

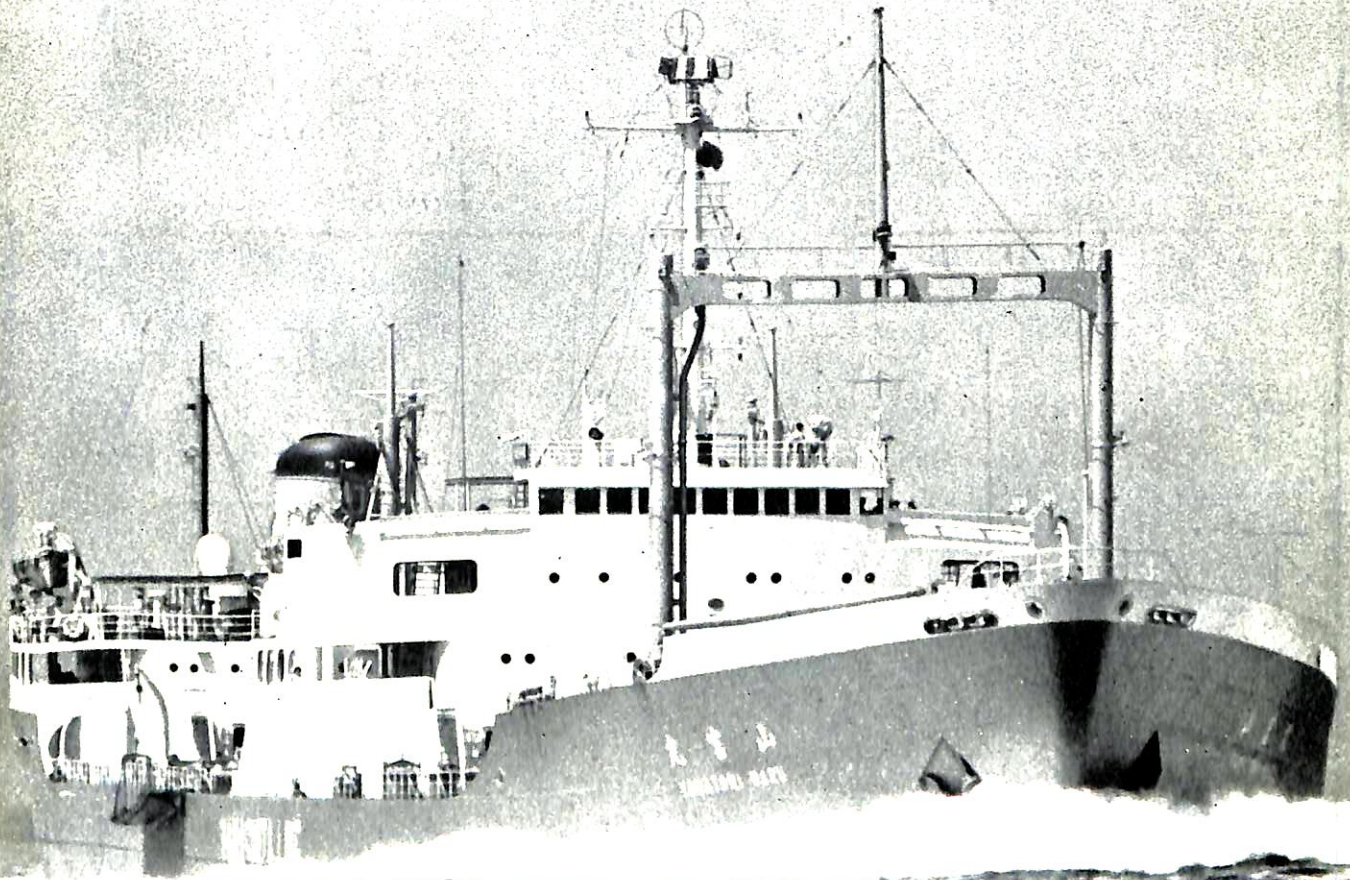
# 船の科学

1961

# 10

昭和36年10月5日印刷 昭和36年10月10日発行 第14巻第10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 日本国有鉄道特別授承認雑誌 第1156号

VOL. 14 No. 10



山下汽船株式会社・双葉海運株式会社御注文

油槽船 山富丸

33,932重量トン・17.3ノット  
日立造船・因島工場建造



## 日立造船株式会社



洗滌剤  
クッ  
**KURI CLEAN**  
クリーン

重油添加剤  
クッ  
**KURI TONIC**  
トニック

栗田化学工業株式会社

本	社	Tel.	三	田	(451)	9 6 4 1	代
大	支	(37)	豊	崎	(37)	4 5 6 1	表
九	州	(3)	門	司	(3)	0 7 0 3	7 6 7
横	濱	(2)	本	局	(2)	1 0 6 9	1 2 2 6
神	戸	(3)	三	官	(3)	2 5 6 3	
名	古	(24)	中	局	(24)	2 5 6 6	- 9
吉	原		吉	原		2 2 2 6	
研	究		西	官	(2)	4 1 2 7	

**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

Tel. 大代表 (442) 5111

**SONY**

Zenith Marine Chronometre, Switzerland

瑞西ニューシャテル天文台 コンクール  
六ヶ年間最高賞連続受領

# ゼニット マリン クロノメーター

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

輸入元 **KK.瑞西時計輸入商会**

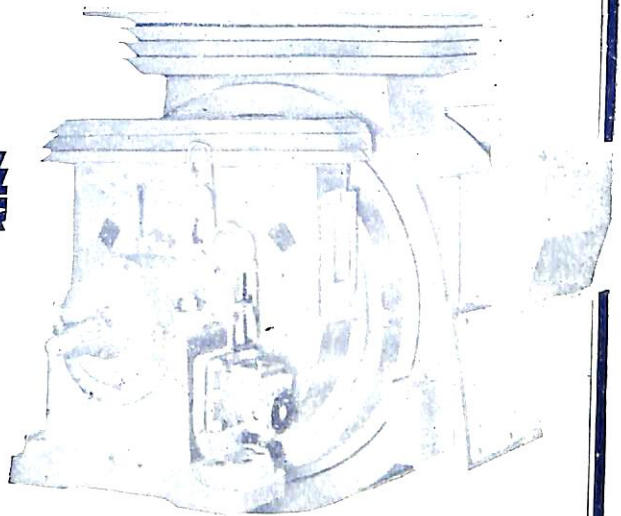
Tokyo Central P.O. Box 1355

**ZENITH**

**NSDK**

## 船用 自動交流発電機

自勵・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



**世界の船舶が  
使用している！**



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

**ダンロップ** 〈デッキ・カバリング用〉

**セムテックス  
フレキシマーズ**

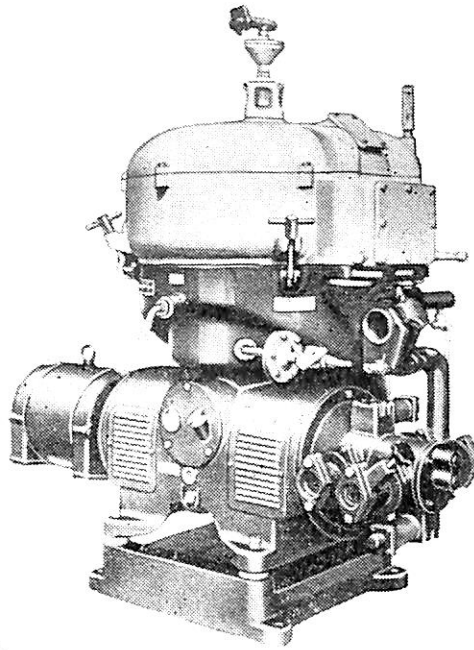
**日本ダンロップ護護株式会社**

神戸市東灘区筒井町1丁目20番地 電話神戸代表 2) 3541・7005・7601

機関室の自動化に!

WESTFALIA  
SEPARATOR

バンカー油清浄に  
世界最高の性能を誇る……



SAOG4516型

# WESTFALIA

## 油清浄機

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

西独逸ウェストファリヤ・セパレーター社日本総代理店



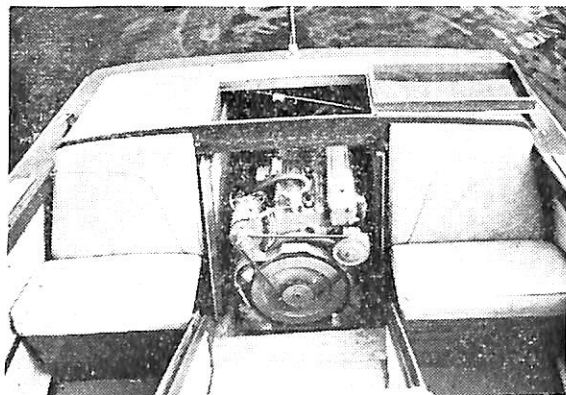
### 日精株式会社機械部

本社 東京都港区芝田村町2丁目12番地  
電話 東京 (591) 8341 (代)  
営業所 大阪・名古屋・小倉

# GRAYMARINE Engine

## with STERN DRIVE UNIT

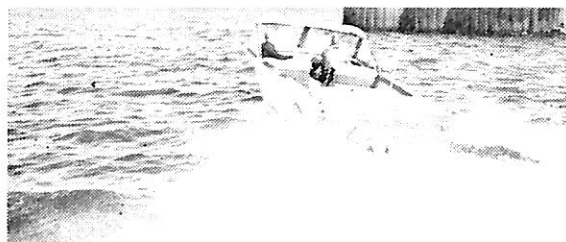
スターン・ドライブ・付きのグレイマリンエンジンは、経済的で耐久性のある船内エンジンと機動性に富み、取扱いの簡単なドライブ・ユニットより成り立ち、あらゆる用途のボートに使用する事が出来ます。



Stern Drive	Graymarine Engine
MerCruiser	..... 111 ~ 215 馬力
SeaPower	..... 30 ~ 170 馬力
PowerNaut	..... 80, 111 馬力

1 20フィートのランナバウトにグレイマリン111馬力を取り付けた写真です。従来のエンジン取り付けより50%はコックピットを広く使用する事が可能です。

グレイマリン・コンパクトSix-111 (111馬力) エンジン・及びpowerNaut スターン・ドライブ付きの20フィート・ランナバウトの全速走行中の写真です。最大速度64.5KM/時をマークしました。

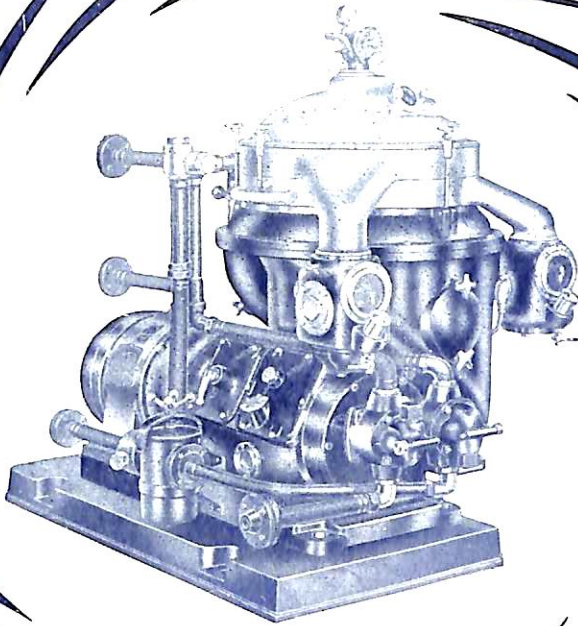


GRAY MARINE MOTOR 社  
日本総代理店

日米自動車株式会社

東京：中央区京橋2丁目5番地  
電話 (561) 3267-7093・6035-3078

大阪：北区曾根崎新地2-24番地  
電話 (36) 8 8 3 1 (代)



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  
ハンカー油用

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 名 古 屋 ・ 福 山

京都機械株式会社分離機工場 京都市南区吉祥院船戸町 50

○ 航海の安全には…



JNA-102形 ロラン受信機

# JRC ロラン

## 世界最初のトランジスタロラン

- 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

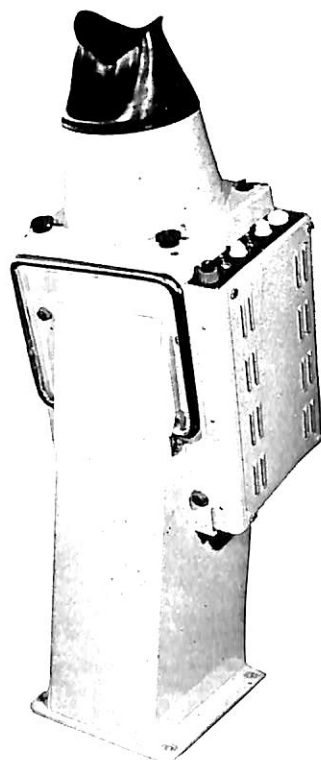
# JRC レーダ

## 小形船用最高級新鋭機

JMA-115形

特長 距離精度向上・映像面の拡大、鮮明・性能の安定・操作、保守、点検が容易

性能 周波数帯 9320~9430MHz  
中心周波数 9375MHz(3.2cm)  
尖頭送信出力 1.8kw  
パルス巾 0.1 0.6μs  
最小探知距離 30m  
ブラウン管 254mm(10吋)メタルバック  
距離範囲 1, 3, 8, 15, 30浬  
5段切換



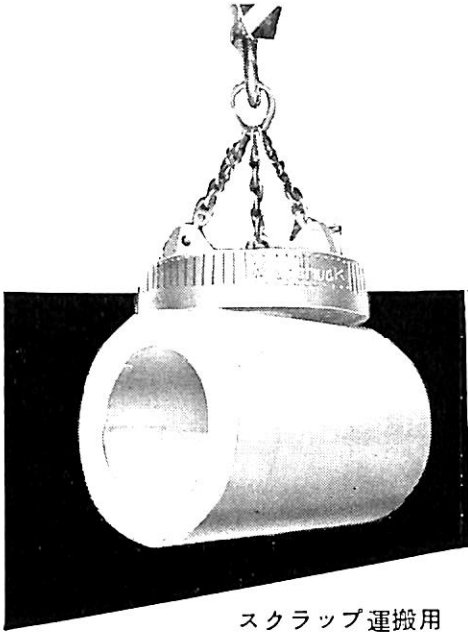
直立形架台に装着した指示機

**JRC 日本無線株式会社** 大阪支社 福岡営業所 札幌出張所  
 東京都港区芝西久保桜川町25 第5森ビル  
 大阪市北区堂島中1の22 立石ビル  
 福岡市新開町3の53 札幌市北一条西4の2 札幌ビル



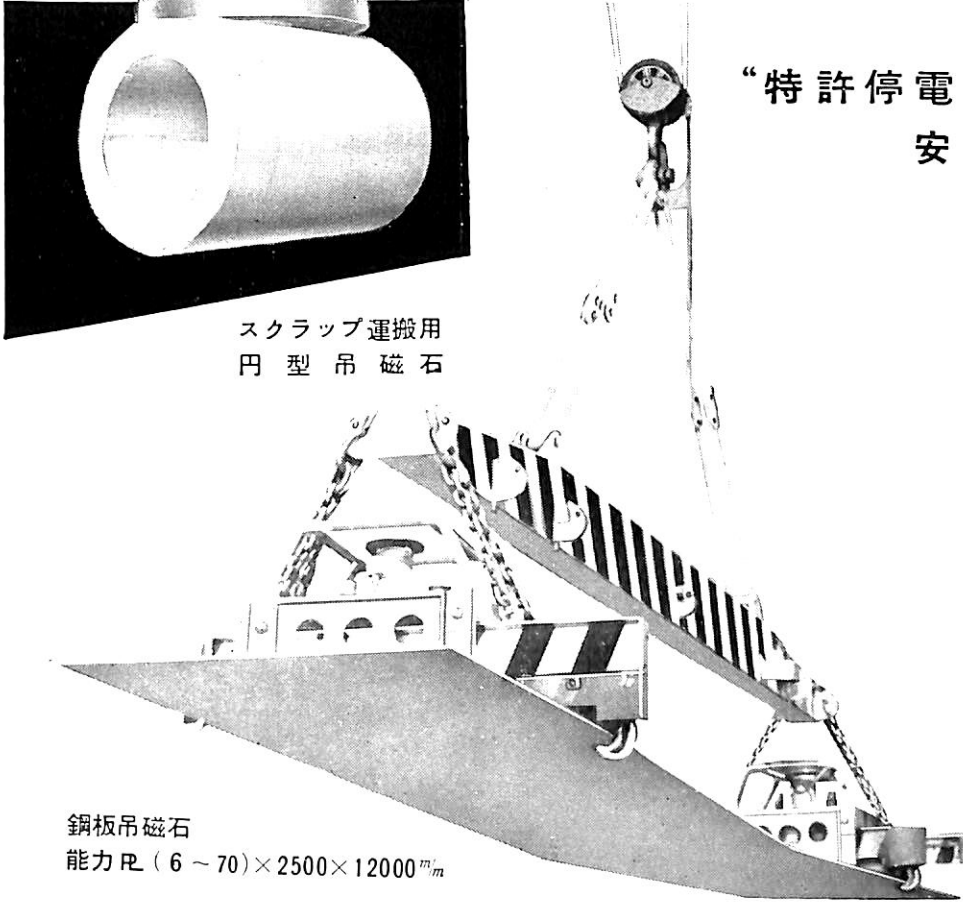
運搬荷役と作業管理には高能率を発揮する

# 各種吊磁石



スクラップ運搬用  
円型吊磁石

“特許停電時  
安全装置付”



鋼板吊磁石  
能力  $\text{R}(6 \sim 70) \times 2500 \times 12000 \text{mm}$

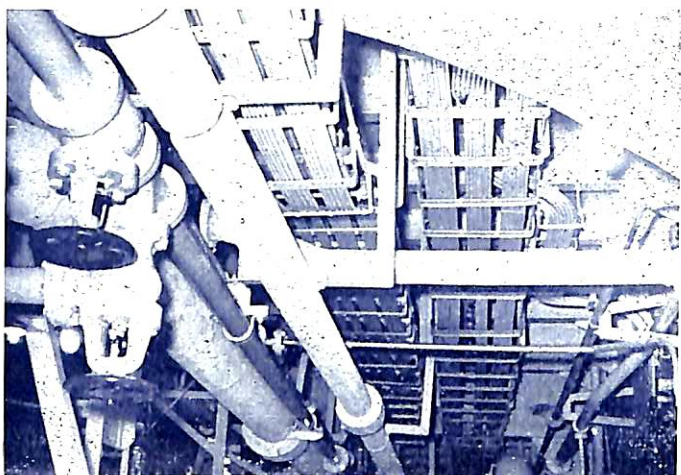
## その他の製品種目

- 溶接仮付用マグチャック
- 角度可変式仮付用マグチャック
- スクラップ用マグチャック
- 運搬荷役機械の設計製作
- マグネットローラー式ガスブレーナー
- マグフライス（電磁固定式溶接面仕上げ機）
- マグボーラー（電磁式鋼鉄孔明のリナー加工機）

## 鋼板剪断機械株式会社

東京都江戸川区新田1 - 4940 TEL (651) 0918・8073

# 船舶用に! 日立 ハイミックス 電線



燃えない・熱に強い・腐蝕しない・天候の激変にも平気・電線重量を節約できる・緊密な配線ができると5拍子も6拍子もそろった特長から、タンカー・軍艦・一般船舶用配線として、これ以上の電線はありません。



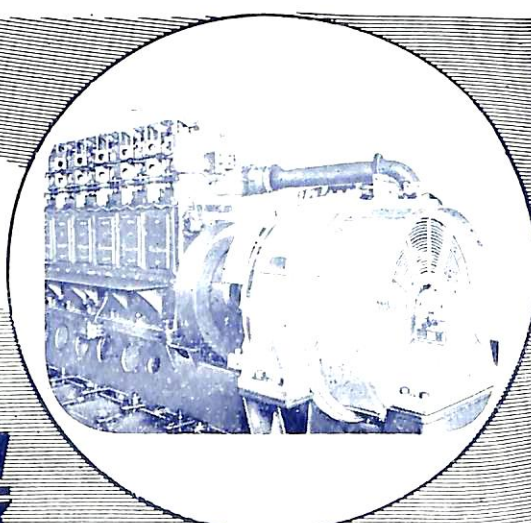
## 日立電線株式会社

本社  
営業所  
販売所

東京都千代田区丸の内2~16  
大阪・福岡・名古屋  
札幌・仙台・広島・富山



中型専門メーカー  
100~3,000 KW



# 直流・交流 発電機電動機

各種補機用電動機  
管制器及配電盤

直流電弧熔接機  
無線用電源電動発電機

## 東京電機製造株式会社

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

電話東京(866)4261~5  
電話(土浦)910~2,1287  
電話(24)0703

目 次

9月のニュース解説……………(編集部)……………39  
 高速定期貨物船「ぶるっくりん丸」および「まんはったん丸」について……………  
 ………………(大同海運株式会社工務部)……………42  
 5,000 PS タービン駆動ポンプ浚渫船SUEZ……………(石川島播磨重工業・石田 実)……………51  
 造船業の現況と将来の構図—経済企画庁・赤岩昭滋—の概要(1)……………54  
 浪 人 の 寝 言……………○第17次計画造船の内定を見て  
 ………………○第2次防衛計画とヘリコプター空母  
 ………………○造船所としての本業……………つ い む こ じ……………61  
 水中翼船とホバークラフトについて……………(三井造船・林 邦 雄)……………65  
 HOVERCRAFTの概要……………(三菱造船株式会社技術部)……………73  
 電子計算機を使用して求めた船用蒸気プラント性能に  
 およぼす蒸気条件およびサイクル構成の影響について……………(2)……………  
 (Robert P. Giblon) (Chester W. Stott)……………83  
 石 橋 英 一 訳  
 能率の入渠方式「シンクロリフト」について……………(丸紅飯田株式会社機械第1部)……………99  
 原子力船安全基準について(9)圧力容器の部(4)……………(能美耕一郎)……………101  
 ☆新造船建造許可実績(昭和36年9月分)……………50  
 ☆造船用設備新設等処分状況月報(昭和36年6月~7月分)……………64  
 新 造 船 工 事 月 報 (昭和36年6月末現在)……………111  
 【世 界 の 客 船】 竣工近づく SS FRANCE……………(速水育三)……………24  
 【一 般 配 置 図】 ぶるっくりん丸, SUEZ (浚渫船)……………47

新造船写真集 (No. 156)

竣工船……………輝洋丸. ふろりだ丸. 長崎丸.  
 日光山丸. 留萌丸. 永伸丸.  
 相互丸. 第一白貝丸. 第三北星丸  
 朝英丸. 福宝丸. 江安丸. 鶴長丸  
 くらかけ丸. あさかぜ  
 第一琴平丸  
 OLYMPUS, PETER L,  
 MULTATULI, SUEZ,  
 TAMOBRA,  
 LOMPO BATANG  
 進水船……………秩父丸. 粟津丸. 鉄邦丸. 江洋丸.  
 東海丸.  
 CORSAIR, JANECKE MAERSK  
 OMSK

【船舶技術レポート】 No. 1

造船関連諸工業の製品・技術の  
 誌上レポート集 (第1回21社)

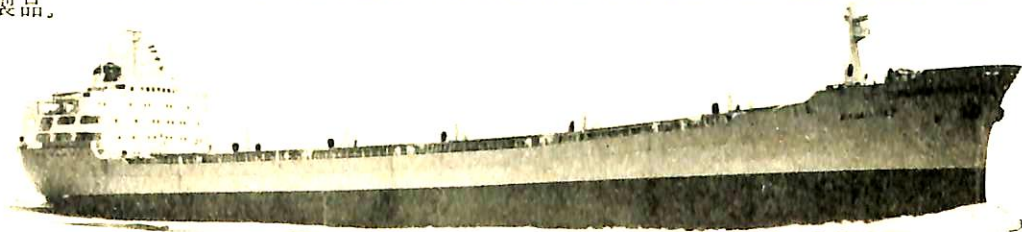
【表紙写真】

山下汽船・双葉海運油槽船  
 山 富 丸  
 (33, 932 重量トン・17.3ノット)  
 日立造船・因島工場建造

バルク キャリアの

バラスト・タンクに **FARBERTITE**

建造中ブロックの内に塗装が出来、下地処理もごく簡単な低廉、経済的なエマルジョン・  
 タイプの防錆用コールドロール系塗料です。米国 BRIGGS BITUMINOUS COMP. CO.  
 製品。



オイル・タンカーの

カーゴ・オイル・タンクに **DIMETCOTE**

塗る亜鉛メッキ、従来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 AMERCOAT CORP. 製品

**施工部**

どんなに優秀な塗料でも、正しい施工をしなければ良い効果は得られません。  
 弊社ではこれらの塗装工事を施工部に於いて行って居ります。御用命下さい。

有 限 公 司 **井 上 商 会**  
 井 上 正 一

横浜市中区尾上町5 80 神奈川県中小企業会館 電話 (68) 4021, 4022, 4023, 5141

新しい合成繊維

日東紡

**サンライン**

各種漁網網

日東紡績株式会社

東京都中央区八重洲6の1  
 TEL (281) 0211

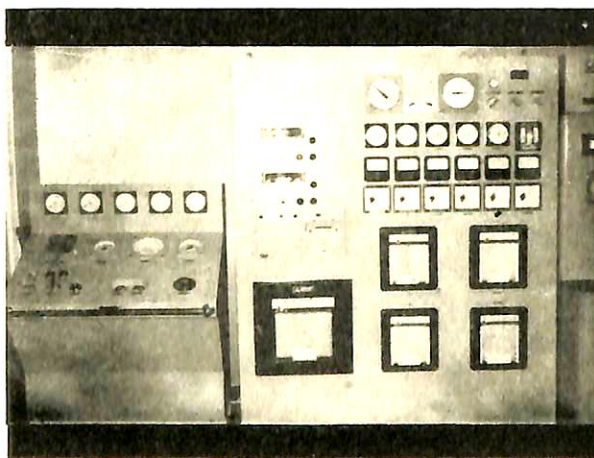
# \* 船の自動化こそは 船舶計器の

## 東京計器

遠隔指示・計測  
遠隔操縦・制御

65年の

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

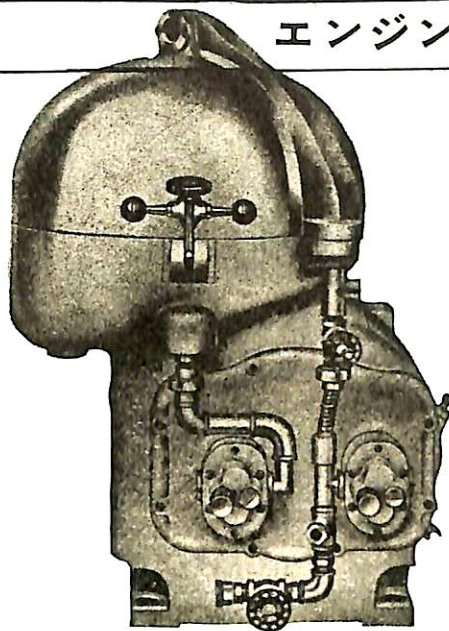


株式会社 東京計器製造所

本社 東京都大田区東蒲田4の31 TEL(731)2211-9  
神戸営業所 神戸市生田区明石町19(同和火災ビル) TEL(3)3684-6  
大阪営業所 大阪市東区道徳町4の21(神戸銀行ビル) TEL(23)4900  
出張所 函館・横浜・名古屋・下関・長崎

エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

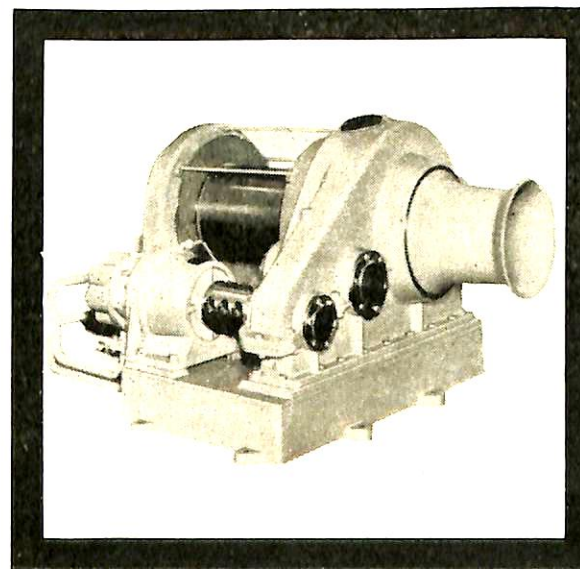
# Sharples Gravitrol Centrifuge

米田シャープレス・コーポレーション日本総代理店

## 巴工業株式会社

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

# IHI 油圧ウインチ



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

- 特徴
- 堅牢で構造が簡単
  - 駆動油圧は最大125kg/cm<sup>2</sup>であるため送油管の管径は低圧式に比べて極めて細く、配管重量が低下します。
  - 加速性能がよく、速度変更は無段階に出来、正逆転が円滑で、敏感に出来るため荷役特性が良い。
  - 密閉式であるため海水、塵埃から完全に保護されている。
  - 運転は静かで、騒音や振動がない。
  - 保守点検が容易で設備費が安い。

5 T 3 T 油圧ウインチ標準仕様

オイルモーター

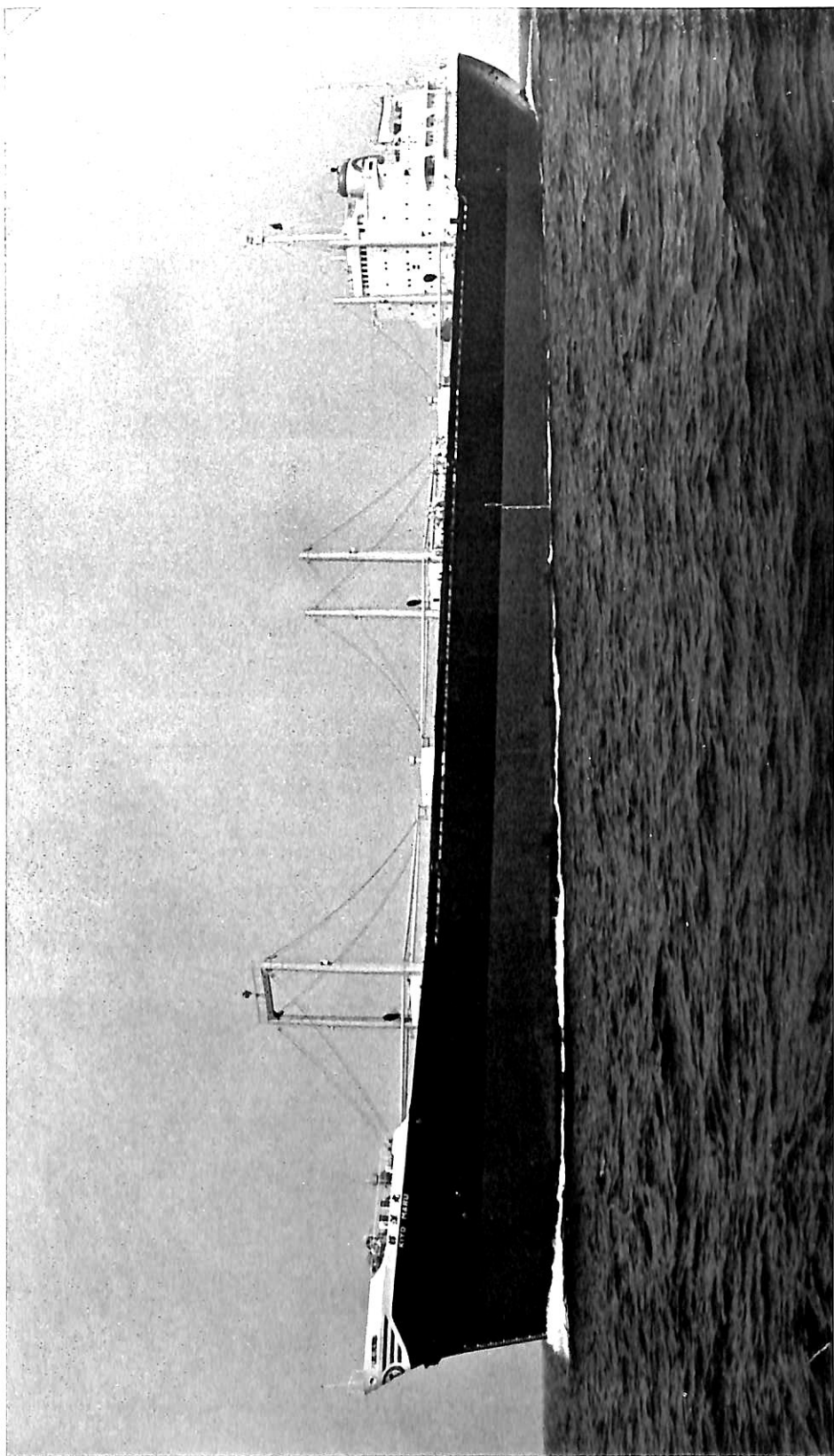
型式	力量 T-M	巻綱寸法	型式	回転数 r.p.m	機 要
IHW-3	3×36	400φ・560φ	HM 520	295 885	両車2段減速
IHW-3A	3×36	450φ・650φ	HM 520	295 885	2段減速
IHW-5	5×30	450φ・650φ	HM 870	250 750	両車2段減速



## 石川島播磨重工業

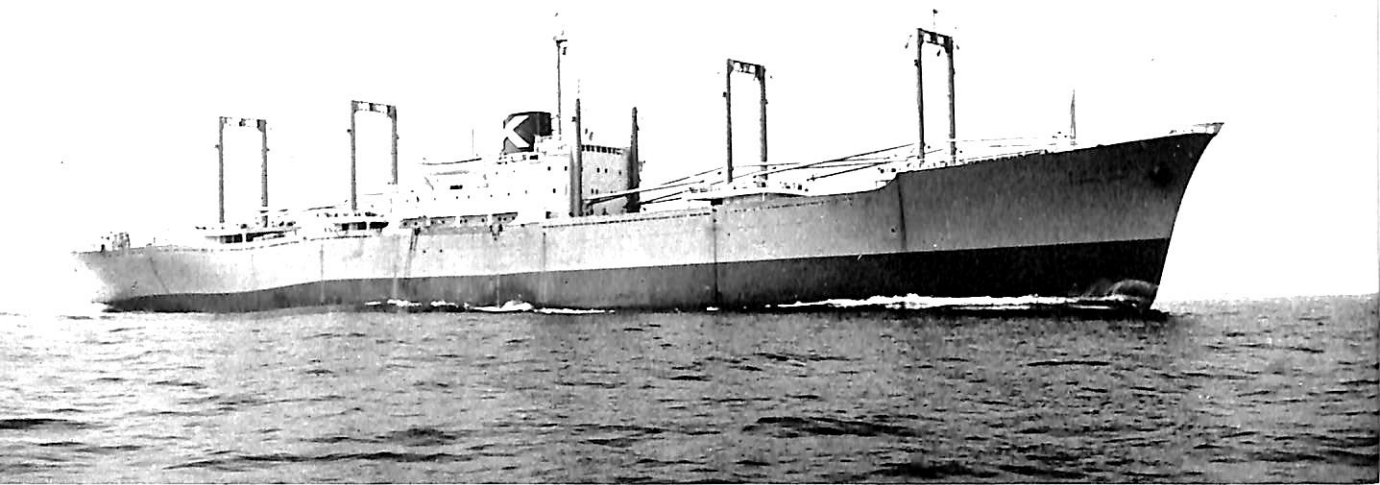
汎用機事業部

東京都中央区室町1-1(新宝ビル)  
TEL (535) 2 2 0 1 (代表)



16次徴債貨物船 輝洋丸 日本油槽株式会社  
KIYO MARU

日本油槽株式会社鶴見造船所建造  
 垂線間長 160.02m 型幅 22.86m 起工 36-3-23 進水 36-7-11 竣工 36-9-20 全長 170.00m  
 純噸數 7,701.73T 載貨重量 20,897.6kt 滿載排水量 26,449.3kt 總噸數 13,381.67T  
 燃料油艙 1,049t 燃料消費量 22.75t/day 清水艙 721t 主機廠 日立 B&W 726VT2BF-140型 ディーゼル機 5 台  
 出力 (連続最大) 7,600HP (135 RPM) (定格) 6,460HP (128 RPM) 補機 (中波) 5 台 乾燥室付船用凹籠, 排ガス罐各 1 台  
 発電機 AC 150kW・450V (3 相) ディーゼル駆動 60 サイクル 183.5kVA × 720RPM) 2 台 受信機 長中波オートダイナ, 短波ダブルステーション, 全波ステーション  
 短波 A, 500W 各 1 台 (補) 中波 40W, 短波 50W 各 1 台 受信機 (試験最大) 16.5Kn 乗組員 53 名  
 ヘテロダイナ 各 1 台 速力 (試験最大) 16.5Kn 旅客 2 名  
 船型 船尾機開船尾船橋四甲板型 航路距離 13,000 浬 船級 NK



16次高速貨物船 **ふるりだ丸** 川崎汽船株式会社  
FLORIDA MARU

川崎重工業株式会社建造	起工 36-3-1	進水 36-6-30	竣工 36-9-20	全長 156.30m
垂線間長 145.00m	型幅 19.40m	型深 12.20m	満載吃水 8.724m	満載排水量 17,010kt
総噸数 9,003.82T	純噸数 5,114.93T	載貨重量 12,017kt	貨物艙容積 (ベール) 17,225.44m <sup>3</sup>	
(グリーン) 18,782m <sup>3</sup>	冷凍貨物艙 220m <sup>3</sup>	特殊貨物艙 240m <sup>3</sup>	貨物油艙 940m <sup>3</sup>	艙口数 7
デリックブーム 25t×2, 10t×10, 5t×6		燃料消費量 1,382kg/h	清水艙 319.48m <sup>3</sup>	
主機械 川崎MAN K9Z 70/120 C型 単動2サイクルクロスヘッド型ディーゼル機関1基				
出力 (連続最大) 9,000BHP	(128 RPM)	(定格) 7,650BHP		(121 RPM)
補汽罐 1,000kg/h×7kg/cm <sup>2</sup> 1台	発電機 AC 250kVA×445V 3台	送信機 1kW, 250W, 50W 各1台		
受信機 3台	速力 (試運転最大) 19.526Kn	(満載航海) 16.2Kn	航続距離 15,808浬	
船級 NK	船型 平甲板型	乗組員 53名	旅客 6名	同型船 わばだ丸, もんたな丸

おれごん丸, ころらど丸

— 12 —

貨物船 **長崎丸** 沢山汽船株式会社  
NAGASAKI MARU

新三菱重工業株式会社神戸造船所建造	起工 36-3-10	進水 36-6-20	竣工 36-8-25
全長 140.50m	垂線間長 130.00m	型幅 18.40m	型深 11.30m
満載吃水 8.53m	総噸数 7,174.19T		
純噸数 4,147.89T	載貨重量 10,564kt	貨物艙容積 (ベール) 13,500m <sup>3</sup>	(グリーン) 15,186m <sup>3</sup>
艙口数 5	デリックブーム 8	燃料油艙 1,692.9m <sup>3</sup>	燃料消費量 23t day
清水艙 1,260m <sup>3</sup>			
主機械 三菱神戶スルザー6RD68型2サイクルディーゼル機関1基		出力 (連続最大) 6,600BHP	(135 RPM)
補汽罐 コ克蘭罐10kg/cm <sup>2</sup> ×3,700kg/h 2台		発電機 AC 60サイクル 262.5kVA×445V 1台	
速力 (試運転最大) 18.3Kn	(満載航海) 15¼Kn	航続距離 15,000浬	船級 NK
船型 船首楼付平甲板型	乗組員 49名	旅客 4名	



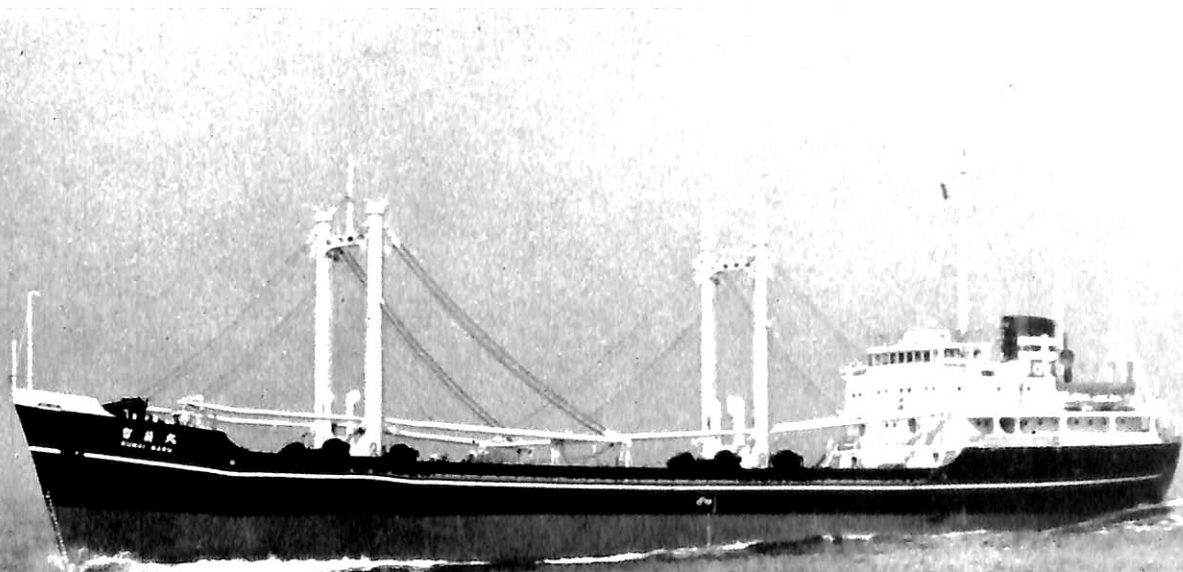


貨物船 日光山丸 三井船舶株式会社  
NIKKOSAN MARU

株式会社藤永田造船所建造 起工 35-11-15 進水 36-4-17 竣工 36-8-21  
 全長 123.96m 垂線間長 115.00m 型幅 16.50m 型深 9.60m 満載吃水 7.45m  
 満載排水量 10,266kt 総噸数 5,176.56T 純噸数 2,857.2T 載貨重量 7,340kt  
 貨物艙容積 (ベール) 9,643m<sup>3</sup> (グリーン) 10,492m<sup>3</sup> 艙口数 4 デリックブーム 13  
 燃料消費量 14.2t/day 清水艙 452.59m<sup>3</sup> 主機械 三井B&W 750VTBF110型 ディーゼル機関1基  
 出力 (連続最大) 4,050BIP (170 RPM) (定格) 3,440BIP (161 RPM)  
 発電機 AC 450kVA×213V 3台 送信機 中短波 500W, 短波 500W, (補) 中短波 50W 各1台  
 受信機 全波 11球, 短波 17球 (補) 長中波 5球 各1台 速力 (試運転最大) 16.87Kn (満載航海) 13.75Kn  
 航続距離 16,000浬 船級 NK 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 46名 旅客 2名

貨物船 留萌丸 近海商船株式会社  
RUMOI MARU

佐野安船渠株式会社建造 起工 36-4-13 進水 36-7-14 竣工 36-9-15 全長 88.97m  
 垂線間長 83.00m 型幅 12.70m 型深 6.50m 満載吃水 5.549m 満載排水量 4,310kt  
 総噸数 1,980.35T 純噸数 1,078.41T 載貨重量 2,989.6kt 貨物艙容積 (ベール) 3,667m<sup>3</sup>  
 (グリーン) 4,009.4m<sup>3</sup> 艙口数 3 デリックブーム 20t×2, 8t×6 燃料油艙 178.8m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 7.4t/day 清水艙 123.03m<sup>3</sup> 主機械 伊藤鉄工製 M476HS型 4 サイクルランクピストン  
 型過給機付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 2,100BIP (250 RPM) (定格) 1,785BIP  
 (236 RPM) 補汽罐 船用スコッチ罐, 3.00m(径)×3.25m(長)×9.5kg cm<sup>2</sup> 1台  
 発電機 自己通風防滴型 70kW×225V 2台 送信機 中短波 250W, (補) 50W各1台 受信機 中短波13球  
 全波 7球各1台 速力 (試運転最大) 14.7Kn (満載航海) 12Kn 航続距離 6,000浬 船級NK  
 船型 凹甲板型 乗組員 39名





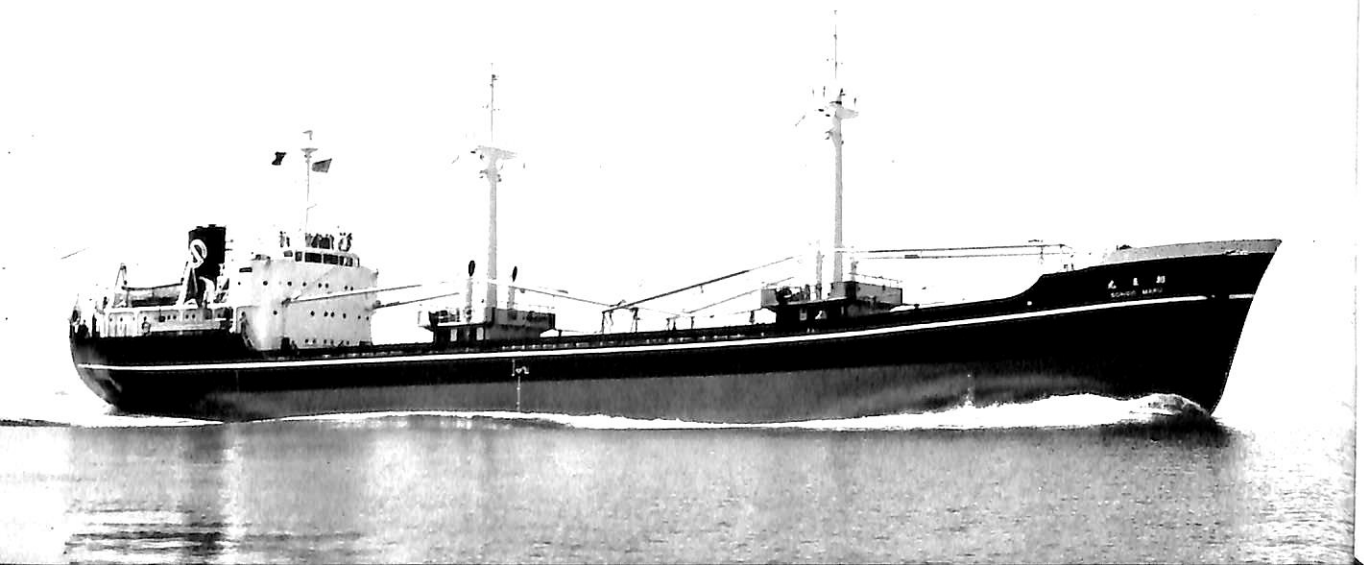
冷凍漁船 永伸丸 報国水産株式会社  
EISHIN MARU

日本鋼管株式会社清水造船所建造 起工 36-3-20 進水 36-6-9 竣工 36-8-5 全長 79.103m  
 垂線間長 72.00m 型幅 12.80m 型深 5.70m 満載吃水 4.85m 満載排水量 3,247kt  
 総噸数 1,494.78T 純噸数 785.67T 載貨重量 1,880kt 貨物艙容積 (ベール) 2,290m<sup>3</sup>  
 艙口数 5 デリックブーム 15t×2, 1t×1, 0.5t×1 魚艙容積 1,742m<sup>3</sup> 燃料消費量 165g/BIP/h  
 清水艙 121m<sup>3</sup> 主機械 赤坂鉄工製 KD7SS型 単動4サイクル過給機付ディーゼル機関1基  
 出力 (連続最大) 2,100BIP (250 RPM) (定格) 1,575BIP (227 RPM)  
 発電機 三相防滴型自動式 AC 60サイクル 300kVA×445V 3台 送信機 中短波 1kW  
 (補) 中短波 100W各1台 受信機 全波11球2台, 短波18球1台 (送受信機 50W,10W各1台)  
 速力 (試運転最大) 14.8Kn (満載航海) 12Kn 航続距離 21,000哩 資格 遠洋区域第2・3種漁船  
 船型 凹甲板一層甲板型 乗組員 116名

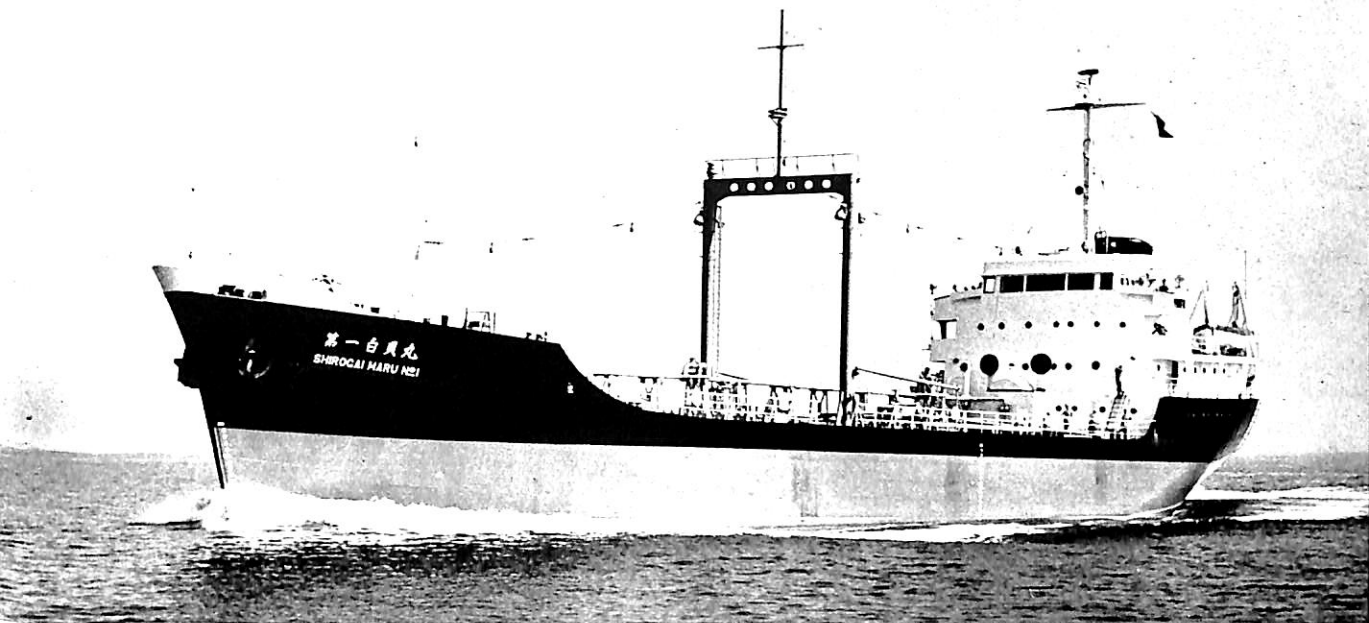
— 14 —

貨物船 相互丸 相互汽船株式会社  
SOHGO MARU

佐世保重工工業株式会社佐世保造船所建造 起工 36-3-30 進水 36-6-28 竣工 36-8-31  
 全長 105.605m 垂線間長 98.00m 型幅 15.00m 型深 7.70m 満載吃水 6.319m  
 満載排水量 6,985kt 総噸数 3,410.4T 純噸数 1,966.17T 載貨重量 5,217kt  
 貨物艙容積 (ベール) 6,591.89m<sup>3</sup> (グリーン) 6,929.44m<sup>3</sup> 艙口数 3 デリックブーム 10t×8  
 燃料消費量 9t/day 清水艙 295.99t 主機械 神発三菱長崎 6UET 45 75型ディーゼル機関1基  
 出力 (連続最大) 2,700BIP (225 RPM) (定格) 2,300BIP (213 RPM) 補汽罐 5号円罐1台  
 発電機 AC 100kVA×445V 2台, 送信機 500W中波, 短波, (補) 50W中波, 短波各1台  
 受信機 全波スーパーヘテロダイン式2台 速力 (試運転最大) 15.32Kn (満載航海) 12.25Kn  
 航続距離 11,000哩 船級 NK 船型 船首尾楼付船尾機関型 乗組員 45名 同型船 平戸丸





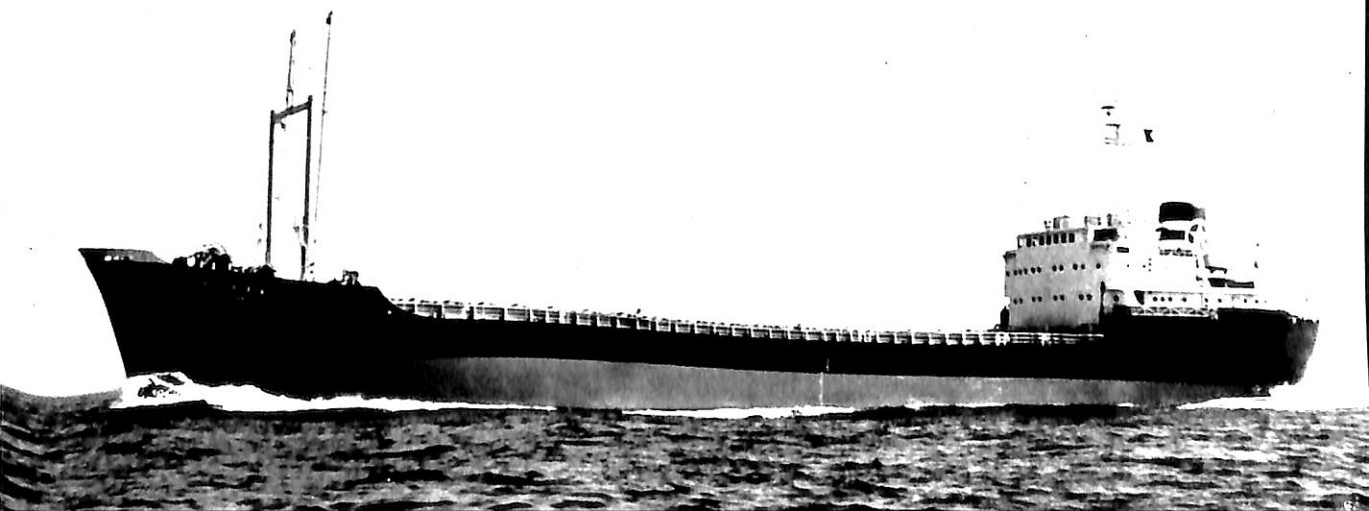


油槽船 第一白貝丸 合資会社上野運輸商会  
SHIROGAI MARU NO. 1

名古屋造船株式会社建造	起工 36-4-3	進水 36-6-26	竣工 36-8-30	全長 85.83m
垂線間長 80.00m	型幅 12.80m	型深 6.40m	満載吃水 (型) 5.90m	満載排水量 4,593.5kt
総噸数 1,874.15T	純噸数 931.38T	載貨重量 3,450.17kt	貨物艙容積 3,531.15m <sup>3</sup>	燃料消費量 5.16t/day
主荷油泵 ディーゼル駆動横型渦卷式 300m <sup>3</sup> /h 2台	デリックブーム 2	補汽罐 乾燃室付船用円罐1台	出力 (連続最大) 1,750BHP (260 RPM)	(定格) 1,487BHP (246 RPM)
清水艙 94.4m <sup>3</sup>	主機械 阪神 27SH型 排ガスターボ過給機空気冷却器付単動4サイクルディーゼル機関1基	送信機 中短波 150W, 40W各1台	受信機 長中波オートタイン	速力 (試運転最大) 12.545Kn
発電機 AC 45kVA×445V 2台	船級 NK	船型 凹甲板船	乗組員 34名	同型船 第一青貝丸
航統距離 8,500浬				

石炭運搬船 第三北星丸 北星海運株式会社  
HOKUSEI MARU NO. 3

株式会社大阪造船所建造	起工 36-3-28	進水 36-7-5	竣工 36-9-5	全長 102.30m
垂線間長 95.00m	型幅 14.50m	型深 7.65m	満載吃水 5.967m	満載排水量 6,195.4kt
総噸数 3,016.19T	純噸数 1,570.26T	載貨重量 4,590.2kt	貨物艙容積 (ベール) 5,636.3m <sup>3</sup>	燃料消費量 10.8t/day
(グレーン) 5,878.6m <sup>3</sup>	艙口数 3	デリックブーム 2	燃料油艙 290.78t	出力 (連続最大) 3,150BHP
清水艙 95t	主機械 三菱 7UET 45/75型ディーゼル機関1基	補汽罐 重油専焼コクラン罐1台	送信機 中波、短波、A、250W, 200W, A、75W各1台	速力 (試運転最大) 15.498Kn
発電機 自己通風防滴横型自励式 AC140kVA×445V 2台	船級 NK	船型 凹甲板型船尾機関型	乗組員 37名	航統距離 8,424浬
受信機 全波スーパーヘテロダイン方式2台				





オリオンバス  
輸出油槽船 OLYMPUS

船主 Olympus Shipping & Trading Corp. (Liberia)  
 三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造 起工 35-10-28 進水 36-6-14 竣工 36-9-30  
 全長 249.60m 垂線間長 239.00m 型幅 34.60m 型深 18.75m 満載吃水 13.972m  
 満載排水量 95,756kt 総噸数 39,949.28T 純噸数 26,205T 載貨重量 75,145Lt  
 貨物艙容積 92,260.9m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 蒸気タービン駆動 1,250m<sup>3</sup>/h×8.5kg/cm<sup>2</sup> 4台 貨物油艙口数 48  
 デリックブーム 8t×4, 2.5t×2 燃料油艙 5,255m<sup>3</sup> 燃料消費量 72t/day 清水艙 826.9m<sup>3</sup>  
 主機 横浜MAN K12Z 84/160C型単動2サイクル排気過給機付ディーゼル機関1基 補汽罐 三菱横浜C-E水管罐2台  
 出力 (連続最大) 22,000BHP (115 RPM) (定格) 18,700BHP (109 RPM) (補助) AC 325kVA×450V  
 排気ガスエコノマイザ1台 発電機 AC 700kVA×450V (ディーゼル駆動) 2台 受信機 長中波, 短波,  
 (ディーゼル駆動) 1台 送信機 短波1kW, 中波500W, (非) 50W 各1台 航続距離 25,000哩  
 (非) 全波 各1台 速力 (試運転最大) 17.11Kn (満載航海) 15.36Kn  
 船級 AB 船型 三島型 乗組員 70名 旅客 2名



8つの  
船舶塗料

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

大阪市大淀区涌江北 4  
 東京都品川区南品川 4



日本ペイント



# CAMREX N.O.P.

特 長

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



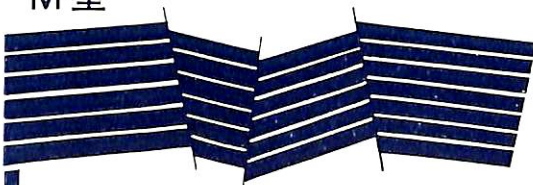
英国 CAMREX 社の船舶海水タンク用防錆塗料

**日製産業株式會社** 貿易部輸入課

東京都千代田区神田鎌倉町2番地3 電話東京(231)8111(大代)

## 船用 調整、雑用コンプレッサー

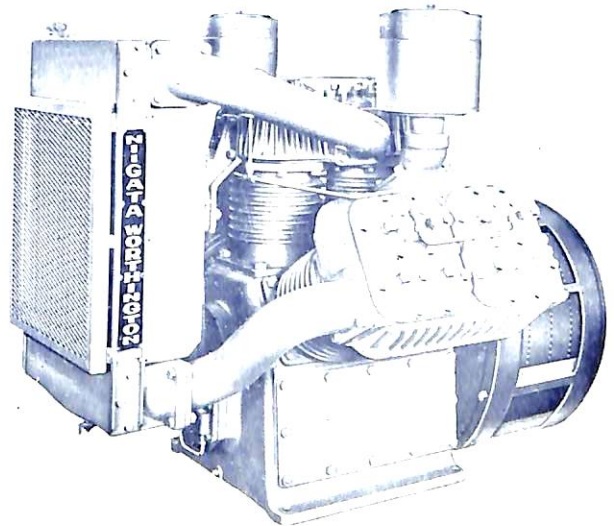
M型



**WORTHINGTON**

Products that Work for Your Profit

詳細は弊社にお問合せ下さい。



技術提携

**新潟ウオシントン株式会社**

本 社：東京都港区赤坂新坂町45（赤坂国際館）

電 4 0 1 - (代) 2137・4 0 8 - 3843・3883

営業所：大阪・名古屋・下関・福岡・仙台・札幌

# 船用推進器

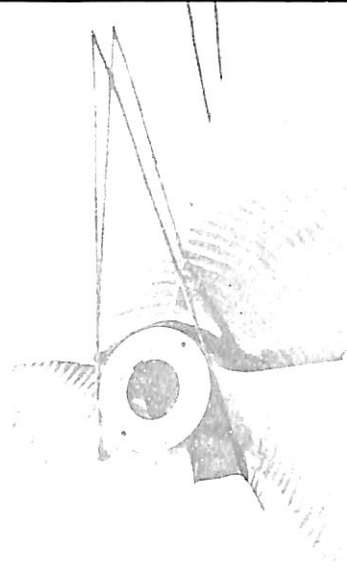
マンガンブロンズ  
ニッケルアルミブロンズ

最大製作能力 (単重)

仕上 45,000 kg

AU5型 5翼 AU6型 6翼

設計~完成検査迄



## 尼崎製鐵株式會社

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

特許新光式

財団法人 日本發明振興協會推獎

(日本國有鐵道指定規格品)

# スケーリングタワー

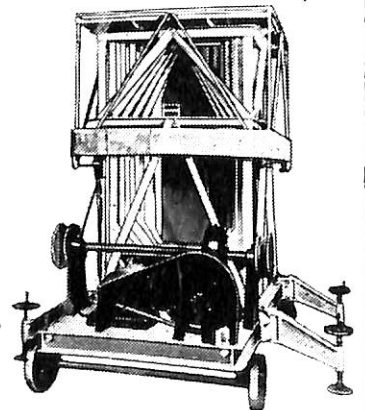
(伸縮作業台)

三井造船 } その他採用  
三菱造船 }  
日立造船 }

特長

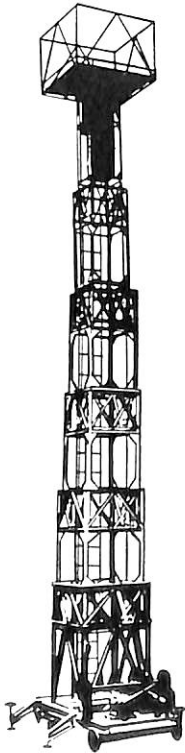
船舶の外板塗裝作業の合理化・天井その他の器具取付・模様替工事等、高所作業全般に操作簡便・伸縮自在・移動輕快で作業員の安全感は完璧、上昇下降共に任意の高度に停止して作業することができます。

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



縮めたところ

伸ばしたところ(標準六型八・五米)



## 新光機械工業

カタログ贈呈

東京都中央区京橋2~1荒川ビル4階

## 新発売

各種船舶の冷蔵艙／漁艙の理想的断熱材！



大和ゴム化工の

# ビニークール

塩化ビニール製／独立気泡スポンジ

特長 ○軽量で丈夫

○燃えない

○吸水しない

○石油系溶剤に溶解しない

○価格が安い

販売代理店

## 大興物産株式会社

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

カタログ贈呈

## 鬼田化学の 瀝青塗料

### ビチュラック No.203

(Coal-tar Epoxy Coatings)  
耐油、耐海水、耐薬品、耐衝撃

### アペロン No.500

清水タンク、バラストタンクの防錆に



## 鬼田化学工業株式会社

本社 神戸市東灘区本山町中野長者筋19  
電話 神戸(85)1058・2058

横浜営業所 横浜市神奈川区神奈川通3-72  
電話 横浜(4)41820

長崎出張所 長崎南區陣町1-4 電話 長崎(4)4307



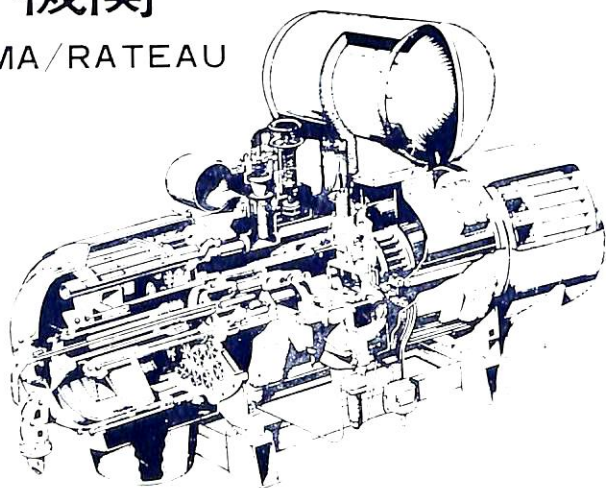
フリーピストン曳船“飛龍丸”

## フリーピストン機関

licences SEP-SEME·SIGMA/RATEAU

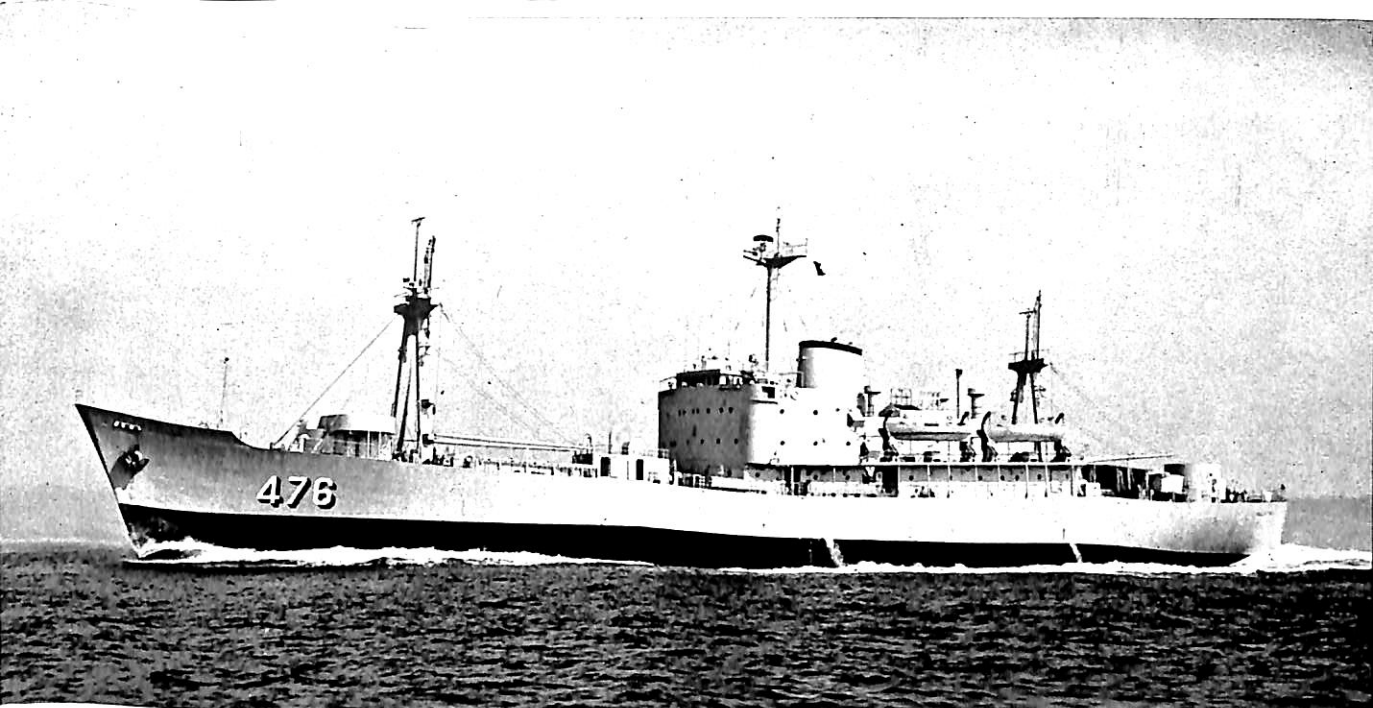
### その特徴

- 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できる
- 起動および操縦迅速、遠隔操作容易、最微速運転も可能
- 低速時のトルク大、したがって曳航力が大きい
- 低質重油使用可能
- 航海中はピストン抜出し手入が可能



# 日本鋼管

東京・千代田・大手町



ム ル タ ト リ  
輸出補給船 **MULTATULI**

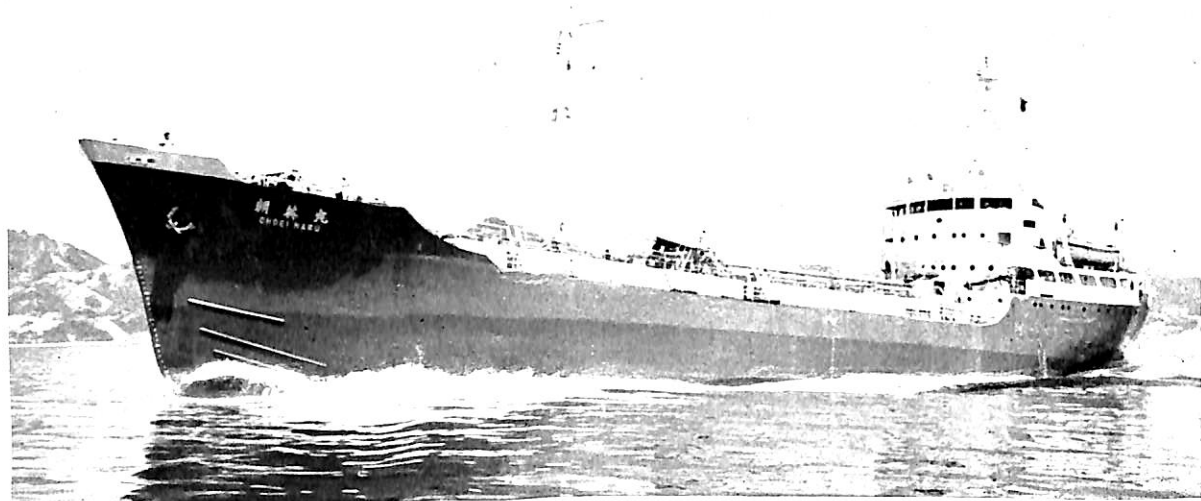
船主 インドネシア共和国政府  
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造  
 全長 111.35m 垂線間長 103.00m 起工 35-11-10 進水 36-6-13 竣工 36-8-31  
 満載排水量 6,750kt 総噸数 約 4,100T 型幅 16.00m 型深 10.00m 満載吃水 6.998m  
 (グレーン) 1,529m<sup>3</sup> 清水艙 858.1m<sup>3</sup> 載貨重量 3,736.1kt 貨物艙容積 (ベール) 1,414m<sup>3</sup>  
 出力 (連続最大) 5,500BIP (115 RPM) 主機械 日立B&W674 VTF/160型ディーゼル機関1基  
 發電機 DC 270kW×230/115V, 120kW×230/115V各2台, DC 50kW×230/115V 1台 (定格) 4,650BIP (109 RPM) 補汽罐 水管式 2台  
 (非常用) 75W各1台 受信機 全波 6台 速力 (試運転最大) 18 $\frac{1}{2}$ Kn (満載航海) 16Kn  
 船級 LR 船型 平甲板船 乗組員 (船員) 134名(補給員) 180名 計314名  
 潜水艦, 駆潜艇の補給に従事する。

— 21 —

ビ ー タ ー エ ル  
輸出撤積貨物船 **P E T E R L**

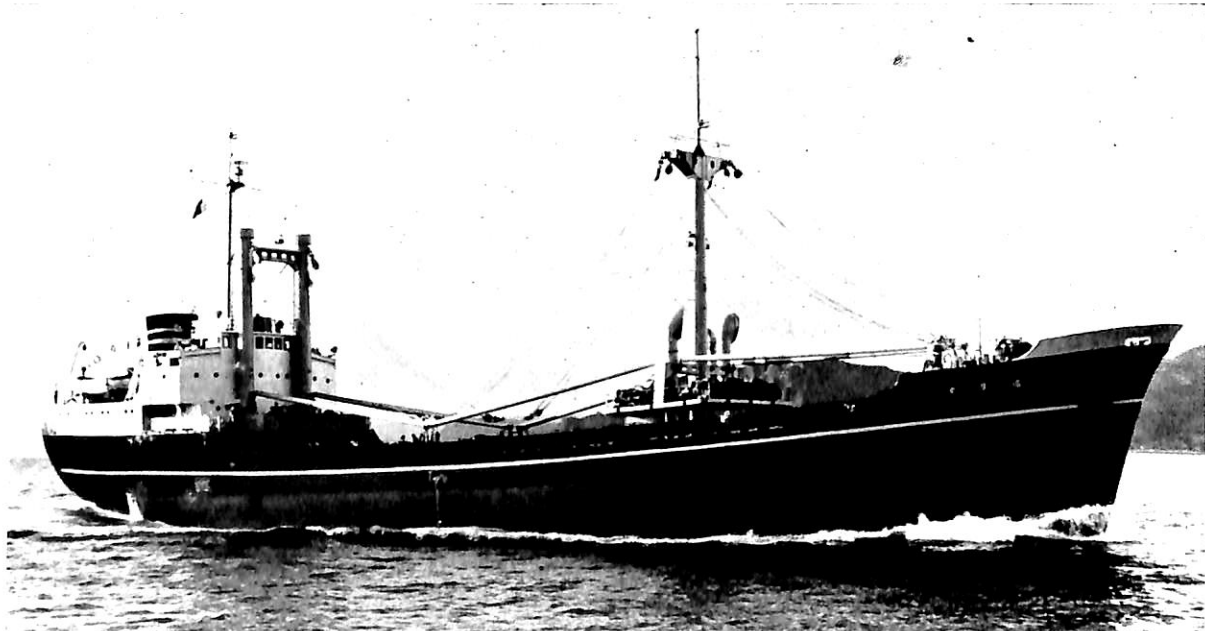
船主 Elseafarers, Inc., (Liberia)  
 日本鋼管株式会社清水造船所建造  
 全長 178.965m 垂線間長 166.116m 起工 36-1-16 進水 36-4-29 竣工 36-8-26  
 総噸数 13,378.51T 純噸数 8,472T 型幅 22.758m 型深 13.411m 満載吃水 9.544m  
 艙口数 7 デリックブーム 5t×2, 3t×2 燃料油艙 2,340m<sup>3</sup> 貨物艙容積 (グレーン) 26,947m<sup>3</sup>  
 清水艙 170m<sup>3</sup> 主機械 三井B&W 774-VTBF-160型ディーゼル機関1基 燃料消費量 158.3g/BIP/h  
 (117 RPM) (定格) 8,550BIP (114.5 RPM) 補汽罐 サイクロサーモ型排ガス罐 1台 出力 (連続最大) 9,100BIP  
 發電機 AC 275kW×450V 3台 AC 100kW×450V 1台 速力 (試運転最大) 17.463Kn  
 (満載航海) 16.3Kn 航続距離 23,800浬 船級 AB 船型 凹甲板船 乗組員 46名 旅客 2名  
 同型船 CAPTAIN JOHN L





油槽船 朝英丸 森実運輸株式会社  
CHOEI MARU

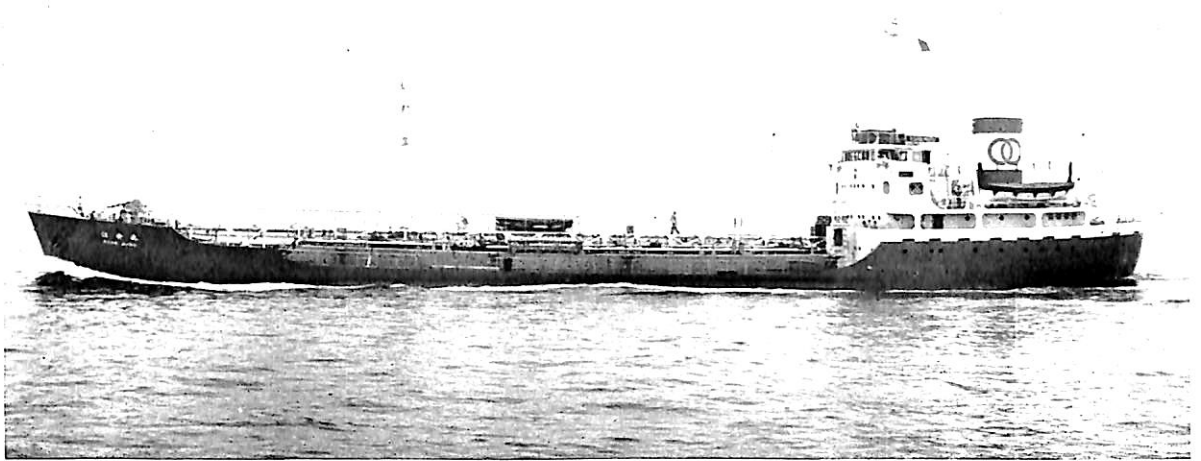
来島船渠株式会社建造	起工 36-2-28	進水 36-6-28	竣工 36-8-15	全長 76.39m
垂線間長 70.00m	型幅 11.50m	型深 6.00m	満載吃水 5.492m	満載排水量 3,302.5Kt
総噸数 1,496.06T	純噸数 731.13T	載貨重量 2,324.4kt	貨物艙容積 2,814.2m <sup>3</sup>	貨物油艙容積 2,814.2m <sup>3</sup>
主荷油ポンプ 堅型ウォシントン式	350m <sup>3</sup> /h×70m, 250m <sup>3</sup> /h×70m各1台	主機械 日本発動機製単動4サイクル過給機付ディーゼル機関1基	(265 RPM)	(定格) 1,400BHP (251 RPM)
デリックブーム 1.5t×1		発電機 AC 40kVA×230V 2台	送信機 (主) A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> , 250W,	(満載航海) 12Kn
出力 (連続最大) 1,650BHP		速力 (試運転最大) 14.33Kn		
補汽罐 乾燃室式5号罐 9.5kg/cm <sup>2</sup> 1台	受信機 9球, 8球, 各1台			
(補) A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> , 50W各1台	船級 NK	船型 凹甲板型	乗組員 30名	
航続距離 4,950浬				



貨物船 福宝丸 福宝水産株式会社  
FUKUHO MARU

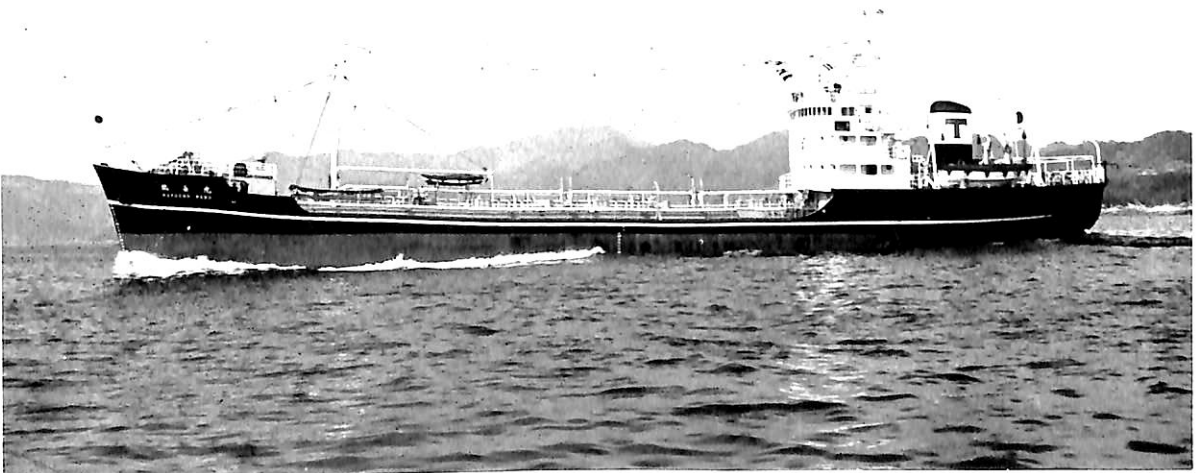
大洋造船株式会社建造	起工 36-3-23	進水 36-6-13	竣工 36-8-30	全長 84.95m
垂線間長 78.00m	型幅 12.70m	型深 6.58m	満載吃水 5.62m	満載排水量 4,195.14kt
総噸数 1,869T	純噸数 1,100T	載貨重量 3,014kt	貨物艙容積 (ベール) 3,584.77m <sup>3</sup>	燃料油艙 346.566m <sup>3</sup>
(グリーン) 3,793.526m <sup>3</sup>	艙口数 2	デリックブーム 20t×4, 15t×2	主機械 神発6UET 39/65型ディーゼル機関1基	(246 RPM)
燃料消費量 7t/day	清水艙 130.901m <sup>3</sup>	発電機 複巻発電機 DC 50kW×225V×222A 2台	受信機 全波ダブルスーパー, (非)全波シングル	
出力 (連続最大) 2,000BHP		速力 (試運転最大) 14.152Kn	(満載航海) 12Kn	航続距離 6,350浬
補汽罐 乾燃室式船用円罐(7号罐)105.6m <sup>2</sup> ×9.5kg/cm <sup>2</sup> 1台				
送信機 A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> , 250W, (補)A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> , 50W, A <sub>2</sub> , 20W各1台				
スーパー各1台				
船級 NK	船型 凹甲板型	乗組員 37名	同型船 東晴丸	





油槽船 丸安江 KOAN MARU 株式会社丸二商会

佐野安船渠株式会社建造 起工 36-3-20 進水 36-6-25 竣工 36-8-19 全長 79.69m  
 垂線間長 74.50m 型幅 11.60m 型深 6.10m 満載吃水 5.447m 満載排水量 3,485kt  
 総噸数 1,597.22T 純噸数 865.74T 載貨重量 2,501kt 貨物油艙容積 3,008.174m<sup>3</sup>  
 主荷油泵 堅ウォーシントン 300m<sup>3</sup>/h×70m 2台 艙口数 10 デリックブーム 1t×2  
 燃料油艙 218.75m<sup>3</sup> 燃料消費量 5.6t/day 清水艙 174.06m<sup>3</sup> 主機械 木下鉄工製 6UKNS型  
 単動4サイクルディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 1,600BIP (250 RPM) (定格) 1,360BIP  
 (237 RPM) 補汽罐 船用スコッチ罐 3.60m(径)×3.00m(長)×10kg/cm<sup>2</sup> 1台  
 発電機 半閉鎖防滴型(ディーゼル機関駆動) DC 31kW×115V 2台 送信機 中短波150W, (補)50W各1台  
 受信機 全波1台 速力 (試運転最大) 12.81Kn (満載航海) 11.5Kn 航続距離 9,600浬  
 船級 NK 船型 凹甲板型 乗組員 29名



油槽船 丸長鶴 KAKUCHO MARU 松藤商事合資会社

大洋造船株式会社建造 起工 86-1-24 進水 36-3-20 竣工 36-6-12 全長 68.77m  
 垂線間長 63.00m 型幅 10.20m 型深 5.10m 満載吃水 4.63m 満載排水量 2,250kt  
 総噸数 995.82T 純噸数 505.98T 載貨重量 1,603.11kt 貨物油艙容積 1,852.62m<sup>3</sup>  
 主荷油泵 200m<sup>3</sup>/h×50m 2台 艙口数 8 主機械 日本発動機製 単動4サイクル無気噴油過給機付  
 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 1,150BIP (325 RPM) (定格) 978BIP (308 RPM)  
 補汽罐 湿燃室式7号罐 125m<sup>2</sup>×9.5kg/cm<sup>2</sup> 1台 発電機 自己通風防滴型 DC 25kW×115V 2台  
 送信機 A<sub>1</sub>150W, A<sub>2</sub>100W, (補)A<sub>1</sub>50W, A<sub>2</sub>30W各1台 受信機 全波10球, 7球 各1台  
 速力 (試運転最大) 11.571Kn 船級 NK 船型 凹甲板型 乗組員 26名

竣工近づく フランスの超豪華客船

S S FRANCE

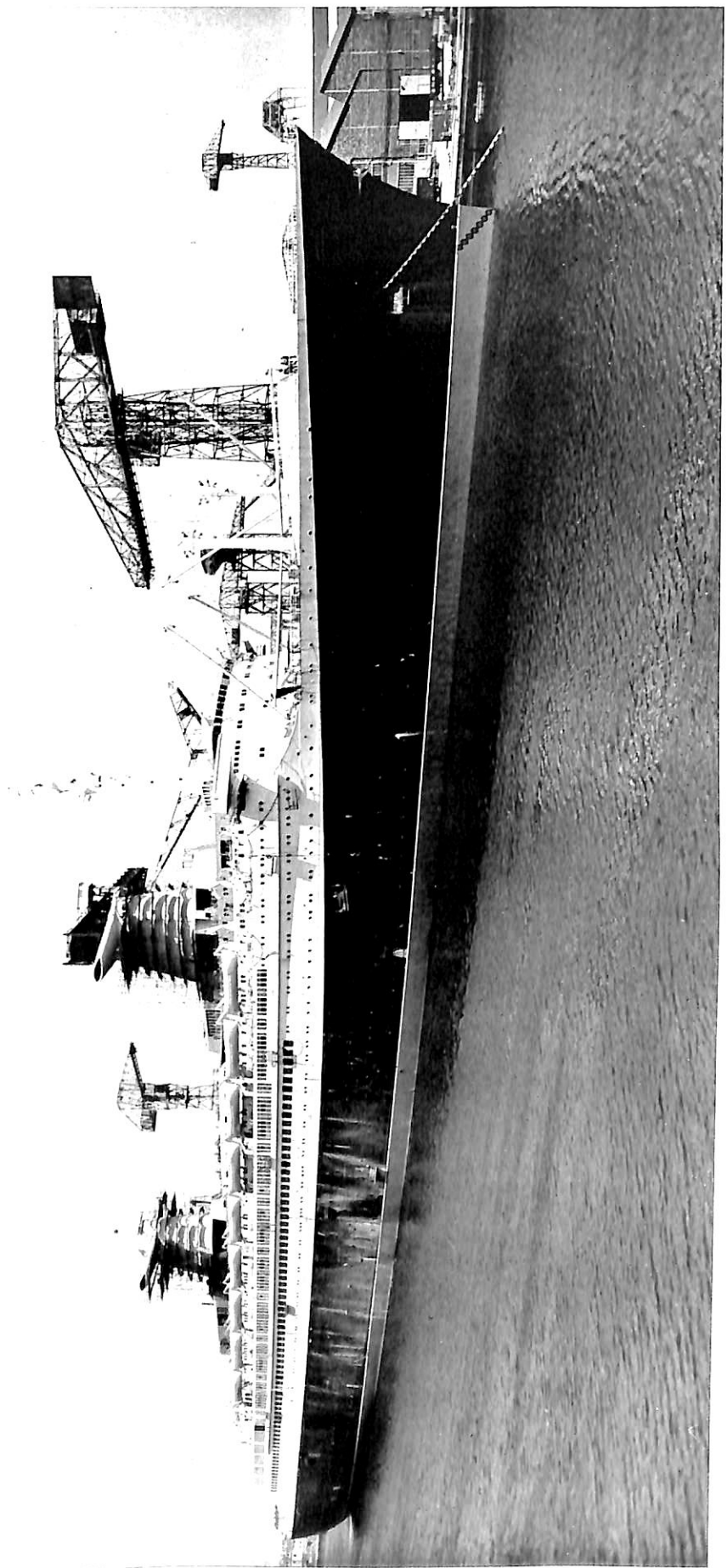
(速水三三氏提供)

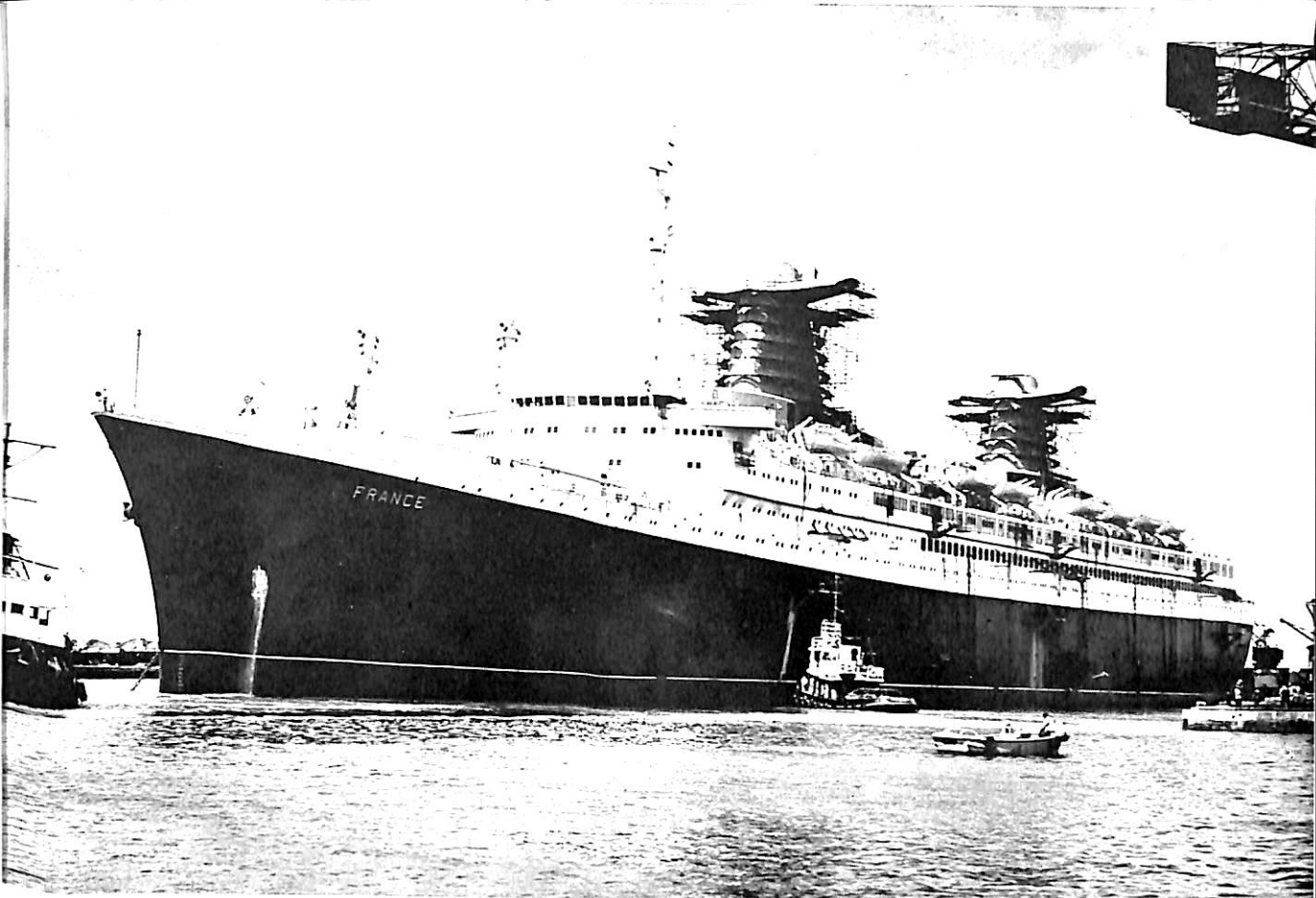
船主 COMPAGNIE GENERALE TRANSATLANTIQUE

造船所 CHANTIERS DE ATLANTIQUE (PENHOET)

総噸数 70,000T 全長 315.5 m 速力 31 Kn

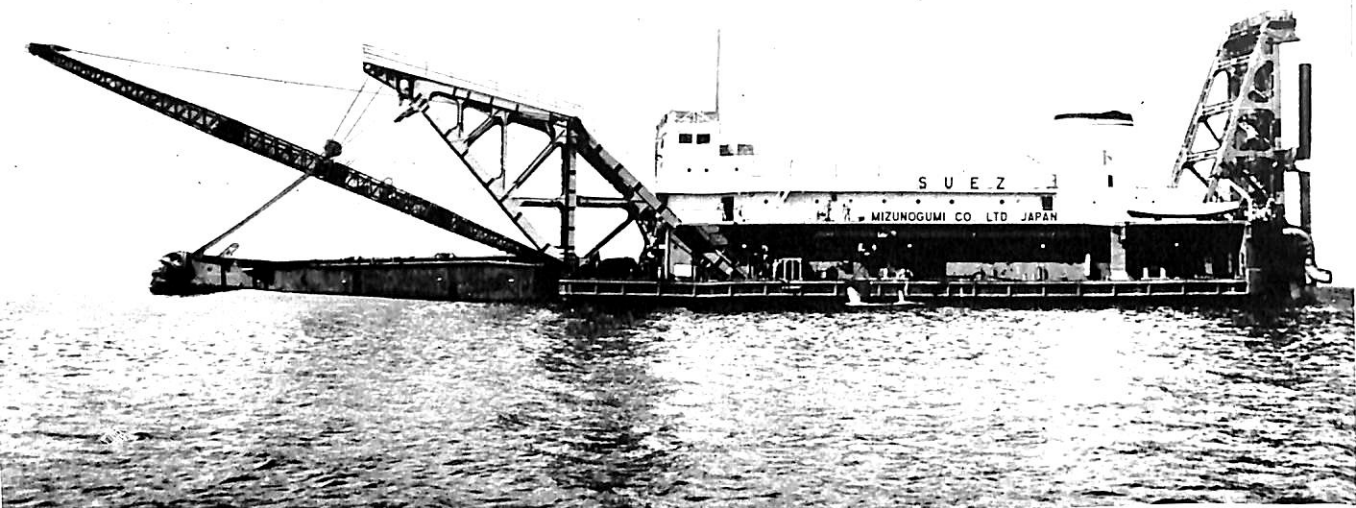
最大出力 160,000 SHP 船客定員 1等 500名 ツーリスト 1,500名



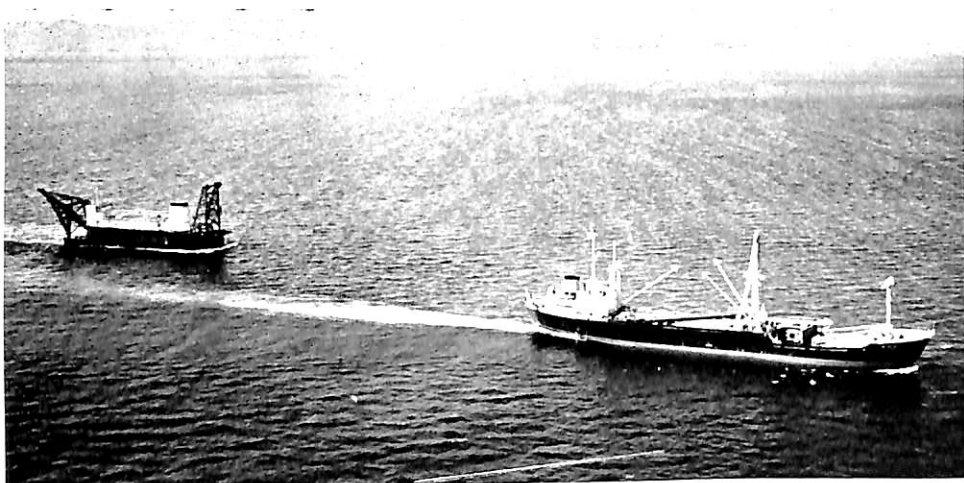


S S   F R A N C E

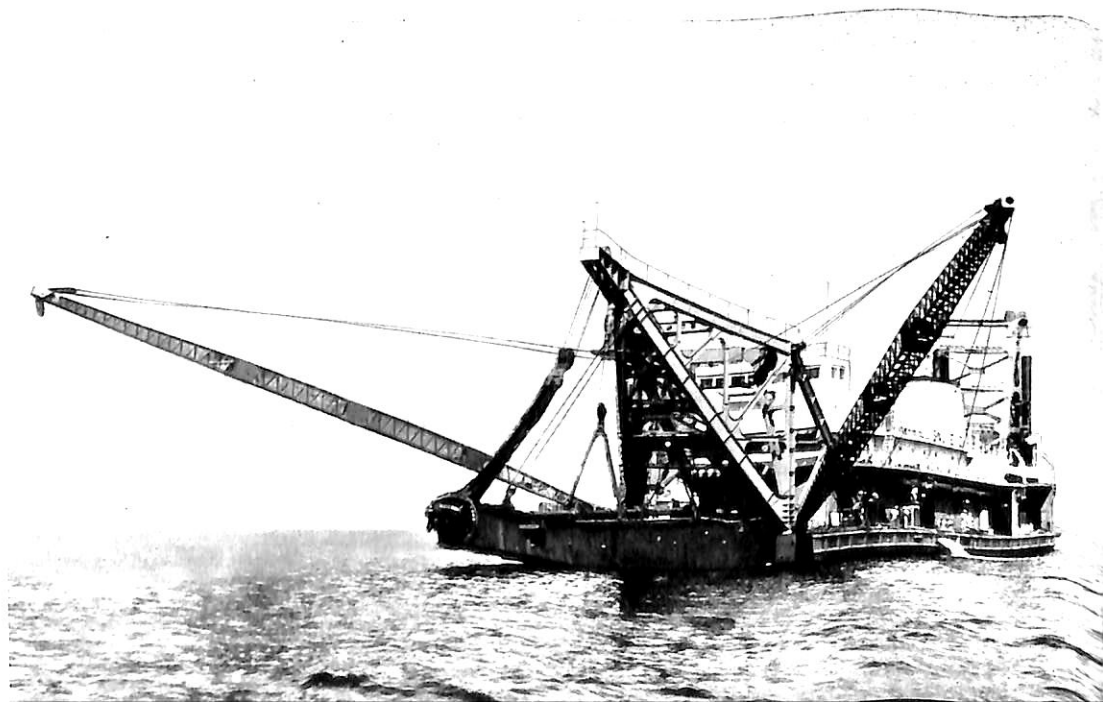




5,000PSタービン SUEZ 株式会社水野組  
 駆動ポンプ浚渫船 スエズ



石川島播磨重工業株式会社  
 相生第1工場建造  
 起工 35-12-14  
 進水 36-1-31  
 竣工 36-3-22  
 垂線間長 58.95m 型幅 16.00m  
 型深 4.30m  
 計画満載吃水 約3.6m  
 最大浚渫度 18.0m  
 最大排送距離 5,000m  
 揚水量 7,300m<sup>3</sup>/h  
 主機械 タービン機関  
 最大出力 5,000PS  
 浚渫ポンプ 7,300m<sup>3</sup>/h・90m  
 主発電機 AC 1,900kVA×3,300V  
 (1,520kW)  
 (原動機タービン機関 1,900kVA)





富士マークの

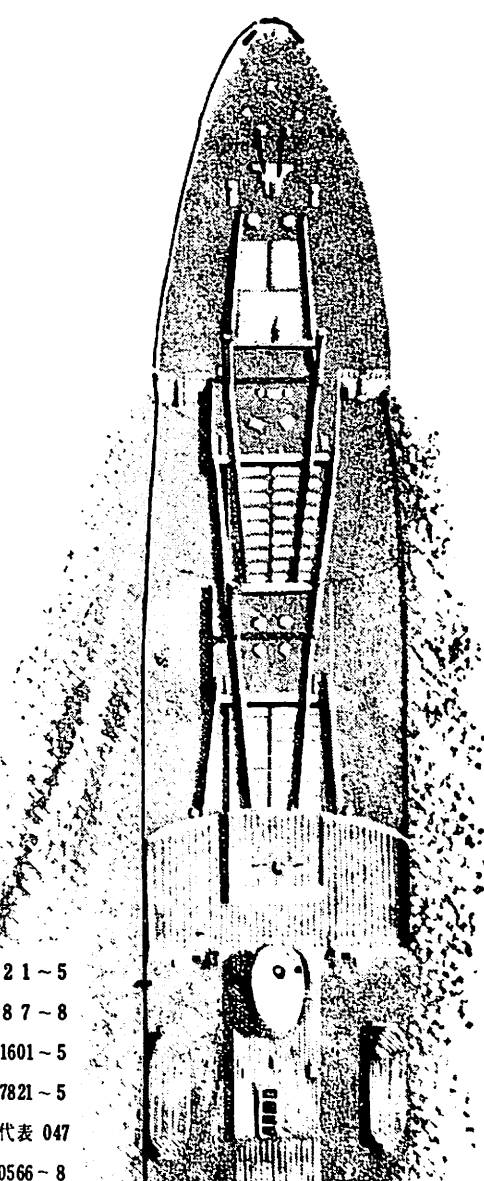
# 船用潤滑油

ディーゼル船に——

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

タービン船に——

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



## 昭和石油

本社・東京・丸ノ内

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

# 船舶デッキ高級舗装

合成ラテックス タイプ

# YATOMIX

## DECK COVERING

ヤトミックス舗装材

YATOMIX は高級の品質と合理的な施工とによって 最大限の耐久性が保証される デッキカバリングの品名であります。

今日まで 各種船舶に多数の実績を礎いて参りました。

(製造並責任施工)

TRADE



MARK

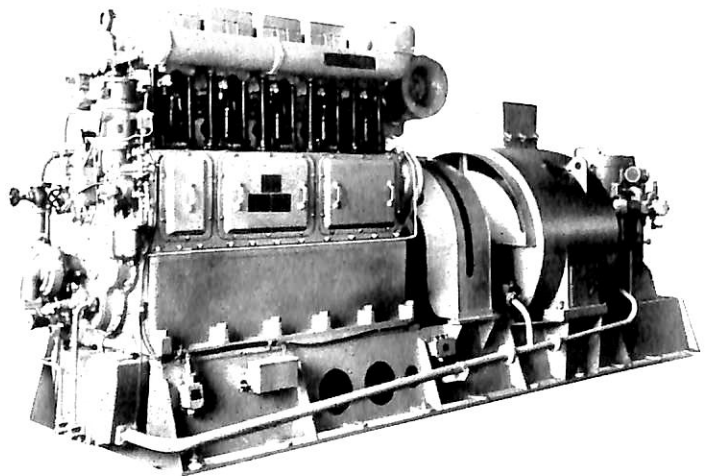
## 株式会社 彌富商会

横浜市西区南浅間町 113  
TEL (44) 3576, 7858

# DAIHATSU

## ディーゼル機関

25-1500馬力



### ダイハツ工業株式会社

本社 大阪市淀川区大仁東2丁目3 電話(45)2551  
東京 東京都中央区日本橋本町2丁目7 電話(24)1301  
福岡 福岡市馬場新町7-4 電話(2)5061  
札幌 札幌市南七条西3丁目7 電話(3)3171  
名古屋 名古屋市中区大池町2丁目33 電話(52)1398

性能と  
耐久力が  
好評です

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

遊覧船

くらかけ丸

KURAKAKE MARU

伊豆箱根鉄  
道株式会社



日本鋼管株式会社清水造船所建造  
起工 36-5-23 進水 36-7-18  
竣工 36-9-30 全長 20.53m  
垂線間長 19.90m 型幅 11.00m  
型深 30.10m 満載吃水 1.95m  
総噸数 175.79T 純噸数 89.15t  
載貨重量 44kt 燃料油艙 2 m<sup>3</sup>  
燃料消費量 5kg/BHP/h

主機械 新潟鉄工製 M6FH16型単動4サイクル無過給減速機ディーゼル機関 2基  
出力(常用) 160BHP (1,200RPM) × 2

発電機 AC 9 kW × 105V (ディーゼル駆動15BHP × 1,000RPM) 2台

送受信機 無線電話台 1台 速度(試運転最大) 10kn

(満載航海) 9½kn 資格 平水区域第4級船 船型 双胴船

乗組員 10名 旅客 700名 (椅子席 200名, 立席 500名) 芦ノ湖内定期遊覧船



# Latex系 (新) 甲板鋪床材料

# TIGHTEX

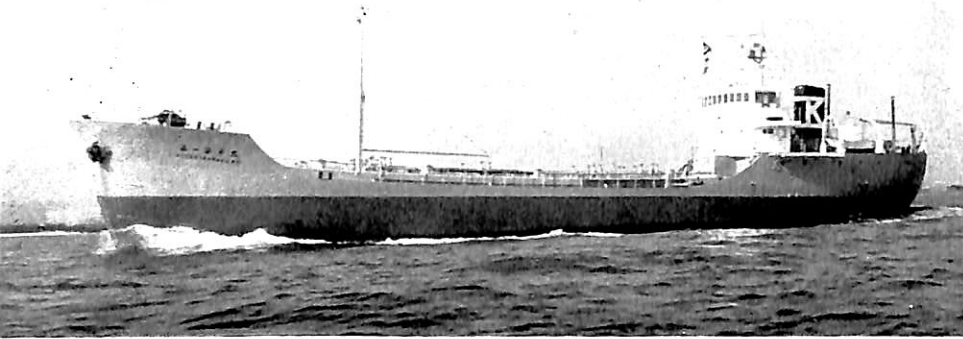
カテゴリー

タイテックス

太平工業株式会社

防水・防火・耐化学薬品  
施工簡易・速硬・廉価

本社 出張所 東京 三軒 本町 三軒 本町 三軒 本町 三軒  
電話(82) 1101 代  
電話(291) 8287 代



油槽船 第一琴平丸 山崎勝義  
KOTOHIRA MARU NO.1

株式会社 市川造船所建造  
起工 36-5-16 進水 36-7-2  
竣工 36-8-31 全長 57.50m  
垂線間長 52.50m 型幅 8.90m  
型深 4.45m 満載吃水 4.05m  
総噸数 676.23T 純噸数 394.7T  
載貨重量 1,000kt  
貨物油艙容積 1,284.44m<sup>3</sup>  
主荷油ポンプ 8吋×560m<sup>3</sup>/h  
(ギヤー式) 2台 艙口数 8  
デリックブーム 0.5t×1  
燃料油艙 45.5m<sup>3</sup> 清水艙 48.44m<sup>3</sup>  
主機械 池貝鉄工製 36-S型 ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大) 880BIP(374RPM)  
(定格) 800BIP(340RPM)  
発電機 5kW×105V 2台  
送信機 40W 1台 受信機 全波 1台  
速力(試運転最大) 12.6Kn  
(満載航海) 10.5Kn  
航続距離 3,600浬  
資格 沿海区域第3級船  
船型 長船尾楼型 乗組員 18名  
同型船 第十一安栄丸, 第二和光丸



曳船 あさかぜ 富士製鉄株式会社  
ASAKAZE

株式会社 大阪造船所建造  
起工 35-11-5 進水 36-2-3  
竣工 31-5-18 全長 31.70m  
垂線間長 27.73m 型幅 8.20m  
型深 3.80m 満載吃水 2.73m  
満載排水量 299.88kt  
総噸数 194.72T 純噸数 60.83T  
載貨重量 56.23kt 燃料油艙 28.82t  
燃料消費量 187.5g/BHP/h  
清水槽 29.14t  
主機械 富士製鉄製6MD 32H型単動  
4サイクル無気噴油逆転式トランクピストン型過給機付ディーゼル機関 2基  
出力(連続最大) 850BIP(500RPM)×2  
発電機 防滴自己通風複巻式  
DC 225V×25kW 2台  
送信機 防滴壁掛型 1台  
受信機 防滴壁掛型 1台  
速力(試運転最大) 12.925kn  
資格 沿海区域第3級船  
船型 平甲板型 乗組員 10名  
旅客 12名(沿海区域航行予定時間  
24時間未満のもの) 臨時甲板50名  
(平水区域航行予定時間3時間未満のもの)

特徴

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

R.V

配電盤用  
STW, STWP

船舶用 ケーブル  
N.K. AB. BV 規格

E c X

クoppレン  
DNP, TNP, FNP

販売方式

Order. & Sell  
System

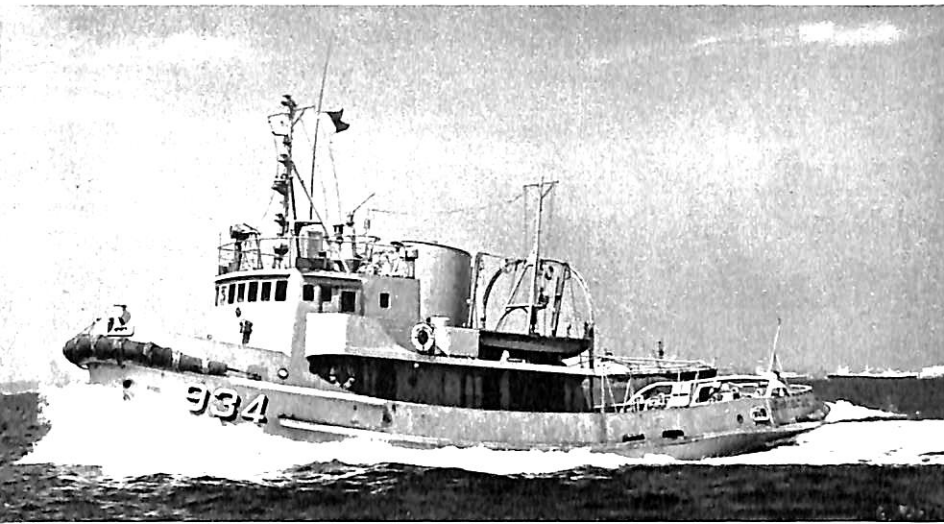
ヒエン電工株式会社

(旧社名 大阪被鉛電線工業)



本社工場 大阪府堺市松屋町1~126 TEL 堺(2)1258  
大阪営業所 大阪市西区江戸堀北通2~3 新阪ビル TEL (44)1801.3701  
東京支店 東京都中央区新富町3~8 TEL (551)4849  
福岡営業所 福岡市柳原町1~23 TEL (74)6884





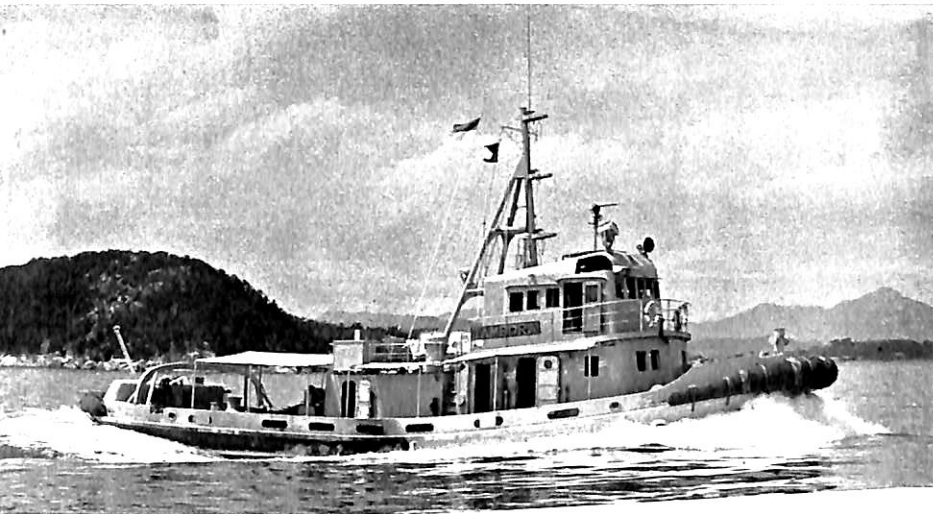
輸出曳船

ロンボ バタング  
LOMPO BATANG

船主 インドネシア共和国政府

石川島播磨重工業株式会社東京  
第二工場 建造

起工 35-11-10 進水 36-4-28  
竣工 36-9-12 全長 27.90m  
垂線間長 25.00m 型幅 7.60m  
型深 3.40m 満載吃水 2.618m  
総噸数 154.6T 載貨重量 約46kt  
陸岸曳航力(最大) 約15kt  
主荷油ポンプ 特殊艀装サルベージ  
ポンプ 120/240m<sup>3</sup>/h×70/35m 1台  
水中切断機 1台 潜水装置 1式  
燃料油艀 27m<sup>3</sup> 清水艀 9m<sup>3</sup>  
主機械 横浜MAN G6V 30/42 A型  
ディーゼル機関 2基  
出力(連続最大)600BIP(350RPM)×2  
(定格) 510BIP(350RPM)×2  
発電機 AC60サイクル 30kVA×  
440V 1台 送信機 75W 1台  
受信機 全波 1台  
速力(試運転最大) 12.35Kn  
(満載航海) 11.9 Kn  
航続距離 1,750哩 船級 NK  
船型 2軸双舵低船首低船尾船型  
乗組員 13名  
可変ピッチプロペラ 2基装備  
操船はワンマンコントロール方式を  
採用



輸出曳船

タンボラ  
TAMBORA

船主 インドネシア共和国政府

日立造船株式会社向島工場 建造  
起工 36-2-7 進水 36-7-15  
竣工 36-9-11 全長 23.662m  
垂線間長 21.50m 型幅 6.50m  
型深 2.90m 満載吃水 2.25m  
総噸数 102.64T 純噸数 31.36T  
陸岸曳航力 7.3t 燃料油艀 9.07m<sup>3</sup>  
燃料消費量 2.1t/day 清水艀 6.5m<sup>3</sup>  
主機械 横浜MAN G6V23.5/33AL型  
ディーゼル機関 2基  
出力(連続最大)300BIP(360RPM)×2  
(常用) 240BIP(360RPM)×2  
発電機 AC 3相60サイクル 25kVA×  
445V 1台 AC 3相60サイクル  
7.5kVA×445V 1台  
送受信機 無線電話 1台  
速力(試運転最大) 11.148Kn  
(満載航海) 10.5Kn  
航続距離 920哩 船級 NK  
船型 2軸曳船 乗組員 12名  
同型船 BROMO(同時竣工)

理想的断熱材

イソフレックス  
ISOFLEX

各種船舶の冷蔵艀・漁艀に最適

K20タイプ・Bタイプ  
KABタイプ・KBタイプ

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

日本冷蔵株式会社

ロイド船級協会承認済

カタログ進呈

東京都中央区淡町3-8 電話(551)2101・1121



← 冷凍運搬船 **粟津丸** 宝幸水産株式会社  
AWAZU MARU  
日本鋼管株式会社清水造船所 建造  
起工36—5—8 竣工 36—11—中  
進水 36—8—24  
全長 147.51m 垂線間長 138.00m 型幅 19.30m  
型深 12.10m 計画満載吃水(型) 8.00m  
総噸数 約 8,000T 載貨重量 約 9,300kt  
冷蔵艙容積(ベール) 約 9,300m<sup>3</sup>  
主機械 三井B&W662VTBF140型単動2サイクル 無気  
噴油過給機付ディーゼル機関1基  
出力(連続最大) 5,600BIP  
速力(試運転最大) 16.5kn (満載航海) 14kn  
航続距離 約32,900哩 船級 NK  
船型 遮浪甲板船尾機関型



漁獲物運搬船 **秩父丸** 日魯漁業株式会社  
CHICHIBU MARU

川崎重工工業株式会社 建造  
起工 36—6—9 進水 36—9—12 竣工 36—11—20(予定)  
全長 133.20m 垂線間長 122.63m 型幅 18.00m  
型深 11.00m 満載吃水 約7.01m 総噸数 約5,500T  
載貨重量 約7,000kt 冷蔵艙 約6,000m<sup>3</sup>  
冷凍機 117冷凍トン×6台 燃料油艙 約2,276m<sup>3</sup>  
清水艙 約492m<sup>3</sup>  
主機械 川崎MAN K6Z 60/105C型ディーゼル機関1基  
出力(連続最大) 4,500BIP  
発電機 AC600kVA×445V(ディーゼル発電機) 3台  
速力(試運転最大) 15.8kn(満載航海) 13.5kn  
船級 NK  
乗組員 291名(船員51名, 事業員240名)



には **NOVOPAN**

安 価……182cm×400cmから適寸にカットします

強 度……ベニヤ合板に劣りません また狂いは驚く程僅少です

NOVOPAN B……航海安全条約によるB隔壁

耐 水 性……緑にパラフィン塗又は塗装すれば充分

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

**日本ノボパン工業株式会社**

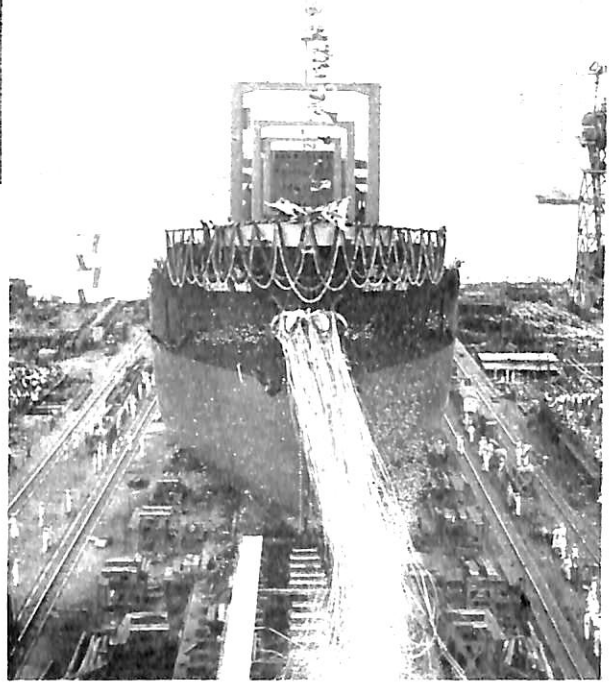
東京都中央区京橋2-9(東熱ビル) TEL.(535) 3251, (561) 5219



←貨物船 **紅洋丸** 富洋商船株式会社  
KOYO MARU

日本鋼管株式会社鶴見造船所 建造  
 起工 36—4—20 進水 36—9—8 竣工 36—10—下  
 全長 101.30m 垂線間長 94.00m 型幅 14.80m  
 型深 7.60m 計画満載吃水(型) 6.25m  
 総噸数(約) 3,100T 載貨重量(約) 4,800kt  
 貨物艙容積(ベール) 約 5,870m<sup>3</sup>  
 主機械 三菱神戸スルザー 6 TAD48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) 2,250BIP (225RPM)  
 新汽缶 乾燃室付船用門街1台  
 速力(試運転最大) 14kn  
 航続距離 約11,500浬  
 船型 船尾機関船尾船橋凹甲板型

船級 NK  
乗組員 41名



↑ 撒積貨物船 **鉄邦丸** 東邦海運株式会社  
TETSUKUNI MARU 日鉄汽船株式会社

名古屋造船株式会社 建造  
 起工 36—3—23  
 進水 36—9—26  
 竣工 36—12—下  
 全長 約160.00m 垂線間長 153.00m  
 型幅 22.40m 型深 12.80m  
 計画満載吃水(型) 約 9.14m  
 総噸数 約 12,350T 載貨重量 約 18,800kt  
 貨物艙容積(グリーン) 25,253m<sup>3</sup>  
 主機械 横浜MAN K7Z 70 120C型 単動2サイクル排  
 ガスターボ過給機付ディーゼル機関1基  
 出力(連続最大) 7,300BIP  
 速力(試運転最大) 16kn  
 船型 凹甲板型

船級 NK  
乗組員 54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**



**液状パッキン剤**

姉妹品

ヘルメチック  
アトモフェル  
接着剤  
ネオボンド

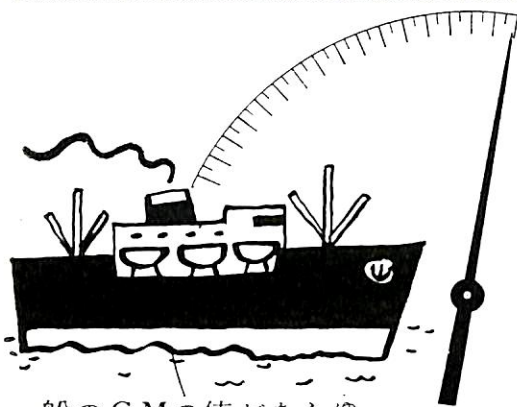
何れもスプレー 吹付け可能です。

型録、見本、贈呈

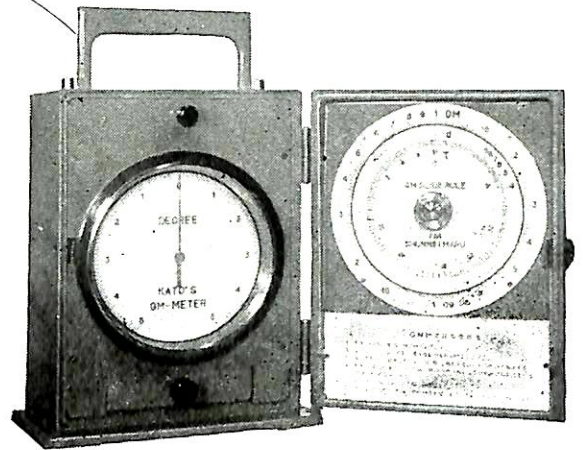
**日本ヘルメチック株式会社**

本社 東京都品川区東大崎1-8-81 電話(491)5027  
 東京営業所 東京都品川区五反田3-7-0 電話(491)3677-6267  
 大阪営業所 大阪市西区京町堀通9-3-5 電話(41)1114-248  
 名古屋営業所 名古屋市中村区日置通9-8-43 電話(54)2678  
 札幌営業所 札幌市南1-2条西1-8丁目 電話(1)2737

# 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 3-18  
電話 練(992)2161代-5



保温材の決定版



N.A.K.

# CAPOSITE

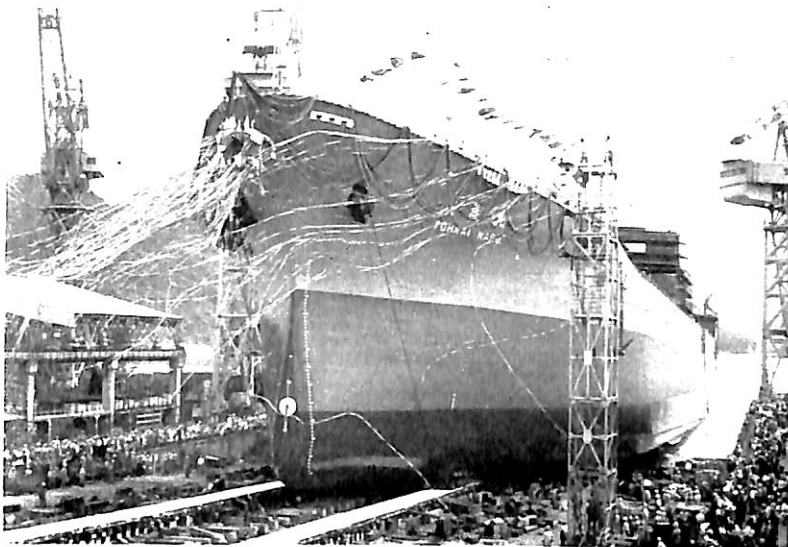
特殊アモサイト石綿使用の保温板・パイプカバー

英国 The Cape Asbestos Co., Ltd. との技術提携による画期的新製品

軽量・強度大・耐震動性絶大で特に船舶用に  
適し、世界各国の造船に使用されています。

日本アスベスト株式会社

本社 東京都中央区銀座六丁目三番地 電話(572)代表0321番  
支店 大 阪・名古屋・九州(福岡)・札幌



一油槽船 **東海丸** 大協石油株式会社  
TOHKAI MARU

石川島播磨重工業株式会社  
相生第1工場 建造  
起工 36-5-16 進水 36-9-26  
竣工 36-12-下  
全長 約 223.76m 垂線間長 213.00m  
型幅 30.50m 型深 15.20m  
計画満載吃水 (型) 11.35m  
総噸数 約 28,800T  
載貨重量 約 47,300kt  
貨物艙容積 (ベール) 約 60,200m<sup>3</sup>  
主機械 石川島播磨 スルザー-9RD  
90型ディーゼル機関 1基  
出力 (連続最大) 18,000BIP (119RPM)  
(常用) 15,300BIP (113RPM)  
補汽缶 二胴水管式 1台  
主発電機 550kVA×445V (ディーゼル駆動) 2台 速力 (試運転最大)  
17kn (満載航海) 16.2Kn  
航続距離 約 19,600浬 船級 NK  
乗組員 67名 旅客 2名

輸出撤積 **CORSAIR** 一  
貨物船 コルシヤ

船主 Eastern Seas Transport Corp.  
(Liberia)

三井造船株式会社 玉野造船所 建造  
起工 36-5-27 進水 36-9-21  
竣工 36-12-中  
垂線間長 172.21m 型幅 24.08m  
型深 13.92m 吃水 9.75m

総噸数 約 17,400T  
載貨重量 約 24,750kt  
主機械 三井 B&WDE774-VTBF 160型  
ディーゼル機関 1基  
出力 (連続最大) 8,750 BIP (115RPM)  
補汽缶 コ克蘭缶, 排ガス缶 各1台  
速力 (試運転最大) 15.1Kn 船級 AB



**大日本塗料**

**新発売!**

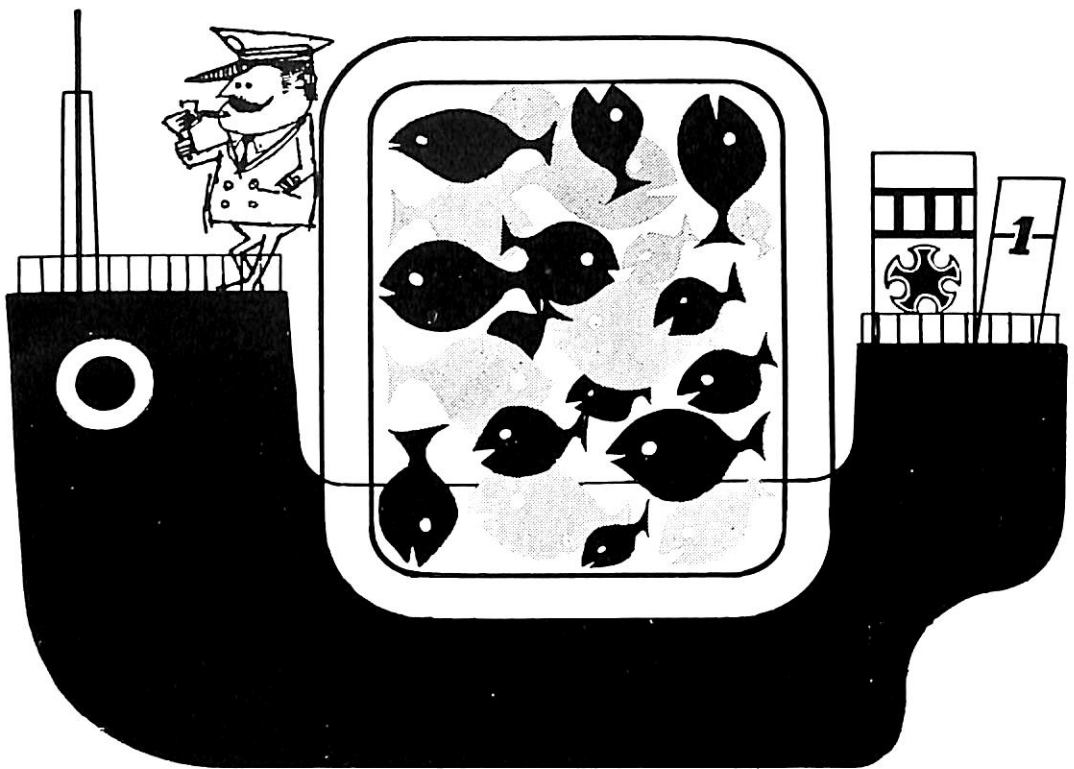
最高の防錆塗料

既調合 **ズボイド**



本社 大阪市此花区西野下之町38  
工場 大阪・横浜・茅ヶ崎・平塚

型録進呈



海の味覚をそのまま運ぶ断熱材ビニコルク  
 冷凍漁船に使われているプラスチック  
 クススポンジでは断熱材ビニコルクが  
 好評です

大機ゴムの断熱材

**ビニコルク VINYCORK**



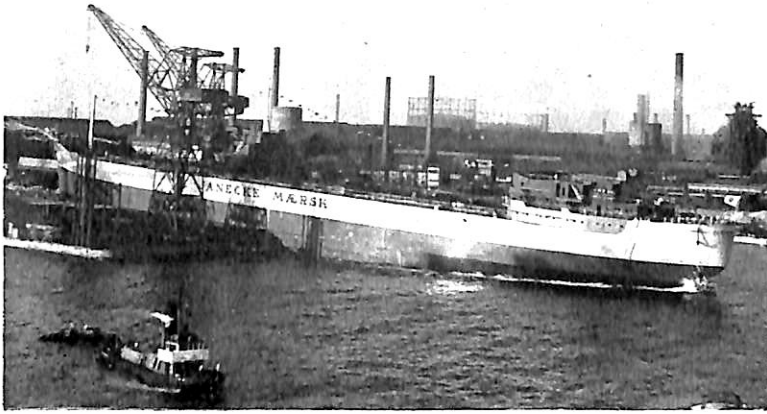
**DAIKI ENGINEERING CO., LTD.**

大機ゴム工業株式会社

本社／東京都千代田区内幸町2-16 TEL(501)2101(代表)  
 テレックス加入番号22-330  
 大阪・福岡・名古屋

カタログ御希望ノ方ハ広報係迄誌名御記入ノ上御申出下サイ

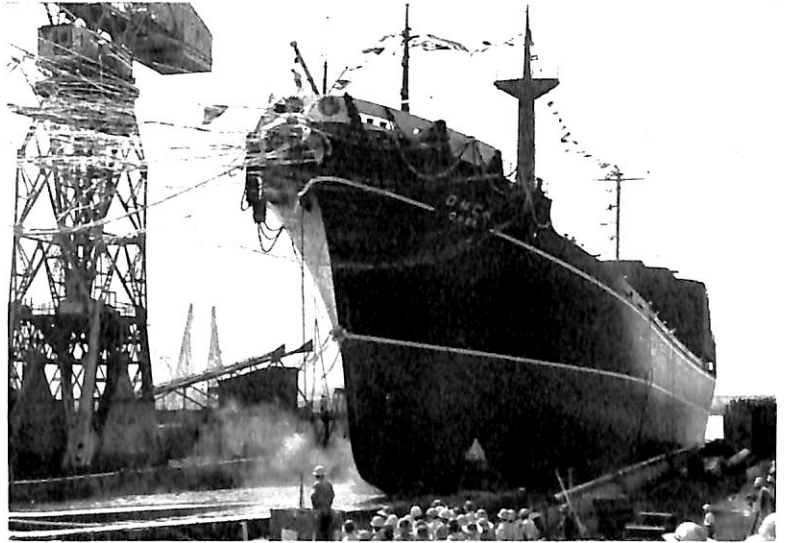
**断熱 ■ 耐油 ■ 非吸水 ■ 非吸湿**



輸出撤積 **JANECKE MAERSK**  
 ←貨物船 ヤネケメルスク  
 船主 Dampskibsselskabet of 1960.  
 (Denmark)

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造  
 起工 36-5-15 進水 36-8-15  
 竣工 36-11-中  
 全長 204.122m 垂線間長 195.072m  
 型幅 27.432m 型深 15.850m  
 計画満載吃水 10.668m  
 総噸数 約24,000T  
 載貨重量 約 35,000Lt  
 貨物艙容積 (グレーン) 約47,200m<sup>3</sup>  
 主機械 三井B&W 874V Γ 2 BF160 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)11,550BHP  
 (定格115RPM) 速力(試運転最大)  
 16Kn 船級 AB 船型 單螺旋船  
 尾機関凹甲板型 乗組員 65名

輸 出 **OMSK**  
 貨物船 オムスク →  
 船主 V/O Sudoimport (ソ連)  
 日立造船株式会社桜島工場建造  
 起工 36-4-25 進水 36-9-2  
 竣工 36-12-上  
 垂線間長 143.00m  
 型幅 21.00m 型深 12.50m  
 計画満載吃水 (型) 8.50m  
 総噸数 約10,700T  
 載貨重量 約 12,000kt  
 貨物艙容積 (バル) 19,800m<sup>3</sup> (グ  
 レーン) 21,565m<sup>3</sup>  
 主機械 日立B&W874-VT 2 BF-160型  
 ディーゼル機関1基  
 出力(連続最大) 12,000BHP  
 補汽缶 コクラン缶 2台  
 速力(満載航海) 17.4Kn  
 船級 LR 乗組員 61名



フロントコート (バラストタンク用塗料)  
 バラストコート (バラストタンク用塗料)  
 SPマリンペイント (マリンペイント)  
 各種船底塗料

好評の船用塗料!



シン  
ト  
ー  
**神東塗料**

本社・尾崎市尾崎国広1-1 支店・東京都目黒区深川本場3-13  
 札幌・仙台・富山・名古屋・広島・福岡

大阪大学教授・工博 渡辺正紀 共著  
 大阪大学助教授・工博 佐藤邦彦 著

## 船体溶接法

A5判 二四〇頁  
 定価 七五〇円

近年の溶接技術の進歩はめざましく、新造船のほとんどが溶接船といつてよい。本書は今日の溶接技術と理論の問題点を多くの図表及二〇〇余の図面と写真を配して解説したもので、造船関係技術者および学生にとつての入門書基本的参考書である。

電波航法研究会発行

## 電波航法

(1960 No. 1 · 1961 No. 2)

B5判 七〇頁  
 各定価 一八〇円

電波航法に関する、使用者とメーカー、学者の共通の知識の広場を提供する、最高の執筆陣による出版、(限定出版につき定期予約者募集中)

関西造船協会編

## 造船設計便覧

B6判 七四〇頁  
 定価 二、〇〇〇円

山口増人著

## 新版造船用語辞典

B6判 四〇〇頁  
 定価 七〇〇円

川重造船設計・矢追秀保編

## 最新英和造船用語集

新書版 三〇〇頁  
 定価 四五〇円

海技大学教授 田村正衛編

## 最新船舶機関用語集

新書版 三七八頁  
 定価 六〇〇円

池田勝著

## 船体各部名称図

B5判 八八頁  
 定価 四〇〇円

運輸省船舶監修

## 鋼船構造規程

A5判 二五〇頁  
 定価 二五〇円

大阪府立大教授 岩佐英介著

## 造船工作法

A5判 一六五頁  
 定価 三五〇円

運輸省船舶局監修—英和対訳—

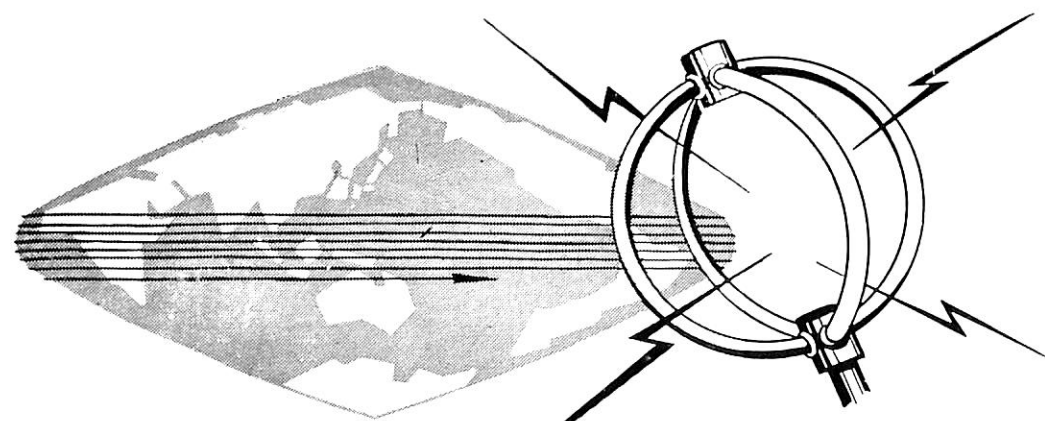
## 1960年海上人命安全条約及び国際海上衝突予防規則

A5判 五二〇頁  
 定価 一、三〇〇円

海軍図書綜合目録無料進呈

株式会社 海文堂

東京本社 神田神保町二ノ四八 (電) 〇二四六  
 振替東京二八七三  
 神戸本社 生田区元町通三 (電) (3) 六五〇一  
 振替神戸六八八一



海外にも進出している！  
**コーデンのロラン**  
**光電の方探**



株式会社 光電製作所

東京都品川区上大崎長者丸284  
 電話 441-1131 代表



## 9 月 の ニ ュ ー ス 解 説

編 集 部

- 海運造船問題
- 一般政治経済

8 月

- 29日(火)○米国ボナー法案 上院で審議にはいる
- 30日(水)●ソ連 核実験の再開決定を発表す
- 31日(木)●ブラジル議会 グラール副大統領の昇格を可決す。軍部これに反対するも9月3日承認
  - 経済閣僚懇談会第17次計画造船の30万GT追加と主要港における船混み対策を検討す
  - 運輸省 大蔵省に対し邦船の国際競争力が強化されるまで運賃・より船料の自由化をのべし、従来の制限を継続するようし申入れる

9 月

- 1日(金)●ソ連 中型核実験を行なう(米政府発表)
  - 運輸省 造船関連工業白書を発表す
  - 内航船主による6団体 通産省の石炭専用船建造計画に反対す
  - 三菱日本重工業 オライオン社から5万DW型タンカー3隻を受注す
- 5日(火)●米国 地下と研究所内の核実験再開を決意す
  - 東京株式市場で日ダウ平均1,600円を割る
  - 閣議 第17次計画造船の建造量を追加計画分を含め50万GTとするよう了解点に達す
- 6日(水)○海運造船合理化審議会中小型鋼船部会 中小型鋼船造船業合理化基本計画の変更および36年度実施計画に関する答申をきめる
- 8日(金)○第17次船の増枠問題閣議了解なり、適格船主24社27隻49万7,870GTを内定発表す
  - 日本中小型造船工業会 戦標船代替建造に関する1,600GT型貨物船標準設計を発表す
- 9日(土)●ソ連 米英の大気圏内核実験停止提案を拒否
  - 全銀協 第17次計画造船の大量建造に対する協調融資は海運再建策が前提と語る
- 10日(日)●ソ連 中部太平洋へ向け多段式ロケットを発射すると発表す
- 11日(月)●池田首相 過大設備投資の抑制について行政指導方各省に指示す
- 13日(水)●池田首相 倍增計画は変えないが、設備投資のテンポはゆるめるべきであると語る
  - 国連軍コンゴ・カタンガ軍と激戦中
- 14日(木)○米国ボナー法案 上院で大幅修正の上通過し下院に廻された

- 特定船舶整備公団 戦標船代替建造希望船主の公募をメ切る。応募船は41社38隻5万9,713GTに達す

- 15日(金)○民社党海運特別委員会 開銀金利の5カ年免除など同党の海運政策をまとめる
- 16日(土)●台風18号(第2室戸台風)近畿・北陸地方に大被害を与えた
  - 英国海運会議所不定期船運賃指数は8月107.2で、前月に比べ1.4上昇した
- 17日(日)●西独選挙で、与党であるキリスト教民主同盟が第1党となったが、過半数を占めるには到らない
- 18日(月)●ハマースホルド国連事務総長 コンゴ問題で奔走中のところ飛行機事故で死亡す
  - 通産省と運輸省 内航石炭専用船問題で話合う
- 19日(火)●武州鉄道事件に関し梶橋元運輸大臣逮捕さる
- 20日(水)○海運造船合理化審議会海運小委員会 船腹拡充と基盤強化問題に取り組む
- 21日(木)○米国ボナー法案 下院で再度修正の上通過し上院に廻される
- 22日(金)●日銀8月の外国為替収支は1億300万ドルの赤字で戦後最高と発表す
- 25日(月)○海運小委員会 船腹拡充と基盤強化策の素案を検討するもなお結論を得ず
  - 経済閣僚懇談会景気総合対策の大綱を決定す
- 26日(火)●自由化対策促進閣僚会議で 自由化計画の大綱を決定す
  - 船主筋へ入った情報によれば、米国ボナー法案の修正案は上下両院を通過し近く成立の見透しとなった
  - 水中翼船視察団 欧州における水中翼船の就航事情について報告会を開く
- 27日(水)●第39臨時国会開会式
  - 運輸省 37年度造船所船台事情について見解を発表す
- 28日(木)○海運小委員会 船腹拡充と基盤強化策の結論を開発銀行総裁の帰国(10月14日の予定)に持ち越す
  - 日銀政策委員会 公定歩合の日歩1厘引上げを決める

### 内航海運をゆずる石炭専用船建造構想

石炭鉱業の深刻な不況事態を打開する一策として、石炭鉱業審議会は流通部門の合理化を採り上げ、最近石炭業者による33隻約14万重量トンの内航石炭専用船建造計画をまとめた。石炭業者としては、炭価の引下げを需要者に約束しており、そのコスト引下げに渾身の努力を注いでいるが、彼らが生きていくためにはどうしてもこの約束を果さねばならない。ここに流通部門の合理化計画が根ざしている以上、石炭業者の専用船建造に関する決心も固いものと思われるが、通産省としても石炭鉱業合理化臨時措置法に基づきこの構想を強力に指導している。

石炭業者による内航石炭専用船建造計画は現在までのところ次のような構想にある。

建造量○37年度から40年度までの4年間に33隻約14万重量トン建造(5,200トン型14隻, 4,200トン型2隻, 3,650トン型14隻, 3,100トン型3隻)

○差し当り37年度は5,200トン型7隻約3万6,000重量トン建造

建造資金の調達○50%は石炭合理化資金から無利子融資(石炭協会は60%をこの資金に、ほかに20%を開銀資金に期待している)

保有運航の形態○石炭業者により保有会社創設

○海運業者に運航を委託する

この構想に対し、運輸省海運局および海運業界は内航海運政策上好ましくないという態度をとっている。特に問題としている点は、現在実施中の戦艦船対策に対する財政資金は年8.7%の金利率であるのに対し、この構想による石炭専用船には無利子ないし6.5%の財政資金が投入されることの政策上の矛盾をつよく訴えている。わが国の各産業が自由化に耐えるために輸送分野の合理化を推進することは時代の趨勢である。すでに鉄鋼工業、石油産業で原料輸送に専用船による計画的輸送をはじめ海運業界に大きな影響を与えつつあるが、いま石炭鉱業が内航流通部門進出を目指すに及んでコンモン・キャリアとしての海運業はいよいよ多難となったといわざるを得ない。

### 第17次計画造船は50万総トン一括して内定す

第17次計画造船の実施計画では、36年度財政投融資計画で認められた14億円の開銀資金のなかで25万5,000総トンの建造船主をきめ、その後30万総トンの追加建造を具体化する構想を進めてきたが、8月下旬から9月上旬にかけて、この追加建造計画は第17次計画造船と一本化し、第17次船を50万総トンに増枠する方向に固った。そして建造船主は再公募することなく第17次船申込みの

なかで選ばれた。これは国際収支の改善が急務となりつつあること、特に申込み隻数が多く競争率も高い専用船と油槽船は殆んど7年ないし15年の積荷と運賃保証を荷主から取付けており、建造計画が確実な実需に基づいていること、低船価であるうえ、運航計画が安全で海運企業強化に役立つことなどの理由で、この申込みを尊重すべきであるという意見が採用されたものである。

この結果、第17次船は24社27隻49万7,870総トンという計画造船はじまって以来の大規模なものとなった。そして定期船では9社10隻8万9,620総トンの申込み全部が適格となり、不定期船と油槽船では10社9隻14万1,150総トン(うち専用船8社7隻12万6,400総トン)と8社8隻26万7,100総トンが適格となって、一般不定期船2隻と油槽船1隻だけが選考外れとなった。

しかしながらこれで第17次計画造船のすべてが片付いたわけではない。9月8日の開議了解事項によれば、この27隻約50万総トンは建造船主が内定したものであって、既定予算および財政投融資計画に基づくもの(19隻約26万7,000GT)は市銀の協調の整次第決定するが、それ以外のものに対し必要な開銀融資は36年度中には増枠しないとしているので、着工が37年度に繰越される可能性が高い。この部分が果して第17次船であるか、第18次船の先喰いであるかは開議了解では明確にしていない。

また第17次船50万総トン内定に対する市銀の立場も微妙である。建造規模の倍増によってぼう大な協調融資を必要とするが、すでに全銀協筋で明らかにしているように17次船の協調融資は海運再建策の確立が前提であるとしている。もっとも第17次船の当初計画に見合う協調融資分は用意があるので、問題はここでも今回開議了解で取り付けた追加分に対するものである。

### 37年度の造船所船台事情について

わが国造船業の6,500総トン以上の船舶建造可能造船所は27造船所(うち1造船所は新設中=三井造船千葉工場)で、6,500総トン以上の建造可能船台は68基である。これらのうち近時船舶の大型化から需要度の高まってきた2万7,000総トン以上の船舶の建造可能船台は23基(現在拡張中および新設中のもの5基を含む)であり、さらに3万9,000総トン以上の大型船舶の建造可能船台は14基(現在拡張中および新設中のもの4基を含む)である。上記68基の船台について37年度の起工余力(年度中に船台上で起工し得る隻数)を運輸省が推算したところによれば、すでに建造船舶の確定しているものを除き、155隻235万総トンである。これを2万7,000総トン以上と2万7,000総トン未満に2分すると、2万7,000総トン

以上の起工余力は43隻、2万7,000総トン未満の起工余力は112隻になる。

一方37年度における6,500総トン以上の船舶の起工見透しは、国内船は第18次計画造船80万総トン、自己資金船20万総トン、計100万総トン、輸出船は本年度の受注目標並みの80万総トンとして180万総トン（隻数109隻）に達するものと考えられる。これは36年度の起工量予想160万総トンをさらに上廻るものであるが、なお十分37年度の起工余力の範囲内にある。

しかしながら上記起工見透しを船型別にみると、2万7,000総トン以上の大型船舶が36隻、2万7,000総トン未満の船舶が73隻と推定される。これは2万7,000総トン未満の船舶の建造船台にはかなりの余裕があるのに対し、2万7,000総トン以上の大型船舶の建造船台については推定起工量と船台余力が大差なく、これら大型船台の活況が目ざましくなることを示すものである。またこの試算は新造船の発注が年度を通じて船台事情に最適の時期になされることを予想した場合のものであって、例えば18次船の具体化がおくれて年度央にずれた場合には大型船台事情はいちじるしく窮屈になる。従って今後の新造船計画策定に当っては、特に大型船台の需給事情から早期に具体化し年度当初から着工できるよう格別の配慮が必要になってこよう。

### 1,600総トン型貨物船の標準設計なる

かねてより日本中小型造船工業会は日本船舶工業振興会より補助金を受け、戦時標準船のスクラップ・アンド・ビルド政策によって代替建造される新造船のための標準設計を作成中のところ、このほど完成し、去る9月8日に船主および造船所に対する説明会を開いた。船型は最近において多く建造されている1,600総トン型貨物船が選ばれたが、設計の目的を戦標船代替建造の船質を確保し、合せて中小型鋼造船業の技術向上と建造コストの低減を図ることにおいており、戦標船保有中小船主および中小造船所の設計技術陣の弱点を広い範囲の学識経験者で補い、戦標船の代替建造に際して経済的優秀船の建造を誘導しようという意図が伺われる。

本標準設計においては復原性の確保と適切な溶接工作法の実施を前提として、載貨重量・速力などについても十分な性能を確保するとともに、特に機関関係の自動化合理化について進歩的な設計を行ない、船舶の経済性向上を図ることに重点を指向している。

自動化については機関室内に計器室を設け、その中まで機械操縦ハンドルを導入し、また主機関および補機の計器類、警報装置を集中装備することとしている。さら

に船橋において機関を遠隔操縦する場合についても応用要領書を示している。これに伴い乗組員は機関部4名、無線部1名の減員して本船の乗組員数を28名（うち機関部8名、無線部1名）とするよう目指している。（5名の減員のうち3名は予備として追加乗船させ得るものとし、船主の裁量にまかせている。）

この催しは広範囲の学識経験者が集まって現在考えられる最適の内航貨物船を設計したものであり、これの活用によって内航船主および中小造船所の技術水準が大幅に高められることが期待される。内航船の船型はその就航航路・積荷によって広範囲に分布しており、また内航船主の経済的基盤からみて大勢として自動化の大幅採用や甲板機械の電動化などに踏み切れるかの問題も残されているが、長い将来の本船採算性を考えて、この標準設計は生されるべきであろう。

なお1,600総トン型貨物船の主要内容は次の通り。

船種・航行区域・資格 貨物船・近海区域・第1級船

総トン数 約1,600トン（未満）

載貨重量トン数 2,600kt（保証）

$L_{pp} \times B_{mid} \times D_{mid} \times d$  76m  $\times$  12.2m  $\times$  6.2m  $\times$  5.33m

主機関 ディーゼル機関

連続最大出力 約1,800PS

試運転最大速力 14.0kn（保証）（1/4載貨状態連続最大出力にて）

予定航路 内航全般 時としてバンコックまで

積荷 主として石炭 その他一般貨物

### 造船関連工業の現状と問題点

運輸省はこのほど「造船関連工業の現状と問題点」を発表した。これは技術革新と貿易自由化に直面して、わが国造船関連工業は如何に生きるべきかを示している。わが国造船工業は最近の5年間引きついで世界第1位の建造量を記録し、近代化された造船施設と優秀な造船技術も世界に誇るべき水準にあるが、これを支えるべき造船関連工業は、品質と価格の両面で国際水準に比べ遜色をおおい得ない業種が多いことは大きな問題である。

そこでこの白書はいまや造船関連工業が多量生産方式から脱却し、独立した専門メーカーとして育つだけの生産規模に到達したとの認識のもとに、専門生産体制の育成強化、設備の近代化、経営の合理化、共同研究体制の整備、検査制度の簡素化など一連の合理化措置を推進すべきことを訴えている。この点本書は造船関連工業を深く認識させ、それらの合理化の途を方向付けることに成功しているが、問題はその具体化にあり、今後の有効適切な施策が待たれる。

# 高速定期貨物船『ぶるっくりん丸』 および『まんはったん丸』について

大同海運株式会社工務部

## 1. 計画の方針

ぶるっくりん丸は第15次計画造船として昭和35年2月10日三菱長崎造船所において起工され、同年4月15日の進水を経て、7月16日竣工、直ちに紐育定航に就航し、その後極めて優秀なる運航成績を収めている高速定期貨物船であり、まんはったん丸はその姉妹船として第16次計画造船により建造され、本年8月24日竣工し、目下紐育定航の処女航海に就航中である。

	ぶるっくりん丸	まんはったん丸
計画年次	第 15 次	第 16 次
起 工	35—2—10	36—2—11
進 水	35—4—15	36—6—17
竣 工	35—7—16	36—8—24

当社においては経済性を主とした中速定期貨物船（高忠丸型）の整備が一段落した第13次計画造船直後から高速化への準備に着手し、その計画に当っては、将来19節以上の超高速船の出現を予想し、充分それらに太刀うちできるよう高速化を狙い、且つ貨物船本来の経済性を重視し、高速化によって採算の悪化を招かないことを基本方針とした。その結果第1表に示す各種船型がとりあげられ、種々検討が加えられた。

第1表 高速船計画要目表

	A	B	C	D
	12,000 PS型	13,000 PS型	16,000 PS型	20kn型
L (m)	145.00	148.00	150.00	160.93
B (m)	19.50	20.50	20.60	23.16
D (m)	12.30	12.50	12.40	13.56
d (m)	9.00	9.30	9.20	9.07
C <sub>B</sub>	0.676	0.639	0.629	0.620
DW (kt)	11,790	12,225	11,830	13,650
GT (T)	9,330	9,700	9,750	12,200
Cargo Capacity (m <sup>3</sup> )	17,290	17,400*	17,080	21,500
Main Engine	9UEC	9UEC	12UEC	(Diesel)
MCR × r.p.m.	<sup>75</sup> / <sub>150</sub> × 1 12,000	<sup>75</sup> / <sub>150</sub> × 1 13,000	<sup>75</sup> / <sub>150</sub> × 1 16,000	(20,500)
Sea Speed (kn)	18.0	18.45	19.3	20.0
F.O. Consump. (kt/day)	39.3	42.4	52.5	67.8
Cost**	100	106	113	136

\* 長船首楼を考慮している

\*\* 船価はAを100とした場合の%で表わす。

表中A案は従来の145m型12,000馬力の船型でこれをベースとし、B案は148m型で主機関としては9UEC<sup>75</sup>/<sub>150</sub>型12,000馬力を主機諸元を変えずに13,000馬力に増高したもので、航海速力は18.5節を確保できるものである。さらにC案は速力19節以上を狙って、150m型とし、またD案はマリナー型を基として、これをディゼル化した場合である。

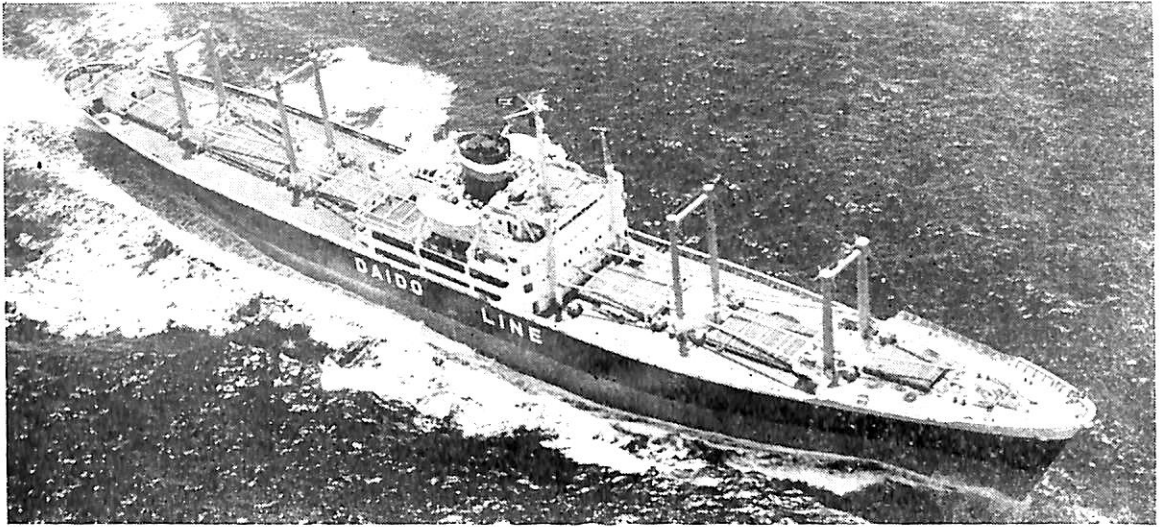
速力についてのみいえば、DまたはC案がとられるべきであるが、船価増並びに燃料消費量の増高に伴う採算性の悪化は避けられない。結局B案につきさらに深く検討を加えられることになった。

船型については三菱造船船型試験場において研究実験を重ね、先頃同試験場の独自の研究によって開発した新ラインズを採用、一方推進器についてもアルミ青銅製4翼一体型を採用することによって推進効率の向上を図った。これによって肥瘠係数0.637と極度におさえ高速化を狙っている。このため所要の載貨容積を確保すると共に高速航行中の凌波性を考慮して長船首楼型が採用されることになった。

この結果は後述の通り、ぶるっくりん丸処女航海の太平洋横断に際し横浜・サンフランシスコ間を平均20.3節で航走して新記録を樹立し、その性能を遺憾なく発揮している。

### ぶるっくりん丸の主要目

1. 船型および用途 長船首楼付平甲板型貨物船
2. 資 格 遠洋区域第1級船
3. 船 級 NK NS\* MNS\*  
LR ✦100A1 ✦LRM ✦Lloyd's RMC
4. 主要寸法 全 長 159.80m  
垂線間長 148.00m  
型 幅 20.50m  
型 深 12.50m  
満載吃水 9.274m
5. 噸 数 総 噸 数 9,549.99 T  
純 噸 数 5,508.25 T
6. 載貨重量 12,391.91 Kt
7. 載貨容積 貨物艙容積(バール) 18,028.22 m<sup>3</sup>  
(ブレーン) 19,732.94 m<sup>3</sup>



ぶるっくりん丸

冷凍貨物艙	474.38m <sup>3</sup>
絹物艙	79.97m <sup>3</sup>
特別貨物艙	116.78m <sup>3</sup>
郵便物庫	41.82m <sup>3</sup>
手荷物庫	33.25m <sup>3</sup>
貨物油艙	1,603.34m <sup>3</sup>

8. 主機関 型式 単流掃気排気ターボチャージャー  
付2サイクル単動クロスヘッド型  
三菱UEディーゼル機関  
9UEC<sup>75/150</sup> 1基  
出力 13,000BPS  
回転数 124RPM

試運転時最大速力 21.03kn  
9. 推進器 マンガン青銅4翼一体型  
直径 5.700m  
螺距 5.150m  
10. 発電機 280kVA (224kW) 450V 3台  
11. 無線装置 送信機 中短波 500W×1台  
短波 1kW×1台  
補助 50W×1台  
受信機 短波(ダブルスーパー) 1台  
長中波(オートダイナ) 1台  
全波(スーパーヘテロダイナ) 1台



まんはったん丸

## 2. 船体構造および一般配置

船体構造および一般配置は概ね高忠丸型船と同様であるが、本船型は前記の通り肥瘠係数を0.637にしぼり、且つ従来型船と同程度の載貨容積を確保するため、長船首楼型を採用している。またマストは設けず、すべて鋼製デリックポストとし、マストランプは最前部デリックポスト連結トラス上に置くこととした。冷凍貨物艙は従来第3番艙下部中甲板に設けていたが、荷役能率の向上を目指してこれを上部中甲板に設置し、該上甲板は曝露甲板としてスプリンクラーを備えることとした。深油貨物艙は第4貨物艙兼用とし、300 瓩型4区画としている。その他絹物庫、特殊貨物艙、手荷物庫並びに郵便物庫等定期船としての諸設備をいずれも完備している。

## 3. 船体機装

### (1) 荷役装置

第2番艙前部並びに第5番艙後部に15吨ブーム各2本を配置するほか、5吨ブーム16本計20本、10ギャングの荷役を可能ならしめ、特に第4番艙は従来1ギャングであったが、荷役能率の向上を図るためこれを2ギャングとしたぶるっくりん丸では5吨ブームに対し3吨ポールチェンジ式交流揚貨機を採用し、さらにまんはったん丸では15吨ブームに対する5吨揚貨機についてもポールチェンジ式交流揚貨機を採用し、一層船価の低減を図った。ポールチェンジ式交流揚貨機採用により荷役時電灯のちらつきを防ぐために居室並びに機関室配電盤附近に蛍光灯を採用している。

### (2) 冷凍貨物艙

第3番上部中甲板に配置した4区画容積474m<sup>3</sup>の冷凍貨物艙は高忠丸型同様 Cold air circulating 方式を採用し、-18°C および0°C の冷凍貨物を積載するよう計画され、生果物搭載のためのCO<sub>2</sub>検知装置並びに新鮮空気供給管、汚損空気排除管等諸装置を具備している。

### (3) 通風並びに調湿装置

貨物艙に対しては機動給排気通風を行ない、さらに全艙に対するシリカゲル式調湿装置により艙内空気の湿度を調整している。このため第二甲板上機関室囲壁の右舷にシリカゲルのドライ・エア・ユニット S-2000 型1台、75kW 電動ユニットファン1セットおよび1.7kW 電動冷却水ポンプ1台を設け、必要な湿度計測装置およびトランクに対するダンパー制御装置を備えている。居住区通風暖房装置としては2台のサーモタンクを備え、機関室内には3.3kW 4台の送風機を有している。

## (4) ケミカル・タンクの新設

近年化学薬品類の荷動量は飛躍的に増大し、種々の化学薬品類の撒積輸送が要請されてきたので、種々検討の結果、上甲板上マストハウス側部に直径2.500m、長さ7.700mの円筒型ポータブルタンク6基を設けることとした。既に高忠丸型には本年当初より搭載、引火性液体の輸送に成功しているのでまんはったん丸については竣工時、ぶるっくりん丸は本年度の中検に際してケミカルタンクを設置している。

## 4. 機 関 部

前述の通り主機関としては三菱長崎造船所が独自の研究によって9UEC 7<sup>5</sup>/<sub>150</sub>型12,000馬力機関に諸改良を実施し、主要寸法を変えずに9UEC 7<sup>5</sup>/<sub>150</sub>型13,000馬力機関製作の自信を確立したので、15次計画ぶるっくりん丸より本機の採用を考慮した。出力増大に関する主なる改良点は下記の通りである。

### (1) 構造関係

(a) クロスヘッドピン径390mmφを420mmφに、また軸受巾も235mmを270mmとそれぞれ大きくし、軸受圧の密度の低下を図ると共に荷重を均等に分布させるよう考慮を払っている。

(b) シリンダ・カバー材質については熱疲労試験、残留応力計測等の諸実験により慎重に検討した結果、従来の鋳鉄からダクタイル鋳鉄に変更された。また熱応力を極力低下させるため、冷凍を改善すると共に触火面の肉厚についても考慮が払われた。

### (2) 性能関係

(a) ターボチャージャー……ブロー扇車外径を従来の710mmφから730mmφに増して空気を増大させ、且つ掃気口からのガス吹き返しを少なくする。またカム軸のシフト量を増しローラー面圧を少なくする。

(b) 空気冷凍機……さらに高能率のものとし掃気温度を充分低下させ、シリンダ内の空気過剰率の増加によって燃焼をさらに向上させ排気温度の低下も図る。

(c) ピストンリング……第1段ピストンリングの位置を下げてリングの温度を低下させ、リングの摩耗を減らす。第1、第2段に16mmφ厚のリングを使用する。

(d) 掃除空気室……空気室底面の形状を変更して、ラタン油、スラッジ油溜を減らす。

(e) 操縦装置……構造の簡易化を図り取り扱いを容易にした。

(f) シリンダオイル……USD-50を使用し、シリンダライナー摩耗の減少に努めた。

5. 船務の合理化による乗組員

当初ぶるっくりん丸は50名の定員にて運航していたが、本年春全日本海員組合との中央協定の改定によって

乗組員定員の再検討が行なわれ、船務の合理化を図り、諸種の作業に対する特殊用具の装備を行なって、まはったん丸においては現在43名の定員にて運航している。

第2表 ぶるっくりん丸補機類一覧表

名 称	数	型 式	容 量	電 動 機
排 ガ ス 缶	1	強制循環式	1,500kg/h×7kg/cm <sup>2</sup>	
油 焚 缶	1	コクラン缶	受熱面積 83m <sup>2</sup> 2,500kg/h×7kg/cm <sup>2</sup> 受熱面積 75m <sup>2</sup>	
中 推 進 軸 器	6		460mmφ 530mmφ	
推 進 軸 器	1	アルミニウム青銅4翼一 体型	直 径 5,700mm ピ ッ チ 5,300mm	
発 電 機 械	3	過給機付4サイクル単動 ディーゼル機関駆動	AC 280 kVA(224kW)×450V	
主 空 気 圧 縮 機	2	発電機関駆動堅型	260m <sup>3</sup> /h(F.A.)×30kg/cm <sup>2</sup> g	
非 常 用 空 気 圧 縮 機	1	ケロシン機関駆動	4.5m <sup>3</sup> /h(F.A.)×30kg/cm <sup>2</sup> g	
ジャケット冷却 清水ポンプ	2	電動 横型 渦巻式	330m <sup>3</sup> /h×25m	}49kW×1,800RPM
ピストン "	2	" " "	110m <sup>3</sup> /h×25m	
冷却、海水ポンプ	2	" 堅型 "	550m <sup>3</sup> /h×25m	}55×1,800
潤滑油ポンプ	2	" 横型 歯車式	85m <sup>3</sup> /h×35m	
ターボチャージャー用 潤滑油ポンプ	2	" " "	8m <sup>3</sup> /h×28m	}22×900
潤滑油移送ポンプ	1	" 堅型 "	6m <sup>3</sup> /h×35m	
燃 油 常 用 送 入 機	1	" " "	6m <sup>3</sup> /h×35m	}3×1,200
潤滑油移送ポンプ	1	" " "	50m <sup>3</sup> /h×35m	
潤滑油清浄機	1	" シャープレス (AS-16UHC)	2,000l/h	}11×900
燃 油 "	3	" (AS6-23C)	"	
" "	1	" (AS-18F)	"	}1.5×3,600
清浄機燃油ポンプ	2	" 横型 歯車式	5m <sup>3</sup> /h×25m	
ビルジ兼バラストポンプ	1	" 堅型 ピストン式	30m <sup>3</sup> /h×25m	}2.2×1,800
ビルジ兼バラストポンプ	1	" " 渦巻式	95m <sup>3</sup> /h×65m	
消防兼雑用ポンプ	1	" " "	150m <sup>3</sup> /h×30m	}37×1,800
消 防 兼 雑 用 ポンプ	1	" " "	95m <sup>3</sup> /h×65m	
清 水 ポ ン プ	1	" " ピストン式	150m <sup>3</sup> /h×30m	}37×1,800
清 水 ポ ン プ	1	" " 渦巻式	10m <sup>3</sup> /h×35m	
給 水 ポ ン プ	1	" " 渦巻式	10m <sup>3</sup> /h×30m	}3×1,200
強 制 循 環 ポ ン プ	2	汽動 ウエヤー式	6m <sup>3</sup> /h×90m	
コ ン ト ロ ー ル ポ ン プ	2	電動 横型 渦巻式	15m <sup>3</sup> /h×40m	}5.5×3,600
" 噴燃ポンプ	1	" " 歯車式	0.5m <sup>3</sup> /h×100m	
" " "	1	汽動 ウエヤー式	"	}0.4×900
冷 却 水 補 給 ポ ン プ	1	電動 横型 ウエスコ式	1.8m <sup>3</sup> /h×20m	
冷 却 水 補 給 ポ ン プ	1	電動 軸流式	250m <sup>3</sup> /min×30mmAq	}0.75×1,800
主 機 用 補 助 フロウ	1	" " "	450m <sup>3</sup> /min×135mmAq	
コクランボイラ送風機	1	" " "	100m <sup>3</sup> /min×60mmAq	}2.2×1,800
移動式潤滑油ポンプ	1	電動 横型 歯車式	10m <sup>3</sup> /h×10m	
揚 揚 機 械	1	電動ワードレオナード式	20t×10m/min	}67kW×900RPM
揚 揚 機 械	4	" " "	5t×40m/min	
揚 揚 機 械	16	電動ポールチェンジ式	3t×39m/min	}40kW×500RPM
揚 揚 機 械	1	電動ワードレオナード式	10t×17m/min	
攪 換 冷 凍 機 械	1	電動油圧式	48t-m	}22kW×600RPM(2台)
攪 換 冷 凍 機 械	3	電動		
攪 換 冷 凍 機 械	1	電動		22/11kW×1,800/900
攪 換 冷 凍 機 械	1	電動		5.5kW×1,800RPM

6. 両船の試運転成績

第1船ぶるっくりん丸は昭和35年7月9日海上公試に出動し、各種の性能試験を行なったが、風力4乃至5という悪天候下にも拘らず第3表に示すごとく好成績を得た。

第3表 ぶるっくりん丸海上公試速力試運転結果

Load	Speed	BPS	RPM
1/4	14.94	3,319	85.2
2/4	18.54	6,653	106.9
MER	20.72	11,525	124.9
MCR	21.69	13,747	132.0

一船の科学

因みに最高速力 21.69 節は本邦貨物船の戦前戦後を通じての最高新記録である。

まんはったん丸の公試運転成績を第4表次に示す。

第4表 まんはったん丸海上公試速力試運転結果

Load	Speed	BPS	RPM
1/4	15.34	3,166	84.6
2/4	19.01	6,567	105.8
MER	20.88	11,043	122.8
MCR	21.66	13,077	128.5

7. ぶるっくりん丸太平洋横断記録

ぶるっくりん丸は処女航海においてその優秀性を遺憾なく発揮し、8月4日16時、横浜港 Centre Pier #4 から出帆、同16時31分3番ブイを通過、8月13日午前7時24分（日本時間8月13日23時24分）サンフランシスコ

Light Ship に到着、この間所要時間9日6時間53分、平均速力20.3節であって、日本船による太平洋横断新記録を樹立した。

その航海状況は第5表の通りである。

なおぶるっくりん丸はその後も順調に運航され優秀なる成績を収めている。

また同型第2船のまんはったん丸は目下紐育向けその処女航海に就いているが、9月5日午前7時、横浜港 Centre Pier #5 を離岸、同7時52分3番ブイを通過、9月14日17時56分（日本時間9月15日9時56分）ロスアンゼルス Termin. Port 着、この間の所要時間は10日2時間4分であって平均速力は20.007節にてこれは横浜、ロスアンゼルス間の日本船の最高速力新記録となった。本船もその後順調な航海を続け一路紐育向け快走している次第である。

第5表 ぶるっくりん丸航海状況

Date	Latitude	Longitude	Distance Run	Speed	RPM	Wind	Total Dist. Run	Average Speed
8/5	38.0	146.2	403	21.40	121	SSW 4	403	21.40
8/6	41.9	155.3	478	20.43	121	W 3	881	20.86
8/7	44.9	165.3	470	20.17	121	SW 3	1,351	20.17
8/8	46.8	176.1	466	20.00	121	S 9	1,817	20.46
8/8	48.0	176.1	466	19.79	121	SE 5	2,277	20.32
8/9	47.6	160.9	475	20.43	122	SSW 3	2,752	20.34
8/10	46.4	149.4	477	20.56	124	SW 5	3,229	20.37
8/11	44.1	138.7	471	20.21	123	W 3	3,700	20.35
8/12	40.8	129.1	471	20.17	123	N 7	4,171	20.33
8/13	37.8	122.7	348	19.66	121	NW 4	4,519	20.3

昭和36年度新造船建造許可実績

国内船

昭和36年9月分（運輸省船舶局造船課）

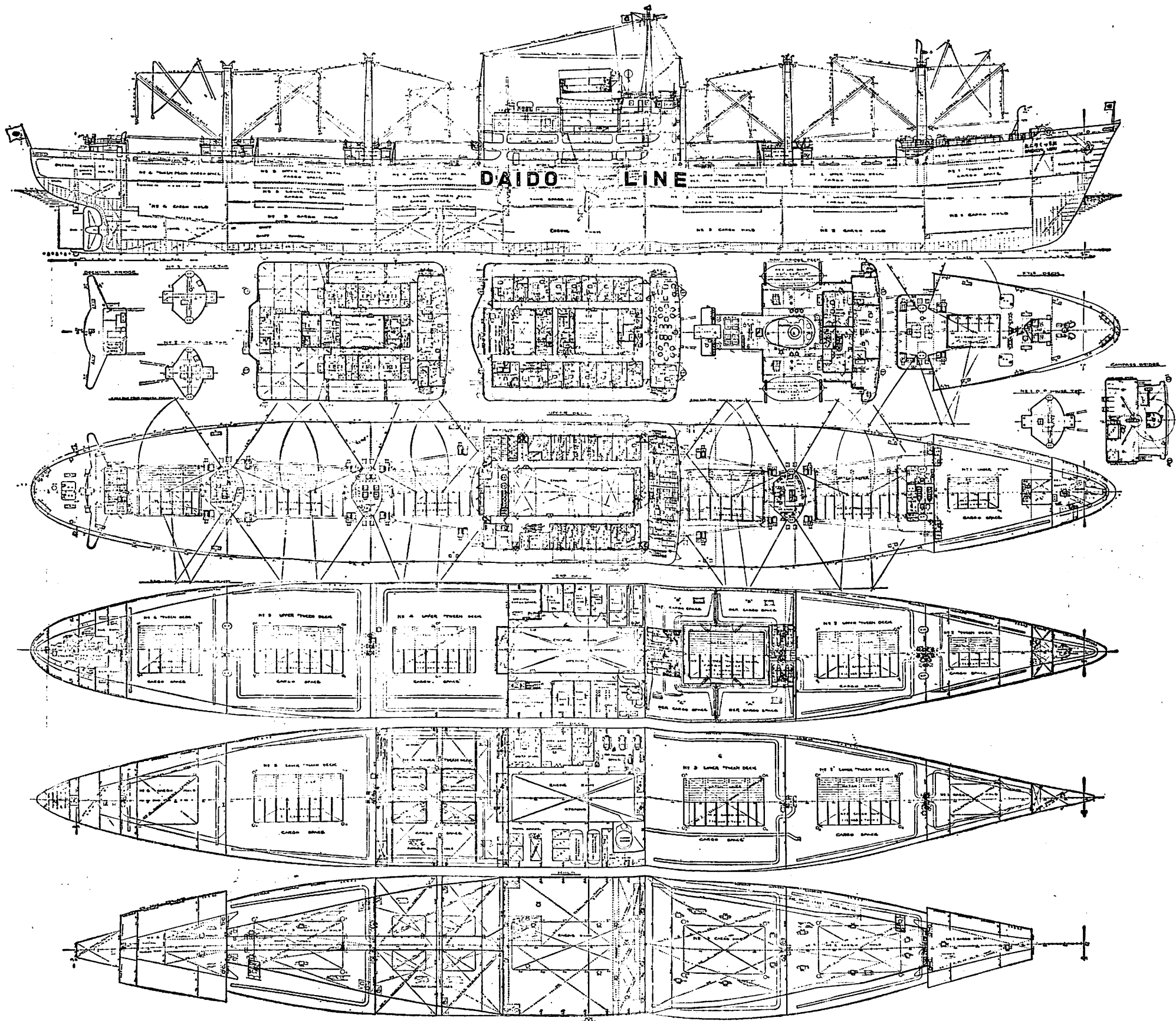
造船所	船名(国籍)	用途	船級	G. T.	D. W.	航海速力	主機関	L×B×D×d (m)	竣工予定	許可月日
東北造船	太平洋汽船	石炭	NK	2,300	3,750	11.5	神発D 2,000	85.00×13.20×6.91	37-4-中	9-6
日立・向島	山栄興業	油	油	3,500	5,400	12.0	伊藤D 2,800	98.00×15.20×8.10	37-1-中	9-21
三菱・横浜	日正汽船	油	油	29,000	48,300	15.7	三横D17,100	216.00×30.50×15.50	37-6-中	9-28

輸出船

日立・桜島	Commonwealth Shipping Co. Ltd.(イギリス)	貨	LR	9,900	14,700	14.2	日立 D6,500	145.00×19.40×12.45 ×9.25	37-7-下	9-1
大阪造船	Luzon Stevedoring Corp. (フィリピン)	油	AB	2,860	4,300	11.25	日立 D1,960	94.00×14.20×7.65 ×6.096	37-4-中	9-5
"	"	"	"	1,820	2,800	11.1	日立 D1,680	77.50×12.40×6.75×5.48	37-3-下	"
"	"	"	"	1,470	2,000	11.0	日立 D1,380	73.00×11.60×6.10×4.87	37-4-下	"
三井造船	※ San Juan Carriers (リベリア)	貨	LR	8,500	12,500	16.4	三井 D9,450	141.732×19.050×12.040 ×7.925	37-8-中	9-13
"	San Juan Carriers (リベリア)	鉱油	AB	46,700	67,500	16.4	石播 T22,500	244.450×32.309×19.761 ×13.411	37-12-上	9-20
三菱・横浜	Zephyr Shipping Corp. (リベリア)	"	"	32,200	50,100	14.5	未定 T13,400	220.00×31.09×15.72 ×11.275	38-6-未	9-28
"	"	"	"	"	"	"	"	"	38-11-未	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	39-4-未	"
大阪造船	Torres Compania Naviera S. A. (パナマ)	貨	"	10,600	15,000	15.3	飯野 D9,000	145.00×20.20×12.60 ×9.25	37-10-下	9-30

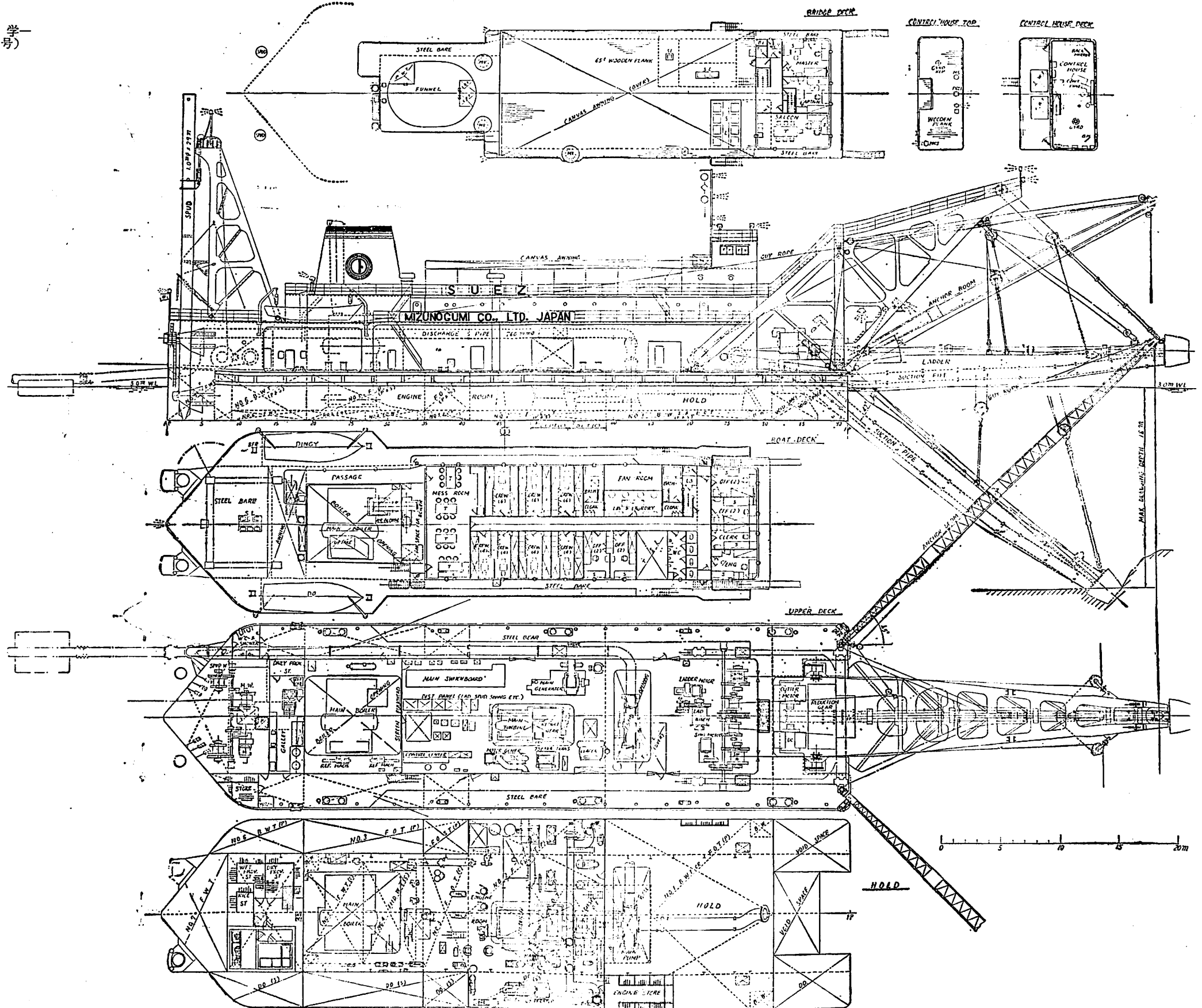
注 ※船主 Aktieselskabet Dampskibsselskabet Svendborg/Dampskibsselskabet AF 1912 Aktieselskabet (デンマーク)





大同海運 定期貨物船 ぐるつくりん丸 一般配置図

三菱造船株式会社 長崎造船所建造



水野組 5,000 PS タービン駆動浚渫船 SUEZ 一般配置図

石川島播磨重工業株式会社 相生工場建造

## 5,000 PS タービン駆動ポンプ浚渫船「SUEZ」

石川島播磨重工業株式会社  
船舶事業部作業船設計課長

石 田 実

### 1. ま え が き

従来ポンプ浚渫船は陸上からの給電による電動式ポンプ浚渫船が多かったが、最近の埋立工事規模増大による大型化に伴い送電施設が大掛りなものとなり、また作業地によっては給電を受けられない場合もあり、次第に自力で駆動できる動力方式に向って進み、ディーゼル駆動のものが多数建造されるにいたり、またタービン駆動の大馬力ポンプ浚渫船も建造されるにいたっている。

本船はわが国において最初にして、また割期的に巨大なスチームタービン駆動ポンプ船として株式会社水野組より石川島播磨重工業株式会社へ発注され、昭和36年8月完成されたもので、現在スエズ運河において浚渫工事に活躍中のものである。本船の概要をここに紹介する。

### 2. 計 画 概 要

本船はわが国最大最初のスチームタービン駆動の巨大なポンプ浚渫船として、軟土質から粗砂砂利等広範囲の土質を能率よく浚渫しうことは勿論、従来のポンプ浚渫船に比し硬い土質も容易に掘削できるよう留意されて設計建造されたものである。従って浚渫機械、船体構造等はいままででない思い切って強固な構造を採用することにした。

また本船は国内の浚渫工事は勿論、遠く海外にも進出して浚渫工事を遂行できるようあらゆる面で留意されたものである。前述の通り本船はわが国最初のスチームタービン駆動の、またポンプ馬力において最大のポンプ浚渫船であるが、この機会にタービンポンプ船の特質をディーゼル駆動のポンプ船との比較において簡単に述べることにする。

- (1) タービン駆動の場合はディーゼル駆動に比し保守の面ですぐれておる。但しディーゼルエンジンの保守も主ポンプ、カッター等の摩耗部品の交換や転船時を利用することができる。
- (2) 主ポンプ回転数は大型ポンプ船では300~400程度の回転となり、揚水量と水頭とにより決まってくるので、ディーゼル機関では減速装置、または増速装置を設けずに直接駆動できるような回転を持ったエンジンが少なく、エンジン選定が厄介である。

タービンではタービン減速器を主ポンプ最適回転数に合せて作れるから、この点有利である。

- (3) ディーゼル駆動の場合は主ポンプインペラーに大きな岩石等が引っかかってエンジンに極端なトルクがかかることがあるので、エンジン保護のため流体接手または電磁滑り接手のような緩衝装置を必要とするが、タービンは特性上この極端に大きなトルクに堪えるので、緩衝装置を必要としない。

- (4) タービンは出力一定に近い特性で使用でき、大きなトルクを出せるので、トルク一定の特性を持つディーゼルに比し含泥率の多くなった場合や近距離排送に若干有利である。

- (5) タービン駆動の場合、呼称出力(MCR)に対し主ポンプの常用馬力は90%にしているのが普通である。すなわちタービン5,000馬力では常用主ポンプ馬力は4,500馬力となる。

ディーゼルではエンジンのオーバーロードの危険を考慮してMCRに対し常用馬力は80%程度にとっており、流体接手、電磁滑り接手のスリップを3%、減速または増速装置のギヤのロス2~3%があるため、主ポンプ常用馬力はエンジンMCRの75%程度となる。すなわちディーゼル5,000馬力では常用主ポンプ馬力は3,750馬力程度になる。

以上のように同じ主機の呼称馬力5,000馬力(MCR)でも主ポンプの常用馬力はタービンでは4,500馬力、ディーゼルでは3,750馬力と大きな差異がある。しかしながらタービンでもディーゼルでも呼称馬力が(MCR)までは連続運転が可能ではあるが(但しタービンでは主ポンプ入力5,000馬力、ディーゼルでは主ポンプ入力4,750馬力となる)、ディーゼルは長時間のMCR出力使用は無理だが、タービンはあまり心配が要らない。また過負荷に対しタービンは20%位まで可能であるが、ディーゼルは10%過負荷1時間が普通である。

- (6) タービン駆動の場合、振動騒音がディーゼル駆動の場合より小さい。

- (7) 燃料消費の面から見ると、タービンはディーゼルにかなり劣る。但しタービンは粗悪油を焚くからランニングコストの面では主ポンプ用タービン4,000、5,000馬力のような大馬力になると、2,000馬力位のターボ・ジェネレーターが必要となり、合計馬力が6,000~7,000馬力といった大出力になり効率も上昇するのでディーゼルに比しその差は小さくなる。

但しタービンは燃費が大きいため多量の燃料の補給

—船の科学—

が厄介であり、また缶水の補給も行なわないといった不具合点がある。

- (8) イニシアルコストはタービン駆動のものはディーゼル駆動のものに比し若干高くなる。

3. 主要目

(1) 浚渫能力

浚渫深度 (計画基準吃水 3.00m として)  
 最大 18.00m  
 最小 約4.50m  
 揚水量 (最大浚渫深度、公称排送距離) 7,300m<sup>3</sup>/h

排送距離  
 公称 (土質細砂) 3,000m  
 最大 ( " ) 5,000m

(2) 船体部

長さ (垂線間) 58.95m  
 巾 (型) 16.00m  
 深さ (型) 4.30m  
 計画満載吃水 約 3.60m  
 梁矢 (型巾16.00mに対し) 300mm  
 舷弧 0  
 横助骨心距 650mm  
 甲板間高さ  
 上甲板—端艇甲板 4.20m  
 端艇甲板以上 各 2.40m  
 諸タンク (船体付) 容量  
 燃料油タンク 610m<sup>3</sup>  
 " サービスタンク 78m<sup>3</sup>  
 潤滑油溜タンク 14m<sup>3</sup>  
 潜水タンク 260m<sup>3</sup>  
 蒸留水タンク 34m<sup>3</sup>  
 パラスタタンク 166m<sup>3</sup>

(3) 機関部および電気部

浚渫ポンプ用原動機  
 2段減速単筒衝動式抽気タービン  
 最大出力 5,000PS  
 常用出力 4,500PS×315rpm  
 主発電機  
 AC 1,900kVA (1,520kW) × 3,300V × 3φ × 60<sup>o</sup> × 1,800rpm × 1台  
 主発電機用原動機  
 1段減速衝動式タービン  
 出力 1,900kVA × 1,800rpm × 1台  
 主ボイラ  
 石川島播磨 F. W. "D" 型水管ボイラ 1台  
 補助発電機  
 AC 250kVA (200kW) × 450V × 3φ × 60<sup>o</sup> × 720rpm 1台  
 補助発電機用原動機  
 堅型4サイクル単動ディーゼル機関 1台  
 370PS × 720rpm  
 スイングウインチ用M—G装置

電動機

AC 150kW × 3, 300V × 3φ × 60<sup>o</sup> × 1,800rpm 1台

発電機

DC 120kW × 220~440V × 1,800rpm 1台

(4) 浚渫機部および主要電動機

浚渫ポンプ  
 7,300m<sup>3</sup>/h × 90m × 315rpm 1台  
 管径 吸入管 890mmφ (約35")  
 吐出管 760mmφ (約30")  
 カッター回転数 24, 16, 12 rpm  
 カッター用電動機  
 820kW (AC 410kW / 410kW / 205kW × 3, 300V × 3φ × 60<sup>o</sup> × 8P / 12P / 16P × 2台)  
 スイング兼アンカーブームウインチ 1台  
 容量 44t / 22t × 9 / 18m / min  
 スイングスピード (ワードレオナード制御) 5~18m / min  
 アンカー捲揚能力 7t × 18m / min 1台  
 スイング兼アンカーブームウインチ用電動機  
 DC 110kW × 220~440V × 500~1,000rpm 1台  
 スパッド兼転船用ウインチ 1台  
 容量 15t × 36m / min  
 スパッド捲揚速度 9m / min  
 転船用ウインチ能力 10t × 10m / min  
 スパッドウインチ用電動機  
 AC 150kW × 440V × 3φ × 60<sup>o</sup> × 600rpm  
 ラダーウインチ 1台  
 容量 22t × 21.6m / min  
 ラダー昇降速度 (ラダー先端にて) 約2.7m  
 ラダーウインチ用電動機 1台  
 AC 135kW × 440V × 3φ × 60<sup>o</sup> × 720rpm

4. 本船の特徴

本船の主な特徴を各部につき簡単にご紹介する。

(1) 船体部

(a) 一般配置

曳航時の浚渫性を考慮して特に船尾船橋とし、見透しのよい高い位置に広い操縦室を設け、その下部甲板上に船長、監督者室サルーンを設けた。またその他の居住区はすべて機関室頂部の端艇甲板上に配置した。

上甲板下は船首から船艙、ポンプ室、機関室、缶室、糧食庫となっている。

ラダーウインチおよびスイング兼アンカーブームウインチは船首部上甲板上ウインチルーム内に配し、スパッド兼転船用ウインチは船尾部上甲板上に設ける等駆動する装置の近傍にそれぞれのウインチを配置することによって、それぞれのウインチのロープが長い距離を無駄に滑動されないようにした。

(b) 船体構造概要

本船は船尾を垂直外板とした船型の鋼製函型船で、横助骨式電気溶接構造を採用し、その作業性を考慮してその強度には特に注意し、また振動に対しても深く留意された強固な構造となっている。

(c) 居住区

一般にポンプ室は居住区を持っていても、陸上に飯場を設けてそこで休養する機会が多いが、本船は特に海外の熱帯地方や近境の地においての使用も考慮し乗組員はすべて本船に居住できるよう極めて快適な居住性を保持するため冷暖装置は勿論、家具等に至るまで一般外航船に劣らぬ設備をもたせたものである。

居住区はすべてエンジンルーム頂部より上部に配置されているので、エンジンやウインチの騒音の影響を受けず、広く快適であるから充分乗組員の休養が得られるものである。

(2) 浚渫機部

(a) 主ポンプ

主タービンに直結して駆動されるもので、その要目は次の通りである。

形式および数	横軸単段片吸込渦巻式	1台
揚水量		7,300m <sup>3</sup> /h
揚程		90m
回転数		約315rpm

特殊鋳鉄鋼製とし、ポンプ本体、駆動軸、軸受類、接手および共通台板より成る。

(b) カッター

開放型6枚歯刃で軟土質用ナイフと硬土質用ナイフとを有している。

またカッターの回転数は極数変換により12, 16, 24の3種類が容易に選択できるので、極めて能率のよい掘削が可能である。

最も使用頻度の多いことが想定される16回転においては特に24回転の場合と同一出力とし、12回転の場合のみ極数変換により出力が減少するものとした。

(c) カッター減速器

ラダー基部に設置された410kW電動機2台により駆動される3段減速歯車式でカッター軸のスラスト軸受を組込んだ新型式の油浴式で、掘削中も極めて静かにスムーズな回転が可能なもので、従来のポンプ船のカッター減速器に比し飛躍的に向上した性能を有している。

(d) ラダー

苛酷な掘削作業に堪えるよう巾広くまた十分な深さをもたした全溶接製の強固な構造を採用している。また回航時に便なるよう特にラダーは三つのブロックに別れた分解組立式構造としてある。

(e) ラダーシャー

トラス構造の巨大なシャーで、苛酷な掘削時の荷重

および振動に充分堪えうるよう考慮した極めて堅牢なものである。

(f) スパッドおよびスパッドシャー

スパッドは直径1.000mの鋼板溶接製で、全長29mである。またスパッドシャーは中吊り方式とし、充分強固な構造とした。

特にスパッドキーパーには緩衝装置としてスプリングバッファーが設けられている。

(3) 機関部、電気部

(a) 機関室配置

5,000馬力浚渫ポンプ用タービンに平行して、タービン駆動1,900kVA主発電機が設けられ、これを主軸としてその廻りに補機類電気品が極めて使用上便利なよう整然と配置されている。

(b) 缶室配置

機関室後部に隣接して缶室があり、水管缶1台が設けられている。缶室頂部には巨大な流線型の煙突があり、内筒の外に潤滑油タンクと脱気給水加熱器を内蔵している。

(c) 浚渫ポンプ用タービン

連続最大出力5,000馬力の石川島播磨製2段減速単筒衝動式抽気タービンで主ポンプとは直結され、保護装置として主ポンプとのカップリングにシャープピンが設けられている。

(d) 主ボイラ

石川島播磨—F. W. “D”型水管缶で、浚渫ポンプ駆動用5,000PSタービンと主発電機用1,900kVAタービンおよび雑用緩熱蒸気を賄っており、容量は次の通りである。

蒸発量		
常用		30t/h
最大		35t/h
圧力 (S. H. 出口にて)		31.5kg/cm <sup>2</sup>
温度 ( " " )		400°C
ボイラ効率 (常用にて)		約87%

(e) 主発電機

タービンで駆動される1,900kVA交流発電機で、スウイング、スパッド、ラダーの各ウインチおよび機関部諸補機の電力を賄っている。

5. む す び

以上簡単に本船の概要をご紹介したが、本船は現在試運転を良好な成績で終了し、本格的な浚渫作業を開始した所であるが、わが国最大最初にして劇期的高性能のタービン駆動ポンプ浚渫船として、今後の作業家績に真価を大いに発揮することが期待されるものである。

最後に本船の紹介記事に関し種々な面でご協力をいただいた株式会社水野組の関係者各位に対し深く感謝する次第であります。

# 造船業の現況と将来の構図 (1)

## 第1部 造船業の現状

経済企画庁調整局交通課の赤岩昭滋氏が昭和36年3月「造船業の現況と将来の構図」と題する調査資料を発表され、造船工事量の減少と陸上工事部門の強化、造船業から総合機械工業への発展、所得倍増計画と造船業の見通し等について多くの資料をもとにまとめられたものであるが、ここにその大要を2回にわけて掲載する。

(編集部)

### まえがき

わが国経済は昭和34年年度は対前年比名目20.6%、実質17.5%と著しい成長を遂げた後、35年度にも名目13.6%、実質11.0%の伸長が見込まれ、さらに36年度には名目9.8%、実質9.2%の成長が見通されている。この経済の成長に対応して鉄工業生産も、34年度は実に対前年比29.2%も増大し、35年度には22.6%、36年度には14.7%の伸長が見込まれている。

このような経済環境の中において造船の生産をみると34年度には対前年比8.8%の減となり、35年度に5%の

減、36年度は10.5%の増と若干の上昇が見通されるものの、鉄工業生産とくに機械工業生産の高い伸長に比べ大きな懸隔を生じている。

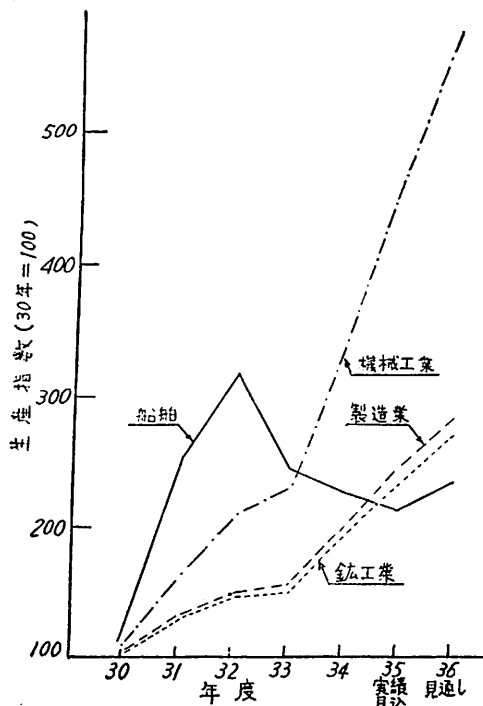
昭和30~31年は大量の受注をうけて造船ブームを現出し景気上昇の先駆をなすかの感があった造船業が、34年からの岩戸景気に当ってどうして不振をかこっているのだろうか。造船不振は何も日本造船業に限ったことではない。35年の日本造船業は32年の最高記録に比べれば29%も減少したとはいえ173万GTの進水実績で英国、西独をはるかにしのぎ、31年以来5年間も世界造船界に君臨しているが、世界造船量も33年をピークに35年は9%減少している。世界的な大きな新造船建造により世界貿易量の伸びを上回る世界船腹量の増加をもたらした造船ブームの結果、世界的船腹過剰を来し世界の海運市況の急落をもたらし、さらに新造船の発受の減少、発注の取消となって造船量減少を招来した。しかも発注済み新造船工事消化に伴い新造船の船腹投入圧力はいまなお根強いものがあり、予見しうる限りでは海運市況の好転は予想されず、新造船発注もここ当分多くを期待できない。

このような事態から34~35年にかけて造船業では極力造船工事量の維持確保に努めると同時に、企業経営の維持安定、さらに発展をはかるため陸上工事部門の強化が計画、実行されてきた。造船業が今後単に造船業としてよりも総合機械工業として発展してゆくものと考えられ造船業の今後の動向は注目に値するといえよう。

そこで造船業の現況と陸上部門強化への気運について概観し、さらに国民所得倍増計画からみた造船業の将来の構図について考察してみよう。

## 第1部 造船業の現況

造船業がさきに造船ブーム時に大量の内外新造船を建造して一躍世界の造船界のトップに立ち、世界海運に対する船腹供給者となり、輸出産業の花形として外貨獲得に一大貢献をした。しかし造船業は海運市況の好不況の影響をうけて造船市況も大きく変動を余儀なくされるわけで、昭和32年にはじまった世界の海運市況の低落低迷で造船業にも不況の波がおしよせている。



第1図 生産指数の推移

### 第1章 造船工事状況

#### 1. 新造船新規受注の減少

船舶の建造は造船技術の進歩、建造工程の合理化近代化の現今においても船台上の起工から竣工まで6ヶ月乃至1カ年の長期を必要とし、さらに船台上の起工以前に設計、材料手配等の準備期間を考えると受注から1年以上の期間が必要である。従って造船業の好不況を判断するには現在の工事状況とともに現在の受注の動向を検討しなければならない。造船業が計画的に能率よく安定した生産を続けてゆくには2年分以上の受注残をもっていることが望ましい。

新造船受注実績（運輸省船舶局建造許可実績による）

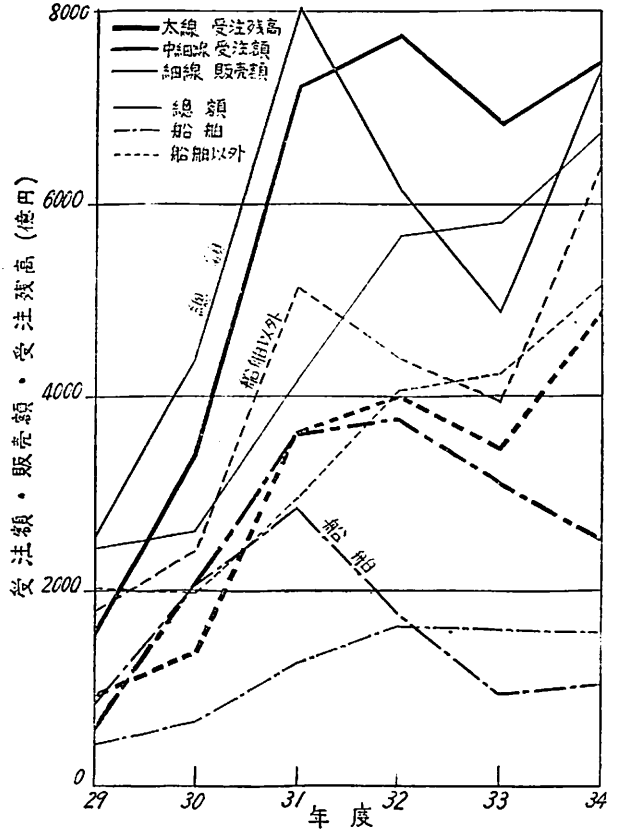
年度	国内船		輸出船		合計	
	受注量 (千GT)	受注額 (百万円)	受注量 (千GT)	受注額 (百万円)	受注量 (千GT)	受注額 (百万円)
30	356	36,779	2,232	188,546	2,588	225,325
31	1,041	124,431	1,857	203,843	2,898	328,274
32	800	117,484	1,007	128,067	1,807	245,551
33	450	49,005	790	72,921	1,240	121,926
34	551	58,687	401	46,340	952	105,027
30~34 計	3,198	386,386	6,287	639,717	9,485	1,026,103
35-4-1	627	62,676	657	61,744	1,284	124,420

(注) NBC製造船部分は除く

最近の新造船受注状況は運輸省の新造船建造許可実績によれば第1表の通りで31年度に比べ34年度は1/3以下に減少している。35年度は受注は増えたが、契約取消があり差引の受注量は漸減の形である。しかし35年度の新規受注が増加したのはわが国貿易量の増大による船腹需要の増加が大きい原因で、とくにわが国製鉄業の伸長に伴い増大する原料炭輸送を目的とする外国船主からの発注の大型石炭専用船7隻18万GT 122億円は注目すべきで、外国船主の日本市場への進出という形の輸出船受注が増加している。またソ連、インドネシア、トルコ向け合計21万GT 246億円の外国政府一括発注の輸出船があり、従来のいわゆる市場ものといわれる欧米船主向けは減少している。

受注条件をみると、1GT当りの平均単価は32年度をピークとして33年度以降大巾に低落しており、また船価の支払条件にしても30、31年度には殆んど延払ひがなかったものが、現在では船価の50~80%を5~7年の延払ひというのが一般化している。

新造船受注を経企庁機械受注実績統計によってみて30~31年度の好調に比べ、32年度以降は激減しており、船舶以外の機械受注の伸びに比べ船舶の不振とが目立っている。(第2図参照)



第2図 機械受注販売実績および受注残高（経企庁）

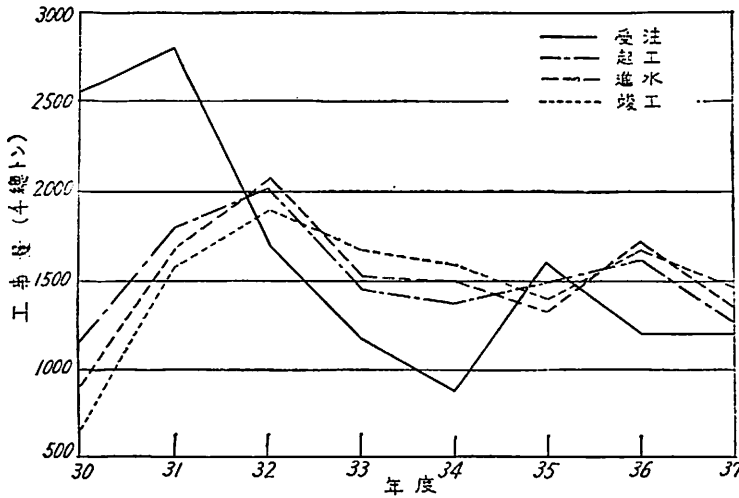
#### 2. 新造船工事の実績と見通し

新造船新規受注減少はその結果として生産低下となって現われる。昭和32年度は実に249万GTという有史以来の進水実績をあげ、30年度の2.5倍も上昇した生産も33年度以降急速に減少し34年度には179万GTと28%もの減少となっている。

生産量の推移（千GT）

年度	起工	進水	竣工
30	1,275	1,006	757
31	2,083	1,942	1,781
32	2,469	2,485	2,356
33	1,801	1,867	2,071
34	1,764	1,794	1,904
35		1,051	994
4~10	969		

生産量のうち略84%を占めている大型船建造造船所24工場について生産の見通しをみると、35年度は34年度に比べ12%減の132万GTの進水が見込まれる。36年度以降は35年12月末現在で受注が確定したものだけでは36年度87万GT、37年度16万GTの進水が予定されているにすぎない。今後の受注を相当見込むことで26年度に35年度を



第3図 大型船建造24工場新造船工事実績および予定 (運輸省)

30%上廻る生産が見通されるが、37年度以降は全く見通がたっていない。(第3図参照)

造船工事量の減少は日本のみに限ったことではなく世界的なものであるが、日本での減少の度合は別表のごとく英国、西独に比べるとはるかに大きい。即ち35年度進水量は32年に比べ減少率は日本29%、世界総計2%、英国6%、西独11%で日本が造船不況の影響を最も強くうけているといえる。

世界新造船進水量 (ロイド統計) (千GT)

年度	世界総計	日本	英国	西独
30	5,317	829	1,474	929
31	6,674	1,746	1,384	1,000
32	8,501	2,433	1,414	1,231
33	9,270	2,067	1,402	1,429
34	8,746	1,723	1,373	1,202
35	5,356	1,732	1,331	1,092

新造船工事状況を生産高および売上高によってみると生産高は32年度をピークに、売上高は33年度をピークにして以後いずれも減少している。

新造船生産高および売上高 (単位 億円)

年度	新造船生産高および売上高 (単位 億円)			
	(1) 主要造船会社14社売上高 (%)	(2) 東証上場造船11社生産高 (%)	(3) 経企庁船舶販売高 (%)	(4) 大型船建造23工場生産高 (%)
30	538 (43.3)	775 (49.2)	647 (24.7)	846 (61.4)
31	1,194 (52.0)	1,309 (51.9)	1,239 (29.7)	1,497 (67.3)
32	1,682 (53.2)	1,633 (50.3)	1,621 (28.5)	1,987 (67.6)
33	1,843 (57.4)	1,336 (47.6)	1,600 (27.5)	1,484 (64.0)
34	1,417 (43.3)	上期 634 (41.5)	1,537 (22.9)	1,392 (56.4)

### 3. 新造船受注残の激減

新造船の受注の減少に対応して当然生産も減少するが船舶は注文生産によるものだけに受注残の喰い伸ばしには限度があるので、生産の減退以上に受注残は激減することとなる。大型船建造24工場の手持工事量は昭和31年度末には406万GTと約2.6年分の工事量を有していたが新規受注の減退で32年度以降は減少をつづけ34年度には300万GTを大巾に割り、35年12月末には31年度の50%減の202万GTとなり約1.4年分の工事量を残すのみとなっている。また東証および経企庁の統計をみても同様の減少を示している。

一方世界的にも手持工事量は減少しているが、英国および西独においてはほぼ3年分の比較的安定した手持工事量を有している。

新造船受注残と手持年数 (千GT)

年度	大型船建造24工場手持工事量		東証上場造船11社受注残高		経企庁船舶受注残高	
	年度末受注残高	手持年数	9月末受注残高	手持年数	年度末受注残高	手持年数
30	2,845	4.6	1,425	1.8	2,042	3.2
31	4,064	2.6	3,680	2.8	3,628	2.9
32	3,770	2.0	4,297	2.6	3,763	2.3
33	3,082	1.8	3,582	2.7	3,115	1.9
34	2,303	1.5	2,939	2.3	2,562	1.7
35	12月末 2,023	1.4			11月末 1,954	1.3

世界新造船手持工事量と手持年数

(A B統計) (千GT)

年度	世界			日本		
	年末手持工事量	年間竣工量	手持年数	年末手持工事量	年間竣工量	手持年数
30	17,821	4,342	4.1	3,036	1,449	2.1
31	29,248	5,639	5.2	5,067	1,420	3.6
32	34,494	7,454	4.6	5,080	2,140	2.4
33	27,295	8,469	3.2	3,784	2,156	1.8
34	22,314	8,412	2.7	3,136	1,570	2.0

年度	英国		西独	
	年末手持工事量	年間竣工量	年末手持工事量	年間竣工量
30	4,417	1,204	2,651	779
31	5,188	1,389	4,872	880
32	5,734	1,325	5,425	1,044
33	5,373	1,411	4,193	1,203
34	4,116	1,368	3,268	1,210

### 4. 船舶輸出の突進と見直し

運輸省の建造許可実績によればNBC呉を除く日本造船所の一般輸出船の受注額は30年度から35年度4~1月まで19億ドル、NBC呉を加えると21億ドルに達しているが受注の大半は30~32年度のもので35年度以降は大巾に減少している。



船舶輸出の実績と見通し (単位 100万ドル)

年度	建造許可			輸出承認	通関	為替収入
	外貨建	賠償	合計			
30	524	58	582	555	105	163
31	566	50	616	603	311	316
32	353	66	421	302	369	373
33	188	19	222	210	312	257
34	101	—	28	129	124	225
35 (見通し)	243	—	2	245	245	197
36 (見通し)	135	—	10	145	220	173

(註) 建造許可は運輸省建造許可実績、輸出承認は通産省プラント輸出承認実績、通関は大蔵省外国貿易概況、為替収入は日銀外国為替統計による。

総輸出に占める船舶輸出の割合は32年度には通関ベースで12.7%、為替ベースで12.6%と大きな比重を占めていたが、34年度にはそれぞれ9.7%、6.6%、35年度見込みではそれぞれ7.0%、5.0%まで低下している。

船舶輸出は受況不振から、通関ベースでも為替ベースでも受注残の喰いつぶしにより今後大巾に減少が予想され、今後の受注を現在予想する限り大巾に見込んでも36年度には通関ベースで2.2億ドル、為替ベースで1.7億ドルと32年度に比べそれぞれ、60%、46%にしか達しない見通しで、総輸出に占める割合も通関ベースで4.8%、為替ベース4.0%と一層低下が見通される。

## 第2章 陸上工事状況

造船業は従来から船舶の建造および修繕を行なうと同時にその施設設備を活かして、または専用の施設で陸上工事を行なってきた。その生産品目は造船会社によって相当異なるが、製鉄機械、鋸山機械、化学機械、繊維機械、建設機械等の産業機械、工作機械、電気機械、鉄構物、車両、自動車から航空機等広範囲におよんでいる。造船会社の経営規模が大きいほど生産品目は多くなっており、それだけに経営も安定していたといえる。

造船業の陸上工事生産が船舶を除く機械生産の中で占める地位については十分な資料が得られないので判然としない。通産省工業統計表で機械出荷額から船舶を除いたものに対し造船業の出荷額から船舶を除いたものの比率をみると32年度には約3.1%となっている。もっとも

機械生産に占める造船業の地位 (億円)

年度	機械出荷額 (A)	造船業出荷額 (B)	船舶出荷額 (C)	A-C	B-C	B/A	B-C/A-C
						(%)	(%)
25	2,922	492	435	2,487	57	16.8	2.3
26	5,278	842	714	4,564	128	16.0	2.8
27	6,766	1,155	1,016	5,750	139	17.1	2.4
28	8,779	1,375	1,202	7,577	173	15.7	2.3
29	9,329	1,146	938	8,391	208	12.3	2.5
30	9,428	1,191	981	8,447	210	12.6	2.5
31	14,391	2,323	1,936	12,455	387	16.1	3.1
32	20,683	3,348	2,786	17,897	562	16.2	3.1

この統計は事業所単位となっているので企業単位でみればこの比率は相当大きいものと思われる。

このように造船業は従前から船舶以外の機械の生産に従事してきたわけであるが、造船市況が低調である現在、その経営の維持発展をはかるため著しい生産上昇を示している陸上機械の分野に活路を見出し、陸上部門の強化拡充をしているのも当然といえる。

### 1. 陸上工事受注の増加

造船工事の不振から陸上工事部門強化に乗出した33年から34年にかけての主要造船会社14社の船舶新造および修理工事以外の工事の受注をみると、33年度上期以降順調に伸びており、とくに34年度下期の伸びは著しく陸上工事部門強化の努力がうかがわれる。これを経企庁機械受注実績統計と比較してみても造船業における伸びの方向が上廻っていることが知られる。

主要造船会社14社受注高 (億円)

年度	主要造船会社14社受注高			経企庁機械受注実績統計 船舶を除く計
	計	新造船および修繕船工事	その他工事	
33上	1,158	624	534	1,810
33下	1,316	678	638	2,133
33	2,474	1,302	1,172	3,943
34上	1,447	683	762	2,784
34下	1,736	556	1,180	3,563
34	3,183	1,241	1,942	6,347

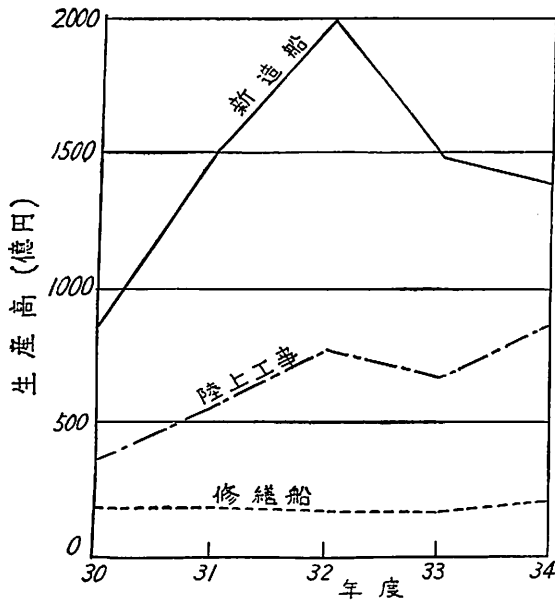
### 2. 陸上工事生産の実績

陸上部門の生産高および売上高は機械生産の上昇に伴って順調な増加を示しているが、30~33年度には総生産高および総売上高に対してほぼ40%程度に止まっていた。34年度は造船工事部門の減退があったものの総生産

造船業における陸上工事部門の比重

(億円)

年度	主要造船会社14社売上高			大型船建造23工場生産高			東証上場造船11社生産高		
	総売上高	陸上工事	陸上工事の割合%	総生産高	陸上工事	陸上工事の割合%	総生産高	陸上工事	陸上工事の割合%
30	1,320	598	45	1,380	358	26	1,577	587	37
31	2,290	872	38	2,223	547	25	2,526	934	37
32	3,166	1,242	39	2,938	773	26	3,243	1,309	40
33	3,269	1,245	38	2,318	665	29	2,806	1,205	43
34	3,276	1,602	49	2,469	865	35	上期1,529	上期750	49



第4図 大型船建造23工場生産高 (運輸省)

高または総売上高は増加しており、しかもその中で陸上部門の比重は50%程度にまで上昇している。陸上部門が造船部門の減少分以上に増加したことになる。

生産品目で多いのは産業機械、工作機械、鉄構物等の一般機械で陸上部門生産高の40~50%を占めており、今後造船業が強化に重点をおくのもこの分野であろう。電気機械、車両、自動車、航空機もその比重は軽くないが、これらは現在大規模造船会社1~4社に集中しており、これらの造船会社には比重は高く今後も相当期待されよう。

### 3. 陸上工事受注残高の推移

造船業の陸上部門の受注と生産売上は急速に増加しているが、これを受注残高によってみても機械生産の好調もあって順調に伸びており、その手持年数は生産規模の拡大を伴いながら、1.1年程度の線で推移しており、新

主要造船会社14社陸上工事手持工事高

年度	手持工事高 (億円)	手持年数
33年上期	1,459	1.2
33年下期	1,562	1.2
34年上期	1,620	1.1
34年下期	1,876	1.1

造船工事の減少と対照的になっている。また機械工業の船舶を除く受注残高の手持年数と比較しても造船業の陸上工事受注残高の手持年数は高くなっており、ここにも造船業の陸上部門強化の動きがうかが

がわかる。

## 第3章 労務状況

造船業における労働力需要は造船工事部門とくに新造船工事の量によって変動する。しかも新造船工事は過去に幾度か経験したように海運市況により大巾に変動するので、労働力需要もこれに伴って相当な巾で増減する。

大型船建造24工場についての労務状況をみると、生産部門作業時間数の50~60%が造船工事部門で、このうち新造船工事は35~45%となっている。また直接作業時間数に対しては造船工事部門は80~85%、新造船工事は50~60%に及んでいる。また直接作業時間1時間当りの生産高は昭和34年度において新造船工事1,581円、修繕船工事655円、陸上工事2,318円と陸上工事が新造船工事の1.5倍となっており、同じ生産高をあげるにも新造船工事の方がそれだけ労働力を必要とするわけである。

生産部門作業時間構成 (%)

年度	新造船	修繕船	主機内作	雑工事	直接工数計	間接工数
30	(48.9)	(24.0)	(8.9)	(18.2)	(100.0)	28.0
	35.2	17.3	6.4	13.1	72.0	
31	(57.8)	(18.5)	(7.8)	(15.9)	(100.0)	25.5
	43.0	13.8	5.8	11.9	74.5	
32	(61.5)	(15.5)	(7.1)	(15.9)	(100.0)	26.2
	45.4	11.4	5.3	11.7	73.8	
33	(55.8)	(17.4)	(6.9)	(19.9)	(100.0)	29.9
	39.1	12.2	4.8	14.0	70.1	
34	(51.0)	(19.9)	(6.6)	(22.5)	(100.0)	28.9
	36.2	14.2	4.7	16.0	71.1	
35	(49.6)	(18.9)	(6.3)	(25.2)	(100.0)	28.6
4~6	35.4	13.5	4.5	18.0	71.4	

直接作業時間1時間当り生産高 (単位 円)

年度	新造船工事	修繕船工事	陸上工事	平均
30	1,150	529	1,331	1,032
31	1,339	527	1,667	1,245
32	1,563	578	2,308	1,535
33	1,649	650	2,129	1,575
34	1,581	655	2,318	1,565

昭和30年の生産部門工員数は常備工に臨時工、下請工を含めて75,263人であったが、新造船工事の増大に伴って32年には111,190人と48%増となり、33年度以降は新造船工事の減退により工員数は減少し、35年には98,084人と32年より11%減少している。しかもこれら工員数の増減は主として臨時工、下請工によって行なわれている。30年から32年の増加35,927人のうち常備工は2,862人、臨時工11,749人、下請工21,316人と常備工の5%の増加に対して、臨時工314%、下請工183%もの増加となっている。また32年から35年の減少13,106人に対しては、常備工は446人1%増加しているのに臨時工5,772人37%、下請工7,780人24%の減となっている。このような労働力需給の形態は他の機械工業には余り見られな

い造船業の特殊のもので、これも前述した新造船工事量の変動幅が大きいことに基因するものといえる。しかし将来はこのような労働力需給の形態が許されるかは疑問であろう。

生産部門の直接作業時間数は新造船工事部門では新造船工事量の上昇とともに30年度から32年度まで78%もの増加を示したが、33年以降は下降減退し、各年度ほぼ9,000万時間の水準にある。陸上部門は30年度以降順調な伸びを示しており、とくに34年度以降は陸上部門強化による工事量拡大により34年度は前年度比19%の増加、35年度も年率で前年比17%の上昇を示すものと思われ、労働力需要の面でも陸上部門強化の方向がうかがえる。

生産部門工年平均  
作業時間数

年度	年平均作業時間	平均出勤率 %
30	2,510	32.8
31	2,500	32.3
32	2,490	31.7
33	2,400	27.0
34	2,530	33.9
35 4~6	2,600	37.6

生産部門工員の年平均作業時間数および平均超過労働率はそれぞれ2,400~2,600時間、27~38%(1日7時間、出勤率90%、年300日稼働として)となっている。

32年度は新造船工事量の増大から大巾な工具数増加で年平均作時時間数、平均超過労働率と

も30、31年度に比べ低下し、33年度は新造船工事の減少に工具数の減少が伴わなかったためさらに低下している。34年度以降は工具数の縮減が進んだことと陸上工事増加により上昇を示している。これは陸上部門では造船部門と異なり、臨時工、下請工の増員では賄えない部分が多く、工具数の増加が容易でないためと思われる。

第4章 設備投資状況

造船業における設備投資はその生産活動が船舶の建造および修繕に重点をおいている以上、造船工事部門および船舶機械工事部門に高いのは当然である。

造船部門では造船技術の進歩による溶接ブロック建造方式採用に伴う溶接関係設備とクレーン等の運搬設備の整備からはじまって、大型化に伴う船台船渠の拡張、クレーン力量の増強、さらに生産工程の合理化近代化へと設備投資がすすめられている。これら投資の結果、造船工場を10年前、5年前の姿から一変させ、鋼材の使用量において25%の節約、直接作業時間数において55%の節約をもたらしている。

造機部門では老朽設備の更新からはじめ、工作精度の向上、大型船用機関の開発に伴う能力増強、その他近代化合理化が行なわれ能力、品質性能ともに著しく改善されている。

設備投資の動向を主要造船所14社についてみると別表

主要造船会社14社  
設備投資

年度	設備投資額
30	88.4億円
31	129.4
32	208.2
33	149.4
34	144.1
計	719.5

の通りで、32年度まで急速に増加し、この期間に工事量消化のための能力増強がとくに推しすすめられたためである。33年度以降は減少しており、能力増強投資よりむしろ32年度までに行なわれた投資の継続投資とこれまでの能力増強投資によって生じた各工程間の不均衡の是正が行なわれているといえよう。

設備区分別の投資を大型船建造24工場についてみると25年度から34年度までの10年間の投資総額722億円のうち、45% 327億円が造船設備に、30% 218億円が造機設備に投資され、造船造機部門に全投資の75%が投資されている。陸上部門は11%78億円で、間接設備は14%99億円となっている。

以上のように34年度までの造船業の設備投資は造船部門に重点がおかれたが、35年度投資計画ではこの様相に著しい変化がみられ、造船設備関係は大巾に減じている。

即ち35年度投資計画202億円と34年度実績の約2倍に増加しているのに造船設備は41億円と前年並みで、全体に占める割合は20%を半減している。一方造機設備は85億円と前年度の2.7倍、陸上工事設備は30億円と2.8倍、間接設備は46億円と2.0倍と著増している。

このことは造船設備については工事量減退から能力増強投資を行なう必要性がうすくなり、今後新造船の大型化や、一層の近代化合理化に対する投資が必要されるものの、差当りは工程間の不均衡は正に向けられているのに対し、造機、陸上の設備は陸上部門強化の方向に向って投資されているためである。造機設備は新造船の好転で舶用設備として稼働したり大型機械をもって陸上工事設備として活用されるので明確に造船、陸上と色分けできないが、35年度投資計画の大巾な増加は陸上工事を目的としたものが相当含まれていると思われる。

第5章 造船業の動向と問題点

造船業の新造船工事は32年度をピークに急速に下降に転じ、現在のところ先行これが大きく好転する気配はない。35年度には新造船受注が若干増え、最近造船市況も一頃より明るくなったように見受けられるが、これも32年度のような盛況を再現するにはほど遠いものと見られる。ここ当分は33~34年度程度の工事量水準で推移するものとみて差支えなからう。

これに対し陸上部門は全般的な機械生産の順調な伸びを反映して造船工事の低下と反対に大巾な増加傾向がみ

られ、その比重は造船工事にかわる勢いにある。今後のわが国経済の高度成長にあたって機械工業がわが国産業の重化学工業化への戦略的産業として特に重視されているおりから、造船業も単なる造船業でなく組合機械工業として発展してゆくべきものであろうし、陸上部門強化の努力が着々その成果をおさめつつある。

しかし造船業が総合機械工業へと発展することは造船部門を縮小してゆくことを意味するのではない。機械輸出の中でも船舶は最も国際競争力のある輸出品の一つであり外貨獲得に多大の役割を果さねばならないし、増大するわが国貿易量を輸送するため国内海運へ優秀な船腹を提供する任務もある。造船工事を維持伸長させなお陸上部門を増大するという発展が望ましい姿といえる。

それでは造船工事の維持拡大を計るための対策としてはどうかというと、それは国内船と輸出船にわけて考えられる。国内船対策としては増大する国内貨物と輸出入貨物を円滑かつ安定的に輸送するためわが国海運を拡充強化してゆくことである。海運業の経営基盤を弱体化させている原因である資本費の重圧から解放する海運対策も重要であるか、これと同時に産業基盤の強化という観点にたつて海運力を充実してゆく必要がある。とくに工

業基礎原料の原油、鉄鉱石、製鉄用原料炭の輸入が飛躍的に増大し、かつその輸送距離が増大する傾向からこれら物資の円滑安定的な輸送のために、既存の海運業にとられることなく、専用船隊の整備を図ってゆく必要がある。このことはまた造船業の新造船工事の維持拡大につながる。また輸出船対策としては現在の世界的な船腹過剰の現象も世界貿易量の増加と老朽不経済船の解撤の進行によっていずれは解消し、新造船腹の需要の増加が期待されるが、反面世界の造船能力も増大しているの、わが国造船業が一応満足しうる工事量を確保するためには30~32年当時に大量の輸出船を受注するために払った努力以上の努力を必要としよう。それは造船業自らが技術の開発、生産性向上、経営力の強化を積極的に推進してゆくことを要求するものであるが、同時に輸出入銀行の輸出金融の拡充強化等輸出振興策を位前にもまして強力に推進してゆく必要がある。また陸上部門については生産の増大に対応して新技術の開発導入、優れた技術者の確保、設備投資資金の調達に積極的な配慮が必要とされよう。

(次号は第2部「造船業の将来の構造」掲載)

解説付図書目録無料進呈

9月・10月の新刊

# 海上警察権論

海上保安大学教授 飯田忠雄著 定価 八〇〇円

韓国・ソ連等に日本漁船が密漁され国際問題を起している。この時に当り海上警備学の権威である著者が国際法・国内法上より見たる海上警察権の内容と限界をわかり易く解説する類書なき労作。

**初等船舶操縦士読本**  
水産庁監修(小型船舶操縦士の講習会用の教材) 定価 九〇円

**初等発動機読本**  
水産庁監修(丙機士、丙機長の講習会用の教材) 定価 一五〇円

**甲種航海科** 試験問題 八〇〇題 (37年版)  
運輸省首席 松村総一郎監修(35・10・36・6まで収録) 定価 三五〇円  
海技試験官

**甲種機関科** 試験問題 八〇〇題 (37年版)  
運輸省次席 辻安正監修(35・10・36・6まで収録) 定価 三五〇円  
海技試験官

**乙種機関科問題集** (37年版)  
成山堂出版部編(35・8・36・9まで収録) 定価 一〇〇円

**乙種航海科読本** (上巻)  
船長養成協会編(乙二航の講習会用の教科書用) 定価 四〇〇円

**第五〇回記念講演会論文集**  
関東造船研究会編(貴重な写真・図表の集大成) 定価 一五〇〇円

**海技試験シリーズ 機関算法の傾向と対策**  
山下太郎著(乙機長→甲機長の受験用虎の巻) 定価 五五〇円

**漁業一般**  
神田謙二著 定価 八五〇円

**信号とポート**  
海事研究会編 定価 八〇円

**初歩の船舶用電気**  
森陸三著 定価 八〇円

**コンテナ輸送**  
片山幸著作 定価 四五〇円

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

成山堂書店

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

■■■■■■■■■■ 浪 人 の 寝 言 ■■■■■■■■■■

- 第17次計画造船の内定を見て —
- 第2次防衛計画とヘリコプター空母 —
- 造船所としての本業 —

つ い む こ し

第17次計画造船の内定を見て

運輸省ならびに開発銀行は9月8日第17次計画造船の適格船主24社27隻、497,870総噸を内定したと発表した。その内訳は定期船9社10隻、89,620総噸、不定期船（主として専用船）10社9隻、141,150総噸、油槽船8社8隻、267,100総噸となっている。内訳の社数合計が適格船主数より多くなっているのは重複しているものがあるからである。

今度の17次船は最初定期船9万2千総噸、不定期船7万6千総噸、油槽船8万7千総噸、計25万5千総噸ということで公募が行なわれたのだが、締切りまでに542,100総噸の申し込みがあった。その内容は定期船が予定量に満たなかっただけで、不定期船は2倍、油槽船は3倍という応募量に達したのである。そしてこの中から適格船主が選ばれることになっていたわけだ。ところが他方国際収支改善のためと、所得倍増計画に見合うだけの船腹増強を急ぐべきだとする声が大となった。そこで運輸省としては専用船、油槽船を対象とした30万総噸の追加建造案を立てて、一応10月初めまでに適格船主を再公募することとし、大蔵省と折衝した。しかし大蔵省では資金関係から追加建造に強く反対した。そこでこの問題は遂に閣議にかかったのだが、ここでは開銀融資による新造船に関する限り、この際開銀で50万総噸以内一括内定する、内定した新造船は船台状況と市中銀行の承諾を待つて決定する、当初の枠からふくらむ分の開銀資金は来年度予算で賄なうことなどが決まって、今度の内定という段取りになったのだそうだ。それで一口に第17次船の内定船主といっても、その中には運輸省がすぐに建造許可をなし得るものと、来年度でなければ許可し得られないものの2種類があることになったわけだ。結局17次船は本明2年度にまたがった計画造船で、今までとは全く違った形となったのだが、これは両省の言い分に対し政治的解決が下されたためだと思う。そして追加分に対しては再公募することなく、はじめに申し入れた船主の中から選ぶことになったので、申し込み者の大部分が適格

船主となり選に洩れたのは僅かに日之出汽船と、大洋商船・川崎汽船共有船の一般不定期船2隻、および日本油槽船の油槽船1隻、計4社3隻44,300総噸に過ぎない結果となったのである。

理由はどうであろうとも、17次計画造船が2年度にまたがって内定したことは事実であり、これは多くの造船所の望むところに相違ない。浪人は本誌第14巻第7号に載せた「無題」という寝言中に、計画造船を2ヶ年程度の継続事業とし、その間にいつ建造してもよいことにすれば、各造船所の線表を極めて能率のよいものに按配することができるし、ひいては船価の引き下げも可能になると述べて置いたが、17次船の事実が前例となると、第18次計画造船以降の年間80万総噸建造がそれぞれ2年にまたがり得るようになれば、浪人のいう所謂2ヶ年継続事業の実現は、あえて銘をうたなくともおのずからできたことになるだろう。

今までの計画造船のやり方を見ていると、年度半ば過ぎでないと適格船主の決定ができないのが普通だ。造船所は受註を予想される船の設計には割合に早くからかかっているだろうが、材料の註文となると見込み生産をやるわけに行かないので、ほんとうに船が決まらなければ発註ができない。それに発註したからとて直ぐに材料入手ができるものではない。特に鋼材となると製鉄所のロール関係からいって、発註後少なくとも3、4ヶ月後でなければ、初期の所要鋼材さえも入手できない。従って船の起工は年度末附近にかたまる傾向が生じている。かたまるということは工数消化の上ピークが生ずることを意味するし、また起工前の端境期にはアイドル始末にやきもきすることになるわけだ。このことは船台数の少ない造船所で特に目立つ。端境期にアイドルが生じて仕方がないため、建造許可を待たずにひそかに相当量の工事に着手してお茶を濁した例がないでもないようだ。もし計画造船の起工が2年にまたがってもよいなら、能率のよい安定操業のできるような線表とすることができわけだし、隙となる部分にはあらかじめ輸出船なりその他を受註して埋め草とし得るから、年間を通じて能

率良い仕事ができるし、首脳部に人のやり繰りのごとき無駄な労苦をかける要がなくなるだろう。すなわちこれにより国の造船能力を常に無駄なくフルに發揮し得ることとなるのだからその利益は大きいというべきだろう。

17次計画造船の定期船で目立ったことは、今までにもたびたび問題になっていた超高速船1隻が漸くにして加わったことである。この船は日本郵船の註文で1万総噸、速力19.7ノット、世界1周航路にあてるものであって船価は14億6,400万円、三菱日本重工が建造する。浪人は前から超高速船というなら、将来の国際競争を考えて20ノットを超すべきだと言っていたが、結局は機関が高くなるのでこの程度で我慢したのだろう。ところで僅かに1隻というのは寂しい。聞くところによると日本郵船では2隻建造の意図があったのだが、郵船と三菱造船との間で折衝していた1隻が船価の面で折り合わなかったので応募を取り止めたのだということだ。これが定期船だけは建造予定計画量に応募が達しなかった因になったらしい。それはそれとして、一体機関の値段というものはいささか高過ぎるのではないかと思っている。造船国としては船用機関関係者の努力によって優秀な機関が廉くできるように早くなって貰いたいものだと思ふ。

不定期船油槽船の内定船主を見て従来より変わったと思うことは、日本郵船、大阪商船、三井船舶の大手筋定期船会社が専用船油槽船建造に手を染めだしたことだ。特に日本郵船は3万総噸の専用船、三井船舶は3万9千総噸の油槽船と初めての大型船を建造することになっている。大型化といえば油槽船で、3万8千総噸以上のものが3隻も現われたのははじめてのことで注目値する。こういった超大型油槽船を建造しようとする声は3、4年前から出ていたけれど、実際に建造されたのは輸出船ばかりであって、国内船としては今まで実現の運びにならなかったのである。もっとも現在では計画造船ではないけれど、出光興産の油槽船で13万重量噸数というのが佐世保重工業で起工の運びになっている。

これからも超大型船の建造は続くことだろうが、これを入れる大船渠の少ないことが今後の問題となってこよう。造船船渠に使っている大型船渠を乾船渠に兼用させるがごときは、新造船を遂行する上に無理がいて面白くない。呉にある旧海運の大船渠は現在繋船堀代わりに使用されているが、これを乾船渠に戻すことは、舁船も使用されているから容易なことだ。排水ポンプは持ち去られているけれど、何も海軍時代ほどの強力なポンプを据える必要はない。こういった船渠は早急に乾船渠に戻すべきだと思う。

17次船を造船所の受けている契約船価順に並べてみる

と、次のようである。

順位	造船所	隻	G T	契約船価 (百万円)
1	石川島播磨(2工場)	4	74,750	5,576.5
2	三菱造船(2工場)	3	59,920	5,336
3	日立造船(2工場)	3	46,750	4,408
4	三井造船	2	49,250	3,863
5	三菱日本重工業	2	40,100	3,522
6	日本钢管(2工場)	2	40,000	2,885
7	浦賀船渠	2	35,000	2,739.5
8	呉造船	1	38,900	2,659
9	川崎重工業	2	18,400	2,175
10	佐世保重工業	1	30,100	2,097
11	飯野重工業	1	29,400	2,007
12	新三菱神戸	1	9,300	1,255
13	大阪造船	1	12,100	930
14	名村造船	1	10,300	707
15	藤永田造船	1	6,600	698

これを見て感ずることは、現在の手持工事量にもよるから一概には言えないけれど、必ずしも造船所の能力とバランスが取れているとは思えない。また函館ドック、名古屋造船、佐野安船渠のごとき従来から計画造船を手掛けていたところが顔を出していない。もしはじめから50万総噸を2ケ年にまたがって建造することとして船主を公算したら、おそらく違った結果になっていたかも知れない。第18次計画造船の80万総噸建造に対しては、はじめから確固たる方針のもとに事を運ぶべきであろう。因に、三井造船は3万9千総噸の油槽船を建造することになっているが、これは船台関係からいって玉野工場ではできまい。聞くところによれば千葉に大造船船渠を築造中だということだが、この船の建造にあたって両岸をどういうふうに増み合わせてやるだろうか、大いに興味を覚える。(36-9-12)

## 第2次防衛計画とヘリコプター空母

昭和37年度より41年度までの第2次防衛計画によると、海上自衛隊は老朽艦艇の代替建造と海上勢力強化のため、計画期間中に艦艇約47,360排水噸、39隻を新に建造し、41年度の保有目標を約14万噸、229隻とすることになっている。そして新造艦艇は、多用途性に応じて3千噸級護衛艦4隻、2千噸級護衛艦7隻、3千五百噸級練習艦1隻、洋上哨戒、対上陸阻止能力を強化するため1千6百噸級潜水艦5隻、機雷460個を敷設できる2千噸級敷設艦1隻、その他掃海艇駆潜艇などであり、水中翼船1隻も試作するという事だ。ところで前々から問題になっていたヘリコプター空母については、将来14万噸の枠内で組み替え建造できるようになっているそうだが、防衛庁が余程頑張りないと、これは影が薄くなる

のではないかと懸念する。さて初年度(37年度)に予算を要求されたものは、護衛艦3千噸級および2千噸級各1隻、480噸型駆潜艇1隻、680噸型中型掃海艇2隻、救難消防艇(45噸)1隻その他雑船7隻で、計13隻7,435噸、93億6,900万円ということだ。防衛生産を援けてゆく上には量がいかに少なすぎる感がある。

そもそも海上自衛隊の主な任務は港湾防備、沿岸警備、海上護衛、災害派遣などである。特に潜水艦から商船を護る海上護衛は重要な任務である。最近の潜水艦は著しく性能が良くなっている。くわしいことはわからないが、潜航深度は200mを超しているに違いないし、水中速力も増大している。原子力潜水艦の数も次第に増してきている。こういった潜水艦を相手にして商船を護ろうとするに、第2次大戦当時行なわれたような護衛方法では、効果が挙がるまいと素人でも思うだろう。少なくともヘリコプター空母を中心とした広範囲を見わたし得る対潜掃討部隊(ハンター・キラー・グループ)を編成してこれに当らなければなるまい。ところでヘリコプター自身が大きく強力になってきつつある現在、ヘリコプター空母も1万排水噸ぐらいでは装備に無理がゆくだらう。あまり無理がゆき過ぎては実戦で成果を挙げることはできない。最小限度1万5千噸ぐらいを必要とするのではないかと思う。

護るべき商船の数は年々増加している。外航船舶量は現在600万総噸(これは前大戦勃発時のわが国の保有量である)を超しているし、また所得倍増を考えると45年度には1,300万総噸を超える量を保有することになるような勘定もある。いずれにしても保有外航船舶量を増しゆかなくては、日本の繁栄をもたらすわけにはゆかない。そしてまた日本とサイパン間ぐらいの補給路は自分で護らなくてはなるまい。そうなってくると、この対潜掃討部隊は少なくとも3乃至4單位位を必要とするのではないかと思う。こんなことを考えてゆくと、ヘリコプター空母はなるべく早期に建造をはじめ、護衛訓練を大いにやって置く要があると思う。訓練のできていない部隊を急速につくって見ても、いざという時の役には立たない。ソ連は百数十隻の潜水艦を極東に配置しているということだし、中共さえも24隻の潜水艦を持っているということだ。局地戦といえども望むところではないけれど、各国の全面的軍備廃止ができない限り、備えあれば憂なしで、備えだけはして置くにしくはなしであろう。

ちなみに浪人は沿岸防備に魚雷艇が大いに役立つものだと思っている。このことに関してはかなり前に本誌に寝言を並べたことがあるから、ここでは触れることをしなないけれど、近頃防衛予算に魚雷艇のことが乗らないようなので気になってしょうがない。浪人としては建造

費がやすくして効果の高い魚雷艇をなぞもっと造らないのか不思議でならない。魚雷艇もその使用法の訓練が大切だ。訓練には基地その他の附帯事項が必要だろうけれど、これまた備えだけはして置くべきものだと思う。

### 造船所としての本業

近頃造船所を廻って見ると、船体工事などが何となく悪くなっているところのあるのに気が付く。こういった現象が起きたことは前にも一度あった。その時の原因は行き過ぎた無理な能率増進にあったのだと浪人は思っている。良いものを安く造ることが技術屋の仕事であり、能率をあげる方法を考え工数を減らすことに努めるべきはいつの世にも変わりのあるべきはずがない。しかし船価低減だけに気を奪われ、誤った能率増進に陥されて粗製濫造の弊に陥っては、全く意味のないものになってしまうだろう。この点は大いに是正されてきたと思っているが、再び工事が悪くなっている今度の原因は、造船所が陸上工事その他に気をとられ過ぎているところにあるのではないかと思う。

かつての造船ブームが下火になって手持工事量が減ってきたとき、多くの造船所で考えだしたことは、陸上工事その他にいろいろと手を出すことであった。浪人なども大いにそれを懲懲するような寝言を並べたものだ。ところではじめての馴れない仕事に取りかかろうとすれば、はたで見たり考えたりするほどその簡単なものではない。そこで利益を挙げなければならぬとすれば、それこそいろいろと研究が要るだろう、施設を新しくしたり変えたりしなければならぬだろう。その部に人を注ぎ込むにしても人材を選ばなければなるまい。本格的に陸上工事と取り組むために、鉄構部や課を設けた造船所の数はかなり多い。新設された鉄構部課に注ぎ込まれた人達を見るに、当然のことながら多くは造船で大いに活躍していた人達だ。造船が有り余るほど人を擁しているわけではない。むしろその層の薄いところさえある。そこから人材が多く抜きとられてはあとが弱体化するのにも無理がない。首脳部の関心も新設部課の成否に集って、従来からある部課が等閑に附され勝ちになることもあり得ることだ。そんなところに造船工事が何となく落ちてきたのではなからうか。造船所は造船が本業だ。これが悪くなるようでは取り柄がなくなるだろう。大いに心すべきことだと思ふ。

それにまた若い人達が早くから管理的な方面にばかり関心を持ち、真っ黒になって基本的現場工作のあり方に突っ込む気風の欠けてきていることも、現場工事が悪くなる因をなしているように思う。紙の上だけでいくら頭をひねっても良い船はできない。まず工作の根本を身に付けるようにすることが肝要だと思ふ。(36-9-18)

### 造船用設備新設等処分状況月報

本省報 (36年6月分 5工場5件 138,041千円)

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
飲野・舞鶴	船台の拡張 (第1船台の傾斜交差点より陸上側 (65.580m) 右舷の幅 (15.240m) を5m拡張) (能力不変)	2,700	自己	36-7	6-3
吉浦造船	船渠の新設 (浮船渠の新設800GT)	40,500	自己借入	36-11	6-12
佐世保重工	クレーンの拡張 (第4船渠の移動塔型20tを27tに改造)	7,991	自己	36-6	"
中山造船	施設の新設 (第1船渠450GTの800GT拡張に伴う)	1,850	"	36-7	6-16
石播・相生	船渠の拡張 (第1船渠25,000GTを31,000GTに拡張)	85,000	借入	36-8	6-23

(36年7月分 4工場5件 171,045千円)

新三菱重工	船台の拡張 (第2船台16,675GTと第3船台14,625GTを拡張し合わせ30,000GTとし、第2船台と呼称する)	100,000	自己	37-2	7-7
"	船台の拡張 (第1船台きよ壁の一部削り取り、能力不変)	365	"	36-10	7-12
神田造船	船渠の増設 (浮船渠500GTの新設)	35,000	自己借入	36-8	7-21
藤永田造船	クレーンおよび同軌条の増設 (天井走行クレーン5t1基 (第1機械工場), 10t1基 (第1製缶工場), 15t, 5t各1基および5t用クレーン軌条109.200m×2 (第2製缶工場), 30t1基 (第3製缶工場) 新設)	26,700	自己	36-10	7-22
新三菱重工	クレーンおよび同軌条の増設 (増設鋼工場に20t天井走行クレーン1基および同軌条68.3m×2新設)	8,980	自己	36-10	7-22

地方海運局報 (36年6月分 11工場12件 162,381.3千円)

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
関東海	鋼管・浅野	受電設備の増設 (3,000kVA変圧器1台新設)	17,000	自己借入	36-7	6-2
近畿	静浦船渠	工期変更承認 (対東海監設計第35-12号)	-	-	36-12-31	6-15
"	藤永田造船	加工機械の増設 (150t套取プレス, 1,000t油圧プレスおよびプレートベンディングローラー各1台新設)	98,745	自己	37-6	6-21
中国	瀬戸田造船	クレーンの増設 (第2号岸壁に10t固定クレーン1基新設)	28,300	借入	36-9	6-10
"	"	クレーンおよび同軌条の増設 (造船工作工場, 造船機械工場に5t天井走行クレーン各1基および同軌条各43.3m新設)	4,020	借入	36-6	6-10
"	神田造船	船台の拡張 (第1船台700GTを1,200GTに拡張)	119.6	自借	36-6	6-10
四国	今島造船	受電設備の増設 (1,345kVAを3,195kVAに増設)	8,650	自己借入	36-7	6-5
"	平田造船	受電設備の増設 (450kVAを865kVAに増設)	2,830	自己借入	36-7	6-12
"	川南工業	受電設備の増設 (295kVAを455kVAに増設)	1,732.5	自己	36-7	6-12
九州	"	クレーンの増設 (造船工場西海岸に15t固定クレーン1基新設)	984.2	自己	36-7	6-26
"	三菱・長崎	工期変更承認 (対九海監設計第36-2号)	-	-	36-7	6-27
"	佐世保重工	工期変更承認 (対船監許第461号)	-	-	36-7	6-30

(36年7月分 8工場9件 55,480千円)

関東	三菱日本	工期変更承認 (対関海監設計第35-8号)	-	-	36-10	7-5
"	"	加工機械の増設 (製罐工場にラジアルボール盤1台新設)	8,860	自己	37-2-28	7-13
近畿	大幸船渠	クレーンの増設 (岸壁に10tデリック1基新設)	800	"	36-9	7-21
中国	竹原造船	工期変更承認 (対中海監設計第35-2号, 中海監設計第35-18号)	-	-	36-12	7-4
"	日立・向島	1. クレーンの増設, 拡張および同軌条の拡張 (陸機挽鉄工場に10t, 5t天井走行クレーン各1基新設および軌条71m延長, 第1, 2船殻工場の3t天井走行クレーン2基をそれぞれ5tに改造, 18.4tクローラークレーン1台新設, 5tラックイング・クレーン用軌条16m延長)	27,090	自己	37-5	7-12
"	"	2. 加工機械の増設 (第1船殻工場にベンディング・ローラー1台新設)	8,500	自己	36-11	
四国	土佐造船	受電設備の増設 (295kVAを840kVAに)	3,830	"	36-8	7-11
九州	佐世保重工	クレーンの拡張 (船殻工場天井走行クレーン10t2基をそれぞれ15tに改造)	600	"	36-8	7-3
"	大洋造船	クレーン軌条の拡張 (鉄機工場用クレーン軌条20m×2, 第1, 2船台側, 南側のクレーン軌条20m×2延長)	1,300		36-9	7-24
"	三菱・長崎	クレーン軌条の拡張 (第1機械組立工場AE棟に40t天井走行クレーン軌条60.960m×2延長)	4,500	自己	36-9	7-27



# 水中翼船とホバークラフトについて

三井造船株式会社顧問

林 邦 雄

## まえがき

数年前伊太利で、水中翼船をメッシナ海峡のフェリーボートとして使用し、成功を収めてから、世界各国ともこれが実用化に乗出したが、わが国でも昨年頃から急に関心が高まってきて、いよいよ近く実用船の建造に着手されようとしている。一方船会社も競って、水中翼船による航路新設を申請しているようであるが、これらのうちには水中翼船の性能や用途等を充分理解していないためか、不適当と思われるものが多数見受けられる。最近ではまた、ホバークラフトについても注目されてきており、筆者もよくその特徴や性能および水中翼船との比較等について質問を受けるが、今までに多数の論文その他で紹介されているに拘わらず、これが多少専門的で難解なためか、一般には充分理解されていないように思われるので、ここに角度を変えて、実際運航の観点からむずかしい理論は省き、なるべく平易に私見を述べることにする。運航上なんらかの参考になり、また大方諸賢のご批判を得ば幸甚である。

## 1. 水中翼船

### (1) 水中翼船の大きさや速力の限界

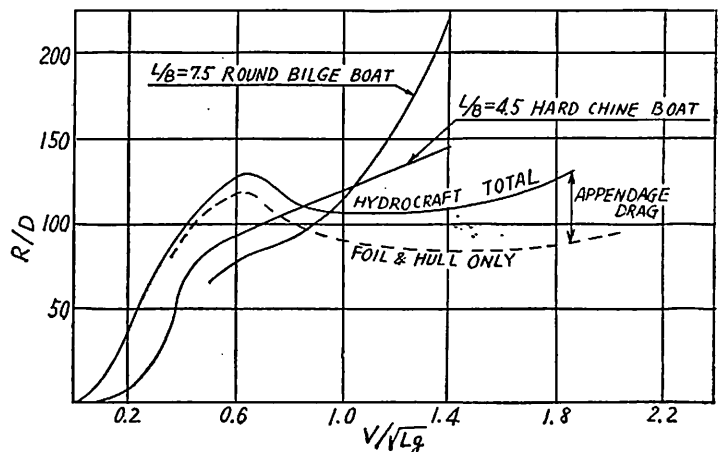
水中翼船の大きさは理論上どの位までのものができるか、また速力はどの位まで出し得るかという問題は、主に船体構造および水中翼の材料並びに推進機関の技術水準の程度に左右され簡単には結論を出せないが、現在建造されまたは建造中の水中翼船を基として考えれば、大体次のような結論が得られる。

重 量 比	%
載 貨 量	25
船 殻	20
水中翼および支持脚等	12
機 装	12
燃料 (全力10時間続航)	10
そ の 他	2
機関 (主機、補機、軸系等)	16
計 (満載排水量)	100

水中翼船の出し得る最大速力は一般船と同様に主機関の出力によって決まるが、商業用船の場合、各部の重量比は船の大きさによっても異なるが、大体下表の通りで、機関重量は満載排水量の20%以下である。

現在建造されている商業用水中翼船には、一般に主機関として高速ディーゼル機関を使っているのので、ここでもこれを使用するものとし、馬力当り重量を3.5kg/HP (主機2.5kg/HP, 補機軸系1.0kg/HP) とすると、機関重量は排水量の19%であるから、各排水量の船に対する最大機関出力が得られ、最大速力 (Vmax) も算出される。(第1表参照)

次に水中翼船は第1図に示す通り、フルード数  $\frac{V}{\sqrt{Lg}}$  = 0.9 以下の速力では普通船型 (高速艇型) より抵抗が大きくなり、損であるから、使用速力はこの速力 (V<sub>1</sub>) より大きくしななければならない。



第1図 水中翼艇と在来船との抵抗比較

R: 抵抗 kg D: 排水量 ton L: 船の長さ m  
V: 船の速力 m/s g: 加速度 9.8m/s<sup>2</sup>  
(TINA Oct. 1958, P. R. Crewe より)

即ち水中翼船の速力は、この Vmax と V<sub>1</sub> の間に限定される。船の排水量が大きくなるに従って、Vmax, V<sub>1</sub> 共に増加するが、V<sub>1</sub> の増加の方が大きいため、排水量がある大きさになると、Vmax = V<sub>1</sub> となり、これ以上では普通船型を選んだ方が有利となる。この点が排水量の限界点であって、大体 350 トン位になるが (第2図参照)、実用船としては 150 トン位を限界とすべきであろう。この際の速力は 43 ノットで、これが速力の限界である。

第1表 排水量、速力、馬力の関係

満載排水量 $\Delta$ (ton)	艇の長さ (m)	$V_1$ (ノット)	機関重量 $\Delta \times 0.19$ (ton)	出力 (HP)	$V_{max}$ (ノット)	備考 実在艇の出力と $V_{max}$
1	6.5	14	0.19	54	33	MH-1 65HP 35ノット
4	10.5	17.5	0.76	215	36	MP-3 177 35
11	16.5	21	2.09	600	40	PT-10 600 40
27	21	25	5.13	1,450	41	PT-20 1,350 40
58	27	28	11.0	3,150	42	PT-58 2,700 40
150	37	33.5	28.5	8,150	43	
500	75	47.5	95	27,000	44	

速力も85ノット乃至115ノットの船もできるわけであるが、この際の所要馬力は12万乃至20万馬力となり、数基に分けるとしても、現在の技術程度ではこんなに大きな機関の製作は困難である。軽量機関を使用としても現段階では出力5万馬力、速力100ノット、排水量300トン位までが限界であると思うが、将来小型の原子力機関ができれば、燃料重量も少なく、長距離輸送用の大型船もできるようになり、水中翼船は大いに飛躍発展するであろう。

(2) 凌波性

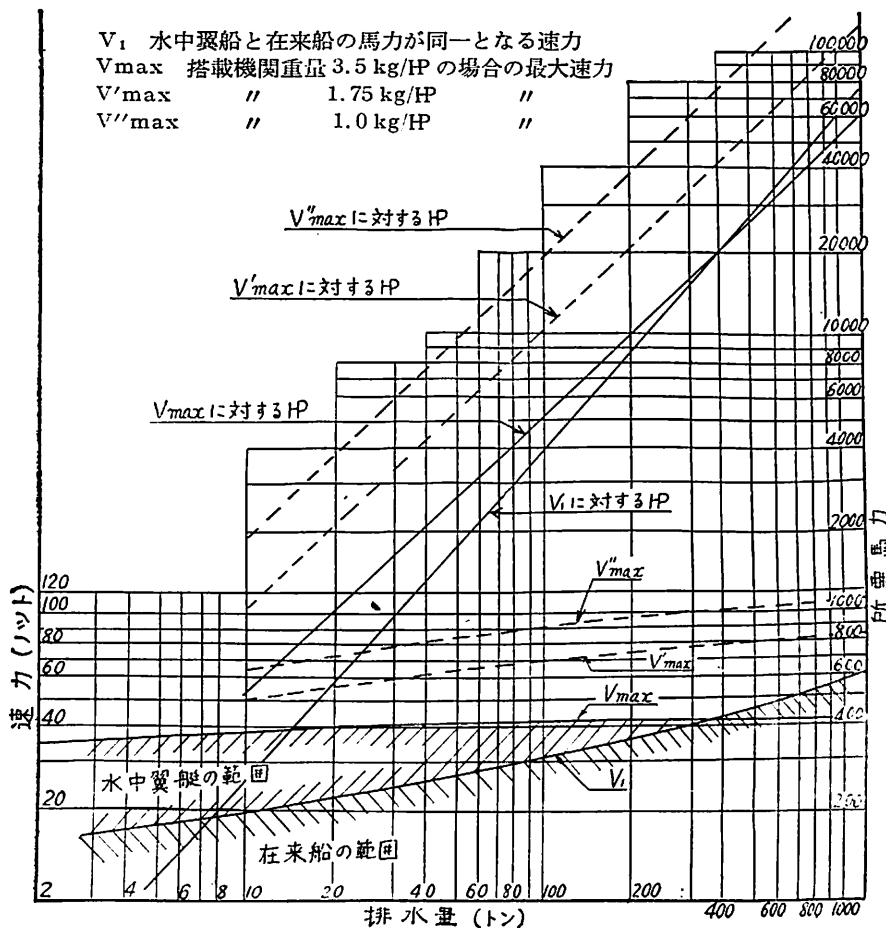
水中翼船の航行し得る最大波高は第3図に示す通りで、100トン以下の船(船の長さ20~30m)では、5~6ftが限界である。三菱造船では、凌波性向上についていろいろ研究されているから(本誌36年8月号参照)今後は改善されることと思うが、当分はこの位と考えるのが安全であろう。

(3) 船価

和蘭のA.F. Weber氏の調査によると、1952年以降建造済または建造中の水中翼船の船価は第2表の通りであって、普通船に較べてかなり高価である。

(4) 運航の経済性

水中翼船は(a)船価が高いこと、(b)減価比率が大きいこと、(c)載貨量が少ないこと、(d)保険が高つく



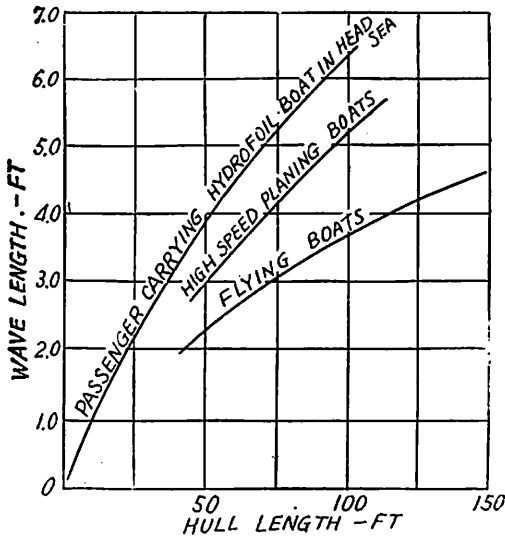
第2図 排水量—速力、馬力の関係

以上述べたことは実在の船を基とし、機関も相当高度の技術を要する高速ディーゼル機関を使用した場合であるが、さらに高級な機関、例えばガスタービン(0.5kg/HP)のような軽量機関を使用し、推進方法もaero jet, water jet等とすれば機関重量は1kg/HP以下となり、排水量および速度の限界点はさらに上昇する。機関重量を1.75kg/HPおよび1kg/HPとした場合の最高速力は第2図に示す通りで、理論的には排水量1,000トン以上、

こと、等の理由から1kmトン当りの運賃は160~210円程度の高額となり、貨物輸送用としては適当でなく、普通は旅客輸送用に使用されている。

A.F. Weber氏は水中翼船の大きさによって用途別に分類し、投下資本に対し予定利益を得る運賃を第3表の通りとしている。

遠洋航海用となると上表よりさらに大型となり、例えば1,000人乗りの水中翼船は排水量約600トンとなり、



第3図

第2表 船 価 表

排水量 (ton)	機関出力 (HP)	最大速力 (ノット)		旅客数 (人)	乗務員 (人)	引渡価格 (万円)	ton 当り (軽荷) 価格 (万円)	
		最大	満載					
2.5	3.5	140	31	28	9	1	569	228
5	6.5	300	32	29	15	1	1,330	266
8	11	450	32	29	30	2	2,280	284
12.5	16.5	600	35	31	40	2	3,790	303
21	27	1,350	38	33	70	4	8,150	388
46	58	2,700	38	34	130	9	16,100	350
125	160	8,500	44	39	250~275	19	47,400	379

第3表 用 途 別 運 賃 表

用 途	排水量 (ton)	年間運航時間(時)	平均運賃/km/1人 含税金 (円)	備 考 1人1km当り運賃
水上タクシー	2.5	1,800	22	4人乗り陸上タクシー10円
水上バス	5-12.5	2,000	12	陸上バス 3円
航洋フェリー	20-50	2,000	16~18	列車 2-4円 国鉄連絡船 2.5-8円
中距離フェリー	125	現在計画はあるが運航中のもの無し		

速力を45ノットとすると、主機械は約3万5千馬力であって、建造費は約20億円となる。これはダグラスDC-8ジェット機(乗客140人、速力400ノット)と略々同額であって、運航経済性から見て飛行機に太刀打ちできるかどうか疑問である。このような巨額な投資をする場合には、50トン乃至125トン型水中翼船で豊富な経験を積んだ後にするべきであって、ここしばらくは125トン

型が経済的運航の一つのリミットであろう。

以上は Weber 氏の意見であるが、主機関にもっと軽量のものを採用し速力を上げた場合はどうか。米国通産省が目下グラマン社に建造せしめている水中翼船は、最初の計画は排水量80トン、主機18,000馬力、速力80ノット以上、航続距離850海里、建造費18億円と発表されていたが、これは経済性を無視し、将来の軍用船に対する試作研究船であろうと筆者は推察していたところ、米国内でもこれを採算のとれるものにしななければいけないとの意見が高くなり委員会を開いて研究した結果、最近の情報によると速力を60ノットに下げ、機関はガスタービン water jet 推進、航続距離850海里、乗客70~80名、耐波高さ5~7呎、載貨量(含燃料)37.2トン(この内燃料は30トン位?)と計画変更した由で、これでも採算がとれない場合は航続距離を減らして乗客数を200名とし、短距離用とするといわれる。このように1kg/HP程度の軽量機械を搭載して載貨重量を増し、近距離輸送用に使用すれば、船価は高く最初の投下資本が多額でも採算がとれる

のであろう。この船の実際就航

後の成績が良ければ今後は60ノット位の高速商業用水中翼船が多くなるのではないだろうか。

水中翼船の最大の利点は、30~60ノットの高速を出し得る

ことであるが、前述のように

- (a)船の大きさに制限がある。
- (b)凌波性が良くないので運航海面に制限を受ける。
- (c)運賃が他の公共輸送機関(飛行機を含み)より高い。
- (d)客室内は一般に余裕が少なく、乗心地は所謂「無補装

道路をバスで走ると同じ感じ」で長時間の航海には不適である。

等の不利な点があるので、航路は「高速であること」によってこれらの不利をカバーできるよ

うなところを選ばなければ失敗するであろう。即ち長距離航路は飛行機に対抗できないであろうし、バスや国鉄路線と平行する航路も不利である。また海面状況により欠航が多く、年間運航時間2,000時間以上とれない航路、例えば日本近海の離島航路等は一般に不適であろう。

水中翼船が最も経済的に有効な航路は短距離の連絡船であって、既に各国で就航しているものは全部この範囲

に属している。最初に成功したイタリアのメッシナーレジオ間 (14km) のフェリーは運賃 350 リラ (210 円) で同一航路の国鉄フェリーの運賃 90 リラ (54 円) の約 4 倍であるが、所要時間は約 15 分で、国鉄フェリーの 1 時間に比し 1/4 であるため、常に満員で極めて良好な採算性を示している。わが国でこれに最も似た状況にあるのは宇野—高松間 (18km) であるが、水中翼船をここに使った場合の簡単な試算表を作成して見ると採算性の良好なことが分かる。

試算表

(a) 運航の条件

PT-20 型 1 隻を使用し、1 日 12 往復、年間 320 日稼働、平均運賃片道 270 円 (15 円/km)、(国鉄は 1 等 140 円、2 等 70 円) 乗客数 70 人 × 0.6 = 42 人、所要時間約 17 分、(国鉄 1 時間)

(b) 投下資本

引渡船価	90,000 千円
建物その他	30,000 千円
計	120,000 千円

(c) 年間支出

(i) 乗員費 (船長、機関長、水夫、ボーイ計 4 名)

乗員給料	2,500 千円
二重配置として	5,000 千円
附属費 (50%)	2,500 千円
乗員費合計	7,500 千円

(ii) 経営費

人件費	5,000 千円
事務所費	2,000 千円
営業費	2,000 千円
経営費合計	9,000 千円

(iii) 保守修繕費

保守修繕費	7,000 千円
-------	----------

(iv) 保険および税

保険および税	6,000 千円
--------	----------

(v) 燃料費

燃料費	$3 \text{ kg/km} \times 480 \text{ km} \times 320 \text{ days} \times 15 \text{ yen/kg} = 7,000 \text{ 千円}$
-----	---

潤滑油費	$0.1 \text{ kg/km} \times 480 \text{ km} \times 320 \text{ days} \times 100 \text{ yen/kg} = 1,500 \text{ 千円}$
------	--

燃料費合計	8,500 千円
-------	----------

(vi) 金利 (平均)

金利 (平均)	5,000 千円
---------	----------

(vii) 償還 (船 8 年)

償還 (船 8 年)	$90,000 \times 1/8 = 11,500 \text{ 千円}$
------------	---

(建物 12 年)	$30,000 \times 1/12 = 2,500 \text{ 千円}$
-----------	---

償還合計	14,000 千円
------	-----------

年間支出合計

57,000 千円

(d) 年間収入

$$270 \text{ yen} \times 42 \times 24 \times 320 \text{ days} = 87,000 \text{ 千円}$$

(e) 差引年間利益

30,000 千円

(4) 軍用船として

軍用船の場合経済性は第 2 義的に考えられるので、軽量小型大馬力の機関を使用すれば、理論的には 1,000 トン、100 ノット程度のものでできるが、前述のように現在の技術段階では困難であるから、差当りは 150 トン以下の魚雷艇、駆潜艇等に使用するのが無難であろう。軍用船では商業船に比し、凌波性と航続力がより多く要求される。凌波性を増すために翼支持脚が大きくなり、重量が増すので、特殊軽合金を使い重量軽減を図らなければならない。また航続距離が大きくなると、燃料の重量が大きくなるから、燃費の少ない機関が極端に軽い機関を使う必要がある。各部重量比と、これに相当する 60 トン型魚雷艇、および 100 トン型駆潜艇の重量表は大体第 4 表のようなものとなろう。

第 4 表

区 分	重量比 (%)	魚雷艇 (ton)	駆潜艇 (ton)
武器	12	8	15
船 費	10	14	24
フ ォ イ ル	10	7	12
叢装, 人員その他	10	7	12
機 関	48	17	8
燃 料	48	17	49
満 載 重 量	100	70	120

第 4 表による魚雷艇と駆潜艇の性能は第 5 表のようなもので在来のものに較べて遙かに有力なものである。

第 5 表

	船の長さ (m)	常備排水量 (ton)	速力 (ノット)	出力 (HP)	航続力 (全力にて) (哩)	波高 (m)	機 関
魚雷艇	30	60	55	6,000	1,000	3.5	主機 2 kg/HP の高速ディーゼル 2 基 燃費 160g/HP water prop.
駆潜艇	40	100	90	16,000	1,000	4	主機 0.4kg/HP ガスタービン 4 基 燃費 280g/HP aero prop.

2. ホバークラフト

ホバークラフトというのは英国における呼称であって、米国では Hydroskimer, Air Cushion Car 等と称

しており、その他各国それぞれの名称をつけて一定していないので、ここでは一般的名称として、Ground Effect Machine (GEM) と称することとする。

水上航走用としてのGEMの歴史は浅く、1959年3月英国の Saunders-Roe 社が4.5トンの実験艇 SRN-1 を完成し、同年7月ドーバー海峡の横断に成功したので最初である。同社は目下27トンの実用フェリーボート SRN-2 を建造中 (1962年春完成予定) で、さらに100トンおよび400トン型の建造も計画中であり、ピッカー社その他の社でも各種の船型を発表する等、英国におけるGEMの研究開発は極めて活発であるが、現在未だ就役中のものはなく、資料に乏しいので、以下机上の研究結果について述べることにする。

GEM 船は水面と船底の間に圧力空気を保ち、その空気圧によって船体を空中に保持し推進するものであるが、その圧力空気の逃避を遮断するため、船体周囲のスリットから空気を下方内面に吹出し、Air Curtain を作るのが普通の方式である。Air Curtain のかわりに Water Curtain を作る方式や、船体を矩形として Side wall を設けて、前後にのみ Air Curtain、または Water Curtain を作る方式等種々あるが、これらについては別の機会に述べることにし、ここでは周囲を Air Curtain で囲む方式で、船の平面形状が理論上最も効率の高い円形の場合について述べることにする。

(1) 所要馬力

GEM 船の所要馬力は船の推進に要するものと、船を空中に保持するものとの二つに分けられる。推進に要する有効馬力を  $EHP_p$ 、空中に保持するに要する有効馬力を  $EHP_h$  とすると、全体有効馬力  $EHP$  は

$$EHP = EHP_p + EHP_h$$

$EHP$  の算出は外部条件が多く複雑であるが、大体的見当をつけるために次の算式を作った。この式は推進に要する馬力は空気の摩擦抵抗のみをとり、ホバリングに要する馬力は Air Curtain を作るための Power のみを考えた。従って形状が矩形に近い場合の  $EHP_h$  は、上式の約3割増位になる。(本算式の途中経過は省略する)

$$EHP_p = 0.000013 \times V^3 \times D^2$$

$$EHP_h = 615 \times h \times D \times P$$

$$\text{故に } EHP = 0.000013 V^3 D^2 + 615 h \cdot D \cdot P \dots\dots(1)$$

$$BHP = 0.000013 V^3 D^2 \times \frac{1}{\eta_1} + 615 h \cdot D \cdot P \times \frac{1}{\eta_2 \cdot \eta_3} \dots\dots(2)$$

ここに  $V$  船の速力  $m/s$   
 $P$  船底の空気圧  $ton/m^2$   
 $h$  船の保持高さ  $m$

$D$  船の有効直径  $m$

$\eta_1$  推進効率

$\eta_2$  送風機の機械効率

$\eta_3$  トランク内の通風効率

$BHP$  正味馬力

また排水量1トン当りの有効馬力および正味馬力をそれぞれ  $EHP_t, BHP_t$  とすると

$$EHP_t = 0.0000165 \frac{V^3}{P} + 785 \frac{h}{D} \dots\dots(3)$$

$$BHP_t = 0.0000165 \frac{V^3}{P} \times \frac{1}{\eta_1} + 785 \frac{h}{D} \times \frac{1}{\eta_2 \times \eta_3} \dots\dots(4)$$

(例1) 排水量50トンの場合

$$P = 0.1 t/m^2 \quad D = 25m \quad V = 50m/s \quad (\text{約}100ノット)$$

$$h = 0.75m$$

$$EHP = 0.000013 \times 50^3 \times 25^2 + 615 \times 0.75 \times 25 \times 0.1 = 1,015 + 1,150 = 2,165$$

$$\eta_1 = 0.55 \quad \eta_2 = 0.7 \quad \eta_3 = 0.8 \quad \text{とすれば}$$

$$BHP = 1,015 \times \frac{1}{0.55} + 1,150 \times \frac{1}{0.7 \times 0.8} = 1,850 + 2,050 = 3,900$$

(例2) 排水量10,000トンの場合

$$P = 0.35 t/m^2 \quad D = 200m \quad U = 50m/s \quad h = 2.5m$$

とすると

$$EHP = 0.000013 \times 50^3 \times 200^2 + 615 \times 2.5 \times 200 \times 0.35 = 65,000 + 108,000 = 173,000$$

効率を(例1)と同様とすると

$$BHP = 118,000 + 193,000 = 301,000$$

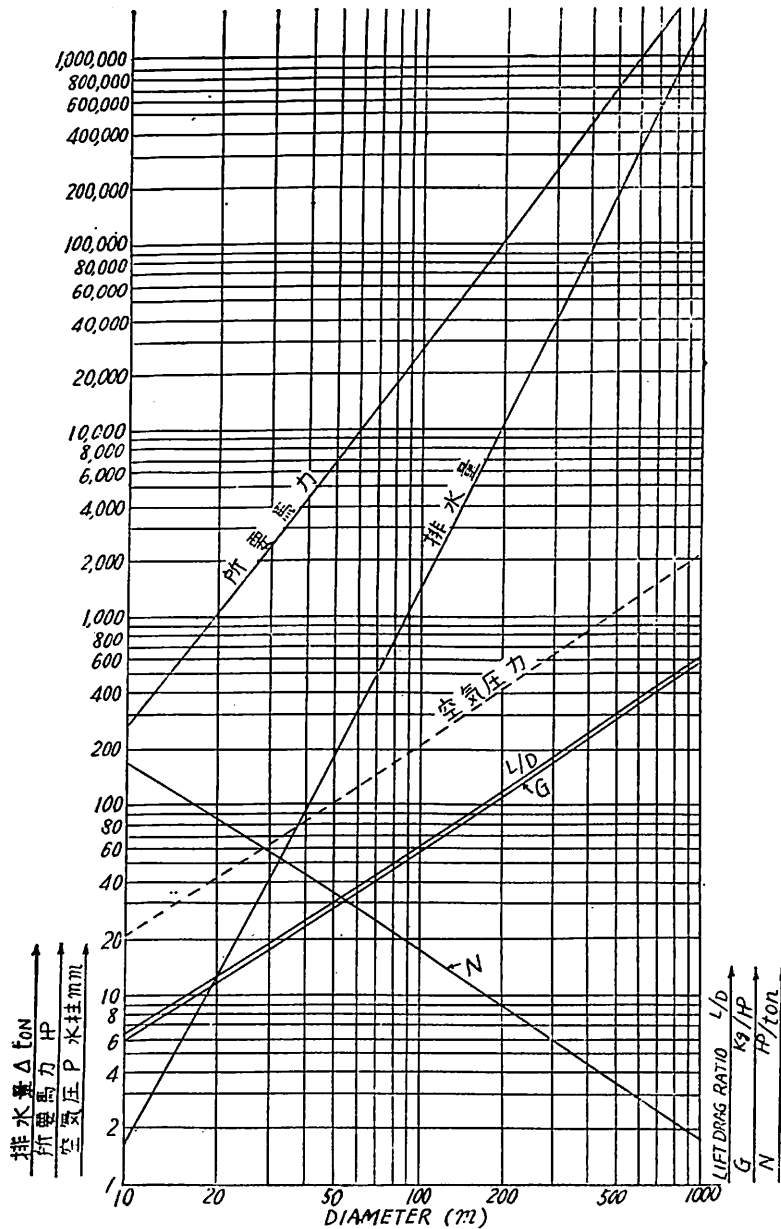
上記の諸式および計算例から次のことが分かる。

- (a)  $EHP_h$  の占める割合が大きいため、
  - (i) 低速でも  $EHP$  は大きく、ある程度以上の速力としなければ損である。
  - (ii) 高速になっても  $EHP$  の増加は少なく、高速を出し易い。
- (b) (3)式から排水量大きい方が  $D$  および  $P$  が大きくなり、トン当り馬力は少なくなる。
- (c)  $h$  を大きくすることは  $EHP$  に大きな影響がある。

第4図はスイスの Carl Weiland 氏の計算による図表であって、船の速力100ノット船の浮上り高さ1mの場合の各種のデータを示してある。図表中  $HP$  は  $EHP$  と考えるべきであろう。

(2) 速力と大きさの限界

水中翼船とGEM船のトン当り馬力を比較して見る



第4図 Carl Weiland 氏計算図表  
(速力100ノット、ホバー高さ1mの場合を示す)

と、第5図の通りとなる。この図で GEM 船は前項の(4)式を使用し、 $h/D$ が $9/100$ 、 $P$ が $0.1 \text{ ton/m}^2$ の場合とした。第5図で見ると速力約40ノット以下では水中翼船が有利であり、それ以上ではGEMが有利となる。150ノット以上になると、キャビテーションや風速による Air Curtain の攪乱等のため抵抗は急に増加するので、GEMの速力限界は大体60~150ノットとするのが適当

であろう。排水量が大きくなるに従い、 $HP/ton$ は段々小さくなるから、大きいほど効率が良くなり、理論上大きさには限界がないわけである。この場合機関出力も増加するが、GEMは水中翼船と異なり、小出力の機関を多数搭載するものであるから技術上の困難さはないといえる。スイスの Carl Weiland 氏は4万トン級のGEMの計画を発表しているが、あまり大型のものは船体構造上問題が多く、未だ十分な研究が進んでいないので、米国の Lt. L. D. Cathers 氏が SNAME で「大きさの upper limit ははっきり決められず、予言するのは早計であるが、500トンまでのGEMならば建造可能の十分な理由がある」といつているように、当分は500トン位を限度と考えるべきであろう。

次に重量配分については Van Manen 氏が排水量400トン  $D=100\text{m}$ 、 $V=100$ ノット、 $P=0.052 \text{ tons/m}^2$ 、 $h=1.3\text{m}$ の場合次の通りとしている。

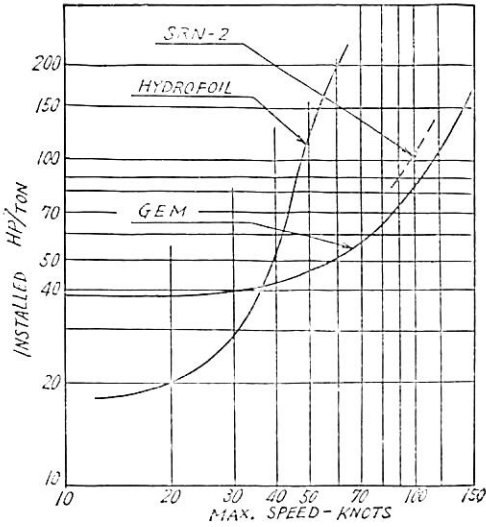
載貨重量 (旅客800人+	
自動車80台)	
	160トン
機関 (40,000馬力タービン)	60トン
燃料 (24時間分)	130トン
船体部	50トン
計	400トン

この重量配分では船体部重量が $1 \text{ m}^2$ 当り $6.4\text{kg}$ 程度であまりに少なく、Dr. F. H. Todd 氏の指摘をまつまでもなく、少なくとも船体部は100トン位とし、燃料を80トン (12

時間分) 位に減らすべきであろう。

数トン以下の小型のものは効率も悪く、スポーツ用以外には使用価値少なく、商業用としては10トン程度が最小限であろう。英国のビッカース社が注文に応ずるといつているものは次のような要目のものである。

船の長さ	16.0m
幅	7.62m



第 5 図

プロペラ部幅 8.23m  
 高さ 5.41m  
 排水量 9.972ton  
 載貨量 2 ton (旅客 24 人, 乗組員 2 人)  
 速力 { 全力 150ノット  
       巡航 70ノット  
 ホバー高さ (巡航速力にて) 200mm (波高 2 ft)  
 航続距離 87哩  
 燃料 1,700 l (1,360kg)  
 機関 4 Blackburn Turbo 603

第 6 表

排水量 (ton)	直 径 (m)	$h/D$	$h$ (m)	波 高 (m)	用 途
10	14	3/100	0.42	0.8	湖水、湾内等平 穏な海面
100	35	2.5/100	0.88	1.7	内海、沿岸航路
1,000	80	2/100	1.6	3.2	沿岸航路
10,000	200	1.5/100	3.00	6.0	外洋航路

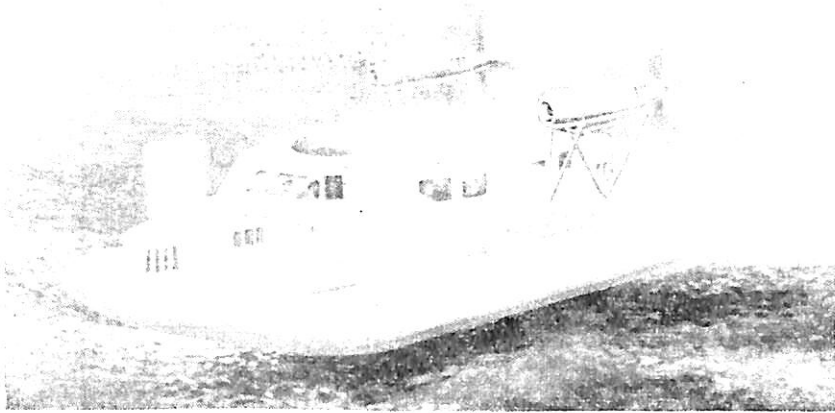
(3) 凌波性

GEM船はホバー高さ  $h$  の約 2 倍の波高に堪え得られる。従って  $h$  を大きくすれば凌波性は良くなるが、所要馬力が大きくなるので、船の大きさに応じて  $h$  には限度がある。(3)式で  $h/D$  は船の大きさおよび用途によって、 $1/100 \sim 3/100$  位が適当であるが、これを 2, 3 の例に当てはめて見ると第 6 表のようになる。軍用船の場合には  $h/D$  さらに大きくする必要があろう。

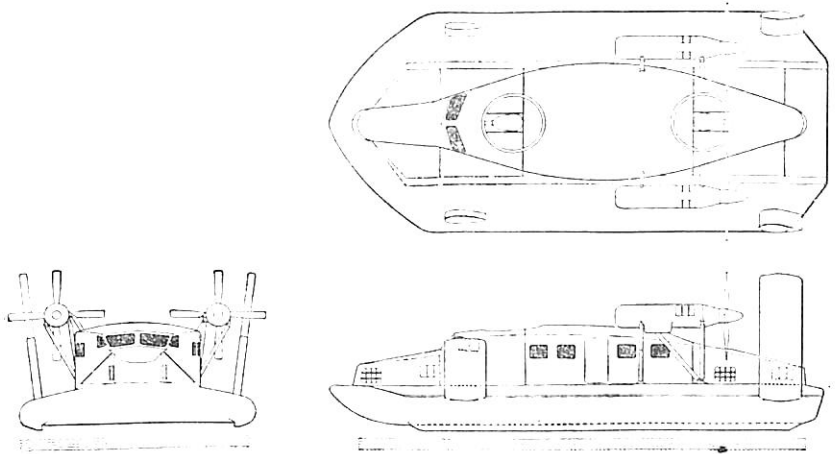
(4) 船 価

第 6 図は P.R. Crewe 氏の各種船舶および航空機の建造費を示しているが、GEM船のトン当り価格は約 800 万円で、水中翼船の約 2 倍となっている。これは現在英国で建造中の SRN-2 (27トン) の建造費、約 20 万ポンド (2 億 1 千百万円、トン当り 800 万円) からとったものと思われるが、SRN-2 の建造当事者は今後続いて建造する場合は船価は約 10 万ポンドに下がるであろう、といっていることから見て、一般に GEM の船価はトン当り約 400 万円位と見ていいのではないか。

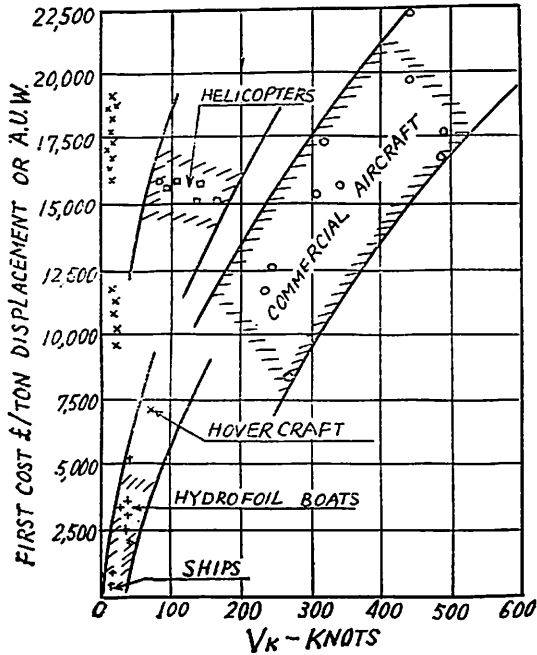
(5) 運輸の経済性



Vickers Hovercraft-Type 3031



Type 3031 一般配置図



第6図 First cost per ton all up weight against cruising speed

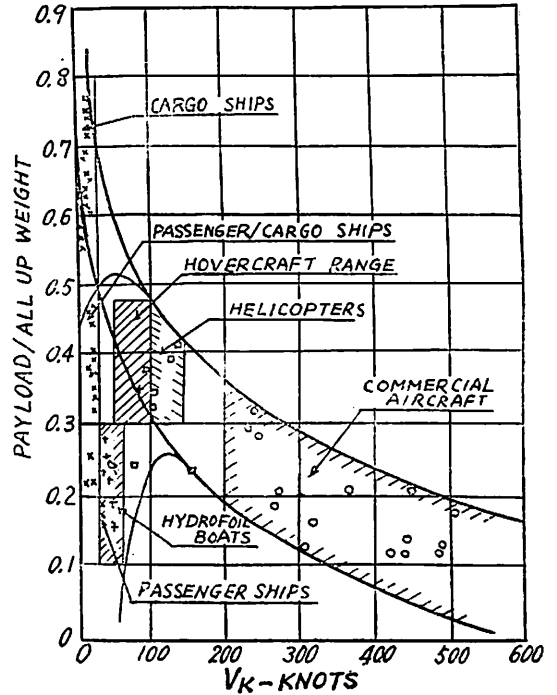
GEM船は水中翼船にくらべて高速で、且つ載貨量も大きいので、運航率は良く、採算性は良好である。(第7図および第8図参照)

SRN-2は水中翼船のPT-20と排水量が略等しいので、この二つについて要目を比較すると第7表の通りで、SRN-2が速力、載貨量等が優れ、運航率が良いことが分かる。SRN-2を前述の高松一宇野間に就航せしめるとし、運賃を同一として、同様の試算を行なうと、1年間で原価を償還し、なお多額の利益を挙げ得るといふ驚くべき結果を得ることとなる。

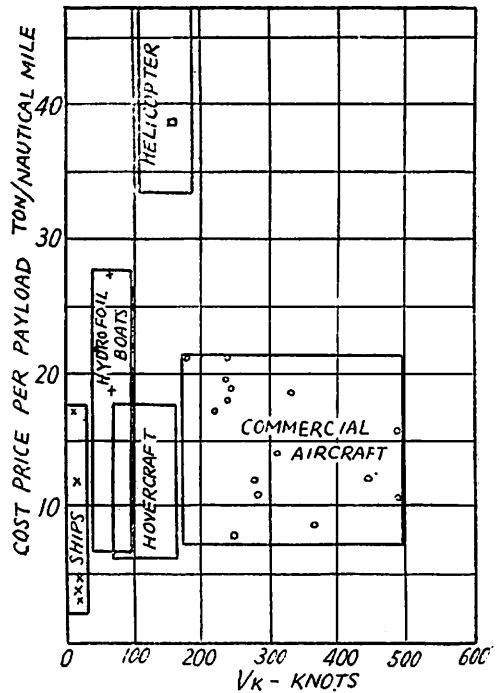
GEM船は短距離のみでなく、中長距離用にも使用できるから、例えば400トン位のGEMを阪神一別府間のような航路に使用すれば、現在の優秀客船または飛行機に充分対抗し得るであろう。また貨物輸送用としても載貨量が比較的大きく、内部容積も広く、且つ陸上で荷役できる等の利点があるから、特殊貨物の輸送、特にコンテナ船等に適するものと思われる。

(5) 軍用船として

100ノット以上の高速が得られること、水中兵器からの攻撃に安全であること、大型船ができること等の利点はあるが、小型船では凌波性が良くないという欠点がある。英米の海軍では上陸用舟艇、ミサイル艦および航空母艦等としての利用価値を高く評価し、これが研究開発に努力しており、米海軍の非公式意見として「近い将



第7図 Payload / all up weight ratio against cruising speed



第8図 Cost per ton mile against speed

(82頁へつづく)



# Hovercraft の 概 要

三菱造船株式会社技術部

## は し が き

ここ数年欧米諸国において Air Cushion を利用した新しい輸送機関の研究がさかんに行なわれつつある。

これを船舶に応用した場合、従来の排水型船に比較して、推進性能、安定性等の面において有利であり最近クローズアップしている水中翼船と航空機の間を行く交通機関として注目されている。

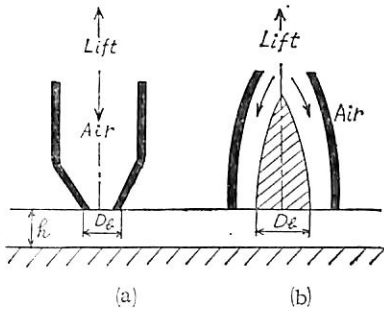
Hovercraft という名称はこれを最初に開発した英国の Saunders Roe Ltd. がその商品名として命名したものであり、米国では一般に Ground Effect Machine (GEM) と呼ばれている。

本小論では、Hovercraft の方が一般によく知られているので米国の項以外ではこう呼ぶこととする。

## 1. Hovercraft の原理

### (1) 地面効果

第1図 (a) のようなノズルより Air を供給し、この Nozzle が生ずる Lift および地面の圧力分布等を計測すると第2図のようになり、地面より Nozzle の高さが高い場合にはその Lift は一定であるが、 $h/D_0$  がある値になると突然 Lift が増加し、それ以下になると  $h$  が小さくなるほど Lift は大となる。



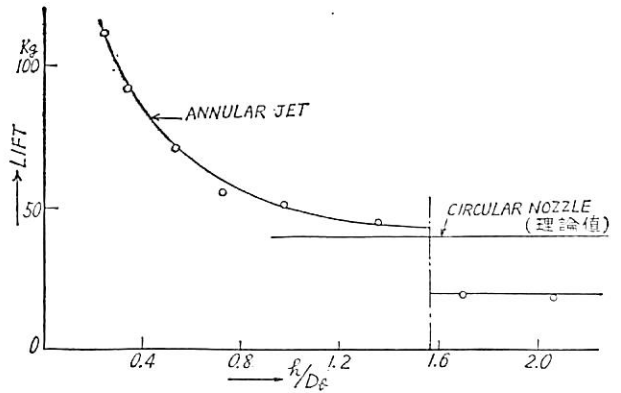
第 1 図

このような現象は普通のヘリコプター等にもあって地面効果と呼ばれているが、特に、第1図 (b) のような Annular jet の場合には Lift の増加の割合が Circular nozzle の場合より多く、その Efficiency がよくなる事が判った。

米国の Von Glahn 氏の実験では、地面効果は  $h/D_0$

$=1.2\sim 1.6$  の時におこり、 $h/D_0=0.25$  のとき Circular nozzle (Total pressure 一定) より Lift は58%も大となっている。

Hovercraft はこのような Annular jet による地面効果を利用して全体の重量を支えようとするものである。

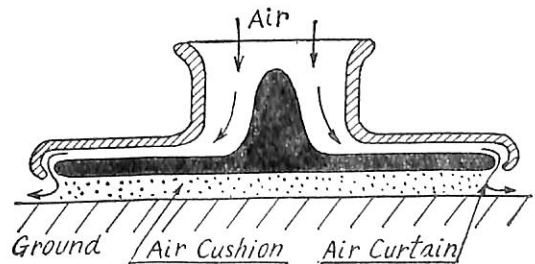


第 2 図

### (2) Annular jet の現象

もう少しその現象を説明すると、Craft の周囲の Nozzle より Craft の下方中心に向かって Air を噴き出せると、Craft の下に高圧の部分ができ、この中の圧力が高くなると次第に外側に吹き出ようとするが、Nozzle よりの Air により seal された恰好となり、釣合った形即ち Nozzle と地面に接する円弧上の形により外の大気圧と内部とに圧力の Step を生ずる。

この中の部分を Air cushion と呼び、大気との境の円弧状の部分を Air curtain と呼ぶが、この Air cushion の圧力と Air curtain の Momentum change



第 3 図

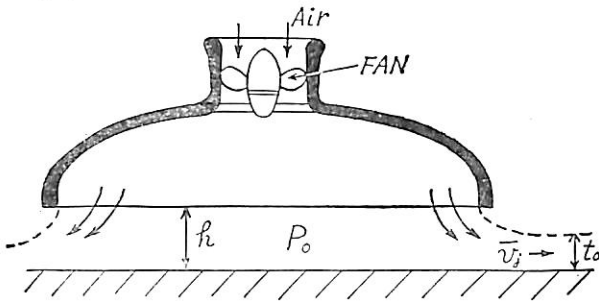
によって Craft を支えようとするのが Hovercraft である。(第3図)

(3) 広義の Hovercraft

なお今は Air を作動流体として考えたが, Air curtain の代りに他の流体(例えば水)や Side wall を用い, Air cushion 用に Air を供給するようなものも Hovercraft に入れられている。

以下これらについて述べることにする。

(4) Plenum Chamber 型



第 4 図

第4図において

$W$  = 全重量

$S$  = 底面積とすれば

$W = P_0 S$

また空気圧力と Momentum change による力が釣り合うから

$$P_0 h = u = m \bar{v}_j = \rho \bar{v}_j^2 t_0$$

ここに  $m, u$  はそれぞれ単位長さ当りの Mass flow および Momentum flow である。

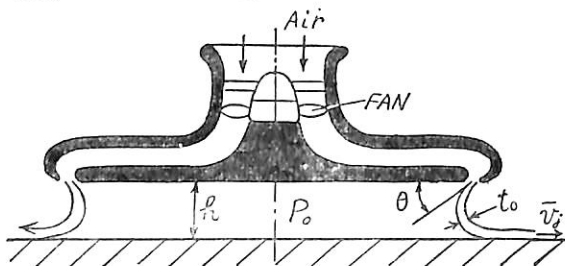
従って  $W$  および  $S$  が与えられれば  $P_0$  が定まる。

また  $h$  が与えられれば  $t_0 = \beta h$  として,  $t_0$  が定まり, 次いで  $\bar{v}_j$  が計算できる。

ここに  $\beta$  は縮流係数が大体 0.6 程度である。

また  $t_0 \times$  全周囲長さ  $\times \bar{v}_j =$  風量であるから, Fan の所要馬力も略算できる。

(5) Annular Jet 型



第 5 図

この場合は第5図において

$$W = P_0 S + u a \sin \theta$$

$$P_0 h = u(1 + \cos \theta) = \rho \bar{v}_j^2 t_0 (1 + \cos \theta)$$

但し  $a$  はノズルの全長

$W$  と  $S$  が与えられると

$$W/S = P_0 + a/S \cdot u \sin \theta = P$$

この  $P$  を Effective cushion press. と呼ぶ。

$\frac{a}{S} u \sin \theta$  は普通  $P$  の 10% 以下であるから,  $P_0 = (0.9 \sim 0.95)P$ , したがって  $h$  が与えられれば  $t_0$  および  $\theta$  を適当に定めることにより  $\bar{v}_j$  が求まる。

Fan の Total head  $H_j$  は

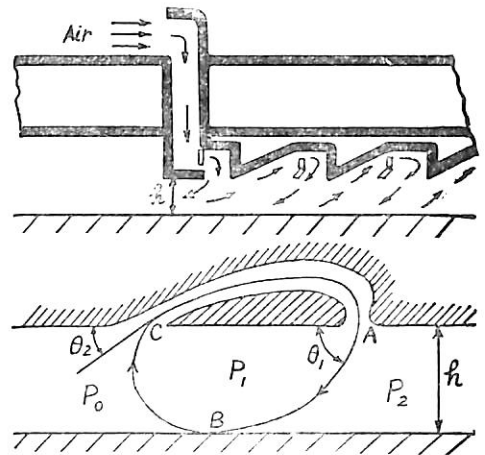
$$H_j = k_p P_0 + \frac{1}{2} \rho \bar{v}_j^2$$

ここに  $k_p$  は Curtain jet の内側圧力  $P_0$ , 外側 0 なることより説明される係数で 0.5~0.7 程度である。

空気流量は  $a t_0 \bar{v}_j$  である。

Total head と空気流量から Fan の所要馬力が求まる。

(6) Labyrinth Seal 型



第 6 図

この場合第6図において

$$BC \text{ 間の Momentum change} = u(1 + \cos \theta_2)$$

$$\therefore (P_0 - P_1)h = u(1 + \cos \theta_2)$$

$$AC \text{ 間の Momentum change} = u(1 - \cos \theta_1)$$

$$\therefore (P_2 - P_1)h = u(1 - \cos \theta_1)$$

従って

$$(P_0 - P_2)h = u(\cos \theta_2 + \cos \theta_1)$$

また AC 間の Momentum change は機体に力を及ぼすが, 反対側の同様な力とキャンセルする。

Labyrinth Seal が  $n$  段あれば

$$P_0 h = n u (\cos \theta_1 + \cos \theta_2)$$

となる。

Fan の馬力は Air circulation の摩擦抵抗, 漏洩補填に使用される。

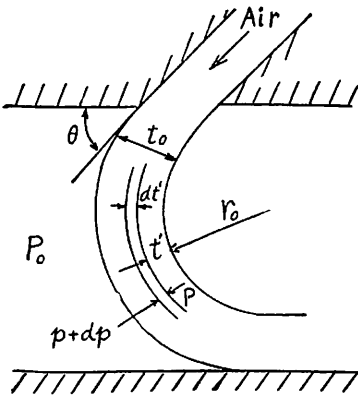
## 2. Hovercraft の理論

前節では Momentum change の理論で簡単に解析したが, 今度は Thick Circular Arc Jet Theory によりもう少し詳細に検討しよう。

### (1) 記 号

- $a$ : Curtain jet の全長 (m)
- $f_u, f_m, f_u$ : 無次元係数
- $h$ : Hover height (m)
- $H_j$ : Curtain jet の Total head (kg/m<sup>2</sup>)
- $m$ : Lift engine により吸込まれる空気の mass flow (kg·sec<sup>2</sup>/m·sec)
- $P$ : みかけの Cushion press (kg/m<sup>2</sup>)
- $r_o + 1/2 t_o$ : Curtain jet の平均曲率半径 (m)
- $S$ : 有効底面積 (m<sup>2</sup>)
- $t_o$ : 実際の Curtain jet の厚さ (m)
- $v$ : Curtain jet の噴流速度 (m/sec)
- $\bar{v}_j$ : Curtain jet の平均噴流速度 (m/sec)
- $V$ : Ship speed (m/sec)
- $W$ : 全備重量 (kg)
- $\varepsilon$ : Curtain jet の曲率半径に関する係数
- $\gamma_d$ : ダクトの効率
- $\gamma_{L}$ : Lift engine の効率 (Fan の効率が大部分)
- $\gamma_T$ : Thrust engine の推進効率
- $\rho$ : 空気密度 (kg·sec<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)
- $u$ : Curtain jet の Total momentum flow (kg sec<sup>2</sup>/m·sec · m/sec)

### (2) Thick Circular Arc Jet Theory



第 7 図

Curtain jet は円形カーブを画いて機体底面の外側に曲げられ, この時生ずる遠心力が Cushion pressure に釣合う。また厚みのあるCurtain jet 内の厚み方向の空気分子列の圧力  $p$  および速度はベルヌーイの定理に従うものとする

(第7図)。

以上二つの理論から,  $P_o/H_j, m, u$  は  $r_o/t_o$  のみの関数として表わされる。即ち

(a)  $P_o/H_j$  について: —

$$\begin{cases} dp = \frac{\rho v^2 dt'}{r_o + t'} & \text{遠心力の式} \\ p + \frac{1}{2} \rho v^2 = H_j & \text{ベルヌーイの式} \end{cases}$$

$$\therefore dp = \frac{2(H_j - p)}{r_o + t'} dt'$$

これを解けば

$$H_j/P_o = \left(\frac{r_o}{t_o} + 1\right)^2 / \left(\frac{2r_o}{t_o} + 1\right) = f_H \left(\frac{r_o}{t_o}\right)$$

(b) Mass Flow について: —

$$\begin{cases} dm = \rho a v dt' \\ p + \frac{1}{2} \rho v^2 = H_j \end{cases}$$

これを解けば

$$\frac{m}{a t_o v \sqrt{2 \rho P_o}} = \frac{(1 + r_o/t_o)}{\sqrt{2 r_o/t_o + 1}} \cdot \frac{r_o}{t_o}$$

$$\log e \left(1 + \frac{t_o}{r_o}\right) = f_m (r_o/t_o)$$

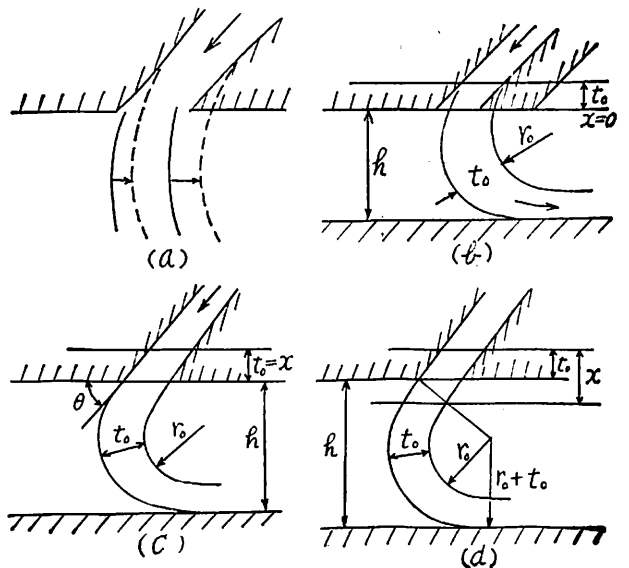
(c) Momentum flow について: —

$$\begin{cases} du = \rho a v^2 dt' \\ p + \frac{1}{2} \rho v^2 = H_j \end{cases}$$

$$\text{これを解けば } \frac{u}{2 a t_o P_o} = \frac{1 + r_o/t_o}{2 + t_o/r_o} = f_u \left(\frac{r_o}{t_o}\right)$$

### (3) Curtain Jet の曲率半径について

Curtain jet の曲率半径  $r_o$  が定まれば, 前項の Thick Circular Arc Jet Theory で求めた関係式をもとにして Hovercraft の計算ができる。



第 8 図

Curtain jet はノズル壁の摩擦抵抗により、第8図(a)の実線で示したようにノズル出口で外方に少し折り曲がる。

この折り曲がりの程度を数値的に取扱いやすくする目的で、同一曲率にてノズル壁に接する点線に置換する。

いま機体底面に距離  $t_0$  の平行線を引く。Curtain jet の外側円弧とノズル壁面との接点とこの平行線の距離を  $x$  とする。

$$\frac{x}{t_0(1+\cos\theta)} = \varepsilon \text{ とすれば}$$

(b)図では  $h=r_0(1+\cos\theta)$ ,  $x=0$   $\varepsilon=0$

(c)図では  $h-k_0=r_0(1+\cos\theta)$ ,  $x=t_0$ ,  $\varepsilon=\frac{1}{1+\cos\theta}$

(d)図では  $h=(r_0+t_0)(1+\cos\theta)$ ,  $x=t_0(1+\cos\theta)$ ,  $\varepsilon=1$

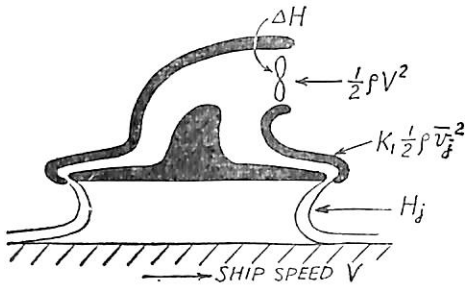
ここで  $t = \left(\frac{1+\cos\theta}{2}\right)t_0$  とすれば

(b)(c)(d)いずれの場合も

$$r_0/t_0 = \frac{h}{2t} - \varepsilon$$

となる。ここに  $\varepsilon$  は実験により求め得る。

(4) Lift Engine 所要馬力



第 9 図

第9図において

$\Delta H$ : Fan による Head の増加

$\frac{1}{2} \rho V^2$ : Ship speed による押込み Head

$k_1 \frac{1}{2} \rho \bar{v}_j^2$ : ダクト抵抗による Head loss

$H_j$ : Curtain jet の Total head とすれば

$$H_j = \frac{1}{2} \rho V^2 + \Delta H - k_1 \frac{1}{2} \rho \bar{v}_j^2$$

また  $\frac{m}{\rho} \cdot \Delta H = \eta_L P_L$

従って

$$\begin{aligned} \eta_L P_L &= \frac{m}{\rho} \left[ H_j \left( 1 + k_1 \frac{\frac{1}{2} \rho \bar{v}_j^2}{H_j} \right) - \frac{1}{2} \rho V^2 \right] \\ &= \frac{m}{\rho} \left( \frac{H_j}{\eta_a} - \frac{1}{2} \rho V^2 \right) \end{aligned}$$

但し  $\eta_a = \frac{1}{\left( 1 + k_1 \frac{\frac{1}{2} \rho \bar{v}_j^2}{H_j} \right)}$

しかるに  $W = PS = P_0 S + \mu \sin \theta$  であるから

$$P_0 = P / \left( 1 + \frac{2at_0}{S} f_u \cdot \sin \theta \right)$$

$$H_j = f_H \cdot P_0$$

また  $m = at_0 \sqrt{2\rho P_0} \cdot f_m$

したがって  $\eta_L, P_L$  が計算できる。

(5) Thrust Engine 所要馬力

Hovercraft の Thrust engine の馬力を要する諸抵抗には次のものがある。

(a) Body Profile Drag

これは機体の前面積に衝突する空気抵抗で、

抵抗 = Stagnation press. × 機体前面積 × 抵抗係数、  
即ち

$$D_B' = \frac{1}{2} \rho V^2 A C_{DAB}$$

(b) Cushion Profile Drag

これは Curtain jet の前面積 (機体の巾 × Hover height) に衝突する空気抵抗で、

$$Q = \frac{1}{2} \rho V^2 B h C_{DAC}$$

(c) Momentum Drag

Curtain jet に要する空気を静止状態より Ship speed  $V$  まで加速する抵抗、

$$D_{BL} = mV$$

従って Thrust engine 所要馬力は

$$\eta_T P_T = \frac{1}{2} \rho V^2 A C_{DAB} V + \frac{1}{2} \rho V^2 B h C_{DAC} V + mV \cdot V \text{ となる。}$$

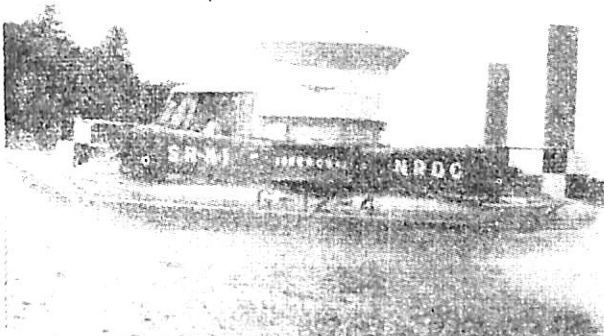
3. 海外における開発状況

1. 英 国

(1) Saunders Roe とその見解

Saunders Roe は Hovercraft を初めて開発した会社であるが、ここで製作された SR-N1 は Hovercraft Development Ltd. と National Research Development Corp. の手で、本年3月現在で、270時間 3,500 mile を運航している。SR-N1 は最初 4ton で最大速度 25節で計画されたが、改造後 6ton 近くになり、フースター用ジェットエンジンにより Hoverheight は不変のまま約58節を出し、現在さらに新しい推力 1,600 lbs のジェットエンジンに改造し65節を計画している。またファンボロー展では20人の武装兵を乗せた後、その後のデモンストレーションでは40人(約 2.5 ton) を乗せてコンクリート上を走っている。

SR-N1 に関しては $1/10$ 位のモデルだけでも4~5個、  
1。モデルその他さらに小型のモデルで風洞試験、Stability test、波浪中試験、Catapult 試験、地面形状を種々変更し、その走航試験、Flexible skirt の実験、あるいは Cushion 形状実験等各種の実験を行なっている。



第10図 テスト中の SR-N1

さらに来年中頃の完成を目指す68人乗 27ton の SR-N2 の実験として、風洞実験、Centrifugal fan のテスト、水槽実験と各種のテストを実施している。

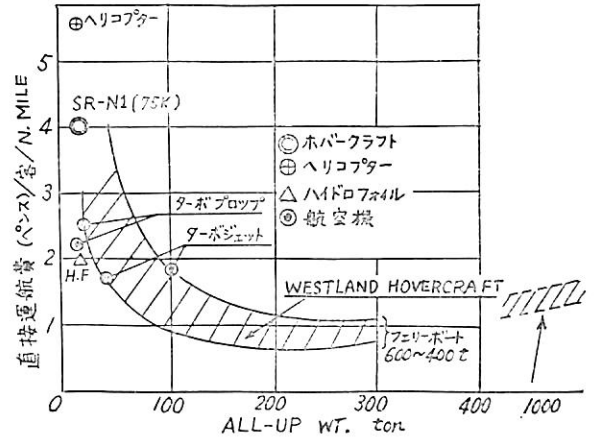
いずれにしても風洞の他に造波装置付の水槽、高速水槽、着水試験装置を有するだけに海上用の Hovercraft に関しては用意周到に綿密な各種実験を実施しており、その点では他の追従を許さぬものがある。

今まで Hovercraft は大型になるほど効率がよいとされていたが、1,000~10,000 ton に及ぶ Parametric study がなされた結果、Saunders Roe では大型のものが必ずしも効率がよいとは考えていないようである。次に運航費であるが、SR-N2 程度では乗客1人当たり1海里につき  $4\frac{1}{2}d$  (第11図) と極めて高いが、それより大きくなると急激に下がり、100~200ton で1d 程度となり、400ton では0.8d となるが、1,000ton 程度になると Pay load/All up weight の比が下がるので再び増加すると考えている。

従って他の条件をも勘案した現在の最適寸法としては100~200ton, Hover height 2~3 呎、速力70~100節程度のものを考えているようである。

100ton の Hovercraft では350~400人の客を輸送でき、4,000 ton の海峽連絡船と同等の仕事をする。

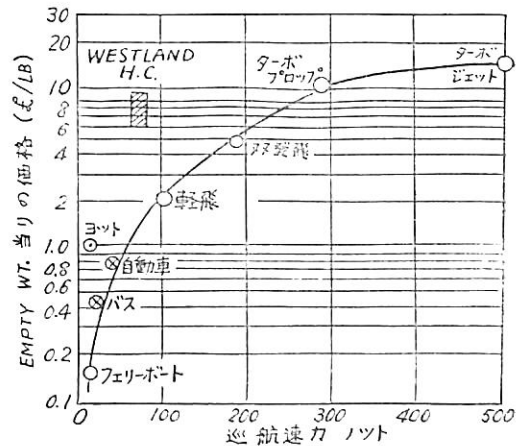
極めて大型の Hovercraft は大洋横断に適するかもしれないが、かりに100節で大西洋を横断する Hovercraft は高速な Boeing 707 や豪華なクイーン・メリーには対抗できないし、時間が30時間もかかるとなると特別にキ



第 11 図

ャビンや睡眠設備を考える必要があるので、Pay load が減少し経済性が悪化する。従って Hovercraft の活動分野は最大200 哩程度であると考えている。

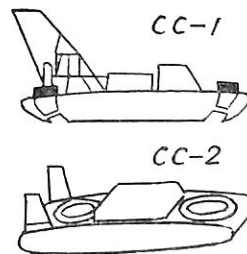
Hovercraft の建造費は軽荷重量1ポンド当り£7~8 で、ターボプロップ航空機の約半分である。(第12図)



第 12 図

(2) Britten Norman とその見解

ここで建造された1号艇は CC-1 と呼ばれるもので、第13図に示すような形状の Hovercraft で、Duct がなく Jet の巾が広く Jet velocity がおそいので所謂 Duct loss が少ない特長がある。



第 13 図

本年のファンボロー航空ショーで10人乗で Rolls-Roys の Engine 2 基を装備した時速50キロ、浮上高さ60cmの CC-2 を発表しているが、これは Jet の中の Vane の傾斜

これは Jet の中の Vane の傾斜

によって推力を得るものである。

送気用の Fan は Centrifugal fan 2基となっている。

特に考慮した点は中央部と左右の部分を分解できることである。

その次の計画は全備重量 40ton, Engine は DC3×2 Hover height 2 呎, Payload 25ton のもので CC-2 をそのまま expand する模様である。

Britten Norman では Hovercraft の将来性については商用にはあまり向かないが、救難用とか道路のない所に適当であると考えている。

また Cushion area 当りの構造重量は 5 lbs/in<sup>2</sup> が可能と考え、航空機の場合より低いオーダーの応力をうけるし、集中荷重も少ないことを強調し、発泡材の使用が有利であるともいっている。

### (3) Vickers-Armstrongs

航空機の経験の深い V. A. 社ではまず種々の基礎実験を行なうため実験艇を製作しているが、この設計に当っては Flexibility を持たせ、本質的に変更することなく数個の型式の空力学的効果の調査に使用している。

本実験艇では Air flow characteristics, Stability, Control, Erosion, Spray, Dust 等に関する有益なデータが得られた模様である。

その他に Duct や Nozzle の構造による影響, Recirculation の問題も研究の対象にしたようである。

なお風洞実験、水槽実験、二次元模型による Nozzle 形状の Air Curtain に及ぼす影響の調査、Full scale による Spray 実験およびその減少法の実験も実施している。

これらの経験を生かして乗客24人、乗組員 2 人乗の Type 3010の実用艇が設計されている。

本体は勿論アルミニウム使用であるが、Engine は必要ならば、ピストンエンジンとターボプロップいずれも交換できるように設計に融通性をもたせてある。

推進用としては 4 翼の可変ピッチプロペラを有し、ブレーキおよび運動性向上にも役立たせている。

現在は 4 人乗全備重量 4,000 lbs, Payload 1,000 lbs, 40 節, Hover height 8 in で、1.5 時間航続の小型艇を建造中である。

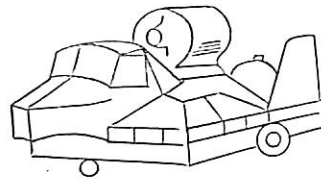
次の段階で考慮しているものは全備重量 100 ton, 最大速力 80 節, 航続距離 200 海里で、200 人の乗客と 12 台の車を搭載可能のものである。

### (4) Folland

Folland Aircraft においても、商用ベースのものの研究を約 1 年位前より開始している。

ここでは第一段階として、Folland Ground Effect Research Machine (GERM) を建造し、ここ数ヶ月にわたって種々な実験を行なっている。

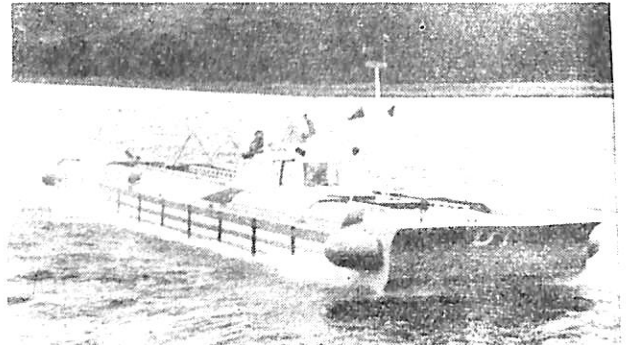
特に周囲を移動する移動翼により Air curtain を作り、Recirculation も作ろうという新しい方法の他に、種々の斬新な Air compressed system を採用したのが特長である。



第14図 GERM の概略

(5) William Denny & Brothers Ltd.

GERM の寸法は L=15' B=8', 乗組員 2 名で "Constellation" Engine を Lift 用および Propulsion 用に各 1 基搭載している。



第15図 航行中の Denny 実験艇

ここではアフリカ、印度、ビルマ、近東、南米、瀛洲において河川が最も重要な交通手段であることに目をつけ河川用 Hovercraft の研究を行なっている。

最初建造された Craft は長さ 60 呎で、Side wall または Side に Skirt をつけたもので(第15図)、推進は 2 箇の舷外機によって行っている。

この会社では Shallow water で使用する客または客用自動車運搬用の Hovercraft を "Hovership" とか "Hoverferry" と呼んでいる。

### 2. 米 国

米国における各社の状況の詳細は特定の会社以外には判らないが、GEM 関係には驚くほどたくさんの研究所、大学、会社関係の人または機関によって実施されている。

特に航空機関係の会社は殆んどが大なり小なり研究している他、自動車会社も相当タッチしているようである。

### (1) 一 般

本年夏には

Side wall	with	water	wall	on	ends
"	"	"	air	"	"
Water	wall	"	"	"	"
Air	wall	"	"	"	"

の長さ50呎の実物が建造され実験される予定であり、次の段階には150呎、次には 2,000 ton のものが考慮される模様である。

(2) Naval Research とその見解

GEM の研究には非常に熱心で、米国での GEM 研究の一つの中心的存在となっている。

GEM の将来性に関してはやっと原理が証明されたところで、ideal な研究は今からで、極東方面の Channel cross 用として最上と思う。また High speed torpedo boat としても充分考える価値があるとかかなりははっきりした見解をもっているようである。

確かに Symposium の資料を見ても Hover height の極めて高いところを研究の対象としていることから、このことがわかる。

(3) Hughes Tool Co.

ここは Hydrostreak という Water wall の GEM で有名な会社である。

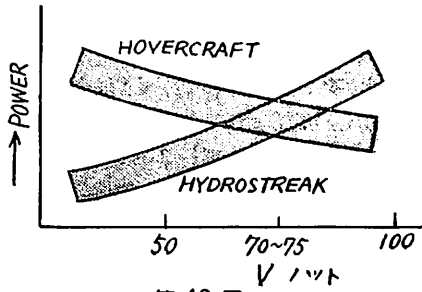
ここでは実物大の Water wall の実験の他、第1号モデル、同改造型および第2号モデルの実験を実施している。

第1号モデルはベニヤ板製でモーターボート用80馬力エンジンを搭載し、Side wall 付 Centrifugal fan による Air cushion, Water wall 式で、Hover height 2呎で13~14節を出している。

同改造型は Centrifugal fan を Axial fan にし推進は水中プロペラによっている。

第2号モデルは Stability と Dynamics および Theory の check のために造ったもので八角形の不恰好なものだが、Hover height 3呎で1/2呎の Wave height のところを非常に smooth に飛んでおり、15~17節で飛んだ時も相当高い波に対してもトラブルがなかった模様である。

Hovercraft と Hydrostreak の所要馬力に関しては2カ所の会社の計算結果では第16図のようになり Cross point は



第16図

70~75節である。

お互いに巾はあるけれども、この点が100~110節になるとの意見もある。

その他に Hydrostreak の長所として Dynamic stability がよく、Hover height が高くとれることを考えかなりの自信をもって開発に当たっている。

(4) General Atomic

この研究は GEM そのものよりも高温 Gas Cooled Reactor を有利に使うための研究で、この1月の国際航空学会に発表している。

これは 306ton 3,000 馬力で原子炉を搭載したものであるが、この他に4万 ton 25万馬力のもの等も計画していた。

(5) David Taylor Model Basin

ここは理論的な面においても、種々の本質的な実験の分野においても最も広範囲な研究を実施している。

その内容を簡単に紹介すると、

(a) Chaplin により基礎理論の展開……米国で GEM を設計する場合の基礎となっている。

(b) 7呎の Annular GEM 実験機を波状の地面上を走らせ影響をテスト。

(c) Augmentation factor に及ぼす Plan form の影響調査。

(d) 3呎モデルによる Duct 内形状の影響調査。

(e) Side wall 付12呎モデルによる実験。

Side wall 付および All air curtain 式の場合の Augmentation factor は第1表の通りであって、これによれば前者の方が極めて少ない Lift 用 Power で済むことを示している。

第1表 Augmentation Factor

	Air curtain	Side wall 付前後 Air curtain	
		$\theta=0^\circ$	$\theta=40^\circ$
$h/D=3\%$	12~13(最大30)	60	100以上
$h/D=5\%$	7~8以下	20以下	30

(註)  $h$ : Hover height,  $D$ : Equivalent dia,  $\theta$ : Jet angle

(5) Princeton 大学

第1回 GEM Phenomena Symposium が開催されただけに極めて熱心な研究を行っており、数個の小型モデルや実験機を作っている。

4. Hovercraft の特長

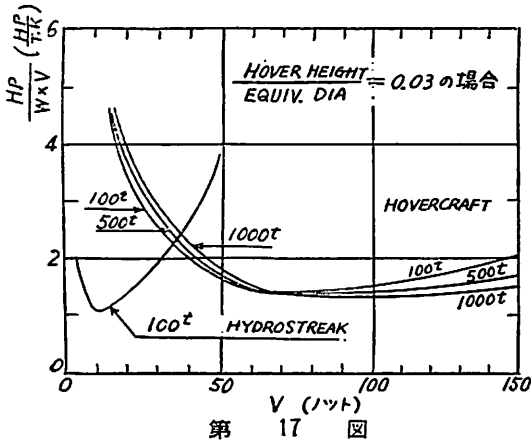
1. 高速力が出る

(1) 一般に在来船の3~7倍

(2) 資料によっては150mph程度の速力の限界があるように記してあるものもある。

(3) Crewe の論文による Power 計算

Crewe の論文の妥当性乃至計算値と実際値等の比較が不明であるが、Power 計算を行なった一例を第17図に示す。図は縦軸に  $Power/W_i \times V$ 、横軸に  $V$  (節) をとった。



第 17 図

これによれば一応次のことがいえる。

(a) Hovercraft では速力50節以下では  $W_i \times V$  当りの Power が大となり、輸送機関として不利である。

速力が70節以下では小型ほど  $Power/W_i \times V$  が小であるが、70節を越すと大型ほど小となる。

この Cross point の値は  $1.46HP/t \cdot v$  であるが、 $h/D$  が小となると小さくなる。

(b)  $Power/W_i \times V$  の値が最少になる速度は100~1,000ton で70~90節である。

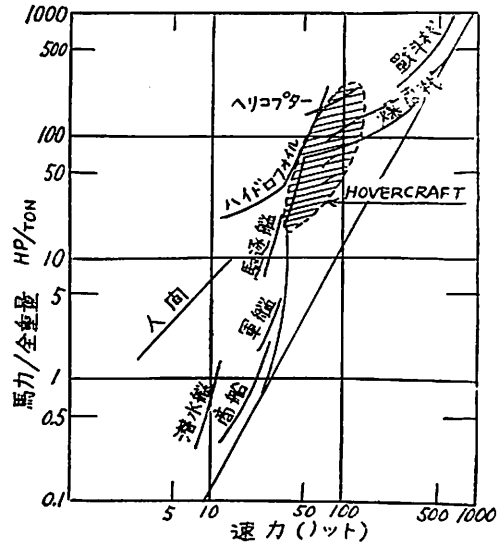
(c) Hover height が低くなると linear に所要馬力が減少するので、もし Lift engine の Power の一部を Thrust に利用するようになっておけば、さらに高速を得ることができる。

(d) Hydrostreak の Lift engine power は Air curtain 式の11%に過ぎないので、低速では前者が有利であるが、高速になると Momentum drag および Water resistance が速力に伴い急激に増加するので、 $Power/W_i \times V$  曲線は30~35節付近で交叉している(前述 Hughes T. Co. ではこれが70~75節と述べている)

## 2. HP/ton : V の谷間に進出する

全備重量当りの馬力を各種交通機関について plot して空および水に関係のあるものについて調べてみると第18図のようになるが、一種の三角形の限界線があり、この範囲は船舶および航空機に満たされない所である

が、Hover height を低くした場合および Developed cushion system にすることによって Hovercraft がこの分野に進出してくる。



第 18 図

## 3. Payload 当りの有効 Volume が航空機より大である

Cockerell の論文によると 100ton またはそれ以上の Hovercraft の Cushion loading は  $250 \sim 700 \text{ kg/m}^2$  程度になると思われ、大型になると Plan area の  $2/3$  が Accommodation に割当てられると考えられる。

1.5ton の自動車は  $1 \text{ ton/m}^2$  程度である。

短距離旅客ならその手荷物とも  $50 \text{ kg/m}^2$  程度を考えればよいが、これらは Hovercraft の輸送として最適のものようである。

Sounders-Roe で考えている、450 ton 艇は長さ 200 呎程度で、1,330 人の旅客と 86 台の自動車の輸送ができるようである。

## 4. 水陸両用に利用できる

(1) 北海道の大雪山原として充分利用価値があると思われる。

(2) 水害時の救難作業

水害時は道路、橋梁が寸断されたり流木等のために自動車も船舶も使用できないので現在はもっぱらヘリコプターのみ使用されているようであるが、Hovercraft は相当利用価値があるのではなからうか。

(3) 英国ではアフリカより雨期渇水期両用のバナナ輸送を計画している。

## 5. 港湾設備が簡単に広い海辺が港となる



吃水に関係なく緩かに傾斜した浜辺があればどんな所でも港となり得るので、従来考えなかった海利用の航路が考えられる。

米国では陸上交通が主要な交通機関であるが、日本のように細長く海辺の多い国は港湾設備の不要な高速 Hovercraft も考えられてもよさそうである。

それによって高価な道路、鉄道敷設等が不要となり陸地の利用率も高まる。

#### 6. 建造および整備の場所としての制約が少ない

大型の Hovercraft でも造船用の船台は不要であり、また必ずしも海岸でなくてもよい。

自力で浮上進水できるので海岸に通ずる道路さえあればどこでもできる。もちろん海辺でも建造も可能である。

#### 7. 造船所で建造できる

1,000ton またはそれ以上の艇でも 6~9 mm の軽合金製であるが、大型になるほど造船技術に近くなる。

#### 8. 航空機より安全である

墜落等の危険性は余程 Hover height が高いときに Engine が同時に故障しない限り考えられない。

#### 9. その他

復原性が良好と言われており、また水中抵抗等の利用により操縦性なども相当期待できるように思われる。

吃水が浅いので坐礁の心配が少ない。

### 5. Hovercraft の欠点

#### 1. 凌波性に問題がある

これは Hovercraft の致命的欠陥と思われるが、漸次その改良の方法が考えられてきているようである。

(1) 最初は等価直径の 5%程度が限度のように言われていたが、発明者 Cockerell の説明によると 130 節以上の速度になると Aerodynamic lift が重要となり、静水面 40 呎位を飛ぶようなことも考えられている模様である。

(2) Saunders Roe の考えている前述の 450ton 艇で、Operating hover height は 4 呎であるが、Severe wave の場合は 6 呎で英仏海峡は年間を通じて 90% の稼働率が可能とある。

(3) また Hughes Tool Co. の作った長さ 21 呎の Wall side, water curtain air cushion の Hydrostreak は 2 呎の Hover height でテストされ、別に Hover height 10 呎 100 節のものを設計中の模様である。

(4) Hovercraft の将来性は全くこの凌波性如何にあると思われ、研究の主力がこの点に集中されると思う。

#### 2. 建造費が高い

(1) Hovercraft のコストは全く見当がつかねるが、少なくとも軽合金による水密な軽構造、ターボ

ロップのような高馬力航空機エンジンを使うので相当高価なものになると思われる。

(2) Cockerell の説明を引用してみると

(a) 2~100ton では精密な材料を使わなくてはならずかなり割高となる。

(b) しかし 1,000ton 以上はトン当り 400 万円程度 (軽合金艇の 8 倍、航空機の 1/5) が考えられている。

これは 3,500ton 10 億円の Channel ferry の 4 隻分であるが、仕事としては 5 隻分行なうと述べている。

#### 3. 運航コストが高い

(1) 運航コストも見当のつけようがないが、航空機用エンジンを使い良質の燃料を使うので相当高くなるのが考えられる。

(2) Cockerell の説明によると

(a) 70~100 節の初期型の運航コストは 16~20 節の船と同等である。

(b) 60% 稼働率の Hovercraft と船舶、航空機、ヘリコプターとの Passenger-mile 当りの直接運航費を比較すると短い輸送区間で Hovercraft に競争し得るものは極低速の Ferry のみである。

従って他に比して必ずしも大きな欠点とも言えないようであり、少なくとも短区間では航空機よりはるかに安いようである。

#### 4. 巾が大

水陸両用が大きな特長の一つで、簡易舗装の道路で充分使用できるが、普通の道路で使用できるのは極めて小型のものである。

必要な馬力は Nozzle が包囲する面積に反比例し面積を包囲する Nozzle の長さに正比例するので、形状としてはできるだけ円形が望ましく、必然的に巾が広がる。余り巾が広くなると前進抵抗が大となるので、そのか

ねあいできる。

#### 5. 騒音が大きい

(1) 大容量の Air を吸い込んで下に吹出すのであるから相当の騒音が考えられ、Hovercraft にとって大きな問題の一つである。

(2) 相当設計を考慮しても消すことはむずかしい模様で、そのために重量増加をきたすことも考慮しておく必要があろう。

(3) 特に軍用等ではソナー室と機関室の配置等考慮の必要があろう。

#### 6. 低速時のスプレー

(1) SR-N 1 の例をみても相当のスプレーが出ているようである。しかしガスタービンをつけて約 50 節出した

時は消えている。

(2) 空気のエネルギーを吸収するために Recirculation を講ずるとスプレーの減少に役立つ模様である。

(3) スイスの Carl Weiland の Labyrinth seal 型のもので31節で Spray barrier を突破したと記してある。

## 6. Hovercraft に適していると思われる船種

### 1. 民 需

民需用としては波浪の少ない地域も選べるので可能な小型のものより出発するのは有意義と思う。以下考えられる用途と大きさ、速度等について簡単に述べる。

(1) 遊園地、自家用水陸両用としては1ton以下のものが適当であろう。

(2) 湖、河川、内海用高速遊覧艇

高速とめざらしさから大いに受けるものと思われる。10ton~30ton でスプレーがないよう30~40節あるいはそれ以上が適当。

(3) 水害地救助艇

これは前にも述べたが要目としては10ton前後、速度は10~20節でもよいが、Hover height が高い方がよいであろう。

(4) 観光用高速大型艇、離島連絡船、冷凍貨物運搬船等 30~100ton で60節以上。

### (5) 海峡連絡船

速力は航空機にかなわないが、短区間(例えば英仏海峡等)の連絡船としては運航費が安くて航空機より有利であろう。400~2,000ton で、70~130節。

英国等でも1,000ton位の海峡連絡船を相当考えているようである。この程度の大きさから海洋航行もある程度考えられる。

### (6) 大型高速客船または貨物船(2,000ton以上)

これに関してはまだ殆んど研究されていない。

他のものよりさらに浅波性の向上が要求される。また旅客の長距離輸送の場合は速力の点で航空機に著しく劣るので立ち打ちできないのではなからうか。

但し Aerodynamic の Lift を使用すると相当の高度を飛翔できる模様である。

### 2. 軍 用

いかなる海面にも出動できるというのが軍用の大きな条件の一つであるので、民需よりさらに浅波性が要求される。

#### (1) 魚雷艇乃至駆潜艇

100ton程度で60節以上が考えられる。

(2) 米国には Side wall 付空母の概念もある模様。

(3) その他負傷者、兵器材料の運搬等用。

いずれも水中に艇体がないので魚雷の攻撃をうけにくいという考え方もある。

## 水中翼船とホバークラフトについて (72頁より)

第 7 表

	P T-20	S R N-2
船の長さ	20.7m	19.2m
幅	4.8m	9.0m
排水量	27.0トン	27.0トン
造力	40ノット	100ノット
	35ノット	70ノット
機 関	Daimler Benz D. 820 DB type 1 基 出力 1,350馬力	Blackburn 129 型 Free Piston Turbine 4基, 出力各 825馬力
Pay load	6トン	14トン(含燃料)
乗客その他	乗客 72名	乗客66名+自動車6トン
耐波高	約 1.5 m	約 1 m
船 価	約 9千万円	約 1億1千万円

来にはGEM船がもっとも重要なものとなり、水中翼船はその時期までの暫定的なギャップを埋めるものである」といっている。

### む す び

現在運航または建造中の水中翼船は大体速力40ノット

附近のものであるが、従来船に比し、2乃至4倍の高速であるため、Speed を好む現代人の嗜好に合致し、好成績を挙げている。さらに機関に軽量小型のものがもっと廉くできるようになれば、60ノット位まで Speed up することもさほど困難ではなく、一般的傾向としてもこの方向に向いているようであり、用途さえ誤まらなければ充分採算がとれ、将来さらに発展するものであろう。しかし水中翼船は大きさ、航路等に制限があるので、従来船の分野に大幅に食い込むことはできない。この点 GEMは多くの点において水中翼船に優れ活用範囲は大きいから、将来は船の分野に相当深く入り込み、飛行機の領域の一部までも侵すものであろう。ただ現在は実用船として完成したGEM船は無く、実績もないため、操縦性やトリム等まだ不明な点が多く、わが国で今直ちに実用船の建造に着手することは困難であって、早急に基礎的研究に着手されることが望まれる。英国ではこの点充分研究も進みSRN-2も明春完成するが、もしその結果が所期通りの好成績を挙げたならば、水中翼船に代って、明年はホバークラフトブームを招来し、造船界に新しい波を打ち寄せる結果になる可能性もある。

# 電子計算機を使用して求めた船用蒸気プラント 性能におよぼす蒸気条件およびサイクル構成の 影響について (その2)

Robert P. Giblon  
Chester W. Stott

株式会社 日立製作所 石 橋 英 一 訳

## 18 電 子 計 算 機

使用した電子計算機は大型高速二進法式電子計算機で single-address, random access 型のものである。船用タービンプラントのヒートバランス一つを約1.3分間で計算することができ、基本サイクルの一部をかえた場合の追加計算は15~20秒ですることができる。

この電子計算機は主体の算術および対数制御装置の他に(a)磁気コア記憶、(b)磁気ドラム記憶、(c)磁気テープ記憶の三つからなる記憶装置、さらに(a)パンチされたカードの読みとり装置、(b)ライン印刷装置、(c)カード穿孔、(d)陰極線管などのいろいろな入出力装置がとりつけてある。

回転率を最良にするためこの電子計算機の各機能は記憶されたプログラムにより制御することにした。この型式の計算機は1分間に4,000単語の割合で指示をすることができると共に補助装置がついており、(a)カードからテープへ、(b)テープからカードへ、(c)テープから印刷装置への資料の翻訳ができるようになっている。

指示は標示記号でカードにパンチされ計算機によみこまれ計算機はそれらの指示を二進法に翻訳して二進カードを作るかまたはプログラムをテープに収録するが計算および操作を最も早くするため専用プログラムと入出力磁気テープをテープ装置に入れるようにした。

計算する人がキーを押せば問題のプログラムとデータは記憶されて計算が始まり、その後の計算機の操作は全く自動的に行なわれ、各部はプログラムにより完全に制御されるが、計算者により必要に応じて手動により計算を任意のところまで中断させることもできる。計算結果はテープに記録された後附属設備によりカードにパンチされるか、またはプリントされる。

技術計算にはきまりきった計算が多いが、特にその計算が何回もくりかえして行なう性格のものであればそれらに対して計算機を使用するのが最も効果的である。

船用蒸気プラントは陸用のものに比して蒸気を使用する補機類がふえるのでヒートバランスは複雑となってお

り、これに計算機を応用すれば大変便利となる。

計算機の能力をここで使用したヒートバランスについてのべると、130以上の基本ヒートバランスを約55分で計算することができ、さらに基本ヒートバランスの各部をいろいろかえた場合のヒートバランスが280あり、これと前のを合わせた410種類のヒートバランスを200分間で計算することができる。これをヒートバランス専門の技師が130種類の基本ヒートバランスを計算するには計算のみに520 manhours または13 manweeks を要し、410種類全部するには34 manweeks を要する。これらは計算所要時間のみについて述べたものであり、準備および仕上げの時間はいずれの場合も同じと考えた。しかし計算機を使用すると入力データの1ヶ所、または2ヶ所、さらにNヶ所を同時にかえてそれが性能におよぼす影響を調べ最良の点を求めることができる。一方最良の点にするため費用またはそのために取るにたりない位の僅かの変更をすることはそれによって得られる利益と合わせ考えるとさして重要でないこともあるので計算機で適切な判断をさせる段階に達してないと考えられる。計算機は今まで個々の計算に要していた労力を減少すると共に、高精度の結果を得ることができるのでより沢山の計算をやらせて最良設計をやる傾向にある。しかしながら計算機は高精度の計算をやることができるが、考えることはできずに、ただ命令された操作をやるにすぎないので結局求めた結果はプログラムを作成するとき使用された判断および考慮と同程度の精度のものが得られることになる。

電子計算機によるヒートバランス計算方式によって物理的および熱力学的設計が完全に明らかにされているものの、ヒートバランス線図の正確な解答を短時間にしかも比較的費用少なくして自動的にすることができる。

ここで採用した標準公差は、流量は $\pm 1\text{ lb}$ 、出力は $\pm 0.01\%$ 、エンタルピーは $\pm 0.01\%$ であるので、今までにみられない高精度のヒートバランスが極めて短時間に行うことができることになる。

(以下電子計算機のプログラム作成方法が原文にはの

べてであるが、求まった結果を利用するという点から考えるとさほど重要でないし、またこの部分を中断することによって特に内容に不具合な面も生じないので紙面の都合で省略する。このための省略図面は5枚である。さらに表2種類がこの省略部分にふくまれるが、この中の第3表は前述の例題2にも引用されており、また第2表は第3表とも関連があるので表は省略しないで本訳文にのせておく。第2表および第3表の完全な理解のためにはこの省略によって多少の不具合が生ずるがご了承を願いたい。 訳者註)

### 19 計 算 結 果

第23図に総合燃料消費率をいろいろのサイクルおよび蒸気条件について示す。このデータは同じ基本データをもにしたもので、お互の比較ができると共に計算はすべて高精度の電子計算機によっているので値そのものの精度も非常に高い。

燃料消費率を最良にするために特別なことをしなくとも効率のよい給水ポンプと抽気運転時に効率の高い主タービンを選定することによってサイクルA, BおよびGでは約1.5%燃料消費を少なくすることができる。サイクルCおよびFではもし効率のよいタービンおよび給水ポンプを使用しボイラの熱回収装置として回転式ガス空気が予熱器を取りつけるなら燃料消費率は容易に2%位は

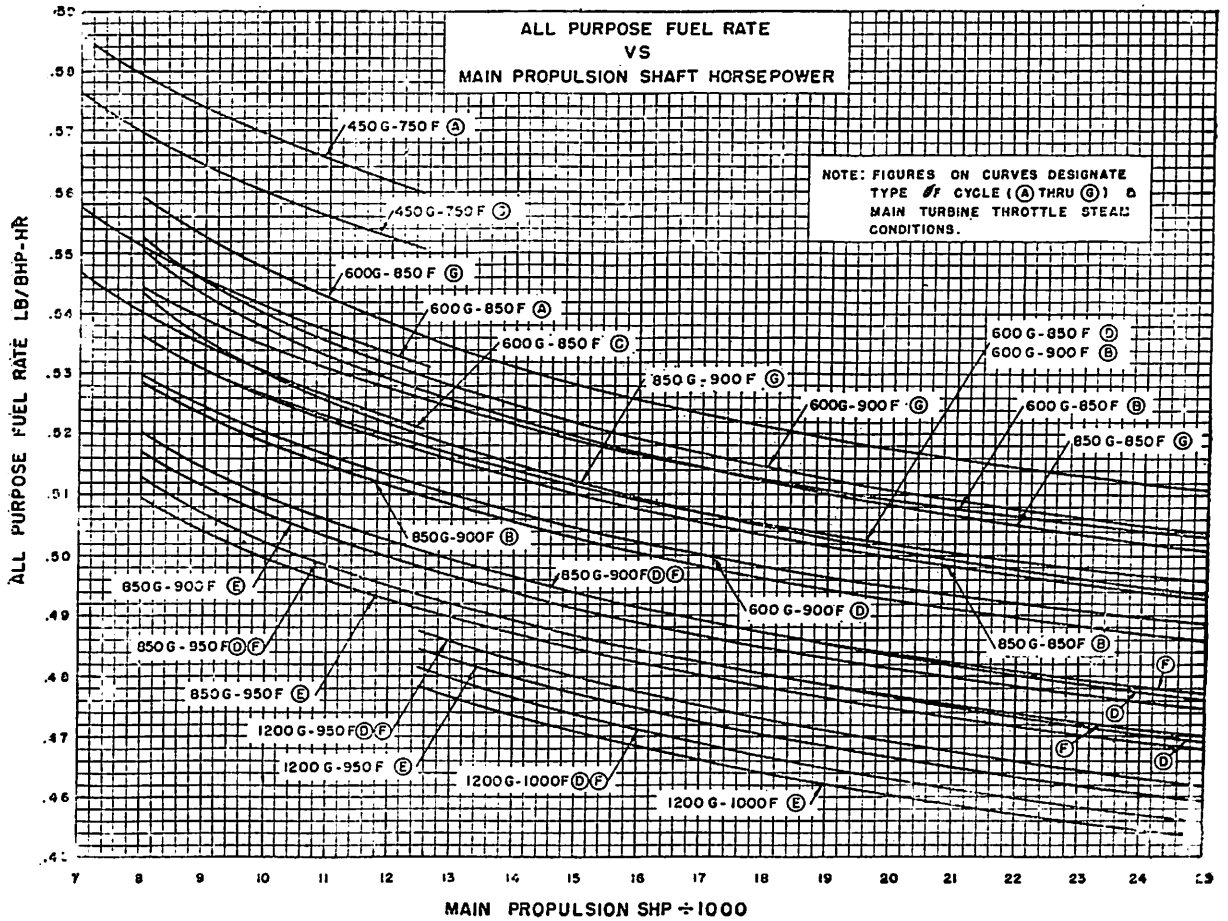
少なくすることができる。サイクルGで多段式発電タービンが使用されるならサイクル効率はサイクルBと同じ位になりうる。蒸気サイクルを修正した場合、各構成要素の効率をかえた場合、蒸化器および発電機の容量をかえた場合の総合燃料消費率の変化については附録に示す。前にのべは設計の基本条件および電子計算機により求まった資料のグラフから今までのように詳細なヒートバランスの計算をやらなくても本論文にのせた範囲の出力および蒸気条件に対する任意のサイクルの完全なヒートバランスを作ることができる。というのは設計の基本条件から、タービン抽気圧力、ターミナル温度差、圧力降下、エゼクターの蒸気消費量、系統の諸損失、タービン発電機出力、蒸化器出力およびその他の基本的データ

LOC	DESCRIPTION	F LB/HR	P PSIA	T DEG F	H BTU/LB
1	STEAM LEAVING BOILER	177535.6	884.696	955.0	1483.4
2	DSP. STEAM FROM BOILER	12444.2	864.696	538.1	1208.0
3	TRUNKLINE 1	694.9	14.700	539.1	1208.0
4	TRUNKLINE 2	0.0	864.696	538.1	1208.0
5	TRUNKLINE 3	10217.3	864.696	538.1	1208.0
6	TRUNKLINE 4	250.0	864.696	538.1	1208.0
7	TRUNKLINE 5	76.0	864.696	538.1	1208.0
8	TRUNKLINE 6	113.0	864.696	538.1	1208.0
9	TRUNKLINE 7	293.0	864.696	538.1	1208.0
10	TRUNKLINE 8	195.0	864.696	538.1	1208.0
11	FEEDWATER INTO BOILER	177535.6	1084.696	404.2	1208.0
12	STEAM AT TURBINE INLET	165091.4	887.7	950.0	1481.2
13	TRUNKLINE 9	887.7	864.696	538.1	1208.0
14	POL. MAIN EXTRACTION	164203.7	864.696	950.0	1481.2
15	TRUNKLINE 10	1582.6	14.700	950.0	1481.2
16	TRUNKLINE 11	6261.7	864.696	950.0	1481.2
17	POL. MAIN EXTRACTION	157942.0	864.696	950.0	1481.2
18	POL. INITIAL EXPANS.	157942.0	310.620	729.6	1383.3
19	TRUNKLINE 12	806.1	310.000	729.6	1383.3
20	POL. MAIN EXTRACTION	157135.9	310.000	729.6	1383.3
21	EXTRACTION LINE	898.2			
22	MAKEUP TO EVAPORATOR	898.2	120.0	68.0	
23	EVAPORATED STEAM LINE	898.2	114.700	337.9	1189.7
24	DRIP FROM EVAPORATOR	806.1	289.720	180.0	158.3
25	EXTRACTION TO HEATER	11417.7	289.720	337.9	158.3
26	DRIP OUT OF HEATER	11417.7	289.720	414.2	316.5
27	FEEDWATER INTO HEATER	177535.6	1084.696	343.6	316.5
28	POL. TURBINE EXPANS.	145719.2	131.000	581.1	1316.1
29	EXTRACTION TO HEATER	141.121	141.121	579.7	1316.0
30	DRIP OUT OF HEATER	21016.1	141.121	353.6	258.4
31	FEEDWATER INTO HEATER	177535.6	1084.696	287.5	258.8
32	POL. TURBINE EXPANS.	136119.8	75.000	450.6	1257.0
33	FOLLOWING DRIP MIX	21922.2			319.3
34	TRUNKLINE 13	10817.3	52.500	1117.6	148.2
35	FEEDWATER INTO PUMP	177535.6	32.500	284.1	188.0
36	EXTRACTION TO HEATER	4003.5	52.500	1257.0	148.2
37	FEEDWATER INTO HEATER	140892.6	112.696	180.0	148.2
38	POL. TURBINE EXPANS.	132116.3	9.500	180.8	1117.3
39	TRUNKLINE 14	1435.4	9.500	190.0	1117.3
40	POL. MAIN EXTRACTION	130550.9	9.500	180.8	1117.3
41	TRUNKLINE 15	1465.4	0.825	187.6	155.6
42	TRUNKLINE 16	1582.6			55.0
43	MIXED DRIP INTO AEJ	250.0	14.700	168.0	148.2
44	FEEDWATER INTO AEJ	140892.6	112.696	180.0	168.0
45	TRUNKLINE 17	941.0	0.000	168.0	168.0
46	FEEDWATER BEFORE MIXING	139951.6	112.696	179.9	148.0
47	TRUNKLINE 18	7727.1	0.825	374.1	1229.8
48	EXTRACTION TO HEATER	10664.8	8.633	186.4	1117.3
49	DRIP OUT OF HEATER	10634.8	8.633	188.4	154.3
50	FEEDWATER BEFORE MIXING	129289.8	112.696	179.4	147.5
51	FEEDWATER INTO HEATER	129289.8	112.696	98.8	68.2
52	POL. TURBINE EXPANS.	119266.0	0.737	91.7	59.6
53	TRUNKLINE 19	119.0			168.0
54	FEEDWATER INTO AEJ	7803.1	0.825	95.8	63.0
55	AUXILIARY COND. LINE	7803.1	112.696	0.0	90.3
56	FEEDWATER BEFORE MIXING	121483.7	112.696	98.4	68.0
57	TRUNKLINE 20	573.0			168.0
58	TRUNKLINE 21	0.0	11.526	551.9	1150.4
59	TRUNKLINE 22	280.0	11.526	200.0	168.0
60	TRUNKLINE 23	280.0	11.526	200.0	168.0
61	FEEDWATER INTO D.C.	121483.7	112.696	95.7	68.0
62	FOLLOWING DRIP MIX	280.0			168.0
63	MIXED DRIP FROM AEJ	573.0			168.0
64	FEEDWATER INTO AEJ	121483.7	112.696	93.2	61.5
65	MIXED DRIP FROM AEJ	195.0			92.9
66	FEEDWATER INTO AEJ	121483.7	112.696	91.7	59.6
67	TRUNKLINE 24	280.0	11.526	0.0	1312.0
68	TRUNKLINE 25	280.0	0.737	91.7	93.6
69	POL. MAIN EXTRACTION	119708.0	0.737	91.7	93.6
70	FOLLOWING DRIP MIX	1777.8			58.2
71	FEEDWATER INTO PUMP	121483.7	0.737	91.7	59.7

PH	HEAT BALANCE DIAGRAM D	OR 205265	ALTERNATE 13
H	FOUR FEED HEATER CYCLE WITH GAS-AIR HEATER BOILER	24999.82 SHP	0.46925 LBS/SHR
R	STOTT 5/6/60	850 PSIG	955 F
		1.5 IN ABS	24999.82 SHP
		0.8843 B EFF	7.62 KEEL
			985.98 SLEP
			8 ITERATIONS

表2 850 psig-950°F-1.5" Hg ab25,000 shp タービンで、サイクル D に対する計算機の input format

表3 850 psig-950°F-1.5" Hg ab25,000 shp タービンで、サイクル D に対する計算機の output format



第 23 図 主推進タービン軸馬力対総合燃料消費率

が容易に計算により求めうるかまたはここに示すデータから直接よみとることができるからである。タービンの抽気点の内部圧力は第24図に示す通りであり、残りの必要なデータは第25~63図に蒸気量およびエンタルピーに対して示してある。これらの資料と蒸気表を使用し簡単な加算、引き算、掛け算により圧力、温度、エンタルピーおよび流量を全部記入した完全なヒートバランスを完成することができる。流量、エンタルピーおよび圧力を決める際の手数をはぶくため第1~7図の蒸気サイクル線図に使用してある記号および数字を第24~63図に使用した。

第24~63図中に使われている記号を次に補足説明しておく。

第24図 (主タービン圧力)

- $P_T$  = タービン主蒸気圧力...psig
- $P_3$  = タービン発電機および給水

- ポンプ用抽気点の内部圧力.....psia
- $P_4$  = 第4段給水加熱器または低圧蒸気発生器のための抽気点の内部圧力.....psia
- $P_3$  = 第3段給水加熱器または低圧蒸気発生器のための抽気点の内部圧力.....psia

CYCLE  
INITIAL PRESSURE,  $P_T$ , psig  
EXTRACTION PRESSURE TO T-G AND FEED PUMP,  $P_5$   
EXTRACTION POINT FOR L.P. STEAM GENERATOR AND 4TH HEATER WHEN REQUIRED,  $P_4$   
EXTRACTION POINT FOR 3RD HEATER AND L.P. STEAM GENERATOR FOR 1200G INITIAL PRESS.,  $P_3$   
C.O. EXTRACTION,  $P_{TC}$   
DIRECT CONTACT HEATER PRESSURE,  $P_{DC}$   
L.P. EXTRACTION,  $P_{LH}$   
COND. PRESSURE, INSHG. ABS. (Main)

A		B & G		C		D		E		F		
450	600	600	850	450	600	600	850	1200	850	1200	850	1200
EXTRACTION PRESSURE TO T-G AND FEED PUMP, $P_5$												
EXTRACTION POINT FOR L.P. STEAM GENERATOR AND 4TH HEATER WHEN REQUIRED, $P_4$												
EXTRACTION POINT FOR 3RD HEATER AND L.P. STEAM GENERATOR FOR 1200G INITIAL PRESS., $P_3$												
C.O. EXTRACTION, $P_{TC}$												
DIRECT CONTACT HEATER PRESSURE, $P_{DC}$												
L.P. EXTRACTION, $P_{LH}$												
COND. PRESSURE, INSHG. ABS. (Main)												
→												

\*The L.P. steam generator pressure for the 1200G cycle is taken from the next lower extraction point.

第24図 主推進タービンの抽気圧力

(圧力はすべて記入していない限り絶対圧力を示すと共に抽気)  
(圧力はすべてタービン内部における値を示す)

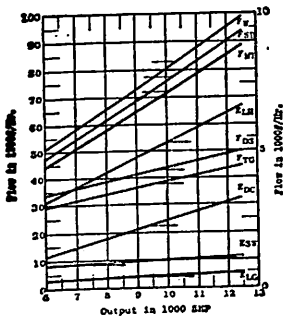
- $P_{TC}$  = タービンのクロスオーバー点の内部圧力 ..... psia
- $P_{DC}$  = 脱気器の器内圧力 ..... psia
- $P_{LH}$  = 第1段給水加熱器および塩水蒸化器のための抽気点の内部圧力 ..... psia

第25～50図 (流量対軸馬力)

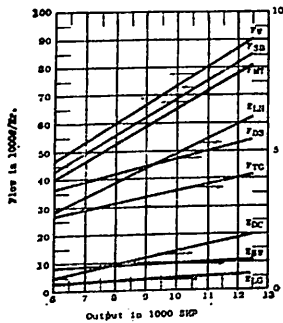
- $F_w$  = ボイラへの給水量 ..... lb/h
- $F_{SB}$  = ボイラ過熱器出口の流量 ..... lb/h
- $F_{DB}$  = ボイラ減温器出口の流量 ..... lb/h
- $F_{MT}$  = 主タービンの主弁への流量 ..... lb/h
- $F_{TG}$  = 発電用タービンの主弁への流量 ..... lb/h
- $E_{LH}$  = 低压加熱器への抽気量 ..... lb/h
- $E_{SW}$  = 塩水蒸化器への抽気量 ..... lb/h
- $E_{DC}$  = 脱気加熱器への抽気量 ..... lb/h

- $E_{SA}$  = 蒸気式空気加熱器への抽気量 ..... lb/h
- $E_{3A}$  = 第3段給水加熱器への抽気量 ..... lb/h
- $E_{LG}$  = 低压蒸気発生器への抽気量 ..... lb/h
- $E_{4A}$  = 第4段給水加熱器への抽気量 ..... lb/h
- $E_{TG}$  = 発電用タービンへの抽気量 ..... lb/h
- $E_{FP}$  = 給水ポンプへの抽気量 ..... lb/h
- $I_{TC}$  = 主タービンのクロスオーバー点への導入量

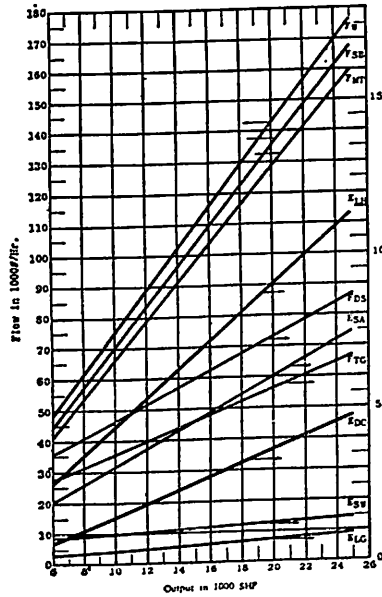
第25図～第30図 流量対軸馬力曲線



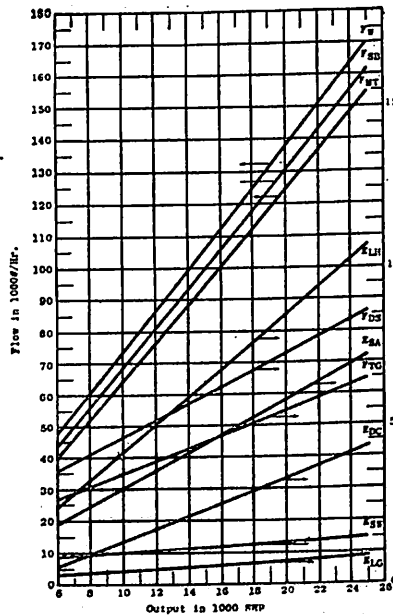
第25図 サイクルA, 主推進タービン主蒸気 450 psig-750 °F



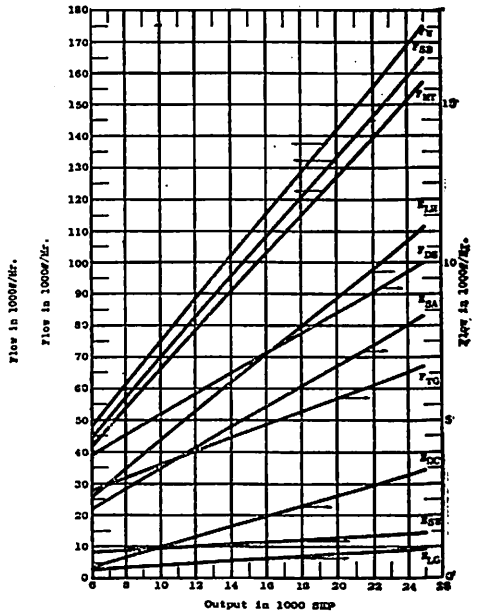
第26図 サイクルA, 主推進タービン主蒸気 600psig-850 °F



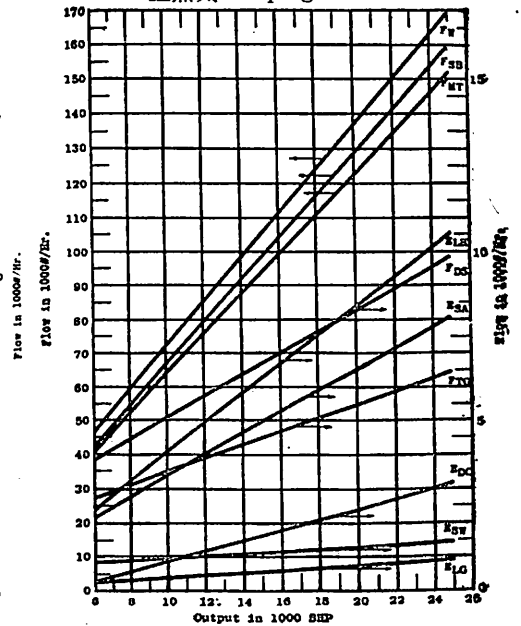
第27図 サイクルB, 主推進タービン主蒸気 600 psig-350 °F



第28図 サイクルB, 主推進タービン主蒸気 600 psig-900 °F



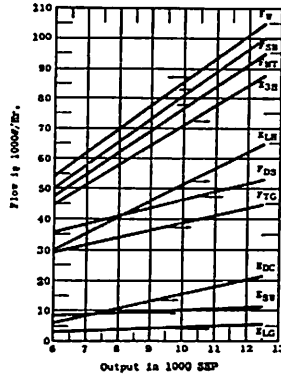
第29図 サイクルB, 主推進タービン主蒸気 850 psig-850 °F



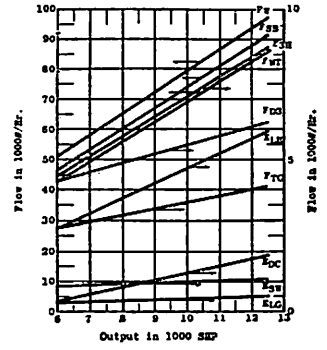
第30図 サイクルB, 主推進タービン主蒸気 850 psig-900 °F

第31図～第38図 流量対軸馬力曲線

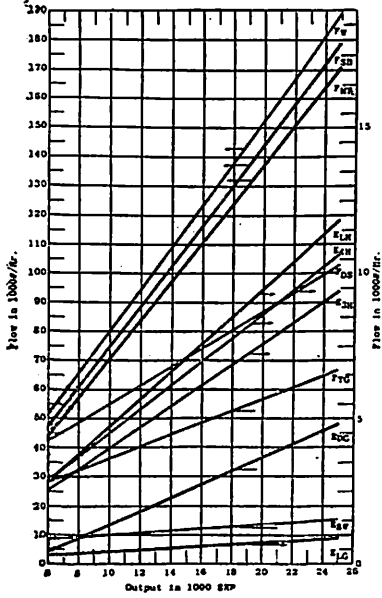
第31図	サイクルC, 主推進タービン, 主蒸気	450psig—750 °F
第32図	同 上	600psig—850 °F
第33図	サイクルD, 主推進タービン, 主蒸気	600psig—850 °F
第34図	同 上	600psig—900 °F
第35図	同 上	850psig—900 °F
第36図	同 上	850psig—950 °F
第37図	同 上	1,200psig—950 °F
第38図	同 上	1,200psig—1,000 °F



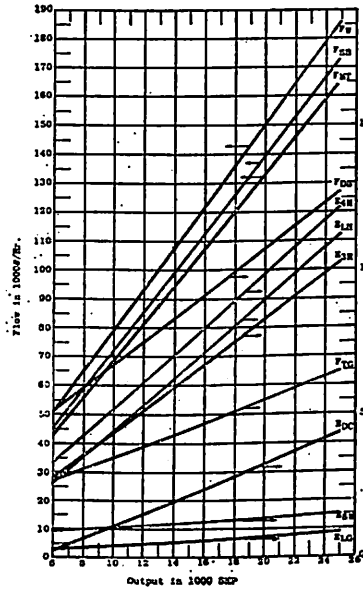
第 31 図



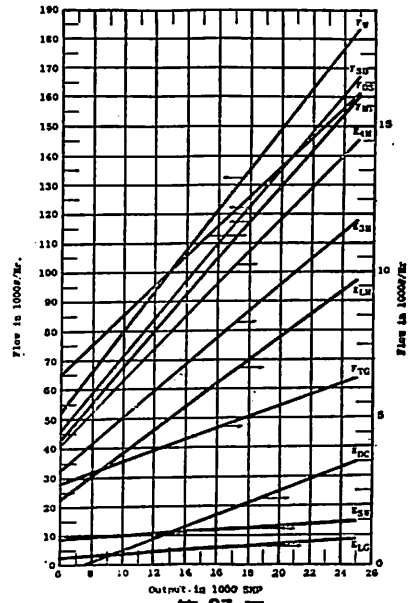
第 32 図



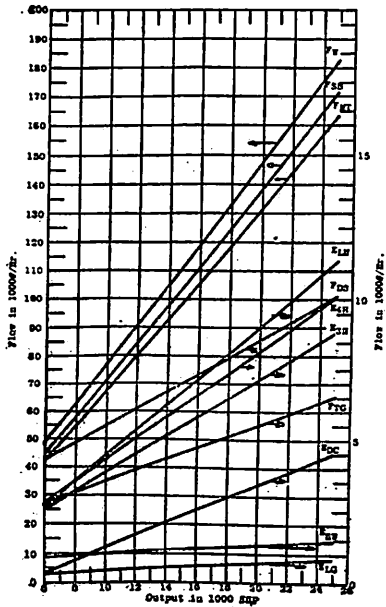
第 33 図



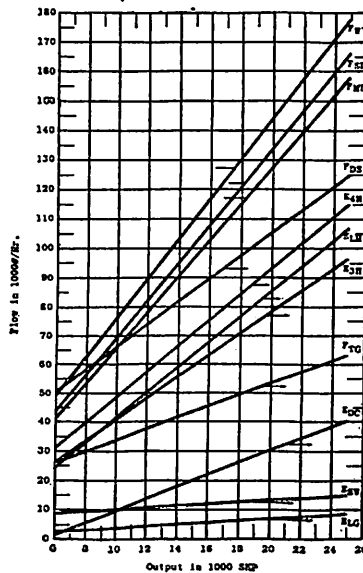
第 35 図



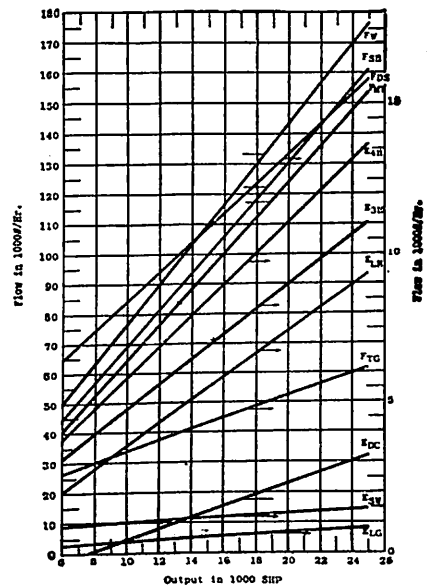
第 37 図



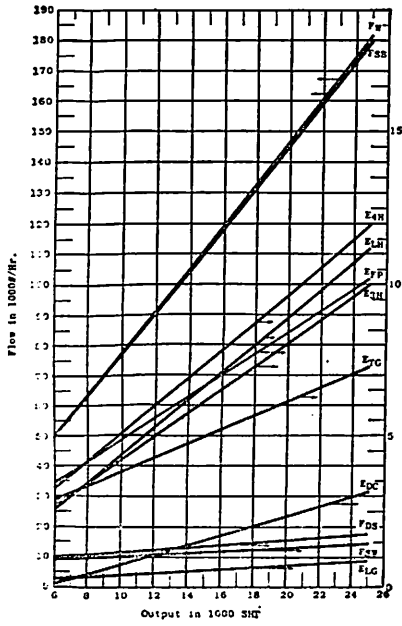
第 34 図



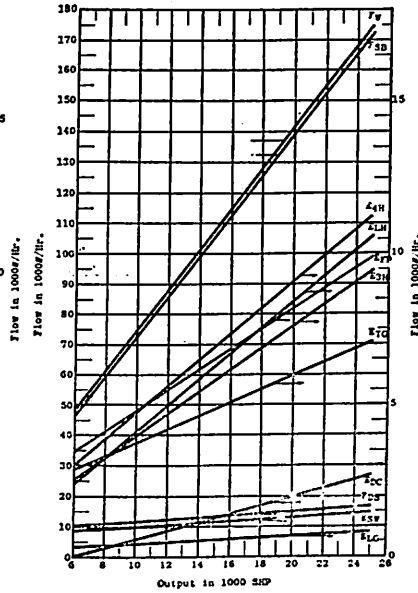
第 36 図



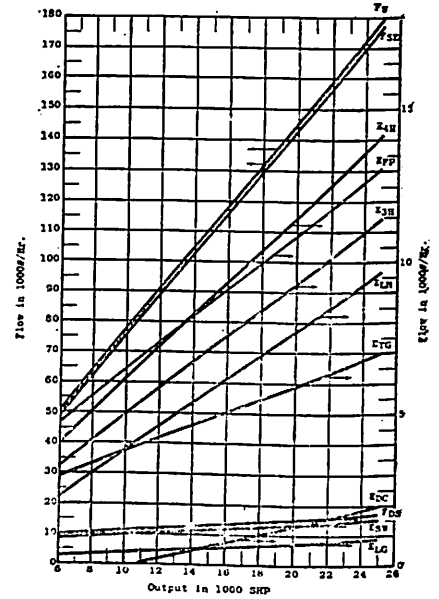
第 38 図



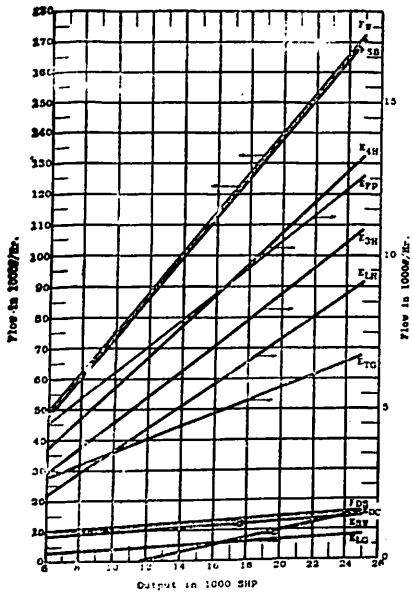
第39図 サイクルE 推進タービン  
主蒸気 850 psig-900 °F



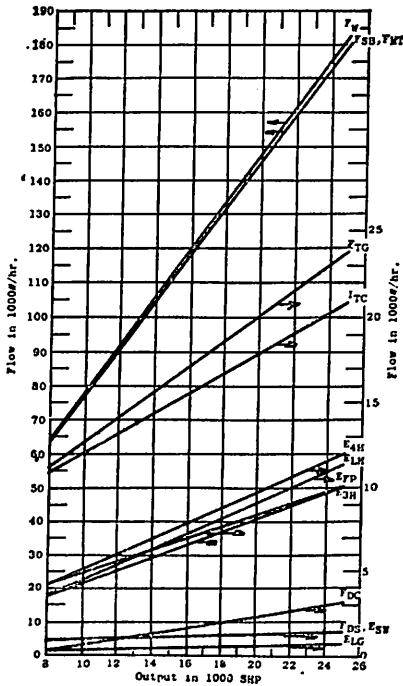
第40図 サイクルE 推進タービン  
主蒸気 850 psig-950 °F



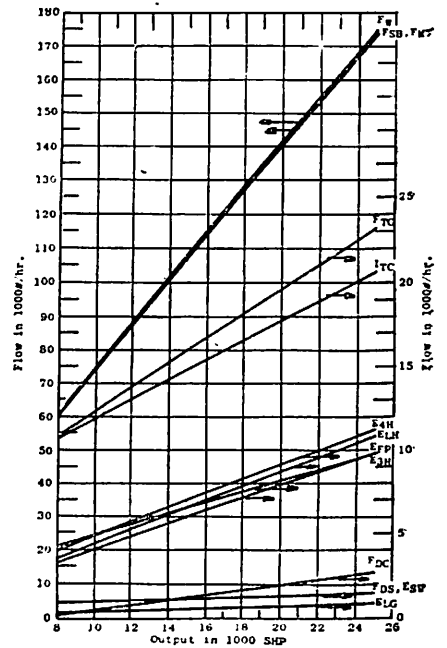
第41図 サイクルE 推進タービン  
主蒸気 1,200 psig-950 °F



第42図 サイクルE 推進タービン  
主蒸気 1,200 psig-1,000 °F



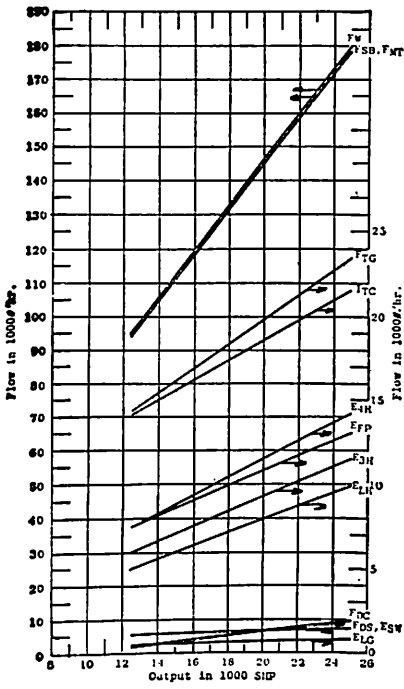
第43図 サイクルF 推進タービン  
主蒸気 850 psig-900 °F



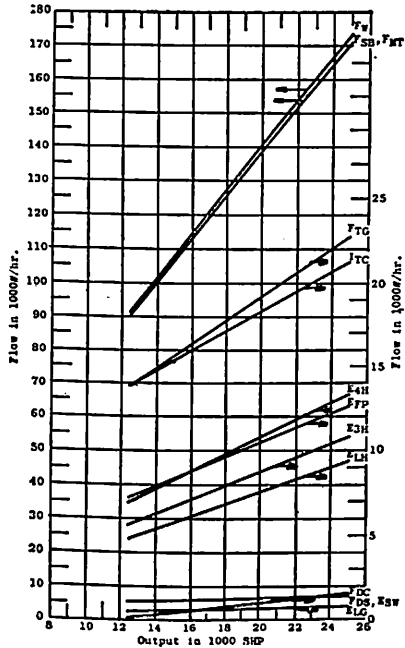
第44図 サイクルD 推進タービン  
主蒸気 850 psig-950 °F

第39図～第44図 流量対軸馬力曲線

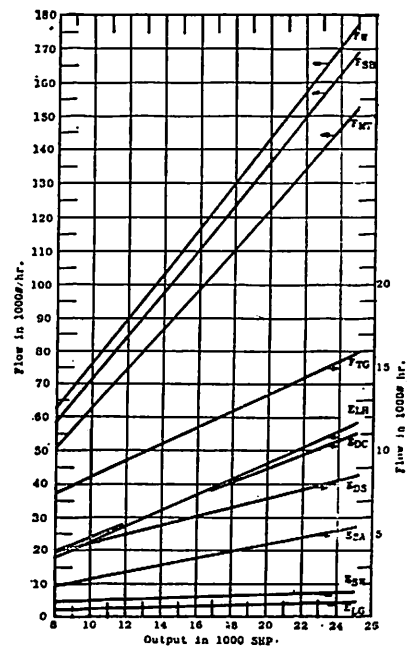




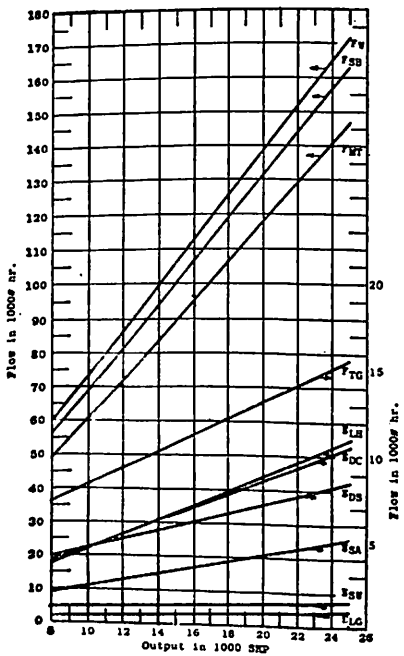
第45図 サイクルF 推進タービン  
主蒸気 1,200 psig-950 °F



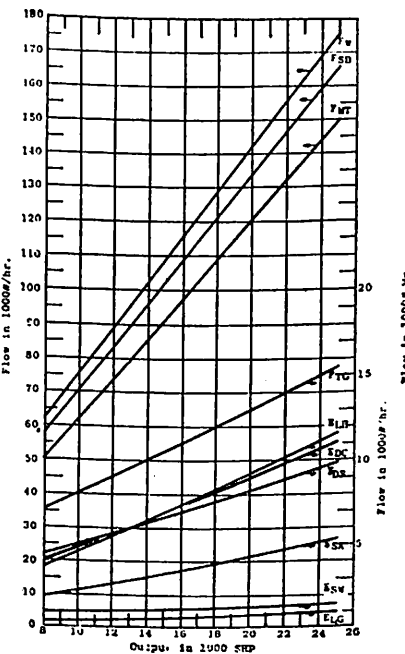
第46図 サイクルF 推進タービン  
主蒸気 1,200 psig-1,000 °F



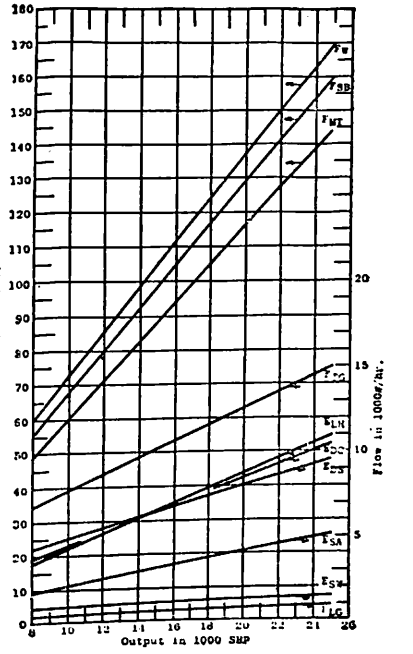
第47図 サイクルG 推進タービン  
主蒸気 600 psig-850 °F



第48図 サイクルG 推進タービン  
主蒸気 600 psig-900 °F



第49図 サイクルG 推進タービン  
主蒸気 850 psig-850 °F



第50図 サイクルG 推進タービン  
主蒸気 850 psig-900 °F

第45図～第50図 流量対軸馬力曲線

第51~63図(エンタルピー対軸馬力)

- $h_{LH}$  = 低圧加熱器および塩水蒸化器への抽気のエンタルピー.....Btu/lb
- $h_{DC}$  = 脱気加熱器への抽気のエンタルピー.....Btu/lb
- $h_{TC}$  = 主タービン, クロスオーバーに導入されるもののエンタルピー.....Btu/lb
- $h_{TM}$  = 発電用タービンの排気のエンタルピー.....Btu/lb
- $h_{SA}$  = 蒸気式空気加熱器のための抽気のエンタルピー.....Btu/lb
- $h_{3A}$  = 第3段給水加熱器への抽気のエンタルピー.....Btu/lb
- $h_{4A}$  = 第4段給水加熱器への抽気のエンタルピー.....Btu/lb
- $h_{TG}$  = 発電用タービンおよび給水ポンプへの抽気のエンタルピー.....Btu/lb
- $h_{LG}$  = 低圧蒸気発生器への蒸気量のエンタルピー.....Btu/lb

20 結 論

以上のべたことにより次のことが結論づけられる。

- (1)電子計算機を蒸気サイクルのヒートバランス作成に使用することができ,高精度の結果をうることができた。
- (2)ヒートバランス作成用に電子計算機を使用すれば大幅に所要時間を短縮することができ,特にいろいろな条件について比較する際には電子計算機を使用することが望ましい。
- (3)電子計算機によって求めた結果は,再度電子計算機を使用する必要もなく,また通常の詳細計算も必要としないでそのまま出力の異なった他の種類のヒートバランスを作成するのに使うことができる。
- (4)ここに示したデータを使用すれば予備的なヒートバランスの作成および各機器の大きさの推定を行なうことができる。

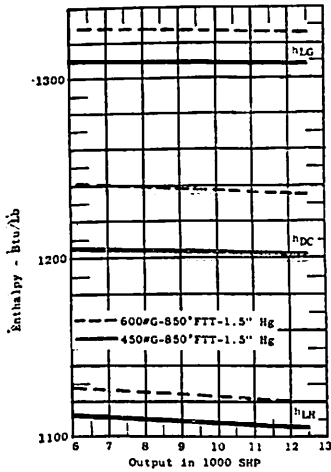
(5)本論文および附録の中の曲線およびデータによって各機器の相対的な重要性およびヒートバランス系統の値を変化させる感度を知ることができる。

本論文はGE社およびGeorge G. Sharp社に働いている多くの人達によって与えられた協力と援助によるところが多い。さらに筆者はいろいろな資料の標準化をされたS. N. A. M. E. 協会のPanel M-15のかたがたに謝意を表するものである。

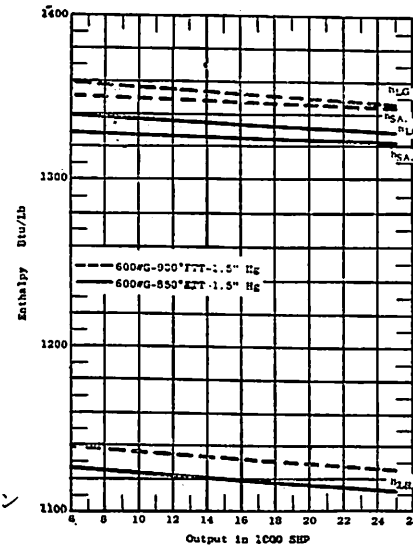
21 参考文献(1~21)

1 J. W. Van Dyke, and L. M. Goldsmith, "The High-Pressure High Temperature Turbine Electric Steamship." Trans. ASME, Vol. 61, 1939,

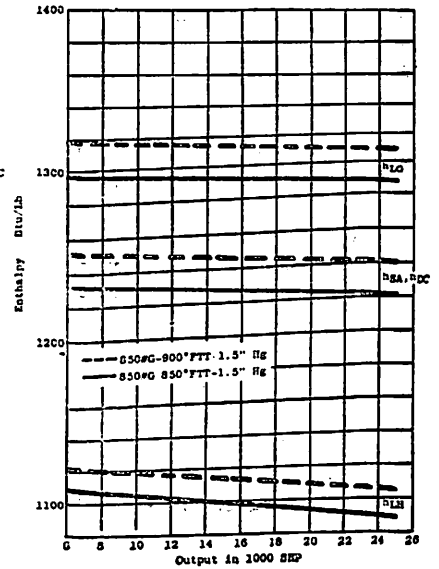
pp. 205-221  
 2 B. Fox and R. H. Tingey, "A 1200-Pound Reheat Marine Installation," Trans. SNAME, Vol. 49, 1941, pp. 356-381  
 3 R. H. Tingey, "High Pressure Steam for Marine Propulsion," Trans. SNAME, Vol. 51, 1943, pp. 156-180  
 4 H. F. Robinson and E. P. Worthen. "The Ore Carrier S. S. Venore," Trans. SNAME, Vol. 59, 1945, pp. 186-224  
 5 D. C. MacMillan and M. L. Ireland, Jr., "Economic Selection of Steam Condition for Merchant Ships," Trans. SNAME, Vol. 56, 1948, pp. 149-183  
 6 W. I. H. Budd and O. Praznick, "A Comparison of Recent High-Pressure Marine Installations," Trans. SNAME, Vol. 56, 1948, pp. 472-503  
 7 M. L. Ireland, Jr., M. D. Wheeler, and L. E. Spencer, "The Performance and Design of Machinery for the 26,800 Ton Esso Supertankers Built by the Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company," Trans. SNAME. Vol. 59, 1951, pp. 897-923.  
 8 M. L. Ireland, Jr., H. W. Semar, and N. L. Mochel, "Higher Steam Conditions for Ship's Machinery," International Conference of Naval Architects and Marine Engineers, 1951, pp.58-100.  
 9 L. M. Goldsmith, "S. S. Atlantic Seaman," Trans. ASME, Vol. 73, 1951, pp. 377-385.  
 10 E. K. Sullivan and W. G. Scarborough, "Machinery Design of the S. S. Schuyler Otis Bland," Trans. SNAME, Vol. 60, 1952, pp. 469-496.  
 11 V. L. Russo and E. K. Sullivan, "Design of the Mariner-Type Ship," Trans. SNAME, Vol. 61, 1953, pp. 98-166  
 12 R. P. Giblon, W. Elmer, and J. F. Nace, "Machinery Design of the Barrett Class MST5 Transports," Trans. SNAME, Vol. 61, 1953, pp. 672-707  
 13 W. E. Hammond, R. P. Giblon, and C. E. Hock, "Rotary Regenerative Heaters for Shipboard Installations," ASME paper No.55-S-32.  
 14 E. Olderin, L. Norberg, and S. Wallmark, "Steam Turbines for Merchant Vessels-Experiences from Operation in the Past and the Outlook for the Future," "European Shipbuilding, Vol. 6, No. 3, 1957.  
 15 H. M. Cheng and C. E. Dart, "Cycle and



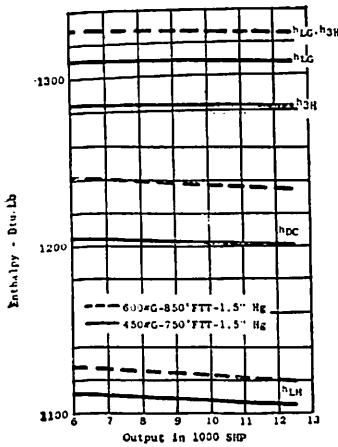
第51図 サイクルA 推進タービン  
主蒸気 450 psig-750 °F  
および 600 psig-850 °F



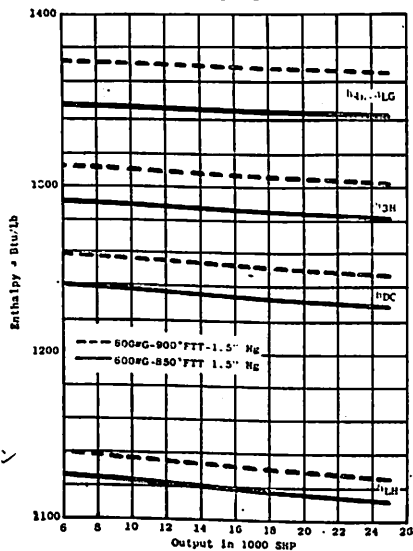
第52図 サイクルB 推進タービン  
主蒸気 600 psig-850 °F  
および 600 psig-900 °F



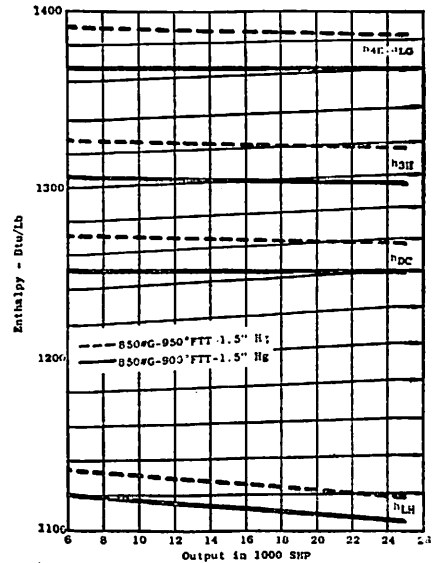
第53図 サイクルB 推進タービン  
主蒸気 850 psig-850 °F  
および 850 psig-900 °F



第54図 サイクルC 推進タービン  
主蒸気 450 psig-750 °F  
および 600 psig-850 °F



第55図 サイクルD 推進タービン  
主蒸気 600 psig-850 °F  
および 600 psig-900 °F



第56図 サイクルD 推進タービン  
主蒸気 850 psig-900 °F  
および 850 psig-850 °F

第51図～第56図 エンタルピー対軸馬力曲線

Economic Studies for a 25,000 Maximum SHP Steam Power Plant for Single-Screw Tanker Installation," Trans. SNAME, Vol. 66, 1958, pp. 603-622.

16 R. S. Silver, "The Energy Balance in Steam Power Plant Feed Systems," The Institution of Mechanical Engineers, January, 1959.

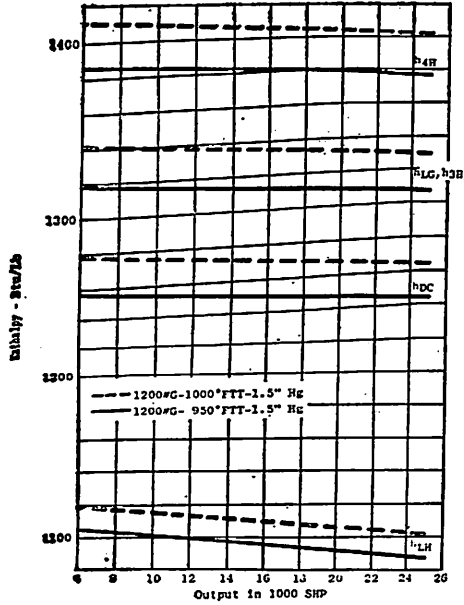
17 W. O. Nichols, M. L. Rubin and R. V. Danielson, "Some Aspects of Large Tanker Design,"

Trans. SNAME, Vol. 67, 1959.

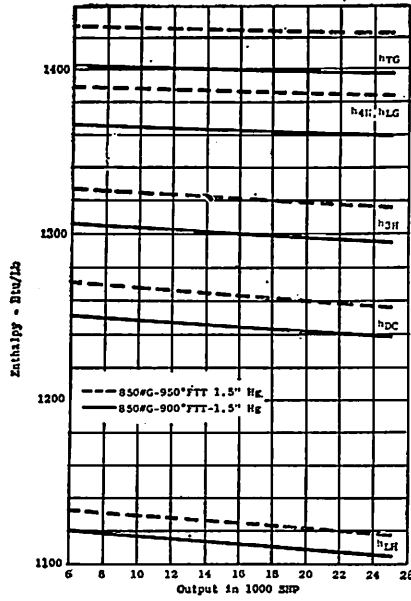
18 H. L. Seward, Editor "Marine Engineering," Vol. 2, published by the Society of Naval Architects and Marine Engineers.

19 A. A. Keller, "Extending Engineering Skills with Large Scale Digital Computers," Mechanical Engineering, November, 1953; also, ASME Management Division, Detroit, Mich., 1953.

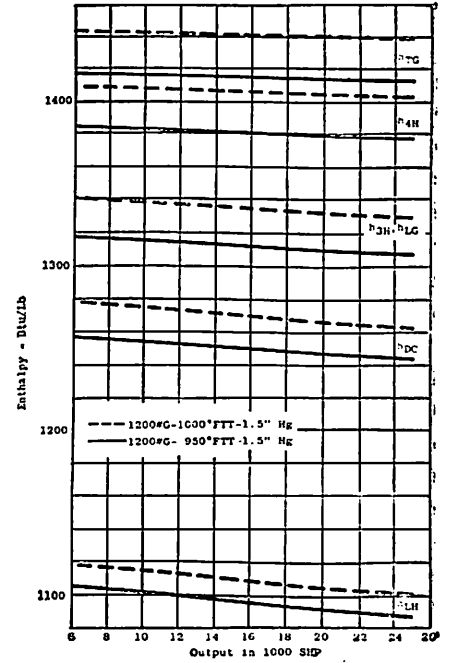
20 H. Hegetschweiler and R. L. Bartlett, "Pre-



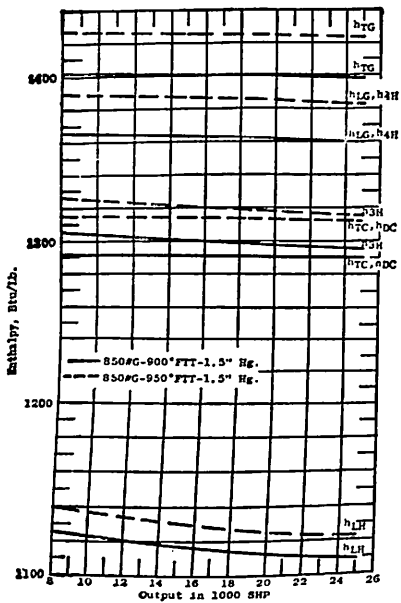
第57図 サイクルD推進タービン  
主蒸気 1,200 psig-950 °F  
および1,200psig-1,000 °F



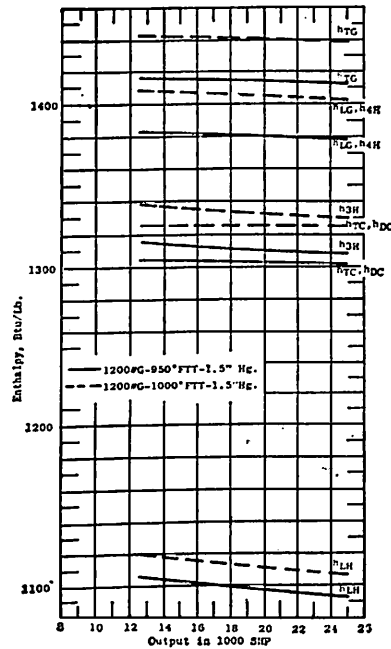
第58図 サイクルE 推進タービン  
主蒸気 850 psig-900 °F  
および 850 psig-950 °F



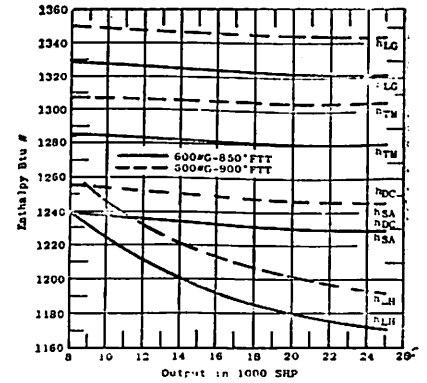
第59図 サイクルE推進タービン  
主蒸気1,200psig- 950 °F  
および1,200psig-1,000 °F



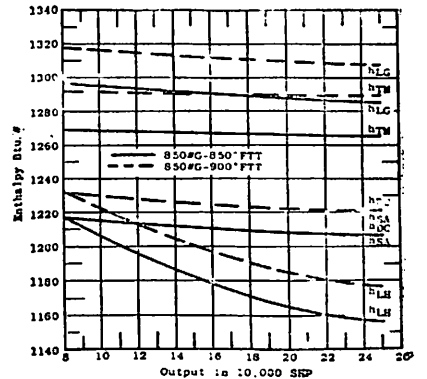
第60図 サイクルF 推進タービン  
主蒸気 850 psig-900 °F  
および 850 psig-950 °F



第61図 サイクルF 推進タービン  
主蒸気1,200psig- 950 °F  
および1,200psig-1,000 °F



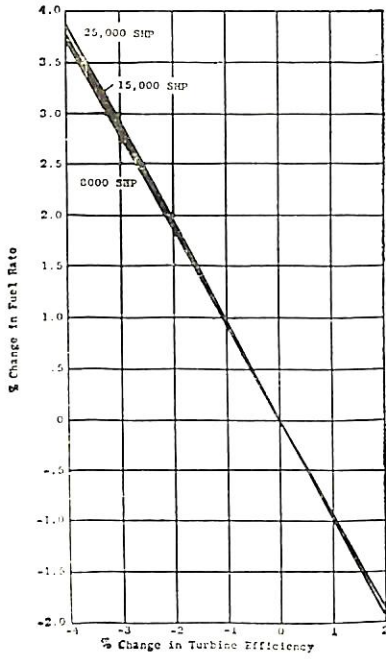
第62図 サイクルG 推進タービン  
600 psig-850~900 °F



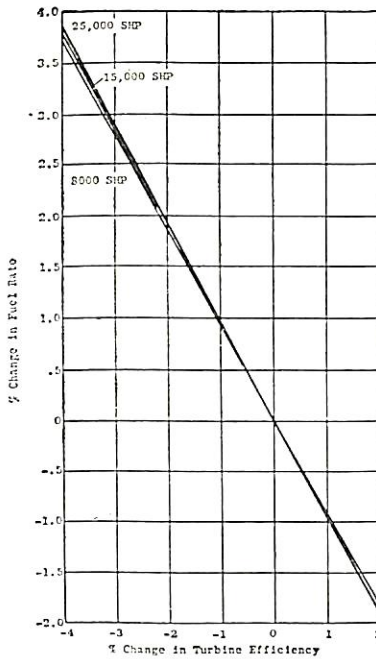
第63図 サイクルG 推進タービン  
850 psig-850~900 °F

第57図~第62図

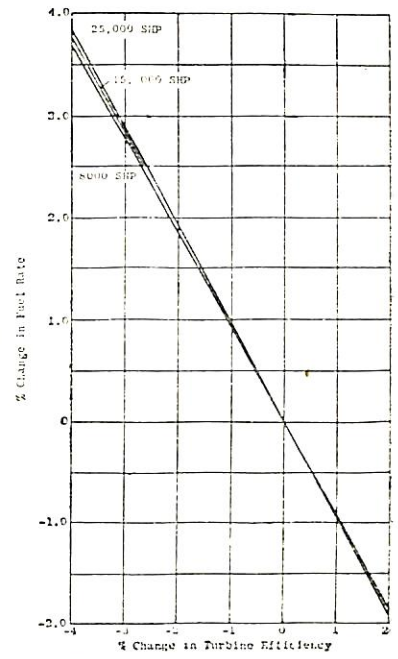
エンタルピー対軸馬力曲線



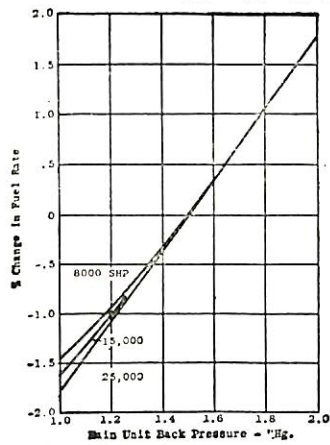
第64図 サイクルB  
主蒸気 600 psig-850 °F  
第64図～第66図



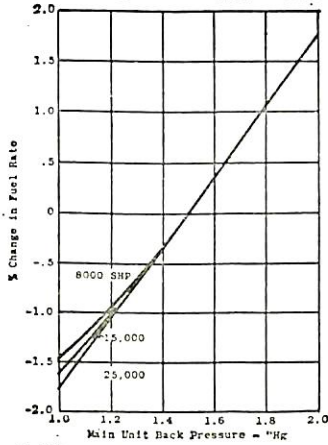
第65図 サイクルD  
主蒸気 600 psig-850 °F  
主推進タービン効率の変化が燃料消費率におよぼす影響



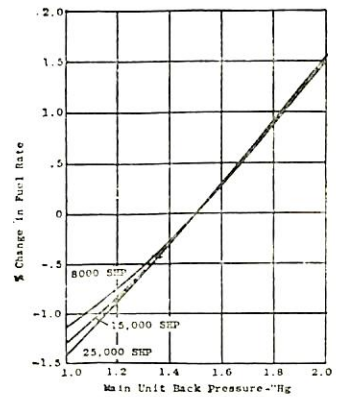
第66図 サイクルD  
主蒸気 850 psig-950 °F  
主推進タービン効率の変化が燃料消費率におよぼす影響



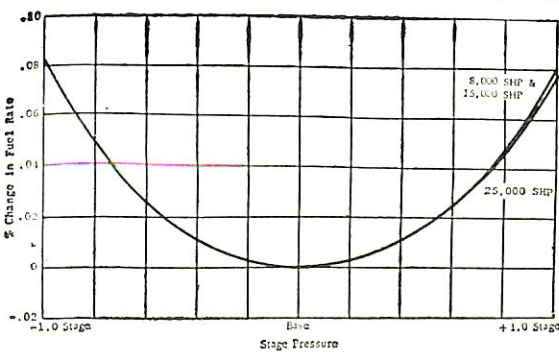
第67図 サイクルB  
主蒸気 600 psig-850 °F  
第67図～第69図



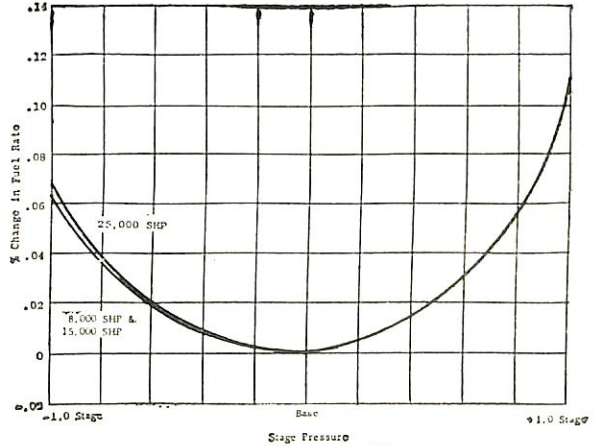
第68図 サイクルD  
主蒸気 600 psig-850 °F  
主復水器真空の変化が燃料消費率におよぼす影響



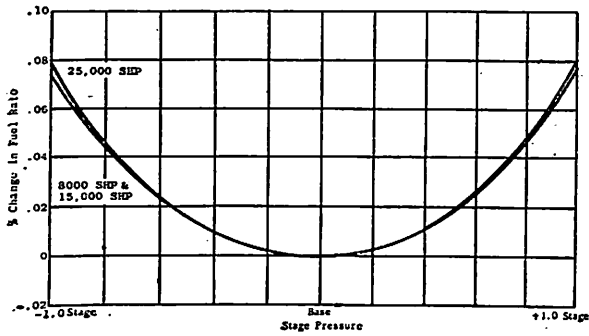
第69図 サイクルD  
主蒸気 850 psig-950 °F  
主復水器真空の変化が燃料消費率におよぼす影響



第70図 サイクルD 主蒸気 600 psig-850 °F  
第70図～第71図 第4段給水加熱器用の抽気点を  
し1段上げるかまたは下げた場合の燃料消費率  
の変化

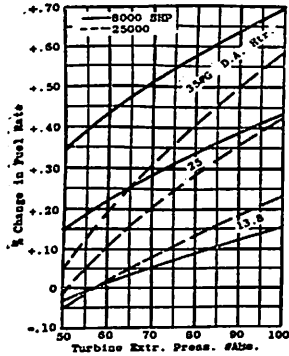


第71図 サイクルD 主蒸気 850 psig-950 °F

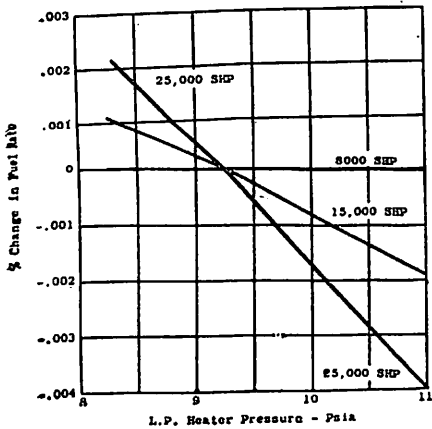


第72図 サイクルD 主蒸気 600 psig-850 °F

第72図～第73図 第3段および第4段給水加熱器用抽気点の両方を1段上げるかまたは下げた場合の燃料消費率の変化



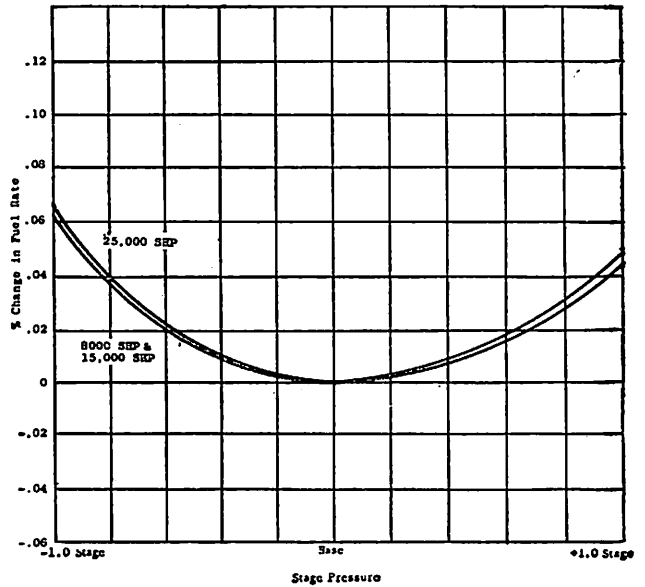
第74図 脱気加熱器用圧力をかえた場合燃料消費率におよぼす影響  
サイクルB 主蒸気 600 psig-850 °F



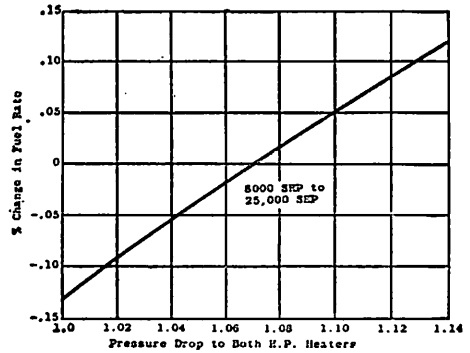
第75図 第1段給水加熱器の圧力をかえた場合燃料消費率におよぼす影響  
サイクルB 主蒸気 600 psig-850 °F

dicting Performance of Large Steam Turbine-Generator Units for Central Station," ASME Paper No. 56-SA-52, June, 1956.

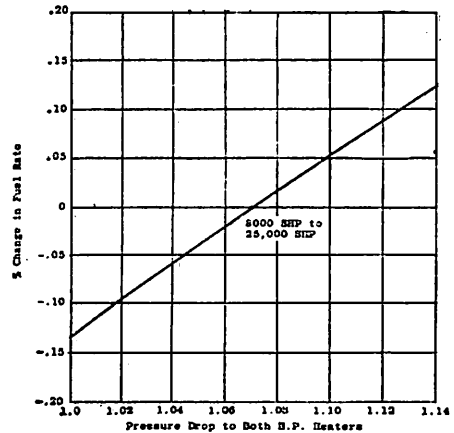
21 Paul Mede and J. R. Paul, "Solution of Heat Balances on a Digital Computer," DTMB Report No. 1264, January, 1959.



第73図 サイクルD 主蒸気 850 psig-950 °F



第76図 サイクルD 主蒸気 600 psig-850 °F



第77図 サイクルD 主蒸気 850 psig-950 °F

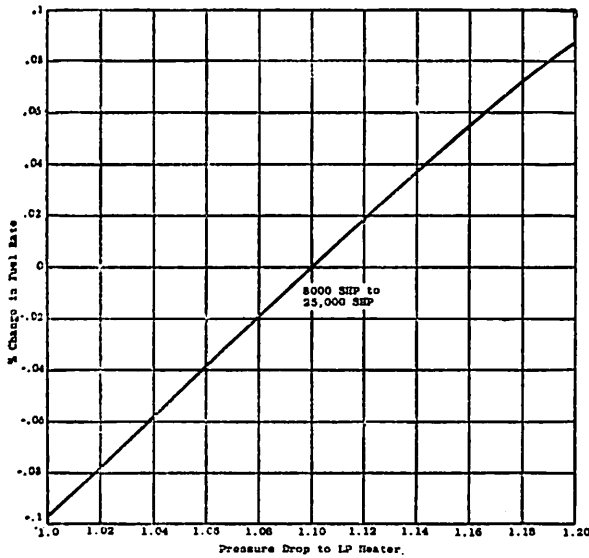
第76図～第77図 第3段および第4段給水加熱器へいたる圧力降下をかえた場合燃料消費率におよぼす影響

22 附 録

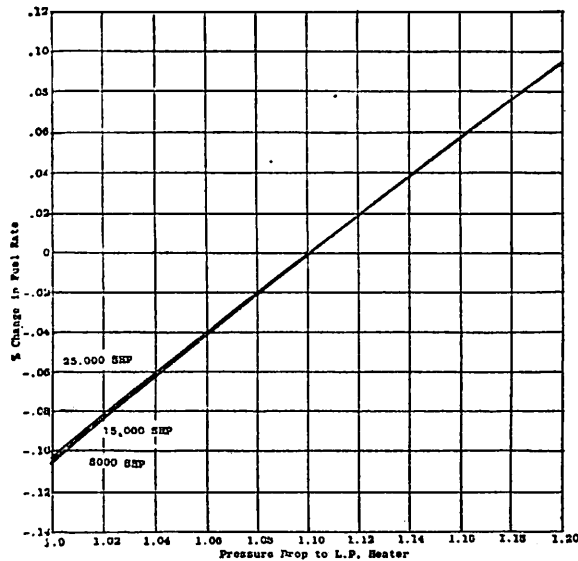
第64図から第105図までにふくまれているデータの目的は、一般に広く使われているサイクルおよび蒸気条件に対してヒートバランスの構成と状態の変化が、総合燃料消費率にどのような変化をあたえるかを示すことである。

各図面についている説明文によってその図面が何に使用されるものであるか解るようになっているが多少ここで補足しておく。

第64~66図は主タービン効率の変化が燃料消費率にお



第78図 サイクルD 主蒸気 600 psig-850 °F



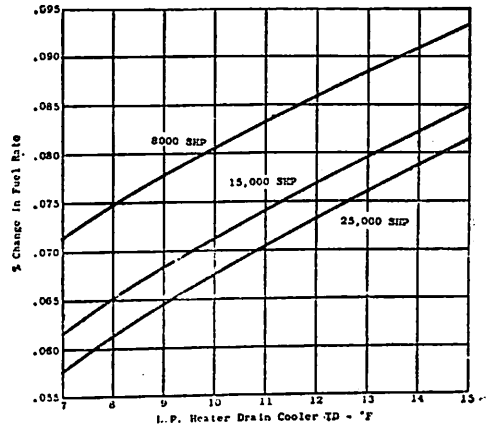
第79図 サイクルD 主蒸気 850 psig-950 °F

第78~79図 第1段給水加熱器へいたる圧力降下をかえた場合燃料消費率におよぼす影響

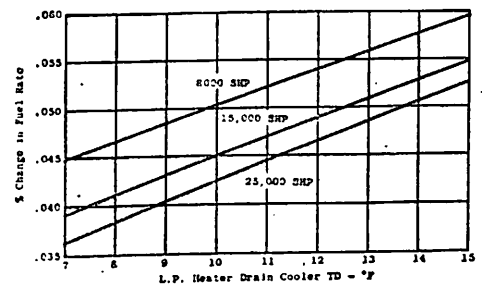
よぼす影響を示す。これらのデータと第8図のタービン蒸気消費率曲線を一緒に使用して1軸推進の代りに2軸推進方式とした場合の変化を知ることができる。

第67~69図と第98~102図は復水器真空の変化による燃料消費率の変化を示す。このデータと簡単な復水器の計算によって海水温度の変化の影響を計算することができる。

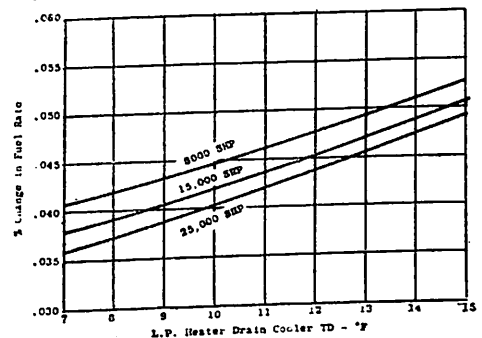
第70~73図は高压給水加熱器の圧力を高压タービンの1段上または下にかえた場合の燃料消費率の変化を示す。この計算では使用した抽気圧力は下記のごとく1段分に相当する値だけ変えることにした。



第80図 サイクルB 主蒸気 600 psig °F

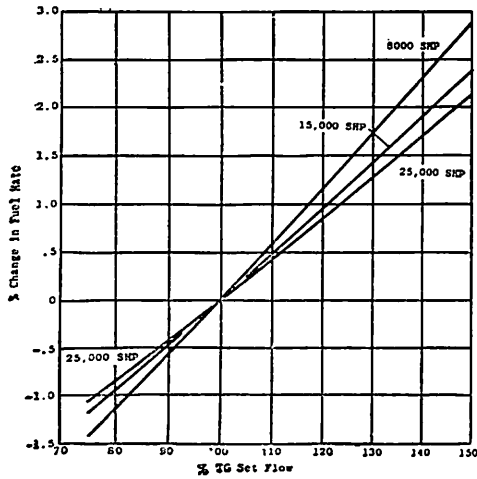


第81図 サイクルD 主蒸気 600 psig-850 °F

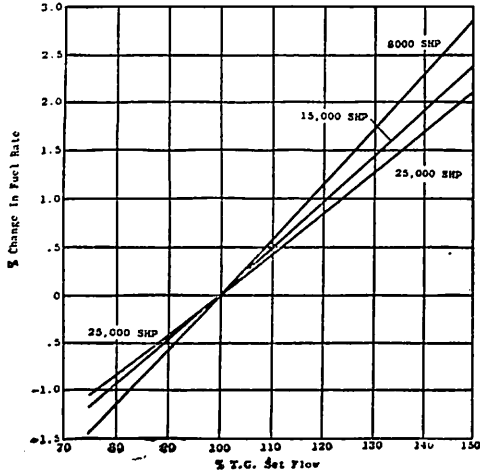


第82図 サイクルD 主蒸気 850 psig-950 °F

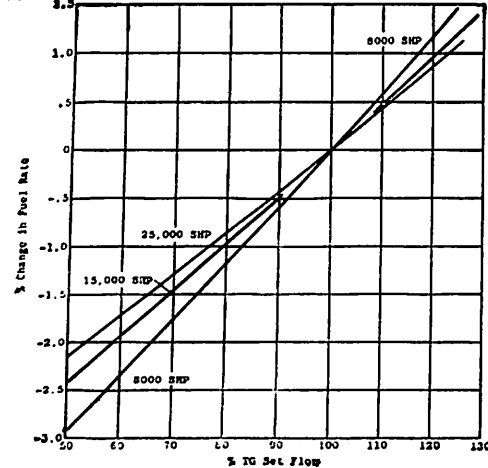
第80~82図 第1段給水加熱器ドレーンをポンプで汲上げる代りにドレーン冷却器を使用して復水器に導いたときの燃料消費率におよぼす影響



第83図 サイクルB 主蒸気 600 psig-850 °F



第84図 サイクルD 主蒸気 600 psig-850 °F



第85図 サイクルD 主蒸気 850 psig-950 °F

第4段給水加熱器用の抽気圧力

主蒸気圧力が 600 psig のときは 22 %

主蒸気圧力が 850 psig のときは 23 %

第3段給水加熱器用の抽気圧力

主蒸気圧力が 600 psig のとき 23 %

主蒸気圧力が 850 psig のとき 24 %

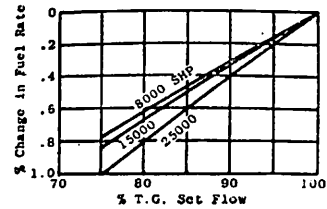
第83~88図は発電タービンの蒸気量が燃料消費率に及ぼす影響を示すもので、乗客用ホテルサービスのための負荷、貨物冷凍用の負荷、その他発電機負荷に関係あるいろいろな要素によって発電機の負荷が増減した場合の影響を計算するのに大切であると共に、発電タービンの効率の変化の影響を知ることができる。

第92~97図は塩水および低圧蒸気発生器の負荷が燃料消費率におよぼす影響を示し、貨物加熱用蒸気のような必要蒸気量の変化ならびに乗組員や乗客の影響を知ることができる。

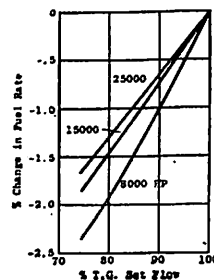
第74図はサイクルで脱気器圧力の変化による燃料消費率の変化を示す。これはエコノマイザーに流入する給水とボイラ排ガス温度の間のターミナル温度差を 50 °F で一定に保たれるものとして出している。

第105図はボイラ煙道ガス温度の変化による燃料消費率の変化を示すもので、ボイラの熱回収装置を決める際に有効であると考えられる。

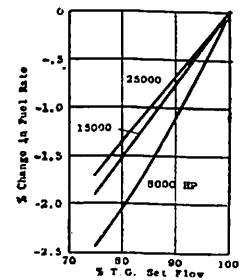
回転式再生空気加熱器が使用されるときには、あたえられた温度が補正してない値であることに注意する必要がある。



第86図 サイクルF 主蒸気 850 psig-950 °F



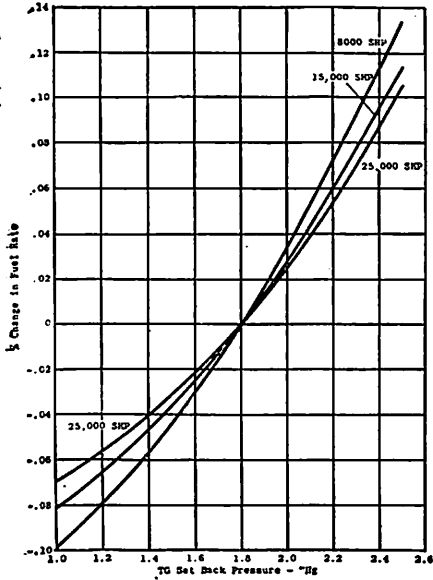
第87図 サイクルG 600 psig-850 °F



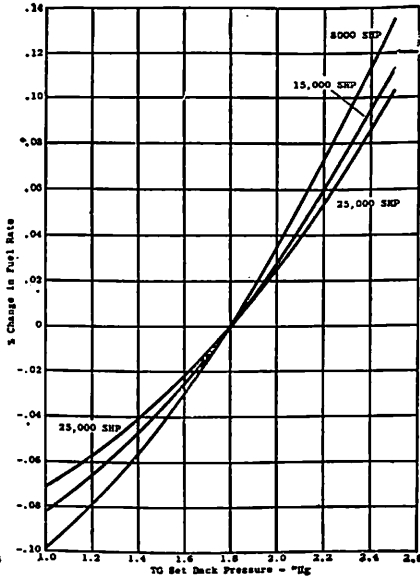
第88図 サイクルG 850 psig-900 °F

第83図~第88図 発電タービン用蒸気量が変わった場合、燃料消費率におよぼす影響

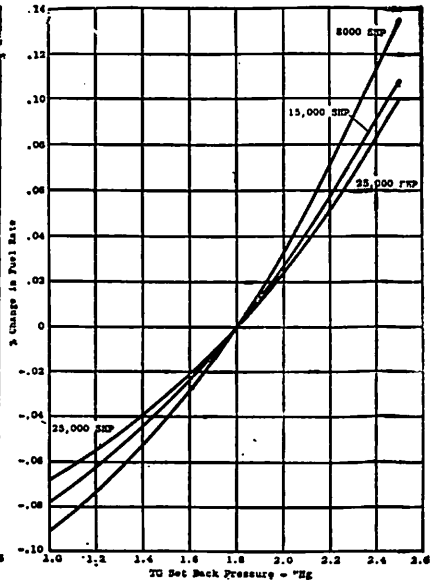




第89図 サイクルB  
主蒸気 600 psig-350 °F

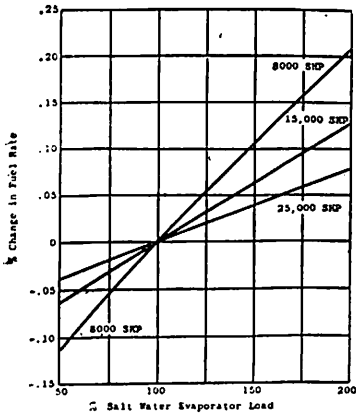


第90図 サイクルD  
主蒸気 600 psig-850 °F

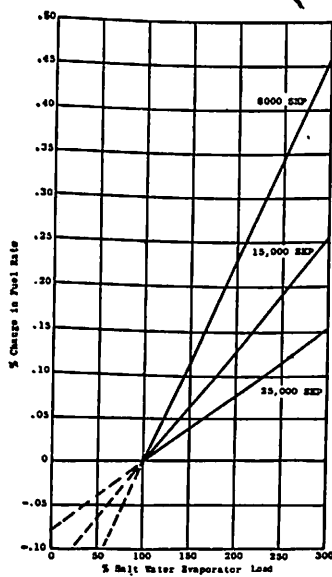


第91図 サイクルD  
主蒸気 850 psig-950 °F

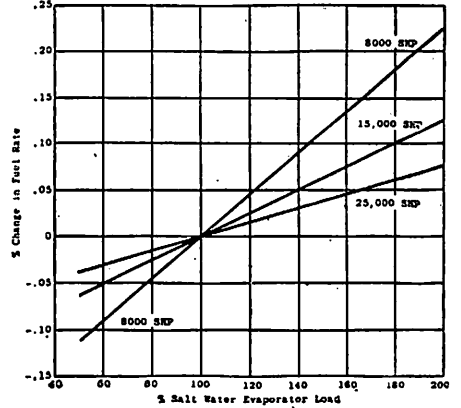
第89~91図 補助復水器真空の変化が燃料消費率におよぼす影響



第92図 サイクルD  
主蒸気 600 psig-850 °F

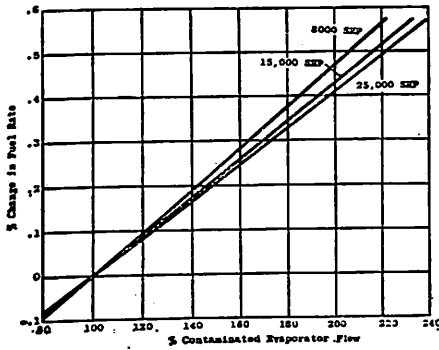


第93図 サイクルD  
主蒸気 600 psig-850 °F

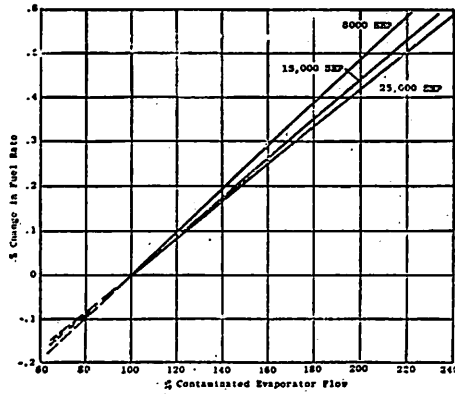


第94図 サイクルD  
主蒸気 850 psig-950 °F

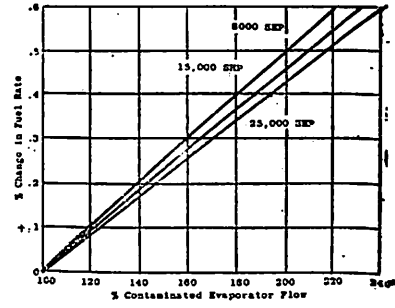
第 92~94 図 凝水蒸化器の負荷変化が燃料消費率におよぼす影響



第95図 サイクルB  
主蒸気 600 psig-850 °F

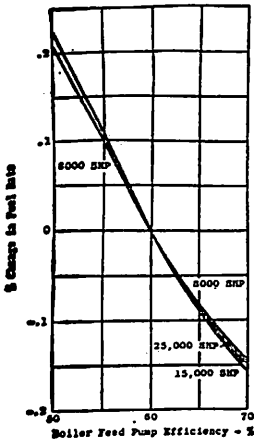


第96図 サイクルD 主蒸気 600 psig-850 °F  
汚水蒸化器の負荷変化が燃料消費率におよぼす影響

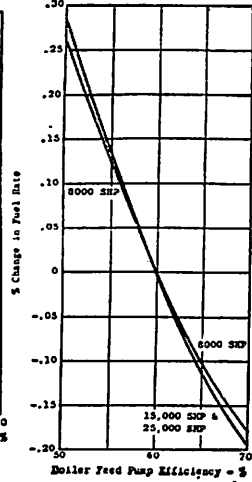


第97図 サイクルD  
主蒸気 850 psig-950 °F

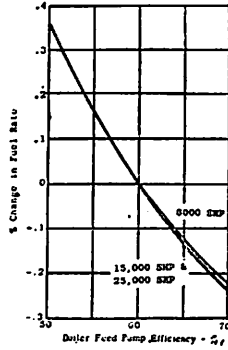
第95~97図



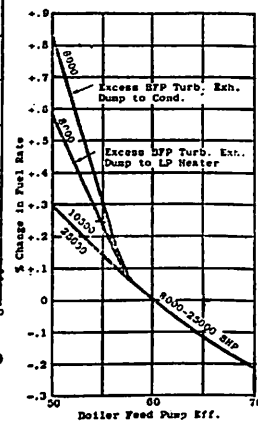
第98図 サイクルB  
600 psig-850 °F



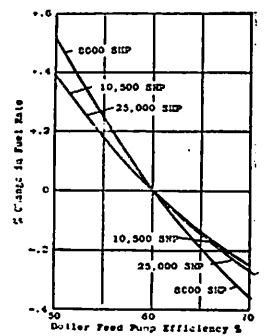
第99図 サイクルD  
600 psig-850 °F



第100図 サイクルD  
850 psig-950 °F

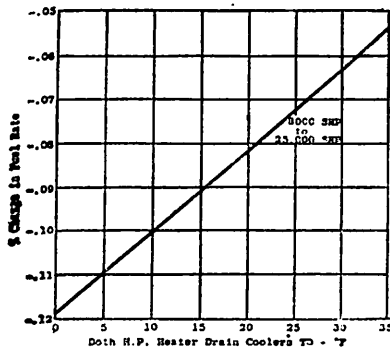


第101図 サイクルF  
850 psig-950 °F

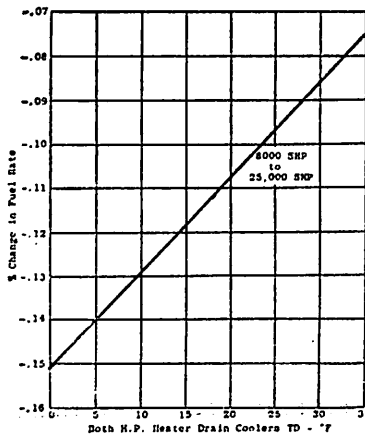


第102図 サイクルG  
600 psig-850 °F

第98~102図 ボイラ給水ポンプの流体効率の変化が燃料消費率におよぼす影響

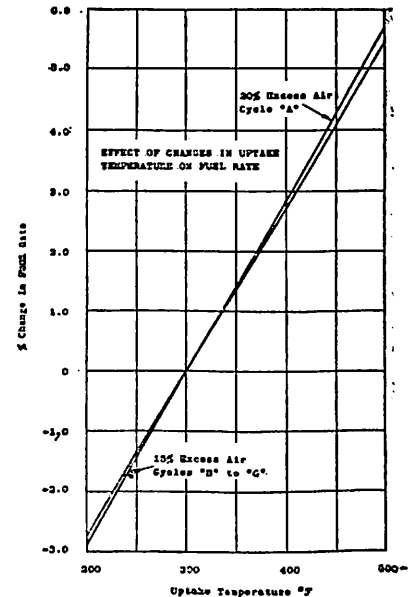


第103図 サイクルD  
主蒸気 600 psig-850 °F



第104図 サイクルD  
主蒸気 850 psig-850 °F

第103~104図 第3段および第4段給水加熱器の両方はドレーン冷却器を使用し、その温度差をかえた場合燃料消費率におよぼす影響



第105図 ボイラ煙道ガス温度の変化が燃料消費率におよぼす影響

# 能率的入渠方式「シンクロリフト」について

丸紅飯田株式会社機械第1部船舶課

## 1. 緒言

船舶は少なくとも年1回、場合によっては数回修理、検査のため入渠あるいは上架せしめる必要があり、このため普通は造船所の乾ドックまたは浮ドックを、小型船艇の場合はスリップを利用する。

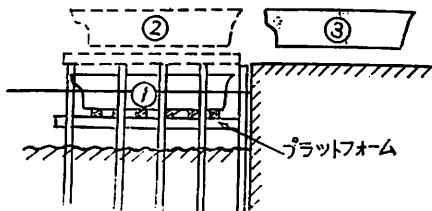
しかしながらドックスケジュールの関係で任意の時期に利用できるとは限らず、入渠隻数も限られている。さりとて新しくドックを建設するとしても敷地面積、建設費、維持費等の問題で簡単に増設が行なわれ難い現状である。

ここに紹介するシンクロリフトは簡単な機械的アイデアに基づく米国 PEARLSON ENGINEERING 社の船舶用上架装置であって、中小型船舶に対しては従来方式よりも遙かに能率的な成果をもたらすものである。

## 2. 原理

第1図に示すごとく

- (1) 船をあらかじめ水中に沈めたプラットフォームの上に乗せる。
- (2) プラットフォームをシンクロモーターで引き上げる(エレベーター)
- (3) 船を陸上へ水平移動する(これは随意)

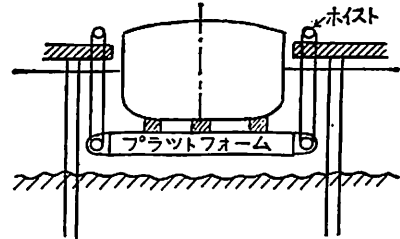


第 1 図

## 3. 構造の概略

第2図にその略図を示す。プラットフォームを吊上げる各ホイストの構成機器は下記のごときものである。

- Synchronous Motor
- Reduction Gear
- Wire Rope & Drum
- Brake



第 2 図

上記ホイスト装置を各所に設置し、これを中央制御室にてその全部あるいは一部を同時に発停せしめるものである。

各ホイスト装置にかかる荷重が不均等であってもホイストは同一速度で移動する。

## 4. 修繕船腹量とドックの能率

新造船の増加に伴い、修繕船も増加するので、修繕能力の向上を計ることは新造能力の向上と併行して当然計画されるべきである。しかしながらこの問題は案外等閑視され、修繕船の受注は現存のドックの能力に制限されて応否を決めている場合が多いようである。造船所にとって好収入をもたらす修繕工事をドックの都合で見送る場合は営業責任者にとり誠に残念な次第であろう。

もしこの原因がドックの不足にある場合の解決策はドックの新設以外にはないが、シンクロリフトはこのような場合に最適な装置であり、次に従来のドックとの比較を行なってその特徴を検討する。

## 5. 乾ドックの能率

ドックの能率として考えられる主なるものは

- (1) 入渠隻数………多いほどドックの回転が良くなる。
- (2) 入渠船の大きさ…大型船ほど良い、ドック料収入も多い。
- (3) 動力費………主に排水ポンプの動力費であるが、これは入渠船の大きさに逆比例する。簡単に船の大きさと排水する海水の量との比較を行なう。

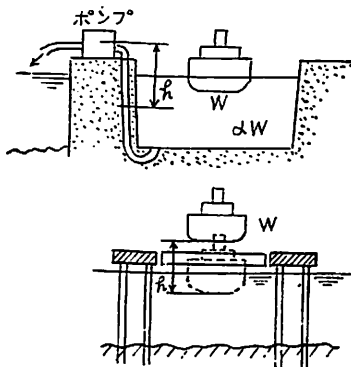
(仮定) ドックの大きさを次のごとく仮定する。

長さ100m, 巾16m, 水深6m, 海水の量9,840ton

(計算)

種	類	貨物船	貨物船	捕鯨船	曳船客船
入渠船	全長(m)	96.0	76.0	55.0	32.5
	Lpp. (m)	90.0	70.0	50.0	30.0
	G. T.	2,700	1,400	600	150
	入渠重量(W)	1,800	1,000	400	180
ポンプアウト海水量(1)		8,040	8,840	9,440	9,660
同上/入渠重量(α)		4.5	8.8	23.6	53.7

(註) (1)  $9,840 - W$ , (2)  $\alpha = \frac{9,840 - W}{W}$



[ドック]  
仕事 =  $\alpha W \cdot h$   
 $\alpha = 4.5 \sim 54$

[シンクロリフト]  
仕事 =  $W \cdot h$

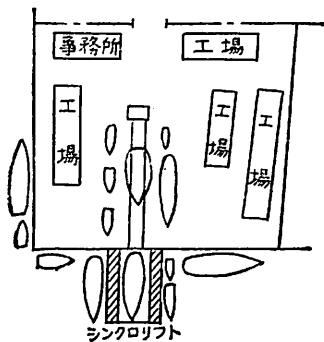
上記表より見るにドック一杯の船でも船体重量の 4.5 倍の海水を吸み上げており、小型船の場合は実に驚くべき比率の海水を扱っている。

仕事の原理から船の重量そのものを扱うシンクロリフトの動力は  $\frac{1}{4.5} \sim \frac{1}{53.7}$  で済むはずである。またドックでは小型船でも 1 隻入れれば、それ以上は無理であるが、シンクロリフトの場合、陸上面積は有効に利用できる。

### 6. シンクロリフトの長所および特徴

- (1) 動力が  $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{50}$  で済む。
- (2) 船舶の回転率を倍以上にできる。

陸上に水平移動せしめれば、ドックと同一面積に対して同時に何隻でも新造および修繕ができることとなっている。



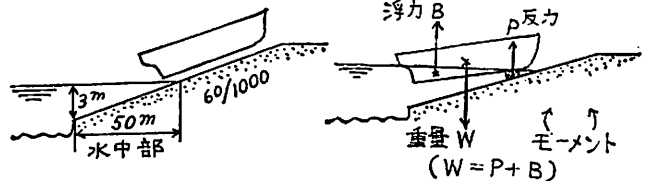
- (3) 新造船の進水に兼用できる。(造船所としては船台とドックを備えなくともシンクロリフト 1 基で済む。)

(4) この場合進水作業

は水平移動のみであるから安全である。

船台中の潮流、潮高の心配は無用であり、且つ進水時間の制限も無い。

- (5) 棧橋は緊船に利用できるから岸壁効率が向上する。
- (6) 進水時楕力がないから前面の海面は狭くて済む。すなわち狭隘なる場所に最適である。
- (7) スリップに比し陸地面積をとらない。スリップの場合 60/1,000 傾斜で無駄な水中部は最小限 50m 以上要する。しかも作業時間は満潮時のみに限られる。またスリップは船体が離着水状態で過大の曲げ応力が働き船体に有害である。



- (8) 不要船舶の陸上格納が可能で、暴風対策も不要、且つ保存整備上海水中にあるより有利である。
- (9) 工数が節約できる。上架に要する時間は極めて短い(速度 1.5 呎/分)、ワンマンコントロールができる。戸船が不要である。ドック側壁のごとき邪魔物がないから作業が便利、且つ安全である等々。
- (10) 事故の場合、自動ブレーキが働くから安全である。

### 7. 結 言

過去百年以上にわたり、船舶を修理するには乾ドックおよび浮ドックまたはスリップ以外には無いかのごとく思われ、疑念を挿むものも無かったが、上述せるシンクロリフトは本来の目的に最も忠実に沿った方法であり、しかも最も能率的であることがわかった。

強いて難点を挙げれば、機械的部分に対する故障の心配であるが、欧米において既に相当安全運転の実績を有しているのであるから、機械工学の発達している現代においてはこの心配は無用である。

収容できる船舶の大きさとして小は 30ton より、大は 5,000ton までは計画済みであるから、中小型船、漁船用造船所およびボート、ヨット基地等広範囲に向く。また大型造船所においても曳船、バージ、雑船等を大きなドックに収容していた従来の弊害を改善するため本装置の設置がのぞましい。

日本国内においても遠からず先覚者によって本装置の採用が実現しうであることを附記する。

(日本総代理店 丸紅飯田株式会社)

# 原子力船安全基準について (9)

## 圧力容器の部 (4)

運輸省船舶局原子力船管理官付補佐官

能 美 耕 一 郎

### 第6章 溶 接

#### 第1節 通 則

##### 第601条 [適用範囲]

- (1) 圧力容器等の溶接はこの章に定めるところによらなければならない。ただし圧力容器等の強度に影響がないものの溶接についてはこの限りではない。
- (2) 非鉄金属その他特殊な材料の溶接および特殊な溶接法によるものは別に指示するところによらなければならない。

##### [解 説]

非鉄金属の溶接は溶接施工および検査については本規定の趣旨を汲み、差支えない限り準用することが望ましい。アルミニウムおよびアルミニウム合金の施工法に関しては軽金属協会、船舶用軽金属委員会がアルミニウム合金構造工作基準を作成している。

##### 第602条 [溶接業者]

溶接業者は従事する溶接作業ならびに溶接姿勢に応じ JIS Z 3801「溶接技術検定における試験方法ならびにその判定基準」による試験に合格しなければならない。ただし自動溶接その他特殊な溶接をする溶接業者は別に指示するところによらなければならない。

##### [解 説]

アークおよびガス溶接は上記の JIS Z 3801 による試験に合格しなければならない。自動溶接については実際工事と同様の条件で予め施工承認試験に合格しておかねばならない。ただし自動溶接を使い馴れている製作者で同様の鋼種に対して同様の溶接棒およびコンポジションを用いた経験があれば、その成績書と従来の実績を提出して認可を受けることができる。

ステンレス鋼の溶接は JIS Z 3081 に準じて溶接技術試験を行なわなければならない。またアルミニウムおよびアルミニウム合金に関しては ASME に基準が設けられている。

##### 第603条 [材 料]

- (1) 炭素鋼および低合金鋼は炭素の含有量が0.35%以下の溶接性の優れたものでなければならない。
- (2) 主要耐圧部分に使用するステンレス鋼はオーステ

ナイトステンレス鋼とすることを原則とする。

##### 第604条 [溶接棒]

溶接棒は溶接の種類、母材の種別および機械的性質に適するものとし、アーク溶接の場合には JIS Z 3211「軟鋼用被覆アーク溶接棒」および JIS Z 3221「ステンレス鋼被覆アーク溶接棒」によるものまたはそれと同等以上のものでなければならない。その他の溶接の場合には第631条に定める施工法承認試験において認められたものを使用しなければならない。

##### [解 説]

第1級部分および第2級部分に該当する管、その他これに類するものゝ溶接で、溶接後裏面のスラッグまたは酸化物を完全に除去することのできない場合には、初層の溶接にアーク溶接棒を用いてはならない。アルゴンアーク溶接その他適当なものを使用することが望ましい。

#### 第2節 溶接工事の一般的事項

##### 第605条 [溶接部の状態]

- (1) 溶接はトケ込みが充分で、ワレ、食込ミ、重ナリ、ツボ、溶ケカス、アワ等の有害な欠陥がなく、不適当な凹凸があってはならない。
- (2) 溶接は溶接しようとする部分から、少なくとも12mmの所まで、サビ、油脂、その他の雑物を取除いてから行なわなければならない。
- (3) ガスまたはアークによる切断端をそのまま溶接する場合の端口はよくならされていて溶ケカスその他有害な附着物があってはならない。

##### 第606条 [裏溶接]

裏溶接を行なう前には溶着鉄の底部の欠陥を完全に取除かなければならない。

##### 第607条 [溶接姿勢]

溶接の姿勢は下向溶接を原則とする。ただし下向溶接が困難な場合はこの限りでない。

##### 第608条 [継手面の食違い]

- (1) 突合せ溶接の継手面の食違いは次の値をこえてはならない。この場合球殻の継手は長手継手とみなすものとする。

1. 長手継手に板厚の5%、ただし板厚20mm以下

は1mm, 板厚60mm以上は3mm。

2. 周継手は板厚の10%, たゞし板厚15mm以下は1.5mm, 板厚60mm以上は6mm。
- (2) 溶接施工にあたってはできる限り継手面の食違いを小さくし, 特にクラッド鋼の場合および自動溶接の場合には特別な注意がなされなければならない。

【解説】

1. 許容差が非常に大きくなっているが, 一応最低線としてこのような数値を採用した。
2. 球殻の製作に当っては大直径容器では輪切にしてこれを溶接して行くことになるので長手継手並にした。
3. 溶接施工後の継手の喰違いについては加工最終段階でここに指定してある許容差以下でなければならないのは当然である。

第609条 [漏止メ溶接]

漏止メ溶接を行なう場合には次の各号により行なうことを原則とする。

1. 漏れ止メ溶接部は強度計算に算入しないこと。
2. 溶接は1層または2層盛りとし, ノド厚は4mm以上8mm以下であること。
3. 溶接を行なう前後において漏洩試験を行なうこと。

【解説】

この条の漏止め溶接は管穴の基準を考えている。

第3節 溶接継手

第610条 [溶接継手の制限]

- (1) 溶接は著しい曲げ応力を生ずる部分をさげなければならない。
- (2) 压力容器等の板相互の溶接継手は次に掲げるものを除き両側突合せ継手としなければならない。
  1. 内径の小さい压力容器であって, 第3項第1号に適合するもの, または強度上および工作上差支えないと認めたもの。
  2. 第3級部分に属する第2種压力容器および第3種压力容器であって, 船舶機関規則の第54条より第56条までの規定に従って溶接した両面突合せ溶接以外のもの。
- (3) 管相互の溶接継手は次に掲げるものを除き両面突合せ溶接継手としなければならない。
  1. 裏当金を使用するか, またはこれと同等以上の溶込みを得られる管継手。たゞし1次冷却材の通ずるものであって裏当金を使用した場合は溶接後これを除去するものとする。
  2. 外径60mm以下の管であって管の外表面にはめ輪

を施しその外面に隅肉溶接をしたもの。

- (4) 周継手を溶接する胴に長手継手がある場合は, それぞれの胴の長手継手は厚い方の板厚の5倍以上食い違わすことを原則とする。たゞし応力除去を行ない, かつ溶接線につきその交点よりそれぞれ長さ100mm以上の範囲にわたって放射線検査を行なう場合はこのこの限りでない。

【解説】

1. 管類の周継手の溶接は突合せ両側溶接を行なうべきであるが, 裏当金を用いるか, 第1層をガス溶接または不活性ガスアーク溶接によるいわゆる裏波溶接を行なうものは片側溶接でも両側溶接と同等とみなす。しかし1次冷却材の通る管では裏当金は溶接後取り除かなければならない。これは放射性物質の滞留または腐食を防止するためである。
2. 強力を要しないもの, または形状その他により差支えないと認めたもの突合せ継手は両側溶接とするに及ばない。

第611条 [開先]

- (1) 突合せ溶接の開先形状は健全な溶接が得られるようなものでなければならない。
- (2) 手溶接による場合の開先の形状は次表によるを標準とする。たゞし管寄せおよびこれに類するものに対してはU形の代りにV形としても差支えない。

板 厚 (mm)	開 先
6~16	V 形
12~38	X 形
19以上	H 形

- (3) 前項の規定に拘らず, クラッド鋼の溶接および自動溶接の場合の開先形状は別に指示するところによるものとする。

第612条 [溶接継手の効率]

溶接継手の効率は溶接継手の基準効率とその他の系数(応力除去によるもの, 余盛りの削り方によるもの)および放射線検査によるものとの相乗積とし, 第6-1表で定めるもの以下としなければならない。たゞし第1級部分および第2級部分の溶接継手効率については主務官庁が提示する場合これに従わなければならない。

第 6-1 表 溶接継手の継手効率

継手の種類	継手の基準効率 %	応力除去を行なうか否か	余盛の削り方	継手の効率 %		
				全長に対して放射線検査を行なう 1.18	抜き取り検査を行なう ※1.00	放射線検査を行なわない 0.82
突合せ両側溶接および裏当金を使用した突合せ片側溶接	85	行なう 1.0	板の面まできれいに削り去る 1.0	100	85	70
			軽く削るかまたは削り去らない 0.95	96	81	66
		行わない 0.95	軽く削るかまたは削り去らない 0.95	91	77	63
裏当金を使用しない突合せ片側溶接	75	行なう 1.0	軽く削るかまたは削り去らない 0.95	84	71	58
		行わない 0.95	軽く削るかまたは削り去らない 0.95	80	68	55

※註：抜き取り検査は容器の溶接継手の長さ15mまたはその端数ごとに放射線写真を1枚撮影するものとする。おのおのの溶接継手の長さが15mに満たない形状におよび板厚がほぼ等しい容器を多数製作する場合には溶接継手の長さが15mに達するごとに放射線写真を1枚撮影するものとする。

〔解 説〕

1. 継手効率の表は压力容器の胴の長手および円周溶接（鏡の取付けを含む）ならびに管の長手継手，その他板の突合せ継手に適用するものとした。ここでは従来あまり用いられない両側全厚隅肉重ね溶接および片側全厚隅肉重ね溶接を省き，さらに効率に関係する係数として他の規定で採用している鋼種による係数を省いた。これは材料に制限が加えられていることおよび試験板により溶接継手の強度は確認され，また新しい鋼種については施工法試験により確かめられることからである。なお溶接が容易でないと考えられる鋼材は原子炉関係では避けることが望ましい。
2. 継手効率の最高を 100% にすることについては尚早とする意見もあったが，1959年版の ASME Code

Ⅳでは 100% に改訂されており，このことは溶接施工，検査および管理に十分注意を払って行なえば母材と同様に考えてよいことを示しているもので，一応最高 100% とした。

しかし原子炉については未知の問題も残されているので，継手効率の決定には今後研究成果に注目し慎重な態度をとることが望ましい。

第 613 条 〔厚さの異なる板の突合せ溶接〕

厚さの異なる板の突合せ溶接は次図に示すごとく厚い方の板は 4分の1以下の勾配をつけて薄い方の厚さまで削って溶接しなければならない。この場合長手継手

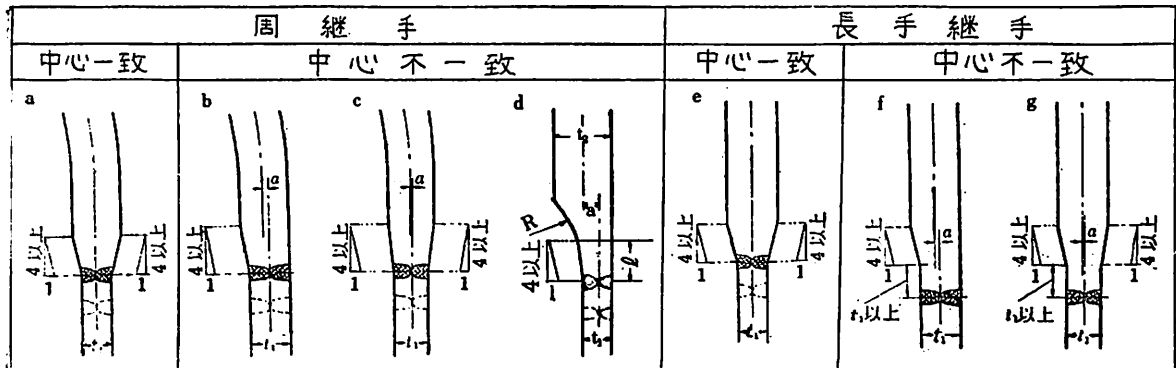
は厚い板の中心と薄い板の中心を一致させるのを原則とするが，溶接部中心と薄い板から勾配の始まる点との間の距離が薄い板の厚さ以上であり，かつ次の算式で計算した引張応力が第 205 条による最大引張許容応力以下である場合は片側勾配としてさしつかえない。

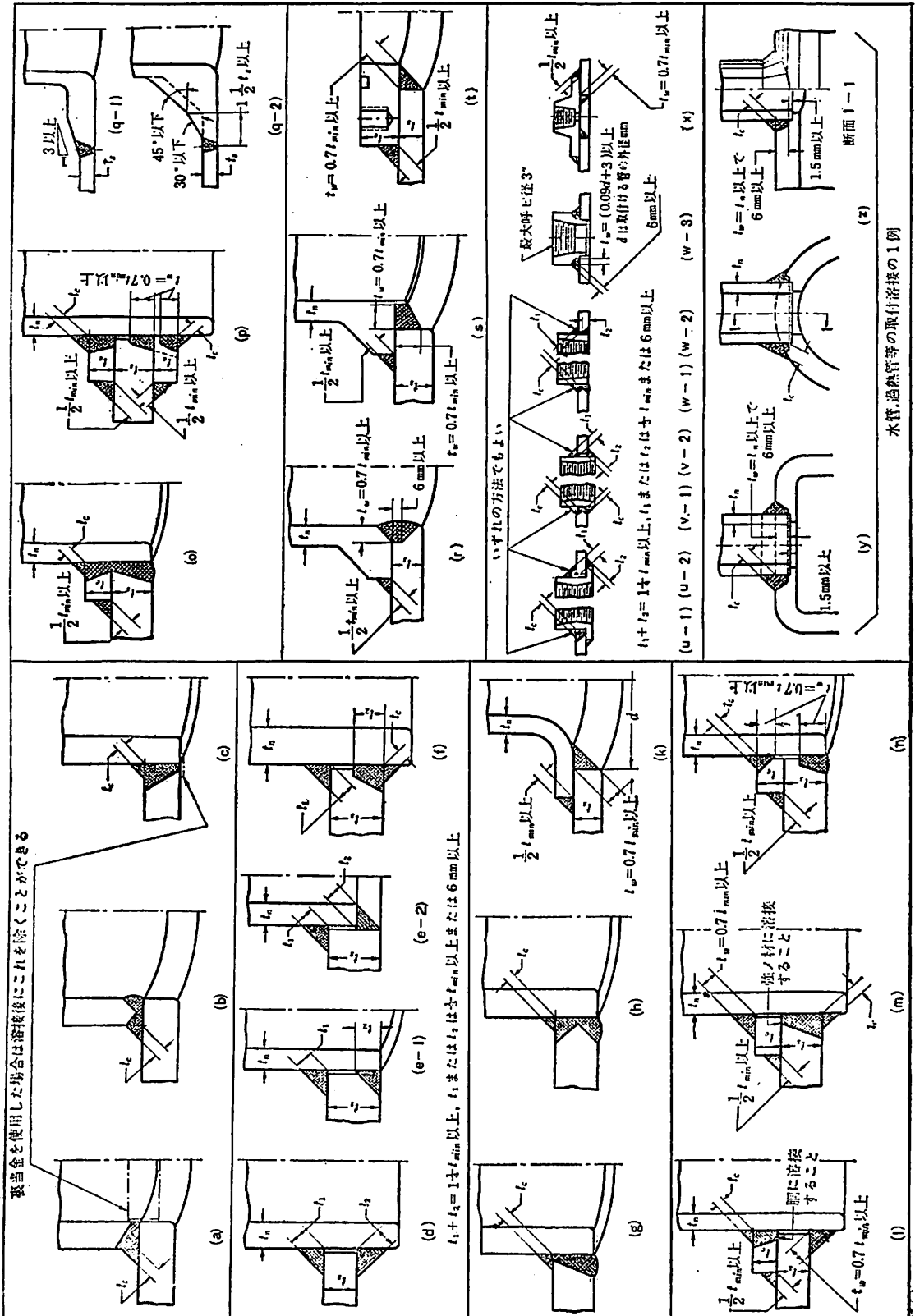
$$f_1 = \frac{PD}{200\eta} \times \frac{3a+t_1}{t_1^2}$$

- $f_1$  = 引張応力 (kg/mm<sup>2</sup>)
- $P$  = 最高使用圧力 (kg/mm<sup>2</sup>)
- $D$  = 薄い板の内径 (mm)
- $t_1$  = 薄い板の厚さ (mm)
- $a$  = 中心線の食違い (mm)
- $\eta$  = 長手継手の効率

第 614 条 〔平板の溶接〕

平らな鏡板，平フタ等の平板を取付ける場合は第 3-1 図によるのを標準とする。





第 6-1 図



第615条 [管台、強め材等の取付]

(1) 管台、強め材等を胴または管寄せ等に溶接により取付ける場合は第6-1図によるのを標準とする。この場合において図中の記号は次の通りとする。

$t_s$  = 胴または管寄せの実際厚さ (mm)

$t_n$  = 管台の実際厚さ (mm)

$t_e$  = 強め材の厚さ (mm)

$t_e = 6 \text{ mm}$  または  $0.6t_n$  のうちいずれか小さい方以上 (ただし管台の胴内面への突出し量がこれ以下の場合はこのかぎりでない。)

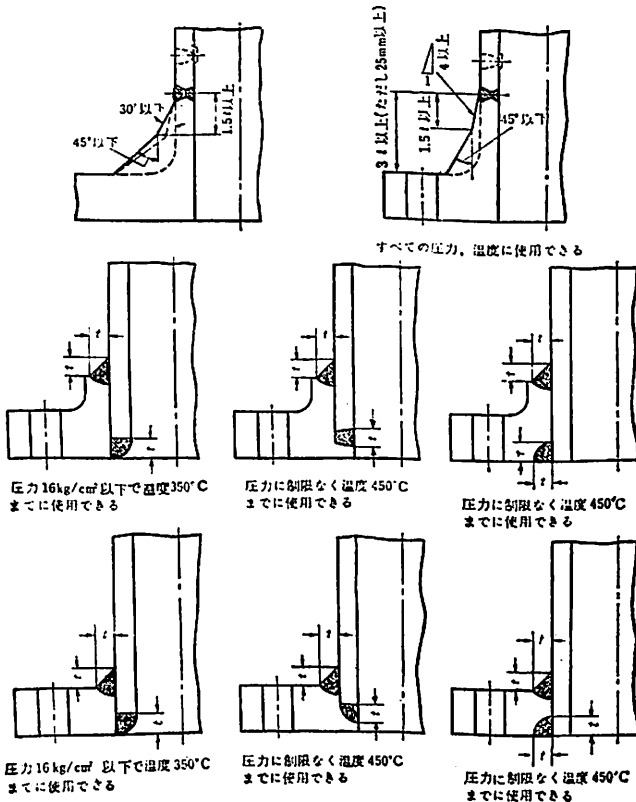
$t_w$  = 胴また管寄せの坐ブリの深さ (mm)

$t_{min} = t_s, t_n, t_e$  のうち小さいもの、ただし20 mm以上とするにはおよばない。

$$t_1 + t_2 = 1/4 t_{min}$$

ただし  $t_1$  または  $t_2$  は  $1/3 t_{min}$  または 6 mm より小であってはならない。

(2) 管台側でのみ補強する場合にあっては、容器の壁面または管台の厚さのいずれかで全貫通溶接をしなければならない。また管台側で補強しない場合にあっては連続性を考え全貫通溶接とすることが望ましいが、穴の間隔が狭い場合は不完全貫通溶接とする



注。t は管の呼び厚 7mm 以上とする

第 6-2 図

ことができる。

(3) 前2項の規定に拘らず、第1級部分および第2級部分に属する容器の管台は容器の壁面または管台の厚みに対して全貫通溶接としなければならない。ただし作業の難易および材料の連続性を考慮し、差支えないと認めた場合はこの限りでない。

第616条 [胴取付物の溶接]

(1) 圧力の作用しないものおよび重要でない取付物は胴、管寄せ等に断続溶接して差支えない。この場合断続溶接部の強さは次節に示す応力除去を行なった場合は、その溶接を行なわなかった場合と同様とし、応力除去を省略した場合は溶接部の長さ(1溶接部の長さは75mmをこえてはならない)に12mmを加えた直径の穴を胴にうがったものとした胴の強さがなければならない。

(2) 材料が炭素鋼または炭素含有量0.20%以下の炭素モリブデン鋼(モリブデン含有量0.65%以下)の胴、管寄せ等は次の各号の規定により連続溶接しても差支えない。この場合には溶接部の強さは溶接を行なわなかったものとみなして差支えない。

1. 溶接部のノド厚は6.5mmをこえないこと。

2. 溶接部の長さは75mmをこえないこと。もし75mmをこえる場合には溶接は75mmごとにその長さ以上の間隔をおいて溶接し、ピーニングを行なったのち、中間地帯を同要領で溶接しピーニングを行なうこと。

〔解説〕

クラッド鋼ではクラッド部の溶接を区別して行ない、また自動溶接の場合は溶接物を拘束してU形開先とし、片側より溶接を行なう場合が多いので表によらなくてもよいことにした。

第617条 [穴と溶接部との関係]

溶着金属と穴の縁との距離は次の各号に該当する場合を除き6mm以上としなければならない。

1. 突合せ両側溶接またはこれと同等とみなされる溶接で、応力除去を行ない、放射線検査に合格した溶接部に穴をあけた場合。ただしその穴にさらに管台等を溶接し、穴が補強されるとみなされる場合

はこの限りでない。

2. 溶接部にあけられた穴に管等をコロひろげまたはネジ込みする場合には、さらに溶接部の両側からマグネチックパウダ試験その他適当と認められる試験を行なって有害な欠陥のないことを確めたもの。

【解 説】

溶接部に穴をあけるために特に行なう放射線検査の写真をとる範囲は規定していないが、ASME では穴径の3倍と規定しており、この程度でも差支えないと考えられる。

第 618 条 【フランジ等の溶接】

フランジ、弁体または管継手部品等を管等に溶接する場合は第 6-2 図によることを標準とする。ただし突合せ溶接継手とする場合にはこれらの溶接端の厚さは相手方の管の厚さ以上とし、その 115% 以下でなければならない。

第 4 節 応力除去

第 619 条 【応力除去の適用】

- (1) 溶接部は次の各号に掲げるものを除き応力除去を行わなければならない。ただし第 3 級部分に属する第 3 種圧力容器および第 2 類管は応力除去を省略することができる。

1. 圧力容器および格納容器で次のすべてに該当するもの。

- (イ) 厚さ 25mm 以下の炭素鋼で次式で算定した値以下のもの。ただし、第 3 級部分に属する第 2 種圧力容器にあっては厚さを 30mm まで拡張することができる。

$$t = \frac{D}{120} + 10$$

$t$  = 板の厚さ (mm)

$D$  = 容器の内径 (mm), ただし 500mm 未満の場合は 500mm とする。

- (ロ) モリブデン鋼 (モリブデン含有量 0.65% 以下のもの) であって厚さ 13mm 以下のもの。
  - (ハ) 最高使用圧力が 15kg/cm<sup>2</sup> 以下のもの。
  - (ニ) 温度が 300°C 以下のもの。ただし低温使用部のものを除く。
2. 低温にさらされない管およびこれに準ずるもので次に掲げるもの。
    - (イ) 外径 65mm 以下のもの
    - (ロ) 第 3 級部分に属し、呼び厚さが炭素鋼の場合にあっては 19mm 以下、炭素モリブデン鋼 (炭素含有量が 0.25% 以下で、モリブデン含有量が 0.65% 以下のもの) の場合にあっては 13mm 以

下のもの。

3. 胴取付物およびこれに準ずるものであって次に掲げるもの。

- (イ) 第 3 級部分であって径 60mm 以下の穴に取付溶接したものでノド厚が 9mm 以下のもの。ただしこの種の溶接が連続している場合を除く。

- (ロ) 第 616 条第 2 項に該当する胴取付物の溶接

4. 前各号の規定に拘らず、次のすべてに該当する格納容器

- (イ) 使用する鋼板がその受ける最低温度より 16°C 低い温度でシャルピー衝撃試験を行ない、その値が 4.15kg-m/cm<sup>2</sup> 以上を示すものであること。この場合において衝撃試験は JIS Z2202 の 5 号試験片を用いることを標準とし、値は 3 個の平均をとるものとする。ただし内 2 個は 4.15kg-m/cm<sup>2</sup> 以上、1 個は 2.76kg-m/cm<sup>2</sup> 以上を示さなければならない。

- (ロ) 板厚が 38mm 以下で溶接に際し約 95°C の予熱を行なうこと。

- (ハ) 胴板に溶接されるすべての扉、管台および開口部の枠などの胴取付物は胴板に溶接してから予め応力除去を行なうものとし、その後胴板相互の溶接を行なうこと。ただし軽溶接で取付けた小さい胴取付物は応力除去を省略することができる。

5. 前各号のほか主務官庁が差支えないと認めたもの。

- (2) 前項の規定に拘らずステンレス鋼その他の特殊材料の溶接部の応力除去については別に指示するところによる。

【解 説】

1. 第 1 級部分および第 2 級部分は応力除去の適用除外はないが、施行法承認試験等でその溶接方法についてあらかじめ結果が良好であることを確認すれば第 101 条の制限外規定の適用が考慮される。

2. 溶接継手部の母材の厚さが異なる場合における第 1 項第 1 号の板の厚さとは、次の各号のものをいう。

- 1) 突合せ継手の場合には薄い方の厚さ
- 2) 管台の取付溶接においては管台を取付ける部分の厚さ

3. オーステナイト系ステンレス鋼の後熱処理として、米国溶接協会 (AWS) では次のような基準を設けている。

後熱処理が不要な場合

- 1) 溶接のまゝでも耐食性が充分なとき
- 2) 使用中の応力集中が少なく、また高温強度を主眼とするとき
- 3) 比較的厚さが薄い溶接物  
950°の後熱が必要な場合
- 1) 寸法形状の安定が必要なとき
- 2) 耐食性の向上が必要なとき
- 3) 高温で機械的性質の向上が望まれるときとされている。

**第 620 条** 【応力除去の方法】

- (1) 応力除去は炉内加熱または全体を均一に加熱して行なうのを原則とする。ただし次の各号のものは局部加熱によることができる。
  1. 胴、管寄せおよび管ならびにフランジの周継手
  2. 管台その他の取付部。ただし胴板の一部を切り取り、取付部を突合せ溶接する場合を除く。
- (2) 炉内における応力除去の方法は JIS Z 3701「溶接部の炉内応力除去方法」によって行なわなければならない。ただしステンレスクラッド鋼またはその他の特殊鋼についてはその性質に応じて考慮するものとす。
- (3) 局部加熱により応力除去を行なう方法は JIS Z 3702「溶接部の局部加熱応力除去方法」によって行なわなければならない。

**第 5 節 試験および検査**

**第 621 条** 【検査一般】

- (1) 溶接施行にあたって、施工者は各工程において最適の方法で充分な自主検査を行ない、けた施設者も自主検査を行なうことが望ましい。
- (2) 溶接検査は次の各号により行なわれなければならない。
  1. 溶接の行なわれた材料および溶接棒は試験成績を明らかにしておくこと。
  2. 溶接箇所についてはその作業を行なった溶接作業者を明らかにしておくこと。
  3. 溶接部の応力除去焼鈍を行なった場合には焼鈍方法およびその記録を明らかにしておくこと。
- (3) 試験および検査は主務官庁において差支えないと認められた場合は適当に斟酌することができる。

【解 説】

原子炉関係はいかなる部分に対しても充分な注意が必要であり、施工者および施設者に対して自主的検査を強調し、でき上がったものの完全さを期している。

**第 622 条** 【試験板】

溶接を行なう場合は試験用としてつぎの各号による

試験板を作らなければならない。ただし第 3 級部分に属するものについて適当に斟酌することができる。

1. 試験板は母材と同じ規格で同じ厚さの材料（厚さの異なる板を溶接するときは薄い方をとる）とする。
2. 胴の長手継手には胴ごとに 1 個の試験板を作るものとする。ただし長手継手または胴の節ごとに、条件または溶接作業者が異なるときはその異なる部分について 1 個の試験板を作るものとする。
3. 胴の周継手、管台等の取付突合せ溶接その他特に重要と認められる場合は胴ごとに 1 個の試験板を準備し、これらの溶接に引続き同一方法によって試験板を溶接するものとする。ただし長手継手であって前号の継手試験を行なった場合においてこれと同様な方法で施行した場合にはこの試験板を省略することができる。
4. 管寄せのように個数の多いもので、板の厚さの差が 6 mm 以内、直径の差が 150 mm 以内で、構成材料が同一材質のものを同様な方法で連続的に溶接する場合は、長手継手 60 m またはその端数ごとに 1 個の試験片を作るものとする。
5. 試験板は本体の溶接部と同様に応力除去を行ない、本体の加熱温度またはその時間をこえて加熱してはならない。
6. 試験板は溶接によってひずまないように補強材を取付けるが、ひずんだ場合は焼鈍前にこれを整形しなければならぬ。試験片の大きさは溶接端から 50 mm 以上を除去した部分から必要な試験片を取りうるものでなければならない。
7. 球殻は溶接姿勢（上向、立向、水平、下向）および溶接作業者または条件が異なる板厚の異なる部分ごとに 1 個の試験板を作るものとする。また溶接作業者または条件が同じ部分についてもその継手 60 m またはその端数ごとに 1 個の試験板を作るものとする。ただし上向姿勢による試験板を作成した場合は立向、水平および下向姿勢による試験板を省略することができる。

**第 623 条** 【機械的試験片の種類と数】

- (1) 試験片について行なう機械的試験の種類および数は次の通りとする。

継手引張試験片	1 個
自由曲げ試験片	1 個
側面曲げ試験片	板厚 19 mm 以上の場合 1 個
裏曲げ試験片	板厚 19 mm 未満の場合 1 個

- (2) 試験片は試験板より第 6-3 図に示すごとく取る

ものとする。



第 6 - 3 図

- (3) 前各号の規定に拘らず、原子炉容器の胴あるいは鏡板に使用される炭素鋼または低合金鋼材料はVノッチ衝撃試験片6個によって試験しなければならない。この場合の試験片は溶接線に直角方向にとり、ノッチは板の表面に直角とし、うち3個は溶着金属の中心に、残り3個は熱影響部に入れるものとする。

【解 説】

1. 全溶着金属の試験片の作成をこの規定では省いた。一般に溶接棒が製造された場合各チャージごとに全溶着金属の試験が行なわれ、その成績表は製品に添付されている。また継手の性能は試験板により確認されるので全溶着金属の試験は省くことにした。
2. 直接放射能にさらされる原子炉容器の胴あるいは照射による脆化を考慮し、照射前の衝撃値の最低を規定した。ノッチは英米では板の表面に入れているが、板厚方向に入れる方が合理的と思われるのでそのように扱った。

第 624 条 〔継手引張試験の方法および成績〕

- (1) 継手引張試験片の形状および寸法は JIS Z3121「突合せ溶接継手の引張試験方法」により行ない引張りを測定する。ただし試験機械の能力が不足で試験片の板の厚さのままでは試験ができない場合は薄ノコでこれを所要の厚さに切って試験片を作っても差支えないが、この場合には切分けた試験片の全部が試験に合格しなければならない。
- (2) 試験片をガスまたはアークで切った場合は切断端を3mm以上除かなければならない。
- (3) 継手引張試験による継手の引張強さは母材の規格による引張強さの最小値より大きくなければならない。ただし母材の部分で切れた場合で引張強さが規格による母材の引張強さの最小値の95%以上で、溶

接部に欠陥がないときは合格とすることができる。

第 625 条 〔曲げ試験の方法および成績〕

- (1) 側面曲げ試験片または裏曲げ試験片の形状、寸法および試験方法は JIS Z3122「突合せ溶接継手の型曲げ試験方法」に定めるところによらなければならない。
- (2) 自由曲げ試験の形状、寸法および試験方法は JIS Z3123「突合せ溶接継手の自由曲げ試験方法」に定めるところによるものとする。ただし自由曲げ試験において試験機の能力が不足で試験片の厚さのままでは試験ができないときは薄ノコでこれを所要の厚さに切って試験片を作っても差支えないが、この場合には切分けた試験片の全部が試験に合格しなければならない。
- (3) 側面曲げ試験または裏曲げ試験の成績は案内にそって180°曲げたときまでに溶接部の外側に大きき3mmをこえるワレが発生してはならない。ただし縁角に発生したワレはさしつかえない。
- (4) 自由曲げ試験の成績は標点間の伸びが30%になるまでに溶接部の外側に大きき1.5mmをこえるワレが発生してはならない。ただし縁角に発生したワレはさしつかえない。

第 626 条 〔衝撃試験の方法および成績〕

- (1) 衝撃試験片の形状および寸法は、別に規定するものを除き JIS Z2202「金属材料衝撃試験片」の4号試験片(Vノッチ)を用いるものとする。
- (2) 衝撃試験の方法は JIS Z22.2「金属材料衝撃試験方法」によるものとする。
- (3) 衝撃試験の成績は試験片3個が示す衝撃値の平均が母材の定められた衝撃値以上でなければならない。

【解 説】

衝撃試験の成績による合否の判定基準は種々の材質に対して検討されているので、ここでは母材に定められた最低値以上を有することとした。

第 627 条 〔再試験〕

機械的試験に不合格のものがあつた場合はつぎの各号により再試験を行なうことができる。

1. 再試験を行ないうるのはつぎの場合とする。
  - (イ) 引張試験、衝撃試験および自由曲げ試験において試験成績が規定の90%以上の場合
  - (ロ) 引張試験において規格による母材の引張強さの95%未満で切断した場合で、その原因が母材の局部欠陥によると認められた場合
  - (ハ) 曲げ試験において不合格の原因が溶接部の欠陥

以外にあると認められた場合

2. 再試験を行なう場合は不合格になった試験片1個につき、さらに2個の試験片を本試験板またはこれと同時に作成した試験板から採取し、この再試験片が共に合格しなければならない。ただし衝撃試験片は同数で差支えない。

**第 628 条**〔放射線検査〕

- (1) 突合せ溶接による継手は次の各号に掲げるものを除き放射線検査を行わなければならない。
  1. 第3級部分に属するものであって、第2種圧力容器のうち適当と認めたものおよび第3種圧力容器に該当するもの。
  2. 第3級部分に属する管であって、外径410mm以下で厚さが41mm以下（蒸気発生器に最も近い給水止め弁より後の水用の管および管寄せにあっては外径275mm以下で厚さ29mm以下とする）のもの。ただし外径130mm以上で、常用最大圧力が30kg/cm<sup>2</sup>以上または常用最高温度が400°Cを超える管はこの限りでない。
  3. その他主務管庁が差支えないと認めたもの。
- (2) 放射線検査の方法は次の各号に定めるところによる。
  1. 放射線写真装置の性能は少なくとも検査される板厚の2%欠陥を検出できるものでなければならない。
  2. 透過度計は試験されるものと同程度の材質で JIS Z2341「金属材料の放射線透過試験方法」に示す構造のものを試験される板厚に応じ最も適するものを少なくとも2個用い、フィルム両端に1個ずつ検査する溶接部の線源側の面上におくものとする。この場合透過度計の最も細い線がフィルムの外側にくるようにする。
  3. フィルムは検査する溶接部にできるだけ接近させて置かなければならない。なお放射源と溶接部の距離は放射線写真装置と板の厚さに応じ最も適当な距離を選ぶものとする。ただし管の場合を除き放射線側の板の表面とフィルム面までの距離の7倍以上でなければならない。
  4. 撮影された放射線写真において試験部の最大厚さの2%にあたる直接の透過度計の線が試験部で認められなければならない。
  5. 放射線検査を行なう継手の余盛りは放射線検査にさしつかえない程度に仕上げなければならないが、余盛りの中央において次表に示す程度の高さを残しても差支えない。

母材の厚さ	余盛りの高さ
12mm以下	1.5mm以下
12mmをこえる25mm以下	2.5mm以下
25mmをこえるもの	3.0mm以下

6. 当金を使用した突合せ片側溶接においては裏当金が放射線検査に差支えない限り、そのまま検査を行なっても差支えない。
- (3) 放射線検査の成績は、放射線写真のフィルムによって溶接部にワレ、不完全な溶け込み等の欠陥を発見したときは不合格とする。この場合ブローホール等の欠陥の程度は JIS Z2341「金属材料の放射線透視試験方法」の等級分類の第1級および第2級とする。ただしその形状またはその個所の重要度により3級まで軽減することができる。
- (4) 完全な放射線検査を行なうことが困難な場合は超音波探傷法、磁気探傷法あるいは滲透検査により放射線検査を代行することができる。

〔解説〕

1. 適用範囲は突合せ溶接部のみとし、ASME に従って隅肉溶接部は行わなくてもよいことにした。
2. ペネトラメーターは各国まちまちで、JIS では針金型を採用しているの、こゝでも JIS によることにした。しかし JIS に参考として示している板形のものを用いてもよい。

**第 629 条**〔不合格部の処置〕

試験片が機械的試験の再試験に不合格となった場合はその試験片が代表する溶接部のすべてを、また放射線検査に不合格のものはその不合格の溶接部を削り去り、再溶接をしたのちあらためてそれぞれに必要な検査を行なうものとする。

**第 630 条**〔滲透検査〕

- (1) 第1級部分の溶接部ならびに第2級部分のステンレス鋼その他これに類するものを用いた容器および配管の溶接部は、全層の約 $\frac{1}{2}$ の溶接を終えた場合および完成時に適当な滲透検査を行ないワレの有無を検査し、ワレを発見した場合はその部分を削除し、再溶接の上再び滲透検査を行わなければならない。
- (2) 格納容器の溶接部および前項以外の第2級部分の溶接部であって、ワレの発生しやすい箇所は前項に準じ滲透検査を行なうことを原則とする。

〔解説〕

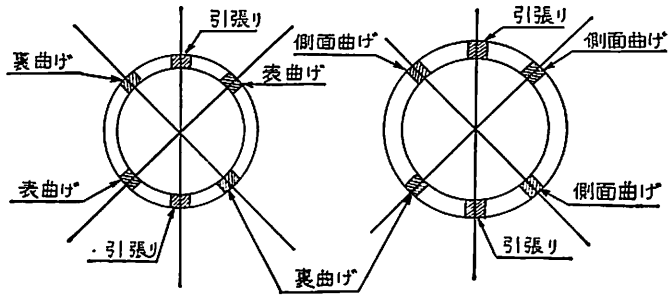
オーステナイトステンレス鋼は溶接中に微小ワレを生じるおそれがあるので、滲透検査を行なうことを規

定した。回数は最低限を示したものでできるだけ多く行なうことが望ましい。また10倍程度のレンズで各層ごとに肉眼検査を行なうのも一つの方法である。

**第 631 条**〔特殊な溶接方法の施工法承認試験〕

- (1) 従来のものと異なった新しい鋼種，溶接棒，開先形状あるいは溶接法を採用しようとする場合は，施工法承認試験を行なわなければならない。
- (2) 承認試験に用いる試験板あるいは試験管の材質，形状寸法および溶接方法等は実際の工事の施工法と同様に行ない，試験片の種類，数，形状寸法，試験方法，試験成績の方法および判定については前各条の該当規定に準じて行なうものとする。ただし管の場合の試験片の採取および数は第6-4図によらなければならない。

(圧力容器の部まで 第1編終り)



肉厚19mmまでの場合

肉厚19mmをこえる場合  
(9mm~19mmに用いても差支えない)

第 6-4 図

**船舶の電気防蝕**

運輸技術研究所 瀬尾 正雄 著  
A 5 判 106 頁 300 円

**鋼材の切欠脆性**

東大教授 吉識 雅夫・金沢 武著  
B 5 判 44 頁 100 円

**大型船の建造に関する諸問題**

石川島播磨重工業常務取締役 (前NBC興造船部副所長) 真藤 恒 著

船舶の大型化は世界の趨勢で，日本においても8万トン，13万トンという大型タンカーの建造が始められており，ますます工事の合理化，工程管理の重要性が認識せられてきている。この際是非本書を熟読玩味して技術者の本領を発揮して下さい。 B 5 判 220 頁 700 円

**商船基本設計の一考察 (第1編)**

元東大教授 渡瀬 正 磨 著

船舶の設計にあたっての基本となるもの，経済的なそして優れた性能をもつ船舶の設計はいかなるものかその真髄を詳しい種々な資料をもとに説いている本書は，設計者のみならず技術者全般の基本的指針というべきものが含まれており，著者の永年の経験によって示された得がたい論文である。 B 5 判 128 頁 240 円

**新 刊 コ ン テ ナ ー 船 好評発売中!!**

日本におけるコンテナ輸送の必要性、実用性は経済界の活発な動きと共に注目されすでに実用の域に達しているが、新しいアメリカのコンテナ船の日本入港を契機に一段とその脚光を浴びてきた趣きを示している。日本造船研究協会ではつとにコンテナ船の問題をとりあげ第48研究部会調査小委員会を設けて調査研究をつづけてきたが、ここに「コンテナ船」の編纂を完了し、発刊される運びとなったが、日本においては未だコンテナ船の建造は勿論、就航の経験もなく、今後の発展のために造船海運界はもとより広く陸上輸送界にとっても本書の貢献するところは極めて大きいと考えられる。

〔内容〕

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

巻末参考資料 61項目集録

本書ご希望の方はなるべく早めに本会宛て送金お申込み下さい。A 5 判 150 頁 上質紙，上製本 写真挿入 定価 450 円

船 舶 技 術 協 会

# 新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

## 造船所工事中船舶(鋼船)および建造実績

(昭和36年6月末現在)

造船所	用途	貨物船(客船, 貨客船)	油槽船(鉄道連絡船)	漁船(雑船)	輸出貨	合計	36年1~6月進水船(GT)	36年1~6月竣工船(GT)
藤永田造	船ク島船	2 11,600	1 320	—	1 1,550	4 13,470	1 5,200	2 6,530
函館	立立立	—	—	1 1,500	1 9,550	2 11,050	5 7,499	8 13,699
日下	立立立	1 9,300	—	(雑6 4,735)	1 10,700	8 24,735	4 14,700	4 24,100
日立	立立立	1 8,900	1 21,200	—	4 45,070	6 75,170	5 50,670	3 60,400
日林	立立立	2 4,070	—	1 1,700	3 292	6 6,062	5 10,013	3 6,183
波止	立立立	1 3,390	—	4 4,339	—	5 7,729	5 7,768	4 7,669
石川	立立立	2 1,995	5 3,508	(雑1 500)	—	8 6,003	9 6,089	7 4,108
飯川	立立立	—	—	(雑3 2,880)	—	12 40,590	7 21,860	2 14,730
貝金	立立立	1 970	3 86,100	(雑1 185)	1 15,200	5 102,270	7 39,120	6 19,650
笠	立立立	1 9,200	—	(雑1 185)	1 10,900	3 20,285	2 21,800	4 79,600
三	立立立	2 22,700	1 24,650	1 5,500	2 55,200	6 108,050	5 59,400	7 81,350
三	立立立	—	—	1 2,430	1 650	2 3,080	4 24,990	3 22,560
三	立立立	—	—	13 4,780	—	13 4,780	2 6,053	16 3,805
三	立立立	1 1,995	1 1,500	(雑2 215)	—	2 3,495	6 9,935	5 7,950
三	立立立	1 1,700	—	(雑2 820)	—	3 1,915	2 1,040	3 2,740
三	立立立	10 4,305	6 5,290	—	—	18 10,415	12 8,857	8 5,518
三	立立立	1 9,600	2 45,100	—	1 41,000	4 95,700	1 41,000	1 2,500
三	立立立	1 8,250	2 5,850	—	2 21,900	5 36,000	3 61,500	4 36,400
三	立立立	2 19,090	1 29,300	8 728	6 121,600	17 170,718	7 126,390	7 147,086
三	立立立	2 22,950	—	(雑1 526)	1 22,000	4 45,476	2 17,200	2 43,100
三	立立立	(貨客1 1,100)	—	(雑1 200)	2 7,600	4 8,900	4 9,300	3 5,500
三	立立立	—	—	(雑7 3,255)	—	7 3,255	16 21,090	16 6,328
三	立立立	2 16,700	—	(雑1 250)	1 24,000	4 40,950	1 14,000	2 21,100
三	立立立	(客船1 180)	—	2 9,500	1 13,800	4 23,480	4 29,580	4 14,615
三	立立立	3 20,200	1 1,950	—	—	4 22,150	12 5,699	11 3,749
三	立立立	2 4,590	—	(雑3 150)	—	5 4,740	3 4,510	4 5,160
三	立立立	—	—	—	5 76,290	5 76,290	2 36,750	1 16,750
三	立立立	1 2,600	—	(雑2 80)	2 11,200	5 13,880	2 6,250	2 4,450
三	立立立	1 1,999	—	4 1,009	—	5 3,008	7 16,798	6 3,174
三	立立立	2 6,840	—	(雑4 585)	—	6 7,425	5 990	5 3,580
三	立立立	3 5,630	1 670	—	—	4 6,300	5 7,827	6 6,675
三	立立立	4 32,930	—	(雑1 1,100)	2 16,800	7 50,830	5 55,270	4 17,870
三	立立立	1 3,350	—	—	1 2,320	2 5,670	5 13,360	2 8,190
三	立立立	1 1,990	3 4,770	—	—	5 7,110	5 9,140	4 7,550
三	立立立	(客船1 350)	4 3,661	—	—	5 4,931	4 2,793	4 4,923
三	立立立	1 1,270	—	—	—	2 4,445	3 4,429	4 2,472
三	立立立	2 4,445	—	—	—	7 5,440	7 5,440	7 3,695
三	立立立	1 1,600	11 8,464	(雑1 50)	2 2,000	15 12,114	7 5,440	7 3,695
三	立立立	2 5,500	2 1,372	12 1,084	1 580	17 8,536	26 7,902	24 6,922
三	立立立	1 10,000	—	(雑4 2,656)	2 23,200	7 35,856	11 51,006	5 35,000
三	立立立	2 3,845	—	20 2,475	5 2,420	27 8,740	25 9,233	21 6,840
三	立立立	80 23,752	155 41,570	135 12,703	7 1,299	542 103,890	—	—
三	立立立	(客, 貨客15 1,294)	(連絡1 50)	(雑149 23,222)	—	—	—	—
計		隻 G.T. 140 287,256	隻 G.T. 201 285,275	隻 G.T. 209 51,003	隻 G.T. 64 574,831	隻 G.T. 815 1,239,493	海上自衛艦艇排水屯	—
		(客, 貨客18 2,924)	(連絡1 50)	(雑182 38,154)			6 12,078	

起工船 175隻 145,662総噸(うち201GT未満113隻10,020GT省略)(昭和36年6月末現在)

造船所	船番	船名	主	総トン数	主機	用途	起工月日
新幸神	321	旭国	汽船	1,999	新鴻D	貨物船	36-6-10
	200	際海	海運	295	阪神	油槽船	6-25
	52	佐々木	海運	260	日発	油槽船	6-6
	56	正藤	海運	275	日発	油槽船	6-3
岸来	222	賢原	海運	460	木下	油槽船	6-28
	105	生海	海運	430	日発	油槽船	6-3
	96	相東	海運	425	日発	油槽船	6-28
大佐瀬	225	丸海	海運	3,670	神木	油槽船	6-16
野安	191	丸海	海運	1,590	木下	油槽船	6-25
瀬野	115	安島	海運	365	阪神	油槽船	6-3
幸向	216	島篠	海運	1,500	日發	油槽船	6-6
岸岸	203	篠宮	海運	370	日發	油槽船	6-16
	58	宮花	海運	645	日發	油槽船	6-3
	55	花日	海運	999	木住	油槽船	6-27
	232	日大	海運	420	吉明	油槽船	6-3
	116	大成	海運	350	不	油槽船	6-10

—船の科学—

船名	船番	船種	主	総トン数	機	用途	進水月日
浦賀	787	船渠	浦賀	10,000	D	貨物	6-13
賀重	1011	渠工	川崎	9,200	D	貨物	6-30
新日	920	渠工	新三	7,150	D	貨物	6-20
三立	3920	渠工	新三	2,130	D	貨物	6-15
世保	1561	渠工	新三	9,570	D	貨物	6-17
山田	136	渠工	神發	3,350	D	貨物	6-28
道戸	258	渠工	神發	1,995	D	貨物	6-28
原平	101	渠工	住吉	300	D	貨物	6-25
上原	100	渠工	伊藤	2,840	D	貨物	6-15
波来	213	渠工	伊藤	1,995	D	貨物	6-16
来大	166	渠工	木下	495	D	貨物	6-13
名大	68	渠工	木下	450	D	貨物	6-13
佐内	372	渠工	神發	370	D	貨物	6-13
竹竹	220	渠工	神發	400	D	貨物	6-11
波来	114	渠工	神發	570	D	貨物	6-12
大名	88	渠工	神發	470	D	貨物	6-13
佐内	296	渠工	神發	1,830	D	油	6-13
竹竹	163	渠工	神發	1,950	D	油	6-26
波来	190	渠工	神發	1,590	D	油	6-25
大名	549	渠工	神發	420	D	油	6-13
佐内	170	渠工	神發	320	D	油	6-28
浦賀	67	渠工	浦賀	310	D	油	6-27
石山	133	渠工	石山	745	D	油	6-22
造下	135	渠工	日橫	400	D	油	6-13
島下	95	渠工	日橫	725	D	油	6-28
國和	608	渠工	中横	350	D	油	6-12
佐野	131	渠工	(中)松	300	D	油	6-3
洋野	151	渠工	阪松	340	D	油	6-13
旭野	150	渠工	阪松	220	D	油	6-25
三川	62	渠工	江神	350	D	油	6-13
三金	195	渠工	江神	350	D	油	6-26
内三	551	渠工	川崎	1,200	D	油	6-3
白日	1022	渠工	川崎	4,500	D	油	6-9
新東	475	渠工	赤新	650	D	油	6-13
渡向	421	渠工	赤新	240	D	油	6-5
向日	442	渠工	赤新	310	D	油	6-13
三三	413	渠工	赤新	240	D	油	6-19
N尾	306	渠工	赤新	289	D	油	6-9
三三	307	渠工	赤新	289	D	油	6-5
N尾	312	渠工	赤新	289	D	油	6-10
三三	553	渠工	赤新	240	D	油	6-19
N尾	555	渠工	赤新	240	D	油	6-25
三三	547	渠工	赤新	239	D	油	6-1
N尾	963	渠工	赤新	940	D	油	6-27
三三	3909	渠工	赤新	235	D	油	6-3
N尾	925	渠工	赤新	1,100	D	油	6-21
三三	26	渠工	赤新	1,420	D	油	6-19
N尾	193	渠工	赤新	364	D	油	6-3
三三	39	渠工	赤新	250	D	油	6-3
N尾	3904	渠工	赤新	8,800	D	油	6-19
三三	59	渠工	赤新	650	D	油	6-1
N尾	145	渠工	赤新	22,000	D	油	6-20
三三	1557	渠工	赤新	23,400	D	油	6-20
N尾	104	渠工	赤新	39,370	D	油	6-10
三三	101	渠工	赤新	1,200	D	油	6-28
N尾	545	渠工	赤新	3,800	D	油	6-15
三三	70	渠工	赤新	290	D	油	5-16
N尾	100	渠工	赤新	800	D	油	5-31
三三	153	渠工	赤新	999	D	油	5-25
N尾	822	渠工	赤新	330	D	油	5-22
三三	816	渠工	赤新	500	D	油	5-22
N尾	817	渠工	赤新	300	D	油	5-22
三三	425	渠工	赤新	270	D	油	5-22
N尾	126	渠工	赤新	295	D	油	4-23
三三	263	渠工	赤新	300	D	油	4-1
N尾	13	渠工	赤新	220	D	油	3-6
三三	605	渠工	赤新	400	D	油	3-30

進水船 178隻 161,295総噸 (うち200GT未滿96隻6,831GTおよび竣工欄※印船20隻4,385GTは進水と重複につき省略)

造船所	船番	船名	船主	総トン数	機	用途	進水月日
浦賀	787	びん	浦賀	10,000	D	貨物	6-13
賀重	1011	ろ	川崎	9,200	D	貨物	6-30
新日	920	長栄	新三	7,150	D	貨物	6-20
三立	3920	まは	新三	2,130	D	貨物	6-15
世保	1561	相	新三	9,570	D	貨物	6-17
山田	136	瑞	神發	3,350	D	貨物	6-28
道戸	258	第	神發	1,995	D	貨物	6-28
原平	101	天	住吉	300	D	貨物	6-25
上原	100	瑞	伊藤	2,840	D	貨物	6-15
波来	213	第	伊藤	1,995	D	貨物	6-16
来大	166	天	木下	495	D	貨物	6-13
名大	68	第	木下	450	D	貨物	6-13
佐内	372	第	神發	370	D	貨物	6-13
竹竹	220	天	神發	400	D	貨物	6-11
波来	114	久	神發	570	D	貨物	6-12
大名	88	福	神發	470	D	貨物	6-13
佐内	296	第	神發	1,830	D	油	6-13
竹竹	163	江	神發	1,950	D	油	6-26
波来	190	第	神發	1,590	D	油	6-25
大名	549	江	神發	420	D	油	6-13
佐内	170	第	神發	320	D	油	6-28







# 船舶技術レポート

No. 1

造船技術の合理化能率化と経済性の向上は海運造船界の焦点として注目されておりま  
す。造船所をはじめ関連諸工業ではたえざる研究と技術の向上により新しい優れた製品、  
装置、技術を創り出しており、優秀な船舶建造に寄与するところが極めて大きいものと思  
われます。

本誌では定期的に各社の技術レポートを掲載し、日進月歩の新しい技術製品の紹介にあ  
たりたいと考え、ここに「船舶技術レポート」No. 1をまとめました。今回ご参加の各社  
はもとより、他の多くの諸会社が今後ともひきつづいてご協力賜り、本企画の成果を一層  
大とするようお願いする次第であります。

## 掲 載 会 社

函館ドック株式会社…………… 1	富士電機製造株式会社……………15
有限会社井上商会…………… 2	株式会社横河電機製作所……………16
山水商事株式会社…………… 3	光進電気工業株式会社……………17
日本アスベスト株式会社…………… 4	大洋電機株式会社……………18
大興物産株式会社…………… 6	株式会社北辰電機製作所……………20
池袋珉瑯工業株式会社…………… 7	株式会社東京計器製造所……………21
日東紡績株式会社…………… 8	理化電機工業株式会社……………22
東洋レーヨン株式会社……………10	株式会社エクマン商会……………23
ミウラ化学装置株式会社……………12	理化精機工業株式会社……………24
中外炉工業株式会社……………13	日本デブコン株式会社……………25
神鋼電機株式会社……………14	(順序不同)

## 船 舶 技 術 協 会



## 函館ドック油圧式泥ひ(扉)自動開閉装置

これまでの土運船のほとんどは非自航船であるため、泥ひ(扉)開鎖装置は手動のウインチからチェーンによるものが大部分で、人力以外適当に利用できる動力源が得られませんでした。しかもこの開鎖作業には多くの労力と時間を費やし、とくに荒天時や土運船が大型になってきたことにより、限られた人数の乗組員ではその苦勞は並々ならぬものがありました。

この問題を解決したいと弊社では鋭意研究を進め、1953年ついに独自の創意による自動開閉装置の発明に成功し、現在日本各地において広くご愛用を賜わると共に遠く海外からも引合を受け、その性能は革命的発明品として業界の注目を集めております。

なお本装置は日本およびフランスにおいて下記番号で特許を得ており、また英、米、西独、スエーデン、オランダの各国に対しても、目下特許出願中であります。

特許番号 日本 第207196号  
フランス No. 1240850

### 装置の五大特長

(1) 燃料も電力もいらぬ。

本装置は泥の荷重をうまく利用し、このエネルギーを蓄積してとびら開鎖の動力とするもので、燃料、電力などの動力源は一切必要がない。

(2) 短時間で、しかも一人でする。

従来もっとも人力と時間を要した泥ひ(扉)の開鎖作業がバルブ1個のハンドル操作で簡単容易にでき、とびら開閉の所要時間は開ひ(扉)で約10秒、閉ひ(扉)で約15秒以内に完全に行なわれる。これによる能率の向上と経済的効果は莫大なものである。

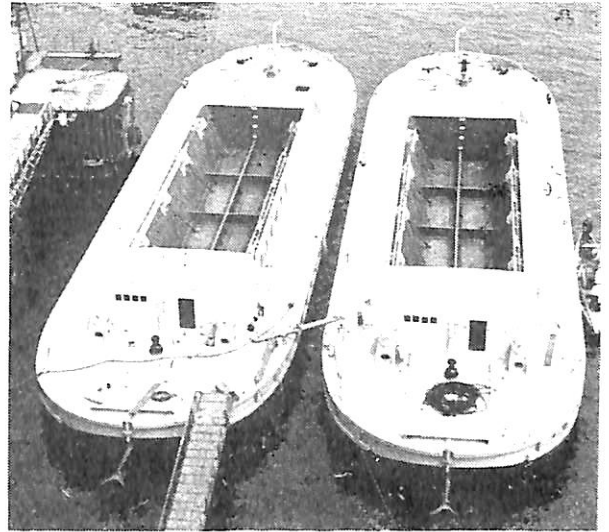
(3) 簡単堅牢で、特別な技能がいらぬ。

本装置はこの種の作業に適するように各部分は堅牢にて

### 油圧シリンダの形式

標準形式	油圧シリンダ		適用土運船の呼称容積 (m <sup>3</sup> )				適用 油圧槽
	直径 (mm)	ストローク (mm)	底開式の場合		側開式の場合		
			油圧装置 1基の場合	2基の場合	1基の場合	2基の場合	
HAK 2718	270	1,800	—	125~155	50~70	—	6015 1基
3018	300	1,800	50~150	150~250	75~145	—	
3022	300	2,200	50~150	150~250	—	—	
4018	400	1,800	120~200	200~400	120~250	200~450	
4022	400	2,200	120~200	200~400	—	—	
4522	450	2,200	200~230	350~450	—	—	

(注) 上表は適用土運船の呼称容積が50m<sup>3</sup>から450m<sup>3</sup>までのものの形式を示している。



200m<sup>3</sup> 土運船

きており、多少の荒い取り扱ひにも十分耐える構造で、機構も簡単なところから誰でも容易に取り扱うことができ、特別な技能を必要とせず安全確実に作業ができる。

(4) 操舵室内の操作で作業ができる。

従来の手動ウインチ等は土運船の暴露甲板上に設置したものが多く、雨天、荒天時には作業を中止することもあつたが、本装置は操舵室内にあるので操作は常に室内で簡単に行なうことができ、少々悪天候にも作業が継続できる。

(5) どんな土運船にも装備できる。

本装置は側開式、底開式の新造土運船に対してはもちろん、既建造の土運船に対しても多少の改造を行なうだけで容易に装備できる。

### 装置の原理

本装置の原理は、排泥時扉にかかる泥の落下エネルギーを利用したもので、泥落下時シリンダ内の油を可逆弁、連結管を経て圧力槽に押し戻し、槽内の空気を圧縮して一旦エネルギーを蓄積し、排泥後この可逆弁を開いて圧力槽内の油を再びシリンダ内に圧入して扉を開鎖する機構になっている。

なお特殊な土運船や本表容積外の土運船の場合は別途ご相談下さい。



# 函館ドック株式会社

本社 東京都中央区日本橋通2丁目3番地 電話 代表 (271) 7626

## 耐火材

**ブリックシール** (米国エキジット社との技術提携国産品)

汽缶、火炉、窯など、すべての耐火煉瓦の上に塗って耐火物を保護します。炉内温度により各種使用番手があります。

**バンゴ・パッチング・マテリアル** (米国エキジット社との技術提携国産品)

耐火煉瓦の補修に最適です。常温でセットし、最高温度1,700°Cまで使用できます。この他バンゴには煉瓦積用のモルタルもあります。

**インシュラグ** (米国クイグレイ社製品)

蒸気管、ボイラ、タービンの高温部分の保温に使用します。使用許容温度は1,200°C。

**パネラグ** (米国クイグレイ社製品)

優秀なプラスチック性は船の汽缶および機関室壁の防火保温材として振動、膨張に耐えるばかりでなく、騒音も吸収し、防音の役目もはたします。使用許容温度は1,000°C。

その他、プラスチック・インサルクリート、クロミックス、キャスト・レフラクトなどの炉材も扱っております。

## 塗料

**ダイメットコート No. 3** (米国アマコート社製品)

塗る亜鉛メッキ、従来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。タンカー船のカーゴ・オイル・タンクに使用します。

**ハーバタイト** (米国ブリックス・ピチュミナス社製品)

建造中ブロックの内に塗装ができ、下地処理もごく簡単な低廉・経済的なエマルジョン・タイプの防錆用コーティング系塗料です。バラスト・タンク、清水タンク等に使用します。

**サーピロン バスコート・エス** (米国エキジット社製品)

船舶の各種清水タンク、バラスト等に使用する。無味、無臭、無毒で、不乾性と半乾性の塗料です。鉄の表面を完全に覆って錆や腐蝕を防止します。

## 助燃剤

**エキジット助燃剤** (米国エキジット社製品)

ディーゼル・エンジン用、重油焚用、石炭焚用等それぞれ燃料によって種類があります。

## 応急修理剤

**コードボンド** (米国フーペー・マリン・プラスチック社製品)

あらゆる箇所の修理に現場で直ちに使用できるエポキシ系合成樹脂剤です。また腐蝕防止に永久塗料として用いられます。

## 洗滌剤

**クリーン** (米国エキジット社との技術提携国産品)

在来のものに比してより強力な洗浄力をもった安価で経済的なケミカル・クリーニング剤です。油槽船のカーゴオイル・タンクやエンジン・ルーム等の洗浄に使用します。

**モータークリーナー** (米国チモンズ社製品)

航海中の使用にも取扱いが簡単で人体に無害、火気にも安全なものです。モーターの絶縁ワニスを浸すことなく、汚れだけを迅速に取除きます。

## 清缶剤

**バード・アーチャー清缶剤** (米国チモンズ社製品)

80年の伝統と世界各国どここの港でも必ず入手できるシステムのバード・アーチャー清缶剤です。低圧缶用、高圧缶用とがあります。

## 新製品

**セラミック・コーティング** (米国エキジット社と共同研究品)

宇宙ロケット、ジェット機のガス・タービン翼に、原子力装置に、セラミックは使われます。これら特殊鋼の他、一般軟鋼、鋳鋼、鋳鉄の防錆用にも使え、家庭用品まで応用のきく画期的なコーティングです。

## 施工部

どんな優秀な塗料でも、正しい施工をしなければ良い効果は得られません。弊社ではこれらの塗料工事を施工部において責任をもって行なっております。ご用命下さい。

有 限 公 司 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(68)4021~3

## 米 国 ガ ム レ ン ・ ケ ミ カ ル 会 社 の 添 加 剤 お よ び 洗 滌 剤 に つ い て

### 添 加 剤

燃料ならびに燃焼の添加剤に関しては、既に利用度は汎く、ここに改めてその基礎を概説する必要もないほど一般化されている。それは船舶といわず工場、火力発電など実に広範囲にわたっており、GAMLENOL (米国ガムレン・ケミカル会社) の持つ最高の効力は斯界に賞讃評価され、石油化学の進歩とともに、今後ますます発展して行くことであろう。

さて、添加剤ガムレノールが使用されて、いかなる効果を挙げているか、各使用先のデータを総合してみると大略次のようである。

#### A. ディーゼル機関に使用した場合

- (1) 油中のスラッジを分解分散するため燃料噴射弁、燃料ポンプ等の分解調整時期を2倍以上延長する。
- (2) ガムレノール使用前と後を比較してシリンダ内部に残留するカーボンを $\frac{1}{3}$ 減少せしめる。従ってライナ、ピストン各部の摩耗量の減少は極めて顕著となり、吸排気弁の延使用時数の2倍以上延長した。
- (3) 重油の粘度を下げ、油中のスラッジ、エマルジョン物質を微細化するため霧化が良好となり、燃焼速度が5~10%増加する。この結果
  - (イ) 排気温度は5~10°C低下する。
  - (ロ) 排気煙が淡い色になり、完全燃焼を示すことが実証された。
  - (ハ) 最高圧力は無添加の場合と全く変わらない。
- (4) 燃料消費量は $\frac{3}{4}$ 、負荷で約3.0%以上節約される。

#### B. ボイラに使用した場合

- (1) 燃焼室内のカーボン、デポジットの附着が肉眼で明瞭なほど軽減する。
- (2) パーナーチップの汚損度は非常に減少した。従ってチップの掃除も1.5~2.0倍延長可能である。
- (3) 気酸時間が16%程度短縮される。

- (4) 排気煙が淡色と変わり、燃焼の良好を裏付けた。
- (5) 燃料消費量は約3.7%減じた。

#### C. そ の 他

- (1) 燃料油槽の100%利用可能
- (2) 熱量の最大限活用
- (3) 労力の軽減
- (4) 腐蝕作用の防止

以上燃料添加剤の効果を簡単に列記したが、このガムレノールの他、ガムレナイト (GAMLENITE) 燃焼添加剤として、汽缶燃焼室内部のスラッジ、デポジットを化学的に解消せしめる効力を有するものがある。

### 洗 滌 剤

工業の近代化は各施設、機関のケミカル・クリーニングに負うところ大といわれている。最近特に急速に発達したこれら化学洗剤も近代産業の強い要望によってより深く研究され次々に新しい製品が現出されている。

ガムレン・ケミカル会社が製造する各種化学洗滌剤も常に進歩する斯界に先駆け改良され精製されていることは衆知の通りである。

この種製品の中、特に

- ① “CW” ソルベント 常温による一般洗滌用
- ② “D” ソルベント 機器、油槽の簡易洗滌用
- ③ シー クリーン 海水による油槽 (鉱油) 洗滌用
- ④ “H” ソルベント 熱交換機洗滌用
- ⑤ “X” ソルベント スケール溶解用

これらが一般に使用され好評を得ている。

弊社ならびにガムレン・ケミカル・カンパニーおよびガムレン日本株式会社は常に化学の進歩に順応してこれら製品の改良、研究にたゆまざる努力を続けている。

ガ ム レ ン 日 本 総 代 理 店

## 山 水 商 事 株 式 会 社

本 社 東京都中央区日本橋通2の6 (271) 5751 代表

支店および出張所

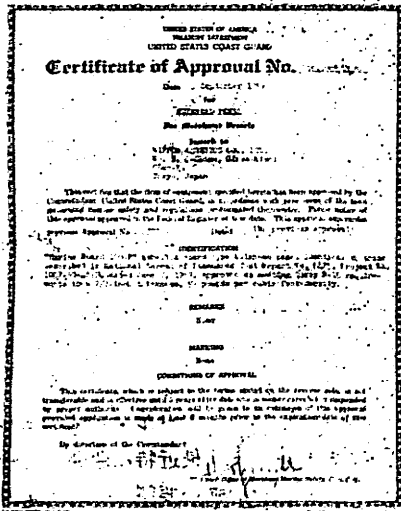
札幌市南一条西1丁目2番地 (5) 4751  
 横浜市中区山下町254デスコビル (64) 0564・4798  
 焼津市焼津721 (焼津) 2807  
 名古屋市中村区広小路西通2の26三井物産ビル (65) 2800

大阪市東区伏見町5の42大和生命ビル (23) 9040・9048  
 神戸市生田区海岸通1の5 (3) 6208・6661  
 広島市三川町57 (2) 1361  
 門司市西海岸通2丁目海運ビル (3) 1305  
 福岡市天神町25協和ビル (75) 9883

# トンボ印 # 6400 Marine Board (マリーンボード)

## 米国コースト・ガード認定済の船舶用不燃隔壁パネル

トンボ # 6400 マリーンボードは船舶の耐火隔壁材で、米国沿岸警備隊 (コースト・ガード)・日本運輸省および建設省建築研究所 (JIS-A-1301・JIS-A-1302) の認定に合格した国際品であります。最近では船舶用だけでなく



陸上でも多量に使用されております。耐火隔壁材は軽量で耐火性が大きく、機械的強度の優れていることが必要であり、日本アスベストのマリーンボードはそのいずれをも十二分に満足させる優秀品であります。製法は珪酸カルシウムに石綿を加え、強圧・成

形したものであります。

米国コーストガード証明書

### 種類

種類は大別して 40P (軽質品), 60P (標準品), 100P (高強度品) の3種類があり、その各々に表面加工と表装によって次の種類がある。

- P 未表装
- LO 片面亜麻仁油処理
- LB 両面亜麻仁油処理
- WO 片面ベニヤ貼り, 他面亜麻仁油処理
- WB 両面ベニヤ貼り
- FO 片面フレキシ板貼り, 片面亜麻仁油
- FB 両面フレキシ板貼り
- PO 片面化粧板貼り, 片面亜麻仁油処理
- PB 両面化粧板貼り

なお亜麻仁油処理のものは表面にペンキ塗装ができる。

### 用途

- (1) 船室または船室と通路との隔壁用  
マリーンボード 60P の 7/8" (22mm) 厚さのもの、主として両面加工をしたもの。時には二重壁として 3/8" (16mm) 厚さの片面加工のものも使う。

### (2) 鉄板壁面のライニング用

マリーンボード 60P の片面加工のもの (FO・LO・PO) を使う。

### (3) 天井用

特に強度が要求されるのでマリーンボード 100 を使う。

### (4) その他

Molding および Skirt にはマリーンボード 100P, ドアのコアにはマリーンボード 40P を使う。

### 性能

#### (1) 耐火性

昭和31年9月10日運輸技術研究所船舶機装部より耐火試験の結果が大要次のように出され、これによると船舶防火構造規程第24条2項の第1保護方式における第2級隔壁用材として適当である、と結論されている。

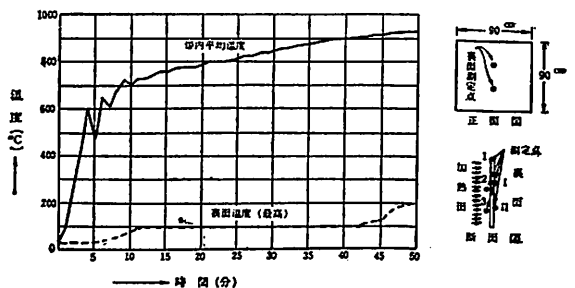
#### (2) 試験結果

供試材の燃焼または可燃性ガスの発生は認められなかった。供試材の変形は極めて僅かであり、炎または煙を通すおそれのあるような亀裂または破壊等は全く認められなかった。

温度測定の結果は次表に示す通りで30分間では裏表温度が初期温度より139°C以上に上昇することは認められない。

時間	0	6	12	18	24	30
平均加熱温度 (°C)	—	574	673	728	809	828
平均裏面温度 (°C)	34	45	87	103	108	126
最高裏面温度 (°C)	34	47	93	108	114	140

JIS-A-1301 による試験結果  
マリーンボード No. 6, 試験期日 31-8  
(厚 22mm 含水率 15.6%)



## 日本アスベスト株式会社

本社 東京都中央区銀座6-3 TEL. (572) 代表 0321  
 支店 大阪・名古屋・福岡・札幌  
 工場 王寺・鶴見・竹鼻



# Caposite カポ サイト

## 英国ケープアスベスト会社 (Cape Asbestos Company Ltd.) と技術提携による断熱材の決定版

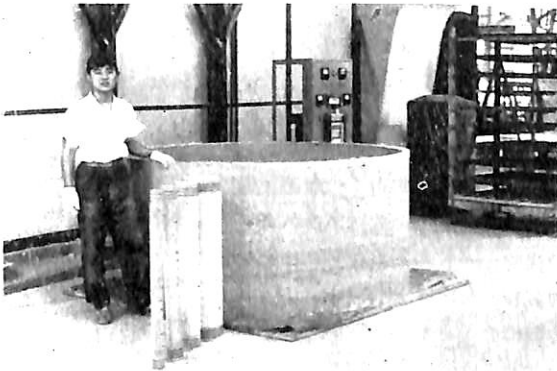
カポサイト (CAPOSITE) は英国ケープ・アスベスト社によって開発され南産特殊アモサイト石綿を使用した優れた保温材で、世界各地で製造されています。日本アスベスト社は上記会社と技術提携のもとに極東地域における独占製造販売権を得ています。軽量・強度大・耐震動性絶大で、特に船舶用に適し、世界各国の造船に使用されています。

### カポサイトの特長

(1)強度大……在来の成型ブロックやパイプ保温材に比べ強く、従って、大きな型物ができ耐震動性絶大で、破損せず、取付けも容易です。

(2)低伝導率……一般高温用に最も有効で、耐久性ある成型保温材である。従って同じ厚さで熱のロスが少なく、効率維持が恒久的である。

(3)広範囲の使用温度……性質を失うことなく650°Cまでの熱面に使用可能。従って単層使用が可能で、在庫および整備が簡単である。



カポサイト

(4)破損度試験……カポサイト成型アモサイトパイプ。

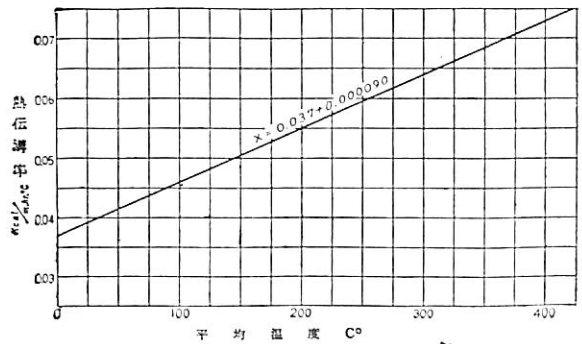
カバーと他社のものと、両試料を縦で取付け1分間7回転の割合で29.2分204回転した。その結果は成型アモサイト石綿パイプセクションは凹みはできたが支障はなかった。他の保温材は使用不可能となった。

(5)耐熱度……特殊なアモサイト石綿に独特の加工がほどこされており、その耐熱度は従来に見られるよりはるかに高いものである。

全面加熱の時、安全使用温度550°C、収縮0.26%以下  
片面加熱の時、安全使用温度650°C、収縮0.65%以下  
(収縮は全面加熱による数値)

### (6) 物理的性質

かさ比重 0.2 (g/cm<sup>3</sup>) 以下



カポサイトの熱伝導率

寸法 (パイプカバー)

寸法 精度	定 尺
長さ ± 3.2mm	900mm
外径 ± 3.2mm	1m以上の大口径の場合は厚さとの関係がありますので問合せ下さい
厚さ ± 3.2mm	



## 日 本 ア ス ベ ス ト 株 式 会 社

本 社 東京都中央区銀座6-3 TEL. (572) 代表 0 3 2 1  
支 店 大 阪 ・ 名 古 屋 ・ 福 岡 ・ 札 幌  
工 場 王 寺 ・ 鶴 見 ・ 竹 鼻

## 船舶用の新しい断熱材

### 大和ゴム化工のビニクール

ビニクールは塩化ビニールを特殊な方法で独立気泡スポンジにしたもので熱伝導率は極めて低く、軽く、不燃性、吸水性がない理想的な保冷材である。

特に船舶用の断熱材としての塩化ビニール独立発泡体の優秀なことは、すでに認められていたが、いかに価格を下げ造船関係の人々の要望に応えるかを中心に技術的研究を進めてきた。幸い神戸大学松本助教の指導のもとに完成することができた。

#### ビニクールの特長と性能

##### (1) 非吸水性、非吸湿性

特殊な方法で完全独立発泡体となっているので、吸水吸湿の問題は完全に解決された新しい断熱材である。

##### (2) 熱伝導率

熱伝導率は完全独立気泡体であるから非常に優秀で、 $\lambda 30 \pm 5^\circ\text{C} = 0.0246 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$  (島津製作所熱伝導率測定器)の数値を示す。そのうえ絶対に吸水しないので使用中に熱伝導率が悪くなることなく断熱材として施行後も優秀な断熱効果を期待できる。

##### (3) 軽比重、自己消化性

比重は製品の用途によりかさ比重0.03~0.1あるいはそれ以上のものまで任意に製造できる。また燃焼の危険もない。焰をあてるとその部分は高温のため、分解収縮するが、焰を遠ざけると即時消える。そのため周囲に助燃剤がない限り火災の心配は全くない。

##### (4) 物理的性質

特殊な方法で製造している関係上柔軟のものから硬質のものまで製造が可能で、また種々のサイズもできる。

厚さ mm	屈曲強度 kg/cm <sup>2</sup>	耐圧強度mm (15kg荷重)
6	測定不能	0.81
12.5	〃	0.88
25	3.75	0.43

(中川式保温、保冷)  
用曲げ圧縮試験機)

##### (5) 化学的安定性、耐候性

重油、その他の油類、水、海水、酸、アルカリ、アルコール等によって侵されることがなく、虫鼠、微菌等の害を受けることはない。また無臭、無味、無害であり、

日光、風雨に対し強い耐候性を示す。

##### (6) 伸縮、吸音性

温度 $-30^\circ\text{C} \sim +65^\circ\text{C}$ の間で膨張、収縮が極めて優秀で、実用上問題はない。また特殊な方法で完全独立気泡体をなしているので気泡面は優れた吸音効果を示す。

##### (7) 着色、柔軟性

種々の顔料と容易に混合され、どんな着色の製品でも製造できる。また他のポリマーとの混合により柔軟性、より優れた弾性を持つ製品も製造することができる。

#### ビニクールの加工性と経済性

##### (1) 加工性

製品の用途により板、管各種形状のものを製造することができる。さらに鋸、ナイフ等で簡単に切削加工でき、接着剤により金属、木材、コンクリート等に接着が容易で、 $70 \pm 5^\circ\text{C}$ の熱湯で適当な曲面を持たせることができる。

##### (2) 経済性

以上のように優れた性質を有し、且つ、耐久、非吸水、加工・施工の簡単等の多くの利点を有しているので非常に経済的である。

#### ビニクールの用途

断熱材——冷蔵庫、冷凍車その他冷凍施設、船舶、漁船等の冷断熱一般、車両の防熱、パイプカバー(冷気、冷液配管等)

建築材——建築構造体の断熱(保温、恒温、防音)

防音材——劇場、放送室、スタジオ等の防音材料

浮揚材——救命器具、フロート、浮子

包装材——冷凍食品の包装、時計、真空管の保護包装

その他——履物用、昼代用、裝飾品類

なおビニクールの接着には弊社専用の接着剤“モートレン——V”を使用することが最も効果的であり、ビニクール相互、ビニクールと金属、木材、コンクリート等にも簡単にしかも強力に接合することができる。

なお上記についてもっと詳細にお知りになりたい方は下記大興物産(株)機械第1課までご一報願います。

製造元 大和ゴム化工株式会社

本社 神戸市長田区大道通3丁目9番地

総代理店 大興物産株式会社

本社  
大阪支店  
名古屋出張所  
広島出張所  
沖縄出張所

東京都千代田区内幸町2丁目5番地  
大阪市西区京町堀1の154 安田ビル  
名古屋市中区新栄町1の2 住友信託ビル  
広島市八丁堀46 YSビル  
沖繩那覇市美栄橋区C-14号

電話 (591) 8416 (代) 8271 (代)  
電話 (44) 4171 (代) 0231  
電話 (97) 3061・8001  
電話 (2) 1559・1679  
電話 那覇 (8) 2847

## 新しい船舶用資材としての池袋瑠瑯の シーポーセル・シーポクラッド・グラスタル

◆シーポーセルは新しい硬質瑠瑯の耐火化粧板で、欧米においては早くから建築・船舶に用いられていましたが、当社は米国シーポーセルメタルズ社と技術提携を行ない、本格的生産に乗り出しました。

(1) 豊かな色彩と変らぬ光沢は壁面を永遠にフレッシュに保ちます。特に潮風、ガス等に強く15年の曝露試験でなんら変化を示しておりません。光沢には艶消、半艶消もあり、模様は47種の色彩により自由ですから、千変万化の美しい壁面が形成されます。

(2) バリエティに富むスタイルと寸法により、理想的な設計が可能です。最大寸法は5×10尺です。

◆シーポクラッドはシーポーセルの間にアスベストボード、アルミハニカム等の断熱材をはさんだサンドイッチパネルであります。

(1) シーポクラッドは軽量で防火・防音・断熱・遮音にすぐれた性能を有しています。

(2) 裏面にもシーポーセルその他の化粧材を用いれば内

外面が一度に仕上がります。

◆シーポーセル、シーポクラッドはご注文後短時間で美しく、精度の高い製品をお納め致します。

◆シーポーセルの取付は極めて簡便で、下地に付属クリップでネジ止めし、目地はコーキングします。シーポクラッドは普通サッシにはめこんで使います。

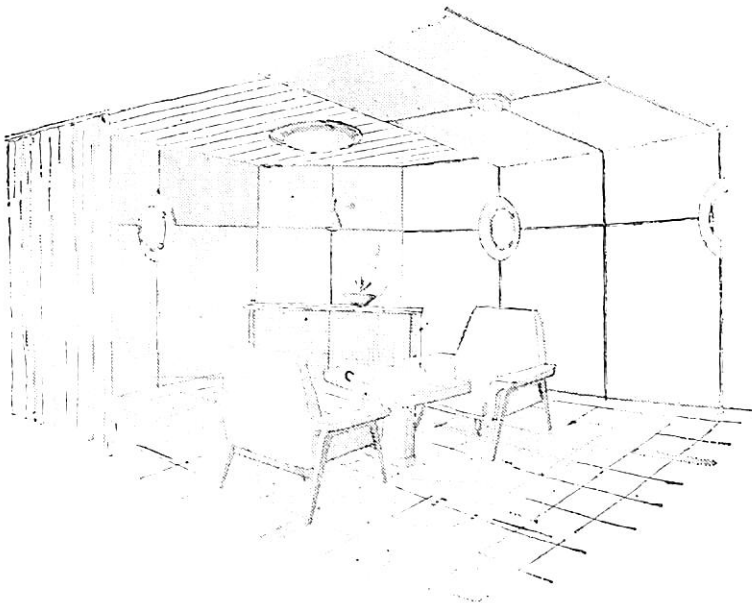
◆シーポーセル・シーポクラッドのご使用は、耐久性・鉄材の節約・組立の迅速性・室内装飾の兼用・スペースの増大・維持費の節約等により著しいコストの低減がもたらされます。

◆グラスタル製の浴槽・流しは近代の硬質耐酸瑠瑯で、米国PEIの検査基準のAA級以上のものであります。

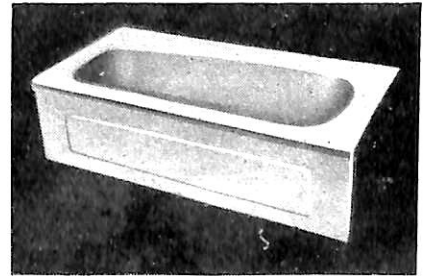
◆グラスタルは美麗で傷がつかず、ひび割れることはありません。3%の食塩水、沸点3日間の実験にも色調、光沢ともなんらの変化を認めておりません。

また軽量であり取扱いも簡便で、清掃も布で拭くだけで汚れはすっかりとれます。

◆清潔感に溢れるグラスタル製の浴槽、流しは安価であるから、新しい船舶用資材として最適のものであり、需要は増大の一途を辿っています。



船室の天井と壁に使用されたシーポーセル



エフロン リセス型  
グラスタル浴槽

### 池 袋 瑠 瑯 工 業 株 式 会 社

本 社	東京都豊島区池袋東2～6	TEL. (971) 1282～6
大阪営業所	大阪市北区梅ヶ枝町72電子会館ビル	TEL. (312) 2249
工 場	池 袋 ・ 板 橋 ・ 所 沢	

# 日東紡 サンライン

新しい合成繊維「サンライン」(Sunline)は、日東紡績が生産を開始しているポリエチレン繊維で、石油精製によって得られるオレフィン系エチレンを重合して作られたものである。その分子構造は線状ポリエチレンと称せられるように典型的な繊維化適性を持ち、著しく高い強度の繊維ができ、とくに結節強度、引掛強度にすぐれているためあらゆる網類に利用されており、また直線引張り強度もきわめて強いので、ロープにも適している。

しかも市販合成繊維中で最も強く、軽く、価格も安いので種々の分野において工業用資材として広く使用され好評を博している。

### 用途

- 産業用ロープ — 水産用、船舶用、運送用、梱包用 農業用
- 漁網 — 定置網、旋網、曳網など
- 防鳥・防風網 — 苗代用、防雀網、柑橋類、りんご等の防風網
- 防虫網 — 工場家庭用の網戸
- 一般織物 — 汙布、テント・シートなど
- スポーツ用品 — 野球、テニス、バレーボール、ゴルフ等のネット、水上スキ用ロープなど

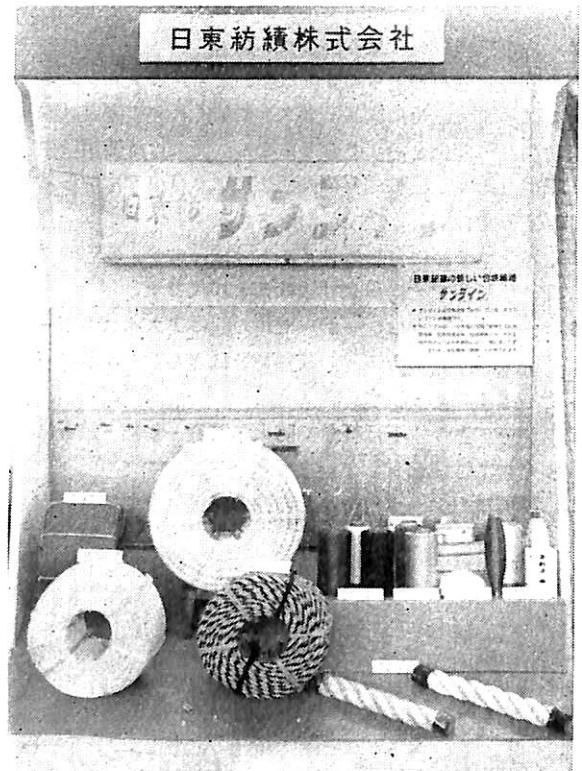
### 特長

#### (1) 強い

市販合成繊維中最大の強度を持っており、水に濡れても強度が全く変わらないし、また湿潤時の結節強度は繊維中最高である。

#### (2) 軽い

繊維の中で最も軽く、比重は0.95(木綿の6割)で、したがって水に浮くただ一つの合成繊維である。軽いことは同一重量の原糸から多量の製品ができ、価格上はな



第 1 表

ロープの直径 mm	サンラインロープ		マニラロープ (JIS 第1類第1種)	
	200m の標準重量 kg	破断強力 ton	200m の標準重量 kg	破断強度 ton
4	1.60	0.210	2.35	0.13
8	6.98	0.740	9.40	0.47
12	14.7	1.560	21.14	1.01
16	26.4	2.680	37.58	1.72
24	59.0	5.700	84.56	3.66
30	91.9	8.630	132.12	5.54
40	163	14.780	225.49	9.73
50	257	22.900	352.33	14.73
60	372	31.200	507.36	20.69
65	432	36.500	595.44	24.01

# 日東紡 サンライン

はだ有利である。

(3) 吸水性がない

吸水性がまったくなく、したがってその製品は水に漬しても重くならず、使用後の乾燥の必要はなく、またかびが生えたり、腐敗しない。

(4) 薬品に強い

耐薬品性が極めて強く、僅かの例外、たとえば濃硝酸、発煙硫酸を除くすべての酸、アルカリ、塩類溶液に侵されることがない。

(5) 電気抵抗が大

これまでの繊維中、電気特性の最も優れた合成繊維である。

(6) 摩擦に強い

耐摩耗性は極めて優秀であり、ナイロンに優るとも劣

らない。

(7) 耐寒性がよい

耐寒性が優れており、 $-40^{\circ}\text{C}$ の極低温でも硬くなることはない。融点は $135^{\circ}\text{C}$ で、沸騰水( $100^{\circ}\text{C}$ )では心配ない。

(8) 安価である

原料のポリエチレンは極めて安い原料であり、また比重が小さいことなどの点から合成繊維の中で最も安価にできる繊維である。

なお着色系についても広範囲な着色原糸を備えているので、いつでも色もののご希望にも応じられる。

サンラインロープの性能をマニラロープ(JIS 第1類第1種と比較すると第1表のとおりであり、各種繊維とその特性を比較すると第2表のとおりである。

第 2 表

繊維名	ポリエチレン	ポリ塩化ビニリデン	ポリアミド	ポリビニールアルコール	ポリ塩化ビニール	ポリエステル	綿	マニラ麻
商品名	サンライン	サランクレハロン	ナイロン	ビニロン	エンピロン テピロン	テترون		
比重	0.95	1.70	1.14	1.26	1.39	1.38	1.54	1.45
強度 g/d	5.0~9.0	1.5~2.6	5.0~6.4	4.5~4.9	2.7~3.7	4.2~6.6	3~4.9	3.8~5.8
伸度 %	8~25	18~33	28~36	9~10	15~30	8~32	7~8	2.5
結節強力 g/d	3.5~5.6	1.0~2.0	4.5~5.4	2.5~4.0	1.8~2.7	3.4~5.3	2.7~4.4	
吸水率 %	0.01以下 (95% RH)	0~0.1 (95% RH)	8.5 (95% RH)	10~12 (95% RH)	0.3 (95% RH)	0.6~0.7 (95% RH)	24~27 (95% RH)	6.5 (65% RH 20°C)
耐熱性	軟化点 $105\sim 115^{\circ}\text{C}$ で 熔融点 $125\sim 130^{\circ}\text{C}$ 、 熔融しながら徐々に燃焼する	$110\sim 120^{\circ}\text{C}$ で10%収縮、 温度上昇と共に徐々に収縮が 増し $140\sim 180^{\circ}\text{C}$ で軟化、 つづいて熔融する 自燃性はない	軟化点 $180^{\circ}\text{C}$ 、 熔融点 $215^{\circ}\text{C}$ 、 熔融しながら徐々に燃焼する	$200^{\circ}\text{C}$ 以上で収縮開始 軟化点 $220\sim 230^{\circ}\text{C}$ で 軟化収縮しながら徐々に燃焼する	収縮し始める温度は $60\sim 100^{\circ}\text{C}$ 、 $200\sim 210^{\circ}\text{C}$ で熔融する。 自燃性はない	軟化点 $238\sim 240^{\circ}\text{C}$ 、 熔融点 $260^{\circ}\text{C}$ 、 熔融しながら徐々に燃焼する	$120^{\circ}\text{C}$ 5時間で黄変する、 $150^{\circ}\text{C}$ で熱分解する	

## 日東紡績株式会社

東京本店 東京都中央区八重洲 6 ~ 1 TEL. (281) 0211・2011  
 大阪支店 大阪市東区高麗橋 5 ~ 1 TEL. (202) 1 3 0 1  
 名古屋支店 名古屋市中区御幸本町通り 9 ~ 8 TEL. (23) 0945・4414

## 東レナイロン船舶用途について

ナイロン、テトロンをはじめとする合成繊維は麻、棉、羊毛などの天然繊維にみられなかった優れた性質を生かして近年目覚ましい発展を示している。

なかでもナイロンは世界合成繊維全生産量の65%を占めるといわれ、文字通り合成繊維の代名詞のように考えられている。

ところでナイロンとはアミド基(-CONH-)の繰り返しによって主鎖を構成する合成線状ポリアミドに対する一般名称であって[-OCRCONHRNH-]<sub>n</sub>または[-HNRCO-]<sub>n</sub>であらわされる構造をもった物質の普通名詞として使われている。

わが国では東洋レーヨン株式会社が、いち早く研究に着手し、昭和18年には独自でナイロン6 (HO[-COCC H<sub>2</sub>)<sub>5</sub>NH]<sub>n</sub>H)を開発し工業生産を開始したが、さらに昭和26年には米国 Du Pont 社と技術援助契約を結んで以来品質の一層の向上と量産に著しい成果をあげ、わが国の中心的なナイロンメーカーとして発展している。

東洋レーヨン株式会で製造されるナイロンは商標をアミラン (AMILAN) といい、普通には「東レナイロン」としてよばれてわれわれの身近で親しまれている。

東レナイロンの用途は各種衣料分野は勿論のこと、産業用途として漁網、ロープ、タイヤコード、ベルトなどをはじめ、プラスチック成型品としてギヤ、滑車など非常に広範囲に亘っている。また特に船舶用途としては船舶用ホーサー、各種ロープ、あるいは膨脹型救命筏、救命胴衣、ハッチカバーなどに東レナイロンの特性がいかに発揮されている。以下にこれら東レ船舶用品についてその特質を検討してみよう。

### 1. 東レナイロンホーサー

船舶用ホーサーとして東レナイロンが実用に供されたのは昭和28年に飯野海運(株)ニューヨーク定期航路船康島丸、常島丸の2隻に採用されたのを契機としており、今日では既に8ケ年の実績を持っている。昭和34年6月には運輸省と日本海事協会から、従来のマニラロープに代えて東レナイロンによるナイロンロープを船級船のホーサー、曳網として使用することについて規格承認を得て以来、急速に業界の注目されることとなった。この間東レナイロンは最も荷酷な状況の下で使用されるホーサー用の原糸として、強力、耐候性など品質面で大巾に改良され、一方製網メーカーの製網技術の飛躍的な進歩が相俟って東レナイロンホーサーは業界から絶対の信頼を得るに至っている。特に最近このナイロンホーサーの特質が充分認識されてきたこと、海運界で合理化の一環として船員定員の削減が叫ばれ、このために備品の合

理化自動化が進められているが、ホーサーについても船員労力の軽減のために軽くて、取扱いが容易なうえにしかも経済的な東レナイロンホーサーがマニラホーサーにかわって採用されつつあり、その数は急激な上昇をたどっている。

東レナイロンホーサーの特質は次のようなものである。

#### (1) 強力である

ナイロンホーサーはNK規格の数値でもマニラホーサーの倍以上の破断強力を持っている(付表1参照)が、さらに最近の東レナイロン原糸の強力増加によってNK規格強力を20~30%上廻る性能が発揮される。

付表1 ナイロンロープNK規格表

直 径 mm	ナイロンロープ		マニラロープ(NK)	
	切断荷重 ton	重 量 kg/200m	切断荷重 ton	重 量 kg/200m
12	2.40	17.6	1.01	21.2
14	3.20	23.9	1.34	28.8
16	4.00	30.8	1.72	37.6
18	4.95	38.7	2.14	47.6
20	6.00	48.0	2.61	59.0
22	7.05	57.9	3.11	71.0
24	8.20	69.5	3.66	85.0
26	9.50	81.3	4.24	99.0
28	10.9	95.3	4.87	115
30	12.4	108	5.54	132
32	14.0	123	6.24	144
34	15.6	139		
35	16.5	145	7.37	173
36	17.4	155		
38	19.3	174		
40	21.2	191	9.73	225
42	23.2	213		
45	26.4	244	12.1	285
50	32.2	302	14.7	352
55	38.8	367	17.6	426
60	46.0	438	20.7	507
65	53.5	513	24.0	595
70	62.0	596	27.6	691
75	71.0	686	31.3	793
80	80.0	779	35.3	902

註1：上記切断荷重は乾時の数値で湿時はこの約90%である。

2：伸度は乾時約40%、湿時約50%(いずれも破断時)。勿論実用時の伸度はもっと低くなる。

なおナイロンホーサーは乾湿の状態における強力差が殆んどなく、荷重をかけた状態での耐摩耗性はあらゆる繊維のなかで最高であるので「スレ」に対しても極めて強い。

そのうえ紫外線照射による強力低下を防止するため耐候性原糸を使用しているため、一定年月使用後の強力低下も非常に少なく安心して使用できる。

#### (2) 軽い

マニラ麻の比重が1.48に対してナイロンは1.14で同径のロープではナイロンの方が約20%軽く、さらにナイロ

ンは吸水率が小さいから湿潤時には約40%も軽くなる。

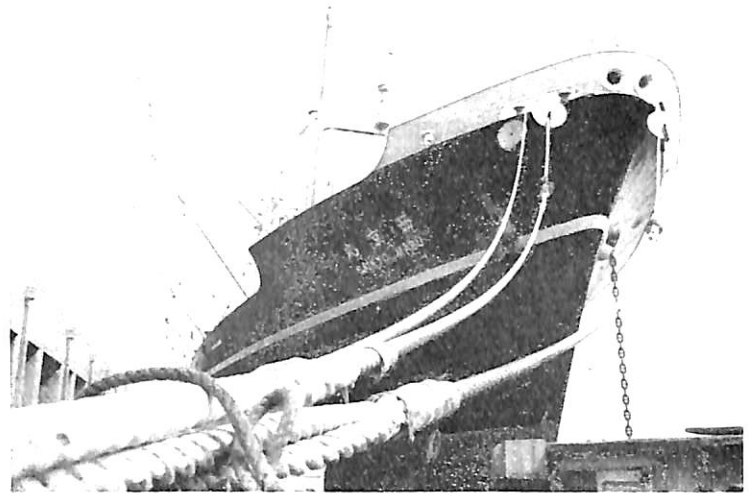
また付表2のNKのロープ径対比表のとおり、ナイロンホーサーはマニラに比べて径を軽減して使えるから、実際の使用上においてはマニラの半分以下の重量といえる

(3) 柔軟である

しなやかな東レナイロン糸を加工しているので操作が容易である。ナイロンは海水に濡れても吸水しないから膨潤して堅くならず、厳寒地でも凍ることがない。

(4) 適当な伸度

ナイロンホーサーはマニラや他繊維に比して伸度がかかなり大きい。しかも弾性回復力が大きいので不当なショックを受けたとき、これを吸収する能力として有効に働き



東レナイロンホーサー使用中の船舶

径を軽減して使えることを併せ考えると非常に経済的なホーサーであると結論される。

強力で、軽くて柔かく取扱い容易な東レナイロンホーサーは労力軽減と本船の離着岸作業時間を大幅に短縮して能率の向上に寄与している。

東レナイロンホーサーはホーサーの本命として今後とも広く七洋に活躍することを期している。

2. 膨脹型救命筏、救命胴衣

東レナイロンが活躍している今一つの主要な船舶用途として膨脹型救命筏、ゴムボート、救命胴衣などが挙げられる。東レナイロンはこれらでゴム基布に使われているが、高度の気密性と耐老化性が厳しく要求されるこの用途で東レナイロンの特質を発揮し立派にその役割を果たしている。

東レナイロン使用の膨脹型救命筏は危急の場合には直ちに膨脹して使用されるが、また収納時には従来からの木製、あるいは金属製筏に比べて格納容積が小さく且つ軽量なため持ち運び便利で、危急の際に完全に実用価値を発揮する。なお東レナイロン使用の膨脹型救命筏は運輸省船舶局の型式承認を取得済である。

3. ハッチカバー

東レナイロンターポリンは耐薬品性が優れているので、船舶のハッチカバーや救命ボートのカバーとして良い成績をあげている。重油類の燃焼により発生するガスが海水により酸性飛沫となって落下するため天然繊維による帆の消耗が甚だしいが、東レナイロン帆布は3年以上も使用可能である。

付表2 ナイロンロープ法定径対照表 (NK規格) (単位mm)

マニラ	ナイロン	マニラ	ナイロン
20	14	45	32
22	16	50	35
24	18	55	40
28	20	60	42
30	22	65	45
32	24	70	50
35	26	75	55
40	28		

船体の損傷を未然に防ぐ。現に暴風時に東レナイロンホーサーだけが切れずに残ったので危急を脱したとの実例報告を再三得ている。

(5) 腐敗しない

ナイロンホーサーは水、バクテリア、油、薬品類に強く腐る心配がない。従って乾かす手間が不要で保管が簡単なため甲板員の労力軽減になる。麻などの天然繊維のように内部から腐敗して強力が低下する心配が全くないので安心して使える。

(6) 寿命が長く経済的

使用頻度の多いニューヨーク定期航路船に常時使用して約5年の寿命を記録した後揚陸した東レナイロンホーサーの残存強力を測定したところ、なお同径のマニラホーサー並みの強力を有しており、マニラの2.5~3倍の期間使用可能であると報告されている。

東レナイロンホーサーはマニラに比して確かに一時的には高い出費を伴うが、寿命が長いうえに取扱い易く、



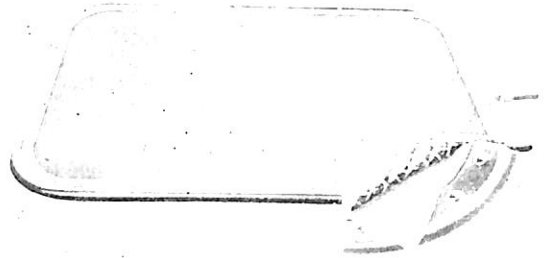
東洋レーヨン株式会社

大阪市北区中之島3丁目5番地 (三井ビル)  
TEL. (44) 7771  
産業資材販売部 産業資材第3課

東京都中央区日本橋室町2丁目1番地 (三井ビル)  
TEL. (241) 0381・5221  
東京販売部 産業資材販売課

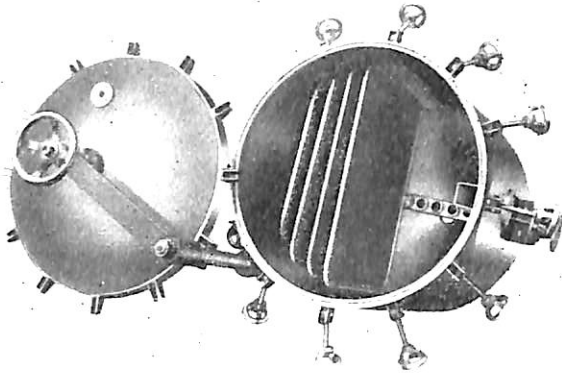
# 特許 ウルトラフィルター

ウルトラフィルターは加圧密閉形多葉ろ過機で、ろ過助剤（珪藻土）を使用することにより0.1ミクロンの微粒子、コロイド質、高粘度物および水中に浮遊した油を完全に除去することができ、且つ従来のろ過機の三倍の速度をもつろ過機である。



## 操作

プリコート槽、ポンプ、ろ過槽の間を循環することにより、プリコート槽に投入した珪藻土をリーフ上に層積させる（プリコート）。珪藻土の厚みは約2mmで充分である。引続きバルブ切換によりろ過を行なう。ろ過終了後、ろ滓洗滌は蓋に取付けられたシャワーで簡単に排出される。

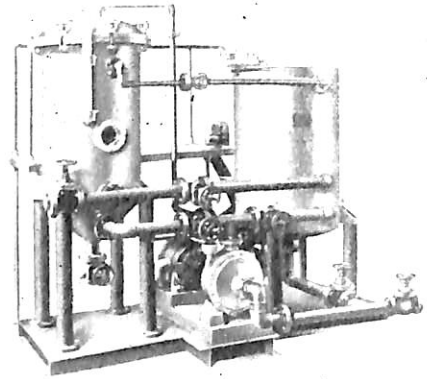


## 構造

ろ過槽、プリコート槽、ポンプおよび配管よりなり、少ない据付面積にまとまりよく設置することができる。ろ過槽内部は葉状ろ過板（メタルリーフ）が直立平行に多数立設され、各々底部で集合管に連結している。従って、ろ過槽直径に比しろ過面積は素晴らしく大きい。

ウルトラフィルターの容量

略番	サイズ	ろ過面積 (m <sup>2</sup> )	ろ過容量 m <sup>3</sup> /h		馬力 (水の場合)	床面積 m×m
			水	潤滑油		
Y 10	0.5A 29—30	0.5	1.5	0.1	1/2	0.5×1
Y 20	1 A 38—38	1	3	0.2	1	1×1.5
Y 30	2 A 48—50	2	6	0.4	2	1×1.5
Y 40	3 A 58—75	3	9	0.6	3	1.2×1.7
Y 50	5 A 58—75	5	15	1.0	5	1.2×1
Y 60	8 A 77—75	8	24	1.6	7 1/2	1.5×2
Y 70	10A 95—75	10	30	2	7 1/2	1.5×3
Y 80	15A 95—100	15	45	3	10	1.7×3
Y 90	20A 115—100	20	60	4	10	2×4
Y 100	30A 127—120	30	90	6	20	2.2×4.5
		∴ 150まで	∴ 450			
ろ過持続時間			1/2～10日	1～6時		



## 用途

飲料水、工業用水、燃料油、潤滑油、ジュース、ビール、食油、硫酸、醋酸、アルカリ、工業薬品、塗料、ボイラ復水

## ミウラ化学装置株式会社

本社 大阪市住吉区帝塚山東2-13  
東京事務所 東京都目黒区下目黒3-541

電話大阪 0251 代表  
電話東京 (712) 2265・0640



# 船舶用 KATHABAR 湿度調整機

貨物船や油槽船が航海中に湿気によって積荷が湿ったり、船体・機器類が腐蝕したりして大きな損害をうけることが少なくありません。

ここに紹介する Kathabar は当社が米国の Surface Combustion Div., Midland-Ross Corp. との技術提携により製作しているもので、塩化リチウムを主体とする吸湿液を用いて空気中の（船舶内の）水分を化学的に除湿します。Kathabar は正確な一定湿度の空気を連続的に得られるわが国唯一の画期的な自動湿度調整機で、米国においては、貨物船をはじめ客船・油槽船等すでに50隻以上の船舶に設置され、その優秀性を遺憾なく発揮していますが、最近日本に定期的に入港している米国 President Lines の貨物船は Kathabar を設置して湿気による積荷の腐れ現象を阻止し、完全運搬に成功しています。

### 特長

- (1) 他のどんな湿度調整装置よりも性能がすぐれている。たとえば冷却用海水の温度が 32°C になっても十分露点 10°C 以下の空気を送ることができる。
- (2) 海上の気象条件に関係なく確実に作動したえず正常に運転できる。
- (3) 運転は航海中すべて自動的に行ない、しかも他の装置のようにサイクル運転や切換運転を行なう必要がなく 24 時間連続運転できる。
- (4) 装置のスペースが小さい。
- (5) 同能力の冷凍機式除湿機、固体吸収式除湿機に比べて重量ははるかに軽い。
- (6) 空気中のバクテリア、臭、煙、ほこりを完全に洗い空気を浄化できる。
- (7) 維持費が安く、設置が簡単である。
- (8) 爆発性・可燃性の物質を使用しないので安全で船舶には理想的である。

このように多くの特長を有している Kathabar を設置することにより次の利点が得られます。

- (1) 積荷の腐れ現象がなくなる

- (4) 船舶内が常に低湿度で乾燥している。
  - (5) 水分の凝縮、発汗現象がなくなる。
  - (6) 荷物の積卸し後短時間で船舶内を乾燥できる。
- (2) 積荷が汚れない
  - (4) 水分の凝縮、発汗現象がない。
  - (5) 錆等の腐蝕によるごみがでない。
  - (3) たえず新鮮な空気で換気するので自然発火のおそれがない。
  - (4) 腐蝕がなくなり船体の寿命がのびる。

米国のある船会社から、油槽船の防錆維持費が毎年 85,000 ドルもかかっていたのが、Kathabar をつけることによりその維持費が節約でき、1 航海分で設備費が償却されたと発表されている。

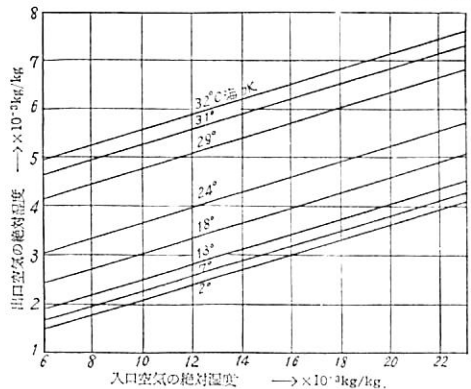
以下にこれらの各装置の比較を示す。比較表は処理空気量 140m<sup>3</sup>/min、除湿量 130kg/h の時につき示す。

型	式	液体吸湿剤	固体吸湿剤	冷凍機
馬力 <sup>(1)</sup>	PS	12.5	22	57.5
据付面積	m × m	5.5 × 2.4	5.5 × 6.1	4.6 × 3.1
装置重量	kg	5,900	10,400	4,500
基礎重量	kg	100	900	100
蒸気消費量 <sup>(2)</sup>	kg/h	340	410	70
冷却水消費量 <sup>(3)</sup>	l/min	320	170	460

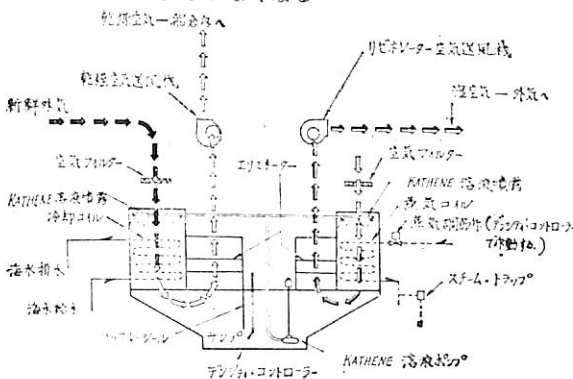
- (註)(1) 換気用ファン 14 PS は含まない。  
 (2) 液体吸湿剤、冷凍機の蒸気消費量は最高を示す。実際の負荷に対しては自動的に制御される。  
 (3) 冷却水消費量は実際の負荷に対してはしぼって使うから減少する。

下表は船舶用 Kathabar の性能を示している。すなわち任意の入口空気の湿度、海水の温度に対して得られる出口空気の湿度がわかる。

- (例) 1. 入口の湿度を横軸にとる。(0.0203kg/kg)  
 2. この線と海水温度の交点を求める。(29°C)  
 3. Kathabar 出口の湿度はその時の縦軸で見る。(0.0066kg/kg)



Kathabar マリン・ユニットの性能曲線



Kathabar マリン・ユニット模型図

技術・資本提携会社 ミッドランド・ロス社(米国)

## 中外炉工業株式会社

本社 大阪市西区京町堀1丁目1-1 電話(代表)大阪(44)8931番

<p>東京事務所 東京都千代田区神田東區町 2/1 (神田ビル) 電話(代表)東京(291)4423番</p> <p>入替事務所 福岡県八幡市枝光山王町1 (山王町電停前) 電話(代表)入替(6)2951番</p> <p>名古屋事務所 名古屋市中村区広小路西通3/19 (新名古屋ビル) 電話(代表)名古屋(56)3591番</p> <p>支店 山口県光市虹ヶ丘 15 の 1 電話 光 7 2 6 6 番</p>	<p>加島工場 大阪市東淀川区加島町 350 電話(代表)大阪(301)2651番</p> <p>機器製作所 大阪市東淀川区瀬上通 2 丁目 1 電話(代表)大阪(39)3221番</p> <p>技術研究所 大阪市東淀川区三津原南通 2/9 電話(代表)大阪(302)1635番</p> <p>戸畑工場 福岡県戸畑市大字中環字下ノ原 82/1 電話(代表)戸畑(8)5621番</p>
---	--



# 神鋼電機の甲板補機用交流電気機器

船舶電機の交流化および交流自励式発電機の開発にと  
もない大容量電動機の直入起動，および高頻度起動の採  
用が可能となったので，甲板補機用電動機の籠形採用が  
きわめて多くなりました。

当社ではいち早く本題の開発につとめ，昭和33年7月  
にはその第1号機を納入し好評を博しております。

次に当社甲板補機用電動機について順を追って，説明  
いたします。

## 1. 揚錨機用電動機

極数変換式のもの4，8，24極の3段とし，それぞ  
れノッチバック，およびノッチススめの機構を有し，24  
極は180%トルクでストールさせる特性となっています。  
この形式は5,000噸以上の船舶に使用され，8極の定格  
速度を9米/毎分としています。

巻線形を使用する形式の場合は，6または8極の巻線  
形電動機とし，巻上げは5ノッチ，巻下げは過速防止の  
ため，2ノッチとしてあって，3,000噸以下の船舶に多  
数納入されております。

## 2. 繫船機用電動機

キャプスタン形は特記すべき特長はありません。

ムアリングウインチについては，揚錨機と同じように  
4，8，16極の3段極数変換式とし，回転力は一定とし  
ます。即ち4極はロープのゆるみどめに使用し，8極で  
定格の巻込みトルクを発生させるようにしてあります。

## 3. 電動ウインチ

昭和33年頃より電動ウインチの価格低減策として，極  
数変換式が脚光をあびてきました。当社としては，

- 価格の低減
- 保守の容易
- 発電機容量の縮小

以上3項の目標をかかげて研究試作をし，まず昭和33  
年に4，8，16極の直接制御式ウインチを2隻分納入しま  
した。以下弊社製作のウインチについて説明いたします。

### (1) 直接制御式

30Kw以下の容量のものは直接制御式を採用しており  
ます。この電動機は特に高抵抗二次籠形として起動電流  
を減少させるとともに，回転子の直径をできるだけ小さ  
くし， $GD^2$ を小さくするように設計されているので，低

い発熱量です。

15Kw以上は4，8，16極の3段速度となっています  
が，噸数の小さい揚程の低い船用として，13Kw以下用  
の電動機は4，8極の2段とし4極を定格速度とし，フ  
ックスピードを持たないものも製作しております。

### この方式の特長

- (1) 電動機の起動電流が特に僅少であるから発電機容量  
が比較的小容量ですむ。
- (2) 電動機の  $GD^2$  が特に小さく起動トルクが大きいので，  
ウインチの立上がり速度が早く荷役能率が高い。
- (3) 強力・頑丈なディスク形直流ブレーキを備えている。
- (4) ウインチ本体は大部分が銅板熔接製であるので，小  
形軽量で据付面積が小さい。
- (5) 電極制御盤を必要とせず，制御器具はウインチ本体  
のベット内に収容しているため，船内取付スペースが  
不要で，かつ配線作業も容易である。

### (2) 間接制御式

30Kwを起えるものについては，将来はこれも直接制  
御を開発していますが，現在のところ間接制御式を製作  
納入しております。本方式の場合，当社ではすべて直流  
制御としているので，各接触器の信頼性が大きく，2年  
間の航海を経ているが，無事故で就航している実績を  
有しております。

4，8，32極の3段速度を使用していますが，他社で  
は実績のない5t・40mの極数変換式を納入し，好評を博  
しております。当社標準の電動ウインチの標準仕様は下  
記の通りであります。

容 量	電 動 機 要 目	制 御 方 式
1.5t×20m	6.5/3.2Kw 4/8P	直接制御
2t×30m (3t×20m)	13.5/13.5/6.7Kw 4/8/16P	"
3t×30m	18/18/9Kw 4/8/16P	"
3t×40m	24/24/12Kw 4/8/16P	"
5t×30m	30/30/15Kw 4/8/16P	"
3t×40m	22/22/5.5Kw 4/8/32P	間接制御
5t×40m	37/37/7.5Kw 4/8/32P	"

# 神鋼電機

SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

## 富士フォイトシュナイダプロペラの活躍

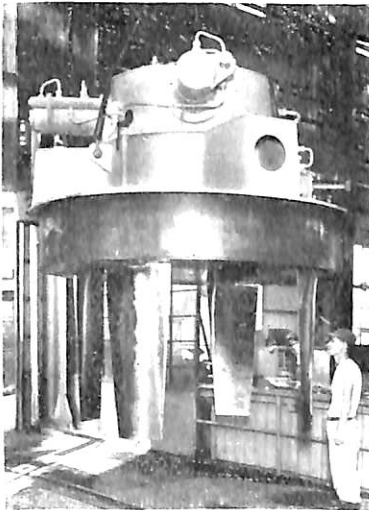
富士フォイトシュナイダプロペラは西独のフォイト社が1931年に船用として実用化に成功したものであり、その後フォイト社はこの操船性能の卓越せるこの種のプロペラ装置に幾多の改良を加えるとともに、約1,000隻分余りのプロペラ装置を製作し、世界各国に納入しております。わが国においてもフォイト社から輸入したこれらの装置が40隻余りの各種の船に使用されております。

当社は水車発電機用の各種水車に関し、戦前からフォイト社と技術援助計画を結び、技術の向上につとめ密接な関係を保ってきましたが、このプロペラ装置についても同社と技術援助を結び、その技術資料の一切をゆずり受けて製作することになりましたので、遠く海外との折衝の必要もなく国内需給の飛躍的な増大が約束されております。

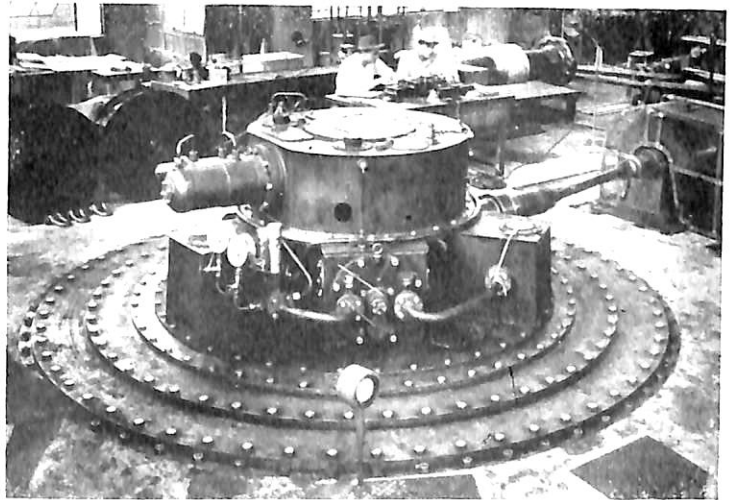
今回当社が製作し最近就後した曳船用プロペラの要目は下記のとおりであります。

形	18E/115-4R/L
ブレード枚数	4
ブレードピッチ径	1,800mm
ブレードの長さ	1,150mm
重量	7,000kg/台
所要油量	700ℓ/台
駆動機関	500P S (500rpm)/台

富士フォイトシュナイダプロペラ装置は舵機を不要としたプロペラ占積の小さい立て軸可変翼構造と簡単な操作によって前進、後進、旋回、変速の自在な操船性能の故に、渡し舟、連絡船、曳船（プッシャおよびトラクタ）としての使用に適しているほか、その耐航性の優秀さの故に、荒天時の救難艇への使用にも適しています。



富士フォイトシュナイダプロペラ18E形



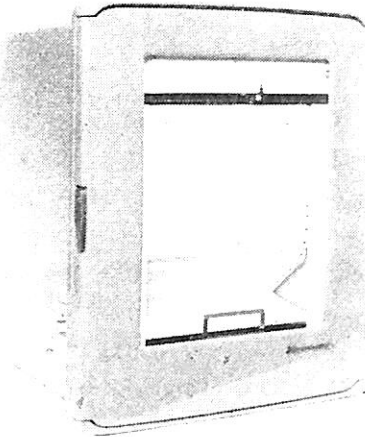
工場にてならし運転中のプロペラ



フォイトシュナイダプロペラ

富士電機製造株式会社

# DEWCEL 露点温度計



ER型記録計

### 用途

DEWCEL 露点温度計は塩化リチウムの薄膜の吸湿性を応用したもので、船舶、繊維、紙、木材、その他多方面の工業に使用されている。

### 特長

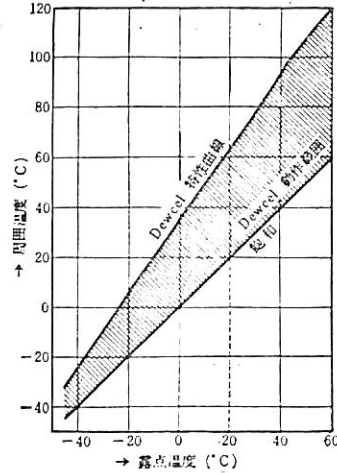
- (1) 露点温度を連続的に測定することができ、同時に直接読みとることができる。
- (2) 測定精度は周囲温度に影響されない。
- (3) 動作温度範囲が広い。
- (4) 保守が極めて簡単で、3カ月に1回程度塩化リチウムの溶液を塗付すれば十分である。
- (5) 周囲に水蒸気を発散したり、あるいは水分を吸収したりすることはない。
- (6) 雰囲気強制循環を必要とせず、静止空气中で完全に動作する。
- (7) 清浄に保つべき鏡のようなものがないので、普通の塵埃雰囲気中でも十分に動作する。

### 原理

DEWCEL 発信器は2本のヒーターとそれを覆う塩化リチウム膜および测温抵抗体とから構成されている。塩化リチウム膜が周囲の水分を吸収するとヒーター間に電流が流れ、ジュール熱を発生して水分を蒸発させる。このとき塩化リチウム膜の水蒸気圧は周囲の水蒸気圧と平衡するので、そのときの膜温度を测温抵抗体で測定して露点温度を知るようにしたものである。

### 構成

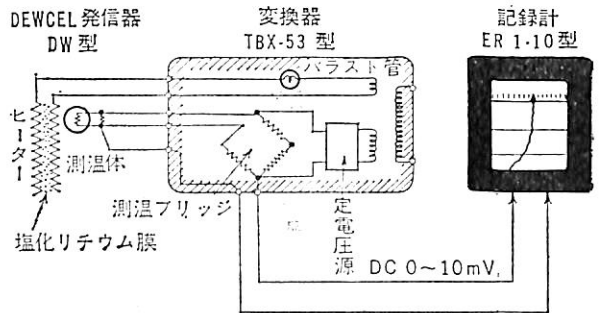
DW型発信器…測定箇所に取り付ける。



DEWCEL 動作温度範囲

TBX-53型変換器…塩化リチウム膜の温度を測定し露点温度に換算した信号(0~10m VDC)を伝送する。

ERI-10型記録計…露点温度に比例した信号電圧を記録する。



DEWCEL 露点温度計の構成

### 保守

- (1) 3カ月に1回ほど塩化リチウム溶液を塗布すただるだけでその保守は不要である。
- (2) 特に塵埃の甚だしい場所では発信器をナイロントッキングのような布で包むとよい。しかし普通の工場に見かけるような油の蒸気やガスパイプ中の炭化水素の蒸気などは問題はない。



DW-1型



## 株式会社 横河電機製作所

本社 東京都武蔵野市吉祥寺3000 TEL. (391) 1901 (022-2) 3701

## コーシンベーン船用風向風速計

コーシンベーンは気象庁の指導により完成した風車(プロペラ)型電気式風向風速計で、優美で丈夫な構造と確実に高精度の性能で風向風速の観測に欠くことのできない近代的気象測器で、各船舶に多数採用されている。

### 風向風速発信器

発信器は充分風雨に耐える構造で流線形の胴体は直立軸上を風向に従って回転し、胴体前部の風車は発電機軸に直結し、1個の発信器で同一点の風速を同時に感知指示器へ発信する。

起動風速は2 m/s以下、最高75m/sまで。風速指示は電源不用。風向はセルシンモーターで動作する。交流100V 50 $\sim$  (または110V 65 $\sim$ ) (直流12V用のものもある)。プロペラ径350mm、中心高500mm、最高770mm長さ680mm、重量約7 kg、塗装色マンセル記号2.5G 7/2

### 船用接続箱

接続箱は発信器と指示器、電源を接続するため、これらの中間に置くもので、船用アルミ製水防ケースに収められ、電源スイッチ、ヒューズ、電源電圧計、端子群および風速指示器の接続個数に対する調整抵抗、線路抵抗補償用の距離調整抵抗盤などがある。

寸法260 $\times$ 285 $\times$ 10mm、取付孔径14mm (4ヶ)重量8 kg、取付孔中心寸法270 $\times$ 290mm、塗装色マンセル記号2.5G 7/2。

### 船用風向指示器

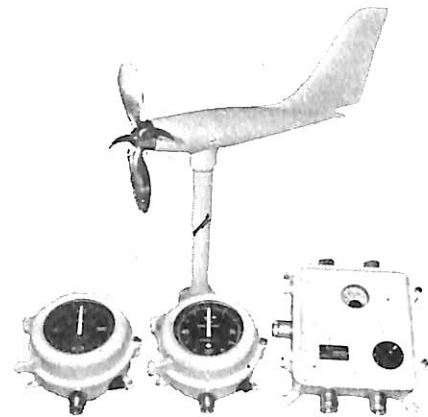
ケースは船用アルミ製。水防壁掛型で目盛は船首(FORE)を0 $^{\circ}$ 、左 (LEFT)、右 (RIGHT)とし、それぞれ180 $^{\circ}$ を36等分し1目盛は5 $^{\circ}$ となっている。目盛盤は黒地に白色で、内部の照明灯で間接的に照明し、明るさは

下側のツマミで調整できる。

### 船用風速指示器

外形は船用風速指示器と同じで、目盛は0 $\sim$ 60m/s (内側)、0 $\sim$ 115 Knots (外側)の二重で、m/s、Knotsのいずれの値も直読できる。

内器は可動線輪型電圧計が収められ、発信器内部の磁石発電機の出力に応じて動作し風速を指示する。計器の精度は $\pm 1\%$ で内部抵抗・電流感度ともに一定であるから指示器は互換性があり、取換えて使用しても許容誤差内に充分入る。



(左より) 船用風速指示器、船用風向指示器、船用接続箱  
風向風速発信器

## 全電気式船用機関遠隔操縦装置

船橋で機関の起動、停止、増減速、前後進などの制御を行なうことは船舶操縦の理想であり (今日各方面の認識が高まり続々採用されつつある現状である)、出入港時や、漁船、キャッチャーボートの操業時、タグボートの活動など機動性を要する船舶では特に要望されている。

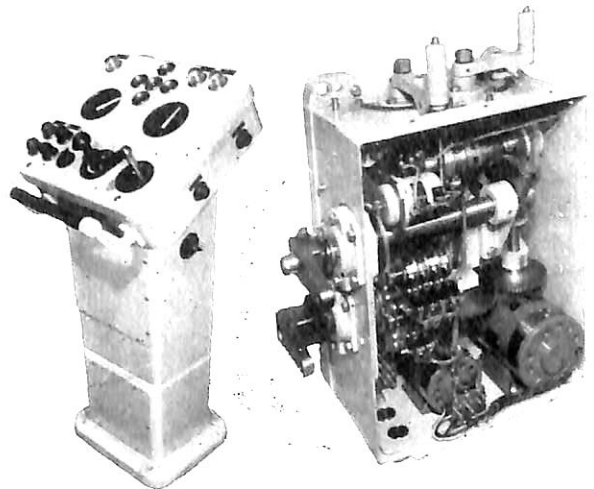
コーシンレモコン (KOSHIN REMOCON) 装置は船橋操縦盤のハンドル操作でエンジンの起動、停止、前後進切換、速度制御が自由にできる船用機関遠隔操縦装置である。

その装置構成の一例は次の通りである。

- (1) 中間端子箱、(2) 船橋操縦盤、(3) 機関室操縦盤、(4) 電磁開閉器箱、(5) 回転計発信器、(6) 電磁クラッチ箱

コーシンレモコンはすべて電動式であり、油圧等を使用していない。船用はもちろん陸上用としても十分に性能を発揮する。

数年前より既に20余隻に取付け、現在好調にて就航している。



操縦盤

駆動箱内部

光進電気工業株式会社

本社 東京都目黒区自由ヶ丘330

TEL. (717) 3191 (代表) 0535

## 大 洋 電 機 の 船 用 電 気 機 器

当社は船用としての電気機器をたけまざる技術と長い経験に基づき製造いたしており各需要者の好評を得ております。

### 製 造 品 目

- (1) 三相交流発電機および三相誘導電動機
- (2) 単相交流発電機
- (3) 直流発電機および電動機
- (4) 電動発電機
- (5) 各種管制器
- (6) 配電盤

### 仕 様

設計製作に当っては NK, Llyod, AB, BV 等の規格並びにお顧客のご要求を満足するよう考慮いたしております。

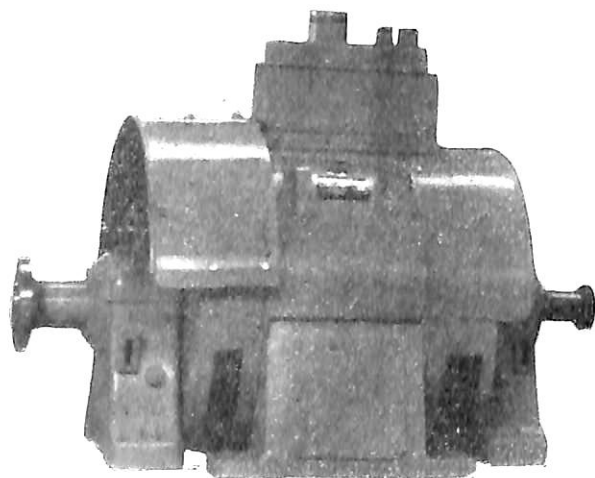
### 三相交流発電機

船用として要求される条件を充分満足するよう考慮し、潤滑油の油洩れ、温度上昇、絶縁処理等に特に注意を払っております。容量は数 kW から 1,200kW まで製作し、小型のものは回転界磁型、大容量のものは回転電機子型を採用しております。自励式発電機はもとより回転磁機付（軸端取付あるいは背負式）をも製作し、自励式発電機は大洋独自の SPC 型三相自励交流発電機を開発し、多数納入しております。

標準電圧 450V, 230V

周波数 60c/s, 50c/s

回転数 各原動機回転数に合うよう用意しております。



SPC 型三相自励交流発電機

### 三相誘導電動機

三相誘導電動機はその構造および性能も船用としての特色を充分生かして設計製作しております。

一般には閉鎖自己通風型が採用されますが、暴露甲板に装備されるウインドラス、キャプスタン、ウインチ等全閉型防水構造のもの、また堅型もご要求に応じ製作いたします。

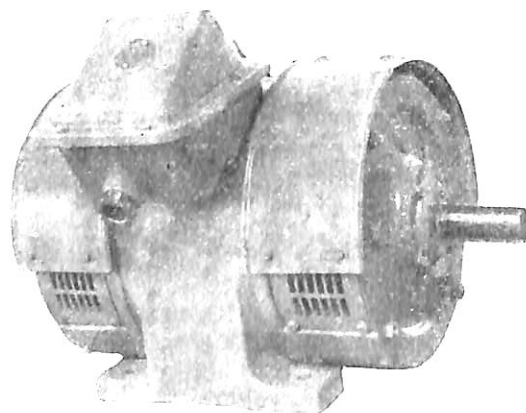
回転子構造は普通籠型、特殊籠型（1種、2種）、巻線型。また極数変換電動機も製作いたしております。

標準電圧 440V, 220V

周波数 60c/s, 50c/s

極数は各補機に合うよう用意しております。

これら各種の電動機用起動器として電磁直入型入△、起動補償器極数変換型、集合起動器並びに巻線型起動器を製作しております。



三相誘導電動機

### 直流発電機

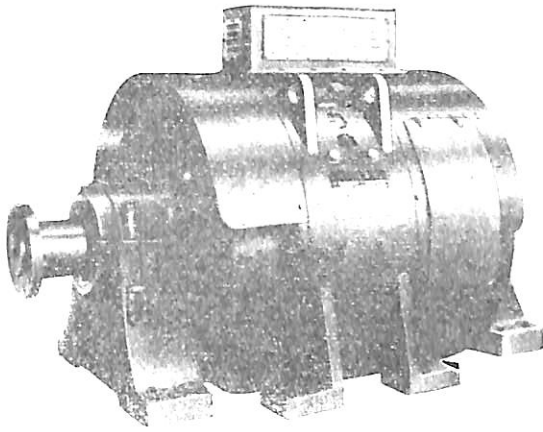
直流発電機は船内の動力用無線用の電源として数 kW から 1,500kW までのエンジン直結型発電機並びにベルト駆動型発電機の外充電用も製作しております。なお交流発電機と同じく油洩れ、温度上昇、絶縁処理等に特に注意を払っております。

ディーゼルエンジン直結型発電機の振り振動防止についても充分考慮を払っております。

標準電圧 230V, 115V

充電用 16V, 35V

回転数は原動機回転数に合うよう用意しております。



直 流 発 電 機

直流電動機

直流電動機もその構造および性能は船用としての特色を充分生かして設計製作しております。

用途により種々の特性を要求されますので、それらに合うよう特に考慮が払われています。

一般には閉鎖自己通風防滴型が採用されますが、暴露甲板に装備されるウインドラス、キャプスタン、ウインチ等全閉型防水構造のもの、また堅型もご要求に応じ製作いたします。

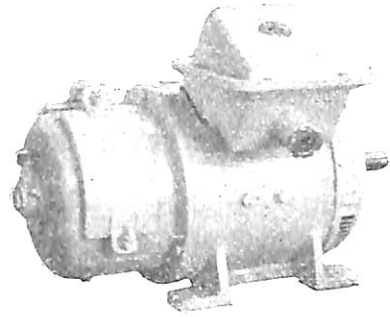
これら各種の電動機用起動器としてダイヤル型、ドラム型、カム型並びに自動起動器、集合起動器を製作しております。

標準電圧 220V, 110V

回転数は各補機に合うよう用意しております。

配 電 盤

船用としてNK、Lloyd、AB等各規格に従って設計製作しております。船用配電盤は限られたスペースに設置されるので、この点注意し、各器具を操作に便なるよう配列し美観を損なわないようにコンパクトに設計製作しております。

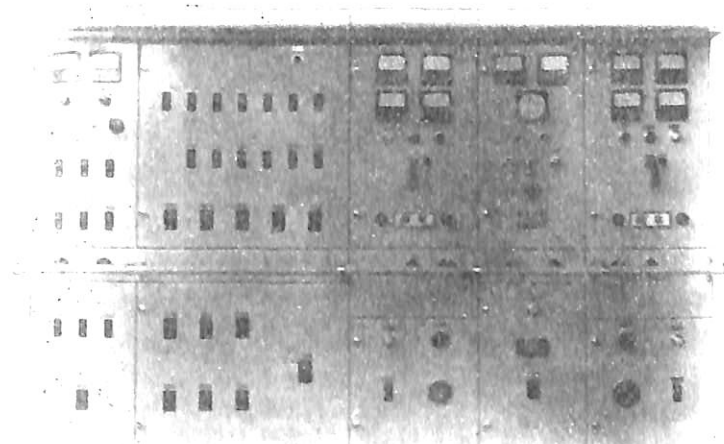


直 流 電 動 機

ライブフロント並びにデッドフロントのいずれをも製作しております。

各使用器具は修理点検に便なるよう考慮しております。配電盤に使用される気中遮断器はNK認定品(TSH型)を採用するのを標準とし充分な遮断能力を有し動作确实なものであります。

なお船舶の特性上ローリングおよびピッチングしても、また振動、衝撃並びに高い温度にも充分耐え得る構造のものであります。



交 流 配 電 盤

# ⊙ 大 洋 電 機 株 式 会 社

取締役社長 山 田 澤 三

本社 工場  
岐阜工場  
伊勢崎工場  
下関出張所  
北海道出張所

東京都千代田区神田錦町3の16  
岐阜県羽島郡笠松町如月町18  
伊勢崎市八斗島町726  
下関市竹崎町399  
札幌市北二条東二丁目浜建ビル

電話 東京 (291) 5016 ~ 9  
電話 笠松 2181 ~ 4  
電話 伊勢崎 1815  
電話 下関 (22) 2820・3704  
電話 札幌 (5) 6347 (3) 8061・8261

# 北辰=プラート C型ジャイロコンパス

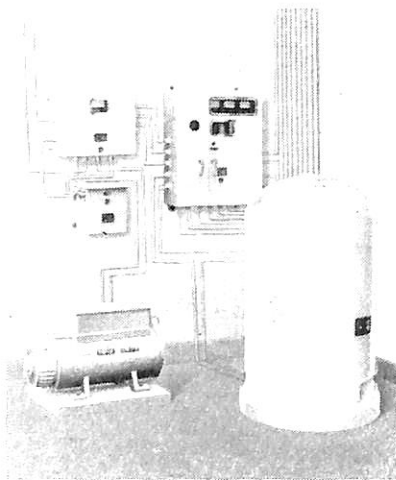
北辰=プラート・ジャイロコンパスはすでに二百数十隻の船舶に装備されており、精度、信頼性、取り扱い保守の容易さ、軽量で小形などの点から、現在望み得る最高のジャイロコンパスとしてご好評とご信頼をいただいております。

また、ドイツのプラート社と協定しているから、世界中に設けられたサービス・ステーション網をご利用願うことができます。

構成部品は下記のように数少ないので、装備面積は2m平方あれば十分で、造船所の技術者は簡単にどの船にも取り付けることができます。

### 標準構成部品 (交流船の場合)

電源箱	1
変圧器	1
管制箱	1
電動交流発電機 (120V, 333c/s)	1
主羅針儀	1
従羅針儀 (うち1個は方探用)	4
同上用接続箱	3
// 水平スタンド	1
// 水平ブラケット	1



北辰=プラートジャイロコンパス

- 方位鏡 ..... 1
- 方位環 ..... 1
- 警報器 ..... 1
- 補要具箱 ..... 1
- [注] ほかにコース・レコーダがあります。直流船の場合は電動交流発電機 (60V, 60c/s) を必要とします。

# 北辰オートパイロット

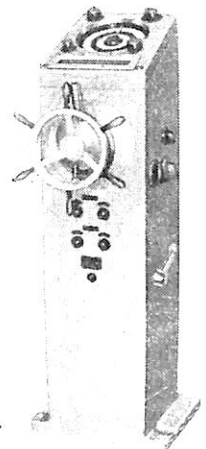
北辰オートパイロットは船の回頭角速度に比例した当て舵をとる世界で最も進歩した自動操舵装置で、日、英、米3カ国の特許を有します。この自動操舵装置はすでに二百数十隻の船舶に装備されており、保針精度が高いことはもちろん、故障が起きないこと、取り扱いが簡単なことなどで絶対のご信頼をいただいております。

従来の自動操舵装置は当て舵の量が一定で、航海のつど当て舵量を調整しても、船は針路を中心として左右に振揺するのを避けられません。北辰オートパイロットは船の回頭角度 (船を回頭させようとする傾向) に比例した当て舵をとるから、船は振揺することなく正しく針路上を航走します。

また、つまみで希望の変針角を興えるだけで船は自動的に回頭し、新針路上を直進します。さらに最新式の「天候調整」が設けてあるので、荒天の時には操舵回数を減らしながら平均針路を所定針路上に保ちます。

北辰オートパイロットには下記のような各種型式があって、漁船、小中型船からマンモス・タンカーまであらゆるご要求に応じられます。

- ★コントロール・スタンドと2組の油圧式パワー・ユニットとからなるデラックスⅡ型
- ★コントロール・スタンドと油圧式パワー・ユニットとからなる2ユニットのデラックスⅠ型
- ★コントロール・スタンドとリモート・コントローラと電動式パワー・ユニットとからなるPT-6型
- ★オートパイロットとテレモータの起動筒とを1つのスタンド内に組込んだオートパイロット・テレモータPC-2型



北辰オートパイロット  
デラックスⅡ型・コントロールスタンド



# 株式会社 北辰電機製作所

本社工場  
神戸営業所  
小倉営業所  
広島営業所

東京都大田区下丸子町312  
神戸市生田区栄町通1 (住友ビル)  
小倉市浅野町2 (小倉ステーション・ビル)  
広島市基町1 (朝日ビル)

電話 (738) 2141 大代表  
電話 (3) 0429・7429  
電話 (5) 2964 (直通)・5031 (代表)  
電話 (2) 6141



# 船の自動化に一躍進出した 船用機関集中制御装置

オートメーションの目覚ましい普及に伴い、船舶の自動化が重視されてきた。就中船用ディーゼル機関の集中制御が強調され、部分的にはすでに実施の段階にはいったことができる。

弊社はすでに遠洋漁船、その他中小型船用として操舵室または機関室で、主機エンジンの起動停止、回転数の自動調整、正逆転の変換、エンジン主軸のクラッチの掛脱等ができる電気油圧式の簡易主機遠隔操縦装置（エンジンリモートコントローラー）—第1図—を製作してきたが、最近の大型商船用ディーゼル機関自動化の傾向に

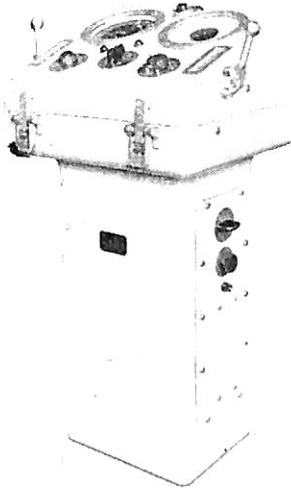
かんがみ、ここに従来の実績と経験を活かして弊社独自の船舶用機関集中制御方式を編みだした。主機の前後進切換、発停、速度調整等の遠隔操縦はピッカース型油圧機器を使った電気油圧式として、主機、補機等の燃料系統、潤滑油系統および冷却系統等の遠隔指示および警報記録、制御並びに自動制御などはその計測の基本となる圧力、温度、液面、回転速度等々弊社が誇るマイクロセンシステムを中心とした計測装置を採用しているので、船用機関の自動化には必ず皆様のご期待に応えることができるものと確信している。

## 船舶用機関集中制御方式の概要

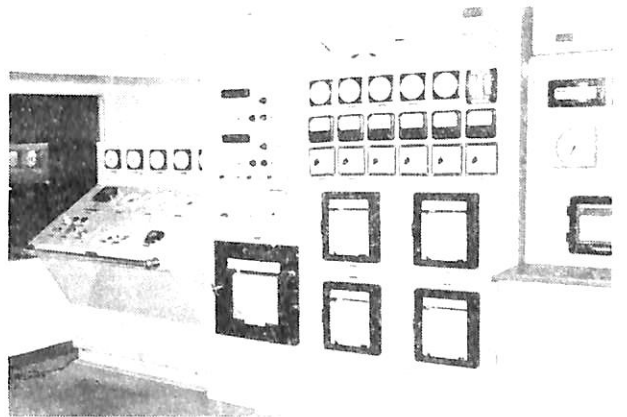
機関室から隔絶した制御室内または操舵室に設けた操縦台のスイッチ(あるいはノブ)を操作すると、電気的に機関室内に装備したポンプユニットのソレノイドが作動し、油圧回路を制御して機側に設けたそれぞれの油圧シリンダを作動させ、主機の各操作ハンドルを駆動して、制御室から主機を遠隔操縦することができる。

この遠隔操縦装置により主機を正しく運転するためには、その状態を監視することが必要で、このために主機、補機、その他関連装置の運転に必要な諸要素を計測し、これらを指示、記録あるいは

自動制御を行ない、さらに警報装置を設けて制御室内で運転状態を集中監視しうるよう必要な装置を計器盤に組込み、制御室に装備する。その制御室例は第2図の写真の通りである。



第1図 簡易主機遠隔操縦装置 (エンジンリモートコントローラー)



第2図 船用機関集中制御装置の制御室例



株式  
会社

# 東京計器製造所

本社 神戶  
営業所 大阪  
出張所 函館  
出張所 横浜  
出張所 名古屋  
出張所 関門  
出張所 長崎

東京都大田区東蒲田4丁目31番地  
神戸市生田区明石町19番地(同和火災ビル)  
大阪市東区道修町4丁目21番地(神戸銀行ビル)  
函館市若松町72番地  
横浜市中区海岸通1丁目1番地(海員救済会館)  
名古屋市中村区篠島町1丁目221番地(豊田ビル)  
下関市竹崎一丁目399番地  
長崎市台場町3丁目3番地(長崎ビル)

電話 (731)2211 ~ 9, 7181 ~ 5  
電話 (3) 3 6 8 4 ~ 6  
電話 (23) 4 6 9 8・4900  
電話 (3) 1 4 5 7  
電話 (20) 8 6 9 3・0 8 0 5  
電話 (55) 3181(代)・54 8005 直  
電話 (22) 7 1 5 5・7 8 5 7  
電話 (2) 0 1 5 1 ~ 6

## 理化電機の船用電子管式温度計

電子管自動平衡型計器はその頑丈さにおいて、精度の高いことにおいて、また保守の容易さにおいて、船用計器に最も適しているといえる。電子管式計器には原理的に分けて2種あり、下記のように使い分けられる。

(1) 電橋式……抵抗温度計……燃料・潤滑油・海水・清水・大気温度測定

(2) 電位差計式……熱電温度計……蒸気・ディーゼル排気・軸受温度測定

記録計 (PBR 型熱電温度計・TBR 型抵抗温度計)

目盛: 0~1,600°C 各種 (PBR 型)

-100~+200°C 各種 (TBR 型)

精度: 全目盛の±0.5%以下

記録点数: 1~6~12点

記録方式: 1点用実線ペン書, 多点用色別打点

打点間隔10秒

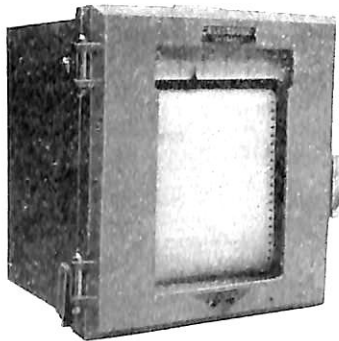
記録紙: 150mm巾帯状巻紙型, 1巻で30日連続使用

電源: A.C. 100, 110, 115V 50 $\sim$ または60 $\sim$

寸法: 360 (縦)×320 (横)×300 (奥行)mm

重量: 約28kg

本記録計には接点を付けることにより2位制御、警報計として使用できる。その場合接点 (設定指標) は最高12ヶ取付可能であり、それぞれ全目盛任意の点に設定できる。また発信スライドを取付けることにより、弊社BC-100型調節計と組合わせて、P, P1, P1D 制御も可能である。



PBR・TBR型 記録計

指示計

(PB型熱電温度計・TB型抵抗温度計)

目盛・精度・電源は記録計と同じ。

本計器は目盛板が大きく遠方からの監視に便利である。

本計器は切換スイッチ (自動・手動) を併用するのが普通である。

寸法: 360 (縦)×320 (横)×300 (奥行)mm

重量: 約20kg

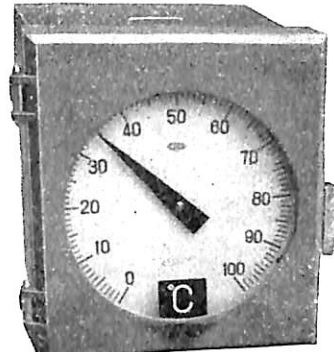
(PEB 型熱電温度計・TEB 型抵抗温度計)

目盛・精度・電源は記録計と同じ。

本計器はパネル占有面積が狭いから、多数の計器を取付け監視するのに適する。

寸法: 200 (縦)×160 (横)×400 (奥行)mm

重量: 約15kg



PB・TB型 指示計

指示計の場合も接点を付けることにより2位制御、警報 (上限・下限) 計として使用できる。全目盛設定可変。また発信スライドを取付けることによりBC-100型調節計と併用してP, P1, P1D 制御もできる。

多点温度監視装置 (PBC-4 型熱電温度計, TBC-4 型抵抗温度計)

目盛・精度・電源は記録計と同じ。

本計器は多箇所 (10点, 20点, 50点) の温度監視 (指示・警報) に使用される。測定点を1.5秒の周期で切換え、その温度と設定温度を比較し、設定値に一致した場合ランプ、ブザーで警報を発する。軸受温度の監視に主として使用される。

電源: A.C. 100, 110, 115V 50 $\sim$ または60 $\sim$

寸法: 480 (縦)×320 (横)×300 (奥行)mm

その他主製品

電気式圧力計 (差圧計)・検塩計・多ペンレコーダ  
ガス分析計・その他各種自動制御装置

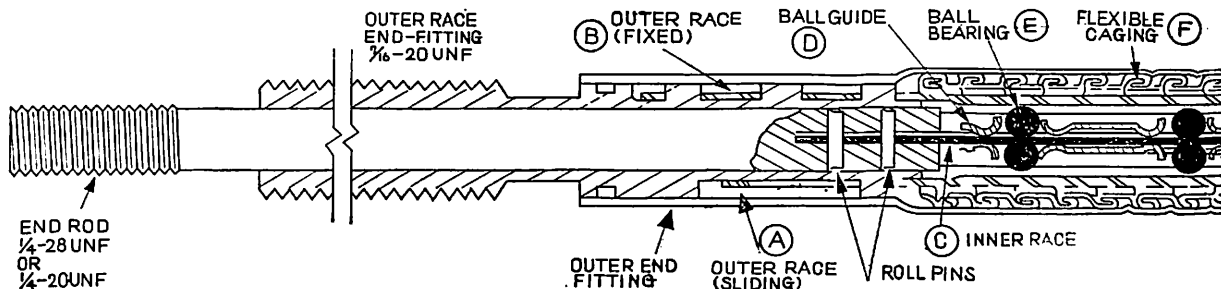
理 化 電 機 工 業 株 式 会 社

本 社・工 場 東 京 都 目 黒 区 唐 ヶ 崎 町 625 電 話 目 黒 (712) 3171 ~ 4

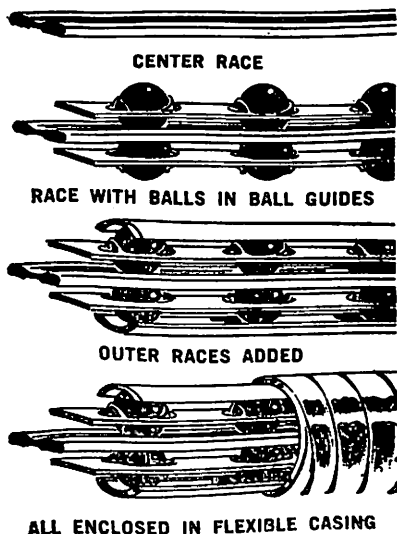
# 船舶のリモコンとオートメ化用機器としての PUSH PULL BALL-BEARING CONTROL

船舶のリモートコントロールとオートメーション化の問題は今あらためて取り上げるまでもなく、すでに数年前からわが国においても鋭意研究開発に着手しており、また欧米諸国にはすでに着々とこれを実現しつつある趨勢にある。この問題を解決するための機構として、機関室内コントロール・ルームの設置、さらに進んでブリッジ・コントロール方式等が採り上げられているが、かかる機構を満足せしめるための動力伝達およびインジケーション方法としては、当然電力、 hidroリックある

いはニューマチック等によるわけで、装置の複雑化と共に経済的観点に立った場合必ずしも満足し得るものではないと思われる。今ここにご紹介する Push Pull Ball-Bearing Control がその信頼性、経済性の点において前記電力、 hidroリック、ニューマチックに代り、あるいはコンパインされ、欧米ではすでに所期の目的を達しつつある現状であり、その概要特性をご紹介し、関係諸賢の計画達成の一助となることを願う次第である。



CONTROLEX TECHNICAL DATA



	"TYPE 310" LIGHT DUTY	"TYPE 514 & 538" MEDIUM DUTY	"TYPE 610" HEAVY DUTY
OUTSIDE DIAMETER:	3/8 inch.	9/16 inch.	3/4 inch.
TENSION: (Recommended Maximums)	Continuous Operation 35 lbs. Occasional Cycling 75 lbs.	150 lbs. 300 lbs.	500 lbs. 1,000 lbs.
COMPRESSION: (Recommended Maximums)	Continuous Operation 35 lbs. Occasional Cycling 75 lbs.	150 lbs. 300 lbs.	500 lbs. 1,000 lbs.
ELASTIC STRETCH:**	Pull or Push only: .00025 x W x L Push & Pull: .0005 x W x L	.0001 x W x L .0002 x W x L	.000033 x W x L .000066 x W x L
CLEARANCE BACKLASH:	Negligible	Negligible	Negligible
EFFICIENCY:	Between 75% and 90% irrespective of curvature, load, or length. No load friction will not exceed 1 1/2 ounce per foot.	Between 75% and 90% Irrespective of curvature, load, or length. No load friction will not exceed 1 1/2 ounce per foot.	Between 75% and 90% Irrespective of curvature, load, or length. No load friction will not exceed 1 1/2 ounce per foot.
LUBRICATION:	Not required.	Not required.	Not required.
TEMPERATURE VARIATIONS:	No effect on operating characteristics from -85°F up to +150°F.	No effect on operating characteristics from -85°F up to +150°F.	No effect on operating characteristics from -85°F up to +150°F.
BEND RADIUS:	Down to 3 inches. Recommended for long life to 6 inches.	Down to 2 1/2 inches. Recommended for long life to 7 inches.	Down to 6 1/2 inches. Recommended for long life to 12 inches.
STROKE:	2" and 4" strokes only. Other Strokes Special.	Type 514: 2" to 6" Type 538: 2" to 6" Other Strokes Special	2" to 10" Standard. Other Strokes Special.
WEIGHT PER FOOT:	Approx. 3 ounces.	Standard Controls— Approx. 5 ounces Aircraft Controls— Approx. 3 ounces	Standard Controls— Approx. 8 ounces.
STANDARD END FITTINGS:	10/32 Zinc plated carbon steel.	514: 1/4-28 Stainless Steel 538: 1/4-24 Black Oxidized Carbon Steel or Stainless Steel.	1/4-20 Cad. Plated or Stainless Steel.
CONSTRUCTION:	IV CONTROLS: Stainless steel races, and ball guides, carbon steel balls, galvanised steel flexible casing, vinyl covered. FV CONTROLS: Stainless steel races, and ball guides, stainless steel balls, galvanised steel flexible casing, vinyl covered. MV CONTROLS: Stainless steel races, balls and ball guides, stainless steel flexible casing, vinyl covered. AV CONTROLS: Stainless steel races, balls and ball guides, aluminum flexible casing, vinyl covered.	NOTE: When no vinyl cover is required, omit suffix "V".	

\*\*W—Load in Pounds  
L—Length in Feet

記：詳細については当方資料をご送付いたしますからご連絡下さい。

株式会社 エクマン商会

東京都千代田区有楽町1の10 TEL. (591) 1206~8

# 理化精機のゲッチェン型精密圧力計および ベッツ型マノメーターについて

弊社では流速・流量・微圧測定器を生産し精密測定を必要とする各種産業に広く貢献しており、その性能は高く評価されている。

現在各産業とも広く制御装置など一連のオートメーション化を採用、今後ますますその範囲を拡大して行くことに関連して、これの主体となる計器類の精密化、内容の微細化は日々高度なものとなっている。さらにまたこれら計器類を生産するに当っては、非常に精密な測定器の必要性は言をまたず、同時に強度、耐久力なども兼ね備えたものの生産基準となるテスト器材がなければならない。

以上から弊社製品のうち、特に船舶用機器試験のために必要な、ゲッチェン型精密圧力計およびベッツ型マノメーターについてその概要を説明し、関係各位におかれましても、いささかなりともご参考になれば幸甚と存ずる次第であります。

## ゲッチェン型精密圧力計改良型

本器はドイツ・ゲッチェン大学において完成したもので、微圧を精密に、且つ簡単に測定する器械である。

### 構造

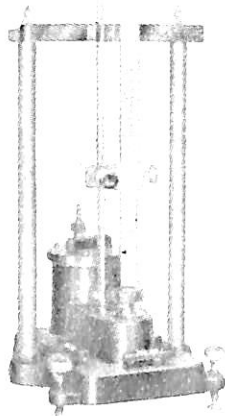
風圧および風速等を測定する場合

ピトー管より来る動圧(Dynamic Pressure) と静圧(Static Pressure) を本器に接続する。

タンク中に水またはアルコールを入れスケールを0点に合せる。いま風速があるものとすると、タンク中の液面は圧力によって押し上げ硝子細管中に液が上昇する。

この硝子管中の液の上昇をスケールとバーニヤにより1/20mm まで正確に測定するのである。

液面はメニスカスにより拡大鏡のレンズ中の上下の円弧の合致したところを読取るか



F - 211

ら、誤差がない。

コックは風圧の変動が甚しく液面が安定しないときはコックを廻して絞るとダンピングが防止できる。

改良と称するものは測定中倒れ易い欠点を除き、絞りコックをタテ型にして滴洩の無いようにしたもので、全体が2本の支柱によりベースに固定してある。スケール目盛の長いものに最適である。これは高圧型もできる。

なお、最高耐圧は50kg まで製作可能である。

風速計算法は次の通りである。

$$V = \sqrt{2gh\rho/\gamma}$$

h = 1.0064m (補正値)

g : 重力

h : 水柱差圧

m : スケールの読み

$\rho$  : 液の比重

$\gamma$  : 空気密度

## ベッツ型マノメーター

本器は独乙ゲッチェン大学のベッツ型マノメーターを改良製作したもので、水槽内に浮んだ浮子が動圧、静

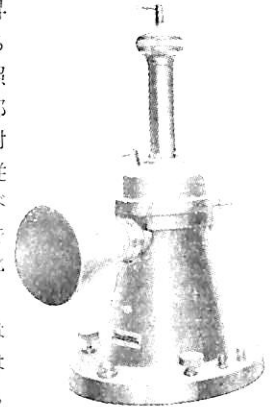
圧の水面圧力差により上昇し、この浮子についている硝子のスケールの部分が照明装置により観察管中央部のスクリーン上に拡大照射されるようにしてあり、従来のマノメーターにくらべ読み取りが迅速かつ容易である。特に研究者の疲労が少ない。

本器の感度並びに精度は極めて優秀で、1/10 または1/20 mm を容易に見定め得、また風洞中の空気の流れを測定する場合には100~200kg/m<sup>2</sup> の測定において1/10~1/20 kg/m<sup>2</sup> の感度がある。

測定範囲 0~200mm Aq

感 度 1/10mm または 1/20mm

その他詳細についてお問合せは下記までご連絡下さるようお願い致します。



F - 213

# 理 化 精 機 工 業 株 式 会 社

東京都千代田区神田鎌倉町15番地

TEL. (251) 6 6 7 9 番

## 営業品目

各種ピトー管  
ピトー管移動装置  
フックゲージ  
ポインツ流量計  
オリフイス流量計  
浮遊式流量計  
ベンチュリ管

(マノメーター)  
ゲッチェン型  
チャスカニヤ  
アベ精密傾斜  
ベッツ型  
多管式(2連~20連)  
計装用パネル型



## 新しい船舶修理用材料

### プラスチック・スチール（デブコン）について

いままでの船舶修理用として使われていたあらゆる材料に打勝って、いまやプラスチック・スチールは新しい材料として各方面から注目を集め、多額にのぼる修理費の節減に役立っています。

プラスチック・スチールの優秀性は米国海運 Buship Journal 1959年1月号記載の記事がこれを公式に立証しています。

毎年海軍の造船所では、船の修理、メンテナンスにプラスチック・スチールを使用することにより数百万ドルの節約をしています。この材料の用途はいろいろとあって、バルクヘッドにあいた孔を埋めることから、ディーゼルエンジンのデッキランドを修理することにまで及んでおり、それほど危険の多い場所でない限り、プラスチック・スチールを使うことは溶接・鋸打ち・はんだ付けによる鉄・アルミニウム・砲金・真鍮・鋳鉄・ホーローの修理とかわることができます。

#### 種類

プラスチック・スチールにはいろいろの種類があり、用途により適当なものを選定できます。あるものは鉄粉・アルミニウム粉・砲金粉・その他いろいろの金属粉との混合によりできています。これらの材料は液状かパテ状の二つに分かれています。硬化剤を加えて硬化または成形した後は普通、金属加工機械で各種の加工をすることができます。

この材料の耐摩性はきわめて優れていて、同時にアルミニウム・ホーロー・ガラス・セメント・木その他あらゆる材料に強い接着力を持っています。

#### プラスチック・スチールの代表的利点

- (1) 実用上いかなる型にも成型できる。
- (2) 実用上収縮がないとみなされる。
- (3) 防錆および耐酸である。
- (4) 特別の工具を必要としない。
- (5) 特別の習熟を要しない。
- (6) 比較的安価である。
- (7) 貯蔵期間が長い。適正な状況下においては1年間乃至3年間。

#### プラスチック・スチールの代表的特性

比重	1.25乃至1.30
引張り強さ	5.6~7kg/mm <sup>2</sup>
伸び	1.8~1.6%
弾性係数	45.5~49kg/mm <sup>2</sup>
圧縮強さ	12.6kg/mm <sup>2</sup>
曲げ強さ	9.1kg/mm <sup>2</sup>
伝導性	不良導体

#### プラスチック・スチールの代表的な接着力

(剪断kg/mm<sup>2</sup>)

アルミニウム対アルミニウム	4.2
鉄対鉄	3.5
鉄対アルミニウム	4.2
アルミニウム対フェノール樹脂	1.05

#### 産業界での多方面の用途

- (1) 低いコストでパターンを製作する。
- (2) 機械加工において、不整形の部品を掴む工具を製作する。
- (3) 鋳物あるいはパイプの修理。
- (4) 機械の再生。
- (5) タンクの修理。
- (6) その他、各種の機械部品の修理。

#### プラスチック・スチール使用上の限界および注意

- (1) 硬化温度は最低16°Cに保つことが好ましい。
- (2) 特に指定された材料をのぞき、120°C乃至148°C以上の温度で連続使用するのは好ましくない。
- (3) アレルギー性の人は常に適当な通風のもとに作業し、皮膚に材料が着いた場合、石鹼水をもって取除くこと。
- (4) 使用后、すべての工具を洗い置くこと。一度材料が固まるとこれを取り除くことはきわめて困難である。

なおプラスチック・スチールは汎用的材料ではなく、一定の限界はある。しかし適当な方法で、適所に使用すれば巨額の費用および時間の節約が可能である。

米海軍造船所において、プラスチック・スチールを使用した技術的な価値評価の事例に関しては、弊社カタログ Plastic Steel Saves Money! をご請求下さい。

## 日本デブコン株式会社

東京都品川区五反田5丁目108番地 岩田ビル501号室 TEL. (442) 5625~6

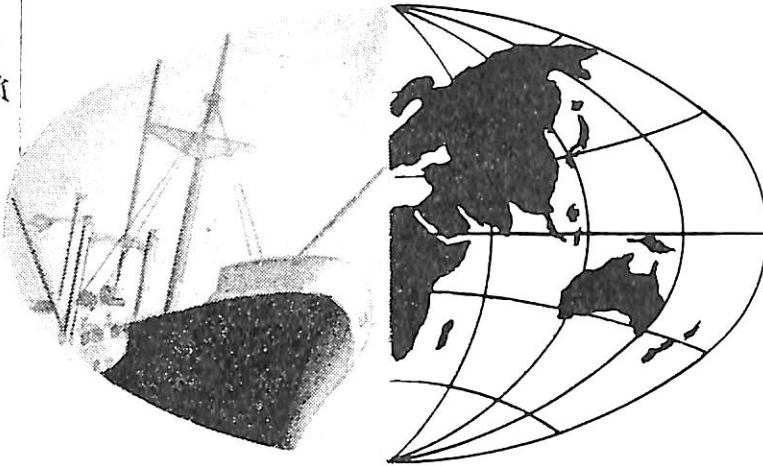
60余年の経験と最新の技術から生れる敷島帆布のハッチカバー

綿帆布

EXTRA  
COTTON DUCK



月星印



ビニロン帆布

VINYLON DUCK



ペンギン錨

# 敷島帆布株式会社

本社 大阪市東区備後4の44 電話(27)4556~9  
出張所 東京都中央区日本橋室町4の5 電話(241)4336・6081~2  
工場 近江八幡市・草津市

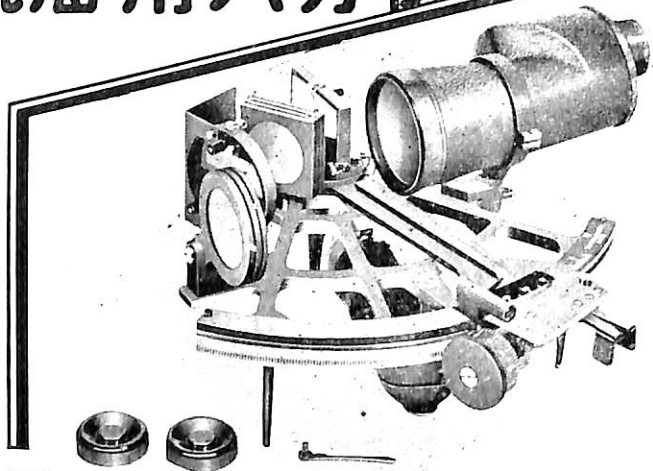
安全なる航海は正確なる器械による



## 航海用六分儀

営業品目

海三潮風トバイイプ  
図用杆  
万能分速  
製能流  
器度  
製度  
器度  
械儀計計計  
度  
ム  
タ  
ター  
ラ  
ター  
フ  
ー



登録



商標

632-D

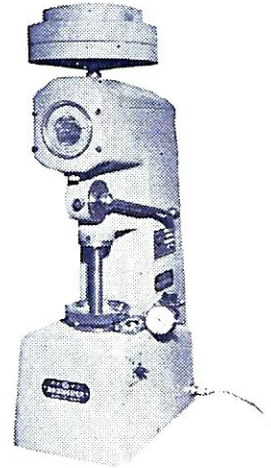
株式会社  
玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4~4 電・京橋(561)  
3829・4271・7723・2805・5560・8270  
支店 大阪市南区順慶町4~2  
電・船場(25)3328・5121  
工場 東京都大田区池上本町226  
電・池上(751)0346・0728

# 鑄鉄の等級を即時に決定する!!

特許番号 198863  
通産大臣 優良発明認定・助成金受領

## 伊藤式 急速摩耗計



ITO's Abrasion Tester Type IAT-C

鑄鉄の等級決定は摩耗量による。その摩耗量は摩耗の深さに比例すると同時に直接ダイヤルゲージ等級ABCDEのいずれかに指示されるので計算による算出の必要がなく直接等級が指示される。

### 製造品目

- 金属、木材、コンクリート各種試験機
- 各種回転体動釣合試験機
- ばね試験機
- 疲労衝撃硬さ試験機
- 馬力試験機
- その他試験検査機器



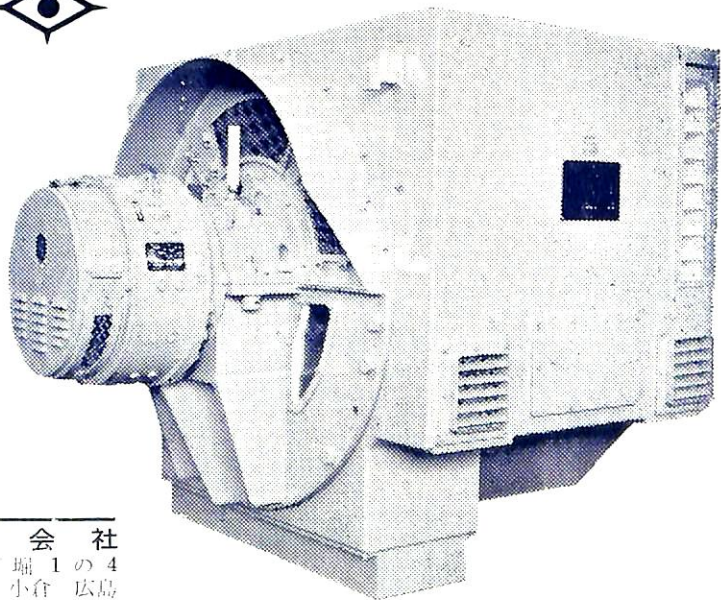
## 株式会社 東京試験機製作所

本社 東京都港区芝三田四国町15番地  
電話 三田(451) 2780・3133・3040  
出張所 大阪市北区神山町31番地 電話(36) 3803  
工場 愛知県豊橋市 電話(豊橋) 2351・3037  
北陸地区総代理店 株式会社 勝木太郎助商店  
石川県小松市寺町76 電話 268・289

# 神鋼 船用電気機器



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

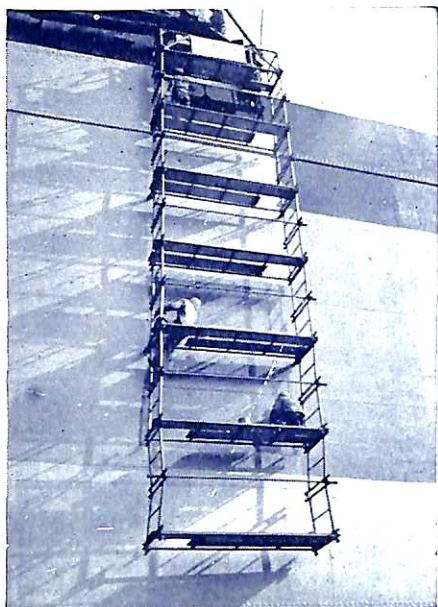


神鋼電機株式会社  
本社 東京都中央区西八丁堀1の4  
営業所 東京 大阪 名古屋 神戸 小倉 広島  
札幌 富山 仙台



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・機装用・造機用  
最高度の安全性—最も経済的で組立簡易

**ビテイ式安全パイプ・組立ハウス**

ユニオンメルト場上屋

エンジン格納小屋その他に最適

**ビテイ式安全パイプ・ローリングタワー**

造船・修繕・造機用移動足場

**ビテイ式安全パイプ・吊足場・梯子・脚立**

## 日本ビテイ株式会社

本 社 東京都中央区京橋 1丁目 2番地(越前屋ビル) 電話 東京(281) 5811~5番  
 大 阪 支 店 大阪市南区安堂寺橋通 4 の 23(佐野屋橋ビル) 電話 大阪(27) 0731~3番  
 名古屋営業所 名古屋市中区桜町275(相互ビル) 電話 (9) 1939番  
 福岡営業所 福岡市若宮町38番地(石井ビル) 電話 (74) 7104番  
 工 場 東京工場・大阪工場

# なにからなにまで何でもクワック接着剤!

船舶用ほか150余种



高性能接着剤

# ダイアボンド

## ダイアボンド工業株式会社

本 社 東京都中央区日本橋本町 4 の 6 電話 (661) 0844  
 工 場 東京都葛飾区本田原町 3 電話 (697) 1157

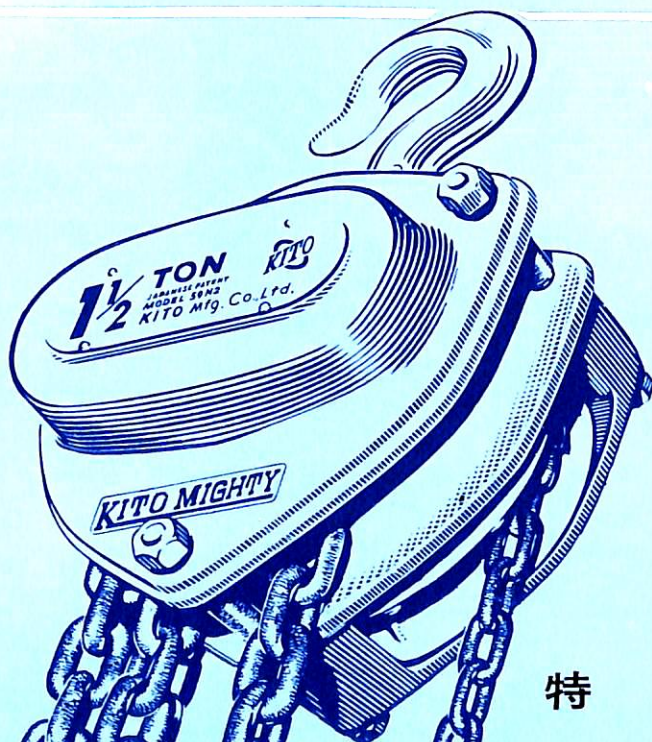


世界水準をぬく強力チェーンブロック

# キトー・マイティ

株式会社 鬼頭製作所 / 鬼頭商事株式会社

東京都中央区八重州3～5 横町ビル 電話271-4821(代)



## 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

1/2 · 1 · 1 1/2 · 2 · 3 · 5 トン

KITO

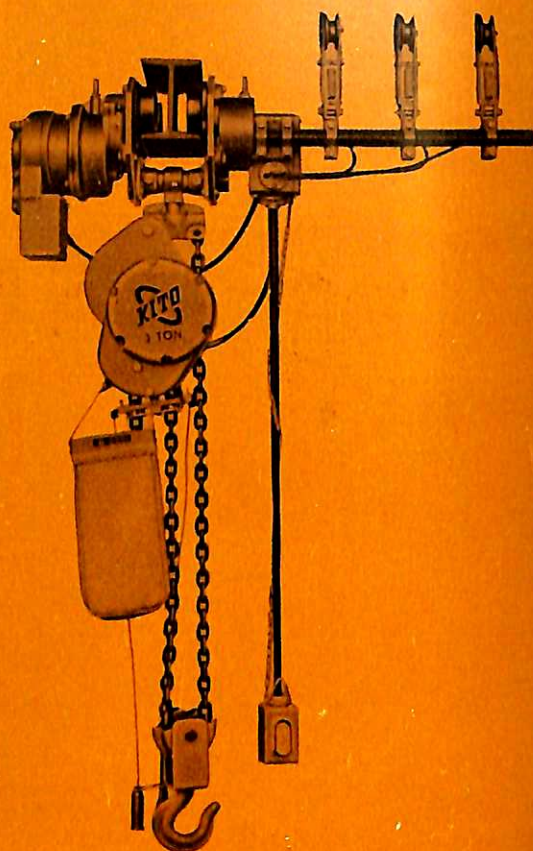
# たて・よこ 斜めの けん引機!

## 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

## レバーブロック

3/4・1 1/2・3・5トン



## キトー電気トロリ

## キトー電気チェーンブロック

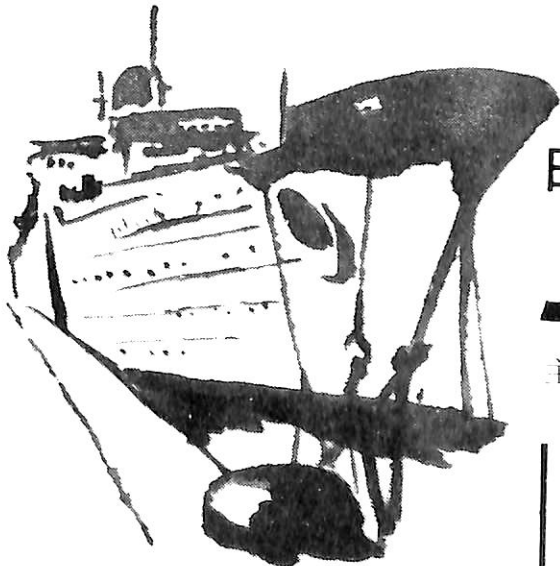
## 上下横行

いちばん経済的で  
いちばん簡単で  
いちばん能率的です

荷役の完全電動化に!

A 尼崎製鉄株式会社……………19  
 D ダイアボンド工業株式会社……………144  
 ダイハツ工業株式会社……………28  
 大機ゴム工業株式会社……………36  
 大日本塗料株式会社……………35  
 F 株式会社福島製作所……………表 4  
 H ヒエン電工株式会社……………30  
 日立電線株式会社……………8  
 日立造船株式会社……………表 1  
 I 有限会社井上商会……………9  
 株式会社石原製作所……………34  
 石川島播磨重工業株式会社……………10  
 K 鬼頭商事株式会社……………挿込  
 株式会社海文堂……………38  
 銅板剪断機械株式会社……………7  
 株式会社光電製作所……………38  
 栗田化学工業株式会社……………表 2  
 M 三菱金属鋁業株式会社……………表 4  
 N 長瀬産業株式会社……………5  
 新潟ウェンストン株式会社……………17  
 日本アスベスト株式会社……………34  
 日本自動車株式会社……………4  
 日本ビテイ株式会社……………144  
 日本ノボパン工業株式会社……………32  
 日本ヘルメチック株式会社……………33  
 日本ダンロップ護謨株式会社……………2  
 日本デブロン株式会社……………146

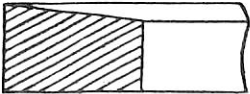
日本鋼管株式会社……………20  
 日本無線株式会社……………6  
 日本ピストンリング株式会社……………145  
 日本ヘイント株式会社……………16  
 日本冷蔵株式会社……………31  
 西芝電機株式会社……………1  
 日精株式会社……………3  
 日東紡績株式会社……………9  
 O 株式会社大沢商会……………表 3  
 S 株式会社成山堂書店……………60  
 敷島帆布株式会社……………142  
 神鋼電機株式会社……………143  
 新光機械工業株式会社……………18  
 神東塗料株式会社……………37  
 昭和石油株式会社……………27  
 株式会社瑞西時計輸入商会……………1  
 ソニー株式会社……………表 2  
 T 太平工業株式会社……………29  
 大興物産株式会社……………19  
 大洋電機株式会社……………表 3  
 株式会社玉屋商店……………142  
 東京電機製造株式会社……………8  
 株式会社東京計器製造所……………10  
 東京計装株式会社……………146  
 株式会社東京試験機製作所……………143  
 巴工業株式会社……………10  
 U 屯田化学工業株式会社……………19  
 Y 株式会社弥富商会……………28



日ピス

# ユーバロイ


主機にユーバロイピストンリングを

補機には 

日ピス

## キーストンリンク

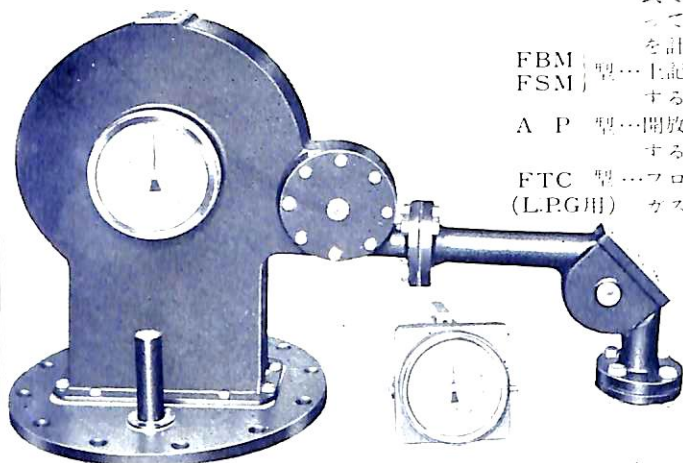
を御使用下さい。



日本ピストンリング株式会社

# 液面計

## 船舶用液面計



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

**東京計装株式会社**

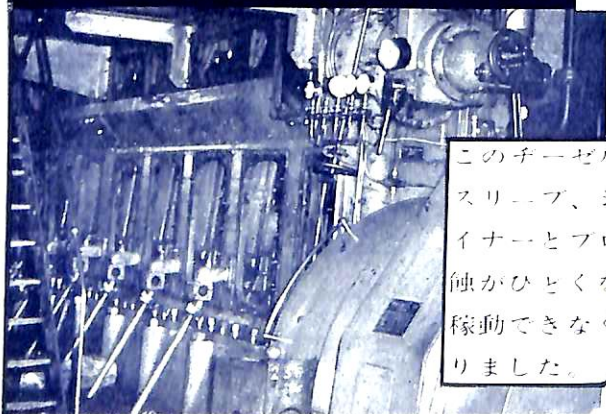
その他各種液面計

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



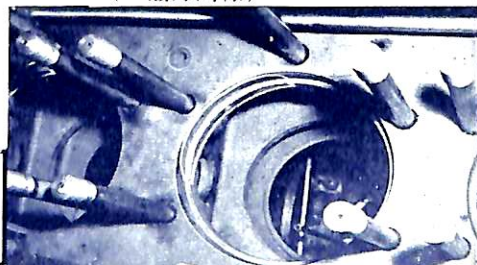
# デブコン

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



このディーゼル発電機は、スリーブ、シリンダーライナーとブロックとの腐蝕がひどくなり、稼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)



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

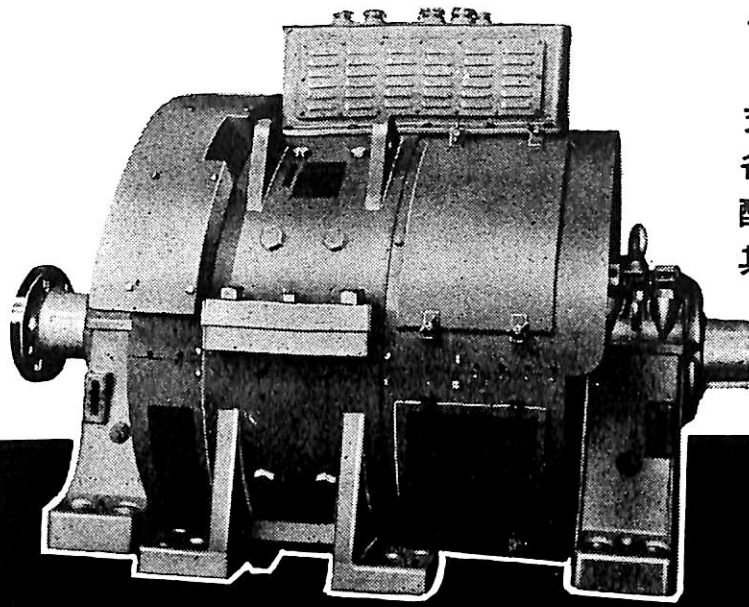
摩耗したポンプ・亀裂を生じた鋳鉄・各種配管・油圧系統・タンク等の漏れ・摩耗したバルブ・カム・キアの変更等、送油・送水中にでも修理でき、しかも修理は永久的です。

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ひ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。

## 日本デブコン株式会社

東京都品川区五反田 5 の 108 岩田ビル 5階  
電話 (442) 5626, 5625  
工場 東京都港区芝高浜町 5 電話 (451) 6514



# 信用と技術

交流・直流発電機  
 各種電動機及制御装置  
 配電盤  
 その他船用特殊電気機器



# 大洋電機株式会社

取締役社長 山田 澤 三  
 本 社 東京都千代田区神田錦町3の16  
 電話東京(291)5916-9  
 工 場 岐阜県羽島郡三枝町知月町18  
 電話 笠松 2181-1  
 出張所 下 関 札 屋

# HAMILTON

## CHRONOMETER WATCHES



2 日 巻  
 2 1 石  
 特殊エリンパヒゲゼンマイ付  
 高級仕上げムーブメント



## ハミルトン マリナークロメーター

総代理店

株式会社 大澤商會

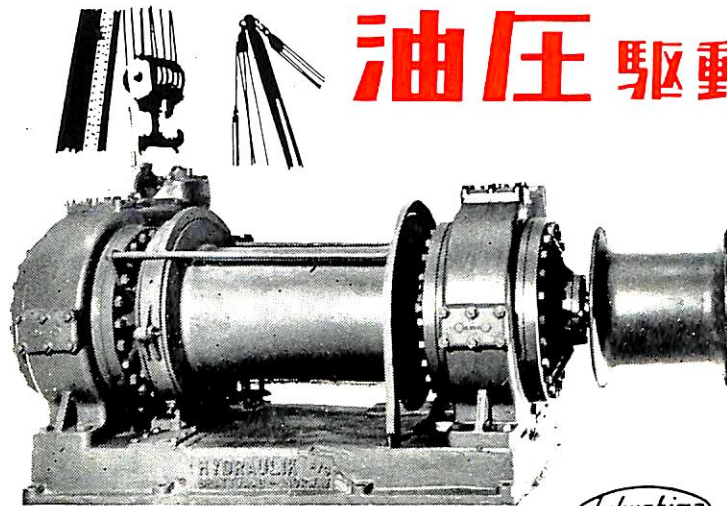
産業機械部

東京都中央区銀座西2の1 山田ビル2階 TEL (535) 3271-4

昭和三十六年十月五日発行  
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

優秀な性能を誇り驚異的に普及!!

# 油圧駆動甲板機械



揚 錨 機  
揚 貨 機  
繫 船 機  
トロールウインチ



株式会社 **福島製作所**

東京都中央区銀座7丁目1番地  
銀座ヤマトビル8階  
電話 (571) 代表 9246

船の科学

定価 一九〇円

## 三菱防蝕亜鉛 CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を CPZ で防ぎましょう

# CPZ

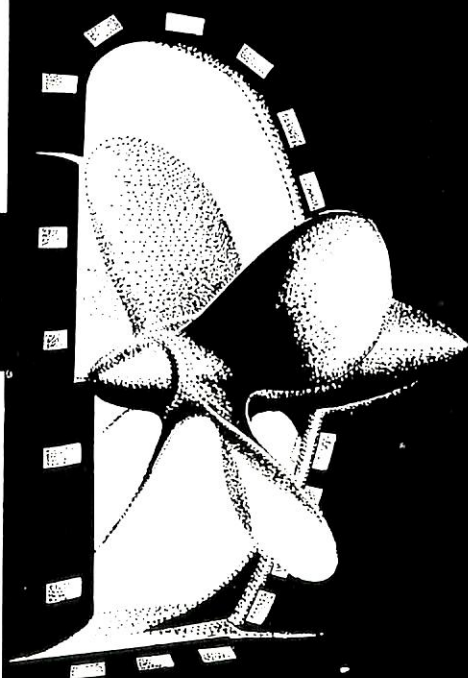
用途 船舶外板・スクリュー  
海中の鉄構造物

### 三菱金属鋳業株式会社

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 (431) 3795 代表



東京都港区麻布町七九  
船舶技術協会  
電話 青山(01)三九九四番