

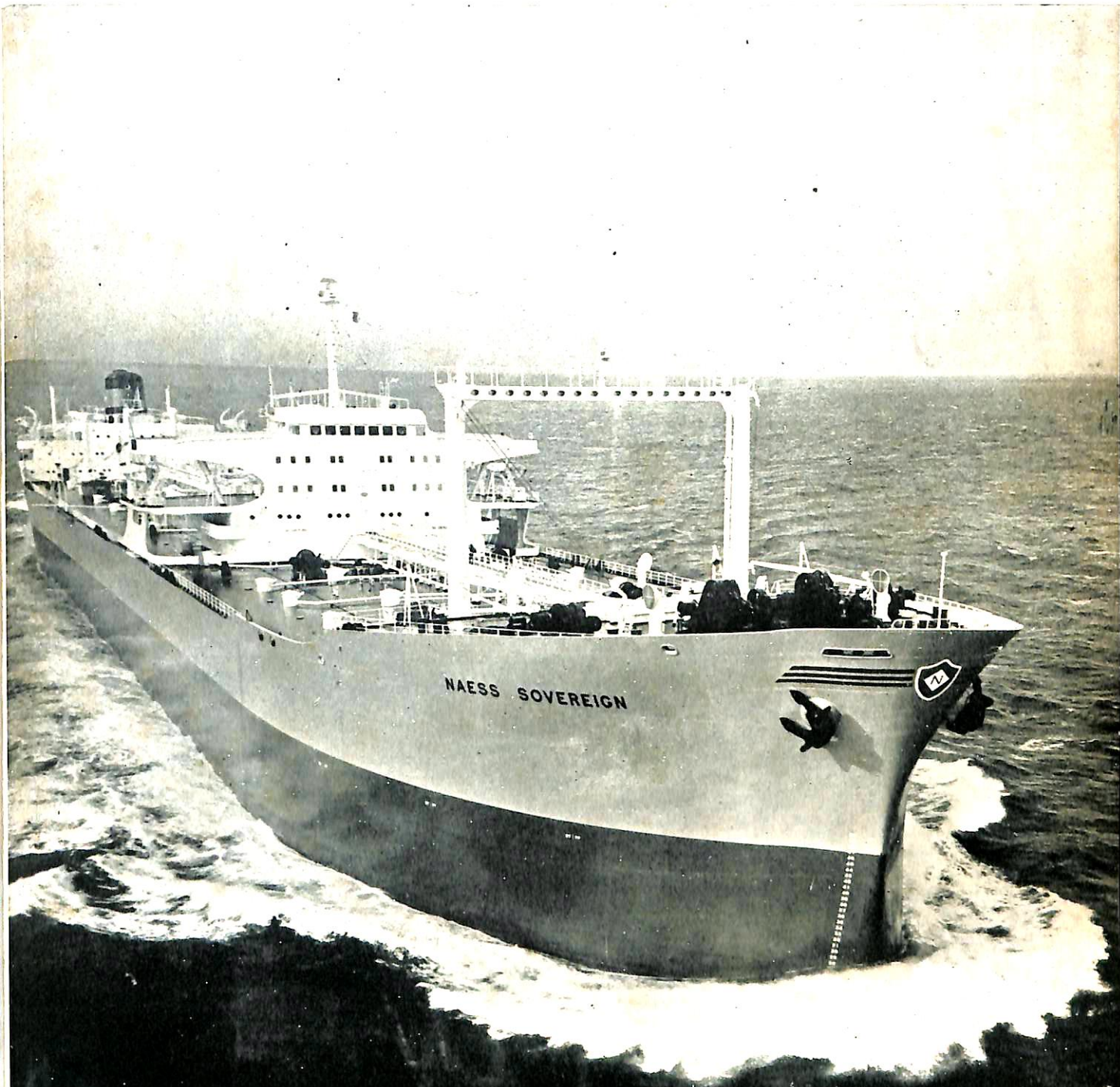
# 船の科学

1961

3

昭和36年3月5日印刷 昭和36年3月10日発行 第14巻第3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. 3



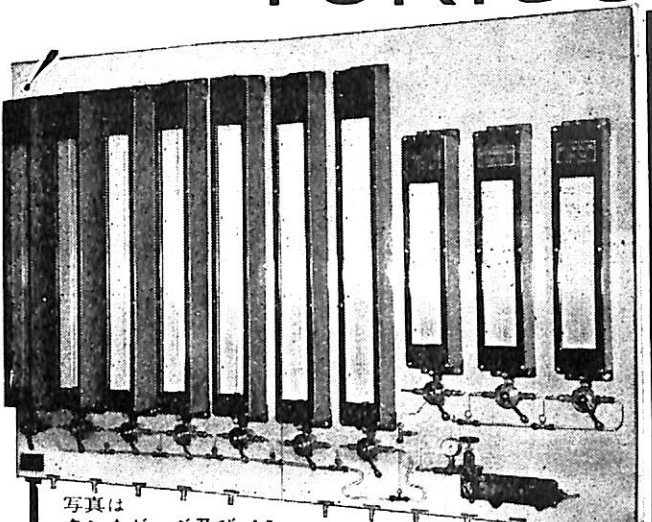
三菱造船株式会社

# TOKICO

## 船舶用計測器は

# トキコ

タンクゲージ  
ドラフトゲージ  
船舶用圧力計  
ルーツ流量計



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

### 船舶関係使用例

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



## 東京機器工業株式会社

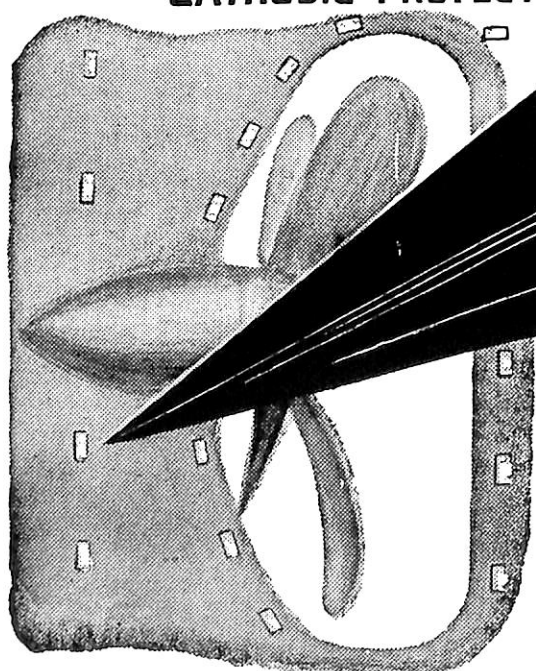
本社・工場 川崎市中島1番地の2 電話川崎(2)代表3591  
 東京営業所 東京都千代田区神田鎌倉町2(日立鎌倉検校館) 電話(231)大代表8111  
 大阪営業所 大阪市北区梅ヶ枝町164(宇治電ビル) 電話大阪(36)大代表1241  
 福岡出張所 福岡市築口町46(正全ビル) 電話福岡(5)2077  
 名古屋出張所 名古屋市中村区広井町3の98(名古屋ビル) 電話名古屋(55)8668・8669番



# 三菱防蝕亜鉛

## CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を  
 CPZで防ぎましょう



# CPZ

用途  
 船舶外板・スクリュー  
 海水中の鉄構造物

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

THOMAS  
MERCER  
— ENGLAND —



一世紀にわたる…  
輝く伝統を誇る!



ESTABLISHED  
— 1858 —

英国・トーマス・マーサー製

# マシ・クロノメーター

検定保証書付 (温度補正表・等時性能表・日差表付)  
三日巻・八日巻・恒星時クロノメーター・電接装置付等あり

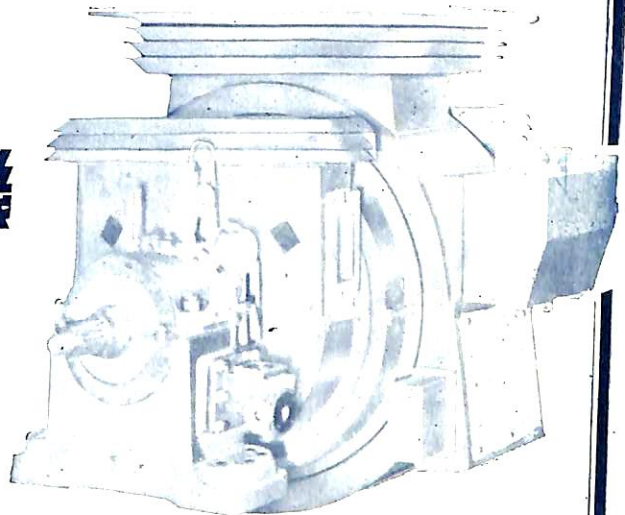


販売店 { 株式会社大沢商会 東京都中央区銀座西2の5 TEL.(561)8351 ~ 5  
株式会社玉屋商店 東京都中央区銀座4の4 TEL.(561)7723,3829  
総代理店 村木時計株式会社 東京都中央区兜町2の36 TEL.(671)0874,8020

NSDK

## 船用 自動交流発電機

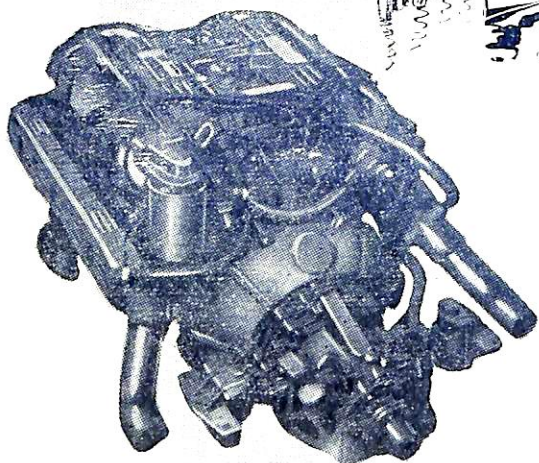
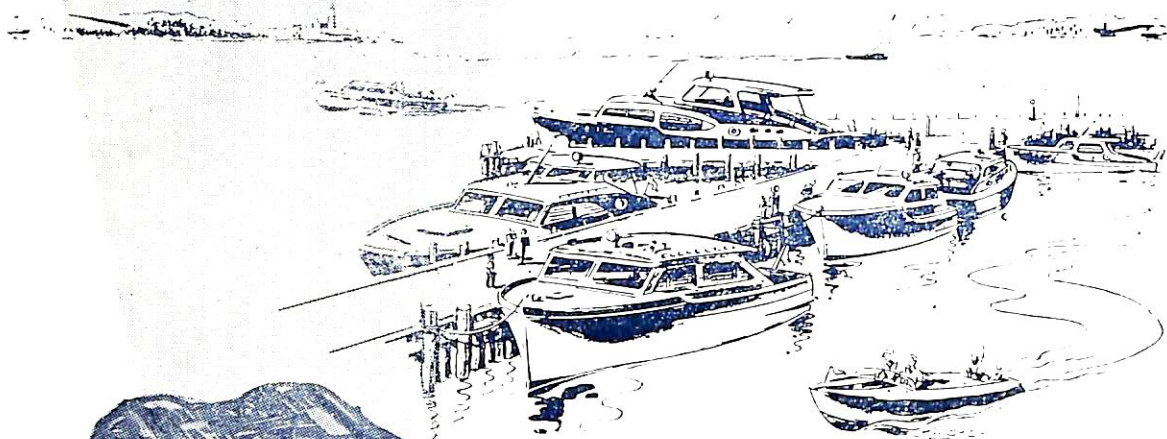
自勵・他勵交流発電機  
直流発電機  
各種電動機及制御装置  
配電盤・船用揚貨機  
電動送風機・サーモタンク



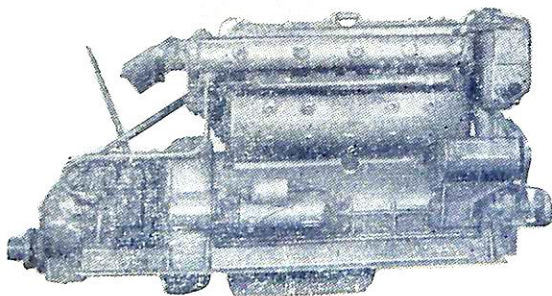
## 西芝電機株式会社

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

# YOU Benefit in 1961 from Gray's 55-Year Experience



V8-238 238馬力



SixD572 150馬力

## GRAY MARINE

### 船舶用高速度エンジン

グレイマリンモーター社製の小型軽量な高速度ガソリンエンジンはあらゆる用途に応じられるよう、25馬力から238馬力まで用意されております。

小型ボートにはコンパクトV' 8, 遊覧船には小型で高馬力の4, 6気筒を、さらに大型ボートには高出力のV' 8, ヨットの補機には Sea Scout-91等をお選び下さい。

ディーゼルエンジンの分野でも30馬力から190馬力まで6種類のエンジンを製作致し世界各国の船舶に使用されております。

船の科学  
VOL. 14 NO. 3

Gray Marine Motor Co.,

日本総代理店

日米自動車株式会社

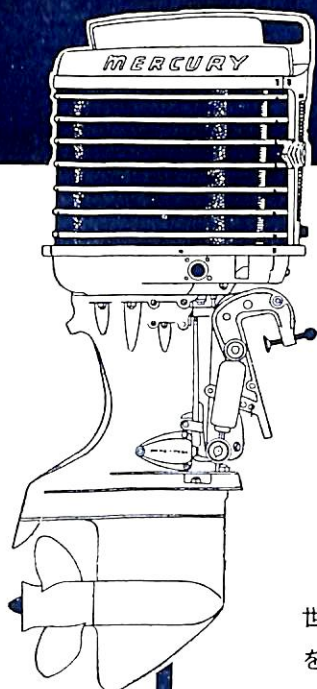
本社：東京都中央区京橋2丁目5番地  
電話(561)3267・7093・3078・6035  
支店：大阪市北区曽根崎新地2-24  
電話(36)8831-5



# 今年の夏は マーキュリー船外機で!!

世界最高の性能と、年間¥ 60,000の燃料節約を約束するマーキュリー船外機で、クルージングをお楽しみ下さい。

6~80馬力

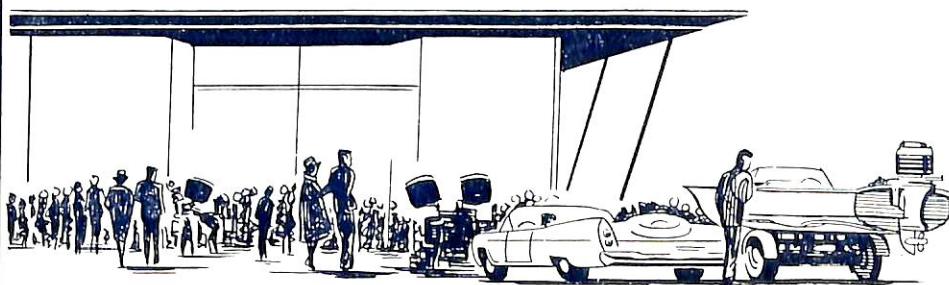


## 1961年型展示

場所 第4回東京国際見本市晴海会場  
第8号館053~054号小間  
期間 昭和36年4月17日 ~ 5月7日

世界に、その性能とスタイルを誇るマーキュリー船外機の1961年型を、シーズンに先がけて国際見本市に展示致します。この機会にぜひ御一覽下さい。

船の科学  
VOL.14 NO.3

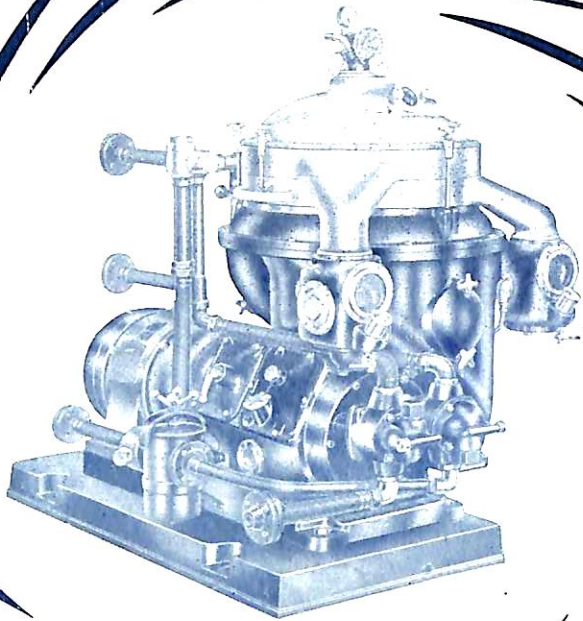


日本総代理店

## 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：大阪市北区曽根崎新地2~24  
電話 (36) 8 8 3 1 ~ 5



セルフ・オフニング・セパレーター  
TYPE PX 309.00 F

油  
清  
淨  
機



Aktiebolaget Separator  
Stockholm, Sweden

燃料油清淨機  
ディーゼル油用  
エンジン油用

潤滑油清淨機  
ディーゼル  
エンジン用

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

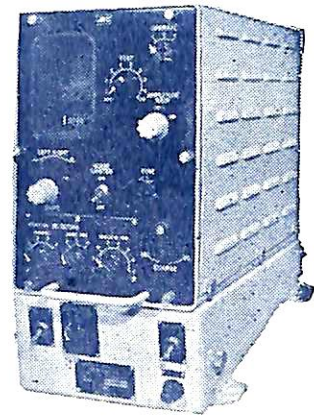
大阪市西区立売堀南通 1-19 電話 54 大代表 1121

東京都中央区日本橋小舟町 2-3 電話 (661) 970-3083

京 都 都 市 名 古 屋 福 山

京都機械株式会社分離機工場 京都市南区吉野町 50

3つの革命  
 小型化  
 軽量化  
 低消費電力化



世界最初の

トランジスタ JNA-102型

# ロラン受信機

## 特長

### 1. トランジスタ化

トランジスタ、ダイオード使用のため小型  
 軽量、消費電力極少

### 2. プラグインユニット方式

プラグインユニット方式の画期的設計、保  
 守点検が便利

### 3. 測定値の読取簡単

時間差表示がブラウン管と同一視野内の数  
 字ドラムに表れ、測定値の読取簡単

### 4. 電源内蔵

装備簡単、従来の 300W に比し (40W 以  
 下) の極少消費電力

### 5. 電源電圧の大幅な変動に対して安定

電源電圧が ±30% 変化しても作動に影響あ  
 りません

### 6. 高性能高安定度長寿命

多年の研究実験と使用実績により立証され  
 ております

### 7. 予備調整不要

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

### 8. 耐蝕軽合金使用

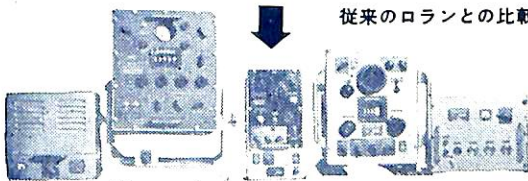
機器の筐体は海水に対して耐蝕性の軽合金  
 を使用してあります。空中線同調器は特に  
 防水型になっておりますから船室外装備も  
 できます

### 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



**JRC** 日本無線株式会社

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

正確な馬力計測と機関室の自動化に

# MAIHAK トーションメーター



〔特徴〕

精度誤差1%以下保証

遠隔操作可能

取扱容易、船体振動による影響なし

船体関係取扱品目

WESTFALIA 油 清 浄 機

MAIHAK トーションメーター

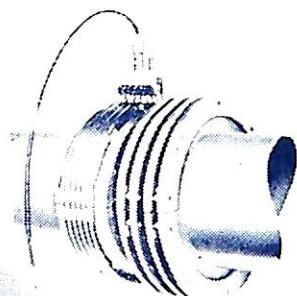
「H」インジケーター

WEMPE 時 辰 機

CLAYTON 蒸 気 発 生 機

ELSI 弾 性 接 手

ウルテリス 弾 性 接 手



発信器  
MDS 36 - 40型



発信器(ボーター用)  
MDS - 2

西 独 WESTFALIA SEPARATOR AG.

西 独 MAIHAK AG. 西 独 HOCHREUTER & B.M.

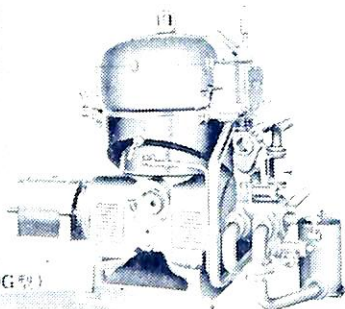
日本総代理店



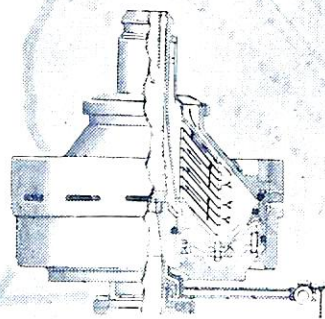
## 日 精 株 式 会 社

バンカー油清浄に  
世界最高の性能を誇る...

**WESTFALIA  
SEPARATOR**



マックス自動排除型 (SAOG型)



SAOG型内部構造

# WESTFALIA 油 清 浄 機

各造船所に納入済み。

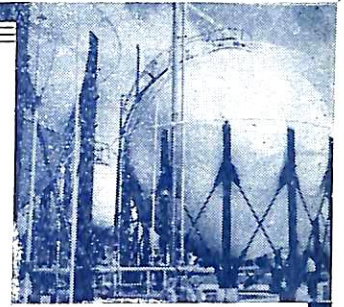
本 社 東京都港区芝田村町2丁目12番地  
電話 東京 (591) 8 3 4 1 (代)  
営 業 所 大 阪 ・ 名 古 屋 ・ 小 倉



# 日本製鋼の鋼板

## 1 各種高張力鋼板

	引張り強さ kg/mm <sup>2</sup>	降伏点 kg/mm <sup>2</sup>
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

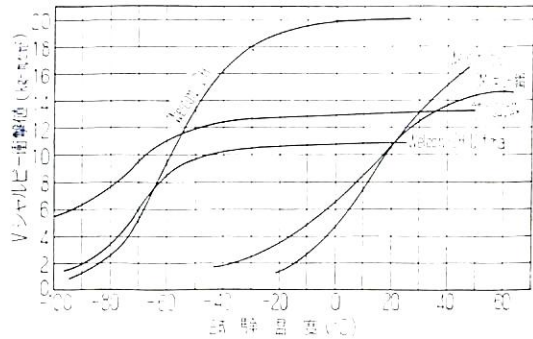


Welcon-2H 鋼板使用の液体プロパン球形タンク

普通鋼板は通常40kg/mm<sup>2</sup>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/mm<sup>2</sup>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のお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



## 2. ステンレスクラッド鋼板

ステンレスクラッド鋼板は、鋼板に各種のステンレス鋼板を密着の上圧延して製作した合板です。この合板は高価なステンレス鋼を節約して充分にその耐食、耐酸化の特性を活かすのみならず、母材の強度による剛性を付与することができます。又、加工性、溶接性や、熱伝導性も良好でありますから、一般化学工業、石油化学、食品工業をはじめとし、原子力用機器にも使用されております。

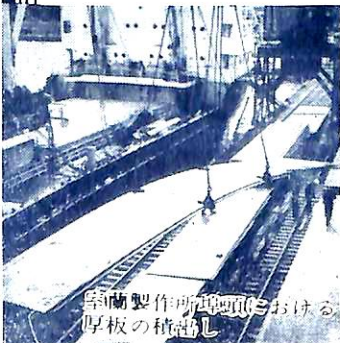
## 3. キルド鋼板

普通鋼板には製鋼法により、リムド、セミキルドおよびキルド鋼板の3種類があります。

キルド鋼は原料を精選し、製鋼過程でシリコン、マンガン、アルミなどを添加し、充分脱酸鎮静を行って製造した上質の鋼です。

このキルド鋼の圧延鋼板は機械的性質、溶接性および加工性がすぐれておりますので、大型船の船殻部やボイラーなど重要な構造物の材料として不可欠のものであります。

これらは当社の超大型圧延機により製造されますので製品の各最大寸法は、巾4.8m厚さ300mm長さ20mまで夫々可能です。



奉天製作所（中国）における厚板の積出し



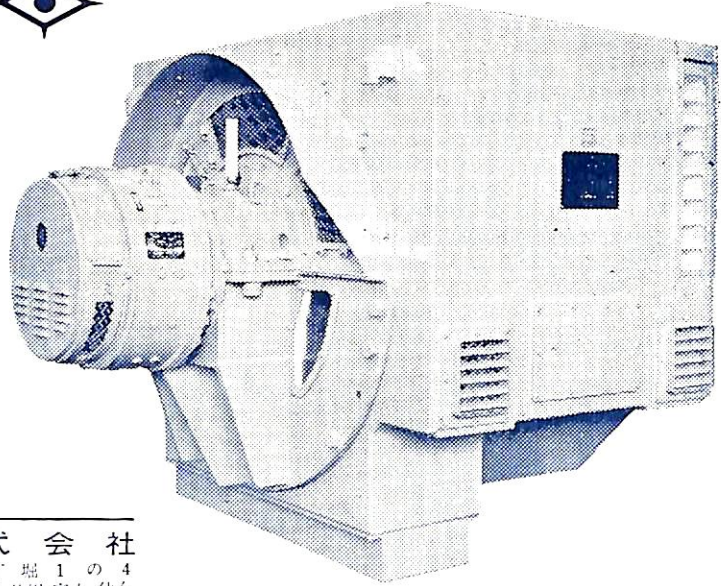
# 株式会社 日本製鋼所

東京都千代田区有楽町1-12 日比谷三井ビル  
電話(501) 6111 (大代表)

支社 大阪市北区中之島2-22  
営業所 福岡市天神町・札幌市南一条

# 神鋼 船用電気機器

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



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

最高の技術と品質を誇る

液体パッキング

ポンベック

代理店募集

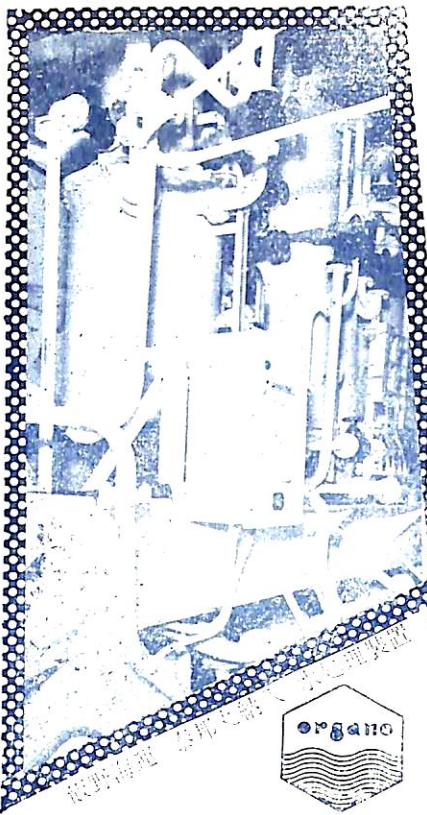
カタログ・見本進呈(誌名記入)

日綿實業株式会社 化工部

本社 大阪市北区中之島2-15 電大代表272271  
 東京支社 東京都中央区日本橋室町4丁目5番地の1  
 電話(241) 7701-9・7711-9・2751

製造工場

日本添加剤工業株式会社



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

誌名記載欄申込みの方にカタログ送呈

イオン交換樹脂アンバーライトを使用した  
 オルガノ式船用純水装置と清缶剤は内外船  
 多数の御採用を頂き好評です。

米国ローム・アンド・ハース社アンバーライト日本総代理店  
 米国ヘーゲンケミカルズ・アンド・コントロールズ日本総代理店  
 米国ブル・アンド・ロバーツ社日本総代理店

株式会社 **日本オルガノ商会**

本社研究所 東京都文京区菊坂町8 TEL (921) 1186 (代表), 2186 (代表)  
 王子分室 東京都北区栄町1 TEL (911) 3976, 3977  
 大阪営業所 大阪府北区梅田町47新阪神ビル502号室 TEL (96) 1171 (代表)

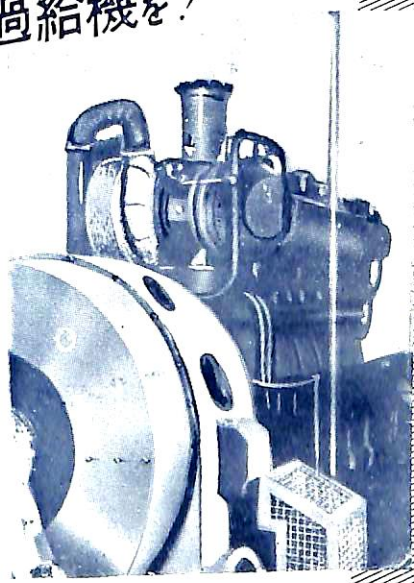


すべてのディーゼルエンジンに  
**芝浦タービン過給機を!**



芝浦タービン過給機の要目表

型式	機関馬力		過給機装備後 の機関出力	乾燥 重量
	HP		IP	kg
L20	180~	230	270~ 340	140
L23	200~	260	300~ 390	150
L24	210~	360	390~ 540	210
L31	360~	550	540~ 820	350
L37	550~	900	820~1,350	480
L45	900~	1,400	1,350~2,100	800
L55	1,400~	2,000	2,100~3,000	1,500

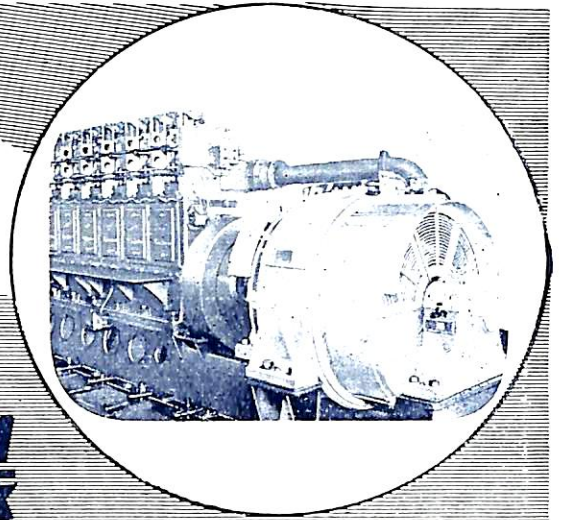


技術資料提供 御照会下さい

**石川島芝浦タービン株式会社** 本社 東京都中央区宝町1-1 電話京橋 (561) 8736~9  
 鶴見工場 横浜市鶴見区末広町2-4 電話鶴見 5131~5



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

川野田



普通ポルトランドセメント  
早強ポルトランドセメント  
ダム用ポルトランドセメント  
高級シリカセメント  
高炉セメント  
白色セメント

# 川野田セメント株式会社

社長 安藤豊祿

本部 東京都千代田区丸の内1の1鉄鋼ビル

# 電気防蝕

# Cathodic Protection

調査・設計・施工・管理

## 営業品目

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

(資料進呈)



写真説明

油艙(バラスタック)内の防蝕用マグネシウムおよび亜鉛陽極(ZAP)

# 中川防蝕工業株式会社

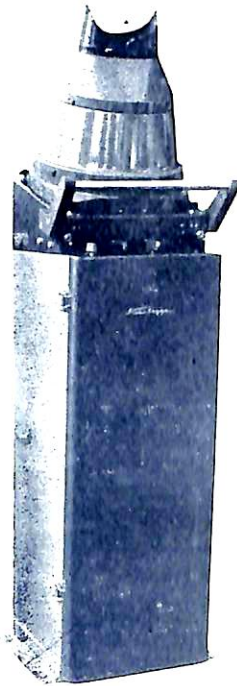
東京都千代田区神田鍛冶町2の1 TEL (291) 5071  
 出張所 大阪・名古屋・福岡・広島・札幌(三井金属営業所内)

## 小型でも大型に優る 性能です

船舶用レーダー  
MD-806型

### 特長

- 小型 軽量 2ユニット
- 25cm (10吋) メタルバックCRT使用
- パルス巾切換と共に受信帯域巾も切換えでき、高感度・高鮮明度
- オフセンター可能で40浬まで観測できる
- レゾルバー方式でPPIに回転機構なし
- ケーブルのみで据付が簡単
- 保守点検が容易



● 大型船舶にはMD-801型/MD-805型を



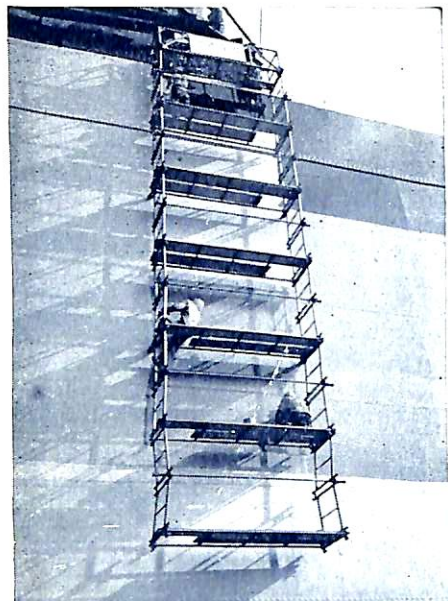
レーダー  
神戸工業株式会社

本社 神戸市兵庫区和田山通1の5 電話 65081 大代表  
 東京支店 東京都港区芝田村町5-9 電話 5018431 代表-9  
 営業所 大阪・札幌・仙台・名古屋・広島・福岡



日 米 特 許

# ビテイ式安全パイプ造船足場



ビテイ式安全パイプ移動式吊足場

造船用・修繕用・艀装用・造機用  
最高度の安全性—最も経済的で組立簡易

**ビテイ式安全パイプ・組立ハウス**

ユニオンメルト場上屋

エンジン格納小屋その他に最適

**ビテイ式安全パイプ・ローリングタワー**

造船・修繕・造機用移動足場

**ビテイ式安全パイプ・吊足場・梯子・脚立**

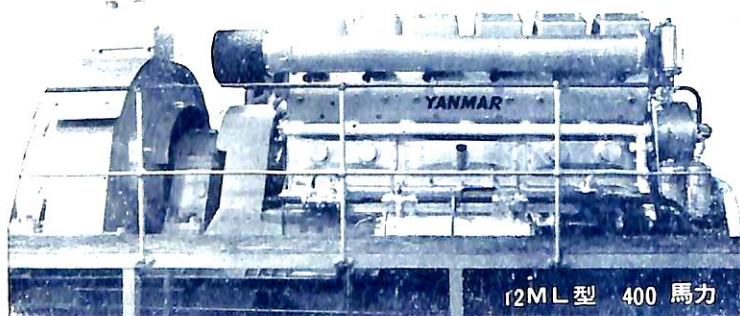
## 日本ビテイ株式会社

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

# 船舶補機に



## ヤンマーディーゼル



2ML型 400馬力



総販売元

## 日本船舶機器株式会社

本社	大阪市東区南本町4~20(有楽ビル)	電話	大阪(25)5696~8・4932~3
東京営業所	東京都中央区銀座東7~2	電話	東京(541)0129・0610・9236

目次

2月のニュース解説……………(編集部) …… 51  
 電気式船用ディーゼル機関遠隔操縦装置……………(新潟鉄工所・笠原祐次) …… 55  
 三菱翼車プロペラ付和泉丸について……………(三菱造船株式会社) …… 59  
 三菱水中翼船について……………(三菱造船株式会社) …… 69  
 三井B&W高出力V型ディーゼル機関……………(三井造船玉野造船所・八島信雄) …… 73  
 車両航送施設の計画要領(その3)……………(山本 熙) …… 80  
 鉱石運搬船 富久川丸について……………(川崎重工業株式会社・造船設計部) …… 88  
 原子力船安全基準について(3) 船体構造の部(3) ……(運輸省船舶局・能美耕一郎) …… 97  
 原子力船のページ……………108  
 新造船の要目(No.69) 飯野海運 大島丸の要目と一般配置図……………109  
 ☆ 新造船建造許可実績(2月分)・主要造船所手持工事量と消化年数…………… 54  
 ☆ 技術短 信……………(芝浦タービン過給機 5,000台突破  
 ロイド統計 1960年度世界進水実績) …… 72  
 ☆ 造船用設備新設等処分状況月報……………111  
 新造船工事月報(昭和35年11月末現在)……………112  
 【世界の客船】MS GIULIO CESARE……………(速水育三) …… 30  
 【一般配置図】富久川丸, 大島丸, 和泉丸

新造船写真集(No.149)

竣工船…海龍丸, 紀伊春丸, 千代田丸, 協洋丸,  
 第五東洋丸, 長州山丸, 有峰丸,  
 第八進栄丸, ほろない, 第三千秋丸,  
 天草丸, 大恵丸, みずほ丸, 第一伊江丸,  
 北祐丸, 利礼丸, 第十美成丸,  
 第八加喜丸, 第二長和丸, 菱和丸(改造船),  
 JALAKIRTI, M. H. THAMRIN,  
 PHILIPPINE PRESIDENT ROXAS,  
 PENELOPE, SETIABUDHI

進水船…千代川丸, 明晴丸,  
 SKAUHOLT,  
 TRANSOCEAN SHIPPER

☆ ポンプドレッジャ SUEZ と第十三  
 栄丸の進水

☆ 日立シュプラマル水中翼船

「つばさ丸」

☆ 三菱水中翼船 MH-1号艇

【表紙写真】わが国建造最大の超大型タンカー

NAESS SOVEREIGN号

載貨重量 88,494 Lt

主機タービン 24,000 SHP

三菱造船株式会社 長崎造船所建造

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

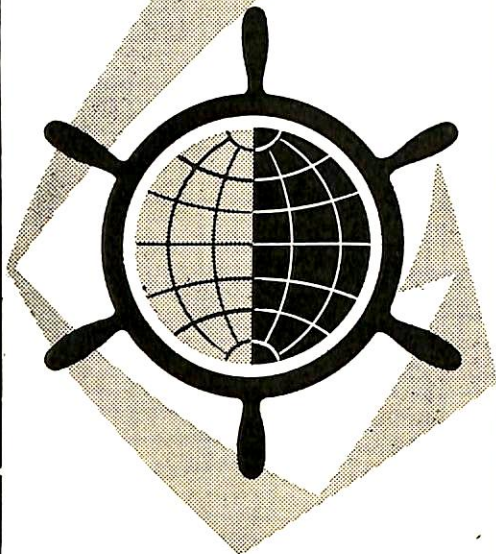


ゼミコ アイエステー オイル  
**Gemico INT Oils**  
 高級工業用潤滑油

ゼミコ ジーゼル エンジン オイル  
**Gemico Diesel Engine Oils**  
 高級船舶用潤滑油

**ゼネラル物産**  
 本店・東京都中央区銀座東4の4

価格低廉で軽快なフットワーク!



## 電動油圧操舵装置

百屯〜五千屯船まで  
中小型船舶に最適!

☆操作容易で追従正確  
☆装備きわめて容易  
☆非常操舵は人力または予備エンジン

☆自動操舵装置の併設容易

☆型名

SP	SP
50型	25型
SP	SP
60型	40型

## 東京計器

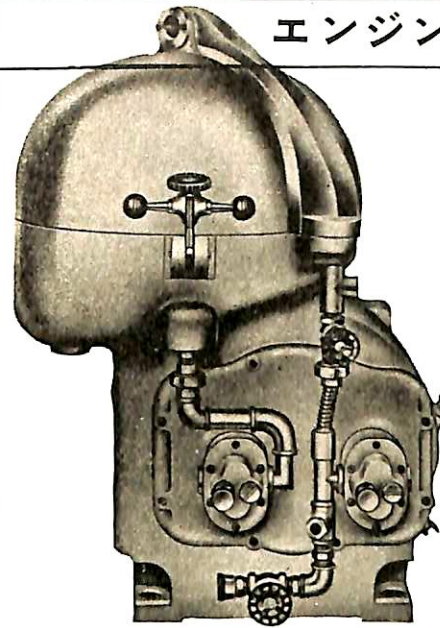
本社 東京都大田区東蒲田4の31  
TEL: (731) 2211(代) 7181(代)

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

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

巴工業株式会社

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

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



Oval Flow Meter

L.P.G.・原油の受入  
石油製品の受渡  
各工程中の流量管理

## オーバル流量計

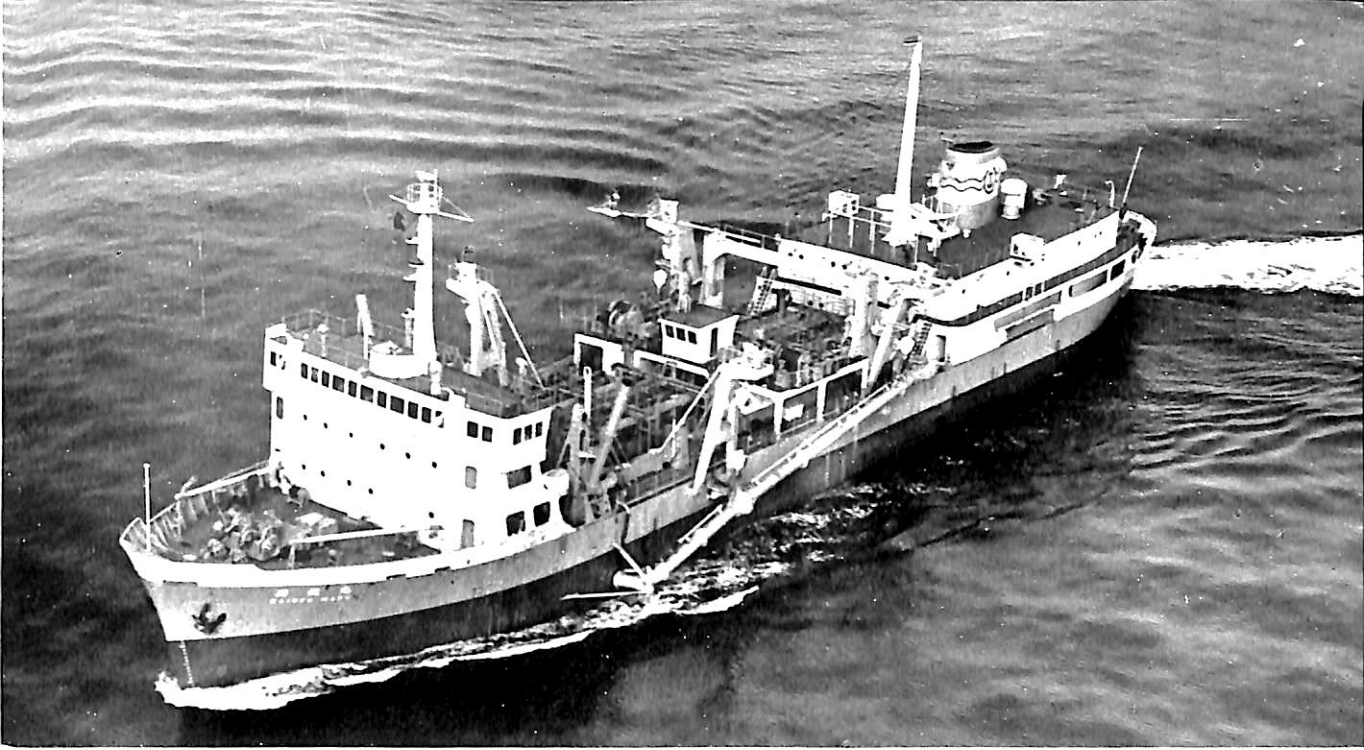
主要営業品目

- オーバルG・Sメーター  
(スチーム流量計)
- オーバル細管式連続粘度計
- オーバルスチームアキュムレータ
- オーバル流量計比率混合装置  
(ブレンダー)

オーバル機器工業株式会社

本社 東京都中央区本町2-6-8 電話(03)56111111  
大阪支店 大阪市東区東船場1-5-1 電話(06)1231-8  
福岡支店 福岡市中央区天神1-1-1 電話(092)1231-8  
大田支店 大田区東蒲田4-31 電話(03)3684-8





大型ドラッグサクシヨン浚渫船 海 竜 丸 運輸省第二港湾建設局  
KAIRYU MARU

三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造 起工 35-6-25 進水 35-9-20 竣工 36-2-4  
 全長 89.96m 垂線間長 85.00m 型幅 14.60m 型深 7.00m 計画満載吃水(キール上面より) 5.60m  
 満載排水量 5,495Kt 総噸数 2,647.05T 純噸数 1,407.01T 載貨重量 3,205.33Kt  
 ホッパー(泥船)(オーバーフローレベルまで) 1,702.41m<sup>3</sup> 最大浚渫深度(吃水2.5mにおいて) 18m  
 燃料油艙(常備) 181.19m<sup>3</sup> (予備) 400.20m<sup>3</sup> (罐用) 36.89m<sup>3</sup> 燃料消費量 約13.2t/day(定格出力にて補機共) 清水艙 235.73m<sup>3</sup> 推進電動機 直流(定電流制御) 900KW, 600V, 300RPM 2台  
 主発電機 直流 1,000KW, 600V 360RPM 2台 主発電機関 横浜 MAN G8V40/50AL型単動4サイクル排気過給機付ディーゼル機関 1,800PS、360RPM 2台 補発電機 交流 325KVA, 600RPM 浚渫ポンプ 横型  
 単吸込一段渦巻式ポンプ 4,100m<sup>3</sup>/18m(全揚程) 2台 電動機 直流 450KW, 220RPM 2台 補汽罐 立型コケラン罐 1基  
 ドラッグアーム 両舷側各1本 ドラッグヘッド 軟土質用固定ドラッグ 2、 軟土質用フリーリング・ドラッグ 2、 硬土質用自動調節ドラッグ 2、 トライオン固定式、 捨土扉 遠隔油圧操作式ヒンジドア  
 速力(試運転最大) 12.788Kn (泥船満載) 10.25Kn 乗組員 70名 船型 平甲板型 近海区域第1級船 本船は本邦最初のトレーリング型ドラッグサクシヨン船である。





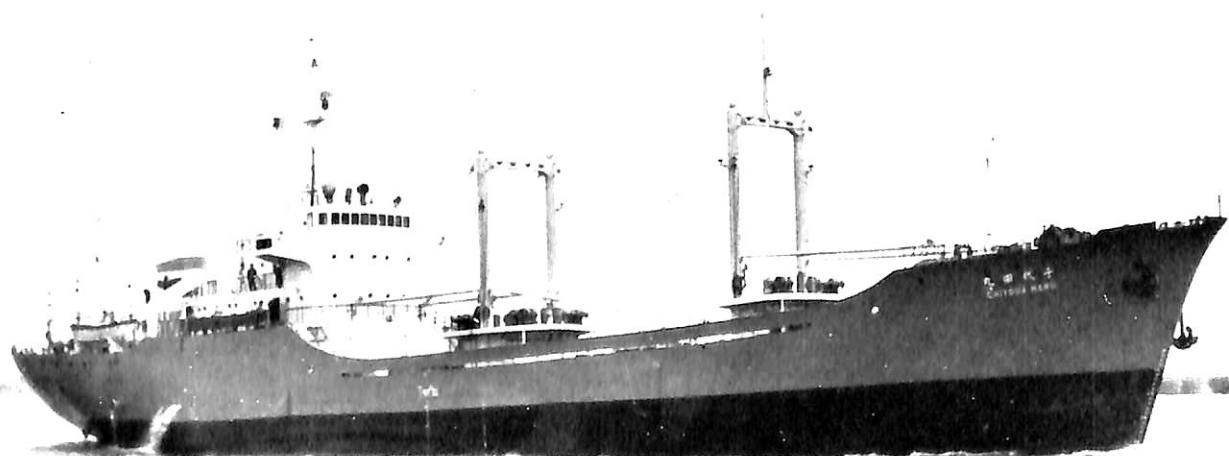
油 槽 船 紀 伊 春 丸 新日本汽船株式会社  
KIIHARU MARU 新日立汽船株式会社

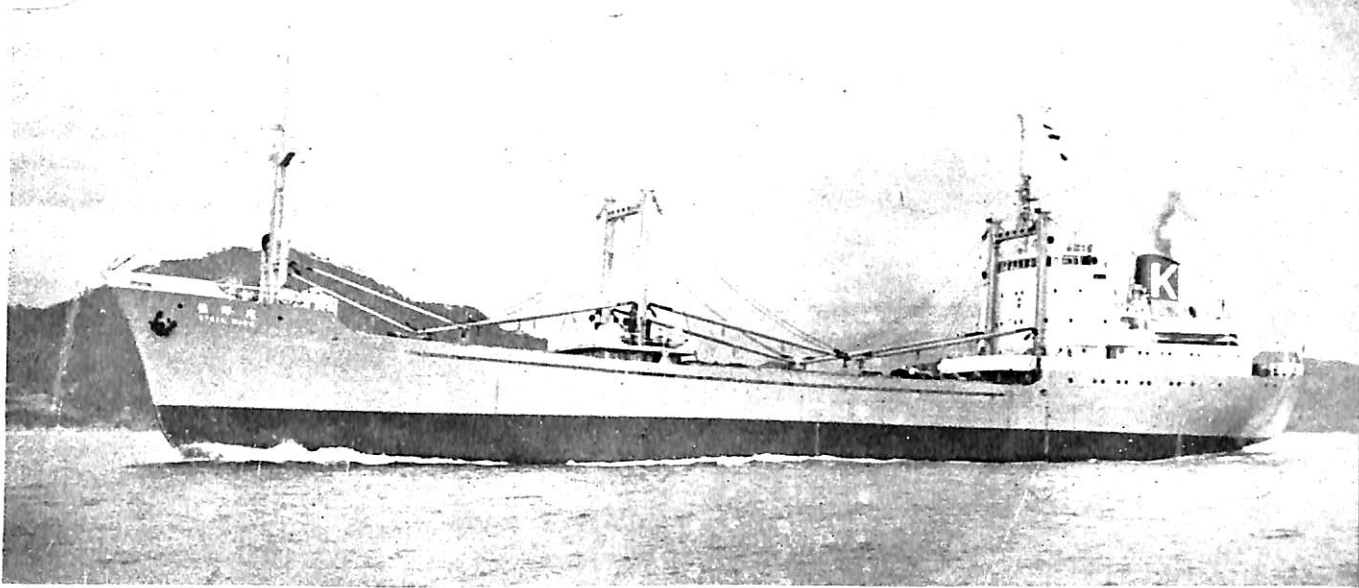
日立造船株式会社因島工場建造	起工 35-3-25	進水 35-11-6	竣工 35-1-26
全長 207.00m 垂線間長 197.00m	型幅 26.40m	型深 14.00m	満載吃水 10.55m
満載排水量 43,800Kt	総噸数 21,100T	載貨重量 33,800Kt	貨物油艙容積 45,550m <sup>3</sup>
主荷油ポンプ 1000m <sup>3</sup> /h×88m 3台	燃料油艙 3,116m <sup>3</sup>	燃料消費量 48.8t/day	清水艙 555.5m <sup>3</sup>
主機械 日立 B&W 1274VTBF-160型単動2サイクル	無気噴油ターボチャージャー	ディーゼル 機関1基	
出力 (連続最大) 15,000BHP (115 RPM)	補汽罐 水管罐 2基	発電機 250KVA×450V 2台	
送信機 1KW, 500W, 50W 各1台	受信機 長中波, 短波, 全波 各1台	速力 (試運転最大) 16.75Kn	
(満載航海) 15.5Kn	航続距離 18,600浬	船級 NK	乗組員 65名

— 16 —

貨 物 船 千 代 田 丸 極洋捕鯨株式会社  
CHIYODA MARU

株式会社新潟鉄工所建造	起工 35-9-24	進水 35-10-28	竣工 35-12-28
全長 89.60m 垂線間長 82.00m	型幅 12.80m	型深 6.60m	満載吃水 5.772m
満載排水量 4,471Kt	総噸数 2,068.26T	純噸数 1,210.68T	載貨重量 2,830.40Kt
貨物艙容積 (ペール) 3,156.10m <sup>3</sup>	(グレーン) 3,368.61m <sup>3</sup>	艙口数 3	デリックブーム 2t・6
燃料油艙 622.18m <sup>3</sup>	燃料消費量 7.9t/day	清水艙 138.57m <sup>3</sup>	主機械 新潟鉄工所製 M8F43
CHS型ディーゼル機関1基	出力 (定格) 2,000BHP (275 RPM)	発電機 180KVA・45V 3台	
送信機 500W, 250W, 75W, 15W 各1台	受信機 全波 2台, 短波 1台	速力 (試運転最大) 14.98Kn	
(満載航海) 12Kn	航続距離 19,000浬	船級 NK	乗組員 76名



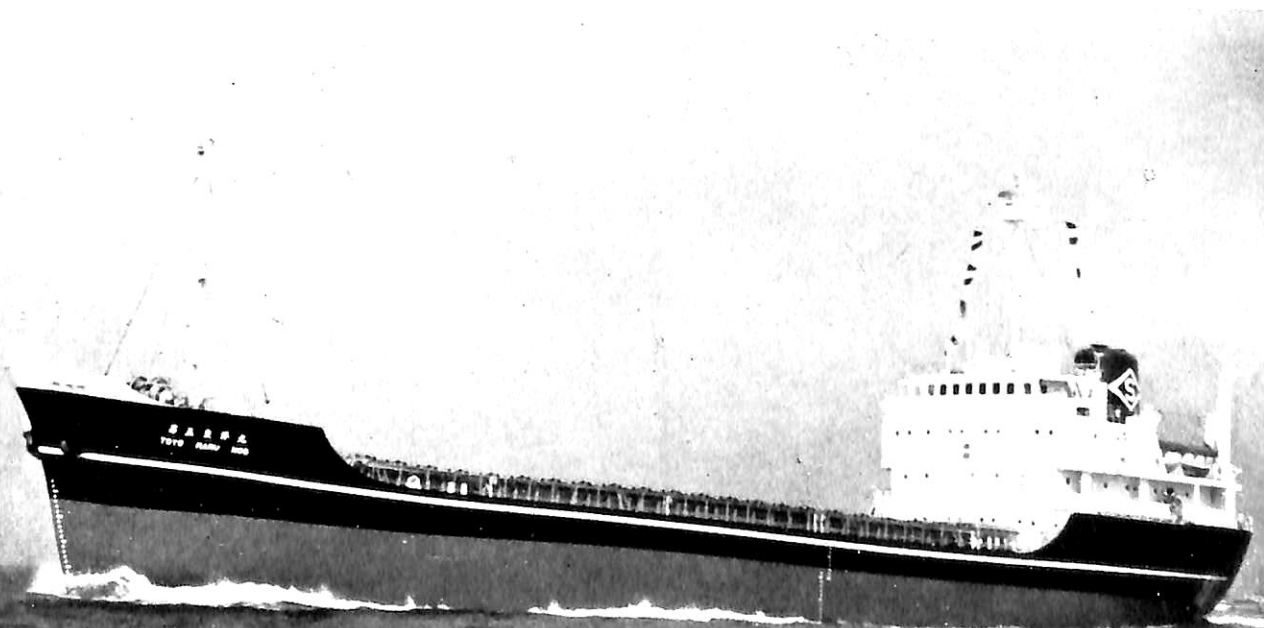


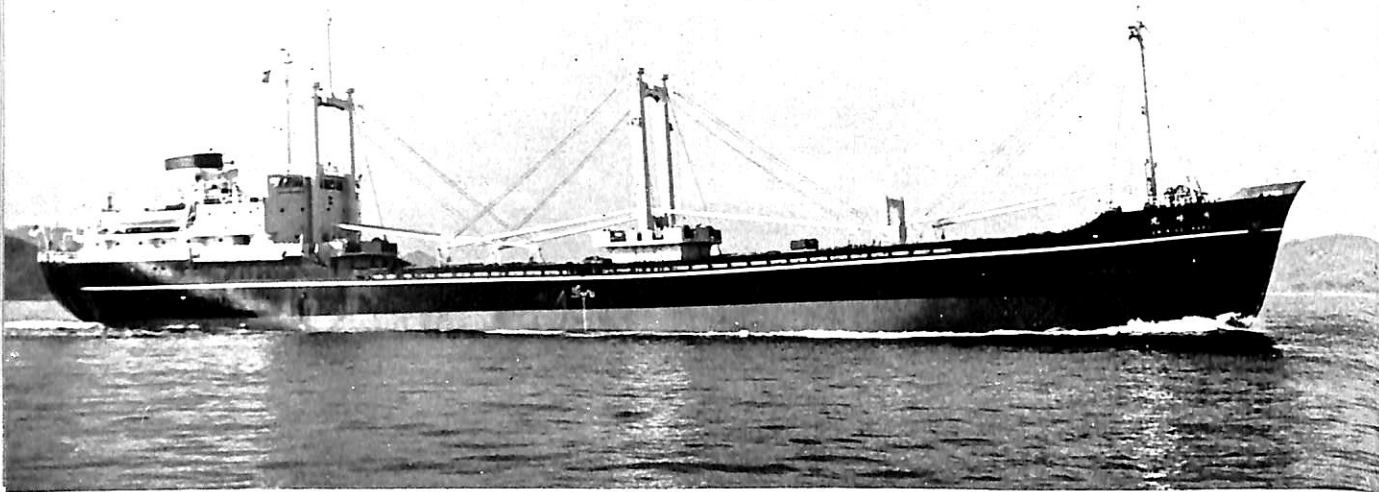
貨物船 協洋丸 協和海運株式会社  
KYOYO MARU

来島船渠株式会社建造	起工 35-6-8	進水 35-9-24	竣工 35-11-23
全長 94.01m	垂線間長 86.80m	型幅 14.50m	型深 7.40m
満載排水量 5,977Kt	総噸数 2,899.78T	純噸数 1,583.96T	満載吃水 6.27m
貨物艙容積 (ベール) 5,240.32m <sup>3</sup>	(グレーン) 5,715.20m <sup>3</sup>	艙口数 2	デリックブーム 5t×2, 10t×6
燃料消費量 8.13t/day	清水艙 290.8m <sup>3</sup>	主機械 伊藤鉄工所製単動4サイクルトランクピストン過給機付 (258 RPM)	発電機 45KW・110V 1台
ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 2,695BIP	受信機 全波, 中波 各1台	速力 (試運転最大) 15.181Kn (満載航海) 12Kn
送信機 250W, 75W 各1台	船級 NK	乗組員 40名	
航続距離 6,700浬			

石炭専用船 第五東洋丸 新東海運株式会社  
TOYO MARU NO. 5

株式会社大阪造船所建造	起工 35-10-3	進水 35-12-9	竣工 36-1-30
全長 90.75m	垂線間長 84.00m	型幅 13.40m	型深 6.95m
満載排水量 4,913kt	総噸数 2,534.80T	純噸数 1,308.81T	満載吃水 5.765m
貨物艙容積 (ベール) 4,252.41m <sup>3</sup>	(グレーン) 4,449.06m <sup>3</sup>	艙口数 2	デリックブーム 2t×1
燃料油艙 455.51m <sup>3</sup>	燃料消費量 9t/day	清水艙 138.41m <sup>3</sup>	主機械 三井 B&W 642VTBF90型
ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 2,550BIP	(200 RPM)	補汽罐 コ克蘭罐 1基
発電機 120KVA×445V 1台	送信機 75W, 50W 各1台	受信機 全波 1台	速力 (試運転最大) 14.802Kn
(満載航海) 12.4Kn	航続距離 13,680浬	船級 NK	船型 凹甲板型 乗組員 38名 同型船 第三東洋丸





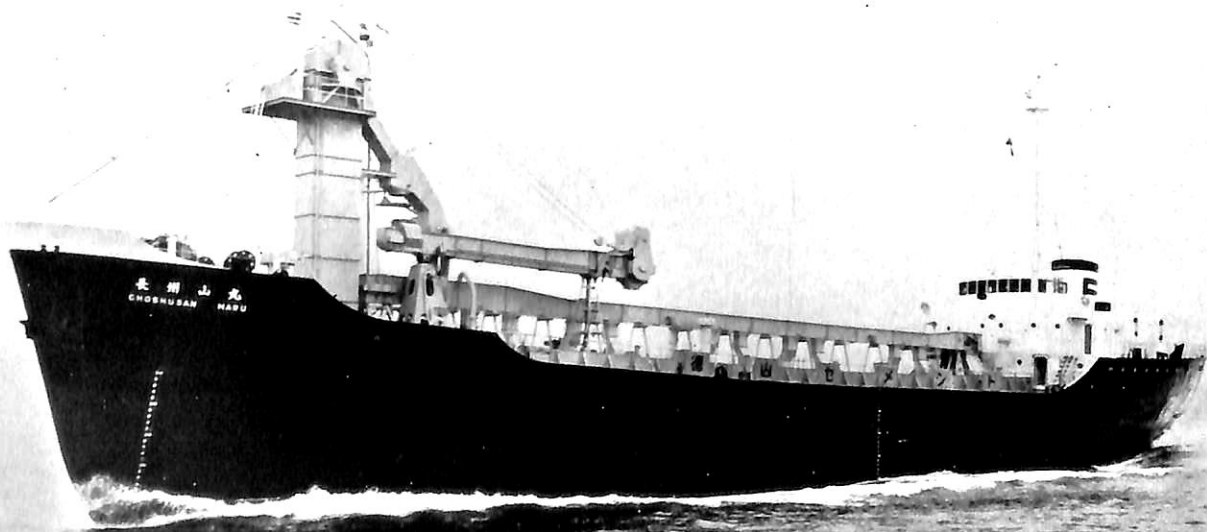
貨物船 有峰丸 馬場汽船株式会社  
YUHO MARU

瀬戸田造船株式会社建造 起工 35-6-15 進水 35-12-18 竣工 36-1-30  
 全長 104.78m 垂線間長 98.64m 型幅 15.00m 型深 7.70m 満載吃水 6.40m  
 満載排水量 7,051Kt 総噸数 3,402.74T 純噸数 1,762.40T 載貨重量 5,098.07Kt  
 貨物艙容積 (ベール) 6,231.50m<sup>3</sup> (グリーン) 6,741.67m<sup>3</sup> 艙口数 3 デリックブーム 10t×6, 15t×2  
 燃料油艙 371.63m<sup>3</sup> 燃料消費量 13.7t/day 清水艙 400m<sup>3</sup> 主機械 三井玉野 DE742VTBF-90型  
 単動2サイクルディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,760BHP (200 RPM) 補汽罐 乾燃室船用円罐 1基  
 発電機 80KW、225V 2台 送信機 250W, 50W 各1台 受信機 全波、長中波 各1台  
 速力 (試運転最大) 14.853Kn (満載航海) 12Kn 航続距離 11,000浬 船級 NK 船型 船尾楼型  
 乗組員 45名

— 18 —

セメント運搬船 長州山丸 三栄汽船株式会社  
CHOSHUSAN MARU

三井造船株式会社玉野造船所建造 起工 35-9-24 進水 35-12-5 竣工 36-2-10  
 全長 76.52m 垂線間長 72.00m 型幅 11.80m 型深 6.00m 満載吃水 5.214m  
 満載排水量 3,282Kt 総噸数 1,401.86T 純噸数 719.66T 載貨重量 2,372Kt  
 セメント艙容積 (グリーン) 1,934.9m<sup>3</sup> 燃料油艙 31.8m<sup>3</sup> 燃料消費量 6t/day 清水艙 11.3m<sup>3</sup>  
 主機械 三井 B&W 635VBF-62型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,680BHP (300 RPM)  
 発電機 60KW、225V 1台 速力 (試運転最大) 14.44Kn (満載航海) 11.5Kn 航続距離 約1,200浬  
 乗組員 22名 本船はわが国初めての“船舶信託制度”によって建造された船で、建造後三井信託銀行に信託し  
 数年後に三栄汽船に売却される。





輸出貨物船 **PENELOPE**

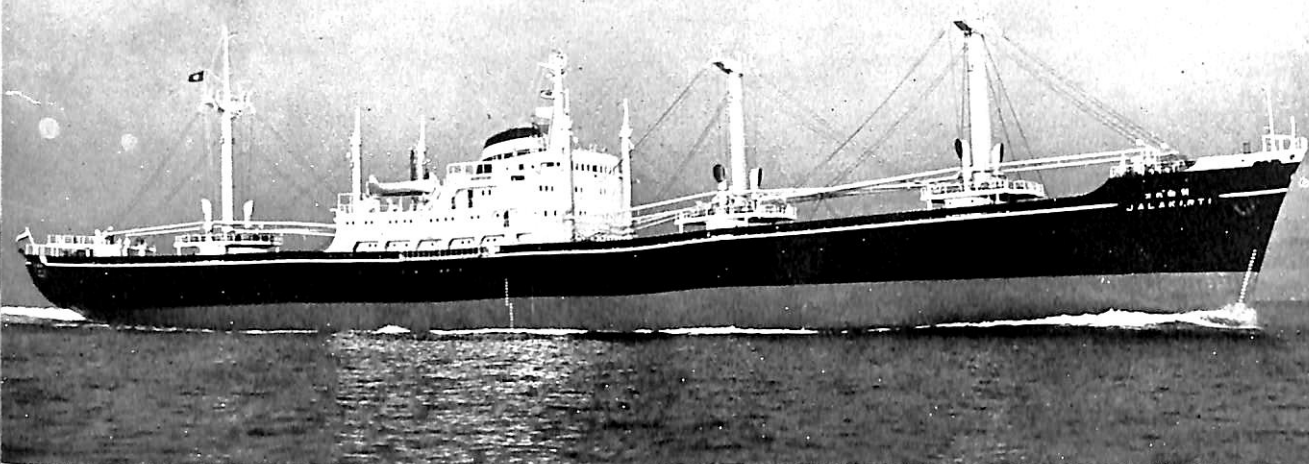
船主 Campania Maritima Torquato S. A.  
 日立造船株式会社桜島工場建造 起工 35-6-25 進水 35-10-9 竣工 36-2-3  
 全長 158.03m 垂線間長 150.40m 型幅 19.40m 型深 12.45m 満載吃水 9.60m  
 満載排水量 19,649Kt 総噸数 10,072.21T 純噸数 6,317.10T 載貨重量 14,737Kt  
 貨物艙容積 (ベール) 463,610ft<sup>3</sup> (グリーン) 500,470ft<sup>3</sup> 艙口数 6 デリックブーム 3t×12, 5t×4,  
 50t×2 燃料油艙 1,792.6m<sup>3</sup> 燃料消費量 27t/day 清水艙 300.5m<sup>3</sup> 主機械 日立 B&W  
 762-VTBF-140型 単動2サイクルディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 7,600BIP (135 RPM)  
 補汽罐 コクラン罐 1基 発電機 200KW×450V 3台 送信機 250W, 50W 各1台 受信機 全波 2台  
 速力 (試運転最大) 18.53Kn (満載航海) 14.8Kn 航続距離 約 26,080浬 船級 LR 乗組員 41名

— 19 —

改装油槽船 **菱和丸** 千代田汽船株式会社  
 RYOWA MARU

三菱造船株式会社長崎造船所改造 起工 36-1-16 竣工 36-2-11 全長 201.56m  
 垂線間長 190.00m 型幅 26.30m 型深 14.00m 満載吃水 10.661m 満載排水量 42,970Kt  
 総噸数 20,491.79T 純噸数 13,953.98T 載貨重量 43,922.5Kt 貨物油艙容積 43,922.5m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 1,000m<sup>3</sup>/h×85m 4台 燃料油艙 5,015.2m<sup>3</sup> 清水艙 829.8m<sup>3</sup> 主機械 川崎ダブルリ  
 アクションギヤードタービン1基 出力 (連続最大) 15,000SHP (110 RPM) 主汽罐 水管罐 2基  
 発電機 700KVA×445V 2台 送信機 1KW, 500W, 50W 各1台 受信機 長中波, 短波, 全波 各1台  
 速力 17.305Kn 船級 NK, LR 船型 三島型 リベリヤ国タンカー「シリー」号 (川崎重工昭和32  
 年9月新造) を千代田汽船が買船輸入し一部の船室を変更した。





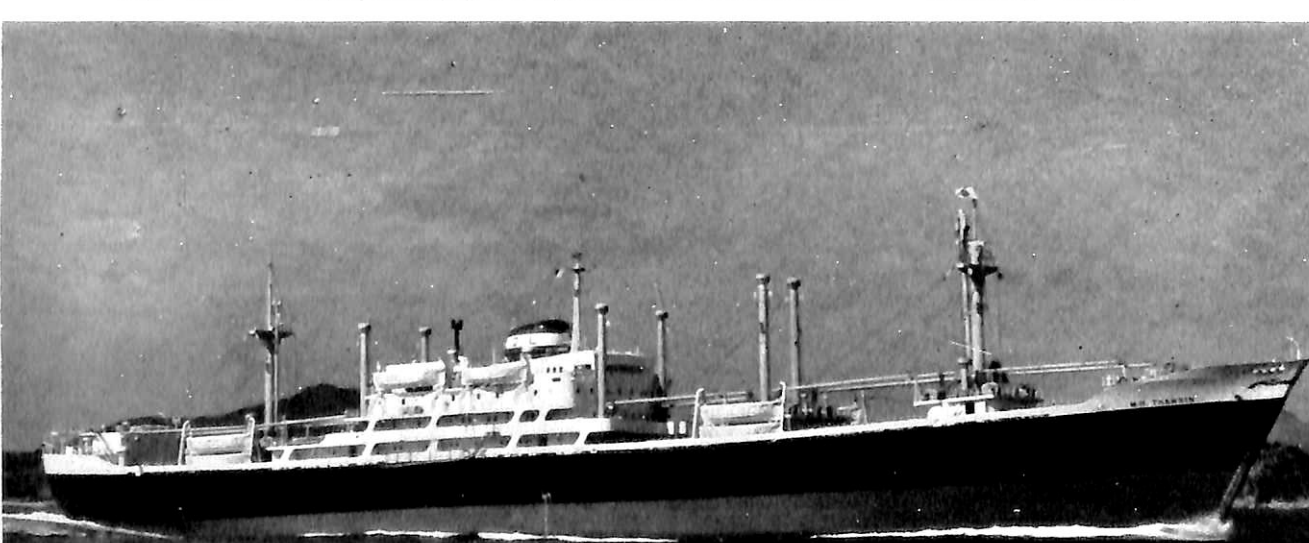
ジャラキルティ  
輸出貨物船 **JALAKIRTI**

船主 Scindia Steam Navigation Co., Ltd. (India)  
 新三菱重工業株式会社神戸造船所建造 起工 35-7-26 進水 35-10-13 竣工 35-2-18  
 全長 153.062m 垂線間長 142.50m 型幅 20.00m 型深 8.805m 満載吃水 8.685m  
 満載排水量 18,161Kt 総噸数 9,228.23T 純噸数 5,839.89T 載貨重量 12,816Kt  
 貨物艙容積 (ベール) 17,987.6m<sup>3</sup> (グレーン) 19,441.4m<sup>3</sup> 艙口数 5 デリックブーム 5t×6,  
 10t×10, 20t×1, 40t×2 燃料油艙 1,600.7m<sup>3</sup> 燃料消費量 29t/day 清水艙 374.3m<sup>3</sup>  
 主機械 三菱神戸ズルツァー6RD76型単動2サイクル過給機付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 8,000BIP  
 (119 RPM) 発電機 350KVA×450V 2台, 300KVA×450V 1台 送信機 120W, 100W 各1台  
 受信機 全波 1台 速力 (試運転最大) 18.921Kn (満載航海) 15.6Kn 航続距離 18,900浬  
 船級 LR 船型 遮浪甲板型 乗組員 64名

— 20 —

エム エッチ タムリン  
巡礼貨物船 **M. H. THAMRIN**

船主 インドネシア共和国政府  
 日立造船株式会社因島工場建造 起工 35-7-30 進水 35-12-6 竣工 36-2-17  
 全長 152.44m 垂線間長 145.98m 型幅 19.48m 型深 12.20m 満載吃水 8.24m  
 満載排水量 16,571Kt 総噸数 9,549.40T 純噸数 5,908.26T 載貨重量 11,084.25Kt  
 貨物艙容積 (ベール) 17,188.20m<sup>3</sup> (グレーン) 18,522.25m<sup>3</sup> 艙口数 5 デリックブーム 5t×12,  
 10t×4, 20t×1, 60t×1 燃料油艙 1,601.02m<sup>3</sup> 燃料消費量 30.1t/day 清水艙 559.52m<sup>3</sup>  
 主機械 横濱MAN K7Z-78/140C型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 8,950BIP (118 RPM)  
 補汽罐 船用円罐 1基 発電機 400KVA×450V 3台 送信機 1KW, 50W 各1台 受信機 全波 2台  
 速力 (試運転最大) 19.613Kn (満載航海) 17Kn 航続距離 19,462浬 船級 LR 乗組員 58名  
 旅客 12名 巡礼時には巡礼船として使用出来るように設計された。 巡礼時旅客 1,108名





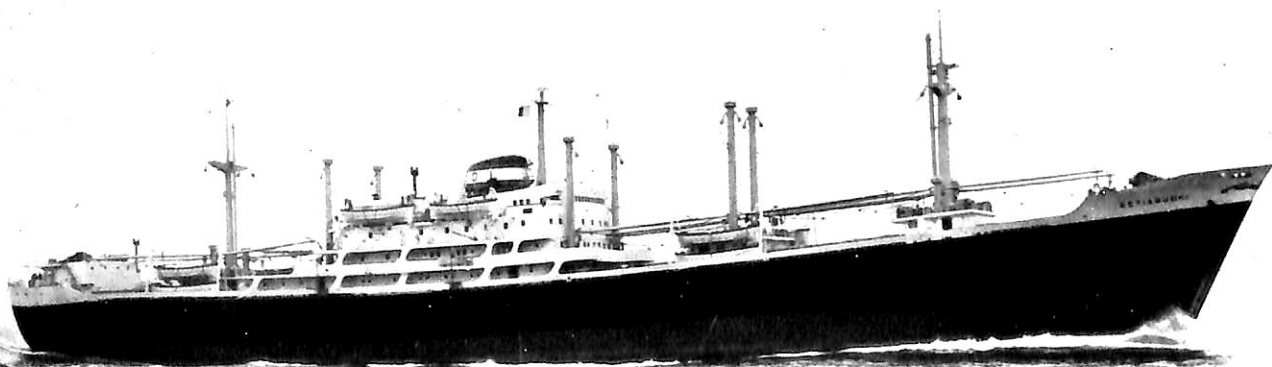
フィリピン プレジデント ロザス  
輸出貨物船 PHILIPPINE PRESIDENT ROXAS

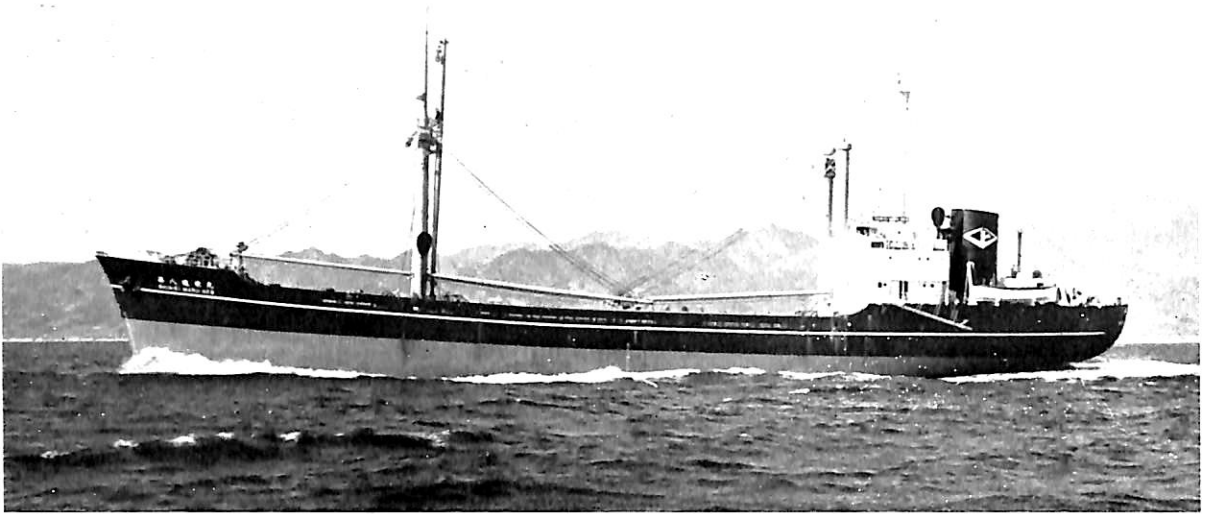
船主 National Development Co., (Philippines)  
 浦賀船渠株式会社建造 起工 35-8-1 進水 35-12-2 竣工 36-2-5  
 全長 155.50m 垂線間長 145.00m 型幅 19.50m 型深 12.30m 満載吃水 9.00m  
 満載排水量 17,379Lt 総噸数 9,192T (U.S) 純噸数 5,436T (U.S) 載貨重量 12,156.20Lt  
 貨物艙容積 (ベール) 17,012m<sup>3</sup> (グリーン) 18,167m<sup>3</sup> 艙口数 6 デリックブーム 6t×14, 10t×2,  
 20t×2 燃料油艙 1,534m<sup>3</sup> 清水艙 513.2m<sup>3</sup> 主機械 浦賀ズルツァー 9RD76型 単動2サイクル過  
 給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 12,000BIP (119 RPM) 補汽罐 コ克蘭罐 1基  
 発電機 344KVA×450V 3台 送信機 500W, 300W, 200W 各1台 受信機 全波スーパーヘテロダイン 1台  
 速力 (試運転最大) 20.46Kn (満載航海) 18.26Kn 船級 AB 船型 平甲板型 乗組員 64名 旅客 11名

スタイアブデイ  
輸出巡礼貨物船 SETIABUDHI

— 21 —

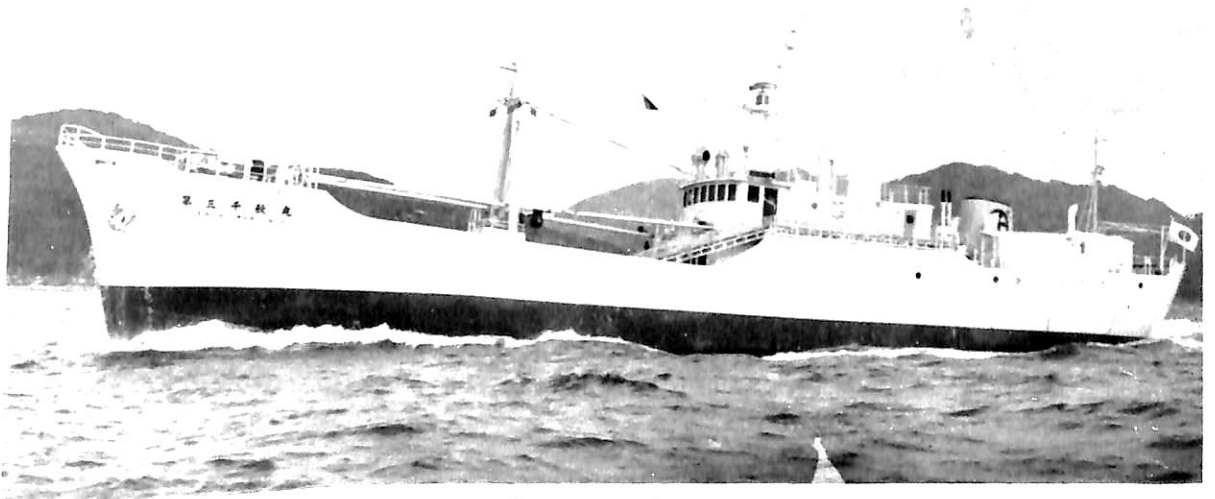
船主 インドネシア共和国政府  
 三菱造船株式会社広島造船所建造 起工 35-7-25 進水 35-11-5 竣工 36-2-15  
 全長 152.44m 垂線間長 140.28m 型幅 19.40m 型深 12.20m 満載吃水 8.3155m  
 満載排水量 15,644Kt 総噸数 7,337.98T 純噸数 4,378.73T 載貨重量 10,178.70Kt  
 貨物艙容積 (ベール) 17,188.20m<sup>3</sup> (グリーン) 18,522.25m<sup>3</sup> 艙口数 5 デリックブーム 5t×12,  
 10t×4, 20t×1, 60t×1 燃料油艙 1,600.997m<sup>3</sup> 燃料消費量 32.4t/bay 清水艙 550.478m<sup>3</sup>  
 主機械 横濱 MAN 78/140C型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 8,950BIP (118 RPM)  
 補汽罐 堅型横多管式ボイラ 1基 発電機 400KVA×450V 3台 100KVA×450V 1台  
 送信機 中波, 中短波 各1台 受信機 全波 3台 速力 (試運転最大) 19.768Kn (満載航海) 17Kn  
 航続距離 18,000浬 船級 LR 船型 平甲板型 乗組員 98名 旅客 12名 巡礼時1,017名  
 巡礼時には巡礼船と使用されるようになっている。





貨物船 第八進栄丸 上組合資会社  
SHIN-EI MARU NO. 8

川崎重工業株式会社建造	起工 35-6-15	進水 35-9-9	竣工 35-12-15
全長 84.95m	垂線間長 78.00m	型幅 12.70m	型深 6.58m
満載排水量 4,193Kt	総噸数 1,827.91T	純噸数 980.01T	満載吃水 5.665m
貨物艙容積 (ペール) 3,500m <sup>3</sup>	(クレーン) 3,700m <sup>3</sup>	燃料油艙 200m <sup>3</sup>	載貨重量 3,010Kt
清水艙 77m <sup>3</sup>	主機械 木下鉄工所製 6UKN3型 単動4サイクル過給機付ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 1,600BHP (250 RPM)	燃料消費量 5.72t/day
発電機 50KW 2台	送信機 250W, 50W 各1台	補汽罐 1台	排ガスヒーター 各1台
(満載航海) 12Kn	航続距離 8,300浬	船級 NK	船型 凹甲板型
			乗組員 36名 旅客 2名

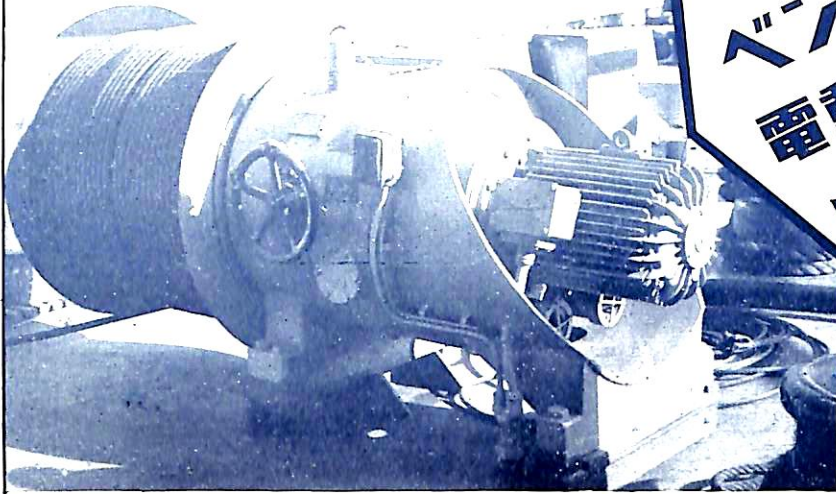


漁船 第三千秋丸 山本補五郎  
CHIAKI MARU NO. 3

株式会社三保造船所建造	起工 35-8-25	進水 35-11-9	竣工 35-12-12
全長 48.10m	垂線間長 43.00m	型幅 7.80m	型深 3.80m
純噸数 180.88T	凍結能力 12t/day	魚艙容積 400.17m <sup>3</sup>	総噸数 339.79T
清水艙 21.55m <sup>3</sup>	主機械 赤坂鉄工所製 SR6S型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 800BHP	燃料油艙 184.91m <sup>3</sup>
(330 RPM)	発電機 三相交流型 60サイクル×110V 2台	60サイクル×20KVA 1台	
送信機 250W, 100W 各1台	受信機 全波 1台	速力 (試運転最大) 12.974Kn	
(満載航海) 10.5Kn	乗組員 34名		



700隻の実績！



ベークス  
電動油圧ウインチ

- 油圧装置内蔵・配管不要
- コンパクトで据付面積小・取付容易
- 操作容易・無段変速可能
- 高性能で消費電力僅少
- 各種自動装置・安全装置を有する



Willi Baensch Maschinenfabrik  
Hamburg-Altona

東西商事株式会社 機械部

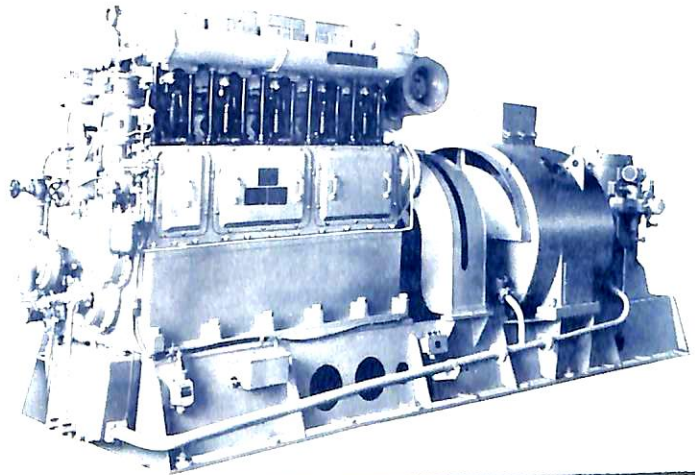
東京都港区芝浜松町2-4  
Tel. (431) 8316, 5858, 6557

営業所 大阪・名古屋・福岡

**DAIHATSU**

ディーゼル機関

25-1500馬力

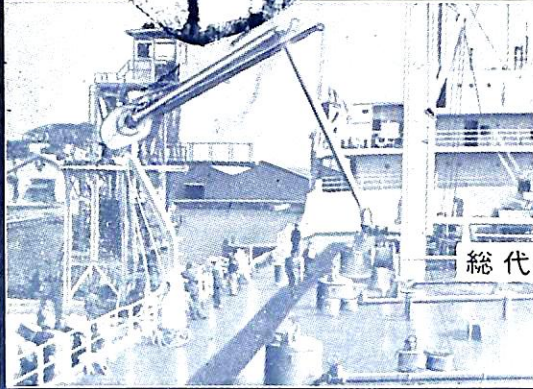


ダイハツ工業株式会社

本社  
大阪市東区大石東2丁目3 電話 452551  
東京  
東京都中央区日本橋本町2丁目7 電話 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  
名古屋市中区大沢町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つる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

米国チクサン社と技術提携



総代理店

# ニイガタ・チクサン マリンローディング・アーム

チクサン・ローディング・アームの完成以前には、原油等の積込、積下しはゴムホースによって行われていましたが、画期的なローディング・アームの採用により、運転能率、経費、安全性の各面で、荷役作業は一段と進歩致しました。

用途

タンクローリー タンク車  
バージ船 タンカー ドラム積等  
積込、積下し装置

製造 株式会社 新潟鐵工所

本社 東京都千代田区九段1-6 電話(301) 2251 (大代表)  
支社 大阪・新潟 営業所 福岡・札幌・名古屋・下関・仙台・焼津

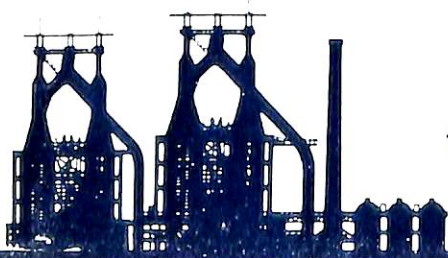
## 東京貿易株式会社

本社 東京都中央区日本橋兜町2丁目21番地  
電話 代表(671) 2151 直通(671) 9024  
大阪支店 大阪市北区相室町堂ビル 電話(36)2136-7 1141  
出張所 仙台 名古屋 八幡  
川崎出張所 川崎市小田栄町1-46 電話川崎(3) 0936

● 明日の日本を礎く... **H形鋼**

I 構造用**H形鋼**  
II 基礎杭用**H形鋼**

用途・橋梁 地下鉄 建築(ビル  
工場 発電所 学校 その他)  
船舶 機械 鉄塔 鉄道 土留  
各種基礎杭 岸壁 下水渠

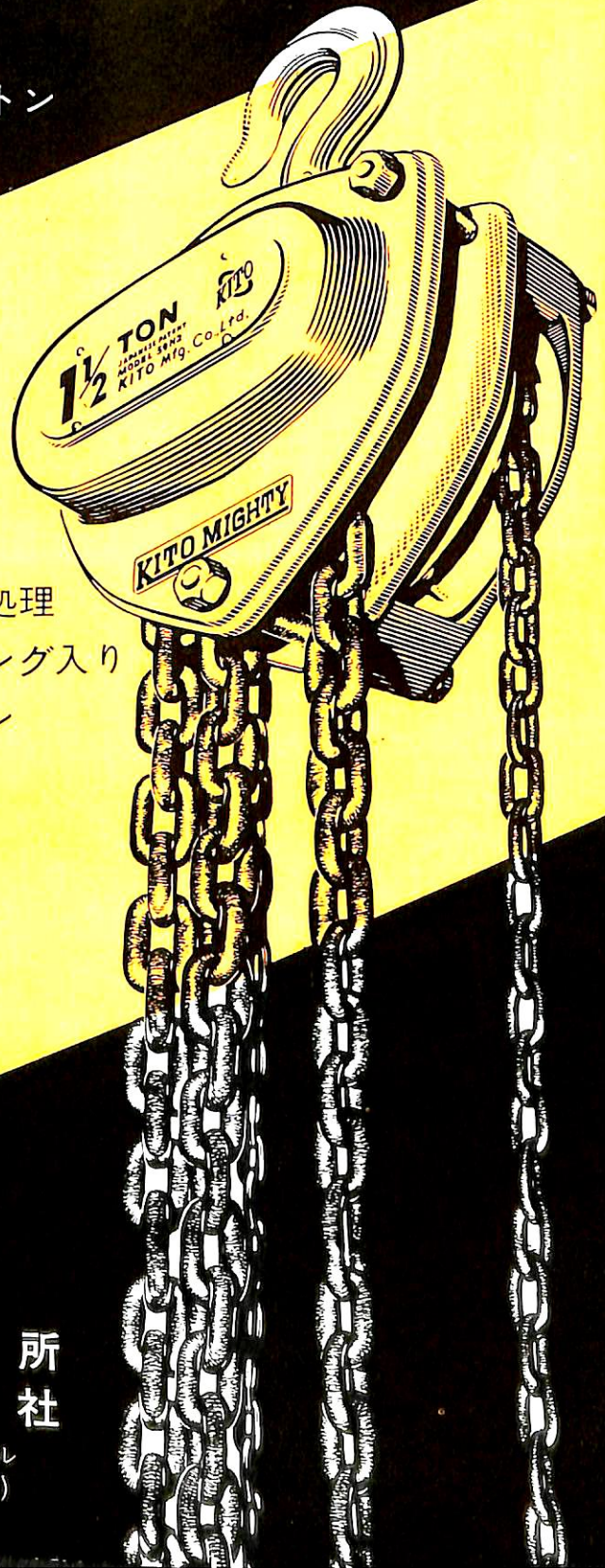


八幡製鐵株式会社

世界水準をぬく強力チェンブロック

# キトー・マイティ

1/2・1・1½・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



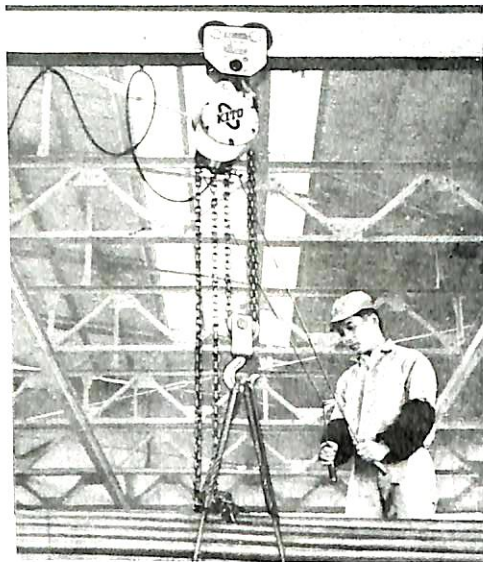
株式会社 鬼頭製作所  
鬼頭商事株式会社

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

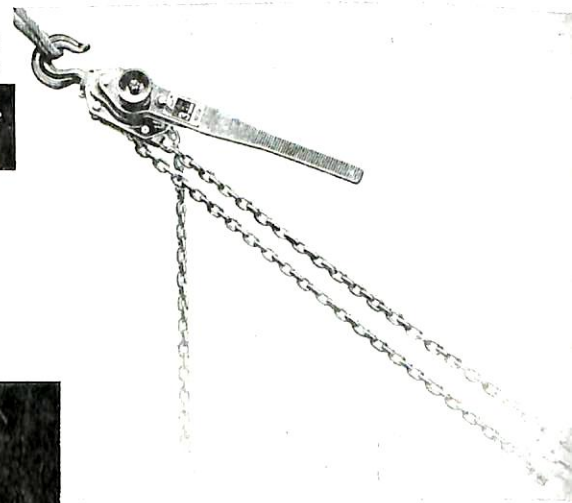


## 特長

- △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

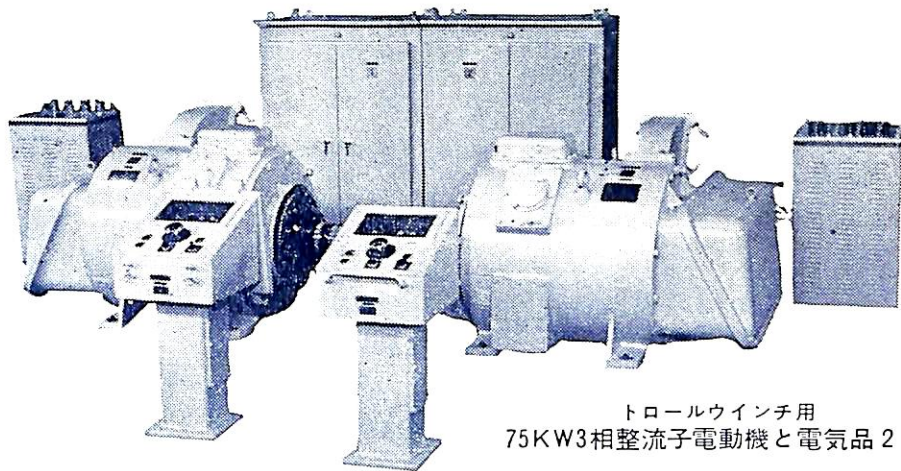


## 特長

- △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

ウインチ用無段変速

**交流整流子電動機**



トロールウインチ用  
75KW3相整流子電動機と電気品2式



**特殊電機製造株式会社**

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



船舶造修  
艦艇造修  
船舶用機械  
化工機械  
兵器造修  
車輛造修  
サルベージ業



**飯野重工業株式会社**

取締役社長 侯 野 健 輔

本社 東京都千代田区内幸町2丁目22番地(飯野ビル)

電話 東京(501)5151(大代表)

# 船舶 新造・修理



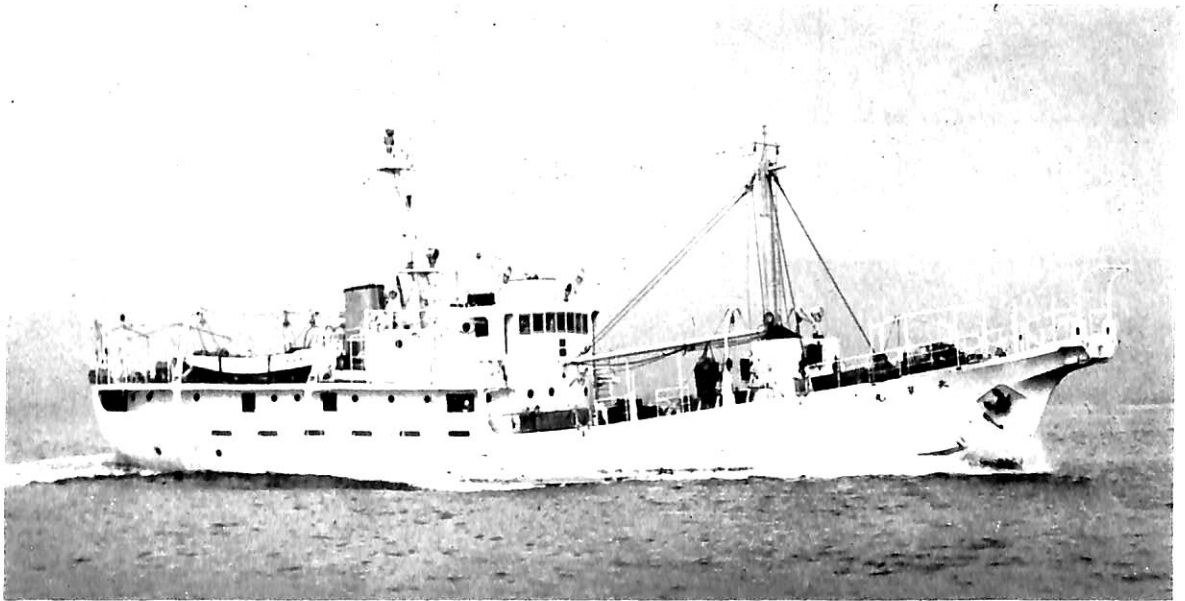
## 石川島播磨重工業株式会社

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



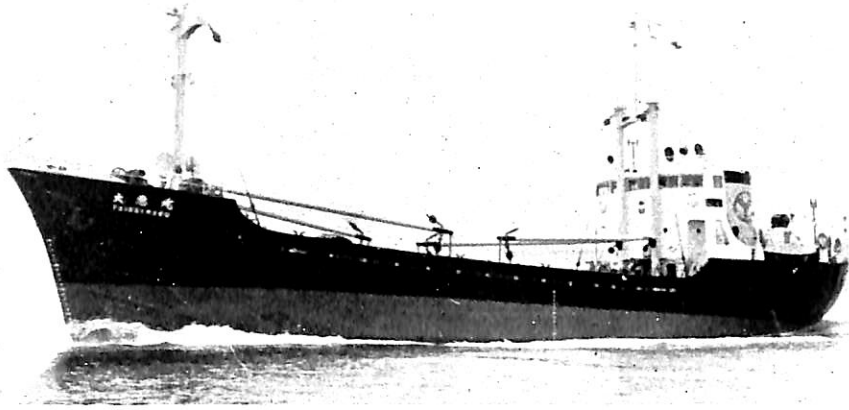
巡視船 ほろない 海上保安庁  
HORONAI

株式会社新潟鉄工所建造	起工 35-6-24	進水 35-10-18	竣工 36-2-4
全長 50.265m	垂線間長 45.00m	型幅 7.30m	型深 4.10m
満載排水量 450.58Kt	総噸数 322.00T	純噸数 67.57T	満載吃水 2.435m
燃料消費量 2.5t/day	清水艙 35.70m <sup>3</sup>	主機械 池貝鉄工所製6MSB-31S型	燃料油艙 45.69m <sup>3</sup>
出力 (定格) 700BP	(525 RPM)	發電機 70KVA×225V 2台	送信機 150W 2台
受信機 短波 3台, 全波 2台		速力 (試運転最大) 15.61Kn	(満載航海) 12Kn
航続距離 3,800浬	船型 平甲板型	乗組員 40名	第一管区所属 定繋港 稚内



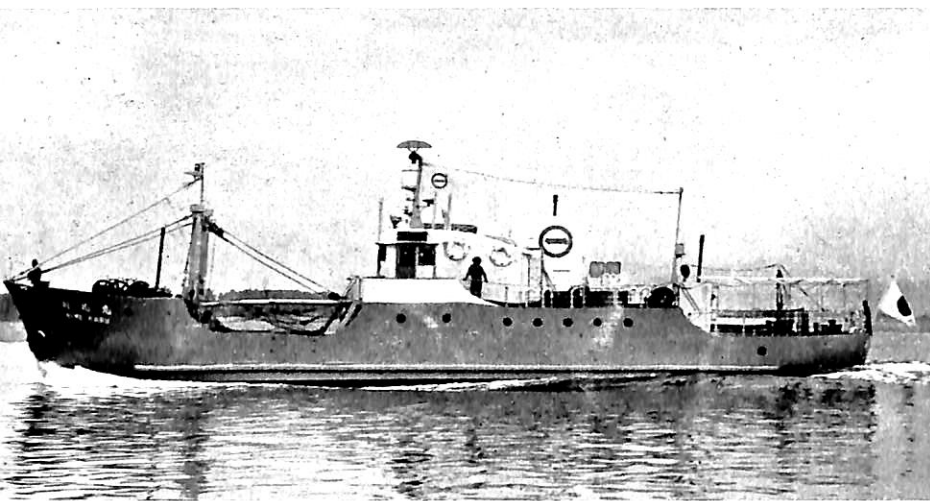
ケーブル布設船 天草丸 日本電信電話公社  
AMAKUSA MARU

三菱造船株式会社下関造船所建造	起工 35-9-30	進水 35-12-30	竣工 36-2-17
垂線間長 38.00m	型幅 7.60m	型深 4.00m	満載吃水 2.70m
純噸数 130.94T	ケーブルタンク容積 282.35m <sup>3</sup>	燃料油艙 42.42m <sup>3</sup>	燃料消費量 3.8kl/day
清水艙 57.10m <sup>3</sup>	主機械 阪神内燃機製 Z6YAS型	ディーゼル機関 1基	出力 (定格) 950BP
(320 RPM)	發電機 60KVA×220V 2台	7.5KVA×220V 1台	送信機 75W 1台
受信機 全波, 短波 各1台		速力 (試運転最大) 13.55Kn	(満載航海) 12.5Kn
航続距離 3,000浬	資格 沿海区域第2級船	乗組員 22名, 最大 44名	



貨物船 大 恵 丸 今井タオル株式会社  
DAIKEI MARU

来島船渠株式会社建造  
起工 35-5-17 進水 35-11-3  
竣工 35-11-30 全長 53.60m  
垂線間長 48.00m 型幅 8.50m  
型深 4.30m 満載吃水 3.90m  
満載排水量 1,161Kt  
総噸数 499.00T 純噸数 273.52T  
載貨重量 815Kt  
貨物艙容積 (ベール) 937.83m<sup>3</sup>  
(グレーン) 1,040.71m<sup>3</sup>  
艙口数 1 デリックブーム 5t×4  
燃料油艙 31m<sup>3</sup>  
燃料消費量 2.05t/day  
清水艙 30.98m<sup>3</sup> 主機械 日本発動  
機製S6NV32型 過給機付ディーゼル  
機関 1基 出力(連続最大) 715BIP  
(350 RPM) 発電機 5KW×105V,  
3KW×105V 各1台  
送信機 50W 1台 受信機 全波 1台  
速力(試運転最大) 12.17Kn  
(満載航海) 10.5Kn  
航続距離 3,814浬 資格 沿海区域  
第2級船 乗組員 15名



貨客船 利 礼 丸 国内旅客船公団  
RIREI MARU

株式会社土佐造船鉄工所建造  
起工 35-8-18 進水 35-11-23  
竣工 35-12-10 全長 30.50m  
垂線間長 27.00m 型幅 3.70m  
型深 2.60m 満載吃水 2.10m  
満載排水量 195Kt 総噸数 135.82T  
純噸数 64.39T 載貨重量 69.066Kt  
貨物艙容積 (ベール) 61.336m<sup>3</sup>  
(グレーン) 79.781m<sup>3</sup>  
艙口数 1 デリックブーム 2t×2  
燃料油艙 9.43m<sup>3</sup>  
燃料消費量 171.5g/HP/h  
清水艙 4.895m<sup>3</sup> 主機械 阪神内燃  
機製単動4サイクル無気噴油ディー  
ゼル機関 1基  
出力(連続最大) 320BIP (400RPM)  
発電機 20KVA 2台  
送信機 25W 1台 受信機 25W 1台  
速力(試運転最大) 11.3Kn  
(満載航海) 10.5Kn  
航続距離 2,000浬 船型 一層甲板型  
乗組員 12名 旅客 2等 20名  
3等 53名

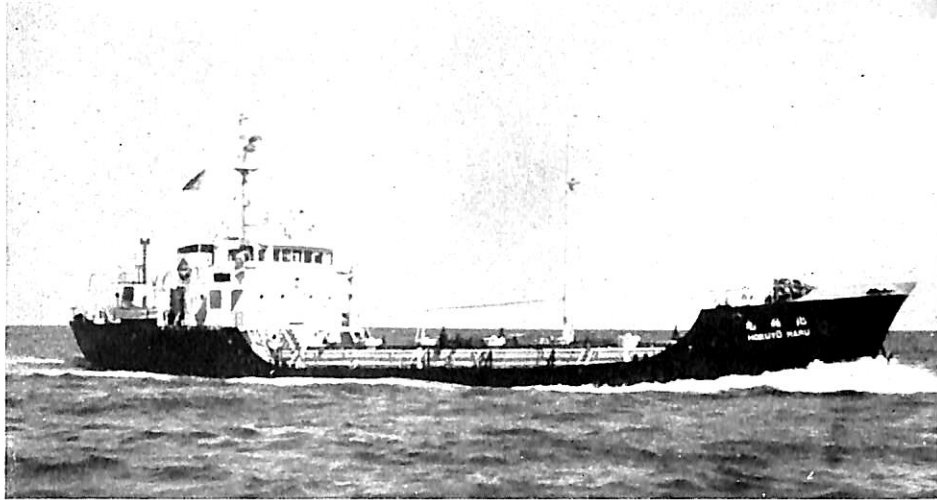


貨物船 第一伊江丸 沖繩伊江村  
IE MARU NO.1

株式会社土佐造船鉄工所建造  
起工 35-9-7 進水 35-1-18  
竣工 36-2-17 全長 32.50m  
垂線間長 29.00m 型幅 5.60m  
型深 2.50m 満載吃水 1.90m  
満載排水量 179.20Kt  
総噸数 119.49T 純噸数 51.92T  
載貨重量 67.78Kt  
貨物艙容積 (ベール) 204m<sup>3</sup>  
(グレーン) 236m<sup>3</sup>  
艙口数 1 デリックブーム 3t×2  
燃料油艙 9.956m<sup>3</sup>  
燃料消費量 180g/HP/h  
主機械 株式会社松井鉄工所製単動  
4サイクル無気噴油ディーゼル機関  
1基 出力(連続最大) 430BIP  
(390 RPM) 発電機 20KVA,  
15KVA 各1台  
速力(試運転最大) 12.03Kn  
(満載航海) 11.40Kn  
航続距離 604浬 船型 一層甲板型  
乗組員 7名 旅客 51名

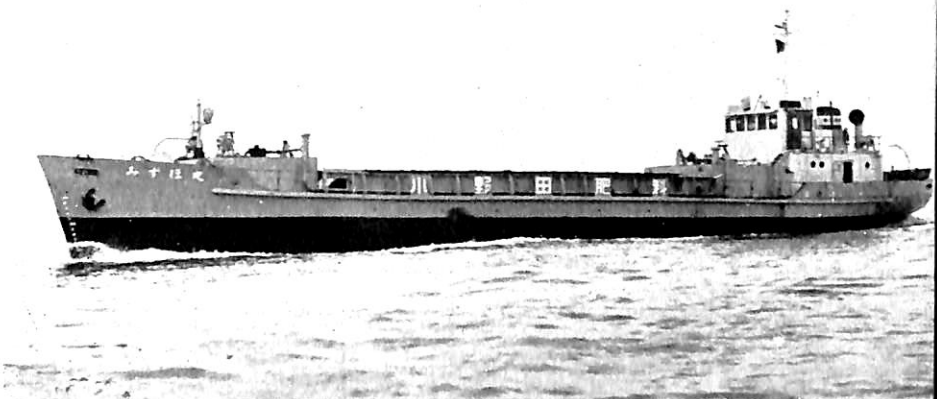


日本海重工業株式会社建造  
 起工 35-5-25 進水 35-8-19  
 竣工 35-10-31 全長 52.02m  
 垂線間長 47.00m 型幅 8.06m  
 型深 4.10m 満載吃水 3.76m  
 満載排水量 1,115.2Kt  
 総噸数 498.56T 純噸数 237.84T  
 貨物油艙容積 872.32m<sup>3</sup>  
 主荷油泵 160m<sup>3</sup>/h×50m 1台  
 デリックブーム 1t×1  
 主機械 富士ディーゼル製単動4サイ  
 クル無気噴油自己逆転過給機付デ  
 ーゼル機関1基  
 出力(連続最大) 650BIP (360RPM)  
 発電機 15KW×110V,  
 7.5KW×110V 各1台  
 速力(試運転最大) 10.99Kn  
 (満載航海) 10.50Kn  
 航続距離 4,360浬 船型 凹甲板型  
 乗組員 15名



油 槽 船 北 祐 丸 石油海運株式会社  
 HOKUYU MARU

日本海重工業株式会社建造  
 起工 35-8-14 進水 35-10-18  
 竣工 35-11-30 全長 44.28m  
 垂線間長 42.00m 型幅 7.40m  
 型深 3.00m 満載吃水 2.50m  
 満載排水量 615.8Kt  
 総噸数 283.87T 純噸数 184.30T  
 載貨重量 429.87Kt  
 貨物油艙容積 燐酸タンク 44.66m<sup>3</sup>×2  
 燃料油艙 5.34m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 34.6g/HP/h  
 主機械 富士ディーゼル製4SD26C型  
 単動4サイクル無気噴油ディーゼル  
 機関1基 出力(連続最大) 200BIP  
 (390 RPM)  
 発電機 2KW×105V 1台  
 速力(試運転最大) 9.06Kn  
 (満載航海) 7.5Kn  
 船型 平甲板型 乗組員 7名

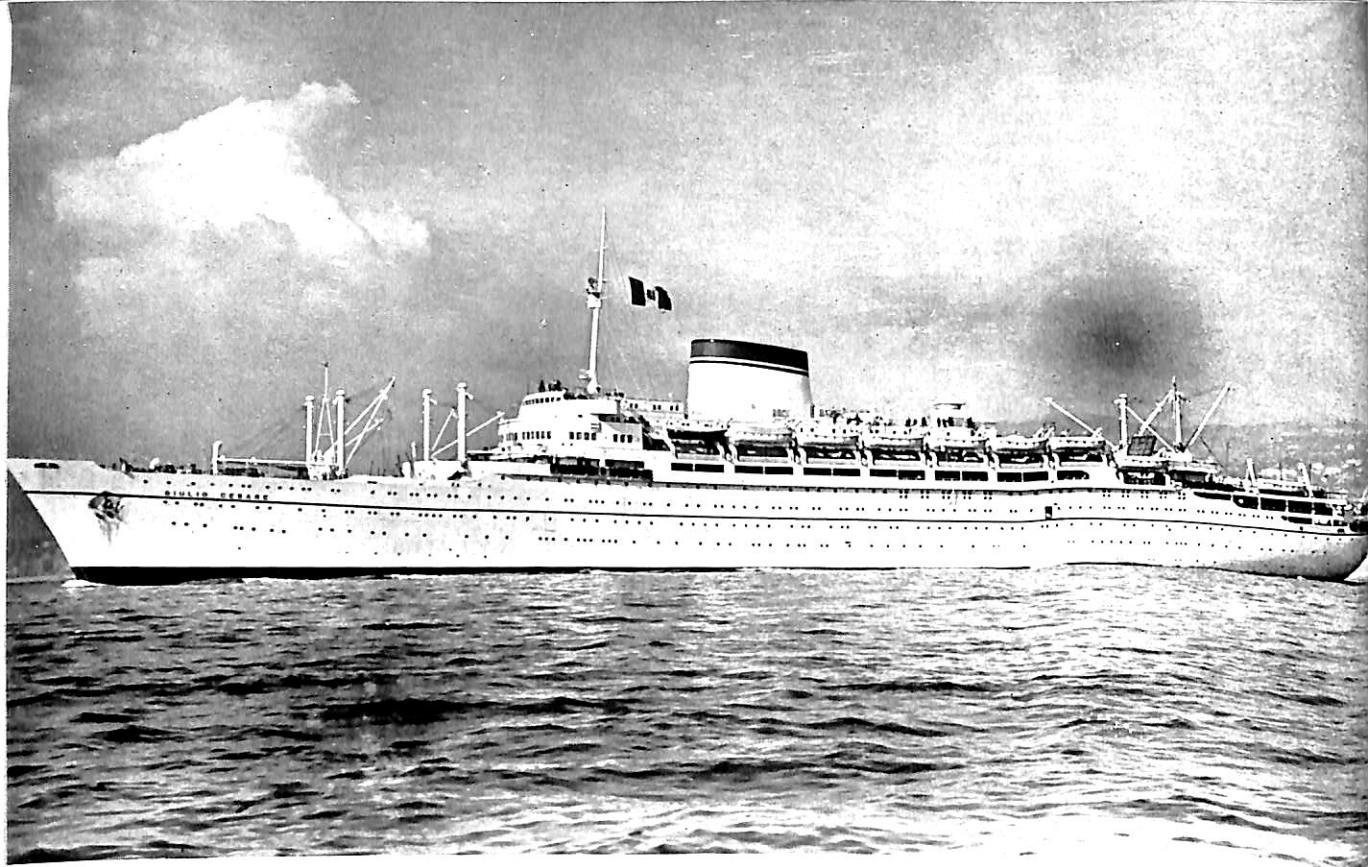


燐酸運搬船 み ず ほ 丸 東海運株式会社  
 MIZUHO MARU

東造船株式会社建造  
 起工 35-9-30 進水 35-11-30  
 竣工 35-12-30 全長 39.10m  
 垂線間長 36.10m 型幅 7.20m  
 型深 3.20m 満載吃水 2.981m  
 満載排水量 576.551Kt  
 総噸数 250.56T 純噸数 138.03T  
 載貨重量 430Kt  
 貨物油艙容積 462.547m<sup>3</sup>  
 主荷油泵 6"200kl/h×3kg/cm<sup>2</sup>  
 ×600RPM 2台  
 艙口数 3 デリックブーム 0.5t×1  
 燃料油艙 9176m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 0.917m<sup>3</sup>/day  
 清水艙 6.37m<sup>3</sup> 主機械 富士デ  
 ーゼル製5SD26C型ディーゼル機  
 関1基  
 出力(連続最大) 275BIP (403RPM)  
 発電機 1KW×24V 1台  
 速力(試運転最大) 10.351Kn  
 (満載航海) 9.5Kn  
 航続距離 2,300浬 船型 凸甲板型  
 乗組員 6名



油 槽 船 第十美成丸 美成回槽店  
 MISEI MARU NO. 10



## M S GIULIO CESARE

船主 ITALIA SOCIETA DI NAVIGAZIONE  
造船所 CANTIERI RIUNITI DELL'ADRIATICO

冠女航 1951-10-27 全長 680'-7"  
 垂線間長 617'-0" 幅 87'-0"  
 深 (Upper Deck) 49'-0" 吃水 28'-0"  
 総噸数 27,078tons  
 主機 Fiat 12cyl. Double-acting 2-Stroke Diesel  
 Engine 2基  
 出力 26,000BHP (160 RPM)  
 (試運転最大) 40,000BHP (192 RPM)  
 主発電機 ディーゼル・ジェネレーター 750KW×5

ターボ・ジェネレーター 450KW×1  
 計 4,200KW  
 定航速度 21Kn 試運転最大速度 23.249Kn  
 船客定員 1等 118名 キャビン 196名  
 ツーリスト 1,380名 合計 1,694名

乗組員 591名  
 船級 AB, LR, および Italian Register  
 Air conditioning 完備  
 姉妹船 AUGUSTUS

First class  
dining room





First class lounge

First class suite

## MS GIULIO CESARE

速水育三

本船については、船主が完全な資料を用意していないので解説を取止めることとした。しかし、敗戦国のイタリア海運が早くも数年以内に27,000-ton型の新造客船2隻を南米航路に送出した実力は大きく評価されるべきである。これは、国家補助の重点を代表的企業中心にしぼって、はげしい国際競争にさらされる自国船を擁護してやった国策の反映とも見られるのである。Italia Societa di Navigazioneは2年後にCristoforo Colombo(本誌本年1月号所載)とAndrea Doriaのニューヨーク航路向29,000ton型2隻を完成させ今年になって33,000ton型のLeonardo da Vinci(本誌昨年10月号所載)を加えたが、Giulio Cesare以後同社の客船に共通している外形、公室や船室の配置法がda Vinciに至って一段と練成されていることが観察される。紹介の順序が逆になってしまったが、本船をCristoforo ColomboおよびLeonardo da Vinciと比較していただければ、その躍進ぶりをたどることができよう。

First class ballroom



# GIULIO CESARE

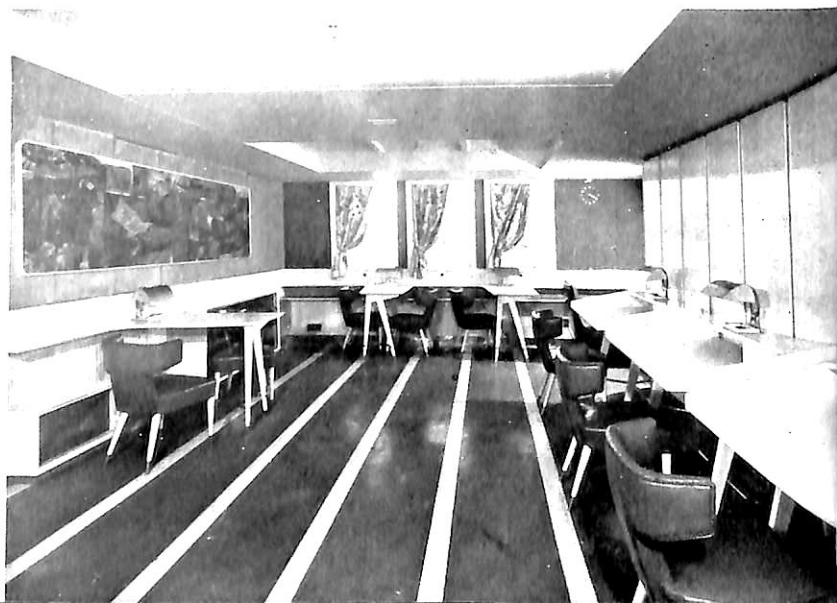
First class card room



First class bar

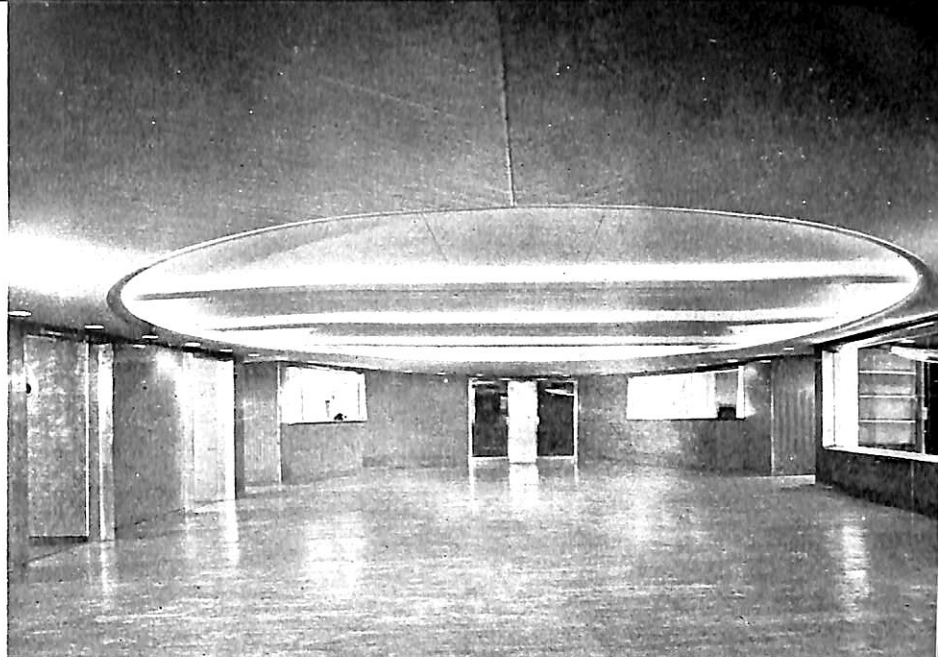


First class  
writing room



# GIULIO CESARE

First class  
main entrance



First class  
reading room



First class  
children's playroom

GIULIO CESARE

Chapel



First class  
swimming pool



First class  
swimming pool



8

つの

船舶塗料

- ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- L.Z. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R. マリーンペイント (ノン、チョーキング型)  
(合成樹脂塗料)
- シアナミド・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

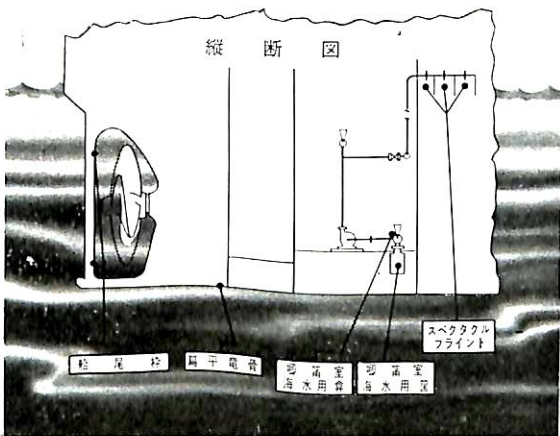
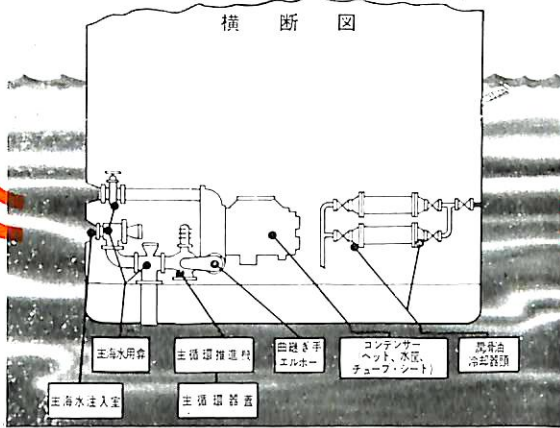


日本ペイント

# Du Pont neoprene

製の

保護塗装は  
船用機器の  
腐蝕を  
防ぎます



上図は有名な石油精製会社が、ネオプレン塗装のバルブ、ポンプ、コンデンサーのヘッド、その他海水に曝らされて腐蝕しやすい機器に用いた、船の部分を示しています。

船用機器の弱い部分が、海水によって腐蝕されることは、造船業者や船主によって長い間悩みの種となっておりました。経費のかかる修理や、部品の完全な取換えを僅か六年乃至八年毎に行う必要があります。

或る有名な大石油会社の技師達は、この問題を解決するためにデュポン社のネオプレンをいろいろと応用することを思いつきました。(左図参照) この化学ゴムを船用機器の最も弱い部分に塗装して、実験してみました。その結果、数年間塩水に曝らされたにも拘らず、それらの部分—コンデンサー、海水用弁サーキュレーター、スペクタクル、ブラインド—等には、全く悪い結果が見られませんでした。すべての部分は完全な状態のままでした。デュポンのネオプレンは実際の使用面でその真価を發揮しました。適当に混合すれば、海水、油、腐蝕、電蝕作用等に高度の耐抗性を示しました。腐蝕の問題でお困りなら、ぜひ、デュポン製ネオプレンの利点を御研究下さい。保護被覆の製造者達は、被覆用を使用する場合のこの化学ゴムの利点につき、又、これがどんなに貴方のお役に立つかを喜んで御説明申し上げます。詳細につきましては、下記弊社にお問合せ下さい。喜んで御回答申し上げます。尚、資料に関しましては、クーポンを御利用下さい。

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

## Du Pont Neoprene



創立 1802年

化学を通じ …より良き生活のため、より良き製品を

DU PONT 日本総代理店

アメリカン・トレーディング・カンパニー  
(ジャパン) リミテッド

東京都港区芝公園7号地のISKFビル 電話 (431) 5140-9  
大阪市南区安堂寺橋通り2の47 電話 (26) 6593-8

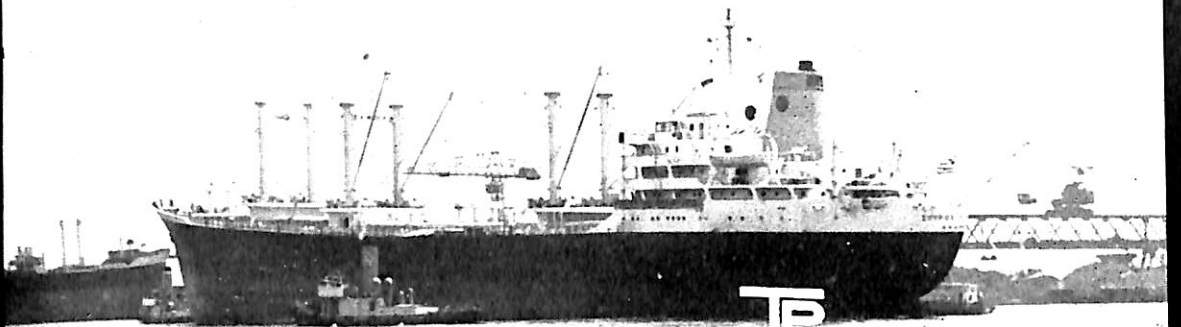
(御 芳 名) \_\_\_\_\_

(御 社 名) \_\_\_\_\_

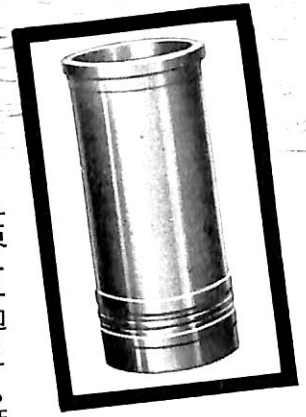
(所 属 部 署) \_\_\_\_\_

(御 住 所) \_\_\_\_\_

このクーポンをお切取りの上、上記代理店宛お送り下さい。  
資料を差し上げます "Shipbuilding Science" 6 60-J



PORUS KROME  
VANDERLOY  
VAN DER HORST PROCESS



本社 東京都中央区八重洲三の七  
電話 (二七二) 一八六六  
営業所 東京・大阪・名古屋・小倉・  
広島・札幌

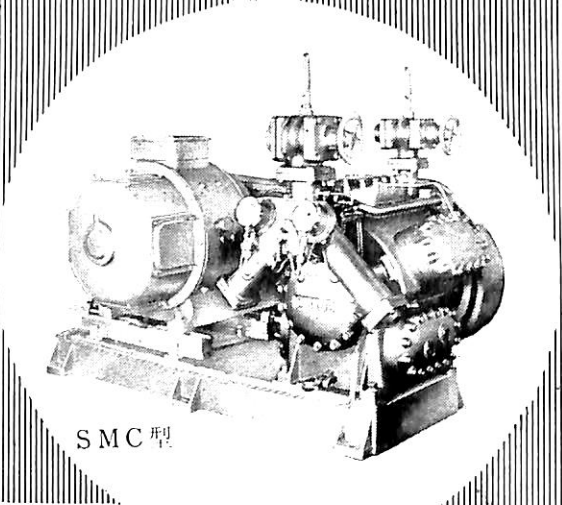
## 帝国ピストン リング株式会社

世界を一廻りする豪華客船もマンモスタンカーも……  
七つの海に今日も力強く働きつづけるあの力強いエンジンの中で一番重要な部分を受けもつのが **下** の船用ポールスクロムメッキライナです。  
ファン・デア・フォルスト社との技術提携によってさらに威力を倍加しました。

# SABROE

## 陸船用冷凍機

装置設置 装置設置 装置設置 装置設置  
冷凍装置 冷却装置 冷藏装置 水製氷装置  
冷凍装置 冷藏装置 食物倉庫 船舶工業  
各種貨物倉庫 乾物倉庫 湿度調整 船舶工業  
各種貨物倉庫 乾物倉庫 湿度調整 船舶工業  
特許油圧式急速冷凍装置 特許ハイプレス式船舶冷暖房換気装置  
船舶冷暖房換気用サーモタンク等  
設計 製作 施工



SMC型

ハイプレス式冷暖房換気装置 日本総代理店  
Licensee for Thomas Ths. Sabroe & Co., Aarhus, Denmark.

# 日本サブロー株式会社

本社	出張所	大阪	市北	区梅	田新	道(日産生命館内)	電話 (34)	7 6 3 3 - 8
東京	出張所	大東	市東	区西	川野	里東 3 の 3	電話 (47)	3 3 3 6 - 9
長崎	出張所	京都	中央区	日本橋	江戸橋	1 の 15 (藍沢ビル)	電話 (271)	9420 - 9445
清水	出張所	長崎	市水	之三	浦保	町 1 8 6	電話 (3)	5 9 6 6
		清水	市水	之三	保	間 4 9 8	電話 (2)	9 3 7 6





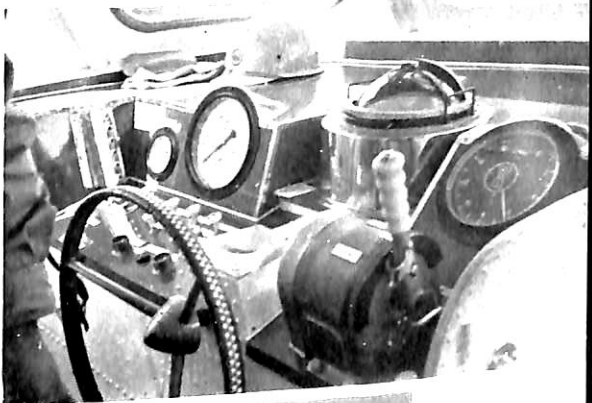
日立造船シュプラマル水中翼船

PT 20 型 つばさ丸

日立造船株式会社が技術提携をしているスイス・シュプラマル社の水中翼船 PT 20 型（イタリー・メッシナの Leopoldo Rodriguez 造船所建造）が今回日本に輸入され、日立造船では「つばさ丸」と命名し、2月下旬まで関係官庁係官等乗船のもとに各種の運転性能を調査してきたが、2月28日に日立造船・神奈川工場より出港、横浜沖において約2時間、全力航走などの公開運転が行われた。増速開始後約20秒 35km/h に達して浮上し、短時間に全力に近い70km/h で航走した。動揺は殆んどなく、飛行機に乗っている感じで、全力航走中でも安定感がある。（性能調査中に波高1.2mの波浪中を航走したが55km/h位の速力を出した）

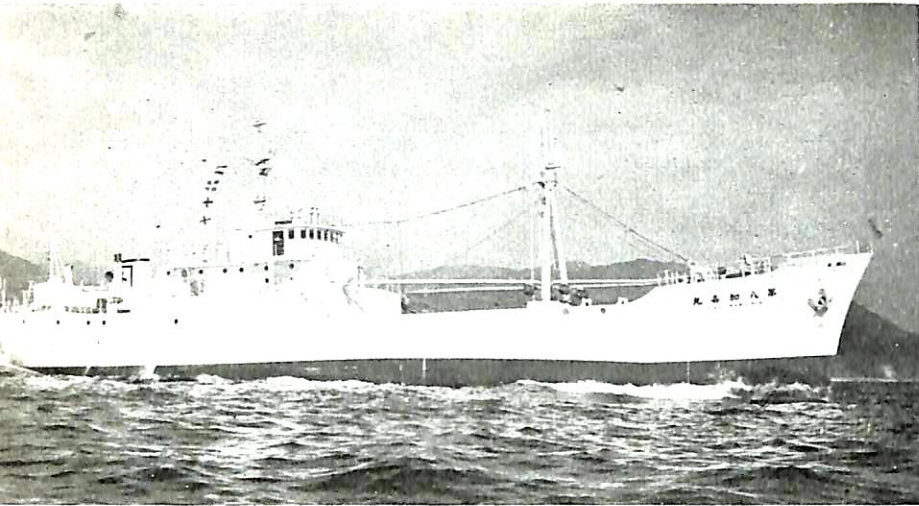
日立造船では本船の性能を調査のうえ、本年内に同型船1隻を完成する予定であるが、目下各方面より旅客輸送船用として注文が数多くきている。

全長 20.5m	幅 4.79m	水中翼を含む幅 7.75m
吃水 約2.76m		翼浮揚時吃水（航走中）約0.80m
排水量（空船時） 約21.5t		（満載時） 約29.0t
乗客数 約70名		巡航速度での航続距離 約660km
全速力 75km/h		巡航速度 65~70km/h
機関型式 ベンツ・スーパーチャージドディーゼル機関1台		
機関出力×回転数 1,350PS×1,500RPM		



操縦室内部 →



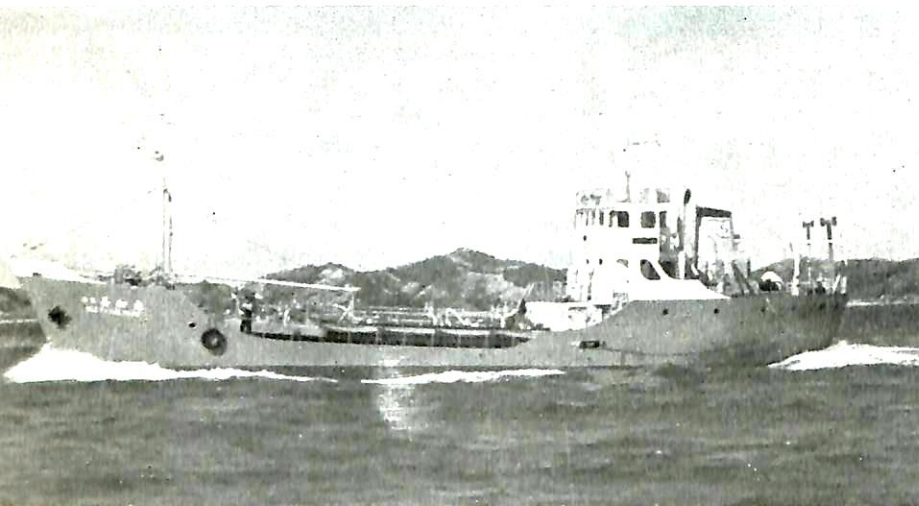


漁 船

第 八 加 喜 丸  
KAKI MARU NO. 8

徳島水産株式会社

株式会社三保造船所 建造  
起工 35—6—26 進水 35—8—26  
竣工 35—9—26 全長 53.50m  
垂線間長 48.00m 型幅 8.80m  
型深 4.25m 総噸数 478.92T  
純噸数 270.16T  
凍結能力 15t/day  
魚艙容積 606.55m<sup>3</sup>  
燃料油艙 277.14m<sup>3</sup> 清水艙23.19m<sup>3</sup>  
主機械 新潟鉄工所製 M 6 DHS型ディーゼル機関1基  
出力(連続最大)1,000BIP (720RPM)  
発電機 125KVA×230V 2台  
送信機 500W, 75W 各1台  
受信機 17球ダブル・スーパー, 12球スーパー 各1台  
速力(試運転最大)13.343Kn  
(満載航海)10.8Kn  
乗組員 36名



油 槽 船

第 二 長 和 丸  
CHOWA MARU NO. 2

長崎給水株式会社

三津浜造船株式会社 建造  
起工 35—7—26 進水 35—12—11  
竣工 36—1—26 全長 33.34m  
垂線間長 29.30m 型幅 6.30m  
型深 2.90m 満載吃水 2.65m  
満載排水量 351Kt 総噸数 179.90T  
純噸数 73.49T 載貨重量 250Kt  
貨物油艙容積 283m<sup>3</sup>  
主荷油ポンプ 5"×2台  
主機械 本藤鉄工所製 KDM5—27型ディーゼル機関1基  
出力(連続最大)270BIP (390RPM)  
発電機 2KW×24V 1台  
速力(試運転最大)10.5Kn  
(満載航海)9.1Kn  
資格 沿海区域第3級船  
乗組員 7名

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

カタログ進呈

**日本冷蔵株式会社**

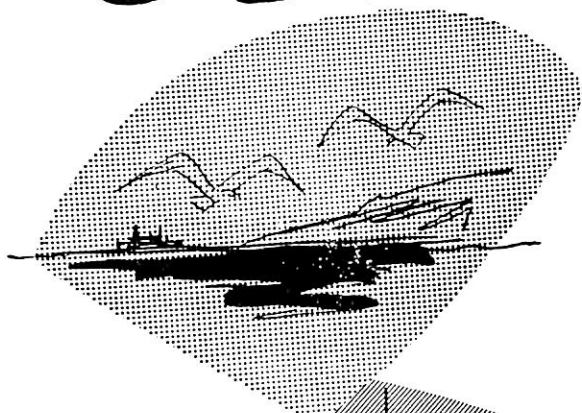
東京都中央区湊町3-8 電話(551)2101・1121



快適な船旅にソフトな床材

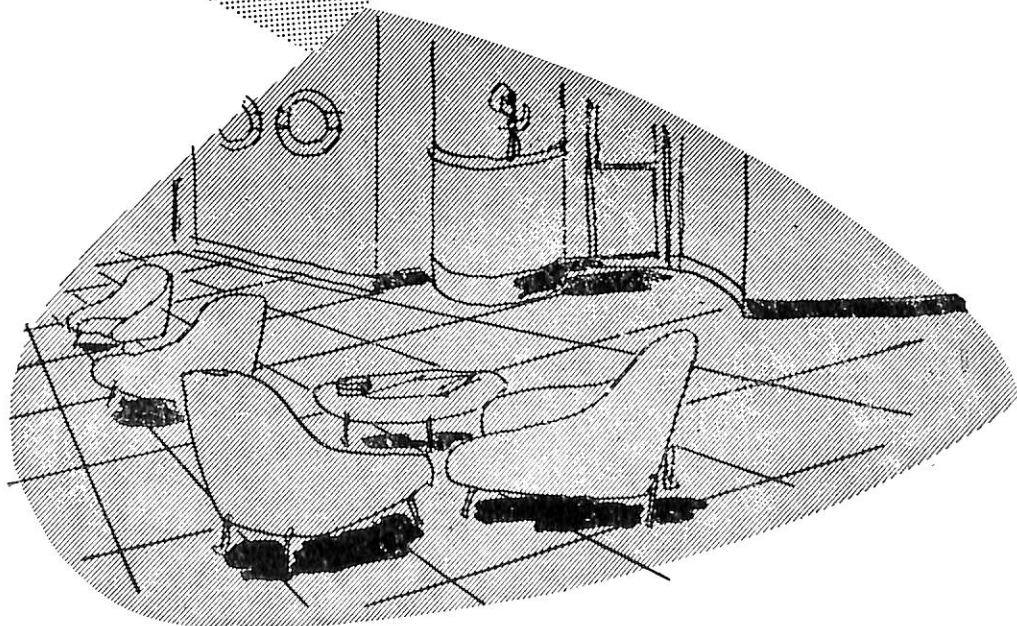
高級弾性床タイル

# 三星ソフトタイル



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

磨擦に強く褪色せず他の床材  
の何れよりも永持ちします。



三星ルーフィングの **田島応用化工株式会社**

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

## 蒸気タービン駆動 5,000 馬力浚渫船 SUEZ 進水

昨年12月14日起工した(株)水野組ご注文の非自航タービンポンプ浚渫船 SUEZ 号は本年1月30日石川島播磨重工業相生第一工場において無事進水した。本船は5,000馬力蒸気タービン駆動、本邦最大の浚渫ポンプを備えたもので本年3月14日完成引渡される。

本船の特徴、要目は次の通り。

### 特 徴

- 1 船体は鋼製箱型非自航式とし、船首部にラダー、ラダーシャワー、船尾部にはスパッド、スパッドシャワーを配置してある。
- 2 上甲板下機関室には、船尾側より、主ボイラ、主タービン、減速機および浚渫ポンプを配置し、また機関室には主発電機および補助発電機を設備し、補機類は殆んどすべて電動化している。
- 3 上甲板上には、ラダーウインチ、スウィング兼アンカーブームウインチ並びにスパッド兼、転船ウインチを備えている。
- 4 浚渫用カッターモーターは2台備えられ、減速歯車を介して1台のカッターに連絡されているが、モーターの極数変換を行なうことにより回転数を3種に変えることができるように計画されており、浚渫作業の高能率化を計っている。
- 5 端艙甲板および船橋甲板には、船員の居住設備を配置し、冷暖房設備を装備しているので、快適な居住性が確保されている。

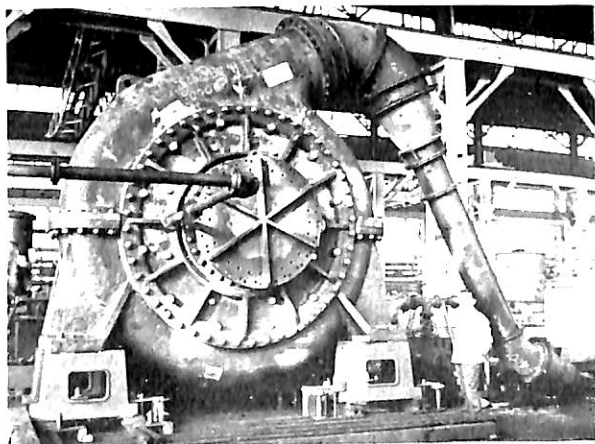
### 要 目

全長 約88.41m (ラダーの前端より後部垂線まで)  
 垂線間長 58.95m 幅(型) 16.00m  
 深さ(型) 4.30m 計画吃水(型) 平均 約3.60m  
 最大浚渫深度 18.00m 浚渫能力 7,300m<sup>3</sup>/h  
 排送距離 約 3,000m  
 カッター回転数 12.16 および 24 RPM

スウィング兼アンカーブーム用ウインチ  
 電動ワードレオナード式44/22t×9/18m/min  
 スパッド兼転船用ウインチ  
 電動 15t×36m/min  
 ラダーウインチ 電動 22t×21.6m/min  
 主ポンプ用原動機 二段減速単筒衝動式抽気タービン  
 1 基  
 出力(最大) 5,000PS×330RPM (常用) 4,500PS  
 浚渫用主ポンプ(写真参照)

荏原製作所製の浚渫ポンプは大型大馬力のもので世界的にも最大級のものであり、受註後製作完了まで約4ヶ月の短時日で納入された。

型式 蒸気タービン駆動横型片吸込単段渦巻式  
 (1基)  
 力量 4,500PS(常用)×7,300m<sup>3</sup>/h(水の場合)  
 ×315RPM  
 送泥距離 3,000mにおいて 全揚程 90m  
 5,000mまで送泥可能  
 ポンプ口径 吸込み 890mm, 吐出 760mm



*Engineering Consultants*

### 営業種目

船舶・機械の設計製図  
 船主代行の監督検査  
 造船造機の現場工事  
 橋梁化学機械の設計  
 造船所建設運営計画  
 建築士設計事務所

## 香洋工業株式會社

本 社 下 関 市 彦 島 江 ノ 浦  
 電 話 F 関 2 - 4 5 3 2 ・ 2 - 6 5 2 0  
 横浜出張所 横 浜 市 西 区 伊 勢 町 2 - 8 7  
 電 話 横 浜 3 - 1 0 3 0

ラジアル軸受メタル型、スラスト軸受ミッチェル型で共に強制注油式、使用材料は浚渫ポンプとして特に耐摩耗性の強い、Mo-Mn入りの特殊鋳鋼を羽根車、胴体および胴体ライナに使用し、さらに羽根車外周部には特に硬質合金の盛金を施してあり、ポンプ羽根車と渦巻胴体は水力学的に高性能を発揮し、且つ摩耗の僅少なる形状に設計されるなど、ポンプの耐久性と高効率に意を用いている。

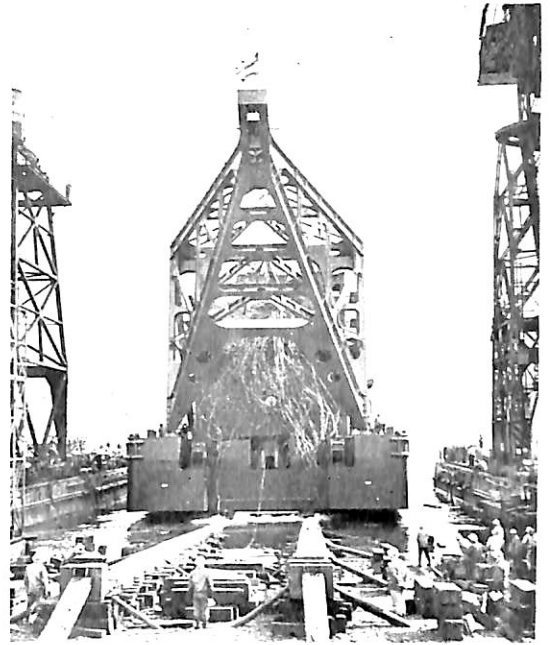
主缶 石川島播磨—FWD型 水管缶 1式

主発電機（原動機）二段減速衝動式タービン 1基  
 （出力）A.C. 1,900 KVA (1,520KW)  
 3,000V 3φ 60~, 1,800RPM

補助発電機

原動機 4サイクル単動ディーゼル機関 1基  
 370PS×720RPM  
 出力 A.C. 250KVA (200KW)  
 450V 3φ 60~, 720RPM

浚渫船 SUEZ →



ディーゼル  
 ポンプ浚渫船 第十三栄丸 三井物産株式会社  
 ← SAKAE MARU NO.13

石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造  
 起工 35—12—21 進水 36—2—9  
 全長 約90m 垂線間長 約57m 型幅 約15.5m  
 型深 約4.0m 計画満載吃水(型)平均 約2.4m  
 浚渫ポンプ原動機 4サイクル単動V型16気筒過給機  
 付ディーゼル機関 2,600PS×720RPM 2基  
 主発電機 AC 900KVA×3,300V 2基  
 同上用原動機 4サイクル単動ディーゼル機関  
 1,100PS  
 浚渫ポンプ 3,900PS×7,700m<sup>3</sup>h×72m 1台  
 管径 吸入管 890mm 吐出管 760mm  
 浚渫能力 7,700m<sup>3</sup>h 最大浚渫深度(ラダー傾斜  
 にて) 20m 最大排送距離 約4,000m  
 スイングウインチ 50 25t×15 30 m/min 1台  
 スパッドウインチ 15t×36 m/min 1台  
 ラダーウインチ 22t×18 m/min 1台  
 本船は5,200馬力という、わが国最大の浚渫船で、  
 6月に完成の予定である。

重油炭 添加剤

PCC

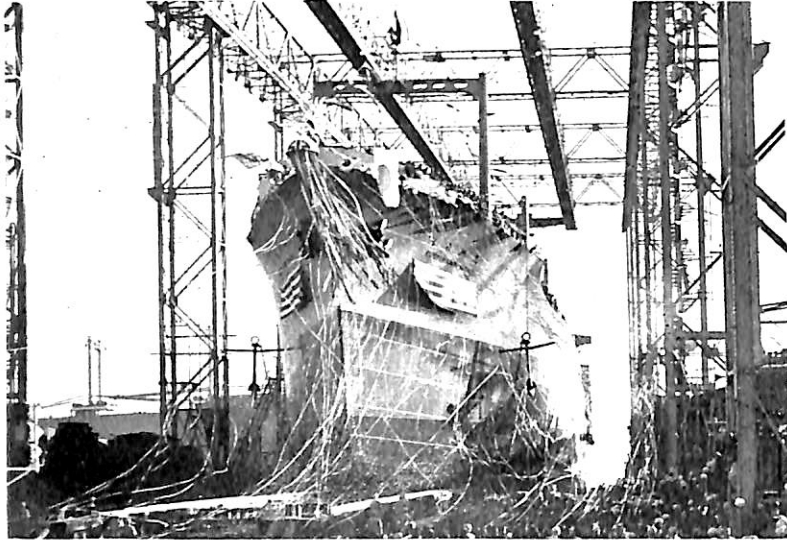
Pat. NO. 178013  
 Pat. NO. 192561  
 Pat. NO. 193509  
 Pat. NO. 238551  
 Pat. NO. 238552

営業品目

PCC NO. 210	} 燃料油添加剤	PCC NO. 1000	エマルジョンブレーカー
PCC NO. 220		PCC パウダー	スタート除去剤
PCC NO. 250		タンクリン	強力洗滌剤

日本添加剤工業株式会社

本社工場 東京都板橋区志村前野町 884番地 電話東京(961) 1738・7737番  
 営業所 東京都千代田区神田鎌倉町17番地 電話東京(291) 3886~7 (251) 6190番  
 支店 大阪市西区江戸堀北通1丁目10番地(日々会館ビル) 電話大阪(44) 5551~5番  
 荷置場 横浜, 名古屋, 神戸, 広島, 下関, 若松



← 釧石運搬船 **千代川丸** 川崎汽船株式会社  
CHIYOKAWA MARU

川崎重工業株式会社 建造  
起工 35-9-7 進水 36-1-17  
竣工 36-4-末 全長 174.40m  
垂線間長 164.00m 型幅 22.60m  
型深 12.50m 満載吃水 約9.43m  
総噸数 約13,500T  
載貨重量 約21,000Kt  
貨物艙容積(グリーン)約12,170m<sup>3</sup>  
主機械 川崎MAN K6Z78/140C型 単動  
2サイクルディーゼル機関1基  
出力(定格)7,500BHP(115RPM)  
補汽缶 船用門缶1基  
速力(試運転最大)約16Kn  
船級 NK 遠洋区域第1級船  
乗組員 56名



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

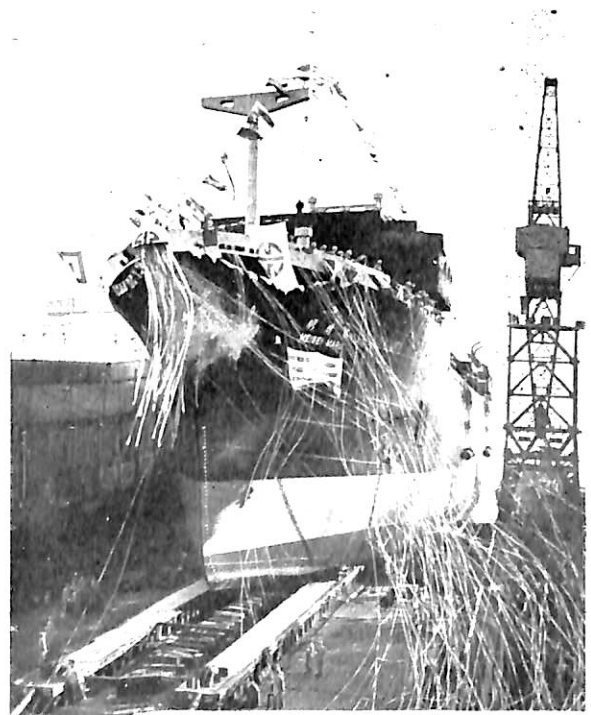
何れもスプレー吹付け可能です。 型録、見本、贈呈

**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



漁獲物運搬船 **明晴丸** 日魯漁業株式会社  
MEISEI MARU

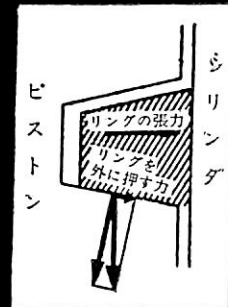
川崎重工業株式会社 建造  
起工 35-9-10 進水 36-2-1 竣工 36-3-末  
全長 約153.00m 垂線間長 142.00m  
型幅 19.80m 型深 12.60m 満載吃水 約8.28m  
総噸数 約8,200T 載貨重量 約12,000Kt  
貨物艙容積(ホール)約11,710m<sup>3</sup>  
(グリーン)12,670m<sup>3</sup>  
主機械 川崎MAN K6Z 70 120C型 単動2サイクル  
ディーゼル機関1基  
出力(連続最大)5,900BHP(128RPM)  
補汽缶 船用門缶1基  
速力(試運転最大)約16.5Kn  
船級 NK 遠洋区域第1級船 乗組員 431名

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グ

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

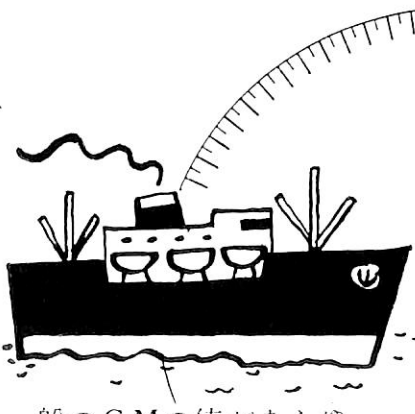


理研ピストンリング工業株式会社

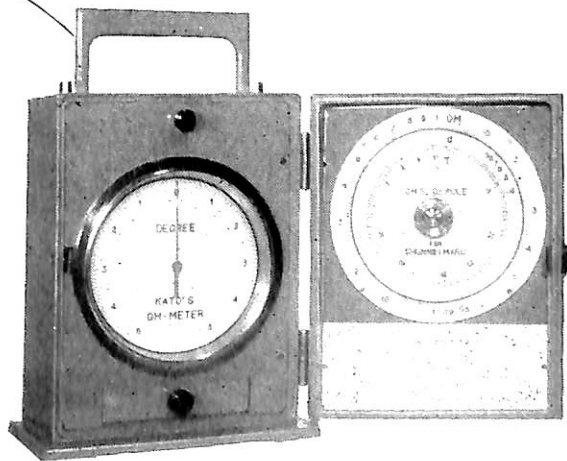
東京都港区芝南佐久間町1の46

電話東京(501)5201番(代表)

## 加藤式 GM 計測器



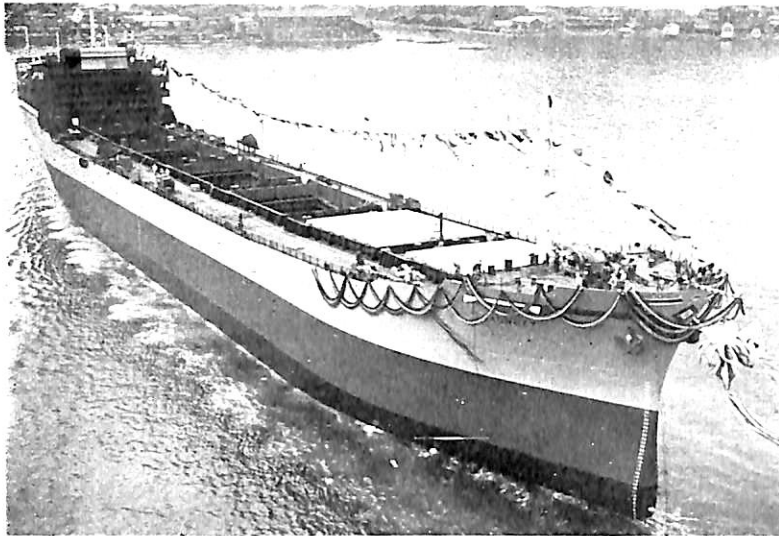
船のGMの値があらゆる積荷状態に対して  
極めて簡単に  
極めて迅速に  
極めて正確に  
得られます



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

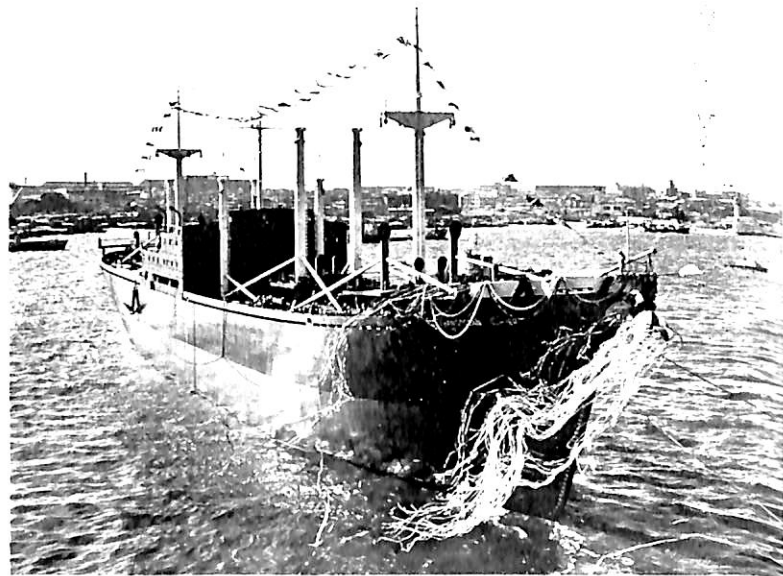


←

スカウホルグ  
**SKAUBORG**  
 輸出撤積  
 貨物船  
 船主 A/S Skaugaas Gotoas Larsen Inc.  
 (ノルウェー)  
 三菱造船株式会社長崎造船所 建造  
 起工 35—9—15 進水 36—2—4  
 竣工 36—4—末 垂線間長 168.00m  
 型幅 22.86m 型深 14.00m  
 満載吃水 10.06m 総噸数 15,800T  
 載貨重量 24,500Kt  
 主機械 浦賀玉島 ズルツァー ディーゼル機 4  
 関1基 出力(連続最大) 9,100BHP  
 速力 16.45kn 船級 NV

→

トランスオーシャン シッパー  
**TRANSOCEAN SHIPPER**  
 輸 出  
 貨物船  
 船主 フィリピン共和国政府 (Philippines)  
 日立造船株式会社桜島工場 建造  
 起工 35—8—3 進水 36—1—30  
 竣工 36—5—末 垂線間長 138.00m  
 型幅 18.80m 型深 11.85m  
 満載吃水 8.85m 総噸数 8,650T  
 載貨重量 12,853Kt  
 主機械 日立 B&W ディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大) 6,300BHP  
 補汽缶 日立因島製 コ克蘭缶 1基  
 船級 AB



# Latex系 (新) 甲板鋪床材料

# TIGHTEX

カダログ 記

タイテックス

太平工業株式会社

防水・防火・耐化学薬品  
 施工簡易・速硬・廉価

本社 出張所 出張所  
 東京都三茶西大路西 電話(82) 1101 代表  
 東京都千代田区神田錦町1の3 電話 291) 828  
 神戸 戸 長 崎



# アクリライト

船内に / 明るさを……

窓ガラス、照明、船内の間仕切名札など“アクリライト”が使われています。  
 “アクリライト”の ● 割れない ● 軽い ● 耐久性がある ● 透明 ● 加工が自由  
 ● 美しい……などの特性のためです。



三菱レイヨン株式会社

東京都中央区京橋 2-8 TEL. (281) 5551 (大代表)  
 大阪市北区中之島 2-22 TEL. (27) 3571 (10)・(27) 0151 (5)  
 名古屋市中村区堀内町 4-1 TEL. (55) 7-13-1-6

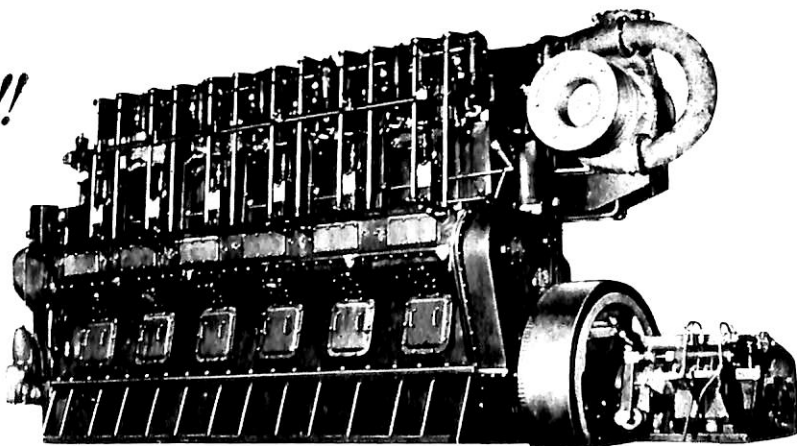
(くれない丸光天井)

# AKASAKA DIESEL

50 HP ~ 5000 HP

優秀な技術と  
 卓絶せる性能を誇る!!

軽量  
 高出力機関



船舶主機関用  
 船舶補機関用

完全なるアフターサービスを誇る



株式会社 赤阪鉄工所

本社 東京都中央区銀座 1 の 3 電話 京橋 (561) 4902 ~ 3  
 工場 静岡県焼津市中港町 594 電話 焼津 2121 ~ 5  
 北海道出張所・大阪出張所・福岡出張所



—好評発売中!!—

= 主 要 内 容 =

絶賛発売中!!

読者対象

◆和英・英和の両方から引ける実便利な編集  
造船造機関係技術者、養成工、航海士、機関士、  
造船科学生、商船大学・高校学生

特 色

◆技術の進歩・時代の要望に依りて、旧版にはなかつた新語を豊富にし造船用語を主とし、それに関係した各種用語等八〇〇〇余語を収録  
◆図面五〇〇余を配し、新かなづかい当用漢字を使用したやさしい解説

# 新版 造船用語辞典

山口増人著  
B6・四〇〇頁  
価 七〇〇円

## 第六編

雑：気象と海洋、地理および港湾

## 第五編

船級協会規則の抜萃  
よび手摺装置、救命設備、航海装置、索具、風具備品、諸管一般、諸管装置、給排水・一般蒸排管・油槽加熱管・消火・自然通風機動通風および冷暖房・冷凍防熱・防音・居住・倉庫・甲板被覆および耐火・ねずみよけ等の各装置、塗装、防蝕、電気装置、ねじ、ボルトおよびコイルバネ

## 第四編

船殻：縦強度、横強度、各部の強度、船体振動、船級協会規則の抜萃

## 第三編

基本計画：船舶算法、乾舷、水密区画、測定、復原性、動揺、抵抗および推進、舵、旋回および操縦性、基本計画

## 第二編

一般：単位および定数、数学、力学、材料力学、流体力学、熱および熱力学

## 第一編

一般：単位および定数、数学、力学、材料力学、流体力学、熱および熱力学

# 造船設計便覧

最新理論とデータの集大成  
新時代に即応しうる最高指針

ここに完成!!

関西造船協会編  
海文堂刊

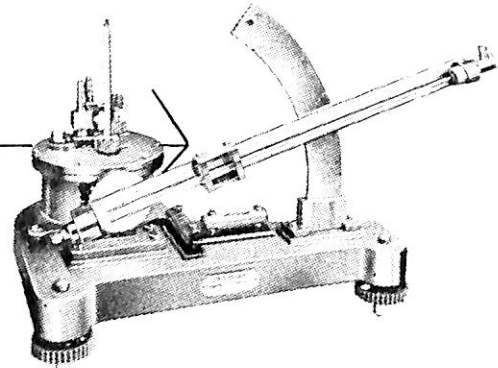
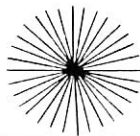
B6判・七四〇頁二、〇〇〇円

株式会社

# 海文堂

東京・神田神保町 [電](331)0246・振替東京2873  
神戸・元町3丁目 [電](3)6501・振替神戸688

# RJK



## RIKASEIKI KOGYO CO.

### 〔製造品目〕

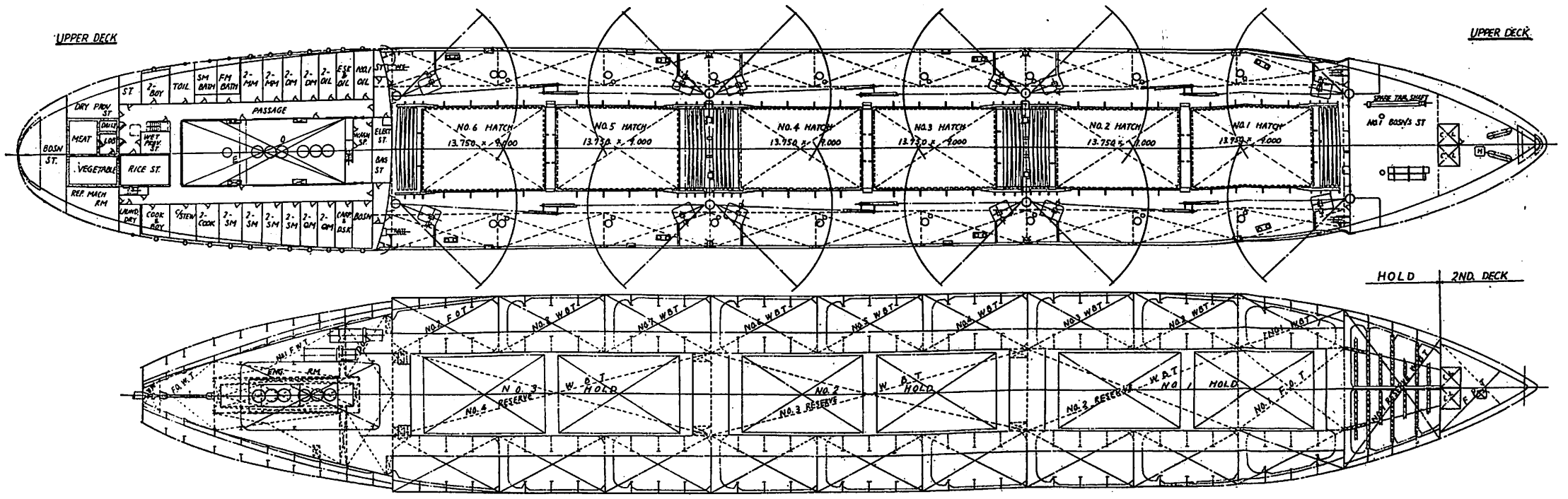
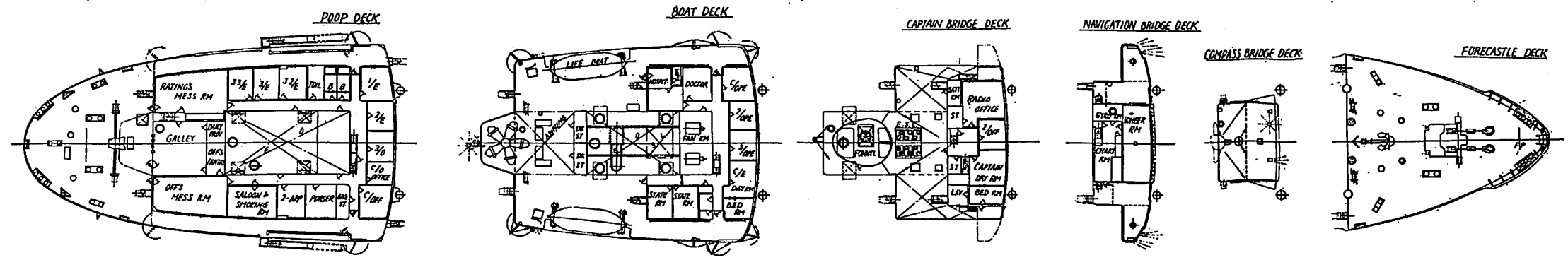
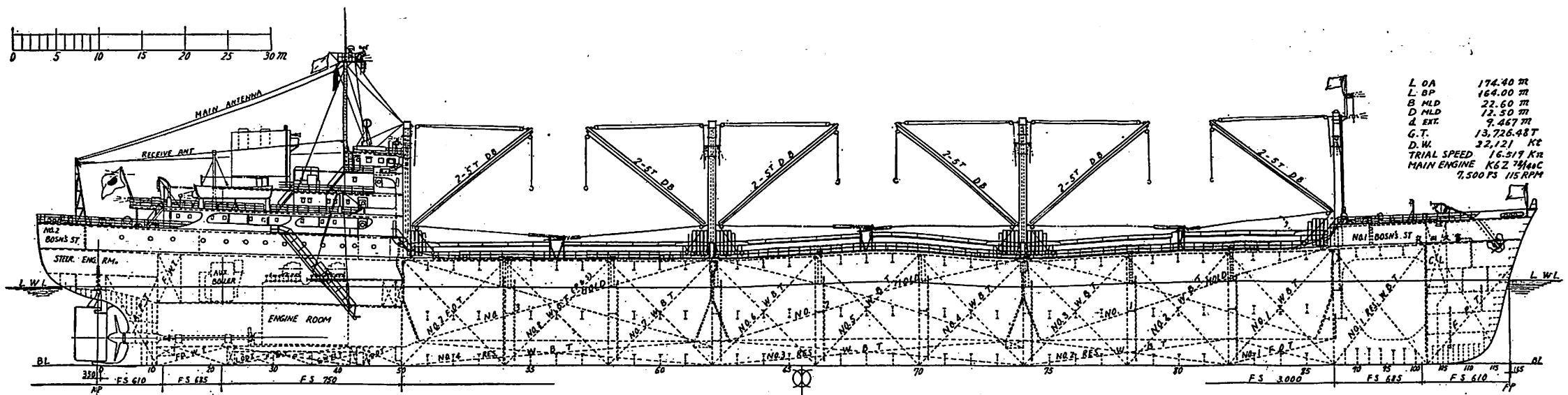
各種ピトー管、ピトー管移動装置  
ロータリーコック(ピトー管6点用切換コック)  
ベッツ型マノメーター 壁掛型V字マノメーター  
チャトック型マノメーター 単管式マノメーター  
アスカニヤ型マノメーター 多管式マノメーター  
ゲッチンゲン型マノメーター

## F-209 精密傾斜微圧計

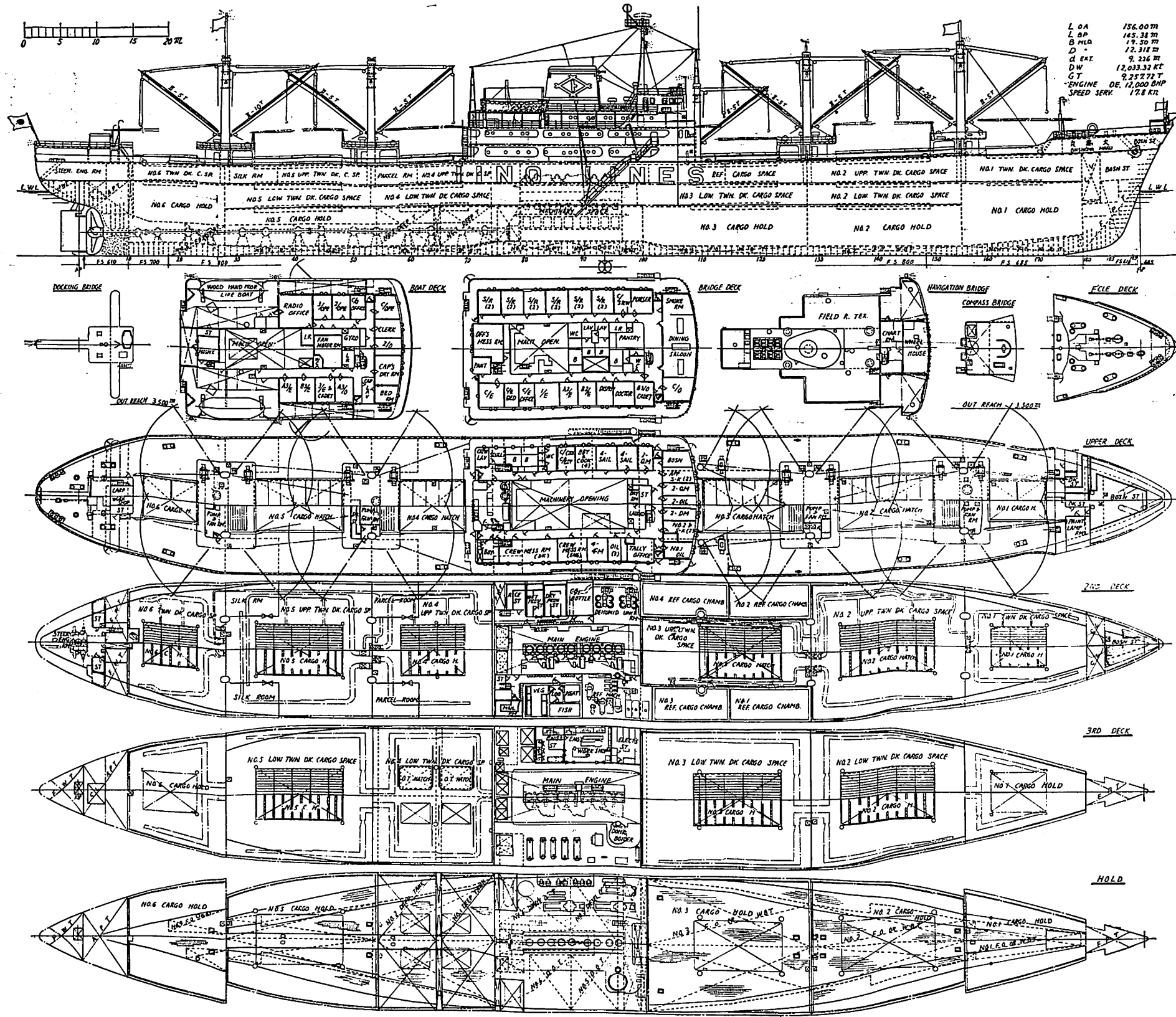
本器は最も利用価値の多いマノメーターで  
傾斜角度は4段に切換出来る。  
最大測定範囲は水柱圧150mm迄である。  
最高精度は傾斜角度 $\frac{1}{10}$ の場合 $\frac{1}{100}$ mmである。

# 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



川崎汽船 鉾石運搬船 富久川丸 一般配置図  
川崎重工業株式会社建造



飯野海運 貨物船 大島丸 一般配置図  
飯野重工業株式会社 舞鶴造船所建造

2月のニュース解説

編集部

- 海運造船問題
- 一般政治経済

- 1月
- 30日(月)●ケネディ米大統領 初の一般教書を議会に提出し、ドル価値の堅持などを訴う
- 31日(火)○運輸省 輸銀金利引上げの輸出船受注に対する影響を大蔵省に説明す
- 日本造船研究協会 36年の超高速船建造の研究項目を決める
- 2月
- 1日(水)●米商務省 1960年の米国際収支は38億ドルと発表す
- ポルトガル客船「サンタ・マリア号」ブラジルのレンフェ港に入る。首謀者ガルバン元大尉 ブラジル亡命許さる
  - 中央公論社嶋中社長宅右翼少年におそれ家族死傷す
- 2日(木)○運輸省 戦艦船処理対策について、大蔵省と意見調整に入る。大蔵省 企業救済的な色彩に懸色を示す
- 3日(金)○米国際協力局 今後原則として外国船による援助物資の運賃は支払わないと声明す
- 日本船主協会 市中銀行の海運向融資に最低金利の適用を要請す
- 4日(土)●ソ連 6トン半の人工衛星の打上げ成功す
- 6日(月)●大蔵省 1月末の外貨準備高を18億8,500万ドルと発表す
- 7日(火)○輸入物資協議会 船腹調整委員会の設置を決定す
- 8日(水)●銀行界首脳 大蔵省に対し、公社債投資信託の行過ぎ是正を要望す
- 運輸省海運・船舶両局職員で専用船研究会編成す
- 9日(木)○欧州/極東航路同盟の総会始まる
- 船員のベース・アップ交渉 外航関係で4,200円ときまり、事実上妥結す
  - 日本医師会 2月19日に全国一斉休診を指令す
  - 戦艦船対策協議会発展的解消し、日本中小船主協会発足す
- 10日(金)●ルンバ・コンゴ前首相らは収容所から逃亡したとカタガンガ州政府発表す
- 日本鋼管のサンファン・キャリア 向け6万

- 7,500DW 鉄石船、漸く運輸省から許可される
- 12日(日)●ソ連 人工衛星から金星に向け自動惑星間ステーションの打上げに成功す
- 13日(月)●コンゴ・カタガンガ州政府 ルンバ・コンゴ前首相らは住民に殺されたと発表す。国連安全保障理事会 コンゴ情勢を緊急討議す
- 運輸省 国内旅客船公団を特定船舶整備公団に改める構想を固め、法制局交渉に入る
  - 船員のベース・アップ 内航関係の交渉難航し、組合側21日以降スト体制に入る
- 15日(水)●国連安保理事会で、ルンバ・コンゴ前首相の殺害事件に関し、米ソ代表の応酬つづく
- 16日(木)○欽野海運 東部カナダ・五大湖航路を3月船よりシカゴまで延長す
- 17日(金)○三井船舶 欧州同盟側の加盟条件を受諾す
- 経済再建懇談会 3月末をもって解散とさきまる
- 19日(日)●日本医師会 全国で一斉休診す
- 20日(月)○運輸省に入った情報によれば、二重運賃制を認める米国海事法の改正案が下院に提出された
- 船員のベース・アップ 内航関係で交渉決裂し、22日正午より無期限ストを決める
- 21日(火)○内航船主グループ 船員中央労働委員会に調停申入れる。組合側スト中止
- 松平国連大使 外交懇談会および記者会見でコンゴ派兵すべきである旨語り、政治問題化する。23日この発言を撤回す
  - 英国ロイド船級協会調べによれば、日本は最近5年間連続して世界第1位の新造船進水量を記録した
- 22日(水)○川崎・三井・郵船の3社 近海不定期船の共同配船を協定す
- 日本船主協会 戦艦船解撤希望のアンケートによれば、傘下戦艦船62万5,000 GTのうち45万8,000 GTはスクラップ・エンド・ビルドを希望す

三井船舶の欧州同盟加盟なる

三井船舶は昭和31年以来、日本郵船のアンダー・ウィングとして、東廻りおよび西廻り世界一周航路を經營していたところ、欧州航路同盟の2月総会が提示する同盟

加入の5条件を受諾して、ここに6月1日から同盟正会員の資格を得ることとなった。三井船舶は戦前から欧州同盟加入の意志があったが、戦後昭和28年に同盟加入を拒否されて、盟外活動を起してから実にファイティング3年、アンダー・ウィング5年の苦難に耐えて、漸く正式加入を勝ち得たものである。

欧州同盟は1979年に英国の5海運会社、ドイツの2海運会社、およびフランスの海運会社によって結成され、長い伝統と厳しい規律をもつ典型的なクロズド・カンファレンスとして知られている。現在の会員数は英国、オランダ、ドイツ、フランス、日本、デンマーク、スウェーデン、ノルウェー、米国の20海運会社であるが、1926年以来新加入会員がないことを見ても、この同盟がいかに新加入に閉鎖的な同盟であるかがわかる。また一国の加入会員数をみても、英国の6社に対して、オランダ3社（うち2社は制限付）、日本、ドイツそれぞれ2社、その他の国それぞれ1社となっており、英国を中心とするバランス・オブ・パワーが伺える。三井船舶の加盟によって日本は欧州同盟のなかに英国に次ぐ航権を確保したことになる、その歴史的意義は誠に大きい。

- 欧州同盟側が三井船舶に提示した5つの加盟条件は、
- (1) 欧州/日本、日本/欧州、日本/アデン湾・紅海各運賃同盟については正会員、極東/欧州、欧州/ヒョリピン各運賃同盟については準会員とする。
  - (2) 東廻り世界一周航路は現行通り年12航海とする。
  - 但し日本積同盟貨物の積取りは年間72,000トン限度
  - (3) 西廻り世界一周航路は現行通り年12航海とする。
  - (4) 欧州における代理店は同盟の認めたものに限る。
  - (5) 以上の条件は今後5年間据置く。

というもので、実質的には昭和31年以來のアンダー・ウィングとほとんど変わらない。しかしながら、31年に三井船舶と欧州同盟のファイティングが終止符を打って、日本側の5人委員会の活動があつて以来、国内海運会社の協調態勢が高まったことは副次的成果であつて、これが今後のわが国定期船活動の安定的発展の原動力となる。

(参考) 三井船舶の欧州航路同盟加入に関する年譜

- |         |         |                           |
|---------|---------|---------------------------|
| 27年2月   | 欧州同盟    | 日本郵船の復帰を認め、三井船舶の加入を拒否す。   |
| 28年2月   | 欧州同盟    | 大阪商船の復帰を認め、三井船舶の加入を再度拒否す。 |
| 28年3月   | 三井船舶    | 東廻り世界一周航路を開始す             |
| 28年9月   | 三井船舶    | 西廻り世界一周航路を開始す             |
| 28年11月  | 同盟側     | 日本郵船・大阪商船にパナマ線由欧州航路を開かせる。 |
| 29年1~4月 | 同盟船と三井船 | の運賃引下げ競争つづく               |

- |       |       |                                     |
|-------|-------|-------------------------------------|
| 31年6月 | 三井船舶  | 同盟と妥協成立す。                           |
| 32年2月 | 最終妥協案 | 調印さる。三井船舶の世界一周航路は日本郵船のアンダー・ウィングとなる。 |
| 36年2月 | 三井船舶  | 欧州同盟に正式加入なる。                        |

### 高成長を謳歌する製鉄業と弱気の高海運業

国民所得倍増計画によれば、日本経済は昭和45年度において4,800万トンの粗鋼生産を必要とする。鉄鋼業界も急ぎ粗鋼生産3,800万トンペースをこの4,800万トンペースに引き直して、生産規模、原料手当、企業経営、設備資金の調達および製鉄技術の向上に関する目標を策定した。35年度における粗鋼生産量は、通産省の資料によれば2,300万トンであるから、10年後に2倍以上の規模となる。このように高い成長率は世界的にみても類例のないものであつて、45年度にはアメリカ、ソ連に次ぎ、西ドイツ、中共と並ぶ世界第3の鉄鋼生産国となる。

それにも増して、各製鉄会社の事業拡張意欲は旺んである。通産省は最近各製鉄会社に対し、昭和40年度を目標年度とする第3次鉄鋼合理化5カ年計画の提出を求めたが、大手一貫メーカー6社のみで、40年度の粗鋼生産が3,100万トンを超える他のメーカーを加えると4,400万トンを超える勢いにある。これは倍増計画のペースを明らかに超えるものである、のみならず各製鉄会社とも既設製鉄所の施設拡充の上に、新製鉄所の建設を目指しており、わが国の鉄鋼業の地区は大きく盛り替えられようとしている。新製鉄所はその規模が既設製鉄所に比べて大であるばかりでなく、最新の製鉄技術を取り入れ、港湾・岸壁および荷役設備も大型専用船の使用を前提として面目を一新しよう。そして転炉鋼の比重が著しく大きくなること、海外鉄源がインド、南米、南アなど従来より大幅に遠隔離化してくることなどから、製鉄原料を安定的かつ合理的に確保することが、鉄鋼生産コストの低位安定に直結することになり、輸入原料輸送のための大型専用船に積極的な関心を示しつつある。

このようにわが国の製鉄業は全体としても、また個々の鉄鋼会社としても、洋々たる前途を期待しており、高成長を目指して力強く前進している。これに引きかえ、海運業界は企業経営の現状が余りにもみじめな故に将来に対して消極的すぎるように思われる。国民所得倍増計画は、日本海運が昭和45年度に1,335万総トンの外航船を保有することを期待しているが、日本船主協会はこれに対して、海運企業強化のための抜本的成策が実施され

ることを前提としても、45年度の外航船は1,000万総トンと見透している。しかも今後10年間の前期は新造船を推えて、企業立ち直りに専念する期間としておけるが、この間に優勢な外国船が進出して来るのにどう対処するかは不明である。また倍増計画と船主協会を比べて、45年度の外航船の差335万総トンはインダストリアル・キャリアにまかせるといのであろうか。海運業はわが国国民経済のなかで、国際収支面に大きな役割を果し、輸出入貨物を輸送するという基幹産業の一つである。海運業はわが国が海運を必要とする数々の理由をあげて、助成を求めているが、国民経済が要請する輸送確保については、業界全体としての務めである。製鉄業の積極性と海運業の消極性はこの点対称的である。

わが国製鉄業生産規模と輸入原料の見直し

(単位 万トン)

	粗鋼生産量	鉄生産量	鉄鉱石輸入量	原料炭輸入量
昭和35年度	2,336	1,262	1,549	620
昭和40年度	3,800	2,562	3,200	1,657
昭和45年度	4,800	3,500	4,500	2,200

### 大詰めにきた輸銀金利引上げ問題

昨秋来賑やかに取沙汰されてきた日本輸出入銀行の金利引上げ問題は財政当局と通産当局の意見調整が整わないうまいよいよ大詰めに近づいた。輸銀金利の引上げ問題は海外投資金融など運用規模の増加に対して、資金運用部資金の資金コストが年6.5%で、逆ザヤの惧れのあることが直接の動機であるが、さらに財政当局は

- (1) 市中金利が引下げられ、企業の金利負担が軽くなったこと。
- (2) 輸銀金利は国際水準に比べて低いこと。

などの理由をあげている。これに対して輸出振興の立場から、通産当局は輸出を阻害するような金利引上げに反対している。造船業界でも輸出船受注に果す輸銀金融の大きな役割にかんがみ、輸銀金利の引上げ阻止を各方面に訴えている。運輸省の試算したところによれば、輸銀金利が現行の年4%から、かりに年4.75%に引上げられた場合、この金利値上り分は船価の1.4%相当額だけ負担増を齎すが、現下の国際受注競争からみて、船主の延払い金利を引上げたり、金利値上り分を船価に転嫁せしめることは不可能としている。

輸銀金利問題を一層複雑にしたのは、国内船と輸出船の国際競争力という観点から輸銀金利と開銀金利が対比されたことである。わが国から輸出する新造船が国際市

場で日本海運と並んで就航することは当然であるが、昨年来登場の輸出船形式の大型石炭専用船や鉱石専用船は、日本海運の国際競争力の弱さ、特に資本費の著しい格差を露呈することになり、海運側から「輸銀金利に開銀金利をさや寄せせよ」という主張がつよくなされた。財政当局は、この二つの政府関係金融機関の金利体系について、海運問題で接触したのを幸いとして、開銀の海運局融資に年1.5%相当額利子補給して、海運企業の金利負担を年5%とするとともに、輸銀金利を引上げる論拠の一つにしようとしている。海運側からみて、輸銀の金利引上げが自身の体質改善に何ら役立たないから、この二つの金利率を中間値にさや寄せすることは全くナンセンスであるといわざるを得ない。

### 受注量の増加で一息入れた造船業

運輸省の集計したところによれば、昭和35年度の新造船受注量は、35年4月から36年1月までに129万総トンに達し、年度内に成約見込みを加えると170万総トンになろうとしている。これは33年度の124万総トン、34年度の95万総トンを大幅に超え、32年度以来の大量受注である。35年度受注見込み170万総トンのうち国内船は75万総トン、輸出船は95万総トンである。現在のような低船価時は新造船を建造するチャンスであること、一般経済・貿易の順調な拡大に伴う船腹需要は着実に増大していること、インダストリアル・キャリアがいよいよ抬頭してきたこと、輸出船市場でも商談が活発化したことなどが重って、造船業も一息入れた感が深く、この辺で受注条件(船価や支払条件で)を見直そうという気運さえ見えはじめてきた。

現下の造船業の問題は申すまでもなくこの期間を利用して経営安定策を講ずることであるが、その際特に次の二三点に留意しなければならない。その第一は、最近では新造船がますます大型化して、大型船の建造可能造船所に工事量が偏在し、貨物船建造の造船所はほとんど手持工事量を持っていない点である。さらに大型専用船や油槽船が巨大化してくると、造船所の受注態勢をこれに合わせるためのいわゆる近代化投資が必要になってこよう。第二の点も、大型化に起因するものであるが、受注トン数の割には消化工数や水揚げ高が伸びない。かつて造船業の適正操業を維持するための工事量見積りで、年間150~160万総トンと試算されたが、今日では年間170万総トンの受注量もあまり満腹感がない。

国内船 昭和35年度新造船建造許可実績 昭和36年2月分(運輸省船舶局造船課)

造船所	船名	主籍	用途	船級	G.T.	D.W.	航海 速力	主機 関	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可 月日
日立・向島	共和	産業海運	貨	NK	2,130	3,230	11.75	新鴻D 2,000	84.00×12.80×6.65	36-7-下	2-8
名村造船	共栄	タンカー	〃	〃	2,600	3,759	13.0	伊藤D 2,800	90.00×13.80×7.10	36-7-下	2-18
新三	沢山	汽船	〃	〃	7,150	10,250	15.25	新三D 6,600	130.00×18.40×11.30	36-8-未	2-22
三菱日本	ブリジストン	液	LPG	A B	20,000	21,000	16.0	横浜D 13,000	175.00×25.00×16.70	36-12-未	〃
川崎重工	平和	汽船	油	NK	24,650	40,200	16.2	川崎D 16,000	205.00×28.20×14.80	36-11-未	2-23
輸出船											
川崎重工	North Breeze Navigation Co., Ltd.(ホンコン)		貨	LR	6,300	10,450	14.0	川崎D 5,200	137.00×18.50×8.95 ×7.82	37-12-下	2-3
日立・因島	The Graet Eastern Shipping Co., Ltd.(インド)		〃	〃	8,800	12,700	14.0	日立D 5,400	138.00×18.80×11.85 ×8.90	37-1-下	〃
〃	〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	37-2-下	〃
鋼管・鶴見	San Juan Carriers, Ltd.(リベリヤ)		鉱油	A B	47,000	67,500	16.4	石播T 22,500	244.450×32.309 ×19.761×13.411	37-10-上	2-10
呉造船	Universal Cargo Carriers Inc.(パナマ)		貨	〃	8,650	10,870	16.0	横浜D 7,400	132.284×19.203 ×11.582×8.839	37-3-下	2-13
〃	Transpacific Carriers Corp.(パナマ)		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	37-5-下	〃
川崎重工	Gulf oil Corp.(アメリカ)		油	LR	12,500	18,000	15.0	川崎T 8,500	160.00×21.60×12.10 ×9.18	37-2-下	2-24
〃	〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	37-6-下	〃
〃	〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	37-10-下	〃
〃	〃		〃	〃	29,000	47,800	16.5	川崎T 18,000	217.00×31.00×15.50 ×11.50	38-9-下	〃
〃	〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	39-9-下	〃
〃	〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	40-9-下	〃
名古屋造船	Termar Navigation Co., Inc.(リベリヤ)		撒積	〃	11,130	16,000	15.2	日立D 7,500	150.00×20.80×12.80 ×9.18	37-8-中	2-27
日本海重工	沖繩汽船(琉球)		貨	NK	820	1,200	11.5	阪神D 1,200	57.00×10.00×4.70 ×4.20	36-10-下	〃

造船所別手持工事量および工事消化年数

主要造船所24工場 (昭和35年末現在) (運輸省船舶局)

造船所	手持工事量 隻	G.T.	進水前手持工事量 隻	G.T.	32年度進水実績 隻	G.T.	消化年数 (単位年)	手持工事量 配分比(%)
函館	5	22,450	3	14,580	4	38,000	0.4	1.1
石川	10	79,300	5	60,900	9	75,650	0.8	3.9
鋼管	5	82,700	4	75,600	7	106,750	0.7	4.1
鋼管	3	29,200	3	29,200	5	48,800	0.6	1.4
三浦	3	53,100	2	50,600	8	153,150	0.4	2.6
日本	10	69,200	8	59,200	10	97,850	0.6	3.4
日海	5	19,450	4	15,650	3	22,650	0.7	1.0
名古	4	25,590	4	25,590	6	53,950	0.5	1.3
飯野	3	31,000	3	31,000	5	64,700	0.5	1.5
佐野	4	18,050	2	11,600	6	47,990	0.2	0.9
大野	8	7,050	3	7,050	12	64,080	0.1	0.3
名立	1	2,550	—	—	5	29,895	—	0.1
日立	4	7,610	3	4,510	5	32,300	0.1	0.4
日立	8	65,500	7	55,600	6	52,550	1.1	3.2
日立	10	213,600	7	155,400	8	144,180	1.1	10.6
日立	4	9,980	4	9,980	10	26,900	0.4	0.5
新三	9	115,900	6	93,900	12	143,270	0.7	5.7
川崎	9	158,600	7	103,400	11	171,400	0.6	7.8
石川	14	239,480	13	229,180	9	135,170	1.7	11.8
三井	10	134,850	7	101,450	9	120,050	0.8	1.7
三井	2	22,100	1	9,000	7	40,460	0.2	1.1
三井	6	77,650	5	70,550	5	48,900	1.4	3.8
佐世	20	527,850	17	412,590	13	266,770	1.5	26.3
佐世	3	10,510	3	10,510	6	43,690	0.2	0.5
合計	155	2,023,310	121	1,637,310	181	2,029,085	平均 0.8	10.0



# 電気式船用ディーゼル機関遠隔操縦装置

株式会社 新潟鉄工所  
技術第1部 第4課長

笠原 祐 次

## 1. 緒 言

いままでの船舶の操縦は操舵室からの指令にもとづいて機関室で手動操縦していたが、漁船のように漁労上特殊な操船を必要とするものにあつてはもとより、商船の近代化に伴い、機関装置はますます複雑高度化するので船舶の安全運転のため遠隔操縦が必要視されてきた。

一方この遠隔操縦装置は

- (1) 容易且つ安全確実に操縦ができる。
- (2) 保守点検が容易である。
- (3) 手動運転も容易にできる。

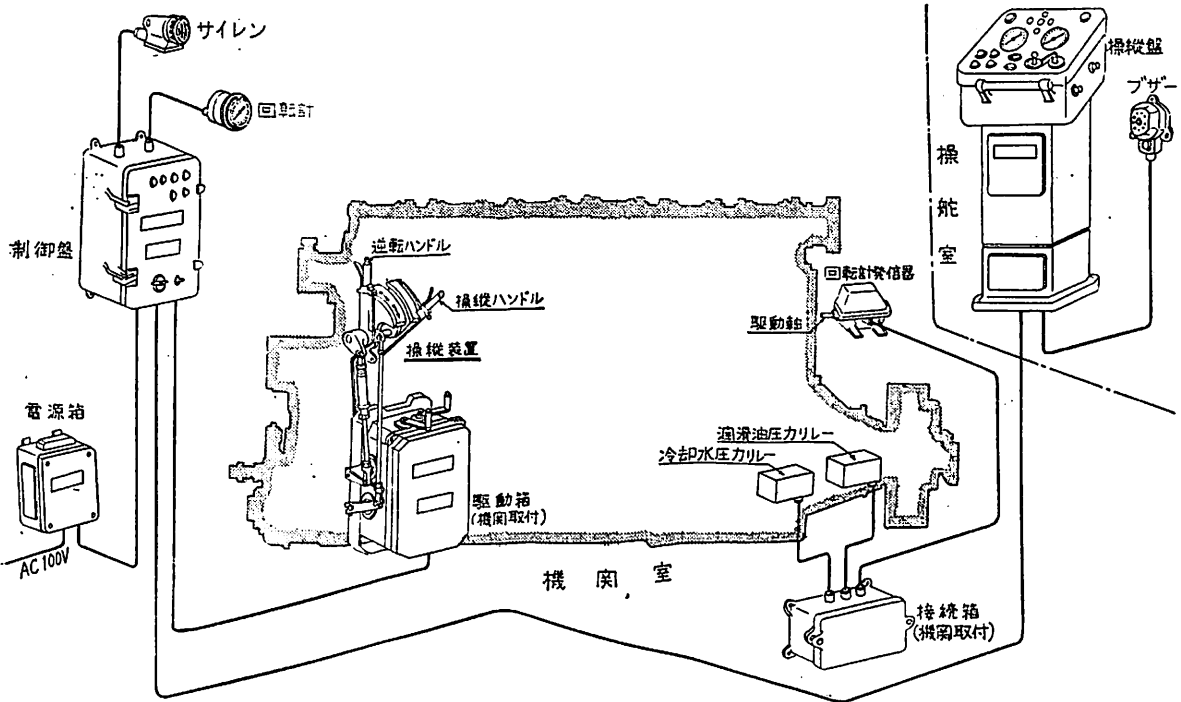
の三必須条件が十分に満足されなければならない。

まず第1の容易且つ安全確実に操縦ができる点については、従来広く使用されていた機械式はリンクのガタ、コジレ、振動等により操舵室操縦ハンドルは非常に重くなり、また機関側は指令通り作動しない不具合があつた

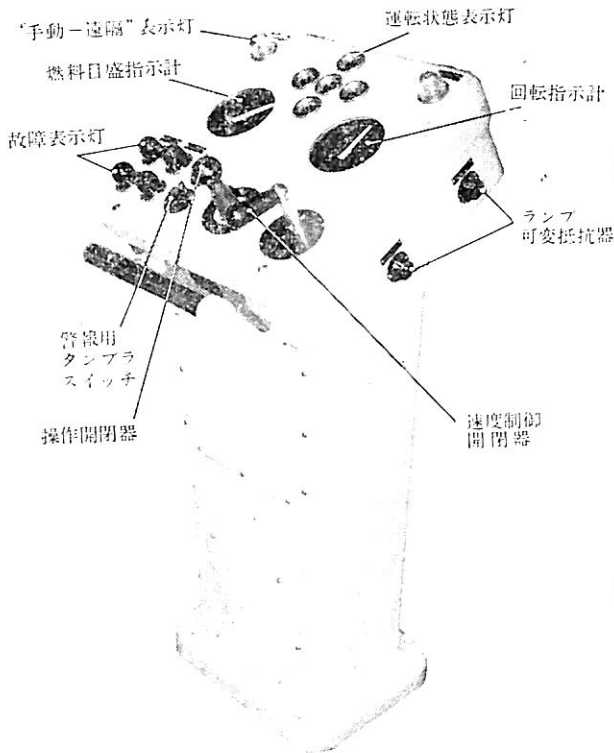
が、本装置は後述する操作機構と誤動作操縦防止用の電気式安全装置によって、操舵室が機関の状況を把握しながら迅速且つ安全確実に船舶の運転ができるようにしてある。

第2の“保守点検が容易である”点については、油圧式のように機関本来の操縦装置を交える繁雑さをなくし、また機関の種類により機関の操縦装置はもとより、本装置にも大きな変更を加えることなく使用できる方式をとつてある。なお各系統の操作は複雑な自動追尾操作方式を用いず、構造の簡単な、取扱の容易なものとし、さらに各機器とも取付けたままの状態でも容易に保守点検ができるようにしてある。

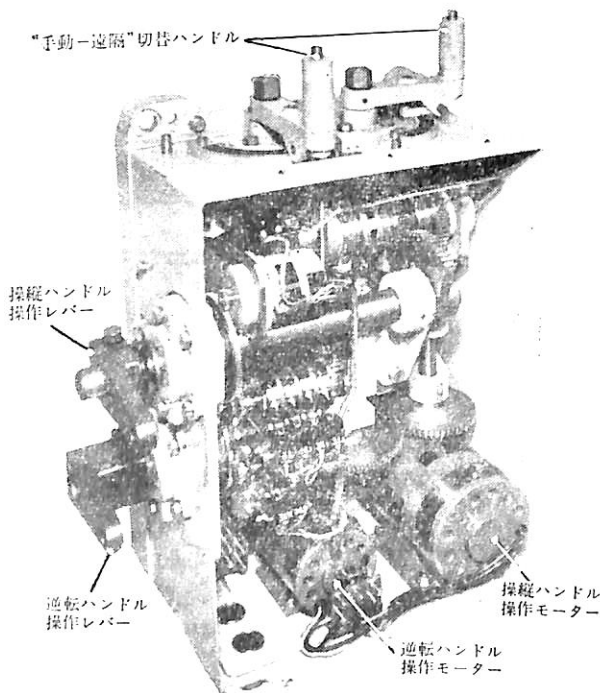
第3の“手動運転も容易にできる”点については、従来の各方式のものは、“手動—遠隔”の切替え操作が複雑で、且つ手動運転の場合の操縦ハンドルが重くなるが、本装置は“手動—遠隔”切替えハンドルのみの切替



第1図 電気式船用ディーゼル機関遠隔操縦装置作動説明図 (特許第266826号)

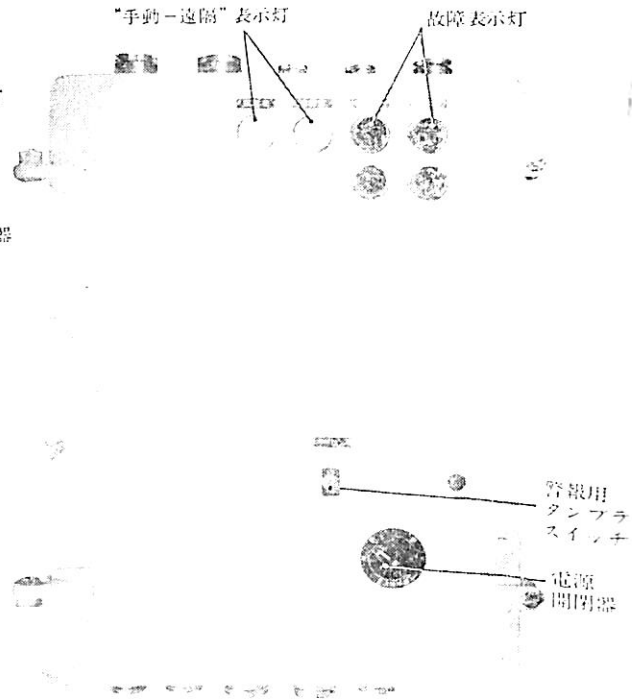


第2図 操縦盤



第4図 駆動箱内部

えて、本来の操縦ハンドル操作と全く同一の運転ができ



第3図 制御盤

る方式をとってある。

以上の点について、当社は数年前から電気式遠隔操縦装置の試作研究をしていたが、昭和32年第1号機を完成し、日立造船製ディーゼル機関(B&W 850 VF 90型3250 P. S.)搭載の捕鯨船に装備し、現在使用している。

## 2. 構造の概要

冷凍運搬船主機関(三井造船製 B&W 642 VTBF-90型 2400 P. S.)に装備した電気式遠隔操縦装置の構造並びに制御方式についてその概要を述べる。

本装置は機関の発停、速度制御(即ち負荷制御)、逆転切替え(場合によりクラッチ操縦)を総括制御する装置と、これらの安全保護装置からなっている。即ち第1図の作動説明図に示すように、機関の操縦を指令し、さらに運転状況を表示する操縦盤(第2図)、その指令を適確に制御し、且つ伝達する制御盤(第3図)、機関の操縦を直接操作する駆動箱(第4図)およびその他付属機器から構成されている。

右機関の操縦機構は操縦ハンドルで、起動-運転-停止および速度制御を、逆転ハンドルで、逆転切替えを行なう2系統からなっており、これらは駆動箱に内蔵された2個のモーターにより、ギヤーリンク等を介して操作される。従ってハンドルを円滑且つ正確に操作するために、モーターはモーターの停止時の慣性および負荷変動

による回転変動の少ない特性を持つ可逆直流モーターを使用し、さらに操縦ハンドル操作モーターは機関起動時における起動空気の消費を僅かにし、且つ運転時の操縦ハンドルの微調整ができるように、高低速の自動切替え装置を設けた。

(1) 制御方式

“起動”・“運転”

操縦盤の中央にある操作開閉器（本開閉器は四方開閉器でハンドルを前後左右に倒すことにより起動、運転、前進、後進の操作が行なわれ、放せば自動復帰して中央に戻る）を起動側に倒すと、操縦ハンドルは駆動箱の操作により、停止から起動の位置まで急速に移動し、一旦この位置で止まる。

このとき起動空気により機関は起動し回転するが、操縦盤の回転指示計、燃料目盛指示計および排気音で機関が完全に起動したことを感知したら起動側へ倒していた操作開閉器を放す。この操作により操縦ハンドルは再び急速に運転の位置まで進み止まる。

ここで機関は燃料運転に切替わり、正規の運転状態になる。同時にハンドル操作モーターは高速回転から低速回転に自動切替えされて負荷制御、即ち速度制御を行なうことができる。

“速度制御”

速度制御は最低速から過負荷までの範囲が可能であり、操縦盤の右側にある速度制御開閉器を右または左に廻すことにより、操縦ハンドルは低速で動き、機関は増速または減速する。

“停止”

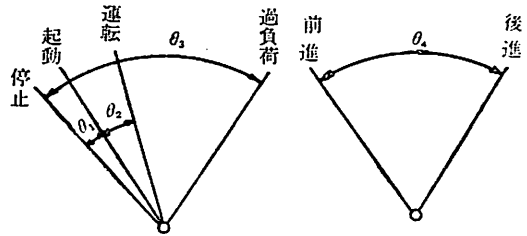
操作開閉器を停止側に倒せばハンドル操作モーターは高速回転に自動的切替わり、操縦ハンドルを急速に停止位置に戻し、機関は急停止する。なお速度制御開閉器を減速側に廻せば徐々に停止させることもできる。

“逆転切替”

停止操作を行なった上で、操作開閉器を後進側または前進側に倒せば、逆転ハンドルは後進または前進位

置へ切替わる。この切替完了後操作開閉器を起動側に倒し、以下前述の要領によって機関を起動運転する。

各ハンドルの作動角度、時間およびモーターの仕様は次の通りである。（下の図および表参照）



操縦ハンドル

逆転ハンドル

なお操縦ハンドル操作モーターの低速側の回転数はタップ切替えて3段階に変えられる。

“信号系統”

機関の運転状態が一目でわかるように、操縦盤に回転指示計、燃料目盛指示計および停止、起動、運転、前進、後進の状態表示灯を設け、さらに手動、遠隔の操縦切替え表示灯も設けた。

(2) 安全装置

遠隔操縦を行なうことにより機関に故障、その他不時の災害が起きないように十分の安全装置を設け、安全確実な操縦ができるようにしてある。

(a) 手動から遠隔への切替時に対するもの

遠隔操縦を行なうに先立ち、まず制御盤の電源開閉器を“接”側に切替え、且つ“手動—遠隔”切替えハンドルを遠隔側に切替える。これにより機関の両ハンドルはノッチが外れハンドル台に対しフリーな状態となり、同時に駆動箱のモーターと機械的に結合される。

この切替操作はいかなる順序で行なってもよいが、いずれかが完全に切替えられなければ電源がはいらず、従って遠隔操縦ができない。また機関の準備未了中に遠隔操縦をされる危険を防ぐため、以上

の切替え操作はすべて機関室のみで行ないうるようにしてある。切替操作が完了すると操縦盤および制御盤の表示灯は手動から遠隔へ切替わる。

(b) 運転中の誤動作に対するもの

機関の運転中に再起動をしたり、逆転操作をすることは

ハンドル種類	作動内容	作動角度	作動時間(秒)	モーター出力(P.S)	モーター回転数(R.P.M)	ハンドル軸でのモーター発生トルク(kg-m)
操縦ハンドル	停止—起動( $\theta_1$ )	7°	0.3	1/8	2500	20
	起動—運転( $\theta_2$ )	20°	0.9		2500	20
	過負荷—停止( $\theta_3$ )	45°	2.0	2500	20	
	過負荷—停止( $\theta_3$ )	45°	10.0	500	20	
逆転ハンドル	前進—後進( $\theta_4$ )	45°	3.0	1/16	2500	8

非常に危険であるため、運転中は操作開閉器を停止以外のいかなる側に倒しても、すべて作動しないように電氣的にインターロックしてある。即ち機関を一旦停止しなければ逆転切替えまたは起動はできない。

- (c) 起動時における逆転ハンドルの位置に対するもの  
起動時に逆転ハンドルが前進側または後進側の正規の位置にない時は、操作開閉器を起動側に倒しても起動しないようにしてある。これは状態表示灯によっても容易に知ることができる。
- (d) 機関故障時に対するもの  
機関の潤滑油圧力および冷却水圧力が異状低下した場合は警報と同時にランプ表示をして注意を喚起すると共に故障発生箇所を明示する。
- (e) 電気回路故障時に対するもの  
本装置の電気回路の故障時も上記同様、警報表示

する。

故障確認後は各盤の警報用タンブラスイッチを“切”側に倒せば、警報は鳴り止み、赤ランプは故障の原因が除去されなければついており、除去されれば自動的に緑ランプに切替わる。

### 3. 結 言

昭和32年に電気式遠隔操縦装置の第1号機を完成してから現在までに、トロール船、鮪船、捕鯨船のように漁撈上特殊な操船を必要とする漁船およびその他の船に30台納入し、客先から絶大なるご好評を得ているが、今後の大型高級商船の自動操縦化の動向からして、各系統の自動追尾操作方式の遠隔操縦装置も装備される傾向にある。当社もこの分野について既に研究試作を進め、良好なる成績を収めており、各方面のご期待に沿うものと確信している次第である。

## 増刷出来！ 大型船の建造に関する諸問題

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 眞藤恒 著

最近における造船技術の合理化、能率化は目ざましく、大型船の大量建造に見事にその成果を示していますが、著者が多年にわたって研究し、経験を積んで結実された造船技術、工場管理等の方法は広く造船界の注目を集め、近代造船の基礎となって普及されています。本書

は著者の大型船建造に関して研究せられた重要な諸問題についてその方策を示し、また個々の問題についての具体例を参考資料として集録したもので、造船技術者の必読の書であり、本書刊行にあたって各方面から大きな期待がよせられております。

### 〔内容〕

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

- 参考資料 1. Strength Factor
- 〃 2. 自動ガス型切断法の導入による船殻内業工事の改良
- 〃 3. Assemble および Erection 工事と Assemble Block の大きさおよび形状

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

B5判 上質紙・上製 220頁 定価 600円(〒60)

◎長らくお待たせしました。増刷ができましたので御希望の方は至急お申込み下さい。

船 舶 技 術 協 会

# 三菱翼車プロペラ付 和泉丸 について

三菱造船株式会社

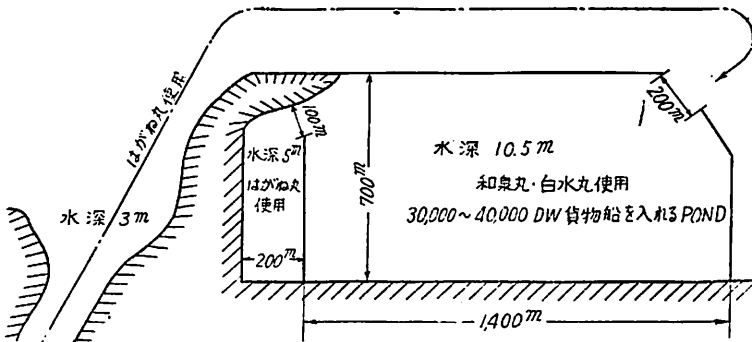
本船は住友金属工業株式会社のご注文を受け、先に建造した三菱翼車プロペラ 4 TP 100型 (120PS×2基) 装備曳船「はがね丸」と共に、同社和歌山工場において作業に従事するため、当社下関造船所にて建造したものである。

## 1. 計画概要

本船は住友金属工業株式会社和歌山工場の巾1,400m, 長さ700m, 水深10.5mの Pond 内にて, 30,000~40,000 D.W. 貨物船の出入港接岸の作業に従事するのを目的としている。

このような狭い港内にて, 大きな船を動かす目的に沿うために, 翼車プロペラを装備することによって高度の操縦性を持たせて, 主機関として 550 PS 2 基を装備して, 曳引力 11 t 以上を持たせた。

船体主要寸法の, 特に巾については, 従来の翼車プロ



第1図 住友金属工業・和歌山工場

ペラ装備船についてしばしば見受ける, 旋回中や斜め曳航中の船体の傾斜が甚しく, 力を十分に発揮し得ない欠点をさけるために, 巾を 7.6m, B/L=0.29 と大きくすることによって, 翼車プロペラの操縦性の良好という利点を十分に生かすようにした。その結果は後述するがごとく, 航走旋回所要時間60秒, 旋回直径約 2 L, その場旋回所要時間46秒という試験成績にあらわれた。

船内の Tank 配置については, その全部を長さの船首半分を集め, 船尾の翼車プロペラ重量とバランスを保ち, 船尾の Edge の沈みを極力小さくすることに努力した。その結果は, Edgeの沈みを 100mm~200mm に抑ええることができた。このことは, 翼車プロペラの効率

を増す因となり, 曳引力と船速とを大にすること, および狭い港湾で使用する本船の場合には船尾の造波が少なく, 波立ちが少ないことが利点の一つとなった。

水面下形状, 舷弧等船体線図の作製に当っては当社船型試験場において水槽試験を行なった。特に船首舷弧は水槽試験船首造波状況よりその高さを決定した。船体構造については, 特に船尾の部分について考慮を払った。

翼車プロペラ搭載船で, Pusher Type (船尾に翼車プロペラを装備したもの) の場合, 船尾の排水量を少なくして, しかもプロペラはかなりの重量物として搭載されるため, バランスが破れて強度不定や振動の問題を起こす。本船においては, 船尾に水平タルガーダを取付けて格子状に補強した結果, 振動を殆んど除くことができ, 強度上も十分なものとなった。

機関部においては, 主機関 550PS 2 基に対して, 三菱翼車プロペラは 6 TP 200型, ピッチ径 2,000mm のものを採用して曳引力 11ton 以上を十分に出し得るものとした。主機関と翼車プロペラとの間に流体接手ならびに歯車接手を入れて, 振動, 衝撃, 船体歪に対処して, 翼車プロペラ装備曳船としての酷使に耐え得るようにしている。

本船は質実剛健, 性能第一という船主意向にそって, 曳船として十分その性能を発揮できるよう設計製作に留意した。

なお 本船の主要工程は次の通りである。

起工 35~5~23

進水 35~7~11

竣工 35~9~15

以下本船要目と, 本船に装備した三菱翼車プロペラ 6 TP 200 型の構造その他と諸試験成績とを記して, 本船性能を説明する。

## 2. 本船要目

### (1) 船体部要目

全	長	約 29.50m
水	線 間 長	28.50m
垂	線 間 長	26.00m
巾		7.60m
深	さ	3.30m

一船の科学一

計画満載吃水	2.30m
同上排水量	279 kt
総噸数	169.94T
純噸数	39.83T
資 格	沿海3級
船 種	曳 船
航行区域	沿海
速力(満載常用)	約 11kn
陸岸曳引力最大	13.6 t
乗 組 員	10名
燃料油槽	約 16m <sup>3</sup>
清水槽	約 10m <sup>3</sup>
脚 荷 水 槽	約 30m <sup>3</sup>

(2) 機関部要目

主機関

単動4サイクル無気噴油過給機付ディーゼル2基  
 定格出力×回転数 550PS×450RPM

推進器

型 式 三菱翼車プロペラ 6 TP 200  
 台 数 2台  
 回転直径 2,000mm  
 翼 数 6  
 定格回転数 105RPM

流体接手

型 式 三菱TC 1,260型  
 台 数 2台

発電機

40 BPS ディーゼル直結 25kW発電機

消防ポンプ

38 BPS ディーゼル駆動  
 容 量 60~120m<sup>3</sup>/h  
 揚 程 60~30m

3. 翼車プロペラの配置

第2図は本船の一般配置図である。計画概要の項で前述したように翼車プロペラは、Pusher type として船尾に両舷機装備とした。Pusher type と Tractor type との利害得失は次の通りであり、これに対して前者の型式を採用したものである。

	Pusher type	Tractor type
V <sub>s</sub>	大	小
旋回半径	小	大
旋回所要時間	小	大
旋回中傾斜角度	小	大

G. M.	大	小
入渠作業	容易	船底に突出あり
曳航時方向安定度	小	大

翼車プロペラの回転方向と箇所との問題は、船の方向安定性から見て2軸とし、主機は対称回転としてプロペラの回転を上から見て外回りとした。

4. 三菱翼車プロペラ 6 TP 200型

(1) 構造

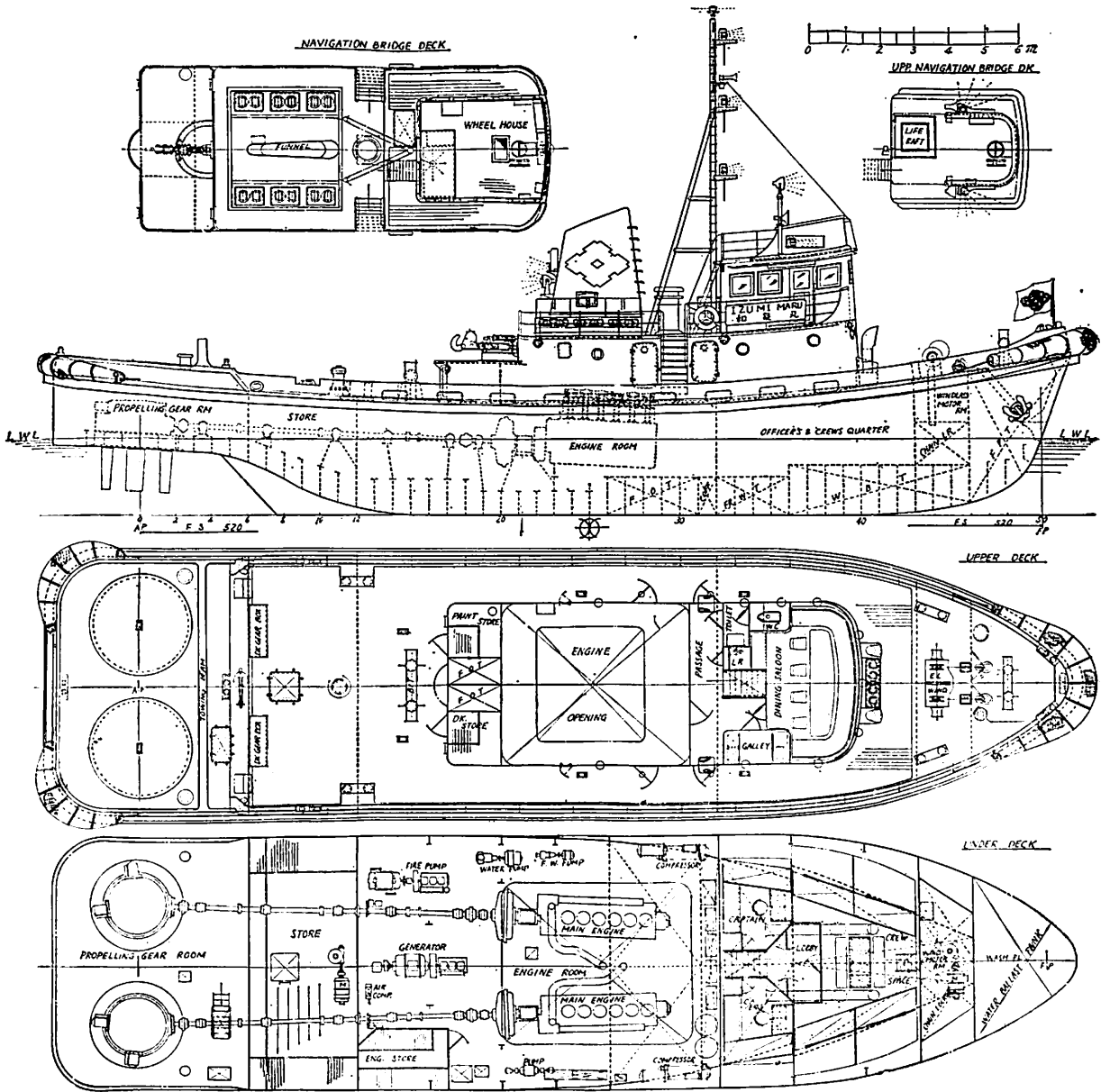
本船に装備した6 TP 200型の外観を第3図に示し、縦断面図を第4図に示す。

第4図で主要部分の説明をする。①がニッケルアルミブロンズ製のプロペラ翼で、この断面形状は当社船型試験場での模型試験によって決定した。②が回転車で、プロペラ翼を回転させ、③、④が下部箱、上部箱である。下部箱は主として駆動部を内蔵し、上部箱は主として操縦部を取付けている。⑤のピニオン軸に取付けたピニオン傘歯車は、⑥のホイール傘歯車を駆動する。⑦が駆動回転筒で、回転部重量の推力は⑧水平軸受にて受ける。プロペラ翼が発生した推力は⑨のコロ軸受を介して、水平軸受、上部箱、下部箱から船体に伝達する。⑩の操縦棒は⑪の油圧サーボモータにて偏心位置を与えられ、その偏心位置は、⑫のリンク系統によって、プロペラ翼を所要のピッチに変節させるものである。

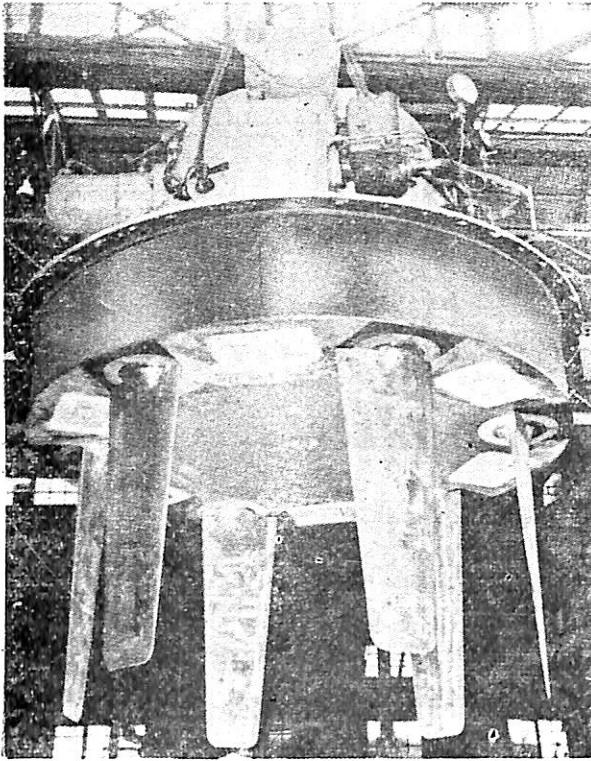
(2) 作動概要

翼車プロペラの操縦は操舵室等からの遠隔操作が可能であるが、本船は操舵室内に遠隔操縦装置を備えている他に、さらに操舵室頂部にも、室内の装置に連動または切替可能な遠隔操縦スタンドを装備している。遠隔操縦スタンドは左右両舷機の前後進ハンドルと操舵ハンドルとよりなっており、前後進ハンドルの左右両舷機のものとは平常の操船では同時操作できるよう結合しており、必要な場合には切離して、左右の速度を変えることもできるようになっているが、操舵ハンドルは左右両舷機を共用せしめている。

操舵室にある遠隔操縦スタンドの速度レバーを所要のピッチ目盛まで前進または後進方向に動かすと、機関室等を通ったリンク機構によって、この指令がプロペラの速度用サーボモータのパイロットバルブに伝達され、サーボピストンは指令に応じたストロークだけ圧油によって、内側または外側へ摺動する。ピストンの摺動は連結棒を介して、操縦室に所要の偏心位置を与え、プロペラ翼を所要の前後進ピッチまで翼角を振れさせ変節するのである。操舵ハンドルをまわすと、速度用サーボモ-



第2圖 和泉丸一般配置圖



第3図 6 TP 200型外観

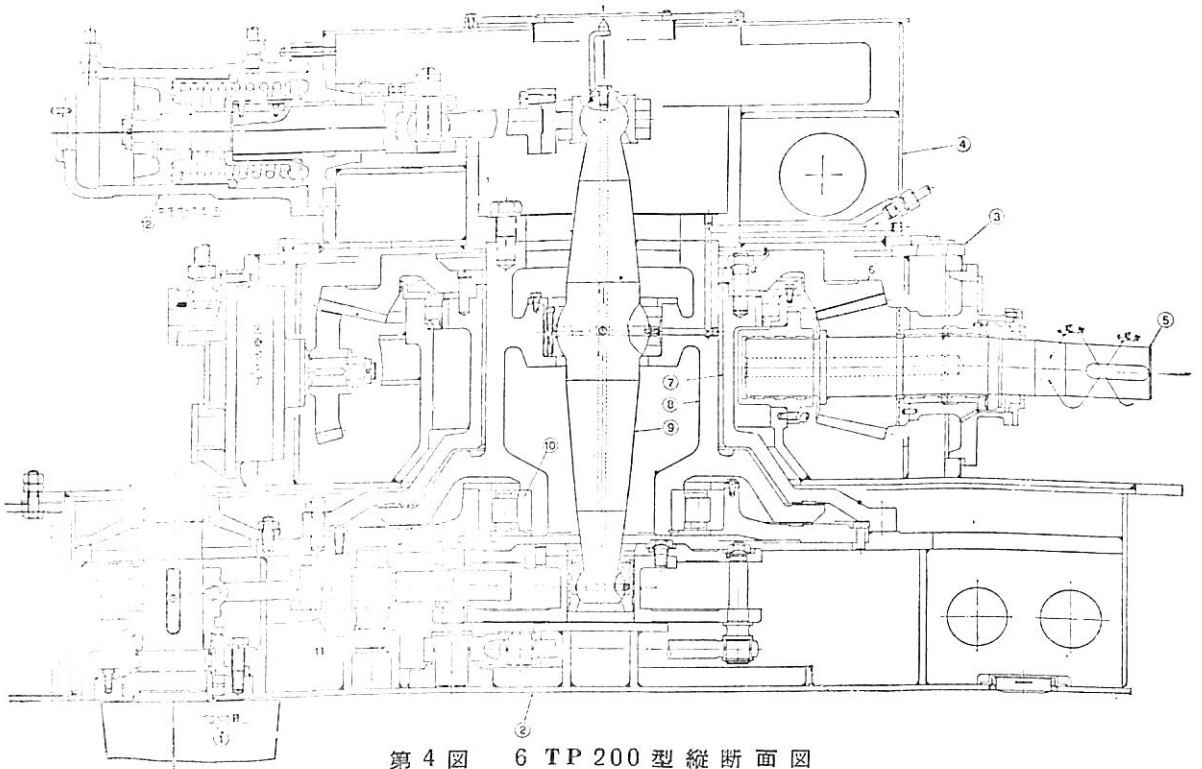
タと直角に取付いた操舵用サーボピストンが作動し、指令しただけの舵角ピッチまで翼角を振れさせ変節する。このようにして直角に配置した2箇のサーボモータのピストンの揺動を適当に組合せて、360度いずれの方向にも所要の方向に所要の大きさの推力を得ることができ、高い操縦性能の現われとなるのである。

(3) 機構と力

シュナイダープロペラの正統的な翼駆動方法は、翼の回転軸を通る翼弦に直角な線がすべての翼について同一点(これを操舵点と呼ぶ)で交わるような運動方法であって、この場合の翼の振れ角 $\phi$ と、翼の回転角 $\theta$ との間には

$$\phi = \tan^{-1} \frac{e \cos \theta}{1 - e \sin \theta}$$

なる関係がある。ここで、 $e$ は偏心率で、翼車の回転中心から操舵点迄の距離と、回転半径との比として表わされる。この駆動方法をわれわれは正統的駆動法と呼んでいる。正統的駆動法は理論的なものであって、これをそのまま実機に採用することは回転車内部の限られた容積内で、操舵点を大きく偏心させねばならぬので、機構として実際的なものとはならない。本機の6 TP 200型で採用した翼駆動方法では回転車内の操縦棒下端に、回転車と同一角速度で回転し、回転車に対しては相対的に平



第4図 6 TP 200型縦断面図



行移動する推力調整板を設け、これを介して翼の振れ角  $\phi$  を増巾せしめることとした。この場合の翼の振れ角  $\phi$  と、翼の回転角  $\theta$  との間には

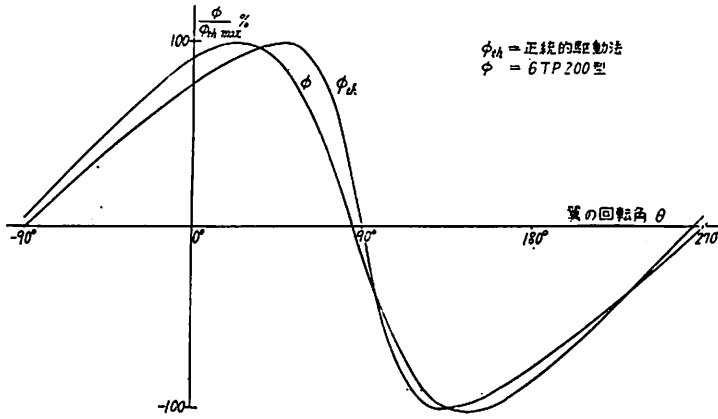
$$\varepsilon = \tan^{-1} \frac{e R \cos(\alpha + \theta)}{(r_b - r_a) - e R \sin(\alpha + \theta)}$$

$$\phi = \gamma - \cos^{-1} \frac{r_c^2 + r_a^2 + d^2 - l^2 - 2r_c d \cos(\beta + \varepsilon)}{2r_a \sqrt{r_c^2 + d^2} - 2r_c d \cos(\beta + \varepsilon)}$$

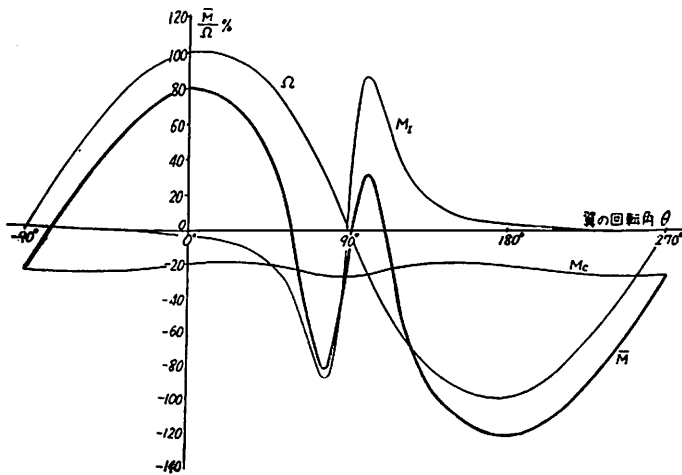
$$-\sin^{-1} \frac{r_c \sin(\beta + \varepsilon)}{\sqrt{r_c^2 + d^2} - 2r_c d \cos(\beta + \varepsilon)}$$

なる関係がある。  $\varepsilon$  を助変数として、  $R, r_a, r_b, \dots, \alpha, \beta, \dots$  etc. の数値を適宜に与えることによって、即ち、リンクのレバー比重を適宜に選ぶことによって、偏心率  $e$  を小さくして振れ角  $\phi$  を大にとることができるのである。本機で採用したものと、正統的駆動法とを比較すると第5図のごとくなる。

サーボモータ油圧の大きさを決定するもの基礎にな



第5図 翼の振れ角  $\phi$



第6図 翼軸の振りモーメント  $M$

るものは翼に発生する力であるが、これはそれぞれ

- (1) 流体力学力
- (2) 遠心力
- (3) 慣性モーメント

の合成力となる。

本機の場合の翼1枚の翼軸振りモーメントは第6図に示すものとなっている。従って翼数6枚の合成の他に、リンク系統の慣性モーメント、摩擦等の影響を含んだものが推力調整板に合成され、操縦棒に必要な操作力、即ち、サーボ油圧力となる。本船の海上運航時には当社研究部の手によって、本機のサーボ油圧、操縦棒応力等の一連の計測を行なった。計器にはオシログラフ、金属細線抵抗線歪計等を使用した。その結果、本船の前後進時、操舵一杯時、曳引時等の過渡現象等を含めて本機の機構力系統を確認することができた。

(4) 操縦点と操船

操舵点を適宜に指令することによって、本船の速度調整および方向選択が自由にできることは、以上から容易に理解できる。次に左右両舷機の操舵点の位置と本船の操縦方向との関係の代表例を示す。

第7図は前進を表す。左舷機Aのプロペラは反時計方向に回転し、操舵点Nは左よりにある。右舷機Bのプロペラは時計方向回転で、操舵点N'は右よりにある。このとき左右両舷機A, Bの合力として前進の推力が得られる。

第8図は操舵点を第7図の反対位置、即ち、左舷機の操舵点は右側、右舷機の操舵点は左側へ移すことによって後進推力を得ている。

第9図は右回頭(右旋回)を示す。左舷機の操舵点は下側に、右舷機の操舵点は上側に、矢印方向の推力を得る。

第10図は前進中左回頭を示す。左舷機の操舵点は左上、右舷機の操舵点は右下に指令して矢印方向の推力が得られる。

第11図は船首右回頭を示す。左舷機、右舷機ともに操舵点を左側に指令して、船尾を中心とする船首の右旋回が得られる。この場合には左舷機は前進の、右舷機は後進の操舵点をとることになるので、遠隔操縦スタンドの速度レバーは左、右両舷機のものに切離して別箇に指令を与える。操舵ハンドルは指令しない。

第12図は右横進を示す。左舷機操舵点は左

上に、右舷機操舵点は左下に指令する。しかるときは、左舷機よりは  $T_A$  の推力を、右舷機よりは  $T_B$  の推力を、それぞれ船体の重心に対して発生し、その合成力として右横方向の推力  $T$  を得ることができる。この場合の遠隔操縦スタンドからの指令は左舷機速度レバーを前進、右舷機速度レバーを後進とし、操舵ハンドルは左回頭側の反時計方向へ回す。

以上述べたのは操船の代表例であって、もちろん上記以外の操縦も可能である。

### 5. 海上運転成績

海上運転は昭和35年9月1日、2日の両日にわたって施行した。速力試験は理想的な静穏な海面で行なわれ、全力よく12knを記録し、陸岸曳引試験においては、最大13.6tを出し、定格550BPS×2においても、約13tを出すことが確認された。このことは一般に用いられる100BPS当りの曳引力を考える時、

1.16t/100BPS であり、翼車プロプラとしてはかなり高いものである。

計測項目中、軸馬力の計測は当社研究部船型試験場の手にて施行し、翼車プロペラ側の歯車接手前端の中間軸に取付けた、電磁式トーシヨンメータを使用した。曳引力の計測は曳引ワイヤの途中に鍛鋼製のテンションバーを挿入し、これに貼付した金属細線抵抗線歪計を使用した。以下各試験について述べる。

#### (1) 速力試験

試験状態は次の通りである。

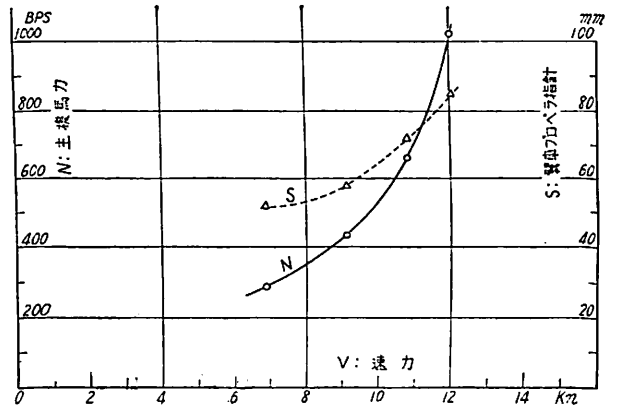
施行年月日 昭和35年9月2日  
 施行場所 下関市綾羅木沖  
 天候 晴

海上の模様 静穏 (Smooth sea)  
 風向、風速 北北西 1.6m/s  
 試験時平均吃水 2.27m  
 排水量 271 kt

試験成績は次の通りで、これをグラフにしたものが第13図である。

速力試験成績表

試験種類	速力 kn	主機回転数 RPM	制動馬力 PS	ベラ指針 mm
1/4	6.91	451	283	42
2/4	9.12	450	430	58
3/4	10.81	450	658	72
1/2	12.02	451	1,022	85

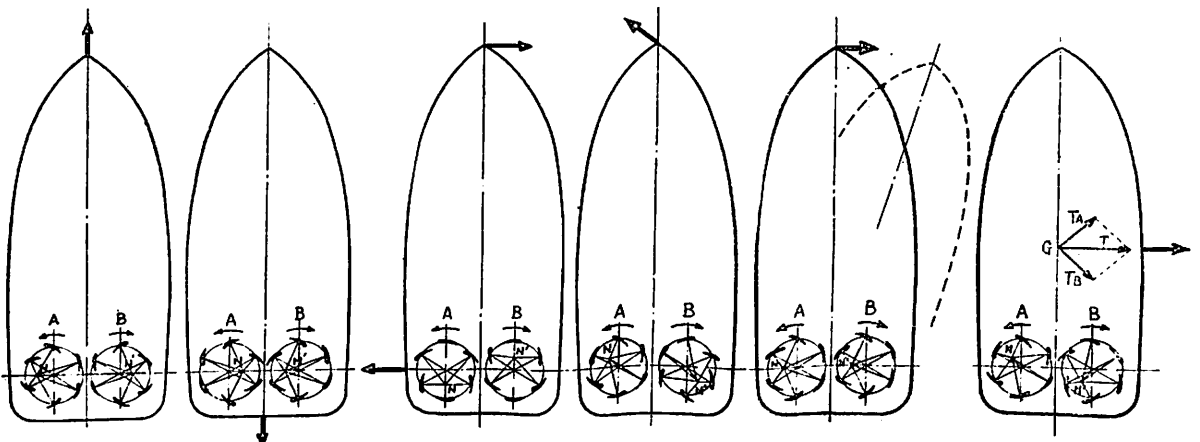


第13図

#### (2) 陸岸曳引試験

試験状態は次の通りである。

施行年月日 昭和35年9月1日



第7図

第8図

第9図

第10図

第11図

第12図

施行場所 三菱下関造船所岸壁  
 天候 晴  
 海上の様相 静穏  
 風向、風速 西 2.0m/s  
 試験時平均吃水 2.26m  
 // 排水量 270kt

試験成績は次の通りで、これをグラフにしたものが第14図である。

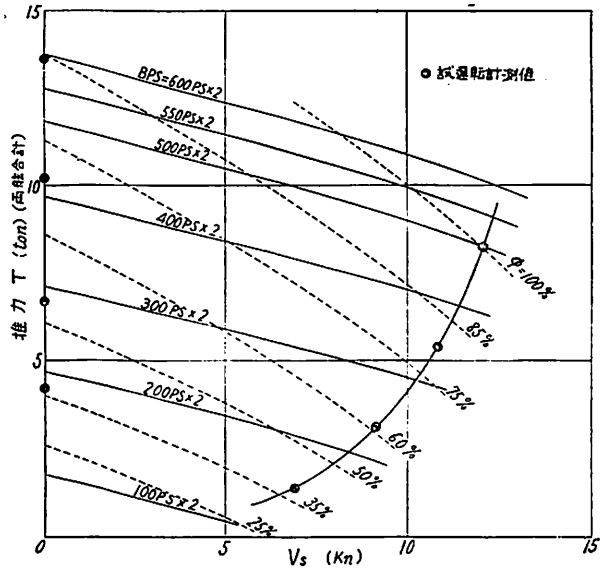
試験種類	曳引力 t	主機回転数 RPM	制動馬力 PS	ペラ指針 mm
1/4	4.2	451	337	34
2/4	6.7	453	539	50
3/4	10.2	453	833	61
1/4	13.6	449	1,174	71

第15図は当社船型試験場にて行なった翼車プロペラ模型試験チャートを基として作製した「計画推力曲線」であるが、上記試験計測値がよく一致していることを示している。

(3) 旋回試験

旋回性能の良いことは翼車プロペラ搭載船の最大の利点であり、特長である。

本船旋回試験においても、その点は十分に証明され、旋回直径は約55mであり、船長との比は約2である。本船と殆んど同じ曳船に普通螺旋推進器、または可変ピッチプロペラを装備した場合には旋回直径 / 船長 ≒ 4~5 となる即ち、旋回直径は約 105m~130m となる。このことについては旋回時間の短縮ともなり、本船は 360 度回頭に要する時間は約60秒となっている。その場旋回は翼車プロペラ船のみがよくなし得る操船であるが、この



第 15 図

場合の旋回時間の短縮はさらに大きく、本船の場合は46秒で360度回頭を終了している。

試験状態は速力試験時と同一である。

試験成績は次の通りである。

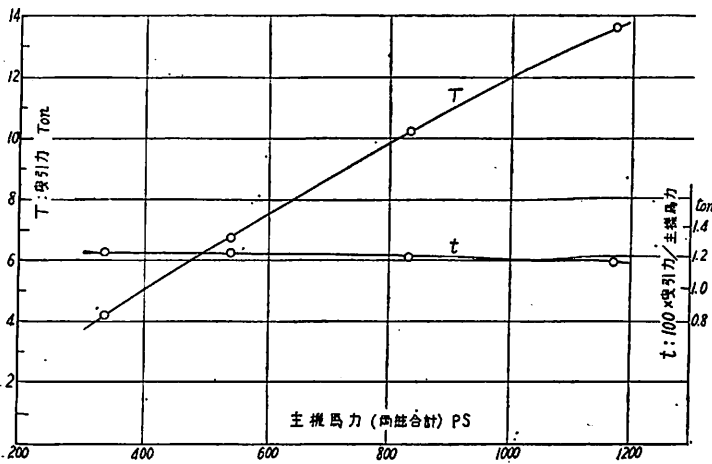
旋回試験成績表

	3/4前進中旋回	その場旋回
旋回前の船速	約10.8kn	0
旋回直径	約55m	0
360度回頭所要時間	約60sec	約46sec
最大傾斜角	約10°	約2°
操縦ハンドルの位置	25	53

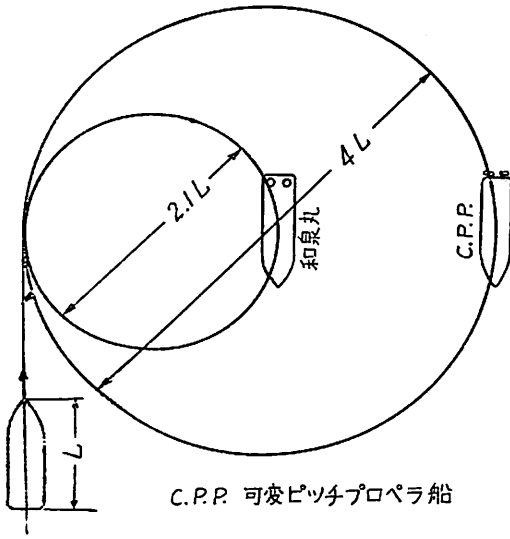
第16図は本船の 3/4 Load 前進中の旋回直径の、船長との比を示したものであるが、比較のために可変ピッチプロペラ船のものも示した。

第17図は同じく旋回所要時間の比較をグラフで示したものである。3/4 Load 前進中では可変ピッチプロペラ装備船に対して本船の所要時間は約1/2となる。本船の 3/4 Load 前進中とその場旋回との所要時間を比較した場合に、当初の旋回角度120°位までは、後者の方が長い時間を費しているのは前者の旋回発令は船速約 10.8 kn からであるのに対して、後者の方は船速 0 kn からであるためである。

第18図、第19図の写真はそれぞれ本船の前進中旋回およびその場旋回のものである。



第 14 図



第16図 (C. P. P. 可変ピッチプロペラ船)

(4) 後進力試験

後進発令より船体停止までの所要時間24という短時間で、このときの航走距離も70m、即ち、船長の2.7倍という短距離である。

前進発令より船体停止までは、それぞれ18秒、68mとさらに短かくなっている。

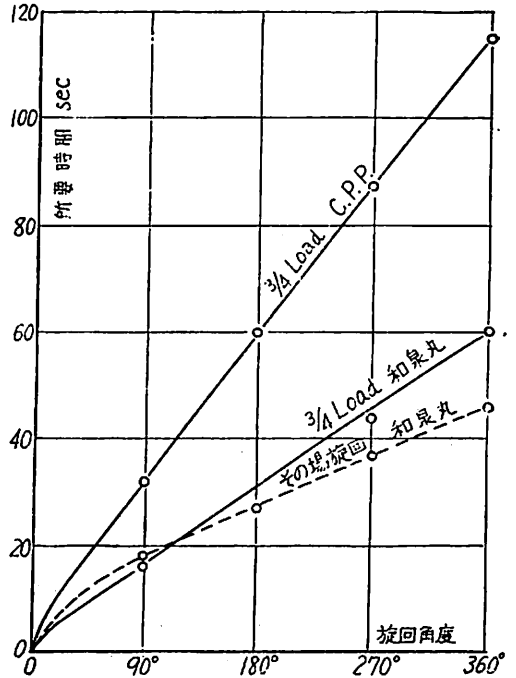
試験状態は速力試験時と同一である。

試験成績は次の通りである。

後進力試験成績表

1/4前進 (船速12kn) → 1/4後進 (船速-10.3kn) → 1/4前進 (船速12kn)

	所要時間	航走距離
操縦ハンドル移動所要時間	約 5"	—
後進発令より船体停止まで	24"	70m
船体停止より後進整定まで	76"	310m
前進発令より船体停止まで	18"	68m
船体停止より前進整定まで	64"	300m



第17図

(5) 横進試験

第12図で述べたような横進運航も、翼車プロペラ船の  
みがよくなし得るところのものである。

試験状態は速力試験時と同一であり、横進速力約1 1/2  
knを出した。

その他、惰力試験、揚錨試験等必要な諸試験を施行し、  
ほぼ計画どおりの成績を収めた。

6. 結 び

本船は昭和35年9月9日関門地区においては当社下関造船所で、同9月14日阪神地区においては神戸港外で、それぞれ公開運航をなし、翌9月15日住友金属工業株式会社和歌山工場にて引渡式を終了した。

その後本船は船主ご計画通り、先に述べた同工場港内にて、上記の高い操縦性能を発揮して、スケジュール通り稼動中である。

船 舶 の 電 気 防 食

運輸技術研究所  
瀬尾正雄 著

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 250円 (〒24円)

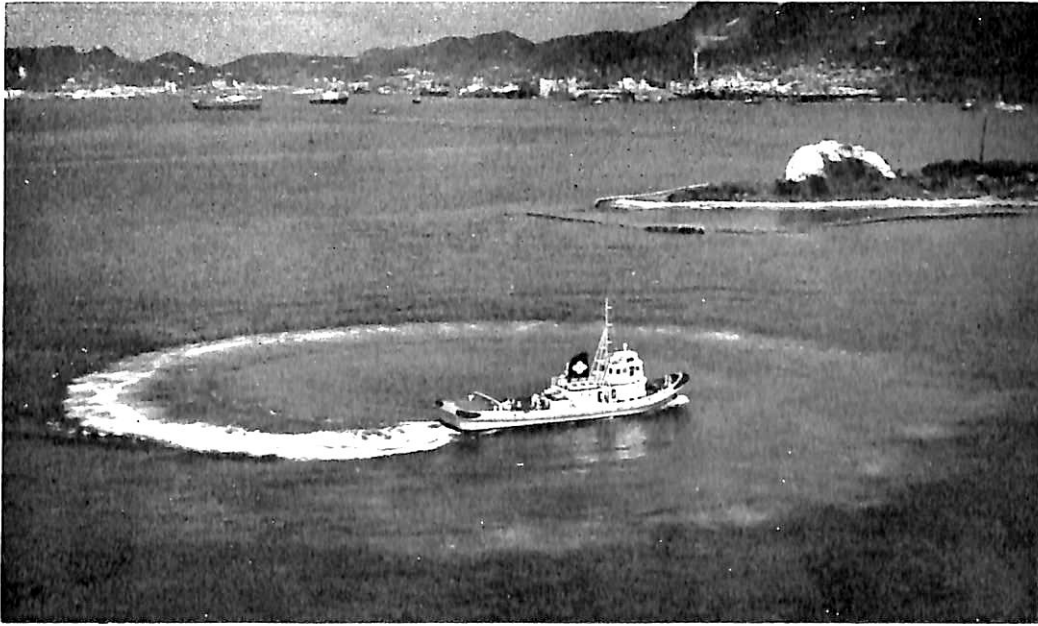
内容：腐食、電気防食、流電陽極法、船底の電気防食  
船底防食の実例、タンクの防食  
陽極試験法、電解被覆、外部電源法、  
JIS鋼船船体用防食亜鉛板

船 舶 技 術 協 会

三 菱 翼 車 フ ロ ペ ラ 付 和 泉 丸



全 力 航 走 中 の 和 泉 丸



第 18 図  
旋 回 状 態  
(右前進中の旋回)



第 19 図  
そ の 場 旋 回  
(本文対照)

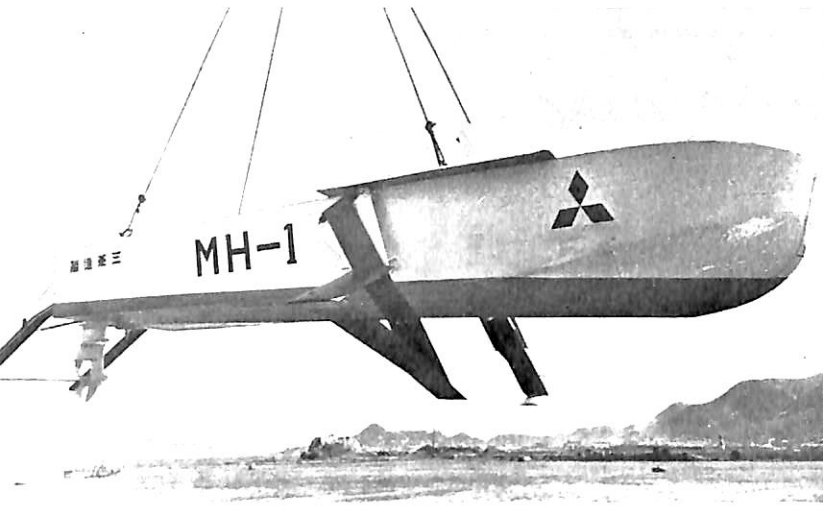
# 三菱水中翼船

Mitsubishi  
Hydrofoil  
Craft

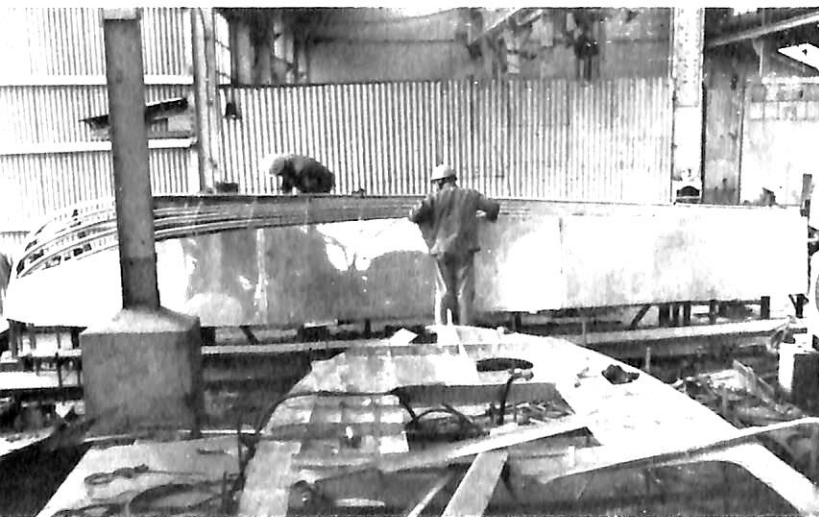
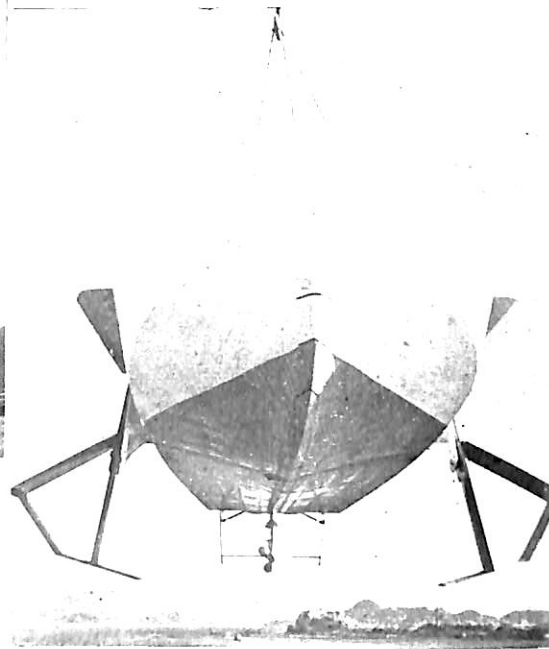
三菱造船株式会社



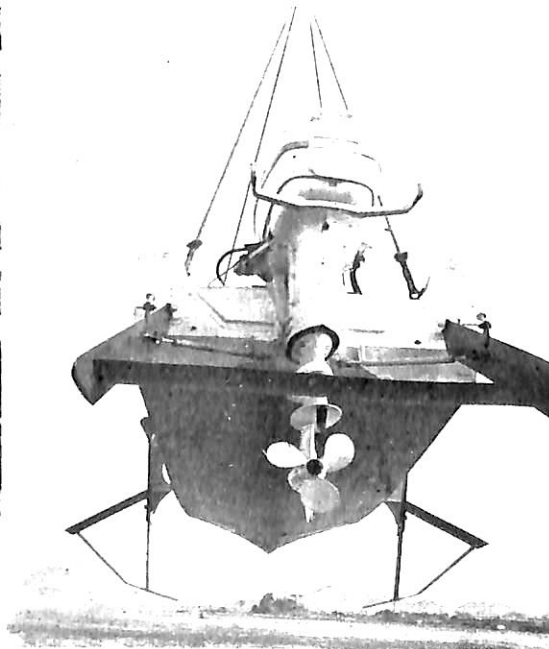
全力航走中のMH-1型 1号艇



MH-1型の全体写真（水中翼の位置と形状を示す）



三菱造船・下関造船所で建造中のMH-3型艇（36-2-25現在）



# 三菱水中翼船について

三菱造船株式会社

## 水中翼船（ハイドロfoilクラフト） の概要と特長

水中翼船の船体は普通の高速艇と同様の形状を有しているが、水中に翼を持っていて、この揚力によって船体を完全に水面上に持ち上げて快走するもので、いわば飛行機と船との合の子である。即ち水中翼船はスタート直後は普通の船と同じように航走するが、速力が増加するにつれて船体の前後部に設けられた水中翼に揚力が働き、次第に船体を押し上げて完全に空中に浮び上がり水中翼だけで支えられて航走することになる。そうすると船体自体に受ける水の抵抗は全くなり、あとは水中翼、支柱等の極めて僅かな部分に受ける水の抵抗だけが残るから全体の抵抗は普通の船ないし高速艇に比べて遙かに小さくなり、比較的小馬力（普通の船の $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ ）で高速が得られることとなる。しかも水の密度は空気の約800倍であり、揚力は密度に比例するから翼といっても非常に小さいものですむことになる。

水中翼船は約70年前、すなわちほぼ航空機の出現と同じ頃にこのアイデアが考案され、以来研究が重ねられてきたが、本当に実用化されたのは第二次大戦後といえよう。

最近の輸送機関の高速化の傾向が水上にも要求され、軽量で強力な金属材料、軽量・高出力機関の出現と相まって、水中翼船の発達する素地ができ上り、急速にクローズアップされてきたのである。

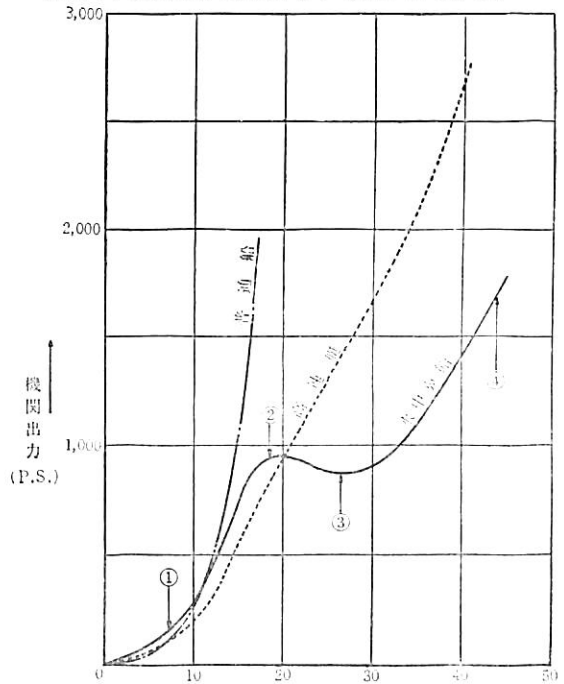
次に水中翼船の一般的な特長をあげるとつぎの通り。

- (1) 従来の同排水量の高速艇にくらべ同一速力を出すための所要馬力が約半分ですみ、低馬力エンジンで燃料消費量も減少するから航続力も倍加する。したがって燃料費の節約、高速による航行時間の短縮等在来船に比べ航走路当りの運航費を約30%低減することができるといわれている。
- (2) 在来船に比べて約3倍のスピードが可能となるの

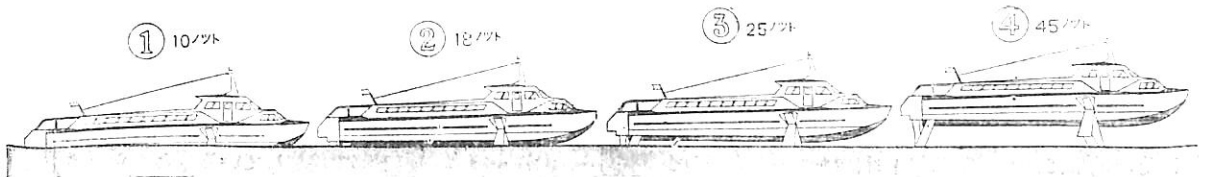
で、輸送力は1隻の水中翼船で2～3隻の在来船に匹敵することとなる。

- (3) 船体が水面より高く揚っているため、波の高さによっては船体に対する波の影響を全然なくすることもできる。したがって波浪中においても全力航走が可能である。（在来船は全力航走ができない）
- (4) 安定性能がすぐれている。荒天時においてピッチング、ローリング等の運動は在来船に比べて少なく、乗心地がよくなる。
- (5) 船体の形状に対する制約が少なくすむ。

船体が水面を離れて航走するから、在来船のように高速による抵抗をへらすため特に船体を細長くする必要がなく、幅を思い切り広くする設計もできる。



水中翼船と在来船との比較例



- (6) 狭いところでも全速力で航走ができる。  
全速力で航走しても水中翼船によって起こる波はきわめて小さいので、狭い河川、運河等においても、岸壁、他船などに対して被害を与えることがない。
- (7) 非常にすぐれた加速性能と停止性能を持っている。  
急停止をやって大体船の長さの3倍位の距離で停ることができる。
- (8) 操縦が容易で、また旋回性能もすぐれている。

### 三菱水中翼船の研究開発

当社ではかねてから将来有望な水上運輸機関として水中翼船に着目し、研究部船型試験場、長崎造船所、および軽合金艇の建造工場として豊富な経験を有している下関造船所により昭和34年11月水中翼船研究会をつくり、全社の技術をあげて研究に着手し、理論計算により模型艇、試作艇を製作して各種データの収集、解析を行ない、本格的な研究開発計画を練ってきた。

当社の目標は大型高性能のもので、基礎的な理論の開発からはじめ、まず波浪中の安定性能から手がけた。これは日本近海では特に耐波性が要求されるにも拘らず、従来欧州方面で開発された型式にはその点に若干の不安があると考えられたからである。

水中翼船の翼の型式には二種類あり、一つは現在欧米で広く商用に用いられているもので、翼が斜めに水中にはいり、その一部は常に水上に出ている Surface piercing foil 型で、シュブラマル社艇や当社試作艇もこの型である。これは翼が斜めになっているため艇が傾いた場合には翼に加えられる揚力が自然に増減して艇の安定を保つので、特別の機構を必要とせず安価で商船用に適している。しかし水中翼の支柱を高くすることが構造的にむずかしいので、波浪中の性能、特に波浪中の高速度を望むことはできない。他の一つは水平な翼を水中に全没させる Full submerged foil 型で、翼支柱を高くできるので波浪中の性能は完全に保証され、波浪中の高速航走には全く問題はない。しかし波浪の状態に応じて翼の角度を制御する自動制御機構が必要となり、現在では多くの未解決の問題が残されている。

当社では目下前者の型式の研究開発を行なっているが、それと平行して高速水中翼船の最も理想的な後者の型式の研究にとり組みつつあり、自動制御の研究には大規模な設備と研究陣を必要とするが、当社はその十分な資格を備えており画期的な成果が期待できる。

当社における試作艇の建造は、まず昭和35年10月に長さ1mの小型自航模型を走らせ理論計算を行ない、さらにその結果により昭和36年1月には4～5人乗の小型試

作艇 MH-1 型の第1艇を下関造船所で完成した。本艇はデータの収集を目的とするもので、研究部船型試験場のスタッフを中心に試作艇により次の諸試験を実施した。

- (1) 速力試験 (艇を浮上せしめる諸機構、即ちテイク・オフ機構の調査、フォイル特性の理論との比較など)
- (2) 安定性試験 (横および縦安定性)
- (3) 耐波性試験
- (4) 旋回性能
- (5) 慣性力試験
- (6) 強度試験

以上の諸試験で計測されたデータを解析してこれと理論と比較検討し、その成果を現在建造中の MH-3 型の設計におりこんでいる。MH-3 型は3月中旬進水、4月末には完成する予定であるが、さらにこの実艇による計測結果を次の艇に応用するという形で効果的に設計を進め、80人乗旅客船 MH-30 型の基本設計を4月末に完了、年内に完成する予定である。

当社で現在建造ないし開発を計画しているものは下記の通りである。

型式	排水屯数	速力 (ノット)	主機 (PS)	備考
MH-1	約 0.65	30	35	4～5人乗、船外機付
MH-3	約 3.0	35	177	10～12人乗
MH-10	約 12.5	40	600	30人乗
MH-30	約 32	40	1,500	80～88人乗
MH-100	約 100	100		軍用艇

#### MH-1 型 1 号艇の要目

全長	(船体)	4.80m
幅	(フォイルを含む)	5.80m
高さ	(船体)	1.60m
吃水	(フォイルを含む)	2.70m
深さ		0.70m
吃水	(静止時)	0.64m
	(航走時)	0.25m
排水量	(満載)	650kg
速力		30km/h
主機	Johnson 製船外機	35PS
最大搭載人員		4～5名

当社製の水の中翼船は三菱水中翼船(Mitsubishi Hydro foil Craft) と呼ばれ、型式は英文頭文字と排水トン数をとって MH-1, MH-3 などとする。(但し軍用艇はトン数に関係なく MH-100) 現在開発中のものは Surface piercing foil 型であるが、フォイルが艇の両側に分離して付き、艇の下部で接続していない所謂スプリット・タイプである。このタイプは本来次のような特長がある。

- (1) フォイルが艇下部で接続している型とくらべてフォイ



ル支柱を高くできるので耐波性がすぐれている。

(2) フォイルを折りたたみできるので接岸に便利である。

#### 船型試験場を中心とする模型試験

これら実船による計測を基礎に船型試験場ではすでにフォイルの模型試験に着手しており、つづいてこれを船体模型につけて波浪中試験を行なうが、一方キャビテーションタンクに専用の特殊付属装置を設置してフォイルその他のキャビテーション試験を行ない、60ノット以上のスーパーキャビテーション型水中翼船の開発を目指している。これは「わが国の実状にマッチした耐波性のすぐれた水中翼船」を主眼にしているため、船型試験場における波浪試験による研究が大きな期待をよせられている所以である。

#### 水中翼船の歴史と将来

水中翼船開発の起りには前世紀の末期で、今世紀の初頭にはフランス、イタリア、アメリカ等で水上航走船が考えられ、水中翼の патент 等も公示されたがそれも実験が行なわれた程度で、具体的に船体建造までは開発が進まなかった。

1927年になってドイツのハンス・フォン・シュテル男爵が水上航走船の開発実験を始め、ザクセンブルグ造船所の協力で実用化の試験に成功し在来船に比べて優れた性能を有することを示した。1930年代に実用化されたのはこのシュテル方式の他に同じドイツのティーチェン博士のタイプがあり、この2者が現在的水中翼方式の元祖といえよう。

この両者のタイプは第二次大戦末期にはヒトラーの命令で軍用艇として実用化され、このうちには排水量80トン、速力45ノットのものがあり、大きさにおいて現在でもこの記録は破られていない。

しかし実際に技術的再開発の行われたのは戦後であり、商業用としていちやく登場したのは1945年前記シュテルの指導のもとに、スイスのシュブラマル社の建造になるもので、以後同社の設計になる数種の遊覧船、旅客船が多数建造され、スイス、イタリアの湖、地中

海、バルト海等に活躍している。

ソビエトでも戦後実用船の建造をはじめ、現在排水量52トン、150人乗のものが、ボルガ河の定期旅客船として時速80キロで運航され、好成績をおさめているようであるし、現在300人乗、時速100キロのものを建造中といわれている。

米國では戦後海軍の要請で水中翼船の開発がはじまったが、最近グラマン社がこれに乗り出し、小型の遊覧艇からはじめて、超高速化への研究開発に力を注いでいる。グラマン社の開発したのはXCH-4という飛行艇との合の子のような水中翼船で時速144キロの高速を出し、ついで1958年にはガスタービン積んだ実験艇XCH-6をつくり、時速112キロ(70マイル)を目標に試験を続けている。

以上のように大陸では大体商業用が主として開発し、速力も40~50ノット級だが、米國では軍用を主とした超高速のものを対象としている相違がみられる。

なお米國ではグラマン社が海運局の注文により排水量80トン、速力60ないし80ノットの本格的航洋高速船を建造中で今年夏完成の予定であり、同じくボーイング社が米海軍より長さ115フィート、排水量110トン、3,000馬力ガスタービン2基を搭載し、速力50ノット以上の中翼駆潜艇PCHを受注し建造中である。

このように水中翼船は全く実用段階に入り河川、湖、内海から外洋に出ようとしている。

水中翼船は高速が得られるとともに波浪中の性能を極めて優れたものとするができる。例えばフォイルを自動操縦によって、波に応じた調整ができるようにしてやれば波の中でピッチング、ローリング、衝撃などをきわめて小さくすることが可能であり、将来は超高速化とともにこの方面での発展が期待される。

わが國では戦時中海軍が行なった実験位なものだが、戦後の諸外國における水中翼船の目覚ましい発展に刺激され、試作艇をつくったり、技術導入を図っている二三の会社があり、今のところ準備段階であるが今年中には実用船が登場することになるであろう。

### 新刊 船舶写真集 1960年版 発売!

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 600円

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

船 舶 技 術 協 会

### 芝浦タービン過給機 5,000 台突破

石川島芝浦タービン株式会社は昭和36年2月11日現在ディーゼル機関用排気タービン過給機の総販売台数5,000台突破を記録し、2月16日同社鶴見工場において各種の過給機が公開展示された。

同社は昭和15年頃より旧陸海軍の注文により航空機用エンジンの過給機の生産を開始したが、戦後は昭和23年ディーゼル機関用過給機の開発に着手し、昭和26年に第1号機を製作した以来、常に性能並びに生産台数において斯界の最高実績を記録し、別表のごとく逐次生産台数を増加して今日では過給機生産台数の過半を占めている。最近急速に伸びてきたのは従来未開拓の分野であった小型ディーゼル用の過給機が完成し、自動車等の車両に用いられはじめたため、過給機の普及開拓と性能向上に鋭意努力が注がれている。

同社の過給機は外国メーカーとの技術提携によるものでなく、主たる生産は本曾工場で集中的に行ない、鶴見

製作年	台数	製作年	台数
昭和26年	1	昭和32年	243
27	3	33	307
28	10	34	814
29	32	35	2,783
30	61	36	355
31	391	合計	5,000

工場には設計研究部門がある。

同日展示された20種類以上の各種標準形式の過給機の外、新たに開発された新製品のH型過給機(圧力、回転数をあげて100%近く出力を増大できる)や、車両用としての新しい高能率小形過給機R-10、R-20型等の公開運転も行なわれた。なお5,000台目の過給機は赤坂鉄工所向けL31型(宝幸水産第52宝幸丸750HP用機関)である。

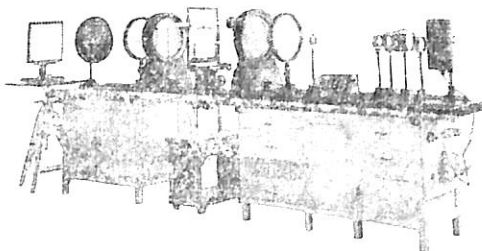
### ロイド統計 1960 年度世界進水実績

建造国	総進水量		自国船進水量	
	隻	GT	隻	GT
イギリスおよび北アイルランド	253	1,331,491	226	1,185,596
その他英連邦諸国	34	160,062	31	159,178
ベルギー	16	129,632	10	42,676
デンマーク	53	219,323	39	120,099
フィンランド	38	76,902	20	48,214
フランス	54	594,422	36	387,678
西ドイツ	254	1,092,139	126	307,641
イタリア	52	433,840	43	360,785
日本	649	1,731,656	570	807,890
オランダ	188	566,993	100	331,828
ノルウェー	80	197,933	43	187,095
ポーランド	70	227,221	18	59,210
スペイン	78	161,239	71	157,096
スウェーデン	87	710,659	55	254,250
アメリカ	60	484,978	51	426,123
ユーゴスラビア	21	161,067	17	120,100
その他	33	76,837	31	52,731
計	2,020	8,356,444	1,490	5,009,090

英国ロイド船級協会はこのほど、1960年度世界各国の進水実績を発表した。それによると、日本が1959年同様に比し135隻、9,579総トン上回って、5年連続首位を占めている。

わが国における輸出船について見ると、リベリア向けが一番多く11隻273,140総トン、次いでフィリピン向け19隻162,140総トンで、パナマ向けはやや落ちて4位4隻90,186総トン等となっている。

## 理研光弾性実験装置



大口徑PQ連動式光弾性実験装置

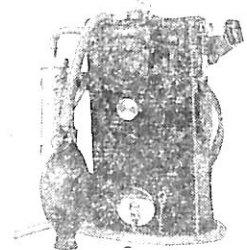
### 理研計器株式会社

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

## 油槽船爆発防止

### 理研ガス検定器

運輸省運輸技術試験所第1254号船用器具型式検定済



Type 18

ガス測定用

ガソリン  
アセチレン  
メタン  
エタン  
プロパン  
LPG

営業品目  
反射光弾性実験装置  
フォトレソラー  
(光の強弱明暗調べ)  
パルセコペンセータ  
精密密度計及校正器  
高精度回転カメラ  
二次元光弾性実験装置  
マフツエンター干渉計  
理研ガス検定器  
H<sub>2</sub>中のO<sub>2</sub>ガス測定用  
N<sub>2</sub>・CO<sub>2</sub>純度測定用  
CH<sub>4</sub>アセチレンガソリン  
他危険ガス測定用

# 三井 B & W 高出力 V 型ディーゼル機関

三井造船株式会社玉野造船所造機設計部長

八島 信雄

## 1. ま え が き

ここ数年来海防計画の一環としてディーゼル推進方式による大中型艦艇の建造が促進されるとともに、鉄道における動力方式の近代化にともなうディーゼル化が急速に実現されてきたが、これには最近のディーゼル機関の急速な進歩に負うところがきわめて大きく、今後さらにこれを推進するために中小型ディーゼル機関の高出力化と高速軽量化に対する要望はますます高まるものと思われる。

これにこたえて当社においては主として2サイクルV型機関の開発を計り、ごく最近では1基当り4,000軸馬力の出力をもつ12シリンダV型機関を完成してその出力範囲の拡大を計り、さらに引続いて艦艇用および歯車減速式または電気推進式商船用主機械の用途に適した同一系列の高過給型新機種を開発を計っている。

当社はこの種機関の進展を計るため、まず当初30数年来技術提携を結んでいる B & W (パーマスタ・アンド・ウェイン) 社において機関車用に最適の機関として設計製作されてきた 22-V-34V 型機関の試作を開始し、昭和30年初頭2サイクルV型機関の1番機として6シリンダ D. E. 622-VU-34V 型機関を完成した。以来本機によって高速機関の設計製作に関する貴重な経験を得るとともに、逐次次に述べるような4機種V型機関を建造し、そのシリンダ当り出力は50馬力より335馬力におよんでいる。これはいずれも低速大型機関と同一方式のフルターボ過給方式(ターボ過給機のみで直結送風機のような余分の装置を併用しない方式)を採用して、すでに実用機関において50%以上の出力増加に成功している。

このように高出力2サイクルV型機関は最近の著しい進歩にともなう、艦艇用、車輛用のみならず、商船用、陸上発電用などの分野に今後ますます進出し、その高性能が高く評価されるであろう。

## 2. 小型高速 V 型機関

当社において製作している小型高速2サイクルV型機関の主要目を第1表に示す。この2機種はいずれも無過給および過給型が標準型として製作され、無過給、過給

第1表 三井 B & W 小型高速2サイクル機関

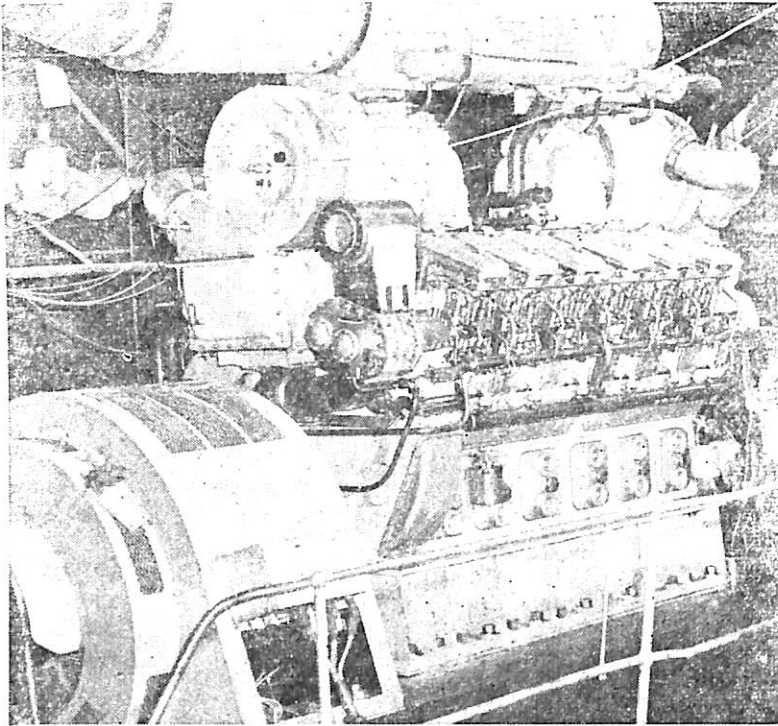
無過給型機関			
機関型式	D. E. 22V-34V	D. E. 15V-25V	
気筒径 mm	220	150	
行程 mm	340	250	
毎分回転数 RPM	800	1,000	
定格出力 BPS/cyl	110	50	
正味平均有効圧力 kg/cm <sup>2</sup>	4.8	5.1	
ピストン速度 m/s	9.1	8.3	
機関重量 ton	10.6	4.1	
馬力当り重量 kg/BPS	8.0	6.8	
過給型機関			
機関型式	D. E. 22VB-34V	D. E. 15VB-25V	
気筒径 mm	220	150	
行程 mm	340	250	
毎分回転数 RPM	800	1,000	
定格出力 BPS/cyl	165	75	
正味平均有効圧力 kg/cm <sup>2</sup>	7.2	7.6	
ピストン速度 m/s	9.1	8.3	
機関重量 ton	11.5	4.5	
馬力当り重量 kg/BPS	5.8	5.0	
備考	機関重量は12シリンダ機関の場合を示す。		

型を問わずシリンダ部分およびクランク軸を含む主要部分はすべて同一部品よりなっている。

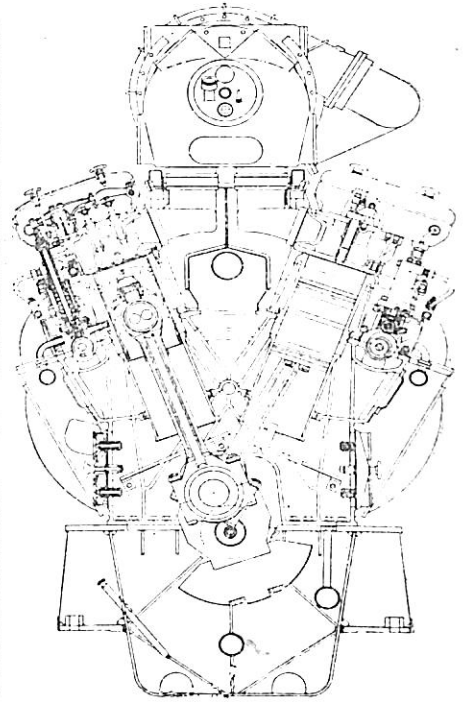
V型機関へターボ過給方式を導入するにあたっては、最初 D. E. 622-VU-34V 試験機関を過給型に改造して実施し、耐久力試験を含めた種々の性能試験により、フルターボ過給方式による機関性能が十分に確認された。

これに引続き当社はターボ過給12型シリンダ2,000軸馬力 D. E. 1222-VBU-34V 機関2基を建造したが、本機は昭和32年春以来2型駆潜艇「はやぶさ」の主機械として就役している。さらにビル内自家発電用機関(第1図)および機関車用機関が相次いで建造引渡された。中でも6シリンダ360軸馬力、D. E. 615-VBS-25V 発電用機関は当社建造の2サイクル・ターボ過給機関のうち最小出力のものであって、昭和34年春以来ビル内非常用電源として稼働にはいつている。

いうまでもなく、かかる高速機関に低速大型機関とほぼ同一過給度の採用に成功したことは、過給機配置、機関の掃排気系、過給機効率および機関との適合性の面で、V型構造並びに高速化にともなう悪条件を慎重な設計計画によって克服したことによるものであるが、B &



第1図 工場運転台上の日比谷ビル自家発電装置(D. E. 1222-VBS-34V機関)



第2図 横断面図  
(D. E. 1222-VB-34V 機関)

V型機関の最大の特長とする長行程ユニフロー掃気方式に負うところが大きであるといえる。

両機種(第1表)はいずれも当初機関車用として計画されたものであって、両列シリンダ間の角度を40度として車輻内への配置を好適としている。機関構造についていえば、架構は鋳鋼製一体型で全鋼板溶接構造の台板上にのりフランジ接手によりボルトで締付けられ、また両列シリンダ間の架構上部に掃気室を取付け、架構上半部とともに掃気溜を形成している。(第2図参照)

シリンダ蓋およびシリンダライナは鋳鉄製であって、シリンダ蓋には1個の燃料弁の周囲に4個の排気弁が配置されている。ピストンは鋳鉄製であり油冷却される。冷却油は接合棒頂部より油密装置を介してピストン背面の冷却室に噴霧する。

クランク軸は Ni-Cr-Mo 鋼製一体型であって、必要に応じて前部にシリコン油封入の振動防止装置が装備される。鋳鋼製の合鍾は各クランク腕にボルトによりクランクピンにたいし180度の方向に取付けられる。主軸受、クランクピン軸受およびピストン軸受は、鉛錫合金を鍍金したトリメタル重裏金を使用している。

调速機は油圧式であって、特に機関車用の用途に使用される場合はウッドワード社製 PG 型调速機を装備して、操縦桿の位置に応じて機関回転数および出力を適当

な段階に円滑に制御する方式をとっている。

またこれらの機関は B & W 型の長所を活かした長行程機関であるため、大きな間隙容積をもつことが燃料噴霧を阻害せず良好な燃焼を得られる結果となり、さらに高圧縮比をとれることが起動の点でも有利となる。非常用電源として設置されたこれら発電用機関はすべて自動起動方式が採用されているが、優秀な起動性能を備え満足すべき成績をおさめている。

### 3. 中型中速 V 型機関

1基当り2,000軸馬力以上の出力範囲を賅う高出力V型機関として、35-VBU-45V型および28-VBU-38V型の2機種が開発製作されてきた。

最初35-VBU-45V機関の計画が採り上げられ、昭和33年春2シリンダ試験機関が完成された。本機種はすでに甲型駆潜艇用主機械として10基を製作し、卓抜な就航実績を挙げつつある直列型6シリンダ D. E. 635-VBU-45型2,000軸馬力機関をV型構造に設計したものであって、前述の小型高速V型機関によって得られた経験に当社独自の着想を織り込んで設計されたものである。

本機はV型機関としては世界でも有数な高出力機関であるため、架構の受ける応力状態、燃焼室周辺の温度分布などにつき長期間にわたる基礎実験を重ね、また耐久

力試験を含めた諸試験を実施して、機関性能並びに信頼性について満足すべき結果を得た。これにもとづき護衛艦用主機械として12シリンダ D. E. 1235-VBU-45V 型 4,000 軸馬力機関 4 基の建造に着手し、昭和35年秋全基の完成をみるにいたった。

本機の誕生によって、同一部品により構成された同一系列の機種により、直列シリンダ機関よりV型12シリンダ機関 2 基串型または 2 基並列型歯車装置付配置において 1 軸当り 2,000 乃至 8,000 軸馬力；かりに搭載船を 2 軸とした場合は 4,000 乃至 16,000 軸馬力の出力範囲の要求に応ずる高速汎用機関が製作されることとなった。

すなわち前述の 12 シリンダ機関 4 基は両舷軸にて 16,000 軸馬力の出力をもつもので、片舷上の前後機 2 基は流体接手を介して串型に配置され、後機はプロペラに直結する。この配置では前機をブースタ用として使用し、通常の巡航速度は後機のみを運転して賄うことができ、燃料経済などの面できわめて有利となる。すなわち全力時出力の 10 乃至 15% 程度となるような低負荷時にも後機は燃料消費および機関維持の面で経済的な出力範囲で運転され、多基機関搭載方式の利点が船用プラントとして十二分に活かされることとなる。

さらに当社は 35-VBU-45V 型機関の製作に引続いて 35-VBU-45V 型を一廻り小型とした新機種 28-VBU-38 V 機関の開発に着手した。本機種は、将来前述のごとき

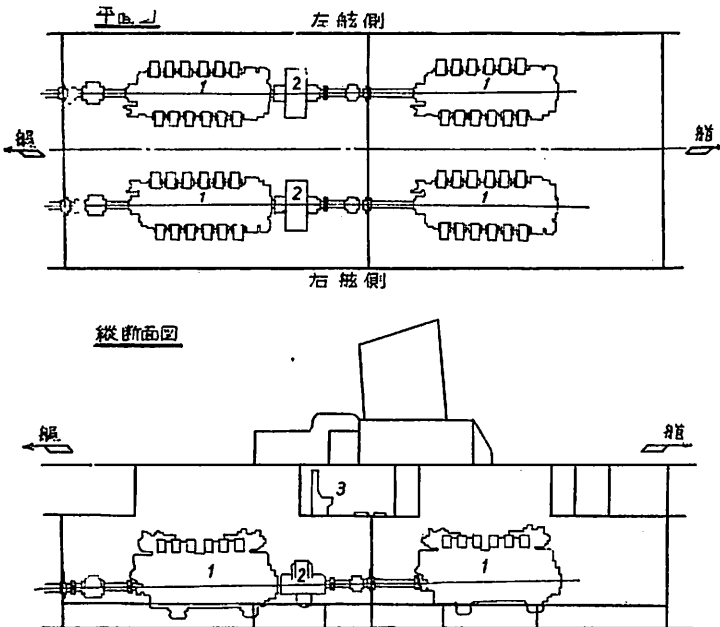
大出力船を量産する上において、船体構造および機関室機装の点より、機関自体をさらに高速化し歯車減速式多基搭載方式としてより理想的な配置とすることを狙ったものであり、すでに 3 シリンダ D. E. 828-VBU-38V 試験機関を建造完成した。本機は昭和35年秋以来この種高中速V型機関の高出力化にたいする諸種の性能試験に供されている。

### 1. D. E. 1235-VBU-45V 機関

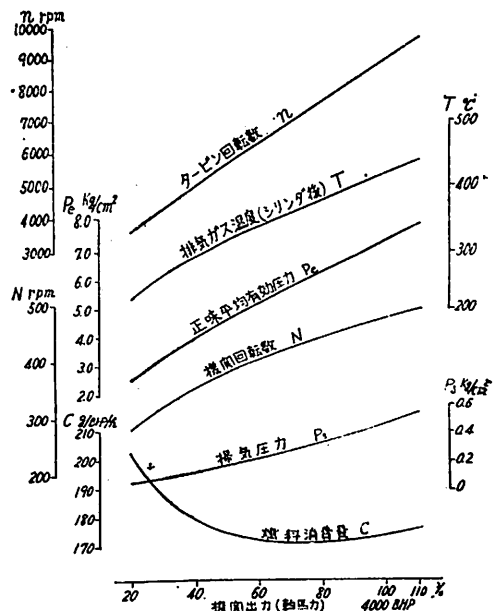
本機を搭載した護衛艦における主機械の機関室内配置の模様を第 3 図に示す。本機の陸上試験にあたっては関係者立会いのもとに 100 時間連続全力耐久の試験、串型配置 2 基全力試験を含む規定の諸試験を終了し（第 4 図参照）、目下本艦に搭載機装中である。第 5 図に陸上試験により得られた機関性能を示す。

機関のシリンダ内作動条件は、すでに十分実績をもつ直列型 6 シリンダ機関と全く同一であり、またターボ過給方式は前述の小型高速機関と本質的になら異なるところがなく、その性能は十分期待の成績をおさめた。

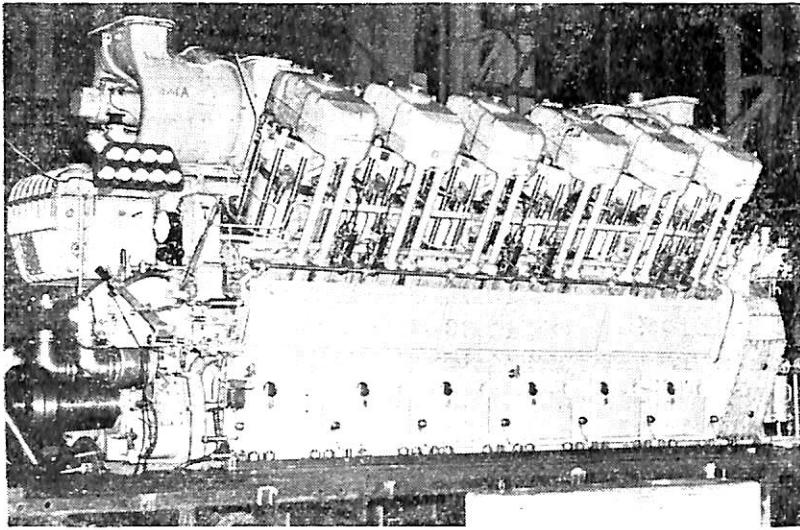
第 2 表に本機の主要要目を示す。機関構造としては両列シリンダ間の角度を 60 度として機関高さを低くし、この種船体への機関室配置を有利とした。クランク軸は一体型 Ni-Cr-Mo 鋼製であり、特に船体並びに船橋計器類等に対し機関より生ずる起振力の影響を皆無とするため、同時爆発クランク配置を採用して機関運動部分を完



1. 主機械 2. 流体継手 3. 遠隔操縦室  
第 3 図 機関室配置図 (D. E. 1235-VBU-45V 機関 4 基)



第 5 図 機関性能 (船用特性)  
(D. E. 1235-VBU-45V 機関)



第4図 工場運転台上の機関 (D.E. 1235-VBU-45V 機関)

第2表 D.E. 1235-VBU-45V 機関

機 関 型 式	D.E. 1235-VBU-45V	
	前 機	後 機
気 筒 径 mm	350	
行 程 mm	450	
毎 分 回 転 数 RPM	475	460
定 格 出 力 BPS	4,000	4,000
正 味 平 均 有 効 圧 力 kg/cm <sup>2</sup>	7.3	7.5
ピ ス ト ン 速 度 m/s	7.1	6.9
機 関 台 板 長 mm	4,652	
機 関 台 板 幅 mm	1,880	
機 関 全 高 mm	3,351	
機 関 ピ ス ト ン 上 部 接 高 mm (クランク軸心上)	2,310	
機 関 重 量 ton	42.0	

全に釣合わしてある。すなわち不釣合力は勿論のこと、1次、2次不釣合偶力が水平垂直方向のいずれにも全く表われず、しかも両列シリンダ間のV角度が60度であるため、回転力のむらは丁度直列型6シリンダ等間隔配置の場合と全く同じになる。(第6図参照)

架橋は鋳鋼製横隔壁板に鋼板溶接した一体溶接構造であって、架橋下端部縦桁フランジは直接船体に据付けられる。主軸受台は架橋横隔壁板中央下部にボルトにより締付け固定され、所謂オーバハンク式の構造とし、同時燃焼クランク配置にたいしても十分堅牢とし、しかし軽量をはかった設計となっている。主軸受は鉛錫合金を薄裏張りした三層型精密軸受である。

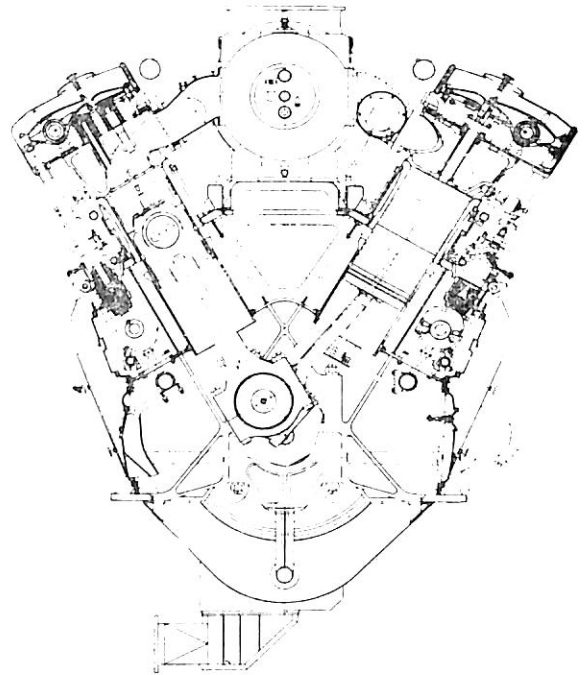
シリンダ蓋およびピストン冠は Cr-Mo 鋳鋼製でありピストン本体およびシリンダライナは鋳鉄製である。ピストンはテレスコ管を通して送油される潤滑油により冷

却される。ピストンピン軸受は鉛錫合金を鍍金したトリメタル型裏金を、クランクピン軸受は主軸受と同様の三層型裏金を使用する。

機関にはクランク軸端より歯車装置を介して駆動される潤滑油ポンプ、清水および海水ポンプ、またカム軸端より駆動される燃料供給ポンプを装備する。

排気ターボ過給機は当社独自の設計製作になるもので、機関への適合性が最も考慮されてある。なおガス入口ケーシングの両側面にシリンダよりの排気支管を取付ける構造とし、またブローケーシング中央下部に送気出口を張り出すなどの特殊な形状として両列シリンダ間に好適に

配置されている。ブロー吸入側はフランジにより艦内吸気トランクにつながる。また搭載艦の特殊性から出入港時の操船に対し機関には極度の最低力が要求されるため、ターボ過給機には電磁誘導接手を介して電動モータを直結した低速装置を設けている。すなわち起動および低回転時のみターボ過給機を電動駆動し、負荷が増大するにしたがって過給機回転数が電動機回転数に近づく



第6図 横断面図 (D.E. 1235-VBU-45V 機関)

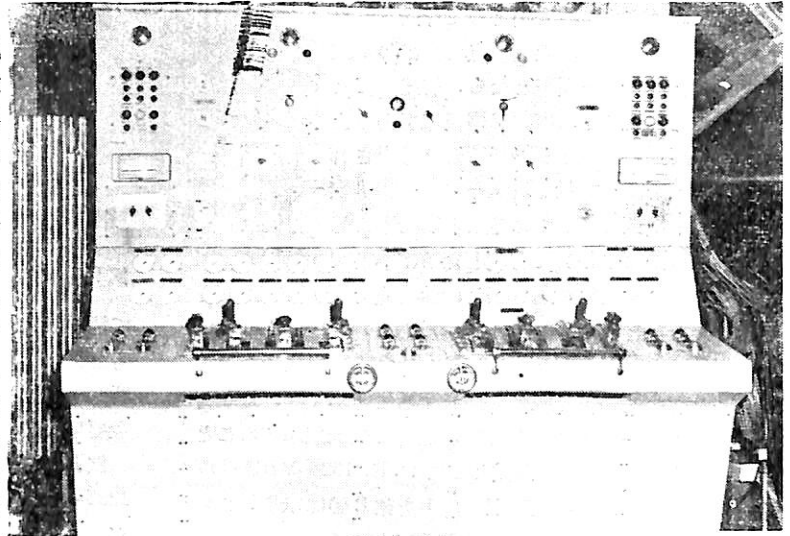
と、誘導接手およびモータの電源回路を開放して過給機を自己運転させる方式としたものである。

軸系振動については流体接手により分割された前部および後部軸系についてそれぞれ精細な計算の下に検討が加えられた結果、前後機それぞれの全使用回転域において有害な危険回転数はすべて回避されている。一般に高機関を推進用主機として搭載する場合、軸系装置は機関長さには比しかなり長大な配置となり、軸系装置の質量が軸系振動の性状に無視できぬ程度に大きく影響し、顕著な振動応力をともなう危険回転数を使用回転域以外に配置することは、相当困難な問題となるが、本プラントにおいては流体接手の採用とともに、周到な軸系装置の計画と質量分布により巧みにこれを解決している。特に前部および後部軸系1節6次振動にたいしてはいずれもできる限り振動数の低下を計り危険回転数を常用回転域外に下げるとともに、前機船首端にはシリコン油封入の防振装置を装備して振動応力を軽減し、また後部軸系3節6次振動にたいしては危険回転数が全力回転数を十分上廻り連続全力運転にかなりの支障ないよう考慮された。

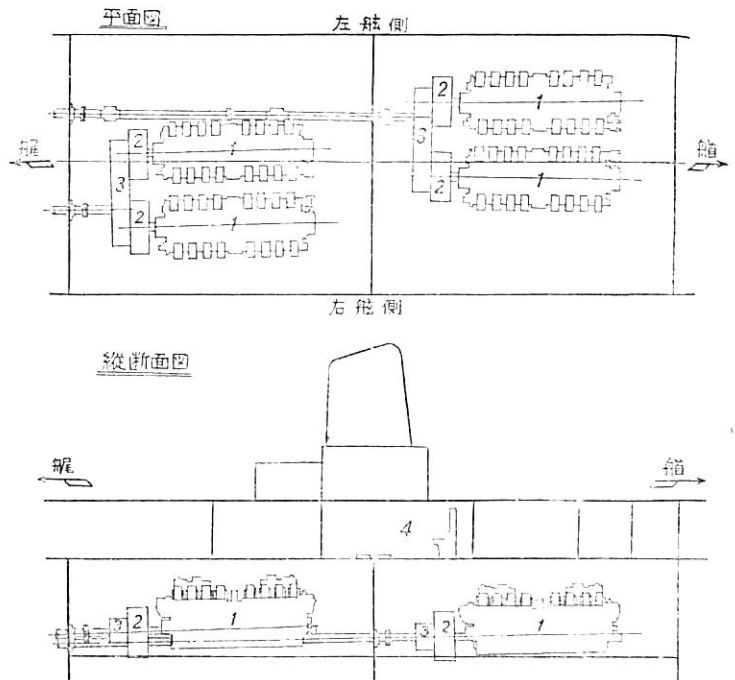
なお主機を含む本プラントの特質の一つとして遠隔操縦方式の採用が挙げられる。主機は従来通り機軸において機関を操縦し得ると同時に、機関室上部に設置された操縦室より遠隔操縦用コンソールにより直接操作し得るようになっている。これは機関室に装備された台のペーン型油圧ポンプにより供給される操作油により駆動される一連の油圧操縦機構を機関の起動、操縦および遊転の各機構に組合した方式のものである。したがって遠隔操縦用コンソールに組み込まれた各主機用の燃料ハンドル、遊転ハンドル、流体接手切換えハンドル等を操作することにより、同コンソール内のサーボバルブ、切換弁等を駆動し、操縦室と各主機を連絡する油圧配管により主機付きのサーボシリンダおよび油圧シリンダを作動させ、従来の機軸における操作と全く同一操作で、しかも同一の精度および速さを保ちつつ、前述の4基の機関を操縦室より一元的に操縦することができる。また同時に該操作にたいしてはすべて油圧的ならびに機械的なインターロック装置が完備

されており、完全なフルブローフとなっている。なお操縦油圧系統の故障の場合は直ちに機軸操縦に切換え得る仕組みとなっている。

遠隔操縦用コンソールには上部操作ハンドルの他、補機の遠隔停止用スイッチ、主機運転状況監視に必要な計器類、および船橋、機関室への通信装置が仕込まれている。第7図にその模様を示す。なお操縦室には操縦用コ



第7図 遠隔操縦用コンソール



1. 主機関 2. 流体接手 3. 減速装置 4. 遠隔操縦室  
第8図 主機関室配置 (D. E. 1628-VBU-38V 機関4基)

ンソールの他に各種の通信装置、計器類がその壁面に配備されている。機関室内諸装置についても全面的に自動化が採用され、例えば潤滑油および冷却水温度は自動的に調整される。

## 2. D.E.1628-VBU-38V 機関

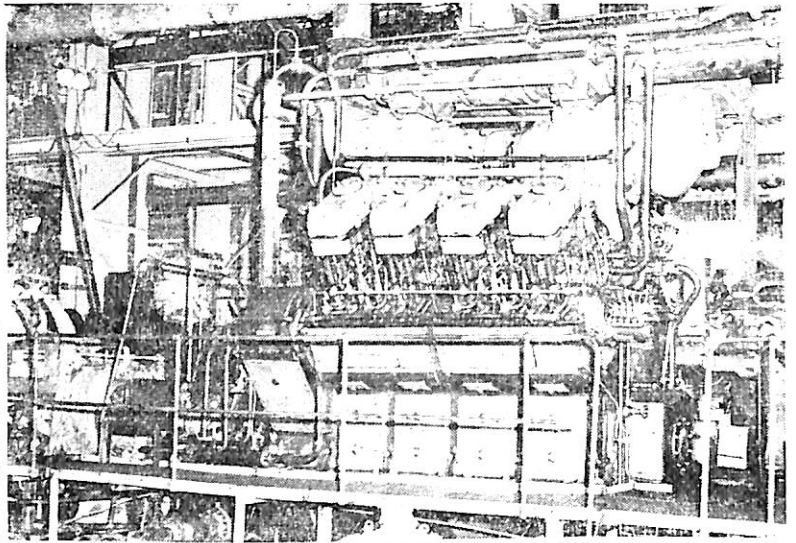
新機種 28-VBU-38V 型機関は艦艇用等の用途に最適の中速機関として計画されたものであり、機関室配置の点で高出力V型機関の利点が一層顕著となる。前述のごとき護衛艦を例にとれば、V型構造である上に機関高さを極力きりつめるよう考慮されたため機関高さが低く、したがって機関室上部に中甲板をはりつめることができ、船体強度の面できわめて有利となるばかりでなく、機関室上部を居住区その他に充分利用できるとともに、一般に機関重心の低下にともなって復原性の点でも有利となる。また片舷推進軸につながる2基を同一機関室に並列に配置することができ、巡航時は並列2基のいずれの1基をも随時を選択使用することができる。護衛艦用主機械としてD.E. 1628-VBU-38V 機関4基を搭載する機関配置の案を第8図に示す。この場合推進軸2軸の合計出力は主機出力を後述するように1基当り4,800軸馬力とし、流体接手および減速歯車装置の損失を考慮すると約18,000軸馬力となる。

前述の8シリンダ試験機関(第9図)は、過給機の機関との適合性を含む機関性能について、上記16シリンダ機関と全く同一条件として試験することを狙ったものであり、すでに在来のV型機関と同一水準の過給率とした2,000軸馬力における性能試験を終え、目下2,400軸馬力出力のもとにおける各種性能試験を継続実施している。

これにより機関出力は20%増加されたことになるが、これには最近の2サイクル低速大型排気ターボ過給機関においてシリンダ内平均有効指示圧力を在来の8.0 kg/cm<sup>2</sup>より9.5 kg/cm<sup>2</sup>に増大して、在来のものに比較し

第3表 D.E.28-VBU-38V 機関

機 関 型 式	D.E. 28-VBU-38V
気 筒 径 mm	280
行 程 mm	380
毎 分 回 転 数 RPM	650
定 格 出 力 BPS/cyl	300
正味平均有効出力 kg/cm <sup>2</sup>	8.9
ピ ス ト ン 速 度 m/s	8.2
機 関 重 量 ton	36
馬力当り重量 kg/BPS	7.5
備考	機関重量は16シリンダ機関の場合を示す。

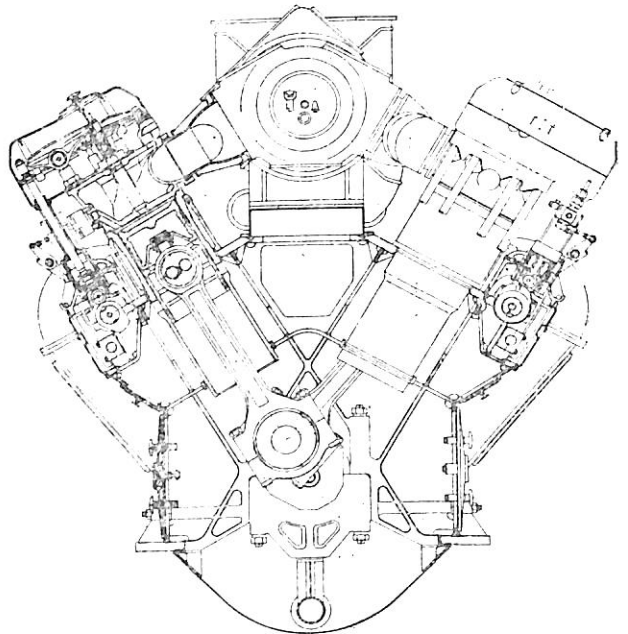


第9図 D.E.828-VBU-38V 試験機関

て約20%の出力増加に成功した経験が礎となっている。もとよりこれに備えて、当初より機関は十分この出力に耐え得る構造として設計された。28-VBU-38V 機関の主要目を第3表に示す。

機関は60度Vとするほか、主要部分の構造はD.E. 1235-VBU-45V 機関と全く同一の構想に基づいているが、D.E.828,1628-VBU-38V 機関においては特に次の点が考慮されてある。(第10図参照)

1235型機関の場合、カム軸は機関の一端に設けられ



第10図 横断面図(D.E.828-VBU-38V 機関)



た歯車装置により駆動されているが、1628型機関においては、カム軸は機関中央に設けられたチェーン装置により駆動され、これにより長大なカム軸となることを防ぐとともに兩列シリンダ群の逆転機構の簡素化を計っている。また1628型機関では90度間隔のクランク軸配列を採用して、1235型機関と同様に不釣合力および不釣合偶力を皆無とした。このため中央のNo.4,5シリンダは同時爆発となるが、主軸受は前述のチェーン車室配置によって他シリンダ軸受に比べかえって負荷は軽減される。ピストンは従来のもと同様に油冷却されるが、冷却油は1235型のテレスコパイプ方式に代って、小型高速V型機関に採用されてきた油密装置により接合棒上端より導かれる。

ターボ過給方式としては従来通り衝撃式を採用しており、16シリンダ機関には過給機2基を装備する。ただし機関の高速化にともないシリンダ掃気の自己干渉が起りやすくなるため、16シリンダ機関ではB & W 独特の過給機配置を採用してこれを防止している。すなわち過給機は2個のタービンと1個のプロアインペラーを一軸上に取り付けた特殊な構造として、各タービンはそれぞれ

2区割に仕切られて兩列の相向ったシリンダ群を各區割に導く。したがって1個のタービンに4シリンダが連結され、クランク配置と相まって掃気の自己干渉を避け、さらにプロアをシリンダ列端外に配置してタービンはシリンダにきわめて接近して取付けられる。なお8シリンダ試験機関においては上部特殊過給機1基と普通型過給機2基を装備せる場合の兩者についての性能比較試験が予定されている。

これら試験成績については次の機会に譲ることとする。

#### 4. あとがき

今日2サイクルディーゼル機関は1基当り25,000軸馬力以上の出力をもつ大型低速機関を製作し得るようになり、大型商船用の分野にますますその優位を築くにいたったが、さらに以上に述べてきたごとく、高出力2サイクルV型機関の最近の飛躍的な進歩によって艦艇用および陸上用等の用途にますますその利用分野を拡大し、ディーゼル機関は一層不動の地位を占めるにいたったといえる。

## 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

本書は船の科学に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 (Vs節)           | 12. 船舶の推進機関(単螺旋船の特色)         | 22. 鉸鉸船殻船と全溶接船との差異                                  |
| 3. 速長比 (V/√L)           | 13. 船の安定 (Stability)         | 23. 本邦客船設計について                                      |
| 4. 船舶の種類と速長比            | 14. トリム (Trim)               | 24. 船体形状と抵抗理論                                       |
| 5. 船の長さ (L)             | 15. 商船の船型とトリム                | 25. Hollows and Humps of Curves                     |
| 6. 船の幅 (B), 長幅比 (LBP/B) | 16. 貨物船船型の標準化と諸注意            | 26. 船体形状論   |
| 7. 満載吃水 (d), 幅吃水比 (B/d) | 17. 定期貨物船の高速化(Mariner型の進出対策) | 27. 航洋船舶の Power Estimation と新傾向                     |
| 8. 船の排水容積, 排水量および諸関係式   | 18. 大型客船の高速化と計画法             |   |
| 9. 船体形態の諸係数             | 19. 船の重量予算                   |   |
| 10. その他の諸係数             | 20. 船の重量と推進機関                |   |

B5判 上質紙 128頁 定価 150円(〒24円)

船 舶 技 術 協 会

## 車両航送施設の計画要領 (その3)

山本 照

### 7. 車両渡船の主要寸法の選定

#### 1. 積載車両の寸法と車両限界

車両渡船の設計に当って、積載する車両の寸法や重量を知ることが必要であることはいうまでもない。ここにこれら車両のうち、もっとも普通に使用されているものの寸法等を掲げておく。

##### (1) 鉄道車両

鉄道車両は各国とも車両(積み荷を含む)が直線軌道上正位において、その断面の大きさに対する制限を規定し、これを車両限界と称している。これは規程に細かく図示されているが、日本では車両の下縁がレールの頂面(L. R.)上75mm、軌道中心線の両側に各1,500mm、すなわち幅3m、高さ中心線において(電車のパンタグラフを除く)4,100mmとなっているが、貨車について

はその性質上、全国いたるところに行く関係で、国鉄の前々規程に定められた特殊の縮小車両限界をさらに下回り、車両の下縁は上記と同様であるが、幅が2,743mm、高さ3,886mmとなっている。

日本国有鉄道的主要車両要目は下表の通りである。

外国鉄道の標準軌間の車両限界の幅と高さを参考のために示しておく。

	幅 mm	高 mm
朝鮮鉄道	3,658	4,724
南満州鉄道	3,250	4,724
ドイツ連邦鉄道	3,250	4,300

##### (2) 自動車

自動車については、道路運送車両の保安基準(運輸省令, 昭和26. 7. 28)によって、長さ12m、幅2.5m、高さ3.5mをこえてはならない。また総重量は20tをこえず、最小回転半径は最外側のワダチについて12m以下でなければならぬとされている。

次にかかげる各表は外国車並びに国産車の主要項目を示すものである。

1946年型の米国車37種中で最大または最低と思われるものを拾ってみると次のようである。

日本国有鉄道の車両要目

車種	形式	荷重 t	容積 m <sup>3</sup>	自重 t	全長 mm	長 mm	幅 mm	高 mm	
有蓋車	ワム	90,000	15	37.6	9.87	7,850	7,203	2,530	3,740
二軸ボギー有蓋車	ワキ	1,000	30	75.4	18.5	13,950	13,168	2,655	3,900
〃 2等寝台車	オロネ	10	28人	33.	20,500	20,000	2,950	4,020	
〃 郵便車	オユ	10	3	51.67	26.46	20,000	19,500	2,900	4,020
〃 荷物車	マニ	31	14	88.1	28.90	20,000	19,500	2,900	3,865
蒸気機関車	D	51			69.40	19,730			3,980
空車時					77.70				
〃 運転整備時	D	52			74.42	21,105			3,982
空車時					85.13				
〃 運転整備時	C	59			72.96	21,575			3,930
空車時					79.75				
〃 運転整備時									

米國自動車の主要項目

単位 mm

車名	全長	オーヴァーハング		全幅	地上最低スキマ		同半平均	転径
		前輪軸より 前バンパーまで	後輪軸より 後バンパーまで		地上最低点	該当物		
Packard 2126	* 6,005	975	1,280	1,920	—	—	15,850	
Chrysler, Crown Imperial	5,974	* 1,097	1,158	1,920	178	マフラ	14,691	
Cadillac, 75	5,761	884	* 1,433	* 2,103	* 147	後部スプリング	14,374	
Nash, Ambassador 6	5,304	853	1,219	1,920	203	排気管	* 11,582	

\* は Traffic Engineering Handbook (T. E. H) Second Edition, 1950. P 12. Table 11 中の各種車中、最大または最低のものを示す。

1961年型の外国車については次の表に示す。

単位 mm

車名	全長	全幅	全高	輪距		軸距	地上最低点	重量 kg	回転半径
				前輪	後輪				
Cadillac, 75	6,220	2,030	1,505	1,550	1,550	3,805	150	2,350	7,150
Mercury, Monterey.	5,568	2,070	1,415	1,524	1,524	3,200	150	1,860	6,700
Dodge, Matador.	5,400	1,981	1,394	1,549	1,529	3,099	130	1,680	6,600
Chevrolet, Impala.	5,355	2,050	1,425	1,530	1,505	3,025	152	1,710	6,450
Ford, Fairlane.	5,428	2,070	1,397	1,549	1,524	3,023	140	1,700	6,800
Pontiac, Catalina.	5,425	2,050	1,440	1,625	1,625	3,010	150	2,020	6,500
Austin, 3000.	4,000	1,537	1,270	1,238	1,270	2,337	114	1,080	5,300

「世界の自動車」朝日新聞社編、昭和35年版より

国産の新型各車の主要項目を次の表に示しておく。

車種	車名	全長 mm	全幅 mm	全高 mm	軸距 mm	最小回転半径 m	登坂能力 %	定員 人	最大積載重量 t	重量			
										自重 kg	荷重 kg	車両総重量 kg	
乗用車	ニッサン・セドリック D30	4,410	1,680	1,520	2,530	5.4	456	6		1,195	330	1,525	
	トヨベット・クラウン RS21	4,365	1,695	1,540	2,530	5.5	384	6		1,250	330	1,580	
	プリンス・ニューグロリア	4,380	1,675	1,535	2,535	5.4	450	6		1,360	330	1,690	
	ダットサン・ブルーバード DP310	3,910	1,496	1,475	2,280	4.9	350	5		890	275	1,165	
	ヒルマン・ミンクス・デラックス	4,140	1,555	1,510	2,438	5.22	369	6		1,065	330	1,395	
	ルノー・日野 PA	3,685	1,435	1,440	2,100	4.2	286	4		665	220	885	
	三菱 500 A-10	3,140	1,390	1,380	2,065	4.3	259	4		495	220	715	
スバル 360	2,995	1,300	1,360	1,800	4.0	305	4		385	220	605		
マツダ R 360	2,980	1,290	1,290	1,760	4.0	291	4		380	220	600		
バス	三菱ふそう AR470	10,600	2,490	3,010	5,400	9.6	240	83		7,580	4,565	12,145	
	いすゞ BC151	10,400	2,490	3,050	5,335	9.3	339	81		7,770	4,455	12,225	
	ミンセイ 4R103	10,385	2,450	2,995	5,300	9.73	259	85		7,880	4,675	12,555	
	日野 BD15-P	10,020	2,450	3,050	4,800	9.0	—	78		8,390	4,290	12,680	
トラック	三菱ふそう T 390	9,070	2,490	2,550	5,100	10.4	230	2-11.5		7,505	11,610	19,115	
	日野 TC	8,850	2,470	2,700	5,100	9.0	268	3-10.0		6,860	10,165	17,025	
	三菱ふそう T 330	8,140	2,480	2,500	4,800	9.5	226	3-8.0		5,538	8,165	13,703	
	〃 T 370	7,600	2,480	2,530	4,300	9.5	306	3-7.5		6,060	7,665	13,725	
	日野 TE	7,755	2,330	2,505	4,300	8.4	203	3-6.5		4,920	6,665	11,585	
	いすゞ TX 552	7,490	2,340	2,430	4,300	8.3	301	3-6.0		4,425	6,165	10,590	
	〃 TS 543	6,945	2,340	2,465	4,000	9.0	583	3-5.0		4,875	5,165	10,040	
	三菱ジュビター T22DBH	6,540	1,930	1,950	3,860	7.2	267	3-3.5		2,190	3,665	5,855	
	〃 T11GBH	6,400	1,900	1,970	3,860	7.2	259	3-3.0		2,000	3,165	5,165	
	〃 T10AH	5,400	1,900	1,960	3,310	6.3	259	3-2.5		1,900	2,665	4,565	
〃 T11SA	5,370	1,850	1,940	3,310	6.3	259	3-2.0		1,780	2,165	3,945		
三輪車	小型	ダイハツ UO13T	6,060	1,825	1,795	3,890	6.0	219	3-2.0		1,700	2,165	3,865
	〃	三菱ミズシマ TM18BH	5,120	1,840	1,810	3,350	4.4	230	2-2.0		1,230	2,110	3,340
	軽	三菱レオ LT11	2,830	1,280	1,520	1,910	2.3	194	2-0.3		400	410	810
〃	ダイハツ DSA	2,540	1,206	1,515	1,680	2.1	203	1-0.35		316	405	721	

自動車ガイドブック Vol. 7. 1960—1961年版より

## 2. 積載車両数の決定

車両航送は単に甲乙両港間の車両航送という点よりも、水路によって遮断されている両陸上の輸送力の継送という見解を強く取り上げるべきである。

自動車の場合は道路容量が車の時速と各車の間隔のファクターで定められるが、実際の通車量とその車種は地方的状況によって異なるから、渡船航路の実状に適したものと計画しなければならない。

鉄道の場合は、両陸上の貨物列車の輸送力とつり合った航送容量をもっていなければならない。青函並びに宇高航路の貨車航送開設の企画（「車両航送」第11章第2と3節）に当って、航送車を有効に使用する考えて、連絡地点間のみの貨物（例えば青森発函館着）は船舶またはハシケ積（宇高航路）とすることとした。しかし両航路とも航送実施後は取扱上不便で経費もかかるのでこれを廃止し、すべて貨車積で航送することになった。

上記の観点から青函航路については、現在、東北本線の各駅構内に有効長は約500m（機関車3両20m×3+貨車400m+余裕40m）で、函館本線のそれは約460m（機関車1両20m+貨車400m+余裕40m）であって、いわゆる1,000トン輸送に対し、貨車全長400m、貨車1車の長さを8mとし、50両をけん引することになる。従って渡船もこれに対応する50両の積載能力をもたなければならない。また宇高航路については宇野線400m、現車46両、予設線は300m、現車35両で、両線間に現車11両の差はあるが、宇野、高松地発着の貨物を考慮すれば、少なくとも宇野線ぐらいの航送力をもつ必要があるが、港湾の狭隘と航送場施設の関係で、大型船が使用できず、航路が平水区域で短時間運航であるところから、陸上貨物列車の運行回数とにらみ合せて、小型船で小出し輸送を行なっていて、宇野線の約半分の航送力（第三宇高丸は22両、新船讃岐丸は24両）としている。

車両渡船の車両積載両数を決定する場合には、(1)基準の車両形式を定める必要がある。日本では、貨車航送ならもっとも多く使用されて、その両数も多いワム型15トン車をとる。自動車については外国ではボンティアック型を採った例があるが、日本ではトヨベツト型を基準とするとよいが、ところにより観光バスを幾台載せるという要求があるから、これに応じた設計をしなければならない。トラックについては地方的に使用されている車種によって決定しなければならないが、長さ6~7m位、最大積載重量で5~7t位のものをとるとよいのではないかと思われる。(2)航送車数については、鉄道の場合は上記の通り両連絡地点の属する陸上輸送を考慮して決定すべきであるが、自動車の場合は、地方的経済事情を考究

し、将来の発展予想も考慮して決定しなければならない。

### 3. 車両甲板上的配線

車両渡船は車両の積載方法によって積載容量が違ってくる。列車渡船であれば、甲板上的軌道の配線により、自動車渡船では、車の通路すなわち車線（Lane, Driveway）のとり方によって搭載車両数が違ってくる。

車両渡船の設計に当って、まず渡船への車両積み卸し方式を選定して、航送場の設備（「車両航送」第14章第2節）を下表のいずれかの方式による。右側欄は各方式の実例を示す。

列車渡船の場合は航送場の設備とともに、軌道配置方式（「車両航送」第14章第4節）を決定しなければならない。

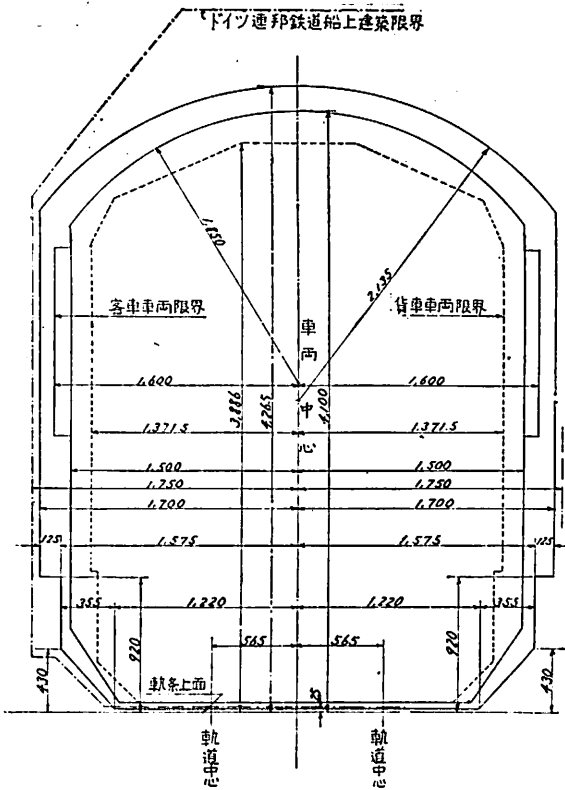
現在、列車渡船では、シートレーン型を除いて軌道線数の最大なものは、吳造船所で建造したシティー・オブ・ニューオールリーズ号で、車両甲板中央部は5線になっていて、船尾部は4線、船首部は3線、そのほかに、エレベーターによって下部車両庫に3線を持っている大型船であるが、普通、この種船の甲板上的の中央部軌道配置は4線以下である。

車両甲板にレールを敷く場合に、車両がその上を走行するから、陸上の線路に沿った構築物を造る場合と同様に、鉄道が定めた建築限界に従わなければならない。この建築限界はその外側（車両限界との間）に、車両を運搬させるために必要な余裕を保持した寸法になっている。渡船の甲板に車両を出し入れするからには、この建築限界を遵守しなければならないが、船の場合は陸上のように余地がなく、また船形上あるいは構造上、いろいろな制約をうける。しかし渡船への車両積み卸し速度は4~6km/hであって、車両の動揺の度も少ないところから、側線に貨物列車を入れる場合と同様に限界を縮小したものによってよいことにして、日本国有鉄道では連絡船上縮小建築限界（「車両航送」第11章第3節3のハb）というものを定めている。それは一般の場合に対する限界より、幅が400mm、高さが35mm縮小されている。

図-6は、日本国有鉄道の連絡船上縮小建築限界を示し、あわせてドイツ連邦鉄道の船上建築限界を附加しておいた。

舷側積み卸しの船を除いて、船中

車両積み卸し方式	列車渡船	自動車渡船
1. 斜路式	Posadas・PacuCua 間（ペラナ河） St. Louis・Dups 間（ミシシッピー河） Baton Rouge・Anchorage 間の George H. Walker 号（ミシシッピー河）	Saltash Ferry. (Chain Ferry) Portsmouth・Fishbourne 間の Fishbourne 号 Lymington・Yarmouth 間の Lymington 号
2. 起重機式	Seatrain 号	Dover-Calais 間の Autocarrier 号
3. 昇降甲板式	Quebec・Levis 間の Leonard 号 Köhlbrand の渡航	Govan・Partick 間（クライド河）の Vehicular Ferryboat No. 4 号
4. 可動橋式	青函航路の 檜山丸 宇高航路の 瀬戸丸	Cape Charles・Little Creek 間の Pocahontas 号 Stranraer-Larne 間の Princess Victoria 号



図一六 連絡船上縮小建築限界と車両限界

中央における甲板上の軌道または自動車車線の配列は機関室ケーシングの配置によって次の3つに分けられる。

(1)ケーシングが船の中心線にそった場合、ケーシングの両側に軌道は1~2線、車線は1~3線、(2)ケーシングが船幅をほぼ3分する箇所に2列ある場合、これらケーシングの間および舷側との間に、軌道は前者に1~3線、後者に1線、車線では各間隔に1~2線、(3)ケーシングが両舷側にそって設けられた場合、軌道と車線は1~4線敷かれたものが従来の実例である。

#### 4. 配線と船幅

機関室ケーシングの幅は普通型の船であると、ボイラを持つものはボイラの修理の場合を考えて、ボイラを出し入れしうる程度、すなわちその直径に若干の余裕のあるものにして置く。他の機械類の修理の場合は特別のものを除いて、修理のために機械工場に送るべき部品の最大寸法を考慮して定める。しかるに渡船の場合は大体機関室の直上甲板が車両甲板になっているから、大物を該室から取り出す場合は、車両甲板の一部を取りはずすか、または切り取って該品を一度甲板に取り出し、その甲板上で、軌道のあるものは台車を引き込んでその上に

載せ、軌道のないものは甲板に入れたトラックまたはトラックに該修理品を積んで搬出することができる。従って渡船ではケーシングの大きさを機関室内の通風と諸管の配置並びに出入口階段に使用する程度にしておけばよいことになる。それゆえ渡船のケーシングの幅はその中にいかなる設備をするかで変わってくる。ボイラを備える船は燃焼関係からアプテークの横断面積からケーシングの幅を定めるが、渡船ではその幅の狭いことを望むために、前後の方向に長くするのが普通である。ディーゼル船の場合は蒸気機関の船に比べて、ケーシングを小さくすることができる。

現今の技術ではあえて自然の採光通風をとる必要がなく、機械的また電氣的に十分なる設備をすることができるが、このケーシング内に機関室または上部甲板への階段を設けることが多いから、階段の幅として最小600mmを要し、これに若干の余裕をみればよい。

表一八は実船の船幅、機関室壁と軌道または車線についての実例を示したものである。

#### 5. 渡船の幅と長さの決定

##### (1) 列車渡船

列車渡船の設計にあたって、前記のごとく車両積み卸し方法が決定され、ついて輸送単位である渡船の積載車数が与えられる。これに対して、関係規程(車両渡船甲板上縮小建築限界並びに鋼船構造規程等)にしたがってレールの配置を行なう。これは列車渡船の設計上、非常に重要な点で、これが優劣によって渡船の生命である車両積載容量について決定的価値を与えるから十分考究しなければならない。このレールの配置が決まると、一次的に船の幅と長さが決定される。

この軌道敷設方式(「車両航送」第14章第4節)を分類すると次の4つに分けられる。

(i) 貫通軌道式——この方式は軌道が車両甲板を全通しているもので、車両を渡船の一端から積み込めば、対岸に着いて他端から引き揚げられる。この方式を記号Tで表わし、これに続く数字は船尾部の軌道数、つぎは中央部、最後は船首部の軌道数を表わすものとする。

(ii) 頭端軌道式——この方式は車両の積み卸しが船首または船尾のいずれか一方で行なわれるもので、軌道は車両出入口から船内に敷かれ、他端に車止メを設けてそこで終わる。記号は船首を積み卸し箇所とするものをB、船尾よりするものをSとし、船内の軌道配置数は積み卸し口より順次に数字で示すことにする。

(iii) 孤立軌道式——これは甲板に敷かれたレールが陸上のレールと直接の連絡のないもので、車両は起重機または昇降機で積み卸しをするもので、記号はIとす

表—8

船型	船名	船幅		比 Be Bm	機関		機関室隔壁		軌道または車線		車両甲板上の 客室幅	備考 単位m	
		型 Bm	最大 Be		種類	燃料	位置	数	幅 (各)	数			幅 (各)
列車渡船	翔鳳丸	15.85	16.55	1.04	G. T	石炭	中心	1	2.74	2	3.94	2.52	客室両舷
	渡島丸	〃	〃	〃	〃	〃	両舷	2	.88	4	内3.51, 外3.60	—	
	檜山丸	17.40	18.05	〃	D	油	中心	1	1.20	4	内3.7, 外3.85	—	
	十和田丸	〃	18.06	〃	〃	〃	〃	1	2.80	2	4.00	3.20	客室両舷
	Deutschland	17.21	17.70	1.03	〃	〃	1/3B	2	1.00	3	中3.50, 側6.91	—	
自	Hardy's American Ship Types. P. 120 より	11.43	16.15	1.41			両舷	2	.91	3	3.05	2.36	客室両舷
		13.72	19.51	1.42			中心	1	2.52	4	3.23	—	客は上部甲板に
		14.27	18.23	1.28			〃	1	3.6	6	2.44	—	〃
		20.12	20.12	1.00			〃	1	2.13	2	3.38	5.33	客室両舷
動 車 渡 船	Wotton	7.62	7.62	1.00	I	油	両舷	2	1.52	1	4.57	—	両頭船, 出入口 3.20
	Philadelphia	10.67	16.92	1.59	C	石炭	中心	1	1.93	2	3.35	4.27	〃 客室両舷
	Frank A. Cunningham	11.43	16.15	1.41	〃	油	1/3B	2	.91	3	3.05	2.57	〃
	Lieutenant Flaeherty	12.19	17.37	1.42	〃		中心	1	1.42	4	2.21	2.23	〃
	Jamestown - Newport Ferry	13.11	14.66	1.12	T	石炭	〃	1	1.83	4	1.98 + 2.29	—	〃 客は上部甲板に
	Jersey Shore	13.11	17.68	1.35	D	油	〃	1	2.13	6	—	—	〃 自動車 65~75 両
	Gold Star Mother	14.58	20.12	1.39	C		〃	1		2	—	—	〃 客室両舷
船	Princess Victoria	14.63		1.00	D	油	〃	1	5.49	2×2	4.57 (片舷)	—	S 出入口 2.44, 転車台径 6.1×2
	City of Havana	21.34		1.00	G. T	〃	両舷	2		2×2 + 1	—	—	S 客は上部甲板に
	Halsskov	17.21	17.70	1.03	D	〃	中心	1	1.52	上下	7.01 (片舷)	—	T
	Prinsessan Margaretha	14.5		1.00	〃	〃	中心より右舷	1	2.13	3×2 2÷3	6.71(左)4.57(右)	—	S 客は上部甲板, 転車台径 7.93×2

機関：C—二段膨脹機関，D—ディーゼル機関，I—内燃機関，T—タービン，G. T—歯車減速タービン。  
備考：S—船尾嵌み卸し型，T—貫通式嵌み卸し型。

表—9 列車渡船の各種軌道形式

型式	軌道型式		可動橋上の配線	実船名
	配線	直曲		
T	1	直	1	第一関門丸
T	1.2.1	曲	1, 2 lap	Schwerin
T	3	直	3	Leonard
T	3	曲, 直	1.3	G. H. H. (ダニューブ河渡船)
B	1.2	曲	1	Malmö
B	2	直	1または2	第一宇高丸 Prince Edward Island
B	1.3	直, 曲	1	Scilla, Korsör
B	2.3	直, 曲	2	George H. Walker
B	3	直	1.3	長江
B	3	直	3	Scotia II
B	3.4	直, 曲	1.3	Dolores de Urquiza
S	2.3	直, 曲	2	Charlottetown
S	2.4	直, 曲	2	Twickenham Ferry
S	3.2	直, 曲	3	翔鳳丸
S	3	直, 曲	3	Huron (デトロイト河渡船)
S	3.4	曲	3	檜山丸, 青函丸
S	4	直, 曲	2.4	Pere Marquette 21 (ミシガン湖渡船)
S	4.5	直, 曲	2.4	City of New Orleans

る。

(iv) 横向軌道式——この方式は軌道を渡船の舷から舷に横向きに敷いたもので、記号をAとする。

(iii) と (iv) は特種のものであるから、本論では触れぬことにする。

表—9は上記 (i) および (ii) の方式の列車渡船の実例を示したものである。

(イ) 軌道が単線の場合

小型渡船で軌道が単線の場合は問題が簡単で、軌道は中心線に設けられ、その長さは積載列車の長さに、その両端における通路並びに係船作業場 (2~3m) を設ければよい。

船幅は最小限度、前記の建築限界の両側に 300mm 程度の余裕をとれば、貨車との間隔は 628mm、客車の場合でも 500mm あって通行並びに車両緊締作業に差支えない。

一応、上記の最小限度の幅と構造上の所要材の寸法を

加えた船幅をとり、レール面上、貨車は約1,800mmのところに重心をもつ荷重がくるとして、復原性の点から船幅をチェックする必要がある。

(ロ) 軌道が複線の場合

渡船の軌道が複線の場合は次の2つの形がある。

(i) 機関室ケーシングが中心線にあって両軌道の間に置く場合

(ii) 両軌道を中心線に添って平行に配置して、機関室ケーシングをそれら軌道の外側に配した場合

(i) は、多くは可動橋上の軌道の関係から、甲板上の軌道が船端でしぼられて曲線をなしている。従って船端で両線が接近するため建築限界に制限されて、いずれか一方の線上の車両列を短くしなければならない。貫通式T1・2・1の例をとってみると図-7の2つの積載方があって、日本の貨車であると、一端で軌道の曲線のグレードにより、2~3両分の差が生ずる。

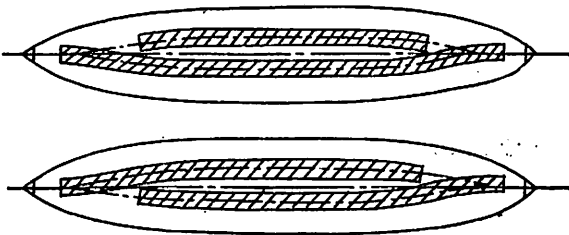


図-7

所要の積載車両数をWとし、1車長をlとすれば、軌道曲線のグレードによって多少は異なるが、船の所要の長さLは大略次の通りである。

$$\text{貫通軌道式の場合} \quad L = \frac{Wl}{2} + (2\sim 3)l + \alpha$$

$$\text{頭端軌道式の場合} \quad L = \frac{Wl}{2} + \frac{1}{2}(2\sim 3)l + \alpha$$

$\alpha$  は人が車両列の前面を通行することができ、かつ作業に差支えない幅があればよい。関門丸は一端の余裕が3mで、貫通式なら $\alpha$ の値は大体2~3mの倍あればよい。

頭端式の場合は車両積み卸し口に2~3mの上記余裕に、車止メとその背後の通路に2m位をとる。

(ロ)の場合は、可動橋上の軌道が複線であることが多いから、所要の長さの決定は簡単に $L = \frac{Wl}{2} + \alpha$ でよい。

頭端式の場合は、(イ)、(ロ)とも上記の通り車止メのところに対する考慮のほか、B型では車止メの後方に備える舵取室その他の甲板室の長さを、またS型では、船首係船作業場に対する長さを加算しなければならない。船幅の最小限度は次の通りである。

$$(i) \left[ \left( \begin{array}{l} \text{舷側甲板室の幅または船楼側} \\ \text{外板付ウェブフレームの深さ} \end{array} \right) + 300\text{mm} + \left( \begin{array}{l} \text{建築限} \\ \text{界の幅} \end{array} \right) + 200\text{mm} + \frac{1}{2} \left( \begin{array}{l} \text{ケーシング} \\ \text{の幅} \end{array} \right) \right] \times 2$$

$$(ii) \left[ \left( \begin{array}{l} \text{ケーシング} \\ \text{の幅} \end{array} \right) + 300\text{mm} + \left( \begin{array}{l} \text{建築限} \\ \text{界の幅} \end{array} \right) + 150\text{mm} + \frac{1}{2} \left( \begin{array}{l} \text{支柱の幅} \end{array} \right) \right] \times 2$$

以上の計算で得た幅に対し、船幅が小で両軌道が中心線より遠ざかっている場合は、入換機関車1両で車両を片舷に積み卸しすると船は横傾斜をするから、これに対して傾斜角を5度以内におさえるように船幅を調節しなければならない。

(ハ) 軌道が3線以上の場合

渡船の軌道が3線以上の場合は、配線方式によって簡単に所要の船の長さを算出しうる場合もあるが、概して複雑であるから、次の概算によって大略の長さを求め、さらに配線を考究して決定する。

渡船の主要寸法でほぼ決定的の値をうるものは車両甲板上の所要船幅である。これは中央部における軌道線数と機関室ケーシング並びに甲板室の幅、支柱と船楼側外板付ウェブフレームの概略の寸法を推算して決めることができる。

$$\left[ \begin{array}{l} \text{車両甲板上} \\ \text{の最小限度} \\ \text{の船幅} \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{l} \text{建築限} \\ \text{界の幅} \end{array} \right] \times \left[ \begin{array}{l} \text{軌道} \\ \text{線数} \end{array} \right] + \left[ \begin{array}{l} \text{甲板室およ} \\ \text{びケーシ} \\ \text{ングの総幅} \end{array} \right] +$$

$$\left[ \begin{array}{l} \text{船楼側外板付} \\ \text{ウェブフレ} \\ \text{ームの深さ} \end{array} \right] \times 2 + \left[ \begin{array}{l} \text{支柱} \\ \text{の幅} \end{array} \right] \times [\text{柱列数}] + \alpha$$

$\alpha$  は通路に当てる余裕で、檜山丸の例では1,400mmである。

二次的には、さらに復原性の点から適当な船幅を決定すべきで、また前記各軌道形式の場合に共通であるが、載貨重量の関係で余り排水量を要求しないときは、馬力の節減のために水線面の型幅を車両甲板上の船幅より小さくする場合は往々ある。すなわち車両甲板までの側外板を傾斜し、あるいはフレアを付けることがある。

長さについては要請された積載車両の占有する総面積から車両甲板の面積を推算して、前記算出によって得た船幅を知って長さの概略の値を出すことができる。

ここに実船の例を掲げると表-10のようにになっている。

表-10によれば、AはWの約2倍になっている。A/(L×B)は72.5%から94.6%にわたる相当の幅があるが、72.5%のSaint Germain型はS2・4型であって、車両甲板の前後部がヤセ形になっている。

表—10 檜山丸と第三宇高丸の車両甲板上の総面積と積載貨車の占有面積

要 目	符 号	檜 山 丸	第三宇高丸
L × B	L × B	1,831.4m <sup>2</sup>	1,044.0m <sup>2</sup>
垂線間の車両甲板面積	A	1,687.2 //	987.8 //
L × B - A		144.2 //	56.2 //
建築限界の幅 × 1車長 × 両数	W	925.9 //	473.7 //
建築限界間の面積	G	312.8 //	274.4 //
空 所	V	448.5 //	239.7 //
注：一空所とは甲板上、車両間の建築限界間の場所およびケーシングを含む	A / W	1.82	2.09
	G / W	33.7 %	57.9 %
船 名	(V+G) / A	45.1 %	52.0 %
Deutschland	83.3 A / (L × B)	92.1	94.6
Saint Germain	72.5 //		
Spartan	86.4 //		
Princess of Vancouver	91.6 //		

LはP.P.の値、Bは車両甲板の幅

Deutschland 号はT3・1型で、船首が1線で、それが陸上に三枝分岐器を持つ可動橋に接続する関係で船首部

が非常に細くなっている。そのような形の船であるから上記の比が83.3%である。Spartan 号はミシガン湖の列車渡船の代表的な新船で、また Princess of Vancouver 号は Vancouver・Nanaimo 間の貨車と自動車の渡船であってともに中央部軌道4線の北米型で、船尾端が中心線に直角にカットした幅広の船で、船首部もナックルを付けて車両甲板面を広くし、車両をできるだけ船首に近く引き入れるように配置された船であるから車両甲板面が広く、従って上記の比が90%に近くなっている。檜山丸はS3・4型であるが、車両甲板の船首部に乗組員用諸室を相当とったにもかかわらず、上記の比が92.1%であることは賞讃に値する。第三宇高丸はB3型にしたため、船首部が広い異状な形になっていて、車両甲板全体があだかも矩形の四すみを丸く切りおとした形となっている関係で、上記の比が94.6%になっている。しかしその割合に貨車積載両数の少ないのは、可動橋の先端軌道の配線

表—11 突 船 の 主 要 寸 法 と 寸 法 比 等

船 名	製造年	軌道型式	L <sub>pp</sub> m	B <sub>mta</sub> m	D <sub>mta</sub> m	d <sub>mta</sub> Load d m	L/B	d/B	d/D	Δ at d t	C <sub>b</sub>
Deutschland (I)	1909	S 2	108.00	15.50	7.26	4.95	6.97	0.32	0.68	4,200	0.507
Drottning Victoria	//	//	107.39	15.50	7.25	4.81	6.97	0.31	0.66	4,360	0.541
Ann Arbour No. 5	1911	S 4	110.64	17.07	6.40		6.49				
Ontario No. 2	1915	//	93.57	16.46	6.25	4.95	5.68	0.3	0.79		
T. F. No. 1	1917	S 2.4	106.68	17.83	5.18	5.18	5.98	0.16	0.56	3,775	0.685
翔 鳳 丸	1923	S 3.2	106.68	15.85	6.71	4.57	6.73	0.29	0.68	4,597	0.58
津 軽 丸	1924	//	106.68	15.85	6.71	4.57	6.73	0.29	0.68	4,318	0.55
Pere Marquette 21	//	S 4	106.07	17.07	6.55	4.88	6.22	0.29	0.75	6,000	0.68
Ann Arbour No. 7	1925	//	106.07	17.07	6.55	4.88	6.22	0.29	0.75	6,510	0.737
第一青函丸	1926	S 3.4	108.51	15.85	6.10	3.96	6.85	0.25	0.65	3,406	0.5
Schwerin	//	T1.2.1	106.00	16.00	6.95	4.2	6.62	0.27	0.63	3,700	0.507
Korsör	1927	B 1.3	96.00	16.50	6.15	3.77	5.8	0.23	0.61		
Wabash	//	S 4	112.17	17.53	6.55	4.88	6.4	0.28	0.75		
第二青函丸	1930	S 3.4	109.73	15.85	6.10	3.96	6.9	0.25	0.65	3,942	0.57
City of Milwaukee	1931	S 4	106.07	17.07	6.55	4.88	6.22	0.29	0.75		
Charlottetown	//	S 2.3	94.49	17.98	7.62	5.87	5.26	0.33	0.77	6,136	0.60
Scilla	//	B 1.3	109.12	17.27	6.10	3.81	6.3	0.22	0.63	4,034	0.55
Nyborg	//	//	99.06	17.22	6.10	3.96	5.8	0.23	0.65		
長 江	1933	B 3	109.73	17.07	6.40	2.97	6.42	0.17	0.46		
Twickenham Ferry	1934	S 2.4	108.81	18.44	6.10	3.81	5.9	0.21	0.63	4,140	0.535
第三青函丸	1939	S 3.4	110.00	15.85	6.60	4.57	6.94	0.29	0.69	4,715	0.577
City of Midland	1941	S 4	118.26	17.68	7.16	5.33	6.69	0.30	0.75		
Saint Germain	1950	S 2.4	108.30	18.44	6.19	4.10	5.87	0.22	0.66		
第三宇高丸	1953	B 3	72.53	14.50	5.20	3.50	5.0	0.24	0.67	2,310	0.62
Spartan	//	S 4	125.12	18.14	7.32	5.64	6.9	0.31	0.77	5,639	0.656
Deutschland	//	T 3.1	108.60	17.21	7.05	4.50	6.3	0.26	0.64	4,900	0.575
Kong Fredrik IX	1954	//	110.77	17.21	7.10	4.50	6.4	0.26	0.63		
Princess of Vancouver	1955	S 3.4	118.26	19.20	5.94	4.51	6.17	0.24	0.76		
檜 山 丸	//	//	111.00	17.40	6.80	4.70	6.38	0.27	0.69	5,201	0.559
Theodor Heuss	1957	T 3.1	130.00	17.22	7.35	4.79	7.55	0.28	0.65	6,438	0.598
City of New Orleans	1959	S 4.5	148.59	21.34	7.80	5.50	6.97	0.26	0.71	8,471	0.58

(d=4.5)



が橋の中心線に平行に3線敷かれているから、渡船上ではこれに掣肘されて船上に有利な配線をなしえなかったからである。

そこで渡船の幅の最小限度のB値を知って、渡船の概略の長さの値Lを次のようにして求める。

(i)  $A = 2W$

(ii)  $A/(L \times B) = \gamma \quad \gamma = 72 \sim 92$

列車渡船では、要請される積載車両数によって船の寸法が決定されるから、Lは原則的には渡船床の長さに掣肘されてはならないわけである。

表-11は軌道線数が3線以上の実船30隻を年代順に掲げて、L、B、D、吃水dの寸法とこれら相互の比を示し、これにT1・2・1型のSchwering号を加えて他船と比較することにした。

表-11に掲げた数値は概略を知るのが目的であるから、小数点以下2位に止めて、3位以下を四捨五入した。

この表でL/Bの最小値(5.0)の第三宇高丸は、前記の理由で、A/(L×B)の%が大で、L/Bが小さくなった特殊のケースである。L/B5.26のCharlottetown号は砕氷船であるから船幅が大きく、僚船Prince Edward Island号もこれが5.5である。

他の船のL/BはTheodor Heuss号のように7.35もある船もあるが、6.97から6.22にわたっているから、6.6程度の比になっていれればまず普通の形をなしているとみてよい。

それゆえ要請される車重と両数によってWを得、次いで $A = 2W$ よりAを求め、決定されたBといま求めんとするLとの比を6.6程度にとって $\gamma$ の値を出して、船形を推量してチェックしてLの大体の長さを求める。これが第一次的の船の長さである。

次にDを定めるが、渡船の場合は積荷が暴露甲板とみなされる車両甲板上におかれ、該甲板下部は空所が多い。従って普通型貨物船よりも遙かに多くの乾舷を持っている。しかし渡船は構造上、多くの場合に、車両甲板以上の構造上の関係で予備浮力が少なく、概して船の重心が高い。これに加えて、積載車両が車両甲板上に載るため荷重時の重心が高くなるので、Dはできるだけ低くすることが望ましいが、乾舷が小であると復原性の点からと波浪が車両甲板に打ち上げるので、この点にもおのずから限度がある。

また列車渡船では船上と陸上とのレールを連絡するかけ橋が必要で、その橋については連絡地点の水位差とこれに適応する航送場の設備によっていろいろの方法があるが(「車両航送」第14章第2節)、その水側先端の補助ケタ(Apron)は、その長さが航送する車の長さより

少し長く、ほぼ平均水位において船の半荷重の状態で水平を保つようにする。しかして車両積み卸しのけん引の関係で、橋の傾斜が40‰以下になるようにする。

それゆえ水線上のR・Lの高さ、従って(D-d)は制限をうける。船上のレールはその甲板への取付け方がいろいろあるが、できるだけこれを低くするように考案しなければならない。

(D-d)の値は航路の状況によって異なるから、これが選定に当たっては企画航路の実状を十分調査して定めねばならない。

ここに参考のため既設航路の就航船の(D-d)の値を掲げておく。

船名	D-d (m)	航路
翔鳳丸	2.14	青函航路
第一青函丸	2.14	〃
第三青函丸	2.03	〃
檜山丸	2.10	〃
第三宇高丸	1.70	宇高航路
Wabash	1.67	ミシガン湖
City of Midland	1.03	〃
Spartan	1.68	〃
Deutschland	2.55	Grossenborder・Gjedser
Theodor Heuss	2.57	〃

Dの値はまた採用する機関によって相当左右される。例えばボイラの大きさ、主機の高さによってこれが納まるように機関室の寸法、従ってDの高さにも考慮が払われる。

表-11によれば、大体d/Dが0.68程度であるから、一次的計算に上記の比率を用いるとよい。

方形係数C<sub>0</sub>については、荷重と速力の関係で適当の数値を選ばねばならぬが、一次的設計においては0.55程度にして計算を進めるとよい。

〔5-1(2)「自動車渡船」は次号へつづく〕

「車両航送施設の計画要領」正誤表

巻号	頁	欄	上からの行数	誤	正
Vol.14 No. 1	99	右	16	本年8月	昨年8月
	100	〃	25	道路との連結	道路との連絡
	104	〃	15	ほとんど予どない。	ほとんどない。
Vol.14 No. 2	113	左	表-2	渡船Fsの船名は右に訂正	City of New Orleans
	〃	〃	〃	貨物船D垂線間87.3	82.3
	〃	〃	〃	(注)本船は……	(注)※本船は
	116	〃	30	各船型1隻の年間片道輸送トン数	表のB欄下部を上げること
	〃	右	13	A欄1,042,000	1,047,200
	〃	〃	14	C欄-37,120	+51,575
	〃	〃	固定資産税	D欄9,268.3	9,208.3

## 鉱石運搬船 富久川丸 について

川崎重工業株式会社造船設計部

### 1. 一般計画

本船は川崎汽船株式会社のご注文により建造せられたもので昭和35年3月31日起工、同年10月6日進水、同年12月23日完成引渡しを見た。

本船は船尾に機関および居住区を有する鉱石運搬船で、主として日本～東南アジア間に就航するため荷役設備を持っており、また Tanker Freeboard を取得するため鋼製艙口蓋を備えている。

鉱石艙の容積は東南アジア方面の比較的軽い鉱石に対しても充分なる容積を有するよう考慮されている。

本船の主要々目を次に示す。

全長	174.40m
長さ(垂線間)	164.00m
幅(型)	22.60m
深さ(型)	12.50m
満載吃水(キール下面より)	9.467m
総屯数	13,726.48T
純屯数	3,131.23T
載貨重量	22,121kt
船級	NK : NS* Ore Carrier, MNS*
鉱石艙容積	13,582.38m <sup>3</sup>
主機械	川崎 M.A.N. K6Z 78/140C 型 2 サイクル 単動過給ディーゼル機関 1 基
連続最大	7,500PS × 115RPM
試運転速力(連続最大)	16.519 kn
乗組員	

	士官	部員	
甲板部	5	15	
機関部	7	13	
事務部	5	7	
旅客	4		合計 56名

### 2. 船体部

#### 1. 船殻構造

(1) 鉱石艙の構造は、船級協会の要求に対しこれを充分上廻る強度を有するよう計画されている。

(2) 鉱石艙の縦壁の立ち上がりは Hatch coming 直下より 300mm 舷側へ離れており、約 70° の傾斜で上甲板に達し、横隔壁の下部は 70° の傾斜を有する 2 枚の

Hopper bulkhead により構成し、2枚の内船首の1枚を非水密とし、この中に Hold の Bilge well を設ける構造になっている。

(3) 鉱石艙の二重底の構造は、Solid floor を 3m 間隔に設け、その間に Skeleton floor を設けて、Closely spaced inner bottom longitudinal を Support する構造になっている。また Longitudinal の Bulkhead 貫通部はすべて Through longitudinal 方式としている。

(4) 鉱石艙の Bottom および Side は一切の突起物をなくし、且つ 4 隅の立ち上がりには丸味を附してブルトーザーの使用に差支えないようになっている。

(5) 上甲板の Hatch は長さ 13.750m 巾 9.0m の大きさのもの 6 枚を有し、これらはグラブ荷役能率を高めるために許容最大限迄大きくしたものであり、各艙口蓋は Mac Gregor type の Steel hatch cover で 5-section とし、前後方向のポケットを極力小さくなるよう考慮されている。

#### 2. 荷役設備

(1) 荷役設備としては 4 組の Derrick post を有し、デリック数は 6 gangs とし、5t Steam winch 12 台を配している。

(2) 鉱石の揚地にて軽荷状態においても Unloader の移動の際の障害を排除するため、Derrick post は、できるだけ低くし、Top mast は最前部の Derrick post のみに取付けている。

#### 3. 諸管設備

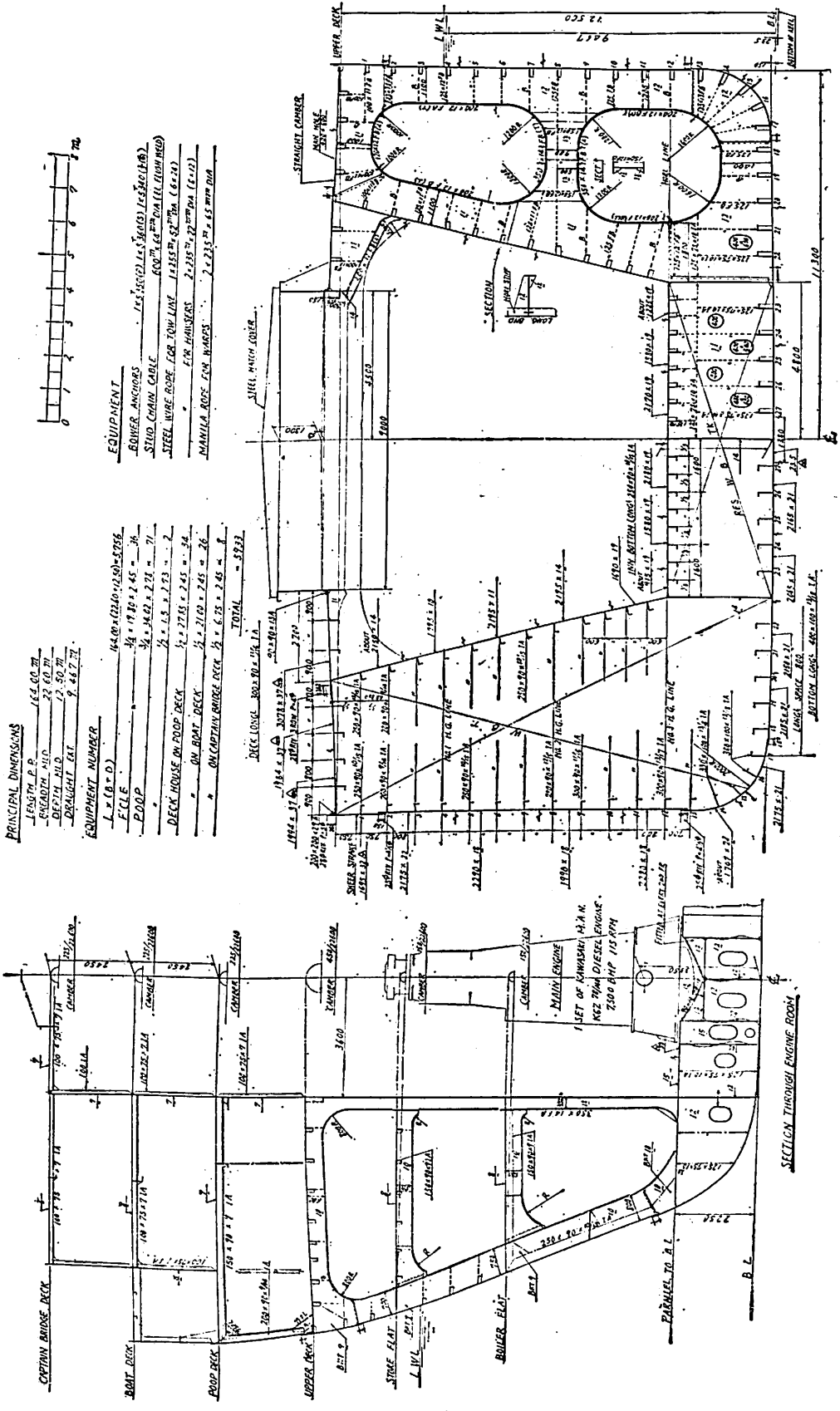
Ballast line は No.1~4, No.5~8 Tank の 2 群に分け、各々 250A の主管、180A の枝管よりなり機関室内において 2 台の 400m<sup>3</sup>/h × 20m の電動堅型渦巻ポンプに導かれている。また機関室にて 200 m<sup>3</sup>/h の消防ビルジバラストポンプに連絡されている。

各枝管には仕切弁ベルマウスを設け、仕切弁は伝導軸によって Upper deck 上より操作することができる。

#### (2) 艙内 Bilge pipe

各鉱石艙端 Hopper 内の両舷に Bilge well を設け、Bilge pipe 内に鉱石粉が流入するのを防止するために取外し可能な仕切板を設けている。Bilge 系統は鉱石艙に対して各 1 系統の Bilge 主管を設け、それぞれ単独に二重底 Reserve W. B. T. 内を通して機関室 Bilge

富久丸中央断面圖

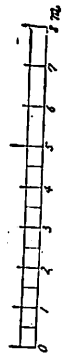


PRINCIPAL DIMENSIONS

LENGTH P.P.	155.00 M.
BEAM P.P. MID.	23.50 M.
DEPTH MID.	13.50 M.
DRAUGHT AT	9.45 M.

EQUIPMENT NUMBER

L x (B x D)	14.00 x (21.00 x 2.50) = 87.50
FILE	1/2 x 17.50 x 2.45 = 26
POOP	1/2 x 14.00 x 2.25 = 17
DECK HOUSE ON POOP DECK	1/2 x 6.5 x 2.75 = 7
ON BOAT DECK	1/2 x 27.00 x 2.45 = 34
ON CAPTAIN BRIDGE DECK	1/2 x 21.00 x 2.45 = 26
TOTAL	164.50 = 873.3



EQUIPMENT

ENGINE ANCHORS	15.5 TON (2) 15.5 TON (2) 15.5 TON (2) 15.5 TON (2)
STEEL CHAIN CABLE	800 MM DIA (2) 15.5 TON (2) 15.5 TON (2) 15.5 TON (2)
STEEL WIRE ROPE FOR TOW LINE	12.5 TON (2) 12.5 TON (2) 12.5 TON (2) 12.5 TON (2)
FOR HAUSERS	2.15 TON (2) 2.15 TON (2) 2.15 TON (2) 2.15 TON (2)
MANILA ROPE FOR HAUSERS	2 x 2.15 TON (2) 2.15 TON (2) 2.15 TON (2) 2.15 TON (2)

pump に接続している。

#### 4. 居住設備

(1) 一般に船の Saloon は船橋前部の最良の場所を占めているが、本船ではこれらの Space は居室として常時有効に使用し、Saloon は Poop deck の Galley, Pantry に近い位置に設けて、司厨部員の動線を短くするよう考慮されている。

(2) 熱帯地方における快適な航海を考慮して Saloon, Officers および Ratings mess room, Hospital の公室にはパッケージ型ユニットクーラー（水冷式）の冷房設備を施工している。

#### (3) Hard board の全面的使用

木材資源の現状より考えてこれに代わるより良く、より安い材料の見地から居住区の天井内張, Lining 等の機能上使用可能と思われる面に Plywood に換えて Hard board を使用している。

#### (4) Paper honeycomb door の全面的使用

上記(3)と同様な理由で同構造の扉を全面的に使用している。この扉の構造は芯に Paper honeycomb を使用し、両面に 3mm の Hard board を張った扉で、軽量にして強靱、且つ狂いが無いという優れた点を持っている。

#### (5) 天井, 側壁内張等の接着工法の採用

最近の接着剤の目覚ましい進歩により従来の釘, 木螺子に代わって, 工数, 材料費を節減し得る接着工法が可能となった。このような見透しから種々な実体を重ねた結果実施可能の結論を得て, 本船の Captain bridge deck 全部をこの工法により施工した。未だ接着剤, 工法共に改良すべき余地はあるにしても, 一応の成果を収めたものとする。

#### 5. その他

(1) Wing ballast tank の防蝕のため No. 1, 3, 5, 7 の常用 Ballast tank には Magnesium anode による Cathodic protection を, 残りの No. 2, 4, 6, 8 の荒天時用 Ballast tank には Bituminous emulsion paint を塗装し, Tank の使い分けを明確にしている。

(2) 操舵室よりの見透し角は, Midship bridge の船と同等の見透し角を有するよう計画されており, 航海にも操船上なら支障のない実績を有している。

### 3. 機 関 部

#### 1. 一 般

本船の用途は鉱石運搬船であること, 船尾機関であることなどを考慮して, 振動性能および取扱い上の諸問題に留意して設計建造した。

#### 2. 主機関

川崎式排ガスタービン過給機付 2 サイクル単動クロスヘッド型ディーゼル機関が 1 台装備されている。その要目は次に示す。

形式	台数	川崎MAN K6Z 78/140C	1 台
出力	連続最大	7,500PS×115 RPM	
	常用	6,375PS×109 RPM	
	シリンダ数	6	
	シリンダ径×行程	780mm×1,400mm	
	最高圧力	55kg/cm <sup>2</sup>	
	回転装置	15PS×600RPM	
軸系	推力軸	機関に含む	
	中間軸	1×470mmφ×9,580mmL	
	推進軸	1×470mmφ×6,690mmL	
推進器	4 翼 1 体型	マンガン青銅製	1 基
	直径×ピッチ	5,400mmφ×5,104mmP	

航海時の燃料油として重質の燃料油（粘度 37.8°C にてレッドウッド No.1 1,500秒以下）を使用できるよう設計され, このために必要な諸装置が装備されている。発停時および出入港時には JIS 重油 1 種 2 号相当の A 重油を使用し, 重質油からディーゼル油への切換え運転も機関を停止することなく簡単に操作できる。

シリンダ, ピストンおよび過給機本体は清水で冷却され, 燃料弁はこれと別系統の清水で冷却される。

主機械および排気ガスタービン過給機の軸受部はそれぞれ独立した潤滑油系統で潤滑され, 前者は 250 番相当のディーゼル潤滑油, 後者は 140 番相当のタービン潤滑油を使用する。掃除空気は機関上部にある 2 台の排気がスタービン過給機とピストン下部掃除ポンプにより供給される。機関の起動, 逆転, 停止および燃料油調整等の操作は機関中央の操縦ハンドルによって容易に行なうことができる。

#### 3. 蒸気発生装置

甲板部の蒸気補機類および機関室の汽動補機類の駆動用蒸気, 燃料油, その他の加熱用蒸気などを供給するために, 船用筒型乾燃室標準 3 号ボイラが 1 台装備されている。航海中の燃料油, その他の加熱用, 汽動補機類の駆動用および甲板居住区域系統の蒸気はおもに主機関の排気を利用したラumont 式排ガスヒーターによって賄われる。

蒸気発生装置の主要目を次に示す。

船用筒型乾燃室付標準 3 号ボイラ	1 台
常用圧力	10kg/cm <sup>2</sup>
伝熱面積	222.63m <sup>2</sup>
蒸発量	7,500kg/h

ラモントヒーター	1台
常用圧力および温度	7kg/cm <sup>2</sup>
伝熱面積	78.5m <sup>2</sup>
蒸発量	800kg/h

4. 発電装置

ディーゼル機関駆動の交流発電機が2台装備されており、甲板部および機関部の電動補機類およびその他のすべての船内所要電力を供給する。駆動用ディーゼル機関は機関付冷却水ポンプによって清水冷却される。発電装置の要目を補機要目表に示す。

5. 補機類

各種補機類は要目表に示す通りで、交流440ボルトの電動機によって駆動される。ただし燃料油移送ポンプ、雑用ポンプ、ビルジポンプ、ボイラ噴燃ポンプ（1台は電動）給水ポンプは汽動堅形ポンプとし、熱交換器は原

(1) 機関室補機要目表

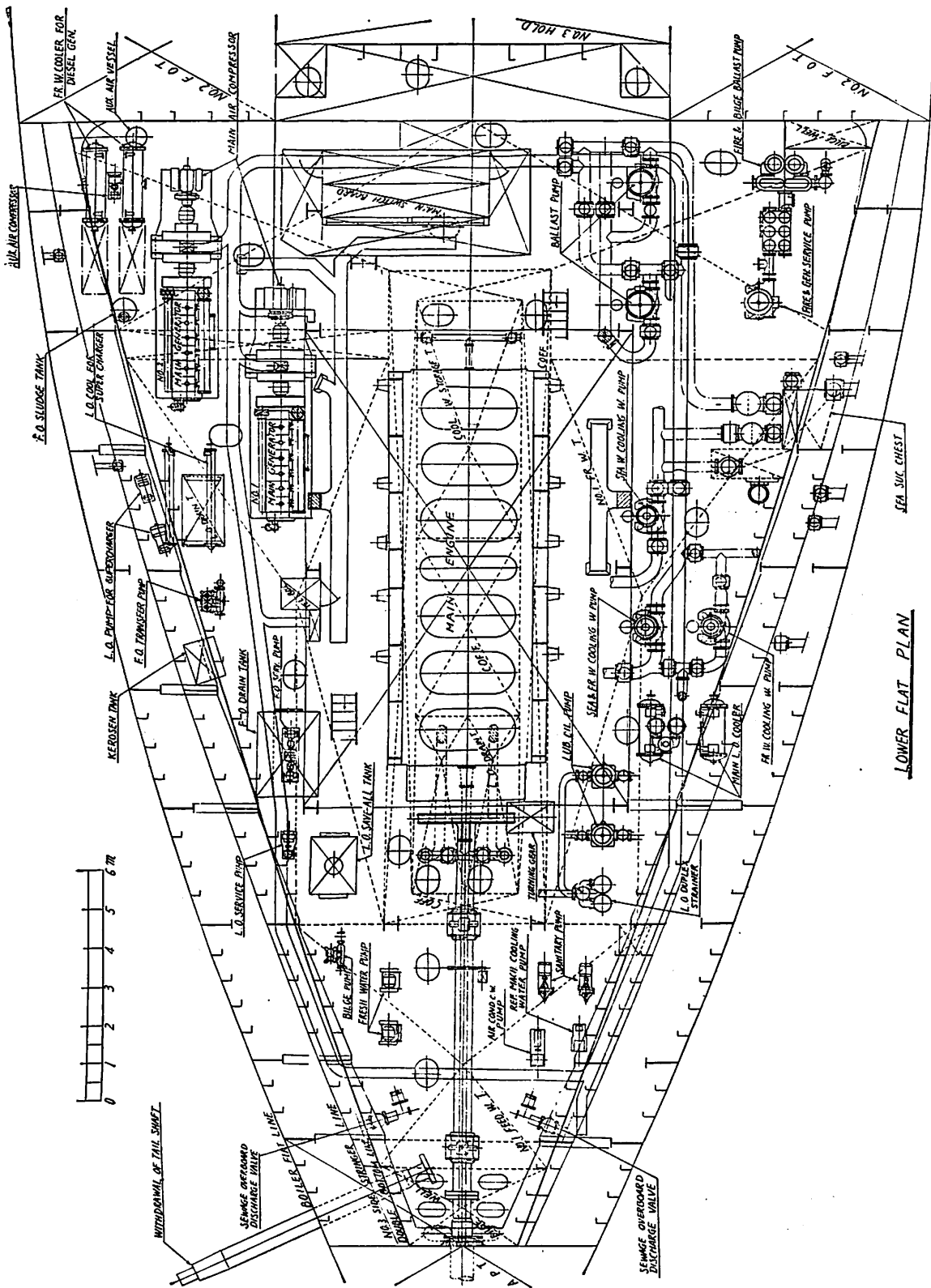
名称	型式	台数	容量	電動機PS	製作所 (電動機メーカー)
主発電機	3相交流60サイクル	2	300KVA×445V		川崎電機
同上原動機	4サイクル単動6筒、ディーゼル機関(クボタ6MD)	2	360PS×600RPM		久保田鉄工
主空気圧縮機	主発電機ディーゼル駆動堅単筒2段水冷	2	170m <sup>3</sup> /h×25kg/cm <sup>2</sup> G		田辺空気
非常用空気圧縮機	4PS石油エンジン駆動堅単筒1段空冷	1	9×25		松原鉄工
制御用空気圧縮機	電動堅2筒1段空冷	1	20×7		5 田辺空気(川崎電機)
主機回転装置電動機	電動堅渦巻	2	300m <sup>3</sup> /h→35m		15 川崎電機
冷却水(潜水)ポンプ	電動堅渦巻	1	400×17		65 新興金属(川崎電機)
冷却水(海水)ポンプ	電動堅イモ(110-3)	2	70×4.0kg/cm <sup>2</sup>		40 同上
潤滑油ポンプ	電動横歯車	1	5×3.0		30 川崎重工(川崎電機)
潤滑油サービスポンプ	電動横歯車(自動起動)	1	8×3.5		3 小野鉄工(西芝電機)
過給機潤滑油ポンプ	汽動堅ウォシントン	2	30×3.5		4 同上
燃料油移送ポンプ	電動横歯車串	1	2台×5×3.0		3 新興金属
燃料油サービスポンプ	電動堅渦巻自吸	1	100/200×60/20m		3 小野鉄工(西芝電機)
消防、ビルジ、バラストポンプ	汽動堅ウォシントン	1	100/200×60/20		40 新興金属(川崎電機)
雑用ポンプ	汽動堅ウォシントン	1	15×25		新興金属
ビルジポンプ	電動横渦巻	2	5×50		5 帝國機械
衛生ポンプ	電動堅ピストン(ハイドロフオー式)	1	5×50		5 新興金属(川崎電機)
清	電動堅渦巻自吸	2	400×20		50 新興金属(川崎電機)
バラストポンプ	電動横歯車	1	1×12kg/cm <sup>2</sup>		小野鉄工(西芝電機)
噴燃ポンプ	汽動堅ウエヤー	1	1.5×12		2 新興金属
給水ポンプ	汽動堅ウエヤー	2	10×13		2 帝國機械
ボイラ送風機	電動横シロッコ	1	200×m <sup>3</sup> /min×80mmAq		10 中島製作(川崎電機)
通風機	電動堅軸流可逆転	4	400×30		6 中島製作
パンカー油清浄機	デラバル式自己洗滌供給、吐出ポンプ付	2	3,000l/h		75 三菱化工
ディーゼル油清浄機	シャープレス式吐出ポンプ付(AS-16V)	1	1,500		3 巴工業
潤滑油清浄機	シャープレス式吐出ポンプ付(AS-16V)	1	1,500		3 同上
燃料弁冷却水ポンプ	電動横渦巻自吸	1	7m <sup>3</sup> /h×30m		5 帝國機械(川崎電機)
燃料油昇圧ポンプ	電動横歯車	2	3×5.0kg/cm <sup>2</sup>		3 小野鉄工(西芝電機)
ボイラ水循環ポンプ	電動堅渦巻	2	8×35m		5 川崎重工(川崎電機)
シリンダ油移送ポンプ	手動ウイング	1			
ボイラ給水補給用インゼクター		1	2m <sup>3</sup> /h×15m		
主機用冷却水補給用インゼクター		1	2×15		
手動ポンプ		4			

則として横形を採用した。また航海時に消費される機関部および甲板部の水の補給のために大気圧造水装置1組が装備されている。

6. 機関室配置(機関室全体装置図参照)

本船は船尾機関船であるが、機関配置には十分なスペースが確保され、主機関、補機の取扱いおよび運転が便利のように配置され、その性能を十分に発揮できるように検討して決定した。主機関テレグラフは主機ゲージ盤内に組み込み、機関室警報盤、電話室などと共に左舷下段床面の主機械中央部の操縦ハンドル前に集結配置されている。配電盤は船首側に配置して監視に便ならしめた。発電装置は操作を便ならしめるため左舷側に2台並列とし、バラストポンプ、冷却海水ポンプ等は他の海水ポンプとの関連性を考慮して、右舷船首側に配置した。ボイラ・フラット上においては、ボイラは最後部に関連補機





富久川丸機関室配置圖  
LOWER FLAT PLAN

(1) 熱交換器要目表

名称	型式	台数	容量	蒸汽圧力 kg/cm <sup>2</sup> G	冷却または加熱面積 m <sup>2</sup>	製作所
清水冷却器	横直管4回流	2	135m <sup>3</sup> /h 60→50°C		150	千代田火熱
潤滑油冷却器	横直管2回流	2	30m <sup>3</sup> /h 45→42.5°C		20	同上
上(補助ディーゼル)	横直管	2			4.7	久保田鉄工
補助コンデンサ	横直管4回流	1			60	笹倉機械
蒸発器	縦ウエヤー	1	15ton/day	4~8.5	4.47	同上
蒸溜器	縦直管2回流	1	15ton/day		5.8	同上
給水加熱器	横直管6回流	1		0.2	5	同上
ボイラ用燃料油加熱器	横曲管8回流	2	1m <sup>3</sup> /h 40→110°C	8.5	2	千代田火熱
清浄機用燃料油加熱器	縦曲管6回流	2	3m <sup>3</sup> /h 40→85°C	3.5	4	笹倉機械
主機用燃料油加熱器	縦曲管6回流	2	3m <sup>3</sup> /h 50→90°C	3.5	4	笹倉機械
燃料弁冷却水冷却器	縦直管2回流	1	7m <sup>3</sup> /h 55→48°C		4	同上
過給機用潤滑油冷却器	横直管2回流	2	4m <sup>3</sup> /h 60→50°C		4	千代田火熱
主機械用空気冷却器		2				
清水冷却器(発電機、ディーゼル用)	横直管4回流	2	14m <sup>3</sup> /h 55→45°C		20	千代田火熱

(3) 雑

	m <sup>3</sup> kg/cm <sup>2</sup> G	台数	
起動空気槽(主機)	横溶接 8.0×25	2台	
同上(補助ディーゼル)	堅溶接 0.2×25	1台	
同上(非常用ディーゼル)	0.4×7	1台	
同上(補助ディーゼル)	堅溶接	2台	
主機解放用起重機	電動		山本輸送機
エンヤータイフオーン	ダイヤフラム	1台	
汽笛	ダイヤフラム	1台	
補機解放用チェンブロック		2台	
制御用空気槽	堅溶接 0.4×7	1台	

(4) 工作機械

万能工作機械	レース, ドリル, ミーリング, シェーパー, DUM-2 GB	1台	
グラインダー	両頭式 250φ	1台	
ガス溶接機		1台	
電気溶接機	交流式	10kW	1台
金切鋸	ベルト駆動		1台

と共に配置し、左舷には清水冷却器、左舷には主機起動空気槽および油清浄機を配置した。第2甲板上においては右舷に機関科倉庫、左舷に工作機械室を配置し、また主機最上段では主機械の解放、点検に便ならしめるため充分なスペースを確保した。

4. 電気部

1. 電源装置

本船の主電源はディーゼルエンジン駆動の 445V 3φ 60c/s 300kVA (240kW) 600RPM の交流自動式発電機 2台よりなり、1台にて通常の航海電力を賄い得ようになっている。

(5) 機関室諸タンク要目

	容量	l	m <sup>3</sup>
バンカー油澄タンク	11	2	
バンカー油常用タンク	10	1	
ディーゼル油澄タンク	4.93	1	
ディーゼル油常用タンク	4.71	1	
主機用燃料油ドレンタンク	3.5	1	
補機用燃料油ドレンタンク	0.1	1	
燃料油スラッジタンク	0.4	1	
補助ボイラ燃料油澄タンク	5	2	
過給機用潤滑油付スラッジタンク	0.02	1	
潤滑油ドレンタンク	8.9	2	
潤滑油セーブオールタンク	1	1	
潤滑油清浄タンク	2	1	
主機用潤滑油澄タンク	8	1	
補機用潤滑油澄タンク	1	1	
潤滑油貯蔵タンク	7.1	2	
潤滑油小出タンク	0.2	2	
シリンダ油貯蔵タンク	6.5	2	
シリンダ油計量タンク	7.1	2	
過給機用潤滑油重力タンク	0.4	1	
過給機用潤滑油ドレンタンク	0.3	1	
過給機用潤滑油貯蔵タンク	1	1	
テレスコ管潤滑油ドレンタンク	2	2	
冷却水貯蔵タンク	0.05	1	
給水炉器	3	1	
主機用冷却水コンベンションタンク	5.5	1	
清浄機用温水タンク	0.3	1	
燃料弁冷却水タンク	0.5	1	
補助冷却水コンベンションタンク	0.5	1	
ピストン冷却水検油タンク	0.1	1	
洗石油タンク	0.5	1	
検油タンク	0.5	1	
ボウル洗滌タンク	0.15	1	
燃料弁テストタンク	0.15	1	

主配電盤は自主デッドフロント形で、発電機盤、励磁盤、同期盤および給電盤を有し、発電機の運転並びに船内各負荷に対する給電に必要な設備を設けてある。

配電は動力装置に 440V 3φ、電灯、船内通信、航海関係装置に 110V 3φ または 1φ を採用、110V 電源は 440V/110V 20kVA 単相変圧器3台のデルタ接続によっている。なお電池室に装備した 24V 200AH 蓄電池 4組にて無線および船内通信非常設備並びに予備灯に給電する。



### 2. 動力装置

電動機はすべて直型で、全電圧起動を行なっている。なお一部電動機は極数変換制御を行なう。また火災に備えて機関室の燃料油ポンプおよび通風機電動機は機関室入口で、居住区通風機は操舵室にて一齐に停止し得るよう設備されている。

### 3. 照明装置

船内は全般に白熱灯による照明を行なっているが、各室寝台灯は蛍光灯を採用した。蓄電池から給電される予備灯は船内一般電灯の停電に際し自動的に点灯し、所要の場所を照明するようになっている。

### 4. 通信装置

船内通信装置としては、9回線無電池式電話装置、50W船内指令装置、一般警報装置プロペラ軸回転計、舵角指示器等がある。またテレビジョン2台、船室ラジオ4台およびレコードプレーヤ1台を有し、乗組員の娯楽に

供している。

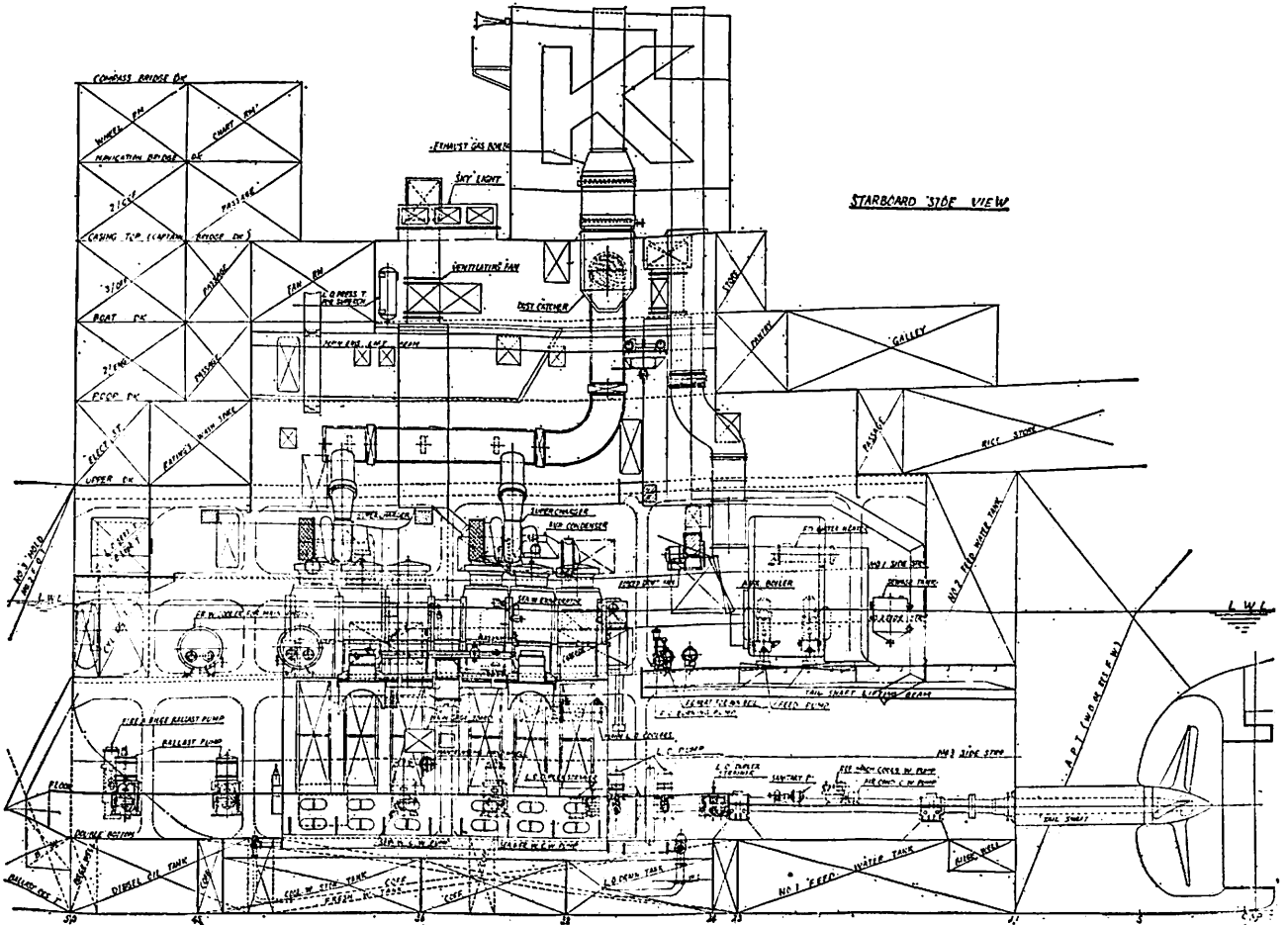
### 5. 無線装置

無線装置の概要は次の通りである。

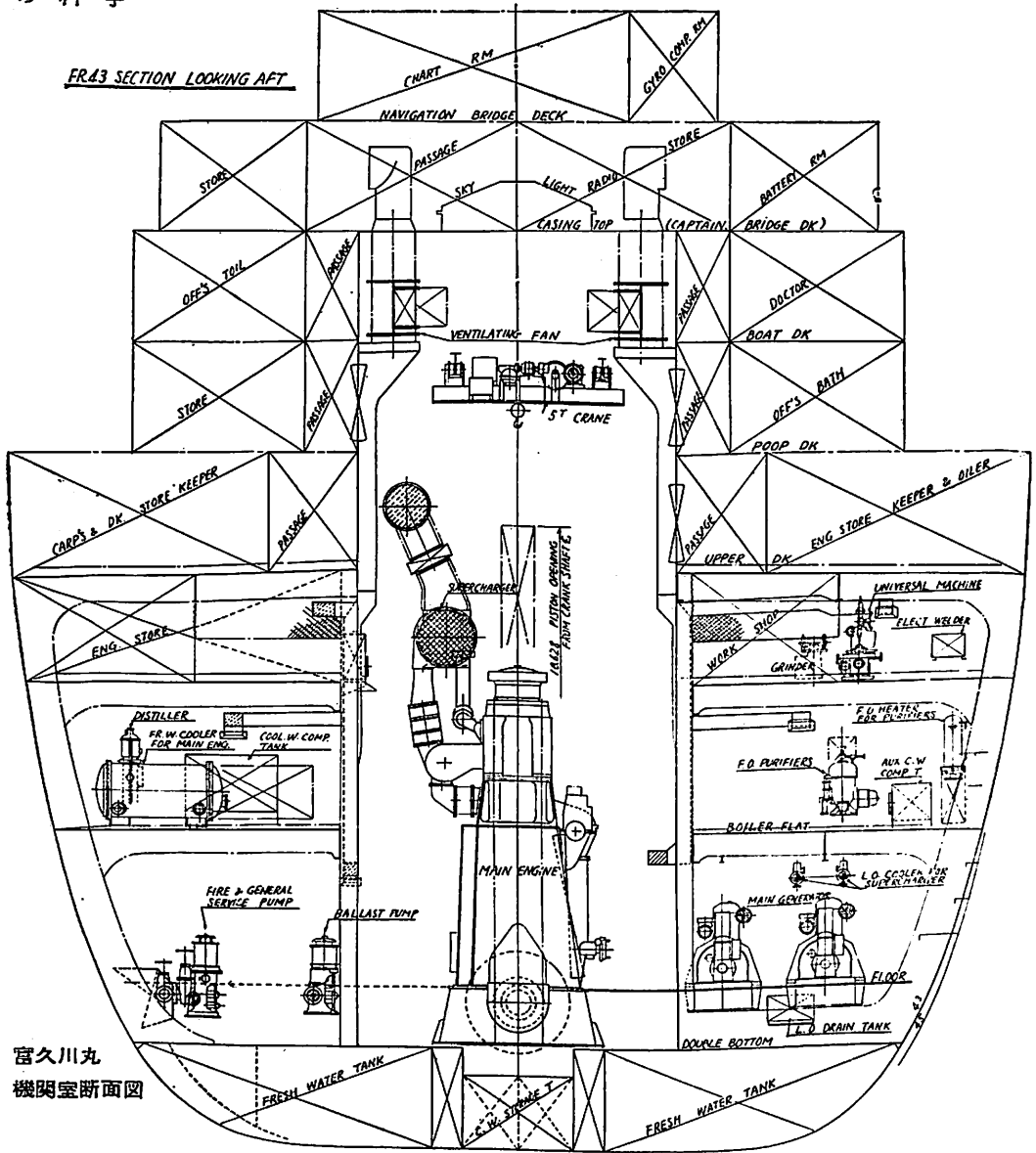
250W 中波送信機	1台
1kW 短波送信機	1台
50W補助送信機	1台
長中波オートダイナ受信機	1台
中短波ダブルスーパー受信機	1台
全波スーパー受信機	1台
救命艇用無線機	1台
模写電送受信機	1台

なお補助送信機および各受信機はコンソール卓に組込まれ1体として操作に便ならしめている。

この他、レーダー、ジャイロ、音響測深儀、無線方位測定機等を装備し、他の機器と相まって航海の安全を期している。



機関室側面図



宮久川丸  
機関室断面図

原子力船基準について

(107 頁より)

- (1) 板厚, (2) Man hole の大きさ, (3) Bottom angle
- (4) Top angle

- ⑩ Tank top plate の mean thickness
- ⑪ Bottom shell plate の mean thickness

※⑫ Bhd. の有無, 損傷中心よりの距離

6. 損傷状況について

- ① Floor girder 等の局部坐屈の有無

※② Longi. 方向の二重底撓み形状

※③ Trans. 方向の二重底撓み形状

- ④ Bottom tank top plate の亀裂の有無

- ⑥ Bottom の最大撓み量

- ⑥ Tank top の最大撓み量

※⑦ 最大撓みの位置 (損傷中心より)

- (1) 首へ, 尾へ, (2) 右へ, 左へ,

(2) 原子力平和利用研究の委託費により今年度原子力船研究協会が実施することになっている坐屈の実験は概要次のごときものである。即ち予備実験として二重底の一区画の模型(一肋板, 一桁板大のもの)約20個を肋板および桁板の板厚, 深さ等を変えて船体外板に相当する部分に荷重をかけ, 坐屈および圧壊の状況を研究する。基礎実験としては, 二重底の数区画の模型約6個を造り, 両端自由支持として, 上と同様な実験を行ない, 来年度以後に行なう本実験のための基礎資料を得る。

(以上にて「船体構造の部」を終る。次号より「船体区画の部」を掲載の予定)

# 原子力船安全基準について (3)

## 船体構造の部 (3)

運輸省船船局原子力船管理官付補佐官  
能美耕一郎

### 第6章 耐衝突理論の解析

第1章、第2章にも述べられているごとく原子力船において在来船よりも特に船体防護構造がやかましく論じられる理由は、原子力推進装置が在来の推進装置よりも他におよぼす程度の高いポテンシャルを内蔵していると見なされるからであることはいままでもない。

この点に関して衝突が問題となるが、衝突現象に対する理論的な解析は、いまのところ殆どなされていないようである。サバンナ号の設計を担当した G. G. Sharp 社のミノルスキーがその防護構造の安全性を評価するために在来船での衝突事故を解析して作成した衝突エネルギーの推定式が唯一のものではないかと思われる。しかしこの方法にも多くの問題点があるので、まずこれを検討し、修正式あるいは全く新しい見地からの解析方法を考究することとした。以下これらについて順次のべる。

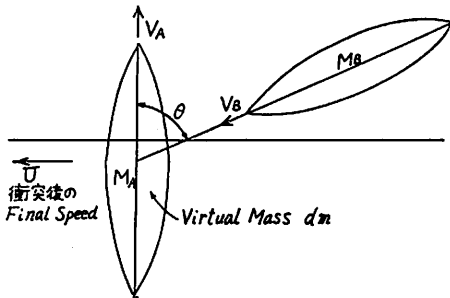
#### 6.1 サバンナ号の場合の考え方

##### 6.1.1 ミノルスキーによる耐衝突構造解析法

衝突された船をA船とし、衝突した船をB船とし  $M_A$ ,  $M_B$  をそれぞれの排水量とし、 $\theta$  を突入角、 $V_B$  をB船の船速とすると、失われた Kinetic energy を  $E_T$  とすると

$$E_T = \frac{M_B \cdot M_A}{1.43 M_B + 2M_A} (V_B \sin \theta)^2 \dots\dots\dots(1)$$

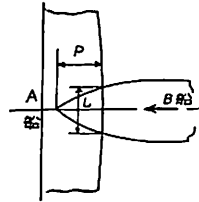
となる。



次に構造部材の破壊により吸収した Resistance factor を  $R_T$  とすると

$$R_T = \sum P_A \cdot L_A \cdot t_A + \sum P_B \cdot L_B \cdot t_B \dots\dots\dots(2)$$

となる。



ここに  $P$ ,  $L$ ,  $t$  はそれぞれ Penetration の長さ、幅、板厚で Suffix A, B はそれぞれ A 船, B 船, ここで計算に入れる部材は

(1) A 船, B 船の Deck, Flat, Double bottom,

(2) A 船の Trans. bhd.(真正面に当たった時)

(3) B 船の Longi. bhd.

(4) B 船の外板の衝突方向の Component (Shell area の0.7と仮定)

以上の  $E_T$ ,  $R_T$  について多くの衝突事故例から調査したところ、 $E_T$  と  $R_T$  との間には次のような関係式が成立することがわかった。

$$E_T = 175.8 R_T + 121,900 (t - \text{knots}^2) \\ R_T \dots (m^2 - \text{mm}) \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{または } E_T = 414.5 R_T + 121,900 (t - \text{knots}^2) \\ R_T \dots (ft^2 - \text{in}) \dots\dots\dots(4)$$

これを図示すると第6-1図のごとくなる。図中低エネルギーのところではデータは信頼性少なくばらつく。また実際にはA船も前進しているので衝突の瞬間にLが増すので解析では10~16 knotで前進している場合として約33%増に見積った。

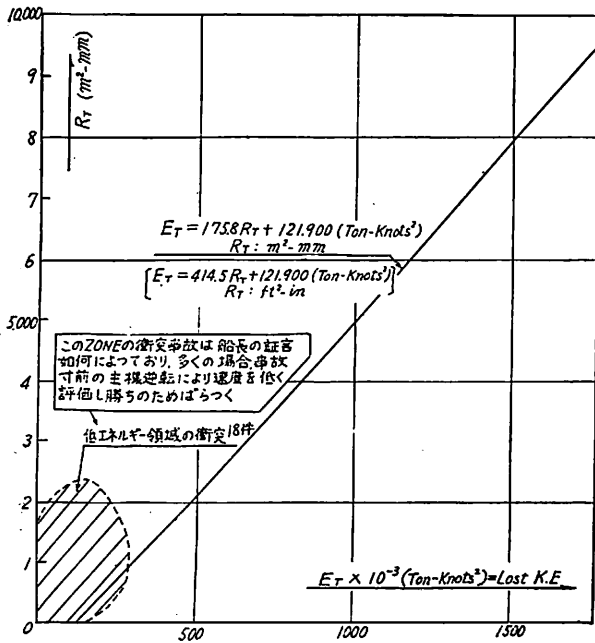
上記の方法により対衝突構造を決定するには次の順序による。

方法①... A船の Penetration の深さを仮定して、(2)式により  $R_T$  を求め、これに対応する  $E_T$  を(3)式または第6-1図より求めて(1)式により  $V_B$  即ち限界速度  $V_C$  を得る。 $V_C > V_S$  ならば安全とする。

方法②...逆にB船の速度  $V_B$  を仮定して、衝突時の失われた Kinetic energy を求め、対応する  $R_T$  より Penetration の深さを求める。この深さがコンテナに達しなければ安全とする。

この計算は(1)式を(4)式より得た次式(5)により方法①を用いるのが便利である。即ち限界速度  $V_C$  は両船の排水量を  $\Delta A$ ,  $\Delta B$  とすれば、

$$V_C^2 = \{17.8 (R_{T(A)} + R_{T(B)} + 121,900) \times (1.43/\Delta A + 2/\Delta B) \dots\dots\dots(5)$$



第6-1図 衝突時に両船により吸収されるエネルギー ( $E_T$ ) と両船の Resistance Factor ( $R_T$ )

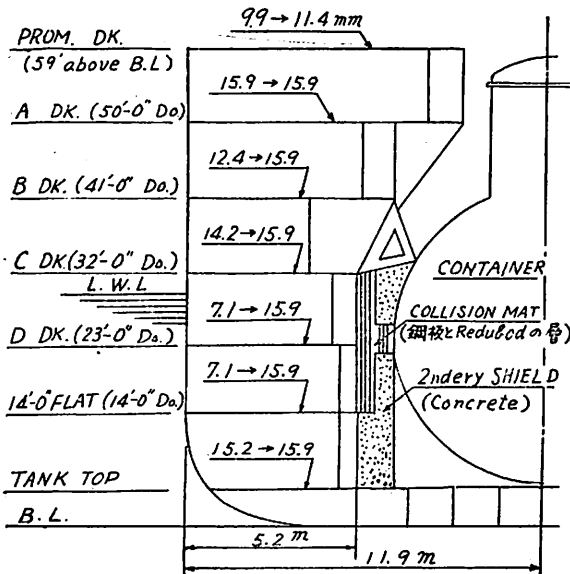
但し  $\theta = 90^\circ$

または  $R_{T(A)} = 1.33 \Sigma P_A \cdot L_A \cdot t_A$

$R_{T(B)} = \Sigma P_B \cdot L_B \cdot t_B$  (2式より)

6.1.2 サバナナ号の舷側構造

米国のサバナナ号においては前記の Minorsky の解



第6-2図

析方法に従い、舷側構造の原案につき検討が行なわれ、最近の最悪事故の二例 (Stockholm : Andrea Doria およびタンカーの事故) と同等のものに耐えること、および現在運航中の船で Striking kinetic energy が高く、しかも運航隻数の多いT-2級タンカーの衝突に耐えることを目標として第6-2図の矢印のごとく部材寸法の上昇が行なわれた。その結果本船のコンテナが損傷を受ける確率は  $7.56 \times 10^{-5}$  で、このうち港湾内と外海で起こる割合は 25 : 1 になるといわれている。

6.2 試設計船についての解析

つぎに Minorsky の解析方法を適用し三菱造船長崎造船所で試設計した小型原子力船 (以下小型船と略称) に関し衝突事故の試算を行なったものにつき述べる。

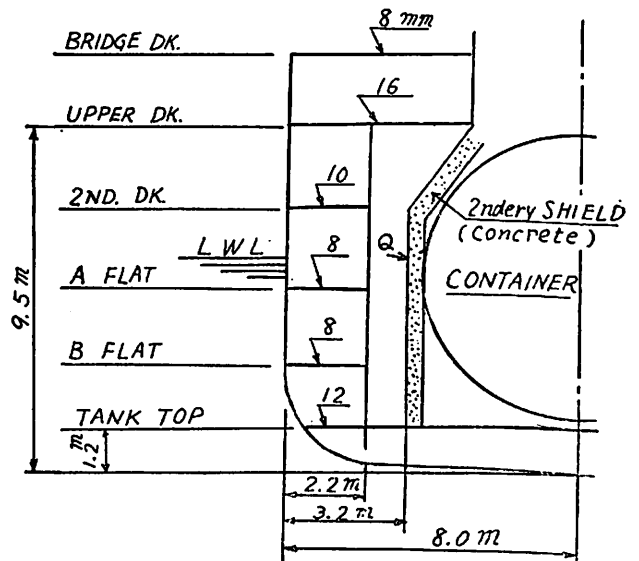
- (a) 計算の方法は6.1.1の①の方法による。
- (b) 小型船を Struck vessel (A船) に、また Striking vessel (B船) には排水量 2,000 t ~ 60,000 t の範囲で10隻を選んだ。
- (c) 小型船の要目および耐衝突構造の概略は次の通り。

$$L_{PP} \times B \times D \times d = 105 \times 16.0 \times 9.5 \times 5.9 \text{ m}$$

$$\Delta \text{ Full} = 5,700 \text{ t} \quad V_S = 17 \text{ kn}$$

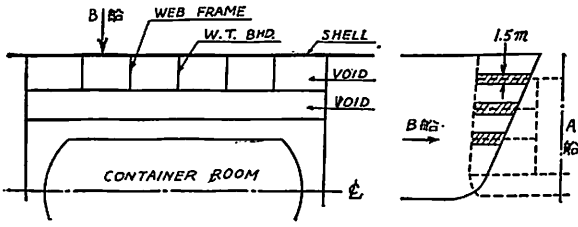
第6-3図参照。Q点を Penetration の限界とする。

即ち衝突船の Stem がここまできると仮定する。



第6-3図 小型原子力船耐衝突構造図

- (d) 計算の条件は次の通り
- (1) 両船共満載状態で衝突は真横 ( $\theta = 90^\circ$ ) よりとする。
- (2) 衝突を受ける位置は第6-4図の通り。
- (3) Penetration は  $L_{WL}$  で衝突船の Stem が被衝突船の二次遮蔽外面に達するものとする。(第6-3図Q点)



第C-4図

(4)衝突船は各 Deck および外板を計算に入れる。但し外板は被衝突船の甲板より、1.5mの幅で破壊するものとし、これに外板の衝突方向に対する傾きを考慮して0.7を乗ず(第6-4図右参照)

- (5)衝突船の Panting side stringer, Bulwerk, Longi. 方向の Swash bhd. 等はいれない。
- (6)被衝突船は第6-3図のごとき構造で、太線の部材のみ計算に入れ、Transverseの部材(Web frame)はいれない。
- (7)各甲板の破壊の幅はその甲板の角度に応じて求める。
- (8)被破壊船(小型船)の甲板の破壊の幅Lは前進速力を考慮して33%増とする。
- (e) 計算は上記条件による場合をまず行なった。その結果は第6-1表および第6-5図に示す。
- (f) さらに上記条件の一部がやや変わった場合について

第6-1表 計算結果一覧表

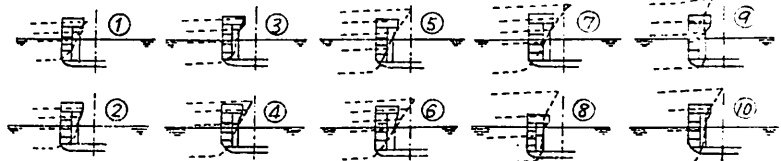
番号	船名	L × B × d (m)	Δ		衝突状態 LWLの Ent. angle	Initial K. E. t-kn	吸収 抵抗 係数 K	Final Speed V	(1) Req. R <sub>T</sub> (total)	R <sub>T</sub> (Δ)	R <sub>T</sub> (B)	(2) R <sub>T</sub> (total)	Verti- cal	(2) (1)
			Full	Serv										
①	るり丸	74.0 × 12.2 × 5.80	2,020	12.8	30°	1.665 × 10 <sup>5</sup>	0.798	2.59	58.5	593	590	1183	20.0	20.2
②	小樽丸	8.00 × 12.2 × 6.40	4,040	11.0	40°	2.44 × 10 <sup>5</sup>	0.663	3.70	227	775	702	1477	16.8	6.5
③	吉野丸	87.0 × 13.2 × 7.40	5,400	11.5	48°	3.57 × 10 <sup>5</sup>	0.596	4.65	517.5	695	686	1381	15.1	2.67
④	ばしふいつく丸	114 × 16.2 × 9.00	10,200	11.9	45°	9.22 × 10 <sup>5</sup>	0.439	6.68	1112	1214	889	2103	14.8	1.89
⑤	高長丸	132 × 18.4 × 10.2	14,800	13.5	42°	1.349 × 10 <sup>6</sup>	0.351	8.75	2006	1185	987	2173	13.9	1.055
⑥	N Y K (S-class)	145 × 19.5 × 12.3	17,600	18.0	30°	2.85 × 10 <sup>6</sup>	0.312	12.4	4366	755	1228	1983	13.1	0.455
⑦	第3雄洋丸	167.36 × 22.3 × 12.3	27,780	14.5	52°	2.92 × 10 <sup>6</sup>	0.224	11.25	3036	1245	1328	2573	13.6	0.861
⑧	Stanvac Japan	182.88 × 25.146 × 12.954	35,560	17.0	48°	5.14 × 10 <sup>6</sup>	0.183	13.9	4661	1110	980	2090	12.25	0.448
⑨	Imp. St. Laurence	201.168 × 27.432 × 14.326	48,270	16 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	52°	6.76 × 10 <sup>6</sup>	0.142	14.4	4786	1250	1192	2442	12.7	0.511
⑩	Veedol	213 × 30.5 × 15.2	60,600	16 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	56°	8.0 × 10 <sup>6</sup>	0.116	14.35	4601	1200	1004	2204	12.05	0.480

(註) Initial K. E. = 1/2 M<sub>B</sub> V<sub>serv</sub><sup>2</sup> ; K =  $\frac{1.4 M_A}{M_B + 1.4 M_A}$

Final speed V = V<sub>serv</sub> × (1 - K) ;

Required R<sub>T</sub>(Total) 欄 Initial K. E. × K = Lost K. E. F. G. I.

衝突状態は下図の通り  
(各番号対照)



検討した。即ち

- (1)小型船の舷側構造部材の断面積(幅×厚さ)が100%増した場合および25%減じた場合(これはA船の前進速力による修正としての1.33倍を止めた場合に相当する。)
- (2)小型船の船側 Void 内 Flat を3層(現案2層)とした場合
- (3)両船が軽荷状態の場合(A船は原子力練習船であるので排水量は軽荷でも殆んど変わらない。故にB船の排水量のみが変化するものとした。)

- (4)衝突角度 θ を 60° とした場合。(前記10隻の例のうち大型のもの5隻(No. 6~10)について計算した)
- (5) Penetration の到達深さを外側空所までに止めた場合

以上のごとく諸条件を変化させて V<sub>c</sub> を求めた結果第6-2表のごとくになった。

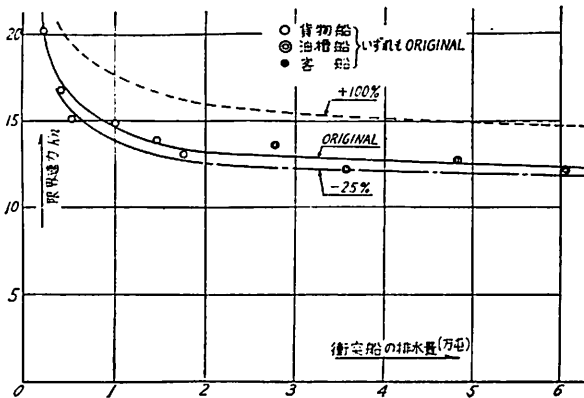
以上を整理してみると、第6-5図より衝突しても本船のコンテナが安全である相手船の範囲がわかる。即ち図中の曲線より下の範囲の排水量、速力の船なら衝突されても安全とみられる。また第6-1表によれば高長

第6—2表

番号	船名	$V_s$ kn	$V_c$ Original kn	$V_c$ (+100%) 板厚幅の増加	$V_c$ (-25%) 板厚幅の減少	$V_c$ (+Flat) Flatの増設	$V_c$ (Ballast) 脚荷状態	$V_c$ (60%) 衝突角60°	$V_c$ Penetration めり込みの低減
①	るり丸	12.8	* 20.2	* 23.4 (1.16)	* 19.4 (0.96)	-	-	-	17.0 (0.846)
②	小樽丸	11.0	* 16.8	* 19.85 (1.18)	* 16.05 (0.955)	-	-	-	14.1 (0.84)
③	吉野丸	11.5	* 15.1	* 17.62 (1.17)	* 14.5 (0.96)	-	-	-	12.6 (0.835)
④	ばしふいっく丸	11.9	* 14.8	* 18.26 (1.23)	* 13.94 (0.942)	-	-	-	12.0 (0.81)
⑤	高長丸	13.5	* 13.9	* 17.01 (1.255)	* 13.13 (0.945)	-	-	-	12.0 (0.814)
⑥	S-class	18.0	13.1	15.1 (1.15)	12.6 (0.961)	13.4 (1.02)	-	17.3 (1.32)	-
⑦	第3雄洋丸	14.5	13.6	* 16.25 (1.195)	12.94 (0.95)	13.85 (1.02)	* 14.9 (1.095)	19. (1.39)	-
⑧	Starvac Japan	17.0	12.25	14.69 (1.20)	11.42 (0.933)	12.63 (1.03)	13.1 (1.07)	16.8 (1.37)	-
⑨	Imp. St. Laurence	16 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	12.7	15.20 (1.19)	12.08 (0.946)	-	13.7 (1.08)	17.4 (1.37)	-
⑩	Veedol	16 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	12.05	14.55 (1.21)	11.45 (0.95)	-	12.7 (1.05)	16.7 (1.37)	-
平均変化量			—	+1.9%	-5%	+2%	+7.4%	+36.4%	-17%

(註) \* 印は  $V_s < V_c$  即ち小型原子力船が安全である場合を示す。

$V_c$  上側の数字は Critical speed (kn) を示し、下側 ( ) 内は  $V_c$  (original) に対する倍率を示す



第6—5図 衝突船の排水量と限界速度  
(被衝突船小型船  $\Delta=5,700t$ ,  
破壊深さ二次遮蔽外面まで)

丸程度以下の船に衝突されても安全と見なせる。各船に固有の Striking kinetic energy  $= \frac{1}{2} \times \Delta \times V_s^2$  は表中の Initial kinetic energy 欄に記入してあるが、これによると約  $1.5 \times 10^6$  t-knot<sup>2</sup> が安全限界かと思われる。(このような一般的表現についてはなお多くの検討を要する。即ち船の大きさ、速力、船首部の構造の間には定まった関係はないので、その間の一般的関係を見出すか、または  $1.5 \times 10^6$  附近の多くの船について計算してみる必要がある。)

また本船の船側構造を 100% 増強すればこの値は 2 ×

$10^6$  t-knot<sup>2</sup> となる。

以上はミノルスキーの方法を用いた結果であるが、本計算には次の問題点が残っている。

- (a) 相手船が丈夫であると本船の強度と無関係に  $V_c$  が増す。これはミノルスキーの方法自身に含まれる疑点であるが、大きさ、強度の著しく異なる2船間で、 $R_{T(a)} < R_{T(b)}$  のとき場合はこの方法の適用は無理ではないかと思われる。
- (b) 衝突船の船首角の影響が相当あるのではないか。この点に関しては計算例が少なかったのでたしかめ得なかった。
- (c)  $R_T$  計算に算入する部材の範囲

後に述べるごとく (6, 3, 2, b) これもこの方法自身の含む疑点であるが、特に本小型船の場合は幅 2.2m の Flat が普通の甲板と同程度に有効なものかどうか、あるいは Web frame の効き方等々に疑問が残る。

- (d) さらにこまかい点では、吃水の見積り、(衝突時の両船の相対位置—高さ方向—) に関する) 空所の効果 (本船では全く効果なし) あるいはコンクリートシールドの効果等にも疑問が残る。

### 6.3 耐衝突理論の解析

以上にみられるごとくミノルスキーの解析方法は衝突による破壊の程度を確定するのに巧妙な方法であるが、その基になっている衝突エネルギーと破壊エネルギーの間の関係式を定めるに当っては相当の省略が行なわれて

いる。これは衝突時の状況ならびにそれによる破損状況に関する詳細なデータを数多く集めることの困難性に基ついているものと思われるが、これをもって規定制定の基とするには不十分であると思われる。そこでこの方法の妥当性の検討を進めると共に、その不合理あるいは不十分と考えられる点を考慮して新たに衝突事故解析の方案を作成した。

6.3.1 ミノルスキーの方法の検討

(a) 運動エネルギーの算定

衝突時に船体構造に吸収されるエネルギーは衝突前後の全系のもつエネルギーの差より求まる。ミノルスキーの方法は衝突前後の Kinetic energy の損失の計算を出発点としているが、その計算の過程において衝突後も被衝突船は回転運動を伴わないと見做した解析を行なっている。しかし被衝突船が重心点より外れたところに衝突を受けた場合はその回転により吸収されるエネルギーは無視できないものとなり、この修正を行なわねばならない。ここにおいては任意の位置に衝突した場合の Loss of energy の計算を示し、結果を回転を伴わないとした場合のものに対する修正係数の形で示す。

計算条件はつぎのごとくである。

- (1) 被衝突船の Initial velocity は 0 とする。
- (2) 衝突船は衝突後も同一方向に直進するとする。
- (3) 被衝突船の重心は衝突船と同じ方向に直進し、船は重心のまわりに回転するものとする。
- (4) 被衝突船の重心の進行方向に対する Virtual mass は const. とする。
- (5) Nomenclature はつぎのごとくである。

$M_A, v_A$  それぞれ被衝突船の Virtual mass, Velocity

$M_B, v_B$  " 衝突船の " "

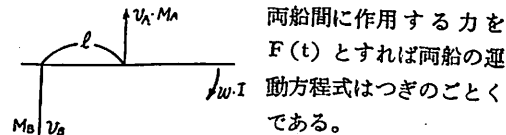
$I, R, w$  それぞれ被衝突船の Virtual mass moment of inertia, 環動半径, 回転速度

$V_0$  衝突船の Initial velocity

$V_A, V_B, \Omega$  それぞれ  $v_A, v_B, w$  の最終値

$l$  衝突位置と ☒ との距離

$\alpha$  Loss of energy の ☒ に対する修正係数



$M_B \cdot \dot{v}_B = -F(t)$  .....(1)

$M_A \cdot \dot{v}_A = F(t)$  .....(2)

$I \cdot \dot{w} = lF(t)$  .....(3)

(1), (2)より

$M_B \cdot \dot{v}_B = -M_A \cdot \dot{v}_A$  即ち  $M_B \cdot v_B = -M_A \cdot v_A + C_1$   
 at  $t=0$   $v_B = V_0$   $v_A = 0$   $\therefore C_1 = M_B V_0$

$\therefore M_B(v_B - V_0) = -M_A \cdot v_A$  .....(4)

(2), (3)より

$I \cdot \dot{w} = l \cdot M_A \cdot \dot{v}_A$  即ち  $I \cdot w = l \cdot M_A \cdot v_A + C_2$   
 at  $t=0$   $w = v_A = 0$   $\therefore C_2 = 0$

$\therefore I \cdot w = l \cdot M_A \cdot v_A$  .....(5)

最終状態においては

$v_A = V_A$   $w = \Omega$   $v_B = V_B$   
 $V_B = V_A + l \cdot \Omega$  .....(6)

(5)より  $I \cdot \Omega = l \cdot M_A \cdot V_A$   $\Omega = \frac{l \cdot M_A}{I} \cdot V_A$  .....(7)

(4), (6)より

$M_B(V_A + l \cdot \Omega - V_0) = -M_A \cdot V_A$  .....(8)

(7), (8)より  $V_A \cdot \Omega$  を求めると

$V_A = \frac{M_B \cdot V_0}{M_A + M_B - \frac{l^2 \cdot M_A \cdot M_B}{I}}$  .....(9)

$\Omega = V_A \cdot \frac{l \cdot M_A}{I}$   
 また(6)より  $v_B = V_A \cdot \left(1 + \frac{l^2 \cdot M_A}{I}\right)$  } .....(9)

全系の Kinetic energy は衝突前には

$2T_I = M_B \cdot V_0^2$

衝突後、最終状態では

$2T_F = M_B \cdot V_B^2 + I \cdot \Omega^2 + M_A \cdot V_A^2$  .....((9)より)  
 $= \frac{M_B^2 \cdot V_0^2}{M_A + M_B + \frac{l^2 \cdot M_A \cdot M_B}{I}} \cdot \left(1 + \frac{M_A \cdot l^2}{I}\right)$

Loss of energy を E とすれば

$2E = 2(T_I - T_F)$   
 $= \frac{M_A \cdot M_B \cdot V_0^2}{M_A + M_B + \frac{l^2 \cdot M_A \cdot M_B}{I}}$  .....(10)

☒ に衝突した場合の Loss of energy (E)<sub>t=0</sub> は

$2(E)_{t=0} = \frac{M_A \cdot M_B \cdot V_0^2}{M_A + M_B}$  .....(11)

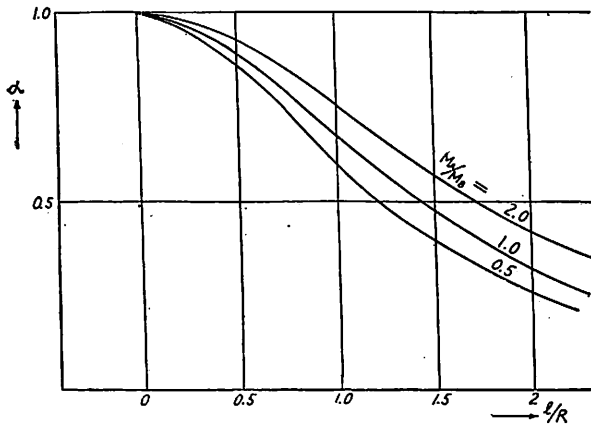
故に Loss of energy の減少率  $\alpha$  は

$\alpha = \frac{E}{(E)_{t=0}} = \frac{M_A + M_B}{M_A + M_B + \frac{l^2 \cdot M_A \cdot M_B}{I}}$

しかして  $I = M_A \cdot R^2$

故に  $\alpha = \frac{M_A + M_B}{M_A + M_B \left(1 + \frac{l^2}{R^2}\right)}$   
 $= \frac{\frac{M_A}{M_B} + 1}{\left(\frac{M_A}{M_B} + 1\right) + \frac{l^2}{R^2}}$  .....(12)

$M_A/M_B$  および  $l/R$  を Parameter とした  $\alpha$  を第 6—6 図に示す



第 6—6 図 ( $\alpha \sim l/R$ )

(d) 破壊エネルギー計算算入部材について

Minorsky の方法においては船体構造の破壊エネルギー  $Rr$  の計算に算入する部材として衝突方向に平向な部材 (Deck, Flat, Trans. bhd., 衝突船の外板等) のみを算入している。一方、三菱日本重工業横浜造船所において行なわれた種々な耐衝突構造の模型実験の解析結果

によれば、被衝突船の船側外板の変形にともない生ずる膜力が耐衝突構造部材として特に有効な働きをすることが明らかにされており、船側外板等衝突方向に垂直な板による破壊エネルギーの吸収を無視できないことが明らかになった。

(c) 衝突船船首と被衝突船船側構造の剛度比の問題

Minorsky の方法により計算する場合、破壊形状は衝突船造首形状そのままをとっているが、衝突船船首と被衝突船船側構造の相対的な剛度比により、それぞれに変形を生ずるものである。特に舷側構造を耐衝突構造とする場合はその剛度が上昇し、衝突船船首の破壊変形は大きくなり、Minorsky の方法をそのまま適用することは一層困難になると考えられる。従って一般に衝突時の破壊は船首、舷側両構造に生ずるため両者の破壊エネルギーの分担を考慮せねばならない。

このような場合には次のような解析方法をとらねばならないと考えられる。衝突の時の破壊変形を生ずる部分の重量は衝突船重量に比べてきわめて小さく、また変形加速度もさほど大きくない。従って破壊変形中のこの構造重量の慣性力は考慮に入れる必要がなくなり、生ずる破壊の形状は静的に両者を押付けた場合と大して変わら

船舶衝突事故一覧表

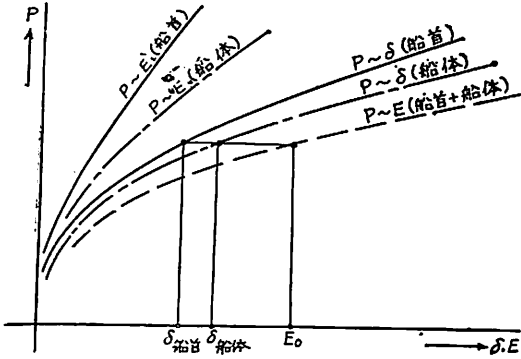
海難審判庁裁決録 (昭29~昭34前年) より採録 ④船 1000GT以上

事故年月日	場所	船名 (船主名)	総吨数	状況	損傷
30-4-27 前2.20	明石瀬戸	(A)松盛丸 (松岡汽船) (B)兵庫丸 (日本汽船)	7,199 1,471		(A)右舷船首外板2ヶ小口破を伴う凹傷、附属諸要材を屈曲したが浸水なし (B)船首材、両舷船首外板は諸要材とともに屈曲圧潰
28-12-22 前9.21	門司港 早瀬瀬戸	(A)中央丸 (中央汽船) (B)旭光丸 (三光汽船)	4,452 6,900		(A)衝突箇所の外板に最大幅2.5m高さ6mの楔型破口を生じ附随の要材が曲損、浸水なし (B)船首材およびこれに接する外板を錨鎖口から上端まで曲損
30-5-11 前6.56	高松沖合	(A)紫雲丸 (国鉄) (B)第3宇高丸 (国鉄)	1,480 1,282		(A)左舷側外板Fr33を中心として高さ4.5m幅3.2mの楔状大破口を生じ車両甲板等を破壊、沈没 (B)船首材屈曲、両舷船首外板に小破口を伴う凹傷、附属諸要材損傷、両舷船首舷樁凹損または切損
32-7-30 前1.15	金華山灯台 台東方4海里	(A)快速丸 (平和汽船) (B)中津丸 (KK林兼)	1,064 1,593		(A)最大幅5.5m高さ4m深さ1.5mの楔型破口 (右舷側船首後部タンク) (B)右舷側船首外板裂し凹損、右舷折損
33-6-21 前1.12	尻矢崎灯台の南東 微東1/2東4.8哩	(A)播洋丸 (KK林兼) (B)石狩丸 (北星海運)	1,596 3,287		(A)機関室右舷側とその上方長さ7m、幅10mの範圍外板に破口、き裂、屈曲、附属諸要材破損 (B)船首前線上部が船首楼および同下の内側に圧せられ船首材は吃水7m附近より上部が屈曲し、その外側の外板、船首楼甲板、上甲板などに屈曲、き裂、破口
33-11-27 前6.38	京浜港区 第三区	(A)昭瑞丸 (昭和油槽船) (B)オルガメルスク (A.P.モラー)	1,446 6,590		(A)左舷側後部の外板に高さ3m、幅4mの楔形破口 (B)船首材水線付近に軽微な曲損、左舷外板Gに軽微な裂し
33-2-26 前5.31	下関海峡 大山の鼻 沖	(A)L.S.T. 176 (米船運航) (B)秋葉山丸 (三井船舶)	2,319 6,742		(A)右舷側水線上長さ肋骨31~16まで、幅上甲板より第2甲板下0.3mまで、深さ外舷より約1.5mにわたる部分の外板、甲板、梁肋骨その他内部施設、上甲板構造物等に破口、亀裂、屈曲 (B)水線上船首材が高さ3.7mにわたり破損ないし甚だしく屈曲、これに接する外板、内部要材に破損、亀裂、屈曲



ないであろう。(機械的材料強度の上昇は考慮に入れないが)

いま第6-7図に示すようにまず適当な仮定により船



第6-7図

第1表 衝突事故調査表

項目	被衝突船(A)	衝突船(B)
船名, 船主, 船種 $L_{PP} \times B_m \times D_m \times d$ (満載) G. T. D. W 満載排水量, 船級 機関種類, 馬力 機関室位置, 速力 建造年月日, 建造所 衝突事故時日, 場所 衝突事故状況説明		

第2表 破壊エネルギー計算書(造船所名)

被衝突船(A)		船名	衝突船(B)		船名	
衝突時 船速*1	$V_A$	kn	衝突時 船速*1	$V_B$	kn	
吃水(FP)	$d_f$	m	吃水(FP)	$d_f$	m	
"(AP)	$d_a$	m	"(AP)	$d_a$	m	
排水量	$\Delta A$	t	排水量	$\Delta B$	t	
衝突角度*2	$\theta$	deg				
☒より被衝突場所 までの距離		a				m
船の長さ	$L_{PP}$	m				
慣性半径 $R=0.25L_{PP}$		m				

- \* 破壊エネルギー  $E_1$  (Minorsky 表示による)  

$$E_1 = \frac{\Delta A \cdot \Delta B}{1.43\Delta B + 2\Delta A} (V_B \sin \theta)^2 = \text{(ton-kn}^2\text{)}$$
- \* 被衝突船の回転運動による修正係数  $\alpha$   

$$\alpha = \frac{1.4 \Delta A / \Delta B + 1}{(1.4 \Delta A / \Delta B + 1) + (a/R)^2} =$$
- \* 破壊エネルギー  $E_2$   

$$E_2 = \alpha E_1 = \text{(ton-kn}^2\text{)}$$

(註) \*1 船速は衝突直前の船速をいう  
 \*2 衝突角度は図に示すごとく両船の進行方向のなす角度を示す。

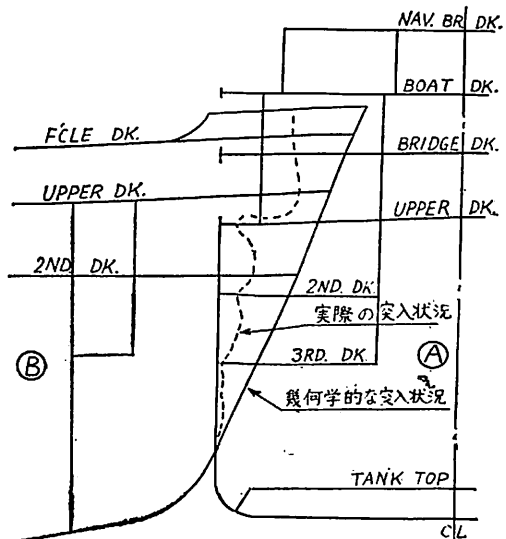
首および舷側構造の力と変形の関係を求め得たとする。  
 ( $P \sim \delta$  船体,  $P \sim \delta$  船首) これよりさらにそれぞれの力とエネルギーの関係を求め ( $P \sim E$  船首,  $P \sim E$  船体), これを加えた  $P \sim E$  (船体+船首) を書く。この図により既知の衝突エネルギー  $E_0$  に対する最終突入時の  $P$  がわかり, さらに船体および船首の変形量がわかる

第3表  $R_T$ の計算書 (Minorsky の方法による)  
(造船所名)

被衝突船(A)				衝突船(B)															
甲板等の名称	被突入量 P (m)	被突入幅 L (m)	板厚 t (mm)	$P \times L \times t$ (mm <sup>3</sup> )	甲板等の名称	突入量 P (m)	突入幅 L (m)	板厚 t (mm)	$P \times L \times t$ (mm <sup>3</sup> )										
合計 $\Sigma PLt =$				外板, 縦壁等															
$R_A = \beta \Sigma PLt =$				<table border="1"> <thead> <tr> <th>損傷幅 H (m)</th> <th>突入量 P (m)</th> <th>板厚 t (mm)</th> <th>係数 1.4</th> <th><math>H P t</math> (mm<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						損傷幅 H (m)	突入量 P (m)	板厚 t (mm)	係数 1.4	$H P t$ (mm <sup>3</sup> )					
損傷幅 H (m)	突入量 P (m)	板厚 t (mm)	係数 1.4	$H P t$ (mm <sup>3</sup> )															
				※係数 $\beta$ は被衝突船の前進のため, 被衝突船の被突入幅 $L$ の増加を示す係数で Minorsky は 10~16kn の時に 1.33 位と見做しているものである。この値は各々の場合の損傷度により判断決定されたい。															
				合計 $R_B = \Sigma PLt + \Sigma 1.4HPt =$															
				$R_T = R_A + R_B =$ (m <sup>2</sup> mm)															

但し  $\beta^* =$  (m<sup>2</sup>mm)

第4表 衝突状況断面図例



わけである。この方法においては予め変形の形を想定することが必要なことと、力～変形の関係を求めることが問題であるが、これらは今後の実験、実船事故の解析等

にまたねばならない。

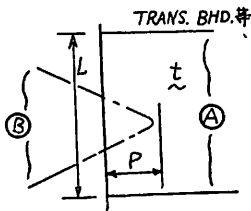
6.4 衝突事故調査

6.4.1 過去の衝突事故船の調査

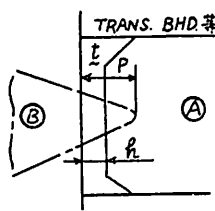
第5表  $R_r$  の計算書

被衝突船 (A)						衝突船 (B)							
項目	板厚 t mm	スパン L m	被突入量 P m	$\frac{t^3}{L} \times P$ mm <sup>3</sup>	※ $\alpha$	※ $\alpha \frac{t^3}{L} P$	項目	板厚 t mm	幅 L m	突入量 P m	$\frac{t^3}{L} \times P$ mm <sup>3</sup>	※ $\alpha$	※ $\alpha \frac{t^3}{L} P$
甲板							外板						
Flat等							甲板						
計	$\sum \frac{t^3}{L} P =$		$\sum \alpha \frac{t^3}{L} P =$				縦通壁						
項目	板厚 t mm	桁深さ h m	被突入量 P m	$\frac{t^3}{h} \times P$ mm <sup>3</sup>	※ $\alpha$	※ $\alpha \frac{t^3}{h} P$	縦通材						
縦通桁							その他						
計	$\sum \frac{t^3}{h} P =$		$\sum \alpha \frac{t^3}{h} P =$				計	$\sum \frac{t^3}{L} P =$		$\sum \alpha \frac{t^3}{L} P =$			
項目	板厚 t mm	スパン L m	深さ d m	凹入量 P mm	$\frac{dtP^2}{L}$	※ $\alpha$	※ $\alpha \frac{dtP^2}{L}$	総計					
外板縦壁							$\sum \alpha \frac{t^3}{L} P + \sum \alpha \frac{t^3}{h} P + \sum \alpha \frac{dtP^2}{L} =$						
計	$\sum \frac{dtP^2}{L} =$		$\sum \alpha \frac{dtP^2}{L} =$										

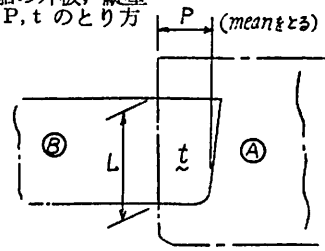
被衝突船の Deck 等の L, P, t のとり方



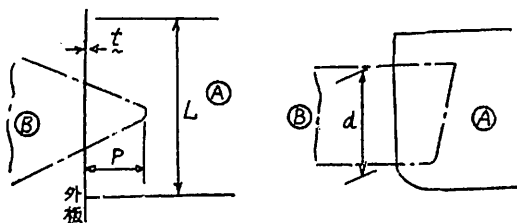
被衝突船の縦通桁の h, P, t のとり方



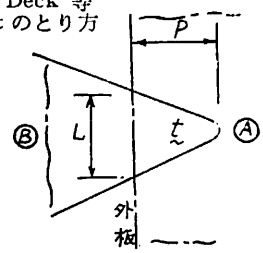
衝突船の外板, 縦壁の L, P, t のとり方



被衝突船の外板等の L, d, t のとり方



衝突船の Deck 等の L, P, t のとり方



(註) 1. L, P, d の値は損傷状況により推定した最大突入位置での幾何学的な重なりにつき計る。  
2.  $\alpha$  は部材毎に決める係数, 後刻決定のため※印項は記入不要。

以上の方針に従って、昭和29年度から34年度前半の間の海難審判庁裁決録より被衝突船が1,000 GT以上の衝突事故例41を選び調査を進めた。海難審判庁、船主、修理造船所、建造造船所等につきできるだけデータの収集に努めたが、各調査項目を十分満たすだけデータの残っているものは甚だ少なく、つぎに示す解析の対象として利用可能なもの9例につき調査、解析を進めている。(別表衝突事故一覧表参照)

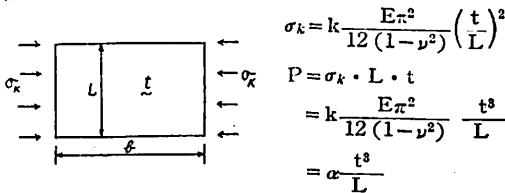
6.4.2 衝突事故調査表について

本分科会においては前記事項等を考慮して前掲のような第1表～第5表の調査書を作成した。これに基づき現在関係各社が資料を作成中であり、同時に提出されるDamage planと併せて今後衝突事故の解析が進められる予定である。

これらの調査表の中で、第5表のR<sub>T</sub>の計算方法は三菱日本重工業横浜造船所で行なわれた衝突模型実験の解析により考えられた方法を実船の解析に適しようと思図したものである。即ち模型実験における破損の状況を見ると、Deck, Girder, Stringer, 衝突船のSide shell等は挫屈の形で破損しており、被衝突船の外板は膜力で歪、破断を生じていると見なせる。従って部材の吸収エネルギーの計算は次の2種類にまとめる。

(1) 挫屈として扱うもの

(i) Deck, Bulkhead, Shell plate 等



$$\sigma_k = k \frac{E\pi^2}{12(1-\nu^2)} \left(\frac{t}{L}\right)^2$$

$$P = \sigma_k \cdot L \cdot t$$

$$= k \frac{E\pi^2}{12(1-\nu^2)} \frac{t^3}{L}$$

$$= \alpha \frac{t^3}{L}$$

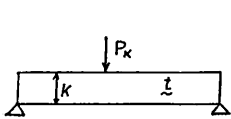
荷重辺の変位をP, 吸収エネルギーをRとして

$$R \propto P \times P \text{ とおく}$$

$$\therefore R \propto \alpha \frac{t^3}{L} \cdot P$$

(ii) Girder, Stringer 等

これらは Web の剪断力による挫屈として扱う。

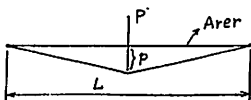


$$P_k = \frac{8\pi^2 E}{1.3 \times 1.2} \frac{t^3}{h}$$

$$= \alpha' \frac{t^3}{h}$$

$$\text{同様に } R \propto \alpha' \cdot \frac{t^3}{h} \cdot P$$

(2) 引張部材として扱うもの



$$A = d \text{ (板幅)} \times t \text{ (板厚)}$$

$$P = 4 \cdot d \cdot t \cdot \sigma_y \frac{P}{L}$$

$$= \beta dt \frac{P}{L}$$

$$R = \frac{1}{2} \beta \frac{dtP^2}{L}$$

(3)  $\alpha$  と  $\beta$  の関係

$\alpha$  において  $k=8$  (4辺 fix の板に略相当)

$$\alpha = \frac{k \cdot E\pi^2}{12(1-\nu^2)} = \frac{8 \times 2.1 \times 10^4 \times 3.14^2}{12 \times 0.91} = 151.8 \times 10^3$$

$\beta$  において  $\sigma_y = 30\text{kg/mm}^2$  とおけば

$$\frac{1}{2} \beta = \frac{1}{2} \times 4\sigma_y = 60$$

$$2\alpha/\beta = 151.8 \times 10^3 / 60 = 2.5 \times 10^3$$

故に解析の項目としては調査表に記したごとく

$$\text{挫屈形式のもの } R_1 = \sum \frac{t^3}{L} P + \sum \frac{t^3}{h} P$$

$$\text{引張形式のもの } R_2 = \frac{1}{2.5 \times 10^3} \sum \frac{dtP^2}{L}$$

全吸収エネルギー  $R \propto R_1 + R_2$  でまとめることを意図したわけである。但し第5表においてはこの $\alpha, \beta$ の値をさらに検討するため未定としてある。

前記の計算法を模型による衝突実験結果に適用した場合を次に述べる。この場合、Pの値は模型の破損量をとった。計算結果をまとめ第6表に示す。(第6-3図参照)

$E_T$ を除き実験の衝突エネルギー  $E_T$  はすべて一定で約1852 kg-mで行なわれたものであり、Rの値は同一になるべきはずのものである。第1表のRの平均値は63.38+8=7.92mm<sup>3</sup>であり、+16%の範囲に点が散っているが、このようなroughな計算では大体一樣な結果を与えると考えてよいであろう。

前述の One energy level の実体の解析結果より、 $E \sim R$ の関係を求めると、

$$E(\text{kg-m}) = \frac{1852}{7.92} \left\{ \sum \frac{t^3}{L} P + \sum \frac{t^3}{h} P + \frac{1}{2.5 \times 10^3} \sum \frac{dtP^2}{L} \right\}$$

但し L, t, P, h, d はすべて mm 単位

今実船の解析の時の便利なように次の単位になおす。

$$E : \text{ton-knot}^2$$

$$t : \text{mm}$$

$$L, P, h, d : \text{m}$$

$$E = 17.3 \left\{ \sum \frac{t^3}{L} P + \sum \frac{t^3}{h} P + 400 \sum \frac{dtP^2}{L} \right\}$$

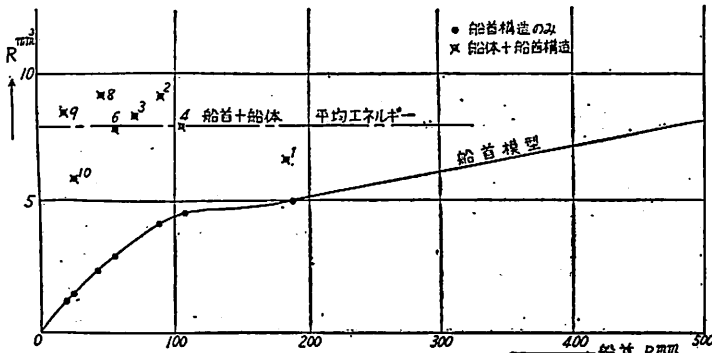
6.5 衝突時の船速の推定

衝突事故船の調査解析の際必要となる衝突時の船体の運動エネルギーを求めるため、その時の船速を知る必要があるが、衝突時船速がはっきりしている資料は殆んどない。したがってその他の判っているデータから推定しなければならぬので、ここにその推定法を示す。

6.5.1 パラメータおよび記号

第6表

実体番号	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	E <sub>5</sub>	E <sub>6</sub>	E <sub>7</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	E <sub>10</sub>
船首模型破壊量 p mm	184	88	69	107	0	56	0	43	19	23
船首模型吸収 エネルギー R <sub>1</sub> mm <sup>3</sup>	5.10	4.30	1.90	4.59		3.23		2.64	1.29	1.52
船体模型吸収 エネルギー R <sub>2</sub> mm <sup>3</sup>	1.48	4.73	6.49	3.31		4.60		6.55	7.28	4.32
総吸収エネルギー R mm <sup>3</sup>	6.59	9.07	8.39	7.90		7.83		9.19	8.57	5.84



第6-8図 吸収エネルギー計算結果

衝突時の船速を推定する場合に考えられるパラメータは次の通りである。

- Δ : 衝突船の排水量 (t)
- r : 衝突船の後進出力と前進出力の比 (= PS<sub>0</sub>/PS<sub>f</sub>)
- V<sub>f</sub> : 衝突船の前進速力 (衝突回避のため、後進を発令する直前の速力 (knot))
- V<sub>c</sub> : 衝突時の速力 (knot)
- S : 衝突船の後進性能 (航走距離にて、即ち後進発令より船体停止までの航走距離) (m)
- S<sub>c</sub> : 後進発令地点より衝突地点までの距離 (m)
- T : 衝突船の後進性能 (時間にて、即ち後進発令より船体停止までの時間) (sec)
- T<sub>c</sub> : 後進発令時より衝突までの経過時間 (sec)

6.5.2 パラメータ間の関係式

実用的な次元解析により上記パラメータの間に次の三関係式があることがわかった。

$$m = r \cdot \frac{T \cdot V_f}{\Delta^{1/3}}$$

船種	m	a	n
ディーゼル船	111.0	0.244	27.1
タービン船	114.1	0.268	30.6

$$a = \frac{S}{V_f \cdot T}$$

$$n = m \times a = \frac{r \cdot S}{\Delta^{1/3}}$$

ここで m, a, n は常数であるが、89隻の実船について調査したところ、その平均値は下表の通りである。

6.5.3 衝突時船速の推定法

基礎的条件として、Δ, r, V<sub>f</sub> は

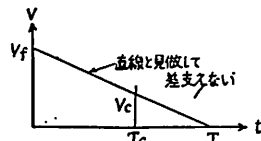
既知とすれば

$$S = \frac{n \cdot \Delta^{1/3}}{r} \quad T = \frac{S}{V_f \cdot a}$$

の2式より S および T が求められる。即ち、衝突船の後進性能の推定ができたわけである。さらに衝突事故の調査資料より T<sub>c</sub> か S<sub>c</sub> のどちらかがわかれば次のように V<sub>c</sub> を求めることができる。

(a) T<sub>c</sub> が判っている場合

即ち衝突前、何分何秒前に後進を発令したか、という資料があるときは下図より

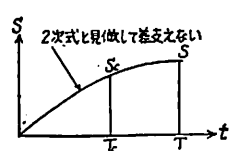


$$\frac{V_c}{V_f} = 1 - \frac{T_c}{T} \text{ となる。}$$

$$\text{故に } V_c = V_f \left(1 - \frac{T_c}{T}\right)$$

(b) S<sub>c</sub> が判っている場合

即ち衝突前、どの位の距離の地点で後進を発令したかという資料があるときは下図より



$$1 - \frac{S_c}{S} = \left(1 - \frac{T_c}{T}\right)^2$$

$$\therefore \frac{V_c}{V_f} = 1 - \frac{T_c}{T}$$

$$= \sqrt{1 - \frac{S_c}{S}}$$

$$\text{従って } V_c = V_f \left(\sqrt{1 - \frac{S_c}{S}}\right)$$

第7章 耐坐礁理論の解析

7.1 過去の坐礁事故船の調査

原子炉を坐礁事故から防護するための二重底構造を研究するに当たっては、まず坐礁による損傷の発生機構を知らなければならないが、従来この種の試みは皆無でありまとまった資料として得られるものがないので、第一に過去の坐礁事故の調査を行なった。調査の海難審判庁裁決録および各造船所における修繕船の資料により45隻について行なったが、そのうち損傷状況および資料入手の

坐礁事故調査船一覧表

事故発生年月日時	場所	船名(船主)	総噸数	状況および損傷
26-10-14 后7.00	鹿児島湾 岩礁	第1大拓丸 (大阪商船)	6,902	船底外板全般にわたる破孔を伴う多数の凹傷。第3番艀口左舷縁材に2ヶの裂し、後橋附近の甲板しゅう曲、舵下部曲損、左舷錨鎖4節で切断。
27-1-25 后7.08	宇部港	清忠丸 (宇部興産)	3,087	No.40~106 肋骨に至る間キールおよび両舷側底部に凹傷。附近のよ骨および内部諸要材曲損、附近の荷役装置破損
28-9-25 后4.30	大阪府 深日港	兵庫丸 (日本汽船)	1,471	左舷外板16条、右舷外板11条、キールプレート3条に多数の凹傷。No1船肋骨前41本、前部甲板5条等附隨の試材各曲損し舵脱落、スタンフレーム折損、推進器翼屈曲、右舷船底外板に軽微な損傷
29-5-4 前3.46	伊豆諸島 附近	安芸浦丸 (三菱海運)	3,761	錢洲キヨ礁に船首船底を乗揚。船首および中央部船底において外板15板取替を要する損傷
29-9-26 前4.15	若松港	千代玉丸 (玉井商船)	2,200	船体動揺のため船底全般にわたり多数の凹傷。舵脱離、推進器翼折傷の外左舷船底に多数の裂傷を生じ浸水
20-6-8 后7.35	福島県 中之作港外	第2馬来丸 (八馬汽船)	2,855	船底全般にわたり多数の外板に凹傷および裂傷を生じ、附隨の諸要材屈曲、後浮揚、自航
30-9-15 前5.42	フィリピン ブラック・ロツク パツセージ	あすとり丸 (三菱海運)	7,611	水深7.1米の浅瀬に乗揚、擦過、船底左舷側外板にリベットの緩みを伴う長さ6m・巾1m最深部1.52cmおよび長12m・巾1m・最深部5.1cm波状凹傷。横浜造船にて上架調査(30-9-23)の後船底外板全般にわたり最深19cm波状凹傷あり。
29-8-10	徳島県 阿部村沖	ドナアリシア (比ND C)	7,335	全速坐礁17kn、船底外板前半部全面に凹損(最大1,200mm)ビルジ外板に亀裂が入り船艀に浸水。
34-9-26 后9.18	渥美湾	松隆丸 (松岡汽船)	5,606	伊勢湾台風による。船底外板および内底板の約80%を取替え。
34-9-26	渥美湾	夕張丸 (北星海運)	4,226	伊勢湾台風により陸岸に坐礁、船首より船尾まで、船底の大半に凹損。(最大1,500mm)内底板も各所で凸出(最大400mm)

難易を考慮して上表の10隻を選び解析の対象とした。

7.2 耐坐礁理論解析の方針

耐坐礁構造を理論的に解明するには、二重底構造の模型に坐礁時に想定される荷重をかけて圧壊実験を行なうのが正攻法であり、現に原子力船研究協会においてはその方法を取っている。しかし実船の坐礁は影響する要素が非常に多く、例えば船体構造の様式は多種多様であり、また坐礁時の荷重状態も非常に複雑である。

上述の方法によってこれらすべての場合について解を与えるには長期かつ困難な研究を必要とする。

一方前節に述べた過去の坐礁事故の調査を基として、衝突におけるミノルスキーの研究のごとく、坐礁現象の大ざっぱな把握を行なうことが考えられ、本分科会では現在この方向で作業を継続中である。以下に上記二方法の進捗状況を概括する。

(1) 坐礁事故の調査として次のごときアンケートを関係造船所に出し、所要資料の収集につとめている。

坐礁船に関するアンケート(船名……………)

1. 坐礁船の主要寸法等

①  $L_{PP} \times B_{MLD} \times D_{MLD} \times d_{MLD}$ , ②満載排水量, ③船種・船型, ④主機の位置, ⑤航海速度

2. 坐礁時の船の状態

①坐礁時の海象, ②船に対する風速および風向, ③坐礁前の吃水( $d_F, d_A, d_M$ ), ④坐礁前の排水量, ⑤坐礁後の最小吃水( $d_F', d_A', d_M'$ ), ⑥坐礁後の最小排水量, ⑦坐礁前より坐礁後までの間の放棄物重量

3. 坐礁場所の海底状況

①砂, ②岩, ③泥, ④サンゴ礁, ⑤その他

4. 損傷位置および大きさ

①損傷箇所(FPよりの距離  $L_i$ ), ②損傷の幅( $b_i$ ), ③損傷の長さ( $l_i$ )

5. 損傷箇所の構造

①二重底の構造様式,

(1) Trans. system, (2) Longi. system, (3) Semi longi. system

②二重底の高さ, ③Trans. frame space, ④Longi. floor space, ⑤Solid floorのmean space,

⑥Center & side girder space,

⑦代表的Solid floorについて(Trans., Longi. いずれをも含む)

(1)板厚, (2)Man holeの大きさおよびPitch, (3)Stiff.のsizeおよびspace, (4)Bottom angle, (5)Top angle,

⑧代表的Open floorについて

(1)Main frame, (2)Reverse frame, (3)Strutのsizeおよびspace

⑨Longi. および Semi longi. systemの場合の

(1)Inner bottom longi., (2)Bottom longi., (3)Strutのsizeおよびspace

⑩Center girderについて

(1)板厚, (2)Bottom angle, (3)Top angle, (4)Docking bkt.のsizeおよびspace

⑪代表的Side girderについて

(以下96頁につづく)

## ~~~~~ 原子力船のページ ~~~~~

今月は、原子力船と直接的に密接な関係にはないが、わが国で現在建設中の大型原子炉2種について、その概要をご紹介することにした。その一つは日本原子力発電株式会社のコルダーホール型原子炉で、他の一つは日本原子力研究所の沸騰水型動力試験炉である。

### 1. コルダーホール型原子炉

日本原子力発電株式会社は、わが国ではじめての商業用原子力発電所を東海村に建設することを計画し、すでに昭和34年12月、英国のゼネラルエレクトリック会社との間に、建設について正式に契約を行なっている。この原子力発電所は公称出力 150,000 kW という大規模のもので、設計および重要部分の製作は英国の手で行なわれ、国産可能な部分は日本の製造会社が下請製造することになっている。この発電所に用いられる原子炉は、いわゆるコルダーホール型を基本としたものを日本向に改良されたものである。すなわち原子炉は、天然ウランを燃料とし、黒鉛を減速材として、加圧炭酸ガスで冷却される。炭酸ガスは別に設けられた熱交換器により蒸気を発生し、在来型の蒸気タービン発電機により電力を得る。日本向に特に考慮された点は地震に対する耐震性を高めることで、原子炉炉心、圧力容器、ダクトの支持などに特別な設計が行なわれる。この原子炉の主要要目は次のごとくである。

形式	熱中性子不均質形
容量	最大連続発電機定格：原子炉1基、タービン発電機2基で 166,000 kW
燃料	天然ウラン：中空棒 原子炉当りのウラン重量：172 t
被覆	マグネシウム合金
減速材	黒鉛
圧力容器	形状および寸法：内径 62 ft. の球形 厚さ： 3 1/4 in. 最大運転内圧：14.5 kg/cm <sup>2</sup>
冷却材	炭酸ガス 入口温度：191°C 出口温度：402°C
燃焼率	3,880 MWD/T
熱交換器	原子炉当りの数：4 入口ガス温度：400°C 出口ガス温度：196°C 高圧蒸気圧力：64kg/cm <sup>2</sup> 高圧蒸気温度：380°C

タービン発電機 連続最大定格 83,000kW × 2 基  
回転数：3,000 rpm

### 2. 沸騰水型動力試験炉

日本原子力研究所は、日本の原子力開発計画の一環として、電気出力 12,500 kW の動力試験炉の建設を計画し、米国の GE 社とすでに製造について契約を行なっている。この動力試験炉は濃縮ウラン、軽水冷却、沸騰水型で、直接サイクル、自然循環方式の原子炉である。沸騰水型原子炉は、特に蒸気タービンとの間に熱交換器を介しない直接サイクル式は、沸騰水型原子炉開発の当初は多分に不安をいだかれていたが、米型における研究、実験の結果、安定性、安全性が認められるようになってきている。沸騰水型原子炉は熱経済的であろうと考えているので、研究、開発が必要である。

日本原子力研究所では、この動力試験炉を建設することによって、濃縮ウラン型の原子炉の建設、運転、保守についての経験を得て、さらに実験および試験、開発研究等を行なうことを目的とし、将来における大型濃縮ウラン型原子炉の設置に資するためとされている。特に船用負荷を模擬した船用特性実験を行なうことも計画されているといわれている。動力試験炉の主要要目は次のごとくである。

容量	電気出力：12,500 kW、原子炉およびタービン発電機各1基
燃料	酸化ウラン 濃縮度：初期 2.6%，平衡運転時 2.4% 原子炉当り UO <sub>2</sub> の重量：4,840 kg
被覆	ジルカロイ-2
減速材	軽水
圧力容器	形状および寸法：内径約 2,080 mm の円筒形 厚さ：63.5mm
冷却材	軽水 炉心出口温度 277°C 沸騰温度 277°C 給水温度 121°C

動力試験炉の計画にあたっては十分な安全対策がとられているが、特に種々の起こりそうな事故を想定して、これに対する対策が設計に反映されている。

新造船の要目 (No. 69)

飯野海運株式会社 飯野重工工業株式会社舞鶴造船所建造

(貨物船)		おお	しま	まる		
		大	島	丸		
起工	35-2-25	脚荷水艙	1,216.13	電動油圧式(交流)20t×9m/min1台		
進水	35-8-10	糞罐水艙	57.35	揚貨機		
竣工	35-11-10	清水艙	357.89	電動油圧式(交流)5t×36m/min4台		
主要寸法		冷却清水艙	29.99	3t×36m/min14台		
全長	156.000m	日用清水艙	—	製船機		
垂線間長	145.380m	日用衛生海水艙	2.04	電動油圧式(交流)10t×15m/min1台		
登録長	147.97m	有効貨物重量	9,899.40T	操舵機		
型幅	19.500m	貨物艙容積 ベールm <sup>3</sup> グレーンm <sup>3</sup>		電動油圧式(ジャンナー) 25IP 1式		
型深	12.318m	No. 1 C.H.	763.45 896.00	冷凍機		
満載吃水(型)	9.203m	No. 2 "	1,401.94 1,531.42	貨物用ブライン式1400kcal/h×3台		
満載吃水(ext.)	9.226m	No. 3 "	2,043.71 2,211.79	糧食用フロン式 8900kcal/h		
満載排水量	18,000.92kt	No. 4 "	—	暖房装置操舵室病室ラジエーター式		
同上Cb	0.670	No. 5 "	1,192.17 1,340.32	蒸気暖房		
軽荷吃水(型)	3.600m	No. 6 "	1,653.87 760.19	一般居住区 サーモタンク式		
軽荷排水量	5,967.61kt	No. 1 T.D.C.S	716.35 782.27	消火装置		
夏季吃水	3.142m	No. 2 "	1,256.65 2,441.60	貨物艙 海水および CO <sub>2</sub> 消火装置		
甲板層数 全通—2層 部分—1層		No. 3 "	1,859.64 2,040.48	機関室 CO <sub>2</sub> トータルフラッディング		
隔壁数	8	No. 4 "	1,594.63 1,744.28	グおよびホースリール海水および持		
船型 船首楼付平甲板中央機関型		No. 5 "	2,000.45 2,184.12	運び消火器		
甲板間高さ等 (船体中心にて)		No. 6 "	589.61 646.53	居住区 海水および持運び式消火器		
上甲板—第2甲板	2.940m	No. 1 deep tank	587.43 650.80	火災探知装置		
"—船主楼甲板	2.300m	No. 2 "	641.66 713.55	救命艇等		
"—船橋楼甲板	2.450m	合計	16,301.56 17,943.35	救命艇(木)9.52×3.49×1.36m1隻75人		
"—橋室	2.500m	各種倉庫容積 m <sup>3</sup>		手動推進機付救命艇(木)9.52×3.49		
船橋楼甲板—端艇甲板	2.450m	乾物庫	34.7	×1.36 1隻75人		
端艇甲板—航海船橋	2.450m	湿物庫	25.9	×1.36 1隻75人		
航海船橋—羅針甲板	2.350m	米 出庫	22.3	バイントラフト(木)2.7×1.3×0.5m1隻		
二重底高さ 全通	1.230m	小出庫	4.9	同上用ダビット グラビディー式2組		
機関室	1.910m	冷蔵庫 計	60.6	救命胴衣 大人用 73個 74個		
舷橋の高さ	1.050m	(野菜庫 28.1 肉庫 9.8		小人用 1個		
機関室の高さ	20.800m	魚庫 13.9 ロビー 8.8		救命浮環 (内4個ロープ付) 8個		
肋骨心距 (中央部)	0.800m	船口寸法およびデリック能力		救命索発射器 1組		
舷弧		No. 1 7.535×5.500m	2×5t	救命索 (自己点火式) 6個		
F.P. にて	2.500m	No. 2 12.685×7.000m	{ 2×20t	齊備品		
A.P. にて	1.200m	No. 3 10.400×7.000m	{ 2×5t	積裝数 N K 4,750		
梁矢		No. 4 8.800×7.000m	{ 2×5t	無鉛大鉛 4,330kg 4,333kg—2		
第2甲板	0.150m	No. 5 12.000×7.000m	{ 2×5t	(予備) 4,323kg—1		
上甲板	0.390m	No. 6 7.500×5.500m	{ 2×5t	中鉛 (無鉛) 鋳鋼製 2,070kg—1		
船橋楼甲板以上	—		{ 2×10t	主鉛鎖 (鋳鋼第二種) 58mmφ		
総屯数	9,257.72T		{ 2×5t	(スタット付) 左右各1連		
(パナマ運河)	9,467.79T		2×5t	挽索 (FSWR) 44mmφ×240m 1		
(スエズ運河)	9,591.89T		2×5t	中鉛用鉛鎖 鋳鋼第二種 42mmφ		
純屯数	5,410.49T		2×5t	(スタット付) 1連		
(パナマ運河)	6,580.31T		2×5t	大索 (マニラ) 65mmφ×200m 4		
(スエズ運河)	7,106.01T		2×5t	航海計器		
甲板下屯数	23,447.878m <sup>3</sup>		2×5t	自動操舵機 北振オートパイロット		
(パナマ運河)	8,227.10m <sup>3</sup>		2×5t	デラックスタイプ1台		
(スエズ運河)	8,281.14m <sup>3</sup>		2×5t	操舵羅針儀 ビラースタンド型		
載貨重量 (夏季)	12,033.32kt		2×5t	カード6時±1個		
速力・航線距離・燃料消費量				原基兼操舵羅針儀 液体反映式カー		
定格速力	18.8kn			ド6時±1個		
航海速力	17.8kn			転輪羅針儀 プラート式 1基		
航線距離	16,750SM			従羅針儀 6個		
燃料消費量 (航海時)	163.3g/ps/h			音響測深儀 磁歪式 AC110V 1		
船級	★100AI★LMC★RMC			航路自画機 1		
資格区域	遠洋			測定儀 重圧式 AC110V 1		
タンク容量	m <sup>3</sup>			電圧式 AC110V 1		
料燃油艙	1,745.65			風信儀 遠隔指示 AC110V 1		
潤滑油艙	35.70			無線装置		
船首水艙	72.67			送信機(主)短波1kW×1(補助)中波		
船尾水艙	119.33			自動電燈装置 長中波オートダイソン式1台		
試運転成績				受信機 短波スーパーヘテロダイソン式1台		
吃水 (前部) 2.807m (中央) 4.855m (後部) 6.758m (平均) 4.783m				全波 1台		
トリム (アフト) 3.951m 排水量 8.406t プロペラ深度率 1/D.0.562				レーダー 日本無線製 8呎 1式		
速力 (Kn) 出力 (PHP) 回転数 (RPM) Cadm.				ローラン " 1式		
1/4 14.156 2,670 77.8 278				方位測定機 全方向自動直視型 1台		
3/4 18.203 6,081 101.7 260				拡声装置 { 50W 拡声器		
85% 20.423 10,852 119.7 205				{ 20W " 1式		
3/4 20.700 12,254 123.5 189				{ 小型 " 1式		

大 島 丸 (機関部)

<b>主 機</b>		飯野スルザー“9 RD76”	
型式	単動2サイクル無気噴油クロスヘッド型自己逆 転式過給機付船用ディーゼル機関 1基		
BHP	連続最大	常用	後 進
	12,000	10,200	7,200
RPM	119	113	96
燃料消費量g/BHP/h	155	—	—
シリンダ数	9		
シリンダ直径	760mm		
ピストンストローク	1,550mm		
主機付回転装置	電動式 $12/6kWh \times 1,200/600RPM$		
主機重量	555t		
<b>軸 系</b>			
	直径mm	×長さmm	× 数
クランク軸	550	× 6,450	× 1
	550	× 7,850	× 1
推 力 軸	550	× 1,725	× 1
中 間 軸	458	× 7,600	× 6
	458	× 4,395	× 1
推 進 軸	527	× 7,850	× 1
<b>プロペラ (三菱長崎製)</b>			
型 式	エロフォイル4翼組立式		
材 質	翼:マンガン黄銅 ポス: 鋳鉄		
直径×ピッチ	5,900mmφ×5,000mm		
ボス径×長さ	1,450mmφ×1,297mm		
面積 全円	27.34m <sup>2</sup>		
展開	13.296m <sup>2</sup>		
射影	11.867m <sup>2</sup>		
展開面積比	0.486		
重 量	23.1t		
<b>補助罐 (日立造船製)</b>			
型 式	重油専焼立コクラン型		
寸 法	2,130mmφ×5,800mm		
受熱面積	68.8m <sup>2</sup>		
蒸気圧力×温度	7kg/cm <sup>2</sup> 飽和		
蒸発量×給水温度	2,000kg/h×50°C		
重量 (本体)	19t		
” (罐水)	6.1t		
<b>排気ガスエコノマイザー (川崎重工製)</b>			
型 式	強制循環ガス加熱管式		
寸 法	2,050mm×2,420mm×3,445mm		
受熱面積	216m <sup>2</sup>		
蒸気圧力×温度	7kg/cm <sup>2</sup> 飽和		
蒸発量×給水温度	常用航海時 2,000kg/h×50°C		
重量 (本体)	8.5t		
<b>発電機関係</b>			
主 発 電 機	280KVA×445VAC×3台		
原 動 機	ディーゼル 340PS.×514RPM		
	× 3台		
<b>補 機 類</b>			
主空気圧縮機	280m <sup>3</sup> /h×25kg/cm <sup>2</sup> ×2台		
同上原動機	主発電機連結クランチ付		
非常用空気圧縮機	4.5m <sup>3</sup> /h×25kg/cm <sup>2</sup> ×1台		
同上原動機	石油機関 2.5PS×1,000RPM×1台		
清水冷却水ポンプ	ピストン 140m <sup>3</sup> /h×45m×2台		
	ジャケット 320m <sup>3</sup> /h×22m×1台		
海水冷却水ポンプ	670m <sup>3</sup> /h×20m×1台		
予備冷却水ポンプ	670m <sup>3</sup> /h×20m×1台		
潤滑油ポンプ	140m <sup>3</sup> /h×6kg/cm <sup>2</sup> ×2台		
潤滑油移送ポンプ	10m <sup>3</sup> /h×3.5kg/cm <sup>2</sup> ×1台		
燃料供給ポンプ	5m <sup>3</sup> /h×12kg/cm <sup>2</sup> ×2台		
燃料油移動ポンプ	50m <sup>3</sup> /h×3.5kg/cm <sup>2</sup> ×2台		
燃料弁冷却清水ポンプ	$9/25m^3/h \times 35/20m \times 2$ 台		
消防兼雑用ポンプ	$90/150m^3/h \times 60/30m \times 1$ 台		
ビルジポンプ	30m <sup>3</sup> /h×25m×1台		
ビルジ兼バラストポンプ	$90/150m^3/h \times 60/30m \times 1$ 台		
サニタリーポンプ	$15/25m^3/h \times 45/25m \times 1$ 台		
清水ポンプ	5m <sup>3</sup> /h×35m×2台		
カーゴキヤーパーポンプ	$15/25m^3/h \times 45/25m \times 1$ 台		
蒸発器用ブラインポンプ	25m <sup>3</sup> /h×22m×1台		
蒸発器用蒸溜水ポンプ	1m <sup>3</sup> /h×15m×1台		
給水ポンプ	5m <sup>3</sup> /h×95m×2台		
補助罐水強制循環ポンプ	15m <sup>3</sup> /h×30m×2台		
噴燃ポンプ	0.4m <sup>3</sup> /h×12kg/cm <sup>2</sup> ×2台		
燃料油清浄機用ポンプ	5m <sup>3</sup> /h×2.5kg/cm <sup>2</sup> ×2台		
燃料油クラリファイヤー	2,000l/h×2台		
燃料油清浄機	2,000l/h×3台		
潤滑油清浄機	2,000l/h×2台		
清浄装置用排気ファン	60m <sup>3</sup> /min×30mmAq×1台		
補助罐用強圧送風機	100m <sup>3</sup> /min×80mmAq×1台		
機械室通風機	300m <sup>3</sup> /min×30mmAq×4台		
主機解放装置	吊上 5t×2.8m/min×3.7kW		
	縦走行 5m/min×1.5kW		
<b>熱交換器</b>			
清水冷却器	ジャケット 105m <sup>2</sup> ×2		
	ピストン 65m <sup>2</sup> ×2		
潤滑油冷却器	90m <sup>2</sup> ×1		
燃料弁冷却油冷却器	8m <sup>2</sup> ×1		
主機用燃料油加熱器	6.5m <sup>2</sup> ×2		
清浄機用燃料油加熱器	(C重油用) { 8m <sup>2</sup> ×2		
”	(A重油用) }		
”	潤滑油加熱タンク 0.1m <sup>3</sup> ×1		
補助罐用燃料油加熱器	1m <sup>2</sup> ×1		
補助復水器	20m <sup>2</sup> ×1		
蒸発器および蒸溜器	15t/day×1		
発電機用清水冷却器	35m <sup>2</sup> ×1		
<b>諸タンク</b>			
主機用起動空気槽 (主)	12m <sup>3</sup> ×25kg/cm <sup>2</sup> ×2		
発電機関 用 ”	300l×25kg/cm <sup>2</sup> ×1		
C重油澄タンク (船体付)	{ 58.74m <sup>3</sup> ×1		
	{ 65.89m <sup>3</sup> ×1		
C重油常用タンク	8.8m <sup>3</sup> ×2		
A重油澄タンク	9.5m <sup>3</sup> ×1		
A重油常用タンク	9.5m <sup>3</sup> ×1		
潤滑油澄タンク	8m <sup>3</sup> ×1		
潤滑油貯蔵タンク	8m <sup>3</sup> ×2		
<b>雑</b>			
万能工作機	床長	2,540mm×3.7kW×1	
電動研磨盤	0.75kW×1		
電気溶接機	300Amp×1		
ガス溶接機	1		



## 造船用設備新設等処分状況月報

本省報 (35年12月分 2工場 2件 306,440千円)

運輸省船舶局監理課 (工事費単位千円)

造船所	工事内容	工事費	調達区分	完了予定	許可月日
高知屋造船 浦賀船渠	施設の新設 (1,000GT船渠および附帯設備新設) 施設の譲受 (大蔵省より旧横須賀海軍工廠ガントリー船台および同クレーン式譲受け)	34,000 272,440	自 己 〃	38—11 35—12	12—9 12—16

(36年1月分 1工場 1件 480千円)

向島船渠	船台の増設 (第2号船台 750GT)	480	自 己	36—2	1—30
------	---------------------	-----	-----	------	------

地方海運局報 (35年12月分 8工場 9件 69,386千円)

海運局	造船所	工事内容	工事費	調達区分	完了予定	許可月日
関 東	三菱日本	1. クレーンおよびクレーン軌条の増設 (体育館跡鉄構組立場に10t水平引込式クレーン1基および同軌条110m新設)	39,802	自 己	36—6	12—5
		2. 組立定盤の増設 (体育館跡鉄構組立場にコンクリート定盤 5,000 m <sup>2</sup> 新設)	9,384			
北 海 道	函館ドック 金指・塚間	クレーンの増設 (8tモビールクレーン1台新設)	8,750	〃	36—1	12—21
		組立定盤の拡張 (第1船台東側に鉄製定盤 815 m <sup>2</sup> および第2船台西側に鉄製定盤 940 m <sup>2</sup> 拡張)	5,000			
〃	〃	工期変更承認 (対船監許第430号)			36—12	〃
〃	〃	工期変更承認 (対東海監設計第35—11号)			36—3	〃
近 畿	鋼管・清水 塩山船渠	クレーンの拡張 (第1船台の7.5t塔型走行クレーンを8tに改造)	100	自 己	35—12	12—16
神 戸	川崎重工	組立定盤の増設 (第3ボンス工場に蜂巣定盤300m <sup>2</sup> 新設)	6,000	〃	36—1	12—5
〃	金川造船	組立定盤の増設 (事務所西側に格子型定盤101m <sup>2</sup> 新設)	350	〃	36—2	12—7
中 国	三井・玉野	工期変更承認 (対中海監設計第35—6号および中海監設計第35—12号)			36—3	12—16

(36年1月分 7工場 7件 62,874千円)

関 東	東造船	1. 定盤の増設 (構内に小型鋼材組立定盤853.5m <sup>2</sup> 新設)	210	借 入	36-2-10	1—30
		2. クレーン軌条の拡張 (5t 走行クレーン軌条右56.35m左57.03m延長)	69			
		3. クレーンおよび同軌条の増設 (造機工場に7.5t 天井走行クレーン1台および同軌条30m新設)	300			
東 海 道	名古屋造船 向井造船	工期変更承認 (対東海監設計第35—6号)			36-3-31	〃
		工期変更承認 (対近海監設計第35—2号および近海監設計第35—8号)			36-3-31 36-5	1—23 1—27
中 国	三菱・広島	1. クレーンおよび同軌条の増設 (鉄構組立工場に15t天井走行クレーン2基および同軌条88m新設, 鉄構工場に15t天井走行クレーン2基および同軌条162m並びに10t天井走行クレーン1基新設)	41,599	自 己	36-2	1—23
		2. クレーン軌条の拡張 (鉄構組立工場に溶接工場の50t天井走行クレーン軌条88m延長)	492			
		3. クレーンの増設 (5t懸吊型ジブクレーン1基新設)	810			
		4. 定盤の増設 (鉄構組立工場に組立定盤449m <sup>2</sup> 新設)	12,832			
〃	竹原造船	工期変更承認 (対中海監設計第35—2号)			36-4-4	1—23
〃	笠戸船渠	クレーン増設 (機械仕上工場に10t天井走行クレーン1基新設)	5,000	自己, 借入	36-7	1—24
四 国	波止浜造船	定盤の増設 (第2, 4船台周辺に移動式溶接用ブロック定盤787m <sup>2</sup> 新設)	1,562	自 己	36-1-20	1—31

### 読者の皆さまにお知らせ

「船の科学」をご愛読頂き厚くお礼申し上げます。最近の物価値上がりにより、勝手ながら本誌の購読料を下記のように改正させて頂きます。何卒ご了承賜りたくここにお知らせ申し上げます。

- ☆ 普通号定価 180円
  - ☆ 予約購読料 半ヶ年 1,000円
  - (送料共) 一ヶ年 2,000円
- (昭和36年2月1日より実施)

### 鋼材の切欠脆性

東大教授 吉識雅夫・金沢武著  
B5判 44頁 80円 (〒8円)

### 船の科学ファイル

12冊綴用 150円 (〒不要)

# 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35年11月末現在)

造船所	用途	貨物船		油槽船		漁船		輸出船	合計	35年1~11月		
		(客船)	(貨客船)	(鉄道連絡船)	(雑)	(雑)	(雑)			進水船(GT)	竣工船(GT)	
藤永田造	船ク	3	11,730	—	—	—	—	—	3	11,730	4 26,780	3 20,880
函館下ッ	夕	—	—	—	—	1 200	—	3 11,400	6	11,700	15 10,225	14 14,725
磨立・造	船島	—	—	1 28,800	—	(雑1 500)	—	1 10,300	2	39,100	13 32,810	16 106,480
播日・立	・因	—	—	—	—	—	—	3 27,250	4	27,750	8 33,495	7 33,855
日日立	・向	—	—	2 42,300	—	—	—	2 37,100	4	79,400	6 88,150	6 88,050
林兼	造	1	4,450	—	—	2 2,425	—	—	1	4,450	5 11,750	4 20,700
波止浜	造	3	1,023	2 2,598	—	—	—	—	2	2,425	13 6,844	12 5,219
石川野重	工	(客船1 250)	—	—	—	—	—	—	6	3,868	18 10,454	19 10,129
飯川野重	工	2	18,300	—	—	—	—	7 22,650	9	40,950	12 48,010	8 45,710
呉金笠	造	—	—	—	—	—	—	2 35,900	2	35,900	4 43,150	6 76,470
三三三	造	4	32,630	—	—	1 8,200	—	2 55,200	9	96,680	12 122,930	7 76,450
三三三	造	1	13,100	—	—	(雑2 650)	—	—	11	13,100	7 26,420	7 26,390
三三三	造	—	—	—	—	—	10 3,341	—	10	3,341	36 11,219	34 9,523
三三三	造	2	7,450	—	—	—	—	—	2	7,450	3 4,903	5 5,843
三三三	造	3	2,740	—	—	—	—	—	3	2,740	1 970	1 970
三三三	造	8	5,484	2 805	(雑1 59)	(雑1 2,500)	—	—	11	6,348	23 12,435	21 11,550
三三三	造	2	4,950	2 58,500	—	—	—	1 41,000	2	43,500	5 71,600	6 74,100
三三三	造	—	—	1 29,300	4 372	—	—	2 31,950	6	95,400	8 107,700	9 156,250
三三三	造	1	3,600	—	—	—	—	6 160,800	11	190,472	15 173,529	11 139,757
三三三	造	1	3,700	—	—	—	—	1 7,100	2	10,700	3 52,600	4 98,900
三三三	造	—	—	—	—	—	—	—	3	5,700	10 5,836	9 11,616
三三三	造	—	—	—	—	—	—	—	10	3,358	25 7,899	24 13,108
三三三	造	1	7,300	—	—	—	—	—	3	14,650	6 60,850	4 68,000
三三三	造	—	—	—	—	—	—	—	1	1,260	9 16,050	8 14,790
三三三	造	1	13,450	—	—	—	—	1 13,800	4	15,395	7 28,790	9 33,840
三三三	造	2	14,800	—	—	—	—	—	3	14,950	3 15,890	2 4,190
三三三	造	1	265	—	—	—	—	2 36,750	2	36,750	2 88,890	3 95,590
三三三	造	—	—	—	—	—	—	2 9,400	4	10,315	6 6,475	5 5,680
三三三	造	—	—	—	—	—	—	—	2	2,365	12 7,450	13 7,515
三三三	造	1	2,550	—	—	—	—	—	4	3,300	17 24,005	18 32,305
三三三	造	3	3,487	1 690	—	—	—	—	4	4,177	11 9,303	11 9,304
三三三	造	—	—	(連絡1 1,700)	—	—	—	3 49,300	4	51,000	9 34,600	9 59,100
三三三	造	—	—	—	—	—	—	1 2,320	1	2,320	3 42,100	3 42,000
三三三	造	3	9,190	1 2,800	(雑1 460)	—	—	—	5	12,450	8 26,080	8 28,720
三三三	造	2	4,570	1 1,498	—	—	—	—	3	6,068	3 8,299	3 8,299
三三三	造	—	—	1 2,370	(雑4 134)	—	—	—	5	2,504	7 5,826	3 3,817
三三三	造	4	4,593	3 1,555	—	—	—	—	8	6,315	99 17,865	99 16,345
三三三	造	(客船1 170)	—	—	—	—	—	—	2	3,660	47 9,450	43 7,470
三三三	造	2	3,660	1 255	(雑9 743)	—	—	2 1,160	15	6,313	10 92,650	11 127,980
三三三	造	1	10,000	—	(雑3 1,500)	—	—	3 28,500	7	40,000	10 92,650	11 127,980
三三三	造	2	3,845	3 3,265	(雑10 2,558)	—	—	4 2,820	23	12,673	53 13,243	34 11,667
三三三	造	(客船1 65)	—	—	(雑3 120)	—	—	—	4	2,820	—	—
三三三	造	87	2,796	78 22,065	(雑71 7,775)	—	—	10 2,036	380	48,810	—	—
三三三	造	(客,貨客15 978)	—	—	(雑119 13,160)	—	—	—	—	—	—	—
計		隻 G.T.	隻 G.T.	隻 G.T.	隻 G.T.	隻 G.T.	隻 G.T.	隻 G.T.	隻 G.T.	海上自衛艦艇	—	—
		141 214,821	99 196,801	121 33,732	59 593,836	587 1,065,031	5 5,760					
		(客,貨客18 1,463)	(連絡1 1,700)	(雑148 22,678)								

起工船 162隻 124,273総噸(うち100GT未満の船 79隻3,290GT省略)(昭和35年11月末までに報告のもの)

造船所	船番	船名	主機	トン数	用途	起工月日
藤野	80	三井	船	5,200	貨物船	35-11-15
佐安	184	西	汽	3,300	〃	11-17
尾道	86	宮	産	499	〃	11-15
宇野	210	同	海	900	〃	11-15
幸陽	168	金	汽	995	〃	11-6
宇品	366	角	雄	300	〃	11-26
〃	365	南	行	360	〃	11-9
因島	116	村	男	200	〃	11-3
止浜	109	門	勝	380	〃	11-9
波阿	3	奥	一	120	〃	11-5
今治	76	原	忠	290	〃	11-26
〃	77	庭	安	450	〃	11-26



渠	182	神	宝	丸	汽	船	1,990	D	2,100	貨	物	35
船	181	泰	博	丸	商	會	3,900	〃	3,200	〃	〃	11-11
船	83	第	金	丸	埠	頭	998	〃	1,100	〃	〃	11-9
船	161	國	大	丸	海	頭	400	〃	650	〃	〃	11-18
船	358	第	珉	丸	汽	運	290	〃	430	〃	〃	11-9
渠	40	第	山	丸	海	運	375	〃	530	〃	〃	11-3
船	122	第	津	丸	同	汽	300	〃	550	〃	〃	11-18
船	207	第	榮	丸	海	船	240	〃	300	〃	〃	11-3
渠	160	第	運	丸	吉	店	390	〃	700	〃	〃	11-9
船	106	第	山	丸	商	運	220	〃	250	〃	〃	11-5
渠	62	第	葉	丸	海	送	415	〃	530	〃	〃	11-6
船	570	第	五	丸	陸	送	990	〃	1,150	〃	〃	11-20
産	60	第	榮	丸	海	送	998	〃	1,200	〃	〃	11-25
船	213	第	八	丸	海	送	260	〃	400	〃	〃	11-23
船	136	第	幸	丸	海	送	499	〃	700	〃	〃	11-17
船	233	第	洋	丸	松	送	1,830	〃	2,000	〃	〃	11-9
島	3884	長	伊	丸	大	送	21,100	〃	15,000	〃	〃	11-6
島	120	紀	伊	丸	安	送	145	〃	270	〃	〃	11-17
渠	165	第	伊	丸	山	店	370	〃	350	〃	〃	11-3
船	122	第	36	丸	林	運	190	〃	270	〃	〃	11-18
船	252	第	2	丸	兼	正	195	〃	270	〃	〃	11-9
船	180	第	3	丸	本	香	330	〃	250	〃	〃	11-9
船	915	第	5	丸	新	道	1,700	〃	1,500	〃	〃	11-22
船	20~1	讚	利	丸	日	道	7x2隻	〃	各	〃	〃	11-25
船	138		利	丸	新	道	130	〃	320	〃	〃	11-23
船	47		青	丸	日	道	35	〃	105	〃	〃	11-28
船	46		第	丸	航	道	35	〃	75	〃	〃	11-28
船	1544~5		第	丸	海	道	93x2隻	〃	340	〃	〃	11-28
船	1546~7		第	丸	海	道	93x2隻	〃	340	〃	〃	11-22
船	380		第	丸	海	道	350	〃	850	〃	〃	11-29
船	382		第	丸	海	道	340	〃	800	〃	〃	11-15
船	280		第	丸	海	道	340	〃	750	〃	〃	11-20
船	281		第	丸	海	道	281	〃	340	〃	〃	11-9
船	19		第	丸	海	道	85	〃	350	〃	〃	11-20
船	20		第	丸	海	道	39	〃	160	〃	〃	11-26
船	22		第	丸	海	道	39	〃	180	〃	〃	11-30
船	24		第	丸	海	道	39	〃	230	〃	〃	11-23
工	351		第	丸	海	道	100	〃	350	〃	〃	11-22
船	263,265		第	丸	海	道	90x2隻	〃	340	〃	〃	11-20
工	274		第	丸	海	道	50	〃	80	〃	〃	11-15
工	993		第	丸	海	道	500	〃	不明	〃	〃	11-24
船	1010		第	丸	海	道	150	D	740	〃	〃	11-24
船	310		第	丸	海	道	110	D	85	〃	〃	11-20
船	145		第	丸	海	道	10	〃	10	〃	〃	11-29
船	254~5		第	丸	海	道	400	〃	不明	〃	〃	11-15
船	180		第	丸	海	道	90	〃	不明	〃	〃	11-15
船	6		第	丸	海	道	19x2隻	D	各	45	〃	11-15
船	252~3		第	丸	海	道	19	〃	60	〃	〃	11-12
船	1977		第	丸	海	道	19	〃	80	〃	〃	11-24
船	105		第	丸	海	道	40x2隻	〃	各	180	〃	11-13
船	342~3		第	丸	海	道	7,100	〃	各	8,950	〃	11-5
工	768		第	丸	海	道	7,100	〃	各	8,950	〃	11-30
島	3898			丸	海	道	9,900	〃	7,600	〃	〃	11-9
船	646			丸	海	道	26,300	T	19,000	〃	〃	11-12
島	144			丸	海	道	7,100	D	8,950	〃	〃	11-5
船	44			丸	海	道	266	〃	180x2	〃	〃	11-26
船	36			丸	海	道	240	〃	430	〃	〃	10-28
船	53			丸	海	道	670	〃	800	〃	〃	10-22
船	113			丸	海	道	198	〃	300	〃	〃	10-24
船	215			丸	海	道	120	〃	180	〃	〃	10-29
船	540			丸	海	道	170	〃	210	〃	〃	10-18
船	1			丸	海	道	410	〃	150	〃	〃	10-25
船	60			丸	海	道	130	D	320	〃	〃	10-25
船	136			丸	海	道	220	〃	270	〃	〃	10-18
船	21			丸	海	道	340	〃	7x2隻	〃	〃	10-30
船	18~9			丸	海	道	90x2隻	〃	各	17	〃	10-30
船	11~2			丸	海	道	99	〃	各	310	〃	10-20
船	211			丸	海	道	75	〃	各	350	〃	10-30
船	348			丸	海	道	1,185	〃	各	330	〃	10-30
船	1026			丸	海	道		〃	各	1,800	〃	10-25



徳島造船	船	128	第73	福協	宝榮	丸丸丸	福協	宝榮	水産	産産	41	D	180	漁船	11-3, 11-5
大橋	船	130	29	法	中忠	丸丸丸	協名	協名	理組	合灣	41	〃	210	〃	11-5, 11-10
橋長	船	161	法	中忠	中忠	丸丸丸	古屋	古屋	港新	一蔵	175	〃	750x2	〃	11-30
安太	船	319	金	中忠	中忠	丸丸丸	八中	八中	新忠	港一	100	〃	35	〃	11-24, 11-24
渡勝	船	14	コ	リ	リ	丸丸丸	宮中	宮中	築三	港一	19	D	19	〃	11-20, 11-20
和信	船	120	コ	リ	リ	丸丸丸	東中	東中	三三	港一	19	〃	105	〃	11-12, 11-26
山橋	船	177	コ	リ	リ	丸丸丸	阪東	阪東	京リ	事	80	〃	180	〃	11-1, 11-2
神東	船	7	コ	リ	リ	丸丸丸	三阪	三阪	スリ	港	180	〃	500	〃	11-15
鋼三	船	60	コ	リ	リ	丸丸丸	瀬第	瀬第	工三	所	100	〃	100	〃	11-1
三浦	船	110	コ	リ	リ	丸丸丸	中溝	中溝	作三	店	90	D	150	〃	11-17, 11-17
川播	船	180	コ	リ	リ	丸丸丸	佐出	佐出	工三	設	18	〃	60	〃	11-3, 11-17
日播	船	3	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	商三	店	100	〃	120	〃	11-2, 11-2
壺宇	船	255	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	建三	設	17	D	90	〃	11-26, 11-26
来三	船	258	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	石三	設	10	〃	120	〃	11-9, 11-11
向岸	船	765	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	井三	設	6	〃	45	〃	10-6, 11-10
芸因	船	829	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	16	〃	11,400	〃	11-9, 11-16
三竹	船	762	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	25,200	〃	15,000	〃	11-17
市幸	船	766	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	8,550	〃	5,400	〃	11-30
金幸	船	1004	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	9,500	〃	12,000	〃	11-1
竹深	船	529	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	9,150	〃	10,500	〃	11-15
深四	船	3890	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	24,800	〃	17,810	〃	11-10
徳三	船	247	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	9,500	〃	12,000	〃	11-30
字三	船	352	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	1,598	〃	1,500	〃	11-8
讚横	船	101	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	760	〃	840	〃	11-20
小西	船	645	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	415	〃	650	〃	11-29
内福	船	52	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	26,300	T	19,000	〃	11-29
福宇	船	198	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	380	D	650	〃	10-22
林	船	208	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	420	〃	500	〃	10-20
宇部	船	131	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	499	〃	650	〃	10-27
船渠	船	115	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	400	〃	500	〃	10-20
船渠	船	542	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	245	〃	350	〃	10-31
船渠	船	131	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	998	〃	1,000	〃	10-31
船渠	船	1192	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	480	〃	420	〃	10-18
船渠	船	38	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	190	〃	250	〃	10-16
船渠	船	162	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	925	〃	1,150	〃	10-16
船渠	船	137	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	200	〃	210	〃	10-29
船渠	船	72	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	220	〃	250	〃	10-21
船渠	船	568	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	198	〃	250	〃	10-18, 10-28
船渠	船	127	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	350	〃	550	〃	10-10
船渠	船	102	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	165	〃	270	〃	10-3, 10-30
船渠	船	102	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	180	〃	250	〃	9-24, 10-15
船渠	船	23	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	1x12隻	〃	各4	〃	10-25, 30
船渠	船	311-1	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	40	〃	150	〃	10-18, 10-30
船渠	船	316	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	12x4隻	〃	各90	〃	10-18, 10-25
船渠	船	50	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	35	〃	230	〃	10-10, 10-15
船渠	船	538	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	99	〃	320	〃	9-27, 10-23
船渠	船	156-7	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	260	〃	650	〃	10-4
船渠	船	110	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	90x2隻	〃	各320	〃	10-28
船渠	船	952	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	80	〃	400	〃	10-9
船渠	船	953-4	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	625	〃	3,500	〃	10-20
船渠	船	129	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	93x2隻	〃	各340	〃	10-25
船渠	船	119	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	26	〃	120	〃	10-22, 10-27
船渠	船	178	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	80	〃	1	〃	10-28, 10-29
船渠	船	339,340	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	26x2隻	D	各250	〃	10-31
船渠	船	126	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	460	〃	800	〃	9-28
船渠	船	207	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	80	〃	380	〃	9-16
船渠	船	232	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	40	〃	160	〃	9-3
船渠	船	101	コ	リ	リ	丸丸丸	共出	共出	光三	設	180	〃	250	〃	7-26, 8-14

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

予約金 { 6カ月分 1000円 (送料共)  
1カ年分 2000円 }

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

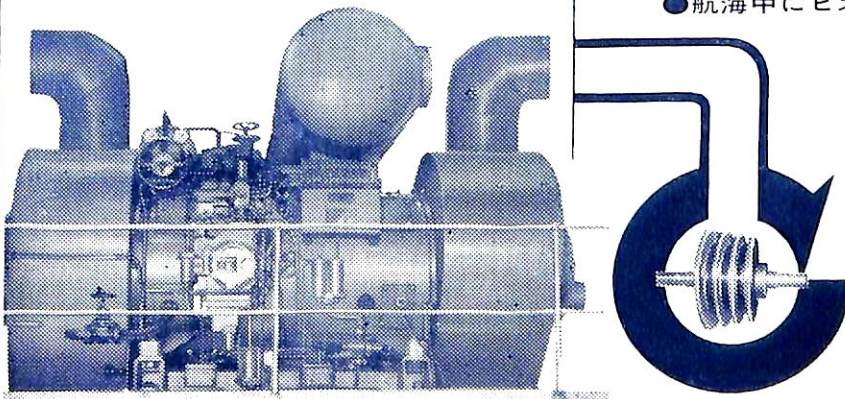
船の科学 第14巻 第3号 (No. 149) 定価 180円 (〒12円)  
編集兼発行人 朝永信雄  
印刷人 三光印刷株式会社  
東京都豊島区高田南町3の734

A	株式会社赤阪鉄工所.....45	日本ペイント株式会社.....34
	尼崎製鉄株式会社.....119	株式会社日本オルガン商会.....9
	アメリカン・トレーディングカンパニー (ジャパン)リミテッド.....35	日本冷蔵株式会社.....38
D	ダイヤボンド工業株式会社.....119	日本サブロー株式会社.....36
	ダイハツ工業株式会社.....23	株式会社日本製鋼所.....7
	ゼネラル物産株式会社.....13	日本船舶機器株式会社.....12
	株式会社北辰電機製作所.....表4	日本添加剤工業株式会社.....8.41
I	飯野重工業株式会社.....25	西芝電機株式会社.....1
	有限会社井上商会.....13	日精株式会社.....6
	株式会社石原製作所.....43	O
	石川島播磨重工業株式会社.....26	オーバル機器株式会社.....14
	石川島芝浦タービン株式会社.....9	小野田セメント株式会社.....10
K	鬼頭商事株式会社.....挿込	R
	株式会社海文堂.....46	理化精機工業株式会社.....46
	神戸工業株式会社.....11	理研計器株式会社.....72
	香洋工業株式会社.....40	理研ピストンリング工業株式会社.....43
M	三菱金属鋳業株式会社.....表2	S
	三菱レイヨン株式会社.....45	神鋼電機株式会社.....8
	三菱造船株式会社.....表1	ソニー株式会社.....表3
	三井金属鋳業株式会社.....表4	T
	村木時計株式会社.....1	太平洋工業株式会社.....44
N	長瀬産業株式会社.....4	大洋電機株式会社.....表3
	中川防蝕工業株式会社.....11	田島応用化工株式会社.....39
	日米自動車株式会社.....2.3	帝国ピストンリング株式会社.....36
	日本ビテイ株式会社.....12	特殊電機製造株式会社.....25
	日本防蝕工業株式会社.....118	東京貿易株式会社.....24
	日本ヘルメチック株式会社.....42	東京電機製造株式会社.....10
	日本アイ・イー・シー株式会社.....120	株式会社東京計器製造所.....14
	日本鋼管株式会社.....117	東京計装株式会社.....120
	日本無線株式会社.....5	東京機器工業株式会社.....表2
		巴工業株式会社.....14
		東西商事株式会社.....23
		Y
		八幡製鉄株式会社.....24
		山水商事株式会社.....118

フリーピストン機関

すぐれた経済性をもつ船用主機

- 振動がなく、軽量小容積で、配置が任意。したがって載貨量の増大を計ることが出来る。
- 低質重油使用可能。
- 航海中にピストン抜出手入が可能。



日本鋼管

東京・千代田・大手町

# 電気防蝕法

## CATHODIC PROTECTION



### 日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内三ノ二 (三菱東7号館)  
電話 (281) 7171 (代表)

大阪事務所 大阪市北区老松町三ノ三二 (新老松ビル)  
電話 (36) 6919

総代理店 三菱商事株式会社

調査—設計—施工

# GAMLEN

CHEMICALS for  
INDUSTRIAL  
and MARINE USE  
GAMLEN CHEMICAL COMPANY

燃料油添加剤      ガムレノール  
スラック除去剤      ガムレナイト  
耐火煉瓦補強剤      ファイヤーマスター  
スラッジ分解剤      エマルジョンプレーカー  
油槽クリーニング剤      シー クリーナー  
タンククリーニング作業  
電気防蝕装置

## 山水商事株式会社

東京都中央区日本橋通2の6      電話 (27) 5751 (代表)  
横浜市中区元浜町4の35      電話 (2) 2665, 2695  
焼津市焼津721      電話 焼津 2807  
名古屋市中村区西広小路通2の26      電話 (55) 2800  
神戸市生田区海岸通1の5      電話 (3) 6208, 6661  
広島市三川町57      電話 (2) 1361  
門司市西海岸通2 (海運ビル)      電話 (3) 1305



# 船用推進器

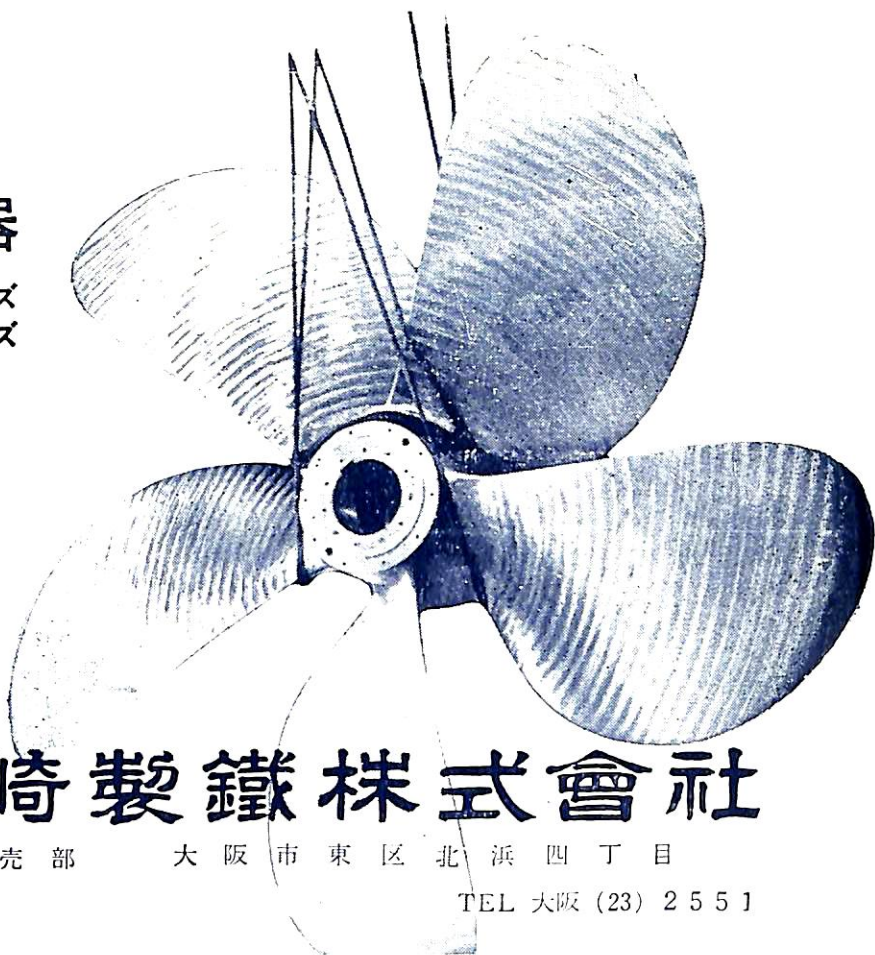
マンガンブロンズ  
ニッケルアルミブロンズ

最大製作能力（単重）

仕上 45,000 kg

AU5型5翼 AU6型6翼

設計～完成検査迄



## 尼崎製鐵株式會社

機械販売部

大阪市東区北浜四丁目

TEL 大阪 (23) 2551

<sup>なに</sup>何から <sup>なに</sup>何まで <sup>なん</sup>何でもクツク接着剤!

船舶用ほか150余种



高性能接着剤

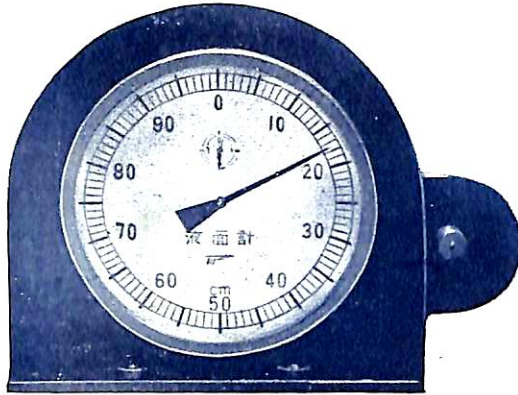
**ダイアボンド**

### 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

# 液面計

## 船舶用液面計



- L S 型… 密閉型で、フロートによって液面変位を滑車式で測定し、ウエイトおよびスプリングによってバランスを取り、テープ目盛により深さを計る。
- L M 型… 上記と同一方法であるが、磁気結合式で測定するものである。
- L A 型… 開放式で空気をバージして、背圧により測定するものである。
- L P G 用… フロートによる測定方法であるが、特殊型に液化ガス用に設計されたものである。

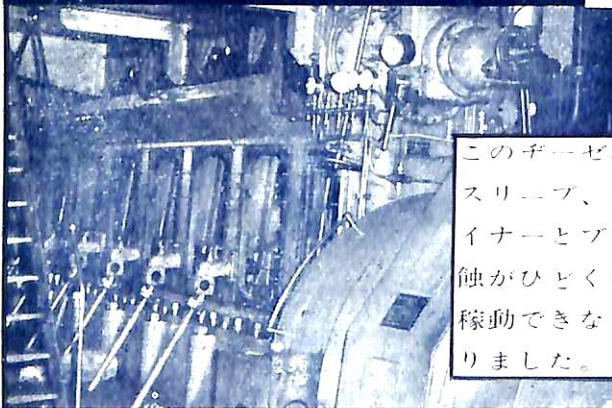
### その他各種液面計

## 東京計装株式会社

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



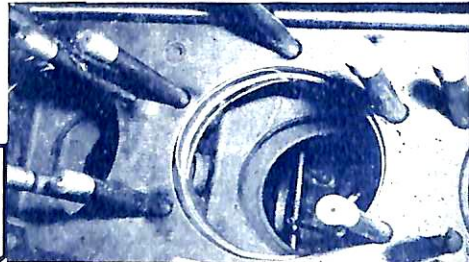
**デブコン** を  
 このディーゼル発電機の  
 修理に使いました\*  
 (\*同様の修理は N Y K 浅間丸)



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



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



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

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

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

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

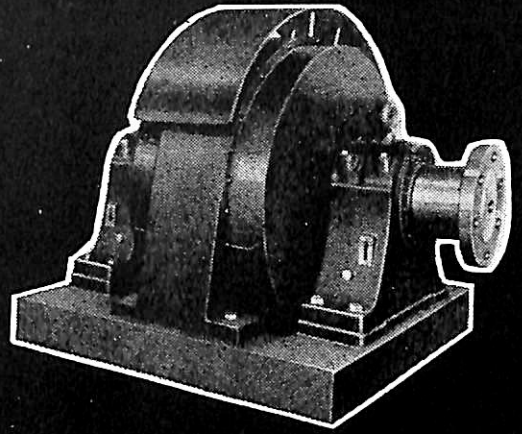
## 日本アイ・イー・シー株式会社

東京都中央区銀座 4-5 (三原ビル) 電話 (561) 7748, 7751  
 大阪市北区絹笠町 9 (大和ビル) 電話 (36) 8498

取締役社長 山田 澤三  
 本社 東京都千代田区神田錦町三の十六 電 東京(21)五九一六―九  
 工場 岐阜県羽島郡笠松町如月町十八 電 笠松 二一八一―四  
 出張所 下関 札幌

# 大洋電機株式会社

信用と技術



自励，他励交流発電機  
 直 流 発 電 機  
 各種電動機及制御装置  
 配 電 盤  
 其 の 他 特 殊 機 器

# 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-G458, 459 | ポリスチレンフォーム用  |
| ボンドマスター-G360      | 天然ゴム / スチル   |
| ボンドマスター-G596      | 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  
 (441) 0161

# SONY

昭和三十六年三月五日印刷  
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可



北辰=プラート空冷式

# ジャイロコンパス 北辰オートパイロット

その他各種船用計器

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



船の科学

## 防蝕界の革命!

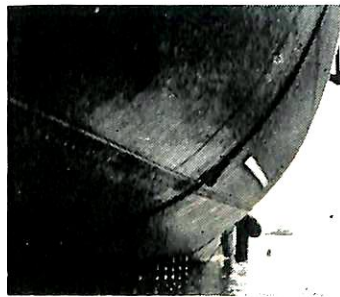
鉄の腐蝕は完全に防げます

新製品 亜鉛・アルミ合金陽極

# ZAP-A ザップ -B

ZAPの適用範囲

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



亜鉛・アルミ合金陽極の  
ZAP-Aを使用中の船舶



## 三井金属鉱業株式会社

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

施工 中川防蝕工業株式会社

東京都千代田区神田鍛冶町2の1  
東京建物神田ビル  
電話東京(291)代5071

定価 一八〇円

東京都港区麻布新町七九  
船舶技術協会  
電話 青山 三九九四番