

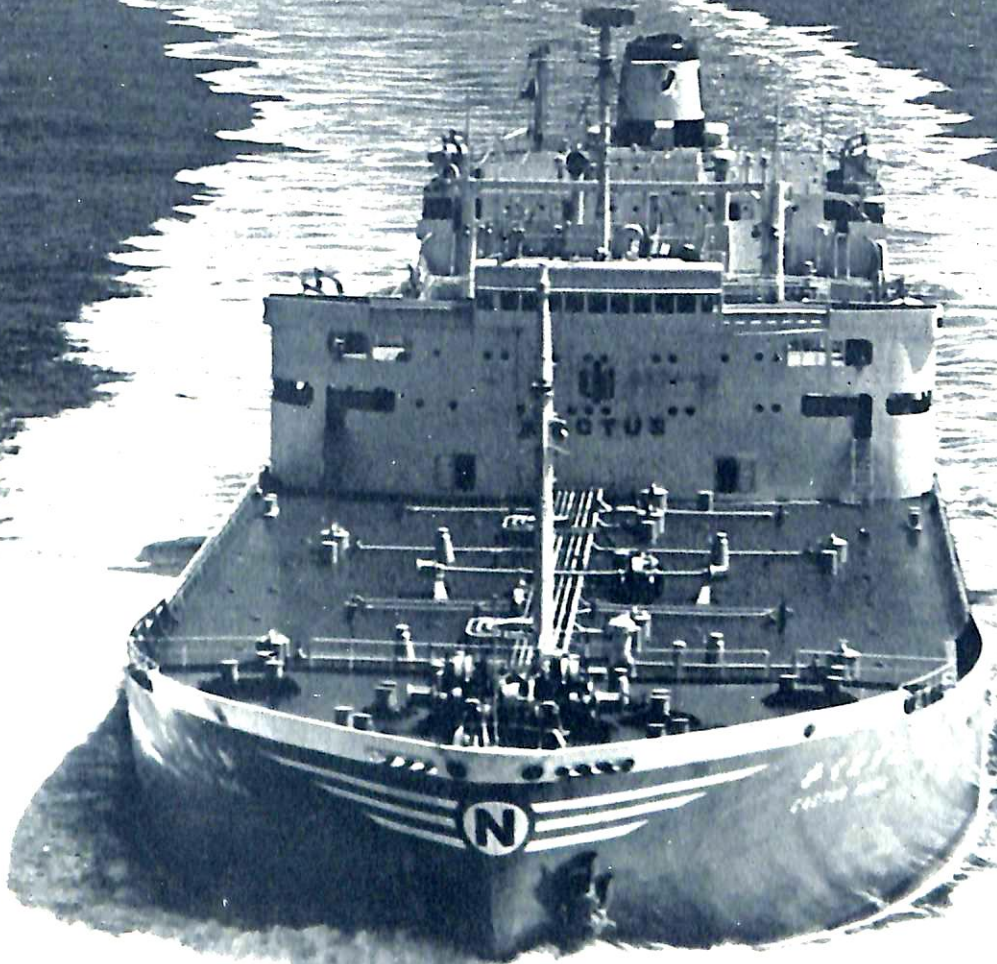
船の科学 8

1962

昭和37年8月5日印刷 昭和37年8月10日発行 第15巻第8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.15 NO.8

日正汽船株式会社御注文
大型ディーゼル油槽船「かくたす丸」
載貨重量 50,637.6トン・速力 17.37ノット



 三菱日本重工業株式会社



躍進する 三菱レイヨンのアクリライト

● 新発売

アクリバス

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

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

アクリバスの特性

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



三菱レイヨン株式会社

本社 東京都中央区京橋2-8 電(281)5551
大阪支店 大阪市北区中之島2-22 電(202)2241
名古屋支店 名古屋市中村区堀内町4-1 電(55)7131

カタログをご希望の方は誌名記入の上お申込みください

Zenith Marine Chronometre, Switzerland



ゼニット
マリンクロノメーター

二日巻検定証付

瑞西ニューシャテル天文台コンクール六ヶ年間最高賞連続受領

販売特約店 日本漁網船具株式会社
三洋商事株式会社
日興海事株式会社

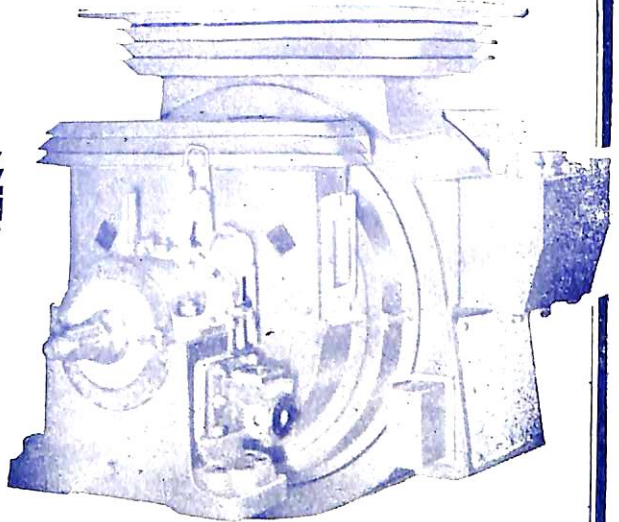
ZENITH

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

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 (72)1261番(代表)
東京営業所 東京都中央区銀座西8の6(第3秀和ビル) TEL 東京 (571)4078,6864,6865
大阪営業所 大阪府北区曾根崎新地2の17(成晃ビル) TEL 大阪 (23)1115,7359,6849

Bondmaster®

船舶用にすぐれたソニーの接着剤

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

■G527

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

■G458

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

カタログ呈

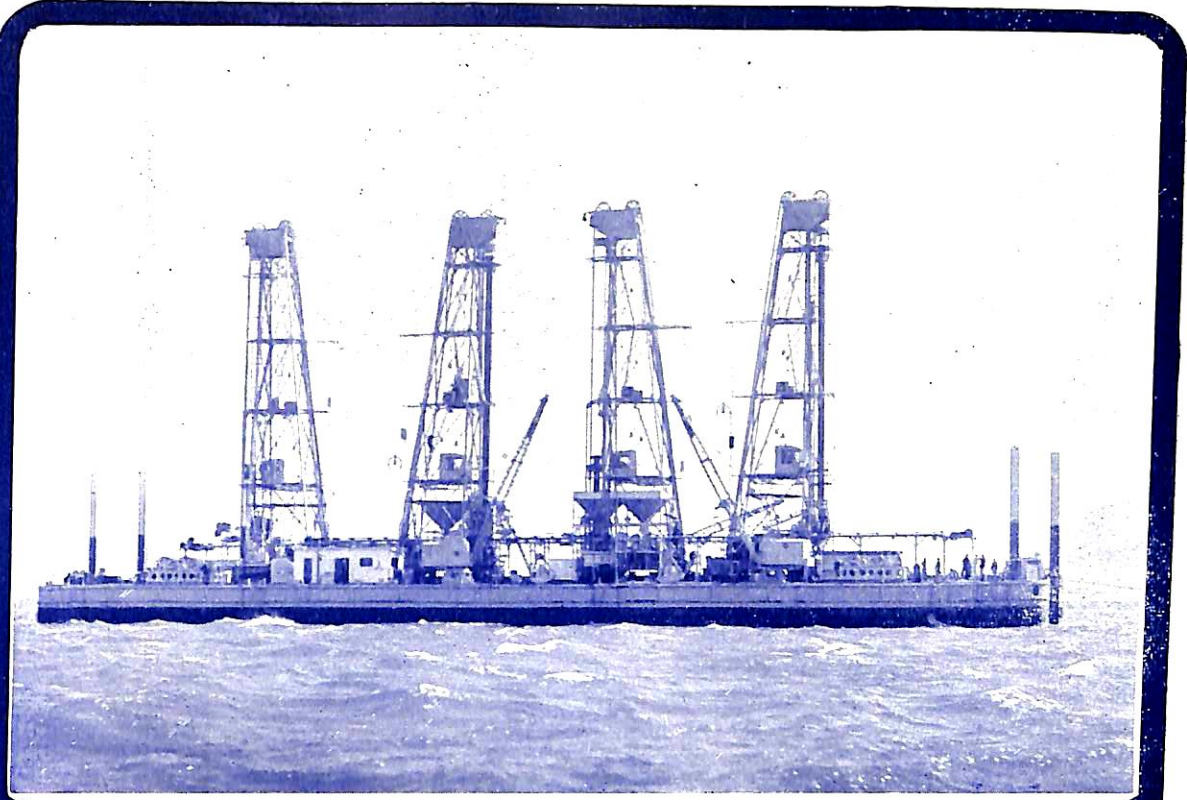
特約店—東京下田工業KK—富士産業KK—弘栄貿易KK

ソニーケミカル株式会社

東京都千代田区丸の内1-1 国際観光会館 TEL (231)0291

SONY®

E-9



へドロに 挑戦する

軟弱地質を改良し港湾造成の基礎を造る
サンドドレン杭打船 “蒼竜”

発注元	運輸省伊勢湾港湾建設部
主要目	船体体積 68.0M × 18.0M × 4.0 M
能力	サンドパイプ有効径 450M M
	打込深さ 水面下 23M
	打込能力 49分 28秒
	打込間隔 2 M

営業種目

船舶の新造・修理 各種作業船 船用諸機械
橋梁・鉄構品 各種産業機械 製鉄・製糖プラント



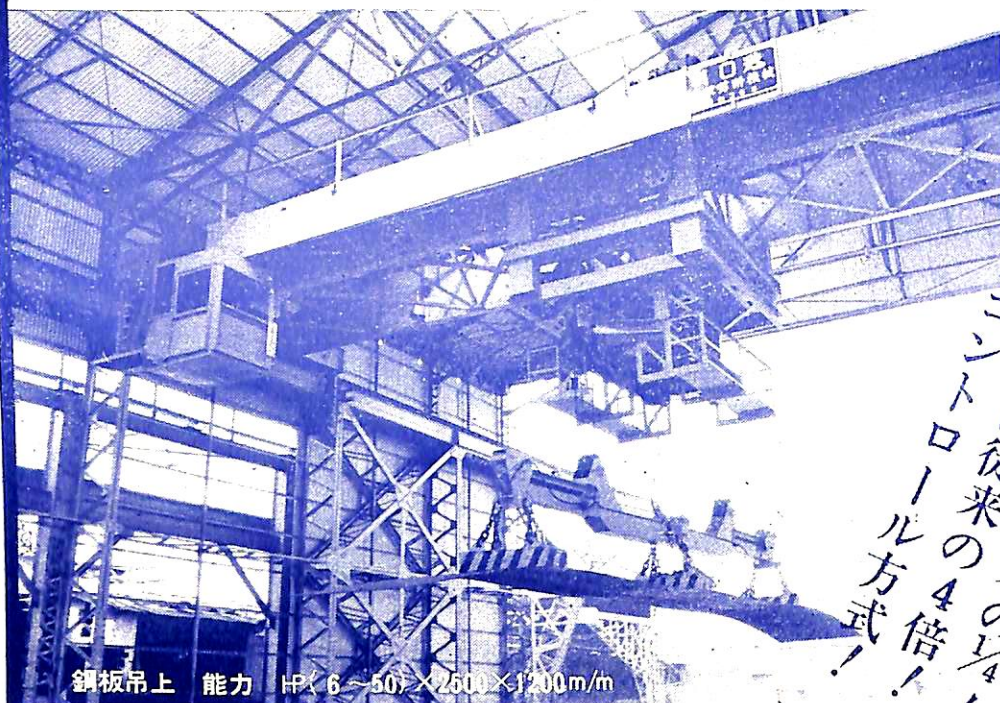
函館ドック株式会社

本社 東京都中央区日本橋通2丁目3番地 電話 代表 東京(272)1731
札幌支社 札幌市北2条西4丁目1番地(三井ビル) 電話 札幌(2)8429-(3)4916

運搬荷役と作業管理に絶大な偉力を発揮する

各種起重機 / 吊磁石 (特許停電時安全装置付)

鋼板吊磁石装置付 クラブ旋回方式天井走行起重機



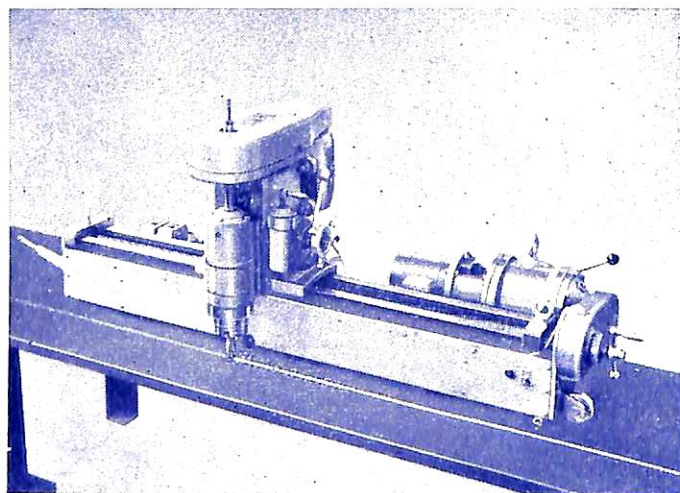
鋼板吊上 能力 片 \times 6~50 \times 2500 \times 1200m/m

作業人員は従来の1/4
作業能率は従来の4倍!
ワンマンコントロール方式!

熔接ビート余盛面の仕上加工には

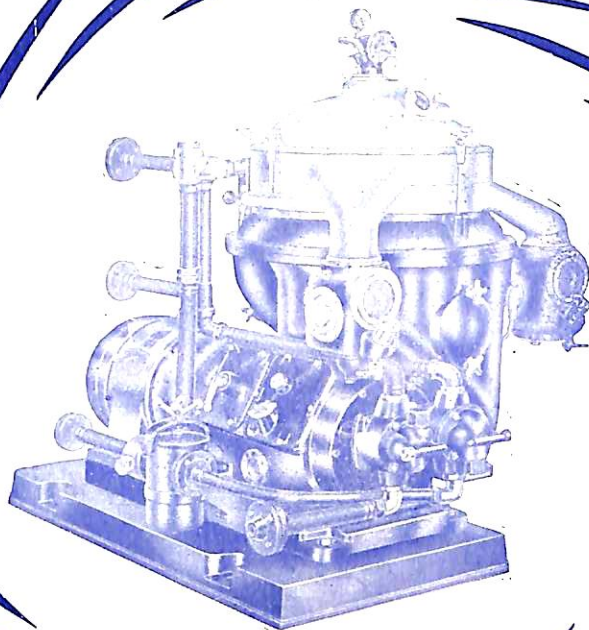
マグフライス (電磁固定式熔接面仕上機)

一工程にて仕上完成
グラインダー不用!!



鋼板剪断機械株式会社

東京都江戸川区新田1-4940 電話 (651) 8073・4018・0918



セルフ・オープニング・セパレーター
TYPE PX 309.00 F

油
清
淨
機



Aktiebolaget Separator
Stockholm, Sweden

燃料油清淨機
ディーゼル油用
ベンカー油用

潤滑油清淨機
ディーゼル
及タービン用
其他 各種遠心分離機

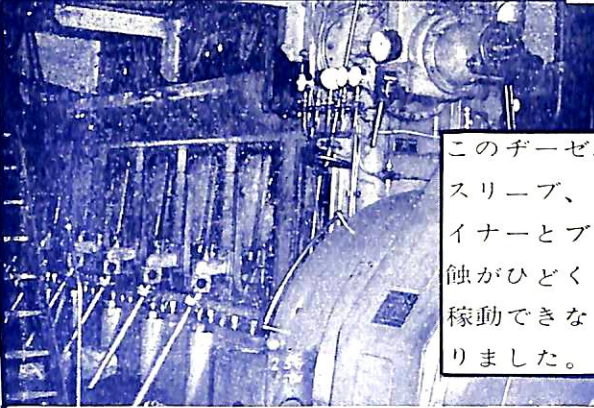
瑞典セパレーター会社日本総代理店

長瀬産業株式会社機械部

本社	大阪市西区立売堀南通 1-19	電話 (54) 大代表 1121
東京支店	東京都中央区日本橋小舟町 2-3	電話 (66) 0970・3083
支店	京 都・名 古 屋・福 山	
整備工場	京都機械株式会社分離機工場	京都市南区吉祥院船戸町 50

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)

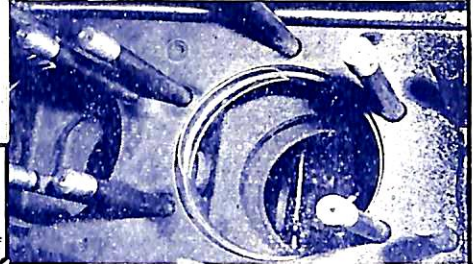


このディーゼル発電機は、スリーブ、シリンダーライナーとブロックとの腐蝕がひどくなり、稼動できなくなりました。

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)



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

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

日本デブコン株式会社

東京都品川区五反田5の108 岩田ビル4階
電話 (442) 5461・5608
工場 東京都港区芝高浜町5 電話(451)6514

新発売

各種船舶の冷蔵艙／漁艙の理想的断熱材!



大和ゴム化工の

ビニークール

塩化ビニール製／独立気泡スポンジ

特長 ○軽量で丈夫

○燃えない

○吸水しない

○石油系溶剤に溶解しない

販売代理店

○価格が安い

大興物産株式会社

本社	東京都代田区内幸町2-5新栄ビル	電話 591 8416 (代表)
支店	大阪市西区京町堀1-154	電話 441 4171 (代表)
名古屋支店	名古屋市中区新栄町1-2住友信託ビル	電話 (97) 3 0 6 1
広島出張所	広島市入丁町46 S Yビル	電話 中2 1 5 5 9
福岡出張所	福岡市橋口町15-1サンビル	電話 (74) 6 5 9 3
沖縄出張所	沖縄那覇市美栄橋C-14号	電話 那覇 (8) 2847

カタログ贈呈



日 米
特 許

ビテイ式安全パイプ造船足場

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

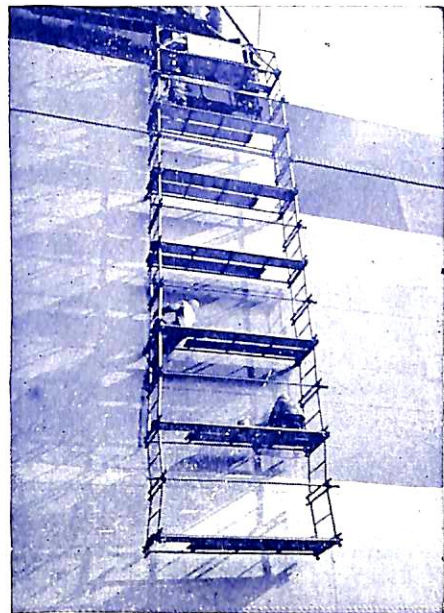
ビテイ式安全パイプ・ローリングタワー

造船・修繕・造機用移動足場

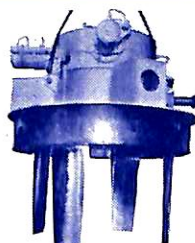
ビテイ式安全パイプ・吊足場・梯子・脚立

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 番
大 阪 支 店 大阪市南区安堂寺 橋通 4 の 23(佐野屋橋ビル) 電話 大阪 (27) 0731~3 番
名古屋営業所 名古屋市中区桜町275(相互ビル) 電話 (9) 1939番
福岡営業所 福岡市若宮町38番地(石井ビル) 電話 (74) 7104番
工 場 東京工場 ・ 大阪工場



ビテイ式安全パイプ移動式吊足場



富士フォイト・シュナイダプロペラは

1. 立て軸可変ピッチ翼のプロペラ
2. 変速と転舵の機能を兼ね備える
3. 敏速で自由自在な操縦性を持つ
4. 水中姿勢が低く推進力が大きい
5. 操縦上原動機に負担をかけない

富士フォイト・シュナイダプロペラは
機械設備や船体の製作費を安価にし
船の運航費用の大幅な節約に役立つ

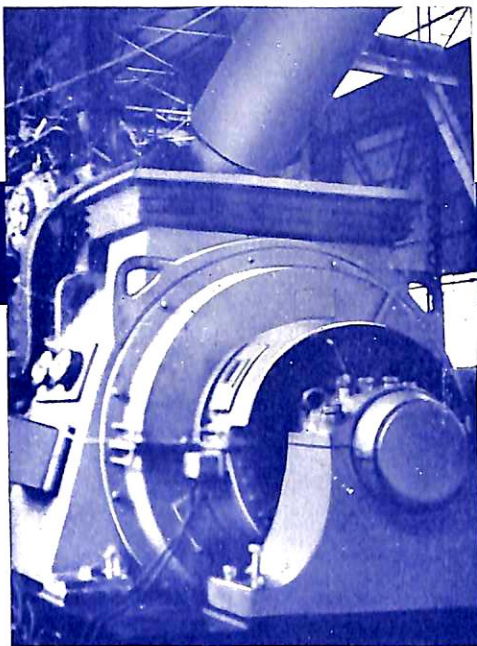
富士フォイト・シュナイダプロペラは
自在な操縦性を要求する引き船、連
絡船、直航船に最適であり、喫水の
浅い河川用舟艇や起重機その他の特
殊船はむろんのこと、客貨用大形船
にも持ち前の高性能を提供する



フォイト・シュナイダプロペラ

富士電機製造株式会社

東京都千代田区丸の内2の6



中型専門メーカー 100~3000KW

東京電機製造

発電機・電動機

各種補機用電動機 直流電弧熔接機
 管制器及配電盤 無線用電源電動発電機

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

東京電機製造株式会社

営業所 東京都台東区車坂1丁目1番地 電話(866) 4261 4256番
 本社工場 茨城県土浦市中高津町950番地 電話(土浦)910-912・465・1287番
 出張所 千葉県大和田町33 電話(24) 0703

DREW VISCORATOR

— ボイラーおよびディーゼル燃料油の —

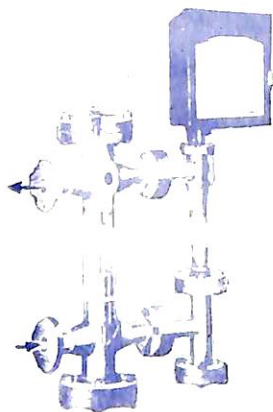
— 自動粘度コントロール装置 —

実施船舶数 300隻

米国特許 FLOAT SYSTEM により

高精度且つ故障絶無

制御範囲 60~200SSU
 遠隔制御装置 空気式あるいは電気式



DREW CHEMICAL CORPORATION

輸入並びにサービス総代理店

東京産業株式会社
 (機械第三部)

本 社

東京都千代田区丸の内2丁目6番地
 八重州ビル・電(281) 2731・6611(代)

目次

7月のニュース解説……………(編集部)……………51	
自動化を採用した高速定期貨物船たこま丸……………(新三菱重工業株式会社神戸造船所造船設計部)……………55	
船舶の油圧推進について……………(飯野産業機械部 広瀬正寿・金指毅)……………60	
〔進水特集〕	
ボール進水法……………(三菱日本重工業横浜造船所 平尾広治)……………65	
進水用ドラグウェイトの摩擦係数測定実験について……………(藤永田造船所 片山信)……………72	
ドックゲートの進水について……………(日立造船桜島工場 宗正・井田鶴吉・小早川正・森本昭典)……………76	
進水船の横振れ現象について……………(日立造船技術研究所 中島康吉)……………80	
潜水艦「おやしお」の進水について……………(川崎重工業 森垣勉・松永和介)……………85	
油槽船昭和丸について……………(川崎重工業株式会社造船設計部)……………100	
鋼材運搬船 鉄光丸について……………(名古屋造船株式会社技術部)……………106	
〔海外文献〕 米国西岸—ハワイ航路におけるコンテナ荷役方式……………(L. A. Harlander)……………110	の技術的検討(2) (渡辺逸郎訳)
☆新製品紹介……………萱場工業の星型オイルモーター・東京計器のレスコジャイロパイロット ソニーケミカルの回路用箱製品・米ダウ・ケミカルの塩素系溶剤クロロセンNU……………119	
☆技術短信……………石川島播磨・根岸造船工場の概要・米リフトン社高速貨物船6隻の建造受託……………121	三菱UEディーゼル12UEV30/40型出力増大・ノルウェー海軍の高速魚雷艇
☆新造船建造許可実績(昭和37年7月分)……………75	
☆昭和37年度戦標船代替建造適格船主内定一覧……………99	
〔世界の客船〕 SS CONSTITUTION, SS INDEPENDENCE……………(速水育三)……………23	
〔一般配置図〕 たこま丸, 昭和丸, 鉄光丸, (おことわり) 新造船工事月報(昭和37年4月末現在)は期日の関係で次号に掲載いたします。	

新造船写真集 (No. 166)

竣工船…乾坤丸, 大海丸, 日安丸, 三河丸,
吉備丸, 大国丸, 永平丸, 永慶丸,
第十一大進丸, 開聞丸, 有保丸, 国栄丸,
第十二共和丸, 第六福寿丸, 第八新造丸,
第二十八薩州丸, 第十二進栄丸,
第五日進丸, 第二十五富久丸, 大新丸,
第三千代田丸, さつき丸,
LEBEDIN, THERA, OKHOTSK.
HELLENIC LEADER. チェンドラッ
シ 3.4 BACOLOD CITY

進水船…山梨丸, 春日山丸, 山利丸, ジャカルタ丸

- ☆ 131,000トンタンカー
日章丸の進水……佐世保重工業
- ☆ 大同海運の17次貨物船
りっちもんど丸の自動化
- ☆ たこま丸の操舵室と制御室(写真)

〔表紙写真〕

三菱日本重工業横浜造船所建造の
日正汽船タンカー「かくたす丸」

Dimetecote

塗る亜鉛メッキ
ダイメットコート No. 3
No. 3

130,000 吨の防錆に世界の塗装実績 25,000,000 m²

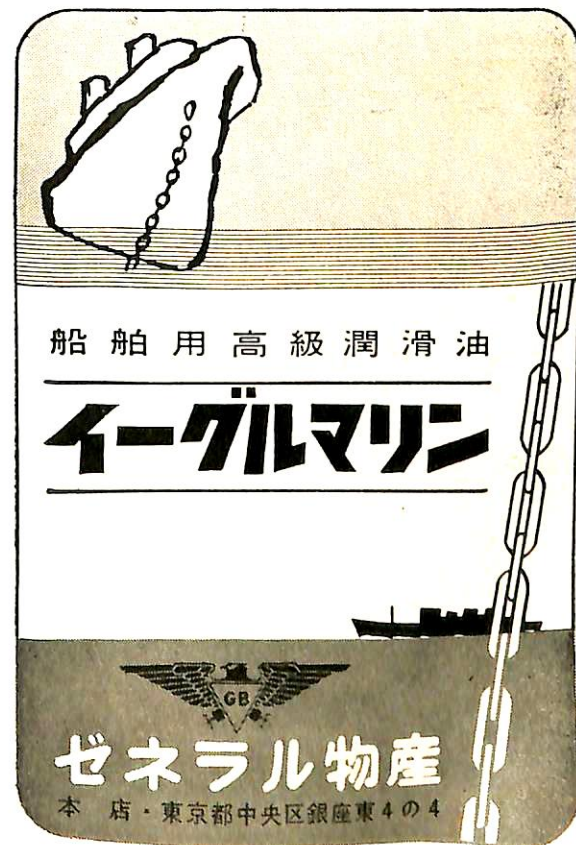
船齢を延ばすダイメットコート・最高の技術を駆使して
建造された世紀のタンカー日章丸に使用されております。

施工部 優秀な技術と設備による
国内施工実績 1,000,000 m²

米国アマコート会社 日本総代理店

有限
会社 **井上商会**
井 上 正

横浜市中区尾上町 5-80 電話 (68) 4021, 4022, 4023,



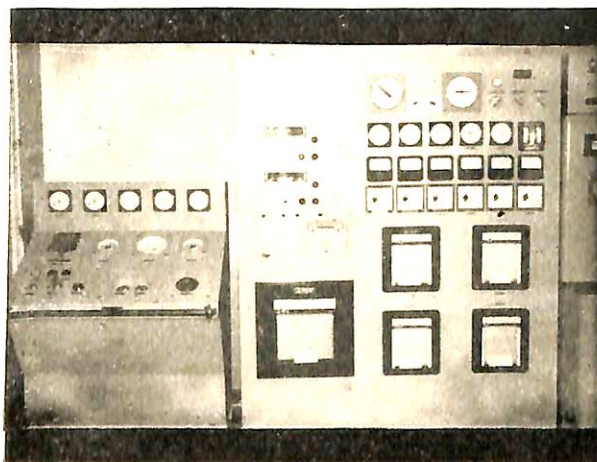
* 船の自動化こそは
船舶計器の

東京計器

遠隔指示・計測
遠隔操縦・制御

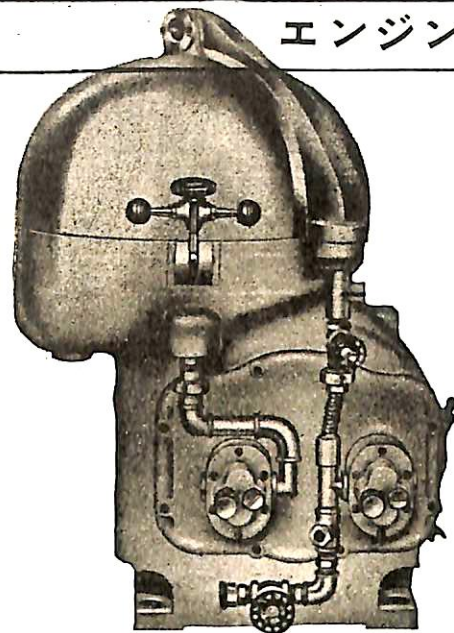
65年の

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



株式 東京計器製造所
會社

本社 東京都大田区東蒲田4の31 TEL(73)2211-9
神戸営業所 神戸市生田区明石町19(同和火災ビル) TEL(3)3684-6
大阪営業所 大阪市東区道修町4の21(神戸銀行ビル) TEL(23)4900
出張所 函館・横浜・名古屋・下関・長崎



エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現

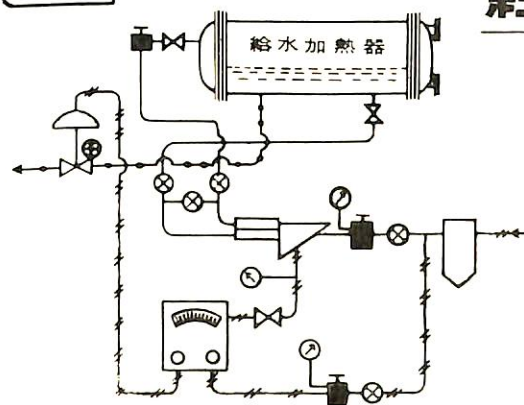
■特許申請中■

**Sharples
Gravitrol
Centrifuge**

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

巴工業株式会社

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



経済性向上=自動化

MOTTO:

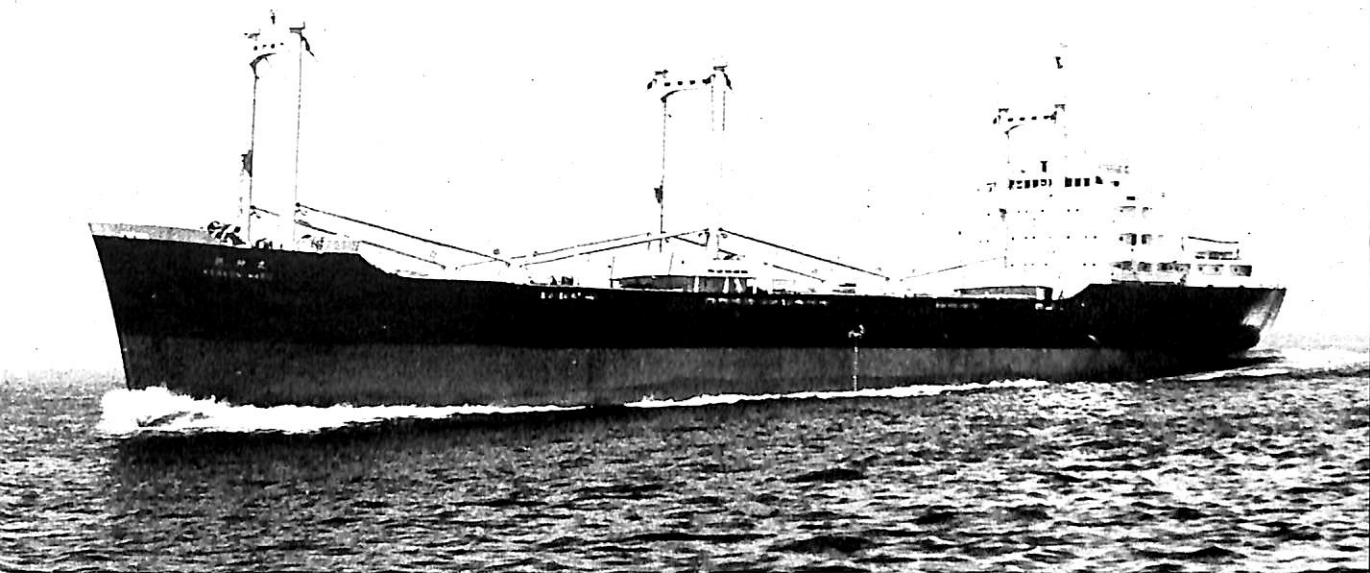
信頼性ある機器の納入
完全なアフターサービス
(船舶関係自動化の計画に関し)
ては一度御相談下さい。

山武ハネウエル計器株式会社

船舶関係代理店

旭興業株式会社

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

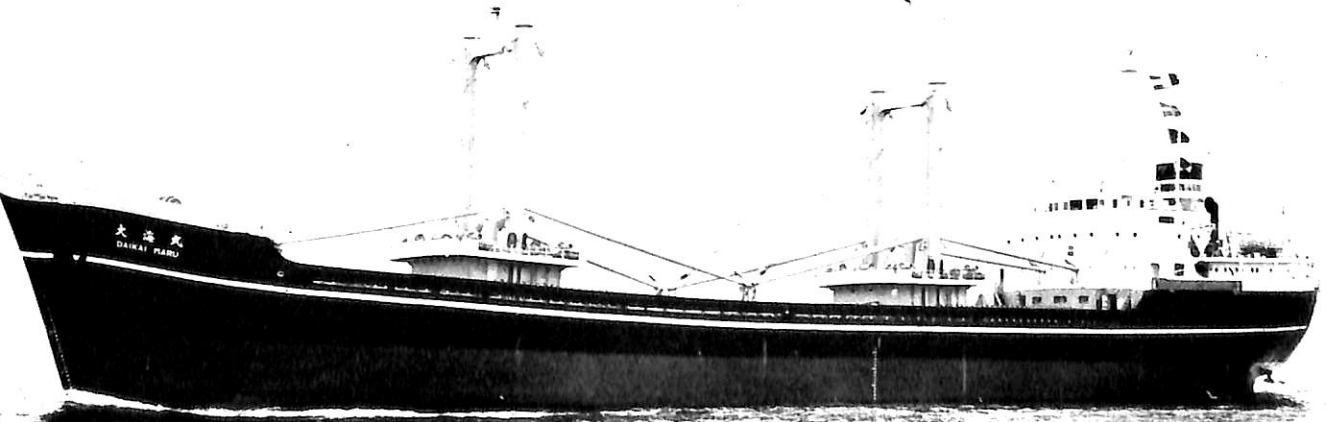


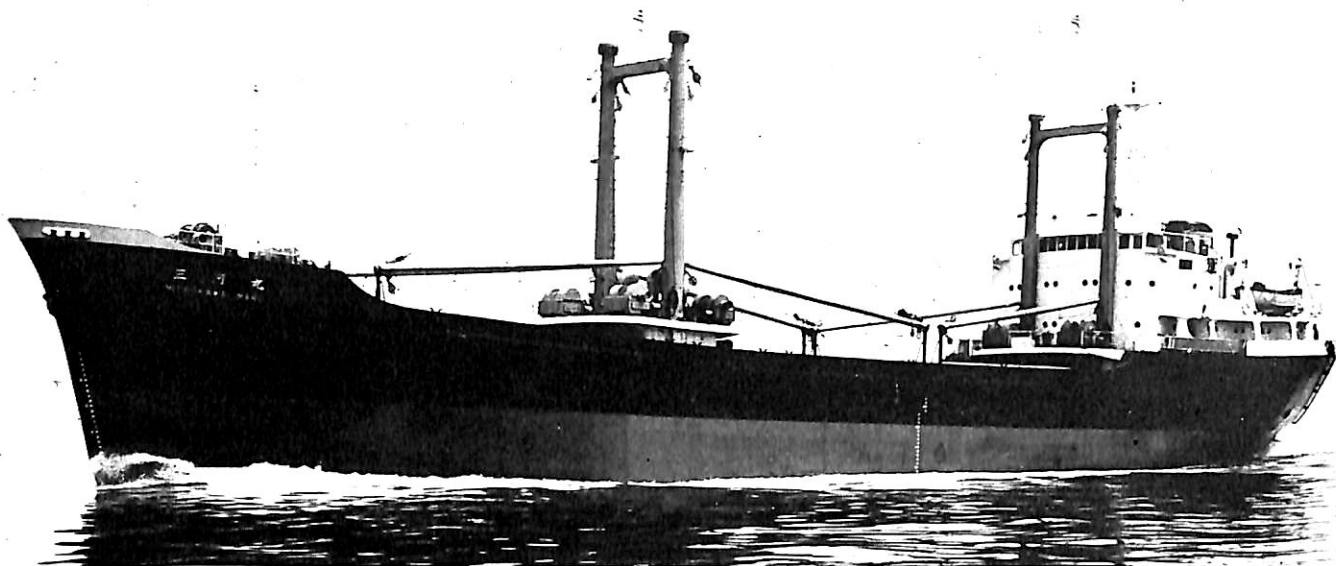
木材運搬専用船 乾 坤 丸 乾汽船株式会社
KENKON MARU

佐野安船渠株式会社建造 起工 36-12-15 進水 37-5-19 竣工 37-7-28 全長 116.84m
 垂線間長 110.00m 型幅 16.30m 型深 8.80m 満載吃水 7.026m 満載排水量 9,368.3kt
 総噸数 4,529.52T 純噸数 2,515.07T 載貨重量 6,816.4kt 貨物艙容積 (ベール) 8,501.56m³ 艙口数 4
 主機械 川崎 MAN K5Z型 単動2サイクルディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,800BHP
 デリックブーム 10t×8 燃料油艙 697.42m³ 燃料消費量 13.2t/day 清水艙 677.9m³
 (150 RPM) 補汽罐 クレートン式 7kg/cm² 1台 発電機 AC 185kVA×445V 3台
 送信機 中短波 500W, 50W 各1台 受信機 全波, 短波, 長中波 各1台 速力 (試運転最大) 16.49Kn
 (満載航海) 13.5Kn 航続距離 15,400浬 船級 NK 船型 四甲板船尾機関型 乗組員 41名

貨物船 大 海 丸 日本郵船株式会社
DAIKAI MARU 名村汽船株式会社

株式会社名村造船所建造 起工 36-12-28 進水 37-5-7 竣工 37-6-29 全長 107.01m
 垂線間長 100.00m 型幅 15.30m 型深 7.90m 満載吃水 (型) 6.48m 満載排水量 7,552kt
 総噸数 3,628.33T 純噸数 2,081.51T 載貨重量 5,620kt 貨物艙容積 (ベール) 6,963.85m³
 (グリーン) 7,411.57m³ 艙口数 3 デリックブーム 20t×2, 10t×6 燃料油艙 312.98m³
 燃料消費量 9.3t/day 清水艙 463.95m³ 主機械 神発 6UET 45/75型 単動2サイクルクロスヘッド
 過給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,700BHP (225 RPM) (常用) 2,300BHP
 (214 RPM) 補汽罐 船用乾燃室円罐 5号罐 1台 発電機 AC 120kVA×440V 2台
 送信機 中短波 500W, 50W 各1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 15.136Kn (満載航海) 12.25Kn
 航続距離 8,880浬 船級 NK 船型 船首楼付長船尾楼型 乗組員 44名 同型船 豊南丸





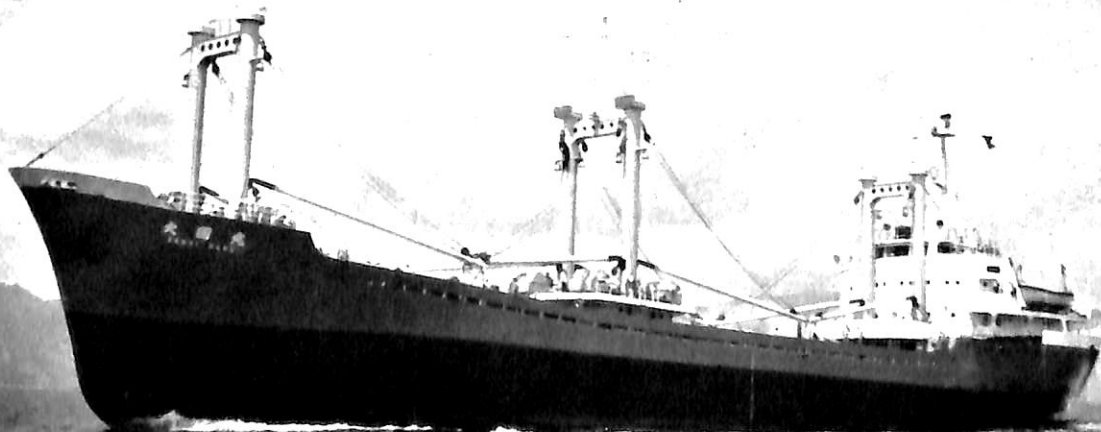
貨物船 三河丸 晴海船舶株式会社
MITSUKAWA MARU

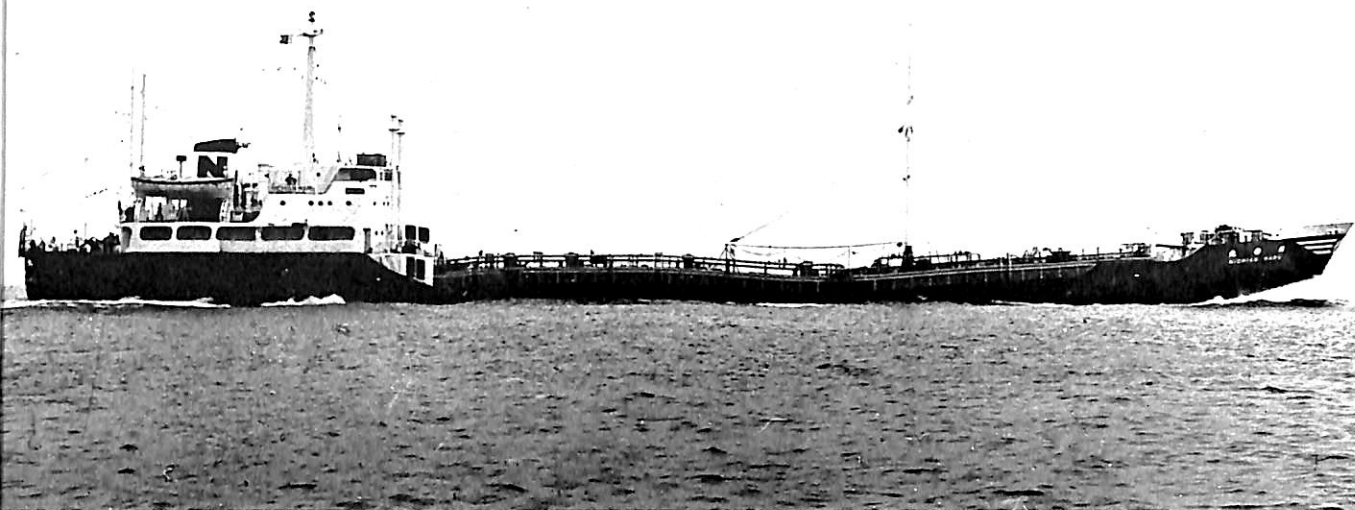
日本海重工業株式会社建造 起工 36-12-16 進水 37-5-14 竣工 37-7-25
 全長 93.624m 垂線間長 86.50m 型幅 13.60m 型深 7.15m 満載吃水 6.055m
 総噸数 2,574.38T 純噸数 1,418.04T 載貨重量 4,041kt 貨物艙容積 (ベール) 4,805.05m³
 (グリーン) 5,222.36m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×2, 10t×4 主機械 伊藤鉄工製 M477HS型
 単動4サイクル過給機付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 2,400BHP (250 RPM)
 補汽罐 乾燃室船用円罐 (排ガスエコノマイザー付) 1台 発電機 AC 62.5kVA×445V 2台
 送信機 中短波 250W, 100W 各1台 受信機 全波 速力 (試運転最大) 15.226Kn (満載航海) 12.4Kn
 航続距離 5,000浬 船級 NK 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 38名

— 12 —

貨物船 大國丸 新田汽船株式会社
OKUNO MARU

東島船渠株式会社建造 起工 37-1-23 進水 37-5-17 竣工 37-7-10 全長 87.11m
 垂線間長 80.00m 型幅 12.80m 型深 6.60m 満載吃水 5.666m 満載排水量 4,297kt
 総噸数 1,932.28T 純噸数 1,109.62T 載貨重量 3,037kt 貨物艙容積 (ベール) 3,787.87m³
 (グリーン) 4,112.59m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×2, 10t×6 燃料油艙 241.27m³
 燃料消費量 6t/day 清水艙 332.69m³ 主機械 伊藤鉄工製 単動4サイクル無気噴油式ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 1,800BHP (250 RPM) (常用) 1,530BHP (237 RPM) 補汽罐 乾燃室式 5号罐 1台
 発電機 DC 40kW 2台 送信機 500W, 50W 各1台 受信機 全波 12球, 6球 各1台
 速力 (試運転最大) 14.338Kn (満載航海) 12Kn 航続距離 11,090浬 船級 NK 船型 凹甲板型
 乗組員 35名



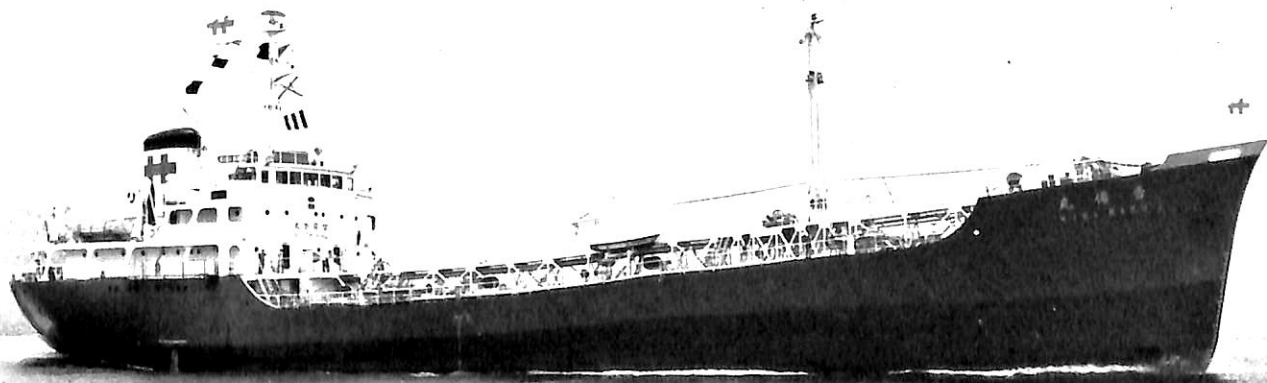


油 槽 船 日 安 丸 日正汽船株式会社
NICHIAN MARU

株式会社日弁鉄工所佐伯造船所建造 起工 36-12-27 進水 37-5-7 竣工 37-6-20
 全長 104.30m 垂線間長 96.00m 型幅 14.80m 型深 7.70m 満載吃水 6.60m
 満載排水量 7,060kt 総噸数 3,400T 純噸数 2,010T 載貨重量 5,080kt 貨物油艙容積 6,302m³
 主荷油ポンプ 350m³/h×70m 2台 艙口数 12 デリックブーム 2×1 燃料油艙 477.4m³
 燃料消費量 155g/BHP/h 清水艙 533.2m³ 主機械 神発-三菱長崎 6UET 45/75型 車動2サイクルター
 ーボチャージド、トランクピストン型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,700BHP (225 RPM)
 補汽罐 乾燃式重油焚 5号罐 1台 発電機 AC 100kVA×445V 送信機 中短波 A₁ 500W, A₂ 200W 1台
 受信機 短波、全波、長中波 各1台 速力 (試運転最大) 12.8Kn (満載航海) 12.5Kn
 航続距離 11,000哩 船級 遠洋第1級船 船型 凹甲板一層甲板船尾機関型 乗組員 38名

油 槽 船 吉 備 丸 特定船舶整備公団
KI I MARU 佐藤国汽船株式会社

瀬戸田造船株式会社建造 起工 36-12-20 進水 37-5-5 竣工 37-6-17 全長 83.74m
 垂線間長 78.00m 型幅 12.60m 型深 6.20m 満載吃水 5.447m 満載排水量 4,030kt
 総噸数 1,803.56T 純噸数 884.47T 載貨重量 2,912.60kt 貨物油艙容積 3,366.772m³
 主荷油ポンプ ウォシントン式 400m³/h×60m 2台 艙口数 8 燃料油艙 181.27t 燃料消費量 59t/day
 清水艙 207.53m³ 主機械 新潟鉄工製 MSP43CS型 車動堅型4サイクル過給機付ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 1,800BHP (275 RPM) (常用) 1,530BHP (260 RPM) 補汽罐 乾燃室船用
 円罐強圧通風重油専燃式 (4号罐) 1台 発電機 40kW×115V×348A 2台 送信機 中短波 250W 1台
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 12.517Kn (満載航海) 11.883Kn 航続距離 5,789.4哩
 船級 NK 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 29名 ©パタワース式タンク内洗浄装置





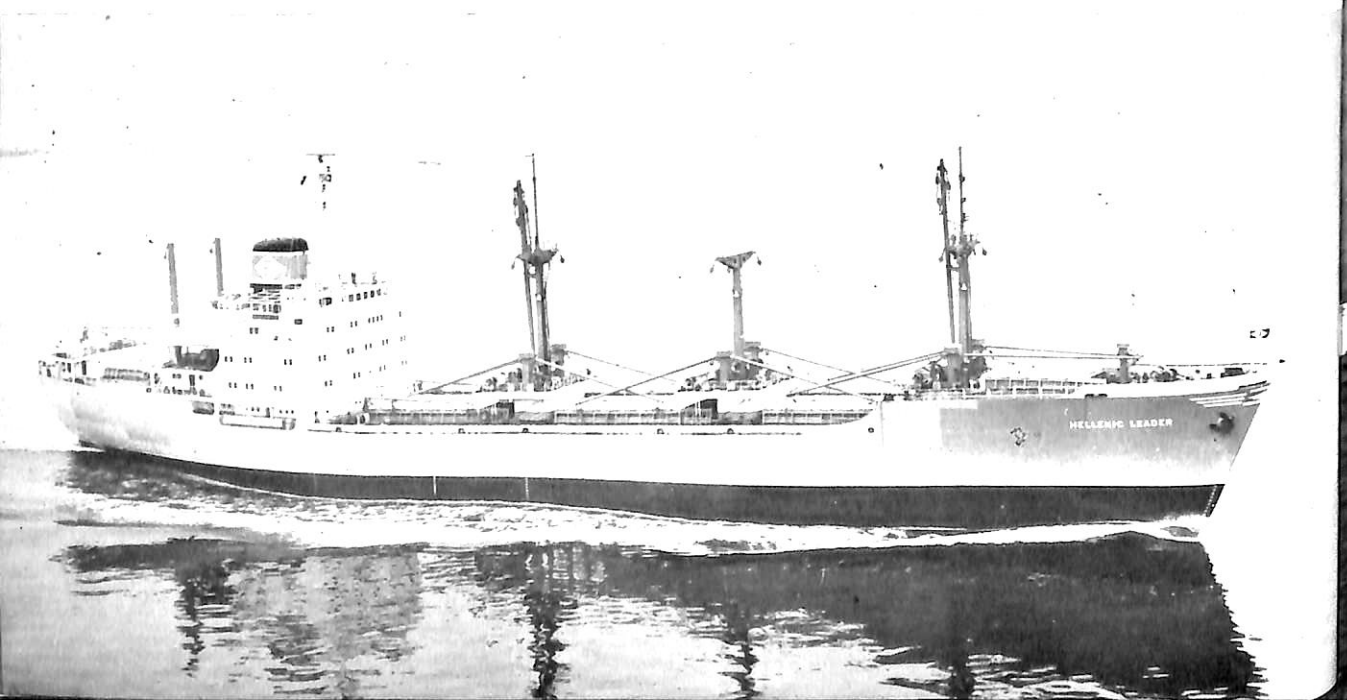
レベディン
輸出油槽船 **LEBEDIN**

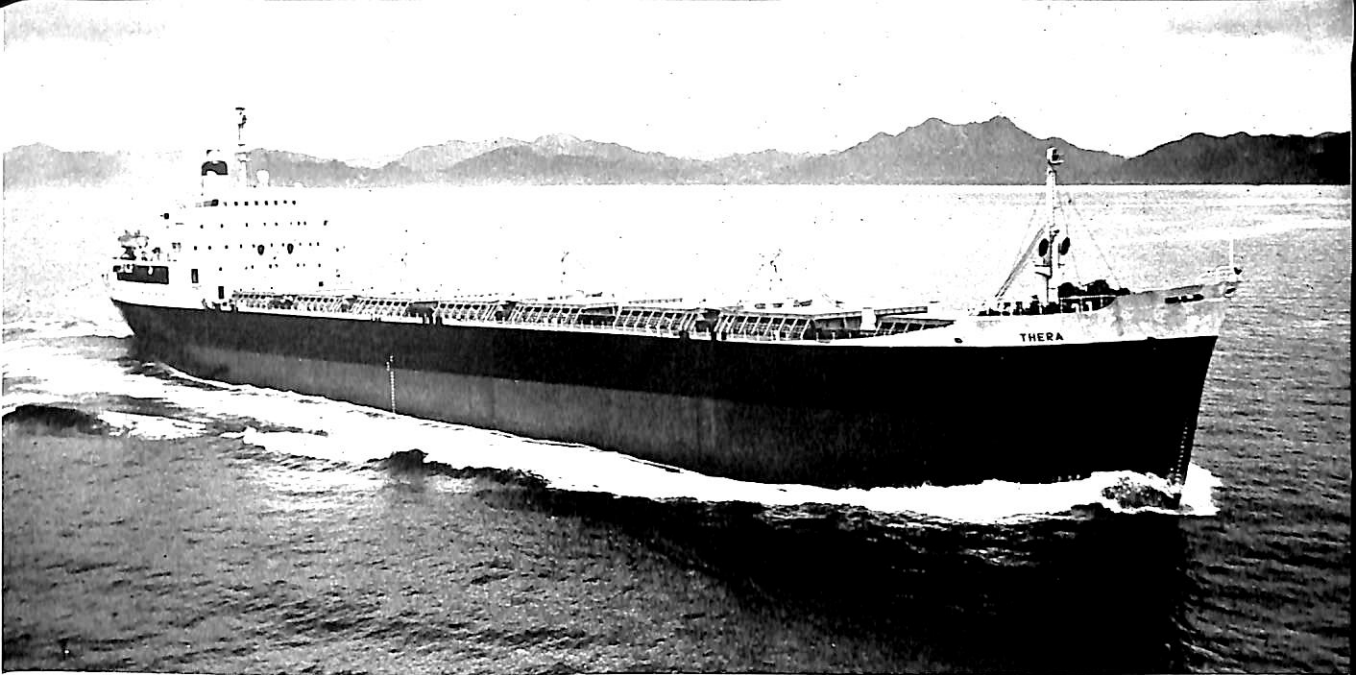
船主 V/O Sudoimport (ソ連)	起工 36-10-28	進水 37-3-8	竣工 37-7-14
三菱造船株式会社広島造船所建造	型幅 27.00m	型深 14.25m	満載吃水 10.708m
全長 207.00m 垂線間長 195.00m	総噸数 22,226.24T	純噸数 15,360.43T	載貨重量 34,977kt
満載排水量 45,576.88kt	(グレーン) 787m ³	貨物油艙容積 46,427m ³	燃料油艙 3,017m ³
貨物艙容積 (ベール) 711m ³	デリックブーム 5t×2, 3.5t×2, 2.5t×2, 2t×2	主機械 三菱広島ズルザー9RD90型 単動2サイクル排気	ターボチャージャクロスヘッド型ディーゼル機関 1基
主荷油泵 1,100m ³ /h×80t.d.h. 3台	清水艙 390m ³	出力 (連続最大) 18,000BIP (119 RPM)	補汽罐 三菱広島ダブルエバポレイション水管罐 2台
燃料消費量 61.75t/day	発電機 (主) AC 400kVA×400V 3台, (補) AC 95kVA×400V 1台	速力 (試運転最大) 17.997Kn	排気エコノマイザー 1台
送信機 主 250W, 補助 60W 各1台	受信機 全波 3台	船級 LR	乗組員 67名
(満載航海) 17.2Kn	航続距離 15,700浬	船型 船首楼船尾楼付平甲板型	同型船 LUGANSK

— 14 —

ヘレニック リーダー
輸出貨物船 **HELLENIC LEADER**

船主 Transpacific Carriers Co., (Panama)	起工 36-12-5	進水 37-2-20	竣工 37-6-30	全長 473' 0"
株式会社呉造船所建造	型幅 63'-10"	型深 38'-0"/29'-0"	満載吃水 25'-9"/29'-6 1/2"	載貨重量 8,376Lt/10,736Lt
垂線間長 434'-0"	総噸数 6,659.76T	純噸数 3,966.00T	艙口数 5	デリックブーム 50t×1, 30t×1, 10t×2, 5t×14
満載排水量 13,370Lt/15,730Lt	(グレーン) 640,596ft ³	燃料消費量 24.5t/day	清水艙 5,458ft ³	主機械 横浜 MAN K6Z 78/140型 ディーゼル機関 1基
貨物艙容積 (ベール) 596,871ft ³	燃料油艙 39,692ft ³	出力 (連続最大) 7,800BIP (118 RPM)	発電機 AC 415kVA×450V 3台	補汽罐 コ克蘭罐 2t/h 1台
主機械 横浜 MAN K6Z 78/140型 ディーゼル機関 1基	補汽罐 コ克蘭罐 2t/h 1台	速力 (試運転最大) 18.7Kn	船級 AB	船型 準長船尾楼型
(常用) 6,630BIP (112 RPM)	受信機 全波 2台	乗組員 39名	◎重量物運搬設備を有す	
送信機 短波 600W, 中波 500W 各1台	航続距離 15,300浬			
(満載航海) 15Kn	同型船 HELLENIC PIONEER			



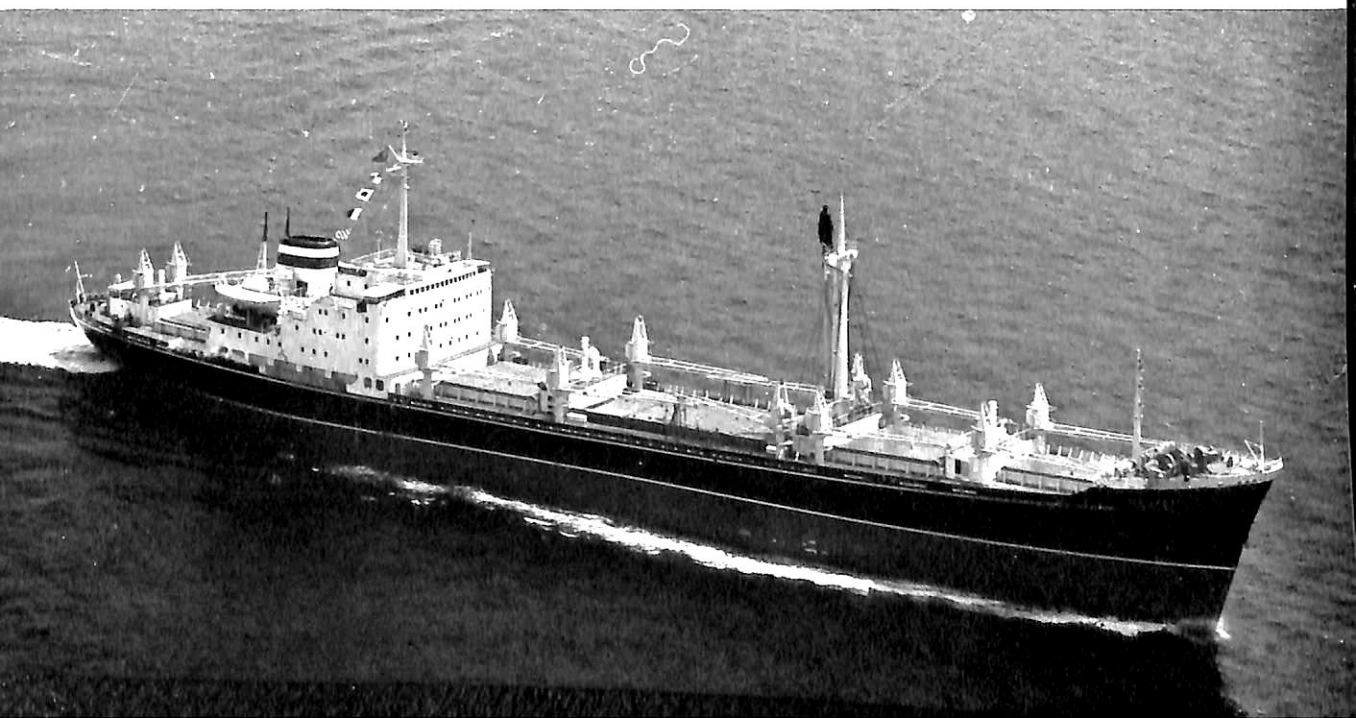


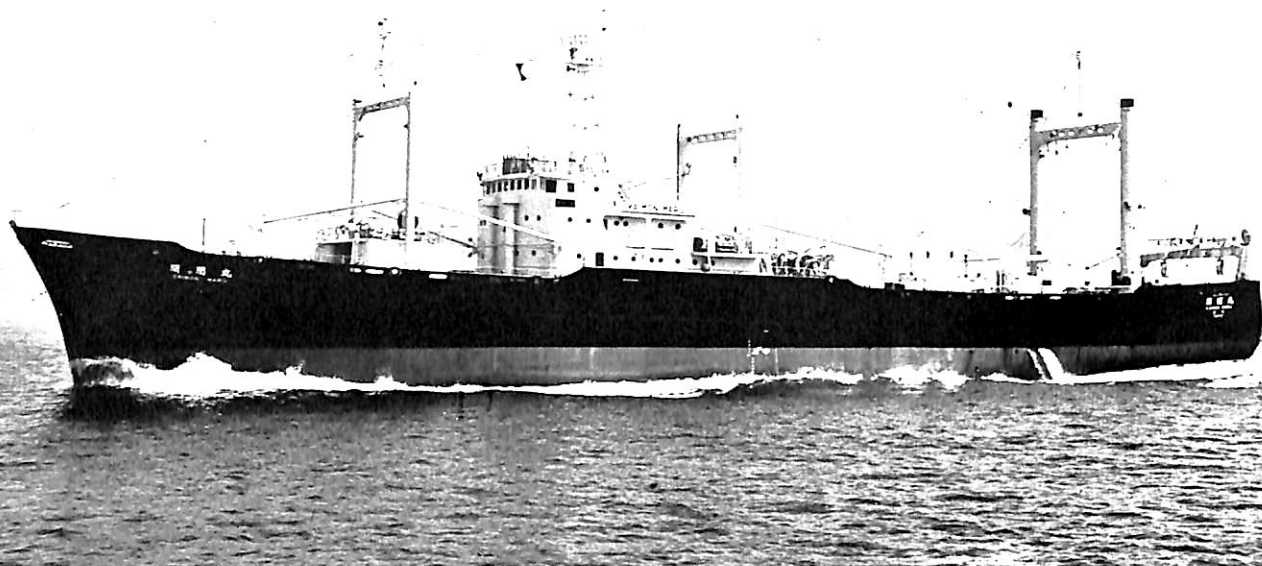
セ
ラ
輸出貨物船 **T H E R A**

船主 Viadoro Compania Naviera S.A. (Panama)
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造 起工 36-11-11 進水 37-5-5 竣工 37-5-25
 全長 176.395m 垂線間長 167.00m 型幅 22.94m 型深 13.90m 満載吃水 9.761m
 総噸数 13,785.18T 純噸数 9,215.52T 載貨重量 23,063.1kt 貨物艙容積 (グリーン) 30,336m³
 艙口数 8 燃料油艙 2,998m³ 燃料消費量 48t/day 清水艙 482m³ 主機械 石川島播磨製
 クロスコンパウンド二段減速装置付蒸気タービン機関 1基 出力 (連続最大) 8,200SIP (110 RPM)
 (常用) 7,400SIP (106.5 RPM) 主汽罐 石川島播磨 FW[®]D[®] 型二胴水管罐 2台
 発電機 AC 475kVA×450V 2台 送信機 長中波 250W, 中波 50W 各1台 受信機 全波 2台
 速力 (試運転最大) 16.5Kn (満載航海) 14.4Kn 航続距離 21,000浬 船級 LR
 船型 船尾機関船尾接付凹甲板型 乗組員 48名 同型船 AMORGOS
 ◎本船は荷役装置を有しない貨物船である

オ
ホ
ー
ツ
ク
輸出貨物船 **OKHOTSK**

船主 V/O. Sudoisport (ソ連)
 日立造船株式会社桜島工場建造 起工 36-12-7 進水 37-3-20 竣工 37-7-17 全長 154.75m
 垂線間長 143.00m 型幅 21.00m 型深 12.50m 満載吃水 8.527m 満載排水量 18,345kt
 総噸数 11,105.87T 純噸数 6,336.97T 載貨重量 12,008kt 貨物艙容積 (ベール) 19,809m³
 (グリーン) 2,124m³ 艙口数 5 デリックブーム 60t×1 デッキクレーン 3.5t×12 燃料油艙 2,589m³
 燃料消費量 43.8t/day 清水艙 2,102m³ 主機械 日立 B&W 874-VT2BF-160型 車動2サイクル
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 12,000BIP (115 RPM) (常用) 10,800BIP (111 RPM)
 補汽罐 排ガス罐 1台 発電機 400kVA(320kW)×400V 3台, 150kVA(120kW)×400V, 60kVA(48kW)×
 400V 各1台 送信機 中波 250W, 短波 250W 各1台 受信機 中波 1台, 全波 2台
 速力 (試運転最大) 20.11Kn (満載航海) 17.4Kn 航続距離 22,600浬 船級 LR 船型 平甲板型
 乗組員 61名 同型船 OMCK・ORENBURG





トロール漁船 開 聞 丸 日本水産株式会社
KAIMON MARU

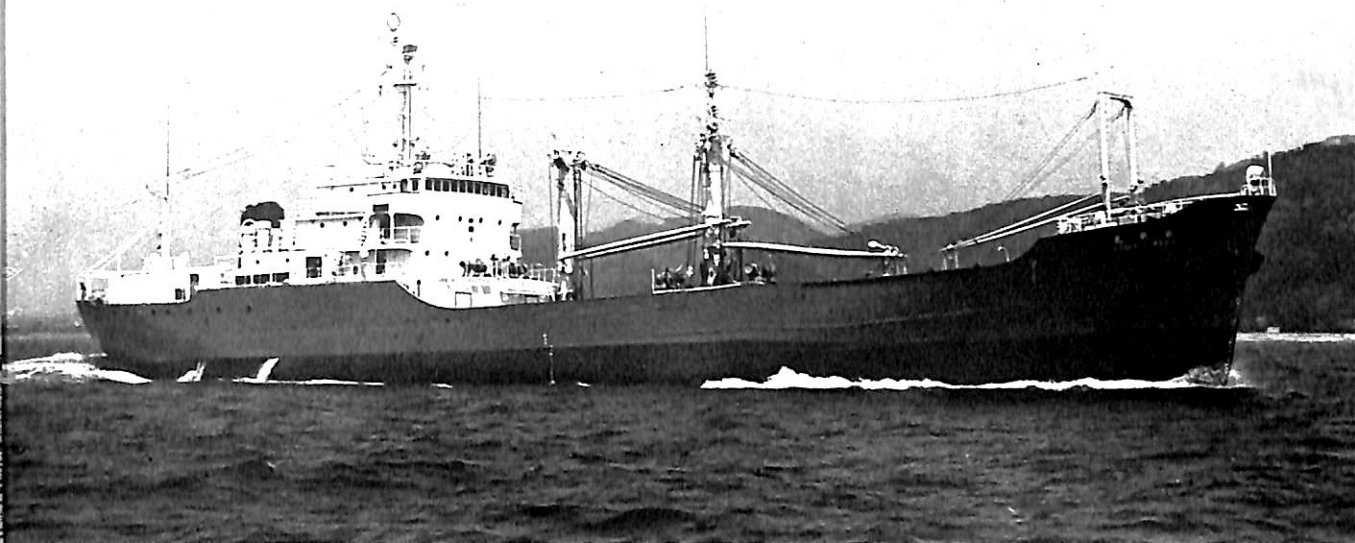
三井造船株式会社玉野造船所建造 起工 37-3-6 進水 37-5-8 竣工 37-7-25
 全長 84.93m 垂線間長 77.00m 型幅 13.50m 型深 9.00m 満載吃水 5.00m
 満載排水量 4,039kt 総噸数 2,518.13T 純噸数 1,366.18T 載貨重量 2,294kt
 冷凍装置 三井エッシャウイスロタスコ圧縮機 RL-300型 3台 デリックブーム 5t×2, 3t×2, 1.5t×6
 魚艙容積 2,383.3m³ 燃料油艙 271t 燃料消費量 10.7t/day 清水艙 195.2m³ 主機械 三井 B&W
 742VBF-75型 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,750BIP (240 RPM) (常用) 2,400BIP
 (229 RPM) 発電機 AC 312.5kVA×445V 2台 送信機 短波 1kW, 中短波 500W 各 2台, (補)50W 1台
 受信機 全波 11球 2台, 短波 18球 1台 速力 (試運転最大) 14.67Kn (満載航海) 12.5Kn
 航続距離 19,000浬 船級 NK 船型 平甲板型 乗組員 67名 同型船 日南丸

— 16 —

トロール漁船 第十一大進丸 極洋捕鯨株式会社
DAISHIN MARU No.11

林兼造船株式会社建造 起工 36-9-25 進水 37-3-9 竣工 37-5-10 全長 77.82m
 垂線間長 70.32m 型幅 11.80m 型深 5.70m 満載吃水 5.526m 満載排水量 3,238kt
 総噸数 1,493.80T 純噸数 814.92T 載貨重量 1,884.17kt 艙口数 2 デリックブーム 13t×2, 1.5t×4
 魚艙容積 2,078.72m³ 燃料油艙 532.89m³ 燃料消費量 170g/BIP/h 清水艙 138.88m³
 主機械 新潟鉄工製 M6T48A型 車動 2 サイクルディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,000BIP
 (200 RPM) (常用) 1,700BIP (189 RPM) 発電機 防滴式 250kVA 3台
 送信機 NSD-1105型 250W 1台 受信機 短波 1台, 全波 2台 速力 (試運転最大) 15.017Kn
 航続距離 18,000浬 船級 NK 船型 遮浪甲板型 乗組員 57名
 ◎急速冷凍設備 ◎船尾端にスリップウェイを有する船尾式トローラー





搭載母船式鮪延縄 永平丸 報国水産株式会社
漁船兼冷凍運搬船 EIHEI MARU

日本鋼管株式会社清水造船所建造 起工 37-1-8 進水 37-3-9 竣工 37-6-2
 全長 78.903m 垂線間長 72.80m 型幅 12.80m 型深 5.70m 満載吃水 4.893m
 満載排水量 3,275.54kt 総噸数 1,498.55T 純噸数 786.32T 載貨重量 1,983.1kt 艙口数 4
 デリックブーム 15t×4, 1t×2 魚艙容積 1,903.9m³ 燃料油艙 622.07m³ 燃料消費量 165g/BIP/h
 清水艙 121.78m³ 主機械 赤阪鉄工製 KD7SS型 単動4サイクルランクピストン 過給機付ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 2,100BIP (245 RPM) (常用) 1,575BIP (227 RPM) 発電機 閉鎖通風防滴自励式
 300kVA×445V 3台 送信機 A₁ 1kW, A₂ 250W 各1台 受信機 全波16球, 11球, 短波15球 各1台
 速力 (試運転最大) 14.794Kn (満載航海) 12Kn 航続距離 24,700浬 資格 第2・3種漁船
 船型 凹甲板一層甲板型 乗組員 119名 同型船 永伸丸
 ◎漁艇 4隻搭載 ◎凍結魚製造および冷保蔵装置設備

搭載母船式鮪延縄 永慶丸 報国水産株式会社
漁船兼冷凍運搬船 EIKEI MARU

日本鋼管株式会社清水造船所建造 起工 37-3-1 進水 37-6-2 竣工 37-7-16 全長 78.903m
 垂線間長 72.80m 型幅 12.80m 型深 5.70m 満載吃水 4.893m 満載排水量 3,275.54kt
 総噸数 1,498.87T 純噸数 792.11T 載貨重量 1,992.34kt 艙口数 3 デリックブーム 15t×4,
 1t×2 魚艙容積 1,903.90m³ 燃料油艙 622.07m³ 燃料消費量 160g/BIP/h 清水艙 83.40m³
 主機械 三菱-赤阪鉄工製 6UET 39/65型 単動2サイクル無気噴油過給機付ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 2,000BIP (260 RPM) (常用) 1,700BIP (246 RPM) 発電機 防滴自己通風自励式
 300kVA×445V 3台 送信機 A₁ 1kW, A₂ 250W 各1台 受信機 全波16球, 11球, 短波15球 各1台
 速力 (試運転最大) 14.627Kn (満載航海) 12Kn 航続距離 23,600浬 資格 第2・3種漁船
 船型 凹甲板型 乗組員 119名 同型船 永伸丸・永平丸 ◎漁艇 4隻搭載





貨客船 有保丸 特定船舶整備公団
YUHO MARU 九州商船株式会社

三菱造船株式会社下関造船所建造 起工 37-4-10 進水 37-5-23 竣工 37-7-19
 全長 46.60m 垂線間長 41.50m 型幅 8.20m 型深 3.35m 満載吃水 (型) 2.50m
 満載排水量 479.63kt 総噸数 402.40T 純噸数 206.49T 載貨重量 107.63kt
 貨物艙容積 (ベール) 56.34m³ (グリーン) 66.24m³ 艙口数 1 デリックブーム 1t×1
 燃料油艙 12.88t 清水艙 38.1m³ 主機械 三菱-赤阪鉄工製 6UET 33/55型 堅型単動2サイクル
 無気噴油自己逆転過給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,500BHP (320 RPM)
 発電機 AC 40kVA×225V 2台 速力 (試運転最大) 15.1Kn (満載航海) 14Kn 資格 沿海区域第3級船
 船型 一層甲板型 乗組員 20名 旅客 343名 ©上五島~佐世保間定期急行便 (1日1往復)

8

つの
船舶塗料

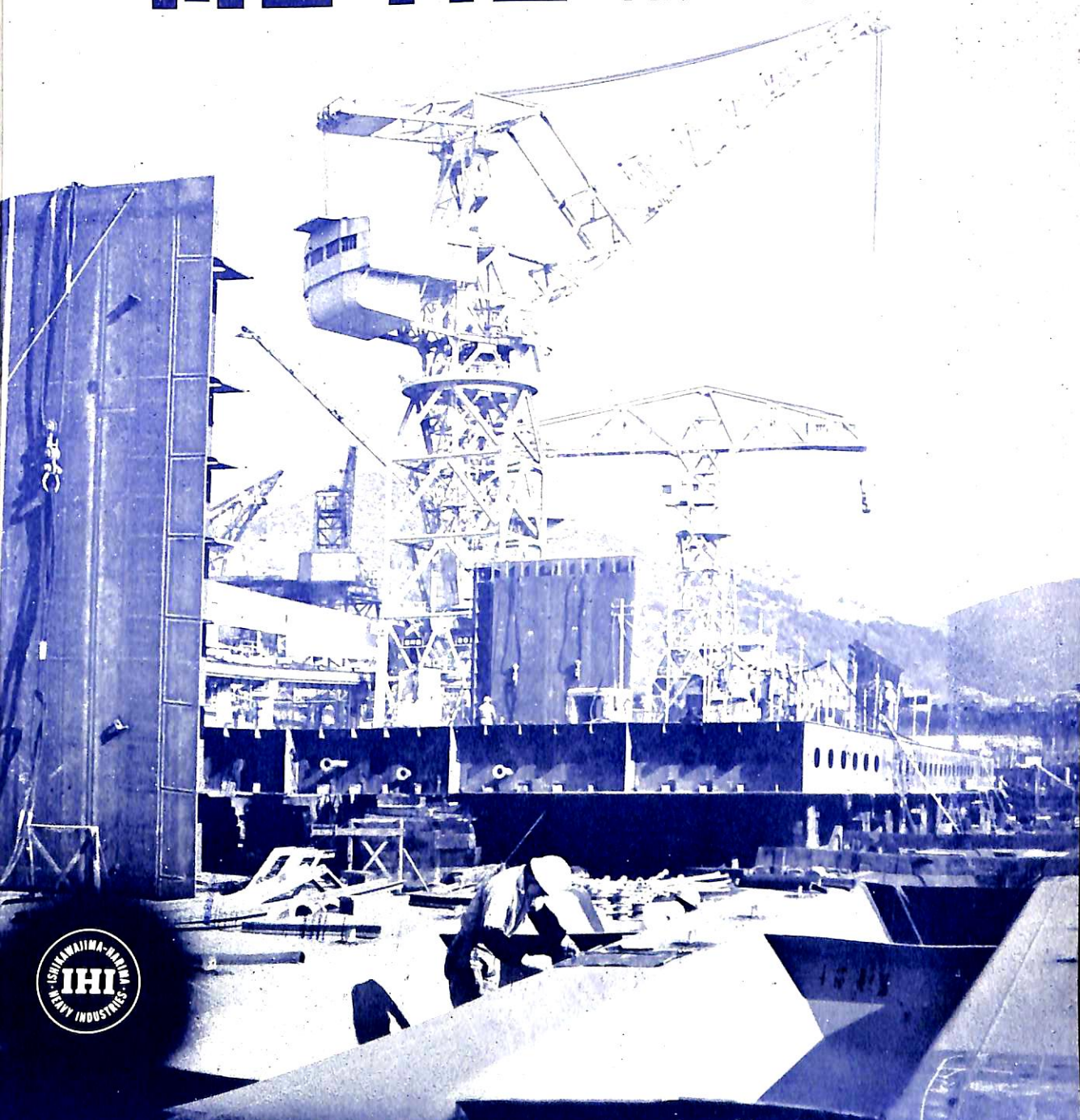
- C. R. マリーンペイント (ノリチョーキング型) (合成樹脂塗料)
- アクチブ プライマー (ウイソニュープライマー)
- ビニレックス (塩化ビニル樹脂塗料)
- L. Z. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- 槌印鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- 鉄船々底 O. P. 2号塗料 (有機毒物型・油性系) (並びにビニル系)
- タイカリット (防火塗料)
- ボデラック (フタル酸樹脂塗料)

大阪市大淀区浦江北4
東京都品川区南品川4



日本ペイント

船舶 新造・修理



石川島播磨重工業株式会社

船舶事業部 東京都千代田区大手町1-2 (貿易会館) 電話(231) 7661・7671 (代表)
東京第二工場 東京都江東区深川豊洲2-6 電話(641) 1111・1171 (代表)
相生第一工場 兵庫県相生市相生5-2-92 電話(相生) 14 (代表)

船用推進器

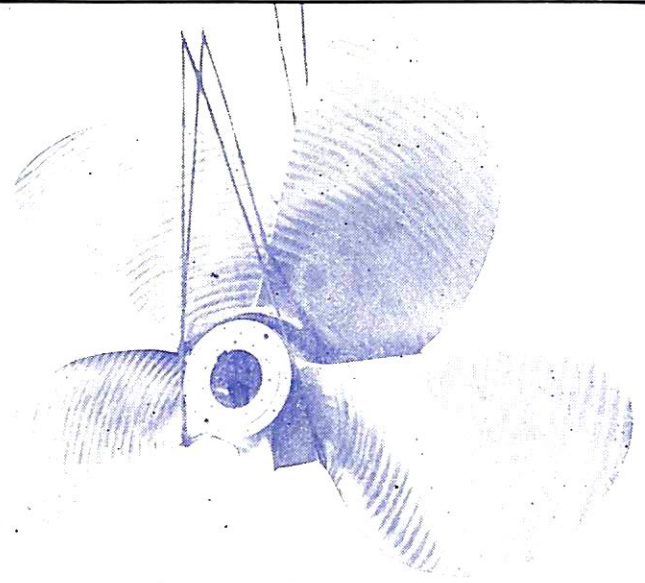
マンガブロンズ
ニッケルアルミブロンズ

最大製作能力(単重)

仕上 45,000 kg

AU5型 5翼 AU6型 6翼

設計～完成検査迄



尼崎製鐵株式會社

本社 大阪市南区順慶町通4丁目25 順慶町三和ビル内 TEL大阪(27)6151(代表)
(機械販売部)

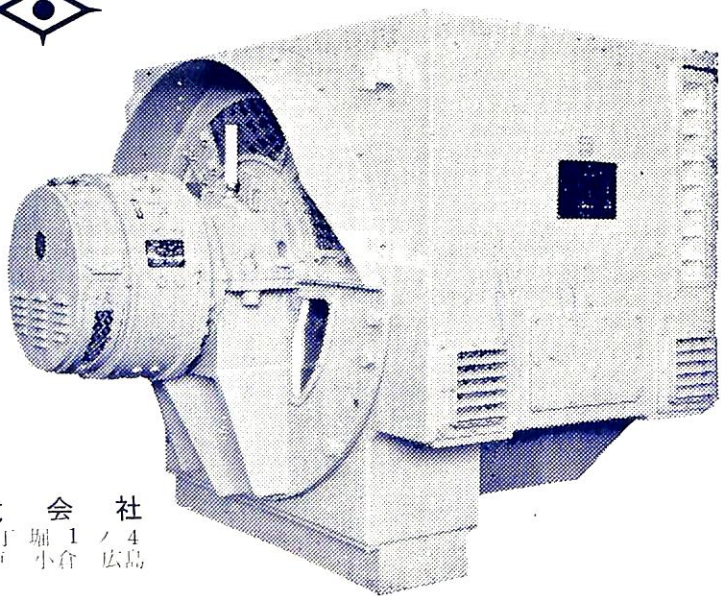
東京支社 東京都中央区日本橋通3丁目(新日本橋ビル) TEL東京(201)9141(代表)

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
交流ポールチェンシウインチ
変圧器
配電盤
制御装置

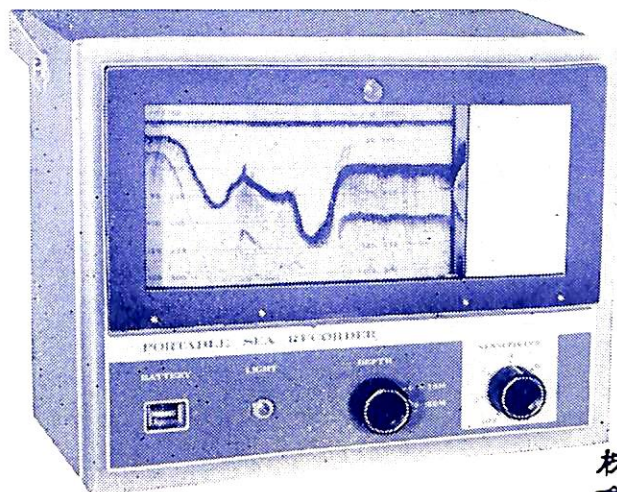


神鋼電機

SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

神鋼電機株式會社
本社 東京都中央区西八丁堀1ノ4
営業所 東京 大阪 名古屋 神戸 小倉 広島
札幌 富山 仙台

お待ちせいたしました!
 方探の光電が出す新魚探

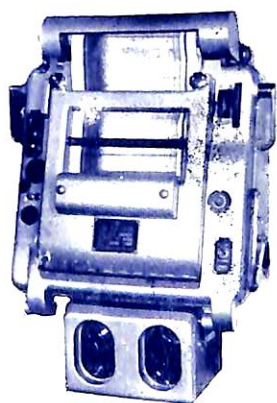


乾電池で40時間以上使用出来る
 シー・レコーダー

株式 光電製作所
 會社

東京都品川区上大崎長者丸 284
 441-1131 (代表)

世紀のトップモード 811型 深海用精密音響測深機



比類なき精密さで

一万米の海底が測深できる



海上電機株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町1-19 TEL. (291) 2611-3, 8181-3.

スチロポールの断熱は、造船の向上に大きな貢献をします。

STYROPOR

スチロポール断熱材は冷凍船艙や船室に広く使われています。

特性

耐油性 (Styropor H)

難燃性 (Styropor FN)

低熱伝導率 (0.027 Kcal/mh°C)

軽量 (20kg/m³) にして、老化性はなく、防腐蚀性、耐水性 (2%vol) に富む。

機械的強度は、比重0.02の時に1700kg/m²

用途

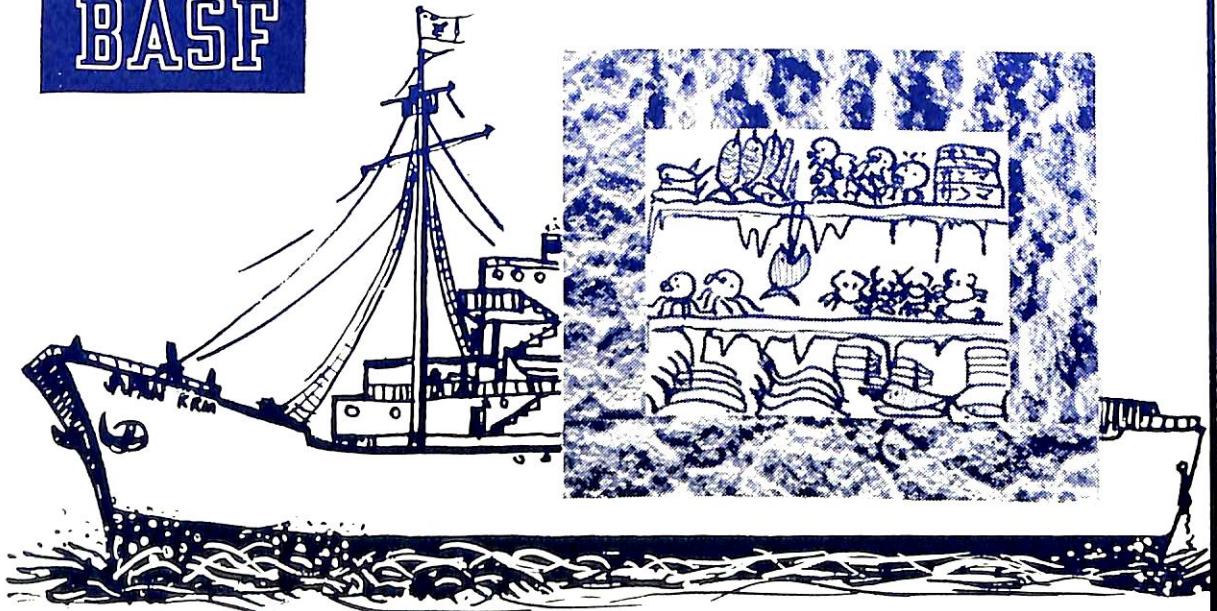
1. 冷凍、低温倉庫、冷蔵庫等の保冷
2. 船舶用具、救命帯、フロート、救命ボート

STYROPOR FN

STYROPOR H

造船用材として、ロイド (LLOYDS) により、その優秀性が認められています。

BASF

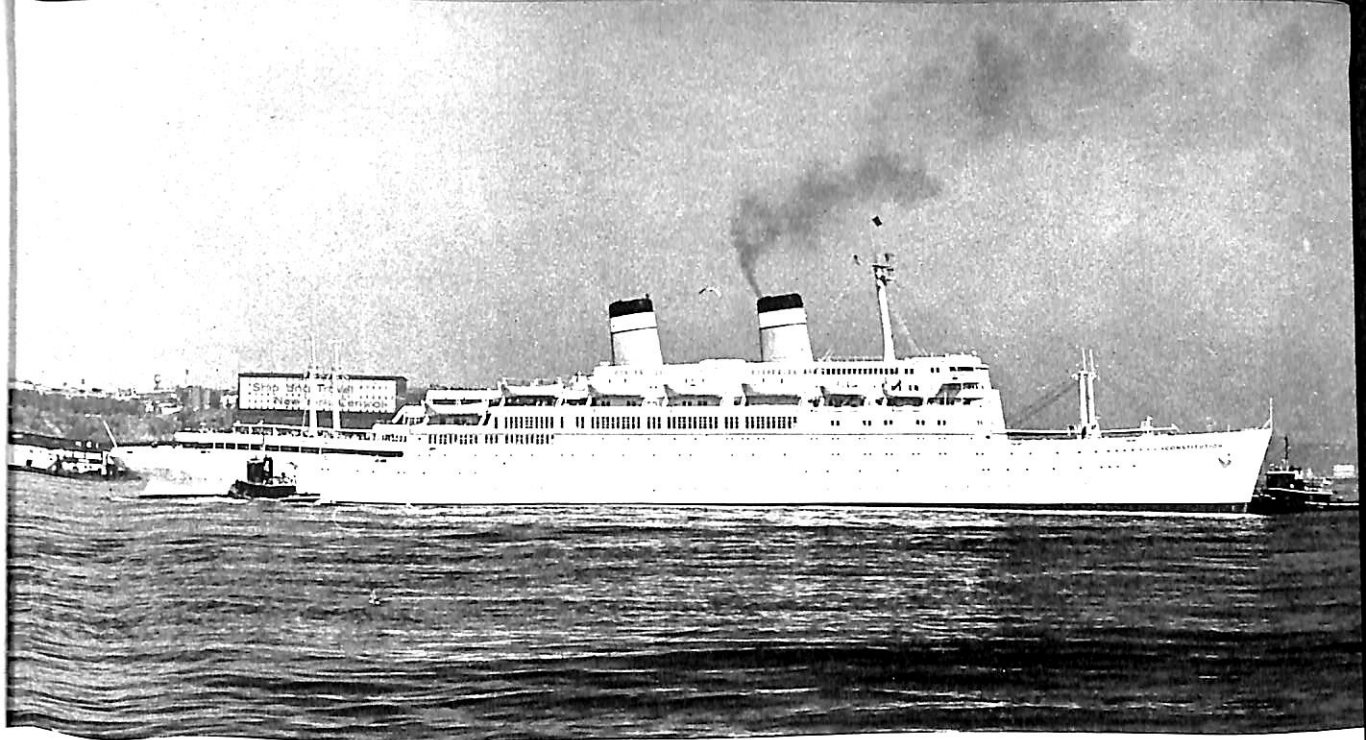


独逸国馬獅子アニリン曹達株式会社

日本総代理店

カラケミー貿易株式会社

東京：中央区日本橋本町4-9(東山ビル) 電話(270)1461~5
大阪：東区安土町2-10(新トヤマビル) 電話(261)7891~5
名古屋：東区下笠杉町1-1 電話(97)3829

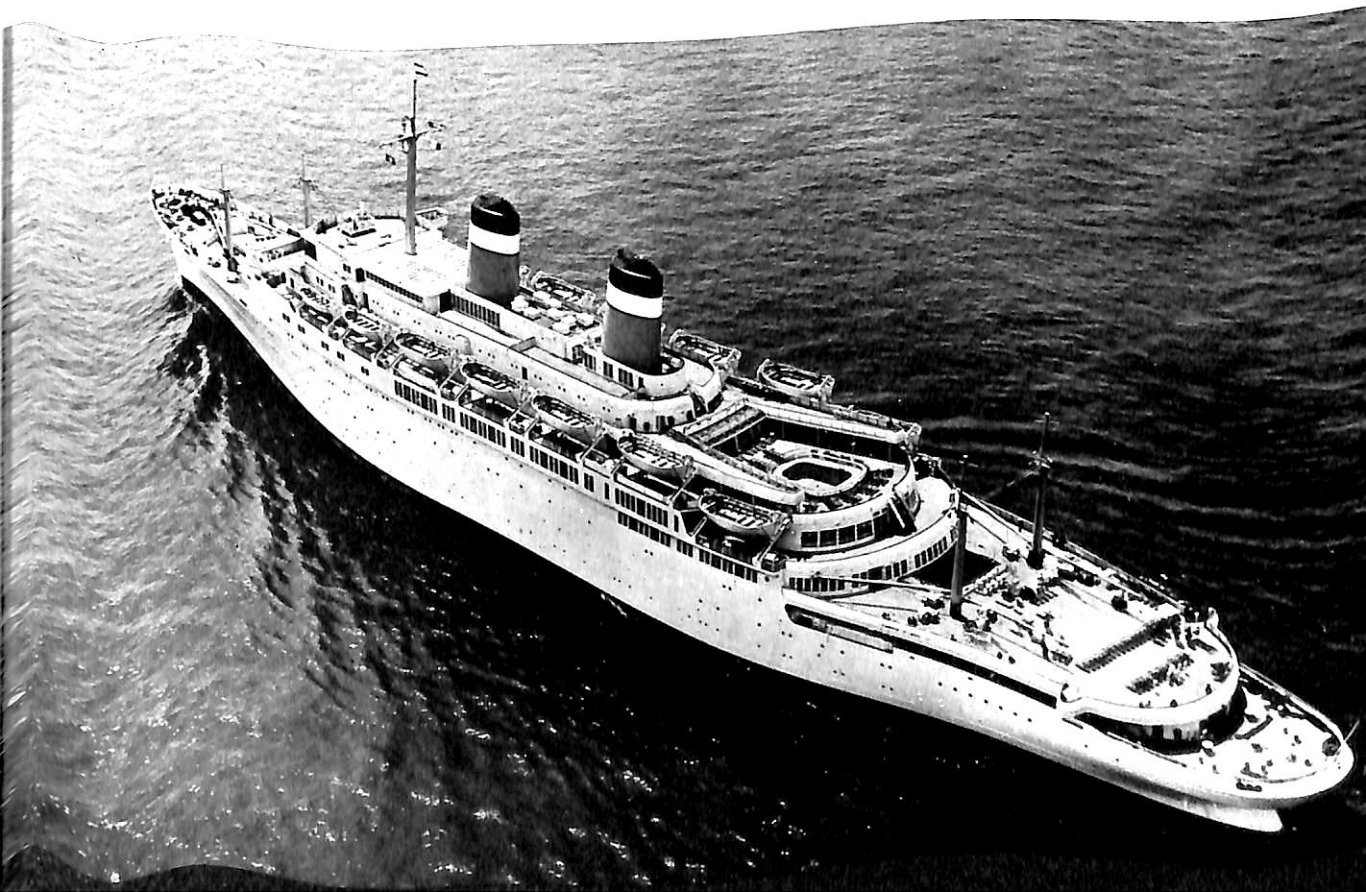


SS CONSTITUTION
SS INDEPENDENCE

船主 AMERICAN EXPORT LINES, New York
造船所 QUINCY SHIPBUILDING DIVISION, BETHLEHEM
STEEL CO., Quincy, Mass.
改造所 NEWPORT NEWS SHIPBUILDING & DRY DOCK
CO., Newport News, Va.

全長 682'-0"
垂線間長 633'
幅 89'
深 52' 11 1/4"
吃水 30'-2"
総噸數 23,754T
軸噸數 11,229T
載貨重量 7,108t

排水量 30,090t
巡航速度 22.5Kn
試運転最大速度 26Kn (以上)
主機関 バスレームスチール製 蒸気タービン 2基 55,000PS
主汽缶 バイコック & ウイルコック缶
船客定員 (1等, キヤビン, グーリスト) 1,100名
Air conditioning 完備





First class dining room, showing a 40' mural by Joe-Jones (Independence)



First class dining room, showing Anton Retregier's 40' mural of Mediterranean scene

First class main lounge



西歐文明発祥の地や大帝國興亡の遺跡をたずねたり、中世の美術と建築の宝庫であるイタリアの古寺巡礼など地中海をめぐる旅は西歐人の郷愁と共感を呼ぶ。その上、地中海の光る空と海がある。

American Export Lines は INDEPENDENCE と CONSTITUTION の客船にツーリストクラスの ATLANTIC (1等は40名をのせるだけ)、EXETER、EXCALIBUR の貨客船を加えて、地中海の観光定期船隊を編成している。

New York を出港してまもなく40以南に下るコースは、秋、冬、春でも87%が晴天という好適さにめぐまれ、英仏海峡に向う名だたる巨船よりも平穏な航海を楽しめる特長がある。

CONSTITUTION と INDEPENDENCE は揺籃期のアメリカ海軍に在籍した歴史に因んで名づけられ、1949年と1951年に Bethlehem Steel の Quincy 造船所で建造されたが、1959年、Newport News Shipbuilding & Dry Dock Company で上部構造の一部模様替を行なった。2隻で当時48-millionドルの建造費を要したが、改造費は6 $\frac{3}{4}$ -millionドルであった。1等定員を110名増大する目的で着工された改造は約50日間で完成した。

SS INDEPENDENCE

一切の装置と備品据付けのまま、ポートデッキの操舵室、船橋両翼、ジャイロ・コンパス、海図室、無電室、サンデッキの船長居室、先任士官の居室を含む上部構造の前部はトーチで切断され、僅か2名ずつ4班の作業員によって21'前方にずらし、8'1/2'引上げられた。この工事は機械力に頼らず、ピラミッド建設の故智に学んでインクライン式に160トンの重量がある上部甲板室をチェーンで捲揚げる工法で、所要時間は9時間にすぎなかった。

プロミナードデッキ前部の Observation lounge をつぶし、サンデッキにヴェランダつき船室4室、バスタブつき2人室14室、プロミナードにシャワーバスつき2人室38室を増設、Observation lounge に代ってスポーツデッキに Solarium が登場した。この公室は2,100ft²の高さで、陸上で組立後クレーンでつり上げて所定の位置に据えられ、天井は帯緑色の硝子張で、ティーン・エージャーのためジュークボックス、ソフト・ドリンクス・マシン、ピンポン台が設置された。夜はCデッキの Auditorium とは別に講演室や映画室に充てられる。



写真説明

上……Suite U-104 (C)

中……Suite U-143 (C)

下……One of new stateroom on promenade deck

(C)…Constitution

(I)…Independence

SS CONSTITUTION

サンデックの1等 Swimming pool は両舷の救命艇を1隻ずつ上方に移して1,200 ft² のスペースを拡大し、スポーツデッキは風防硝子で遮蔽された。

1等の Lounge と Boat'n bottle bar は装飾、家具を一新して収容力をふやし、半円形の Commadore's terrace にバー、Boat'n bottle bar にダンスフロアをつくり、小卓を配して、ナイトクラブの体裁を整えた。1等 Lounge 隣接の Children's playroom と Tattoo party room は Cardroom と Writing room に変わり、Children's playroom はブリッジデッキに新設された。イタリア、フランス、スペイン、ポルトガル、ドイツ、オーストリアの代表的観光地のフォト・ミュラルが31枚、階段室壁の凹所に掲げられた。

改造工事の設計者は New York の J.J. Henry Co., Inc. で、内装の設計には建築家 James R. Patterson が当たった。

未改装の目ぼしい公室では1等 Restaurant の正面にある40'の壁画が見もので INDEPENDENCE は新進の画家 Joe Jones が描いた Boston 港口；CONSTITUTION は少壮画家の Lyonel Feingold による地中海のある港である。

Boat'n bottle bar にあるバーの背面には、種々の形態から成る帆船の模型を硝子壁に入れて、壁を飾っているのがおもしろい。

写真説明

左頁上……Suite S-23

中……1st. class Boat'n bottle bar (I)

下……Commadore's terrace

右頁上……At Gibraltar. Swimming pool (I)

中……Children's playroom,

1st. class (C)

下左……Figurehead in main foyer (I)

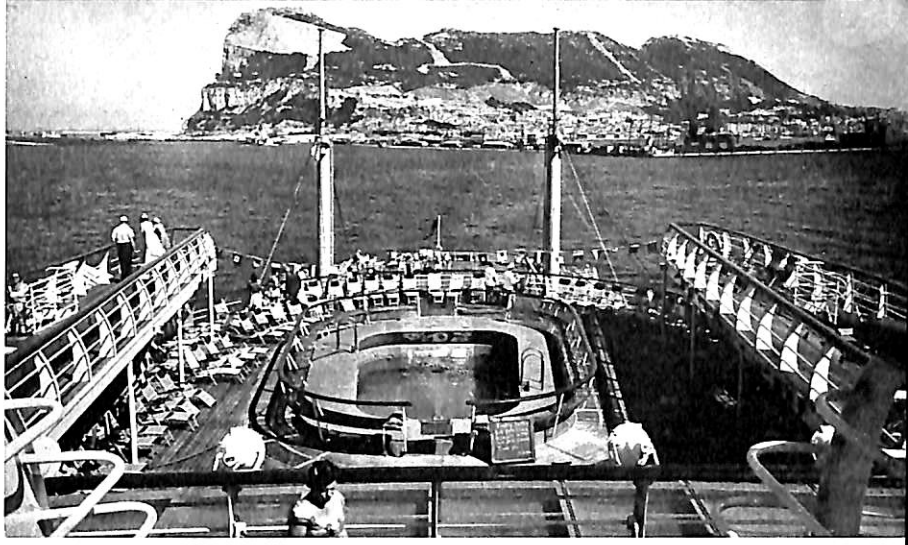
下右……Auditorium

Cabin class の Barbary tavern は港町の古いカフェを象ったもので、家具もそれに相応した様式が選ばれている。

さて、連邦海運局のニュースによると、SS AMERICA および SS PRESIDENT WASHINGTON の建造法案はその実現を最も強く要望しているように思われた軍の否定で殆んど流産の運命にある。即ち米商務長官 Mr. Luther H. Hodges が Washington のプロベラークラブで講演したとき、Mc Namara 国防長官が下院の商船委員会で述べた公式見解を引用しているが、同長官は非常時に際して兵員の輸送が航空に切換えられることを示唆し、“国防上の見地から2隻の新船建造を要請する事情もないし、現実に即しない軍事上の要求で起工を促進しようと考えてもいない”と表明したそうである。

ちなみに American President Lines にとって年来の宿願である SS PRESIDENT WASHINGTON (45,000 総トン、27ノット) の建造費は約1億ドルである。

(おことわり) 本誌6月号の“SS PRESIDENT ROOSEVELT”に関する写真の解説中で、改造費1億ドルとあるのはミスプリントで、本文解説(108頁)にある通り1千万ドルと訂正いたします。



S S CONSTITUTION



Cabin class dining room



Cabin class lounge

—Constitution—



Barbary Tavern bar, cabin class

—Independence—

4-berth, cabin class stateroom
(daytimeuse)



S S INDEPENDENCE



Tourist class dining room



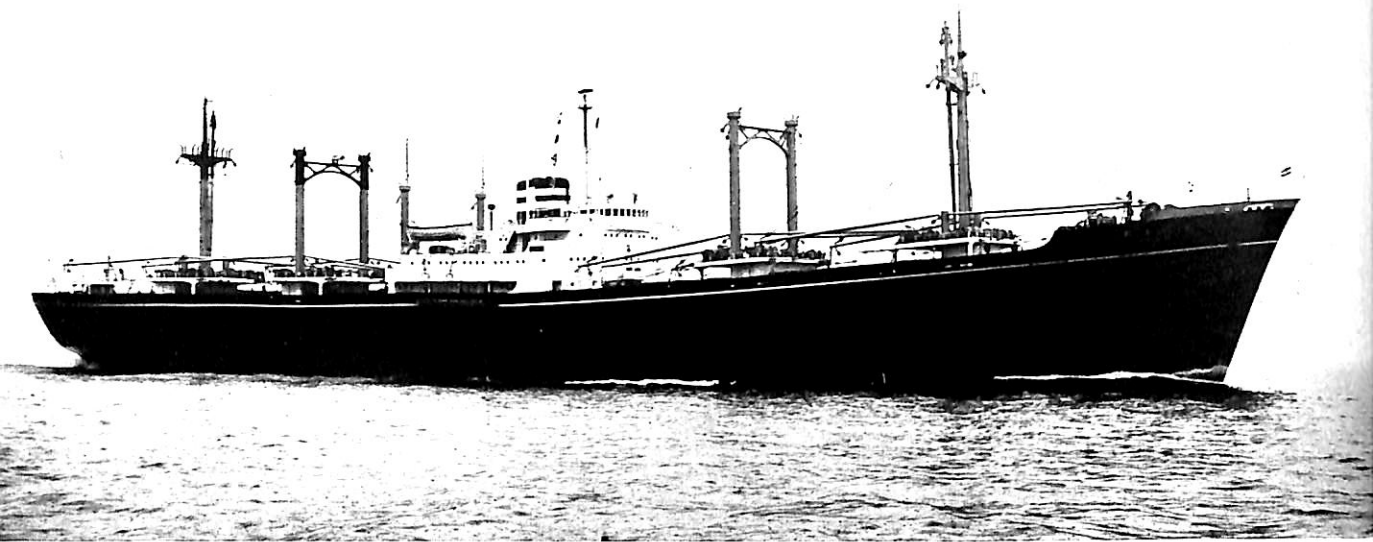
Tourist class bar lounge —Independence—



Outside double room, tourist class —Constitution—



4-berth, tourist class



大阪商船17次定期貨物船
たこま丸
新三菱重工業株式会社神戸造船所建造

本船には自動化を大巾に採用し、甲板部には円形操舵室の採用、繫船作業の自動化、厨房関係の合理化を行ない、機関部には機関室内に制御室を設け、集中監視、主機の遠隔操作および主要補機、温度、圧力系統の自動化をはかっている。

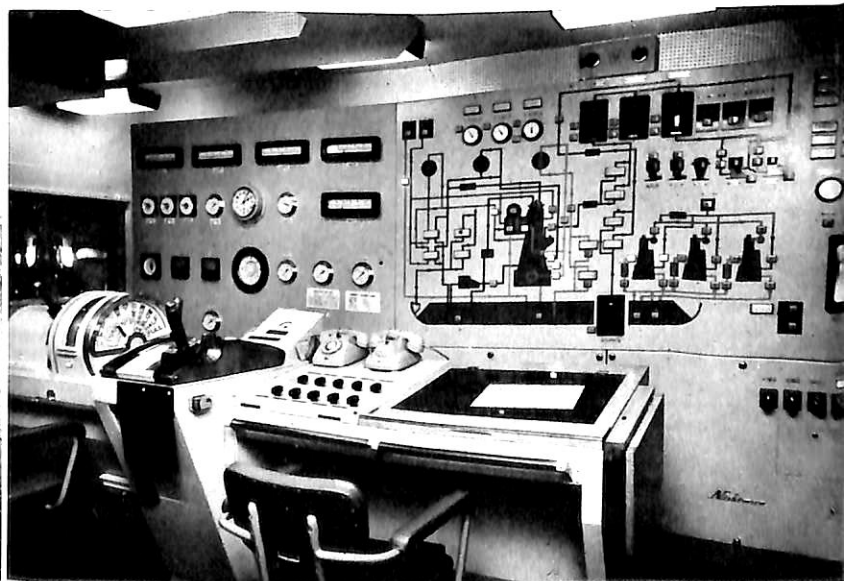
(詳細は本文参照)



操 舵 室



船 橋 外 観



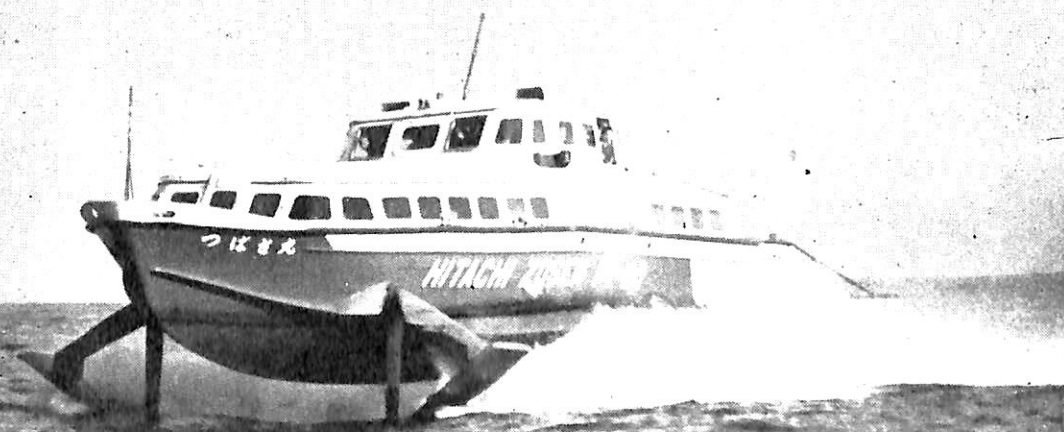
機 関 室 内 の 制 御 室

新しい発展をめざす…

新しい機械をつくる

新しい船をつくる

日立造船シュプラマル水中翼船 PT 20



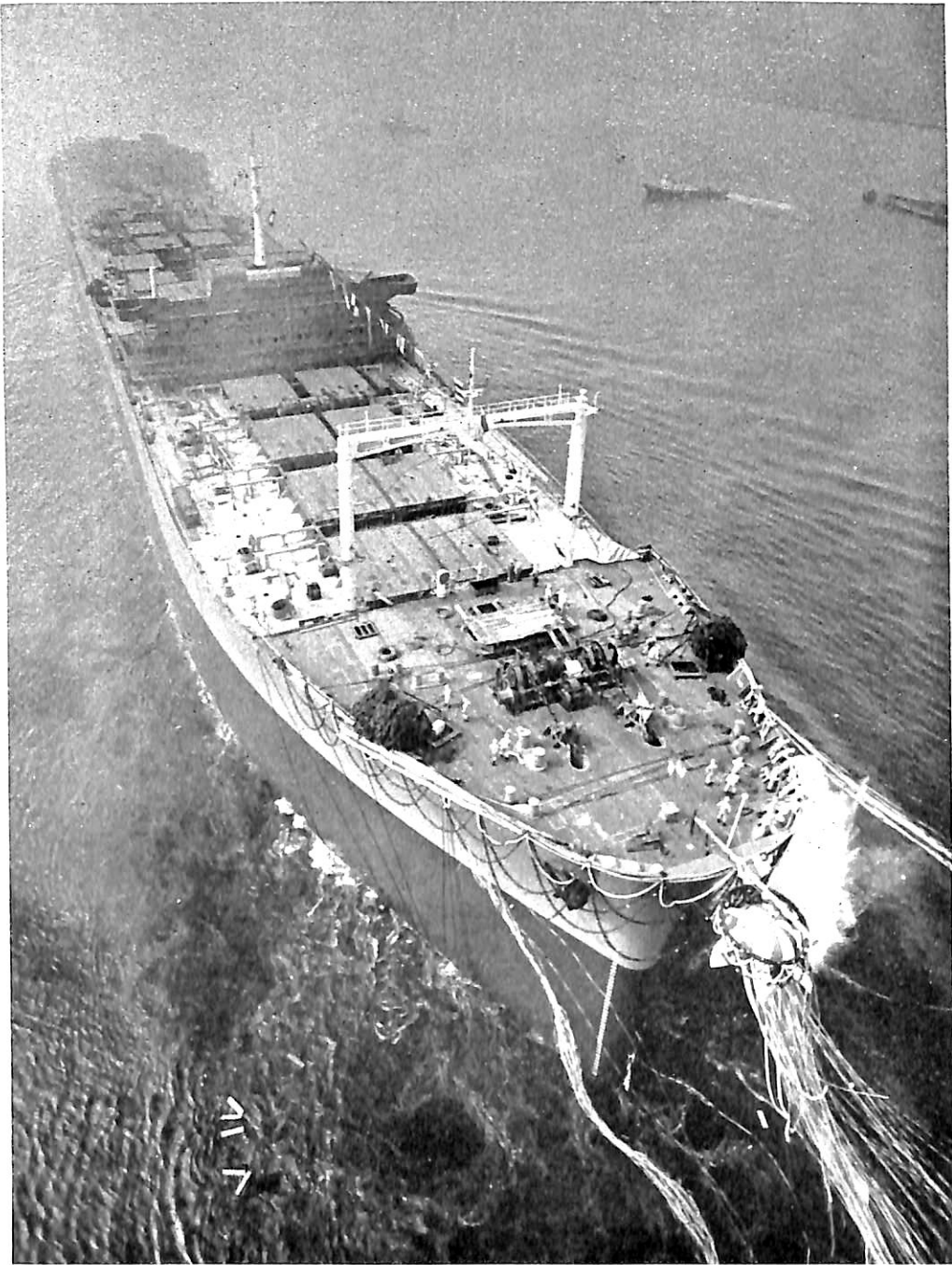
日立造船

本社
支社

大阪
東京

造船

製鉄



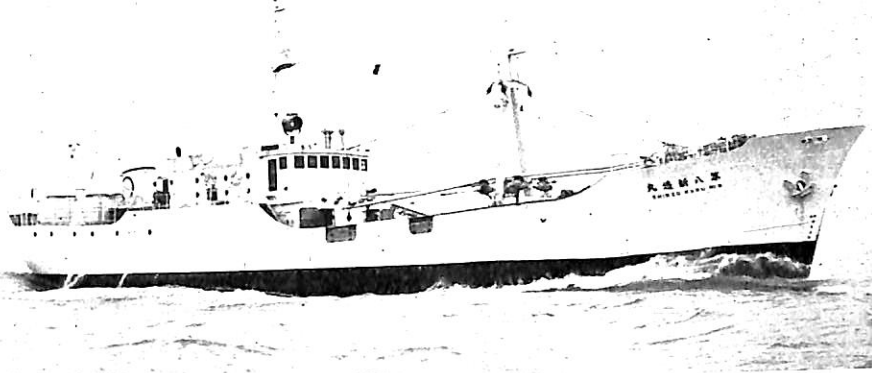
鉾石兼油槽船 S/S "SAN JUAN PIONEER"



日本鋼管

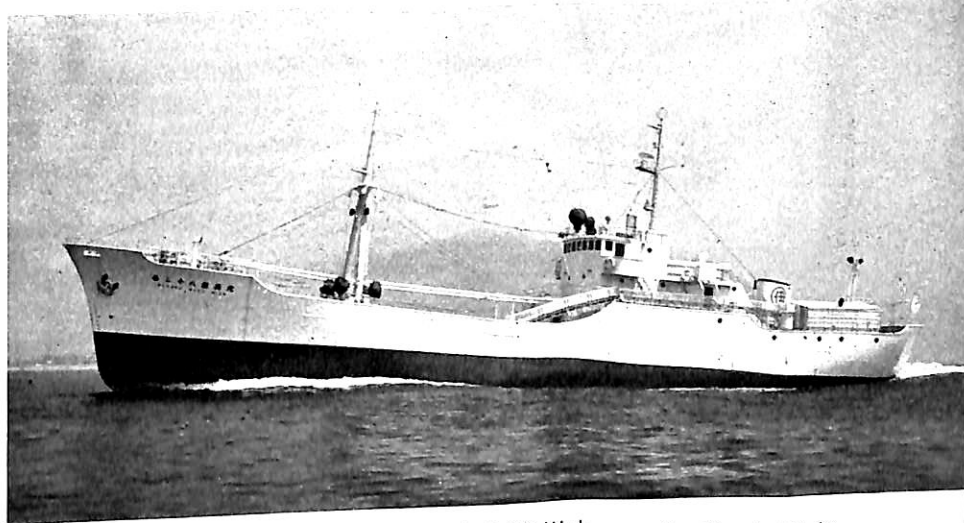
東京・大手町

株式会社三保造船所 建造
 起工 37-2-15 進水 37-5-17
 竣工 37-6-22 全長 52.50m
 垂線間長 46.55m 型幅 8.30m
 型深 4.00m 満載吃水 3.40m
 満載排水量 995kt 総噸数 410.52T
 純噸数 232.57T 載貨重量 510kt
 船口数 3 デリックブーム 1t×4
 魚船容積 516.27m³ 漁獲量 341.5t
 燃料油槽 271.91m³
 燃料消費量 167.7g/BHP/h
 清水艙 21.41m³
 主機械 赤阪鉄工製 YM6SS型 堅型単
 動4サイクルディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 1,000BIP (310RPM)
 発電機 AC 120kVA 2台
 送信機 250W, 75W 各1台
 受信機 全波, 短波, 長中波 各1台
 速力(試運転最大) 13.095Kn
 (満載航海) 11Kn
 航続距離 23,000哩 船型 船尾楼型
 乗組員 34名



鮪延縄釣漁船 第八新造丸 中島藤七
 SHINZO MARU NO. 8

株式会社三保造船所 建造
 起工 37-3-13 進水 37-4-25
 竣工 37-6-4 全長 54.70m
 垂線間長 48.50m 型幅 8.80m
 型深 4.25m 満載吃水 3.60m
 満載排水量 1,128.95kt
 総噸数 488.84T 純噸数 281.42T
 載貨重量 584.45kt 船口数 4
 デリックブーム 1t×4
 魚船容積 668.84m³ 漁獲量 438.8t
 燃料油槽 240.86m³ 燃料消費量
 165g/BHP/h 清水艙 23.62m³
 主機械 赤阪鉄工製 YS6SS型 堅型単
 動4サイクルディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 1,100BIP (290RPM)
 発電機 閉鎖防滴通風型 160kVA×
 230V 2台
 送信機 500W, 75W 各1台
 受信機 全波, 短波, 長中波 各1台
 速力(試運転最大) 13.925Kn
 (満載航海) 11.5Kn
 航続距離 25,000哩 船型 船尾楼型
 乗組員 35名



鮪延縄釣漁船 第二十八薩州丸 伊藤由五郎
 SASSHU MARU NO. 28

Latex系 (新) 甲板鋪床材料

TIGHTEX

カタログ型

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

本出張所 京都府三條西大路西 電話(82)1101 代表
 出 張 所 京都府千代田区神田錦町1の3 電話(291)828
 所 神戸 長崎



CAMREX N.O.P.

● 英国 CAMREX 社の船舶各種タンク内面塗装用防錆塗料

使用場所 Ballast Tank, Cofferdam
Fore Peak, After Peak Tanks
Double Bottom Tank etc.

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



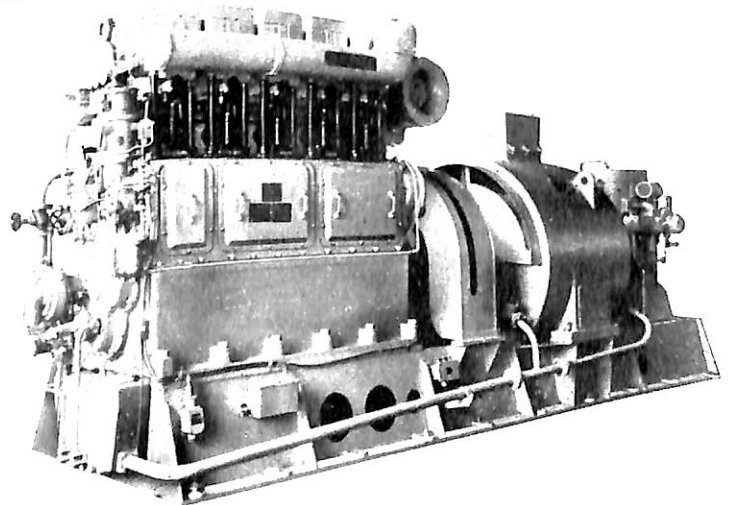
日製産業株式会社 貿易部輸入二課

東京都千代田区神田鎌倉町2番地3 電話 東京 (231) 8111(大代)

DAIHATSU

ディーゼル機関

25 2,000馬力



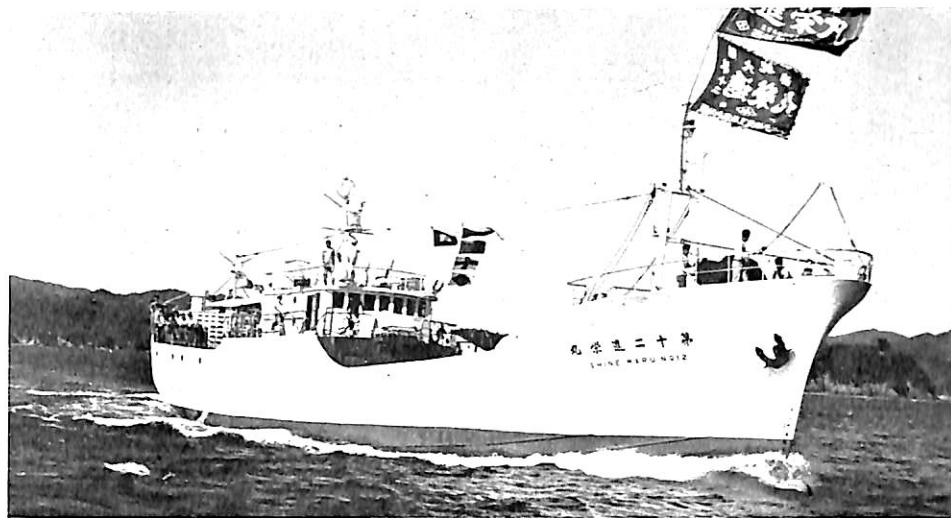
ダイハツ工業株式会社

本社
大阪市大淀区大仁東2丁目3 電話(451)2551
東京
東京都中央区日本橋本町2丁目7 電話(241)1301
福岡
福岡市馬場新町7 電話(215)061
札幌
札幌市南七条西3丁目7 電話(138)171
名古屋
名古屋市中区大池町2丁目33 電話(22)1248

性能と
耐久力が好評です

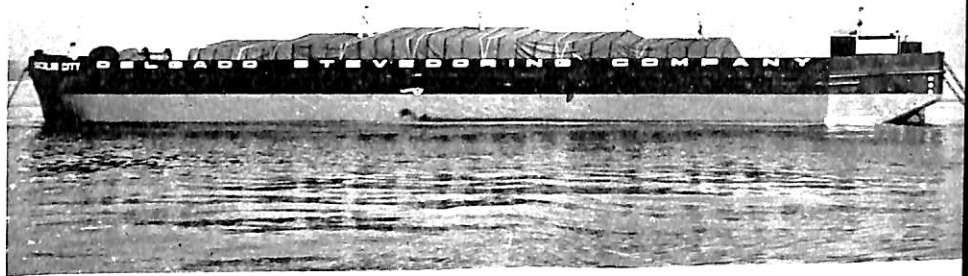
一九〇七年 いちはやく内燃機関の国産化をめざして発足したダイハツ工業はこのながい経験と最新の技術をフルに生かして、すぐれた性能と耐久力をもつダイハツ船用ディーゼル機関を斯界に提供しております

西川船渠株式会社 建造
 起工 37-2-12 進水 37-5-5
 竣工 37-6-18 全長 40.65m
 垂線間長 36.70m 型幅 7.30m
 型深 3.40m 満載吃水 3.05m
 満載排水量 559kt 総噸数 239.81T
 純噸数 134.78T
 NH₂ 24RT冷凍機 2台
 凍結室 26.8m³ 艀口数 5
 デリックブーム 1t×2
 魚艀容積 274.889m³ 漁獲量 192.5t
 燃料油艀 159.05m³ 燃料消費量
 170g/BHP 清水艀 17.22m³
 主機械 阪神内燃機製 T6VS型 デー
 ザール機関 1基
 出力 (連続最大) 780BHP (372RPM)
 (常用) 650BHP (350RPM)
 発電機 80kVA 2台
 送信機 250W, 75W 各1台
 受信機 全波 2台
 速力 (試運転最大) 11.858Kn
 (満載航海) 10.692Kn
 航続距離 14,113浬 資格 第2種漁艀
 艀型 門甲板型 乗組員 30名



鮪延縄漁艀 第十二進栄丸 坂田 秀貞
 SHINEI MARU NO. 12

船主 Delgado Brothers Inc. (Philippine)
 芸備造船工業株式会社 建造
 起工 37-1-27 進水 37-5-24
 竣工 37-6-22 全長 47.00m
 型幅 12.20m 型深 3.34m
 総噸数 684.44T 純噸数 676.19T
 載貨重量 1,450kt
 貨物艀容積 (バール) 1,428.124m³
 (グリーン) 1,455.196m³
 艀級 AB 乗組員 4名
 揚艀機 高知内燃機製 手動WDH-32型
 同型艀 SAN PABLO CITY・
 ROXAS CITY



輸出バージ バコロド シティ
 BACOLOD CITY



船舶用ケーブル

JIS (N.K.)・AB・BV規格

特長

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

販売方式 ORDER & SELL SYSTEM

ヒエン電工株式会社

本社営業部 大阪市西区江戸堀北通2-3 新阪ビル
 TEL 大阪(44) 801・3701
 工場 堺・支店 東京、福岡

技術の日立



船内配線に!

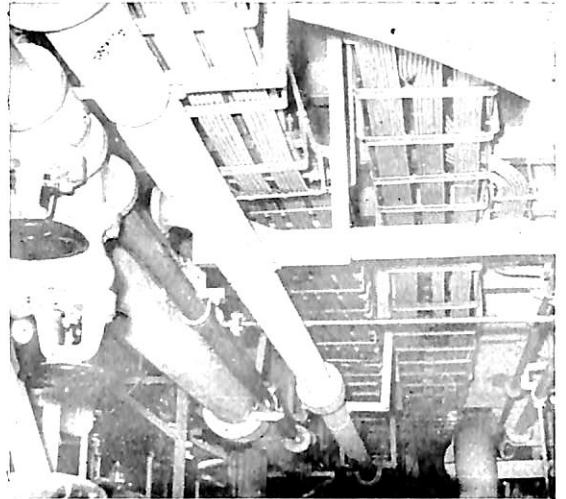
日立ハイミック入電線

《無機絶縁電線》

耐焰、耐熱、耐食、耐候性がすぐれており、電線重量を大きく節約できるので油槽船、軍艦、一般船用として好適です。

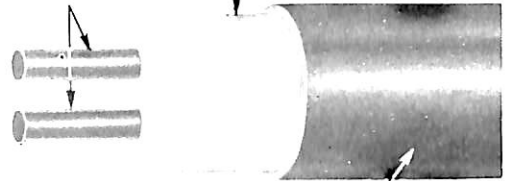
日立電線株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2-16
営業所 大阪・福岡・名古屋
販売所 札幌・仙台・広島・富山



酸化マグネシウム絶縁体

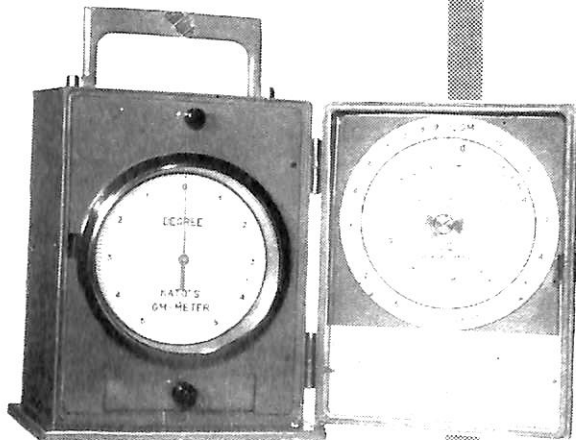
硬銅線母体



銅管被覆

あなたの安全を保証する

GMメーター



特許：加藤式GMメーター
東京大学 加藤弘教授御発明

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

株式会社 石原製作所

東京都練馬区中村3-18
電話 東京(992)代表2161-5

幸陽船渠株式会社 建造
 起工 37-3-27 進水 37-4-22
 竣工 37-6-5 全長 35.575m
 垂線間長 32.00m 型幅 6.40m
 型深 3.00m 満載吃水 2.75m
 満載排水量 413kt 総噸数 197.45T
 純噸数 76.24T 載貨重量 249.42kt
 硫酸タンク 105t 2ヶ 艀口数 1
 デリックブーム 1t×1
 燃料油艀 12.65m³
 燃料消費量 45kg/h 清水艀 12.34t
 主機械 新潟鉄工製 6M23R型堅型単動
 4 サイクル ディーゼル機関 1基
 出力 (定格) 260BHP (400RPM)
 発電機 DC 2kW×35V×57.2A 1台
 速力 (試運転最大) 10.29Kn
 (満載航海) 9.3Kn
 航続距離 2,270浬
 資格 沿海区域 第3級船
 船型 凹甲板型 乗組員 9名
 同型船 第十共和丸



硫酸タンク船 第十二共和丸 共和産業海運株式会社
 KYOWA MARU NO.12

有限会社松浦鉄工造船所 建造
 起工 36-8-21 進水 37-5-8
 竣工 37-6-20 全長 48.19m
 垂線間長 43.80m 型幅 7.40m
 型深 3.80m 満載吃水 3.51m
 満載排水量 866.19kt
 総噸数 418.93T 純噸数 193.48T
 載貨重量 647.2kt
 貨物油艀容積 716.57m³
 燃料油艀 22.91t
 燃料消費量 1.77t/day 清水艀 18.18t
 主機械 住吉鉄工製 S6 KBS型 デー
 ザル機関 1基
 出力 (定格) 580BHP (380RPM)
 発電機 AC 7.5kW 1台
 速力 (試運転最大) 11.1Kn
 (満載航海) 10.5Kn
 航続距離 1,300浬
 資格 沿海区域第2級船



油槽船 第六福寿丸 滝本海運株式会社
 FUKUJU MARU NO.6

理想的断熱材

ISOFLEX

各種船舶の冷蔵艀・漁艀に最適!

K20タイプ・Bタイプ
 KABタイプ・KBタイプ

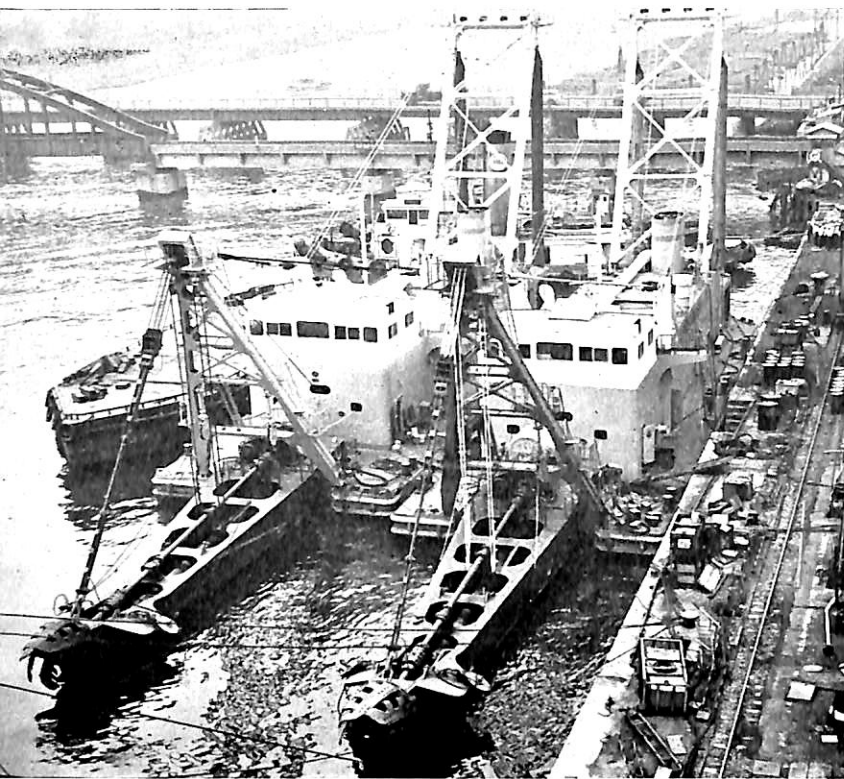
用 冷凍艀・魚 艀・冷蔵室・凍結室 特 軽 量・難 燃 耐 水
 途 防 音・吸音材・冷蔵貨車・タンク車 長 耐久性大・施工容易・吸 音

日本冷蔵株式会社

ロイド船級協会承認済

東京都中央区湊町3-8 電話(551)2101・1121

カタログ進呈



輸出浚渫船

チェンデラワシ

TJENDERAWASIH III & IV

船主 インドネシア政府

石川島播磨重工業株式会社東京第二工場 建造

起工 36-11-1 進水 37-5-21

竣工 37-6-15 垂線間長 36.00m

型幅 10.50m 型深 2.50m 吃水(型) 1.50m

浚渫ポンプ用原動機 ディーゼル機関 1基

出力(連続最大) 1,500BHP (350RPM)

(常用) 1,200BHP (350RPM)

浚渫ポンプ 3,400m³/h×44m 1台

デリックブーム 5t×1 燃料油艙 36.5m

清水艙 11m³

主発電機 AC 450kVA×225V 1台

最大浚渫深度 11m 揚土量 1,000m³/1

公称排送距離 550m 乗組員 10名

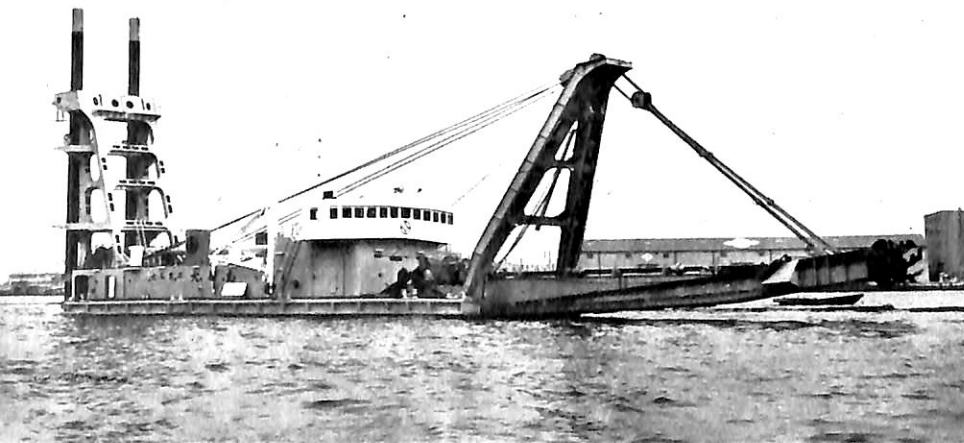
船型 箱型非自航

本船はインドネシアにおいて、港湾河川の浚渫および埋立作業に従事するが特に次のような特長を有している

- 1) 機関室内に1,500BHPのディーゼルエンジンを備え流体接手を介して容量3,400m³/hの浚渫ポンプを駆動する。
- 2) ラダーシヤおよびスパッドシヤは構造簡単なフレーム構造を採用し、船体のほぼ中央に設けたデリックボ

ストよりステーをとって保持する構造を採用している。

- 3) 浚渫用各ウインチは船首部操縦室下にまとめ、スイングウインチとスパッドウインチ用の電動機は共用とし、クラッチの切換によってそれぞれ独立に操作できるようにしてある
- 4) 浚渫作業は操縦室でワンマンコントロールができるよう操縦席前面にコントロールパネルを配置してある。



ポンプ浚渫船

大 新 丸
DAISHIN MARU

大谷重工業株式会社

株式会社大阪造船所 建造

起工 進水

竣工 垂線間長 45.00m

型幅 13.00m 型深 3.30m

吃水(型) 2.10m

浚渫ポンプ駆動用原動機 1基

出力 2,000BHP (360RPM)

主ポンプ 4,300m³/h×55m 1基

主発電機 800kVA 1台

同上原動機 1台

出力 1,100BHP (600RPM)

浚渫深度(最大) 18.00m(最小) 4.00m

標準排送距離 1,300m

揚土量(含泥率10%) 約430m³/h

排水高さ 4.00m

ラダーウインチ 75kW 1台

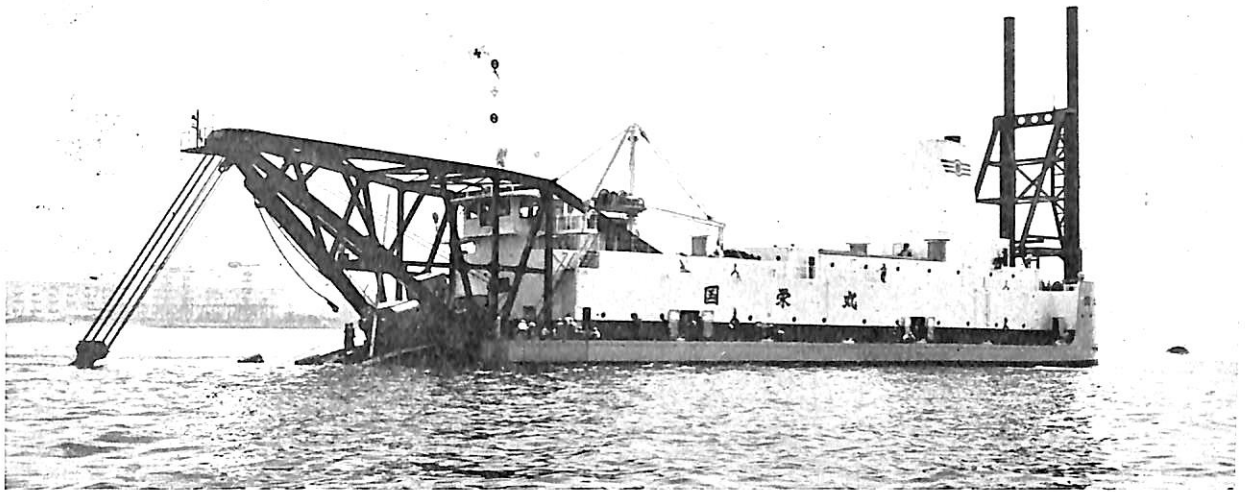
スイングウインチ 55kW 1台

スパッドウインチ 55kW 2台

乗組員 28名 燃料タンク 約100m³

清水タンク 約20m³

船型 非自航箱型



世界最大ポンプ浚渫船 国 栄 丸 国土総合開発株式会社

KOKUEI MARU
 三菱造船株式会社広島造船所 建造 起工 37—3—9 進水 37—6—2 竣工 37—7—31
 全長 100.65m 垂線間長 67.10m 型幅 17.50m 型深 4.27m 吃水(半載) 2.65m
 常用揚土量(硬砂) 1,500m³/h (軟泥) 2,000m³/h 最大排送距離 8,000m
 浚渫深度(ラダーアングル45度) 約23m 浚渫ポンプ 三菱広島造船所製 駆動電動機約6,000kW
 (8,000PS) 吸入口径 915mm 吐出口径 760mm
 主発電装置 三菱エッシュウイス型衝動式蒸気タービン機関駆動 6,600V 三相交流 1基
 出力(連続最大) 12,650kW (常用) 11,500kW 主ボイラ 三菱広島 CE型セクショナル水管式 1台
 常用圧力 44kg/cm²g 蒸気温度 440 C 連続最大蒸発量 55.3t/h
 カッタ 5または6 ブレード ラダー兼スイングウインチ 41t×25m/min
 スパッド兼クリスマスストリウインチ 30t×2.5m/min

本船の特長

- 1) わが国最初全発電方式を採用したポンプ浚渫船で浚渫ポンプから補機類にいたるまですべての駆動電動機は船内発電装置により給電されている。
- 2) 浚渫能力が世界最大の2000m³/hで、これは6トン積ダンプカー500台分に相当する。
- 3) 浚渫機の遠隔操縦、浚渫ポンプ、カッタ、ラダー兼スイングウインチ、スパッド兼クリスマスストリウインチなどは、すべて操縦室からの遠隔操縦により稼動する。
- 4) 浚渫機は速度制御、... 各ウインチおよびカッタ駆動

用電動機にはロードレオナード制御方式を採用しており、あらゆる土質に対して最適回転数が選べる。また浚渫ポンプには液体抵抗器付巻線型を採用しており、広範囲に速度制御ができるので、種々の排泥管長および土質に対して最適回転数が選べる。

5) その他排送距離、発電装置が大容量であることがともに世界最大であること、浚渫能力が高深度であること、荒天作業が可能、稼働率が高いなどその性能は在来船を大きく上回る強力なもので、浚渫および動力設備はいずれも記録的な大容量の国産機である。

フ リ ント コ ー ト (バ ラ ス ト タ ン ク 用 塗 料)

バ ラ ス ト コ ー ト (バ ラ ス ト タ ン ク 用 塗 料)

S P マ リ ン ペ イ ン ト (マ リ ン ペ イ ン ト)

各 種 船 底 塗 料

好評の船用塗料!



シン ト ー
神 東 塗 料

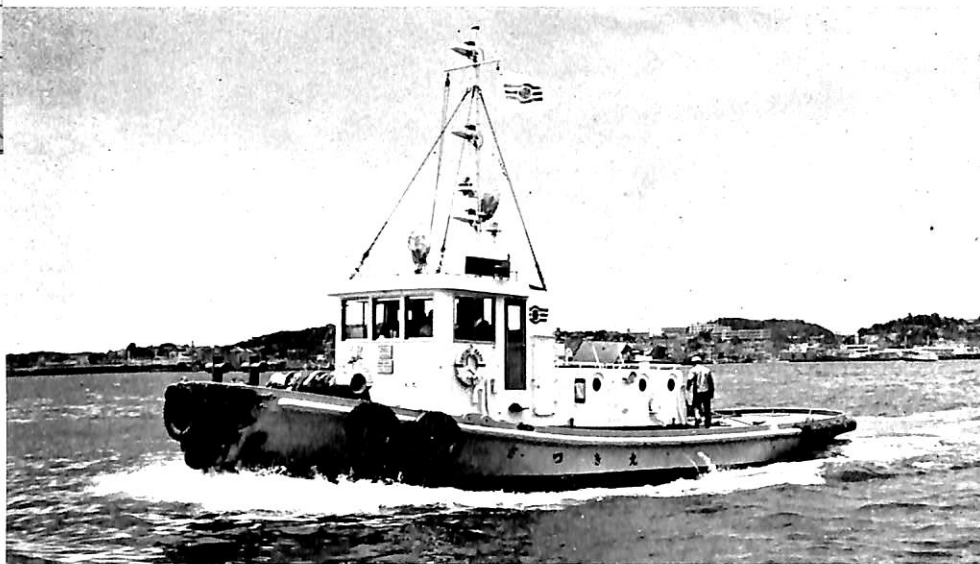
本社・尼崎市尾浜国広1/1 支店・東京都江東区深川木場3/13
 札幌・仙台・富山・名古屋・広島・福岡

三菱造船株式会社下関造船所 建造
 起工 37-1-23 進水 37-3-6
 竣工 37-5-25 全長 28.414m
 垂線間長 25.50m 型幅 7.80m
 型深 3.75m 満載吃水 2.85m
 満載排水量 306kt 総噸数 174.64T
 純噸数 47.78T 燃料油艙 39
 清水艙 12m³
 主機械 GM 24003型 2サイクル (4基
 1単位×2 合計 24気筒) ディー
 ザル機関 2基
 出力 (連続最大) 660BHP(1,880RPM)
 ×2
 発電機 62.5kVA×225V 2台
 原動機 GM 71 シリーズ 3151型 72BH
 (1,800RPM) 2台
 送受信機 無線電話 25W
 速力 (試運転最大) 12.42Kn
 (航海) 11Kn
 資格 沿海区域第3級船
 船型 平甲板型 乗組員 11名
 曳航力 約17t 陸岸最大曳航力 18.4t



曳 船 第三千代田丸 日本輸出入石油株式会社
 CHIYODA MARU NO. 3

三菱造船株式会社下関造船所 建造
 起工 37-2-6 進水 37-5-2
 竣工 37-6-4 全長 19.565m
 垂線間長 18.00m 型幅 5.80m
 型深 2.70m 満載吃水 2.05m
 満載排水量 109.9kt 総噸数 64.33T
 純噸数 23.16T 載貨重量 25.8kt
 燃料油艙 20.17m³ 清水艙 0.68m³
 主機械 三菱日本重工製 水冷 4サイク
 ル 過給機付ディーゼル機関 2基
 出力 (連続最大) 250BHP (1,800RPM) × 2
 発電機 DC 3kW × 105V (ディーゼル
 駆動) 1台
 送受信機 超短波無線電話 1式
 速力 (試運転最大) 10.42Kn
 (航海) 10Kn
 資格 平水区域第4級船
 船型 平甲板型 乗組員 3名
 同型船 あおい丸
 他船供給用油ポンプ 1台装備

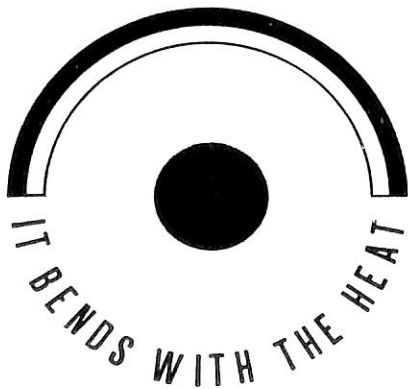


港内曳船 さつき丸 国土総合開発株式会社
 SATSUKI MARU

● 最古の伝統と最新の技術を誇る！

富士金属の **バイメタル**

● 真空溶解



富士金属株式会社

本社・工場 大阪市東住吉区加美春日町 27 TEL大阪 (79) 5505-7
 東京事務所 東京都中央区日本橋兜町 2の55 TEL東京 (67) 5417-1586-7
 大阪事務所 大阪市西区阿波座中通 2の47 TEL大阪 (54) 2134-5641-3

131,000トン

日章丸

佐世保重工業株式会社 建造

世界最大を誇る出光興産の131,000トンタンカー日章丸は去年7月10日無事進水を完了したが、本船はその後鏡意艀装工事をすすめて10月上旬完成を期している。

本船の設計方針の概要は前号に述べたが、船体構造の安全性その他、三について述べると次の通りである。

1. 船体構造の安全性

①NK、AB両船級の構造規則を適用しているので強度上十分な余裕がある。②主要船殻鋼材はGrade-C、Grade-Dを同時に満足する材質である。③隔壁付の防撻材は隔壁をはさんで対称の形状とし、引張り、圧縮のいずれに対しても均等な荷重がかかる構造とした。④自動溶接には焼成型フラックスを使用し耐衝撃値を高めた。⑤鋸接手は32mmφ鋸3列とし、鋸は酸洗後、全数検査を行なった。鋸鋸の確実を期するため鋸の中間が両端より高温になるよう鋸焼した。

2. 船令の長期化、修繕費の低減

前述のごとく構造上の安全をはかり船殻構造部材の厚さを大にしてあるため腐蝕シロが大きい。従って船体の安全と同時に船令の長期化をも計っている。貨物油艀内の腐蝕に対してはダイメットコートを塗布して防食を計った。また機械類にはすべて充分信頼のもてるメーカーを選んで機械能力に余裕をもたせると共に予備品の数量に考慮をほらい、故障回避に万全の方策を講じてあるので必然的に修繕費は低減される。

3. 居住性の向上

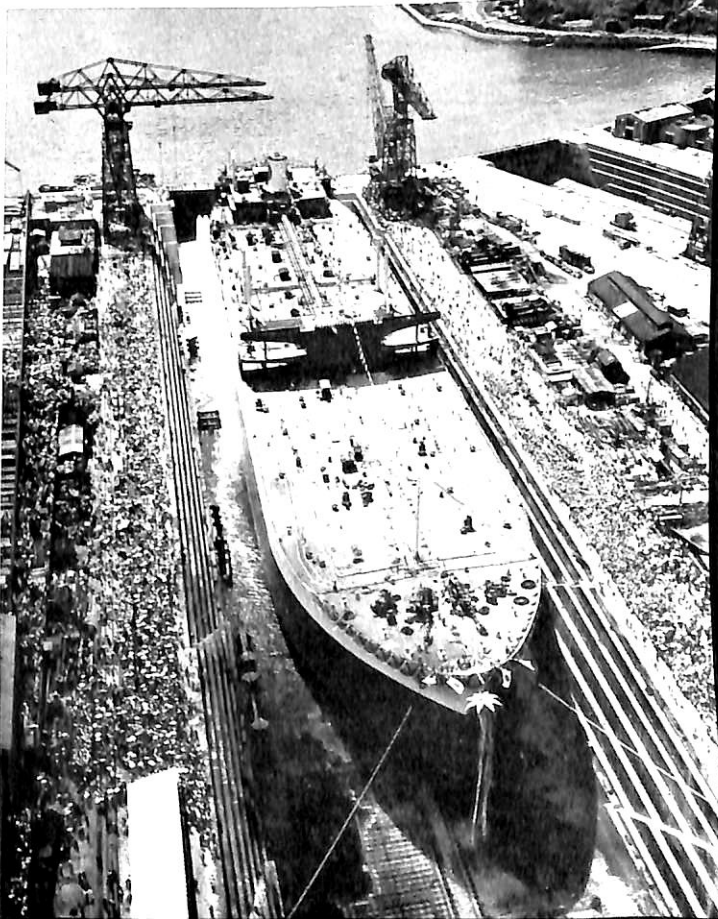
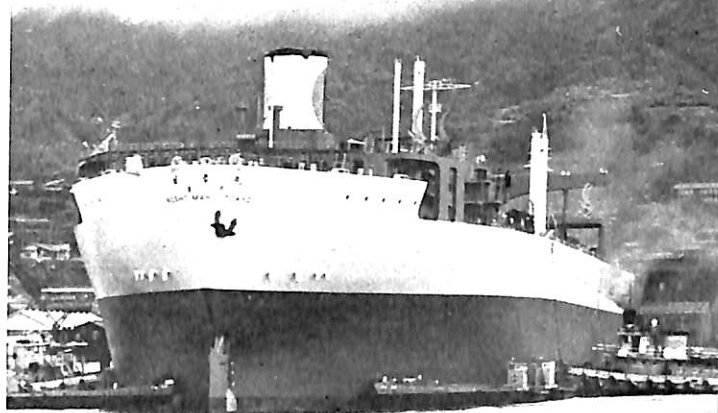
艀上生活改善のため乗組員全員に個室を原則とし、各室にはエアークンディショニングを行なった。

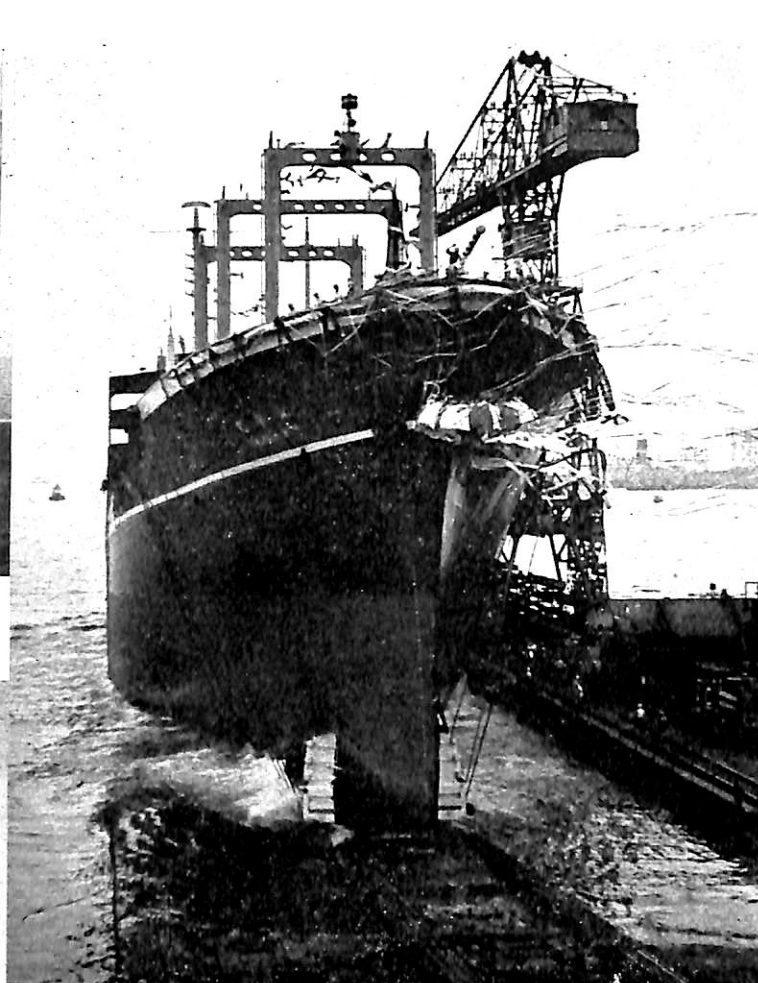
4. 標準化

①貨物油弁は出光興産徳山製油所と同一規格を使用し、陸上設備と互換性をもたせた。②艀装金物はJISに準拠した佐世保重工の標準および貯蔵標準による材料を極力使用し、修理の際の便宜をはかった。③管装備に使用するフランジはraised face hub付とし種類を統合して互換性をもたせた。④主、補助、非常用各配電盤、動力、通信、電灯用各分電箱のノン・フェーズ・ブレーカーを同一型とした。

本船の貨物油艀配置と船体構造の主なる所は次の通り
貨物油艀は縦方向に4列に配置され、No.1からNo.13までのセンタータンク両舷（No.13タンクを除き各タンク長さ15m）、No.1からNo.7までのウイングタンクの両舷（No.7タンクを除き各タンク長さ30m）の合計40タンクである。

本船の船体構造はシングルプレートで構成され、ダブルリングを行っていない。キール厚さ40mm、シャーストレーキ、ストリンガープレート厚さは各38mm、ボットムプレート38mm、サイドジェルは25.4mmの鋼板を使用した。鋸接手は片舷8条、32mmφ3列としたガンウェールの構造はかかる超大型船に使用される山形材が製造されていないためストリンガープレートとフラットバーをT型溶接し、フラットバーとシャーストレーキを4列鋸で結合している。





17次貨物船 **山梨丸** 日本郵船株式会社
YAMANASHI MARU

三菱日本重工業株式会社横浜造船所 建造
起工 37—2—20 進水 37—7—19 竣工 37—10—下
全長 約161.00m 垂線間長 150.00m 型幅 20.80m
型深 12.30m 満載吃水 (型) 9.05m
満載排水量 18,170kt 総噸数 約10,100T
載貨重量 約11,700kt 貨物艙容積(ベール)約18,300m³
(グリーン)約19,800m³ 艙口数 6 燃料油艙 1,748m³
主機械 横浜MANK 9 Z84/160C型 ディーゼル機関1基
出力 (連続最大) 17,500BHP (115RPM)
補汽缶 コクラン缶, 排ガス缶 各1台
発電機 AC300kVA×445V 3台 速力(試運転最大)
22.6Kn (満載航海) 20.5Kn 航続距離 13,000浬
船級 NK 船型 長船首尾楼付平甲板型
乗組員 46名 旅客 4名

本船はわが国の超高速大型貨物船の第1船として計画されたもので、その大型主機関には自動化を採用してある。即ち主機ハンドル前に主計器盤および警報盤を設け主機関、補助機械、発電機などの集中監視を行なえるようにすると同時に、航海中状況の変化に応じて微細な調整を必要とする各種系統の主要部にはすべてオートメーションを採用してある。

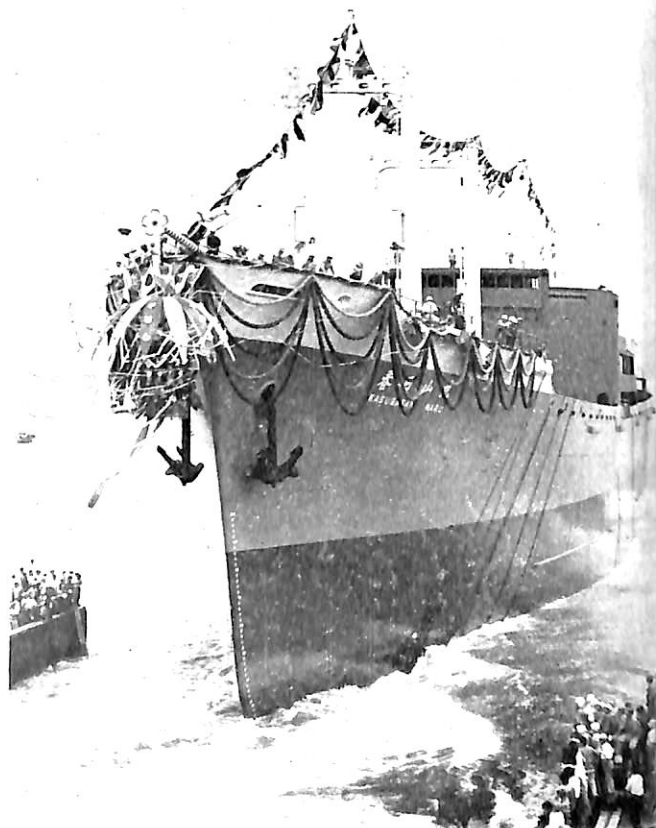
その他船体部の合理化、荷役設備の強化、特殊貨物艙を大きく、かつ特殊設備を設けていること、振動および騒音防止に留意、経済性の向上(旅客定員および乗組員を減少して運航採算の向上)、公室、事務室を含む全居住区に暖冷給気装置を設けるとともに、普通部員の居室も1人または2人部屋のみとしてある。

17次貨物船 **春日山丸** 三井船舶株式会社
KASUGASAN MARU

三井造船株式会社玉野造船所 建造
起工 37—2—10 進水 37—7—21 竣工 87—10—中
垂線間長 140.00m 型幅 19.00m 型深 12.00m
満載吃水 8.55m 満載排水量 15,135kt 総噸数 約8,250T
載貨重量 約9,750kt 貨物艙容積(ベール)約15,550m³
(グリーン)約17,310m³ 艙口数 6 燃料油艙 1,000m³
主機械 三井 B & W 874VT 2 BF-160型 ディーゼル機関1基
出力 (連続最大) 12,000BHP (115RPM)
補汽缶 コクラン缶, 排ガス缶 各1台
発電機 AC 240kW×450V 3台 速力(試運転最大)19.1Kn
(満載航海) 18Kn 航続距離 15,900浬 船級 NK
船型 長船首楼付平甲板型 乗組員 45名 旅客 3名

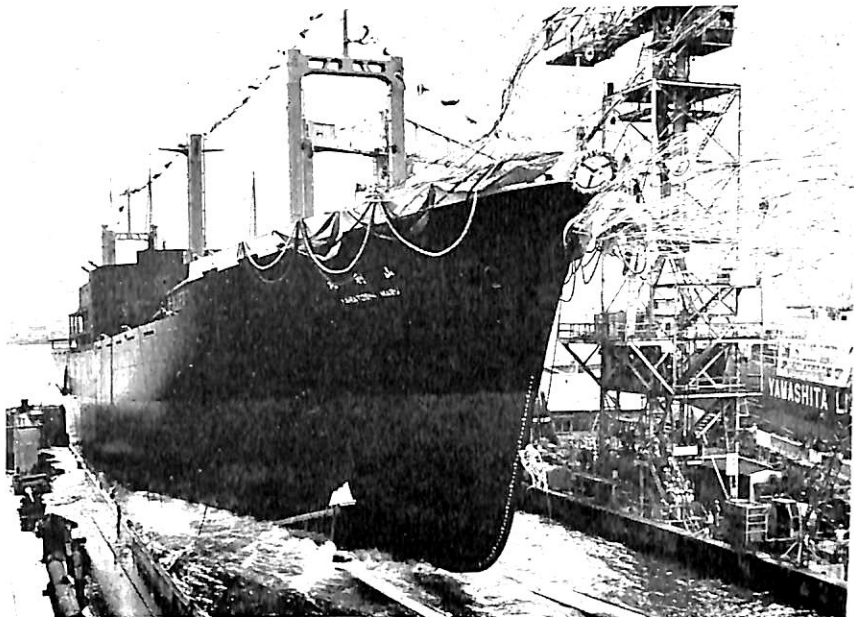
本船は昨年11月建造した世界最初の機関部自動化貨物船「金華山丸」の各種データをもとにさらに、一段と研究開発の結果、機関部により大幅な自動化を採用している。その主なものは 1) 発電機の遠隔発停 2) 油清浄機の完全自動化 3) 燃料油の自動調整切換 4) エンジンテレグラフを改良、押ボタン式を採用して主機の前後進ハンドルとインターロック 5) 送油、清浄、主機までのセミグラフィックパネルを設置。

さらに甲板部においても 1) カーゴウインチ、船尾部ウインドラスおよび20屯用トッピングウインチを油圧式に変更 2) コンスタントテンションウインチを2台新設 3) カーゴウインチの内4台をコンスタントテンションウインチに切換えできるよう計画されている。



17次貨物船 **山利丸**
YAMATOSHI MARU

日立造船株式会社桜島工場 建造
 起工 37-3-24 進水 37-7-19
 竣工 37-10-20 (予定) 全長 154.00m
 垂線間長 142.50m 型幅 27.00m
 型深 12.30m 計画満載吃水(型) 920m
 総噸数 約8,900T 載貨重量 約11,750kt
 貨物艙容積(ベール) 約17,440m³
 (グリーン) 約18,825m³ 艙口数 5
 燃料油艙 1,535m³ 主機 日立 B & W 774-VT 2 BF-160型 ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 10,500BHP (115RPM)
 補汽缶 水管式 排ガス缶 各1台
 発電機 AC 425kVA×450V 2台 速力
 (試運転最大) 20.25Kn (満載航海) 17.4Kn
 航続距離 15,500哩 船級 NK
 船型 長船首楼付平甲板型 乗組員 46名
 旅客 10名



本船は特に船橋より直接操船するブリッジ・コントロールを採用し、機関部の自動化・合理化に関して17次計画造船では最先端を行くものである。

本船の船橋は扇状であり、ブリッジ・コントロールを効果的にするため視界が広がっている。

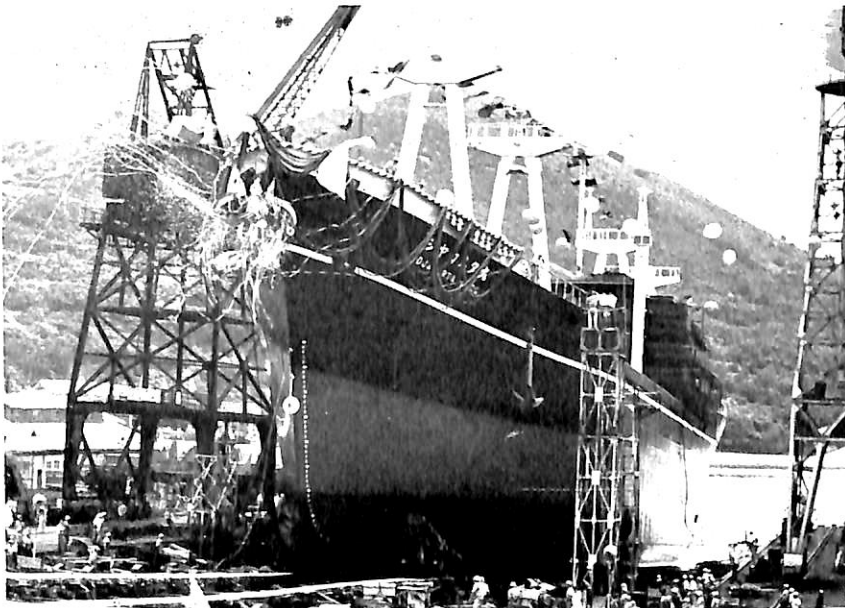
燃料油系統、潤滑油系統、冷却水系統、起動空気系統の自動化、補助ボイラの自動化、さらにビルジポンプの自動化が計られている。

機関室内には監視室を設け、在来船では機関室に点在していた計器類の作動状況、異状の監視が容易にできるよ

うになっている。

また一番人手を要する繋船関係の自動化・合理化については各所で鋭意研究中であるが、本船には先の琴浦丸に装備(本紙15巻7号参照)されたもののさらに改良型を採用している。

このように繋船、荷役関係の自動化により一層の人員削減が可能となり、セミ・メカシップ(乗組員が非常に少なくてすむ船)からメカシップ(乗組員のいない船)への道程を縮めつつある



17次貨物船 **ジャカルタ丸**
DJAKARTA MARU

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場 建造
 起工 37-3-15 進水 37-7-10
 竣工 37-9-10 全長 約129.00m
 垂線間長 120.00m 型幅 18.00m
 型深 10.60m 計画満載吃水(型) 8.20m
 満載排水量 13,000kt 総噸数 約6,800T
 載貨重量 約9,500kt 貨物艙容積
 (ベール) 約12,800kt (グリーン) 約13,900m³
 艙口数 4 燃料油艙 1,012m³ 主機 機
 石川島播磨スルツター 6 RD 68 型 ディーゼル
 機関 1基 出力(連続最大) 6,600BHP
 (135RPM) (常用) 5,610BHP (128RPM)
 補汽缶 水管式 排ガス缶 各1台
 発電機 AC 325kVA×450V 2台
 速力(試運転最大) 17.5Kn (満載航海) 14.8Kn
 航続距離 13,000哩 船級 船型長船首尾
 楼付平甲板型 乗組員 44名 旅客 4名

● 船の待長

- 1) 定期貨物船の性質として載貨重量に比し貨物容積を多くとるため、長船首楼および長船尾楼を備えてできるだけ容積を大きくとっている
- 2) 中央部の広い場所は貨物艙として利用し、機関室はやや後部に配置してある
- 3) 本船には一般貨物を搭載する貨物艙の他、インドネ

シアからラテックスおよびヤシ油を輸送するための特別なタンクを備えている。また甲板上に木材を搭載するようにも考慮されている

- 4) 荷役装置として重量物搭載のために中央部船艙には30トンペーデリックを備えている
- 5) 煙突は従来のもので止め比較的小型とした

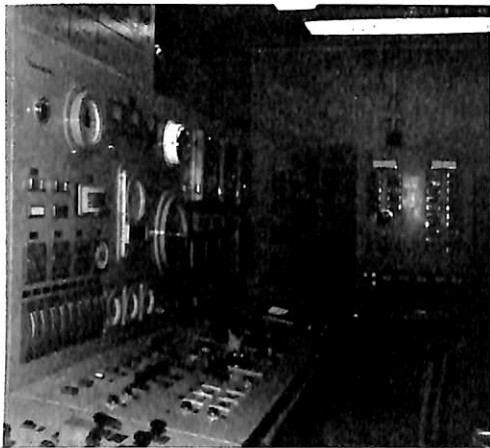
りっちもんど丸の自動化

昭和37年5月23日三菱造船長崎造船所で竣工したりっちもんど丸の自動化の概要をお伝えしたい。本船は本誌36年10月号で紹介したミぶるっくりん丸ミクラスの第3船でニューヨーク定期航路に就航する。

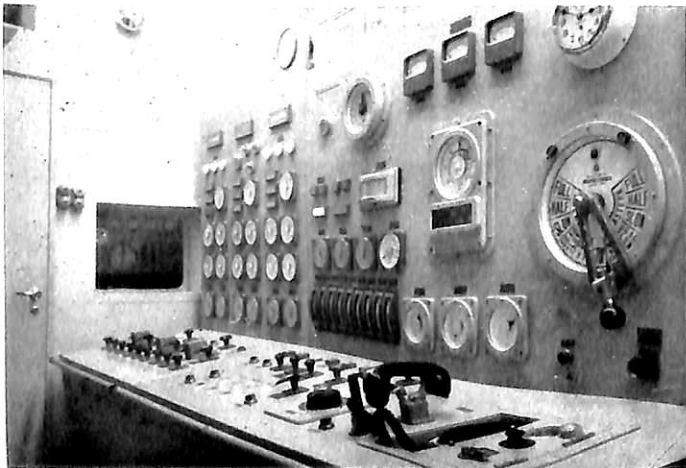
各系統の自動化

1. 燃料油系統

二重底内に、従来の燃料タンクの外に新たに容量 100 トンのバッファ・タンクを設けた。各燃料タンクよりバッファ・タンクへの移送の起動は手動であるが、バッファ・タンクが一定の液面に達すればポンプは自動的に停止する。バッファ・タンクよりプレヒート・タンク→燃料油清浄機 No. 1→セッティング・タンク→燃料油清浄機 No. 2→サービス・タンクの経路により主機に燃料油が供給される。これらの操作はすべて自動化されている。即ち主機の運転により燃料が消費されサービス・タンクの液面が一定の低位に達すれば、これらの系統のすべての移送ポンプ、清浄機が自動起動し、二重底内のバッファ・タンクの粗燃料は加温、精製されサービス・タンクに貯えられる。同タンクが一定の液面に達すれば自動停止する。



機関室内の制御室全影



主機運転台および配電盤

燃料油加熱も、調節計にセットされた所要温度に保つよう、加熱蒸気量が自動的に加減される。

2. 潤滑油系統

主機および過給機用潤滑油の入口温度調節および清浄は自動化されている。

3. 冷却水系統

ピストンおよびジャケットの冷却水出口温度は水量の調節によりセットされた一定温度に保たれる。

4. 起動空気系統

主機用空気圧縮機は2ヶあり、独立した電動機により駆動される空圧機は空気槽の圧力が $20\text{kg/cm}^2 \sim 30\text{kg/cm}^2$ の範囲内にて自動発停する。発電機軸より連動される他の空圧機の起動は手動 30kg/cm^2 になれば自動停止する。

5. 冷凍機関係

冷凍貨物船用冷凍機の発停も本船では自動化された。

独立制御室

主機運転台の後方に、四周を隔壁にてかこまれた防音、防熱ルーム・クーラー設備の独立制御室が設けられて配電盤、主機運転台、自記温度計盤、燃料、操舵および補助缶、冷凍機関係運転表示および警報盤、潤滑油、冷却水関係運転表示および警報盤の各々が配置されている。

1. 配電盤

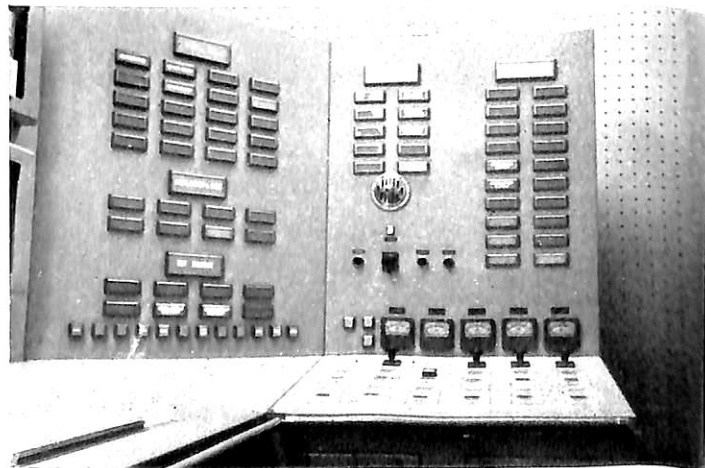
従来の発電機に附属の配電盤をそっくりそのまま制御室に持ち込んだ次第で並列直列運転の切換えをはじめすべての発電機に関する電気的操作はここで行なえる。

2. 主機運転台

主機を遠隔操縦するに必要な計器およびスイッチ類が用意されている。操作された動作は Hydraulic Power Unit により主機に伝えられる。

本運転台に装備の計器は次のとおり。

- | | |
|---------------|----------------|
| (1)時計 | (7)カム軸位置指示器 |
| (2)エンジン・テレグラフ | (8)燃圧ハンドル位置指示器 |
| (3)主機回転計 | (9)燃料温度計 |
| (4)主機回転積算計 | (10)補助缶蒸気圧力計 |
| (5)舵角指示器 | (11)起動空気槽圧力計 |
| (6)主ハンドル位置指示器 | (12)燃料圧力計 |



左側潤滑油冷却水用、右側燃料油、補機、冷凍機用

- (13)主機潤滑油圧力計
- (14)ピストン冷却水圧力計
- (15)ジャケット冷却水圧力計
- (16)冷却用海水圧力計
- (17)掃気圧力計
- (18)過給機潤滑油圧力計
- (19)起動空気主入口圧力計
- (20)起動空気減圧弁圧力計
- (21)作動油圧力計

3. 自記温度計盤

- (1) 主機排気ガス自記温度計
No. 1 ~ No. 9 の各シリンダ出口温度
- (2) 過給機 (1 ~ 3 号) の入口および出口空気温度
- (3) 貨物用冷凍艙 (No. A ~ No. D) の艙内温度
- (4) 潤滑油温度計 (12点切替)
- (5) ジャケット冷却水温度計 (同上)
- (6) ピストン冷却水温度計 (同上)
- (7) 掃気空気温度計
- (8) 海水温度計

4-1 燃料関係運転表示および警報盤

運転表示

- (1) 1, 2号燃料油供給ポンプ
- (2) 1, 2号C重油清浄機
- (3) 1号燃料油予熱タンク(高温)
- (4) 2号燃料油予熱タンク(低温)
- (5) 3号燃料油予熱タンク(低温)
- (6) 4号燃料油予熱タンク(低温)
- (7) 5号燃料油予熱タンク(低温)
- (8) 燃料油供給タンク(低温)
- (9) 供給タンク(低位)
- (10) パッファータンク
- (11) A重油供給タンク(低位)
- (12) 1号清浄機(異常発生)
- (13) 2号清浄機(異常発生)

4-2 操舵および補助缶関係警報盤

- (1) 1号操舵機用電動機 (過負荷)
- (2) 2号同
- (3) 制御用空気(低圧)
- (4) 補助缶水(高位)
- (5) 同 (低位)

4-3 冷凍機関係警報盤

- (1) 1号冷凍機フロンガス(高圧)
- (2) 2号同
- (3) 3号同
- (4) 1号冷凍機潤滑油(低圧)
- (5) 2号同
- (6) 3号同
- (7) 温食庫用冷凍機フロンガス(高圧)
- (8) 温食庫用冷凍機潤滑油(低圧)

5-1 冷却水関係運転表示および警報盤

運転表示

- (1) 1号ジャケット、ピストン冷却水ポンプ
- (2) 2号同
- (3) 1号冷却海水ポンプ
- (4) 2号同

アラーム

- (1) 主機ピストン冷却水入口圧力(低圧)
- (2) 主機ジャケット冷却水入口圧力(低圧)
- (3) 1号~9号ピストン冷却水出口温度(高温)

5-2 潤滑油関係運転表示および警報盤

運転表示

- (1) 1, 2号潤滑油ポンプ

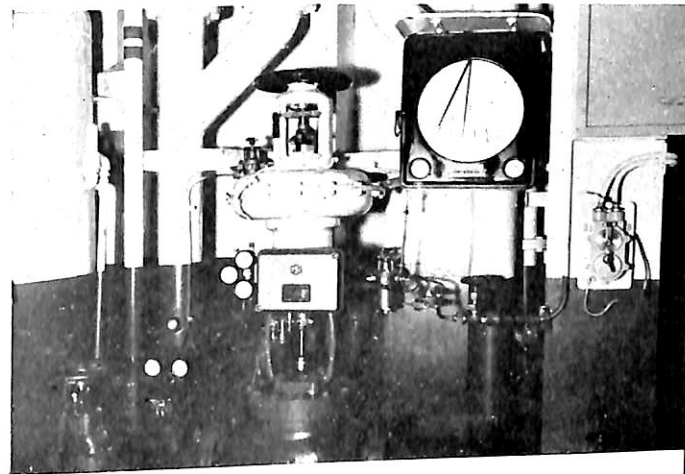
アラーム

- (1) 1~3号過給機潤滑油出口温度(高温)
- (2) 主機潤滑油入口圧力(低圧)
- (3) 過給機潤滑油入口圧力(低圧)
- (4) 過給機潤滑油供給タンク油面(低位)

機関部定員は、二次航より士官5名(現行通り) 属員は1名減の9名(火夫長1、操機手5、操缶手3、機関庫手の職制は現在もなし)を予定している。将来はさらに3名減員して1直2名勤務で6名乗船が目標になる。

但し、この程度の人員ではピストン抜き作業等の現在本船固有配置員で行なっている仕事の一部を陸上または下請けに移管する必要が生じてくる。

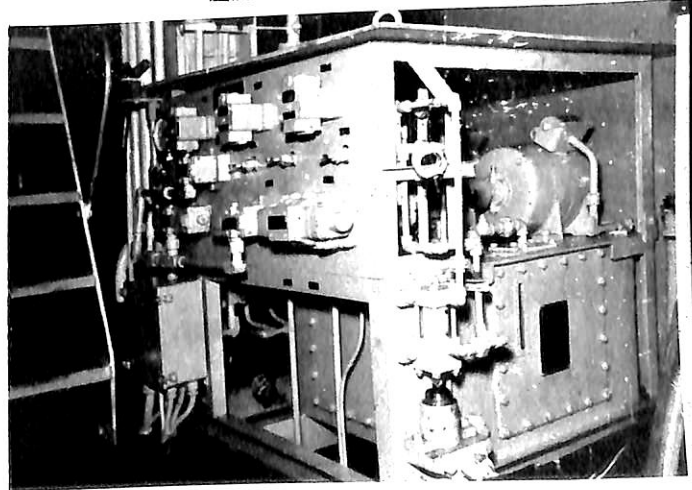
合理化は機器の自動化のみならず海、陸におよぶ総合的な計画を根本より考え、セクショナリズムを打破して実施されてその目的が達せられる。



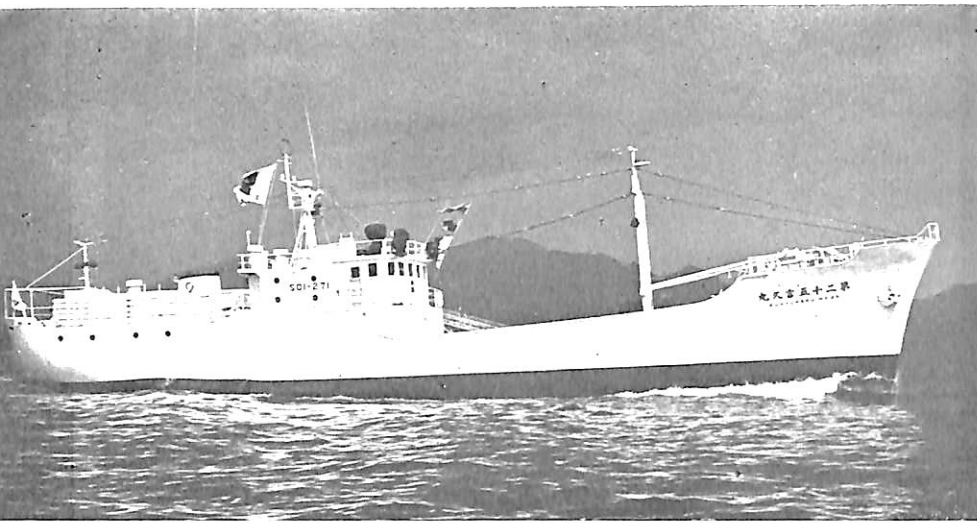
温度調節用マイマフライン



自記温度計盤



主機遠隔操作 Hydraulic Power Unit



鮭延縄漁船 **第二十五富久丸** 近藤久一郎
FUKUMARU NO. 25

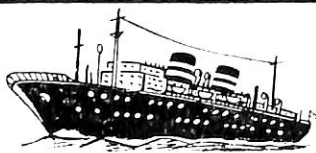
株式会社金指造船所 建造
 起工 36—12—14 進水 37—1—2
 竣工 37—2—28 長さ 37.00m
 型幅 7.30m 型深 3.40m
 総噸数 239.91T 純噸数 136.39T
 冷凍装置 アンモニア直膨式 1式
 燃料油艙 163.79m³ 清水艙 17.2m³
 主機械 新潟鉄工製 過給機付ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 650BHP 発電機
 75kVA, 60kVA, 25kVA 各1台
 送信機 250W, 75W 各1台
 受信機 全波, 14球, 12球 各1台
 速力(試運転最大) 12.372Kn
 (満載航海) 10.5Kn
 乗組員 29名



旋網灯船 **第五日進丸** 日進漁業株式会社
NISHIN MARU NO. 5

株式会社井筒造船所 建造
 起工 37—4—1 進水 37—4—2
 竣工 37—4—30 速力(最大) 8Kn
 全長 14.80m 垂線間長 10.46m
 型幅 3.40m 型深 1.75m
 総噸数 22.5T
 主機械 ヤンマー製 4MS型
 ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 120BHP (600RPM)
 (満載航海) 6Kn 航続距離 500海里
 発電機 10P 1台
 油圧機 内田油圧機器製
 油圧ポンプ RPU—100型 パリアンプ
 フランジャーポンプ
 油圧モーター RMF—160型 フランジ
 モーター
 最大圧力 210kg/cm²

(本船に採用した油圧推進については本文60頁参照)



には NOVOPAN

安 価……182cm×400cmから適寸にカットします

強 度……ベニヤ合板に劣りません また狂いは驚く程僅少です

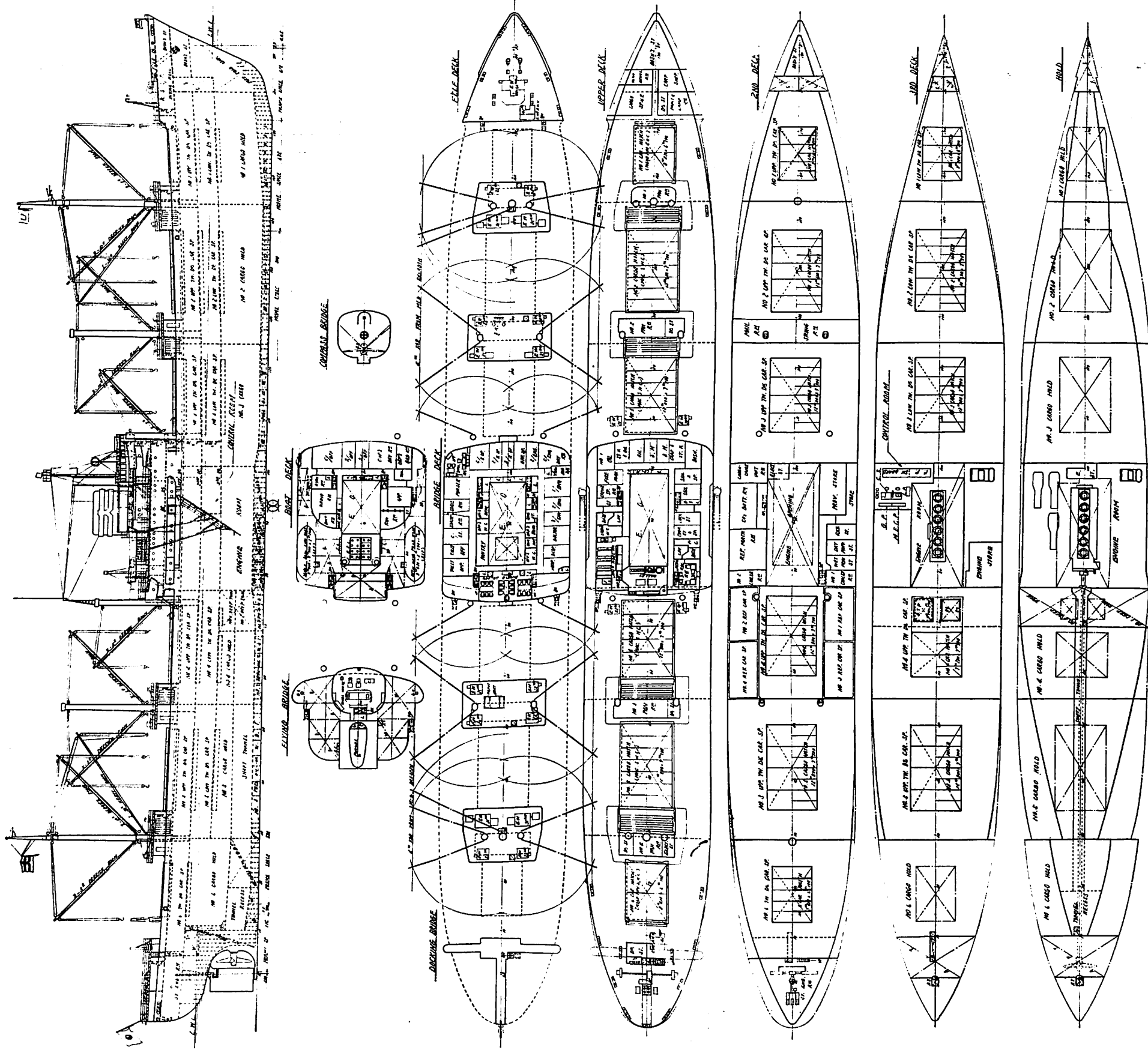
NOVOPAN B……航海安全条約によるB隔壁

耐 水 性……縁にパラフィン塗又は塗装すれば充分

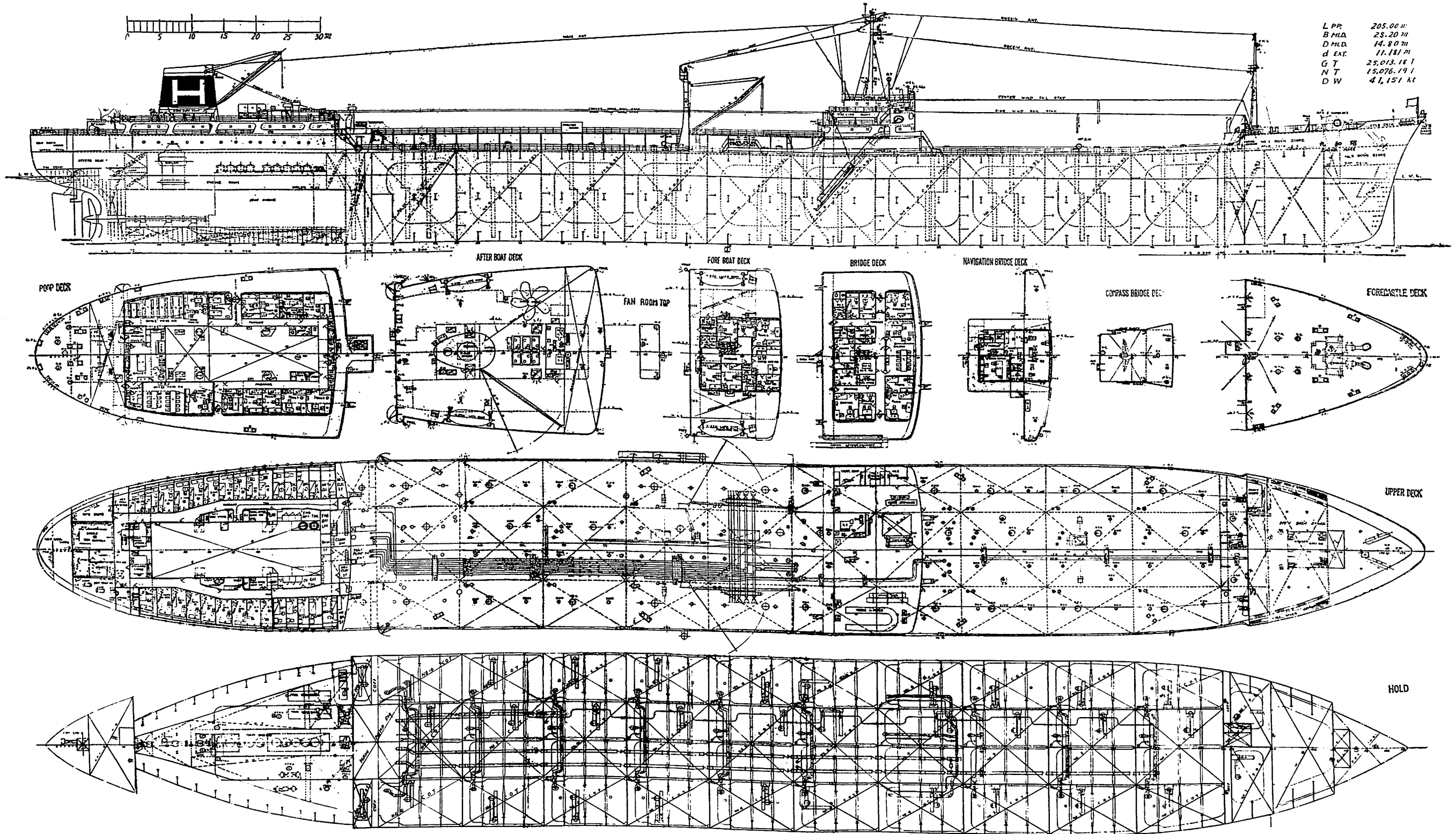
世界各国で10数年来使用の歴史を持つNOVOPANを隔壁にお使いになれば絶対お得です

日本ノボパン工業株式会社

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



大阪商船 定期航路貨物船 たこま丸 一般配置図
新三菱重工株式会社 神戸造船所建造



平和汽船 油槽船 昭和丸 一般配置図
 川崎重工業株式会社建造

7月のニュース解説

編集部

- 海運造船問題
- 一般政治経済

7月

- 2日(月)●輸出入信用収支、6月は輸出3億5,300万ドル、輸入2億2,700万ドルで、1億2,600万ドルと戦後最高の黒字を更新す。
- 3日(火)○運輸省船舶局、38年度の船舶技術関係予算の要求方針を内定す。
●アルジェリア、正式に独立す。
- 4日(水)○運輸省、原子力第1船の建造方針をきめる。6,300GT、1万馬力、17.75ノット、海洋観測船。
○船主協会、運輸大臣に38年度の戦標船処理対策の予算措置について要望す。
- 6日(金)●労働省、36年度の労働白書を発表す。
○特定船舶整備公団、37年度の戦標船代替建造船主をきめる。11社、10隻、3万45GT。
- 7日(土)●輸出入通関実績 6月は輸出4億1,208万ドル、輸入4億6,151万ドルで、4,943万ドルの入超と36年1月以来の最低となる。
- 8日(日)●米国、ジョンストン島上空で超高空核爆発実験を行なう。
- 9日(月)○業界紙によれば、開発銀行は海運企業整備施策に関するオーナー対策として、オーナーの共同出資による船舶保有新会社の設立の構想を明らかにす。
- 10日(火)○全国モーターボート競走連合会、モーターボート競争交付金による37年度上期分設備近代化資金貸付計画として、造船関連工業に1億円、木船造船業に2,000万円の配分をきめる。
●米国、テレビ放送中継用人工衛星テルスターを打上げ、テレビ中継に成功す。
○世界最大の13万DW油槽船日章丸 佐世保重工で進水す。
- 11日(水)○日米海運会談 開かる。(13日まで)
- 14日(土)●自由民主党大会 池田総裁を再選す。
○業界紙によれば、通産省石炭局は38年度予算要求で、21隻、5万9,200DWの石炭専用船の建造を要求することを考えている。
- 16日(月)●ジュネーブ18カ国軍縮委員会本会議を再開す。
- 石川島播磨重工とリキヤードプロとの輸出船処理をめぐる紛争、前渡金を返却することで解決す。
- 17日(火)●経済企画庁 37年度の経済白書を発表す。
- 18日(水)●池田改造内閣 発足す。運輸大臣に綾部健太郎氏就任す。
●中立国経済会議 カイロ宣言を採択す。
- 19日(木)○英国海運会議所の不定期船運賃指数 6月は84.4と前月より13.5も激落す。
○運輸省海運局 38年度の戦標船対策予算要求額として、22万3,000GTを撤し、17万4,000GTを建造するため、93億円を要求することをきめる。
●日英通商航海条約締結交渉東京で再開さる。
- 20日(金)○運輸省 37年度海運白書を発表す。
- 21日(土)●ラオス国際会議 中立協定を採択す。
○運輸省首脳部 船主協会首脳部と海運企業整備法案の施策推進につき懇談す。
- 22日(日)●ソ連 核実験再開を発表す。
- 23日(月)●鉱工業生産指数 6月は306.5で前月より0.3%低下(季節変動修正指数では0.6%上昇)す。
- 24日(火)●外国為替収支 6月は貿易収支で1,600万ドルと35年12月以来1年半ぶりに黒字となる。経常収支は400万ドルの赤字、総合収支では3,700万ドルの黒字となる。
○ロイド造船統計によれば、37年6月末の工事中船舶で、日本世界の首位にたつ。
- 25日(水)○船主協会 海運企業整備法案の大幅修正要求をきめる。
○造船工業会首脳 運輸大臣に18次計画造船の早期実施を要望す。
○特定船舶整備公団、37年度後期分共有旅客船建造申込船主を発表す。40社、46隻、9,684GT、建造費約27億7,000万円。
●鉄鋼大手10社 設備投資の自主調整で基本的に意見の一致をみる。
- 26日(木)○造船工業会、過当競争の防止など造船業における自主協力態勢の確立をきめる。
- 27日(金)●科学技術庁 36年度原子力白書を発表す。

30日(月)●E E C 共通農業政策発足す。

○海運造船合理化審議会海運小委員会、海運企業整備法案を最近の情勢変化との関連で検討を始める。

海運企業整備法案修正の動き

海運企業の整備に関する臨時措置法案については、これが第40回国会に提出され、次回国会で継続審議されることになって以来、海運業界、市中金融機関において、法案の内容が、海運造船合理化審議会が最低の線として答申した内容より、大巾に後退しているところから、多くの不満が表明されてきた。

参議院選挙もすみ、8月4日に臨時国会が開かれるのを前にして、また38年度予算の要求の時期でもあり、さらに景気調整策の進行による不況の進展にもなつて、法案に対する不満がますます強くなり、修正要求の動きが活潑にみられるようになった。

海運業界の不満は、この法案が減資、合併等の企業の合理化を強く要求しているわりに、利子猶予の措置が借入金の約定残高に限る等十分でなく、しかもその対象となる企業が著しく限定され、多くの企業が対象となれないことと、閣議了解事項としての今後他の助成措置はとらないという点にある。

市中金融機関の不満もこれとはほぼ同様で、法案では開発銀行の利子猶予には約定償還延滞分を含めないとしておりながら、市中金融機関にはこれを含めた利子猶予を期待していることと、今後他の助成措置をとらないとする点にあるようである。また約定償還延滞分を含めない利子猶予では5か年間に立直れる海運企業は、ごく限られたものになる点にも問題はあつた。

かくして、日本船主協会は、7月25日の常任理事会で、法案提出時からこの法案では海運企業の再建は覚束ないとしてきたうえに、最近の海運市況の急激な悪化を考えると、ますます再建が困難となると見込まれるところから、閣議了解の今後事情が変わらない限りはとある前提が変わつたとして、法案の大巾な修正と他の助成は行なわいと閣議了解の撤回を要求することをきめた。

すなわち、①利子猶予については、法案では約定残高の二分の一についてとあるのを、借入残高全額についてとする。②利子猶予の期間および償却不足と借入金約定償還延滞の解消の期間を、5年から6～7年に延長する。③猶予利子の返済を6年目から9年間に返済することとしているのを、利子補給の場合と同様、一定の利益を計上したときに返済することに改める。④最近の海運

市況の急激な変化、大型専用船による国際競争の激化からみて、利子補給の強化、財政資金融資比率の引き上げなどの助成が必要となつてきたので、5月4日の事情の変化がない限り、今後さらに他の助成措置はとらないという閣議了解を撤回することを要求することとしている。

市中金融機関でも法案の大幅修正の要望がきわめてつよく、臨時国会を迎えて法案の取扱いに対する動きは、ますます活潑化するものと思われる。

船舶技術関係の38年度予算要求

最近の船舶関係の技術の進歩は目覚ましいものがある。運輸省船舶局では、世界的な船舶の技術革新に対処して、わが国の船舶の経済性を飛躍的に発展させ、わが国海運の伸長と輸出船の確保を図るため、海運・造船の総力を結集して、総合研究を強力に推進する必要があるとして、38年度予算では8項目、4億7,000万円の予算要求を行なうことになった。すなわち、

①原油だき油槽船の設計研究	2,000万円
②鉱石船の設計研究	2,000万円
③高経済性船舶の技術開発協力費補助	3億円
④船舶の技術革新に伴う標準化の調査	1,000万円
⑤船体構造合理化のための総合実船試験	2,000万円
⑥高経済性船舶の研究開発のための研究補助 (38～40年度の3か年計画、各年度1億円、計3億円)	1億円
⑦調査専門官の増員(船体、機関、航海通信)	3名
⑧船舶技術研究所の施設の拡充整備	

である。

これらは、すでに着手されている船舶の自動化、遠隔操縦化をいっそう進展せしめ、37年度に1,450万円の予算で実施中の高経済性船舶の試設計の成果の積極的な採用を促進し、さらに運航費の節減を図るための原油の船舶用燃料としての採用、船体構造の従来船より20～30%の軽減、荷役の自動化を検討研究し、またこれらを考慮した新型式の船舶の試設計を行ない、研究成果を採用するものに対する協力費を補助し、そのほか画期的な構想による技術革新を進めるため専門の調査官をおいてこれに専念せしめようとするものである。

一般産業分野に比べて、その技術革新のテンポが遅れてきた船舶部門において、漸く急速な技術革新の気運が高まってきたことは、世界的な経済構造、貿易構造の急速な変化が、海上輸送サービスの変容をとくに輸送費の低減の方向に強く要求してきたことに、大きな要因があると考えられる。したがって、世界的な海上輸送構造の変容のなかにあつて、わが国の海運を伸長させ、造船を

発展させてゆくためには、世界的な船舶の技術革新をリードしてゆくことが必要であり、38年度予算でこれがための予算が大幅に増額されることが望まれる。

37年度の世界海運白書

運輸省は海の記念日を迎えるにあたって、恒例の世界海運白書「日本海運の現状」を発表した。36年度の世界海運白書は、国民所得倍増計画を背景として、わが国経済の高度成長に即応した外航船腹の拡充を強調したものであった。これに対して、37年度の世界海運白書は、わが国海運のおかれている厳しい環境を、世界の世界海運における変容のなかにとらえ、いわゆる西欧の伝統的世界海運国の歩んでいるのと同じ苦難の道を通りつつ、同時に企業基盤の強化を迫られているわが国海運に、一つの転機が到来したとしている。

白書は世界海運の動向の記述のなかで、まず世界の世界海運市況は、朝鮮動乱の終了の後に起こった海上運賃の急落が、その後の世界経済の発展にささえられて、4年の間に漸進的に回復したような経験は、スエズ・ブームの平穏化によって起こった海上運賃の急落から4年を経過し、その間に世界経済はさらに大きな発展を遂げたにもかかわらず、再びくり返えされなかったばかりか、61年下期から62年にかけて前年の水準を下回る傾向をさえみせている。このような世界海運市況について、大量に出現してきた大型バルク・キャリアーが、海上荷動きの増加分を吸収したのみならず、その多くが長期用船契約によって荷主と結びつき、その一部は低コストを強力な武器として市場をリードしているため、今後の世界海運市況を長い間低位に落着ける方向が定まったとする見方を生んでいるとしている。

さらに、1961年年央の世界の総船腹は、1億3,592万GTに達し、前年より615万GT、5%の増加を示し、スエズ・ブームの終了以来逐年増加率が低下してきた世界船腹が、再び増勢をとりもどした。世界船腹の増加分に占める専用船の比率は、1961年も著しく高率で、1,000GT以上の船舶の増加381万GTのうち343万GT、90%がタンカーおよびバルクキャリアーによるものであると述べている。

以上のことは、大型専用船の大量進出が世界の世界海運市況の低位逢着の方向を定めているとともに、逆に世界海運市況の低位逢着が大型専用船の建造を促進しているものと考えることができよう。

つぎに各国商船隊の動向について、白書は1961年年央の世界の総船腹の615万GTの増加のうち、102万GTは日本、91万GTはギリシャ、82万GTはノルウェーと、

三国の増加が全世界の45%を占めた。これに対して、イギリスの純増は33万GT、フランス、西ドイツ、イタリア、オランダの4国の増加はあわせて77万GTにとどまっている。パナマ、リベリア等の便宜置籍船隊は54万GTの純減となり、アメリカもまた55万GTの減少をみた。

EEC 6カ国のうち、フランス、西ドイツ、イタリアおよびオランダは、いずれも相当量の商船隊を保有しているが、最近のこれら諸国の国内産業の繁栄にもかかわらず、その世界海運に対する投資は活潑でなく、その規模の増加がさほど目立っていないことは注目に値する。伝統的世界海運国の首位に立っているイギリスの場合は、世界海運投資の停滞はさらに著しい。

これに対して、ノルウェー、スウェーデン等北欧の商船隊は、ここ数年間着実にその規模を増大しており、その増加は他の西欧世界海運国の増加量に匹敵している。最近世界的に出現してきた大型タンカーおよびバルク・キャリアーを保有している量も、他国の商船隊に比べてぬきんでており、近年の海上貿易にもっとも適合した構成の商船隊を保有して、西欧はもちろんアメリカ、日本中心の原材料市場に大きく進出している。

北欧の世界海運とともに、最近著しく規模が大きくなってきたのはギリシャである。ギリシャ世界海運の増大は、ギリシャ船主の支配する便宜置籍船の本国移籍によったところが大きい。ギリシャ船主は今日でもきわめて多数の便宜置籍船を支配しており、それをも含めたギリシャ商船隊の規模も増加しているとのべている。

以上のような各国商船隊の動向、とくに西欧の伝統的世界海運国の船腹増加の停滞は、白書が世界の貿易の伸長と海上荷動きの関連についてのべているところにその要因を知ることができよう。すなわち、西欧諸国の輸入高は1956年から1960年までの4年間に29%の増加を示しているが、これを工業製品輸入と食料原材料輸入とに分ければ、前者が54%の増加を示しているのに対して、後者の増加は11%にとどまっている。さらに食料原材料輸入のうち、西欧諸国外からの輸入のみをとれば、5%の増加を示したにすぎない。このように長距離の大量海上輸送を伴う物資の域外からの輸入増が、西欧諸国の総輸入の増加をはるかに下回る傾向が目立っている。これに対して、わが国の総輸入高は、同じ期間に39%の増加を示し、うち工業製品の輸入は80%の激増をみせているが、食料原材料の輸入も24%増となった。近年世界の注目をあつめている西欧経済の躍進的發展も、海上荷動きの点からすれば、日本の場合と若干異なった様相をみせていることは注目に値するであろうとのべている。このような西欧経済における海上貿易依存度の相対的低下、さらには西

欧経済の躍進的發展が、その産業投資動向において、海運投資を他の国内産業投資に比べて相対的に魅力のうすいものとしてきていることが、西欧の伝統的海運国の船腹増加の停滞をもたらしているものと考えられよう。

さらに白書は、以上のように、伝統的な海運国であり、かつ造船国、工業国である諸国の船腹の増加が沈滞しており、これに対して、増加船腹の70%を外国造船所に依存しているノルウェーや、そのすべてを国外に依存しているギリシャ、便宜置籍船の船腹が急速に増大していることは、世界海運において古い形の手運から新しい形の手運に代ってゆきつつあることを示している。また海運投資の形が、従来の伝統的海運国の企業が船舶発注を蓄積された海運利潤の再投資という形で行っていたのとは異なり、今日の成長海運の手運投資が造船国側の輸出金融・造船金融による他人資本の借入りに依存する傾向が顕著であることは注目に値するとしている。

白書はまた、世界の手運動向の変容に伴う外国手運企業の経営状況について、1961年の外国手運会社の業績は一部タンカー会社等を除き、全般的に低下した。船腹過剰に悩む世界手運にあつて、船員費を中心とする経費の増加は、とくに先進手運国の手運企業経営を大きく圧迫している。しかし、一般的な手運業の業績悪化と、新船建造の速度の鈍化のなかにあつて、ギリシャ系およびノルウェー船主のなかには、大型タンカーの経営に先鞭をつけ、有利な長期契約により相当の利益を確保し、さらに建造条件の有利な時期を利用して、大型バルク・キャリアーにも積極的に投資し、大幅な船隊の拡充を進めているものがあるとのべている。このような事実は、世界手運の変容に伴う手運経営に、多くの示唆を与えているものといえよう。

つぎに、わが国手運の外航活動については、36年のわが国の貿易量は輸出が1,112万トンと前年の5%増、輸入が1億1,625万トンと前年の33%増となり、これに対して外航船腹は587万GTと前年より8%の増加を示したが、その輸送量が輸出が597万トンと前年の3%増、輸入が4,797万トンと前年の15%増にとどまったため、積取比率は輸出53.7%、輸入41.3%とそれぞれ前年にひきつづき低下した。これにともなつて、手運関係国際収支は4億5,600万ドルと空前の支払超過を記録した。

36年のわが国の輸入の激増は、世界の不定期船市場に対する刺激の一つとなり、一時極東向け運賃を硬化させたが、邦船船主の多くは長期の運賃取極めによって運航しており、その多くが世界的な低水準の運賃を反映したレベルのものであつたので、貨物量の激増が運賃面に反映することは少なかった。このため荷動きの増加にもかかわらず、手運企業の業績はそれほど改善はみられなかつた。

かえつて、急速に伸長しているノルウェー、ギリシャおよび便宜置籍船にとって、日本向け原材料は格好な積荷となつた。過去5年間の輸入量の増加分の約半分をこれらの手運が積取つており、わが国の貿易物資の輸送を基盤として成長しているわが国手運にとって、有力な競争者を大量に極東に迎え入れたことは、今後の極東手運市場の基本的な性格を変えようとしている。わが国手運の最も有力な競争者はいわゆる伝統的先進手運国のそれではなく、北欧、ギリシャ、リベリア等に籍をおいて、広い国際的基盤にたつて機動的な活躍を進めている新しい手運のそれであることがはっきりとしてきた。

わが国経済の高度成長は、その急速な伸長を上回る海上荷動き量の増加を伴つており、このことは西欧手運に比べわが国手運にとって幸いであり、わが国手運は世界一の船腹増加をもつて成長してきた。しかし、それにもかかわらずわが国手運の成長を外から妨げようとする要因が、36年を通じて漸次その性格をはっきりとしてきた。その一つは、伝統的な手運企業活動の自由に対する米国政府の干渉であり、他の一つは、極端な自国貨自国船主義の抬頭である。とのべている。

以上のようにのべたあと、白書はその結論として、わが国手運がこの一年間に歩んだ道は、一面において西欧の伝統的手運国のそれと同じような苦難の道であり、他面日本手運のみに課せられた悩みとの闘いであつた。伝統的手運国のいずれもが、その難局に対して、政府、企業がそれぞれの立場において、単独にまたは共同して、さらには国際的な協力にまで幅を拡げ、その克服に努力している。わが国手運は、過去一年間の経験が示しているように、一方で彼等と同じような努力をしながら、他方で企業基盤の強化、確立をすすめなければならない立場に立っている。企業基盤強化に関する方策が、法案の形に結実し、数年来の論議に一つの転機が到来した。かくして、わが国手運は国内のみならず世界における自らの立場を直視し、この際思い切つた試練に自らをためす勇氣と賢明さとが強く望まれるのであるとしている。

ところで、以上のように白書が指摘している、世界の手運市況の低位膠着、先進工業国手運の手運投資の停滞と北欧およびギリシャ手運の伸長とわが国手運の関係、さらに世界手運の変容にともなう必然的現象と考えられる。イギリスの伝統的手運自由主義に対する政府の干渉および自国貨自国船主義の抬頭、さらには定期航路における盟外船の活動等について、白書はただ問題を提起したにとどまっている。わが国の手運問題を論ずる大方の意見が、それを国内問題としてしかみていないのに対して、このような問題を提起したことには大きな意義は認められるが、これに対する明確な見解が明らかにされなかつたことは物足りないものがある。

自動化を採用した高速定期貨物船 たこま丸について

新三菱重工業株式会社
神戸造船所造船設計部

1. 概 説

たこま丸は大阪商船株式会社のご注文による第17次計画造船として、新三菱重工神戸造船所にて昭和36年12月6日起工、昭和37年4月7日進水、昭和37年6月20日完成引渡され、現在ニューヨーク航路に就航中である。本船は従来の同社高速定期船と船型、一般配置その他略同様であるが、最近船舶の経済化、高性能化に伴う船舶の自動化、合理化促進の傾向に鑑み大阪商船株式会社の理解ある御協力により、機関室内に防音防熱の独立制御室を設け主機および主要補機の運転制御、計器の集中監視をはじめ機関部の自動化を推進し機関部定員16次船20名より13名とし、甲板部においても繋船機の一部の自動化を計り、また海図室を操舵室と合せてその諸設備を改良するとともに、一方船内作業の合理化を図って事務員1名、甲板員2名、司厨員1名を減員した。また荷役設備では16次船にて試験的に実施した10tonブーム用トップピングドラムをさらに全10tonブームに設備した。中甲板のシフティングビームはローラータイプとして荷役能率の向上を図り、運転能率、採算性の向上に努めておりその成果が注目されている。

2. 船 体 部

2.1 船体部要目

全長	156.130m
垂線間長	145.000m
型幅	19.400m
型深	12.500m
夏期満載吃水	9.206m
載貨重量	12,182t
総噸数	9,294.28 T
純噸数	5,547.10 T
貨物艙容積 (グレーン)	19,729.9m ³
(バル)	18,307.8m ³
燃料油艙容積	1,271.0m ³
清水艙容積	554.70t
速力 (試運転時最大)	21.0kn
(航海速力)	18.3kn
航続距離	12,000海里

乗組員	40名
(予備室)	9名
船級	N. K. K.

2.2 一般配置

一般配置図に示す通り船首楼付平甲板船で、船首は曲斜型、船尾は巡洋艦型、流線型平衡反動舵を有する。中央に機関室を配置し甲板は第6船艙を除き全通3層を有す、第2上部中甲板後部にストロングルーム、メールルーム、第4上部中甲板に冷蔵貨物艙、第4船艙前部に2区画の貨物油艙を配置す、また糧食関係の倉庫を片舷に集中配置し厨室には万能調理台の新設、廻転式ライスボイラの採用、各居住甲板には冷水供給設備の新設、部員食堂には自動皿洗機を新設し、保温器および配膳テーブルに改良を加え盛付済みの食器を格納しセルフサービス方式を採用した。船首、船尾にスプリング用電動油圧自動繋船機各1台を装備し繋船業務自動化の第一歩とした。

操舵室配置は船舶自動化の見地より360°の視界、ワンマンコントロールの第一段階として円型操舵室を採用した。従来の海図室との境界壁を取止めて一体とし、テレモーターを廃止してオートパイロットを中心として各計器および諸装置を集中配置するようにし、これがためコンソールスタンドを設けエンジンテレグラフを中央に通信、警報関係を主体として配置した。また視界を良くするために煙突は最小限に縮少し船橋前面のデリックポストは窓の下縁までとし約4m短くした。

2.3 船体機装

(1) 甲板機械

	力 量	電動機	台数
揚錨機	20t×9m/min	60kW	1
積捲機	12.5t×14m/min	41kW	2
揚貨機	2.5t×42m/min	22kW	14
〃	10/5/2.5t×15/30/60m/min	31kW	4
〃	5/2.5t×30/60m/min	31kW	2

(2) 荷役装置

	艙 口 寸 法	デリックブーム
第1艙口	8.22m×6.10m	5t×2
第2艙口	13.60m×7.70m	{ 5t×2 10t×2 30t×1

第3船口	12.00m×7.70m	{ 5t×2 10t×2
第4船口	12.00m×7.70m	5t×4
第5船口	12.80m×7.70m	{ 5t×2 10t×2 20t×1
第6船口	8.41m×6.10m	5t×2

上甲板船口蓋はメーシタイプおよびマックグレゴータ
イブを採用した。

(3) 操舵装置

電動油圧ジャンナー式、1ラム、2シリンダ油圧ポン
プ2基を装備している。制御装置はテレモーターを
廃止し、オートパイロット（二重配線）による自動操
縦装置を備えた。

(4) 通風装置

居住区には、サーモタンク付機械通風装置を設け、
エアーウォッシャーを設備した。

各船艙に対し給気用および排気用軸流型電動通風機
各1台計2台を装備している。通風機要目は次の通り
である。

	風 量	静 圧	モータ	台数
居住区	85m ³ /min	90mmAq	3.0kW	2
第1船艙	80 "	45 "	1.5 "	2
第2船艙	190 "	45 "	3.0 "	2
第3船艙	190 "	45 "	3.0 "	2
第4船艙	165 "	45 "	2.6 "	2
第5船艙	165 "	45 "	2.6 "	2
第6船艙	80 "	45 "	1.5 "	2

(5) 調湿装置

機械通風を利用して全貨物艙の脱湿を行なう。

ファンの要目は次の通りである。

	風 量	静 圧	モータ	台数
脱湿用ファン	57m ³ /min	360mmAq	7.5kW	1
再生用ファン	34m ³ /min	140mmAq		

(6) 冷蔵装置

容積254m³の貨物冷蔵艙を設け、冷蔵貨物に対しては
-18°C、保冷貨物に対しては +2°C とし、冷却方式は
冷却空気循環式、CO₂ガス検知装置および新鮮空気取入
れ装置を設けて、果物等の保冷貨物輸送に適するよう
にしている。食糧冷蔵庫は肉庫、魚庫、野菜庫、廊室およ
び小出庫に分かれ合計 49m³の容積を有し、肉庫、魚庫
は -70°C、野菜庫は 4°C、小出庫は 0°C の温度を保持
できるように計画されている。冷凍機は日本サブロー
F-200A 圧縮機を使用し、冷蔵艙用には F-200A を3台
装備し、食糧冷蔵庫用には RL 20 型を1台装備してい
る。冷媒はいずれもフレオン12とした。

3. 機 関 部

3.1 機械部主要目

(a) 主機械 1台

型 式 三菱神戸スルザー“6RD90”単動2サイク
ル無気噴油、クロスヘッド型過給機付デ
ィーゼル機関

出力（制動） 13,000PS

回転数 120rpm

シリンダ直径×行程 900mm×1,550mm

(b) 主発電機 3台

(1) 原動機

型 式 4サイクル単動無気噴油トランクピストン
ディーゼル機関“JB5”

出 力 各 330PS

回転数 450rpm

(2) 発電機

型 式 自励式閉鎖自己通風横型船用同期発電機
容 量 220kW (275kVA)

(c) 補助缶 1台

型 式 三菱神戸船用水管式

蒸発量 1,800kg/h

蒸気圧力 7kg/cm²

(d) 排ガスヒーター 1台

型 式 強制循環 排ガス加熱式

蒸発量 2,000kg/h (主機 MCR 時)

蒸気圧力 7kg/cm²

(e) 推進器

型 式 4翼一体型飛行機翼型

直 径 5,700mm

3.2 制御室

機関室左舷中段船首部に防音、防熱を施した独立の制
御室を設け室内はユニットクーラーによる冷房を施す。

この制御室にて主機操作および機関部の集中監視を行な
うべく下記のものを設けてある。

- 主機操縦スタンド
- 主機監視計器盤
- 発電機監視計器盤
- 表示警報盤（グラフィックパネル）
- ログテーブル
- 壁掛計器類
- 主配電盤
- 給電盤

3.3 主機械

制御室にて集中監視を行ないつつ遠隔操作を行ない、
冷却水、潤滑油等の温度圧力を自動制御する。

(1) 遠隔操縦

制御室内スタンドに始動ハンドル、燃料ハンドル、回
転方向切換、ロック、カバナーモータースイッチ、回転

機構完了指示、ターニングモーター、嵌脱指示ランプ、エンジンテレグラフ、回転計、非常用停止装置等を設けスタンドにて遠隔操作を行なう。

なお機側には操縦装置は設けない。

(2) 自動停止装置

非常用として潤滑油圧力低下、冷却清水圧力低下による自動停止装置を設ける。

(3) 自動温度、圧力制御

下記の箇所の自動制御を行なう。

温度制御

ジャケット冷却清水	主機出口
ピストン冷却清水	主機出口
燃料弁冷却清水	主機入口
潤滑油	主機入口
燃料油	主機入口

圧力制御

ピストン冷却清水	主機入口
潤滑油ベアリング	入口
潤滑油過給機	入口

冷却水の制御は、各清水のバイパスを、潤滑油は海水側のバイパスを空気式自動調整弁にて制御する。

(3) 自動記録

主機出力、回転数、排ガス温度を自動記録する。

3.4 主発電機関

制御室にて集中監視すると共に冷却清水、潤滑油温度の自動制御を行なう。なお非常用としてログテーブルにて遠隔停止を行なう。

3.5 補助缶および給水系統

制御室にて集中監視をすると共に自動点火着火装置を設ける。

(1) 自動点火着火装置

電気式自動点火着火装置を設け、缶蒸気圧力によりオンオフ制御を行なう。また制御室より遠隔点火着火をも行なうことができる。

(2) 排ガスヒーター圧力制御

圧力調整弁にて余剰蒸気を補助復水器に逃がすことにより自動的に圧力制御を行なう。

(3) 自動給水装置

給水加減弁にて給水を自動制御する。給水ポンプは電動とし、自動切換とする。

(4) 自動補給水装置

カスケードタンクの水面にて補給水ポンプを自動発停せしめることにより、補給水を自動制御する。

(5) 自動温度制御

缶用燃料油温度を自動調整弁にて制御する。

3.6 燃料油系統

燃料油清浄系統および機関室内移送系統に対し、下記のごとく自動化を行なうと共に主要部の集中監視を行なう。

(1) 清浄系統の自動制御

連続清浄型、清浄機 DH—1000を使用し、燃料油はタンクおよび加熱器出口温度を自動温度調整弁にて、自動温度制御すると共に、常用タンク油面にて油清浄機付ポンプの吸入弁を制御し、流量を調整し、常時タンク油面を一定に保つことによって自動制御を行なう。

(2) 機関室内移送系統の自動制御（温度、流量、油面制御）

機関室内二重底に設けた特定（二重底）燃料油タンクよりサービスポンプの連続運転にて連続に清澄タンクへ移送し、タンク油面にてポンプ出口側バイパス弁を制御し、流量を調整し、常時タンク油面を一定に保つ。常用タンクへの移送は、常用タンク油面にて清浄機通油量を自動制御する。主機への移送はブースターポンプの連続運転により行ない、余剰油はブースターポンプ吸入部へ戻す。また加熱器出口温度、タンク温度制御を行なう。

3.7 潤滑油系統

潤滑油系統、清浄系統共主機、発電機独立系統とし、温度、圧力の自動制御、並びに遠隔監視を行なう。

(1) 清浄系統の自動制御

セルフジェクタ型清浄機（SJ—5）を使用し主機、発電機関、それぞれ独立に清浄を行ない、加熱温度を自動制御する。

(2) 自動温度、圧力制御

主機および発電機潤滑油温度を海水側にて自動制御し、圧力を自動圧力調整弁にて制御する。

(3) 汙器の差圧、警報装置

各潤滑油濾器の差圧を検出し、切換時期の警報を行なう。

3.8 空気系統

自動制御、調整弁用に自動制御兼雑用空気圧縮機、および空気槽を設け、主機起動用系統と独立に使用する。空気圧縮機は自動発停を行ない、空気槽圧力を遠隔監視する。

3.9 タンク

主要タンクの温度、液面を自動制御すると共に遠隔監視を行ない、必要タンクにはアラームを設ける。

(1) 自動制御

下記タンクを各々温度、液面制御する。

温度制御	バンカー油セットリングタンク、バンカー油常用タンク
液面制御	バンカー油セットリングタンク、バン

カー油常用タンク、カスケードタンク、清浄機用温水タンク

3.10 補機

推進補機等重要補機の自動切換を行ない、自動化に伴う補機の自動発停を行なう。

(1) 自動切換を行なう補機

主清水冷却ポンプ、燃料油サーブスポンプ、潤滑油ポンプ、燃料ブースターポンプ、缶水循環ポンプ、給水ポンプ

(2) 自動発停を行なう補機

補給水ポンプ 主空気圧縮機 (停止のみ)
自動制御用空気圧縮機 清水ポンプ

3.11 主機監視計器盤

主機集中監視のため下記計器を設ける。

圧力計

潤滑油ベアリング入口
潤滑油クロスヘッド入口
潤滑油過給機入口
燃料油主機入口
ジャケット冷却清水入口
ピストン冷却清水入口
燃料弁冷却清水入口
掃除空気
始動空気
海水

温度計

潤滑油共通入口
燃料油入口
ジャケット冷却清水共通入口
ピストン冷却清水共通入口

回転計

主機
過給機

その他

舵角指示器
エンジンテレグラフ
時計

3.12 発電機監視計器盤

発電機の集中監視のため下記計器を設ける。

圧力計

潤滑油入口
ジャケット冷却清水入口
海水

温度計

ジャケット冷却清水共通入口
潤滑油共通入口

3.13 表示警報盤 (グラフィックパネル)

各温度、圧力、液面等の警報および主機、発電機以外

の圧力、液面等の集中監視のため下記計器、警報器を設ける。

(1) 計器

圧力計

補助缶 制御用空気槽
排ガスヒーター 潤滑油圧差圧
主空気槽

液面計

バンカー油セットリングタンク
バンカー油常用タンク
燃料油特定タンク (二重底)
補助缶水面

(2) 警報器

圧力警報

主機ジャケット冷却清水 低
主機ピストン冷却清水 低
主機ベアリング潤滑油 低
主機クロスヘッド潤滑油 低
主機過給機潤滑油 低
発電機冷却清水 低
発電機潤滑油 低
主空気槽 高
制御用空気槽 高
補助缶 高

温度警報

主機ジャケット冷却清水出口 高
主機ピストン冷却清水出口 高
主機潤滑油入口 高
主機過給機潤滑油出口 高
主機排ガス共通出口 高
発電機冷却清水出口 高
発電機潤滑油出口 高
補助缶用燃料油入口 高
バンカー油セットリングタンク 高
バンカー常用タンク 高
清浄機用加熱器出口燃料油 高
バンカー油タンク用加熱器出口燃料油 高
清浄機用加熱器出口潤滑油 高
油清浄機リサイクル水タンク 高

液面警報

主機用潤滑油ドレンタンク 低位
発電機用潤滑油ドレンタンク 低位
潤滑油重力タンク 低位
バンカー油セットリングタンク 低位
バンカー油常用タンク 低位
ディーゼル油セットリングタンク 低位
ディーゼル油常用タンク 低位
補助缶用燃料油タンク 低位
特定燃料油タンク (二重底) 低位
清水膨張タンク 低位
ピストン冷却清水サンプタンク 低位
カスケードタンク 高、低位
補助缶水面 高、低位

流量警報

- 潤滑油重力タンク
- 主空気圧縮機冷却水

その他

- 補助缶パイロットバーナー点火ミス
- 補助缶主バーナー点火ミス
- 油清浄機故障

(3) 表示灯および停止警報

- 主空気圧縮機
- 制御用圧縮機
- 主冷却海水ポンプ
- 潤滑油ポンプ
- 主機冷却清水ポンプ
- 燃料用ブースターポンプ
- 発電機用海水ポンプ
- 燃料油清浄機
- 潤滑油清浄機
- 噴燃ポンプ
- 給水ポンプ
- 補給水ポンプ
- 缶送風機
- 缶循環水ポンプ
- 排ガスヒーター循環水ポンプ
- 缶噴燃装置
- 主バーナー
- 清水ポンプ
- 海水ポンプ
- ウインチ低電圧
- 冷凍機用空気圧縮機

3.14 壁掛計器類

(1) 自動記録温度計 (アラーム付)

- 主機排ガス (12点式)

(2) 自動記録馬力, 回転計

- 主機用

(3) 切換式温度計

36点式

- 主機ジャケット冷却清水, 各シリンダ出口 6点
- 主機ピストン冷却清水, 各ピストン出口 6点
- 主機過給機冷却清水, 各過給機出口 2点
- 主機燃料弁冷却清水, 共通出口 1点
- 主機過給機潤滑油, 各過給機出口 4点
- 主機掃気 1点
- 主機海水 1点
- バンカー油セットリングタンク 2点
- バンカー油常用タンク 2点
- ディーゼル油セットリングタンク 1点
- ディーゼル油常用タンク 1点

- 加熱器出口燃料油 (主機および清浄機用) 2点
- バンカー油タンク用加熱器出口燃料油 1点
- 油清浄機用加熱器出口潤滑油 2点
- 油清浄機リサイクル水タンク 2点
- 予備 2点

15点式

発電機排ガス

(4) 積算流量計

- 主機燃料消費
- 発電機燃料消費

(5) 温度計

- ディーゼルタンク

3.15 ログテーブル

発電機および補機の遠隔操作作用に下記装置を設ける。

- 発電機用
 - 非常用停止装置
- 補助缶用
 - 非常用停止スイッチ, 手動点火スイッチ
- その他
 - 電話
 - グラフィックパネルプザー
 - 機関室シグナルプザー

4. 試 運 転

昭和37年6月7日, 9日の両日行なわれ, 各部とも満足な結果が得られた。速力試験は淡路標柱で実施され, その結果は次に示す通りである。

吃水	船首	3.741m
	船尾	5.646m
	平均	4.694m
トリム	船尾	1.905m
排水量		8,200t

出力	速力 (kn)	回転数 (rpm)	制動馬力 (BHP)
1/4	15.598	83.8	3,108
1/2	18.674	104.1	6,127
3/4	19.995	116.3	9,539
4/4	20.996	126.1	12,467

5. 乗組員比較表

	たこま丸		在来船	
	士官	部員	士官	部員
甲板部	4	12	4	14
機関部	5	8	6	13
通信士	3	—	3	—
事務部	1	6	2	7
船医	1	—	1	—
合計	14	26	16	34

船舶の油圧推進について

飯野産業株式会社機械部

広 瀬 正 寿
金 指 毅

先般来、油圧駆動による各種の機械機器がわれわれの身近に認められ、ここ数年における油圧業界の成長発展は著しいものがあるが、未だこれが機能の応用を船用推進に用いた例はわが国においてはなかった。文献によれば既に軍艦に応用された例が多く見受けられる。もっともこれらの応用例は経済性の問題は詳細ではない。(外国において)専ら船舶における油圧の応用としてはウインチ、ウインドラス等の甲板機械の油圧方式採用はすでに各社の手掛けてきたところである。

今回この画期的な試みは弊社および内田油圧機器工業株式会社の共同研究により水産庁漁船研究室の指導を得て、日進漁業株式会社殿所有になる灯船の第五日進丸に装備させて頂き、去る4月28日、長崎・株式会社井筒造船所において試運転を行なったので、ここにその結果を集録して御参考に供したいと思う。

1. 第五日進丸概要

造船所	長崎・井筒造船所
船主	鳥取県境港 日進漁業株式会社
船体船種	鋼船灯船用
総噸数	22.5 T
全長×幅×深さ	14.8m×3.4m×1.75m
機 関	ヤンマーディーゼル 4 M S 型 120PS×600rpm
油圧機	内田油圧機器工業株式会社製
油圧ポンプ	R P V - 100 型 パリアブルプランジ ャポンプ
油圧モーター	R M F - 160 型 プランジャモーター
最大圧力	210kg/cm ²

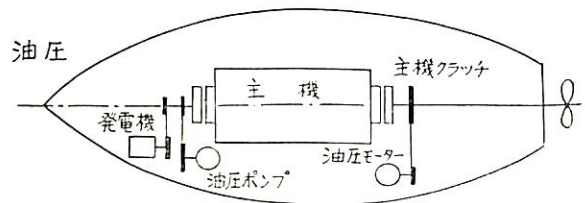
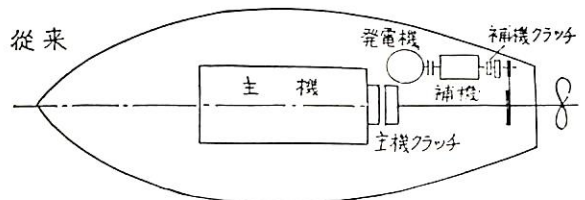
2. 油圧化の目的

鳥取、島根両県の旋網船主達は漁法の研究、漁具の改良等には非常な熱意を持っており、その技術設備も進歩的である。灯船においても漁法上かれらはきわめてデリケートな操船を要求したが、従来の機関構造では十分な満足を得ることができなかった。

灯船の使命は発動機により灯をともして集魚することにある。それは点灯中、灯が点滅したり、あるいは汐や

風により魚群から遊離したりすると“灯つき”がわるくなり漁獲に大きく影響する。すなわち汐や風に左右されることなく一定点に停止してあるいは魚群と同調して一定の灯をともし続けることである。

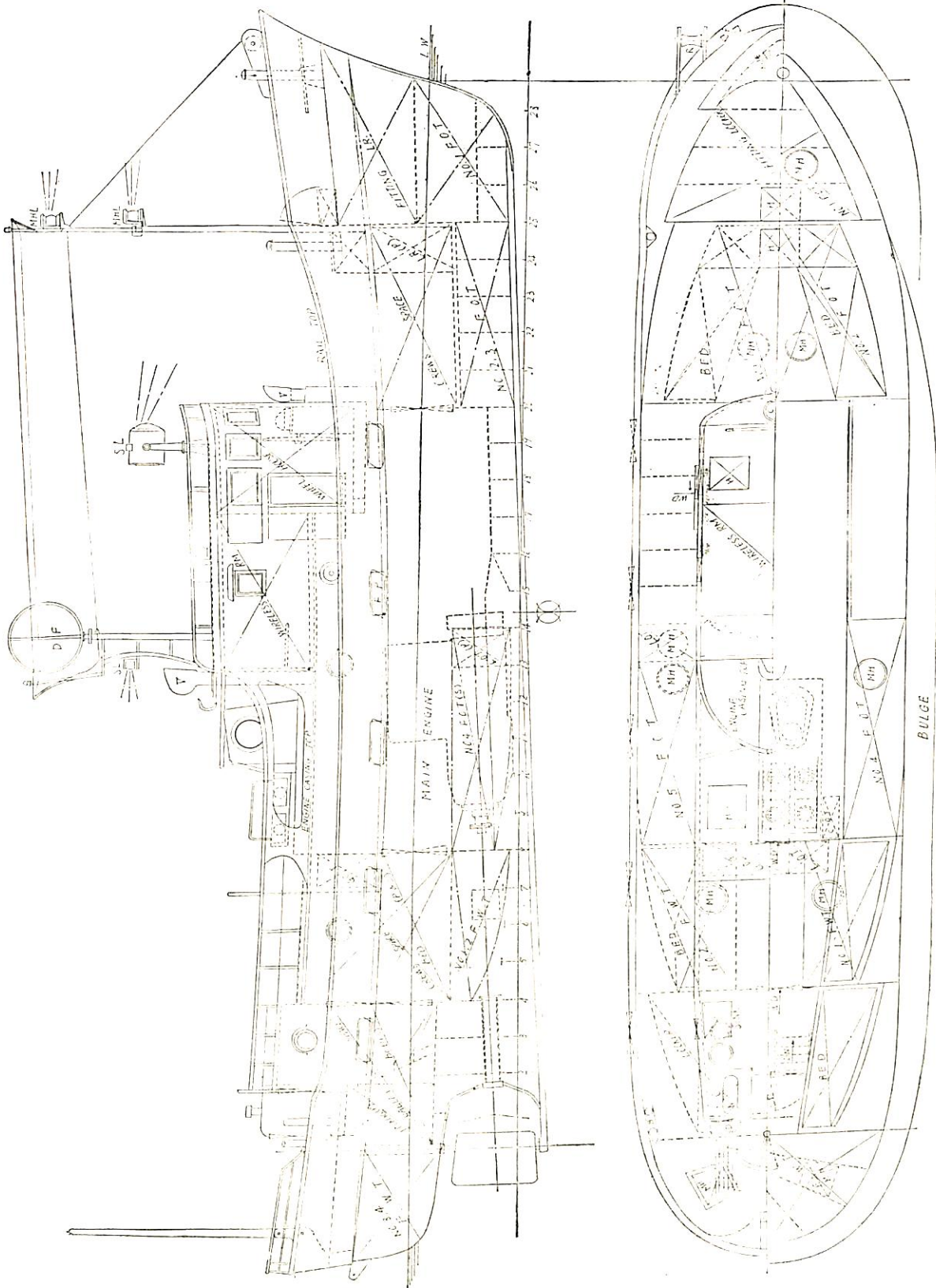
従来は主機の他に発電用あるいは低速用として補助エンジンを搭載したが、これは汐や風に抵抗して船体をデリケートに操作するのにいまだ難点があった。



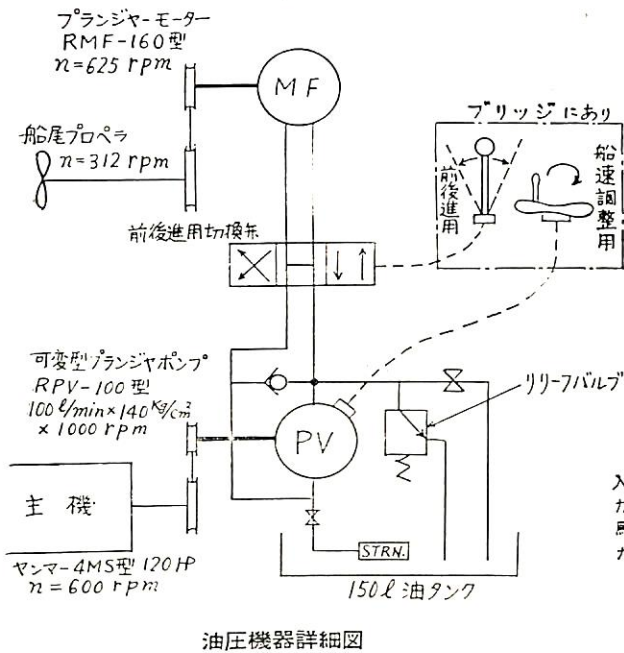
3. 油圧化による特長

- (1) 超低速回転範囲が自由に得られる。
- (2) 操船は船橋からの遠隔操作、すなわちワンマンコントロールが可能となり、操業中機関室に人員は不要となる。
- (3) 主機の回転数を一定に保つことにより発電機の電圧降下は防止され、且つその時船速を自由に变化せしめられる。
- (4) 高圧油圧駆動なるため油圧部は小型軽量で、スペースをとらない。
- (5) 補助エンジンは法定範囲内において極力小型化される。
- (6) 低速回転範囲内においても可変ピッチに比しプロペラの失効率も少ない。
- (7) クラッチの使用頻度は少なくなり、主クラッチの損傷摩耗が少ない。
- (8) 動力伝達軸系のスペースが不要となる。

操船を簡便化するため船速調整用ハンドル(ポンプ可変用ハンドル)、前後進用レバー(四方切換弁レバー)を船橋に集中配置した。これにより船橋にて船速を自由



第五日進丸一一般配置圖



に変化でき、且つ敏速な前進、後進も可能である。

また合計3個のクラッチも船橋にて嵌脱できるよう配置し、相互のクラッチが同時に噛まないよう安全装置も装備した。

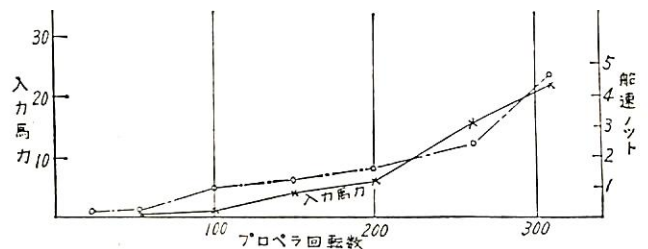
4. 計測記録

内田式可変型プランジャポンプは可変用ハンドルを回転させることにより、ポンプ内の斜板角度は変化し、従ってポンプ吐出量はその斜板角度に応じた油量を吐出す

ようになっている。可変用ハンドルは0から最高6回転まで回転する。

1. プロペラ回転数と入力馬力

ポンプ ハンドル 位置	ポンプ 吐出量 l/min	圧力 kg/cm ²	プロペラ 回転数 rpm	トルク kg-m	入力馬力
0.5	8	5	25	1.3	0.1
1	18	10	56	2.2	0.4
2	32	19	100	4.8	1.6
3	48	34	150	8.2	4.2
4	66	52	206	13.2	6.5
5	85	70	265	17.9	15.5
6	100	85	310	21.7	22.3



2. 前進全力より後進全力時の油圧と時間

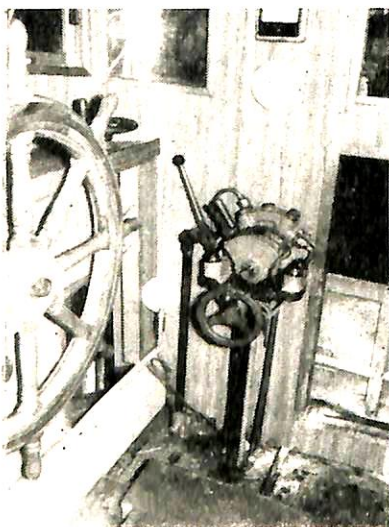
油圧にて最大前進中、一挙に最大後進に切換えた場合油圧はどのように変化するか、また附属機器の運転は正常か。図(次頁)はその油圧と時間の関係図であるが、リリースバルブの設定圧力を 160 kg/cm^2 にした場合、油圧は3秒間 160 kg/cm^2 をマークしてリリースバルブよりバイパスされる。大体5秒で油圧は正常の 60 kg/cm^2 に戻る。後進全力時の油圧の正常圧はプロペラ回転数 310 rpm で 60 kg/cm^2 である。

5. 検討および結論

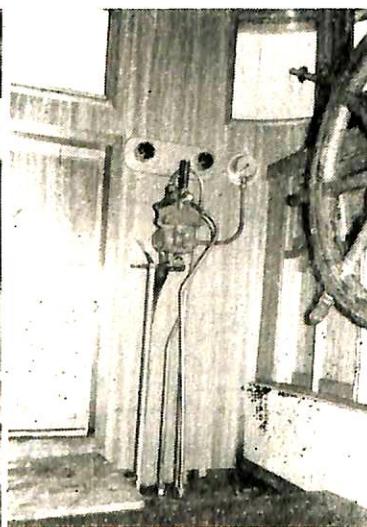
以上述べたように油圧にて船速は最高 4.5 ノット、前進全力より後進全力の切換えもレバー一つで簡単に行なえるので漁場において灯船としての使命を十分發揮するであろう。また前進、後進の切換えの多い出入港にこの油圧を利用すれば従来とくらべて操船は一段と容易になるはずである。

今回は補助推進として用いた例であるが、将来の当然すすむべき方向として主推進駆動として用いられる場合を想定し、第五日進丸をとり考してみよう。まず白紙の状態に日進丸をおいて論をすすめよう。

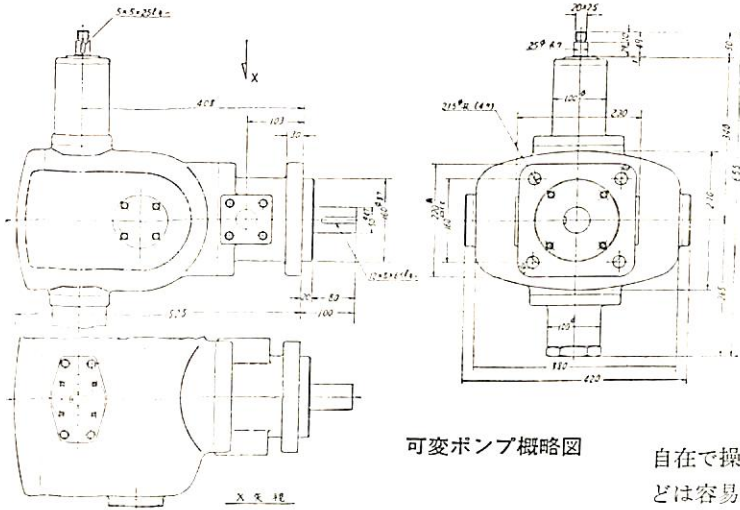
何トンの船に何ノットの速力を出すには何馬力の力が必要であるかということは甚だ難解な問題であるが、通例用いられる学説に基



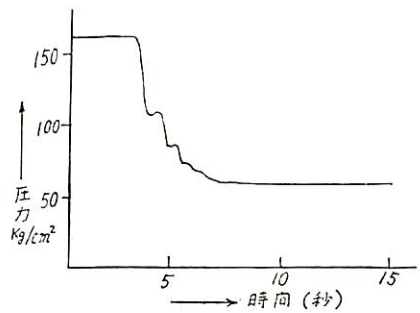
船速調整用ハンドル



前後進用レバー



可変ポンプ概略図



つきこれを算定してみよう。

まず第五日進丸であるが、この船は要目にある通り水線長さが10.5mである。

Speed length ratio $V/\sqrt{L}=1.811$ 前後の数値が経済速度であるから、速力は約5.867≒6ノットと算定できる。船舶が全抵抗のうち勝って与えられた速力で航海するのに必要な主機の馬力算定法には Simpson rule あるいは Denny's formula, Taylor's formula 等の方式により浸水面積を算出し、摩擦抵抗を求め実馬力を算出したり、有効馬力と推進馬力によったり、模型水槽試験による方法等多くあるが、一般に速力と馬力との概算については Admiralty coefficient がある。

$$C = \frac{D^{2/3} \times V^3}{I.H.P.} \quad I.H.P. = \frac{D^{2/3} \times V^3}{C}$$

- I.H.P.=指示馬力
- D = 船の排水屯数
- V 船の速力(ノット)
- C Admiralty coefficient

前述のように油圧推進の適する船種は旋網、棒受網漁船等の網船であるが、この船の排水屯を求めると

$$D = L \times B \times D \times 0.585 = 51.52 \approx 52$$

$$\text{従って、I.H.P.} = \frac{52^{2/3} \times 6^3}{80} = 18.62$$

約20実馬力があれば6ノットの速力が出せるということになる。しかし効率その他摩擦抵抗、渦流抵抗、造波抵抗等により50HPのエンジンがあれば6ノットは出よう。しかし時により高速力が要求されるためより大きな馬力を備えている。

大型船の場合は独立の発電機等はあるが、この種の船では補助推進と併用しているため120HPエンジンが備えてある。

いまわれわれが採り上げる必要があると思われるのは前記の油圧化による利点のうち、まず低速時における速度調整並びに前後進が自在で操船がスムーズで、クラッチの損傷がなくなるなどは容易に納得できると思うが、特記する事項として次の問題を述べる。

(1) スペースの問題

近年漁船のうちある種のものはその船体の構造を極端に仕事処理上便利ならしむるようアフトエンジンとするものがある。仮に第五日進丸の場合、120HP 機関で中間軸並びに推進軸の占めるスペースを考えてみよう。もちろん復原性の問題等があるためどこでも好きな個所に備えつけるわけにはゆかないが、油圧推進の場合、少なくともある程度のロスは認めないと思うが、パワーソースとしての油圧装置とエンジンは殆んど任意の一個所に設置できよう。第五日進丸の場合、中間、推進軸の長さは約2.3m、軸径は剪断応力、曲げ荷重等から強度を算出すると約130mm程度が必要である。そこでこの注油その他軸の保守上、この軸を取りかこむ人間の歩行可能なシャフトトンネルがとられるわけで、このような小型漁船においてこのスペースの占める比重は非常に大きいといえる。

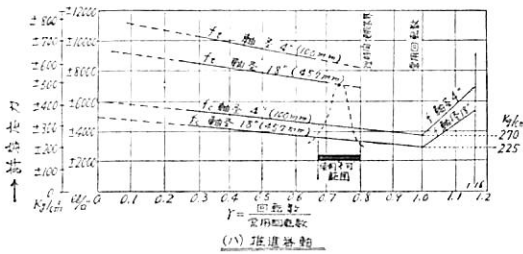
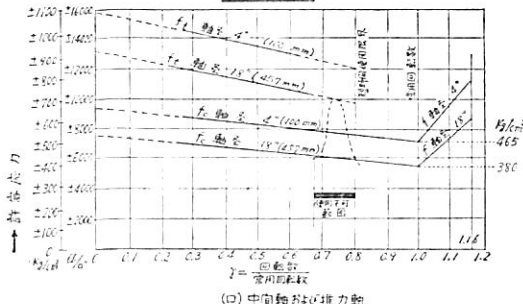
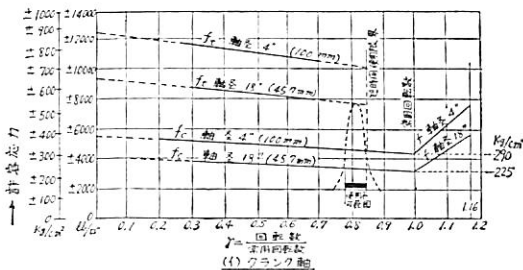
油圧駆動の場合パイプの配置は任意で、わずかに先に算定せるとく50HPに多少の allowance をもたせて80HP程度のオイルモーターを推進器に直結するのみに止まる。そのスペースは極めて僅かである。なお論をすすめてアフトエンジンとし全くその船型構造を漁撈に適するように設計した場合、その比較はますます顕著にあらわれてくる。ただここで問題となるのは、圧力の問題である。配管経路が長くなった場合の管内抵抗により従来の低圧駆動においては不可能とされてきたが、われわれは今後の進むべき方向として明確に高圧化を推しすすめてきたので、この問題も殆んど心配はない。

(2) 軸系の問題

先に述べたように軸系が延長された場合、クランク軸、中間軸、推力軸および推進器軸等の軸は剛体ではな

く振りに対しては相当の flexibility をもっている。これから述べることは振動論で究められているところのことであるが、大半のディーゼル機関は多気筒からなっているから、多くの重量をもった振動系として考えてみた場合、固有振動というものを持っている各重量の組合せにより危険回転数というものが生ずる。この危険回転数の範囲内での使用は不可である。これは固有振動数の計算を行ない、トルク曲線の調和分析を行ない吟味すれば明らかなことである。つまり高調波トルクの振巾を求めてある回転数において繰返し高調波トルクが軸系の固有振動数と同調すると n 次の振れ振動をおこすのである。高調波波形の一つがある回転数において固有振動数の一つに同調すると共振し、振り振巾は増大し、いわゆる危険速度となる。一般に

$$\frac{\text{固有振動数}}{\text{次 数}} = \text{回転数}$$



- f_c : 連続使用時の最大附加応力
- f_t : 短時間連続使用時の最大附加応力
- f : 過負荷時最大附加応力

で共振するのである。例えば一例として左図に示したように危険回転数の範囲が表われる。このように回転速度の問題も軸系のある場合とオイルモーターを用いた場合の差がある。

使用範囲の問題のみでなく、実際には軸系においては軸受の過熱による摩擦に起因する軸中心線の偏位とか、潤滑油の不良不足とか、オイルクリアランスの問題とか工作上の不良とかに起因する軸系の損傷があるのである。

(3) 失脚の問題

次に失脚率の問題について述べる。

$$V_p = \frac{P \times N \times 60}{1853} = \frac{P \times N}{30.9}$$

但し V_p = プロペラ速度 (ノット)

P = ピッチ (m)

N = 毎分回転数

しかし水中で回転する場合は 1 回転に 1 ピッチ宛前進するものではない。即ち船の速度 V は一般にプロペラ速度より小さいのでこの差を失脚という。

$$S_a = \frac{V_p - V}{V_p} \times 100 (\%)$$

しかし追流の場合、その他があり、これは真の失脚とはいえない。これを仮想失脚という。

V_1 = 前進速度 V_w = 追流速度 V = 船速とすれば

$$V_1 = V - V_w$$

真の失脚 S_r は

$$S_r = \frac{V_p - V_1}{V_p} = \frac{V_p - (V - V_1)}{V_p} = S_a + \frac{V_w}{V_p}$$

この式から分かるように失脚を解析すれば一般に船の抵抗が増加した時とか、回転数が増加した時とか、ピッチが増した時、中央切断面積と円板面積の比が増加した時および羽根の面積またはプロペラの長さが減少した時などが失脚が増加する場合と考えられる。従って可変ピッチプロペラの場合など明らかにピッチの増減により、その調整を行なえばプロペラ効率は悪くなり、且つ失脚も増加することとなる。

次に電気推進との比較であるが、漁撈上の諸状況から推して塩水の影響を蒙るような漁船において電気推進の保守上の困難さは非常に問題である。塩水による腐食の問題など電気推進は漁船には不適當であろう。

今後諸外国の状況に追従してわが国でも油圧推進の問題は逐次進んでくると思われるが、今後の課題は多くあるので研究をすすめて完成の域に達せしめたいと思う。

ボール進水法

三菱日本重工業株式会社横浜造船所
平尾 広 治

1. ま え が き

船舶のような大重量物を進水させることは、非常に重大な作業でもあり、また危険の潜在する作業でもある。したがってこれに使用される進水用滑材は、十分な対圧強度をもち、かつ進水中に急変のない適度の摩擦抵抗がなければならない。この種の滑材として、従来使用されている、タローやグリースは、その要求におおむね適合したものである。しかしながら、その対圧強度は温度や材質によって変化するため、平均許容荷重を $25t/m^2$ 以上に計画することは危険である。またその摩擦抵抗は温度、圧力、载荷時間等によって不規則な変動を示し、安定した性能を保証することはできない。

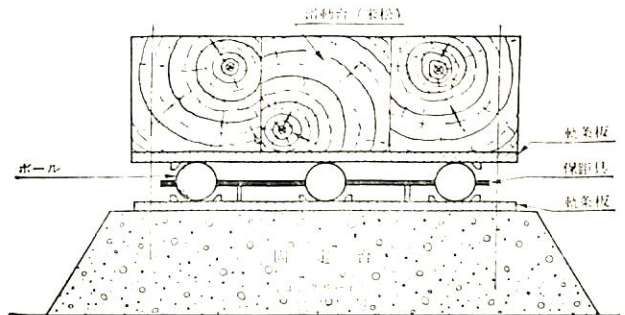
ここに述べる新しい進水法は、多くの鋼製ボールを滑材として使用するものであるから、対圧強度は増大し、

摩擦抵抗はすべての外的条件に影響されず、常に安定した性能を発揮することができる。この進水法は1947年当社横浜造船所において考案され、500トン貨客船ミコガね丸の進水に最初に使用されて以来、現在までに日本の8造船所に採用され、総計約300隻、約3,000,000総トンの船舶の進水に利用された。1961年6月14日73,000DWTマンモスタンカー オリンパス (OLYMPUS) の進水が、この進水方法により当社横浜造船所で成功裡に挙行された。

2. 進 水 装 置

2.1 一般構造

この装置は木製の進水台に、鋼板製の軌条板を取り付け、その間に多数の鋼製ボールを配置する。ボールは保距具によって、その距離、間隔を一定に保持される。滑動台はボールの転動により、固定台上を滑動する。強度上の必要から、固定台としてコンクリートを使用する場合もある。この場合は軌条板とコンクリートの間に硬質ゴム板をそう入する。進水台の断面図を図・2に示す。図・3はこれを船体後方から見たものである。



図・2 ボール進水台断面図

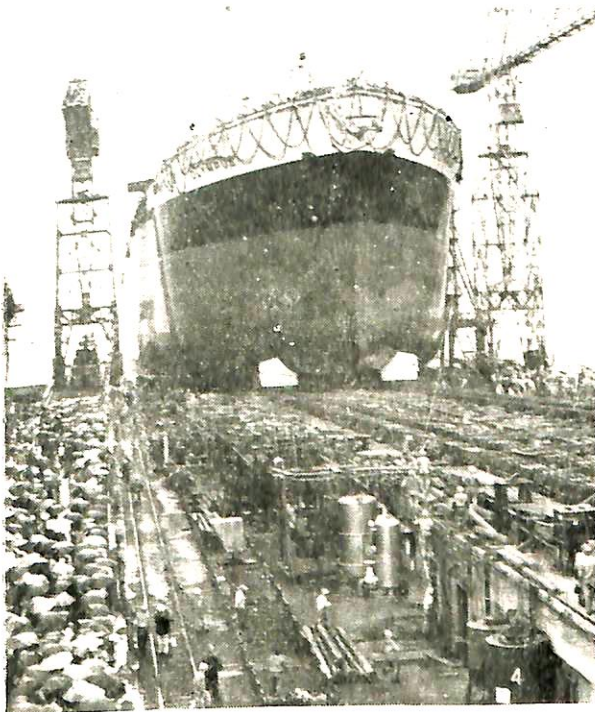
2.2 ボール

ボールの仕様を表・1に示す。

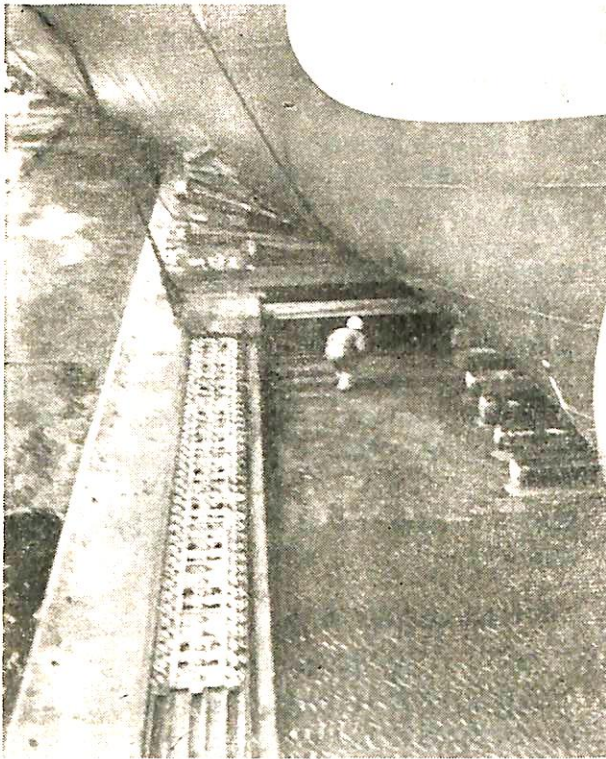
表・1 ボールの仕様

直 径	90mm ± 0.2mm (真球度0.1mm)
材 質	SF または SUJ 2
カ タ サ	Hs 30~34

このボールを鋼板 (SS 41) 製軌条板の間にはさみ、



図・1 73,000DWT タンカー“OLYMPUS”の進水



図・3 ボール進水装置
(40,000DWT タンカー船尾附近)

荷重を加えた場合の軌条板の凹こんの深さとボールの変形量を計測した結果を表・2 に示す。

表・2 ボールの軌条板の変形量

荷 重 t	10	20	30	40	50
ボールの変形量 mm	0.012	0.024	0.036	0.048	0.060
軌条板の変形量 mm	0.336	0.672	1.007	1.343	1.680

変形は上下の軌条板に吸収され、ボールはほとんど変形しないことがわかる。製作誤差の範囲においては、ボール1個当たり50t以上の許容対圧強度を有することとなるが、平均荷重は一般にボールベアリングの許容荷重に適用される計算式によることにすると次のようになる。

$$P_b = 0.5d^2 \quad P_b: \text{ボールの許容平均荷重 kg}$$

$$d = 90 \text{ mm のとき } d: \text{ボールの直径 mm}$$

$$P_b = 4t$$

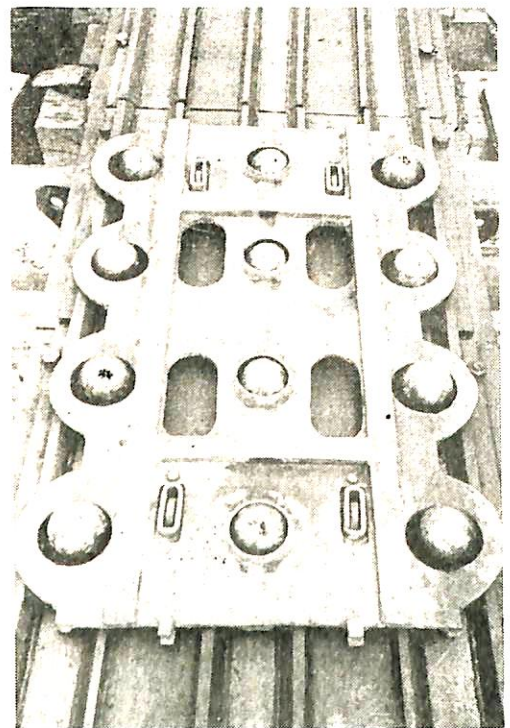
船尾浮揚時における荷重は、当然平均荷重の数倍となるが、このような瞬間的荷重に対しては、50t まで許容されるものと考えられるが、軌条板の変形を防止するため、その区域のボールの配置を密にして、ボール1個当りの荷重を15t程度にする必要がある。

2・3 軌 条 板

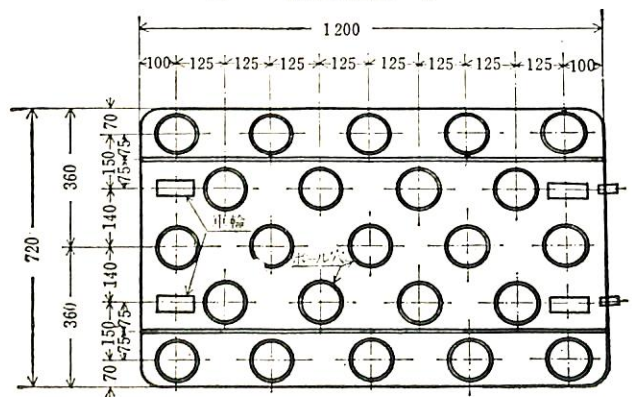
下部軌条板は固定台の上面に、上部軌条板は滑動台下面にそれぞれボルト締めされた軟鋼板で、滑動台の横方向の移動を防ぐ目的で円形または三角断面の軌条が溶接される。軌条とボールとの間隔を10mmとしているから、滑動台の実際の自由度は、左右各々20mmとなる。

木材の上面に置かれた軟鋼板が、ボールにより集中荷重を受ける場合の弾性限界荷重は、実験的に次式で算出される。

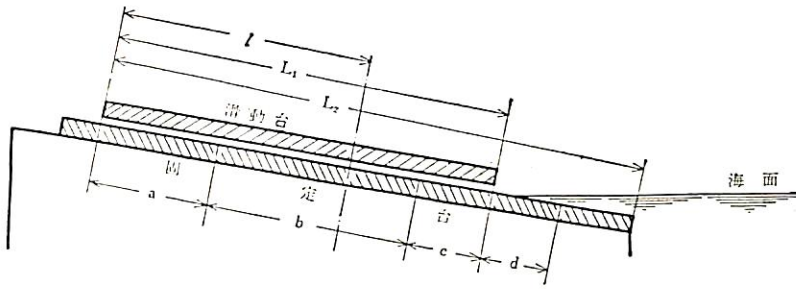
$$P_p = at^2$$



図・4 保距具とボール



図・5 特殊保距具



L_1 = 滑動台の長さ
 L_2 = 固定台の長さ
 l = 船尾浮揚始めまでの距離

位置	長さ	保距具
a	$l/2$	普通
b	$(L_2-l)/3$	特殊
c	$L_1-(a+b)$	普通
d	$(L_2-L_1)/2$	普通

図・6 保距具配置

P_p : 鋼板の弾性限界荷重 kg
 t : 鋼板の厚さ mm
 α : 木材の種類による係数
 米松の場合 18
 けやきの場合 25

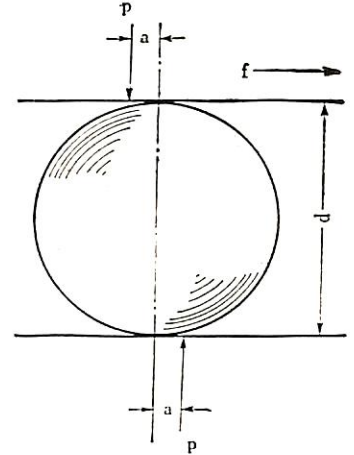
平均許容荷重を P_a とし、 $P_a = (1/2 \sim 2/3) P_p$ なるように t を決定する。 P_a はボールの配置密度により、どのようにも加減することができるが、通常 $P_a \leq 3t$ の範囲でボールの配置をきめる。

なお軌条板の許容荷重は進水台の材質により増大させることができるから、大型船用としては、船尾浮揚区域の固定台をコンクリート製、滑動台の前端台をけやき製として、軌条板の板厚を減少したほうが有利である。

2.4 保 距 具

ボールの配置を密にして、軌条板の受け持つ荷重を増加することは可能であるが、木製進水台の強度に限界がある。米松の圧縮破壊強度は、 $250 \sim 300 \text{ t/m}^2$ であるから、進水台の木製盤木の配置を考慮して、その平均許容荷重を、 35 t/m^2 以内にするのが適当である。したがって $P_a = 3t$ にするためには、平方メートル当り 11.7 個のボール配置が必要である。船尾浮揚区域においては、瞬間的荷重として $200 \sim 300 \text{ t/m}^2$ の最大荷重が船首抱台にかかる。この場合、 $P_b = 15t$ とするために、平方メートル当り 20 個のボール配置が必要となる。

ボールを計画された配置に保持するために、保距具が使用される。保距具はボールの配置を拘束するだけで、それ以外の荷重は受けない。軌条板との摩擦を減ずる目的で、適当数の保距具には車輪が取り付けられる。一般の保距具は、図・4 に示すように $12/(0.9 \times 1.2) = 11.1$



図・7 ボールの摩擦

個（毎平方メートル）のボール配置となり、特殊保距具は、図・5 で $23/(0.9 \times 1.2) = 21.3$ 個となっている。船尾浮揚時の最大荷重が、特殊保距具の位置にかかるように、保距具の配置を決める必要がある。ボールおよび保距具の移動距離は、滑動台の移動距離の $1/2$ であるから、最大荷重区域の $2/3$ に、特殊保距具を使用するものとして計画された保距具の配置図を図・6 に示す。

2.5 ボールの回収

滑動台の前端が、固定台の後端に達した時、船が浮揚する場合には、滑動台の長さの $1/2$ に相当するボールと保距具が、固定台後端から海中に落下する。ボールの回収を容易にするため、鋼製網を海中固定台後端に設備する必要がある。

3. 摩 擦 係 数

2.5 ボールの摩擦

図・7 に示すように、 P の荷重を受けたボールが転動しようとする時、平面との接触面が変形しているから、ボールの中心から距離 a の所に反力 P が発生する。この反力に抗してボールを転動させる力を、 f とすれば、 f がボールの回転摩擦である。この場合の摩擦係数を μ とすれば、次式が成立する。

$$\mu = \frac{f}{P} = \frac{2a}{d}$$

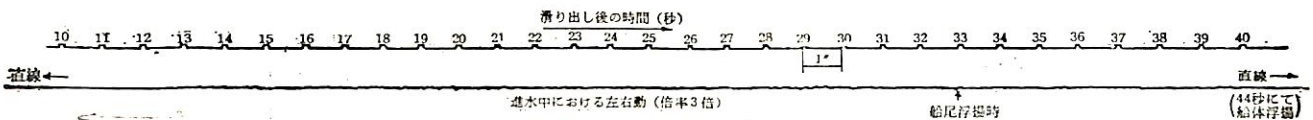
μ : 摩擦係数

f : 摩擦力

P : ボールの荷重

d : ボールの直径

a : ボールと板の接触面によりきまる距離



図・8 進水中における左右動記録

一般に a は接触面の半径に比例し、接触面の面積は荷重 P にほぼ正比例すると考えられるから、 μ は次式で近似的に示される。

$$\mu = \frac{2a}{d} = \text{定数} \times \frac{\sqrt{P}}{d}$$

3・2 進水装置の摩擦

装置の摩擦はボールの摩擦だけでなく、その他にボールと保距具の滑り摩擦、保距具と軌条板の滑り摩擦が含まれる合成摩擦であるが、その大部分はボールの転動摩擦であるから、近似的に次式が成立する。

$$F = \mu W$$

F : 装置の摩擦力

W : 進水重量

$$\mu : \text{ボールの摩擦係数} \quad \text{定数} \times \frac{\sqrt{P}}{d}$$

ボールの材質を SF 55、軌条板の材質を SS 41 とし、直径 d を 90mm とした場合、摩擦係数 μ は実験的に次式で示される。

$$\mu = \frac{\sqrt{P}}{2000}$$

μ : 装置の摩擦係数

P : ボール 1 個にかかる荷重 kg

上記 μ は現場すえ付けの精度、軌条板の変形等により多少の変動は免れない。進水速度の計測により、 μ を解析した結果によれば、 P の値により、 $\mu = 0.02 \sim 0.03$ の範囲にある。

73,000DWT タンカーの進水計測の結果を、図・13 に示す。この曲線に示されるとおり、進水中の摩擦係数は、水の抵抗が増加するまでは略一定していることが特徴であり、そのため加速度が安定し、進水速度は直線的に増加している。

またボールの摩擦は荷重だけに係し、他の進水用滑材のように温度、载荷時間、荷重面積等の影響を受けないから、常に正確な進水速度を計画することができる。このことは狭小な海面への進水において、阻止装置の計画上特に重要なことである。また初発進水力を正確に推定することができるから、非常用押出し装置の必要はない。

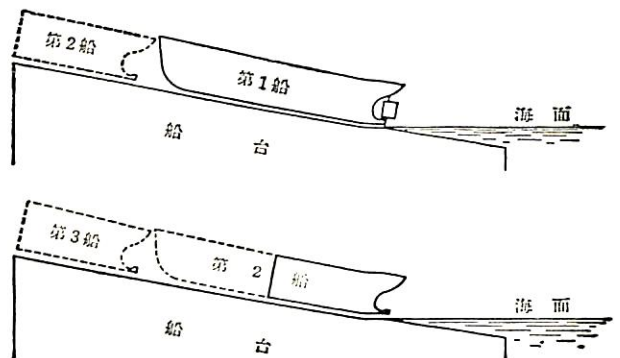
4. 進水中の横動揺

ボールと軌条との間隙は 10mm であるから、固定台

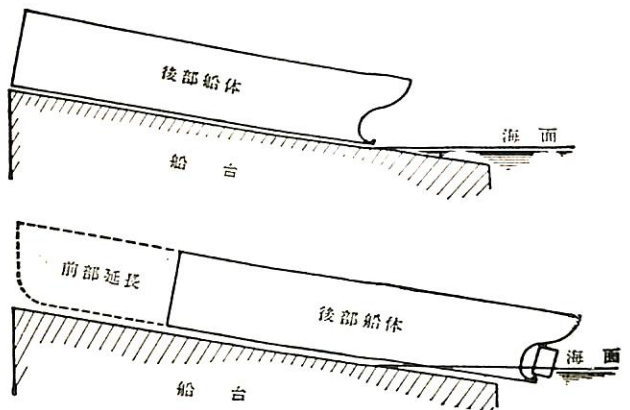
のすえ付け精度は $\pm 15\text{mm}$ の許容範囲があり現場工作を容易にしているが、このため、滑動台は左右それぞれ 20mm の自由度があり、進水中船体の左右動が懸念される。しかし、10,000DWT 貨物船の進水中の動揺を、船首二重底上において、ガイガ振動計により計測した結果、上下動は全く記録されず、左右動においてわずかに 0.5mm 以内の微動が記録された。倍率 3 倍の左右動記録を図・8 に示す。

8. ボール進水法の経済性

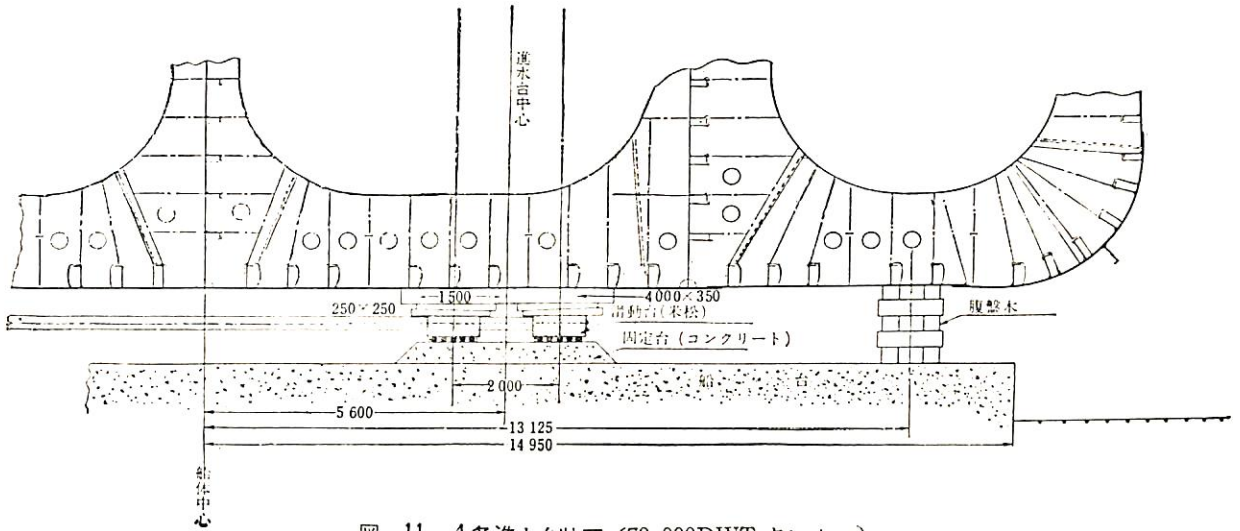
進水用タローまたはグリースの許容対圧強度は温度、材質等により変化するが、通常 $20\text{t/m}^2 \sim 25\text{t/m}^2$ の範囲で使用される。ボール進水装置のそれは 35t/m^2 であ



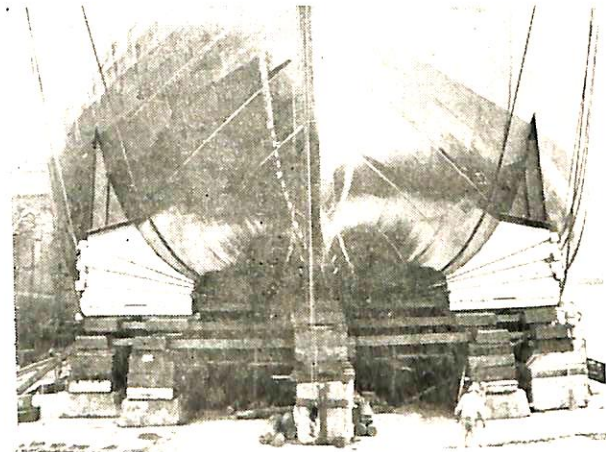
図・9 連続縦列建造法



図・10 移動延長建造法



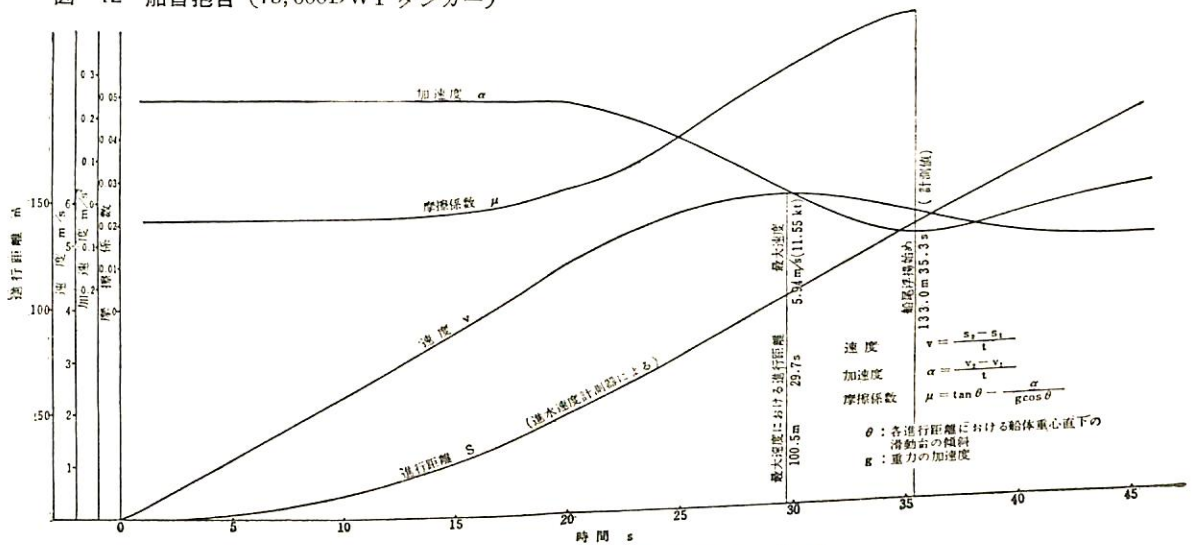
図・11 4条進水台装置 (73,000DWT タンカー)



図・12 船首抱台 (73,000DWT タンカー)

て、約1.5倍の対圧強度を有する。したがって、50,000 DWT タンカーの進水には、従来5尺幅の進水台2条が必要であるが、この装置によれば、3尺幅2条で進水可能である。さらに進水台上下に使用される盤木も、6尺から4尺に短縮することができる。この場合における木材の節約量は約1,000石に達する。したがって進水装置の製作費はボール、保距具、軌条板を含めてもお安価である。進水台が小形になることは製作費を安くするばかりでなく、取り扱いが容易となり、現場据え付け工事費およびその維持費も節約される。またボールはほとんど恒久的の使用にたえるから、ヘット進水のような消耗費が節約される。

6. 特殊建造法に対する利用



図・13 進水速度曲線 (73,000DWT タンカー)

表・3 73,000DWT “OLYMPUS” タンカー進水要目

項 目		計 画	実 際
期 日		昭36-6-14	昭36-6-14
時 間	時一分	18.00	18.00
高 潮 時 刻	時一分	18.50	18.50
天 候			じょう雨
風向および風速	m/s	南-10	北東-4
気 温	℃	21	18
水 温	℃	21	21
船体寸法	長 サ (垂線間)	m 239.00	239.00
	幅 (型)	m 34.60	34.60
深 サ (型)	m 18.75	18.75	18.75
	総トシ数	T 約 41 000	約 41 000
重量および重心	船 コ ン	t 15 650	15 818
	キ 装	t 553	860
	倉 備 品	t 15	0
	機 関	t 350	449
	お ろ し 台	t 740	740
	ド ラ ッ グ	t 120	120
	進 水 量	t 622	345
	バ ラ ス ト	t 450	460
	進 水 重 量 (合 計)	t 18 500	18 792
	船体中央から重心までの距離 (後方へ)	m 4.80	6.48
船体浮揚始めまでの進行距離	m 116.70	113.0	
船体浮揚始め時の排水量	t 13 150	13 642	
船体浮揚始め時の“EGM”	m 13.5	10.2	
重心が固定台後端に達するまでの進行距離	m 117.98	116.30	
船体浮揚終りまでの進行距離	m 230.75	224.04	
進水後の喫水	前 部	m 1.65	1.52
	後 部	m 4.14	4.38
	平 均	m 2.90	2.95
	トリム	m 2.49	2.86
進水後の排水量	t 18 500	18 792	
進水後のG M	m 20.7	20.7	
傾斜の影響による傾斜角度(15m正横の場合)		0.1	0.1
すえ付け位置における船骨の傾斜		1/24 . 41.67/1 000	1/24 . 41.67/1 000
固定台の傾斜	前 部	1/28.50 . 35.08/1 000	1/28.50 . 35.08/1 000
	後 部	1/17.91 . 55.83/1 000	1/17.91 . 55.83/1 000
	平 均	1/22 . 45.45/1 000	1/22 . 45.45/1 000
すえ付け位置における滑動台の平均傾斜		1/22.55 . 44.34/1 000	1/22.55 . 44.34/1 000
滑動台前端から固定台後端までの長さ(ホソ)	m 231.65	231.65	
固定台の幅	m 0.914	0.914	
滑動台の長さ (4条共)	m 207.00	207.00	
滑動台の幅	m 1.00 . 0.94	1.00 . 0.94	
固定台の反り (長さ231.89mに対して)	m 0.60	0.60	
固定台前面後端間の高さ	m 10.53	10.53	
前部オーバーハンパ (F Pまで)	m 11.00	11.00	
後部オーバーハンパ (A Pまで)	m 31.00	21.00	
進水台(両舷)中心間の距離	m 11.20	11.20	
固定台の支圧面積	m ² 786.60	786.60	
固定台の平均支圧	kg/m ² 23.52	23.89	
ボールの総数 (滑動台下)	10.052	10.052	
ボール1個にかかる平均圧力	kg 1.84	1.87	
固定台後端における最大圧力	kg/m ² 34.0	33.0	
固定台後端におけるサッピングに抗する最小力	kgm 606.000	695.000	
滑動台前端における最大圧力(船首浮揚始め後)	t 5.350	5.150	
固定台後端における水深	m 3.00	3.26	
固定台後端における船首部の落下	m -0.05	-0.42	
初発進水力 $\mu=0.03$ として	t 265	269	
最大進水速度	K t 11.80 (6.07m/s)	11.55 (5.94m/s)	
最大進水速度に達するまでの進行距離	m 100.0	100.5	
乗 船 人 員	150	178	

記事 1. メカニカルトリッカーは 8 個を使用する。
 2. ボール配置総数 10 580個 (滑動台下 10 052個、滑動台後端から後方 528個)
 3. 進水台は 4 条使用する。

ボール進水装置は長時間の荷重に対しても、その進水性能は劣化しないから、あらかじめ据え付けられた進水台上で建造することも可能であり、小型船を連続建造する場合に利用される。

また船台長が船の長さより十分大きな場合の同型船連続建造において、第1船の前部で第2船の船尾部を建造し、第1船の進水後その位置に移動し、第3船を前部に

起工する連続縦列建造法に採用され、建造期間を短縮する上に、大きな効果を認められている。(図・9 参照)

船台長さが船長に不足する場合でも、建造可能の長さまで建造された船体後部を、必要長さ水中に移動した後、前部を延長完成して進水する方法、すなわち移動延長建造法も可能である。(図・10参照)

7. 73,000 DWT タンカーの進水

7.1 進水台構造

この船の進水要目は表・3に示すとおりである。このような進水重量 18,500t の船にヘット進水台を使用すれば、8 尺幅の進水台 2 条分の新設を必要とし、約 1 億円の製作費を要することとなる。この計画においては現有 3 尺ボール進水台を利用し、4 条進水とした。4 条進水における欠点は、荷重が各条均等に分布することが保証されないことである。これは重大なことであるが、ボール進水においては多少の荷重の偏重に対しても、強度的に充分信頼し得ると考えられ、さらにこの欠点を補う目的で、4 条の台中心を同間隔とし、2 条宛両舷に集中配置し、各舷 2 条の間隔は作業可能の範囲で極力縮少し、これを同一盤木で連結することにより、2 条の台が一体となって加圧されるような構造とした。

その構造図を図・11に、船首抱台構造を図・12に示す。

計画の平均荷重は 23.52t/m² であり、ボールにかかる荷重は 1.84t であるから、使用限界、すなわち平均荷重 35t/m²、ボール荷重 3t に対し十分余裕があり、逆にいえばこの構造のまま進水重量 30% の増大が許容されることとなる。

7.2 船首抱台荷重の対圧強度

進水の過程において、船尾部の浮力が次第に増大し、船首抱台を回転軸として船尾が浮び始める時、船首抱台に最大荷重が集中し、その値は進水重量とその時の浮力の差に等しくなる。この計画では 5,350t である。この荷重は幾何学的には船首抱台前端の 1 点に集中することになるが、抱台の構造に工夫を施してできるだけ抱台全体に荷重が分布するように工作される。実際には前端において抱台の平均荷重の 2 倍程度の荷重が予想される。したがって抱台前端の荷重 W は次のようになる。

$$W = 2 \times \frac{5,350t}{4 \times 9 \text{ m} \times 0.94 \text{ m}} = 316t/m^2$$

この区域におけるボール配置は、図・5のような特殊保距具を使用し毎平方メートル当り 20 個としてあるから、 P_b をボールの荷重とすれば

$$P_b = \frac{316t}{20} = 15.8t \text{ である。}$$

軌条板の厚さは 30mm であり、滑動台はけやき材、固定台はコンクリート製であるから軌条板の強度は、

$$P_p = \frac{25 \times (30)^2}{1000} = 22.5t \text{ である。}$$

すなわち瞬間的荷重 15.8t に対して充分安全である。

7.3 進水結果

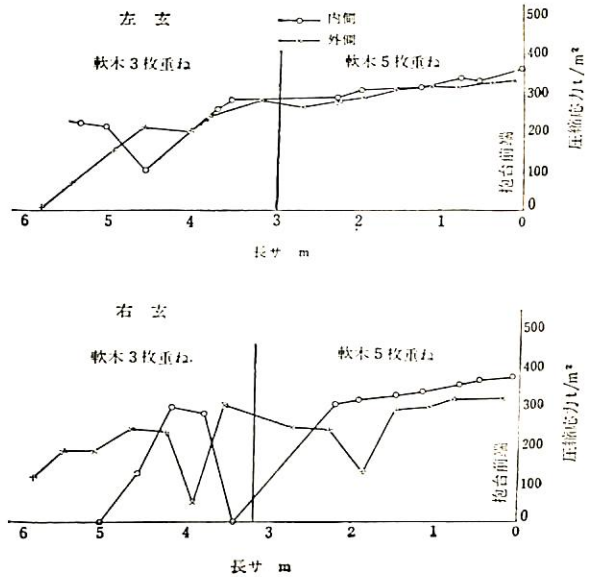
この船は昭和36年6月14日午後6時、当社横浜造船所第5船台において見事に進水した。進水要目については、その計画値と実際の計測結果を表・3に表示する。進水速度は図・13に示すとおり 11.55kn で計画推定値 11.80kn に極めて近く、この曲線を解析して求めた摩擦係数は約 0.021~0.022 であり、実験式

$$\mu = \sqrt{P/2000} = \sqrt{1.87/2000} = 0.22$$

にほぼ同値である。

船尾浮揚時における船首抱台最大荷重は、抱台下部にそう入した軟木の圧縮量により計測された。その結果を図・14に示す。抱台前端か約 3m 間が最大となり、370 t/m²~250 t/m² の範囲にあり、その平均値は計画値 316 t/m² とほぼ一致した。

以上の結果は計画どおりの極めて満足すべきものであったと同時に、その安定した性能と信頼性を実証するものであり、将来さらに大型船舶の進水にも適用可能であることを示唆するものであると確信する。



図・14 船首抱台最大圧力

8. む す び

これを要するにこのボール進水法は技術的にも経済的にも、種々の面で優秀な性能が考えられるが、最後にその主要な利点を述べて結言としたい。

- (1) 装置の摩擦は、温度、載荷時間、荷重面積等に影響されず常に安定しているから、安全確実な進水計画をたてることができる。
- (2) 許容対圧強度が大きいから、進水台および盤木を縮小することができ、製作費、据え付け費、維持費が節約される。
- (3) 装置は恒久的使用にたえるから、消耗費が節約される。
- (4) ボールの配列には特殊の技術を要せず、かつ時間的な制約を受けないから進水工事が安全且つ容易にできる。
- (5) 大重量物の移動が容易であるから、特殊建造法等に効果的に利用することができる。

おわりに、この進水法の研究と発展のために、絶大なご指導とご援助を頂いた関係各位に対し、深甚の謝意を表します。

☆船の科学ファイル (80cm判)

従来のもより綴厚さを増してゆったり合本ができる 80cm 判を作りました。保存にたえるようクロスを使用し丈夫な装幀です。定価 200 円

☆米原子力空母エンタープライズ

船の科学 4 月号掲載の写真色刷(2 頁)をご希望の方に実費頒布します。切手40円封入お申込み下さい。
(なお昨年 8 月号掲載の米原子力潜水艦トライトン
の写真色刷(1 頁)も一緒に御希望の場合は切手20
円を追加下さい。)

進水用ドラグウエイトの摩擦係数 測定実験について

株式会社藤永田造船所

片 山 信

1. 緒 言

ドラグウエイトを曳く場合の進水に対する計算式はいろいろ発表されている。例えば、小林信夫：「ドラグウエイトを曳く場合の進水速度および停止位置の計算法」(関西造船協会誌, 第71号 昭和27年9月)によれば,

$$V^2_{\text{st}} = \{ V^2_{\text{st}-1} (W - gl\lambda B^2/s) + 2gl(W - B)(\sin\theta - \mu_1 \cos\theta) - \mu_2 \omega l \cos\phi \} / (W + gl\lambda B^2/s)$$

ここに

- θ = Inclination angle of standing way
- μ_1 = Frictional coefficient between ways
- W = Weight of ship including cradle and running drag weight
- B = Buoyancy of ship including cradle
- V = Speed of ship
- λ = Coefficient of water resistance
- μ_2 = Dynamical frictional coefficient between drag weight and ground
- ω = Weight of running drag weight
- ϕ = Inclination angle of ground

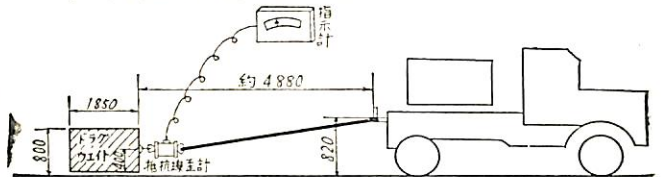
しかし実用にあたっては、式中に含まれる3つの係数、すなわち、滑走台と固定台間の摩擦係数 μ_1 、船体の水抵抗係数 λ 、およびドラグウエイトの摩擦係数 μ_2 を決めねばならない。これらの係数はいずれも実験により、あるいは実績の解析によりはじめて求められるものである。当社ではすでに実物実験ならびに十数隻の進水実績の解析から、一応これらの数値を掴んでいるが、近來、建造船が大型化の傾向にあり、船台前面の川幅に対し、建造船の長さの比率が大きくなってくると、進水計算の精度をさらに向上せしめることが必要になる。すなわち船が大型化すると、船体が船台を離れる以前から、ドラグウエイトを曳き始めなければならなくなるが、この場合、船体停止の位置に対して余裕を見込み、諸係数をあまり過小評価すると、船体が船台を離れる前に停止するおそれがあるので、より正確な摩擦係数を知る必要がある。さらに船が大型化すると、多量のドラグウエイトが必要になるが、ドラグウエイトを曳く船台上の空間面積

にも自ら制限があるので、摩擦係数の大きいドラグウエイトを使う必要が生ずる。以上のような理由から、ドラグウエイトの摩擦係数の測定および現在使用中のドラグウエイトの摩擦係数を増す方法を見出す実験を行なった。以上を要約すると、

- (1) 現在当社で使用しているコンクリートブロックおよび錨鎖の、コンクリート船台上を走る場合の摩擦係数を実測すること。
- (2) コンクリートブロックの摩擦係数を増す方法を見出すこと。この場合、摩擦係数は常に安定した値を示し、特に雨に濡れたり、進水時、水中に入っても、はなはだしく変化するものであってはならない。

2. 実験の要領

第1図に示す通り、コンクリート面上をトラクター牽引車により、錨鎖またはコンクリートブロックを引張り、張力および速力を測定した。



第1図 実験装置

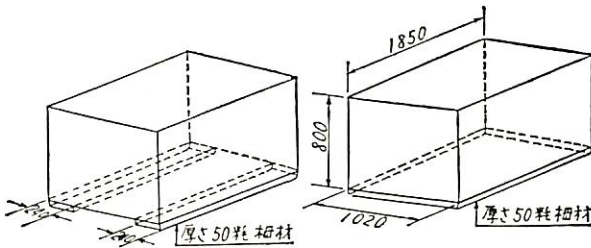
張力の測定には、抵抗線歪計式テンションメーターを使用し、ロードセルは東洋測器株式会社製 TLB-20-A型で、衝撃にも耐えるように、bonded type のゲージを使用しており、最大荷重20tまで使用可能である。指示器は同社製 SS-6D型で、最大指示荷重は20tおよび10tの2段切換えとなっている。

実験は第1回、第2回はコンクリート舗装道路上で行ない、第3回目は、当社第2船台で行なわれた。この船台の傾斜は45/1,000である。引張り距離は約25mとし、5m間隔に速力および張力の測定点を定め測定した。引張り速度は牽引車の力量の関係で、0.7~2.2m/secである。

実験に使用したドラグウエイトの種類および方法は次

のとおりである。

- (1) 錨鎖（鎖環径50mm）重量 6,250 kg を馬蹄型に束ねたもの。
- (2) 当社で従来使用しているコンクリートブロック 1,850mm×1,020mm×800mm, 重量約 3,900 kg のもの。
- (3) 上記コンクリートブロックの底部に部分的に、木製櫃（桐材）を取付けたもの。（第2図参照）
- (4) 上記コンクリートブロックの底部全面に、木製櫃を取付けたもの。（第3図参照）



第2図 木製部分櫃

第3図 木製全面櫃

- (5) 上記コンクリートブロックの底部全面に、セムテックスを6mm厚さに塗装したもの。
 - (6) 船台上に約8mm厚さに湿った川砂をしき、その上を上記コンクリートブロックを引張った場合。
- なお、(1)~(5)に対しては、それぞれ船台の乾いた状態および湿った状態につき実験を行ない、(5)のセムテックスは第1表に示す3種類につき実験した。

第 1 表

Grade	Color	Base compound	Filler
Semtex extra	赤	合成ラテックス	石英
S×580B	緑	天然ラテックス	花崗岩
S×547B	グレー	〃	細砂

3. 実験の結果

本実験の結果は、第2~4表のとおりである。第2表で見られるように、当社が従来使用していたコンクリートブロックおよび錨鎖の動摩擦係数はそれぞれ、0.24~0.25および0.38~0.39で、雨天時およびドラグウエイトが水中に入った場合を考慮して行なった船台が湿った場合の値も、ほぼ同じであることが判った。また動摩擦係数を増加するために行なった各種の実験の結果は、(6)の湿った川砂を敷いた船台上の場合の外は、いずれも満足すべき結果を与えなかった。すなわち、

- (1) 木製櫃（部分櫃、全面櫃とも）を取付けたものは

乾いた船台上では、動摩擦係数は0.33~0.37と約1.3~1.5倍に増すが、湿った船台上では逆に減少する。（第2表）

- (2) 各種セムテックスを塗装したものは、いずれも著しく増加するが、その表面の状態の変化および脱落のために、動摩擦係数の値が不安定であるほか、船台が湿った場合には減少する。（第3表）

船台上に川砂を敷いた場合の実験結果は第4表であるが、動摩擦係数は0.46~0.50で、砂を敷かない場合の約1.8~2.0倍になり、その値もほぼ安定している。なお一つのコンクリートブロックを通過させた後をさらに引張った場合、2個を連結して引張った場合等も実験したが、実験の範囲内ではあまり変化はなかった。使用した川砂は、約25メッシュの粒度のものである。

4. 実船への応用

当社では、前記計算式および実験で得られた湿った川砂上の摩擦係数を使用し、八汐山丸以下数隻の進水を行ない満足な結果を得ている。特に、八汐山丸は、全長150.50mで進水時に利用可能の有効川幅190mに対して約83%と余裕の少ないものであったが、下記の通り計算式および実験結果がほぼ正しかったことが立証されたと考える。なお八汐山丸の主要寸法は、 $L_{pp} \times B_m \times D_m$ 、150m×22.2m×12mである。

(1) 進水の計画値および実績値

本船の進水における計画値および実績値は下記の通りであった。

	計画値	実績値
進水重量	4,472t	4,519t
汐高（地上線下）	0.550m	0.475m
船体移動距離	182.43m	167.50m
船体停止までの時間	66.11sec	61.5sec
最大進水速度	4.77m/sec	4.35m/sec

(2) 進水記録の解析

上記にみられる通り、移動距離では約15m早く止まり時間では4.6秒早く最大進水速度では0.42m/sec小さかったが、これは進水計画時に推定した値が実際と以下のべる通りに相違したことによると思われる。

- (a) 進水重量：実績の方が約47t重い。この重量の増加は計算によると約2mの滑りすぎとなる。
- (b) 汐高：約75mm高い。このために約2m早く船体は停止する。
- (c) ヘットの摩擦係数：予定より気温が高かったので推定の0.018から0.022までに増加したと思われる。これは約8m早く停止の原因となる。

第2表 Result of experiment

Item	Condition of way	Wt. of drag (t)	Static load(t)	Static frict. coeff.	Speed (m/sec)	Dynamic load (t)	Dynamic frict. coeff.	Remark	
Chain	Dry	6.250	2.60	0.445	1.67	2.10	0.382	3	
	"	"	2.40	0.429	1.64	2.16	0.391	3	
Concrete block (bare)	Dry	3.880	1.10	0.329	0.77	0.80	0.251	3	
	"	3.810	—	—	1.46	0.93	0.244	1	
	"	3.880	1.00	0.303	1.52	0.68	0.220	3	
	"	3.810	1.60	0.402	1.53	0.93	0.244	1	
	Wet	3.810	1.50	0.396	1.33	0.93	0.244	1	
	"	3.880	—	—	1.96	0.76	0.241	3	
	"	"	1.40	0.406	2.20	0.78	0.246	3	
	* ₁ * ₁ Dry	"	"	1.50	0.432	2.13	0.90	0.277	3
	Wet	"	"	1.50	0.432	2.22	0.62	0.205	3
	Concrete block with partial wooden sleigh	Dry	3.900	1.90	0.533	1.54	1.22	0.358	3
"		3.905	2.30	0.589	1.54	1.38	0.353	1	
"		"	1.60	0.410	1.56	1.28	0.328	1	
"		"	2.20	0.563	1.90	1.30	0.333	1	
"		"	2.20	0.563	1.97	1.18	0.302	1	
Wet		3.900	1.80	0.507	2.15	1.33	0.386	3	
"		"	1.50	0.430	1.45	0.68	0.219	3	
"		"	2.00	0.558	1.54	0.71	0.228	3	
"		3.905	—	—	2.05	0.80	0.205	1	
"		3.900	1.70	0.481	2.17	0.60	0.199	3	
Concrete block with wooden sleigh	Dry	3.920	2.00	0.510	1.44	1.36	0.347	1	
	"	3.910	2.00	0.557	1.54	1.14	0.337	3	
	"	3.920	2.20	0.561	2.03	1.23	0.314	1	
	"	3.910	2.00	0.557	2.17	1.20	0.352	3	
	"	3.920	2.20	0.561	2.30	1.21	0.302	1	
	Wet	3.910	2.00	0.557	1.32	0.70	0.224	3	
	"	"	1.70	0.480	1.48	0.70	0.224	3	
	"	"	2.10	0.536	1.57	0.78	0.199	1	
	"	"	1.80	0.506	1.82	0.64	0.207	3	
	"	"	1.60	0.455	2.04	0.64	0.209	3	

*₁ コンクリートブロックの底面に薄セメントを塗布したもの。

第3表 Result of experiment (Semtex)

Item	Condition of way	Wt. of drag (t)	Static load(t)	Static frict. coeff.	Speed (m/sec)	Dynamic load (t)	Dynamic frict. coeff.	Remark
Semtex red	Dry	3.920	2.70	0.689	1.37	1.98	0.505	1
	"	"	2.30	0.587	1.38	2.18	0.556	1
	"	3.910	1.90	0.531	1.96	1.56	0.444	3
	"	"	1.80	0.506	2.06	1.22	0.357	3
	Wet	3.920	2.50	0.638	1.38	1.50	0.383	1
	"	"	2.00	0.510	1.45	1.50	0.383	1
Semtex green	Dry	3.900	2.60	0.667	1.38	1.55	0.397	1
	"	"	2.20	0.564	1.42	1.63	0.418	1
	"	3.850	1.60	0.461	1.54	0.56	0.191	3
	"	"	1.60	0.461	1.94	0.72	0.232	3
	"	3.900	2.50	0.641	2.25	1.30	0.333	1
	Wet	"	2.20	0.564	2.39	1.35	0.346	1
Semtex gray	Dry	3.900	2.70	0.692	1.27	2.08	0.533	1
	"	"	2.40	0.615	1.69	2.10	0.583	1
	"	"	2.50	0.641	2.05	2.00	0.513	1

第4表 Result of experiment (on sand way)

Item	Condition of way	Wt. of drag (t)	Static load(t)	Static frict. coeff.	Speed (m/sec)	Dynamic load (t)	Dynamic frict. coeff.	Remark	
Concrete block (bare)	Sand	3.880	1.80	0.509	1.54	1.80	0.509	3	
	"	"	1.80	0.509	1.82	1.62	0.463	3	
	"	"	1.80	0.509	1.83	1.70	0.484	3	
	"	"	1.70	0.484	1.96	1.70	0.484	3	
	"	"	1.60	0.458	2.11	1.62	0.463	3	
	* ₂ * ₂ "	"	"	1.80	0.509	1.16	1.72	0.489	3
	"	"	"	2.00	0.516	1.26	1.78	0.504	3
	Chain	Sand	6.250	2.70	0.477	1.61	2.74	0.484	3
C. B. with sleigh	Sand	3.910	1.80	0.506	1.38	1.78	0.501	3	
	"	"	1.70	0.480	2.15	1.70	0.480	3	

*₂ コンクリートブロックの通過した後の砂上を曳いた場合。

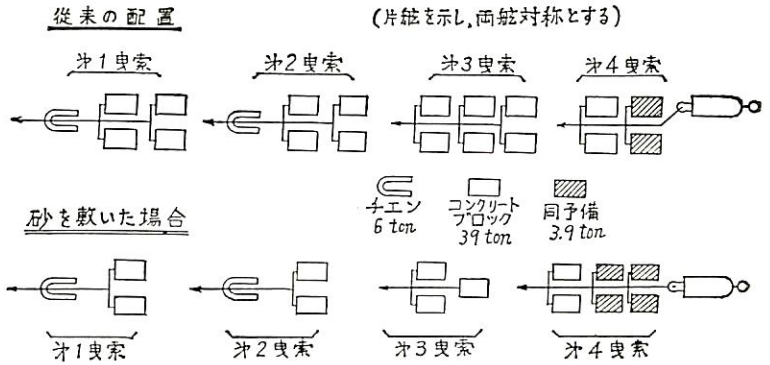
(d) ドラグウエイトの摩擦係数：前記の通り、川幅の余裕が非常に少ないので大きくとりすぎると対岸に衝突するおそれもあるので、実際にはやや小さめにおさえている。また、砂の層をやや厚めにおきすぎたので、これらの原因となり約4m早めに船体が停止した。

上記の諸原因は解析可能なもののみであるが、解析の結果では移動距離で約12m早く船体が停止することになった。実績の15mとの差3mは、まだ解析困難な進水時の水の抵抗の推定値と実際値の差および計測の誤差によるものと考えられる。

なお、当社では大型船の進水の場合には本実験の結果

第5表 ドラグウエイトの比較 (単位 t)

	従来の方法の場合(A)	船台上に湿った砂を敷いた場合(B)	(B)/(A) %
チェーン	24.0	24.0	100.0
コンクリートブロック	124.8	70.2	56.3
予備	15.6	31.2	—
予備を除いた合計量	148.8	94.2	63.4



第4図 ドラグウエイトの比較

を使用しドラグウエイトの量を減らしているが、その一例として、第5表および第4図にその比較を示す。両船ともほぼ同型船であって、長さ×幅×深さ、137.45m×18.90m×11.735m、進水重量約3,300tの貨物船である。

5. 結 語

本実験の結果、船台上に湿った川砂を敷いた場合のドラグウエイトの摩擦係数は平均0.48を示し、進水時に使用するドラグウエイトの総量を大幅に減じ、またドラグウエイトを配置するための空間面積にも余裕を生じ、さらに、大型船の進水が可能となった。

国内船 昭和37年度新造船建造許可実績 運輸省船舶局造船課 (昭和37年7月分)

造船所	船主(国籍)	用途	船級	G. T.	D. W.	航海速度	主機関	L×B×D×d (m)	竣工予定	許可月日
波止浜造船	正福汽船	貨	NK	1,999	3,200	12.5	神発D 2,000	84.50×13.00×6.40	38-1-下	7-17
石播・相生	東燃タンカー	油	ABNK	40,100	72,300	16.5	石播D22,000	230.00×33.00×19.00	38-7-末	7-24
三菱・広島	日邦汽船	鉱石	NK	31,000	53,050	15.5	三長D16,000	215.00×31.60×17.10	38-6-末	7-24
〃	木下汽船	商船	〃	3,650	5,750	11.75	阪神D 2,450	98.00×15.40×8.20	37-12-下	7-26
日立・桜島	中南汽船	客	—	1,200	182	14.75	日立D1.040×2	58.00×10.80×4.60	38-2-下	7-28
輸 出 船										
日立・因島	A/S Signy (ノルウェー)	鉱石	NV	44,000	66,750	14.7	日立D16,800	232.00×35.60×16.60×12.29	39-11-下	7-24
石播・相生	A/S Sigmin & General Ore International Corp. (ノルウェー&リヒテンシュタイン)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	40-8-下	7-27
三菱日本	Bacold Panamanian Corp. (パナマ)	貨	LR	10,200	15,000	15.0	三横D 8,500	140.00×20.50×12.60×9.32	38-6-末	7-27
〃	Talisay Corp. of Panama (パナマ)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	38-8-末	〃
〃	Panamanian Maa Corp. (パナマ)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	39-2-中	〃
三菱・長崎	General Ore International Corp. (リヒテンシュタイン)	鉱石	NV	44,000	66,750	14.7	日立D16,800	232.00×35.60×16.60×12.29	40-1-中	7-31

ドックゲートの進水について

日立造船株式会社桜島工場

宗 正・井田 鶴吉
小早川 正・森本 昭典

1. ま え が き

日立造船桜島工場において昭和33年初めドックゲートを新造し、同年3月23日その進水を行なった。この進水は船台、船渠ともに建造上種々の制約を受けたため、ゲートを直立のまま進水させており、したがって、そのときの進水計画、および進水作業についても後刻参考になることも多いと思われるので、ここにその過程をまとめることにした。

2. ドックゲートの主要目および構造概要

表1に主要目、図1に構造の概要を示す。

なお、このゲートの主な特長として、上甲板と第2甲板の間の高さが高いのでゲート自体の高さも全長に比し高いということがあげられる。したがって、固定バラストの量も370tにおよび、浮力を確保するためゲートの最

表 1 ドックゲート主要目

全 長	23.940m
幅	5.800m
深 (フェンダー含む)	12.550m
全備重量	547t
固定バラスト重量	370t
進水重量 (進水時固定バラスト130t含む)	316t
進水年月日	33—3—23

大幅も大である。

3. 進 水 要 目

進水台、その他の主要目は次の通りである。

- (1) ゲート

進水重量	316t
うち固定バラスト重量	130t
浮揚時吃水 (船渠注水孔を塞いだ状態)	3.57m
浮揚時トリム	0.96m (-40/1,000)
- (2) 固定台

長さ	58.20m
傾斜	53/1,000
キャンパー	なし
- (3) 滑 台

長さ	19.60m
幅 (片舷分)	0.34m
両舷滑台の間隔 (中心線間)	6.00m
- (4) 進水時潮位 (固定台後端で)
 3.65m |
- (5) リフトパイスターンの位置
(固定台後端より前方)
 7.75m |
- (6) 浮揚位置 (")
 5.00m |

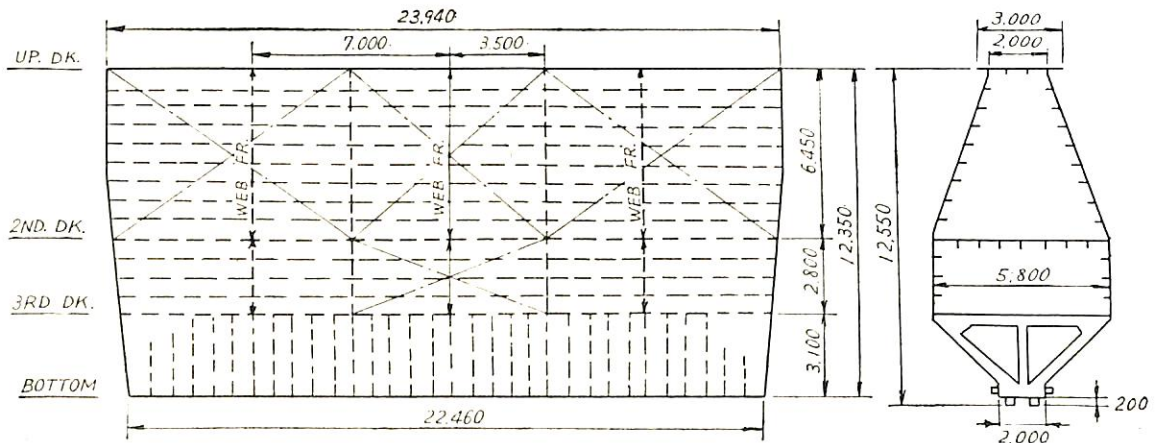


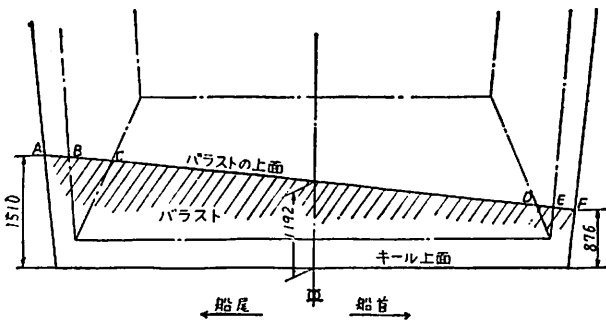
図 1 構 造 概 要

4. 進水計画

当初の計画として、ゲートを水平に倒して建造し、そのまま進水させたのち下部タンクに注水して自動的に直立させ、この状態で入渠させたのち、固定バラストを搭載することが考えられた。この案は技術的に最も容易であったが、下部タンクに注水した場合の吃水の関係で桜島工場のドックが使用不能であり、また築港工場のドックをこのゲートのために使用することは考えられないということでこの計画はとりやめとなった。

結局、ゲートを直立させたままで固定バラスト搭載以外の工事を完了して進水させることになったが、この際後述のように船台事情より使用船台および据付位置が決まり、これらの条件のもとに次の点を考慮することにした。

- (1) 固定バラストはコスト低減のためできる限り多量船台上で搭載すること。
- (2) 進水中においてティッピングは絶対にさけること。本船の場合横転の危険があるからである。
- (3) ドロップは絶対にさけること。ゲートと船台との間隙が少なく、ドロップをおこさせるときは、船台門扉の戸当り部と接触する危険がある。
- (4) 特に、復原性確保のために対策を要すること。
- (5) 船台事情および据付位置の関係で、進水方法は巻下し方式とする必要がある。



全バラスト重量	130t
バラストの比重	2.3t/m ³
バラスト上面の傾斜	27.8/1,000
バラストの深さ	☒ 1.192m
〃 A	1.510m
〃 B	1.485m
〃 C	1.466m
〃 D	0.908m
〃 E	0.900m
〃 F	0.876m

図2 固定バラスト搭載要領 (進水時)

5. 固定バラストおよびバルジについて

復原性確保のためにも、できる限り多量の固定バラストを搭載することが望ましいが、一方潮高が予定潮位よりも低くなった場合を想定し、その場合でもティッピングやドロップの危険のないことを必要とする。このため、浮揚時のゲートの姿勢は、船尾側(船台上据付位置において海側)に40/1,000のトリムをつけることとした。同一潮位において同一位置でリフトバイスターンをおこさせるものとして計算すると、トリム0の場合に比べ前述のトリムを付けることにより約50tだけバラストを多量に搭載することを得た。図2はバラストの搭載要領を示す。

次に復原性については本体のままではGMは約-0.20mと推定されたので、両舷側に長さ20.0m、厚さ0.355m、幅0.86mの進水台用として保管してあった木材を、船体より0.35mだけ離して取付けることとした。図3にその取付要領を示す。この他、船渠注水孔は水密の蓋を取付けることとするなどの対策を行なったが、この場合の浮揚時のGM推定値は0.35mである。なおバルジとして用いた木材の寸法および取付けの角度は、進水後浮揚のままバラストの残部240tの搭載を行なうため、その間の危険な吃水範囲を考慮に入れて定めたものである。

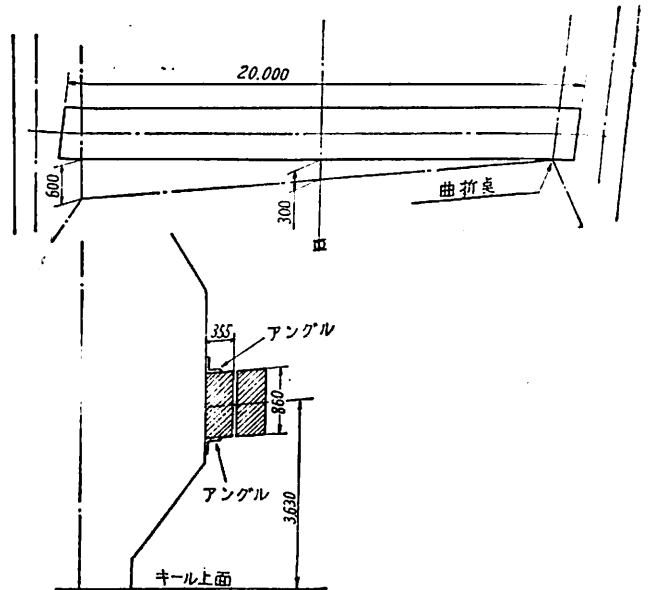


図3 バルジ取付要領

6. 進水要領

(1) 船台構造と据付位置

ゲート組立に使用した船台は新造船工事との関係上1

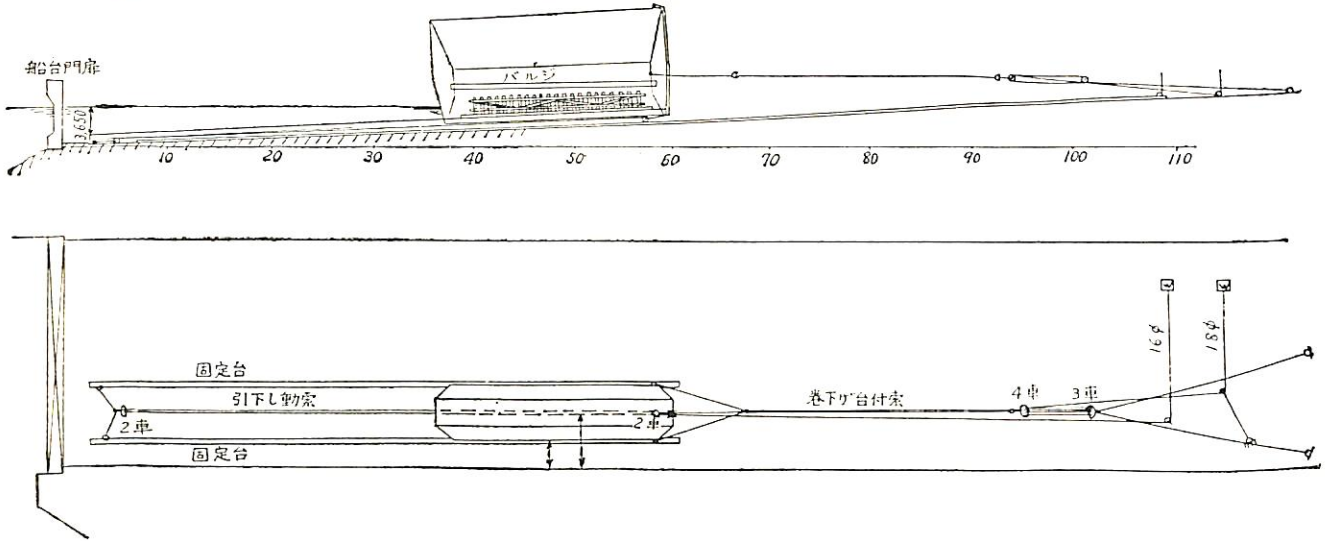


図 4 船台構造, 据付位置, 巻下し装置

号船台を充当したが、図4に示すような門扉式船台であり、門扉を取外した場合約100m近く水没する。したがって据付位置としては進水工事の簡略化、進水作業の安全性を期し門扉に接近して据付けることが理想的であるが、同時期に施行されていた船台附近の防潮堤工事がタワークレーン軌条にかかり、クレーンの到達範囲で門扉に最も近く、さらに新造船工事にも影響をおよぼさない条件を考慮して、門扉より船尾が約40mでクレーン寄りの船台右舷に据付けた。

(2) 進水台

進水台は当工場で一般に用いられている獣脂による方式のものを用いた。固定台勾配は進水時吃水を極力大きくとりうることを考慮して、船台勾配 45/1,000 に対し 53/1,000 で一定の勾配とした。また当初、ゲート自体の据付高さも下部フェンダー取付作業が可能な最少限度に低くしておいた。進水台構造を図5に示す。

(3) 進水方法

船台注水後は船底は安全に水没するが、完全浮揚までには50m以上滑走せねばならず、自然滑走させた場合の船体傾斜、進行方向の振れによる船台側壁への接触などの危険性を考慮し、行止装置を兼ねて陸上に据付けられたウインチに接続したワイヤーにより徐々に巻下す方法をとった。巻下し装置の容量は発進力約10tに対し十分見合うものとした。また巻下し装置の円滑な作動、および進水後完全浮揚までの行あしを確保するため容量5t程度の引下げ装置をも施した。巻下し装置の概要は図4に示す通りである。

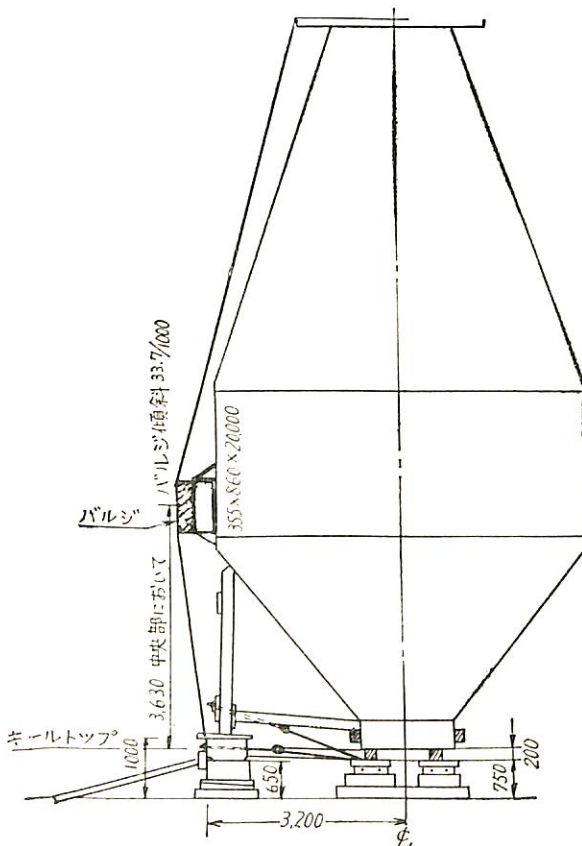


図 5 進水台とバルジ取付要領

7. 進水作業の経過

(1) 進水作業工程

進水作業工程は表2に示す通りである。進水日時は特に休日を選び、満潮時刻に合わせて午前8時30分とした。

表 2 進水作業工程

作業 時	22				23			
	800	1200	1600	2000	2400	400	800	1200
天端キール盤木取外	→							
中下し	→							
船台注水		→						
船台門扉取外			→					
進水								→ [⊗]

(2) 進水作業の経過

(a) 中下し

進水前日午前8時30分より矢締め、キール盤木取外し後ゲートを約30m巻下し、船台門扉より約10mの位置に停止し、巻下げ索の外に行止補助索を両舷各1本(26φワイヤー)とった。

(b) 船台注水

中下し終了後、10時より船台へ注水し、14時30分船台門扉を取外し、前日の作業を終了した。

(c) 浮揚作業

午前7時30分より作業を開始し、行止補助索を撤去し、巻下げ索を緩めたが、ゲートは滑走せず、引下し索も巻張ったが、これの台付索が水中で切断した。

(固定台を固定する金具と交差していたことが後で判明した。)次に曳船1隻(曳航力約8t)でかなり衝撃を加えて引張ったが、なお滑走せず、さらに1隻を加え両舷を2隻で引張ったが滑走するに至らなかった。これは

中下しを行なって一旦停止したため進水台が密着し、さらに約22時間この状態を続けたため、進水台の摩擦係数が異常に増大したためである。次に巻下げ装置の容量が約30t程度あることより固定側台付索を補強し巻張ったところ約200mm引上げることができ、次にこれを徐々に緩めることにより完全浮揚するまで巻下げることができた。浮揚後のトリム、安定性については満足できる状態であった。

8. あとがき

船台上で建造したドックゲートを直立のまま進水させるについて前記のごとく慎重に計画を行ない、無事進水させることを得たが、問題となった事項につき取まとめると、

(1) 復原性の確保、進水後の工事の簡易化のためできるだけ多量に固定バラストを搭載するためには、バラスト上面をキールに対し船尾側に厚く27.8/1,000の傾斜をもたし積込むことが必要であった。

(2) 復原性の確保については、さらにゲート本体の注水孔を閉塞し、船腹にバルジとして長さ20m、厚さ0.355m、幅0.86mの木材を両舷に取付ける必要があった。

(3) 進水要領は船台事情、復原性を考慮して巻下し方式とする必要があった。

(4) 中下しを行なったため、爾後の作業が困難であった。結果として中下しは不必要な作業であった。

終わりに本資料作成にあたり種々ご協力頂いた日立造船桜島工場の関係各位に厚く感謝の意を表わす次第である。

大型船の建造に関する諸問題

石川島播磨重工業常務取締役
(前NBC興造船部副所長) 真藤恒 著

B5判 220頁 上製 700円

商船基本設計の一考察 (第1編)

元東大教授 渡瀬正磨 著

B5判 128頁 240円

コンナテ一船

日本造船研究協会編

A5判 150頁 上製 450円

船舶写真集

1960年版 B5判 144頁 上製 700円

1958年版 B5判 140頁 上製 700円

進水船の横振れ現象について

日立造船株式会社技術研究所

中 島 康 吉

1. 前 言

河川に面した造船所においては、例として図1に示した当社桜島工場の旧船台のように、河川に対して斜めに設けられた船台が多く、必然的に左右岸壁の長さが相違し、流体力学的に見て左右非対称になる。

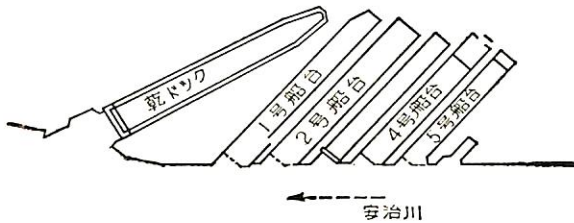


図1 桜島工場旧船台配置図

R. Brard の実験によれば、水深および水幅の制限された水路を、水路の中心線からはずれて航行する船体は、遠い方の側壁に船首を向けようとするモーメントを受けるが (T. of S. N. A. M., 59, 1951), この原因は簡単な説明をもってすれば、「せき返し波」の高さが左右の水面で異なるためであると考えられる。進水の場合にはさらに複雑な現象ではあるが、制限水路の一種であり、岸壁の状態が左右非対称の場合には船尾によってせき返えされた水面の高さが左右で異なり、さらに岸壁の短い方の水面に生じた「せき返し波」は早く岸壁の突端を回って逃げるために、ますます水面の差が大きくなることが考えられる。従って船尾浮揚して自由になった船尾は、水面の高さの違いによって横に押されて横振れ現象を起こすことになる。その方向は制限水路の場合に遠い方の側壁に船首が押されるのと全く同じ理由で、岸壁の短い方に船尾が押されることになる。また Brard の実験によれば、船尾は船首と反対に近い方の側壁に押されるので、進水の場合にも船全体が浮揚した後は船首が岸壁の長い方に押されることが考えられる。

以上のように岸壁の長さが左右で異なるような船台において進水作業を行なう場合には、大なり小なりの横振れ現象が起こることになるが、特に船台に比べて進水船が大きいときは横振れ現象自体が大きくなることと舷側と岸壁との間隔が狭いことと相まって、触岸する恐れも

生じてくる。

当社桜島工場の1号船台は以前は船台幅が狭く、幅18.00mのA丸型船を進水せしめた際に、岸壁に装備した緩衝材に舷側が接触するほどのかなり大きな横振れ現象が見られた。さらに大型船である幅18.80mのB丸型船を進水するに先立って、その原因を明らかにし、触岸事故に至らないように防止対策をたてるための模型実験を行なった。この実験の結果を参考にして、長い方である左舷側の岸壁の突端部を約5mの幅で削り取って触岸事故を未然に防止することができた。なおその後同船台ではさらに大型船の進水も可能にするため全長にわたって幅を約5m広くしたので、現在はB丸型船以上の船でも横振れ現象による事故を懸念する必要は全くなくなっている。

その後1号船台において行なわれた幅19.40mのC丸型船の進水ならびに2号船台において行なわれたB丸型船の進水に際し、実際の横振れ量を計測し、2, 3の計算を試みたことがある。

本報告はこれらの模型実験ならびに実船計測の結果を要約したものである。

2. 模 型 実 験

模型船としては阪大工学部から借用した進水実験用貨物船を使用した。この模型船の大きさは垂線間長さ108.3cm、幅16.5cmであるから、B丸型船に対するものとして図2に示すような1号船台の1/114模型を製作した。模型船台の本体は木製で、中央に黄銅製の固定台が設けてあり、船首部左右舷にならべて船体に固着した2個のプーリーが固定台上のレールに沿って回転すると同時に、船体後部の下部に船体中心線に沿って固着したレールが固定台中心線に縦方向にならべられたプーリーの上を滑るようになっている。左右の模型岸壁上に電気接点を設けて、模型船の進水速度を計測した結果も図2に示してあるが、フルード数に直して比較すれば実船の進水速度にほぼ一致するので、別に準備していた加減速装置は使用しなかった。

岸壁の状況をいろいろ変化させたほか、潮高の影響を見るために水位を変化させ、また安治川の流れの影響を見るために水道管に連結した水流の拡がり装置によって

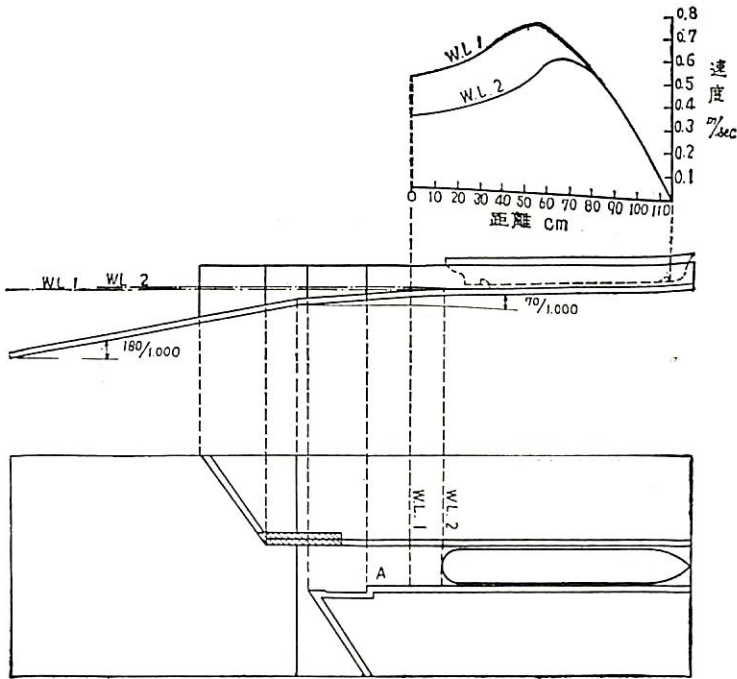


図 2 船台模型および模型船進水速度

船台外部の水に適当な流れを与えた。実験の結果を列挙すれば次の通りである。

(1) 改造前の岸壁状態では船尾浮揚の直後に横振れ現象が起こり、模型船の船体中央より僅かに船首よった右舷側が岸型の A 点に触岸する。

(2) 潮高を変化させた場合には船尾浮揚の位置のずれと同程度の触岸箇所（舷側における位置）のずれを生ずるだけで、本質的な影響はない。

(3) 安治川の流れが船体の運動におよぼす影響は、船体が十分川の中に進み、船速がある程度小さくなってから現れ、触岸現象に対しては影響しない。

(4) 右舷側岸壁の凹所を埋めただけでは効果はないが、さらに左舷側岸壁と同じ長さまで岸壁を延長すれば、触岸は勿論横振れ現象も全く見られなくなる。

(5) 図 2 に斜線で示したように、左舷側岸壁の先端部を約 40m の長さにわたって 7m の幅で削り取れば横振れ現象はほとんどなくなる。この削り取る部分の長さとは必ずしもこの組合せでなくてもよいが、この実験を行なった場合にはできるだけ幅の方を制限したため上記のような数値になったわけである。実際の工事には幅はさらに制約があって約 5m となったため、横振れ現象を全くなくすることはできなかったが、触岸事故は充分防止できた。

(6) 削り取る部分は水面すれすれまでの深さで良く、

それ以上深く削り取っても影響しない。

(7) A 点において岸壁を 0.6m 削り取れば、横振れを防止することはできないが、触岸事故は防止することができる。

模型船の横振れ量は mm のオーダーであり、且つ僅かの力を加えても自由を拘束することになるので、定量的な測定を行なうことができなかった。従って以上のような結論はすべて観察を基にして得られたものに過ぎないのであるが、前言に述べたような横振れ現象の根本原因を推定するには充分であり、また量的にも実船とかなり良く一致した。

3. 実 船 計 測

(1) 1 号船台における計測例

進水船は長さ 145.00m、幅 19.40m で進水重量は 3,780 トンである。左舷側において船台前端より 119.70m および 159.65m の地点に押棒を設置し、押棒先端のローラーを船体平行部に接触させ、押棒の伸縮を 8 ミリカメラで撮影して船体の横振れ量を計測した。進水

時の風向は右舷 60°、風速は 4.5m/sec であった。

図 3 に計測結果を示してあるが、点線で結んだ部分は指標が躍って 8 ミリカメラでは読みとれなかった所である。船体は船尾浮揚したのみで、全体としての浮揚以前の状態にあると考え、船首ポペットを軸として船体が回転すると仮定した場合の船体の横振れ角 θ を求めると図 4 になる。図 4 を微分して船体回転角速度 $\dot{\theta}$ および角加速度 $\ddot{\theta}$ を求めれば図 5 のようになる。 $\dot{\theta}$ の 2 乗は運動エネルギーに比例し、 $\ddot{\theta}$ は外力のモーメントに比例すると考えられる。

計測地点における横振れ量の最大は 0.97m であるが、図 4 より逆算して、右舷側船台出口における横振れ量を求めると約 1.20m にも達する。このように船体は右舷側に横振れするが、船体に作用する外力は終始右舷方向に横振れするが、船体に作用する外力は終始右舷方向に作用するものではない。即ち図 5 より明らかなように、船体発進後 23.0 秒までは前言に述べたような原因で右舷方向のモーメントが次第に増大するが、船体の回転によって逆に右舷側の水位が上昇するが、船体の回転に反射された「せき返し波」の動的な力および船体の回転運動に対する抵抗などが相まって、急激に左舷方向のモーメントに変化し、その値は次第に減少するが 26 秒後はほぼ一定値となっている。これは潮流および風の影響に因るものと考えられる。

(2) 2 号船台における計測例

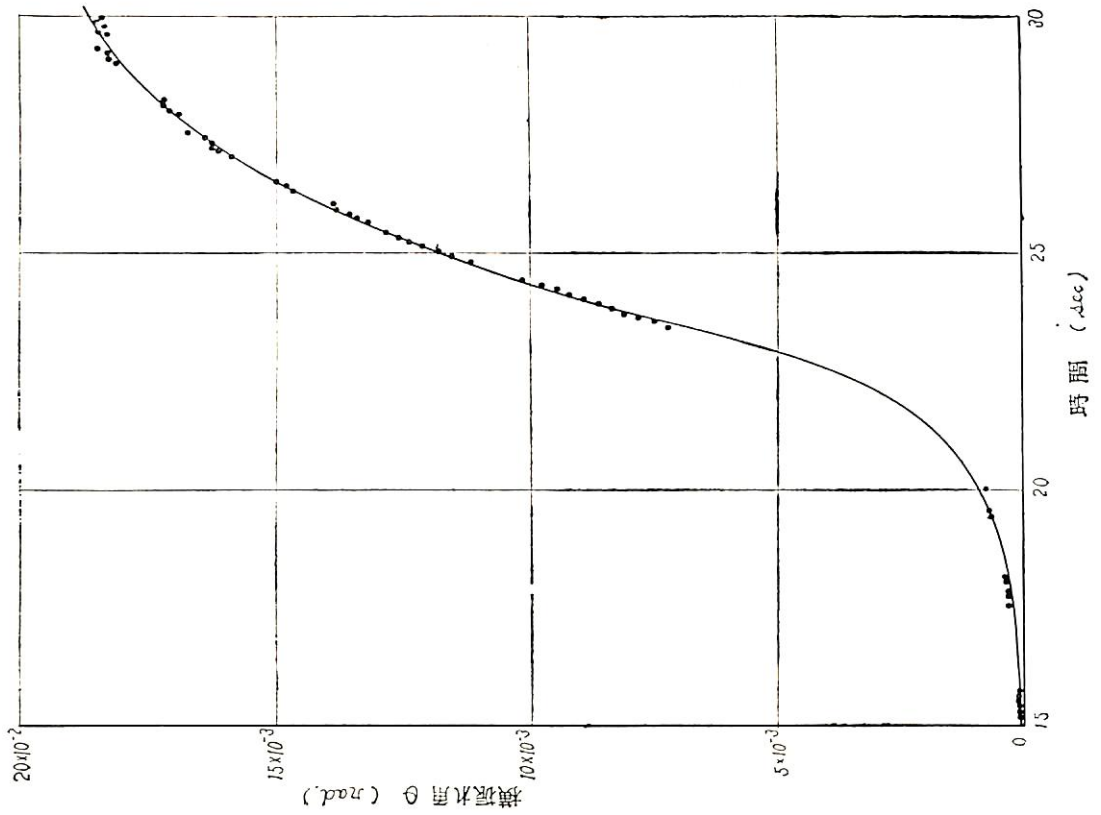


図 4 発進からの時間と横振れ角との関係

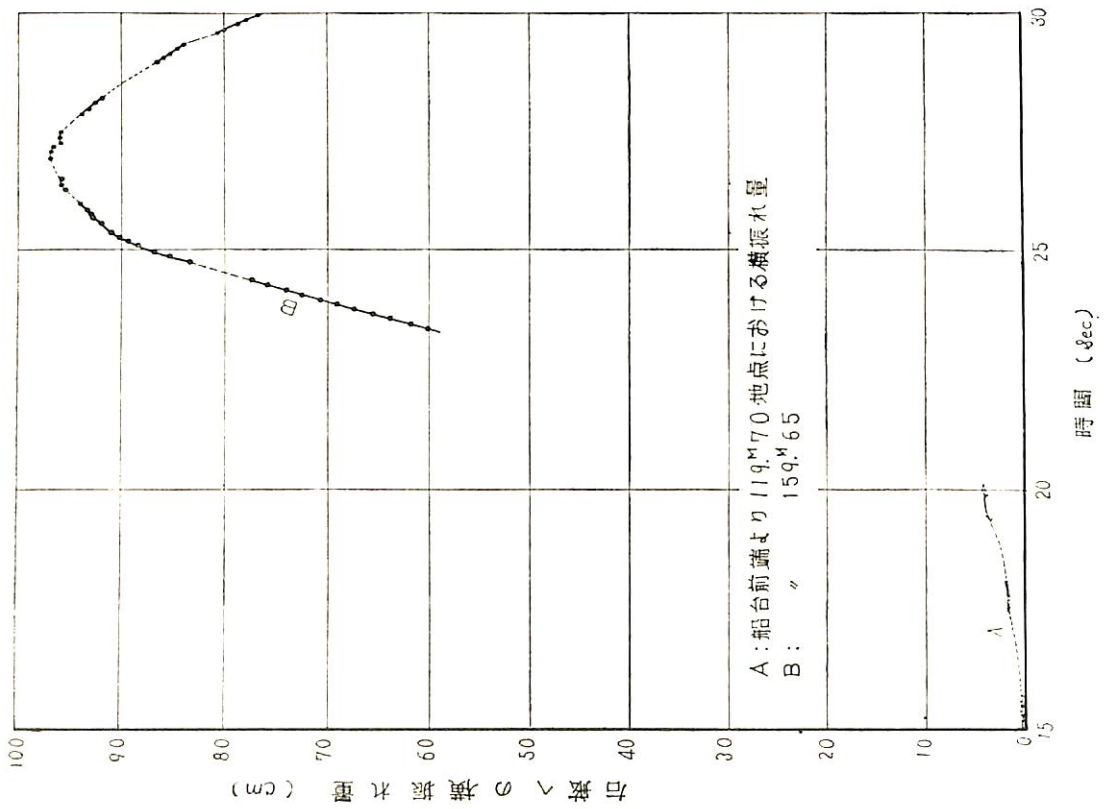


図 3 発進からの時間と横振れ量との関係

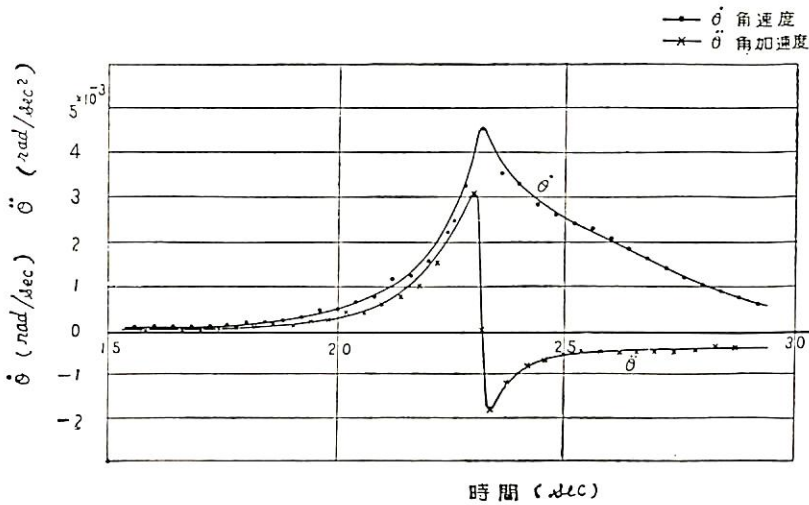


図5 発進からの時間と回転角速度および角加速度との関係

進水船は長さ138.00m、幅18.80mで進水重量は3,543トンである。この場合の計測地点は右舷側で、船台前端から90mおよび140mの地点であり、計測方法は前の場合と全く同様である。この時の風向は右舷80°で、風速は1.0m/secであった。

計測された横振れ量は図6に示してあり、船体の横振れ角 θ に換算したものが図7である。前の場合と同様に図7を微分して $\dot{\theta}$ および $\ddot{\theta}$ を求めることができる。

いま船首ポペットから船体重心までの距離を l_0 としたとき、船首ポペット周りの慣性モーメント I が

$$I = \left(\frac{L}{4}\right)^2 \frac{W}{g} + l_0^2 \frac{W}{g} \quad (1)$$

で与えられるものとする。外力のモーメントは

$$M = I\ddot{\theta} \quad (2)$$

なる関係によって計算することができる。このようにして計測値を基にして計算された外力のモーメントは図8に示すような値になる。また船体の横振れによる運動エネルギーは $\frac{1}{2}I\dot{\theta}^2$ で表わされ、計測値から計算した運動エネルギーは図9のようになる。

右舷側船台出口における船体の最大横振れ量が図7から求めると約1.04mになるが、船台幅には充分の余裕があり触岸するようなことは勿論なかった。しかし、仮りになんらかの障害物があって、それに船体が衝突するものとした場合に、障害物に付けるべき緩衝材について若干の計算を試みることにする。

一般に衝突エネルギーの式は次式で表わされる。

$$\frac{1}{2}I\dot{\theta}^2 + F\delta = \frac{AE}{2b}\delta^2 \quad (3)$$

ただし、 δ は緩衝材の歪、 A は緩衝材の面積、 E は緩衝材のヤング率、 b は緩衝材の厚さである。 F は船体から緩衝材に加えられる力であって船首ポペットから衝突点

までの距離を l とした時 M/l で表わされる。上式の左辺第1項は運動エネルギー、第2項は船体からの力によって緩衝材になされる仕事で、この和が船体の衝突エネルギーとなる。右辺は緩衝材が吸収するエネルギーである。

緩衝材としてタイヤを想定し、タイヤの外径を0.8m、内径を0.3m、厚さを0.2m、ヤング率を16.1kg/cm²、圧縮歪比を0.6と仮定し、モーメントの最大になる時刻および運動エネルギーが最大になる時刻に衝突が起こったものとして、緩衝材として十分に作用するタイヤの必要個数を(3)式から計算すれば共に5個となる。この必要個数は船台の形状、船台幅と船体の大きさの相対関係、船体重量等によって違ってくるはずであるが、上記の数値は一応の目安になるであろう。

4. 結 言

河川に面した造船所においてしばしば見られる斜めに設けられた船台においては左右の岸壁の長さが異なり、そのために進水船は船尾浮揚直後に、短い方の岸壁に向ってかなり大きな横振れを起こすことが模型実験ならびに実船実測によって確かめられた。船台幅に比べて進水船が大型になると、この横振れのために触岸事故を起こすことが予想される。

横振れ現象を防止するためには、長い方の岸壁を適当に削りとって左右を流体力学的に等しい条件にしなければならぬが、触岸事故のみを防止する場合には逆に短い方の岸壁を削りとるか、充分な緩衝材を設けなければならない。ただし後者の場合には船体はかなり大きな外力を受けて横振れをするので、船首ポペットに横滑り力が加わる可能性があり、従ってこれに耐えるように固定台の横方向の突張りを丈夫にする必要がある。

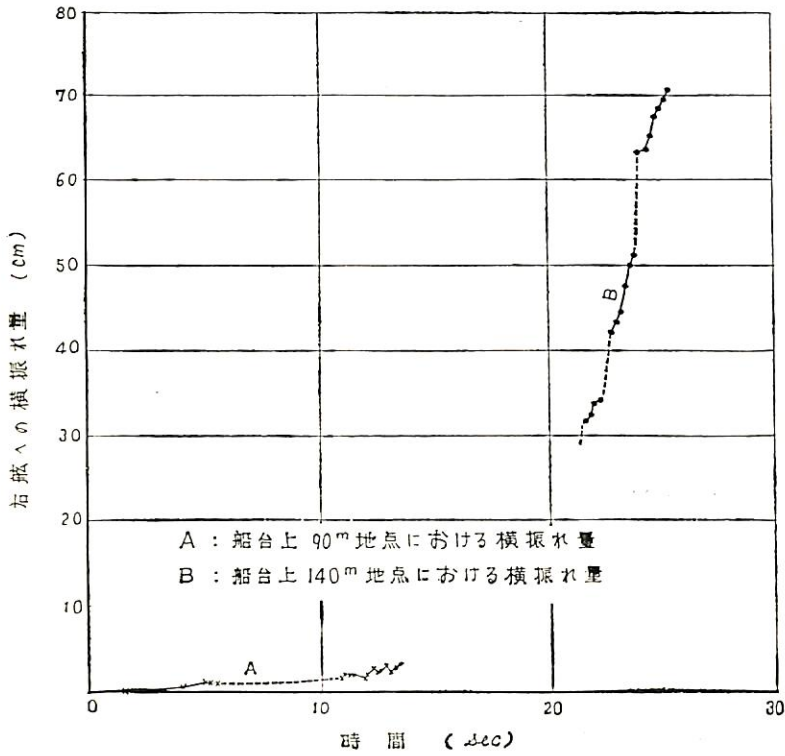


図 6 発進からの時間と横振れ量との関係

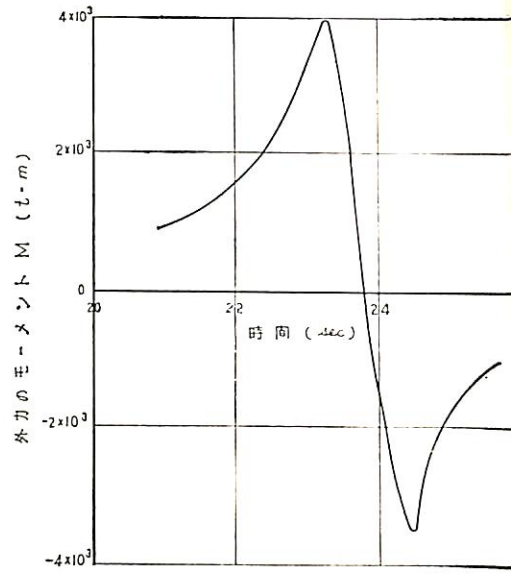


図 8 発進からの時間と外力のモーメントとの関係

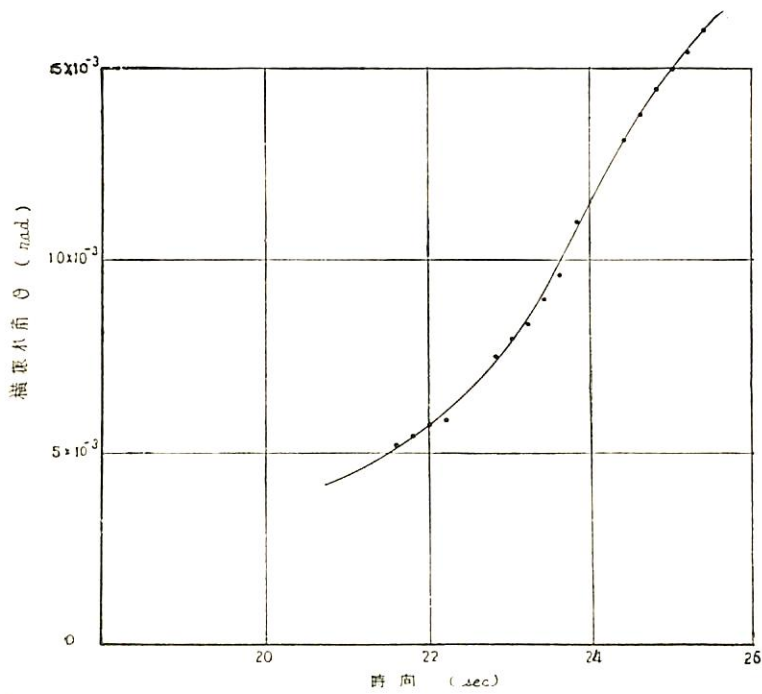


図 7 発進からの時間と横振れ角との関係

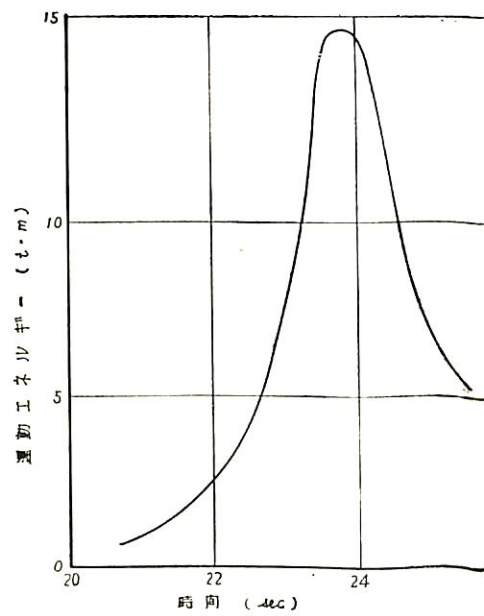


図 9 発進からの時間と運動エネルギーとの関係

潜水艦「おやしお」の進水について

川崎重工業株式会社

森垣 勉 ・ 松永和介

1. 概要

潜水艦「おやしお」は防衛庁ご発註の戦後国産潜水艦の第1号艦として、昭和32年12月25日川崎重工業株式会社第1船台において起工され、1年5ヶ月の船台期間を経て昭和34年5月25日午前8時25分の満潮時を期して進水した。

而して、本艦の進水は以下に述べる点において通常の商船、あるいは戦前の潜水艦の進水と比較して相違している。

- (a) 本艦の Stability は完全浮揚時においては戦前の潜水艦と略等しい GM を有しているが、船尾浮揚時における Virtual GM は戦前の潜水艦が計算上 300mm 以上の値であったのに比べ本艦は -50mm であった。そのため本艦の進水時の Stability には特に注意を要した。
- (b) 本艦の進水は所謂「獣脂を用いる方法」により行なわれたが、進水重量は戦前の同じ大きさの潜水艦と比較して約 1.5 倍となったため、獣脂面上の平均圧力が 18.43t/m² という小型船としてはかなり大きい値となった。
- (c) 本艦の抱台は本艦独自の形状を考慮し、所謂、固縛方式を採用したが、進水後速やかに船殻重心査定を施工するため、抱台の取外しを短期間のうちに行なう必要があった。

これらに対しては Stability、進水速度、Drop、および艦体強度等の検討が行なわれ、また滑走台上の盤木の支持面積の増大、獣脂選定試験の実施および滑走台取外しを浮ドックで施工する等対策がたてられた。

その結果最大速力 約 11knot、Drop 0、進水後の

傾斜左舷に 0.3° で無事進水を完了し、滑走台の取外しは NORMANDIE の要領に倣い浮船渠を利用することにより進水後約 2 時間の短時間で完了することができた。

2. 艦体据付計画

2.1 艦体概要

本艦の概要としてその主要目を Table 2.1—1 に、艦内配置図を Fig. 2.1—1 に示す。

Table 2.1—1 Principal Dimensions

Displacement (standard)	abt. 1,100t	
Length	78.800m	
Breadth	7.000m	
Depth	5.920m	
Draft	4.600m	
Speed	abt. 19knot (submerged)	
Machinery	Diesel Kawasaki MAN V8V type electric 2-screw 1,350BHP×2	
Complement		65
Torpedo		4
Periscope		2
Soner		1
Hydrophone		1
Radar		1
Schnorkel		1

2.2 キール据付図

本艦のキール据付図は Fig. 2.2—1 に示す通りであるが、本艦のキール据付を計画するに当たって本艦として特に考慮された点は次の通りである。

2.2.1 進水重量

本艦の進水重量は Table 2.2—1 に示すごとく 924.8t であり、このうち艦体重量を区分別に完成重量と共に比較して表示すると Table 2.2—2 に示す通りである。

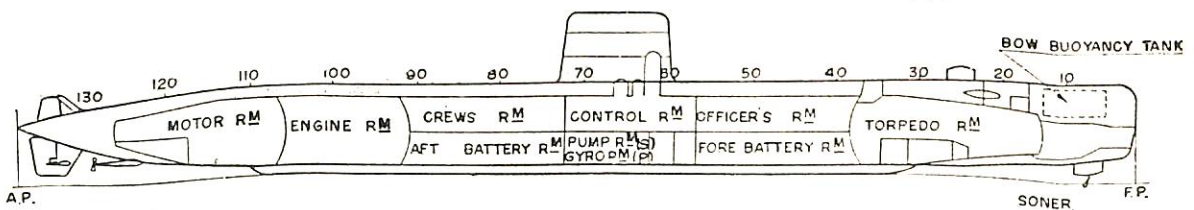


Fig. 2.1—1 おやしお一般配置図

STATION NO.	DISTANCE FROM FORE END OF SLIDING WAY TO STATION (M)	DISTANCE FROM KEEL TO SLIDING SURFACE (MM)	DECLIVITY OF STANDING WAY (MM/M)
0	0	720	
1	10	700	43
2	20	710	46
3	30	750	49
4	40	820	52
5	50	920	55
6	60	1,050	58
7	70	1,210	61
8	80	1,400	64
9	90	1,620	67
10	100	1,870	70
11	105	2,010	73

O. FR. 22, I. FR. 103 SECTION

MIDSHIP SECTION

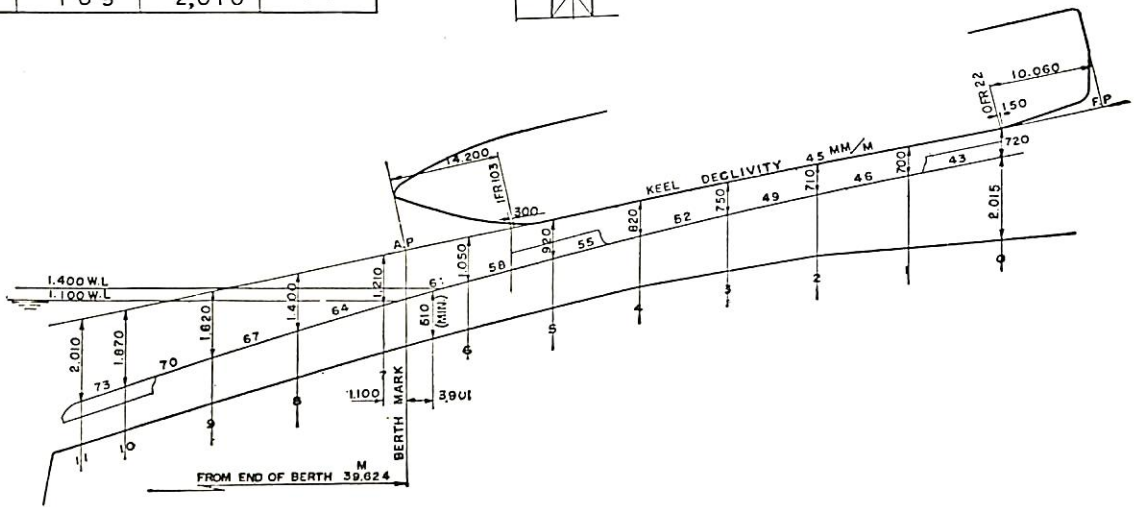
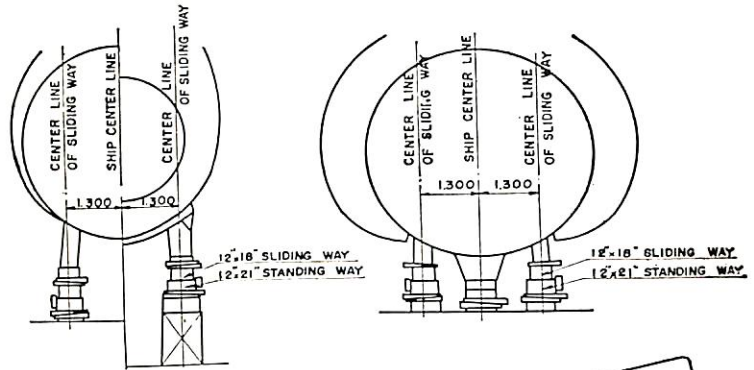


Fig. 2.2-1 Keel Laying Plan

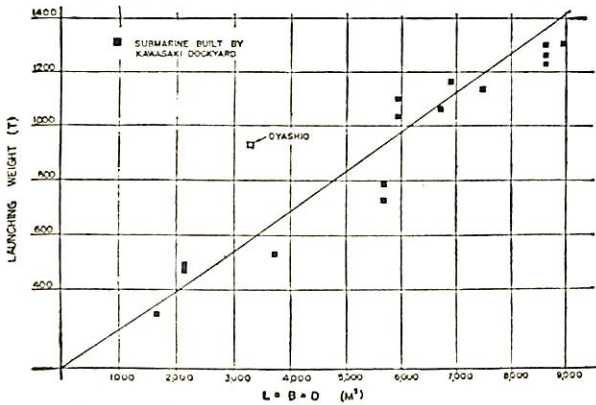


Fig. 2.2-2 Launching Weight including Cradles (Submarine)

Table 2.2-1 Launching Weight Division

Weight of ship	872.8t
Cradle & etc.	52.0t
Total moving weight	924.8t

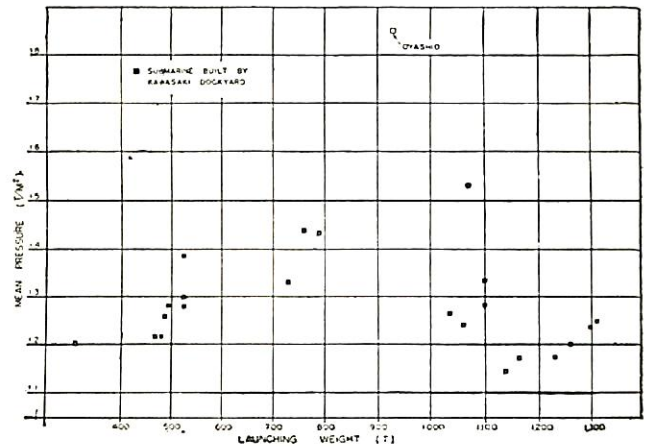


Fig. 2.2-3 Mean Pressure on Sliding Surface (Submarine)

いま戦前に川崎重工業で建造された潜水艦について

$L \times B \times D$ と進水重量との関係とを求めると Fig. 2.2-2 のごとくなり、本艦の進水重量は戦前に建造された同じ

Table 2.2—2 Weight Division of Ship

Item	Final (estimation)		At launching		%
	t	%	t	%	
Hull	479.272(41.4)		479.102(55.0)		99.9
Fitting	71.441(6.3)		53.932(6.2)		75.5
Machinery	93.514(8.2)		75.075(8.6)		80.3
Electric	363.420(31.5)		112.489(12.9)		30.9
Armament & etc.	83.674(7.3)		46.710(5.4)		56.0
Ballast & miscell.	60.028(5.3)		105.492(11.9)		170.0
Total	1,151.349(100)		872.800(100)		75.5

大きさの潜水艦の進水重量に比較すれば約 1.5 倍になっていることがわかる。

これは Table 2.2—2 に示されている進水時重量内容よりみて戦前の潜水艦に比べ本艦の船台上における艤装工事がより進捗していたこと、および艦の性能向上に伴う艦重量そのものの増加によるものと考えられる。

なお進水時積込まれた艤装品の主なものは潜望鏡(1)、シュノーケル、縦横潜舵、主機、主発電機、主電動機、舵取機、揚錨機等であった。Fig. 2.2—3 に戦前の潜水艦と比較して本艦の獣脂面への平均圧力を示す。

2.2.2 滑面勾配並びに発進力

いま船台上の艦の重心直下の滑面勾配を発進勾配と呼び、川崎重工業において建造された油槽船、貨物船および潜水艦等について発進勾配と進水重量との関係を求めると Fig. 2.2—4 のごとくなる。なお参考としてこの図に A. Hiley 氏の論文(4)中の Curve をメートル法に換算して点線にて記入した。

この関係図によれば川崎重工業の Practice としては進水重量924.8t に対する発進勾配は 51/1000~55.3/1000 である。従って船台勾配、進水台および艦体据付高さ等を考慮して本艦の発進勾配を 52/1000 とすることとした。この結果本艦の発進力は獣脂の摩擦係数を 0.01 とすれば 37t となり、滑止装置として 50t 水圧トリガー (Lever-ratio を考慮すれば約 70t) を片舷各 1 基ずつ備えることとした。

2.2.3 キール勾配

本艦のキール勾配は発進勾配、固定台のキャンバー、および固定台の高さ等を考慮して Fig. 2.2—1 に示すごとく 1.000m につき 45mm とした。

Fig. 2.2—5 に川崎重工業において建造された戦前の潜水艦について進水重量とキール勾配の実績を図示し、なお前項と同じく A. Hiley 氏の(4)の Curve をメートル法に換算して記入した。

2.2.4 船首尾 Overhang

船首ポペットの位置は、外殻強度を考慮して内外殻間の横隔壁位置をその前端位置とし、内殻強度に対しては

極力内殻内タンクの花位置に鞍板を配し、なおポペット前端附近には、内殻補強材を挿入することとした。

また 2.2.5 項に述べるごとく、抱台の構造は整流板を進水時取外して置き、直接内殻を支持する構造としたが、船尾ポペットの後端は、この取外した整流板の船尾端と一致させ、船尾ポペット部にても外殻を介して支持することを避けることとした。

この結果、船首ポペットの前端は 0F.22、船尾ポペットの後端は 1F.103 となり Overhang は船首 10.060m、船尾 14.200m となった。この Overhang を川崎重工業で建造された戦前の潜水艦の実績と比べると Fig. 2.2—6 および Fig. 2.2—7 となる。

2.2.5 進水台中心間距離

本艦の進水台中心間距離の決定にあたっては本艦の船底部がバラストキール、外殻整流板等を有する特殊な形状であるため次の諸点を考慮することとした。

- (a) バラストキールと進水台との間に通行に必要な距離 (最少 500mm) を確保する。
- (b) 外殻整流板は進水時取外しておき直接内殻を支持し得る構造とする。

この結果滑走台中心間距離は 2.600m となったが、この概略図を Fig. 2.2—8 に示し、これと川崎重工業で建造された戦前の潜水艦との比較を Fig. 2.2—9 に示した。

2.3 進水計算

以上のごとく決定した本艦のキール据付図に対し進水計算を行なったが、その結果を Fig. 2.3—1 進水曲線に示した。以下にこの進水計算結果に基づく 2, 3 の検討事項について記することとする。

2.3.1 進水速度

本艦の計算最大進水速度は 13.8knot であった。いまこれを過去に川崎重工業で進水した油槽船、貨物船および潜水艦等の最大進水速度の実績と比較すれば、Fig. 2.3—2 のごとくなり、この値はかなり高い値であることがわかる。

また進行距離をベースとした計算速度およびその計算式を Fig. 2.3—3 に示しているが、これによれば本艦の実質上の停船位置は船台上の滑台前端位置から計って約 350m~400m であると予想され、ドラッグ等の停船装置は不要であると判断された。

実際に進水した結果は最大進水速度が 10.7knot で従来の実績と大差なく、また停船位置は、停船装置を用いることなく約 400m (滑台前端より) の位置で曳船に曳航された。

なお各進行距離ごとの進水速度の実測値は Fig. 2.3—3

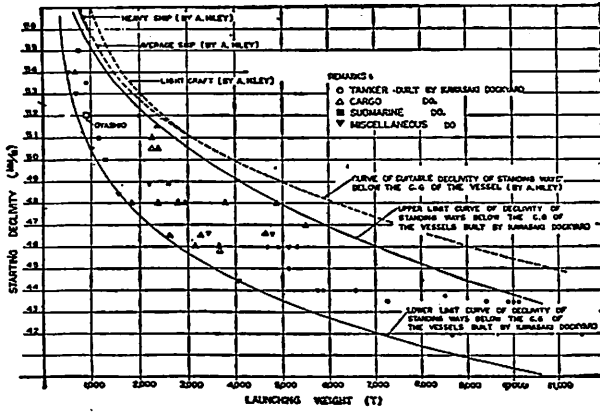


Fig. 2.2-4 Starting Declivity (Tanker, Cargo, Submarine & etc.)

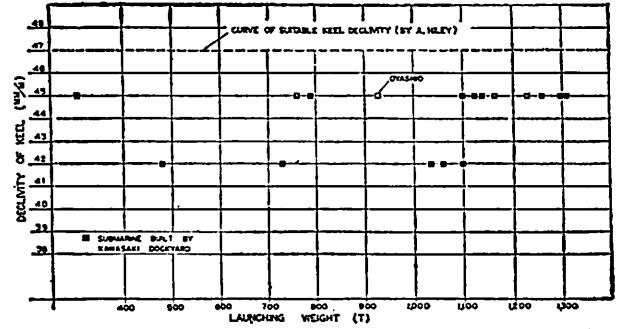


Fig. 2.2-5 Keel Declivity (Submarine)

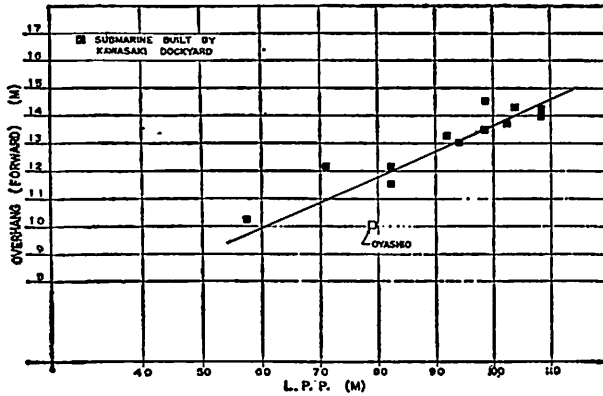


Fig. 2.2-6 Forward Overhang (Submarine)

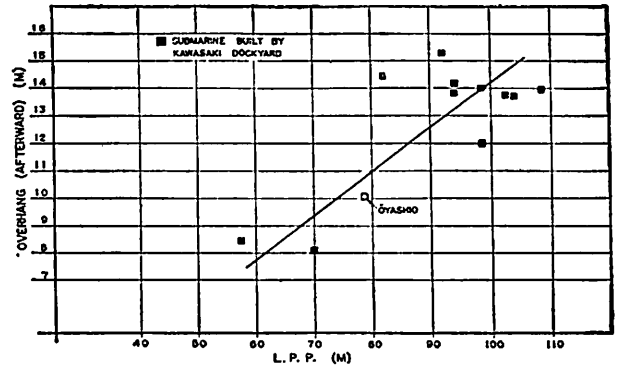


Fig. 2.2-7 Aftward Overhang (Submarine)

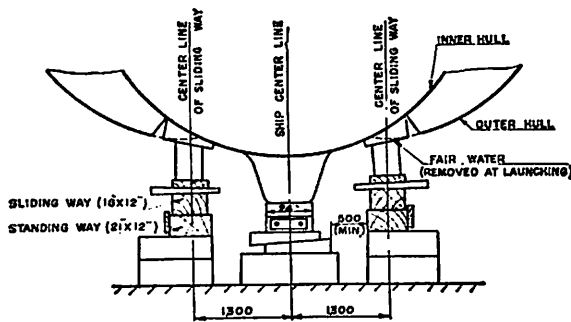


Fig. 2.2-8 Center to Center of Sliding Ways

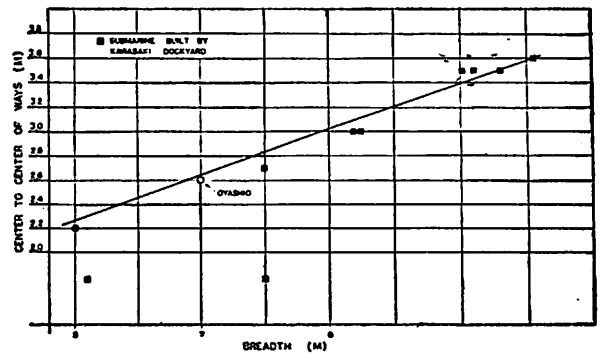


Fig. 2.2-9 Center to Center of Ways (Submarine)

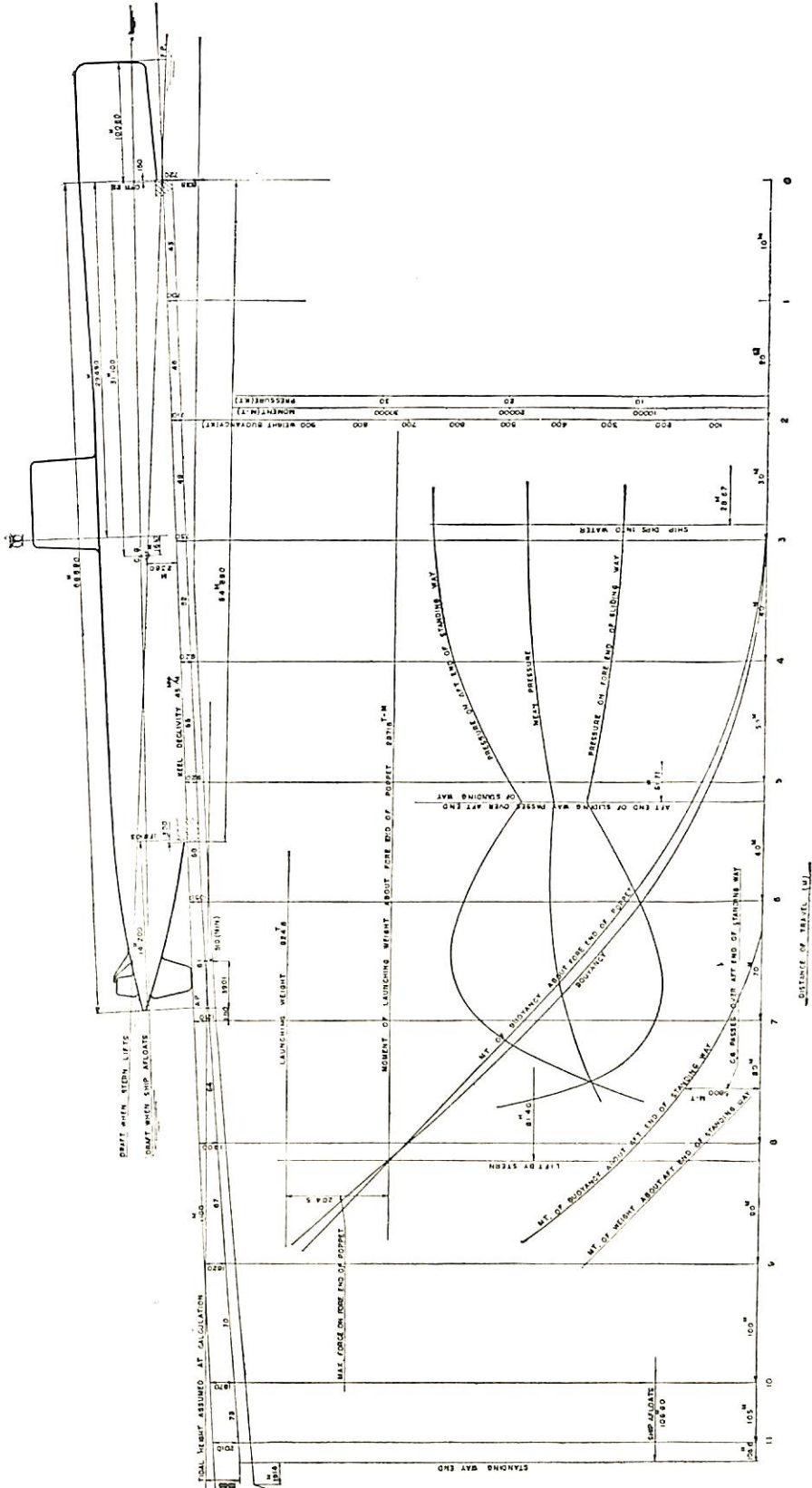


Fig. 2.3-1 Launching Curves

に併記した。

2.3.2 進水時の Stability

戦前の潜水艦の Stability の標準としては次のような記録が残されている。即ち、

(a) 潜水艦の完全浮揚時の GM は 600mm 以上あれば良い⁽²⁾。

(b) 艦艇の船尾浮揚時の GM の標準値は Table 2.3—1 に示す通りである。なおこの値は、船尾浮揚時にかかる船首ポペット圧力を船体中心線の 1 カ所に集中して働くものと仮定して計算された Virtual GM であるが、戦艦、巡洋戦艦のごとき大型船では問題にはならないが、Water plane area の小さい潜水艦または Free-board の高い航空母艦等では、是非この値を計算しておく必要があるといわれている⁽³⁾。

また戦前の川崎重工業において建造された潜水艦について完全浮揚時の GM を進水重量をベースに図示すると Fig. 2.3—4 の通りである。

しかるに本艦の完全浮揚時の GM は 720mm である。従って本艦の GM は Fig. 2.3—4 による戦前の潜水艦の実績に比較しても妥当であり、また 600mm 以上の標準値をも満足しているから、完全浮揚時における Stability は充分あるものと考えられた。

しかるに Table 2.3—1 に示された値と同様に計算された船尾浮揚時の本艦の Virtual GM の値は -50mm である。

Table 2.3—1 GM when Stern Lifts (m)

戦艦	巡洋戦艦	巡洋艦	空母	駆逐艦	潜水艦
4.000	3.700	2.000	2.000	0.800	0.300

従って本艦の船尾浮揚時の GM の値は戦前の潜水艦の標準に比較し、かなり不安な状態を示している。これは本艦の船尾が所謂「魚雷型」になっているため、戦前の潜水艦に比較し、船尾浮揚時における Water plane area が著しく小さくなっているのに反し、進水重量が約 1.5 倍に増大していることに基因するものと考えられる。Fig. 2.3—5 に本艦の船尾浮揚以後の GM の計算値を示したが、これによれば、GM が 300mm 以下の範囲は、船尾浮揚位置より約 15m の間のみであり、この間において船首ポペットは完全に両舷の進水台で支持されているため、この間で艦が停らない限り安全であると考えられる。しかしなお極力重心位置を下げるために次の処置を採ることとした。

(a) バラストキール内バラストの重量を計画値の 66t より 30t 多い 96t とした。

(b) 上部重量物の搭載を極力規制した。この規制した重

量は潜望鏡等約 20t である。

この結果 Fig. 2.3—6 に示す戦前の潜水艦の重心高さ (KG) と比較すれば、本艦の重心位置はやや低い位置にあったと考えられる。

以上の結果、実際には本艦の振動・Rolling 等は一切認められず、完全浮揚後左舷へ 0.3° の傾斜で無事進水した。

2.3.3 落下量 (Drop)

本艦は Fig. 2.3—1 進水曲線に示すごとく、1.100m の潮高に対して計算上 360mm の静的な Drop を生じ、従って本艦進水時の予想潮高 1.420m に対しては、なお 40mm の Drop を生ずることになる。しかし Fig. 2.3—5 に示すごとく本艦が固定台を離れる直前の GM は、約 650mm あり、40mm の Drop があっても充分な Stability があるものと考えられる。

実際は本艦の進水時写真計測の結果によれば、Drop は生じなかったものと判定されているが、これは進水時の実際潮高が約 1.500m で予想潮高より約 80mm 高かったことに基因すると思われる。

しかし、幸い本艦は Drop を生ずることなく進水したが、近時船台上での艦装工事が盛んに行なわれるのに伴い、以前に比べ船体形状に比し、進水重量が増大する傾向にある。従って今後の潜水艦を旧船台で進水させる場合は Drop を生ずる可能性が大きく、この点注意せねばならぬ問題の一つであると考えられる。

3. 進水台構造計画

前述のごとく、進水前整流板を取外して置き前部を除き抱台は直接内殻を支持する構造としたが、この部分の内殻の強度を検討し、進水台構造、艦体の補強、滑走台の固縛等を考慮した。

3.1 滑走台構造

3.1.1 滑走台上の突矢および盤木配置・抱台の突矢および盤木の配置は次の点を考慮することとした。

(a) 突矢および盤木の配置は内殻フレームごととする。
 (b) 突矢および盤木の大きさは、静止時のみならず滑走時に滑走台にかかる圧力を考慮して決定する。また内殻に接する部分は面積をできるだけ大きくして、内殻に対する圧力を広く分布させる。

なお、滑走台各部の静止時および滑走時における最高圧力を求め、これに応じて突矢および盤木の大きさを加減することとした。すなわち、滑走時の滑走台各部にかかる最高圧力は滑走台の前後端圧力を求め、これを直線で結び、このうちの最高のものを採って求めた。

したがって滑走時の圧力に対しては、鞍板部を除き突

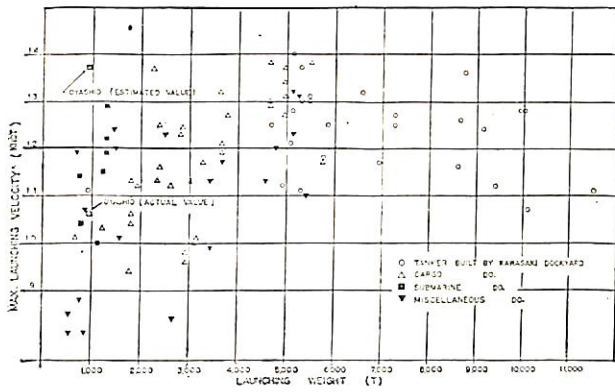


Fig. 2.3-2 Max. Launching Velocity (Tanker, Cargo, Submarine & etc.)

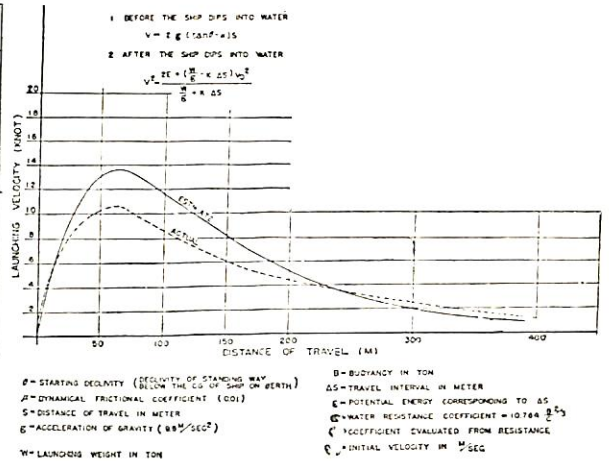


Fig. 2.3-3 Curves of Launching Velocity

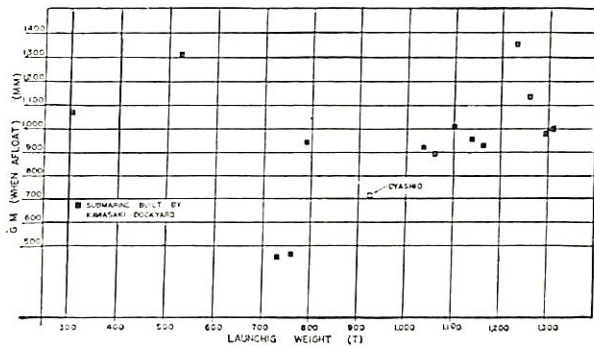


Fig. 2.3-4 Value of GM when Afloat (Submarine)

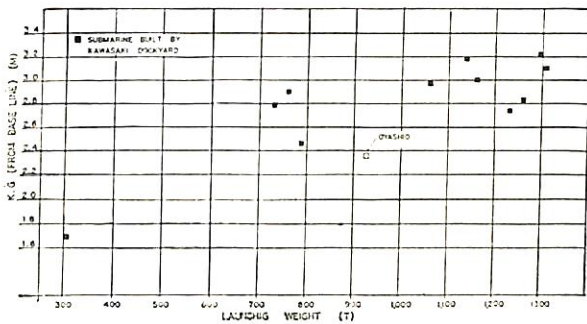


Fig. 2.3-6 Value of KG (Submarine)

矢および盤木の大きさをこの圧力比に略々一致させることとした。なお鞍板部は滑走台幅に等しい18in角の盤木を用いたが、後述の船尾浮揚時の圧力に対しては、鞍板部の縦支柱片舷でこの圧力を支持するものとし、支柱の縦圧縮強度を 60kg/cm² とすればその安全率は 2.4 であった。

また重量分布曲線によれば、船首尾の Overhang に対する考慮を別とすれば、平均圧力を超える局部荷重は殆んどなく、従って重量分布、すなわち静止時の圧力に対しては前述の検討結果を用いても差支えないものと考えられる。

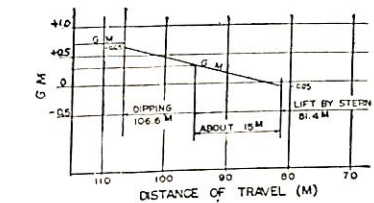


Fig. 2.3-5 Virtual GM after Stern Lifts

えられる。

ただし、船尾 Overhang を考慮し船尾部の 2 本 (片舷) の縦盤木は 18in×18in を使用することにした。つぎに内殻に対する反力を分散させるためには最上部の枕の幅を広げ、その端を外殻取合部に接するようにし、接触支持面積を増大すると共に、抱台が外側に亘ることを防ぐ構造とした。

3.1.2 艦内補強

船尾浮揚時滑走台前端にかかる圧力は戦前の潜水艦では進水総重量に対する比は 0.2~0.3 倍であった。(Fig. 3.1-1 参照)

本艦の船尾浮揚時滑走台前端にかかる圧力は 204.5t で進水総重量に対する比は 0.22 であり、戦前に比較して大差はない。従って進水総重量が戦前に比べ約 1.5 倍であるから、この圧力もまた約 1.5 倍になっていると考えられる。

この圧力を考慮して船首ポペットには鞍板構造および艦内支柱等を用いることにした。

(a) 鞍板構造

鞍板構造については、その挿入する位置に外殻開口

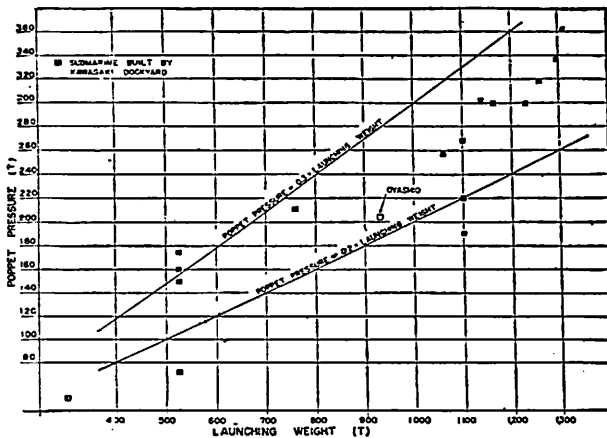


Fig. 3.1-1 Pressure on Fore End of Sliding Way when Stern Lifts

部のある所をできる限り避け、しかも受圧面積を広げるためその長さをできるだけ長くすることとし、また鞍板そのものの強度は船尾浮揚時の圧力に対し安全率を約6とした。

(b) 艦内支柱等補強要領

船尾浮揚時の内殻の強度に対しては、内殻内タンク(補水タンク)を外れた箇処には、発射管等搭載機装品を考慮して艦内支柱を設けることとし、また外殻を補強すると同時に、船尾浮揚時の圧力をできるだけ分散させるために、鞍板と外殻の間は勿論、内殻外殻の間にも詰木を施すこととした。

3.2 滑走台および抱台固縛要領

本艦は所謂固縛式進水を行なったが、この滑走台および抱台は後述のごとく浮船渠を利用して半排水の状態では滑走台を渠底に固定し、その後艦を浮上せしめて(実際には浮船渠を沈めて)取外す方法を採用した。このため滑走台および抱台相互の固縛および滑走台と抱台の艦体への固着は特に意を用い、とくに後者は水中でその取外しを行なうため、水中作業が容易で、しかも進水時緩みが生じない構造とする必要があった。

3.2.1 滑走台および抱台相互の固縛

前述のごとく滑走台を渠底に固定し、艦を浮上させた場合、抱台が浮遊するのを防止するため、抱台の突矢および盤木に孔をあけ、それぞれに19mmφのコンパウンドロープを通し、このコンパウンドロープを8mmφのマニラロープで縛った。また滑走台と抱台を75mm×8mmの短冊型の締付金具を用い、ボルトで締付けることとした。

3.2.2 滑走台および抱台の艦体への固着

Fig. 3.2-1 に示すごとく、パラストキールのネジ孔

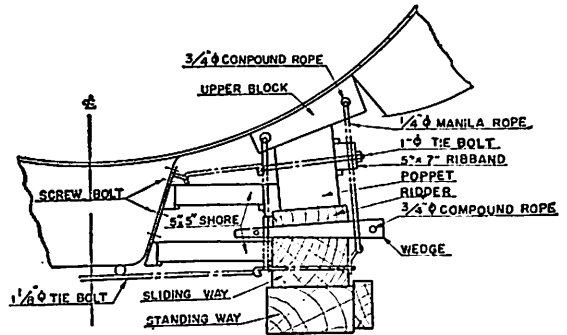


Fig. 3.2-1 Connection of Cradle

を利用してリングと切張り受けを取付け、このリングとリバンドを1inφのタイボルトで結び、切張り受けの箇処に切張り(4in×4in木材)を取付けた。また滑走台にもパラストキールの下を通して両舷を結ぶ1 1/8inφのタイボルトおよび切張り(5in×5in木材)を設け、滑走台および抱台と艦体との進水時の相対関係を保つこととしたが、このパラストキールとリバンドを結ぶタイボルトの途中には必ず片舷1カ所の接手「フック」を設け、進水後外側からタイボルトを緩めれば、水中でも簡単にこの接手が外れる構造とした。

また滑走台1本に1カ所3inの吊上用ワイヤーを取付け、艦上のターンバックルに連絡して容易に締付けおよび取外し作業ができる構造とした。

以上3.1および3.2で述べた要領で進水台構造を計画したが、その詳細についてはFig. 3.2-2に示す。

4. 進水後の滑走台取外し計画

4.1 滑走台取外し要領

本艦は進水後の工事着工を早期に行なうため、進水の翌日重心査定が行なわれた。このため進水後の滑走台取外し等を早急に行なう必要があったため、“NORMANDIE”の進水後の進水台取外し要領⁽⁴⁾に倣い、進水後直ちに浮船渠に入渠せしめ、この要領で浮船渠を利用して滑走台および抱台を取外すこととした。(Fig. 4.1-1 参照)

この要領は次の通りである。

- (a) 進水後、浮船渠の後半部で、しかも中心線より左舷寄りに艦を入渠せしめる。左舷寄りとしたのは進水時滑走台の位置が乱れ、このため後述のごとく浮船渠を浮上させたとき滑走台が船渠のキール盤木に当たることを危惧したためである。
- (b) 浮船渠を浮上させ、渠底と滑走台下面の間隔を約1.300mに保ったのち、渠底に予め取付けたワイヤーを用いて滑走台を固定する。

- (c) 滑走台を盤に固定している吊上げワイヤーおよびタイボルトを外す。
- (d) 浮船渠を沈下させ、艦のバラストキール下面と、滑走台上の盤木頂部の間隔を約 500mm に保つ。
- (e) 艦を浮船渠前半部で予め調整されたキール盤木上に移動したのち船渠を浮上させて艦を据付ける。

4.2 滑走台取外し結果

以上の要領で滑走台を取外すこととし、この作業の準備工事は進水の4日前から開始し、前船入出渠の間隙を利用して施工した。また進水後については、入渠後約2時間で艦を損傷することなく滑走台を取外すことができ、また約6時間後にはドライアップすることができた。(Fig. 4.2-1 参照)

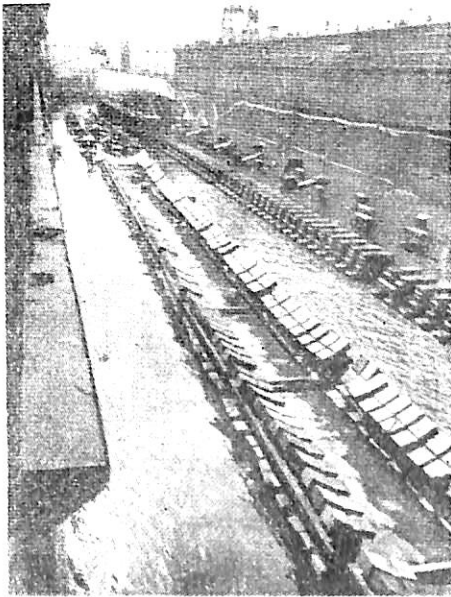


Fig. 4.2-1 Immediately before Drying up

5. 進水結果

本艦の船台上における進水工事は商船とほぼ同様進水40日前より着手し、陸上固定台の獣脂塗抹は進水17日前に行なわれた。

Setting 作業は進水10時間前より開始し、一般商船の方法および順序に従い行なわれたが、ただ船底の進水台の間が狭隘であることおよび滑走台取外しを考慮し、作業時間および作業方法を多少修正することとした。

また、Setting 作業中には次の計測が行なわれた。

- (a) キールデフレクション
- (b) ビルジデフレクション
- (c) 艦体の船台に対する相対移動量
- (d) 艦体の滑走台に対する相対移動量
- (e) 滑走台の固定台に対する相対移動量
- (f) 固定台の船台に対する相対移動量

Table 5.1-1 に Setting 作業中の諸計測結果を示す。

6. 結 論

以上のごとく本艦の進水について種々述べたが、これらを要約して次のごとき結論が得られるものと考えられる。

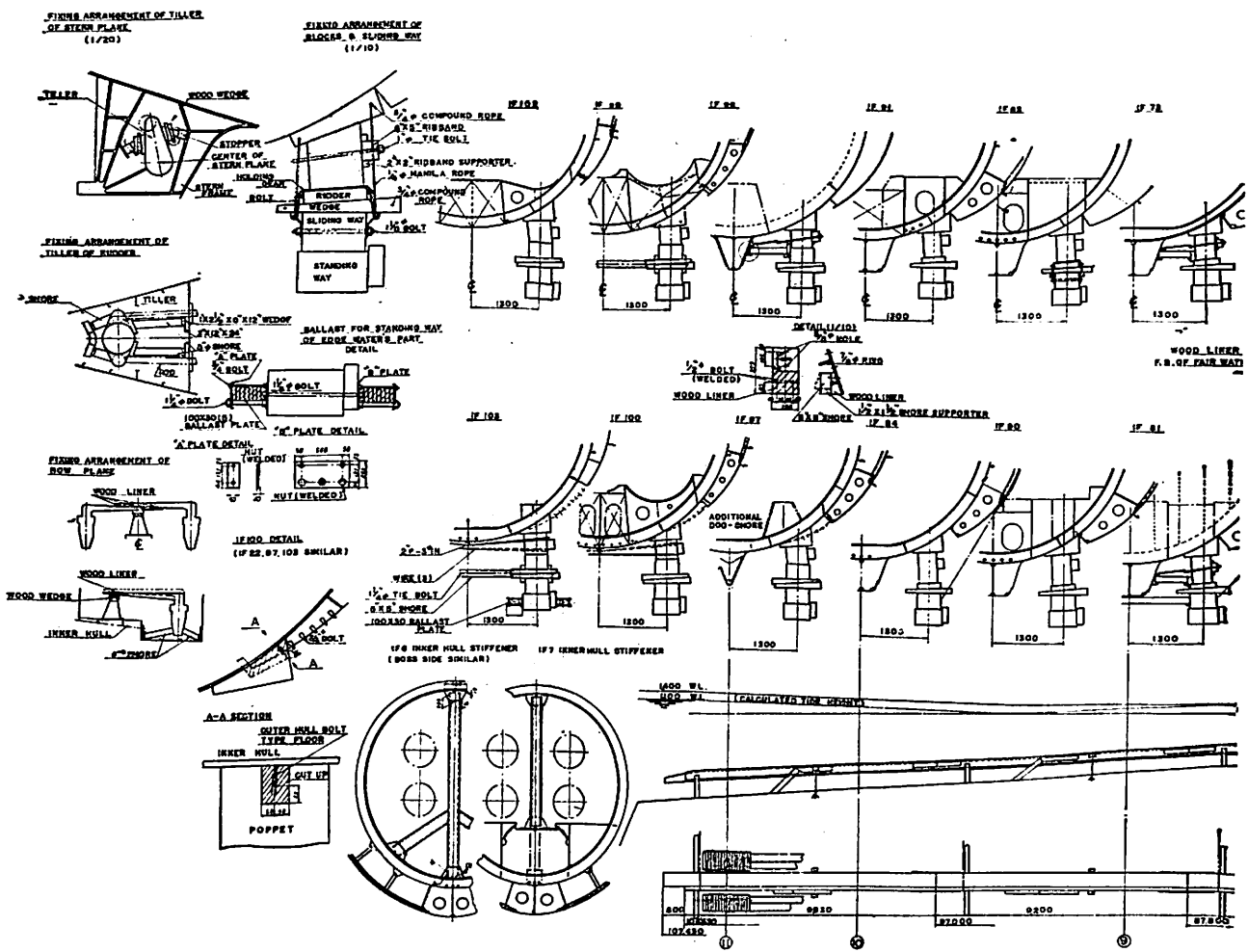
- (a) 戦後の潜水艦においては、溶接が大幅に採用され、従って貫通ピース等が予め地上組立時に取付られる等のため、船台上での艤装工事が促進されると同時に、性能の向上による艦重量そのものの増加により、戦前に比較して進水重量は増加するものと考えられる。そして本艦の場合は戦前の同じ大きさの艦に比べ進水重量は約1.5倍であった。

従って戦前と同じ船台で建造する場合、Drop を生ずる場合が多くなるものと考えられる。

ITEM	TIME OF MEASUREMENT	REEL DEFLECTION												MOVEMENT OF VESSEL RELATIVE TO BERTH		MOVEMENT OF VESSEL RELATIVE TO SLIDING WAY					MOVEMENT OF SLIDING WAY RELATIVE TO STANDING WAY (SLIP)					MOVEMENT OF STANDING WAY RELATIVE TO STANDING WAY			
		A			B			C			D			P		Q		R		S			T		U				
		FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR		
		97	71	11	97	71	11	97	71	11	97	71	11	97	33	FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR	FR	TR		
WIDDING	0.58	0	0	-1.0	-1.0	-2.0	-3.0	0	-1.0	-3.0	+1.2	+1.0	+1.0	+2.0	0	-2.5	+1.0	+1.0	0	0	+1.0	0	0	0	0	0	0		
REMOVING SHORES	2.72	0.8	+1.0	-2.5	-1.0	-2.0	-3.0	0	-1.0	-1.6	+1.5	+2.0	+1.0	-1.8	0	-1.5	+1.5	+1.0	+0.5	0	+1.0	0	-0.5	0	0	0	0		
REMOVING BILGE BLOCKS	2.41	0.5	+1.0	-2.5	-1.5	-2.0	-3.0	0	-1.0	-1.5	+1.5	+2.0	+1.0	-1.0	0	+1.0	+1.5	+1.0	+0.5	0	+1.0	0	+0.5	0	0	0	0		
REMOVING KEEL BLOCKS OF AFT PART	4.41	0	+1.0	-2.5	-2.0	-2.5	-3.0	+0.5	-0.5	-1.5	+1.5	+2.0	+1.5	0	0	0	+1.5	+1.0	+0.5	0	+1.0	+0.5	-0.5	0	0	0	0		
REMOVING NO.1 KEEL BLOCKS	6.37	+1.0	-0.5	-2.0	-2.5	-2.0	-2.5	+1.5	-1.5	+1.5	+1.5	+2.0	+1.5	0	0	0	+1.5	+1.0	+0.5	0	+1.0	+0.5	-0.5	0	0	0	0		
REMOVING NO.2 KEEL BLOCKS	8.50	+1.0	0	-2.0	-1.5	-1.5	-2.5	+2.5	+0.5	-1.5	+2.0	+2.5	+2.0	0	0	0	+2.0	+1.0	+1.0	+0.5	+1.5	+1.0	0	0	0	0	0		
REMOVING NO.3 KEEL BLOCKS	8.03	+3.5	+2.0	-1.0	0	+0.5	-1.5	+3.5	+2.0	-1.0	+3.5	+4.0	+3.5	0	0	0	+2.0	+2.5	+2.5	+1.5	+3.0	+1.5	+0.5	0	0	0	0		
REMOVING ADDITIONAL DOG SHORES FITTED TO BOTTOM	7.15	+4.5	+3.5	0	0	+1.5	+0.5	+5.0	+4.0	0	+6.5	+6.0	+7.0	0	0	0	+2.0	+7.0	+6.0	+3.0	+7.0	+5.0	+2.5	0	+0.5	0	+0.5		
NO.1 MEASUREMENT OF SLIP OF SLIDING WAY											+4.0	+4.0	+4.0	0	0	0	+2.0	+3.5	+3.0	+1.5	+3.5	+2.0	+1.0	0	0	0	0		
NO.2 DO											+4.5	+4.0	+5.0	0	0	0	+2.0	+4.0	+3.5	+2.0	+3.5	+2.5	+1.0	0	+0.5	0	+0.5		
NO.3 DO											+5.0	+5.5	+5.0	0	0	0	+2.0	+4.0	+3.5	+2.0	+4.0	+2.5	+1.0	0	+0.5	0	+0.5		
NO.4 DO											+5.0	+5.5	+5.0	0	0	0	+2.0	+4.0	+3.5	+2.0	+4.0	+2.5	+1.0	0	+0.5	0	+0.5		
BEFORE LAUNCHING											+7.0	+6.0	+7.0	0	0	0	+2.5	+7.0	+6.0	+3.5	+7.0	+5.0	+1.0	0	+0.5	0	+0.5		

REMARK; * MARK SHOWS MOVEMENT AFTERWARD OR DOWNWARD
- MARK SHOWS MOVEMENT FORWARD OR UPWARD

Table 5.1-1 Miscellaneous Measurement during Setting Work



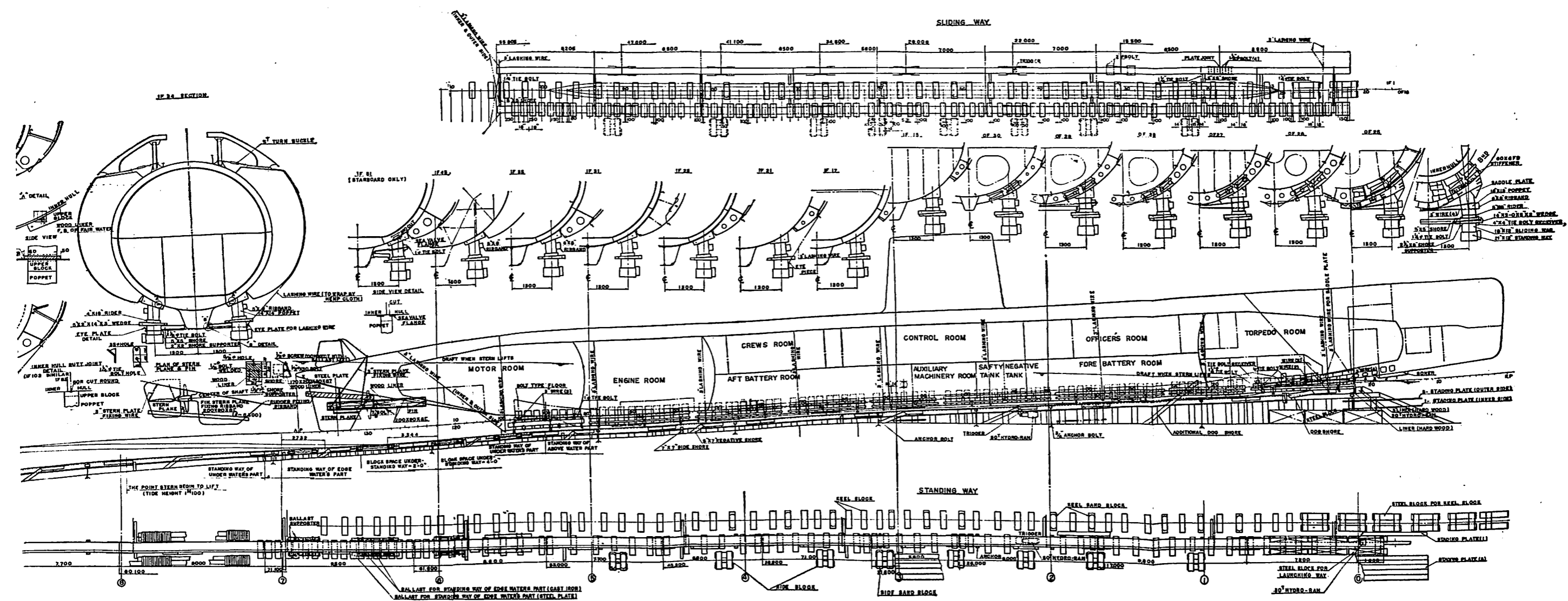


Fig. 3.2-1 Launching Way Arrangement

AFLOAT POSITION AFTER REMOVING
SLIDING WAYS & CRADLES
(1/50)

CONNECTING POSITION OF SLIDING WAYS TO
DOCK BOTTOM
(1/50)
(MIN. CLEARANCE BETWEEN SLIDING
WAY AND DOCK BOTTOM)
IF. 34 - SECTION

(MIN. HEIGHT POSITION FROM SHIP
BOTTOM TO DOCK BOTTOM)
IF. 34 - SECTION

DOCKING POSITION
(1/25)
OF. 74 (OTHERS SIMILAR)

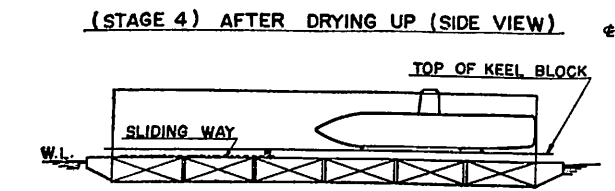
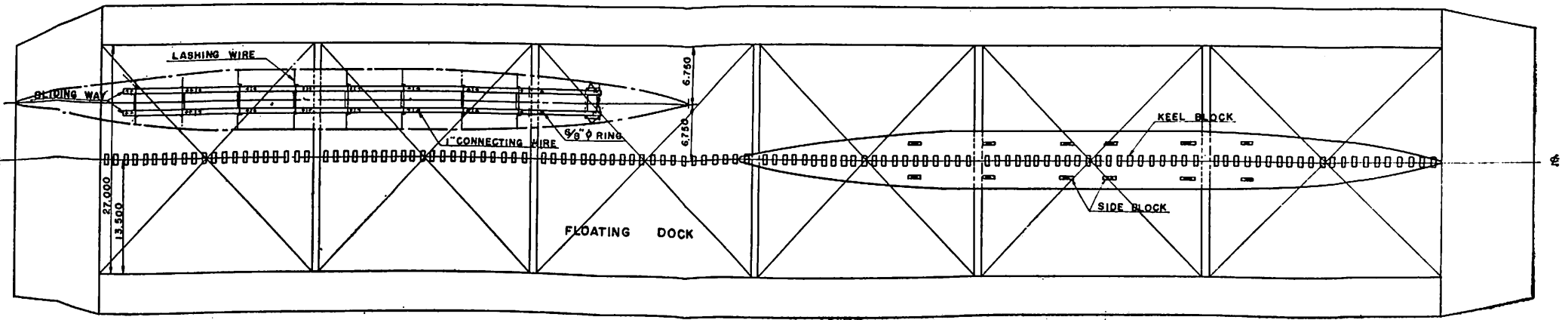
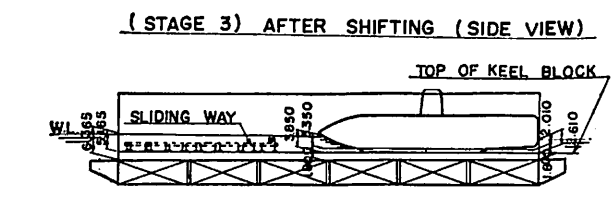
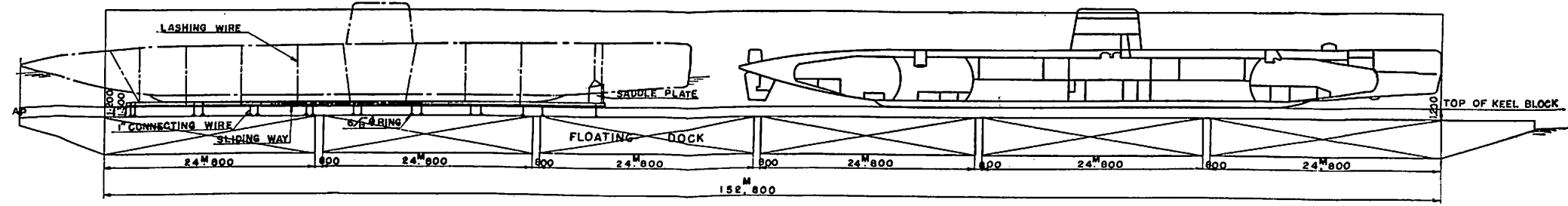
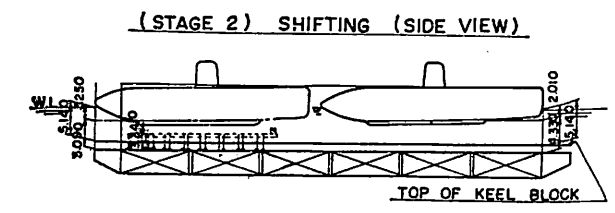
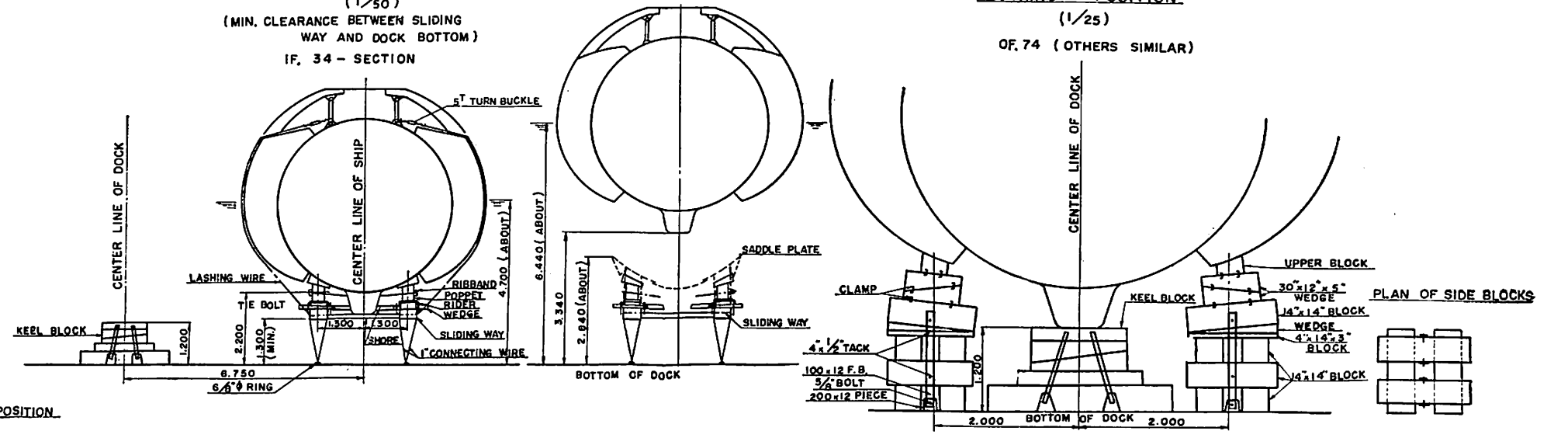
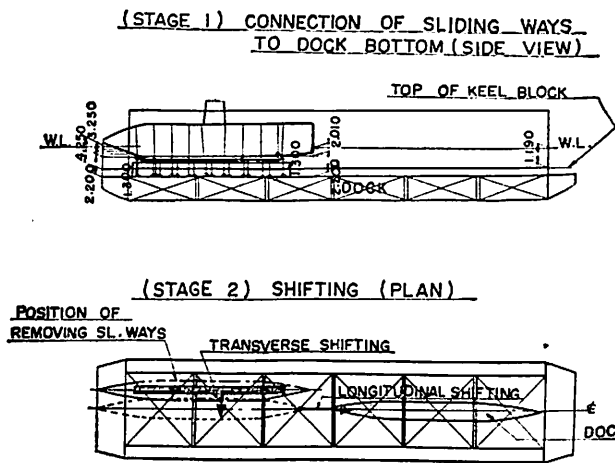


Fig. 4.1-1 Outline of Removing Sliding Ways & Cradles

また使用する進水台の大きさに制限があるため、滑走面の受圧力が増加し、この点とくに獣脂を使用する場合には注意を要するものと思われる。

なお進水時の Stability は、水中性能に重点をおいた艦尾の魚雷型形状のため船尾浮揚時に Water plane area が得られず Virtual GM は負となり、かなり不安な状態を示すから、極力上部重量物の搭載を規制し、G の低下を計るよう努めなければならないと思う。

(b) 本艦の場合、艦を一様に支持し、また獣脂面への圧力を一様にするため、抱台の盤木をフレームごとに挿入したが、作業時の矢締め作業で次の突矢を締めると、前に締めた突矢が緩み、再度締め直したところが 2、3箇所あった。これは艦が小さいため矢締め作業で突上げられる傾向にあること、および上置と称する 5in×18in の木材を突矢の上に通していた進水台構造にも原因はあるが、抱台の突矢および盤木配置が密であったのが主な原因であると思われる。

従って抱台の突矢および盤木の間隔は本艦の平均約

600mm が、この大きさの船としては最少であると考えられる。

(c) 本艦の場合は浮船渠を利用して滑走台および抱台を取外したが、曳船で引抜く方法等に比べ船を損傷することなく、短時間に、かつ経済的に行なうことが考えられる。

なお乾船渠でもこの方法は適用できるので、重心査定を船渠で行なう場合はできる限りこの方法によるのがよいと思われる。

参考文献

- (1) A. Hiley ; "Launching Declivities for Ships and Their Influence upon Poppet and Way-end Pressure" T. I. A., 1913.
- (2) 中村小四郎 ; "海軍技術士官に対する講義録"
- (3) 旧横須賀海軍工廠造船部編 ; "進水について"
- (4) A. See ; "Launching of the NORMANDIE" Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1933.

昭和37年度戦標船代替建造適格船主内定一覧

特定船舶整備公団では、本年度戦標船代替建造（石炭専用船を除く。）に応募した 36 件について、

- (1) 経営の健全性
- (2) 代替建造の緊要性
- (3) 建造船舶の運航計画およびその採算

(4) 造船所事情等を、申込関係書類により審査した結果、去る 7 月 6 日下記の 10 社を適格と内定した。

なお、最終決定は 9 月下旬を目標としている。

内定適格船主 (ABC順)	建造船舶		建造造船所	解撤船舶		
	用途	総屯数		重量屯数	船型	船名
同和海運	貨物船	2,190	3,650	名古屋造船	2 E 三日月丸	914.29
					" 祐東丸	926.90
富士海運	"	1,770	2,900	四国ドック	2 E 永第 6 丸	908.21
近海郵船	"	3,150	4,950	東北造船	2 D 豊城丸	899.01
(神戸船)	船舶	1,590	2,510	尾道造船	2 E 日昌丸	875.05
					3 E T 第 5 昌榮丸	2,328.41
(中川汽船)	船舶	2,930	4,650	日本鋼管	2 E 神日正丸	909.63
					2 D 第 5 昌榮丸	839.27
丸天汽船	"	1,595	2,650	幸陽船渠	2 E 好第 16 天社丸	837.61
永田海運	"	1,700	2,750	白杵鉄工	3 E 昭第 5 日邦丸	2,194.76
昭和油槽船	油送船	1,310	2,150	瀬戸田造船	4 E T 昭第 10 昭久丸	2,194.74
太陽汽船	貨物船	1,840	3,000	日本海重工	3 E T 昭第 10 昭久丸	895.85
宇和島商船	"	1,970	3,000	来島船渠	2 E 昭第 8 新東丸	916.30
					2 E 昭第 5 雲丸	868.32
合計	10 隻	20,045	32,210		22 隻	23,886.73

油槽船 昭和丸 について

川崎重工業株式会社
造 船 設 計 部

1. 一 般

昭和丸は平和汽船株式会社のご注文による油槽船として、昭和36年3月6日起工、同年10月11日進水、同年12月11日引渡を見た。

本船は船台横の定盤上で起工され、機関室部分が完成した後、8月4日第7船台に横移動が行なわれた。この横移動の後、機関室、船尾居住区の艤装工事が行なわれながら、油槽部、船首構造、上部構造を搭載し進水したものである。

本船は三島型油槽船で30の荷油艙をもち、1シリンダ当りまた1基当り出力が当社建造のディーゼル機関のうちで最大の主機を搭載し、竣工後は長期雇船契約により日本一中近東間の原油輸送に従事している。

主要目は次の通りである。

全 長	216.39m
長さ (垂線間)	205.00m
幅 (型)	28.20m
深 (型)	14.80m
満載吃水	11.181m
総噸数	25,013.18T
純噸数	15,079.19T
載貨重量	41,150t
貨物油艙容積	54,469.3m ³
主 機	川崎 M. A. N. K9Z 84/160C 型 2サイクル 単動過給ディーゼル機関 1基
	連続最大出力 16,000PS×115rpm
試運転速力 (連続最大)	17.343kn
船 級	日本海事協会 : NS* "Tanker, oils-F. P. below 65°C", MNS*

乗組員

	士官	部員	
甲板部	6	16	
機関部	8	16	
事務部	6	6	
	20	38	
旅客 2	パイロット 1		計 61

2. 船 体 部

1. 船殻構造

本船は貨油艙部の Transverse ring space を3.300m、貨油艙の長さを13.200mとし、当社従来の同型船に比し貨油艙の数を1 tank 減らし、また Wing tank を1 strut の構造として合理化をはかった。機関室の二重底は Wing part で Solid floor を1枚置きに設け、その代わりに二重底の深さを増して重量配分の合理化を行なった。船首楼甲板は荒天中でも充分な強度を有するよう当社の研究結果に基づく独自の Strength base により設計されている。

2. 係船荷役装置

本船は 42.2t×9m/min 揚錨機1台、20t×12m/min 係船機2台、揚貨係船機として10t×23m/min 2台を備えている。2×7t デリックブームが上甲板中央部に設けられ、貨油ホースおよび左舷舷梯用に使用されている。後部端艇甲板上左舷には煙突を利用した4t ブームが機関室補機補用品の出入のために設けられ、必要に応じてブームを煙突右舷にふりかえ使用できるよう金物が配置されている。

3. 貨油管装置

30の貨油艙を No.1~3, No.4~7, No.8~10 の3群に分け、3本の艙内 380A, 上甲板上 360A 主管および艙内上甲板各1本の150A ストリッパー管から成る貨油設備を備えている。主ポンプ室には3基の横型渦巻式貨油ポンプ1,350m³/h×8.8kg/cm² および2基の堅型ウォーシントン式ストリッパーポンプ200m³/h×8.8kg/cm² を備えている。上甲板上中央部の貨油および燃料油取入口の外に独立したディーゼル油取入口を同じ場所に設け、積込能率の向上をはかっている。貨油艙加熱管は上甲板貫通ピースまで設け艙内配管は行なっていない。本船のごとく長期雇船契約によりもっぱら中近東の油を運ぶものは加熱管は不必要であり、船舶の合理化という観点より取付けなかった。

4. 冷房設備

居室は暖房通風のみであるが、公室は暖冷房通風を行なっている。外気温度30°C、相対湿度70%のとき出口温度15°C、相対湿度90%の冷気をサロン、ロンジ、食堂、喫煙室に送るため、前部居住区に対し3.7kW、後部居住区に対しては7.5kWの冷凍機をそれぞれ1台備

えている。

5. 居住設備

居住設備は国内船に対するスタンダード通り施行したが、次の点で合理化をはかった。

- (1) 事務室の本箱にファイリングキャビネットを組込み、書類図面の整理を容易にした。
- (2) 貯室には電気オープン、万能調理機、食器洗浄機を装備し調理手の負担軽減をはかった。
- (3) 洗濯機室に Hot Point 製脱水乾燥機を設け洗濯作業を能率化した。

3. 機 関 部

1. 概 要

主機関は連続最大出力 16,000PS、川崎 MAN K9Z^{84/160}C型ディーゼル機関で、シリンダ直径 840mm の大型機関の当社 1 番機として製作されたものである。大型ディーゼル機関の問題点とされている横振動および振り振動に対し設計上充分検討され、海上運転の計測結果は極めて満足な結果が得られた。

主機関の排気ガスは煙突内に装備された排ガスボイラに導かれ、通常航海時の所要蒸気量をまかなう等、運航費の節減をはかった。

重要なものに対しては遠隔指示計および警報装置を設け、且つ機関室操縦ハンドル前より補機、工具等運搬用昇降機を装備する等、乗組員の労力節減を主眼として設計を行なった。

2. 主機関

(1) 主要目

型 式	川崎 M. A. N. K9Z ^{84/160} C
シリンダ数	9
シリンダ径	840mm
ストローク	1,600mm
連続最大出力	16,000PS
回転数	115rpm
平均ピストン速度	6.13m/s
正味平均有効圧力	7.85kg/cm ²
シリンダ内最高圧力	65kg/cm ²
燃料消費率 (連続最大出力)	154g/PS.h
全重量	775ton
全 長	17,180mm
高さ (クランク中心よりカバー上端まで)	8,675mm
着火順序	1-9-4-3-8-5-2-7-6

(但し一部不等角)

(2) KZ^{84/160}C型について

昭和丸用主機関は当社で製作する本機種の 1 番機であるため、前記要目のごとく Pe=7.85kg/cm² と比較的控え目な出力におさえているが、KZ^{84/160}C 型機関は当初より高過給用として計画設計されており MAN 社の試験機関では 115rpm で、シリンダ当り 2,330PS Pe=10.3kg/cm² (9 シリンダで 21,000PS, 12 シリンダでは 28,000PS) まで運転しており、現在は下表に見る通り 115rpm、シリンダ当り 1,900PS、Pe=8.39 kg/cm² を販売用出力としている。

シリンダ数別に主要目を示すと

シリンダ数	回転数 rpm	出力 PS	重量 ton	全 長 mm
6	115	11,400	548	12,530
7	115	13,300	623	14,080
8	115	15,200	698	15,630
9	115	17,100	775	17,180
10	115	19,000	845	18,730
11	115	20,900	910	20,280
12	115	22,800	975	21,830

MAN およびライセンス会社で建造中または建造予定の KZ^{84/160}C 型は総計 15 台、135 シリンダ、247,000PS (うち昭和 36 年末までに引渡完了したものは昭和丸を含め 6 台、58 シリンダ、100,100PS) に達している。

なお KZ^{84/160}C 型はあまり大きな変更を加えずにシリンダ径を 860mm に拡大でき、この KZ^{86/160}C 型機関は 115 rpm でシリンダ当り 2,000 PS、Pe = 8.42 kg/cm² (9 シリンダで 18,000 PS, 12 シリンダで 24,000PS) の出力とすることができる。

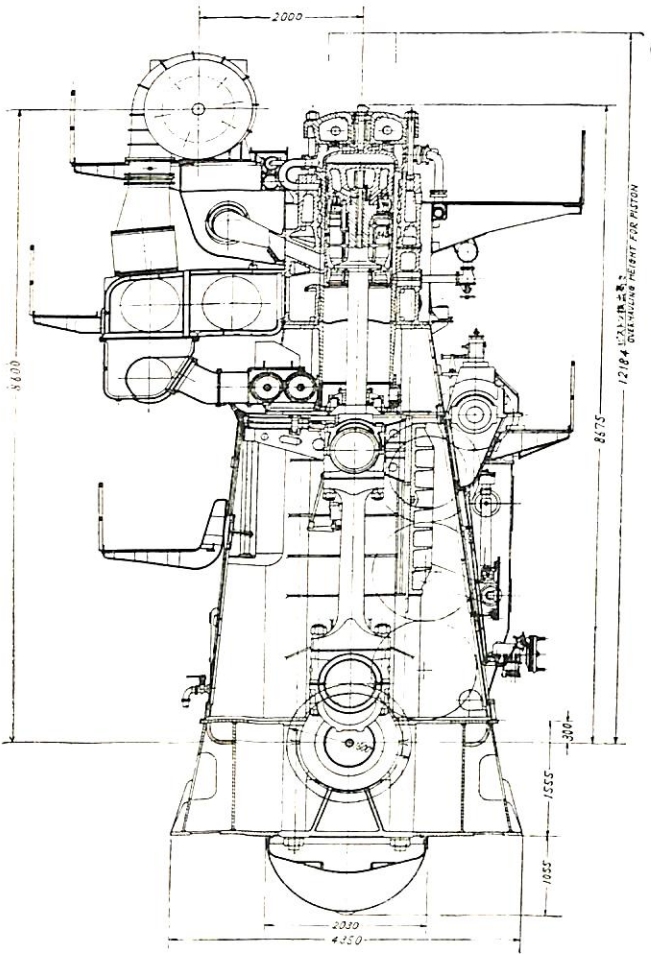
(3) 構造上の特徴

第 1 図は本機の組立断面図で、構造上特に他の KZ 機関と異なっていないが、前述のごとく当初より高過給用機関として設計されているため、各部は非常に堅牢な構造になっている。2, 3 の特徴を述べる。

(i) 架構とシリンダ外衣の間に一体でクランク軸方向に貫通する鋼板溶接製箱型の中間架構が設けられており、台板、架構、シリンダ外衣と共に軸方向の剛性を増大し、同時にクランクケースとピストン下部との油密を安全なものにして、特に重質油運転に適するようになっている。

(ii) シリンダ入子上部のフランジ部の熱応力を軽減するため、当フランジ部の外側をシリンダ冷却水の一部で強制冷却している。

(iii) ピストンとシリンダ入子の摺動をよくするため、ピストンガイドリングに鉛青銅製のリングを 3 本挿入すると共に、シリンダ入子の掃排気孔下部にも 2 コの注油孔を増設している。



第1図 主機組立断面図

(4) 機関振動

(i) 機関平衡

本機関は船尾に搭載されているために機関の不均衡モーメントが船体振動に及ぼす影響が大きいため、機関平衡には特に注意を払い、勢車とクロスヘッドの一部にバランスウェイトを附加した他、クランク配置も一部分不等角にした。この結果不均衡モーメントとしては

- 1次上下 34.1ton-m (78.1ton-m)
- 1次水平 35.1 " (127.9 ")
- 2次上下 40.8 " (69.2 ")

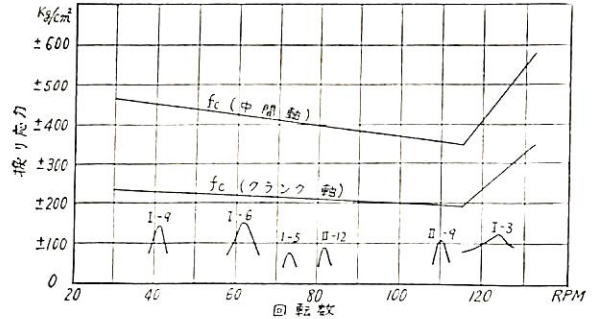
となり実船でも非常に振動が少なく好評を博している。(括弧内は上記対策を実施しない場合)

(ii) 横振動

機関船首端のシリンダ上部で実測した横振動振幅は±0.1mm以下で、従来船に比し著しく小さく殆んど問題となっていない。

(iii) 振り振動

海上運転の際計測した結果は第2図の通りで、使用回転数全範囲にわたって特に大きな振り振動はなく、従って使用を避けねばならない回転数はない。



第2図 海上運転時振り振動計測結果

(5) 過給方式と過給機

本機関も他のKZ機関と同様、動圧一並列方式を採用しており、KZ機関の特長であるピストン下部掃除ポンプを過給機と並列に作動させ、充分な空気をシリンダに供給できる。

起動、後進および65rpm以下の低速運転の際は過給機送風機をカットし下部掃除ポンプを全シリンダ作動せしめ、1/4負荷—10%過負荷の範囲では過給機と下部ポンプの3～6シリンダを並列に作動せしめるようになっており、この切替は操縦ハンドル横の切替レバーの操作のみで簡単に行なえる。なお万一過給機が故障した場合にもこの掃気ポンプを全シリンダ作動させることによって、例えば1台故障の場合は全力の75%、2台の場合50%、3台とも故障しても30%の出力を出すことができる。

掃気方式はM. A. N.社で研究の結果、本機関では従来のT掃気でなく特殊なB掃気を採用している。

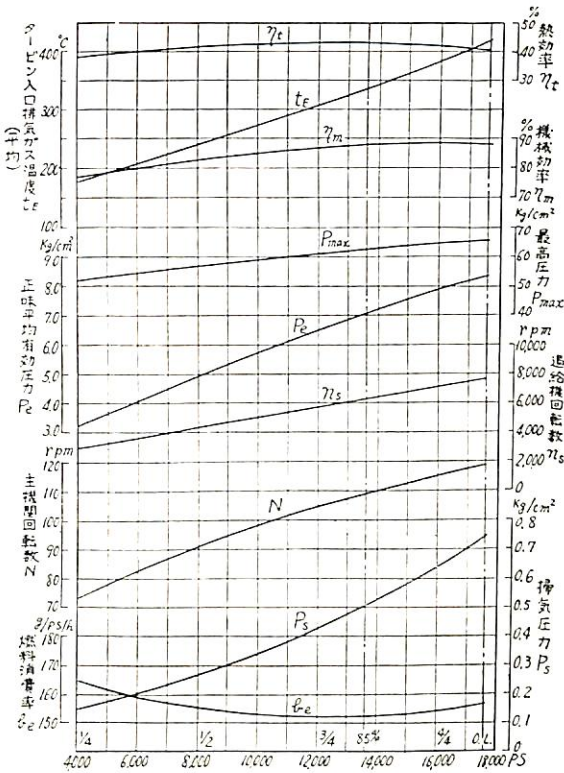
過給機は本機関用として当社で特に設計、製作したもので、排気エネルギーを最も有効に移用するため機関マッチングには特に考慮を払い、送風機は高い効率と共にサージングに対しても充分安全なように設計を行なった。

(6) 陸上運転成績

第3図は本機関の陸上運転の成績を示す。

(7) 航海実績

本船は昨年12月12日処女航海に出航し本年2月25日で2航海を終了したが、その間なんらのトラブルもなく好調な運航を続けた。2航海1,600時間運転後のシ

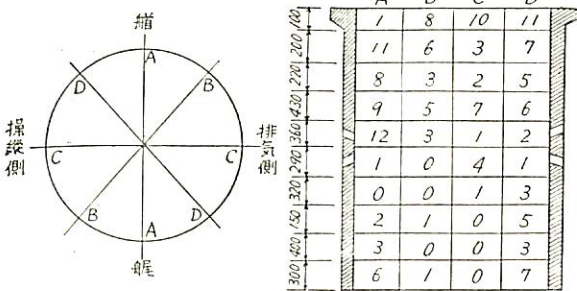


第3図 主機陸上運転成績

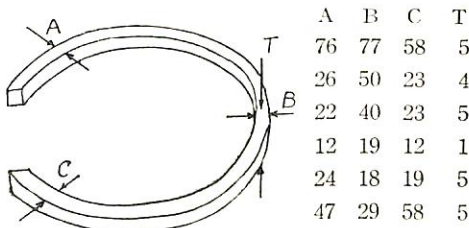
リングライナおよびピストンリングの摩耗状況の一例を下記に示す。

他のシリンダもほぼ同様で、1,000 運転時間当り摩耗量

No.9 シリンダライナ摩耗量 (単位 1/100mm)



No.9 ピストンリング摩耗量 (単位 1/100mm)



はシリンダライナでは0.08mm以下、ピストンリングでは0.5mm以下となり、初期摩耗を考慮すると著しく少ないものといえる。

(8) 冷却水の自動温度調節

最近ディーゼル船の遠隔操縦および自動制御が問題になっているが、本船ではその一環として清水冷却水システムの自動温度調節を実施している。すなわちピストンおよびシリンダの冷却水系統に自動温度調整弁、温度検知器および記録調節計をそれぞれ配置し、機関出口の各冷却水温度を設定温度に自動調節する方式となっている。特に陸上および海上運転においては運輸省および造船研究協会の補助のもとに、機関負荷、設定温度等を変更した場合の計器の安定性能を試験した。

3. 発電機

航海中運転される補機の殆んどが電動であるので、これらに供給する電力および電灯、航海通信器具などに必要な電力は 600PS×600rpm、4 サイクルターボ過給式ディーゼル機関2基により駆動される 500 kVA 主発電機2基、および 130PS×900rpm、4 サイクルターボ過給式ディーゼル機関により駆動される 100 kVA 補助発電機より供給され、各ディーゼルの排ガス各箱出口温度計に多点式自記々録計を設けた。

4. 補助ボイラ、排ガスボイラ

蒸気発生装置として補助ボイラ2基および排ガスボイラ1基を設けた。補助ボイラは川崎D型2胴水管式で水壁ガス式空気予熱器を装備し、圧力噴霧式バーナ3本を有し、2基にて全荷油ポンプタービンの全力運転に必要な蒸気量を供給することができる。給水系統にはコープス給水加減器および給水ポンプ蒸気流量調整弁を設けた。

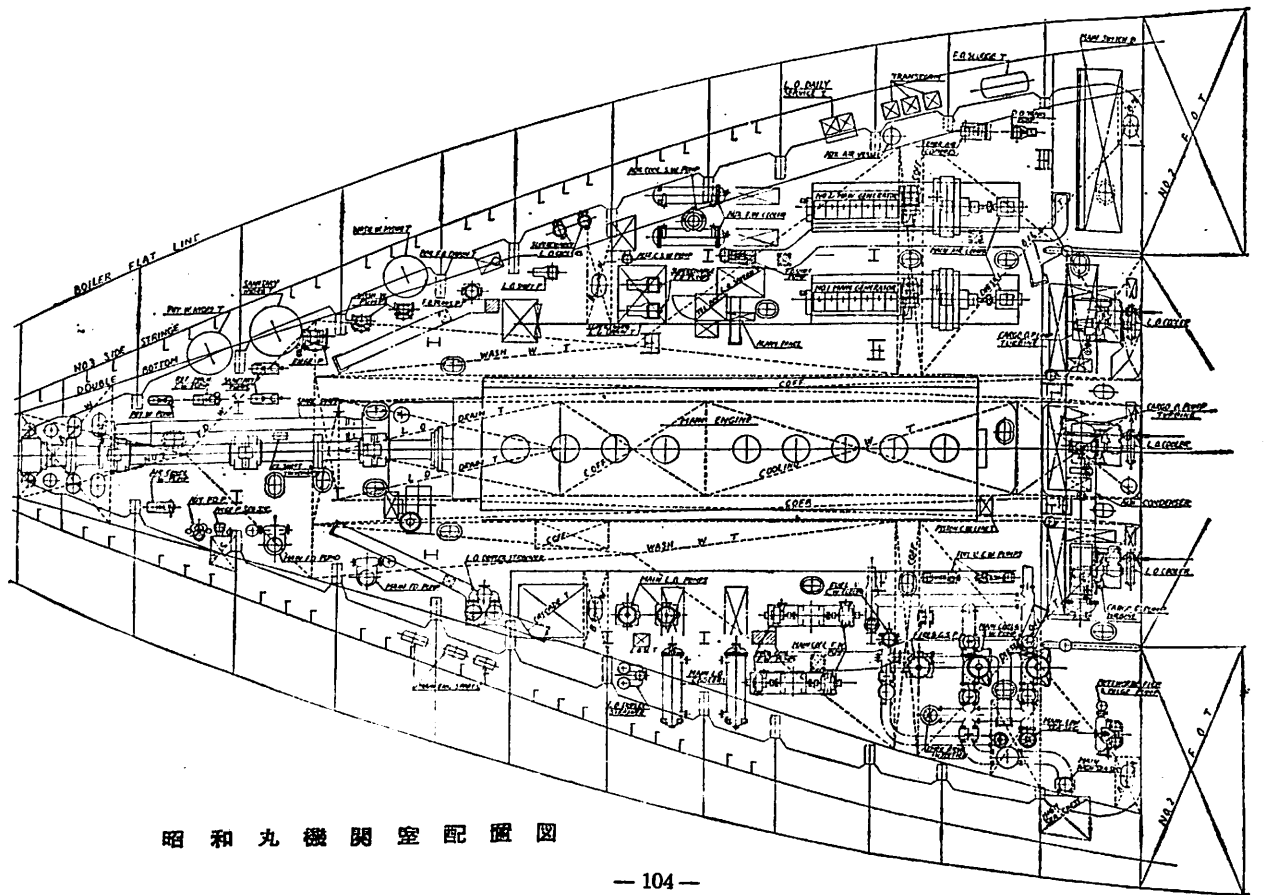
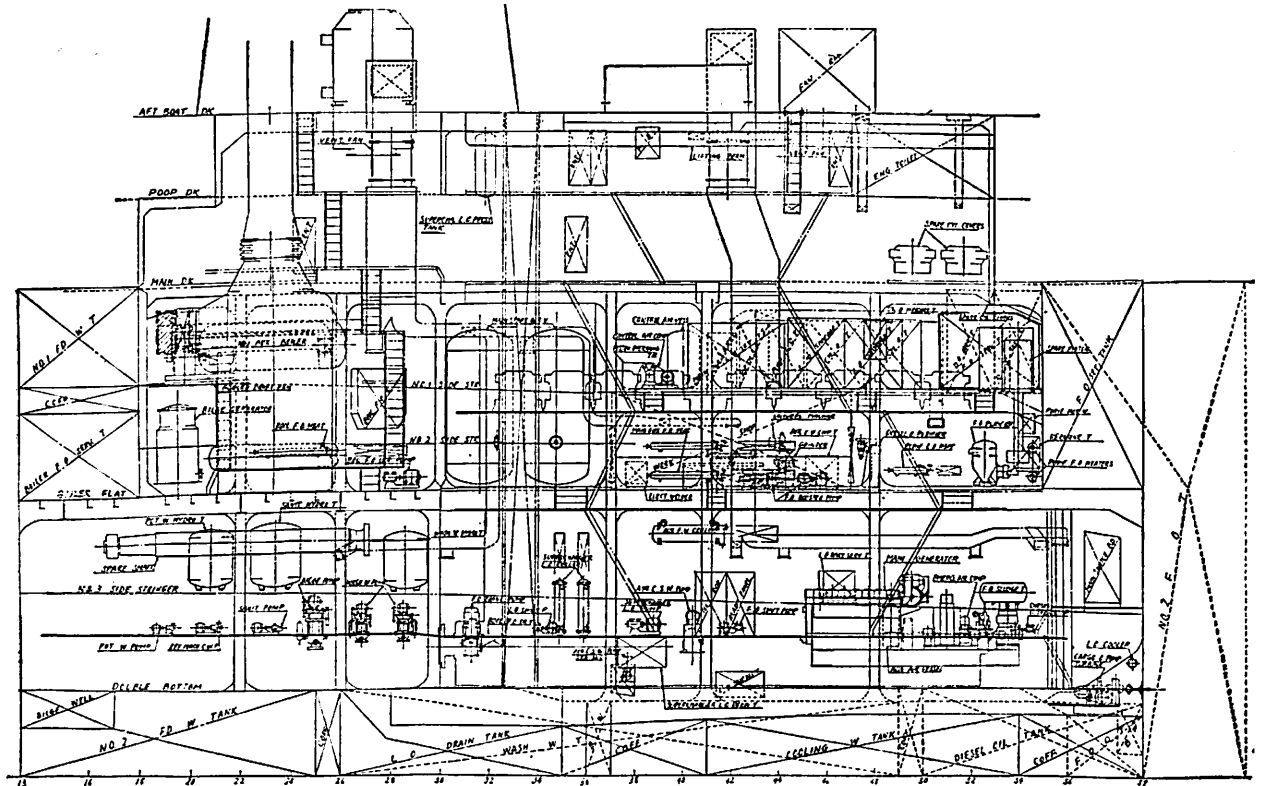
排ガスボイラは補助ボイラをセパレータードラムとして使用する川崎ラモント式廃熱ヒーターで、補助ボイラの缶水を循環ポンプにより主機排ガス通路に設置された蒸発管中を強制循環させ排ガスより熱吸収を行なわしめて蒸気を発生させるものである。

通常航海中の余剰蒸気は圧力調整弁による荷油ポンプ用復水器に導入され、従来のダンパーによる排ガス流量調整の繁雑さをなくした。

5. 補機および機装関係

給水ポンプおよびバッテリーワース兼ビルジポンプを蒸気駆動とし他はすべて電動とした。ピストンおよびジャケット冷却清水ポンプを串型に配列し1台の電動機により駆動され、冷却水系統を分離し両方の圧力の違いによる制御の繁雑さをなくした。

主機関ピストン、燃料噴射弁の冷却清水系統は独立関



昭和丸機関室配置図

放式とし、空気および油分離容易な構造のコンペンセーションタンクを設けた。また主機関ジャケットおよび発電機冷却清水系統はそれぞれ独立密閉式とした。

燃料油清浄機はデラバル型自動排出式3台とし通常航海時は1台使用を原則とした。潤滑油並びにディーゼル油清浄機はシャープレス型各1台とし潤滑油、ディーゼル油いずれにも使用できる配管とした。清浄機用加熱器には自動温度調整弁を設けた。

4. 電気部

1. 発電機

主発電機は船用自励交流発電機 500 kVA (400kW) 445V 3相, 60サイクル2台, 補助発電機は船用自励交流発電機100kVA (80kW) 445V 3相 60サイクル1台であり、電灯、通信用に 20kVA 440/110V 単相変圧器3台, 10kVA 3台, 5kVA 6台を装備した。

2. 動力照明関係

特記すべきものはないが船舶合理化の一端として船内通信装置の呼鈴標示盤を止めインターホーン装置を装備

し、また8日捲時計を廃止して電気時計を採用した。

3. 無線装置

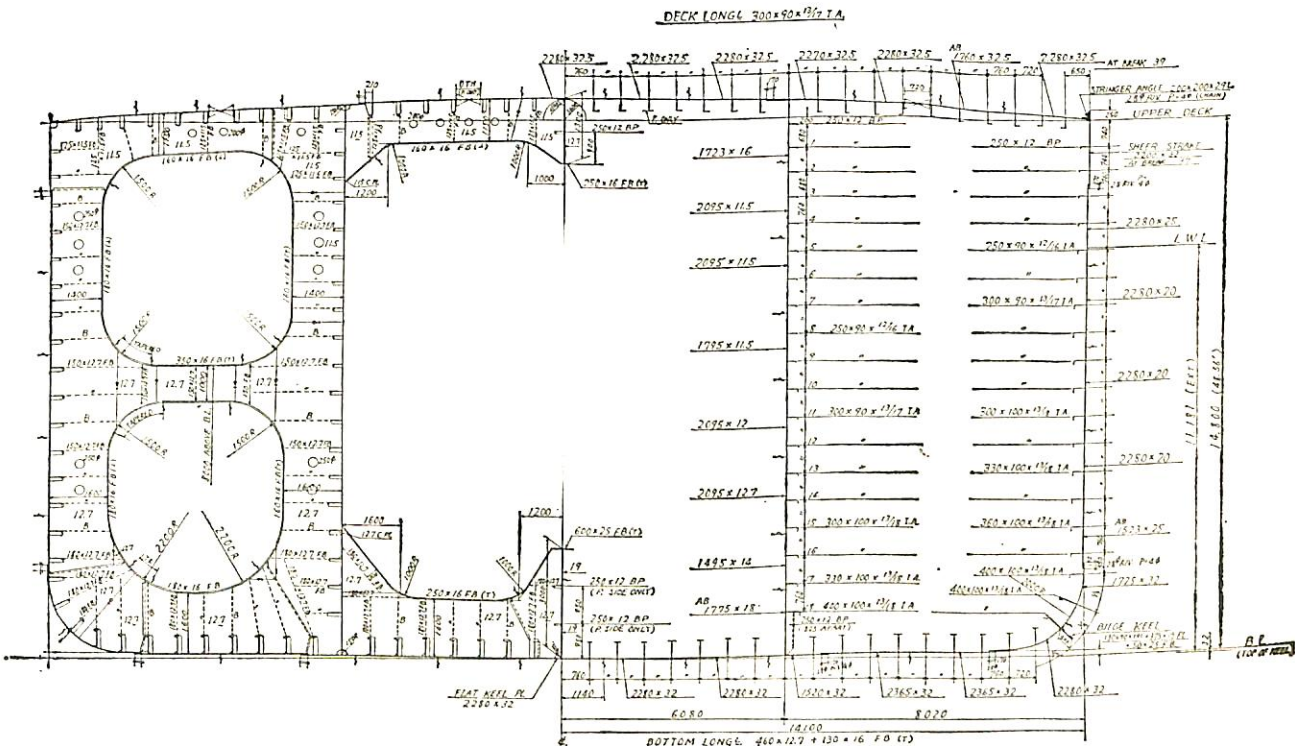
無線装置要目は下記の通りである。

主送信機	中波, 短波	500W	1台
	短波	1,000W	1台
補助送信機	中波, 短波	50W	1台
受信機	長中波オートダイナ		1台
	全波スーパーヘテロダイナ		1台
	短波ダブルスーパーヘテロダイナ		1台

補助送信機および受信機は受信卓に格納され、受信卓において主送信機、空中線系の切換等殆んど遠隔管制で行なえる。

模写電送受信装置	1式
LORAN 装置	1式
無線方位測定装置	1式
救命艇用携帯無線電信装置	1式
船内指令装置	1式
RADAR 装置	1式

本船は大型並に小型レーダーを各1式備えている。



昭和丸中央断面図

鋼材運搬船「鉄光丸」について

名古屋造船株式会社技術部

1. 緒言

本船は新和海運株式会社殿ご注文の鋼材運搬船で、昭和36年10月18日に起工され、昭和36年12月27日進水、昭和37年2月28日に竣工したもので、先に当所で建造した大王汽船株式会社殿御注文の大鉄丸とは艀口蓋を除いて同型である。

2. 主要要目等

(1) 船型、用途	四甲板船尾機関型、鋼材運搬船
(2) 航行区域、資格	沿海区域、第1級船
(3) 船級	日本海事協会 NS*, MNS*
(4) 適用法規	船舶安全法、積量測度法
(5) 主要寸法	
全長	85.15m
垂線間長	78.00m
幅(型)	12.70m
深さ(型)	6.70m
満載吃水(龍骨下面より)	5.743m
(6) 噸数	
総噸数	1,940.45T
純噸数	1,050.32T
(7) 載貨重量	3,089.25kt
(8) 載貨容積	
グレーン	3,772.1m ³
ボール	3,585.6m ³
(9) 諸タンク容量	
燃料油艀	216.16m ³
潤滑油艀	14.74m ³
清水艀	143.16m ³
脚荷水艀	620.52m ³
(10) 主機関	伊藤鉄工所製 M 436IS 型 ディーゼル機関 1基
(11) 補汽缶	乾燃室式油焚艀用円缶 1基 排ガスエコノマイザー 1基
(12) 試運転最大速力	13.50kn
(13) 航海速力	11.0kn
(14) 航続距離	6,700哩
(15) 燃料消費量	5.05t/day
(16) 乗組員	

士官	9名
属員	23名
合計	32名

3. 一般配置および本船の特徴

本船は一般配置図に示すごとく一層甲板船尾機関型として設計され、船員居住区、操舵船橋はすべて船尾に配置されている。貨物は主として普通鋼材、コイルプレート(直径2m、幅1m、1箇の重量約18t)、および長尺レール等の鋼材であるため、船艀を2分し、第2貨物艀を長尺貨物の荷役に便なるよう長くとり、長艀口を備えた。コイルプレートを積むときは第2貨物艀の前半分に積み、その荷役には20tデリックブームを使用する。荷役にあたっては、船型の割合に貨物の単重が大きいため条件によっては船体傾斜角が非常に大きくなる可能性があるため、復原性、二重底脚荷水容量等に充分な考慮が払われた。その結果、荷役試験において良好な成績が得られ、所期の目的を十分に果たすことが確認された。

4. 船体構造

船体構造は二重底および船側には横肋骨方式を、上甲板には縦肋骨方式を採用し、また重量物を積載する関係から、二重底には肋骨ごとに実体肋板を設け、3フレームごとに Heavy Floor、その他は Light Floor としている。

振動に対しては特に留意し、Screw Aparture を適当に大きくするとともに、機関室周辺の剛性に考慮を払った結果、試運転時の振動はきわめて軽微で好評を博した。

5. 船体機装

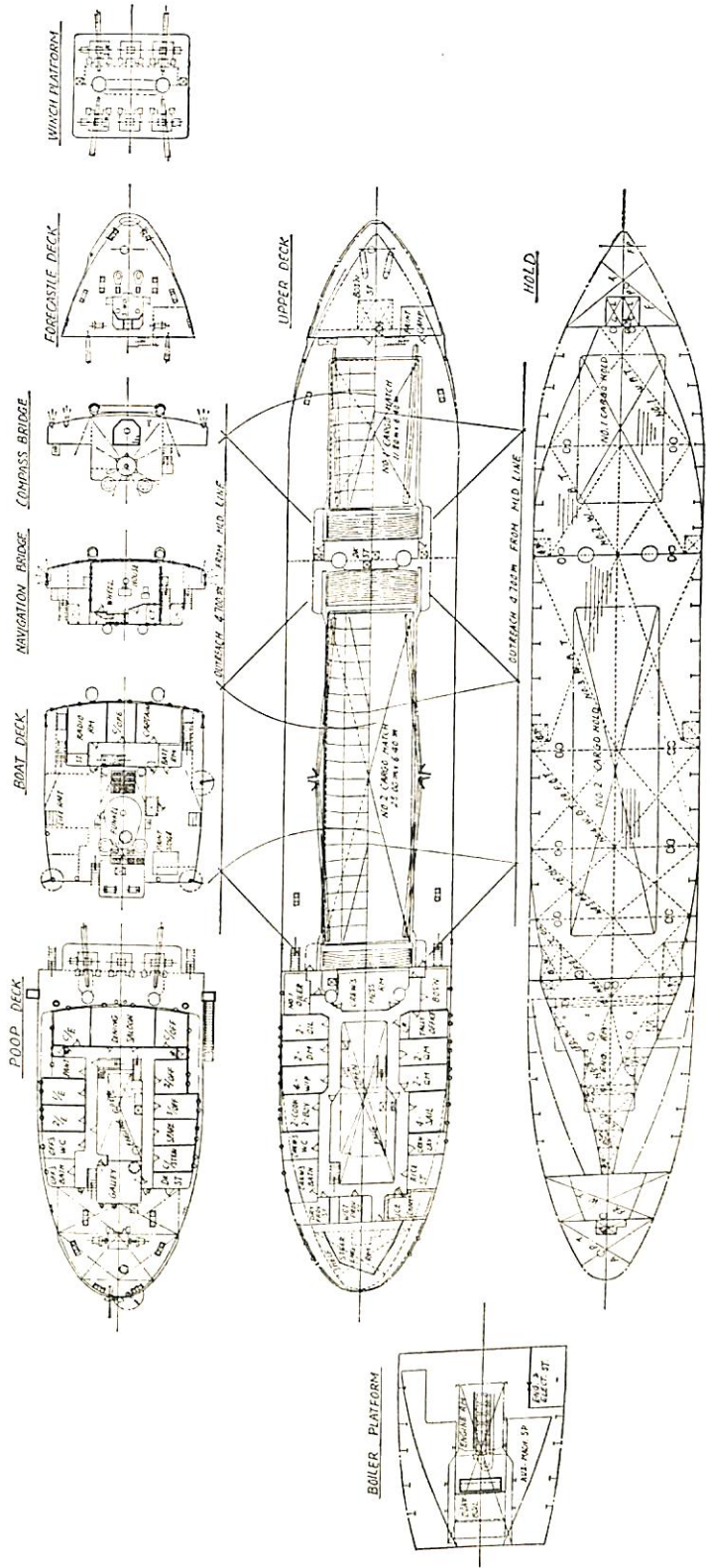
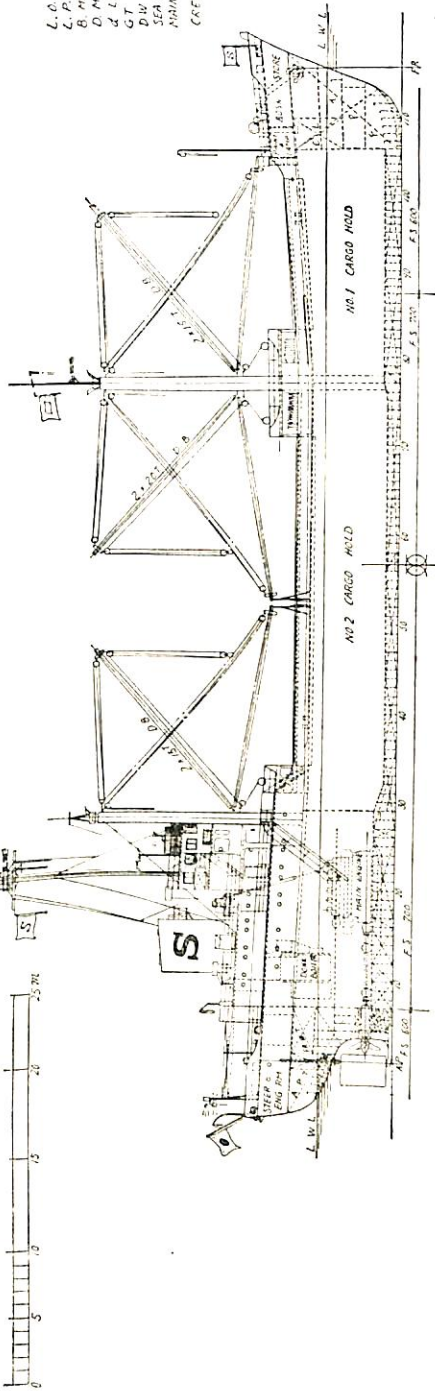
船体機装に関しては鋼材運搬船の機能が充分に発揮されるよう下記のごとき考慮を払った。

(1) 荷役装置

一般配置図に示すごとく、2組のポストにより20tデリックブーム1組、15tデリックブーム2組を装備し、いずれも4.700mのアウトリーチを有するよう設計されている。また荷役はトッピングウインチを利用して、すべて分銅巻で行なわれるよう計画されている。

(2) 甲板機械

L.O.A. 88.15 M
 T.P.P. 7500 HP
 B. MLD. 16.700 M
 D. LDRGD. MLD. 5.229 M
 G. L. 4.746.45 T
 G. T. 3.089.25 KLT
 SEA SPEED 17.14 K
 MAIN ENG. 1500 HPS X 1
 CREW OFFICERS 7
 RATINGS 23



鐵光丸一般配置圖

— 船 の 科 学 —

揚錨機	1台	10t×9m/min	汽動
繫船機	1台	3t×20	汽動
揚貨機	2台	8t×20	汽動(MAIN)
〃	4台	5t×25	汽動(〃)
〃	3台	5t×25	汽動(TOPPING)
操舵機	1台	2.2kW	電動油圧

(3) 艙口蓋

艙口蓋としては、艙口の長さをできるだけ長くとるために格納スペースの短い Macgregor "Scale" type の艙口蓋を用い、併せて艙口蓋の開閉に要する時間と労力を減少せしめた。

(4) 居住設備

居住設備は簡素にして快適な居住性が得られるよう考慮が払われている。職長以上はすべて個室とし、役付部員は2人部屋、その他の部員は3～4人部屋にしている。

公室にはサロンおよび部員食堂を配置し、事務室としては無線室、海図室および荷役事務所を設けている。

(5) 通風および暖房装置

貨物艙は特別に通風装置を設けず、居住区は自然通風としている。

居住室の暖房は蒸気式とし、温度条件としては外気温度-5°Cのとき室内温度を18°Cに保つようにしている。

(6) 消火および救命設備

貨物艙には消火設備を設けず、居住室には注水および持運式消火器を用いる。

救命設備としては端艇甲板の両舷にゴム製膨脹式の救命筏を備えている。

6. 機 関 部

主機械は伊藤鉄工所製 M 436 IS 型 1,500 馬力 1 基を装備し、機関室補機は給水ポンプ、ビルジポンプ、燃料油移送ポンプを汽動とし、他はすべて電動とした。

ボイラは乾燃室式油焚き円缶および排ガスエコノマイザー各 1 基を装備している。

主機械および発電機械は同一種類の B 重油を使用するように計画し、特に燃料油の清浄に対しては船主殿ご要望によりサービスタンク底部に大きなスロープをもうけ、その下部より清浄機に戻る再清浄管系をもうけて慎重を期した。

主要目は次の通りである。

(1) 主 機 械

伊藤 M 436 IS 型 4 サイクルディーゼル
1,500BPS×280rpm×1

(2) 軸 系

中間軸	270mmφ×5,220mmL×1
推進軸	235mmφ×3,970mmL×1
推進器	4翼1体、エアロfoil型マンガング青銅 2,450mmφ×1,477mmP×1

(3) ボイラ

補助ボイラ、乾燃室式油焚き円缶、	W.P.10kg/cm ² 3,850mmφ×2,200mmL H.S.160m ²
排ガスエコノマイザー、強制循環コイル加熱式	W.P.10kg/cm ² H.S.30m ²

(4) 発電機械

原動機	4 サイクルディーゼル 80BPS×900rpm×1
発電機	AC 60~ 445V 60kVA×2

(5) 補 機 類

*主機付補機	
*燃料油供給ポンプ	2.06m ³ /h×5kg/cm ² ×1
*潤滑油ポンプ	18.47m ³ /h×5kg/cm ² ×1
*冷却用海水ポンプ	55.6 m ³ /h×20m×1
*ビルジポンプ	12.06m ³ /h×20m×1
主空気圧縮機	50m ³ /h×30kg/cm ² ×2
非常用空気圧縮機	20kg/cm ² ×1
主空気槽	1,000l×30kg/cm ² ×2
補助空気槽	200l×30kg/cm ² ×1
燃料弁および過給機冷却用清水ポンプ	8.5m ³ /h×15m×2
予備潤滑油ポンプ	15.0m ³ /h×2.5kg/cm ² ×1
燃料油移送ポンプ	10m ³ /h×3kg/cm ² ×1
燃料油サービスポンプ	2m ³ /h×2.5kg/cm ² ×1
潤滑油移送ポンプ	1.1m ³ /h×1.5kg/cm ² ×1
ビルジ兼バラストポンプ	100/35m ³ /h×20/50m×1
消防兼雑用ポンプ	100/35m ³ /h×20/50m×1
サニタリーポンプ	5m ³ /h×20m×1
清水ポンプ	5m ³ /h×25m×1
給水ポンプ	8m ³ /h×140m×2
排ガスエコノマイザー用循環水ポンプ	2m ³ /h×25m×1
缶用噴燃ポンプ	0.6m ³ /h×14kg/cm ² ×1
缶用送風機	140m ³ /min×60mmAq×1
機関室通風機	200m ³ /min×25mmAq×2
主機械解放装置	1t×2
燃料油リュリファイヤー	1,200l/h×1
潤滑油リュリファイヤー	1,200l/h×1
潤滑油冷却器	1.8m ² ×2
補助復水器	45m ² ×1
燃料弁および過給機冷却用清水冷却器	11.8m ² ×1
主機用燃料油加熱器	1m ² ×1

ピュリファイヤー用燃料油加熱器	1.5m ² ×2	機関長室, 上級士官室	
缶用燃料油加熱器	1m ² ×2	舵角指示器	1 : 1 セルシン式 1
ピュリファイヤー用潤滑油加熱器	1m ² ×1	電気回転計	1 : 2 歯車式 1
給水加熱器	4m ² ×1	応答ベル	操舵室←→機関室 1
缶点火用燃料油加熱器	1	配置指令	機関室→船尾楼甲板内部通路 1
給水濾器	2.11m ³ ×1	ゼネラルアラーム	1式 1
エヤータイホン	1	レーダー	ブラウン管直径約 250mm 1
汽笛	1	旋回窓	センターモータ式 350φ 1

7. 電 気 部

(1) 電源装置

AC 445V 60[~] 60kVA の発電機 2 台を装備し, 航海中, 出入港時, 荷役時いずれも 1 台のみを運転する。

(2) 通信装置および航海計器

主なるものは下記の通りである。

インターホン 1 : 7

親 配膳室

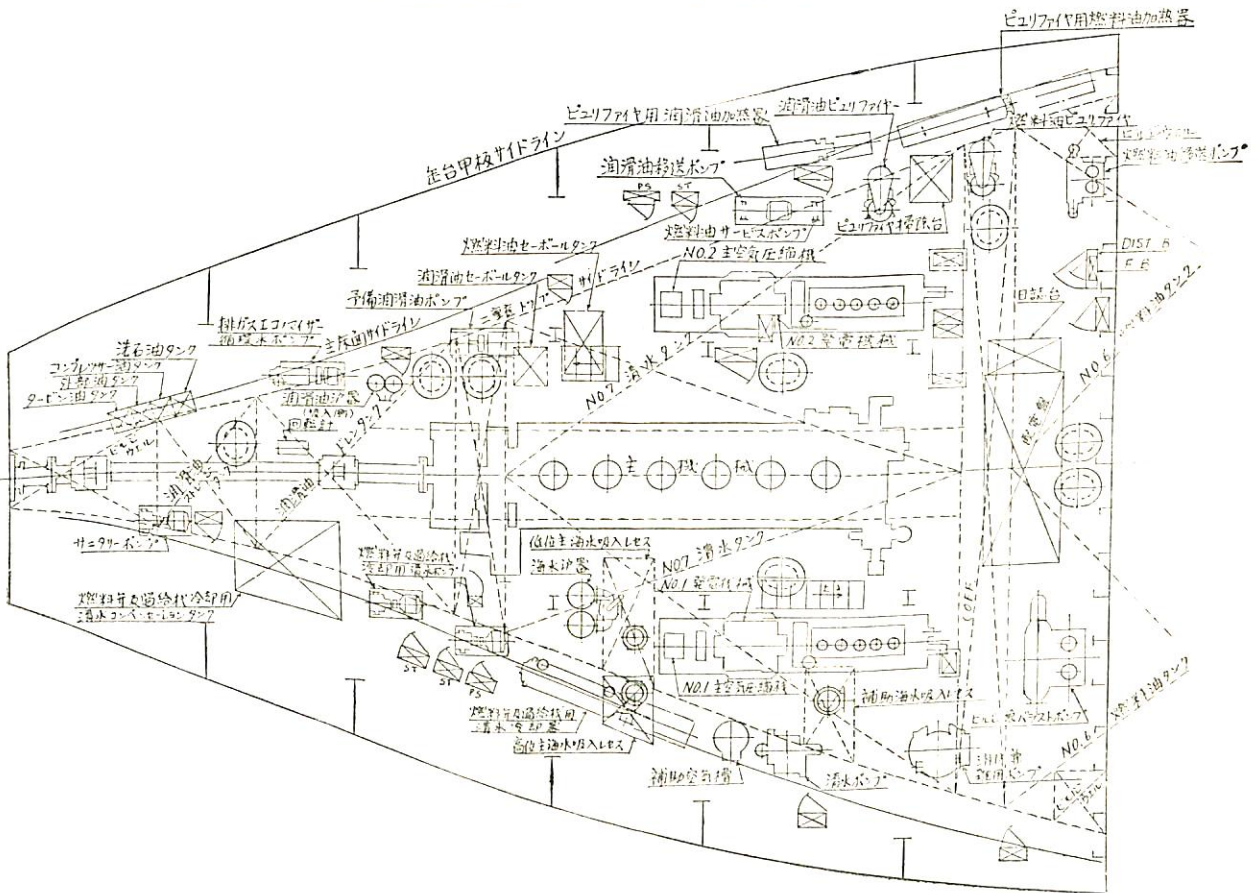
子 サロン, 属員食堂, 船長室,

(3) 無線装置

下記を装備している。

主送信機	500W 中短波	1
補助送信機	50W 中短波	1
受信機	長中波 オートゲイン	1
〃	全波 スーパーヘテロダイン	1
自動電鍵装置	電動式	1
船内指令装置	30W	1

アンテナはトップローディングを装備し, 荷役時, 取外しを行なうことなく, 荷役が可能である。



鉄光丸 機 関 室 配 置 図

米国西岸—ハワイ航路におけるコンテナ 荷役方式の技術的検討 (2)

L. A. Harlander 著

渡 辺 逸 郎 訳

1. コンテナ (続)

(3) 強度上の要求

コンテナの強度はそのコンテナの使用期間内に受けるると予測される荷重だけではなく強度上の余裕とか安全率も考えに入れねばならぬものである。既に明らかな通りコンテナの価格は強度と非常に関係が深く、その仕上りはできるだけ経済的でなければならぬから、荷重とか安全率とかの検討は慎重でなければならない。

適切な安全率を選ぶに先立ち、手引きとして若干の設計原則を列挙しておく、余裕をもった強度として吟味せねばならぬ諸因子は下記の通りである。

- (1) その事故によって人命を傷けたり失ったりするような可能性のあるものは、単に物の破壊だけですむものより、安全の基準をより高度にせねばならない。
- (2) 装備品の小部分のみを破壊するような誤った使い方による力とか極めて稀な外力とかに耐えるよう全装備品に余分の強度をもたせておくかどうかはその初期費用と長期の維持費およびこの小部分の破壊によって起こる費用等との関連を充分比較検討して決定せねばならない。
- (3) 安全率に何が含まれているかを明確にせねばならない。例えば安全率には次のような考慮をしておくこと。

- (a) 仮定された設計条件に対して、実際に製作された状態の冶金学的にみた材質および実際寸法の相違。
- (b) 標準以下の仕上げに対する余裕。
- (c) 真の応力と計算による応力値の差、および事故時に起こる実際応力と計算応力の差に対する余裕。
- (d) 誤用の場合も含めて起こる可能性はあるが、計算できない外力に対する余裕。
- (e) 時間や環境によって起こる腐蝕および物理的な損耗や変化に対する余裕。

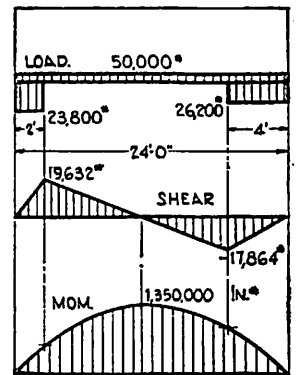
勿論、安全率に含まれるものは、場合場合でいろいろあるが、安全率の本質は一般的にいて未知のものに対する余裕ということにある。この故に実際の運用で特殊な成分とか行動とかが充分判っているほど、未知の点が少ないから安全率は小さくてよいことになる。

安全率を心配するただ一つの理由は、適当な安全率の選定がコンテナ全方式の経済性に直接影響する所が大きいからである。即ち、安全率にあまり余裕を見ざる

と、すぐにコンテナ 1 個の価格は200~400ドル値がりし、これが5,000個のコンテナになれば100~200万ドルの値上がりになるのである。さらに容積が減少する一方、附加重量が増加して損害をますます大きくするから、あまり余裕をみて設計したコンテナは初期費用の増加だけではなく、コンテナ方式の経済性に2倍にも3倍にも影響することになる。

道路輸送 すでに述べた通り、道路輸送の場合に要求せられる強度は、一般に船や鉄道やクレーンによって扱われる場合に要求される強度にくらべれば小さなものである。第8図に車台に取付けられたコンテナの縦方向の荷重、剪断力、曲げモーメントのダイアグラムを示す。

しかしこれはコンテナと車台の取付け状態により、若干異なる。荷重図に示されている通り、前部の反力は第5輪に集中しており、後部の反力は懸吊されている枠組に均一に分布していると仮定している。第8図は少し簡単化しすぎているが、単軸車台の場合、実際とそんなに異なるものではない。コンテナが特殊車



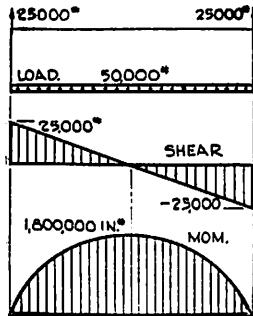
第 8 図

型 2 軸車台にのっている場合、反力はコンテナの端部にかかる集中反力ようになってくる。これはコンテナのアルミ製の床の骨組材に比し、コンテナ端部の鋼製縁材が強く、且つコンテナの端部縁材がのる車台のレール自身も極めて頑丈なために起こるのである。図示されている剪断力や曲げモーメントは上下部のサイドレールと一体となったコンテナの側壁によって支えられていると考えられる。天井板と床板はこの曲げに対して有効に働かない。図示された剪断力と曲げモーメント図は 24' コンテナで46,200lbsの積載荷重の場合である。この荷重の応力は四つの隅でコンテナを支持した場合に起こる応力より小さいから、4点で支持せねばならぬコンテナは標準トレーラーパンとして使われる時にうける荷重状態と比較しておかねばならない。

高速道路用トレーラーの設計に当って、ある設計者は静的状態に基づいて計算を行ない、すでにのべた未知の点と動的荷重をカバーするために適当な安全率を用いている。鋼構造部分に対しては、降伏点に基づいた安全率2が、軽合金の1億回から5億回の疲労限度との関連で用いられる。すべてのトレーラーの設計は過去の経験と管理された実験の結果によって、修正されて行くのである。

道路輸送中、外板やポスト等よりできている前端壁には、急停止時の貨物をおさえることができるよう、外力を吸収するのに必要な強度を持たせておかねばならない。多くのトレーラー製造者は経験から端部のパネル構造を如何に軽くするかを知っており、輸送中の大抵の状態にもなお耐えるものを造ることができる。簡単にいって、トラック急停止時の加速度は25ft/secで0.84Gとなる。0.84Gの加速度が積載荷重のすべてにかかるとみれば、前端壁に余裕を見込みすぎた設計になる。なぜなら、荷重の動きに伴って貨物と床、またパッケージ同志に摩擦を生ずるからである。換言すれば、急停止時の40'コンテナの前端壁に要求される強度は20'の時の2倍とみる必要はないということである。多くの不定要素がはいっており、各貨物の動きが異なるから、進歩したトレーラー製造者の経験によるのが最良の手引きと感じられる。端壁は一般に側壁と同じ構造である。トラック運転手が急停止してパンを壊しそうだと感ずる貨物を扱う時には、一般に臨時の仕切りやそれに類するものを内部に取付けている。

4隅を吊上げる場合 過去に、ある人々はコンテナの縦曲げモーメントを少なくするために、コンテナの4隅を吊らないで1/4点で吊るべきであると主張したことがある。第9図と第8図を比較してみると第9図の場合、



第8図より曲げモーメントで33%、剪断力で27%大きくなっている。しかしこれらの増加は普通のアルミニウム製コンテナの構造では簡単に処理できる。SR-4 ストレインゲージを使用した Matson コンテナの試験結果によれば1,350,000inch-lbsの全曲げモーメントの時上部屋根の

レールにおける圧縮圧力はたった4,700psiであった。しかし一方、剪断力ではもっと関係が大きい。この剪断力は比較的薄い材質の側壁でもつことになる。剪断力図によればこの特殊な荷重に耐える最少重量の側部構造は中央におけるよりも両端において大きくなる。薄いパネル

の剪断坐屈点はパネルの厚さ、材質、剪断力だけでなくパネルの大きさにも関係するから、隅の柱とその隣りの柱の間隔を普通の柱間距離より小さくすることが多い。薄いパネルの許容剪断荷重の問題もまた経験と実験に基づいた、トレーラーの設計分野に属する項目である。設計上応力がしばしば剪断における坐屈限界点よりかなり高くなる所を生ずることがある。これは積載されたコンテナをその4隅で持上げた時に、特にコンテナの端部に斜めの剪断による皺が起ることからも明らかである。Matsonのコンテナでは側壁の厚さは0.05inである。事実これは内外から凹ましたり、穴をあけたりするような場合の強度を考慮して定められたものである。適当な固縛方法を用いれば0.04inの厚さで剪断荷重そのものに耐えることができるのである。

積重ね コンテナを積重ねて使用する場合、船倉のセル構造に6層も積むから、かなりの積重ねの強度を必要とする。船のセル構造の中間にヒンジ付の爪をつけてコンテナを支持するのが好ましいが、積載したコンテナを適当な高さまで積重ねることができるようにするのが大変簡単で、また長距離輸送で経済的であると一般に意見が一致している。隅の柱はかなりきつい強度的要求をうける。隅の柱の強度に対し考えねばならぬ諸因子は下記の通りである。

- (a) 下部コンテナにかける総静荷重
- (b) 1本乃至2本の隅柱に平均の荷重より大きい荷重をかけるようなコンテナ内の荷重の不均一分布
- (c) ピッチングによる垂直力

$$P_v = W \cos \alpha + \frac{4Wt\pi^2\alpha}{gT_p^2}$$

- ここで P_v = 最大垂直力 (lbs)
- W = コンテナ重量 (lbs)
- α = ピッチング角 (ラジアン)
- g = 重力の加速度 (ft/sec²)
- t = 動揺軸からの水平距離 (ft)
- T_p = ピッチング周期 (sec)

- (d) ローリングによる垂直力

$$P_v = W \cos \theta + \frac{4Wt\pi^2\theta}{gT_r^2}$$

- ここで θ = ローリング角 (ラジアン)
- T_r = ローリング周期 (sec)

(c)と(d)を結合して考える時は第2項だけ直接加えることができる。

(e) 偏心荷重の原因となる4隅部の支持面の不完全な仕上がりや、不規則な形状のために隅の柱にかかる曲げモーメント

(f) 船のセル構造において、ガイドバーの垂直山形状とコンテナ間に間隙があるために前後左右方向にかかる偏心荷重による隅の柱に起こる曲げモーメント。しかしこれは船中に積み重ねられた時には、コンテナには

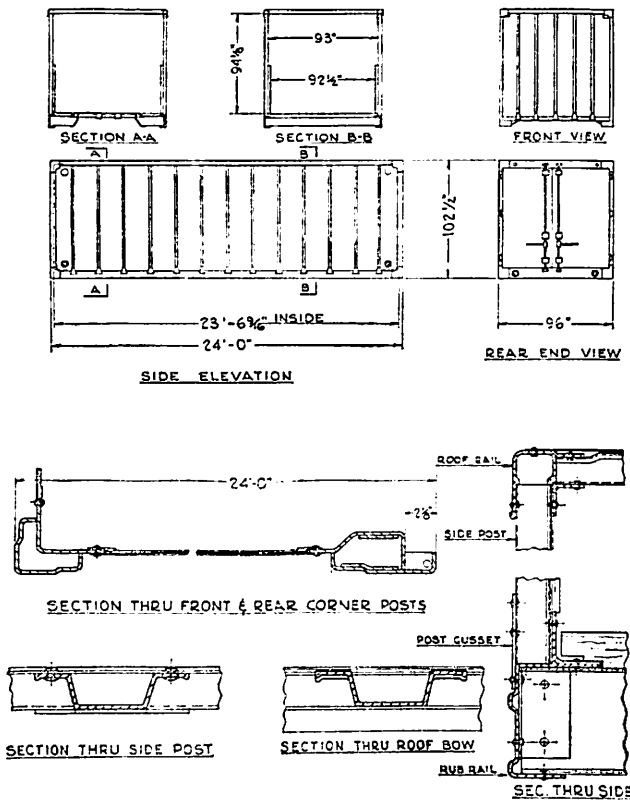
働かない。

(g) 横傾斜、トリム、ローリング、ピッチング等による長さ方向の荷重の不均一分布。この形式の荷重は“コンテナの甲板下格納”の項で取扱う。

既述した所から明白なように、コンテナの隅柱の強度計算には船の性能および起こると考えられる最大縦揺れ、横揺れ等の要目が必要となる。隅柱の強度を調べるために、実際に製造されたコンテナの各柱に 120,000 lbs の 4 種の偏心荷重をかけて試験を行なった。偏心は横方向に 1 in、縦方向に 1½ in である。材料の降伏点をこえたか否かをストレインゲージにより確めた。

ヘッダー、縁材、側壁そして扉（ヒンジによって取付けられている）による拘束のため、高張力鋼製の隅柱は坐屈現象を起さない時の降伏点に近くなることが判明した。

第10図にこの設計に採用された隅柱の詳細を示す。



第10図 外面に側柱をもつ 24' アルミニウムコンテナの構造

前述の諸因子すべてを考慮に入れてあるので、非常にきつい総荷重がかかっているし、経験からこれらが全部同時に起こることは極めて稀であると考えられるから、この積重ねの状態で考えた強度以上に安全の余裕は少し見ておけば良いだろうと、われわれは考えている。

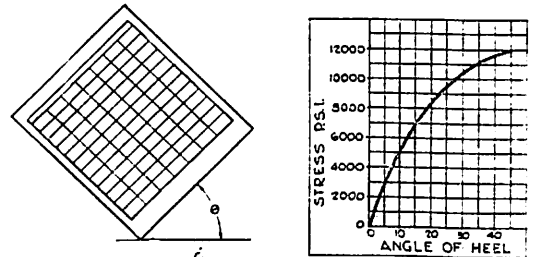
側壁にかかる荷重 コンテナの側壁の強度設計については、不定要素の多いために最も経済的な寸法は数年

の経験をもつまでは不明であろうし、またその時になってもその使用法により異なってくるであろう。勿論、側壁にあまり余裕を見込みすぎて設計すると、設計の限界が明確でなくなってしまう。通常の 30° の横ゆれおよびそれにより附加される加速度に加えて、コンテナ内の貨物およびその格納方法等に考慮を払わねばならない。強度上の要求を確めるためにケースに入れた缶詰を長手方向の一部分に積載したコンテナで試験を行ない、次の結果を得た。

柱の中心間の間隔	16in
側壁の厚み	0.050in
側壁を含んだ側柱の断面係数	0.534in ³

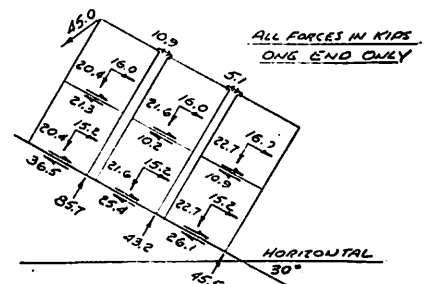
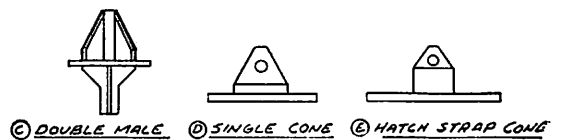
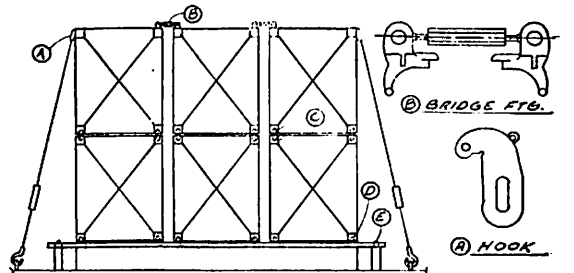
(側壁は12inが有効とみている)

缶詰をいれたボール紙のケースは 7in×13in×22in で重量は 44lbs である。第12図にこのケースを 84in の高さ



第 11 図

第 12 図



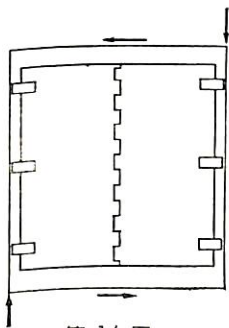
第13図 甲板上のコンテナのラッシング

のは、許容最大積載荷重内でコンテナ一杯に積むことはできない。予期の通りコンテナ内に低く積まれた荷重の試験では、側壁に少しの力しかかからなかった。この試験の低応力の結果により、コンテナの実際の製造に当っては、側柱の断面係数を側壁も考慮に入れて 0.420in^3 に減少させた。

この試験ではケース入の貨物を運んだ場合の結果のみを指示していることは明らかである。しかし側壁に大きな力を与える貨物が非常に少ないということも事実である。また一方、このコンテナでバラ積の穀物をつんだ事実もある。将来、バラ積でいろいろの種類の貨物が運ばれるようになるであろう。

端壁にかかる剪断荷重 コンテナを甲板上に固縛する場合、その方法によっては端壁の剪断荷重は非常に大きくなる。ここでは交叉ラッシングせずに、甲板上に2段積した場合について論を進める。この計画では、船のローリングの際上段のコンテナにより、下段コンテナの上部の角は横荷重をうけることになる。また船上に甲板積されてローリングが起こる時には、下部コンテナ内部の貨物もその端壁に剪断荷重をかけるように働く。第13図はコンテナが3列2段積された状態を图示したものである。

Matsonコンテナの場合、28,000 lbs の水平剪断荷重に耐えられるような端部骨組と扉の組合せ構造を多くの形式にわたって設計し、試験した。実際には扉に強度をもたせずに最大の戸口開口をあけられるような、端部骨組構造を設計することはできなかった。この荷重に対して、扉に強度をもたせるために第14図に示すように一方の扉から他方の扉に剪断力が伝わるよう扉の間を入り組み構造とした。この場合、ヒンジは扉板と隅柱との間にこの剪断力を伝え得るよう充分に強固にせねばならない。勿論、扉自体もこの荷重に対して充分強くなければならない。最終の設計ではこの荷重に充分であるように中空角材に 0.05in のアルミ板を二重に張り、内部に水平防撓材を



第 14 図

備えた構造にした。

屋根板と床板の荷重 特に船用コンテナでは、それが甲板積された場合にその頂面を歩くことが必要になってくる。2名の港湾労働者が組になって働くことが多く、時にはコンテナ頂面を跳び歩くから、屋根板、屋根梁はこの荷重にも充分耐えられるものでなければならぬ。屋根梁1本に200 lbs の2人の人間がのってもよいような断面係数をもたせることは計算の上からは非常に大変であるが、試験用のパネルか、実際のコンテナの上で跳び歩いて見ると、屋根梁の間隔等を屋根板の厚

さと関連づけて決定したら良いだろうと考えられる。充分検討したら、その後は実際の運用に当って、屋根構造が強力的にどうか、経験として知って置くことが大切である。第10図にコンテナに用いられている屋根構造を示す。

さて、設計に当って考慮せねばならぬ床板の最も過酷な条件はフォークリフトトラックで持上げられた場合であろう。さらに注意すべきことは、前軸で支えられた場合で、床がその荷重を近くのクロスメンバーに分布させないならば、床のクロスメンバーの各々が全部の軸荷重に耐えられるようにして置かねばならなくなる。コンテナが車台から外されて4隅を台あるいは地面で支える場合に、クロスメンバーに最大の曲げモーメントが起こる。この状態でクロスメンバーは車台のレールより全く支持されず、且コンテナの下部のレールの全スパンで軸荷重に対抗せねばならなくなる。有効な最小重量の設計をするために、床板を通して近くのクロスメンバーに力が伝わるようにせねばならない。軸荷重をいくつのクロスメンバーに有効に伝えるかは勿論床板の性質による。クロスメンバーのスパンおよび軸荷重に対して要求される床板の厚さは以下の各項目より決定される。

- (a) 木(または金属)の形状と品質
- (b) 継目の位置、幅、床張りに用いられる継手の形式
- (c) クロスメンバーの心距と弾性率
- (d) 車の配置

ここでもまた解析的解法が考えられるだろうが、実際の試験と経験がやはり最良のガイドとなると信ずる。多くのトレーラー製造者達は設計時にガイドとなるような、実際の試験に基づいたデータをもっている。24'のコンテナ設計に用いられる軸荷重は10,000 lbs である。

鉄道輸送 既述のごとく、コンテナの鉄道輸送上考慮せねばならない強度上の第1の問題は衝撃に関することである。前端壁と扉構造および固縛装置はこの衝撃に耐えられるよう設計しなければならない。勿論、積込時の損傷の問題も大きな項目である。

Pullman Standard Car Manufacturing Co. により行なわれた試験では、65,000 lbs のトレーラーをつけた無蓋車が169,000 lbs の砂を積んだホッパー車と4mphで衝突した時に、キングピンには3G (180,000 lbs) の力がかかった。同じ条件で5in行程の緩衝装置をつけたら、衝突速度が7mphに増しても同じ衝撃力であった。

これらの試験で用いられたコンテナは鋼製で、1度3Gの衝撃力で損傷を起こし始めた。これらの試験はトレーラーの車体に関する限り、過酷な条件であるけれども、積まれた貨物の損傷という点で考えると、さほど極限された場合とは考えられない。この衝撃の問題を考えに入れるからには、貨車の重量、大きさ、貨物の積み方、固縛方法等すべて安全衝撃荷重になるよう配慮され

ねばならない。貨物の形態は非常に広汎になるから、その各形態について試験をするわけには行かない。

貨物の各形態について試験はできない。またコンテナにも、その貨物にも衝撃の影響を考慮に入れた方が好ましいと考えるから、高速道路で非常制動をかけた時に起こる力に対して緩衝装置を設備する限界をきめて置かねばならない。この力は大凡0.7~0.8Gと測定されている。多数のコンテナは西岸地区の道路輸送に使われ鉄道輸送されるのは比較的少ない割合であるから、全部のコンテナに余分の強度をもたしたり、貨物移動防止装置のパッテンとか、壁とか、備品等を付けて全コンテナ方式に損害を与えるのは合理的でない。Matsonの運用に当っては鉄道貨車に高速道路輸送時程度まで衝撃力を緩和する装置をつけた方が経験より有利と考えている。

(4) 構 造

構造材料 コンテナに関する諸条他に對し、最適の材料を選ぶことはなかなか困難である。多くのトラックでは1ポンドの重量節約は50セントの値打というのが常識であるが、長距離トラック輸送においてはトレーラー重量1ポンドの節約は1ドルの価値があると考えられる。Mastonの調査部によれば、米西岸—ハワイ航路で1ポンドの重量節約は約20セントの価値があり、外法寸法を抑えてコンテナの内法容積を1立方フィート増加すれば、これは約20ドルの価値になるとのことである。衆目の一致する所ではアルミと鋼と木の組合せが費用、強度、維持費、重量等すべての条件を考へに入れてコンテナの優秀な材料であるといわれている。そのうちに間違いなくプラスチックが競争相手になるであろう。そしてプラスチックは熱伝導度が金属に比して低いから、今日でも冷蔵コンテナやトレーラーに使われている。

第2表はMastonの24'コンテナの材料および寸法を示すものである。

フレーム 大型コンテナの形状の点と最大内法容積が極めて好ましい点から、この種の構造には横フレーム

構造が採用されている。横フレーム構造とは側部垂直柱に組合せて、横方向に床クロスメンバーと屋根梁を配置するものである。重要な問題は既述の荷重に対して最も経済的なフレームのスペースを決定することである。経済的なスペースを探究することにより、初期費用と最小重量の関係を比較することができる。また屋根、側板、床板は各々荷重条件が異なるから、その各パネル構造に最適な屋根梁、側柱、床クロスメンバーのスペースが異なってくるということも考慮せねばならない。さらに側板に使用するアルミ板の標準幅を最大限有効に利用すべきである。床クロスメンバーや側板の端部にタイや筋かいをすることは、その側柱やクロスメンバーを同じにするためにトレーラー産業では広く行なわれている。しかしトレーラーパンの設計では側柱の上端と屋根梁の側端を一致させるように屋根梁のスペースをきめていない。

一般の船舶の構造のごとく、フレームでループを造る構造のすぐれた点を確認するために、簡単な実験を行なった。標準コンテナではアルミ押出型材の屋根レールの外側垂直フランジと側柱の外面とをリベットで結合していない。このために側柱の上端を固定するものがない。ストレーンゲージと油圧ジャッキを用いて、コンテナの高さの真中で内部からフレームループの側柱をふくらすように一定の荷重をかける。この試験をリベットを打つ前後で行なった。2本のリベットを簡単にうつただけで、柱の中央における曲げ応力は30%減少した。同様に一定の荷重による、屋根梁の応力をリベットをうつ前後で計測した。この場合、リベットをうつことにより曲げ応力が14%減少した。側柱と屋根梁を有効に結合することにより、端末の固着が充分になるので、Matsonコンテナではフレームループ方式を採用した。採用されたフレームスペースは16inであった。しかし側板に用いる48inのアルミ板を有効に利用することと、コンテナとその車台の関係から要求される条件に適合することで、最適のフレームスペースの値は若干違ってくる。

外側柱構造と内側柱構造 上部および下部のサイドレ

第 2 表 コ ン テ ナ - デ - タ

Item	Thick- ness, in.	Cross- sectional area, sq in.	Section modulus, Z, cu in.	Moment of inertia, I, in. ⁴	Material
Roof skin.....	0.063	—	—	—	3003-H12 aluminum
Side skin.....	0.050	—	—	—	6061-T6 Alclad
Roof bows.....	—	0.757	0.278	0.193	6062-T6 aluminum
Side posts.....	—	1.37 ^a	0.420 ^a	0.368 ^a	6062-T6 aluminum
Floor cross members.....	—	1.68	2.60	6.31	6062-T6 aluminum
Roof rail.....	—	0.926	—	—	6063-T6 aluminum
Rub rail.....	—	1.67	—	—	6063-T6 aluminum
Flooring.....	1 5/16	—	—	—	Vert. grain fir
Fwd. corner posts.....	1/4	4.63	3.36 X-X 2.60 Y-Y	13.9 X-X 8.77 Y-Y	
After corner posts.....	1/4	4.90	3.41 X-X 3.52 Y-Y	13.7 X-X 5.28 Y-Y	

^a Includes 12-in I-width effect skin.
X-X Denotes Z or I about neutral axis—transverse to container.
Y-Y Denotes Z or I about neutral axis—longitudinal to container.

第3表 各方法の長所

External Posts	Internal Posts
(a) Exterior posts provide protection for skin, especially when handled by crane onto deck of conventional cargo ships with many obstructions.	(a) Easier to wash.
(b) Since aluminum skin is flush with plywood lining, skin reinforces plywood against internal blows, while plywood assists skin in resisting external forces.	(b) Cleaner appearance.
	(c) Less wind resistance.
	(d) Inside lining (at additional cost) can be installed intercostal to side posts with inside face of lining flush with inside face of posts to yield 1/2 in. additional inside width.

ールの設計で、このどちらの方法でも側柱の上下端を有効に結合できるから、この2方法に強度上の差異はないものと私は考えている。第3表にこの各々の方法の長所を示して置く。

Matson の使用法ではコンテナを荷役装置やハッチコーミングや甲板上の艀装品や他のコンテナの近くに格納するから、外側柱構造が採用された。しかし同じ熱損失に対して内法容積を大きくとれる点から、冷蔵コンテナには内側柱構造を採用した。

屋根の構造 一重で一枚もので梁に固着していないシートがコンテナの屋根の特徴である。屋根板と屋根梁とをリベットでとめていない。この理由はできるだけ費用を下げることでと港湾労働者が屋根の上を跳び歩くことにより、リベットの所で洩れの起こるのを少なくするためである。第10図に示してあるように屋根板と屋根レールを取付けるリベットはコンテナの外側にあり、リベットの所で洩れても内部にはいらなくなっている。この要求のために95inの幅の屋根板が特別にロールされた。工事の簡便さと強度上から側柱と同じ形状のアルミ屋根梁が使用された。

すれ止めレール いろいろなアルミ押出型材を比較すると、それらは皆同じようなものだとは私は考えている。第10図に示した型を採用した理由はすれる面積が広く、上方および下方よりの衝撃に対して安定であると考えたからである。柱とすれ止めレールの取付は外部に三角形のガセットプレートをつければ極めてしっかりする。

床構造 16inのスペースのアルミのクロスメンバーで木の床張りを支えている。クロスメンバーは47/8inの深さで標準I形梁と同じ形状をしている。この断面形状は垂直軸に対称で曲げ荷重と車台レールに支えられるとき全く安定している。

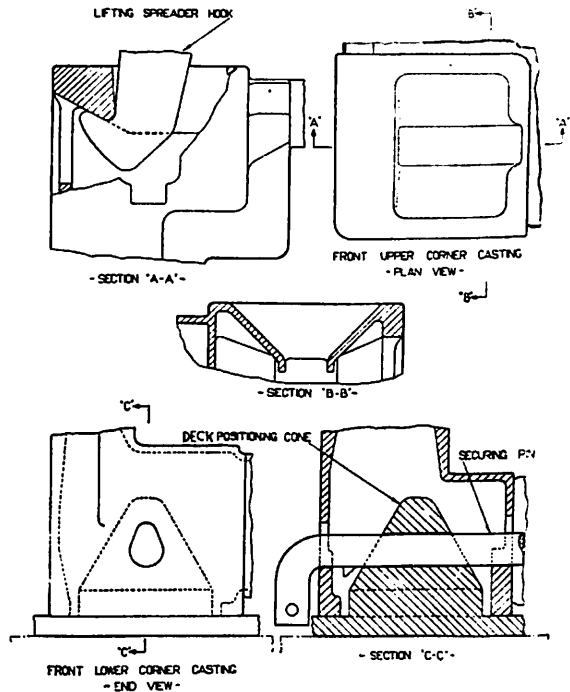
15/16in厚の米松の T.G. の床材がクロスメンバーにセルフタッピングねじによって取付けられている。アルミとカドミウムメッキのねじの間の電流腐蝕を防ぐためと水密を良くするために床の下面には充分な下塗が行なわれている。床材自体は組立の前に30分間木材防腐剤に浸して置く。水密性を良くし、縦横の方向の剪断力に対し

て性能を良好ならしめるよう、木甲板の結合法ではなく T.G. 結合法が用いられたのである。T.G. の最も不利な点は補修が簡単に行かない点である。米松は西岸で利用できる他の堅木に比し、高価でなく軽く、湿った状態でも寸法の狂いが少ないので選定されたのである。

トンネルレセス コンテナの高さをできるだけ大きくする一方、コンテナと車台の組合せ高さを最大12ft 6in に抑えねばならぬので、コンテナを車台のグーズネックの上に定置する所のコンテナ前端下面にトンネルレセスが造られている。第10図の断面A-Aにこの凹所の詳細を示す。傾斜側面をもつこのレセスはコンテナの内容積を増すと同時に、クレーンによる荷役作業時に車台とコンテナを合わせるのに非常に有効である。トンネルの頂面は鋼製で内部の床張りと同じ平面になっている。この付近で応力が高くなるから、トンネル脇の前後に走る梁とトンネル後部の重構造のクロスメンバーは高張力鋼である。

隅柱および隅金具 アルミの代りの鋼が選ばれた理由は、(1)高い弾性率のためにアルミより細い柱ですむ。(2)鋼製の隅金具、扉ヒンジの取付、ヘッダー、縁材等との結合部は工作容易で100%の強度を期待できる。(3)船のセルのガイドを滑らせる時の耐摩耗性、(4)低価格のためである。

第10図に前後の隅柱の断面を示してある。これらの柱はその隅金具と共に外板構造のアルミ板をとめるよう若干出張っている。これはリベットの頭や、コルゲーションより出張っていて、この隅柱の外面から外面までが最



第15図 コンテナの隅金具

大外形幅となっている。事実屋根レール、すれ止めレール、隅柱、隅金具は内側柱構造でも外側柱構造でも良いように設計されている。

上部と下部の隅金具を第15図に示す。これらは SAE 1025鋼の鋳物で、その抗張力は70,000psiである。Matson コンテナの隅金具について考慮を払った事項は下記の通りである。

(1) サイドレール、ヘッダー、縁材との結合

(2) スプレッダーのフックが自動的に中心を合せられるようにした上部金具の上面にある大きな凹み。スプレッダーにはガイドアームがついているが、甲板積の際は極めて隣接距離が小さくて使用できない。

(3) 甲板上の位置ぎめをする突起物の上に置く時、コンテナが自動的にその位置に行くようにした下部隅金具底面の大口径の穴。

(4) コンテナを積重ねる時、上下の隅金具にその荷重に耐えられるのに有効な支持面積を持たせること。コンテナ同志の間隔およびコンテナと船倉セル構造のガイドレールとの間隔等の点から許容され得る最大の出張り量に対する考慮。

(5) コンテナ内法容積を少しでも減少させないように金具をきめたこと。

(6) 上部隅金具に折ピン形のラッシングフックの側孔を明け、下部金具側面に締付ピンおよび諸ラッシングフック用の穴をあけたこと。

採用された設計の基本形を第15図に示す。

腐蝕 甲板積されるので海水のひどい飛沫、硫黄を含んだ煤による腐蝕が船用コンテナでは問題となる。特殊な使用法の経験だけがコンテナの腐蝕に対する最も経済的な答を与えてくれる。要するに狙いはそのコンテナの使用全期間中の初期費用と維持費の合計を最小にすることである。

異種金属間のガルバニック作用が考慮すべき腐蝕の最も重大なものである。多くの場合、ガルバニック作用でひどくやられたコンテナは修理するより新造した方が安いものである。この故にコンテナの一生の間、この作用にまけないよう製作中に十分な対策を施して置かねばならない。コンテナの一生のことを考えると、このような対策に要する費用は安いものである。ガルバニック作用防止のために Matson コンテナは次のことを施工している。アルミニウムの接合表面はジクロロメートプライマーを1回塗る。そしてすべての鋼の部材はサンドブラストでミルスケールをとり、組立に先立って2回ペンキを塗る。(乾燥後の皮膜の厚さはミル程度になる) 接合表面はそれから Alumilastic で填隙される。即ち、組立後 Alumilastic 填隙材を結合部に海水の浸入を防ぐよう、アルミ板の外縁にそって隅肉状につめる。また鋼の部分はペンキの仕上げ塗りをする。

ペンキ、ラッカー、ワックス、あるいは特殊塗料の類

を腐蝕防止のために、アルミ板の露出部に最初から塗らないことにした。これは費用の節約ということより、自然にできる酸化アルミの皮膜がコンテナの一生の間、十分に母材を防護するかを験すためである。コンテナに使われるアルミ合金の選定で考慮せねばならぬ第一は海水腐蝕に対する抵抗性である。腐蝕を最小にするためには、各航海ごとにコンテナをグリースと塵を取除く、濃過ぎない防塵材と清水で洗うことである。

公差 コンテナと車台、吊上用スプレッダー、船倉のセル構造、甲板の位置ぎめ金具、固縛金具等との正確な取合のために公差の問題は極めて重要である。この点に関し、コンテナの外形寸法の公差を指示するだけでは充分でない。コンテナの隅金具の位置、形状の公差等も厳しく管理せねばならない。以下に Matson コンテナの主要な寸法上の公差の一部を示す。

外形最大長さ $24'-0'' \pm 3/16''$
 外形最大幅 $8'-0'' + 0''$, $-1/8''$
 積重ね用隅柱の高さ $8'-6'' \pm 1/8''$
 角と角間の対角線の長さ $25'-3 3/16'' \pm 1/4''$

(5) 冷蔵コンテナ

基本的要求 米西岸—ハワイ航路用に特に設計された 24' 冷蔵コンテナの基本的要求は船内の冷蔵庫とも、高速道路用トレーラーパンの標準ともまた異なるものである。事実、この要求は船用と高速道路用トレーラーの両面にかかっている。船用という面からは腐蝕、船の運動、ウエザータイトネス、高度の信頼性等を考慮せねばならず、また一方陸上用としては与えられた外形寸法に対して最小の自重で最大の内法容積をもち、振動や衝撃に耐える冷凍ユニット等を持つパンとして製造されねばならなくなる。

ハワイ航路は実際にあらゆる種類の冷蔵、冷凍貨物を取扱っているから、冷蔵でも冷凍貨物でも扱える充分な冷却能力を持ち、且つできる限りフルプルーフな冷蔵コンテナを考案することが必要である。

冷蔵コンテナの設計は機械の信頼性の点だけでなく、下手に積んだ場合でも適当に空気の循環をさせ得るという点からも、できる限りフルプルーフでなければならない。採用された基本要素事項を下記に示す。

(a) 外気温度100°Fの場合、温度を0°Fに保つこと。

(b) 0°~50°F のどんな温度の貨物でも運搬できること。

(c) 平均比熱0.45の冷蔵貨物 35,000lbs を72時間以内に12°F から0°F に低下させる能力のあること。また平均比熱0.85の暖かな貨物 25,000lbs を48時間以内に85°F から35°F に低下させる能力のあること。

経済的に最重要なのは、コンテナ内の利用し得る内法容積をできる限り大きくすることで、内容積の1立方フィートの増加は、コンテナ1個当初初期費用の70トルに対応するのである。この数字は設計上、信頼度や適当な製作条件を損うことなく、内法容積を増すことに対

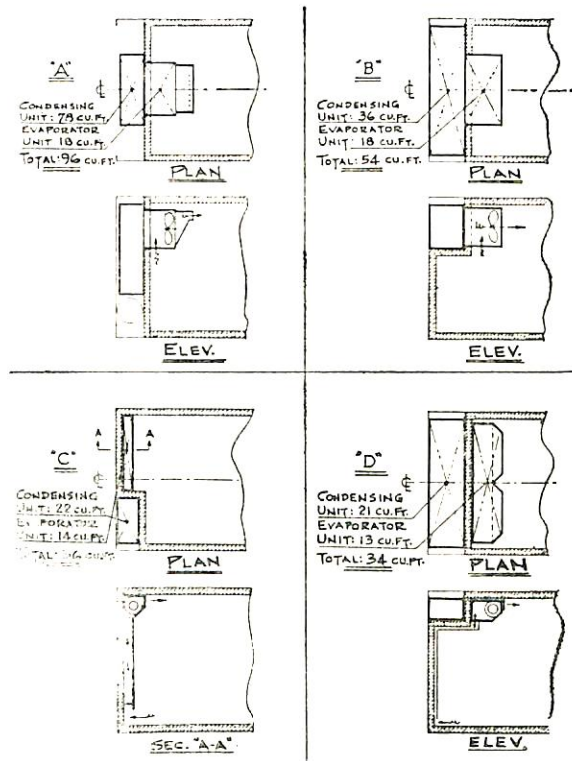
して大きな刺戟を与える。24' のコンテナでは冷蔵貨物の大部分が重量による制限よりも容積による制限をうけている。このために、重量節約を狙って余計の費用をかけたり、特別な材料を必要とする設計をすることはあまり得策ではない。しかしこれは 35' コンテナになるとあてはまらないかも知れない。

いま論議している冷蔵コンテナでは、既述の通り普通コンテナと外板構造以外は外形寸法、形状等が全く同一である。冷凍機ユニットは大抵の高速道路用トレーラーパンにおけるがごとく、外側にはなく内側に取付けられている。このことはコンテナ船の船倉のセル構造に格納する点から是非必要なことである。

冷凍方式 トラッカー—鉄道—船舶の冷蔵コンテナに採用される冷凍方式は工学的には下記の三つに分類される。

(1) LPG 機関—電動機駆動圧縮機の組合せ式パッケージユニット

この方式の特長はバッテリーや LPG タンク等のすべての装備品がコンテナ内に設備されていることである。これは道路輸送時には常に自給自足できるし、船上では停泊中でも、その動力源に差し込めば良いのである。このユニットは電動機駆動という点を除けば多くのトラックに用いられているものと同様である。第16図にこの配置を示す。



第16図 冷凍機の配置

約96立方フィートの容積を必要とする点がこの方式の最も不利な点である。U. S. C. G. 規則に適合するために甲板下に格納する場合、LPG タンクは取外されねばならないが、甲板積する場合はその必要はない。

(2) 電動機駆動だけによる冷凍ユニット

この方式では機関、バッテリー、タンクはコンテナの中につけないで良いから、コンテナの内法容積はかなり助かる。道路輸送時の冷凍用として、車台の下に取付けられたエンジン駆動発電機が動力源となる。コンデンサー・コンプレッサーユニットとエバポレーターの位置に関して考えられる配置B、C、Dを示す。図示の通り、配置CおよびDはコンテナ内容積を僅かに40立方フィートしか占有しない。

(3) ブライン方式

コンテナ内部にブラインの冷却管と循環用ファンだけを取付ければ良い点が本方式の大きな利点である。これにより、コンテナ内法容積が増加するから、経済的にもすこぶる魅力がある。船には中央プラントを設けてすべてのコンテナのブラインを冷却することになり、冷蔵コンテナ用各車台には機関駆動のブライン冷却機を備え付けねばならない。従って内法容積の増加は約70ドルの価値があるというものの、このブライン方式の初期費用は上記2方式のいずれよりも大きくなる。勿論この方式の発展のために解決せねばならぬ問題が次の通り多くある。即ち冷凍ブラインの接手、ブラインを除去する問題、コンテナから導かれるブライン管の防熱、船内の50~80個のコンテナ間を循環させるブラインの流れのコントロールの問題等である。

方式(2)の配置“C”が次の理由でハワイ航路に採用された。

(1) ハワイでは港と荷受人の距離は短いから、道路輸送時冷却する必要は殆んどなく、従って車台に発電機セットをつけるのも極く僅かですむ。船と港のプラグにより各コンテナを冷却できるから、米本土での道路輸送時にも車台に取付けた発電機によりすべてのコンテナを冷却する必要はない。冷蔵コンテナ総数のうち、僅かに1/4が発電機を必要とするだろう。このために、LPG エンジンの圧縮機、タンク、スターター、バッテリー等がすべてのコンテナに必要である方式(a)に対して、この方式では25%の発電機セットを持てば済むことになるから、費用は極めて少なくなる。

(2) 第16図の“C”は配置“A”に比して、コンテナの内法容積を大きくできるし、“B”“D”に対しては、検査と維持に当って外面よりユニットに楽に近づける利点をもっている。

構造 5種の設計の冷蔵コンテナを製造し試験しているけれども、最良の設計を決定するには未だせねばならぬことがいろいろある。このために、性質の充分明らかで保証できる材料と、試験から得られたデータに基づいた設計により、あるまとまった量を生産してみる必要がある。

内部側柱、外側外板の構造が内法容積の点で有利と考えられる。同じ熱伝導度にするなら普通コンテナに採用されている外部側柱構造より、内部側柱の場合の方が壁厚を薄くできる。しかしながら内部構造メンバー即ち、下地壁と内部内張の取付のスペーサー等に関して熱損失を最小にするような良好な結合法を考ねばならなかった。これについて6種の形式の結合法によって実験を行なった。内部の箱の温度を0°Fにして、各形式の外板の温度を測定した。この実験では各形式間に温度差は認められなかった。この試験によりこの結合法の設計は最初に予期したほど重要でないことが判った。

採用された防熱材の厚さは屋根で5in、側面、端面、扉で4in、床で3in、トンネルレセスで僅かに1inである。コンテナ前端壁のエバポレーターコイルに隣接した部分には6inの防熱を施した。この防熱材は平均して4inとなった。防熱材は床と側面の立上がりまではブロック形のものを、他はグラスファイバーを用いる計画をたてた。多くの試験によりこの構造の熱損失は平均約85Btu/hr/degFであった。事実、この数字は試験結果によれば、冷凍ユニットによって大分変化した。例えばドライアイスの試験での熱損失は57から75Btu/hr/degFであった。

高速道路用冷蔵バンでは高速輸送時、内部に空気が浸入してくる問題が起こった。この空気の浸入によるものだけで熱伝導により壁面を通して起こる熱損失と同じ位になった。下記は4種の冷蔵コンテナについて行なった圧力試験の結果である。これは毎分55立方フィートの空気を大きなガスメーターを通してコンテナに当て、ドラフトゲージによりコンテナ内部の静圧差を測定したものである。

コンテナA	水頭	0.016in
コンテナB	水頭	0.032in
コンテナC	水頭	0.000in
コンテナD	水頭	0.025in
コンテナE	水頭	2.75in

コンテナEでは、気密にするために充分な注意が払われた。密閉に関して起こる多くの問題を避けるためにコルゲートした外板の代りに平滑な外板を採用した。後面枠、ドアの隙間、ドアガセット設備は慎重に点検

された。湿気に対して完全にタイトになるように内張は設計されていないから、エバポレーターにより防熱材から湿気をあらかじめ取去って置くことが好ましい。内張の密閉度はコンテナの内部を洗う時、水が防熱材に浸み込まない程度に要求されているのに過ぎない。

空気の分布 貨物の周囲に空気が、充分循環することが必要である。基本的な流れ方はコンテナの前端にあるエバポレーターの空気を排出するように行なわれる。即ち貨物の上部を空気が流れ、側面と後部扉で下へ降り、床に沿ってエバポレーターへ帰るといふようにである。アルミの十字形押出型材を使用して空気が床に沿って流れるようにしてある。貨物の側面のエアースペースを確保するために、側面と扉にパッテンが付けられている。屋根裏にはその長手方向に金属のダクトを配し、側面にスロットをあけてコンテナ内の空気の分布を確実にしている。このダクトを垂直方向にひくことは貨物の格納上不適切であって、空気の循環にもあまり役立たない。この配置により空気流の短絡、貨物の積過ぎによる屋根裏の空気の溜り、そしてそれを直すための貨物の積換え、エバポレーターからの空気の不均一な流出等のおそれがなくなっている。

冷凍ユニット 現在における冷凍ユニットの各部品の一般的仕様は下記の通りである。

コンプレッサー：これはフレオン12を使う密閉型モーターコンプレッサーである。コンプレッサーは15°F サクション、105°F 凝縮温度の時最小13,500Btu/hrの容量となるであろう。

空気冷却コンデンサー：これはコンデンサーファンとファンモーターよりなっている。コンデンサーチューブは銅製で1inに6個の銅製フィンをもったものが使用されている。これらの全熱伝導表面積は227平方フィートである。

水冷却コンデンサー：これは海水（または清水）により操作できるよう設計すべきである。このユニットはシエルと管形の構造（シエルは鋼で、管はキプロニックルである）のものが船倉に積まれるコンテナには使用される。このコンデンサーはフレオンレシバーとしても働く。

エバポレーター：これは直接膨脹型で1inに四つを越えないスペースに配置されたアルミのフィンをもつ銅管である。エバポレーターのファンは遠心型である。ファンの容量はコンテナ内部の空気を1分間に最小1回換えるのに充分なもので良い。ファンモーターは舶用のもので、ドリッ プルーフとすることが必要である。

デフロスティング：これは電熱によりコイルに霜がついたら自動的に働くものでなければならない。

(以下次号につづく)

—新製品紹介—

星型オイルモーター

(低高速トルクハイドロモーター)

萱場工業株式会社ではかねてから新型オイルモーターの開発に努力してきたが、各種の性能試験、耐久検査にも満足すべき結果が得られたので去る7月9日一般に新製品として紹介された。

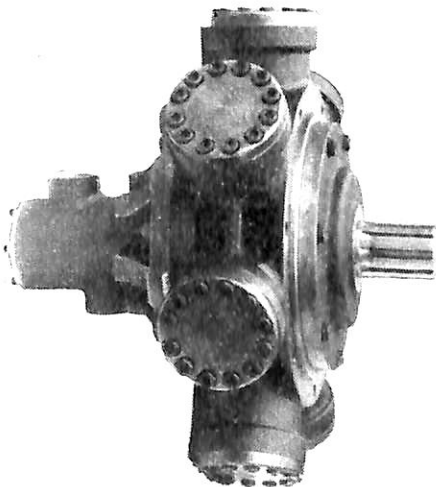
油圧伝達装置あるいは油圧駆動装置とは油圧エネルギーの伝達装置で、最終的には物を動かすとか、物に力を加えるために使われることは周知の通りである。この最終端に回転運動が欲しい場合には回転型油圧モーターを使用し、その要求性能によって油圧ポンプ油圧モーターのいろいろな種類を巧妙に組合せて使い分けるわけである。

このような油圧伝達装置には多くの用途があるが、油圧の特長である小型で大馬力、変速は無段階に調整可能な点が認められて各種の運搬機械、荷上機械に賞用される機運にある。しかし今までは余り大形のものも開発されておらず、結局歯車などを使って減速すると同時にトルクを大きくして使っている場合が多かった。

同社ではこの点に着目して数年前から高トルク、低速モーターの研究に着手し、計画・設計・試作・性能試験・耐久試験を経て最近自信をもって世に問える新製品星型オイルモーターを完成した。これは放射状に7組のシリンダピストン（5組の場合もある）を持ち、ポンプからの油を巧妙な切換装置によって順次に7個のシリンダに油を出し入れさせ、その際のピストンに生ずるスラストを回転運動に変換する構造になっている。ポンプからの入口ポートは2個あり、入口を方向制御弁で切換えることによって正転、逆転は自由であり、さらにこの流量を

変えることによって0回転から最高100回転まで無段階の変速が可能である。トルク変動も極く僅かである。

この油圧モーターの応用範囲は極めて広いが具体的例としてコンクリートミ



星型オイルモーター

キサー・ウインチ・クレーン・パワーショベルローダー・各種ミル・スキーリフト等の駆動に好適であろう。例えばウインチに応用した場合、従来の方法では変速可能な電動機、三段程度の減速歯車が必要となるが、これを使うと誘導電動機だけで足り、所要のスペースが節減されるばかりでなく全体の価格が割安となる。さらに操作も簡単且つ便利であろう。今回発表された機種は2種でその主要仕様は次の通りであるが将来は5機種程度にして最高1,000kg-mまでをすべてカバーする計画である。

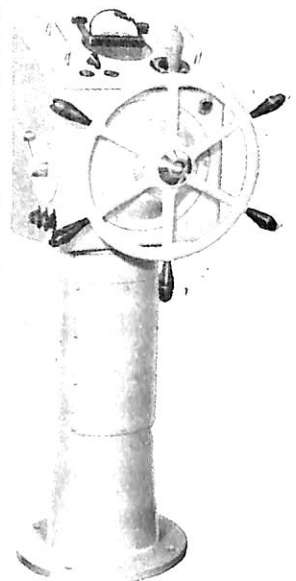
呼 称	RM 9 0 0	RM 4 0 0
定 格 出 力 (トルク)	870kg-m (120HP)	370kg-m (52HP)
常 用 圧 力	140kg/cm ²	140kg/cm ²
最 高 圧 力	210 "	210 "
回 転 数	0~100rpm (無段階変速正逆自由)	0~100rpm (同 左)
トルク変動率	5%前後	同 左

レスコジャイロパイロット

東京計器製造所では昨年小型ES型ジャイロコンパスを発表したが、一方ES型ジャイロコンパスと組になるパイロットの要望が多く、従来の同社のレイトジャイロパイロットやTKS-1型ジャイロパイロット等における経験を基にして研究の結果、新しくレスコジャイロパイロットを完成した。構成ユニットは①操舵スタンド、②パワーユニット、③遠隔管制器、④補用品箱各1である。本構成ユニットの概略は次の通りである。

(1)操舵スタンドは軽合金製スタンドの前面に手動操舵舵用輪、舵角指示目盛、レピータスイッチ。上面に操舵用レピータカード、非常操舵用レバー、コース設定用ノブ、カード同調用ノブ。両側面には切換スイッチ、電源ヒューズがある。(2)パワーユニットは動力源となるサーボモータ2個があり、(3)遠隔管制器は片手にもって楽に操作できる程度の大きさである。

「レスコ」のいわれは、従来のジャイロパイロットでは操舵性能向上のために比例動作のほかに微分動作をレイトジェネレータを用いて導入していたが、レスコジャイロパイロットでは比例+微分動作をResister（抵抗器）とCondenserを用いて電氣的計算によつ



レスコジャイロパイロット
操舵スタンド

て作りだしているのが本器の特長の一つといえるので、これに因んでレスコジャイロパイロットと命名した。なお本器の特長は、①構成ユニットが少ないので装備が簡単で価格が低廉である。②全電気式である。③電気部品がトランジスタ化されており、増幅器と発振器が半導体化されたので寿命は半永久的で手入の部分が極めて少ない。④レイトジェネレーターを使わず高性能電気回路（特許出願中）を採用している。⑤動力源として玩文なAC50Wサーボモータを使用しているので手入の必要がない。⑥EN型ジャイロコンパスと組むことができる。

回路用箔製品と工業用接着剤の 技術援助契約

ソニー株式会社では米国ピッツバーグ・プレート・グラス(P.P.G.)社と表記の契約を締結し、このほど政府の認可を得た。

回路用箔製品とはプリント回路(またはプリント配線)用の箔製品で、これは絶縁基板(通常フェノール樹脂積層板)上に金属箔を接着させ、必要な形だけを残して他の部分を化学的に除去、基板上に配線模様を形成する、いわゆる銅張り積層板腐蝕法である。最近の電子工業の発展の根因の一つである新しい配線回路として着目され、大きな功績をもたらしている。ソニーでは従来接着剤は銅箔および工業用接着剤メーカーの米国R & A社から輸入しているが、今回日本の需要分野に適した製品を国産化することになり、新たに設立されたソニーケミカル(株)で生産販売される。

回路用箔製品の主な特長は、①ラジオ等の応用製品の製造工程が減少する、②自動生産に適合、③製品の性能が均一化される、④量産性に富む、⑤配線容積が減少し機械的強度が高まり、小型軽量化される。⑥生産コストが低下する等である。

なお工業用接着剤の応用分野は飛躍的に増大し、従来の紙、釘、ボルト締、溶接などの2種が次々に接着剤におきかえられ、建築、造船、航空機工業の分野にまで滲透しつつある。

船舶用電気機器の洗浄に

塩素系溶剤クロロセン NU

船舶、特に豪華な船客用諸施設を装備した客船の各種電気機器の整備問題は船上勤務の電気機械技術者にとって極めて重要な問題である。

船客室の居心地の良さ、快適さを設計面にできるだけ生かすと同時に、電気装置の操作、整備並びに修理用具

設置に当てられる場所は、スペースの点でその使用目的に充分合致し、且つ機能を損うことなく、最少限のスペースで経済性、能率、安全性をあわせもつことが要求される。船内装備の各種の電気機器を整備する上におい

て回転並びにスイッチ装置の汚れを常に除去しておくことは必須条件である。しかしこのような洗浄を主とした整備作業を機械が作動している非常に限られた場所で行なうことは容易でなく、また同時に危険をとまなうことになる。全船内に電力を供給する巨大なタービン発電機の場合などには特に困難で、発電機は短い間隔で洗浄を繰返さないと、炭素ブラシから出る微細な炭素クズが発電機にコートするオイルやグリースに付着し、炭素クズがたまると発電機の能率が著しく低下し、漏電によって発電機、関連回路、スイッチ・ギヤ等を損う結果ともなる。

このように限られた狭いスペース間で機器を洗浄する際に必要とされる冷却洗浄用溶剤の三条件は、

(1) 溶剤は不燃性且つ不爆発性でなければならない。これは運転休止中の機械の洗浄作業が、同室内で運転中の機械が近接した位置で行なわれ得るからで、可燃性、爆発性の溶剤を使用した場合スパーク等による点火、爆発の可能性が生ずるからである。

(2) 溶剤のもつ毒性ができるだけ低くなければならない。各種の機械が狭いスペースに混み合って設置されており、そこで一つの機械に洗浄を行なう場合、他の機械の操業者の健康に与える影響も考慮しなければならない。

(3) 溶剤によりオイルやグリースのたまりカスを効果的に且つ迅速に溶解し、炭素クズを圧縮ガスで容易に除去したり、拭いとれるようにしなければならない。

ここで上記の三条件に合った溶剤を客船の電気装置の洗浄作業に巧みに利用して好結果を上げている米国の一汽船会社の例を紹介する。

マトソン汽船会社がサンフランシスコ～ホノルル間に定期的に配船している客船「ラーリン号」(LURLINE 20,000総トン)の電気機器の洗浄には米ダウ・ケミカル社製の冷却洗浄剤、クロロセンNUが使用されている。マトソン汽船の客船整備担当者によると、これは同汽船会社がこれまで他種の溶剤、例えば毒性の低い石油系溶剤や不燃性の四塩化炭素等の溶剤を使用してきた、これらの溶剤がかならずしも能率的且つ安全に洗浄作業を行うことができなかつたためとしている。また同社の船舶の各種電気装置の洗浄にクロロセンNUをとり上げた主な理由として「第一に殆んど密閉状態の狭い室内で洗浄作業を行なつたが、取扱い規定通りに使用したため全く健康に無害だった。第二に発・引火点がないため同型の大形発電機を僅か1、2フィート離れた位置で運転中にもかかわらず、休止中の発電機にスプレー洗浄を行なつてもなんなら火災発生心配がなかつたこと、第三に洗浄作業が極めて能率的且つスピーディーに行ない得ることだ。」と述べている。

— 技 術 短 信 —

米リットン社高速貨物船6隻を建造受注

米国商務省海事局ではこのほど、世界最高速の貨物船6隻がインゴールズ造船会社で建造されることになったと発表した。

インゴールズ造船会社はリットン社の1ディビジョンで納入先はニューヨークのムーア・マコーマック・ライNZ、建造費の総額は6,250万ドルである。

この6隻の貨物船は全長167.2m、12,055重量トン、速力21ノットでこの種のフレイターとしては世界でも最高速船の部類に入るもので、第1船の竣工は約26ヶ月後、他の5船は2ヶ月の間隔で完成され、全船の建造完了は1965年初期になる見込みである。リットン社がインゴールズ社を合併したのは昨年暮で、現在インゴールズ造船所では原子力潜水艦、普通船舶の建造並びに航海用電子機器の開発、装備などを行なっている。

またムーア・マコーマック・ライNZでは4億8,900万ドルの予算で同社の全老朽船45隻を新型船と交代すべく長期計画を実行しているが、今回のインゴールズ社に対する発注は旧型船交代計画の第三段階に当るもので、同時にこれは、米国の商船交代計画として米商務省海事局の援助により米国内造船所で建造を予定されている300隻の一部をなすものである。(リットンニュース)

ノルウェー海軍の高速魚雷艇

NATOの演習を終わったノルウェー海軍の第22戦隊を形成する4隻のNASTYクラス高速魚雷艇がこのほど英国を訪れてその性能の示威を行なった。この魚雷艇はオスロのポートサービスという会社が自費で原型を設計したという野心作で、毎時45ノット以上の快速に加えて、軽量、安価、しかも兵器装備は重量級で傑出した耐

航性および高速時における機動性をもつというもの。しかしその最大特長は北海でもウォームアップ不要というディーゼル機関にある。本機関は本来英国海軍のために開発された3,100HPのナピアデルティックディーゼルで、小型で重量当りの出力が高く、整備、操作ともに簡単である。この魚雷艇ではブリッジから遠隔操作できる。ノルウェー海軍は同魚雷艇を20隻発注しており現在12隻目の機関取付が行なわれている。西独海軍にも2隻の同艇が納入されたが、この魚雷艇はNATOが標準装備として採用を検討している最有力候補という。

(EECニュース)

三菱UEディーゼル機関12UEV30/40型

出力増大、耐久力運転に成功

三菱造船株式会社長崎造船所では防衛庁36年度DE艦用として、画期的な2サイクル高速ディーゼル機関である三菱UEディーゼル機関12UEV30/40型(4,250PS)4基を製作中であるが、将来の出力増大に備えてさらに鋭意検討を重ねた結果、さる6月23日から6月30日までの間、実験機によって全力4,700PSの100時間耐久力運転と、10%過負荷5,170PSの出力アップ試験を実施し、完全な成功を収めた。この正味平均有効圧力は全力時10.4kg/cm²、過負荷時11.1kg/cm²という驚異的な数値で、しかもいずれの場合も排気ターボチャージャーのみによってきわめて良好な燃焼状態が得られている。

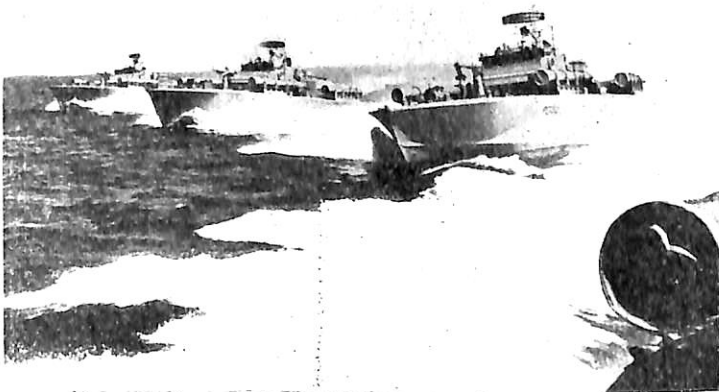
本機は大出力の高速ディーゼル機関として、軽量かつ高性能の点で世界の最高水準をゆくものであり、その意味で三菱UEディーゼル機関の優秀性を示したものと見える。

実験機による性能テスト結果の数値は次のとおりである。

	(負荷100%時)	(110%時)
出力(PS)	4,700	5,170
機関回転数(rpm)	600	619
平均ピストン速度(m/s)	8	8.24
正味平均有効圧力Pme(kg/cm ²)	10.4	11.1
重量(t)	31	31
馬力当り重量(kg/PS)	6.6	6.0

石川島播磨重工業 根岸造船工場の概要

近來の船舶大型化に対処するため石川島播磨重工業では大型船建造および修理設備を建設することになり、現在の東京第二工場の造



ノルウェー海軍の快速魚雷艇群

船施設のうち、新造船設備の一部を横浜根岸湾地区に造成中の工場用地に移設する計画である。

本工場には大型建造船渠1基、修理船渠2基、その他関連工場および附帯設備を設置するもので、従業員約2,700名をもって大型船舶年間140,000GT以上の新造工事および年間作業高約25億円以上の修理工事を行なうものである。

施設の概要

本工場は根岸湾中央に突出しており、面積約250,000m²(75,000坪)、四面海に囲まれた最適の船渠工場用地である。主要施設としては、新造関係では大型船建造船渠1基および加工組立工場を有し、修理施設としては修理船渠2基、修理船用突堤4基を有し、附帯設備一式を設ける。

建造船渠は160,000重量吨の大型船の建造能力を有し、高船建造船渠として日本最大のものであり、世界においてもこれに匹敵するものは一、二に過ぎない。

また加工組立工場は260m×35mの建家5棟、総面積45,500m²であって月間加工重量5,000T以上消化できる。

修理用としての第一船渠は50,000重量吨、第二船渠は160,000重量吨の入渠能力を有し、同時に15,000重量吨の船舶をも入渠させ得る世界最大のものである。

また新造船および修理船繋留のため、4突堤、1岸壁を設置し、その総延長は1,680mにおよぶ。

船渠の主要寸法は次表のごとくである。

	長さ (m)	巾 (m)	深 さ (m)		入渠能力 DWT
			上端迄	平均潮高線迄	
建造船渠	330.0	52.0	11.0	8.1	160,000
第一修理船渠	229.0	50.0	12.5	9.6	50,000
第二修理船渠	467.0	52.0	12.5	9.6	160,000

生産計画

造船工場における大型化、近代化は世界的な傾向となっており、欧州の各造船所はすでにその態勢を整えている

現状である。根岸造船工場においては特に生産性に重点をおいて施設ならびに生産方式を計画した。すなわち

- (A) 簡潔で統一管理の行ない易い工場全体のLayout
- (B) 生産工程の各Stageにおける自動化、機械化
- (C) 各Stage間における工程の流れの連続性の保持

以上の線に沿って生産性の高い工場に計画した。

(1) 生産工程の流れは鋼材置場から始まる。鋼材の取扱いは水揚げから内業工場への搬送に至るまでをマグネットを用いたクレーンの遠隔制御によりほとんど無人に行ない、必要な鋼材が必要な時に迅速に搬入でき、しかもわずか数人で処理できる。

(2) 次に内業工場においては従来の運搬手段である天井クレーンを廃止して、船殻、艤装ともコンベアによる流れ作業方式を採用し、材料の加工種類に応じ、系列別に分流して材料の停滞を防ぐ。

(3) 次に加工された材料は船殻および艤装とも、小組立の工程から大組立の工程へと流れ作業方式を採用し、且つ機械化を計るとともに船渠工事と同時に艤装品取付作業を行なう。

(4) かくして完成された船体構成ブロックは建造船渠において組立てられ、これと並行して艤装工事を行ない、且つ建造船渠1基による工事の繁閑を合理的に解消するために次船のPre-erection(船体後半部の組立)工事を行なう。

(5) 一方、従来、多数の間接人員を必要とした艤装品の準備もこれを1ヶ所に集中し、入庫より出庫取付までその整理を一括して行ない、間接人員の大巾な減少を計り、また上記のごとく船殻、艤装を含めた一つの流れを形成することにより、従来各工程に必要であった多数の管理人員を節減することが可能となる。

以上のごとく、新工場はその生産方式および管理方式の改善により生産性の向上を計り、現在世界各処に建設済、あるいは建設中の各造船所との国際競争において常に優位を保持しうる工場の建設を目指しており、ひいてはわが国の輸出振興のため大いに役立つことを期している。

〔訂正〕 前月7月号の108頁琴浦丸繋船装置の写真2の写真中央で左右のロープが連結しているが、写真修正の誤りでロープは中央で切れており左右別々のものである。

予約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保 予約金 { 6カ月分 1100円 (送料共)
希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 1カ年分 2200円

運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌
禁転載 第15巻 第8号(No. 166)
発行所 船舶技術協会
東京都港区麻布筭町79
振替口座東京 70438
電話 青山(401) 3994

船 の 科 学

昭和37年8月5日印刷 [昭和23年12月3日]
昭和37年8月10日発行 [第三種郵便物認可]

定価 200円 (〒18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

高級 ユニロック

GOAL

各種
シリンダー堀込錠
押ボタン式堀込錠
高級棒鍵堀込錠

創業50年の

ゴールドアロック

株式会社 谷山製作所

本社・工場 大阪府東淀川区津原2丁目4番4号
電話 大阪 (301) 45231・4414・2517
東京営業所 東京都港区芝浦4丁目5番 電話 東京 (431) 8708

解説付図書目録進呈

船の知識

川崎重工技術顧問
A5判・上野喜一郎著
定価一〇〇〇円

好発	評中	評中	評中	評中
(第四卷)	(第三卷)	(第二卷)	(第一卷)	(第一卷)
船具工作法	塗装工作法	木工工作法	鋁金・銅工工作法	造船協会鋼船工作法研究委員会編
価 四五〇円	価 四八〇円	価 五五〇円	価 三〇〇円	価 四二〇円

造船艤装(第五卷)〈造船仕上工作法〉

造船協会鋼船工作法研究委員会編
艤装工作法の中の造船仕上に関する基準の正しい理解をわら
いとして、長年におたる詳細な調査研究の成果を解説したもので、
実務者には絶好の指針。

待望の重版出来!!

＝主 要 内 容＝

- 第一編 一般：単位および定数、数学、力学、材料力学、流体力学、熱および燃焼力学
- 第二編 艤装材料、その他の材料
- 第三編 基本計画：船舶算術、乾舷、水密区画、測定、復原性、動揺、抵抗および推進、舵、旋回および操縦性、基本計画
- 第四編 船殻：縦強度、横強度、各部の強度、船体振動、船級協会規則の抜粋
- 第五編 艤装：操舵装置、マストおよび荷役装置、天幕および手摺装置、救命設備、航海装置、器具備品、諸管一般、諸管装置、給排水、一般蒸排系、油槽加熱管、消防、自然通風装置、機動通風および冷熱防熱、防音、居住、倉庫、甲板被覆および耐火、おすみよけ等の各装置、塗装、防蝕、電気装置、おじ、ホルトおよびコイルバネ
- 第六編 雑：気象と海洋、地理および港湾

造船設計便覧

B6判・七四〇頁二、〇〇〇円

最新理論とデータの集大成
新時代に即応しうる最高指針

関西造船協会編

神戸市生田区元町通3丁目146 株式会社
電話 (3) 2664 振替神戸688

海文堂

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

目 次

船の科学

A 旭興業株式会社.....10
 尼崎製鉄株式会社.....20
 D ダイハツ工業株式会社.....34
 F 富士金属株式会社.....40
 富士電機株式会社.....7
 株式会社福島製作所.....表4
 G セネラル物産株式会社.....9
 H 函館ドック株式会社.....3
 ヒエン電工株式会社.....35
 日立電線株式会社.....36
 日立造船株式会社.....31
 I 有限会社井上商会.....9
 株式会社石原製作所.....36
 石川島播磨重工株式会社.....19
 K 海上電機株式会社.....21
 株式会社海文堂.....123
 株式会社光電製作所.....21
 カラケミー貿易株式会社.....22
 鋼板剪断機械株式会社.....4
 倉敷レイヨン株式会社.....表4
 栗田化学工業株式会社.....126
 M 三菱日本重工業株式会社.....表1
 三菱レイヨン株式会社.....表2
 N 長瀬産業株式会社.....5

日本ビデイ株式会社.....57
 日本ノボハン工業株式会社.....38
 日本デブコン株式会社.....6
 日本鋼管株式会社.....32
 日本ペイント株式会社.....18
 日本冷蔵株式会社.....37
 西芝電機株式会社.....1
 日製産業株式会社.....34
 O 株式会社大沢商会.....表3
 S 株式会社成山堂書店.....124
 神鋼電機株式会社.....20
 神東塗料株式会社.....39
 株式会社瑞西時計輸入商会.....1
 ソニー株式会社.....2
 住友金属工業株式会社.....125
 T 太平工業株式会社.....33
 大興物産株式会社.....6
 株式会社谷山製作所.....123
 東京電機製造株式会社.....8
 株式会社東京計器製造所.....10
 東京計装株式会社.....126
 巴工業株式会社.....10
 横浜護謨株式会社.....表3

最新刊好評発売中 解説付図書目録無料進呈

船舶荷役に関する規則

運輸省船舶局監修 A5版 二〇〇頁 定価 二〇〇円

今般、部改正された船舶安全法の内新しく公布された船舶荷役設備に関する規定とその検査心得及び労働安全衛生規則中船舶荷役に関する抜萃規定を取録したものを参考として、ILO32号条約、濠洲荷役規則、米国の港湾労働安全規則をも収録した造船、船員、船舶、港湾、運輸、倉庫、保険及び関連業者の検査官、関係官庁の必読必読の規則集

宮内駿一・田島成昌共著 A5版 一八〇頁 定価 四〇〇円

百万人の天気図

気象庁予報官、宗谷観測員の両著者が経験をも十分に生かして、天気図の見方と書き方をわかり易く説明せるもの。日本図書館協会全国学校図書館協議会・朝日新聞推せん選定図書

海技士監官 松村総一郎監修 B6判 四八頁 定価 七〇円

小型船舶操縦士筆記試験問題及び解答

小型船舶操縦士が七月より筆記試験になり本書の問題中からのみ出題される。小型受験者虎の巻。本書を完全に暗記すれば合格OK!

運輸省海運局 調査課長補佐 山下文利著 A5版・上製本・二六〇頁 定価 五五〇円

船員の賃金

海上労働の現状、賃金の決定、賃金体系、賃金の算定及び支払、間接賃金、賞与、退職金、船員厚生施設、労働管理等と広範囲に亘り平易にしかも具体的に講述せるもの

下関水産 講義所教授 有田進著 A5版・上製本・三三〇頁 定価 八五〇円

熱力学と冷凍機

熱力学の初歩より説き起こし、実用化されている冷媒と冷凍機の種類、性質、構造、取扱、修理、保存、整備等の広範囲に亘り講述せるもの。II附録II冷凍機械主任者受験の手引も収録

笹木 弘著 船員政策と海員組合 定価 六五〇円

四之宮博編 英和航海用語辞典 定価 六〇〇円

桜井五郎著 相對運動と流潮航法 定価 三〇〇円

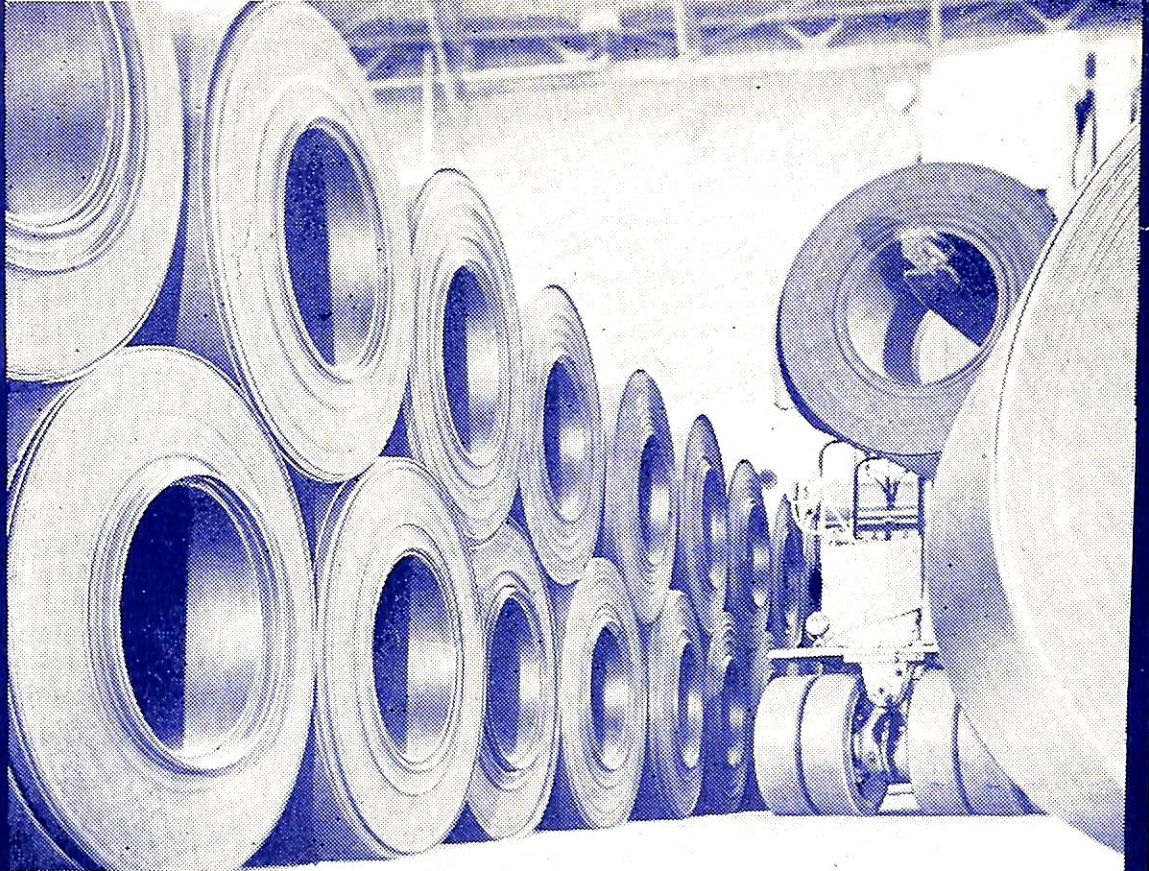
篠田倫三著 船舶衛生 定価 三五〇円

山下太郎著 シリーズ設計製図の傾向と対策 定価 五〇〇円

東京 東京都渋谷区代々木富ヶ谷町1564
 本社 電話(467)7967 振替 東京78174

成山堂書店

神戸 神戸市生田区三宮センター街一丁目
 出張所 流泉書房内 電話 三宮(3)7390



住友の鋼板 脚光をあびて登場！

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

住友の鋼板



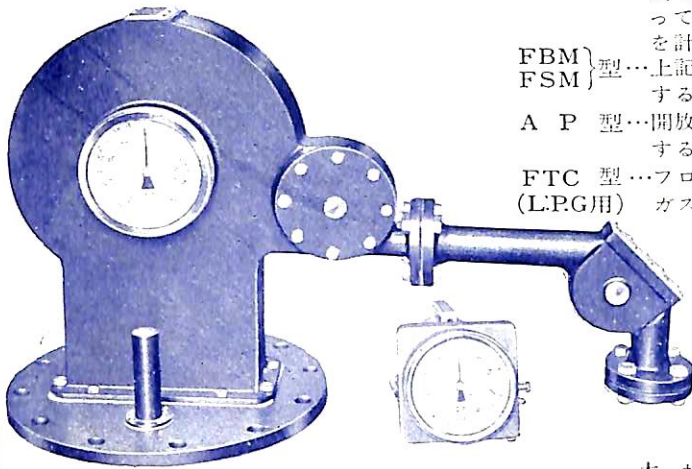
住友金属工業

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

液面計

船舶用液面計

FWV } 型…密閉型で、フロートによって液面変位を滑車式で測定し、ウェ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。
 FWC }
 FBM } 型…上記と同一方法であるが、磁気結合式で測定するものである。
 FSM }
 A P 型…開放式で空気をパージして、背圧により測定するものである。
 FTC 型…フロートによる測定方法であるが、特に液化(L.P.G) ガス用に設計されたものである。



東京計装株式会社

その他各種液面計

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



洗滌剤
 クリ
KURI CLEAN
 クリーン
 重油添加剤
 クリ
KURI TONIC
 トニック

栗田化学工業株式会社

本社	東京都港区芝田村町3番地	(351) 9641 (代人)
大阪支店	北	(312) 4614, 4714, 4814, 4914
九州支店	門司	(3) 0703
横浜出張所	本局	(20) 1069, 1225
神戸出張所		(22) 7324, 8533
名古屋出張所		(97) 3118, 4443
札幌出張所		(2) 2161 3
吉原出張所	吉原	0753
研発所	横浜	(43) 2261 (代人)

金属・プラスチック・木製ボート・高速艇用

合成ポリマー・シール材の決定版



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

The Products Research Co., との技術提携による…



横浜護膜製造株式会社
東京都港区芝田村町5の9 電話(501)代表7111

ハミルトン クロノメーターウォッチ

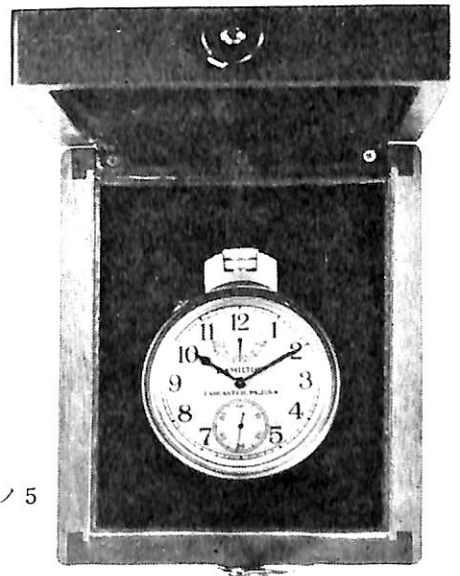
54時間巻き 21石
特殊エリンパヒゲゼンマイ付
高級仕上げムーブメント

(カタログ送呈：誌名ご記入の上お申し込み下さい)
ハミルトン社日本総代理店

株式会社 **大沢商会** 東京・銀座西2ノ5

精機販売課

東京・銀座2ノ4 銀富ビル (561) 7981~4



HAMILTON

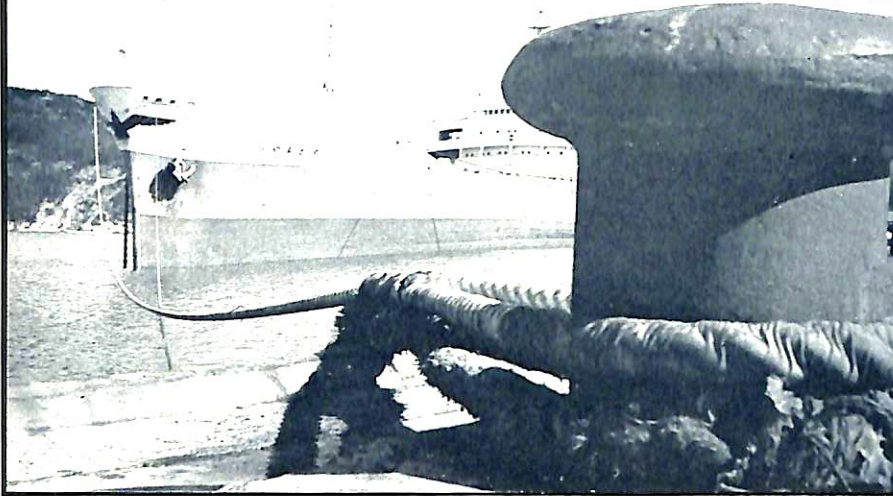
七つの海で活躍する！

倉敷ビロン®

グレモナロープ®

特長

1. 強い
(スレ、引張り、ショックに強い)
2. 取り扱いやすい
(紡績糸ロープだから軟かくスリップしない)
3. 経済的
(長く使えるから結局は経済的)



倉敷レイヨン株式会社

優秀な性能を誇り驚異的に普及!!

油圧駆動甲板機械

揚貨機・揚錨機

繫船機・オートテンションウインチ

トロールウインチ・底曳用ウインチ

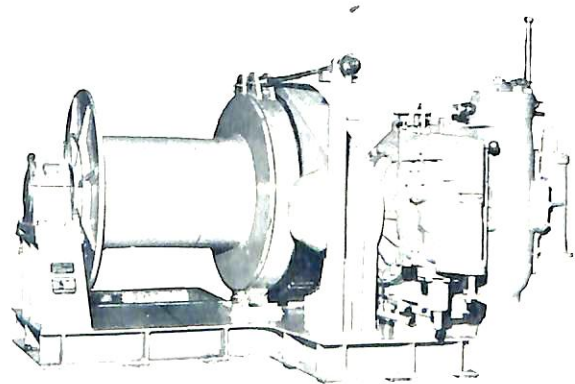
ハイドロハイロッド操舵機



株式会社 **福島製作所**

東京都中央区銀座7丁目1(銀座ヤマトビル)

TEL (571) 代表9246



株式会社 **エクマン商会**

東京都千代田区有楽町(三信ビル)

TEL (591) 1206~8