

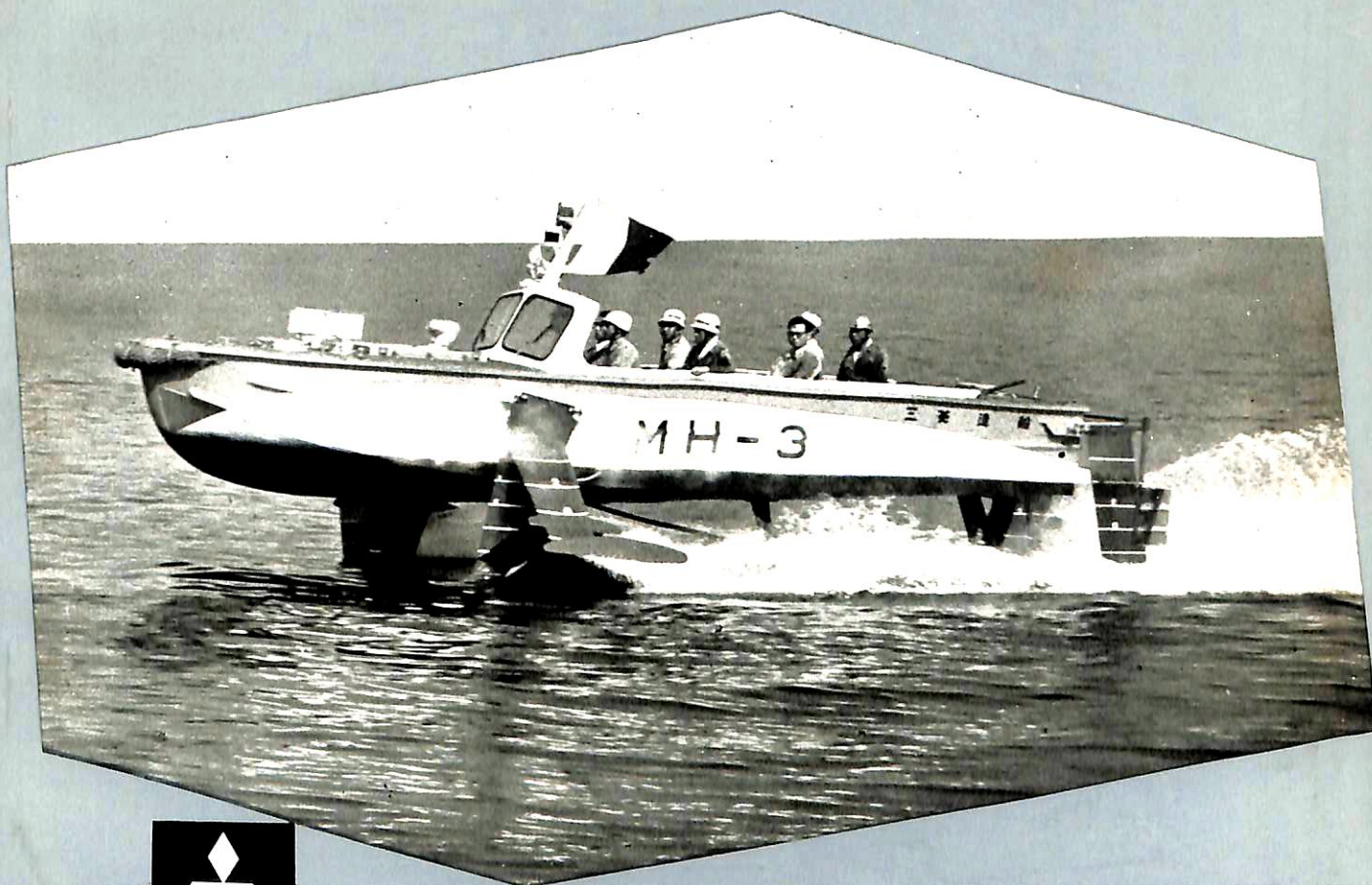
船の科学

1961

6

昭和36年6月5日印刷 昭和36年6月10日発行 第14巻第6号 (毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月21日 日本国有鉄道特別扱承認雑誌 第1156号

VOL. 14 No. 6



三菱水中翼船 MH-3型(10人乗)

三菱造船株式会社

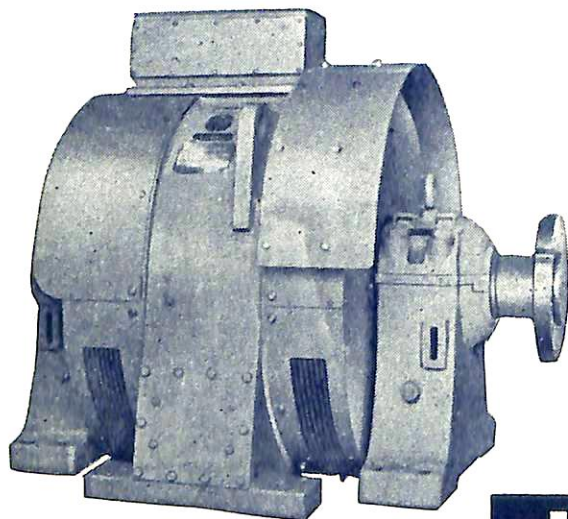


洗滌劑
クッ
KURI CLEAN
クリーン
重油添加劑
クッ
KURI TONIC
トニッ

栗田化学工業株式会社

本	社	Tel.	三	田	(451)	9 6 4 1	代 表
大	阪	支	豐	崎	(37)	4 5 6 1	5 7 6 7
九	州	支	門	司	(3)	0 7 0 3	
横	浜	出	本	局	(2)	1 0 6 9	1 2 2 6
神	戸	張	三	宮	(3)	2 5 6 3	
名	古	屋	中	局	(24)	2 5 6 6	~ 9
吉	原	連	吉	原		2 2 2 6	
研	究	所	西	宮	(2)	4 1 2 7	

信用と技術



交流・直流発電機
各種電動機及制御装置
配電盤
其の他船用特殊電気機器



大洋電機株式会社

取締役社長 山田 澤 三

本 社 東 京 都 千 代 田 区 神 田 錦 町 3 の 16 電 話 東 京 (291) 5 9 1 6 ~ 9
工 場 岐 阜 県 羽 島 郡 笠 松 町 如 月 町 18 電 話 笠 松 2 1 8 1 ~ 4
出 張 所 下 関

Zenith Marine Chronometre, Switzerland

瑞西ニューシャテル天文台 コンクール
六ヶ年間最高賞連続受領

ゼニット マリン クロノメーター



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

輸入元 **KK瑞西時計輸入商会**

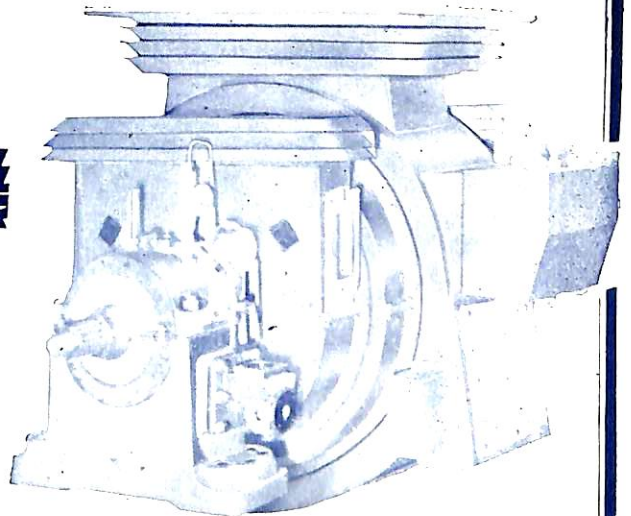
Tokyo Central P.O. Box 1355

ZENITH

NSDK

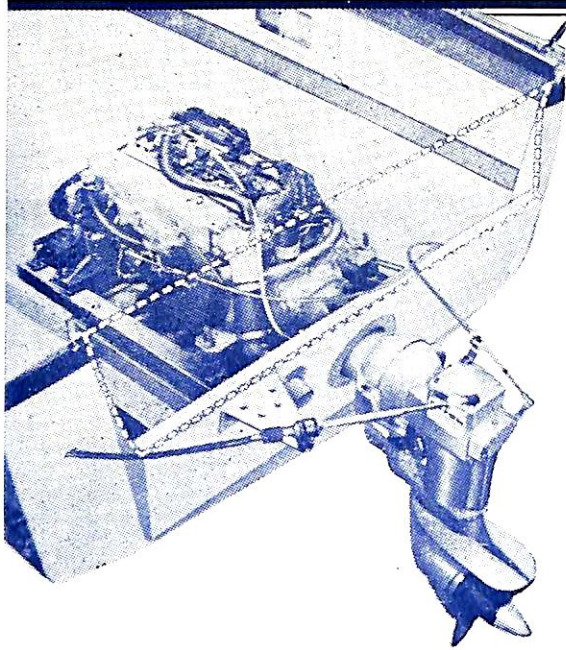
船用 自動交流発電機

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



西芝電機株式会社

本社工場 姫路市網干区浜田1000番地 TEL 網干 261-5, 900-902
東京営業所 東京都中央区銀座西6の6(鉄道工業ビル) TEL 東京 (571) 4078, 6864, 6865
大阪営業所 大阪市北区中之島2の25(江商ビル) TEL 大阪 (23) 4115, 7359, 8649



1961年 最大のニュース!

- ◎ 積載容積を増す
グレイマリン アウトドライブ
- ◎ 従来のエンジンの高い信頼性
に加えるに船外機の利点
- ◎ 船外機では得られぬ高馬力
80馬力~170馬力

GRAY MARINE

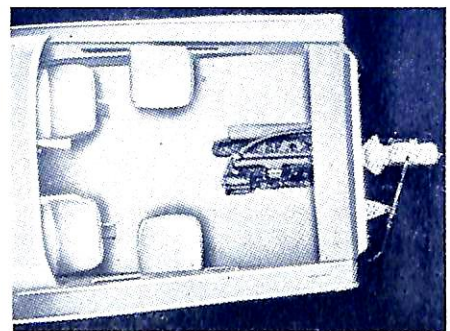
スタン・ドライブ付きのグレイマリン・コンパクト・エンジンは安全で経済的な船内エンジンに加えるに船外機の利点を取り入れ、理想的な機構を有しております。

しかも本機は同等な船外機よりも大きなプロペラーを取りつけられ、燃料消費ははるかに少なくて済みます。

(カタログ要求に応ず)

COMPACT ENGINE

- 80馬力：COMPACT“FOUR”
- 111馬力：COMPACT“SIX”
- 135馬力：FIREBALL V8
- 170馬力：FIREBALL V8



船の科学 VOL. 14 No. 6

GRAY MARINE MOTOR COMPANY

日本総代理店

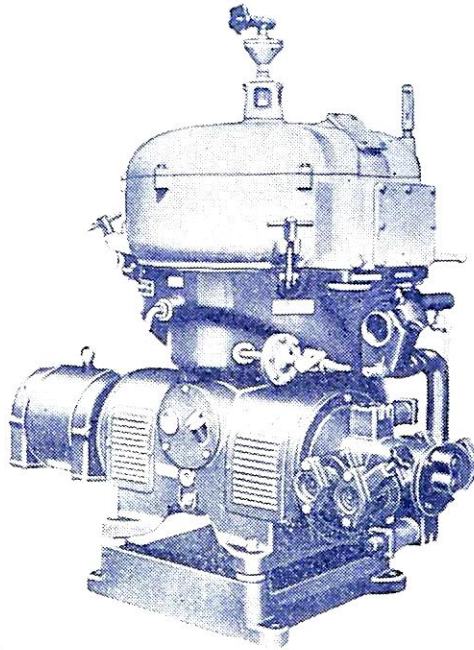
日米自動車株式会社

本社：東京都中央区京橋2丁目5番地
電話(561)3267・7093・3078・6035
支店：大阪市北区曾根崎新地2-24
電話(36)8831~5

機関室の自動化に!

WESTFALIA
SEPARATOR

バンカー油清浄に
世界最高の性能を誇る.....



SAOG4516型

WESTFALIA

油清浄機

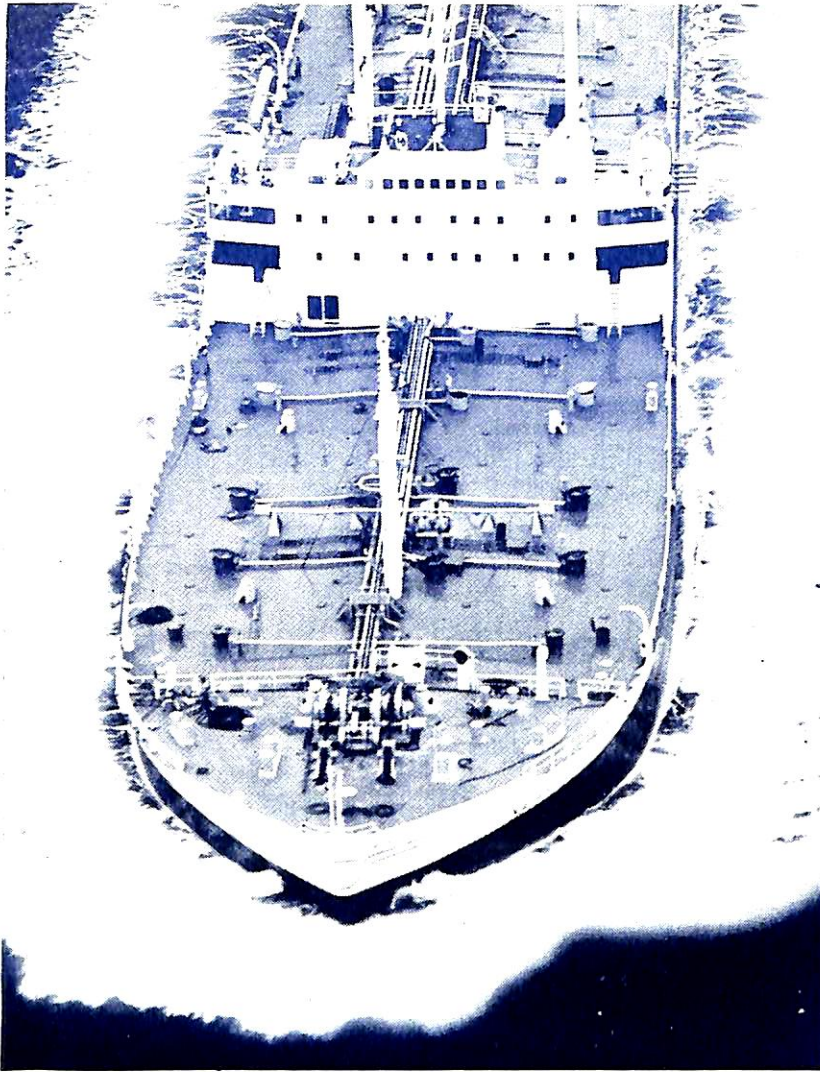
S A O G 型 (自動清浄型)
O N 型 (標準型)
加熱ヒーター、自動開閉弁
その他の附属品

西独逸ウェストファリヤ・セパレーター社日本総代理店



日精株式会社機械部

本 社 東京都港区芝田村町2丁目12番地
電 話 東京 (591) 8341 (代)
営 業 所 大阪・名古屋・小倉



世界の
船舶が
使用して
いる！

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

ダンロップ

（デッキ・カバリンク用）

セムテックス
フレキシマーズ



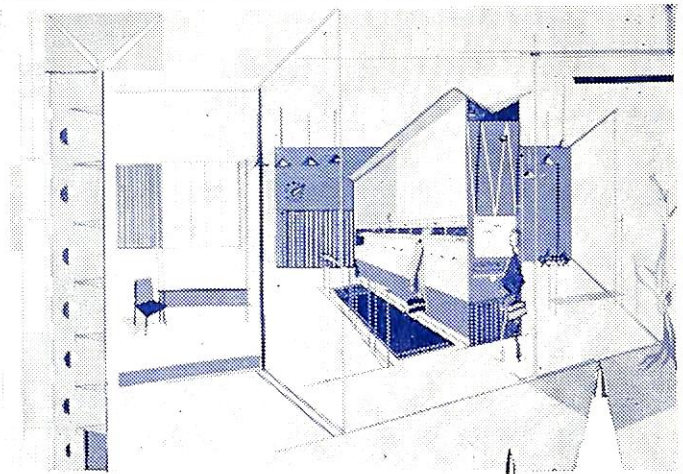
日本ダンロップ護謨株式会社

神戸市中央区東三軒五軒1-1-1 住友ビルディング神戸支店 TEL 078-3107111

MARS

マルス製図用鉛筆と芯

コックの
いらない
レストラン



この図のレストランは Sue Vanderbilt の着想になるもので、お客は絵を見てメニューをきめ、お金を穴に入れてボタンを押しさえすれば、向い側のカウンターに行きつく間に料理はつくられ、湯気の立つのが目の前に出されるようになっています。

このようなアイデアがいつ実用化されるかは、もちろん誰にもわかっていません。ただ、こうした人間の夢を設計図に写しだすに際しては、最も有効な用具を用いる事がなによりも肝心だということです。今の所その用具は MARS-LUMOGRAPH をおいて、他にありません。

マルス製図用鉛筆は世界中の技術者達に愛用されてきましたし、鉛筆界のリーダーと抑がれてきたものです。マルスといえば、すぐ頭に浮かぶ優美な線を持つ MARS-LUMOGRAPH, MARS-TECHNICO 芯ホルダーがありますが、この他にも最近発売されるようになった STAEDTLER 芯削りがあります。これはホルダーにはさまれている芯を完全に鋭角にとがらせる事ができます。また新製品に MARS-LUMOCHROM がありこれは製図界に画期的な進歩をもたらした製図用鉛筆で数々のすばらしい特質をそなえています。中でもブループリントを作る上にその完璧さでは他に比類がありません。

NO.2886 MARS-LUMOGRAPH 製図用鉛筆には EXEXB から 9 H まで 19 種類あります。NO.48000 MARS-TECHNICO は押ボタン式芯ホルダーで NO.1904 MARS-LUMOGRAPH はその換え芯で 18 種の芯の硬度があります。芯の直径は 2mm (0.79 インチ) です。だから日本製、外国製にかかわらずたいのホルダーに合います。MARS-LUMOCHROM 24 色製図用色鉛筆はどの色でも一本ずつおめになれますし、12色 (NO.2617) 又は 24色 (NO.2650) 箱でお求めになればご便利です。NO.5400 芯削りは芯ホルダーに入れかえる芯を鋭くとがらせるのに最適です。全国有名文具店・デパートでお求め下さい。

代理店

日東商会	東京都中央区日本橋馬喰町4の7	豊田繁夫商店	名古屋市東区仲の町3の25
	電話(661)6146-9		電話(23)3015
山本文具	大阪市南区扇町1丁目	保房商店	名古屋市東区東田町2の11
	電話(26)4135-6		電話(24)3716
悠閑堂	名古屋市東区末広町2の16	スライダー	京都市東山区山崎門前通り大和
	電話(23)1010-2	万年筆	路東大電話(6)4968-9



NO.1904



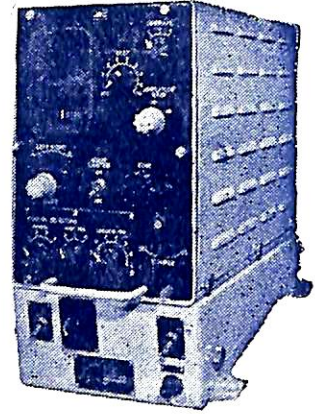
NO.48000 NO.2886
1-Y60



STAEDTLER

MARS PEN AND PENCIL WORKS, NURNBERG, GERMANY
Sole Agents : LIEBERMANN WAECHLI CO.,LTD
TOKYO 211-2626 • OSAKA (23) 2227-9

3つの革命
 小型化
 軽量化
 低消費電力化



世界最初の

トランジスタ JNA-102型
ロラン受信機

特長

1. トランジスタ化

トランジスタ、ダイオード使用のため小型
 軽量、消費電力極少

2. プラグインユニット方式

プラグインユニット方式の画期的設計、保
 守点検が便利

3. 測定値の読取簡単

時間差表示がブラウン管と同一視野内の数
 字ドラムに表れ、測定値の読取簡単

4. 電源内蔵

装備簡単、従来の300Wに比し40W以
 下の極少消費電力

5. 電源電圧の大巾な変動に対して安定

電源電圧が±30%変化しても作動に影響あ
 りません

6. 高性能高安定度長寿命

多年の研究実験と使用実績により立証され
 ております

7. 予備調整不要

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

8. 耐蝕軽合金使用

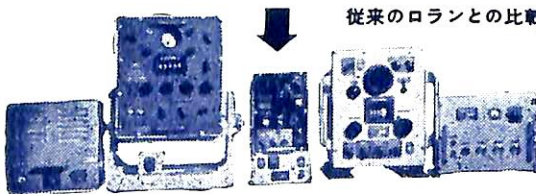
機器の筐体は海水に対して耐蝕性の軽合金
 を使用してあります。空中線同調器は特に
 防水型になっておりますから船室外装備も
 できます

9. 装備簡単

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

10. 補給便利

総て国産部品を使用しておりますので、補
 給は迅速且つ容易にできます

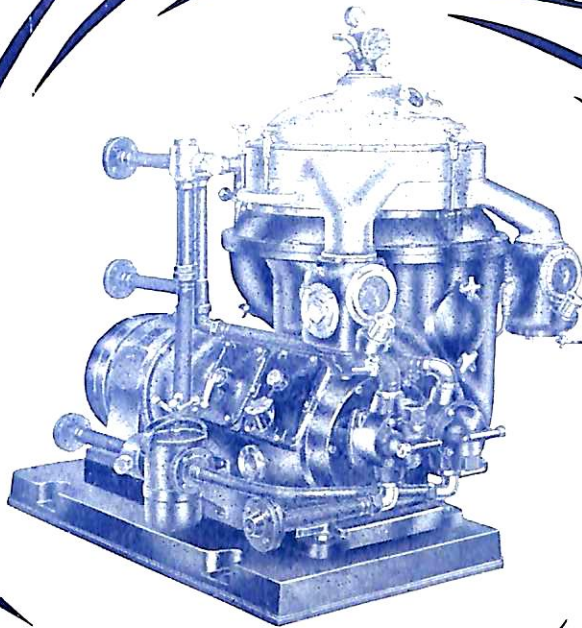


従来のロランとの比較!



日本無線株式会社

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



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
ハンカー油用

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
東京支店
支店
整備工場

大阪市西区立売堀南通 1-19 電話 54 大代表 1121

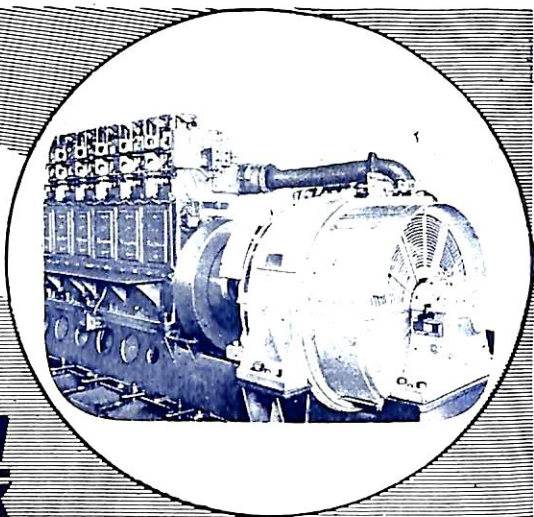
東京都中央区日本橋小舟町 2-3 電話(661)970-3083

京 都・名 古 屋・福 山

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



中型専門メーカー
100~3,000 KW



直流・交流
発電機・電動機

各種補機用電動機
管制器及配電盤

直流電弧熔接機
無線用電源電動発電機

東京電機製造株式会社

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

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



船舶配電盤には
品質管理の行きとどいた

ナショナルの

積層板・プラスチック

ロイド 規格 N. K 規格



松下電工株式会社 代理店

株式会社 小林武雄商店

大阪市天王寺区南河堀町115
電話 大阪(77局)代表 2471-4番

カタログ贈呈

目次

5月のニュース解説……………(編集部)…51

造船業の現況と対策について……………54

加圧式LPGタンカー 第二えるひ丸……………(株式会社藤永田造船所造船設計部)…56

ケミカルタンカー 三泰丸……………65

打込海水の影響を考慮した場合の荒海における船の安定性能の判定法(1)…(加藤 弘)…66

三菱UEV型高出力ディーゼル機関について……………(三菱造船・長崎造船所)…78

タンカーの腐食とその対策……………(瀬尾 正雄)…85

造船用鋼板標準寸法の選定について……………91

原子力船安全基準について(5)船体区画・損傷時復原性の部(2)……………(能美 耕一郎)…96

<海外文献> 世界のタンカーの発展……………106

<技術短信>

☆ 処女航に就いた世界最大の豪華船キャンペラ号……………111

☆ 大型ドレッジ・ポンプ原動機用ディーゼル機関の出現……………111

☆ 日本産業巡視見本市専用船の設計……………112

☆ 造船用の新アルミ合金「ノール D54S」……………113

☆ 小型油槽船標準設計の作成……………114

☆ 昭和36年度船舶関係科学技術試験研究補助金交付先一覧……………114

新造船の要目 (No. 71) 日本郵船・東邦海運 鉦石船 戸畑丸……………115

(No. 72) 照国海運・呉造船 鉦石船 住吉丸……………117

新造船工事月報 (昭和36年2月末現在)……………119

☆ 新造船建造許可実績 (昭和36年5月分)……………95

☆ 特定船舶整備公団の昭和36年度第1回共同建造船主一覧……………95

<世界の客船> SS EDINBURGH CASTLE……………(速水 育三)…28

SS PRETORIA CASTLE

<一般配置図> 第二えるひ丸, 戸畑丸, 住吉丸

新造船写真集 (No. 152)

竣工船…へいく丸, 住吉丸, 松徳丸, 第二房島丸
 第三乾栄丸, 南洋丸, 長洋丸, 瑞洋丸,
 明洋丸, 東晴丸, 三泰丸, 優洋丸,
 第六十六大洋丸, 羽幌丸, 山美丸,
 新栄丸, 鶴和丸, 南幸丸, 第五観音丸,
 まなづる, 第十五恵美寿丸, 第二旭丸,
 小桜丸, 第二山星丸,
 TRANSOCEAN SHIPPER

進水船…東光丸, 豪鷲丸, のうほうく丸,
 石山丸, 天城丸, 第二榛名丸,
 PETER L, PHILIPPINE SEA

☆ 三菱水中翼船 MH-3 型完成公開運転
 ☆ 三井 B&W 984-VT2BF-180 型
 ディーゼル機関第1番機完成

<表紙写真> 三菱水中翼船 MH-3 型
 三菱造船・下関造船所建造

ダイヤモンドコート No. 3

塗る冷間亜鉛メッキ 火気安全塗料



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

日本総代理店
井上商会
 井上正一

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



技術革新と繁栄は
 日本ヘルメチックの製品から

ヘルメチックのデラックス品
ヘルメシール

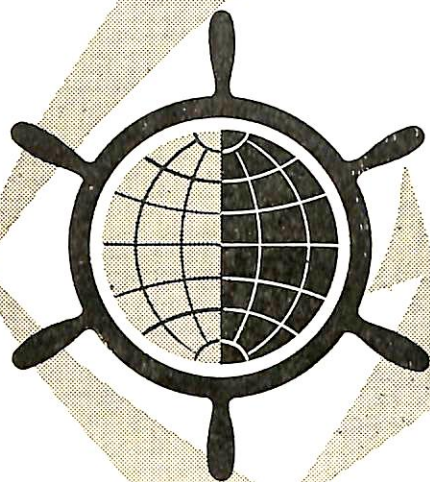
無溶剤パッキング剤発売



何れもスプレー吹付け可能です。 型録、見本、贈呈

日本ヘルメチック株式会社
 本社 東京都品川区五反田 3-70
 電話 (491) 3677・6267
 支店 大阪市西区京町堀通り 3-5
 電話 (44) 2482・1114
 出張所 名古屋・仙台・札幌・九州

価格低廉で軽快なフットワーク!



電動油圧操舵装置

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

☆型名

SP	SP	SP	SP
50型	25型	60型	40型

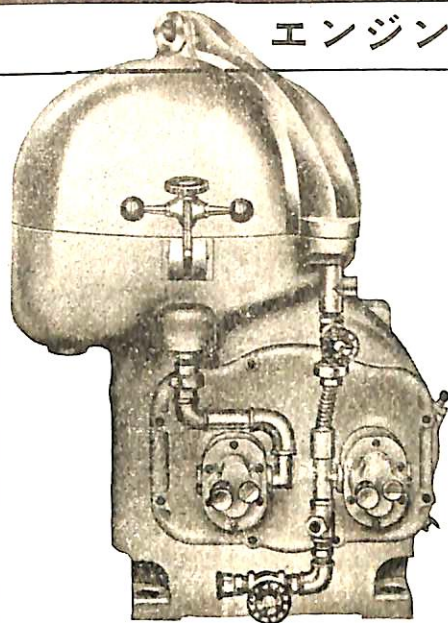
東京計器

本社 東京都大田区東蒲田4の31
TEL: (731)2211(代) 7181(代)

関西支部 神戸市生田区明石町19(同和火災ビル)
TEL: (3) 3684(代)

エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

Sharples Gravitrol Centrifuge

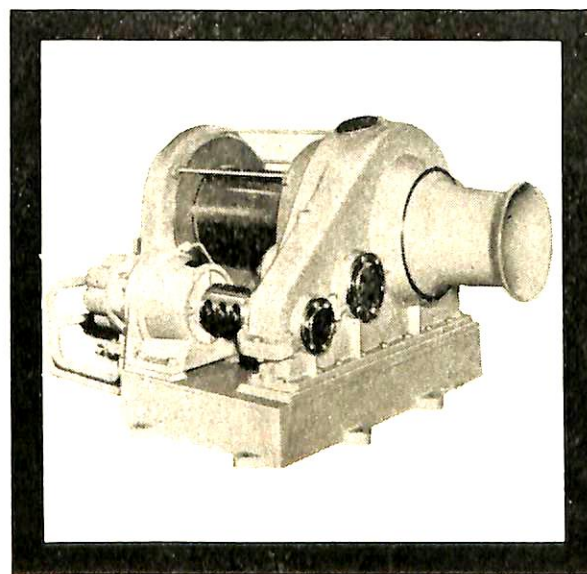
米國シャープレス・コーポレーション日本総代理店

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)

IHI 油圧ウインチ



○従来船舶用荷役ウインチとして、汽動/電動ウインチが多数用いられてきましたが、北ヨーロッパでは20年前から油圧ウインチが開発使用されており、我国においても優秀性が確認され次第に使用されるようになってきました。当社においても油圧ウインチを開発し各種船舶に採用載せて居ります。

- 特徴
- 堅牢で構造が簡単
 - 駆動油圧は最大125kg/cm²であるため送油管の管径は低圧式に比べて極めて細く、配管重量が低下します。
 - 加速性能がよく、速度変更は無段階に出来、正逆転が円滑で、敏捷に出来るため荷役特性が良い。
 - 密閉式であるため海水、塵埃から完全に保護されている。
 - 運転は静かで、騒音や振動がない。
 - 保守点検が容易で設備費が安い。

5 T 3 T 油圧ウインチ標準仕様

		オイルモーター	
型式	力量(T-M)	巻胴寸法	型式 回転数r.p.m 換要
IHW-3	3×36	400φ×560ℓ	HM 520 295 885 (歯車21段減速)
IHW-3½	3×36	450φ×650ℓ	HM 520 295 885 2段切替
IHW-5	5×30	450φ×650ℓ	HM 870 250 750 (歯車21段減速)



石川島播磨重工業

汎用機事業部
東京都千代田区大手町1の2(貿易会館)
TEL (231) 7661・7671(代表)



16次貨物船 へいぐ丸 大阪商船株式会社
HAGUE MARU

新三菱重工株式会社神戸造船所建造	起工	35-12-19	進水	36-3-3	竣工	36-5-24	全長	156.13m
垂線間長 145.00m	型深	12.50m	満載吃水	9.18m	総噸数	9,295.29T	純噸数	5,530.54T
載貨重量 12,148Kt	貨物艙容積 (ベール)	18,380m ³	満載吃水 (グリーン)	19,830m ³	貨物油艙容積	638m ³	艙口数	6
デリックブーム 22	燃料油艙	1,284m ³	清水艙	477m ³	三菱神戸製スルツァー	6 RD90型	ディーゼル機関	1基
出力 (連続最大) 13,000BP (120RPM)	(定格) 11,050 BP (113.7RPM)	主機械	補汽罐	1.8 t/h, 2.0 t/h	各1台	発電機	ディー	
ゼル駆動 300BP 200KW/450RPM AC 60 サイクル	445V 3台	送信機	1,000W, 500W, 50W (補助)	各1台	航統距離	12,000浬	受信機	全波2台
短波 1台	速力 (試運転最大) 21.02Kn	(計画満載航海)	18.2Kn	同型船	のうほうく丸	船級	NK	
船型	船首楼付平甲板型	乗組員	55名	旅客	4名			



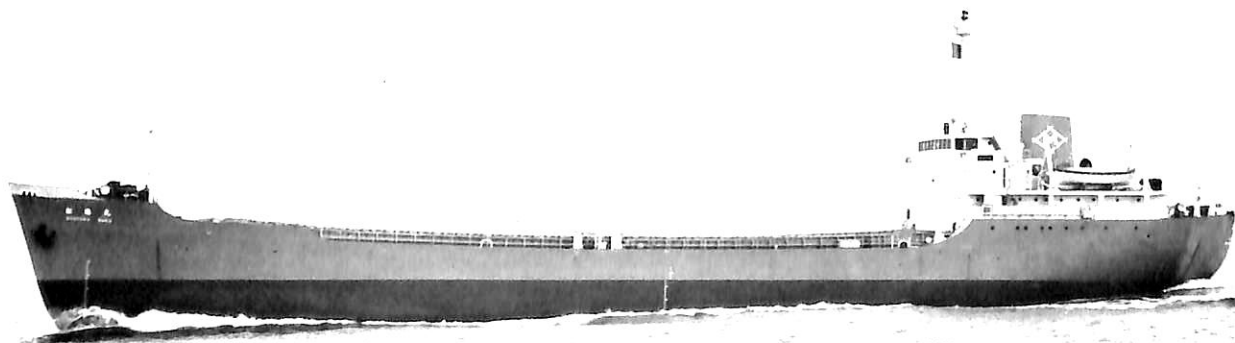
セメント運搬船 瑞 洋 丸 東海運株式会社
ZUIYO MARU

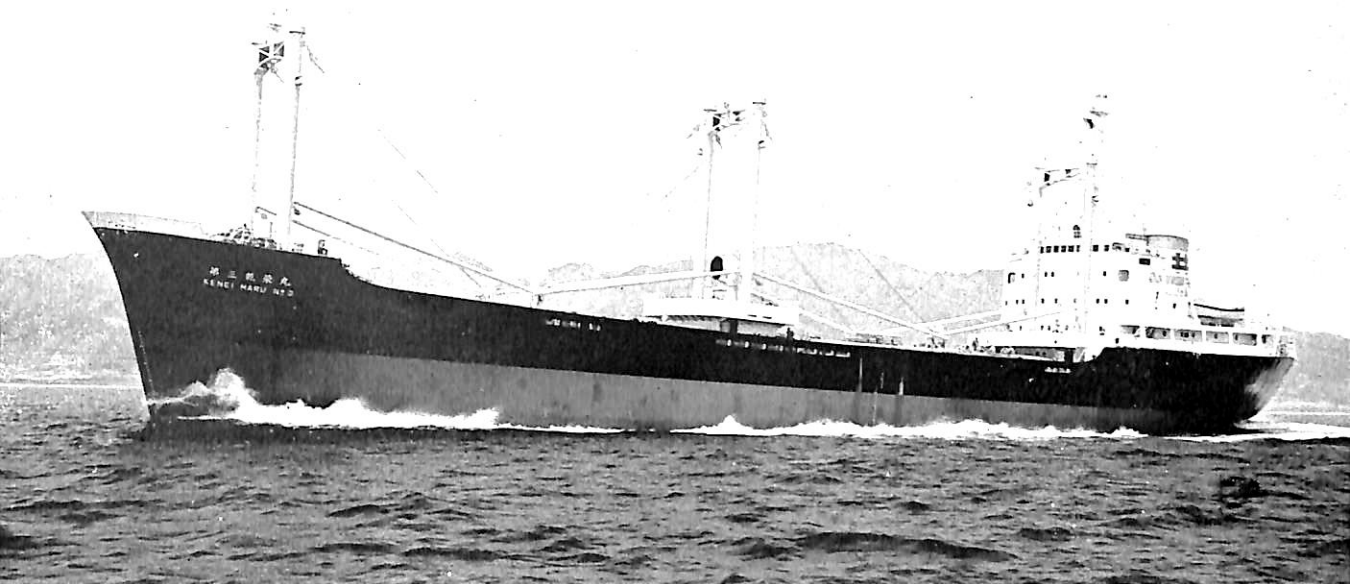
浦賀船渠株式会社浦賀造船所建造 起工 35-12-20 進水 36-3-16 竣工 36-5-25
 全長 129.50m 垂線間長 122.00m 型幅 17.40m 型深 9.50m 満載吃水 7.30m
 満載排水量 11,815kt 総噸数 5,942.60T 純噸数 1,471.93T 載貨重量 8,602.2kt
 貨物艙容積 (グリーン) 6,948m³ 燃料油艙 449.8m³ 燃料消費量 159g/BHP/h 清水艙 215.4m³
 主機械 浦賀ズルツァー 6SAD60型 過給機付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 4,000BHP
 (155 RPM) (定格) 3,400BHP (147 RPM) 補汽罐 乾燃室円罐 1台 発電機 交流自勵式同期発
 電機170KW×445V 2台 送信機 中波 500W, 40W, 短波 500W 各1台 受信機 全波, 短波, 非常
 用 (オートダイン) 各1台 速力 (試運転最大) 16.12Kn (満載航海) 13Kn 航続距離 9,500哩
 船級 NK 船型 三島型 乗組員 52名 旅客 2名

— 12 —

石炭運搬船 松 徳 丸 松島海運株式会社
SHOTOKU MARU

三井造船株式会社玉野造船所建造 起工 35-12-8 進水 36-3-4 竣工 36-4-27 全長 99.03m
 垂線間長 92.00m 型幅 14.50m 型深 7.60m 満載吃水(竜骨下面上) 5.8455m 総噸数 2,977.12T
 純噸数 1,263.04T 載貨重量 4,123kt 貨物艙容積 (グリーン) 5,129m³ 艙口数 2
 燃料消費量 (常用出力時) 10.5 t/day 主機械 三井 B&W742VTBF90型ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 3,000BHP (200RPM) (常用) 2,550BHP (190RPM) 発電機 ダイハツ 5PS18D(125BHP) 2台
 送信機 中短波 250W, 中波 40W (補助) 各1台 受信機 全波 10球ダブルスーパーヘテロダイン,
 4球オートダイン, 各1台 速力 (試運転最大) 15.76Kn (満載航海) 12³/₄ Kn (85%M.C.R.15%S.M.)
 航続距離 2,600哩 船級 NK 船型 長船尾楼型 乗組員 36名



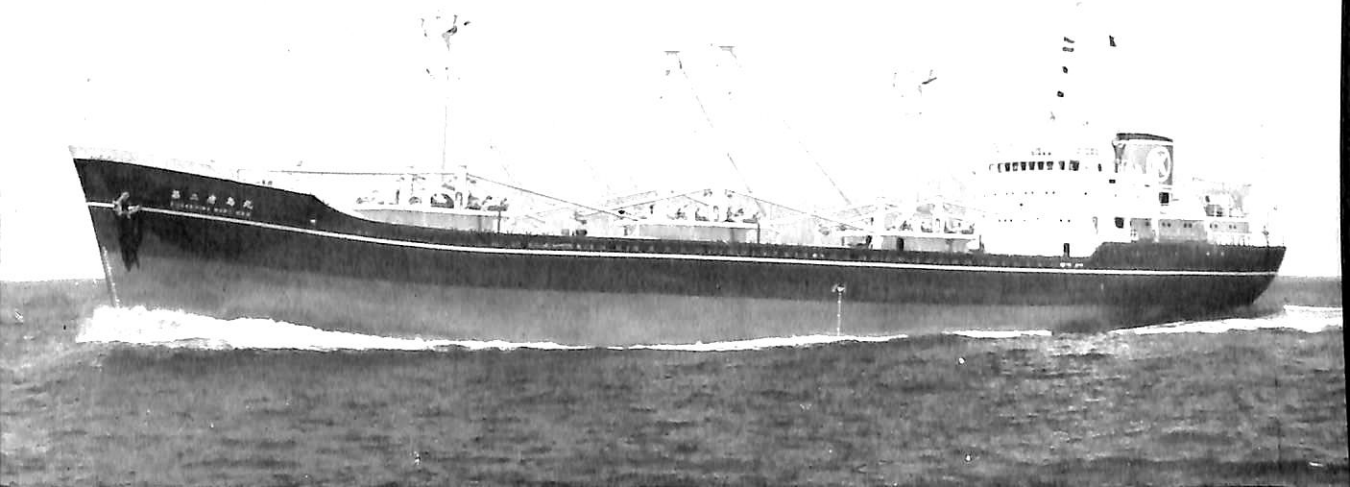


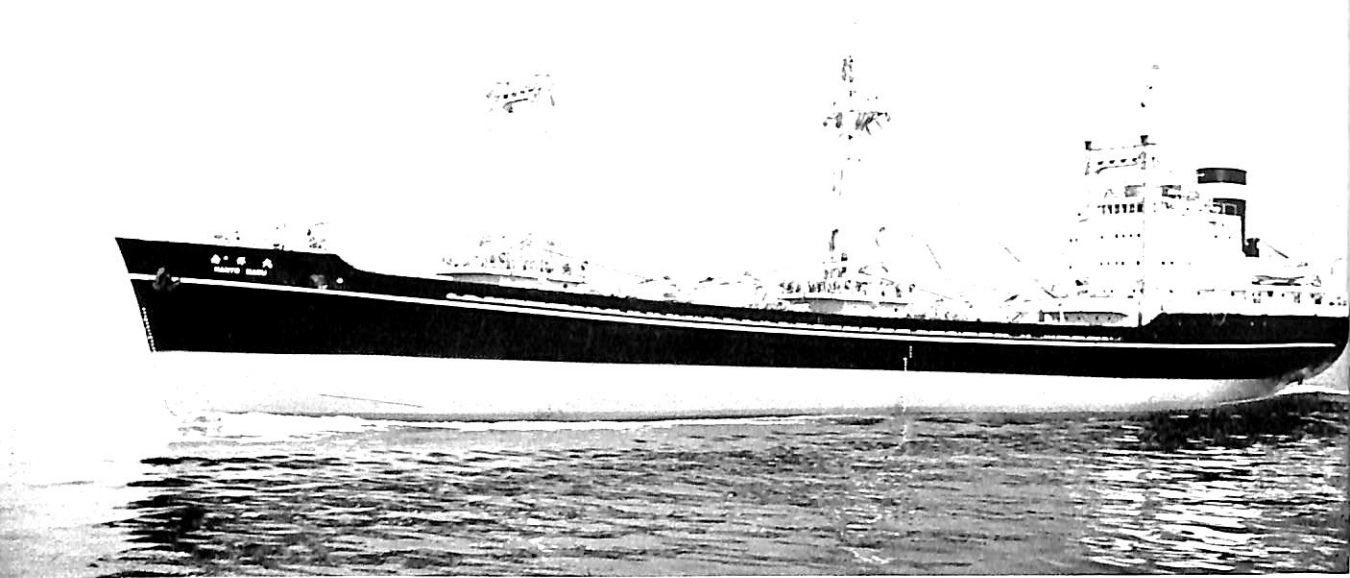
木材運搬船 **第三乾栄丸** 乾汽船株式会社
KENEI MARU NO.3

川崎重工業株式会社建造 起工 35 10 5 進水 36 3 18 竣工 36 5 15
 垂線間長 101.90m 型幅 15.40m 型深 8.20m 満載吃水 7.092m 満載排水量 8,466.4T
 総噸数 3,791.76T 純噸数 2,154.07T 載貨重量 5,866Kt 貨物艙容積 (ベール) 7,145.15m³
 (グリーン) 7,807.57m³ 艙口数 3 デリックブーム 15t×2, 10t×6 主機械 川崎重工業製
 川崎MAN G6Z 52/90型 単動2サイクルランクピストン型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 2,800BHP (180RPM) (定格) 2,380BHP (170RPM) 補汽罐 乾燃室付重油焚き円ボイラ,
 排気ガスボイラ 各1台 発電機 ディーゼル駆動交流 110 KVA 2台 送信機 中短波 500W,
 50W (補助) 各1台 受信機 長中波, 中短波, 全波, 各1台 速力 (試運転最大) 15.302Kn
 (満載航海) 12.2Kn 航続距離 10,800哩 船級NK 船型 船尾機関凹甲板型 乗組員 43名 旅客2名

貨物船 **第二房島丸** 国光海運株式会社
FUSASHIMA MARU NO.2

日立造船株式会社向島工場建造 起工 35-9-21 進水 36-1-31 竣工 36-4-13 全長 116.50m
 垂線間長 109.00m 型幅 16.00m 型深 9.00m 満載吃水 6.975m 満載排水量 9,235Kt
 総噸数 4,576.19T 純噸数 2,778.20T 載貨重量 6,902.19Kt 貨物艙容積 (ベール) 8,574.7lm³
 (グリーン) 9,466.13m³ 艙口数 4 デリックブーム 12 燃料消費量 12.4 t/day 主機械 日立
 B&W650-VTBF-110型 ターボチャージャー付 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 3,450BHP
 (170RPM) (定格) 3,100BHP (164 RPM) 補汽罐 片面筒型乾燃室式円ボイラ強圧通風重油専焼式1台
 発電機 80KVA (64KW) AC 450V 60 c/s 2台 送信機 中波A₁ 500W AC 440V, 他2台
 受信機 長中波オートダイヤン式1台 他2台 速力 (試運転最大) 15.596Kn (満載航海) 12.8Kn
 航続距離 18,600哩 船級 NK 船型 船首接付一層甲板型 乗組員 44名





貨物船 南洋丸 関西汽船株式会社
NANYO MARU

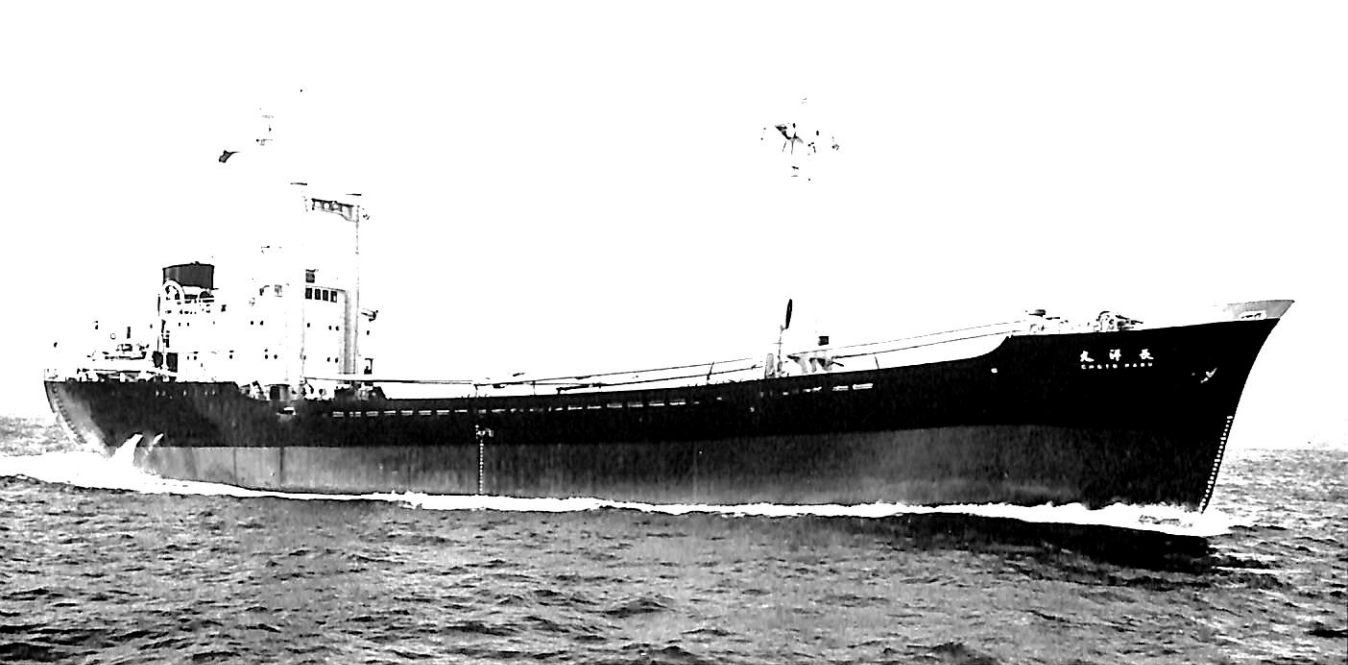
佐野安船渠株式会社建造 起工 35-11-17 進水 36-2-16 竣工 36-4-1 全長 102.39m
 垂線間長 96.00m 型幅 15.00m 型深 7.60m 満載吃水 6.275m 総噸数 3,294.53T 純噸数 1,923.88T
 載貨重量 5,065.8Kt 貨物艙容積 (ベール) 6,308.5m³ (グリーン) 6,758m³
 主機機 神戸発動機一三菱長崎製 7UET 45/75型 単動2サイクルトランクピストン型過給機付ディーゼル機関1基
 出力 (定格) 3,150BIP (225RPM) 補汽罐 コクラン罐 7Kg/cm² 1台 速力 (試運転最大) 15.52Kn
 (満載航海) 12.8Kn 船級 NK 乗組員 45名 旅客 4名

— 14 —

貨物船 東晴丸 東海海運株式会社
TŌSEI MARU

大洋造船株式会社建造 起工 35 11 15 進水 36 1 19 竣工 36 3 18 全長 84.95m
 垂線間長 78.00m 型幅 12.70m 型深 6.58m 満載吃水 5.62m 満載排水量 4,194.30Kt
 総噸数 1,822.61T 純噸数 1,084.63T 載貨重量 3,070.67 Kt 貨物艙容積 (ベール) 3,542.94m³
 (グリーン) 3,804.46m³ 艙口数 2 デリックブーム 10t×6 燃料油艙 常備 70.1K (予備 247.7K)
 燃料消費量 6.8 t/day 清水艙 96.2t 主機機 神戸発動機製 6UET39/65型 排気ターボチャージャー付
 単動2サイクルトランスピストン型 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 2,000BIP (260RPM)
 (定格) 1,700BIP (246RPM) 補汽罐 乾燃室式船用円罐 (7号罐) 1台 発電機 50KW DC225V222A
 900RPM 2台 送信機 250W A₁ A₂ (主) 50W A₁ A₂ 15WA (補) 各1台 受信機 シングル
 ダブル、スーパーヘテロダイン全波受信機 各1台 速力 (試運転最大) 14.766 Kn (満載航海) 11.7Kn
 航続距離 13,145 哩 船級 NK 船型 凹甲板型 乗組員 37名



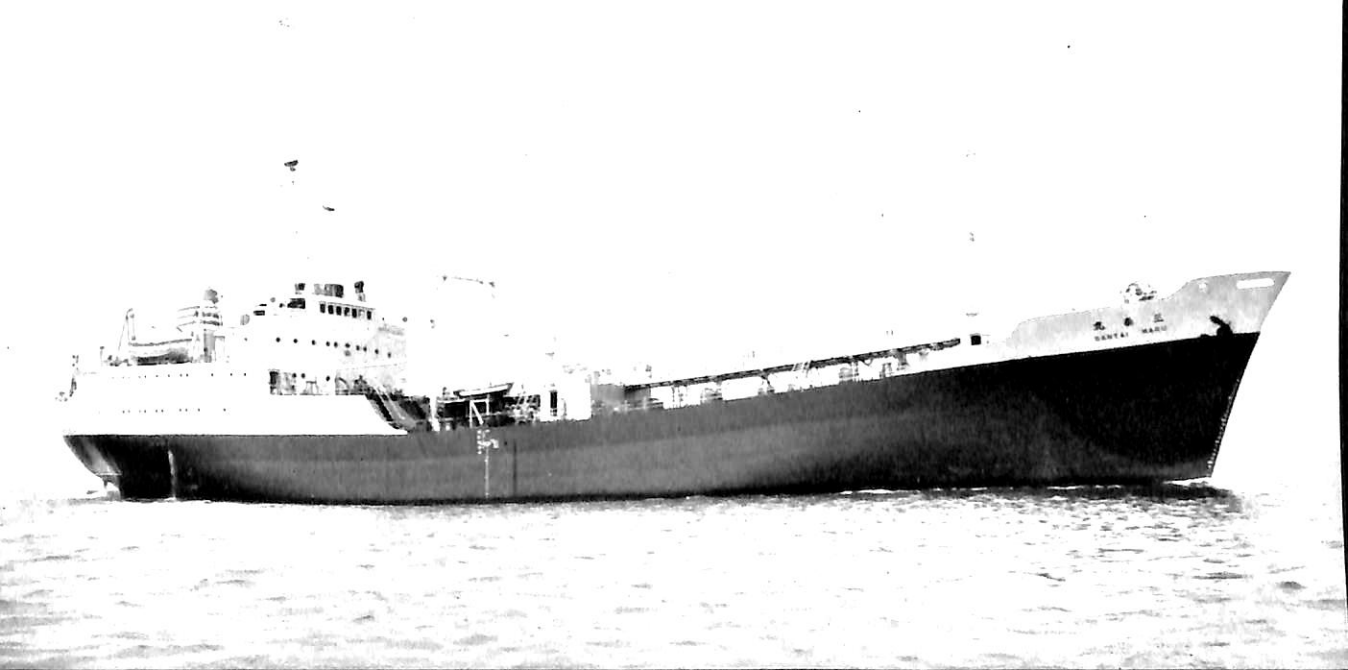


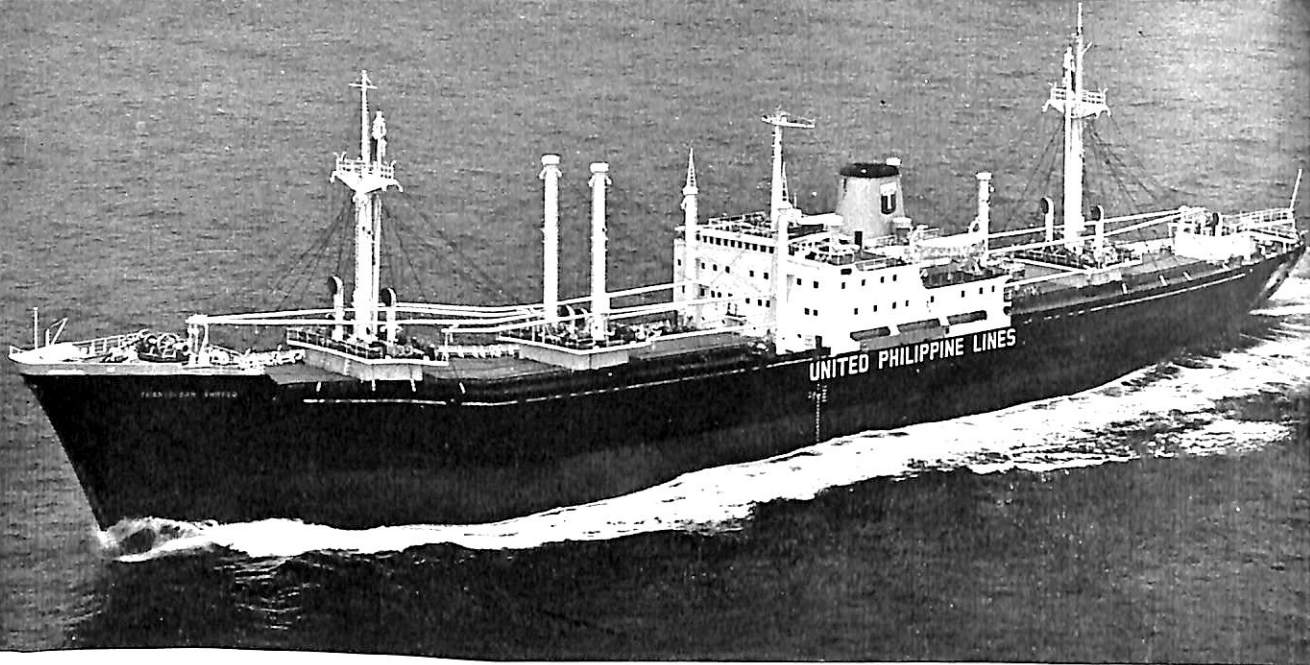
貨物船 長 洋 丸 株式会社林兼・大洋漁業株式会社
CHŌYŌ MARU

大洋造船株式会社建造	起工 35-7-31	進水 35-11-9	竣工 36-1-20	全長 84.95m
垂線間長 78.00m	型幅 12.70m	型深 6.58m	満載吃水 5.62m	満載排水量 4,197Kt
総噸数 1,820.93T	純噸数 1,077.51T	載貨重量 3,080.34Kt	貨物艙容積 (ベール) 3,547.67m ³	燃料油艙 91.26Kℓ
(グレーン) 3,804.4m ³	艙口数 2	デリックブーム 15t×4.10t×2	排気ターボチャージャー付	
燃料消費量 6.8t/day	清水艙 96.20t	主機械 神戸発動機製 6UET36 65型	出力 (連続最大) 2,000BIP (260RPM) (定格)	発電機 50KW DC225V 222A 900RPM
単動2サイクルトランクピストン型ディーゼル機関1基	補汽罐 乾燃室式船用円罐(7号罐)1台	送信機 250W A ₁ A ₂ (主) 50W A ₁ A ₂ 15W A ₃ (補) 各1台	受信機 全波シングルスーパー	速力 (試運転最大) 14.488Kn (満載航海) 11.7Kn
1,700BIP (246RPM)	補汽罐 乾燃室式船用円罐(7号罐)1台	送信機 250W A ₁ A ₂ (主) 50W A ₁ A ₂ 15W A ₃ (補) 各1台	受信機 全波シングルスーパー	速力 (試運転最大) 14.488Kn (満載航海) 11.7Kn
2台	補汽罐 乾燃室式船用円罐(7号罐)1台	送信機 250W A ₁ A ₂ (主) 50W A ₁ A ₂ 15W A ₃ (補) 各1台	受信機 全波シングルスーパー	速力 (試運転最大) 14.488Kn (満載航海) 11.7Kn
ヘテロダイン, 全波ダブルスーパーヘテロダイン各1台	補汽罐 乾燃室式船用円罐(7号罐)1台	送信機 250W A ₁ A ₂ (主) 50W A ₁ A ₂ 15W A ₃ (補) 各1台	受信機 全波シングルスーパー	速力 (試運転最大) 14.488Kn (満載航海) 11.7Kn
航続距離 1,747浬	船級 NK	船型 凹甲板型	乗組員 37名	

油 槽 船 三 泰 丸 三井物産株式会社
SANTAI MARU

塩山船渠株式会社建造	起工 35-10-28	進水 36-3-6	竣工 36-5-6	全長 92.20m
垂線間長 85.00m	型幅 13.30m	型深 6.80m	満載吃水 6.02m	満載排水量 5,064Kt
総噸数 2,501.39T	純噸数 1,256.97T	載貨重量 3,656.25Kt	貨物油艙容積 4,058.179m ³	艙口数 15
主荷油ポンプ 堅型ウォーシントン式 250m ³ /h×60m 2台, 100m ³ /h×60m 1台	清水艙 281.47m ³	主機械 三井 B&W642UT 2 BF-90型	出力 (連続最大) 2,850BIP (200RPM)	補汽罐
燃料消費量 10.06 t/day	ディーゼル機関1基	出力 (連続最大) 2,850BIP (200RPM)	送信機 A ₁ 500W, A ₂ 200W 各1台	速力 (満載航海) 13.431Kn
(ターボチャージャー付)	ディーゼル機関1基	出力 (連続最大) 2,850BIP (200RPM)	送信機 A ₁ 500W, A ₂ 200W 各1台	速力 (満載航海) 13.431Kn
乾燃式標準型5号罐1台	発電機 100KVA三相交流発電機2台	送信機 A ₁ 500W, A ₂ 200W 各1台	速力 (満載航海) 13.431Kn	
受信機 長中波, 全波, 短波 各1台	速力 (試運転最大) 15.325Kn			
航続距離 14,000浬	船級 NK	船型 ウェル甲板型	乗組員 39名	





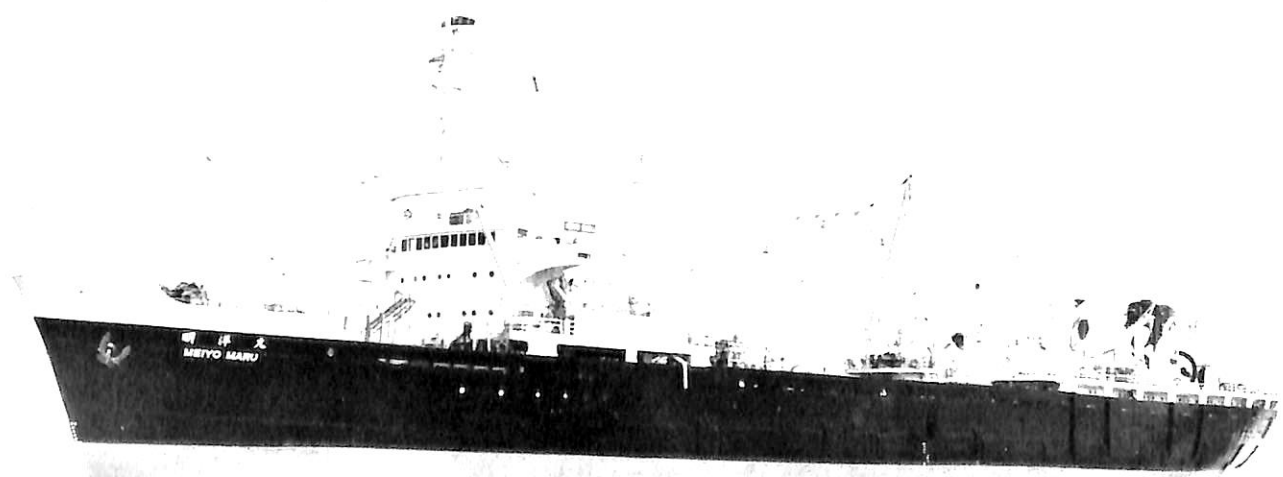
トランスオーシャン シッパー
輸出貨物船 TRANSOCEAN SHIPPER

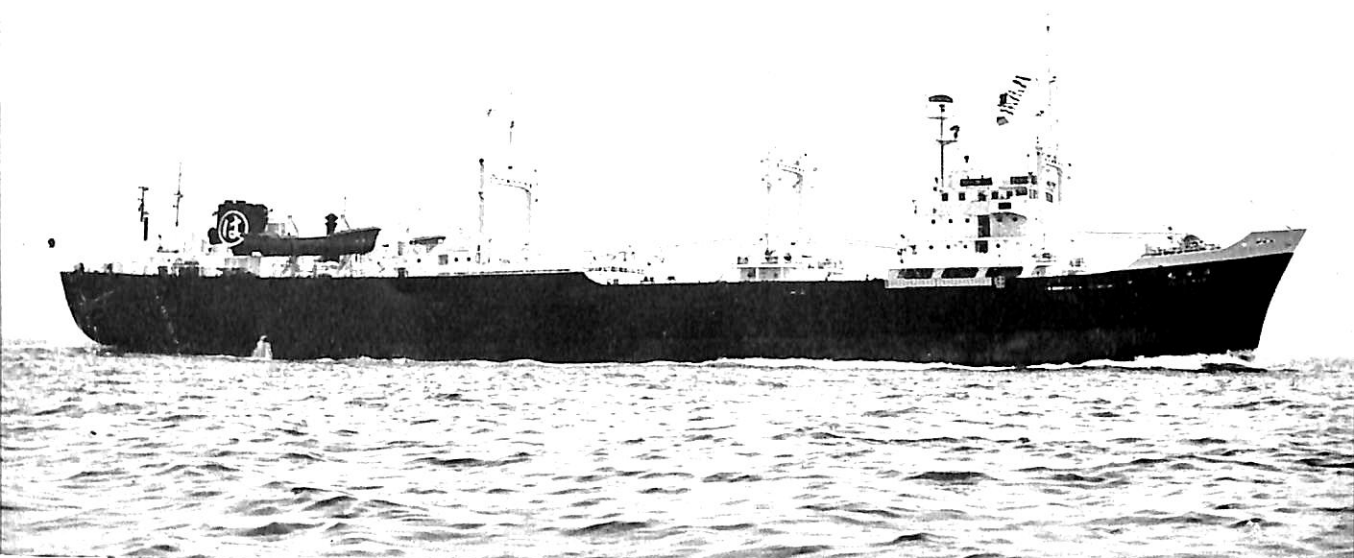
船主 フィリピン共和国政府
 日立造船株式会社桜島工場建造 起工 35-8-3 進水 36-1-31 竣工 36-4-31 全長 149.255m
 垂線間長 138.000m 型幅 18.800m 型深 11.850m 満載吃水 8.850m 満載排水量 17,130Lt
 総噸数 8,716T 載貨重量 12,463.2Lt 貨物艙容積 (ベール) 613,280 cu. ft (グリーン) 668,700 cu.ft
 艙口数 5 デリックブーム 18 燃料消費量 22.8 kt/day 主機械 日立 B&W 762-VTBF-
 140 型 排気ターボ給気式ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 6,300BHP (135RPM) (定格) 5,800BHP
 (131RPM) 発電機 250KVA(200KW) AC450V 3台 (日立B&W525MTH-40型ディーゼル機関駆動)
 送信機 中短波 500W 1台, 他2台 受信機 2P6Dオールウェーブ1台, 他2台
 速力(試運転最大) 17.35Kn (満載航海) 14.60Kn 航続距離 22,800浬 船級 AB 船型 遮浪甲板型
 乗組員 51名 旅客 5名 同型船 TRANSOCEAN MERCHANT

— 16 — 冷凍冷蔵運搬船 明 洋 丸 函館公海漁業株式会社

MEIYO MARU

佐世保船舶工業株式会社佐世保造船所建造 起工 35-12-2 進水 36-2-25 竣工 36-4-23
 全長 140.54m 垂線間長 131.05m 型幅 18.90m 型深 (sheldk) 12.10m 満載吃水 8.025m
 満載排水量 15,070Kt 総噸数 7,152.94T 純噸数 4,116.23T 載貨重量 9,383.60Kt
 貨物艙容積 (ベール) 8,993.45m³ (冷凍貨物艙 7,868.65m³, 急速冷凍室 (ロビー) 703.75m³, 冷蔵貨物艙
 (ベール) 421.05m³) 艙口数 5 デリックブーム 15t×1, 7t×1, 5t×6 燃料油艙 1,841.47Kt
 燃料消費量 18.6kt/day 清水艙 1,142.61Kt 主機械 飯野ズルツァー6SAD72型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 5,600BHP (125 RPM) (定格) 4,760BHP (118 RPM) 補汽缶 標準2号缶1台
 発電機 ディーゼル駆動 (625BHP×600RPM) 500KW×440V (AC) 4台 送信機 500W中波, 中短波,
 1KW 短波, 40W中波, 中短波, 短波各1台 受信機 短波, 全波各1台 速力 (試運転最大) 16.2Kn
 (満載航海) 14Kn 航続距離 23,500浬 船級 NK 船型 船尾機関遮浪甲板型 乗組員 336名
 同型船 地洋丸, 仁洋丸 特殊装置 冷凍装置—アンモニアブライン式534.9冷凍廻日 急速冷凍能力 (鯨肉)
 200廻/日 罐詰装置—3ライン 魚油製造装置 1式





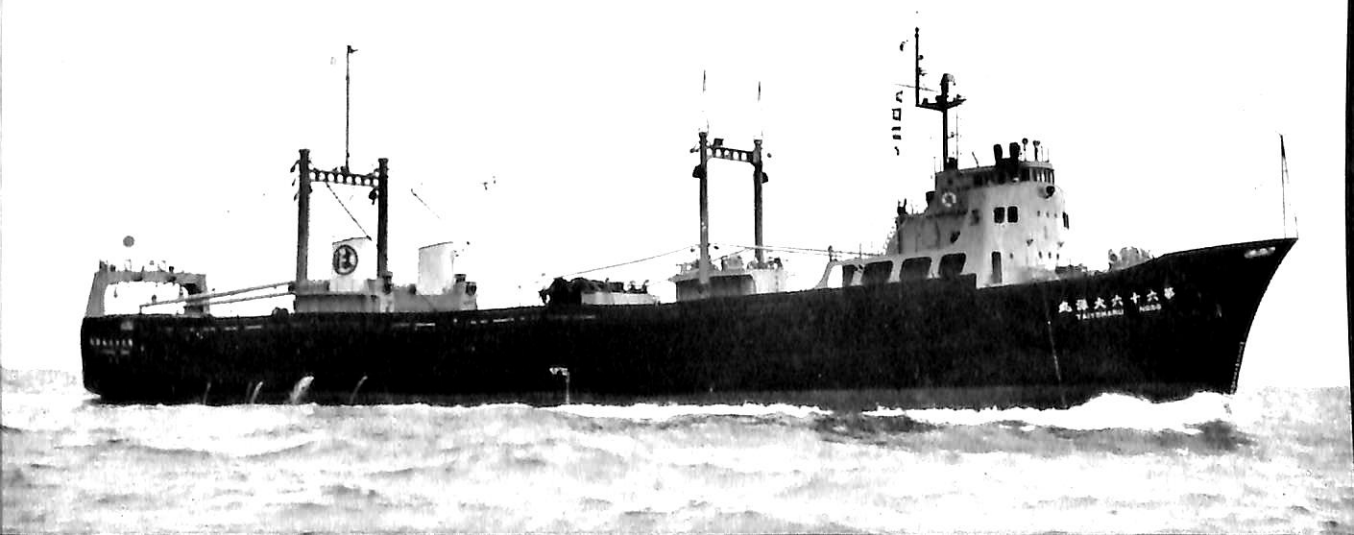
冷凍冷蔵運搬船 優 洋 丸 大洋漁業株式会社
YUYO MARU

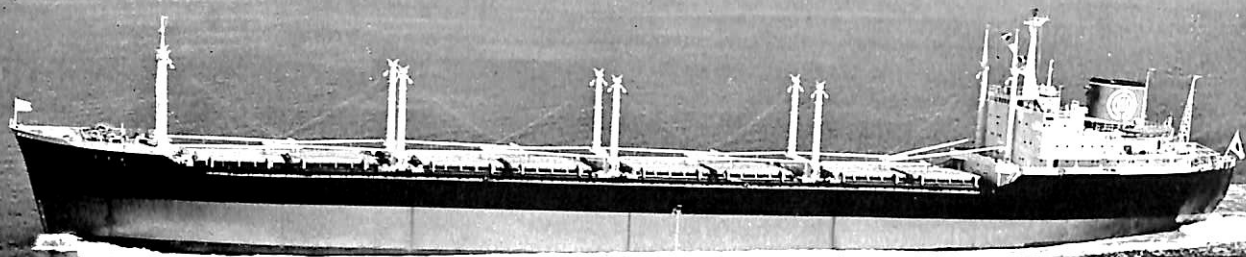
林兼造船株式会社建造 起工 36-1-18 進水 36-3-3 竣工 36-5-10 全長 120.00m
 垂線間長 110.00m 型幅 16.50m 型深 9.65m 満載吃水 7.318m 満載排水量 9,716Kt
 総噸数 5,043.85T 純噸数 3,237.17T 載貨重量 5,990Kt 貨物艙容積 (グリーン) 5,000m³
 艙口数 4 デリックブーム 3t×2, 5t×4, 15t (p)×1, 5t (s)×1 燃料油艙 1,287.52m³ 燃料消費量
 156.5 g/BIP/h 清水艙 456.04m³ 主機械 神戸発動機製 7UEC 52/105型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 4,400BIP (170RPM) 補汽罐 乾燃室重油専焼円罐 10kg/cm² 1台 発電機 500KVA
 ×450V, 625BIP×720 RPM 各 3台 送信機 500W, 150W, 40W 各 1台, 受信機 110V 5台
 速力 (試運転最大) 16.036Kn (満載航海) 14Kn 航続距離 2,300浬 船級 NK 船型
 船首船橋船尾機関凹甲板型 乗組員 60名

— 17 —

トロール漁船 第六十六大洋丸 大洋漁業株式会社
TAIYO MARU NO.66

林兼造船株式会社建造 起工 35-9-9 進水 35-12-2 竣工 36-1-20 全長 72.60m
 垂線間長 68.00m 型幅 12.00m 型深 8.30m 満載吃水 5.561m 満載排水量 3,252Kt
 総噸数 1,828.53T 純噸数 1,076.61T 載貨重量 1,951.1Kt 艙口数 3 デリックブーム
 15t×2, 1.5t×4 魚艙容積 1,971m³ 漁獲量 1,160Kt 燃料油艙 558m³ 燃料消費量 161g/BIP/h
 清水艙 210m³ 主機械 林兼造船製6 UET 39 65型 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,000BIP
 (260RPM) 発電機 200KVA×445V, 250BIP×720RPM 各 3台 送信機 1,000W, 150W, 100W 各 1台
 受信機 3台 速力 (試運転最大) 14.386Kn (満載航海) 13.5Kn 航続距離 17,000浬 船級 NK
 船型 船首楼船尾楼付一層甲板型 乗組員 52名 同型船 第六十五大洋丸





鉾石運搬船 住吉丸 照国海運株式会社
SUMIYOSHI YARU

株式会社興造船所建造 起工 35-8-20 進水 35-12-20
竣工 36-3-20 全長 167.60m 垂線間最 160.00m 型幅 22.60m
型深 12.40m 満載吃水 9.298m 満載排水量 26,876Kt
総噸数 13,305.08T 純噸数 5,088.03T 載貨重量 21,072Kt
貨物艙容積 (グレーン) 13,577.03m³ 艙口数 4 デリックブ
ーム 5t×16 燃料油艙 1,482.79m³ 燃料消費量 22.1kt/day
清水艙 371.88m³ 主機械 川崎MAN K7Z 70/120C型 車動2サイ
クル無気噴油過給型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大)
7,000BIP (128RPM) (常用) 6,000BIP (122RPM) 補汽罐
乾燃室円罐圧力噴射式 (5号類似罐) 2台 (5,700kg/h×2)
発電機 AC. 280KVA×445V 2台 送信機 (E) 短波A₁ 1KW
中短波 A₁ 500W, A₂ 300W 各1台 受信機 長中波, 短波, 全波
各1台 速力 (試運転最大) 16.17Kn (満載航海) 13.6Kn
航続距離 19,600浬 船級 NK 船型 長船尾橋船尾機開型
乗組員 53名 旅客 2名



8

つの

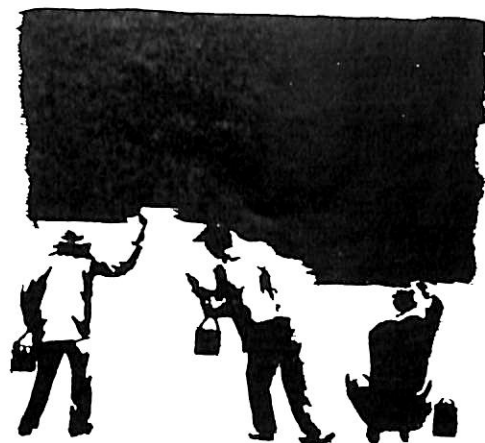
船舶塗料

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

大阪市大淀区浦江北 4
東京都品川区南品川 4



日本ペイント



CAMREX N.O.P.

特 長

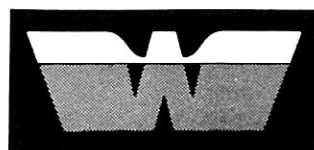
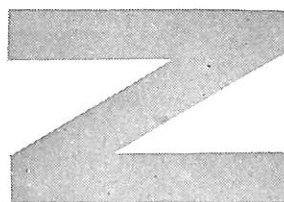
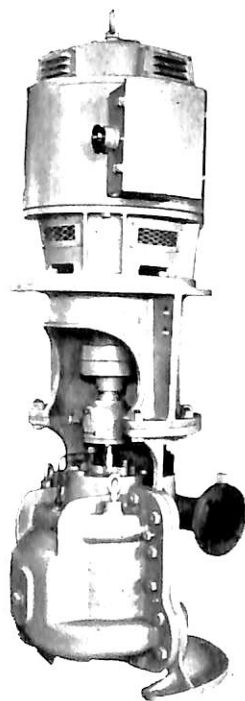
- 一回塗りで完全塗装
- 不乾性で防錆作用は完全
- 不燃・無毒で密閉場所での使用に最適
- 塗装に熟練を要せず



英国 CAMREX 社の船舶海水タンク用防錆塗料

日製産業株式会社 貿易部輸入課

東京都千代田区神田鎌倉町2番地3 電話東京(231)8111(大代)



WORTHINGTON

Products that Work for Your Profit

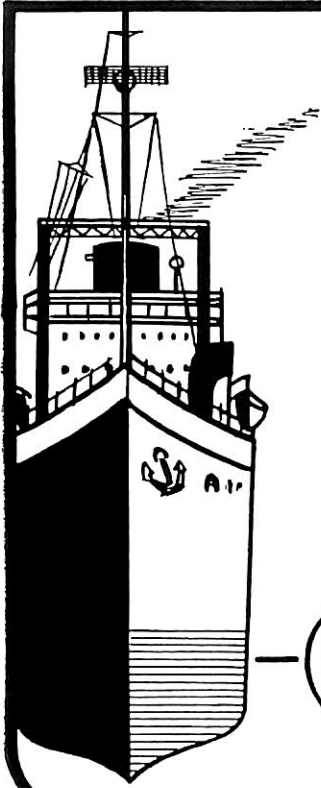
UZS型 船用 豎型コンデイセイト・ポンプ

詳細は弊社にお問合せ下さい

技術提携

新潟ウオシントン株式会社

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



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

新強力鋳鉄

ユーバロイ UBALLOY

ユーバロイリング材の機械的性質と
他のリング材との比較

材質	性質	引張り強さ kg/mm ²	衝撃値 kg.m/cm ²	弾性率 kg/mm ²	硬 度 HB
ユーバロイ(Uballoy)		3.3 以上	0.40 以上	13,000±1,000	215±15
当社高炭素鋼鋳造材		2.7 以上	0.25 以上	11,600±1,000	215±15
普通鋳鉄材		2.3 以上	0.15	10,000±1,000	200±15

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



日本ピストンリング株式会社

東京都千代田区内幸町2の16 電話 東京(591)7411-9

このスピード！この経済性！

すばらしい

スウェーデンの技術による

AQUAMATIC

THE INBOARD ENGINE WITH THE OUTBOARD DRIVE



スウェーデン

AB VOLVO-PENTA



日本総代理店

三和興業株式会社

本社 東京都中央区日本橋通3丁目7番地

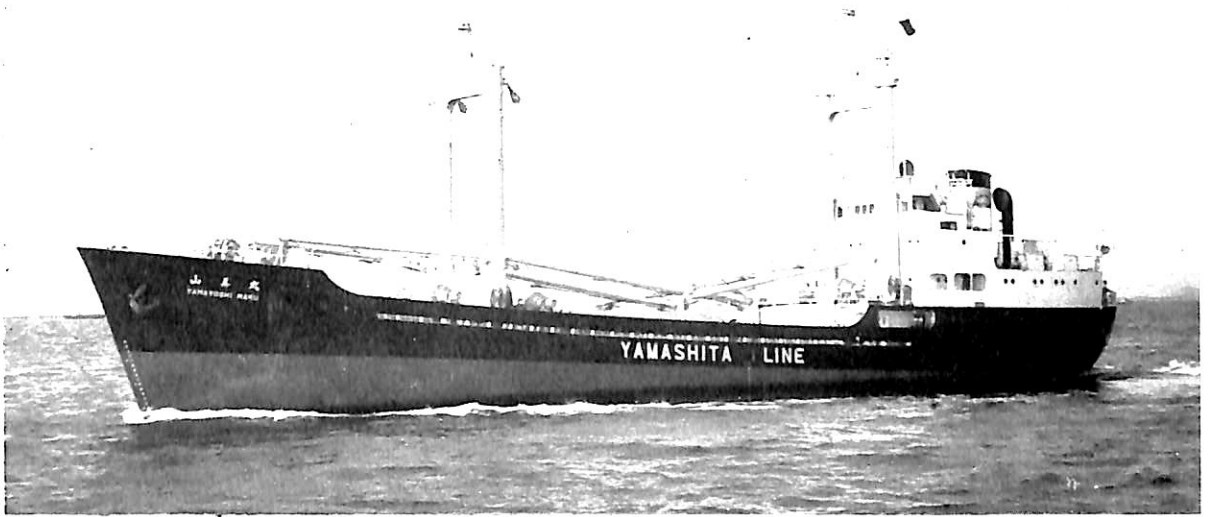
電話 (281) 3531(代)

大阪 大阪市北区曾根崎新地3-34

電話 大阪(36) 9225

(型録のご請求を歓迎いたします)

The Aquamatic transomont gives you new freedom on the water... for family fun, skills training and training.



貨物船 山美丸 山下汽船株式会社
YAMAYOSHI MARU

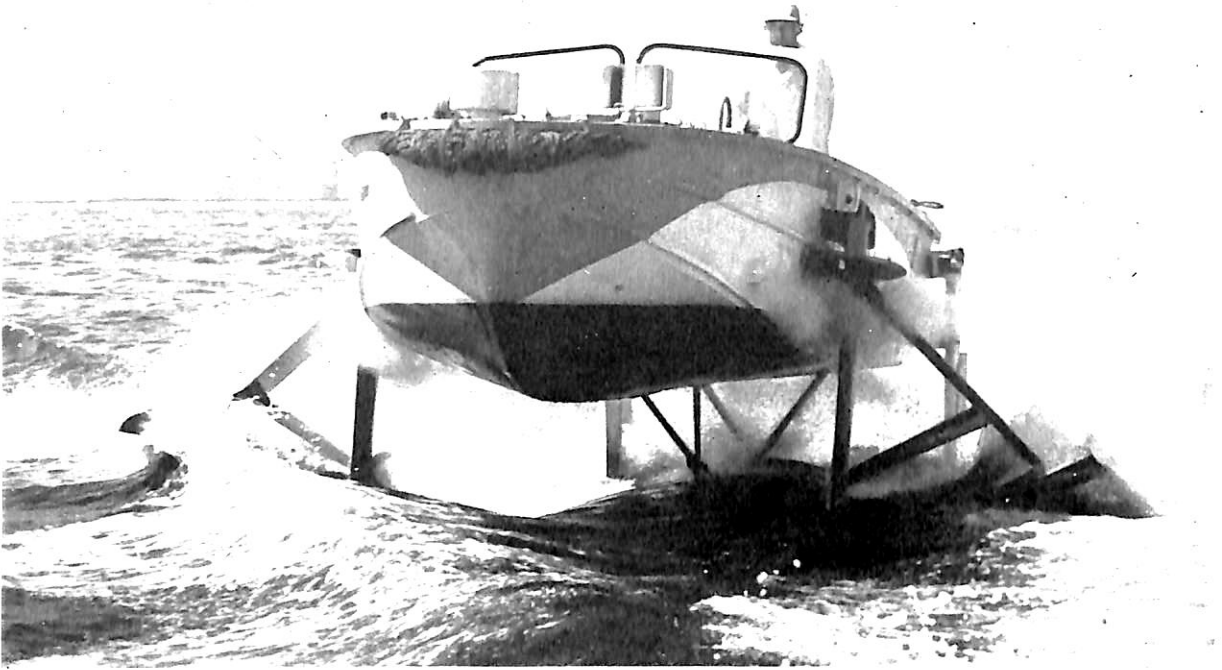
株式会社名村造船所建造 起工 36-1-14 進水 36-3-20 竣工 36-4-30
 全長 66.82m 垂線間長 62.90m 型幅 10.20m 型深 5.00m
 満載吃水 (型) 4.442m 総噸数 985.98T 純噸数 459.25T 載貨重量 1,275Kt
 貨物艙容積 (ベール) 1,614.48m³ (グリーン) 1,720.28m³ 艙口数 2
 デリックブーム 7t×2, 5t×2, 3t×2 燃料油艙 86m³ 清水艙 77m³
 主機械 伊藤鉄工所製 単動4サイクル直接逆転トランクピストン型排気ターボ過給ディーゼル機関
 1基 出力 (連続最大) 1,500BHP (280RPM) (定格) 1,275BHP (255RPM)
 補汽缶 油焚強圧通風船用乾燃室型円缶 (8号缶) 1台 発電機 直流複巻防滴型 115V×16KW 2台
 送信機 中波 A₁500W, 短波 A₂75W 各1台 受信機 全波 90KC-23MCスーパーヘテロダイナ 1台
 速力 (試運転最大) 13.692Kn (満載航海) 11.9Kn 航続距離 2,770哩 船級 NK
 船型 船首楼付長船尾楼型 乗組員 31名 定期航路 沖繩~阪神間



冷凍運搬船 南幸丸 日本水産株式会社
NANKO MARU

日立造船株式会社向島工場建造 起工 35-12-10 進水 36-3-3 竣工 36-5-11
 全長 82.70m 垂線間長 75.00m 型幅 12.60m 型深 6.30 満載吃水 5.30m
 満載排水量 3,754Kt 総噸数 1,596.57T 純噸数 863.45T 載貨重量 2,421.24Kt
 貨物艙容積 (ベール) 2,208.11m³ 艙口数 3 デリックブーム 6 燃料消費量 9.5 t/day
 清水艙 53.63m³ 主機械 三井造船製 B & W 642VTBF-90型ターボチャージャー付ディーゼル
 機関1基 出力 (連続最大) 2,400BHP (200RPM) (定格) 2,160BHP (193RPM)
 補汽缶 特殊整型ボイラ自然通風, 重油専焼式1台 発電機 防滴型AC450V 200KVA (160KW)
 2台 送信機 500W無調整水晶制御電力増巾方式1台他2台 受信機 50W無調整水晶制御
 電力増巾方式1台他2台 速力 (試運転最大) 14.409Kn (満載航海) 13Kn 航続距離 16,000哩
 船級 NK 船型 船首船尾楼付一層甲板型 乗組員 34名 同型船 北幸丸

三菱水中翼船MH-3型完成



三菱造船株式会社はかねてから水中翼船の開発につとめてきたが、本年4月28日10時45分同社下関造船所においてMH-3型が着水、午後からエンジン調整繫留運転を行ない、15時10分に乗客10名を載せて航走、テイク・オフ（水中翼による浮上）に成功した

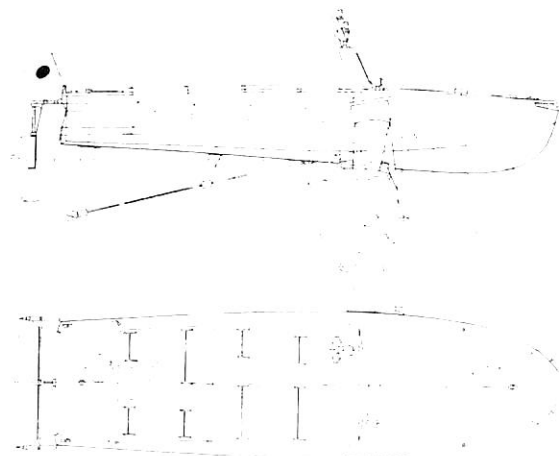
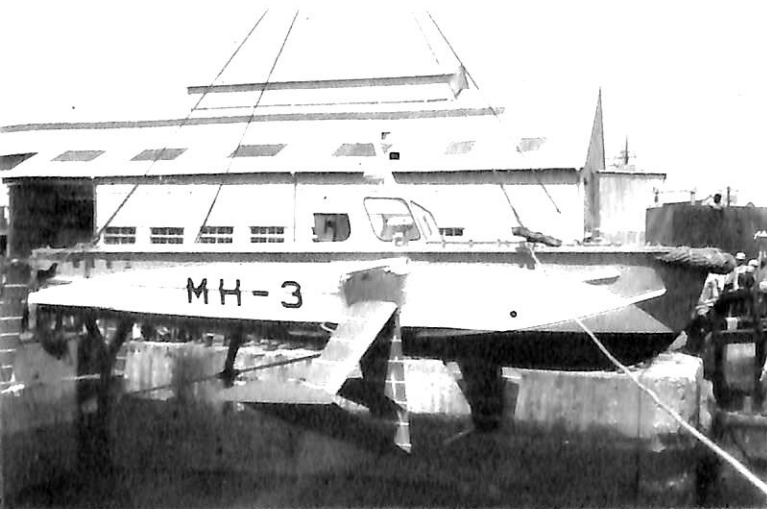
なお4月29日より各種試運転を開始し、5月26日に横浜ヨットハーバーにて公開運転が行なわれた。当日は快晴、南風やや強く波高50cm前後であったが、浮揚状況で多少の上下動が見受けられた程度で浮揚、停止は極めて短時間短距離に操縦されていた

本艇は去る2月竣工したMH-1型（排水量1トン、5人乗り）につづく第2号の研究艇で、同社が本年末に完成を予定しているMH-30型（排水量30トン、80～88人乗り）のために各種設計用データを整備収集することを主目的としており、排水量に対して乗員数を増加する限界を知るため水中翼もやや大き目のものを装備しているが、今後各種の形状構造の水中翼ととりかえて試験される。

MH-1型は現在、長崎造船所の海域で本社研究部の協力のもとに計測が行なわれているが、日本近海の海上状況に適した耐波性のすぐれた水中翼船を完成するために独自の研究をつづけており、各方面から貴重な研究として期待されている。なお下関造船所はわが国唯一の軽合金艇メーカーで、日下防衛庁35年度軽合金魚雷艇を建造中であるが、100トン・100ノットの高速水中翼魚雷艇についても併行的に着々研究をすすめている

MH-3型主要目

長さ（全長） 8.00m	幅（型） 2.20m	幅（水中翼を含む） 約4.80m	深さ（型） 1.10m
吃水（静止時） 1.50m	吃水（浮上航走時） 0.70m	満載排水量 3 ton	主機 クライスラー
ガソリンエンジン（水冷）	出力最大 177PS	速力（最大） 約35ノット	乗客 10名
乗組員 2名	艇体および水中翼は全部軽合金製である		

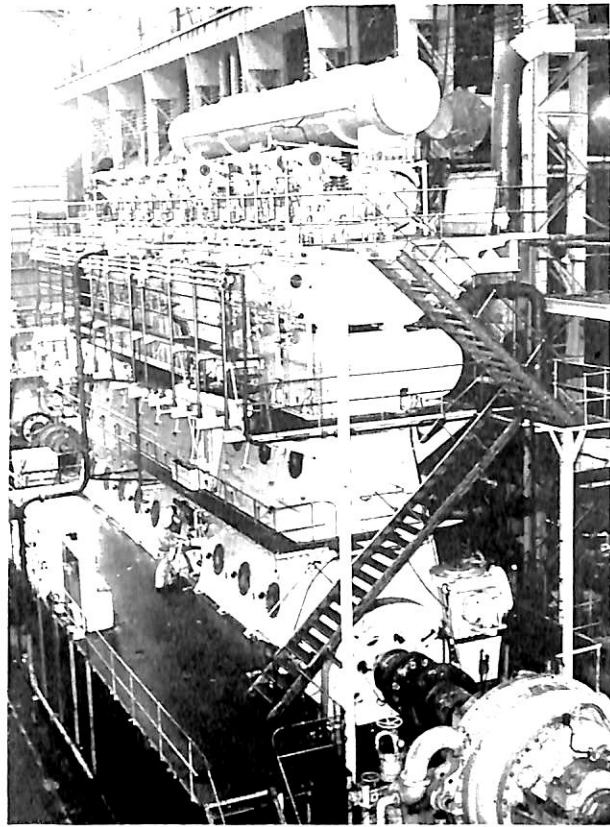


わが国最大出力の大型船用 ディーゼル機関完成

三井 B&W 984VT2BF-180型 18,900軸馬力

三井造船株式会社玉野造船所では、東燃タンカー株式会社向大型タンカー東燃丸（載貨重量 約 47,600t）搭載用主機関として三井 B&W984VT2BF-180型 ディーゼル機関を製作中であったが、本年 5 月陸上公試運転を無事終了し東燃丸に搭載された。本型式の機関（シリンダ直径 840mm、ピストン行程 1,800mm）は昨年 6 月、三井船舶八幡山丸用主機として 684VT2BF-180、12,600軸馬力が完成したが、今回は 9 シリンダ連続最大出力 18,900軸馬力でわが国で製作された船用ディーゼル機関としては最大出力の機関である。本機関の主要目は次の通り

型 式	2 サイクル単動クロスヘッド型ターボチャージド機関
シリンダ数	9
平均有効指示圧力	9.5kg/cm ²
指示馬力	20,800PS
軸馬力（連続最大）	18,900PS
毎分回転数	110
機関概略重量	655ton
（溶接構造クランク軸共）— 半組立型	
機関全長	17,700mm
機関全高	12,100mm



三井 B&W984VT2BF-180型 ディーゼル機関

三井造船バルクおよびコンテナ用起重機の製造並びに 売実施権契約を締結

三井造船株式会社ではかねて米国のパシフィック・コースト・エンジニアリング社（Pacific Coast Engineering Company, 略称—PACECO社）との間に、バルクおよびコンテナ用起重機の製造並びに販売に関する特許実施権契約の交渉をすすめていたが、今般両社間において無事調印を終了した。

最近の船舶は運搬貨物の種類により専用船化される傾向が特に顕著であるが、これら専用船における荷役設備の合理化と能率化は船舶運航採算上きわめて重要なことは言をまたない。また一般貨物でも米国では、広くコンテナが使用されており、特に船舶ではコンテナ専用船が出現しているほどである。

今般両社が技術提携を行なった米国 PACECO 社はバルクおよびコンテナ用起重機のメーカーとして豊富な経験を有しているが、今回締結をみた技術提携のしたる内容は次の通りである。

(1) 三井造船は船舶荷役のためのバルクおよびコンテナ用起重機の日本国内における製造販売および貸与に関する独占実施権を有する。

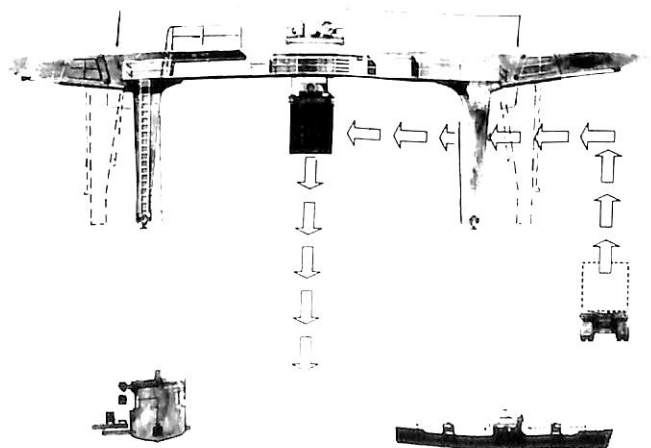
(2) 三井造船は米国、カナダ、オーストラリア、ニュージーランドおよび欧州における一国を除く全世界諸国における上記起重機の製造販売および貸与に関する非独占実施権を有する。

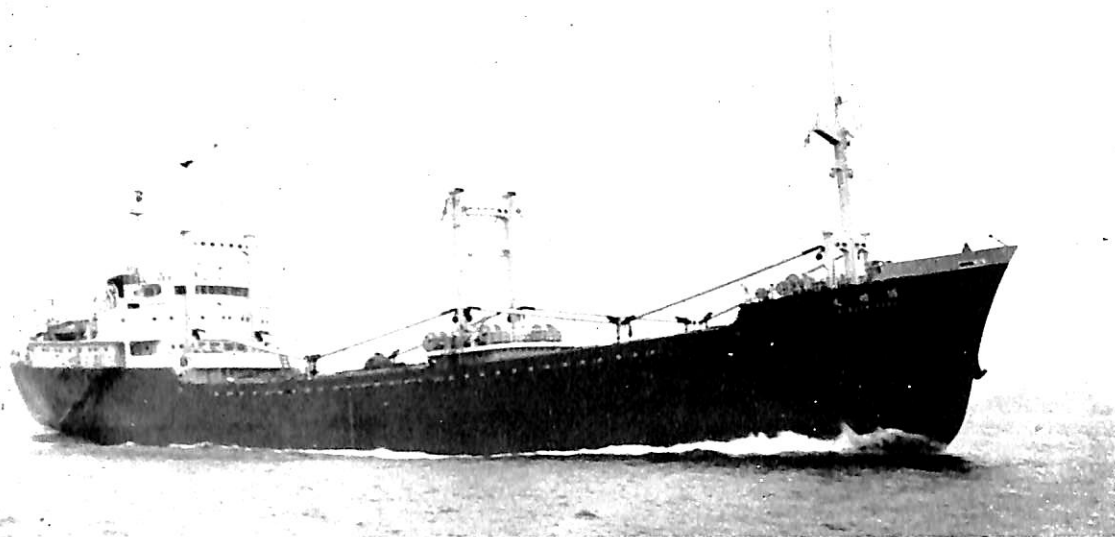
(3) 期間は日本政府許可の日から 10 年。

(4) 契約一時金 2,500 ドル

図面代 1 機種に付 25,000 ドル

(5) 実施料 国内船、輸出船の別なく工場渡価格の 8%（写真は船舶荷役のためのコンテナ用起重機操作図を示す）





貨物船 羽幌丸 京北海運株式会社

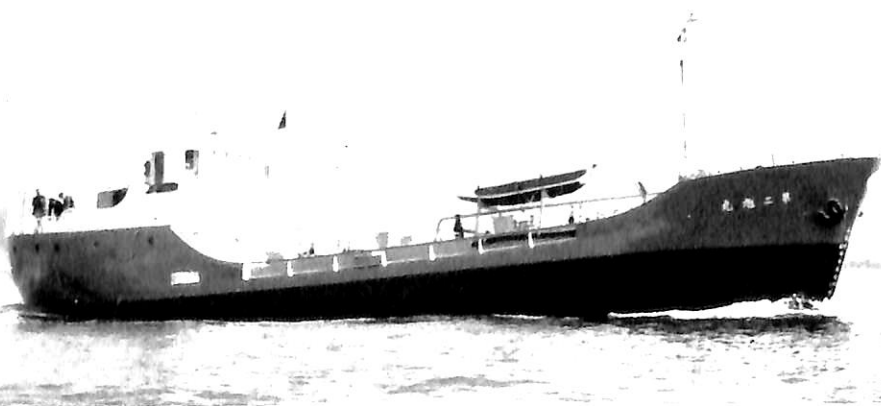
HABORO MARU

米島船渠株式会社建造 起工 35—10—22 進水 36—3—15 竣工 36—4—29 全長 94.04m 垂線間長 86.80m
 型幅 13.80m 型深 7.00m 満載吃水 5.947m 満載排水量 5,337Kt 総噸数 2,595.62T 純噸数 1,391.73T 載貨重量 3,901Kt
 貨物艙容積 (ベール) 4,722.98m³ (グリーン) 5,106.94m³ 艙口数 2 デリックブーム 10t×4, 5t×4 燃料油艙 124.76m³
 燃料消費量 7.75t/day 清水艙 99.12m³ 主機械 伊藤鉄工所製 M477HS 型 4 サイクル無気噴油式ディーゼル機関 1 基
 出力 (定格) 2,400BHP (250RPM) 補汽缶 筒型乾燃室式 5 号缶 1 台 発電機 45KW×110V 2 台 送信機 MS-25D14 型
 250W (主), MS-106D 型 75W (補) 各 1 台 受信機 MR-120EF 型 全波 2 台 速力 (試運転最大) 15.103Kn (満載航海) 12.5Kn
 航続距離 4,370 浬 船級 NK 船型 凹甲板型 乗組員 37 名 旅客 1 名



油槽船 第二山星丸 山星海運
SANSEI MARU NO. 2 有限会社

雲備造船工業株式会社建造
 起工 35—12—24 進水 36—4—1 竣工 36—4—25 全長 25.51m
 垂線間長 25.00m 型幅 5.30m 型深 2.55m 満載吃水 2.125m
 満載排水量 200.40Kt 総噸数 118.95T 純噸数 52.96T 載貨重量 150.041Kt
 貨物油艙容積 177m³
 主荷油ポンプ 5⁷ギヤーポンプ 艙口数 3 デリックブーム 1t×1
 燃料油艙 3.9t 燃料消費量 500l/day 清水艙 7t 主機械 住吉鉄工製 (中古品) ディーゼル機関 1 基
 出力 (連続最大) 140BHP (360RPM) 発電機 2KW 1 台
 速力 (試運転最大) 8.52Kn 満載航海 8.26Kn 航続距離 2,448 浬
 資格 沿海区域第 3 級船 船型 一層甲板型 乗組員 6 名
 同型船 日勝丸



油槽船 第二旭丸 石谷清蔵
ASAHI MARU NO. 2 有限会社

有限会社松浦鉄工造船所建造
 起工 35—5—21 進水 35—12—3 竣工 36—2—2 全長 29.76m
 垂線間長 27.00m 型幅 5.20m 型深 2.40m 満載吃水 2.15m
 満載排水量 217.65Kt 総噸数 111.75T 純噸数 56.96T 載貨重量 123.10Kt
 貨物油艙容積 186.90Kt
 主機械 松江内燃機工業製 単動 4 サイクルディーゼル機関 1 基
 出力 (連続最大) 180BHP (380RPM) 発電機 DC 35V×2KW 1 台
 速力 (試運転最大) 9.6Kn 満載航海 8.9Kn
 資格 沿海区域第 3 級船 船型 平甲板型 乗組員 5 名

船用推進器

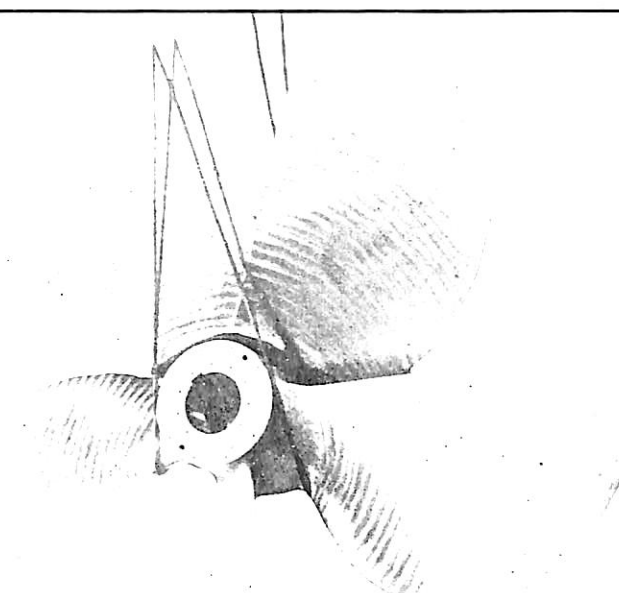
マンガンブロンズ
ニッケルアルミブロンズ

最大製作能力(単重)

仕上 45,000 kg

AU5型 5翼 AU6型 6翼

設計～完成検査迄



尼崎製鐵株式會社

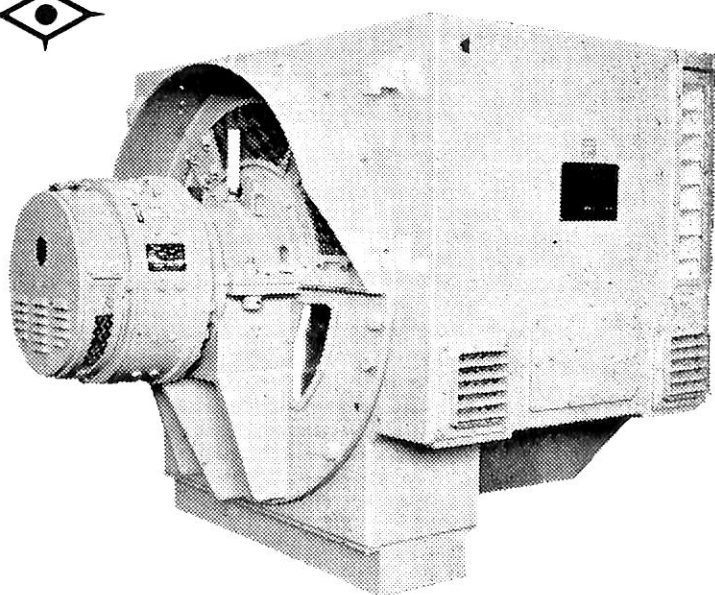
本社 大阪市東区北浜4丁目 TEL大阪(23) 2551(代表)
(機械販売部)
東京支社 東京都中央区日本橋通3丁目(新日本橋ビル) TEL東京(201) 9141(代表)

神鋼

船用電気機器



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

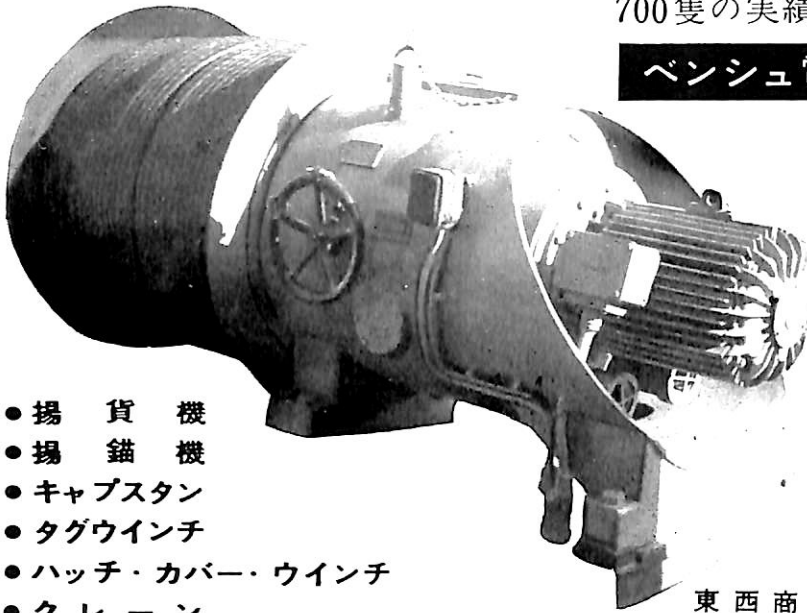




BAENSCH WBA HAMBURG

700隻の実績を有する

ペンシュ電動油圧ウインチ



完全密閉構造
配管設備不要
甲板据付容易

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

東西商事株式会社 機械部

東京都港区芝浜松町2-4

Tel (431) 8316, 5858, 6557

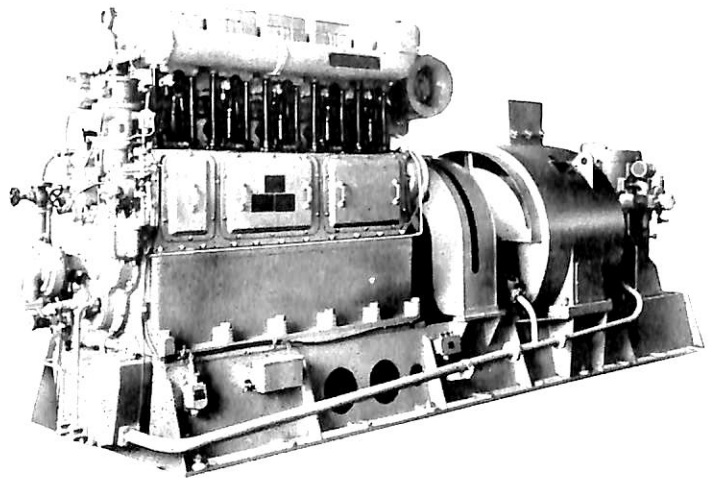
営業所 大阪・名古屋・福岡

Willi Baensch Maschinenfabrick
Hamburg-Altona

DAIHATSU

ディーゼル機関

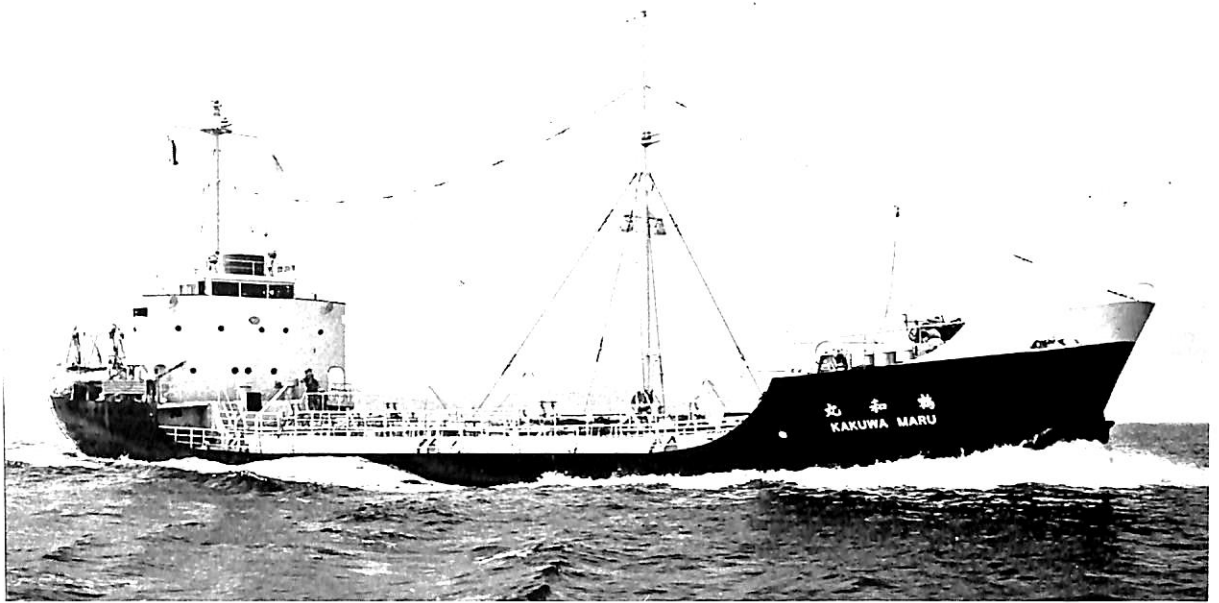
25-1500馬力



ダイハツ工業株式会社

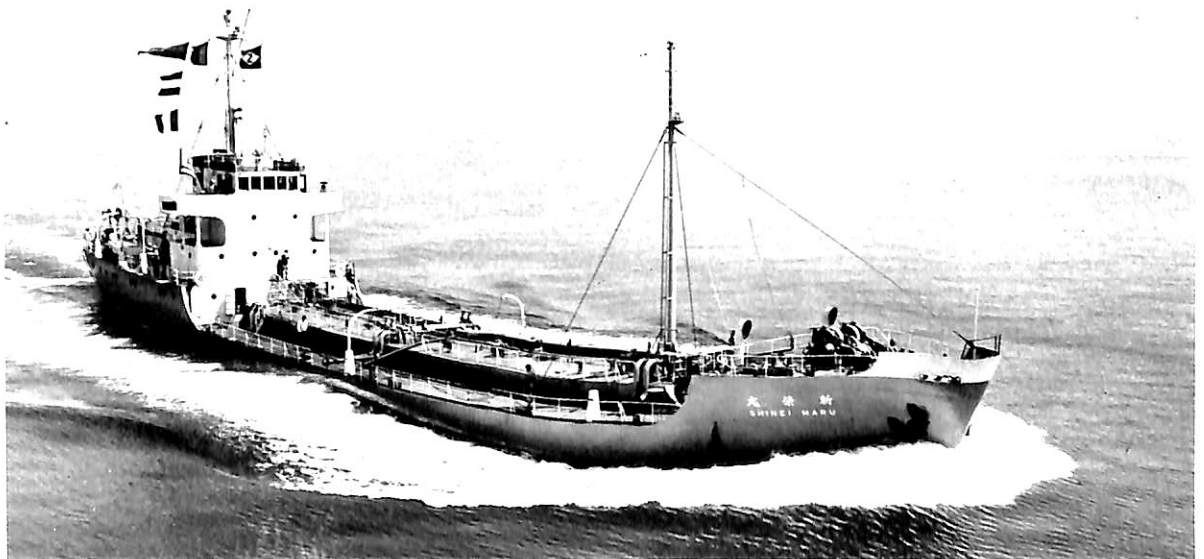
本社 大阪市淀川区大船東2丁目3 電話(62551)
 東京 東京都中央区日本橋本町2丁目7 電話2411301
 福岡 福岡市馬場新町7-4 電話(25061)
 札幌 札幌市南七条西3丁目7 電話(33171)
 名古屋 名古屋市中区大池町2丁目33 電話(321398)

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



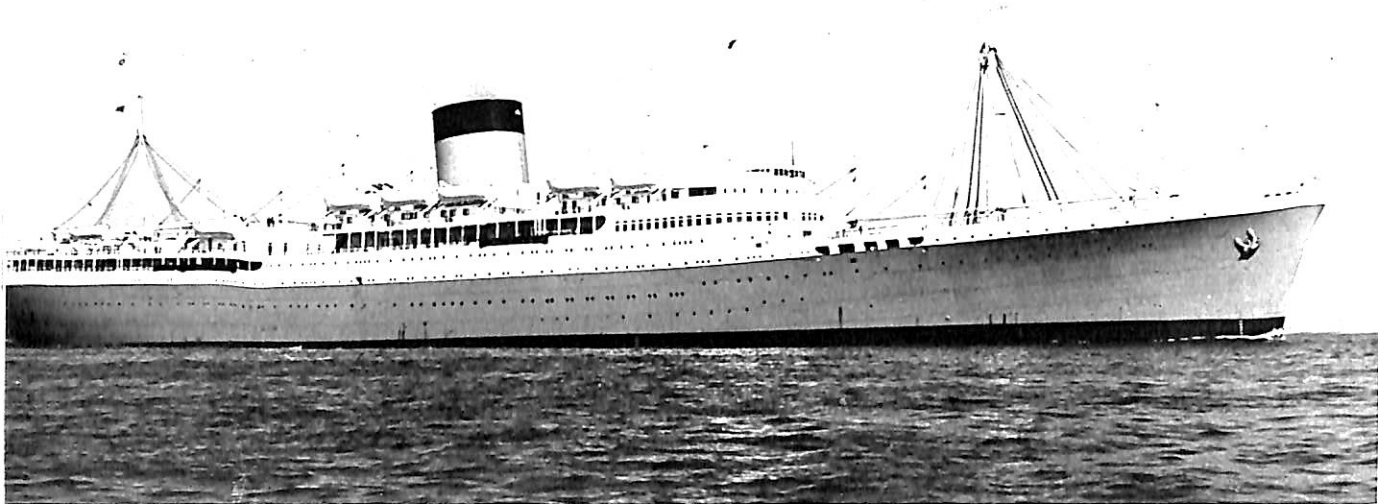
油槽船 和鶴丸 辻石油株式会社
KAKUWA MARU

佐世保船舶工業株式会社佐世保造船所建造 起工 35-11-26 進水 36-3-18 竣工 36-4-24 全長 67.80m 垂線間長 62.00m 型幅 10.20m 型深 5.15m 満載吃水 4.67m 満載排水量 2,220.2Kt
 総噸数 993.82T 純噸数 548.64T 載貨重量 1,607.7Kt 貨物油艙容積 1,957.54m³ 主荷油ポンプ
 ウォシントン式 200 m³/h × 45 m 2台 デリックブーム 0.7t × 1 燃料油艙 142.77Kt 燃料消費量 3.7t/day
 清水艙 46.17 Kt 主機械 新潟鉄工製M6DS型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 1,000 BHP (320RPM)
 (定格) 850 BHP (303RPM) 補汽罐 標準7号罐 1台 発電機 ディーゼル駆動(32BHP × 900RPM)
 7.5KW × 115V (DC) 1台 送信機 中短波 (150W)、非常用中短波 (50W) 各1台 受信機 全波シン
 グル・ダブルスーパーヘテロダイン 各1台 速力 (試運転最大) 11.4Kn (満載航海) 10.9Kn 航続距離 5,900浬
 船級 NK 船型 船首楼付船尾機関型 乗組員 22名



油槽船 新栄丸 新栄海運株式会社
SHINEI MARU

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造 起工 36-1-17 進水 36-3-15 竣工 36-4-27
 全長 67.80m 垂線間長 63.05m 型幅 10.50m 型深 5.25m 満載吃水 4.80m 総噸数 1,040T
 載貨重量 1,600Kt 貨物油艙容積 1,916m³ 主荷油ポンプ 緊ウォシントン型 300m³/h × 70m 2台
 燃料油艙 84m³ 清水艙 51m³ 主機械 日本発動機製 車動4サイクル無気噴油自己運転トランクヒストン型
 ターボチャージャー付ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 1,100BHP (定格) 950BHP 補汽罐
 乾燃室舶用門罐 1台 発電機 25KVA × 225V 2台 送信機 中波 50W 1台 受信機 全波1台 速力
 (試運転最大) 11.5Kn (満載航海) 11Kn 航続距離 5,300浬 船級 NK 船型 船首楼付凹板型 乗組員 27名



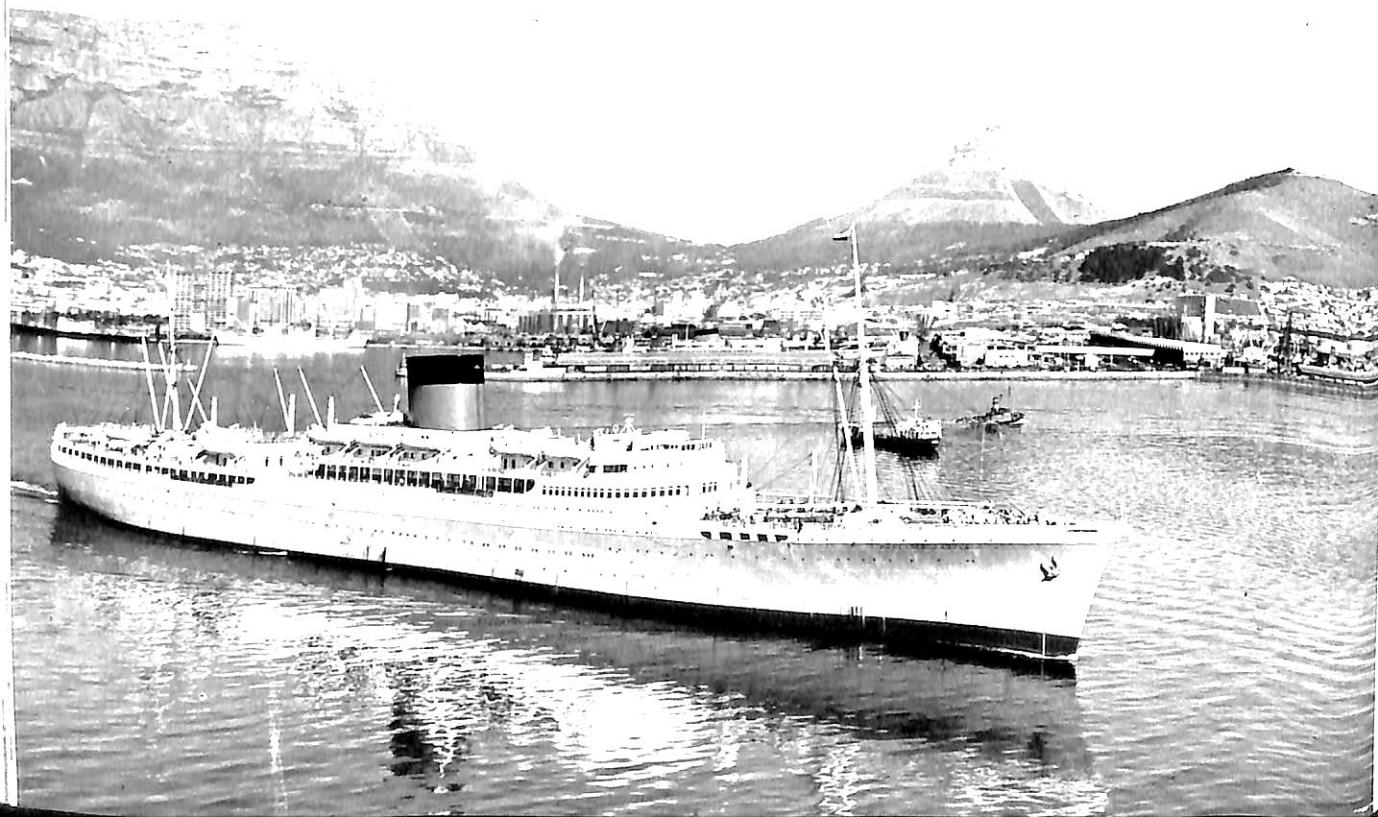
SS EDINBURGH CASTLE

船主 THE UNION-CASTLE MAIL STEAM-
 SHIP COMPANY, LIMITED
 造船所 HARLAND AND WOLFF, LIMITED
 進水 1947-10-16
 処女航長 1948-12-9
 全垂機間長 749'
 幅 83'-6"
 吃水 32'-1/4"
 噸數 28,705 T
 載貨重量 16,558 tons

姉妹船 SS PRETORIA CASTLE

船客定員 1等 227名
 ツーリスト 478名
 主機 H&W-Parsons 2段減速蒸気タービン2基
 主汽缶 Babcock & Wilcox 燃油式水筒缶3基
 (680 lbs/in², 850°F)
 主発電機 ターボ・ゼネレーター 3基
 ディーゼル・ゼネレーター 2基
 一部公室 Air Conditioning 完備

PRETORIA CASTLE at Cape Town





S S EDINBURGH CASTLE

First class lounge

S S PRETORIA CASTLE

First class dining saloon



SS
EDINBURGH
CASTLE

〔写真説明〕

上：First class
small lounge

中：First class
Cabin-de-Luxe

下：First class
Cabin-de-Luxe



三育水速

本船は、つい最近まで地球上でも未開の蛮地のようにみなされていたアフリカで、白人だけがかかなり高度の生活水準を享受してきた南阿への急航船で、俵船のなかには、1959年6月、1960年9月および1961年2月の本誌で発表した PENDENNIS CASTLE (28,582 総トン) や WINDSOR CASTLE (37,640 総トン) の新造優秀船も加わっている。

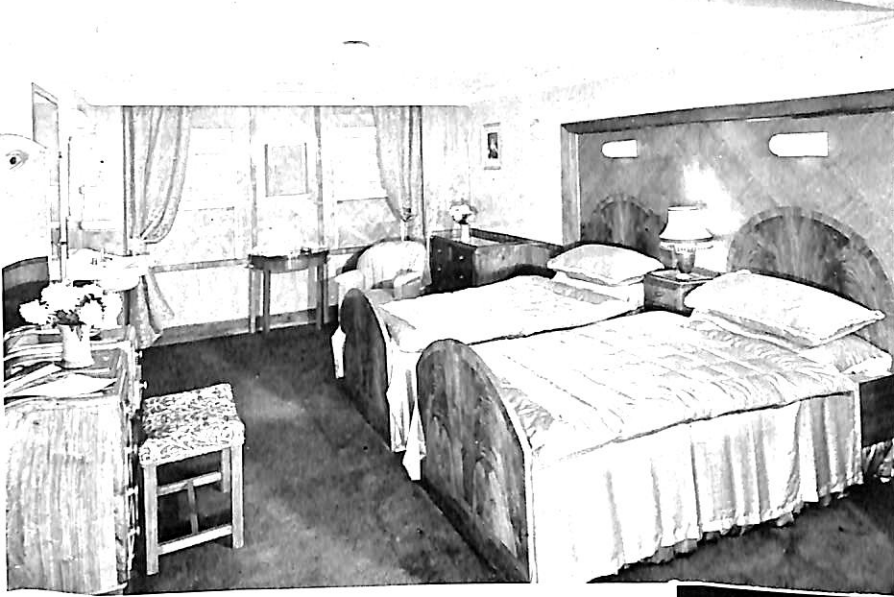
航路に適応して遊歩甲板は広く開放的で、北大西洋のような総硝子張りは忌避される。船内装飾や家具には英国船らしく英連邦の各地から集めた木材をふんだんに利用していて、銘木への郷愁がにじみ出ている。

First class lounge は デックの前部にある大公室で、ドームは2甲板の高さがあり、前面は半円となり、後部にバルコニーを設けてある。壁はインド産 Silver Greenwood にアメリカ産の美しい木目入 Walnut が挿入され、ダマスクのカーテンは椅子覆いとよく調和している。中央の寄木張ダンスフロアはカーペットで蔽い、周辺の床は blue と light grey の Rubber tile としてある。前部のステージはスクリーンの巻揚装置を具えている。

左舷の Long gallery は Lounge と Smoking room 間の通路だけでなく、Library & writing room の用途もかねている。壁は東アフリカ産の斑紋入 Olive で、壁柱には Poplar burr が使用され、湾形の張出窓が2ヶ所にあつて、Rubber tile の床には Kaltonah carpet を敷きつめてある。右舷側には書棚が並び、長椅子、肘掛椅子、書卓が配置されている。Long gallery 前部右舷寄りに小 Lounge があり、18世紀の漂白 Pine 材を壁板とし、Marble の巾がしつらえてある。カーテンは blue と gold、床は blue の Wilton carpet で、全体に穏和さがたぐよ、礼拝や読書に充てられる。



S S EDINBURGH CASTLE



Suite "Z", bedroom

Smoking room は英国産の Brown oak とふち入 Oak を羽目板にあてがひ、デザインはオランダ風に則っており、タイル張りの室内灯、椅子、長椅子、椅子覆いもすべてオランダ調である。床の Rubber tile は dark blue と stone colour の方形を描き出しているが、これもオランダの巨匠作品で見慣れた手法といえよう。室の中央に東洋風のエグゼクティブなカーペットがある。Smoking room について Verandah cafe があり、スポーツ・デッキに面している。

Dining saloon はメインデッキで 240 人分の座席を有し、食卓と椅子は室の後端にあるエントランスを中心として放射状にひろがり、照明は天井と壁柱から照らす一かけで、どきつきを避けてある。Oak の椅子は lawn 色のパイピングをつけた coral の皮張りとしている。床は grey と blue の濃淡の Rubber tile で、放射状に配された食卓と釣合うように構図がつくられている。



First class smoking room



Suite "Y", sitting room

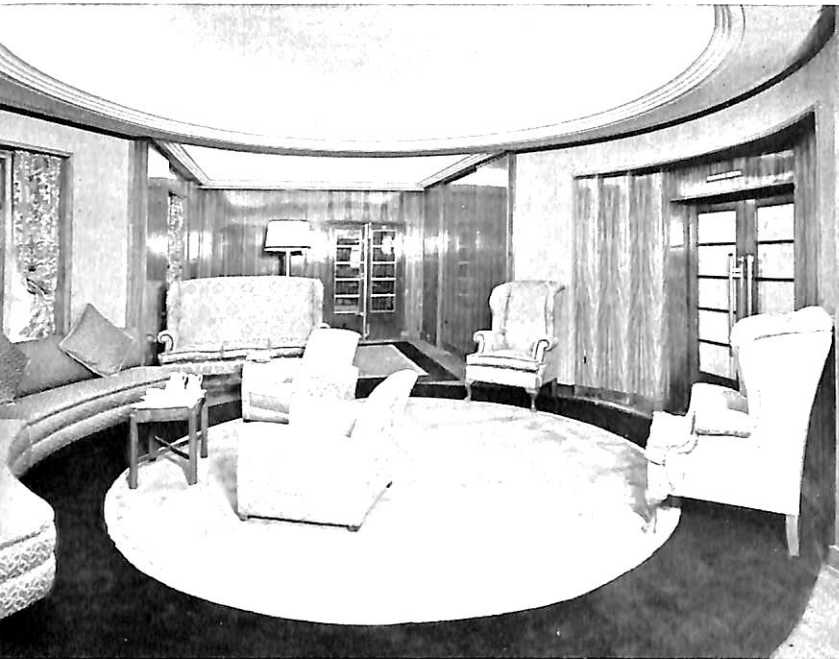
S S EDINBURGH CASTLE



Aデッキの Swimming pool は周囲の床を2段とし、見て楽しむ人には一段高い見物席がこしらえてある。

CとDデッキの Entrance はインド産 Silver Greywood を壁面、模様入 Teak を壁柱としている。Cデッキは乗下船用の広間で、Dデッキに半円形のショップが設置されている。

1等船室全部は舷窓付で、1人室、2人室のほか少数の3人室がある。2組の Suite はCデッキに位置し、寝室、居室、浴室より成り、ある居室は壁を晒した Sycamore、家具を Walnut とし、床のカーペットは old rose, blue, gold を織りませである。そして寝室は腰羽目を晒しの Sycamore、家具を Mahogany とし、pale blue のカーペットと deep crimson のカーテンが引立てている。他の Suite は Tudor 様式で、居室は壁を Plaster 仕上げとし、羽目は Oak をはめ込んである。石造りの扉上方にはスコットランドの獅子紋章がつけられ、寝室の Oak 材家具も Tudor で、old rose の椅子覆いと wine のカーテンが色彩を修飾する。



[写真説明]

上：First class library and long gallery

中：First class long gallery

下：First class swimming pool

S S EDINBURGH CASTLE

De-Luxe cabinは8室で、大半の壁板と家具はOak、椅子覆いとカーテンはblueとwineが選ばれている。昼間は寝台を壁の凹所に納めて手際よく居室にする。少数は磨出しBird's eye mapleを壁のパネルとしてある。

Tourist classの公室は概ねFirst classより簡素にしてあるが、間接照明や床のRubber tileは殆んど変わらない。遊歩甲板のLoungeはlilacを基本色とし、前方と両側面の大きな窓から採光するので日中は非常に明るい。Loungeの後方、Tourist class用Swimming poolの前にベランダがある。DデッキのSmoking roomはArcona walnutとAmerican walnutで羽目をかざり、照明は天井よりの間接としてある。長椅子、安楽椅子、カードその他のテーブルが完備している。Writing roomはMasur Birch、Touristの乗下船用EntranceはMountainashと斑紋入Teakをそれぞれ壁材に使用している。

Dining saloonは殆んど80'平方に及ぶ広さで430人が同席でき、Teakとアフリカ産Mahoganyで壁面に精彩を加えている。照明は天井に反射させて柔かい光線が行渡るようにしてある。

Tourist Cabinは2人室、3人室を主とし家族用に若干の4人室がある。



〔写真説明〕

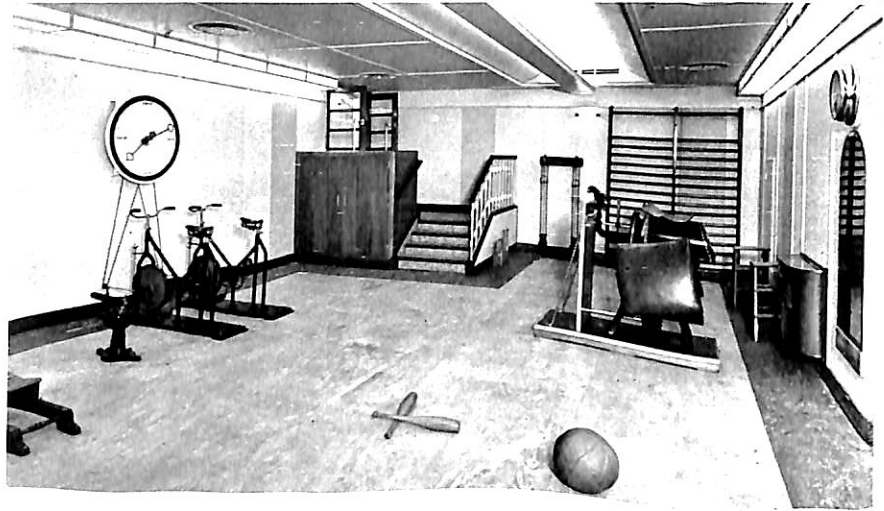
- 上：Tourist class dining room
- 中：Tourist class smoking room
- 下：Tourist class lounge

SS PRETORIA CASTLE

Tourist class writing room



First class gymnasium



First class children's playroom

First class verandah cafe



日本製鋼の高張力鋼板

各種高張力鋼板

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

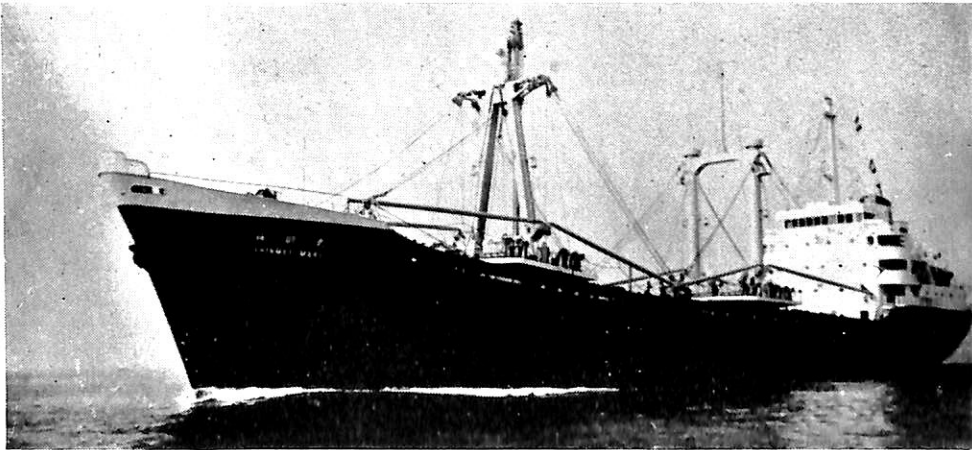
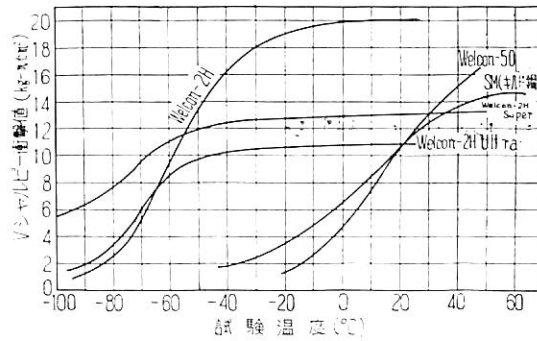
特徴

- 1 高強度・重量軽減
- 2 溶接性良好
- 3 低温靱性優秀
- 4 耐候性良好

普通鋼板は通常40kg/mm²内外の引張り強さを持っておりますが、当社は独自の技術により50kg以上から90kg/mm²内外までの引張り強さを持つ4種類の高張力鋼板を製造しております。

これらの鋼板は、さらに降伏点、溶接性、および低温靱性に夫々卓越した性能を示しており、軽量強力で経済性を兼ねそなえた優秀な構造用鋼並に低温用鋼として御使用者の皆様様の御好評を頂いております。

Vシャルピー衝撃値遷移曲線比較の一例



Welcon-2H をマストに使用した貨物船



株式会社 日本製鋼所

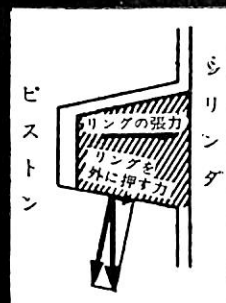
東京都千代田区有楽町1-1-2 日比谷三井ビル
電話 (501) 6111 (大代表)
支社 大阪市北區中之島2-22
営業所 福岡市南区大濠39
出張所 札幌市南區・名古屋市中村区・新潟市下大井町

こう着防止に...

RIK センダイトメタル製

理研キーストンリンク

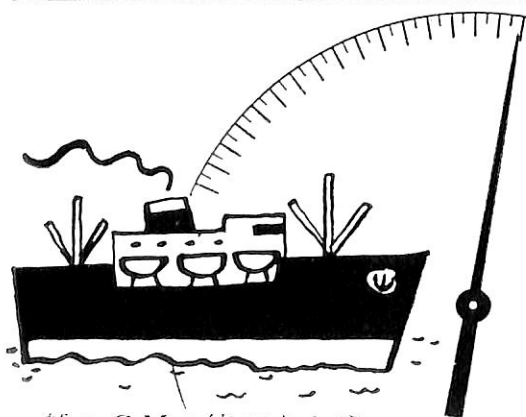
クサビ型に加工してありますから図のように慣性力の一部がリングの張力を補い、またサイドクリアランスの変化によってこう着を防止します



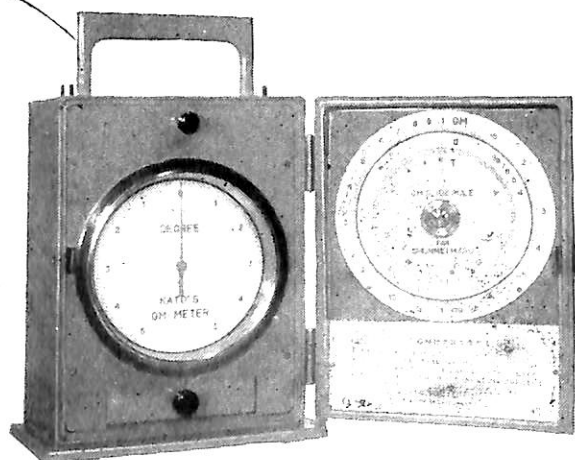
理研ピストンリンク工業

東京都港区芝南佐久間町1の46
電話東京(501)5201番(代表)

加藤式 GM 計測器



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



東京大学加藤弘教授御指導

株式会社 石原製作所

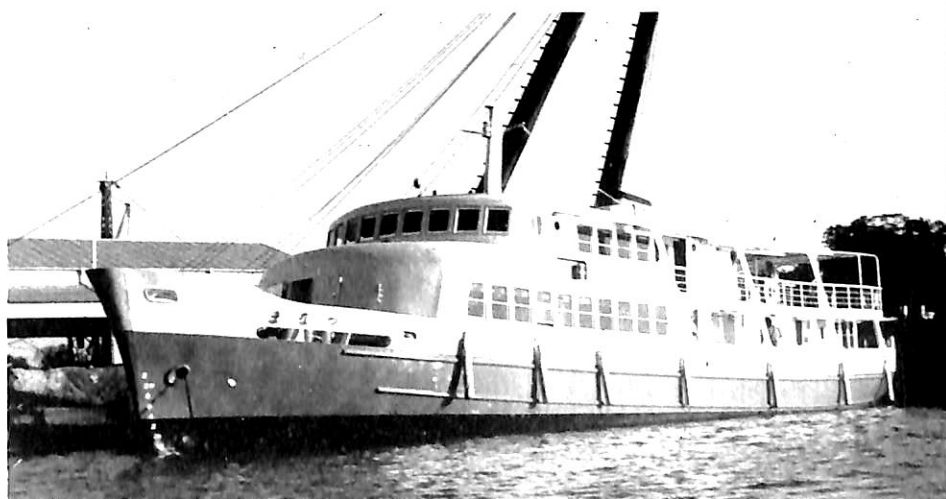
東京都練馬区中村町3-818
電話 練馬(991)1887番

株式会社 神田造船所 建造
 起工 35-10-6 進水 36-2-16
 竣工 36-3-2 全長 32.34m
 垂線間長 29.00m 型幅 5.70m
 型深 2.50m 満載吃水 1.79m
 満載排水量 153Kt 総噸数 139.64T
 純噸数 58.09T 載貨重量 30.56Kt
 燃料油艙 3.50Kt
 燃料消費量 1.552t/day
 清水艙 9.68m³
 主機械 新潟鉄工所製 M6F26LS型
 単動型ディーゼル機関1基
 出力(定格) 450BIP (410RPM)
 発電機 10KW×110V, 7.5KW×110V
 各1台
 速力(試運転最大) 12.68Kn
 (満載航海) 12Kn 航続距離 630哩
 船級 平水区域第3級船
 乗組員 10名
 旅客(イ)160名(ロ)200名

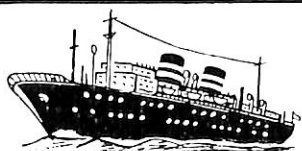


旅客船 小桜丸 南九州商船・国内旅客船公団
 KOZAKURA MARU

株式会社 上佐造船鉄工所 建造
 起工 35-11-9 進水 36-3-20
 竣工 36-4-6 全長 32.400m
 垂線間長 29.500m 型幅 6.200
 型深 2.800m 満載吃水 1.780m
 満載排水量 184Kt 総噸数 190.26T
 純噸数 101.31T 燃料油艙 2.496m³
 燃料消費量 62.1kg/h
 清水艙 3.246m³
 主機械 日本発動機製 S6NV型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 450IP (490RPM)
 発電機 20KVA 3相交流発電機
 900RPM 1台
 速力(試運転最大) 12Kn
 (満載航海) 11.76Kn
 航続距離 40.032 miles
 資格 第3級船 乗組員 11名
 旅客(平水) 376名



旅客船 まなづる 国内旅客船公団
 MANAZURU



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

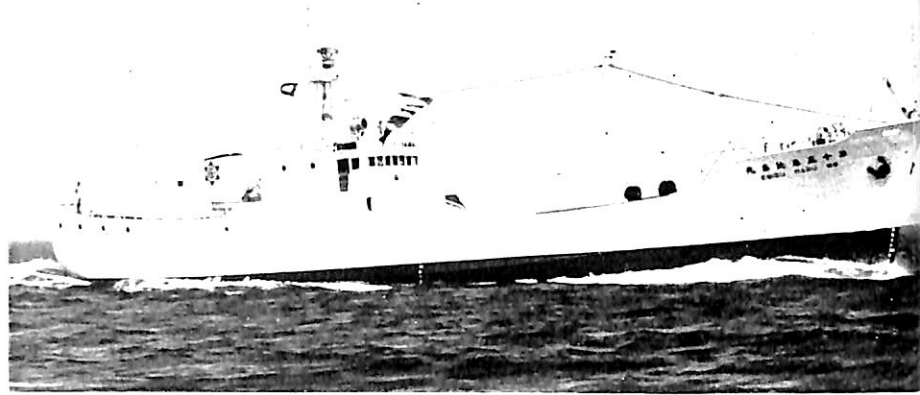
耐 水 性……縁にパラフィン塗又は塗装すれば充分

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

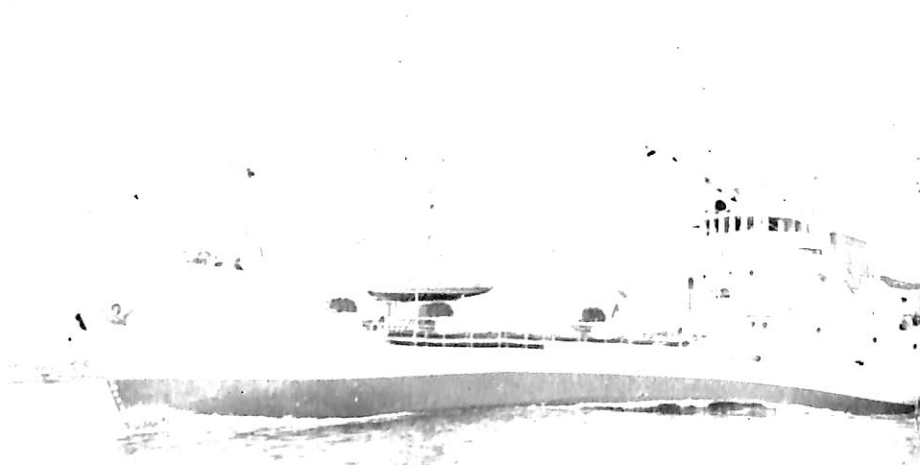
東京都中央区京橋2-9(東熱ビル) TEL.(535) 3251,(561) 5219

株式会社 白根鉄工所佐伯造船所 建造
 起工 36-1-22 進水 36-3-26
 竣工 36-5-3 全長 45.49m
 垂線間長 40.59m 型幅 7.50m
 型深 3.60m 満載吃水 3.15m
 総噸数 289.92T 魚艙容積 370.17m³
 燃料油艙 125.645m³
 燃料消費量 0.396 t/day
 清水艙 15.566m³
 主機械 新潟鉄工所製 4 サイクル
 ディーゼル機関 1 基
 出力 (連続最大) 650BHP (365RPM)
 (定格) 590BHP (322RPM)
 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) 12.089Kn
 (満載航海) 11.066Kn
 航続距離 10,000 哩
 資格 第二種漁船
 船型 長船尾楼付四甲板型
 乗組員 28 名



漁 船 第十五恵比寿丸 晶 山 孝
 EBISU MARU NO.15

三津浜造船株式会社 建造
 起工 35-12-17 進水 36-4-23
 竣工 36-5-8 全長 38.50m
 垂線間長 33.50m 型幅 6.50m
 型深 3.00m 満載吃水 2.70m
 満載排水量 460Kt 総噸数 227.31T
 純噸数 101.04T 貨重量 310Kt
 貨物油艙容積 363.5m³
 主荷油ポンプ 6 吋 1 台
 燃料油艙 10.4Kt 清水艙 11.1Kt
 主機械 横田鉄工所製 緊型車動 4 サイ
 クルディーゼル機関 1 基
 出力 (連続最大) 280BHP (400RPM)
 発電機 2KW×24V 1 台
 速力 (試運転最大) 10.46Kn
 (満載航海) 9.32Kn
 資格 沿海区域第 3 級船
 船型 四甲板型 乗組員 8 名



油 槽 船 第五観音丸 今朝丸義雄
 KANNON MARU NO.5

理想的断熱材

ISOFLEX

各種船舶の冷蔵艙・漁艙に最適

K20タイプ・Bタイプ
 KABタイプ・KBタイプ

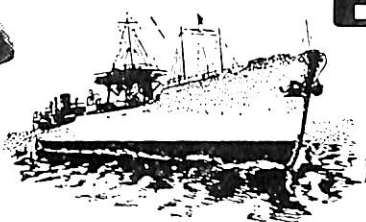
用 冷凍艙・魚 艙・冷蔵室・凍結室 特 軽 量・難 燃 耐 水
 途 防 音・吸音材・冷蔵貨車・タンク車 長 耐久性大・施工容易・吸 音

ロイド船級協会承認済

日本冷蔵株式会社

カタログ進呈

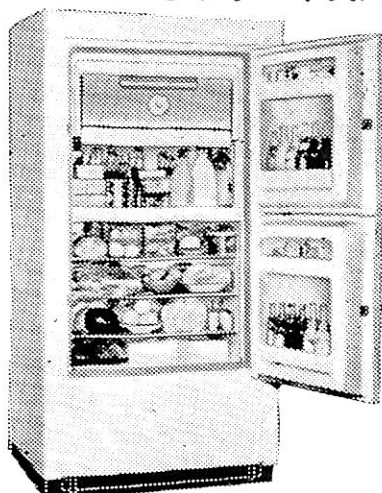
東京都中央区湊町3-8 電話(551)2101・1121



ELECTROLUX

エレクトロラックス

船舶用電気冷蔵庫



何と云っても
これにかぎる

- ・吸収式の元祖です
- ・運動部分がなく故障がない
- ・交直両用です
- ・船用の実績は世界一
- ・50立から320立まで6種類の型があります

日本総代理店



株式会社 **ガデリウス商会**

東京都港区赤坂伝馬町3-19
神戸市生田区京町67モーションビル
福岡市下西町1福岡第一ビル

電話(408)代表2131・2141
電話(39)代表 0701
電話(2)代表 5606

新発売

各種船舶の冷蔵倉／漁倉の理想的断熱材！



大和ゴム化工の

ビニークール

塩化ビニール製／独立気泡スポンジ

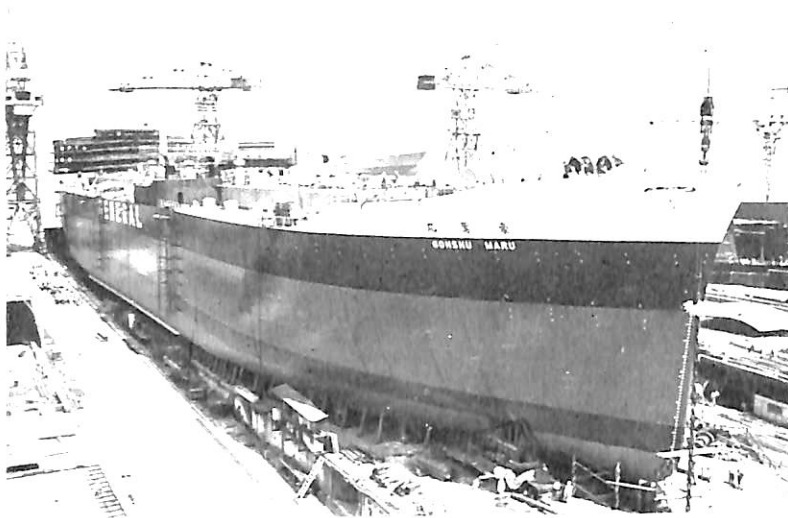
- 特長**
- 軽量で丈夫
 - 燃えない
 - 吸水しない
 - 石油系溶剤に溶解しない
 - 価格が安い

販売代理店

大興物産株式会社

本社 東京都千代田区内幸町2-5 新栄ビル 電話(591)8416(代表)
支店 大阪市西区京町堀1-154 電話(44)4171(代表)
名古屋出張所 名古屋市中区新栄町1-2住友信託ビル 電話(97)3061
広島出張所 広島市八丁堀4-6 S Yビル 電話中(2)1559
福岡出張所 福岡市橋白町15-1 サンビル 電話74 6593
沖縄出張所 沖縄那覇市美栄橋C-14号 電話那覇(8)2847

ニッポン贈呈

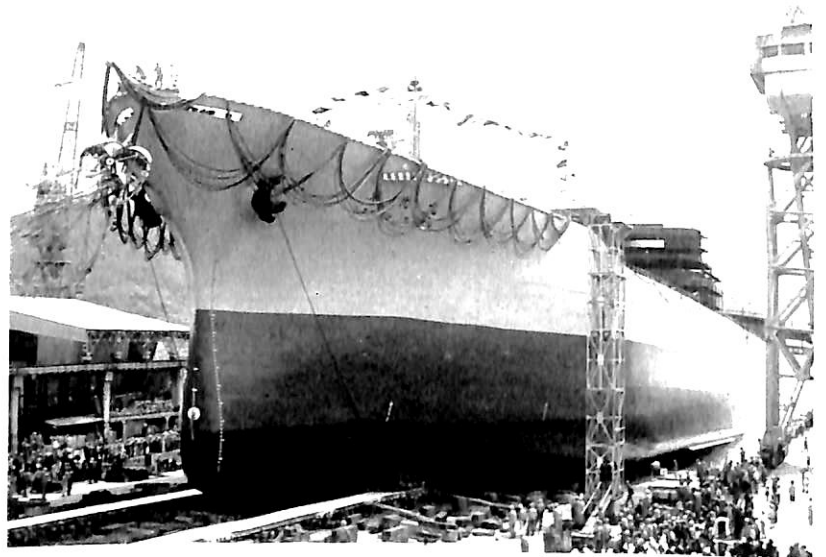


石油/液化瓦斯混載運搬船 **豪鷲丸** ゼネラル海運株式会社
GOHSHU MARU

三井造船株式会社 玉野造船所 建造
起工 35-11-15 進水 36-5-22
垂線間長 212.00m 型幅 30.40m
型深 15.15m
計画満載吃水(最大) 11.50m
総噸数 約29,500T
載貨重量 約46,100Kt
主機械 三井 B & W 884 VT 2 BF 180型
ディーゼル機関1基
出力(連続最大) 16,800BHP (110RPM)
速力(満載航海) 約16.6Kn
船級 NK, AB
本船は本邦最初の大型外航LPGタンカー(冷却式)である。

油槽船 **東光丸** 三光汽船株式会社
TOKO MARU

石川島播磨重工業株式会社
相生第一工場建造
起工 35-11-15 進水 36-4-30
竣工 36-8-15 (予定)
全長 223.76m 垂線間長 213.00m
型幅 30.50m 型深 15.20m
満載吃水 11.35m 総噸数 約28,800T
載貨重量 約47,250Kt
貨物油艙容積 約60,200m³
主荷油泵 タービン駆動 1,250m³/h 4台
デリックブーム 5t×2
燃料消費量 155g/BHP/h
主機械 石川島播磨相生製ズルツァー
9 RD 90 型 ディーゼル機関1基
出力(連続最大) 18,000BHP (119RPM)
(定格) 15,300BHP (113RPM)
補気缶 水管缶, 排気ボイラ 各1台
発電機 550 KVA×445V 2台
速力(試運転最大) 約17Kn
(満載航海) 16.2Kn 航続距離 19,000浬
船級 NK, AB. 船型 三島型
乗組員 61名 旅客 2名



Latex系 **新** 甲板鋪床材料

TIGHTEX

タイテックス

太平洋工業株式会社

防水・防火・耐化学薬品
施工簡易・速硬・廉価

本出張所 京都府三條西大路西 電話(82) 1101 代型
出所 東京都千代田区神田錦町1-3 電話(291) 8287 橋
本出張所 神戸



16次貨物船

のうほうく丸

大阪商船
株式会社

NORFOLK MARU

新三菱重工業株式会社 神戸造船所 建造

起工 36-2-9

進水 36-5-18

全長 約156.13m 垂線間長 145.00m 型幅 19.40m

型深 12.50m 満載吃水 9.18m 総噸数 約9,350T

載貨重量 12,100Kt

主機械 三菱神戸製 ズルツァー 6 RD 90 型ディーゼル
機関1基

出力 (連続最大) 13,000BHP

速力 (試運転最大) 18.2Kn

船級 NK

冷蔵運搬船

第二榛名丸

日魯漁業
株式会社

HARUNA MARU NO. 2

函館ドック株式会社 函館造船所 建造

起工 36-1-11 進水 36-5-8 竣工 36-6-中

長さ (漁船法) 74.92m 垂線間長 74.00m

型幅 11.80m 型深 6.50m 満載吃水 5.70m

満載排水量 3,500Kt 総噸数 1,480T 純噸数 790T

載貨重量 2,150Kt 保冷艙容積 (バール) 2,100m³

艙口数 3 デリックブーム 3t×6 燃料油艙 560m³

清水艙 105m³

主機械 伊藤鉄工製 M 466 HS 型ディーゼル機関1基

出力 (連続最大) 1,800BHP (250 RPM)

(定格) 1,560BHP (236 RPM)

発電機 AC 120KVA 2台

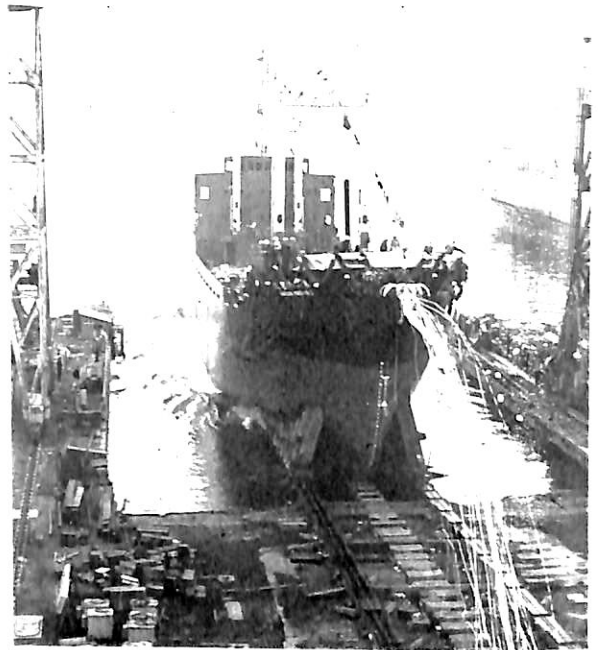
送信機 500W, 100W 各1台

受信機 全波1台, 短波2台

速力 (試運転最大) 14.5Kn (満載航海) 12.0Kn

航続距離 18,000浬 船級 NK 船型 船尾機関型

乗組員 35名



ペイント・化学薬品



神東塗料

本社・尼崎市尾浜団地1/1 支店・東京都江東区深川本場3/13
札幌・仙台・富山・名古屋・大阪・広島・福岡

大阪府立大学教授 岩佐英介著

造船工作法

A5判 一八〇頁
定価 三五〇円

造船技術の向上発達はめざましく、この現状にかんがみ最近の資料をもとに現図工事、取付工事、鉸鉸施工法、電気溶接等を平易解説したもので造船所現場技術者、造船各種学校の参考書として最適。

井関 貢 原著 庄司 和民 改訂

新訂 航海計器学

B5判 二二〇頁
定価 一、〇〇〇円

井関先生の原著「航海測器学」に最新の資料を収録し全面的に改訂された最高権威書で船舶実務者、メーカー、商船、水産、造船等各大学参考書として最適。

関西造船協会編 **造船設計便覧** 価二、〇〇〇円

山口増人 著 **新訂造船用辞典** 定価 七〇〇円

小関 正 編 **海運造船英和用語集** 定価 三〇〇円

岩佐英介 著 **新訂 实用船舶算法** 定価 三〇〇円

小美川真止 著 **内燃機関名称図** 定価 五〇〇円

運輸省 編 **船舶機関規則** 定価 一三〇円

藤岡 宏 著 **フレオン冷凍機の理論と実際** 定価 七〇〇円

株式会社 **海文堂** 東京神田神保町二の四八
神戸元町通り三の一四六
(3)331 六〇二四一六

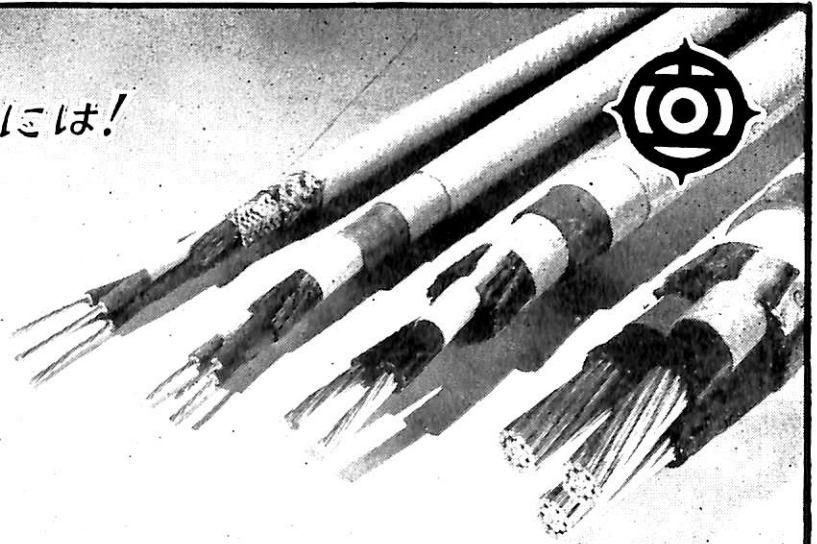
船内配線には!

日立の

船舶用

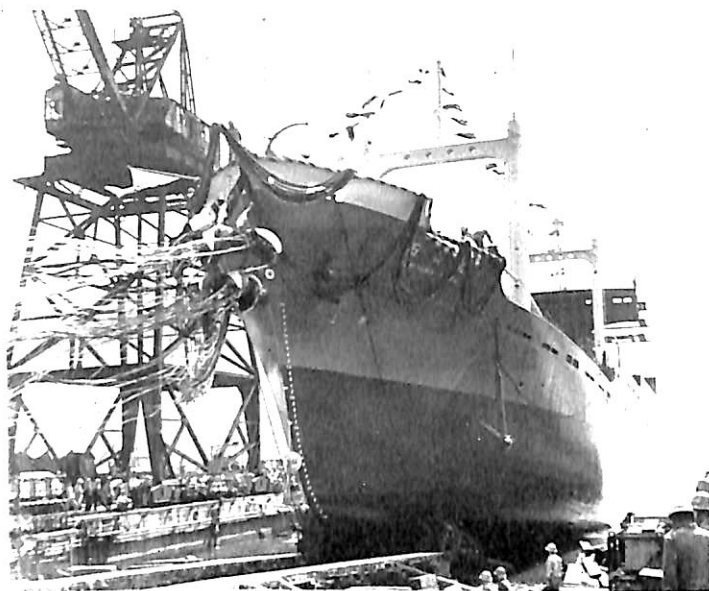
電線

AB規格 NK規格 ロイド規格



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

日立電線株式会社



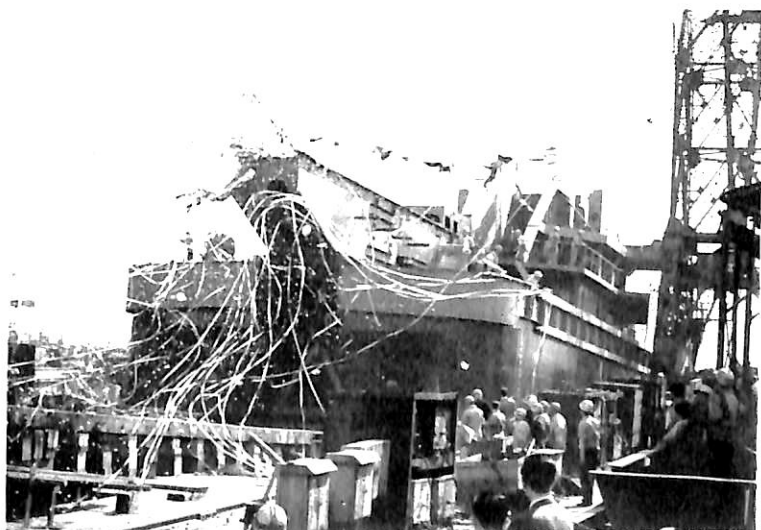
冷凍運搬船 石山丸 宝幸水産株式会社

ISHIYAMA MARU

石川島播磨重工業株式会社 相生第一工場 建造
 起工 36-2-17 進水 36-4-29
 竣工 36-6-15 (予定) 全長 約100.32m
 垂線間長 94.00m 型幅 14.80m 型深 7.40m
 満載吃水 6.54m 総噸数 約3,500T
 載貨重量 約3,850Kt 貨物艙容積(ベール) 約3,500m³
 急速冷凍室 655m³ 艙口数 3
 デリックブーム 10:×2.5t×4 燃料油艙 900m³
 燃料消費量 165g/BHP/h 清水艙 200m³
 主機械 石川島播磨重工相生製 ズルツァー8TAD48型
 ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 3,520BHP (250RPM)
 (定格) 2,990BHP (237RPM)
 補汽缶 乾燃室門ボイラ, 排気ボイラ 各1台
 発電機 ディーゼル駆動 437.5KVA×445V 3台
 送信機 500W(主)1台 受信機 短波, 全波 各2台
 速力(試運転最大) 約15Kn (満載航海) 13.75Kn
 航続距離 19,000哩 船級 NK
 船型 船首楼付長船尾楼型 乗組員 141名

後... 船 天城号 東京都港湾局
 AMAGI GO

石川島播磨重工業株式会社 東京第二工場 建造
 起工 36-2-3 進水 36-5-11
 竣工 36-7-9 (予定) 最大長 約59.5m
 長さ(型, 張出しを除く) 54.0m 幅(型) 12.0m
 深(型) 4.2m 計画満載吃水(型) 約2.7m
 排水量 約1,42Kt 総噸数 約780T
 載貨重量 約130Kt
 主機械 堅型車動4サイクル過給機付船用発電機
 用ディーゼル機関1基
 発電機 450KW, 200KW 各1台
 船型 不走船首ウエル鋼製台船型



特徴

- (A) 社内試験の徹底的
 履行
- (B) アフターサービス
 の充実
- (C) 価格の高安を本位
- (D) 納期の確実な履行

R.V

配電盤用
 STW. STWP

E c X

ク00プレーン
 DNP. TNP. FNP

販売方式
 Order. & Sell
 System

船舶用 ケーブル
 N.K. AB. BV 規格

ヒエン 電 工 株 式 有 限 公 司

(旧社名 大阪被鉛電線工業)



本社工場 大阪府堺市松屋町1~126 TEL 堺(2) 1258
 大阪営業所 大阪市西区江戸堀北通2~3新阪ビル TEL (44)1801.3701
 東京支店 東京都中央区新富町3~8 TEL (551) 4849
 福岡営業所 福岡市柳原町1~23 TEL (4) 6884

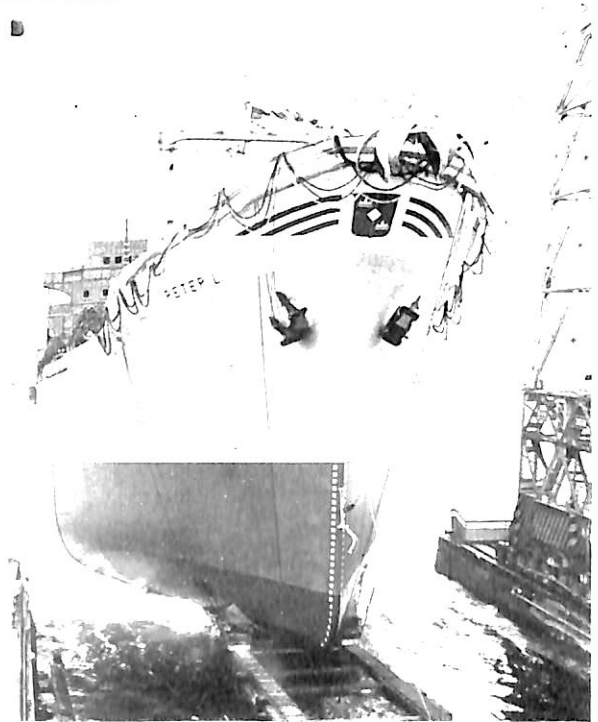


輸出油槽船 PHILIPPINE SEA

船主 Gulf Oil Corporation (America)
 川崎重工業株式会社 建造
 起工 35-12-21 進水 36-5-4
 全長 216.39m 垂線間長 205.00m
 型幅 23.20m 型深 14.80m
 満載吃水 約11.102m 総噸数 24,900T
 載貨重量 約39,000Kt
 貨物油艙容積 約54,400m³
 主荷油ポンプ (ターボセントル)
 1,125m³/h 4台
 主機械 川崎重工業製蒸気タービン1基
 出力 (連続最大) 16,500BIP (110RPM)
 速力 (試運転最大) 17.4Kn 船級 LR
 乗組員 65名

輸出撒積貨物船 PETER L

船主 Elseafarers, Inc. (Liberia)
 日本鋼管株式会社 清水造船所 建造
 起工 36-1-16 進水 36-4-29
 全長 585'-17 1/2" 垂線間長 545'-0"
 型幅 74'-8"
 型深 (上甲板迄) 44'-0" 吃水 (計画) 30'-0"
 総噸数 約12,700T 載貨重量 約20,000Kt
 貨物艙容積 (グリーン) 約28,290m³
 主機械 三井 B & W 774-VTBF-160 型 ディーゼル機関
 1基
 出力 (連続最大) 9,100BIP (117RPM)
 速力 (試運転最大) 約17.4Kn (航海速力) 約16.3Kn
 航続距離 約25,300浬 船級 AB



大日本塗料

特許防錆塗料

ズボイド

本社 大阪市此花区西野下之町38
 支店・営業所 東京・札幌・仙台・新潟・静岡・名古屋
 神戸・岡山・高松・広島・福岡
 工場 大阪・横浜・茅ヶ崎・平塚

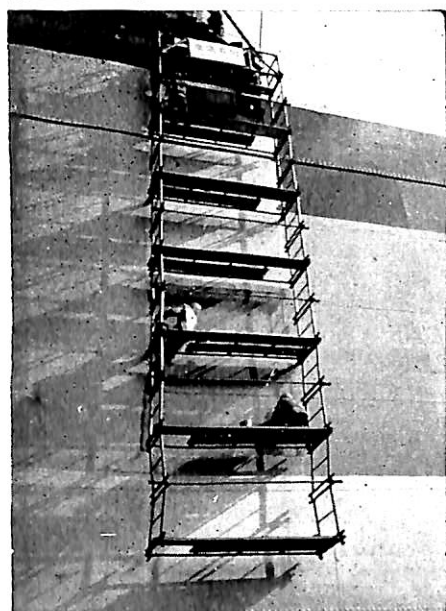
型録進呈





日 米
特 許

ビテイ式安全パイプ。造船足場



ビテイ式安全パイプ移動式吊足場

造船用・修繕用・艀装用・造機用
最高度の安全性—最も経済的で組立簡易

ビテイ式安全パイプ・組立ハウス

ユニオンメルト場上屋

エンジン格納小屋その他に最適

ビテイ式安全パイプ・ローリングタワー

造船・修繕・造機用移動足場

ビテイ式安全パイプ・吊足場・梯子・脚立

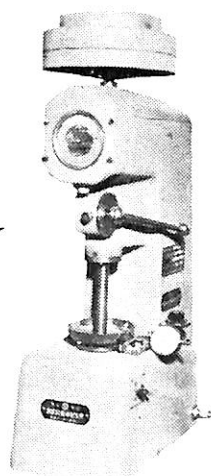
日本ビテイ株式会社

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

新 製 品

誤差 0 !!

伊藤式^{急速}絶対値^{絶対値}摩耗計(鑄鉄用)



Type
IAT-C

ITO's Abrasion Tester(Cast iron)

鑄鉄の磨耗度を簡単迅速しかも正確に(誤差0)の測定
をする漸新なる創業になる試験機です

製 造 目 品

金属, 木材, コンクリート各試験機

各種回転体動釣合試験機

ばね試験機

疲労衝撃各試験機

硬さ試験機

火工品装填自動機

特許番号 198863

通産大臣優良発明認定
助成金受領

株式会社 東京試験機製作所

本 社 東京都港区芝三田四国町一五番地
電話 三田(451) 2780・3133・3040
出張所 大阪市北区神山町31番地 電話(36) 3803
工 場 愛知県豊橋市 電話(豊橋) 2351・3037
北陸地区総代理店 株式会社 勝本太郎助商店
石川県小松市寺町76 電話 268・289

船用 燃料油と潤滑油

シエラ石油技師 鮎沢万年著 A5判・上製函入・定価八五〇円
 最新の写真、図面、数表等の資料により、性能、試験、取扱、
 廃油の再生、フラッシング等と広く具体的に講述せる机上便覧。

全日海教育部 平敷勝美著 B6判・上製本・定価二五〇円

小説 黄色い航人

大二次世界大戦で、六百万トンの船と十五万人の船員が次々と
 敵潜水艦、飛行機の餌食となって消えて行った惨状と徴用船員
 の活躍を生き残りの一海員が描く記録海洋小説。

石原 長生 著 船内工作法

大型船は勿論小型船・漁船の船内で必要な各種工具・材料・備
 品・工作機械の設備・性能・使い方・工作法等を船舶機関士・
 機装員・造船関係技術者の為に講述せる類書なき実務参考書。

運輸省海技試験官 青木 健共著 定価 七五〇円
 東京商船大学助教授 森田 豊共著

船用交流電機

現在各種船舶に据付けられている交流発電機・電動機の理論・
 構造・取扱・修理・調整・関連装置・器具等と広範囲に亘り具
 体的に講述せるもの。

運輸省海運局監修 価二〇〇円
 改正 海上運送法及び関係法令

柴田 誠一著 価五五〇円
 寺島 博愛著 価四〇〇円

碓泊期間と荷役能率の諸問題
 海難の処置と処理
 依田 啓三編 価五五〇円

能沢源右衛門著 価四〇〇円
 航海図説

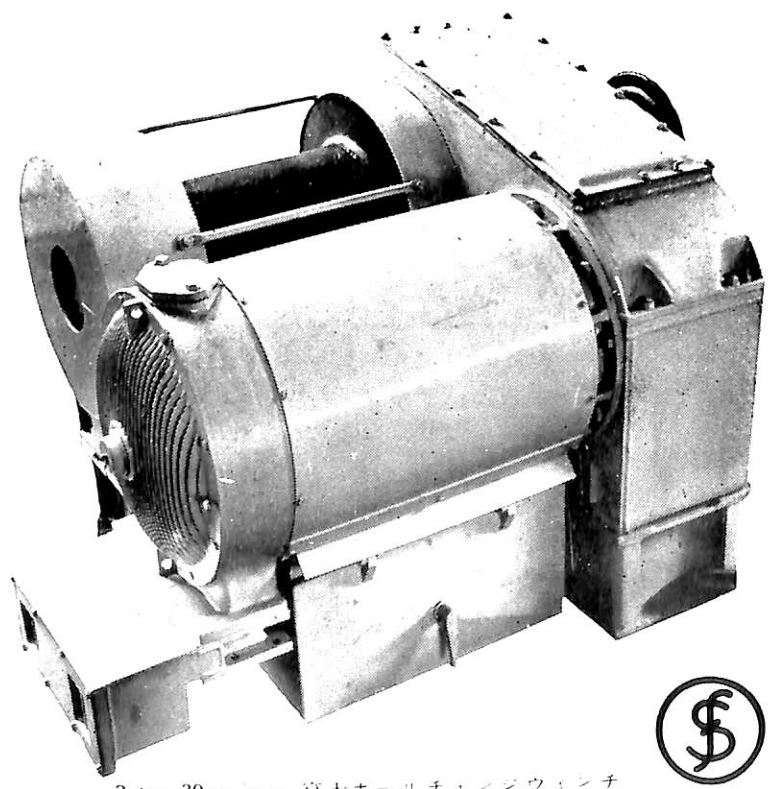
天気図と気象

東京 都谷区代々木宮ヶ谷町1564 成山堂書店 神戸 市生田区三宮センター街1丁目
 本社 電話(467) 7967・振替東京 78174 出張所 流泉書房内 電話 三宮(3) 7390

富士電機製造株式会社

富士交流ウインチ

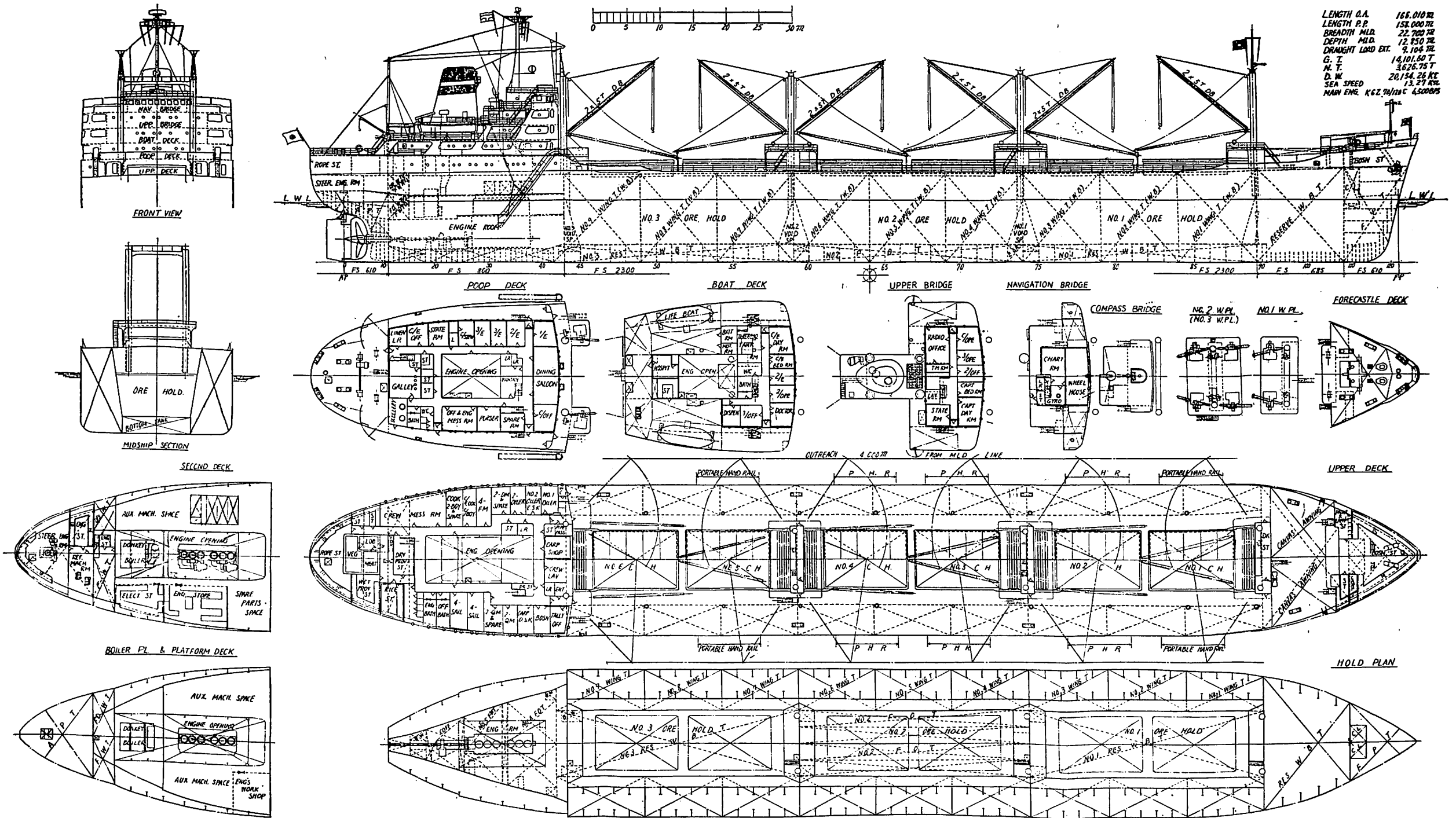
極数交換誘導電動機による理想的な交流ウインチ
 簡潔な構造で、価格低廉 優秀な性能で、取扱簡易



3 ton 39 m/min 富士ホールチェーンウインチ

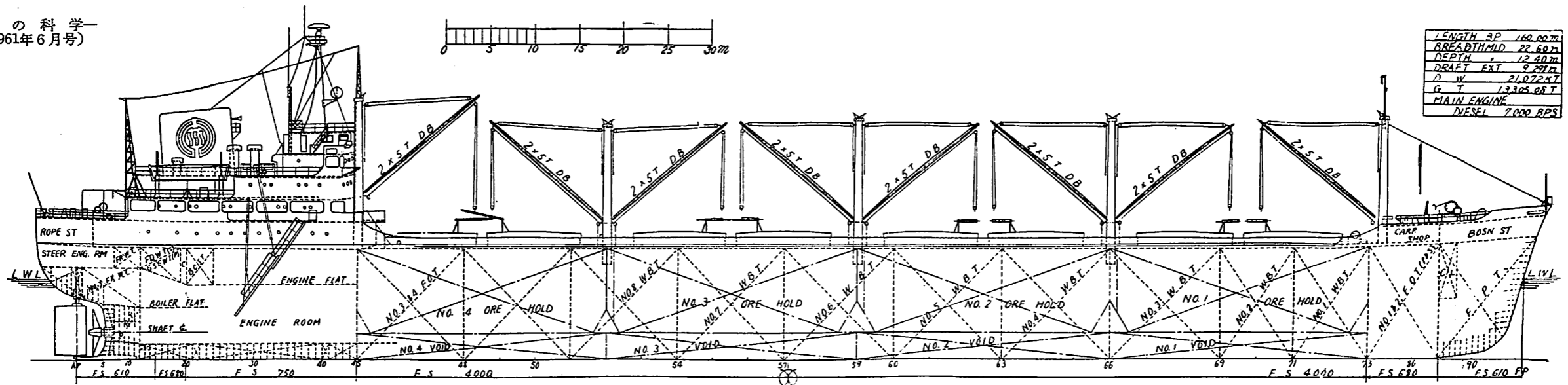


LENGTH O.A. 165.010 M
 LENGTH P.P. 158.000 M
 BREADTH MLD. 22.700 M
 DEPTH MLD. 12.850 M
 DRAUGHT LWD EXT. 9.104 M
 G. T. 14,101.60 T
 N. T. 3,626.75 T
 D. W. 20,154.26 KT
 SEA SPEED 13.27 KTS
 MAIN ENG. K62.70/120 C 6500RPS

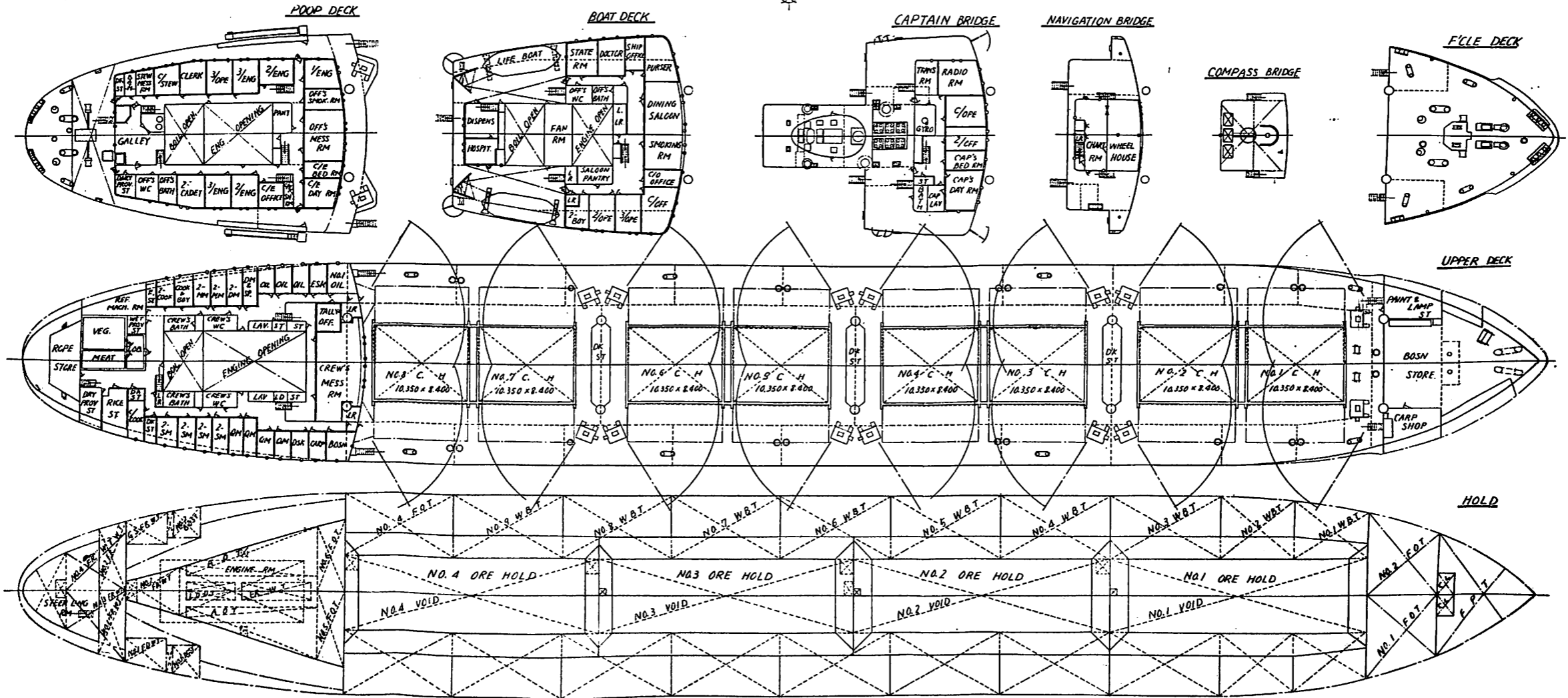


日本郵船 鈹石運搬船 戸畑丸 一般配置図

東邦海運 名古屋造船株式会社建造



LENGTH SP	160.00M
AREA BTH MID	22.60M
DEPTH	12.40M
DRAFT EXT	9.20M
D W	21.072MT
G T	13305.00 T
MAIN ENGINE	DIESEL 7000 BPS



照國海運所 鉱石運搬船 住吉丸 一般配置図
株式会 社 具 造 船 所 建 造

5月のニュース解説

編 集 部

○ 海運造船問題

㊦ 一般政治経済

5月

2日(火)○運輸省のアンケート結果によれば、36年度開銀融資による主機換装希望は11社12隻で、工事費18億6,000万円であった

3日(水)㊦池田首相 訪米準備のため箱根会談を行なう
㊦国鉄 東海道新線の8,000万ドル世銀借款調印す。電電公社 アメリカで2,000万ドルの外債発行す

4日(木)㊦西独 公定歩合を3.5%から3%に引下げる(5日から実施)

○輸入物資輸送協議会の会長会議で、機構の一本化を了承す

○運輸省 大蔵省とオリンパス問題話し合う

㊦大蔵省 4月末の外貨準備高を20億3,500万ドルと発表す

○第5次南極観測船「宗谷」帰港す

5日(金)㊦アメリカ シェパード中佐を乗せたマーキュリー・カプセルを185キロメートル打上げ、15分後に回収成功す

○運輸省朝田海運局長 IMCO総会および海事法外交会議を終えて帰国す

6日(土)㊦米國務省 冷戦作戦本部を設く

8日(月)㊦科学技術庁 資源白書を発表す

○日本産業巡航見本市委員会は巡航見本市船の建造要領を決める

○運輸省 郵政省に電波法の改正問題で、船舶通信士の減員を要望す。同日船主協会首脳部も同趣旨を政府筋に陳情す

9日(火)㊦閣議 電波法の一部改正案の今国会提出をきめる

10日(水)㊦小坂外相 ライシャワー米大使に、ガリオアエロア債務返還に関する日本政府の提案を手交す

○日本船主協会常任理事会 次期協会々長に岡田大阪商船社長を内定す。また外航船腹拡充計画に対する基本的態度を協議す

11日(木)○北米定航11社 池田首相にボナー法案成立阻止を托するよう意見一致す

12日(金)㊦鉄道建設審議会 京葉臨港線(品川—木更津)など9新線建設を付け加える

13日(土)○運輸・通産・外務3省 米国のボナー法案について合同会議開く

14日(日)㊦米國 原子力ミサイルの地上実験成功す

15日(月)㊦ペルーとの通商協定 調印なる

16日(火)㊦韓国で軍部の反共クーデター起こる。軍事革命委員会(議長張都暎中將)三権を掌握す

○石川一郎の提唱により、海運造船合理化審議会有志による船腹拡充懇談会第2回会合開く

㊦東京株式旧ダウ平均 1,700円の大台乗せ

17日(水)○運輸省は船舶通信士の法定定員を国際水準に引下げよう 電波法の改正を郵政省に申入れた。同日海員組合は電波法改正に反対し、運輸省に強硬抗議す

18日(木)○参議院運輸委員会 開銀に関する利子補給法を附帯決議をつけて可決す

○英国海運会議所1960年を基準年次とする新しい不定期船運賃指数を発表す

(新指数は1月103.7, 2月106.0, 3月103.2 4月106.9である)

㊦韓国張勉内閣総辞職す

19日(金)㊦日ソ漁業交渉 日本のサケ・マス漁獲量6万5,000トンで妥結す

㊦米ソ巨頭会談 6月3, 4日ウイーンで開催と決まる

○海運・鉄鋼両業界代表による鉱石専用船打合せ会 初会合す

20日(土)㊦韓国尹大統領 辞表を撤回し、留任す

○運輸省海運局長 当面の海運政策に関し、船腹拡充と企業強化と並行的に進めると語る

22日(月)○輸入貨物輸送協議会合同総会で、新しく一本化した輸送協議会の設立を決める。会長に浅尾日本郵船会長が就任す

23日(火)○原子力委員会の原子力船専門部会 初会合す

㊦国会の会期15日間延長して、6月8日までとなる

24日(水)㊦張韓国国家再建最高会議議長 ケネディ米大統領と会見のため訪米を希望して断られる

○重機械輸出会議 船舶の輸出目標80万総トン2億3,700万ドルと要望事項をきめる

○コペンハーゲンで開催中のJ.C.S.(国際海運会議所)の常任理事会は、米國ボナー法案阻止に猛運動することを決める

25日(木)㊟ケネディ大統領 追加予算の特別教書を議会に送る

26日(金)○海運・造船振興協議会(会長星島二郎氏)海運振興を決議す

英国海運会議所の新しい運賃指数

英国海運会議所の不定期船運賃指数は、世界海運市場の運賃指標として親まれてきたものである。従来指数は1952年における運賃率と積荷航路のウエイトを基準にしていたところ、今回海上荷動き構造の変化を取り入れて1960年における運賃率と積荷航路のウエイトを基準にした新指数に切り変えた。これで英国の不定期船運賃指数は、1948年、1952年、1960年基準と、戦後3つ目の段階にはいった。新旧指数を対比すると次の通りである。

	不定期船運賃指数		モーター船よう船料	
	旧指数	新指数	旧指数	新指数
1960年平均	74.2	100.0	68.2	100.0
1961年 1月	77.5	103.7	71.3	106.1
2月	78.2	106.0	67.7	105.3
3月	77.2	103.2	73.1	109.5
4月		106.9		113.7

この基準年次更新でとくに興味深いことは、不定期船指数算出に用いられる品目のウエイトの変遷である。戦後3つの基準年次および戦前の基準年次について、品目のウエイトをみると次の通りである。

	1960年	1952年	1948年	1935年
穀物	316	362	281.1	505.7
砂糖	150	116	43.8	46.1
木材	135	143	125.0	31.7
肥料	132	40	50.0	48.2
石炭	125	183	187.5	275.8
鉄鉱石	112	136	288.8	68.7
硫黄	30	—	—	—
エスバルト	—	20	—	—
鉄鋼および鉄くず	—	—	43.8	23.8
計	1,000	1,000	1,000.0	1,000.0

これはロンドンを中心とする不定期船市場構造が、大戦をはさんでいじりしく変化してきたことを示している。なかでも石炭は戦前不定期船市場の3割近くを制していたのが、エネルギー構造の変化で海上荷動きが激減し、1960年には全体の1/5しか占めていない点、鉄石は戦後一時ウエイトを増したが、専用船攻勢で海上荷動きがマーケットの外に置かれつつある点が注目される。これに対し穀物は依然として不定期船市場における大宗貨物の面目を保っており、また肥料の比重増大が目立っている。

米国海事法改正案に反対の声高まる

米国上院に提出されている米国海事法改正案一提案者

たる下院の海運・漁業委員長の名を冠していわゆるボナー法案一に対する伝統的の反対は漸次高まり、それぞれの外交路線を通じ、あるいはICS(国際海運会議所)などの国際会議を通じて、その成立阻止の働きかけを行なっている。この改正案の骨子は、

- (1)契約運賃制は認めるが、FMB(連邦海事委員会)の認可証とする。
- (2)盟外船に対して対抗手段を採ってはならない。
- (3)FMBは必要に応じて、米国および外国の海運会社に対し本国にあるものを含めて一切の書類提出を求めることができる。

というものである。契約運賃制の採用については、従来オープン・カンファレンスの航路で不安定な状態がつづいた経緯から、各国船主から米政府にこれを認めるよう要望しているところである。ところがボナー法案は契約運賃制を認める一方、盟外船に対する対抗手段を禁じており、盟外船対策が骨抜きにされた。この点各国海運の不満は大きい、もっと各国海運を困らせ、国際外交問題としても由々しい問題は外国海運会社に対する米FMBの監督権強化の問題である。

わが国でも契約運賃制が骨抜きにされ、FMBの監督権強化のみが前面に押し出されているボナー法案に対する反対の声は高く、北米定航11社を中心に同法案成立阻止について各方面へ働きかけている。とくに近く訪米予定の池田首相に対し米政府首脳部とこの問題を折衝するよう強く要請している。西欧諸国ではマクミラン・ケネディ会談でこの問題で話し合いがなされたほか、すでに十カ国が抗議しているが、次に池田首相が対米議題として携行すれば、ボナー法案は大西洋と太平洋から外交上の挾撃を受けることになる。

海運・造船業の3月期決算から

わが国各産業が順調な業績をあげ高成長を謳歌しているなかにあつて、海運業は数少ない不況産業としてこの3月期も依然として暗い内容を示している。運輸省の推計によれば、利子補給対象海運会社のうち3月期決算53社の35年下期収支見込みは、

収入 1,172億円(前期に比べ37億円増)

支出 1,025億円(" 44億円増)

で償却前利益は前期に比べ7億円減少して147億円にとどまった。これは同期の普通償却限度の81%に当り、この期も多く海運会社で零決算、無配当を継続せざるを得なかった。

しかしながら、長い間の業績不振のなかにあつて経理面の企業較差が徐々にみえはじめたことが注目される。

日東商船は前期より年6%の配当を復活したが、太平洋海運が今期より年6%復配に踏み切った。共栄タンカーも今期2%増配して年10%の配当率となった。大手筋海運会社のなかでも、来期あるいは来々期あたり復配の目標をかかいているところがあるなど、業界をあげて業績不振と言われた海運界にもいよいよ企業較差が見えはじめた。

一方造船会社は、陸上工事部門の比重の大きいところで前期に比べ増収増益を記録し、造船部門の比重の大きいところで収入利益ともに横ばいないし減少した。しかしながら大体において3月期も前期の配当率を持続できた。日立造船の記念配当を除けば大体年10~12%である。新造船の受注量は35年度にはいってかなり増加し、一時懸念されたような深刻な操業不足の事態は回避されたが、船価・延払い条件など受注条件は改善されるどころかさらに幾分散化したので、利益率はかえって低下せざるを得なかった。この傾向はまだ1、2期つづくものと覚悟しなければならぬので、新造船受注条件の見直し陸上工事部門への進出が造船業経営者の急務となっている。

36年度の船舶輸出目標は80万総トン

通産省は6月上旬に開かれる最高輸出会議に提出する36年度の主要10産業別輸出目標をまとめた。これによれば36年度産業別輸出目標の合計は41億7,100万ドルで、前年度に比べて6%の増加となっている。またこのうち重機械部門は7億1,300万ドルで17%を占める。

36年度船舶輸出の見透しについては、35年度の受注実績がその前年度に比べてトン数で2.6倍、金額で2倍という好成绩であった後をうけて、輸出目標も35年度の50万総トンに対し36年度は80万総トンに引き上げられた。35年度の輸出船受注量94万総トン（契約ベース）のうち約20万総トンは既契約船の解約に伴う代替発注船であるので、実質的受注量は約74万総トンといえよう。海運市況も造船市況も底をついたとの判断のもとに、この時期に船を造ろうという船主の意欲はかなりつよい。またソ連や新興国に対する対政府一括船舶輸出商談は35年度に引きつづき期待がもてる。実際にわが国造船所に対する輸出船商談はかなり活発である。このような市場事情であるので、下記輸出振興策の強化を前提として80万総トンの輸出目標をかかげたものと思われる。

船舶輸出振興のための要望事項は

1. 輸出金融の強化
2. 延べ払い条件の緩和
3. 新興地域諸国への経済協力の拡大推進

4. 鉄鋼価格の引き下げ

5. 経済外交の積極的展開

についてそれぞれ具体的な措置をかかいている。なかでも輸銀融資比率の80%から90%へ引上げ、輸銀金利の年4%据置きなど輸出金融の強化、包括同意の線を70%6年から80%8年まで緩和は国際収支の逆調で輸出振興が特に強調されている折柄、大いに期待されているところである。

見本市船建造の意義

日本産業巡航見本市委員会は昭和31年以来3回にわたって、東南アジア・南アメリカ・濠州方面に巡航見本市船を派遣し多大の成果をあげた。過去3回の見本市船はその都度貨物船を約半年間チャーターしかなりの改装費用を投じて見本市船に仕立てたものであったが、今回あらかじめ見本市船として最適の設計、構造を有する新造船を建造する計画を樹て、輸入自動車の輸入差益をこれの建造費の一部に当てることによってその実現にこぎつけた。見本市船の主要要目は

$LPP \times BMD \times DMD \times d$	157m × 21m × 11.9m × 6.60m
総噸数	12,200 T
主機関	ディーゼル 9,800 PS
速力	17.6kn
展示小間	3.35m ² の小間 440個

（上記要目は見本市船として使用時を示す）

である。（なお詳細は別項の記事を参照）そして本船の特色は次の点で画期的な試みがなされていることである。

(1) 本船自体がわが国造船技術と能力の見本となるよう、斬新な技術・優秀な設計・工作を盛っている。特に集中制御室を機関室内に設け、遠隔操縦と自動制御を行なうとともに、主機開放の間隔を3,000時間以上としている点、振動防止について主機の不平衡量を限定している点、主機関に三菱造船長崎造船所の国産ディーゼル機関を指定している点などは意欲的である。

(2) 本船を見本市船として使用しない期間は移民船として就航し得るよう配慮してある。

本船は37年10月15日竣工の予定であるが、世界でも本格的な巡航見本市船の類例が少ないので、内外の関係者から本船の建造およびその運営は注目されよう。

造船業の現況と対策について

運輸省船舶局は昭和36年5月25日、造船業における昭和35年度の新造船受注状況、工事実績および造船業の現況、見通しとその対策に関して表記題目の一文を発表した。以下その内容を紹介する。

1. 現況

(イ) 新造船受注状況

わが国造船の新造船受注量は世界的な海運の好況に恵まれて、昭和30年度260万総トン、31年度290万総トン、32年度180万総トンと高水準を維持したが、その後は世界の海運市況の低迷のため、33年度124万総トン、34年度は95万総トンと低落した。

世界の海運市況は35年度も依然として低迷を続け、造船市況も好転しなかった。しかしながらわが国造船業の新造船受注量(建造許可量)は、日本経済の急速な成長に伴う原材料物資の荷動きの活発化による専用船(鉱石、石炭、木材等)の建造や、外国政府(ソ連、トルコ、インドネシア等)からの一括発注ものの成約が多くみられたため、国内船は16次計画造船19万2千総トンを含んで86万1千総トン、輸出船は90万4千総トン(うち賠償船6千総トン)、合計176万5千総トンに達した。この受注量は33年度、34年度の実績を大きく上廻るものである。

しかしながら輸出船にあっては、33年初頭よりの米国の石油輸入規制の影響もあって既発注大型油槽船のキャンセルが多く行なわれ、35年度のみで15隻40万4千総トンに達するキャンセル届出があり、これの代替発注分12隻12万5千総トンが上記受注量に含まれている。

35年度受注船の船種別内訳をみると油槽船を含み専用船の受注が圧倒的に多く、国内、輸出ともこれら専用船の受注が全体の75%に達しており、これは世界海運界の専用船需要の増加傾向を裏付けるものであると思われる。

(ロ) 手持工事量

主要24工場の手持工事量は昭和31年12月末424万総トンであったが、その後新規受注の不振のため逐次減少し、36年3月末の手持工事量は国内船63万総トン、輸出船145万総トン、計208万総トンと前年同期に比し、さらに22万総トン減少した。この手持工事量の消化年数(船台上工事中船舶と未竣工船舶を35年度進水実績でわったもの)は全体として1.3年分であり、これの工場別分布をみると30,000重量トン以上の大型船建造可能造船所14工場が全体の手持工事量の89%を占め平均1.4年分の工

事量を有しているのに対し、その他の造船所10工場の手持工事量は平均0.8年分である。また工場別には最高4.9年分から最低0.2年分と大きな開きがみられる。

手持工事量の世界的な傾向はわが国と同じく32年7月の3,506万総トンをピークとして減少の一途を辿っており、36年1月現在1,797万総トン平均消化年数2.2年分となった。さらにこれを国別にみるとスウェーデンの3.2年分を筆頭としてイギリス、ドイツ、フランス等の主要造船国がいずれも2年を超える工事量を有しているのに対し、日本は1.3年分とアメリカ(1.7年)、オランダ(1.9年)とともに2年分を切っており、安定操業上他国に比し不安を残している。

(ハ) 工事実績

ロイド統計によるとわが国造船業の35年の年間進水量は173万総トンで世界の進水量836万総トンの21%を占め、連続5年間世界の首位を占めている。

工事実績を主要24工場についてみると、35年度の進水量は134万総トンで、前年度の150万総トンに比しやや減少した。さらにこれをピーク時の32年度の203万総トンに比べるとその66%と大幅に減少している。

この影響を雇用数からみると主要24工場の生産部門工員数は32年12月末のピーク時には11万4千人であったが、新造船工事量の急激な低下に即応して33年12月末には一挙に9万3千人に減少したが、その後は新造船工事量の不足を陸上工事部門に進出するなど企業努力によりカバーし、35年12月末には9万7千人の雇用数を維持している。

主要24工場以外の中小造船所の工事量は漁船建造の増加および経済成長に伴う内航荷動きの増大と内航船主の木造機帆船から鋼船への転換の活発化により、35年にはいと急増し、これら造船所の工事中船舶量は36年2月現在14万総トンと最高の水準に達し、竣工トン数は30万総トンを超える見込みである。

なお、新造船工事の他に在来船の経済性の向上を図った主機換装工事が盛んに行なわれており、34年度67隻29万総トンの工事契約が行なわれたが、35年度にはこのために財政資金10億円の支出もあり29隻14万3千総トンの工事が決定した。さらに36年度の主機換装工事を促進するため財政資金10億円の支出が予出されている。

2. 見 通 し

(イ) 国内船

国民所得倍増計画によれば増加する輸出入貨物を安定的に輸送するためにも、また国際収支の見地からも45年度に1,335万総トンの外航船腹が必要であるが、海運業の企業基盤を強化し、かつ国際競争に充分耐え得るものとするための配慮が必要であるので、取敢えず40年度までの5年間は400万総トンの外航船舶を建造する計画が立てられている。

(1) 計画造船

17次計画造船に対して140億円の財政資金融資が決定し、この分による建造量は約25万5千総トンの予定であるが、さらに船腹拡充の必要から油槽船等専用船20万総トンの追加建造を行なうべく目下検討中である。

(2) 自己資金船

外航船舶の建造に当っては、前記の外航船腹拡充の必要性もあり、また現在のごとき低船価の時期にこそ収益性の強い船舶を建造して国際競争力を強化すべきであるとの意向も強く、さらに海運会社以外の第三者による専用船の建造意欲も高まっている。これら大型専用船や、計画造船対象船の建造は建造設備能力の問題等より比較的大手の一部造船所に偏る傾向にあると思われ、従って大手以外の造船所では自己の操業度を確保するため自ら需要を造成する必要を生ずる場合もあると考えられる。これらの事情に鑑み自己資金船の建造についても十分な資金を確保する必要がある。

(3) 戦時標準船対策

戦時標準船236隻77万総トンは、35年12月1日以降、定期検査または中間検査の際にこれら船舶の安全堪航性を厳重に検査し、補修工事を完全に行なわせている。

一方これら戦時標準船のスクラップ・アンド・ビルドのため36年度は開発銀行および特定船舶整備公団より合計15億円の財政資金融資が行なわれることになり、約3万4千総トンの代替船の建造が行なわれる予定である。

(ロ) 輸出船

36年度の輸出目標は重機械輸出会議で通常輸出につき80万総トン、1億9,200万ドルと決定された。

この目標の船舶種別内訳は世界的専用船需要の増加傾向を反映してバラ種貨物船47万総トンと目標量の約60%を見込み、この他は普通貨物船20万総トン、油槽船8万総トン、その他5万総トンと想定している。また輸出地域別にはギリシャ系船主、欧米海運会社、米系石油鋳山会社等既存市場向けに51万総トン、新興地域、共産圏向けに29万総トンの輸出を見込んでいる。受注船価については35年度の受注実績船価をベースとして極端に割安受注のものを修正し、さらに若干のコスト値上がりを見込んで決定された。

しかしながら、世界的には依然として造船能力を上廻る新造船需要は期待できないので、世界の輸出船市場における競争は一段と烈しくなるものと予想され、輸出船受注の前途は楽観をゆるさない。

3. 今後の対策

造船業は35年度の受注の伸びに助けられて一時予想された深刻な工事量不足は回避され、工事量は一応確保されたと見られるが、新規受注船の契約船価は依然として下押し気味で延払い条件も悪化しており売上高の減少、利益率の低下等経営上好ましくない影響も予想される。

これに対処しながら造船業の企業を安定させるためには、37、38年度の新造船工事量の確保に重点をおいて次の施策を有効適切に実施する必要がある。

(イ) 新造船受注の促進

(1) 造船用資材の価格の低減、関連工業製品の品質向上と価格の低減および造船業の企業努力によって建造コストの低減を図る。

(2) 船舶の自動制御遠隔操縦化、超大型船、L.P.G.船等新技術の開発によって需要の喚起を図る。

(3) 最近における欧州造船業の動向等からみて、船舶の大型化に備え設備の近代化を推進する。

(4) 国内船については、36年度から計画造船の建造に関する開銀の貸出金利が利子補給により引き下げられる(従来の6分5厘が5分となる)こととなったが、低船価時に多量の船舶を建造することが海運業の基盤強化を促す点に着目し、現在比較的潜在需要が多いのに拘わらず、その建造資金の調達が漸次困難化しつつある状況にかんがみ、低利長期、かつ多量の建造資金の確保を図る。

(5) 輸出船については今後の受注を促進するため、輸銀金利の据置きおよび輸出計画を完全に遂行できる輸銀資金量の確保が絶対必要である。

この他、輸銀融資比率の引上げ、本船担保算定率の引上げ、輸出所得特別控除制度の存続、延払い条件の緩和、海外経済協力基金の利用、賠償実施の円滑化、海外市場の開拓、国際経済協力の強化、アフターサービスの徹底等を推進する。

(6) 新造船の受注に際して、船価、延払条件等に関し造船所間の自主協調態勢を整える必要がある。

(ロ) 企業基盤の強化

わが国造船業は、36年度は差し当り35年度と同程度の工事量を確保し得る見込であるが、今後も引続き企業の合理化および陸上部門への進出による経営および雇用の安定、社内留保の充実による資金力の強化、過当競争防止のための企業間の自主協調態勢の確立を推進する。

加圧式 LPG タンカー 第2 えるびい丸

株式会社藤永田造船所造船設計部

1. ま え が き

本船は日本近海株式会社のご発註により、当社にて昭和35年8月4日起工、同12月24日進水、本年2月15日完工した。本船は日東商船株式会社とシェル石油株式会社との長期契約にもとづき、日東商船株式会社の運航により中東アデンを積地とし、アフリカ東海岸および紅海沿岸へLPGを輸送するもので、本船引渡し直後当社を出航し、翌2月16日四日市港にて日本合成ゴム株式会社よりブタジェンを約半載の150t積取り、同18日岩国港三井石油株式会社にて荷揚げを好成績に終わり、直ちにアデンへ向け出航、現在同地にて活躍中である。

2. 主 要 要 目 等

本船の船級は日本海事協会 NS* (Liquefied Petroleum Gas Carrier), MNS* で、資格は上記第三国間航路のため限定近海区域、第2級船としている。主要寸法などは次の通りである。

1. 主要寸法

全 長	51.87m
垂線間長	47.00m
幅 (型)	9.20m
深 (型)	4.45m
満載吃水 (型)	3.60m

2. 噸数およびタンク容積

総 噸 数	535.79T
純 噸 数	259.92T
載貨重量	470.00t
LPG 搭載量 (ブタン)	322t
(プロパン)	271t
LPG タンク	608.96m ³
燃料油タンク	65.48m ³
清水タンク	53.54m ³
(脚下水兼用タンクを含む)	14.78m ³

2. 速 力 等

試運転速力	11.79kn
航海速力	10.00kn
航続距離	約 5,600浬

4. 乗 組 員

	甲板部	機関部	事務部	計
士 官	3	3	1	7
部 員	6	4	2	12
計	9	7	3	19

5. 甲板機械

揚錨機	電動	4.5t×9m/min	1台
キャプスタン	電動	1.5t×15m/min	1台
操舵機	電動油圧	1.5 kW	1台
冷凍機	F ₁₂ (糧食庫用)	0.75kW	1台
	(暖冷房用)	7.5 kW	1台

(LPG 機器は後述の6項を参照)

6. 航海および救命設備

磁気羅針儀 (磁気羅盆 1台を含む)	2基
ジャイロコンパス	1基
自動操舵機	1基
音響測深儀	1基
ウォーカーズ・ログ	1基
舵角指示器	1基
救命艇	木製 6.0m×2.0m×0.82m
	(定員19名) 2隻

7. 無線設備

送信機	中波 A ₁ A ₂	100W	1台
	短波 A ₁	300W	1台
	補助中短波 A ₁ A ₂	50W	1台
受信機	長中波、全波		各1台

8. 機 関 部

(1) 主 機 械

型式および台数	新潟 M6F31S型
	堅単動4サイクル無気噴油トランクピストン型
過給機付自己逆転式ディーゼル機関	1台
シリンダ数×径×行程	6×310mm×440mm
出力 連続最大	650PS×365RPM
常 用	550PS×345RPM
附属補機器	過給機、潤滑油ポンプ、 ビルジポンプ、燃料弁冷却ポンプ、 潤滑油冷却器、燃料弁冷却器 各1

(2) 軸系およびプロペラ

軸系	推力軸、中間軸、プロペラ軸	各1
プロペラ	マンガン青銅製4翼一体型	1

(3) 発電機

型式および台数 ディーゼル機関駆動交流
 防滴型自励式 2台
 出力 ディーゼル機関 120PS×720RPM
 発電機 AC225V×100KVA

首楼後の後面開放の甲板室内に設けている。また船首楼内右舷に制御室を設け、荷役中のコントロールを便にした。

本船航路はアフリカ東海岸といっても、マダガスカル島からさらに東のモーリシャス島まで行くため、航海設

(4) 補機類

名称	型式	数	容量	回転数 RPM	出力 kW	備
潤滑油ポンプ	主機駆動直結歯車式	1	8.7m ³ /h×30m			備、無線設備は大型船なみに装備しており、居住区も全区画に防熱を施し冷暖房装置を設けて、乗組員は常に快適な航海ができるようにした。復原性能については、本船は上甲板にも大型LPGタンク1基をもっているため、初期計画時より充分留意し、船倉、LPGポンプ室および第2モーター室の船底に固定バラストを搭載しており、下
燃料弁冷却ポンプ	主機駆動直結トロコイド式	1	1.5m ³ /h×20m			
ビルジポンプ	主機駆動直結プランジャ式	1	6.16m ³ /h×15m			
冷却水ポンプ	同上	1	17m ³ /h×15m			
主空気圧縮機	電動堅二段式	1	18m ³ /h×30kg/cm ²	885	5.5	
補助空機圧縮機	石油機関駆動堅二段式	1	9m ³ /h×30kg/cm ²	850	4PS	
予備潤滑油ポンプ	電動歯車式	1	8m ³ /h×30m	1,130	吊型	
燃料油移送ポンプ	同上	1	3m ³ /h×20m	1,130	2.2	
雑用水ポンプ	電動横渦巻自吸式	1	²⁵ / ₄₀ m ³ /h× ³⁰ / ₂₀ m	1,750	5.5	
バラストポンプ	同上	1	²⁵ / ₄₀ m ³ /h× ³⁰ / ₂₀ m	1,750	5.5	
清水ポンプ	電動ウエスコ式	1	1.2m ³ /h×12m	3,390	0.2	
機関室通風機	電動軸流式	1	100m ³ /min×20mmAq	1,730	1.5	
潤滑油浄機	電動シャープレス式	1	500l/h		1.9	
潤滑油冷却器	表面式	1	5.14m ²			
燃料弁冷却器	表面式	1	1.13m ²			
主空気タンク	鋼製溶接式	2	400l×30kg/cm ²			

表のごとく満足し得るものとする事ができた。

3. 一般計画

本船はプロパン、ブタンなどの加圧式LPG約300tを200m³の大型横置タンク3基に搭載することとし、2基を船倉に、1基を上甲板に配置した。この結果、総噸数に比べLPGの積噸が多い経済船とすることができた上に、タンク数が少ないため荷役の際の弁操作が非常に簡単になっている。

荷役方式はLPG圧縮機ならびにポンプを併用する方式であるが、中間タンクは別に設けず、上甲板のLPGタンク(第1LPGタンク)を中間タンクとして使用することとしたが、これは中間タンクとして作られたタンクに比べ、液面が非常に大きいためポンプ運転のための液面調節が楽になっている。ポンプは第1LPGタンクのgravityを利用するので、船首部倉内のポンプ室に設置し、機動排気通風を行なっているが、圧縮機は船

復原性能等摘要表

状態 項目	軽荷	満載			
		出港	入港	出港	入港
LPG t	—	323.5	323.5	—	—
燃料油 t	—	58.8	11.8	58.8	11.8
清水 t	—	53.5	10.7	53.5	10.7
その他 t	—	11.0	9.4	11.0	9.4
排水量 t	632.8	1,079.6	988.2	756.1	664.7
吃船首 m	1.63	3.32	2.94	1.88	1.47
吃船尾 m	2.99	3.77	3.64	3.44	3.32
水平均 m	2.31	3.55	3.29	2.66	2.40
トリム m	1.36	0.45	0.70	1.56	1.85
G.M m	1.15	0.58	0.58	0.92	1.10
G.C m	0	0.04	0.07	0	0.04
G.M m	1.15	0.54	0.51	0.92	1.06
乾舷 m	2.16	0.92	1.18	1.81	2.07

4. LPG関係計画

1. 積込み

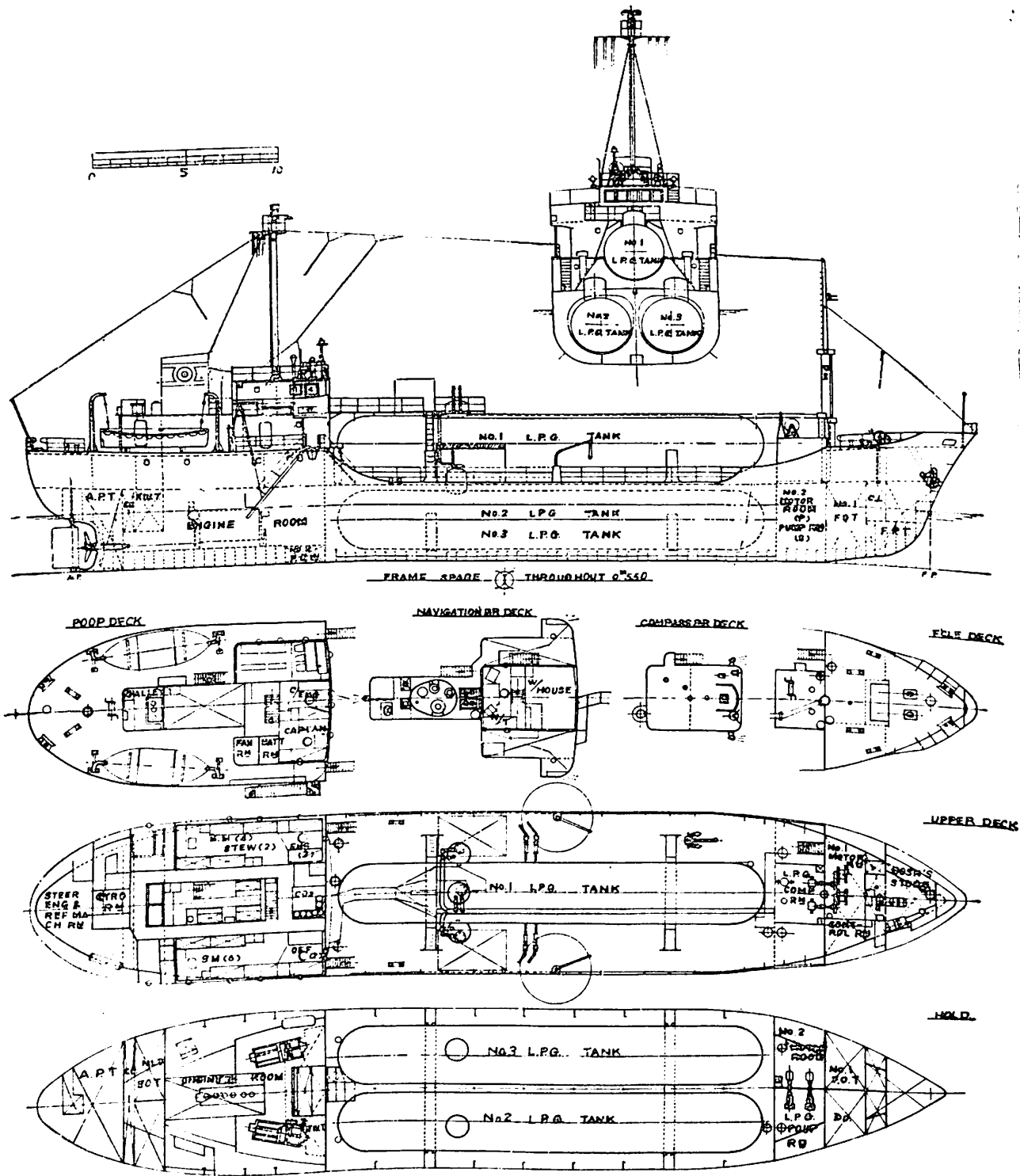
LPGの積込みは陸上ポンプによって行なう。まず液を倉内2ケのタンクに積込むが、タンク内のベーパーは押し出されてベーパー管を通じ陸上タンクへ送り返される。陸上にベーパー管のない時には押し出されたベーパーは上甲板のタンクへ入れる。同タンク内ではベーパーが凝縮するが、それにより温度すなわち圧力が上昇し過ぎると陸上ポンプの能力を低下することになるので、そのような場合、同タンク上に設けた撒水管によって冷却する。

倉内タンクの積込み終了後、甲板上タンク入液を積込むが、タンクは連続して冷却されているのでベーパーは液化される。この際vapor-zoneの温度が温度にあがらぬようスプレイノズル付2B内管より液を噴出するようにしている。

2. 荷揚げ

LPGポンプと圧縮機とを併用し、甲板上タンクを中間タンクとして荷役する。同タンクより液をポンプで引くと同時に、同タンク内のベーパーを圧縮機で吸引、昇圧し、倉内タンク液面上に吐出する。そのため上下両タンク間に圧力差を生じ、タンク内液は甲板上タンクへ押し出される。かように倉内タンクの液を一旦甲板上タンクに移し、陸上へ送り出す。

甲板上タンクにはポンプおよび圧縮機スイッチと連続した液面指示計を設け、水位をタンク頂部ならびに制御



LPG タンカー 第2 えるびい丸一般配器図

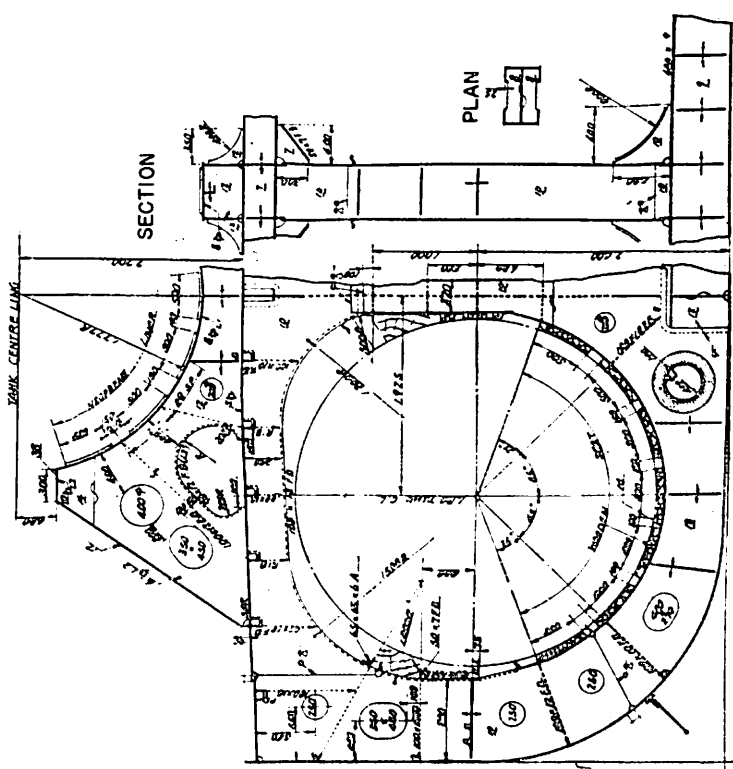
PRINCIPAL DIMENSIONS

- LENGTH BETWEEN P.P. (L) 47,000
- BREADTH MLD (B) 9,200
- DEPTH MLD (D) 4,450
- LOAD DRAFT (d) 3,600
- SHEER OF UPPER DECK FOR 0.5 L₀ NO SHEER AT F.P. & A.P. 1,600 & 1,400
- CAMBER ON UPPER DECK 0.184 STRAIGHT AS IT SHOWN ON PLAN
- FOLE & POOP DECK 0.084 ROUND UP FOR 9,200 BEAM

- TWEEN DECK HEIGHT AT CENTRE LINE 1,900
- UPPER DECK ~ FOLE DECK 2,000
- POOP DECK ~ NAV BR DECK 2,200
- NAV BR DECK ~ WHEEL HOUSE TOP 2,000
- RISE OF FLOOR 0,100
- RADIUS OF BILGE CIRCLE 2,200

CLASS AND SURVEY
NIPPON KAIJI KYOKAI
NS*(LIQUEFIED PETROLEUM GAS CARRIER) AND TANKS*

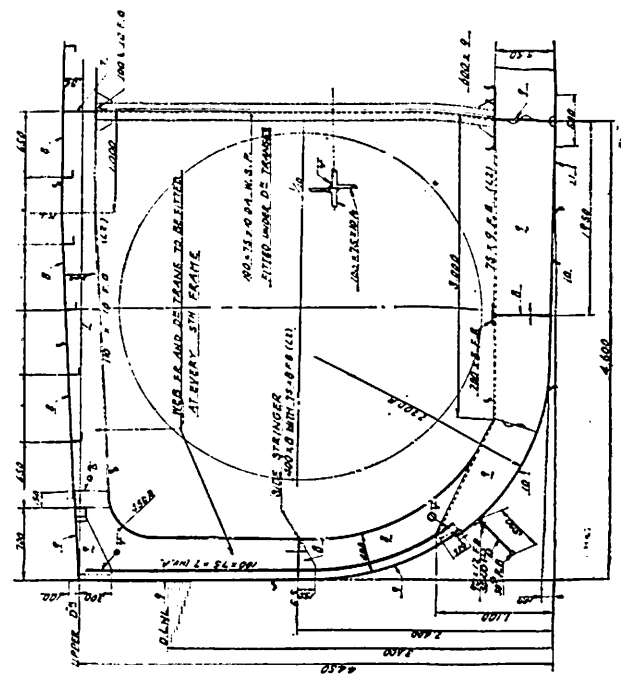
SECTION OF L.P.G TANK BEARER

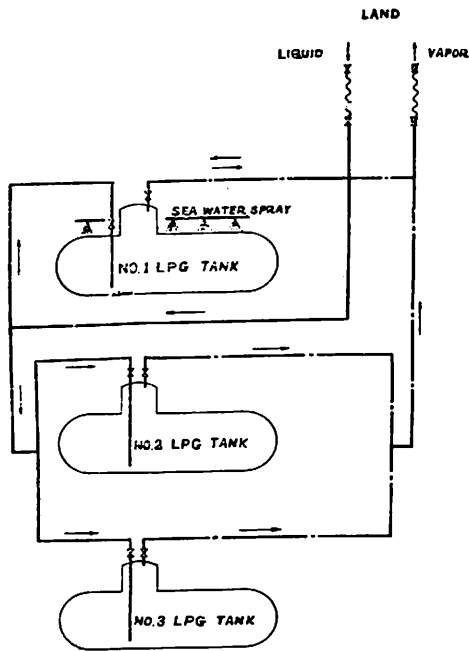


第 2 えるびい丸 中央断面図

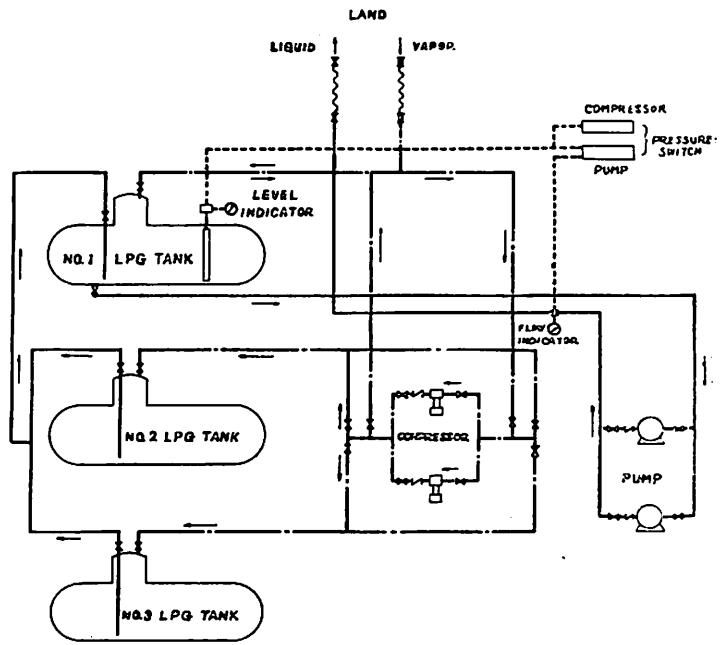
FRAME SPACING 550 THROUGHOUT

ORDINARY SECTION IN WAY OF HOLD





LPG Loading diagram



LPG Unloading diagram

室にて示すとともに、タンク内の液面が一定の水位を越えると圧縮機が液を吸込まぬように圧縮機を停止し、また逆に一定の水位より下がるとポンプがベーパーロックを起こさぬようにポンプを停止する。さらにポンプ吐出管には流量計を設け、流量を指示すると同時にポンプからの流量が極端に減った時、ポンプがベーパーを引かぬよう、あるいはLPG吐出管の弁が閉められたような場合、過度に液温があがらぬようポンプを停止する。

本船の荷揚げはポンプおよび圧縮機それぞれ1台で行ない、他の1台は予備として使用する。ただし冬期プタンの荷揚げの際にはポンプ1台と圧縮機2台を同時に運転することができる。

3. 制 御

制御室内にポンプおよび圧縮機のスイッチ、圧力計、急速遮断弁用手动油圧ポンプ、LP ガス濃度警報器ならびに甲板上天罐の液面計を取り付け、遠隔操作に便ならしめ、荷役中はポンプ室、モーター室にはいる必要をなくした。また各タンクの油圧計、温度計ならびにNo.1タンク液面計を同タンクドーム前に集め、各タンクの監視を便にした。

5. LPG タンク

型式および数	横置円筒半球鏡板	3基
内 法 寸 法	直径3,400mmφ×長さ23,400mm	
容 積	203m ³ ×3=609m ³	

材 料 本体 60kg/mm² 調質高張力鋼
ドーム KSB42

設 計 圧 力 18kg/cm²
水圧試験圧力 30.5kg/cm²

構造は全溶接構造とし、ドームのみは応力除去を行ない本体は行なっていない。X線検査はJGおよびNKの規則通り、第1基は全線を行ない、第2、3基目はスポット検査で代えた。タンク本体は60kg/mm²調質高張力鋼を用いたので、一般鋼板を使用したタンクにくらべ約85t軽くできており、これによって主機関の燃料費を約5%節約できることになる。

タンク附属品は次の通りである。

16Bマンホール	1
4 B液管 (内管, 急速遮断弁, 仕切弁各1ヶ付)	1
3 Bベーパー管 (急速遮断弁, 仕切弁各1ヶ付)	1
4 B×6 B安全弁	2
スリップチューブ式液面計	1
温度計 上部および下部測定用	各1
圧力計および連成計 (エクセスフロー弁, 玉形弁各1ヶ付)	1

梯 子	1
8 Bガスフリー用通風管	1
防波板	3
第1タンクには上記以外にさらに下記附属品をもって	いる。

6 B液取出管 (急速遮断弁, 仕切弁各1ケ付)	1
2 B液噴射管 (急速遮断弁, 仕切弁, スプレイノズル付2 B内管各1ケ付)	1
1½ B液戻り管 (エクセスフロー弁, 仕切弁各1ケ付)	1
スリップチューブ式液面計 (上部液面測定用)	1
液面指示計	1
消化兼タンク冷却用撒水管	1

本船のLPGタンクの長さは船に搭載されたタンクとしては最も長い、支持は2ヶ所にて行なうこととし、タンクにかかる曲げ応力の最も少ない点を選んだ。タンクとタンク台との間には倉内のものには木製ライナーを、上甲板上のものには合成ゴムライナーを入れた。

タンクと船体との固着はボルト付けであるが、タンクの膨脹、船体の撓みなどによる応力がタンクにかかることを避けるため、後部支持点にて固着し、前部はボルト孔を長円にしてフリーとしている。またタンクと船体との間には充分なアースをとっている。

6. LPG 機器

1. LPG ポンプ

型式および数	横型渦巻式	2台
容 量	50m³/h × 8kg/cm²	30kW
回 転 数	3,600RPM	
材 料	ポンプ本体および羽根車	ミーハナイト鋳鉄
	羽根車用軸	クロムモリブデン鋼
	グラウンド型式	メカニカルシール

LPG ポンプはポンプ室左舷の第2モーター室よりガス密グラウンドを貫通したシャフトに直結、駆動される。前述のごとくポンプは第1LPGタンクより液を取っている、ポンプの required NPSH 2.4m に対して、本船の場合有効押込みヘッドは3.5m と余裕をもって設置し、キャビテーションの発生を防いでいる。

2. LPG 圧縮機

型式および数	堅型往復動式	
容 量	130m³/h (自由ガス) × 1.7kg/cm²	
	19kW	
回 転 数	420RPM	
材 料	シリンダ本体	ミーハナイト鋳鉄
	ピストンリング	特殊カーボン

LPG 圧縮機は前述のごとく上甲板上開放部に設置し、第1モーター室内にて特殊ベルトにより減速したシャフトを介して駆動される。シャフトの船首楼後端隔壁貫通部はガス密としている。本圧縮機はまたエア・パージおよびガス・フリー時の真空ポンプとして使用できる上、

荷役終了時ある程度のペーパー回収を行なうこともできる。

LPG ポンプおよび圧縮機ともに、第2モーター室内に設けた1m³/h × 15mの清水ポンプにより冷却される。

7. LPG 配管

LPG 管系の直径は、液管は取出管は6 B、その他は4 Bペーパー管は3 B、ベント主管は10 B、タンク付ベント枝管は6 B 2本とした。配管はLPG ポンプ室内のものを除きすべて上甲板上にて行ない、倉内には配管していない。また配管は膨脹、収縮および船体の撓みは吸収し得るように行なった。

LPG 液およびペーパー管はSTP-38、2 B以下は、SCH 80、その他はSCH 40を使用し、フランジおよび弁はASA 300# を使用した。ベント管は普通の配管用鋼管を使用した。弁の材料は、本体は4 B以上は鋳鋼を、3 B以下は鍛鋼を使用し、弁および弁棒などはステンレス鋼を使用し、銅系統材料は使用していない。

撒水管として第1LPGタンク頂部にステンレス製スプレイノズル付2 B管を配管し、本船が熱帯地域を航行する際にもタンク内の温度を46°C以下に維持し得るようになると同時に消火用にも当てることとした。

安全弁は各タンクに4 B × 6 Bのものを2ヶずつ設置するほか、液管中の仕切弁間にも¼ B × 1 Bを設けて配管中の圧力が過度に上昇するのを防いでいる。これら安全弁からの排気は、前橋頂部より安全に大気中に放出されるようになっている。

急速遮断弁は各タンクの液およびペーパー管の取付口とローディングヘッダーに設けている。弁は制御室内の手動油圧ポンプにより開閉できるが、弁開放中、火災に遭った場合は油圧管に取付けたヒューズブル・プラグが溶け、弁は自動的に閉じるようになっている。その他、油圧管の適当な位置に取付けた½ B緊急弁を開放することによっても弁を閉じることができ、LPGタンクおよび管系の保護を行なっている。同じ目的でエクセスフロー弁をタンク付圧力計と第1タンク付1½ B液戻り管に設けた。

8. 安全対策

LPG は漏洩し易く、引火爆発性が大きい上に、そのガスは空気より重いので船内に滞留し易い。また荷電性があるなどの危険な特性をもっているため、本船の設計には安全第一として、次の設備を行っている。

1. ガス検知装置

操舵室内にガス濃度自動指示警器を設け、ポンプ室、

第1, 第2モーター室, 制御室および船倉よりガスを採取し, 濃度を指示するとともに漏洩ガス濃度が爆発下限界の20%になった場合には警報を発し, その漏洩地点を明示するようになっている。また警報器と漏洩地明示盤を制御室内にも設けて, 漏洩ガスの早期発見に努めた。ガス濃度の指示は, 爆発下限界を100とする%で表わしており, 警報発生濃度は適当に調整することができる。

その他同型式の携帯用ガス検定器1基を備えている。

2. 通風装置

LPG 関係区画には下記の機動通風を行なっている。

ポンプ室	40回/時	排気
第1, 第2モーター室	30回/時	給気
制御室	25回/時	給気
船倉	15回/時	排気

上記のごとくにしてポンプ室内の漏洩ガスが船内他区画に侵入することはないようにした。

LPG ポンプ用および圧縮機用モーター, 冷却水用モーターは, それぞれLPG区画関係のファンとインターロックし, これらの給気ファンが始動して5分間経た後

でなければ, モーターの電源がはいらないようになっている。なおポンプ室および船倉用の排気ファン用モーターは防爆型とし万全を期した。

3. 消火装置

炭酸ガス消火装置をポンプ室, 第1, 第2モーター室制御室および機関室に設け, その操作は船尾楼内炭酸ガス室の通路面に行なう。炭酸ガスの放出にさきだつて, 自動的にその区画のサイレンを鳴らし, 同時に全区画のファンのプレッシャースイッチに作動して, ファンを停止させる。

12lbs 型粉末消火器2ヶを上甲板上に配置し, ローディングヘッダーとLPGタンク周りの消火にあてている。また第1LPGタンク頂部の海水撤水管も消火用に使う。

そのほか船内に火気の発生することなきよう, 工具はノンスパーク型を使用するとか, 繋船, 荷役用具はマニロープを使い, 滑車も木製にするなど細部にわたって注意を払った。

大型船の建造にする諸問題

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

〔内容〕

- 第1章 設計から見た超大型船の構造について
- 第2章 工作面から見た船殻構造
- 第3章 艦装について
- 第4章 工程管理の概要
- 第5章 職別管理から見た大型船建造
- 第6章 能率について
- 第7章 施設について
- 第8章 材料について

- 参考資料
1. Strength Factor
 2. 自動ガス型切断法の導入による船殻内業工事の改良
 3. Assemble および Erection 工事と Assemble Block の大きさおよび形状
- B 5 判 上質紙・上製 220頁 定価 700円

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

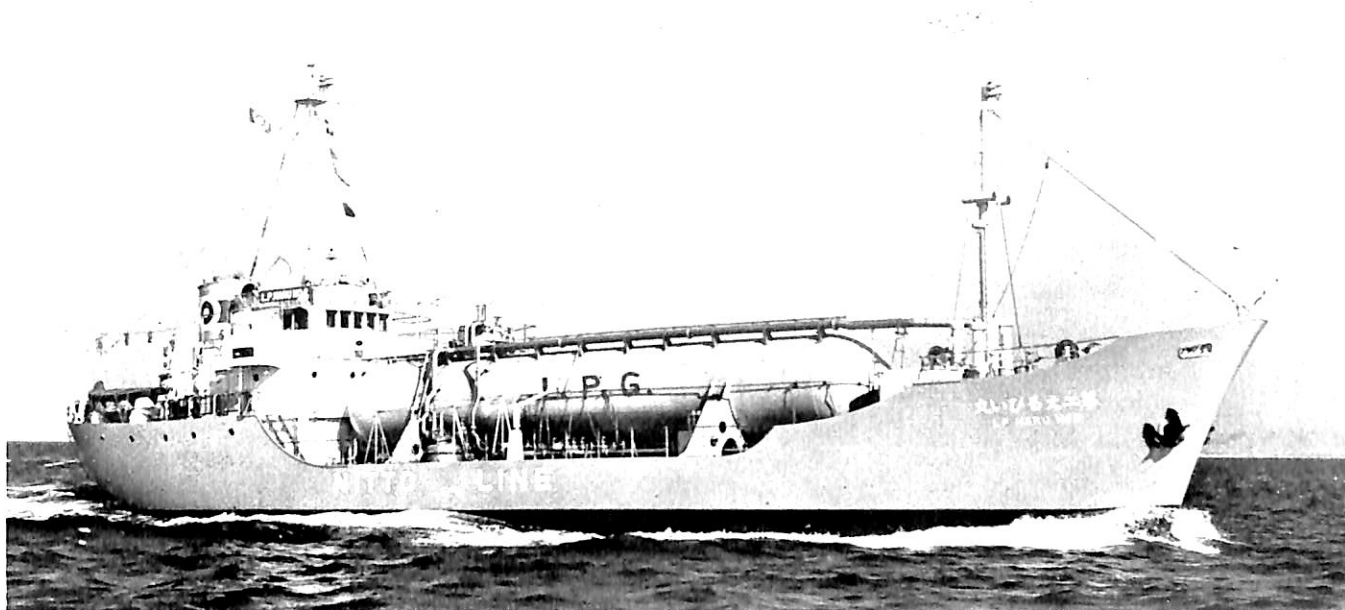
船舶写真集 1960年版

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

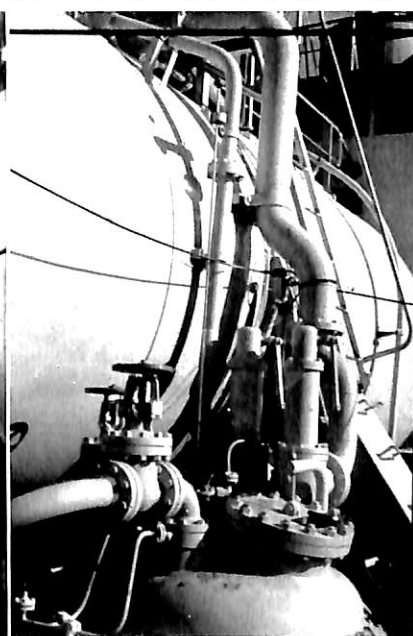
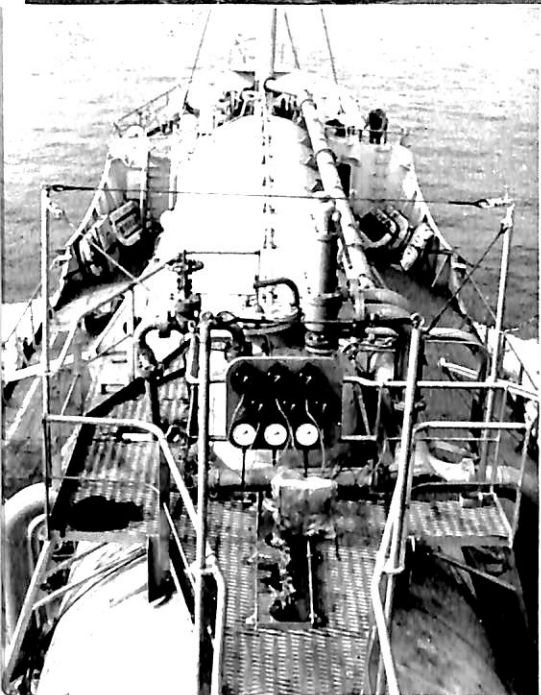
最近2年間の新造船 273隻 144頁 アート紙印刷
船舶会社249社の船名要目一覧表付, 上製ケース入り
定 価 7 0 0 円

既刊 船舶写真集	1952年版	96頁	400円
船舶写真集	1954年版	104頁	560円
船舶写真集	1956年版	112頁	600円
船舶写真集	1958年版	180頁	700円

船 舶 技 術 協 会



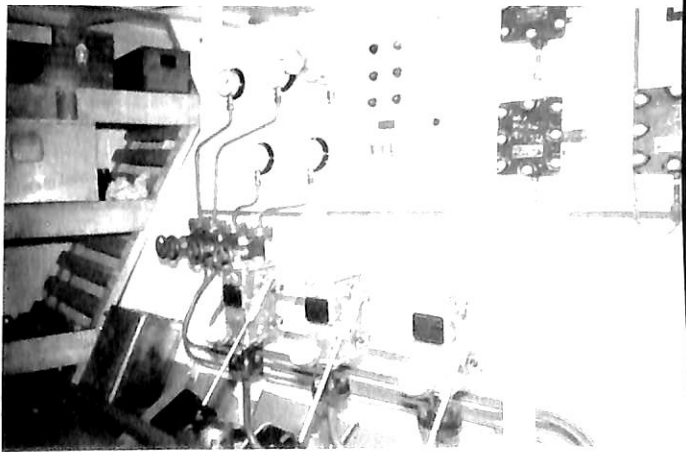
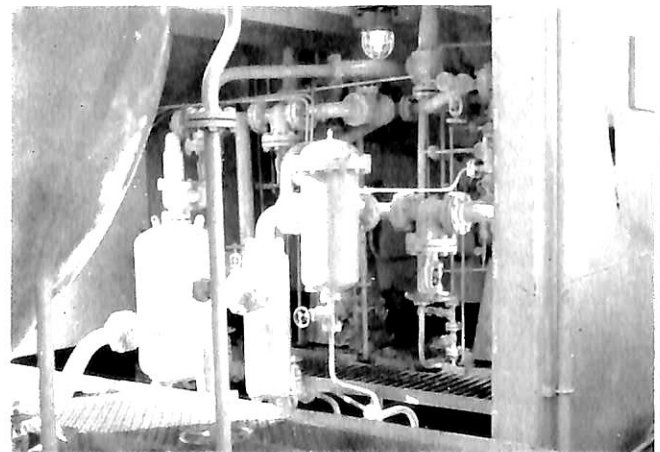
第二えるぴい丸 株式会社藤永田造船所建造



船橋より No.1 LPGタンク頭部をみる

No.1 LPGタンク撒水試験中

No.3 LPGタンクドーム頂部



LPG圧縮機室（後部よりみる）

制御室 中央指示器、ガス濃度警報器、手前ホンプ、急速遮断弁用油圧ホンプ

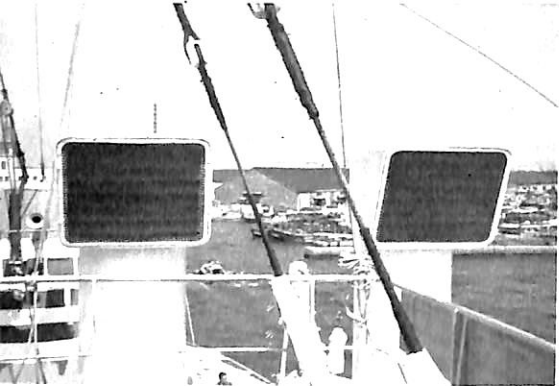
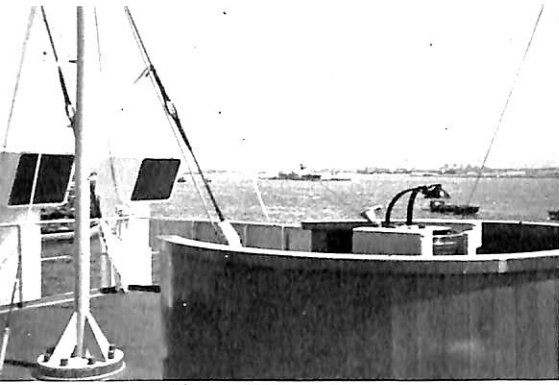


Fig. 1 & Fig. 2 (上より)



Fig. 3



Fig. 6

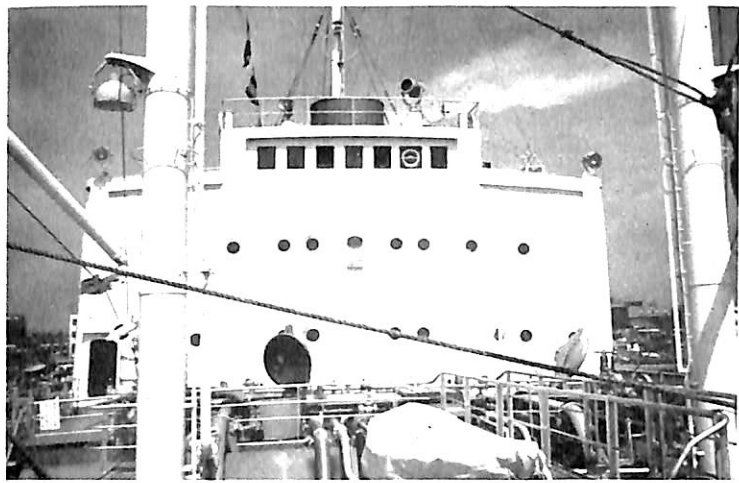


Fig. 5

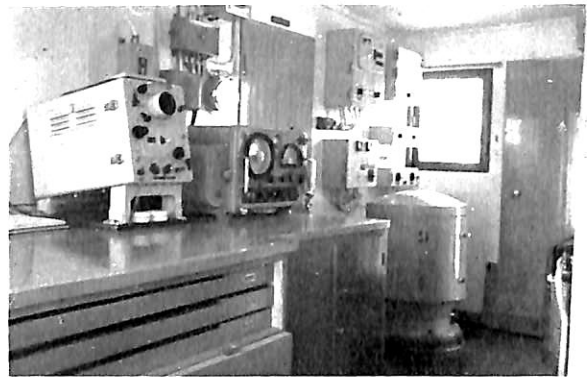


Fig. 4



Fig. 7



Fig. 8

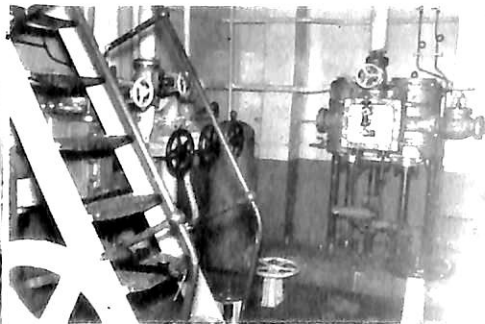


Fig. 9

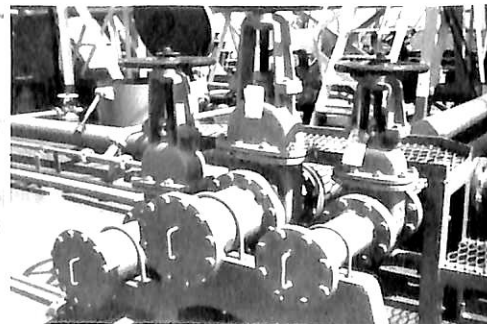


Fig. 10

ケミカルタンカー 三泰丸

塩山船渠株式会社が三井物産株式会社向けに建造したケミカルタンカー三泰丸は去る5月6日竣工引渡されたが、本船は数少ない化学薬品運搬専用のタンカーとして注目されており、種々の特長を有しているため、以下にその概要を述べる。なお本船の主要目および各装置は前掲写真頁を参照されたい。

1. 最近の石油化学、合成化学の急速な進歩に伴い取扱いに困難な化学薬品の長距離輸送が激増している。
これを運搬するに好適なケミカルタンカーの数は限定されており、運賃の変動は著しい。運賃負担の長期安定を確保し企業合理化をはかるにはその一部を社船にて積取ることが絶対必要なため本船が建造された。
2. 商社の専有第1船であること
現在までに商社が自己船を建造した例は珍しくないが、これらはすべて商社と他の業者との共有船で、商社のみが1社で専有する自社船は本船を最初とする。
なお三井物産は現在船員を自社にてもたないため本船は次のごとき関係で運用される

船主	三井物産
裸備船者	富士汽船
運航者	三井物産

3. 船主が過去5年間に三井石油化学・東洋レーヨン・東洋高圧等の関係各社の化学薬品バルク輸送に際して経験した豊富な実績を基にして本船が設計・建造された。
4. 本邦最初の Ocean going chemical tanker である。
5. 本船の大きさは航洋船としてはいささか過小の気味であるが、輸(移)出入される化学薬品の種類は年々激しい変化があり、今後輸送を予定される製品の種類および積込み lot 容量を考慮してタンク容積がきめられた。
6. 就航範囲は全世界を予想され、また危険物を積荷と

するから、船の安全性は一段と厳重に要求されるため総噸数2,501 Tにすぎないが、ローラン(Fig.3)をはじめオートパイロット(Fig.3)等、1万噸級の高速ライナーと同等の航海計器を装備した。

7. 同時に3種の異なる製品が積載できるという小型では珍しい装備で(Fig.10)、強力なポンプを完備している。250m³/h×2台、100m³/h×1台(Fig.9)
8. 耐爆、引火、防毒には細心の注意が払われ、現在実用されている最高級の設備と装置は完備されている。以下にこれらの点を若干述べてみる。
9. 甲板上の諸弁は鉄製を用いずすべて真鍮製である。
10. 最新式の消火装置および有毒ガス検知器を装備す。
11. 防毒、特に有毒ガスを発生する薬品を荷役するとき人体の安全を完全に保持するためには最大の配慮がなされている。例えば
 - (1) 居住区および中央のポンプ室は気密構造となり、外部との扉はすべてパッキンを挿入している。(Fig.8)
 - (2) 気密を完全に保つため居住区より甲板への出入口は右舷のみで、左舷にはなく外観上も特異な形態をなしている。(Fig.5 & 6)
 - (3) 上甲板より居住区への入口には特にピットをもうけ二重防護を行ない、居住区の空気汚染を防ぐ(Fig.7)。(人体に附着した有毒ガスはここに装備した強力な排気のメカベンにより船外に排出し居住区への侵入を防ぐ)
 - (4) 全船サーモタンクシステムになっていることはもちろんであるが、居住区の排気能力は他船と比較して特別強力で、広大な空気取り出し、取り入れ口がコンパス船橋甲板に見られる。(Fig.1 & 2) 有毒ガスは沈滞するため手洗所、浴室にまで排気のダクトがもうけられている。(木下 記)

新刊予定 コンテナ船

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

A5判 155頁 上製定価 450円
昭和36年7月上旬発刊予定

主な内容

- 第1章 コンテナ(総説)
- 第2章 コンテナ船の経済性
- 第3章 コンテナ船の構造・配置
- 第4章 コンテナ船の強度
- 第5章 コンテナ船の機装
- 第6章 コンテナ船の復原性
- 第7章 コンテナ船の就航状態
- 第8章 コンテナ船の運用

船 舶 技 術 協 会

打込海水の影響を考慮した場合の 荒海における船の安定性能の判定法

東京大学 教授
工学博士 加藤 弘

1. 緒 言

荒海における船の安定性能の判定法については、終戦後わが国において特に活潑な研究が行なわれ、多数の論文(1)~(5)が発表され、また研究委員会が設置されて多くの実験的研究や資料の調査等が行なわれた(6)(7)。それらの成果の一部をとり入れて、比較的短期間の間に世界の海運国に類例のない進歩した復原性規則が規定され、荒海における船の安定性能が近似的に判定されるようになり、海難防止に相当寄与することが期待されるようになった。しかし不規則な風や波によって起こされる船の運動と、外力によって船に加えられる傾斜偶力との間には極めて複雑な関係があり、従って相当概略的な仮定の下に規則が作られているために、これに関してある程度の不満足な点があることは止むを得ないことである。この故に規則をさらに一層完全なものとするために、不備な点については引続き関係委員会において研究が進められている現状である。

昭和33年1月26日に貨客船南海丸は淡路島の南西海面において平均風速17~20m/sの暴風のために転覆し、乗客、乗組員合計167名の全員が遭難死亡した。本船は復原性規則が施行され、その適用をうけて建造された第1船であり、従って復原性規則には立派に合格しているものである。それが転覆沈没したということは遭難個所に特殊な事情があるかもしれないが、復原性規則にも相当重要な不備な点があるものと想像される。本論文は南海丸の遭難にかんがみ、この種の高難をできるだけ速にかにかつ一層効果的に防止することを念願し、また規則改正の一助ともするために、遭難の大きな原因と推察される打込海水の影響について新たに研究し、これを考慮に入れて安定性能を判定するようにしたものである。

従来は荒海における船の安定性能は、普通は主として風圧による傾斜と波による横揺れとを考慮して判定されている。復原性規則においてはGMの値、最大復原傾GZ_mの値および仕事比Cの値を規定している。この規則においては、多数の船について種々の速度の風およびこれによって生じられた波を真横から受けて横揺れをし、さらに

突風をうけて傾く場合のC値を求めて比較検討の結果、標準風速および仕事比の限界値1.0が定められたが、この際風圧モーメントは船の傾斜に無関係に一定と仮定し、また横揺角の計算に当ってはすべての船に対して減衰係数Nを0.02と仮定し、しかも波の山において最大となる理論的絶対横揺角をもって判定の要素としたのである。打込海水の影響については、その作用が極めて複雑であるためにこれを計算で求めることを省略し、これによる危険性を単にGZ_mの値で概略的に判断することとした。しかしながら、基準以上のGZ_m値をもつ船でも、C値が1~2程度のものであれば時には2以上のものでも打込海水の影響や荷物の移動のためにしばしば危険な状態に陥ることがあり、遂には転覆する場合さえ起こりうるであろう。南海丸の転覆もその原因があるいはこのような点に存するのではないかと思われる。

著者の前論文(8)に記述された方法は、水上容積と水中容積との比またはK、即ちAh/Wの値に対応して定められた仕事比の基準値と、与えられた船の仕事比とを比較して安定性能を判定するものであって、従って特にGZ_mを別に規定する必要はないのである。しかし打込海水の影響を計算するようになっていないために、復原性規則と同様に判定法としては不十分な点がある。

本論文においては、風圧による傾斜と波による横揺れの外に、打込海水の影響が考慮され、また貨物移動や操舵による影響は普通の船では小さいので、これらは仕事比に余裕をもたせることによってその中に含ませることとした。風圧モーメントの計算においては、船の傾斜に応じて、風圧力、見掛の風圧中心および見掛の水圧中心が変化することが考慮され、不規則波中の同調横揺れに対しては受動抵抗の外に能動抵抗および振巾増大率をも新たに考慮して相対横揺れ振巾に対する計算方式が導かれ、また打込海水の影響の計算には表面波に対する船の傾斜、乾舷、舷弧、甲板の形、舷牆の高さ、放水口の大きさ等が考慮された。これらの新たな計算方法の適用により、荒海面における船の安定性能の判定に必要な十分なる唯一の仕事比の限界値が求められ、これによって任意の船が任意の風および不規則な波をうける場合の安定性

能が従来より一層実情に適合して、しかも比較的容易に判定されるようになった。

2. 安定性能判定の標準状態

与えられた船が任意の気象および海象の下において安全であるか否かの判定は次のような基準条件に対して行なわれるものとする。即ち船は真横から定常風をうけて θ_0 の定傾斜をなし、この定傾斜を中心としてこの定常風速を平均風速とする不規則風によって生起された発達過程の不規則波により、受動抵抗および能動抵抗の影響をうけて同調横揺をする。船が風上側に有効波面と相対的に標準同調横揺振巾まで傾いた時に突風が作用し、その風圧は定常風と比べて瞬間的に50%増大し、船が風下側に傾き終わるまでその風速を変えずに作用する。船は突風をうけて後は、突風による傾斜偶力と船の復原力とが等しいときの傾斜角 θ_1 を平衡位置とする強制横揺と、抵抗によって振巾の減少する自由横揺との合成運動を一般に僅かの間行ない、突風をうける前に甲板上に打込み放水口から排出し切れなくて残留していた海水の影響をうけながら風下側へ傾いて行くと同時に、さらに新たな打込み海水の影響をうけるものとする。このような条件下における船の安定性能は、突風をうけた後に傾斜して行く時の船の有効予備動復原力（即ち最大有効位置エネルギー）と、傾斜偶力と復原力との差によって作られる合成偶力によって船になされた仕事（即ち最大運動エネルギー）との比によって判定され、またはこの比と仕事比の限界値との比、即ち復原性安全率によって判定される。

航海区域に応じて標準風速を定めれば、この風速に対する仕事比または復原性安全率の値によってその海域を航行する船の安定性能の適否を判定することができる。標準風速は復原性規則に定められているものを採用する。

即ち次のごとくである。

- (1) 近海以上を航行する船に対して 風速 26m/s
- (2) 沿海を航行する船に対して 風速 19m/s
- (3) 限定沿海を航行する船に対して 風速 15m/s

上記の(3)は沿海区域の船で、瀬戸内海のみを航行するものおよび航行時間が最速力で2時間以内のものである。

3. 風圧モーメント

安定性能を判定する場合に、風圧モーメントは重要な要素であるが、従来広く用いられている方法は風圧モーメントを一定と考える方法⁽²⁾⁽⁴⁾、およびこれを船の傾斜

状態における風圧面積と、風圧中心または風圧面積中心から水中面積中心までの鉛直距離との積に比例すると考える方法⁽³⁾である。しかしながらこれらの方法は模型試験の結果⁽⁶⁾に徴すれば、実際と甚だしく相違するものであり、従って安定性能の判定を誤らしめるおそれがある。

3.1 風圧力

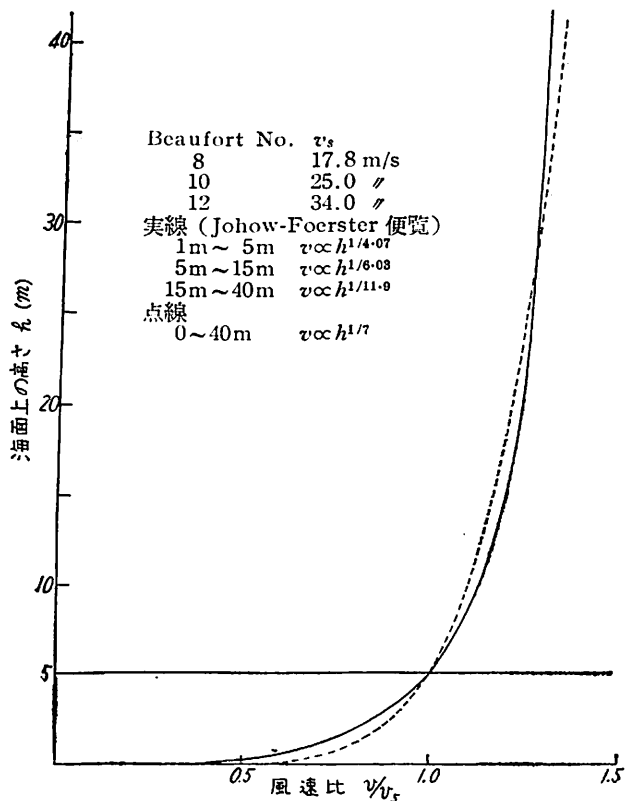
Eiffel および Stanton が大型平板について実験した結果によれば、平板の面に垂直に風が当たる時の風圧力は次式で与えられる⁽⁹⁾。

$$P = 0.78 \times 10^{-4} A v^2, \quad (t, m, sec \text{ 単位}) \quad (3.1)$$

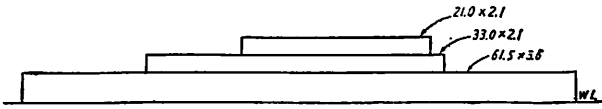
但し A = 平板の面積 (m^2)

v = 風速 (m/s)

しかし船に作用する海上風は海面からの高さが増すに従って風速が増加してゆき、海面上約40mで一定となるものであり、また Beaufort Scale で示される風速は海面上5mの高さにおけるものである。海上風の風速分布を海面上5mの高さにおける風速に対する比で表わすと第1図の実線で示す曲線となる⁽¹⁰⁾。この風速比は海面からの高さの $1/2$ 乗に比例する曲線に近いが、しかし船に対する実用範囲においては、高さが5m以下では $1/2$ 乗曲線よりも小さく、また5m以上では $1/2$ 乗曲線よりも大きく



第1図 風速比曲線



第2図 船型風圧面積の代表型 (寸法比を示す)

なっている。このような風速分布の風が船に作用する時の風圧力は、風圧面積の大きさおよび形によって変わるものである。いま、船の風圧面積の形として貨客船の典型的なものを選び、第2図に示すような単純化された形を考え、これに第1図の実線曲線で示される風速分布の風が作用するものとすれば、直立状態の船の風圧面積に働く全風圧力は近似的に次式で与えられる。

$$P = 0.78 \times 10^{-4} f_p A v^2 \quad (3.2)$$

但し P = 直立状態における全風圧力 (t)

A = 直立状態における風圧側面積 (m²)

v = 海面上5mの高さにおける風速 (m/s)

f_p = 風圧力の係数

$$= 0.43 h_1^{0.45} \quad (\text{第3図})$$

h_1 = 海面から直立状態における風圧側面積中心までの鉛直距離 (m)

(3.2) 式は数隻の艦装模型船の風洞試験から得られた

全風圧力と略々等しい値を与える。日本造船研究協会第17研究部会⁶⁾で行なわれた模型船の風洞試験によると、風圧力 P は次式で与えられる。

$$P = C_D \frac{1}{2} \rho_a A U^2, \quad (t) \quad (3.3)$$

但し ρ_a = 空気密度

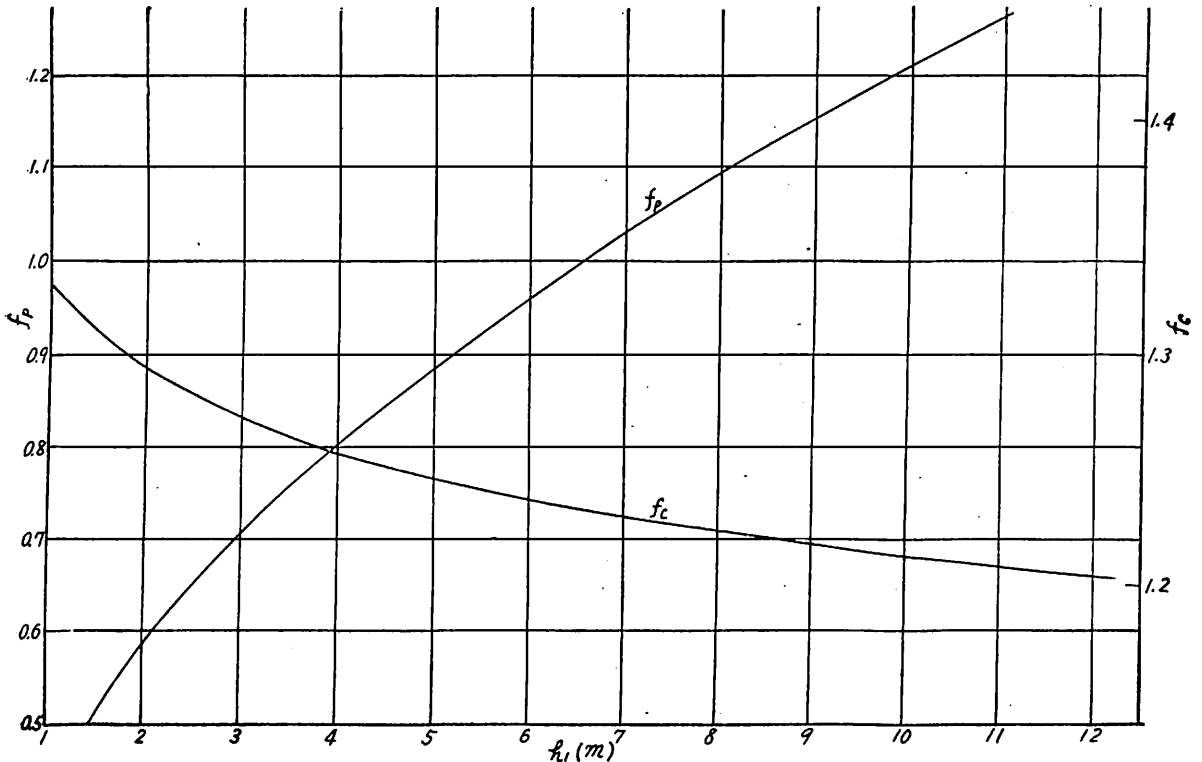
$$= 1.25 \times 10^{-4} \quad (\text{t-sec}^2/\text{m}^4)$$

U は風洞中心附近のほぼ均一な風速で、従って実際的には海面上30m~40mの高さにおける風速に相当する。模型船の風圧面積の高さに添うての風速分布は海上風の分布に近いように工夫されたが、大体 $1/3$ 乗曲線に近いものとなった。試験の結果は、 C_D は模型船の形によって変わるが、直立状態に対しては $C_D \doteq 0.97 \sim 1.23$ となる。また従来行なわれた実験では $C_D \doteq 1.00 \sim 1.33$ である。(3.2) 式の風速 v は海面上5mのところのもので、海面上30m~40mにおける風速 U は約 $1.3v$ であるから、(3.2) 式を変形すれば次のようになる。

$$P = 0.78 \times 10^{-4} \times \frac{2 f_p}{1.25 \times 10^{-4}} \times \frac{1}{1.3^2} \times \frac{1}{2} \rho_a A U^2$$

$$= 0.74 f_p \times \frac{1}{2} \rho_a A U^2$$

即ち $0.74 f_p$ は C_D に相当する。船形風圧面積の形か



第3図 f_p および f_c 曲線

ら見ると h_1 は上層部の高さ (短艇甲板) の約 0.4 であるから、 h_1 は 12m 以上となる。

- $h_1 = 12\text{m}$ の時 $0.74f_p = 0.97$
- $h_1 = 16\text{m}$ の時 $0.74f_p = 1.11$
- $h_1 = 20\text{m}$ の時 $0.74f_p = 1.22$

故に $0.74f_p$ は実験から得られた C_D とほぼ等しい値を与えるものであり、従って (3.2) 式は直立状態における風圧力の計算式として極めて妥当なもの認められる。

3.2 風圧中心

前述の風圧面積の形および風圧分布を用いれば、船の直立状態における風圧中心は近似的に次式で与えられる。

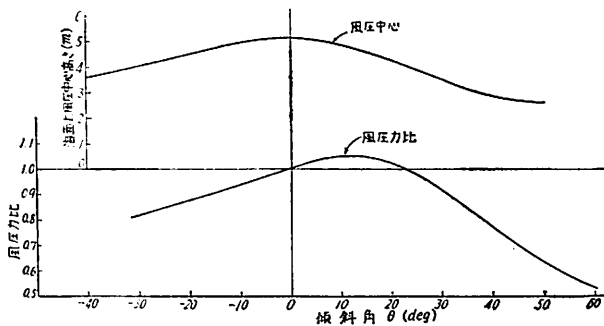
$$h_0 = f_c h_1$$

但し $h_0 =$ 海面から直立状態における見掛の風圧中心までの鉛直距離 (m)

$f_c =$ 風圧中心係数

$$= 1.33h_1^{-0.04} \text{ (第3図)}$$

f_c は h_1 が増すに従って減少し、 $h_1 = 2.5\text{m}$ の時は $f_c = 1.28$ 、 $h_1 = 14\text{m}$ の時は $f_c = 1.20$ となる。数隻の模型船の風洞試験⁽⁶⁾によれば $f_c = 1.15 \sim 1.25$ であるが、この試験における風速分布は $1/7$ 乗法則に近いものであるから、実際よりはやや小さい値になっているものと考えられる。従って f_c の計算値は実際の値に極めて近いものであり、(3.4) 式は直立状態における風圧中心に対して極めて妥当な計算式であることが認められる。第4図の曲線は風洞試験成績に基づいて、貨物船に対して計算された風圧中心および風圧力比を示すものであるが、これらの値は船の傾斜に応じて相当大きく変わることが判る。



第4図 風圧中心および風圧力比曲線

(貨客船 $L_{pp} \times B \times D = 60.00\text{m} \times 10.30\text{m} \times 5.00\text{m}$)
 満載状態 $C_b = 0.584$

3.3 見掛の水圧中心

水圧中心については第17研究部会において多くの模型

試験が行なわれた。その結果によると、船が静水中で風圧の作用をうけて横傾斜しながら一定速度の横漂流をする場合には、静止時における復原力 $W \cdot GZ$ の外に、水面変化による傾斜偶力 δM_1 、風圧力 P と動的な水圧力の水平分力による傾斜偶力 M_p および動的な水圧力の鉛直分力と附加浮力による傾斜偶力 δM_2 が作用し、次の平衡方程式が成立する。

$$W \cdot GZ - M_p + \delta M_1 + \delta M_2 = 0 \quad (3.5)$$

いま、 $h_2 =$ 水面から見掛の水圧中心までの鉛直距離 (m) とすれば

$$P(h_0 + h_2) = M_p - \delta M_1 - \delta M_2$$

$$= W \cdot GZ$$

$$\therefore h_2 = \frac{W \cdot GZ}{P} - h_0 \quad (3.6)$$

(3.6) 式により h_2 の値が実験的に求められる。この見掛の水圧中心は漂流速度 v_a によって異なる。船が風速 $15 \sim 26\text{m/s}$ の風を横からうけると、漂流速度は大体 $2 \sim 3\text{kn}$ となり、Froude 数 v_a/\sqrt{gB} は $0.1 \sim 0.14$ 程度となる。例えば 300GT 型貨客船あけぼの丸について漂流速度 v_a を次式から求めてみると、

$$C_a = \frac{P}{\frac{1}{2} \rho V^2 / s \cdot v_a^2}, \quad (t, m, \text{sec 単位}) \quad (3.7)$$

但し $\rho = 1.025/\text{g}$

$P =$ 風圧力

$V =$ 排水容積

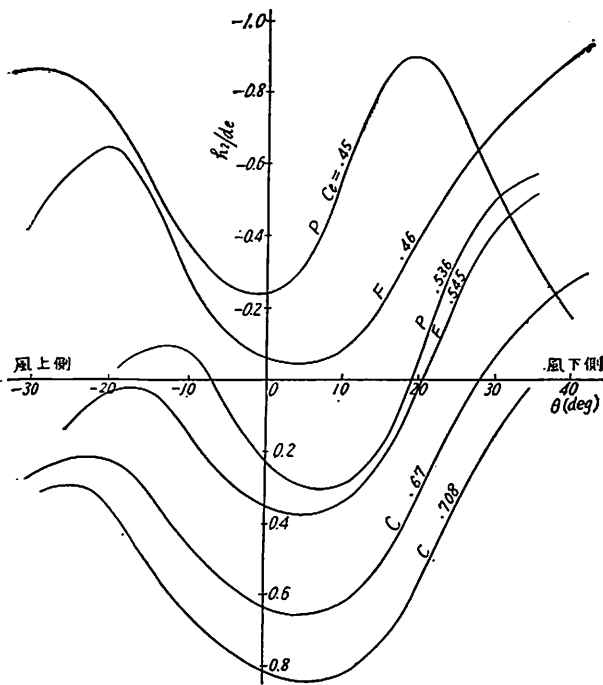
$v_a =$ 漂流速度

$C_a = 2.14$ (ビルジキール付の船)

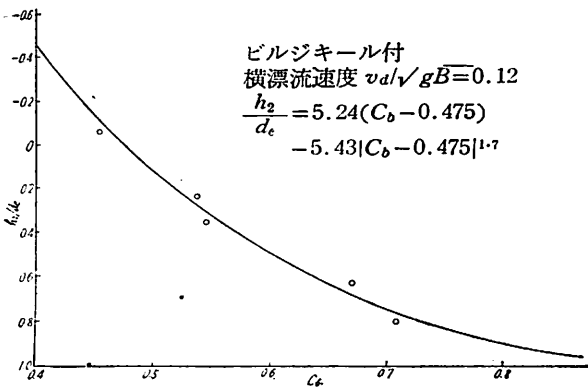
風速 19m/s の時は $v_a = 1.6\text{kn}$ 即ち $v_a/\sqrt{gB} = 0.10$ となり、風速 26m/s の時は $v_a = 2.2\text{kn}$ 、即ち $v_a/\sqrt{gB} = 0.13$ となる。

漂流速度によって見掛の水圧中心の変化することを考慮して風圧モーメントを計算することは煩雑であるから、比較判定を行なう見地から簡略化して、見掛の水圧中心は平均漂流速度として Froude 数 $v_a/\sqrt{gB} = 0.12$ の場合を採用する。この時の海面から見掛の水圧中心までの鉛直距離 h_2 と吃水 d_e との比 h_2/d_e はビルジキールを有する普通の船においては第5図に示すよう船型および傾斜角によって著しい変化をする。船の直立状態における h_2/d_e は第6図に示すように方形係数 C_b の函数として表わされ、その値は近似的に次式から求められる。

$$\left. \begin{aligned} C_b \geq 0.475 \text{ の時} \\ \frac{h_2}{d_e} = 5.24(C_b - 0.475) - 5.43(C_b - 0.475)^{1.7} \\ C_b \leq 0.475 \text{ の時} \\ \frac{h_2}{d_e} = 5.24(C_b - 0.475) - 5.43(0.475 - C_b)^{1.7} \end{aligned} \right\} (3.8)$$



第5図 見掛の水圧中心曲線
(P 客船, C 貨物船, F 漁船,
ビルジキール付, $v_d/\sqrt{gB}=0.12$)



第6図 直立状態の船に対する h_2/d_e 曲線

(3.8) 式から明らかなように, 方形係数 C_b が 0.475 より小さい時は船の直立状態における見掛の水圧中心は水面より上方になる。

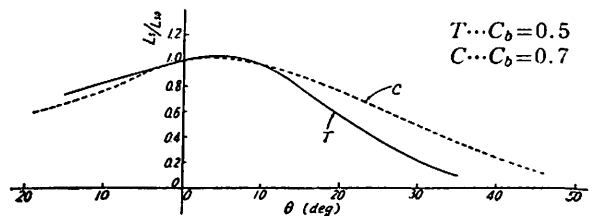
3.4 相当風圧モーメント挺

船の直立状態における風圧モーメントを排水量 W で除して得られる相当風圧モーメント挺を L_{s0} とすれば, これは次式で与えられる。

$$L_{s0} = \frac{P}{W} (h_0 + h_2)$$

$$= 0.78 \times 10^{-4} \frac{f_p A v^2}{W} [f_c h_1 + d_e \{5.24(C_b - 0.475) - 5.43|C_b - 0.475|^{1.7}\}], \quad (m) \quad (3.9)$$

船のうける風圧力および風圧中心は第4図に示すように傾斜角に応じて相当大きく変化し, また見掛の水圧中心も傾斜角によって著しい変化をするから, 任意の船が傾斜する時の風圧モーメントを正確に求めることは非常な手数を要する。従って多少精度は落ちてでも実用的な簡易算法を導くことが必要である。第17研究部会において多数の模型船につき全風圧力, 見掛の風圧中心位置および見掛の水圧中心位置に関して試験が行なわれ, その成績に基づいて漂流速度の影響も考慮に入れて, 種々の傾斜角における風圧モーメントが計算された。この傾斜状態における風圧モーメントの相当挺 L_s と, 直立時の相当挺 L_{s0} との比 L_s/L_{s0} が傾斜角を基線として第7図の曲線に示されているが, 曲線の形は風上側と風下側とは著しい相違がある。風圧モーメントは船が風下側に傾斜する時は約5°で最大となり, それより急激に減少して約35°~45°で極めて小さくなり, 宧形船ほど早く減少する傾向がある。風上側への傾斜に対しては風圧モーメントの減少は遙かにおそく, 宧形船ほど減少量が少な



第7図 風圧モーメント挺比曲線

い。この風圧モーメント挺比 L_s/L_{s0} の曲線は風圧面積の形, 風圧面積と水中面積との比, 方形係数, 漂流速度等の影響をうけるが, 主として方形係数によって変わる。従って $\theta=5^\circ$ における相当挺を L_m とすれば, L_s/L_m 比は近似的に次式で与えられる。

$\theta \geq 5^\circ$ の時,

$$\frac{L_s}{L_m} = 0.55 + 0.45 \cos \frac{2.8}{C_b} (\theta - 5^\circ) \quad (3.10)$$

但し $\theta \geq 64.3C_b + 5^\circ$ では一定とする。この傾斜角では $L_s/L_m = 0.1$ となる。

$-35^\circ < \theta < 5^\circ$ の時

$$\frac{L_s}{L_m} = 1 - 0.43 C_b \{1 - \cos 4.5(\theta - 5^\circ)\} \quad (3.11)$$

但し $L_m = \frac{L_{s0}}{1 - 0.0327C_b}$

(3.10) 式および (3.11) 式から得られる風圧モーメン

トは静水に浮ぶ船に対するものであるが、波浪中で横揺する船に対しても近似的にこれを適用しうことは菱田教授等の実験的研究¹⁰⁾によっても明らかである。

突風の風速変動率は台風および低気圧によるものでは1.4位、前線および気圧勾配によるものでは1.25位¹¹⁾とされているが、暴風時の荒海面における船の安定性能の検討には高い変動率をとるべきである。しかし船は風上側へ最大傾斜した時に突風をうけ、この突風は瞬間的に最大風速に達し、しかも船が風下側に傾き終わるまで船に対する相対的風速を変えないものと仮定するので、船に与える仕事の上から考えれば突風の風速変動率は約 $\sqrt{1.5}$ とすることが妥当である¹²⁾。即ち突風による相当傾斜偶力矩 L_a は次式で与えられる。

$$L_a = 1.5L_s \quad (3.12)$$

4. 不規則波中の同調横揺

4.1 不規則波中の同調横揺の絶対振幅

荒海面における風浪の中でエネルギーの最も卓越した波の周期が、船の横揺周期に等しい場合の横揺即ち不規則波中の同調横揺は、与えられた風速のもとに発達しつつある過程の不規則波によって起こされるものである。与えられた船の横揺周期を T_s 、その円周波数を ω_1 、風速を v (m/s) とする。この風速により広い海面において十分に発達した不規則波のエネルギースペクトル $[r(\omega)]^2$ は G. Neumann によれば次式で与えられる¹³⁾。

$$[r(\omega)]^2 = \frac{\pi}{2} \frac{C}{\omega^6} e^{-2g^2/\omega^2 v^2}, \quad (\text{m}^2, \text{sec}) \quad (4.1)$$

但し $C = 3.05, (\text{m}^2, \text{sec}^{-3})$

エネルギーが最大となる波の円周波数を ω_{max} 、周期を T_{max} とすれば、

$$\omega_{max} = \sqrt{\frac{2}{3} \frac{g}{v}} \quad (4.2)$$

$$T_{max} = \frac{2\pi}{\omega_{max}} = \frac{\pi\sqrt{6} v}{g} \quad (4.3)$$

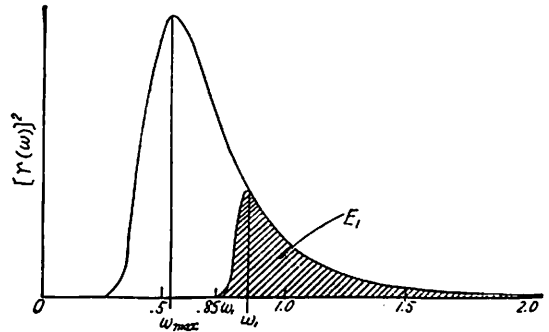
(4.3) 式からエネルギーが最大となる周期を求めると次のようになる。

v (m/s)	15	19	26	30
T_{max} (sec)	11.8	14.9	20.4	23.5

ある与えられた横揺周期の船が、十分に発達した不規則波の中で揺れる時の振幅は、上に定義された不規則波中の同調横揺の時の振幅よりはやや大きい、安定性能の判定を行なう場合には、後述のように不規則波中の横揺振幅と規則波中の同調横揺振幅との関係を求めることが重要な問題であって、このためには不規則波中の同調横揺について調べる必要がある。

第8図は風速 v の下に十分に発達した不規則波のエネルギースペクトルを示す。船の横揺の円周波数 ω_1 において、エネルギーが最大になるような発達過程の不規則波のエネルギースペクトルは第8図の斜線を引いた部分で与えられる。この場合に ω の有効最小値は G. Neumann によれば $0.85\omega_1$ である。 $0.85\omega_1$ から ω_1 までの曲線部分は、この部分の面積とこれを包む矩形の面積との比が、十分に発達した不規則波の ω_{max} から左方の部分に対する同様の面積比0.46に等しいと仮定して類似の形に描かれた。この斜線部分の面積は発達過程の不規則波の累積エネルギー密度を表わすもので、これを E_1 とすれば

$$E_1 = \int_{0.85\omega_1}^{\infty} [r(\omega)]^2 d\omega, \quad (\text{m}^2) \quad (4.4)$$



第8図 波のエネルギースペクトル

従って Longuet-Higgins¹⁴⁾ によれば、この不規則波の有義波高や最大波高等は次のようになる。

有義波高 $\bar{H}_{1/3} = 2.83\sqrt{E_1}$

平均^{1/10}最高波高 $\bar{H}_{1/10} = 3.60\sqrt{E_1}$

平均波高 $\bar{H} = 1.77\sqrt{E_1}$

50の波の中の最大波高 $\bar{H}_{50} = 4.24\sqrt{E_1}$

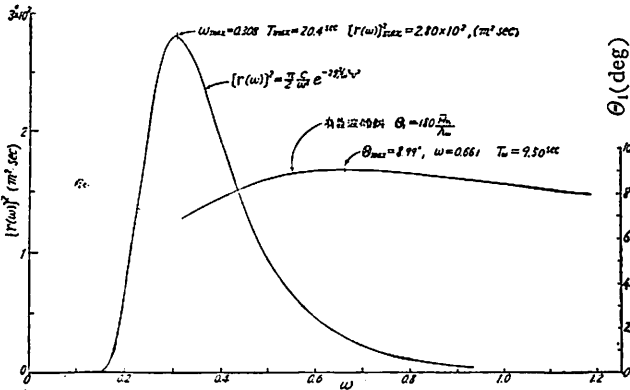
100 " $\bar{H}_{100} = 4.56\sqrt{E_1}$

このような不規則波の有義波の傾斜 θ_1 は次式で与えられる。

$$\theta_1 = 180 \frac{\bar{H}_{1/3}}{T_{\omega_1}} = 180 \frac{\bar{H}_{1/3}}{g T_{\omega_1}^2 / 2\pi}, \quad (\text{deg.}) \quad (4.5)$$

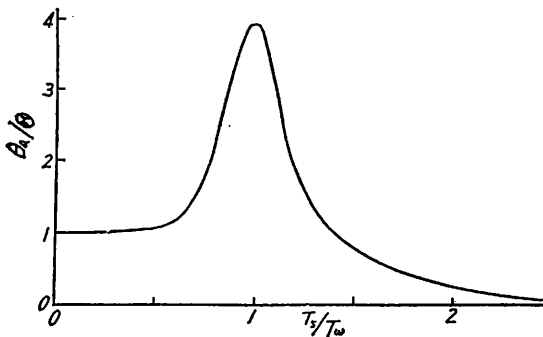
但し λ_{ω_1} = 波長 (m)

例として第9図に風速 $v = 26$ m/s の時のエネルギースペクトルおよび有義波傾斜 θ_1 の曲線が示されている。 θ_1 は不規則波が発達するに従い次第に大きくなり、有義波の平均周期が 9.50sec の時、即ち $\omega_1 = 0.661$ の時に最大値 8.99° に達し、その後は不規則波の発達に伴い θ_1 は減少し、十分に発達した時は 6.7° になる。与えられた船が不規則波の中で横揺する時の振幅を求めるには



第9図 風速26m/sの時のエネルギースペクトルおよび有義波傾斜

まずその船の同調曲線を求め、これよりさらに応答振幅曲線を求めなければならない。この同調曲線は横揺抵抗および復原力が線型でないために、模型船を後述の仮想規則波の傾斜 θ とほぼ同じ傾斜の規則波中で横揺させて実験的に求められたものが適切である。このような同調曲線は実際の受動抵抗および能動抵抗の影響を含むと共に、各周期の波に対する真の有効波傾斜係数の影響をも含んでいるものである。第10図は周期比 T_s/T_w を基線として絶対横揺振幅と波傾斜との比 θ_a/θ を縦座標に示した同調曲線で、模型試験から得られる。これは基線の尺度を変えれば、円周波数 ω を基線とする θ_a/θ 曲線となる。円周波数 ω なる規則波の有効波傾斜係数を γ_w とし、この波による絶対横揺角を θ_a とすれば振幅増大率 μ_w は次式で与えられる。



第10図 同調曲線

$$\mu_w = \frac{\theta_a}{\gamma_w \theta} \quad (4.6)$$

r をこの規則波の振幅とすれば

$$\theta = \pi \frac{H}{\lambda_w} = \pi \frac{2r}{2\pi g/\omega^2}$$

$$= \frac{r\omega^2}{g}, \quad (\text{radian})$$

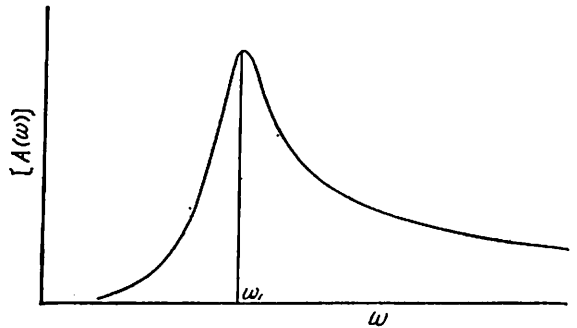
$$\therefore \theta_a = r \cdot \gamma_w \mu_w \cdot \frac{\omega^2}{g}$$

即ち $[\gamma_w \mu_w \frac{\omega^2}{g}]$ は $r=1$ なる時、即ち波の単位振幅に対する船の横揺の応答を示すもので、これを $[A(\omega)]$ で表わせば、

$$[A(\omega)] = \left[\gamma_w \mu_w \frac{\omega^2}{g} \right] \\ = \left[\frac{\theta_a}{\theta} \frac{\omega^2}{g} \right], \quad (\text{rad./m}) \quad (4.7)$$

(4.7)式により ω を基線とする横揺の応答振幅曲線 $[A(\omega)]$ は、同調曲線から θ_a/θ の値を求めて作ることができる(第11図)。任意の円周波数 ω なる規則波による絶対横揺角 $\theta(\omega)$ は次式で与えられる。

$$[\theta(\omega)] = [r(\omega)] \cdot [A(\omega)] \quad (4.8)$$

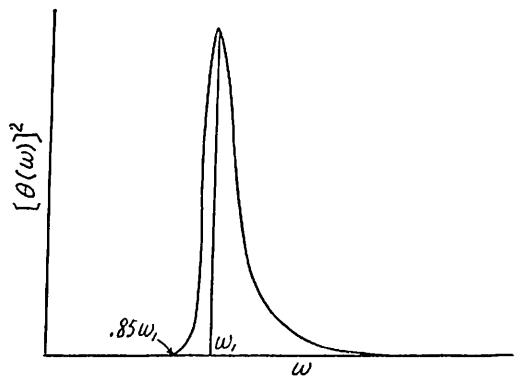


第11図 応答振幅曲線

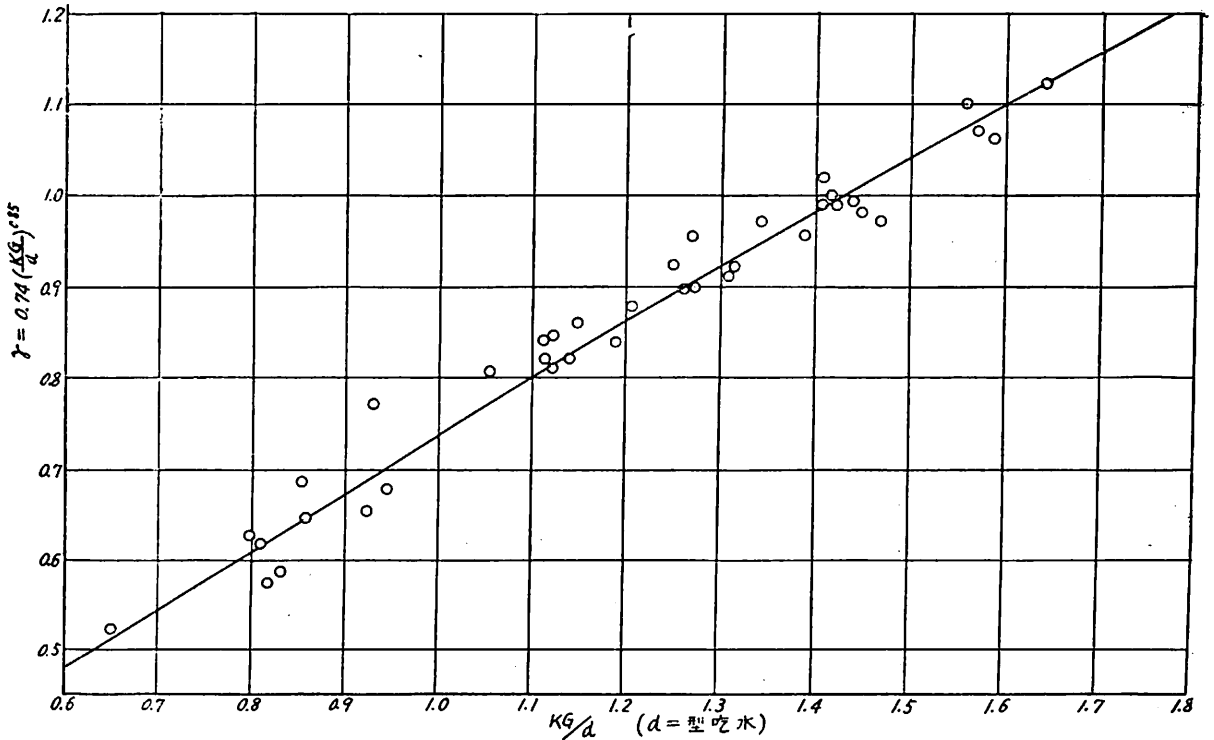
従ってエネルギースペクトル $[r(\omega)]^2$ なる不規則波の中で船が揺れる時の横揺のエネルギースペクトルは次式で与えられる。

$$[\theta(\omega)]^2 = [r(\omega)]^2 \cdot [A(\omega)]^2, \quad (\text{rad.}^2 \text{ sec}) \quad (4.9)$$

即ち(4.9)式により、発達過程の不規則波の中で、与えられた船が同調横揺する時の横揺のエネルギースペク



第12図 横揺れのエネルギースペクトル



第 13 図 同調波に対する有効波傾斜係数

トルは、この波のエネルギースペクトル $[r(\omega)]^2$ と船の応答函数 $[A(\omega)]$ の 2 乗との積で与えられ、第 12 図に示されるような曲線となる。 $[\theta(\omega)]^2$ 曲線の包む面積を E_s とすれば、これは船の横揺の累積エネルギー密度であって次式で与えられる。

$$E_s = \int_{0.85}^{\infty} [\theta(\omega)]^2 d\omega, \quad (\text{rad}^2) \quad (4.10)$$

不規則波の波高あるいは振幅と同様に、不規則な横揺の各種の振幅は次のようになる。

$$\begin{aligned} \bar{\theta} &= 0.886\sqrt{E_s} & \bar{\theta}_{100} &= 2.28\sqrt{E_s} \\ \bar{\theta}_{1/10} &= 1.800\sqrt{E_s} & \bar{\theta}_{200} &= 2.43\sqrt{E_s} \\ \bar{\theta}_{1/8} &= 1.416\sqrt{E_s} & \bar{\theta}_{500} &= 2.60\sqrt{E_s} \\ \bar{\theta}_{20} &= 1.870\sqrt{E_s} & \bar{\theta}_{1000} &= 2.73\sqrt{E_s} \\ \bar{\theta}_{50} &= 2.12\sqrt{E_s} & \bar{\theta}_{2000} &= 2.86\sqrt{E_s} \end{aligned}$$

4.2 不規則波中の相対同調横揺の標準振幅 θ_{at}

船が受動抵抗だけの影響をうけて規則波中で同調横揺する時の絶対振幅 θ_{at} は次式で与えられる。

$$\theta_{at} = \sqrt{\frac{\pi \bar{\gamma} \bar{\theta}}{2N}}, \quad (\text{deg.}) \quad (4.11)$$

但し θ = 表面波の最大傾斜 (deg.)

$$N = \text{減衰係数} = \frac{\partial \theta}{\partial m^2} = -\frac{a}{\theta m} + b, \quad \theta_m = \theta_{at}$$

γ は同調波に対する有効波傾斜係数で、渡辺博士の方法により多数の船について計算し、 KG/d を基線にして置点すると第 13 図のようになり、近似的に次式で与えられる⁽³⁾。

$$\gamma = 0.74 \left(\frac{KG}{d} \right)^{0.85} \quad (4.12)$$

但し d = 型吃水 (m)

この理論的な最大角 θ_{at} は波の山において起こり、従って相対振幅に等しい。しかるに模型試験によれば、規則波中の絶対同調横揺の実角 θ_{ae} は、能動抵抗の影響をうけるために (4.11) 式の与える θ_{at} とは異なる値となるばかりでなく、位相差も 90° にはならない。7 隻の模型船の試験によれば θ_{ae}/θ_{at} は第 14 図に示すように、 $\gamma\theta$ に対してほぼ直線的に変化し、近似的に次式で与えられる。

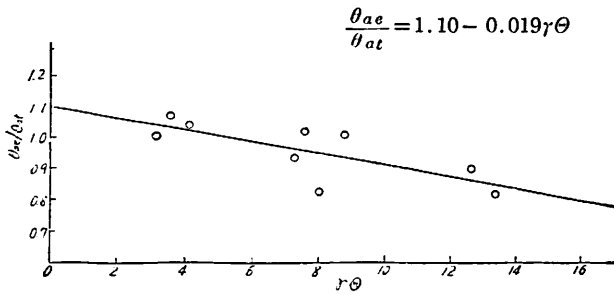
$$\frac{\theta_{ae}}{\theta_{at}} = 1.10 - 0.019\gamma\theta \quad (4.13)$$

また絶対横揺の位相差 p_a は次式から得られる⁽³⁾。

$$p_a = \frac{B\theta}{d_c} \left\{ 0.65 + 5.80 \frac{\theta_{ae}}{\theta^2} - 0.20 \frac{\theta_{ae}^2}{\theta^4} \right\} \quad (4.14)$$

(m, deg. 単位)

但し B = 船の幅 (m)



第14図 絶対同調横揺れの突角 θ_{ae} と理論値 θ_{at} との関係

従って規則波中における相対同調横揺れは次のようになる。

$$\theta = \theta_{ae} \sin(\omega t - p_a) - \gamma\theta \sin \omega t \quad (4.15)$$

相対同調横揺れ振幅 θ_0 は、 $d\theta/dt=0$ を満足する t の値 (t_1) を求めて (4.15) 式に代入して得られる。即ち

$$\tan \omega t_1 = \frac{\gamma\theta}{\theta_{ae}} \operatorname{cosec} p_a - \cot p_a \quad (4.16)$$

$$\theta_0 = \theta_{ae} \sin(\omega t_1 - p_a) - \gamma\theta \sin \omega t_1 \quad (4.17)$$

模型試験によれば、船が風下側へ最大傾斜する時の ωt_1 値は約 $120^\circ \sim 230^\circ$ である (風上側へ最大傾斜する時の ωt_1 はこれに 180° を加えたものである)。船は定常風による定傾斜 θ_s の周りに揺れるが、復原艇と風圧モーメント艇とを合成して作られる修正復原艇曲線は、 θ_s を原点として対称的でないために、風上側の振幅は風下側の振幅と異なるものとなる。(4.17)式から得られる振幅は左右舷の振幅のほぼ平均値を表すものであるが、近似的には $-\theta_0$ をもって風上側の振幅とみなして差支えない。

不規則波中の同調横揺れの場合にもこれらの式と類似の式が成立するものと仮定する。即ち

$$\theta_{at} = \text{不規則波中の絶対同調横揺れの標準振幅}$$

$$\theta_{ot} = \text{不規則波中の相対同調横揺れの標準振幅}$$

とすれば

$$\theta_{ot} = \theta_{at} \sin(\omega t_1 - p_a) - \gamma\theta \sin \omega t_1 \quad (4.18)$$

$$\text{但し } \tan \omega t_1 = \frac{\gamma\theta}{\theta_{at}} \operatorname{cosec} p_a - \cot p_a \quad (4.19)$$

$$\omega t_1 \approx 120^\circ \sim 230^\circ$$

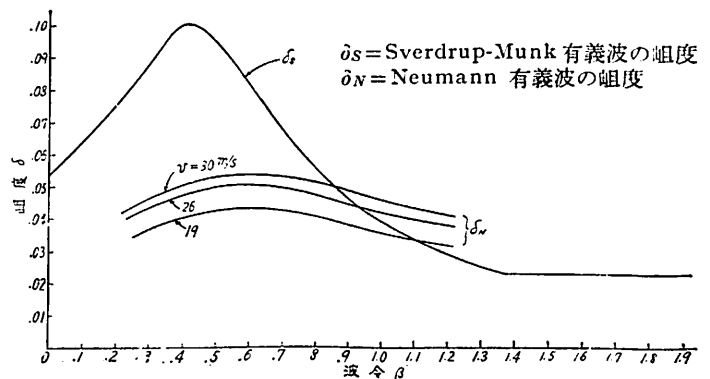
4.3 不規則波中の絶対同調横揺れの標準振幅 θ_{at}

(4.18)式の中に含まれる絶対横揺れの標準振幅をいかなる値にとるべきかは経験によって定むべきであろう。著者等の前論文⁽⁴⁾においては、船が風上側へ最大傾斜した時に突風をうける確率から考えて、20~50回揺れ中の最大角をもつ

標準振幅と定め、その値を Sverdrup-Munk の岨度曲線が与える有義波の傾斜と同じ傾斜の規則波中における同調横揺れの振幅の70%とした。この方法は第17研究部会で研究され、復原性規則に採用されたものであるが、妥当性を欠いていることが判明した。それは発達過程の不規則波の有義波の岨度は、Sverdrup-Munk の岨度曲線が与えるものと、Neumann spectrum から計算されたものとは、第15図に示すように波令によっては甚だしく相違するからである。両者の岨度が一致する場合もあるが、それは例えば十分に発達した不規則波の有義波の場合においては波令 β は 1.225 となり、これに対して Sverdrup-Munk の曲線の与える岨度 δ は 0.0274 であるが、Neumann spectrum の与える岨度は風速が 14.1 m/s の時のみこれと同じ値となり、風速がこれより大きいときは Neumann 理論の岨度は Sverdrup-Munk 理論の岨度より大きくなり、風速がこれより小さい時は逆になる。このことは W. J. Pierson が両者の岨度が風速約 30kn の時にほぼ等しくなると述べていることと合致する。50回揺れ中の最大角 $\bar{\theta}_{50}$ は Neumann spectrum を用いて計算されたものであるから、有義波と同じ規則波中の同調横揺れ振幅との関係を求める場合の有義波は当然 Neumann spectrum から求めたものを使用すべきである。また横揺れ周期および横揺れ抵抗が異なる時は、規則波中の同調横揺れ振幅に対する標準振幅の割合も変化するものであるから、すべての場合に一樣に同調横揺れ振幅の70%とすることは適切ではない。このことは次の計算例をみれば明らかである。

例えば、風速 $v=26 \text{ m/s}$ の場合に、横揺れ減衰が $\delta\gamma = a\theta_m$ で表わされる船が、発達過程の不規則波の中で同調横揺れする時の $\bar{\theta}_{50}$ および有義波と同じ規則波中における同調横揺れ振幅 θ_{syn} を求めると次のようになる。

$$\theta_{syn} = \frac{\pi\gamma\theta N}{2a}$$



第15図 波令と岨度の関係

$$\theta'_{syn} = \frac{\pi \gamma \theta_s}{2a}$$

但し $\theta_N =$ Neumann spectrum から求めた有義波傾斜

$\theta_s =$ Sverdrup-Munkの岨度曲線から求めた有義波傾斜

風速 $v = 26\text{m/s}$

(1) $a = 0.3$ の場合

A. $T_s = 9.5\text{sec}$

$$\bar{\theta}_{50} = 49.0\gamma \text{ (deg.)}$$

$$\theta_N = 9.0^\circ \dots \theta_{syn} = 47.1\gamma \dots \bar{\theta}_{50}/\theta_{syn} = 1.04$$

$$\theta_s = 15.1^\circ \dots \theta'_{syn} = 79.0\gamma \dots \bar{\theta}_{50}/\theta'_{syn} = 0.62$$

B. $T_s = 6.7\text{sec}$

$$\theta_{50} = 47.9\gamma \text{ (deg.)}$$

$$\theta_N = 8.54^\circ \dots \theta_{syn} = 44.7\gamma \dots \bar{\theta}_{50}/\theta_{syn} = 1.07$$

$$\theta_s = 18.0^\circ \dots \theta'_{syn} = 94.2\gamma \dots \bar{\theta}_{50}/\theta'_{syn} = 0.51$$

(2) $a = 0.4$ の場合

A. $T_s = 9.5\text{sec}$

$$\theta_{50} = 41.0\gamma \text{ (deg.)}$$

$$\theta_N = 9.0^\circ \dots \theta_{syn} = 35.3\gamma \dots \bar{\theta}_{50}/\theta_{syn} = 1.16$$

$$\theta_s = 15.1^\circ \dots \theta'_{syn} = 59.3\gamma \dots \bar{\theta}_{50}/\theta'_{syn} = 0.69$$

B. $T_s = 6.7\text{sec}$

$$\bar{\theta}_{50} = 40.0\gamma \text{ (deg.)}$$

$$\theta_N = 8.54^\circ \dots \theta_{syn} = 33.5\gamma \dots \bar{\theta}_{50}/\theta_{syn} = 1.19$$

$$\theta_s = 18.0^\circ \dots \theta'_{syn} = 70.6\gamma \dots \bar{\theta}_{50}/\theta'_{syn} = 0.57$$

次に標準振幅を定めるために次のような実例を調べてみる。300GT型貨客船あけぼの丸は昭和22年10月初めに荒天時に出港し（東京一大島一下田就航）、観音崎から約10哩の海上で約15m/sの風とこれによって起こされた波とを真横から受けて約21°の相対横揺をしたことがあった。いま簡単のために十分広い海面で15m/sの風によって起こされた不規則波を考えると、これが本船 ($T_s = 6.3\text{sec}$) に同調横揺を起こさせる場合には、その有義波の円周波数 ω は $2\pi/6.3 = 0.997$ である。このような未発達の不規則波のエネルギースペクトルと、本船の応答振幅曲線とから横揺のエネルギースペクトル $[\theta(\omega)]^2$ を求め、さらにこれより累積エネルギー密度 E_s を計算し、32回揺れ中の最大振幅 $\theta_{32} (= 2.01\sqrt{E_s})$ を求めると 22.0° となる。この θ_{32} の値と、計算された $\omega t_i (182.9^\circ)$ および $p_a (70.6^\circ)$ とを (4.18) 式に代入して θ_{oi} を求めると 20.8° となる。この振幅は実際の横揺角約 21° にほぼ等しい。即ち $\bar{\theta}_{32}$ は荒海を航行中に実際に比較的容易に達しうる横揺角であるから、相当可酷な条件下で安定性能の比較判定を行なう場合の標準振幅 θ_{oi} として θ_{32} をやや上廻る $\bar{\theta}_{100} (= 1.14\theta_{32})$ を採用することは後

述の限界仕事比が計算されない他の傾斜偶力に対して適当な余裕を示す値となる点からみても妥当なものと考えられる。しかしながらこのような標準振幅 θ_{oi} 、即ち $\bar{\theta}_{100}$ の値を、与えられた船に対して同調曲線および波のエネルギースペクトルを求めて計算することは極めて手数を要するから、これを求めるために適当な実用的な近似計算法が導かれなければならない。このために、与えられた風速に対して船の横揺の円周波数 $\omega_1 (= 2\pi/T_s)$ において最も卓越したエネルギーを有する発達過程の不規則波のエネルギースペクトルとある関係を有する規則波を仮定し、この仮想規則波による船の同調横揺振幅 θ_{oe} と $\bar{\theta}_{100}$ との関係を求める。この仮想規則波は常識的には有義波を採るのであるが、それでは θ_{oe} と $\bar{\theta}_{100}$ との間に簡単な関係を見出すことはできないことが判明した。この条件に最も適応する仮想規則波は、船の周期 T_s と同じ周期を有し、その波高が50回来る不規則波の中の最大波高 \bar{H}_{50} に等しい波である。この \bar{H}_{50} は有義波高の1.5倍に等しく、また連続的に記録した多数の高い方から全波数の2.7%をとって平均した高さ $\bar{H}^{27/1000}$ に等しい。従ってここに新しく採用された仮想規則波の最大傾斜 θ は次式で与えられる。

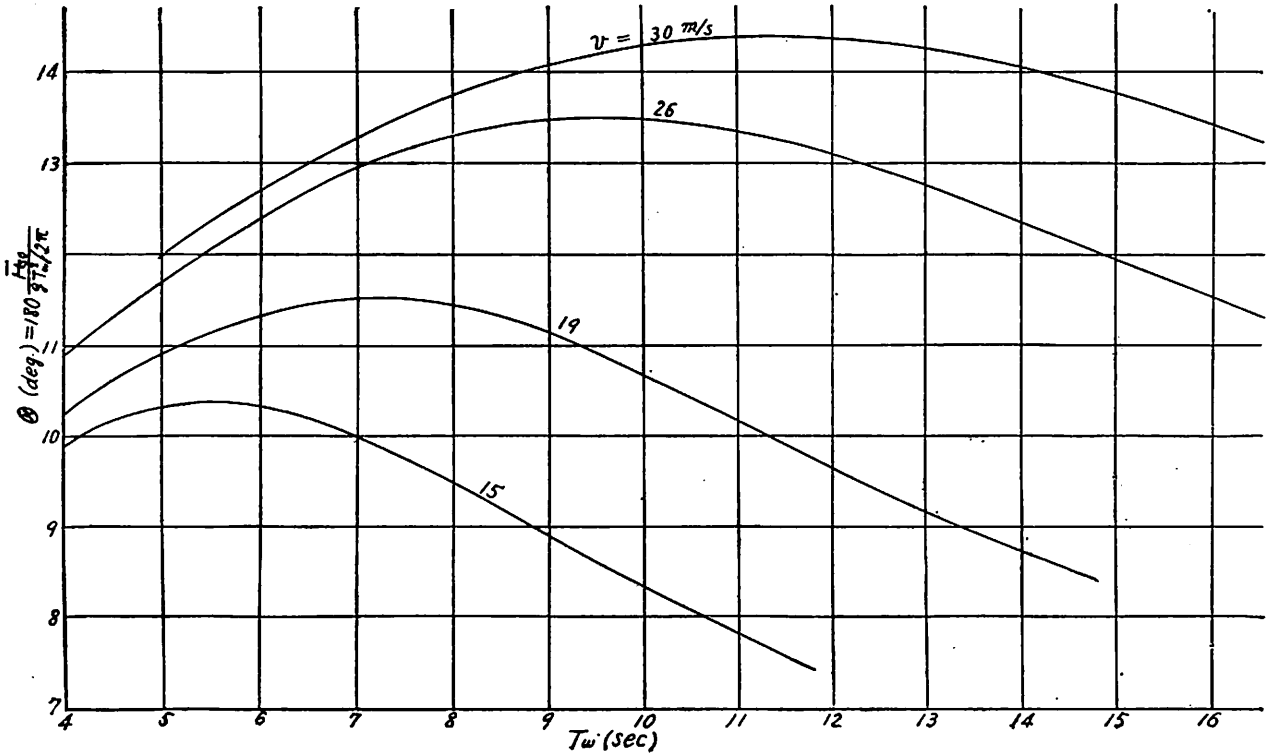
$$\theta = 180 \frac{\bar{H}_{50}}{\lambda_\omega} = 180 \frac{\bar{H}_{50}}{gT_s^2/2\pi}, \text{ (deg)} \quad (4.20)$$

風速 v が 15m/s, 19m/s, 26m/s および 30m/s の場合に、種々の周期に対応する仮想規則波の最大傾斜 θ が Neumann spectrum を用いて計算され、その結果が第16図に示されている。

船が不規則波の中で同調横揺する時の $\bar{\theta}_{100}$ と、この不規則波に対応する仮想規則波の中で同調横揺する時の振幅 θ_{oe} との関係を求めるために、まず最も簡単な場合として横揺抵抗は能動抵抗がなく、受動抵抗だけが存在するものとし、減衰角は θ_m に比例する場合即ち $\partial\theta = \alpha\theta_m$ の場合を考え、この横揺抵抗は絶対角速度に比例すると仮定する。また有効波傾斜係数は同調波に対するものがすべての波に使用しうるものと仮定する。風波は有義波の傾斜がほぼ最大の程度まで発達したものとし、これに対応する仮想規則波を次のごとく選ぶ。

v (m/s)	15	19	26
T_s (sec)	5.8	7.48	10.13
θ (deg)	10.38	11.52	13.46

減衰係数 a が 0.3, 0.4 および 0.5 なる船が、このような不規則波の中で同調横揺する時の θ_{100} およびこのような仮想規則波の中で同調横揺する時の振幅 θ_{oe} を計算し、それらの比を求めると第1表のようになる。



第16図 仮想規則波の最大傾斜

第 1 表

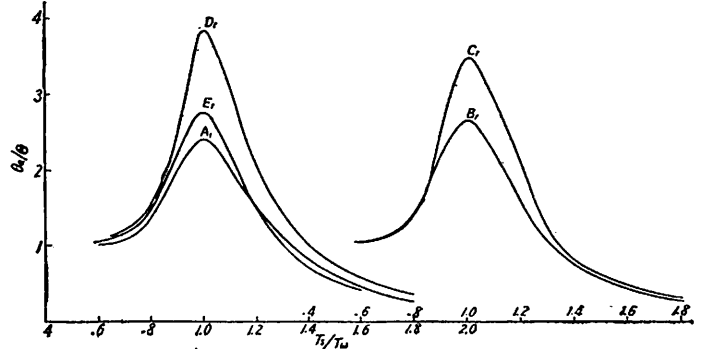
v (m/s)	a	$\theta_{ac}/\gamma\theta$	$\bar{\theta}_{100}/\theta_{ac}$
15	0.4	3.93	0.828
	0.5	3.14	0.877
19	0.5	3.14	0.876
	0.3	5.24	0.750
26	0.4	3.93	0.837
	0.5	3.14	0.882

第 2 表

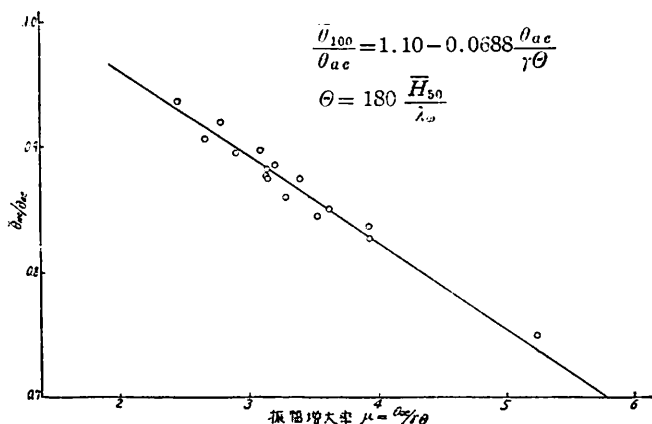
風速 v (m/s)	同調 曲線	$\frac{\theta_{ac}}{\theta}$	γ	$\frac{\theta_{ac}}{\gamma\theta}$	$\frac{\theta_{100}}{\theta_{ac}}$
19	A ₁	2.37	0.89	2.66	0.907
	B ₁	2.60	0.84	3.09	0.897
	C ₁	3.44	1.05	3.28	0.860
	D ₁	3.80	1.05	3.62	0.851
	E ₁	2.74	0.81	3.39	0.875
26	A ₂	2.18	0.89	2.45	0.937
	B ₂	2.33	0.84	2.78	0.920
	C ₂	3.05	1.05	2.90	0.895
	D ₂	3.36	1.05	3.20	0.885
15	E ₂	2.86	0.81	3.53	0.846

次に最も一般的な場合として、抵抗は受動抵抗および能動抵抗を含み、復原力は非線型で見掛の慣性モーメントは横揺角および横揺周期によって変化し、有効波傾斜係数は波の周期によって変化するものとする。

このような場合の同調曲線は模型試験によってのみ得られる。即ち表面波の傾斜 θ が仮想規則波の傾斜に近い約 $9^\circ \sim 15^\circ$ の範囲を選び、 θ がほぼ一定なる時の規則波中において模型試験を行なって得られた同調曲線を用いて不規則波中の横揺の計算を行なう。このような同調曲線で、絶対横揺振幅と波傾斜との比が2.18~3.80のものを10個選び、これらを用いて計算された結果を第2表に示す。同調曲線の一部が第17図に示されている。



第 17 図 同 調 曲 線



第18図 不規則波中の絶対同調横揺れの標準振幅

これらの表に示されるように、 $\bar{\theta}_{100}/\theta_{ae}$ 比はほぼ0.75～0.94の間で変化し、この比は一般に仮想同調規則波中の絶対横揺れの振幅 θ_{ae} と有効波傾斜 $\gamma\theta$ との比、即ち振幅増大率が小さいほど大きくなる。 $\theta_{ae}/\gamma\theta$ 比を基線にして、 $\bar{\theta}_{100}/\theta_{ae}$ 比を置点すると第18図のようになり、近似的に次のような直線的関係が得られる。

$$\frac{\theta_{ai}}{\theta_{ae}} = \frac{\bar{\theta}_{100}}{\theta_{ae}} = 1.100 - 0.0688 \frac{\theta_{ae}}{\gamma\theta} \quad (4.21)$$

(4.21)式により θ_{100} 即ち不規則波中の絶対同調横揺れの標準振幅 θ_{ai} が求められる。上述のことから、標準振幅 θ_{ae} を近似的に求める際には、有効波傾斜係数は単に同調波に対するものを使用して差支えないことが知られ、

またこの標準振幅は仮想規則波中の同調横揺れの振幅増大率によって近似的に極めて簡単に算定されることが判明した。

4.4 自由横揺の減衰

船が風上側に最大角度傾斜して突風をうけた後の運動は、波による強制横揺と風圧変動による自由横揺との合成運動となる。自由横揺の最初の振幅 θ_f とすれば、風下側へ一揺れした後の自由横揺の振幅は $\delta\theta_f$ だけ減少する。この $\delta\theta_f$ は近似的に次のごとくにして求められる。

θ_s = 定常風による傾斜角 (deg)

θ_s' = 突風モーメントと復原力が釣り合う時の傾斜角 (deg)

θ_1 = 合成振幅 (deg)

N_1 = 振幅 θ_1 に対応する減衰係数

とすれば

$$\theta_f = \theta_s' - \theta_s$$

$$\theta_1 = \theta_{oi} + \theta_f$$

$$\delta\theta_f = \theta_f \{1 - e^{-N_1\theta_1}\} \quad (4.22)$$

多数の船について計算した結果によれば、この $\delta\theta_f$ は一般に $0.3^\circ \sim 0.8^\circ$ の小角度で、振幅 θ_1 に対する割合は1.5～3.5%程度である。従って安定性能の適否は比較方法によって判定されるのであるから、計算を簡略にするためにこの減衰を省略しても差支えない。(以下次号につづく)

三菱UEV型高出力ディーゼル機関について

(4) その他 (84頁より)

以上の他、過給機排気タービン翼列試験、扇車の強度試験、軸受に関する研究、燃料系統に関する研究、掃気効率に関する研究、排気消音器に関する研究などがあるが、紙数の都合上割愛させていただく。

4. あとがき

以上 6 UEV 30/40 型実験機関を中心にその概略を述べたが、本実験機関は一連の計測運転を終了するととも

に第一次の試作的使命を果し、後はさらに高出力化への発展のための実験機関として利用する予定である。すなわち、われわれは12シリンダの UEV30/40 型機関で5,500PS, 600RPMの出力を目指して各種問題について研究中であるが、これらの基礎研究が経まり次第本実験機関を改造して運転確認するつもりである。

なお UEV 30/40 型機関は一応艦船用として計画設計されたものであるが、一般商船用主機、陸船用発電機としても、その軽量小型高出力という利点から優れた適性を有するものと考えている。

船舶の電気防食

運輸技術研究所
瀬尾正雄 著

内容：腐食、電気防食、流電陽極法、船底の電気防食
船底防食の実例、タンクの防食
陽極試験法、電解被覆、外部電源法、
JIS鋼船船体用防食亜鉛板

船舶の電気防食の基本について平易に解説し、多数の実船実験の資料をとりいれて、電気防食の企画、設計、工事ならびに保船にたずさわる方にとり唯一の参考書。

A 5判 106頁 上製 300円

船舶技術協会

三菱 UEV 型高出力ディーゼル機関について

三菱造船株式会社長崎造船所

1. ま え が き

当社は艦艇用高出力ディーゼル機関として昭和28年度乙型警備艦「いかづち」の主機 9 UET 44/55型 (6,000 PS/380 RPM) を開発し世界の注目をひいたが、引続き34年度乙型警備艦「もがみ」の主機 9 UET 52/65型 (8,000 PS/330 RPM) をこのほど完成した。

本機関はトランク・ピストン型ディーゼル機関としては世界最高の出力を誇るもので、すでに艦への搭載を終了して現在艀装中であるが、本警備艦の性能には大きな期待がよせられている。

これら両機関の主要目を第1表に示すが、共に直列9シリンダ機関であるので性能的に非常に飛躍したものであるとともに、保守取扱いが容易で、信頼性、耐久性に富むことを特徴としている。また機関回転数が低いことから減速装置を必要としない利点を有している。

一方、時代の要求は小型高速機関によるマルチプル化、完全自動化、遠隔操縦方式の採用という方向に進みつつあり、ここでわれわれは小型軽量で高出力、かつ高度の信頼性、耐久性という厳しい条件のもとで UEV 型機関の開発を計画した。

すなわちマルチプル機関の特徴を生かすためには、是非とも現在の水準以上の高出力であることが望ましいし、また一方機関操縦の自動化、遠隔制御という点から信頼性が強く要求されることになる。われわれはこの相反する2つの条件を満たすことは容易ならぬことを自覚し、徹底した基礎研究を実施するとともに、試作実験機

第1表 9UET 44/55 型および 9UET 52/65 型

機関主要目表		9UET44/55型	9UET52/65型
型 式			
シリンダ径×行程	mm	440×550	520×650
シリンダ数、配列		9・直列	9・直列
定格出力	PS	6,000	8,000
定格回転数	RPM	380	330
正味平均有効圧力	kg/cm ²	9.44	8.78
平均ピストン速度	m/s	6.97	7.15
筒内最高圧力	kg/cm ²	約 75	約 70
機関重量(予備品、要具を含みます)	kg	66,000	94,000
馬力当り機関重量	kg/PS	11.0	11.8
台板幅	mm	1,500	1,790
全高	mm	3,280	3,920
全長	mm	9,440	11,000
ライナ引抜高さ	mm	3,520	4,300
ピストン引抜高さ	mm	3,420	4,300

関を製作し性能、強度、その他実用機製作上の諸問題の解決に万全を期した。

実用機の仕様としてはさし当り本機関の対象となる艦艇の機関室に配置できるという条件に適合した、シリンダ・ボア 300mm、ストローク 400mm の60度のV型配置と決定し、全体の長さを短く、かつ軽量にするため12シリンダで4,500PSの要求性能のもとに設計を開始し、6シリンダの試作実験機関の製作にかかった。

本実験機関は昨昭和35年10月完成し、以後順調に運転をつづけ、所期の性能を充分確認し得た。なお引続き各種試験を実施中である。以下本 UEV 型機関について概略説明する。

2. UEV 30/40 型機関

UEV 型機関とはユニフロー掃気式排気ターボ過給2サイクルV型機関の略で、三菱ディーゼル機関の一系として主機関本体、過給機とも当社にて開発設計された純国産高出力V型ディーゼル機関である。

標準型として、6シリンダ、12シリンダ、18シリンダの3型式がある。(主要目を第2表に示す)

(1) 各部構造 (第1図機関断面図参照)

機関本体

本機関で最も特徴とするものは、第2図に示すように互いに平行に配置された隔壁板(シリンダ上部からクランク室下部に至るまで、1枚の簡単な鋳鉄)で形成され、筒内ガス圧力による引張力に耐える構造になっている。

第2表 UEV 30/40 型機関主要目表

型 式	6 UEV 30/40 型 実 験 機	12 UEV 30/40 型	
シリンダ径×行程	mm	300×400	300×400
シリンダ数・配列		6・60°V	12・60°V
定格出力	PS	2,250	4,500
定格回転数	RPM	600	600
正味平均有効圧力	kg/cm ²	9.95	9.95
平均ピストン速度	m/sec	8.00	8.00
筒内最高圧力	kg/cm ²	約 90	約 90
機関重量(予備品、要具を含みます)	kg	14,000	27,000
馬力当り機関重量	kg/PS	6.2	6.0
台板幅	mm	1,400	1,400
全高	mm	2,794	2,710
全長	mm	2,775	5,070
ライナ引抜高さ(軸心垂直高さ)	mm	2,230	2,230
ピストン引抜高さ(同上)	mm	1,965	1,965

軸 受

主軸受、連接棒上下軸受とも厚さ1.5mmのホワイトメタルを使用しているが、設計時に十分な検討を行なっているので、非常に高い軸受面圧にも拘らず問題を生じない。特に主軸受は一般V型ディーゼル機関が懸架式を採用しているのに対し、本機関は機関本体の2枚の隔壁板にまたがり溶接されたリングに、堅牢な半月型の軸受下金が取付けられ、その上にメタルが装着されていて軸受の撓み、変形に基づく事故の発端を期している。また軸受冠はアルミ軽合金で機関重量の軽減と共に取扱いの容易性を計った。

クランク軸

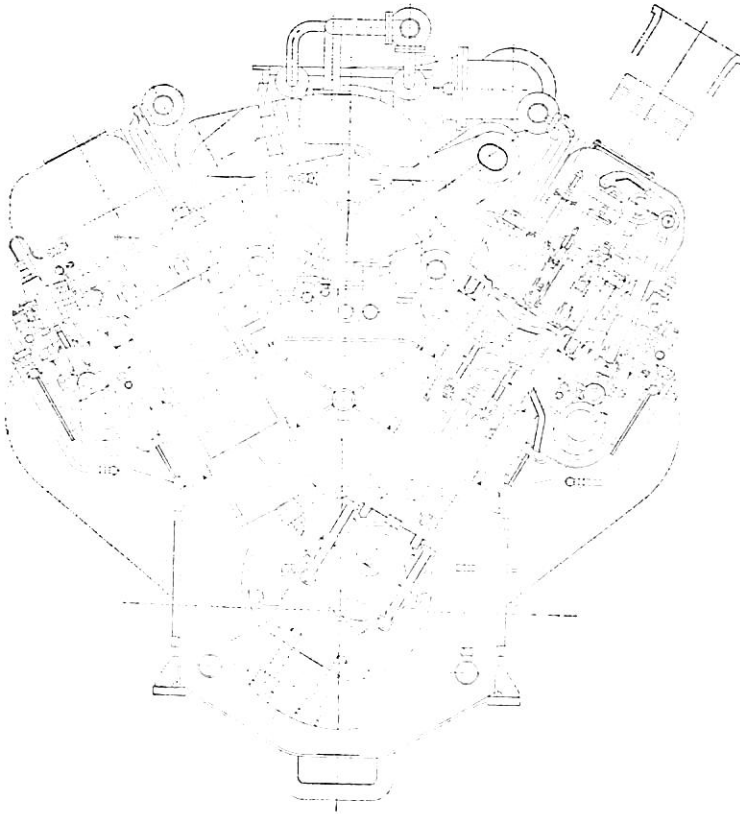
後述するように充分なる強度上の検討のもとに設計された一体型普通鍛鋼製で、各クランク・アームには機関平衡上釣合錘を取付けてある。またクランク配置および着火順序も独特のもので、機関平衡、回転力の変動、主軸受面圧等を充分考慮の上決定した。

ピストン

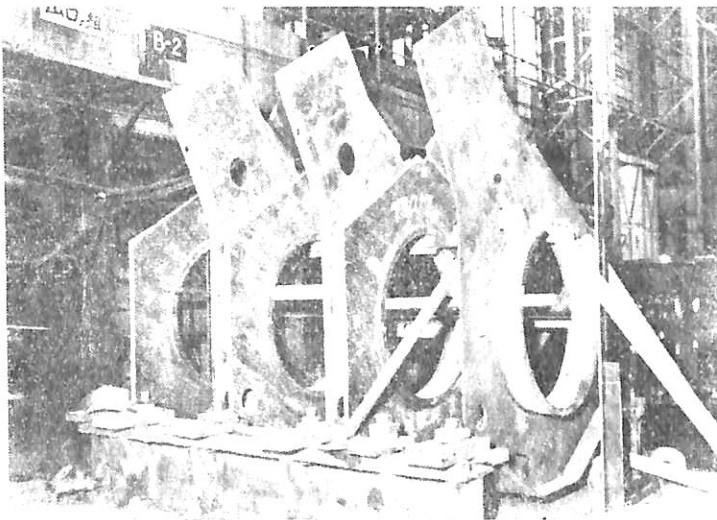
ピストン・ヘッドはクロームモリブデン鋼の鍛鋼製で特殊鋳鉄製ピストンリング5個を備えている。内側にはアルミ合金製の内部金物があり、クランク軸連接棒を経て導かれてきた潤滑油により強制冷却される位組になっている。一方ピストン・スカートは耐摩耗性の大きい鋳鉄製で、外周の上部と下部に鉛鉛リングを嵌め込み、下部に1個の密封リングと2個の油かきリングを備えている。ピストン・ピンは炭素鋼製でピストン・スカートにボルト締めされ、充分広い軸受面積を取り得るような構造になっている。そしてピストンは上部に引抜くためピストン・ヘッド上面中央部に引抜用ボルト孔を設け、かつ連接棒は大端軸受部と単独に取離せる構造となっているので、軸受部を外すことなく容易に引抜き作業ができる。

シリンダ・ライナ

耐摩耗性の大きな特殊鋳鉄製でピストン頂部の下死点相当部には、掃気効率試験装置で確認され最良の掃気効率を得るべく設計された掃気穴が全周にわたりあけられている。なおシリンダ・ライナの燃焼室周辺は大きな流速による清水冷却を行ない高い熱負荷に対処している。

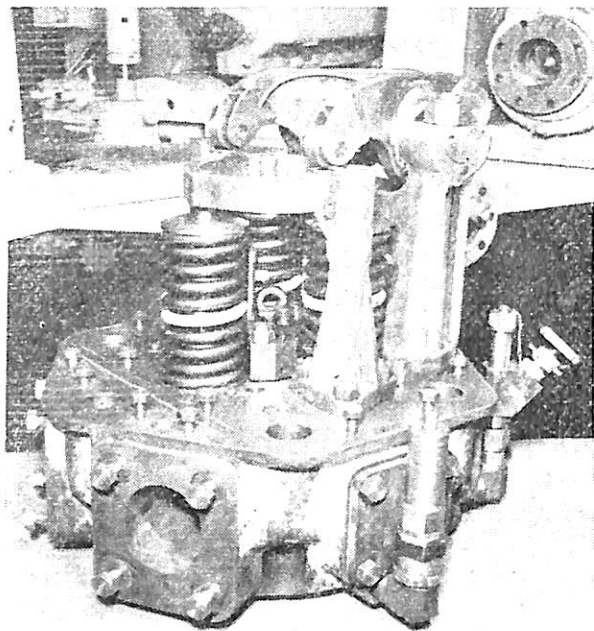


第1図 UEV 30.40 型機関断面図



第2図 機関本体隔壁板

る、これに側板を溶接し組立てる全溶接構造で、構造が簡単ならえ製作組立てが容易で、しかも堅牢、かつ軽量というUEV型独特のものである。



第3図 排気弁駆動装置

シリンダふた

ダクタイル鋳鉄製で機関本体に植えこまれた6本のボルトにより機関本体、ライナと共に一体に締付けられている。シリンダふたは排気弁、燃料弁、始動弁、指圧器弁、安全弁等が附属しているが、排気弁はUE型機関独特の3弁配置で性能的に優れた効果を発揮すると共に、シリンダふた上部の配置も非常にすっきりしたものになっている。なお排気通路は2つに纏められそれぞれ排気管に接続している。

各排気弁はカム軸にとりつけられたカムによりオイルクッション、抑棒、掃り腕および弁棒押えリングを介して開閉されるが、第3図の写真に示すように本機独特の構造を採用している。

燃料系統

操縦機構を簡単にするためと、スペース、取扱、調整の点からすでに当社 UET39/65 型機関その他で実績のあるボッシュ型燃料ポンプを採用している。なお燃料系統に関しては、高負荷時の2次噴射、低速時の不整噴射をさけるため充分な理論的考察と実験確認の結果設計されたものである。

排気ターボチャージャ

6シリンダ毎に1基を配し、掃排気干渉を考慮して2つのガス入口と両側の各3シリン

ダ分を1群とする共通排気管が取り付けられている。

排気タービンは1段軸流式で、タービンノズル、翼および翼車はいずれも耐熱鋼製である。またタービン翼型は他のUE型機関と同じく、すでに定評ある丸頭翼を採用している。

送風機は1段片吸込遠心型で、羽根車は特殊鋼製である。なお補助プロパは設けず起動時から全負荷まで本過給機のみで運転を行なう。

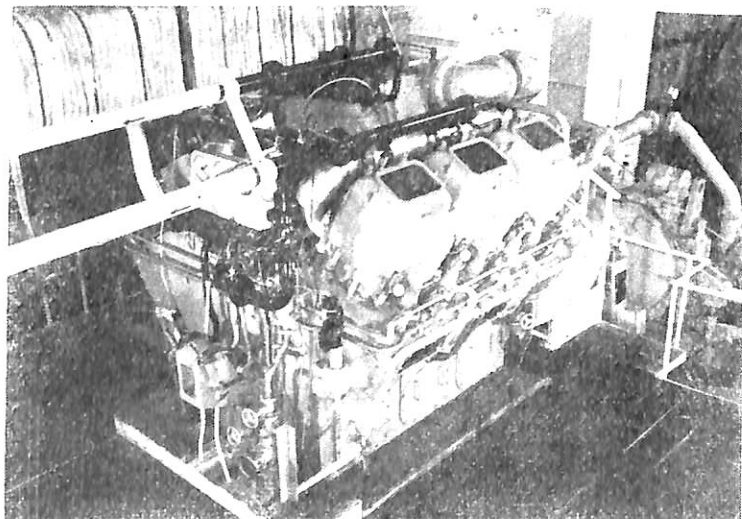
(2) 6UEV 30/40 型実験機関

UEV 型機関は性能構造の面で非常に飛躍したものである。設計計画時に高度の基礎研究を実施したことはもちろんであるが、一つの纏った機関としての性能、強度の確認、保守取扱い面の検討およびさらに将来の高過給のための実験機関として、6シリンダの試作6UEV 30/40 型機関 (2,250PS/600RPM) を昭和35年10月完成し、以来順調に運転をつづけすでに過負荷運転まで終了し所期の性能を確認するとともに、現在各種試験を実施中である。本実験機関の外観を写真(第4図および第5図)に示す。また性能曲線は第6図の通りである。非常に高い平均有効圧力にも拘らず燃料消費量が低く、燃焼の良いのが特徴で負荷100%で排気はほとんど無色である。

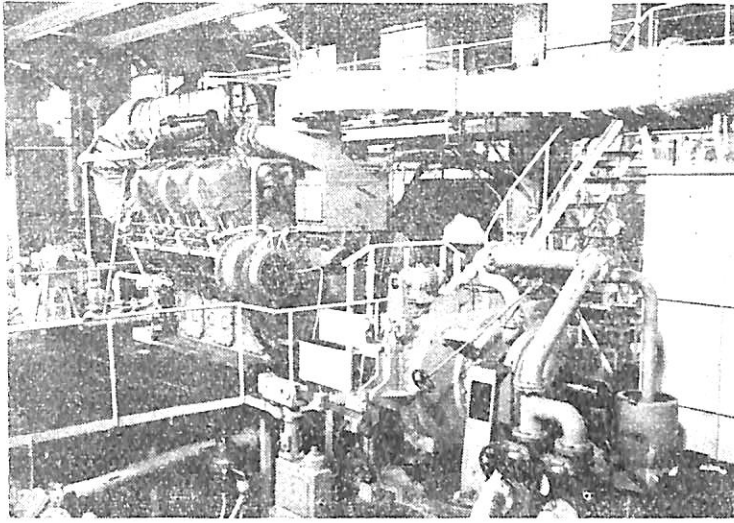
(3) 遠隔操縦

6UEV 型実験機関に関して全面的に遠隔操縦、遠隔計測、連続自動記録、自動制御および警報の諸装置を備え、本件の実用化に関する諸問題を探求するとともに実験機関による各種試験の能率および精度の向上を計った。

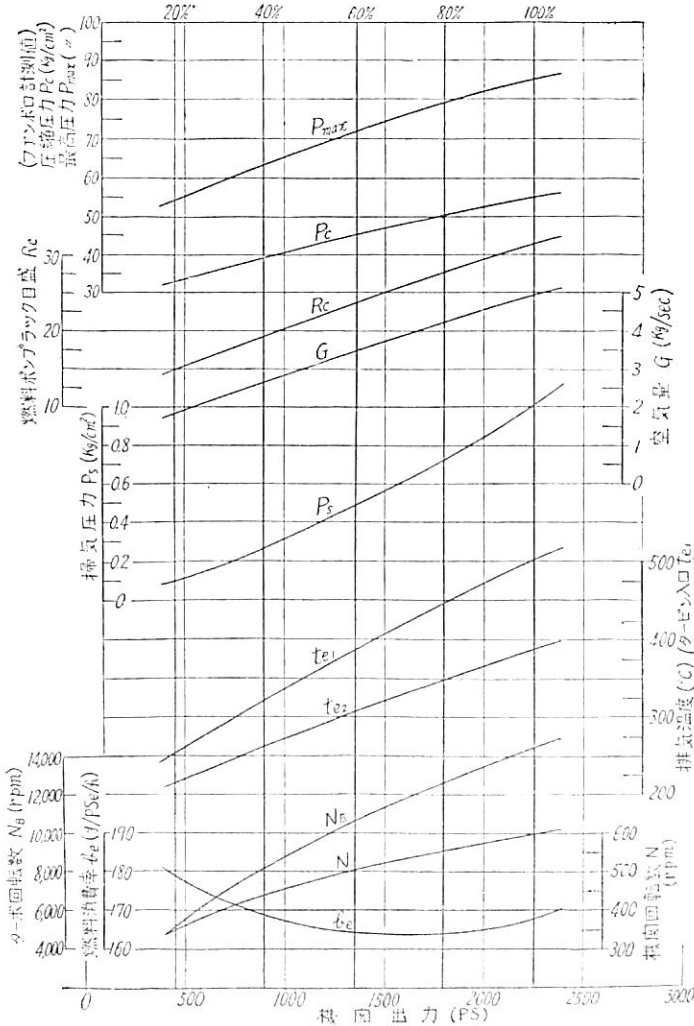
写真(第7図)は遠隔操縦室で防音および空気調節装



第4図 6UEV 30/40 型実験機関



第5図 6 UEV 30/40 型実験機関



第6図 6 UEV 30/40 型機関性能曲線

置が備えられ、左から操縦台、計器板、警報装置および水制動機制御板が設けられている。

主機の遠隔操縦方式としては、油圧式、電動式、リンク式その他があるが、本実験機関は油圧シリンダで操縦用リンク類を操作せしめ、この制御をソレノイド弁で電気的に行なう、油圧と電気との組合せ方式である。因みに、乙型警備艦「もがみ」の主機 9 UET 52/65 型の遠隔操縦装置は完全油圧方式である。

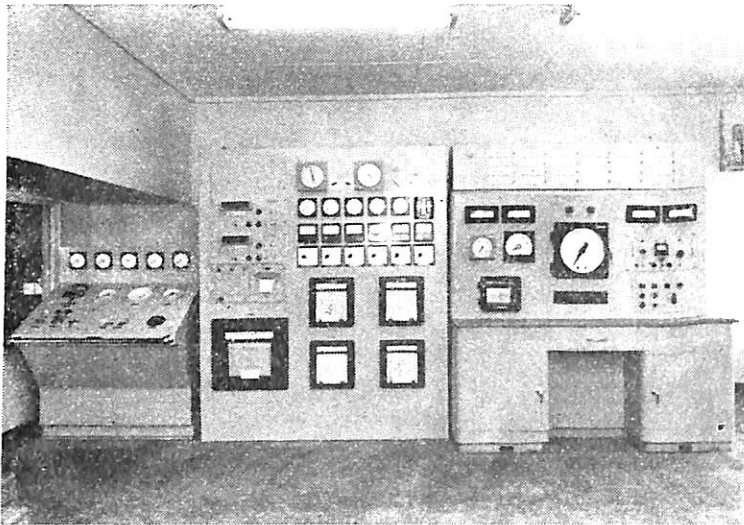
遠隔操縦台には起動用押ボタン、速度調整ノブ、危急停止スイッチ、回転計、ガバナーおよび燃料ポンプの目盛、各種圧力計がついており操作が極めて容易となっている。計器板には上から燃料タンク油圧計、各種圧力計、温度計および主機潤滑油入口温度自動制御装置が設けられている。また主機および過給機回転数のデジタル回転計および記録計、シリンダ・ライナ、軸受、排気その他の温度および掃排気圧力、空気量等の自記々録計が附属している。

次に操縦台に隣接して排気温度、シリンダ・ライナ温度、軸受温度、その他各部圧力等に関する警報装置および水制動機（東京衝機製 FG 8.5 型）用制御板が設けられている。なお機内にも操縦装置があり随時容易に切換えられるようになっている。

(4) 機関配置

12 UEV 型機関を乙型警備艦に搭載した場合の機関配置として第9図のように流体接手、減速歯車装置を介して1軸2基並列配置の2機案を計画している。この場合従来の直列型機関を搭載したものに比べて次のごとき利点が考えられる。

- (a) 中甲板の機械室開口がなくなるのでサービス面積が広くとれ居住性の向上に役立つ。
- (b) 機械室の長さが短くなり、また区画の長さも短縮できるので機械室船底構造の囲みが楽になる。また主機室が2室に分れるので被害の局限を計ることが出来る。
- (c) 船体振動の点で楽になり、排気音も低減できる。すなわち不平等モーメントの大幅な減少と回転数の増大により共振点



第7図 遠隔操縦室

でも振幅が減少する。またシリンダ数の増加に伴ない排気音の周波数が高くなり、防音装置が一層有効に働き居住性の向上をきたす。

- (d) 流体接手を使用するので軸系の振振動を考慮する必要がなく軸系重量の軽減を計ることができる。
- (e) 巡航時減基運転ができるので流体接手のスリップ、歯車折欠を見込んで燃料消費量は直列型機関の場合に比べて遜色ない。従って主機重量、その他の軽減を考慮に入れると航続距離の大幅な伸長、諸装備の増強を計ることができる。

大体以上であるが、本機関に使用する流体接手も当社

で開発設計を行ない、6UEV型実験機関に2,250PS/600RPMの試作機を取付け現在試験を実施中である。

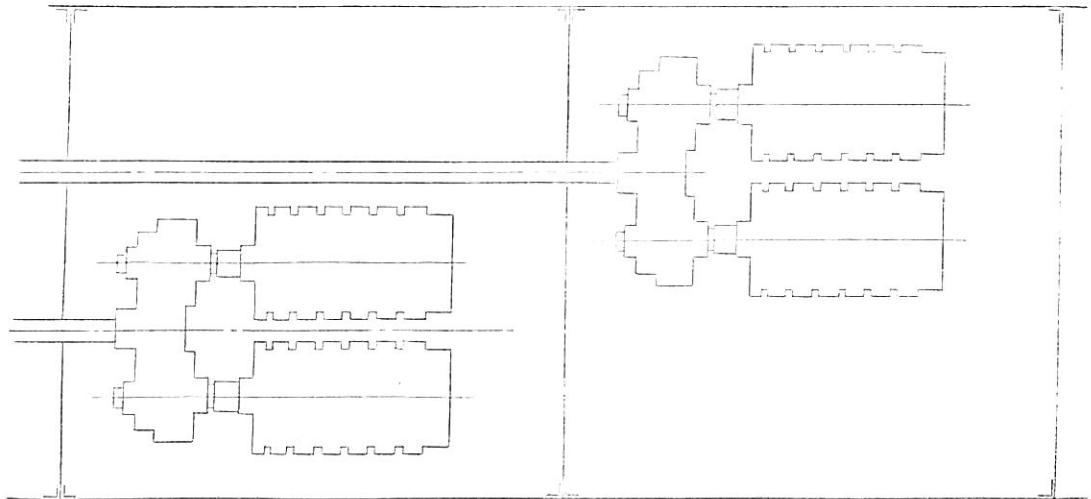
3. 基礎研究および実験機関による各種試験

当社製作のディーゼル機関は古くからすべて自力開発によるもので、新機種開発時にはいつもそのための基礎研究、実機による綿密な各種試験を重ねてきたが、今回 UEV 型機関開発に当たっても本機関の特殊性に鑑み、さらに高度の各種試験研究を実施中である。その内の代表例を次に紹介する。

(1) クランク軸の強度に関する研究

UEV 型機関のクランク軸の寸法上の特徴として次のようなことが挙げられる。すなわちシリンダ配置がV型であるため、クランク腕間距離、すなわちピン部長さが直列機関に比べ約2倍になること。

筒内最高圧力が高く、かつシリンダ中心距離を小さく抑えるため軸受面圧の点からジャーナル部およびピン部の直径を大きくしたこと。その結果両軸部のオーバーラップ量が大きいたこと。またクランク腕の厚さを薄くし、それに見合うだけ軸を捻じたこと等であるが、このためクランク軸の応力分布が従来の直列機関のそれとは大分違きを異にするものと考えられ、種々調査をすすめた。クランク軸の応力分布に関しては実体ないし模型クランク軸の応力計測補助器具あるのみ



第8図 12UEV 3040 型機関配置の一例

で、本機関のような特殊形状のものまで適用できる一般性のあるデータはほとんど見当らなかった。

クランク軸の形状と応力集中係数に関する一般則を打倒して得るほどデータがなかなか揃わない理由は次のごとく考えられる。すなわちクランク軸各部の応力集中係数を精度よく求めるためには、標点距離の短いストレーンゲージが必要であるが、現在この標点距離にも限度があり、かつ標点距離を短くするとゲージ自体の精度が低下するので、いきおい試験片のサイズを大きくとらざるを得ない。従って上記の一般則を求めるためには、かなり大型の金属試験片を数多く製作しなければならないという問題がある。なおかつ複雑な形状の部分では精度も余り望めないということである。

以上のようなことから、われわれはクランク軸の3次元光弾性試験を企画した。すなわち試験片が小さな合成樹脂製で比較的安価に、かつ容易に数多くの実験ができること。またシャープな形状部分の応力集中が

精度良く捉めること等、大きな利点があるが、本実験の成否は一に良好な模型が得られるか否かにかかっているといても過言ではない。現に本試験研究中もっとも時間をさき苦心したのは簡便な操作で良好な模型を精度良く製作する方法を見出すことであった。

第9図は縮尺 $1/10$ の本実験に用いた模型の一例である。この模型を応力凍結炉中に入れ、この材料の第2次転移域、すなわち 125°C に温度を上げた状態で一様曲げ荷重をかけ徐冷し、いわゆる応力凍結サイクルを完了した後スライスを切り出し、得られた縞写真が第10図である。この写真について簡単に説明すると、

内股隅肉部に最大応力が発生し、縮次数5、ピン部中央下面で縮次数2が認められる。この模型にかけられた荷重の大きさと縮次数と、この材料の光弾性感度から、最大応力箇所すなわち内股隅肉部の応力 σ_0 が求められるが、この σ_0 をクランク・ピンの断面を有する丸棒に同じ曲げモーメントがかかった場合に生ずる応力 σ と比較した応力集中係数 σ_0/σ は約8という値である。

また一般によく使われている応力集中係数の定義はクランク・ピン中央下面の応力値を基準にとっているが、これはそのまま縮次数の比、すなわち $\eta_2=2.5$ が応力集中係数になる。

このように一連の光弾性試験の結果得られた応力集中係数を基にして強度計算を行ない、かつ材料の切欠効果をも考慮した結果、UEV型のクランク打はSF材で十分な強度を有するものであるという結論に達した。

一方6UEV型実験機関クランク軸製作の際、1スロー分を余計に作り、電位上げ加工後視察し、クランク軸の縦糸、横糸、繊維の流れ等を調査し、その後各部から材料試験片を切り出し引張、曲げ、疲労試験を実施し材質の均一性について調査した。

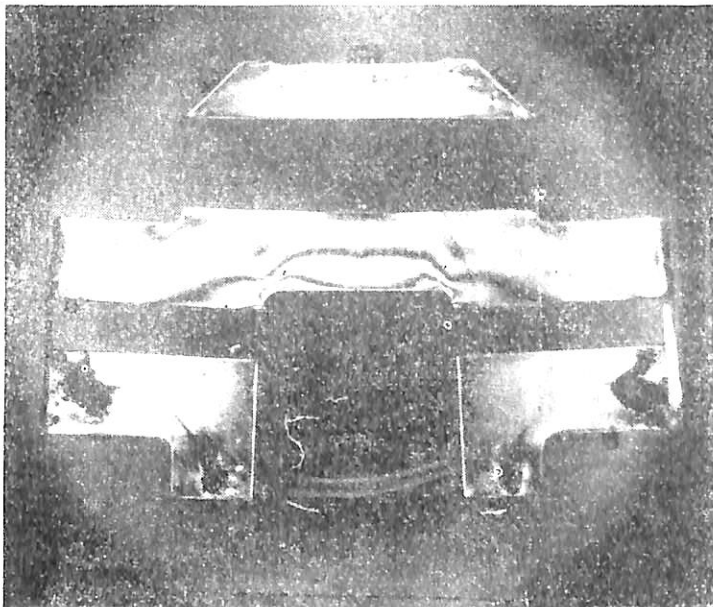
今後機関に取組んだ状態で、筒内ガス圧に相当する油圧をかけてクランク軸各部の応力をストレーンゲージで計測する静荷重試験と、機関運転中に同標ストレーンゲージで計測する試験を実施中である。

(2) 燃焼室壁熱負荷の研究

ディーゼル機関の高出力化の際、最も問題となるのはピストン・ヘッド、シリンダ



第9図 クランク軸模型



第10図 クランク軸縞写真

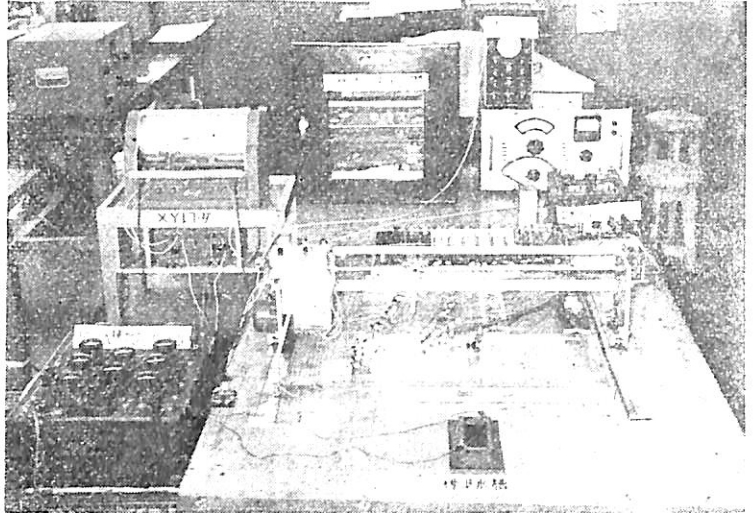
ふた等燃焼室周りの壁の熱負荷で、この事柄に関して当社は数年前から精力的な研究を続けてきた。すなわち各種機関について一連の燃焼室壁温度計測試験を実施し、その結果を解析しガス側、冷却側流体の温度、伝熱係数等熱的境界条件を一般に成立する実験式で表わすことに成功した。すなわちシリンダ内におけるガスから壁への伝熱は非定常熱伝達である。その様子を調べるために壁のガス側表面の1サイクル中の温度変動を精密に測定し、その結果から1サイクル中の伝熱量の変化を計算した。一方シリンダ内の燃焼ガスの温度は別途計算が可能であるので、1サイクル中のガスと壁との間の熱伝達率の変化が求められる。

このようにして熱伝達率とガスの圧力、温度、ピストン速度、空気量等の関係式が成立し、新機種開発の際の熱的境界条件が計算により推定できることになる。また冷却側についても全く同様である。

さて熱的境界条件が判っても、ピストン等形状の複雑なものについて温度分布を計算で求めるのは非常にむずかしく、第11図に示すような電気槽を用いることになる。

電気槽はアクリライト樹脂の厚板にピストン・ヘッド断面に相似形の凹みを掘り、周辺に極板をならべ電解溶液を満したものである。しかる後、表面熱抵抗に相当する電気抵抗を介して、流体温度に相当する電圧を加えると、槽内に温度分布に相当する電圧分布が生ずるという仕組みになっている。

すなわち熱流と電流の相似性を利用した一種のアナログ回路で複雑な熱的現象を実験室内で簡単に解明することができ、現在温度計測結果の取りまとめに、また新機種ないしは運転条件を変えた場合の温度分布の推定に非常に役立っている。



第11図 ピストン・ヘッド電気槽試験装置

なお本装置ではサーボ機構により自動的に指定した温度の等温線を追跡させXYレコーダにその等温線を画かせるようにしている。

このようにしてシリンダ壁の温度を推定して、それに最も適当と考えられる材質、形状寸法、冷却方法などの設計が行なわれるが、さらに実験機関で各部の温度の実測を現在実施中である。また将来の高過給に備え新しい材料に関して熱疲労試験等の材料的検討も行なっている。

(3) 機関本体の強度試験

UEV型機関の構造上最も特徴ある機関本体に関しては、設計時に光弾性試験で隔壁板の強度を検査し、実験機関では機関本体各部約150箇所の応力をストレインゲージで運転中に計測した。その結果応力の最大値は約3kg/mm²で充分信頼性のあることを実証し得た。クランク軸のところで述べた静荷重試験も機関本体に適用する予定である。

(以下 77 頁につづく)

附表 代表的な高出力V型ディーゼル機関一覧表 (出力 3,000PS以上)

型 式	1628-VBU-38V	1235-VBU-45V	V8V ^{24/30}	V8V ^{30/42}	300RSS	12UEV ^{30/40}
製 作 所	B & W	B & W	MAN	MAN	FIAT	三菱長崎
サイクル	2	2	4	4	4	2
シリンダ径×行程 (mm)	280×380	350×450	240×300	300×420	300×360	300×400
シリンダ数・配列	16・V 60°	12・V 60°	16・V 45°	16・V 45°	12・V 45°	12・V 60°
定 格 出 力 (PS)	4,800	4,000	3,300	3,000	4,200	4,500
定 格 回 転 数 (r.p.m)	650	475	900	500	900	100
正味平均有効圧力 kg/cm ²	8.9	7.3	15.2	11.4	13.8	9.95
平均ピストン速度 (m/s)	8.23	7.13	9.00	7.00	10.8	8.00
機 関 重 量 (t)	36	42	20	30	—	27
馬 力 当 重 量 (kg PS)	7.5	10.5	6.1	10.0	—	6.0
出 所	船の科学 Vol.14 No.3	船の科学 Vol.14 No.3	船舶 1960年11月	カクログ	*	

* The Marine Engineer and Naval Architect Feb. 1960.

タンカーの腐食とその対策

運輸技術研究所
瀬尾正雄

1. タンクの腐食

(1) 腐食状況

タンカーのタンクの腐食は激しいから腐食状況の報告されたものは極めて多い。W. B. Jupp は 16 隻のタンカーで板厚から腐食率を測定した。腐食率は最初の 9 年間で 2.5 mm (0.28 mm/yr), 次の 6 年間で 2.3 mm (0.38mm/yr) で約 35% 加速されていた。またタンクを洗滌して使用した場合の腐食率は、油が付着したまま使用した場合の 3 倍であった等報告している。P. L. Sudrabin は中東の原油を運ぶタンカーの底面の孔食は年々 3mm ずつ進行する。加熱管は 1 年で孔があくと述べている。また A. Logan は 2 年間で多数の孔食を生じ、大きさは径 12mm で深さは 3~6mm あったと報じている。最近電気防食が採用されるようになって腐食は著しく減少してきたが、それでも船舶の腐食ではおそらく最も被害の大きいもので、毎年腐食のために多大な修理費を費しているのが現状である。タンカーは前述のように油を積んだり海水を積んだり洗滌したり空の状態を繰り返す。そしてこれらすべての状態で腐食が発生し進行するし、また同じ状態でも場所によって腐食の原因が異なるなどのため、タンクの腐食の原因は極めて複雑である。しかし多数のタンクを調査してみた結果、腐食の進行状況には大差があるが、その状態は場所ごとに類似している。タンク内部の腐食の状況は次の通りである。

(a) タンク底面およびその他水平面

タンク底面は全面的な腐食もあるが激しいのは孔食である。原油を積むとタンク内には油の膜が付着する。一様に油膜が付着しておればほとんど腐食はないが、海水を積むと油膜の一部が剝離し腐食が始まる。原油中の水分やバラストを排除したあとの僅かな残水等によっても油膜が破壊されて腐食が起こる。一たび凹みができると油を卸したあとも凹みの中に海水が残る。凹みの部分と周囲の部分とでは当然電位差を生じ、腐食が続けられて短期間で孔食は著しく進行する。この現象はタンク内に電気的に接続した状態で取付けた試験片(通電試験片と称

す) からもうかがうことができる。この試験片はタンク内の錆びたり、油のついた電位の高い鉄板との間に大きい電位差を生じ、陰極面積が著しく大きいため想像以上激しい腐食を生じるのである。さんるいす丸では錆びたタンクの中に取り付けた厚さ 3mm の試験片が 1 航海で孔があいた。またあらびあ丸では最底部につけた通電試験片の先端が 4 航海で 30 グラム以上腐食した。これは不通電試験片の腐食量の 3~5 グラムに比べ著しく多い。これらはみな同じ原因で、磨いた試験片の電位は -0.6V 付近であるに対し、タンクの電位が予想以上に高いからである。第 1 表は底部のみ電気防食してあるタンクの電位で、上部の電気防食のとどかないところではタンク電位は -0.35~0.4V になっている。タンク内の錆びた部分や油滓の付着している部分の電位を計ると局部的には -0.3V 以上になっていることもあった。このよにタンク内の電位は著しく高いから、タンク内の疵、ピット、試験片等裸の鉄面が露出した部分との間に大きい電位差を生ずるのである。孔食に関連するもう一つの現象はピットの中の水の pH が非常に低いことである。第 2 表はタンク底部の腐食の多い部分に溜っていた水の pH であって、低いのは pH が 2~3 である。pH の低い原因は一般には原油中の硫黄分の影響と思われるが L. P. Sudrabin は次のように述べている。進行中の孔食と孔と半分油に浸って磁性酸化鉄との間に局部電池が形成されてアニオンがピットの中へ移動して pH 2.0~3.0 というような低い数値を示すこともある。この pH は原油の性質が原因とはいえない。中東の硫黄の多い原油の下

第 1 表 底面のみ電気防食しているタンクの電位分布 (-mV)

底面よりの高さ(m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
あらびあ丸	601	640	572	480	438	412	393	377	368	360	358

第 2 表 タンク洗滌後の残水の pH

船名	さんるいす丸	泰邦丸	榮邦丸	伊勢丸
pH	2C 6.2	1C 3.4	4C 6.0	2.4
	3C 5.6	3C 3.4	5P 5.9	2.4
	5P 5.4	4C 4.2	5S 6.0	2.8
	5S 5.0	5P 4.1		6.1
	7C 5.4	5S 3.4		3.0

になった15cmの海水の層は米國についたとき pH 7.5 であった。タンクを空にした後、ピットの中にたまった海水の pH は 2.0 であった。孔食の速度が増すとピットの中の pH は低くなり 2.5 mm/yr の場合の pH は 4.0 以下になる。この低い pH は全体の水の pH と関係なく、よく原因にあげられている硫酸、亜硫酸塩等の存在にも関係ないと述べている。筆者等の実験結果からもこの説を大体肯定できるが、電位差を生じた主要因は油に浸った磁性酸化鉄というより油滓の付着した酸化鉄であろう。

(b) 側壁その他垂直面

垂直面の腐食は一般に全面腐食の場合が多い。壁面に大きい厚い平板状のスケールとなって付着し次第に膨出して剝離するが多い。水のたれるような部分とか船の振動や積荷等によって局部応力を受ける部分では孔食を起すことがあり、著しい腐食の報告されたものもあるが実例は少ない。側面の腐食は主としてバラスト時と空の場合に起る。重油や原油のような重質油を使用した場合には油膜が付着するから空にしても腐食は少ない。しかし Butterworth 等により洗滌した場合には油膜が除去され、海水による腐食も空にした場合の腐食も増加する。特に南方の直射日光で高温高湿になったタンクでの腐食は予想以上大きくなる。

(c) タンク頂板

この部分の腐食状況は側壁等と大差ないが原因は多少異なっている。重質油を積んでいるときにはタンク側壁の腐食は少ないが、この部分は徐々ながら腐食は続行されている。またバラストを積んでいる場合、水準附近より上部は空気にさらされたり海水に濡れたりするため腐食は案外大きい。この部分はタンクを電気防食した場合でもよほどバラストを満水近くにしておかないと電気防食の防食効果はとどかない。また空荷の場合でも温度の昇降によって水滴が付着しやすい。このように天井の部分も腐食は多いが、孔食を生ずることは少なく大抵は全面腐食である。

(d) 加熱管、油送管等

これらの腐食状態は底面とほぼ同様全面腐食と孔食で後者は管の上面にできる。管の上面はタンク底部等に比べてその形状から当然油膜の付着が少なく。そのうえ電気防食した場合も管の接続の状況によっては回路抵抗が大きくなるから防食効果が小さくなり孔食を起しやす。そして数mmの腐食で孔が管を貫通するおそれがあるので腐食の影響は著しく大きくなる。

(2) タンクの状態と腐食率の関係

タンクの腐食は前述のように場所によって相違するばかりでなく、タンクの状態によって著しく影響されるから、これらの腐食を防止するためにはまずタンクの状態が腐食におよぼす影響の程度を知ることが必要である。

第3表 タンクの使用状態と腐食状態

タ ン ク の 状 態		船				名		平 均
		あらびあ丸	榮 邦 丸	泰 邦 丸	祐 邦 丸	さんるいす丸		
						第 1 回	第 2 回	
(A) バラストを全然またはほとんど使用しなかったタンク	CB (H)	0	0	0	0	0	0	0
	DB (〃)	0	0	16	0	0	0	2.7
	CD (〃)	28	22	23	21	21	21	23
	DD (〃)	54	39	41	84	59	89	61
	減量 (g)	4.082	3.67	7.9	7.669	2.609	3.876	4.901
	腐食率 (mm/yr) 比 率	0.108 1.00	0.137 1.00	0.228 1.00	0.155 1.00	0.724 1.00	0.783 1.00	0.129 1.00
(B) 主としてダーティバラストに使用したタンク	CB (H)	0	0	0	13		0	2.6
	DB (〃)	47	35	26	54		53	43
	CD (〃)	32	22	54	35		48	38.2
	DD (〃)	10	5	0	14		0	5.8
	減量 (g)	3.452	3.32	10.09	8.75		5.243	6.171
	腐食率 (mm/yr) 比 率	0.091 0.85	0.124 0.91	0.291 1.28	0.177 1.14		0.106 1.35	0.158 1.10
(C) クリーンおよびダーティバラストを混用したタンク	CB (H)	41	24	18	24	21	25	25.5
	DB (〃)	15	2	39	46	32	46	28.5
	CD (〃)	18	32	32	15	11	12	20.0
	DD (〃)	12	4	0	94	17	27	25.7
	減量 (g)	9.932	6.11	12.28	9.185	4.612	10.477	8.766
	腐食率 (mm/yr) 比 率	0.264 2.44	0.228 1.67	0.355 1.56	0.185 1.20	0.129 1.77	0.211 2.70	0.229 1.89
(D) 主としてクリーンバラストに使用したタンク	CB (H)	55	55	48	50			52
	DB (〃)	2	1	0	7			2.5
	CD (〃)	5	3	0	7			3.75
	DD (〃)	27	5	32	59			30.75
	減量 (g)	11.144	9.83	12.24	12.745			11.49
	腐食率 (mm/yr) 比 率	0.297 2.74	0.366 2.68	0.354 1.55	0.242 1.66			0.389 2.16

そのため多数の実船で実験した。実験時のタンク操作の規準としては

i) バラスト海水を入れないタンクすなわち原油一空の操作を繰返すタンク

ii) ダーティバラストを使用するタンク、すなわち主として原油—海水—空を繰返すタンク

iii) クリーンバラストを使用するタンク、すなわち原油一空—洗滌—海水を繰返すタンク

を選定した。しかし航海の都合でかなり錯綜した使用が行なわれたこと、出渠後の1航海はタンクの状態が他の航海とは異なり、バラストはクリーンばかりであった、等のためタンクの状態はかなり複雑になった。数航海後試験片を取出してタンクの使用状態と腐食減量の関係を調査した。各船ごとにタンクの使用状態の類似したものを集め平均値を出して示すと第3表のようになり、大要は次の通りであった。

(a) 各船の腐食量にはかなり差があり、多いものは少ないものの2~3倍あった。

(b) 腐食量の少ないのはバラストを使用しないタンクであるが、その腐食率は0.072~0.0228mm/yrで、われわれが予想したものよりはるかに大きかった。この腐食は空の場合のタンク湿度に大きく影響される。

(c) ダーティバラストを主要したタンクの腐食率は0.091~0.291mm/yrでバラストを使用しないタンクの腐食に対する比率は85~125%で平均110%であった。すなわちダーティバラストタンクの腐食はバラストを使用しないタンクの腐食率と大差なかった。

(d) クリーンバラストを主用したタンクの腐食量は最も多く腐食率は0.24~0.36mm/yrでバラストを使用しないタンクの150~300%で平均216%であった。

(e) 第3表にはダーティとクリーンバラストを混合したタンクの腐食量を示してある。この場合は両者の間でバラストを使用しないタンクの189%となった。

(f) 同一タンクでの腐食量は上部が多い場合と下部が多い場合とがある。これは主として温度と湿度の影響で、前者は上部が高く、後者は下部が高い。

(g) 試験片の腐食状況はバラストを積まないタンクでは比較的均一であるが、ダーティバラストのタンクはかなり粗い。クリーンバラストのタンクはさらに粗く凹凸が大きい。

(h) クリーンバラスト、ダーティバラスト、クリーンで空、ダーティで空の場合の腐食率をそれぞれ a, b, c, d として、第3表の平均値に適合するような割合を求めると概略 a : b : c : d = 3.5 : 1 : 1.5 : 1 となる。すなわちダーティバラストとダーティで空の場合の腐食は

大差なく、クリーンで空の場合の腐食は前者の約1.5倍、クリーンバラストの場合は約3.5倍となる。特種な腐食を除いては原油を積んでいる場合の腐食は少ないからこれを0として、この関係からそれぞれの防食率を求めるとダーティで空の場合の腐食率は

$$2.6 \times 3.5d + 43d + 38.2 \times 1.5d + 5.6d \\ = 0.158 \times 2 \times 89.4d \doteq 0.3 \text{ (mm/yr)}$$

となり、ダーティバラストの場合は同じく0.3mm/yr、クリーンで空の場合は0.45mm/yr、クリーンバラストの場合は1.0mm/yrとなる。これから1年間に、CB=30日、DB=40日、CD=DD=50日使用したタンクの腐食量は

$$1.0 \times \frac{30}{365} + 0.3 \times \frac{40+50}{365} + 0.45 \times \frac{50}{365} \doteq 0.22 \times (\text{mm})$$

になることがわかる。

2. タンクの防食法

タンクの防食法にはいろいろある。種々の防食法について多数の基礎実験と実船実験を行なった。防食法の概要は次の通りである。

(1) タンクの操作

タンクの状態によって腐食度が違うのであるから、適切に操作することにより腐食を減少することができる。特にこれを防食法と適当に組合わせると有効である。例えばバラストを入れたあとの空の状態にする期間をはなるべく避ける。この状態の腐食は原油を卸して空にした場合の1.5倍であるうえ、排水後の残水による底面のピッチングは増加する。このためにはダーティバラストとクリーンバラストを同じタンクにするのも一つの方法である。そして電気防食を採用すれば空の期間がないから防食率は電気防食の防食率に近く90%以上も可能である。

(2) 電気防食

電気防食として一般に使用されているマグネシウム陽極は使用が簡単で有効であった。しかし現在のおおタンクの腐食はかなり激しい。その原因はいろいろあるが、第1には電気防食はバラストを入れたとき海水に漬った部分のほかは効果がないためである。タンクの腐食をさらに減少させるためには操作法、塗装、特殊防食剤、カーゴデシケータ等の使用を考慮すべきである。第2は防食の基準が明確でないこと、第3は経済的理由によるものである。これらの問題についてももう少し検討してみる。

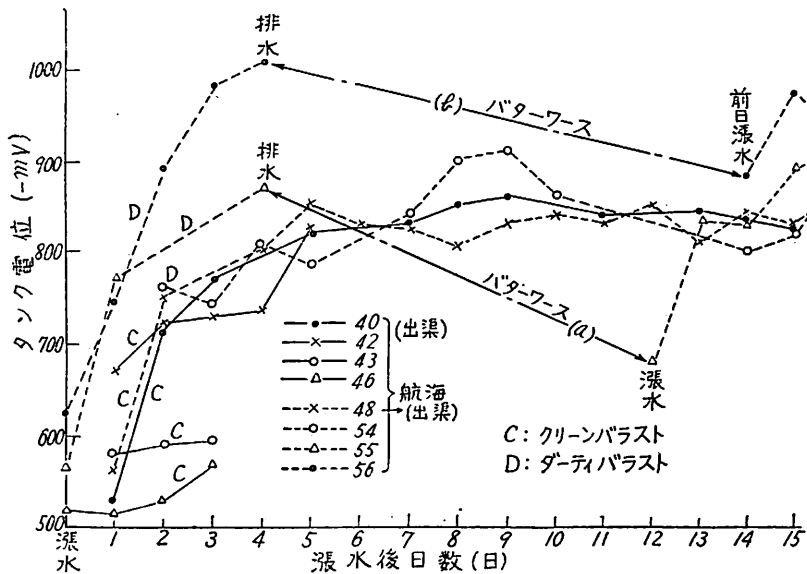
(a) 陽極の所要量

マグネシウム陽極の性能は比較的明確にわかっているから、その所要量を定める場合に問題になるのは所要防食電流である。所要防食電流に関係する諸元は多いからこれを求めることは容易ではない。第1に問題となるも

のは現在一般に行なわれているようにタンク底面のみを防食するか、全内面を防食するかということで、かなり相違ができる。勿論この場合は後者が理想であるが、経済的理由から前者の場合が多い。次は防食電位に達するまでの所要時間をどの程度にとるかということである。即日防食電位にするためにはかなり多量の電流を流す必要があり、陽極数に著しく増加する。2、3日程度で防食電位に達することを目標とすれば所要量はかなり少なくなるが、その間のある程度の腐食は避けられない。それゆえ防食上からはなるべく早くタンク電位が低

下することが望ましい。しかし経済的な理由と過度に防食すると coating の付着が著しくなり、その一部分が剝離してポンプに吸込まれ、その作動を阻害した事例もあるから適度に防食する必要がある。適当な防食の程度は船の運航状況、タンクの使用状態等によっても異なってくるが、大体は漲水した翌日には大体防食電位附近に達する程度が適当であろう。流電陽極の所要数に係る諸元は上記のタンク内の状態、すなわちバラストの種類、原油の性状、タンクの表面状況や水質等によってもかなり差異を生ずるが、その影響を数字的に示すことは

不可能である。そしてそれらの影響が錯綜してくるから基準としては実験的に求める外はないが、同じ船でもばらつきはかなり大きい。第1図はすまとら丸の実船実験の結果であって、航海ごとにかなり大きい差がある。現在までの実験値だけでは勿論充分とはいえないが、実験結果から求めてみると第4表のようになる。文献にも航海中の電位や電流を計測したものも1、2あるが使用条件が明らかでない。また圈内には航海中の電位を計測したものはないので筆者の実験例のみを示した。同じタンクでもタンク底面の電位が防食電位に達する日時にかなりばらつきがある。タンクの油膜



第1図 すまとら丸航海中のタンク電位

第4表 タンカーの防食状態

船名	ぼるねお丸	あらびあ丸	栄邦丸	すまとら丸
タンク No.	2 S 2 P	5 S 5 P	4 C	6 C 4 C 4 C
浸水面積	500 (底部) 830 (全面)	500 (底部) 830 (全面)	320 (底部) 590 (全面)	670 (底部) 1,000 (全面)
陽極種類数	Mg 15S 22, Zn 15FT 59	Zn 15FT 38	Mg 15S 20, Mg38, Zn11	Mg 15S 99, Zn 15FT 78, Al 25T 34, Mg 15S 34
発生電流(A)	計測 66, 計画 80	計測 40.7, 計画 59	計測 26.2, 計画 38	計測 40, 計画 68; 計測 125, 計画 110; 計測 89, 計画 125
電流密度 (mA/m ²)	計測 132, 計画 80	計測 81, 計画 49	計測 82, 計画 44	計測 186, 計画 125; 計測 72, 計画 110; 計測 52, 計画 66
防食電位に達した日数	1~3	3~6	1~3	0~2

註(1) 浸水面積の底部としてあるは底面および底面より4mまでの浸水面積を示す。

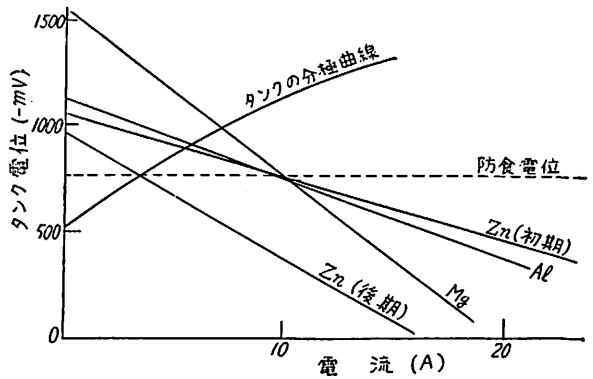
(2) 発生電流は陰極電位が -770mV の場合の陽極の発生電流である。

(3) タンク電位は底面の電位を基準にした。

の付着程度、特にクリーンバラストかダーティバラストかによっても1~2日程度の差を生ずることがある。また船の動揺や前回防食してからの日数やタンクの状態によっても相違を生ずる。このほか陽極の表面状態、特に油分の付着程度で影響される。亜鉛陽極の場合はこの影響が大きい。これがばらつきを生じた原因であろう。次に防食電位に達するに要した日数と電流密度の関係を調べてみる。電流密度は実測値と比較の方がよいが、計測していないものもあるので計画値と比較してみることにする。タンクの電位の低下の最も早いのは柴邦丸であって、底面に対する計画電流密度は186mA/m²で最大である。次があらび丸5Pタンクでその他は1~3日を要しているものが多い。柴邦丸の場合は腐食も少なかったが、その他の場合は垂直面は良好であったが、水平面の腐食はやゝ多かったことより考えて防食電流密度は最少限150mA/m²以上が望ましい。所要防食電流密度が決まればマグネシウム陽極の場合はその性能がわかっているから容易に所要数を求めることができる。亜鉛やアルミ陽極の場合は油膜の付着により使用中に漸次性能が低下するので、数航海後の性能はかなりの計画値より下まわっているからこの点にも十分な考慮を払う必要がある。

(b) 経済性

電気防食が有効であることがわかっているにもかかわらず十分な数量使用されていないことが多い。その原因は現在使用されているマグネシウム陽極はかなり高価になるためである。陽極の種類や大きさによってかなり経済性が違ってくる。まず陽極の種類によって相違を比較してみる。第2図は各種流電陽極の性能を一般的に比較したものである。防食電位で10A流れるように計画した流電陽極を図中のように分極するタンクに使用したとすれば、マグネシウム陽極の場合はタンク電位は-1,000mVで電流が7Aで平衡状態になる。勿論実際にはこれにirの影響が少し加わるが簡単のために省略する。亜鉛板の場合はタンク電位-900mVで5.4Aで平衡状態になり、アルミ陽極の場合は920mVで5.7Aである。これに反しタンク電位が高い場合、例えば-600mVの時の発生電流は



第2図 各種陽極の発生電流

マグネシウムが12A、亜鉛が15.5A、アルミが14.2Aとなる。このように同じ発生電流で計画した場合でも亜鉛やアルミ陽極の方がタンク電位が高い間の発生電流が多くなり、分極が進んだ後の発生電流は少なくなるため寿命も長いという長所を有している。しかしこれはこれらの陽極をマグネシウムと同じ程度の発生電流に計画した場合であるから、所要量はマグネシウムより著しく多くなる。またこのほかに亜鉛やアルミ陽極は油タンクに用いた場合は、例えば図中のZn(後期)として示してあるように、亜鉛板の性能は油膜のためにより低下する等の短所もある。このためもあって油を使用しないバラストタンクには一般に亜鉛板が使用されているが、タンカーのタンク等ではほとんど全部マグネシウム陽極である。しかし亜鉛やアルミ陽極の性能もかなり改善されたのでどうにかタンカーでも実用できるようになってきた。そしてそれには細長い形状のものを使用することである。またマグネシウム陽極と併用するのも一つの方法である。現在一般に使用されているのはマグネシウム陽極の15Sが最も多く、次いで52T程度までのものである。小型であるため消耗が早くしばしば取換えなければならないためかえって高価になる。なるべく大型のものを使用すれば経済的である。タンクの浸水面積を1,000m²とし10年間防食するとして陽極の種類、大きさによる経済性を比較すると第5表のようになる。

(3) 塗装

第5表 流電陽極の経済比較

種類	陽極		性能		所要量 (個)	使用年月 (年)	価格 (千円)				10ヶ年間の経費 (千円)
	大きさ (mm)	重量 (kg)	発生電流 (A)	電気量 (kAh)			第1回陽極取付	第2回陽極取付	第1回	第2回	
Mg 15S	200×200×95	6.5	2.6	8.6	38	1.4	6.5	1.5	5.5	1.2	1,870
〃 52T	700×125×140	23	7.8	30	13	1.6	15	2	14.5	1.5	1,310
〃 250T	1,300×210×240	110	13.5	145	7	4.5	68	5	6.5	3	1,070
Zn 4B	32×32×600	4	1.3	30	77	1.0	0.8	0.5	0.8	0.5	990
〃 15FT	200×500×25	15	0.8	11	125	57	3	1.5	2.7	1.2	930
Al 25T	770×90×90	17	2.5	27	40	4.5	6.8	2	6.5	1.5	750

塗装はあらゆる状態の場合に有効であるから、安価で優秀な塗装ができればタンカーの腐食の問題は解決するのであるが、現在はまだその段階に達していない。Epoxy系塗料でAmine-curedしたものは極めて有効であった等、合成樹脂塗料やliningの優秀性を報告したのもあり、今後有望であろう。しかし現在はまた著しく高価である上、タンクの内面のようなかなり複雑な構造物に対して隅々まで完全に塗装することも容易でない。また新造船の場合はよいが、旧い船の場合はいろいろ問題がある。塗装としてはこの他にもいろいろある。今まで試用された主なものはロンタイト、ダイメットコート、耐油耐酸塗料等である。しかしこれら試験の結果はいずれもあまり良好でなかった。試験板等に塗ってタンク中に浸漬したものが良好であったにもかかわらず、タンクに塗装したものが良好でなかったのは熱膨張等いろいろな点で相異なること、また疵ついたり剝離を生じた場合に広い陰極部の影響を受けて孔食が著しく進行しやすいためである。

(4) 電解被覆

電解被覆は電気防食にも関係があり、また塗装の一部とも考えられるが、いろいろ異なる点もあるので別項目とした。電解被覆は塗装と同様良好に付着したものはタンクのすべての状態に対して有効である。しかし筆者の既報の実験の結果も大体次のようで、効果はそれほど顕著ではない。えタンク内に一様に適度に被覆を附着させるのは難かしく装置もかなり複雑になる。

i) 電解被覆の被膜抵抗は極めて小さいが原油を使用すると油の附着はやや多くなり抵抗は著しく増加する。

ii) 電解被覆を附着した鉄板は被覆のない鉄板に比べるとかなり短時間で少ない電流で電位が低下する。しかし流電を中止すると殆んど同じように電位は上昇する。

iii) 原油を使用すると、維持電流が小さい場合は電解被覆のないものは有るものに比べ分極の遅れが大きい。維持電流が大きいと分極の遅れは少ない。

iv) 実験装置での防食率は、電解被覆のみの場合83.3%、電気防食のみの場合90.5%、両者を併用した場合97.5%であった。

v) 錆びた鉄板に電解被覆を附着させる場合は、その錆の程度にもよるが、新しい鉄板の2倍程度の電流量が必要であった。そしてその場合でも防食電流は新しい鉄板の場合に比べると数倍大きかった。

vi) 電解被覆することにより維持電流が少なくとも電位を低下しうることは明かであるが、油タンクではタンク表面に油が付着する影響もあって、その効果の程度は比較的少ない。むしろBoosterの電流量は長期維持電流

の増加にふり向けた方が経済的であるように思われる。

(5) 防食剤

防食剤はバラスト海水中に混入して使用することがある。この場合は濃度を高くして使用する効果があるばかりでなく排水後の防食や水滴の附着したタンク頂面の防食にも有効である。しかし濃いものを使用することは著しく高価になるため、実際には30~50ppm程度しか使用されないから効果は少ない。特種な防食剤としてバラスト残水やバラスト水面に浮遊させる防食剤は少量使用しても濃度が高いから有効である。すなわち前者の場合はバラスト残水や原油中の水分はせいぜい2~3tで防食剤は1タンク30~40l使用するから、濃度は10,000ppm以上にもなる。後者の場合にバラスト海水面に遊させるのであるから船の動揺でタンクの水面より上部の部分に付着した時には濃度は殆んど原液のままであるから有効である。第6表は浮遊性防食剤の試験結果である。

第6表 浮遊性防食剤の効果

タンク No.	防食剤 (kg/m ²)	腐食度 (mm/yr)	防食率 (%)
1	PTC No. 1 0.5	0.00025	95.4
2	〃 〃 0.3	0.00089	85.2
3	〃 No. 2 0.5	0.00031	94.8
4	なし	0.0605	0

(註) 防食剤の使用量は海水表面積に対するもの。

4個の小型実験タンクに半分程度海水を入れて水面に浮かせ、そのうちの3個のタンクの中に油溶性で水に溶解しない浮遊性防食剤を注入した。1カ月後にタンク内に吊した試験片の腐食量を比較したところ防食剤を使用した試験片の防食率は85~96%であった。第7表は水に溶けて油と分離する防食剤を使用した試験結果である。

第7表 バラスト残水用防食剤

試験液	防食剤 (ppm)	腐食度 (mm/yr)	防食率 (%)
原油95%	NaOH 0.3	0.0015	40
海水5%	Na ₂ P ₂ O ₇ 0.1	0.0013	47
	RCC No. 500 0.15	0.0009	64
	〃 〃 0.1	0.0010	60
	なし	0.0025	0

小型タンクの中に少量の防食剤を入れ、そのうえから5%海水を混入した原油を注入してタンク底部に取付けてあった試験片の腐食量を比較した。実船と異なり動揺が少ないため、防食剤の混合が良好でないためか防食率はややばらつきが多かったが40~65%であった。

3. 結 言

マグネシウム陽極を使用して防食電流密度を150 mA/m²程度で計画すればかなりの防食効果を期待できる。しかし十分な防食を行なうためにはタンクの状態に応じて適宜塗装、電解被覆、防食剤またはカーゴデシケータを併用する必要がある。

造船用鋼板標準寸法の選定について

1. ま え が き

わが国における造船用鋼板の種類単純化の機運に応じ日本生産性本部が主体となって造船・製鉄両業界に呼びかけ、生産性向上の一環として、わが国における多くの鋼管建造造船所と製鉄所が共通に使用しうる造船用鋼板の標準寸法を作成するため、専門委員会を設けてこれを推進することになった。昭和32年8月、まず造船側に3S造船専門委員会が設置され、ついで12月に製鉄側に3S造船用鋼板専門委員会が発足した。

両委員会はそれぞれ日本造船工業会および日本鉄鋼連盟から推せんされた専門技術者を委員として構成され、以来両委員会は各個に、またしばしば合同して審議を重ね、一時は両委員会同意の線に殆んど達していたが、最終段階に至って、これら標準寸法選定の前提となるべき申合せ事項の内容について両者の意見が一致せず、35年3月に至り両委員会はとりあえずその結論を各々別個に日本生産性本部に報告した。

その後さらに検討を続け、今回両者が全く一致点に達したので、あらためて両者合同の「造船用鋼板標準寸法表ならびに同寸法表に関する申合せ事項」を定め、昭和36年3月10日付連名で最終的な報告がなされたが、両業界が速かにこれを採用実施して生産性向上が推進されることのできる。

以下に標準寸法選定の経緯とその内容を解説する。

2. 委員会発足に至るまでの経緯

造船用鋼板の寸法の種類を単純化する問題は、戦後しばしば採り上げられ、その全国的な単純化に関し、数年前、造船協会の造船設計法基準制定委員会で討議され運輸省船舶局からも種々協力を得たが、当時、造船・製鉄両業界とも、この問題に対し積極的な機運が醸成されていなかったためか、その実を結ぶに至らなかった。

しかしながら、昭和25年ごろから、一部の造船所は自社だけの標準化に着手しており、このような造船所の数はその後漸次増加していた。

たまたま昭和31年8月29日、日本生産性本部のあっせんで造船・製鉄両業界の首脳者ならびに関係の官庁および事業団体の方々が会合され、造船用鋼板の寸法に対する標準化の効果とその必要性等について種々論議を交され、過渡的には多少の問題はあっても原価低減および生産性向上のため標準化に向かうべきであるとの申合せが

なされた。

32年6月、この問題に関して、造船業界に対する日本生産性本部の呼びかけに応じ、主要16造船所の関係者が参集して準備委員会を開き、協議した結果、造船用鋼板に対する全国共用の標準寸法立案のため、専門委員会を設けることが決議された。

ここにおいて、前述したように日本生産性本部内に造船側および製鉄側の各委員会が発足し、以後、両委員会は互いに協力して審議を進めてきたわけである。

3. 造船用鋼板標準寸法選定の趣旨と方針

3.1 標準寸法選定の趣旨

当時わが国の造船所がそれぞれ独自に標準寸法を定め実施しつつある情勢にあったが、さらに「造船用鋼板の種類を全国的に単純化することは一層両業界ともそれぞれの企業内に有形無形の少なからぬ利益をもたらすものである」という見解に立ち、両委員会は全国共通の標準寸法を定めることとしたのである。

3.2 標準寸法作成の目標

従来数千種類に及んでいた鋼板の寸法が標準寸法を定めることによってその実用される種類数を減少すれば、前項の趣旨によりそれだけの効果を収めうることを考え、したがっていたずらに理想を追わず、現状に則して造船所・製鉄所がなるべくすみやかに実施しうるものをまず作ることを目標とした。

3.3 標準寸法と標準外寸法の考え方

鋼板の標準寸法は鋼板の使用者である造船所においてできるだけ使いやすくムダの少ない寸法であって、かつ設計上からも現場管理上からも妥当な種類数のものでなければならず、また供給者である製鉄所としては造りやすく、かつそれぞれの寸法のものの需要量なるべく多いことが望まれるのである。

なお、鋼板の寸法としてはこの標準寸法以外のものの使用もある程度は認めざるをえない現実において、標準寸法の効果を高めるためには単に標準寸法を定めるだけでは不十分であるので、標準外寸法の取扱いをも検討し、全体としてできるだけ種類数の減少を図ることとした。

4. 標準寸法の選定と標準外寸法のものの取扱いについて

4.1 588種の標準寸法選定の経過

この標準寸法表の作成に当たり、まず造船側において使用頻度の多いと判断される寸法を選び出してみた。

次いで造船所の施設・工作法・設計方針について考慮を加え、また製鉄所の施設・製造法についても実態を検討して個々の寸法の修正を行なったが、さらに幅については6項に詳述するように申合せ事項の第1項を定めることにより種類を整理して別表記載の588種を得た。

4.2 標準外寸法のもの取扱いについて

上述の588種以外の寸法のものでも、各造船所共通には使われないが、それぞれの造船所で同一寸法のものが一時期に相当まとまるならば、製鉄所における生産性は必ずしも標準寸法のものに劣るものではないと考えられるので、このような鋼板は標準寸法の鋼板に準ずる取扱いをする申合せ事項の第2項を定めた。

まとめられるべき数量を数値をもって明らかにしなかったのは、造船所・製鉄所ともそれぞれその施設や操業規模を異にし、かつ予想しうる将来の建造船舶も区々であるため、当委員会として画一的に設定することは不適當であると考えたので、「別に定められるもの」とした。

なお両委員会は標準寸法表および申合せ事項第2項の鋼板以外のものの使用をさまたげるつもりはない。

しかし標準寸法を定めた趣旨を考え、これらの標準外寸法のもの使用は極力少なくするように努め、全体としての種類の単純化を図るべきである。

5. 標準寸法表の対象と範囲

5.1 標準寸法表の対象

この表は造船用鋼板について材質および検査規定には関係なく定めたものであり、一般用または缶用鋼板をその対象としない。

5.2 標準寸法の選定範囲

すでに述べたように、標準寸法としては極力使用頻度の多いものを選び、その範囲も従来の実績と造船所の希望を集約して、厚さは6mmから25.4mmまで、幅は1,400mmから2,400mmまで、長さは6,000mmから12,050mmまでとし、種類は588種となった。

ただし幅1,200mmを希望する造船所が相当数あったが、これは2,400mm幅のものを造船所において二つ割りにすることができるから、この表の寸法としては省略した。

その他幅として900mm、600mmなどの希望もあったが、これらは広幅のものを割って使用することとし削除した。

なお最近わが国製鉄所における圧延施設大型化の傾向

に伴い、さらに広幅のものも容易に製造できるようになったので、2,400mmをこえる幅のものについても検討したが、現在までの造船所の実績などから見て、その寸法の標準化は尚早と考え将来にゆずることとした。

厚さ、幅および長さについては以下に詳しく述べる。

6. 標準寸法（厚さ・幅・長さ）の選定について

6.1 厚 さ

当初、厚さの寸法の種類数を減らすため全範囲にわたり1mmとびを考慮したが、厚さの薄い方ではそのとび方が板厚の割りに大きいので、0.5mmとびを採用し、6mmから12mmまでは0.5mmとび、13mmから24mmまでは1.0mmとびとし、これに諸検査規定による材質規格の変わり目の厚さである12.7mmおよび25.4mmを加えた。

なお造船所の一部には13mm以上も0.5mmとびとする希望もあり、また標準寸法範囲を14mmもしくは20mm止まりとする意見もあったが、討議のうえ25.4mmまでとすることになった。

また25.4mmをこえる板厚については一般に材質も特殊なものとなり、また使用頻度多く、かつ多量に使用されるような標準寸法を定めるには現在のところ資料不十分であるので、この標準寸法表の範囲から除いた。

6.2 幅および申合せ事項第1項設定の経過

当初、各造船所の希望する幅の標準寸法として提出されたものは次の3系列に分類された。

- (1) 系列 1,200mm 1,400mm 1,600mm 1,800mm 2,000mm 2,200mm 2,400mm……200mmとび
- (2) 系列 1,200mm 1,500mm 1,800mm 2,100mm 2,400mm……300mmとび
- (3) 系列 1,220mm (4フィート) 1,525mm (5フィート) 1,830mm (6フィート) 2,135mm (7フィート) 2,440mm (8フィート)……305mm (1フィート)とび

これらの系列はそれぞれの造船所の設計・工作法や施設などに由来しており、おのおのその存在理由を持っているが、そのおもなものは以下のとおりである。

- (1)、(2)の系列はともにメトリック・ラウンドの寸法であるが、(2)は(1)の200mmとびの間隔を300mmに広げて種類を少なくし、もし歩留り上の不利があれば設計・工作上の工夫により補おうとするものである。(3)は(2)と同じ考えであるが、(1)および(2)が製鉄所から鋼板を入手するときの寸法をメトリック・ラウンドとするのに対し、(3)は造船所における鋼板加工後の船体部材寸法をメト

リック・ラウンドとするため鋼板入手時の寸法をフィート・ラウンドの寸法に合わせようとするものである。

以上のような各造船所の主張と希望を考慮して標準寸法をまとめるためまず(1)と(2)を併用することにしたが、(3)は(2)と類似ではあっても、鋼板入手時の寸法として(2)の寸法に造船所における加工代をさらに加える必要があるという考え方から、(2)に合わせる事が困難であった。

しかしながら実際に製造されている鋼板は、平面形状の不整、たとえばいわゆるキャンパーなどによるものを別としても、製鉄所のシヤーによって幅の両縁で合計して板厚程度の緑ダレまたはマクレを生じていることもあり、またガスカッティングによってもほぼ同じ量の縁の不整がおこりやすい。

造船所では鋼板を全幅のまま構造部材に使用する際、普通その両縁を突合せ溶接のため正確なエッジとする必要があり、納入される鋼板の板縁に前記の不整がある場合にはこの部分を切り取って使用している。

したがってもし鋼板の幅の板縁にダレまたは形の不整がなければ、全幅のまま鋼板を使用する場合でも幅縁の加工代を必要としないと考えられるので、(3)の系列も(2)に含めうることになる。

しかしながらこのような条件は現状では製鋼技術上非現実的と思われる。したがってこれらの不整のある場合は鋼板の納入をうけてから造船所でこれを切り落として後に必要な寸法となるものであればよいわけである。

ついではその具体的な方法に関して両委員会でも種々検討した結果、鋼板寸法の定義を申合せ事項第1項のとおり定めることにした。

なお1,200mm幅については5.2項に述べたとおりである。

6.2 長さ

当初、各造船所の希望寸法を整理した結果、長さの標準寸法は次の3系列に分類された。

- (1) 系列 6,000mm 8,000mm 10,000mm 12,000mm ~12,250mm (または油槽船のタンク長さ)……2,000mmとび
- (2) 系列 6,000mm 9,000mm 12,000mm……3,000mmとび
- (3) 系列 6,100mm (20フィート) 9,150mm (30フィート) 12,200mm (40フィート)……3,050mm (10フィート)とび

これらの系列はそれぞれ前項の幅の各系列で述べたと全く同じ趣旨の理由によるものであり、幅と同様、(1)と(2)の系列は併用することにしたが、なお(3)の系列を(2)に

含めることは困難であった。

造船所では一般に鋼板を全長のまま使用することが多く、この場合長さに対し溶接による縮み代およびブロック接手のための合わせ切り代として50mm~100mm程度の延ばし代を必要とするのであるが、この50mm~100mmという、造船所による差異を統一して、最小限50mmの余裕をつけることが造船側から要望された。

しかしながら製鉄所における現状は25mm程度の余裕は付いているが、50mmとなると余裕とはしがたいとの製鉄側の見解に従い、この50mmを長さの余裕としてつけることは取りやめ、造船所の希望の最も多いものとして9,000mmと12,000mmの長さだけをそれぞれ9,050mm、12,050mmとし、その他はメトリック・ラウンド寸法のままとしてこの表のようにまとめた。

上記の12,050mmは油槽船のタンク長さからやむをえないとしても、9,050mmは他のメトリック・ラウンドの長さにならって9,000mmとしたいという意見もあった。

なおこの表の注に記載したように、長さ12,050mmの半分の長さのものも標準寸法として取り扱うこととしているが、造船所が発注に際し特に指定したときだけ半分に切って納入するものとし、一般には12,050mmのまま納入してさしつかえないものとした。

また長さについては、前述のように25mmの余裕がついている現状であるから、板縁の不整については特に問題は無いと考えられるが、幅におけると同様、この項でいう長さは平面形状の不整によるものを含まず、正確な矩形における長さの寸法を指すものとし、申合せ事項第1項に長さをも含めた。

6.4 その他

厚さ、幅および長さについては以上述べたとおりであるが、なお幅2,000mm、2,100mmで厚さ7.5mm以下のもの、および幅2,200mm、2,400mmで厚さ8.5mm以下のものを標準寸法とする希望が造船側の一部にあったが、製鉄側の希望によりさしあたり標準寸法にしないことにした。

なおこの表の対象とする寸法範囲内における標準外の寸法の鋼板も、標準寸法のものと同様に混用する必要上、6.2および6.3項の趣旨による寸法を必要とするので、これに関しては申合せ事項第1項を準用する。また板厚25.4mmをこえるものはこの表の対象外であるが、板寸法に対する問題は同様であるから上記に準じた考慮が必要である。

7. あとがき

両委員会の定めた標準寸法表がその申合せ事項とともに、できるだけすみやかに実施に移されることを望まれるものであるが、これが両業界で採用されるまでには規格・価格等と関連して、運用について具体的に取決められなければならない。

このような手続きを経て実施に移されたならば、常にその実績を合理的に把握し、この寸法表の内容をさらに検討したうえ、要すれば妥当な改訂が適時に行なわれることによって標準寸法選定の効果が一層発揮せられることを期待している。

造船用鋼板標準寸法表に関する申合せ事項

造船用鋼板標準寸法表を定めるに当たり次の2項を条件とする。

1. この表において鋼板の「長さ」と「幅」とは、板縁のダレおよび形の不整のない場合の寸法をいい、もしもダレまたは形の不整がある場合は、それを切り落とした後の正しい矩形の寸法をいう。
2. この表以外の寸法についても、1回の発注において同一寸法のものが相当量まとまるときは、この表のものに準じた取扱いとするが、その具体的な取扱いについては相当量の数値とともに別に定めるものとする。

特定船舶整備公団の昭和36年度第1回共同建造船主内定

特定船舶整備公団(旧国内旅客船公団)では、昭和36年度第1回共同建造改造申込48隻、約10,500総トンについて第1次書面審査を通過した21事業者と面接し、事業の経営状態、自己資金調達の確否、建造船舶の細目等詳細な審査を行なった結果、5月30日下表の通り共同建造船主

を内定し、建造に関する業務を円滑に進めるための協定書を取り交わした事業者から逐次決定し、建造を進めて行くことになった。なお今回は改造はなくすべて建造である。

府県別	申込者名	船質	G T	馬力	航路	府県別	申込者名	船質	G T	馬力	航路
北海道	共同通船	W	22	D 80	小樽港内	愛媛	宇和島	S	750	D 1,650	宇和島一別府
青森	森青森観光	〃	75	D 130	十和田湖	石岐	雄島	〃	260	D 750	三津浜一宇品
岩手	小幡	〃	50	D 120	田老一宮古	香川	雌雄	〃	35	D 180	高松一女子一男木
千手	水郷観光	S	35	D 125	土浦一鹿島	山本	山崎	〃	55	D 160	下関一門司
東京	東海汽船	〃	490	D 950	新島-下田-神津島	熊	江崎	〃	60	D 210	浦一三角
神奈川	ホートサービス	〃	25	D 60	横浜港内	〃	岩井	〃	135	D 420	牛深一米津
滋賀	琵琶湖汽船自動車	W	50	D 165×2	穴村航内	長崎	野母	〃	130	D 320	島原一八代
兵庫	神戸通船	S	35	D 90	神戸港内	佐賀	昭	〃	150	D 430	長崎一野母
〃	早三	〃	20	D 75	〃	〃	昭	W	19.5	D 30	呼子一加部島
〃	山生	〃	90	D 250	玉島一水島一丸血	合計	21隻				
〃	瀬戸内海汽船	W	50	D 90	尾道-瀬戸田-三原						
〃		S	80	D 250	木浦一今治一竹原						
										建造総トン数 2,616.5 吨 (建造内訳) (S 15(隻)2,350(吨) W 6(隻)266.5(噸))	
										建造費見込総額 715,000千円	

(注) 本表の総トン数、馬力は申込当時の計画によったものであるが、設計打合せの結果、多少の変動はある見込。

昭和36年度新造船建造許可実績

国内船

昭和36年5月分(運輸省船舶局造船課)

造船所	船主(国籍)	用途	船級	G. T.	D. W.	航海速度	主機	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可月日
三保造船	日魯	漁業	NK	1,500	1,700	12.0	赤阪 D1,800	73.00×12.50×5.80	36-8-上	5-1
鋼管・消水	日宝	水産	〃	8,000	10,000	14.0	三井 D5,600	138.00×19.30×9.50	36-11-中	〃
臼杵鉄工	日近	漁業	—	3,500	5,500	12.3	阪神 D2,800	99.00×15.60×7.85	36-9-15	5-22
輸出船										
日立・桜島	*	油	LR	12,400	19,813	14.5	日立 D7,500	163.00×22.00×11.70	37-11-下	5-16
徳島造鉄	**	貨客	AB	510	650	10.0	アトラス D 640	47.55×9.14×3.96	36-8-中	5-20

(注) 船主 * A/S Dampskibsselskabet Dannebrog (デンマーク) ** The Government of Trust Territory of The Pacific Islands (アメリカ)

原子力船安全基準について (5)

船体区画および損傷時復原性の部 (2)

運輸省船舶局原子力船管理官付補佐官
能 見 耕 一 郎

第3章 二区画可浸制に対する考察

3.1 試 算

3.1.1 試算の条件

原子力船に対して2区画可浸制を適用することの妥当性を区画規程上検討する目的で試算を行なった。具体的には区画研究会で採り上げた船舶の中の37隻(第2表)について、その可浸長曲線を流用し、各種の仮定のもとに2区画可浸性に基づいて区画配置を行なって見た。

設定した仮定は次の通りである。

- (a) 原子力船に^①たことによる船型の変更は考慮しない。
- (b) 機関出力は L_{pp} に対し下表のごとく定めた。

L_{pp} (m)	出力 (SHP)	L_{pp} (m)	出力 (SHP)
100以下	5,000	140~150	15,000
100~110	6,000	150~160	18,000
110~120	7,000	160~180	20,000
120~130	9,000	180~200	25,000
130~140	12,000	200以上	30,000

- (c) 原子炉区画の長さは第2図に基づいて算出した。この場合炉型として各種を考へべきであるが便宜上BWRの場合のみとした。
- (d) 機械室長さは中央部機関船および船尾機関船について飽和蒸気タービンを使用するものとして、作業

担当各委員がそれぞれ推定した。

その結果を整理して見ると第5図のごとく、機関区全長(原子炉室長さを含む)では L_{pp} に対しかなりのまとまりが見られ、概算には差支えないものと考えられる。

- (e) 区画配置は与えられた可浸長曲線をでき得る限り有効に使い、且つ各載貨区画の長さが成るべく一様となることを目標として第6図および第7図のごとく行なった。

区画の数、長さ等の関係で余裕が出る場合は機関室区画を長くすることとした。

- (f) 機関部については、タービンプラントの場合、要すれば各機器をそれぞれ別区画とすることも理論的には可能であり、従って機関部では原子炉区画の長さのみを成立する条件として考えた。

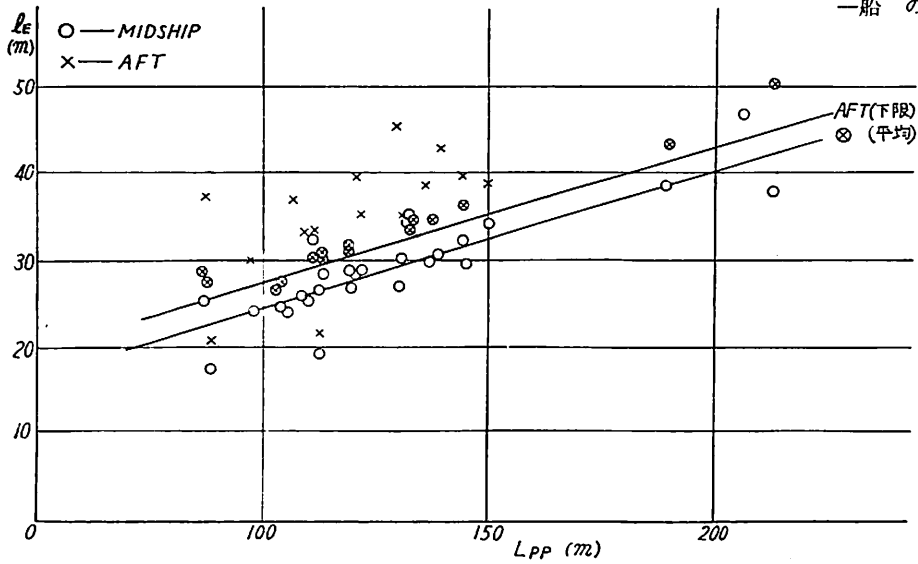
3.1.2 整理の方法

計算結果を整理するためには種々の方法が考えられるが、ここでは一応平均載貨区画長を用いて整理を行なった。この場合平均載貨区画長とは貨物を搭載できるスペースの長さを得られた区画数で割ったものである。

この値を使用すれば、区画配置を行なうために定めた前記のごとき諸仮定による誤差並びに配置を行なう場合の個人誤差をある程度平均化することができよう。

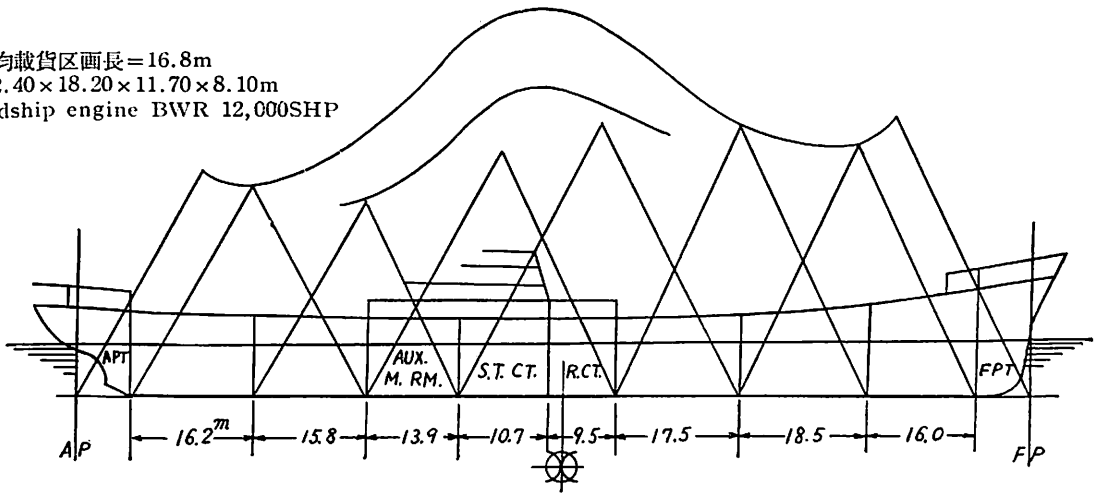
第2表 調査対象船舶一覧表

船名	L	B	D	d	d/D	船名	L	B	D	d	d/D
玄北丸	88.00	13.50	7.10	6.05	0.853	D丸	123.00	17.40	10.80	8.33	0.772
海京丸	89.00	13.80	7.30	6.10	0.836	柴丸	130.00	18.40	11.50	8.70	0.757
新洋丸	97.00	15.00	7.70	6.35	0.825	高東丸	131.00	18.50	10.40	8.10	0.778
峰島丸	98.00	15.00	7.00	6.40	0.831	邦山丸	132.40	18.20	11.70	8.20	0.700
長和丸	104.00	15.70	8.00	7.00	0.875	智利丸	132.40	18.20	11.70	8.10	0.692
万世丸	104.00	15.40	8.10	6.80	0.840	春日丸	134.80	18.60	11.10	8.55	0.771
長島丸	105.50	15.60	8.10	6.74	0.832	明城丸	137.45	18.90	11.735	8.55	0.729
日京丸	108.00	16.00	9.00	6.98	0.777	伊勢丸	138.00	18.00	11.85	8.85	0.747
春光丸	110.00	16.00	8.70	7.05	0.810	栗田丸	140.00	19.00	10.50	8.388	0.800
高知丸	112.00	16.00	9.00	7.34	0.815	E丸	142.00	20.00	12.40	9.25	0.746
C丸	112.00	16.00	10.00	7.93	0.793	箱根丸	142.25	19.38	12.40	8.27	0.666
雄光丸	112.50	16.70	9.10	7.33	0.806	神川丸	145.00	19.50	12.20	8.03	0.658
愛宕丸	114.00	16.40	9.30	7.30	0.785	フィリピン丸	145.00	19.40	12.50	9.10	0.728
十鈴丸	114.00	16.40	9.00	7.30	0.811	F丸	164.00	22.80	13.80	10.01	0.724
吉備丸	118.00	17.20	9.60	7.58	0.786	G丸	185.00	25.40	14.80	10.54	0.713
美栄丸	120.00	16.80	10.40	7.97	0.767	H.S.M.U.D.O丸	190.50	26.52	14.17	10.36	0.732
栄光丸	120.00	16.80	9.30	7.60	0.817	樫原丸	206.00	26.70	13.90	9.15	0.658
B丸	122.50	18.40	10.80	8.00	0.741	520番船	213.00	30.50	16.60	10.97	0.660



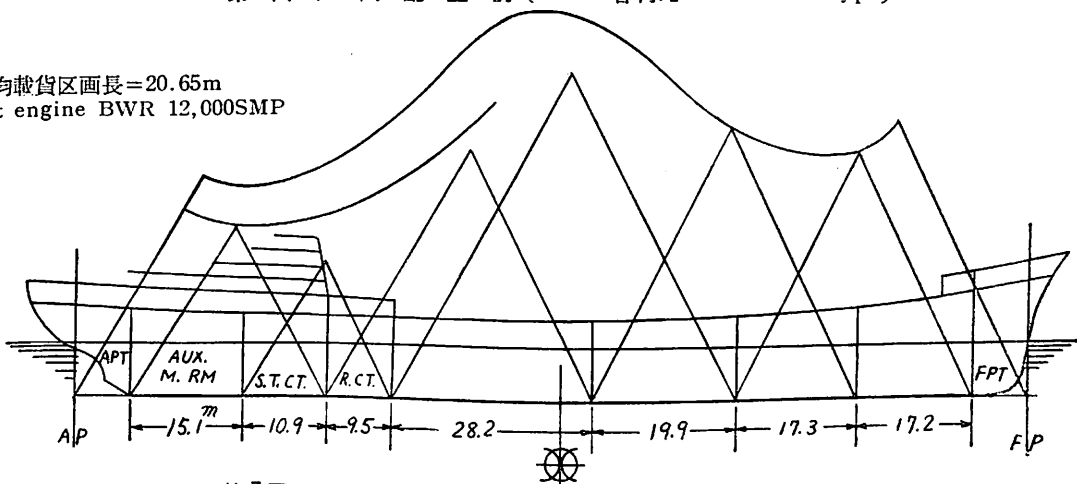
第5図 機関室区画の長さ (炉室区画を含む)

平均載貨区画長 = 16.8m
 132.40 × 18.20 × 11.70 × 8.10m
 Midship engine BWR 12,000SHP

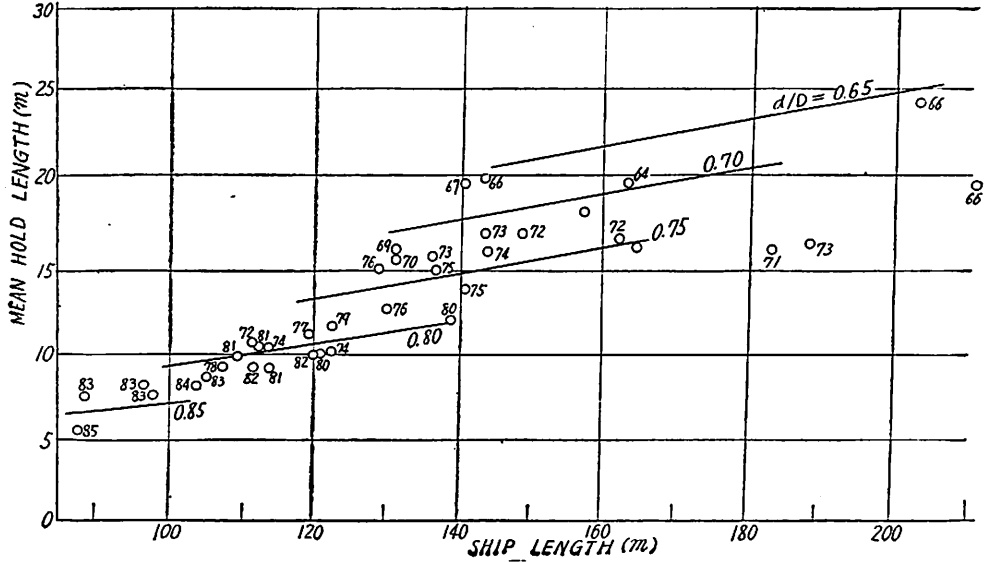


第6図 区画配置例 (No.32 智利丸 Flush deck type)

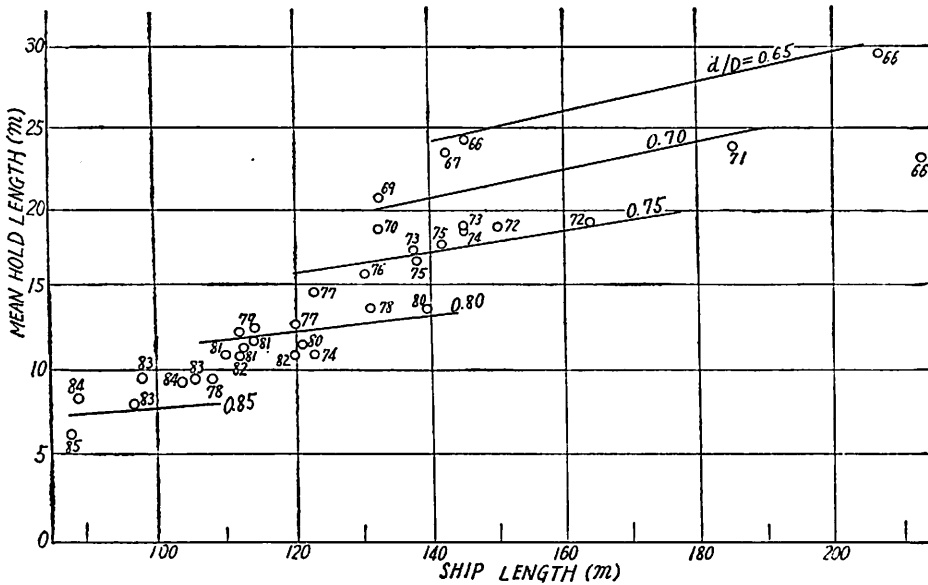
平均載貨区画長 = 20.65m
 Aft engine BWR 12,000SMP



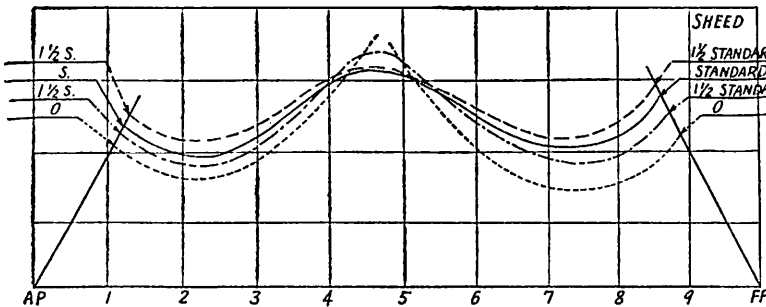
第7図 区画配置例 (No.32 智利丸 Flush deck type)



平均載貨区画長 (中央部機関船)



第9図 平均載貨区画長 (船尾機関船)



第10図 可浸長に対する舷弧の影響

150.30m x 20.50m x 12.90m x 9.75m $C_b = 0.657$
obtained by British B.O.T. (without correction)

draft=9.75m const.
 $f = \text{varied owing to (sheer) correction}$

Sheer	S_f	S_a	f	f/d	S_f/d	S_a/d
1 1/2	4.518	2.259	3.075	.315	.463	.231
ST.	3.012	1.506	"	"	.309	.154
1/2	1.506	0.753	3.435	.352	.154	.077
0	0	0	3.795	.389	0	0

(S_f, S_a, f の単位は m)

この値を L_{pp} に対し中央部機関船および船尾機関船についてそれぞれプロットした図表が第8図および第9図である。

3.2 考察と問題点

前節の第8図および第9図について考察する。

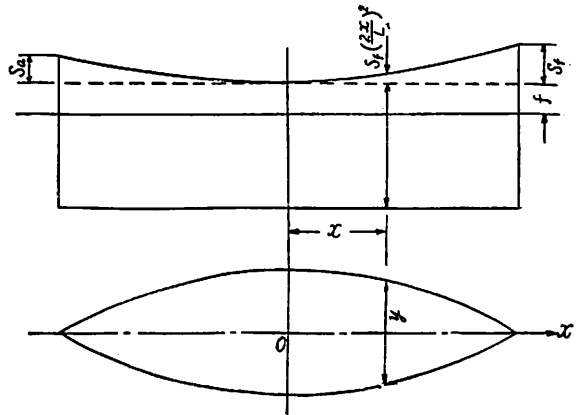
- (1) これらの図表は2区画可浸制を適用した場合船型によって成立し得る船の大凡の大きさを推定する目的には必要な精度を持つと見做し得る。
- (2) 各点に対し d/D 値について考察した結果、その影響を図示のごとき各直線 ($d/D=0.65, 0.70, 0.75, 0.80, 0.85$) で示すことができた。
- (3) 舷弧の大きさは吃水、従って d/D に影響する外、直接可浸長にも影響するが、在来船のこれらの点からはその影響を解析することができなかつたので参考のために一つの船型について舷弧の相異による可浸長の変化を計算して第10図に示すにとどめた。
- (4) これらの図表より、所要平均載貨区画長を与えられた場合、2区画可浸制で成り立つ大凡の船の大きさを推定することができる。
- (5) 一般に配置条件としては、船舶長さで与えられることが多い。これに対し平均載貨区画長は各載貨区画長の平均値であるため個々の区画長さにはかなりのアンバランスがあるので相互の関連には充分注意しなければならない。
- (6) 機械室内の区画については前記のごとく制限とはな

らないとの推定により考えなかつた。

しかし、実際には100m程度あるいはそれ以下の船では分割が不可能な場合もあり、これらの理由により成立しない場合も存在する。この点に関しては今後充分検討を加える必要がある。

3.3 可浸長曲線の近似計算式

前節までに述べた試算に当っては可浸長曲線は過去に区画研究会において計算されたものを利用した。しかし今後さらに広範囲の検討を行なうことを考えると、可浸長を求めるためのなんらかの近似式を求めておくことが望ましいと考えられたので、以下に述べるような近似式を案出した。



第11図

作成資料目録 (続)

(註) () を附したものは作成者において表題なきものである。

資料番号	資料名称	作成者	資料番号	資料名称	作成者
K-6-1	2区画可浸制と船の大きさについて	船舶局	K-9-4	Damaged stability に関する近似計算(その2)	川崎重工
K-6-2	最大および最小可浸長の略算法	東大	K-9-5	Mandelli の "Estimation of stability after flooding" について	同上
K-6-3	原子力船における subdivision と stability について	船舶	K-9-6	Damaged stability に関する計算例	同上
K-7-1	(区画、復原性について)	藤永田	K-9-7	(復原性関係資料)	同石三藤日本大日日三川藤三
K-7-2	原子力船における subdivision と stability について	日本鋼管	K-9-8	(第9回資料)	川島播磨
K-7-3	(第7回資料)	浦賀船渠	K-9-9	(第9回資料)	永郵船
K-7-4	(第7回資料)	三井物産	K-9-10	(第9回資料)	本商船
K-8-1	原子力船の区画、復原性についての考察	川崎重工	K-10-1	雑貨満載時の船内浸水率試算	大阪立井崎重菱
K-8-2	(第8回資料)	藤永田	K-10-2	(第10回資料)	東川崎重工
K-8-3	(第8回資料)	浦賀船渠	K-10-3	(第10回資料)	大工菱
K-8-4	(第8回資料)	日本鋼管	K-10-4	(第10回資料)	
K-8-5	(限界線、損傷後復原性について)	新三菱	K-10-5	(第10回資料)	
K-8-6	原子力船における区画可浸制と損傷後における復原性について	船舶局	K-10-6	限界線の緩和方法について	
K-8-7	Estimation of stability after flooding	新三菱	K-10-7	K-9-5問題点1に対する考察	
K-9-1	雑貨満載の場合の Permeability について	日本郵船	K-10-8	損傷時の残存 G Z	
K-9-2	第9回資料	大阪商船	K-10-9	原子炉自動停止角について	
K-9-3	調査船復原性関係資料	新三菱	K-10-10	原子力船に対する区画および復原性基準案	

船の長さ L
幅 B
水線面積係数 C_w } とおけば次の近似式が成立する。

$$\begin{aligned} \text{Tons per m} & T = 1.025LBC_w \\ \text{Moment to change trim 1m} & M = 0.076L^2BC_w^2 \end{aligned}$$

第11図のような Wall-sided ship を考え、この船の水線面積係数（あるいは方形係数）を C とする。

位置 x において Δx なる長さの Hold を仮想すると、この Hold に入りうる最大浸水量 ΔW は

$$\Delta W = 1.025\mu \cdot y \left\{ D + s \left(\frac{2x}{L} \right)^2 \right\} \Delta x$$

但し μ = 浸水率

s = Amount of sheer

したがって、 x 点における吃水の増加は次の2つの和である。

平行沈下量 = $\Delta W/T$

$$\text{Trim による吃水増加} = \frac{\Delta W \cdot x}{M} \cdot \frac{x}{L}$$

両者の和が x 点における乾舷 $f + s \left(\frac{2x}{L} \right)^2$ になるような Hold の長さ l は

$$l = \frac{f + s \left(\frac{2x}{L} \right)^2}{1.025\mu y \left\{ D + s \left(\frac{2x}{L} \right)^2 \right\} \left\{ \frac{1}{T} + \frac{x^2}{ML} \right\}}$$

l, f, s, D をいずれも長さ L を単位として書き直し、さらに $2x/L$ を t と書けば

$$\begin{aligned} l &= \frac{f + st^2}{1.025\mu \left(\frac{y}{B} \right) (D + st^2) \left(\frac{1}{1.025C_w} + \frac{t^2}{0.304C_w^2} \right)} \\ &= \frac{C_w^2 (f + st^2)}{\mu \left(\frac{y}{B} \right) (D + st^2) (C_w + 3.37t^2)} \end{aligned}$$

y の形を定めるために

$$-\frac{y}{B} = 1 - t^n \quad \text{但し } t = -1 \sim +1$$

とおけば、 y を t で積分した関係から

$$n = -\frac{C}{1-C}$$

ゆえに

$$l = \frac{C_w^2 (f + st^2)}{y(1-t^n)(D + st^2)(C_w + 3.37t^2)}$$

浸水区域が \square に近いときは、 n を決定する C として

$$C = C_w$$

が適当であり

浸水区域が $\frac{1}{4}L$ 附近ではむしろ

$$C = C_b$$

が適当である。

$\frac{1}{4}L$ よりさらに前後になれば、上記の近似的処理は

許されず、従って誤差が大きくなる。

資料K-5-7において計算された D-Ship を例にとれば

$$\mu = 0.60$$

$$s = 0.02 \text{ (推定)}$$

$$D = 0.088$$

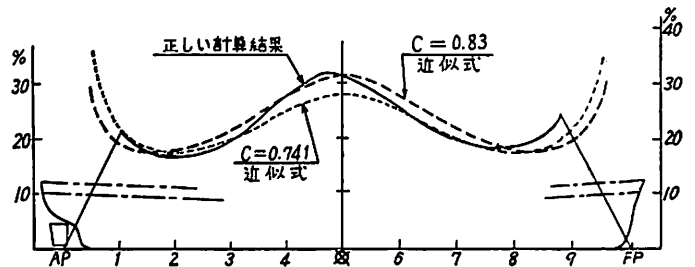
$$C_b = 0.741$$

$$C_w = 0.83 \text{ (推定)}$$

$$\text{従って } n_1 = \frac{C_b}{1-C_b} = 2.88$$

$$n_2 = \frac{C_w}{1-C_w} = 4.88$$

として、上式による計算曲線は第12図のようになる。



第12図 (D-Ship 123.00 × 17.40 × 10.80 × 8.33m
 $C_b = 0.741$)

これより判定すれば

1. 中央における最大値は、 n_2 を用いたものが良い近似を与える。
2. 中央を離れたところから最小値までは、 n_1 を用いたものが良い近似を与える。
3. 最小値のおこる位置は、正しい計算値と異なるが、 $\frac{1}{4}L$ のやや外側は極小値の性質上、多少 t の値が変化しても l_{min} の値そのものは変化が小さい。
4. 従って n_2 を用いて $t=0$ とおけば l_{max} が求められる。
5. n_1 を用いて $t \approx 0.55$ あるいは $t^2 \approx 0.3$ とおけば l_{min} の近似値が求められる。

すなわち

$$l_{max} = \frac{f \cdot C_w}{\mu D}$$

$$l_{min} = \frac{C_w^2 (f + 0.3s)}{\mu \left(1 - 0.3 \frac{n}{2} \right) (D + 0.3s) (1 + C_w)}$$

$$\text{但し } n = \frac{C_b}{1-C_b}$$

資料K-5-7の結果と上式による略算結果とを第3表に示す。

この計算例に示すように l_{max} の精度は充分満足でき

第 3 表

船名	D	E	F	G
D	7.87	8.73	8.42	8.00
f	2.00	2.22	2.31	2.30
S _{aft}	0.813	0.704	0.610	0.540
C _b	.741	.753	.765	.777
C _w = .71 C _b + .3	.826	.835	.843	.852
μ	.60	.60	.60	.60
l _{max} 正値	.32	.355	.385	.41
略算	.314	.350	.384	.408
l _{min} 正値	.165	.17	.18	.185
略算 A	.186	.204	.216	.225
略算 B	.157	.172	.183	.190

(註) 略算Aは上記の式による値、略算Bは後述の式による値

るが、l_{min}は過大な値を示す。さらに、C_w²/(1-0.3ⁿ/₂)はC_wのかなりの範囲にわたり、略々一定値になる。従って、上記l_{min}の式を簡単化し、常数によって平均値の修正を行なえば、次の近似式がえられる。

$$l_{min} = \frac{0.7(f+0.3s)}{\mu(D+0.3s)(1+C_w)}$$

さらに

$$C_w = 0.7C_b + 0.3$$

なる近似的関係を用うれば

$$l_{min} = \frac{f+0.3s}{\mu(D+0.3s)(C_b+1.85)}$$

本略算値を、第3表において“略算B”として示す。委員会資料として可浸長曲線が計算された各船に対す

る、上記結果による近似計算値と正しい値との一覧表を第4表に示す。

最終結論

$$(1) l_{max} = \frac{f \cdot C_w}{\mu D}$$

$$\text{または} = \frac{f(0.7C_b+0.3)}{\mu D}$$

は近似値として精度は十分である。

$$(1) l_{min} = \frac{f+0.3s}{\mu(D+0.3s)(C_b+1.85)}$$

は一般に過少値を与える。これは修正係数として、係数を簡単化するため、船の前後を通じ、一様に0.7を用いたためで(結局過修正)ある。船型は前後対称ではないから、船の前と後ろでC_bあるいはC_wは異なる。それゆえ、全体として単一の係数を用うれば、l_{min}の近似式は前部および後部で異なってもよい。

前記計算例が船の一般性を示しているとすれば

前部に対しては上記略算値の約3%増し

後部に対しては “ ” 約7%増し

がl_{min}の推定値と考えるべきである。

あるいは、簡単にはl_{min}の略算値(%)に、前部では0.5%、後部では1.0%を加えたものをl_{min}の推定値とするのがよい。

(註): l_{min}の精度、特に平均値を修正するために、区画の中心と、Margin line(Deck line)と Water

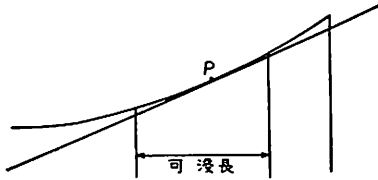
第 4 表

No	Ship	% of L						l _{max}		l _{f,min}		l _{a,min}		
		D	f	S _f	S _a	C _b	μ	近似値	正しい値	近似値	正しい値	近似値	正しい値	
8	支	海	8.07	1.198	2.27	.578	.700	.60	19.5	18.5	14.0	13.8	10.9	10.2
10	北	京	8.20	1.31	2.25	1.234	.736	.60	21.7	22.2	14.4	15.2	12.6	14.5
12	峰	島	7.85	1.338	2.18	1.105	.715	.60	22.7	22.0	15.2	15.2	13.3	14.4
16	長	崎	7.68	1.31	2.14	1.086	.72	.60	22.9	23.0	15.2	15.5	13.3	15.0
17	日	京	8.34	1.882	.93	.233	.739	.60	30.8	29.5	16.2	15.5	13.4	13.2
18	春	光	7.91	1.435	2.14	1.032	.735	.60	24.6	25.7	15.7	16.9	13.7	16.0
19	高	和	8.04	1.484	2.12	1.055	.744	.60	25.2	25.0	15.7	16.1	13.9	14.7
20	雄	光	8.09	1.568	2.14	1.09	.734	.60	26.3	26.0	16.3	17.0	14.5	15.8
21	愛	岩	8.16	1.835	1.74	1.224	.751	.60	31.0	29.5	17.4	17.3	16.6	17.5
22	五	鈴	7.90	1.52	1.93	.87	.728	.60	26.0	26.2	16.0	15.7	14.2	16.3
26	十	福	7.75	1.405	2.085	1.045	.730	.60	24.5	24.5	15.7	16.2	13.8	15.0
27	明	光	7.76	1.482	2.34	1.24	.745	.60	26.2	27.1	16.6	17.7	14.7	16.8
29	榮	春	8.85	2.146	2.13	1.038	.732	.60	32.9	33.3	19.0	20.5	17.3	18.5
30	高	東	8.09	1.91	2.06	1.19	.740	.60	32.2	31.0	18.7	19.2	17.3	17.6
31	邦	山	8.83	2.66	2.06	1.19	.745	.60	41.2	41.0	22.3	24.8	21.1	23.5
32	智	利	8.84	2.73	2.06	1.18	.740	.60	42.1	42.3	22.8	24.3	21.6	23.9
36	ね	だ	8.57	2.38	2.29	1.132	.651	.60	35.0	34.2	22.0	21.6	20.4	23.5
37	ば	田	7.50	1.538	1.93	.928	.691	.60	26.8	26.5	16.9	18.0	15.8	17.0
38	ふ	り	8.62	2.36	1.66	.83	.67	.60	35.1	35.4	20.7	21.8	19.5	20.8
	明	城	8.53	2.32	2.04	1.135	.744	.60	37.2	37.4	20.6	22.2	19.3	22.5
		D	8.78	2.02	1.627	.813	.741	.60	31.4	32.0	17.4	18.0	16.2	16.4
		E	8.75	2.23	1.408	.704	.753	.60	35.0	35.5	18.6	19.0	17.4	17.2
		F	8.46	2.33	1.220	.610	.765	.60	38.4	38.5	19.5	19.5	18.6	18.0
		G	8.00	2.32	1.080	.540	.777	.60	40.8	41.0	20.2	19.8	19.3	18.5
		Mean							30.4	30.3	17.8	18.4	16.2	17.3

line の接点とが同一でないことを考慮し、近似式における分子にくる s の係数を若干大きくすれば次のようになる。

$$l_{f \cdot min} = \frac{f+0.35s}{\mu(D+0.3s)(C_b+1.85)}$$

$$l_{a \cdot min} = \frac{f+0.45s}{\mu(D+0.3s)(C_b+1.85)}$$



計算結果は第5表のごとくなる。

	平均誤差	分散 δ^2
$l_{a \cdot min}$	- 0.079	1.043 ²
$l_{f \cdot min}$	+ 0.129	0.745 ²

第 5 表

$l_{f \cdot min}$		$l_{a \cdot min}$		$l_{f \cdot min}$		$l_{a \cdot min}$	
近似値	誤差	近似値	誤差	近似値	誤差	近似値	誤差
14.9	+ 1.1	11.6	+ 1.4	19.4	+ 0.2	18.6	+ 1.0
15.2	0	14.0	- 0.5	23.0	- 1.8	22.4	- 1.1
16.0	+ 0.8	14.6	+ 0.2	23.5	- 0.8	22.8	- 1.1
16.0	+ 0.5	14.6	- 0.4	22.9	+ 1.3	21.6	- 1.9
16.5	+ 1.0	15.2	+ 2.0	18.0	0	16.5	- 0.5
16.5	- 0.4	14.9	- 1.1	21.4	- 0.4	20.4	- 0.4
16.5	+ 0.4	15.1	+ 0.4	21.3	- 0.9	20.5	- 2.0
17.1	- 0.1	15.7	- 0.1	18.0	0	17.0	+ 0.6
18.1	+ 0.8	17.9	+ 0.4	19.1	0	17.5	+ 0.3
16.7	+ 1.0	15.2	- 1.1	19.9	+ 0.4	19.4	+ 1.4
16.4	+ 0.2	15.0	0	20.6	+ 0.8	19.9	+ 1.4
17.5	- 0.2	16.1	- 0.7				
19.7	- 0.8	18.4	- 0.1	平均	+ 0.1		- 0.1

3.4 二区画可浸制と船の大きさとの関係

原子力船に二区画可浸制を適用した場合、商船として成立するか否かという事柄に対して、一応の目安をつけるために二区画可浸制と船の大きさの関係を調査することとし、先に調査した37隻の船舶の平均載貨区長（ここでは l_m とする）を解析して実船と比較検討することとする。

その方法として以下の順に解明することとした。

3.4.1 最小可浸長による大雑把な判断

船の小さい方の限界としては区画規程で定められている最小区画長 (Damage length) の二区画と最小可浸長 (ここでは l_{min} とする) の間に次の関係がある。

$$l_{min} \geq 2 \left(3.05 + \frac{3}{100} L \right) \text{ in m} \dots\dots\dots (3.1)$$

次に船の大きい方の限界としては、長尺貨物を搭載す

るための必要長さ 21m の長さの2船艙が成立するためには l_{min} は 42m 以上は必要がないから次の式ができる。

$$l_{min} \leq 42m \dots\dots\dots (3.2)$$

$$\text{前節により } l_{min} = \frac{f+0.3s}{\mu(D+0.3s)(C_b+1.85)} L_{pp} \dots\dots\dots (3.3)$$

f : 乾舷 m

s : 舷弧 m

μ : 浸水率

D : 深さ m

という関係式があるので (3.3) 式を (3.1), (3.2) 式に入れて L_{pp} を求める。(3.1) 式より

$$\frac{f+0.3s}{\mu(D+0.3s)(C_b+1.85)} L_{pp} \geq 2 \left(3.05 + \frac{3}{100} L_{pp} \right)$$

ここで L_{pp} は 100m 位であろうという見当から次の値を使う。

$$D=8.2 \quad d=6.8 \quad f=1.4 \quad C_b=0.75 \quad s=1.0$$

以上により整理すると

$$L \geq 88.5m$$

(3.2) 式より

$$\frac{f+0.3s}{\mu(D+0.3s)(C_b+1.85)} L_{pp} \leq 42m$$

ここで L_{pp} は 200m 位であろうという見当から次の値を使う。

$$D=13.9 \quad d=9.15 \quad f=4.75 \quad C_b=0.78 \quad s=1.7$$

以上により整理すると $L \leq 180.0m$

従って該当する船は大凡そ 100~200m の間にあるということがまず云える。

3.4.2 船舶数による判断

先に調査した船舶について二区画可浸制を適用した際に船舶の数 (N とする) を船型別に整理すると次のごとくなる。

		110	120	130	140	150
N	三島型 ☒-E	————— 8 —————→				
	A-E	-7- × ————— 6 —————				
	平甲板型 ☒-E	————— 5 ————— × ————— 6 —————				
	A-E	————— 4 ————— × ————— 5 —————				
	船尾機関型	————— 5~6 —————				

実船の船舶はこの L の範囲では ☒-E では殆んど $N=5\sim6$ であり、A-E では $N=4\sim5$ であるから上表から判断すると三島型 (☒-E) では $L \gg 150$, 平甲板型 (☒-E) では $L > 120$, 船尾機関では $L > 120$ であろうという大凡その見当がつく。

3.4.3 平均載貨区画長による判断

平均載貨区画長 (l_m とする) の分布を調べ、その分布と船型の関係を調査し、実際の船舶の長さと比較検討することとする。

(1) l_m の分布

l_m を L について plot し、さらに l_m の分布を d/D によって整理すると第13図のごとくなり l_m は L_{pp} に対し直線となるので l_m は L_{pp} の一次式とすることができる。

従って $l_m = \alpha L + \beta$ という形式に整理することができる。その結果 $100\alpha = \beta$ であるので、この式をさらに都合のよい形、即ち

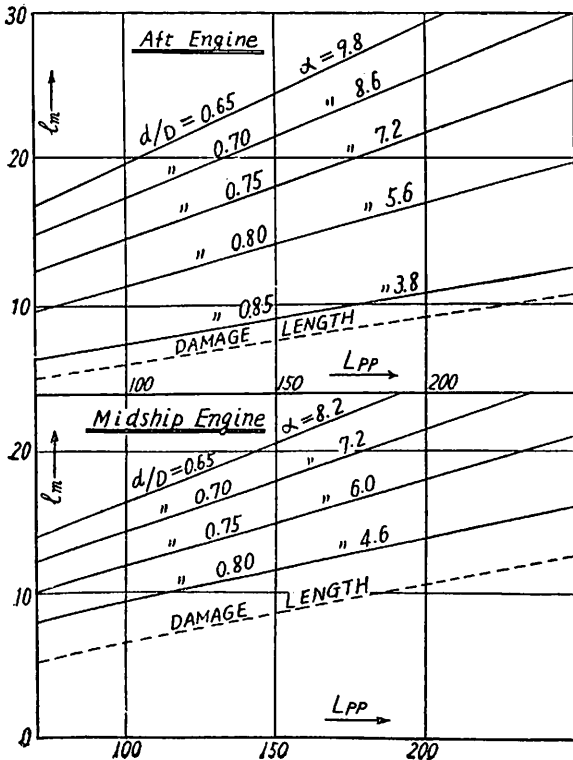
$$l_m = \alpha \left(\frac{1}{100} L + 1 \right) \dots\dots\dots (3.4)$$

という式にして整理すると、次のごとくなる。

d/D	☒ Engine		Aft Engine	
	α	α の差	α	α の差
0.85	3.0	—	3.8	—
0.80	4.6	1.6	5.6	1.8
0.75	6.0	1.4	7.2	1.6
0.70	7.2	1.2	8.6	1.4
0.65	8.2	1.0	9.8	1.2
0.60	9.0	0.8	10.8	1.0

d/D が中間にある時は挿間法による
例えば $d/D = 0.70$ の ☒ Engine の船舶では

$$l_m = 7.2 \left(\frac{1}{100} L + 1 \right) \quad (m)$$



第13図 平均載貨区画長 l_m と L_{pp} の関係

なお d/D と α の関係を図示すると第14図のごとくなる。 d/D によるこの関係は L については扇の骨状の直線群となる。

(2) 船型と d/D

調査の対象とした37隻の船舶を船型で区別すると次のごとくなる。

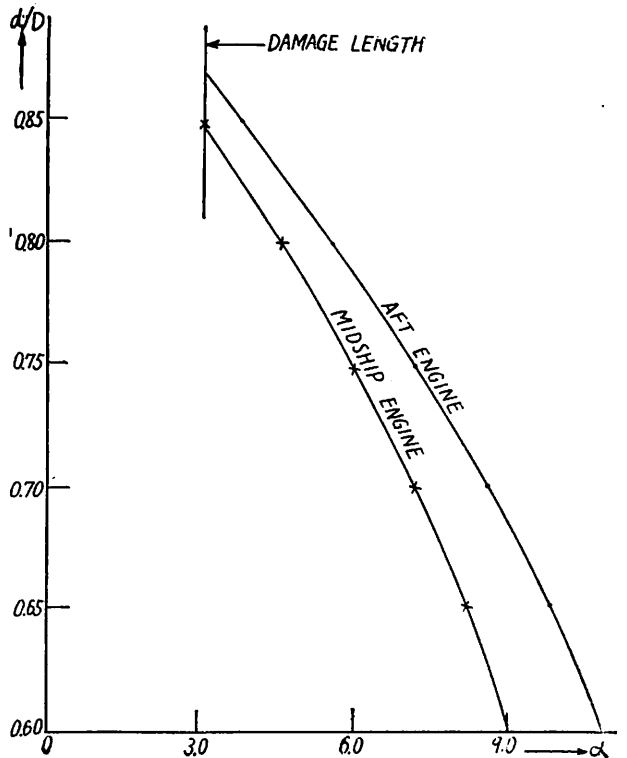
第 6 表

中 央 機 関 船						船尾機関船		
三 島 型			平 甲 坂 型					
番号	L	d/D	番号	L	d/D	番号	L	d/D
12	98.00	0.832	25	120.00	0.766	10	89.00	0.835
14	104.00	0.875	29	130.00	0.669	11	97.00	0.825
15	104.00	0.840	31	132.40	0.701	13	101.90	0.830
16	105.50	0.832	32	132.40	0.692	17	108.00	0.778
18	110.00	0.810	明城	137.45	0.727	21	114.00	0.785
19	112.00	0.815	35	138.00	0.746	24	118.00	0.786
20	112.50	0.805	38	145.00	0.727	28	122.90	0.740
22	114.00	0.811	36	150.30	0.720	D	123.00	0.772
23	117.00	0.813				34	134.80	0.769
26	120.00	0.817				E	142.00	0.746
27	121.00	0.803				F	164.00	0.725
30	131.00	0.778				G	185.00	0.713
33	133.00	0.776						
37	140.00	0.798						

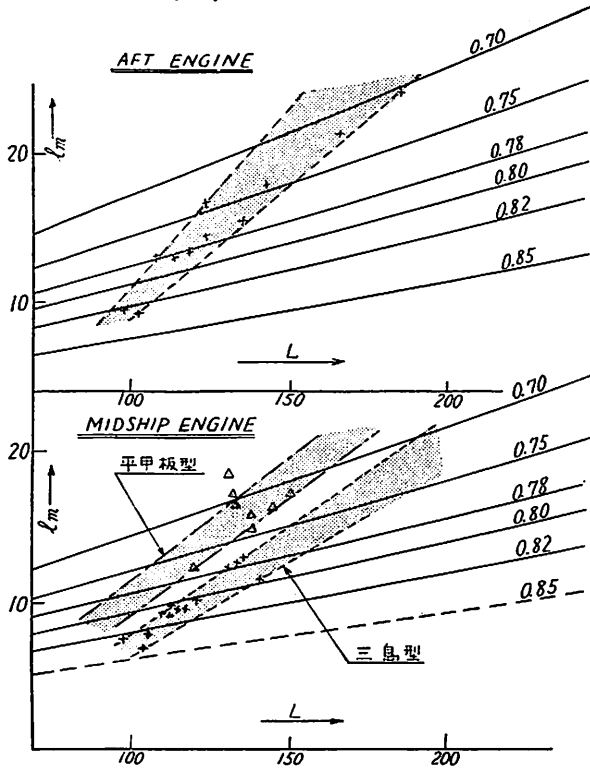
第13図に横軸 L と各 d/D の直線を坐標としてこれらの値 ($L : d/D$) を置点すると第15図となる。

この図から次のことが判断できる。

(a) 一般に船が大きくなれば l_m が大きくなることは



第14図 d/D と α の関係



第15図 船型と d/D

勿論であるが、 d を減少させると d/D は小となり、 l_m は大きくなり得る。

(b) 平甲板型の l_m は三島型の l_m よりも大きく $L=100\text{m}$ では約 3.5m 、 $L=150\text{m}$ では約 4.5m 大きい。

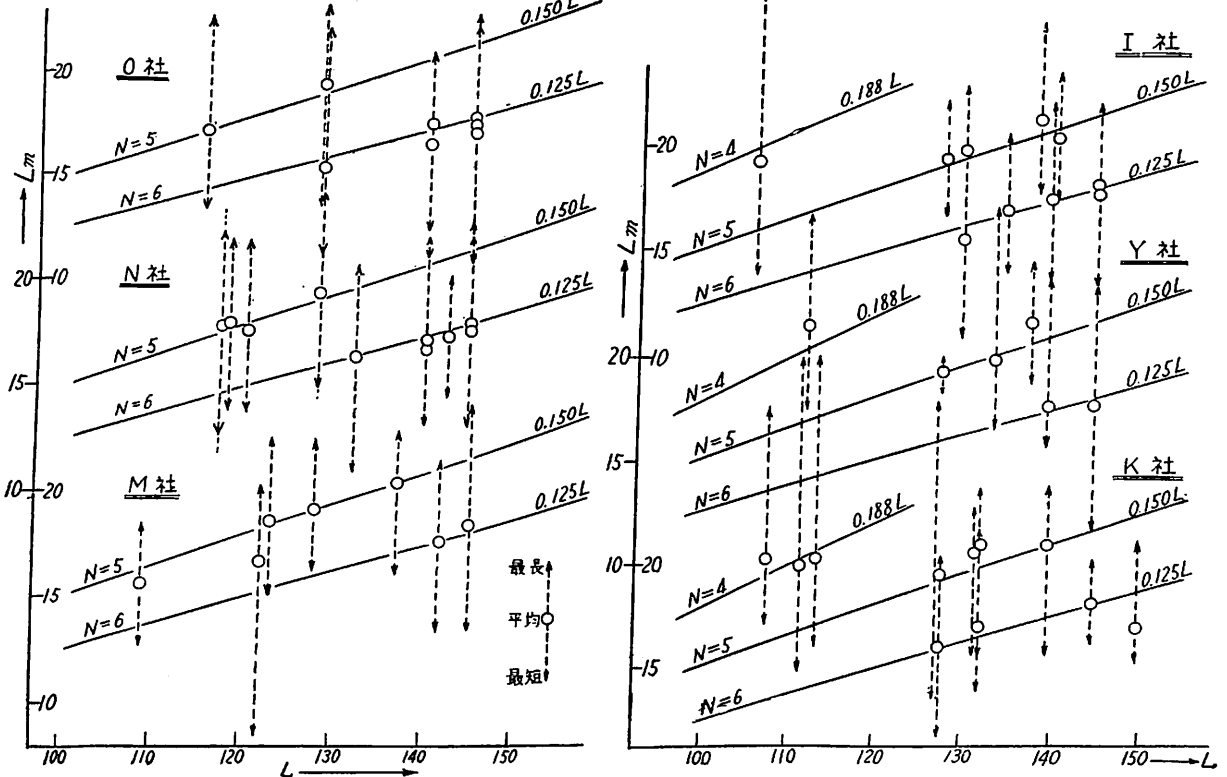
(c) 船尾機関型ではさらに大きく、平甲板型より $L=150\text{m}$ では約 3.5m 大きい。但し $L=100\text{m}$ では差はない。

(d) 従って2区画可浸制を適用する場合には船尾機関型および平甲板型が区画配置上策である。

(e) 但し、船型と d/D の関係を示すこの図には多少不正確性がある。それは採用したデータが少ないこと、在来船を原子力船におきかえた際船型の変化を考慮していないこと、区画配置はできるだけ平均に近い区画長をとったが、そのバラツキがかなりあること等によると思われる。

(3) 実船の船艙の長さ

I, K, M, N, O, Yの主要六海運会社の約100隻の船船について、その船艙の長さを調査したところ、船艙の総長さ ($H=H_1+H_2+\dots+H_n$) はおよそ $0.75L$ であり船艙数 N は 4, 5, 6 の3種である。



第 16 図 Hold Length と L_{pp} の関係図

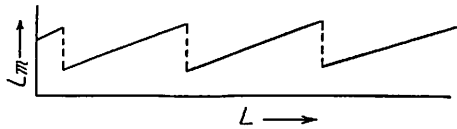
従って船舶の平均長さ L_m は次のようになる。

$$L_m = 0.75L/N \text{ in m} \dots\dots(3.5)$$

従って L_m は N によって右表の値になる。

N	L_m
4	0.188L
5	0.150L
6	0.125L

以上の事柄を L を Base としてプロットし第16図を得た。この図からわかるように L_m は前記の関係を如実に示しており、下図のように分布していることがわかる。この上限と下限を調査すると次表のようになる。



社 別	I	K	M	N	O	Y
L_m の上限	21.5	21.0	20.8	19.6	19.6	21.7
L_m の下限	15.6	16.0	15.6	16.4	15.6	17.7

次に各船の最長、最短のものを調査すると

最長のもの……20~23mで中には26m位のものもある

最短のもの……12~13m // 8.4m //

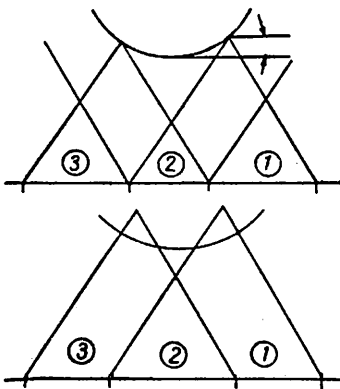
次に最長のものの配置を調べると殆んど船首尾から二番目の船舶である。以上のことから第15図について次表の方法で初期の目的を果すことができる。

(4) $l_m > L_m$ なる L の判定

前記(3)項により L_m の下限として160mを考えて、先の第15図を判定すると Cross point はそれぞれの船型について右表のごとくなる。これらの値は決して criticalなものではないが、一応の目安にはなる。

船 型	$L(m)$
船尾機関型	120
平甲板型	128
三島型	157

3.4.4 船舶配置と可浸長曲線の谷部の関係



l_m の根拠となった各船の区画配置は可浸長曲線の谷部を有効に使う努力がされているので左上図のような配置となり、その部分の船舶は隣接するものより小さいものを配置しているが、実船では左下図のようにその部分の船舶が一番大きいのが普通である。

原子力船では上図のような配置にすべきであると割り

切ってしまうと別問題であるが、下図のような配置が上部構造物との関係、船のトリム、さらに荷役の便利さというような海運、造船の経験から割り出されたものである以上、これを無視することはできない。

従って下図のような配置にしても2区画可浸性が成立し得る船舶はさらに限定されるであろう。

従って数値を入れて check して見ればよい。

中央部の Hold は 21m であり、隣接する Hold は 12m とすれば①+②または②+③は 33m となる。図でわかるように Floodable length curve, min. からはいくらかずれるから、谷部の F. length の min を l_{min} とすると $l_{min} > 30m$ のものでなければならない。

それに該当するものを選ぶと次のごとくなる。

番号	$L(m)$	可浸長(m)	船 型
31	132.40	32.9	平甲板型
32	132.40	32.2	//
明城	137.45	30.5	//
38	145.00	31.6	//
36	150.30	32.4	//

以上の結果は前節において検討した結果と余り差がないことがわかる。従って船尾機関型および三島型の場合も同様な結果が得られるであろう。

3.4.5 二区画可浸性の成立し得る船の大きさ

以上本章にて検討した各種の見地から貨物船に対して二区画可浸性が実施できる船の大きさは次表のごとく判断しても差支えないであろう。

船 型	d/D	船の大きさ (L)
船尾機関船		120以上
中央機関船	0.78附近	130 //
	0.80附近	160 //

しかしここで注意しなければならないことは、上記の条件にあてはまる船舶は二区画可浸性を満足しているということではなく、この条件の船舶では二区画可浸性を満足するべく区画配置ができる可能性があるということであり、原子力貨物船を想定した場合、この大きさ以下の船舶では二区画可浸性を採用するという条件には頭初からあてはまらないということである。

原子力船と二区画可浸性ととの相関関係を検討するにあたって、その考察の中心を貨物船においてきたわけであるが、旅客船、油槽船、鉱石運搬船等の場合は、区画配置が比較的容易であるので審議の対象としなかった。

(以下第4章「損傷時復原性」は次号に掲載する)

世界のタンカーの発展

—1960年中の進歩の要約と世界の超大型級タンカーの詳細—

1960年のタンカー市況は1959年にくらべて若干好転しており、係船トン数も減少している。1960年7月発行の「ザ・モーターシップ」に出ている契約リストの分析によると、タンカーに対する契約は458隻、1,751万6,788トンにのぼっている。また最近まとめられた統計によると同年前半の新造タンカーに対する契約は載荷重量合計104万6,000トンに達している。(もっとも、この数字には同年前半期以前の数字がふくまれている)。係船されているタンカーの総数についてみれば、1961年1月はじめには、210隻、197万6,263総トンのタンカーが係船されており、前年同期の400隻、414万9,383総トンにくらべかなり減少している。(英連邦チャンパー・オブ・ SHIPPING発行の資料による)。

しかし係船を解除されたタンカーが全部再び就役したわけではなく、これらのうちかなり多数のタンカーがスクラップにされるか、または貨物船に改造された。デヴィス・アンド・ニューマン株式会社発行の資料によると1960年の前半だけで67隻のタンカーが、解撤業者の手にわたされた。これは載荷重量で、合計83万8,000トンで、1959年後半の6カ月の期間中の数字を少し上まわっている。これに加えて、19隻、載荷重量総計31万5,000トンのタンカーが普通貨物船に改造された。

1960年7月1日現在で就役中のタンカーは、載荷重量で、総計6,562万9,174トンで、1960年初頭に発表された数字に対し、175万8,000トン増となっている。同じ時期に、載荷重量7,000トンまたはそれ以上の新造タンカー83隻(載荷重量総計284万2,000トン)が進水した。これらのうち52隻は載荷重量3万トンまたはそれ以上の船であった。

全タンカーの運賃率についてみると、1960年は前年度に比べて大してふえていない。1930年の前半6カ月は、前年同期に比べて、僅かによく、後半6カ月は、前年同期に比べて、僅かに悪くなっている。

しかし、前年度に比べてはっきり上昇を示している要因もいくつかある。そのうち主なものは通常船荷の減少する初夏の1、2カ月の時期に船荷の追加があったことである。また世界の石油消費量について発表された数字は、タンカー業者にとって、好材料を提供している。1959年は1950年以降の期間において世界の石油需要が石油生産量を越えた最初の年であった。しかしこうした事

情にもかかわらず、世界の石油消費量の増加についてのかつての見積りはかなり行き過ぎであり、現在タンカーの余剰を生じた主な原因であったことは認めなければならない。1957年6月には総計3,700万トンの新造タンカーが発注されていた。これに対し1960年6月には1,700万トンの契約があるだけである。このように新造タンカーの契約トン数が減少したのは、1957年6月当時に発注された船が次々と船主にひきわたされたためだと見ることはできない。なぜなら57~60年の期間には契約の解除や、普通貨物船に改造するための契約の改定などが数多くあったからである。

老朽になりつつある船

しかし、1961年から65年の間に船令21年に達するタンカーの総載荷重量を示す数字をみれば造船業者は多少なぐさめを得ることもできよう。それは次のようである。

年度	載荷重量総計
1961年	46万9,200トン
1962年	112万4,100トン
1963年	297万9,600トン
1964年	57万4,200トン
1965年	328万1,000トン

以上の数字の中にはきわめて多数のT2タンカーがふくまれているが、この種のタンカーの大半はひき続き就役するためには大体1961~62年の間に第4回の特別検査を受けなくてはならない。これに加えて、石油需要の増大、経済的でない船のスクラップ化、比較的小さいタンカーの普通貨物船への改造などのため毎年約400万トンのタンカーを吸収する必要があるとみられており、これまた現在の市況を改善するのに役立つと考えられる。これを要するに、1951年や56年のようなブームが再びくることは到底考えられないが、1963~64年にかけてタンカー市況はいまよりも好転するものとみられる。

タンカーの大型化

1959~60年の間に、「ザ・モーターシップ」誌は2回にわたって「世界最大のタンカー⁽¹⁾」という題の記事をのせた。これはそれぞれ、「アルテア」号(載荷重量

(1) The Motor Ship, 1959年7,8,9月号(Altair), 1960年6月号(Fabiola)

DW 31,000 ton 以上のモータータンカー要目一覧表

D.W.C. tons	Name of vessel	Owners	Builders	Length		Beam	Depth		Draught		Machinery	B.H.P.	Speed knots
				b.p.									
50,622	Fabiola ..	Cie. Aux. de Navigation ..	At. et Ch. de France ..	ft.	in.	ft.	in.	ft.	in.	ft.	in.	22,500	17
47,839	Rigel ..	Cie. Navale des Petroles ..	Ch. de l'Atlantique ..	704	3	100	8	60	3	39	4	15,000	16
47,830	Polaire ..	Cie. Navale des Petroles ..	Ch. de l'Atlantique ..	704	4	100	8	50	3	37	9	15,000	16 1/2
47,350	Skautopp ..	I. M. Skaugen ..	Kieler Howaldtswerke ..	705	1	102	0	50	0	37	8	16,200	16 1/2
47,835	Altair ..	Cie. Navale des Petroles ..	Ch. de l'Atlantique ..	704	3 1/2	100	8	50	3	37	9	15,000	15 1/2
46,000	Kakuho Maru ..	Iino Kaiun K.K. ..	Iino S.B. and E. Co. ..	698	11	100	1	49	11	37	21	15,600	14 1/2
40,300	Mizushima Maru ..	Mitsubishi Kaiun K.K. ..	Mitsubishi Japan ..	670	4	94	4	48	2	35	3	15,500	15 1/2
40,000	Harry Trapp ..	Rederi A/B Bifrost ..	A/B Götaverken ..	700	3	96	3	35	6	35	8	19,000	17
40,000	Sven Salán ..	Rederi A/B Jamaica ..	A/B Götaverken ..	670	0	96	0	48	3	35	10	20,000	17 1/2
40,000	Varena ..	Halfdan Ditlev Simonsen ..	Oresundvarvet ..	670	0	96	0	48	3	35	10	19,000	16
39,900	Sea Song ..	Salenrederierna A/B ..	Oresundvarvet ..	670	0	96	0	48	3	35	10	20,000	17 1/2
36,700	Bergecaptain ..	Skibs A/S Snelonn Skibs ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	645	0	87	0	47	6	36	6	12,500	16
36,200	Siljestad ..	Bergehus and Sig. Bergesen ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	645	0	87	0	48	6	36	6	15,000	16 1/2
36,000	Bardal ..	A. F. Klavenseth and Co. A.S. ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	645	0	87	0	48	6	36	4	12,500	15 1/2
36,000	Bergemaster ..	Bergehus and Sig. Bergesen ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	645	0	87	0	48	6	36	4	12,500	16
36,000	Hoegh Fulmar ..	Leif Hoegh and Co. A/S ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	645	0	87	0	48	6	36	6	12,500	16
35,750	Berge Sigval ..	Sig. Bergesen d.y. ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	645	0	87	0	47	6	35	9	12,500	15
35,675	Fjordans ..	Axelshjorts Rederi ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	645	0	87	0	47	6	35	8	12,500	15
35,400	Ferncraig ..	A/S Giltre ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	645	0	87	0	35	9	35	9	12,500	15
34,800	Ferncrest ..	A/S Marina and A/S Varild ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	645	0	87	0	47	6	35	5	12,500	15
34,200	Norse King ..	Rederi A/S Norseman rederi ..	Uddevallavarvet ..	650	0	88	0	47	0	35	3	15,000	15
34,250	Kowa Maru ..	Taiheyo Kaiun ..	Tsurumi Dock ..	640	0	90	0	46	0	34	7	12,000	15 1/2
34,210	Stora ..	Stora Kopparbergs Bergslags ..	Uddevallavarvet ..	650	0	88	0	47	0	35	3	15,000	17
34,150	Sea Saga ..	Rederi A/B Jamaica and Rederi ..	A/B Götaverken ..	652	2	86	0	47	0	34	9	15,000	15 1/2
34,100	Tharald Brøvig ..	A/B Strøm ..	A/B Götaverken ..	652	0	86	0	47	0	34	10	12,500	16 1/2
34,072	Yuyo Maru No. 5 ..	Morita Kisen K.K. ..	Hitachi Zosen ..	646	3	86	8	45	11	34	10	15,000	16 1/2
34,000	Fernmount ..	A/S Giltre ..	Uddevallavarvet ..	645	0	87	0	35	3	35	3	15,000	17 1/2
34,000	Thorsvaag ..	Thor Dahls-vallfangersekap ..	Uddevallavarvet ..	650	0	88	0	47	0	35	4	15,000	16 1/2
33,800	Yuyo Maru No. 8 ..	Morita Kisen K.K. ..	Hitachi Zosen ..	646	4	86	7	45	11	34	7	15,000	16 1/2
33,700	Ferncoast ..	D/S I S Garonne A/S Varild ..	Götaverken ..	652	0	86	0	47	0	34	10	12,500	16 1/2
33,700	Yamatama Maru ..	Yamashita Kisen K.K. and ..	Hitachi Zosen ..	646	4	86	8	45	11	34	9	15,000	16
33,354	Hoei Maru ..	Nitto Shosen K.K. ..	Harima Zosen ..	631	8	87	0	45	6	34	3	13,000	15
33,350	Hoegh Forum ..	A/S Atlantica, Skibs A/S Abaco ..	At. et Ch. de France ..	640	6	86	1	35	5	35	6	12,500	15 1/2
33,314	Ryuei Maru ..	Nitto Shosen K.K. ..	Mitsubishi Zosen ..	631	0	88	0	45	0	33	10	12,000	14 1/2
33,252	Oiminesan Maru ..	Mitsui Sempaku K.K. ..	Mitsui Zosen ..	629	11	87	11	45	7	34	0	15,000	16 1/2
33,025	Bergesund ..	Skibs A/S Snelonn, Skibs ..	Rosenberg Mek. Verk. ..	625	0	86	0	45	9	34	5	15,000	16 1/2
33,020	Bergehus ..	Bergehus and Sig. Bergesen ..	Rosenberg Mek. Verk. ..	625	0	86	0	45	9	34	5	15,000	16 1/2
33,015	Berge Bergesen ..	Skibs A/S Snelonn, Skibs ..	Rosenberg Mek. Verk. ..	625	0	86	0	45	9	34	5	15,000	16 1/2
33,000	Hallanger ..	Westfal-Larsen and Co. A/S ..	Rosenberg Mek. Verk. ..	625	0	86	0	45	9	34	5	15,000	17
33,000	Polarol ..	Hvallingersk. Polaris ..	A/S Stord Verft ..	640	0	86	0	46	7	34	11	15,000	17
33,000	Shinano-gawa Maru ..	Kawasaki Kisen K.K. ..	Kawasaki Heavy Industries ..	623	2	86	2	45	9	34	5	15,000	16 1/2
33,000	Storanger ..	Westfal-Larsen and Co. A/S ..	Rosenberg Mek. Verk. ..	625	0	86	0	45	9	34	5	15,000	17 1/2
33,000	Troms ..	Sammet Troms ..	A/S Stord Verft ..	625	0	86	0	45	9	34	5	15,000	17 1/2
32,990	Butmah ..	Cie. Navale des Petroles ..	Kockums Mek. Verk. ..	637	0	86	0	46	2	34	10	11,250	15 1/2
32,910	Kongsvang ..	Skibs. A/S Solvang ..	Rosenberg Mek. Verk. ..	625	0	86	0	45	9	34	5	15,000	16 1/2
32,900	Bergeboss ..	Skibs. A/S Snelonn, Skibs ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	625	0	86	0	45	9	34	6	11,150	16
32,900	Hoegh Falcon ..	Bergehus and Sig. Bergesen ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	625	0	86	0	45	9	34	5	15,000	16 1/2
32,725	Fernrose ..	Skibs. A/S Abaco, Aruba ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	625	0	86	0	45	9	34	5	15,000	15 1/2
32,722	Bergeland ..	Astrea and Noruega ..	Rosenberg Mek. Verk. ..	625	0	86	0	45	9	34	5	15,000	16 1/2
32,580	Ida Knudsen ..	D/S I S Garonne A/S Varild ..	Rosenberg Mek. Verk. ..	625	0	86	0	45	9	34	5	15,000	16 1/2
32,568	Hoegh Fair ..	A/S Alliance ..	Kieler Howaldtswerke ..	629	11	86	8	45	11	34	9	12,500	15 1/2
32,533	Hoegh Favour ..	A/S Alliance ..	Kieler Howaldtswerke ..	629	11	86	8	45	11	34	9	12,500	15 1/2
32,500	Tamba Maru ..	Nippon Yusen Kaisha ..	Ishikawajima Jukogyo ..	639	9	86	7	46	1	34	9	12,000	14 1/2
32,190	Esso Aalborg ..	Dansk Esso A/S ..	Odense Staatskibsverft ..	641	1	83	6	46	6	35	0	12,500	15 1/2
32,150	Havdrott ..	Dansk Esso A/S ..	Odense Staatskibsverft ..	640	0	83	8	46	6	35	0	12,500	16
32,150	Havdrott ..	A/S Meyers Tankrederi ..	Eriksbergs Mek. Verk. ..	625	0	86	0	45	9	34	1	12,500	15 1/2
32,070	Bethsabée ..	Cie. Aux. de Navigation ..	Ch. et At. de St. Nazaire ..	629	11	87	11	45	5	35	9	15,600	16 1/2
32,000	Barendrecht ..	Phs. van Ommeren ..	N.V. Kon. Mij. "De Scheide ..	629	11	87	11	45	5	35	9	15,600	16 1/2
41,679	Bénécie ..	Cie. Aux. de Navigation ..	Ch. et At. de St. Nazaire ..	629	11	87	11	45	5	35	9	15,600	16 1/2
31,500	Sicilmotor ..	Cie. Aux. de Navigation ..	Ch. et At. de St. Nazaire ..	629	11	87	11	45	5	35	9	15,600	16 1/2
31,500	Sicilmotor ..	"Sicilnaviglio" Soc. di Navi ..	Ch. et At. de St. Nazaire ..	629	11	87	11	45	5	35	9	15,600	16 1/2
31,370	Octavian ..	Rederi A/B Vespasian ..	Swan, Hunter and Wigham ..	626	0	86	0	46	0	34	9	11,000	14

* Twin-screw installation.

(註) 本表以外に下記のモータータンカーが日本において建造または建造中である。

DW 33,800t	紀伊春丸 (新日本汽船)	日立・因島	日立 B & W	D15,000
DW 40,300t	No. 828 (東邦海運)	三菱日本・横浜	横浜 MAN	D16,500
DW 73,000t	No. 834 (リベリア向)	〃	〃	D22,000
DW 47,250t	東光丸 (三光汽船)	石川島播磨	IHI スルザー	D18,000
DW 48,360t	東燃丸 (東燃タンカー)	三井造船	三井 B & W	D18,900
DW 33,800t	山富丸 (山下汽船)	日立・因島	日立 B & W	D15,000
DW 30,200t	No. 988 (平和汽船)	川崎重工	川崎 MAN	D16,000
DW 35,000t	ソ連向輸出船	2隻	三菱 UE	D18,000
DW 35,000t	〃	2隻	石川島播磨 IHI スルザー	D18,000

47,835トン)と「ファビオラ」号(載荷重量50,622トン)のことを書いたもので、ディーゼル機関推進によるタンカーとして適当な最大の大きさの船のことを示したものであった。また最近ジョン・I・ヤコブ社の出した隔年統計によると大型タンカーがディーゼル推進を採用する傾向が急に多くなっていることがわかる。この原因はいうまでもなくディーゼル機関が燃料消費の点で経済的なためであるが、そのほかに蒸気の必要量がきわめて少ないポンプおよび加熱装置が出現したためでもあることは見のがせない。別表の数字を1959年1月発行の「ザ・モーターシップ」誌にのったリストをくらべてみればこの2年の間に載荷重量31,000トンまたはそれ以上のディーゼル機関装備の大型タンカーがどれくらい増えたかわ

かる。ここではタービタンカーの数字が比較を容易にするために出されているが、これによりモーター推進のタンカーの最大のもの(51,000トン)よりもさらに大きい載荷能力のあるタンカーの詳細を知ることができる。しかしディーゼル機関推進のタンカーとしてこの程度のもが経済的に動かせる大きさの限度だという根拠はない。げんにパーマイスター・アンド・ウェイン社によって載荷重量65,000トン、25,000BHPの船が発注されている。この船のエンジンは840mm口径型の12シリンダつきのものである。このほか、日本製で7万トン、21,000BHP、12シリンダのMANエンジンを装備したタンカーが発注されている。

DW 51,500 ton 以上のタービタンカー要目一覧表

D.W.C. tons	Name of vessel	Owners	Builders	Length b.p.	Beam	Depth	Draught	Turbine makers:	S.H.P.	Speed knots
				ft. in.	ft. in.	ft. in.	ft. in.			
106,890	Universe Daphne ..	Universe Tankships, Inc. ..	Nat. Bulk Carriers, Inc. (Kure Shipyard Div.) ..	900 0	135 0	67 6	48 0	General Electric Co. ..	23,000	15
104,520	Universe Apollo ..	Universe Tankships, Inc. ..	Nat. Bulk Carriers, Inc. (Kure Shipyard Div.) ..	900 0	135 0	67 6	48 0	General Electric Co. ..	—	—
87,500	Næss Sovereign ..	Anglo American Shipping Co. ..	Mitsubishi S.B. and E. Co. ..	833 4	122 0	57 0	47 0	Mitsubishi Zosen ..	24,000	16
85,618	Universe Commander	Universe Tankships, Inc. ..	Nat. Bulk Carriers, Inc. (Kure Shipyard Div.) ..	815 0	125 0	61 3	46 2½	General Electric Co. ..	—	14½
85,592	Harold H. Helm ..	Universe Tankships, Inc. ..	Nat. Bulk Carriers, Inc. (Kure Shipyard Div.) ..	815 0	125 0	61 3	46 2½	General Electric Co. ..	15,000	15
85,569	Universe Challengef	Universe Tankships, Inc. ..	Nat. Bulk Carriers, Inc. (Kure Shipyard Div.) ..	815 0	125 0	61 3	46 2½	General Electric Co. ..	—	15
85,564	Universe Admiral ..	Universe Tankships, Inc. ..	Nat. Bulk Carriers, Inc. (Kure Shipyard Div.) ..	815 0	125 0	61 3	46 2½	General Electric Co. ..	—	15½
85,548	Universe Defiance ..	Universe Tankships, Inc. ..	Nat. Bulk Carriers, Inc. (Kure Shipyard Div.) ..	815 0	125 0	61 3	46 2½	General Electric Co. ..	—	15
85,539	George Champion ..	Universe Tankships, Inc. ..	Nat. Bulk Carriers, Inc. (Kure Shipyard Div.) ..	815 0	125 0	61 3	46 2½	General Electric Co. ..	—	15
85,515	Universe Leader ..	Universe Tankships, Inc. ..	Nat. Bulk Carriers, Inc. (Kure Shipyard Div.) ..	815 0	125 0	61 3	46 0	General Electric Co. ..	—	15
73,000	J. Paul Getty ..	Tidemar Corp. ..	At. et Ch. de France ..	808 0	110 0	61 4	39 10	Ch. de l'Atlantique ..	27,000	17
73,000	Sitala ..	Société Maritime Shell ..	Ch. de l'Atlantique ..	808 9	116 6	60 4	43 3	Ch. de l'Atlantique ..	—	—
71,282	Princess Sophie ..	World Brilliance Corp. ..	Bethlehem Steel Co. ..	820 0	115 0	60 0	44 3	Bethlehem Steel Co. ..	—	—
68,840	W. Alton Jones ..	Grand Cape Tankers, Inc. ..	Sorvikvarvet A/B ..	782 0	116 0	56 0	43 1½	De Laval St. Turbine Co. ..	22,000	16
68,840	George L. Parkhurst	California Transport Corp. ..	Sorvikvarvet A/B ..	782 0	116 0	56 0	43 1	De Laval St. Turbine Co. ..	—	16½
68,500	Burl S. Watson ..	Ships, Inc. ..	Uddevalvarvet ..	782 0	116 0	56 0	43 0	De Laval St. Turbine Co. ..	—	16½
67,800	Oriental Giant ..	Tanker Service, Inc. ..	Sasebo Sempakukogyo ..	803 10	107 1½	60 8	44 9½	Ishikawajima Jukogyo ..	22,000	16½
66,532	National Defender ..	National Transport Corp. ..	Newport News S.B. and D.D. Co. ..	770 0	104 0	60 1	44 9½	Newport News S.B. and D.D. Co. ..	—	—
65,000	Næss Spirit ..	Næss Shipping Co. ..	Kieler Howaldtswerke ..	800 0	108 0	57 0	—	Howaldtswerke A.G. ..	19,900	16½
65,000	Olympic Champion	Shipping Corp. Panama ..	Kieler Howaldtswerke ..	800 0	108 0	56 11	42 3½	De Laval St. Turbine Co. ..	—	—
65,000	Serenia ..	Shell Tankers ..	Vickers-Armstrong ..	775 0	112 6	57 9	42 6	Vickers-Armstrongs ..	22,000	16½
64,750	Næss Pride ..	Næss Shipping Co. ..	Kieler Howaldtswerke ..	800 0	105 0	57 0	—	Howaldtswerke A.G. ..	19,900	16½
64,750	Olympic Challenger	Lonrovia Transportation ..	Kieler Howaldtswerke ..	800 0	108 0	56 11	42 4	De Laval St. Turbine Co. ..	24,200	—
60,615	Lake Palourdes ..	Barracuda Tanker Corp. ..	Newport News S.B. and D.D. Co. ..	770 0	104 0	60 1	42 0	Newport News S.B. and D.D. Co. ..	25,000	17½
60,615	Torrey Canyon ..	Barracuda Tanker Corp. ..	Newport News S.B. and D.D. Co. ..	770 0	104 0	60 1	42 0	Newport News S.B. and D.D. Co. ..	25,000	17½
60,000	Sansinena ..	Barracuda Tanker Corp. ..	Newport News S.B. and D.D. Co. ..	770 0	104 0	60 1	42 0	Newport News S.B. and D.D. Co. ..	25,000	—
53,262	Minnehoma ..	Hemisphere Transport Corp. ..	At. et Ch. de France ..	749 8	102 0½	53 0	39 3½	Cie. de Fives-Lille ..	19,300	16½
53,139	Oklahoma Jetty ..	Hemisphere Transport Corp. ..	At. et Ch. de France ..	749 8	102 0½	53 5	39 3	Cie. de Fives-Lille ..	19,300	16½
53,069	Tidewater ..	Hemisphere Transport Corp. ..	Ch. de l'Atlantique ..	749 8	102 0½	53 0	39 3	Ch. de l'Atlantique ..	19,300	16½
53,069	Farah Pahlevi ..	Nat. Iranian Tanker Co. ..	Ch. de l'Atlantique ..	749 9	102 0½	53 0	39 3	Ch. de l'Atlantique ..	—	—
53,000	Reza Pahlevi ..	Nat. Iranian Tanker Co. ..	Ch. de l'Atlantique ..	749 9	102 0½	53 0	39 3	Ch. de l'Atlantique ..	—	—
52,200	George F. Getty ..	Hemisphere Transport Corp. ..	Ch. de l'Atlantique ..	749 8	102 0½	53 0	39 3	Ch. de l'Atlantique ..	19,300	16½
51,600	Antonietta Fassio ..	Villain and Fassio ..	Ansaldo S/A ..	751 10	105 8	53 2	37 10	Ansaldo S/A ..	21,000	17
51,600	Egeria ..	Egerin Soc. di Nav. ..	Ansaldo S/A ..	751 9	105 8	53 2	38 0½	Ansaldo S/A ..	—	17
51,600	Ercole ..	Nereide S.p.A. Navigazione ..	Ansaldo S/A ..	751 9	105 7½	53 1½	38 6	Ansaldo S/A ..	23,000	—
51,600	Agrigentum ..	Cia. Trasporti Petroli ..	Ansaldo S/A ..	751 9	105 7½	53 2	37 8	Ansaldo S/A ..	—	17
51,550	Bearn ..	Soc. Française de Transports Petroleum ..	Ch. Nav. de la Ciotat ..	712 7	99 4	54 10	40 6	Cie. Electro-Mecanique ..	20,000	17
51,500	Centaure ..	Cie. des Messageries Mar... ..	Ch. Nav. de la Ciotat ..	711 11	99 5	54 10	40 6½	Cie. Electro-Mecanique ..	19,000	16½

N.B.—These lists do not include vessels of the ore/oil carrier class.

(註) 本表は鉱石/油運搬船は含まれていない。

日本におけるタービタンカーで DW 40,000 トン以上のものは次の通り

大栄丸(日東商船 DW 48,018, T 17,600) 麻里布丸(東京タンカー DW 47,121, T 16,000) 長栄丸(日東商船 DW 47,027, T 17,600) 剛邦丸(飯野海運 DW 47,248, T 17,600) もんぶらん丸(大同海運 DW 46,623, T 17,600) えれべすと丸(大同海運 DW 46,527, T 17,600) りやあど丸(日本輸出入石油 DW 41,959, T 18,000) 日天丸(日正汽船 DW 40,601, T 17,000) ばしふいっく丸(日本油槽船 40,609, T 17,000) (下松丸・東京タンカー DW 45,700, T 17,600 建造中) (日東商船 DW 47,500, T 17,600 建造中)

三大石油会社の運航タンカー要目一覧表

進歩した補助装備の重要性

大きな能力をもつポンプ装置の重要性はますます高まっている。事実、タンカーを短期間チャーターする場合他の性能が同じならば、ポンプ能力のすぐれた方がえらばれることであろう。ポンプ装置は通常蒸気タービンまたは電気モーターで動かされるものだが、最近モーター推進の大型タンカーでは高速ディーゼル機関が使用されている。このディーゼル機関はまた同時に発電機をまわすのにも使われる。この方法は32,000トンの「パーレンドレヒト」号というタンカーに使用されている。またロンドン・アンド・オーバーシズ社の同型の2隻のタンカーも同じ方式を採用している。31,080トンの「シシルモーター」号は電動式とディーゼル機関駆動のポンプをそれぞれ2基ずつ装備している。ディーゼル機関でポンプを動かす方式は蒸気機関をそなえていない小型タンカーにはとくに適している。たとえばエッソ石油会社の「エッソ・ティンマウス」号、「エッソ・イブスイッチ」号などをはじめとする小型タンカー船隊の船はディーゼル機関駆動のポンプをそれぞれ2基ずつもっている。

石油の積み卸しを迅速にするためポンプ装置の能力増進と相まって手動バルブが改善されてきた。直径の大きい石油用のバルブはこれまでは手で開閉されていたものだが、新しい方式では船の中央位置からする遠隔操作で水圧式により開閉が行なわれる。この方式を採用しているのはフランスの「プトマー」号(34,000トン)「サマラ」号(29,600トン)「アルテア」号および「ポレア」号(いずれも47,835トン)「エッソ・カンタベリー」号などである。「エッソ・カンタベリー」号はこのほかにもいく種類の実験的な新装備をそなえている。

石油の積み卸しを迅速にするためポンプ装置の能力増進と相まって手動バルブが改善されてきた。直径の大きい石油用のバルブはこれまでは手で開閉されていたものだが、新しい方式では船の中央位置からする遠隔操作で水圧式により開閉が行なわれる。この方式を採用しているのはフランスの「プトマー」号(34,000トン)「サマラ」号(29,600トン)「アルテア」号および「ポレア」号(いずれも47,835トン)「エッソ・カンタベリー」号などである。「エッソ・カンタベリー」号はこのほかにもいく種類の実験的な新装備をそなえている。

全般的な設計の向上

操舵性能を向上させるため「ハリー・トラップ」号と「パレンナ」号と呼ばれる2隻の40,000トン級タンカーはいずれもスパード型の舵を採用した。この舵は船首と

船底にそれぞれ互いに四度の角度をとるようにつけられ、スエズ運河のようなせまい水路内での操船を容易にするためのものである。

また荒天時においても船のスピードを落さないため大型タンカー「J・ポール・ゲッティ」号(73,000トン)はデニー・ブラウン・スタビライザーをはじめ採用した。

また大型タンカーの船体構造についてみれば、最近縦の隔壁を全長の約10パーセントほど機関室の中までさしこみ、構造を強化するという方法が多く用いられているようである。これはノルスケ・ベリタス船級の船にとくに必要な構造とされている。また「パーレンドレヒト」号に用いられているような「アルビアク」システムによる船体構造はきわめて興味深いものである。この方式は舷側外板の横フレーム方式と甲板、船底の縦フレームおよび、縦隔壁を組みあわせたもので、限られた重量の鋼材で最大限の強度をもたせようとしたものである。この

Class Particulars of the Tanker Fleet of the Shell International Petroleum Co.

D.W.C. tons	No. of ships in group†	Length, b.p.	Beam	Depth	Draught	Machinery	B.H.P. *S.H.P.	Speed, knots
		ft. in.	ft. in.	ft. in.	ft. in.			
9,000	9	425 0	54 3	31 0	25 8	Diesel	2,700	11½
12,000	1	460 0	59 0	34 0	27 6	Gas Turbine ..	5,500	13½
12,000	13	460 0	59 0	34 0	27 6	Diesel	3,500	11½
12,250	2	460 0	61 0	35 3	27 0½	Diesel	3,500	11
15,000	2	505 0	66 6	38 0	28 10	Turbine	6,600	14½
15,000	2	510 0	69 0	37 0	29 2½	Turbo Elec. ..	8,300*	14½
15,000	1	500 0	64 3	37 0	29 7	Diesel	4,500	12
18,000	40	530 0	69 3	39 0	29 10	Turbine	7,500*	14½
18,000	2	530 0	69 3	39 0	29 10	Turbo Elec. ..	7,500*	14½
18,000	2	530 0	69 3	39 0	29 10	Diesel	7,500	14½
18,700	2	535 0	71 10	39 9	30 0	Turbine	11,000*	15
19,000	2	534 0	69 3	39 0	30 0	Turbine	7,500*	14½
28,000	4	610 0	80 6	45 0	34 2	Turbine	11,000*	15
31,725	2	631 0	87 0	45 6	34 2½	Turbine	12,500*	15½
32,000	7	635 0	84 3	46 3	34 9	Turbine	13,000*	16½
32,500	7	630 0	85 7½	45 11½	34 9½	Turbine	12,500*	16
33,250	11	640 0	85 0	46 7	34 6½	Turbine	11,000*	15
34,750	1	640 0	89 9	47 9	34 6½	Turbine	12,500*	16
38,400	3	675 0	89 0	49 0	36 3	Turbine	15,000*	16
39,700	1	677 0	90 0	49 3	37 0	Turbine	12,500*	14½
48,500	2	715 0	102 6	51 6	38 0	Turbine	16,000*	16
65,500	2	775 0	112 6	57 9	42 6	Turbine	22,000*	16½

‡ These totals include ships in service and on order.

Class Particulars of the Tanker Fleet of the Esso Petroleum Co.

D.W.C. tons	No. of ships in group	Length, b.p.	Beam	Depth	Draught	Machinery	B.H.P. *S.H.P.	Speed, knots
		ft. in.	ft. in.	ft. in.	ft. in.			
16,000	4	503 0	68 0	39 3	30 2	Turbo Elec. ..	6,000*	14½
26,000	6	600 0	82 0	42 6	32 5½	Turbine	12,500*	16½
36,000	12	660 0	90 0	47 0	35 6½	Turbine	16,000*	16½
47,000	4†	705 0	102 0	50 2	37 6	Turbine	17,300*	16½
77,000	5†	820 0	112 6	62 6	46 11½	Turbine	24,100*	17

† On order.

Class Particulars of the Fleets of the BP Tanker Co. and the Tanker Charter Co.

D.W.C. tons	No. of ships in group	Length, b.p.	Beam	Depth	Draught	Machinery	B.H.P. *S.H.P.	Speed, knots
		ft. in.	ft. in.	ft. in.	ft. in.			
8,400	11	400 0	56 0	30 1	25 0½	Diesel	2,500	11
12,250	57	463 0	61 9	34 0	27 6	Diesel	3,200	11½
14,000	3	490 0	65 0	36 0	28 3½	Diesel	4,500	12
15,000	1	475 0	68 0	36 0	28 2½	Diesel	3,300	11½
15,500	9	495 0	69 0	37 0	29 4	Diesel	7,500	14½
18,000	16	515 0	71 6	37 6	30 0	Diesel	6,400	13½
28,500	6	610 0	81 0	44 6	33 11½	Turbine	12,500*	15
32,000	6	630 0	85 6	46 8	35 0	Turbine	12,500*	14½
32,000	2	640 0	86 0	48 0	35 0	Turbine	22,500*	17½
32,000	6	630 0	85 6	46 8	35 0	Turbine	14,000*	15½
35,000	8	640 0	86 0	49 3	37 6	Turbine	14,000*	15½
42,000	6	665 0	88 0	51 0	38 8	Turbine	16,000*	15½
50,000	1	725 0	97 0	54 0	40 6	Turbine	16,000*	15½

方式によれば、船体の圧力が一か所に集中する危険が最少限にてらされるし、船体に強度上の不連続箇所が生ずるようなことが少なくなるといわれる。

最後に、石油タンクの内壁の保護というきわめて重要な問題がある。これについてはたえず注意がはらわれており、エポキシ・ペイントによる被覆および電気防食法などの方法がたえず発展させられている。これらの方法のうちあるものは最近オリンピックで開かれた「腐食と金属表面仕上げ展覧会」で展示されたが、どの方法がまきっており、どんな特色をもっているかは実際使用してはじめてわかることと思われる。

このような各種の新方法の開発はタンカー建造方法についてのたえざる研究の成果のうちいくつかの例にすぎない。こうした開発の結果おそらくタンカーの建造費はより高くなるのだが、これにより新しいタンカーは能率、経済性、信頼性および寿命のすべての点で進歩したものとるのである。

前に示された表で興味あるのは、英国のもっている唯一の51,000トン級以上のタンカー——シェル石油の「セレニア」号(65,000トン、蒸気タービン推進)——がふくまれていることである。このことは、英国のタンカー業者が従来大型タンカーを少数もつよりは、小型タンカーを数多く使用することを好んだということを示しているようだ。しかし別表の集計にみる通り大手石油会社のうち二つの会社が載荷重量51,000トン級以上の大型タンカーを6隻発注している。もっとも載荷重量20,000トン級以下の小型タンカーが過去数年世界のタンカーの半分以上をしめてきたということを知覚しておくことは重要

である。最近のウェストインフォーム・ SHIPPING・レポートによると、1960年7月現在で20,000トン以下の船が1,849隻あり、このうち1,087隻が独立のタンカー業者により、残りの762隻が石油会社または政府により動かされている。

しかしながら現在建造中の中では20,000トン級以下の船のしめる割合は減りつつある。1960年7月現在建造中のタンカーのうちわずかに8分の1以下の数の船がこの大きさのものである。事実、向こう5年以内の間に載荷重量4万トン級以上のタンカーの総トン数は700万トンから1,900万トンに増大し石油会社のタンカー保有トン数はほとんど独立のタンカー業者の保有トン数の総計とほぼ同じ数字となるだろう。要するに石油会社は現在の保有タンカー数50隻に対し4万トン級以上のタンカーを約120隻発注または建造中で、独立のタンカー業者は現在の保有数95隻に対し104隻を新たに発注している。

次のリストには三大石油会社によって運航されている各種タンカーとその大きさ、装備している主機の簡単な内容などが示されている。さきの表によりディーゼル機関推進の大型タンカーの大半が独立のタンカー業者に所有されていることがわかった。しかしホーソン・レスリー社が発注した35,700トンのタンカーは18,000BHPのホーソン・スルザー9RD90型ディーゼル機関を装備しており、大手石油会社の所有するものとしては最初の高出力モーター・タンカーである。これが皮切りになって長らくおくらしていた蒸気タービン推進からディーゼル機関推進への移行が早められるものとみられる。

(「ザ・モーターシップ」1961年2月号より)

商船基本設計の一考察(第1編)

元東京大学教授
渡瀬正彦 著

本著は船の科学に14回にわたって掲載されたものに、新しく追加および訂正を施して第1編としてまとめたものです。造船・造機の設計並びに現場に関係する方々にとっては本書の豊富な資料は極めて得がたい参考となる

と存じます。価格も特に本書を各人のお手許において頂きたいため廉価にいたしました。既に大口に教科参考書としての御希望もあり、また各造船所よりも大量の御注文をうけております。内容目次は次の通りです。

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

B5判 上質紙 128頁 定価 240円

船 舶 技 術 協 会

技術短信

処女航に就いた世界最大豪華船
キャンベラ号

世界最新の設備と最大の規模を誇る P&O オリエン
ライズ社の豪華客船キャンベラ号 (Canberra)(G. A.
ワイルド船長, 45,270 GT) がこのほど完成, 6月2日
サザンプトンから地中海, オーストラリア, ニュージ
ーランド経由で米国太平洋岸向けのいわゆる "Orient &
Pacific Lines" の処女航海の途についた。

キャンベラ号は Queen Elizabeth 号以来過去20年間
に英国で建造された船のうち最大のもので, 昨年完成し
た ORIANA (41,923GT) につづいて P&O オリエン
ライズ社の客船にまた一つの最新式であり, かつ革
命的な豪華客船が増えたことになる。

本船は昭和32年に着工, 昭和35年3月16日 Harland
& Wolff 会社 Belfast 造船所で進水, 本年4月29日に
完成し, サザンプトンの乾ドックで最後の仕上げを行な
った。なお同船は5月16日サザンプトンを出港, クライ
ド湾—アラン島間で船主公試を行なってから正式に引渡
されたものである。5月20日には600人の招待客を乗せ
ダグラス経由ドーバー向け出帆, 天候その他の地理的条
件の許すかぎり沿岸附近を航行し, 英国沿岸保養地の沢
山の観光客にその豪華な全容を楽しませ, ドーバーで反
転, 22日にサザンプトンに帰港した。

本船の主要目は次の通りである。

全長	820'-0"
垂線間長	740'-0"
幅	102'-0"
吃水	約 31'-6"
総噸数	45,270 T
載貨容積	約150,000 ft ³
主機	ターボエレクトリック機関 船尾機関 2軸, 85,000 SHP
主汽鍋	Foster Wheeler 型ボイラ 750 lbs. in ² , 960°F
速力(航海)	27.5kn.
乗客	1等 600名 ツーリスト 1,250名
乗組員	1,000名 合計 3,250名

なお本船の650呎に及ぶ上部構造には総重量約1,000
トンのアルミニウムが使用され, また2本の煙突, マス
トもアルミ溶接されている。またサイドローディング方
式がとられ, 貨物, 自動車等が積卸しされる。2セット
の Denny-Brown スタビライザーが装備され, 24隻の

グラスファイバー製救命艇が特殊ダビットで普通の船よ
り三甲板下げて船側に格納されている。船首部附近には
碇泊用のためのプロペラを装備したプロペラトンネルが
あいており, 2~9トンの推力が出せる。本船の船価は
約1,500万ポンドと見積もられている。

大型ドレヅジャ・ポンプ原動機用
ディーゼル機関の出現

政府構想による臨海工業開発土地造成計画に基づき,
関係各社においては, ポンプ・ドレヅジャの大型化を計
画され, いまや5,000PS程度以上の出力が必要になって
きた。現在までにはこれに適応する1軸ポンプ直結のデ
ィーゼル機関がなかったが, このほど三菱造船株式会
社長崎造船所ではこれに該当する機関として, UET 52 型
をドレヅジャ用に設計し, 大型ドレヅジャ・ポンプ原動
機用ディーゼル機関として生産することになった。

本機関は昭和36年1月8,000 PS100時間⁴ load, ひき
つづき8,800PS3時間110% load の連続耐久力運転を
好成绩裡に終了した防衛庁34年度警備艦「もがみ」の主
機9 UET 52/65 型の実績をもとにドレヅジャ用としての
特殊性を十分に勘案して設計したもので, 堅牢, 取扱容
易, コンパクトで耐久性があり, ドレヅジャ界で必要とさ
れている1日常用20~22時間並びに2,000時間以上の無
開放連続使用に堪えられる。また本機関はすでに泰生開
発株式会社より6 UET 52/65 型4,500PS, 東亜港湾工業株
式会社より9 UET 52/65 型7,000 PS を受注している。

なお佐世保船舶工業株式会社は本機関について三菱造
船株式会社と技術提携の交渉をしていたが, このほど両
社間において話し合いがついたので, 近く締約し, 来年春
には第1番機を完成する意向である。

本機関の主要目は次の通りである。

呼称	軸流掃気式車動排気ターボチャ ージャ付トランクピストン型デ ィーゼル機関			
型式	6UET 52/65	7UET 52/65	8UET 52/65	9UET 52/65
シリンダ数	6	7	8	9
シリンダ径			520mm	650mm
連続最大出力	4,500	5,250	6,000	6,750
上回転数			330r. p. m.	
平均有効圧力			7.41kg/cm ²	
機械有効効率			88%	
シリンダ最高圧力			65kg/cm ²	
回転方向		後部より	見て右廻り	
機関全長	7,450	7,300	8,150	9,500
機関全高			1,790mm	3,920mm
クランク軸心上の高さ			3,100mm	
クランク軸心下の高さ			820mm	
ピストン解放高さ (クランク軸心より)			4,375mm	
機関重量	60	70	80	89
馬力当り重量	13.33	13.33	13.33	13.19

日本産業巡航見本市専用船の設計

日本産業巡航見本市協会がかねてより計画していた世界でも類のない見本市専用船の設計図が、このほど完成し、5月22日入札のための説明会を開き、6月8日指名入札の結果船体は新三菱、主機は三菱造船製が内定したので両社より建造費予算の船体20億円、主機2億円に見合う詳細な見積を提出させ6月末までに正式契約を締結する。応札したのは、新三菱、三菱造船、川崎重工、三菱日本、石川島播磨、三井造船、日立造船などである。

本船は外航旅客船として戦後初めて建造されるためわが国造船技術の粋を凝めて設計されたもので、従来の見本市船と異り、スマートで設備も完備している。また見本市船として就航しないときは、移民船として活躍するもので、その設計に当っては、昨年11月会田長次郎東大教授を委員長に運輸省、造船工業会、各船会社など専門家30名を委員とする設計技術専門委員会を設け、三十数回の会議を経てようやく本設計図が完成された。

輸出振興と国際親善を目的として、31年に日本産業巡航見本市船が誕生し、第1回は31年12月から32年2月まで東京船舶の日昌丸(8,814トン)が東南アジア9カ国9港に、第2回は33年12月から34年5月まで大阪商船のアトラス丸(10,447トン)が中南米11カ国12港に、第3回は35年10月から本年2月まで日本郵船の安芸丸(10,010トン)がオーストラリア、東南アジア9カ国13港に寄港し、3回の巡航で日本産業の高度の発展を世界に示すなど、好成績をあげた。上記3隻の見本市船は船会社からチャーターした貨物船だけに船内展示場の小間割りなどに不便が多々あった。

着工は本年11月、来年4、5月に進水、同年10月15日に完成予定で、来年11月の第4回見本市船としてアフリカ、および中近東方面に処女航海する。

以下本巡航見本市専用船の仕様および概要を述べる。

1. 一般計画

1. 本船は従来その類例を見ない産業巡航見本市専用船として建造されるため、本船自体が本邦船舶の見本として十分なるごとく斬新にして優秀なる設計、工作を行なう。船型は全通甲板4層を有する全通船楼船、推進主機はディーゼル機関とし、機関室を船尾に配置する。船級は日本海事協会(NS* MNS*)とし、見本市船として使用しない場合は移民船として運航する。
2. 展示小間は3.35m²を1小間とし、合計440小間を第2甲板、第3甲板上および第3船艙内に配置する。展示場所の通路幅は2.5mとし、入場者の流れが途中交差することなく、すべて時計廻りになるように配置する。第2甲板下の展示場所は移民船航海の時は3等客800人の居住区として使用される。
3. 上甲板のほぼ中央に入口広間を設け、管理事務室、放送室、即売所、案内所等を配置する。
4. 船橋楼甲板と遊歩甲板にまたがる吹き抜けのレセプションホールを設け、カクテル・パーティ開催時は、500人立食可能、映画、ショー開催時は200人着席可能のものとする。
5. 船橋楼甲板上看見本市団員の居室を設け、これらの室は移民船航海の時152人のキャビンクラスの船室として使用する。
6. 遊歩甲板下に喫煙室、読書室等を設ける。
7. 展示場所、公室および船室の冷暖房はすべて空気調和装置による。
8. 調理室、配せん室、洗面所、浴室、病室および救命設備等は移民船航海にも適合するよう建造時に設備する。
9. 振動防止については造船協会船体構造委員会関東地区部会提案の許容限界値以下となるよう努力する。このため主機械の不均衡量を特に限定する。
10. 集中制御室を機関室内に設け遠隔操縦、集中監視並びに自動制御を行う。集中制御室の騒音は80フォン以下とする。なお船橋より主機械の遠隔操縦を行う。
11. 主機械開放の間隔は3,000時間以上とする。



日本産業見本市専用船完成予想図

2. 主要々目

1. 主要寸法およびトン数

全 長 約157.00m
 垂線間長 145.00m
 幅 (型) 21.00m
 深さ (型) 11.90m
 計画吃水 (型) 見本市船 6.60m
 (見本市開催時6.00m以下等吃水に調整可能なものとする)

移民船 (往航) 8.00m (復航) 8.60m
 総屯数 約12,200 T
 載貨重量 見本市船航海 4,800kt
 移民船 (往航) 8,150kt (復航) 9,650kt

2. 計画容積

淡水タンク 約1,700m³ 燃料油タンク 約1,650m³
 貨物艙 移民船往航 (ペール) 約7,500m³
 〃 復航 (〃) 約10,900m³

3. 主機械, ボイラおよび発電機

主機械 過給機付ディーゼル (7UEC 75/150型)
 1基 出力 連続最大 9,800PS×120rpm
 ボイラ 補助ボイラ 乾燃式円形3号缶1台
 蒸発量 6,500kg/h 圧力 7kg/cm²G
 排気ボイラ 強制循環式1台
 蒸発量 1,500kg/h 圧力 7kg/cm²G
 発電機 主発電機 AC450V 500KVA 4台
 非常用発電機 AC450V 125KVA 1台

4. 速力および航続距離

航海速力 見本市船航海 17.6ノット
 移民船 (往航) 16.8ノット (復航) 16.6ノット
 航続距離 見本市船航海 約17,700哩
 移民船 (往航) 約16,900哩 (復航) 約16,700哩
 試運転速力 19.4ノット

5. 甲板間高さ (船体中心線において)

第3甲板—第2甲板3.30m, 第2甲板—上甲板3.00m
 上甲板—船橋楼甲板2.60m, 船橋楼甲板—遊歩甲板
 2.55m, 遊歩甲板—端艇甲板2.80m, 端艇甲板—航海
 船橋2.40m, 航海船橋—羅針儀船橋2.45m

6. 舷弧および梁矢

舷弧 (上甲板) FPにて2.40m, APにて1.20m
 梁矢 船橋楼甲板以上250mm, 上甲板以下50mm

7. 定員数

	見本市船航海	移民船往航	移民船復航
旅 客	152人	キャビン 152人 3等 800人	キャビン 152人 3等 100人
乗員	18人	20人	20人
士官	62人	103人	103人
組 船員			
総 計	232人	1,075人	375人

8. 荷役装置

艙口 No.1 6.165m×5.000m, No.2 12.455m×
 5.800m, No.3 8.000m×5.800m, No.4

12.000m×5.800m (艙口蓋はすべて鋼製)

デリック 5t×2本 (No.1), 15t×2本 (No.2)
 クレーン 電動5t×2台 (No.3), 10×1台 (No.4)
 カーゴウインチ 2.5t 電動2台, 5t 電動2台

9. 通風および冷暖房

展示場, 公室および船室 空気調和装置による冷暖房
 貨物艙および機関室 機械通風
 空気調和装置 R—11ターボ冷凍機 310kW 2台
 温度条件

	外 気		室 内	
	温 度	湿 度	温 度	湿 度
冷 房 時	32°C	70%	27°C	65%
暖 房 時	— 5°C	75%	20°C	60%

10. 防火構造および消火装置

展示場, 公室および船室 自動撒水装置 (第2方式)
 貨物艙 煙管式探知装置および炭酸ガス消火装置
 機関室 炭酸ガス・トータルフラッシング

11. 救命設備

軽合金製救命艇 126人乗りハンドプロペラ付8隻
 34人 〃 手漕式1隻
 34人 〃 発動機付1隻

ボートダビット 重力型 10組

12. その他

エスカレーター 800型 3台
 リフト 10人乗1台, 食料用1台, パントリー用3台
 140回線自動電話交換機

造船用に新しいアルミ合金の開発

英国のアルキャン・インダストリーズ・リミテッド社ではこのほど英国ロイド船級協会の要求にこたえ、構造用アルミプレートおよび型材の標準材料として新しいアルミ・マグネシウム合金「ノーラル D 54 S」(Noral D 54 S)を開発し市販した。

ロイド協会の指定した構造用アルミ合金はその機械的性質の最小要件が、0.1%耐力が1平方インチ当り8トン、最終引張強さが1平方インチ当り17トン、また伸び率が2インチ標点距離で12%というものであった。これらの特性はアルミプレートでは英国標準 BS 1477 : NP 5/6 仕様に基づいて製造されたものでも十分得られたが、一方型材については以上の特性を保証するためには別の BS 1476 : NE 6 仕様で製造供給されなければならなかった。新しく開発されたノーラル D 54 S は公称組成がマグネシウム4.5%、マンガン0.75%、クローム1.125%で、プレート、型材ともにロイド協会の上記要件をみたすものである。これは焼鈍状態にも、また製造状態にもいえ、このため同合金はその特性が溶接のあとでも当初の最小特性以下におちることがないという利点をもっている。ノーラル D 54 S は一般的にはアメリカ合金 AA5083 に類似している。

(Alcon Asia ニュース)

小型油槽船標準設計の作成について

中小型鋼船造船業の技術の向上、小型鋼船の船質の改善および建造合理化によるコスト低減をはかるため、運輸省船舶局では、日本造船工業会に委託して、34年度においては500GT型貨物船の標準設計を、35年度においてはこの標準設計を中心として中小型造船所における標準工程管理方式を作成してきたが、これに引つづき36年度には小型油槽船の設計および施工に関して標準設計を作成し、これが普及徹底をはかり、中小型鋼造船業の健全な発展を期しており、本年6月1日その作成要綱(案)がまとめられた。

標準設計作成の方針としては、復原性の確保並びに溶接工作法の適切な採用に重点をおくが、この場合建造費の低減をはかるため設備の近代化と相まって概ね所要工数30%減、鋼材使用量10%減を目標とする。また標準設計作成の船型は中小型鋼船造船所で主として建造される小型油槽船1種類とし、これには従来の建造実績や建造傾向から検討した結果、類型船への応用範囲が大きい

200トン型(重油約350kℓ積)を選定し、主機はディーゼル機関とする。

また本標準船の資格は沿海3級および平水4級の2種類とし、船殻ブロックの大きさは、この程度の油槽船を建造する造船所船台のクレーンの現状にかんがみ5トン程度を限度とし溶接工作法を適切に使用せしめるものとした。またカーゴハンドリングを中心とする自動化設計もできるだけ研究するようにした。

標準設計図書作成の範囲は(1)基本設計関係(計画概要、仕様概要、各種主要図面、復原力等計算書、カーゴハンドリング関係を含む)、(2)建造仕様書、(3)船体各部詳細構造図、(4)船体ブロック組立要領図関係、(5)積装詳細および施工要領図、(6)機関部詳細設計および施工要領図、(7)電気部詳細および施工要領図、(8)所要資材計算書、(9)鋼材取要領図、(10)海上試運転施行要領書、(11)標準設計応用要領書等で、その詳細は造船工業会に小型油槽船標準設計作成委員会(仮称)を設けて検討し、昭和36年度内に完成することを目標としている。

昭和36年度船舶関係科学技術試験研究補助金交付先一覧表

(単位 千円)

研 究 題 目	被 交 付 者	研 究 費 総 額		補 助 金 額	
		申 請	修 正	申 請	修 正
超高速船の運航性能に関する研究.....	日本造船 研究協会	13,717	8,822	5,585	3,770
高速船の波浪中の応力頻度並びに甲板荷重の実験的研究.....	〃	2,460	2,160	1,110	960
船体振動からみた機関室構造に関する研究.....	〃	3,642	3,027	1,602	1,312
コンテナ船の構造強度に関する研究.....	〃	3,135	2,535	1,395	1,096
高張力鋼の高速船船体構造への応用に関する研究.....	〃	3,290.8	2,970	1,359	1,274
プラスチック等新材料の船舶への利用に関する研究.....	〃	4,521	4,016	1,947	1,772
船舶の腐食防止に関する研究.....	〃	6,880.4	5,250.4	3,084	2,332
船舶の高速通風に関する研究.....	〃	2,223	1,412	946	607
ディーゼル船の遠隔操縦および自動制御に関する研究.....	〃	16,994.218	16,794.218	6,596	6,596
船用蒸気タービン抽気弁の自動化に関する研究.....	〃	1,432.3	1,432.3	597	597
三次元光弾性試験によるクランク軸強度に関する研究.....	〃	3,931	3,931	1,782	1,415
船舶減速歯車の歯面荷重向上に関する研究.....	日本造船関連工業会	6,989	6,989	2,983	2,958
衝突防止を目的とした近距離用レーダ装置に関する研究.....	沖電気工業株式会社	9,820	9,820	3,000	2,360
油槽船の貨物油荷役弁の機械化遠隔操作化の研究.....	三井造船株式会社	4,723.8	4,723.8	1,810	1,722
船体構造へのCO ₂ ガス自動溶接法の施行に関する研究.....	新三菱重工業(株)	14,176.5	14,176.5	7,050	2,425
ハイドロfoil艇の凌波性の研究.....	神戸造船所 新明和工業株式会社	5,446	5,446	2,700	1,657
計		103,382.018	93,506.018	43,546.4	32,853

参考：修正額とは試験研究補助金交付決定通知書に添付される修正試験研究計画書に記載された金額。

新造船の要目 (No. 71)

貨物船 (鉱石運搬船)

と ばた まる 戸 畑 丸

日本郵船株式会社 東邦海運株式会社 名古屋造船株式会社建造

起工	昭和35年3月29日	船級	NK: NS*(Ore Carrier) MNS*	甲板機械等	
進水	昭和35年9月17日	資格区域	遠洋区域 第1級船	揚錨機	1-汽動
竣工	昭和35年12月5日	タンク容量	20,636.77m ³	横型複筒開放型	23t×9m/min
主要寸法		燃料油艙	1,081.83	揚貨機	12-汽動
全長	166.01m	潤滑油艙	35.34	横型複筒密閉型	5t×25m/min
垂線間長	158.00m	船首水艙	42.63	環船機	1-汽動
登録長	159.42m	船尾水艙(バラスト水艙)	212.34	操舵機	1-電動油圧
型幅	22.70m	脚荷水艙	18,779.16	1ラム, 2シリンダ, 1モーター	
型深	12.85m	養糞水艙	63.77	1ポンプ型, 最大トルク	21,695m-t
満載吃水	9.081m	清水艙	230.78	冷凍機	フロン-12 裸管直接膨脹式
〃 (ext.)	9.104m	冷却清水艙	25.29	5HP×2, 4,930kcal/h	
満載排水量	26,477.80kt	有効貨物重量	19,722.57kt	暖房装置	換気室: スチームラジエーター
同 上 C _B	0.790	貨物艙容積	グレーンm ³	居住区, 公室, 事務室, 病室, 晴室, 配膳室: サーマタンク式2台	
輕荷吃水(型)	2.448m	No. 1 C. H.	4,501.16	消火装置	機関室 持運式消火器
輕荷排水量	6,323.5kt	No. 2	4,428.20	居住区 持運式消火器及び放水	
夏季乾舷	3.830m	No. 3	4,428.20	救命艇等	
一層甲板		合計	13,357.56	救命艇: 1-手動推進ギヤ-付	
甲板層数 (機関室のみ第二甲板及)		各種倉庫容積	196.35m ³	1-摺漕式	定員56
機関室のみ第二甲板及)		乾物庫	37.98	救命胴衣	56-チョッキ型カボック入
機関室のみ第二甲板及)		湿物庫	51.50	救命浮環	8-内径420mm 固形コルク入
機関室のみ第二甲板及)		米庫	44.48	救命筏	なし
機関室のみ第二甲板及)		小出庫	5.81	育備品	
機関室のみ第二甲板及)		冷蔵庫	計 56.58	艙裝數	NK 5,781
機関室のみ第二甲板及)		(野菜庫 27.43 肉庫 16.25 魚庫 - ロビー 12.90)		無錫大錨	4.890t×1: 5.270t×2
機関室のみ第二甲板及)		船口寸法およびデリック能力		主錨鎖	電接 600m×62φ
機関室のみ第二甲板及)		デリック ウィン		挽索 (F.S.W.R)	240m×52φ (6×24)
機関室のみ第二甲板及)		ブーム チ台數		大索 (マニラ) 2×220m×75φ	
機関室のみ第二甲板及)		No. 1 12.3m×8.5m 2×5t 2		小索 (マニラ) 2×220m×75φ	
機関室のみ第二甲板及)		No. 2 " 2×5t 2		航海計器	
機関室のみ第二甲板及)		No. 3 " 2×5t 2		原基羅針儀-1	反影式, 165耗カード
機関室のみ第二甲板及)		No. 4 " 2×5t 2		予備羅盆-1	165耗カード
機関室のみ第二甲板及)		No. 5 " 2×5t 2		転輪羅針儀-1	シングルユニット
機関室のみ第二甲板及)		No. 6 " 2×5t 2			ジャイロ, パイロット付
機関室のみ第二甲板及)		No. 7 " 2×1t -		測程儀-1	電気式
機関室のみ第二甲板及)		乗組員		音響測深儀-1	乾式
機関室のみ第二甲板及)		甲板部		レーダー-1	ブラウン管直径 12吋
機関室のみ第二甲板及)		船長-1 1航-1 2航-1		方向探知機-1	可視可聴式
機関室のみ第二甲板及)		3航-1 見習-1 甲板長-1		無線装置	
機関室のみ第二甲板及)		船匠-1 甲板庫手-1 操舵手-4		送信機	短波, 主 1-1,000W
機関室のみ第二甲板及)		甲板員-8 予備-1	計 21	"	中波, 主 1-A, 500W
機関室のみ第二甲板及)		機関部		"	A ₂ 200W
機関室のみ第二甲板及)		機関長-1 1機-1 2機-2		"	中短波, 補 1-A ₁ A ₂ 40W
機関室のみ第二甲板及)		3機-2 見習-1 操機長-1		受信機	長中波 1-オートダイナ
機関室のみ第二甲板及)		機関庫手-1 操機手-2		"	短波 1-ダブルマ-パ
機関室のみ第二甲板及)		操錨手-2 機関員-4 予備-1		"	-ヘテロダイ
機関室のみ第二甲板及)		操機次長-1	計 19	"	全波 1-スーパーヘテ
機関室のみ第二甲板及)		事務部		"	ロダイ
機関室のみ第二甲板及)		首席速-1 2通-1 3通-1		携帯用無線機	1
機関室のみ第二甲板及)		船医-1 事務長-1 司厨長-1			
機関室のみ第二甲板及)		調理員-1 司厨員-2 調理手-1			
機関室のみ第二甲板及)		司厨手-1	計 11		
機関室のみ第二甲板及)		旅客-4 予備-1	總計 56		
機関室のみ第二甲板及)		試運転成績			
機関室のみ第二甲板及)		吃水(前部) 2.127m (中央) 3.945m (後部) 5.798m (平均) 3.949m			
機関室のみ第二甲板及)		トリム(アフト) 3.671m 排水量 10.349kt プロペラ深度率 I/D 44.8%			
機関室のみ第二甲板及)		速力(kn) 出力(BHP) 回転數(RPM) Cabm.			
機関室のみ第二甲板及)		1/4 10.074 1,409 83.35 345			
機関室のみ第二甲板及)		3/4 12.904 3,163 106.1 322			
機関室のみ第二甲板及)		85% 14.894 4,996 123.3 314			
機関室のみ第二甲板及)		1/4 16.080 6,526 133.5 303			

戸畑丸(機関部)

主機		ビルジポンプ汽動型ウォシントン式 30m ³ /h×35m×1	
型式: 横浜 M.A.N. "K6Z70/120C" 型過給機付, 単働, 2サイクルディーゼル機関 1基		ビルジ兼バラストポンプ 200/100m ³ /h×30/60m×1	
連続最大 常用		サンタリーポンプ 電動横型渦巻式自動発停装置付	
BHP	6,500 5,525	清水ポンプ 6m ³ /h×50m×1	
RPM	128 121	予備サンタリー兼清水ポンプ 6m ³ /h×50m×1	
燃料消費量 ₃ /BHP/h 155		飲料水ポンプ 1m ³ /h×50m×1	
(低位発熱量10,000kcal/kgとして)		バラストポンプ レシプロ汽機駆動横型渦巻式	
シリンダ数	6	補助艦用給水ポンプ 汽動型ウォエヤース式	
シリンダ直径	700 mm	排ガスエコノマイザー用循環水ポンプ 電動横型渦巻式	
ピストンストローク	1,200 mm	簡用噴燃ポンプ 歯車式	
主機付回転装置	電動式 7.5kW 705/345r.p.m	清浄機用燃料油サービスタンク 3m ³ /h×25m×2	
主機重量	約 267.0t	燃料油清浄機 電動シャーププレス式 C量油, 1,000/h×2	
軸系		潤滑油ピュリファイヤー 1,500/h×1	
クラック軸	直径mm×長さmm×数	補助艦用送風機 電動横型軸流式	
推力軸	485 × 10,185 × 1	機関室通風機 型	
中間軸	450 × (クラック軸と一体)	機室通風機 型	
推進軸	370 × 4,575 × 1	蒸溜水ポンプ 横型渦巻式 0.7m ³ /h×25m×1	
	370 × 5,800 × 1	ブラインポンプ 25m ³ /h×20m×1	
	425 × 6,105 × 1	主機解放装置 縦走行, 吊上電動 3t×1	
プロペラ (市八金属製)		非常用消防ポンプ ガソリン機関駆動横型渦巻式	
型式	エアロフォイル型翼断面4翼組立式	熱交換器	
材質	ボス: 鋳鉄, 翼: マンガン青銅	清水冷却器 表面冷却式 CS 40m ² ×1	
直径×ピッチ	5,300mmφ×3,392mm (0.7R)	潤滑油冷却器 〃 CS175m ² ×1	
ボス径×長さ	1,180mmφ×1,200mm	燃料弁冷却水冷却器 〃 CS2.5m ² ×1	
面積	全円 22.06m ²	主機用燃料油加熱器 表面加熱式 HS 2m ² ×2	
展開面積	9.98m ²	清浄機用燃料油加熱器 〃 HS 4m ² ×1	
射影	9.308m ²	ピュリファイヤー用潤滑油加熱器 〃 HS 2m ² ×1	
展開面積比	0.453	補助艦用給水加熱器 〃 HS 6m ² ×1	
重量	16.165t	燃料油加熱器 〃 HS 1m ² ×2	
補助罐 (平野鉄工製)		補助復水器大気圧表面冷却式カスケード式 CS 60m ² ×1	
型式	乾燃室油焚き船用円罐	給水炉器 1	
寸法	4,100mmφ×2,300mm/l	蒸化器および蒸溜器 低圧型フラッシュ式 15t/day×1式	
受熱面積	本体: 188.868m ² 空気予熱器 86m ²	諸タンク	
蒸気圧力×温度	10kg/cm ² G×飽和	主空気槽 7,000×30kg/cm ² ×2	
蒸発量×給水温度	6,500kg/h×90°C	補助空気槽 200×30kg/cm ² ×1	
電量(本体)	47.172t (縮水) 16.85t	C重油セトリングタンク (船体付) 11,500×1	
排気ガスエコノマイザー (名古屋造船製)		C重油サービスタンク (〃) 11,500×1	
型式	強制循環コイル熱型	A重油セトリングタンク 5,000×1	
寸法	加熱コイル: 3.2mm×32mmφ×15段 ヘッダー: 9mm×158mmφ	A重油サービスタンク 5,000×1	
受熱面積	85m ²	燃料油セーボールタンク 400×1	
蒸気圧力×温度	10kg/cm ² G×飽和	燃料油スラッジタンク 40×1	
蒸発量×給水温度	(主機械85%M.C.R.蒸気圧5kg/cm ² Gにて) 約800kg/h×90°C	潤滑油ドレンタンク (二重底) 6,950×1	
重量(本体)	9.905t	潤滑油ストレージタンク (〃) 12,890×1	
発電機関係		潤滑油セトリングタンク (船体付) 6,800×1	
発電機	A.C. 445V 60~100KVA×2	潤滑油再生タンク (〃) 500×1	
原動機	単働4サイクルディーゼル125BPS ×600r.p.m.×2	清浄潤滑油タンク 450×1	
補機類		潤滑油セーボールタンク 400×1	
主空気圧縮機	型二段圧縮式150m ³ /h×30kg/cm ² ×2	補機用潤滑油サービスタンク 200×1	
同上原動機	電磁接手を介して発電機械駆動	潤滑油ウエスタタンク 200×1	
非常用空気圧縮機	手動, ピストン式 20kg/cm ² ×1	過給機用潤滑油重力タンク 400×1	
海水冷却水ポンプ	主軸駆動横型渦巻式	シリンダ油ストレージタンク 6,000×1	
海水冷却水ポンプ	220m ³ /h×30m×1	同上 1,200×1	
潤滑油ポンプ	主軸駆動横型歯車式 55m ³ /h×40m×1	冷却用清水ドレンタンク (二重底) 25,290×1	
予備冷却用清水ポンプ	レシプロ汽機駆動横型渦巻式	ピストン冷却用清水フィルタータンク 1	
潤滑油移送ポンプ	電動横型歯車式 4m ³ /h×25m×1	ピストン冷却用ドリップウォータータンク 15.0×1	
燃料供給ポンプ	〃 3m ³ /h×25m×1	燃料弁冷却用清水フィルタータンク 20.0×1	
予備潤滑油ポンプ	汽動型ウォシントン式 55m ³ /h×40m×1	油汚浄装置用温水タンク 300×1	
主軸駆動装置	名古屋式 1	検油タンク 200×1	
C重油移送ポンプ	汽動型ウォシントン式	オイルビルジ集合タンク (二重底) 21,920×1	
〃	30m ³ /h×35m×1	飲料水ハイドロフォータータンク 200×1	
〃	電動横型歯車式 30m ³ /h×35m×1	サンタリーハイドロフォータータンク 1,000×1	
A重油移送ポンプ	〃 4m ³ /h×25m×1	清水ハイドロフォータータンク 1,000×1	
消防兼雑用ポンプ	汽動型ウォシントン式 200/100m ³ /h×30/60m×1	雑	
		万能工作機 電動, 万能型 1,800mm lathe 他×1	
		電気溶接器 交流, アーク式 2次電流250A×1	

新造船の要目 (No. 72)

貨物船 (鉱石運搬船)

住吉丸

照国海運株式会社
株式会社具造船所

株式会社具造船所建造

起工	昭和35年8月20日	航海速力	13.6kn	機関庫手—1	操機手—3
進水	昭和35年12月20日	航続距離 (予備共)	35,200SM	操継手—3	機関員—4 予備—1
竣工	昭和36年3月20日	燃料消費量 (航海時)	22.lit/day		計 20
主要寸法		船級	NS*(Ore Carrier) MNS*	事務部	
全長	167.60m	資格区域	遠洋区域, 第1級船	首席通—1	2通—1 3通—1
垂線間長	160.00m	タンク容量	m ³	船医—1	事務長—1 事務員—1
登録長	161.29m	燃料油艙	常備 1,482.79	司厨長—1	調理員—2 司厨員—3
型幅	22.60m		予備共 2,658.19	調理手—1	計 13
型深	12.40m	潤滑油艙	18.68	旅客—2	総計 55名
満載吃水 (型)	9.275m	船首水艙	530.01	甲板機械等	
”(ext.)	9.298m	船尾水艙	33.80	揚錨機	汽動 23t×9m/min×1
満載排水量	26,876kt	脚荷水艙 (F.P.Tを含む)	13,425.55	揚貨機	汽動 5t×30m/min×16
同上 C _B	0.778	糞罐水艙	64.28	緊船機	汽動 12t×15m/min×1
輕荷吃水 (型)	2.259m	汚水艙 (F.P.Tを含む)	371.88	操舵機	電動油圧 15kW×2 1基
輕荷排水量	5,804kt	冷却清水艙	26.19	冷凍機	フレオン—12
夏季乾舷	3.157m	日用清水艙	3.00		直膨式 3.7kW 2基
甲板積載数	1	日用衛生海水艙	1.50	暖房装置	ラジエーターおよびバー
隔壁数	7	日用衛生海水艙	1.50		モタンク式 3.7kW 2基
船型	長船尾楼船尾楼開型	日用衛生海水艙	1.50	消火装置	
甲板間高さ等 (船体中心にて)		有効貨物重量	17,871.43kt	貨物艙	なし
上甲板—船首楼甲板	2.32m	貨物艙容積	グレーンm ³	機関室	蒸気式
” —船尾楼甲板	2.80m	No. 1 C. H.	3,355.73	居住区	海水式
” —橋室	2.30m	No. 2 ”	3,376.12	火災探知装置	なし
船尾楼甲板—端突甲板	2.45m	No. 3 ”	3,405.11	救命艇等	
端突甲板—船長船橋甲板	2.45m	No. 4 ”	3,440.07	救命艇	木製手動推進器および
船長船橋甲板—航海船橋甲板	2.45m	合計	13,577.03		オール付各1
航海船橋甲板—羅針甲板	2.35m	各種倉庫容積	m ³		8.70×2.85×1.14m55名乗
二重底高さ 全通	3.00m	乾物庫	26.57	同上用ダビット	重力式 2組
機関室	1.80m	湿物庫	11.25	救命胴衣	55個
舷橋の高さ	1.10m	米庫	36.97	救命浮環 (救命索付2ヶ)	8個
機関室の長さ	24.23m	小出庫	13.64	救命索発射器	1個
肋骨心距 (中央部)	4.00m	冷蔵庫	計 84.02	資備品	
舷弧		(野菜庫 42.35 肉庫 24.03)		艙裝設 NK	5,768
F. P. にて	1.50m	艙口寸法およびデリック能力		無幹大錨	5,050kg×3
A. P. にて	0.75m	No.1 10.350m×8.400m×2 5t×4		主錨鎖	62mmφ×24 連スタッド付
梁矢		No.2 10.350m×8.400m×2 5t×4			電接第2種
上甲板	0.46m	No.3 10.350m×8.400m×2 5t×4		挽索 (鋼索) 52mmφ×240m×1	
船橋楼甲板以上	0.26m	No.4 10.350m×8.400m×2 5t×4		大索 (麻索) 73mmφ×220m×1	
総噸数		乗組員		航海計器	
(バナマ運河)	13,729.07T	甲板部		レーダー	1 沖電氣
純噸数		船長—1 1航—1 2航—1		チャイロコンパス	1 東京計器
(バナマ運河)	6,522.22T	3航—1 見習—1 甲板長—1		オートパイロット	1 ”
甲板下噸数		船匠—1 甲板庫手—1 操舵手—4		測深儀	1 産研
(バナマ運河)	12,039.91T	甲板員—8 計 20		方位測定機	1 光電
載貨重量 (夏季)	21,072kt	機関部		測程機 (ハウスタイプ)	1 鶴見精器
速力・航続距離・燃料消費量		機関長—1 1機—1 2機—2		”(タフレール)	1 ”
定格速力	14.75kn	3機—2 見習—1 操機長—1		風信儀	1 海上電機
試運転成績				無線装置	
吃水 (前部) 1.745m (中央) 3.855m (後部) 5.870m (平均) 3.808m				主送信機	短波 A ₁ 1kW 1
トリム (アフト) 4.125m 排水量 10,140kt プロペラ深度率 I/D 0.505					中短波 A ₁ 500W 1
速力 (kn)	出力 (BHP)	回転数 (RPM)			A ₂ 300W 1
1.4 11.07	1,682	83.9		補助送信機	中短波 A ₁ A ₂ 50W 1
2.4 13.66	3,460	106.0			A ₃ 20W 1
3.4 15.18	5,211	120.8		受信機	長中波 1, 短波 1, 全波 1
4.4 16.17	7,006	131.6		救命艇用無線装置	可搬式 1

住吉丸 (機関部)

主機		燃料油サービスポンプ 横電動歯車式	
型式	2サイクル単動過給型ディーゼル機関 (川崎 MAN K7Z 70/120C) 1基 連続最大 常用 後進 7,000 6,000	20m ³ /h×35m	1台
BHP	128	122	
RPM	153.7		
燃料消費量 g/BHP/h	7		
シリンダ数	700mm		
シリンダ直径	ピストンストローク 1,209mm		
ピストンストローク	11kW×575RPM		
主機付回転装置	310kt (予備品共)		
主機重量	直径mm×長さmm×数		
軸系	推 力 軸 主機に付属		
	中間軸 380mmφ×7,290mm×1		
	推進軸 444mmφ×6,730mm×1		
プロペラ (尼崎製鉄所製)	4翼1体エロフォイル式 1個		
型 式	マンガン青銅 (KBC2)		
材 質	5,270mmφ×3,446mm		
直径×ピッチ	935mmφ×1,040mm		
ボス径×長さ	21.813m ²		
面積	10.066m ²		
展開	9.262m ²		
射影	0.461		
展開面積比	12.350t		
重量	補助罐 (平野鉄工所製)		
	型 式 乾燃室円罐, 圧力噴射式 (5号類似罐) 2基		
	寸 法 3,800mmφ×2,200mm		
	受熱面積 158.19m ²		
	蒸気圧力×温度 10kg/cm ² G×飽和		
	蒸発量×給水温度 5,700kg/h×90°C		
	重量 (本体) 16.8kt		
	重量 (罐水) 14kt		
排気ガスエコノマイザ (呉造船所製)	型 式 補助罐強制循環加熱コイル式 1基		
	寸 法 2,082×1,662×3,575mm		
	受熱面積 90m ²		
	蒸気圧力×温度 7kg/cm ² G×飽和		
	蒸発量×給水温度 800kg/h×30°C (常用出力にて)		
発電機関係	主発電機 ディーゼル駆動交流式		
	280KVA×445VAC 2台		
	原動機 4サイクルディーゼル機関		
	360PS×600RPM 2台		
補機類	主空気圧縮機 主発電機駆動2段圧縮式		
	160m ³ /h(FA)×25kg/cm ² 2台		
	非常用空気圧縮式 ディーゼル駆動2段圧縮式		
	10.5m ³ /h(FA)×25kg/cm ² 1台		
	同上原動機 4サイクルディーゼル機関		
	4PS×750RPM		
	清水冷却水ポンプ 堅電動渦巻式		
	250m ³ /h×32m 1台		
	海水冷却水ポンプ 350m ³ /h×18m 1台		
	予備冷却水ポンプ 350/250m ³ /h×18/32m 1台		
	燃料弁冷却清水ポンプ 横電動式 3m ³ /h×25m 2台		
	潤滑油ポンプ 堅電動スクリュース式		
	64m ³ /h×40m 2台		
	ターボチャージャ用 横電動歯車式		
	潤滑油ポンプ 5m ³ /h×40m 2台		
	潤滑油移送ポンプ 3m ³ /h×40m 1台		
	燃料供給ポンプ 3m ³ /h×50m 2台		
	燃料油移動ポンプ 汽動ウォシントン式		
	50m ³ /h×35m 1台		
	バラストポンプ 堅電動渦巻式 400m ³ /h×20m 1台		
	消防兼雑用ポンプ 堅電動渦巻式		
	200/100m ³ /h×25/50m 1台		
	ビルジ兼バラストストリップポンプ		
	汽動ウォシントン式 200/100m ³ /h×25/50m 1台		
	ビルジサニタリーポンプ 主軸駆動ピストン式		
	2.15m ³ /h×35m 1台		
	清水ポンプ 電動ピストン式 10m ³ /h×35m 1台		
	雑用清水ポンプ 横電動渦巻式 1.5m ³ /h×35m 1台		
	造水装置復水ポンプ 0.8m ³ /h×30m 1台		
	給水ポンプ 汽動ウェヤース式 15m ³ /h×140m 2台		
	補助罐水強制循環ポンプ 横電動渦巻式		
	6m ³ /h×30m 2台		
	噴燃ポンプ 汽動ウェヤース式 4m ³ /h×120m 1台		
	横電動歯車式 2m ³ /h×120m 1台		
	A重油浄浄機 電動シャープレス式 2,500/h 1台		
	燃料油浄浄機 2,100/h 2台		
	潤滑油浄浄機 2,000/h 2台		
	浄浄装置用排気ファン 装備せず		
	補助罐用強圧送風機 電動シロコ式		
	300m ³ /min×90mmAq 1台		
	機械室通風機 電動軸流式		
	450m ³ /min×32mmAq 2台		
	浄浄機用C重油供給ポンプ 横電動歯車式		
	4m ³ /h×20m 1台		
	サニタリーポンプ 横電動渦巻式		
	15m ³ /h×35m 1台		
	冷凍機冷却水ポンプ 7m ³ /h×16m 1台		
	造水装置ドレンポンプ 横電動渦巻式		
	0.8m ³ /h×30m 1台		
	ブラインポンプ 1.6m ³ /h×25m 1台		
	シリンダ油移送ポンプ 横電動歯車式		
	1.5m ³ /h×20m 1台		
	主機解放装置 4t 吊上 電動		
	縦走行 電動		
	熱交換器		
	清水冷却器 横表面冷却式 150m ² 2基		
	潤滑油冷却器 50m ² 1基		
	燃料弁清水冷却器 6m ² 1基		
	主機用燃料油加熱器 堅表面加熱式 5m ² 2基		
	浄浄機用燃料油加熱機(C重油用) 4m ² 1基		
	(A重油用) 4m ² 1基		
	潤滑油加熱器 3m ² 1基		
	補助罐用給水加熱器 8m ² 1基		
	燃料油加熱器 3m ² 2基		
	補助復水器 横表面大気圧式 110m ² 1基		
	蒸化器および蒸溜器 低圧シングルエフェクト式		
	15t/day 1基		
	ターボチャージャ用潤滑油冷却器 横表面冷却式		
	5m ² 1基		
	諸タンク		
	主機用起動空気槽(主)鋼板溶接式		
	6m ³ ×25kg/cm ² 2個		
	発電機用 0.3m ³ ×25kg/cm ² 1個		
	C重油澄タンク 16m ³ 2個		
	C重油常用タンク 13m ³ 2個		
	A重油澄タンク 6m ³ 1個		
	A重油タンク 6m ³ 2個		
	潤滑油澄タンク(主機用) 8m ³ 1個		
	(発電機用) 2×1m ³ 1個		
	潤滑油貯蔵タンク 8m ³ 1個		
	雑		
	万能工作機 電動 6'-0'' 1台		
	電動研磨盤 電動双頭式 10'' 1台		
	電気溶接機 交流式 15KVA 1式		
	ガス切断機 1式		

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

造船所工事中船舶(鋼船)および建造実績

(昭和36年2月末現在)

造船所	用途	貨物船		油槽船		漁船		輸出船	合計	36年1~2月				
		(客船, 貨客船)	(客船, 貨客船)	(鐵道連絡船)	(鐵道連絡船)	(雑船)	(雑船)			進水船(GT)	竣工船(GT)			
藤永田	造船	1	5,200	—	—	—	—	—	1	5,200	—	2	6,530	
函館	ドック	1	499	—	—	3	3,200	3	9	20,949	2	4,000	1	3,800
日立	・桜島	—	—	1	4,900	(雑2)	1,150	1	4	13,700	1	8,650	1	9,900
日立	・因島	—	—	1	21,200	1	9,300	1	3	30,770	1	7,100	2	51,100
日立	・向島	1	4,450	—	—	2	3,400	—	3	7,850	1	4,450	—	—
日林	兼造	—	—	—	—	3	5,869	—	3	5,869	1	399	1	1,800
波止	浜造	(客船1)	250	2	1,969	(雑1)	500	—	4	2,719	1	250	3	1,629
石川島	播磨・東京	1	14,200	—	—	(雑1)	1,770	9	11	53,680	1	14,200	—	—
石川島	播磨・相生	2	1,940	3	18,340	(雑1)	3,200	1	8	36,930	1	3,150	—	—
飯野	重工	1	7,200	—	—	—	—	2	3	31,000	1	10,900	—	—
川崎	重工	2	17,300	—	—	1	8,200	2	7	75,550	2	21,700	1	30,500
呉	造船	2	22,100	—	—	(雑2)	650	—	3	22,560	2	13,560	—	—
金笠	指州	2	7,450	—	—	10	2,928	—	10	2,928	6	1,833	4	1,352
九来	三井	1	1,700	—	—	(雑2)	430	—	4	7,880	2	7,450	—	—
三三三	三井	1	3,030	2	1,950	(雑3)	879	—	6	5,859	5	1,867	5	2,389
三三三	三井	1	9,600	1	20,000	—	—	1	3	70,600	—	—	1	2,500
三三三	三井	1	3,000	2	58,500	—	—	1	4	87,800	—	—	2	7,100
三三三	三井	1	9,520	—	—	—	—	6	7	136,220	4	87,500	4	86,986
三三三	三井	2	17,200	—	—	—	—	—	2	17,200	1	3,600	1	7,100
三三三	三井	1	3,700	—	—	(雑1)	200	—	2	3,900	2	1,800	2	1,800
三三三	三井	—	—	—	—	8	3,864	—	8	3,864	6	1,867	4	1,179
三三三	三井	—	—	—	—	(雑1)	250	—	2	14,250	—	—	1	7,100
三三三	三井	—	—	—	—	1	480	—	3	28,080	1	13,800	2	335
三三三	三井	2	2,949	—	—	(雑3)	800	—	10	3,749	1	不明	—	—
三三三	三井	3	4,510	—	—	—	—	—	3	4,510	1	990	2	3,250
三三三	三井	—	—	—	—	—	—	3	3	53,450	—	—	—	—
三三三	三井	(客船1)	800	—	—	(雑1)	650	1	2	6,250	1	650	1	3,800
三三三	三井	—	—	(連絡1)	28	(雑3)	750	—	3	2,339	1	800	2	595
三三三	三井	4	4,978	—	—	—	—	—	4	1,030	2	400	2	2,750
三三三	三井	2	18,700	(連絡1)	1,700	—	—	—	4	4,978	2	2,489	2	1,638
三三三	三井	(客船1)	420	—	—	—	—	2	6	63,720	1	420	1	6,400
三三三	三井	—	—	1	990	1	7,200	1	3	10,510	2	7,200	—	—
三三三	三井	1	3,300	2	3,750	(雑1)	460	—	4	7,510	3	6,560	—	—
三三三	三井	(客船1)	110	1	1,498	—	—	—	3	2,878	1	1,498	1	3,300
三三三	三井	—	—	1	2,370	(雑1)	64	—	2	2,434	1	64	2	38
三三三	三井	(客船1)	170	3	2,870	—	—	2	6	5,040	1	990	3	1,555
三三三	三井	1	1,830	1	999	9	874	4	15	5,033	8	2,293	6	2,227
三三三	三井	2	16,000	—	—	(雑3)	1,500	2	7	40,300	4	20,000	2	19,000
三三三	三井	2	3,845	—	—	14	2,370	4	21	8,575	9	4,933	5	864
三三三	三井	75	22,938	—	—	(雑118)	8,610	5	409	77,027	—	—	—	—
三三三	三井	(客, 貨客33)	1,977	108	28,990	(雑118)	13,490	—	—	—	—	—	—	—
計		隻	G.T.	隻	G.T.	隻	G.T.	隻	G.T.	隻	G.T.	海上自衛艦艇	隻	排水屯
		114	209,379	129	168,326	131	61,035	57	516,152	618	987,432	6	5,868	—
		(客, 貨客33)	3,727	(連絡2)	1,980	(雑152)	26,833							

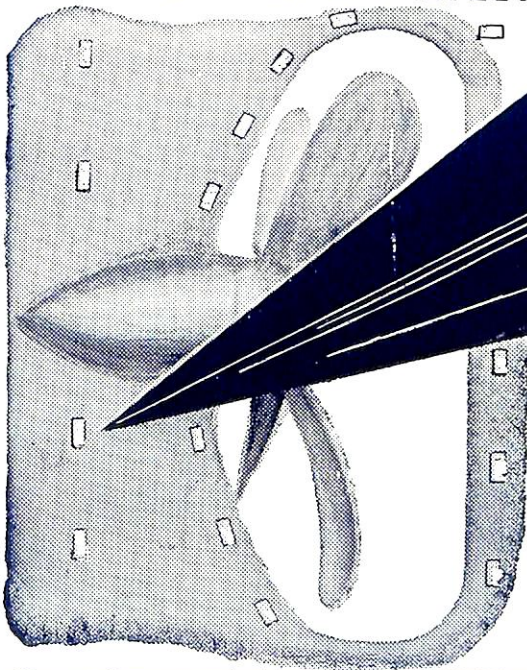
起工船 135隻 112,835総噸 (うち200GT未満船83隻 6,304GT省略) (昭和36年2月末までに報告のもの)

造船所	船番	船主	総トン数	主機	用途	起工月日
三菱	846	日本郵船	9,600	三菱D	貨物船(16次)	36-2-15
名古	164	和汽船	999	伊藤	貨物船	2-28
名古	321	榮野	2,600	飯野	貨物船	2-27
飯野	58	重工業	9,200	飯野	貨物船	2-12
新三	922	菱重	9,350	三菱	貨物船(16次)	2-9
石川島	587~8	播磨・相生	970×2隻	各1,100	貨物船	2-9
	585	日本液化ガス	990	日立	貨物船(LPG船)	2-3
三家	1561	菱陽	9,570	三菱	貨物船(16次)	2-11
家幸	25	長崎	200	三菱	貨物船	2-10
平田	173	同船	260	不明	貨物船	2-6
太神	68	自天	995	日立	貨物船	2-5
	48	洋陽	450	不明	貨物船	2-25
		海運	495	日立	貨物船	2-28

A	尼崎製鉄株式会社.....25	日本ペイント株式会社.....18	
	浅野物産株式会社.....表 3	日本冷蔵株式会社.....38	
D	ダイヤボンド工業株式会社.....124	株式会社日本製鋼所.....35	
	ダイハツ工業株式会社.....26	西芝電機株式会社.....1	
	大日本塗料株式会社.....44	日精株式会社.....3	
F	富士電機株式会社.....46	日製産業株式会社.....19	
G	株式会社ガデリウス商会.....39	O	株式会社大沢商会.....表 3
H	ヒエン電工株式会社.....43	R	リーベルマン株式会社.....5
I	有限会社井上商会.....9		理化精機工業株式会社.....125
	株式会社石原製作所.....36		理研ピストンリング工業株式会社.....36
	石川島播磨重工業株式会社.....10	S	株式会社成山堂書店.....46
K	鬼頭商事株式会社.....挿込		神鋼電機株式会社.....25
	株式会社海文堂書店.....42		新光機械工業株式会社.....124
	株式会社小林武雄商店.....8		神東塗料株式会社.....41
	栗田化学工業株式会社.....表 2		株式会社瑞西時計輸入商会.....1
M	三菱金属鉱業株式会社.....123		三和興業株式会社.....20
	三菱造船株式会社.....表 1		ソニー株式会社.....126
N	長瀬産業株式会社.....7	T	太平工業株式会社.....40
	新潟ウォシントン株式会社.....19		大興物産株式会社.....39
	日米自動車株式会社.....2		大洋電機株式会社.....表 2
	日本ビテイ株式会社.....45		田島応用化工株式会社.....表 4
	日本ノボベン工業株式会社.....37		東京電機製造株式会社.....8
	日本ダンロップ護謨株式会社.....4		株式会社東京計器製造所.....10
	日本デブコン株式会社.....125		東京計装株式会社.....126
	日本ヘルメチック株式会社.....9		東京試験機製作所.....45
	日本無線株式会社.....6		巴工業株式会社.....10
	日本ピストンリング株式会社.....20		東西商事株式会社.....26

三菱防蝕亜鉛
CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を
CPZで防ぎましょう



CPZ

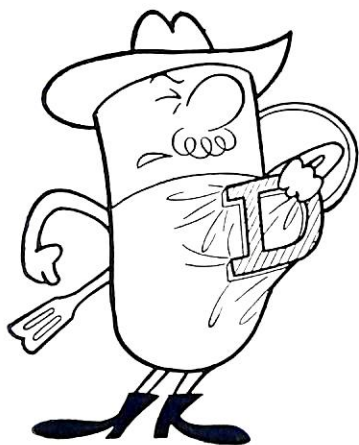
用 途
船舶外板・スクリュー
海水中の鉄構造物

三菱金属鉱業株式会社

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

なにからなにまで何でもクツク接着剤!

船舶用ほか150余种



高性能接着剤

ダイアボンド

ダイアボンド工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋本町4の6 電話 (661) 0844
工場 東京都葛飾区本田原町3 電話 (697) 1157

特許新光式

財団法人 日本発明振興協会推奨

(日本国有鉄道指定規格品)

スケーリングタワー

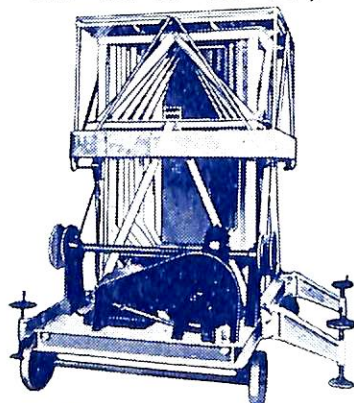
(伸縮作業台)

三井造船 } その他採用
三菱造船 }
日立造船 }

特長

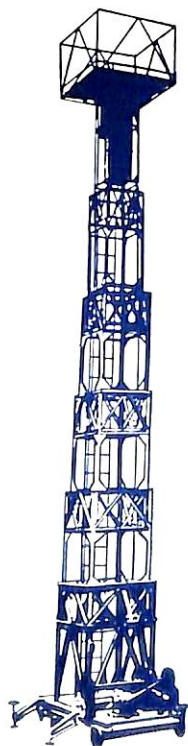
船舶の外板塗装作業の合理化・天井その他の器具取付・模様替工事等、高所作業全般に操作簡便・伸縮自在・移動軽快で作業員の安全感は完璧、上昇下降共に任意の高度に停止して作業することができます。

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



縮めたところ

伸ばしたところ(標準六型八・五米)



新光機械工業

カタログ贈呈

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

世界水準をぬく強力チェーンブロック

キトー・マイティ

1/2・1・1 1/2・2・3・5トン

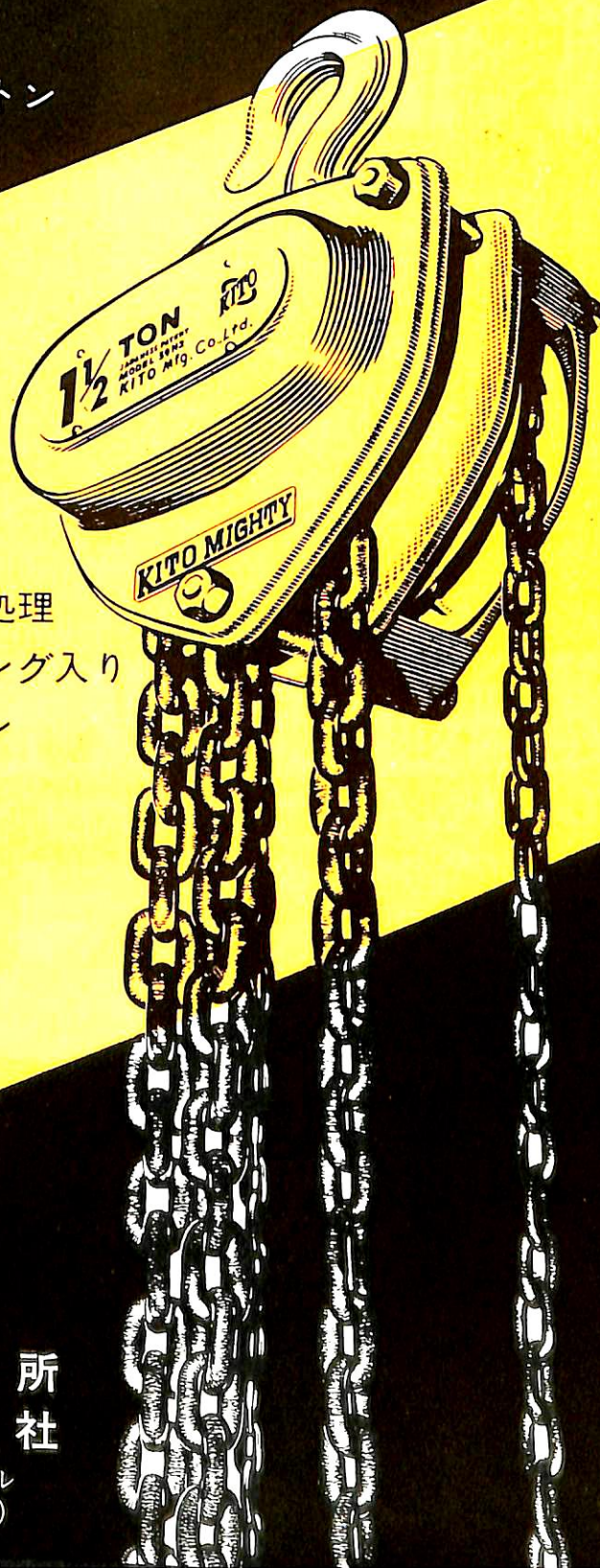
特 長

- △合金鋼クサリに高周波熱処理
- △画期的なローラーベアリング入り
- △全密閉型の新しいデザイン



株式会社 鬼頭製作所
鬼頭商事株式会社

東京都中央区八重洲3～5 横町ビル
電話 271-4821(代)

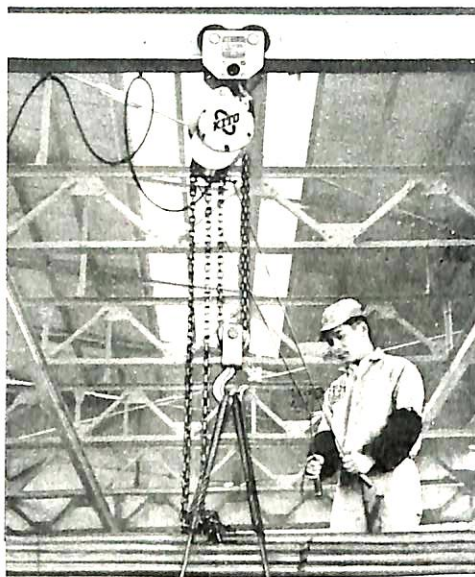
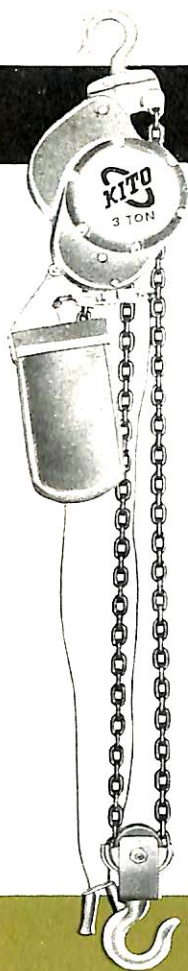


● もっとも簡便な物上げ設備の電動化

キトー電気チェンブロック

3相 $\frac{1}{4}$ ・ $\frac{1}{2}$ ・1・ $1\frac{1}{2}$ ・2・3・5トン

単相 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ 1トン

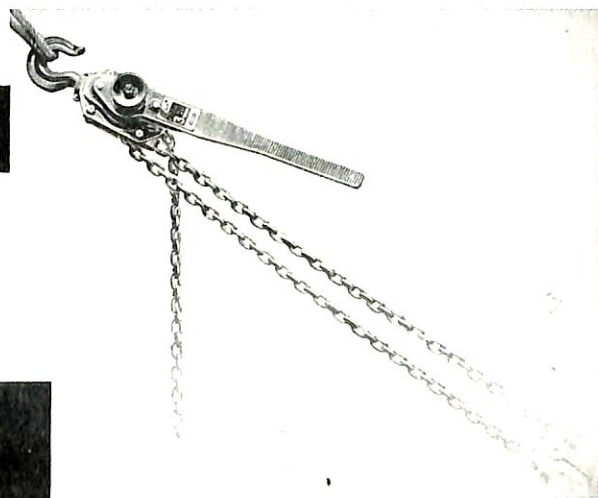


特長

- △取扱いが簡単で手軽に操作できる
- △特殊鋼クサリに高周波熱処理
- △ワイヤー式ホイストより軽便で安価

たて・横・斜めのけん引機 レバーブロック

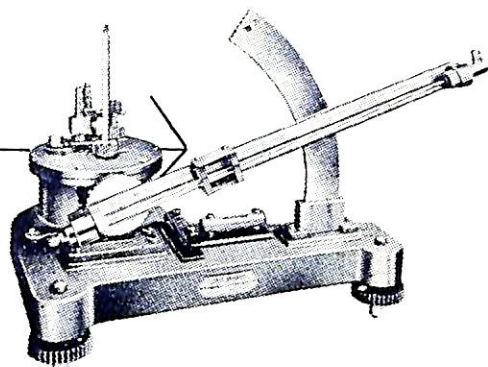
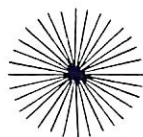
$\frac{3}{4}$ ・ $1\frac{1}{2}$ ・3・5トン



特長

- △小型・軽量で持運びがらく
- △クサリの長さを迅速に調節できる特殊な機構

RJK



RIKASEIKI KOGYO CO.

〔製造品目〕

F-209 精密傾斜微圧計

各種ピトー管、ピトー管移動装置
 ローターコック(ピトー管6点用切換コック)
 ベッツ型マノメーター 壁掛型V字マノメーター
 チャック型マノメーター 単管式マノメーター
 アスカニヤ型マノメーター 多管式マノメーター
 ゲッチンゲン型マノメーター

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

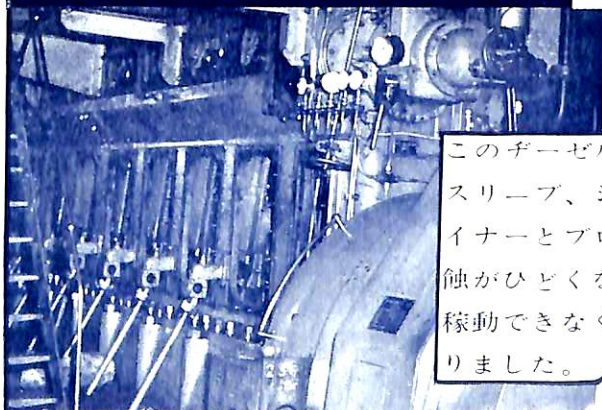
理化精機工業株式会社

東京都千代田区神田鎌倉町15 TEL (251) 6679

デブコン

このディーゼル発電機の修理に使いました*

(*同様の修理はNYK浅間丸)

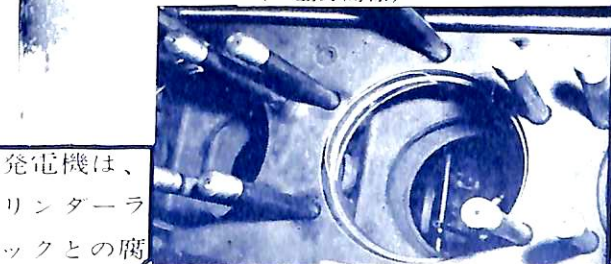


このディーゼル発電機は、スリーブ、シリンダーライナーとブロックとの腐蝕がひどくなり、稼動できなくなりました。

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、現在でもこのブランドは完全な運転を続けています。
 (*登録商標)



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

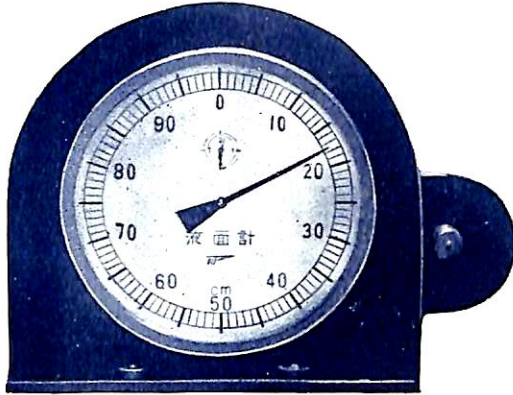
摩耗したポンプ・亀裂を生じた鋳鉄・各種配管・油圧系統・タンク等の漏れ・摩耗したバルブ・カム・ギアの変更等、送油・送水中にでも修理でき、しかも修理は永久的です。

日本デブコン株式会社

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

液面計

船舶用液面計



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

L M 型... 上記と同一方法であるが、磁気結合式で測定するものである。

L A 型... 開放式で空気をパージして、背圧により測定するものである。

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

その他各種液面計

東京計装株式会社

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



Bondmaster

G527



不燃性の造船用接着剤!

ポリエーテル及びポリウレタンフォームの接着
金属、プラスチック、木材などあらゆる硬質
半硬質の材料の接着にボンドマスター G527

ボンドマスターはアメリカの工業用接着剤専門メーカー
ラバー・エンド・アスベスト社の接着剤で、あらゆる用途に
数百種の製品があります。

その他の造船用接着剤

ボンドマスター G 458, 459	ポリスチレンフォーム用
ボンドマスター G 360	天然ゴム / スチル
ボンドマスター G 596	コルク / 鉄板 不燃性



ラバー・エンド・アスベスト社日本総代理店

ソニー株式会社 · 東京都品川区北品川 6 の 351
Tel. 大代表 (442) 5111

SONY

〜 営 業 品 目 〜

- ◇東京機械株式会社製品
中村式浦賀操舵テレモーター
浦賀電動油圧舵取装置(型各種)
全密閉型汽動揚貨機
揚錨機、揚貨機、繫船機
(各汽動及電動)
テンションウインチ
- ◇北辰電機株式会社製品
C-プラー ト 転輪 羅針儀
単、複式オートパイロット
コースレコーダー及ログ
- ◇株式会社御法川工場製品
船用自動石炭燃焼機
船用重油噴燃装置
- ◇岡野バルブ製造株式会社製品
船用一高温、高圧バルブ
- ◇品川機械株式会社製品
テラバル型船用油清浄機
- ◇東方電機株式会社製品
船用気象模写受信装置
- ◇日本ヴィクトリック株式会社製品
ヴィクトリックジョイント各種
- ◇東京・北辰協同製作
北辰中村式オートパイロット
テレモーター



津野物産株式会社 機械部

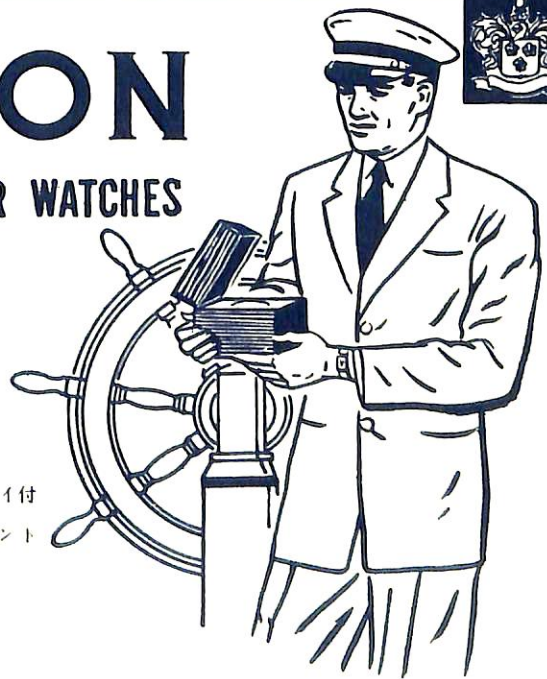
東京都丸の内一丁目六番地の一 東京海上ビル新館8階
電話 東京281局(代表)4521, 4531, 4541 (直通)9103-5
大阪・名古屋・門司・仙台・札幌・横浜・高松・広島・長崎・四日市

HAMILTON

CHRONOMETER WATCHES



2 日 捲
2 1 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



ハミルトン マリナーロムター

総代理店

株式会社 大澤商會

産業機械部

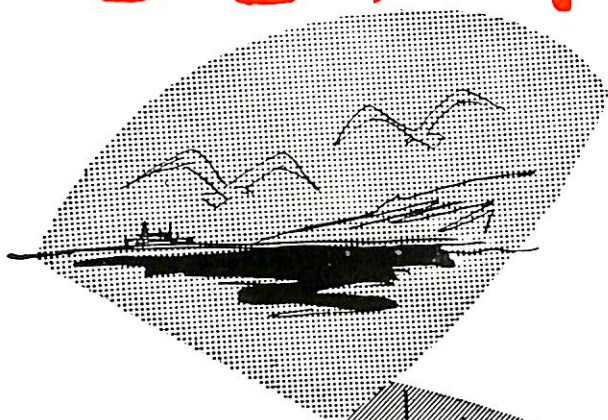
東京都中央区銀座西2の1 山田ビル2階 TEL (535) 3271-4



快適な船旅にソフトな床材

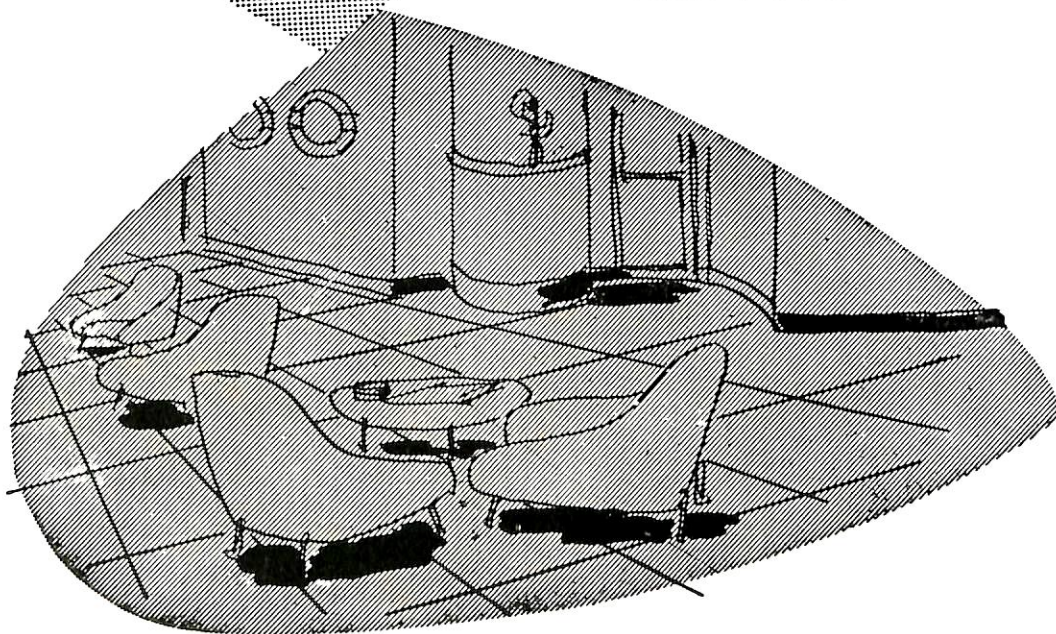
高級弾性床タイル

三星ソフトタイル



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

磨擦に強く褪色せず他の床材の何れよりも水持ちします。



三星ルーフィングの

田島応用化工株式会社

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