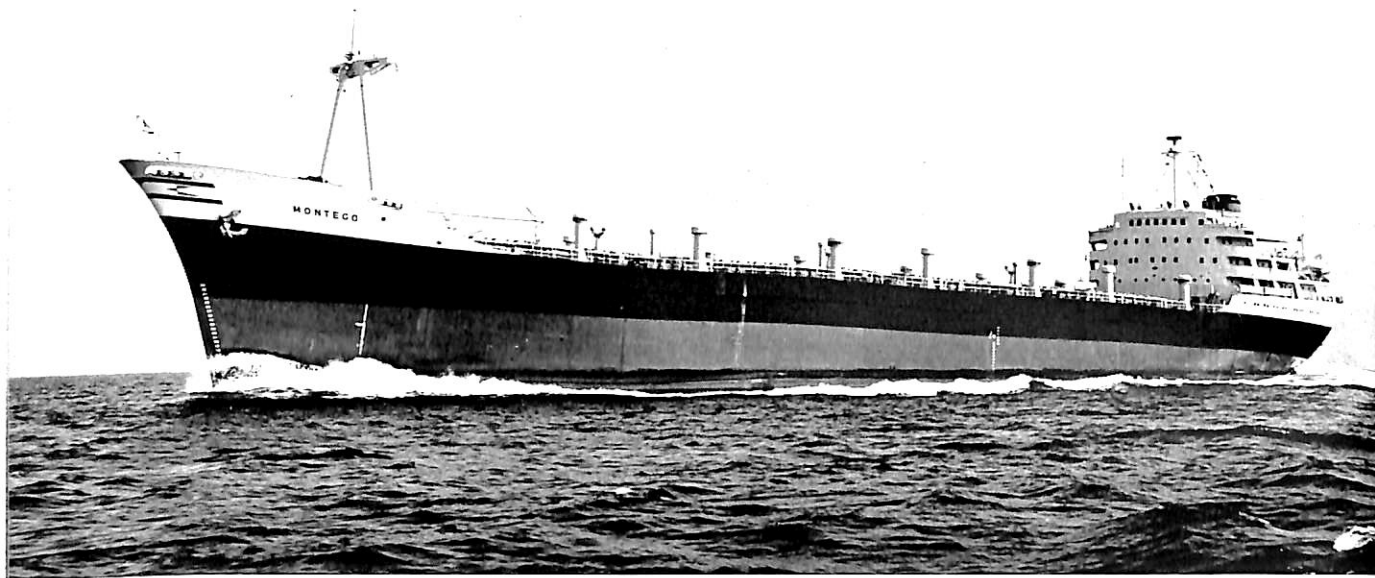
株式会社白杵鉄工所佐伯造船所建造 起工 35-9-15 進水 36-2-3 竣工 36-3-31
 全長 107.07m 垂線間長 99.00m 型幅 15.60m 型深 7.85m 総噸数 3,719.16T
 純噸数 2,225.95T 載貨重量 5,661.90Kt 貨物艙容積 (ベール) 7,200m³ (グレーン) 7,600m³
 艙口数 3 デリックブーム 5t×10, 3t×3 主機械 阪神内燃機製 28TS型 ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 2,800BHP (250 RPM) 発電機 120KVA 2基 速力 (試運転最大) 15.16Kn
 航続距離 14,000浬 船級 NK 船型 一層甲板型 乗組員 46名 予定航路—南方諸地域

— 13 —

貨物船 加 明 丸 正海運株式会社
KAMEI MARU

株式会社名村造船所建造 起工 35-12-5 進水 36-2-16 竣工 36-4-15 全長 70.00m
 垂線間長 65.00m 型幅 10.40m 型深 5.30m 満載吃水 4.654m 総噸数 998.92T
 純噸数 511.57T 載貨重量 1,647.00Kt 貨物艙容積 (ベール) 1,780.44m³ (グレーン) 1,925.73m³
 艙口数 1 デリックブーム 5t×2, 10t×2 主機械 阪神内燃機製 Z6YBSH型 単動4サイクル直接逆転
 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 出力 (連続最大) 1,200BHP (310 RPM)
 (定格) 1,020BHP (294 RPM) 補汽罐 油焚強圧通風船用乾燃室型円罐1台 発電機 直流複巻防滴型
 15KW×115V 2台 送信機 中短波 100W 1台 受信機 全波 1台 速力 (試運転最大) 12.95Kn
 (満載航海) 10.80Kn 航続距離 6,670浬 船級 NK 船型 船首楼付長船尾楼型 乗組員 28名
 旅客 2名 定期航路 北海道—阪神間





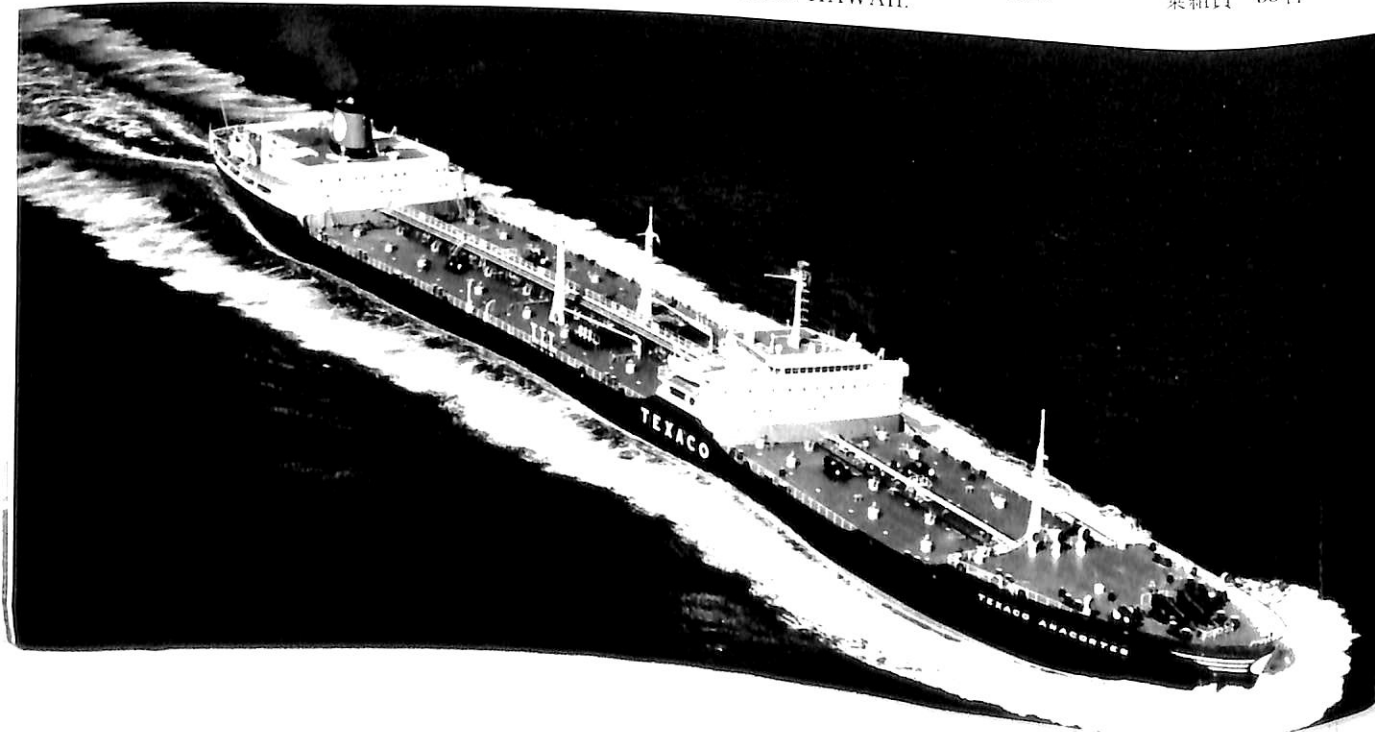
モンテゴ
輸出撒積貨物船 **MONTEGO**

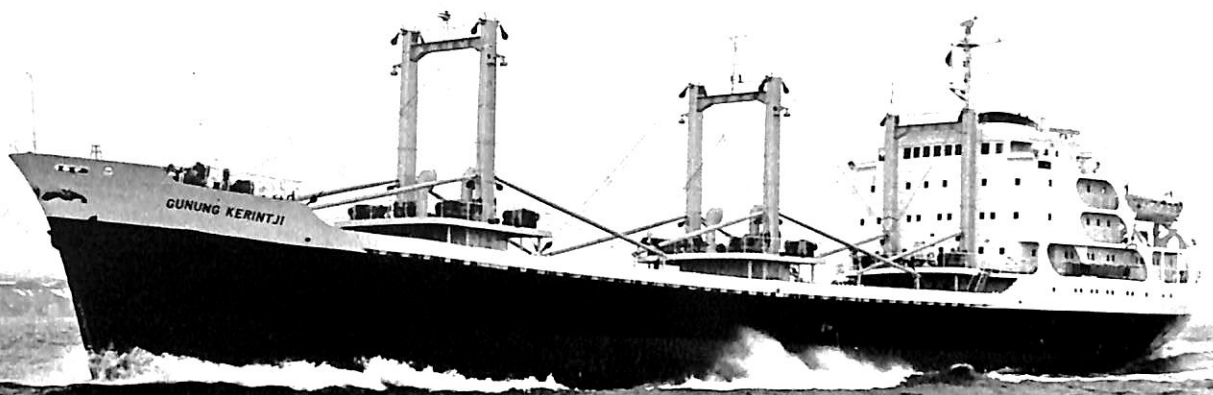
船主 Eagle Transport Limited, Inc. (Liberia)
 新三菱重工工業株式会社神戸造船所建造
 全長 177.00m 垂線間長 164.00m 起工 35-8-16 進水 35-12-3 竣工 36-5-初
 総噸数 14,217.75T 純噸数 8,487T 型幅 22.60m 型深 13.10m 満載吃水 9.25m
 貨物油艙容積 3,230m³ 主艙口数 7, 長円形側艙口 26 載貨重量 20,048Kt 貨物艙容積 (グリーン) 30,500m³
 燃料油艙 2,630m³ 燃料消費量 157 g/BIP/h 清水艙 390m³ デリックブーム 5t×2, 2t×2
 スルザー 2 衝程過給式ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 10,700BIP 主機械 三菱神戸製 8RSAD76型 (118 RPM) (定格) 9,630BIP
 補汽罐 5号罐, 5号排ガス併用罐, 各1台 発電機 閉鎖自己通風船用型 AC. 600KVA 2台
 送信機 中波 200W, 短波 250W, 補助 40W 各1台 受信機 長中波, 全波各1台
 速力 (試運転最大) 18.12Kn (満載航海) 16.0Kn 航続距離 23,200浬 船級 AB 船型 三島型
 乗組員 46名 旅客 6名

— 14 —

テキサコ アナコーテス
輸出油槽船 **TEXACO ANACORTES**

船主 Texaco Panama Inc. (Panama)
 三井造船株式会社玉野造船所建造
 全長 735'-11³/₄" 垂線間長 705'-0" 起工 35-5-23 進水 35-11-12 竣工 36-3-28
 満載排水量 60,277Lt 純噸数 26,252.75T 型幅 99' 0" 型深 50'-4" 満載吃水 37'-7³/₁₆"
 貨物油艙容積 366,548m³ 主荷油ポンプ 1,250m³/h - 88m 4台 艙口数 12 載貨重量 46,615Lt
 主機械 石川島播磨重工製二段減速クロスコンパウンド衝動式蒸気タービン 1 基 出力 (連続最大) 19,000SIP
 (105 RPM) (定格) 17,100SIP (101.4 RPM) 主汽罐 石川島播磨重工製 "FW" 二胴型水管罐 2台
 発電機 800 KVA 2台 送信機 ST-450-X型 1台 受信機 R-50M 1台 速力 (試運転最大) 17.29Kn
 (満載航海) 16.4Kn 航続距離 17,000浬 船級 AB 船型 三島型
 同型船 TEXACO UTAH, TEXACO OREGON, TEXACO HAWAII. 乗組員 55名





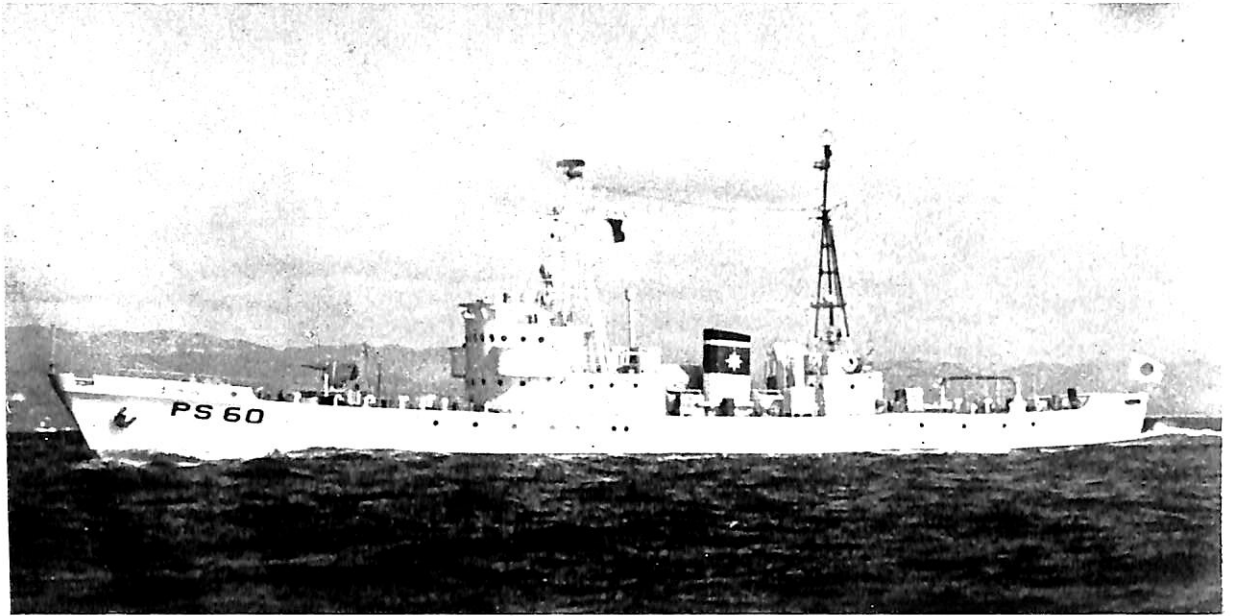
輸出貨物船 **GUNUNG KERINTJI**

船主 インドネシア共和国政府
 函館ドック株式会社函館造船所建造 起工 35-8-19 進水 35-12-14 竣工 36-3-28
 全長 108.81m 垂線間長 100.00m 型幅 16.00m 型深 8.00m 満載吃水 6.517m
 満載排水量 8,127Kt 総噸数 4,213.62T 純噸数 2,440.95T 載貨重量 5,660.458Kt
 貨物艙容積 (ベール) 7,282.3m³ (グリーン) 7,778.1m³ 艙口数 3 デリックブーム 5t×8, 10t×2
 燃料油艙 479.5m³ 燃料消費量 10.42t/day 清水艙 573.2m³ 主機械 三菱横浜 MAN K5Z 60/105C型
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,300BHP (135 RPM) (定格) 2,800BHP (128 RPM)
 補汽罐 コクラン罐 1台 発電機 AC 175KVA 3台 送信機 500W, 50W 各1台 受信機 全波
 長中波, 短波各1台 速力 (試運転最大) 14.755Kn (満載航海) 13Kn 航続距離 12,250哩
 船級 LR 船型 凹甲板型 乗組員 59名 旅客 11名 同型船 GUNUNG GUNTUR

輸出貨物船 **PHILIPPINE PRESIDENT GARCIA**

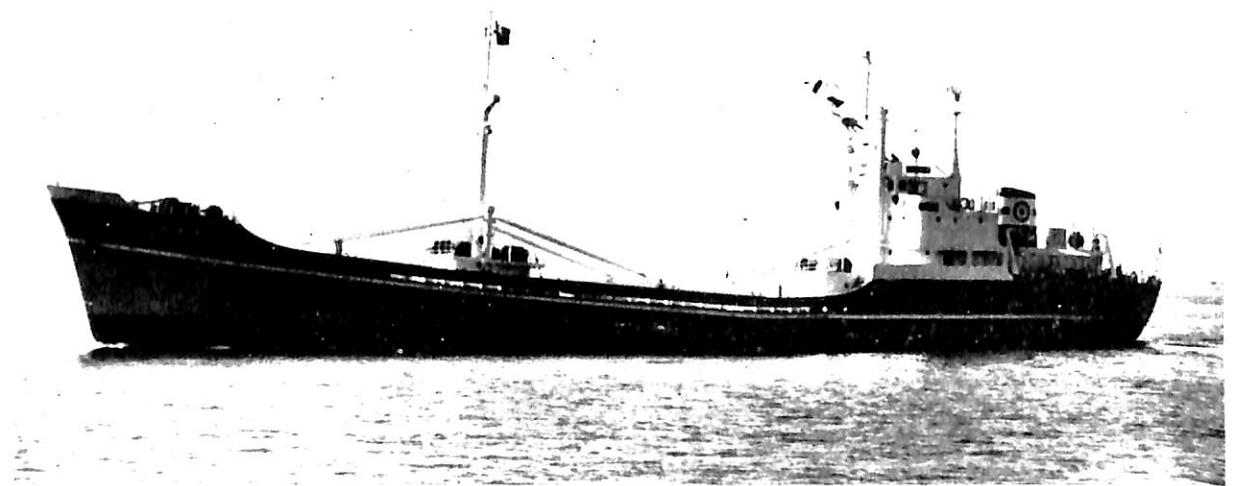
船主 National Development Co., (Philippines)
 浦賀船渠株式会社建造 起工 35-9-17 進水 36-1-30 竣工 36-4-26 全長 155.500m
 垂線間長 145.000m 型幅 19.500m 型深 12.300m 満載吃水 (型) 9.000m 満載排水量 17,375Lt
 総噸数 9,192.00T (U.S) 純噸数 5,436T (U.S) 載貨重量 12,143.8Lt 貨物艙容積 (ベール) 17,012m³
 (グリーン) 18,167m³ 艙口数 6 デリックブーム 6t×14, 10t×2, 20t×2 燃料油艙 1,742.8m³
 燃料消費量 146.5g/IP/h 清水艙 513.2m³ 主機械 浦賀ズルツァー 9RD76型
 車動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) 12,000BHP (119 RPM)
 (定格) 10,200BHP (113 RPM) 補汽罐 コクラン罐 1基 発電機 344KVA×450V 3台
 送信機 500W, 300W, 200W 各1台 受信機 全波 1台 速力 (試運転最大) 20.40Kn (満載航海) 18.30Kn
 航続距離 21,300哩 船級 AB 船型 平甲板型 乗組員 61名 旅客 11名
 同型船 P.P.QUEZON, P.P.QUIRINO, P.P.MAGSAYSAY, P.P.OSMENA, P.P.ROXAS.





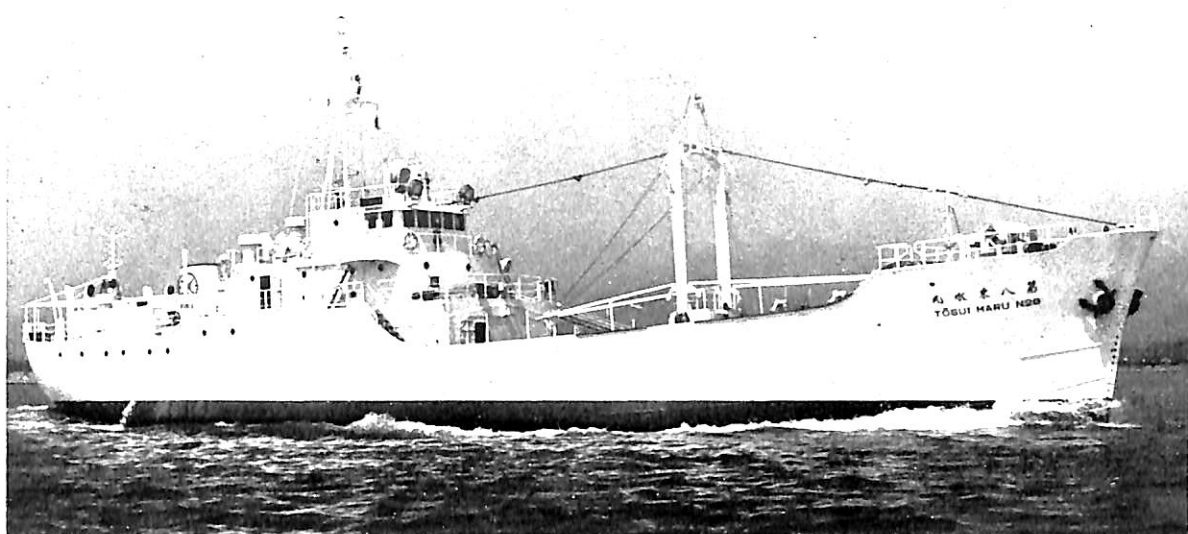
巡視船 まつうら 海上保安庁
MATSUURA

株式会社大阪造船所建造 起工 35-8-16 進水 35-12-24 竣工 36-3-18 全長 55.33m
 垂線間長 49.80m 型幅 7.00m 型深 4.10m 吃水 (常備) 2.28m 排水量 (常備) 420t
 総噸数 327.58T 純噸数 76.05T 燃料油艙 40.7m³ 燃料消費量 180g/IP/h 清水艙 49.8m³
 主機械 池貝 6MSB31S 堅型単動 4 サイクル自己逆転式 (過給機付) ディーゼル機関 2 基
 出力 (連続最大) 800BIP (550 RPM) (定格) 700BIP (525 RPM) 発電機 70KVA, AC225V,
 60 サイクル×95IP 2 台 送信機 150W (SSB), 150W (電信) 各 1 台 受信機 全波, 単能, スポット 各 1 台
 速力 (常備最大) 16.462Kn 航続距離 3,500 浬 資格 近海区域第 2 級船 乗組員 37 名 (但し設備は 40 名)



冷蔵運搬船 日 幸 丸 日本冷凍船株式会社
NIKKO MARU

芸備造船工業株式会社建造 起工 35-8-23 進水 36-1-18 竣工 36-3-28 全長 73.70m
 垂線間長 69.81m 型幅 10.80m 型深 5.70m 満載吃水 5.03m 総噸数 1,181.98T
 純噸数 696.72T 載貨重量 1,706.26Kt 貨物艙容積 (ベール) 1,648.6m³ 主機械 神戸発動機製
 6UET 39 65 型 ディーゼル機関 1 基 (補機ダイハツ 6PSH-18D 型 2 基) 出力 (定格) 2,000BIP
 (260 RPM) 補汽罐 堅型多管式 1 台 発電機 140KVA、445V 2 台 送信機 500W, 40W 各 1 台
 受信機 全波, 短波, 長中波 各 1 台 速力 (試運転最大) 14.36Kn 船級 NK 船型 四甲板型
 乗組員 35 名 冷凍機 高速多気筒冷凍機 (アンモニア) 106.3IP 2 台 冷凍能力 68.5 冷凍屯



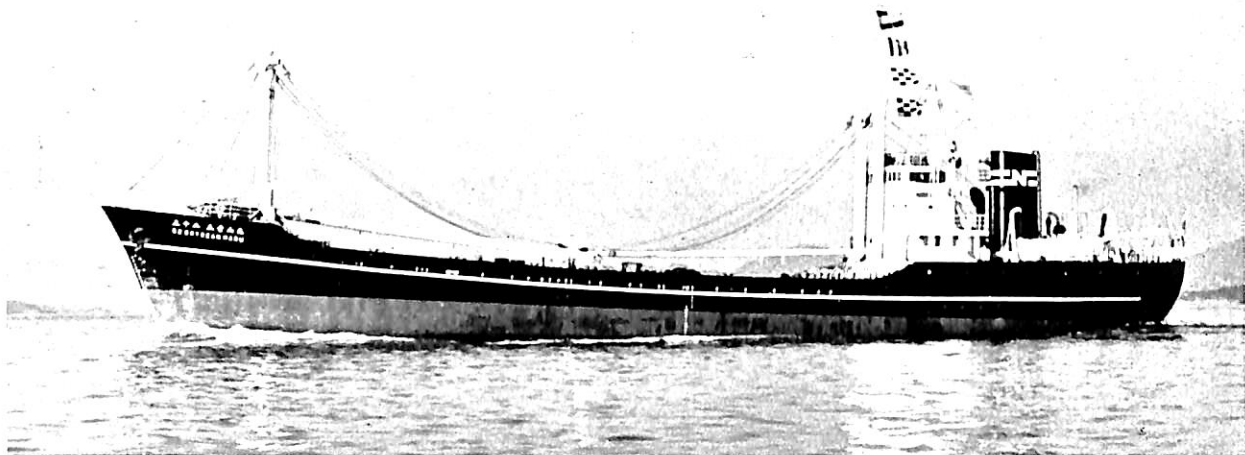
漁船 第八東水丸 東都水産株式会社
TOSUI MARU No.8

日本鋼管株式会社清水造船所建造 起工 35-12-18 進水 36-3-6 竣工 36-4-20
 全長 53.000m 垂線間長 48.000m 型幅 8.900m 型深 4.200m 満載吃水 3.600m
 満載排水量 1,095.0Kt 総噸数 479.60T 純噸数 264.32T 載貨重量 532Kt 艙口数 4
 デリックブーム 1t×4 魚艙容積 650.58m³ 燃料油艙 250m³ 清水艙 33m³
 主機械 新潟鉄工製 M6DHS型 単動4サイクルディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 1,000BIP
 (320 RPM) 発電機 AC210V 50サイクル 130KVA 2台, 30KVA 1台 送信機 500W, 100W各1台
 受信機 全波2台, 短波1台 速力 (試運転最大) 12.7Kn (満載航海) 11.00Kn 航続距離 13,800浬
 資格 遠洋区域第2・3種漁船 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 34名 凍結能力 日産 15噸
 冷凍装置 アンモニア直膨式 75HP×2, 50HP×1



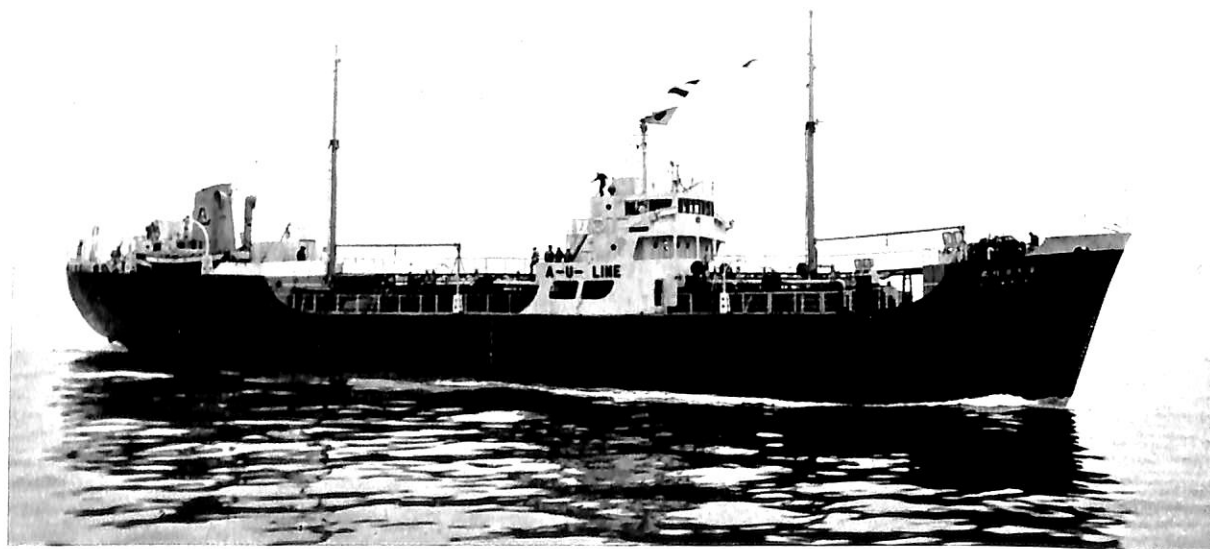
漁業調査船 陽光丸 農林省
YOKO MARU

函館ドック株式会社函館造船所建造 起工 35-11-11 進水 36-2-16 竣工 36-3-31
 長さ (漁船法) 29.81m 型幅 7.30m 型深 3.30m 総噸数 213.12T 純噸数 61.02T
 載貨重量 123.15Kt 艙口数 3 デリックブーム 5t×1 魚艙容積 19.03m³ 燃料油艙 66m³
 燃料消費量 2.2t/day 清水艙 34.06m³ 主機械 赤阪鉄工所製 MK6S型 ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 550BIP (380 RPM) (定格) 470BIP (360 RPM) 発電機 AC 35KVA 2台
 送信機 1,200W, 75W 各1台 受信機 16球スーパー, 11球スーパー各1台 速力 (試運転最大) 11.0Kn
 (満載航海) 9.5Kn 航続距離 6,150浬 船型 中央機関型 乗組員 30名



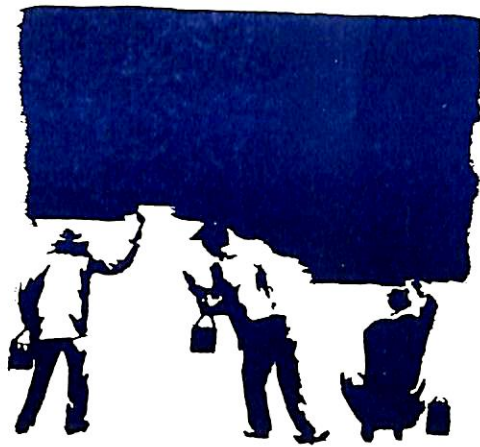
貨物船 五十二 五葉山丸 釜石海陸運送株式会社
GOYOZAN MARU 52

四国ドック株式会社建造 起工 35-7-11 進水 35-11-25 竣工 36-1-20 全長 69.000m
 垂線間長 63.000m 型幅 10.000m 型深 5.150m 満載吃水 4.557m 満載排水量 2,172Kt
 総噸数 974T 純噸数 476T 載貨重量 1,544.30Kt 貨物艙容積 (ベール) 1,712m³
 (グリーン) 1,841m³ 艙口数 1 デリックブーム 7t×4 燃料油艙 110m³
 燃料消費量 170g/PS/h 清水艙 116m³ 主機械 日本発動機製 HS6NV-38型 堅型単動4サイクル
 無気噴油トランクピストン式(過給機付)ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 1,150BHP (325 RPM)
 (常用) 978BHP (308 RPM) 補汽罐 湿燃室式油焚き船用罐 1台 発電機 発電機用ディーゼル機関
 (32BPS×900RPM) × 2台 DC 115V, 15KW, 900RPM × 2台 送信機 100W 中短波送信機 1台
 受信機 全波受信機 1台 速力(試運転最大) 12.6Kn (満載航海) 11.0Kn 航続距離 5,000浬
 船級 NK 船型 長船尾楼型 乗組員 25名



油槽船 第七 英雄丸 英雄海運株式会社
EIYU MARU No.7

佐野安船渠株式会社建造 起工 36-1-14 進水 36-3-20 竣工 36-4-18 全長 65.03m
 垂線間長 60.25m 型幅 9.60m 型深 5.00m 満載吃水 4.613m 総噸数 951.07T
 純噸数 573.33T 載貨重量 1,467.5Kt 貨物油艙容積 1,825.529m³ 主機械 日本発動機製 HS6NV38型
 単動4サイクル無気噴油式トランクピストン型(過給機付)ディーゼル機関1基 出力(定格) 1,150BHP
 (325 RPM) 補汽罐 湿燃室式ボイラ 10kg/cm² 1台 速力(試運転最大) 13.38Kn (満載航海) 10.60Kn
 船型 三島型 乗組員 22名



CAMREX N.O.P.

特長

- 一回塗りで完全塗装
- 不乾性で防錆作用は完全
- 不燃・無毒で密閉場所での使用に最適
- 塗装に熟練を要せず



英国CAMREX社のタンク用防錆塗料

日製産業株式会社 貿易部輸入課

東京都千代田区神田鎌倉町2番地3 電話東京(231)8111(大代)

Kathabar

船舶用湿度調整機

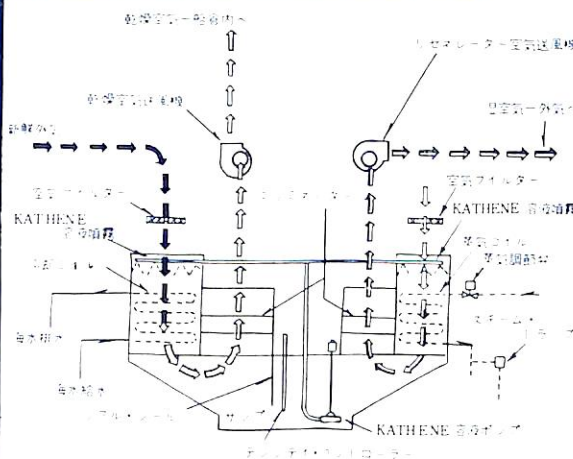
低湿空気で船倉内の乾燥を

カサバーはサーフエスコンパッション社(米)と技術提携に基づき製作している、塩化リチウムを液体吸湿剤として用いた最新の湿度調整機です。

カサバーは多くの外国の遠洋航路船舶に設置され、積荷や・船体・機械類の腐蝕防止に、その優秀性を発揮しています。

他の除湿装置と比べてその性能が優秀な点は、

- ① サイクル運転や切換運転を必要とせず自動連続運転が可能である。
- ② カサバーでは冷却水に海水を使用するので、冷却用海水が冷たいほど、乾燥した空気が得られます。船体の温度は周囲の海水の温度とともに変化するので船倉の温度が下がりより乾いた空気が必要になってもそのときには海水の温度も低いのでカサバーは自動的にこれにに応じてくれます。
- ③ 装置のスペースが小さく、また軽い。
- ④ 運転費が安くてすむ。等であります。



KATHABAR マリン・ユニット模型図

(カタログ贈呈)

中外炉工業株式会社

本社 大阪市西区京町堀1-114
事務所 東京・名古屋・八幡

船用推進器

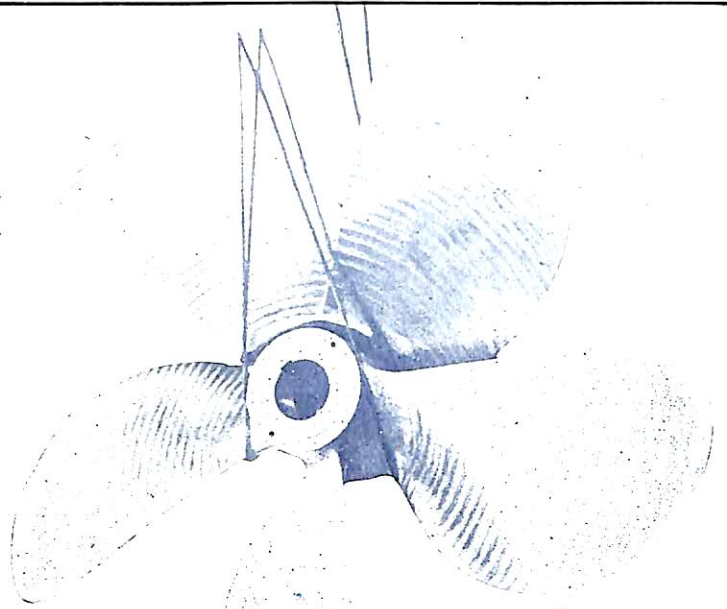
マンガンブロンズ
ニッケルアルミブロンズ

最大製作能力(単重)

仕上 45,000 kg

AU5型 5翼 AU6型 6翼

設計～完成検査迄



尼崎製鐵株式會社

本社 大阪市東区北浜4丁目 TEL 大阪(23) 2551(代表)
(機械販売部)
東京支社 東京都中央区日本橋通3丁目(新日本橋ビル) TEL 東京(201) 9141(代表)

船内配線には!

日立の

船舶用

電線



A B 規格 N K 規格 ロイド規格

本社 東京都千代田区丸の内2の12番地
営業研 名古屋, 大阪, 福岡
販売所 札幌, 仙台, 広島, 富山

日立電線株式會社

電気防蝕

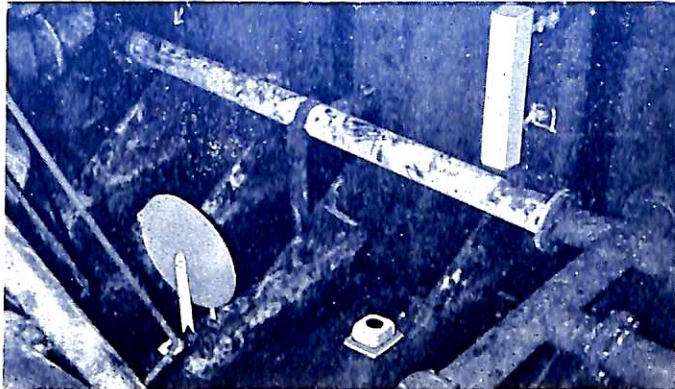
Cathodic Protection

調査・設計・施工・管理

営業品目

ZAP-A, B (亜鉛、アルミ合金陽極)
Mg (マグネシウム陽極)
防蝕用塗料 (ザップコート、ライジン)
他に外部電源法、ビニール関係

(資料進呈)

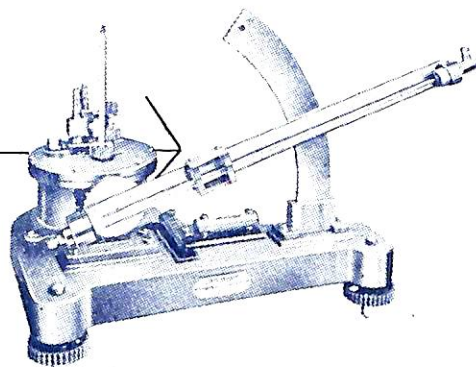
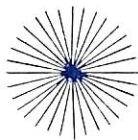


写真説明
バラスタタンク内の防蝕用マグネシウム陽極取付状況

中川防蝕工業株式会社

東京都千代田区神田鍛冶町2の1 TEL (291) 5071
出張所 大阪・名古屋・福岡・広島・札幌(三井金属営業所内)

RSK



RIKASEIKI KOGYO CO.

〔製造品目〕

各種ピト管、ピト管移動装置
ロータリーコック (ピト管6点用切換コック)
ベッツ型マンメーター 壁掛型V字マンメーター
チャトック型マンメーター 単管式マンメーター
アスカニヤ型マンメーター 多管式マンメーター
ゲッチンゲン型マンメーター

F-209 精密傾斜微圧計

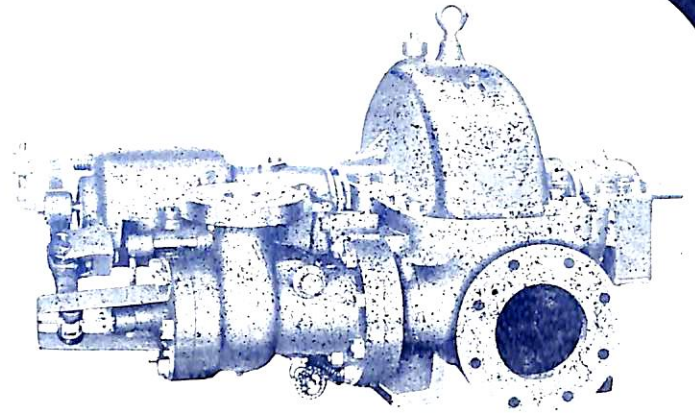
本器は最も利用価値の多いマンメーターで
傾斜角度は4段に切換出来る。
最大測定範囲は水柱圧 150mm迄である。
最高精度は傾斜角度 $\frac{1}{10}$ の場合 $\frac{1}{100}$ mmである。

理化精機工業株式会社

東京都千代田区神田鎌倉町15 TEL (251) 6679

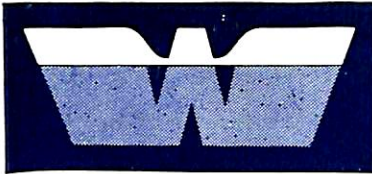
T2R型

船舶用



スチーム・タービン

Products that Work
for Your Profit



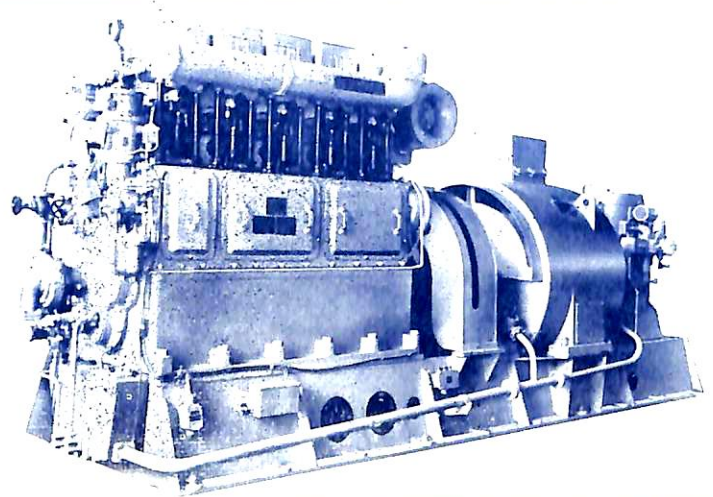
WORTHINGTON

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4011-(代)2137・408-3843・3883
営業所：大阪・名古屋・下関・福岡・仙台・札幌



DAIHATSU

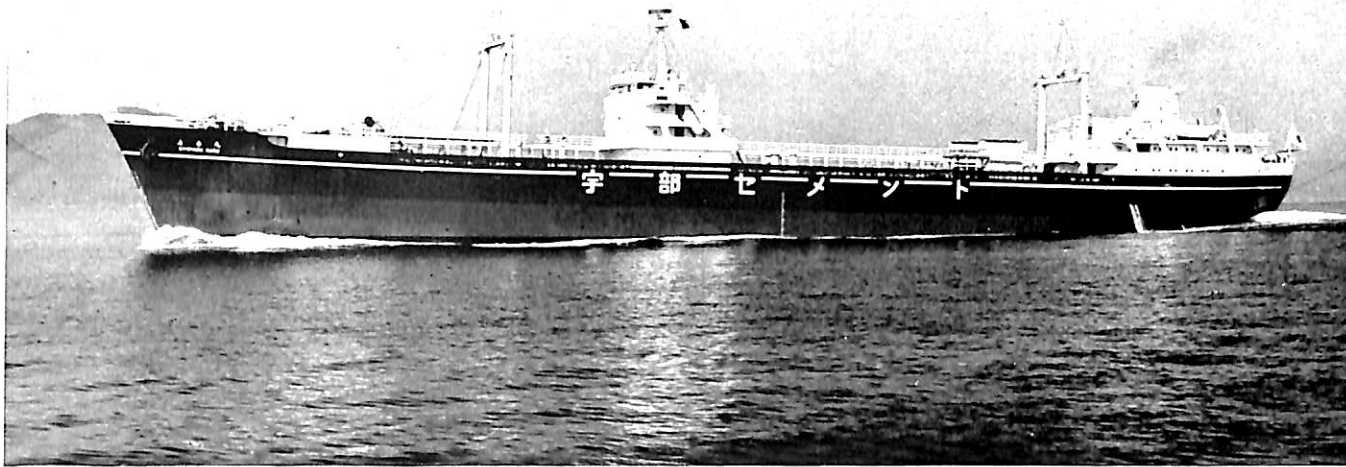
ディーゼル機関

25-1500馬力

ダイハツ工業株式会社

本社
大阪市淀川区大南2丁目3 電話 452551
東京
東京都中央区日本橋本町2丁目7 電話 52411301
福岡
福岡市東区博多駅前2丁目4 電話 253061
札幌
札幌市南區南十二条5丁目7 電話 37171
名古屋
名古屋市中区大須2丁目33 電話 21398

性能と
耐久力
が好評です
一九〇七年 ちひや
く内燃機関の国産化を
めざして発足したダイ
ハツ工業はこのながい
経験と最新の技術
フルに生かして、す
れた性能と耐久力を
つダイハツ船用デー
ゼル機関を斯界に提供
しております



セメント運搬船 **清安丸** 宇部興産株式会社
KIYOYASU MARU

笠戸船渠株式会社建造 起工 35-7-14 進水 36-1-19 竣工 36-4-29 全長 136.00m
 垂線間長 127.00m 型幅 18.40m 型深 9.75m 満載吃水 6.90m 総噸数 6,371.86T
 純噸数 3,046.12m 載貨重量 (約) 8,900Kt 貨物艙容積 (グレーン) 7,040m³ デリックブーム 3t×4
 燃料油艙 543ton 燃料消費量 (主機のみ) 15.5t/day 清水艙 360ton 主機械 宇部興産 (株)
 宇部鉄工所製 6SD 52/76H型 ディーゼル機関 (フルカン接手を装置, 減速装置を介して1本の軸系に合流) 2基
 出力 (連続最大) 4.350BIP (150 RPM) (定格) 3,700BIP (142 RPM) 補汽罐 コクラン型1台
 発電機 250KVA 2台, 450KVA 1台 (荷役用) 送信機 500W, 50W 各1台 受信機 長中波, 短波,
 全波各1台 速力 (試運転最大) 16.105Kn (満載航海) 13.5Kn 航続距離 8,000浬 船級 NK
 船型 船尾機関, 凹甲板型 (中央甲板室付) 乗組員 53名 旅客 2名

8

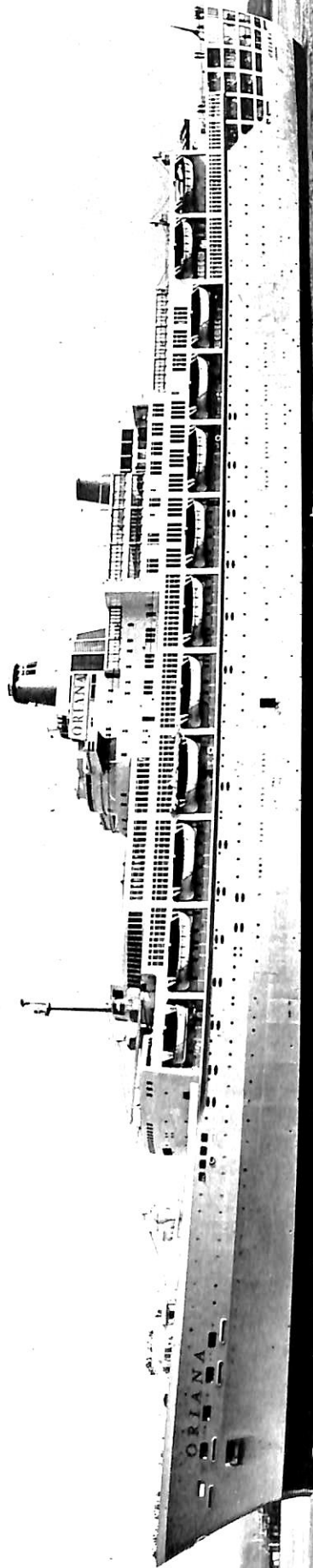
つの
船舶塗料

- ・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)
- ・C.R. マリーンペイント (ノン、チョーキング型 合成樹脂塗料)
- ・シャナミド・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



SS ORIANA

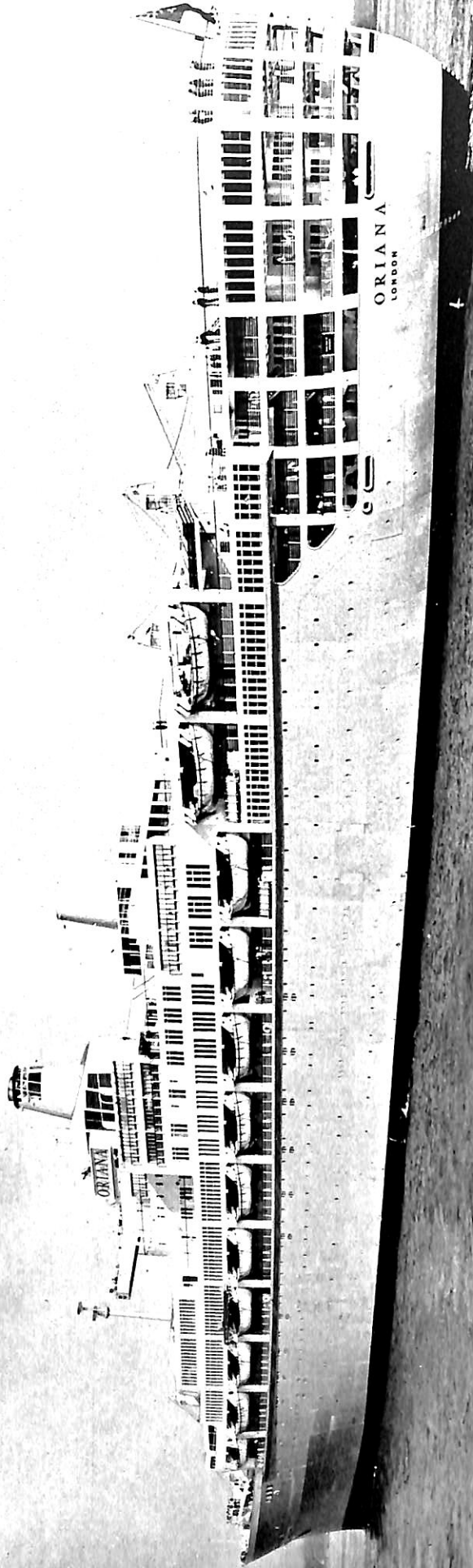
起工 1957 9 18 進水 1959 11 3
 型名 1960 12 3 華線間長 740' 型幅 97' 最大幅 100'
 全長 804' 吃水 31' 6" 総噸数 41,923 tons
 主機 Pametrada-Vickers 2段減速マニウスターター 2基
 出力 (最大) 80,000 SHP (157.5 rpm)
 (航海) 65,000 SHP (177 rpm)
 主機 P-W型 永普通4基 (750 lb./inch², 960 F)
 発電機 Allen ターボゼネレーター 1,750KW × 4 (うち1基予備)

船主 P & O-ORIENT LINES
 造船所 BARROW-IN-FURNESS, VICKERS-ARMSTRONGS (SHI. BUILDERS) LTD.

航海速度 27 1/2 knots
 船客定員 1等 688名 (344室) ツーリスト 1,496名 (513室) 計 2,184名
 乗組員 903名 救命艇 21隻 非常モーターボート 2隻
 貨物艙 194,000 ft³ うち冷蔵艙 58,000 ft³
 燃料油艙 7,000 tons 清水艙 3,000 tons
 蒸餾能力 650 tons (1昼夜につき)
 Air Conditioning 電機
 Denny-Brown Stabilizer 装置
 建造費 14,000,000 ポンド (140億円)

速水育三

何としても風変わりな外形である。アルミニウム硝子の現代陸上建築をそっくり海上に移したからかくもあらうかと推定される。これこそ Orient Line 独特のデザインである。他に類例もなければ、また追随者も出まいと思われるユニークな設計で、海上の超現実派とでもいえるようか
 昔の詩人が麗しの Oriana と称えた Queen Elizabeth the First は海に憧れ、海に生きる男へ好意を懐いたが、



✓ 現在の Queen Elizabeth 時代はこの船が生誕した意味と、船名には必ず OR を冠する慣例を結びつけたのが船名の由来である。

船内装飾は Design Research Unit に一任され、外観に相応しい新味が盛り込まれているが、デッキチアやコックピット、ライフ、フォーク、灰皿にも新奇で実用的なスタイルがたっぷり出された。1等およびツーストの公室には下記の種類がある。

1等 Plough Tavern & Pool, Lookout, Red Carpet Room, Junior Club, Library, Princess Room, Galleries, Ballroom, Monkey Bar, Silver Grill, Restaurant, Cinema Theatre

ツースト Ocean Bar & Dragon Pool, Red and

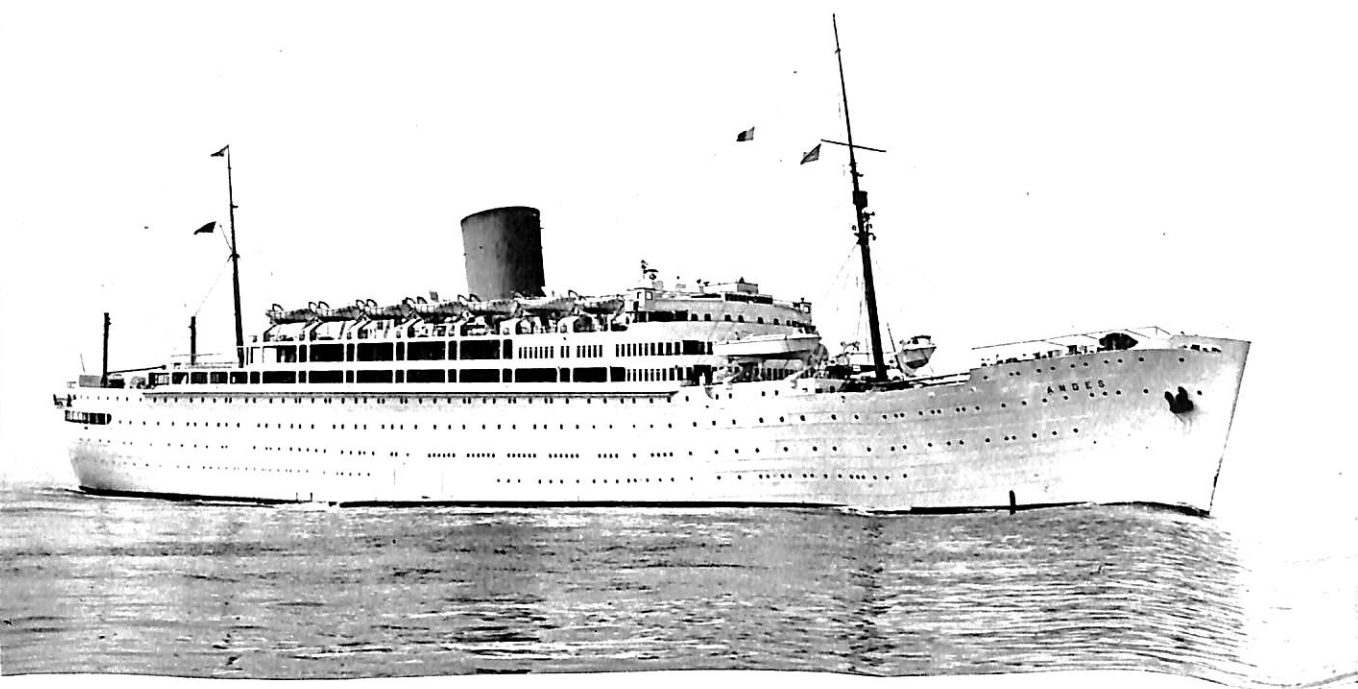
Green Rooms, Midship Bar, Ballroom, Stern Gallery, Library, Junior Club, Restaurant, Cinema Theatre

Oriana 写真集の提供には船主側にもいろいろの制約があり、入手至難のため、とりあえず Vickers Armstrongs 造船会社から送付された試運転時の写真2枚のみを掲げ、公室や船室の分は他日を期することとした。

本船の特長は噴射式推進装置で、巨船の離着岸には老練な船長ですら伸縮をすりへらすることが多く、殊に逆風や強い潮流がある港湾内の操船はなかなか厄介とされている。Vickers-Armstrongs 造船会社は Vickers Armstrongs 造船会社と協力してこの問題を研究していたが、船主の熱心な要望もあって、遂に第1船としてORIANA に実施することになったわけである。

たまたま、同造船所で入渠作業中、曳船のロープ切断という不慮の事故がおこり、ドック岸への接触は必至と見られたが、新装置の緊急操作で危く回避され、はしなくもその効果が実証された。

前後部に2基ずつ取付け、強力な電動ポンプで舷側水線下の開口から水を大量に吸込み、反対側に噴出させて推力を得る方法で、操舵室から遠隔操縦が行なわれて船舶を横に全通した円筒状の管に翼車を納め、鉄格子で流木や破片等の流入を防止してある。また主機停止のままで旋回も自由という。翼車は修繕のため容易に取外せるような構造である。ORIANA のような高速船の場合、航行中の船体にうける抵抗を減殺するため開口部には外板同様の平滑な鋼製扉がつけられる。



SS ANDES

船主 ROYAL MAIL LINES
 造船所 HARLAND & WOLFF LTD.

竣工 1939-12
 改装 1960-3
 全長 669'-4"
 幅 83'-6"
 深さ 29'-3"
 総噸数 25,676 T (改装後 26,500 T)
 載貨重量 14,320 t
 船客定員 500 名
 船室 1 人室, 2 人室, 3 人室, 4 人室 285 室
 (全部バスタブまたはシャワーバス付)
 特別室 4 組

高さ (水線上より) A deck まで 11'-0"
 B deck まで 20'-0"
 C deck まで 28'-0"
 D deck まで 37'-0"
 E deck まで 46'-0"

主機 H-A 一段減速蒸気タービン 2 基
 主汽缶 H-A 水管缶 3 基 (485 lbs/ft²)
 Air conditioning 完備
 Denny-Brown Stabilizer 装備

Atlantic Restaurant



S S ANDES

速水育三

ANDES は Royal Mail Lines の旗船として英本國・南米東岸間に就航していたが、20,000 総トン型のディーゼル客船 AMAZON, ARAGON, ARLANZA 3 隻の編入により第 1 線から退いて、オランダに回航、某造船所で数ヶ月間の改装工事を終え、無等級の純観光船として新しい使命を与えられた。いままでの観光船がアメリカ人本位であったのに対し、ANDES は Southampton を基地として殆んど定期的に地域別の地中海、北欧、西印度、アフリカを周遊することを目的とし、休暇を利用する英人の旅行者を対象としている。大抵 3 週間前後のスケジュールを組み、Southampton 碇泊は 30 時間足らずのあわただしさで次航に出発し、定員は 500 人に限定している。この船は元来、南米航路最大の豪華船として 1 等公室はかなり贅をつくしているだけに、単一等級への開放は思いきったサービスである。



〔写真説明〕

上： Double berth cabin

中： Twin beded cabin

下： Atlantic Restaurant

S S ANDES

〔写真説明〕

上：Luxury suite
(bed room)

中：Luxury suite
(day room)

下：Galleon grill



公室の装飾は大半が現代化され、船室は 1 人室、2 人室、3 人室、4 人室にわけ、洩れなくバスタブまたはシャワーバスの設備がある。

碇泊期間があまりに短かく、写真を撮る時間が乏しいので、ここに紹介した以外の写真は、スケジュールに多少の余裕が生ずる本年 12 月中旬まで見込みがないとのことであるが、時宜を逸するおそれもあり強行した次第である。

改装でまず注目されるのは、エア・コンディショニングの採用とスタビライザー取付けの外、冷蔵船にかわって 2 甲板の高さをもつ劇場が出現したことである。

劇場は 250 人の定員で、blue, gold, grey が配色されている。ステージは wenge wood で、階段も同材を使い、フリーズは ash である。



〔写真説明〕

上： Ocean theatre

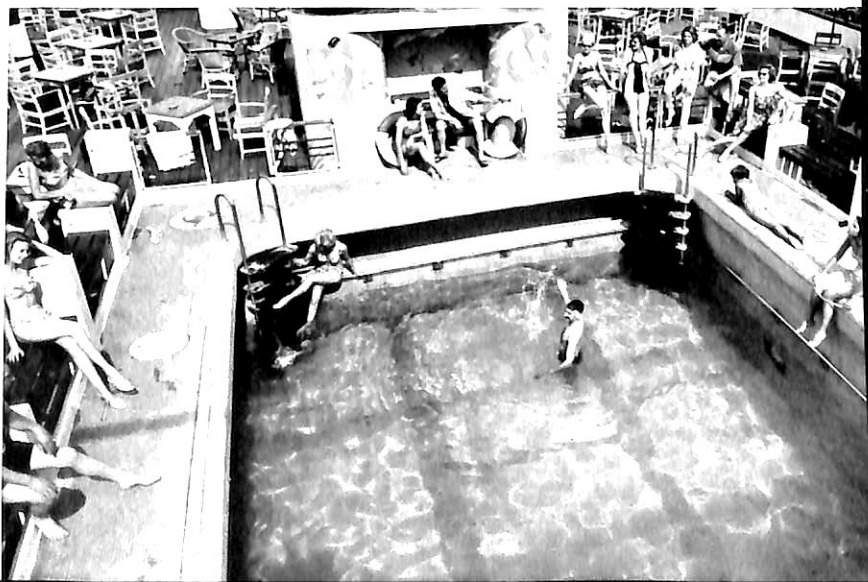
中： Swimming pool

下： "

社交室は前半を展望室に割いた壮大な公室であるが、名称を Princess Lounge としただけで、クラシックの典雅な様式は旧態のまま残された。喫煙室も Warwick Room と変えたが、やはり手をつけず、かえて新設のバーはそのスタイルをくずさぬように考慮された。

運動器室は二分して一半をトルコ風呂とマッサージ室に充て、中央にスポーツ・アンド・ダンス・デッキへの通路をつけた。このデッキは直下のリードデッキとともに折畳みの硝子スクリーンで寒風を防いでいる。

Eデッキを前後部にのぼし、一つは後部の上部構造と結び、一つは前部に44'の118人乗発動機艇2隻をつるす場所としてある。この2隻は舟艇の便がわるい寄港地に使用される。発動機艇の下の甲板には船室が増設され、colomandel, zebrano, teak が壁や家具の用材となっている。



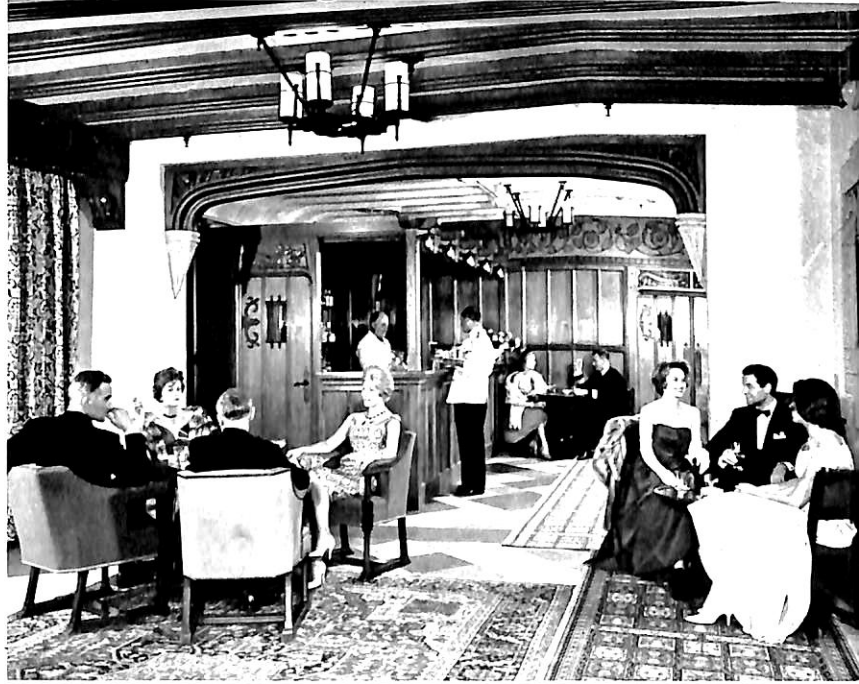
S S A N D E S

Dデッキ後部の2等ブールを取除いて船室が付加され、子供遊戯室が左舷につくられて、水遊び用小ブールも運動場の一角にくぎられた。Cデッキは機関部員室を撤去してzebranoと teak の船室に改造した。

食堂は Atlantic Restaurant と名づけ、500人の全員が一時に食卓へつけるように拡大され、食堂を見下すオーケストラのバルコニーも26人の食堂別室に変更された。海を主題とした blue と gold のカーペットは壁面のモチーフに使われた blue とよく合い、前端のパネルは zebrano で、椅子は blue grey, yellow, red の皮張りである。

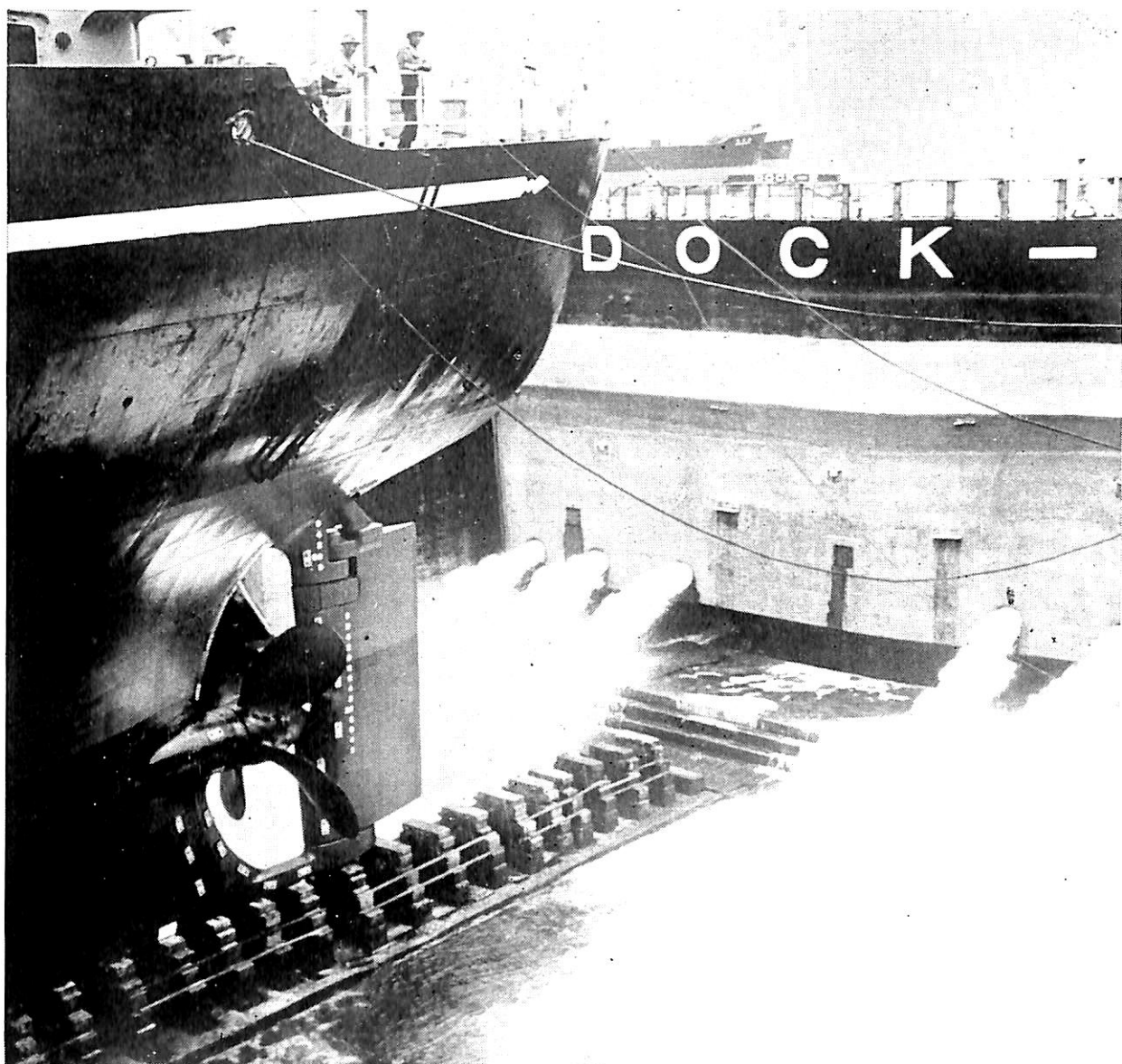
ガリアン・グリルも新設の公室で、olive-ash と wenge でパネルを飾り、正面の絵は往時の Galleon(スペインの商船)を描き、床は白地に模様のあるカーペットで蔽ってある。

B と A との両甲板船室は装飾を取替え、afroformosa 材で家具を新調した。



〔写真説明〕

- 上： Lido bar
- 中：“Warwick” room cocktail bar
- 下： Corner of Lido bar



船舶 新造・修理



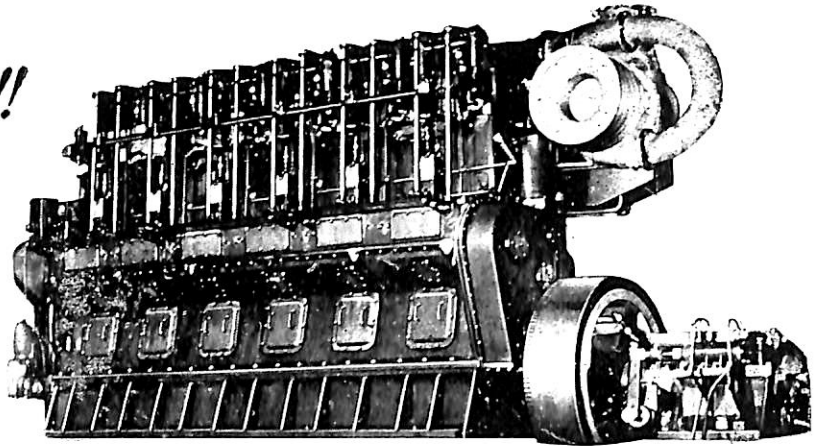
石川島播磨重工業株式会社

本社	東京都千代田区大手町(新大手町ビル) 電話(211) 2171・3171(代表)
船舶事業部	東京都千代田区大手町1の2(貿易会館) 電話(231) 7661・7671(代表)
東京第二工場	東京都江東区深川豊洲2の6 電話(641) 0171・1171・1191(代表)
相生第一工場	兵庫県相生市相生5292 電話(相生) 14 (代表)

AKASAKA DIESEL

50 HP ~ 5000 HP

優秀な技術と
卓絶せる性能を誇る!!



軽 量
高出力機関

船 舶 主 機 関 用
船 舶 補 機 関 用

完全なるアフターサービスを誇る

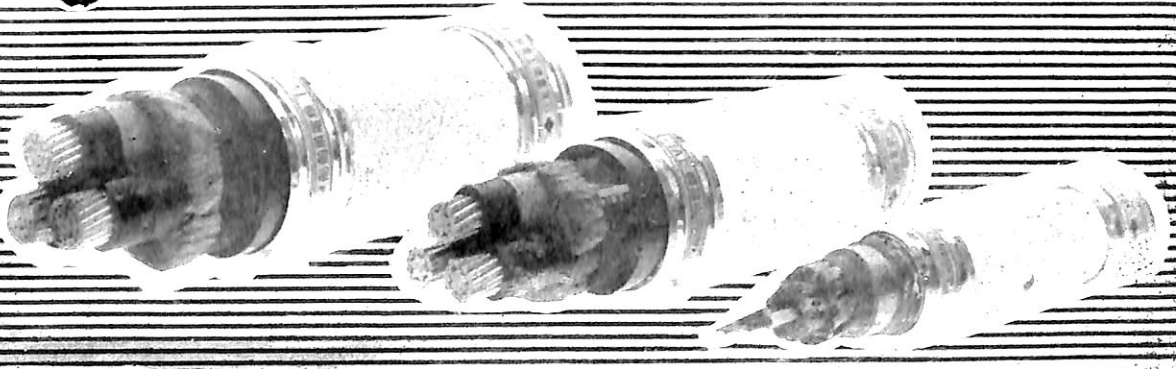


株 式 会 社 赤 阪 鉄 工 所

本 社 東 京 都 中 央 区 銀 座 1 の 3 電 話 京 橋 (561) 4902 ~ 3
工 場 静 岡 県 焼 津 市 中 港 町 594 電 話 焼 津 2121 ~ 5
北 海 道 出 張 所 ・ 大 阪 出 張 所 ・ 福 岡 出 張 所



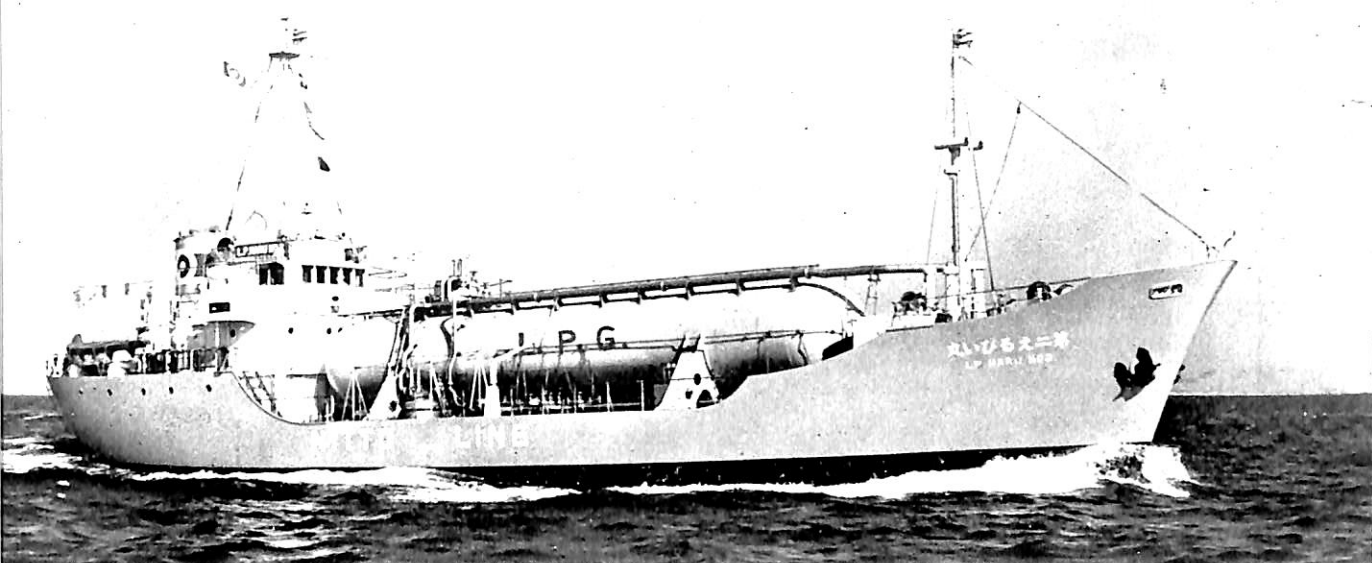
住友電工の



船 舶 用 電 線

電 線 ・ ケ ー ブ ル
熔 接 棒 芯 線
イ ゲ タ ロ イ ト
CG 型 ゴ ム カ ッ プ リ ン ト
ゴ ム ボ ー ト

住友電気工業株式会社

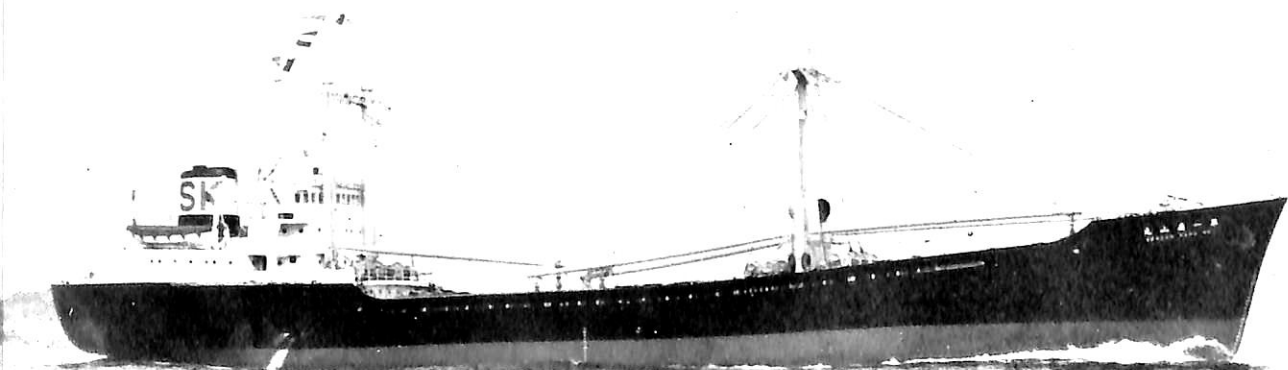


LPGタンカー **第二 えるびい丸** 日東近海株式会社
L. P. MARU NO. 2

株式会社藤永田造船所 建造 起工 35—8—4 進水 35—12—24 竣工 36—2—15 全長 51.870m
 垂線間長 47.000m 型幅 9.200m 型深 4.450m 計画満載吃水(型) 3.600m 総噸数 535.79T
 載貨重量 470Kt LPG搭載量(ブタン) 320t (プロパン) 270t LPGタンク 筒型水平圧力タンク 3基
 容積合計 608m³ LPGポンプ 50m³/h×8kg/cm² 30KW 2台 主機械 新潟鉄工製 M6F 31S型 ディーゼル機
 関 1基 出力(連続最大) 650BHP (365RPM) 発電機 ディーゼル駆動 A.C. 225V 100KVA 2台
 送信機 中短波 300W, 50W 各1台 受信機 長中波, 全波 各1台 速力(試運転最大) 11.79Kn (満載航海) 10Kn
 航続距離 5,500浬 船級 NS*(LPG Carrier) MNS* 船型 ウェル甲板型 乗組員 19名
 本船はシェル石油に長期用船され、日東商船が運航にあたり、積地 ADEN を中心に、紅海およびアフリカ東岸各地の揚地間の航海にあたる最初の近海区域 LPG 船である。

貨物船 **第一 扇山丸** 扇興汽船株式会社
SEN AN MARU NO. 1

尾道造船株式会社 建造 起工 35—10—26 進水 36—1—19 竣工 36—3—9 全長 88.90m
 垂線間長 82.00m 型幅 12.60m 型深 6.60m 満載吃水 5.662m 満載排水量 4,424Kt
 総噸数 1,989.70T 純噸数 1,369.90T 載貨重量 3,152.20Kt 貨物艙容積(バル) 3,639.13m³
 (グレーン) 3,984.82m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×2, 20t×4 燃料油艙 200.50t
 燃料消費量 6.42t/day 清水艙 144.63t 主機械 赤阪鉄工所製 KD6SS型 4サイクル(過給機付)ディーゼル
 補汽缶 乾燃室型 10kg/cm² 1台
 発電機 DC. 36KW×225V 2台 出力(連続最大) 1,800BHP (250RPM) 受信機 全波 2台 速力(試運転最大)
 14.675Kn (満載航海) 12.50Kn 送信機 250W, 50W 各1台 船級 NK 船型 門甲板型 乗組員 34名
 航続距離 7,500浬

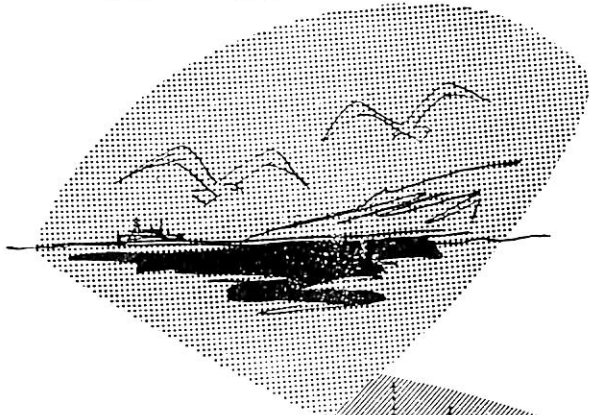




快適な船旅にソフトな床材

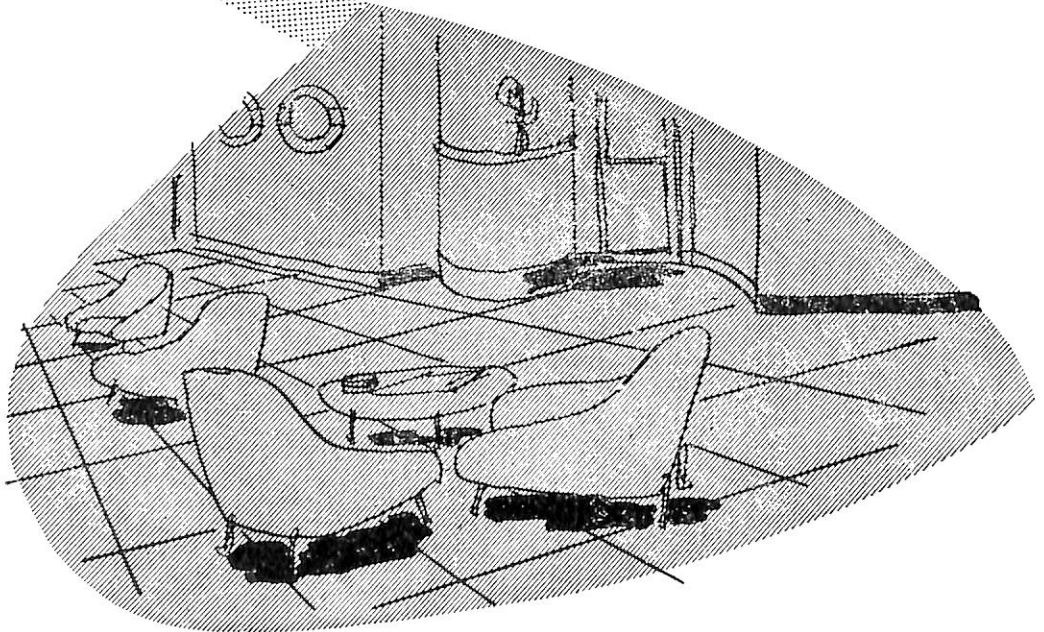
高級弾性床タイル

三星ソフトタイル



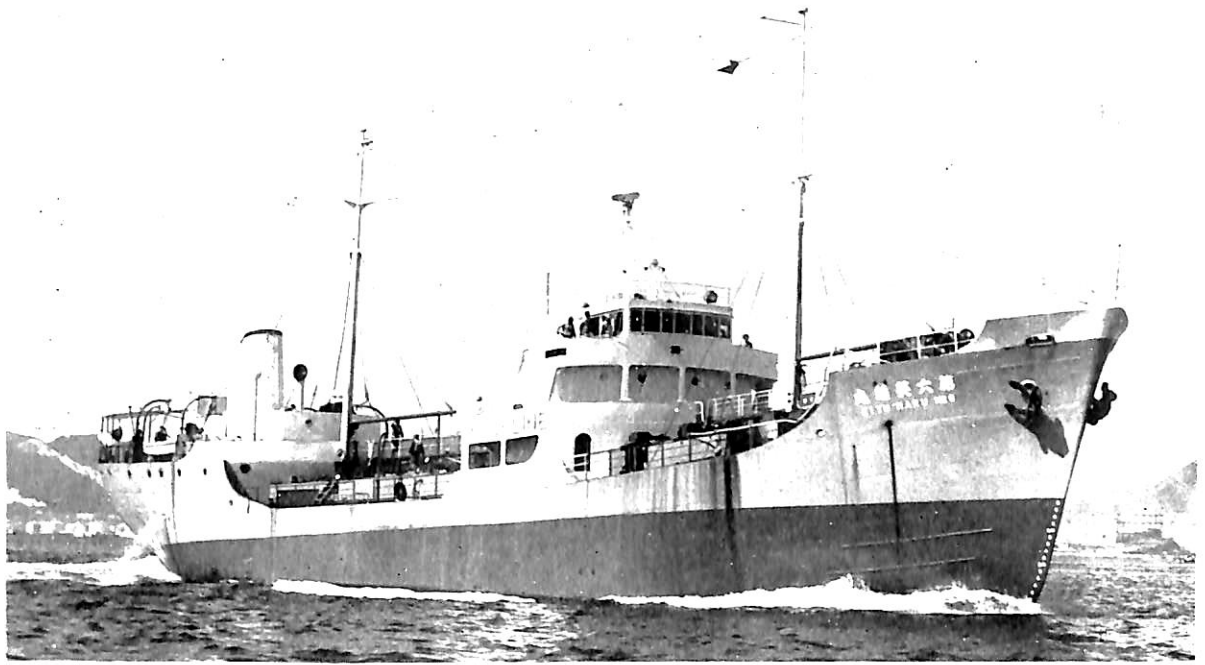
三星ソフトタイルは柔軟で、弾性に富み感触が非常によく美しい色調が16種以上用意してあります。

磨擦に強く褪色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

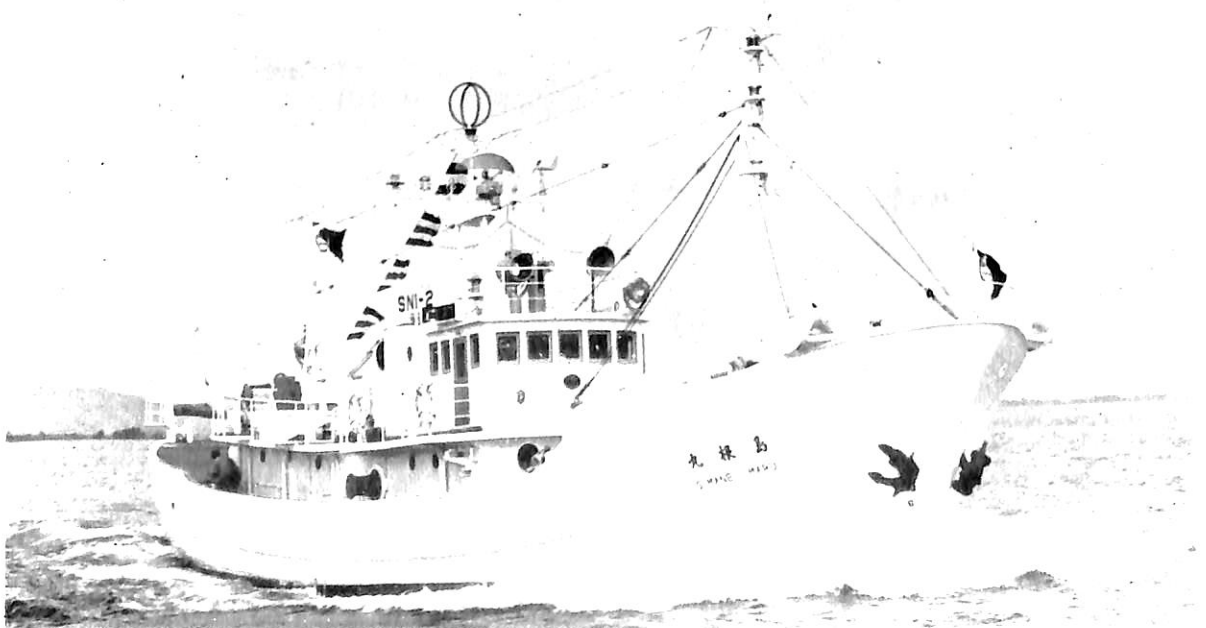


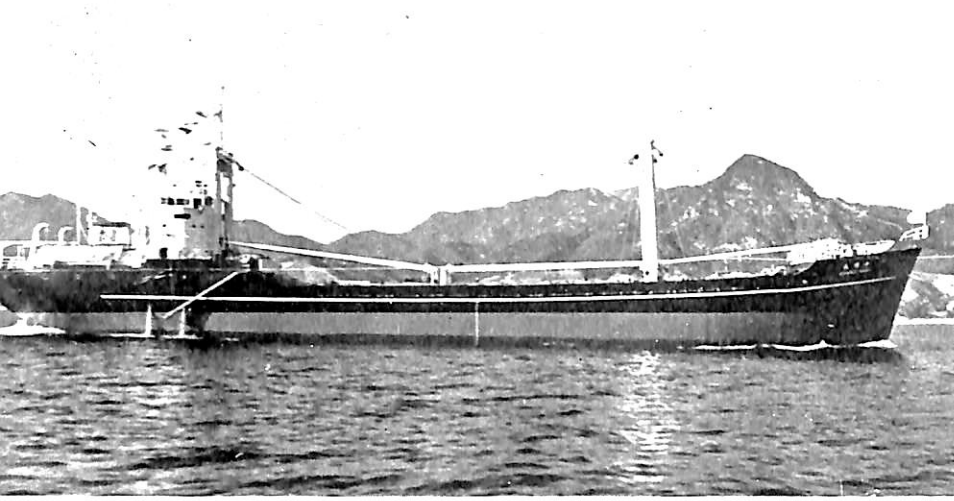
油槽船 第六英雄丸 英雄海運株式会社
EIYU MARU NO. 6

金川造船株式会社 建造 起工 35—5—31 進水 35—9—16 竣工 35—10—16 全長 64.25m
 垂線間長 59.25m 型幅 9.60m 型深 5.00m 満載吃水 4.613m 満載排水量 1,997Kt
 総噸数 927.01T 純噸数 590.86T 載貨重量 1,425.869Kt 貨物油艙容積 1,702m³
 主荷油ポンプ ダブルヘリカルギヤーポンプ 300m³/h 2台 デリクタブーム 0.5t×1 燃料油艙 69m³
 燃料消費量 6.6t/day 清水艙 36m³ 主機械 日本発動機製 HS6NV38型 排気タービン過給機付
 自己逆転式船用ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 1,150BIP (325RPM) 補汽缶 乾燃室円缶特 11号
 型 9.5kg 1台 発電機 DC. 110V 10KW, 7KW 各1台 送信機 中波 50W 1台
 受信機 全波スーパーヘテロダイン 1台 速力 (試運転最大) 13.4Kn (満載航海) 11.5Kn
 航続距離 2,770浬 資格 沿海区域第2級船 船型 三島型 乗組員 22名

漁業調査船 島根丸 島根県
SHIMANE MARU

株式会社 中村造船鉄工所 建造 起工 35—10—12 進水 36—1—28 竣工 36—3—15 全長 28.45m
 垂線間長 25.00m 型幅 5.60m 型深 2.60m 満載吃水 2.33m 満載排水量 197Kt
 総噸数 106.73T 純噸数 46.27T 魚艙容積 41.5m³ 魚獲量 30t 燃料油艙 25m³
 燃料消費量 57.7kg/h 清水艙 8m³ 主機械 中村造船製 単動4サイクルディーゼル機関 1基
 出力(定格) 320BIP (370RPM) 発電機 DC. 35KVA 2台 送信機 100W, 50W 各1台
 受信機 全波, 短波 各1台 速力 (試運転最大) 10Kn (満載航海) 9.572Kn 航続距離 4,000浬
 J.G. 第三種 漁船 乗組員 30名



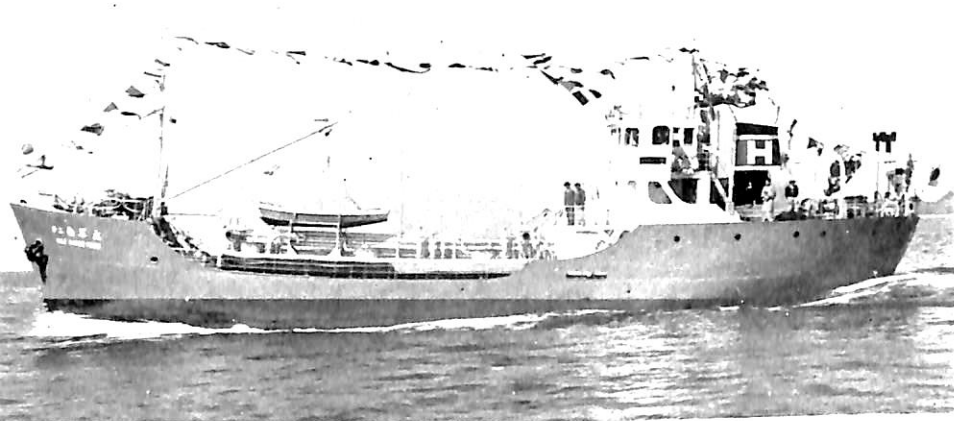


貨物船

伸明丸
SHINMEI MARU

正向海運株式会社

芸備造船工業株式会社 建造
 起工 35-4-18 進水 35-11-20
 竣工 36-4-18 全長 68.60m
 垂線間長 63.00m 型幅 10.00m
 型深 5.30m 満載吃水 4.635m
 総噸数 974.62T 純噸数 517.34T
 載貨重量 1,541.33Kt
 貨物艙容積 (ペール) 1,652.50m³
 (グリーン) 1,771.05m³
 主機械 日本発動機製 HS6NV-38型
 ディーゼル機関1基 (補機 ヤンマー
 ディーゼル 2LDL, 1LDL 2台)
 出力 (定格) 1,150BHP (325RPM)
 補汽缶 船用乾熱式 9号缶 1台
 発電機 10KW 2台
 送信機 125W, 50W, 各1台
 受信機 全波 2台
 速力 (試運転最大) 13.56Kn
 船型 四甲板型 乗組員 28名



油槽船

第二快早丸
KAISO MARU NO.2

稲田久・早瀬松三

三洋造船株式会社 建造
 起工 35-11-20 進水 36-4-8
 竣工 36-4-15 全長 33.34m
 垂線間長 29.30m 型幅 6.30m
 型深 2.90m 満載吃水 2.65m
 満載排水量 351.0Kt
 総噸数 179.5T 純噸数 72.27T
 載貨重量 255.0Kt
 貨物艙容積 284.0m³
 主荷油泵 6吋 1台
 主機械 富士ディーゼル製 5SD26G
 型ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 230BHP (360RPM)
 発電機 2KW×24V 1台
 速力 (試運転最大) 10.2Kn
 (満載航海) 9.1Kn
 資格 沿海区域, 第3級船
 乗組員 7名

Latex系 ⑧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 東京都千代田区神田錦町1-3 電話(82)1101 代表
 西大路 電話(291)8287
 西田 電話
 三軒 戸
 三軒 戸
 三軒 戸
 三軒 戸

有限会社 松浦鉄工造船所 建造
 起工 35-8-16 進水 36-1-18
 竣工 36-2-6 全長 32.51m
 垂線間長 29.50m 型幅 5.80m
 型深 2.55m 満載吃水 2.00m
 満載排水量 176.63Kt
 総噸数 167.15T 純噸数 87.37T
 載貨重量 22.40Kt
 燃料油艙 4.51m³
 燃料消費量 94.4kg/h
 清水艙 3.53m³ 主機械 日本発
 動機製 S6NV229型 ディーゼル機関
 1基 出力(定格) 530BHP
 (375RPM)
 発電機 AC 7.5KVA 1台
 速力(試運転最大) 12.6Kn
 (航海) 11.8Kn 航続距離 500浬
 乗組員 8名 旅客 320名
 航路 松山市—中島町



旅客船

はやぶさ
HAYABUSA

愛媛県温泉郡中島町

株式会社 大阪造船所 建造
 起工 35-10-18 進水 36-1-20
 竣工 36-2-21 全長 31.70m
 垂線間長 27.73m 型幅 8.20m
 型深 3.80m
 計画満載吃水(型) 2.73m
 満載排水量 362.70T
 総噸数 203.35T 純噸数 63.55T
 燃料油艙 33.72m³ 清水艙 29.14m³
 主機械 富士ディーゼル製 単動4サ
 イクル 無気噴油非逆転式トランクピ
 ストン型(過給機付)ディーゼル機
 関 2基
 出力(連続最大) 850BHP (500RPM)
 曳船用ウインチ 電動コンスタント
 テンション式 1台
 受信機 30W 1台
 速力(試運転最大) 12.746Kn
 (最大陸岸曳航力) 17.00t
 資格 沿海区域 第3級船
 乗組員 10名
 旅客 12名(臨時甲板旅客) 50名
 推進器 フェイト・シュナイダー推
 進器 24E/125型 2基



曳船

白鷺丸
SHIRASAGI MARU

富士製鉄株式会社

重油炭添加剤

PCC

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

営業品目

PCC NO. 210	} 燃料油添加剤	! PCC NO. 1000	エマルジョンブレイカー
PCC NO. 220		: PCC パウダー	スート除去剤
PCC NO. 250) タンクリン	強力洗滌剤

日本添加剤工業株式会社

本社工場 東京都板橋区志村前野町 8 8 4 番地 電話東京(961) 1738・7737番
 営業所 東京都千代田区神田鎌倉町 17 番地 電話東京 291 3886~7 (251) 6190番
 支店 大阪市西区江戸堀北通 1 丁目 10 番地(日*会館ビル) 電話大阪(44) 5551~5 番
 荷置場 横浜, 名古屋, 神戸, 広島, 下関, 若松



貨物船

日光山丸

三井船舶
株式会社

NIKKOSAN MARU

株式会社藤永田造船所 建造
 起工 35—11—15 進水 36—4—17
 竣工 36—8—20 垂線間長 115.00m
 型幅 16.50m 型深 9.60m
 満載吃水 (計画) 7.45m
 満載排水量 約 10,220Kt
 総噸数 約 5,200T 純噸数 約 2,900T
 載貨重量 約 7,200Kt
 貨物艙容積 (ベール) 約 9,500m³
 (グリーン) 約 10,400m³ 艙口数 4
 デリックブーム 5t×6, 10t×6, 45t×1
 燃料消費量 14.2t/day
 主機械 三井造船製 B&W750VTBF—110
 型ターボチャージトディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 4,050BIP (170RPM)
 (定格) 3,440BIP (161RPM)
 発電機 250PS×514RPM, AC. 450V
 213KVA (170KW) 3台
 送信機 短波 500W, 中波 A, 500W,
 A, 200W, 各1台 受信機 短波, 長中波,
 全波 各1台
 速力 (試運転最大) 16.25Kn
 (満載航海) 13.4 Kn
 航続距離 9,500浬 船級 NK
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 48名

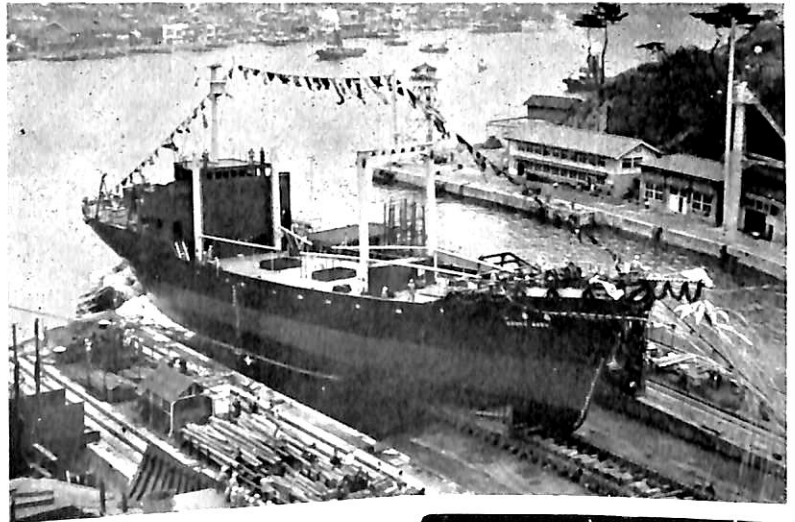
冷凍
運搬船

南幸丸

日本水産
株式会社

NANKO MARU

日立造船株式会社向島工場 建造
 起工 35—12—10 進水 36—3—3
 全長 82.70m 垂線間長 75.00m
 型幅 12.60m 型深 6.30m
 満載吃水 5.30m 総噸数 約 1,700T
 載貨重量 約 2,000Kt
 冷蔵艙容積 (ベール) 約 2,170m³
 主機械 三井 B&W 642—VTBF—90型
 ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 2,400BIP (200RPM)
 速力 (試運転最大) 約 14.5Kn
 (満載航海) 約 13Kn
 船級 NK 船型 層甲板型



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

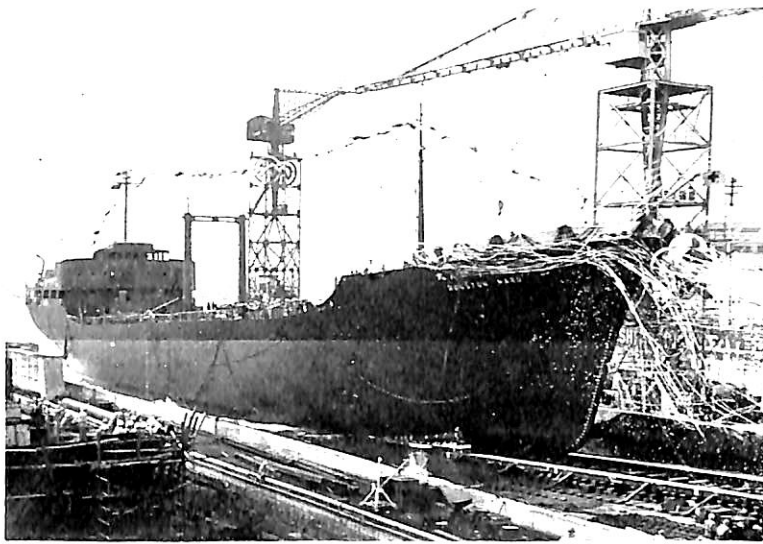
用途 冷凍艙・魚艙・冷蔵室・凍結室 特軽量・難燃耐水
防音・吸音材・冷蔵貨車・タンク車 長耐久性大・施工容易・吸音

ロイド船級協会承認済

カタログ進呈

日本冷蔵株式会社

東京都中央区淡町3-8 電話(551)2101・1121



← ケミカルタンカー

ひゅうすとん丸

HOUSTON MARU

新丸善タンカー株式会社

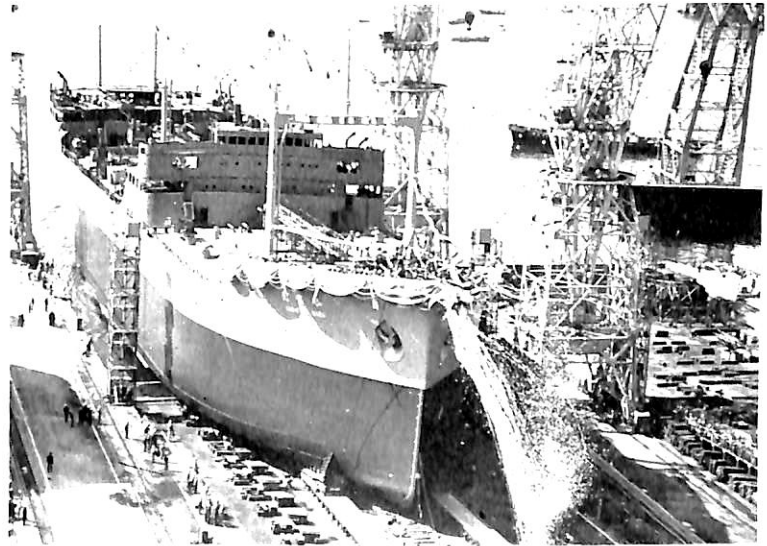
日立造船株式会社桜島工場 建造
 起工 35-12-2 進水 36-3-28
 全長 120.40m 垂線間長 112.00m
 型幅 16.80m 型深 8.80m
 計画満載吃水(型) 7.30m
 総噸数 約 4,900T 載貨重量 7,400Kt
 貨物油艙容積 約 9,000m³
 主機械 日立B&W 842-VT2BF-90型
 排気ターボ給気式ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 3,800BHP
 速力(試運転満載) 13.0Kn
 船級 NK 船型 門甲板型

油槽船 山富丸

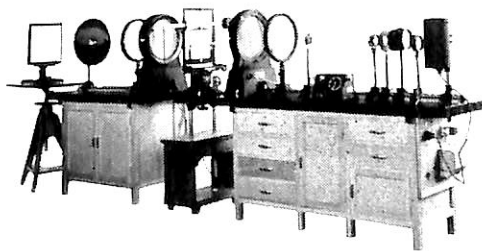
YAMATOMI MARU

山下汽船株式会社
 及 葉海運株式会社

日立造船株式会社因島工場 建造
 起工 35-9-30 進水 36-3-29
 全長 207.00m 垂線間長 197.00m
 型幅 26.40m 型深 14.00m
 計画満載吃水 10.55m
 総噸数 約 21,200T
 載貨重量 33,800.00Kt
 貨物油艙容積 約 45,550m³
 主機械 日立 B&W 1274-VTBF-160型
 排気ターボ給気式ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 15,000BHP
 速力(試運転最大) 16.75Kn
 船級 NK 船型 三島型



理研光弾性実験装置



大口径PQ運動式光弾性実験装置

理研計器株式会社

本社 工場 東京都板橋区小豆沢2-11 TEL(901)1136-9
 営業所 札幌市 TEL(3)1644 福岡市 TEL(3)4884

ガス測定用

ガ マ メ L
 フ セ タ P
 リ セ タ P
 シ レ シ G

営業品目表
 反射光塑性実験装置
 フォトリレー
 (光の強弱明暗調べ)
 パビネコンベンセーター
 精密歪計及較正器
 高速回転カメラ
 二次元光弾性実験装置
 マノハブエンター干渉計
 理研ガス検定器用
 H₂中のO₂ガス測定用
 N₂・CO₂純度測定用
 CH₄・アセチレンガス用
 他危険ガス測定用

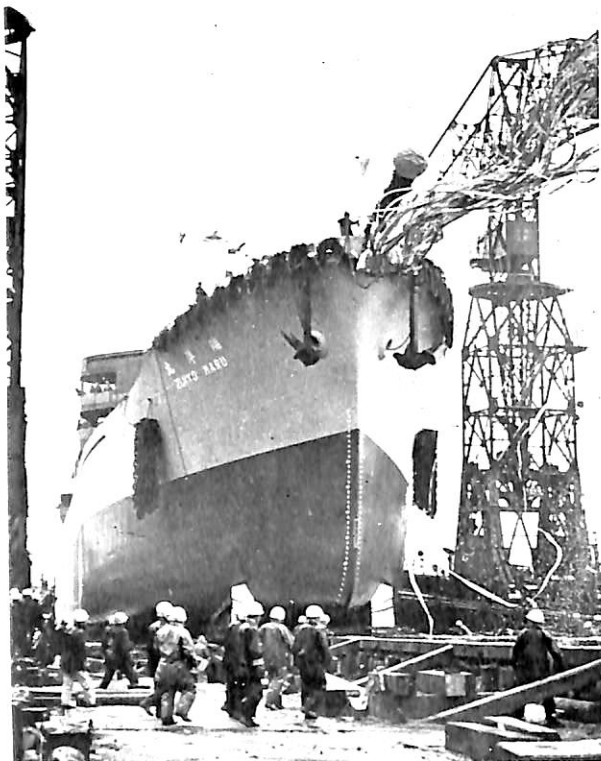
油槽船爆発防止

理研ガス検定器

運輸省運輸技術試験所第1254号給用品型式検定済



Type 18



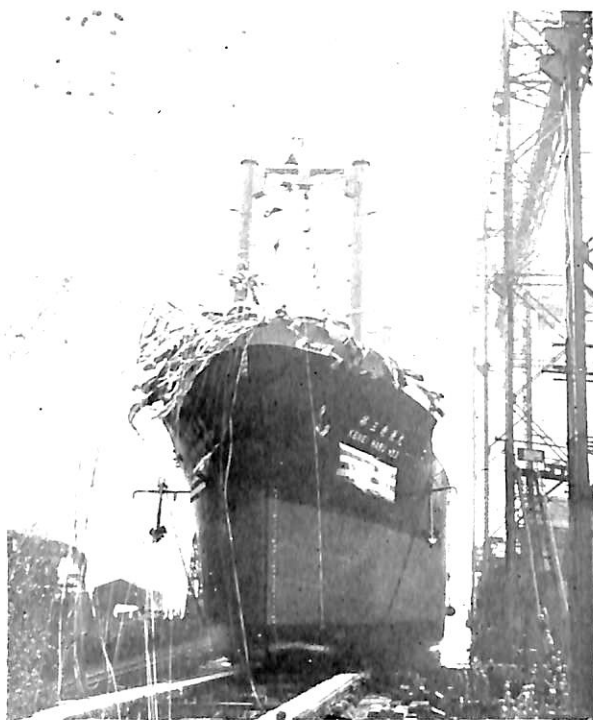
← セメント専用
運搬船

瑞洋丸
ZUIYO MARU

東海運
株式会社

浦賀船渠株式会社浦賀造船所 建造

起工 35-12-20 進水 36-3-16
垂線間長 122.00m 型幅 17.40m
型深 9.50m 満載吃水 7.30m
総噸数 約 6,000T 載貨重量 約 8,500Kt
主機械 浦賀玉島製6SAD60型単動2サイクルディーゼル機関 1基
出力(連続最大) 4,000BHP (155RPM)
速力(試運転最大) 15.5Kn (満載航海) 13.5Kn
船級 NK



・ 貨物船

第三乾栄丸
KENEI MARU NO. 3

乾汽船
株式会社

川崎重工業株式会社 建造

起工 35-10-4 進水 36-3-18 竣工予定 36-5-15
全長 110.10m 垂線間長 101.90m 型幅 15.40m
型深 8.20m 吃水(型) 6.70m 総噸数 約 3,800T
載貨重量 約 5,800Kt 貨物船容積(バル) 約 7,000m³
(グレーン) 約 7,650m³
デリックブーム 15t×2, 10t×6
揚貨機 汽動 5t-23m/min 12台 主機械 川崎
重工業製 川崎MAN G6Z 52/90 2サイクル単動トラ
ンクピストン型ディーゼル機関 1基
出力(連続最大) 2,800BHP (180RPM)
発電機 ディーゼル機関駆動交流 110KVA 2台
速力(試運転最大) 15Kn 船級 NK
船型 門甲板型 乗組員 45名
予定航路 日本-東南アジア



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

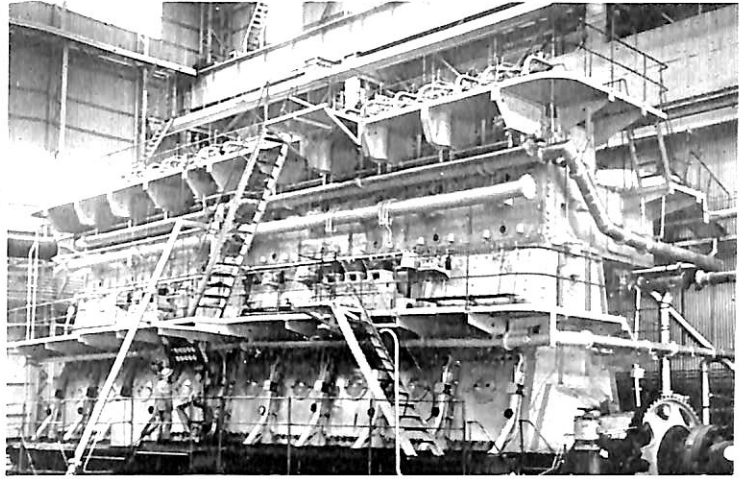
出張所 名古屋・仙台・札幌・九州

石川島播磨 スルザー ディーゼル 大型 1 番機完成

9RD90型 18,000BHP

石川島播磨重工業ではスルザー型ディーゼル機関の大型化・高出力化の開発につとめ、昨年9月には組立・運転工場を新設したが、今般大型機関第1号機として相生工場にて建造中の三光汽船(4月30日進水)47,500DWタンカー東光丸用主機9RD90型18,000BHPがこのほど完成し、5月16日公開運転が行なわれた。なお4月末現在の同社の大型機関の建造並びに受託状況は右に示した7基である。

三光汽船	47,500DWタンカー	1隻	9RD90型
ソ連向け	35,000DWタンカー	4隻	〃
大協石油	579番船タンカー	1隻	〃
三光汽船	タンカー	1隻	8RD90型



RD90型機関要目

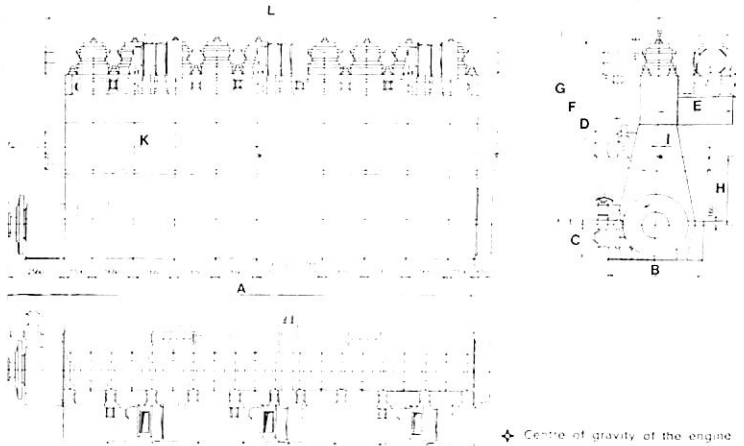
型式 船用単動2サイクル無気噴油自己運転クロスヘッド型過給機付

シリンダ径/行程	900/1,550mm	
毎分回転数	119	
	(MCR)	(Normal)
シリンダ当り出力BIP	2,000	1,700
平均ピストン速度m/s	6.15	5.84
平均有効圧力 kg/cm ²	7.67	6.87
燃料消費量 g/BIP/h	152	
出力(6~12シリンダ)	12,000 ~24,000	10,200 ~20,400

寸法および重量表

Cyl. 数	6	7	8	9	10	11	12
A mm	13160	15810	17490	19170	20850	22530	24210
B 〃				4000			
C 〃				1500			
D 〃				8070			
E 〃				3150			
G 〃				11800			
K 〃	7380	8735	9620	10440	11330	12145	12995
L 〃	12780	15140	17120	18800	20480	22160	23840
重量 t	503	591	659	738	811	879	947
〃 水・油共	510	600	670	750	823	892	960

Dimension sketch

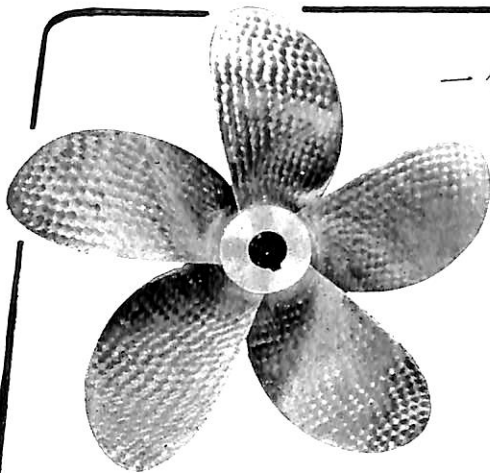


一体型製品の重量 5 吨まで



高耐蝕性の材質と
仕上精度に定評ある

ミカドプロペラ



株式会社 河野鑄工所

大阪市東住吉区加美絹木町1の28 電話 (79) 2031-2033

新訂 航海計器学

前東京商船大学長 井 関 貞 原著
東京商船大助教授 庄 司 和 民 改訂

B 5 判 二二〇頁
定 価 一、〇〇〇円

世界に於て最初に航海計器学を学問として体系づけられた故井関先生の原著「航海計器学」に最新の資料を収録し全面的に改訂を加えられた最高權威書で船舶、実務者、メーカー、商船、水産、造船、保安、防衛各大学高校生等の教科書参考書として座右の書である

造船設計便覧

関西造船協会編
B 6 判 七四〇頁
定 価 二、〇〇〇円

新訂 造船用語集

山口 増人 著
B 6 判 四〇〇頁
定 価 七〇〇円

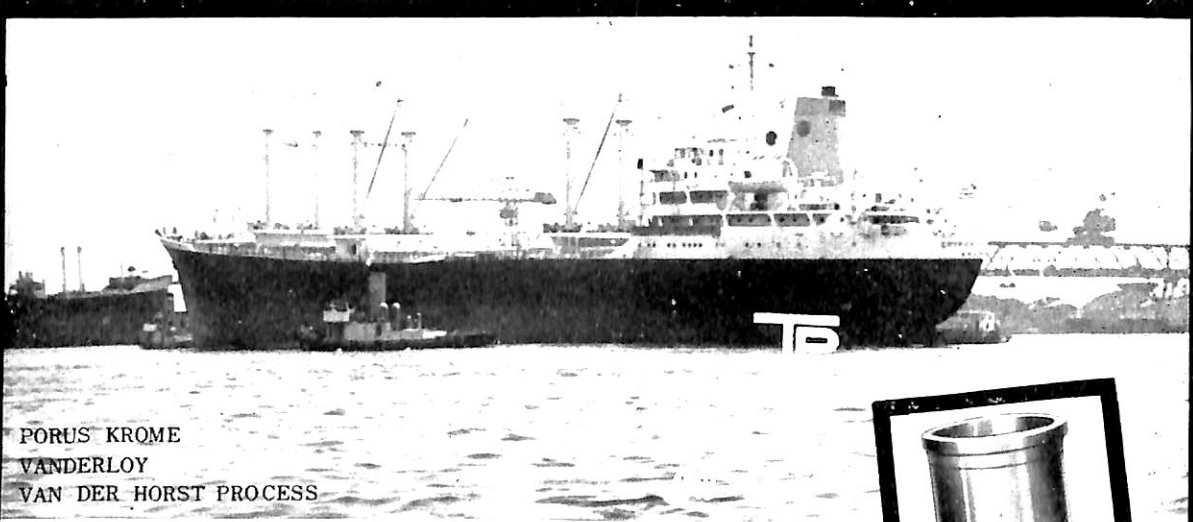
岩佐英介 著 船舶機装 定 価 二八〇円

岩佐英介 著 鋼 船 構 造 定 価 二八〇円

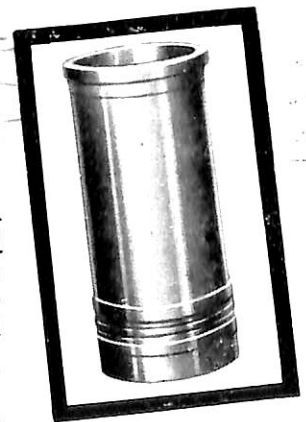
運輸省監修 船舶機関規則 定 価 一三〇円

編纂委員会編 航海便覧 定 価 二、〇〇〇円

株式会社 海文堂 東京神田神保町二の四八
神戸元町通り三の一四六 (3)331 六五〇四六一



PORUS KROME
VANDERLOY
VAN DER HORST PROCESS

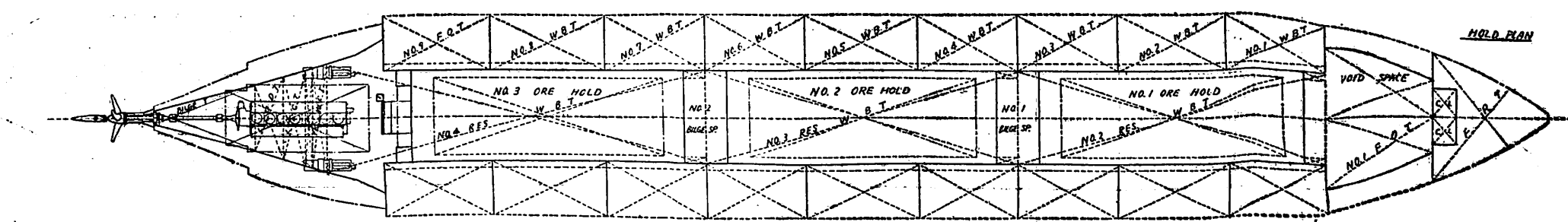
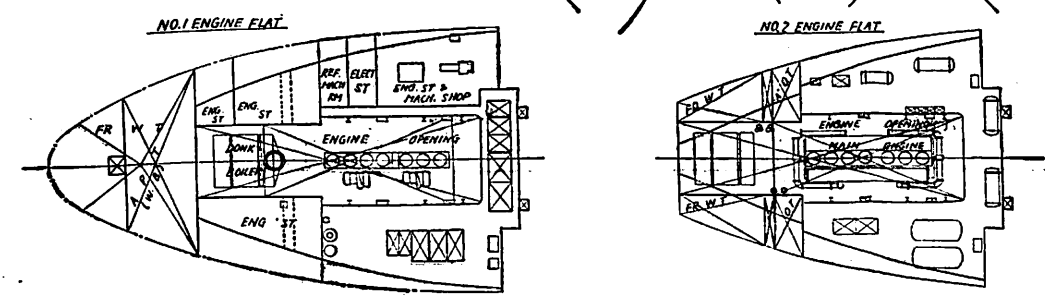
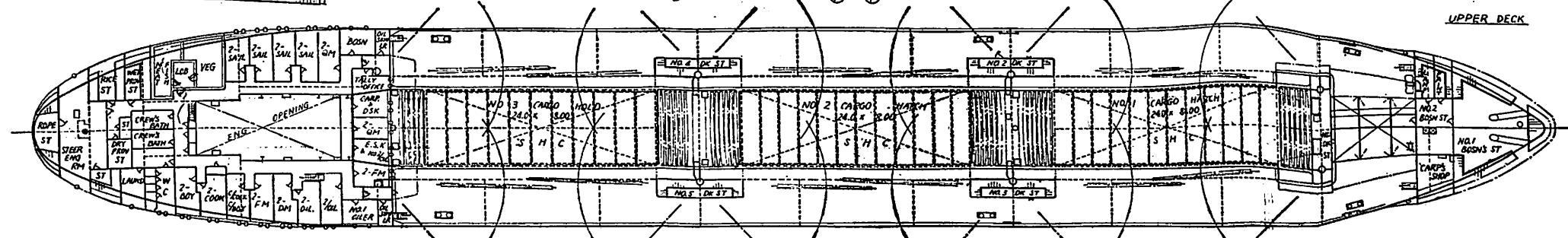
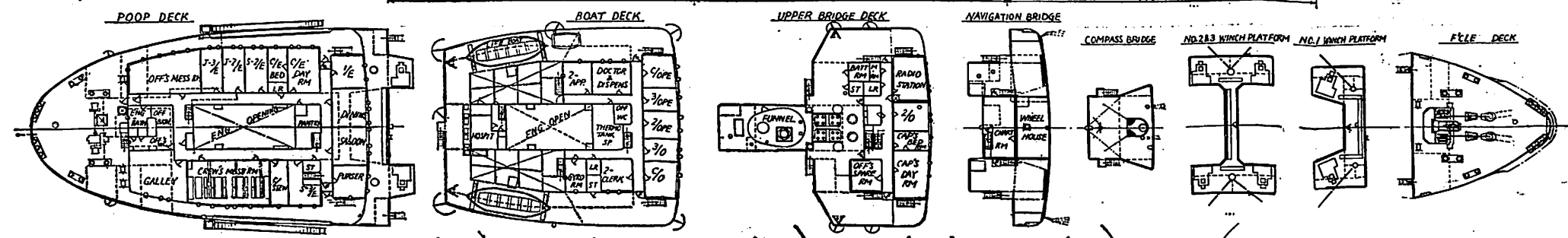
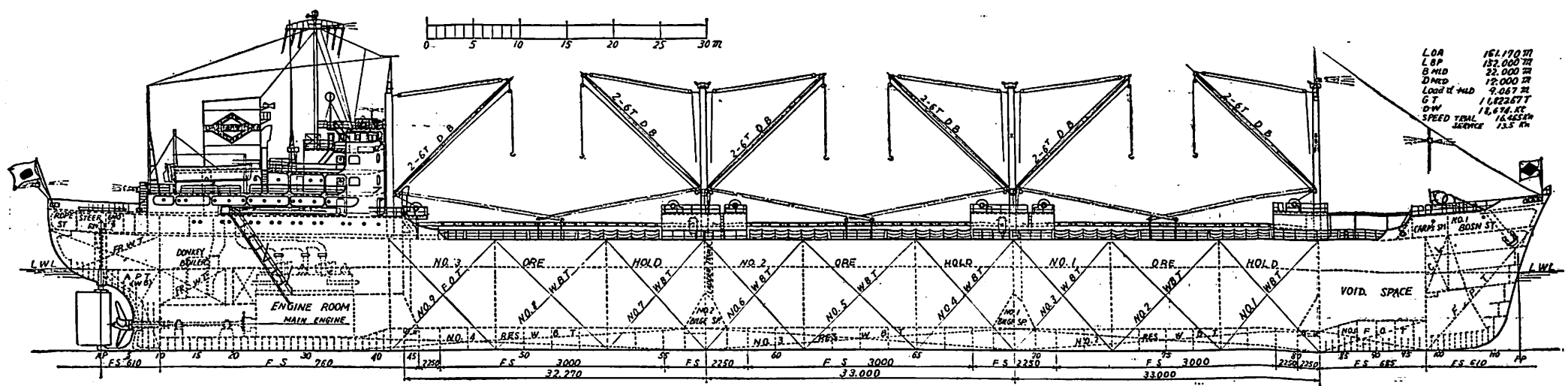


世界を一回りする豪華客船もマンモスタンカも……

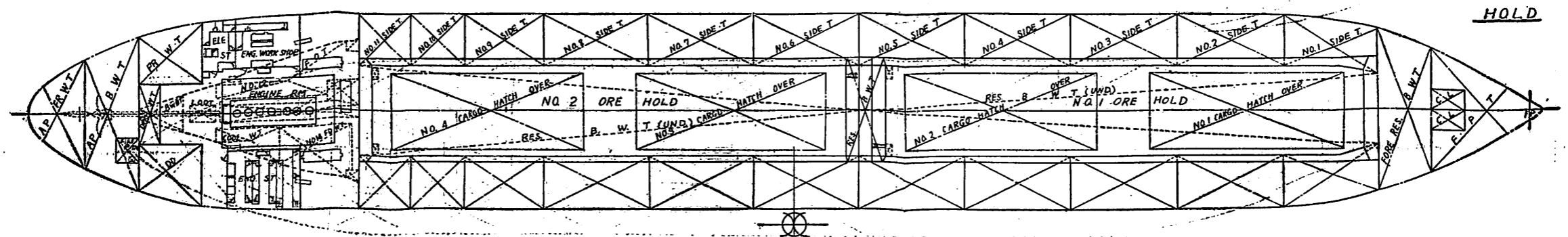
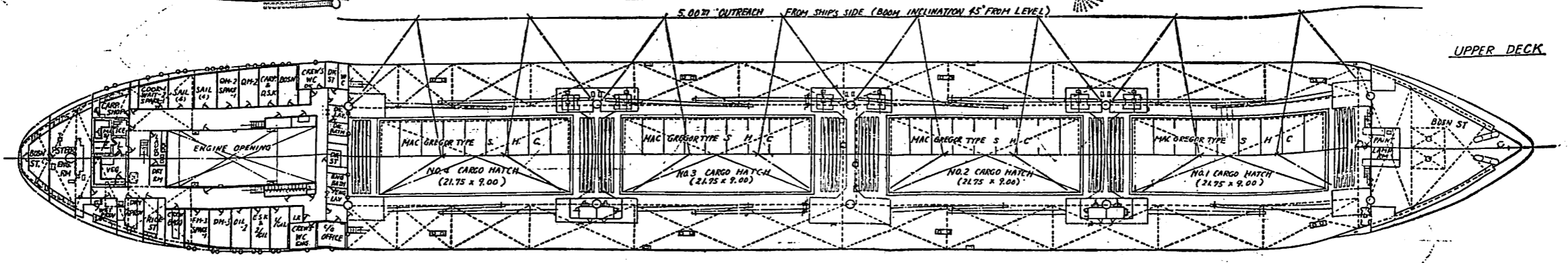
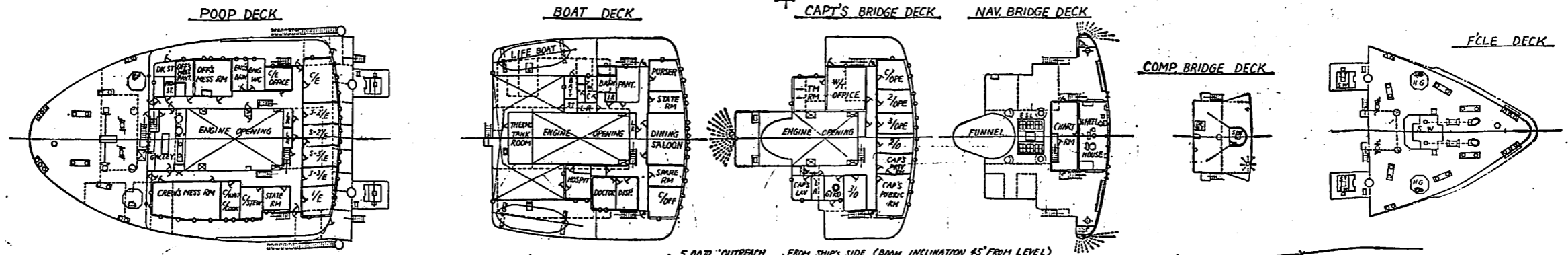
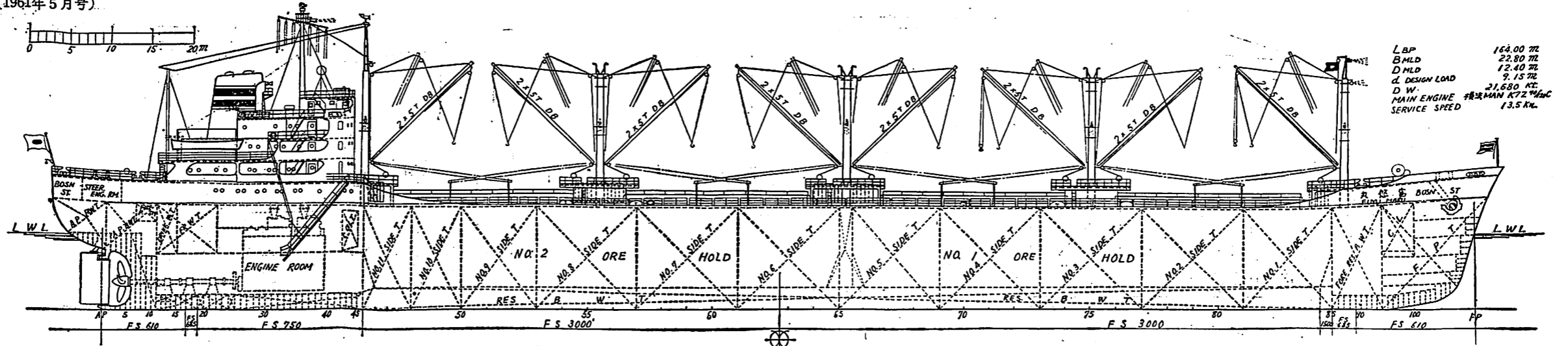
七つの海に今日も力強く働きつづけるあの力強いエンジンの中で一番重要な部分を受けもつのがTBの船用ボラスクロムメッキライナです。
ファン・デア・フォルスト社との技術提携によってさらに威力を倍加しました。

帝国ピストン リンク株式会社

本社 東京都中央区八重洲三の七
電話 (七二) 二八・六
営業所 東京・大阪・名古屋・小倉・
広島・札幌
工場 長野・大阪



第一中央汽船 鉦石運搬船 りばぶうる丸 一般配置図
株式会社 名村造船所 建造



日本郵船 鉱石専用船 富悠丸 一般配置図
石川島播磨重工業株式会社 東京第二工場建造

4月のニュース解説

編 集 部

○ 海運造船問題

● 一般政治経済

3月

31日(金)○米国ステーツ・コリン社 北米太平洋岸/極東運賃同盟に脱退を届け出る

4月

1日(土)●36年度予算成立(総額1兆9,527億円)

○山県新日本汽船社長 モース前FMB長官とボナー法案、シップ・アメリカン運動について懇談す

2日(日)●国連の推定では世界人口は36年中に30億に達しよう

3日(月)●35年度末現在 外貨準備高は19億9,700万ドルで前年度末に比べ6億3,600万ドル増加した

4日(火)○35年度新造船受注量は国内船76万GT, 輸出船90万GTに達し34年度に比べ大幅に伸びる
○英国海運会議所の不定期船運賃指数は35年12月76.7, 36年1月77.5, 2月78.2と微騰傾向を辿った

5日(水)●マクミラン英首相 ケネディ米大統領 5, 6両日会談し「極めて高い意見の一致」をみた
●国鉄運賃法改正成立(6日から値上げ実施)
○大阪商船 新三菱重工などと提携して船舶高性能化委員会を設立す

6日(木)○運輸省首脳部 オリンパス船が輸出船であることを再確認す
●東京証券取引所旧ダウ平均1,603円と大台乗せ

8日(土)○運輸省船員局 今後10カ年の船員数需給を試算す
●35年度輸出認証額は41億4,500万ドルで戦後最高を示す

10日(月)○運輸省海運局 内航海運の現状と将来をまとめる
○ブラジルより貨物船36隻(11,000DWおよび8,600DW型)の建造引合いくる

11日(火)○日本港湾労働組合 横浜・川崎・神戸でスト

突入

○6カ月以上の外国用船は輸送協議会の了解が必要になる

●西ドイツ政府 対米債務5億8,700万ドルをすぐ支払うと発表す

12日(水)●ソ連 人間宇宙船第1号“ヴォストーク”を打上げ、軌道に乗せ回収に成功す

○渡英中の朝田海運局長 11日英国海運当局首脳と米国海運政策、倍増計画と世界海運の関連について懇談す

○日本船主協会理事会 船腹拡充計画と船員需給見透しを協議す

15日(土)●キューバ反政府派 ハバナ空港など空襲す
16日夜キューバ解放軍 キューバに上陸す

○山県新日本汽船社長 ケーシー米船主協会会長と懇談す

17日(日)●35年10月1日の国勢調査によるわが国人口は9,341万8,501人であった。(30年に比べ414万人増加した)

18日(月)○経済企画庁 船腹拡充5カ年計画を検討す
○英国海運会議所の不定期船運賃指数 3月は77.2で前月に比べ微落した

19日(火)●ライシャワー駐日米国大使着任す

20日(木)●キューバに侵入の解放軍 完全に鎮圧さる
○ロンドンで開催中のI・C・S総会は米国ボナー法案に対し重大関心を示す

21日(金)○35年度国際収支は6億700万ドルの黒字となる(経常取引では7,000万ドルの赤字)

22日(土)●アルジェリアで反ドゴール派4将軍による反乱起こる。ドゴール大統領は23日非常大権の発動を布告す

24日(月)○運輸省海運局 船腹拡充5カ年計画および36年度建造計画の構想をまとめ、17次船の追加として20万総トンの建造計画を打出す
○重機械輸出国議船舶部会 36年度の輸出船受注目標を80万総トン2億ドルと決める

25日(火)○石川一郎氏 海運鉄鋼・石油業界首脳を含む海運造船合理化審議会委員数名と船腹拡充問

題、特に専用船問題を懇談す

●ラオスの3派 英ソの停戦呼びかけを受諾す
26日(水)●アルジェリア反乱の首謀4将軍は投降あるいは逃亡し、アルジェリア全土は正常を回復した

○日本船主協会理事会 船腹拡充問題を検討し復配体制の確立が先決と結論す

28日(金)○日本造船工業会 定時総会で、松原日立造船社長を次期会長に選出した

○特定船舶整備公団発足す

船腹拡充5カ年計画をめぐる動き

最近における船腹拡充ムードに乗って、運輸省は従来の年間50万総トン建造路線を改訂して、36年度以降5カ年間に竣工ペースで400万総トン建造するという新5カ年計画を組んだ。これは政府の国民所得倍増計画のレベルにほぼ近い。その船種別内訳についてはなお検討中であるが、現在のところ定期船60万総トン、不定期船190万総トン(うち鉱石専用船80万総トン、石炭専用船40万総トン)、油槽船150万総トンでまとまりつつある。

この新5カ年計画に基づき、36年度は37年度の竣工量が70万総トンとなるよう既定の計画造船25万5,000総トンに20万総トンの計画造船を追加することを目論んでいる。追加建造は専用船と油槽船に限定するという考えもある。

このような運輸省の構想はまだ政府のまとまった計画までには至っていない。非公式ながら大蔵省筋では償却前利益の増加や荷主の建造意欲などを考慮すれば、現行方式でも十分倍増計画の目標に近づけようとの意向をみせている。また経済企画庁筋でも、建造規模はともかく、問題は資金対策と造り方にあると批判的である。いずれも船腹拡充の必要は認めているが、現在の海運会社が置かれている立場に注目しており、計画造船の増枠で海運会社の建造意欲を安易にそそることを問題にしている。

当の海運業界は複雑な表情でこの問題を受取っている。船主協会の常任理事会は運輸省の5カ年計画の構想は今日の海運企業にとって喫緊事である復配態勢への回復を崩すものであり、これに同調できないときわめて消極的をとっている。しかしながら業界の現実的な動きは、35年度における新造船発注量によく示されているよう

に、新造船建造には各社とも積極的であり、とくに油槽船と専用船では長期契約や積荷保証の取付けを競っている。油槽船や専用船の比重が今後ますます膨れるから、各社とも必死になってこの分野における自社のウエイトをつけようとするのは尤もにみえるが、これが結局海運界の言動をちくはぐにしている。

専用船の建造問題については昨年来、鉄鋼・海運・造船業界首脳部がしばしば懇談したが、結論を得ないまま三すくみの形となって今日に至っている。しかるところ最近石川一郎氏(海運造船合理化審議会々長)の提唱で、海運、鉄鋼、石油業界の首脳を含めて審議会のメンバー数氏が会合し、専用船を国内船として建造する方法を懇談した。今後1~2回会合して問題をつめることになっており、成りゆきが期待される。これより先運輸省では省内職員で専用船研究会を設け、わが国専用船の在り方について広い視野から検討をすすめているが、近いうちに関係官庁、業界人も参加する模範であるので、上記トップ・レベルの懇談会のワーキング・グループとなることが予想される。

船員需給の長期見透しについて

運輸省船員局はこのほど国民所得倍増計画に関連する船員需給の長期見透しと問題点をまとめた。これによると、昭和45年度において1,335万総トンの外航船に必要な船員数は7万1,200名、210万総トンの内航船に必要な船員数は6万8,700名と見透している。これは35年度末の7万8,000名に比べて6万2,000名多い計算である。そして減耗補充を含めた年間船員需要数は1万3,000名になるので、船員教育機関の定員増加など拡充を図る必要があるとしている。

ところで近年の傾向として、船員志望者が伸び悩み、また商船学校を卒業して陸上勤務に流れる風潮がみえ、このすう勢は今後ますます進行するであろうことを無視するわけにはゆかない。陸上諸産業の繁栄で技術者を大量に、そして好条件で求めている場合、特殊な条件下にある海上労働に必要な船員を確保するのがむずかしくなることはすでに欧米諸国で経験済みである。したがって将来における船員需給問題は単に船員教育機関の拡充だけで片付けられない。海上労働の特殊環境を適正に評価した給与体系を確立するとともにできるだけ海上労働を快適にするために労働要素を改善すべきである。それに

もまして、船員の絶対数のアンバランスを軽減するために船舶のリモート・コントロールとオートメーション化を推進すべきである。

上記船員需給の将来見透しには、船舶のリモコンとオートメ化による船員数の節約は折込まれていない。しかし今日はまさにこれを押し進めてゆく客観的情勢にある。日本海運は国際競争力を強化するため運送コストの切りつめに渾身の努力をしているが、船舶の乗組定員については船主団体と海員組合との統一協約からはずされ、各船主の事情に委されることになった。大手筋海運会社では船舶高性能化のための委員会や研究室を作ってリモコンとオートメ化と取組んでいる。各造船会社でも一部国の科学技術補助金などを得てこのテーマと真剣に取り組んでいる。船舶の完全リモコンとオートメ化には、なお今後の研究開発を俟たねばならないが、要はこれが船主経済に貢献するのみならず、船員の海上労働を快適にするとともに、船員の需給アンバランスを軽減することに直結している点に注目すべきであって、この意味で各方面から広い支持が得られよう。

35年度に受注した専用船

昭和35年度の新造船受注量を運輸省の建造許可実績によってみると、2,000総トン以上の船舶で171隻166万総トンに達した。これが32年度以来の大幅受注である点、さらに受注量増大で造船業も一息入れた点はすでに本誌3月号で紹介した通りである。

いま35年度受注国内船94隻76万総トン、輸出船77隻90万総トンについてみるに専用船の占める割合がきわめて高い点が目立つ。まず国内船にあつては、専用船は次の通りでこれらが全体の73%を占めている。

油槽船 (LPGタンカー、ケミカルタンカーを含む)	16隻300,630G T
鉄鉱石専用船	7隻 94,400G T
冷蔵運搬船	10隻 34,750G T
石炭専用船 (内航)	10隻 30,870G T
木材専用船	8隻 29,940G T
バルク・キャリアー	2隻 25,950G T
セメント・タンカー	2隻 12,550G T
ボーキサイト専用船・ニッケル鉱専用船	各1隻 17,300G T
鉄材運搬船	1隻 3,920G T

計	58隻550,310G T
一方輸出船についてみると、	
油槽船	12隻243,500G T
バルク・キャリアー	14隻210,130G T
石炭専用船 (米炭輸送)	7隻178,000G T
鉄鉱石専用船	1隻 47,000G T
計	34隻678,630G T

となっており、専用船が75%を占めている。今日専用船建造問題が各方面で討論されているが、新造船市場ではすでに35年度において専用船時代にはいつている。

宇高鉄道連絡船「讃岐丸」就航す

宇野・高松間鉄道連絡航路に新しい連絡船「讃岐丸」が4月25日就航した。四国鉄道の近代化完成とともに本土と四国各地を結ぶ鉄道連絡は一段と改善された。讃岐丸の主要目は

LPP×BMLD×DMLD	73.20m×15.00m×5.30m
総トン数	1,700トン
旅客定員	1等90名 2等710名
車輛搭載数	ワム型15トン貨車24輛

で僚船とさほどの違いもないが、本船の特色はフォイト・シュナイダー推進方式を採用したこと、機関室の近代化に画期的な試みがなされたことにあり、その運航成績が海運、造船業界から期待されている。フォイト・シュナイダーの採用は航行中操縦性能をよくし、また頻繁な出入港作業を容易にする。機関室の近代化については機関室の前部にコントロール・ルームを設け、諸計器類、オートメおよびリモコン設備を配置している。

新造連絡船「讃岐丸」は四国と本土を結ぶ鉄道輸道に新しい息吹きをもたらすとともに、いま海運、造船界が取り組んでいる船舶高性能化の先端をゆくパイオニアとして大きな意義を有する。

新刊予定 コンテナ船

日本造船研究協会第48研究部会の「コンテナ船の構造・強度に関する研究」がはじめられた機にコンテナ船調査委員会が設けられ、コンテナ船に関してあらゆる分野にわたり各界の委員によってまとめられた権威あるもので、わが国海上輸送のコンテナ化のすう勢にあるとき、各方面のご期待にそえるものと考えます。

昭和36年7月上旬発刊予定

船舶技術協会

鉱石運搬船 りばぷうる丸 について

株式会社 名村造船所

1. はしがき

本船は第一中央汽船（当時は第一汽船）株式会社殿のご発注により名村造船所にて昭和35年3月31日起工，同10月6日進水，同12月20日竣工した鉱石専用船である。

船型は船首楼付長船尾楼型で船尾に船橋および機関室を有する。

本船は住友金属との長期輸送契約により，日本～東南アジアおよび日本～北米太平洋岸に配船されており，現在第3次航にてゴア向航海中であるが，以下に示すごとく充分船主殿にご満足を得ている。

2. 主要要目等

全長	161.17m
長さ(垂線間)	152.00m
幅(型)	22.00m
深さ(型)	12.00m
満載吃水(型)	9.067m
総噸数	11,822.67 T
純噸数	3,739.53 T
載貨重量	18,674Kt
鉱石艙容積	11,676m ³
燃料油艙	1,570m ³
滑水艙	371m ³
養缶水艙	33m ³
脚荷水艙	14,513Kt
試運転時最大速力	16.465kn
満載航海速力	13.500kn
船級	NK
乗組員	56名
主機関 三菱 Sulzer 7 SAD 72 ディーゼル機関 1 基	
連続最大出力	6,650BPS×130RPM
常用出力	5,650BPS×123RPM
補助缶 船用乾燃室 3号円缶	

3. 基本計画

本船は14次計画造船当時から尾を引いたもので，その決定までの経緯を簡単にのべると次の通りである。

即ち当初本船の配船予定先は主としてインド，マレー，フィリピンであったため問題となるゴアの水深に対し吃水を27呎として計画した。

その後15次船応募時は DW 18,000t としたため27呎を維持することは困難となり，住友金属の和歌山工場の水深に対する許容吃水約9mとして計画された。

14次当時は勿論カーゴ・フリーボードであるが許容吃水9mなる条件に対し当然タンカーフリーボードの問題

が検討された15次船として不適合となり，自己資金船として15次船と同条件として前記要目の本船の建造に到ったのである。

但し配船予定先は上記インド，マレー，フィリピンに北米太平洋岸が追加せられた。

以上が大体の経過である。

そこでフリーボードの件は種々検討の結果，多少低船価となることも判明したのでタンカーフリーボードを採用して船体をできるだけ小さくした。従って Side tank 内は規則によって細かく区分している。

次に Hold capacity の決定に際しては各地の鉄鉱石 Stowage factor 13~20ft³/t を基にし 22~23ft³/t となるごとく計画した。また計画時考慮した諸点，特徴等を列挙すると次の通りである。

- (1) 工事の簡易化縦強度の増大を計り，船艙部は No.1 Hold の前部を除きノーシャーとした。
- (2) 船艙部の縦横隔壁の下部はホッパー型としグラブ荷役に対し便ならしめた。これは第1，2次航における本船の報告によると荷かきの手間がなく非常に有効であるとのことである。
- (3) 艙口の寸法は Unloader の 30t グラブを考慮して幅8mとした。
- (4) 鉱石艙は鉱石の積付状態 Hatch cover の格納状態等より考慮して3区画としその積付比率は No.1, No.2, No.3 Hold をそれぞれ4, 3, 5として計画した。
- (5) Side および Bottom tank は F.O.T を除いてすべて W.B.T として純噸数の減少を計った。
- (6) 往航時の空艙状態にて常時使用する脚荷水艙にはその腐蝕を考慮して計6タンクに Mg Anode による電気防蝕を施工し維持費の節減を計った。
- (7) この種の船舶の性質上滑水艙は極力小さくし力量 15t/day の造水装置を装備し鉱石積載量の増加を計った。
- (8) Side tank のマンホールは上甲板には一切設けず Hold 間の Bilge space を通じて交通するごとく配置した。
- (9) 各鉱石艙の積付配分を考慮して No.2 Hold 用の前後部ブームをそれぞれ No.1, No.3 Hold に使用可能とし，本船荷役の場合の所要時間のバランスを計った。
- (10) 鉱石艙下の二重底は高さ 2.400m とし該部は使用上

Void space とし、パイプはすべて Void space 内を通し補修および維持費の節減を計った。

またバラスト管はリング式とし配管を簡易化した。

- (1) 日本～北米に配船が予定されたため、船主支給にてローランを装備し該航路の安全性を増加した。
- (2) 船員の居住設備に関してはこの種船舶の特殊性に鑑み考慮を払った。

4. 船殻構造

船殻構造は中央切断に示すごとくすべて Longitudinal system とし Inner bottom longl. はグラブ荷役を考慮して Closed space としている。また船底外板付 Longl. frame は I 型鋼を 2 つ割とし T 型として Longitudinal panel の有効度を増している。Hatch side girder は船の首尾を通じ On deck girder を貫通させ Longl. strength を増強している。

これは Hatch cover に Mac Gregor を採用しているため通常の形式であれば格納箇所において Hatch side girder は不連続となるのであるが、これを避けるため Girder line の Space を 8.50m とし、Hatch clear を 8.00m として Girder line 内で Cover を格納し得るよう考慮を払った。

ただ船殻構造としてはタンカーフリーボードを採用したためその Side tank 等は多少複雑になったが、これは基本方針であるので止むを得ない。

5. 船体機装

(1) 荷役装置

デリックは 6t×12 とし、ウインチは荷役時の Dust を考慮して 5t 密閉型としている。

なお前述のごとく各 Hold の積付比率を考慮して No. 2 Hold 用デリックは No.1, No.3 Hold にも使用し得るごとく配置している。またポストは Hatch girder line の外に設け、図示のごとく各ポスト基部に倉庫を設け、アウトリーチの増大を計ると共に Hatch length をできる限り大きくとった。デリックの力量は計画当初は 5t であったが、グラブによる本船荷役を考慮してすべて 6t に変更した。

Hatch cover は Mac Gregor の Single pull type で両開き式としている。従って Hold 前後部の繰り込みは少なく荷役能率の点からも良好であった。

(2) 通風装置

居住区の通風、暖房はサーモタンク式とし、各居室、公室に導き機動通風を行なっている。

ファンは 150m³/min、モーター 6HP のユニット 2 台

を使用している。

貨物艙の通風は特に装備していないが、ポストを利用して排気のみ行なっている。

(3) 諸管装置

諸管装置はタンカーフリーボードを採用した関係上、その区画の増大により複雑化してきたので、バラスト管は Ring main system とし、その他のパイプも共に鉱石艙下の Void space を通し補修に便ならしているのは前述の通りである。

また Ballast pump は loading 中の Deballast を考慮して 300t/h の力量とし、Ballast main は 200mm としている。

清海水管に対しては前記の造水装置の装備により、Drinking water line と Distilled water line の配管を別系統として必要箇所配管し、Drinking water の浪費を少なくしている。

脚筒水艙の塗装に関しては電気防蝕を施工したタンクを除き瀝青系のパラスコ No.200 を塗装し保船費の節減を計っている。

6. 航海計器

主なる航海計器は次の通りである。

ジャイロコンパス	1
自動操舵機 シングルユニット	1
レーダー 12"	1
ローラン	1
磁気コンパス	2
方向探知機	1
風信儀 (手持式)	1
ログ	2
舵角指示器	1
主機回転計	1

7. 運航実績等

本船は処女航海大阪～Mc Neill (カナダ)、第 2 次航和歌山～Prai (マレー) で、現在第 3 次航にてゴア向航行中である。

このたび船主のご好意により処女航海の資料を提示していただき、ここに報告して一般の資料に供する次第である。

航路 日本～Mc Neill (カナダ)

(1) Ship Condition

	本邦 出港時	Mc Neill 入港時	Mc Neill 出港時	本邦 入港時
d_f	2.37 m	2.31 m	8.76 m	8.56 m
d_a	6.25 m	5.74 m	8.96 m	8.955 m
d_m	4.292m	3.993m	8.90 m	8.786m
Trim	3.88 m	3.43 m	0.20 m	0.395m
Δ	10,373t	9,644t	23,535t	23,260t

EQUIPMENT NUMBER

1.1 (B + D)	(52.00) (2200) (200) = 5168
POOP	24 x 11.52 x 2.32 = 20
POOP	24 x 31.94 x 2.35 = 56
DECK HOUSE (POOP DECK)	1/2 x 25.02 x 2.15 = 27
" (BOAT DECK)	1/2 x 22.78 x 2.15 = 26
" (UPPER BRIDGE)	1/2 x 24.0 x 2.15 = 10
TOTAL	5367

EQUIPMENT

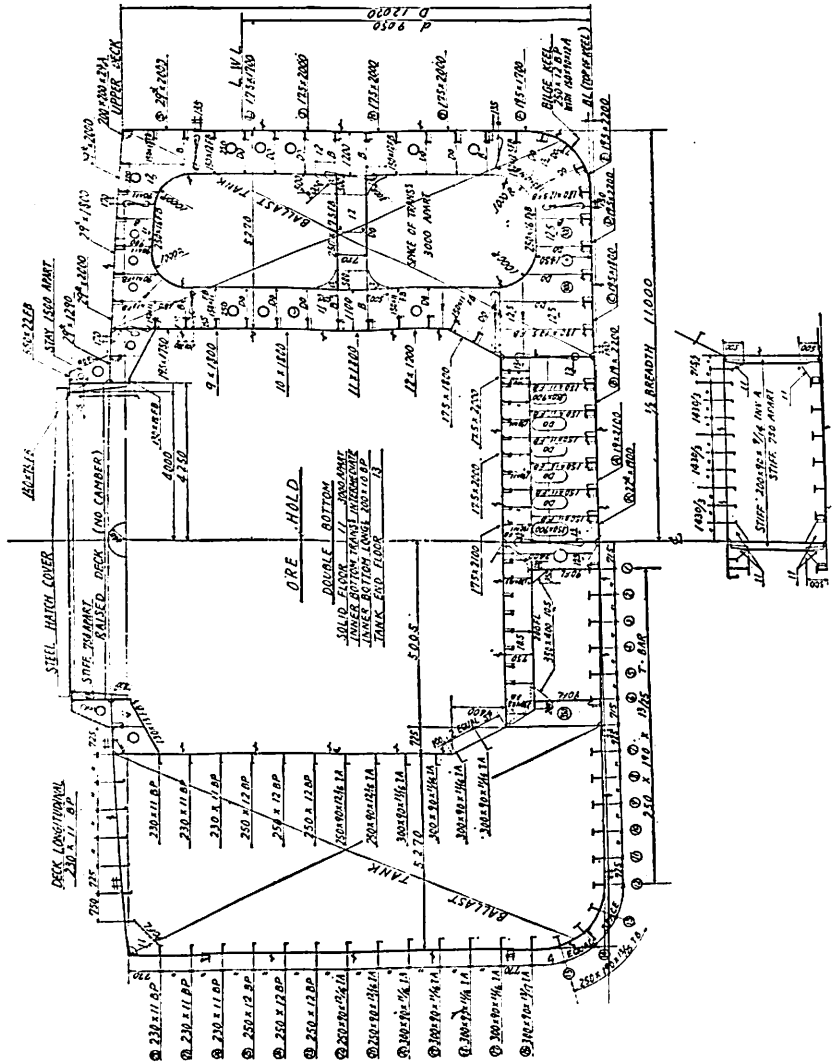
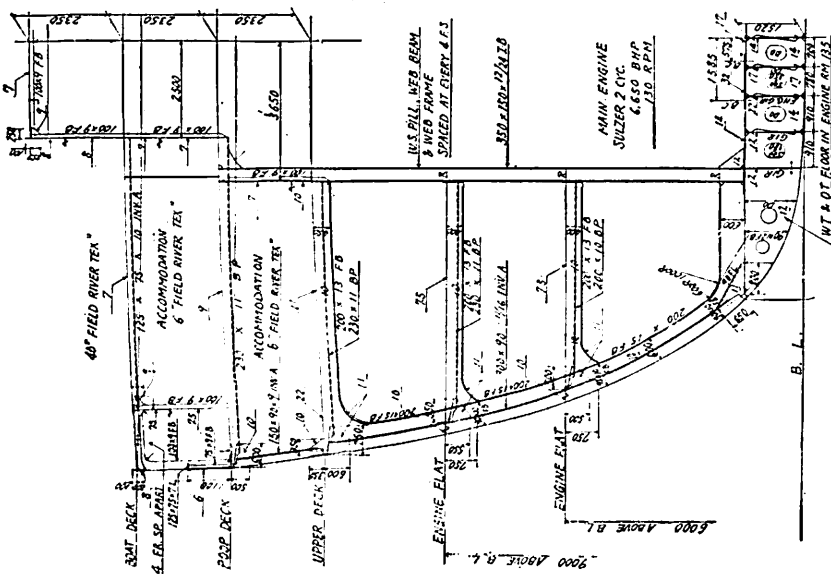
4.570 x 3	6.570 x 3
60.4 x 600 M	60.4 x 600 M
570 x 240 M	570 x 240 M
270 x 102 M x 2	270 x 102 M x 2
63.4 x 103 M x 2	63.4 x 103 M x 2

DECK HEIGHT

2.72 x 11	2.72 x 11
2.35 x 7	2.35 x 7
2.35 x 7	2.35 x 7
2.35 x 7	2.35 x 7
2.35 x 7	2.35 x 7
2.35 x 7	2.35 x 7

REMARK

* MARKED STEEL TO BE K.S.M.-41W



丸 中 央 断 面 図

F.O	892t	628t	625t	341t
F.W	405t	212t	105t	27t
W.B	3,514t	3,302t	0	14t
その他	147t	87t	87t	160t
Cargo	0	0	17,303t	17,303t

(2) 揚地、積地における荷役時間

荷役の種類	積地 グラブ荷役	揚地 グラブ荷役
クレーンの力量	—	500t/h, 150t/h 各1
荷役時間	16時間5分	67時間
荷役速度	1,070kt/h	※ 258kt/h

(注) ※印荷役速度が非常に小さいのはクレーンの故障によるもので参考にならない。
鉄鉱石の種類および Stowage factor
磁鉄鉱 11ft³/t

8. 試 運 転

海上試運転時の Ship condition, 速力等を示すと次の通りである。

状態 $d_f = 2.434m$
 $d_m = 4.027m$
 $d_a = 5.543m$
 $d_c = 3.969m$
 Trim = 3.109m
 $\Delta = 9,709kt$
 $I/D = 0.499$

出力	速力 (kn)	回転数 (RPM)	馬力 (BPS)
1/4	11.081	85.2	1,580
2/4	14.015	108.7	3,380
3/4	15.365	122.6	4,901
4/4	16.465	134.3	6,671

9. 機 関 部

(1) 一 般 計 画

主機械は 6,650PS×130RPM 2サイクルディーゼル機関1基を装備する。

補助ボイラとして船用乾燃室3号型円ボイラ1基を装備し、航海中は強制循環水管式排気エコノマイザー1基により所要蒸気を供給するものとする。

船内電源は 225 KVA 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メカニカルクラッチを介して主空気圧縮機を連結している。

主機械燃料は出入港時を除き常時低質電油を使用し、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した。操舵機は電動油圧式を装備した。また本船は鉄石専用船であるので清水の保有量を最小限にし、できるだけ鉄石積載量の増加をはかるために力量 15 t/day の造水装置を装備している。

(2) 主 機 械

主機械は新三菱電工・神戸造船所製 7 SAD 72 型2サイクル単動クロスヘッド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。シリンダジャケット、シリンダカバーおよび過給機の冷却並びに燃料弁の冷却はそれぞれ独立の開放式清水系統を配管し、それに必要な諸補機を装備した。ピストンは潤滑油冷却である。また排気は煙突内に設けられた排気エコノマイザーを経て大気に放出されている。

(3) 蒸 気 発 生 装 置

機関室後部中段に船用乾燃室3号型円ボイラ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エコノマイザー1基を煙突内に設け、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。

(4) 発 電 装 置

3相交流自励式発電機2基を装備し、その容量は1基で諸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ものとしている。(詳細は電気部参照のこと) 原動機はダイハツ工業製 6 PST-20, 300 PS 720RPM 4サイクルターボ過給ディーゼル機関を設け、シリンダ冷却方式は清水で機関駆動の渦巻式ポンプを用いている。また機関の安全を期するため冷却水および潤滑油圧力低下警報装置を設けている。

(5) 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)は蒸気動圧型直動式ポンプを採用した。

熱交換器は補助復水器を除き、他はすべて両端拡張固定方式を採用し、清水冷却器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蝕を考慮して細管の取替えに便なるようフェールを用いてある。燃料弁の冷却系統は渡器付冷却タンクを設けている。

造水装置は真空ポンプ付栗田製真空造水装置 KG-15型を装備し、その熱源には主機シリンダ冷却水の廃熱を利用している。

(6) 艦 装

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

第 1 表 主機械, ボイラ, 軸系, プロペラ要目表

(1) 主機械			
三菱神戸ズルザー 2 サイクル単動クロスヘッド型ターボ過給ディーゼル機関 (7 SAD 72) 1 基			
出力(連続最大) × 回転数	6,650PS × 130RPM		
(常用) × 回転数	5,650PS × 123RPM		
シリンダ数 × シリンダ径 × 行程	7 × 720mm × 1,250mm		
主機回転装置	10KW × 1,200RPM		
正味平均有効圧力	6.46kg/cm ²		
ピストン平均速度	5.42m/s		
燃料消費率	159g/BPS/h 1/4 全力		
(2) 補助ボイラ			
型式 × 台数	船用乾燃室 3 号型円ボイラ 1 基		
常用圧力 × 温度	10kg/cm ² × 183.2°C (飽和)		
伝熱面積	212.9m ²		
蒸発量	8,200kg/h		
給水温度	90°C		
(3) 排気エコノマイザ			
型式 × 台数	強制循環水管式 1 基		
圧力 × 温度	10kg/cm ² (計画圧力)		
	5kg/cm ² (常用圧力) × 飽和		
伝熱面積	60m ²		
蒸発量	750kg/h (常用出力にて)		
給水温度	90°C		
(4) 軸 系			
推力軸	490mmφ × 1,280mmL × 1		
中間軸	366mmφ × 7,715mmL × 1		
プロペラ軸	425mmφ × 5,510mmL × 1		
(5) プロペラ			
4 翼マンガンブロンズ製エアロフォイル一体型	1 個		
直径 × ピッチ	5,100mm × 3,580mm		
展開面積	9.420m ²		
投影面積	8.560m ²		
展開面積比	0.461		

第 2 表 補助機械, 熱交換器等要目表

(1) 補助機械			
名 称	型 式	力 量 (m ³ /h × m)	台数
発電機	A・C 自励式	225KVA × 445V (180KW)	2
同上原動機	ディーゼル機関	300PS × 720RPM	2
主空気圧縮機	発電機駆動 2 段圧縮	(自由空気) 250m ³ /h × 30kg/cm ²	2
非常用空気圧縮機	手動	30kg/cm ²	1
潤滑油ポンプ	横電動ギヤー	110 × 45	3
潤滑油移送ポンプ	横電動ギヤー	5 × 30	1
潤滑油浄化機	電動シャープ レス密閉型	2,000l/h	1
燃料油移送ポンプ	横電動ギヤー	30 × 35	1
燃料供給ポンプ	横電動ギヤー	2 × 35	1
燃料油サービスポンプ	横電動ギヤー	2 × 35	1
燃料油浄化機	電動シャープ レス密閉型	2,000l/h	2

燃料油クラリファイヤー	電動シャープ レス密閉型	2,000l/h	1
海水冷却ポンプ	横電動過巻自吸	210 × 25	1
海水冷却ポンプ	横電動過巻	390 × 20	1
燃料弁冷却水ポンプ	横電動過巻	7 × 30	1
雑用ポンプ	縦電動過巻自吸	300/150 × 25/60	1
バラストポンプ	縦電動過巻自吸	300/110 × 20/60	1
ビルジポンプ	汽動ウォシントン	15 × 25	1
海水ポンプ	横電動過巻	9 × 30	1
衛生ポンプ	横電動過巻	5 × 30	1
冷凍機用冷却水ポンプ	横電動過巻	5 × 15	1
ボイラ用給水ポンプ	汽動ウエヤー	10 × 130	2
排気エコノマイザ用循環水ポンプ	横電動過巻	5 × 30	2
ボイラ噴油ポンプ	横電動ギヤー	1 × 120	1
ボイラ噴油ポンプ	汽動ウエヤー	1 × 120	1
ボイラ送風機	電動シロッコ	200m ³ /min × 80mmAq	1
機関室通風機	縦電動軸流	350m ³ /min × 30mmAq	2
(2) 熱交換器			
名 称	型 式	伝熱面積(m ²)	台数
潤滑油冷却器	横表面式	160	2
海水冷却器	横表面式	210	1
燃料油加熱器(主機用)	横表面式	3	1
燃料油加熱器(浄化機用)	横表面式	3	1
ボイラ用燃料油加熱器	縦表面式	2.8	2
給水加熱器	横表面式	7	1
補助復水器	横表面式	75	1
造水装置	主機シリンダ 冷却水利用真空ポンプ付	15t/day	1 式
蒸化器	縦表面式	29m ²	
蒸溜器	横表面式	19m ²	
ブラインポンプ	横電動過巻	3.1m ³ /n × 29m	
復水ポンプ	横電動過巻	0.7m ³ /n × 33m	
真空ポンプ		1,500l/min	
(3) 雑			
名 称	型 式	力 量	台数
主機械用起動空気槽	横円筒全溶接	8m ³ × 30kg/cm ²	2
補機用起動空気槽	縦円筒全溶接	100l × 30kg/cm ²	1
主機械開放装置	電動天井走行起重機,	3t × 4m/min(吊揚) 5m/min(縦行)	1
工作機械	電動万能施盤	6呎	1
補機用消音器	縦ノズル型		2

10. 電 気 部

(1) 配線方式

動力装置—A.C 440V 3相3線式、但し $\frac{3}{4}$ K.W 以下の小型電動機は A.C110V 単相2線式。

照明装置—A.C 110V 3相3線式、但し最終分岐回路は単相2線式、予備燈(電池灯)は D.C24V 2線式。

船内通信装置—A.C 110V 単相2線式および D.C24V 2線式。

無線装置—A.C 440V 3相3線式、A.C 110V 単相2線式および D.C24V 2線式。

航海計器装置—A.C440V 3相3線式および A.C110V 単相2線式。

配線は動力装置、照明装置、通信装置等別に主配電盤より給電し負荷中心に適宜分電箱を設置して負荷に給電する方針とした。

(2) 電源装置

発電機は 225KVA, 445V 3相 60サイクル 720RPM, ディーゼル機関駆動自励式(シーメンス方式励磁部別置型)交流発電機2台が装備され、1台を常用とし、運転発電機の切替時および航海出入港時における雑用ポンプ(45 KW 起動電流 420A) 起動時のみ並列運転することく計画されている。

発電機用励磁箱は機関室上段(セコンドフロアー)両舷船首側にそれぞれ装備した。

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20KVA 単相445/112V 絶縁B種乾式防滴型3台を機関室内主配電盤の後部に装置している。非常電源として蓄電池を備え、主電源停止の際は自動的に予備灯へ送電可能としている。蓄電池は鉛式24V 200AH とし予備灯および船内通信用2組無線装置用1組がそれぞれ装備されている。

主配電盤は自立、デットフロント、片通路式、ノーヒューズ型で発電機盤2面、同期盤、440V 給電盤、お

よび 110V 給電盤各1面よりなり機関室中央前部に設けている。

(3) 一般電気設備

各種補機用電動機は 0.4KW より最大 45KW に及び、総数43台総出力 334.9KW ですべて籠型回転子とし、全電圧起動方式を採用した。操舵機用電動機の起動器は低電圧解放式にして電圧回復と共に再起動するようになっている。照明電灯は航海灯および信号灯を除いて計 466 灯、また蓄電池による予備灯は33灯でサロンのみは蛍光灯を使用している。機関室頂部(シリンダトップ)の照明は白熱灯および蛍光水銀灯のカクテル照明を採用した。

船内通信装置としては無電池式電話機、呼鐘装置、信号電鐘、非常警報、エンジンテレグラフ、舵角指示器、主機電気回転計、高速回転計(ターボチャージャー用)および拡声令達装置(操船指令装置附属)を装備している。

機関計測装置として電気温度計、警報盤等を備えている。

(4) 無線装置

本船に装備した無線装置の主要目は次の通りである。

中波送信機	A ₁ 500W A ₂ 200W	1台
短波送信機	A ₁ 500W	1台
補助送信機	中波短波 A ₁ A ₂ 50W	1台
短波受信機	ダブルスーパーヘテロダイナ	1台
全波受信機	シングルスーパーヘテロダイナ	1台
長中波受信機	オートダイナ	1台
莫写電送受信装置		1台
管制盤	受信機台兼用型	1面
自動電鍵装置	モーター式	1台
救命艇用携帯無線機		1台
空中線	送信用2 受信用ホイップ2	1式
擬似空中線		1式
配電盤	自立デッドフロント型	1面
	充放電装置組込	
	インバーターおよびコンバーター	1式

商船基本設計の一考察(第1編)

元東京大学教授
渡瀬正磨 著

- | | | |
|-------------------------|--------------------------------|---|
| 1. 貨物船の重量噸数と載荷容積 | 11. 馬力の略算法 | 21. Newport News Shipbuilding & Dry Dock Co. の重量区分法 |
| 2. 就役速力 (Vs節) | 12. 船舶の推進機関(単螺旋船の特色) | 22. 鉸接船殻船と全接船との差異 |
| 3. 速長比 (V/√L) | 13. 船の安定 (Stability) | 23. 本邦客船設計について |
| 4. 船舶の種類と速長比 | 14. トリム (Trim) | 24. 船体形状と抵抗理論 |
| 5. 船の長さ (L) | 15. 商船の船型とトリム | 25. Hollows and Humps of Curves |
| 6. 船の幅 (B), 長幅比 (LBP/B) | 16. 貨物船船型の標準化と諸注意 | 26. 船体形状論 |
| 7. 満載吃水 (d), 幅吃水比 (B/d) | 17. 定期貨物船の高速化 (Mariner型) の進出対策 | 27. 航洋船舶の Power Estimation と新傾向 |
| 8. 船の排水容積, 排水量および諸関係式 | 18. 大型客船の高速化と計画法 | |
| 9. 船体形態の諸係数 | 19. 船の重量予算 | |
| 10. その他の諸係数 | 20. 船の重量と推進機関 | |

B 5 判 上質紙 128 頁 定 価 150円 (〒24円)

船 船 技 術 協 会

鉱石専用船「富悠丸」について

石川島播磨重工業株式会社造船設計部

1. ま え が き

このたび当社東京第二工場において完成された富悠丸は日本郵船株式会社殿より発注された同社最初の鉱石専用船であって、昨35年8月5日起工、36年2月29日進水し、3月31日引渡し後直ちにズングーン向け処女航海に赴いたものである。本船の航路は主として日本—インド、東南アジア間であって、日本内地は広畑、釜石、室蘭に入港し、富士製鉄の各製鉄所に鉱石を供給するものである。

インドおよび東南アジアのゴア、ズングーン等の港はご承知のごとく当分は機械荷役の不足をバジによる沖荷役で補うので沖荷役の機会も多く、一方内地では機械荷役が行なわれる予定であるので、本船はこういう特殊性を充分考慮して各所に工夫が払われ合理化が行なわれ、最新鋭の鉱石専用船としての特徴を有している。ここに本船の特徴を紹介しご参考に供する次第である。

2. 主要目その他

(1) 主要寸法その他

全 長	173.50m
垂線間長	164.00m
型 幅	22.80m
型 深	12.40m
計画満載吃水	9.15m
載貨重量	21,680kt
貨物船容積 (グレーン)	14,527.5m ³
総 噸 数	13,985.89T

船級 NK: NS* (Ore Carrier) & MNS*

船型 船首様、船尾様付船尾機関型一層甲板船

(2) 機 関 部

主機械	横浜 MAN K7Z 70/120C 単動2サイクル排気過給気付船用ディーゼル機関1基 定格出力 7,000PS × 128rpm 常用出力 5,950PS × 121.3rpm
補助 艦	石川島播磨二胴水管式重油専焼ボイラ 1基 排気ガスヒーター 1基
推進器	エーロフォイル4翼組立式 1基

主発電機 ディーゼル駆動式
交流60~220KVA, 445V 2基

(3) 速力および航続距離

試運転最高速力	15.707kn
満載航海速力	13.5kn
航続距離	19,500浬

(4) 航海器具

本船には最新の航海器具を完備しており、その主なものは下記の通りである。

テレモーター	中村式	1
原基磁気羅針儀	反映式	1
転輪羅針儀	従羅針儀6基付	1
自動操舵機	2ユニット式	1
コースレコーダー		1
レーダー		1
音響測深儀		1
動圧式測程儀		1
電気式測程儀 (ウォーカー式)		1
エンジンテレグラフ	セルシン式	1
クリアビュースクリーン		1
舵角指示器	セルシン式	1
主軸回転計	電気式	1
風信儀	コーシンペーン式	1
80mm双眼望遠鏡		1
信号探照灯		1
エアホーン (タイムコントロール付)		1
スチームホーン ()		1


(5) 無線設備

送信機	中波	500W	1
	短波	1kW	1
	非常用 中短波	50W	1
受信機	長中波		1
	短波		1
	全波		2
	非常用 スーパー		1

(6) 乗組員

士 官	17名
属 員	35名
旅 客	4名
計	56名

3. 一般計画および配置

本船の一般配置は別掲図に示すごとく、船首楼および船尾楼を有し、船尾に機関室、甲板室を配した一層甲板船である。機関室の前方は2条の縦通水密隔壁を設け、中心艙を鉱石艙とし、の横隔壁によりこの鉱石艙は2個に分けられ、両翼はそれぞれ10個の水密隔壁により11個の油艙、脚荷水艙および予備脚荷水艙に分けられている。

鉱石艙下部の二重底は全通した1区画の予備脚荷水艙とし、この区画に脚荷水艙の Ballast piping および Bilge piping を配しており、またこの区画は中央部で上甲板まで達し、上甲板に設けられたインスペクションハッチより簡単にこの区画に出入りできるように配置され、piping の保守点検に便なるよう計画されている。

鉱石艙内面はすべて平滑な plate により形成され隔壁の防撓材等はすべて鉱石艙外面、即ちタンク区画に設けられ鉱石の荷役に至便なるよう計画されている。

各鉱石艙は2個のハッチを有し、これらのハッチはすべてマックグレゴリー式シングルプルタイプ鋼製ハッチカバーの設備を有し前後に分けて開閉するようになっている。

鉱石艙前部には Fore peak tank および前部予備脚荷水艙を有し、また機関室後部には合計約650tの清水を積載する4個の清水タンク(うち1個は飲料水タンク)と船尾脚荷水艙を配してある。

機関室下部二重底には、図示のごとく燃料油艙、養繕水艙、冷却水艙および潤滑油艙等が配置されている。

本船は航行中エバポレーターにより造水し雑用清水を充分に持った状態で積荷港に入港し、ゴア、ズングーン等の沖荷役を行なう Stevedore に充分な給水を行なうようになっており、船尾楼前端に給水栓を人夫専用に向けてある。

本船は5対のデリックポストを装備し、No.1 デリックポストをポータル付とする他はポータルなしとしている。各ポスト下部にウィンチプラットフォームを備え、荷役に際しコントロールに便なるよう計画されている。

4. 構造

本船の構造上の計画吃水は、龍骨上面上9.15mとして設計されている。船体中央部は甲板、外板、二重底および縦通隔壁とも Longitudinal system を採用して、縦強度を充分ならしめるとともに、船体重量の軽減を行ない諸性能の向上を計っている。舷側厚板と側外板、ビルジストレーキの両縁、上甲板ガンウェルアングルと外板、上甲板との結合および上甲板の縦通隔壁附近に銲接

を採用した他はすべて溶接構造としている。

鉱石艙の全長にわたり2条の水密縦通隔壁を設けているが、この底部は45°傾斜させてホッパーを形成している。このホッパーは各鉱石艙の前後端の隔壁に設けた約70°傾斜のホッパーとともに、ブルトローザーによる鉱石の集積に便なるようになっている。

前後の各鉱石艙の仕切隔壁は二重として鉱石艙に防撓材を凸出せしめないように計画するとともに、この二重の隔壁間の区画は前述のごとく鉱石艙下部の二重底区画に通じており、piping 点検のための出入りに便なるようになっている。

甲板室はすべて溶接を採用し、局部振動を考慮して有効な補強が重点的に行なわれている。

船尾構造も振動を考慮して充分補強されており、試運転の結果もきわめて良好であった。

船尾骨材は鋳鋼および鋼板による組立式構造、船首材は鋼板製船首材を採用している。

上甲板のプルワークは廃止し、取外式ハンドレールとし、バージ荷役に対し障害物とならないよう計画されている。各艙口のハッチコーミングは荷役時のクラブまたは Ore bucket の衝撃に対しても支障なきよう充分な補強が施されている。

5. バラスト管

本船は鉱石船としてバラスト航海時充分な吃水を取り得るよう、鉱石艙の両翼および船首船尾各区画に約10,780tの脚荷水を積載し得るバラストタンクを有しているが、このバラストに対する配管を無駄なく行なうよう工夫されている。

バラスト主管は2系統グループ式として、鉱石艙下部の全通せる区画(予備脚荷水艙)に通し、鉱石艙両翼の脚荷水艙および船首水艙に枝管を設けている。枝管のバルブの開閉は上甲板上よりスピンドルを導いて行なっているが、甲板上のスピンドルのハンドルの位置はハッチの位置に関連して荷役の障害とならないように配置されている。

バラストのストリップングはバラスト主管により行なうものとし、バラスト管の吸入端のベルマウスのボトムクリアランスおよび形状に考慮を加え、専用のストリッパーパイプは設備せず合理化が計られた。

即ち、バラスト主管は機関室内のバラストポンプ(550 m³/h×30m)に連結しバラストの吸引を行なうが、さらにビルジストリッパーポンプ(200m³/h×30m)のサクションとバラスト主管を機関室内において連結し、バラスト管のいずれの主管からも単独に残水吸引可能なるよ

一船の科学一

うに配管を行なっている。なお非常用として雑用兼消防ポンプによりバラストを吸引できるよう配管されている。

船尾脚荷水艙は上記系統とは別個にバラスト管を導いている。

6. ビルジ管

ビルジ管は一系統を鉱石艙下部の区画(予備脚荷水艙)に通し、各予備脚荷水艙および鉱石艙のビルジウエルに枝管を設け、バルブの開閉は上甲板より行なうようにしている。但し第2鉱石艙および鉱石艙下部の区画に対しては機関室よりバルブの操作を行なうようにしている。

機関室内にはビルジタンクを設けて、機械室内ビルジウエル、コファードム等のビルジもこのビルジタンクに導き得るよう配管されている。

7. 荷役装置

本船の荷役装置は次表のように設備している。

艙口	寸法(m)	デリックブーム		揚貨機 (汽動)	
		力量t	長さ(m)	数量	
N.1	21.75×9.00	5	17.00	4	5×30
N.2	21.75×9.00	5	17.00	4	5×30
N.3	21.75×9.00	5	17.00	4	5×30
N.4	21.75×9.00	5	17.00	4	5×30

各ブームは鋼板溶接製とし仰角45°で5mのアウトリ一チをとり得るよう計画し、3t 啞嘩捲を主用し得るよう必要な滑車、索具を完備している。

なお No.2, 3および4のデリックポストのブームはそれぞれ隣接艙口へ応援可能なるよう配置されている。

鉱石積込地のゴア等の沖荷役では、ページを船側に係留し、Ore bucket (鉱石共重量約2.5t) を使用してページより本船への積載が行なわれる。積込みの際、このOre bucket の荷重または衝撃に耐え得るようハッチカバーの中央の2リーフは補強が施され、さらに上面は木製角材により保護されている。

沖荷役時のページ係留方法についてもボラード、フェアリーダー、ビット等の配置に充分なる考慮が払われている。

なお前述のごとく Stevedore はマンデーを行なうので、ゴア等で積付を行なう船は水を供給することが約束づけられており、本船も人夫用給水栓が設けられているが、1日の水の使用量は約20tといわれている。なお船尾楼前端には人夫用WCが設けられている。

8. 通風および防塵装置

鉱石艙は自然通風とし、各艙にマッシュルーム通風筒を2個ずつ設けている。機関室は2本のカウルヘッド型通風筒を備える他、2本の通風筒を設け、機動通風としている。

居住区はサーモタンク付機動通風としている。鉱石艙では荷役中の鉱塵を避けるため種々工夫がこらされているが、本船は居住区では外気を遮断して船内空気のみを循環せしめ得る循環通風も可能なよう空気取入口を甲板室内に設けており、さらに積極的な防塵装置として海水噴霧式(エアワッシャー装置)を通風装置に設備している。なお機関室に対しても機動通風機の吸入口をフィルターを取付けた箱型空気取入口とする等の設備がなされ防塵に対し万全の策がとられている。

また甲板機械、ハッチカバー等も鉱塵を避けるためのキャンバスカバーで覆われている。

9. 居住設備その他

居住設備としての特色は新しい感覚のもの採用を一般的に行ない、室内の照明はすべて蛍光灯とし各室は明るい色彩とともに近代的感覚が表現されている。

さらに鋼製椅子の採用、暴露部入口扉の一部に強化ポリエステル扉の採用、また室内扉に軽量なハニコム入り扉の採用等の新製品の積極的な採用が船主のご理解を得て行なわれている。

10. あとがき

本船は現在ズングーン向け処女航海に赴いているが、4月末には鉱石を満載して無事帰国するものと思われる。

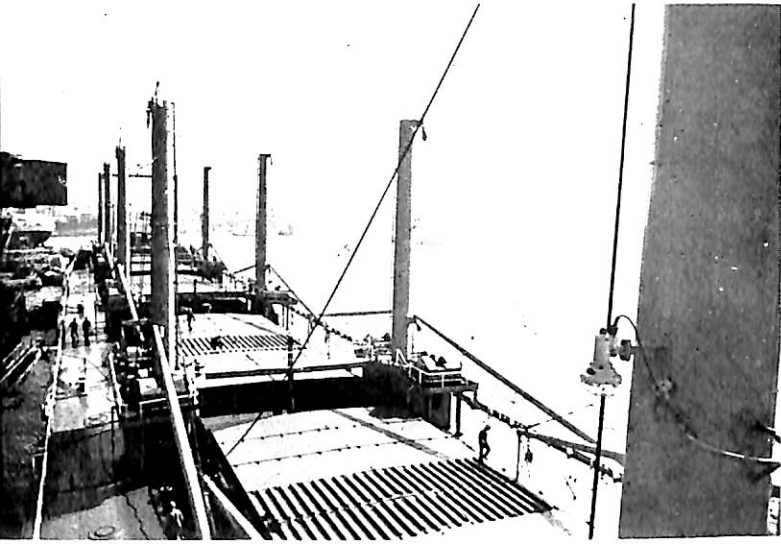
なお本船は主航路以外のいずれの鉱石集積地においても、鉱石専用船としての性能を十二分に発揮し得るものと信ずる次第である。

石川島重工業株式会社108年史

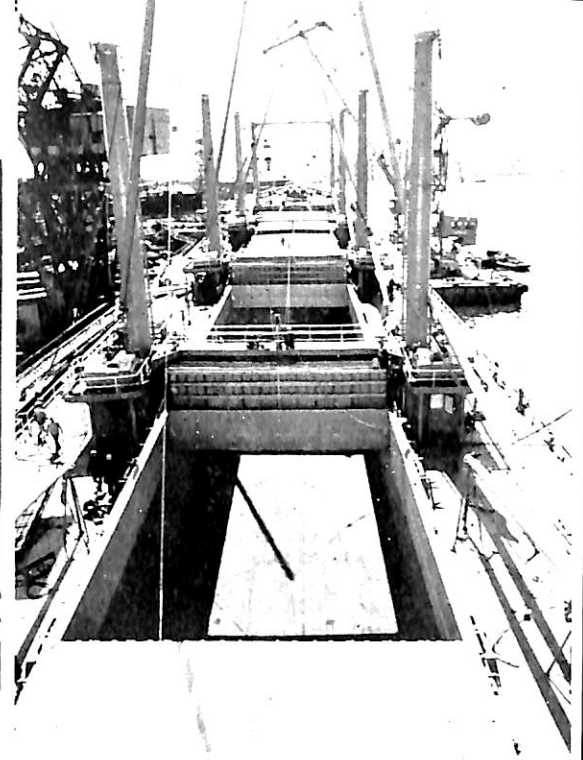
嘉永6年12月徳川齊昭が石川島に造船所を創設してから108年にわたる石川島重工業の発展の歴史が千余頁の長大なそしてみごとな社史として編纂された。本書は現況篇、沿革史編、技術発展史編、諸表の4編に大別されており、特に石川島における洋式造船業のおいたち々にはじまる沿革史編は誠に日本造船史としての貴重な資料といえる。同時に先人の偉大な業績と伝統、そしてたゆまぬ努力が同社の発展を如実に示したものと見えよう。

日本郵船 鉱石専用船 富悠丸

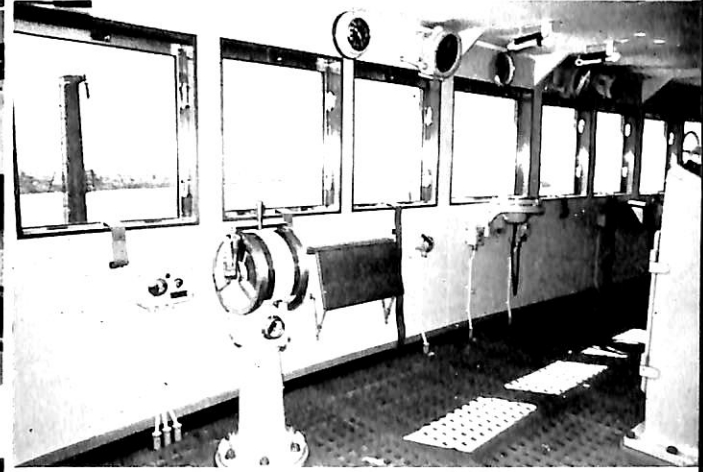
石川島播磨重工業株式会社 建造



船橋より船首をみる

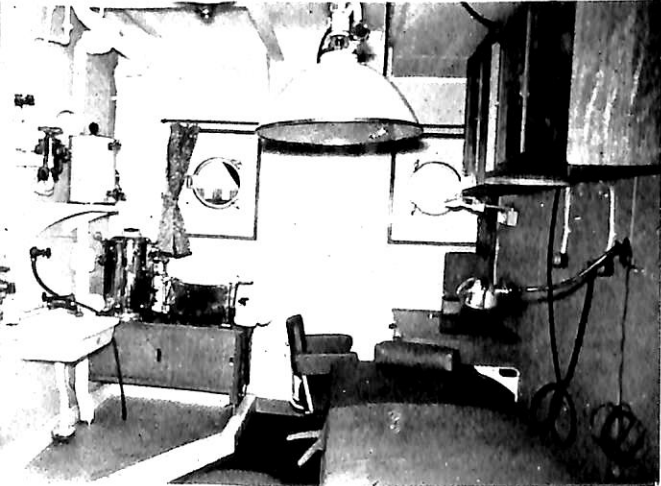


サ ロ ン

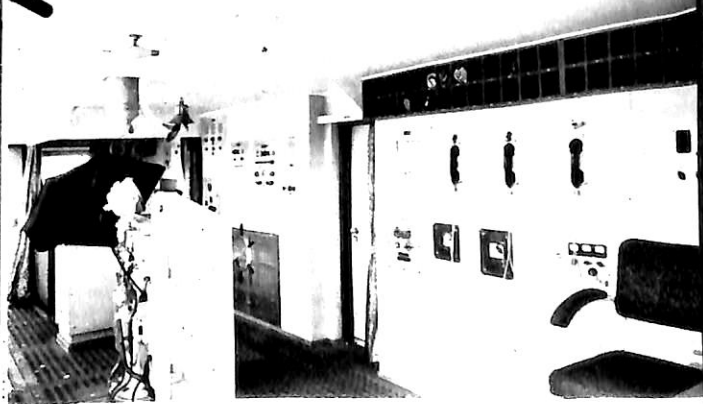


船橋より各船口をみる

操 舵 室 前 面



施 薬 室



操 舵 室 後 面

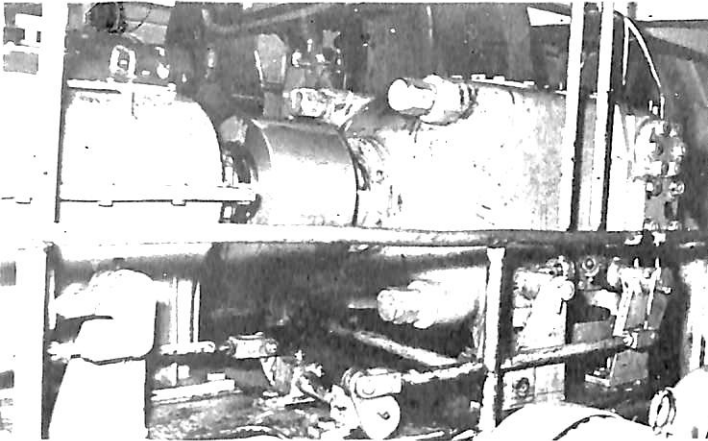
(詳細は本文参照のこと)

天 草 丸

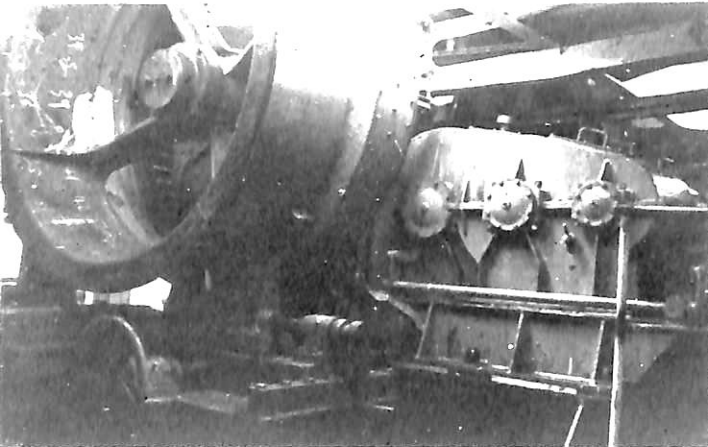
三菱造船株式会社下関造船所建造



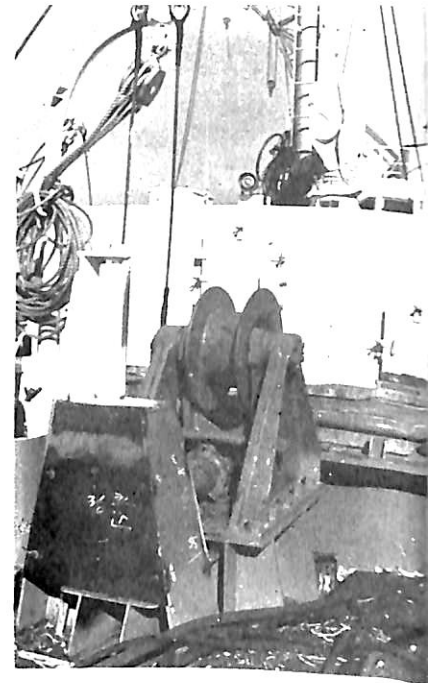
↓ ジャネーポンプおよびケーブルウインチBエンド



↓ ウインチドラム

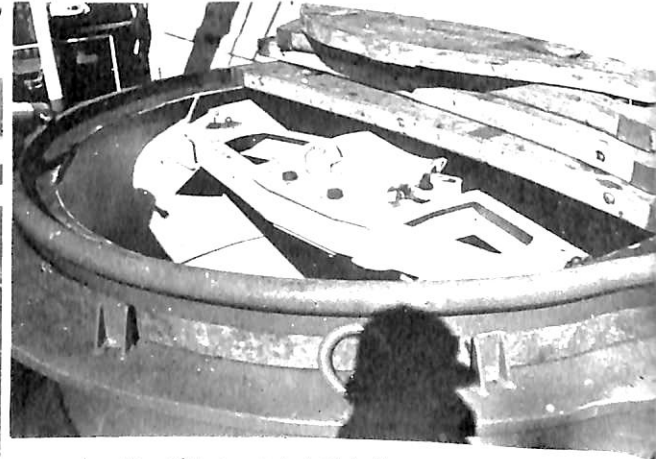


↓ 船首車輪附近

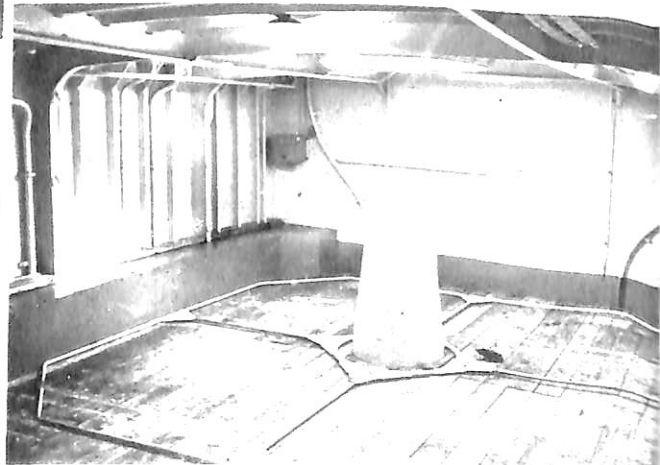


→ 綱導車輪

↓ ケーブルハッチ用ベルマウス



↓ ケーブルコーンおよびクリノーリン



日本電信電話公社 海底電線布設船 天草丸 について

三菱造船株式会社下関造船所設計部

1. は し が き

わが国の海底電線布設船は大東亜戦争のぎせいとなり、その大部分を失ったが、その後十数年、関係当局のなみなみならぬご尽力により着々建造整備されて、現今ではおおむね戦前の状態まで回復した。しかしながら、将来ますます重要となってきた海底電線の拡充強化のため、新鋭の布設船が要望されていた所、その先駆船として、今般当所において天草丸が完成、2月17日に引渡しを終わったので以下本船の概要を紹介する。

2. 海底電線布設船の現況

現在わが国で稼働中の海底電線布設船は大型2隻、小型2隻、ポンプ船1隻であり、概略の要目は下表のとおりである。

なお釣島丸は旧海軍の所有であったものを大蔵省から買収したものであり、勢運丸は機帆船である。本天草丸は勢運丸の代船として建造されたものである。

3. 本船計画の概要

本船は長崎を定錨港として稼働するので、九州沿岸での作業が主となり時には奄美大島沿岸での作業も予定されている。従って波浪の高い九州沿岸の作業に堪えるよ

うな船型とし、また臨時に近海区域の航海もできる設備を有しなければならない。布設船の生命であるケーブルウインチについては、ジャーネーポンプにて油圧を利用する新機種を開発採用することにした。

以上の各条件からして

(1) 九州南端海域の波浪の調査研究

九州沿岸でも特に波浪の高い南端海域の波浪の調査を行ないこれらの資料を船型決定のための要素とした。

(2) 船型試験の実施

本船の性能を決定する線図作製については、船型試験を行ない種々検討を加えた。即ち静水中の抵抗試験は勿論、模型によって波浪中の試験を実施し、特に船首附近に対する波の影響を調査し、その凌波性については十分な自信を得た。なお予想波高、波長等は先の九州南端海域における波浪の調査研究の結果にもとづくものである。

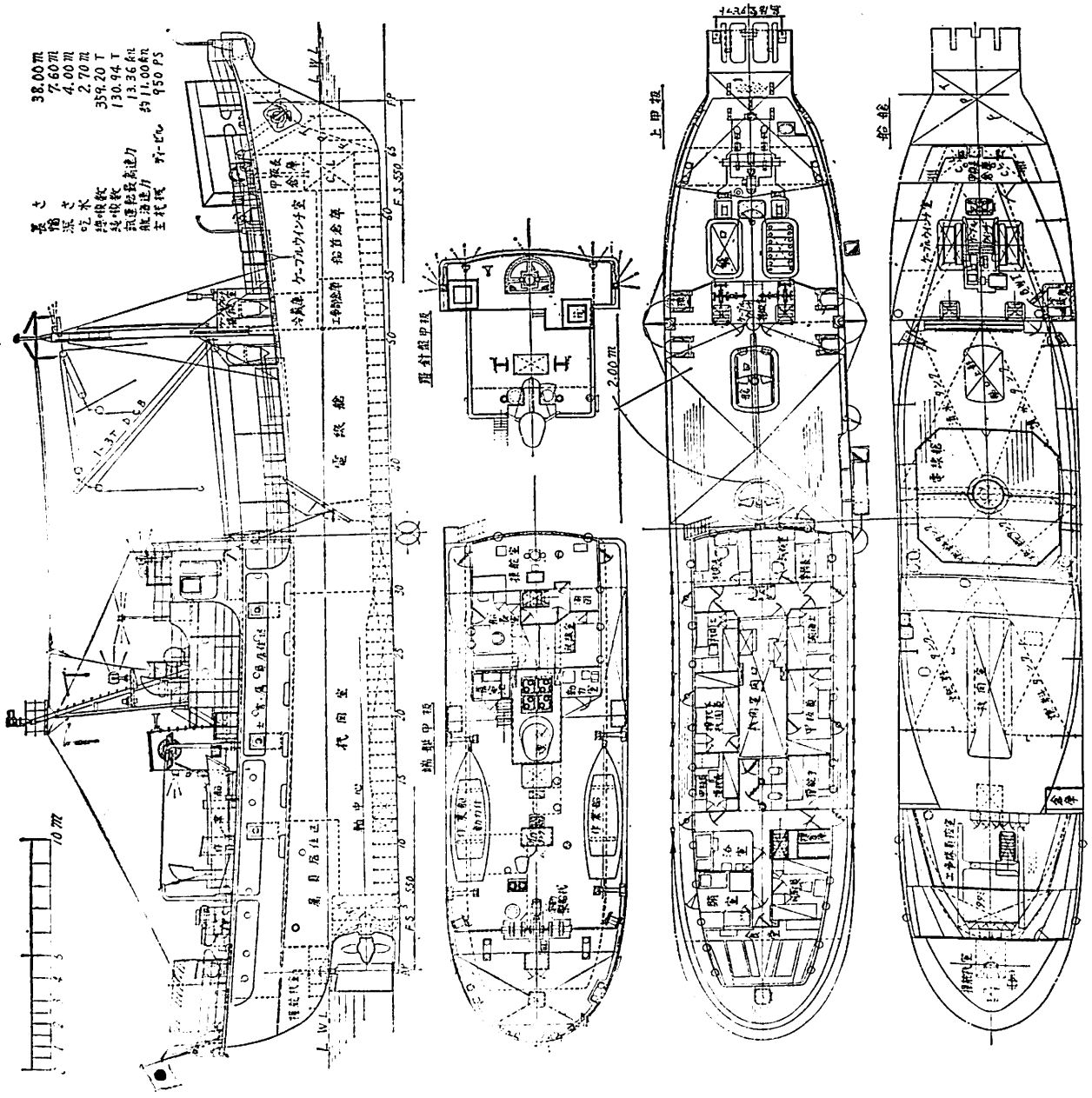
(3) 船首附近の形状の決定

船首附近は特殊な形状をしているので、波浪に対する影響許りでなく、各種設備との関係についても2分の1の模型により十分検討を行なった。

(4) ジャーネーポンプ利用のケーブルウインチの開発

布設船として最も重要であるケーブルウインチについては、現在利用されている汽動式もしくは電動式のいざ

船名		千代田丸	釣島丸	瀬戸丸	勢運丸	初汐丸
項目	船名	千代田丸	釣島丸	瀬戸丸	勢運丸	初汐丸
建造年月日		昭和23.7.6	昭和16.5	昭和31.12.20	昭和13.10	昭和33.3.19
主要寸法L×B×D(m)		73.60×11.60×6.10	69.90×10.80×5.82	32.0×6.8×3.6	25.43×7.0×2.96	15.5×3.9×0.97
総噸数(T)		1,849.54	1,199.19	218.71	222.49	25.67
速力最大(kn)		13	13	11	—	11.3
航海最大(kn)		10	10	9	6	10.0
最大搭載人員(人)		125	115	40	48	9
燃料油搭載量(t)		211.4	246.5	14Kl	7.2Kl	1Kl
淡水搭載量(t)		498	311	32.7	12	0.19
ケーブル搭載容積(m ³)		453.5	310.3	150	200	—
ケーブル搭載重量(t)		990	660	80	80	—
主機種類		複二連成汽動レシプロ三菱型	直立三段膨脹吸鋸型	2サイクル単動無気圧油ディーゼル	無注水式焼玉発動機	三菱DH2M型4サイクルディーゼル
主定格馬力(基)		750HP×2	2,300HP	360BPS	140HP	1
主定格馬力(基)		2	2	—	—	—
ウインチ形式×数		レシプロ型×2	汽動式×1	電動式×1	焼玉発動機×1	主ポンプ多段型タービンポンプ
ウインチ最大荷重(t)		110HP×2	110HP	30HP	25HP	容量1,500ガロン
船首車輪径(m)		2.2	2.0	0.80	0.95	—
定錨港		長崎	横浜	尾道	—	—



海底電線布設船 天草丸 一般配図

(5) 空気圧縮機

	主空気圧縮機	補助空気圧縮機
型式および数	堅型2段圧縮水冷式1台	堅型2段圧縮式1台
容量	自由空気にて 37 m ³ /h	自由空気にて 11.5 m ³ /h
吐出圧力	30kg/cm ²	30kg/cm ²
駆動方法	80PS ディーゼル 機関直結	10PS ディーゼル 機関直結

(6) 一般補機

名 称	型 式	容 量	総 揚 程	電動機出力	台数
燃料移送ポンプ	横電動歯車式	7 m ³ /h	25m	2.2 kW	1
予備潤滑油ポンプ	〃	8 〃	30 〃	3 〃	1
雑用兼バラストポンプ	横電動自吸渦巻式	3 ² / ₂₅ 〃	20/30 〃	5.5 〃	1
消防兼ビルジポンプ	〃	〃	〃	〃	1
清水ポンプ	〃	7 〃	20 〃	1.5 〃	1
潤滑油浄機	デラバル式(開放型)	500 l/h	4 〃	1.5 〃	1
通風機	堅型電動軸流可逆式	130 m ³ /min	風圧 30mm/Aq (水柱)	1.5 〃	1

(3) ケーブルウインチテスト

本テストは本船緊留中に荷重を変えてウインチの性能テストを行なったもので合せてテンションメーターの目盛り記入も行なった。即ち各種の荷重を船首で吊り、ウインチを作動して、各種の記録をとった。最大荷重15tonは荷重テストを行なって、その荷重に充分堪えることを確認した。

(4) 重心査定試験

当所第2船渠において、検査官および船主監督立合の下に行ない、ほぼ計画通りの数値を得た。各状態における、GM最大復原挺を列記すると次のとおりである。

		G M	最大復原挺
新設工事	出港	0.79m	0.505m
	入港	0.51m	0.392m
修理工事	出港	0.74m	0.521m
	入港	0.56m	0.425m
空艙状態	出港	0.61m	0.452m
	入港	0.51m	0.392m

8. 諸 試 験

(1) 海上公試運転

2月13日比較的好天気に恵まれて福岡県部崎沖において各種海上公試運転を行ない次の結果を得た。

主機負荷	速力(節)	主機回転数	プロペラ翼角(度)
3/4L	10.66	320.0	11.3
3/4L	11.67	319.3	14.5
4/4L	12.61	320.1	16.95
O.L	13.36	322.1	18.45

(2) 旋回力試験

旋回力試験においては旋回性能にすぐれていることが確認され、本船作業遂行上きわめて有効であると期待されている。

旋 回	(試験時) 舵面積 Lxd	実際舵角	旋回横距	横距 Lpp	旋回縦距	縦距 Lpp	トランス ファー
左旋回	1/29.7	35°	100m	2.63	104m	2.74	41.0m
右旋回	1/29.7	35°	101.5m	2.67	98.5m	2.59	34.6m

9. 結 語

本船はその特殊な任務のため種々の困難なる問題があったが、船主監督、本船の乗組員のかたがたのご指導により無事完成できたことを紙上を借りて厚く御礼を申し上げますとともに、ケーブルウインチの新開発についてあらゆる困難な問題を解決完成された関係者のかたがたのご

尽力についても併せて御礼を申し上げます。

昭和36年度新造船建造許可実績

国内船

昭和36年4月分(運輸省船舶局造船課)

造船所	船主(国籍)	用途	船級	G.T.	D.W.	航海速力	主機関	L×B×D×d(m)	竣工予定月日	許可月日
大洋造船	東海海運	木材	NK	3,690	5,500	12.0	神発D2,700	101.50×15.80×7.90	36-11-末	4-8
新三菱神戸	日本セメント	セメント	〃	2,730	4,200	11.1	新三D1,800	93.00×14.30×7.25	36-10-下	〃
鋼管・鶴見	富洋商船	木材	〃	3,100	4,800	11.5	D2,250	94.00×14.80×7.60	36-8-下	〃
日本海重工	東海海運	セメント	〃	2,600	3,860	11.5	伊藤D2,100	85.00×14.00×7.30	36-9-下	〃
石播・相生	大協石	油	〃	28,800	47,300	16.2	石播D18,000	213.00×30.50×15.30	36-12-末	4-19

輸出船

石播・相生	ソ	連油	LR	22,100	35,000	17.0	石播D18,000	195.00×27.00×14.40	37-9-下	4-3
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	38-1-上	〃
新三菱重工	Oswego Petroleum Carriers, Inc. (リベリア)	〃	AB	29,500	46,600	16.75	新三T18,500	210.00×30.50×15.25	38-8-下	4-24

フリーピストン曳船飛竜丸について

日本鋼管株式会社

1. 緒 言

当社は永年の間主機の製作に手を染めない造船所として過ごしてきた。このことはその時その折の状況に応じて企業の強みとも弱点ともなって表われて今日にいたったのであるが、設計建造にたずさわるわれわれにとっては、自分自身の主機を持ちたいということが時勢の推移などとの関係のない一貫した念願でもあった。

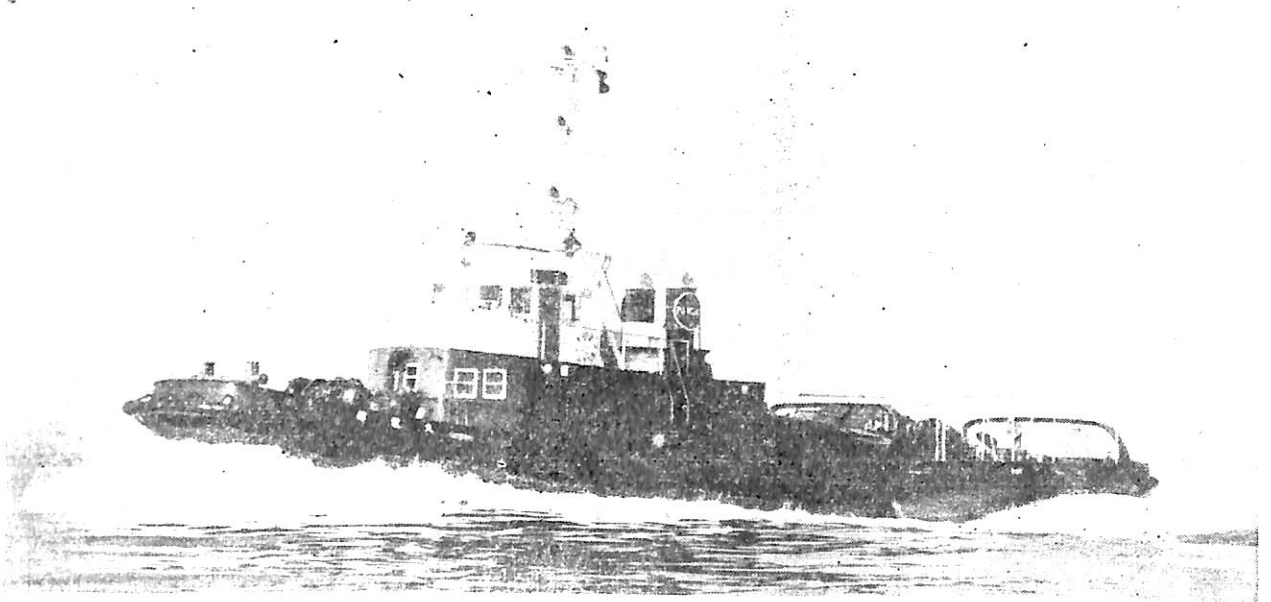
ところで船舶の主要主機関たるディーゼル・エンジンはわが国でも古くより生産せられ、製作各社はそれぞれに高度の技術水準に達して特色を会得しておられる。その中に伍して遜色なく歩んで行くためにも、広い視野から見たわが国産業界のためにも、できることならばここで新種の機関を探り上げて大きく守り育てて行きたいということは、この念願から自然に生れてきた当社の方向でもあった。かくて社内的一致した準備と努力が実を結んで昭和31年にフリーピストン試作エンジンの運転に成功、シグマ社およびラトー社との技術提携も成ってこのエンジンの生産を始め得る段階にいたったのである。

さて、新種機関であるからには量産にはいる前に実際の用に供して試験を重ね、信頼度を確かめる必要がある。このために順序として陸上用の供試を兼ねたフリー

ピストン・エンジンがまず製作された。われわれが一番機と称えているもので、一昨年の11月に完成せられ、交流650kW発電機の原動機関として当社鶴見造船所に据え付けられた。本機は予期以上の成績を収めこのエンジンの有用性を立証し関係者の自信を深めたが、さらに次の段階として船用機関の海上試験を行なうための実験船が建造されねばならなかった。

たまたま当社浅野ドックでは入出渠船舶の大形化と工事量の増大に悩み、所属曳船の増強を強く要求してきており、鶴見造船所においても8万トンクラスボートの建造が話題に上るようになってきたため、将来の要請にも充分応じ得る曳航力を持った曳船の保有が真剣に考えられはじめた。

本船はこのような状況下に社用実験船として誕生を見たものであって、主機には各1,000軸馬力のフリーピストン・ガスタービン機関2基、われわれの所謂2番機および3番機が搭載された。この型のエンジンを搭載した世界最初の曳船であると同時に、『わが社の鋼材の船体にわれわれの主機を……』の希求が現実のものとなった第1船で、可変ピッチプロペラを装備し、32速を記録する曳航力を持った強力なものである。2,000馬力級の港内用または造船所用曳船は最近ほつほつ建造されはじめ



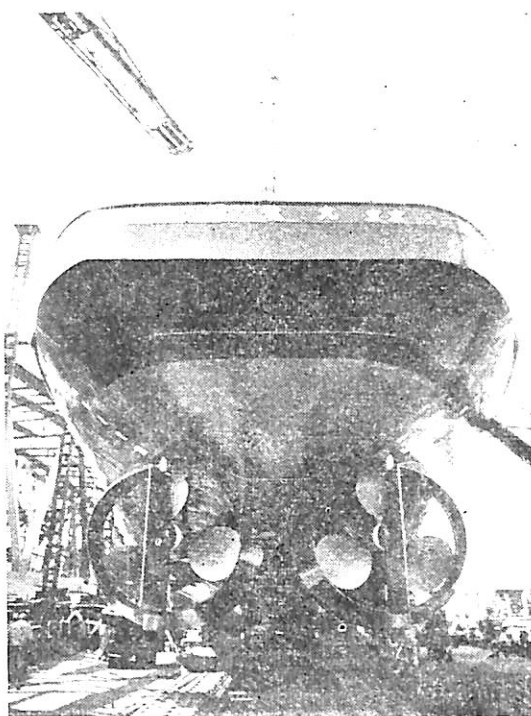
走 航 試 験 中 の 飛 龍 丸

だが、その事例は少なく、特に30吨を超える牽引力はこの用途の曳船には未だ見られなかった大きなもので、本船はわが国の現存曳船中で最強の“牛”と称え得るものであろう。周知のごとく「牛」とは曳船の愛称であるが丑年にあたる本年の初頭に第1船が完成を見たのも何か喜ばしい気分がある。就航後の日は未だ浅いにも拘らず、幸いにも性能が満足すべきものであることが認められたので、当社扇島に荷揚げする大型鉱石船を対象に第2船、第3船の計画がはじめられている。以下に要目その他、本船の概要を述べて参考供したい。

2. 主 要 要 目

(1) 船 体 部

資 格	第3級船
航行区域	沿 海 (客船としては平水区域)
総 噸 数	240.11 T
純 噸 数	77.75 T
全 長	32.46m
長さ(登録長さ)	29.77m
長さ(垂線間)	29.00m
幅 (型)	8.50m
深 さ (型)	4.30m
計画満載平均吃水(型)	3.00m
ノルマル・トリム	1.00m
諸係数(満載にて)	C_b 0.507
	C_p 0.600
	C_m 0.845
	C_w 0.826
	l_{cb} 1.60% of L_{pp} (船尾へ)
排水量(満載)	387.3 t
〃 (軽荷)	346.8 t
載貨重量	40.5 t
舷 弧 F.P.	1.20m
〃 A.P.	0.069m
梁 矢(型幅にて)	
上 甲 板	200mm
船橋甲板および操舵室頂部	90mm
肋骨心距(船首尾において)	520mm
〃 (機関室内において)	700mm
甲板間高さ(船体中心線にて)	
上 甲 板—船橋甲板	2.20m
船橋甲板—操舵室頂部	2.00m
試運転速度(満載, 連続最大出力)	



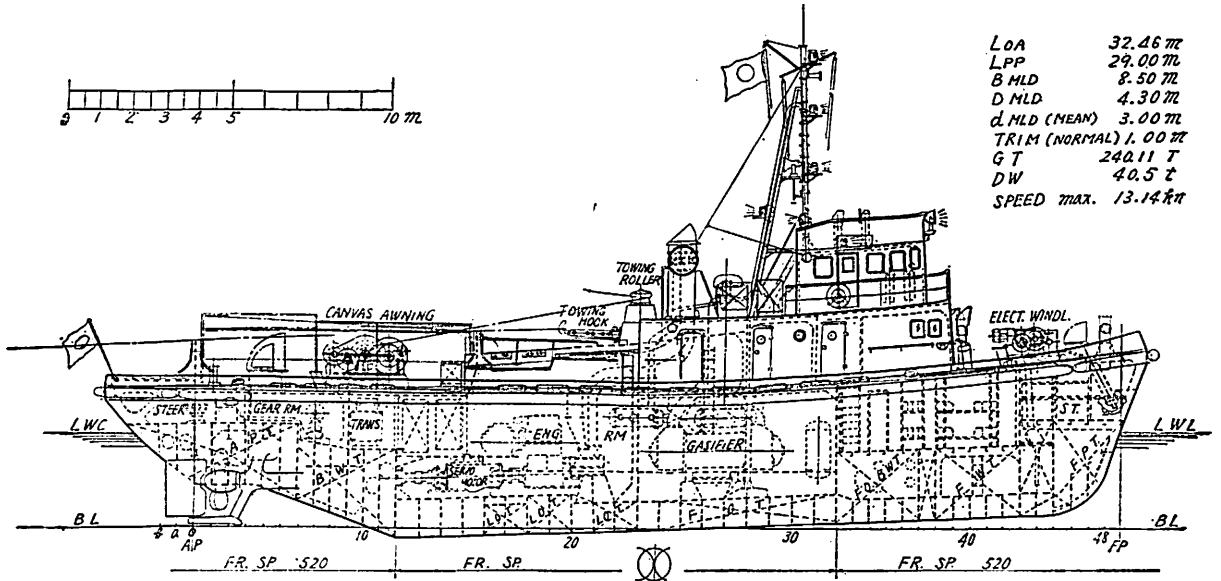
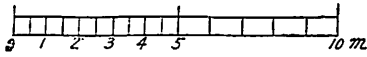
コルトノズルと可変ピッチプロペラ(進水式直前)

	13.14kn
航海速度(満載, 常用出力)	
15%シーマージン)	12.7kn
燃料消費量	9.8t/day
陸岸曳航力(最大平均)	31.0 t
航続力(予備燃料油槽を含む)	1,072海里
水油槽容積	
燃料油槽	14.98m ³
予備燃料油槽	25.08m ³
清水槽	14.77m ³
潤滑油槽	11.70m ³
脚荷水槽	29.06m ³
乗 組 員	10名
旅客(第三種船として)	80名

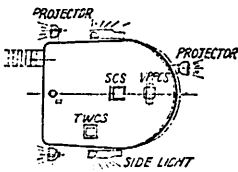
(2) 機 関 部

主 機 械	
ガス発生機	2基
単筒対向フリーピストン型(GS-34型)	
連続最大出力	1,250 Gas H.P.
ガスタービン	2基
2段減速装置付単筒4段膨脹型	
(NKK-RATEAU, L-10)	
連続最大出力	1,000 S.H.P.
推 進 器	2個

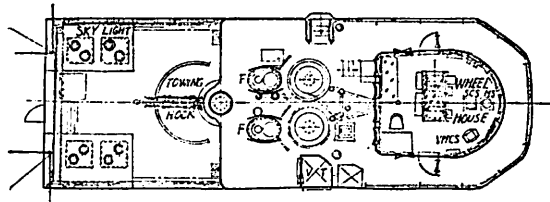
LOA 32.46 m
 LPP 29.00 m
 B MLD 8.50 m
 D MLD 4.30 m
 d. MLD (MEAN) 3.00 m
 TRIM (NORMAL) 1.00 m
 GT 240.11 T
 DW 40.5 t
 SPEED max. 13.14 kn



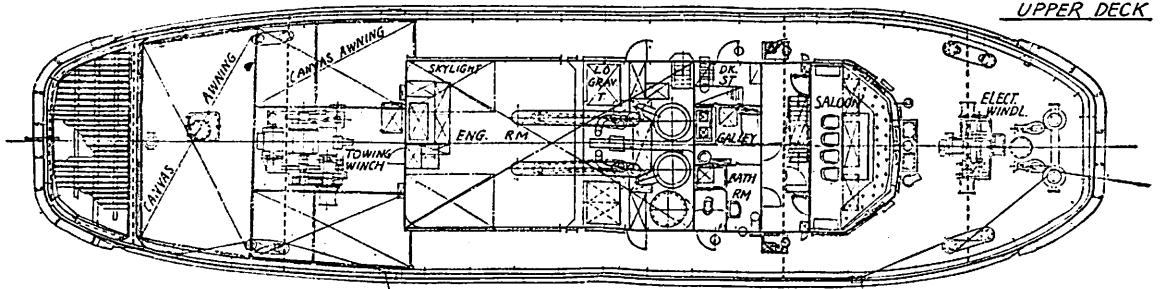
TOP OF WHEEL HOUSE



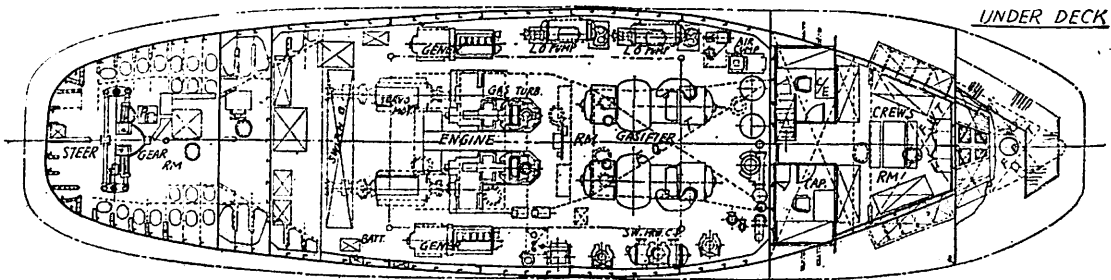
BRIDGE DECK



UPPER DECK



UNDER DECK



飛龍丸一般配置図

三井エッシャーウイス製
3翼, 可変ピッチ・プロペラ
直 径 2,000mm
コルト・ノズル付
毎分回転数 (定格) 287

発 電 機 2台

三相交流半閉防滴型自動式

出力 80kW 電圧 450V

124BHP 4サイクル単動ディーゼル機関付

3. 一 般 計 画

完成の際には、本船は当社浅野船渠に所属して活躍し実績を見る予定であったから、本船の計画方針は主に浅野船渠から出された。即ち、

- (イ) 狭い海面での作業の性質上、できるだけ小柄の扱い易い船型とすること。
- (ロ) 網取り作業や押航に便利なように船首の甲板は特別に拡張すること。
- (ハ) 押航力、曳航力ともにできるだけ大きいものとする。
- (ニ) 押し、曳き、停止が自由自在にワンマン・コントロールできるようにすること。
- (ホ) プロペラに曳索をよく巻き込むのでその防止策を備えること。
- (ヘ) 強力な動力船設備を持たせること。
- (ト) 作業員の運搬用としても考慮すること。

その他に、計測等を容易にするために機関室はできるだけ広く高くするにという主機製作側の要求があり、一方ではできるだけコンパクトに纏め上げて誇示するに足る電船とするにという要望があった。

さて、まず長さについては操船上の理由で短くすることが強く要求された。同時に機関室はなるべく広くすることを望まれたが、機関部重量が軽い点や建造費の制約等も考えて垂線間長さを29mに定めた。

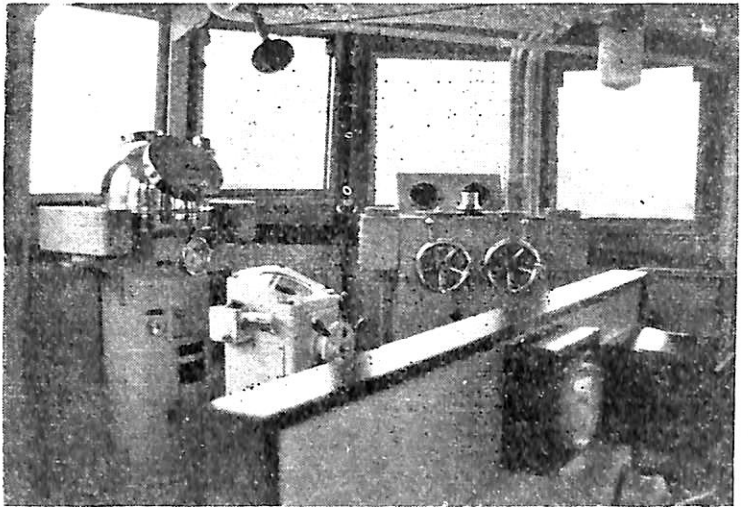
幅は最悪の牽引状態、即ち30噸の外力が真横にトーイング・ローラーにかかった場合でも上甲板が水没しない条件を満すように定め、深さは、幅との関連や乾舷、吃水等を考えて決定した。

なお本船は船渠用の船舶で曳航力に比し独航速力には重きをおかれなため、上記の(イ)の解決策を兼ねてコルト・ノズルを装備して牽引力の増大を計ったが、本船の吃水はこの

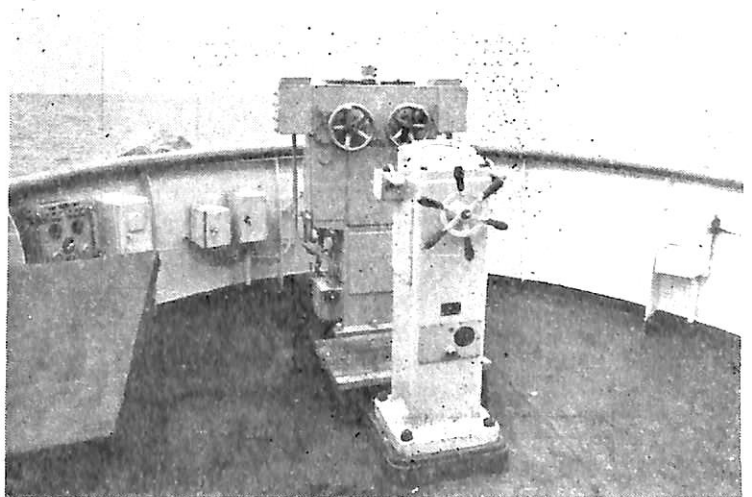
ノズルの保護とプロペラ深度、排水量等を考慮して決定された。本船に搭載した型のエンジンはディーゼル機関に比べて操作はきわめて容易であったが、さらに可変ピッチプロペラを採用し、遠隔操縦機構を操舵室およびその頂部甲板に置いて前記の(イ)を充分満足できるように計画されている。

4. 一 般 配 置 , 構 造 , 艤 装 等

一般配置図、中央断面図に見ると本船は中央部に甲板室と機関室を設けた平甲板船で、港内曳船の普遍的な配置をとり、3枚の支水隔壁で船体が区画される。上甲板船首は図のように大きく広げたので前面下方から眺めると空母の艦首を思わせるが、さらに甲板室の両隅を



操舵室内部 (右側 可変ピッチプロペラ・コントロールスタンド
左側 コンパスと操舵スタンド)



操舵室頂部 (VPPCS と SCS)

削って後部との綱取りに便宜を計ってある。フラーが大きいためにアンカーレセスは設ける必要がなくなった。

煙筒は後方の視野を妨げるので排気をどこに導くかが最後まで問題になったが、主操船場所である操舵室頂部よりの見通しを最大限に生かす実用上の立場から、一番素朴な形に定められた。この排気筒は操船場所からできるだけ遠ざけ、帽子をかぶせて熱気が逆流するのを防いである。

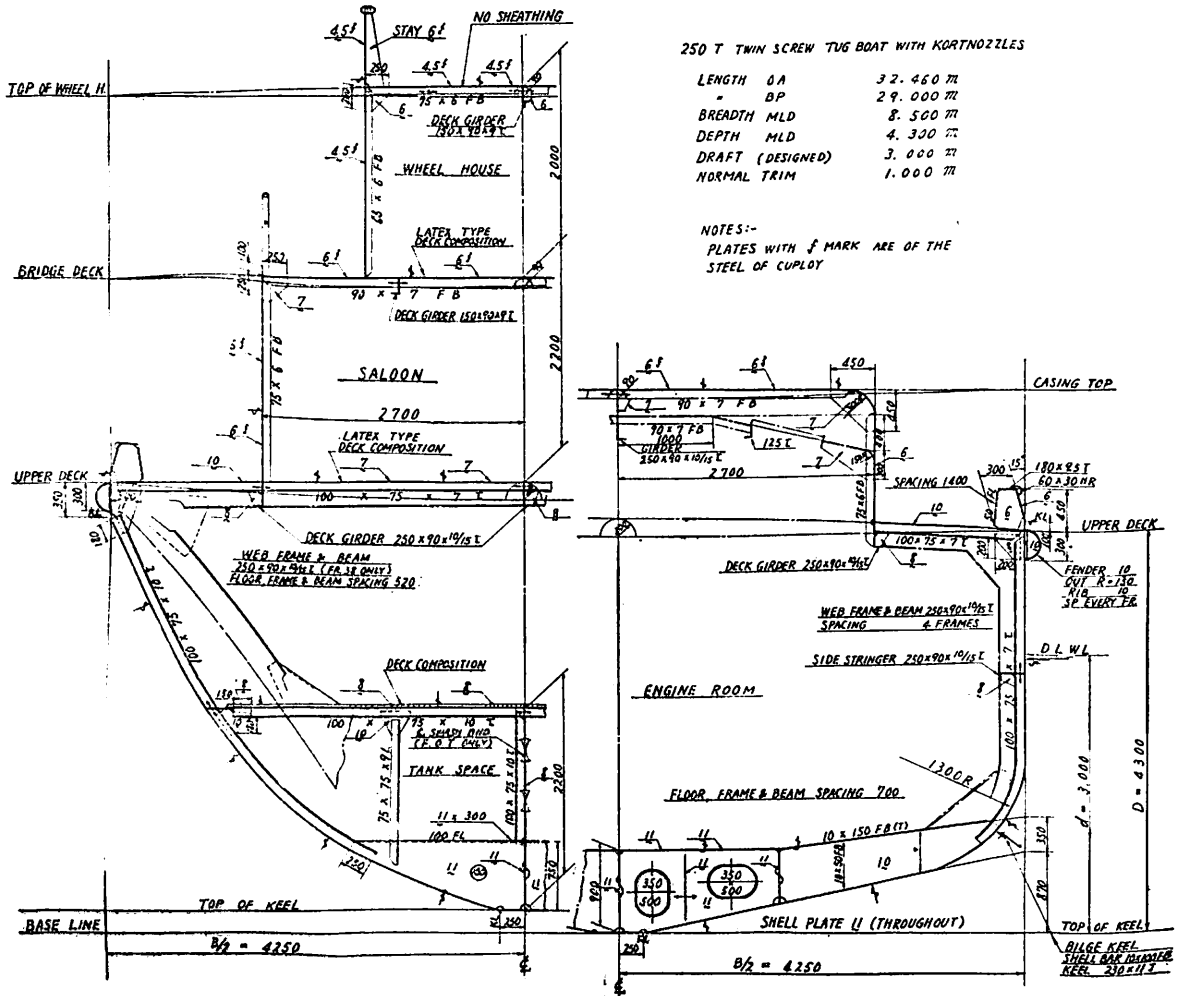
操舵室頂部には風除けのため高めのブルワークを設け、船橋甲板は操舵室内より船首甲板や舷縁を見通せるようハンドレールとした。上甲板後部の天幕は旅客定員——即ち従業員であるが——をとるためのものである。

船室にはベッドを備えたが、有時の際は伊豆大島の附近まで数日にわたって出動することがいままでの例から

予想される故である。当社の清水造船所に行くことも皆無とはいえない。沿海の航行区域の指定もこうした意味で受けてある。なお風呂は特に要望があって設けた。居住区内の照明はすべて蛍光灯を用いてある。

船殻構造では30噸の力をどのように船体に吸収させるかが焦点であったが、これに対してはお手のものの鋼材を注ぎ込んで堅牢そのものの対策がとられている。搭載主機であるガス発生機、タービンが共に振動の殆んど出ない機械である点もあって、本船の乗り心地は従来の曳船と一種異なったものがある。心配された騒音もそれほどのこともなかった。

なお固定バラストを搭載しない代りに、外板を厚くしたので、機関室内は肋骨心距を拡げ配管工事等を幾分でも楽にした。船首船底にかけての外板は厚さを低減していない。外板には船の全長にわたって多数の亜鉛板を取



りつけてある。本船の上部の構造には当社の新製品である耐候性鋼板、即ち“カップロイ”防錆鋼板を使用した。

本船は自社所有船であり、工数検討や工事の実習、使途に対する仕様の適応性、耐久力の比較試験などが自由に行なわれるので、当社ではあまり実施しなかった仕様を種々試みた。例えば前記の風呂場を“テラズ”デッキコンポジションで舗装してポリエステル製の風呂を据え、風呂釜でギャレー用の湯も沸かせるようにしたり、船室やサロンをわざわざ防火構造にして鋼製家具を飾りつけて見たり、階段にライトステール製品を用いたり、ラバー・フェンダーを装着したり、清水槽内にエポキシ塗装を試みたり、家庭用井戸ポンプで我慢したり、メーカー別に塗料を塗り別けて見たり等々である。喫煙部の扉もサッシュあり鋼製水密ありポリエステル製品ありという賑かさであるが、どこかで既に施工されているもの故多くは述べない。船体部の配管にプラスチック・パイプを用いたら『鋼管を名乗る会社が……』の異議が出る一幕もあった。

本船の曳航装置には浅野ドックの従来のやり方に改良を加え、トローリング・ローラーを経て曳索をトローリング・ウィンチに収納する方式を採用した。これはやや目新しい方法で曳索を自由に繰り出し繰り入れられる点では非常に便利であるけれども、ローラーの性質上どうしても曳航点が上昇するきらいがある。即ち被曳船との位置関係よりあまり低いとロープが外れ易いこと、受台が要るのでそれだけローラーが高くなること等である。特に本船は“30t”の要求で頭丈大型の台となった上にトローリング・ウィンチからはできるだけ離れた方が良くというのでローラーがミッドシップ附近に置かれたため甲

板室構造との関係で曳航点がかかなり上昇した。次にローラーの前後方向の位置については、船の水中側面積の中心附近に置いた方が曳航時の旋回のために賢明であるけれども逆に引きずられた場合には危険な“横曳き”状態が生じ易いという問題がある。結局曳航全力で横に曳かれても上甲板が水に浸らない復原力を与える一方、“横曳き”が生じた場合には即時ウィンチを開放することにして以上を解決した。

トローリング・ウィンチについてはオートマテック・テンショニングや油圧が検討された末、電動30HPのものを用いることとなった。本機は3t×30m/min、ワーピングヘッドにて10t×8.5m/minの力量を有し、径30mmの鋼索200mの巻取りが可能であり、30tの引力に耐えるニューマテック・ブレーキを附属させてある。

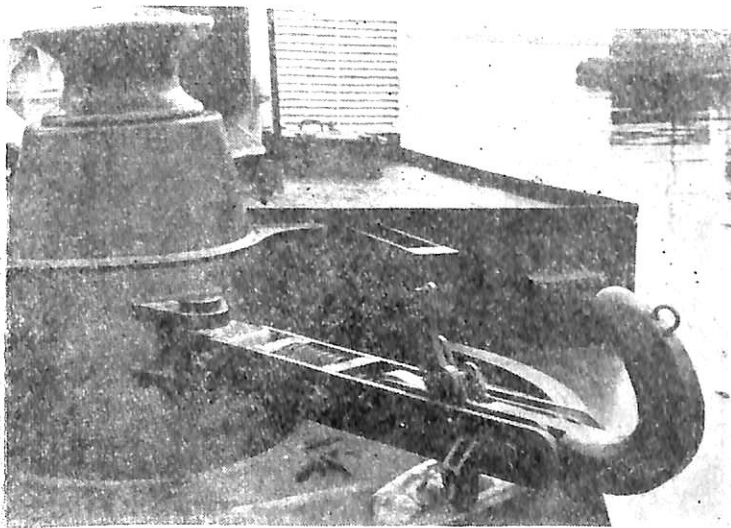
この機械は使用の目的上軽負荷の時の巻取りスピードの大きいものを選んだが、これのマスター・コントロール・スタンドは操舵室頂部に持ってきてウィンチマンの安全と指令の確実を計った。ニューマテック・ブレーキのハンドルも操舵室頂部に置き、何もかもここで行なわれるようにというもくろみである。上記のブレーキは最大制動力が32tでこれ以上のロードには耐えないから、曳航力試験では32t以上が記録できていない。

曳航のための設備ではローラーの他に予備的な意味で首振り型の自己離脱式統術装置付トローリング・フック1個を備えた。このフックの許容使用力が大きいためにダンパーにスプリングを使用することを避け、合成ゴムを積層せしめて用いてある。

揚錨機は電動15HP、力量約3t×17m/minのもので、ワーピングドラムでは5巻の巻締めが行なえる。錨鎖は径23mmで規定寸法の2段上位のものが用いられている。

操舵機は東京計器に依頼した電動油圧の双舵用3HPのもので、曳船であるため全舵角70度を15秒間で転舵できるようにした。油圧ポンプにはヴィッカーズ・ポンプを用いてある。テレモーター方式は高価ともなるので、制御方式には電気式を採用しコントロール・スタンドは操舵室頂部にも設置した。この式の操舵機は当社清水造船所第178番船(270DWTの家畜運搬船)と本船用とに同時発注されたが、簡単な機構にも拘らずいずれも性能が良好で関係者一同敬意を表する次第である。

消防兼サルベージポンプには電動横型遠心式75HP、力量150/300 m³/h×70/35mのもの



トローリング・ローラーとトローリング・フック

の1台を搭載し、機関室無壁の両側に8寸のサルベージサクシオンを配置した。モニターは操舵室頂部を広く使うために断念した。

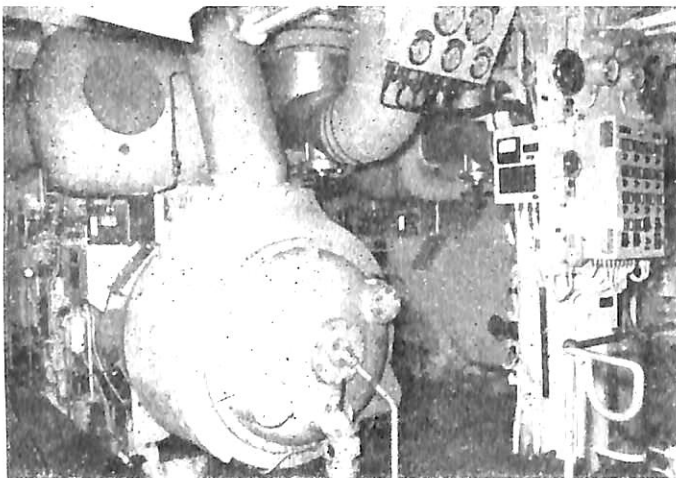
その他の特筆事項としては動力船設備がある。修理船が多くなって岸壁が塞がることもままあるので、沖がかり修理に際して溶接機用その他の電力を供給するためのものである。大型の発電機、配電盤が搭載され200KVAの変圧器、150kWのシリコン整流器各1台と船外給電設備が備えられた。給電電圧および出力は次のごとくである。

- AC 440V 最大 150KVA 3相 60サイクル
- AC 220V 最大 150KVA 3相 60サイクル
- AC 100V 最大 20KVA 3相 60サイクル
- DC 220V 最大 150KW 3線式または2線式
- DC 110V 最大 75KW 2線式

5. 復原力およびトリム

本船は良航力が大きいので、無理な操船を余儀なくされた時にそなえて復原力を充分に与えておかねばならないことが計画の当初から痛感されていた。従って重心位置やメタセンター高さの推定には慎重な検討が重ねられ、重心の前後位置にも一応の計算推定が行なわれてから浮心位置が定められた。不首尾の場合でも固定バラストの使用はできる限り避けたかったからである。

この推定はほぼ正確で、船が完成して見ると所期の位置に重心が在ったため、万一を思いバラスト搭載場所として予定していた船首尾両端の区画は、全くのボイドスペースとすることができ、また復原力の方も予定をやや上回るGM高さが得られ“横曳き”に臨機の対応策がとれない場合でも安心して作業が継続できるものとなった。



機関室前半 (GS-34型ガス発生機)

た。数値は別表の通りである。普通船舶に比べるとかなりスティフ・シップであるが、この点は計画者の杞憂に終わり、操船者はかえって安心感を持ったようである。

復原力試験の結果

	軽荷状態	作業時		回航時	
		満載状態	%消費状態	出港時	入航時 (%消費)
排水量	346.8 t	404.2 t	389.5 t	409.9 t	370.5 t
平均吃水	2.76m	3.09m	3.00m	3.13m	2.89m
トリム※	2.05m	1.06m	1.34m	0.86m	1.78m
GM	1.29m	†1.42m	†1.29m	1.49m	1.12m
フロベラ没水比	98.1%	90.0%	92.6%	87.0%	98.1%

※……初期トリム1.00mを含む

†……自由水影響を含む

6. 機関部

(1) 概要

主機械には2台のGS-34型単筒対向フリーピストンガス発生機と2台の2段減速装置付ガスタービンが装備され、それぞれの推進軸系に連結されている。プロペラは可変ピッチプロペラで、操舵室内および操舵室頂部甲板上に設置された操舵スタンドによって遠隔操縦を確実にできる方式が採られる。機関室内の補機および甲板機械はすべて電動式のものを採用しており、発電機には、ディーゼル機関駆動交流発電機2基を装備する。

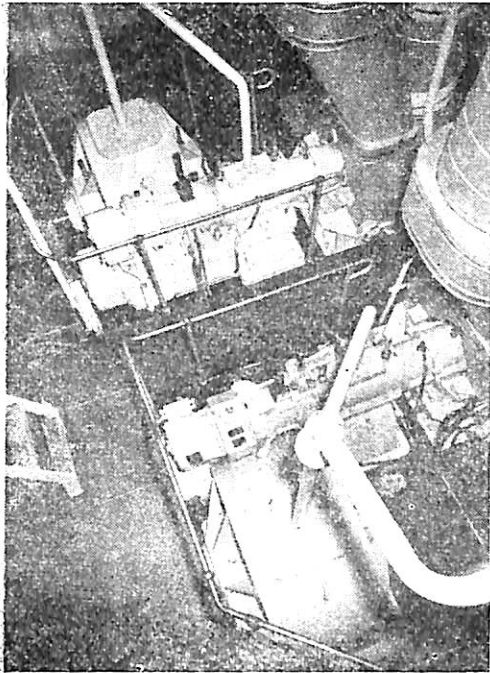
(2) 主機械要目

(イ) ガス発生機

- 型式台数 単筒対向フリーピストン型GS-34型2台
- ディーゼルシリンダ径 340mm
- コンプレッサーシリンダ径 900mm
- 運転行程 380mm~480mm
- 毎分往復数 350~580
- 発生ガス圧力×温度 約450°C×約3.85kg/s
- 連続最大出力 1,250 GAS H.P.
- (毎分往復数 580)

(ロ) ガスタービン

- 型式台数 2段減速装置付単筒4段膨脹型2台 (NKK-RATEAU L-10)
- 連続最大出力 1台に付1,000 SHP×287 PPM
- 常用出力 1台に付 850 SHP×272 RPM
- ガス入口圧力×温度 3.03kg/cm²G×約45°C
- 排ガス温度 約250°C



機関室ケーシング窓よりガスタービンをみる

回転方向 右巻機 船尾側より見て右廻り
左巻機 船尾側より見て左廻り
各機室風道に圧力調整器を設け、電動により主機械の回転ができる。
燃料油の噴射量は操縦スタンドのハンドルで油圧装置によって確実容易に遠隔調整される。

3 可変ピッチプロペラ

型式 可変ピッチプロペラ 3翼ホルトノズル付
(三井マッシャウイス P73 T250)
数 左右各1
直径 200mm

(4) 発電機および補機器等

(イ) 発電機

原動機 立型単動4サイクルディーゼル機関 2台
気筒数×径×行程 5×150mm×220mm
定格出力×回転数 124PS×720RPM
発電機 自己通風防滴型交流発電機 2台
AC 60 80kW×415V

(ロ) 補機

名称	形式	容量・電動機出力	数
主空気圧縮機	立形2段圧縮水冷式(自動発着装置付)	28m ³ /h×40kg/cm ² 7.5kW	1
非常用	同上(クラッチ式)	4×40	1
通風機	軸流式	450m ³ /min×30mmAq	1

5.5kW	1		
冷却海水ポンプ 立形多連心式	140m ³ /h×15m	11kW	1
冷却清水ポンプ 同上	70×20	7.5kW	1
予備冷却清海水ポンプ 同上	140/70×15/20	11kW	1
ピストン冷却油ポンプ	横型組合せ 36×3.5kg/cm ²	19kW	2
歯車式			
ガスタービン用潤滑油ポンプ 同上	36×2.5	19kW	2
コントロール用油ポンプ 同上	3×3	19kW	2
換機用LO循環ポンプ 電動横置車	0.5×3	0.2kW	1
燃料油供給ポンプ 横置歯車式	1×3	0.4kW	2
雑用ポンプ 立形ピストン式	30×30m	5.5kW	1
消防兼サルベージポンプ	立形多連心式 150/300×70/35		
真空ポンプ付		55kW	1
清水ポンプ 立形自働式	810/10m	0.1kW	1

(ウ) 熱交換機

名称	形式	冷却面積等	数
清水冷却器	横型表面式	40m ²	1
ピストン冷却油冷却器	〃	40m ²	1
ガスタービン用潤滑油冷却器	〃	30m ²	1
換機用LO加熱器	電気式	7kW	1

(エ) 空気槽

主空気槽	600/×40kg/cm ²	2
発電機械用空気槽	125/×30kg/cm ²	1

(オ) タンク

	容量	数
燃料油常用タンク	1m ³	2
燃料油ドレンタンク	100/	1
非常用空気圧縮機用圧縮タンク	20/	1
ガス発生機用LO溜タンク	4.11m ³	1
ガスタービン用LO溜タンク	5.40m ³	1
可変ピッチプロペラ用LO溜タンク	2.19m ³	1
LO小出しタンク	50/	2
シリンダ油貯蔵タンク	150/	1
ガスタービン用LO重カタンク	2m ³	1
可変ピッチプロペラ用LO重カタンク	300/	1
冷却清水サージタンク	1m ³	1

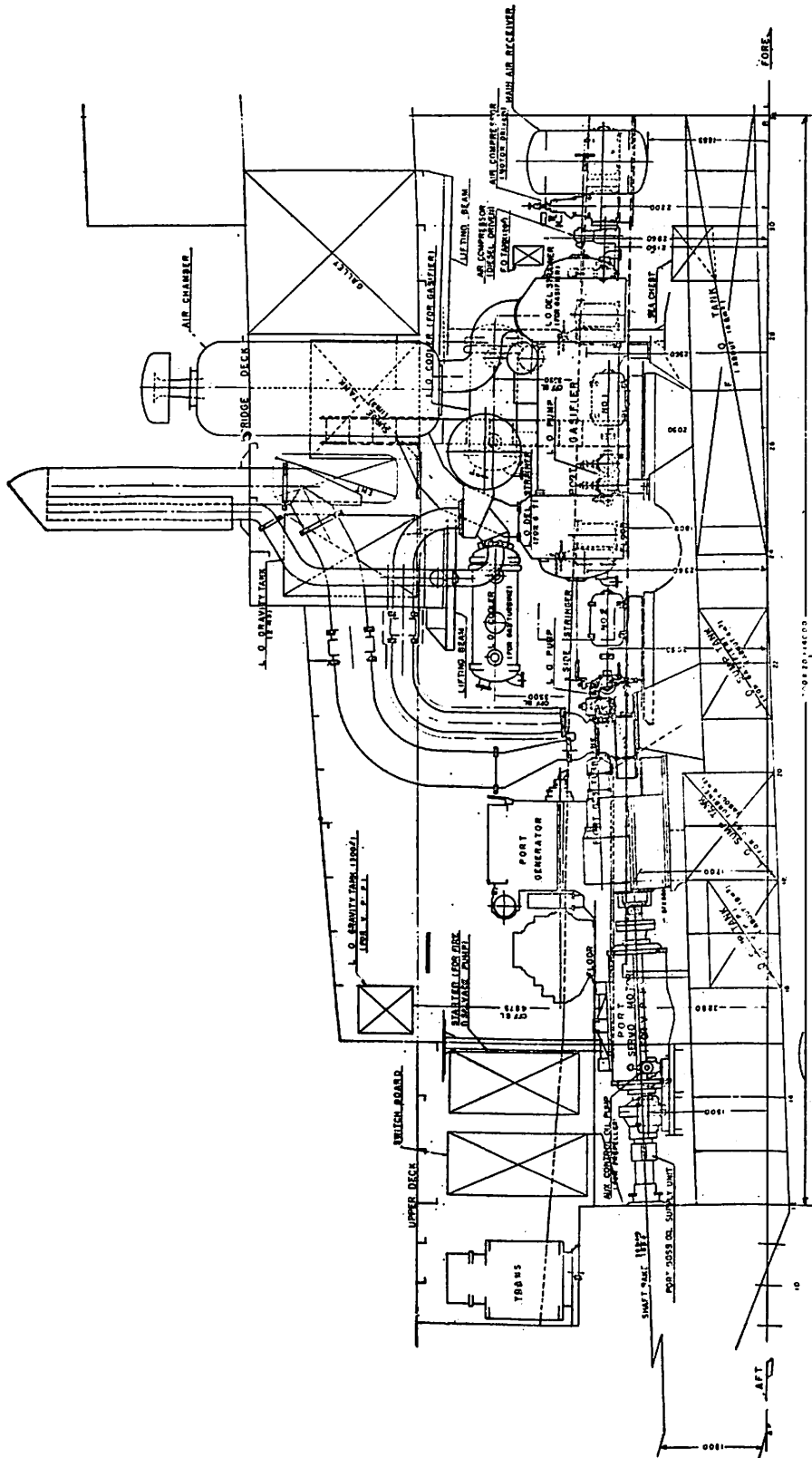
(5) 諸管系

(イ) 圧縮空気管系

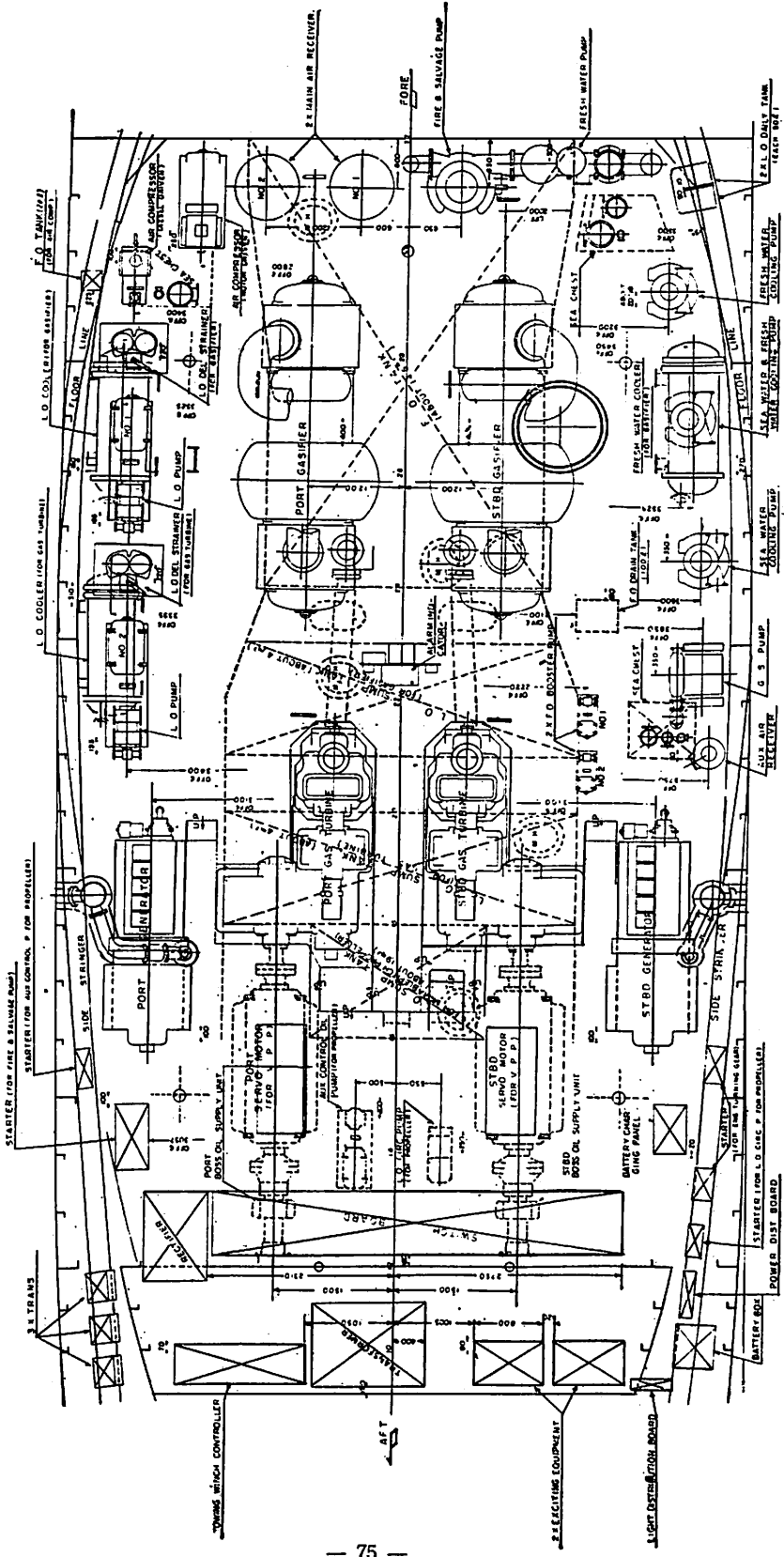
主空気圧縮機はプレッシャースイッチの作動で自動停止し、主空気槽に自動的に充気する。

発電機用の空気槽は非常用圧縮機用圧縮機または主空気槽から減圧弁を経て充気される。

ガス発生機の起動空気は主空気槽から直接供給し、また発電機用の起動空気は発電機用空気槽より供給される。エアホーン、トローリング・ウインチその他雑用空気は、主空気槽より減圧弁を経て供給されるよう配管されている。

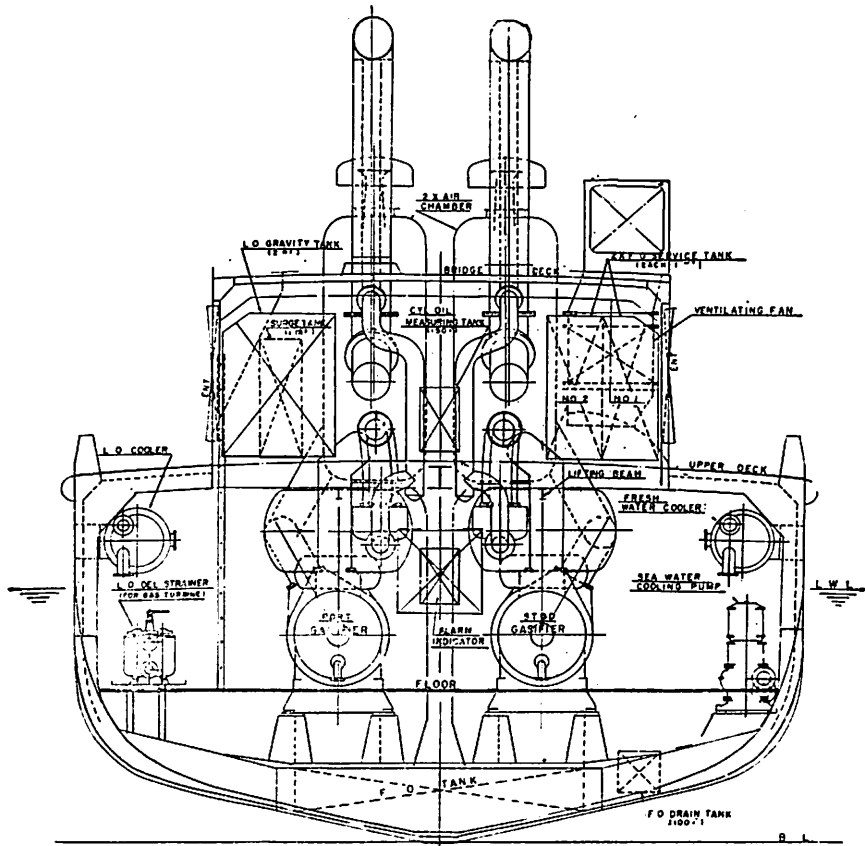


飛龍丸機関室側面図

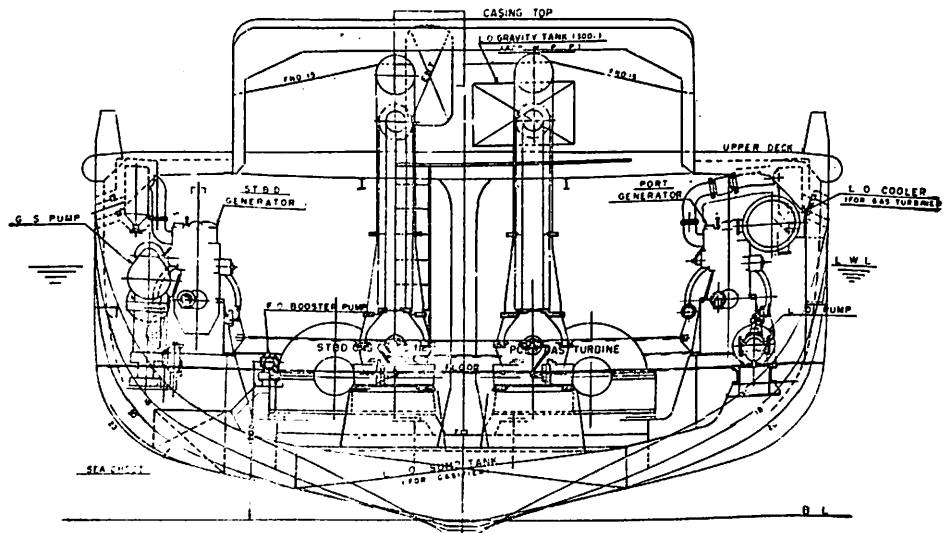


LOW FLOOR PLAN

飛龍丸機艙室平面圖



NO 23 SECTION
(LOOKING FORE)



NO 23 SECTION
(LOOKING AFT)

飛龍丸機関室横断面図

(四) 冷却水管系

ガス発生機は清水冷却がクローズドシステムを採用している。この冷却水管系では冷却水出口温度を高く保つため、気水分離等に特に注意がはらわれており、冷却水温度が77°Cを越えた場合は警報されるようになっている。

また発電機械および可変ピッチプロペラの給油装置は海水により冷却されている。

(イ) 潤滑油管系

ガス発生機のピストン冷却は潤滑油で行なわれる。この管系とガスタービンの潤滑油管系は完全に分離されているが、非常用を考え、それぞれの溜タンクは2本の管で交通もできるようにしてある。ガスタービンの潤滑方式は圧力給油方式であるが、潤滑油ポンプ故障の場合を考慮して重力タンクを置き、非常の時はこれから重力で給油されるよう計画されている。ガスタービンの潤滑については軸受の方より油の最低温度が限度定されているので、本船の性質から冬期岸壁に夜間繋船されている時陸上電源を使用して油を循環させ、電気式加熱器によって油温の低下を防止し、翌朝の出動に便利なような装置を設けてある。

(ロ) ガス発生機吸気管系

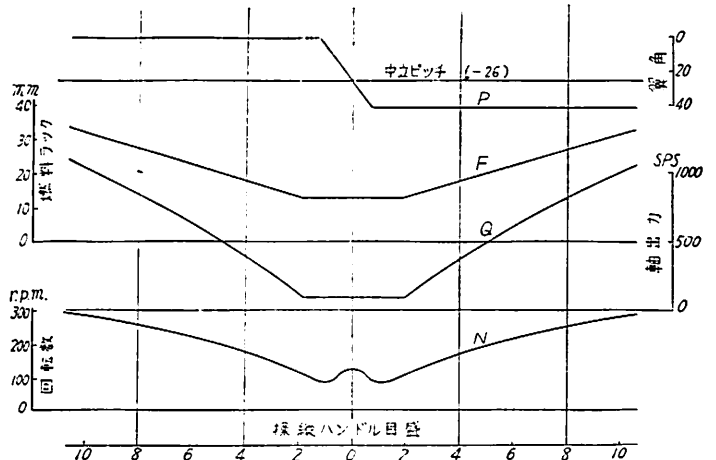
ガス発生機の吸気管は、吸入空気量が普通のディーゼル機関より多い点を考えて、吸入時の騒音を防止し脈動を効率良く利用するため、船外より直接、機関室全体装置に示されるような特殊装置を設けて吸入している。

(ハ) 高温ガス管系

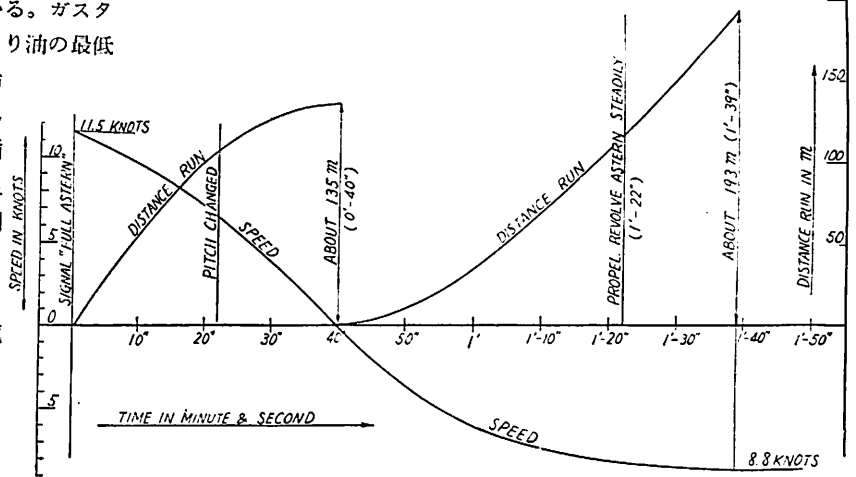
ガス発生機よりガスタービンに至る高温ガスは圧力約2kg/cm²で高くはないが、400°Cを越える温度であるため、管系の熱膨脹および振動防止については特別の注意がはらわれており、管材にはMO-STEELが使用されている。

(6) 遠隔操縦装置

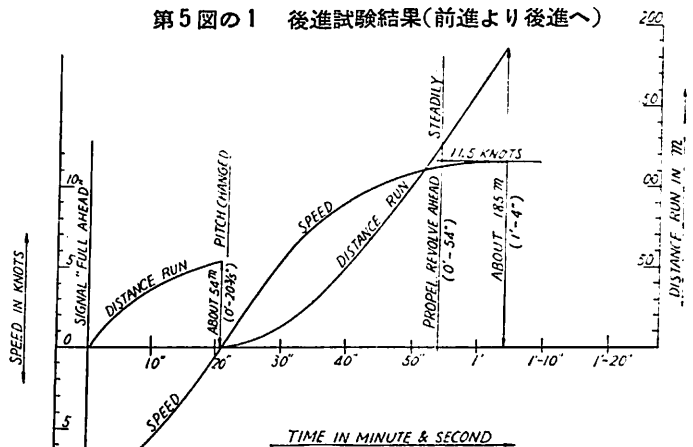
操舵室およびその頂部甲板に設けられた操縦スタンドは切換弁によって切換え、操船者の都合によってどちらのスタンドでもコントロールできるようになっている。この遠隔操縦装置は油圧制御により機関出力とプロペラピッチの両方をコントロールする方式である。一つのハン



前進←中立→後進
操縦ハンドル目盛
P: 翼角 F: 燃料ラック Q: 軸出力 N: 回転数
第4図 曳船操縦特性



第5図の1 後進試験結果(前進より後進へ)



第5図の2 後進試験結果(後進より前進へ)

ドルによって制御される機関の出力とピッチの関係は第4図に示してある。制御方式については種々検討されたが、定速回転制御即ち 287r.p.m. のままではプロペラピッチを中立にしても約135SHPの機関出力となるが、本船の方式では約40SHPの機関出力となる。アイドル運転時間の多い本船の作業状況を考えてこのような制御方式を採用し、燃料の経済を考慮した。この装置による前後進切換試験の結果は第5図のようになった。

7. 海上試験

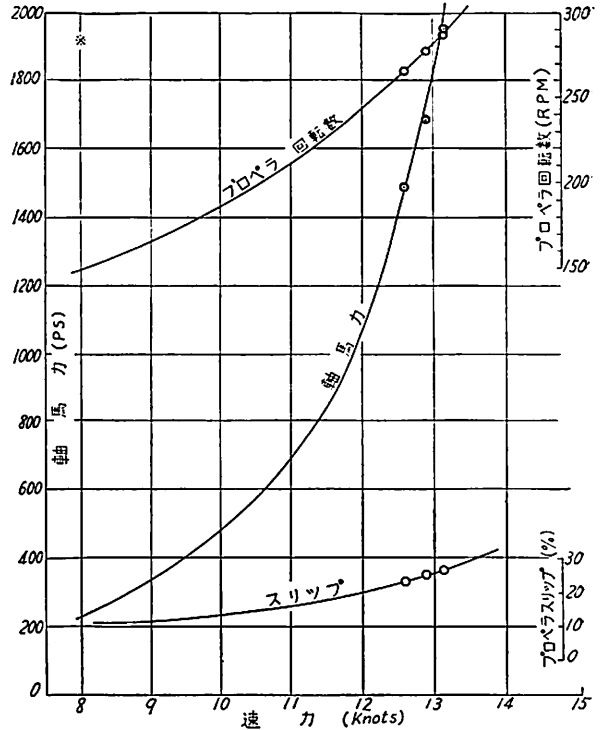
本船は昨年12月21日と22日に公式試運転を行ない、23日に陸岸曳航試験を実施していずれも予定の諸性能を確認し得た。その後も種々の海上試験が行なわれ、さらに実際の稼働を通して有用な資料を拾い必要な実験が重ねられる予定である。また機関長や操機手の経験もこのエンジンの製作面や機関艦装に取り入れられ生かされて行くはずである。

以下には公試の際の状況を簡単に記しておく。

(1) 速力試験および航路試験

海上試運転成績は下表の通りである。

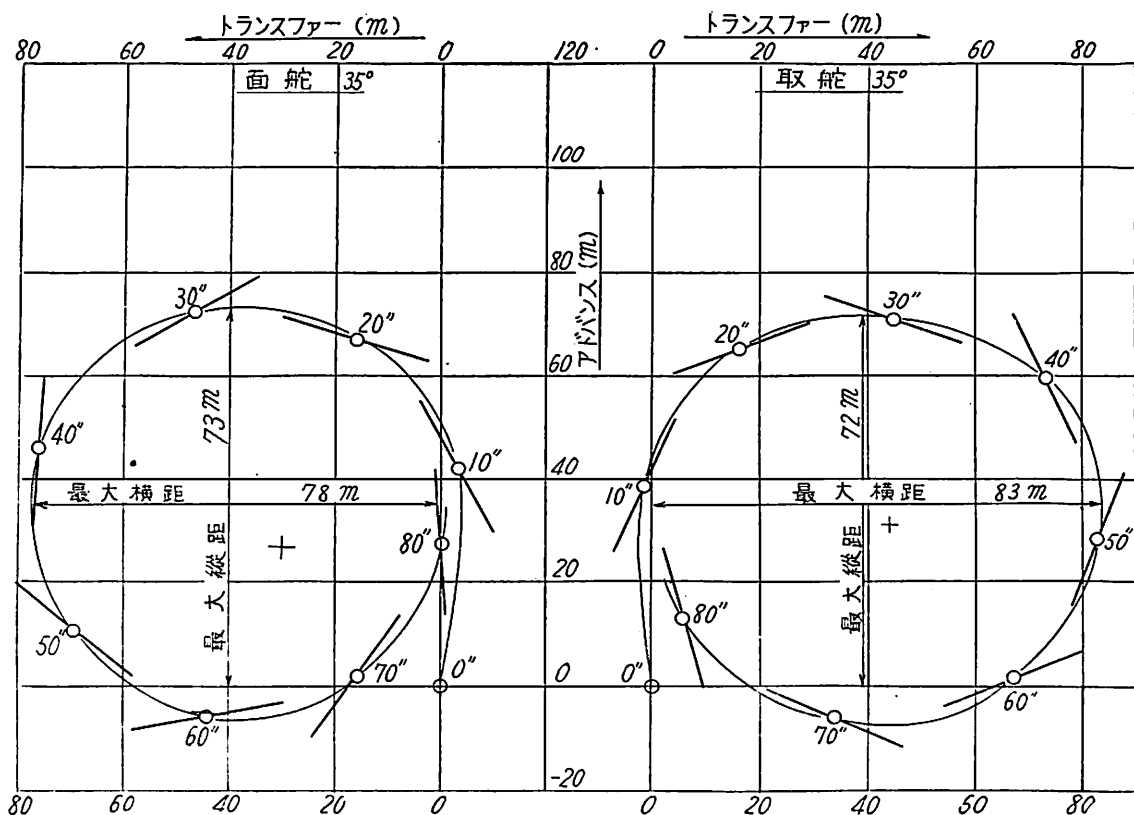
なお本試験の結果を一括し第6図として掲げる。



第6図 軸馬力—プロペラ回転数—速力曲線

海上試運転成績概要

試験種類 試験程度	速力試験			航路試験	速力試験		2時間航路試験	
	% 負荷	常用	連続最大	連続最大	常用	連続最大	連続最大	連続最大
施行年月日および天候	35—12—21 晴天			35—12—22 曇				
施行場所および水深	m	本牧沖 約20m			館山沖 約300m			
吃水	前部	2.38			2.38			
	後部	3.62			3.62			
	平均	3.00			3.00			
トリム(後方へ)	°	1.00m + 0.24m			1.00m + 0.24m			
排水量	kt	388			388			
プロペラ深度	%	116			116			
出港時刻	°	0900			0900			
入港時刻	°	1600			1700			
海上の様相		漣 僅少			白波 僅少 ウネリ 軽し			
風向および風力	m/s	南 1			北 7			
速力	kn	12.71	12.67	13.01	—	12.89	13.14	—
プロペラスリップ	%	20.9	23.6	25.6	—	25.3	26.6	—
アドミラルティ係数		73	72	69	—	68	62	—
プロペラ翼角	deg	右舷機 -0.5	左舷機 -0.5	右舷機 -0.5	0	0	0	0
	°	右舷機 -0.5	左舷機 -0.5	右舷機 -0.5	0	0	0	0
プロペラ回転数	rpm	右舷機 262.3	左舷機 273.3	右舷機 286.7	286.7	277.0	287.5	287.8
	rpm	右舷機 266.5	左舷機 272.6	右舷機 288.7	288.2	277.7	288.1	288.3
軸馬力	PS	右舷機 727	左舷機 749	右舷機 841	933	840	976	976
	PS	(762)	(743)	(859)	(947)	(846)	(981)	(981)
温度	°C	大気 12	機関室 16	16	—	12.3	12.8	—
	°C	大気 17	機関室 19.3	20	15.5	16.5	17.5	19
	°C	海水 13	13	13	14	18.5	19	14
発電機	出力	1	1	1	1	1	1	1
	kW	47	54	47	47	51	49.5	49



第7図 旋 回 図

(2) 旋回力試験

施行日時 昭和35年12月21日
 場所 本牧沖
 天候 晴
 海象 漣僅少 風速 1 m/s
 吃水 船首 2.38m
 船尾 3.26m
 平均 3.00m

排水量 388 t

船尾 3.62m

平均 3.00m

排水量 388 t

軸馬力 (HP)	回転数 (rpm)	牽引力 (t)
688	251.7	24.5
763	261.8	27.5
908	286.7	31.0

(注) 右舷機のみを計測した。
 翼角は両舷とも -0.5° である。

舵 角	右舷 35°	左舷 35°
推進器翼角 右舷	-0.5°	-0.5°
左舷	-0.5°	-0.5°
最大縦距 (A)	72m	73m
最大横距 (T)	83m	78m
A/L _{PP}	2.48	2.52
T/L _{PP}	2.82	2.69
180°回頭時間	46秒	41秒
主機出力	連続最大	連続最大

(3) 陸岸曳航試験

施行日時 昭和35年12月23日
 場所 鶴見造船所岸壁
 吃水 船首 2.38m

船舶の電気防蝕

運輸技術研究所 瀬尾 正雄 著
 A 5判 106頁 250円 (〒24円)

鋼材の切欠脆性

東大教授 吉識 雅夫・金沢 武著
 B 5判 44頁 80円 (〒8円)

船の科学ファイル

12冊綴用 150円 (〒不要)

船舶技術協会

第9回国際試験水槽会議における耐航性に 関する問題の討議 (2)

運輸技術研究所 菅 四 郎

4. 耐航性委員会報告書の概要 (つづき)

1 (b) 不規則波および斜め波の中の試験

Mr. Voznessensky はソ連で検討されているいくつかの問題を説明し、第9回 ITTC に不規則波の発生方法と解析とについて報告したいと述べた。ソ連では空気式造波装置を持つ22m×35m水槽と、NSMBの耐航性試験水槽と同様な水槽が建設中であり、彼はこれらを第9回 ITTC で述べる予定である。

斜め波

Mr. Voznessensky は、重合理論を斜め波の場合に適用するには模型船を sway (横方向の往復運動) しないように抑制する必要があることを示した。他の委員は、重合理論を側方向運動 (roll, yaw, sway) に適用するには重大な問題があることを認めたが、人工的な模型船の抑制は避くべきであるとの考えであった。このような場合、模型船を曳引車台の下でコースを保たせるのに必要な平均 leeway angle がどのような値であろうとも、舵の制御によって模型船を水槽中で直進させることができる。曳引車台下の模型船試験を自由な模型船試験と comparable にするには、舵の制御はコースとか sway に基づくのではなく、yaw または heading に基づくものとすべきであると意見が一致した。但し、Mr. Vossers は長周期の小さい振幅の sway signal は動揺に影響を及ぼさないで平均 leeway angle を修正することを指摘した。

舵の制御は手動でなく自動制御とすべきであるということに大体一致した。簡単な自動舵制御装置が現在 Davidson Lab. で使用されている。また AEW でも自動操舵を開発中であるが、まだ使用されるに至らない。

Mr. Vossers は NSMB における斜め波の中の Series 60 の試験がかなり進展していることを報告した。予備試験の結果は第9回 ITTC 後の近い時期に発表されるようである。また Davidson Lab. における Series 60 の1模型船についての斜め規則波および斜め不規則波の中の試験の結果も近く発表されるであろう。

斜め規則波の中の比較試験 (水槽間の) の計画について検討されたが、第9回 ITTC 前に着手するのはむずかしいようである。DTMB, NSMB, AEW およびレ

ニングラードにおける試験では、模型船、プロペラおよび舵を同一とするが、各自の標準試験方法による。いずれの水槽も、すべての装置が完成し且つ予備試験によって試験方法を確立するまでは、試験を始めないこと、Feltham (NPL) と Davidson Lab. とでは、比較のために、もっと小さい模型船について試験する。

不規則波

長波頂および短波頂の不規則波を発生する各種の方法について、多くの水槽が研究している。これらの比較や標準化を試みるのは時期尚早であると意見が一致した。各水槽は波スペクトルの収集や発生方法の研究を今後も続け、これらについての知識を互いに交換することとする。短波頂波の中で模型船を走らせながら試験を行なうには、角水槽中の広い範囲にわたって定常的な波の常態を得ることが必要であるが、これは非常に困難であり、恐らく不可能であろうということに意見が一致した。しかしこれは比較試験にとって重大なことではない。

不規則波記録を解析するのに実際使用され、または計画されている方法には、analog および digital の技術が含まれている。この問題についての知識も互いに交換すること、Davidson Lab., NSMB および Delft では、縦揺れ (振幅と位相角の両方) に対する周波数応答の資料を得るために、不規則波とそれの中の運動記録とをすべて解析した。それらの結果は規則波中の結果と非常によく一致し、不規則波解析の値が一層確かめられた。それは同時に、重合理論の適用性を間接に確かめたことになる。

1 (c) 波浪中におけるプロペラ試験と推進試験

Mr. Tupper は波浪中の自航試験と実船推進状態の再現方法とについての考察を述べ、なお、AEW でこの目的のために設計した動力計について説明した。Mr. Vossers はワーゲニンゲンにおける方法と試験結果例を説明した。一定トルク、一定 SHP または一定 RPM で試験した比較試験の結果は、本質的に同一の結果を与えることがわかったので、普通は RPM を一定としての試験を便宜上使用している。すべて試験は模型船の自航点で行なわれており、これは模型船の運動を乱さないで曳引力 (抵抗修正量) を加えることができないからである。NSMB の Series 60 の波浪中試験では斜め波の中の

トルク、スラストおよびRPMの測定も行なわれている。

Mr. Tupper は、AEW で自由な自航試験（模型船自航点）と実船自航点に対する試験を正面波の場合について行ない比較する計画であると述べた。但しその結果は第9回 ITTC 以後でないと得られないようである。

2. 標準記号および無次元表示法

試験成績無次元表示法

波浪中試験成績の各種の表示法について Mr. Vossers の説明があり、成績のプロットに当っては直接運動は波の振幅で割り、角運動は最大波傾斜で割った値とすべきであることに意見が一致した。その他の座標はフルード数、波長一船長比、または同調率 (tuning factor) であってよい。推進データ、抵抗および曲げモーメントに対する種々の無次元表示法が提案された。

同調率は基礎座標として使用するべきでないことに意見が一致したが、それは模型船の固有周期の決定に疑問の点があるからである (AEW は現在でも空気中の周期を使っているが、それも水中での周期を求めるのに疑問があるからである)。

斜め波の試験の成績をプロットする場合に波傾斜として何を取るべきか、即ち、波頂と直角の実際の波傾斜とするか、あるいは縦揺れまたは横揺れに対する有効波傾斜とするかが問題になった。Mr. Vossers は、簡単に実際の波傾斜を使えば多くの複雑さがなくなり、且つ十分な無次元表示が得られることを指摘した。このことは大体同意された。

運動データをプロットする場合、特にそれに出会い回数がはいる場合には、波長一船長比 (wave length ratio) は座標としてよりもパラメータとして使う方が望ましいということが注意された。これは波長は出会い回数に影響すると同時に直接的な幾何学的影響を持つからである。これに対し、前進速度は出会い回数に影響するだけである。

Mr. Vossers は、強制力データをプロットする場合に曲線が方向を反転する場合があることを述べた。従って、フェーリングのためには、そのような場合には負の振幅をとってプロットするのが便利である。

標準用語

解析および実験の目的には、真うしろからの追い波をい、正面からの向い波を 180° で表わすのがよいことが、討論の後に同意された。但し、この仮定を明確に説明しておくことが必要である。一方、実船データの報告にはこれと反対の表現を使う必要があるかもしれない。

縦揺れ一波の位相の定義にはいつも困らせられるが、これについて討論した結果、波頂が船体中央にきた時に

縦揺れが上方最大になる場合をゼロ位相角とすべきであるという同意に達した (これは上方最大の縦揺れモーメントから 90° である)*

例えば Abkowitz (文献9参照) や Newton (文献10参照) の方法のような、規則波中試験の結果を設計者にも容易に理解されるように表現する特別な方法についての説明が行なわれた。

当委員会の1959年10月会合の後、不規則波および斜め波の中の試験に対する術語についての提案資料が、ITTC 表現法委員会からの他に、NSMB, AEW, 日本試験水槽委員会および Davidson Lab. から集められた。NSMB の資料が最も広汎なもので、ここではこれらの術語が日常の研究試験に既に活用されている。但し各提案の間にはかなりの差異があって、この報告書の発送までにはそれらの調整を計る時間的余裕がなかった。従って当委員会としては、術語についての意見統一は1960~63期間における耐航性委員会と表現法委員会との共同議事とするよう勧告する。このことについては1960年9月パリにおける当委員会会合でさらに検討する。早く意見が一致すれば、今後引続いて発表される不規則波や斜め波の中の試験研究の結果を理解したり利用するのに大いに役立つことになろう。

3. 実船資料の収集

Mr. Vossers は次の二つのことが必要であると述べた。

(1) 多くの実船についての長期にわたる資料の収集

(2) 僅かの実船についての詳細な計画

なお、オランダの船で使用される資料収集の書式等、詳細な説明もあった。

Dr. Cummins は DTMB と Maritime Administration が行なった2隻のリバティ船の試運転について述べた。近くその結果が判る。なお、海が荒れている場合に磁気テープに連続的に資料を記録するような、自動記録装置が開発されている。いくつかのチャンネルが波、縦揺れ、上下揺れ、応力、横揺れ等に使用され、1チャンネルがコース、風、RPM、トルク、等々のサンプリング用となっている。

オランダ海軍と DTMB が1956年に3隻のオランダ駆逐艦について行なった試運転の解析結果が、1960年5月の SNAME に発表されている (文献11参照)。

Mr. Voznessensky は、彼の研究所では船員に記入させる書式を定めるような場合がなかったと述べている。良好な資料を得るには船に特に計測装置を取りつけ、それらの世話をする人を乗せる必要があった。ソ連では波

* この位相角の定義は、技術会議における委員長の説明の際に、口頭で取消された。

の記録を取るのに海底に緊留したブイを使用している。

NPL が BSRA, National Institute of Oceanography (NIO) および英海軍と協力して行なった実船試運転についての説明があった。

Mr. Tupper は、1隻のフリゲートについて計画されている試運転について説明した。その場合、各資料は ARL ガルバノメーター・レコーダーでフィルムに記録される。解析の際には、フィルム記録は自動的に digital form に変換される。NIO と AEW は、NIO の船上計器の他に、波形記録に使用できるブイを開発した。AEW は鉛直加速度を記録する頻度計を持っている。

Centre Belge de Recherches Navales には 10,000 トン貨物船について推進性能、動揺、波高等を測定する研究計画がある。NSMB はこの船についていくつかの波浪中模型試験を完了し、Davidson Lab. の 1 卒業生が小さな研究問題に取り組んでいる。ベルギーの研究の中には模型船と実船との平水中性能の対応に関する Ostend Dover Line の海映船についての研究があり、これにはこれらの船の波浪中性能に関する一部の研究が含まれている。

Zagreb の Brodarski Institute は、DW1,500 トンの 1 隻の実船について広汎な計測を計画しており、これにも波浪中における運動の測定が含まれている。

4. 理論的方法

Dr. Grim は、船の運動の理論的計算には花岡の方法のように厳密なむずかしい方法と Korvin-Kroukovsky の方法のような近似的なものとの両方があることを説明した。彼自身の研究では結果的には Korvin-Kroukovsky の理論の改良である中間的な方法で 3 次元問題を解いている。彼は船体による波形の有効変化を与える積分方程式を使って、境界条件の一層厳密な解決を求めた（これは波反射の影響を含んでいる）。従って、運動方程式の中の各係数は、船の各セクションで有効波高に従って変えられている。但し船は水線において wall-sided と仮定している。

Mr. Vossers は Delft Lab. における外力測定の結果が Grim の理論と縦揺れおよび上下揺れについて非常によく一致していると述べ、Dr. Grim はハンブルグでの船体圧力に関する実験的研究も理論を確かめていると述べている。

接合模型船の試験によって係数の縦方向の変化を求めようとする Colorado State Univ. の研究について述べられた。Mr. Voznessensky は同様の研究がモスクーでも行なわれたことを示した。Dr. Kaplan の 3 次元問題についての理論的研究も述べられた。

Mr. Voznessensky は横揺れについての非線形性、特に不規則波の中の横揺れについての最近発表のソ連の研究について説明した。彼らは抛物線形と楕円形の形体に対する 2 次元係数について実験的研究を行っており、それには平水中の物体の動揺と波によって起こる力の測定を含んでいる。Dr. Cummins は Stefun が DTMB の 160 呎水槽でいくつかの 2 次元試験を試みたこと、しかしそれが尺度影響について問題があったことを述べた。Davidson Lab. でも将来いくつかの研究が行なわれるようである。

Mr. Voznessensky は、斜め波の中の試験で出会い周期が固有周期の $\frac{1}{2}$ である場合には、二つの安定な横揺れ様式が出ることを注意した。他の委員も、模型船と実船のいずれにもこの現象が見られることを認めた。

その他

次の国際的な会合で耐航性に関する論文が発表されている。

Symposium on Towing Tank Facilities, Instrumentation and Measuring Technique; Zagreb, Yugoslavia (1957年9月)

Second World Fishing Boat Congress, F. A. O., Rome, Italy (1959年4月)

Institution of Naval Architects, Lisbon, Portugal (1959年春)

なお、Ship Behavior at Sea についての 1 週間のセミナーが Stevens Inst. of Tech. (Hoboken) で 1958年に第 2 回が開かれ、1960年6月にも開かれる。

Prof. B. V. Korvin-Kroukovsky の論文 "Ship at Sea" が Ship Structure Comm. と SNAME の援助で完成し、1960年秋に発表される。Mr. G. Vossers のオランダ造船造船機学会での講義 "Fundamentals of the Behavior of Ships in Waves" が International Shipbuilding Progress に連載されている(文献 12 参照)

参考文献

1. "A Preliminary Description of the Lay-out and Instrumentation of Danish Towing Tank", by Dr. C. W. Prohaska, Symposium on Towing Tank Facilities, Instrumentation and Measuring Technique, Zagreb, Sept. 1959.
2. "Development of a Seakeeping Laboratory for the Netherlands Ship Model Basin", by W. P. A. Van Lammeren and G. Vossers, NSMB pub. No. 128, 1955.
3. "National Physical Laboratory, New Ship Hydrodynamics Laboratory", TINA, 1957.
4. "New Facilities at Stevens for Research on Seakeeping Qualities of Ships", by E. Numata, P. Spens and A. L. Muley. ETT R-677.

5. "Comparative Seakeeping Tests at David Taylor Model Basin, NSMB and Admiralty Experiment Works", by George P. Stefan, DTMB Report No. 1309, Aug. 1959.
6. Formal Discussion of Subject 6, Seagoing Qualities of Ships, by M. A. Abkowitz, ITTC 1957.
7. "Influence of Tank Width on Model Tests in Waves", E. Numata. Paper presented at ATTC, Aug. 1959. D. L. Note 551.
8. "Analysis of Model Test Results in Irregular Head Seas to Determine Motion Amplitudes and Phase Relationships to Waves", by J. Dalzell and Y. Yamanouchi, ETT Report 708, Nov. 1958. (Seminar 1958).
9. "Seakeeping Considerations in Design and Research", by M. A. Abkowitz, New England Section, SNAME, Jan. 1957.
10. "Wetness Related to Freeboard and Flare", by R. N. Newton, TINA, June 1959.
11. "Seakeeping Trial on Three Dutch Destroyers", by M. D. Bledsoe, O. Bussemaker, and W. E. Cummins. Trans. SNAME, 1960.
12. "Fundamentals of the Behavior of Ships in Waves", by G. Vossers, NSMB pub. No. 151a, appearing currently in International Shipbuilding Progress, in Serial Form.

5. 耐航性に関する技術会議の概要

1. 会議概要

9月15日 9.00~12.30 および 15.30~16.30に耐航性を議題とする技術会議が開かれた。まず委員長 Prof. Lewis が前記の委員会報告書の要点を簡単に説明し、それと共に多少の補足と訂正を行なった。それに対し、Shepherd (BSRA), Cummins (DTMB), Edstrand (スウェーデン国立船型試験水槽), 菅, Gerritsma (Delft工科大学), Crago (Saunders Roe), Hadler (DTMB), Weinblum (Institute für Schiffbau, Hamburg), Vossers (NSMB), Tupper (AEW), Voznessensky (Seakeeping Qualities Division, Leningrad), Newton (AEW), Prohaska (水力空力研究所, デンマーク), Brard (パリ水槽), Conn (Glasgo大学), Lackenby (BSRA), Todd (NPL), Moor (Vickers Armstrong), Lewis (SIT), Graff, Telfer (Trondheim工科大学), Abkowitz (MIT) の発言があったが、格別討論らしいものはなく、それぞれが行なっている関連研究を簡単に紹介する程度のものであった。前記の報告書の中で触れていないものとしては、例えば Hadler が述べた DTMB の波浪中におけるプロペラ単独試験があり、この研究ではプロペラや波の種類を変えて

実験しているが、その場合のスラスト係数、トルク係数を平均の前進常数の上にプロットすると、結果は平水中のものに大体一致すると述べていた。

2. 委員会報告書の補足および訂正

委員長の口頭説明の中から、報告書の補足または訂正と考えられる点だけを取り出し次に列記する。

新施設

ベルリンの研究所では 200m × 8m × 4.2m の普通型水槽に空気式造波装置を取付けた。

ハンブルグ造船研究所では 80m × 5m × 3m の小水槽にプランジャー型の造波装置を取付けた。200m × 18m × 6m の大水槽にもプランジャー型造波装置を工事中で、規則的および不規則な長波頂波を造れるようになる。この大水槽の曳引車には横方向に移動できる副車台が付いているので、正面や真うしろからの波の他に、限られた範囲ではあるが斜め波の中の試験も行ない得ようである。小水槽における正面波の中の系統的抵抗試験の結果が近く発表される。

ベルリンの Institute für Schiffbau では Potsdam にある 280m × 9m × 4.5m の水槽にプランジャー型の造波装置を取付けた。

斜め波の中の模型試験を行なうための自動舵制御装置が AEW と DTMB の両方で造られ、現在予備試験とキャリブレーションを行なっている。

NSMB のものと同様な波浪中試験用水槽がレニングラードに建造された。またそれに隣接する浅水水槽には空気式スネーク型造波装置が取付けられるようである。

曲げモーメントの測定

報告書記載のもの他に次のような研究がある。

1隻の英国気象観測船、中速定期貨物船 S. S. Cairndhu, および1隻のトロール船 (いずれも実船試験を行なった船) の長さ10呎の接合模型船について Feltham (NPL) で正面規則波中の試験を行なっている。

1隻の駆逐艦と2隻の貨物船の10呎模型船について、Leningrad で正面規則波中の試験を行なっている。

T-2タンカーの5m模型船(木製、接合模型船)について、三菱水槽で正面波中の試験を行なっている。

T-2タンカーの4.5m模型船(木製、6区分されたものを接合)について、運輸技術研究所で試験している。正面および真うしろからの波の他に、斜め波の中でも試験される予定である。

駆逐艦 Friesland (実船試験を行なった船) の模型船について、NSMB で向い角と速度をある範囲に変えて試験している。鉛直方向と横方向との両方の曲げモーメントを測定している。

当委員会としては、他の水槽が比較試験を行なう場合には、これまで多くの水槽で試験されてきたT-2タンカーの船型を使用するのがよいと考える。

成績表現法

当委員会は本会期中に標準記号について検討し、基礎概念については同意に達し、暫定的な記号表および定義についての作業を始めた。11月にも会合を開き、この作業を続け、当委員会としての勧告を次回 ITTC のかなり以前に表現法委員会に提出できるようにする予定である。

報告書に記載した縦揺れ一波の位相角の定義は適当でないようである。完全に合理的な座標系と符号とが同意されるに至れば、もっと別な定義が出ることになろう。

実船資料

オランダ海軍と DTMB との協同の耐航性試運転(1960年春 SNAME で発表)の成功によって、さらに広範囲の試運転をこの冬に実施するよう計画された。この他に英国、ソ連、オランダおよびベルギー等で研究が進められている。

理論的方法

次のような注目すべき研究がある。

- (a) 船体運動の Coupled linear theory の実験的検証に関する Gerritsma の研究 (ISP. Feb. 1960)
- (b) 船体運動の3次元解に関する Grim の研究 (Scheveningen における Symposium)
- (c) 2次元円筒の上下動揺に関する Colorado 大学における最近の理論的および実験的研究
- (d) 2次元円筒の減衰係数および見掛け質量等に関する California 大学における研究
- (e) 日本における理論的研究、例えば田才氏の研究等

6. 耐航性に関する決議および勧告

第9回 ITTC は耐航性に関し次のような勧告を決めた。

- (1) 本会議は、波浪中試験の技術に関して各研究所が今後知識と職員の交換を続けることを勧告する。次の事項に特に注意すること。
 - (a) できるだけ多くの水槽が、各自の波高計を音波式波高計(Sonic Probe)でキャリブレーションすること。この標準の音波式波高計は DTMB で用意されることになろう。
 - (b) できるだけ多くの水槽が、各自の規則波の形態を解析してみる。
 - (c) できるだけ多くの水槽が、常用模型船と同一長さで同一重量の均質中実樑について試験を行ない、各自の環動半径決定方法を評価すること。
 - (d) 波浪中試験を行なっている全水槽は、規則波および不規則波の中の試験の技術に関する知識を、次回会議に提出すること。この目的のために、委員会は明年中に質問書を各水槽に発送すること。
 - (e) 横揺れの研究における尺度影響
- (2) 規則的な正面波と追い波の中での模型試験の技術が

多くの水槽で発達したので、それらの水槽間でなんらかの比較試験を行なう場合には Series 60, ブロック係数0.60の船型を使用するよう勧告する。そしてこのような試験は次の条件で行ない、その結果をすべて耐航性委員会幹事へ送って配布して貰うようにすること。

- (a) 模型船を自航させる。
 - (b) 波高(模型船長さ)を1/50とする。
 - (c) 波高計は音波式波高計でキャリブレーションする。
 - (d) 乾舷、舷弧およびプロペラは、条件をそろえるために、DTMB 指定の通りとする。
- (3) 本会議は、正面波および斜め波の両場合に対して満足されるような無次元表示方法と標準記号とを定めるように勧告する。
 - (4) 耐航性委員会は次のような実際の波浪の資料と実船性能の資料とを集積すべきである。
 - (a) 模型試験との相関に使用される解析に適するような条件の下での正確な実際資料。
 - (b) 典型的な場合と極端な場合の船の性能を推定するための日常観測によるもっと一般的な資料、特に荒天のため速度や針路を変更する理由に関する資料。
 - (c) 広範囲の海域と広範囲の各種状態にわたるスペクトルの形の海洋資料。

同時に、非常に苛酷な海象の場合の波の資料と船の性能の資料とを測定し得る技術を発展させるべきである。

- (5) 非線形影響をも含められるような理論的および実験的方法を開発する研究を進めることを勧告する。
- (6) 波浪中における線形の範囲の船体運動、抵抗増加および曲げモーメントを推定し得る理論を発展させる研究と、これらの理論的研究を助ける基礎的な実験的研究を行なうべきである。

(表現法について)：議題“耐航性”についての決議勧告書は以上で終わっているが、耐航性関係の標準記号等については議題“表現法”の決議勧告の中で触れられている。但し表現法については、前にも述べたように耐航性委員会でもかなり論議されたが、当委員会だけでも未だ相当に意見の差があり、その上他の委員会(特に操縦性委員会との意見調整も考えなければならないので、今回の表現法に関する決議勧告では耐航性関係記号は殆んど何も決められていない。耐航性関係以外の一般的な標準記号については、表現法委員会原案が国際的な発表の際のものとして2~3の条件つきで承認されているが、横揺れ、縦揺れおよび船首揺れの記号としてそれぞれ ϕ , θ および ψ を考えた耐航性委員会原案も一時眠らせられ、耐航性関係標準記号については改めて関係委員会の協力で検討し、次回の ITTC に勧告案を提出するよう勧告されている。

船体強度計算における肘板の影響

日本海事協会技術研究所
山 口 勇 男

1. ま え が き

船舶の主構造部材の端部結合部には肘板が使用されているが、その本来の使用目的は、部材と部材とを鋸で固着する必要上使用されたものである。しかし溶接技術の普及した現在では、部材の固着は殆んど溶接構造となっていて、肘板は固着部の応力集中を避けるために使用されている感が強い。

このように溶接構造となったため、肘板の部分も部材と一体となって働くものと考えられ、これら肘板付骨組構造物の強度計算を行なう場合は、当然、肘板の影響をも考慮した計算を行なう必要が生ずるわけである。しかし実際、造船所等で肘板付骨組構造物の計算を行なう場合は、計算が面倒なため肘板を無視して計算するケースが多いようである。例えば、船の横強度計算を行なうとき、Dahlmannの方法に従って横部材はすべて直線で、一様断面の部材であると仮定して計算を行なうところが多いようである。肘板を考えた場合と、しからざる場合とでは、その曲げモーメント分布に相当の相違を生じ、特に油槽船の横部材のように、部材の長さに比べて肘板が大きい場合は、肘板を無視した計算結果は、もはや実情とはかなり異なった場合が多い。

本文では、肘板を考慮した計算法の概略を説明し、その簡易計算法を述べ、肘板付骨組構造物設計の一資料としたいと思う。

2. 肘板付骨組構造物の計算法の概略

まず、等分布荷重が加わった両端固定梁の梁の曲げモーメント分布について考えよう。

肘板のない一様断面梁の曲げモーメント分布は一般に知られているように、固定端で $wl^2/12$ 、中央で $-wl^2/24$ である。(Fig.1(a)参照)しかし肘板付固定梁の場合は、その固定モーメントは $wl^2/12$ より大きくなり、その曲げモーメント曲線は一様断面梁の曲げモーメント曲線を上方に移動した形になる。(Fig.1(b)参照)この移動量は肘板の大きさ、形状等により異なるもので、また両端の肘板が等しい場合は基線に平行に移動する。この場合、肘板が非常に大きくなるとその曲げモーメント曲線は梁の中央を切断し、片持梁としたときの曲げモーメント曲線に近づく。逆に端部をスニップした場合は前と逆

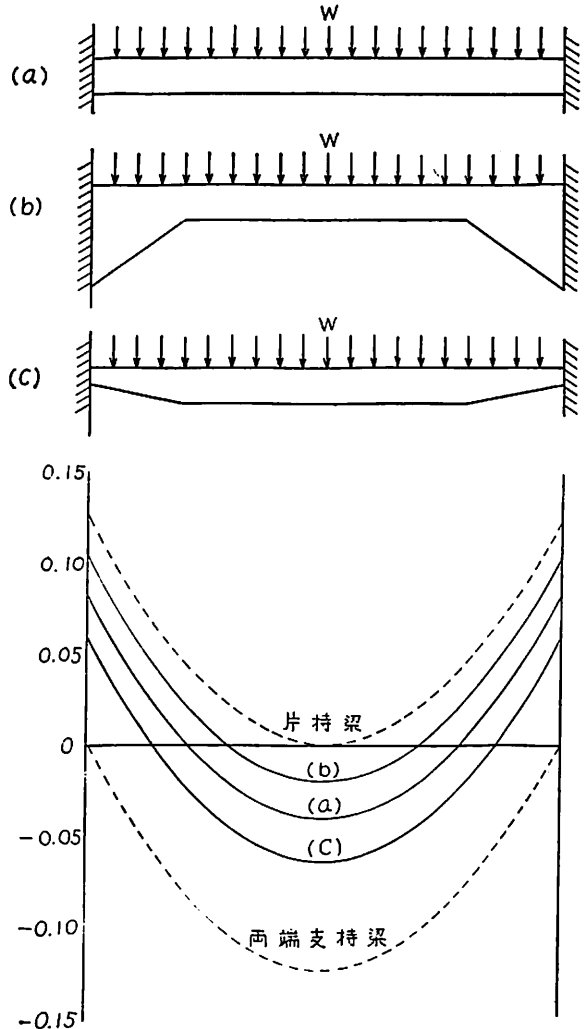


Fig.1 曲げモーメント図

の傾向を示し、その曲げモーメント曲線は下方に移動し、両端支持梁の曲げモーメント曲線に近づく。(Fig.1(c)参照)

このように肘板の有無は、梁の曲げモーメント分布に大きな影響を与えている。すなわち肘板の大小により端部モーメントが異なるわけである。荷重による曲げモーメントは肘板の大小にかかわらず一定であるから、肘板付構造物の曲げモーメントはその基線が移動した形にな

る。ゆえに両端支持梁ではその曲げモーメント分布は、肘板の有無にかかわらず同じである。

以上述べた事柄は概念的なものであるが、これを少し解析的に取扱ってみよう。

肘板付骨組構造物の計算法は、従来より数多くの研究成果が発表され、その多くは肘板の部分を変断面の梁と考え、図式方法でその係数を求めたものである。そのため計算が非常に煩雑となり、自然、肘板の影響を無視して計算するようになる傾向が多いと思うが、本章ではその根本原理を理解するため、従来の方法の概要を説明し、次章において簡単な実用計算法を説明したいと思う。

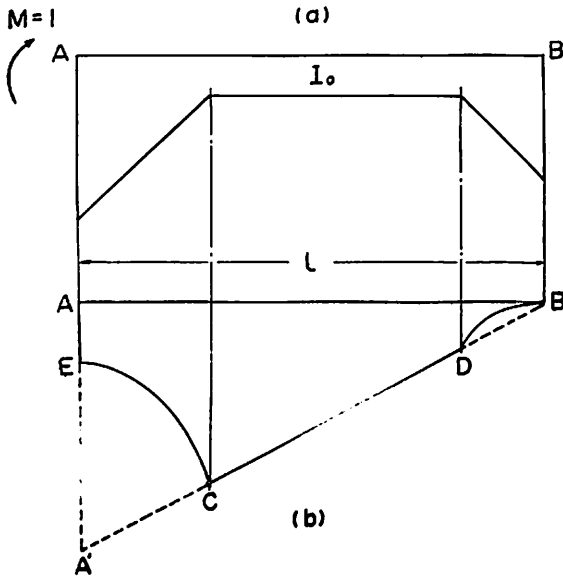


Fig. 2 肘板付梁の $M(x)/EI(x)$ 曲線

Fig. 2 (a) に示す肘板付梁を両端支持の状態、A 端に $M=1$ なる単位曲げモーメントを加えたとき $M(x)/EI(x)$ の曲線は Fig. 2 (b) のようになる。Mohr の定理により、梁の一端の回転角は、 $M(x)/EI(x)$ 曲線の面積の他端に関するモーメントを梁の全長 l で除したものである。従って肘板のない一様断面梁の場合の A 端の回転角は $l/3EI_0$ 、B 端の回転角は $-l/6EI_0$ である。(回転角および端部モーメントは時計方向を正とする)

このように A 端に単位曲げモーメントを受けた肘板付梁の A, B 両端の回転角 β^{bAB}, β^{bBA} を次のような形で表す。

$$\alpha^{bAB} = \frac{l}{3EI_0} f^{bAB}, \quad \beta^{bBA} = -\frac{l}{6EI_0} g^{bBA} \quad \dots(1)$$

(1)式において f^{bAB}, g^{bBA} は肘板付梁と、一様断面梁の端部回転角の比を示すもので、これを図式に説明する

と、

$$\left. \begin{aligned} f^{bAB} &= \frac{\text{図形AECDBのB点に関する面積モーメント}}{\text{三角形A'A'BのB点に関する面積モーメント}} \\ g^{bBA} &= \frac{\text{図形AECDBのA点に関する面積モーメント}}{\text{三角形A'A'BのA点に関する面積モーメント}} \end{aligned} \right\} \dots\dots(2)$$

である。

また B 端に単位曲げモーメントを加えたときの A, B 両端の回転角 $\beta^{bBA}, \alpha^{bAB}$ は前と同様に、それぞれ次式のように表わされる。

$$\beta^{bBA} = -\frac{l}{6EI_0} g^{bAB}, \quad \alpha^{bAB} = \frac{l}{3EI_0} f^{bBA} \quad \dots\dots(3)$$

Maxwell の相反定理により g^{bAB} と g^{bBA} とは常に等しい。また両方の肘板が等しいときは当然、 f^{bAB} と f^{bBA} とは等しくなる。

次に肘板付梁が両端支持の状態、任意の荷重を受けたときの A, B 両端の回転角 γ^{bAB}, ρ^{bBA} を次式のような形で表す。

$$\gamma^{bAB} = \gamma_0 h^{bAB}, \quad \rho^{bBA} = \rho_0 i^{bBA} \quad \dots\dots(4)$$

(4)式において γ_0, ρ_0 は一様断面梁の両端の回転角を示し、下向きの荷重の場合は γ_0 は正、 ρ_0 は負である。一様分布荷重の場合は $\gamma_0 = -\rho_0 = wl^3/24EI_0$ である。 h^{bAB}, i^{bBA} は肘板付梁と一様断面梁の回転角との比を示すものである。

(1)式~(4)式における $f^{bAB}, f^{bBA}, g^{bAB}, h^{bAB}, i^{bBA}$ の諸係数は、肘板の影響を表す係数であって、以下肘板係数と呼ぶことにする。これらの肘板係数は肘板の形状、大きさ等により異なるもので、肘板のない一様断面梁の場合は 1 となり、肘板が大きくなるとこれらの係数は 0 に近づく。これらの係数は前に述べたように、 $M(x)/$

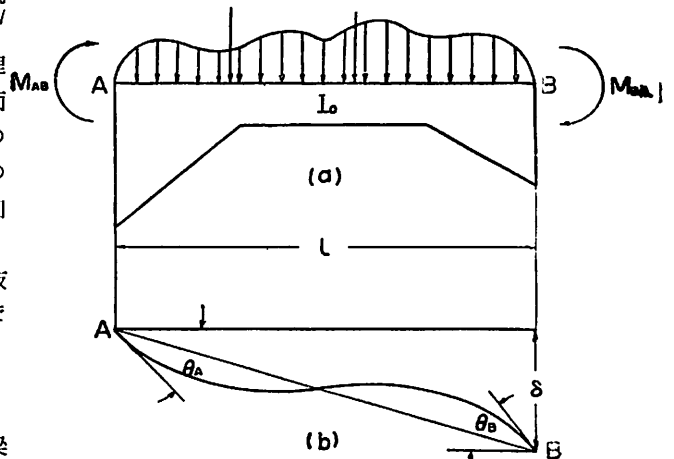


Fig. 3 回転角と部材変位

$EI(x)$ 曲線を描き、図式方法で求めることができる。

これらの肘板係数を使用して、肘板付梁の端部モーメントと回転角との関係式、すなわち撓角撓度法の基本式を求めると次のようになる。(Fig.3 参照)

$$\left. \begin{aligned} M_{AB} &= \frac{2EI_0}{l} \left\{ 2F^{b_{AB}} \theta_A + G^{b_{AB}} \theta_B \right. \\ &\quad \left. - (2F^{b_{AB}} + G^{b_{AB}}) \frac{\delta}{l} \right\} + m^{b_{AB}} \\ M_{BA} &= \frac{2EI_0}{l} \left\{ 2F^{b_{BA}} \theta_B + G^{b_{AB}} \theta_A \right. \\ &\quad \left. - (2F^{b_{BA}} + G^{b_{AB}}) \frac{\delta}{l} \right\} + m^{b_{BA}} \end{aligned} \right\} \dots(5)$$

(5)式において $F^{b_{AB}}, F^{b_{BA}}, G^{b_{AB}}$ 等の係数は $f^{b_{AB}}, f^{b_{BA}}, g^{b_{AB}}$ よりなる係数であって、

$$\left. \begin{aligned} F^{b_{AB}} &= \frac{3f^{b_{BA}}}{4f^{b_{AB}}f^{b_{BA}} - (g^{b_{AB}})^2}, \\ F^{b_{BA}} &= \frac{3f^{b_{AB}}}{4f^{b_{AB}}f^{b_{BA}} - (g^{b_{AB}})^2}, \dots\dots\dots(6) \\ G^{b_{AB}} &= \frac{3g^{b_{AB}}}{4f^{b_{AB}}f^{b_{BA}} - (g^{b_{AB}})^2} \end{aligned} \right\}$$

で与えられる。これらの係数は肘板のない場合は、おのおの1となり、普通使用されている撓角撓度法の基本式と全く同じとなる。

また(5)式の $m^{b_{AB}}, m^{b_{BA}}$ は肘板を考慮したときの荷重項であって、肘板付固定梁の固定モーメントを示し、次式で表わされる。

$$\left. \begin{aligned} m^{b_{AB}} &= -\frac{2EI_0}{l} \{ 2F^{b_{AB}} \gamma_0 h^{b_{AB}} + G^{b_{AB}} \rho_0 i^{b_{BA}} \} \\ m^{b_{BA}} &= -\frac{2EI_0}{l} \{ 2F^{b_{BA}} \rho_0 i^{b_{BA}} + G^{b_{AB}} \gamma_0 h^{b_{AB}} \} \end{aligned} \right\} \dots(7)$$

Fig.3 のように下向きの荷重の場合は $m^{b_{AB}}$ は負、 $m^{b_{BA}}$ は正である。 $m^{b_{AB}}, m^{b_{BA}}$ をともに正として(5)式の $m^{b_{AB}}$ の前の符号を(-)とした表現法もある。

3. 等価梁による実用計算法

第2章において肘板付骨組構造物の計算法の概略について述べた。前にも述べたように $f^{b_{AB}}, f^{b_{BA}}, g^{b_{AB}}, h^{b_{AB}}, i^{b_{BA}}$ の肘板係数が求められると、(5)式~(7)式により曲げモーメント分布を知ることができる。Guldán(1)* はこれらの肘板係数をチャートにして与えているが、これはフランジのない部材で、しかも両方の肘板が等しい場合か、または片方だけに肘板がある場合のみで、またその荷重項の係数もある限られた荷重(一般分布荷重および集中荷重)だけのものである。われわれが船体用部材にそのまま使用することは無理な場合が多い。ゆえに横強度計算等を行なうときは、これらの係数を求め

るため $M(x)/EI(x)$ 曲線を描き、図式方法による場合が多い。

また第2章で述べた計算法は、肘板の部分を変断面の梁と考え梁理論を適用して解いているので、肘板の部分を通大評価したことになり、厳密には正確なものとはいえない。(2)(3)

著者はこれらの難点を克服し、計算を簡易化するため等価梁による計算法を導入した。以下これについて説明しよう。

すなわち Fig.4 のように、肘板を有する梁 (Fig.4(a)) と弾性的に等価な一様断面の等価梁 (Fig.4(b)) を考え、この等価梁はその両端の長さ C^b_A, C^b_B が剛、すなわちヤング率が無限大であるとする。両端から C^b_A, C^b_B の距離の点をスパンポイントと呼ぶ。また等価梁の断面二次モーメントは実際の梁の一様断面部のそれと等しいものとする。

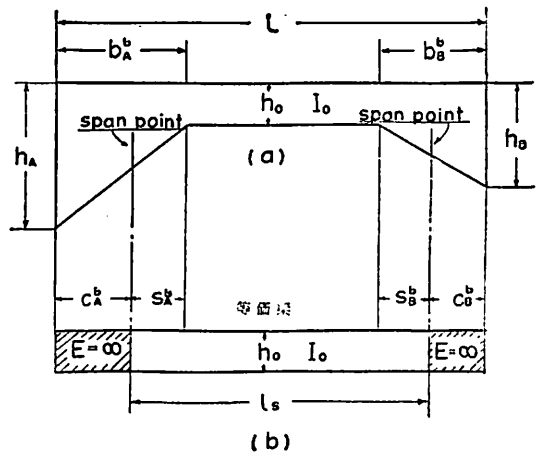


Fig.4 等 価 梁

このような等価梁は肘板付梁の固定モーメントを求めるときの一つの便法として、経験上の実績からスパンポイントを仮定して使用されてきたものである。これを理論的に検討すると相当面倒になるので、その詳細は参考文献(2)にゆずるが、スパンポイントの位置は厳密には梁に加わる曲げモーメント分布により異なるので、肘板の形状だけで一義的にスパンポイントを規定することは困難である。しかしこゝで等価梁を使用するのは肘板係数を求める近似計算の場合であって、このときの誤差が実用上許容される範囲内のものであれば、曲げモーメント分布に無関係にスパンポイントを決定して差支えない。

肘板の内端からスパンポイントまでの距離 s^b_A, s^b_B は著者の実験結果によると、肘板の遊縁が直線の場合は次のような近似式で表わすことができる。(Fig.4 参照)

* () 内の数字は末尾の参考文献を示す。

$$\frac{s^b_A}{b^b_A} = \frac{h_o}{h_A}, \quad \frac{s^b_B}{b^b_B} = \frac{h_o}{h_B} \dots\dots\dots(8)$$

また Fig.5 のように肘板の遊縁が1/4円弧の場合は

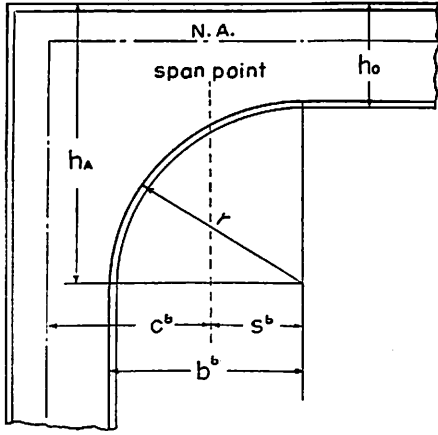


Fig.5 遊縁が円弧の場合のスパンポイント

$$\frac{s^b}{b^b} = 0.276 + \frac{0.724h_o}{0.724h_A + 0.276h_o} \dots\dots\dots(9)$$

で与えられる。

これらの近似式はフランジのない矩形断面の部材の実験結果⁽²⁾を基にして定めたものであるが、著者の検討によると、フランジのある場合でもこの式をそのまま使用して差支えないと思われる。

またわれわれが強度計算を行なう場合は単一部材ではなく、隣接部材を有するので、その場合は C^b の値を Fig.5 のように規定して計算を行なう。

以上の等価梁を使用し、 $M(x)/EI(x)$ 曲線を積分して肘板係数 $f^{b_{AB}}$ を求めると、次のように簡単になる。

(Fig.6 参照)

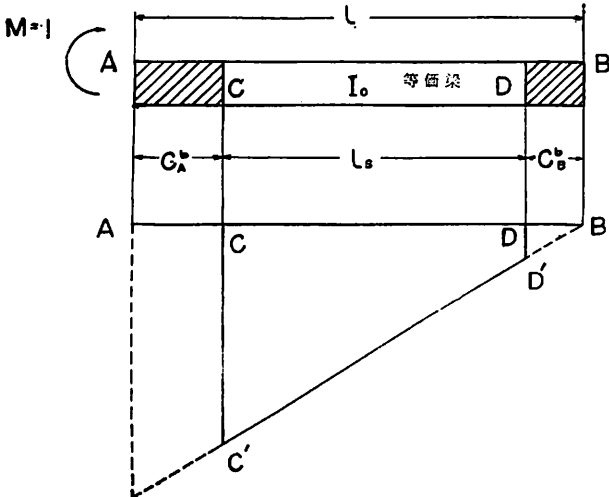


Fig.6 等価梁の $M(x)/EI(x)$ 曲線

$$f^{b_{AB}} = \alpha^{b_{AB}} / \frac{l}{3EI_o} = \frac{3EI_o}{l} \int_{C^b_A}^{l-C^b_B} \frac{1}{EI_o l} \left(1 - \frac{x}{l}\right) (l-x) dx = \left[\left(1 - \frac{x}{l}\right)^3 \right]_{l-C^b_B}^{C^b_A}$$

このようにして求めた $f^{b_{AB}}, f^{b_{BA}}, g^{b_{AB}}, F^{b_{AB}}, F^{b_{BA}}$ $G^{b_{AB}}$ の算式をまとめると次のようになる。

$$\left. \begin{aligned} f^{b_{AB}} &= \left(\frac{l_s}{l}\right) \left[1 - 2\frac{C^b_A}{l} + \frac{C^b_B}{l} + \left(\frac{C^b_A}{l}\right)^2 - \left(\frac{C^b_A}{l}\right)\left(\frac{C^b_B}{l}\right) + \left(\frac{C^b_B}{l}\right)^2 \right] \\ f^{b_{BA}} &= \left(\frac{l_s}{l}\right) \left[1 + \frac{C^b_A}{l} - 2\frac{C^b_B}{l} + \left(\frac{C^b_B}{l}\right)^2 - \left(\frac{C^b_A}{l}\right)\left(\frac{C^b_B}{l}\right) + \left(\frac{C^b_A}{l}\right)^2 \right] \\ g^{b_{AB}} &= \left(\frac{l_s}{l}\right) \left[1 + \frac{C^b_A}{l} + \frac{C^b_B}{l} - 2\left\{ \left(\frac{C^b_A}{l}\right)^2 - \left(\frac{C^b_A}{l}\right)\left(\frac{C^b_B}{l}\right) + \left(\frac{C^b_B}{l}\right)^2 \right\} \right] \\ F^{b_{AB}} &= \left(\frac{l}{l_s}\right)^3 \left[1 + \frac{C^b_A}{l} - 2\frac{C^b_B}{l} + \left(\frac{C^b_A}{l}\right)^2 - \left(\frac{C^b_A}{l}\right)\left(\frac{C^b_B}{l}\right) + \left(\frac{C^b_B}{l}\right)^2 \right] \\ F^{b_{BA}} &= \left(\frac{l}{l_s}\right)^3 \left[1 - 2\frac{C^b_A}{l} + \frac{C^b_B}{l} + \left(\frac{C^b_A}{l}\right)^2 - \left(\frac{C^b_A}{l}\right)\left(\frac{C^b_B}{l}\right) + \left(\frac{C^b_B}{l}\right)^2 \right] \\ G^{b_{AB}} &= \left(\frac{l}{l_s}\right)^3 \left[1 + \frac{C^b_A}{l} + \frac{C^b_B}{l} - 2\left\{ \left(\frac{C^b_A}{l}\right)^2 - \left(\frac{C^b_A}{l}\right)\left(\frac{C^b_B}{l}\right) + \left(\frac{C^b_B}{l}\right)^2 \right\} \right] \end{aligned} \right\} \dots\dots(10)$$

また肘板付梁の荷重項は、前と同様に h^b, i^b を求めて (7)式から求めることができるが、等価梁の本来の概念を使用して次の方法で求めた方が簡単である。

すなわち Fig.7 のように等価梁が任意の分布荷重を受けたとき、C 点および D 点の曲げモーメントは一樣断面梁 CD の固定モーメントに等しいから、端部の固定モーメント M_A, M_B は次式により簡単に求めることができる。

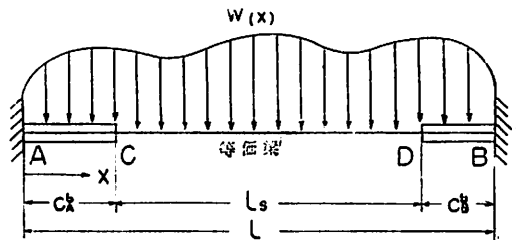


Fig.7 等価梁の固定モーメント

$$M_A = M_C + \frac{C^b_A}{l_s} \left\{ M_C - M_D + \int_{C^b_A}^{l_s} C^b_A + l_s \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} & \int_0^l w(x) dx dx \Big\} - \int_0^{C^b_A} \int_0^l w(x) dx dx \\ M_B = M_A - \frac{l}{l_s} \Big\{ & M_C - M_D + \int_0^{C^b_A+l_s} \\ & \int_0^l w(x) dx dx \Big\} + \int_0^l \int_0^l w(x) dx dx \end{aligned} \right\} \dots(11)$$

一例として一様分布荷重の場合を求めると、

$$w(x) = w, \quad M_C = M_D = \frac{wl_s^2}{12}$$

を(11)式に代入すると、

$$\left. \begin{aligned} M_A = -m^{b_{AB}} = \frac{wl^2}{12} \Big\{ & \left(\frac{l_s}{l}\right)^2 + 6\left(\frac{l_s}{l}\right)\left(\frac{C^b_A}{l}\right) \\ & + 6\left(\frac{C^b_A}{l}\right)^2 \Big\} \\ M_B = m^{b_{BA}} = \frac{wl^2}{12} \Big\{ & \left(\frac{l_s}{l}\right)^2 + 6\left(\frac{l_s}{l}\right)\left(\frac{C^b_B}{l}\right) \\ & + 6\left(\frac{C^b_B}{l}\right)^2 \Big\} \end{aligned} \right\} \dots(12)$$

となる。その他の荷重についての算式は参考文献(4)を参照されたい。また参考文献(4)には $F^{b_{AB}}$, $F^{b_{BA}}$, $G^{b_{AB}}$, $m^{b_{AB}}$, $m^{b_{BA}}$ のチャートも記入されているから実用計算にご利用願いたい。

以上のようにして $F^{b_{AB}}$, $F^{b_{BA}}$, $G^{b_{AB}}$, $m^{b_{AB}}$, $m^{b_{BA}}$ の値を簡単に求めることができたので、これらの値を(5)式に代入して普通のラーメン計算と同じように計算すると、肘板付骨組構造物の曲げモーメント分布を求めることができる。

こゝで注意したいのは油槽船の横部材のように、部材のウェブがスパンに比して深い場合は、肘板の影響と同様に剪断変形の影響が大きくなるので、この影響をも考慮した計算を行なうことが必要である。こゝでは紙面の都合上割愛したが、詳細は参考文献(4)を参照されたい。

またモーメント分配法 (Hardy Cross 法) を使用する場合でもこれらの肘板係数を利用できる。主な公式を次に示す。

$$\left. \begin{aligned} \text{伝達係数 (AB)} &= \frac{1}{2} \frac{g^{b_{AB}}}{f^{b_{BA}}} \\ \text{伝達係数 (BA)} &= \frac{1}{2} \frac{g^{b_{AB}}}{f^{b_{AB}}} \\ \text{剛度係数} &= F^{b_{AB}} \frac{4EI_0}{l} \end{aligned} \right\} \dots(13)$$

以上のような計算法による計算結果とフランジ付門型ラーメンの実験結果 (貨物船の横部材に相当する) とを比較すると、大体 1~2%位の範囲内で良好な一致を示した。また油槽船の部材について肘板係数を前記方法によるものと、図式積分によるものとを比較したところ、5%以下の範囲内で良好な一致を示した。

以上のように本計算法は非常に簡単であってその精度も実用上十分であるので実用計算に適しているものと思

われる。

これらの計算により部材の曲げモーメント分布を知ることができたので、一様断面部においては梁理論によりその応力を求めることができる。しかし肘板部は梁理論に従わないので、該部の応力は他の方法で求めねばならない。肘板部の応力計算については種々の方法が発表されているが、楔理論を使用した Osgood⁽⁵⁾ の方法が一般に広く使用されているようである。この計算法はフランジのある場合にも適用でき、その算式も割合簡単であるので実用計算に便利であろう。なお本計算法の諸算式は参考文献(4)にも記載されているのでご利用願いたい。

一般に貨物船の横部材においては肘板部では曲げモーメントが大きいが、その剛性が非常に大きいので、応力は逆に小さくなり、肘板内には最大応力は生ぜず、肘板と梁の結合部に大きい応力が生ずる可能性が多い。また油槽船の横部材においては肘板の遊縁が丸めてあるので、遊縁の中央部附近に最大応力が生ずる場合が多いから、この附近の応力解析は重要である。

4. 肘板の影響について

以上肘板付構造物の実用計算法について述べたが、はたして肘板のためどれ位曲げモーメントが変わってくるか、少し定量的に検討してみよう。

Fig.8 に示すような二つの肘板付梁が下記のような端部条件で、一様分布荷重をうけたときの端部モーメントの変化について調査しよう。

- Case 1 肘板なしの一様断面両端固定梁の場合
- Case 2 片方のみ肘板を有する両端固定梁の場合
- Case 3 両方に対称な肘板を有する両端固定梁の場合
- Case 4 一端固定、他端支持の肘板なしの一様断面梁の場合
- Case 5 一端固定(固定端に肘板あり)、他端支持(支持端には肘板なし)の梁の場合
- Case 6 両方に対称な肘板を有する梁が、一端固定、他端支持の場合

梁 A は Fig.8 に示すように、肘板の角度が 45° で、その腕長を次第に小さくしたものである。また梁 B は肘板の腕長が梁の長さの 1/8 で、その角度を次第に小さくしたものである。またこれら二つの梁の一様断面部の深さは梁の長さの 1/30 で、フランジはないものとする。

各ケースにおいて肘板の大きさおよび形状を変えたときの固定モーメントを前章の方法で計算すると Fig.8(a)~Fig.8(d) のようになる。

Fig.8(a) は梁 A が両端固定の状態で、一様分布荷重をうけたときの固定モーメントの変化を示したもので、

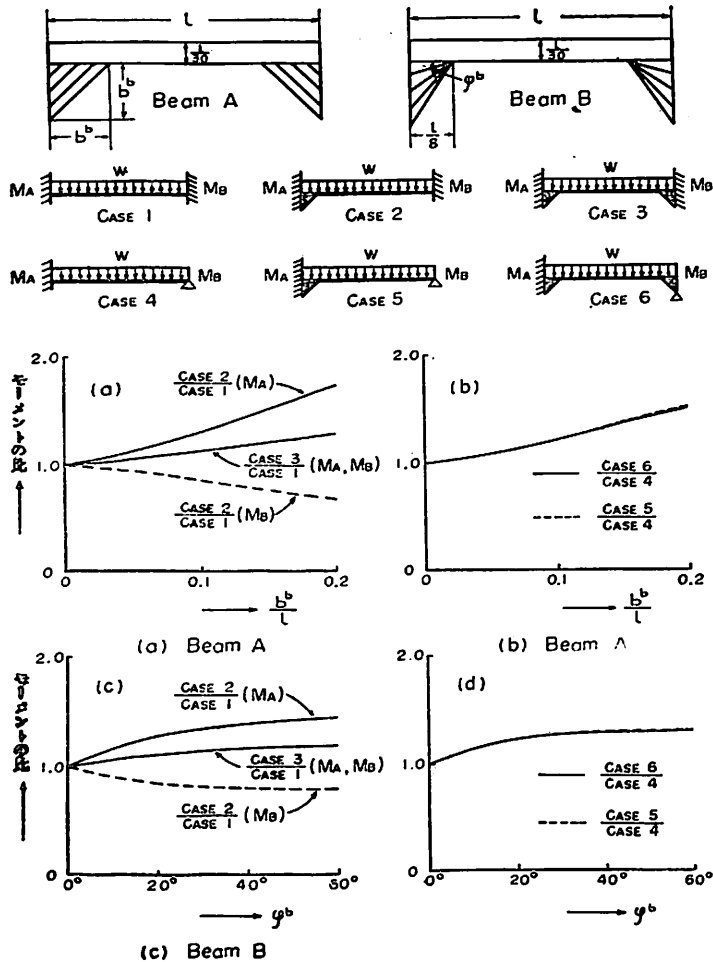


Fig.8 肘板による固定モーメントの変化

横軸は肘板の腕長 b と梁の長さ l との比 b/l 、縦軸は一様断面梁の固定モーメントを基準にしたときの固定モーメントを示す。Case 3 のように対称な肘板を有する両端固定梁において、肘板の大きさが大きくなるとその固定モーメントは増大し、肘板の腕長が梁の長さの 20% 位になるとその固定モーメントは一様断面梁のそれより約 30% 大きくなる。Case 2 のように片方だけ肘板があるときは、肘板のある端部の固定モーメントは Case 3 のときより大きくなり、また肘板のない端部の固定モーメントは一様断面梁のそれより小さくなる。

Fig.8(b) は一端固定、他端支持の梁 A の固定モーメントの変化を示す。前と同様に肘板の大きさが大きくなると固定モーメントは大きくなるが、それは支持端の肘板の有無には殆んど関係しない。

梁 B においても梁 A と同じ傾向を示す。

以上のように肘板の有無により固定モーメントは大きく変わるが、貨物船の横部材においては肘板の腕長は梁の長さの約 $1/8$ であるので、肘板を無視すると約 20% の誤差を生ずるおそれがある。油槽船においては肘板の影響は非常に大きく、これを無視した計算は無意味に近い。

今まで述べたことと重複するが、肘板付梁についての重要な事柄をまとめると、

- (1) 一般に船体構造部材においては、肘板の影響はかなり大きくこれを無視することはできない。
- (2) 肘板付梁の曲げモーメントに及ぼす影響は、その端部の固定条件により左右される。すなわち考えている肘板の端部が固定に近いほどその影響は大きく、逆に支持に近いほどその影響は小さい。このことは非常に重要な事柄で、例えば船内肋骨の強度を考える場合、その下端は固定の状態に近く、その上端は支持の状態に近いので、船側肘板は船内肋骨の曲げモーメント分布に大きな影響を及ぼすが、梁肘板の影響は小さい。
- (3) 両端固定梁において両方の肘板の大きさが異なる場合、大きい肘板を付した端部の固定モーメントは両方大きな肘板を付した場合より大きくなり、小さな肘板を付した端部の固定モーメントは両方小さな肘板を付した場合より小さくなり、極端な場合は一様断面梁の固定モーメントより小さくなることもある。なおこの計算は(1)式~(2)式により簡単に行なうことができる。
- (4) 著者の検討によると、貨物船の構造部材のように直線の遊縁を有する肘板付部材においては、肘板部

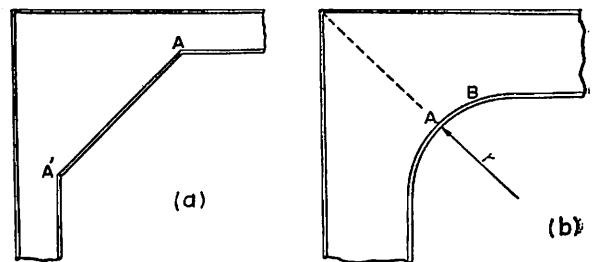


Fig. 9

と一様断面部との結合部附近に大きな応力が生ずる可能性があるので、この附近の設計工作等は特に留意する必要がある。(Fig.9(a)のA, A'点附近)

また油槽船の横部材においては Fig.9 (b) の A 点附近に大きな応力が生ずるので、この附近はブロックの関係上不連続になりやすいが、なるべく不連続を避けることが必要である。たとえば面材の溶接箇所は A 点附近を避け、B 点附近にもってゆく等の注意が望ましい。

5. む す び

以上肘板付構造物の計算法およびその影響について述べた。第3章で述べたように肘板付骨組構造物の計算はそんなに煩雑なものではなく、第3章の諸式を計算して肘板係数を求めれば後は一様断面梁の計算と同じである。また本計算に使用されている諸算式は簡単な式だけで難解な式はないから、これらの計算をルーチンワークとして行なうのに便利であると思う。

また肘板の影響はかなり大きく、これを無視しては部

材の適正な設計は望めない。今まで肘板付梁の計算を面倒だと思っていたかたも是非この方法により強度計算を行ない、適正な部材設計を行なわれるよう望みたい。

参考文献

- (1) R. Guldán: "Rahmentragwerke und Durchlaufträger"
Wien Springer 第5版 (1952)
- (2) 山口勇男: "肘板を有する固定梁の実験について"
造船協会論文集 No.102 (1958)
- (3) 井口常雄, 山口勇男: "肘板を有する骨組構造物の曲げモーメント分布について"
造船協会論文集 No.103 (1958)
- (4) 山口勇男: "船体横強度近似計算法について" (第2報)
造船協会論文集 No.109 (未公開)
- (5) W.R. Osgood: "A Theory of Flexure for Beams with Nonparallel Extreme Fibers"
Journal of Applied Mechanics (1939)

大型船の建造に関する諸問題

〔内容〕

- 第1章 設計から見た超大型船の構造について
 - 第2章 工作面から見た船殻構造
 - 第3章 艤装について
 - 第4章 工程管理の概要
 - 第5章 職別管理から見た大型船建造
 - 第6章 能率について
 - 第7章 施設について
 - 第8章 材料について
 - 参考資料 1. Strength Factor
 - " 2. 自動ガス型切断法の導入による船殻内業工事の改良
 - " 3. Assemble および Erection 工事と Assemble Block の大きさおよび形状
- B5判 上質紙・上製 220頁 定価 600円 (〒60)

石川島播磨重工業株式会社船舶事業部長
(前N. B. C. 呉造船部副所長)
工学博士 真 藤 恒 著

- 参考資料 4. Erection 工事の転進法形態による工程管理法
- " 5-1 足場工事および足場材料管理
 - " 5-2 鋼製安全足場板について
 - " 6. 艤装工事主として諸管艤装の計画について
 - " 7. 現図工事の能率化について
 - " 8. 撓鉄工事 (水圧, 加工を含む) の進歩過程の一例
 - " 9. 例示による諸曲線の性質の説明
 - " 10. 溶接電流変動に伴う原因調査
 - " 11. 造船所設備の潤滑

船 舶 写 真 集 1960年版

長らくおまたせしました。12月より発売しております。御希望の方は直接当会宛お申込み下さい。

最近2年間の新造船 273隻 144頁 アート紙印刷
船舶会社 249社の船名要目一覧表付, 上製ケース入り
定 価 6 0 0 円

- | | | | | |
|----|-------|--------|------|------|
| 既刊 | 船舶写真集 | 1952年版 | 96頁 | 350円 |
| | 船舶写真集 | 1954年版 | 104頁 | 480円 |
| | 船舶写真集 | 1956年版 | 112頁 | 500円 |
| | 船舶写真集 | 1958年版 | 180頁 | 600円 |

水中翼船つばさ丸について

日立造船株式会社神奈川工場 菱 田 一 郎

概 要

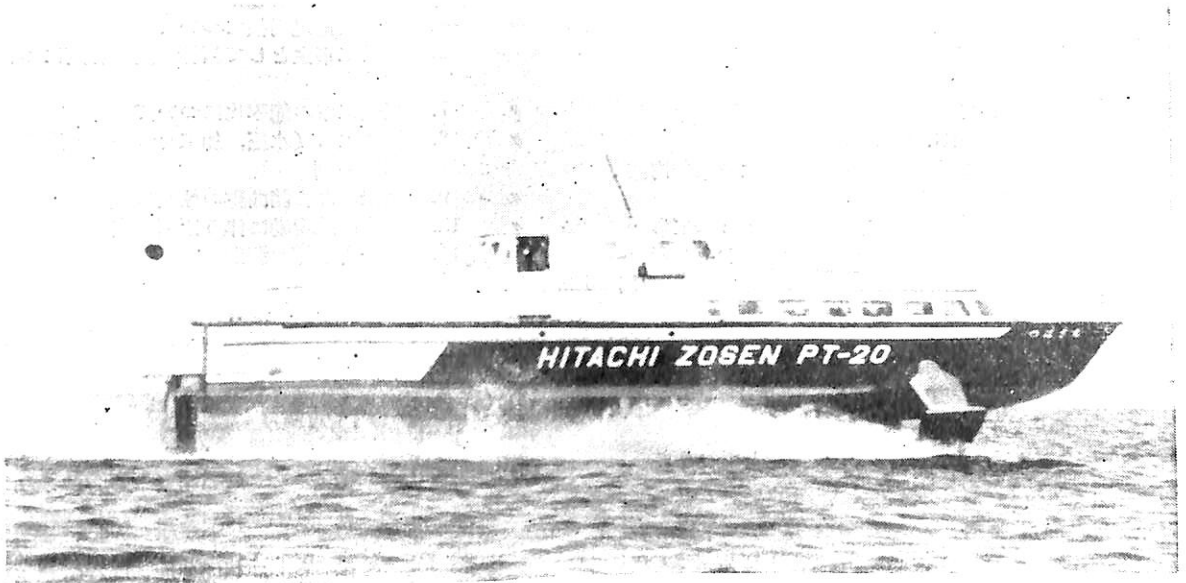
日立造船の水中翼船つばさ丸は、シュブラマル社の設計に基づいてイタリアのシシー島メッシナにあるロドリケツ造船所で昨1960年12月に完成され、本年1月末に神奈川工場に到着した輸入艇である。本艇はシュルテルザクセンベルグ方式によるPT20型であり、その要目は次の通りである。(第1図、第2図)

長さ(全長)	20.75m
長さ(艇長)	19.67m
水中翼幅(最大幅)	7.75m
艇幅	4.79m
艇の深さ	2.25m
吃水(浮揚航行時)	約 1.20m
吃水(静止時)	約 2.76m
重量(満載)	29 t
出力	1,350HP
主機	メルセデスベンツMB820Db ディーゼル機関1基
速力(最大)	70km/h

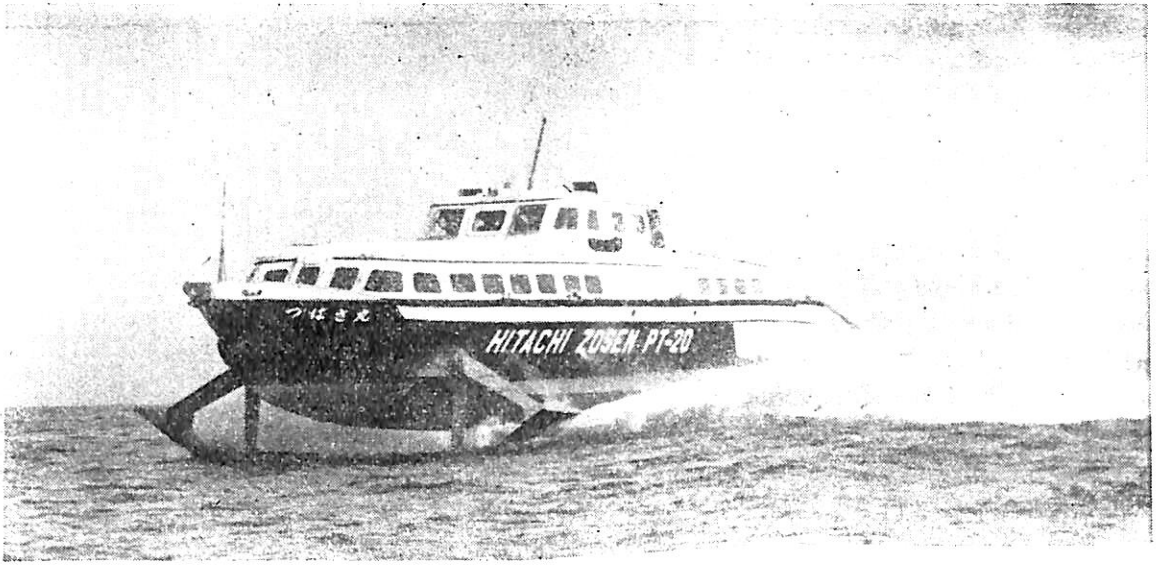
ロドリケツ造船所は、本艇が日本に輸出する第1船であることを考慮して、座席等の機装は特に高級なものを

装備してあり、また日本にまだこの型のメルセデスベンツ機関が普及していない点を考え、性能的には最高速よりも経済性に重点を置いたプロペラを装備している。輸入に当ってイタリアのマリナ・イタリヤノの証書並びにレジストロ・イタリヤノ(船級協会)および米国のAB船級協会の入級証書が附されてきた。

水中翼艇は普通の船舶とは原理も性能も異なるので、レジストロ・イタリヤノの証書には特別の記載事項が附されている。概要は本艇の搭載できる有効重量は、全部で5,400kg以内としなければならないこと、航行区域はレジストロ・イタリヤノが設定した南方海域では、錨泊可能な地点を中心に50浬以内(沿岸沿いに港が点在すれば沿岸50浬まで)となり、北方区域であればこの数字は30浬以内と規定される。但し、日本の周辺の海面は南方海域とするか、北方海域とするかは、イタリアでは判断し難いので、この決定を日本の海事協会に委託したので、海事協会は、本艇に関しひとまず、北方海域と考えることと決定し、証書に裏書きをされた。また夜間の航行は18kn以上の速力を許さないことを明記してある。さらに本艇の特殊な装備として、サジェックスを22m³艇内に設備してあることを確認する文章もある。このサジェックスはスチロール樹脂製品で、比重が0.01程度であ



第 1 図



第 2 図

り、救命艇の浮力タンクと同様の働きをするものである。

AB船級協会は航行区域は別に定めるとし、無制限の航行区域は許していない。

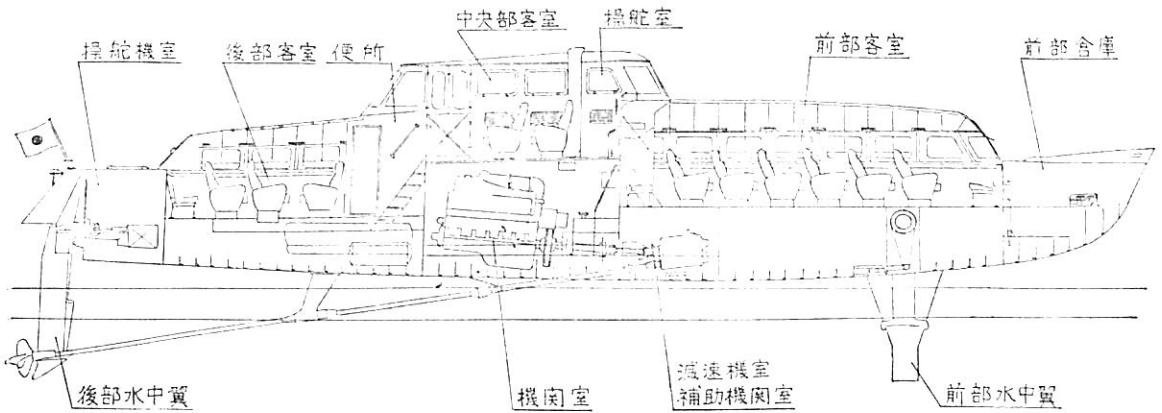
この航行区域は水中翼艇の用途に関する重大な問題で、運輸省においても近い中に日本の周辺海域について適当な処置をとられることと思われる。

シュプラマル社の説明によれば、イタリアにおいても当初は、平水または沿海6哩以内と航行を制限していたのであるが、実績が充分な耐航性を立証したし、水上浮揚状態（フォイルボーンという）でも、水上を普通の船のように浮いている状態でも安定性能はきわめて優れていることや、その高速により天候の急変に対して、1時間程度で安全な場所に来て避難することが可能であること等の理由により、航行区域を拡げ1958年以降沿海50哩

まで航海を許すことになったということである。

つばさ丸の配置は第3図に、内部機装は写真第4図より第6図に示す通りである。座席は68人分のデラックスな旅客用を設備し、ちょうど飛行機の内部のような見掛けである。乗員用としては2人分の座席しか用意されていない。イタリアーでは船長、機関員、水夫およびボーイの4人で運航している。

主機はメルセデスベンツ MB 820 Db 型で、12気筒、V型でターボチャージャーおよびインタークーラーを装備し、最大馬力1,350馬力、回転数1,500回転、連続最大馬力は1,100馬力、1,400回転のものである。本機は最も信頼性ある高速ディーゼルの一つで水中翼艇に搭載されるようになってから数年経過しているが、未だ機関の故障によって欠航するようなことは一度もなかったといわれている。



第3図 PT 20 型 断面 図

機関は防振ゴムにて支持され、同じく防振継手で中間軸に連なり、ツェンラードファブリク社製の減速逆転機ZF800-Sを介してV型に主軸を駆動する。操縦は主機の煖機ヒーターを除き、完全に遠隔操縦により、起動停止、増減速、逆転を操縦席より行なえる。

燃料は2号軽油で、消費量は航海実績によれば大体、1時間160l乃至170l位である。

通関手続が完了した2月中旬より、われわれの手で運転をはじめ、操縦法の慣熟運転や、受検のための運転公試を行なったが、いままでの船舶と異なり動的な性能が主なので、計測計器の整備も急には揃わないので、本式の性能調査はあとにやることに決定した。

操縦はきわめて容易であり、ロドリケツ社の説明書も僅か1頁程度のものであるが、はじめて動かした時からなんの不安も感じなかった。操縦者だけが運転中働くことになり、舵と機関のコントロールレバーおよび前部水中翼の迎角の調整の3つの操作が必要となるが、同時に操作することはないので、自動車よりは遙かに容易である。舵と機関は普通のモーターボートと考えればよく、むしろ機関レバーは1本で増減速、逆転ともに操作できるので簡単である。水中翼の操作もパイロットランプを見て離水前に迎角を上げ、離水後に抵抗を少なくするよう迎角を下げて速力を出せば良く、また波の高い時は抵抗が多くなるので少し速力が下がるから迎角を少し上げれば良いだけである。この調整も操縦者が少し慣れてくると、一番快適な航走状態を選べるようになる。

運 転 性 能

今回のつばさ丸の運転の結果、確認されたことを列挙すると次の通りである。

1. 速 力

ピトー管による速度計と、実測速力との誤差を求めたところ、約60km/hの時で±0.5km/hであり、1%以内の誤差であることを確認した。速度計と機関回転数の関



第4図 前 部 客 室

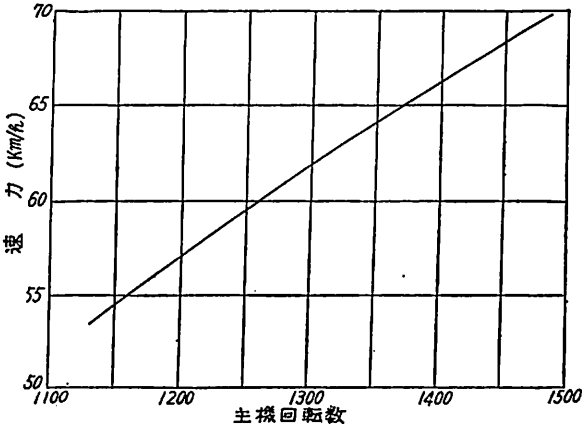


第5図 中央部客室と操縦室



第6図 後 部 客 室

係は第7図に示すようになる。



第7図

2. 傾斜試験および安定

傾斜試験の結果、停止状態のメタセンターの高さ GM は大体高速艇の場合と同じで、普通の排水量型船の約2倍の非常に大きな値となっている。乾舷が大きいため復原力が良く、減衰を普通船と同じに計算しても旅客船としての横安定の判定基準C値（横波の中で突風が加わったときの安定を比較する計算値）が3.66という値になり、水中翼による減衰が非常に大きいことを考えるとこの値はさらに大きくなる。普通C値は1以上になれば良いといわれているので、安定は非常に良いといえるだろう。以上は水上に浮いている時であるが、フォイルボーンの状態において西山助教授の計算式や、ウィット氏の式で算出しても GM は2m近くなり、復元力がきわめて大きいので、きわめて安定といえる。しかし一般の船と比べてGMが非常に大きいので、後述するように動揺は船のようではない感覚になる。

念のために浸水した場合を計算すると、艇が隔壁によって5つの区画に分かれている中で任意の3区画が浸水しても充分浮力が残るし、全区画浸水した場合も前記のサジェックスが有効とすれば、乾舷が400mmもあり、沈まないことになる。

3. フォイルボーン（浮揚航行）

浮揚前の水上航行は通常主機回転数は900rpmで10～12knの速力であるが、この状態から機関レバーを前に倒すと漸次速力を増し、はじめに前部の翼が働いて船首が高くなり、続いて後部の翼が働いて艇は水平に戻り、その時には艇体は水面より約0.6m高く浮きフォイルボーンの状態になる。全速に達するのはレバーを押してから30秒以内であり、航走距離も全速まで250mと考えれば充分である。減速もレバーを動かして30秒までで水上航行の10kn位まで下がる。この間の航走距離も約250mで

あるが、危急停止レバーを用いて止めればこの半分位で停止可能である。艇が水から離れる時も、また着水するときも乗っている人達にはなんの衝撃も感ぜられない。

4. 旋回

水上航行時は普通の船と大差なく、旋回圏も艇長の約3倍であるから操縦は容易である。

フォイルボーンの状態では、普通の船のように転舵されたために旋回モーメントを生じ、このため水流が船体に斜めにあたることで旋回を促進するのは異なり、舵圧によって艇が横切りをはじめ、このために水中翼の横切りによって左右の揚力の差が生じ、これにより旋回するので、普通の船とは様子が大きく違う。また必ず旋回する方向に艇は内傾するので、旋回は楽で内に乗っている人は旋回していることを感じない。ちょうど飛行機に乗っている時のようである。しかし約65km/hの高速を維持したままの旋回圏は大きく600mにも達する。一度減速して舵をとれば旋回圏は150mになる。高速のまま舵をとる時、大きな舵をとれば抵抗が大きくなり速力が著しく低下し、機関が過大な負荷を受けるので、むしろ減速してから舵を取る方が無理がなく方法として優れている。高速を維持しながら舵を取るときは大きな舵がとれなく小舵にしなければならないので、旋回圏が大きくなるわけである。このような高速艇の旋回圏は、直接計測が難しいので、今回は目測と、速度、方向から計算によって旋回圏を推算した。

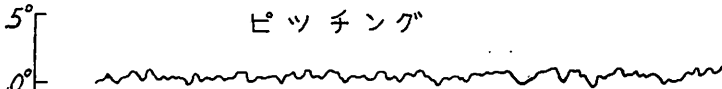
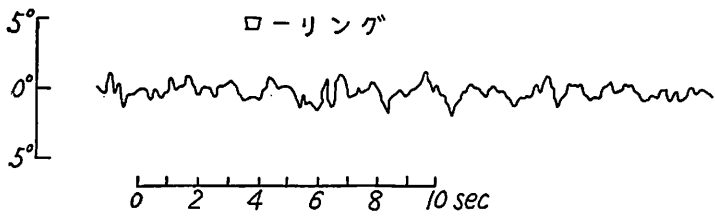
5. 動揺

ローリング、ピッチングはきわめて短い周期で繰返えられるので、一般の船舶とは異なり、われわれの感覚も船に乗っているとは思われない。動揺というより振動という方が適当だろう。

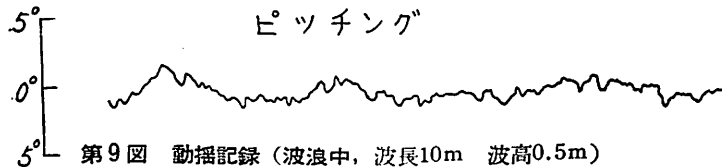
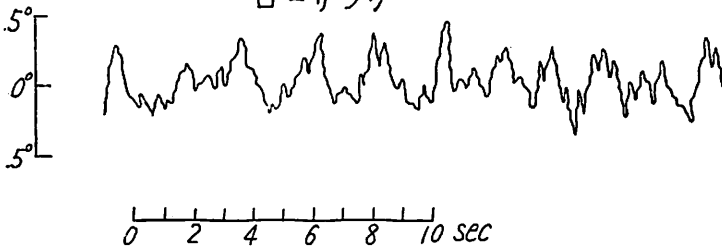
つばさ丸は水面貫通の方式であるため、横の安定はV型になった水中翼が水中で傾斜したときの左右の揚力の差で復原力をもつのであるが、これはまた逆に水中翼に対して中心より左右の水面の形が波等によって非対称になると、これに応じた揚力の差により艇をゆすぶることも起こる。従って平水に見える所でも水面の細い波、潮流、渦等によって微小な動揺が続く。勿論、この動揺または振動は大きな復原力により、一度動揺が生じても直ぐに減衰してしまう。

平水中を65km/h乃至70km/hの時速で航走した時はちょうどバスが高速で走っている時のような軽い上下動を感じる。一般の船舶用の動揺記録機の計測結果は平水中では第8図の示す通りである。

波のある時は道の悪いところを走るバスのような揺れ方である。向波は、動揺も振動も少なく楽に走れるが、



第8図 動揺記録(平水中)
ローリング



第9図 動揺記録(波浪中、波長10m 波高0.5m)

追波の場合は水の粒子の運動のため相対速度が下がるので揺れは多くなる。波の中での動揺記録は第9図に示す通りである。

大 阪 回 航

大阪において水中翼艇の試乗会を行なうため、つばさ丸を自力で回航することになった。はじめての航洋航海であるし、万一の故障や事故に対する修理に関しても十分な準備がまだ完全に整備されていないので、記録を追わず、慎重に無理のない行動のできるように充分の時間を与えてもらった。航海保険についても前例がなく料率も決まらないので、今回の回航は当社の責任において海上保安部と連絡を取りつつ、充分な準備の下に実施した。燃料の関係で下田、尾鷲にて給油することにして、全行程を三つに分け、天候を見て出発することにした。以下航海模様の概略を同乗者の航海記録によって紹介しよう。

3月18日 10時神奈川工場を出発、横浜港外よりフォイルボーン。観音崎10時55分通過、向波波高0.3m時速60km、城ヶ島通過11時23分、うねり波高1.2m時速60km、波長が短いので動揺が少しあった。12時向波うねり波高2m、時速55kmでありかなり動揺した。機関の排気温度が高くなったので着水、以後、大島下田間は波浪高く最大5m位にもなるのでフォイルボーンせずに航海、15時に下田入港、下田には避難船多く、定期航路も欠航していた。かなり波の中を3時間ほど航走したが、船の安定性は普通の船舶より良く、且つ各部強度も不安がなかった。但し水面航海が長かったので船酔いがあった。

下田より尾鷲の間は寄港可能な港が少ないので、各地の情況問合せのため待機3日この間下田港外はかなり波浪あり、出港船はきわめて少ない。

3月22日 8時下田出港、8時11分フォイルボーン、波は波高1m内外の追波、時速55km乃至60km、順調に航海、御前崎10時15分通過、時速55km、うねりをまじえた1乃至1.5m主として追波にて走る。大王崎12時20分通過、小さな波があったがきわめて快適、14時尾鷲入港。

3月23日 8時20分尾鷲出港、8時35分フォイルボーン。1m位の向い波うねり。

うねりに乗って航走揺れは少ない。時速60km、潮岬10時30分通過、波も小さく快適に走る。潮岬より北上中は波高1乃至1.5mの向波に合い少しピッチングする。25m位の巡視船がかなりピッチングを見せている。白浜沖12時通過、日の御崎12時17分通過、和歌山沖13時3分通過、時速55km、由良瀬戸13時14分通過、大阪湾に入り左舷より波高0.6mの横波を受けローリングしながら北上、時速55km、短波長ながら横波を受けつつ増速、時速55km乃至60km、大阪港閘門14時10分到着、着水して桜島工場に14時30分到着。

以上のような次第であまり無理をせず、速力も低目に慎重な操縦であったが、僅か長さ20mの小艇で不安もなく、充分耐航性のあることを実証し得たことは関係者一同非常に明るい見通しを得たことと喜び合っている。一度の航海では断定することはできないが、シュプラマル社の説明のように波高1.2mまでは全速を出し得るし、2.0m以上の短い波長の波ではフォイルボーンをやらぬ

方が良いということも、むしろ控目な位であると思われる。日本近くの波ではどうということになるかが一番心配されていたが、PT-20型の性能はそのまま受け取っても心配ないと思う。特に着水して航海する時は一般の船に比べてきわめて動揺の少ないことは大いに安全感を高め信頼感を強めた次第であった。

回航の状態からもし平穏な日で、給油について準備が充分であれば、早朝東京を出発すれば日暮には大阪に到着することも可能と思われる。しかし船としては小さいので、東京大阪間のような長距離輸送するのは無理であろう。乗組員の話によっても長時間航海はバス旅行のような疲れを覚えるということであるから老人や子供には長時間の航海は無理である。PT-20型はイタリーの例のごとく2時間程度の航路が適当なものと考えられる。勿論、短距離輸送にはさらにその威力があると思われる。

結 言

運転や回航を通じて体験したことは、船のような揺れが全くなく、振動に近い動揺なので、船酔がし難いことであった。かなり波の中を走ったことがあるが、その時でも船酔した人は非常に少なかったことはこれまでの船に比較して大きな差がある。動揺についてもピッチングに相当する縦揺はローリングの横揺に比較してきわめて少ないのが特長である。これが耐航性を高める一つの重

要な点と考えて良いであろう。われわれの少ない体験でも高速で走る小艇の場合はほんの少しの波でも、かなり衝撃が強く、波のある時に30kn以上で走ることはまず難しいし、船形によっては非常な衝撃のため操縦が困難になることすらあった。これと比べると水中翼艇は画期的な進歩であると思える。

シュブラマル社のシュテル氏等がすでに原理的には第2次大戦中に確立し、その試作船の建造を完了しながら水中翼艇の需要が起こるまで研究を続け、実用艇として、殆んど完成された姿の各種の水中翼艇を設計し得たことは、技術者として注目すべき事例であると思われる。全世界の各地においてシュブラマルの水中翼艇が採用されつつある現状を見ても、1日も早く日本においても実用化の第一歩のスタートを切りたいと思う。

勿論、今の水中翼は完全なものではなく、欠点も無いわけではないが、新しい性能を付与することによって、軍用、監視艇、輸送用、貨物輸送用、観測用、そして観光用にあらゆる用途が考えられる。艦装の改善、速力向上のためスーパーキャビテーションの研究、主機の開発、自動操縦の開発等問題は今後に残されたものが多いのであるが、船のおよばない性能と飛行機のおよばない経済性の2大特色のある水中翼艇は、日本の技術の向上に従い大型化、高性能化して行くものと思われる。法規的にも、水中翼艇に適した新しい視野に立つ安全法、設備規程の確立が望まれる次第である。

原子力船安全基準について

(109頁より)

この場合浅瀬において顛覆し、原子炉が水面上に突出しているような最悪の事態も考慮しなければならない。

(c) 原子炉装置の材料

沈没時、海水によって危険な化学反応を起すものであってはならない。

(d) 格納容器は沈没時に水圧によって圧潰しないよう、水圧平衡弁を通じて海水を流入させる等、内外圧の平衡装置を設けなければならない。

弁の口径は、船の沈没速度に応じて、内外圧を平衡させるのに十分な海水を流入させ得るものでなければならない。

船の沈没状況はまちまちであり、殊に沈没の初期においては過渡現象を伴うので、格納容器の位置における沈没速度を画一的に決めることはできない。しかし圧力平衡装置を設計するための基準としては定常状態における沈没速度5乃至10m/sを考えれば

充分であろう。

弁の作動圧力については、船の沈没が初期には比較的ゆるやかに進み、やがて急速に沈没速度を増して行く点より考えてできるだけ早く作動するよう低圧であるほど望ましいが、一方圧力容器としての気密性も損じることはできない。この両面より考慮してサバナ号その他の試設計船では概ね3 kg/cm²で設計されているようである。

(e) 海底接触時の衝撃

原子炉装置は船体が海底に接触した時の衝撃により破損し、放射性物質を放出したりすることのないように、充分、保護、固着されていなければならない。この場合落下速度としては5乃至10m/sを想定すれば充分であろう。

(f) サルベージの考慮

浅海に沈没し、必要な場合には原子炉系機器のサルベージができるように考慮しなければならない。

(次号に第3章以下を掲載)

独逸 Vertens-Werft 社製水中翼船について

野 崎 産 業 株 式 会 社
(元駐独大使館付海軍武官)
顧 問 服 部 豊 彦

1. 一般経歴

水中翼艇の発明はいまから60年以前のことであるが、これを実際に建造したのは1934年独逸の発明家 Prof. Dr. Oskar Tietjen 氏が水中翼艇を建造することに成功したのがはじめである。翌年になって独逸の Hans von Schertel 男爵が実用の水中翼艇を製造することに成功した。即ちこの二人の独逸人が1年違いで最初の実用艇を作ったわけである。

第2次大戦中フェルテンス社は海軍用の実験艇をチェトエン博士の原理に基づいて建造し、またザクセンベルグ兄弟会社はシェルテル男の原理に基づいて民用水中翼艇を建造したが、そのシェルテル男は今日スプラマール社の重役であることは衆知のことである。

2. 特 徴

フェルテンス水中翼艇の特徴とするところは、

1. 安定性は通常艇よりも大である。
2. 旋回性能が良い。
3. 低速では翼は緩衝の役をし、増速と共に次第に船体が上がり、最後に全く水から離れウォーターハンマーが無くなる。これは最大速力の60%に達した時である。
4. 艇の動揺が他のボートタイプよりも小である。
5. 動揺海面では気流が悪い時の飛行機の状態に似ている。速力が大であればあるほど悪い動揺の影響が少な

くなることは飛行機の場合に同じ。

以上の利点は普通の艇では得られない特徴である、

3. 利 点

他の高速艇と比べて水中翼艇の利点は、

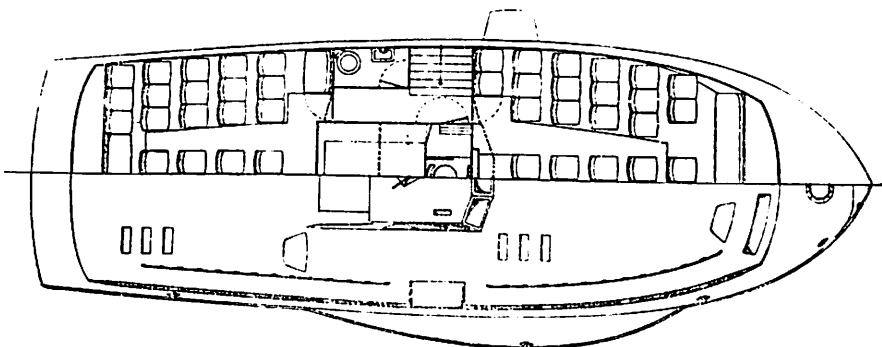
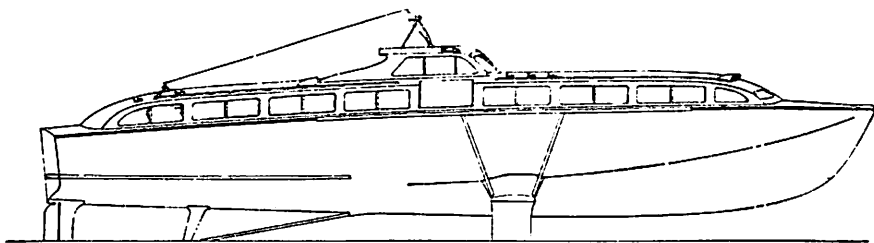
1. 同一速力を得るためには発動機力量は半分で良い。従って燃料費は半分で済み航続距離が倍になる。
2. 同一力量では速力は50%増す。高速であっても運航費は航続距離が増すため約30%減少する。航続距離は約50%高まる。
3. 海上の動揺は非常に小であり速力は波が高くても維持される。他艇ならば当然速力を落とすところを落とさずに航走する。
4. 高速にても該艇によって起こる波は小さいから狭い河、運河あるいは交通頻繁の海面を全速力で通過できる。この場合岸にも通過船舶にも危害を及ぼすことはない。
5. スタートの加速度およびストップ時の減速度は大きい。
6. 海上において動揺が非常に小さく周波数が大であるため船酔を起こさない。

4. 用 途

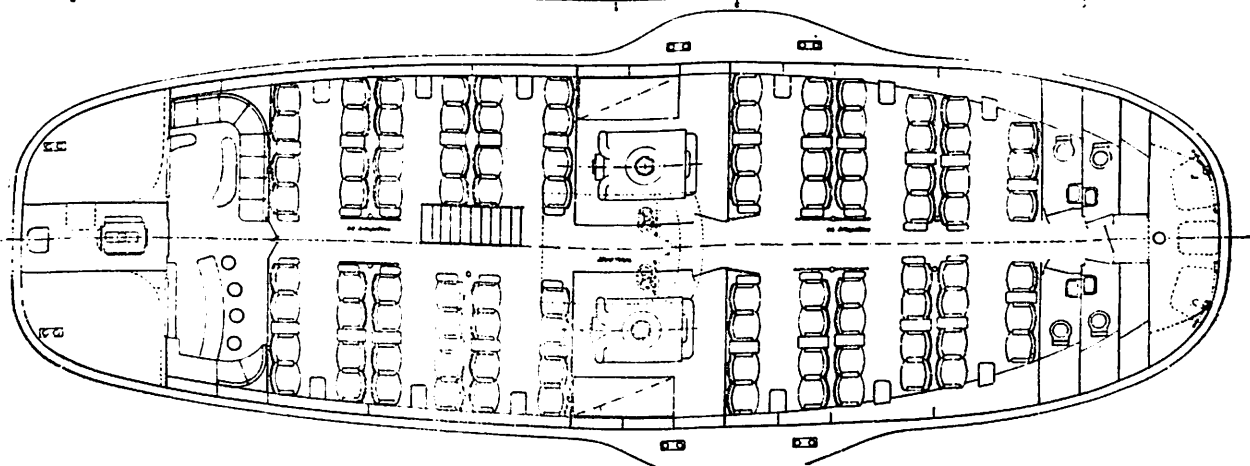
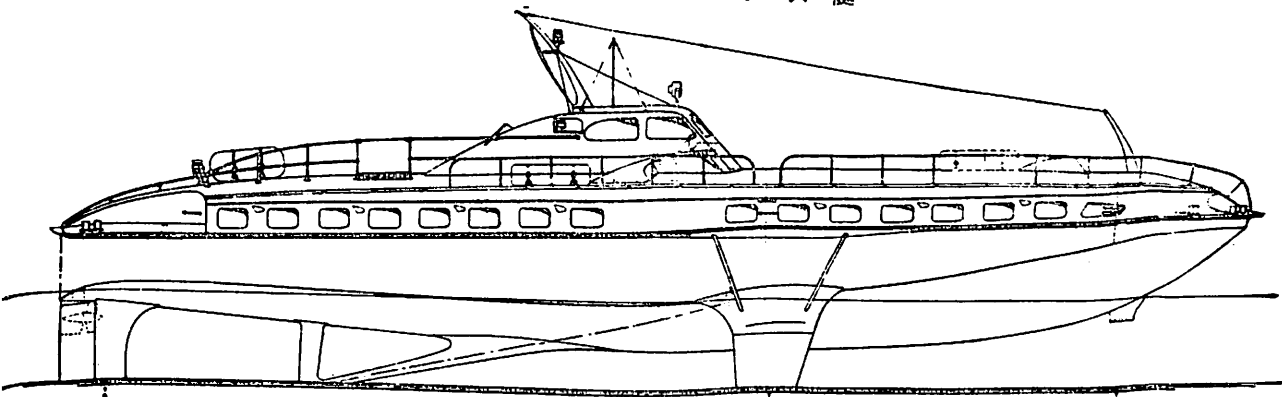
次に掲げる用途に対しては水中翼艇は他のすべての艇に対し断然優秀性を持っている。



フェルテンス水中翼艇



57呎型 フェル テン ス 艇



78呎型 フェル テン ス 艇

1. 高速人員輸送艇

河川、運河および沿岸海面にて人員の急速輸送。
航洋船舶並びに水上飛行機に対する連絡事務。

2. 海上および河川警察艇・税関監視艇

3. 海軍艇

水中翼艇の軍用としての価値は、

- (1) 高速であること。
- (2) 大砲射撃、魚雷発射によって航走中の艇が沈下しない。

(3) 吃水が浅いため機雷に対し防禦されていること。
(第2次大戦中水中翼艇はしばしば機雷海面を突っ走ったが、圧力機雷の場合でも翼から出る水の圧力が小であるため発火に至らなかった。)

4. 監視艇、検閲艇

水中翼艇が短時間に大距離を走ることができるから僅か1隻の艇で普通艇数隻分の仕事をなし得る。

5. スポーツとツーリスト艇

ハンディーな操作と良い操縦性と特に安定性が大きいので該艇はスポーツ艇、旅行艇に適し高速力と小運航費で大距離航海ができる。

以上はフェルテンス水中翼艇についての社長フェルテンス氏の実話である。

5. フェルテンス艇の型

全長31呎、45呎、57呎、78呎の4種がある。

31呎艇は主として警察艇に使用される。

45呎型および57呎型

	45呎	57呎
全長	13.96m (45'10")	17.50m (57')
甲板全幅	4.60m (15')	7.20m (全幅)
両翼端幅	6.20m (20')	
静止状態の吃水	1.82m (6')	2.25m(最大吃水)
力量	510HP 1,800rpm	(a)MB820DB 1,350HP メルセデスベンツ1基 (1,600rpm) あるいは (b)MD440-15 1,500HP マイバッハ1基 (1,800rpm)
補助力量	34HP 3,000rpm	
最大速力	72km/h (39kn)	(a) 43kn (b) 45kn
巡航速力	65km/h (35kn)	(a) 37kn (b) 37kn
積貨量	25名或は1.75t 貨物	
燃料搭載量	400kg = 445L	
燃料消費 (巡航)	80kg = 89L	(a) 425kg/100miles (b) 450kg/100miles

航続距離	1,000miles
波高	約1.40miles
旅客座席数	76席

78呎旅客水中翼艇

(1) 要目

全長	23.80m (78'7")
全幅	7.26m (23'10")
両翼端幅	9.30m (36'6")
静止状態の吃水	3.20m (10'6")
主機	マイバッハ MD440/15 マリーンドィーゼル 機関2基
	8気筒V型, 1基で(中間)1,250HP, 1,700rpm
補助エンジン	100HP ディーゼル機関

最大速力	45kn (83km/h)
巡航速力 (サービススピード)	38kn
巡航速力に必要な出力	1,720HP
燃料消費量	284kg/h = 750kg/100miles
航続距離 (巡航速力)	500 miles
燃料タンク容量	4,000kg
旅客席	94名 (バーなしで)
巡航速力にて波の最大高	1.90m (6'3")

(2) 一般

78'旅客水中翼艇は沿岸水域の交通用に開発されたものである。該艇は水中翼を備え全速力で艇は全く水上に持ち上げられる。低速では艇は水面に浮び在来の艇と同様に操縦され航行する。加速度を出すようになると艇は次第に水上に持ち上げられ最大速力の60%になるとキールが水から離れる。水面から持ち上げられる時はきわめてスムーズで大抵の場合乗客が気が付かない。

速力を減速するにはエンジンを調節するだけでよい。該艇は耐波性は著しく大であって、波浪上を突破するのが在来のボートよりも遙かに柔かく好調である。最大速力で1.50m、巡航速力で1.90mの波高に耐え、しかも艇の動揺が少ない。波高がなお高くなっても減速にて水中翼が動揺を柔らげずと楽になし得る。

艇はいかなる速力でも縦軸横軸の両方に対し安定である。舵装置は安定のためにもまたスタートの時艇を持ち上げるためにも必要としない。これらの働きは皆スロットルレバーによって増速あるいは減速するだけで自動的に行なわれる。

(3) 乗員

海上輸送には乗員として第1、第2操縦士、無線士1名、機関士1名、スチュワード3名あるいはスチュワード1名、スチュワーズ2名が旅客のサービスに必要である。

(4) 資材

船体は海水に耐えるアルミニウム合金で作られる。艇はダブルキールを持っている。これはエンジン、シャフト、サポートおよび舵を装備するに非常に有利な構造である。

(5) 水中翼 (ハイドロfoil)

艇の重量は航走中一つの主水中翼にかけられており、他の一つは補助翼である。主水中翼は艇の重心点の少し前に位置し艇の全重量の大部分を受けている。これに対し小さな後部翼は艀部の下に位置し上げ舵の働きをなす。これをもって縦軸のトリムを正調し、且つ航海におけるピッチングを消す働きをする。

(6) 主機械

推進機関はマイバッハ MD440/15 V型8気筒4ストローク、マリンエンジン2基で、

最大出力	1,500HP	1,800rpm
中間レーティング	1,250	1,700
連続レーティング	1,000	1,570

最大出力は普通の場合必要ない。巡航速度で²/₃戦貨量の場合、各エンジン860馬力の力量を要する。エンジンは24ボルトスクーターと1,000ワットのゼネレーターを持っている。

(7) 補助機械

航海並びに非常用として補助エンジンが艇尾に装備されてある。これは高速回転6気筒100馬力ディーゼルエンジンである。

6. 耐波性

ベルリンにある独逸造船港湾研究所長 Prof. Dr. Engineer S. Schuster 氏は波浪中の水中翼艇に関し1960年9月29日次のように述べている。

独逸では過去30年間に民用軍用の水中翼艇の1—80吨大のものを多数建造した。これらの水中翼艇はみなわが研究所にて実験をしたのであるが、根本的なシステムチックなモデル実験で横軸縦軸および針路のスタビリティが十二分であるかを検査し合格してから建造したのである。

フェルテンス・ウエルフトが海で使うために作った大型艇は他の建造様式のものと比較して耐波性は最も優秀である。即ち全没型並びに浮上型の他の高速艇をずっと凌駕したものである。

水中翼艇の問題として数週間前、船のハイドロダイナミックスに関する議題をオランダの Scheveningen で行なわれた第3回シンポジウムで取り上げた。欧州の水中翼艇、殊に50吨の大型独逸艇即ちフェルテンス水中翼艇はオランダ海岸前で強い波浪の中でデモンストレーション航海を行なった実験よりもより良き成績を得たものは

外にはない。普通の高速度の出港を不可能にさせる悪天候でもこのフェルテンス水中翼艇は著しい安定性をもって航海し得たので、22ヶ国の参加者に該艇の安定性の実証を与えた。

フェルテンス社長は耐波性および安定性の問題について次のように述べている。

この問題で困難の点を二つ挙げられる。

- (1) 水中翼艇を自動的に縦軸と横軸の囲りに安定して操縦できるオートパイロットを作ることが必要だ。飛行機用のオートパイロットはあるが、これを水中翼艇に採用することは絶対できない。根本的改造を要する。
- (2) 全面接水式水中翼を製造するには主支基と水中にはいつている水中翼との間に蝶番 (hinge) を取付けねばならない。このヒンジはあまり大きな水抵抗を生ぜしめないためには小さく作り、しかもその上に海水に対する充分な抵抗力を持たせるものを作るには数年間の発展を待たねばならない。この点グラマン式のむずかしい点でフェルテンスはこの不利を除いてある。

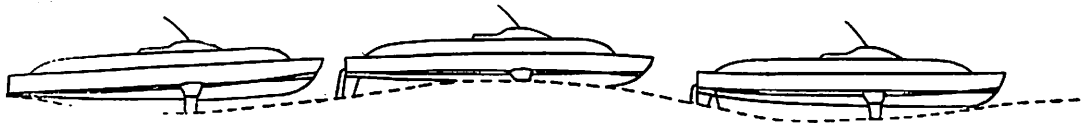
7. フェルテンス水中翼艇の建造実績

今日まで18隻を建造した。今4隻の78'旅客船を受注し建造中である。建造実績は別表の通りである。

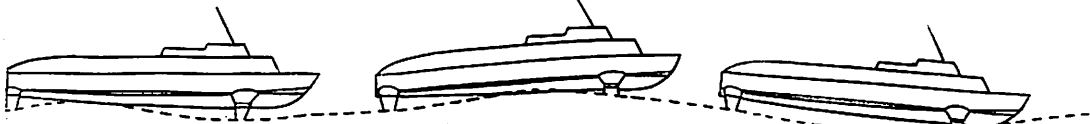
8. 結論

水中翼艇はいま時代の寵児である。その速力および航続距離の増大、運航費の小、遊覧艇の速快さ、水中危険物の回避等幾多の特徴を保持して、民用軍用ともに将来の近海および湖上にその雄姿をあらわすことは明らかである。軍用艇としては魚雷艇、駆潜艇、掃海艇、上陸舟艇等に利用すべくわが国防計画にも入れることを考究中だと聞く。同じことが独逸海軍でも研究中でフェルテンス造船所が同海軍の水中翼艇建造の指定造船所になっている。1960年10月フェルテンス社長が話したことは、「独逸海軍から注文を受けている水中翼艇は60ノットである。グラマン社が100吨100ノットの水中翼艇を作り得るということは誇張ではない。フェルテンス社がもし注文を貰ったとすれば同じ位の大きさ1,100吨100ノットを出す水中翼艇を作る準備がある。しかし60ノットあれば海軍艇としても充分だと思ふ。」また1960年8月日本の訪問者にフェルテンス氏が話したことは「フェルテンス社は高速魚雷艇用としては英国のガスタービン (プロトタイプ) を搭載して55哩の速力を存する水中翼艇をデベロープした」と。

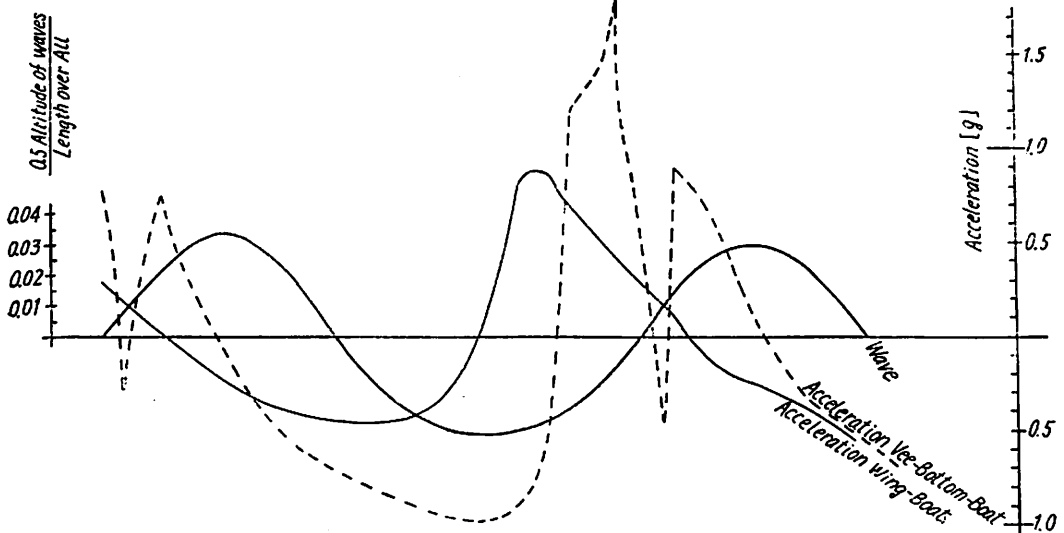
社長フェルテンス氏は日本との技術提携並びに日本からの艇の注文を喜んで受けるといっている。最近日本の大造船所は自己開発の線に変更され着々その開発並びに建造に大意であることはわが造船界に取っ



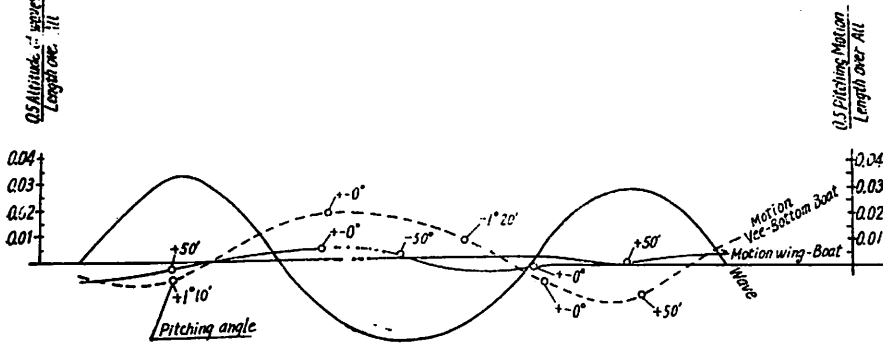
フェルテンス水中翼艇の波乗り具合



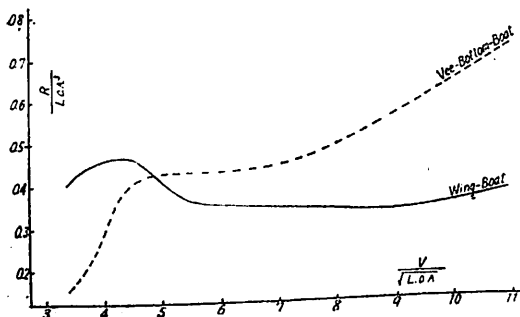
耐波性資料 1 スプラマール式水中翼艇の波乗り具合



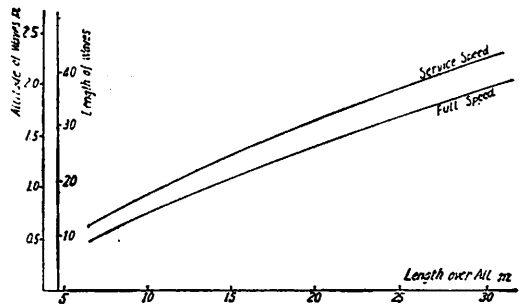
耐波性資料 2 V型底の艇と水中翼艇との加速度比較曲線



耐波性資料 3 V型底の艇と水中翼艇との動揺比較曲線



耐波性資料 4 V型底の艇と水中翼艇との抵抗比較



耐波性資料 5 水中翼艇の耐波性曲線

Vertens 水中翼艇建造実績

艇種	隻数	納入先	建造年	L (m)	B (m)	排水量 (t)	搭載量 (t)	速力 (kn)	発動機	摘要
実験艇	1	ドイツ海軍	42/45	14	3.4	12.5	5.2	54.5	2×650PS ベンジン航空発動機	45cm魚雷発射管2 2cm高射砲1
誘導爆破艇	2	〃	43/44	8	2	2.1	0.35	70	ベンジンジェットエンジン 1基 スラスト約300kg	遠隔誘導
〃	2	〃	〃	6.50	1.50	2.0	0.35	60	同上	改造注文
スポーツボート	1	宣伝艇	51	6.0	1.75	0.8	0.29	27	1×30PS ベンジン	操縦手1 乗客3
検査艇	1	Fred. Olsen社 (オスロ)	52	9.0	2.65	2.5	0.38	40	1×160PS ベンジン	〃 1 乗客5
〃	2	仏海軍	53	9.0	2.65	2.6	0.7	35	1×145PS ベンジン	機銃1
スポーツボート	1	C. H. Heerema社 (マラカイボ)	54	6.2	2.25	1.2	0.23	40	1×80PS ベンジン	操縦手1 乗客3
〃	1	Tanker Transit Corp. (マイアミ)	54	6.2	2.25	1.2	0.23	40	〃	〃 〃
〃	1	A. S. Onassis	54	6.2	2.25	1.3	0.23	48	1×150PS ベンジン	〃 〃 (Christina 船上)
〃	1	大統領艇 (ニカラガ)	55	6.4	2.25	1.3	0.23	46	1×130PS ベンジン	操縦手1 乗客3
〃	1	大統領艇 (ベネズエラ)	56	6.4	2.25	1.3	〃	46	〃	〃 〃
〃	4	アメリカ, メキシコ等	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 〃
検査艇	1	C. H. Heerema社 (マラカイボ)	58	9.50	2.93	3.5	〃	37	1×225PS ベンジン	操縦手1 乗客6

1961年1月30日 フェルテンス情報。乗客1名は75kgで計算。

78呎水中翼旅客船4隻の注文を南米から受けた。信用状着をまわっており、同艇は極く最近建造されることになる。

て誇りとする所であろう。しかしモデルボートの小艇で成功しても、実用の大艇または高速艇となると独逸、スイス、米国の苦しい経験と長年月にわたり多額の経費を

実験に費したその轍を踏むことになりはしないかを憂うるものである。この点充分ご検討の上のことと思うが付け加えて置こう。

造船用設備新設等処分状況月報

本省報 (36年3月分 5工場 5件 545,323千円)

運輸省船舶局監理課 (工事費 単位千円)

造船所	工事内容	工事費	調達区分	完了予定	許可月日
日立・築港	クレーンの増設および同軌条の拡張 (仕上機械工場に30t天井走行クレーン1基新設および同軌条16m延長)	12,948	自己	37-1	3-4
金指・塚間	船渠の新設 (3,700GT)	120,000	自己, 借入	37-3	3-10
鋼管・清水	クレーンの増設 (第1船台および造船工場の東側に20tゴライヤスクレーン1基新設)	21,000	借入	37-1	3-20
波止浜造船	船渠の増設 (第3船渠 1,200GTの新設)	61,375	自己, 借入	36-8	3-20
日立・築港	1. 船渠の拡張 (第2船渠 7,000GTを10,000GTに) 2. クレーン軌条の拡張 (第2船渠右および左舷の5tラフピングクレーン軌条37m, 43m延長)	280,000 50,000	自己 〃	37-3 〃	3-27 〃

地方海運局 (36年3月分 6工場 6件 128,800千円)

海運局	造船所	工事内容	工事費	調達区分	完了予定	許可月日
北海道	檜崎造船 日立神奈川	定盤の増設 (移動用溶接定盤72m ² 新設) クレーンの増設 (鉄構組立場に10t天井走行クレーン1基新設)	300 6,000	自己 〃	36-3-31 36-12	3-18 3-1
〃	東造船	クレーンの増設 (岸壁に10t走行ジブクレーン1基および同軌条80m新設)	45,000	自己, 借入	36-7-31	3-14
神戸	新三菱重工	クレーンの増設 (第3岸壁に5t水平引込クレーン2基および軌条260m×2新設)	73,900	〃	36-10-31	3-3
四国九州	三津浜造船 三菱・長崎	受電設備の増設 (260KVAを560KVAに) クレーンの増設 (内業工場ショットブラスター装置横に7tデリッククレーン1基新設)	2,550 1,050	借入 自己	— —	— 3-2

原子力船安全基準について (4)

船体区画および損傷時復原性の部 (1)

運輸省船舶局原子力船管理官付補佐官

能美耕一郎

1960年の国際人命安全条約の改訂に際しては、原子力船の一般的安全性を確保するための区画および復原性の原則を「原子力船は予期し得るすべての積荷状態において任意の隣接する2つ以上の主水密区画が浸水した場合に浮いており、かつ十分な復原性をもっているべきである。」として勧告している。

従って原子力船安全部会第2分科会はこの勧告の主旨に基づいて区画および復原性に関する妥当な安全基準の確立のための作業を行なってきた。今日までの作業の概要は以下の通りであり、関係委員（昭和35年9月現在）は次の通りである。

委員名簿 (アイウエオ順)

- 分科会長 重満 通弥 新三菱重工業株式会社神戸造船所造船設計部長
- 委員 大川 喜伴 浦賀船渠株式会社技術部設計課長
- 小関 信篤 運輸技術研究所船舶性能部安定性能研究室長
- 甲斐 敬二 新三菱重工業株式会社神戸造船所造船設計部商船設計課長
- 黒川 正典 日本郵船株式会社工務部副部長
- 小林 信夫 株式会社藤永田造船所
- 佐藤 紀 学科技術庁原子力局原子炉規制課長

- 島田 宏二 石川島重工業株式会社造船設計部商船基本設計課
- 清水 和幸 日本鋼管株式会社鶴見造船所造船設計部造船基本設計課主任
- 土井 進一 大阪商船株式会社工務部
- 根本紀太郎 三井造船株式会社原子力課
- 根本広太郎 株式会社播磨造船所技術部技術課長
- 平本 文男 東京大学工学部船舶工学科助教
- 藤瀬 昭国 三菱造船株式会社長崎造船所造船設計部基本設計課長
- 樹田 吉郎 日本海事協会船体部
- 山 泉 彰 三菱日本重工業株式会社横浜造船所造船設計部計画設計課長
- 山上 直人 運輸省船舶局船舶検査官
- 湯口 俊一 日立造船株式会社設計所造船設計部造船基本計画課長
- 渡辺 四郎 川崎重工業株式会社造船工場基本設計部調査課長

- 事務局 能美耕一郎 運輸省船舶局原子力船管理官
森田 知治 " "

作成資料目録

資料番号	資料名称	作成者	資料番号	資料名称	作成者
K-1-1	原子力船の船内区画について	船舶局	K-4-5	区画上の問題点	浦賀船渠
K-2-1	小型原子力船復原性概要	三菱造船	K-4-6	"	日本鋼管
K-2-2	45,000DWT タンカー浸水計算	三菱日本重工	K-4-7	"	三菱日本重工
K-2-3	17,000GT 原子力実験訓練艇移民船浸水計算	新三菱重工	K-5-1	船舶区画規程抜粋	船舶局
K-2-4	20,000DWTタンカー浸水計算	日立造船	K-5-2	船舶構造規程抜粋	"
K-2-5	39,000DWT " (続)	川崎重工	K-5-3	2区画可浸方式の概略配置について	三菱造船
K-2-6	Ship's length-Floodable length の関係	日本郵船	K-5-4	"	日本鋼管
K-3-1	原子力船における区画の問題の考え方	三井造船	K-5-5	"	新三菱造船
K-3-2	原子力貨物船の積荷の種類より最小限度に要求される最大船舶の長さについて	日本郵船	K-5-6	"	三井造船
K-3-3	可浸長曲線	藤永田造船	K-5-7	"	播磨造船
K-4-1 a	区画上の問題点	三菱造船	K-5-8	"	藤永田造船
K-4-1 b	"	"	K-5-9	"	浦賀船渠
K-4-1 c	原子力プラントの内蔵している危険性について	"	K-5-10	"	三菱日本重工
K-4-2	区画上の問題点	播磨造船	K-5-11	"	川崎重工
K-4-3	"	新三菱重工	K-5-12	船の最終沈降速度	三井造船
K-4-4	"	川崎重工	K-5-13	沈没速度についての概算	船舶局
			K-5-14	中間報告作成要領	"
			K-5-15	1960年人命安全条約	"
			K-5-16	同上仮約	"

第1章 緒 言

原子力船の区画，復原性について検討するに当っては，まず原子力船は在来船と区画配置上の条件においていかなる差異があるかを究明しなければならない。

本分科会においてまず最初に審議を行なうことになった「区画」について上記差異を考察すると，大別して，次の二点が考慮の対象として採りあげられるであろう。

即ち

(1) 炉を搭載することによる区画設計上の相違点

(2) 〃 により内蔵する危険性に対する評価
而うして本年5月，開催された SOLAS 会議において原子力船の「区画」に関しては“原子力船は任意の隣接する2区画に浸水した場合，浮いており且つ十分な復原性を持たねばならない”という勧告条文が採択された。

この採択の意味は原子力船が沈没した場合，たとえば放射性物質を内蔵する船用原子動力装置自身に汚染防止のためのかなり高度の防護規制が行なわれていたとしても，外部環境に及ぼす危害が，在来船と同程度と考えるのは，現在の段階では楽観的に過ぎるので，在来船に比し区画および復原性に関してなんらかの附加安全性を附与せしめたものと解釈される。

本分科会ではその意図を酌んで，原子力船の区画および復原性を考究するに当り，表裏となる前記相違二点を併行的に技術面から検討し，さらにこれに起因する諸条件が運航経済に与える影響をも加味して適切なる基準を定めるべく作業を進めることとした。

具体的審議としては，まず次の諸点を個別に検討すれば良いこととなる。

(1) 原子力船と在来船との区画上の差

第1に原子力船であることによって区画上在来船とどのような差があるかを確認しなければならない。これは言わば計画条件の差であり，この検討によってもし原子力船が在来船にくらべ著しく区画上不利な点があるならば，少なくとも在来船と同程度の条件が得られるよう規制を加えねばならない。具体的には

(a) 所要の最小区画長が在来船に較べ不利かどうか

(b) 構造および配置上の要求により在来船に比し区画上不利かどうか

(c) 原子炉区画の浸水率の考え方

の3点を検討すれば良いと考えられる。

(2) 炉を搭載することにより内蔵する危険性に対する評価

次に考えねばならぬ点は区画上（沈み難さ）在来船と同程度であるとしても，危険を及ぼす程度の高いポテンシャルを内蔵する原子炉を動力源として，船内に搭載することに対する原子力船の危険性を評価することである。この評価では原子力装置の沈没に対する安全性を充分検討せねばならぬ。

一般に現在船用原子動力装置の設計に当ってはこの点かなりの安全性を持つよう考えられており，また事実安全であるとも見做し得るが，それにしても実績もなく，また放射性物質を自蔵する船用原子動力装置に対しては沈んだ場合在来のプラントと同様に他に害を及ぼさないものとするのは楽観的に過ぎ，やはりなんらかの附加安全性を持たせることが常識的であろう。

一方附与すべき附加安全性としては SOLAS 改定条約の勧告もあり，まず在来の二区画可浸制の適用が適当かどうかを検討する必要がある。このためには在来の各船型，並びに大きさについて原子炉を搭載した場合，実際に二区画可浸制を適用して試算し技術的にどの程度まで成立するかを考察してみる必要がある。このため最も区画配置が困難と考えられる貨物船について37隻の標準船型を例にとり試算を試みた。

他方，船が沈没した場合，放射能による災害が船の外部に及ぶのを防止するため，推進用原子動力装置にどのような機能を具備させる必要があるかを一応考察し，その詳細検討を「船用原子力炉プラント」を中心課題に検討を重ねている他分科会に依頼することになった。

次に本分科会にて行なった審議について詳述する。

第2章 区画上の基本問題

2.1 原子炉区画の浸水率

浸水率に可浸長計算および損傷後の復原性計算の場合に問題となるが，ここでは前者の場合のみについて考察する。原子炉区画の浸水率をいかに算定すべきかについては原子炉区域を在来船の機関室区域に含める場合と原子炉区域のみを考える場合とに分かれる。

2.1.1 機関室区域に含める場合

(a) 原子炉区域を在来の区画規程にある機関室区域と全く同等とみなして区画規程第15条の算式による。実際には，格納容器を完全に水密なものとするれば，その原子炉区域内に占める割合がかなり大きいので，浸水率はかなり小さな値となるはずで上記算式によることは不利となる。

(b) 原子炉区域の浸水率を詳細計算または妥当な算式によって求め，これと機関室区域の浸水率とをそれぞれの区域の容積に応じて平均した値をもって原子

炉区画を含めた機関室区域の浸水率とする。これに対して、現在では原子力船の実例、あるいは詳細な試設計例も少なく、原子炉区域の妥当な浸水率を求め得る段階ではないと思われる。

- (c) 個々の船の原子炉区域を含めた機関室区域につき精密な計算により算定する。
- (d) 原子炉区域および機関室を含めた区域について妥当な略算式を定め、これを使用する。

2.1.2 新たに原子炉区域を設定する場合

- (a) 原子炉区域についての妥当な浸水率の値または算式を求める。これについても前記と同様に現在は妥当な浸水率を求め得る段階ではないが、試設計船の原子炉区画について試算したものを下表に示す。

船舶の種類	60,000 DW タンカー	45,200 DW タンカー	39,000 DW タンカー	小型 実験船
原子炉区画の浸水率 (%)	71.2	50.2	56	45

この試算例は船側から大凡B/5に設けられた縦隔壁より外側の場所を除く原子炉区画室のみについてのものである。この場所は完全な空所のこともあり、あるいは倉庫、バラスタンク、等々の用途にあてられるのでその用途に応じて浸水率を算定せねばならない。

- (b) 個々の船につき精密な計算により算定する。これらの場合は従来の区画規程に設定された前艙区域、後艙区域、機関室区域が加わり計算、判定が複雑化する。

以上の点を考慮して暫定的に原子炉区域を機関室区域に含めた次式（区画規定第15条が SOLAS 会議で改正されたもの）により浸水率を算定することにした。

$$\mu = 85 + 10 \left(\frac{a-c}{V} \right)$$

- a : 機関室区域にある居室の容積
- c : 機関室区域にある貨物、石炭、または貯蔵品を積載する甲板間の場所の容積
- V : 機関室区域の容積

船側の空所はその使用目的に応じて上式に含ませることになる。なお、こう定めると原子炉区画は実際より不利になるため、精密な計算によりたい時は区画規程第16条 ※¹ によることにした。また特殊配置で原子炉艙が前艙または後艙に含まれる場合は区画規程第18条 ※² を適用することにした。

註※ 1 区画規程第16条

精密な計算で決定する浸水率が前条の算式で得たものより小さいときは、精密な計算で機関室区域の浸水率を決定することができる。この場合において、居室の浸水率は95、貨物、石炭および貯蔵品を積載する場所の浸水率は60、二重底、燃料油タンクおよびその他のタンクの浸水率は管海官庁が適当と認める値とする。

※ 2 区画規程第18条

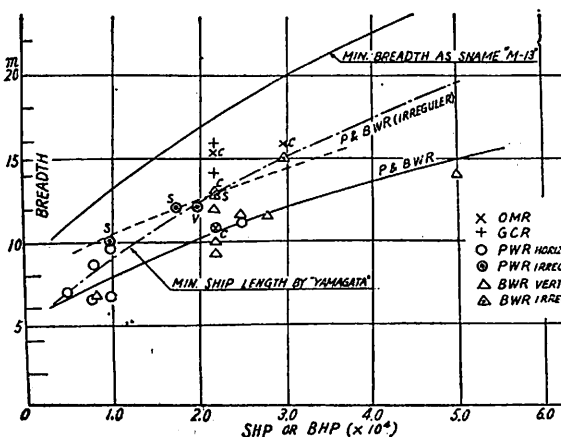
前艙区域または後艙区域内の配置が通常と異なっている船舶にあっては、前条の規定にかかわらずこれらの浸水率を精密な計算で決定しなければならない。

2.2 区画の長さ

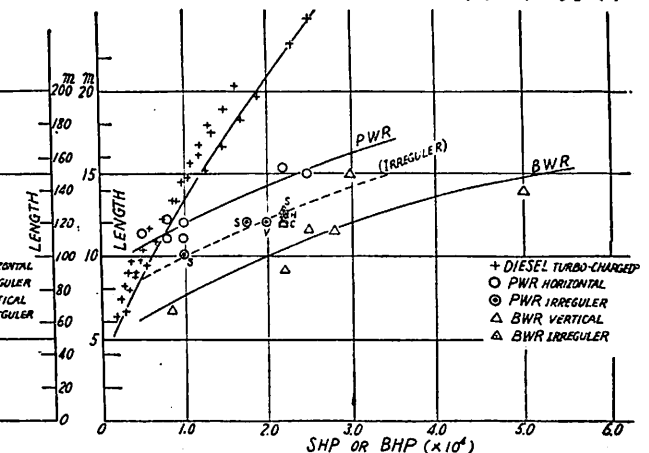
2.2.1 原子炉区画および機械室の所要長さ

緒言にのべたごとき考え方に従い、まず“原子力船と在来船との区画上の差”を調査する目的で次のごとき資料を作成した。

- (a) 第2図は原子力船において最小区画長となるコンテナの長さを公表された原子力船試設計26例（第



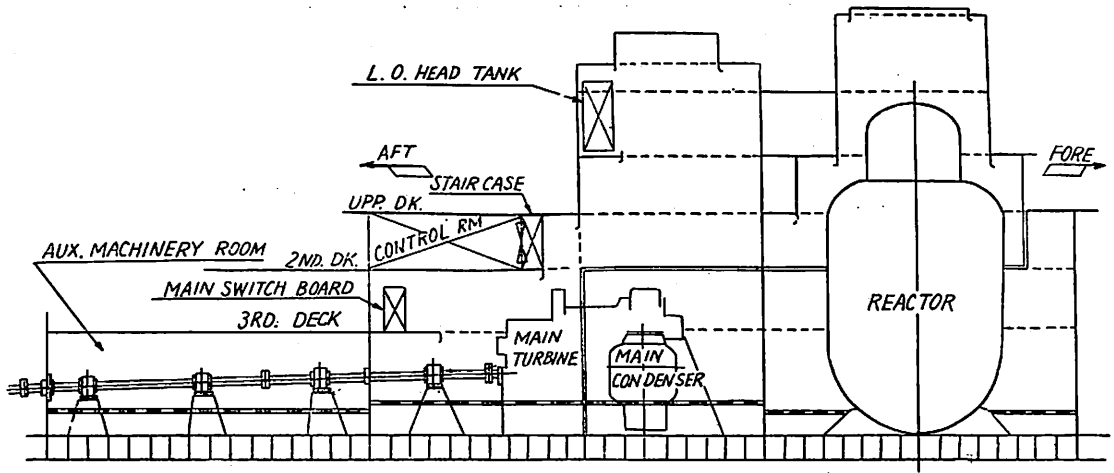
第1図 SHP-Breadth of Container ~ Min B_m & L_{pp}



第2図 SHP-Length of Container

第1表 船用炉(含試設計)コンテナ寸法一覧表

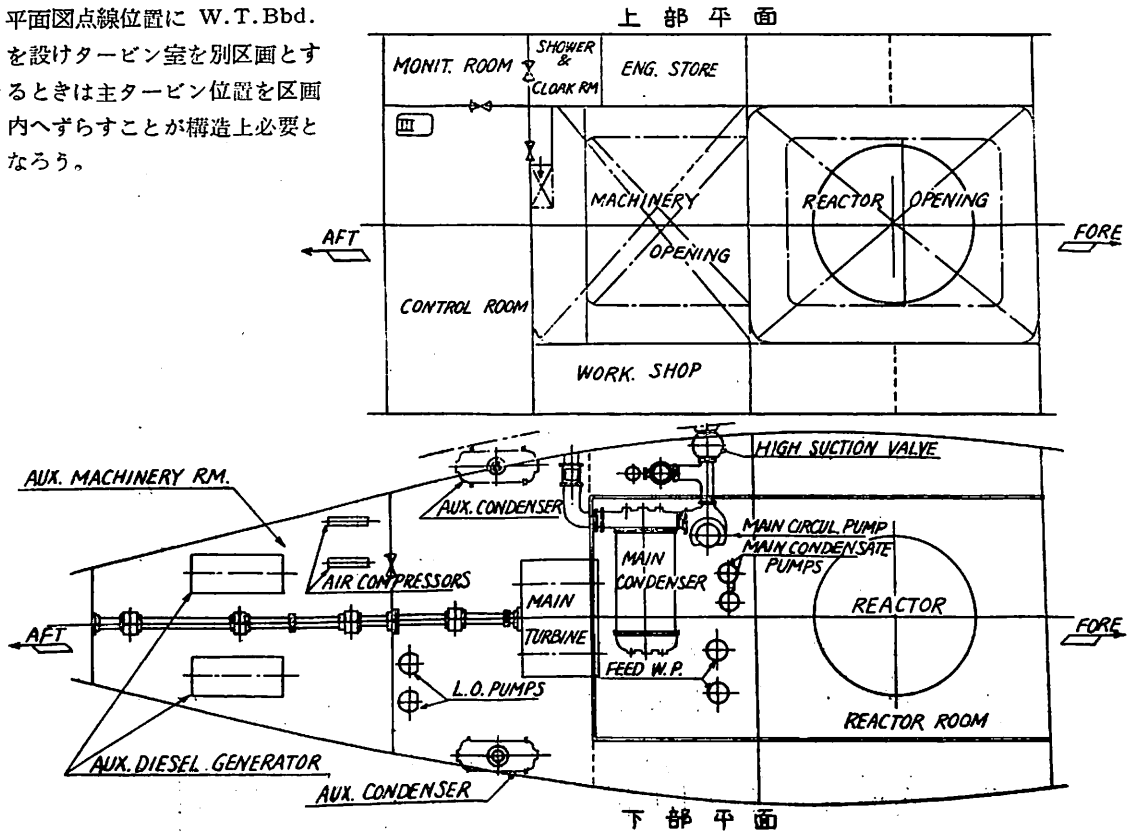
炉形式 出(力) (SHP)	設計 者種 船	タイプ 圧力kg/cm ² 肉厚 mm	直径m × 長さm	略 図	炉形式 出(力) (SHP)	設計 者種 船	タイプ 圧力kg/cm ² 肉厚 mm	直径m × 長さm	略 図
AGR 22,000	UKAEA 1959 Tanker	Vertical Cylinder 5.98 38.1	14.02		PWR 65,000	B, B&W 1959 Tanker	Sphere		
			×		14.33	BWR 50,000	B, M. Eng. 1955 Tanker	Vertical Cylinder	14.0 × 15.3 (O.A.)
GCHW 22,000	UKAEA 1959 Tanker	Vertical Cylinder 2.81 19.1	15.85 × 14.02		BWR 22,000	GE; APED 1958 Tanker	Vertical Cylinder	11.9 × 14.6	
PWR 22,000	UKAEA 1959 Tanker	Horizontal Cylinder 13.08 31.8~60.3	10.67 × 15.39		PWR 10,000	浦賀船渠 1959 練習船	Horizontal Cylinder 10.0 55.0	6.6 × 11.0	
BWR 22,000	UKAER 1959 Tanker	Vertical Cylinder 10.55 31.8~50.8	9.14 × 13.72		BWR 28,000	播磨造船 1959 Tanker	Vertical Cylinder 11.48 25~50	11.42 × 15.225	
OLMR 22,000	UKAEA 1959 Tanker	Vertical Cylinder 2.81 25.4	10.67 × 15.24		PWR 8,000	川崎重工 1958 測量船	Horizontal Cylinder 15.0	6.5 × 11.0	
BWR 8,500	三井造船 1958 練習船	Vertical Cylinder 24.61	6.7 × 9.4		PWR 10,000	Dr. K. Illies 1956 Tanker	Horizontal Cylinder — 60	9.6 × 12.0	
BWR 22,000	GE; APED 1957 Tanker	Sphere 10.19	12.8		PWR 10,000	Dr. K. Illies 1957 Tanker	Sphere — 51	10.0	
PWR 22,000	B&W 1957 サバンナ	Horizontal Cylinder 13.08 30.2~60.3	10.7 × 15.4		PWR 20,000	三菱日本 1959 Tanker	Vertical Cylinder	12.0 × 14.5	
BWR 22,000	川崎重工 1959 Tanker	Horizontal Cylinder	10.0 × 12.5		PWR 17,600	三菱造船 1959 Tanker	Sphere	12.0	
BWR 22,000	新三菱 1959 移民船	Compartment	L: 12.0 B: 13.0 h: 11.5		PWR 5,000	三菱造船 1959 練習船	Horizontal Cylinder	7.0 × 11.3	
PWR 8,000	Univ. of California 1958 鯨工船	Horizontal Cylinder (transv.)	8.5 × 12.2		PWR 25,000	日立造船 1959 Tanker	Horizontal Cylinder	11.0 × 15.0	
BWR 25,000	B, AEI 1959 Tanker	Vertical Cylinder	11.6 × 16.8 (O.A.)		OMR 30,000	NAA; AI 1959 Tanker	Compartment	L: 19.2 B: 15.85 h: depth	
					OMR 22,000	NAA; AI 1957 Tanker	Compartment	L: 11.43 B: 15.24 h: depth	
					BWR 30,000	Gotaver. 1958 Tanker	Compartment	L: 15.0 B: 15.0 h: depth	



第3図 4,600GT型原子力練習船兼実験船全体装置(縦断面図)
8,000SHP 直接サイクル BWR 装置

(註)

平面図点線位置に W. T. Bbd. を設けタービン室を別区画とするときは主タービン位置を区画内へずらすことが構造上必要となろう。



第4図 4,600GT型原子力練習船兼実験船全体装置(平面図)

1表船用炉コンテナ寸法一覧表)より調べ馬力のベースに置点したものである。同図中に在来船での Min. Compt. Length と考えられるディーゼル主機械 (B&W) の長さを同じく馬力ベースとして示した。この図より PWR ならば約8,000馬力, BWR ならば約3,000馬力以上の出力となれば在来船より区画上有利なことが判る。

(b) 第3図および第4図は直接サイクルBWR型機関室配置の一例を示す。機関室長さについては水型原子炉では飽和蒸気タービンを使うこと、消浄系統その他特殊な補機あるいは装置を必要とすること等の理由により一般に在来船の機関室よりも長くなると予想されるが、これはタービン室と補機室をそれぞれ別区画とすることにより修正できる。特に直接サイクル型では遮蔽設計上1次系に含まれるタービンは別区画とした方が構造上も有利であり、特に区画上の不利は無いものと考えられる。

(c) 第1図は Container の所要幅を馬力ベースに置点したものである。この図より SNAME 報告書に従い各舷に $\frac{1}{5}B$ の空所をとるものとして最小船幅を求めれば図示の B_{mta} が得られる。さらにこの幅より山田氏の式により対応する L_{pp} を求めれば図示のごとく所要出力に対し原子力船の成立し得る限界 L_{PP} が求められる。これより見れば約3,000馬力以上の出力では標準の貨物船をカバーしており、幅についても区画上の不利は認められない。さらに前記安全基準によれば舷側より $\frac{1}{5}B$ の位置にある垂直面と外板の間に格納装置があつてはならないとされているが、構造上より考えれば当然この位置には縦隔壁を設けるのが有利であり、この場合は水密性を要求して別区画とすることが望ましく且つ区画上にも有利と考えられる。

結論および問題点

以上原子力船の Min. Compt. Length, および特に機械室の構造、配置上の諸条件により区画上在来船と差があるかどうかについて検討を行なったが、検討した項目の限りでは在来船よりも区画上有利と見做すことができる。なお原子力船に付与すべき附加安全性はもっぱら原子炉そのものが沈没によってひきおこす危険性に対して考慮されなければならないと考える。

2.2.2 船艙の所要長さ

わが国を中心として配船する貨物船について考察するに、通常搭載される比較的長尺荷物としては車輛、プラント機器等の20mを越える程度のもも存在するが、これらの荷物は一般貨物船よりも重量物運搬船の

ごとき特殊船に積載されることが多いので特に対象として考慮する要はないであろう。

しかし鋼材、管材、レール等 ($l=40ft \approx 12.2m$) は一般貨物船にかなり積載されるので、これらは対象として考えて置かねばならない。

いま12mの荷物を積むとすれば、艙口の長さは種々の条件より13mは必要であり、この場合艙口前後に揚貨機2組を置くとすれば、それぞれ約4mを必要とし結局船艙長さとしては21mが必要となる。

即ち上記長尺貨物の積み取りを考える貨物船の船艙長さとしては21mが一応の基準と考えられよう。

しかしながら原子力貨物船の配置設計にこの基準を適用するかどうかはまだ種々の疑問があり、且つ全船艙をこの長さで規制するかどうかとも問題で、今後これらの諸点を検討しつつ所要船艙長さについては検討を行なわねばならない。

2.3 原子炉装置に対する要求条件

原子力船においては、原子炉装置が内蔵する危険性を考慮して区画および復原性の面からも在来船よりある程度安全性を増すように規制されるべきであるが、それでも原子力船が沈没、顛覆等の悪条件下に置かれる可能性を零にするものではない。

従って原子炉装置には、沈没、顛覆等の事故によるいかなる状態においても、放射能災害を他に及ぼさないように、次のごとき措置が当然講じられなければならない。

(a) 原子炉の緊急停止装置

原子炉の緊急停止装置は、沈没、顛覆等の事故によるいかなる船の状態においても迅速に作動し、且つ確実に機能を維持し得るものでなければならない。また事故時の異常状態においては乗組員の操作に全面的に依存することはできないので自動的に緊急停止装置が働くようになっていなければならない。

この場合自動的に停止装置が発動する浸水状況、船体傾斜角度の基準の設定が必要である。

(b) 崩壊熱の除去

沈没、顛覆等によるあらゆる船の状態において、同時に通常の崩壊熱除去系の事故が併発した場合にも、炉内における自然循環により崩壊熱を充分に除去し、原子炉容器の融解によって放射性物質が外部に放出されないようにするか、あるいはその他の方法により外部に放射性物質の放出がないようにしなければならない。

(以下 97 頁につづく)

米空母コンステレーション号の船内大火

1960年の死者損害高で最大の火災が12月19日、ブルックリンのニューヨーク海軍工廠で建造中の最新鋭空母コンステレーション号艦上においておこった。火災発生後3週間において死者50名、本艦の損害額約4,800万ドルと見積られた。海軍の査問委員会において、また公式な証言により火災発生の原因は十分確認され、この火災に対して最も責任のある防火についての欠点も認識されたようである。

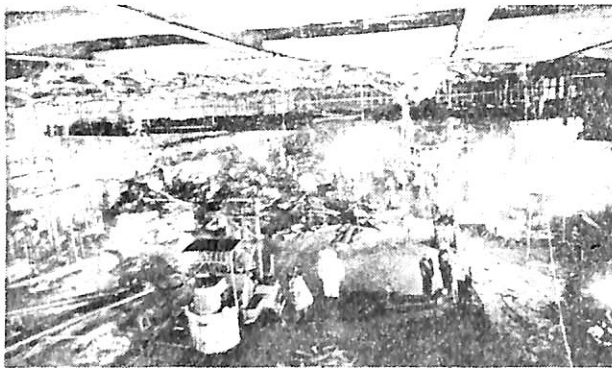
本空母は目下就役または建造中の6隻のフォレストル型空母のうちの1隻で、長さ1,047呎、飛行甲板の最大幅252呎、満載排水量約76,000トンで、当時は工廠岸壁に繋留され最後の機装工事中で全工程の略85%が完了していた。

火災に直接包まれた場所は船体中央よりやや前方で、上層の5甲板、長さ約300呎にわたる部分である。本艦には格納庫甲板のような大きなスペースもあるが、内部の多くは小区画に仕切られ、電線やパイプのトンネルや通路、階段等がある。作業員の作業場への往復の通路は工事進捗に応じてしばしば変更されたので艦から出る通

消火隊が現場に接近するのを非常に困難ならしめた。また格納庫甲板には木製の倉庫、器具棚、工事用の仮小屋等の可燃物もおかれていた。火災は最初格納庫甲板およびその直上三甲板に局限されており、ここにはレーダーや電気機器、カタパルトとその主要機器、ミサイルコントロール装置、戦術指揮所等が含まれている。

艦の完成時の防火は泡沫式と立管ホースからの噴霧状に放水する高圧消防主管の両方式であるが、火災の時には両方式とも実用されなかった。

今回の火災の前1ヶ年間に空母上で42回の火災があったがいずれも小火で工廠消防員が現場に来る前に消火器で消されている。当日は午前10時半頃、大きな鋼材屑箱を移動していたフォークリフトトラックがパレット上にあった鋼板を押しつけたので、その一撃で板が燃料タンクの底部のバルブをつき当てもぎとってしまった。燃料は甲板上を広がって流れ作業穴から下の甲板へ流れおちていった。作業員は急ぎホースでこの燃料を洗い去り火災発生を防いだ。工廠の消防本部は状況報告を受け格納庫甲板の拡声器で全員に禁煙と、切断溶接作業を中止するよう命令したが、格納庫甲板以外の他甲板での作業員に命令が徹底したか疑わしく、火災発生までは退去命令も出されていなかった。消火用のホースは2本もちこまれていたが、揚弾用エレベーターや作業穴から突然吹きあげてきた強烈な火災に直面して、ホースをもった消防員も後退する以外に仕方がなく、炭酸ガス消火器数ヶをバルブを開いて火中に投じたのみであった。この次に工廠消防員が地上連結の消防ホースをもって格納庫甲板に到着したといわれ、市の消防部もそのあとすぐに到着している。



格納庫甲板の火災場所附近（吊下げられた天井に注意）

路を十分熟知できない状況であったことも死者の数を増した原因の一つに考えられる。

100台のジェット機を収容する格納庫甲板は飛行甲板から三つの甲板で隔離されており、火災現場には補助発電機用のディーゼル燃料（ケロシンに似たもの）を入れた容量1,200ガロンの水平タンクが一時的に据付けられており、当時はこのタンクに約500ガロンの燃料が残っていた。

火災発生当時の格納庫甲板にはパイプ足場で天井から6呎の所に木製のプラットフォームが吊り下げられており、深さ6呎の空間を形成する燃えやすい天井ができていたという状況が火災を加勢する重要な点と考えられ、

火災発生を同時にすぐ拡声器で全員離艦するよう命令されたが、当時艦上にいる3,300～3,500人のうちの多くが艦の内部で作業しこの命令をきかず、煙が各作業区に拡がってきてはじめて火災を知ったという状況であった。

作業員は大部分難なく道板を通り岸壁にでたが、火災現場近くのもの逃げ路を閉ざされたので、甲板から海中にとびこんだり、ロープでハシケに滑り落ち、クレーンで運ばれたりした。艦内深部の作業員の多くは煙と熱気と暗闇のため脱出ルートを見出し得なかった。またこのような状況におちいった人々にとって大切な方法は救助をまつため個室の中に閉じこもることである。こうして消防隊が来るまで一室にとじこもって26人が救助され

た。この消防援助隊は実に目ざましい活躍を示した。今回の火災で重要なことは工場と市消防部の消火救助方策と協力の有無等が問題で、この種規模の大火災では消火救助と消防指揮は強力な公共的市消防部の責任であることは明らかである。

建造中の船舶の火災安全処置は“Fire Protection of Vessels during Construction, Repair and Lay-up (NFPA No. 312) に対する勧告”の中に述べられて

おり、コンステレーションの惨事はこれら安全処置が守られていたならばおこり得なかつたであろう。今回の火災で関係していると思われる項目は、立管を整備して消防部の利用がいつでもできること、材料置場、事務所小屋等は非燃性構造にするか自動撒水装置で防護する、足場、支柱、組立等は鋼製足場にするか耐火木材（圧力注入耐火処理）を使用することである。

(Fire News No.503 Jun 1961, NFPA)

南極探検船兼南阿沿岸貨物船起工

株式会社藤永田造船所では、このほど南阿連邦政府向けの南極探検船兼南阿沿岸貨物輸送船を起工した。日本から南阿への船舶輸出はこれが最初であり、また南阿連邦政府が外国から船舶を購入するの二、三の小型曳船を除くと本船がはじめてである。殊に従来は英国ばかりに依存していた同国が藤永田造船所に注文した理由としては、同国が日本との貿易拡大を強く希望していること、日本の造船技術を高く評価していること、特に宗谷および海鷹丸が南極観測地への往復の途中ケーブタウンに寄港したことが大きな刺激になったこと、納期が本年11月末で欧州の造船所に比し最も短く、従って本年の南極観測に間に合うことができる等があげられる。

本船は宗谷と同じく南極観測隊の人員、物資の輸送に使用され、それ以外の期間には同国沿岸の貨物輸送に従事する。以下本船の主要目および特長を示す。

主要目

起工	昭和36年4月20日
進水	昭和36年8月下旬
竣工	昭和36年11月末
全長	約 68.25m
垂線間長	62.00m
型幅	12.80m
型深	6.50m
計画満載吃水 (貨物船として使用する場合)	5.70m
〃 (探検船として使用する場合)	5.35m
総噸数	約 1,550 T
載貨重量 (貨物船として使用する場合)	約 1,555 t
〃 (探検船として使用する場合)	約 1,350 t
主機	石川島播磨ズルザー 6 TAD36型 1,560 P.S. × 300 RPM 1基
速力 (試運転最大)	13.75kn
〃 (満載航海)	11.50kn
船級	LR ✕ 100A1 ✕ LMC
定員	士官10名 准士官4名 属員21名

旅客26名または12名 計60名または47名

船価 約423,900,000円 (契約)

本船の特長

- 本格的な砕氷船ではないが船体強度上はほぼ同等な耐氷構造となっている。すなわち、外板を厚く、肋骨も中間肋骨を船の全長にわたって入れて数を増し、舵プロペラを丈夫なものにし、また保護材をつけている。
- 南極探検の任務のための特殊設備は次の通り。
 - 見張台
前のマストの上に見張台があるが、単に見張をするだけでなくここでも直接操船できるよう操舵室と同様な設備をしてある。従ってレーダー、操舵機（押ボタン式）エンジンテレグラフ等も2組ずつ設備している。
 - ヘリポート
後部甲板約200m²をヘリコプター発着場として使用できるようになっている。
 - モーターポート
氷海用の鋼製モーターポート1隻を資材運搬用として搭載している。長さ10.8m 60PSのディーゼル付で約3tの荷物をつめる。
 - 犬小屋、ガソリンドラム缶格納倉庫
船首楼内に約18m³のケンネルを設けてあり、またヘリコプター用燃料の格納庫も船首楼内にある。
 - 温海水噴射設備
氷に閉込められたとき、暴露部の器具類に氷がはったときに約50°Cの温海水をホースで噴射できるようになっている。
 - 音響測深機を2台持っており、1台は普通のもので、他の1台は深海用で10,000mの深さまで計測できる。その他南極への航海の際は約3ヶ月間補給をうけられないため燃料艙、消水艙、食料庫等は充分の大きさを備えている上に造水装置も設備している。

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

造船所工事中船舶(鋼船)および建造実績

(昭和36年1月末現在)

造船所	用途	貨物船 (客船, 貨客)	油槽船 (鉄道連絡船)	漁船 (雑)	船	輸出船	合計	36年1月 進水船(GT)	36年1月 竣工船(GT)
藤永田	造船	2 5,830	—	—	—	—	2 5,830	—	1 5,900
函館	ドック	1 499	—	4 4,680 (雑2 1,150)	3 11,400	—	10 16,679	—	—
日立	立・桜 立・因	—	1 4,900	(雑2 1,150)	2 18,550	—	5 24,600	1 8,650	—
日立	立・向 立・向	—	1 21,200	1 9,300	2 7,370	—	4 37,870	—	2 51,100
日林	立・並 立・並	1 4,450	—	2 3,400	—	—	3 7,850	1 4,450	—
波止	浜造船	—	—	2 5,399	—	—	2 5,399	1 399	1 1,800
石川島	播磨・東京	(客船1 14,200)	3 2,978	(雑1 500)	—	—	7 4,358	1 250	1 999
石川島	播磨・相生	—	—	—	8 36,850	—	9 51,050	1 14,200	—
飯川	野重	—	—	—	1 10,300	—	5 71,790	1 3,150	—
飯川	野重	—	—	—	1 10,900	—	1 10,900	—	—
飯川	野重	—	—	1 8,200 (雑2 650)	2 49,400	—	7 75,550	1 13,500	1 30,500
吳金笠	指戸	2 22,100	—	—	1 460	—	3 22,560	1 13,100	—
三三三	菱	—	—	5 1,609	—	—	5 1,609	2 755	3 1,092
三三三	菱	2 7,450	—	—	—	—	2 7,450	1 6,550	—
三三三	菱	1 1,700	—	—	2 1,040	—	3 2,740	2 1,040	—
三三三	菱	3 3,475	—	(雑3 879)	—	—	6 4,354	3 988	4 1,944
三三三	菱	—	—	(雑1 2,500)	1 41,000	—	2 43,500	—	—
三三三	菱	2 4,450	2 58,500	—	1 26,300	—	5 89,250	—	1 5,650
三三三	菱	1 9,520	—	—	6 126,700	—	7 136,220	2 55,900	4 86,986
三三三	菱	2 17,200	—	—	1 7,100	—	3 24,300	1 3,600	—
三三三	菱	1 3,700	—	—	—	—	4 5,700	2 1,800	—
三三三	菱	—	—	1 1,450 (雑2 550)	—	—	10 3,303	4 2,268	1 240
三三三	菱	—	—	(雑1 250)	2 21,100	—	3 21,350	—	—
三三三	菱	—	—	1 486	2 27,600	—	3 28,080	1 13,800	2 335
三三三	菱	—	—	—	—	—	1 1,950	—	—
三三三	菱	1 1,950	—	—	—	—	3 5,010	—	1 150
三三三	菱	3 5,010	—	—	—	—	—	—	—
三三三	菱	—	—	—	2 36,750	—	2 36,750	—	—
三三三	菱	—	—	—	2 9,400	—	3 10,050	—	—
三三三	菱	—	—	1 650	—	—	—	—	—
三三三	菱	—	—	(雑1 280)	—	—	3 1,395	—	—
三三三	菱	(客船1 800)	—	(雑1 315)	—	—	5 1,230	1 200	1 2,550
三三三	菱	—	(連絡1 280)	(雑4 950)	—	—	6 6,675	1 1,990	—
三三三	菱	5 5,985	1 690	—	—	—	6 6,675	1 1,990	—
三三三	菱	1 9,350 (客船1 420)	(連絡1 1,700)	—	3 49,300	—	6 60,770	1 420	—
三三三	菱	—	1 990	1 7,200	1 2,320	—	3 10,510	1 不明	—
三三三	菱	1 3,300	2 3,750	(雑1 460)	—	—	4 7,510	2 3,260	—
三三三	菱	1 1,270	1 1,498	—	—	—	2 2,768	—	1 3,300
三三三	菱	—	1 2,370	(雑1 64)	—	—	2 2,434	—	2 38
三三三	菱	(客船1 170)	3 2,870	—	2 2,000	—	6 5,040	—	3 1,555
三三三	菱	1 1,830	1 999	9 703	4 1,330	—	15 4,862	6 2,227	3 2,010
三三三	菱	2 16,000	—	(雑2 1,500)	3 32,300	—	7 49,800	3 19,500	1 9,500
三三三	菱	2 3,845	2 405	13 2,160 (雑1 40)	4 2,360	—	22 8,810	5 1,068	2 180
三三三	菱	81 24,739 (客貨客23 1,437)	96 25,422	(雑117 8,338 13,187)	8 1,303	—	403 74,426	—	—
計		隻 G.T. 121 185,783 (客貨客 27 3,077)	隻 G.T. 118 184,912 (連絡2 1,980)	隻 G.T. 129 56,502 (雑143 26,895)	隻 G.T. 64 533,133		隻 G.T. 604 992,282	海上自衛艦艇 隻 排水屯 6 5,868	—

起工船 137隻 109,377総噸 (うち100GT未満61隻 2,933GT省略) (昭和36年1月末までに報告のもの)

造船所	船番	船名	主	総トン数	主	機	用途	起工月日
函館	276	協大	同王	499	日	発藤	貨物船	36-1-28
函館	162	大山	同王	1,950	伊	藤	貨物船	1-11
名村	320	山吉	同王	920	不	明	貨物船	1-14
大家	2	高青	同王	440	日	明	貨物船	1-24
尾竹	23	木橋	同王	140	不	明	貨物船	1-5
尾竹	88	正木	同王	499	日	明	貨物船	1-11
尾竹	166	根巳	同王	495	不	明	貨物船	1-30
尾竹	66	辰山	同王	185	日	明	貨物船	1-28
尾竹	117	辰山	同王	193	日	明	貨物船	1-14
尾竹	163	丸東	同王	250	新	明	貨物船	1-11
尾竹	126	東池	同王	720	不	明	貨物船	1-8
尾竹	35	池田	同王	300	日	明	貨物船	1-28
尾竹	35	池田	同王	140	日	明	貨物船	1-19

今	治	造	船	81	橋山	本	文	教	230	榎	田	D	500	貨	物	船	1-11
佐	野	安	渠	78~9	津英	安	村	夫	495x2	不	各	各	800	油	槽	船	1-10, 28
石	島	播	相	83	新日	口	上	文	180	石	明	明	420	油	槽	船	1-28
川	播	磨	生	187	中昭	雄	海	海	950	不	明	明	1,150	油	槽	船	1-14
鶴	見	船	渠	583	上丸	榮	海	海	1,040	石	川	T	1,100	油	槽	船	1-17
下	田	船	渠	586	日改	和	油	海	28,500	不	明	明	17,600	油	槽	船	1-19
幸	陽	造	渠	234	山日	野	海	海	170	石	川	D	160	油	槽	船	1-8
中	村	工	渠	123	改関	油	海	海	280	不	明	明	330	油	槽	船	1-19
太	平	造	渠	172	関	和	海	海	330	石	川	明	330	油	槽	船	1-19
岸	上	工	渠	117	西	野	海	海	420	不	明	明	250	油	槽	船	1-28
因	島	造	渠	65	岡	油	海	海	420	不	明	明	250	油	槽	船	1-11
四	下	船	渠	218	庄	陽	海	海	250	不	明	明	250	油	槽	船	1-11
大	幸	船	渠	117	多	陽	海	海	199	不	明	明	250	油	槽	船	1-22
日	中	船	渠	581	日太	産	海	海	1,300	富	士	D	1,150	油	槽	船	1-18
徳	太	船	渠	580	阿	産	海	海	580	不	明	明	900	油	槽	船	1-18
島	岸	船	渠	68	日愛	西	海	海	190	不	明	明	250	油	槽	船	1-11
大	本	船	渠	67	日九	部	海	海	290	不	明	明	330	油	槽	船	1-23
日	洋	船	渠	270	中村	司	海	海	999	不	明	明	1,150	油	槽	船	1-24
関	本	船	渠	155	白	藤	海	海	350	不	明	明	350	油	槽	船	1-11
大	大	船	渠	156	日太	田	海	海	270	不	明	明	350	油	槽	船	1-11
日	日	船	渠	151	阿	星	海	海	350	不	明	明	350	油	槽	船	1-11
関	門	船	渠	182	日愛	部	海	海	330	不	明	明	320	油	槽	船	1-28
大	阪	船	渠	177	日九	国	海	海	280	不	明	明	350	油	槽	船	1-18
今	治	船	渠	80	日愛	本	海	海	150	不	明	明	500	油	槽	船	1-7
函	館	船	渠	279	日九	媛	海	海	1,500	不	明	明	1,800	油	槽	船	1-11
三	保	船	渠	294	中村	魯	海	海	479	不	明	明	1,300	油	槽	船	1-19
		船	渠	297,301	日白	喜	海	海	279	不	明	明	339x2	油	槽	船	1-30
		船	渠	299	日白	米	海	海	289	不	明	明	279	油	槽	船	1-20
		船	渠	291	日白	井	海	海	279	不	明	明	279	油	槽	船	1-5
		船	渠	541	日白	山	海	海	5,000	不	明	明	4,400	油	槽	船	1-22
		船	渠	958	日白	洋	海	海	120x2	不	明	明	310	油	槽	船	1-18
		船	渠	286~7	日白	港	海	海	650	不	明	明	300	油	槽	船	1-25
		船	渠	3914	日白	洋	海	海	200	不	明	明	850x2	油	槽	船	1-28
		船	渠	175	日白	士	海	海	160	不	明	明	300	油	槽	船	1-25
		船	渠	257	日白	德	海	海	110	不	明	明	300	油	槽	船	1-11
		船	渠	8	日白	西	海	海	150x2	不	明	明	650	油	槽	船	1-8
		船	渠	16~7	日白	藤	海	海	500	不	明	明	650	油	槽	船	1-15
		船	渠	112	日白	ナ	海	海	13,800	不	明	明	9,100	油	槽	船	1-11
		船	渠	167	日白	ル	海	海	23,400	不	明	明	12,000	油	槽	船	1-16
		船	渠	1556	日白	場	海	海	275	不	明	明	550	油	槽	船	1-24
		船	渠	121	日白	德	海	海	360	不	明	明	420	油	槽	船	1-19
		船	渠	157	日白	中	海	海	487	不	明	明	700	油	槽	船	35-12-1
		船	渠	212	日白	田	海	海	150	不	明	明	400	油	槽	船	12-8
		船	渠	138	日白	公	海	海	695	不	明	明	5,600	油	槽	船	12-21
		船	渠	135	日白	館	海	海	7,200	不	明	明	400	油	槽	船	12-16
		船	渠	122~3	日白	浜	海	海	190x2	不	明	明	400	油	槽	船	12-2
		船	渠	21	日白	伯	海	海	1,430	不	明	明	210	油	槽	船	12-26
		船	渠	119	日白	島	海	海	125	不	明	明	275	油	槽	船	12-17
		船	渠	11	日白	高	海	海	116	不	明	明	210	油	槽	船	12-11
		船	渠	139	日白	島	海	海	190	不	明	明	210	油	槽	船	12-29
		船	渠	25~6	日白	純	海	海	195x2	不	明	明	275	油	槽	船	11-26
		船	渠	116	日白	上	海	海	125	不	明	明	250	油	槽	船	11-6
		船	渠	33	日白	小	海	海	125	不	明	明	250	油	槽	船	11-10
		船	渠	115	日白	栗	海	海	200	不	明	明	250	油	槽	船	10-22
		船	渠	52	日白	築	海	海	130	不	明	明	480	油	槽	船	10-26
		船	渠	52	日白	今	海	海	423	不	明	明	480	油	槽	船	6-3

進水船 143隻 188,614総噸 (うち竣工欄※印船56隻 7,711GT は進水と重複につき省略)

造	所	船	番	船	名	主	總	機	用	途	進
造	所	番	名	主	機	機	機	機	機	機	水
石川	島播	801	富	悠	丸	日	本	郵	船	14,200	三
川	崎	1000	千	代	丸	川	崎	汽	船	13,500	菱
日	立	3907	第	房	丸	中	光	海	運	4,450	重
三	向	152	第	房	丸	隔	村	汽	船	3,600	日
尾	廣	85	第	房	丸	宇	興	汽	船	1,990	立
幸	道	209	第	房	丸	字	部	汽	船	6,550	神
等	道	168	第	房	丸	金	尾	汽	船	995	坂
幸	陽	63	第	房	丸	広	仁	汽	船	450	明
太	平	365	第	房	丸	南	洋	汽	船	360	日
宇	品	55	第	房	丸	千	年	汽	船	699	發
常	石	74	第	房	丸	千	年	汽	船	198	神
深	江		第	房	丸	千	年	汽	船		下
			第	房	丸	千	年	汽	船		樞

幸竹吉神	陽原浦田	船造	渠船	161	第8	大	商	丸	大	汽	船	400	日	D	650	貨	物	船	35-12-3
金岸	輪上	船造	鐵	130	1	つ	き	丸	大	汽	船	490	日	D	600	貨	物	船	12-17, 12-28
福	島	船造	渠	460	7	和	津	丸	大	汽	船	375	日	D	800	貨	物	船	12-17, 12-22
中	山	船造	渠	199	1	和	津	丸	大	汽	船	300	日	D	530	貨	物	船	12-13
因	島	船造	渠	240	1	和	津	丸	大	汽	船	199	日	D	320	貨	物	船	12-5, 12-29
幸竹三讚	國	船造	渠	207	3	和	津	丸	大	汽	船	300	日	D	550	貨	物	船	12-7
	陽	船造	渠	215	6	和	津	丸	大	汽	船	199	日	D	300	貨	物	船	12-3
	原	船造	渠	160	81	和	津	丸	大	汽	船	220	日	D	200	貨	物	船	12-5, 12-19
	菱	船造	渠	161	ね	和	津	丸	大	汽	船	700	日	D	250	貨	物	船	12-3
	岐	船造	渠	121	ね	和	津	丸	大	汽	船	199	日	D	1,000	貨	物	船	12-13
	波	船造	渠	113	ね	和	津	丸	大	汽	船	198	日	D	320	貨	物	船	12-5, 12-24
	德	船造	渠	114	ね	和	津	丸	大	汽	船	240	日	D	300	貨	物	船	12-10
	日	船造	渠	121	ね	和	津	丸	大	汽	船	235	日	D	350	貨	物	船	12-4, 12-28
	井	船造	渠	122	ね	和	津	丸	大	汽	船	200	日	D	250	貨	物	船	11-23, 12-10
	渡	船造	渠	167	ね	和	津	丸	大	汽	船	190	日	D	270	貨	物	船	12-16
	吉	船造	渠	122	ね	和	津	丸	大	汽	船	190	日	D	270	貨	物	船	12-14
	古	船造	渠	19	ね	和	津	丸	大	汽	船	200	日	D	250	貨	物	船	12-29
	富	船造	渠	20	ね	和	津	丸	大	汽	船	85	日	D	340	貨	物	船	12-20
	松	船造	渠	22	ね	和	津	丸	大	汽	船	39	日	D	350	貨	物	船	12-18
	山	船造	渠	24	ね	和	津	丸	大	汽	船	39	日	D	180	貨	物	船	12-20
	神	船造	渠	22	ね	和	津	丸	大	汽	船	39	日	D	230	貨	物	船	12-20
	德	船造	渠	131	ね	和	津	丸	大	汽	船	100	日	D	310	貨	物	船	12-28, 12-28
	日	船造	渠	126	ね	和	津	丸	大	汽	船	30	日	D	120	貨	物	船	12-5, 12-12
	井	船造	渠	333	ね	和	津	丸	大	汽	船	20	日	D	120	貨	物	船	12-5, 12-14
	渡	船造	渠	334	ね	和	津	丸	大	汽	船	20	日	D	120	貨	物	船	12-21, 12-28
	吉	船造	渠	180	ね	和	津	丸	大	汽	船	400	日	D	120	貨	物	船	12-30
	古	船造	渠	181	ね	和	津	丸	大	汽	船	70	日	D	120	貨	物	船	12-25
	富	船造	渠	182	ね	和	津	丸	大	汽	船	60	日	D	120	貨	物	船	12-30
	松	船造	渠	128	ね	和	津	丸	大	汽	船	130	日	D	120	貨	物	船	12-11, 12-11
	山	船造	渠	25	ね	和	津	丸	大	汽	船	20	日	D	120	貨	物	船	11-18, 12-14
	神	船造	渠	116	ね	和	津	丸	大	汽	船	125	日	D	120	貨	物	船	12-10, 12-10
	德	船造	渠	113	ね	和	津	丸	大	汽	船	4	日	D	120	貨	物	船	11-28, 12-15
	日	船造	渠	9	ね	和	津	丸	大	汽	船	110	日	D	120	貨	物	船	12-8, 12-8.30
	井	船造	渠	138	ね	和	津	丸	大	汽	船	30	日	D	160	貨	物	船	12-14, 12-14
	渡	船造	渠	135	ね	和	津	丸	大	汽	船	30	日	D	120	貨	物	船	12-24, 12-30
	吉	船造	渠	133	ね	和	津	丸	大	汽	船	30	日	D	160	貨	物	船	12-24, 12-31
	古	船造	渠	53	ね	和	津	丸	大	汽	船	26	日	D	60	貨	物	船	12-25
	富	船造	渠	11	ね	和	津	丸	大	汽	船	18	日	D	45	貨	物	船	11-18, 12-16
	松	船造	渠	13	ね	和	津	丸	大	汽	船	5	日	D	17	貨	物	船	12-31
	山	船造	渠	121	ね	和	津	丸	大	汽	船	41	日	D	17	貨	物	船	12-18, 12-25
	神	船造	渠	358	ね	和	津	丸	大	汽	船	310	日	D	350	貨	物	船	12-18, 12-18
	德	船造	渠	53	ね	和	津	丸	大	汽	船	290	日	D	430	貨	物	船	11-18
	日	船造	渠	60	ね	和	津	丸	大	汽	船	670	日	D	800	貨	物	船	11-28
	井	船造	渠	252	ね	和	津	丸	大	汽	船	130	日	D	150	貨	物	船	11-26
	渡	船造	渠	250	ね	和	津	丸	大	汽	船	195	日	D	270	貨	物	船	11-18
	吉	船造	渠	251	ね	和	津	丸	大	汽	船	35	日	D	140	貨	物	船	11-18
	古	船造	渠	252	ね	和	津	丸	大	汽	船	40	日	D	250	貨	物	船	11-10, 11-23
	富	船造	渠	255	ね	和	津	丸	大	汽	船	40	日	D	180	貨	物	船	11-10, 11-25
	松	船造	渠	256	ね	和	津	丸	大	汽	船	40	日	D	160	貨	物	船	11-1, 11-25
	山	船造	渠	115	ね	和	津	丸	大	汽	船	30	日	D	160	貨	物	船	11-3
	神	船造	渠	112	ね	和	津	丸	大	汽	船	125	日	D	105	貨	物	船	11-10, 11-30
	德	船造	渠	117	ね	和	津	丸	大	汽	船	70	日	D	90	貨	物	船	11-4, 11-8
	日	船造	渠	134	ね	和	津	丸	大	汽	船	22	日	D	90	貨	物	船	11-15
	井	船造	渠	125	ね	和	津	丸	大	汽	船	125	日	D	120	貨	物	船	11-3, 11-26
	渡	船造	渠	55	ね	和	津	丸	大	汽	船	26	日	D	250	貨	物	船	11-2, 11-7
	吉	船造	渠	227	ね	和	津	丸	大	汽	船	148	日	D	75	貨	物	船	11-28, 11-30
	古	船造	渠	228	ね	和	津	丸	大	汽	船	39	日	D	50	貨	物	船	11-14
	富	船造	渠	233	ね	和	津	丸	大	汽	船	35	日	D	350	貨	物	船	10-27
	松	船造	渠	230	ね	和	津	丸	大	汽	船	90	日	D	350	貨	物	船	10-24
	山	船造	渠	235	ね	和	津	丸	大	汽	船	90	日	D	350	貨	物	船	10-25
	神	船造	渠	233	ね	和	津	丸	大	汽	船	90	日	D	350	貨	物	船	10-25

予約購読案内 種々の御都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保 予約金 6カ月分 1000円 (送料共)
御希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 1カ年分 2000円

昭和36年 5月 5日印刷 {昭和23年12月3日}
昭和36年 5月 10日発行 {第三種郵便物認可}

船の科学 第14巻 第5号 (No. 151) 定價 180円 (〒12円)
編集兼発行人 朝永信雄
印刷人 三光印刷株式会社 東京都豊島区高田南町3の734
発行所 船舶技術協会 東京都港区東区山手町79
電話 東京 70438 青森 4013994

A	株式会社赤阪鉄工所……………32	日本冷蔵株式会社……………38	
	尼崎製鉄株式会社……………20	日本添加剤工業株式会社……………37	
D	ダイヤボンド工業株式会社……………119	西芝電機株式会社……………1	
	ダイハツ工業株式会社……………22	日精株式会社……………3	
F	株式会社福島製作所……………表3	日製産業株式会社……………19	
G	ゼネラル物産株式会社……………9	O	オーバル機器株式会社……………10
H	日立電線株式会社……………20	R	リーベルマン株式会社……………6
	株式会社北辰電機製作所……………表4		理化精機工業株式会社……………21
I	有限会社井上商会……………9		理研計器株式会社……………39
	石川島播磨重工業株式会社……………31		理研ピストンリング工業株式会社……………8
K	株式会社海文堂……………42	S	神鋼電機株式会社……………118
	神戸工業株式会社株……………7		住友電気工業株式会社……………32
	式会社河野鋳工所……………41		三和興業株式会社……………5
M	三菱金鉱業株式会社……………表2	T	太平工業株式会社……………36
	三井金鉱業株式会社……………表4		大興物産株式会社……………7
	村木時計株式会社……………1		大洋電機株式会社……………表3
N	新潟ウォンントン株式会社……………22		田島応用化工株式会社……………34
	中川防蝕工業株式会社……………21		帝国ピストンリング株式会社……………42
	日本ビテイ株式会社……………8		東京電機製造株式会社……………118
	日本防蝕工業株式会社……………117		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……………4		東京計装株式会社……………120
	日本デブコン株式会社……………119		東京機器工業株式会社……………表2
	日本ヘルメチック株式会社……………40		巴工業株式会社……………10
	日本無線株式会社……………2		巴商工株式会社……………120
	日本ヘイント株式会社……………23		中外材工業株式会社……………19
	株式会社日本オルガノ商会……………6		東西商事株式会社……………表1



電気防蝕法

CATHODIC PROTECTION



調査—設計—施工

日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内三ノ二(三菱東7号館)
電話(281)7171(代表)

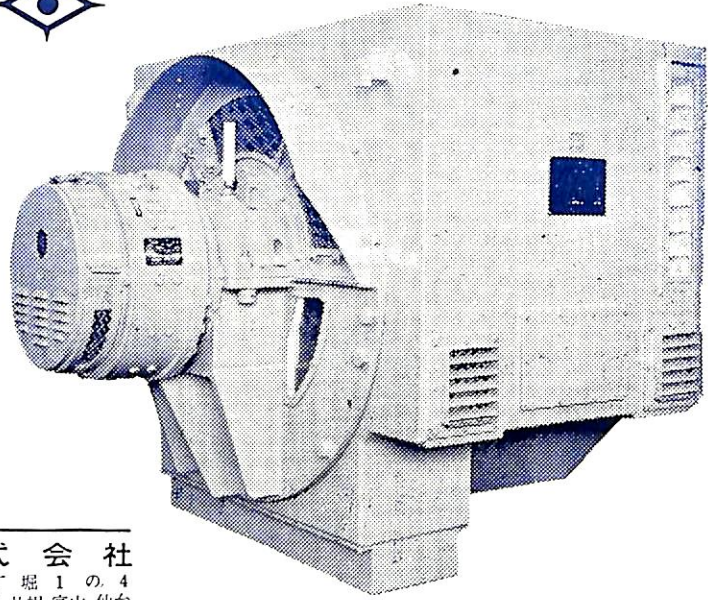
大阪事務所 大阪市北区老松町三ノ三二(新老松ビル)
電話(36)6919

総代理店 三菱商事株式会社

神鋼

船用電気機器

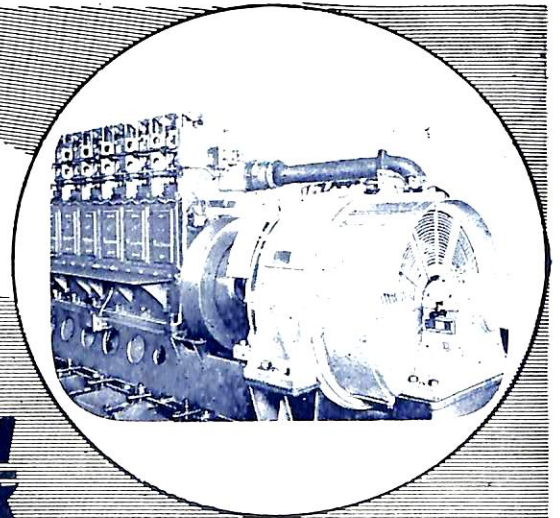
自励・他励交流発電機
 直流発電機
 交流電動機
 交流ポールチェンジウインチ
 変圧器
 配電盤
 制御装置



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 仙台



中型専門メーカー
 100~3,000 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

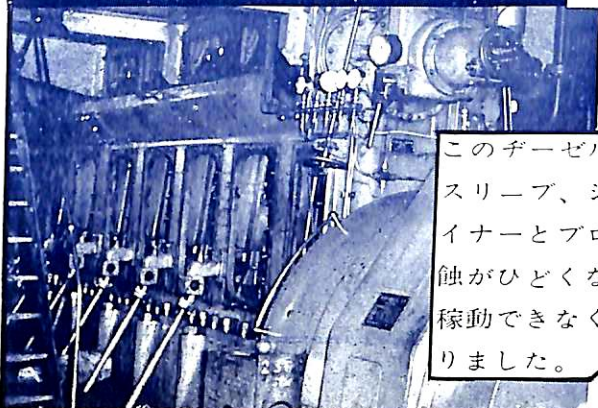
営業所 東京都文京区湯島天神町一ノ一〇五
 本社工場 土浦市中高津九五〇
 出張所 下関市大和町33

電話 東京(866) 4261~5
 電話(土浦) 910~2, 1287
 電話 5 3 5 7

デブコン

を
このディーゼル発電機の
修理に使いました*

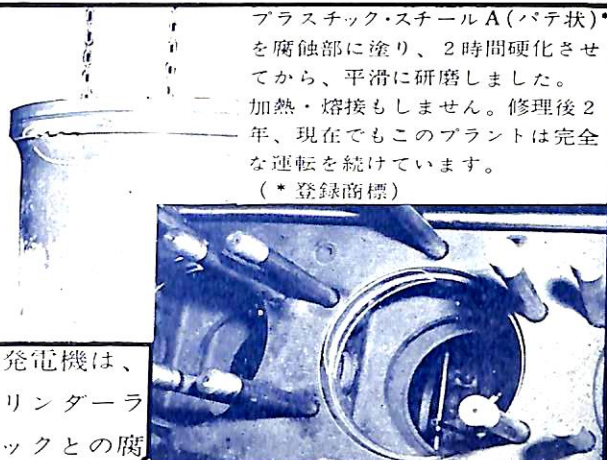
(*同様の修理はNYK浅間丸)



このディーゼル発電機は、スリーブ、シリンダーライナーとブロックとの腐蝕がひどくなり、稼動できなくなりました。

デブコンの効用は、米海軍 Buship Journal, 1959年1月号に要訳されています。いま直ぐその訳文並びにデブコン応用例パンフレットを御請求下さい。

デブコンは各港の著名船具店でお求め下さい。デブコンは世界中の主要港で売っています。外航船には海外代理店名簿をお送りします。



プラスチック・スチールA(パテ状)を腐蝕部に塗り、2時間硬化させてから、平滑に研磨しました。加熱・溶接もしません。修理後2年、現在でもこのプラントは完全な運転を続けています。
(*登録商標)

米海軍のアブルーブした(Mil Spec. MIL-C-15202)現在世界で最も強く頑丈で最も万能な永久修理用材料。

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

日本デブコン株式会社

東京都中央区銀座東4-4(新研ビル)電話(542) 0807
工場 東京都港区芝高浜町5電話(451) 6514

なにからなにまで何でもクワック接着剤!
船舶用ほか150余种



高性能接着剤

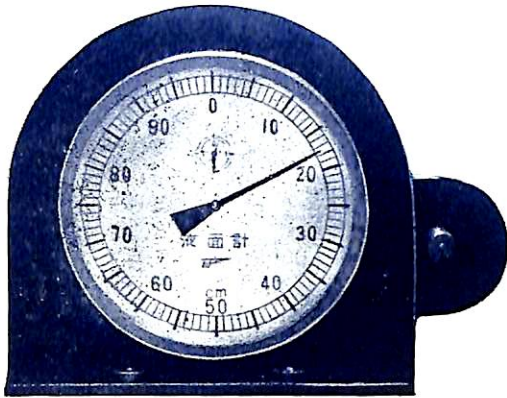
ダイアボンド

ダイア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 電話(661) 0844
工場 東京都葛飾区本田原町3 電話(697) 1157

液面計

船舶用液面計



L S 型... 密閉型で、フロートによって液面変位を滑車式で測定し、ウエイトおよびスプリングによってバランスを取り、テープ目盛により深さを計る。

L M 型... 上記と同一方法であるが、磁気結合式で測定するものである。

L A 型... 開放式で空気をバージして、背圧により測定するものである。

L P G 用... フロートによる測定方法であるが、特殊型に液化ガス用に設計されたものである

その他各種液面計

東京計装株式会社

本社 東京都港区芝田村町 6-10 (創和ビル)
電話 東京 (501) 7414・(431) 8947
営業所 大阪市北区西扇町17 (日扇ビル) 電話 (36) 7462
工場 横浜・目黒



最新の技術を誇る
最古のメーカー

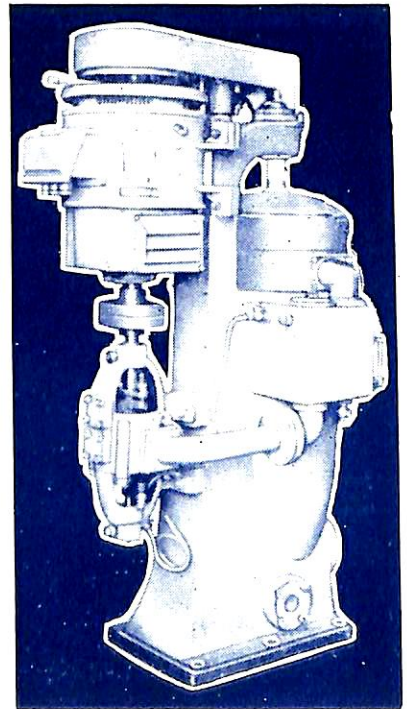
船舶用
シャープ超遠心油清浄機

ディーゼル油清浄機
タービン油清浄機
潤滑油清浄機
直結シャープポンプ付油清浄機
各型あり

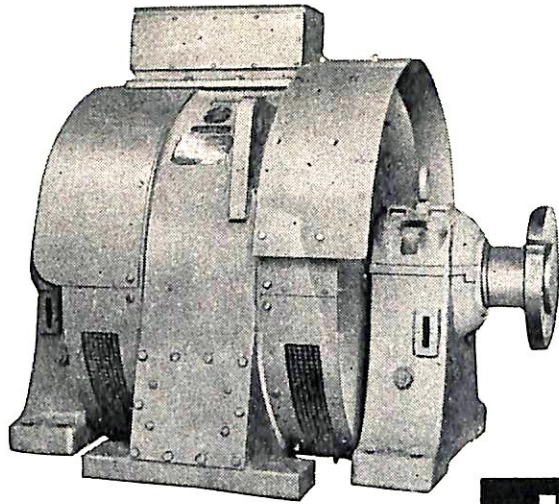
処理能力 500 - 3500 L/H (C重油)

巴商工株式会社

本社工場 大阪市大淀区本庄東通り1丁目1番地
電話 大阪 37 0438・0439 0430番



信用と技術



交流・直流発電機
各種電動機及制御装置
配電盤
その他船用特殊電気機器

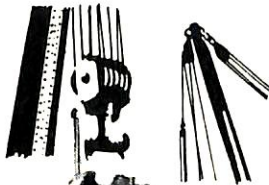


大洋電機株式会社

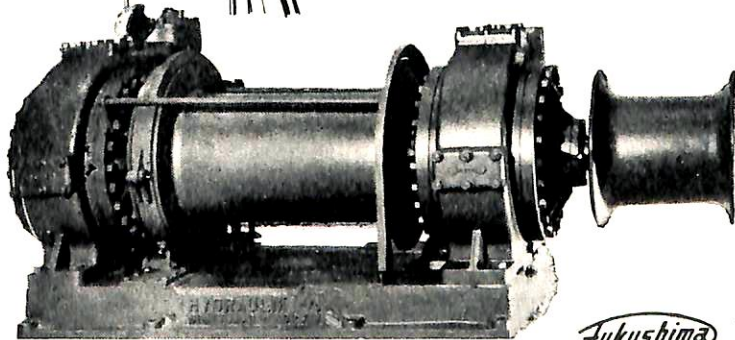
取締役社長 山田 澤三

本社 東京都千代田区神田錦町3の16 電話 東京(291) 5916~9
工場 岐阜県羽島郡笠松町如月町18 電話 笠松 2181~4
出張所 下関 札幌

優秀な性能を誇り驚異的に普及!!



油圧駆動甲板機械



揚 錨 機
揚 貨 機
繫 船 機
トロールウインチ



株式会社 **福島製作所**

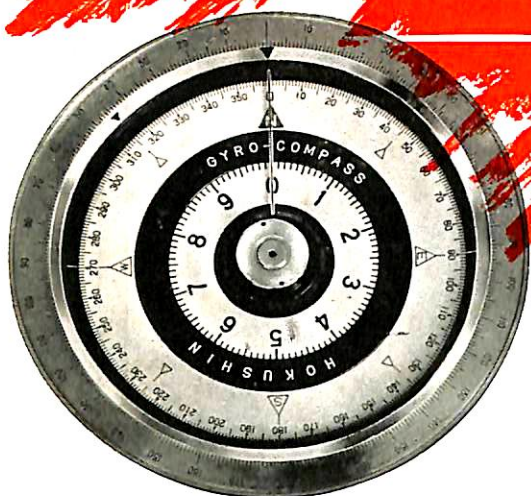
東京都千代田区丸の内1-1 国際観光会館
電話 (231) 5731-2・4033・4093



株式会社 **エクマン商会**

東京都千代田区有楽町三信ビル電話(591)1206~8

昭和三十六年五月五日印刷
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可



北辰 = プラート空冷式
ジャイロコンパス
北辰オートパイロット

その他各種船用計器

本社工場 東京都大田区下丸子町3-1-2 電話(738) 2141大代表
支店 大阪市東区今橋4-1-1三菱信託ビル 電話(23) 2101・2102
営業所 神戸市生田区栄町通1住友ビル 電話(3) 0429・7429
小倉市浅野町2小倉ステーションビル 電話(5) 2964
広島市基町1朝日ビル 電話(2) 6141



船の科学

防蝕界の革命!

鉄の腐蝕は完全に防げます。

新製品 **亜鉛・アルミ合金陽極**

ZAP-A
ザップ
-B

ZAPの適用範囲

各種船舶の船底・推進器軸・船内のバラストタンク
重油タンク・軸流ポンプ標・繫留ブイ・浮ドック
港湾施設(鋼矢板岸壁・水門扉・閘門・棧橋)



亜鉛・アルミ合金陽極の
ZAP-Aを使用中の船舶



三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町2の1 電話 日本橋(241) 4101~9
大阪支店・東京営業所・名古屋営業所・福岡営業所・札幌出張所

施工 **中川防蝕工業株式会社**
東京都千代田区神田鍛冶町2の1
東京建物神田ビル
電話 東京(291)代5071

定価 一八〇円

東京都港区麻布鉾町七九
船技術協会
電話 青山(四)三九九四番