

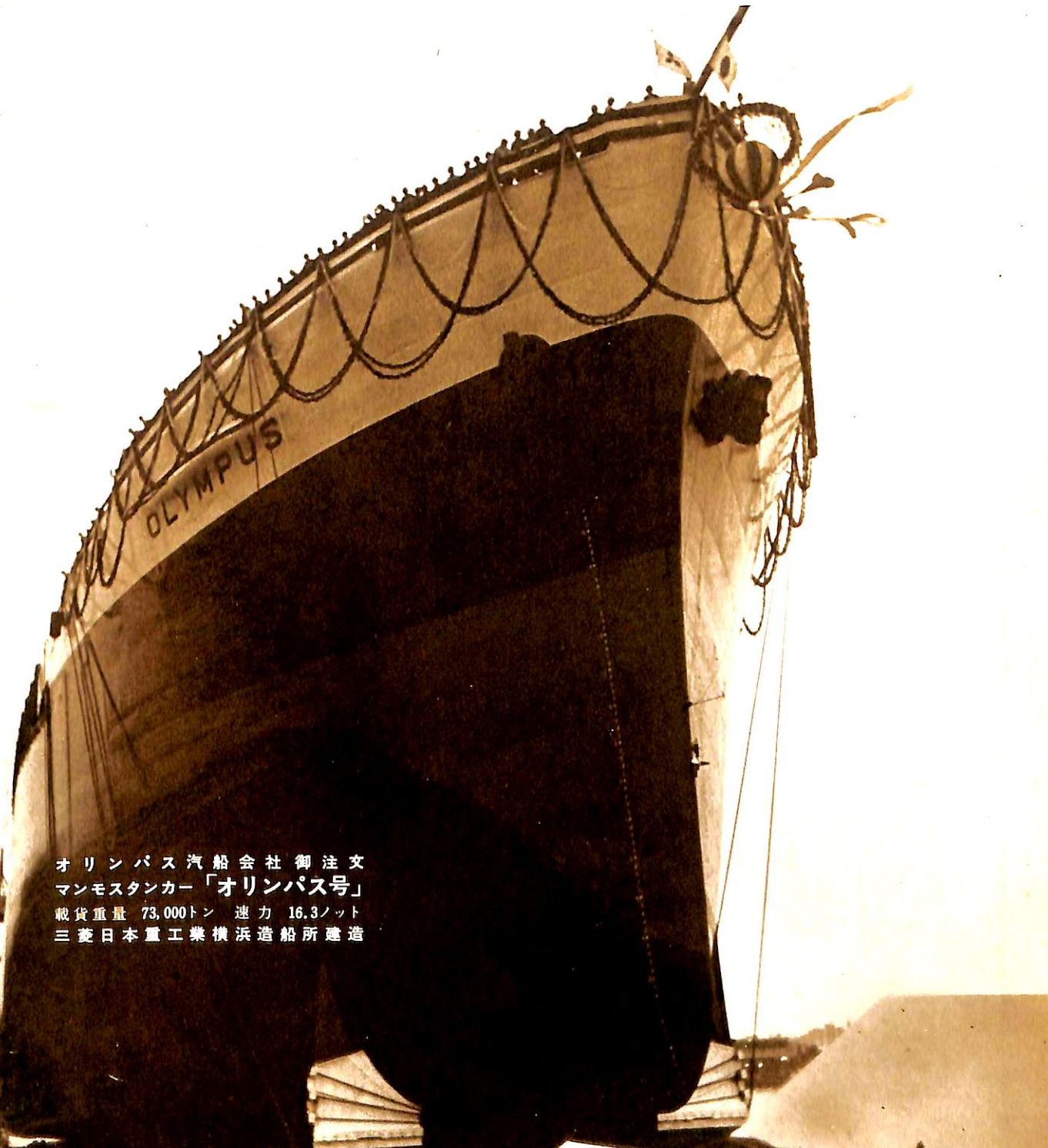
# 船の科学

1961

# 8

昭和36年8月5日印刷 昭和36年8月10日発行 第14巻第8号(毎月1回10日発行)  
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月21日 日本国有鉄道特別扱承認雑誌 第1156号

VOL. 14 No. 8



オリンパス汽船会社御注文  
マンモスタンカー「オリンパス号」  
載貨重量 73,000トン 速力 16.3ノット  
三菱日本重工業横浜造船所建造



三菱日本重工業株式会社





洗滌剤  
ク  
リ  
**KURI CLEAN**  
クリーン

重油添加剤  
ク  
リ  
**KURI TONIC**  
トニック

栗田化学工業株式会社

本社	大阪	九州	神戶	名古屋	吉原	研	Tel.	三	田	(451)	9641	代	表
支店	支店	支店	支店	支店	支店	支店		門	崎	(37)	4561	5767	
出張所	出張所	出張所	出張所	出張所	出張所	出張所		本	局	(3)	0703		
出張所	出張所	出張所	出張所	出張所	出張所	出張所		三	宮	(2)	1069	1226	
出張所	出張所	出張所	出張所	出張所	出張所	出張所		中	局	(3)	2563		
出張所	出張所	出張所	出張所	出張所	出張所	出張所		吉	原	(24)	2566	-9	
出張所	出張所	出張所	出張所	出張所	出張所	出張所		西	原		2226		
出張所	出張所	出張所	出張所	出張所	出張所	出張所		吉	原	(2)	4127		

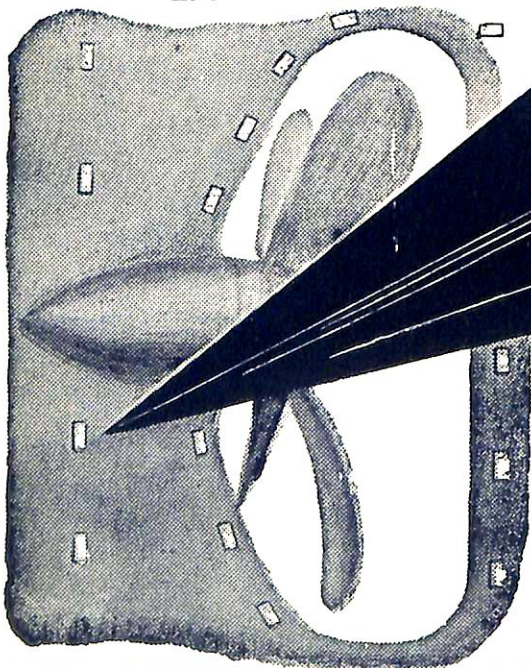


**三菱防蝕亜鉛**

CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を

CPZで防ぎましょう



**CPZ**

用 途

船舶外板・スクリュー  
海水中の鉄構造物

三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル)

電話 (231) 2431・3321・4311番

総代理店 三菱商事株式会社

電話 (281) 1021・1031・2021番

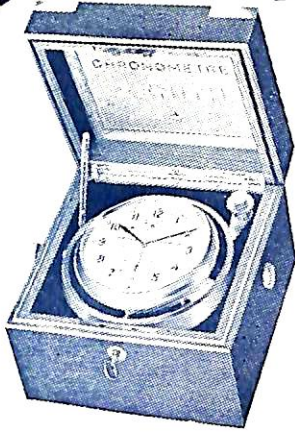
設計施工 日本防蝕工業株式会社

電話 (431) 3795 (代表)



Zenith Marine Chronometre, Switzerland

瑞西ニューシャテル天文台 コンクール  
六ヶ年間最高賞連続受領



# ゼニット マリン クロノメーター

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

輸入元 **KK.瑞西時計輸入商会**

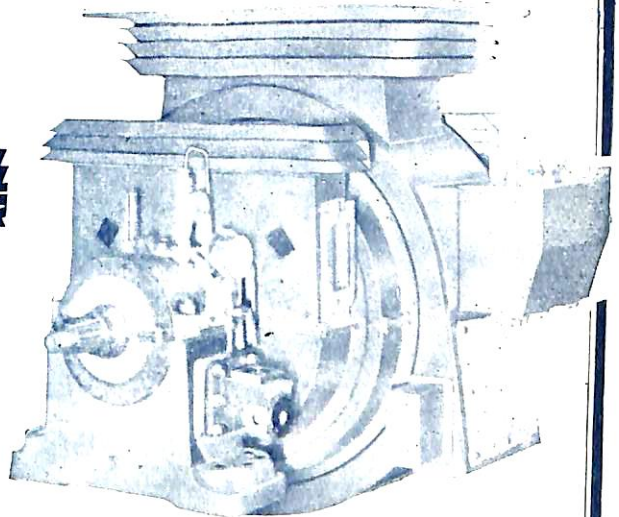
Tokyo Central P.O. Box 1355

**ZENITH**

**NSDK**

## 船用 自動交流発電機

自勵・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

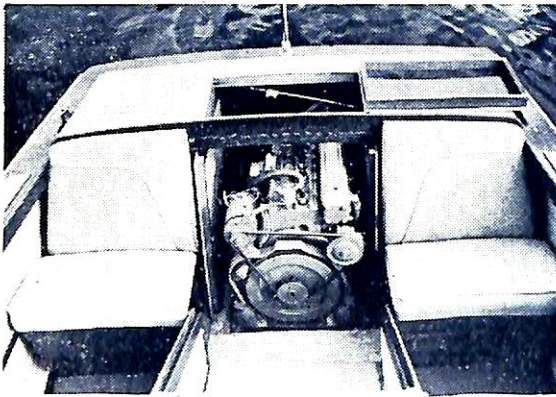
本社工場 姫路市網干区浜田1000番地 TEL 網干 261-5, 900-902  
東京営業所 東京都中央区銀座西6の6(鉄道工業ビル) TEL 東京 (571) 4078, 6864, 6865  
大阪営業所 大阪市北区中之島2の25(江商ビル) TEL 大阪 (23) 4115, 7359, 8649



# 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	..... 80 ~ 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

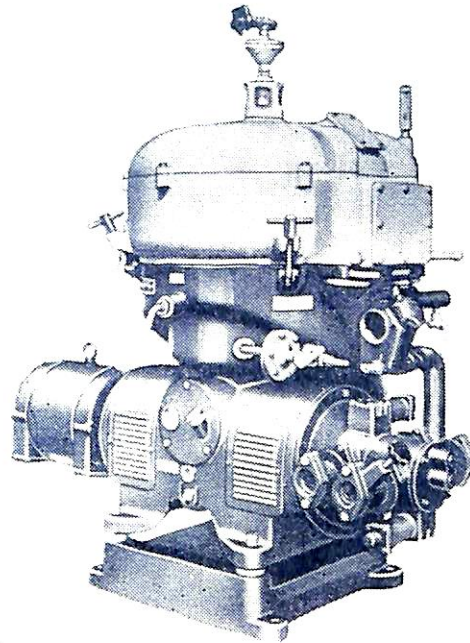
大阪：北区曾根崎新地2-24番地  
電話(36) 8 8 3 1 (代)



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 附属品

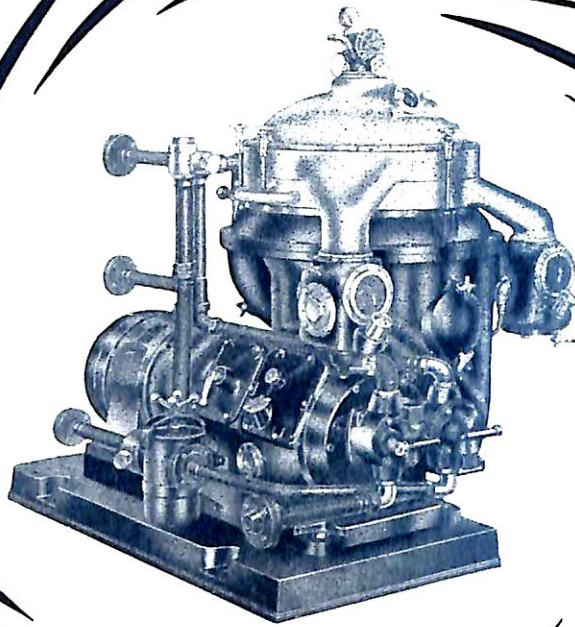
西独逸ウエストファリヤ・セパレーター社日本総代理店



### 日精株式会社機械部

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





セルフ・オープニング・セパレーター  
TYPE PX 309.00 F

油  
清  
淨  
機



Aktiebolaget Separator  
Stockholm, Sweden

燃料油清淨機  
ディーゼル油用  
ガソリン油用

潤滑油清淨機  
ディーゼル  
及タービン用  
其他 各種遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本総代理店

長瀬産業株式会社機械部

本社	大阪市西区立売堀南通 1-19	電話 54 大代表 1121
東京支店	東京都中央区日本橋小舟町 2-3	電話 (661) 970-3083
支店	京 都・名 古 屋・福 山	
整備工場	京都機械株式会社分離機工場	京都市南区吉祥院船戸町 50



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いたアフターサービスが得られます。

**ダンロップ** (デッキ・カバリング用)

**セムテックス**  
**フレキシマーズ**

**日本ダンロップ護謨株式会社**

神戸市東灘区岡井町1丁目20番地 電話神戸代表 2-3541・7005・7601



○ 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 $\frac{1}{3}$ (40W以  
下)の極少消費電力

# JRC レーダ

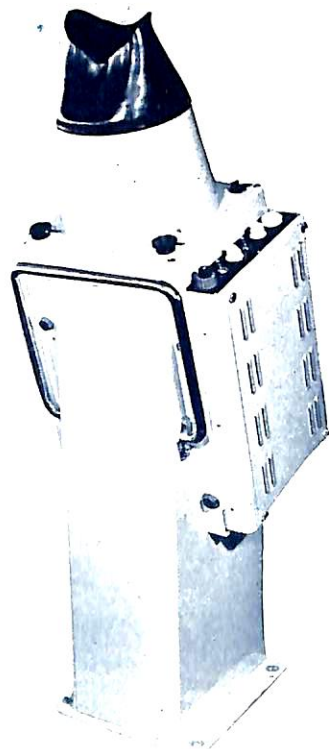
## 小形船用最高級新鋭機

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	9320-9430M%
中心周波数	9375M%(3.2cm)
実頭送信出力	1.8kw
パルス巾	0.1 0.6 $\mu$ s
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哩
	5段切換

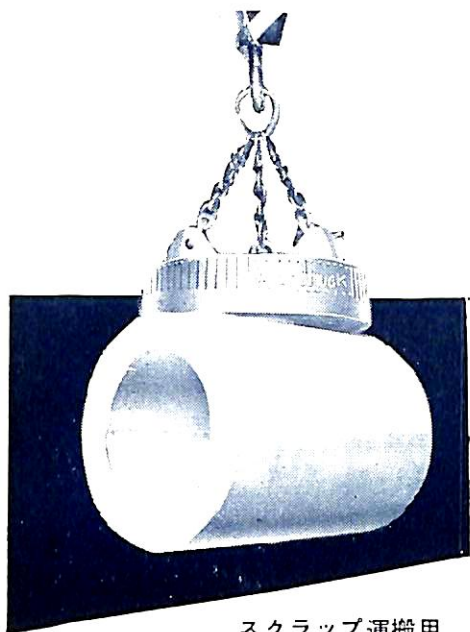


直立形架台に装着した指示機

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

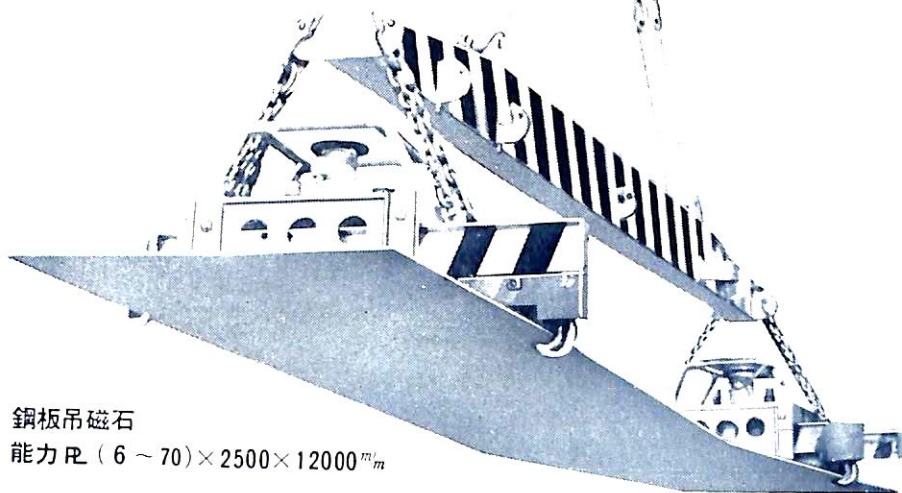
運搬荷役と作業管理には高能率を発揮する

# 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機）  
マグローラー（電磁式鋼鉄孔明のリママー加工機）

## 鋼板剪断機械株式会社

東京都江戸川区新田1 - 4940 TEL (65!) 0918・8073



特許新光式

財団法人 日本発明振興協会推奨

(日本国有鉄道指定規格品)

# スケーリングタワー

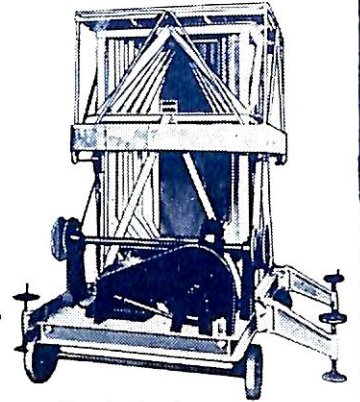
(伸縮作業台)

三井造船 } その他で採用  
三菱造船 }  
日立造船 }

特長

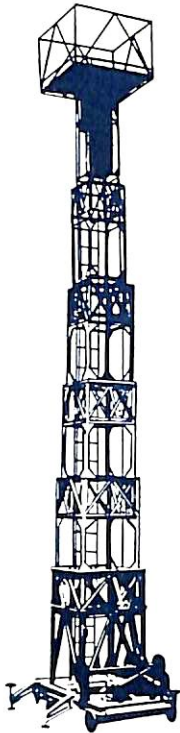
船舶の外板塗装作業の合理化・天井その他の器具取付・模様替工事等、高所作業全般に操作簡便・伸縮自在・移動軽快で作業員の安全感は完璧、上昇下降共に任意の高度に停止して作業することができます。

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



縮めたところ

伸ばしたところ(標準六型八・五米)



## 新光機械工業

カタログ贈呈

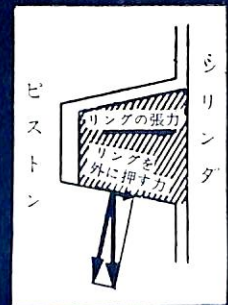
東京都中央区京橋2~1荒川ビル

### こう着防止に...

RIK センダイトメタル製

# 理研キーストンリング

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



理研ピストンリング工業株式会社

東京都港区芝南佐久間町1の46  
電話東京(501)5201番(代表)



目次

7月のニュース解説……………(編集部) …… 49  
 第三港湾建設局自航ポンプ浚渫船大山丸について……………(日立造船株式会社船舶設計所) …… 52  
 三菱水中翼船の研究開発とMH-3型について……………(三菱造船研究部 中瀬大 一) …… 60  
 硬質ウレタンフォームの特性と船舶への利用……………(東洋ゴム工業 技術研究所 日本ソフラン化工株式会社) …… 66  
 模型船の波……………(茨城大学工学部 高幣哲夫) …… 71  
 石川島播磨スルザー 9RD90形 ディーゼル機関の製作について……………(石川島播磨重工業 宇佐美正雄) …… 76  
 原子力船安全基準について(7) 圧力容器の部(2)……………(能美耕一郎) …… 85  
 ☆ 海運白書「日本海運の現状」……………100  
 ☆ 海上保安白書「海上保安の現状」……………105  
 短 信……………大阪商船 へいぐ丸 横浜一組有間新記録  
 三菱 6UEV 30/40型 ディーゼル機関100時間耐久力試験……………107  
 ☆ 造船用設備新設等処分状況月報(昭和36年4月～5月分)……………108  
 ☆ 昭和36年度(第17次)計画造船建造申込船主一覧表……………109  
 ☆ 新造船建造許可実績(昭和36年7月分)……………59  
 新造船工事月報(昭和36年4月末現在)……………110  
 <世界の客船> SS CANBERRA……………(速水育三) …… 30  
 世界最大の原子力潜水艦 USS TRITON……………(速水育三) …… 23  
 <一般配置図> 大山丸

新造船写真集 (No. 154)

竣工船… 宮島丸, 第二国際丸, 多宝丸,  
 第62住吉丸, 第2 静山丸, 第20折田丸,  
 大山丸, 第10三栄丸, 第107号昭和丸,  
 第51宝幸丸, 大神丸, 泰生号,  
 はつしお丸, ふくじゅ, 契陽, いすず,  
 APOLLONIA, ARGONAFIS,  
 ICOA, J. LOUIS, MOSHILL,  
 SKAUHOLT, ZARATHUSTRA  
 進水船… 亜細亜丸, はんぶとん丸, 札幌丸,  
 ふろりだ丸, 輝洋丸, 山昭丸, 相互丸,  
 第三北星丸, 長崎丸,  
 AMORGOS, NAESS CLIPPER,  
 NORTH PRINCESS

<表紙写真> マンモスタンカー オリンパス号  
 (DW 73,000 速力 16.3ノット)  
 三菱日本重工業横浜造船所において昭和36年6月14日進水した。

ダイメットコート No. 3

塗る冷間亜鉛メッキ—火気安全塗料

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

日本総代理店  
 有限 井上商会

井上正一  
 横浜市 中区 尾上町 5 - 80 神奈川県中小企業会館 電話 (8) 4022. 4023. 5141.



技術革新と繁栄は  
 日本ヘルメチックの製品から



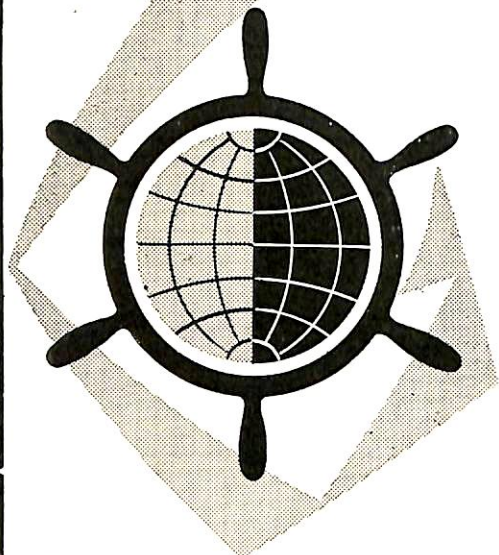
何れもスプレー 吹付け可能です。 型録、見本、贈呈

日本ヘルメチック株式会社

本 社 東京都品川区東大崎1-881 電話(491)5027  
 東京営業所 東京都品川区五反田3-70 電話(491)3677・6267  
 大阪営業所 大阪市西区京町堀通9-3-5 電話(44)1114・2482  
 名古屋営業所 名古屋市中村区日通9-8-43 電話(54)2678  
 札幌営業所 札幌市南1-2-2条西1-8丁目 電話(4)2737



価格低廉で軽快なフットワーク!



## 電動油圧操舵装置

百屯～五千屯船まで  
中小型船舶に最適!

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

☆自動操舵装置の併設容易

☆型名

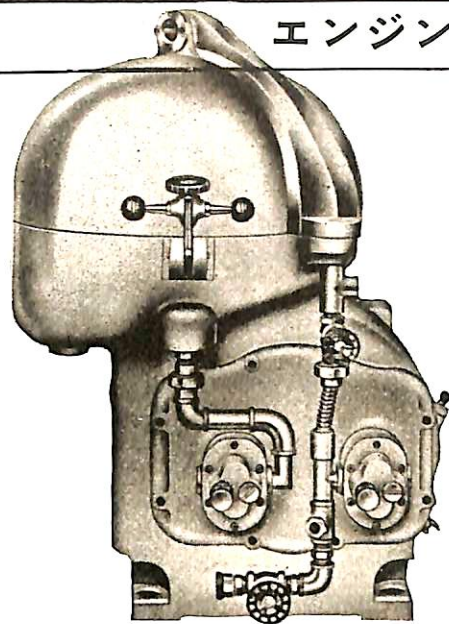
SP	SP	50	25	型	型
—	—	—	—	—	—
SP	SP	60	40	型	型

## 東京計器

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

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

エンジン・ルーム自動化への一紀元!



完全自動式油清浄機の出現

■特許申請中■

## Sharples Gravitrol Centrifuge

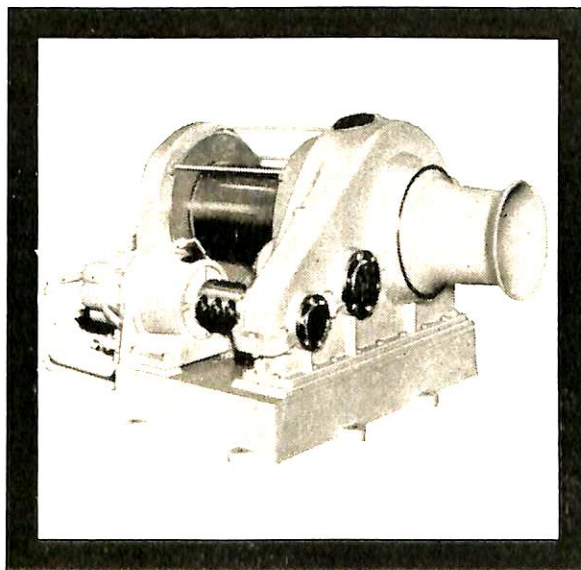
米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

巴工業株式会社

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

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

## 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で居ります。

- 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、敏速に出来るための荷役特性が良い。
  - 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

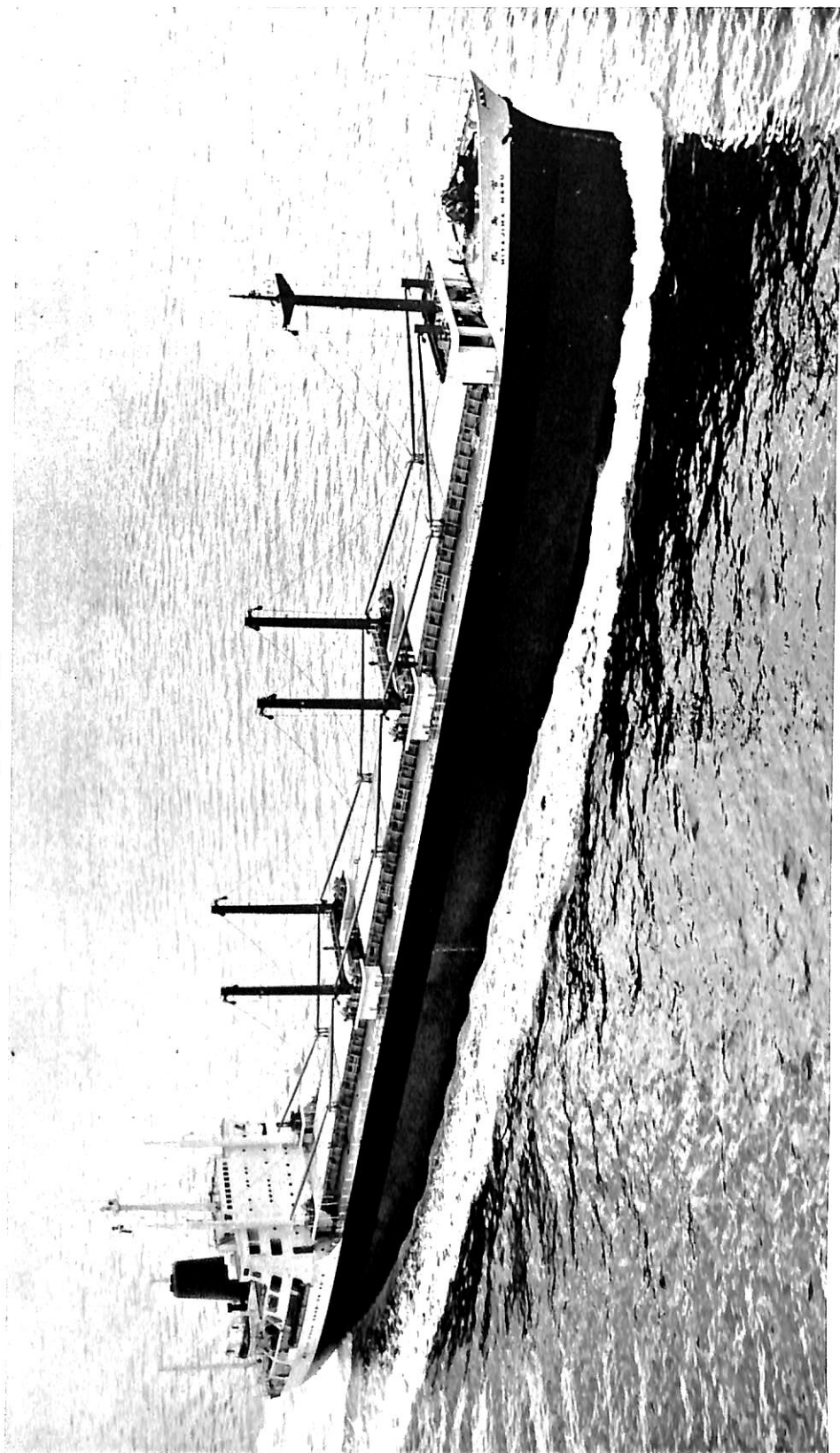
オイルモニター

型式	力量 T-M	巻揚寸法	型式	回転数 r.p.m	備 考
IHW-3	3・36	400φ×560φ	H.M 520	255 885	両車21t吊
IHW-3A	3・36 5・21	450φ×650φ	H.M 520	295 885	21t吊
IHW-5	5・30	450φ×650φ	H.M 870	250 750	両車21t吊



石川島播磨重工業

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



鉾石運搬船 宮島丸 大同海運株式会社  
MIYAJIMA MARU

三菱造船株式会社広島造船所建造	起工	35-12-8	進水	36-3-20	竣工	36-7-10	全長	174.40m
垂線間長 164.00m	型深	12.40m	満載吃水	9.16m	満載排水量	27,498kt	総噸数	13,838.14T
純噸数 3,353.03T	貨物艙容積	760m <sup>3</sup>	(グレーン)	14,322m <sup>3</sup>	箱口数	3	デリックブーム	5t×12
燃料消費量 24t/day	清水艙	760m <sup>3</sup>	主機械	三菱長崎軸流掃氣式	8UEC 65/125型	車動	2	サイクル
排気ターボチャージャー付クローズド型	ディーゼル機関	1基	出力	(連続最大)	7,600BHP	定格	6,460BHP	
(128 RPM)	補汽罐	円籠	送信機	1kW, 500W, 50W	各1台	受信機	長中波, 短波, 全波	各1台
速力 (武運駆最大)	16.37Kn		航続距離	18,900哩		船級	(資格) NK	船型
乗組員	53名	旅客	2名					





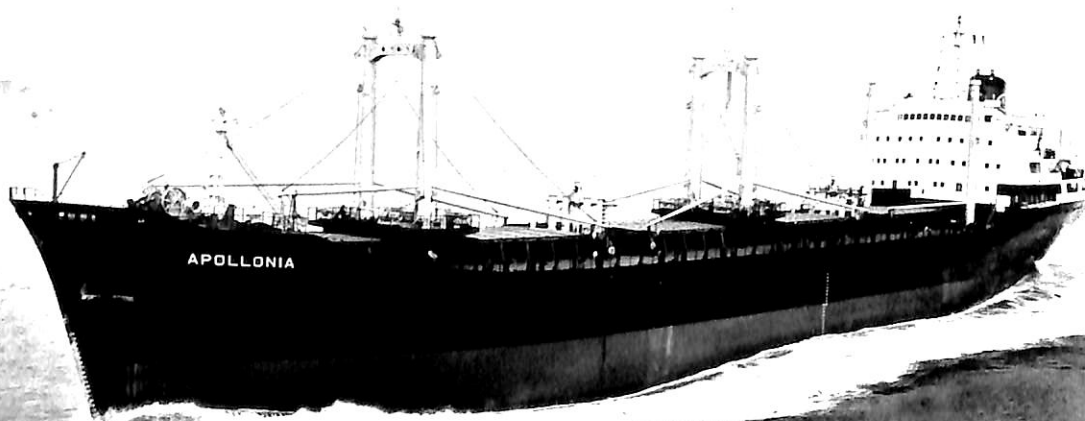
貨物船 第二国際丸 国際汽船株式会社  
KOKUSAI MARU No.2

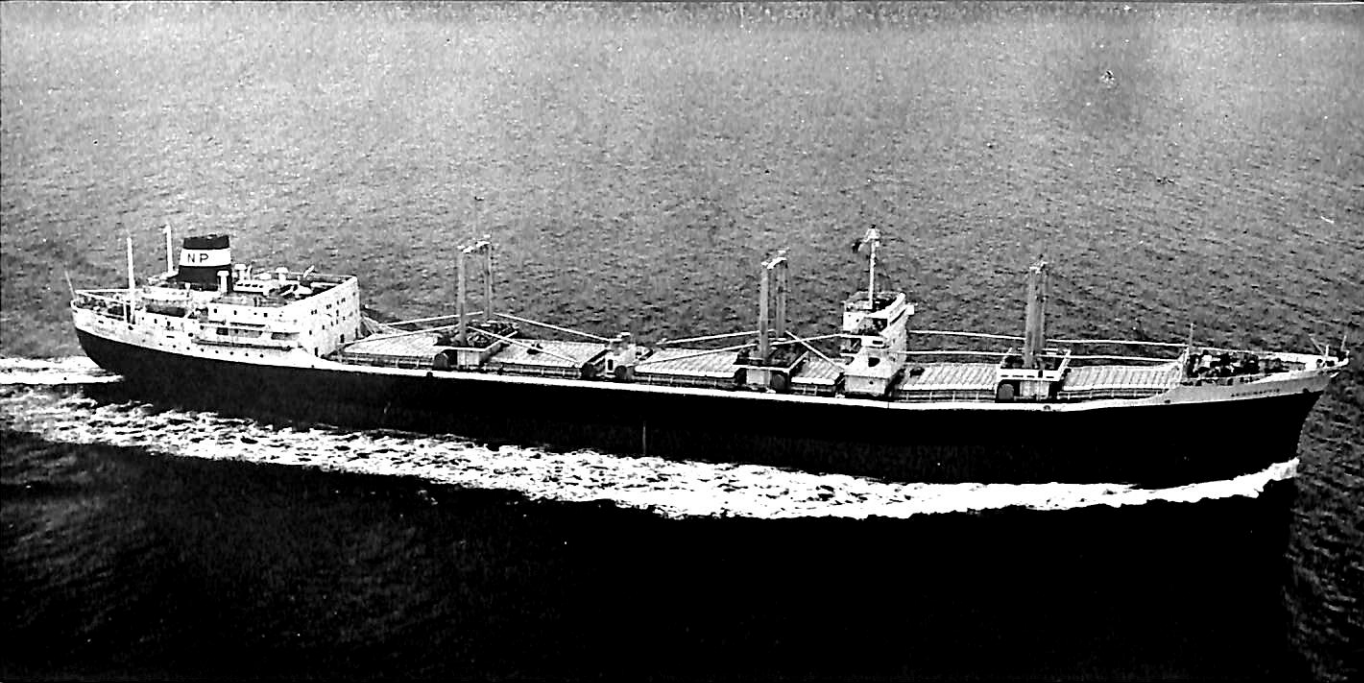
株式会社呉造船所建造	起工 35-12-22	進水 36-4-1	竣工 36-6-20
全長 148.53m	垂線間長 140.00m	型幅 19.40m	型深 12.00m
満載排水量 18,079.25kt	総噸数 9,058.66T	純噸数 5,569.78T	満載吃水 8.815m
貨物艙容積 (ベール) 17,969m <sup>3</sup>	(グレーン) 19,672.9m <sup>3</sup>	艙口数 6	デリックブーム 10t×4.5t×14
燃料消費量 20.3t/day	清水艙 530t	主機械 石川島播磨スルツァー 7SAD72型	ディーゼル機関 1基
出力 (連続最大) 6,450BIP	(125 RPM)	(定格) 5,480BIP	(118 RPM)
補汽罐 乾燃室門罐重油専燃式 (特2号罐) 1台	發電機 AC 270kVA×450V (ディーゼル機関駆動) 2台	受信機 短波18球, 全波12球, 長中波 6球各1台	航続距離 17,300浬
送信機 短波 1kW, 中波 500W, (補) 50W 各1台	速力 (試運転最大) 17Kn	(満載航海) 14.2Kn	船級 NK
船型 船首楼付平甲板型	乗組員 52名	旅客 2名	

— 12 —

輸出貨物船 アポロニア  
APOLLONIA

船主 Margrande Compania Naviera. (Panama)	起工 35-7-8	進水 35-12-8	竣工 36-5-29
石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造	全長 154.00m	垂線間長 145.00m	型幅 20.20m
満載排水量 20,247Lt	総噸数 11,127.47T	純噸数 6,460T	満載吃水 9.25m
貨物艙容積 (ベール) 738,244ft <sup>3</sup>	(グレーン) 787,141ft <sup>3</sup>	艙口数 5	デリックブーム 30t×1.5t×8
燃料油艙 53,649ft <sup>3</sup>	燃料消費量 29.5Lt/day	清水艙 10,623ft <sup>3</sup>	主機械 石川島播磨スルツァー 6RD76型
出力 (連続最大) 9,000BIP	(119 RPM)	(定格) 7,600BIP	(112.5 RPM)
ディーゼル機関 1基	發電機 AC 350kVA×450V 2台	送信機 中短波250W, 中波40W各1台	航続距離 16,550浬
補汽罐 排ガス罐 1台	速力 (試運転最大) 18.729Kn	(満載航海) 16Kn	
受信機 全波, 長中波各1台	船級 AB	船型 船首楼付凹型船尾機関	乗組員 48名





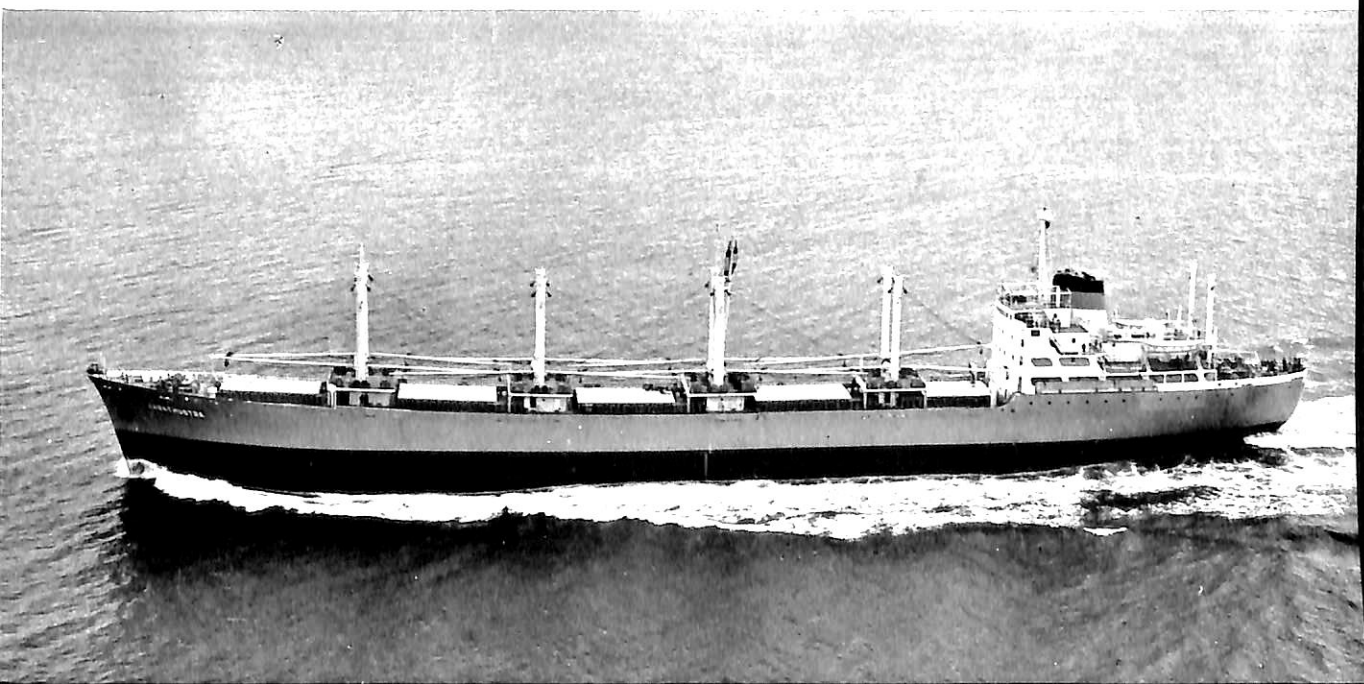
アルゴナフテス  
輸出撒積貨物船 ARGONAFTIS

船主 The Oceanfaring Co., S.A. (Panama)  
 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 起工 35-12-3 進水 36-3-15 竣工 36-6-12  
 全長 583'-5<sup>3</sup>/<sub>4</sub>" 垂線間長 545'-0" 型幅 74'-8" 型深 44'-0" 満載吃水 31'-5.56"  
 満載排水量 28,058kt 総噸数 13,558T 純噸数 8,079T 載貨重量 20,990kt  
 貨物艙容積 (ベール) 990,000t<sup>3</sup> (グリーン) 1,008,555ft<sup>3</sup> 艙口数 6 デリックブーム 10t×4.5t×8  
 燃料油艙 69,470ft<sup>3</sup> 燃料消費量 32.9t/day 清水艙 12,370ft<sup>3</sup> 主機械 三井B & W 774-VTBF-160型  
 単動2サイクルディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 9,100BIP (117 RPM) (定格) 8,550BIP  
 (114.5 RPM) 補汽罐 船用円罐1台 発電機 240kW (三井B & W 625MTH40型ディーゼル機関駆動) 3台  
 送信機 450W 1台他 受信機 マリン・ユニット1台他 速力 (試運転最大) 17.72Kn  
 (満載航海) 16.14Kn 航続距離 18,090哩 船級 AB 乗組員 49名

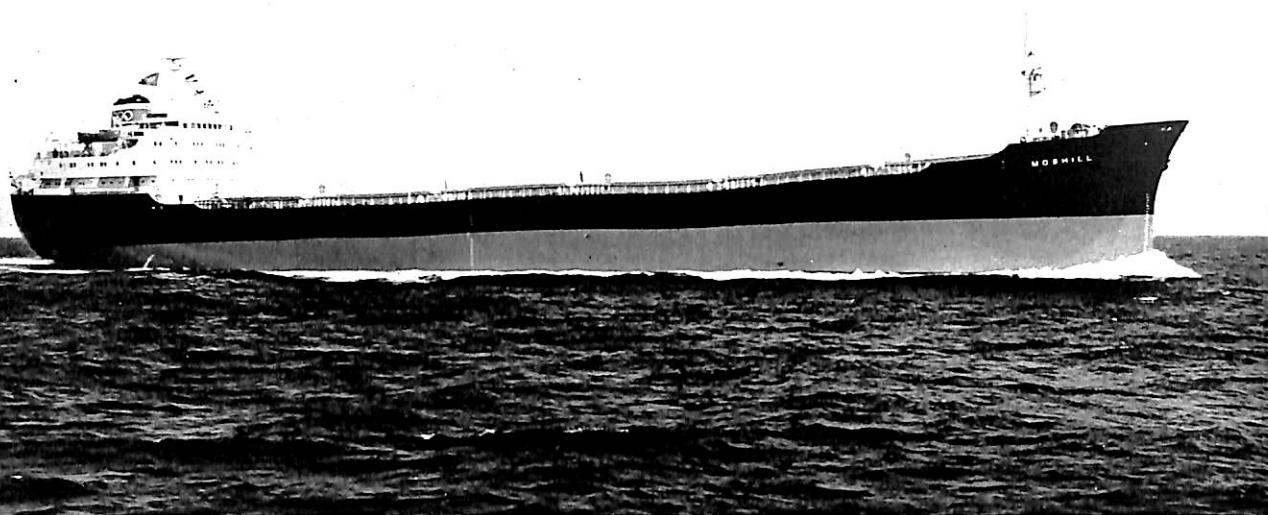
— 13 —

ザラースーストラ  
輸出貨物船 ZARATHUSTRA

船主 Oakland Shipping Corp. (Panama)  
 飯野重工業株式会社舞鶴造船所建造 起工 35-8-11 進水 36-2-10 竣工 36-6-4  
 全長 156.10m 垂線間長 146.30m 型幅 20.30m 型深 12.50m 満載吃水 9.22m  
 満載排水量 20,710.4Lt 総噸数 10,900T 純噸数 6,605.12T 載貨重量 15,000L  
 貨物艙容積 (ベール) 21,350m<sup>3</sup> (グリーン) 22,900m<sup>3</sup> 艙口数 5 デリックブーム 30t×1.5t×16t  
 燃料消費量 155 g/BIP/h 主機械 飯野ズルツァー 6RD76型ディーゼル機関1基  
 出力 (連続最大) 7,800BIP (119 RPM) 補汽罐 コムポジットタイプ排気および油炭  
 発電機 AC412kVA・445V 3台 送信機 中短波 250W, 補助40W各1台 受信機 全波, 長中波各1台  
 速力 (試運転最大) 17Kn (満載航海) 15.3Kn 船級 LR 船型 船首楼付船尾機関型  
 乗組員 35名 旅客 2名







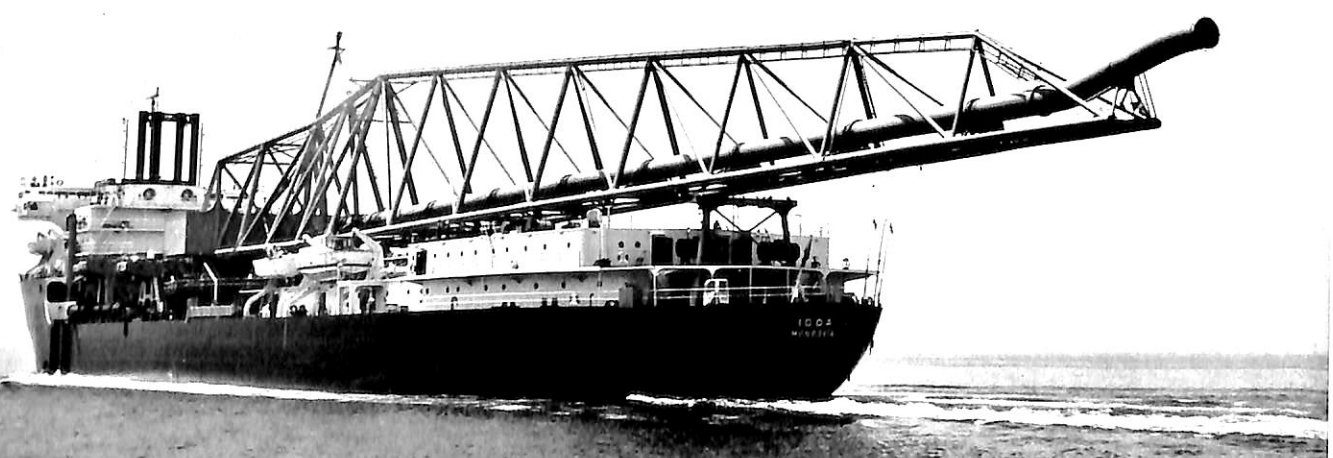
モ ス ヒ ル  
輸出散積貨物船 **MOSHILL**

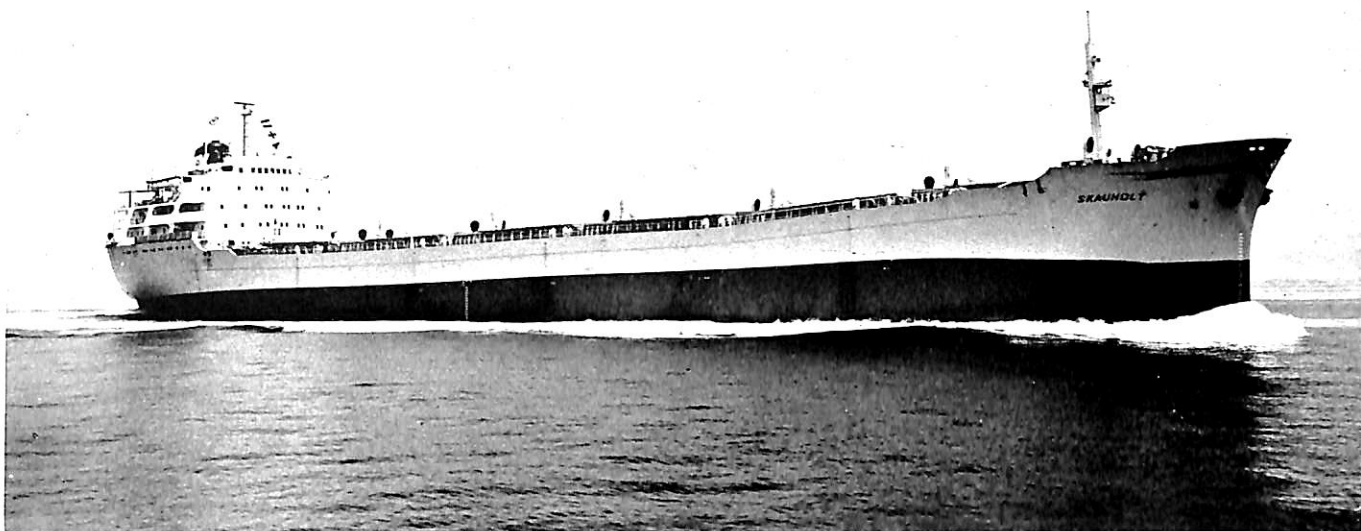
船主 A/S Mosvold Shipping Co. Farsund. (Norway)  
 三菱造船株式会社長崎造船所建造 起工 35-11-19 進水 36-3-4 竣工 36-6-28  
 全長 176.78m 垂線間長 168.00m 型幅 22.86m 型深 14.00m 満載吃水 10.103m  
 満載排水量 31,384Lt 総噸数 15,863.92T 純噸数 9,124.67T 載貨重量 24,717Lt  
 貨物艙容積 (グリーン) 32,063.4m<sup>3</sup> 艙口数 6 燃料油艙 2,363.2m<sup>3</sup> 燃料消費量 154.3 g/BHP/h  
 清水艙 376m<sup>3</sup> 主機械 横浜MAN. K8Z 78/140C型 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 10,660BIP  
 (118 RPM) (定格) 9,060BIP (112 RPM) 補汽罐 コ克蘭罐1台  
 発電機 AC 250kW×312kVA×450V 3台 送信機 中波 500W, 短波 500W, (非) 中波 100W 各1台  
 受信機 全波12球スーパー, 中短波 9球スーパー各1台 速力 (試運転最大) 17.86Kn (満載航海) 15.25Kn  
 航続距離 24,000浬 船級 NV 乗組員 44名 同型船 SKAUHOLT

— 14 —

イ コ ノ ア  
浚渫船 **I C O A**

船主 Universe Tankships, Inc. (Liberia)  
 N.B.C. Inc, 呉造船部建造 起工 35-8-20 進水 36-3-4 竣工 36-6-13 全長 530'-0"  
 垂線間長 490'-0" 型幅 95'-0" 型深 40'-0" 満載吃水 22'-6" 満載排水量 22,780kt  
 総噸数 15,900T 純噸数 8,300T 載貨重量 7,460kt 燃料消費量 890 bbL/day 清水艙 933t  
 主機械 NORDBERG製2 サイクル9 シリンダ逆転式ディーゼル機関2基 出力 (定格) 5,250SIP  
 (255 RPM) ×2 補汽罐 2 胴水管罐1台 発電機 AC 1,250kW×440V 3相60サイクル4台  
 (NORDBERG ディーゼル機関駆動) 送受信機 R.M.C.A. Model 6U Radio Console  
 速力 (試運転最大) 13.98Kn (満載航海) 11.4Kn 船級 AB 船型 船首楼平甲板型 乗組員 173名  
 浚渫装置 ドレッシングポンプおよび機関各4台, ドレッシングディスタッチャージブーム1台, ドレッシングラダー2台, ス  
 ライディングトラニオンおよびサククションパイプ2台, ホッパードアー8台, ドラックヘッドダビット, ボールジョ  
 イントダビット, トラニオンダビット各2台, ドラックヘッドおよびボールジョイントウインチ2台, プレステイニング  
 ウインチ6台, ラダーウインチ, トラニオンおよびボールジョイントウインチ各2台, ブームスリューイングギヤ1台





スカウホルト  
輸出撤積貨物船 SKAUGHOLT

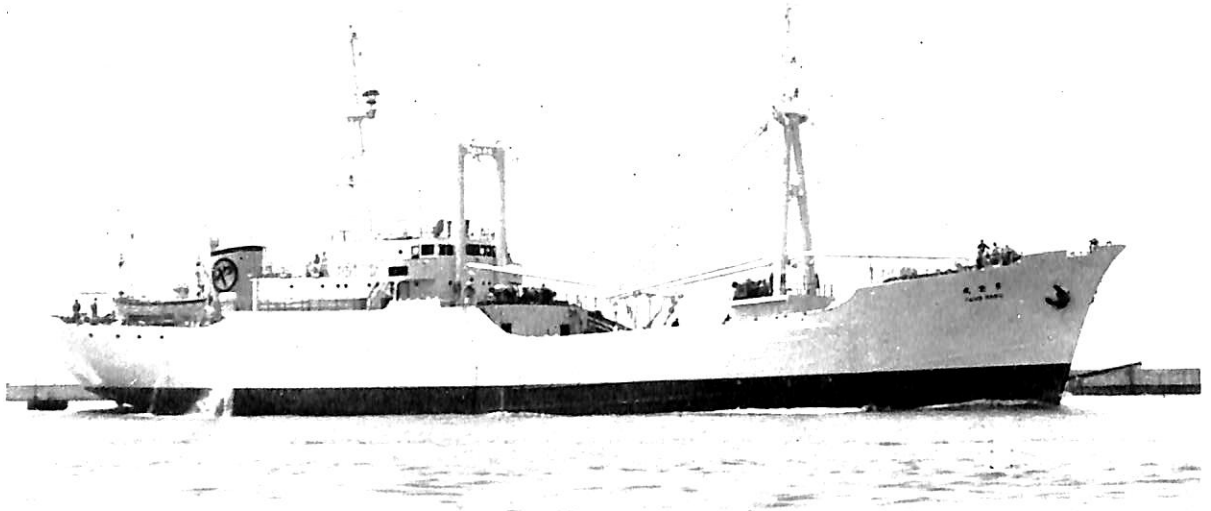
船主 A/S Skaugaas Haakon VII.G.T, I.Oslo. (Norway)  
 三菱造船株式会社長崎造船所建造 起工 35-9-15 進水 36-2-16 竣工 36-7-14  
 全長 176.78m 垂線間長 168.00m 型幅 22.86m 型深 14.00m 満載吃水 (ext) 10.103m  
 満載排水量 31,384kt 総噸数 15,891.98T 純噸数 8,978.18T 載貨重量 25,144kt  
 貨物艙容積 (グリーン) 32,042.7m<sup>3</sup> 艙口数 6 燃料油艙 1,722.8m<sup>3</sup> 燃料消費量 154.9 g/BHP/h  
 清水艙 352.2m<sup>3</sup> 主機械 浦賀玉島ズルツァー 7 RD 76型 ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 9,100BHP  
 (119 RPM) (定格) 7,800BHP (113 RPM) 補汽罐 コ克蘭罐 1 台  
 発電機 350kVA×600RPM 3 台 送信機 中波 500W, 短波 500W, (非) 中波 135W 各 1 台  
 受信機 全波12球スーパー, 中短波19球スーパー各 1 台 速力 (試運転最大) 16.71Kn (満載航海) 14.65Kn  
 航続距離 19,400浬 船級 NV 乗組員 48名 同型船 MOSHILL

ジエールイス  
J. L O U I S

船主 Universe Tankships, Inc. (Liberia)  
 N.B.C. Inc. 吳造船部建造 起工 35-4-18 進水 36-1-14 竣工 36-7-8 全長 669'-6"  
 垂線間長 635'-0" 型幅 90'-0" 型深 51'-0" 満載吃水 34'-7<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" 満載排水量 43,950kt  
 総噸数 20,252.52T 純噸数 13,173T 載貨重量 32,220kt 貨物艙容積 (ベール) 46,049ft<sup>3</sup>  
 (グリーン) 50,646ft<sup>3</sup> 艙口数 11 燃料消費量 0.695 lb/BHP/h 清水艙 379t  
 主機械 G.E. クロスコンパウンド二段減速ギヤードタービン機関 1 基 出力 (連続最大) 13,750BHP  
 (103 RPM) (定格) 12,500BHP (100 RPM) 主汽罐 石川島播磨フォスターボイラD型水管罐 2 基  
 発電機 AC 800kW×450V×60サイクル (3相) 2 台 (Terry Steam 社ギヤードタービン駆動)  
 送信機 R.M.C.A. Model 6U Radio Console 速力 (試運転最大) 16.77Kn (満載航海) 16.5Kn  
 航続距離 10,573浬 船級 AB 船型 船首船尾楼付甲板型 乗組員 50名 旅客 6名  
 同型船 S.S. RICHARD コンベアー揚貨装置 (コンベアー, ベルト巾×長さ, BHP(Motor) 縦通コンベアー,  
 (中央) 2 条 (42"×428")×2 75HP×2 縦通コンベアー(舷) 2 条 (42"×1121")×2 200HP×2 クロスコンベアー(中央) 2 条  
 (42"×60")×2 75HP×2 クロスコンベアー(船尾) 2 条 (42"×50")×2 200HP×2 リフトコンベアー(船尾) 1 条  
 (60"×311")×1 200HP×1 シャトルコンベアー(船尾) 1 条 ((60"×230")×1 75HP×1

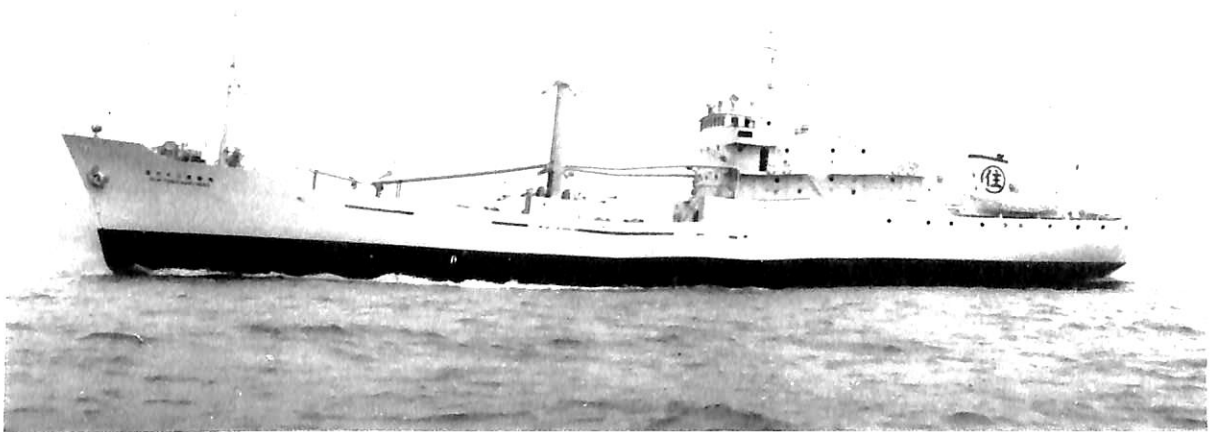






冷蔵運搬船 多宝丸 柳下漁業株式会社  
TAHO MARU

株式会社新潟鉄工所新潟造船工場建造 起工 36-2-5 進水 36-4-1 竣工 36-5-28  
 全長 77.30m 垂線間長 70.00m 型幅 12.60m 型深 6.00m 満載吃水 5.50m 総噸数 1,494.87T  
 純噸数 871.91T 載貨重量 2,243kt 貨物艙容積 2,200.06m<sup>3</sup> 艙口数 3  
 デリックブーム 10t×4, 1.5t×2 燃料油艙 348.15m<sup>3</sup> 清水艙 58.62m<sup>3</sup> 主機械 新潟鉄工製M8F43AHS型 (285 RPM) (定格) 1,800BIP  
 堅単動4サイクルディーゼル機関1基 出力(連続最大)1,980BIP (294 RPM) (定格) 1,800BIP  
 発電機 防滴閉鎖通風型 AC 280kVA×450V 2台 同AC 80kVA×450V 1台  
 送信機 JRC NMS-1085E 中短波 500W, 100W 各1台 受信機 JRC NMS-1033K 11球スーパー、  
 18球トリプルスーパー計3台 速力(試運転最大)14.39Kn (満載航海)12Kn  
 船型 船首楼および船尾楼型 乗組員 30名



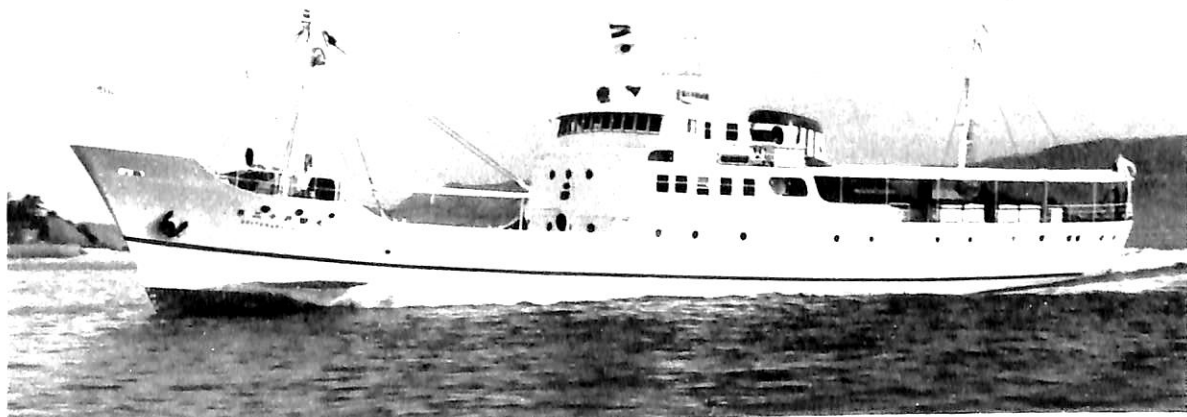
冷蔵運搬船 第六十二住吉丸 住吉漁業株式会社  
SUMIYOSHI MARU No.62

株式会社三保造船所建造 起工 36-2-16 進水 36-4-29 竣工 36-6-22 全長 80.90m  
 垂線間長 73.00m 型幅 12.50m 型深 5.80m 満載吃水 5.148m 満載排水量 3,325kt  
 総噸数 1,497.87T 純噸数 829.45T 載貨重量 2,100kt 冷蔵貨物艙容積 (ペール) 2,376.28m<sup>3</sup>  
 (グリーン) 2,234.8m<sup>3</sup> デリックブーム 8t×4, 1t×2 燃料油艙 589.56m<sup>3</sup> 燃料消費量 163 g BIP h  
 清水艙 113.60m<sup>3</sup> 主機械 新潟鉄工製 M8F43AHS型 船用堅型単動4サイクルディーゼル機関1基  
 出力(連続最大)1,980IP (294 RPM) (定格) 1,800IP (285 RPM) 発電機 閉鎖通風防滴型  
 180kVA×450V 3台 送信機 JRC. NS-11000R型, AC式1000W, AC, DC 両用式 25W 各1台  
 受信機 JRC. 17球Wスーパー、12球全波スーパー各1台 速力(試運転最大)14.171Kn  
 (満載航海) 12.2Kn 航続距離 35,500浬 船級 NK 船型 船尾楼型 乗組員 35名  
 凍結能力 36t/day (冷凍機) 山陽鉄工製SM3型 58.6RT/日 (NH<sub>3</sub>圧縮機) 4台



貨物船 第二静山丸 樽本汽船株式会社  
SEIZAN MARU No.2

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造 起工 36-2-9 進水 36-4-1 竣工 36-6-14  
 全長 68.00m 垂線間長 62.00m 型幅 10.60m 型深 5.30m 満載吃水 4.69m 満載排水量 2,266kt  
 総噸数 999.43T 純噸数 491.56T 載貨重量 1,602kt 貨物艙容積 (ベール) 1,820m<sup>3</sup>  
 艙口数 2 デリックブーム 5t×4 燃料油艙 88m<sup>3</sup> 燃料消費量 3.78kt/day 清水艙 60m<sup>3</sup>  
 (グリーン) 1,960m<sup>3</sup> 主機械 日本発動機製 HS6NV-38型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 1,100BIP (320 RPM) (定格) 935BIP (303 RPM) 補汽罐 円罐1台  
 発電機 DC 105V×12kW 2台 送信機 中短波 150W.(補) 中短波 50W 各1台  
 受信機 10球オールウェーブ, 6球長中波オートダイン各1台 速度(試運転最大) 13.253Kn  
 (満載航海) 11Kn 航続距離 5,520浬 船級 近海区域第2級船 船型 船首楼付凹型 乗組員 26名  
 同型船 静山丸(同時竣工) 特徴 本船は特に長尺物の輸送に適するよう計画されている。



貨客船 第二十折田丸 折田汽船株式会社  
ORITA MARU No.20 特定船舶整備公団

株式会社 神田造船所建造 起工 36-2-12 進水 36-5-31 竣工 36-6-17 全長 47.58m  
 垂線間長 41.00m 型幅 7.20m 型深 3.50m 満載吃水 2.75m 満載排水量 461kt 総噸数 353.75T  
 純噸数 191.02T 載貨重量 164.6kt 貨物艙容積 (ベール) 117.6m<sup>3</sup> (グリーン) 196.8m<sup>3</sup> 艙口数 1  
 デリックブーム 3t×1 燃料油艙 17.22t 燃料消費量 0.25 t/h 清水艙 21.89t  
 主機械 新潟鉄工製 M6F43 CHS型ディーゼル機関1基 出力(定格) 1,500BIP (275 RPM)  
 発電機 AC 電動) 6.25kVA・115V×1,800RPM1台 DC 40kW 225V 900RPM2台 速度(試運転最大) 15.35Kn  
 (満載航海) 14Kn 航続距離 1,015浬 船級 沿海区域第2級船 船型 凹甲板長船尾楼型  
 乗組員 17名 旅客 153名





自航ポンプ浚渫船 **大山丸** 運輸省第三港湾建設局  
DAISEN MARU

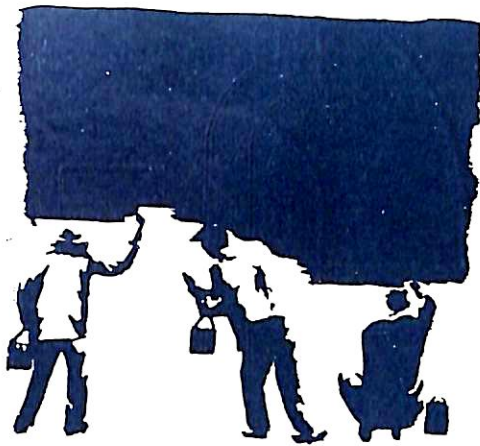
日立造船株式会社櫻島工場建造	起工 36-1-28	進水 36-5-6	竣工 36-6-30
全長 54.445m 垂線間長 50.00m	型幅 10.40m	型深 4.40m	計画満載吃水(型) 3.40m
総噸数 619.87T 載貨重量 683kt	主機械 阪神 Z6EM型	堅単動無気計画噴油	トランクピストン型
船用ディーゼル機関2基 出力(連続最大) 300BHP	(390 RPM)	(常用) 255IP	(369 RPM)
発電機 AC 450V×125kVA×100kW 2台	(原動機) 155BHP×900RPM	ディーゼル機関 2台	
送受信機 超短波無線電話 10W 1台	速力(試運転最大) 9.22Kn	資格 沿海区域第3級船	
乗組員 16名 臨時旅客 12名(乗船可能)	浚渫深度(軽荷時) 水線下最大 11m	(満載時) 水線下最小 4m	
陸上排送可能距離 300m~400m	泥艀容積 オーバーフローレベル迄 388.5m <sup>3</sup>	浚渫ポンプ ディーゼル	
機関駆動横単吸込1段渦巻式1台	4,500m <sup>3</sup> /h×15m 3,100m <sup>3</sup> /h×20m	ラダーウインチ 横電動歯車式1台	
力量 10t×12m/min×30kW	ムアリングウインチ 横電動2段歯車式2台	6/3t×9/18m/min×15W	

— 18 —

浚渫船 **第十三栄丸** 三井不動産株式会社  
SANEI MARU No.10

石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造	起工 35-12-21	進水 36-2-9	竣工 36-7-10
全長 90.00m(ラダーを含む) 垂線間長 57.00m	型幅 15.5m	型深 4.0m	満載吃水 2.4m
浚渫ポンプ 3,900BHP×7,700m <sup>3</sup> /h×72m×340RPM 1台	浚渫能力 7,700m <sup>3</sup> /h	最大浚渫深度 20m	
最大排送距離 4,000m	デリックブーム 7t×1, 5t×1	主機械 4サイクル単動V16型気筒過給機付	
ディーゼル機関2基 出力(連続最大) 2,600BHP (720 RPM)×2	発電機 AC 900kVA16×3,300V 2台	船型 箱型	
(原動機堅型単動4サイクル過給機付ディーゼル機関 1,100BHP×600RPM 2台)			
特徴 浚渫ポンプ駆動用原動機として前例のない 5,200 馬力という高馬力ディーゼル機関を採用した。浚渫用装置は如何なる土質でも使用でき、高能率を発揮できるよう設計されている。カッター駆動装置、ウインチおよび補機類は一部を除き全てを電動とし、2台の発電機により給電する。			





# CAMREX N.O.P.

特 長

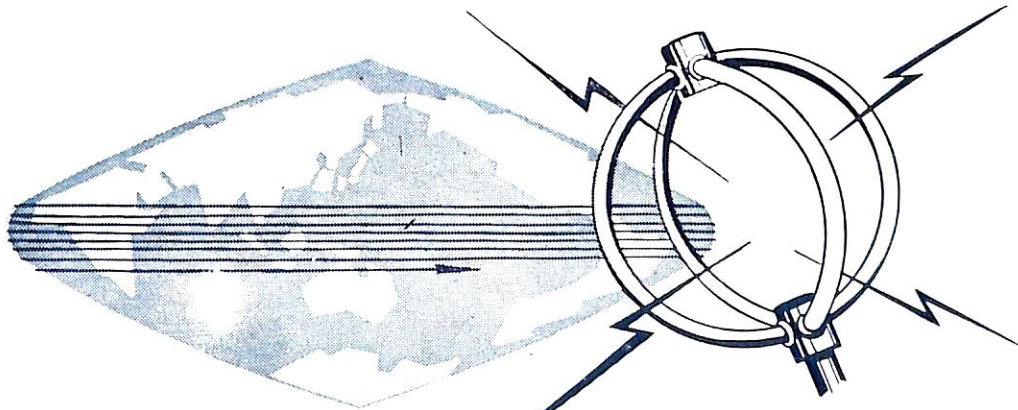
- 一回塗りて完全塗装
- 不乾性で防錆作用は完全
- 不燃・無毒で密閉場所での使用に最適
- 塗装に熟練を要せず



英国 CAMREX 社の船舶海水タンク用防錆塗料

**日製産業株式会社** 貿易部輸入課

東京都千代田区神田鎌倉町2番地3 電話東京(231)8111(大代)



海外にも進出している！

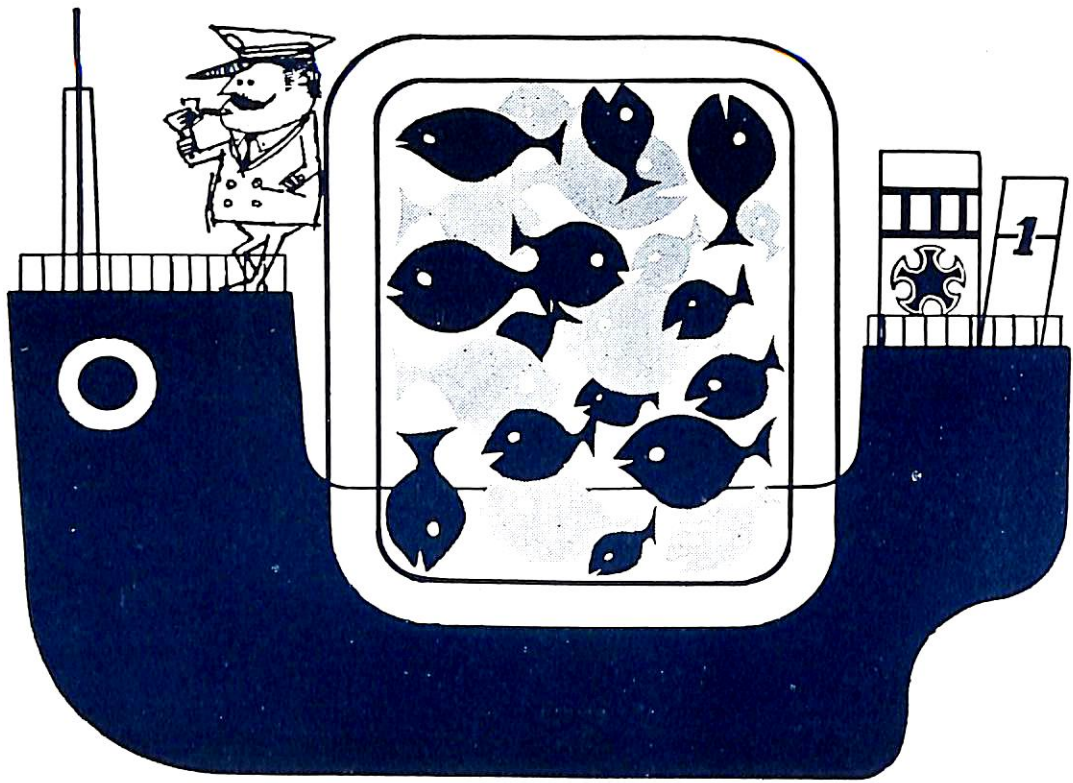
**コーデンのロラン**  
**光電の方探**



株式 光電整作所  
會社

東京都品川区上大崎長者丸284  
電話 441-1131 代表





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  
 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.**

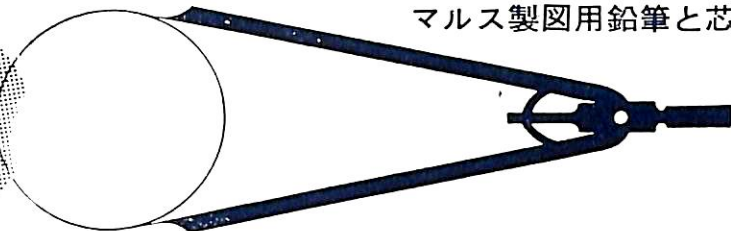
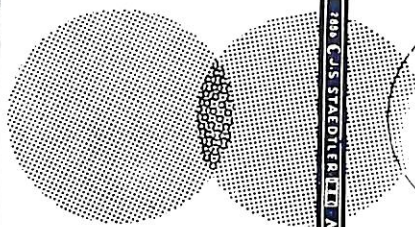
大機ゴム工業株式会社

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

**断熱 ■ 耐油 ■ 非吸水 ■ 非吸湿**

# MARS-LUMOGRAPH

マルス製図用鉛筆と芯



マルス製図用鉛筆と芯は鮮明なプリントを再生するために従来にない高度の規準を樹立しました。

- インクでなぞる必要はありません。
- どの硬度の芯でも折れません。
- なめらかに消えます。
- 硬度の等級が正確に一貫して定められています。
- マルス製図用鉛筆は普通の鉛筆のものよりはるかに長もちしますから経済的です。
- マルス製図用鉛筆と芯は多くの経験ある技術者や製図家に他の製品より愛好されており、世界有数の高級品として知られています。日本の技術者の皆さまもマルス製図用鉛筆と芯の真に優れた品質を認めてくださるでしょう。



代理店

- 日東商会 東京都中央区日本橋馬喰町4の7電話(661)6146-9
- 戸田商事 東京都千代田区西初田2の31 電話 301 3386
- 五本文具 大阪府大阪市東区1丁目 電話 26 4135-6
- 三栄堂 名古屋市中区末広町1-16 電話(23)1010-2
- 豊田製本商店 名古屋市中区仲の町3-27 電話(23)3015
- 南房商店 名古屋市中区東田町2-11 電話 2403746
- スライダ 東京都東山区吉門前通1-15 電話 2403746

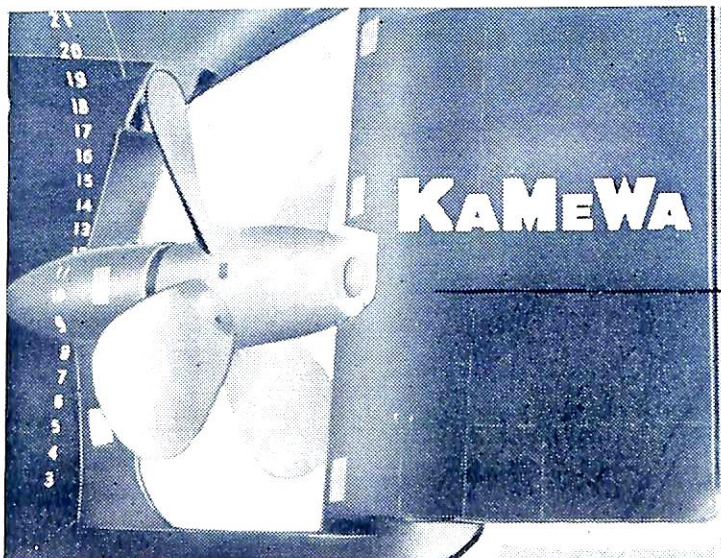
マルス製図用鉛筆—NO. 2886 には19種類の硬度があります。マルス製図用芯—NO. 1904 には18種類の硬度があり、日本製の芯ホルダーにも最適です。マルス製図用鉛筆と芯のほかに Staedtler社では色鉛筆(66色)鉛筆削り、製図用具、



製図用材料、消しゴム等の各種文房具を豊富に取揃えて日本の有名文房具店・デパートで販売しております。

## STAEDTLER

MARS PEN AND PENCIL WORKS NURNBERG, GERMANY.  
Sole Agents LIEBERMANN WAECHLI CO., LTD  
TOKYO (21)2626 • OSAKA (23)2227-9



# カメワ (スウェーデン) 可変ピッチ プロペラー

年間9隻の連絡船に装備!

- 世界最高の技術と実績を誇る
- 艦艇はネービータイプを御使用下さい
- 最近 Bow Steering Propeller を発売しました



日本総代理店  
株式会社 **ガデリウス商会**

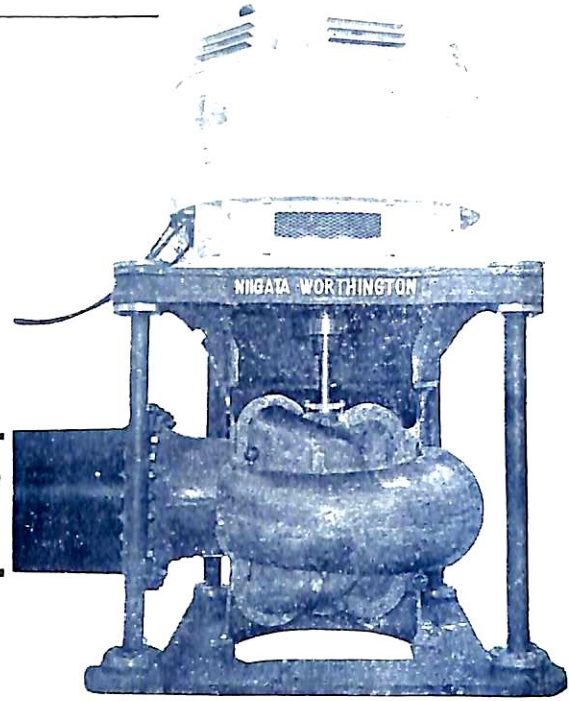
東京都港区赤坂五馬路3-19 (408) 代表2131・2141  
神戸市生田区京町67モーションビル (39) 代表 0701  
札幌市下西町1福崎第一ビル (2) 代表 5806  
札幌市北四条西4-1ニュー札幌ビル (5) 代表5634・3580



船舶用

LCV型

主循環水ポンプ



Products that Work  
for Your Profit



WORthington

詳細は弊社にお問合せ下さい。

技術提携

新潟ウオシントン株式会社

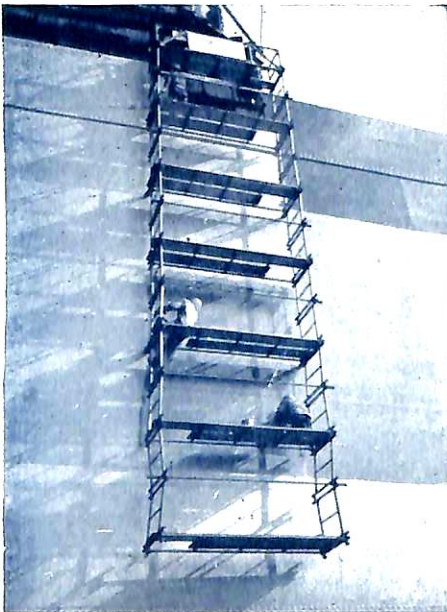
本社：東京都港区赤坂新坂町45(赤坂国際館)  
電 4 0 1-(代)2137-4 0 8-3843-3883

営業所：大阪・名古屋・下関・福岡・仙台・札幌



日 米  
特 許

ビテイ式安全パイプ。造船足場



ビテイ式安全パイプ移動式吊足場

造船用・修繕用・艀装用・造機用  
最高度の安全性—最も経済的で組立簡易

ビテイ式安全パイプ・組立ハウス

ユニオンメルト場上屋

エンジン格納小屋その他に最適

ビテイ式安全パイプ・ローリングタワー

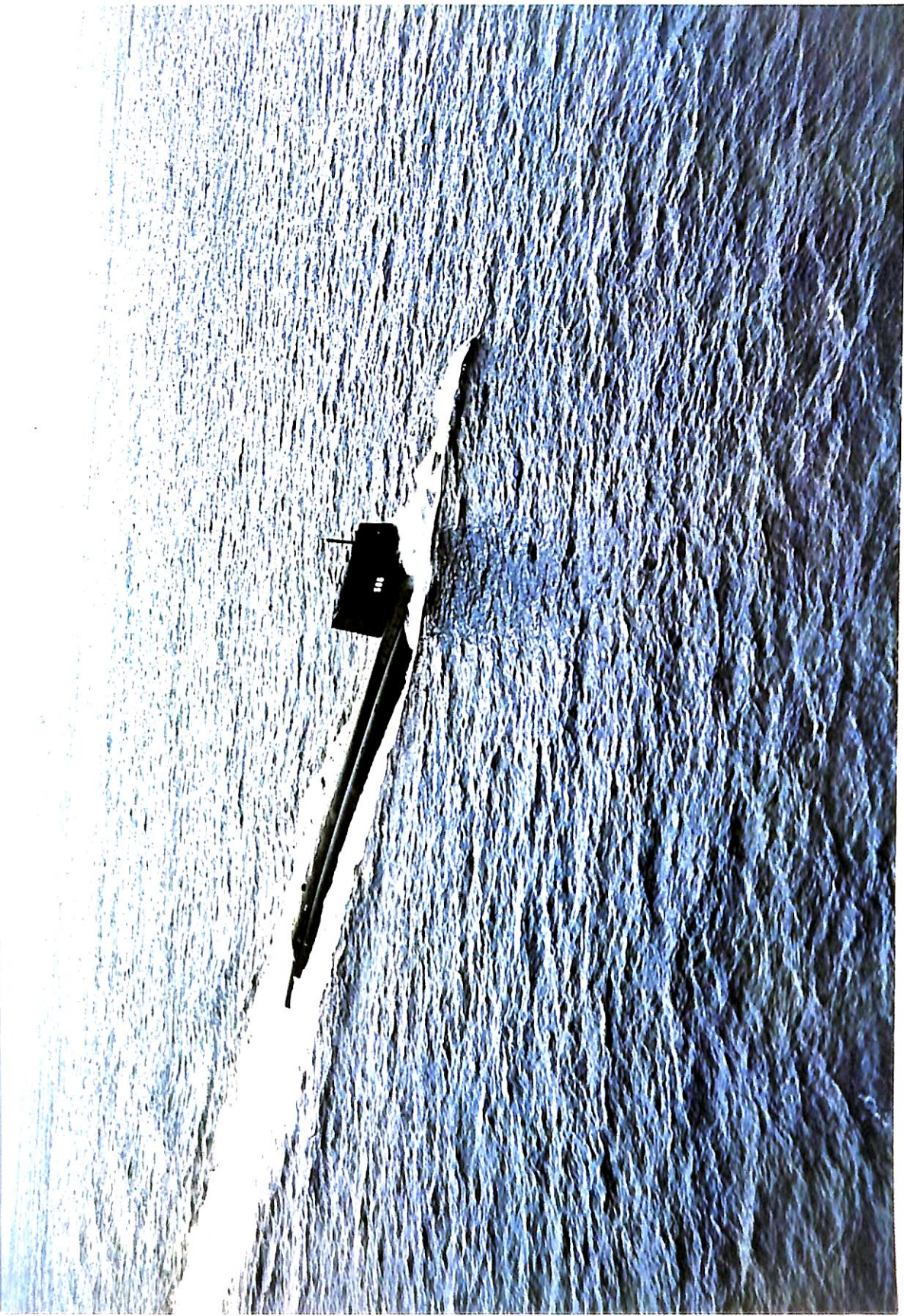
造船・修繕・造機用移動足場

ビテイ式安全パイプ・吊足場・梯子・脚立

日本ビテイ株式会社

本社：東京都中央区京橋1丁目2番地(鐵重屋) 電話 東京(281) 5811  
関西営業所：尼崎市 住吉町2丁目1番地 電話 大阪(48) 2475-7998  
名古屋営業所：名古屋市中区桜町275(相方ビル) 電話(9) 1939  
福岡営業所：福岡市若宮町38番地(石井ビル) 電話(74) 7104  
工場：東京工場・尼崎工場



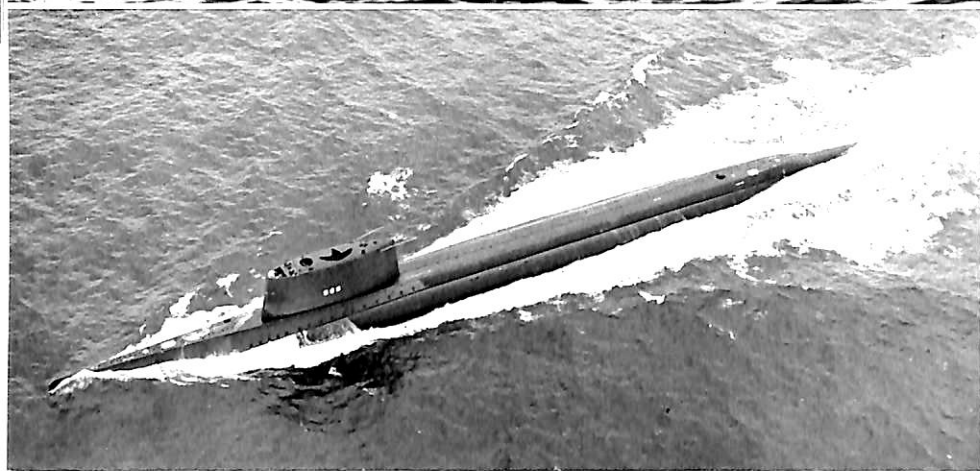
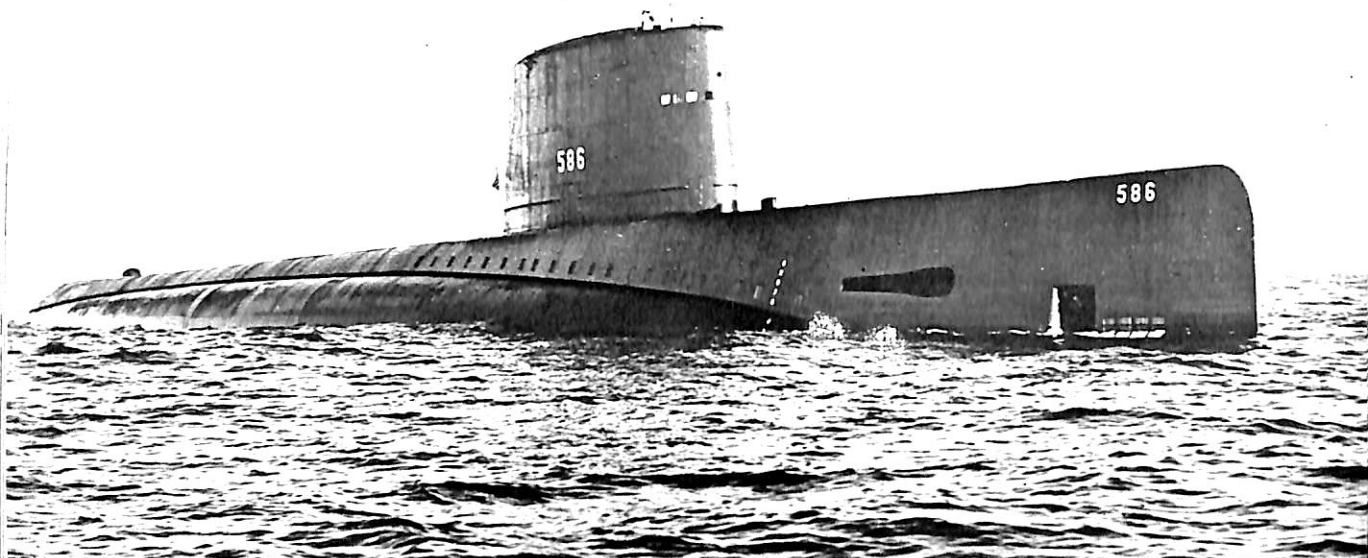


## USS TRITON

The world's largest submarine.

全長 447' 排水量 5,900トン レーダー監視原子力潜水艦(原子炉2基装備)  
1959年9月28日Long Island Soundにおける試運転航走。  
General Dynamics Corp. Electric Boat Division(グロトロン)建造



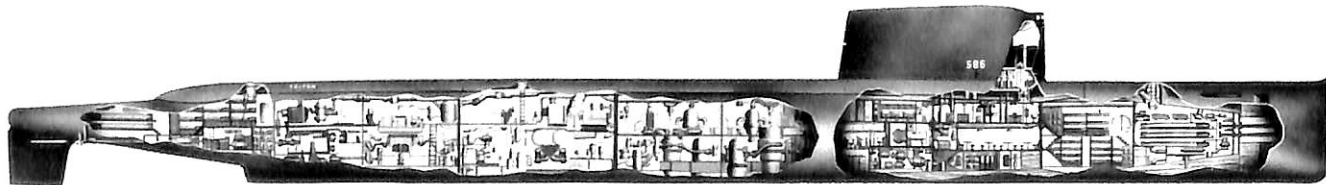
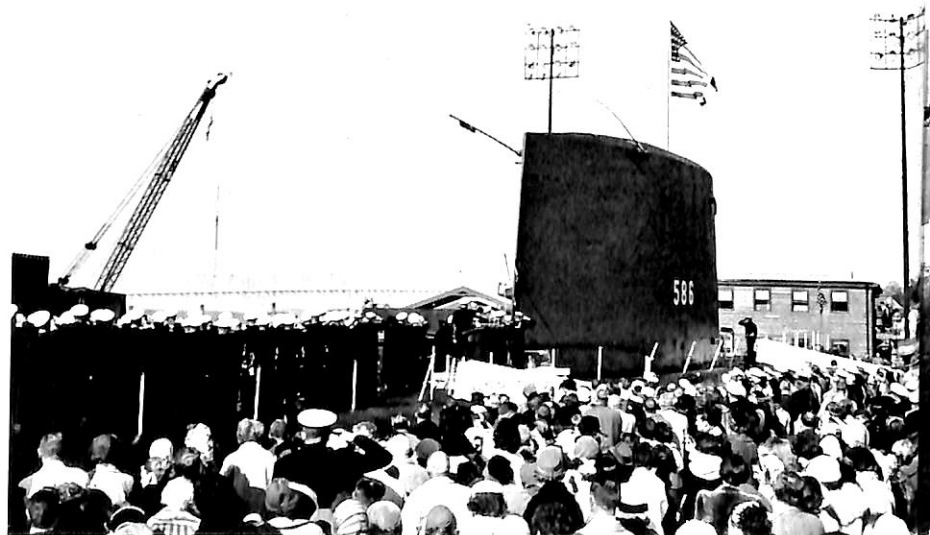


## USS TRITON

TRITON は長さ 447 呎、排水量 5,900 トンの世界最大最高出力の原子力潜水艦で、初めての航海で Long Island Sound で試運転を行なった。(1959 年 9 月 27 ~ 28 日)

原子炉 2 基を備えた第 1 番目の艦で海軍作戦部隊に早期警報をするレーダー監視潜水艦として設計された。

Commissioned on  
Nov. 10, 1959



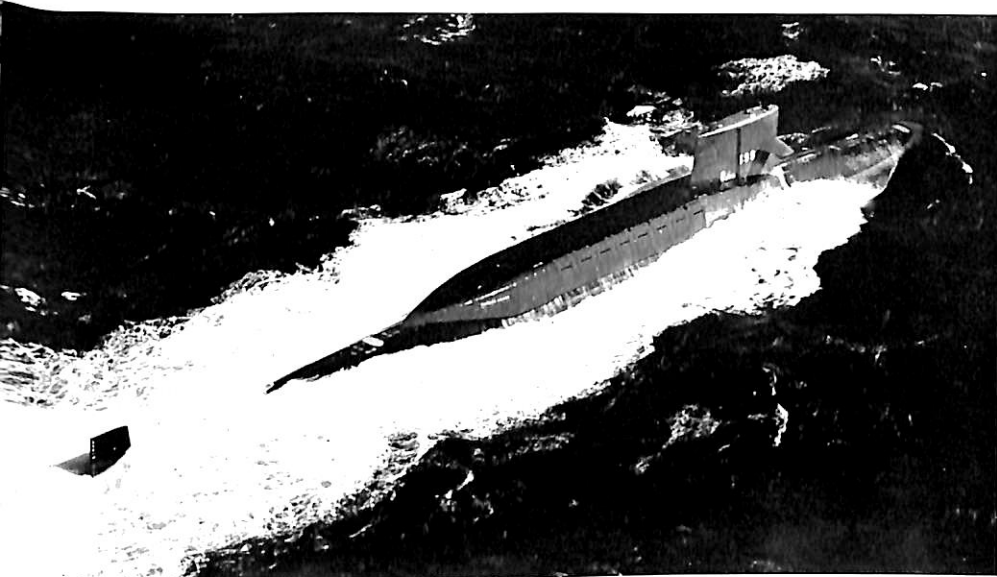
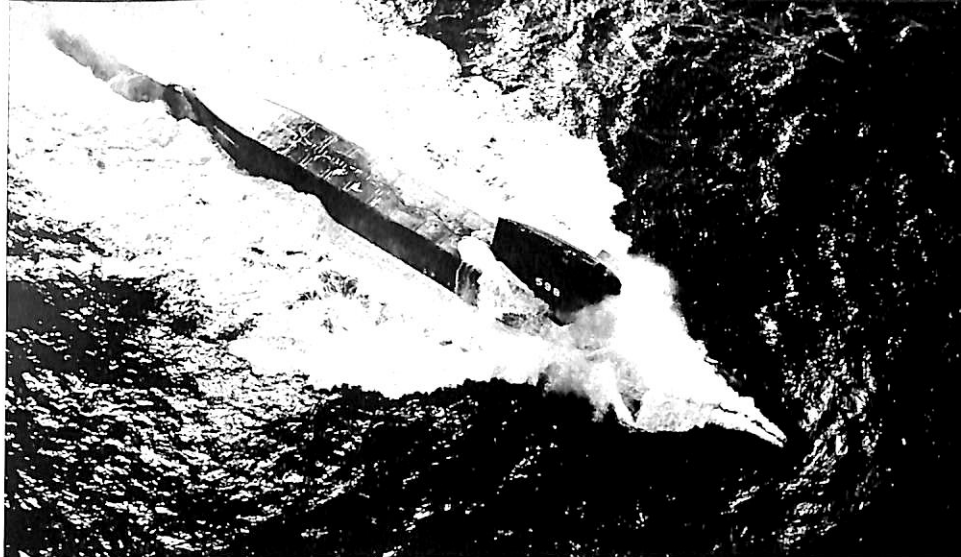
## MISSILE SUB DEBUT!

ホラリス発射艦隊弾道ミサイル (FBM) 原子力潜水艦の第1番艦

USS GEORGE

WASHINGTON →

Long Island Soundにおける  
試運転 (Nov. 16, 1959)



FBM 第2番艦

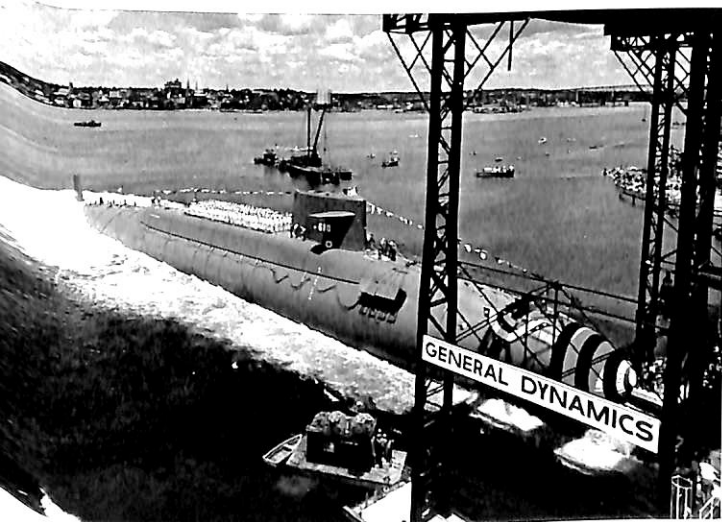
←USS PATRIC HENRY

Long Island Sound におけ  
る試運転 (March 9, 1960)

USS GEORGE

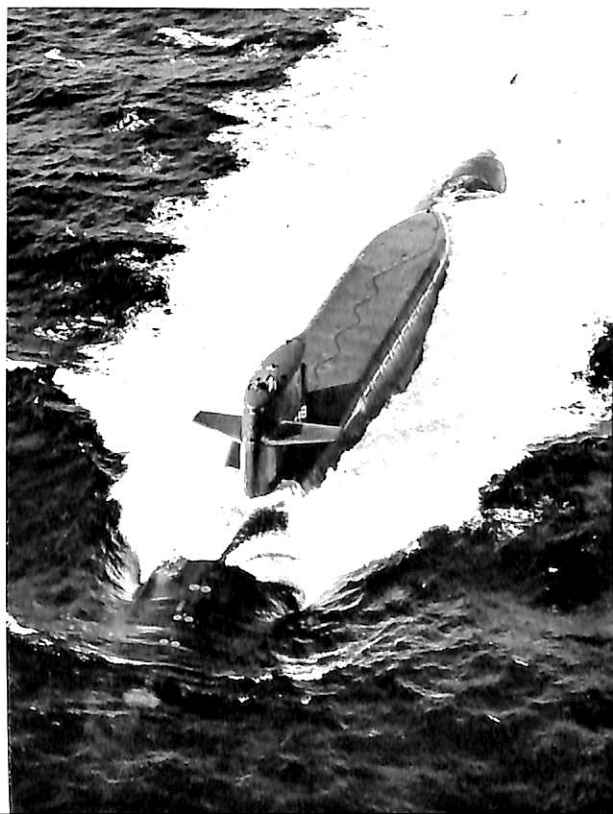


WASHINGTON

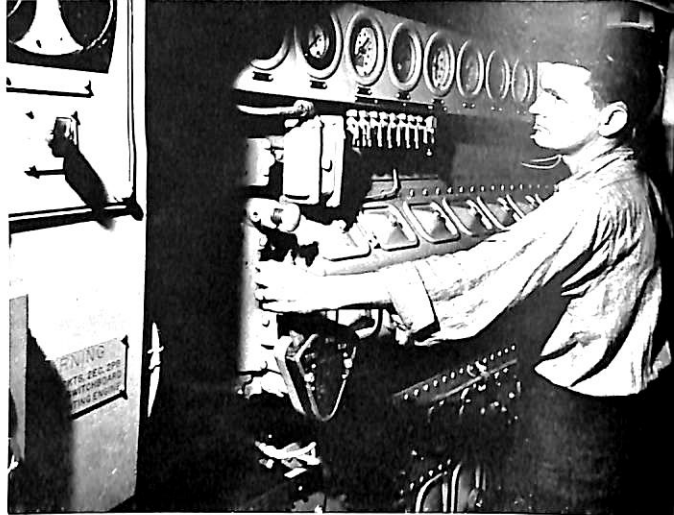


↑USS THOMAS A. EDISON

最も新しいホラリス原子力潜水艦。1961年6月15日に General Dynamics Corp. にて進水。(起工以来わずか15ヶ月) 排水量 6,900 トン、全長 410 呎。



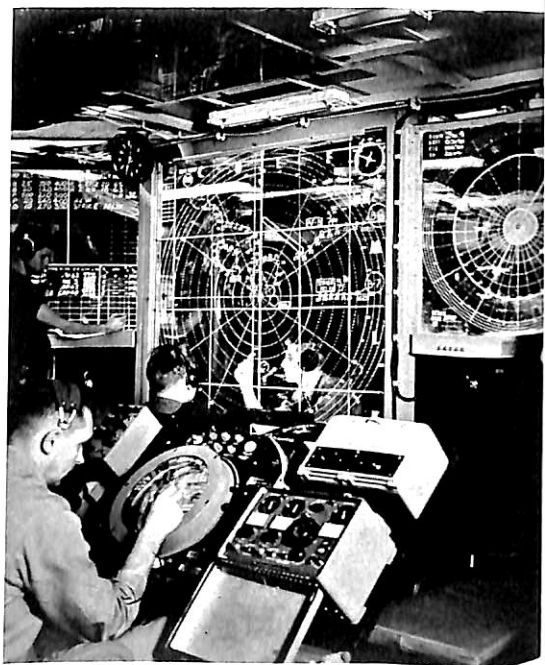




TRITON の補助ディーゼル機関  
(原子炉休止のときに使用する)



← PATRICK  
HENRY の船内にて操縦輪をとるアイゼンハワー大統領。この日は訓練用ミサイルの発射が行なわれた。(1960-7-27)



TRITON  
C I C 室

敵機を追跡して plotting board dial に記入する (TRITON)



USS SKATE の原子炉室の水防扉をしめる





はじめて潜航世界一周に出る TRITON の艦長

## U S S TRITON 速水育三

私は過去30年間、4万総トン以上のいわゆるスーパーライナーの動向にのみ傾倒してきた。従って今でも、海軍の艦船には殆んど関心をもっていない。しかし6,000トンのアメリカ原子力潜水艦 TRITON が潜航のまま84日間にわたって世界を一周したニュースには素朴な感動を覚えた。いかに慰安や休養施設が完備しているとしても、この異常な試練と体験に耐えぬいた乗組員の気力と克己心、自信の強さには深く敬意を捧げたいと思った。そしてこれを設計し、完成した General Dynamics Corporation の Electric Boat Division と原子力機関の供給者である General Electric Company が乗組員の寄せた高い信頼性を裏切らなかつたことも忘れてはならないと思った。

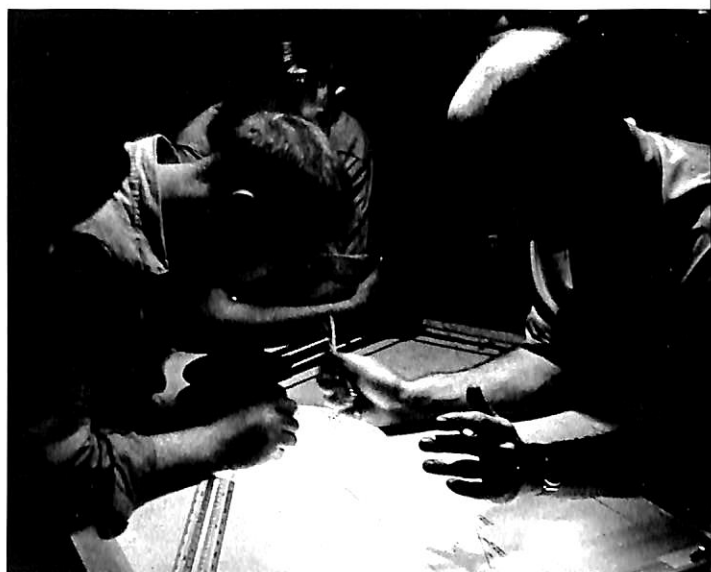
単に乗組員の闘魂だけでは片づけられない3ヶ月近くの艱居生活を支えた TRITON の居住設備や、電子計算機を使用して一段と高能率にしてある操舵室も知りたかつた。率直に軍艦とは無関係の立場にあることを前置として、General Dynamics およびその助言でアメリカ海軍省とも数回の書信を往復し、写真集を贈られたが、極秘扱の多い艦内の写真はさすがのアメリカでもタブーと見え、私の要求に適合する種類が少なく、画面の不鮮明も私を困惑させた。もし客船の場合なら紹介をあきらめたかも知れない。しかしアメリカの海軍であればこそ、限界一杯に公開を許可したのだと解釈して、快い協力ぶりを銘記したいと思う。

ここにのせた黑白写真は全部 US Department of the Navy と General Dynamics Corporation 本社、その Electric Boat Division から提供をうけ、カラー・トランスベアレンシーは Electric Boat Division より貸与されたものである。

General Dynamics が Electric Boat を母体として現在の企業形態に結成されたのは1952年で、1960年には売上高が1,987,748,715ドル、従業員総数105,700人を有する巨大工業会社への変貌を遂げた。核心の Convair が65,000人以上の圧倒的比率を占め第2位の Electric Boat でも日本の主要造船所並の10,000人が付き、General Dynamics の全生産品目中90%まで10年前には存在しなかつたことを主張しており、軍需を主力とするとはいえ、絶えず新開発に努力と苦心を重ね、時代に数歩さきかけられていることが推測される。



TRITON の潜航コースを記入する艦長。  
(1960年4月25日に一周を完了)

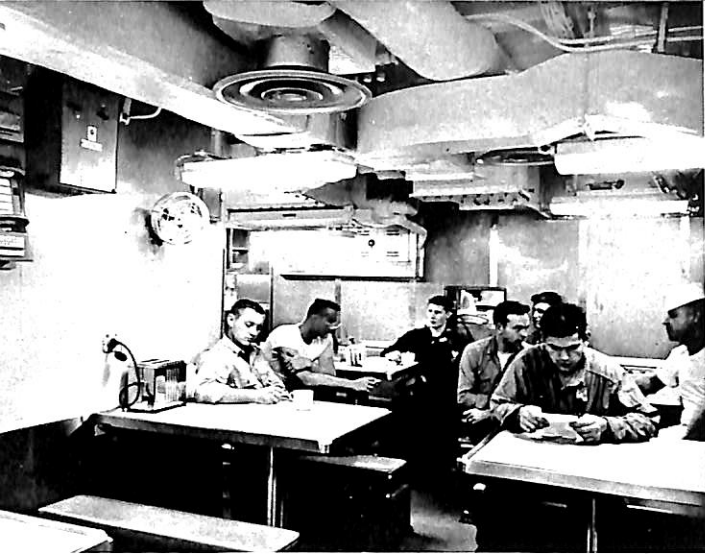


潜航コースをプロットする操舵員 (TRITON)



潜航用意 (TRITON)





乗組員の食堂でのくつろぎ（左にジュークボックスがみえる）



艦内のダイヤル式電話が TRITON に初めて装備され、陸上との電話連絡もできる。



TRITON のギャレー（乗組員 175 人の食事を賄う）

1900年にアメリカ海軍最初の潜水艦を引受けてから、専業として海軍工廠のような役割を果たしてきた Electric Boatに、一番艦 NAUTILUS はじめ原子力潜水艦の殆んど全部が建造契約を与えられたのは順当であったといえる。

TRITON は6,000 トンで軽巡洋艦に匹敵し、去る6月15日に進水した THOMASA. EDISON の6,900 トンに劣るが、長さで優り、他の潜水艦が2層であるに対し3層の甲板、原子炉も2基を据付けてある。高出力の Radar と Sonar を結合し、ダイヤル式電話40本の交換機がある。潜水艦としてはじめて薬局も設けられ、一般の乗組員には行きとどいた休養室があり、ジューク・ボックス、アイスクリーム製造機、映画、図書が揃えてある。各寝床に照明と音楽をきけるイアフォーンを備え、飲料と人浴用の清水は制限されない。乗組軍医の最も重大な職責は艦内空気の純粋性を保つことにおいて、酸素は貯蔵容器から放出するか、発生装置で補給し、不純物と廃棄ガスは汚過、沈澱、洗浄、焼却等の方法で除去する。

TRITON は1960年2月16日、Electric Boat の繋留岸壁を離れ、Montauk Bay, Long Island で潜航を開始、赤道の北方55マイルの St. Paul Rocks 目指して壮途に上り、同24日に到達、ここより16世紀の探検家 Ferdinand Magellan の航路を追い、9日間で Cape Horn を廻る計画であったが、腎臓結石の患者を安全な場所に移すため、予定を変更して来着のアメリカ軍艦 Macon と出会った。それで同艦の航程に2,000 マイルを加えることになった。

3月7日 Cape Horn を通過、艦首を Easter Island に向け、ハワイの南方1,200 マイルを航行してグアムに達したのが3月28日、Magellan が暗殺されたフィリピンの Magellan Bay, Macton Island 附近から南に転針、Makassar と Lombok との海峡を抜けて Indonesian Archipelago から進路を西南西にとり、4月17日アフリカの南端、喜望峯を望見、25日61日ぶりに St. Paul Rocks をはっきりとペリスコープに捉えて、ついに世界周航を完遂した。しかし潜航はつづけられ、スペインの Cadiz で少時間浮上したのち北大西洋を横断して Delaware の Rehoboth Beach 沖で全容を現わし、投錨したが1960年5月10日の朝であった。低く旋回したヘリコプターが Captain Edward L. Beach をつり上げ、ワシントンのホワイトハウスへ運んだが、午前10時30分アイゼンハワー大統領は彼を迎えて The Legion of Merit Medal を贈り抜群の功績を稱した。

TRITON の操艦と機関の制御がどのように結びついているのかを知りたいという私の意図は達成されなかったが、US Federal Maritime Board のニュースに記述された船舶のオートメーションが究極的には完全に無人操縦を理想としながら、現時の過程では操艦室に設置すべき Console が当直航海上の職務の大半を吸収するようになる極めて含蓄に富んだ未来図を描き出している。Radar Repeater, Radar data を解析する Electronic Computer, Echo Sounders による海底の状況、他船および目的港との Radiophone, 安定を高めるため積荷の合理的配分に関する情報、甚だしい嵐の横振れ、縦振れを予防する警報等が総合される。また Radar data を Computer にかけて、10日標までの進行方向が現われる。近接区域で移動中の各船速度と方向が示され、衝突を避けるため自船の案出したコースが適切であるかどうか的確に解答してくれる。

Maritime Board はオートメーションの対象として操艦、機関の制御、荷役、船内事務を取上げたが、第1と第2の具体化を急いでいる模様である。



世界一周で七洋の水を集める

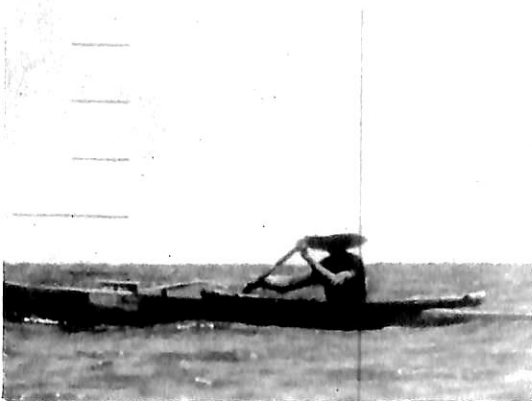


乗組員の休養のひとつ

## USS TRITON

起工	1956-5-19		
進水	1958-8-19		
就役	1959-11-10		
全長	447'	幅	37'
吃水(水上)	23'10"	排水量	6,000 tons
潜航可能深度	379' 以上		
速力(水上および潜航とも)	20 knots 以上		
造水能力	16,000 gallons (1昼夜)		
冷凍能力	(Air Conditioning) 500 tons		
食料庫冷凍能力	2tons		

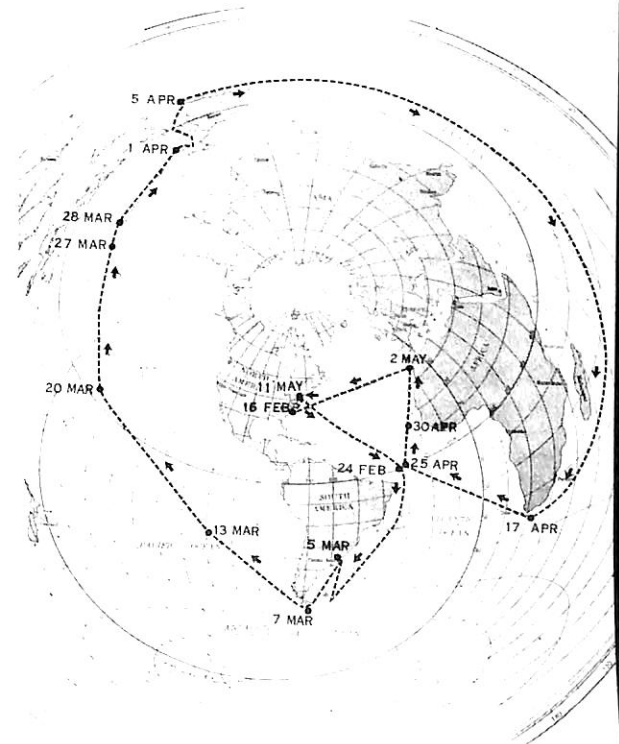
主発電機	ターボ・ゼネレーター 1,500kW×4 (6,000kW)
電動発電機	300kW×2 (600kW,AC) AC/DC,DC/AC
非常用発電機	ディーゼル・ゼネレーター 400kW×1
電池	Exide MAY 51A calcium grid 5500 Amphours 126 cells
原子炉	GE 社製 2 基
士官	16 名
下士官兵	156 名



フィリピンのマゼラン湾で進行してきたTRITONのペリスコープに直面して驚く漁夫。

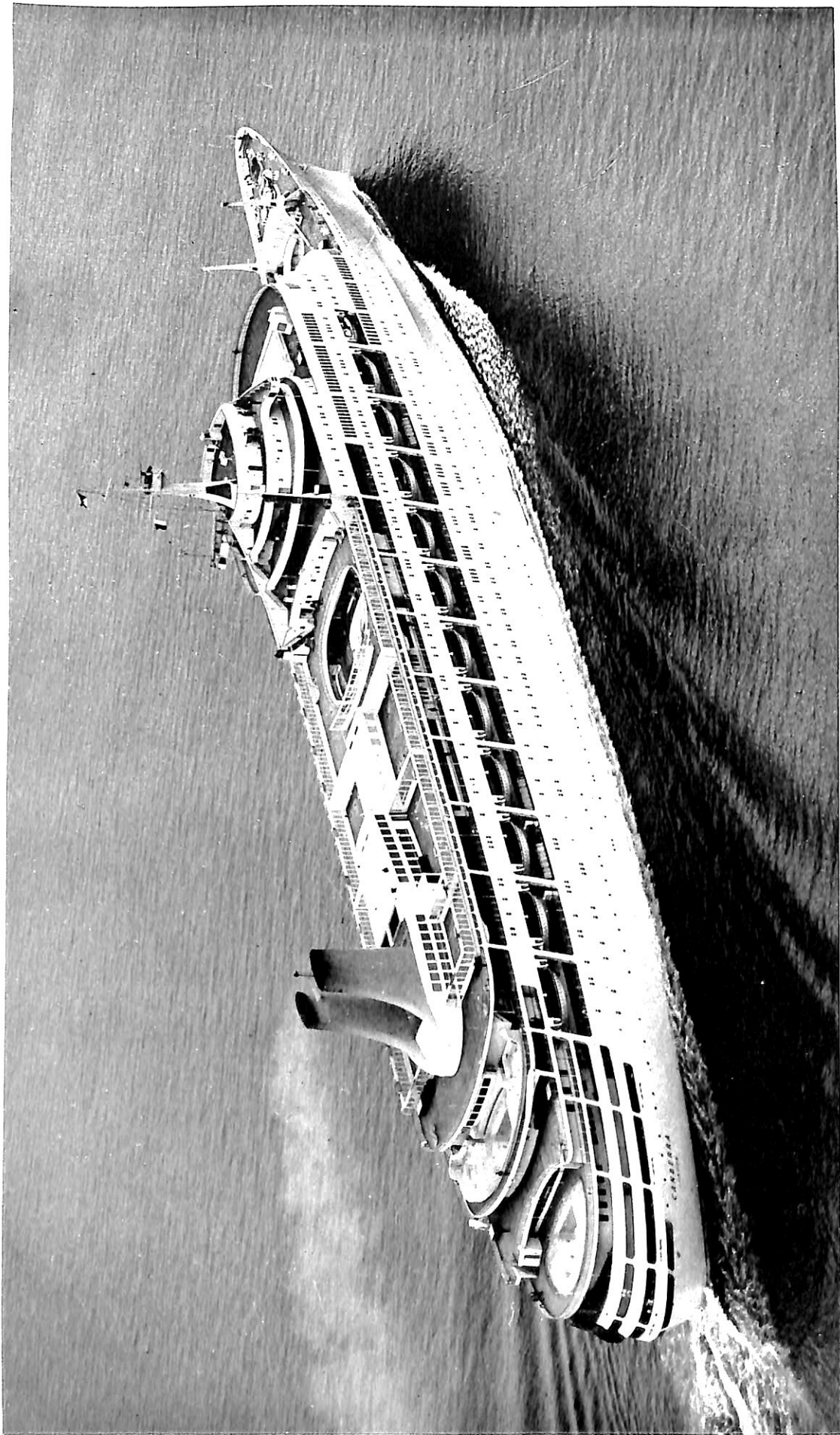
世界周航の起点と終点となった

St. Paul  
Rocks



TRITON の世界一周潜航コース  
St Paul Rocks (2月21日・4月25日)

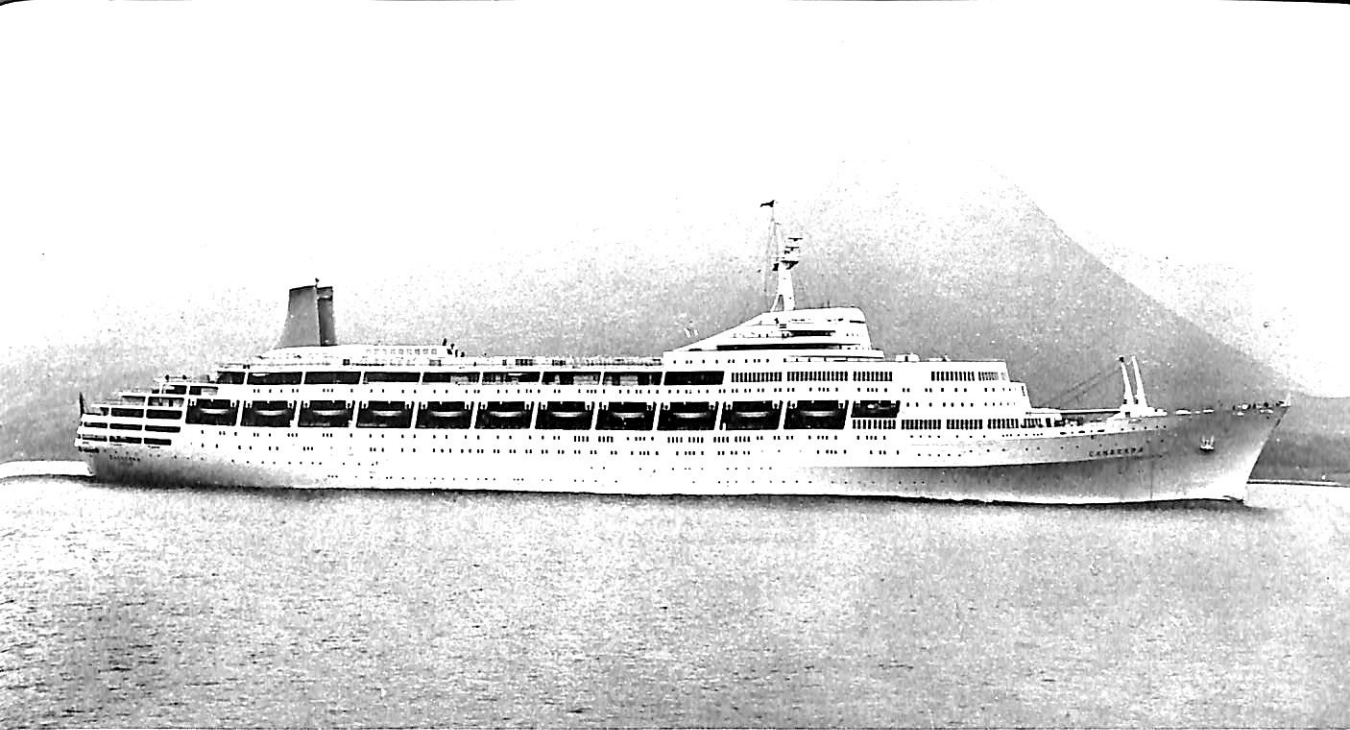




## S S CANBERRA

PENINSULAR AND ORIENTAL STEAM  
NAVIGATION COMPANY

英の代表的造船所であり、CANBERRAを建造したHARLAND AND WOLFF LIMITEDの好意的斡旋により、船主のP & O STEAM NAVIGATION COMPANYより15枚の写真集を入手したが、私の企圖に対して未だ十分とはいえないので、さらに依頼中である。今月号は2枚の aerial views を紹介するに止め、追加が到着した上で、あらためて巨船の全容をのせたいと申す。幸い、両社の社名が混同されれば、巨船年としてこれにまさる欣快事はない。(源水青三)



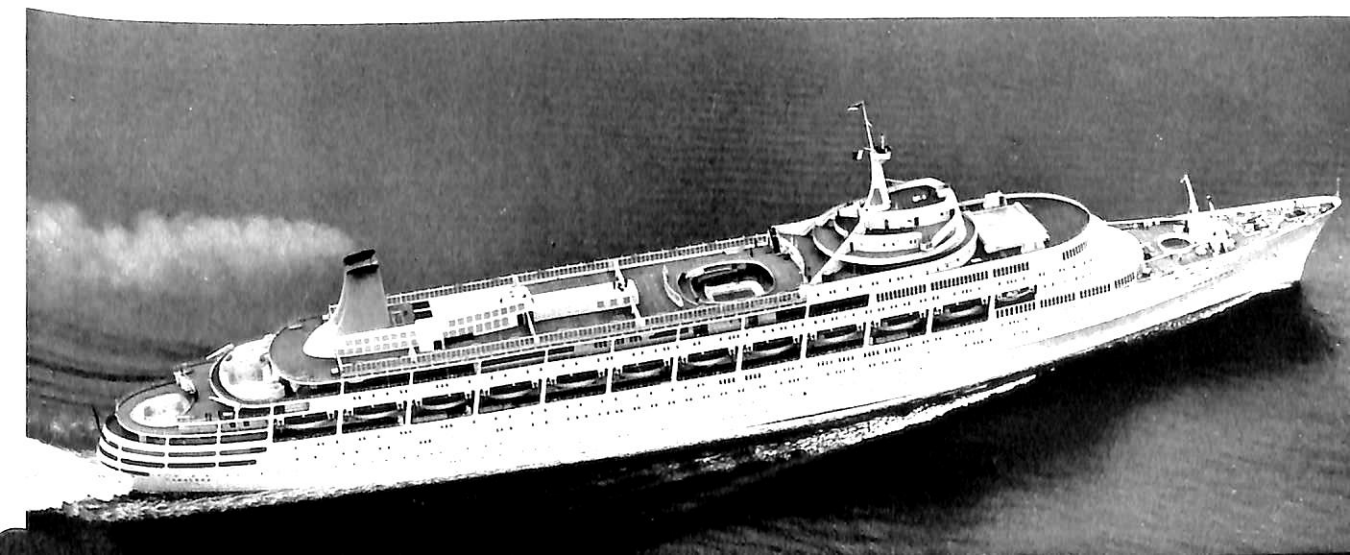
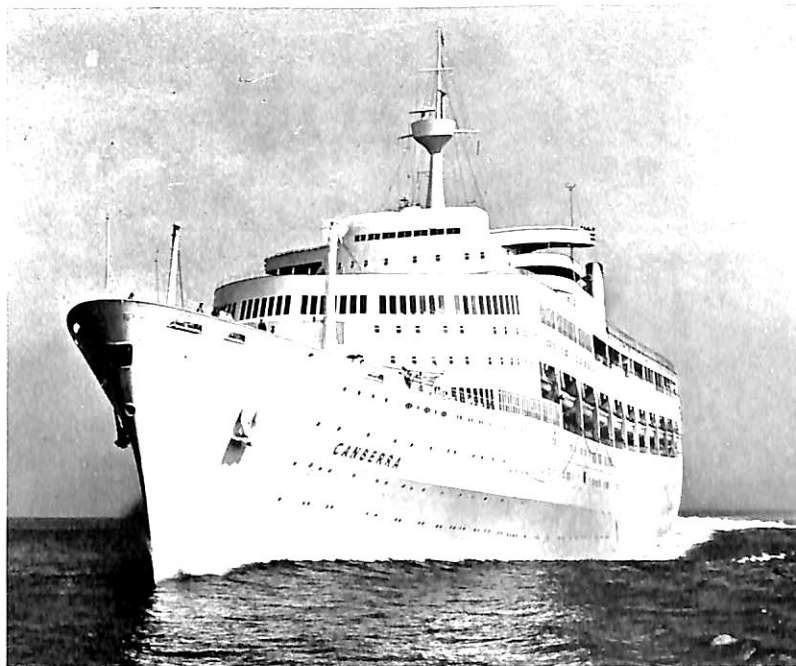
## S S CANBERRA

英国が過去20年間に建造した最大の豪華新造客船としてほこる P&O オリエンタライズ社のキャンベラ号 (45,270総トン) は、現在地中海、オーストラリア、ニュージーランド経由米国太平洋岸に向けて約67,400,000km に及ぶ処女航海に出ているが、写真は其の初航海の偉容であ。

(上および右の写真は P&O オリエンタライズ・ニュース提供)

全長	814'	垂線間長	740'
幅	102'	吃水	31'-6"
総噸数	45,270T	主機出力	85,000SHP
速力	27.5kn	船客定員	1等 600名
乗組員	960名		ツーリスト
			1,650名

(航空写真は Arran measured mile での速力公試中の Canberra……速水氏提供)







対潜護衛艦 いすず 防衛庁  
I S U Z U

三井造船株式会社玉野造船所建造	起工 35-4-16	兵装	50口径3吋連装速射砲	2基
進水 36-1-17	竣工 36-7-29	全長 94.00m	55式53種4連装水上発射管	1基
垂線間長 91.00m	幅 10.40m	深さ 7.00m	短魚雷落射機	2基
吃水 3.45m	基準排水量 約1,490kt		55式爆雷投射機	1基
主機械 三井パーマイスター型	1235VBU-45V型		54式爆雷投下機	1基
ディーゼル機関4基	出力(連続最大) 4,000BIP		MK 108 ロケットランチャー	1基
軸馬力計 16,000BIP	軸数 2軸	速力 25Kn		
船型 いすず型	乗組員 183名			

- 特徴
- ◎高速V型ディーゼル機関4基を2軸串型直列に配置し、自動制御装置を採用している。
  - ◎出力は世界において画期的とも云うべき4,000馬力のV型ディーゼル機関を搭載してある
  - ◎このため燃料消費量が少なく、しかも発停が容易であり、また加速性能のよいこと等の利点がある。
  - ◎本艦のV型機関の成功は、従来タービン艦のみにより得られた高速性能をディーゼル艦においても得られることを立証することができたわけで、小型艦艇計画に非常に大きな利点となった。
  - ◎本艦は全艦にわたって空気調整を行ない、これを全居住区におよぼしたために居住性能は著しく向上した。
  - ◎本艦の公試運転、重心公試の結果は計画の数値を充分満足させたが、特筆さるべき点としては振動が極めて少ないことである。



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)

大坂市大淀区浦江北 4  
東京都品川区南品川 4

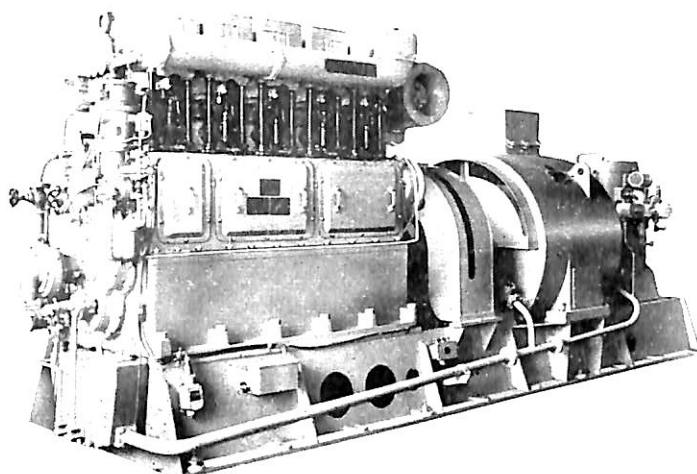


日本ペイント

# DAIHATSU

## ディーゼル機関

25-1500馬力



### ダイハツ工業株式会社

本社 大阪市淀川区六仁東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(241)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(13)3171  
 名古屋 名古屋市中区大池町2丁目33 電話(22)1398

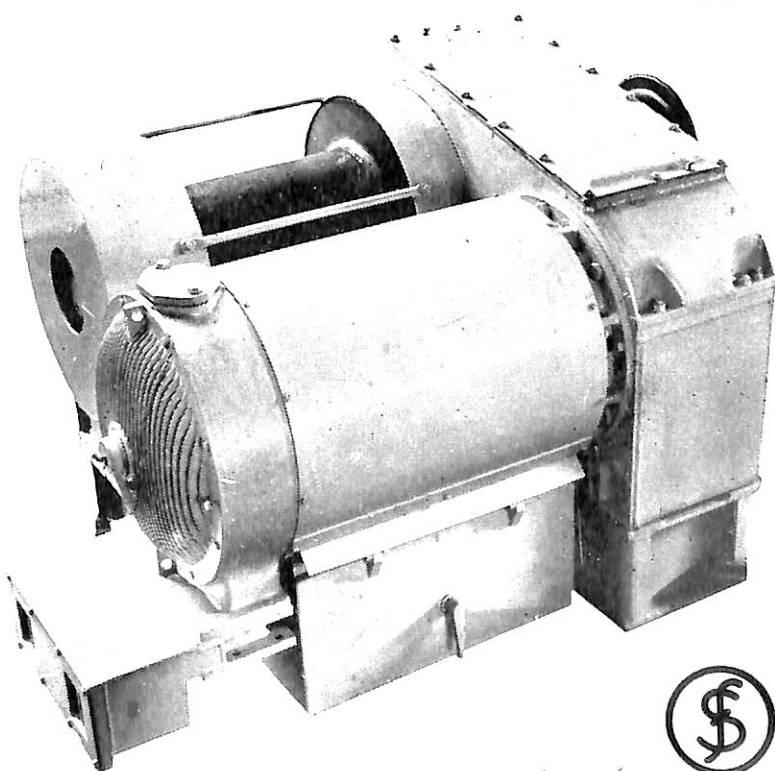
**性能と耐久力が好評です**

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

富士電機製造株式会社

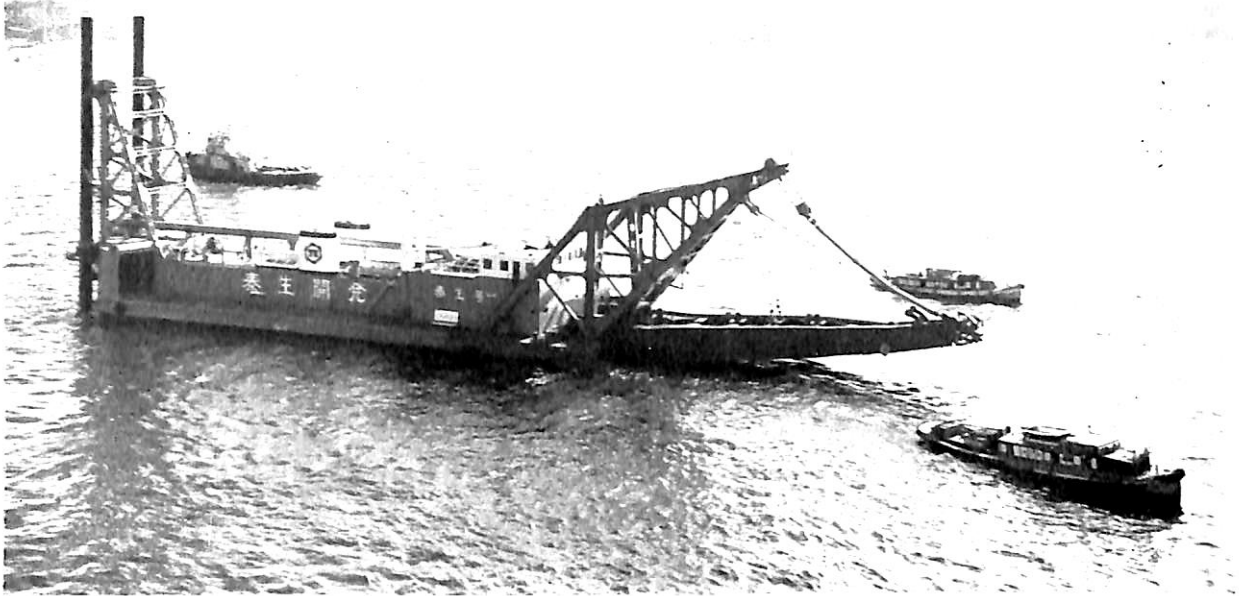
# 富士交流ウインチ

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



3 ton 39 m. min 富士交流ウインチ





ディーゼルポンプ浚渫船

泰 生 号  
TAISEI GO

泰生開発株式会社

石川島播磨重工業株式会社東京第二工場 建造

起工 35-12-21 進水 36-2-28 竣工 36-8-5

全長 90m 垂線間長 57m 型幅 15.5m

幅深 4.0m 計画満載吃水(型) 2.5m

主機械 富士ディーゼル製 16VMD 275H型 単動4 サイ  
クルV型16気筒過給機付ディーゼル機関 2基

出力(連続最大) 2,600BHP(720RPM) × 2

主発電機 AC 800kVA × 3, 300V × 3φ

× 60C/S × 600RPM 2台

原動機 堅型単動4 サイクル 過給機付 ディーゼル機関  
1,000BHP × 600RPM 2台

船型 箱型 乗組員 26名

◎浚渫機部および主要電動機

浚渫ポンプ 3,900BHP × 7,000m<sup>3</sup>/h × 80m × 360t P.M. 1台

管径 吸入管 890mmφ, 吐出管 785mmφ

カッター回転数 24, 16 および 12RPM

スウィングウインチ 1台

スウィング速度(ロードレオナード制御)

44T × 9m/min ~ 22t × 18m/min (定出力制御)

スパットウインチ 15t × 36m/min 1台

ラダー ウインチ 22t × 18m/min 1台

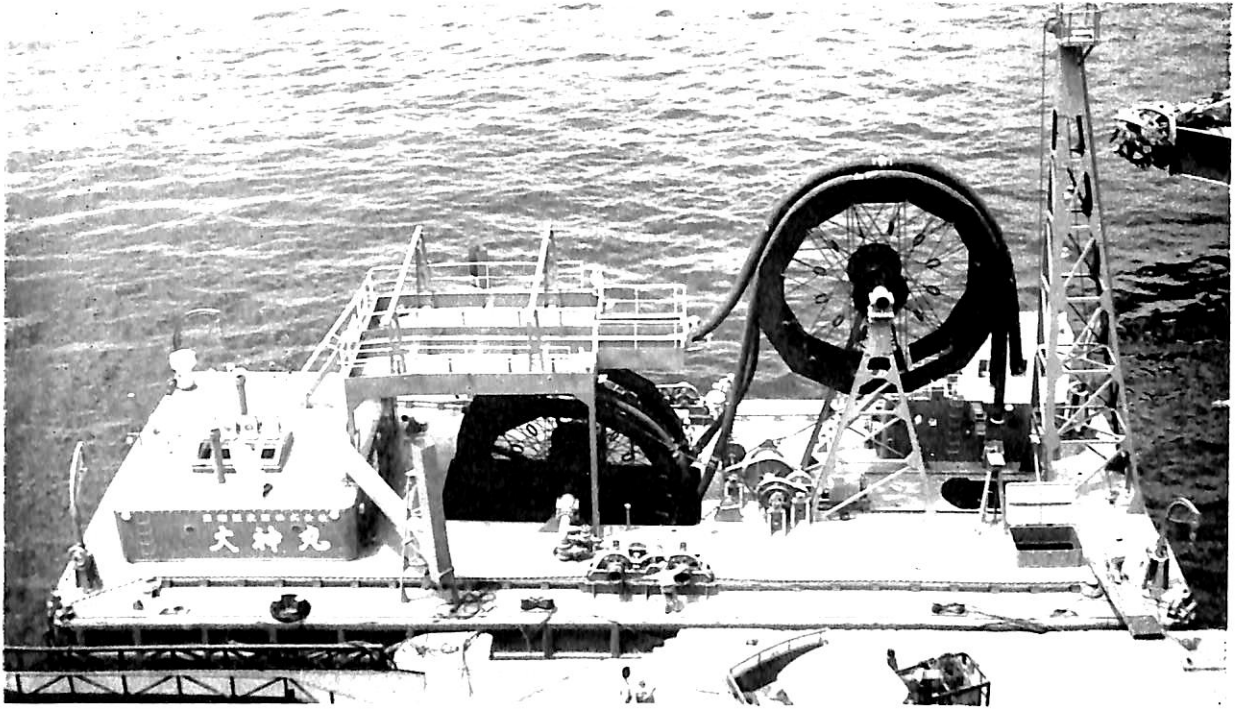
◎浚渫能力

最大浚渫深度(ラダー傾斜45°にて) 20m

浚渫容量 7,000m<sup>3</sup>/h 最大排送距離 5,500m

特 徴

1. 浚渫ポンプ駆動用原動機として前例のない5,200馬力(2,600馬力 × 2基)という高馬力ディーゼル機関を採用した。
2. 浚渫用装置はいかなる土質でも使用できるよう設計され、砂、泥等の軟土質は勿論、しまった細砂および粗砂利に対しても高能率を発揮できる。
3. ポンプ用原動機 2,600馬力ディーゼル機関 2基が流体接手および減速歯車を介して、浚渫ポンプに連結されている。
4. カッター駆動装置、ウインチおよび補機類は一部を除き全てを電動とし、容量800kVAのディーゼル駆動発電機 2台により給電する。
5. カッター駆動用電動機を2台として、浚渫作業の高能率化をはかり、カッターの回転数は土質に見じ極めり機によって3段に変化できるよう設計されている。
6. スウィング用電動機には、ロードレオナード制御方式を採用している。
7. 浚渫ポンプ用原動機は速度制御を可能ならしめインペラーを取り換えることなく、広範囲の排送距離変化に対応できる。



ニゼクター式浚渫船

大神丸  
DAISHIN MARU

亜細亜浚渫株式会社

石川島播磨重工業株式会社東京第二工場 建造

起工 35-5-22 進水 36-6-28 竣工 36-7-24

全長 30m 垂線間長 30m 型幅 12m

深型 2.6m 計画満載吃水(型) 1.4m

浚渫深度 水面下 最大 50m

主機 新潟鉄工製 L6F25型 堅型車動4サイクル

ディーゼル機関 2基

出力 連続最大 300BHP (600RPM) × 2

発電機 AC 250kVA 200kW)

× 3,300V × 3φ × 50C/S 2台

原動機 300BHP × 600RPM 2台 船型 箱型

乗組員 9名

ニゼクターホンプ

150kW 電動, 540m<sup>3</sup>/h × 70m 1台

ジェットホンプ

150kW 電動, 540m<sup>3</sup>/h × 50m 1台

ゴム管巻上ウインチ

20kW 電動, 10t × 6m min 1台

ゴム管縛着装置

1式

浚渫用ゴム管 給水管 9"φ

1式

揚砂管 11"φ

1式

ゴム管揚卸収納装置, 上運船積込装置

1式

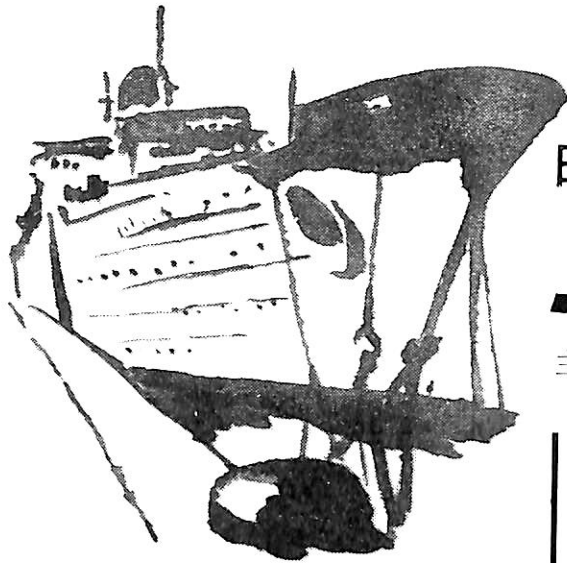
ニゼクターおよびジェットノズル

1式

本船の特色

- 1 ニゼクターノズルにより最大浚渫深度は50mで従来の如何なる浚渫船の深度よりはるかに深い(従来のものは20m内外)
- 2 前部および後部にゴムホース用リール(捲取用ドラム)を設け、前部のものはゴムホースの案内を、後部リールはゴムホースの捲取を行なう。
- 3 捲泥管は後部リールの上方にある作業甲板の樋に導き、これから舷側の上運船に放出するようになっている。
- 4 縛着装置を設けてゴムホース3本をしばり潮流等による不具合をふせている。
- 5 ニゼクター式上運船押戻装置を設け、上運船の離舷を容易にしてある。



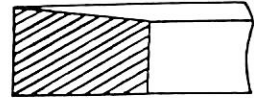


日ピス

# 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

## キーストンリング

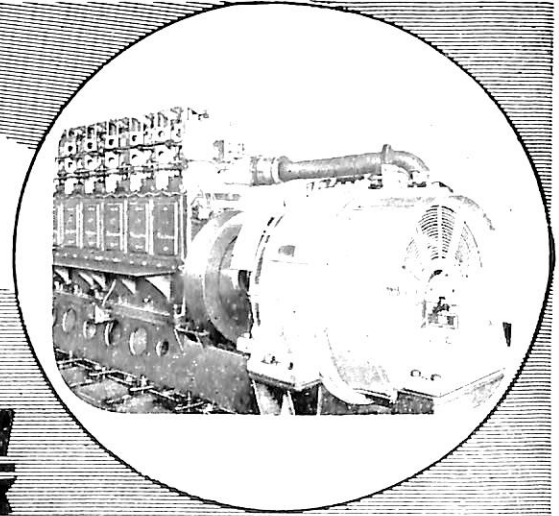
を御使用下さい。



日本ピストンリング株式会社



中型専門メーカー  
100~3,000 KW



# 直流・交流 発電機・電動機

各種補機用電動機  
管制器及配電盤

直流電弧熔接機  
無線用電源電動発電機

# 東京電機製造株式会社

営業所 東京都文京区湯島天神町一ノ〇五  
本社工場 土浦市中高津九五〇  
出張所 下関市大和町33

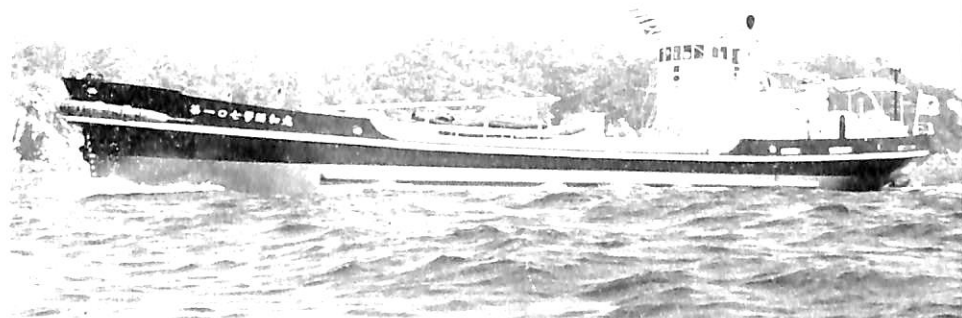
電話東京(866)4261~5  
電話(土浦)910~2,1287  
電話 5357

株式会社千代田鉄工所佐伯造船所 建造  
 起工 36-2-9 進水 36-3-29  
 竣工 36-5-13 全長 51.55m  
 垂線間長 46.00m 型幅 8.10m  
 型深 3.80m 満載吃水 3.271m  
 満載排水量 859.8kt  
 総噸数 389.4T 純噸数 207.38T  
 載貨重量 433.58kt  
 貨物艙容積(ベール) 543.08m<sup>3</sup>  
 貨物油艙容積 281.14m<sup>3</sup>  
 艙口数 3 デリックブーム 1t×4  
 魚艙容積 430.5m<sup>3</sup> 清水艙 41.17t  
 主機械 赤阪鉄工 TR6SS堅型 車動4サ  
 イクルディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大) 750BHP (330RPM)  
 (常用) 562BHP (300RPM)  
 発電機 AC 230V×140kVA  
 ×720RPM 2台  
 送信機 中短波 500W, 75W 各1台  
 受信機 全波, 短波ダブルスーパー,  
 長中波シングルスーパー 各1台  
 魚群探知機 NTS-1500型  
 AC 100V 1台  
 速力(試運転最大) 12.83Kn  
 (満載航海) 11.7Kn  
 資格 遠洋区域第2種漁船  
 船型 長船尾楼型 乗組員 37名  
 同型船 第五十宝幸丸



漁 船 第五十一 宝幸丸 宝幸水産株式会社  
 HOKO MARU NO. 51

下田船渠株式会社 建造  
 起工 36-1-19 進水 36-4-26  
 竣工 36-5-31 垂線間長 38.40m  
 型幅 7.80m 型深 3.50m  
 満載吃水 3.20m 総噸数 302.12T  
 純噸数 187.60T 載貨重量 531kt  
 貨物油艙容積 609m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 8吋ギヤーポンプ  
 毎時280kl 2台  
 主機械 富士ディーゼル製6SD26GD型  
 ディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大) 330BHP  
 速力(試運転最大) 9.6Kn  
 (満載航海) 8.7Kn  
 資格 半水区域 乗組員 7名



油 槽 船 第一〇七号昭和丸 昭和油槽船株式会社  
 SHOWA MARU NO. 107

# Latex系 (新) 甲板鋪床材料

# TIGHTEX

カダログ型

タイテックス  
 太平工業株式会社

防水・防火・耐化学薬品  
 施工簡易・速硬・廉価  
 本出張所 京都市三条西大路西 電話(82) 1101 代案  
 東京都千代田区神田錦町1の3 電話(291) 8287  
 神戸 戸 長 橋



# 舶用推進器

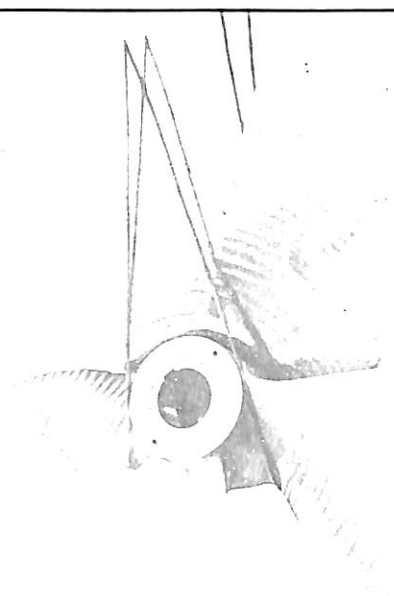
マンガンブロンズ  
ニッケルアルミブロンズ

最大製作能力(単重)

仕上 45,000 kg

AU5型 5翼 AU6型 6翼

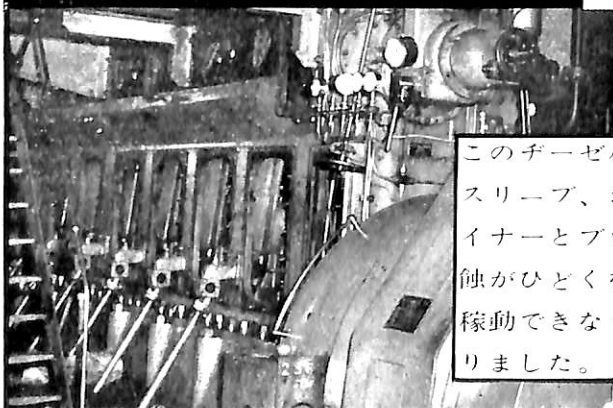
設計~完成検査迄



## 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)

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

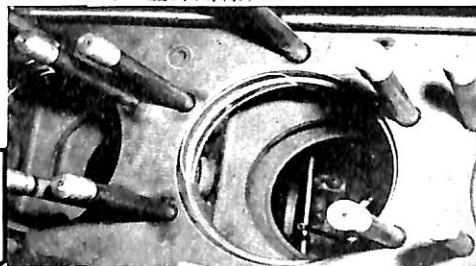


このディーゼル発電機は、スリーブ、シリンダーライナーとブロックとの腐蝕がひどくなり、稼動できなくなりました。

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

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

プラスチック・スチールA(パテ状)を腐蝕部に塗り、2時間硬化させから、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・ギアの変更等、送油・送水中にでも修理でき、しかも修理は永久的です。

### 日本デブコン株式会社

東京都品川区五反田5の108 岩田ビル5階  
電話(442) 5626, 5625.  
工場 東京都港区芝高浜町5 電話 6514

有限会社松浦鉄工造船所 建造  
 起工 36—2—19 進水 36—5—30  
 竣工 36—6—17 全長 24.61m  
 垂線間長 22.00m 型幅 5.20m  
 型深 1.95m 満載吃水 1.50m  
 満載排水量 99.8kt 総噸数 81.62T  
 純噸数 33.56T 載貨重量 15.50kt  
 燃料油艙 2.95m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 185g/BHP/h  
 清水艙 2.03m<sup>3</sup>  
 主機械 赤阪鉄工製 KA6B型 単動4サイ  
 クル無気噴油ディーゼル機関 1基  
 出力(定格) 210BHP (400RPM)  
 発電機 AC 115V×7.5kW 1台  
 速力(試運転最大) 10.43Kn  
 (満載航海) 9.67Kn  
 航続距離 700浬  
 船級 平水区域第4級船  
 船型 平甲板型 乗組員 6名  
 旅客 150名 就航航路 関門港内



旅客船 　　ふ　く　じ　ゆ  
 FUKUJU

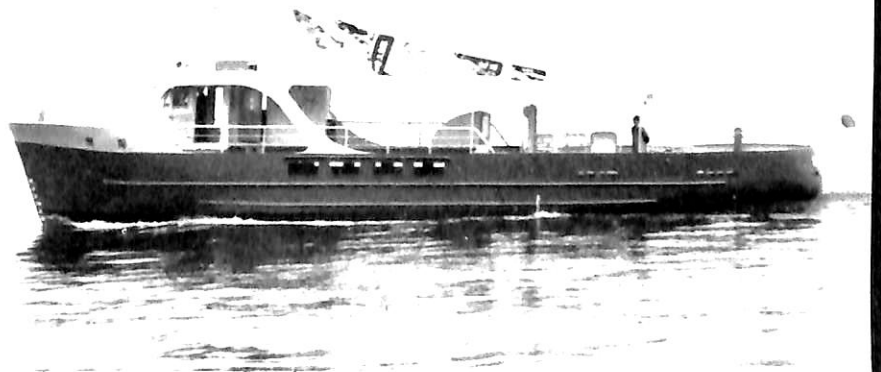
関門海峡汽船株式会社  
 特定船舶整備公団

下田船渠株式会社 建造  
 起工 35—11—9 進水 36—3—7  
 竣工 36—3—31 全長 20.90m  
 垂線間長 19.40m 型幅 4.70m  
 型深 2.10m 満載吃水 1.628m  
 満載排水量 76.64kt 総噸数 46.62T  
 純噸数 16.78T 燃料油艙 4.52m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 45kg/h 清水艙 2.67m<sup>3</sup>  
 主機械 富士ディーゼル製 5SD26G 型  
 単動4サイクルディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大) 250BHP (390RPM)  
 (定 格) 213BHP (354RPM)  
 可変ピッチプロペラ  
 川崎重工業製 エッシャーウイス式  
 発電機 10kVA 1台  
 速力(試運転最大) 10.28Kn  
 曳航力(最大) 4.455Kt  
 船級 平水区域 第4級船  
 船型 平甲板型 乗組員 6名  
 特徴 コントロゾル装備



曳 船 　　は　つ　し　お　丸  
 HATSUSHIO MARU 東 京 都

有限会社松浦鉄工造船所 建造  
 起工 36—1—14 進水 36—4—1  
 竣工 36—4—10 全長 20.18m  
 垂線間長 18.00m 型幅 4.60m  
 型深 1.80m 満載吃水 1.046m  
 満載排水量 45.062kt  
 総純数 43.76T 純噸数 15.75T  
 載貨重量 10.740kt  
 燃料油艙 1.0m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 205g/BHP/h  
 主機械 キンマーディーゼル株式会社  
 製 5LD型ディーゼル機関 1基  
 出力(定格) 75BHP (850RPM)  
 発電機 DC 1kW 1台  
 速力(試運転最大) 9.2Kn  
 (満載航海) 9.0Kn  
 航続距離 54浬  
 資格 平水区域 第4級船  
 船型 平甲板型 乗組員 3名  
 旅客 150名  
 就航々路 広島竹原市～広島県西郡  
 東野村架島



旅 客 船 　　契 陽  
 KEIYO 東 邦 船 船 株 式 会 社



新発売

各種船舶の冷蔵倉／漁倉の理想的断熱材！

# 大和ゴム化工の ビニークール

塩化ビニール製／独立気泡スポンジ

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

販売代理店

## 大興物産株式会社

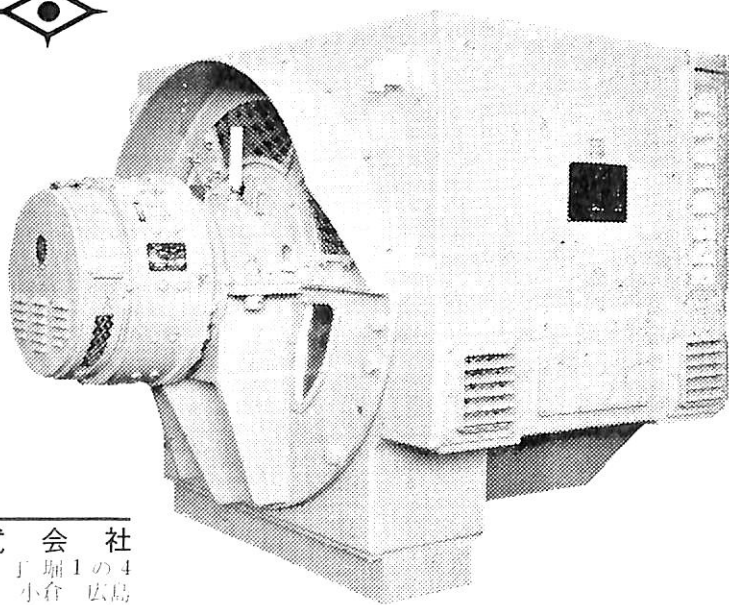
本社	東京都千代田区内幸町2-5 新栄ビル	電話(591)8416(代表)
支店	大阪市西区京町堀1-154	電話(44)4171(代表)
名古屋出張所	名古屋市中区新栄町1-2 住友信託ビル	電話(97)3061
広島出張所	広島市八丁堀4-6 SYビル	電話中(2)1559
福岡出張所	福岡市橋口町15-1 サンビル	電話(74)6593
沖縄出張所	沖縄那覇市美栄橋C-14号	電話那覇(8)2847

カタログ贈呈

# 神鋼 船用電気機器

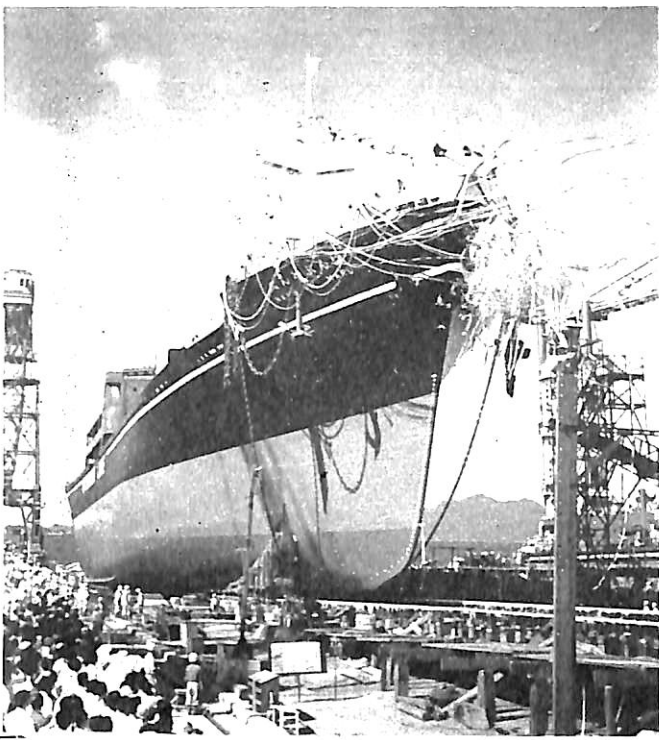


自励・他励交流発電機  
直流発電機  
交流電動機  
交流ポールチェンジウインチ  
変圧器  
配電盤  
制御装置



神鋼電機株式会社

本社 東京都中央区西六丁目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



16次高速 はんぷとん丸 三菱海運  
貨物船 HANPTON MARU 株式会社

三菱造船株式会社広島造船所 建造  
起工 36-3-5 進水 36-7-27  
竣工 36-10-18(予定) 垂線間長 145.00m  
型幅 19.50m 型深 12.50m  
吃水(型) 9.25m 満載排水量 約 17,800kt  
総噸数 約 9,350T 載貨重量 約 12,000kt  
貨物艙容積(ベール) 約 17,605m<sup>3</sup>  
(グリーン) 19,235m<sup>3</sup>

主機械 三菱9UEC 75/150型  
ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大) 13,000BIP (124RPM)  
補汽缶 多管式缶 1台 排ガス缶 1台  
発電機 300kVA 3台  
速力(試運転最大) 20.5Kn  
(満載航海) 18.3Kn

航続距離 約 16,600浬 船級 NK  
船型 船首楼付平甲板型  
乗組員 52名 予備 4名 旅客 2名  
三菱海運(株)のニューヨーク航路高速定期貨物船船隊の第1船として就航する。

ノース プリンセス

輸出撤積 貨物船 NORTH PRINCESS

船主 Principe Compania Naviera, (Panama)

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造  
起工 36-4-3 進水 36-7-27  
竣工 36-10-末 全長 約 117.00m  
垂線間長 167.00m 型幅 22.60m  
型深 13.40m 計画満載吃水(型) 9.40m  
総噸数 約 15,300T 載貨重量 約 21,000kt  
貨物艙容積(グリーン) 約 26,900m<sup>3</sup>

主機械 石川島播磨製 過給機付 ディーゼル機関 1基

出力(連続最大) 9,000BIP (119RPM)  
(定格) 7,650BIP (113RPM)

補汽缶 コクラン缶 1台

速力(試運転最大) 17.25Kn

(満載航海) 15Kn

航続距離 21,400浬 船級 LR



理想的断熱材

ISOFLEX

各種船舶の冷蔵艙・魚艙に最適!

K20タイプ・Bタイプ  
KABタイプ・KBタイプ

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

ロイド船級協会承認済

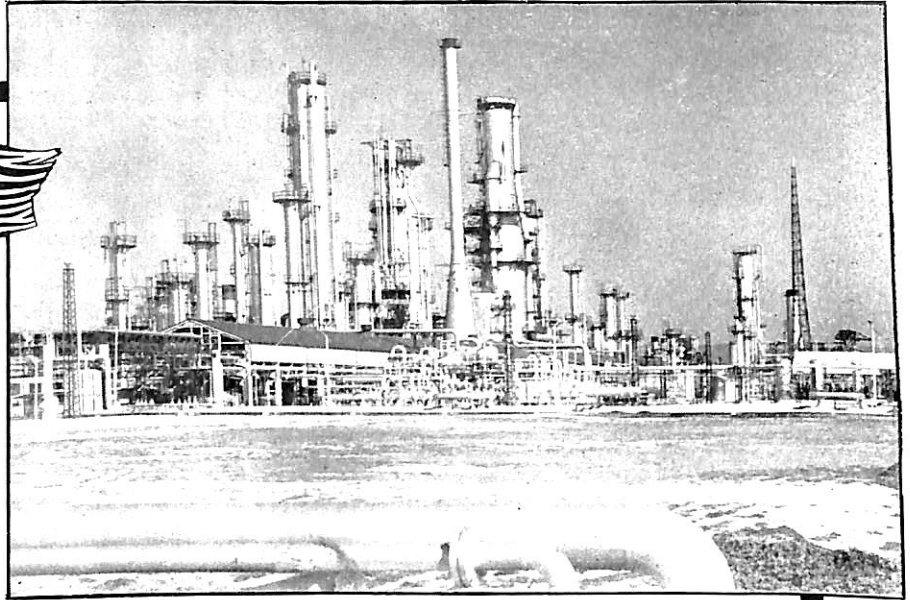
日本冷蔵株式会社

カタログ進呈

東京都中央区湊町3-8 電話(551)2101・1121



IDEMITSU KOSAN CO.,LTD.



出光興産

東京都中央区銀座東4丁目3の7

# 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 絶対値 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。

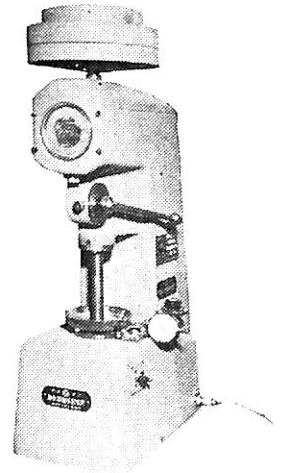
### 製造品目

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



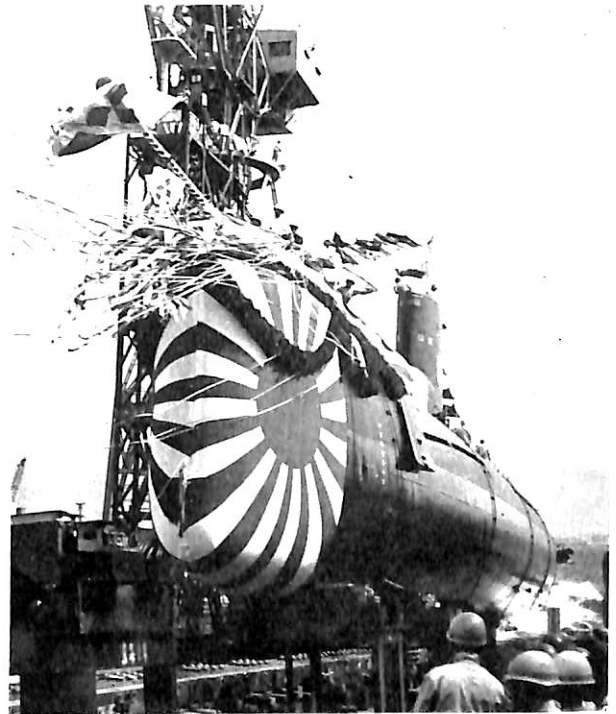
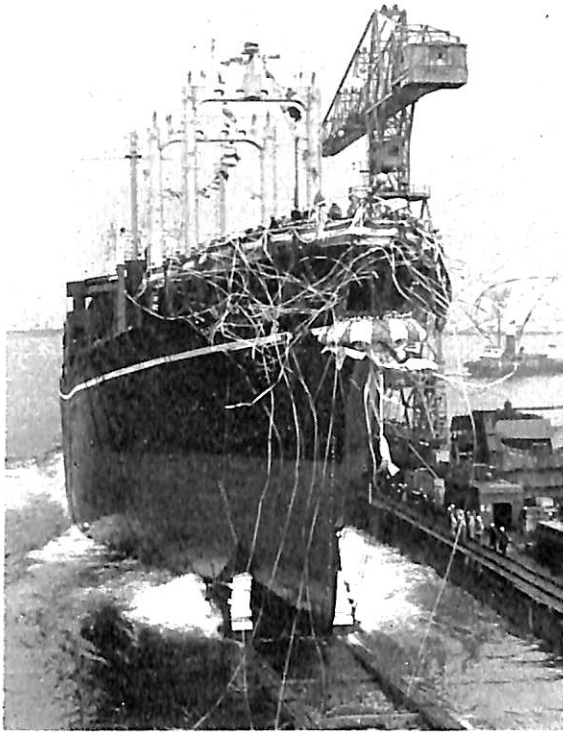
16次貨物船

# 札幌丸

日本郵船  
株式会社

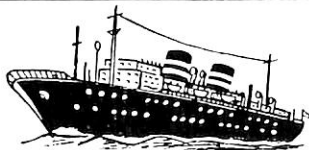
SAPPORO MARU

三菱日本重工業株式会社横浜造船所 建造  
 起工 36-2-15 進水 36-7-11 竣工 36-10-末  
 全長 155.50m 垂線間長 145.00m 型幅 19.50m  
 型深 12.30m 吃水(型) 9.00m 総噸数 約 9,600T  
 載貨重量 約 11,800kt 貨物艙容積 約 17,600m<sup>3</sup>  
 冷凍貨物艙 約 400t 絹物艙 約 200t  
 貨物油艙 約 1,300t 貴重品庫 約 200t  
 特殊貨物艙(化学薬品庫) 約 200t  
 主機械 横浜 MAN K9Z 78/140C型 単動2サイクル  
 排気タービン過給機付ディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大) 13,000BHP (118RPM)  
 速力(試運転最大) 20.5Kn (満載定格) 19.3Kn  
 航続距離 約 13,800浬 船級 LR, NK 旅客 3名  
 特長 ◎貨物油艙にはコッファードムが設けられ同時に異  
 種の貨物油を積載することができる。また冷凍貨  
 物艙には果物運搬の際、鮮度を落さぬよう冷却空  
 気循環方式が採用されている。



## 潜水艦 はやしお 防衛庁 HAYASHIO

新三菱重工業株式会社神戸造船所 建造  
 起工 35-6-6 進水 36-7-31 竣工 37-6-末  
 長さ 59.0m 幅 6.5m 高さ 6.4m  
 吃水(常備) 4.1m 基準排水量 約 750t  
 主機械 三菱神戸スルザーディーゼル機関 2基  
 軸数 2 速力 約 14Kn 乗組員 43名  
 兵装 魚雷発射管 2 シェノーケル装置 1  
 本艦は昭和34年度建造計画の中型潜水艦で同型艦に川  
 崎重工で建造中の「わかしお」がある。



# には NOVOPAN

安 価……182cm×400cmから適寸にカットします

強 度……ベニヤ合板に劣りません また狂いは驚く程僅少です

NOVOPAN B……航海安全条約によるB隔壁

耐 水 性……縁にパラフィン塗又は塗装すれば充分

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

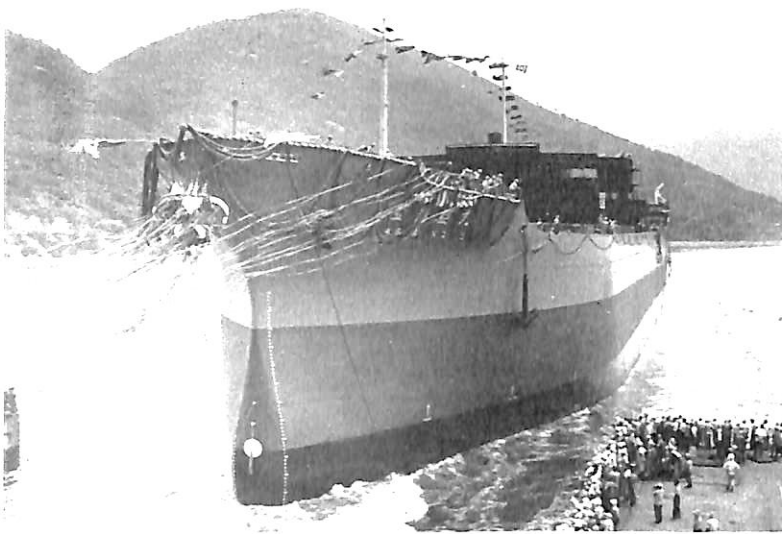
## 日本ノボパン工業株式会社

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



ASIA MARU

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造  
 起工 36—1—19 進水 36—7—15  
 竣工 36—10—中 全長 約 216.38m  
 垂線間長 205.00m 型幅 30.50m  
 型深 15.80m 計画満載吃水 11.72m  
 総噸数 28,500T 載貨重量 約 47,500kt  
 貨物油艙容積 約 59,900m<sup>3</sup>  
 主機械 石川島播磨東京製 2段減速装置付  
 蒸気タービン機関 1基  
 出力(連続最大) 17,600BHP (105 RPM)  
 (定格) 15,840BHP (101.5 RPM)  
 主汽缶 2 胴水管 42.2kg/cm<sup>2</sup> × 454° C 2 台  
 発電機(主) タービン駆動  
 AC, 775kVA × 445V 2 台  
 速力(試運転最大) 16.75Kn  
 (満載航海) 16Kn  
 海統距離 17,550浬 船級 NK  
 乗組員 64名

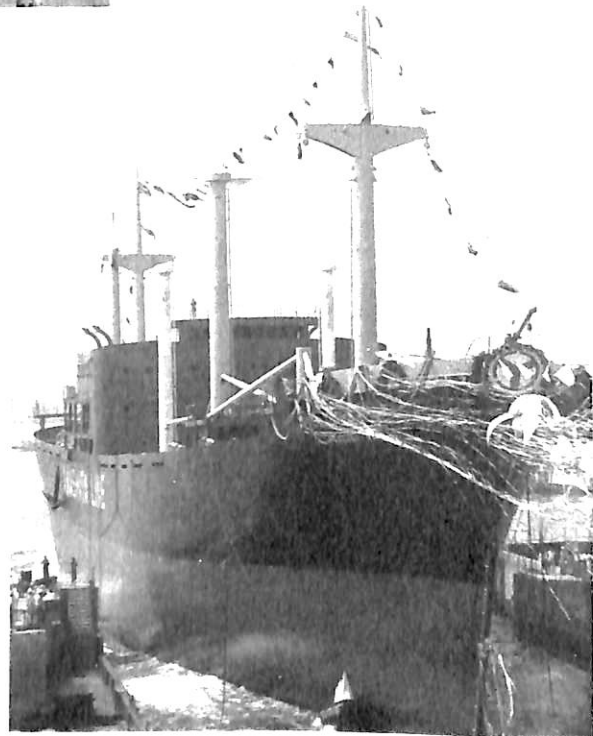


○ 垂細垂丸の特長  
 重量軽減に特に留意し、長さは従来の47,000 t型に比べて約8 m短く、深さを大きくし、このため航海性能の低下を防ぐべく球状船首を採用した。またウィングタンクには長さ24mのタンクを用い、他にも合理化を行なったわが国造船界における画期的な設計による第1船である。

16次貨物船 山昭丸 山下汽船株式会社  
 YAMA AKI MARU

日立造船株式会社桜島工場 建造  
 起工 36—3—28 進水 36—7—18 竣工 36—10—中  
 全長 156.52m 垂線間長 145.00m 型幅 19.60m  
 型深 12.40m 計画満載吃水(型) 9.28m  
 総噸数 約 9,300T 載貨重量 12,600kt  
 貨物艙容積(ベール) 約 16,900m<sup>3</sup>  
 主機械 日立B&W1074—VTBF—160型ディーゼル機関1基  
 出力(連続最大) 12,500BHP (115RPM)  
 速力(試運転最大) 20.5Kn 船級 NK 乗組員 57名  
 旅客 6名  
 特長 ○特殊貨物用として広大な冷凍貨物艙・シルクルームを設備している。

○上甲板の艙口蓋は、マックグレゴリー式鋼製艙口蓋を装備しており、さらに第2・3甲板にもフラッシュデッキタイプの鋼製艙口蓋を装備して荷役の迅速化および安全性を計っている。



特徴

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

R.V

配電盤用  
 STW. STWP

E c X

クoppレン  
 DNP. TNP. FNP

船舶用 ケーブル  
 N.K. AB. BV 規格

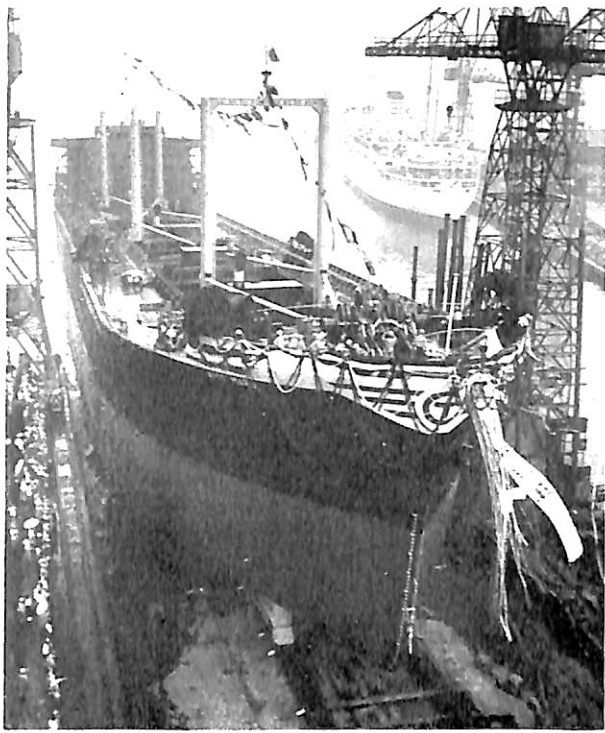
販売方式  
 Order. & Sell  
 System

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 (4) 6884





16次撒積  
貨物船

輝洋丸

日本油槽船  
株式会社

KIYO MARU

日本鋼管株式会社鶴見造船所 建造

起工 36-3-23

進水 36-7-11

竣工 36-9-1中

全長 169.164m

垂線間長 160.02m

型幅 22.86m

型深 12.725m

計画吃水 8.992m

総噸数 約 13,600T

載貨重量 約 20,350kt

貨物艙容積(グリーン)約 26,350m<sup>3</sup>

主機械 日立B&W 單動2サイクル過給機付

ディーゼル機関 1基

出力(連続最大) 7,600BIP

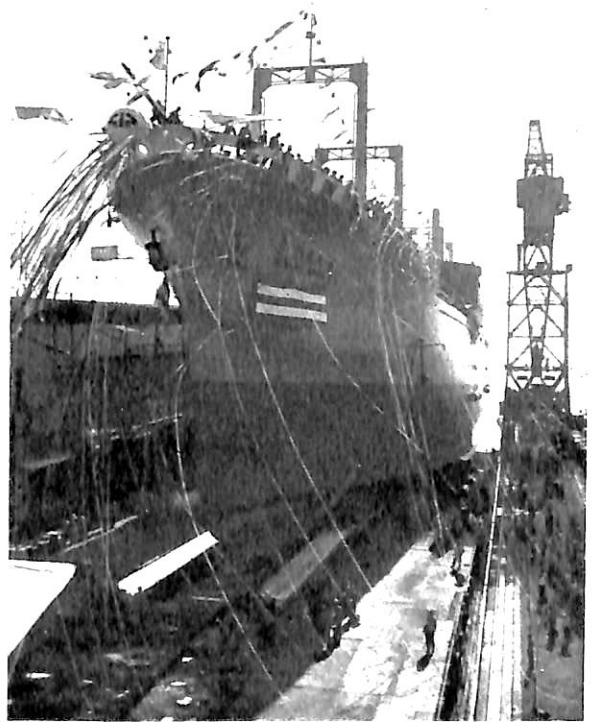
補汽缶 乾燃室付船用円缶 1台

速力(試運転最大) 約 16.5Kn

航続距離 約 13,000浬

船級 NK

船型 門甲板型



16次高速貨物船 ふろりだ丸

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 36-9-1中

全長 約 156.30m 垂線間長 145.00m

型幅 19.40m 型深 12.20m 吃水(型) 約 8.70m

総噸数 約 9,200T 載貨重量 約 11,900kt

貨物艙容積(ベール) 約 16,770m<sup>3</sup>

(グリーン) 約 18,485m<sup>3</sup>

冷凍貨物艙 220m<sup>3</sup> 貨物油艙 940m<sup>3</sup>

特殊貨物艙 240m<sup>3</sup> テリックブーム 5t×12, 3t×6

主機械 川崎MAN K9Z 70/120C型

ディーゼル機関 1基

出力(連続最大) 9,000BIP(128RPM)

発電機 AC 250kVA 3台

速力(試運転最大) 19.7Kn

船級 NK

船型 半甲板型 乗組員 53名 旅客 6名

予定航路 南西阿航路またはオーストラリア

大日本塗料

特許防錆塗料

ズボイド



型録進呈

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



アマモルゴス

輸出貨物船 AMORGOS

船主 Viadoro Compania Naviera  
(Panama)

石川島播磨重工業株式会社東京第一工場建造

起工 35-12-5 進水 36-7-10

竣工 36-8-末 垂線間長 167.00m

型幅 22.94m 型深 13.90m

満載吃水 9.65m 総噸数 約 15,700T

載貨重量 約 22,550Lt

貨物艙容積(グリーン) 29,550m<sup>3</sup>

艙口数 8 燃料消費量 276g/BIP/h

主機械 石川島播磨製

二段減速タービン機関 1基

出力(連続最大) 8,200BIP (110RPM)

(定格) 7,400BIP (106.5RPM)

主汽缶 石川島播磨FW "D" 型水管式 2台

発電機 AC 475kVA×450V 2台

速力(試運転最大) 約 15.5Kn

(満載航海) 約 14.75Kn

船級 LR 船型 船首楼付凹型船尾機関

乗組員 48名



ネス クリッパー

石炭専用船 NAESS CLIPPER

船主 Anglo-Pacific Shipping Co., Ltd.  
(England)

三菱造船株式会社長崎造船所 建造

起工 36-1-24 進水 36-7-17

竣工 36-10-中 垂線間長 192.00m

型幅 27.50m 型深 16.10m 吃水 10.67m

総噸数 23,400T 載貨重量 約35,000kt

主機械 三菱 9UED 75/150型

ディーゼル機関 1基

出力(連続最大) 12,000BIP

速力(試運転最大) 16.6Kn

(満載航海) 15.5Kn

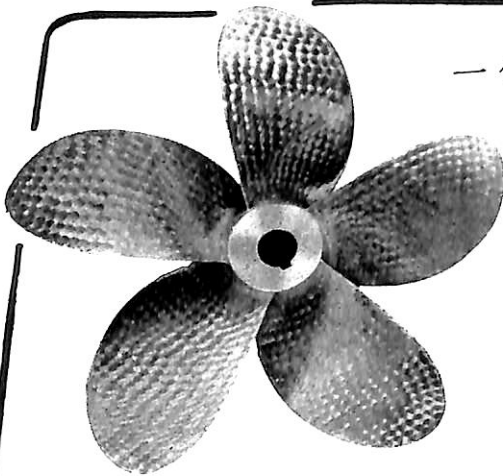
本船は、上記船主より受注した同型船2隻のうちの第1船であり、第2船とともに戦後わが国で輸出船に初めて純国産船用主機である三菱UEディーゼル機関が搭載されることになっている。なお第2船は9月末進水、12月末竣工の予定。



一体型製品の重量 5 屯まで



高耐蝕性の材質と  
仕上精度に定評ある



ミカドプロペラ

株式会社 河野鑄工所

大阪市東住吉区加美絹木町1の28 電話 (79) 2031-2033



貨物船 相互丸  
SOHGO MARU

相互汽船  
株式会社

佐世保重工業株式会社 建造

起工 36-3-30 進水 36-6-28  
竣工 36-8-31 (予定) 全長 105.70m  
垂線間長 98.00m 型幅 15.00m  
型深 7.70m 満載吃水 約 6.33m  
総噸数 約 3,350T 載貨重量 約 5,180kt  
主機械 神発 6EUT型 単動2サイクル  
ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大) 2,700BIP  
速力(試運転最大) 15Kn (満載航海) 12.25Kn  
航続距離 7,000浬 船級 NK 乗組員 40名  
旅客 6名

石炭  
運搬船

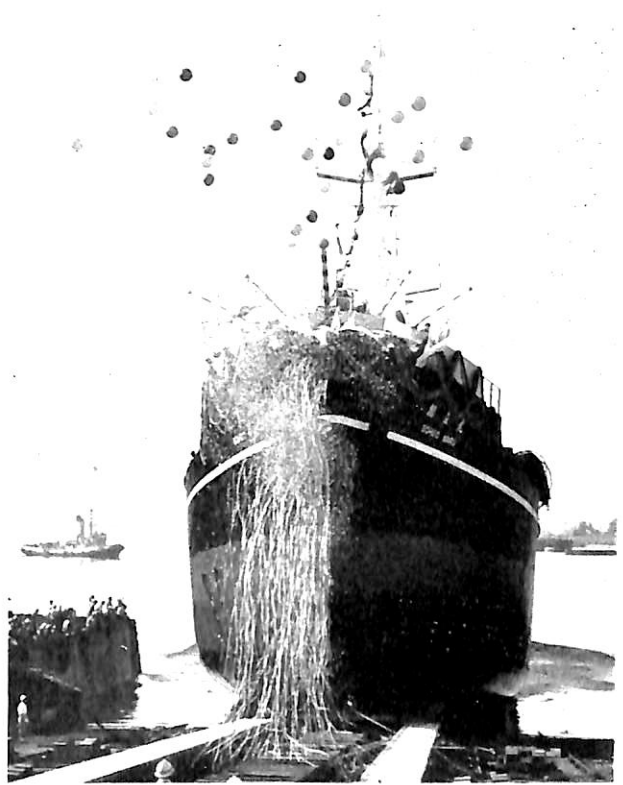
第三北星丸

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 全長 102.30m  
垂線間長 95.00m 型幅 14.50m 型深 7.65m  
計画満載吃水(型) 5.95m 総噸数 約 2,990T  
載貨重量 約 4,530kt  
貨物艙容積(バール) 約 5,613.9m<sup>3</sup>  
(グリーン) 約 5,896.9m<sup>3</sup>  
主機械 三菱長崎7UET 45/75型ディーゼル機関 1基  
出力(定格) 3,150BIP (225RPM)  
速力(試運転最大) 15.4Kn 船級 NK



フロントコート (バラスタック用塗料)

バラスタックコート (バラスタック用塗料)

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

限定出版予約受付中!

英和对訳

# 一九六〇年海上人命安全条約

## 及び国際海上衝突予防規則

運輸省船舶局監修 A5判 五三〇頁 定価一三〇〇円

おはやめに最寄書店か本社直接にお申込み下さい。

八月中旬発売

山口増人著 海と船を理解するための入門書!

# 船の常識

A5判 五〇〇頁  
定価 八〇〇円

本書は船の構造、造船材料配置、機関大意満載吃水、線無線電信、トン数、検査と保存、海難保険、船級等々豊富な図表を入れわかり易く説明している。

好評発売中

望待の37年版いよいよ発売

歴史と信を誇る海文堂の試験問題解答集!

東京商船大教授 嶋打正一監修 A5判 二二〇頁 定価三五〇円

甲種機関科 試験問題解答集 37年版

東京商船大教授 鮫島直人監修 A5判 二二〇頁 定価三五〇円

甲種航海科 試験問題解答集 37年版

株式会社 海文堂  
東京神田神保町二の四八  
神戸元町通り三の一四八  
(3)331 六〇二四六一

# なにから何まで何でもクツク接着剤!

船舶用ほか150余种



高性能接着剤

# ダイボンド

## ダイ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



7 月 の ニ ュ ー ス 解 説

編 集 部

- 海運造船問題
- 一般政治経済

7 月

- 3 日(月)●韓国国家再建最高会議議長兼内閣首班張中將  
辞任し、後任議長に朴少將つく  
●米国海員ストに一時中止命令でる  
○運輸省36年度自己資金船承認基準固める
- 4 日(火)○運輸省首脳人事異動 新事務次官朝田静夫氏  
新海運局長辻章男氏 新船員局長若狭得治氏  
○日立造船のシュプラマール水中翼船の技術提  
携外資審議会で承認される  
●日本航空のニューヨーク乗入れに関する日米  
交渉合意に達せず
- 5 日(水)●6 月末の外貨準備高は 19 億 1,200 万ドルで先  
月に比べ 5,000 万ドルの減少である  
○運輸省 全国銀行協会に36年度自己資金船の  
承認基準を示す  
●大蔵省、日本銀行、市中銀行は設備投資貸付  
けの10%削減を申合せ
- 6 日(木)○造船工業会 臨時常任理事会を開き、17次船  
の船価問題を協議す。17次船は16次船に比べ  
10%以上値上げの態度打ち出す
- 8 日(土)○海運界港運料改訂につき一斉に異議申し立  
てる  
●フルシチョフソ連首相 61年度軍事予算を強  
化す  
●厚生省 7月1日より医療費値上げを告示
- 9 日(日)●韓国国家再建最高会議 前議長張中將ら45人  
を反革命分子として逮捕した旨発表す
- 10 日(月)○東邦海運と日鉄汽船は対等合併すると発表す
- 11 日(火)○運輸省36年度主機換装船主 6 社 6 隻を日本開  
発銀行に推せんす  
●日本医師会 医療費値上げの告示取消しを要  
求し、実力行使をほのめかす
- 12 日(水)○船主協会 船腹拡充計画特別委員会の委員長  
に山下汽船社長山下三郎氏就く  
○運輸省水品船舶局長 山根NK会長ら造船技  
術の長老数氏を招き、船体技術の画期的合理  
化問題を懇談す  
●ソ連から生ワクチン 1,000 万人分到着す
- 13 日(木)●36年度経済白書発表される
- 14 日(金)●経済企画庁は35年の国民所得は11兆 2,290 億  
円で、前年に比べ16.6%の増加と発表す  
○運輸大臣 港湾運送料率の改訂を2カ月間延  
期するよう命令する  
○全国銀行協会 36年度上期分の自己資金船に

- 対し、融資協力書を出しはじめる  
●イラク クウェートの併合を主張す
- 16 日(日)●米酒審議会 36年度産米価に関し、生産者価  
格の政府案は不相当と答申す
- 17 日(月)○米国より帰朝の三井造船大前専務 10万重量  
トン型建造時代はもはや現実化しつつあると  
語る
- 18 日(火)●政府 第2次防衛力整備計画を決定す  
●第3次池田内閣成立、新運輸大臣は齊藤昇氏  
○鉄鋼・海運業界による第2回専用船懇談会開  
かれ、今後5カ年に亘る鉄鉱石、原料炭の需  
給見透しおよび運賃試算を検討す
- 19 日(水)○36年度海運白書発表される  
○英国海運会議所の不定期船運賃指数は103.7  
で前月に比べ2.6落ちる  
●英国でポンド危機克服の財政法成立す  
●日本医師会 8月1日に保険医の総辞退を行  
う方針を固める
- 20 日(木)○第21回海の記念日  
○運輸省 17次船の公募締切りのところ船価交  
渉の難航を理由に定期船に限り24日まで延期  
す不定期船の申込み14社11隻15万5,820総噸、  
油槽船の申込み9社9隻29万6,700総噸  
○特定船舶整備公団 36年度後期の共有旅客船  
公募締切り、申込みは37社39隻7,960 総噸に  
のぼる
- 21 日(金)●日銀政策委員会 公定歩合を22日より日歩1  
厘引上げる  
●米国の人間ロケット第2号打上げ成功す
- 24 日(月)○17次船のうち定期船の公募締切り。申込みは  
9社10隻8万9,620 総噸で、6次船以来の無  
競争となる  
●全国銀行協会 26日から市中貸出金利を日歩  
1厘引上げを決定す
- 25 日(火)●ケネディ米大統領 ベルリン危機に対し米政  
府の固い決意を表明す  
●ロイド英蔵相 公定歩合を現行の5%から7  
%に引上げ発表す
- 26 日(水)○運輸省 船腹拡充問題に関連し、海運企業強  
化の技術策を検討す。既往債務の株式化、利  
子補給の強化など話題に上る
- 27 日(木)○運輸省海運局は18次船に65万総噸建造計画を  
盛る。最終的には海運造船合理化審議会の答  
申待ち  
●日本共産党大会 綱領草案を採択す
- 28 日(金)○特定船舶整備公団の戦艦船代替共有船建造要  
領まとまる。公募開始は8月10日 締切りは  
9月10日の予定

## 海運白書に盛られた主な論点

7月19日に海運白書が発表された。その要旨は別稿“日本海運の現状”を参照されたいが、ここでは今日の複雑多岐に亘る海運問題に関し、本書に盛られた主な論点を解説したい。35年度の海運界は、国内的には、企業強化計画の推進と国民所得倍増計画に伴う船腹補充問題とを如何に調和させるべきか、国際的には、米国の海運政策“米国海事法の改正問題といわゆるドル防衛に関連するシップ・アメリカン運動”に如何に対処すべきかという二つの問題の応接に終始した。従って白書もこの二つに論点をしぼっている。今年の白書の特色は、例年に比し問題の焦点が明確にされ、海運政策の背景をうきぼりにしている点にある。

海運会社の復配路線と倍増路線は現状のまゝでは共存し得ない。これを如何に調和させるかは今日の海運政策の基本問題であり、この報告書で問題を提起し、核心をつくとともに、海運造船合理化審議会にその解決方途を諮問し、その答申をまっけて、相反する命題の調和を見出そうとしている。

一方米国の海運政策に対しては、西欧海運国と共通の理念のもとに、海運の自由競争を標榜している。たしかに今日でも原則的には海運は自由公正な競争の場といえるが、各国海運のそれぞれ異なる歴史的発展過程、国家の自国海運にける期待の濃淡、あるいはそれぞれの海運が属する国民経済の特殊条件によって、その国際競争力に差があり、かつ自国海運を外国海運の犠牲によって優位に立たせるべく、優遇あるいは差別措置が各国政府で配慮されている。国際海運は自由公正な競争が望ましいが、この原則を主張する前提は、日本海運が国際市場で自由に競争して、十分やっけてゆける競争力を持っていることになければならない。もし弱い競争力の商船隊が自由競争にさらされれば衰退のほかに、反対に自国の海運を保護しながら自由競争を標榜するのは矛盾も甚しい。この点について米国の Ship American 運動を抗議する一方、日本海運の助成強化、特に専用船の分野で日本船を多く利用するための苦心がなされているのは、白書の論点が二つにしぼられているだけに気がかゝることである。

## 英国の海運白書について

英国の海運審議会（リバプール船主協会と英国海運会議所により1942年設置）は1959年7月に政策委員会を設けて海運界の現状を調査し、この調査にもとづき将来の政策を考究してきたが、その報告書がまとまった。その報告書の冒頭にもあるように、英国においてこの種報告がなされたのは1938年の“東洋における英国海運”であり、その前は1917年の“イギリス商船隊維持のために要請される施策”であったから、今回は戦争をはさんで21

年振りの調査報告といえよう。英国人の息の長さには驚くばかりである。

米国の商船隊は今世紀のはじめ世界の半ばを占めていたが、1939年には26%に、そして今日は16%に低下した。この報告書は、このような英国商船隊の世界に占める相対的比重が低下した原因を辿り、特に経済的条件を度外視して自国商船隊の維持のため国旗差別や補助金交付など外国政府の自国船保護政策によって、イギリス商船隊の勢力が次第に侵食されつゝある姿を明らかにしている。英国は1848年に航海条令を廃止して以来、一貫して海運の自由競争を主張してきた。しかしながら、外国政府の差別ないし優遇政策により英国海運の地位は低下するばかりでなく、海運市場はたえずオーバー・トーンネージのまゝ不況が続いている。このような現実のなかでは、英国海運ももはや政府の助成なしでは伸びられないと本音をはいている。この点は国際海運の指導的理念に関することであるだけに、将来の世界海運にとり大きな関心事である。

戦後から今日にかけてイギリス船主の競争力を阻害している問題として主なるものは

- (1) 差別的措置 補助金などで自国海運を育成、維持、発展を図る諸外国政府の間接および直接補助（国旗差別 補助金）
- (2) 税金
- (3) 便宜置籍船
- (4) 間接的に海運を阻害する政治的要因（米国の対中共輸出禁止、アラブ諸国のイスラエル・ボイコットなど）
- (5) イギリス輸入業者のC I F 建契約および輸出業者のF O B 建契約

であり、イギリス船主が自己の手では解決し得ないから政府が有効適切な対策を考慮するよう勧告している。

## 東邦海運と日鉄汽船の対等合併

東邦海運（資本金20億円、社長上中龍男氏）と日鉄汽船（資本金19億2,000万円、社長渡辺一良氏）は、第16次計画造船で共有のバルク・キャリアを建造して以来合併の噂があったところ、いよいよ明年3月を目標に対等合併して新発足する運びとなった。海運企業の強化については、一昨年来あらゆる面で推進されているが、オペレーターの合併強化としては、昨年春の日本油槽船と東洋汽船、昨年秋の第一汽船と中央汽船に次いで第3番目である。しかしながら東邦海運と日鉄汽船の場合、両者ともわが国中堅オペレーターとしてトランプ業界に大きなシェアを有する点で格別の意義がある。

東邦海運は大連汽船の後身で、通算すれば45年の歴史を有するが、その流離変転の社史は全く日本海運のそれを象徴している。戦後大連汽船の残存船腹をもって再発

足してから、ニューヨーク航路と印度・パキスタン航路にも進出して遠洋定期オペレーターとなったが、昭和29年に大英断をもって日本郵船と船腹交換を行ない、以後不定期船活動に専念してきた。そのユニークな経営方針は高く評価される。

一方、日鉄汽船は25年の日本製鉄の再建整備に際し、その運輸部が独立したものである。日本製鉄は昭和9年創立当時すでに沙首丸ほか2隻の専用船を継承運営していた。東邦海運が日満航路経営、遠洋定期航路進出、不定期船専業と経営の重点を移し変えたのに対し、日鉄汽船はその前史以来一貫して経営の重点を鉄鋼原料輸送においてきた。

両社の合併は、両社々長の談話の通り日本経済の目覚ましい発展に即応して企業単位の大型化に意義をもつ。両社の現有船腹を合すると35隻約32万重量トンになり、これに約20万重量トンのような船を合せると、新発足後は50万重量トンの大型トランプ・オペレーターとなる。特に両社の大株主である八幡・富士両製鉄の斡旋によってこの合併が推進された経緯を思い合せると、今日話題の専用船分野において大きな勢力を形成することを意味する。海運会社の合併問題について、特に金融筋では企業基盤の弱い海運会社同志が合併してもどれだけのメリットがあるか危惧する向きもあるが、筆者は東邦と日鉄の場合、このような一般的な効果のほかに、今後の鉄鋼原料輸送合理化のための専用船建造問題に対する海運側の受入れ体制の強化に注目したい。

### 17次計画造船申込み船の特色

第17次計画造船は7月20日に公募締切りのところ、船価交渉が船主・造船所間で難航していることを理由に定期船に限り24日まで延期された。計画造船で締切日がその真近かに延期されることは全く異例のことであり、造船業界で不満の声があがった。17次船の財政資金融資限度を16次申込み船価をベースにしたこと、船舶のオートメ化を推奨しながら財政資金融資限度になんらの考慮が払われなかったことに加え、締切日の一方的延期に遭い、造船界では運輸省に何らかの予見があって一方に組しているのではないかと疑問を抱くものさもある。

ところで17次計画造船の申込み船についてその特色に注目しよう。その第一は、船種別の競争率にあらわれた海運市場の要請する船種区分の消長である。定期船の分野では、16次船でもすでに計画造船の申込みが厳選されたが、17次船では、日本郵船が19ノット超高速船2隻の建造計画のうち、1隻を断念したので、申込みは計画トン数を下回り、無競争となった。数年来整備につとめて

きた18ノット高速船は殆んど充足され、今回の申込み船は19.7ノット船1隻、18ノット船4隻、17.4ノット船2隻、16.2ノット船2隻、14.8ノット船1隻と変化の多いものとなった。また一般不定期船でも14~15ノット船が4隻申込みされた程度で、不定期船市場の現勢を反映して依然として低調である。これに対し、ばら積専用船と油槽船の分野では盛況で、申込み船は計画トン数に比べてそれぞれ2.6倍、3.4倍に達した。これらはほとんどすべて荷主の長期契約を持ち、償却前利益の範囲内にに対し例外に該当するものである。

第二の特色は、ばら積専用船と油槽船の分野に大手筋定期船会社が揃って進出したことと、船型の大型化がいよいよ顕著であることである。すなわち日本郵船、大阪商船は今回定期船をそれぞれ1隻ずつにしばった代り、大型専用船に進出し、三井船舶も同じく定期船を1隻にして、6万6,000重量トンタンカーを申込み、意欲的なところをみせている。船型についてみると、ばら積専用船では、予定している積荷航路によって4万7,000重量トン型2隻、2万7,000重量トン型2隻、1万5,000ないし1万8,000重量トン型3隻と3つのグループであるのに対し、油槽船では、計画造船にいよいよ6万6,000ないし7万重量トン型3隻が登場して、わが国内造船市場にもマンモス・タンカー時代を迎えた。4万8,000ないし5万重量トン型の申込みは6隻で、この型はもはや標準型の感がある。

第三の特色は、船員の需給見透し、商船の経済性向上の要請を背景に、ほとんどの申込み船でリモコンとオートメ化が採用され、乗組員数の相当数の節減を期待していることである。

最後に17次船の船価水準についてみるに、船主側は主として船主経済の面から16次船並みの船価を強く希望したのに対し、造船所側は16次船の船価がひどい出血価格であったこと、最近労務費上昇と諸物価高騰がいちじるしいことから、少なくとも16次船の船価に比べて10%値上げを主張した。その結果定期船では船価交渉が最後まで難航したが、結局、造船所側の主張がある程度通って、16次船に比べ6~8%の値上がりとなった。また専用船と油槽船については、船価上昇を極力カバーするよう仕様の合理化が図られたほか、設計面の工夫がなされて、重量トンの増加が図られた。この結果総トン当り船価ではわずかに上がり、重量トン当り船価ではわずかに下った。いずれにしても、4万6,000ないし5万重量トンのバルク・キャリアおよびタンカーが約20億円（重量トン当り115~118ドル）で、6万6,000ないし7万重量トンのタンカーが約27億円（重量トン当り110ドル）で建造できることは船主にとっても、また間接的に荷主にとっても大きな魅力であり、旺盛な建造意欲の一つの大きな原動力といえよう。



# 第三港湾建設局自航ポンプ浚渫船 大山丸について

日立造船株式会社船舶設計所

## 1. 概要

本船は運輸省が日本作業船協会に設計を依頼され、その後、運輸省第三港湾建設局より当社が受託したもので、昭和36年1月28日起工、同年5月6日進水、竣工後境港に回航の上、現地での浚渫試験その他諸試験を無事完了し、同年6月30日に引渡しされたものである。現在境港において新鋭の浚渫船として大いに活躍のことと思われる。

本船は鋼製双螺旋船で、一般配置図に示すごとく中央部前寄りに泥艙を設け、船尾部には機関室を配置している。船型は平甲板型船で船尾に三層の船橋楼が設けられている。

船首は傾斜型、船尾は左右舷それぞれ巡洋艦型の船尾を有し、中央部にウエルが設けられて、先端にドラグヘッドを持つラダーが設けられ、このラダーが昇降するように配置されている。船橋楼には操舵室、船長室、機関長室、監督官室、一等航海士、一等機関士室、船員室、食堂、賄室、浴室、便所、糧食庫が一般配置図に示すごとくに配置されている。

泥艙上部には、吐出管装置、排出管、バルブ開閉装置、歩橋を、また泥艙内部には吸泥管が装備されている。機関室内には推進機械、浚渫ポンプその他の補機類が装備されている。

なお、本船の特長とする点は次の通りである。

(1) 本船がドラグサクシオン浚渫船として自航浚渫作業に従事するのは勿論、本船を緊留状態にしてムアード浚渫作業も行なう。なお将来カッターを装備しカッターによる浚渫作業も行なえるよう考慮されている。

したがって上記使用目的のためセンターウエル式が採用された。

(2) 泥艙より浚渫土砂の排出方法は泥艙内に設けられた吸入管に送水ポンプで送水し、泥艙内土砂を海水で稀釈しながら浚渫ポンプにて吸引して舷外に排出するか、あるいは陸上管を經由して排送できるように計画されている。

なお送水ポンプを使用せずに泥艙内の土砂を吸引できるよう空気作動式の海水吸入弁を配置した。

(3) ポンプ原動機、推進機関はともにディーゼル機関とし、ポンプは減速歯車および流体接手と介して運転される。推進機関は2台とし、左舷機は送水ポンプも駆動するように計画した。

(4) ラダーウインチ、ムアリングウインチは操縦室から遠隔操作することができる。

また浚渫ポンプ吸入側、2ヶ所の吸入弁および吸入管付海水吸入弁を空気作動式の弁とし、なお操縦室内と機関室内には同一のランプ式の弁操作標示盤を設けて、作業の迅速と円滑を計った。その他にエンジンテレグラフ、電話が装備されている。

## 2. 船体部

本船の主要要目は下記の通りである。

全長	51.445m
長さ(垂線間)	50.000m
幅(型)	10.400m
深(型)	4.400m
計画満載吃水(型)	3.400m
載貨重量	683kt
総噸数	619.87T
泥艙容積(オーバーフローレベル迄)	388.5m <sup>3</sup>
資格	第3級船 沿海区域
速度 試運転速度最大	9.22kn
推進機関	阪神Z6EM ディーゼル 2台
連続最大出力	300PS×390rpm
常用出力	255PS×369rpm
浚渫ポンプ	横単吸込1段渦巻式
	4,500m <sup>3</sup> /h×15m(全水頭清水にて)
	3,100m <sup>3</sup> /h×20m(全水頭清水にて)
乗組員	16名

(臨時旅客12名乗船可能)

本船の船尾機関室には推進機械、浚渫ポンプを纏めて配置し、さらに船尾にはラダーウエルが形成されているため機関室はかなり長大になる傾向であったが、満載状態、軽荷状態におけるトリムの変動は極力小さくするよう留意して泥艙およびその他全般的な配置を決定し、初期計画の数値の範囲内に収めることができた。

本船の構造は鋼船規則を適用し、沿海区域第3級船の資格を得よう設計した。さらに本船は特殊船であるため外板上甲板の板厚は満載時のサギング状態における大きな曲げモーメントに対応するため截面抵抗率を満載吃水線規程の20%増しとして決定した。

また泥艙を形成する鋼板の板厚はすべて9mmとした。泥艙部分は十分な横強度を持たすため水平溝形材を特設肋骨の位置に配置した。

船尾はかなり長大なウエルを構成しているため充分強度の連続性を持たすよう考慮し、また振動対策については充分の考慮を払った結果極めて良好な結果を得た。

本船には一般緊留設備の外にムアード浚渫作業を行なうための操船装置を完備している。

操舵機は電動油圧式2台を備え、操舵室より油圧式により操縦するようになっており、また非常用として手動油圧ポンプ各1台が備えられている。

船尾には5tデリックを設けてドラグヘッドの換装に便なるようにした。

船首には雑用に使用される2tデリック1本を持っている。船内には乗組員16名の居室を配置するとともに、さらに臨時旅客12名が乗船できるよう救命具が搭載されている。また5馬力モーター付4.5mの木製交通艇1隻を搭載している。

### 3. 浚渫機部

浚渫機部主要目を述べると次の通りである。

浚渫深度			
軽荷吃水時	水線下 最大		11.0m
満載吃水時	水線下 最小		4.0m
陸上排送可能距離			300~400m
泥艙容積	オーバーフローレベルまで		388.5m <sup>3</sup>
	上甲板レベルまで		335.0m <sup>3</sup>
浚渫ポンプ			
	ディーゼル機関駆動横単吸込1段渦巻式	1台	
	4,500m <sup>3</sup> /h×15m		
	3,100m <sup>3</sup> /h×20m		
同上用原動機	ダイハツ6PS Tb-26D		
	ディーゼル	1台	
最大	625PS×600rpm		
常用	530PS×600rpm		
口径	吸入側		560mm
	吐出側		520mm
送水ポンプ			
	推進機械(左舷機) 駆動両吸込1段渦巻式		
	3,600m <sup>3</sup> /h×13m		

### ドラグヘッド

#### 型式

硬土質用カルフォルニヤ型(調節式)

	ドラグヘッド	1ケ
	軟土質用フリーリングドラグヘッド	1ケ
	軟土質用ムアードサクションヘッド	1ケ
ラダーウインチ		
	横電動歯車式(1ドラム式)	1台
力 量	10t×12m/min	30kW
ムアリングウインチ		
	横電動2段歯車変速式(1ドラム式)	2台
	6/3t×9/18m/min	15kW
ラダー長さ(トラニオン中心より エンドプレートまで)		
		15.4m
分配吐出装置	クローズドパイプライン	
舷外排出兼排水装置		1式
泥艙オーバーフロー装置		1式

### 4. 浚渫管系統

浚渫ポンプは上記要目表に記載された通りのもの1台を機関室内に備え、あらゆる土質の浚渫と泥艙より泥土を吸入排出する目的に適応させるための設計、材質に特に留意した。浚渫ポンプは、同ディーゼル原動機から流体接手および減速歯車を介して駆動するようにした。

ラダーフレームはアングルトラス構造として吸入管および噴射水管を内蔵させた。

フリーリングドラグヘッド用噴射水ポンプは将来必要時に設置できるよう考慮し現在は雑用水ポンプを噴射水管に接続している。

ドラグヘッドは上記3種類のものを適宜交換して取り付けられる。また将来カッターの装備を考慮して特にトラニオンは充分な強度で設計した。

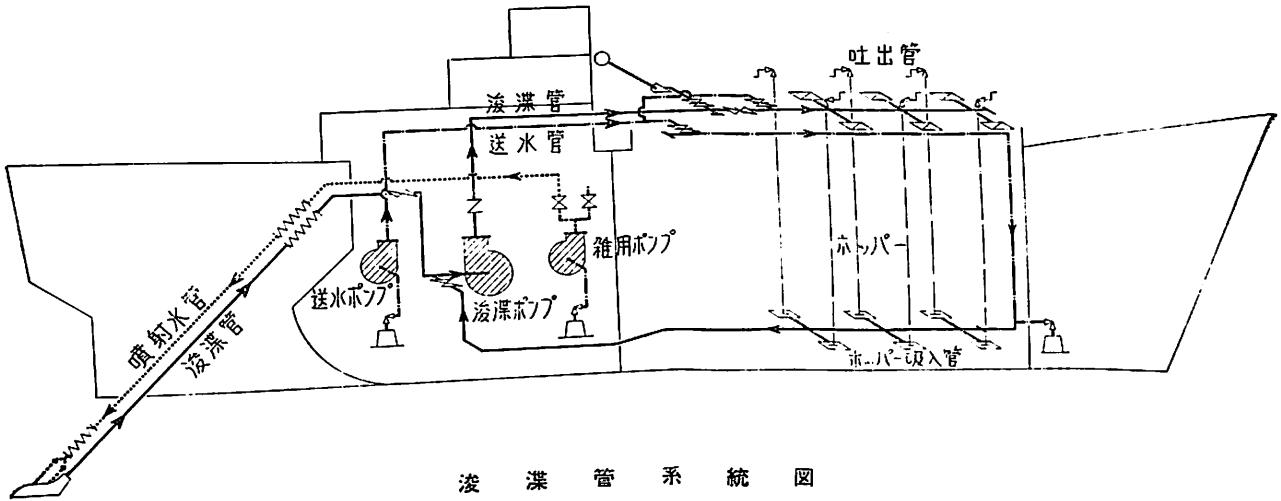
ラダーウインチは船尾ウインチプラットホーム上に装備し巻線形3相誘導電動機により駆動するようになっており、操舵室より遠隔操縦し、制限開閉器により巻取り巻戻しの限度と保持させている。

またウインチプラットホーム上にはスプリングのショックアブソーバーを設けた浚渫中の衝撃の緩和を計った。

泥艙上の吐出管には合計6ケの角型吐出口を設けて開度調節可能なテンターゲート弁を設けた。

吐出口下部には泥艙の沈澱効果を高めるため静止板を2条設けた。

またオーバーフローは泥艙後部のコーミングに沿わして設け、外板に充分な大きさの排出口を片舷に各1ケ設



浚渫管系統図

けた。

泥艀内の吸入管は560mmを一本設けて両舷6ヶ所の吸入口を設け、該吸入口には泥艀上部より操作できるゲートバルブを取り付けた。

泥土は舷外に排出する他、陸上管と連結し泥土を埋立地に送ることもできる。

陸上管との連結は簡単にしかも短時間に行なう必要から船上排出管の先端にボールジョイントを設けた。

ムアリングウインチは船尾両舷に各1台を装備し、ウインチは巻線型3相誘導電動機により駆動され、切替え歯車装置により二様の性能を発揮するよう設計した。またラダーウインチと同様操縦室より遠隔操縦できるものでムアード浚渫時の作業に適するよう考慮されている。

ウインドラスは本船の一般緊留に使う外にムアリングウインチと共にムアード浚渫作業にも使用するためワンマンコントロールにて圧縮空気作動のクラッチおよびブレーキにより左右の錨鎖車を同時にまたは交互に駆動できる特殊な機構とした。

## 5. 機 関 部

### 1. 機関部概要

推進動力装置はディーゼル機関直接駆動式とし、機関室後部の両舷ボイドスペース内に阪神Z6EM形300PSディーゼル機関各1台を配置し固定ピッチプロペラ付き推進軸系に連結している。本機関は間接逆転式で左舷機はクランク軸前端に250PSの送水ポンプ1台を直結し、右舷機は将来カッターモーターおよび噴射水ポンプ装備の場合に専用の発電機を直結駆動できるよう考慮されている。

本機関は浚渫ポンプ原動機、発電機用原動機とともに

にすべて清水冷却式としている。

また船尾側には推進軸系用フリクションクラッチ内装の逆転機を船首側には送水ポンプ用フリクションクラッチ(左舷機のみ)をそれぞれ具備し、これらのハンドル装置は機関操縦ハンドル附近に集中するようにした。主機の配置にはラダー用トラニオンの設計と関連して特に苦心が払われている。

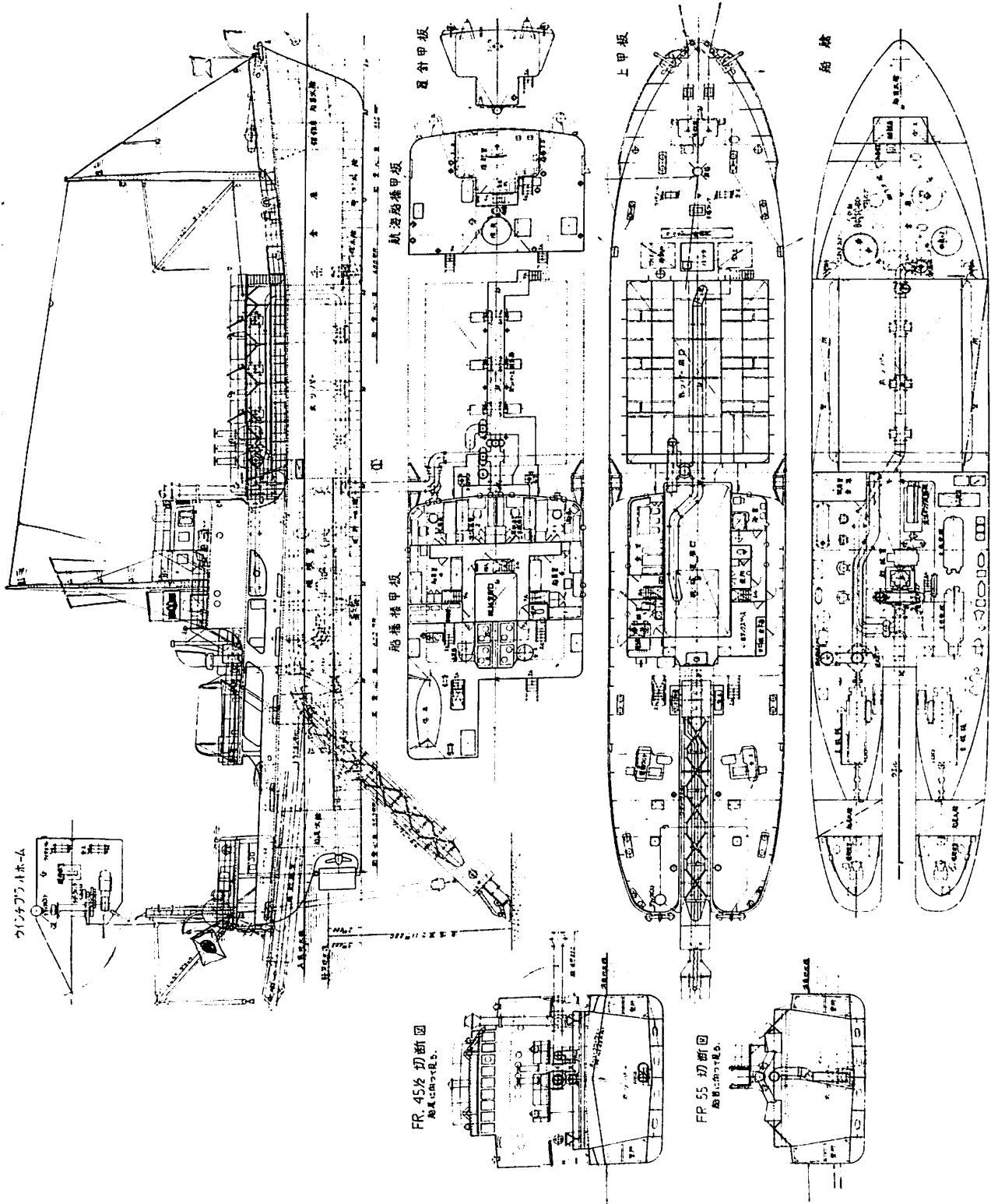
浚渫ポンプもディーゼルダイレクト駆動方式としたので機関室中心部にダイハツ6PSTb-26D形325PS過給機付きディーゼル機関1台を装備し、日立造船式一定油量形流体接手と減速歯車装置を経て浚渫ポンプを駆動するよう計画している。

本機は浚渫条件の変動に応じ定格回転数600rpmに対し+5%~20%の範囲で変速可能な調速機を装備の高過給機関で装備スペースの制限上、機種を選定に腐心した。また機関には過負荷時自動燃料遮断装置を設けるほか流体接手には非常時油排出装置を設け各部の安全を計っている。

その他、125kVA(100kW)、155PSディーゼル発電機2台、起動用および浚渫管系兼ウインドラス管制用の各空気圧縮機各種推進補機等1式を装備しているが、巨大な浚渫、送水、再吸入の諸管および同用空気作動式スルース弁等の装備とともに機関室配置および機器の設計には多大の努力が払われている。

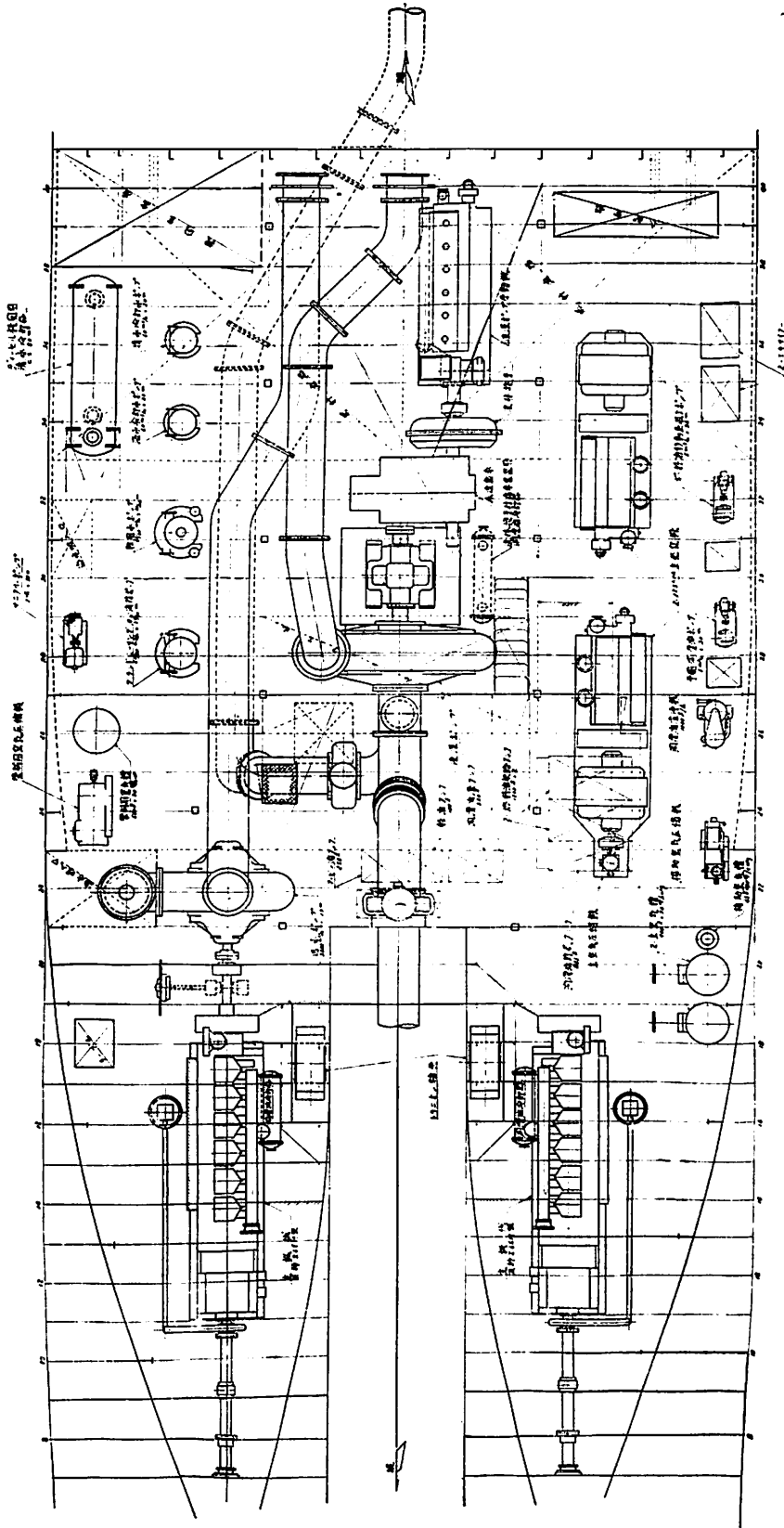
甲板機械としては浚渫機部に記述の通りであるが、舵取機は1ラム2シリンダのヘルショー形電動油圧式各1台を船尾左右ボイドスペース内に装備し1ヶの操舵輪で人力油圧方式で2台同時に管制する機構とした。





大山丸一般配図





丁 机 平 面 图

大 山 丸 機 関 室 平 面 图



2. 機関部主要目

(1) 主機械

型式 阪神Z6EM立単動無気噴油トランクピストン型清水冷却舶用ディーゼル機関 2台  
 連続最大出力×回転数 300PS×390rpm  
 常用出力×回転数 255PS×369rpm  
 附属品 燃料供給ポンプ, 潤滑油ポンプ, 潤滑油冷却器, ビルジポンプ(右舷機のみ), 前部掛外シクラッチ(左舷機のみ), 後部掛外シクラッチ, 調速機, 手動ターニング装置, 推力軸および推力軸受, 充気弁(右舷機のみ), 積算回転計  
 備考 左右対称型外廻り, 左舷側1台は前部よりクラッチを介して送水ポンプを直結駆動。

(2) 軸系および推進器

中間軸 2 (双螺旋2軸系式 各1)  
 推進軸 2 (同上 各1)  
 船尾軸受 2 (同上 各1)  
 船尾管 カットレスベアリング(同上各1)  
 推進器 マンガン青銅製3翼1体式2個

(3) 浚渫ポンプ原動機

型式 ダイハツ6PSTb-26D立単動無気噴油トランクピストン非逆転式清水冷却ディーゼル機関 1台  
 連続最大出力×回転数 625PS×600rpm  
 常用出力×回転数 530PS×600rpm  
 附属品 過給機, 燃料供給ポンプ, 潤滑油ポンプ, 潤滑油冷却器, 潤滑油手動ポンプ, 手動ターニング装置, 調速器, 自動燃料遮断弁, ロードインディケータ, 積算回転計

(4) 浚渫ポンプ用伝動装置

型式 流体接手付歯車減速式 1台  
 要目 流体接手=一定油量式  
 減速歯車=シングルヘリカル式(直結注油装置および油冷却装置付)

(5) 発電機用原動機

型式 ダイハツ5PSH-18D立単動無気噴油トランクピストン型非逆転式ディーゼル機関 2台  
 定格出力×回転数 155PS×900rpm  
 発電機 AC450V, 125kVA(100kW)60c/s

(6) 機関部補助機器

主空気圧縮機 清水冷却立単筒2段圧縮式 1  
 FAにて0.57m<sup>3</sup>/min×30kg/cm<sup>2</sup> 900rpm  
 同上用原動機 発電機よりフリクションクラッチを介して駆動

補助空気圧縮機 海水冷却立単筒段圧縮式 1  
 FAにて0.07m<sup>3</sup>/min×30kg/cm<sup>2</sup> 1,000rpm  
 同上用原動機 水冷4サイクル横DE2.5PS1,800rpm 1  
 揚錨機および弁管制用空気圧縮機 空冷立単2段圧縮 1  
 FAにて0.5m<sup>3</sup>/min×10kg/cm<sup>2</sup> 600rpm  
 自動発停式Vベルト駆動  
 同上用原動機 電動機 7.5kW×440V×1,750rpm 1  
 主空気槽 鋼板溶接製 400×30kg/cm<sup>2</sup> 2  
 補助空気槽 " 45×" 1  
 (圧力リミットスイッチ付)  
 揚錨機および弁管制用空気槽 " 500×10kg/cm<sup>2</sup> 1  
 海水冷却水ポンプ 立電動渦巻式 60m<sup>3</sup>/h×20m 1  
 5.5kW×440V×1,750rpm  
 清水冷却水ポンプ 同上 1  
 雑用水ポンプ 同上(真空ポンプ付) 60/30×20/40 1  
 7.5kW(清海水冷却水ポンプ共通予備)  
 グランドシーリングおよび消防ポンプ 1  
 立電動渦巻式 60/30×30/60 15kW  
 ビルジポンプ 横電動渦巻式(可搬自吸式) 1  
 2×20, 0.75kW×440V×3,500rpm  
 清水ポンプ 家庭用井戸ポンプ 0.8×16 0.2kW 1  
 110V  
 サニタリポンプ 横電渦巻 2×30 1.5kW 440V 1  
 予備潤滑油ポンプ 横電歯車 5×30 同上 1  
 潤滑油汲上ポンプ 手動ウイング式 口径25mmφ 1  
 燃料油移動兼汲上ポンプ 横電歯車 5×30 1.5kW 1  
 燃料油汲上ポンプ 手動ウイング式 口径25mmφ 1  
 潤滑油清浄機 電動遠心式 1,000/h 2.2kW 440V 1  
 DE用清水冷却器 独立表面冷却式 CS80m<sup>2</sup> 1  
 DE用潤滑油冷却器 各機関付 各1  
 清浄機用潤滑油加熱器 電熱式 8kW×3 1  
 清浄機用清水加熱コイル 電熱式 4kW 1組  
 (温清水タンク内に装備)  
 機関室通風機 立電動軸流可逆式 1  
 250m<sup>3</sup>/min×20mmAq  
 2.2kW×440V×1,750rpm  
 グライнда 両頭卓上型 径203mmφ 0.4kW 1  
 主機械用開放吊上装置 シングルビーム式 1t 2組  
 浚渫ポンプ用開放吊上装置 手動クレーン 5t 1  
 空気気筒 エヤータイフォン  
 ダイヤフラム直径75mmφ 1  
 (7) 甲板機械  
 揚錨機 横電動歯車式 6t×9m/min 18kW 1  
 舵取機 電動油圧式(1ラム2シリンダ型) 1.5kW 2  
 (非常用手動油圧ポンプ付)

## 6. 電 気 部

### 1. 電気部概要

本船は鋼船規則が適用されないため、電気装置は船舶安全法にしたがって施工したが、特に一般船舶と異なった電気機器を用いたわけではなく、ただ電動機および起動器は、一般汎用品を船用として使用できるように一部改造し船価の低減をはかった。

発電機は、125kVA 2台を装備し、一般浚渫作業中は1台にて全負荷に給電できる容量を持っている。

また発電機停止時の予備灯用および船内通信用として120Ah、DC24Vの蓄電池2組を装備した。

配電盤はデッドフロント形とし、単相100Vの陸上電源を投入できるように考慮している。

浚渫機械用の電動機はすべて防水巻線形3相誘導電動機としウインチ関係は操舵室で制御する。

居住区の電灯は蛍光灯を採用し、機関室、甲板照明等と共に十分な照度を持つように設計した。

通信装置として電話、伝声管電鐘のほかランプ式弁操作標示装置や指令装置を設けて、操作の確実性と敏速性をはかった。また船の安全航海と作業連絡などのために10Wの超短波無線電話を装備している。

### 2. 主要電気部要目

#### (1) 電線装置

発電機 横防滴自己通風型自励式 125kVA(100kW)  
AC450V, 3φ 60~ 900rpm 2台  
主配電盤 自立鉄枠デッドフロント・ノーフェーズ式  
1基  
変圧器 油入自冷式15kVA, AC450/115V, 1φ 3台  
蓄電池 船用鉛式 120Ah, DC24V

充電装置 セレン整流器 DC35V 15A 1式  
充放電盤 デッドフロント壁掛形 1面  
陸上電源受電箱 AC110V 1φ 160A 1面

#### (2) 照明電灯装置

一般照明電灯 AC110V 8~ 20W 蛍光灯(居住区)  
20~200W白熱灯(機関室)  
投光器 " 500W 4個  
荷役灯 " 300W 4個  
蓄電池灯 DC 24 V 10W 1式  
航海灯 AC110V 40W 二重灯式 1式  
停泊灯 DC 24 V 40W " 1個  
作業船標識灯 AC110V 40W 1式

#### (3) 船内通信および無線装置

電話器 DC24V共電式 1:2×1, 1:3×1 2組  
伝声管電鐘 DC24V 1式  
非常電鐘 DC24V 1式  
操舵機用警報 AC110V 1式  
冷却水警報 DC24V 1式  
潤滑油警報 " 1式  
燃料弁遮断装置 AC110V 1式  
弁操作標示装置 " 1式  
指令装置 AC110V 30W増巾器×1  
15W拡声器2  
16cm " ×3  
推進機回転計 1:1 2組  
ポンプ回転計 1:2 1式  
舵角指示器 AC110V セルシン式 1:1 2組  
無線電話 AC110V DC24V VHF10W 1式  
ラジオ受信器 トランジスターホーム形 1台

## 昭和36年度新造船建造許可実績

### 国内船

昭和36年7月分(運輸省船舶局造船課)

造船所	船主 (国籍)	用途	船級	G. T.	D. W.	航海 速度	主 機 関	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可 月日
佐野安船渠	岡 田 組	救助	NK	990	950	13.5	伊藤D1,800×2	57.00×11.40×5.30	36-10-25	7-5
佐世保重工	相 互 汽 船	兼曳 木材	"	3,350	5,180	12.25	神発D 2,700	98.00×15.00×7.70	36-11-中	7-19
吳 造 船	山 下 汽 船	兼石	"	13,300	21,000	13.25	石播D 6,600	160.00×22.60×12.40	37-1-下	7-18
佐世保重工	太 洋 商 船	油	"	28,700	47,000	16.25	新三D18,000	210.00×30.50×15.32	37-2-末	7-27

### 輸 出 船

日立・桜島	The Citadel Shipping Co., Ltd. (ホンコン)	貨	LR	9,900	14,884	15.0	日立D 7,600	145.00×19.40×12.45 × 9.25	38-2-中	7-17
川崎重工	Overseas Commerce Corp(パナマ)	鉱石	AB	30,700	46,000	16.5	川崎T 20,250	216.00×30.60×15.40 ×11.31	38-12-末	7-26
"	"	"	"	"	"	"	"	"	39-5-中	"

## 三菱水中翼船の研究開発と MH-3 型について

三菱造船株式会社研究部

中 瀬 大 一

### 1. ま え が き

水中翼船はヨーロッパ各地で遊覧用、短航路連絡用として実用に供されてからすでに久しいが、日本でも各地で開発研究が行なわれ、自力開発による試作艇の公開運転、あるいは輸入による公開運転、自力または技術提携による建造計画等水中翼船がはなやかに一斉にクローズアップされてきた。これはレジャーブームにのったスポーツボートの流行、高速をたのしむ近代人の感覚にマッチしたことなどその将来性が期待されるようになったことが直接の原因であるが、ヨーロッパ各国における第2次大戦後の使用実績並びにそれによる貴重な経験の累積、欧米、特にアメリカにおける理論的実験的研究の進歩がその間接的原因であり、さらにさかのほれば日本における戦前、戦中の水中翼船の開発研究がその根源をなしていることを強調したい。

以下日本における水中翼船研究の歴史を簡単に振りかえり、続いて三菱造船の研究開発の現状並びに将来の方向、さらにMH-3型試作艇について報告したい。

### 2. 日本における水中翼船研究の歴史

ヨーロッパにおける水中翼船の歴史は古いが、ドイツにおける Tietjens 氏、あるいは Schertel 氏の実験に関する情報が日本にはいつてきたのは1936年から1937年にかけてであった。当時、目黒の海軍技術研究所水槽に勤務していた大津義徳氏（現在三菱造船）はこの新しい

船型に特に興味を持ち、独力で調査研究を行なって試作艇を建造した。この艇は小型であるので技研の旋回試験用実験池で試運転を行ない、ある程度の成績を取めた。（第1図参照）。同氏はさらに研究を続け、改良した試作艇を建造したが、当時は海軍がまだ小型舟艇への関心が薄かったため、折角の水中翼船の芽が育たなかった。

第2次大戦の開始と共に旧海軍の大艦巨砲主義が時代遅れであることがわかり、航空機、潜水艦、小型艦艇の時代であることがわかったが、中でも南海における小型艦艇の活躍が目覚しかった。日本でも舟艇の研究には力を入れはじめ、艦政本部でも戦艦の基本設計者を魚雷艇班に投入して研究開発並びに建造に努めた。当時の班長は牧野俊氏（現在三菱造船）で、班員に小山捷氏（現在東造船）渡辺英一氏（現在防衛庁技術）がおられ、また丹羽誠一氏（現在防衛庁技術）は監督官として魚雷艇建造に従事していた。戦局の急迫に伴い小型特攻艇の大量建造が計画されたが、主機に採用した自動車用ガソリンエンジンの馬力不足のため、実戦用としてはさらに高速化することが要望された。艦政本部4部ではこれに対処するため、艇の水中翼化の研究を技研に命じ、前記大津氏がこれを担当した。かくして艇2型が試作され、その実験結果に基づきさらに第2号艇も試作されたが、遂に実験の完成を見ないうちに終戦を迎えた。

三菱・長崎造船所は当時長崎港内の小菅に舟艇工場をもち、民需並びに陸海軍用の小型舟艇の建造を行っていたが、1943年に艦本より依頼をうけて魚雷艇の船型、構造並びに基本設計に関する研究および試作艇の建造に着手した。このようにして T25 型、T35 型、T14 型および T15 型の試作艇を作り、それぞれについて多くの実船試験を行ない、それに基づいて設計した実艇を数多く建造した。これらの設計研究を中心となって担当したのは谷口中氏、岡部利正氏および筆者（いずれも現在三菱造船）であった。これら魚雷艇と並行して超小型の艇を数百隻建造していたが、これの速力増加も、一つの大きな研究課題であった。1944年艦本4部より高



第1図 旧海軍技術研究所実験池を航走する試作艇



速化の研究依頼があった。(図艇6型)。第1段階の目標は50ノットであり、これを液体ロケット推進によって達成しようとした。ロケット機関は三菱兵器製作所製のものをを用いて、試作艇による実験の結果、2号艇にて50ノットを達成することができた。第2段階の目標として艦本から与えられたものは100ノットであった。これに要する推進ロケットの設計、船型の研究、船体構造の設計研究を行ない、試作艇を作って大村湾にて試験航走を行なったが、増速の途中にてポーポイジングを起こし、木造の艇体は水面へ落下する時の衝撃にて分解し、速力80ノットまでしか達成せられなかった。これにより縦安定性の良い船型の研究を行なったが、その一環として水中翼の研究も行なっている。各種のフォイルの模型を作り、船型試験場の大水槽にて引張って試験をした。その結果それぞれの特性が定量的にわかり、また翼の水中における定性的な働きも掴むことができた。当時は自動制御機構が発達のため全没型の翼は採用せず、またスーパーキャビテーションフォイルの考えも生れておらず、艇体も高速に耐えるため木造の重構造であったため、これらの水槽試験結果を実船に応用することができなかった。即ち100ノットの要求に対し、空気吸込み(これは遮板である程度防止はできるが)、キャビテーション、波浪に対する応答、船体重量等の面より当時の技術では50ノット乃至60ノット程度の速力しか期待できなかったためである。縦安定性の改良により高速力を出す研究は、その後有翼艇の方向に進み、数度の実船実験によって完成に近づきつつあったが、原爆落下に続く終戦によって一応の終止符が打たれてしまった。

### 3. 水中翼船開発近代史

第二次大戦中にドイツで芽生えた水中翼船の技術は、ソ連、スイスその他で育ち、民間交通用として発達した。Supramar社は1952年にPT 10を、1955年にPT 20を作り、Grumman社は1953年にXCH-4を作り、またソ連では1959年メテオール号を作っている。日本では新明和工業が飛行艇模型実験艇として水中翼船の研究を1951年からはじめたのが近代史の始まりであり、第1艇を1960年に完成している。三菱造船は1959年に水中翼船の研究開発を再開し、1961年1月に第1艇を完成している。新明和および三菱造船とも過去の経験、海外の資料並びに自社研究を基として自力開発したものである点を特記したい。

水中翼船の技術を紹介した論文にはCrewe氏、Schertel氏、Geyer氏等のものが発表され、理論的なものではGeurst氏、Cohen氏等のもの、実験的なものではParkin氏、Abramson氏等多くの論文があり、

ヨーロッパおよびアメリカでの真剣な研究態度がうかがわれる。事実、昨年9月オランダのScheveningenで開催された3rd. Symposium on Naval Hydrodynamicsにおいては多くの時間がハイドロfoil艇にさかれ、米国、オランダ各国のハイドロfoilボートのデモンストレーションも行なわれ、各国の関心の深さが示された(当社からは谷口、田村が出席)。日本においては東北大学の西山氏が1952年以来水中翼の理論的実験的研究を続けられ、多くの論文を発表している。1960年のSNAME主催のHydrofoil Symposiumに三菱造船の藤野氏が水中翼船の安定性並びに波浪による応答特性計算法を発表している。

### 4. 三菱水中翼船の研究開発

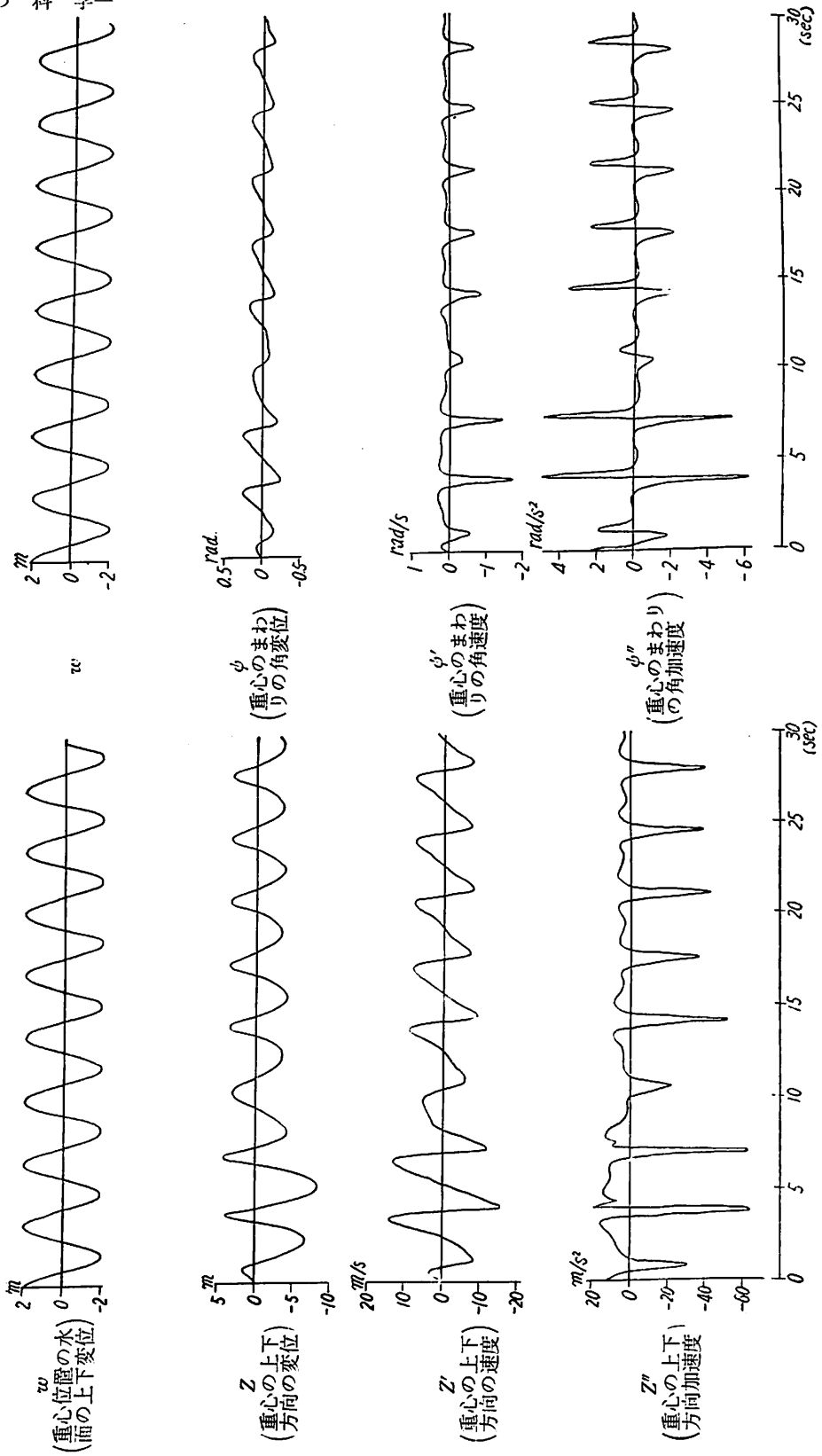
三菱造船における水中翼船研究開発の再開は、前記の通り1959年からである。本社技術部、研究部、下関造船所および長崎造船所の技術者を集めてハイドロfoil研究会を設け、文献資料の調査、理論研究からはじめて、開発目標の設定、計画設計並びに建造上の問題点の把握、これら問題点の打開策の立案等を行ってきた。

水中翼の理論的、実験的研究は主として技術部、研究部が担当し、計画設計上の研究は長崎造船所および下関造船所が担当、建造面は下関造船所が担当して検討を行なっている。研究面は長崎にある試験水槽、空洞水槽を中心にして研究施設および研究員を動員して当り、設計面は長崎・下関両造船所の技術者を多数これに専任せしめて中心とし、これを両場所の設計陣がバックアップする体勢をとり、建造面は軽合金製高速艇建造の経験の多い下関造船所の技術者が当たっている。なお下関に水中翼船専用工場敷地を購入し、建造体勢の確立を図っている。

当社の水中翼船開発は第1表に示す通りで、当面民需用としてMH-30型までを開発する方針である。MH-1型およびMH-3型の試作艇は完成し、目下性能試験を実施中であり、MH-30型は基本設計を略々完成して詳細設計に移る段階である。MH-100型を含む高性能の民需用軍需用艇の開発は、目下これらに対する基礎理論並びに基礎実験を実施中であるので、この研究成果と

第1表 三菱水中翼船

型 式	排水屯数 (トン)	速 力 (ノット)	主 機 (P S)	備 考
MH-1	約 0.65	30	35	4~5人乗, 船外機付
MH-3	約 3.0	35	270	10~12人乗
MH-10	約 12.5	40	600	30人乗
MH-30	約 35	40	1,500	80~88人乗
MH-100	約100	100	—	軍用艇



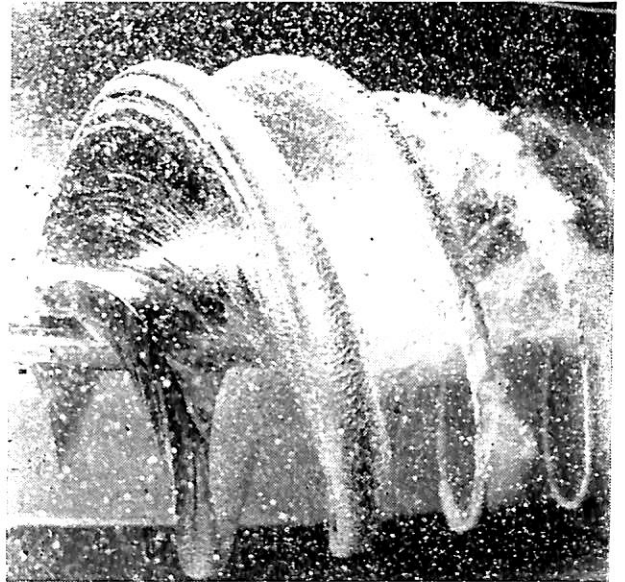
第2図 電子計算機によるハイドロfoil艇の運動状況計測例  
 (艇体重量 100 t 速度 115kn 波長  $\lambda = 150\text{m}$  (追い波) 波高  $2a = 4\text{m}$ )

実艇の建造経験とを母体として step by step に進めて行く方針であり、さらに海外の高性能艇の設計建造の経験も吸収して良いものに纏めて行きたいと考えている。

三菱造船の水中翼船は耐波性の良いものとすることを目指しており、理論並びに実験研究、試作艇ともこの方針に沿って進めている。波浪中における水面貫通翼並びに全没翼艇の運動理論、電子計算機による計算、定常波中における前後翼群の応答特性の実験等がその主なものである。(第12図参照) 翼配置も主翼を重心に近く置き、艇の浮上量も充分高くとり、船型並びに船体構造もこの点を主眼において決定することとしている。反面このために翼が深くなりすぎて、港の状況によっては困るところもあるし、また主軸の傾斜角が大きくなりすぎることも考慮しなければならない。そのためには翼は引揚げ式とし、主軸は傘歯車を利用した T-drive 方式として (Z-drive 方式とも呼ばれている) これも引揚げ式とする計画である。MH-3 型用の T-drive 機構は長崎造船所およびトキワ工業にて並行して製作中であり、MH-30 型のは主機関に 12WZ 型ディーゼルを使用することと関連して三菱日本重工工業東京自動車製作所で製作中である。これの製作上難しい点は、pod および nacelle を小さくするために、小型で高馬力を伝える helical bevel gear を持っている点である。また波浪中の抵抗増加に対して余裕馬力もちたいときにはさらに馬力の高い主機を搭載することも考慮している。もちろん船の用途によっては波浪に対する考慮もあまり必要のないものもあるので、それには傾斜軸系を採用する等必要以上の経費のかからない方式をとることとしている。

将来の高性能水中翼船は、全没翼配置でスーパーキャビテーション翼型採用のものとなる。これの研究設備として、空洞水槽を水中翼実験のできるように改造中であ

る。なお、高速艇に必要なスーパーキャビテーションプロペラの実験は既に実施中である。(第3図)



第3図 空洞水槽にて試験中のスーパーキャビテーションプロペラ

## 5. 試作艇実船試験

水中翼船開発の順序として、小型船から着手し、その経験を生かして順次大型船へ向って行くことは既に述べたが、各試作艇について実船試験を行ない、計測結果を解析して次船の設計資料を得るように努めている。MH-1 試作艇は下関造船所にて建造後、長崎に運搬し、長崎造船所並びに本社研究部にて諸種の試験を行なった。(第4～5図)

試験項目のうち主なものは次の通りである。



第4図 MH-1 試作艇の速力試験



第5図 MH-1 試作艇の旋回試験



- (1) 速力試験
- (2) 横安定性試験
- (3) 縦安定性試験
- (4) 旋回性試験
- (5) フォイル強度試験
- (6) 耐波性試験

この他、翼を最適状態に調整し、その状態で船型試験場に運んで、翼の迎角の測定並びに艇の重量重心慣性性能率の精密な測定を行なった。諸試験における計測装置は艇が小型であったため、新たに製作を要したのもあったが、従来高速艇にて使用してきた装置も利用できた。

フォイルは2種類について試験を行なった。なお、今後も主機出力、フォイル形状等を変えて種々試験を行なう予定である。またMH-3についても引続いて実船実験を行なうよう準備中である。

## 6. MH-3型について

MH-3型試作艇は昨年12月より計画に着手し、長崎・下関両造船所協同して設計を行ない、下関にて建造して、本年4月28日竣工した。主要要目は次の通りである。(第6～8図参照)

全長(船体)	8.00m
中(船体)	2.20m
巾(水中翼を含む)	4.80m
深さ(型)	1.10m
吃水(静止時)	1.50m
吃水(浮上航走時)	0.70m
全排水量(満載)	3 ton
速力	30knots
主機	クライスラー製ガソリン機関
出力	177P S
最大搭載人員	12名



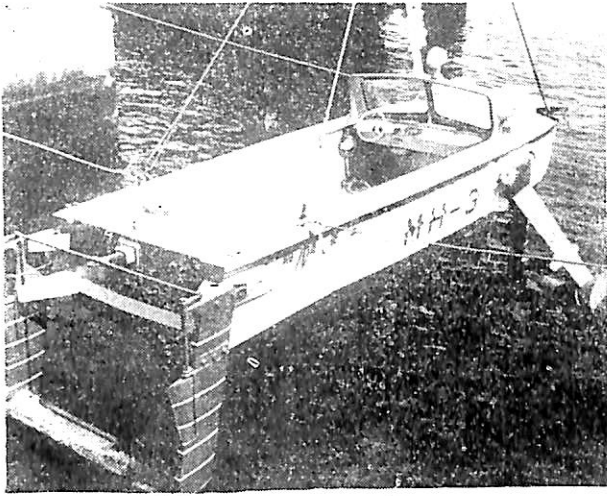
第6図 MH-3型試作艇

なお一般配置図は第9図に示す通りである。本艇は前記の通り今後の設計のためのデータを得ることを目的とした船であるので、艇の船型、構造、艤装はその目的に沿う範囲で簡略化してある。主機も実艇のものより低馬力のものとした。翼は数種類作って比較試験をすることとし、第2翼、第3翼の設計を進めている。第1翼は12人を乗せて確実にテークオフさせることをねらった設計であったが、これは予想通り成功した。今後はテークオフ速力、波浪中の性能等を睨み合わせてどこまで翼面積を縮小し得るかの問題と、翼の形状の改良、翼配置と波浪中の安定性の問題を、実船試験と理論並びに水槽試験とによって改良して行きたいと考えている。なお、本艇は艇体、翼とも軽合金(NP5/6)製である。

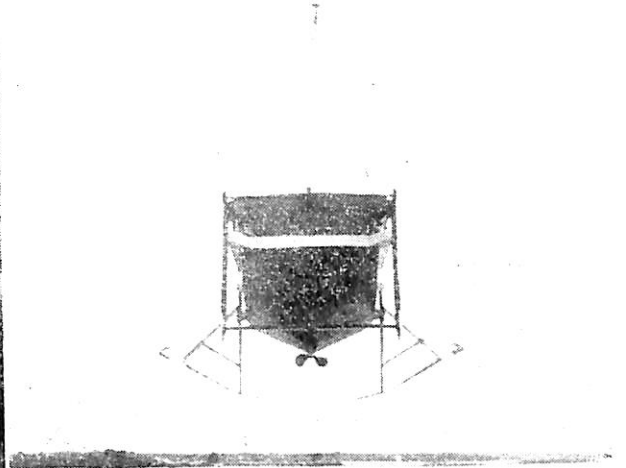
実艇の設計は引続き下関造船所にて行なっているが、これの翼設計には試作艇の実験結果を織り込むこととしている。

## 7. 結 び

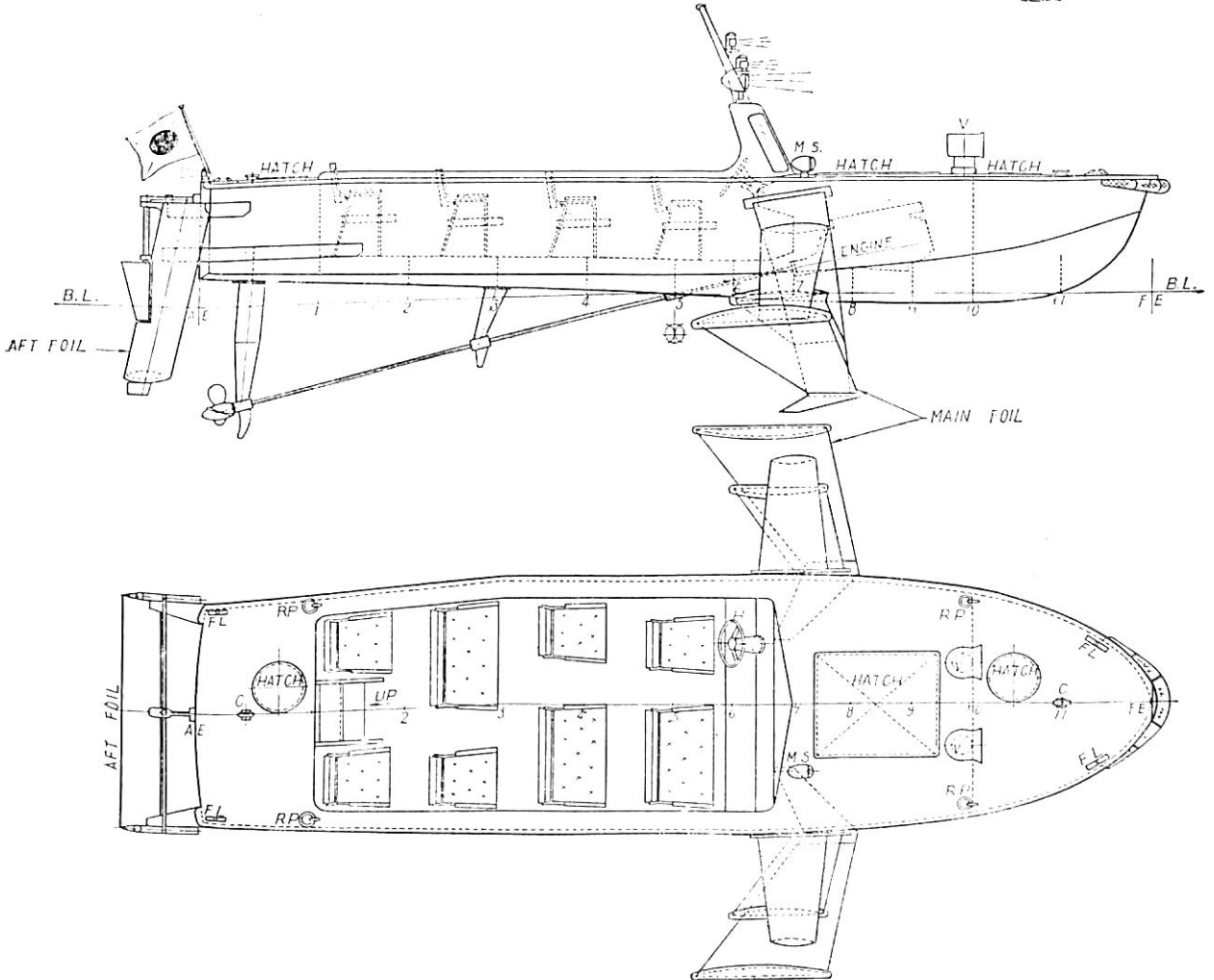
日本における水中翼船の歴史からはじめて、研究開発の現状までを述べたが、水中翼船は明日の船であるので今後さらに大きな進歩発達が期待される。目下長崎造船所で設計中のMH-30も今年末竣工し、明春から試験航走にはいるが、耐波性能をはじめ多くの新しいデータと、それによる技術の進歩が期待されている。三菱造船では研究陣技術陣の総力をあげて水中翼船の発展に努力をしていることをお伝えすると共に、計画、設計、建造または試運転に協力援助を賜った官民各位に御礼を述べる次第である。



第7図 船尾よりみた MH-3 型艇



第8図 吊上げられた MH-3 型艇



第9図 MH-3 型艇 一般配置図

# 硬質ウレタンフォームの特性と船舶への利用

東洋ゴム工業株式会社技術研究所  
日本ソフラン化工株式会社

硬質ウレタンフォーム“ソフラン-R”の一般  
的特性表

比 重	0.033
圧 縮 強 度	2.5kg/cm <sup>2</sup>
熱 伝 導 率	0.015+0.00012 l
体積固有抵抗	10 <sup>5</sup> Ω cm
吸 音 率	85% (at 1,000 c/s)
耐 薬 品 性	(96時間浸漬)
海 水	○
石・鹼水	○
炭酸ソーダ(10%溶液)	○
苛性ソーダ(“ ”)	○
アンモニヤ水(34%溶液)	○
硝 酸 (10% “ ”)	○
アセトン	++
ガソリン	○
マシン油	+
ベンゼン	+

○変化のないもの、+ごくわずかに膨潤するが、乾燥後復元するもの、++若干膨潤するもの  
サンドイッチパネルの撓み剛性率  
1,439 kg/cm<sup>2</sup>  
(厚み10mm, 両面0.5mm, 鉄板使用, 巾100mm)  
支点間距離 120mmにて測定

## 1. 硬質ウレタンフォームとは何か?

新しい高分子化学工業の発展にともなわずかずの合成樹脂が生まれてきたが、なかでも特異な樹脂として発展してきたものに、ポリウレタンがある。この樹脂は合成有機化合物であるイソシアネートと、高分子の多価アルコールと反応してつくることができる。各種ポリウレタン製品のうち、生産量、使用量において首位をしめているものはウレタンフォームである。またウレタンフォームはその性質によって軟質、半硬質、硬質に分けられ、ウレタンフォームの場合、この差を決める最も大きな因子は、その基本骨格における架橋度の多少によって生じる。ゴムにおける軟質とエポナイトが硫黄による架橋度の差によるのと同じで、ウレタンフォームも架橋が多くなる程硬くなっていく。硬質ウレタンフォームとはこのような架橋度の高いウレタンフォームのことをいう。

## 2. 硬質ウレタンフォームの特性

硬質ウレタンフォームは今までのフォームにみられない多くの特長をもっているが、それ自体の特性と、その製造上の特性とをわけてみると次のようにいえる。

### 1. フォーム自体の特性

#### (1) 熱伝導率が小さい

硬質ウレタンフォームは熱伝導率において今までの保温材とはまったく別に分類されねばならないほど優れている。

すなわち従来の保温材の中で最も優れているもの一つであるポリスチレン・フォームの熱伝導率( $\lambda=0.026$ )に比して硬質ウレタンフォームのそれは約半分の( $\lambda=0.015$ )という値を示している。このことは保温材の厚みを約半分にする事ができるといって非常に大きな特長になっている。

これまでの保温材の熱伝導率の到達しうる限界は、静止空気の値であるとされてきた。それは保温材の多くが空気と、空気よりも熱伝導率の大きい固体との集合体であること、および空気は輻射熱に対して抵抗がないことからみて当然といえる。保温材の熱伝導率を静止空気の値よりも低くする努力はつづけられてきたわけである。

が、固体状保温材の中に大分子量の気体を自ら封入することは硬質ウレタンによって初めて成功したわけである。

#### (2) 独立気泡である

このために吸水性、透湿性をほとんど無視してもよいほど小さいものである。またこの独立気泡の内部に、反応時に発生するガスが封入されて、ガスの移動、放散がなく熱伝導率が経年変化しないのも大きな特長といえる。これらの特長は保温材として低温用に用いた場合、非常に大きな利点となっている。

今までのアスベスト、グラスウールなどは通気性であるため使用中に結露し、そのために覆いを腐蝕するだけでなく、保冷材の内部に水分を含み、断熱性を悪くさせるが、ウレタンフォームにはこの心配がまったくない。

#### (3) 軽い

これまでのプラスチックフォームの中でも最も軽い部類に属している。

#### (4) 機械的強度が大きい

比重の軽いのに機械的強度が大きく、荷重負担能力の



大きいことが挙げられる。このことは接着力が大きいこととともに補強材としての用途が広いことを意味している。

(5) 接着力が大きい

ウレタン樹脂は接着剤としても使われているように、発泡と同時に十分な接着力を示す。

(6) その他、電気絶縁性が大きい。吸音特性が大きい。衝撃吸収力が大きい。などの特長がある。

2. 製造上の特性

(1) 現場発泡ができる

ウレタンフォームの製造は鎖延長反応、架橋反応と反応が非常に複雑であり、しかも重合反応と泡化速度とを

適当にバランスさせなければフォームとして完全なものではないし、また注入時の外的諸条件もそれぞれ関連しあって最終特性に影響を与えてくる。これらのデリケートな問題を、外的条件の一定しない工事現場で発泡させるには、設備的に、技術的に高度のものを必要とするのであるが、これらを互にコントロールして工事現場で発泡施工ができることは非常に大きな特長である。しかも特に加熱装置を必要とせずに反応熱によって重合がすすむのを利用し、液体を注入し、所定の保冷間隙において発泡させ、すみずみまで完全に充填できる。これは従来のものに見られない特長であって、また吹きつけ法によって発泡体の層をつくることことができる。これらは接着工程が不要なだけに、施工の労務費と経費を大幅に節約することができる。

3. 硬質ウレタンフォームの製造法

ウレタンフォームはイソシアネート、ポリエーテル、発泡剤、触媒等を原料とし、その生成は重合反応と泡化速度の相対速度が重要である。ガスの発生速度が相対的に早い場合には、ガスは外部に逃げ出し発泡は不十分となり、また逆に重合の速度が速いと、フォームに亀裂を生じて十分な断熱性を得ることができない。すなわちフォーム製造にあたっては、原料、触媒の種類、量を組合わせてつくらなければならない。これらの化学的な面とともに、工学的な面も重要な因子となる。すなわち混合法、各原料の成分の温度、施工体の温度、大きさ、構造、形状などが互に関連しあってフォームの最終性質、特に比重に影響を与える。硬質ウレタンフォームは現場発泡が主となり、それだけに外部条件も種々雑多であって、加工技術もそれに応じて使いわける必要があり、それだけ複雑になる。基本的な製造法としては注入発泡法と吹きつけ発泡法にわかれ注入発泡法は混合の方法によって、さらに連続式、バッチ式、断続式にわけられる。

(1) 連続式混合法

各成分をそれぞれポンプによって一定比率をもって混合機に送り連続的に注入する方法である。船舶の糧食庫、冷凍貨物艙等の大量を一時に発泡させるのに適している。

(2) バッチ式混合法

適当な容器に各成分を一定量ずつとり、手または攪拌機にて混合し注入する。注入容量が少なく、個数の少ない所に適している。

(3) 断続式混合法

発泡機としては連続式に非常によく似ているが、混合機とくくに断続のための工夫がなされている。注入容量

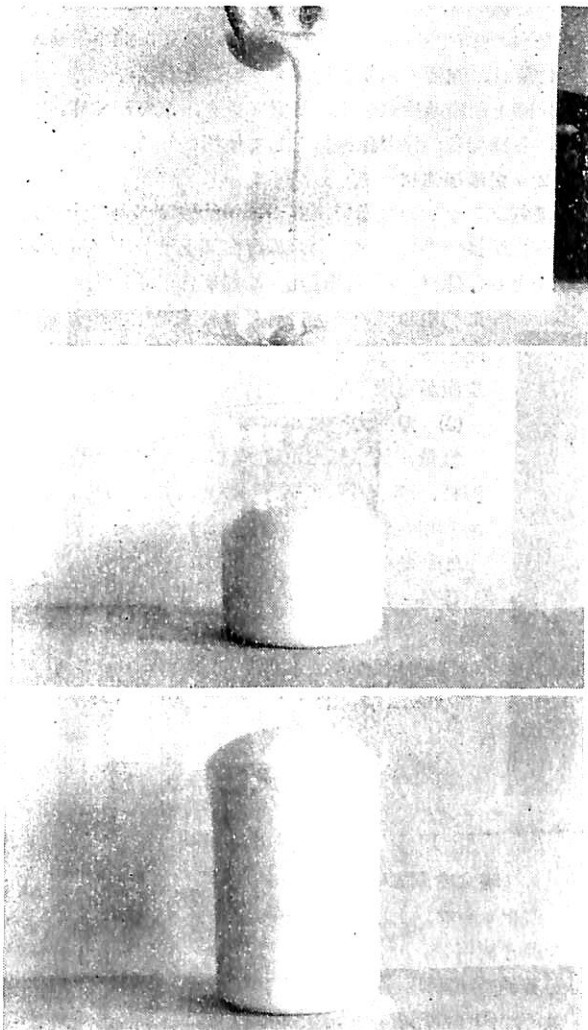


写真1 硬質ウレタンフォームの発泡の状態  
上より (a) 各成分を混合し注入する  
(b) 発泡しているところ  
(c) 発泡が停止し硬化するところ



写真2 現場注入のようす



写真3 吹付け法

が少なく、個数の多いものを大量に生産するのに適している。

#### (4) 吹きつけ発泡法

これはウレタンフォームにだけ行なえるもので特長を生かしたものだといえよう。各成分をそれぞれ一定比率で連続的にスプレーガンに送り、原料成分を表面に吹きつける。各成分は表面に達するまでに十分まぜられ、表面で発泡硬化する。厚みは1回の吹きつけで 1.0~30mm

程度である。

#### 4. 硬質ウレタンフォームの一般的な用途

硬質ウレタンフォームの重要な特長の一つは原料の種類や製造法を適当に選べば、極めて多種多様の製品が得られ、従ってその用途は今後も開拓されつゝある点にある。基本的な用途は

##### (1) 断熱材

断熱材としての用途は広い。断熱性が非常に良いので従来の断熱材の約半分の厚みで同一の効果をあげることができ、これによって外寸を大きくすることなく、冷蔵庫などの貯蔵容量を大きくすることができる。そのほか、各種配管の防熱材としても用途は広く、成型品、現場発泡、吹きつけによって行なわれ、施工が簡単で接着性に優れ、強度/密度の比が大きいことが挙げられ、船舶、陸上用冷凍冷蔵倉庫、低温タンク、電気冷蔵庫、車輛、各種配管の保温保冷材として使用される。

##### (2) 構造補強材

硬質ソフランの軽量で、かつ機械的強度がある上に、接着性が良いので、ベニヤ合板、金属とサンドイッチパネルとし、床材、扉、間仕切、小船艇の二重船底の注入に利用している。これらは従来の梁、小骨を省略することができ、製造工程を簡略化し、大量生産が可能である。

##### (3) 浮力材

軽量、独立気泡、吸水性のないのを利用して浮標、浮子、救命胴衣、ボートの浮力材としても利用される。

##### (4) その他

海外ではミサイル部品、包装材料として成型品を、また注入発泡によってパッキングにもその用途は広がりつゝあるようである。

#### 5. 船舶への応用

上述のように優れた特性をもつ硬質ウレタンフォームは船舶においても各所に応用されるが、大別して防熱材と構造補強材としてである。

##### 1. 糧食冷蔵庫の防熱材

炭化コルク、発泡スチロール、グラスウールなどの成型品を使用し、その防熱厚みは150~200mmにもなるのが普通であるが、硬質ウレタンフォームを用いる場合にはその60%の厚みで十分である。施工方法は現場発泡によって行なわれ、可搬式の発泡機とウレタンフォームの原料を搬入し、注入発泡させる。工数は従来の板状防熱材の貼り合わせ加工にくらべて1/4以下の時間で完了する

ことができる。施工要領は根太を打ちつけ、注入孔の一部を除いて、内張板を貼りつけた後、床面、壁部、天井の順に行なう。注入孔は天井部、床部では約1m間隔、壁部は最高部と中央部の2ヶ所に設ける。床、天井を注入する場合には、船体の傾斜(シヤ、キャンバー)を考慮して最も低い部分より注入する必要がある。注入後は注入孔をふさぎ、防鼠封、内装材を常法通り加工して仕上げる。

## 2. 冷凍貨物艙、冷蔵漁艙の防熱材

工法としては糧食冷蔵庫と同様であるが、防熱施工面積が大きくなるために、積載能力を増加する特長がある。また漁艙にあっては鮮度を保持するために水づけ運搬することがあるようであるが、在来品のように貼り合わせ加工を行なう場合には口地より水分が滲透して防熱効果を著しく低下し、根太、船体などを腐蝕させることもあるが、硬質ウレタンフォームを注入発泡させることによって、口地がなく、吸水性がほとんどないために腐蝕の欠点を除外することができる。

実際に冷凍貨物艙の防熱には英国で定期貨物船のイオニック号の船艙の一つに使用されている。大型冷凍貨物船ですべての船艙に防熱層を1インチ施工することは100トン以上の貨物運搬能力を失うという報告からも硬質ウレタンフォームを冷凍艙の防熱材として使用するこ

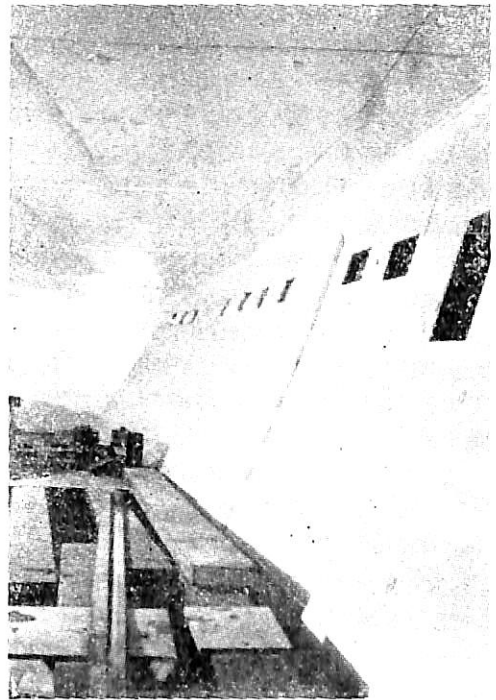


写真4 イオニック号に硬質ウレタンフォームを使用した冷凍貨物艙

とによって冷凍能力を低下させることなく、積載能力を

増加することができる。

## 3. エヤーダクトおよび保冷配管の防熱材

船内を縦横にはしるエヤーダクト、保冷配管にも硬質ウレタンフォームは効果的に使用される。エヤーダクトは吹きつけ施工が適する場合が多く、保冷配管の防熱には直管部は現場発泡または成型品の貼り合わせ加工が行なわれ、曲管部、バルブ、

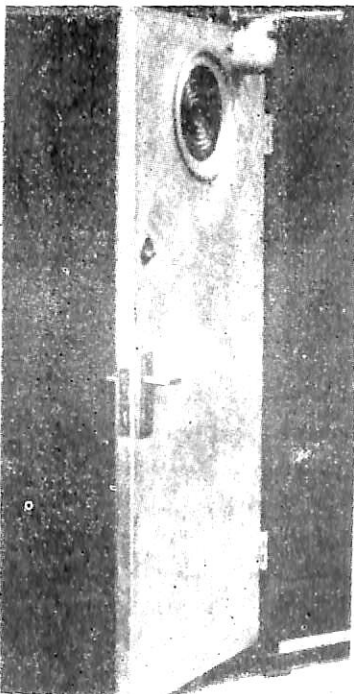


写真5 硬質ウレタンフォームを使用したマリンドア

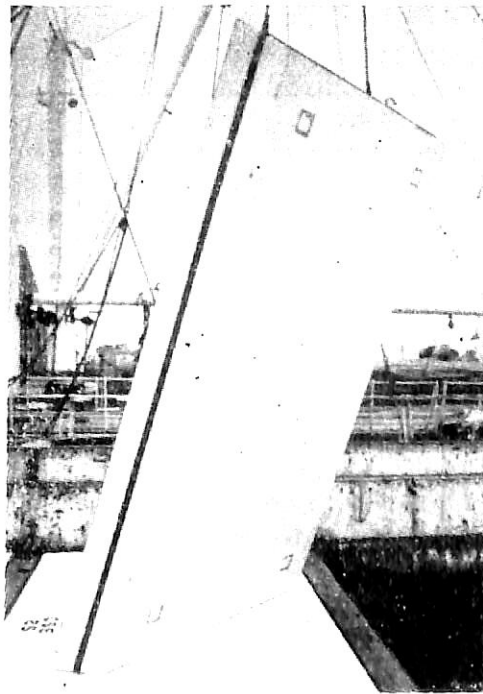


写真6 硬質ウレタンフォームを芯材として用いたサンドイッチ構造のハッチカバー



フランジの箇所には現場発泡が適している。このような現場発泡には外枠としてあらかじめ離型剤を処理した板金またはファイバーボードで円筒をつくり、配管部に紙テープなどで固定して注入することで施工し、硬化後外枠をはずして次の箇所に移り、外装を行なう。また保冷配管が密集した箇所では数本まとめて外枠をつくり注入し防熱することも可能で、一層防熱容積を小さくすることができる。

#### 4. 冷凍艙扉、ハッチカバー

硬質ウレタンフォームの優れた防熱性、構造補強性とともな接着性が優れているためにサンドイッチ構造の芯材として利用されるが、船舶においても糧食庫<sup>1)</sup>、冷凍貨物艙の扉、ハッチカバー<sup>2)</sup>に応用される。糧食庫の扉に注入することによって、従来の木製扉の重量150kgが50kgに軽減され、それによって取り付け金具が軽便になり扉の開閉にも便利になる。

#### 5. 舵の内部への注入

舵の軽量化、腐蝕、水の浸入防止のために硬質ウレタンフォームを充填することも報告されている。この技術は舵の構造設計、注入位置によって左右されるが、舵が船に取りつけられた場合、舵が取りはずされた場合にも注入可能である。エソー石油会社のタンカー数隻はこのように硬質ウレタンフォームを注入発泡されている。

#### 6. 居住区の防熱

居住区の天井、壁部の防熱にも硬質ウレタンフォーム

は有効に利用される。施工方法は吹きつけによるものが多く、短時間にかつ極めて薄い厚みで施工される。

#### 7. 軟質フォームの利用

ウレタンフォームは硬質フォームだけでなく軟質フォームも利用される。軟質は連続気泡であり、独特の柔軟性をもっているために、マットレス、家具のクッション材として、潮風にも長時間にわたって劣化せず使用できる。またその吸音性は極めて高く、エンジン室、ターボチャージャー、その他の騒音室の壁、天井に貼り合わせて騒音を防止するのに役立つ。

#### 6. むすび

ウレタンフォームについて硬質を主として述べたが、何分にも船舶に対する知識に乏しく、意をつくさない点のあることをお詫びし、専門家の批判を仰ぎたいと考えている。

ウレタンフォームはわが国は勿論、諸外国においてもまだ日が浅いのにもかかわらず、つとにその優秀性を認められているが、さらに特性の向上、加工技術の進歩とあいまって斯界の繁栄に貢献したく努力している。

#### 〔文献〕

- 1) The Shipping World. Sept. 16, 1959 p. 162~163
- 2) British Plastics April, 1960 p. 134~140

#### 模型船の波 (75頁より)

て、Wavelessの状態とするものである。C-201と名付けられた主船体に、計画速度  $F=0.267$  ( $K_0L=14$ )として設計した船首バルブF2によってWavelessの状態を実現したときの写真である。図1に示した装置で、長さ  $L_{WL}=L_{FP}=2.5m$ の模型を用い、船体中央の直上に暗箱カメラ(焦点距離150mmキャビネ版)を据え、水面にアルミ箔粉をまき、ストロボ・ライト100Ws4灯で間接照明をして撮影したものである。その際長さ100mにも及ぶ水槽室の南北両側のすべての窓を暗幕で遮蔽して、水面に不必要な光線のさすことをさけた。

図の奇数番号のものはいずれも、船首バルブのつかない、主船体C-201の造る波、偶数番号のものは船首バルブF2をつけた場合のものである。あらかじめ予定したフルード数Fまたは  $K_0L$ の値に対して実際の速度が±0.5%程度の範囲に収まった場合に限って撮影を行なう。図には予定のF、 $K_0L$ および実際の速度を記入し

である。これらの写真のうち  $F=0.267$ に相当する図7, 8および  $F=0.354$ に相当する図13, 14に対する波の等高線図が、これとは別に撮影したステレオ写真から求められている\*。図6の設計速度では船首波は完全に消えてWaveless Bowの状態が実現している。

#### むすび

最後にこれらの写真は、東大乾常夫教授の指導によって、東大水槽における多年の貴重な経験にもとづいて得られたものであり、著者は単にその紹介の労をとったのにすぎない。水槽職員各位の御努力に深く敬意を表する次第である。

なお本年3月、瀬戸内海航路高速客船、くれない丸の実船試験において、本格的、組織的な波形観測が行なわれた。これは従来にその例をみない、新しい試みで、多くの貴重な成果が得られた。その詳細については秋の造船協会の講演会で発表される予定である。

\* 前掲文献 高幣哲夫: Waveless Bowの研究(その2)

# 模 型 船 の 波

茨城大学工学部  
高 幣 哲 夫

航走する船の造る波——静かな湖水に浮ぶボートやヨット、海上を走る大型船や高速船の船首や船尾にできる白波の消えるあたりから展開して行く美しい波模様。

また船型試験水槽を訪れると、そこには1隻の模型船がその後に、楔状に展開する、滑らかな山と谷の起伏によって織なされる美しい波模様を従えながら走って行く情景が見られる。私のあまり多くないいままでの見学の機会の中で、長崎の三菱造船の水槽は特に印象的であった。この水槽は明るい自然採光で、かつ大水槽でしかも水槽側壁の地表に出た部分の高さが低いので、いかにも広潤な感じである。その広く遙かに続く水路に大型模型によって造られて行く波はまことに絵に画いたような美しさであった。

もともと船型試験というものが、この人工の水路の中に造波現象をもっとも純粋な乱されない形で造りだして、その状態で各種の計測を行なうのが目的である。したがって、模型船のつくる波は幾何学的な厳正さをもって、はじめて水槽を見学する人はもちろん、平常水槽の業務にたずさわる者も、改めてこの“波をみる”ごとに強い印象と感銘を受ける。

## 波 の 撮 影

しかしこのように美しい波も、これを写真に撮影しようとする、これはなかなか難しい。

実船の造る波を青空のもので写真にとることにいろいろの制約や苦勞があり、一方試験水槽のように限られた室内でとるということにも、また別の困難がある。前者は撮影の対象が実船であり、運転の計画予定があらかじめ定められていて、それを撮影する飛行機やカメラの手配、連絡方法の打合せなど準備の段階で大変な苦勞をする。そして、最後には天候や光線の条件によって決定的に左右されて、場合によってはそれまでの準備にかけた時間はもちろん、運悪く天候が悪くて飛行機がとべず、撮影ができなくても、チャーター料など準備に要した諸経費は同額だけかゝってしまう。実船の造る波の等高線図を作るために航空測量カメラによるステレオ撮影を実施するためには、2機の飛行機と2台のカメラを使って同時撮影を行わなければならないから、その経費は倍加する。その他に、撮影した波形写真を使って船

型と造波現象の関係を明らかにし、これを船型学の研究に有効に役立てて行くためには、波形分析などの解析処理を施す必要がある。それにはなるべく船をあらかじめ定めた適当な対水速度で走らせることが必要になる。特にこうして求めた実船による波を模型船の波や他の実船の波と比較対照するためには、これは是非必要なことである。これにもまた技術的な配慮や周到な準備がいる。

実船については、これまでに、新造船の試運転の際に撮影された美しい波のステール写真が、毎号の本誌や、カレンダーなどを飾っている。自然界では天候と光線の状態に恵まれれば、あのように美しい波の写真が得られる。しかし水槽で見た、あの美しい波の印象をよみがえらせてくれるような写真が、ほとんどといてよいほど見あたらないのはどうしてであろうか。実船の場合であれば、青空がそのまま湖水や海面に映って、水面にできる波が明るい対象となって、理想的な撮影条件となる。しかるに屋内の水槽では水面は暗く、波を単に水面の直上から写したのでは、波の像は写らずに、場合によっては水槽の底を写したようなものになる。多くの場合写真上にあらわれるものは窓が水面に映って、その像が波のためにゆがんでつくる不規則な明暗の縞模様である。美しい波の写真を得るためには、波模様を織りなす波の山や谷の微妙な変化を、階調の整った、写真的に言えば極軟調の、しかも鮮明な像をフィルム上にキャッチしなければならない。このためには水面の照明などのように方法で行なうべきか。

水面が暗いということであるから、これを明るくするために考えられる方法は、まず第1に水槽に、青空にならって、明るい仮天井を造って、その影(像)を水面に映す方法である。いま一つは水面の適当な不透明な液膜とか浮遊物の膜で蔽ってしまつて、これを一様な軟い光で照明する方法である。いずれにしても、こうした装置は在来の試験水槽には縁のないもので、模型船の波の美しい写真をとろうとすれば、こうした撮影技術の問題の解決と、それに必要な諸装置を新たに整えなければならない。それに加えて、こうして技術上の困難を克服して、波模様の写真なり、ステレオ写真測量によって波の等高線図が得られたとしても、これを船型学的に処理して、船型の研究や造波現象の解明に直接役立てる方法

が、これまでは確立されていなかった。このことも試験水槽における波の撮影があまり問題にされなかった主な理由と考えられる。

東大水槽では波の観測の重要性を認めて、小水槽としての利点\*と機能的な特長を生かして、かねてから模型船の波の観測について、技術的な検討を行ってきた。さきには、前述の第1の照明法によって、余波系の撮影や船尾造波機構の研究のための船尾の局部波系の撮影を実施している。\*\*

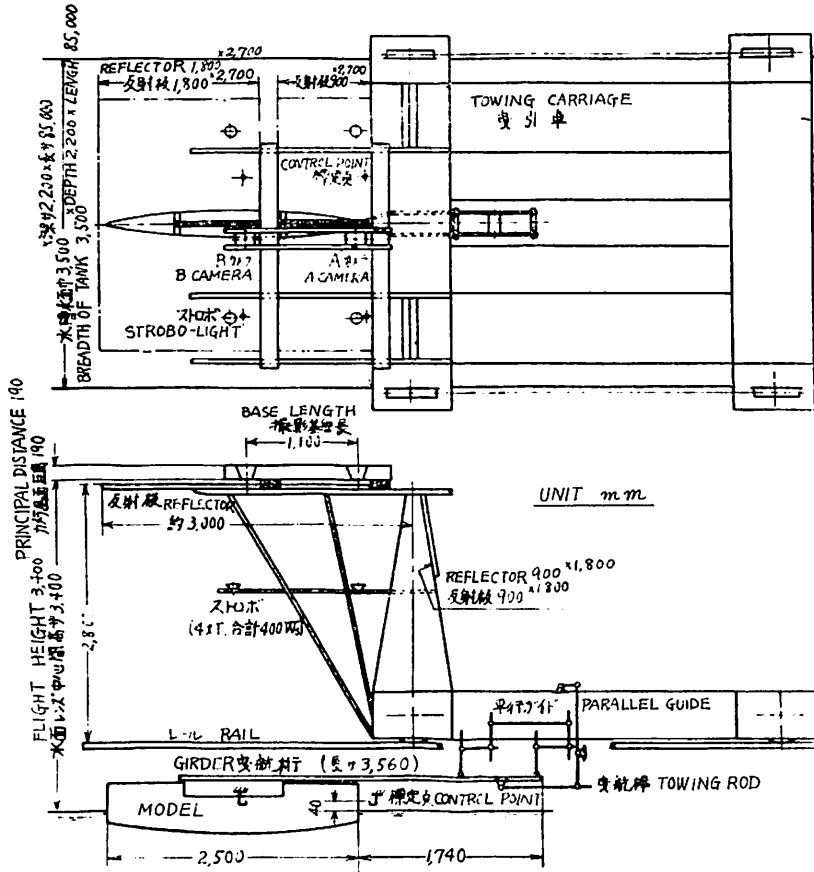
最近東大水槽において、波形分析を主とする新しい船型試験法を球船首船型の問題に通用して、球状船首のバルブがどのような波をつくるかということ調べ、従来皮相的あるいは観念的な説明しか与えられていなかった

バルブの造波機構を明らかにした。つづいてこれを出発点として、“波のたない船型(Waveless Hull Form)”の理論が生れ、実際模型船によって、造船抵抗ゼロの状態を実現することができた。Waveless 船型の研究にあたっては、波形の観察・測定は通常の抵抗試験と同等の重要性をもっている。波形測定には、船側波形の測定と二次元的にひろがる全波系の測定とがあり、後者は写真測量の原理にもとづいて2台のステレオ・カメラによる同時撮影を行ない、えられた写真を図化機にかけて波の等高線図を画く。別に理論にもとづいて波形の計算を行ない、これを実測したものと比較する。こうした波形分析と正常の抵抗試験とを車の両輪のように並行させて研究を進めて行く。その詳細については下記文献\*\*\*を参

照していただきたい。

Waveless 船型の研究にあたって、全波系の撮影には既述の水面の照明法のうち第2の方法を用いた。すなわち水面にアルミの箔粉のメッシュ150~170程度のものを1m<sup>2</sup>当り約1gの割合で散布する。一方図1に示すように、模型船の上方にかざした仮天井に銀紙を貼ったものを反射板として、これを下から照らし、間接散乱光によって水面を照明する。このアルミの箔粉は水の粘性を変えることもなく、水の表面張力にもほとんど影響なく、また水面が波動で攪乱されて膜面が割れても直ちに閉じるなど必要な条件を満足する。さらに有利な点はアルミの箔粉の反射によって、水面が格段に明るくなることである。

照明の光源としてはストロボ・ライトが最も適当である。これは閃光時間が極めて短い(最大輝度の半分を超える輝度の持続時間が約1/2000秒)から、ステレオ撮影の場合であれば完全な同時撮影が行



図一 Arrangement for aerial photogrammetry of wave

\* 通常の模型試験では抵抗あるいはトルクを計測するが、これらは模型船の寸法比の3乗あるいは4乗に比例する。(東大の模型船は2~3m, 大水槽のそれは6~8m)しかるに波高は寸法比そのものに比例する。

\*\* 乾・増永・三浦・大越: 写真による船尾造波機構の観察, 造船協会論文集(101号)昭32-5月発表

\*\*\* 乾・高幣・熊野: 球状船首の造波効果に関する水槽試験, 造船協会論文集(108号)昭35-11月発表

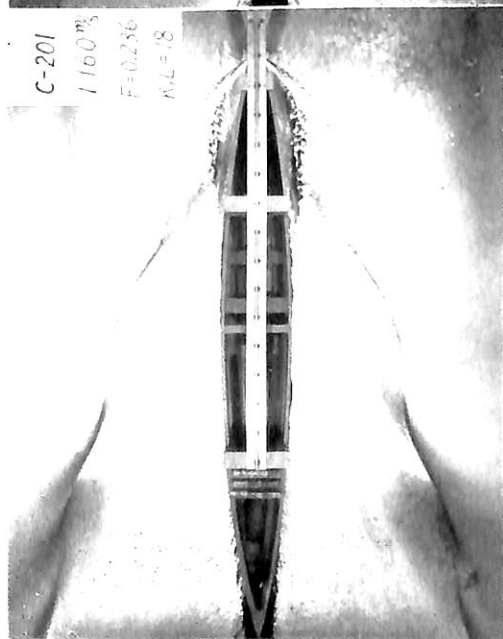
高幣哲夫: Waveless Bow の研究(その1), 同上

熊野道雄: Waveless Stern の研究(その2), 同上

高幣哲夫: Waveless Bow の研究(その2), 造船協会論文集(109号)昭36-5月発表

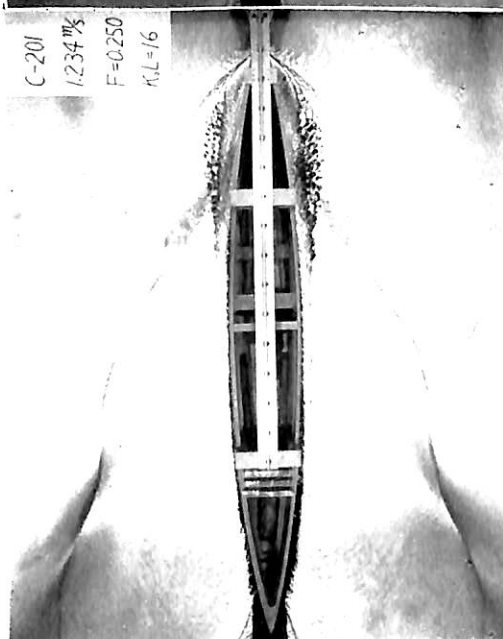
熊野道雄: Waveless Stern の研究(その2), 同上





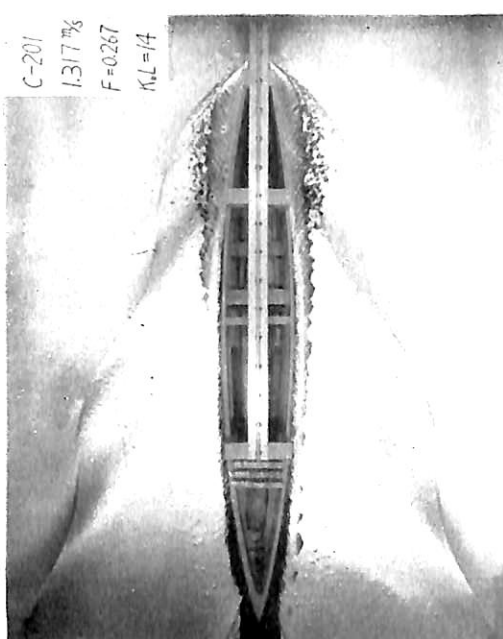
C-201  
116.0 m/s  
F=0.236  
K<sub>L</sub>L=18

图—3



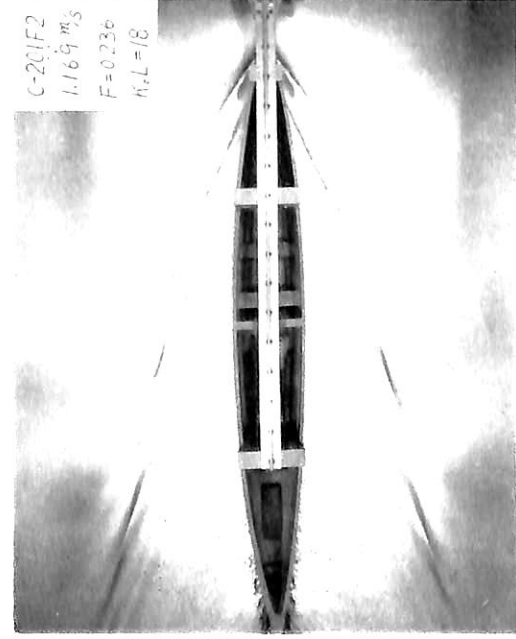
C-201  
123.4 m/s  
F=0.250  
K<sub>L</sub>L=16

图—5



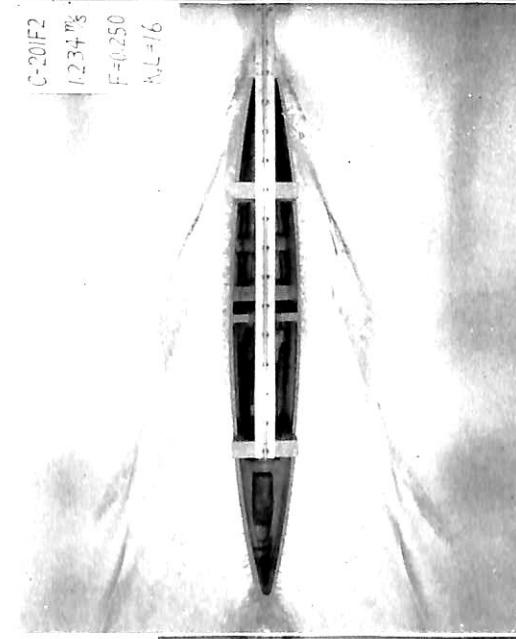
C-201  
131.7 m/s  
F=0.267  
K<sub>L</sub>L=14

图—7



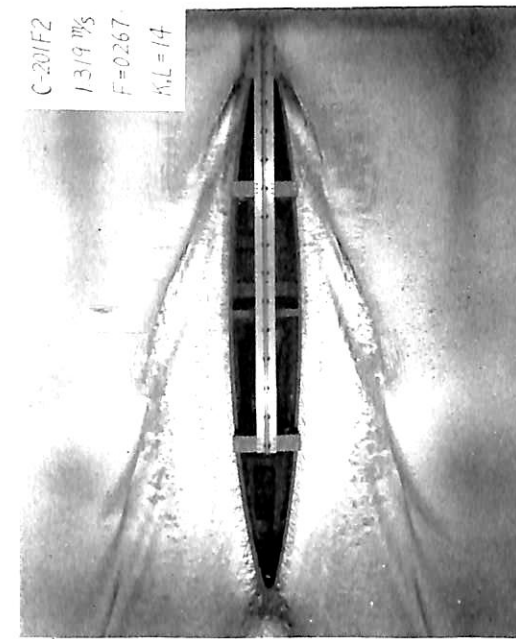
C-201F2  
116.9 m/s  
F=0.236  
K<sub>L</sub>L=18

图—4



C-201F2  
123.4 m/s  
F=0.250  
K<sub>L</sub>L=16

图—6



C-201F2  
131.9 m/s  
F=0.267  
K<sub>L</sub>L=14

图—8

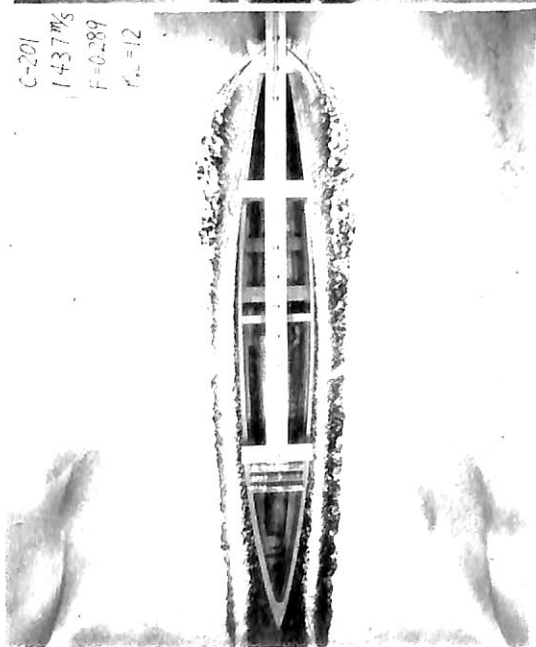


图-9

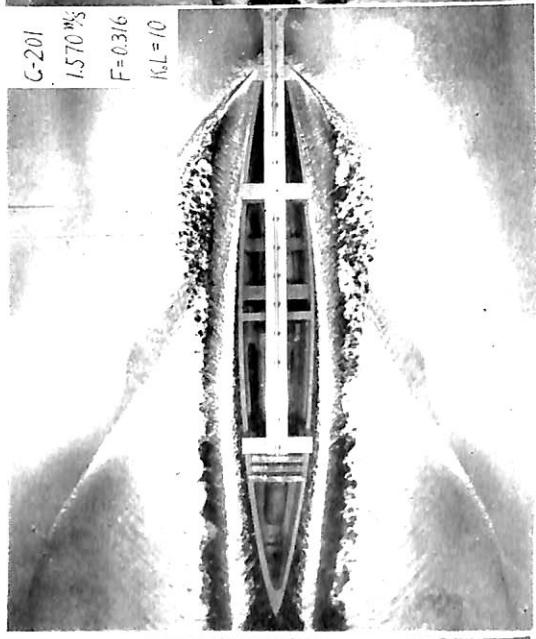


图-11

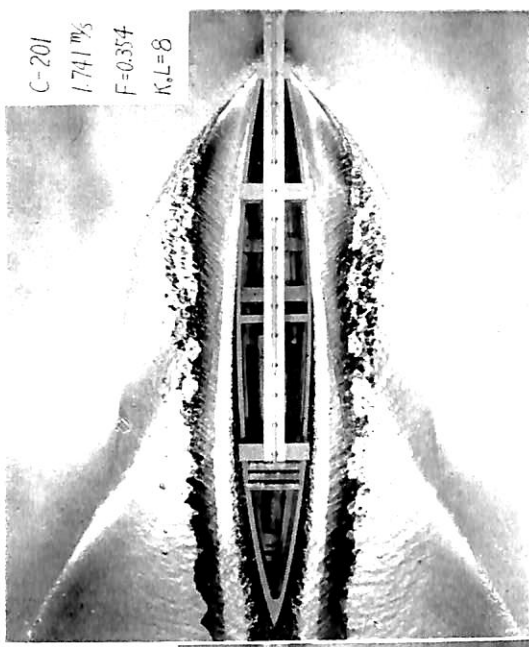


图-13

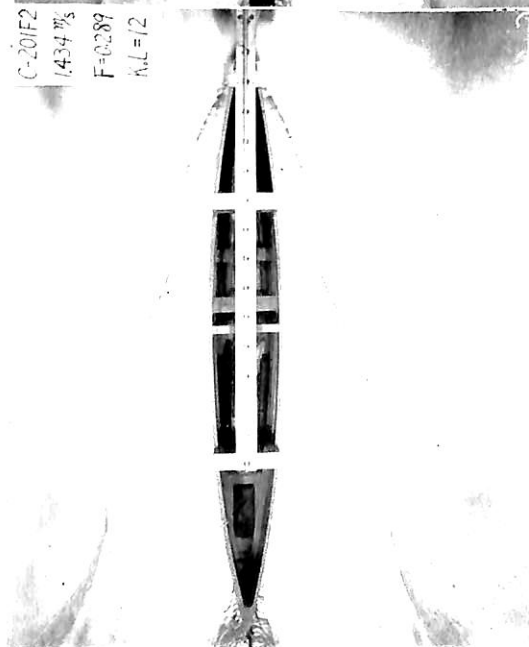


图-10

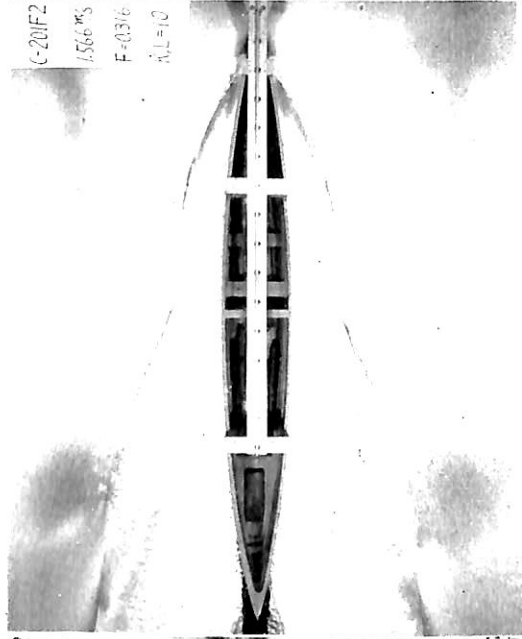


图-12

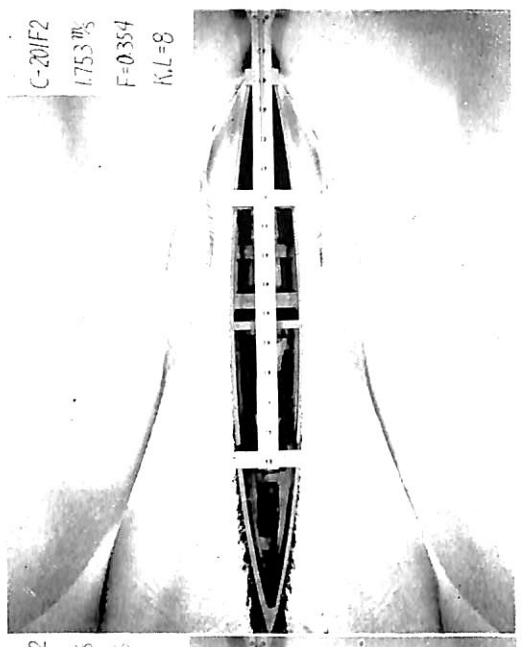


图-14

なわれ、また写真像のブレを完全に防ぐことができる。しかも小さい電力で十分な照度が得られる。

### 船の波の二、三の性質

波の写真を示す前に二、三船の造る波の性質について述べておく。

$V$  を船の速度、 $L$  を船の長さ（普通水線長さ  $L_w L$  を採る）、 $g$  を重力の加速度とすれば、実船と模型とでフルード数  $F = V/\sqrt{Lg}$  を等しくすれば、そのとき生ずる波は相似となる。これは有名なフルードの相似則である。水の粘性と表面張力の影響を無視して、流体の運動が慣性力・重力・圧力のみできまるとしたとき、幾何学的に相似な位置の動学的相似の条件がこの  $F = \text{一定}$  の関係である。この相似則が成り立つであろうということはこれから導かれる。相似模型では造波抵抗がその排水量に比例するという関係が実験的にはほぼ確かめられることから、間接的には証明されるが、直接、相似模型について波の測定を行なって確かめた例はまだない。

船の起こす波はよほど小さい模型（例えば1 m以下というような）を低速で走らせる場合を除いて、重力だけが波の生因であり、このような波を重力波という。小さい模型を低速で走らせる場合は重力の他に表面張力の影響が加わる。重力波で水深が十分深ければ、波の速度  $C$  と波長  $\lambda$  との間には次の関係がある。

$$C = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$$

したがって波長と速度の間には  $K_0 = \frac{g}{V^2}$  として

$$\lambda = \frac{2\pi C^2}{g} = \frac{2\pi}{K_0}$$

の関係が成り立つ。このことから船の長さ  $L$  の範囲にあらわれる波の数が

$$\frac{L}{\lambda} = \frac{K_0 L}{2\pi}$$

で与えられる。そこで  $K_0 L$  を一般に波数と呼んでいる。波数  $K_0 L$  とフルード数  $F$  との間には

$$K_0 L = \frac{1}{F^2}$$

の関係がある。

前述のようにフルード数を等しくして走れば、相似模型であれば、波も相似となるが、同じ模型でも、速度が変れば、波の位相も振幅も複雑に変化して、速度の変化がわずかであっても、速度による補正は困難である。たとえば位相は波長によってきまり、これが速度の自乗に

比例することはわかっているが、普通船の波は船首波船尾波の他に前肩波、後肩波など起点を異にする波が合成されているから、速度の誤差に対する位相の修正は非常に困難である。速度と波高との関係はなお一層複雑である。したがってあらかじめ波形の計算を行なって、それを実測波形と比較しようとする場合、模型の速度を正しく所定のフルード数に一致させることが絶対に必要である。このことは模型船の波と実船の波とを比較する場合とか、次に示す例のように、Waveless 船型理論に従って設計した船首バルブによる船首波打消しの効果を確かめるために、バルブの有無による波形の変化を見る場合も同様である。

船の造る波は、上述のように、たとえ同じ船であっても速度によって複雑に変化する。しかし船首や船尾から生ずる波系だけについて考えた場合、この波系を構成する横波と八字波（縦波）との山あるいは谷の位置を示す波模様は、船首、船尾の別、速度のいかんにかかわらず、相似性が保たれる\*。速度の影響は波長が速度の自乗に比例して伸縮する以外に考慮する必要がない。このような波模様が有名な Kelvin 波である。これについては、Kelvin より35年後にスウェーデンの Hogner が、詳しく計算をやり直して、正しい波模様（図2）を求めた。Hognerによれば、波の起点を原点とし、進行方向と  $\pm 19^\circ 28'$  をなす方向における横波と八字波との位相の差は  $1/3$  波長となる。

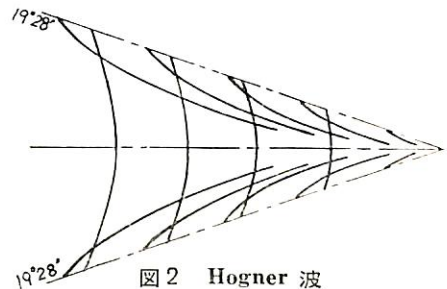


図2 Hogner 波

### 模型船の波の写真

模型船の波の写真の実例を図3～図14に示す。これらはいずれも最近に東大水槽で撮影されたもので、Waveless 船型 C-201に関するものである。Waveless 船型は、船首尾から発生する波を、それぞれの波の発生位置につけたバルブによる波（設計速度で主船体の波とは逆位相で、等振幅）との完全造波干渉によって打消し  
(以下70頁につづく)

\* これは厳密には、後に示す C-201 船型のように、もっとも単純な波を発生するように設計された型についてのみにあてられる。普通の船型ではエントランスやランの形状による造波干渉の影響が加わる。またエントランスやランと船体中央平行部とがつながるところから横波が発生する。



# 石川島播磨スルザー 9RD90形 ディーゼル機関の製作について

石川島播磨重工業株式会社  
ディーゼル製造部長  
宇佐美正雄

## 1. ま え が き

石川島播磨スルザー 9RD90形 18,000 PS ディーゼル機関の公開運転を、去る5月16日相生工場にて開催したが、その席上で技術説明としてお話し申し上げたものを簡単にとりまとめご紹介する。

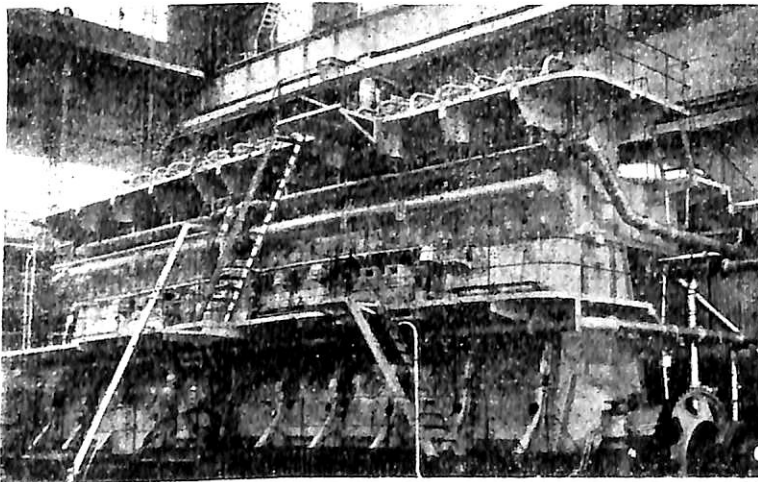
ここ数年來、船舶の大形化と高速化を計るため、大馬力の主機関を要求する傾向が強くなり、この要望に応じて開発されたのが、この RD 90 形機関であり、これは新形RDシリーズとして、RD 56, RD 68, RD 76 とともに、12,000~25,000 PS の高出力機関としてスルザー社最大のものである。

スルザー社の60余年の豊富な研究と経験に当社独自の技術を配し、さらに掃気効率向上による性能の改善、構造の単純化、重量の軽減、取扱いおよび製作の容易ならびに高出力化などとあらゆる改善を加え、各部分に全く新しい設計を施した機関である。

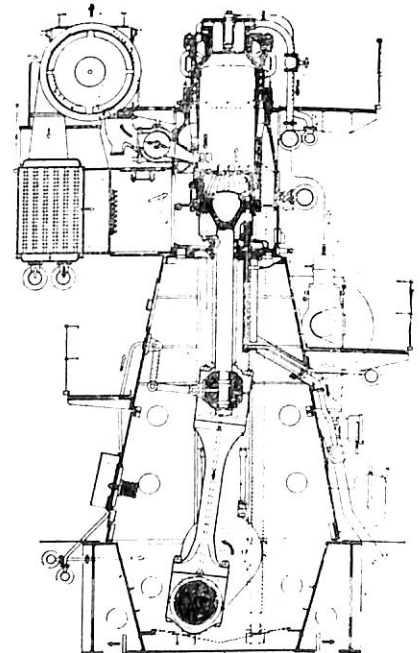
ここにその性能を紹介しながら、主として製造工作についてその計画立案、実施方法などの一端をご説明したい。

## 2. 9RD90形の要目

機関形式	2サイクル単働、自己逆転無気噴油 クロスヘッド形過給機付船用ディーゼル
シリンダ数	9
シリンダ径	900mm
行程	1,550mm
連続最大出力	18,000PS
連続最大回転数	119r.p.m.
シリンダ内最大圧力	69kg/cm <sup>2</sup>
図示平均有効圧力	8.52kg/cm <sup>2</sup>
機械効率	90%
全長	19,640mm
全巾	5,150mm
全高	9,570mm
ピストン引抜き高さ	11,800mm



第1図 9RD90形 18,000 PS ディーゼル機関



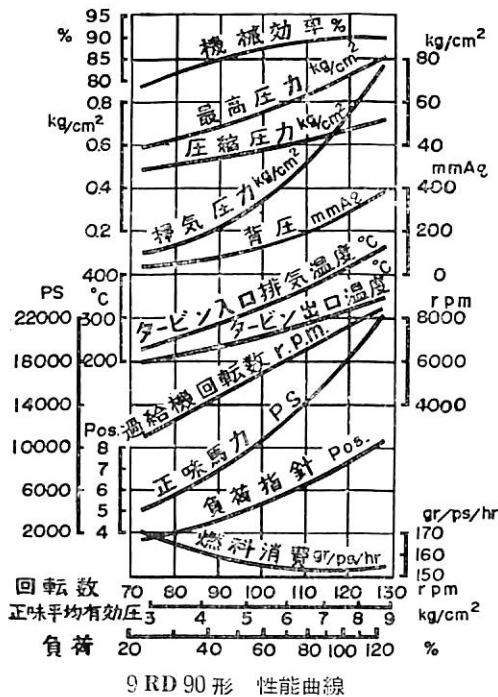
第2図 RD形組立断面図

(クランク軸中心より)

機関重量	730ton
機関内水、油の重量	20ton
過給方式	動圧過給方式
過給機形式	石川島播磨 BBC VTR630
過給機台数	3台

### 3. 石川島播磨スルザー 9 RD 90 形性能曲線

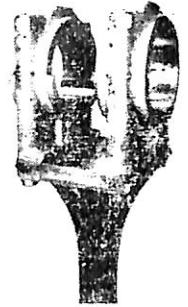
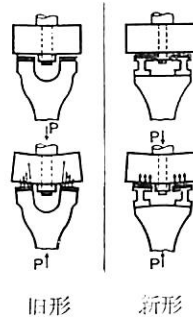
実際に計測された各部の性能を示すと次の通りである。出力増加に相当の余裕があり、スルザー社においても、シリンダ当り 3,000 PS の試験を完了している。



### 4. 構造上の特徴について

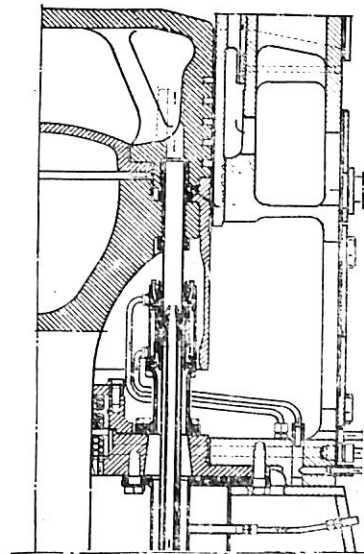
- (1) ベッド、フレームは溶接構造で、シリンダジャケットとともに、支柱ボルトで締付けられ強固な構造を形成している。
- (2) クランク軸は半組立式鍛鋼製で、全然油孔を有せず、このため振り曲げに対する強度が極めて高く十分なる信頼がおける。
- (3) クロスヘッドベアリングはフレキシブルな構造に設計され、爆発力による高荷重のもとでも完全な当り面が得られ、ホワイトの割れなどのトラブルが解消される。
- (4) ピストンは熱伝達良好な清水で内部より冷却され

### クロスヘッドベアリング



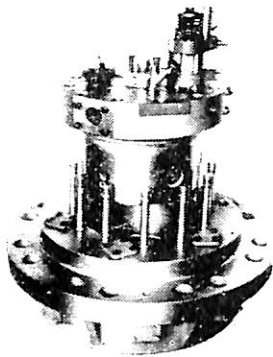
第3図 クロスヘッドベアリング

るので、爆発時の高温にも十分耐え得る構造となっている。また、ピストン棒油切りは特殊構造のスタフィングボックスにより、クランクケースとピストンアンダーサイドを完全に隔離し、クランクケース内の潤滑油の汚損を極少に保つことができる。ピストンアンダーサイドは過給機から供給される掃除空気を再圧縮してシリンダ内に供給するので、掃排気孔のつまりがなくなり、燃焼ガスのブローバイが防止され完全燃焼が得られる。

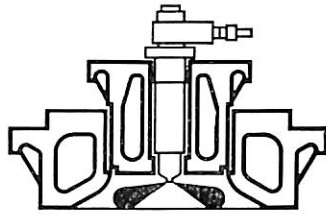


第4図 ピストン冷却装置

- (5) シリンダカバーは動弁機構のない単純な構造で内外部二つに分かれ、大口徑のシリンダカバーでも熱応力が低く、かつ良好な燃焼室を形成している。
- (6) シリンダライナは耐摩耗性の特殊鋳鉄で作られ、上部外周に数段の切欠きのないリブを有し、運転中はそ



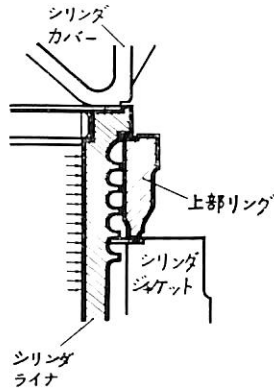
シリンダカバー



第5図 シリンダカバー

の外側にある上部リングに締付けられ、高出力にも充分耐えられる構造となっている。

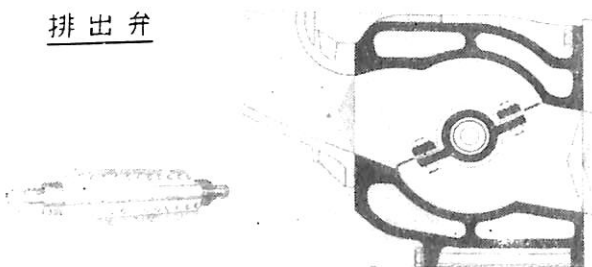
シリンダライナ



第6図 シリンダライナ

(7) 排出弁は回転式で、機関全高が低くなるよう設置されており、弁板はフレキシブルでスティックや破損のおそれがない上、手入れを要しない。

排出弁



第7図 排 出 弁

(8) 燃料噴射弁は先端部まで清水で冷却され、ノズル孔は常に清浄に保たれ完全なる噴射が得られる。

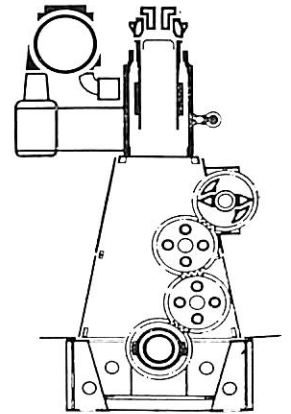
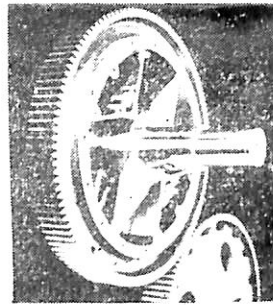
(9) 空気冷却器はエアトランクに内蔵され、取付け取外しが容易で掃除に簡便なる構造となっている。

(10) 過給機はこのエアトランクの上に設置され、排出弁からの距離を短縮し排出ガスのエネルギーを有効に利用している。

(11) カム軸駆動装置は従来のチェーン駆動を廃止し、歯車伝導を用い排出弁駆動のみチェーンを採用している。

(12) 操縦装置は機関の中央にあり、機関の全長を短縮するとともに単純なる機構で完全なる安全装置を設けている。

カム軸駆動装置



第8図 カム軸駆動装置

5. 製造工作について

5-1 現場工作

本機関は2月初めより組立開始を行なって、去る5月7日起動した。5月14日まで、総運転時間36時間、総回転数22万で招合せを完了した。その間無事故でなんらの不安もなく、公開運転を迎えることができた。

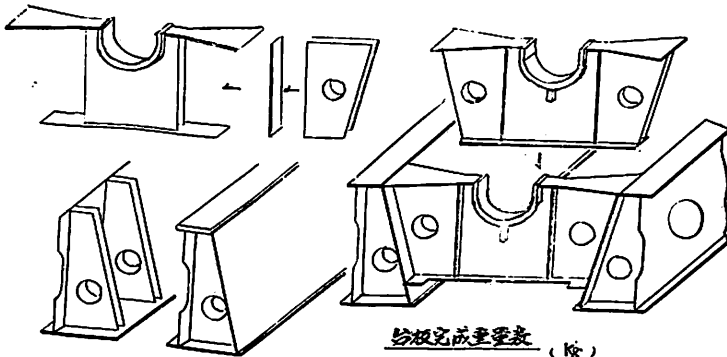
RD90形といっても、すでにわれわれが数台完成してきた RD76 形と全く同形であって、たゞひとまわり大きくなっただけである。したがって現場工作においても、RD76 形となら変わったところもなく、組立運転についても同一方法で行なっており、十分信頼のおける機関であるといえることができる。

このことは順調に招合せ運転が進んでいる点や、20%程度の過負荷試験における状態などからみても十分立証できるものである。全力運転において振動も少なく、燃焼状態も最良で、特に燃料消費率は従来の常識を破る良好な値を得ることができた。これらの良好な成績をおさめた機関の各部品についてご説明したいと思う。

5-2 製缶工事について

製缶工場においては、ベッド、フレーム、エアトラン



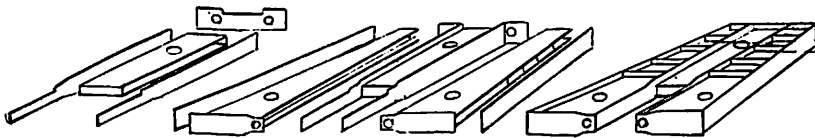


枠完成重量表 (kg)

TYPE	4	5	6
RD90	34415	42030	
RD76	21920	26780	31240
RD68			22550

第9図 ベッドのブロック式工作法

マーキング→ガス切断→ブロック組立→全体組立→溶接→寸法検査→応力除去→焼鈍→機械加工→完成



製品重量表

TYPE	中央部	中央部	端部
RD90	5,220	5,400	5,250
RD76	3,872	4,068	3,933
RD68	2,180	2,285	2,170

第10図 フレームのブロック式工作法

クなど溶接構造物のほとんどすべてを製作している。

溶接構造についての問題点は、

- (1) 従事する溶接工の技術が一定レベル以上であり、品質管理的な教育訓練が十分なされていること。
- (2) 使用鋼板の溶接性がすぐれていること。
- (3) 溶接工作要領、組立要領が確立されていること。

(4) 部材寸法精度、開先準備より焼鈍完了後の寸法チェックにいたる一連の検査機構が確立されていること。

などがあげられるが、一番の問題は溶接ひずみの問題である。

ここにご紹介するものは、その概要でありベッドとフレームを例に申しあげる。スルザー社の工作要領を参考にして、溶接のひずみと応力の関係を理論的にかつ実験的に研究

し、工作順序をきめたものである。

- (1) できるだけブロックに分解すること。
- (2) 角変形については、極力組立定盤に締め付けて拘束溶接とすること。
- (3) ブロック組立後の寸法精度を確保する。変形はそのつどチェックし修正されること。
- (4) 溶接順序と変形との関係は大であり、詳細な変形データをもとにして順序をきめ、極力変形をおさえること。

などの点より、現在では品質管理とともにコストダウンの方向に向かって努力が払われている。組立終了後は電気炉で焼鈍を行ない、サンドブラストをかけて、サビ止め塗装を行なっている。

### 5-3 鑄造工事について

鑄造工場においては、シリンダジャケット、シリンダライナ、シリンダカバー、その他鑄造部品の製作を行なっている。これらの中で、機関の最も重要な部品の一つであるシリンダライナの製作については特に力を注ぎ、耐摩耗性、実体強度の向上、耐水圧性の確立を目標に、種々試験研究を重ねた結果第11図に示すような材質を得た。

実体強度向上のため、7種の材質につき、質量効果実験、摩耗試験、材料試験を繰返し行なった結果、分析表に示した材質が、実体強度については従来のものに比較して35%以上の強度向上、耐摩耗性については摩耗試験結果表に示すように、すぐれた性質を有している。

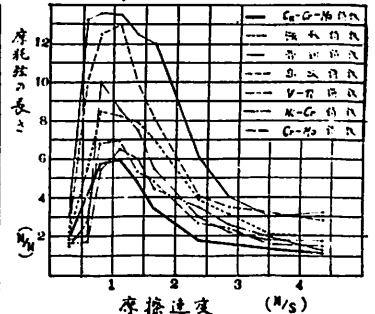
#### 分析値

C	3.10
Si	0.90
Mn	0.75
P	0.10>
S	0.10>
V	0.15
Ti	0.08
Cr	0.20
Mo	0.20
Cu	0.50

#### 機械的性質

硬度	200~240
(HB 3000 KG/30S)	
抗折試験	
(σ) 1500~1600	
(σ <sub>b</sub> ) 8~10	
抗張力	36.5
(kg/mm <sup>2</sup> )	

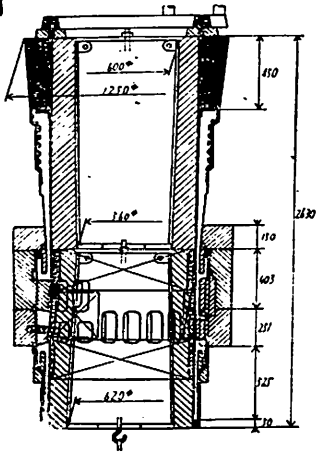
#### 耐摩耗性試験結果



第11図 RD90形 シリンダライナ

耐水圧性の確立を計るためには、鑄造方案の研究とあわせて設計変更による鑄造性の改善を行ない、工数の節約と品質歩どまりの向上が行なわれた。

方案図



第12図 鑄造方案図

さらに鑄造方案図に示すごとく、ジャケット部の設計変更を行ない、肉厚の均等化を計った。また水圧洩れの危険のある個所には入念な実験結果より得たチルの設置を行なっている。造形方案は堅込めで、中子組立方式を用い、精度の向上を計るとともに工数の低減に努めた。

5-4 機械工事について

加工精度の良否で機関のできばえが左右されるので、機械工作には特に意を用いている。RD形になってからその性能もさることながら、工作面にも改善されたところが大きく、工数も下がっている。

機械工場においては、次の諸点に努力している。

- (1) 基準面工作法の推進により精度を向上し、作業時間ならびに工程数を短縮し、運搬回数を減少する。
- (2) 事前段取りの推進により稼働率を向上する。
- (3) ツーリングの確立により精度ならびに生産性を向上する。
- (4) 複合作業法の採用により場所を活用し、運搬を合理化し、作業時間を短縮する。

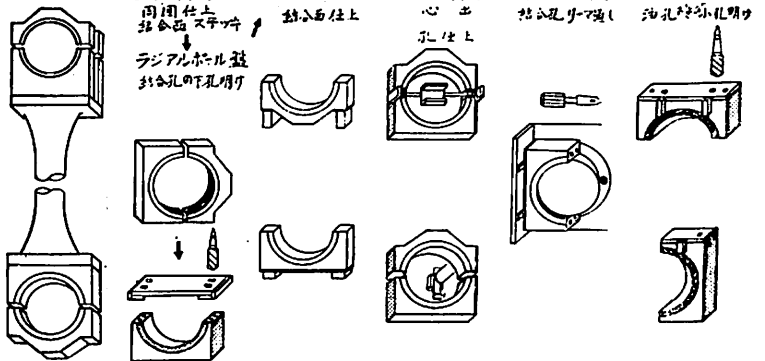
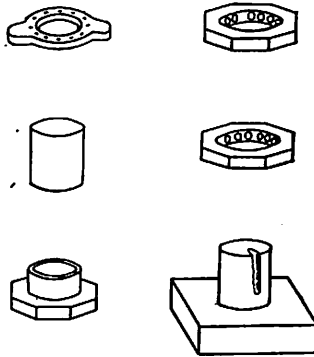
などのように、それぞれの効果をねらって諸設備の更新対策とともにその成果をあげている。

5-4-1 基準面工作法

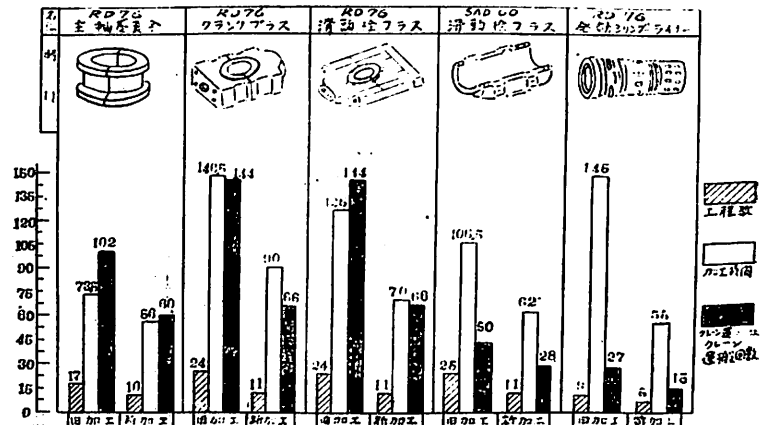
機関の心臓部である接合棒の上下部軸受について説明すると、粗材が搬入されると直ちに、内径をボーリングして同時に面を仕上げる。この仕上げた面が基準面となり周囲を仕上げる。この仕上げた周囲の面がまた基準面となり、リーマボルト用下孔をあける。ホワイト工程後、周囲の面を基準にして結合面を仕上げると、この結合面と先に仕上げた周囲の面とが基準面となって、また、特殊の芯出し要具を活用することにより孔の仕上げが完了する。一番大切なリーマボルト孔のリーマ通しは、これら正寸に仕上げた基準面を活用するように、考案された丸模範付きの治具にすっぽりとはめ込み、10耗のライナをはさむことにより、上下同時にリーマ通しを行なう。

以上のように、芯出し、目安取り、荒削り工程を極力なくすることができる。同時に、基

中子略図



第13図 基準面工作法

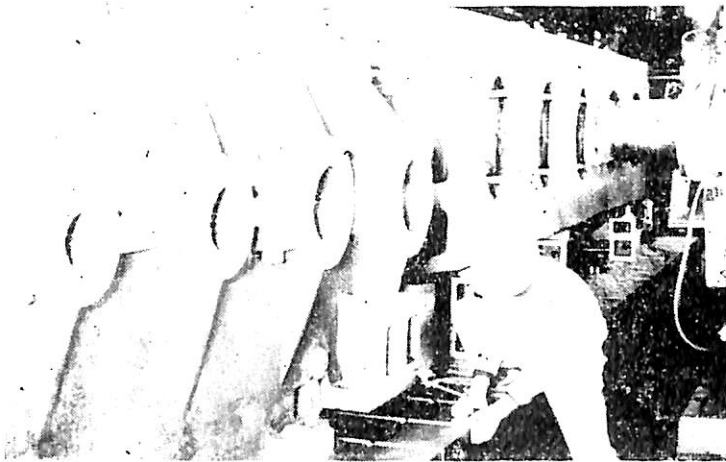


第14図 新旧加工法の比較

準面を活用した治工具の設計が必要となる。この工作法は第13図に示す通りであるが、この考え方にたつて、各部品について新旧加工法の比較をしてみると第14図のようになり、工程数、時間、クレーン運搬回数がいちじるしく低減しているのがわかる。

5-4-2 事前段取り

工作機械そのもの、稼働率を向上させるために採用され

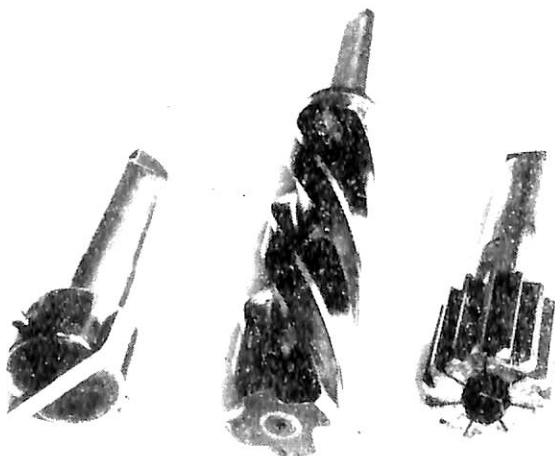


第15図 事前段取り

るもので、第15図に示すようにフローリップの横中ぐり盤で架構の面削りを行ない、その隣で次に加工すべき部品であるクーシングの取付けを行なう。工作機械の前に広い定盤を必要とするが、この広い定盤も他に活用が開け種々な工作機械をポータブル式にもってきたり、大物の芯出し作業に使用する。

5-4-3 ツーリングの確立

機関の重要な部品にはリーマ通しの作業が多いが、そ



第16図 4つ溝ドリルとアジャストリーマ

のドリルをとりあげてみたい。

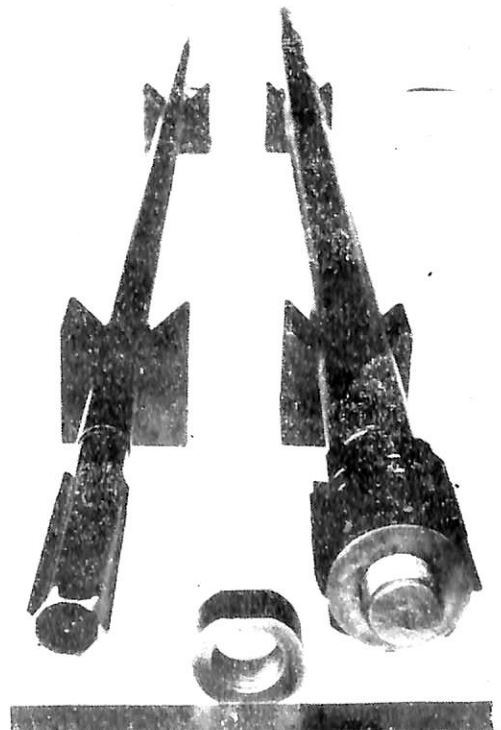
まず最初4つ溝ドリルで下孔を加工する。このドリルは他に例があまりなく精度が大変によくなった。最終のリーマ仕上げは頭にナットでテーパ締めになっているアジャストリーマを使用する。これらの活用により、リーマ加工に2~3倍の能率をあげるようになった。(第16図参照)

もう一つの例は、いつも苦勞している深孔削りの要具を述べると、先が三段に刃のついた細長いバーで加工しており、精度よく曲りが少なく短時間で加工できる。これの一番の要点は押し込み式でなく引張り式で削正してゆく方法で大いに能率をあげている。(第17図参照)

このように、種々ツーリングの確立を計ることにより高価な専用機がなくても、能率をあげることができる。また専用機になればなるほどそれにマッチしたツーリングの役目が大切なポイントとなる。

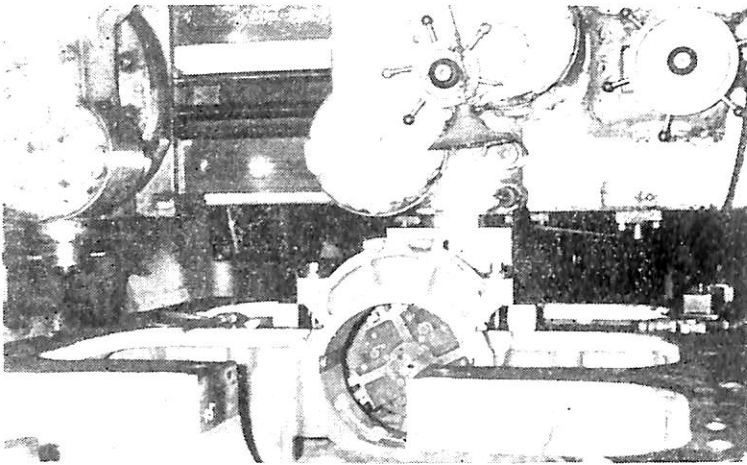
5-4-4 複合作法の採用

最近盛んに提唱されているものに複合作法があり、そのための優秀な工作機械が紹介されている。



第17図 長孔ボーリングバー





第18図 ベッドのボーリング

第18図は既存の工作機械に特殊のアタッチメントを取り付けることによって、この考え方を具体化した一例と思う。プラノミラーでベッドの上下面の面付けを終了したそのまゝの状態、主軸受部のボーリング加工を行なわんとするものである。普通このボーリングは運転場やその他定盤のあるところに据え付けがえをして、長いボーリングバーにて1週間位もかゝってボーリングすることが多い。また横中ぐり盤で横にしてアングルカッタにてボーリングすることもできるが、ベッドを実際組立定盤に据え付けると同様な条件に近づけてボーリングを行なうところにねらいがある。

孔あけ工事についても、種々苦勞している

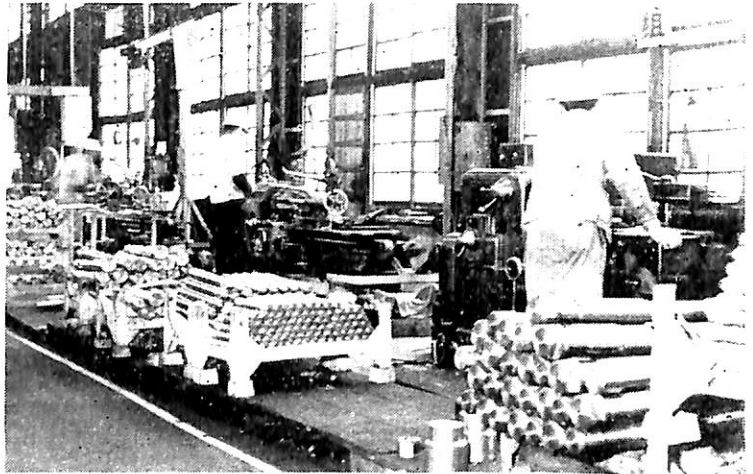
が、その解決策の一つとして第19図に示すように、定置式のラジアルボール盤を数台並べたり、移動式に改造したりして大物部品を同時に加工できるようにしている。単一な部品もできるだけブロックにして加工するように計画して組立工作とマッチさせている。

まず機械工場としては部品別の流れを設定し、クレーンの運搬範囲を考慮して機械の配置替えを強力に推進している。

#### 5-4-5 ボルト、ナットの製作

多数の重要なボルト、ナットの製作については、できるだけ一貫性をもたせるように別棟に集約した。(第20図)

高速材料切断機、微い旋盤、タレット旋盤、ネジ切り旋盤などを2列に配置し、パレ



第20図 ボルト、ナットの製作

ットにてロット生産を行なっている。ロールバーの採用とあいまって大いに能率をあげている。

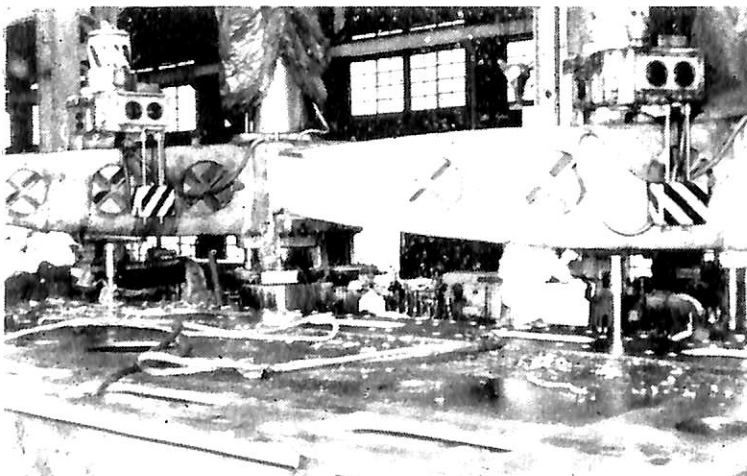
#### 5-5 組立工事について

昨年9月新しい試運転工場が完成したので、部品の仕上げ組立と本組立とを分けて別々の場所で行ない、あわせてサブアセンブリ方式を確立することにより、個々の部品の精度向上と工期の短縮に努力を払っている。

このほかに、手仕上げの廃除、作業の専門化などに努力した結果、顕著な成果をあげている。

#### 5-5-1 サブアセンブリ方式の推進

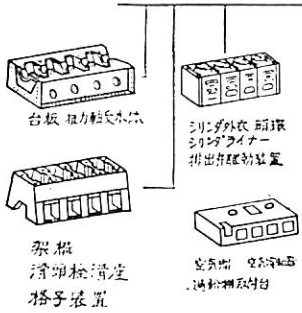
造船作業におけると同様に、できるだけ大



第19図 ベッドの孔あけ

机間型式  
机間組立日程  
日程及要領

RD68. RD76. RD90.  
50 ~ 60



A サブアセンブリ方式採用の必須条件

- 1 内作部品の工期確保
- 2 加工外注部品の工期確保
- 3 購入品の材料確保
- 4 加工精度の向上
- 5 検査

B サブアセンブリ方式採用の利点

- 1 運転台使用期間の短縮
- 2 生産高の増進
- 3 人員の適正配置
- 4 作業系列の合理化
- 5 作業方法の確立
- 6 異状の排除
- 7 工数低減

第21図 サブアセンブリ方式

きなブロックに分けて組立を行ない、それを組立運転台に積み重ねてゆく方式である。第21図はその要領を示すもので、RD 機関について組立標準を設定し、それらをステージ別に分割して必要な時期に運転台にもっていくわけで、この方式採用に伴う必須条件にもあげているように、内作部品ならびに外注部品が確実に良品が必要時期に入手されなければならない。この方式も新試運転工場が完成されたことにより可能となったわけで、旧試運転工場はサブアセンブリ方式定盤として活用でき、しかもクレーンを完備することによって、部品の投入を円滑にし、機械工場との関連においてすっきりした体制が確立できた。これがためには、単一部品の精度とブロック組立部品の精度との関係、組立公差基準の確立、組立順序の検討など解決すべき問題があり、実績記録を分析して日々技術スタッフが努力している。

5-5-2 部品仕上げ

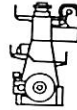
手仕上げを極力なくするように、ポートパワー、エアサnderなど電動工具あるいは空気機械を最大限に活用し、また個々の部品加工に専用機として利用している。

作業の専門化については、数年前より各組の作業内容を分析し、それぞれに受持つ仕事量を設定して、できるだけ専門的に習熟せしめるようにしている。これにより治工具および芯出し要具などが明確になり、作業員の中から有益な改善提案が行なわれるようになった。

防錆対策も粗材工場から留意させたので効果はあがってきた。

5-5-3 シリンダライナの仕上げ

シリンダライナの内径、表面仕上げについては、ホー

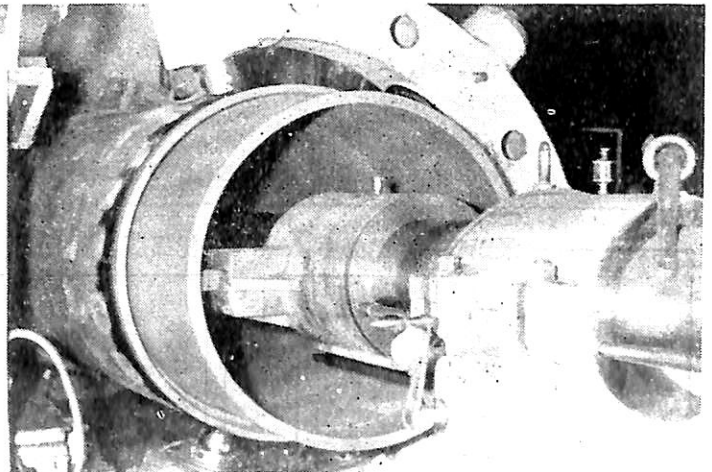


ニングか研磨が常識とされてきたが、数年前よりヘールバイト仕上げに変更した。(第22図) これは縦きず、すなわちスカuffing防止に役立つもので、シリンダライナの摩耗も少なくなった。ヘールバイト仕上げの方法は、ウエイブドカッティング法といわれるもので、波のピッチは約12~14耗、波の深さは約0.02~0.03耗になるように特殊成形されたヘールバイトにて加工するものである。

機関を開放した結果も大変良好でシリンダライナの摩耗率もへってきたし、シリンダ注油の消費量も少ないように思う。

5-5-4 フラッシング

機関の組立について、ごみを入れないこと



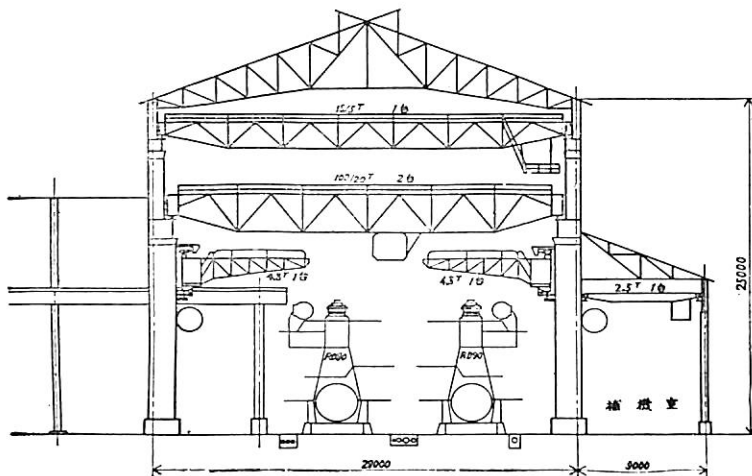
第22図 シリンダライナ専用機

、さびさせないことには相当注意しているが、どうしても思うようにはいかない。そこでフラッシングを励行することにしたところ、大変きれいになった。専用のフラッシング油にて約10時間程度行なっているが、その方法として段階的に順序よく行なっている。主軸受やクロスヘッドベアリングなどにはフラッシング油は通してなく、もっぱらベッドの中とフレームの棚ならびに油管の掃除に重点をおいている。油管の途中に落とし孔をもうけたり、ジェット式にしてクランクケースの内部を洗い流すようにしている。

5-5-5 新試運転工場

試運転工場は昨年9月に完成したもので、面積は本家29m×63.7m、補機室9m×54.6m、計2,339m<sup>2</sup>である。高さは合掌まで25mあり、理想的な試運転工場として喜んでいる。(第23図参照)

本計画で特に意を用いた点としては、(1) 地上にでき



第23図 試運転工場

るだけ管をはわさない。(2) クレーン装置の完備。(3) 従来の工場との部品のとり合せ方法。(4) 運転用補機室の完備、などの4点である。

運転用の諸管装置は周囲の壁を利用して整然と配列し

基礎定盤の間の溝の中に導設している。

クレーン装置は天井クレーンを二段に、その下に壁クレーンと三段構えにした。また従来の工場の天井クレーンを試運転工場に乗り入れるようにした。

運転補機室は地下タンクを設置し、加熱装置、清浄装置などを完備した。

## 6. 結 論

以上、現場工場の紹介をかねて、現場工作について率直に申しあげたわけである。もちろん、これら工作法は日進月歩に改善されてゆくもので、さらに一段と工夫を重ねて、皆様のご期待にそうよう努力する所存である。なにかとご指導いただければ誠に幸いである。

幸いに、本機関は開放検査も無事終了し、検査官ならびに船主のご満足を得、本船に搭載されて世界に活躍する日も近く、これら運航成績においても優秀な成果を期待するものである。

最新刊好評発売中！ 総出版点数 128 ・ 解説付総合図書目録無料進呈

# 漁業一般

東京水産大学助教授 神田猷二著 A5判・上製、函入三六〇頁 定価 八五〇円  
 漁撈学の入門書、漁撈学とは何かから説きおこし、漁業一般をわかりやすく説明。定置網漁業、施網漁業、敷網漁業などくわしく解説。

## 信号とボート

海事研究会編 A6判・色刷(ポケット版) 定価 八〇円  
 手旗信号、国際信号とモリス・ボート(端艇)の名称・用語・操法・ロープの結び方等を沢山の図面と色刷で説明したポケット版

## 関東造船研究会編 第五〇回記念講演会論文集

B5判・上製本 三〇〇頁 定価 一五〇〇円  
 東京大学 西脇仁一・船用ガスタービンについて  
 教授 西脇仁一・船用ガスタービンについて  
 運輸技術研究所 大江卓二・振り振動に関する二、三の資料  
 機関部長 大江卓二・振り振動に関する二、三の資料  
 日本海事協会技師 原三郎・戦後の船用機関事故の変遷について  
 そのほか学者、技術者の未発表論文三〇題収録。

## 海技試験シリーズ 機関算法の傾向と対策

山下太郎編・A5判・上製 二二〇頁 定価 五五〇円  
 蒸気・内燃・電気の種類算法の公式をはじめとする基礎事項よりとき起し、乙機長・甲二機・甲一機・甲機長の試験問題とその模範解答を収録した受験虎の巻。

鮎沢万年著 船用燃料油と潤滑油 定価 八五〇円

森隆三著 初歩の船用電気 定価 八〇円

青木健著 船用電気テキスト 定価 二〇〇円

片山幸作著 コンテナー輸送 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

# 原子力船安全基準について (7)

## 圧力容器の部 (2)

運輸省船舶局原子力船管理官付補佐官  
能美耕一郎

### 第3章 胴板および鏡板

この章における圧力容器とは、原子炉容器、蒸気発生器、熱交換器ならびに圧力および温度をうけるタンク類等をさし、容器の内外部に装備される部品類は除き、容器から外部への配管については次の範囲までのものをいう。

1. 最初の周継手溶接を行なう部分
2. 最初のボルト・フランジの端面
3. 最初のネジ継手部分

すなわち、本体に附着する安全弁、危急弁、逆止弁、止弁等についてはここではふれない。また上記1, 2, 3以降の管および管装置についてもここではふれない。

#### 第1節 通 則

##### 第301条 [材料]

圧力容器および格納容器に使用する材料は第2章の規定によるのほか次の各号によらなければならない。

- (1) 鋼管は内径 610mm を超える圧力容器に用いてはならない。
- (2) 電気溶接管は内径 457mm を超える圧力容器に用いてはならない。
- (3) 鋳鉄材は次に掲げるものに用いてはならない。
  - (イ) 第1級部分、第2級部分および格納容器
  - (ロ) 平らな部分からなる箱形鋳物の長手軸に垂直な断面の内法が1辺 200mm の正方形のうちにおさまらない場合
  - (ハ) ネズミ鋳鉄を用いる場合であって、最高使用圧力が  $16\text{kg/cm}^2$  を超える場合。ただし管寄せにあつては最高使用圧力が  $1\text{kg/cm}^2$  を超える場合とする。
  - (ニ) 可鍛鋳鉄を用いる場合であつて最高使用圧力が  $25\text{kg/cm}^2$  を超える場合
  - (ホ) 蒸気または水の温度が  $230^\circ\text{C}$  を超える場合

##### 第302条 [リベット継手]

第1級部分および第2級部分の圧力容器ならびに格納容器にはリベット継手を用いてはならない。

##### 第303条 [熱応力]

第1級部分および第2級部分の圧力容器の熱応力はすべての定常運転状態において、熱応力と次節以降に規定する内圧または外圧による応力との合計応力が第2-1表に定める値の1.5倍を超えないものでなければ

ならない。

#### [解説]

定常運転時の熱応力と内圧(外圧)による応力との和が許容応力の1.5倍以下に規定したのは ASME Special Ruling Case 1273N にもとづくものである。実際の原子炉圧力容器の場合は、その他過渡時の熱応力をも制限するため、加熱および冷却速度を  $50^\circ\text{F/hr}$  以下とか規定しているが、今回は過渡時の熱応力についてはふれなかった。(第2-1表は第2章参照)

##### 第304条 [耐蝕性材料を使用した場合の特別規定]

- (1) ステンレス鋼またはステンレスクラッド鋼を用いたもの、あるいはステンレス鋼内張りまたはステンレス鋼の肉盛りを施行したもの、その他の耐蝕性材料を用いたものにあつては、圧力容器および格納容器の最小厚さおよび許容応力についての次節以降の規定におけるくされ代を0としても差支えない。
- (2) ステンレスクラッド鋼を用いたもの、あるいはステンレス鋼内張りまたはステンレス鋼の肉盛りを施行したものにあつては、圧力容器および格納容器の強度計算は、次節以降の規定に拘らず次の各号についてはこれによらなければならない。
  1. ステンレス鋼板を点溶接または栓溶接で内張りした圧力容器にあつてはステンレス鋼板を強度計算に算入しないこと。
  2. 第1級部分の圧力容器にあつてはステンレスクラッド鋼を使用またはステンレス鋼の肉盛りを施行した場合、ステンレス鋼部分を強度計算に算入しないこと。
  3. 第2級部分および第3級部分の圧力容器ならびに格納容器にあつては、ステンレスクラッド鋼を使用またはステンレス鋼の肉盛りを施行した場合、板厚は母材板厚にステンレス鋼部分の厚さを  $S_c/S_b$  倍したものを加えた厚さで見做すこと。ただし  $S_c/S_b$  が1を超える場合は1とする。  
 なお  $S_c$  はステンレス鋼の設計温度における許容応力 ( $\text{kg/mm}^2$ )、 $S_b$  は母材の設計温度における許容応力 ( $\text{kg/mm}^2$ )。
  4. 第1号および第2号の場合においては計算に用いる容器の内径および鏡板の内半径をそれぞれ次式に示す  $D_i$  および  $R$  とすること。  
 $D_i = \text{容器の実際の内径} + 2 \times t_c$   
 $R = \text{鏡板の実際の内半径} + t_c$   
 $t_c$  はステンレス鋼部分の厚さ



5. 第3号の場合においては計算に用いる容器の内径および鏡板の内半径をそれぞれ次式に示す  $D_i$  および  $R$  とすること。

$$D_i = \text{容器の実際の内径} + 2(t_c - t)$$

$$R = \text{鏡板の実際の内半径} + (t_c - t)$$

$$t \text{ は } S_c \leq S_b \text{ の場合 } t = t_c \times \frac{S_c}{S_b}$$

$$S_c > S_b \text{ の場合 } t_c$$

ただし  $t_c$  はステンレス鋼部分の厚さを示し、 $S_c$  および  $S_b$  は第3号で示すものとする。

**第305条** [格納容器の特別規定]

- (1) 格納容器は沈没その他想定し得る事故状態を考慮して設計したものでなければならない。
- (2) 格納容器は次節以降の規定に拘らず、次の各号についてはこれによることができる。ただし試験および検査については第5節に定めるところによる。
  1. 容器の最小厚さおよび許容応力を定める場合において、くされ代  $\alpha$  を 0 とすること。
  2. 安全弁を設けない格納容器の最小厚さおよび許容圧力を定める場合であって、次に掲げる事項に該当する場合、許容応力を第2-1表に定める値の1.1倍に増加すること。ただし開口部の補強に当っては第2-1表に定める値としなければならない。
  - (イ) 設計圧力および設計温度は起り得る最大の事故の場合に生ずる圧力および温度とし、真空状態になってもそれに対する用意がなされている。
  - (ロ) 定常運転時の圧力および温度では第2-1表に定める許容応力の値を満足している。

**[解 説]**

- (1) 格納容器に対しては SNAME の M-13 パネルの提案によれば、「この圧力容器の完全性が所要の運転条件のもとで維持されていることを保証するために、適当な設計上の余裕を備えるべきである。」とあり、考慮すべき事項として次のようなものをあげている。
  1. 原子炉系の事故の場合、格納装置内の起りうる最高内圧に耐えること。
  2. 起りうる最大の飛散物
  3. 衝突または座礁に関する位置
  4. 格納装置の外側にあつて格納装置を貫く電線管または類似の破損
  5. 船内における火災および爆発
  6. 船の沈没
  7. 船体運動による外力
- (2) 格納容器は通常の圧力容器と違っているのので、ASME Special Ruling Case 1272N の規定を入れた。

**第2節 胴板および球殻**

**第306条** [胴板および球殻の厚さの制限]

胴板および球殻板の厚さは加工後において計算上必要な厚さ以上で、かつ自重、付加荷重等に耐えるものでなければならない。

**第307条** [内圧胴の最小厚さ]

内面に圧力を受ける胴、管寄せ等の円筒部の最小厚さおよび許容圧力は、強さの最も小さい部分において次の各号の算式によるものとしなければならない。

- (1) 胴、管寄せ等の厚さが内半径の  $\frac{1}{3}$  以下の場合には次の算式による。

$$t = \frac{PD_i}{200S\eta - 2P(1-k)} + \alpha$$

$$P = \frac{200S\eta(t-\alpha)}{D_i + 2(1-k)(t-\alpha)}$$

$t$  = 胴、管寄せ等の円筒部の長手継手、または連続した穴のある部分等で最も弱い部分の最小厚さ (mm)

$P$  = 許容圧力 (kg/cm<sup>2</sup>)

$D_i = t$  を計算する部分の内径 (mm)

$S$  = 許容引張応力 (kg/mm<sup>2</sup>) で第205条で定める値  
 $\eta$  = 長手継手の効率または穴のある部分の効率、ただし穴と長手継手の溶接部の溶着鉄との距離が 6 mm 以下のとき、または長手継手に穴がある時は、その穴は影響を及ぼす溶接継手の効率と穴のある部分の効率との相乗積とする。

$k$  = 下表に定める値。ただし中間の温度における値は比例計算によって決めるものとする。

材 料 \ 温度°C	480 以下	510	535	565	590	620 以上
フェライト鋼	0.4	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7
オーステナイト鋼	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7

$\alpha$  は  $t/6$  または 1.5 mm の小さい方

- (2) 胴、管寄せ等の厚さが内半径の  $\frac{1}{3}$  をこえ、かつその温度が 374°C (臨界圧力 225.65 kg/cm<sup>2</sup> abs. にあける飽和温度) 以下の場合には下記の算式による。

$$t = R_i(\sqrt{Z} - 1) + \alpha = R_o \left( \frac{\sqrt{Z} - 1}{\sqrt{Z}} \right) + \alpha$$

$$Z = \frac{100S\eta + P}{100S\eta - P}$$

$t, P, S, \eta, \alpha$  は前1号と同じ

$R_o = t$  を計算する部分の外半径 (mm)

$R_i = t$  を計算する部分の内半径 (mm)

**[解 説]**

1. 原発基中間報告書では外径 600 mm 以下と外径 600 mm 以上にわけて 600 mm 以下は外径基準、600 mm 以上は内径基準の計算式になっているが、この両者の式はくされ代  $\alpha$  を除外すると同一の式と

なるので、ここでは一本にまとめて内径基準の式にした。なおくされ代 $\alpha$ はC.G.の考え方をとって $t/6$ と1.5mmの小さい方とした。

2. 板厚を算出する際  $t = \dots\dots$  の型になっていた方が利用するに便利であるので、原発基の式をそのまま採った。

第308条 [内圧球殻の最小厚さ]

内面に圧力を受ける球殻の最小厚さおよび許容圧力は強さの最も小さい部分において次の算式によらなければならない。

$$t = \frac{PD_i}{400S\eta - 0.4P} + \alpha$$

$$P = \frac{400S\eta(t - \alpha)}{D_i + 0.4P(t - \alpha)}$$

$t$  = 球殻の最も弱い部分の最小厚さ (mm)

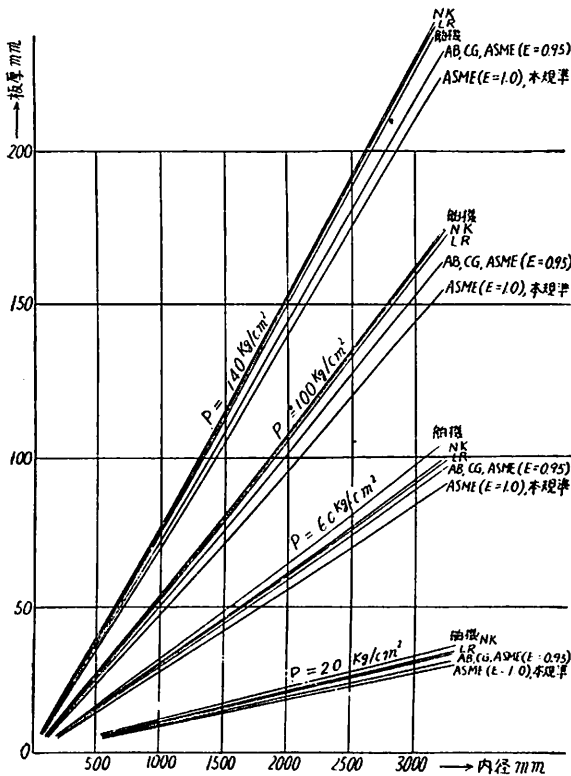
$P$  = 許容圧力 (kg/cm<sup>2</sup>)

$D_i$  = 球殻の内径 (mm)

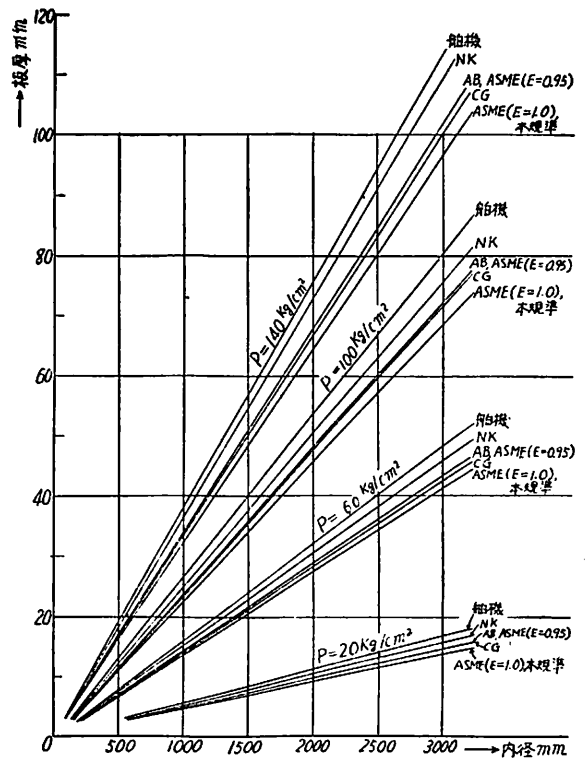
$S$  = 許容引張応力 (kg/mm<sup>2</sup>) で第205条で定める値

$\eta$  = 継手の効率または穴のある部分の効率

$\alpha$  =  $t/6$  または 1.5mmの小さい方



解3-1図 (Cylindrical shall)



解3-2図 (Spherical shell)

[解説]

解3-1図および解3-2図は以下の条件で各ルールによって求めた板厚の比較図である。

1. 最小引張強さ 44kg/mm<sup>2</sup> の材質を使用する。
2. 溶接効率が算出式にあるルールでは ASME および本基準を除き0.95とする。
3. ASME のみは溶接効率1.00と0.95の2種について計算する。
4. 穴はないものとする。
5. 腐蝕しろを除く。

第309条 [外圧胴の最小厚さ]

外面に圧力をうける胴は坐屈を考慮のうえ厚さを決めなければならない。

第310条 [外圧球殻の最小厚さ]

外面に圧力をうける球殻は坐屈を考慮のうえ厚さを決めなければならない。

[解説]

外圧をうける胴および球殻に関する規則は殊んどなく、僅かに ASME Boiler and Pressure Vessel Code Sec. VIII Unfired Pressure Vessels にある位のものである。この Sec. VIII の規則には、外圧をうける胴および球殻の最小厚さはグラフで求めるようにしているほか補強環の取付法の規定もしている。

これらの算出法については Sec. VIII 原発基中間報告解説書等が参考となる。

第311条 [周継手の強さ]

胴の周継手は長手継手の強さの50%以上の強さを有しなければならない。

第312条 [管穴列の効率]

(1) 管穴列の効率についての本条第2項より第6項までの規定は第4節第320条による補強を要しない穴の場合に適用する。但しこの場合でも第4節第322条によって、おのおのの穴を補強した場合はこの限りでない。

(2) 胴の長手方向の一直線上に配置された直径の等しい穴のピッチが等しい場合の胴板の効率は次の算式によらなければならない。

$$\eta = \frac{P-d}{P}$$

$\eta$  = 効率

$P$  = 穴のピッチ (mm) で、曲った板は厚さの中央で測るものとする。

$d$  = 穴の径 (mm)

(3) 胴の長手方向の一直線上に直径の等しい数群の穴が規則的に配置され、各群の穴の配置が等しい時は胴板の効率は次の算式によらなければならない。

$$\eta = \frac{l - nd}{l}$$

$\eta$  = 効率

$l$  = 各群の長さ (mm)

$d$  = 穴の径 (mm)

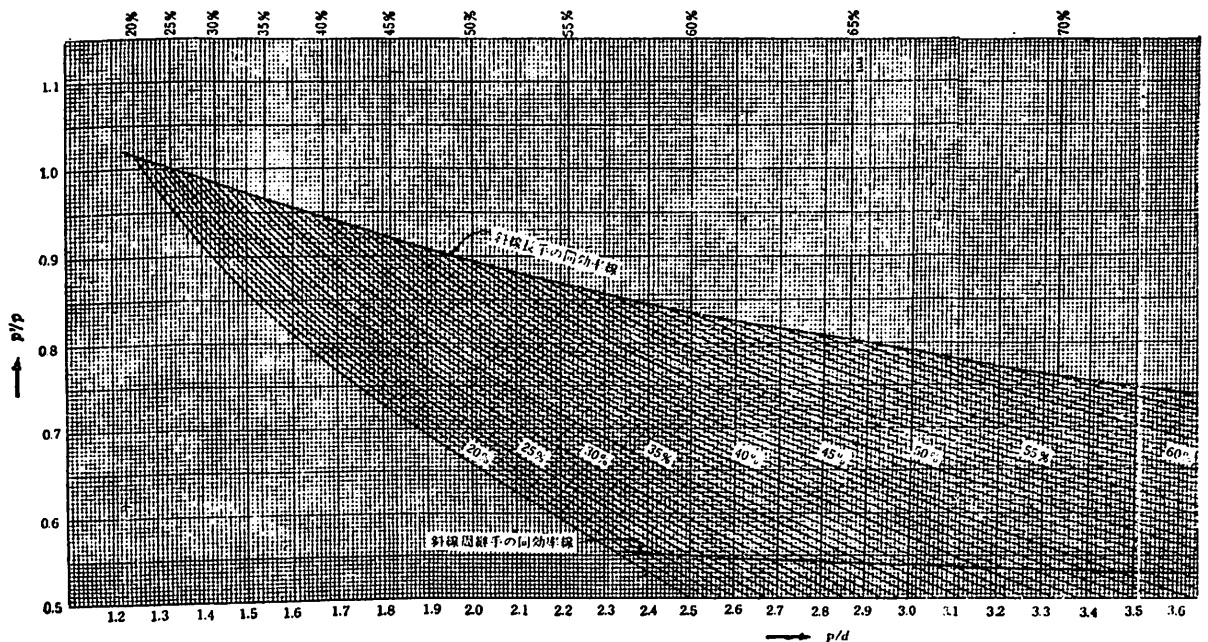
$n$  = 各群の穴の数

(4) 胴に直径の等しい穴が規則的に斜線上に配置された場合の効率は第3-1図により求める。第3-1図において  $P$  は穴の長手方向のピッチ (mm),  $P'$  は穴の斜線方向のピッチ (mm),  $d$  は穴の径 (mm), 横軸は  $P/d$ , 縦軸は  $P'/P$  で、縦軸および横軸で求めた点が第3-1図の斜線長手の同効率線上より上にある時は、その効率  $\eta$  は次の算式による。

$$\eta = \frac{P-d}{P}$$

(5) 胴の長手方向の一直線上に直径の等しい穴が不規則に配置された場合、 $a, b, c$  などを穴の間の距離とする時は、胴板の平均効率は次の各号を満足するものでなければならない。但しこれによる効率が、 $l_1$  を胴の内径にほぼ等しい管穴中心間距離とした場合の最小効率より小さい場合には、これより小さくするには及ばない。 $l_2$  についてもこれに準ずる。なお、 $l_1$  または  $l_2$  の中に穴が1つの場合には適用しない。

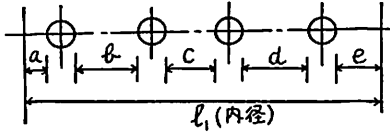
1. 効率は胴の内径に等しい長さ  $l_1$  (胴の内径が1,500mmをこえる場合は1,500mm) について、次の算式により計算した値のうち最も小さいものが許容圧力を計算した効率より小さくてはならぬ



第 3 - 1 図

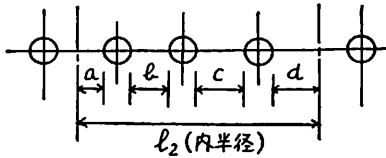
い。

$$\eta = \frac{a+b+c+\dots}{l_1}$$

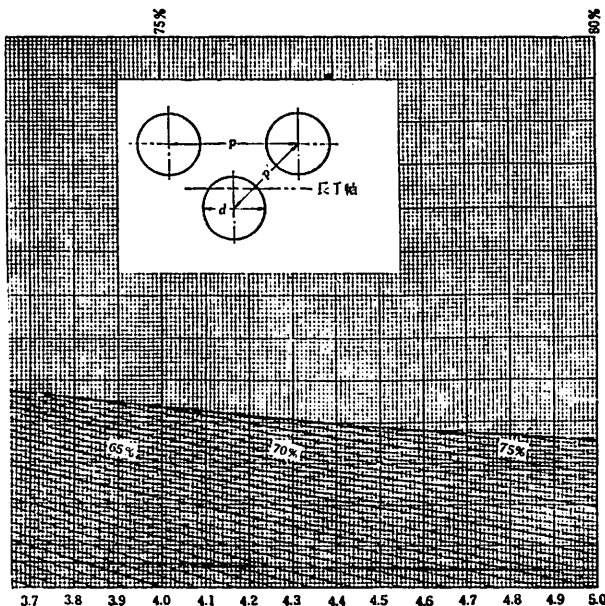


2. 効率は胴の内半径に等しい長さ  $l_2$  (胴の内半径が 750mm をこえる場合は 750mm) について、次の算式によって計算した値のうち最も小さいものが許容圧力を計算した効率の 80% より小さくしてはならない。

$$\eta = \frac{a+b+c+\dots}{l_2}$$



- (6) 前項の穴のうちで一直線に配置されないものがある場合は、斜線上の穴のない部分を長手線上に換算した長さにつき前項によるものとする。この場合換算の長さは斜線上の穴の中心間距離を軸方向に投影した長さに第 3-2 図の効率を乗じたものとする。



〔解 説〕

各規則により皿形鏡板の厚さを計算した場合の厚さの比較を示すと解 3-3 図のごとくなる。ただし  $D=1,000\text{mm}$  とし、同じ引張強さの材料を用いた各形状のものである。なお  $D$  は各形状により内径または外径をとるようになってはいるが、計算の簡単のため板厚を無視して、 $D$  として  $1,000\text{mm}$  をとってある。

最小引張強さ	55 kg/mm <sup>2</sup>
最大許容応力	13.75kg/mm <sup>2</sup>
溶接効率	95%

第 3 節 鏡板および平板

第 313 条 〔凹面に圧力を受ける穴のない皿形鏡板の最小厚さおよび許容圧力〕

凹面に圧力を受ける穴のない皿形鏡板の最小厚さおよび許容圧力は次の各号によらなければならない。

- (1) 全半球形鏡板および皿形鏡板において、鏡板の中央部における球面内半径が鏡板のフランジ部の外径をこえず、且つ鏡板のすみの彎曲部内半径が鏡板の厚さの 3 倍または鏡板のフランジ部の外径の 6% より大きい場合は次の算式による。

$$t = \frac{PRW}{200S\eta - 0.2P} + \alpha, P = \frac{200S\eta(t-\alpha)}{RW + 0.2(t-\alpha)}$$

$t$  = 鏡板の最小厚さ (mm)

$P$  = 許容圧力 (kg/cm<sup>2</sup>)

$R$  = 皿形鏡板の中央における内半径または全半球形鏡板の内面の半径 (mm)

$\eta$  = 継手の効率

全半球形鏡板の場合は胴に取り付ける時の効率も含む

$S$  = 許容応力 (kg/mm<sup>2</sup>) で第 205 条で定める値

$\alpha = 1.5\text{mm}$  または厚さの  $1/8$  のうち小さい値

$W$  = 皿形鏡板の形状による係数で次式による値

$$W = \frac{1}{4} \left( 3 + \sqrt{\frac{R}{r}} \right)$$

$r$  = 皿形鏡板のすみの彎曲部内半径

- (2) 半楕円形鏡板において、鏡板の内面における短径の  $1/2$  (またはフランジを含まない鏡板の内面における深さ) が鏡板のフランジ部の内径の  $1/4$  以下の場合には第 307 条の算式による。この場合  $D_i$  は鏡板の内面における長径をとり、継目なしのものとして計算する。

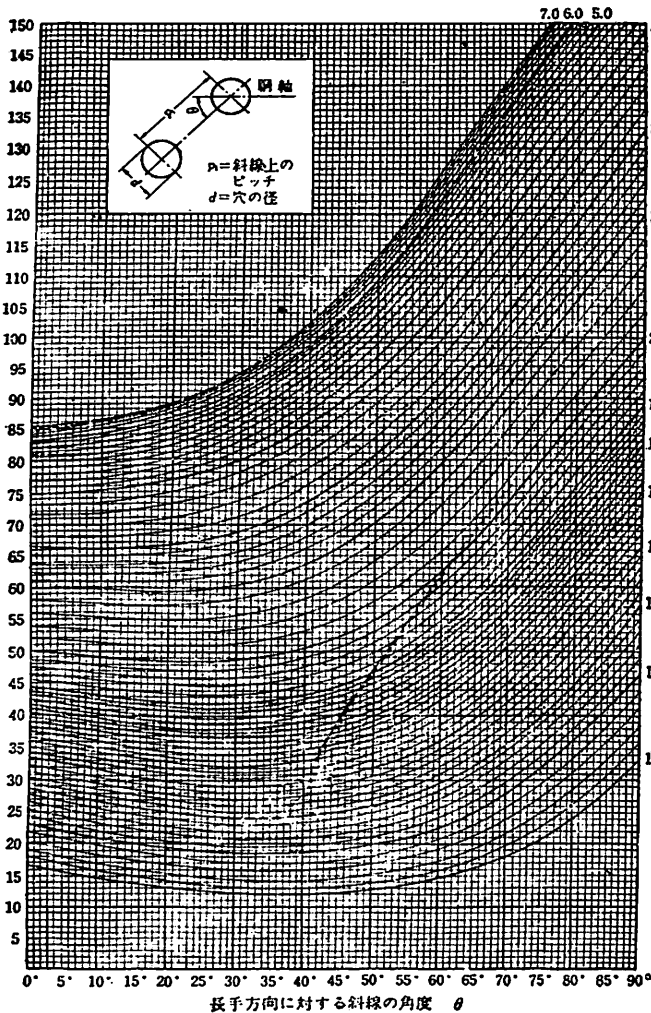
第 314 条 〔凸面に圧力を受ける皿形鏡板の許容圧力〕

凸面に圧力を受ける皿形鏡板の許容圧力は凹面に圧力を受けるものとして前条により計算した値の 67% 以上としなければならない。但し特に承認を受けた場合はこの限りではない。

〔解 説〕

1. 凸面に圧力を受ける場合、坐屈現象が考えられる





第 3-2 図

が、これは形状、板厚により坐屈応力は異なり、凹面に圧力を受ける場合に対し何%と一概にはいえない。ここでは舶機、NK にならぬ一応 67% という値をとったが、坐屈応力が引張許容応力より大きい場合も多く、計算を行ない承認を受ければ必ずしも許容圧力を 67% にとる必要がないようにした。

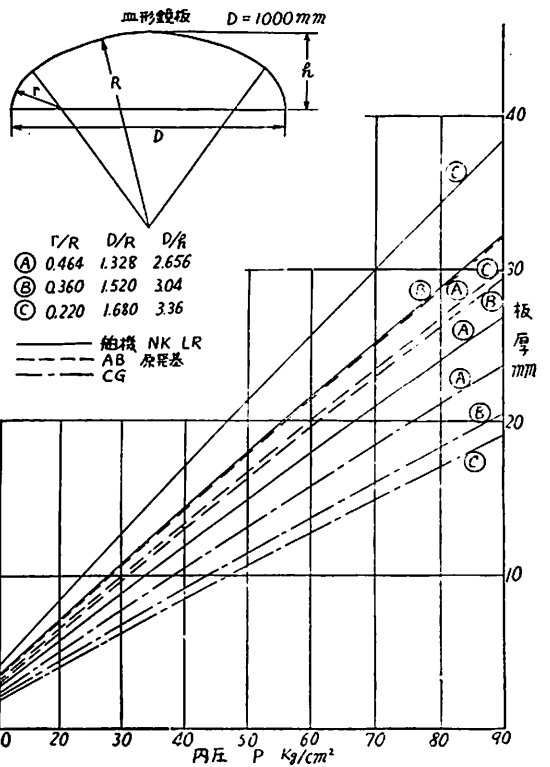
一例として球殻の外圧による坐屈圧力をティモンシェンコの式で計算すると解 3-4 図のようになる。

なお計算においてヤング率  $E$  は  $2.0 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$  ポアソン比  $\nu$  は 0.3 とした。

第 315 条 【円錐形鏡板の最小厚さおよび許容圧力】

円錐形鏡板または胴の円錐形部分の最小厚さおよび許容圧力は次の各号によらなければならない。

1. すみの彎曲部がなく頂角の  $1/2$  が  $30^\circ$  をこえない場合は次の算式による。



解 3-3 図

$$t = \frac{PD}{2 \cos \theta (S\eta - 0.6P)} + a$$

$$P = \frac{2S\eta(t-a)\cos\theta}{D + 1.2(t-a)\cos\theta}$$

- $t$  = 鏡板の最小厚さ (mm)
- $P$  = 許容圧力 (kg/cm<sup>2</sup>)
- $D$  = 求める点の円錐の内径 (mm)

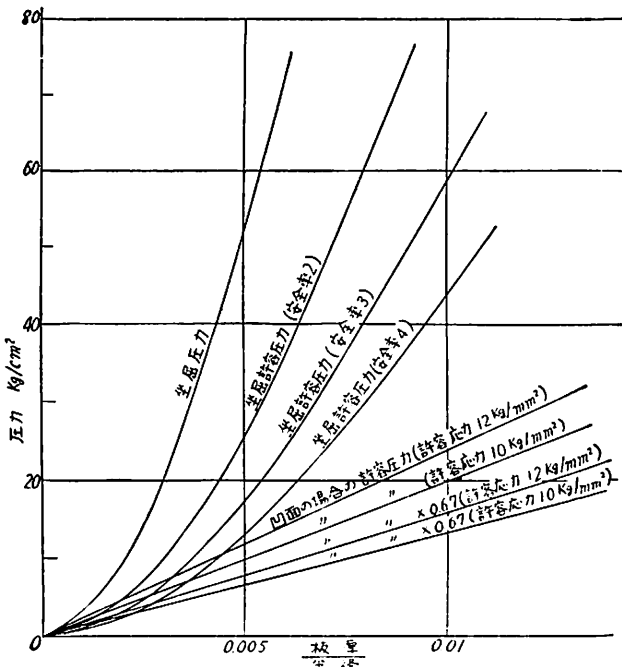
- $\eta$  = 継手の効率
- $S$  = 許容応力で第 205 条で定める値
- $\theta$  = 円錐の頂角の  $1/2$  (度)
- $a$  = 定数で第 313 条で定めるもの

この場合  $\theta$  が  $P/S\eta$  に応じ次表による  $\Delta$  の値をこえる場合は、次の式により計算された断面積  $A$  を持つ圧縮環を胴との接合部に設けなければならない。

$$A = \frac{P}{S\eta} \left( \frac{D^2 \tan \theta}{8} \right) \left( 1 - \frac{\Delta \text{ deg}}{\theta \text{ deg}} \right)$$

$P/S\eta$	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006
$\Delta$	13	18	22	25	28	31

2. 頂角の  $1/2$  が  $30^\circ$  をこえる場合はすみに彎曲部をつけるなければならない。この場合彎曲部内径は鏡板の



解3-4図 球殻の坐屈

外径の6%以上で彎曲部板厚の3倍より小であつてはならない。

彎曲部の最小厚さは第313条に規定する算式による。ただし  $R = \frac{D_i}{2 \cos \theta}$  とする。この場合  $D_i$  は円錐形部の内径を示す。

円錐形部の最小厚さは前号による。但し  $D = D_i$  をとるものとする。

【解説】

ASME Section VIII 以外にはない。従来あまり用いられない形状であるが、廃棄物処理系等で使用される可能性があるので採用した。

第316条 【穴のない平面鏡板および平板の最小厚さおよび許容圧力】

穴のない平面鏡板および平板の最小厚さおよび許容圧力は次の算式によらなければならない。

$$t = D \sqrt{\frac{KP}{100S}} + \alpha, \quad P = \frac{100S(t - \alpha)^2}{KD^2}$$

- $t$  = 平面鏡板の最小厚さ (mm)
- $P$  = 許容圧力 (kg/cm<sup>2</sup>)
- $D$  = 胴板の直径または支点間の距離 (mm) 図3-3参照
- $S$  = 許容応力 (kg/mm<sup>2</sup>) で第205条で定める値
- $\alpha$  = 1.5mm または厚さの1/6のうち小さい方
- $K$  = 次に定める値
- $K = 0.162$

第3-3図(a)に示すように平板が胴、フラン

ジまたは側板にボルトにより固定された場合、第3-3図(b)に示すように平板が胴と一体に作られ、 $D$ が600mm以下、平板の厚さが0.05D以上の場合

$K = 0.25$

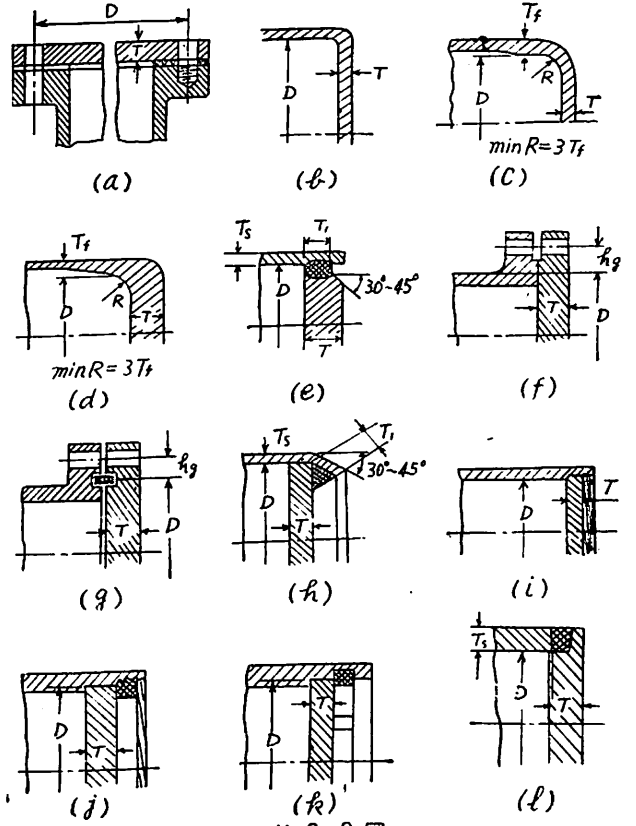
第3-3図(c), (d)に示すように平板が胴、管または管寄せと一体に鍛造されるか、または突き合せ溶接により接合され曲り部内半径がそれにつづくフランジ部の厚さの3倍以上で、溶接が応力除去、放射検査も含み本章ならびに第6章の規定による場合

$K = 0.50$

第3-3図(e)に示すように平板が胴、管または管寄せの内面に溶接される場合で、溶接は応力除去を含み、放射線検査は除き、胴に関する規定を適用する。この場合溶接のノド厚は継目なし胴の所要厚さの2倍以上で平板の厚さより大きくなく、いかなる場合でも胴の実際の厚さの1.25倍より小さくしてはならない。また溶着金属が平板の内面まで達するものでなくてはならない。45°以下の角度で平板の溶接しない部分を削り落としても差支えない。

$$K = 0.30 + 1.40 \frac{W h g}{HD}$$

第3-3図(f), (g)に示すように平板が胴、フ



第3-3図

ランジまたは側板にボルトで取り付けられ、これをボルトで締めると平板の圧力を受ける側が中低になるようにたわむ傾向のある場合。

$W$  = ボルト負荷  
 $hg = (\text{ボルト円の径} - D) \times 1/2$   
 $H$  = ガasketの外径、または接触面により囲まれた部分に働く全圧力  
 $D$  = 直径 (f), (g)参照

$K = 0.50$

第3-3図(h)に示すように内径450mm以下の平板が胴の内側にはめこまれ溶接されている場合で、応力除去を含み、放射線検査を除き、溶接の規定を満足する場合。

胴の端は30°以上、45°以下内側に曲げることを要する。溶接のノド厚は胴または平板の厚さの大きいものより小さくてはならない。

$K = 0.75$

第3-3図(i)に示すように内径300mm以下の平板が胴、管または管寄せの端にネジ込まれる場合、またはフランジされた平板が内径300mmをこえない胴、管または管寄せの外側にネジ込まれる場合。これらの場合には圧力によってネジ部に生じる応力が許容応力の80%以下で、ネジ部の強さがこれと同一径の管用ネジの強さ以上でなければならない。また漏れ止め溶接を行なってもよい。

$K = 0.30$

第3-3図(j)(k)に示すように平板が胴、管または管寄せに挿入されて適当な機械的方法により固定される場合。この場合圧力によって生ずる応力が許容応力の80%以上でなければならない。また漏れ止め溶接を行なってもよい。

$K = 0.50$

第3-3図(1)に示すように平板が胴、管または管寄せの端に突合せ溶接される場合で、溶接は応力除去を含み、放射線検査は除き、胴に関する規定を適用する。この場合平板の一部が裏当金の作用をなし溶着鉄が胴の内面にまで達するもので胴の端と平板の外面との最小距離は継目なし胴の必要厚さの2倍以上で胴の実際厚さの1.25倍より小さくてはならない。

第317条 [鏡板のボルト締めフランジ]

(1) 鏡板のボルト締め力および必要ボルト断面積の計算式は次の各号による。

1. 必要ボルト締め力

- (イ) 使用状態における必要ボルト締め力  
 $W_{m1} = H + H_p = 0.785G^2P + 6.28bG_mP$
- (ロ) 内圧が作用しない場合のガasket締め力または接触面の力  $W_{m2}$   
 $W_{m2} = H_v = 3.14bG_v$

2. 必要ボルト断面積  $A_m$  は、次式により求めたも

のうちのいずれか大きい方でなくてはならない。

$$A_{m1} = \frac{W_{m1}}{S_b} \quad A_{m2} = \frac{W_{m2}}{S_a}$$

全ボルト断面積  $A_b$  は  $A_m$  より小であってはならない。

3. フランジ設計ボルト締め力  $W$

(イ) 内圧が作用する場合

$$W = W_{m1}$$

(ロ) 内圧が作用しない場合

$$W = \frac{(A_m + A_b) S_a}{2}$$

(2) フランジの計算のためフランジの型を次の3種に分ける。

1. ルーズ型 (第3-4図a)

フランジと容器壁との間の固着が一体構造と考えられない場合

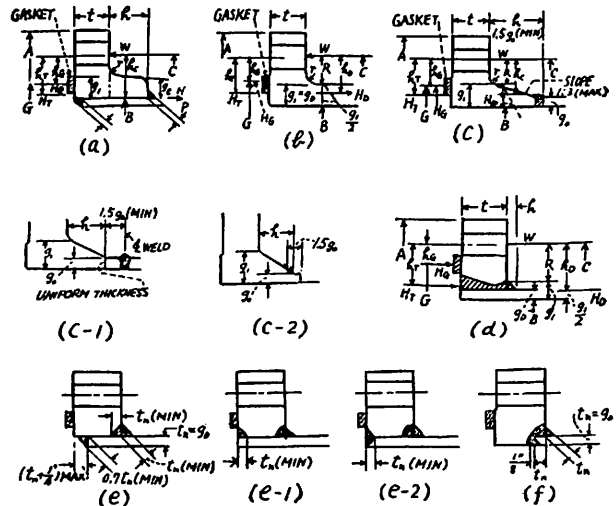
2. 一体型 (第3-4図b, c, e-1, e-2, d)

フランジと容器壁と一体に鍛造されているか溶接により一体構造と考えられるように固着されている場合

3. その他 (第3-4図 e, e-1, e-2, f)

フランジと容器壁とが一体に働くような構造になっている場合で一体型として計算するのを原則とする。但し次の値をこえない場合はルーズ型として計算しても差支えない。

$$g_o = 16 \text{ mm} \quad \frac{B}{g_o} = 300 \quad P = 21 \text{ kg/cm}^2$$



第3-4図

(3) 鏡板のフランジモーメントの計算式は次の各号による。

1. ボルト締め力、ガasket締め力および内圧に

よるモーメントの腕の長さは次による。

(イ) 一体型

$$h_D = R + 0.5g_1 \quad h_G = \frac{C-G}{2}$$

$$h_T = \frac{1}{2}(R + g_1 + h_G) \quad \text{ここで } R = \frac{C-B}{2} - g_1$$

(ロ) ルーズ型

$$h_D = \frac{C-B}{2} \quad h_G = \frac{C-G}{2}$$

$$h_T = \frac{h_D + h_G}{2}$$

2. モーメントの計算

フランジに作用するモーメントは次の式による。

$$H_D = 0.785B^2P \quad M_D = H_D \times h_D$$

$$H_T = H - H_D \quad M_T = H_T \times h_T$$

$$H_G = W - H \quad M_G = H_G \times h_G$$

$$\text{全モーメント } M_o = M_D + M_T + M_G$$

(4) 鏡板のフランジ応力の計算式は次による。

$$S_H = \frac{fM_o}{Lg_1^2 B} \quad S_R = \frac{(4/3te+1)M_o}{Lt^2 B}$$

$$S_T = \frac{YM_o}{t^2 B} - ZS_R$$

(5) 前項の計算式によるフランジの応力は次の条件を満足しなければならない。

$$S_H \leq 1.5S_f \quad ; \quad S_R \leq S_f \quad ; \quad S_T \leq S_f$$

$$\frac{S_H + S_R}{2} \leq S_f \quad ; \quad \frac{S_H + S_T}{2} \leq S_f$$

(6) 前各項の計算式における記号は次のものを示す。

- A = フランジの外径 (mm)
- A<sub>b</sub> = 実際ボルト断面積 (mm<sup>2</sup>)
- A<sub>m</sub> = 全必要ボルト断面積 (A<sub>m1</sub>, A<sub>m2</sub> のどちらか大きい方) (mm<sup>2</sup>)
- A<sub>m1</sub> = 使用状態に対する全必要ボルト断面積 (mm<sup>2</sup>)
- A<sub>m2</sub> = 内圧が作用しない場合の全必要ボルト断面積 (mm<sup>2</sup>)
- B = フランジの内径 (mm)  
但し S<sub>H</sub> の計算に際して B が 20g より小さい場合には B のほかに B<sub>1</sub> を用いることができる。
- B<sub>1</sub> = B + g<sub>1</sub> (ルーズ型および f < 1 の一体型) (mm)
- B<sub>1</sub> = B + g<sub>0</sub> (f ≥ 1 の一体型) (mm)
- b = ガスケットまたはフランジ接触面の有効装着巾 (mm)
- 2b = ガスケットまたはフランジ接触面の有効圧力巾 (mm)
- c = ボルト孔中心直径 (mm)
- d =  $\frac{U}{V} h_0 g_0^2$  (一体型の場合)
- d =  $\frac{U}{V_L} h_0 g_0^2$  (ルーズ型の場合)

e = F/h<sub>0</sub> 一体型

e = F<sub>L</sub>/h<sub>0</sub> ルーズ型

F = 係数 (一体型) で第 3-6 図による値

F<sub>L</sub> = " (ルーズ型) で第 3-8 図による値

f = ハブ応力修正係数で第 3-10 図による値

G = ガスケット締付力の作用円直径 (mm)

g<sub>0</sub> = ハブの最小厚さ (mm)

g<sub>1</sub> = フランジ裏部のハブの厚さ (mm)

H = 0.00785G<sup>2</sup>P 内圧による力 (kg)

H<sub>D</sub> = 0.00785B<sup>2</sup>P フランジ内面における内圧による力 (kg)

H<sub>G</sub> = W - H (kg)

H<sub>T</sub> = H - H<sub>D</sub> (kg)

H<sub>y</sub> = フランジ接触面締付力 (kg)

h = ハブの長さ (mm)

h<sub>D</sub> = ボルト中心円から H<sub>D</sub> 作用線までの半径方向距離 (mm)

h<sub>0</sub> =  $\sqrt{Bg_0}$

h<sub>T</sub> = ボルト中心円から H<sub>T</sub> 作用線までの半径方向距離 (mm)

K = A/B

M<sub>o</sub> = フランジに作用する全モーメント (kg-mm)

m = ガスケット係数

N = ガスケットの可能接触面巾 (mm)

P = 最高使用圧力 (kg/mm<sup>2</sup>)

R = ボルト中心円からハブとフランジ裏との交点までの距離 (mm)

S<sub>a</sub> = 大気温度におけるボルトの最大許容応力 (kg/mm<sup>2</sup>)

S<sub>b</sub> = 使用状態におけるボルトの最大許容応力 (kg/mm<sup>2</sup>)

S<sub>f</sub> = フランジまたはけい部の最大許容応力 (kg/mm<sup>2</sup>)

S<sub>H</sub> = ハブの軸方向応力 (kg/mm<sup>2</sup>)

S<sub>R</sub> = フランジの半径方向応力 (kg/mm<sup>2</sup>)

S<sub>T</sub> = フランジの接線方向応力 (kg/mm<sup>2</sup>)

T = 係数で第 3-5 図による値

t = フランジの厚さ (mm)

U = 係数で第 3-5 図による値

V = 係数で第 3-7 図による値 (一体型の場合)

V<sub>L</sub> = 係数で第 3-9 図による値 (ルーズ型の場合)

Y = 係数で第 3-5 図による値

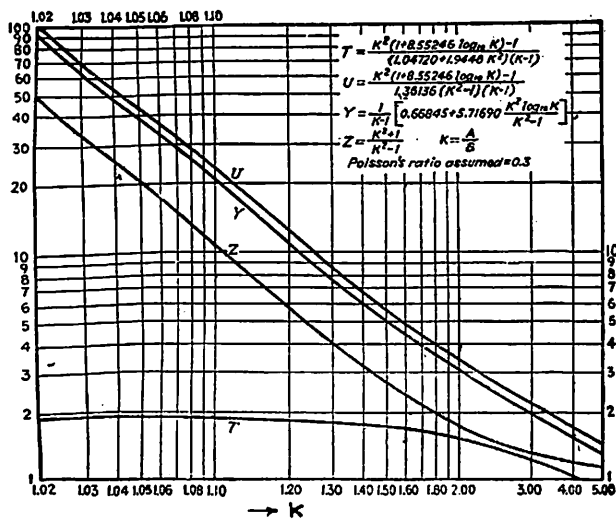
y = ガスケットまたはフランジ接触面圧力 (kg/mm<sup>2</sup>)

Z = 係数で第 3-5 図による値

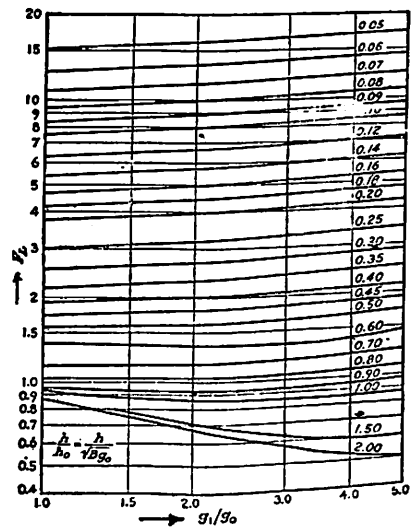
【解 説】

1. 使用温度が 427°C 以下で、焼戻し温度より 38°C 以上低い場合には、ボルトの設計応力がその温度での降伏強さの 1/3 をこえない限り、熱処理後の材質を考慮してボルトの許容設計応力を決定してもよいと ASME には規定されている。

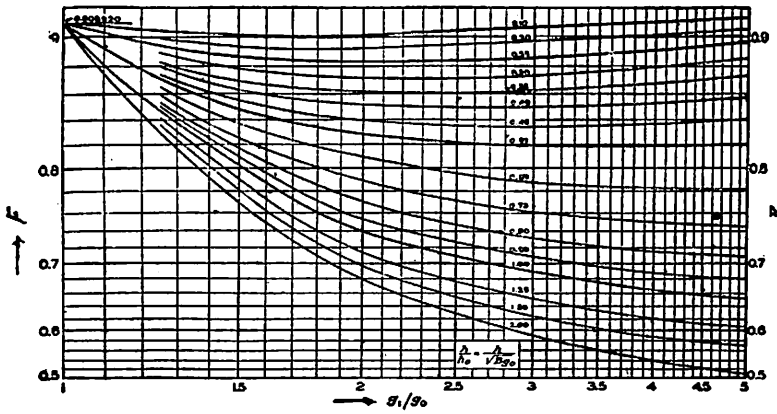




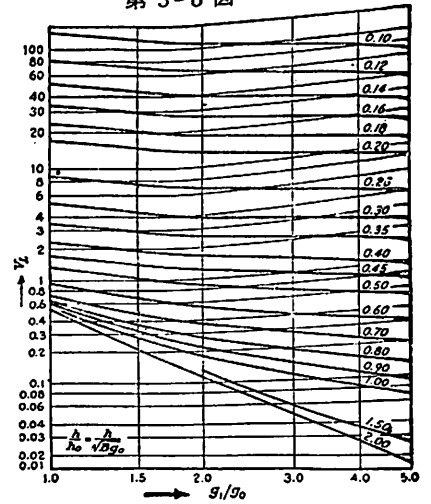
第 3-5 図



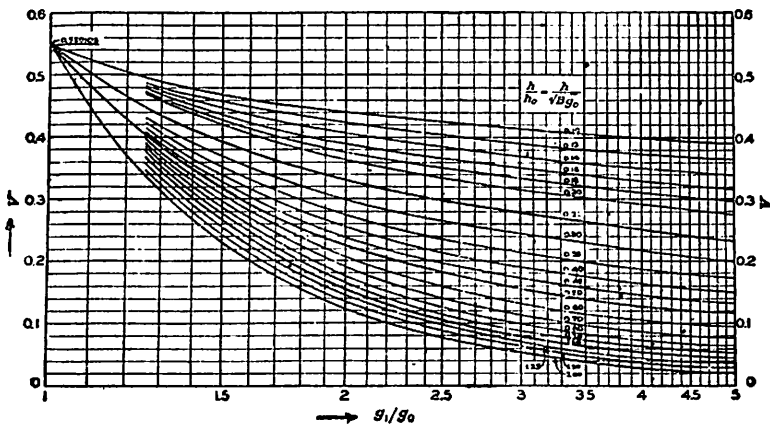
第 3-8 図



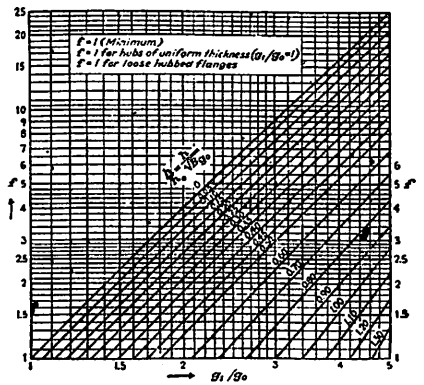
第 3-6 図



第 3-9 図



第 3-7 図



第 3-10 図

2. 本条関係についての各ルールの概要を示すと次の通り。

ASME Section VIII 以外にはない。(原発基にはこれを採用している), C. G. にはボルトの締付力のみの規定あり。

第4節 穴と補強

第318条〔穴の形状と大きさ〕

- (1) 第1級部分および第2級部分の圧力容器ならびに格納容器に設ける穴は必要最少限にとどめ、穴の形状は円形、楕円形または小判形としなければならない。ただし特殊な場合にはこの限りでない。
- (2) 放射線加熱による熱応力の大きい箇所にはできる限り穴あけを避けることが望ましい。
- (3) 円筒部に設けられる穴に対するこの節の補強の規定は原則として次の各号の穴に適用する。また球形部についても準用する。
  - 1. 円筒部の内径が1,500mm以下の場合は穴の径がこの内径の $\frac{1}{2}$ 以下でかつ500mm以下
  - 2. 円筒部の内径が1,500mmを超える場合は穴の径がこの内径の $\frac{1}{3}$ 以下でかつ1,000mm以下
- (4) 楕円形および小判形の穴の短径は長径の $\frac{1}{2}$ 以上でなければならない。圧力容器ならびにそれらの附属設備には内部の検査および掃除ができるように穴を設けなければならない。ただし用途によって穴を設けることが好ましくない場合はこの限りでない。
  - 1. マンホールの大きさは長径375mm短径275mm以上の楕円形または小判形あるいは直径375mm以上の円形とするのを標準とする。
  - 2. 手穴の大きさは長径90mm以上短径60mm以上の楕円形または小判形あるいは直径90mm以上の円形、内法90mm以上の角形とすることを標準とする。
- (6) 胴板に設ける楕円形および小判形穴は短径をできる限り胴板の長手軸におかななければならない。

〔解説〕

- 1. 本文の第1項および第4項の規定は ASME より採用した。  
 容器の円筒部の穴は円形、楕円形、小判形であること、formed headsのすべての穴は円形が望ましく、円形でないときは、楕円形であること。楕円形または小判形穴の長径が短径の2倍以上のときは、振りモーメントによる破損をしないように短径部分を横切る補強を増加すること。
- 2. 本文の第2項は原発基と同じである。

第319条〔パッキン〕

- (1) 圧力容器に使用するパッキンであって放射線を受けるものは放射線に対して十分耐久性があり、かつ

耐蝕性のあるものでなければならない。

- (2) マンホールのパッキンを受ける部分の巾は17mm以上とし、パッキンは締付後6mm以上の厚さを有するものを使用してはならない。

第320条〔胴および球殻における穴の補強〕

- (1) 胴、管寄せ等の円筒部球殻等の球形部に設けられる単独の穴で、穴の径が次式で算定したものを超える場合は次条によって補強しなければならない。ただし穴の径が円筒部または球形部の内径の $\frac{1}{4}$ 以下で、かつ61mm以下の穴は補強を要しなく、また補強を要しない穴が連続している場合には第312条または第322条の規定によらなければならない。この項において穴の径は、溶接取付の場合はでき上がった穴の径をいいネジ穴の場合はネジ底の径をいう。

$$d = 8.1 \sqrt[3]{Dt_s(1-K)}$$

$d$  = 穴の径 (mm)

$D$  = 胴の外径 (mm)

$t_s$  = 胴板の実際厚さ (mm)

$P$  = 最高使用圧力 (kg/cm<sup>2</sup>)

$S$  = 許容引張応力 (kg/mm<sup>2</sup>) で第205条で定める値

$K$  = 次式による値

$$K = \frac{PD}{182 St_s}$$

ただし  $d$  は 200mm以下とし、 $Dt_s$  が  $1.30 \times 10^5 \text{ mm}^2$  をこえた場合は  $Dt_s = 1.30 \times 10^5 \text{ mm}^2$

として計算し、 $K$  は 0.99以下とする。

- (2) 前項の規定に拘らず第1級部分および第2級部分の圧力容器では、穴の直径に関係なくすべての単独な穴は補強しなければならない。

第321条〔胴および球殻の穴の補強の計算〕

- (1) 胴および球殻の穴の補強は、穴の中心を通り胴板に垂直な任意の平面に現われる断面で考え、補強に有効な面積が補強に必要な面積以上でなければならない。

- (2) 補強に必要な断面積は次の算式による。

$$A = d \times t_{sr} \times F$$

$A$  = 補強に必要な断面積 (mm<sup>2</sup>)

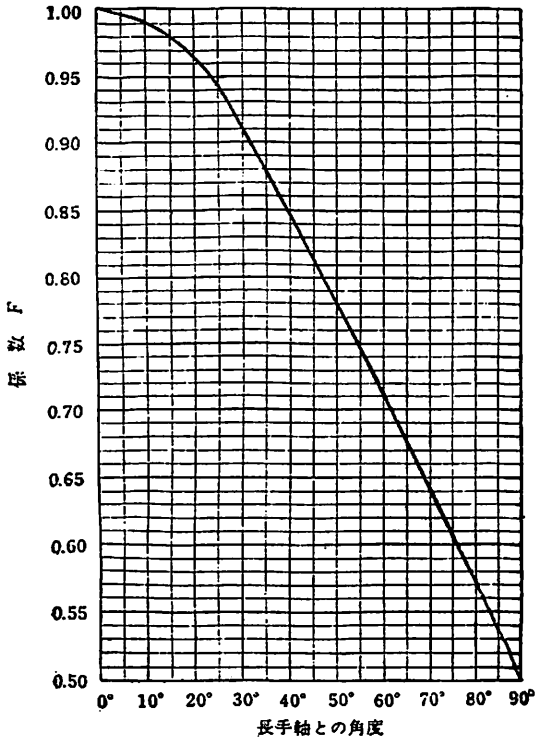
$d$  = 与えられた断面に現われる穴の径 (mm)

$t_{sr}$  = 胴板の計算上必要な厚さ (mm) で、第307条において継目なしとして計算するものとする。

$F$  = 係数で与えられた断面が胴軸を含む場合は1、その他の面については第3-11図によるものとする。

- (3) 与えられた平面の補強に有効な範囲は次の各号による。

- 1. 胴板にそって測った補強に有効な範囲は、穴の

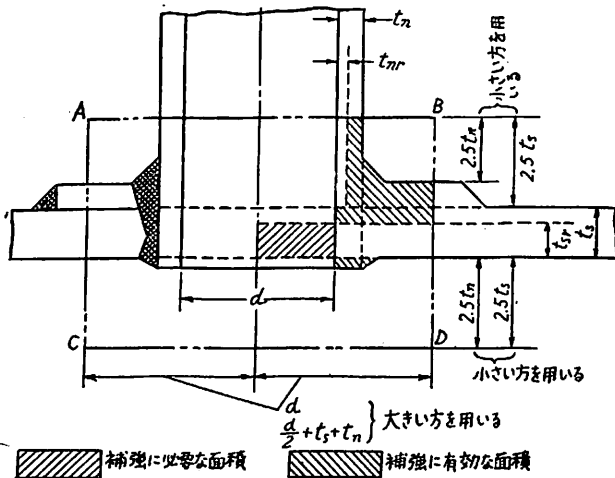


第 3-11 図

る。(第3-12図 AC, BD)

(イ)  $d$

(ロ)  $d/2 + t_s + t_n$  ( $t_s$  = 胴板の実際厚さ,  $t_n$  = 管台の実際厚さ)



第 3-12 図

中心から左右おのおのイ, ロのうち大きい方とす  
2. 胴板に垂直な方向に測った補強に有効な範囲は, 胴板の各表面から上下おのおのイ, ロのうち

小さい方とする。(第3-12図の AB, CD)

(イ)  $2.5t_s$

(ロ)  $2.5t_n +$  (取付けられた強め材の厚さ, ただし溶接金属を除く)

(4) 補強に有効な面積は前項の有効範囲内にある次の各号の示す面積とする

1. 胴の補強に有効な面積は次の面積のうち大きい方の面積

(イ)  $A = (\eta t_s - F t_{sr}) d$

(ロ)  $A = 2(\eta t_s - F t_{sr})(t_s + t_n)$

$\eta$  は長手継手の効率で, 穴が継手を通らない場合または周継手 (ただし胴板と鏡板との周継手を除く) を通る場合は 1, 長手継手を通る場合はその効率とする。

$F$  は前項で定めるもの。

2. 管台の実際の厚さと管台の計算上必要な厚さとの差の厚さによる管台の断面積。この場合, 管台の計算上必要な厚さとは胴板の計算上必要な厚さ  $t_{sr}$  の計算式において  $\alpha = 0$  としたものとす。

3. 管台のフランジまたは強め材の断面積。

4. 管台, フランジまたは強め材を取付ける溶接のスミ肉部の断面積。

第 322 条 [多数穴の補強]

胴または球殻に 2 つ以上の穴があけられる場合は次の各号によらなければならない。

1. おおのこの穴は前条によって補強しなければならない。ただしおおのこの穴が第 320 条によって補強を必要としない場合で, 第 312 条の規定による場合はこの限りでない。

2. おおのこの穴を前条によって補強する場合において, 補強の有効範囲が重複するときには, 有効な面積は重複して計算してはならない。

3. 2 つの穴の中心間距離は 2 つの穴の平均直径の  $1\frac{1}{8}$  倍以上でなければならない。

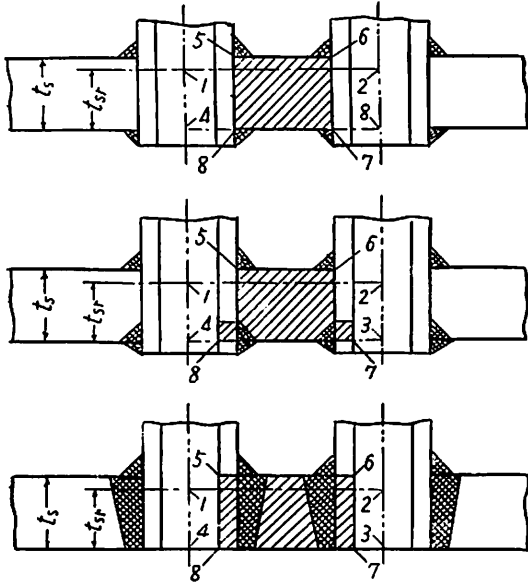
4. 一連の穴のある場合には, 実際の胴板壁の範囲内での任意の 2 つの穴の間の断面積は, 継目なし胴板の必要厚さに穴の間の距離をかけた断面積の  $0.7 F$  ( $F$  は第 3-11 図による値) 倍以上でなければならない。この項の規定の例を次図に示す。

第 323 条 [鏡板における穴]

(1) 皿形鏡板, 半球型鏡板および半楕円形鏡板に穴を設ける場合は次の各項によらなければならない。

(2) 補強を要しない穴の最大径は第 320 条の規定に準ずるものとする。ただし同条の算式中的  $D$  は次のごとく扱うものとする。

1. 皿形および半球形の場合は鏡板の内面半径に鏡板の実際の厚さの2倍を加えたもの
2. 半楕円形の場合は鏡板の外径
- (3) 前項の限度を超える穴は、次の各号のいずれかにより補強しなければならない。



(5, 6, 7, 8 で囲む面積は 1, 2, 3, 4 で囲む面積の 0.7F 倍以上でなければならない。Fは第3-11図による。  
 $t_s$  鋼板の厚さ  $t_{sr}$  継目なし鋼の厚さ

1. フランジによる場合

(イ) 穴の周囲を折込んだフランジをつけたマンホールまたは長径 150mm をこえる穴のある皿形および半球鏡板の場合、鏡板の最小厚さは、穴のない鏡板として、第 313 条により計算した厚さに 15% 以上で 3mm より小さくない厚さを加えたものとする。ただしこの場合鏡板の球面内半径が、鏡板フランジ部内径の 80% より小さい時は、計算に用いる鏡板の球面内半径は鏡板のフランジ部内径の 80% とする。

この場合マンホールまたは長径 150mm をこえる穴の主軸の外側より測ったフランジ最小深さは、必要板厚 38mm までの板については板厚の 3 倍、必要板厚 38mm をこえる板については板厚に 75mm を加えた値以上とする。

(ロ) 穴の周囲を折込んだフランジをつけたマンホールまたは 150mm をこえる穴のある半楕円形鏡板の場合、球面内半径として胴の内径の 80% をとり皿形鏡板の場合と同様に取扱うものとする。

(ハ) 前 2 項により補強されたマンホールを 2 箇以上設けるときはそれらの穴の間の距離は鏡板の外径の  $\frac{1}{4}$  より小としてはならない。

2. 溶接した強め材による場合

穴の周囲に溶接した強め材により補強する場合は第 321 条に準ずるものとする。ただし  $F=1$  とし、 $t_{sr}$  は次によらなければならない。

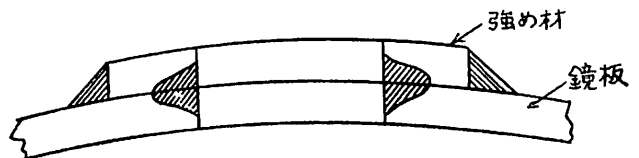
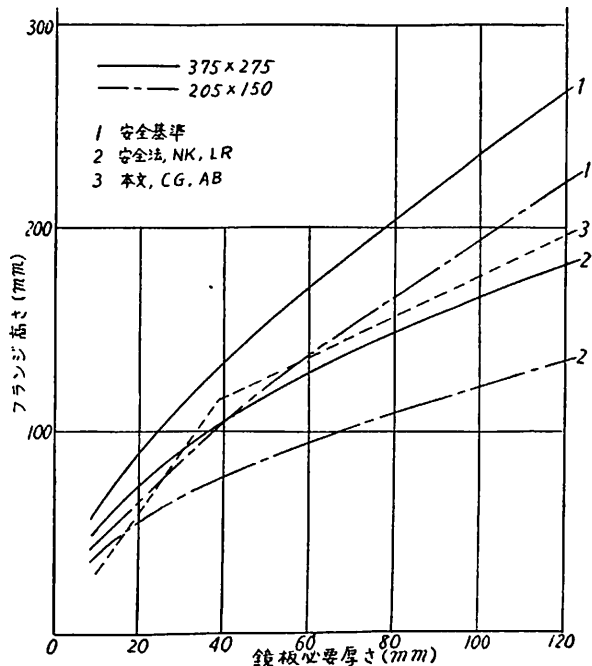
(イ) 皿形鏡板の場合であって穴と強め材が鏡板の球形部にあるときは、第 313 条の算式で  $W=1$ ,  $\eta=1$  として計算したもの。

(ロ) 半楕円形鏡板の場合であって、穴と強め材が鏡板の中心を中心として鏡板のフランジ部内径の 80% を直径とする円内にあるときは、第 313 条の算式で内半径が鏡板のフランジ部内径の 90% の継目なし半球形鏡板の必要厚さとする。

(ハ) 半球形鏡板の場合は第 313 条の算式で  $\eta=1$  として計算したもの。

〔解 説〕

以上フランジ高さ計算式の比較を解 3-6 図に示す。また強め材の取付方法の一例を図に示す。





**第 324 条** 〔平板における穴〕

- (1) 穴の径が第 3-3 図の  $D$  の 50% 以下の場合の補強は次の各号のいずれかによる。
- 第 321 条に準ずるものとする。ただし  $t_{sr}$  は第 316 条の算式による必要厚さとし、補強に有効な面積は補強に必要な面積の 50% あればよい。
  - 第 316 条の算式において、 $K$  の代りに  $2K$  を用いて計算する。ただし第 3-3 図の (5)(g) 以外の場合は 0.75 以上としなくてよい。
- (2) 穴の径が第 3-3 図の  $D$  の 50% をこえる場合の補強は平板をフランジとして設計する。

**第 325 条** 〔補強材の強さ〕

- (1) 補強として使われる材料の許容引張応力は胴板または球殻板の許容引張応力より大きい場合でも胴板または球殻板のものと同様とみなし、その応力が胴板または球殻板のものより小さいときは、応力に逆比例して、強め材の面積を増さなければならない。
- (2) 補強材の強さは次の各号のうちの小さいものより大としなければならない。
- 補強の有効範囲内にある強め材の断面の引張強さ
  - 胴板または球殻板にあらわれるリベットまたはスタッド穴の径を含む加工前の穴径と計算上必要な厚さによる面積の引張強さより第 321 条の第 4 項第 1 号で定められる胴または球殻の一部をなす補強部分の引張強さを減じた引張強さ。

**第 326 条** 〔管および管台の取付方法〕

- 管または管台を胴または球殻に溶接で取付けるときは、次の各号によらなければならない。なお、鏡板および平板についてもこれに準ずるものとする。
- 穴の中心を通り胴の長手軸に平行な平面のいずれの側でも、溶接部を引張または剪断で考えて、補強部分の強度が確保できるよう十分な溶接を行なう。突合せ溶接の強度は引張または剪断で計算し、スミ肉溶接は剪断によって計算する。
  - 突合せおよびスミ肉溶接および管台根元の剪断に対する許容応力は胴または球殻材料の許容引張応力に次表に定める係数を乗じたものとする。

管台の 剪断	突合せ溶接		スミ肉溶接 の剪断
	引張	剪断	
0.70	0.74	0.60	0.49

**第 5 節 試験および検査**

**第 327 条** 〔格納容器以外の圧力容器等の試験 および 検

**査〕**

- (1) 格納容器以外の圧力容器等は次の各号に掲げる圧力で水圧試験を行ない、この試験により異常を生じないことを確認しなければならない。
- ただし水圧試験を行なうことが困難であるか、または不相当である場合は、最高使用圧力の 1.25 倍以上の圧力による気圧試験をもって水圧試験に代えることができる。
- 溶接構造のものは最高使用圧力の 1.5 倍以上
  - 鋳造のものは最高使用圧力の 2 倍以上  
但し鋳鋼で
- (4) 次表の化学成分を該当する場合は最高使用圧力の 1.7 倍以上

成分(%) 種別	C	Mn	P	S	Si
SC 3 7	0.25	0.70	0.05	0.06	0.60
SC 4 2	以下	以下	以下	以下	以下
SC 4 6	0.35	0.70	0.05	0.06	0.60
SC 4 9	以下	以下	以下	以下	以下

(注) 炭素含有量が上記最高値より 0.01% の減少ごとにマンガン含有量を上記最高値より 0.04% 増加させてもよい。ただしマンガン含有量は 0.10% をこえてはならない。

- (4) 次の検査のすべてを行なって有害な欠陥のない場合は最高使用圧力の 1.5 倍以上
- 製品の全表面の検査
  - 適当な個数の抜取り検査により欠陥の生じやすい部分を切断検査または放射線検査する。
  - 抜取り検査によらないものについてはその全部につき欠陥の生じやすい部分をすべて磁気探傷法、浸透液法または腐蝕試験法のうちいずれか一つの方法を行なう。

- (2) 格納容器以外の圧力容器等であって、第 1 級部分および第 2 級部分に属する部分は、その漏洩率が許容限度以下であることを適当な条件で適切な方法により確認しなければならない。

**第 328 条** 〔格納容器の試験および検査〕

- (1) 第 305 条第 2 項の第 2 号に該当する格納容器は次に掲げる水圧試験または気圧試験を行なわなければならない。
- 水圧試験は設計圧力の 1.35 倍以上の圧力で行ない、試験により異常を生じないことを確認する。
  - 気圧試験は設計圧力の 1.15 倍以上に加圧し適当な時間保持して、異常が生じるか、または気泡試験により漏洩が検出されないことを確認する。
- (2) 前項に該当しない格納容器は前条第 1 項の規定を

準用して水圧試験または気圧試験を行なわなければならない。

- (3) 格納容器は推定最大事故時内圧の24時間平均に相当する程度の圧力に加圧し、温度と圧力の変化を適当な日数記録し24時間の漏洩量が計画した量以下であることを確認しなければならない。

〔解説〕 漏洩試験

- 1. 漏洩率を規定できればよいが、プラント全体の設計方針、プラントの規模、試験の箇所等により一率に規定できないので単に許容限度以下とした。
- 2. 漏洩率の検出方法も計画された許容漏洩率によって各種各様の方法が考えられるので、その漏洩率または検出の条件に最も適当した方法をとるというに止めた。

〔解説〕 格納容器の試験および検査

- 1. 原子炉格納容器の試験は ASME の Special Rul-

ing Case 1272N—1 (Mechanical Engineering April 1960) による水圧試験を採用した。

- 2. 原子炉格納容器の空気漏洩率試験、試験圧力、漏洩率共プラント全体の設計方針等で一率に規定することは現状では不可能である。

実例は日本原子力船研究協会開発部機関分科会の「船用原子力機関災害評価に関する予備調査報告書(格納容器編)」等に記載してありまちまちであると考えられる。格納容器の各部の圧力、特に温度をできるだけ均一にするか、その影響が少ないようにすること、あるいは各点の圧力、温度の測定値の取扱等に特別の工夫を要する場合も考えられる。

EBWR, VBWR, Yankee 等の漏洩試験の具体的な方法が比較的詳細に発表されているが、いずれも少しずつ異なっており、殊に船の場合はさらに異なった方法が考えられる。

## 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

## 大型船の建造に関する諸問題

石川島播磨重工常務取締役 真藤 恒 著  
(前NBC興造船部副所長)

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

## 鋼材の切欠脆性

東大教授 吉 謙 雅夫・金 沢 武 著  
B 5 判 44 頁 100 円

## 商船基本設計の一考察 (第1編)

元東大教授 渡 瀬 正 麿 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。

本書ご希望の方はなるべく早めに本会宛ご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

〔内容〕

- 第1章 コンテナー (総説)
- 第2章 コンテナー船の経済性
- 第3章 コンテナー船の構造・強度
- 第4章 コンテナー船の強度
- 第5章 コンテナー船の艀装
- 第6章 コンテナー船の復原性
- 第7章 コンテナー船の就航状態
- 第8章 コンテナー船の運用
- 巻末参考資料 61項目集録

## 日 本 海 運 の 現 状

運輸省は7月19日、昭和35年度の「海運白書」日本海運の現状を発表した。本白書は世界海運の動向、日本海運の現状として外航、内航、経営状況、海上労働、造船事情、港湾事情、海運に関する国際条約および国際協力などについて述べられている。以下はその概要である。 (編 集 部)

### 1. 世界海運の動向

#### (1) 世界海運市況

1960年の世界経済は戦後もっともみごとな安定成長をとげた1959年にひきつづき、さらに高水準へ発展した。即ち、上半期は前年の基調が持続されおう盛な伸長をつづけたが、下半期はアメリカの景気後退と西欧諸国の輸出停滞と在庫投資の減少による拡大の鈍化などで世界景気は伸び悩んだが、年間を通じてみるとアメリカの輸出伸長と欧州における対ドル輸入の自由化・共同市場の発展に伴う輸入の大幅な伸びに支えられ、生産、貿易ともに前年水準をさらに上回って成長した。

60年の工業生産は前年の高水準のもとにおいて容易でない成長を達成し、特に西欧諸国および日本は目ざましい発展を示してその年間の伸びは10%前後に及んでいる。また1960年の世界貿易は前年より115億ドル(11%)上回って1,122億ドルに達し、この活況を反映して国際海上荷動き量も10億4千万トン(対前年比6%増)に達した。

1960年年央の世界総船腹は1億2,977万GT36,311隻(100GT以上)で1936年の6,400万GTに比し2倍の規模となったが、スエズブーム以来急速なテンポで拡充された世界船腹は長期化した市況の低速で漸くその伸びが鈍化した。即ち1958年は戦後最高の927万GTが進水したが、年々減少し60年は836万GTと低下した。一方解体量は58年145万GTが60年には350万GTに及び、結局60年の船腹増加量は480万GT程度にとどまり、59年に比べ10%方減少し、前年に対する増加率は4%となった。(59年は5%)

海運市況は1957年以来4年にわたり低迷を脱することができなかった。これはスエズブーム以来の船腹過剰の影響を大きくうけているが、特に不定期船市況では、石炭、鉄鉱石専用船の増加で一般不定期船の自由市場を狭めていることも一因であろう。しかし船腹需給面の基調がかなり好転し、貿易伸長、船腹増加の鈍化で1960年の市況は低水準ながら底堅い状況で推移した。

不定期船市況はイギリス海運会議所の不定期運賃指数でみると1960年は74.2で前年に比べ2.4、58年に比べ7.1の上昇で僅かながら好転したが、前回の市況後退期

の水準(1953年の77.5)にもまだ回復していない。また油槽船市況も前年と同水準にとどまり戦後最低の水準より脱していない。世界における係船量の推移は1959年10月の810万GTをピークに次第に減少し、1961年1月には330万GTとなった。

#### (2) 各国商船隊の動向

世界船腹の85%は上位13カ国(300万GT以上保有)で占められているが、市況の低迷、船腹の伸びの鈍化を示した1960年において各国の船腹保有の動勢に次に述べるようなきわめて特長のある事態がみられた。

##### (a) 便宜置籍船の減少とギリシャ籍船の苦増

従来の便宜置籍国パナマ、リベリア、ホンデュラス三国は1959年には1,672万GTと世界船腹の13.4%に及びその国際競争力は伝統的海運国の脅威であり、その対策に腐心したが実効ある具体策は得られなかった。一方便宜置籍船の多いギリシャ系船主は本国の税制上の優遇措置などにより、またアフリカの政情不安、海運不況の長期化等のため大量に本国籍に復帰したので、1960年には年率20%前後の伸びによって拡大をつづけてきた便宜置籍船は前年より105万GT減少し1,567万GTとなり、一方ギリシャは453万GTと前年の2.1倍となり世界第10位の世界海運国となり、61年はじめにはさらに第6位と躍進をしている。

##### (b) 新興海運国における船腹の拡充

新興海運国は近年経済の自立体制を強化するため自国海運の保護助成が積極的に図られ、1960年でも世界の趨勢とは対照的にすばらしい船腹拡大が行なわれた。代表的な16カ国の保有量は60年年央717万GTで世界比率6%にすぎないが、60年年央にいたる1年間の船腹増加率は世界の18%を占め85万GTに及び、59年の増加量35万GTに比べ2.4倍に拡大した。特にユーゴ、インド、トルコ、ブラジル、ベネズエラ等が顕著な増加を示した。

##### (c) 専用船の増加と一般貨物船の減少

1,000GT以上の航洋船の船腹拡大の状況を見ると、最近10年間に世界の総船腹は4,477万GTを増加して1.6倍となったが、その67%に当たる3,017万GTが専用船(タンカーおよびバルクキャリアー)によるもので、一方貨物船の拡大は専用船に比べ低調であった。

1960年年央には専用船は前年同期より488万GT(タ

ンカー310万GT、バルクキャリアー178万GT)増加して4,837万GTに達し総船腹の4割を占めたが、貨物船は13万GT減少して7,140万GTへと規模を縮小した。貨物船の減少は戦後はじめての事態で、一般貨物船から専用船への転換という今後の傾向を示すものであろう。

### (3) 外国海運企業の経営状況

1960年の世界貿易量は前年に比べかなり増加したが、海運経営は世界全般にみて苦難の道をたどっており、これに対して外国海運企業のとっている経営方針と営業成績をみると次のようである。

(a) 欧州主要定期船会社の多くは元来戦時補償をうけ、充実した内部蓄積の基礎にたつて企業系列比、共同経営、国内船主間の航路調整、強固な海運同盟等により過当競争を排除し、またグループ内の不定期船やタンカー部門を有したり、造船、港湾、航空等の関連事業や他産業の兼営等の多角化を図っており、不況の長期化に備えて船質改善を行ない新造船建造とともに老朽不経済船の処分を急いで経営の合理化に努めている。

(b) アメリカの主要定期船会社(14社)は政府の手厚い運航および建造補助をうけているが、極東航路を主力とする定期船会社は船隊を20ノット級高速船で整備し、1961年には2隻の大型カーゴコンテナを装備した優秀定期船を建造し、さらに5隻を建造中である。

### (4) 外国における海運助成

各国海運国の政府はそれぞれの立場に応じて自国海運の維持、育成につとめ、国際競争力を強めるために船舶建造融資、金利負担の軽減、税制上の優遇措置を中心として各種の助成策を実施しており、とくに競争力劣弱の場合は強力な海運補助を行なって、不況下には一層これが強化される傾向にあり、また海運問題については真剣な検討が加えられ、米英仏等では海運調査の特別委員会を設けて自国海運の現状分析と海運政策に関する勧告が政府に提出され、これを基に新たな海運助成に進む動きが見られる。

特にアメリカでは海運不況、インフレ、ドル防衛等の理由で、運航補助金の増額、建造補助最高限度の引上げ、米船使用優先策の強化等の措置をとる一方、定期船の船質改善のための長期代船建造計画が進捗し、さらに船舶オートメーション化の研究開発がはじめられた。イギリスでは投資控除により海運会社の課税負担が大幅に軽減され、今後4年間この措置が継続され、他方クイーンメリーの代船建造の法案が国会に提出された。

## 2. 日本海運の現状

### 1 外航

#### (1) 外航海運活動の推移

日本海運の外航活動は外航船腹の整備とともに逐年拡大してきた。外航海運はその船腹量において36年3月現在683隻、549万GTに達し、前年に比べて47万GT、9.4%の伸びを示し、この伸長率は欧米の大海運国に比べてもきわめて顕著で、わが国の国際海運における地位はますます高く評価されてきている。輸送量についてみると、35年度輸出592万トン、輸入4,315万トン、三国間347万トン合計5,254万トンであり、これは35年の世界海上荷動き量約10億トンの5%にあたる。運賃収入は輸出527億円、輸入1,183億円、三国間201億円、計1,911億円であった。輸送量の伸び率11.5%に対し運賃収入のそれは8.4%であり、運賃収入の伸び率が輸送量のそれより低かったのは、油槽船の輸送量が19%と大幅に伸びたにも拘らず運賃収入が前年度に比べ殆んど伸びなかったことが強く影響しているのであって、これは油槽船の平均運賃率の低下に起因している。

外航輸送量は前年度より増加したが原材料物資の輸送需要が著しく増大したため邦船積取比率は前年度に引つづき低下をたどり、35年度には輸出54.6%(前年度56.1%)輸入46.3%(同51.5%)となり、輸入積取比率が50%を大きく下まわったことは輸入量の急速な増大に外航船腹の増加が追従できなかったことを如実に示している。このように邦船船腹量が不足している欠先きに日本を中心とする海上荷動き量の急増が極東運賃市況の上昇気配の誘因となり、これが世界の不定期船市場に一つの刺激材料を与えたことは注目に値する。邦船積取比率の大幅な低下で、わが国の経済発展に必要な輸入原材料物資確保のために外国船に支払われた運賃は約3億ドルに達し海運国際収支の悪化として端的にあらわれている。

#### (2) 船腹拡充と今後の方向

海運国際収支改善と積取比率向上を図る必要があり、そのために船腹拡充のテンポを速めなければならない。従って今後共優秀定期船の整備拡充と専用船腹の拡充が急務である。近年の原材料物資輸入の急増は、重化学工業化の進展とともに今後さらに大となり、貿易自由化に伴う国際競争の激化に備えて合理的安定的ベースによる輸送が強く望まれ、大型専用船の建造の必要性がとくに強くなっている。一方、一般不定期船の活動分野は狭められてくることも必至と考えられる。

わが国経済成長のためには国際収支の均衡を保ちながら経済の拡大をはかることが要請されるが、このため貿易収支とともに海運を中心とした貿易外収支の改善が高度成長達成のため不可欠の条件である。所得倍增計画の目標年次45年度において邦船の積取比率を輸入一般貨物60%、石油類65%に高めることを目途に外航船腹の所要量を1,335万GTと想定し、このため今後970万GTの建造が必要であるとしている。この倍增計画を具体化する



るために計画の前半期である昭和40年度においては貿易量は輸出約1,700万トン、輸入一般貨物約8,900万トン石油類約6,000万トンと推定され、この増大する貿易物資につき現状の邦船積取比率を可能な限り目標の45年度のそれに近づけるよう40年度の比率を想定すると40年度の外航船所要量は約885万GTであり、スクラップ等を勘案すれば少なくとも400万GTをこの5年間に建造する必要がある。

### (3) 海運企業の強化

海運企業の強化はすでに数年前よりの問題で、企業合理化や政府の助成措置等を行ない今日に及んでいるが、飛躍的な外航船腹の拡充が日本経済成長にとって不可欠な問題となってきた今日、従来の海運強化策を今一度再検討の要を迫られている。

戦前日本海運が強い競争力の一つの原因とされた割安な人件費が今日では殆んど国際水準に比べて大差なくなったことは注目すべきところである。人件費の上昇は世界海運共通の悩みで、各国ではその対策として船舶設備の自動化、機械化の実現が急速に具体化されつつある。またこれと同時に特定部門や乗組員について国際水準以上の定員を義務づけている電波法等の改正も必要である。また荷主その他の関係業界が海運界と相互協力体制を確立することが望ましく、また政府としても新しい観点から従前の施策をさらに再検討し所期の船腹拡充が円滑に実現するための有効適切な措置を講ずべきである。

### (4) 国際収支面からみた外航海運

35年度の国際収支は前年度に比べ2億6,300万円の収支悪化でそのうち貿易収支戻では1億5,200万ドルの黒字幅の減少で、国内経済の活況による輸出の伸びみや国内生産増加に見合う輸入増を示している。一方貿易外収支戻は35年度は前年に比べ1億1,100万ドルの収支悪化で貿易収支悪化程度より一層甚だしい。海運国際収支は貿易外収支戻中で最大の項目で、35年度は受取り13%、支払いで40%をしめているが、しかもこの部門では34年度の払超1億5,600万ドルから35年度には2億300万ドルの赤字となり、4,700万ドルの赤字増加を示した。従って貿易外収支の赤字幅の拡大は主として海運国際収支の払超増に起因している。この海運国際収支の悪化の要因は外国船の輸送量が多い輸入小麦、米炭などのスポット運賃が若干上昇したことや、邦船の船腹増に伴う港湾経費の支払が増加したことがあげられているが、基本的には国内経済の好調による貿易量増加、とくに大口貨物の工業原材料物資の輸入が大幅に伸び外航船腹の拡充が追従できなかったことによるものである。

45年度における所要船腹量の規模において考えた場合、海運国際収支の赤字が3億1,000万ドルにとどまる

ものとして、わが国の国際収支は経常収支戻で1億8,000万ドル、総合収支戻で2億ドルの黒字を見込んでいるが、しかし初年度50万GT程度の建造で10~15万GTの代替建造を差引いた純増は総船腹量の比率6.3%となり、この程度が各年続いたとすると10年後には970万GTにとどまり所期の黒字は場合により赤字に転落することも考えられ、今後其貿易量の増加に見あって商船隊拡充が強く要望される。

### (5) 原材料輸送の伸長と外航海運

鉄鋼の海外依存度は極めて高く最近数年間において鉄鉱石では60%前後、原料炭では45%前後で、輸送距離は著しく遠距離のため海上運賃が鉄鋼原料価格に占める比重は極めて高い。45年度には鉄鉱石79%、原料炭70%の海外依存度を見込まれている。

鉄鉱石専用船は36年3月末の船腹量はバルクキャリアーも含めて35隻66万DWにすぎない。また45,000~65,000DW型の大型化の気運にあるに拘らず、現在は15,000~20,000DW型が大部分を占めており、石炭専用船にいたっては1隻もない状態であるが、石炭専用船も目下輸出船形式で建造されており、鉄鉱石輸送と同様に専用船の長期契約輸送が多くとられるようになろう。

石油は45年度の需要は34年度の4.3倍と想定され、また原油輸入量も大幅に増加し、45年度には約9,000万キロリットルに及ぶと考えられている。

原油輸入量は35年度3,302万キロリットルと33年度の約2倍に達したが、油槽船隊は33年度末103万GTから35年度末140万GTと1.4倍にとどまり輸入増加のテンポに及ばなかった。

### (6) 国際競争の激化と市場の狭隘化

外国船主がわが国の輸出船建造の有利性に着目して、鉄鉱石、石炭の専用船を建造し、これをわが国の輸入原材料輸送に従事させようとする例が目立ち、現在までに鉄鉱石専用船3隻16万DW、石炭専用船7隻26万DWに達しており、また石油輸送においても輸出船形式の外国船会社の大型船建造が多く、これら外国船は日本船に比べて非常に競争力が強いので、わが国の海運市場を狭隘化する結果を招き、日本海運の立直りをおくらせ、これがまた専用船等の整備拡充にとって障害となるという悪循環がみられる。

### (7) 定期航路をめぐる諸問題とアメリカの海運政策

わが国の定期航路の航海数は月間89.3であり、35年度において月間約7航海増加し、航路事情も長期の世界的海運不況下にあつて定安を欠き易い状況にも拘らず、憂うべき混乱も避けられ比較的平穩に推移したが、航路安定が維持された背後には関係者の不断の努力と協調が大いに貢献した。

航海数の増加の主なものはアラスカ/日本、インドネシア/欧州等の新規開設のほか、最近の日本から豪州向け貨物の増大に伴い航海数の増加したものである。

この間特に注目されるのは三井船舶が昭和36年6月以降欧州航路同盟の正会員として、盟外配船開始以来8年振りに正式加盟が承認されたことで、日本海運の航権伸長に画期的な意義がある。またオランダ船主がインドネシア政府から同国寄港を禁止されたことを契機に欧州極東航路の増配を申込み一時混乱が予想されたが、オランダ船の日本への増配を年間12航海認める等の条件で混乱を回避し、同航路の恒久的な安定化に前進したことも注目される。しかし、オープンコンファレンスの典型的同盟である北米航路同盟は以上と対照的につねに混乱のおそれを内蔵している。また最も大きな反響のあったのは米国のボナー法案と「シippアメリカン運動」である。ボナー法案は米国の産業憲法といわれる独占禁止法の精神をつよく受けており、海運界待望の二重運賃制の必要性は認識しているものの、それは同盟加盟者以外の競争者を排除しないことを前提条件としており、また政府の同盟に対する干渉統制を強化するなど、海運活動の本質たる自律的機能を脅かすものであり、国際貿易の自由な発展を阻害するとして各国とも反対が強くアメリカ政府に抗議している。「シippアメリカン運動」はドル防衛対策の具体化として米船利用の強化、自国船優先を強力に展開するものであるが、この運動が政府関係物資のみならず一般商業物資についても商業ベースによらず政府支援による積取比率の引上げにまで発展する場合、従来の動向からみて定期船の積取比率の引上げに重点がおかれる可能性が高いので、日本の基幹航路である北米航路の安定を阻害し、日米貿易の健全な発展に支障をもたらすものであろう。

## (8) 輸送の現況

35年度のがわが国商船隊の輸出貨物592万トン、輸入貨物4,315万トン、三国間貨物347万トン、計5,254万トンの輸送を行ない、前年に比べ11.5%の増加である。

運賃収入は合計5億3,500万ドルで対前年度比8.4%の増加で、輸送量の増加に比しその程度は低い。

定期船の就航状況は35年度月平均就航船腹299万DWで、前年度より26万DW増加し、不定期船は同じく256万DWで、前年度より19万DW増加した。また油槽船は同じく187万DWで、前年度より28万DW増加しており、その84%157万DWが中近東からの原油輸送である。

## (9) 商船隊の整備

36年3月末の商船隊の規模は100GT以上鋼船については2,376隻667万4千GTに達し、この1カ年に457隻57万GTの増加をみた。3,000GT以上の外航船につい

ては683隻549万GT（貨物船593隻409万GT、油槽船90隻140万GT）で、同様の1カ年に42隻47万GTの純増であった。船質の面からみると大型化の傾向とともに高速船拡充の意欲を示している。

36年度の造船計画は定期船9万2千GT、不定期船7万6千GT、油槽船8万7千GT計25万5千GTの建造を行なうことになっている。

## 2. 内航

### (1) 貨物輸送

内航海運輸送量は前年にひきつづき増加し、35年度は戦後はじめて1億トンを突破し1億829万トンに達し、輸送トンキロは615億トンキロと前年度を20%上回っており、このうち鋼船による輸送量は5,482万トンで前年度の31%増（貨物船は3,872万トン24%増、油槽船は石油需要の増大で47%上回る1,610万トン）輸送トンキロは82億トンキロで42%の増加であった。木船輸送量も経済の好況の影響をうけ5,346万トンと前年比12%増の実績を示した。

内航貨物の大宗は依然石炭で鋼船輸送量の32%、木船輸送量の31%を占めているが、全内航輸送量における地位は33年度38%、34年度35%、35年度32%と毎年低下し、輸送量の伸び率も平均よりかなり下回ったもので石炭輸送はその限界を認めざるを得ない。一方石油は対前年比37%増となり毎年顕著な伸びを示している。

船腹は36年3月末3,000GT未満鋼船は貨物船1,320隻97万7千GT、油槽船621隻23万1千GTで、前年同期に比べ379隻24%、18万1千GT18%の増加をみた。

また木船は36年3月末2万6千隻111万1千GTで前年同期に比べ420隻3万6千GTの増加をみている。

しかし船質面からみると貨物船48%46万5千GT、油槽船19%4万4千GTが戦標船と耐用年数を越えた老朽船であり、木船では全体の60%65万GTが老朽船でこれらの代替または小型鋼船への切替が必要とされている。

### (2) 戦標船処理対策

36年度より3会計年度にわたり戦標船の代替建造のための所要資金に対し財政措置が設けられることになり、初年度は開銀に融資枠として7億円、国内旅客船公団法を改正して新たに発足した特定船舶整備公団に代替船を共有するための資金として8億円、計15億円の予算が成立した。処理対策は二つの施策に分けられ、第1は特定船舶整備公団が船主を共有する方式で、船主は自己持分として3割の資金調達を行なえば新造できる。第2は開銀が船主に対し戦標船を撤去して行なう代替船の建造について融資する方法で、公団対象以外の船主に対するもので公団の場合に比べより大型の外航船が主体である。

戦標船は現在約77万GT（終戦時残存約95万GT）で

— 船 の 科 学 —

うち商船は 226 隻 70 万 G T, 133 社に分散している。3,000 G T 以上は 63 隻約 46 万 G T で 3,000 G T 以上の日本船腹の約 8.4% に相当し、3,000 G T 以下は 163 隻約 24 万 G T で、3,000 G T 以下の鋼船の約 21.4% を占めている。

型別に分類すると次の通り

貨物船	A 型	(6,900 G T)	41 隻	約 28 万 3 千 G T	
	B 型	(4,800 G T)	2 隻	約 1 万 G T	
	C 型	(2,800 G T)	1 隻	2,800 G T	
	D 型	(2,400 G T)	53 隻	約 12 万 6 千 G T	
	E 型	( 900 G T)	76 隻	約 6 万 9 千 G T	
	K 型	(5,600 G T)	2 隻	1 万 1 千 G T	
	油槽船	T L 型	(9,800 G T)	15 隻	約 14 万 8 千 G T
		T M 型	(2,800 G T)	11 隻	約 3 万 3 千 G T
		E T 型	( 900 G T)	25 隻	約 2 万 3 千 G T

3. 経営状況

わが国海運の収支状況は 34 年度上期以降漸次改善の方向に向っており、35 年度も全体としてかなり向上した。利子補給対象外航海運会社 58 社のうち、3、9 月決算期の 53 社の収支は総収益 2,320 億円で前年に比べ 301 億円増加し増収率は 14.9% に上った。一方、減価償却費を除いた費用は 2,015 億円で前年度より 232 億円増加したが、その増加率は 12.9% で増収率を下回った。この結果減価償却前の利益は 305 億円で前年の 235 億に比べ 29.8% の増加となった。

資本構成についてみると 35 年度末の総資本は 4,930 億円であるが、このうち自己資本は僅か 1,054 億円で全体の 21.4% にすぎない。これに対し他人資本は 3,876 億円に上っており 78.6% を占めた。前年の構成比率はそれぞれ 21.8%, 78.2% で収支状況の改善に拘わらず却って悪化している。これは増資が殆んど不可能な状況においてかなり設備投資が行なわれ、借入金をますます増大させる結果となったからである。このように依然大きな借入金とその支払利息が経営上の重大な圧迫となっている。

4. 造船事情

1. 世界造船業の概況

35 年の世界新造船市況は前年に比しやや上向きの感を呈したが、依然として低迷状態を脱するに至らなかった。

主要造船国の操業規模 (単位 1,000 G T)

	36年1月手持 工事量 (A)	35年度進水量 (B)	手持工事量消 化年数 (A)/(B)
世界	17,975	8,356	2.2(*2.6)
日本	2,255	1,732	1.3
英国	3,296	1,331	2.5
西独	2,467	1,092	2.3
米	835	485	1.7
瑞	2,256	711	3.2
和	1,073	567	1.9
仏	1,459	594	2.5
伊	903	434	2.1

\* 前年同期の消化年数

世界の造船発注量は前年をやや上回る約 450 万 G T と推定されるが、これは世界の造船能力約 1,100 万 G T をはるかに下回るもので受注競争は依然烈しかった。

35 年年間進水量は戦後最高の 33 年の 927 万 G T, 34 年の 875 万 G T より減少したが、836 万 G T を示しており、日本は 34 年と略同量の 173 万 G T と 31 年以來 5 年連続進水量で世界の首位を占めている。

2. わが国造船業の概況

33 年以來新規受注の不振に悩まれてきたが、35 年には経済成長に伴い石油、鉄鉱石、石炭、木材等の荷動きが活発化したため専用船建造が増加したことや外国政府からの一括発注ものの成約が多かったため 1,2 年来の実績を大きく上回り 176 万 G T に達した。(16 次計画造船 19 万

わが国鋼船建造実績 (単位 1,000 G T)

	受注	起工	進水	竣工
31 年度	3,139	2,083	1,942	1,781
32 "	2,093	2,469	2,485	2,356
33 "	1,292	1,801	1,867	2,071
34 "	951	1,746	1,782	1,896
35 "	1,765	* 1,638	* 1,709	* 1,762

(注) 防衛庁艦艇以外、NBC の建造分を含む。500 G T 以上の建造許可船舶を示す。\* 印は推定

G T, 自己資金船 67 万 G T, 輸出船 90 万 G T) しかし船価や延払い条件など受注条件はむしろ前年より造船所側にきびしいものとなっており、契約船価は低く、31~32 年頃 46,000 型タンカーが DW 当り 200 ドル前後であったが、120 ドルを切るものが現われるなど特殊成約ものを除いて最高時の 30~40% 安となっている。

造船技術の面では 35 年も一段と進められ超大型船建造技術の開発により 13 万 DW 型タンカーの建造が計画されまた高速船の新しい線図の採用や、超大型油槽船では長さを縮めて深さを増し重量節減と船価低減を図る等の試みがなされ、ディーゼル機関では平均有効圧力の増大と大型シリンダの採用による 1 筒当り出力 2,100 P S 前後が可能となり、ディーゼル船の分野が大幅に広められた。新船種としてはわが国初の冷凍式 L P G タンカーの建造、水中翼船の研究試作または技術提携により実用の段階にはいった。

また乗組定員の節減、経済性向上を目的とした自動制御、遠隔操縦化が本格的実用の域に達しており、個別の制御の範囲を拡大して集中制御の実現をめざしている。

すでに 16 次船において従来より一歩すすんで機関室内の圧力温度の計測装置、各種警報装置、主機操縦装置を一室に集中した遠隔操縦方式による船舶の建造が行なわれ、国鉄連絡船讃岐丸機関室にも集中監視制御室を設けるなど機関室の近代化に画期的な試みがなされている。大幅な機関部要員の減員が見込まれると同時に、荷役部門、操船航海部門等の自動化の研究も行なわれている。

海上保安白書

海上保安の現況

海上保安庁は例年にならい本年7月「海上保安の現況」と題する白書を発表した。本書のうち特に海運・造船に関係あるもの並びに海上保安庁の現勢力等の主要点について以下に概要を紹介する。

1. 海難とその救助

1. 海難の概況

35年の救助を要した海難船舶は総計3,366隻で、一般海難によるもの3,233隻、台風等異常気象（チリ地震津波等）によるもの133隻で、一般海難により529,376 G T, 25,131名、船舶および積荷の見積価格は実に496億円に上っている。

最近5カ年間の海難は年々減少しているが、沈没、行方不明等の全損海難隻数とその比率を増しており、また500海里以上における海難が増し、特に漁船の海難が大幅に減少したことが目立っている。

船種別海難発生状況を見ると、漁船がその大半を占め次いで機帆船、汽船、その他船舶の順は依然として変わらない。また保有船腹数に対する海難隻数の比率をみると、汽船7,360隻（5トン未満除く）に対して5.3%、機帆船では12,531隻（同様）に対して8.8%、漁船では約17万隻（動力漁船のみ）に対して0.8%となっている。漁船の海難減少は船質の近代化および関係官庁諸団体の海難防止施策の強化と、船主乗組員の安全運航に対する関心が高くなった結果と思われる。

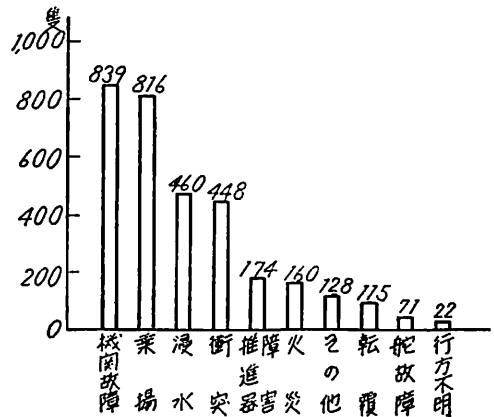
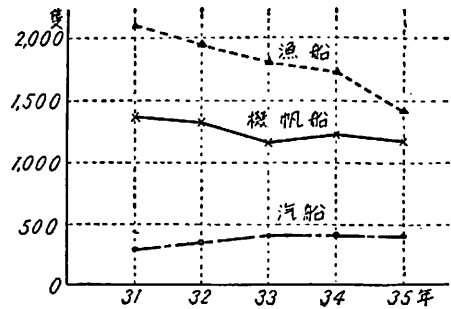
海難発生時期は例年と変わらず冬期および春期に多発しており12月、1月がきわめて多い。

海難の種類別をみるとこれまた例年通り機関故障・乗り揚げが最も多い。35年の特長としては浸水事故が衝突事故より多くなったことで前例にないことである。

船種別海難種別の状況は下表の通りで船種によって異なってくる。

海難別	汽船	機帆船	漁船	その他船舶	計
機関故障	81	227	531	6	839
乗り揚げ	176	368	266	19	816
衝突	70	184	175	19	448
浸水	44	218	110	88	460
推進器障害	12	6	156		174
火災	31	71	42	16	160
転覆	9	17	73	16	115
行方不明	1	4	16	1	22
航行事故	14	17	39	1	71
その他	14	14	71	29	128
計	452	1,126	1,479	176	3,233

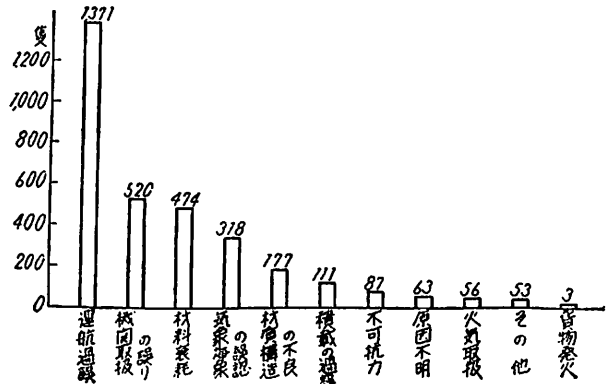
海難発生海域は例年のとおり3海里未満の本邦沿岸が大半を占めている。500海里以上で増えているのは鯨鮪



漁船の海難増加で、漁場の遠洋化に伴って性能以上の海域にまで出漁していることに起因していると思われる。

海難発生地点は九州周辺海域が最も多く、ついで近畿および南四国、北海道、瀬戸内海の海域に多い。発生比率もこの4地域で全国海難の75%を占めている。

海難の原因は依然として「運航の過誤」によるものが群を抜いて多く全体の42%を占めており、乗組員の安全運航に対する関心を強めるよう指導啓蒙の必要がある。





2. 救助状況

海上保安庁による救助42%，海上保安庁以外の船舶による救助30%，自力入港11%，全損（546隻）17%である。全損海難は乗り揚げ、浸水、衝突によるものが全体の76%に達し、機帆船の全損が特に目立っており、漁船は前年に比し17隻の減少となっている。

3. 異常気象による海難

133隻，19,867GT，534名を救助したが，前年の517隻，124,679GT，2,929名に比し激減している。

2. 海上における安全の確保

35年度においても水路測量，海象観測，天文観測等について作業を行ないそれぞれの実績を得ている。海洋研究室においての研究は，(1)海流の蛇行，(2)台風による吹送流の調査，(3)海底が泥の場合の水深，(4)日本海溝の底質，(5)音響による底質判別機の研究等である。

1. 航路標識

航路標識の整備も年々促進され，35年度の新設は灯台等66基，灯浮標13基，無線方位信号所7基，霧信号所1基で，このうちわが国に初めて設置された電波標識には，(1)マイクロ波コースビーコン局（伏木，新湊は本年5月25日開局），(2)レーマークビーコン局（観音崎は本年2月1日開始，有効距離約20浬）がある。

航路標識の合理的能率的な管理をするため既存の事務所を適正規模に集約する計画をすすめているが，35年度には9カ所の事務所を4カ所に集約し，人員施設の有効利用を図っている。

航路標識の将来考えられるものは電波標識で，デッカあるいはショルダービジョン等があり，レーダー測位局が釧路港に建設中で，大阪港にも建設が始められる。

2. 南方定点観測業務

海上保安庁では昭和29年以来，台風来襲期の毎年5月から11月までの約6カ月間，1,000トン型巡視船2隻を

交互使用して北緯29°東経135°の南方定点に行動せしめ気象庁が行なう海上および高層気象観測，海洋観測業務に協力しており，35年度には「おじか」，「あつみ」の2隻が定点図所在日数162日で交互に定点観測に従事した。しかしこれら2隻は船令17年の急造海防艦のため老朽船となり，早急の代替船の新造の必要を認め，差当り「あつみ」の代船として昭和36年度から2年継続事業で定点観測業務用巡視船（900トン）1隻を建造することになった。

3. 海上保安庁船艇の現有勢力

海上保安庁の現有船艇勢力は，巡視船89隻，巡視艇208隻，雑船7隻，計304隻にすぎず，昭和26年ごろの勢力を頂点に次第に減少の傾向を示している。一方，わが国の海運・水産業等の海上産業部門は近時飛躍的に発展しつつあり，海上保安業務も必然的に質的，量的に増大複雑化している事実を考えると現有勢力はきわめて不満足な状況であるといわざるを得ない。なお30%が在来船で業務遂行に重大な支障となっており，さらに保安庁建造になる143隻の巡視艇もその大部分が昭和26年度までの建造で，耐用年数の短い木造船のため性能低下著しく，近い将来完全に使用不能となることが予想されるものが約100隻も存在している状況である。

昭和27年以降純然たる増強は全く実現せず，28年度以降35年度までの8年間にわずかに巡視船10隻，巡視艇17隻が代替建造として建造されたにすぎない。また昭和36年度においても代替建造として巡視船，巡視艇各4隻が建造されるにとどまった。

航空機の現有勢力は6航空基地で10機が業務に従事しており，宗谷搭載の大型ヘリコプター2機が南極観測業務終了後参加しているが，現状では著しく貧弱で，飛行機6機，ヘリコプター22機程度を整備して人員を充実しないかぎり時代に即応した業務遂行は万全を期しがたい。

巡視船艇の現状 (昭和36年3月31日現在)

巡視船				巡視艇			
船型	新造船 (海上保安 庁建造)	在来船 (旧海軍等 から引つ ぎ)	計	船型	新造船 (海上保安 庁建造)	在来船 (旧海軍等 から引つ ぎ)	計
宗谷		1	1	PC型(25, 23, 18m型)	39	1	40
1,000トン型		5	5	C L 型 (15m以上)	20	43	63
700 "	2	1	3	C S 型 (15m未満)	58	21	79
450 "	22		22	救助艇	19		19
350 "	10		10	消防艇	7		7
270 "	20		20	雑艇	6	1	7
飛行機救難艇型		16	16	計	149	66	215
駆潜特務艇型		9	9				
その他		3	3				
計	54	35	89	総計	203	101	304

短 信

大阪商船 へいぐ丸 記録更新  
横浜～紐育 21日08時間30分て航走

大阪商船16次第1船へいぐ丸はその処女航海において紐育急行船に就航し、横浜～紐育間を21日08時間30分で航走し、昨年度同航路にてはどそん丸の樹立した記録21日14時間を5時間30分も短縮し日本船における新記録を樹立した。

	大阪商船 へいぐ丸	大阪商船 はどそん丸	川崎汽船 もんな丸
横浜岸壁発着	36.6.17.2200	35.7.17.1640	34.11.30.2230
バルボア着	7. 3.1800	8. 2.1320	
クリストバル発着	7. 3.1850	8. 2.1400	
紐育検査地着	7. 4.0515	8. 3.0105	不 明
夏時	7. 4.1030	8. 3.1005	
岸壁着	7. 8.1620	8. 7.1540	
所要	7. 8.1730	8. 7.1700	12.21.2345
時間	16日10時00分	16日11時20分	
所要			
時間	16時30分	20時45分	1日3時31分
所要			
時間	4日06時00分	4日05時55分	
所要	(1,973 哩)	(1,973 哩)	
平均	19.53	19.48	19.582
通算	21日08時30分	21日14時00分	21日15時15分
平均	約38t/day		
主	D13.000	D12.000	D11.500

横浜～紐育間の記録は太平洋ブルーリボンと異なり船のスピードのみならず、横浜の出港時間、パナマ運河通航時間、クリストバルにおける荷役時間等が大いに影響し、会社と本船の一致協力の結果であると見られ、同航路の荷動き低調の折、大いに社威を發揮した。

日立シュブラマル水中翼船の  
技術提携正式認可さる

日立造船が昭和35年12月21日付で政府に申請したスイスのシュブラマル社との水中翼船の技術援助契約については昭和36年7月4日の外資審議会において正式認可された。同社では正式認可にともない設計技術者など関係者をシュブラマル社に派遣する一方、神奈川工場で来春5月末までにPT-3を5隻、PT-20を5隻完工、月産1～2隻を目標に生産にかかり、需要量如何ではさらに増産の態勢を検討している。すでに各界からの積極的な引合いが40数社あり、近く南海汽船、関西汽船、愛知観光、東海汽船、小田急、八幡製鉄、東京電力等10数社と受注契約する予定で

ある。

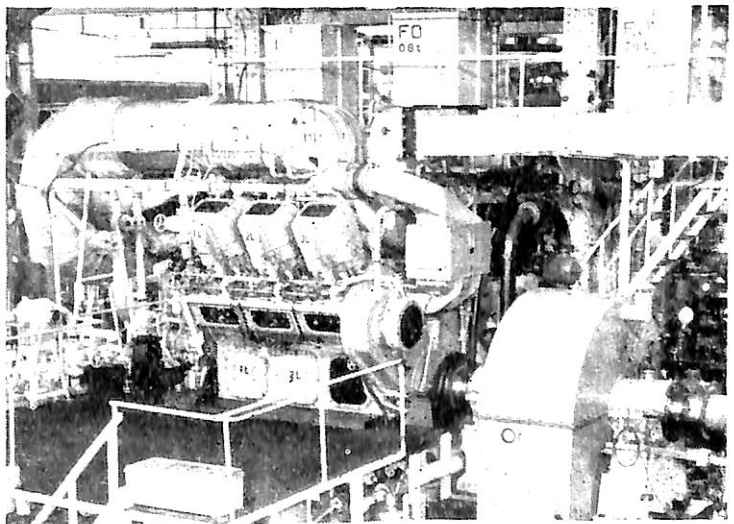
また水中翼船の販売強化を計るため、特に輸出面では日綿実業と協力し、また国内向けではPT-3、ST-1の小型水中翼船販売会社を近く日綿実業と共同出資で「日立造船水中翼船販売会社」(仮称)を設立することになった。

三菱 UE ディーゼル  
6 UEV 30/40 型耐久運転

三菱・長崎造船所では、昨年10月末にV型機関として世界最高水準をゆくUEV 30/40型機関の開発に成功したが、この機関の実験機である6UEV 30/40型機関でその後研究をつづけ特殊試験を行ない、その大半を終了し、今回さらに100%負荷、100時間(7月10日23時40分開始)の耐久力運転を実施し好調のうちに終了し、本機関の信頼性を確認した。なお今後の過給度の向上を目指して特殊試験を続ける予定である。

本機種は艦艇用主機、一般商船用主機および陸船用発電機として優れた適性を有しているが、水中翼船の主機としても考慮されているようである。

シリンダ径×行程	300×400mm
シリンダ数および配列	6, 60°V
定格出力×回転数	2,250 P S ×600rpm
正味平均有効圧力	9.59 kg/cm <sup>2</sup>
重量	約15t



三菱 6 UEV 30/40型ディーゼル実験機(36-7-18)

## 造船用設備新設等処分状況月報

本省報 (36年4月分 4工場 4件 216,730千円)

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
新三菱重工 日立・桜島	クレーンおよび同軌条の増設 (第3機械課工場W棟に20t天井走行クレーン1基および同軌条24.6m×2新設)	7,600	自 己	36-10	4-6
	1. クレーンおよびクレーンガーダーの増設 (新設鉄橋工場に25t天井走行クレーン2基および同クレーンガーダー103m新設、第3鉄橋工場の5t、10t天井走行クレーンガーダー12m延長)	29,800			
	2. 加工機械の増設 (新設鉄構工場にマニプレーター1台新設)	9,330			
安藤鉄工 東西港湾工業・下関	施設の新設 (700GT船渠の新設に伴う)	70,000	借入自己 自 己	36-12 36-8	4-14 4-19
	施設の新設 (1,500GT船渠の新設に伴う)	100,000			

(36年5月分 2工場 2件 248,700千円)

新三菱重工	1. クレーンの増設 (第3、4船台間に45tジブクレーン2基新設)	160,000	自 己	37-3 36-12	5-19
	2. クレーン軌条の拡張 (第1、2および第3、4船台間の軌条7.5m延長)	5,000			
新潟鉄工 ・新潟	1. 船渠の新設 (3,500GT)	74,100	自 己	36-11	"
	2. クレーンの増設 (13.6tクロウラークレーン1基新設)	9,000			
	3. 受電設備の増設 (320KVA変圧器新設)	600			

地方海運局報 (36年4月分 7工場 7件 27,783千円)

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	浦賀・川間	1. クレーンの拡張および増設 (鉄構工場の3tクレーンを5tに改造および5tヤードクレーン1基新設)	3,650	自 己	36-6	4-13
		2. クレーン軌条の拡張および増設 (鉄構工場の5t天井クレーン軌条22m、5t、10t天井走行クレーン軌条42m延長および5tヤードクレーン軌条55m新設)				
"	鋼管・残野	クレーン軌条の拡張 (第1号船渠左舷6t搭型走行クレーン軌条40m延長)	880	"	36-5	4-27
神 戸	新三菱重工	クレーンの増設 (第2機械課F棟に10t天井走行クレーン1基新設)	4,500	"	36-6-11	4-12
東 海	内田造船	工期変更承認 (対東海監設許第33-5号、東海監設認第33-7号、第34-3号および第35-1号)	—	—	36-6-30	4-28
中 国	日立・因島	クレーン軌条の拡張 (造船機械工場第3、4棟の10t天井走行クレーン軌条41.13m延長)	5,250	自 己	36-6	4-24
"	呉造船	クレーンおよび同軌条の拡張 (第2船台頭部屋外組立場の5tガントリークレーンを10tに改造および同軌条56m延長)	8,503	"	36-5	4-24
九 州	大洋造船	クレーンの増設 (第1艦装岸壁に5tデリックポスト1基および5t、10クロウラークレーン1台新設)	5,000	—	36-6	4-28

(36年5月分 8工場 9件 44,313千円)

関 東	東造船	工期変更承認 (対関海監設許第35-9号)	—	—	36-6-15	5-10
"	三菱日本	クレーン軌条の拡張 (製缶工場1、2号通りの天井走行クレーン軌条おのおの33.9m延長)	8,529	自 己	36-10-31	5-10
近 畿	名村造船	1. クレーンおよびクレーン軌条の増設 (新築鉄構工場に天井走行クレーン2基および同軌条100m×2新設)	12,000	"	36-9	5-19
		2. 加工機械の増設 (新築鉄構工場にロータリーブレンナー1台新設)	9,500	借 入	36-9	"
	向井造鉄	工期変更承認 (対近海監設許第35-2号、近海監設認第35-8号および第35-10号)	—	—	36-11	5-24
神 戸	日立・桜島 石播・相生	工期変更承認 (対近海監設許第34-8号)	—	—	36-12-31	5-31
		クレーン軌条の拡張 (第1船渠両舷タワークレーン軌条63m×2、10cm×2延長)	12,600	自 己	36-8	5-15
九 州	三菱・長崎 川南香焼島	クレーン軌条の増設 (組立工場にウォールクレーン用ガイドレール121.45m×2新設)	300	"	36-7	5-11
		組立定盤の増設 (移動型ブロック組立定盤500m <sup>2</sup> 新設)	400	"	36-5	5-18
	"	クレーンの新設 (岸壁用15t固定式クレーン新設)	984	"	36-6	5-20

### 昭和36年度(第17次)外航定期貨物船建造希望申込船主一覽表

(36-7-24 運輸省海運局)

船主	造船所	G. T.	D. W.	主機馬力	満載航速	契約船価(百万円)	予定航路
東日本郵船	石川島播磨	6,800	9,500	D 6,600	14.8	721	インドネシア
三菱海運	三菱・広島	10,100	11,700	D 17,500	19.7	1,464	西回り世界一周 (スエズ経由)
三井物産	三井造船	9,350	12,000	D 13,000	18.3	1,268	紐育
三井物産	三井造船	9,300	12,050	D 13,000	18.3	1,255	紐育
三井物産	三井造船	8,250	9,750	D 12,000	18.0	1,193.5	紐育, 東カナダ
新日本汽船	日立造船	8,950	11,750	D 10,500	17.4	1,168	五大湖
新日本汽船	日立造船	8,900	11,750	D 10,500	17.4	1,180	ガルフ
新日本汽船	日立造船	9,570	12,400	D 13,000	18.5	1,290	泰州
新日本汽船	日立造船	9,200	11,900	D 9,000	16.2	1,095	紐育
新日本汽船	日立造船	"	"	"	"	1,080	南西阿及び泰州
合計	9社10隻	89,620	114,700			11,714.9	

- 註: 1. 解撤船舶内訳 東京船舶炭標船1隻6,905GT, その他8社は未定  
 2. 契約船価11,714.9百万円 開銀資金7,736.2百万円 その他借入資金3,978.7百万円  
 3. 平均単価 GT当り130,717円 DW当り102,117円  
 4. 工程別 年度内起工10隻, うち年度内進水4隻  
 5. 応募率(GTによる)17次 0.97倍 16次 1.32倍

### 昭和36年度(第17次)外航船建造融資申込受理状況 (除定期船)

(36-7-21 日本開発銀行) (五十音順)

船主	造船所	G. T.	D. W.	主機馬力	満載航速	契約船価(百万円)	使途
一般不定期船	日立造船	8,100	11,250	D 7,600	15.25	880	定備(川崎)
太川八日	石川島播磨	8,150	11,300	D 6,600	14.4	755	“(郵船)
明之治	石川島播磨	6,570	8,900	D 6,000	14.5	860	自営
(小計)	藤永田	6,600	9,750	D 6,500	14.8	698	定備(三井)
撤換不定期船	浦賀鋼管	17,000	27,400	D 13,000	15.1	1,398	自営
大玉	浦賀鋼管	10,500	16,550	D 6,450	13.5	898	“(郵船)
井洋	浦賀鋼管	10,300	15,000	D 6,600	13.5	770	“(郵船)
平本	浦賀鋼管	30,000	48,500	D 13,000	14.7	2,058	“(郵船)
日東	浦賀鋼管	17,000	27,400	D 9,600	13.8	1,341.5	“(郵船)
北産星	浦賀鋼管	29,500	47,000	D 13,500	14.5	1,987	“(郵船)
(小計)	大阪	12,100	18,400	D 6,600	13.5	930	委託(飯野)
油飯槽	飯石川	29,400	48,480	D 16,000	15.6	2,007	中近東/日本
野榮	飯石川	29,900	49,700	D 18,000	15.75	2,057.6	“(郵船)
共平	飯石川	41,000	70,700	T 20,000	15.9	2,778	“(郵船)
太	飯石川	30,100	50,000	D 18,000	16.0	2,097	“(郵船)
照	飯石川	38,900	68,000	D 19,800	15.65	2,659	“(郵船)
日	飯石川	29,900	49,900	T 17,600	16.0	2,043	“(郵船)
三	飯石川	29,600	49,550	T 16,500	15.5	2,027	“(郵船)
森	飯石川	39,000	66,000	D 18,900	15.3	2,669	“(郵船)
(小計)	井田	28,900	49,500	D 16,800	15.5	2,060	“(郵船)
總計	23社20隻(1社重複)	452,520	743,280			20,397.6	



# 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4月末現在)

造船所	用途	貨物船		油槽船		漁船		輸出船	合計	36年1~4月		36年1~4月				
		(客船, 貨客船)	(鐵道連絡船)	(雜船)	(雜船)	進水船(GT)	竣工船(GT)									
藤永田造	船ク島	2	11,600	1	320	—	—	1	1,550	4	13,470	1	5,200	2	6,530	
函立	下・桜	1	499	—	—	2	3,000	2	13,350	5	16,849	2	4,000	5	7,900	
日立	・因向	1	9,300	1	4,900	(雜3	2,150)	2	19,350	7	35,700	2	13,550	1	9,900	
日日立	・因向	1	8,900	1	21,200	1	9,300	2	13,070	5	52,470	3	37,600	2	51,100	
日林兼	止・浜	1	2,130	—	—	2	3,400	4	325	7	5,855	3	7,850	1	4,450	
波止	・因向	1	3,390	—	—	5	8,869	—	—	6	12,259	3	5,869	2	2,100	
石川島播磨	東相	1	570	5	4,324	(雜1	500)	—	—	7	5,394	3	1,994	4	1,879	
石川島播磨	東相	3	2,930	2	57,300	1	3,200	9	37,710	12	40,790	4	16,650	1	14,200	
飯川野崎	重	1	9,200	—	—	—	—	2	21,800	3	31,000	1	10,900	3	68,700	
川崎	重	3	26,500	1	24,650	(雜2	650)	1	24,700	7	76,500	3	25,500	4	76,900	
川崎	重	1	9,000	—	—	1	2,430	—	—	2	11,430	3	22,560	2	13,560	
吳金笠	指	—	—	—	—	9	2,720	—	—	9	2,720	12	3,683	10	2,855	
九来三	井	1	1,995	—	—	(雜1	60)	2	430	4	2,485	4	7,880	2	7,450	
三三三	井	1	1,700	—	—	—	—	—	—	1	1,700	2	1,040	2	1,040	
三三三	井	2	900	3	3,100	(雜2	820)	—	—	7	4,820	6	4,467	7	5,048	
三三三	井	1	9,600	2	45,100	—	—	1	41,000	4	95,700	—	—	1	2,500	
三三三	井	2	11,250	2	58,500	—	—	1	4,700	5	74,450	2	32,000	4	36,400	
三三三	井	2	19,090	1	29,300	8	728	8	158,300	19	207,418	6	116,820	4	86,986	
三三三	井	2	22,950	—	—	(雜1	526)	—	—	3	23,476	2	17,200	2	43,100	
三三三	井	—	—	—	—	(雜1	200)	1	3,800	2	4,000	3	5,500	3	5,500	
三三三	井	—	—	—	—	6	3,076	—	—	6	3,076	11	18,303	11	3,541	
三三三	井	—	—	—	—	(雜1	250)	1	14,000	4	30,950	1	14,000	1	7,100	
三三三	井	2	16,700	—	—	1	1,500	2	27,600	3	29,100	3	28,080	3	815	
鋼名古	屋	5	23,149	1	1,950	—	—	—	—	6	25,099	10	2,750	8	800	
鋼名古	屋	2	4,590	—	—	—	—	—	—	2	4,590	2	1,910	4	5,160	
日新大	尾	—	—	—	—	(雜2	8)	3	53,450	3	53,450	2	36,750	—	—	
日新大	尾	1	2,600	—	—	6	2,498	2	11,200	5	13,808	2	6,250	2	4,450	
日新大	尾	—	—	—	—	(雜4	675)	—	—	6	2,498	2	15,800	3	1,395	
日新大	尾	2	6,840	(連絡1	280)	—	—	—	—	7	7,795	5	990	3	3,100	
日新大	尾	4	6,928	1	670	—	—	—	—	5	7,598	4	4,987	4	4,177	
日新大	尾	4	39,550	—	—	—	—	2	42,900	6	82,450	3	38,770	3	8,520	
日新大	尾	1	3,350	—	—	—	—	1	2,320	6	5,670	4	10,510	2	8,190	
日新大	尾	1	1,990	1	1,590	—	—	—	—	2	3,580	4	7,550	4	7,550	
日新大	尾	1	1,270	—	—	(雜1	15)	—	—	3	1,395	2	2,768	2	4,798	
日新大	尾	2	4,445	1	2,370	—	—	—	—	3	6,815	2	2,434	3	102	
日新大	尾	2	2,000	3	4,030	—	—	—	—	6	6,200	3	1,740	4	2,545	
日新大	尾	1	1,830	2	1,372	7	687	2	1,160	12	5,049	17	5,102	17	4,862	
日新大	尾	2	16,000	—	—	(雜4	2,656)	1	13,300	7	31,956	5	26,000	4	29,000	
日新大	尾	1	345	4	680	9	1,538	5	2,420	20	5,048	16	6,004	14	5,346	
日新大	尾	89	25,428	100	9,423	—	—	8	1,035	512	94,811	—	—	—	—	
日新大	尾	(客, 貨客33	1,548)	(連絡1	280)	(雜150	29,560)	—	—	—	—	—	—	—	—	
計		隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	海上自衛艦艇	—	—	—	
		144	308,519	184	300,763	158	52,369	63	534,970	736	1,228,354	隻	5	4,528	—	
		(客, 貨客36	1,853)	(連絡1	280)	(雜150	29,560)					海上自衛艦艇	—	—	—	—
												隻	5	4,528		

起工船 213隻 98,090総噸 (うち201GT未満138隻10,707GT省略) (昭和36年4月末までに報告のもの)

造船所	船番	船名	主	総トン数	主機	用途	起工月日
鋼管・鶴見	780	富東洋	商船	3,100	三菱D	2,250	36-4-20
日本海	100	東東海	商船	2,600	伊藤	2,100	4-10
日名村	322	近海	商船	1,990	阪神	2,100	4-7
佐野	188	近海	商船	1,990	伊藤	2,100	4-13
新田	106	伊藤	茂運	345	阪神	400	4-30
尾道	100	北八	夫輪	2,840	伊藤	2,400	4-7
中村	102	近東	海運	1,590	木下	1,600	4-20
宇品	178	近東	海運	1,233	日発	1,650	4-13
岸上	373	東錦	海運	870	阪神	580	4-1
本名	371	坂上	海運	270	日発	320	4-20
藤永	220	三上	富野	400	鐘測	500	4-29
占屋	510	三上	富野	295	不	400	4-17
永見	163	千光	代田	1,950	阪神	1,750	4-3
鶴見	81	千光	代田	320	伊藤	430	4-26
船渠	236	光	同	230	脚	300	4-3

船名	船番	船種	主	総トン数	機	用途	進水月日
藤永田造船所	80	光山丸	丸山丸	5,200	三井D	貨物船	36-4-17
石川島播磨造船	587	山丸	山丸	970	三井D	貨物船	4-1
尾道造船	53	第2丸	第2丸	9,000	石神	貨物船	4-1
幸陽造船	87	青第3丸	青第3丸	1,999	神發	貨物船	4-4
宇品造船	175	第3丸	第3丸	499	日發	貨物船	4-17
神石島播磨造船	178	第3丸	第3丸	200	木下	貨物船	4-13
鶴見川田造船	370	第17丸	第17丸	260	木下	貨物船	4-1
市川本造船	48	第1丸	第1丸	130	中石	貨物船	4-13
	566	第1丸	第1丸	495	日發	貨物船	4-19
	234	第3丸	第3丸	28,800	石神	貨物船	4-30
	1196	第6丸	第6丸	170	阪神	貨物船	4-20
	123	第107丸	第107丸	175	富士	貨物船	4-7
	546	第3丸	第3丸	200	鏡	貨物船	4-26
	61-01	大祐	大祐	200	鏡	貨物船	4-25
				128	日發	貨物船	4-25

進水船154隻93,933総噸(うち100GT未満24隻1,273GTおよび竣工欄※印船72隻7,829GTは進水と重複につき省略)

造	船所	船番	船名	主	総トン数	機	用途	進水月日
藤永田造船所	80	光山丸	丸山丸	丸山丸	5,200	三井D	貨物船	36-4-17
石川島播磨造船	587	山丸	山丸	山丸	970	三井D	貨物船	4-1
尾道造船	53	第2丸	第2丸	第2丸	9,000	石神	貨物船	4-1
幸陽造船	87	青第3丸	青第3丸	青第3丸	1,999	神發	貨物船	4-4
宇品造船	175	第3丸	第3丸	第3丸	499	日發	貨物船	4-17
神石島播磨造船	178	第3丸	第3丸	第3丸	200	木下	貨物船	4-13
鶴見川田造船	370	第17丸	第17丸	第17丸	260	木下	貨物船	4-1
市川本造船	48	第1丸	第1丸	第1丸	130	中石	貨物船	4-13
	566	第1丸	第1丸	第1丸	495	日發	貨物船	4-19
	234	第3丸	第3丸	第3丸	28,800	石神	貨物船	4-30
	1196	第6丸	第6丸	第6丸	170	阪神	貨物船	4-20
	123	第107丸	第107丸	第107丸	175	富士	貨物船	4-7
	546	第3丸	第3丸	第3丸	200	鏡	貨物船	4-26
	61-01	大祐	大祐	大祐	200	鏡	貨物船	4-25
					128	日發	貨物船	4-25







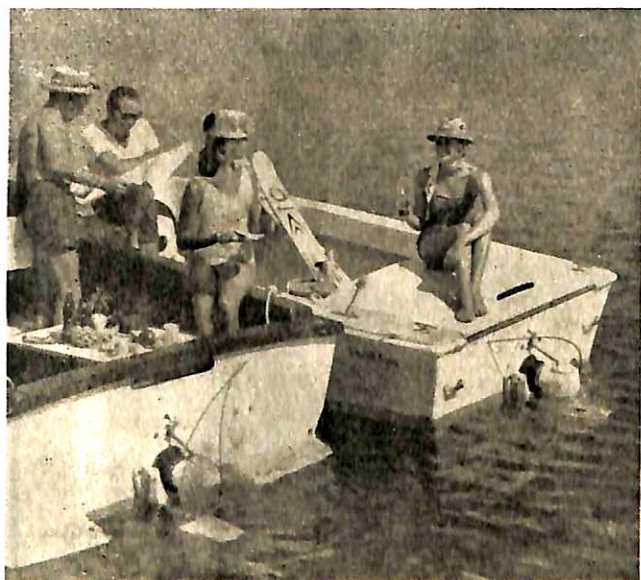
吉松古警	浦鉄固	造工鉄船	船船工渠	※※	131	大契富不	丸士	10	号陽丸明	浜東	本邦	海運	運船	150	—	—	雜船(解)	4-20, 4-22	
向大浦大九	島浜賀洋州	造造船	船船渠	※※※※	127	第3	巧島	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	40	不明	D	75	雜船(交通船)	4-1, 4-10
和歌山	歌道	造船	船船	※※	30	1	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	28	不明	—	45	“(タンク船)	4-6
平田	田見	造船	船渠	※※	126	1	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	215	不明	—	—	“(シャッ船)	4-20, 4-20
鶴見	佐濱	造船	船渠	※※	123	1	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	65	不明	—	—	“(台)	4-19, 4-19
十三今宇浦安横	津治島	造船	船渠	※※	125	3	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	107	不明	D	135	“(水船)	4-18, 4-25
東石原	京船野辰	造船	船渠	※※	26	1	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	20	不明	—	—	“(曳)	4-7, 4-12
山鶴宇	下見和	造船	船渠	※※	769	1	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	162	不明	D	—	“(解)	4-6, 4-10
福岡	野本田	造船	船渠	※※	169, 170	1	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	9,500	不明	D	12,000	輸出船(貨)	4-26
袖山下三梅宇鈴新山宇	保造八品木瀉船品	造造造	船船鐵船	※※	243	1	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	550	不明	—	—	賠償(底曳)	4-11
				※※	244	1	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	490	不明	—	—	“(貨)	4-26
				※※	60-4	2	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	60	不明	—	—	“(貨物船)	3-10
				※※	86	1	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	499	不明	—	—	“(貨物船)	3-20
				※※	85	1	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	1,990	不明	—	—	“(貨物船)	3-9
				※※	139	3	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	190	不明	—	—	“(貨物船)	3-10
				※※	138	3	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	179	不明	—	—	“(貨物船)	2-19, 3-31
				※※	232	5	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	190	不明	—	—	“(貨物船)	2-10, 3-23
				※※	231	5	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	160	不明	—	—	“(貨物船)	2-15, 3-30
				※※	141	5	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	190	不明	—	—	“(貨物船)	3-8
				※※	50	5	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	70	不明	—	—	“(貨物船)	3-3, 3-10
				※※	80	12	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	150	不明	—	—	“(貨物船)	3-20, 3-25
				※※	118	11	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	28	不明	—	—	“(貨物船)	3-15, 3-25
				※※	340-0003	11	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	25	不明	—	—	“(貨物船)	3-25
				※※	126	11	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	100	不明	—	—	“(貨物船)	3-31
				※※	329	11	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	109	不明	—	—	“(貨物船)	3-2, 3-30
				※※	337	11	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	5	不明	—	—	“(貨物船)	3-6, 3-14
				※※	260	2	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	55	不明	—	—	“(貨物船)	3-25
				※※	10	2	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	90	不明	—	—	“(貨物船)	3-25
				※※	不明	30	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	60	不明	—	—	“(貨物船)	3-23, 3-23
				※※	不明	6	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	60	不明	—	—	“(貨物船)	2-20, 3-10
				※※	120-1	10	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	90	不明	—	—	“(貨物船)	3-31, 3-31
				※※	8	10	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	110	不明	—	—	“(貨物船)	2-24, 3-31
				※※	355	10	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	40	不明	—	—	“(貨物船)	3-23
				※	16	2	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	4	不明	D	160	“(貨物船)	3-13, 3-31
				※	229	2	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	170	不明	—	—	“(貨物船)	2-16
				※	117	8	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	230	不明	—	—	“(貨物船)	2-16
				※	116	3	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	230	不明	—	—	“(貨物船)	2-3, 2-25
				※	262	58	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	80	不明	—	—	“(貨物船)	2-27
				※	263	88	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	80	不明	—	—	“(貨物船)	2-3
				※	270	31	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	35	不明	—	—	“(貨物船)	2-27
				※	272	31	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	35	不明	—	—	“(貨物船)	2-6
				※	不明	101	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	60	不明	D	—	“(貨物船)	2-8, 2-8
				※	118-9	5	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	150 x 2隻	不明	—	—	“(貨物船)	2-5, 15
				※	不明	5	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	125	不明	—	—	“(貨物船)	12-25, 1-31
				※	14-17	1	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	1 x 4隻	不明	—	—	“(貨物船)	1-25, 1-25
				※	15	1	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	16	不明	—	—	“(貨物船)	1-28, 1-28
				※	363	2	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	360	不明	—	—	“(貨物船)	35-12-15
				※	不明	2	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	198	不明	—	—	“(貨物船)	12-2, 12-19
				※	145	3	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	10	不明	—	—	“(貨物船)	12-7
				※	360	8	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	50	不明	—	—	“(貨物船)	12-26
				※	360	8	丸丸	丸丸	伊森	藤美	泉野	泉野	正設	450	不明	—	—	“(貨物船)	8-20

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

運輸省船舶局監修 船の科学 昭和36年8月5日印刷 {昭和23年12月3日}  
造船海運総合技術雑誌 船の科学 昭和36年8月10日発行 {第三種郵便物認可}

禁転載 第14巻 第8号(No.154) 定価 190円 (〒18円)  
発行所 船舶技術協会 編集兼発行人 朝永信雄  
東京都港区麻布筈町79 印刷人 三光印刷株式会社  
東区東山70438 電話 青 (401) 3994 東京都豊島区高田南町3の734

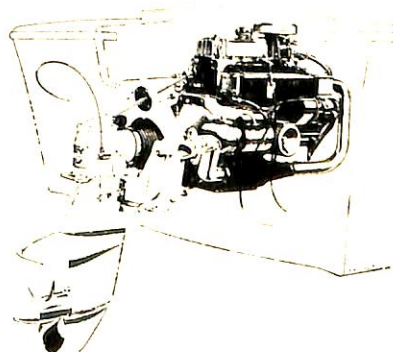
A	尼崎製鉄株式会社	38	日本ピストンリング株式会社	36
D	タイアボンド工業株式会社	48	日本ペイント株式会社	32
	ダイハツ工業株式会社	33	日本冷蔵株式会社	41
	大日本塗料株式会社	45	西芝電機株式会社	1
F	富士電機株式会社	33	日精株式会社	3
G	株式会社ガデリウス商会	21	日製産業株式会社	19
H	ヒエン電工株式会社	44	株式会社大沢商会	表 3
I	出光興産株式会社	42	R リーベルマン株式会社	21
	有限会社井上商会	9	理研ピストンリング工業株式会社	8
	石川島播磨重工業株式会社	10	S 株式会社成山堂書店	84
K	株式会社海文堂書店	48	神鋼電機株式会社	40
	鋼板剪断機械株式会社	7	新光機械工業株式会社	8
	株式会社河野鋳工所	46	神東塗料株式会社	47
	株式会社光電製作所	22	株式会社瑞西時計輸入商会	1
	栗田化学工業株式会社	表 2	三和興業株式会社	116
M	三菱金属工業株式会社	表 2	ソニー株式会社	116
	三菱日本重工業株式会社	表 1	T 太平工業株式会社	37
N	長瀬産業株式会社	4	大機ゴム工業株式会社	20
	新潟ウォシントン株式会社	19	大興物産株式会社	40
	日米自動車株式会社	2	大洋電機株式会社	表 3
	日本ビテイ株式会社	22	田島応用化工株式会社	表 4
	日本ノボパン工業株式会社	43	東京電機製造株式会社	36
	日本ダンロップ護謨株式会社	5	株式会社東京計器製造所	10
	日本デブコン株式会社	38	東京計装株式会社	116
	日本ヘルメチック株式会社	9	株式会社東京試験機製作所	42
	日本無線株式会社	6	巴工業株式会社	10



夏のレジャーには  
AQUAMATICが  
あなたの巡航距離を  
倍加いたします。

長時間の運転にますます真価を発揮するスタミナのあるエンジン、しかも燃費は船外機の60%程度。取付けは簡単、エンジンベッド不要。

**VOLVO PENTA**  
THE INBOARD ENGINE WITH THE OUTBOARD DRIVE



カタログの御請求はどうぞ



**三和興業株式会社**

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



# 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



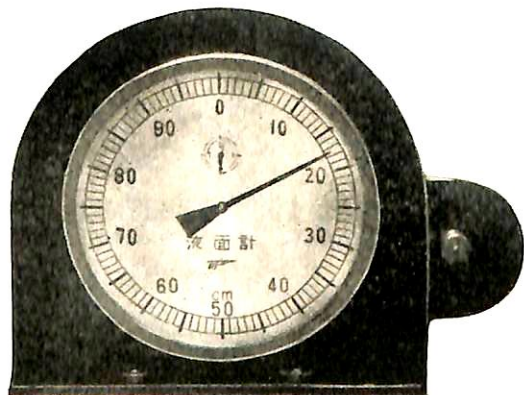
ラバー・エンド・アスベスト社日本総代理店

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

## 液面計

# 船舶用液面計



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

### その他各種液面計

## 東京計装株式会社

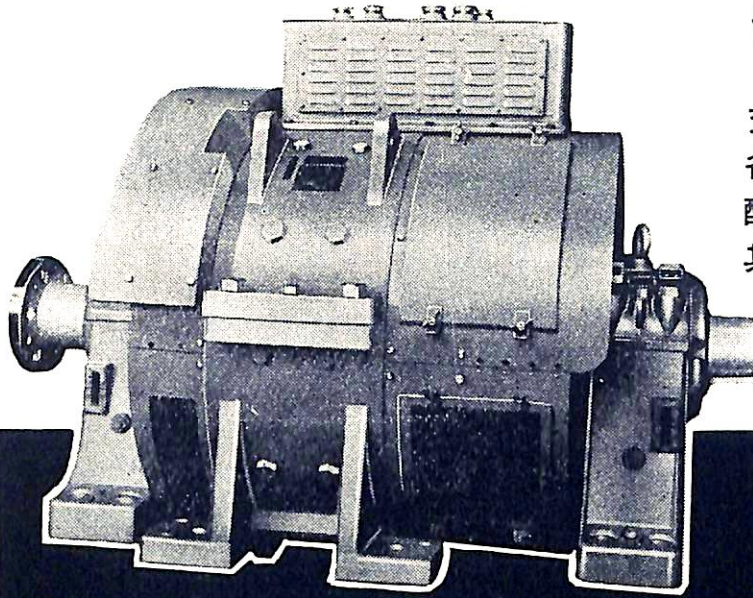
本社 東京都港区芝田村町 6-10 (創和ビル)  
 電話 東京 (501) 7414・(431) 8947  
 営業所 大阪市北区西扇町17 (日扇ビル) 電話 (36) 7462  
 工場 横浜・目黒





# 信用と技術

交流・直流発電機  
各種電動機及制御装置  
配電盤  
その他船用特殊電気機器



# 大洋電機株式会社

取締役社長 山田 澤三  
 本社 東京都千代田区神田錦町3の16  
 電話東京(291)5916~9  
 工場 岐阜県羽島郡笠松町如月町18  
 電話笠松 2181~4  
 出張所 下関 札幌

# HAMILTON

## CHRONOMETER WATCHES



2日巻  
 21石  
 特殊エリンパヒゲゼンマイ付  
 高級仕上げムーブメント



## ハミルトン マリナー

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



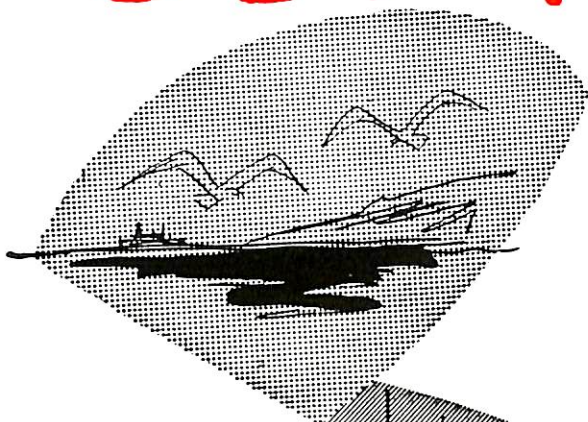
昭和三十六年八月五日印刷  
昭和二十六年八月十日発行  
昭和二十三年十一月三日第三種郵便物認可



快適な船旅にソフトな床材

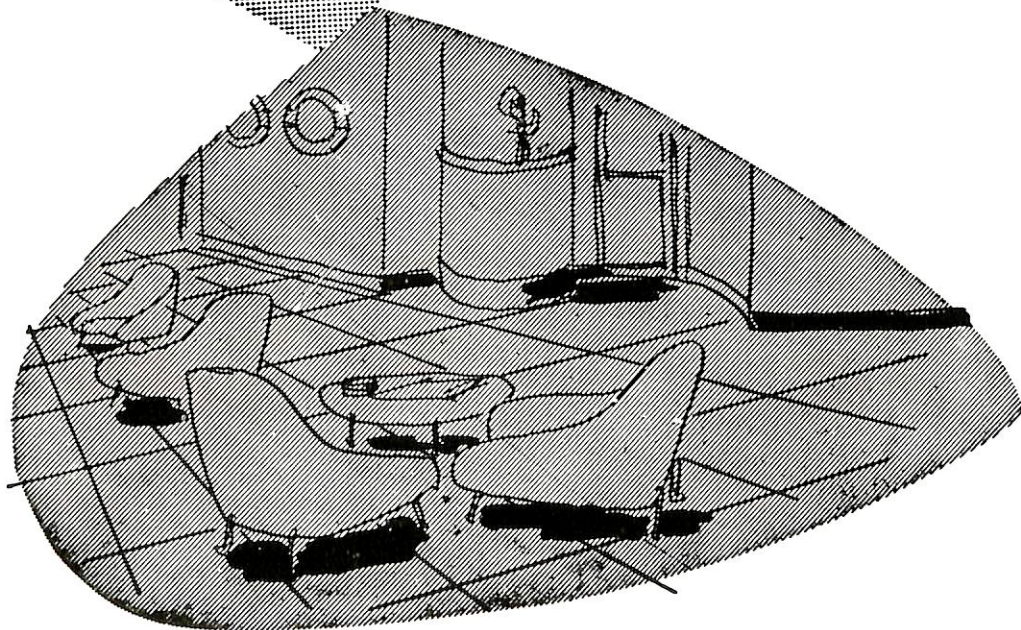
高級弾性床タイル

# 三星ソフトタイル



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

磨擦に強く褪せせず他の床材  
の何れよりも水持ちします。



三星ルーフィングの

## 田島応用化工株式会社

東京・東京都千代田区神田岩本町13 TEL (866) 代6101

大阪・大阪市西区京町堀1~74 TEL 大阪(44) 代5951

船の科学

定価 一九〇円

東京都港区麻布井町七九  
船舶技術協会  
電話青山(四)三九九四番