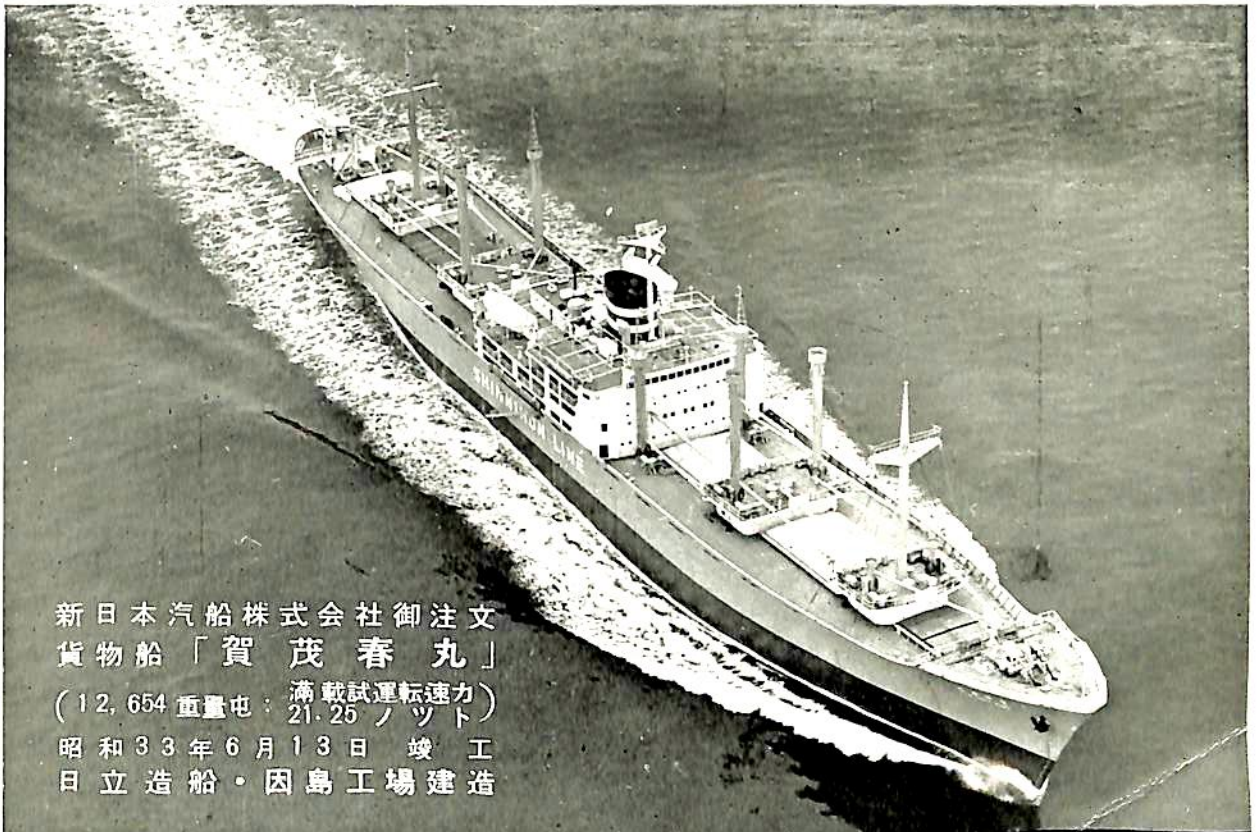


# 船舶 7

## VOL. 31



S. 33. 7. 26



新日本汽船株式会社御注文  
貨物船「賀茂春丸」  
(12,654重量吨：満載試運転速力)  
21.25ノット)  
昭和33年6月13日竣工  
日立造船・因島工場建造



### 日立造船株式会社

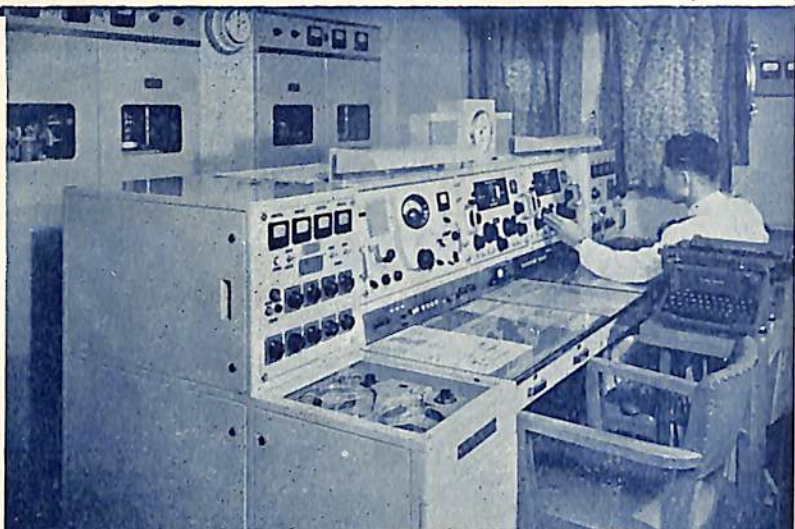
天然社

昭和五十二年三月二十日 第一郵便物種認可  
昭和三十三年七月七日 発行  
昭和三十三年七月十一日 印刷  
定価 四〇六号



新設計による……

# NEC



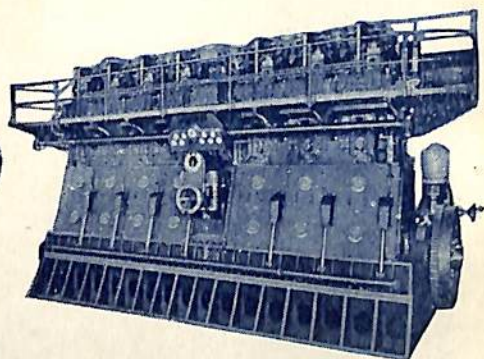
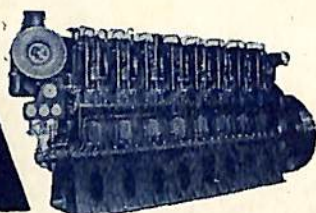
## 船舶無線装置

本装置は外国航路に就航する大型航洋船用として、故障の絶無、保守の容易、機能の優秀を期し、永年の経験と最新の技術により設計されたものであります。尚、他に船舶用電話機・交換装置・拡声装置・音響測深機・船舶用各種電子管等の御用命もお待ちしております。

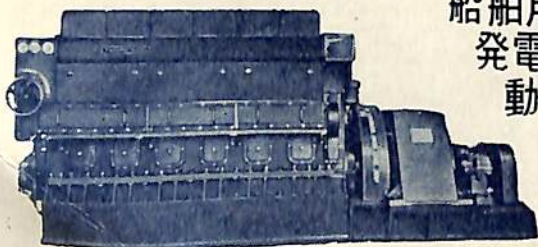
### 日本電気株式会社

本店 東京都港区芝三田四丁目2番地  
電話東京45局1171(代)5121(代)5221(代)  
支所・営業所 大阪・札幌・仙台・金沢  
名古屋・広島・福岡・高松

# ハンシン ディーゼル



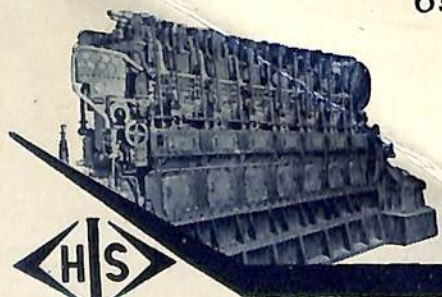
船舶用  
発電用  
動力用



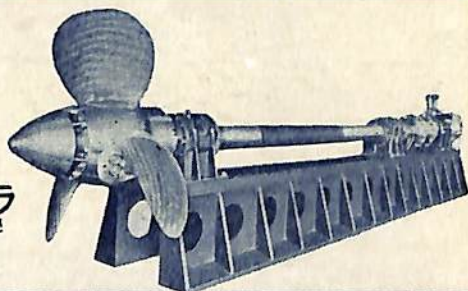
65 ~ 3500HP

## 阪神内燃機工業株式会社

本社・工場: 神戸市長田区一番町三丁目 TEL: 湊川(5) 1531~6  
東京支店: 東京都千代田区丸の内丸ビル TEL: 和田倉(20) 3640~1  
下関出張所: 下関市豊前町第一ビル TEL: 下関 768



阪神三菱横浜  
可変ピッチプロペラ  
製造・販売





# 川崎重工業の船用電気機器

## ミゼットヒューズ

(防衛庁、日本海事協会認定品、非再用、防爆型)

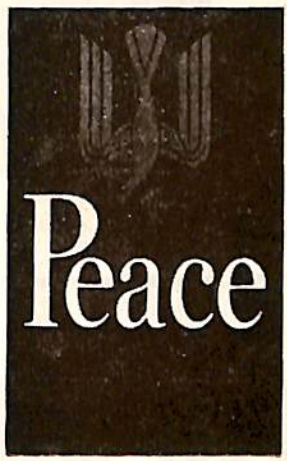
### ▲ 特長及び用途

ミゼット・ヒューズは小型でありながら性能は従来の1形サイズのものに匹敵するもので配電盤、分電盤、起動器等に於けるスペースを節約でき、これを採用したものの小形化およびコストダウンが可能である。

従来1型



ミゼット型



### ▲ 船用電気機器製品種目

発電機、電動機、電動甲板補機、送風機、溶接機、電磁滑り接手、電磁摩擦接手、変圧器、配電盤、分電箱、気中遮断器、ノーヒューズブレーカー、SKヒューズ

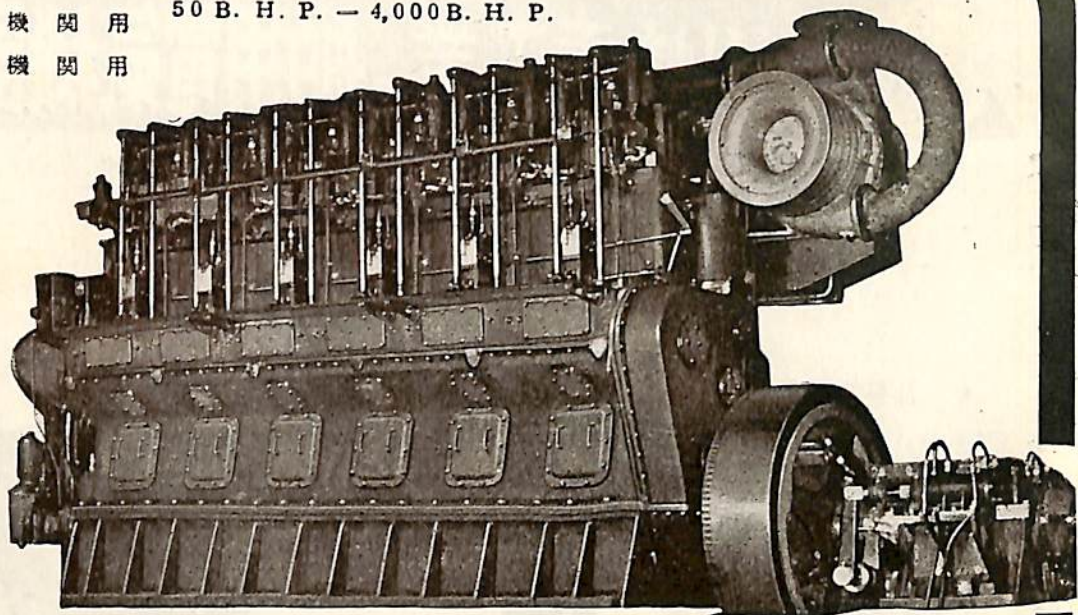
定格電流	定格電圧		遮断電流
	A C	D C	
2	500	450	10,000
3	"	"	"
5	"	"	"
10	230	"	"
15	"	"	"
20	"	230	"
25	125	"	"
30	"	"	"

# 川崎重工業株式会社

本	社	神戸市生田区東川崎町2丁目14	電話神戸(6)5001
支	店	東京都港区芝田村町1丁目(日比谷ビル)	電話東京(5)96101
電	機工場	神戸市兵庫区和田山通2丁目1	電話神戸(5)7681

# AKASAKA DIESEL

船 舶 主 機 関 用 50 B. H. P. - 4,000 B. H. P.  
 船 舶 補 機 関 用



創 業  
60 年



株式 赤 阪 鉄 工 所  
会 社

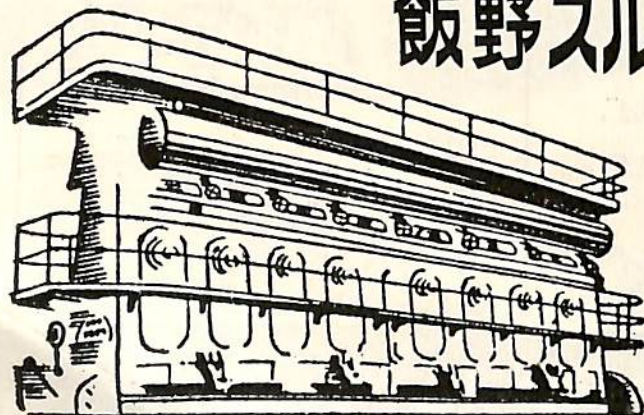
本 社 東 京 都 中 央 区 銀 座 1 の 3  
 出 張 所 大 阪 市 東 区 北 浜 4 の 3 8  
 工 場 焼 津 市 中 港 町 5 9 4

電 話 京 橋 (56) 4902, 4903  
 電 話 北 浜 (23) 4790  
 電 話 焼 津 2121-2125

# IINO-SULZER

TWO-STROKE MARINE DIESEL ENGINES

飯 野 ス ル ザ ー 船 用  
 デ ー ゼ ル エ ン ジ ン



SD, SAD, RSAD, RD 型 各 種  
 2,000 ~ 20,000 B. H. P

小 型 と し て

TD, TAD, MD, MDP 型 各 種  
 1,200 ~ 6,000 B. H. P

納 期 最 短

飯 野 重 工 業 株 式 会 社

東 京 都 千 代 田 区 丸 の 内 3-6 TEL 0431-91431-9  
 大 阪 事 務 所 大 阪 市 南 区 三 津 寺 町 20 三 信 ビ ル TEL (75) 9524, 9525

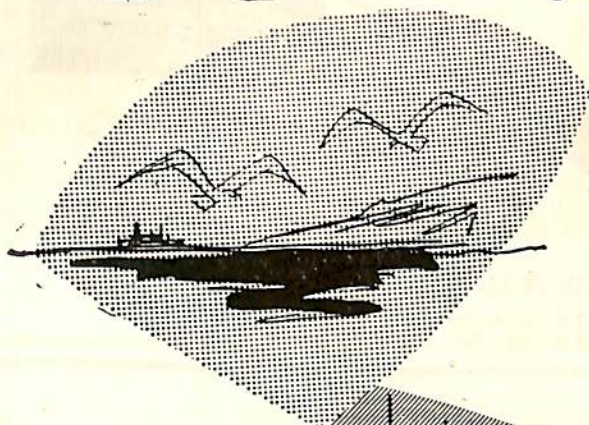
製 造 工 場 京 都 府 舞 鶴 造 船 所



快適な船旅にソフトな床材

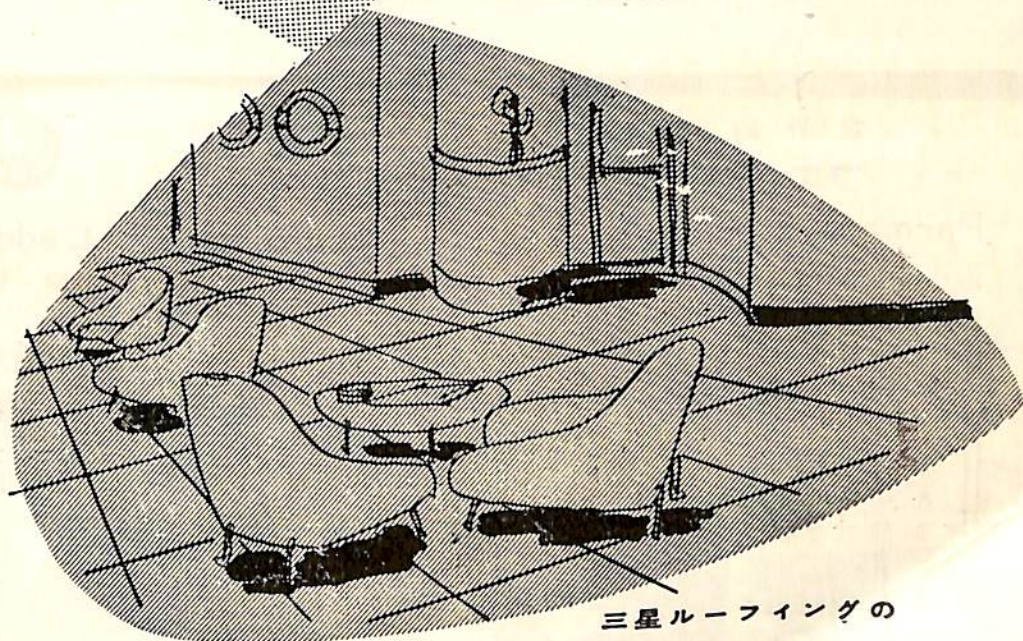
高級弾性床タイル

# 三星ソフトタイル



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

磨擦に強く褪色せず他の床材の何れよりも永持ちします。



三星ルーフィングの

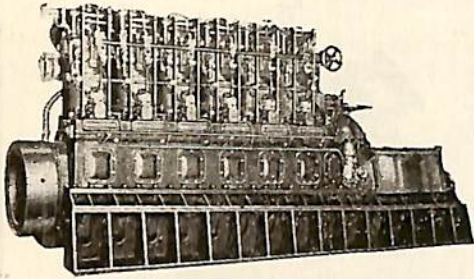
## 田島応用化工株式会社

東京・東京都足立区小台町633 TEL 王子(91)代1181  
大阪・大阪市西区京町堀上通1-14 TEL 土佐堀(44)代809

最大の実績・最高の信頼度

NIIGATA

ニイガタ船用ディーゼル機関



漁船用・商船用  
その他各種船舶用  
主機及び補機

80HP~3600HP

株式会社 新潟鐵工所

本社 東京都千代田区九段1-6 電話(33)8391-8491  
支社 大阪・新潟 営業所 名古屋・札幌・下関・福岡・境津

世界的水準を行く

フェザーリング舷梯の決定版

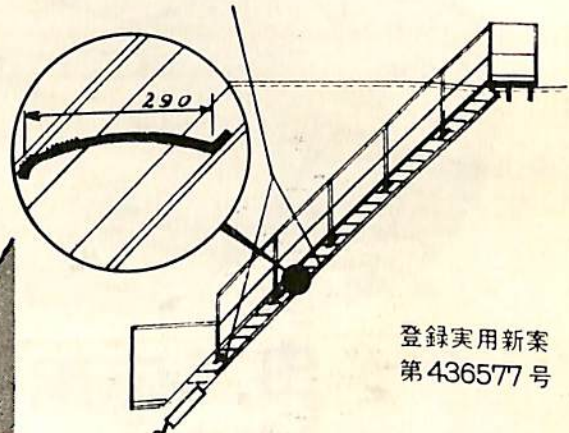


Parmanent Featherring Type Accomodation Ladder

当社は瑞典マリーコンストラクショナー社との技術提携により当舷梯の製作を開始致しました

特徴

- ★ 普通の傾斜角度(25°から55°までの間何れの場合にでも)使用に便利。
- ★ 構造は簡単で軽量。
- ★ 堅牢で破損絶無。
- ★ 海上での取扱簡便。
- ★ costは従来のフェザーリングタイプに比し低廉。



登録実用新案  
第436577号

日本アルミニウム工業株式会社

本社 大阪市東淀川区西宮原町三丁目七〇番地  
東京支店 東京都中央区日本橋通三丁目七番地

# 船舶

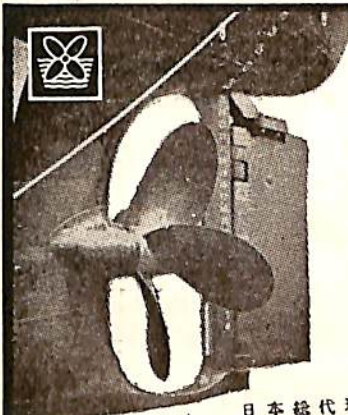
第 31 卷 第 7 号

昭和 33 年 7 月 12 日 発行

天 然 社

## ◇ 目 次 ◇

艦艇・座談会——主として最近の対潜艦艇について(1) .....	牧野 茂・堀 元美 福井 静夫・緒明亮彦	(701)
外國技術の導入について .....	小島 毅 男	(711)
オ八回國際試験水槽会議を顧みて(1) .....	木下 昌 雄	(719)
プロペラの羽根の枚数とその単独性能に及ぼす影響について .....	矢 崎 敦 生	(725)
AU 型 5 枚羽根プロペラの使用簡易な設計図表 .....	奥本 明良・倉持英之助	(733)
ユニバーサル・バルク・キャリアー (U.B.C) について .....	千葉 正 史	(738)
さく岩船上佐号について .....	四国ドック株式会社設計課	(742)
小中型船用ディーゼル機関の得失について .....	中 林 次 平	(751)
〔水槽試験資料 90〕 中型貨物船の模型試験 .....	船舶編集室	(757)
鋼船建造状況月報 (昭和33年 5 月) .....	船舶局造船課	(760)
〔特許解説〕・潜水艦横舵自動操縦装置用検出計・ワードレオナード式揚錨機 制御装置・艀口蓋浮上装置 .....	飯 沼 義 彦	(762)
写 真 進 水——☆ 目黒山丸 ☆ 久島丸 ☆ 耕洋丸 ☆ 山朝丸 ☆ HAI SONG ☆ ALTHEA ☆ DELPHIC EAGLE ☆ DONA MARI ☆ CALTEX EINDHOVEN		
竣 工——☆ 静岡丸 ☆ 賀茂春丸 ☆ ねぼだ丸 ☆ 賀茂丸 ☆ 摩耶山丸 ☆ 甲春丸 ☆ いんであ丸 ☆ 海蔵丸 ☆ 山若丸 ☆ ANDROS THRILL ☆ PENNSYLVANIA GETTY ☆ 明俊丸 ☆ 国榮丸 ☆ 鶴春丸 ☆ 若鳥丸 ☆ 日の浦丸 ☆ 山朝丸 ☆ PANAGHIA THEOSKEPASTI		



**SCIMITAR  
NICKELUM  
PROPELLERS**

英国 MANGANES BRONZE & BRASS CO. LTD  
日本総代理店

ニカルウムは船のプロペラー用合金の改良品で、腐蝕、侵蝕に強く、その優れた機械的性質、腐蝕疲労に対する抵抗、密度の小さなことは、ブレードが薄くなり高効率で、慣性モーメントを小さくする利点あり

**最高水準を行く船舶用熱管理資材**

ブリックシール\*バンゴ\*モルタル\*サーピロン\*バスコート S  
インシュラグ\*パネラグ\*エキジット助燃剤\*コードボンド  
バード\*アーチャー\*ボイラー\*ウォーター\*トリートメント  
ジャロコ\*レモート\*コントロール油槽 船身遠隔閉鎖装置

DIMETCOTE NO. 3 (米國 AMERCOAT CORP. 日本総代理店)

ダイメットコート 3 は 100% の無機性亜鉛塗料で、施工はなんの危険もなく、1 回塗をキュアリング液で焼き付け、どんな鋼鉄表面にも化学的、物理的に結合して、丁度現場で厚い亜鉛鍍金をしたと同じ金属表面を作って、各種タンクの永久的保護をする新しいライニングです。

日本総代理店

米國 XZIT CO. QUIGLEY CO. BIRD-ARCHER CO. CORDOBOND CO. JAROCO ENGINEERING CO.

横浜市中区尾上町 5-80  
神奈川県中小企業会館 39 号室

**井上商会**  
井 上 川

電話 (8) 4022, 4023  
5141 (交換)

# 新時代の先端を行く

純国産合成繊維

倉敷ビニロン

## クレモナ

# ロープ

運輸省・NK認定

クレモナ・ロープ1号

クレモナ・ロープ5号



# ハッチカバー

倉敷ビニロンクレモナ帆布

運輸省型式承認番号

1号	第902号	甲種
2号	第903号	甲種
3号	第906号	乙種
5006号	第904号	甲種
5008号	第905号	甲種
5010号	第907号	乙種



### 特長

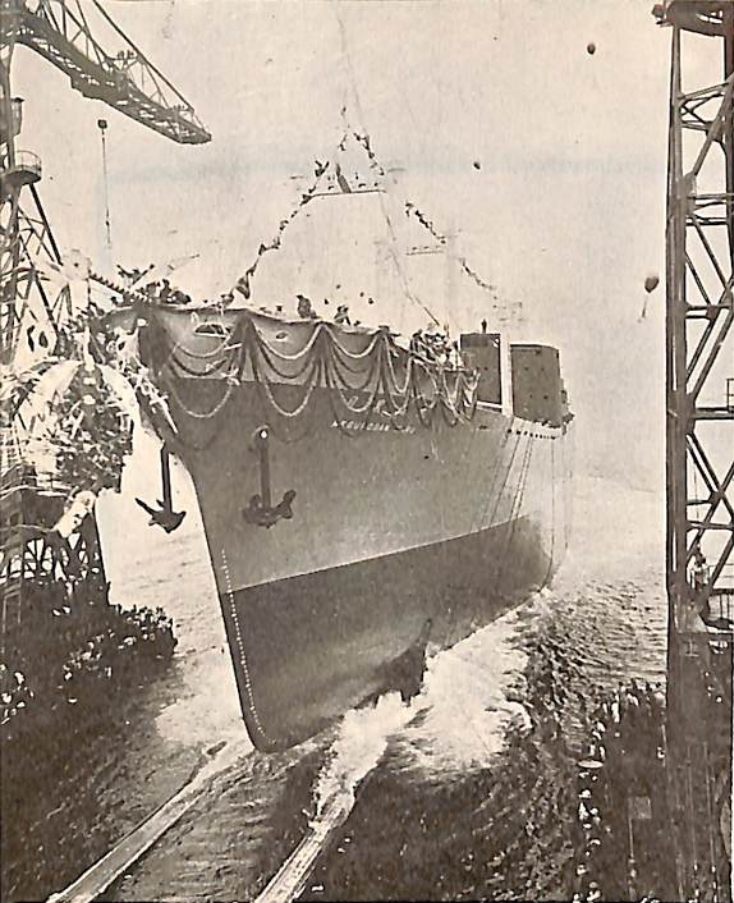
1. 破断強力、摩耗強力が極めて強い。
2. 海水、油、バクテリア等に侵されず、強力が持続する。
3. 軽くて運搬に便利。乾きが早く、水排けがよい。
4. 耐酸、耐アルカリ性が強く、腐らない。
5. 紫外線に強く耐候性がよい。

## 倉敷レイヨン株式会社

本社 大阪市北区梅田二番地

東京事務所 東京都中央区日本橋室町二丁目四番地





**目黒山丸**

船主 三井船舶株式会社

造船所 三井造船・玉野造船所

長(垂) 145.00 m 幅(型) 19.60 m 深(型) 12.50 m  
 吃水 8.80 m 総噸数 約9,550噸 載貨重量 約11,600噸  
 速力 約18.3 ノット 主機 三井B&W974-VTBF-160型  
 ディーゼル機関(ターボチャージャー付) 1基  
 出力 11,250 BHP×115 RPM 船級 LR,NK  
 起工 32-12-12 進水 33-3-17

**久島丸**

船主 飯野海運株式会社

造船所 新三菱重工業・神戸造船所

全長 約 148.50 m 長(垂) 138.50 m 幅(型) 19.30 m  
 深(型) 12.55 m 吃水 9.27 m 総噸数 約 9,480 噸  
 載貨重量 約 14,480 噸 速力 13.4 ノット 主機  
 三菱神戸ズルザ-2 サイクル単動ディーゼル機関 (7SD  
 -72) 1基 出力 5,300 BHP 船級 NK 起工  
 33-3-1 進水 33-5-21 竣工 33-7 予定

**大日本塗料**

特許防錆塗料

**ズボイド**

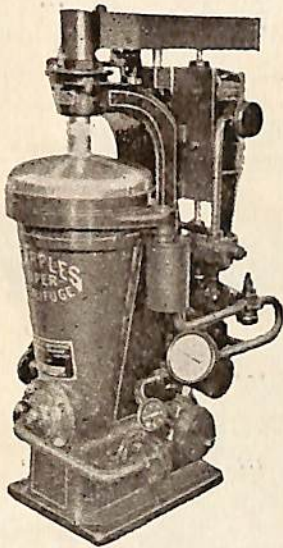


本社 大阪市此花区西野下之町38  
 支店 東京、札幌、仙台、名古屋、神戸、広島、福岡  
 営業所 大阪、横浜、茅ヶ崎、平塚  
 工場

型録進呈

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....

# 新型 シャープレス油清浄機



処理能力 (L/H)

機械 型式 油種	タービン及 ディーゼル 潤滑油	ディーゼル 油	バンカー 4C 重油	
			Light Fuel oil	Heavy Fuel oil
No. 16-V	2000~2500	2500~3000	2000~2500	1500~2000

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

## 巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)

電話 京橋(56) 8681(代表), 8682-5

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話 三宮(3) 0288-9

工場 東京都品川区北品川4の535 電話 白金(44) 4131(代表) 4132, 1321

60余機種のディーゼルエンジンを作る日本唯一の専門メーカー

# ヤンマーディーゼル

## 船舶補機用に.....

船舶補機用 一般動力用 2.5~600馬力まで各種

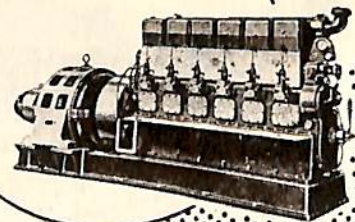
伝統ある歴史と優れた品質を誇るヤンマーディーゼルは、性能、経済性、耐久性に定評があり最も信頼性のあるエンジンとして船舶主機補機用として広く利用されています。

日本工業規格  
合格製品



本社 大阪市北区茶屋町6番地  
支店 東京・福岡・札幌  
出張所 金沢・岡山・旭川・別府

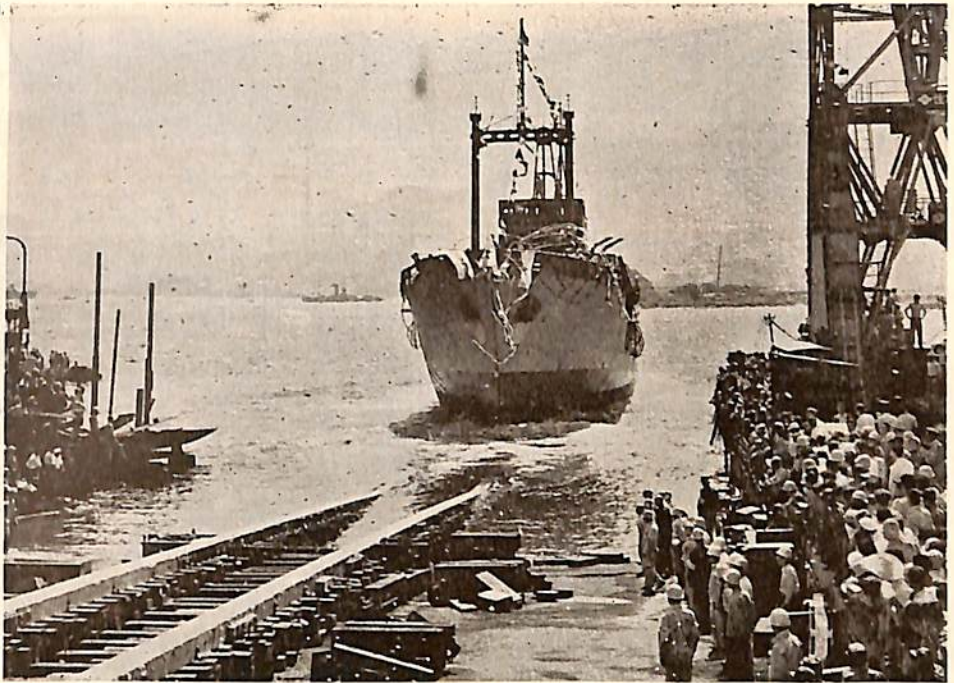
6MSL  
×150K・V・A



耕 洋 丸  
(漁業練習船)

船 主  
農林省水産講習所

造船所  
三菱造船・下関造船所



長 (漁船法)	66.00 m	魚艙容積	約 45 m <sup>3</sup>
長 (垂)	61.90 m	乗組員数	船舶職員 15名, 教官 5名 一般船員 29名, 学生 60名
幅 (型)	11.20 m		総数 109名
深 (型)	5.60 m	居住設備	空気調節装置 1式 缶詰機械及装置 1式
吃 水	4.50 m		漁撈装置 (トロール, 鮪, 流し網 漁業) 1式
総 噸 数	約 1,200 噸		冷凍装置 フレオン/2直膨式30HP圧縮機 2台
速 力	約 14ノット		空気冷凍式凍結能力 約300貫/日 1式
主 機	浦賀玉島六TD 48型 2サイクル 単動トランク型無気噴油式 ディーゼル機関 1基		フラットタンク式 約270貫/日 1式
出 力	1,800 BHP × 225 RPM	発電機 主発電機	ディーゼル駆動交流 280 KVA 2台
起 工	32-11-25	補 " "	50 KVA 1台
進 水	33-6-19	舵 150 HP	アクチブラダー 1式
竣 工	33-9-10 予定	操舵装置	三菱チャネー式電動油圧操舵機 (片舷 90度 35度切替旋回型) 10 HP 1台



運輸省運輸技術試験所第  
482号船用品型式検定済

## 理研瓦斯検定器

### 油槽船爆発防止 ガソリンガス・石油ガス・メタンガス測定

熔接・塗替…………… アセチレンガス  
メチルエチルケトシガス 測定  
積荷保全…………… 炭酸ガス, フレオシガス 測定

本器は光波干渉計の原理を応用せる精密光学  
瓦斯測定器でありまして、物理的に各種ガス  
の微量測定が素人にも迅速に出来ます。



TYPE 18

炭酸ガス測定器 (201型)  
(果物品質保持用)

理研瓦斯検定器・ポリリスコープ  
光弾性実験装置・教育スライド  
理研精密歪計・幻灯器

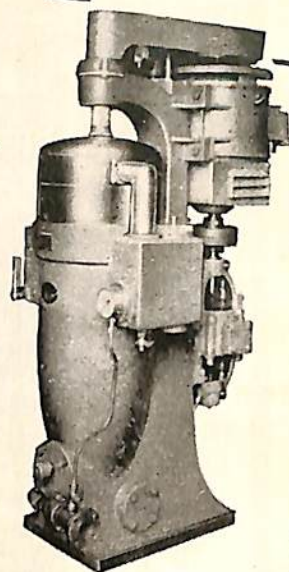
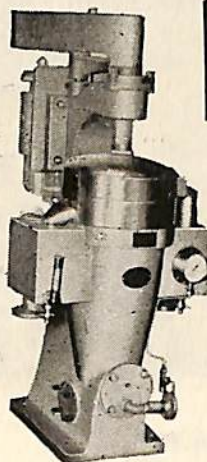
理研計器株式会社  
東京・板橋・小豆沢 2-11  
TEL 赤羽 (90) 1136 (代表) - 9



最高の技術を誇る  
最古のメーカー

PuRiFiER-CLARiEiER EQUIPMENT

最新型 船舶用油清浄機



ボイラー油清浄機  
ディーゼル油清浄機  
タービン油清浄機  
潤滑油清浄機  
直結シャープポンプ付油清浄機

処理能力 500L/H ~ 750L/H (C重油)  
1000L/H ~ 1500L/H (C重油)  
2000L/H ~ 2500L/H (C重油)

巴商工 株式会社

大阪市福島区上福島南1の208

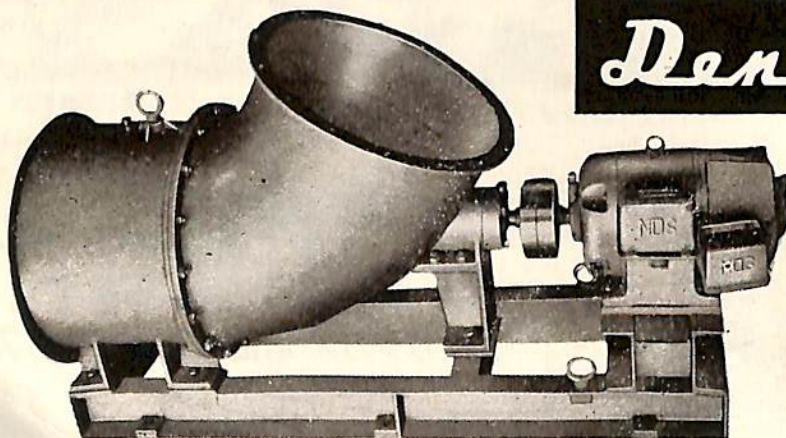
電話 福島 (45) 2109・5615

工場 大阪市大淀区本庄東通4の1

電話 豊崎 (37) 6712

船舶用電動送風機は

Densei



(軸流型電動送風機)

本社 東京都墨田区寺島町3丁目39番地  
TEL 墨田 (611) 4111-9  
工場 墨田区 台東区  
営業所 大阪 名古屋 札幌 岡山



日本電氣精器 株式会社

丸 朝 山

船主  
山下汽船株式会社

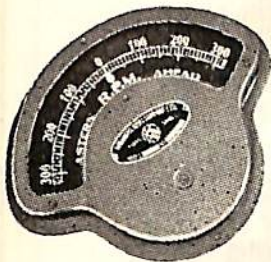
造船所  
日立造船・向島工場



全長	120.73 m
幅	16.70 m
深	9.10 m
吃水	7.30 m
総噸數	約 4,950 噸
載貨重量	7,550 噸
速力	14.5ノット

主機	日立 B&W 排気ターボ給気式 ディーゼル機関 650-VTBF-110型) 1基
出力	3,450 BHP
船級	N K
起工	33-1-29
進水	33-5-20
竣工	33-7 上旬予定

## 船舶用の計器は 信頼性ある倉本計器で!!



主機、補機用  
電気回転計

- 回 轉 計 類
- ◇遠心力式回転計
  - ◇振動式回転計
  - ◇時計式回転計
  - ◇ストロボスコープ
  - ◇電気式回転計
  - ◇マグネット回転計
  - ◇超高速電子式回転計
  - ◇特殊回転計

- 積 算 計 類
- ◇回転動
  - ◇往復動
  - ◇隔測電気式

### トーション メーター類

- ◇記録式光学振計
- ◇携帯用トーショングラフ
- ◇直読式光学振計
- ◇携帯振動計

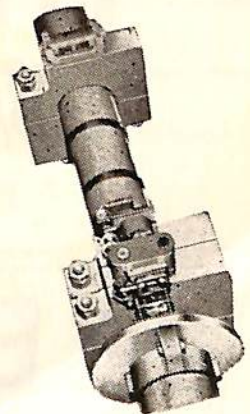
創業32年



# 株式会社 倉本計器精工所

研式光学振計

本社 東京都大田区原町6 電話 蒲田 (73) 2099・2623・1640  
柏工場 千葉県柏市柏 電話 柏 2 番



祝 海 の 記 念 日

1958年7月20日



# 日 本 郵 船

取 締 役 社 長 浅 尾 新 甫

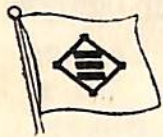
本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 2 ノ 2 0 ノ 1  
電 話 東 京 (28) (代表) 3 6 2 1. 5 7 2 1. 5 7 3 1



# 大 阪 商 船

取 締 役 社 長 伊 藤 武 雄

本 社 大 阪 市 北 区 宗 是 町 1  
電 話 土 佐 堀 (44) 1 7 3 1 ~ 8. 1 7 5 1 ~ 7  
支 店 東 京 都 中 央 区 京 橋 1 ノ 2 ノ 7



# 三 井 船 舶

代 表 取 締 役 社 長 一 井 保 造

本 店 東 京 都 中 央 区 日 本 橋 室 町 2 ノ 1  
電 話 日 本 橋 (24) 0 1 6 1 ~ 9. 7 9 8 1 ~ 0

# IINO LINES

# 飯 野 海 運

取 締 役 社 長 俣 野 健 輔

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 3 ノ 6



# 日 鐵 汽 船

社 長 渡 辺 一 良 副 社 長 太 田 民 治

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 (九ビル)  
電 話 和 田 倉 (20) 代 表 0 2 7 1 (10)  
支 店 八 幡・大 阪 出 張 所 室 蘭・神 戸・広 畑

DONA MARI

船主 EVMYRANIA NAVEGACION S.A.

造船所 三菱造船・広島造船所

長(垂) 153.53 m 幅(型) 20.30 m  
 深(型) 12.50 m 吃水 9.144 m  
 総噸数 10,200噸 載貨重量 15,000噸  
 速力 17ノット 主機 三菱エッ  
 ジャー型タービン 出力 7,150 SHP  
 起工 32-9-21 進水 33-5-21



DELPHIC EAGLE

船主 SEA ENTERPRISES CORP., PANAMA

造船所 日立造船 桜島工場

全長 176.73 m 長(垂) 167.00 m  
 幅(型) 22.00 m 深(型) 12.70 m  
 吃水 9.32 m 総噸数 約 12,800 噸  
 載貨重量 20,000 噸 速力 17.25ノ  
 ット 主機 日立B&W排気ターボ給  
 気式ディーゼル機関(774-VTBF-160  
 型) 1基 出力 8,750 BHP 船級  
 AB 起工 32-10-31 進水  
 33-5-24 竣工 33 7 末予定



8

つの

船舶塗料

- ・ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- ・LZプライマー (鉄面用下塗塗料)
- ・CRマリーンペイント (ノンチロ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)
- ・楢印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- ・楢印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- ・タイカリット (防火塗料)
- ・ノンスリップ (滑止塗料)

大阪市大淀区浦江北4  
 東京都品川区南品川4



日本ペイント

# いすゞ船用ディーゼル機関

## DH 10S-MF6R 型 11.5米型交通艇

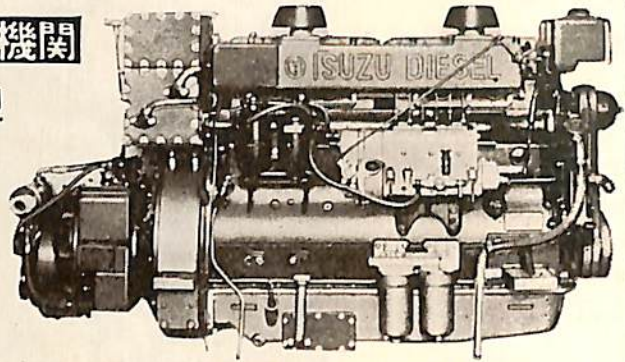
小型高速ディーゼルを主機とする半滑走型高速艇の建造は、速力の点で失敗に帰する場合があります。

その原因は、排水量の増加や主機関の出力低下が主なものとされておりますが、基本計画がすでに無理な条件下に作成される場合もあるようです。

これは、小型で軽量な、信頼のできる適当な機関が得られなかったためですが、こんど製造された……

“いすゞ DH 10S-MF6R” エンジンはこの種の目的にはじめて合致するものです。

広く各方面の御採用を懇請致します



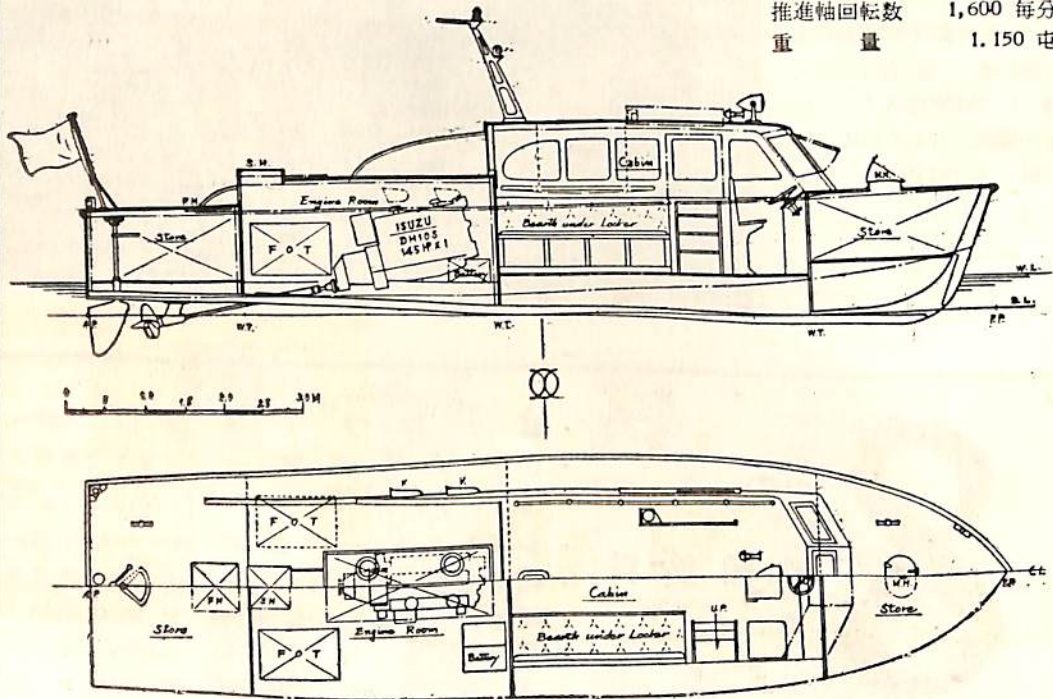
ここに、この種の艇として確実に成功し得る、見本的な計画の一つを御紹介致します。

### 船 体

### 主 機

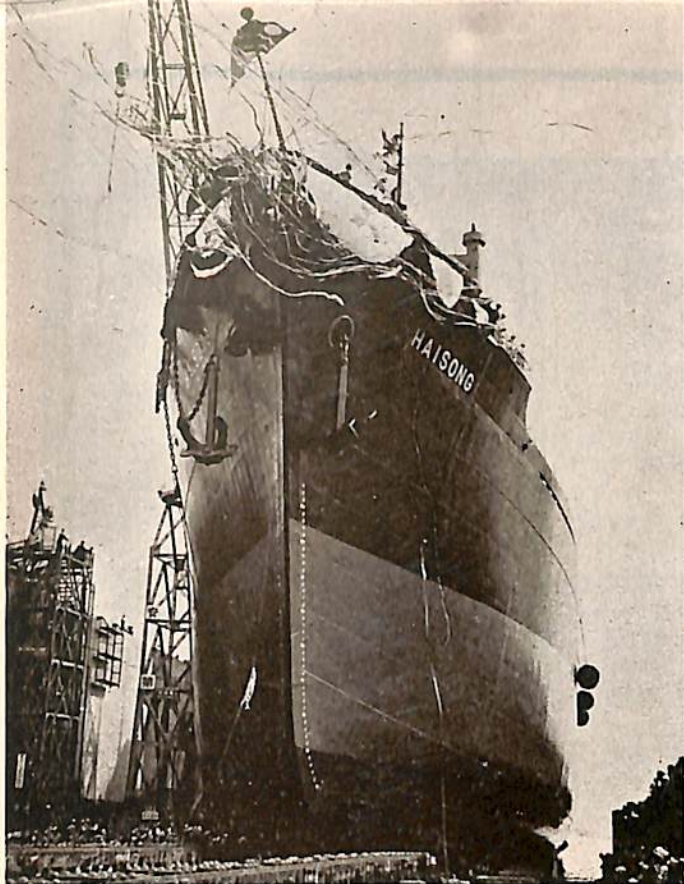
木造組立肋骨 2重張軽量構造 DHIOS 過給 145馬力 1台

全長	11.500 米	気筒数	6
全幅	3.000 米	気筒径	115 耗
深さ	1.350 米	衝程	150 耗
排水量	6.500 屯	総排気量	9,384 立
推進器	直径 480 耗	定格回転数	2,000 毎分
	ピッチ 450 耗	定格出力	145 馬力
	最大速力 15 節	減速比率	1.26 対 1
		推進軸回転数	1,600 毎分
		重量	1.150 屯



東京都中央区銀座3の2 東京ボート株式会社 電話 (56) 5400, 5501 (5703)





HAI SONG

船主 CHINA MERCHANTS STEAM NAVIGATION CO., LTD.

造船所 新三菱重工業・神戸造船所

全長約 149.00 m 長(垂) 138.50 m 幅(型) 19.30 m  
 深(型) 12.55 m 吃水 9.27 m 総噸数 約 9,350 噸  
 載貨重量 約 14,100 噸 速力 14 ノット 主機  
 三菱神戸ブルザー 2 サイクル単動ディーゼル機関 (7SD-72) 1 基 出力 5,300 BHP 船級 LR, CR  
 起工 33-2-1 進水 33-6-5 竣工 33-10 予定



ALTHEA

船主 VEGA STEAMSHIP CO. S.A. PANAMA

造船所 三菱日本重工業・横浜造船所

全長 211.80 m 長(垂) 204.00 m 幅(型) 28.80 m  
 深(型) 14.70 m 吃水 10.78 m 総噸数 約 24,000 噸  
 載貨重量 約 40,000 噸 速力 約 17 ノット 主機 二段  
 減速歯車付蒸気タービン 1 基 出力 17,000 SHP ×  
 105 RPM 船級 LR 起工 33-2-20 進水  
 33-6-17 竣工 33-9 予定



最高水準を行く



船 用  
電 線

日本電線

本社 東京都豊田区寺島町二丁目八番地  
 営業部 東京都中央区築地三丁目十番地 (懇和会館内)  
 営業所 大阪・名古屋・福岡・仙台  
 工場 東京・川崎



わが国で  
初めて  
運輸省  
型式承認  
された……

もつとも重要な船舶用法定備品として国家検査の対象となる救命器具は種類も多種多様であります。当社は近代化学の粹を集めた合成ゴム布製、三菱救命具を製造し、その動作の確実・簡単・軽量・格納容積の僅少・大浮力・長期連続使用可能など、すぐれた特性は各方面に絶大な好評と信頼を得ています。



MT-10型 (運輸省型式承認第909号)・MT-15型 ( " 第910号、  
MX-9型 ( " 第911号)・MT-20型 ( " 第947号)



MT-20型 膨脹救命筏

膨脹型三菱救命具

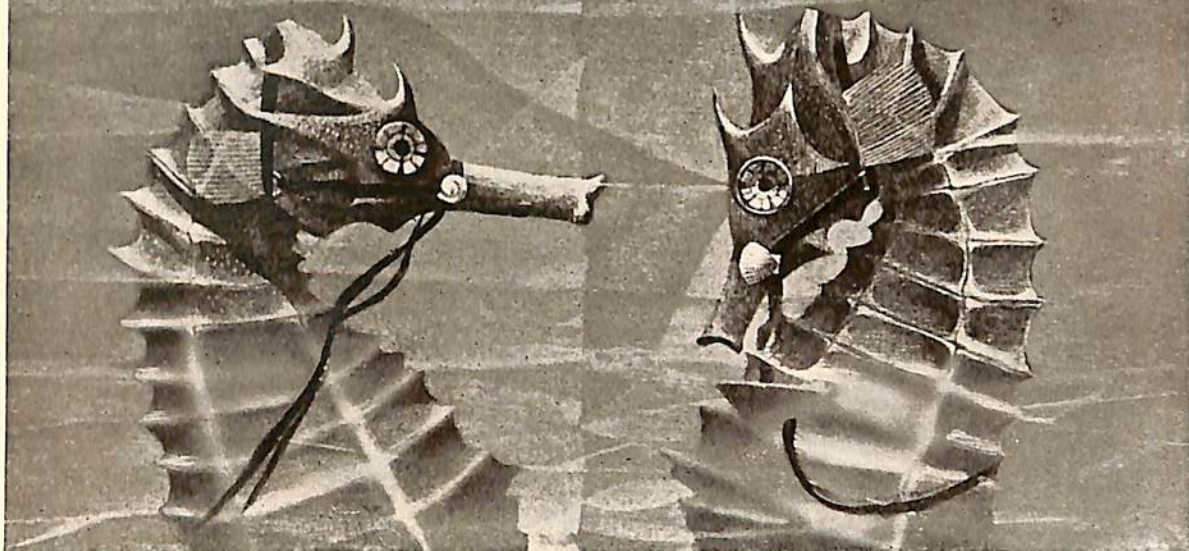
三菱電機株式会社

型 式	MT-20型	MT-15型	MT-10型	MX-9型
定 員 (運輸省令救命具 試験規程に準ず る定員※)	20人	15人	10人	9人
充 気 時				
外 部 直 径	約3.8m (正14角形)	約3.4m (正13角形)	約2.9m (正10角形)	約2.6m (正11角形)
内 部 直 径	約3.1m (外接円)	約2.7m (外接円)	約2.3m (外接円)	約2.0m (外接円)
空 気 室 直 径	0.36m × 2重	0.36m × 2重	0.3m × 2重	0.3m × 2重
折 畳 取 納 容 積	0.6φ × 0.9m	0.5φ × 0.95m	0.5φ × 0.9m	0.45φ × 0.8m
板 面 積	7.55m <sup>2</sup>	5.6m <sup>2</sup>	4.1m <sup>2</sup>	3.7m <sup>2</sup>
全 重 量 (含備品)	72kg	51kg	40kg	35kg
全 浮 力	2,500kg以上	2,500kg以上	2,000kg以上	2,000kg以上

※ (救命試験規程第3章より抜粋)

第33条 救命筏の定員は該救命筏の甲板面積平方メートル数を0.372にて除したる数、および浮体の全容積立方メートル数を85にて除したる数のいずれか小なるものを超えることをえず。

# シェル 厩舎の二頭の優勝馬



## シェル タルパ オイル SHELL TALPA OIL

いつも本命といわれるこの栗毛は、何回も何回も優勝の記録を誇っております。この血統の正しい純礦油の“タルパオイル”はディーゼルエンジンのクランクケース油としてすぐれた伝統を持っています。

世界の船舶の何百万の馬力はこの油を使用して最も効果的に得られております。そして、世界の何処でもそのさっそうたる姿に接することができます。

## シェル アレクシャ オイルA SHELL ALEXIA OIL A

この新しい三歳白馬の“アレクシャオイルA”は乳化シリンダー油で燃焼ガス中の酸を中和する強力な中和剤を含んでおり、シリンダー摩耗の減少に驚異的な偉力を発揮しています。

シリンダー、ピストンリング、ポート等を他の潤滑油のどれよりも非常に清浄にします。

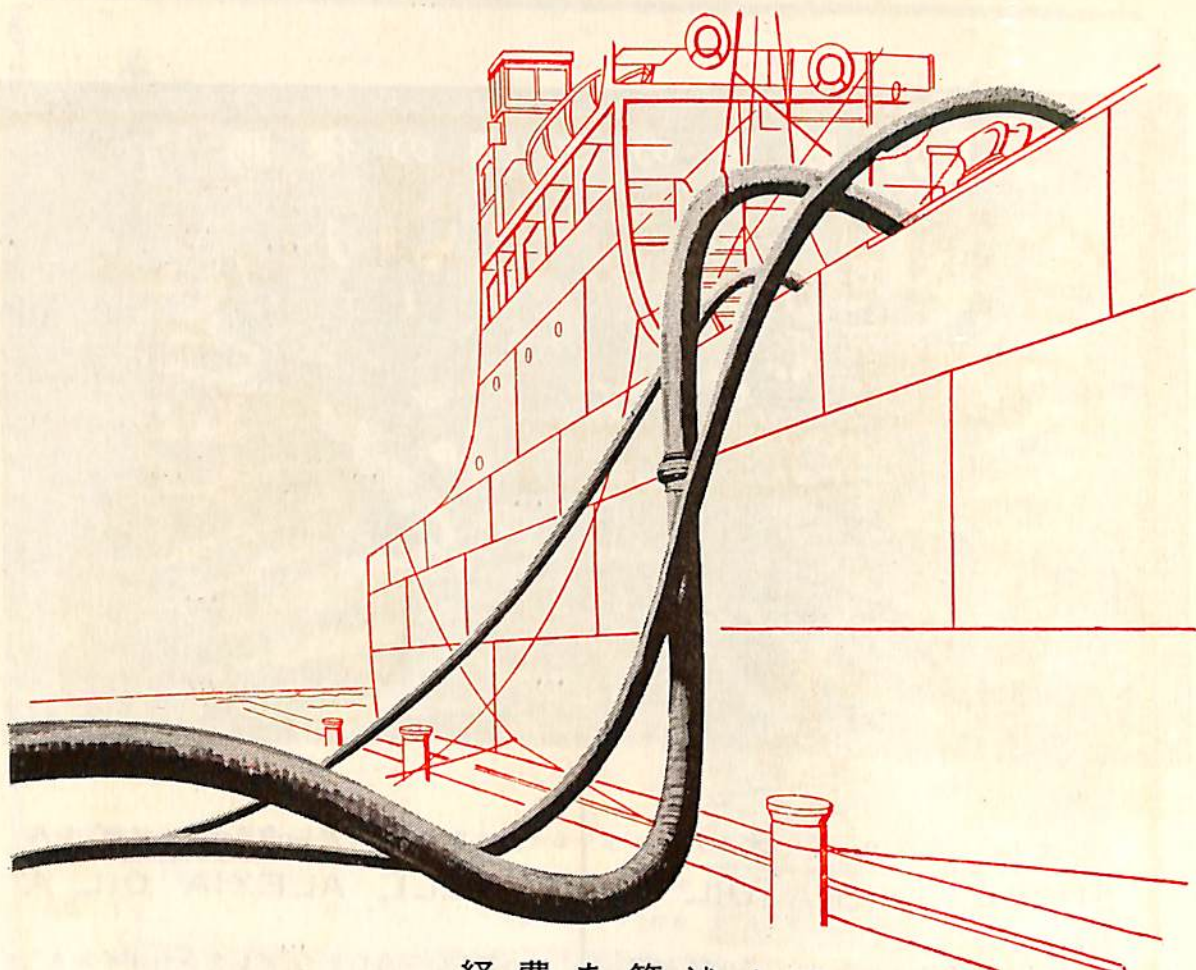
850万屯のシェル所属船だけでなく850隻もの世界各国の船舶に常用されております。

## シェル石油株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目3(東京ビル)  
電話(23) 4371~80・4471~2



潤滑油界の先駆者



## 経費を節減するデュポン **NEOPRENE** 製ドック・ホース

永久的に使用できるネオプレン製のドック・ホースをお求めになれば、あなたは維持費、取換費を節減できます。ホースの内管と外皮をネオプレンで作れば、幾年も優秀な成績を発揮することは確かです。

石油或は化学製品の何れかを取扱われるに当つて、円滑なネオプレンの内管は油類や大概の化学薬品による軟化及び膨潤作用に耐抗して軟質部分を生じません。そして、補強布はネオプレンにより外部から保護されており、大気の与えるあらゆる

る危害に耐える様作られています。時により、日光、屈撓、曳擦り、摩耗——岸壁でのホースが受けるあらゆる乱暴な取扱に対しても、この頑丈なネオプレンの外皮には殆んど何らの影響もありません。

デュポンのネオプレン製ドック・ホースは、長期に亘り信頼できる使用期間中、経費の節減をもたらします。是非一度お試しください。

詳細につきましては下記弊社にお問合せ下さい。喜んで御回答申し上げます。なお、資料に関しましては下記クーポンを御利用下さい。



### NEOPRENE

化学を通じ……より良き生活のため、より良き製品を

(御芳名) \_\_\_\_\_ (所属部署) \_\_\_\_\_

(御社名) \_\_\_\_\_

(御住所) \_\_\_\_\_

このクーポンをお切りの上、下記弊社宛御郵送下さい。  
資料を差し上げます。 (フネ7)

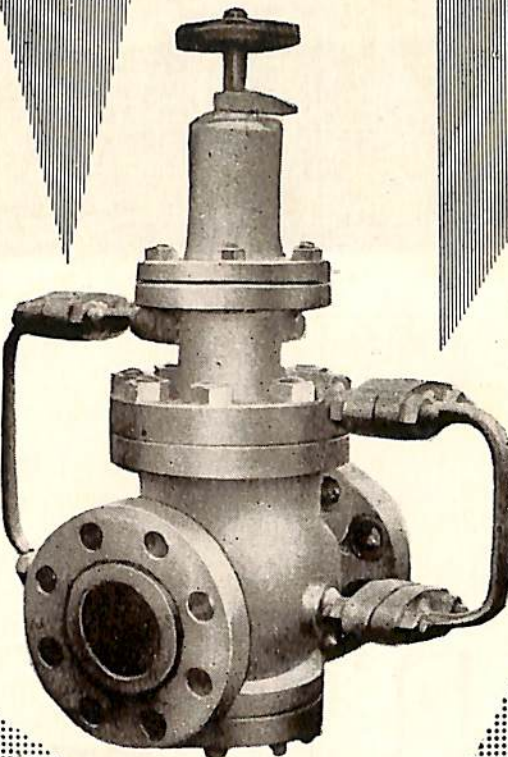
Du Pont 日本総代理店 アメリカン・トレーディング・カンパニー(ジャパン)リミテッド  
東京都港区芝公園7号地の1SKFビル 電話(43)5140~9 大阪市南区安堂寺橋通り2の47 電話(26)6593~8

TRADE  MARK

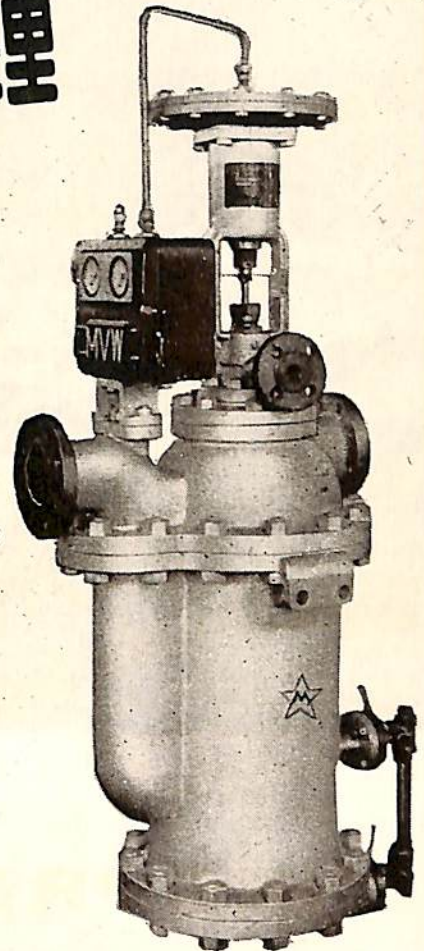
# 合理的な熱管理

前中の

減圧減温装置



MRB-3型減圧弁



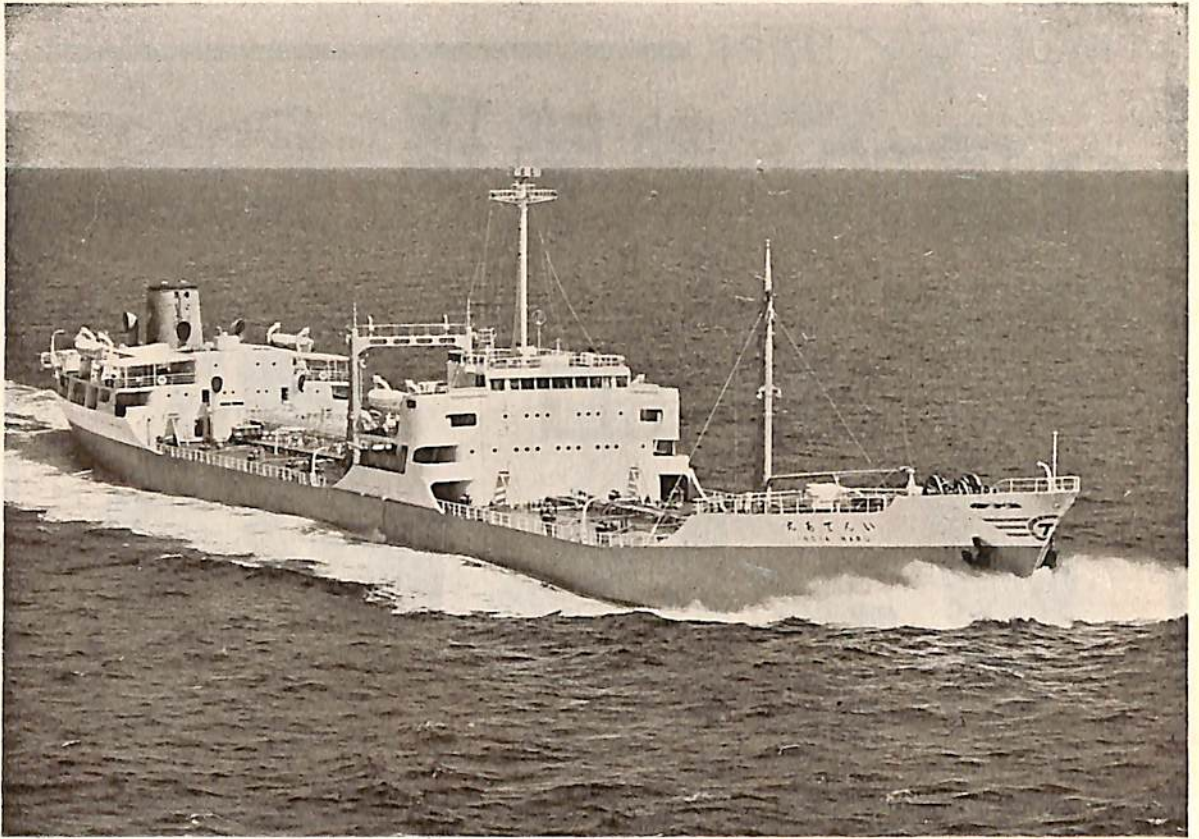
MAD-1型減温器

— 営業品目 —

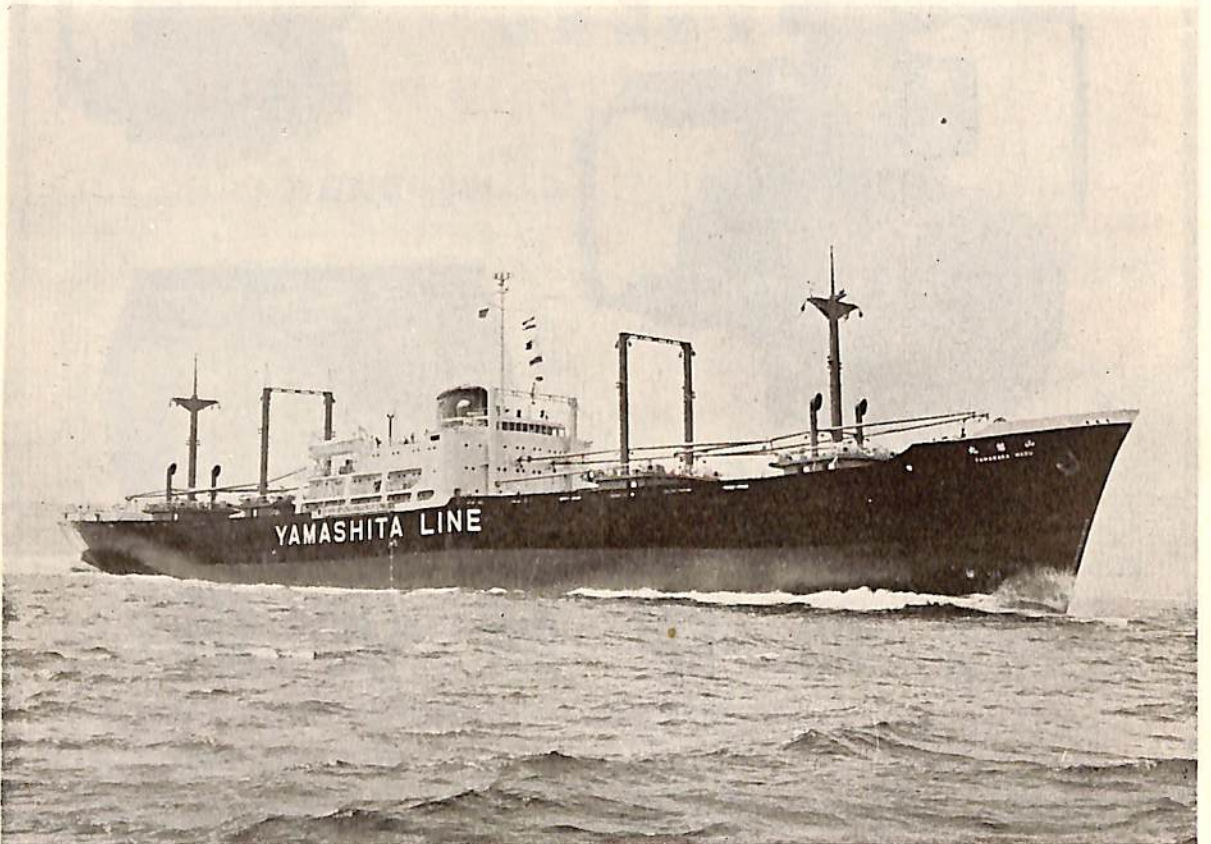
高 庄 弁  
安 全 弁  
減 圧 弁  
減 温 装 置  
船 舶 用 弁 類

株式 前 中 製 作 所  
會社

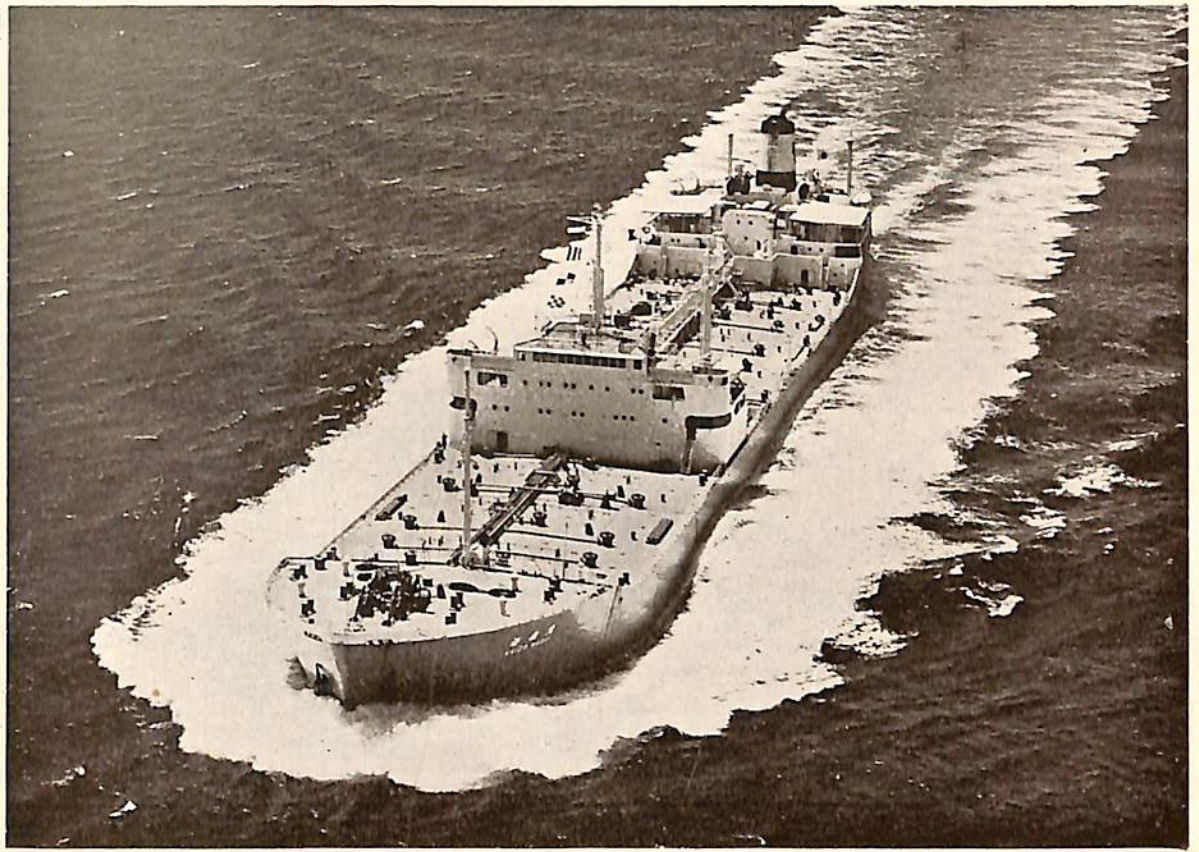
本社及工場 東京都大田区蒲田東六郷二ノ一 電話蒲田(73)7151(代表)~5番  
大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地三ノ一(深川ビル) 電話大阪北(34)1683番



いんてあ丸

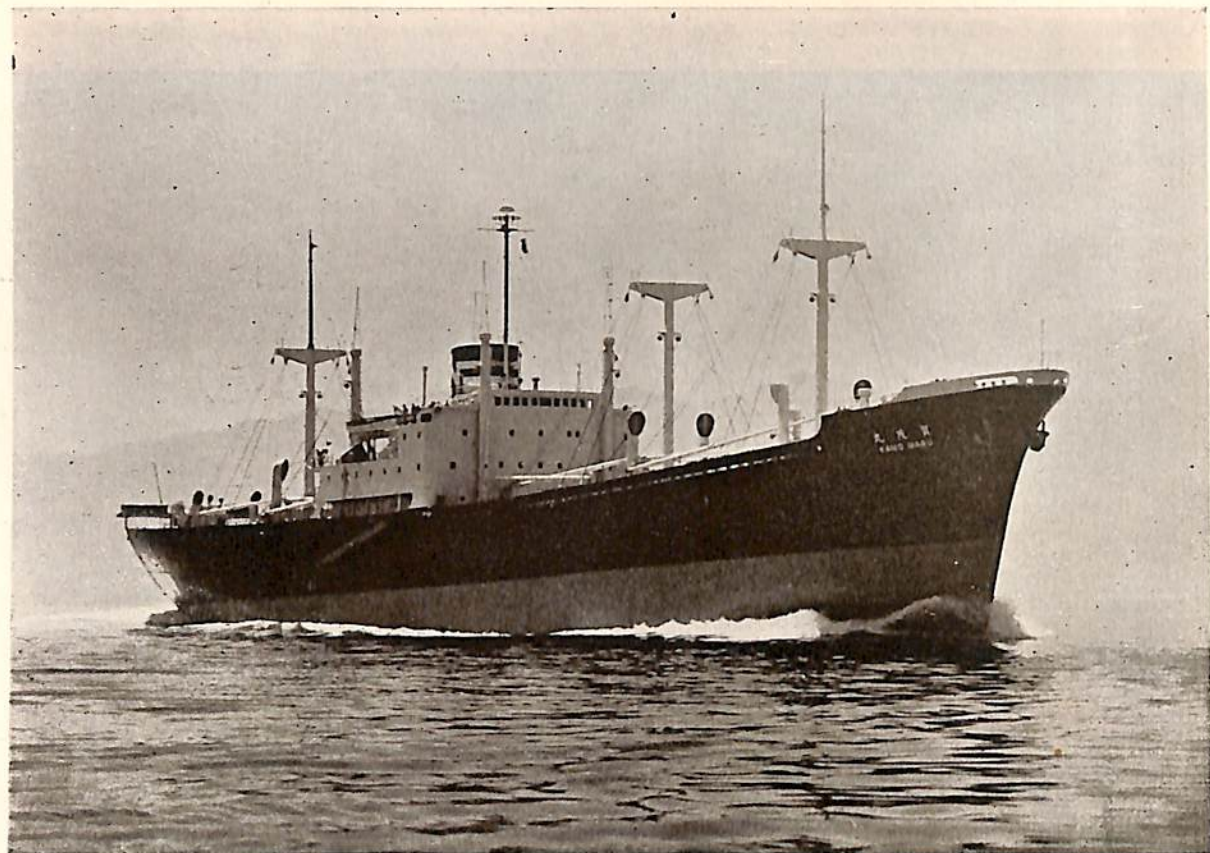


山若丸

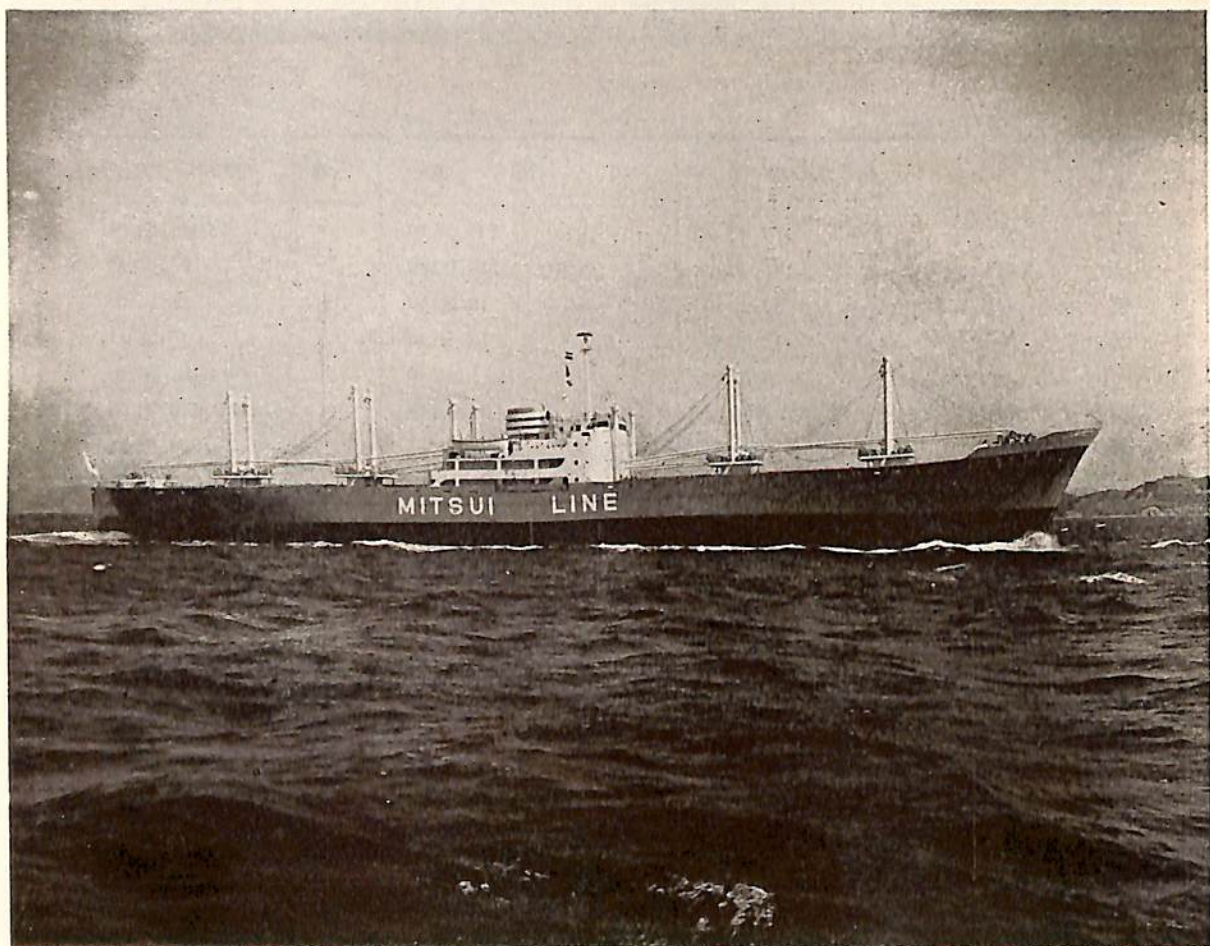


丸 蔵 海

船名		いんてあ丸	山 若 丸	海 蔵 丸
要目				
全長		177.63 m	156.55 m	202.194 m
長 (垂)		167.00 m	145.00 m	192.02 m
幅 (型)		22.00 m	19.60 m	26.52 m
深 (型)		12.30 m	12.40 m	13.87 m
吃水		9.52 m	9.28 m	10.437 m
総噸数		約 13,100 噸	9,293 噸	20,949.61 噸
載貨重量		20,950 噸	12,718 噸	33,674.00 噸
速力		15.9 ノット	21.202 ノット	17.201 ノット
主機		日立 B&W 排気ターボ給気式ディーゼル機関(774-VTBF-160型) 1基	日立 B&W(1074-VTBF-160型)単動2サイクルターボチャージャー付ディーゼル機関 1基	石川島製2段減速装置付蒸気タービン 1基
出力		8,750 BHP	12,500 BHP	15,000 SHP
船級		N K	N K	N K
起工		32-9-3	33-9-17	32-11-18
進水		33-2-23	33-2-26	33-3-16
竣工		33-5-31	33-5-26	33-5-20
船主		日本油槽船株式会社	山下汽船株式会社	大協石油株式会社
造船所		日立造船・因島工場	日立造船・桜島工場	株式会社・播磨造船所



賀 茂 丸



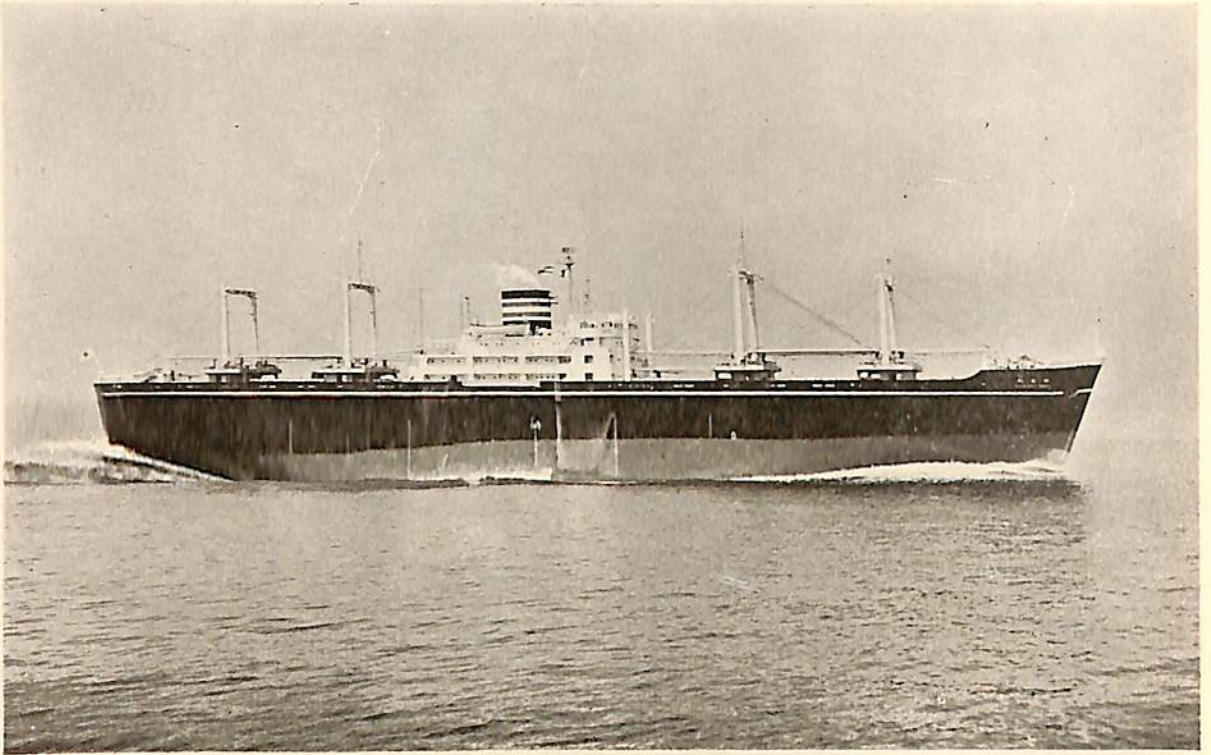
摩 耶 山 丸



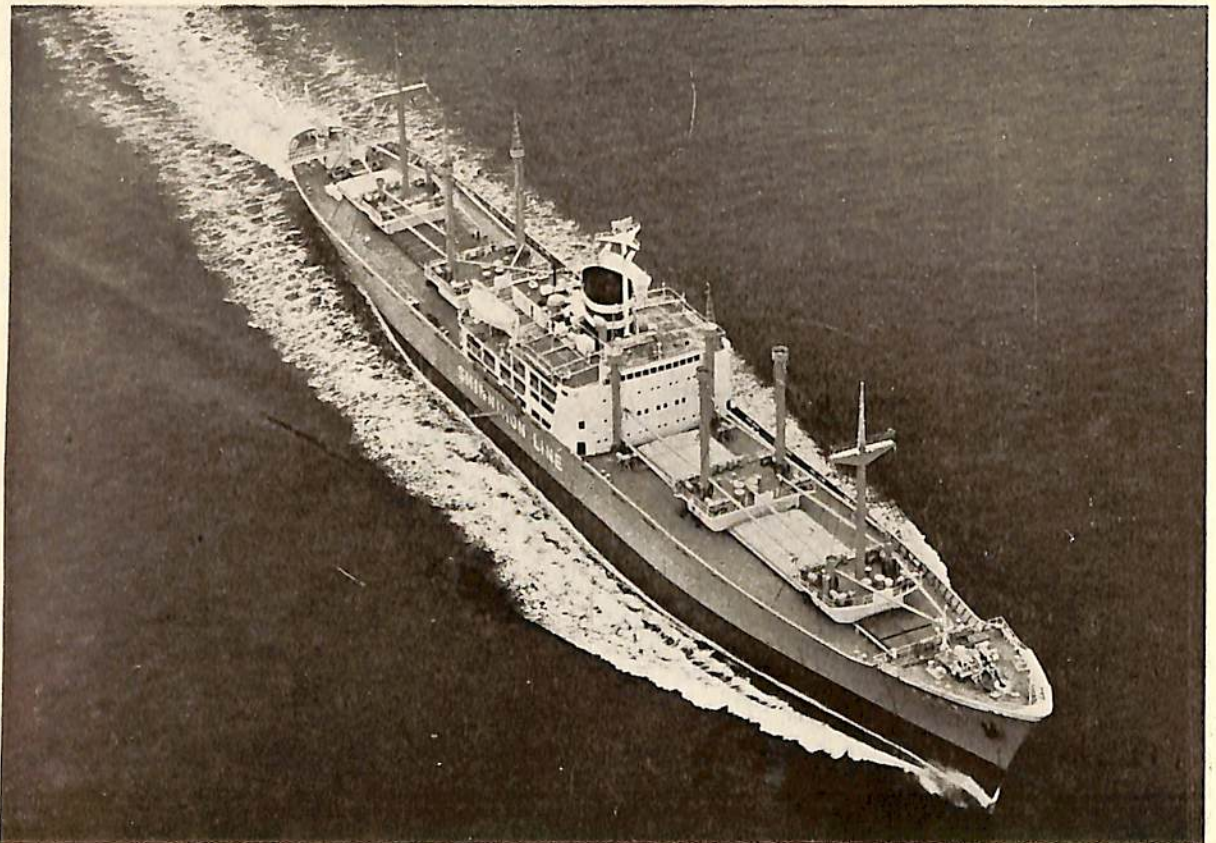


甲 春 丸

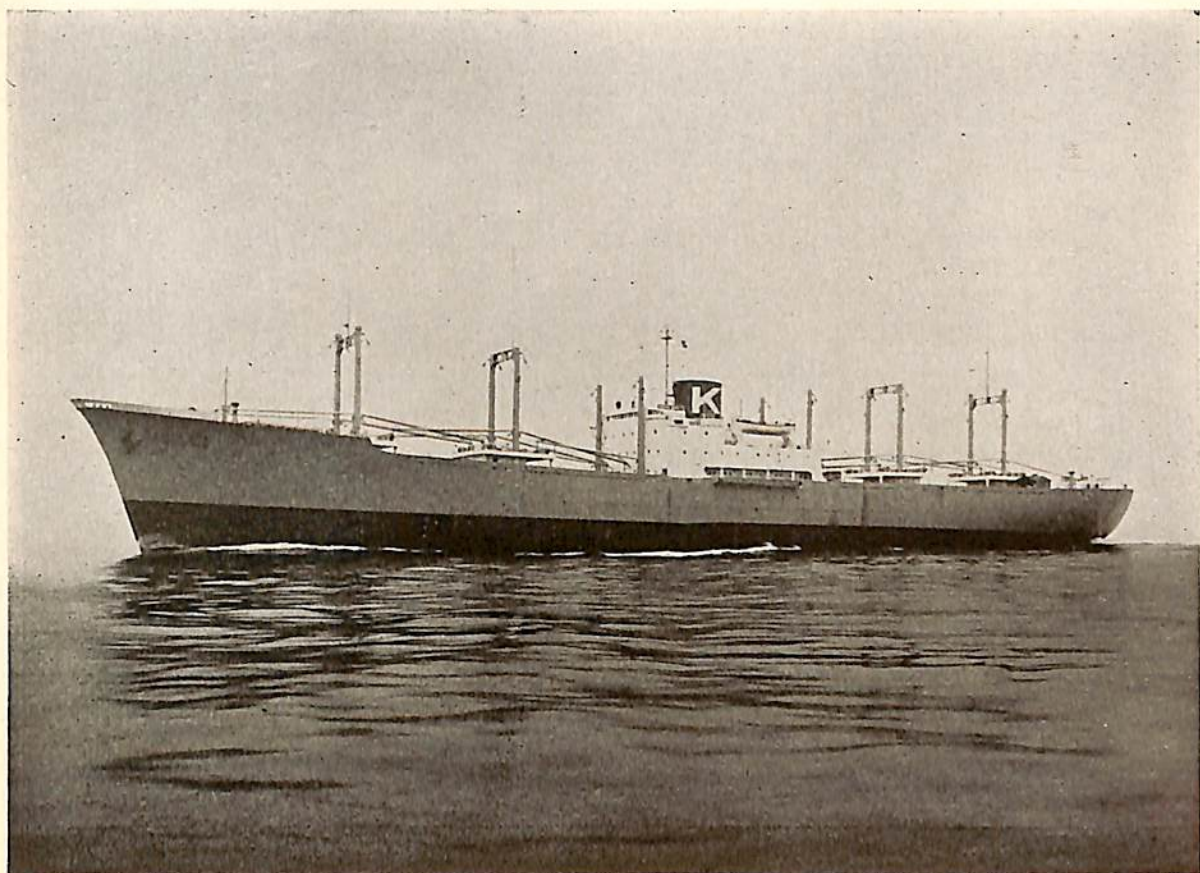
船名		賀 茂 丸	摩 耶 山 丸	甲 春 丸
要 目				
全 長		142.90 m		120.73 m
長 (垂)		132.44 m	145.00 m	112.50 m
幅 (型)		18.20 m	19.60 m	16.70 m
深 (型)		11.70 m	12.50 m	9.10 m
吃 水		8.20 m	8.80 m	7.30 m
総 噸 數		8,058.65 噸	約 9,500 噸	4,950 噸
載 貨 重 量		11,144.00 噸	約 11,600 噸	7,480 噸
速 力		17.1 ノット	約 18.3 ノット	16.262 ノット
主 機		川崎 MAN "K6Z" 70/120 C型ディーゼル機関 (過給機付) 1基	三井 B&W 974 -VTBF- 160型ディーゼル機関(タ ーボチャージャー付) 1基	日立 B&W 排気ターボ 給気式ディーゼル機関 (650-VTBF-110型) 1基
出 力		5,200 BHP	11,250 BHP × 115 RPM	3,450 BHP
船 級		N K	LR, NK	N K
起 工		32-12-23	32-10-10	32-12-5
進 水		33-4-5	33-2-6	33-3-20
竣 工		33-6-5	33-5-24	33-6-15
船 主		日鉄汽船株式会社	三井船舶株式会社	新日本汽船株式会社 甲南汽船株式会社
造 船 所		川崎重工業株式会社	三井造船・玉野造船所	日立造船・向島工場



静 岡 丸

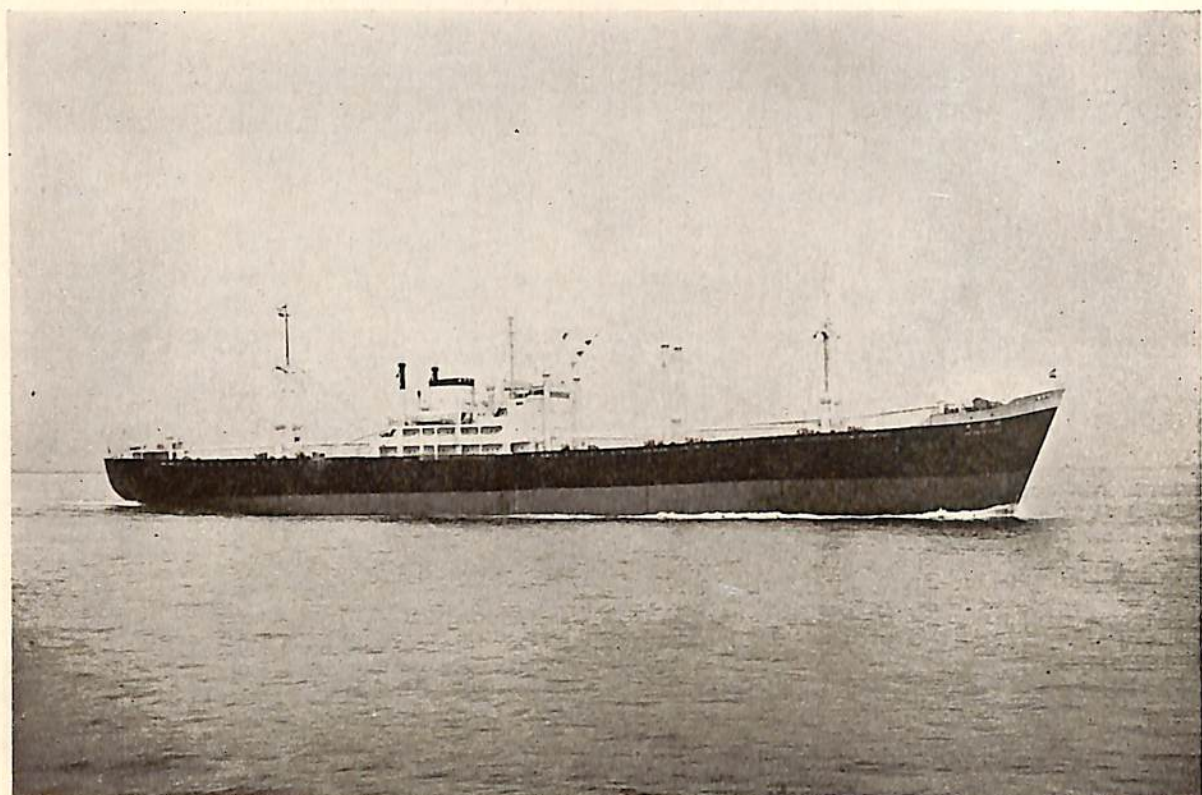


賀 茂 春 丸

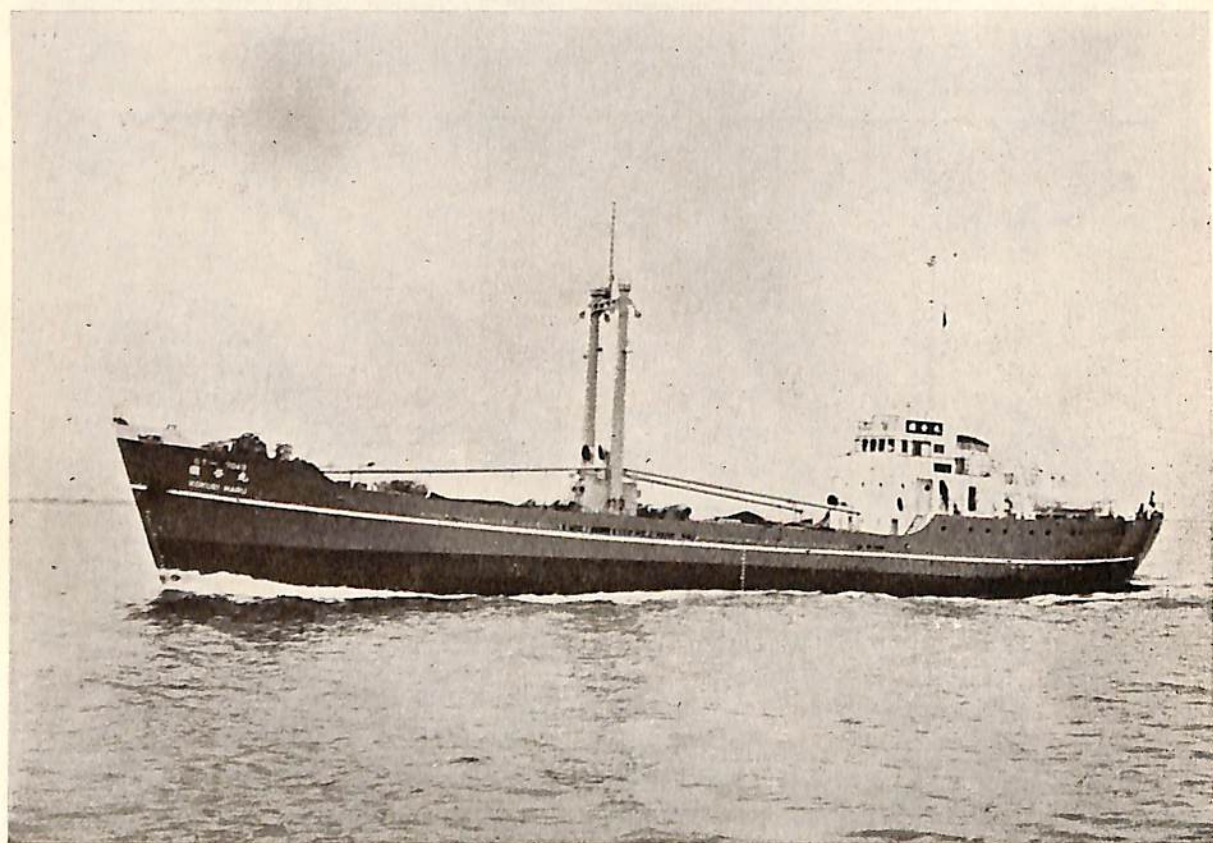


ね ば だ 丸

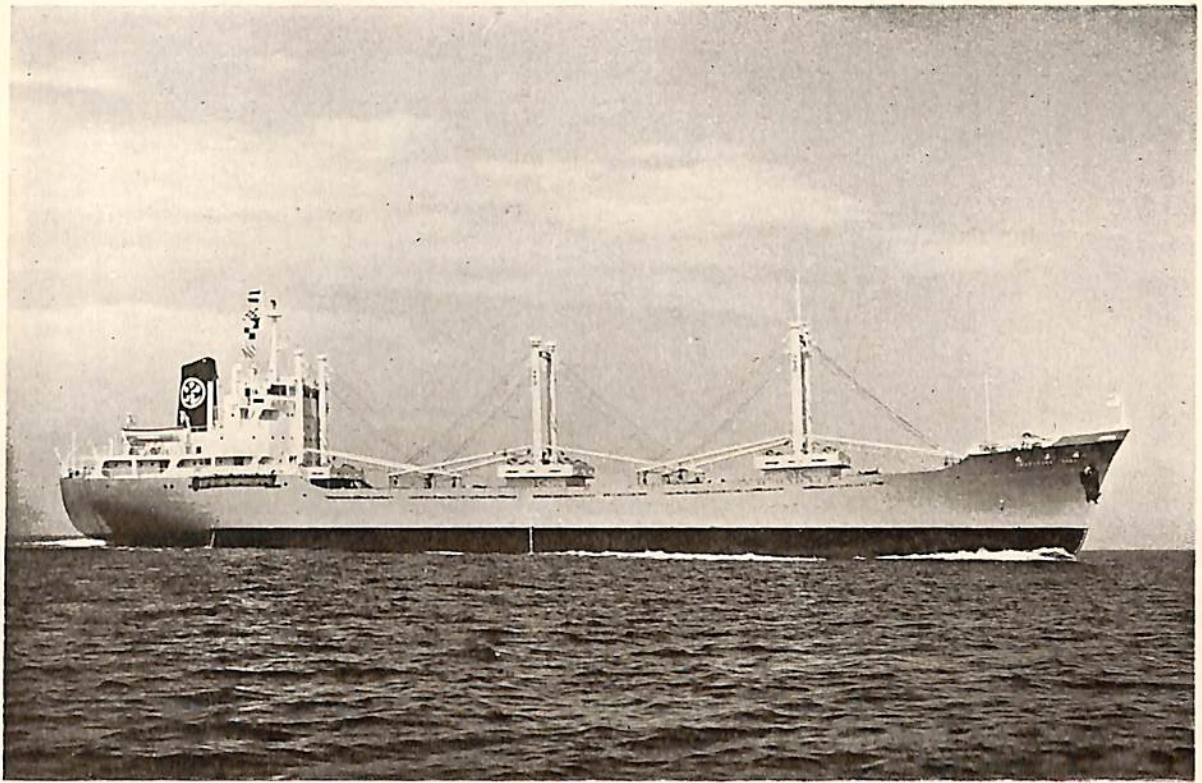
船名	静岡丸	賀茂春丸	ねばだ丸
要目			
全長	155.37 m	156.55 m	162.38 m
長(垂)	145.08 m	145.00 m	150.30 m
幅(型)	19.50 m	19.60 m	20.50 m
深(型)	12.30 m	12.40 m	12.90 m
吃水	9.00 m	9.28 m	9.374 m
総噸数	9,364.91 噸	約 9,500 噸	10,193.14 噸
載貨重量	11,539.9 噸	12,350 噸	13,326.00 噸
速力	20.651 ノット	21.241 ノット	21.03 ノット
主機	横浜MAN単動二衝程9気筒排気ガスタービン過給機付 K9Z <sup>78</sup> / <sub>140</sub> C型ディーゼル機関 1基	日立 B&W 排気ターボ給気式ディーゼル機関 (1074-VTBF-160型)1基	川崎MAN "K9Z <sup>78</sup> / <sub>140</sub> C 単動2サクルクロスヘッド型過給機付ディーゼル機関 1基
出力	12,000 BHP × 118 RPM	12,500 BHP	11,500 BHP
船級	NK, LR	N K	N K
起工	32-8-24	32-9-15	32-10-8
進水	33-3-20	33-3-19	33-3-22
竣工	33-6-9	33-6-13	33-5-20
船主	日本郵船株式会社	新日本汽船株式会社	川崎汽船株式会社
造船所	三菱日本重工業・横浜造船所	日立造船・因島工場	川崎重工業株式会社



明 俊 丸



国 栄 丸



鶴 丸 春

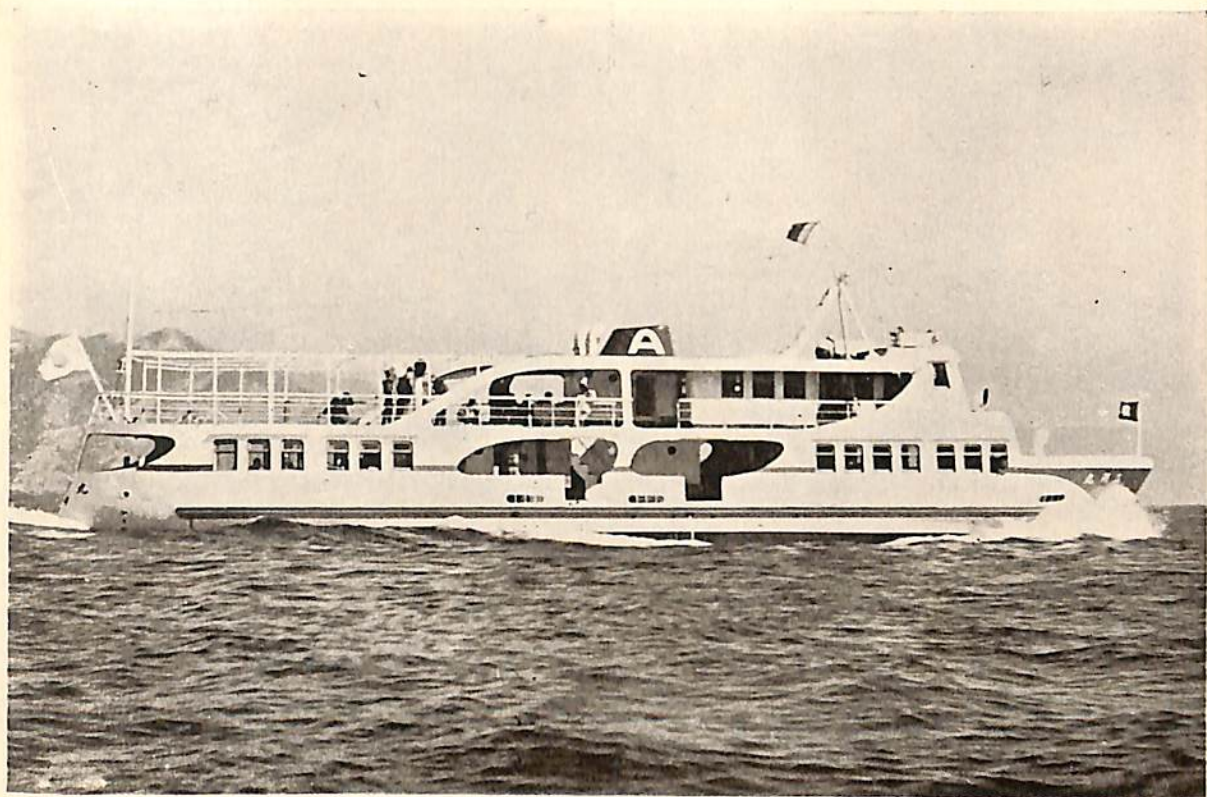
船 名		明 俊 丸	国 栄 丸	鶴 春 丸
要 目				
全 長		147.48 m	62.28 m	108.47 m
長 (垂)		140.40 m	57.00 m	100.00 m
幅 (型)		18.90 m	10.00 m	15.20 m
深 (型)		11.74 m	4.70 m	8.00 m
吃 水		8.55 m	4.212 m	6.59 m
総 噸 数		8,647.12 噸	843.41 噸	3,703.20 噸
載 貨 重 量		12,630.00 噸	1,283.514 噸	5,658.35 噸
速 力		15.25 ノット	12.885 ノット	15.22 ノット
主 機		三井 B&W ターボチャージド付ディーゼル機関 1 基	単動無気噴油 4 サイクル過給機付ディーゼル機関 1 基	新潟鉄工所 M 8 T 48 型 2 サイクルディーゼル機関
出 力		6,250 BHP × 115 RPM	1,200 BHP × 260 RPM	2,400 BHP × 180 RPM
船 級		LR, NK	N K	N K
起 工		32-10-3	33-1-16	32-10-16
進 水		33-2-6	33-4-27	33-3-21
竣 工		33-5-23	38-6-20	33-6-7
船 主		明治海運株式会社	沖繩汽船株式会社	鶴丸汽船株式会社
造 船 所		株式会社藤永田造船所	日本海重工業株式会社	尾道造船株式会社



若 鳥 丸



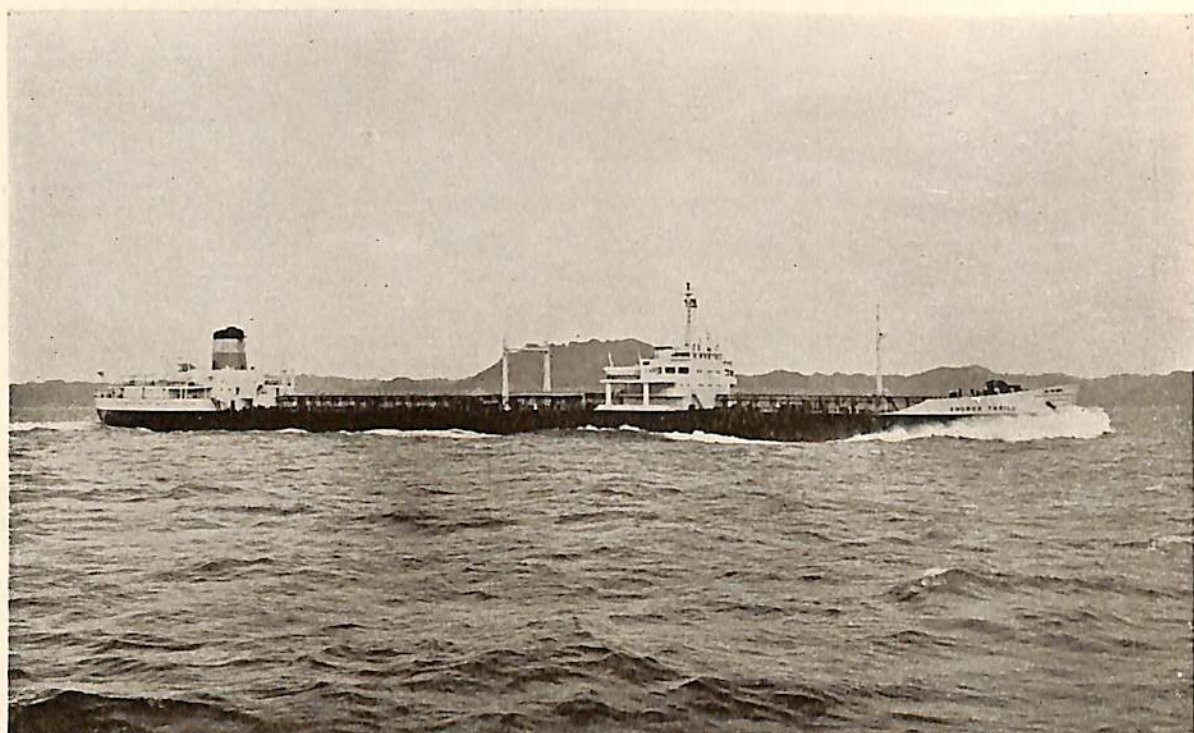
日 浦 丸



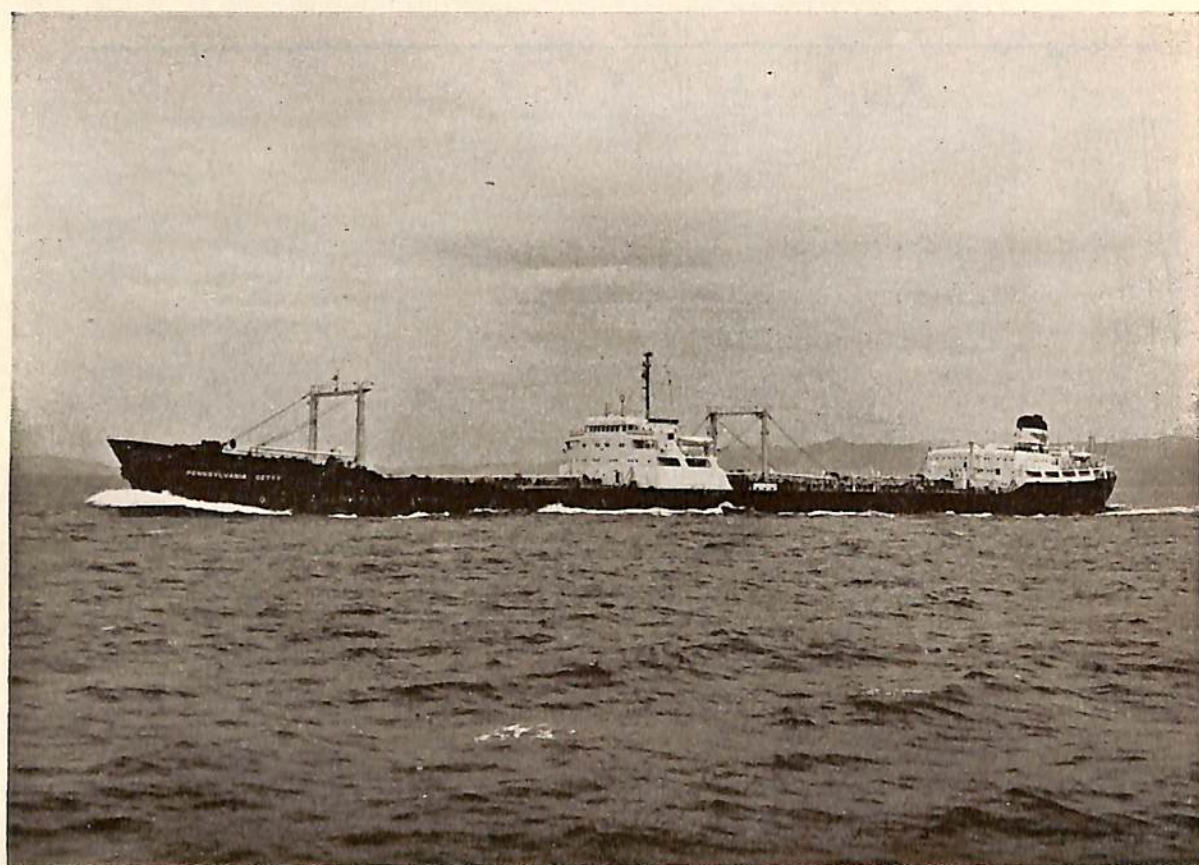
三 河 丸

船名	若 鳥 丸	日 の 浦 丸	三 河 丸
要 目			
全 長		約 30.20 m	
長 (垂)	36.95 m	27.50 m	27.00 m
幅 (型)	8.70 m	7.60 m	5.40 m
深 (型)	3.10 m	3.80 m	2.45 m
吃 水	2.10 m	2.95 m	
総 噸 數	約 270 噸	約 180 噸	124.58 噸
載 貨 重 量			
速 力	11.5 ノット	13 ノット	11.5 ノット
主 機	ディーゼル機関 2 基	4 サイクル過給機付ディーゼル機関 2 基	阪神ディーゼル
出 力	320 BHP × 2	750 BHP × 2	320 BHP
船 級			
起 工	33-3-10	33-2-20	32-12-17
進 水	33-4-5	33-4-14	33-3-20
竣 工	33-5-31	33-5-22	33-3-26
船 主	日本道路公団 (鳴戸フェリー自動車航送船)	株式会社 播磨造船所	愛知観光船株式会社
造 船 所	三菱造船・下関造船所	株式会社 播磨造船所	松浦鉄工造船所

若鳥丸 自動車搭載能力 (トラック) 10 台 旅客 240 名 乗組員 17 名 発電機 30KW  
 ディーゼル直交発電機 2 台 操舵機 3HP 電動油圧式 2 台 波遮板開閉装置 船首  
 用 1HP 電動 1 台 船尾用 1/2HP 電動 1 台 無線装置 F.M. 153 17 MC 無線電話器 1 式  
 主機速隔保縦装置 1 式

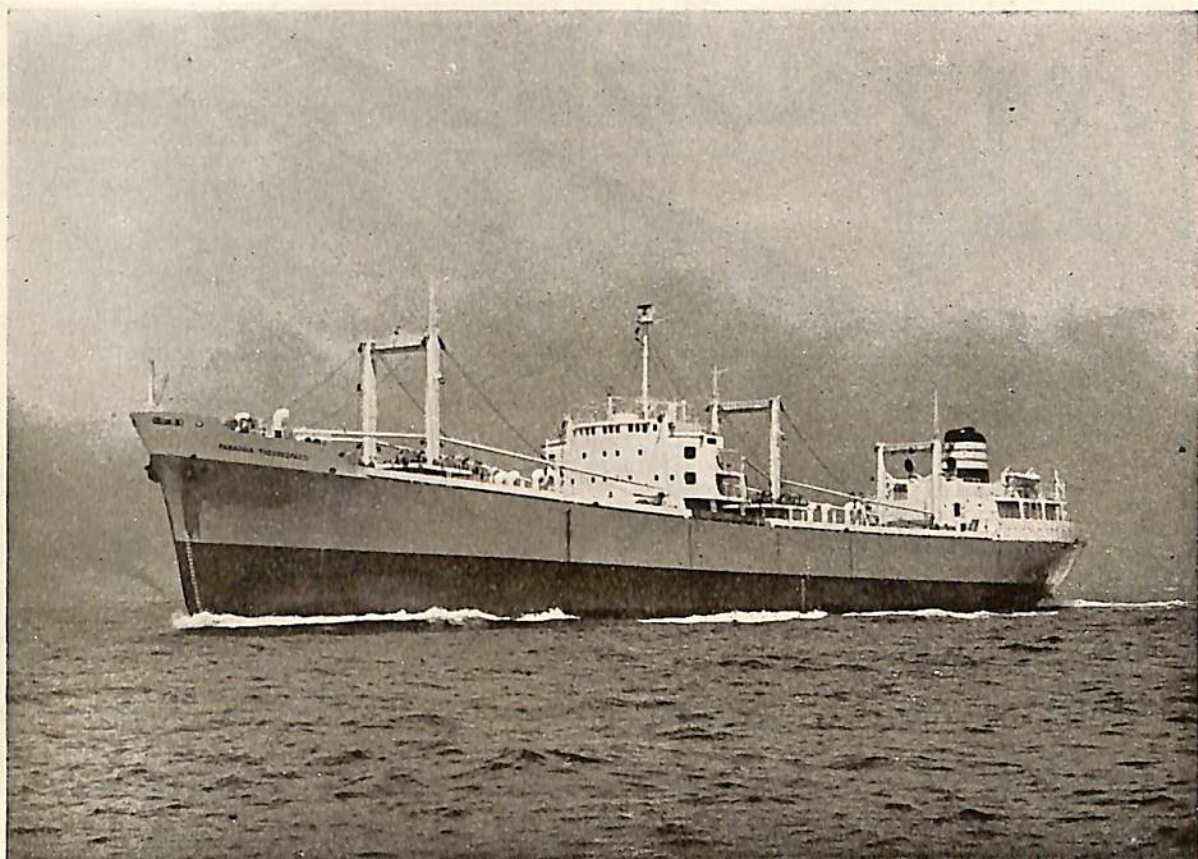


ANDROS THRILL



PENNSYLVANIA GETTY

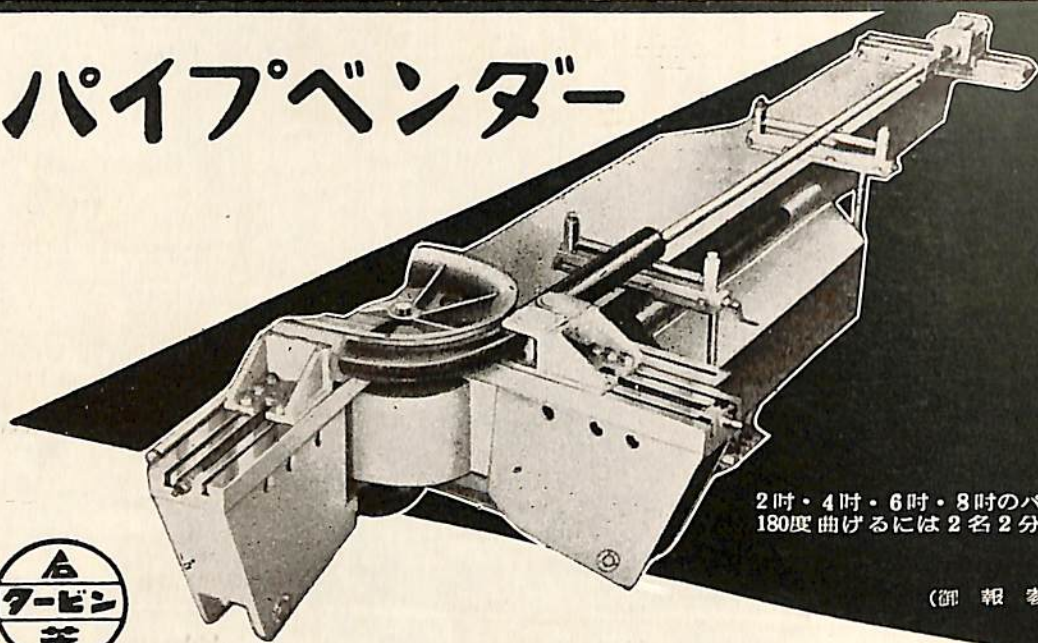




PANAGHIA THEOSKEPASTI

船名	ANDROS THRILL	PENNSYLVANIA GETTY	PANAGHIA THEOSKEPASTI
要目			
全長	221.193 m		158.22 m
長(垂)	213.140 m	213.00 m	149.35 m
幅(型)	28.200 m	30.50 m	19.65 m
深(型)	15.220 m	15.20 m	12.65 m
吃水	11.128 m	11.13 m	9.37 m
総噸数	23,607.11 噸	27,400 噸	約 10,700 噸
載貨重量	41,860.00 噸	45,000 噸	約 15,000 噸
速力	18.13 ノット	16.5 ノット	17 ノット
主機	二段減速歯車付蒸気タービン 1 基	三菱エッシャウィス型タービン	三菱横浜 MAN 2 サイクル単動スーパーチャージド付ディーゼル機関 1 基
出力	19,000 SHP × 105 RPM	17,600 SHP	6,000 BHP × 130 RPM
船級	A B	A B	L R
起工	32-10-15	32-9-16	32-11-18
進水	33-2-18	33-2-19	33-3-5
竣工	33-5-23	33-6-12	33-6-20
船主	SAN JERONIMO COMPANIA NAVIERA, S. A., PANAMA	TRANSOCEANIC SHIPPING CORP.	COMPANIA DE NAVEGACION CASAYA S.A.
造船所	三菱日本重工業・横浜造船所	三菱造船・長崎造船所	函館船渠株式会社

# パイプベンダー



2吋・4吋・6吋・8吋のパイプを  
180度曲げるには2名2分で充分



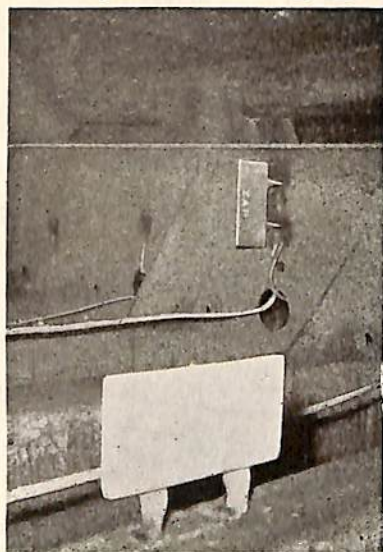
(御 報 参 上)

石川島芝浦タービン株式会社

本 社 東京都中央区宝町1-1 電話 京橋(56)8736~9  
鶴見工場 横浜市鶴見区末広町2-4 電話 鶴見 5131~5

## 電気防蝕

# CATHODIC PROTECTION



バラストタンク内面に取付けたZAP(防蝕用亜鉛陽極)

### 船舶の防蝕

外板、バラストタンク  
推進器、シリンダージャケット  
オイルタンク、艀装中の船体

### 港湾施設の防蝕

ドックゲート、各種浮標  
鋼矢板岸壁、港湾施設各種

### 営業品目

ZAP—A (亜鉛アルミ合金陽極)  
—B (亜鉛アルミ合金陽極)

Mg (マグネシウム陽極)

外部電源法

防蝕塗料、ラストイト、ライジン

防蝕用材料販売および設計施工

## 中川防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内(丸ビル650区)  
電話 和田倉(20)0759.2842.4438

高性能

# 磁気探傷装置

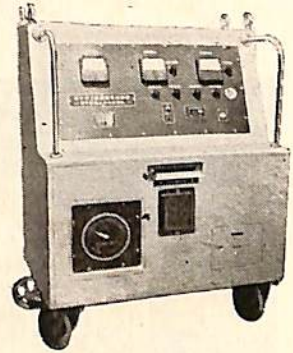
には.....

電子E Z型磁気探傷器は主に溶接箇処に適し其の他一般接触器を使用する事によりあらゆる材料・部品の検査が出来ます。

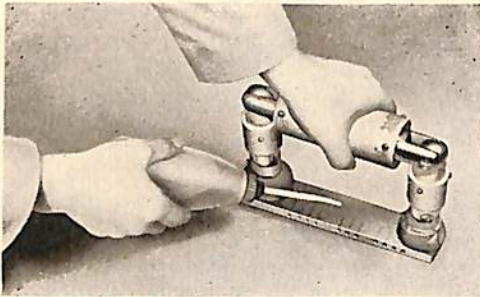
磁化電流 直流最大0 - 6000 A・8000 A 脱磁電流 300 A - 0  
交流最大0 - 3000 A・5000 A

整流方法 単相半波 通電時間 0 - 1秒  
各相各波 1分 - 2分

電流調整 接点無接点方法



電子E Z磁気探傷装置



操作中 電子極間磁気探傷器



### 営業種目

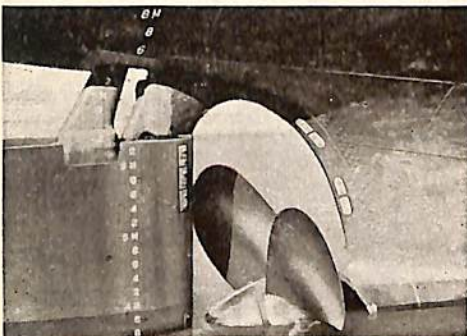
- 電子E R型磁気探傷装置
- 電子交流式磁気探傷装置
- 蛍光探傷装置
- 電子管着磁装置
- 各種セレン式着磁装置
- 各種脱磁装置 磁束計 磁束比較計

## 電子磁気工業株式会社

東京都港区芝新堀町28番地 TEL (45) 6285 9459

# 防蝕界の革命

鉄の腐蝕は完全に防げます!!



# ZAP-A

## 亜鉛・アルミニウム防蝕用合金陽極

# ZAP

# ZAP-B

### ZAPの適用範囲

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



## 三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町2の1 電話日本橋 (24) 4101~9

(カタログ呈上誌名) 記入御申込下さい

施工 中川防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内(丸ビル) 電話 和田倉 (20) 2842,4438

# 三菱防蝕亜鉛

# CPZ

## CATHODIC PROTECTION ZINC



船尾に取付けたCPZ-8F

### CPZの用途

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

## 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 (23) 2431・9321・4311

総代理店

設計施工

三菱商事株式会社

日本防蝕工業株式会社

# 電気防蝕法 CATHODIC PROTECTION



簡単な施工で水中，地中の金属  
施設を防蝕し，寿命を数倍に延  
長させる画期的防蝕法!!

油槽船船槽 }  
船 殻 } に電気防蝕法  
プロペラ }

—調査—設計—施工—材料—

## 日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内三ノ二（三菱東7号館）

電話 東京 28局 (28) 6807, 6808

大阪事務所 大阪市東区今橋四ノ一（三菱信託ビル内）

電話 (23) 4783



総代理店 三菱商事株式会社



船舶・艦艇新造修理  
横浜M・A・Nディーゼル機関



# 三菱日本重工業株式会社

取締役社長 櫻井俊記

本社 東京都千代田区丸の内2の4 電話東京 (28) 2351 (代)  
大阪営業所 大阪市北区梅田町47 新阪神ビル3階 電話大阪 (36) 0795 (代)

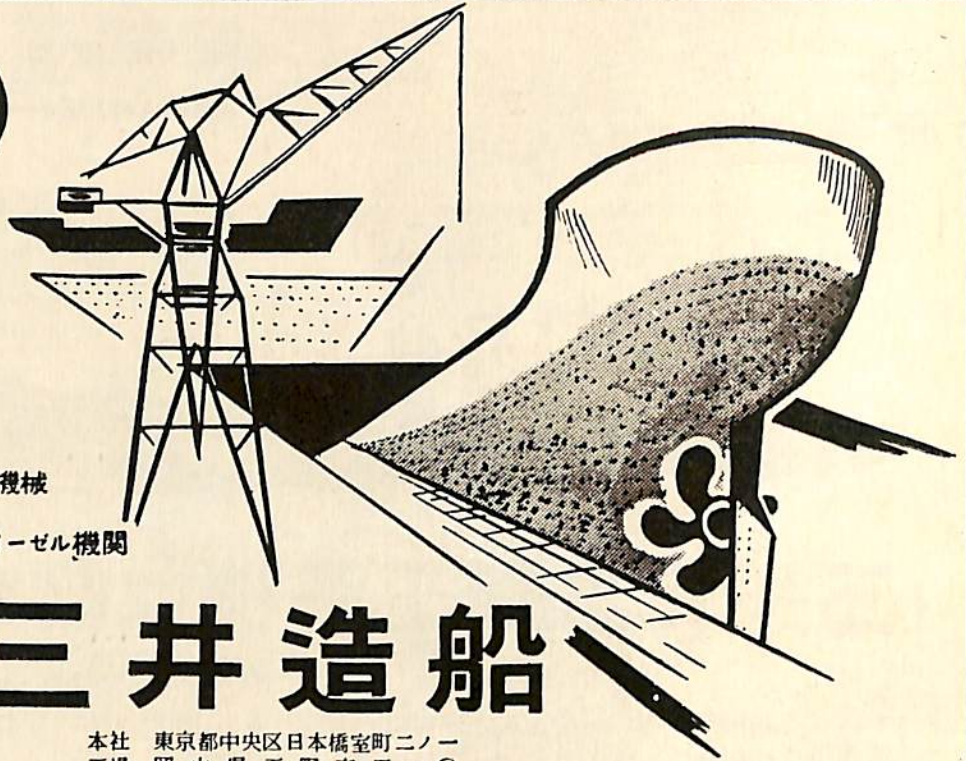
## 傳統と技術

船舶新造, 修理・船用主機, 補機



# 新三菱重工業株式会社

本社船舶部 東京都千代田区丸の内2の14  
電話(東京28局)代表1181, 1821, 5031, 5041  
神戸造船所 神戸市兵庫区和田崎町3



船舶造修

化学工業用機械

三井B&Wディーゼル機関

# 三井造船

本社 東京都中央区日本橋室町二ノ一  
工場 岡山県玉野市玉一〇



各種船舶の建造並修理  
船用汽機汽罐の製造並に修理

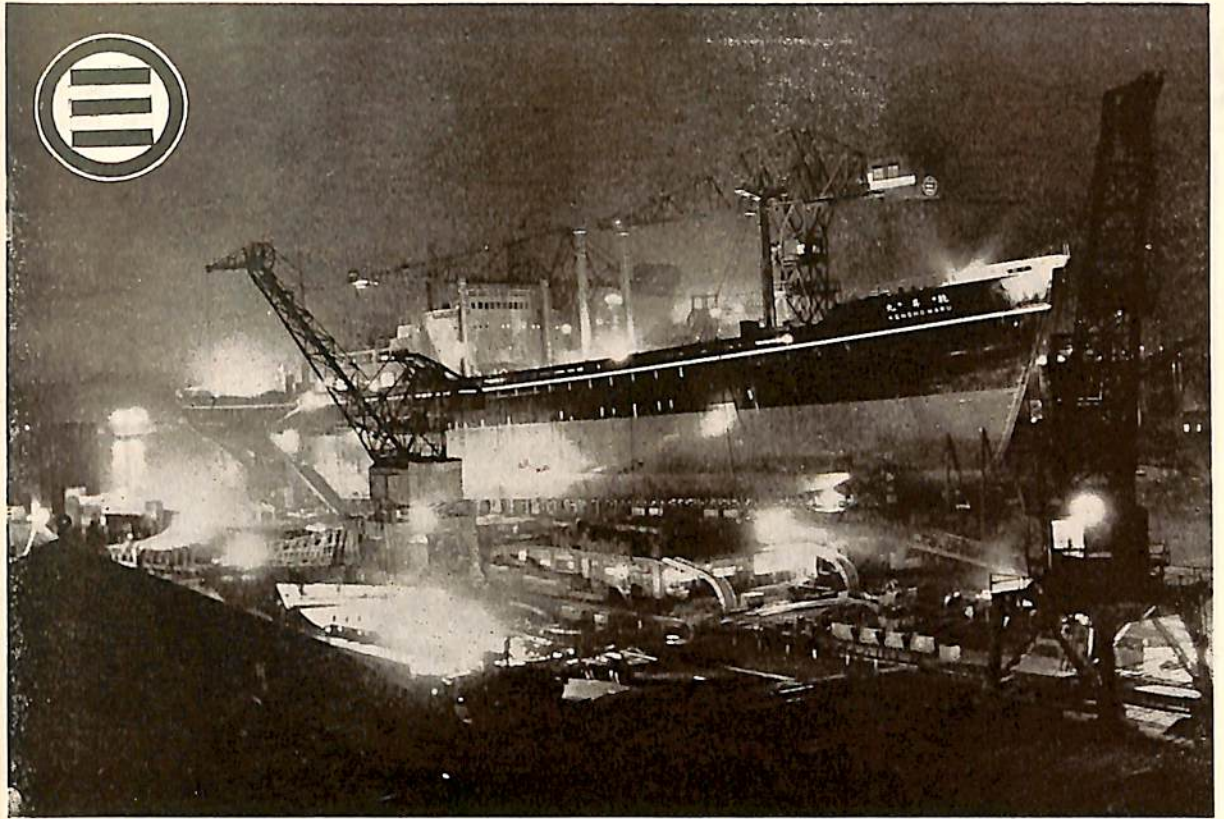
# 株式会社 名村造船所

取締役社長 名 村 源

本社・工場 大阪市住吉区北加賀屋町四丁目五番地

(電話 住吉 (67)2744-9)

東京事務所 東京都中央区京橋一丁目二ノ七(商船ビル) (電話東京(28)4877)  
神戸事務所 神戸市生田区海岸通五(商船ビル) (電話三ノ宮(3)4810)  
大阪出張所 大阪市北区宗是町一(大ビル) (電話土佐堀(44)1286)



# 株式會社藤永田造船所



船舶。機械。艦艇。兵器  
車輛。サルベージ

# 飯野重工業株式會社



各種船舶並二艦艇ノ新造・修理  
鉄構工事・土木建築業

陸船用諸機械製作  
浦賀スルザーディゼル機関製作

# 浦賀船渠株式会社

代表取締役社長 多賀寛

本社 東京都中央区日本橋通二丁目六番地  
TEL. 代表 千代田(27)5751 5761  
Cables. 和文ニホンバシウラドホ  
英文 URAGADOCK TOKYO

## 浦賀造船所

横須賀市 谷戸六番地  
TEL. 代表 浦賀 80.180  
横須賀 2355-7

## 横浜工場

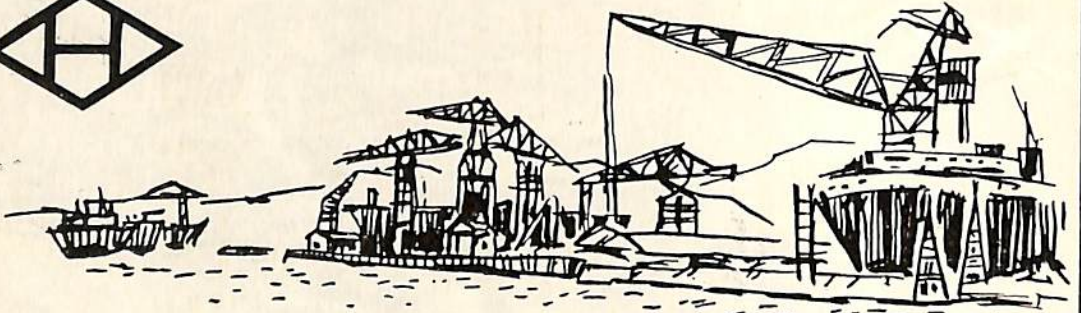
横浜市神奈川区大野町二番地  
TEL. 神奈川(4)5331-5

## 神戸事務所

神戸市生田区明石町三二番地  
TEL. 元町(4)2723・6651

## 大阪出張所

大阪市北区絹笠町五〇番地  
TEL. 堀川(35)491



# 株式会社 播磨造船所

取締役社長 六岡周三

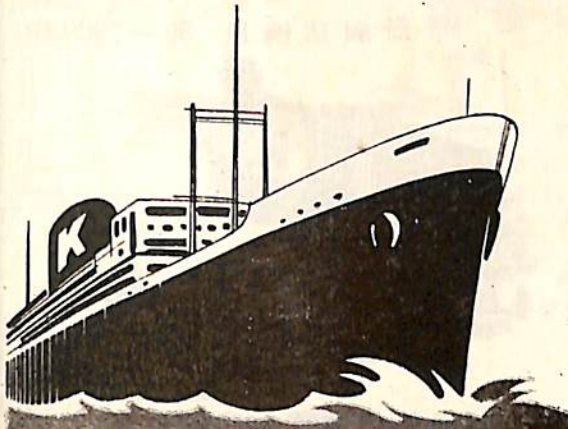
本社 東京都千代田区大手町1丁目2番地  
相生工場 兵庫県相生市相生5292番地  
神戸事務所 神戸市生田区浪花町64番地



祝 海 の 記 念 日

1958年7月20日

**K LINE**



**川崎汽船**



本社  
神戸市生田区海岸通8番  
東京支社  
東京都千代田区丸の内1丁目6番地



**山下汽船**

取締役社長 辻 鈔 吉  
本社 東京支社 神戸  
支店 横浜・大阪・門司・若松・小樽  
出張所 八幡・東京港・室蘭  
海外駐在員 倫敦・紐育・シヤトル・桑港・  
馬尼刺・香港・カルカッタ



**関西汽船**

取締役社長 平井好一

本社 大阪市北区宗是町一  
電話(44)二一五一 一六  
東京支店 東京都中央区八重洲三ノ七建物ビル新館  
電話(28)二六二一 一六



**函館ドック株式会社**

本社 東京都中央区日本橋通二の三

電話千代田局(27)七六二六(代)

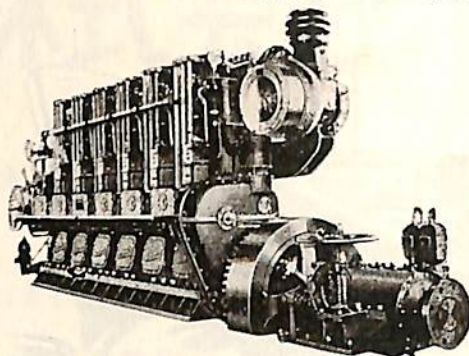
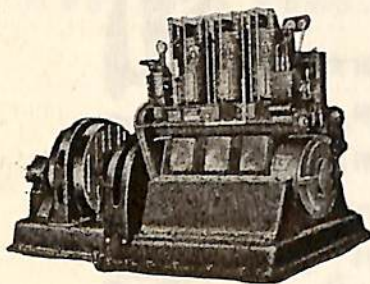
函館造船所 函館市弁天町八八  
室蘭製作所 室蘭市祝津町一二八



# スミヨディーゼル

JIS表示許可工場  
(運AO-16号)

船舶主機用 75—1000 HP  
船舶補機用 50—1000 HP



## 株式会社住吉鐵工所

本社及工場：静岡県榛原郡吉田町 電吉田102-103, 113-114

東京出張所：東京都中央区西八丁堀3-5 三立ビル4階 電(55)9766

ABC

### 營業品目

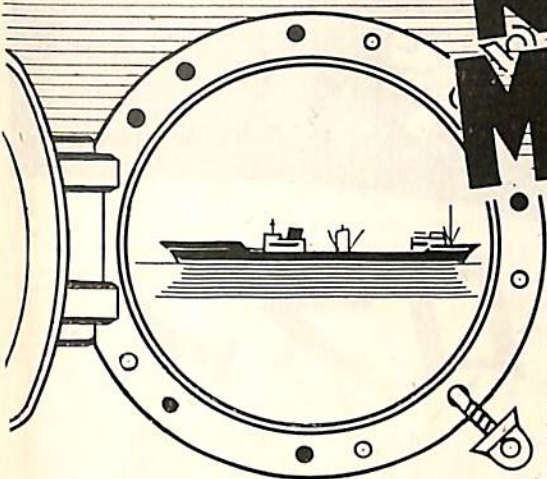
- ◇東京機械株式会社製品
  - 中村式浦賀操舵テレモーター
  - 浦賀電動油圧舵取装置(型各種)
  - 全密閉型汽動揚貨機
  - 揚錨機、揚貨機、繫船機、
  - 各汽動及電動
- ◇北辰電機株式会社製品
  - C-プレート轉輪羅針儀
  - 單、複式オートパイロット
  - コースレコーダー及ログ
- ◇株式会社御法川工場製品
  - 船舶用自動石炭燃燒機
  - 船舶用重油噴燃裝置
- ◇岡野バルブ製造株式会社製品
  - 船舶用一高温、高圧バルブ
- ◇株式会社小野鐵工所製品
  - サインカーブ齒車唧筒各種
  - 汽動、電動船舶用唧筒各種
- ◇東方電機株式会社製品
  - 船舶用氣象模寫受信裝置
- ◇日本ヴィクトリック株式会社製品
  - ヴィクトリックジョイント各種

## 洋野物産株式会社 機械部

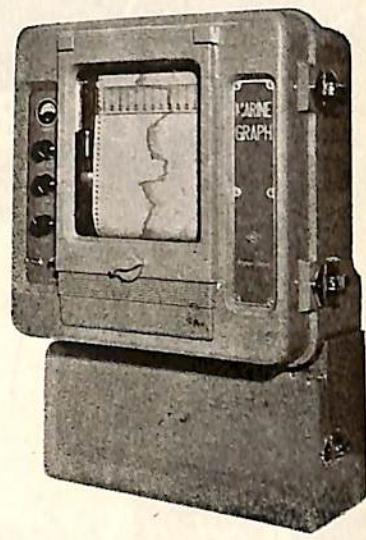
東京都丸の内一丁目六番地の一 東京海上ビル新館8階  
電話 東京28局(代表)4521, 4531, 4541(直通)9103-5  
大阪・名古屋・門司・仙台・札幌・横浜・神戸・高松・広島・熊本・長崎・釧路

# NEC Marine Graph

(音響測深機)



營業品目  
 各種音響測深機  
 各種魚群探知機  
 風向風速計  
 船用無線電信電話  
 方向探知機  
 其他船用電氣機器




## 海上電機株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町1-19  
 電話東京29局2611(代表)~3, 8181~3  
 營業所 小樽, 根室, 旭, 釜, 八戸, 東京, 新潟, 清水, 神戸, 宇和島, 境港, 下関, 福岡, 長崎, 鹿児島



## 船舶用耐震型電球

◦營業品目◦

船内灯用電球  
 投光器並に探照灯用電球  
 各種計器用電球  
 船灯用電球  
 各種漁業用の集魚灯電球

防衛庁指定 運輸省型式承認

## 船用電球株式会社

東京都目黒区下目黒1-105 電話大崎(49) 1750, 7926, 8480

船用ランプ

# 光電の方探

## Koden の ロラン



株式 光電製作所  
會社

東京都品川区上大崎長者丸284の1  
電話 白金(44)代表 1131~7

*Koden Electronics Co., Ltd*

船舶用軽量不燃壁材

(米国コーストガード認定品)

# 朝日マリライト

(超 軽 量  
保 温 材)

## 朝日フェザーライト

(高 温 級  
保 温 材)

## 朝日シリカカバー・シリカボード



## 朝日石綿工業株式会社

本社 東京都中央区銀座七の三 TEL. 東京五七局 (57) 9361代表~5  
3392, 1039

天然社・海事工学図書

上野喜一郎著 A5 上製 340頁 500円(送50円)  
**船舶の歴史** 才3巻 近代篇推進  
 庄司和民著 A5 上製 140頁 270円(送30円)  
**航海計器学入門**  
 小方愛朔著 A5 上製 170頁 300円(送30円)  
**船舶用内燃機関**  
 横田利雄著 A5 上製 150頁 280円(送30円)  
**海事法規**  
 米田謙次郎著 A5 上製 130頁 230円(送30円)  
**操船と応急**  
 中島保司著 A5 上製 170頁 300円(送30円)  
**船舶運航要務**  
 野原威男著 A5 上製 110頁 180円(送30円)  
**船舶用プロペラ**  
 豊田清治著 A5 上製 160頁 280円(送30円)  
**推測および天文航法**  
 田中岩吉著 A5 上製折込4葉140頁定価260円(送30円)  
**海上運送と貨物の船積**  
 (前篇) **海上運送概説**  
 田中岩吉著 A5 上製 170頁 290円(送30円)  
**海上運送と貨物の船積**  
 (後篇) **貨物の船積**  
 鞠谷宏士著 A5 上製 160頁 300円(送30円)  
**船舶の構造及び設備属具**  
 上坂太郎著 A5 上製 160頁 280円(送30円)  
**沿岸航法**  
 横田利雄著 A5 上製 140頁 230円(送30円)  
**航海法規**  
 鞠谷宏士著 A5 上製 130頁 220円(送30円)  
**船舶の保存整備**  
 屋代勉著 A5 70頁 100円(送20円)  
**日本船舶信号法解説**  
 天然社編 A5 120頁 170円(送30円)  
**船舶職員国家試験模範解答(甲種機関科)**  
 石田千代治・真壁忠吉著 上製 340頁 680円(送50円)  
**蒸気ボイラ**  
 波多野浩著 A5 上製 350頁 700円(送50円)  
**航海計器第1巻**  
 依田啓二著 A5 上製 230頁 380円(送50円)  
**新海上衝突予防法概要**  
 浅井・上坂共著 A5 上製 290頁 480円(送50円)  
**地文航法**  
 天然社編 B5 上製 8冊 2段組 200頁 500円(送50円)  
 (品切) **船舶用品便覧**  
 造船協会鋼船工作研究委員会編  
 A5 判アート 220頁(折込11枚) 450円(送50円)  
**船舶の溶接工作法**  
 福永彦又著 A5 上製 240頁 400円(送50円)  
**海図の見方**  
 浅井・豊田共著 A5 上製 280頁 450円(送50円)  
**天文航法**  
 岐島直人著 A5 箱入 250頁 450円(送50円)  
**船位誤差論**  
 宇田道隆著 A5 上製 300頁 500円(送50円)  
**海洋氣象学**  
 和達・島山・福井監修 A5 450頁 1200円(送50円)  
**氣象辭典**  
 中谷勝紀著 A5 箱入 230頁 500円(送50円)  
**船舶用一ゼル機関の解説**  
 上野喜一郎著 A5 箱入 630頁 850円(送50円)  
**船舶安全法規**

天然社編 B5 上製 220頁 450円(送50円)  
**船舶の寫真と要目** 才2集(1953年版)  
 天然社編 B5 上製 230頁 650円(送50円)  
**船舶の寫真と要目** 才3集(1955年版)  
 天然社編 B5 上製 180頁 650円(送50円)  
**船舶の寫真と要目** 才4集(1956年版)  
 天然社編 B5 上製 260頁 900円(送50円)  
**船舶の寫真と要目** 才5集(1957年版)  
 上田篤次郎著 A5 上製(折込7枚) 500円(送50円)  
**船舶用電気設備**  
 造船協会電気溶接研究委員会編  
 A5 判総アート 200頁 360円(送40円)  
**船舶の溶接設計要覽**  
 小林恒治著 A5 上製 260頁 420円(送50円)  
**實用航海術**  
 小野寺道敏著 A5 上製 340頁 500円(送50円)  
**氣象と海難**  
 山縣昌夫著 B5 上製 350頁 850円(送50円)  
**(品切) 船型学(推進篇)**  
 山縣昌夫著 B5 上製 図表別冊 700円(送50円)  
**(品切) 船型学(抵抗篇)**  
 上野喜一郎著 A5 上製 280頁 380円(送50円)  
**(品切) 船舶の歴史** 才1巻 古代中世篇  
 上野喜一郎著 A5 上製 300頁 420円(送50円)  
**船舶の歴史** 才2巻 近代篇船体  
 米國造船機械学会編 米原令敏訳 各 B5 上製  
**船舶機関工学**(第1分冊)650円(送50円)  
 " (第2分冊)520円(送50円)  
 " (第3分冊)700円(送50円)  
 " (第4分冊)800円(送50円)  
 " (第5分冊)900円(送50円)  
 茂在寅男著 B6 上製 210頁 280円(送40円)  
**解説「レター」**  
 橋本・森共著 A5 上製 200頁 300円(送40円)  
**船舶積荷**  
 小野暢三著 A5 上製 170頁 250円(送40円)  
**船舶用聯動汽機**  
 矢崎信之著 B6 上製 300頁 250円(送40円)  
**船舶機関史話**  
 渡辺加藤一著 A5 上製 200頁 280円(送40円)  
**荒天航泊法**  
 小谷・南・飯田共著 A5 上製 340頁 450円(送50円)  
**機関士必携**  
 依田啓二著 A5 上製 400頁 450円(送50円)  
**船舶運用手学**  
 小谷信市著 A5 上製 300頁 350円(送50円)  
**船舶用補機**  
 高木淳著 A5 上製 240頁 300円(送50円)  
**初等船舶算法**  
 中谷勝紀著 A5 上製 320頁 350円(送50円)  
**船舶用一ゼル機関**  
 中谷勝紀著 A5 上製 200頁 250円(送40円)  
**船舶用燒玉機関**

# 日鋼の

# 船用部品

船体廻り鑄鍛鋼品・タービン部品  
ディーゼルエンジン部品・抽力軸  
勢車軸・中間軸・推進軸  
揚貨機・揚錨機・繫船機  
その他甲板補機

クランクシャフト 重量60 ton  
8気筒ディーゼル機関用

スタンプフレーム 重量15 ton800  
7,000 ton級船舶用

## 日本製鋼所

東京都中央区京橋1の5 大正海上ビル  
支社 大阪市北区中之島2の22  
営業所 福岡市天神町・札幌市南一条

# 艦艇・座談会

(その1)

—主として最近の対潜艦艇について—

牧野 今日、久しぶりにお集まりを願って、艦艇とか兵器とかの最近の進歩について、日頃御研究になつておるお話を聞かせていただきたいと思ひます。

何といつても、われわれが最も興味をもつのは、対潜関係の艦艇ですが、これから始めていきたいと思ひます。最近アメリカでもイギリスでも、新しい艦が続々とできておつて、いろいろ写真も来ています。しかも今年の春には、イギリス系の最新式のフリゲートが日本へやつて来ましたし、アメリカ、イギリスと分けて話してもよろしいんじゃないかと思ひますが……。

註1. デーリー Dealey 型護衛艦 (Escort Vessel)

いわゆる Ocean Escort の典型、船団護送を主任務とし、第二次大戦中、約500隻急造された Destroyer Escort を改良したもの、戦時急造に適するよう設計上考慮されており、タービン機関1軸、基準排水量1,450トン、約25ノット。第二次大戦時の DE は、対潜、対空いずれも重視したが、Dealey 型は対潜を主任務とし、航洋性と居住性の改善に努力されている。完成13隻、若干隻を建造中。その最後の数隻はディーゼル機関とする由。

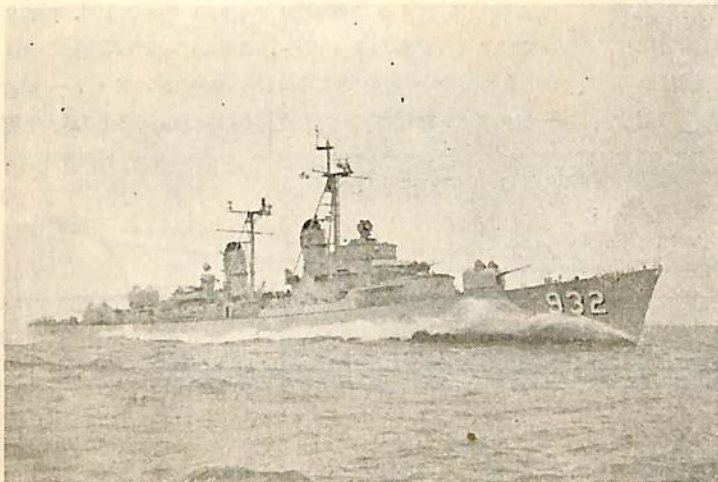


写真1. 米国駆逐艦 John Paul Jones (DD-932). Sherman (DD-931) 型の第2艦。1956年完成。(Official U. S. Navy Photograph)

出席者 (発言順)

牧野 茂 (司会)	防衛庁技術本部 船舶設計顧問
堀元 美	浦賀船渠株式会社 艦艇部長
福井 静夫	財団法人史料調査会 参事
緒明 亮 乍	防衛庁技術本部 船舶関係開発官付

アメリカの駆逐艦と護衛艦—対空誘導弾搭載の傾向  
堀 アメリカでは、この前の座談会で、ディーリー (Dealey) 型の話は出ていますね。(vol 29, No. 10, 11参照)

福井 ええ、ディーリー、それとシューマン (Sherman) 型まで話が行つてるわけです。

堀 対潜艦艇としては、その後でできた新型艦は、あまりないわけです。

牧野 デーリーの型はどうなんでしょうか、成功した型と認められているだろうか。乾舷が艦首だけは高いが、他は割合に低いことや、乗員が非常に少いし……。

堀 あの型はずつとやつております。今までに13隻出てきてるわけです。太平洋戦争中に急造した護衛艦をいろいろと経験で改良した艦ですから、在来型としては随分いい艦だと思いますね。しかし新時代の艦とはいえないです。乾舷は、艦首は思い切つて大きいけれど、中央も、艦尾もそれに伴つてかなり増しているから、航洋性は相当よくなつては違いないし、特に居住性がずつとよくなつてはいる。居住性だけは新時代の艦といつていいでしょうね。これは重要なことですね。

牧野 アメリカ海軍が使うのがね。割に

註2. シューマン Sherman 型駆逐艦。

Sherman (DD-931) は1955年末完成、以来今日までに11隻完成し、7隻が建造中。2,850トン、約35~36ノット。これに米海軍のいわゆる駆逐艦の建造は終止となり、以後はシューマン型をベースとし、設計を改正して後部に対空誘導弾発射装置を有する“誘導弾駆逐艦 (DDG)”となり、既に13隻が建造中で、その第1艦は Adams (DDG-2) は1960年完成予定。DDG は基準排水量3,300トン、速力35ノット、5インチ新型砲2門(前部)と対空 GM “ターター”の連装発射機1基(後部)を有し、対潜ホーミング魚雷等を有する。

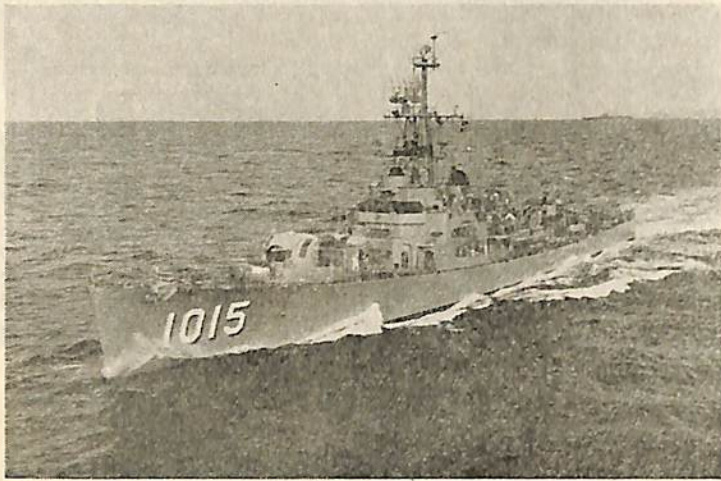


写真2. 米国護衛艦 Hammerberg (DE-1015). 1956年完成. Dealey (DE-1006) 型の第2艦. (Official U.S. Navy Photograph)

ビッチは遅いですね。

福井 ディーリーのクラスは、大体戦時急造のプロトタイプで、一応隻数が揃って、実務についていますし、経験も得ましたので、建造の隻数が、去年あたりからドロップしております。また在来の DE (Escort Vessel, 護衛艦) も逐次対潜兵装を改正して、やはり使っております。新造艦は、予算の関係だと思いますが、今は隻数は減らしても、いざというときいつでも非常にたくさんものを作ることができる準備は終わつておると思います。建造の主体が、一時もう造らぬといつておつた大型の、いわゆる DL (フリゲート) これをまた一昨年より造り始めた。駆逐艦のシャーマンクラスは、初めの予定では大体毎年10隻近く造つて、第二次大戦の急造艦を代艦する予定でしたがフリゲートをどんどんやり始めたので駆逐艦の建造隻数はそんなに増さない。しかし非常に目立つことは、対空誘導弾の実用化と同時に、対潜ばかりでなく、対空もやる。大型空母の機動部隊その他に対す

る直衛、前衛並びにハンター、キラーに同時に使おうというのだと思いますが、とにかく誘導弾を装備するとお金がかかる。DL というと、4,000~5,000 トンですから、一昔前のライトクルーザーです。DD (駆逐艦) といつても、シャーマン型は3,000 トン近くで、誘導弾を積んだものは3,300 トンを超えております。これは昔の小型の軽巡より大きいです。こんな DL や DD を、毎年12,3隻起工してるといことは大したものですよ。とにかく今のアメリカは誘導弾を搭載した大型護衛艦というものに力を注いでおります。

牧野 これは、機動部隊の対空防衛という意味での誘導弾ですね。

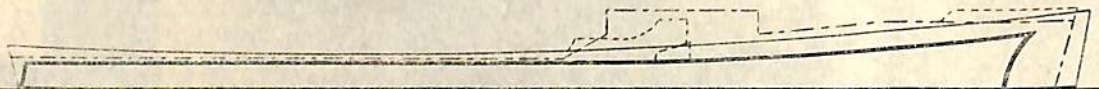
福井 それから、アメリカの対空誘導弾は、空母では、今建造中のフォレストル・クラスの5番艦のキャティ・ホークから、テリヤーを積んで、従来の高角砲に代えるらしいです。勿論原子力空母のエンタープライズは全部対空 GM です。もう米国では、新しく高角砲は研究してないといひます。

牧野 それから対潜の方は、どんな兵器を積んでるの、DL やシャーマンは。

#### 対潜兵器は変りつつある

福井 対空兵器がミサイルに変わったように、対潜兵器もロケット式というか、一種のミサイルになりかかっています。第二次大戦の中期から前投兵器が現われて、それが戦後にアメリカではロケットのマーク108、イギリスではスキッドからリンボー、こういうふうに進んできましたが、アメリカではさらに、ホーミング・トービードーとロケットを結びつけた新兵器が現われました。今実

太線 いかづち 細線 Dealey --- Hardy



第1図 日米英代表的中型対潜護衛艦乾舷比較

国	別	艦名	全長(m)	基準排水量(T)	速力(ノット)
日		いかづち	約 90.	1,070	25
米		Dealey	95.7	1,450	25
英		Hardy	94.5	1,300	24

註 (1) 点線は舷側ブルワークを示す。(2) 米英艦は写真より推定による



験にかかっているある種の新兵器のごときは、潜水艦から発射して、水面に出てから空中へ飛ぶ。そして再び海中に落ちこんで、ホーミング・トービードーとして敵の潜水艦に命中する。これは同時に、対空誘導弾の発射装置に簡単に兼用できるというようなことがいわれております。水上艦でも同じことでありまして、対潜と対空の誘導弾をロケット式で兼用するというように進んでるんじゃないかと思いますが……。

牧野 指揮装置などの関係はどうですか。対潜と対空では、指揮装置関係が違うだろうと思いますが。

堀 わからないですね。潜航中の潜水艦から飛行機を撃つということは、潜水艦が指揮装置を持つておつて攻撃しなければならないから非常にむずかしいところがあるので、おそらくまだそこまで行っていないと私は思っています。潜水艦を攻撃するために、一応水面から出して、時間をかけずに遠くまで射つてやるということは、意味があると思います。しかし、いずれにしても、遠距離で測的をするというために、周波数の少いソナーのようなものを非常に研究しておつて……。

牧野 低周波ソナーといつてるやつだな。

堀 そうです。ある程度行けないことはないと思えますけれども、実際にどのくらいの効力があるかということとはわからないわけです。しかし、なぜそういうものをやり出したかという、今までの船団を攻撃してくる潜水艦というのは二の次の問題で、今アメリカが心配しておるのは、敵が潜水艦に誘導弾、あるいはバリスティック・ミサイルを積んで、秘かに沿岸に近寄つて、あまり遠くない海上からアメリカ本国を襲撃するんじゃないか……。

牧野 いわゆる IRBM 搭載の潜水艦ですか。

堀 あるいはバリスティック・ミサイルでなくてもいいわけですが、非常にその懸念が強くなつたものですから、また自分たちがそういうものを、ある程度実験しつつあるものですから、それに対する対策として、今までの、水上艦船を攻撃してくる潜水艦に対する対策とは違った段階で、防衛の方法を講じつつあるというふうに思われるのです。従つて船団護衛をするためのエスコートつまり DE というようなものは、多少タナ上げされてるような感じがします。ただ、それに対して、ソ連がいるやつておるということは、アメリカ自身にもよくわかつておらないようですけれども、ですから潜水艦の用法が変わるということ、今までも、座談会でも申し上げたこともあると思いますが、それがその後、やはりはつきり変つてきたというふうに思われるのです。

牧野 つまり、潜水艦の話になつてしまつたが、従来

の、船団攻撃という潜水艦も別になくなるわけじゃないので、それよりももつと今恐しいのが、原子力推進の採用と、それから IRBM の搭載で、本国そのものが脅威にさらされかかつてる。だからそれをやつけるようなものを大いに造らなければいかぬ。これが新しい艦艇の一つの方向なんですね。

堀 そうだと思います。

牧野 IRBM とか原子力といった攻撃潜水艦、そういうものを対象にした、一つの新しいカテゴリーの対潜艦艇、それが今堀君のいうシャーマン型やフリゲートにロケットや GM 兵器を積んだ新しい型ということになりますか。

福井 そうですね。まだ、でき上つたのはありませんが、建造中のものが沢山あります。

牧野 その状況を君から……。

#### 誘導弾フリゲートと誘導弾駆逐艦

福井 それは、フリゲート型に対空誘導弾を装備するもの、それから、駆逐艦型に誘導弾を装備するもの、改シャーマン型とでもいいですか、これがおのおの毎年 5~8 隻ずつ予算が通つてるわけです。1955 年(56 年度計画)に初めてそういったものが現われてきて、建造隻数の半分以上を誘導弾装備にする予定だつたんですが、実験用の旧戦艦 ミシシッピーで、テリヤーがうまく行つたものですから、以後に造るほとんどすべてを誘導弾装備に変えてしまつたわけです。現在建造中は、おのおの 10 数隻ほどあります。

牧野 これは 56 年の予算で、59 年の予算がこの 7 月

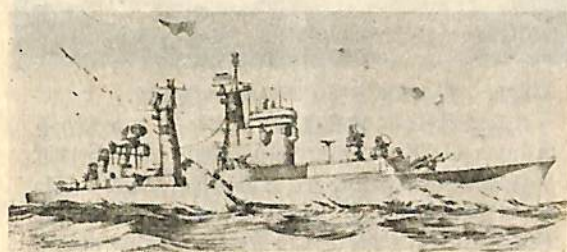


写真3. 誘導弾巡洋艦 (CG) の想像図。

最近米海軍が発表した図であるが、原子力推進艦 Long Beach のそれではない。

煙突とレーダー・マストが一体化している点、在来の砲兵兵器を全廃し、すべてミサイル兵器とした点、興味がある。あるいは巡洋艦より現在改造中の艦の予想図かも知れない。前、後部には対空用 GM のタロスの発射機があり、煙突の間から射つているのは対潜原子ミサイル “Lulu” であると説明している。後部煙突の直後の甲板上にみえるのは対潜ロケット魚雷発射装置 (“ASROC”) であろうか。(Official U.S. Navy Photograph)

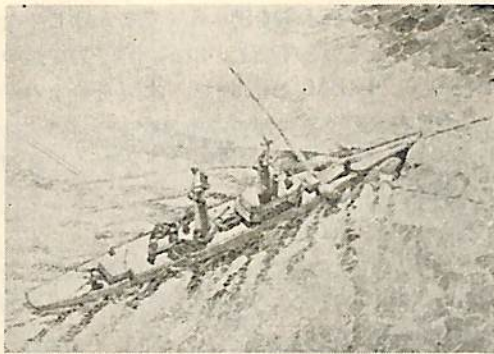


写真4. 誘導弾フリゲート (DLG) の完成予想図。

前後部に対空 GM 発射装置を、また艦橋直前に対潜ロケット魚雷発射装置を有する。これまた煙突とレーダー・マストが合体している。後部煙突の後部の両側に3インチ連装高角砲がある。単なる想像か、実艦に対するものか不明だが、もし実艦の完成予想図とすれば、現在建造中の DLG の中で、最も後期のものか、または目下計画中のものであろう。(Official U.S. Navy Photograph)



写真5. 誘導弾駆逐艦 (DDG) の想像図。

これは明らかに現在建造中の改シャーマン型たる Adams (DDG-2) 型ではない。恐らく DDG は近い将来、かかる形となることを予想したものと思われる。艦首に5インチ砲が1門だけ残され、その直後にあるのは、対潜ロケット魚雷発射機、また後甲板には対空 GM がある。

写真3,4,5を通じ、対空兼対潜艦であることは間違いないが、対空 GM はこれを適当に誘導して、敵艦に命中させることも可能といわれる。かかるものが命中したら、水線下の被害はなくとも、艦は致命的損傷を生ずるであろう。

(Official U.S. Navy Photograph)

に出るわけですから、もう4年経つてるわけですが、いつ頃完成するんですか。

福井 やはり初めは、予算はとつたけれども、次々と設計を改正したから起工が遅れたんだと思いますけれど

も、出来始めたら早いでしょう。

牧野 まだでき上つてはいないが、よくある絵かきさんが描いたものから想像すると、どんなふうになりますか。

福井 DL も DD も、完成想像図というようなものを公表してるんですが、どちらも艦の前の方は、在来の、DL や DD と同じように5インチ54口径の単装砲です。艦尾の方には普通の大砲を積まないで、あるいは減らして、DL の場合はテリヤ、DD の場合にはターターという新型の一層小さいやつです。この連装発射機を1基あるいは2基積んでるようです。

### 新しい対潜魚雷

牧野 すると、そのテリヤの代りに、対潜ロケット、対潜 GM が乗るかもしれぬということですか。

福井 そのほかに、艦の中央部あるいは前部の方に、従来の発射管に代るような、ロケット式の対潜兵器を積んでるようです。DD の場合は発射管を持つてるようですが、DL の場合には別の新型のロケット兵器を搭載してるようです。海軍当局も事実そういう説明をしています。

牧野 すると、どんな対潜兵器？

福井 やはりロケットで空中を飛んでつて、水面に着いてからホーミング・トービードーとして走つていくものだと思います。つまり非常な遠距離から、従来の魚雷の代りに空中へ射つて敵艦の近所まで駛走する時間を省こう、つまり爆雷が投下式から前投式に移つたように、対潜魚雷も前投式になりつつあります。ここに非常に疑問があるのですが、ソナーなりハイドロフォンの有効距離が数年前の2倍くらいに増したのだらうということを新聞雑誌に報道しておりますが、具体的にどこまで向上してるか、いずれにしても、デテクトする方法が画期的に進歩したんだらうと思います。それでなければ、こういうものは使えないと思います。この点について疑問もあるんですが、アメリカ海軍の音響兵器には、最近たしかに画期的な進歩があるように思います。

牧野 堀君はロケット魚雷とかその他対潜魚雷を研究していたんじゃないか。

堀 あまりやらないですが……、今まで知られておつたのは、MK32 という短い聴音魚雷です。ホーミングです。これは発射管で発射するのではなく、舷側から大體艦の船尾の方に向けて海の中に放り込んでやる。

牧野 これはホーミングかな。

堀 超音波のヘッドを持つてるんです。しかし、それらよりも現在はもつと進歩した魚雷があるというのです

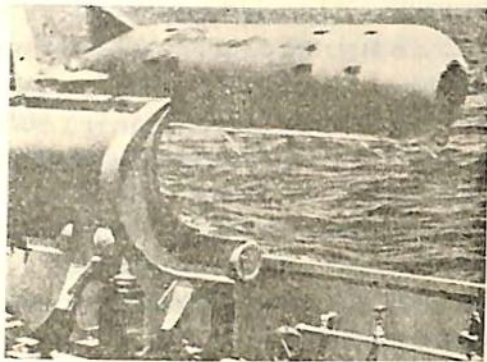


写真6. 米海軍の MK42 対潜魚雷。

従来の爆雷に自走性と指向性を与えたというべきもの。写真は駆逐艦より投射の状況。対潜魚雷としては最も初期に属する簡単なもので、既に1955年から生産が中止されているという。十分にストックが出来たから、生産は次の新式魚雷に注がれている由。(Official U.S. Navy Photograph)

が、これは MK43。

福井 そのほかに DE が積んでるのがありますね、固定発射管の、MK32 はすでにこの間から生産を中止してる。これからのものは、たとえば MK 37, 39, 43 や 44 というのがあります。この中 MK43 は初め飛行機からドロップするつもり的小型のホーミング・トービドー。こういう目的で開発されたものですが、やってみると成績がいい。それで水上艦にも積もうというので、最近積んでるようです。最近できた DE クラスは、従来みえていた発射管がみえません。代りにそこに張出がみえております。外舷ストレスに張出がありますから、その辺に何か発射か投射用のオープン・ランチャーをおいて、別の物を積むんじゃないかという気がします。シャーマン・クラスの場合も同じことがいえます。この MK43 というのはソナー式です。アクティブ・ホーミング・トービドーで長さが8~9フィート、直径10インチくらい。非常に小さいです。炸薬の量も MK32 より少く触発式です。

堀 MK43 というのはついこの間、発表されたばかりです。それからさつきの MK32 の装備法とか発射法とかはラックに載せて艦尾から落し込んでよし、それから適当な装置で舷側から投げ込んでよし、そういうような仕掛です。

牧野 すると爆雷のようなものですね。

堀 爆雷に非常によく似ております。動く爆雷ですね。

牧野 ただ取扱いを非常にアクティブにもつていく。あまり遠くへは行かないな。

堀 おそらくそう足の長いものじゃないと思います。

福井 大体、昔は自分で動かなかつた水中兵器が近ご

ろは自分で動くようになっております。機雷がそうです。"Swimming Mine"と呼んでいます。だから機雷と爆雷と魚雷の区別が、昔みたいに明確にわからなくなってきました。

牧野 つまり機雷というやつは、動く動かないにかかわらず、いよいよ敵に中る最後の状態が、一定の所において敵を待つてるといのが、やはり機雷でしょうね。爆雷というのは自分で動かないで落ちていく。その投射や発射は投射機だろうと、砲だろうと、ロケットだろうといろいろあるが、いずれも海中に入つてからは重力で落ちる。すると動くやつは魚雷になつてくるんだな。魚になる。生きてる。動く。

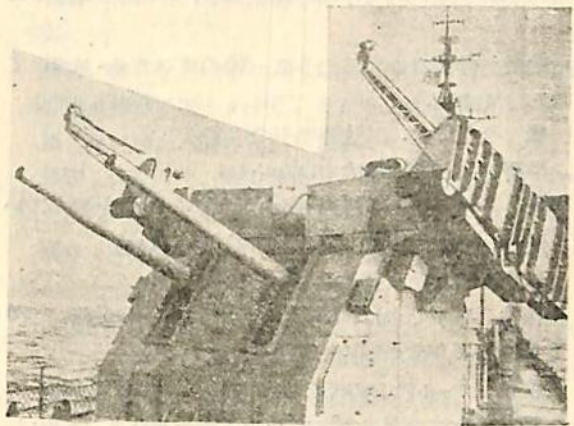


写真7. 対潜ロケット魚雷 RAT。

重量450ポンド、長さは全体で16'、魚雷だけでは約8'、直径は10'。

魚雷にはロケットのブースターとパラシュートが附いていて、発射機は駆逐艦用の5'連装砲塔を利用する。ロケットにより空中を飛んでゆき、次いで2段のパラシュートが次々と開いて海面に落下し、落下するとパラシュートは分離してホーミング魚雷となる。発射はソナーで敵潜を見付けると、そのデータにより、艦上の Analog Computer による Fire Control System で、自動的に諸元が調定される。空中飛行射程の調定は、発射機の仰角と Airframe のストラップを preset しておいて所定の場所でこれを分離させ、パラシュートを開くことで行う。

しかし、在来の前設兵器のような正確な弾着は不必要である。

(Official U.S. Navy Photograph)

堀 その次がロケット・アシステッド・トービドー (Rocket-assisted Torpedo)。ラット (RAT) といいます。これは普通のホーミング・トービドーをロケット方式である程度空中へ飛ばしてやつて水中に落ちる。発射管から水中に落ちるまでの距離が非常に伸びたと考えれ

ば、普通のホーミング・トロービードーだと見て、最近のような、兵器の変化のはなはだしいときは、そういうふうには断念して考えていかないと、新しいものばかり出てきて……。

牧野 これは僕は当然魚雷というものはこちらなるものと思つていた。

堀 結局、初めは発射管から放り込む、その次は飛行機で運んで放り込む、その次はロケットで運んで放り込むということになつたと見ればいいわけですね。ラットの発射装置は比較的簡単なもので、実験に使つたのはサムナー型の駆逐艦です。この駆逐艦の一番後ろの砲塔の上に付いておりまして、そこから仰角をかけて空中に射出するようなレール装置がある。5 インチ砲の砲塔の上に。

牧野 仰角のかかるような一種のランチャーがついてるわけですね。

堀 そうです。二連装のやつです。

牧野 あれは誘導式ではないね。

堀 そうです。普通のロケットだから空中を飛んでいる間は、絶対に妨害 (Jamming) できない。

牧野 射程は大体どのくらいでしょう。

福井 そうですね、MK108 ヤリンボアの数倍。つまり5,000~6,000米以内でしょう。

牧野 ラットはどのくらい大きさのものですか。

福井 全体の長さ16フィート、重量450ポンド。

牧野 200キログラムくらいですね。小さいね。

福井 小さいです。ロケットとパラシュートの部分を除いた寸法は丁度 MK43 魚雷と同じです。だから魚雷本体は MK43 かも知れませんね。

牧野 大きい駆走能力は必要ないのだからね、ロケットで近くまで飛んでいくんだから。

福井 現在の駆逐艦に、これからもう少し実験した上で、結果がよければ、片一端から装備すると思えますから、この空中射程は当然現用のソナーのマキシマム・エフェクティブ・レンジ以内ですね。

堀 測的ができれば全然意味がない。

福井 現在の DD クラスの積んでおるソナーの有効レンジの限度まで行く。とても1万米はむりじゃないかと思えます。現在ソナーの有効距離が短くても、別の方法で捕うことが出来るし、潜水艦の近くに放り込んでやれば、あとはホーミングして行くのだから、ロケットの飛行距離は急速に延びるんじゃないですか。

福井 そうなんです。RAT をもつとずっと発展させたものがあるらしいです。それは数十マイル飛ぶという記事が出ています。米海軍が RAT を公表した裏に

はもう一歩進んだ兵器が完成に近づいたからだとも見られます。この射程の長い大変すごいやつは ASROC (Antisubmarine Rocket) という名前の方です。これに比べると RAT は一種の予行実験にすぎないようです。ASROC を使うためには、調期的な対潜捜索法が採られるはずですが、その Fire control system として艦艇に装備されるものも Digital Computer の優秀なものだそうです。

牧野 RAT 形式の魚雷が今後の対潜兵器の本命になるでしょうね。

### 原子爆雷

堀 よくわかりませんが、米海軍として、ソ連の誘導弾潜水艦の対策としては、とにかくおるといふことがわかれば、叩いてしまわなければ間に合わないということから、核反応を使つた非常に効果半径の大きな爆雷を実験しておりまして、初め出てきたのが飛行機用原子爆雷。つまりベティ "Betty" を飛行機から投下するようになった。というのは、普通の艦では、潜水艦がおると思つて放り込んでから、相当距離逃げなければ、自分の方が危険ですから、まず飛行機でやる。その次には水上艦から放り込んでやるやつを実験しておるそうですけれども、この名前はルルー "Lulu" というやつです。

福井 これを最初に装備するのは、誘導弾巡洋艦です。ロングビーチはもちろんですが、その前に最近着工した改造艦にもつけるのじゃないか。これはやはりロケットで飛ばすんです。ボストンとキャンペラの次に目下改造中の誘導弾巡洋艦があります。この中、ガルヴェストン以下の数隻は1万トン級軽巡改造で、ボストンと同様に、従来の砲兵装の一部を残している。その次にアルバーニー以下の数隻は、元来は重巡だったけれど、従来の砲兵装は、ほとんど残さないらしい。このクラスには、対潜兵器も全く新しいのを改装計画の最初から考えていると思うんです。

牧野 すると、それはラットの新しいやつ。

福井 ラットじゃなしに、ルルーの話です。

牧野 原子爆雷を飛行機から落す代りにロケットをつけてとばす、こういう奴ですね。

福井 そうです。

牧野 すると、ロケットで飛んで行つて、さらに向うでホーミングするのがラットや、アスロックで、今いうルルーは、ただ飛んで行つてそこで沈降して爆発する。

福井 向うさんの説明は、ベティは飛行機から投下する原子爆雷である、艦艇から使用するのがルルーであ

る、こういつておるわけですね。ルーは誘導弾巡洋艦のランチャーから射出す。ここまでは発表しておるわけですね。

牧野 それは自分のところで落しては危なくてしようがないからね、相当に飛ばしてやらんことにはいかんでしよう。それはホーミングなんという、ちつとばかりの移動性を持つたつて無意味ですからね。それよりは非常に広い危害半径に物をいわせるんですね。

福井 今の、飛行機から使うベテターではこういう問題が起つてるんです。今のところ生産費が1個当り100万ドルする。これをバンバンばらまいたら経費からいつでも大変なことになる。更に海水のコンタミネーションは大問題となる。とにかくフォールス・コンタクトが多いから、潜水艦を探知したと思つて一々使つたら、無駄が 많아なる。これをどうして有効に使うかということが大きな課題になつてゐる。これはルーでも同じことであります。

牧野 今お話のような原子爆雷は別として、MK43やRATあるいはもつとそれより新しい対潜兵器は、当然やはり船団護衛の場合にも有効に使えるわけですね。

福井 向うさんのいつてゐることは、船団を護衛する場合には、従来のようにソナーコンタクトをしてから直衛艦がコンヴォイを離れて、それだけ護衛を薄弱にする必要はない。敵の潜水艦をキャッチしたら、その位置で瞬時にその潜水艦に攻撃を加える、しかも自分のコースを変えなくていい。その上、敵の潜水艦にとつてみると、全く不意打を受けることになる。敵潜は、突然ドカンとやられるまで全く何も知らない。またよしその直前に見付かつたと思つても、その時は既に万事休した瞬間である。これが対潜作戦上、画期的な進歩だといつています。

牧野 これは非常な進歩ですね。これらの兵器がうまく使えるか、役に立つかは、結局ソナーの精度という能力にかかつてくるわけですね。アメリカの方の話をだいぶ長くやりましたが、それでは今度は、イギリス系に移つて、この間カナダのサンローラン型のフリゲートがやつて来た。何か新しい対潜兵器あるいはイギリス特有の対潜兵器について。

#### イギリスの新対潜兵器

堀 爆雷投射機のような兵器で魚雷を放り込む装置があつたんですが、それは当然対潜魚雷です。

牧野 ロケットではないね。

堀 ロケットじゃありません。ホーミング・トービドーです。

牧野 そう。たしかアメリカのと同じホーミング魚雷

だね。しかし投射機はイギリス独特のものだから少しよけい飛びますかな。

堀 そうです。魚雷を投射機で投げ込む。これは火薬の力で約50メートル程度飛び出すというふうにみてきてるんです。

福井 大体ウエーキの影響のないところへ放り込めばいいというわけでしょうね。

堀 そんな程度でしょうね。

牧野 放り込むといつても、投射機はイギリス式だね。とにかくトービドーそのものを射出すわけではなく、ランチャーに載つけたやつを押し出すわけですね。

堀 そうです。

牧野 だから、非常に遠く行くというわけじゃないですね。

福井 あれを50メートル以上も飛ばすとすると構造が非常に複雑になりますし、またそんな必要はない。

堀 投射機が人間の背丈くらいです。

牧野 炸薬はせいぜい半分だね。相当数を次々と射出しようというわけだね、MK32なんかに比べて。

福井 信管はどういうのか知りませんが、爆雷みたいには水圧なりタイム・ヒューズでなく、コンタクト・ヒューズだと思います。だから炸薬量は少なくとも有力でしょう。リンボーまではいかないかな。

牧野 リンボーといつたら相当なものだよ。

福井 あれは炸薬量は普通の爆雷と同じですね。

緒明 私はサンローランを見なかつたので、お話を伺つて想像するだけですが、今のお話しの兵器はカウンター・トービドーとは考えられませんか。つまり艦からなるべく離れた所で相手の撃つた魚雷にミートさせるには、魚雷が走ってくるのを探知したら出来るだけ早くうち出したい……。

牧野 カウンター・トービドーじゃないようだね。すぐ後ろに相当大きなトービドー格納所がある。あそこはスキッドの弾の格納所くらいの大きさがあるから、相当数量並べてあると思う。しかしカウンター・トービドーについては、何か調べていますかね。

福井 大戦中使つたフォクサー（偽音発生器）の代りに、ノイズ・メーカー魚雷（Noise-maker）を使つてはいるらしいです。これは普通のホーミング魚雷と同じような大きさで、同じ発射管から射出して、本艦の推進器と同じ音波を出して駛走するから、相手の聴音式ホーミング魚雷は途中から間違つてこいつの方に向つて来るというわけです。しかし、どこの国でも最新兵器が機密なところへ、更にカウンター・メジャアはもつと機密にしていますから、仲々判りません。これがうっかり知ら

れると、すぐ相手は対策を考え出すからでしょうね。これは魚雷ばかりでなく、レーダーのカウンター・メジャーでも同じですね。

牧野 それじゃ、そのほかの兵器はいかがですか。堀君、リンボーというやつ初めて見て……。

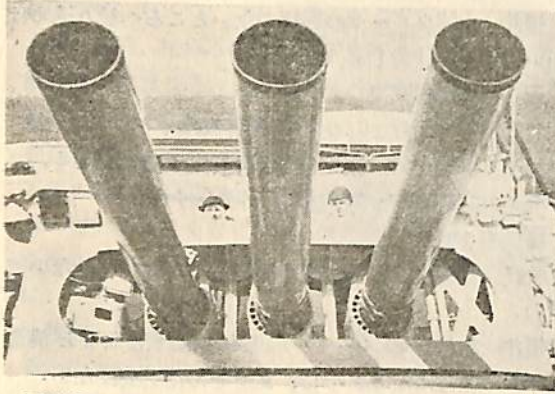


写真8. リンボー (Limbo)

数年前よりスキッド (Squid) に代つて、英海軍の対潜主兵器となつたもの。正式には MK10 三連装対潜モーター (3-Barreled A/S Mortar) と称する。口径は約 12", これを2基装備するのが対潜艦の標準である。(Official Admiralty Photograph)

堀 現場を初めて見たんです。あれは、何ともいいようがないですね。

緒明 射程がスキッドに比べて非常に伸びていますね。

牧野 あれは大砲ですね、三連装でしょう。砲身が薄いな。

堀 迫撃砲ですね。

牧野 そうだね。モルタルといつてるんだから。

堀 スキッドよりはだいぶ遠くへ行くということはわかるけれども、その程度です。

牧野 あれがスキッドに比べて進歩したところをあげると、距離がよけい行くこと、それから……。

福井 架台は固定ですけども、砲身を俯仰と左右に倒すことができますから、前周方向に発射ができるそうです。しかし一番進歩したところは、やはり射程の延長に應ずるだけのアスディック (ASDIC) の進歩との関連ですね。

牧野 あれは全周に射つつもりなんではないですか。何かはつきりいつてますか。

堀 見て違ふところはスキッドは前に傾けてできてるわけですが、兵器そのものが、だからスキッドは一定方向にしか射てない、ところがリンボーは前に傾いてるということはないです。普通の状況では、まっすぐ立つてい

てこう倒してあるわけです。その点で方向を自由に選んで度合いは、スキッドよりうんと進歩したに違いないと思われま。

堀 とにかく動揺修正は効くんです。

牧野 それはスキッドでもやつてるからね。リンボーは大げさな割に、それほど万能なものでないという気がする。ただスキッドに比べて装填が非常に楽になっています。頭込めで、一べんに入るように弾薬庫が横についていますから非常に早くなつた。

福井 それは RAT や SUBROC に対してのことで、MK 108 なんかに比べたら、ずつと有力にちがいないと思います。その MK108 も、アメリカはスキッドを使わないで、これを使つているんですから……。

緒明 ああいう兵器では、対潜弾を打つて、それが飛んでゆく途中からロケットで射程を伸ばすということは考えられないですか。イギリスがあれだけ自信をもつてやつてるので、スキッドに比べてリンボーの性能は伸びてると思いますが、更に一步進めて。

福井 今のリンボーは弾の直径はスキッドと同じくらいですね、砲身が倍近く長いです。それから見ても射程はずいぶん伸びてるでしょう。

牧野 リンボーはやはり聞きしにまさる大げさなものですね。

堀 イギリスはだいぶリンボーに力を入れてるようです。

福井 しかし最近では、例の新造フリゲートに魚雷の発射管や投射機の装備をどんどん始めてるようです。それから対潜一等フリゲート、これには旋回式のと固定式のと両方の発射装置があります。固定式のは発射管ではなく、プロジェクターの一種です。アメリカの MK32 と同じような短い魚雷を簡単に投射するのと、発射管式に海中に射ち込むのと両方を装備していますから、つまり対潜用魚雷として少くも2種類を使つている。

牧野 イギリスは特に対潜フリゲートで他に新しい兵器というようなものはみえません。

福井 ほかにはないようですね。現在のイギリス新造艦が積んでおります大砲についていいますと、戦争の末期から4.5 インチの新型高角砲をどんどん駆逐艦クラスに採用してありまして、現在はそれをインブルーブして、フリゲートの主砲につかっています。イギリスも高角砲はこれが最後のものじゃないか、それ以後進歩してないんじゃないかと思ひます。

牧野 それに代るものは、テリヤのような……。これは性能がいいから現在努力を GM の方にかけてるという状況だと思ひます。

## イギリスの新しい艦艇

福井 ガードルネスという特務艦を改装して、シー斯拉ッグという対空用の GM を積んで実験して成功したんです。そこで、予算だけ通つて、設計がきまつておらなかつたフリート・エスコート・シップ、これがやつと設計がきまつて去年から建造にかかつております。現在建造中は4隻ですが、排水量4,000トン、速力30~35ノット、つまり駆逐艦クラスのスピード、4.5インチ連装高角砲2基4門、新しい40ミリ連装機銃2基、それから対潜魚雷は勿論積む。リンボ-2基、シー斯拉ッグの発射装置が1基です。シー斯拉ッグのランチャーは、アメリカのテリヤなんかのと違って三連装です。

牧野 すると従来の高角砲は持ち、そのほかに GM を持つ。

福井 大体この艦は小さいですけども、アメリカの DLG に相当する艦だと思ひます。排水量は小さくて、むしろアメリカの DDG に近いですが、任務からいへば DLG に相当するんだと思ひます。

牧野 少し GM に重点を置いていないような感じがするね。

福井 これはイギリスとしては最初の GM 艦です。アメリカも最初の DDG あたりは同じです。なおイギリスでは4種類のフリゲートを建造中だつたのが、一昨年頃からどんどん完成しました。この建造が非常に長期だつたのは、まず機械室配置がきまらない、搭載兵器がきまらないというような点があつたようです。それがどんどんできて上つていきます。

牧野 それは前からやつておつたやつでしょう。それが完成しつつあるわけですね。

福井 そうです。大部分でできておまして、追加

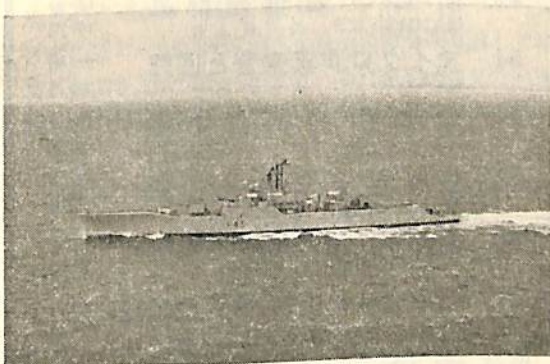


写真9. 英国対潜一等フリゲート ウィットビー (Whitby) 型の Torquay.

基準排水量2,200トン、タービン機関、2軸、3万馬力、速力約30ノット。(Official Admiralty Photograph)



写真10. 英国対潜二等フリゲート, Murray, ハーディー (Hardy) 型に属する。基準排水量1,300トン、タービン機関、1軸、15,000馬力、速力約24ノット。米国の Dealey 型に対応する Ocean Escort. (Official Admiralty Photograph)

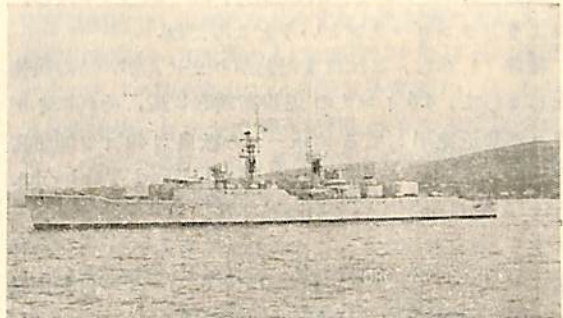


写真11. 英国対空フリゲート, Lynx, レオパード (Leopard) 型。基準排水量1,920トン、ディーゼル機関、2軸、14,400馬力、速力約26ノット。(Official Admiralty Photograph)



写真12. 英国対空警戒フリゲート, Salisbury, Leopard 型と大体同じ船体、兵装だけが異り、高角砲が1基少く、代りにレーダー兵装が完備している。(Official Admiralty Photograph)

計画で更に隻数をふやしております、のみならず、南阿連邦やインドにも造つてやつておりますが、これはイギリスとしては成功した艦と認めてるようです、4種類とも、ところがその次に今度は、万能型といひますか、ゼネラル・パーパス・フリゲートを計画したわけですね。これは数年前に計画したところ、設計がきまらなかつたようですが、やつときまつて、これはトライバル・クラス

といいますが、すでに11隻の中4.5隻建造準備にかかったようです。排水量は2,800トン、誘導弾を装備することはまだいわれていませんから、たぶん最初の数隻は積まないでしょう。アメリカのチャーマンに相当する艦です。スピードは30ノットといわれていますが、馬力がタービンが12,500それにブースター用のガスタービンが7,500、合計20,000馬力、それで1軸です。だから30ノットは非常に疑問があると思います。馬力が違うか、速力が違うかだと思います。速力は25~26くらいじゃないかという感じがします。

牧野 2,800トンで20,000馬力、25~26ノットなら、ちようどサンローランというところだね。

福井 しかし、これはまだわかりませんが、この兵装としまして、4.5インチの連装高角砲2基、それにイギリスが最近愛用してるボホースの改良型40ミリ連装高角砲のスターグ("STAAG". Stabilized Tachymetric AA Gun)というやつが2基、ホーミング・トロービドー、リンボー2基、こういわれてるんです。これの特徴はシングル・スクリューにしたことで、こうした比較的大型の高速艦としては初めてです。しかもガスタービンのブースターを持つてる。この方式を「コーサッグ」("Cosag", Combined Steam and Gas Turbine)といえます。ボイラーは二つです。

牧野 するとこの艦は、今まで造つておつた4種類の中の対潜艦と比べて、スピードが25~26ノットとしたら、どこが違うですか。

福井 結局スピードをそうだと仮定しますと、対潜一等フリゲートより速力は遅い。そうして大体兵器の性能は、対潜一等フリゲートと対空フリゲートをコンビにしたものですね。用途は対潜、対空、それから飛行機誘導、この三つをやるというのですから、結局従来の4種類の

フリゲートを一手に引き受けるわけです。任務はチャーマンに似てるんじゃないかと思ひます。

牧野 シャーマンというのは、僕はまだよくわからないのだけれども、対潜フリゲートの部類に入る艦ですか。

堀 そうではないと思います。

福井 対潜に入れられないにしても万能型でしょうね。

牧野 万能といつても対潜の方は非常に少いように思ふ。

堀 艦そのものの方からみないで、任務、用途の方からみて、チャーマンというのは、アメリカのもつばらやつておところの航空母艦機動部隊、戦略爆撃使にう、その直衛、従つて、潜水艦というものももちろん考慮

に入つてるでしょうけれども、対空なりあるいは敵の水上艦、もう少しはつきりいうと、ソ連の巡洋艦に対する相当な抵抗ということを目的にして設計してあると思ひます。

牧野 ややこしくなるが、巡洋艦に対抗する駆逐艦。するとまた昔のような魚雷を持つた巡洋艦をやつつけようというもの。こういうわけですか。

堀 そうみていいと思います。あの巡洋艦の持つてる兵器は6インチですが、それがどのくらい優秀かわかりませんが、アメリカもチャーマンの5インチ高角砲(両用砲)には相当自信を持つてるようですから、敵の水上兵力に対する護衛戦闘ができるというものだと思います。イギリスの万能型フリゲートは、それとは違つてると思います。速力もそう高くない。必ずしも似たようなものとはいえないと思いますが、イギリスは航空母艦をそういう攻撃的な機動兵力に使うという考えは、毛頭持つておらないわけですから、やはり海上交通路の保護、沿岸作戦の保護ということを考えてるんだから、そこに差が現われてるんだと思います。

(未完)

## OHM文庫

文庫判	円 15円
6. 据置用蓄電池取扱の実際 日本電池 山岡景範著	170頁 140円
17. 磁気録音機 東京通信工業 多田歩信著	220頁 180円
38. 極超短波入門 早大助教授 香西寛著	210頁 180円
40. 船舶電気機装工事 石川島重工 三枝守英著	210頁 190円
42. 新しい通信用部品 電気試験所・工博 長沢成之著	160頁 160円
54. マイクロ波真空管と回路 東工大教授・工博 西巻正郎著	220頁 250円
67. 船舶用方向探知機 大澤無線 岡本次雄著	135頁 160円
73. レーダー取扱の実際 気象庁 矢島幸雄著	200頁 240円
78. 船舶用送受信機取扱の実際 日本無線 藤沢晴次著	210頁 250円
81. 船舶用レーダー取扱の実際 日本無線 中島俊之・大内清吾共著	222頁 290円

改訂新版 電波法規集 昭和33年5月版 570頁 480円  
オーム社 (B6 740)

東京都千代田区神田錦町3の1 振替東京20018 電(29)912~6 オーム社



# 外国技術の導入について

小島 毅 男

船舶局技術管理官室

## 1. ま え が き

後進国が先進国の進歩した技術を導入して、技術のおくれを短期間にとりもどす手段とするのは普通一般に行われることである。わが国は明治以来国力の急速な発展をはかるために盛に外国技術を採り入れ、これがわが国の経済的発展に極めて効果的な役割を果たして来た。併しながら反面経済および技術の発展の速度があまりにも急速であつたために、導入された技術はこれを消化するのに手一杯で、さらに進んでこれを発展させて自力で新しい段階の技術を築き上げる余裕がなく、海外の技術の発展に追随するためにつぎつぎに外国技術を導入することを余儀なくされた。第二次大戦に入つて外国技術との接触が遮断されるや、この形式的な技術導入の欠陥は如実に現われ、戦時中を通じて海外においては技術が飛躍的発展をとげたのに対して、わが国には見るべき進歩もなく、再び欧米先進国から完全にひきはなされてしまつた。

戦後再び技術導入が開始されるや、それは驚くべきスピードで増加し、現在も相当な規模でつづけられている。これらの新に導入された技術がわが国経済の復興発展に大きな役割を果たしていることは否定できない。併しながら技術導入が盛んになるに従つて、一方においてこの導入政策に対する批判も漸く盛んになつてきた。これらの批判の中には外国依存に反対する国民感情に根ざした反対論もあり、また導入技術に対する対価としての外貨流出の増大を懸念した抑制論もあるが、これらの技術以外の見地からの議論は別として、最近いわゆる科学技術者の間に今日の技術導入が戦前の轍を繰り返して単に導入技術を消化するに止まり、これを発展させるべき基盤を培う努力が足りないという批判のあることは注目に値することである。

本稿は、船舶関係を中心として戦後の外国技術の導入状況を述べ、さらにいささか私見にわたるが今後の問題点について述べようと思う。なお外国技術の導入といえは、広義には技術援助契約のほか機械設備の輸入や技術者の海外派遣、指導的技術者の招へい等も含まれるが、本稿においては主として技術援助契約を対象として考えることにする。

## 2. 技術導入政策と導入の概況

戦後外国技術の導入が本格的に行われるようになった

のは昭和25年6月「外資に関する法律」（いわゆる外資法）が制定施行されて以来のことである。この法律はわが国の重要産業の発達あるいは国際収支の改善に寄与する外資に対し、それが技術援助の場合には技術料、特許料等の対価の、またそれが株式あるいは貸付金投資の場合には元本、果実の、投資国に対する外貨送金を長期的に保証しようとする導入外資保護の制度である。なお技術援助契約でも短期的なものすなわち対価の支払あるいは契約期間が一年未満のものは昭和24年12月に制定施行された「外国為替および外国貿易管理法」（いわゆる為替管理法）によつて導入が行われることになつており、一般に外資法による長期的なものを甲種技術援助契約と呼び、為替管理法による短期的なものを乙種技術援助契約と呼んでいる。

為替管理法が外国為替、外国貿易その他対外取引の管理を目的としている点からみれば、外資法はいわば為替管理法の例外法規であつて、これによつて外国技術導入の基盤が確立されたのであるが、なおわが国における高率の所得税も導入の障害になるので、昭和25年5月外資法の制定と殆んど時を同じくして租税特別措置法の一部改正が行われ、技術援助の対価、株式、貸付金等の配当金、利子所得に対する租税の減免措置が講ぜられた。この制度は昭和28年7月に改正され、一層の優遇措置を与えることになつて今日に至つている。

以上の如き外資保護制度の確立に伴つて、外国技術の導入は盛んに行われ、昭和32年10月までに外資法による甲種技術援助契約の総件数は第1表に示す通り741件の多数に達した。戦前昭和12年初頭における技術提携の総件数が231件であつたことにくらべると、たまたまこの時期が海外の技術が飛躍的発展を遂げた時期に際会したという客観的状況を考慮しても、なお驚くべき多数といわなければならない。また業種別では、電気機械製造業、その他機械製造業および化学工業の三者がそれぞれ160~170件（22~23%）で大きな割合を占め、金属ならびに金属製品製造業、輸送用機械製造業がこれに次ぎ、機械金属工業関係で全体の60%を占めている。船舶関係はこの表の機械、電気関係に分散されているが、その件数は後述の如く51件に達し相当の多数である。

次にこれらの技術援助契約を導入先の国籍別にみると第2表の通りであつて、米国が全体の65%で圧倒的多数を占め、次いでスイス、ドイツ、フランス、英国、イ

第1表 業種別、年度別外国技術導入および対価支払状況（甲種技術援助契約）

業種	年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度 (32年10月まで)	累計	%
	24,25年度										
電気機械製造業	5	11	24	43	22	17	21	22	165	22	
輸送用機械製造業	1	6	8	6	7	8	12	2	50	7	
その他機械製造業	9	33	38	19	14	16	19	15	163	22	
金属ならびに金属製品製造業	1	9	16	8	4	7	18	7	70	9	
化学工業	8	23	16	14	22	17	46	23	169	23	
紡績業	0	4	5	7	8	2	11	1	38	5	
石油製品製造業	0	1	14	0	0	3	5	2	25	3	
ゴムおよび皮革製品製造業	1	6	3	0	2	1	5	3	21	3	
その他	2	8	9	6	3	1	7	4	40	6	
合計	27	101	133	103	82	72	144	79	741	100	
対価の支払状況(千ドル)	501	4,842	8,156	11,467	13,011	17,963	28,418	—	92,200 (除32年度)		

第2表 国籍別外国技術導入状況（甲種技術援助契約）

国	籍	件数	%	国	籍	件数	%
米	国	481	65	カナダ	20	3	
ス	イス	58	8	スエーデン	16	2	
ド	イツ	46	6	パナマ	12	2	
フ	ランス	26	3	オランダ	22	3	
英	国	24	3	その他	14	2	
イ	タリー	22	3				
		計		741	100		

タリー等が雁行している。この点は戦前米国40%、ドイツ20%であつたのにくらべて、戦後米国に対する依存度の急激に増加したことを物語るものであるが、最近においては欧州方面からの導入が漸次増加しつつあることが注目される。

第3表 船舶関係の技術導入および対価支払状況（甲種技術援助契約）

区分	年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度	33年度 (5月まで)	合計
	25年度										
ディーゼル機関	2	3	2	1					1		9
蒸気タービン		1	2						1		4
ガスタービン			2							2	4
ボイラー		1	2		1	1					5
補機		5	1	4	2	1	2	1			16
航海計器		5	2	3			1				11
その他	1		1								2
合計	3	15	12	8	3	2	3	3	2		51
対価の支払状況(千ドル)	16.5	588.2	1,017.1	1,524.0	1,523.4	1,770.3	3,672.7				10,112.2 (31年度まで)

なおこのような技術援助契約の増加に伴つて、これに対する対価の支払いも第1表にみる如く逐年増加の一途をたどり、昭和31年度までにその累計額は92,200千ドルに達した。本表のほか乙種技術援助契約が昭和31年度までに799件あり、これに対する対価として約13,310千ドルが支払われているので、結局外国技術導入に対する対価の支払いは昭和31年度までに1億ドルを超え、昨年来の外貨保有の窮迫の実情を反映して、技術導入抑制論の一つの論拠をなすに到つた。

### 3. 船舶関係の技術導入

上述のような外国技術導入の盛況については、船舶関係も決して例外ではなかつた。第3表は第1表に対応する船舶関係の甲種技術援助契約の年度別の件数および対価の支払状況を示したもので、表にみる通り総件数は現在までに51件に達し、またこれに対する対価は昭和31

年度までに10,112.2千円で、総支払額の約11%を占めた。日本銀行統計によれば、昭和31年度下期の製造業付加価値生産額に対する造船業の付加価値生産額は約8%であるから、これをもつてみても船舶関係の技術導入が決して平均以下ではなかつたことをうかがい知ることができよう。

導入された技術は、これを部門別に一括して第4表に掲げた。なお第4表は契約の政府承認に当つて運輸省が主管したものであるがこの表以外に一般的な技術として導入されたものの中にも船舶に密接な関係を有するものがあるので、その主なものを第5表に掲げた。

第4表 船舶関係甲種技術援助契約一覧表(運輸省主管のもの)

外国投資家	国籍	日本側	技術の種類	備考
1. ディーゼル機関				
Sulzer Freres S. A.	スイス	浦賀船渠(株) 浦賀玉島ディーゼル(株)	船用ディーゼル機関	
Burmeister & Wain, Ltd.	デンマーク	三井造船(株)	船用ディーゼル機関	日立造船(株)に再実施権
Sulzer Freres S. A.	スイス	(株)播磨造船所	船用ディーゼル機関	
Sulzer Freres S. A.	スイス	三菱造船(株)	船用ディーゼル機関	
Sulzer Freres S. A.	スイス	新三菱重工業(株)	船用ディーゼル機関	
Maschinenfabrick Augsburg-Nürnberg A. G.	ドイツ	三菱日本重工業(株)	ディーゼル機関	
Maschinenfabrick Augsburg-Nürnberg A. G.	ドイツ	川崎重工業(株)	ディーゼル機関	
Sulzer Freres S. A.	スイス	浦賀船渠(株) 浦賀玉島ディーゼル(株)	船用高速ディーゼル機関	
Sulzer Freres S. A.	スイス	飯野重工業(株)	船用ディーゼル機関	
2. 蒸気タービン				
Westinghouse Electric International Co.	米 国	新三菱重工業(株)	陸船用蒸気タービン	
Escher Wyss Ltd.	スイス	三菱造船(株)	陸船用蒸気タービン	
International General Electric Co.	米 国	(株)日立製作所	蒸気タービンおよびターボ発電機	
Aktbolaget de Laval's Angturbin	スウェーデン	浦賀船渠(株)	船用蒸気タービン	
3. ガス・タービン				
Escher Wyss Ltd.	スイス	三井造船(株)	船用ガス・タービン(クローズト・サイクル)	
Escher Wyss Ltd.	スイス	三菱造船(株)	陸船用ガス・タービン(クローズト・サイクル)	
La Societe D'Etudes et de Participation Eau-Gaz-Electricité-Energie S. A. および Societe Rateau	スイス フランス	日本鋼管(株)	フリーピストンガス発生機付ガスタービン	
Brown, Boveri & Co., Ltd.	スイス	東京芝浦電気(株)	陸船用ガス・タービン(オープンサイクル)	陸用は石川島芝浦タービン(株)、船用は石川島重工業(株)に再実施権
4. ボイラー				

Combustion Engineering Inc.	米 国	三菱日本重工業(株)	ボイラーおよび燃焼装置	三菱造船(株)および新三菱重工業(株)に再実施権
Foster Wheeler Corp.	米 国	石川島重工業(株)	陸船用ボイラー	
Babcock & Wilcox	英 国	バブコック日立(株)	水管式ボイラー	
Siemens Schückerwerke A. G.	ド イ ツ	横山工業(株)	強制貫流ボイラー	
La Mont Kessel Herpen & Co., K. G.	ド イ ツ	川崎重工業(株)	ラモント式ボイラー	

5. 補 機

Aktiebolaget Imo-Industri	スウェーデン	川崎重工業(株)	イモ・ポンプおよびイモ・モーター	
Aktiebolaget Superior	スウェーデン	(株)ガデリウス商会	除煤装置	
Aktiebolaget Arca Regulator	スウェーデン	(株)ガデリウス商会	蒸気、ガス、液体の圧力、温度および湿度の自動調整装置	
Yarnall-Waring, Co.	米 国	(株)ガデリウス商会	蒸気トラップ	
Copes-Vulcan Division, Continental Foundry & Machine Co.	米 国	(株)ガデリウス商会	ボイラー給水調節装置	
S. Morgan Smith Co.	米 国	東京芝浦電気(株)	カプラン水車およびバルブ類	
Aktiebolaget Götaverken	スウェーデン	三井造船(株)	船用蒸気ターボ圧縮機	
Escher Wyss Ltd.	ス イ ス	三井造船(株)	船用可変節推進器	
Worthington Corp.	米 国	新潟ウオシントン(株)	ポンプおよびコンプレッサー	
Escher Wyss Ltd.	ス イ ス	三井造船(株)	冷凍機等用圧縮機	
Robert Bosch G. m. b. H.	ド イ ツ	日本電装(株)	電装品および燃料噴射ポンプ	
Copes-Vulcan Division of Blaw-Knox Co.	米 国	三菱造船(株)	スーツ・ブロワー	
Escher Wyss Ltd.	ス イ ス	川崎重工業(株)	船用可変節推進器	
D. Napier & Son Ltd.	英 国	(株)新潟鉄工所	排気タービン過給機	
Griscom Lussel Co.	米 国	(株)笹倉機械製作所	船舶用造水装置	
Brown, Boveri & Co., Ltd.	ス イ ス	石川島重工業(株)	排気タービン過給機	

6. 航 海 計 器

Sperry Rand Corp.	米 国	(株)東京計器製造所	船用ローラン	沖電気工業(株)に再実施権
Sperry Rand Corp.	米 国	(株)東京計器製造所	マグネチック・コンパス・パイロット	
Sperry Rand Corp.	米 国	(株)東京計器製造所	ジャイロコンパスおよびオートパイロット	
Sperry Rand Corp.	米 国	(株)東京計器製造所	船用レーダー	
Walter Kidde & Co., Inc.	米 国	(株)東京計器製造所	火災探知および消火装置	
Westinghouse Electric International Co.	米 国	三菱電機(株)	船用レーダー	
Bendix Aviation Corp.	米 国	(株)東京計器製造所	音響測深儀	
C. Plath Nautical Instrument Manufacturer	ド イ ツ	(株)北辰電機製作所	チェン・プラート式ジャイロ・コンパス	
Raytheon Manufacturing Co.	米 国	第一物産(株)	船用レーダーおよび音響測深儀	
Radio Corporation of America	米 国	三波工業(株)	船用レーダー	
Telefunken G. m. b. H.	ド イ ツ	日本無線(株)	無線機器およびレーダー	

## 7. そ の 他

International Mac. Gregor Organization S. A.	フランス	極東マック・グレゴ ー(株)	鋼製輪口蓋
Compagnie des Forges & Acéries de la Marine & St Etienne	フランス	(株)神戸製鋼所	特殊鍛造法 (RR 法)

第5表 運輸省主管以外の甲種技術援助契約中船舶に関係深いもの

外国投資家	国籍	日本側	技術の種類	備考
Union Carbide International Co.	米 国	大阪変圧器(株)	自動電弧溶接機(ユニオンメルト)	
Union Carbide International Co.	米 国	大阪変圧器(株)	不活性ガス溶接機(ヘリアークおよびシグマ)	
Askania Werke A. G.	ドイツ	東京機器工業(株)	アスカニア式制御装置および附属計器類	
Hogan Laboratories, Inc. および Faxmille, Inc.	米 国	(株)時事通信社	写像通信(フアックス)関係装置	
Samgamo Electric Co.	米 国	日本電気(株)	ソーナー装置およびその構成部品	
Robert Bosch G. m. b. H.	ドイツ	ディーゼル機器(株)	燃料噴射ポンプ	
Carrier Corp.	米 国	東洋キャリア工業(株)	温湿度調整冷蔵装置	
Minneapolis-Hanewell Regulator Co.	米 国	山武ハネウエル計器(株)	工業用計器類(流量計, 圧力計, 温度計, 液面計, 電子管式計器)	
Vickers Inc.	米 国	(株)東京計器製造所	ベーン型油圧ポンプ	
The Foxboro Co.	米 国	(株)横河電気製作所	機械式工業計器および制御装置	
Beatty Safway Scaffold Inc.	米 国	日本ビテイ(株)	建築造船用ビテイ式パイプ足場	
Meehanite Metal Corp.	米 国	(有)ジャパン・ミーンハナイト・メタル	冶金鑄造に関する技術	
Canadian Nickel Product Ltd.	カナダ	(株)日立製作所, 三菱重工業(株), 三菱造船(株), 川崎重工業(株), ヤンマー・ディーゼル(株) 他 8 社	マグネシウム含有鑄鉄の製造技術	
Holding Intercito Ltd.	パナマ	日本溶接棒(株)	被覆アーク溶接棒	

これらの導入技術の中には船舶関係の生産に実にか大きな地位を占めているものが多いが、今その代表的な二、三の例をあげよう。

## (イ) ディーゼル機関

1,000馬力以上の船用ディーゼル機関についてみると、メーカー18社のうち技術提携会社は9社に上り、昭和32年(暦年)の生産実績は総生産高約92万馬力のうち提携品が約66万2千馬力(72%)を占めている。特に大型ディーゼル機関については純国産のものは三菱造船(株)のUE型のみであることは周知の通りである。

## (ロ) 蒸気タービン

これも1,000馬力以上の船用蒸気タービンについてみ

ると、メーカー7社のうち技術提携会社は3社で、昭和32年の生産実績は総生産高約93万馬力のうち提携品が約54万6千馬力(59%)、昭和32年度に更に1社が提携したが、提携品は未だ生産されなかつた)を占めている。さらに最近超大型船の出現に伴って急速に大出力の蒸気タービンが要求されるに到り、これに従って従来の非提携会社も新たに海外一流メーカーと提携を希望する傾向がみられ、今後は提携品の割合の増加することが予想される。

## (ハ) 航海用レーダー

第二次大戦中海外で急速な発達をとげた花形航海計器であるだけに、提携品が大きな割合を占め、昭和32年

の生産実績は総生産台数 423 台のうち提携品が 300 台 (72%) に達した。

乙種技術援助契約は主として甲種技術援助契約に伴\*

\* う設計図面の購入や技術者招へいのためのものであるが、なおこの範疇の契約によつて第 6 表に掲げるような新規の技術が導入されている。

第 6 表 船舶関係乙種技術援助契約中主要なもの

外国投資家	国籍	日本側	技術の種類	備考
Hilbert Smede-og Maskin- vaerksted Akiteselskab	デンマーク	三井造船 (株)	クロマン・ウインチ	
Maierform S. A.	スイス	川崎重工業 (株)	コスタ・プロバルジョン・ バルブ	
Union carbide Inter- national Co.	米 国	大阪変圧器 (株)	制御式低温応力除去法	
K. H. Leppel	英 国	川崎重工業 (株)	船舶水管罐の設計	
Lumoprint Co.	ドイ ツ	三井造船 (株)	オブティカル・マーキン グ装置の操作法	

#### 4. 技術導入の効果

外国技術導入の目的は、わが国の技術水準が先進諸国にくらべて劣っている面を短期間に恢復することによつて、重要産業の発達と国際収支の改善に寄与し、もつて国民経済全般の健全な発展を図ることにある。すなわち技術水準の恢復は国民経済の発展という大目的に対する一つの手段であり、従つて技術導入の効果も国民経済に対する影響を長期的に観察して論ぜられるべきであり、現時点における観察のみをもつてこれを適格に把握することはできない。しかしながら概念的にみて導入技術が新規製品の製造を可能ならしめ、製品の品質、性能の向上やコストの低減に貢献し、製造技術や生産方式の近代化に寄与することによつて、わが国経済の発展に決定的な影響を与える要因となつていることは既に否定することができない。

国際収支に対する貢献の度合については、日本銀行為替管理局が外資法施行以来昭和 31 年までに導入された約 600 件の技術を対象として調査したところによると、調査期間中における導入技術による外貨獲得額から技術対価の支払額および必要原材料ならびに機械類の輸入額を差引いた外貨バランスは約 1 億 5 千万ドルの受取超過と推定されている。しかもこの数字は関連製品の間接輸出や国産化による輸入防あつ、生産合理化による国際競争力の増強等を度外視して計算されたものであるから、この点からみても技術導入の効果は甚だ顕著なものともみて差支えないようである。

さらに技術導入について無視することのできない効果は、世界的に著名な相手方と契約を締結することによつて、相手方が長期間にわたるなみなみならぬ努力によつて培つた名声による恩恵を享受することができ、さらに

相手方が多額の資本を投じて築き上げたサービス網を利用することができることである。わが国の製品がアフターサービスに欠けるところがあることはしばしば指摘されるところであるが、世界的に完備したサービス網を形成することは資本蓄積に乏しいわが国の企業にとつては極めて困難なことである。また世界的な名声というものは短期間には到底これを培うことはできない。欧米の先進国にくらべて歴史も新しく、資本蓄積も乏しいわが国の企業が一挙にこれを獲得できるということは技術提携の大なる副産物であり、現在までに締結された技術提携の中にはむしろこの効果を主たる要件として考えたと思われるものも少くない。

#### 5. 今後の問題点

以上述べた如く、外国技術の導入は戦後のわが国の技術水準の向上ひいては経済の再建に大きな役割を果してきた。しかしながらその導入効果が如何に大であろうと、それは同様のことが国産技術の応用によつて達成された場合の効果には絶対におよぶものではない。既に導入件数も戦前の三倍を超え、かつ国内の研究能力も漸く充実してきた今日においては、この辺で従来の導入のやり方に反省を加え、健全な導入政策のあり方を検討すべきではあるまいか。以下技術導入の現状からみた主なる問題点を摘記する。

##### (イ) 技術導入と開発研究

科学技術庁が発表した科学技術白書によると、昭和 31 年度における民間企業の研究投資額は約 199 億円であるが、同じ期間における技術導入に対する対価の支払額は甲種、乙種合計して約 120 億円であつたという。すなわち単に金額的にみれば、技術開発に関して外国に対する

依存度は約40%であつたということになる。勿論欧米における高い技術水準は一朝一夕に達成されたものではなく、長期にわたる研究と莫大な研究投資の所産であり、わが国の企業がこの高い技術水準に到達するためには開発研究によるよりも技術導入による方が時間的にも経費的にも有利である場合の多いことは遺憾ながら認めざるを得ないが、さればといつて技術導入一辺倒で開発研究に対する努力を怠つてよいという結論にはならない。欧米においては産業技術は各国において個性的な発達を遂げており、先進国相互間では技術の輸入と同時に技術の輸出が行われ、かくして円満な国際交流が行われているのであるが、わが国の現状は技術の輸入のみあつて技術輸出は皆無にも等しく、全く後進的な性格を露呈しているのである。このような後進的性格を持続している場合には、技術に関して常に外国の支配下におかれるのみならず、一旦なんらかの原因で外国との連絡が遮断された場合に世界の推運からとり残されてしまうことは第二次大戦中の経験が雄弁に物語つているところであり、速かにかかる現状から脱却すべきものであるが、そのために開発研究に対する努力が上記の如き数字のバランスが示す程度でよいかどうかについては何人も疑問を持たざるを得ないであろう。

#### (ロ) 技術導入と国内技術交流

わが国においては、国内企業相互間の技術交流は同じ資本系列にある企業間で若干行われているのみで、その例は少ない。これは根本的には戦後海外において急速に発展した技術の商品化の傾向がわが国においてはあまり発展しておらないという事実によるのであり、さらに具体的には市場が狭隘なために競争が激しく、技術の所有者側はその提供によつて競争者を育成することを好まず、また技術の提供を受ける立場の側もその提供によつて競争者に内情を知られるよりも、むしろ海外から技術を採り入れて少しでも優位に立とうとする傾向に帰因していると思われる。現在までに海外から導入された技術を見ると、その多くが国内技術の貧困に帰因していることはいうまでもないが、中には同程度の技術が既に国内に存在しているものもあり、またそれ程ではないにしても国内の数社が協力すればそれ程大きな犠牲を払わずに導入せんとする技術と同程度の技術は開発できると思われるものもある。しばしば述べた通り技術導入は国民経済発展のための一手段に過ぎないのであるから、個々の企業の利害関係もさることながら、国家的にみて有利な国内技術交流には今後海外からの技術導入以上に積極的な努力を払うべきであろう。

国内技術交流を阻害するものには現在は制度上の欠陥もある。すなわち海外からの技術導入については前述の如く技術提供者側に税法上の大なる優遇が与えられているにもかかわらず、技術提供者が国内企業の場合はこのような措置がとられていないのである。技術の商品化、国内技術の交流という点で非常に立ちおくれの認められるわが国においては、これを促進するための措置を政府は今少し積極的に考えるべきであると思う。

#### (ハ) 同一または類似の技術の導入について

わが国は外国技術の見本市であるということがしばしばいわれる。このような批判を生んだ所以は、海外の同一企業の同一技術を国内の多数の企業が導入しているとか、あるいは全く同一でないにしても類似した技術が多数の外国企業から導入され、これらが狭隘な市場でひしめきあつて、個々の企業の設備の操業率を低下し、コスト高を招来している例がしばしばみられるからである。これらの例の中には、その技術に不可欠な特許を外国企業に押えられているためにやむを得ないものもあるが、中には海外の一流企業との契約について他の企業に先を越されたから対抗上同一または他の同等の技術を有する外国企業と契約するという、単に企業の当面の営業上の要請にのみとらわれたと思われるものも少くない。技術導入には多くの悪い面もあるのであるから、その決定に当つては最も慎重であるべきであり、特に国の経済政策と矛盾する如き導入は許されないのが当然である。

#### (ニ) 半永久的な提携について

外国技術の導入はいうまでもなくわが国のおくれている技術を短期間に恢復することを主目的として行うのであつて、導入した上は一日も速かにその技術に修熟し、さらに技術提供者側に劣らないあるいはこれを凌駕するスピードで自力でその技術を進展させるために努力を払うべきものであり、これに要する研究投資は惜んではならない。技術援助契約の契約期間はこの技術に修熟し、自力で進展させる能力を持つまでに要する期間と考えるのが妥当であり、従つて原則的には契約期間満了の時にはその技術については技術提供者と同一水準に達し、その技術の進展についても同等の能力を有し、特許実施権の如き特別の場合を除いては再び契約を継続する必要のない状態にあるべきものと思う。

しかるにわが国の技術導入においては、その導入した技術を基礎としてこれを進展させる努力が足りないためか、多くの場合一度技術援助契約を締結するとその契約が半永久的となり、常に被支配的立場に立たされているものが多い。昭和32年度までに契約期間満了によつて

解約した件数は僅かに40件に過ぎず、ために契約総件数は年々増加の一途をたどり、対価の支払額もまた増加する一方で、その結果前述の如く導入に伴う外貨の収支バランスが受取超過であるにもかかわらず、対価支払の国家保証の承認に当つて多くの論議を呼んでいるのである。

上述のような契約継続を否定する議論に対して、ある者は技術提携によつて提携両者は国境を越えた協力関係に入るのであつて、契約が半永久的になるのは当然であると論じ、技術が国際的になつた今日この議論に理あることは認められる。しかしながらこのような関係を一応肯定するとしても、技術水準に大差のあつた当初の契約時と、技術水準の差が縮まりあるいは同等となつた時とで対価その他の契約条件が同一であることの矛盾を解明することはできず、従つて対価支払の累増を合理化することはできない。

#### (木) 契約条件について

提携における対価その他の契約条件は妥当なものであるべきことは当然である。戦後技術の商品化の傾向に伴つて対価は著しく上昇し、ロイヤルティは戦前製品売上高の1~2%であつたのに対し、現在成約されているものは平均5~6%に達している。このような傾向はある程度やむを得ないとしても、容認し得る範囲にはおの

ずから限度があろう。その他インシヤル・ペイントやミニマム条項において著しく不利なものもあり、契約期間中の改良特許の相互交換についても自主的な研究意欲を低下させるおそれのあるような不平等のものもある。また提携技術による製品の販売について露骨な競争意識の認められるものもある。国内の研究能力も漸く充実してきた今日においては提携の条件の交渉に当つては毅然たる買手の立場で臨むべきであらう。

## 6. む す び

昭和31年度の経済白書に「技術革新」という言葉がはじめて使われたが、以来2年足らずの間にこの言葉がわれわれの日常会話に使われるまでに普及した。今の時代は正にこの技術革新という言葉が最もよく当てはまる時代である。この時代に処して一步方針をあやまれば、次の時代には技術的ひいては経済的に劣者の立場に立たされるおそれが多分にある。技術導入についても、外資法制定当時の如き導入促進一本槍の運用が当を得ていないことは既に明らかであり、技術援助契約の政府承認を掌る外資審議会においてもその時々の方勢に応じて方針の改訂を実施してきたようであるが、この辺で政府関係当事者のみならず導入に直接関係する民間企業もまた過去の導入のやり方を反省し、わが国の技術開発計画の一環として基本方針を確立すべき時期ではないかと思う。

# 船舶百年史 後篇 発行

さきに発行されて好評を博した船舶百年史の前篇に引き続いて、この度後篇が発行されて船舶百年史はここに完結された。後篇には第二次世界大戦中および戦後から昭和32年末までを範囲として収録されているが、この期間には戦争、終戦、混乱および躍進などがあつて、わが海運造船界の変転は著しいものがあつた。本篇はその間の実状を豊富な写真(1,100余個に上る)を以て展示し、しかも簡明な英和両様の解説を附している。従つて、後篇は前篇とはまた違つた味のものになつていて、丁度現代篇ということができらるであらう。

## 目 次

- |                        |              |             |            |
|------------------------|--------------|-------------|------------|
| 第5期 第二次世界大戦中 (昭和16-20) |              | 7 特殊貨物船の建造  | 8 特殊船の建造   |
| 1 戦時標準船型の設定            | 2 鋼船の建造      | 9 漁船の建造     | 10 造船施設の改善 |
| 3 造船所の建設               | 4 木船の建造      | 11 造船工事     | 12 修理工事    |
| 5 木鉄船の建造               | 6 コンクリート船の建造 | 13 特殊構造船の建造 | 14 推進機関の進歩 |
| 7 商船の軍艦への改装            | 8 陸軍特殊船の建造   | 15 設備の進歩    | 16 輸出船の建造  |
| 9 特殊船の建造               |              | 17 造船ブーム    | 18 日本の造船所  |
| 第6期 第二次世界大戦後 (昭和20-32) |              | 附 録         |            |
| 1 終戦時の日本船              | 2 続行船の建造     | 1 年 表       | 2 船腹の推移    |
| 3 戦時標準船の改造             | 4 外国船の輸入     | 3 進水高の推移    |            |
| 5 客船の建造                | 6 貨物船の建造     |             |            |

体 裁  
定 価  
編集責任者  
発行発売

A 4 327頁 本文絵アート紙使用 登載写真約1,100 特上製 良文字 豪華本  
3,000円 (〒300円)

運輸省船舶局検査制度課長 上野喜一郎

有 明 書 房

東京都文京区森川町121



## 第8回国際試験水槽会議を顧みて

木下昌雄

日立造船株式会社  
技術研究所 第2研究室長

### 1. プロローグ

オランダの Wageningen 水槽で催された4日間に亘る Symposium を終えた一行を載せたバスが、ベルギー・フランスを縦断して3泊4日の賑やかな行程の後、荒寥たる半沙漠の高原を登り切つて、Madrid に入る最後の時に辿り着いたのは9月14日午後4時20分。一同疲れ果てて居り、渴えを覚える事も甚しかった。オランダから特別仕立のバスで Madrid に乗込もうとして居る同勢は48名。英・米・蘭・独・露・加・印・スウェーデン・ブラジル及び我々日本の船型学者の有志から成るグループで、中には夫人や令嬢同伴の者も数名混つて居る。峠のレストランで、三々五々テーブルを囲み、めいめい好みの飲物を前に談笑して居るが、自然に話題は、いよいよ明日から始まらうとして居る第8回国際試験水槽会議の上に落付いて行く。

Wageningen では参加者は、御婦人も加えると約170名にも上つて居たが、余りにも多くのホテルに分散し過ぎて居た事や、又、ギッシリ詰つた会議や見学の日程の消化に精一杯だった為、更には Madrid の方には出席しない海洋学者が多数混つて居た等の理由から、約一週間後に控えたこの Madrid 会議に対する気分の盛り上りと言つたものは余り感ぜられなかつた。しかし我々のバスが一路南下して、Paris も過ぎる頃ともなると、車内では、漸く瀟灑し出した退屈さと、起居を共にする気安さも手伝つて、流石に、会議の事が話題に上る回数も増えて来て居た。即ち私が直接加つた相談の中の主なもののみを挙げて見ても、9月12日に Paris から南仏 Angoulême に向ふ途中のバスの中で、偶々通路を隔てて隣り合せたオランダの van Lammeren 教授及び van Manen 博士、米国の St. Denis 博士の3人から、第10回国際会議(1963年)を日本で開催する事、並びに各技術委員会(Technical Committee)に日本からも委員を出す事を希望するか等に就いて、交々質問を受けて居る。その際私は、日本を立つ前に特に開かれた造船協会試験水槽委員会での結論に従つて、「日本開催の件は、或る意味では我々の光榮ある義務とも考えて居り、若しそうと決まれば大いに歓迎もするし、又大体のスケジュールや経費等も當つて見てあり、日本側として困難な点は少いと思はれるが、唯欧米各国から最も遠隔地に多数の代表者に来てもらう事になるので気の毒に思つて居る。従つて是が非でも日本で開催して呉れと

も主張し兼ねる状態である云々…」と答えて置いた。(我国の試験水槽委員会では色々論議された後、結局、「日本側では強いて発言せず、東京開催を希望されたら引受けて来る事」に決定されて居たのである)。又各種の技術委員会に就いては、之も出発前に「正式の委員が駄目なら、せめて連絡員と言つた名目でも」との強い希望を聴いて居たので、「日本の各水槽では、国際的協同研究に従来より更に一層積極的に協力する意志があるので、今後は正式に技術委員会の委員に指名されて、その分担義務を timely に遂行したいと思つて居る」旨を主張して置いた。然して Madrid 到着迄に略々確かめ得た所では、オランダの van Lammeren 教授、スウェーデンの Nordström 博士、米国の St. Denis 博士や Lewis 教授等は日本開催に賛成であり、同じスウェーデンも Edstrand 博士は旅費の点で難色を示して居た。日本開催に賛成して呉れた人達は異口同音に「欧米各国から日本への渡航費が高くつくと云ふ点では、之は御互ひ様の事で、貴殿等はその高い旅費を払つて来て呉れて居るではないか、たまには欧米側から出掛けるのが当然で、日本側での心配は御無用だ」と極めてフェアな態度を示して呉れて居た。

又純技術的な問題としては、最近の高速の溶接船の速力試運転の成績を解析すると、所謂 Schoenherr 教授の摩擦公式を使ふと高いレイノルズ数では負の粗度修正値を与えねばならないと言ふ致命的な欠陥を露呈すると言ふ事実が、我国のみならず、殆ど全世界的に認められる事を知る事が出来た。

然して之等の車内の話題から推察された事は、私が日本を出発する前に略々予想して居た通り今回の国際会議では、最大の関心は、全世界に共通の、模型船と実船を一本の線で結ぶ摩擦抵抗の新公式を一つ決定する事に懸つて居り、次には1960年の Paris 会議迄の3年間の常置委員会(Standing Committee)及び5つの技術委員会(Technical Committee)の委員の選出、Paris の次(1963年)の会議の開催予定地の下打合せ等に関心が持たれて居るらしいと言ふ事であつた。

峠の茶屋の一休みを終えると、あとは緩やかな下り坂を93km 一気につつ走つて Madrid の市街に入つたのは、日暮れ近い午後7時頃であつた。

Madrid の夕食は大抵9時を過ぎて始まるのが普通の様で、我々の宿と定めた Savoy Hotel の食堂も午

後8時にならないと開かない。到着日は丁度週に幾度か決つたダンス・パーティの晩に當つて居たらしく、ホテルの薄暗い露天のホールで、次々に演奏される音楽のリズムに乗つて、相擁して優雅に踊る若い男女の幾組を見ながら、香高い葡萄酒を楽しむ夕食は、「いよいよ Madrid に来たな」の感を深くさせるものであつた。このダンス・パーティは1時か2時頃迄続いて居たけれども、開会式を明日に控えて大いに自重し、長途のバス旅行に疲れた身体をベッドに横たえたのは、Madrid としては未だ宵の口に相当する11時そこそこであつた。

尤もこの季節の Madrid で10時や11時にホテルのベッドにもぐり込むなんて野暮の骨頂と知つたのは、実料3、4日経つた或る夜、予て噂に聞き及んで居た Prado 通りから Castellana 通りの広い並木路の实地検証に出掛けた際の事で、Madrid 到着早々では、到底そんな浮気心の余裕もなく、只管に地図と首つ引きで、会議のプログラムを読みふけるのみであつた。

開会式の前夜に當つて、一応今回が第8回に當つて居る国際試験水槽会議の目的を再確認して置かうと、予め送付を受けて居た多くの資料の中から、此の会議に対する“Notes for Guidance”を引張り出して読んで見た。元來この国際会議は、1933年の第1回会合以來、固苦しい憲章無しに立派に運営される事を以て一つの特徴として来たが、近年に至つて、或る程度の指導方針を設定して置く事の必要が叫ばれ、昨年相次いで急逝した

英国の Allan 博士と Gawn 博士とによつて原案が起草され、これが1956年9月にスペインの San Sebastian で開かれた常置委員会で承認されて、“Notes for Guidance”と称せられる事になつたいきさつがある。その冒頭に「本会議の目的は、模型船に依る研究方法をあらゆる面から改良し、又基本的な手順や、実験結果を発表する際の表現法等を國際的に統一しようとするに在る」とある。換言すれば「優れた船の形や推進器の寸法等を設計するには如何にすればよいか」を議論する事は本会議の目的ではなくて、「その様な事を研究する手段としての船型試験水槽の実験方法や、その成績の解析法及び表現法の進歩発達を計り、最も合理的な方法を世界的に確立しよう」とするに在る。此の点に関しては、我国の造船協会の試験水槽委員会に於ても従来から、委員会の性格の再検討と言ふ形で屢々採上げられた微妙な議論を含んで居り、現に数日後には Madrid 会議に於ても、米国の St. Denis 博士が英国の Newton 氏に対する討論に於て「“設計”に関する問題は本会議の埒外である」と大いに憤慨した一幕もあつた程で、仲々厄介な問題と考えられる。

次に、この国際試験水槽会議の歴史と、我国を代表して之に出席された諸先輩の御苦心を偲ぼうと、持参の“船舶” Vol. 28. 1号及び造船協会誌第317号に掲載された山県博士の御論文を読み直して見た。要約すると第1表の様な事になつて居る。

第1表 国際試験水槽会議一覽表

回	開催年月日	開催地	出席代表			会議名称
			国数	代表数	日本代表氏名	
	1932年5月18および19日	ハムブルグ				船舶推進流体力学会議 Konferenz über hydromechanische Probleme des Schiffsantriebs
1	1933年7月13および14日	ヘーグ	9	23	中村小四郎(海軍)	国際船型試験所長会議 International Conference of Ship Tank Superintendents
2	1934年7月10~13日	ロンドン	11	31	平賀讓(東京大学) 山県昌夫(船舶試験所) 飯河晶(海軍)	
3	1935年10月2~4日	パリ	8	19	研野作一(船舶試験所) 松山武秀(海軍)	
4	1937年5月26~28日	ベルリン	10	29	西島亮二(海軍) 牧野茂(海軍)	
5	1948年9月13~17日	ロンドン	7		(旧枢軸国を除外)	
6	1951年9月5~15日	ワシントン	13	68	重川 渉 (運輸技術研究所) 内田 勇 (三井船舶)(訪問者)	

7	1954年8月18~31日	スカンデナヴィア	18	79	山県昌夫(東京大学) 谷口 中(三菱造船)	国際船舶流体力学会議 International Conference of Ship Hydrodynamics
8	1957年9月15~23日	マドリッド	20 (22)	93 (99)	加藤 弘(東京大学) 木下昌雄(日立造船)	国際試験水槽会議 International Towing Tank Conference

備考 第8回の( )内はオブザーバーを含めた数字である。

## 2. 開 会 式

9月15日

この日から8日間に亘って開かれる Madrid 会議のプログラムは、第2表の様に定められて居る。また特に

この期間が選ばれた理由の一つに、当地に於けるこの期間の最高温度が過去数年間の統計に拠れば 25~28°C であると言ふ事が述べられて居たが、空気の乾燥した当地では、この程度の温度は概ね快適と云つてよかつた。

第2表 第8回会議日程表

日 1957年9月	午 前	午後 及び 夜
15日 (日 曜)	10.00~11.30 登 録. 11.30 開 会 式. 終つてカクテル・パーティ.	
16日 (月 曜)	9.30~11.00 } 議題3. 推進器の比較空洞 11.15~12.30 } 現象試験.	17.00. Empresa Nacional de Autocamiones S.A. 見学. 19.00. Instituto Nacional de Industria のレセプション及び常設展示場見学.
17日 (火 曜)	9.30~11.00 } 議題2及び4. 表面摩擦及 11.15~12.30 } び乱流促進.	15.30~17.00 } 同 左. 17.15~18.30 } 21.30. Oficina Central Marítima 招待 ディナー、及び、スペイン民謡並び にダンスのフロア・ショウ。(Hotel Fénix)
18日 (水 曜)	9.30~11.00 } 議題6. 航洋性能. 11.15~12.30 }	13.00 市会レセプション。(City Hall) 16.30 El Prado 絵画館見学.
19日 (木 曜)	9.30~11.00 } 議題1及び5. 推進器及び 11.15~12.30 } 自航推進要素についての寸 法影響	15.30~17.00 } 同 左. 17.15~18.30 }
20日 (金 曜)	9.30~11.00 } 議題8. 荒海航行中の船体 11.15~12.30 } の受ける力及びモーメント.	13.00. 海軍大臣レセプション. 海軍館見学. 17.00 El Pardo 水槽見学. 18.00 El Pardo 水槽レセプション.
21日 (土 曜)	技術委員会会合	
22日 (日 曜)	10.00 El Escorial, Valle de los Caídos	アマチュア闘牛・アンダルシア地方の民 謡及びダンス等見学.
23日 (月 曜)	9.30~11.00 } 総会. 常置委員会報告及び 11.15~12.30 } 任命.	15.30~17.00 } 最終技術委員会. 要約及び 17.15~18.30 } 決議作成. 21.30 組織委員会招待ディナー及びダンス. (Castellana Hilton Hotel) 閉会.

尙総勢 50-60 人に及ぶ同伴の御婦人方に対しては別に観光を主とした日程が組まれて居る。  
有志による Sevilla 旅行。

24 日 (火 曜)	17.00 Astilleros de la Empresa Nacional Elcano の Sevilla 造船所見学. 21.30 同上造船所招待ディナーアングルシア地方の民謡及びダンス。(Andalucia Palace Hotel)
25 日 (水 曜)	10.00 Alcazar 等見学.

早い目にタクシーを呼び、東大の加藤教授と一緒に開会式場である Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (日本学術会議の様なものらしい)の本館に向ふ。所が乗車後直ちに、Madrid のタクシーの運転手の英語を解せざる事 Paris のそれと同程度なる事を発見してしまつた。尤も新宿や渋谷辺りでタクシーを握えて「日本学術会議に行つて呉れ」と仮令正確無比な日本語で命じたとしても、直ちに O.K. と目的地に到達して呉れる運転手が、東京中に果して何人居るであらうか。予め半ば覚悟して居た事なので、早速用意の地図をポケットから取出し、とつさの当て素つ砲のスペイン語で渡り合つた結果、漸く目的地の「近く」で降してもらつた。お蔭で広い学術会議の構内を徒歩で見物する機会に恵まれた後、本館に辿り着き、日本代表としての登録を行った。

11 時 30 分中央講堂で開会式が始つた。座席は階段式になつて居り、着席は自由である。今回の会議用国語は英・仏・独・スペインの四ヶ国語と定められて居るが、イヤホーンの調子も仲々良い。正面壇上には参加各国の国旗を背にして

Abarzuza 氏. スペイン海軍大臣. 名誉委員長. を中心にして向つて左側には  
J. A. Suanzes 氏. スペイン海軍造船総監. スペイン国内での組織委員会委員長.  
I. Martín 氏. スペイン学術会議々長. 名誉委員.  
M. L. Acevedo 氏. スペイン El Pardo 水槽所長. 国際試験水槽会議常置委員会委員長.  
G. Hughes 博士. 英国 N. P. L. 常置委員会委員. の諸氏が、又向つて右側には、  
E. G. Barrillón 教授. 仏国 Paris 水槽. 常置委員会委員.  
K. S. M. Davidson 博士. 米国 Stevens 工学研究所. 常置委員会委員.  
M. F. Nordström 博士. スウェーデン国立水槽. 常置委員会委員.  
J. A. Alfaro 氏. スペイン海軍造船副総監. 組織委員会副委員長. 実行委員会委員長. の諸氏が並んで居る。(写真参照).  
先づ Acevedo 氏が立つて、歓迎の言葉に引続き 第 1 回以来の本国際会議の回顧ならびに前回の スカンデナ





ピャ会議以来スペイン国内で行はれた組織委員会の活動や San Sebastián の常置委員会の経過に就いて述べた後、最近物故した Allan 博士、Gawn 博士、Lindblad 教授及び Hognel 教授に対して追悼の言葉を述べ、更に今回の会議に Brard 氏、Gebbers 博士、Kempf 教授、Kent 氏、Schoenherr 教授、Wigley 氏及び 山根教授の顔が見えない事に深い遺憾の意を表し、最後に明日以後行はれる各種技術委員会の内容に言及すると言ふ延々 30 分以上に亘る演説をスペイン語で行つた。次いで組織委員会委員長 Suanzes 氏が立つて比較的簡単な挨拶を述べた中に、技術的な問題を数字をあげて論じて居た様子であつたが、今度のイヤホーンの通訳が不慣れな所為と、私の聴覚神経が聊か草疲れた為に、その内容が余り理解出来なかつたのは残念だつた。

以上 2 つの演説に対して、外国から来た代表者全員を代表して、米国の Davidson 博士が感謝の言葉を甚だ軽妙なウットを交えた英語で述べた。即ち「昨日到着早々から既に受け始めて居り、又本日以降のスケジュールに示されて居る多くのもてなしが余りにも行届き過ぎて居て、我々は余程気を引締めないと会議の方を怠けて了ひそうだ」と云つて笑はせながら、話題を転じて、Allan、Gawn 両博士の死を悼んだ後、「古い歴史に富んで居る反面、近代的な発達が着々として行はれて居る此のスペインで催された今回の会議に於て、之等の偉大

な二先輩の遺業が、若い人達の努力によつて引継がれ更に発展されようとして居る事は洵に意義が深い」と述べて感銘を与えた。

最後に、名誉総裁フランコ 総統に代つて、名誉委員長 Abarzuza 海軍大臣が立ち、開会宣言を行つて式を閉じた。本日の開会式の参会者数は同伴の御婦人をも含めて、約 170~180 名見当らしい。

引続いて隣接したホールで開かれたカクテル・パーティに出席した。Wageningen 以来の面識のある人々と駄弁つたりして居る内に、イタリーの首席代表格の Castagneto 博士に会つたので、思ひ切つて、予て噂に聞いて居た第 10 回国際会議 (1963 年) を Rome で開催する希望の有無を直接本人に尋ねて見た。案に違はず、彼等は「可成り以前からその意志を表明して、既に常置委員会にも正式に届出て、若干の常置委員の賛同を得て居る云々…」との答である。然して Rome としては、同様開催希望を申出て居る London が手強い競争相手と考えて居るとの事であり、此の際更に日本に申出られては甚だ困却すると言つた表情であつた。ヤレヤレ厄介な事になつたものである。

Hotel に歸つて小憩後、午後 3 時、予てオランダからのバス旅行の途中で van Lammeren 教授から誘はれて居た闘牛見物のグループに加はり、満身これ好奇心の塊と化して Plaza de Toros に向ふ。(以下次号)

— 海技入門選書 新刊 —

東京商船大学教授 横田利雄 著

## 海 事 法 規

A 5 上製 155 頁 定価 280 円 (送 30 円)

船が直接航海するに必要な航海技術に関する法規、すなわち「航海法規」を除外した一切の海事または船舶に関する法規—それが本書の「海事法規」であり、著者の前著「航海法規」とあわせ、ここに海運関係法規の完全なる全貌が把握できる。

### 目 次

総 説	海事法規の概念
第 1 章	船舶法および積量測度法等
第 2 章	船舶安全法
第 3 章	船 員 法
第 4 章	船舶職員法
第 5 章	海難審判法
第 6 章	海 商 法
第 7 章	検 疫 法
第 8 章	関 税 法

— 天 然 社 新 刊 —

上野喜一郎 著

## 船 の 歴 史 (第 3 卷) (推 進 篇)

A 5 上製 函入 330 頁 定価 500 円 (〒 50 円)

今日、8 万屯以上、30 節以上の高速巨船が出現するにいたつたが、過去 100 年余の船の発達の歴史は、まさに推進機関の発達の歴史であるといつても過言ではない。本書は主として 19 世紀の初め汽船が出現して以来今日までの船の推進方法の発達を、豊富なる挿図 (200) とともに詳述してある。

### 目 次

1 船の推進の初まり	2 風力の利用
3 機械力の利用	4 推進機関の発達
5 推進方法の変遷	6 汽船の発達と速力の増加
附 録	

# プロペラの羽根の枚数がその単 独性能におよぼす影響について

矢 崎 敦 生  
運研船舶推進部

## I 緒 言

船のプロペラの設計を有効適切に行うには、プロペラを装備すべき船の船型・機関に関する充分な知識を持つと同時に、船型および船用プロペラの理論と実際について深い経験と広い視野が必要とされることはいうまでもない。

プロペラの設計に当つては、羽根の枚数、直径、輪廓、羽根断面形状、レーキ、羽根面積、ボス形状、羽根寸法等を適当に選び、強度上からもキャピテーション防止上からも有効なように、しかも機関の能力を最高度に發揮し得て最高の推進効率を有するように留意しなければならないことは申すまでもない。さらに、プロペラによる船体および機関の振動が出来るだけ少いようなものでなければならない。これらの条件を、比較的計画初期の段階において、できるだけ円満に充たすように設計を進めてゆくことは、プロペラ設計の専門家にとつてもかなり難しい問題である。

ここでは、プロペラの最も基礎的な要目の一つである羽根の枚数が、プロペラの単独性能などにどんな影響をおよぼすかについて、私達のところで最近行つた水槽試験の結果をもとにして若干説明してみよう。

普通、船に使用されるプロペラの羽根の数は、3枚ないし5枚のものが多いことは、御承知の通りである。

3枚羽根プロペラは、主に回転数が比較的高い漁船とか軍艦、または双螺旋船等に用いられる。4枚羽根は、比較的低回転の商船のプロペラとして最も広く使用されている。5枚羽根プロペラは、近年の大型油槽船等に採用されはじめ、今日では貨物船等にも使用されるようになった。

2枚羽根や6枚羽根のプロペラも時には使用される場合がある。前者は補助機関付き帆船とか特殊漁船等に使用の実績がある。後者は現在のところ殆どその実例がなく僅かに振動をさけるためにこれを装備した漁船の例を聞くだけである。

さて、羽根の枚数を選定するに当つては、一般的にいって、推進効率の問題と、振動の問題の二つについて特に考慮しなければならない。

このうち、振動の問題は私の専門外であるからここではプロペラ効率、それも単独時のものに問題を限定して、羽根の枚数の影響についての一つの考察を実験結果

をもとにして述べてみたいと思う。

## II 水槽試験

羽根の枚数が、単独性能にどんな影響を与えるかを明らかにするために、私達のところで次のような2組の模型プロペラのシリーズについて水槽試験を行つた。

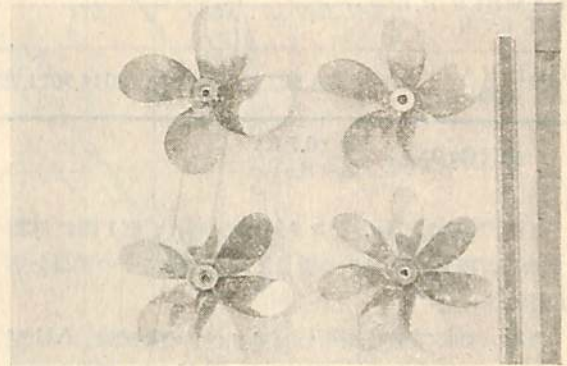
第1の組、これを No. I シリーズと名付けるが、これはその展開面積を一定に保ちながら羽根の枚数だけを4枚から7枚に変化させたものである。従つて、各プロペラにおける1枚の羽根の展開形状は、比例的に変化する。この組での展開面積比は、0.65 とした。

もう1組、これを No. II シリーズと名付けるが、ここでは1枚の羽根の形状を一定に保つて、羽根の枚数だけ

### No. I シリーズ

M.P. No. 1142

M.P. No. 1135



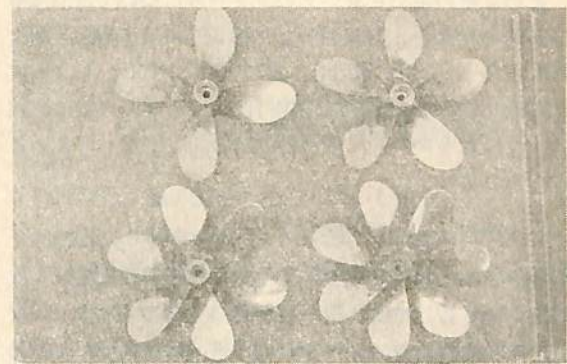
M.P. No. 1143

M.P. No. 1144

### No. II シリーズ

M.P. No. 1145

M.P. No. 1146



M.P. No. 1143

M.P. No. 1147

第1図 模型プロペラ

けを4枚ないし7枚に変えた。従つて、それぞれのプロペラの展開面積比は第1表に示すように異なる。

第1表

	SERIES No. I				SERIES No. II			
	1142	1135	1143	1144	1145	1146	1143	1147
M.P. No.								
CONTOUR OF BLADE	a	b	c	d	c	c	c	c
No. OF BLADES	4	5	6	7	4	5	6	7
DIAMETER (mm)	250				250			
BOSS RATIO	.180				.180			
PITCH RATIO	.800 (CONST.)				.800 (CONST.)			
EXP. A. R.	.650				.433	.542	.650	.758
B.T.R.	.050				.050			
MAX. BLADE WIDTH RATIO	.367	.294	.245	.210	.245			
CAMBER R. AT 0.7 R	.047	.059	.071	.082	.071			
GAP RATIO AT 0.7R※	1.502				2.253	1.803	1.502	1.287

$$\text{※ } (G/B)_{.7} = \frac{2\pi (0.7 R)}{Z (B_{.7})}$$

この No. I, No. II シリーズの形状を第1図に写真で示し、模型プロペラの番号と対応させてその要目を第1表に示した。

なお、この試験に採用したプロペラの型式は、AU型でピッチ比は0.80の一定とした。AU型の羽根断面形状その他の特徴は、本誌第31巻第1号所載の「AU型5翼推進器の設計図表」を参照されたい。

この2組の模型プロペラのシリーズについて行った単独試験の結果を、第2図および第3図に示す。第2図はNo. I シリーズに対応し、第3図は、No. II シリーズに対応する。この水槽試験施行時のレイノルズ数は次式のようになるから、尺度影響はほとんど無視してよいと考えられる。

$$R_0 = \frac{nD^2}{\nu} = 7.02 \times 10^5$$

なお、この水槽試験で、変化させた羽根の枚数を4枚から7枚としたのは、主として次の理由によつた。2枚羽根や3枚羽根のプロペラのデータは今までかなり先人の試験研究によつて得られているが、羽根枚数の多い場合、特に6枚羽根および7枚羽根のプロペラのデータ

は比較的数字が少いようである。また、機関の出力が増大し、それにつれてプロペラの羽根面積も大となると、羽根の枚数を増した方が効率が良いなる場合もありうる。ことが、運研やワーゲン水槽で行われた2枚羽根から5枚羽根に至る系統的模型プロペラ試験の結果からも推定される。従つて、羽根の数の多い場合の試験を行うことによつて、この傾向を明らかにしたいという意図を持っていたのである。

### II 羽根の数の影響

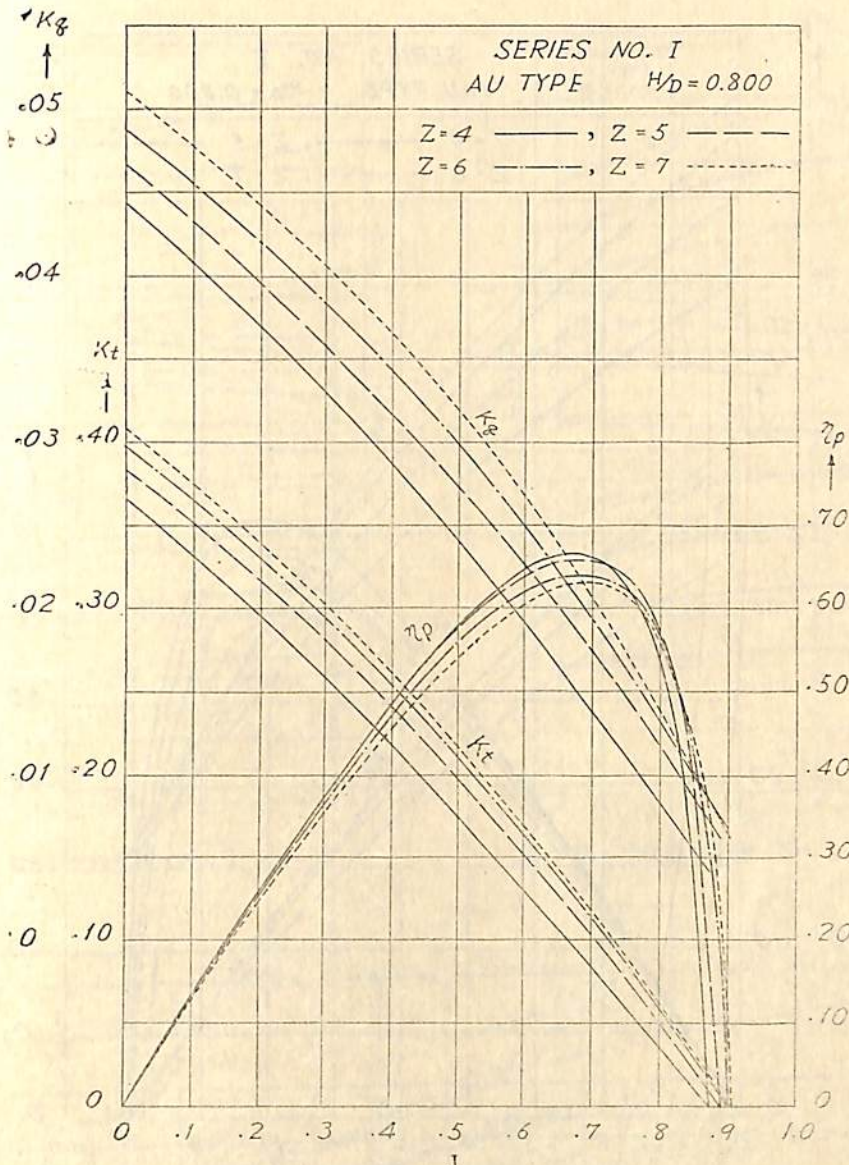
第2図および第3図をもとにして、次のようなことがわかる。

(1) 第4図および第5図は、羽根の数  $Z$  をベースにして、プロペラが普通使われる範囲の前進係数  $J$  の範囲内で、 $J$  一定におけるスラスト係数  $K_t$ 、トルク係数  $K_q$  およびプロペラ単独効率  $\eta_p$  を置点したものである。第4図は No. I シリーズに、第5図は No. II シリーズに対応しているが、この両図とも、羽根数の増加とともに  $K_t$ 、 $K_q$  は増加し、 $\eta_p$  は減少する傾向を示している。

No. I シリーズは、前にも述べたように、プロペラの展開面積を一定に保つて、羽根の枚数だけを変化させているから、1枚の羽根の形状は一定に保たれることなく、比例的に変化している。従つて、このシリーズについての試験結果は、純粹に羽根数の影響だけを示していると考えられることは出来ない。No. II シリーズでは同じ大きさのボスに、同じ形状をした羽根を枚数だけ変化させて植えたものを一連の模型プロペラとしているから、このシリーズの試験結果は、羽根数の影響を純粹に示しているということが出来る。第6図は No. II シリーズの試験結果を使つて、各種の状態における各羽根のスラスト配分を示したものである。第6図の縦軸は、羽根1枚当りのスラスト係数で、横軸は着目している羽根とそれに先行する直前の羽根との中心線間の角度である。本図によれば、中心線間の角度の増加とともに、羽根1枚当りのスラストは増加の傾向を示し、No. II シリーズにおける羽根間隙影響を明らかに示している。第6図中には、参考のために、さきに菅・川上氏の結果および運研型4枚羽根および3枚羽根プロペラの系統的試験結果から求めた結果をも記載したが、これらの結果が今回求められた結果と殆んど同じ傾向を示しているのは、興味深い点といえよう。

(2) 前節では、羽根間隙影響について少し触れたが、ここでは同じピッチ比および同じ展開面積を持つプロペラでは羽根の枚数はどのようにプロペラの性能に影響を





第 2 図 単 独 試 験 結 果 (No. I シ リ ー ズ)

およぼすかについて調べてみよう。

第 7 図および第 8 図はそれぞれ No. I および No. II シリーズについて、 $\sqrt{B_p}$  係数をベースにして  $\eta_p$  および直径係数  $\delta$  を図示したものである。

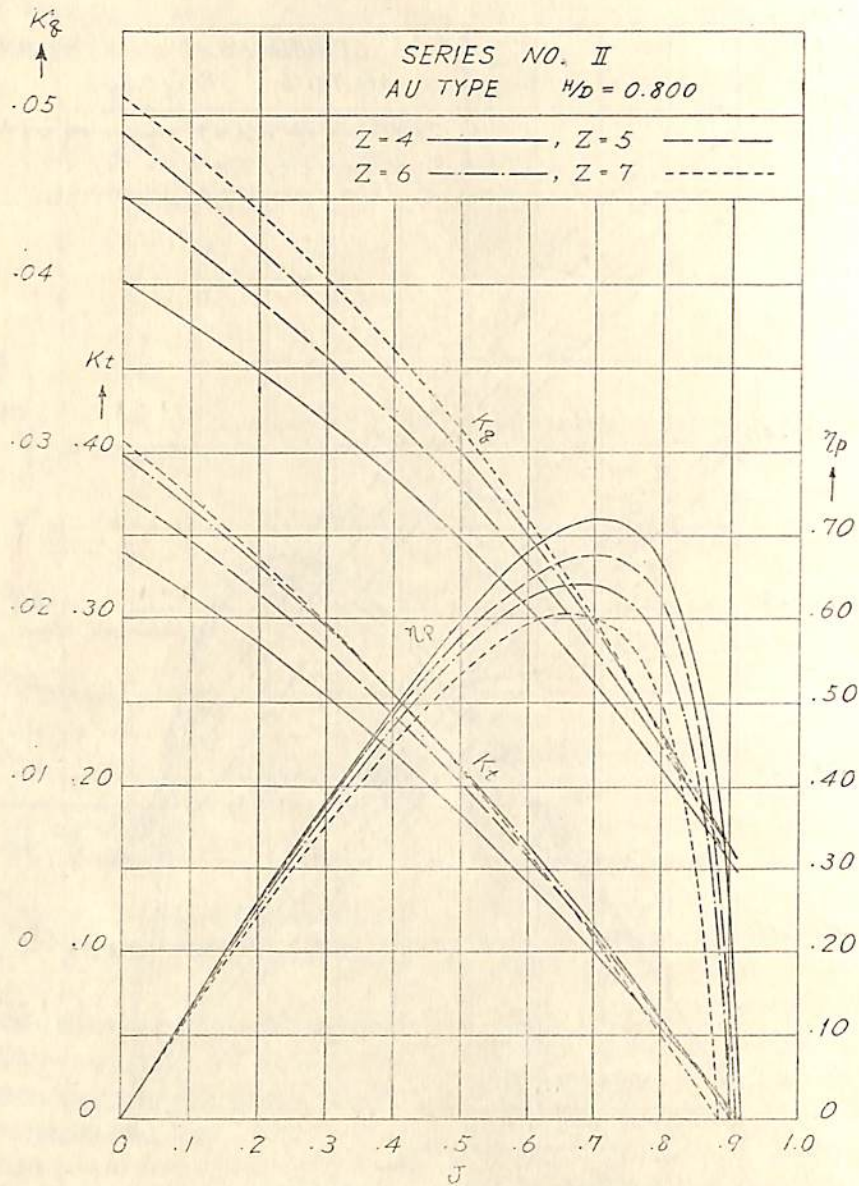
No. I シリーズでは、 $\sqrt{B_p}$  のある範囲内の  $\eta_p$  は羽根数の増加とともに低下しているが、 $\sqrt{B_p}$  がある程度以上大となると羽根の多い方がかえつて良好な成績を示している。特に 5 枚羽根プロペラの  $\eta_p$  は、かなり低い  $\sqrt{B_p}$  の値から 4 枚羽根プロペラの  $\eta_p$  より良い値を示している。 $\delta$  は、羽根数の増加とともに著実に減

少している。

No. II シリーズでは、 $\eta_p, \delta$  とも羽根数の増加とともに減少している。

第 9 図は、第 7 図および第 8 図から求めたもので、展開面積比が 0.50 の場合の 4 枚羽根および 5 枚羽根プロペラの性能を比較したものである。本図では、5 枚羽根プロペラの  $\eta_p$  が 4 枚羽根プロペラの  $\eta_p$  よりよくなる  $\sqrt{B_p}$  の値は、第 7 図と比較するとかなり大きくなっている。

第 7 図と第 9 図から、ピッチ比が一定の場合 4 枚羽根



第3図 単独試験結果 (No. II シリーズ)

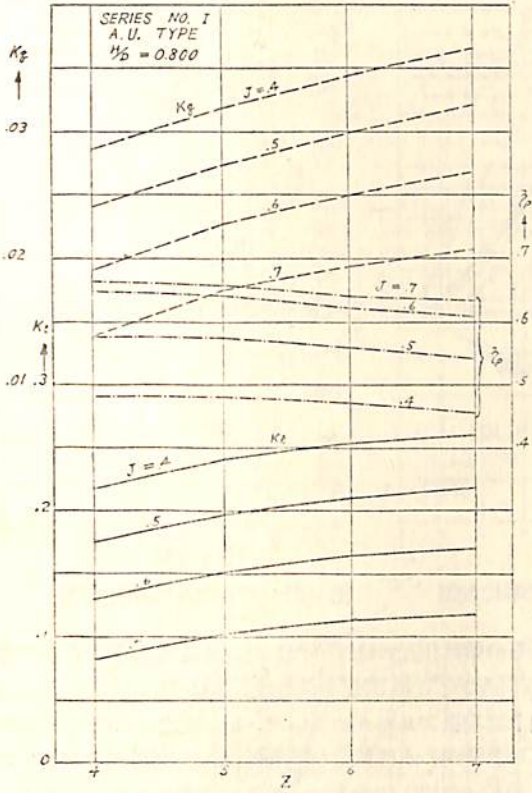
およひ5枚羽根プロペラでは、展開面積が大となり、かつ $\sqrt{B_p}$ の値も大となると、羽根の数を増した方が直径の点からも、効率の点からも有利になることがわかる。

この結果と第7図とをあわせ考慮すれば、たとえピッチ比が同一でなくても、ある条件のもとでは、羽根の枚数を増加することによつてかえつて良好な設計効果を得る可能性のあることが推察される。また、6枚羽根プロペラについても、もつと試験研究を行つてみる価値のあることがわかる。

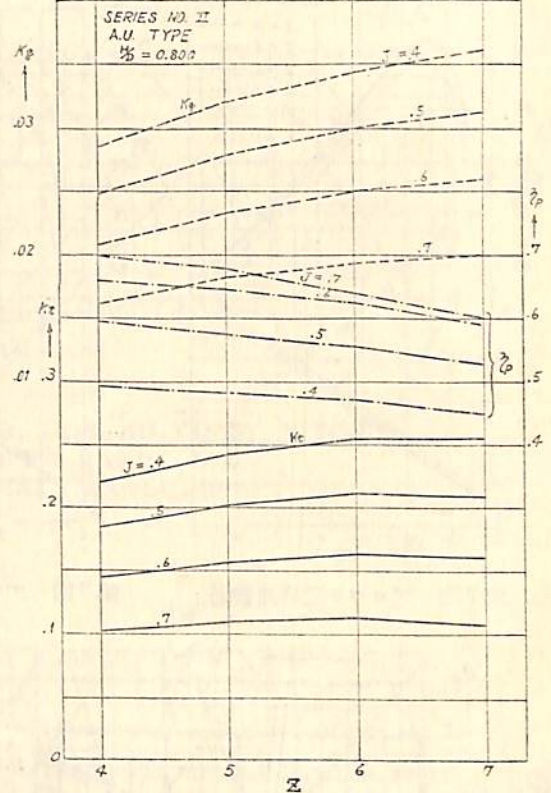
ここでは $\sqrt{B_p}$ 係数をベースにして考えたが、 $\sqrt{B_u}$ 係数をベースにして、 $\eta_p$ ,  $\delta$ を比較しても、全く同様な結論を得る。すなわち、展開面積がある程度大となり、かつスラストも大となると、羽根の数を増加した方が、直径の点からも効率の点からも有利になりうる場合があることがわかる。

(3) 今までの考察では、ピッチ比を一定に保つた模型プロペラの水槽試験の結果を、そのまま使つてきた。

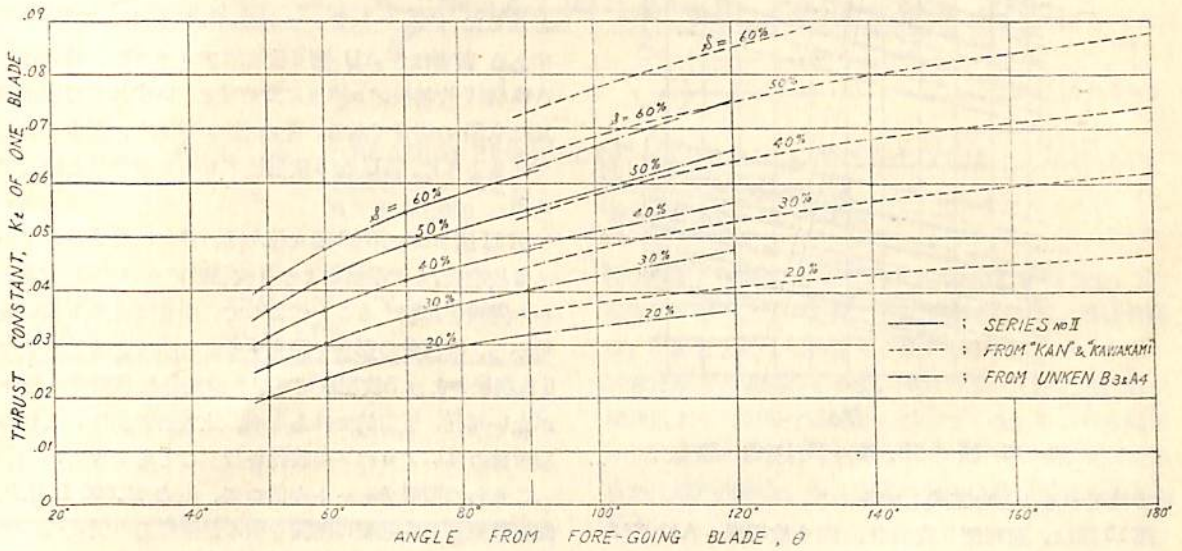
ここで、0.80という一定のピッチ比について行われた今回の実験結果を、ある程度のピッチ比の範囲にカバー



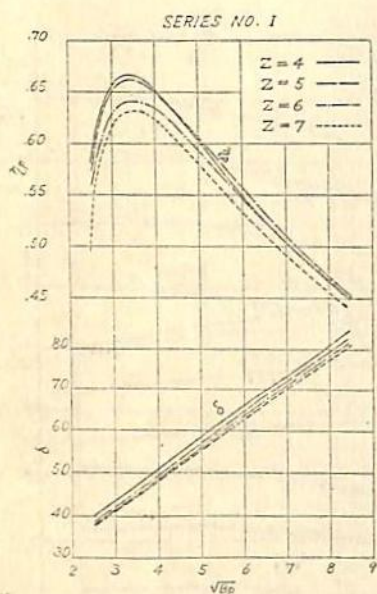
第 4 図 羽根数の影響 (No. I シリーズ)



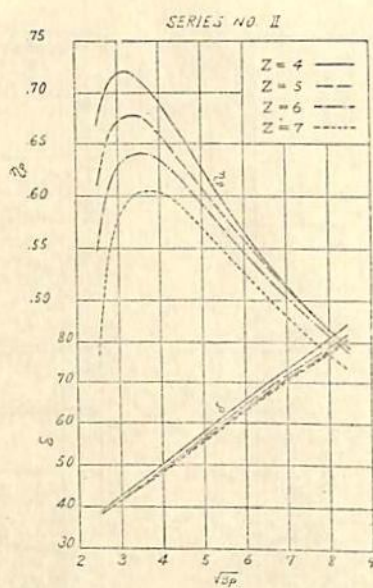
第 5 図 羽根数の影響 (No. II シリーズ)



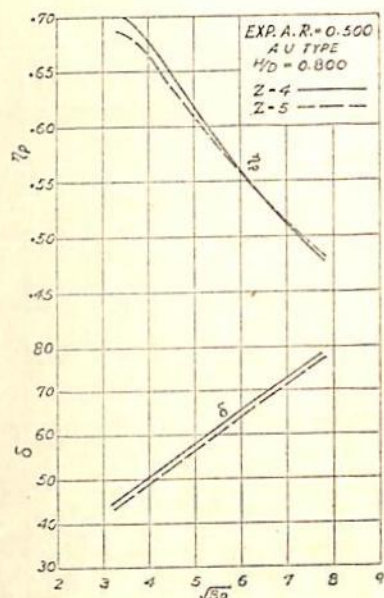
第 6 図 羽根間隙の影響



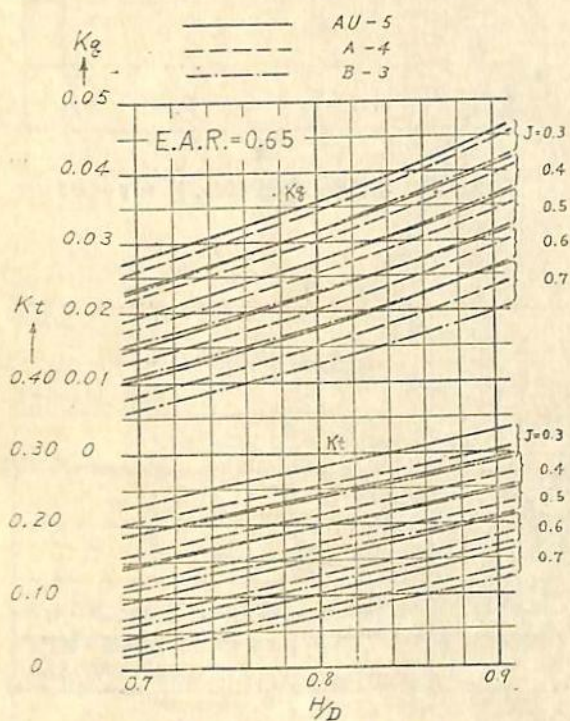
第7図 プロペラ効率比較図



第8図 プロペラ効率比較図



第9図 プロペラ効率比較図



第10図  $K_t, K_q \sim H/D$  曲線

して使用することを工夫してみよう。

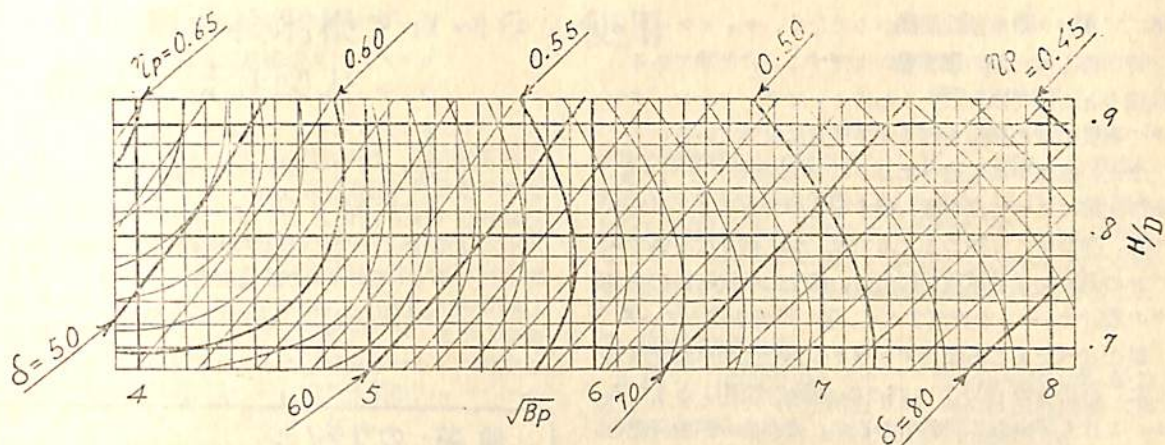
第10図は、運研型3枚羽根、同4枚羽根、AU型5枚羽根プロペラにつき、Jの常用範囲内でピッチ比をベースに  $K_t, K_q$  の値を、展開面積比が0.65の場合に外挿して図示したものである。本図によれば、J一定のこ

れらの値は相互にはほぼ平行しているとみなすことができる。従つてこの関係を使えば、AU型6枚羽根および同7枚羽根プロペラについて、ピッチ比が0.80の場合に求めた今回の水槽試験の結果を、ある範囲内のピッチ比に対して実用上差支えない程度に拡張できるであろうことが考えられる。

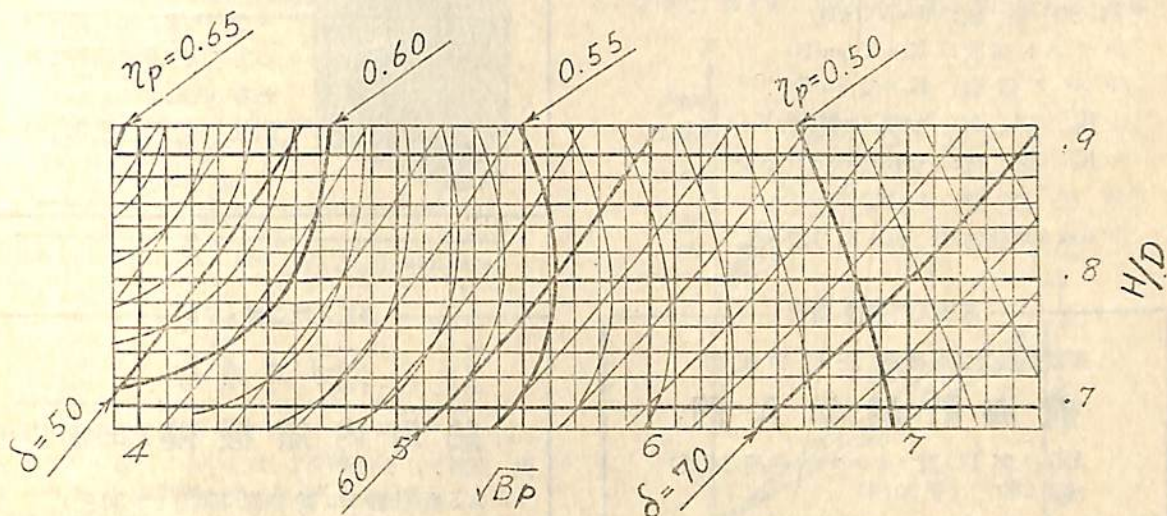
このような考え方に従つて、ピッチ比を0.7から0.9の範囲まで拡張し、その結果を使つて設計に便なる如く作成した  $\sqrt{B_p} \sim \delta$  チャートが、第11図および第12図である。前者は、AU型6枚羽根プロペラに、後者は、AU型7枚羽根プロペラに対応する。いずれも展開面積比は0.65の場合である。その他の要目は、図中に示してあるように、AU型5枚羽根プロペラの要目と同じである。

第11図および第12図を使えば、さきに発表されている3枚羽根、4枚羽根および5枚羽根プロペラの  $\sqrt{B_p} \sim \delta$  図表と比較することによつて、今までよりも広い見地から、羽根数の影響を調査することができるし、また6枚羽根および7枚羽根プロペラの完全な設計チャートがない現在、近似的ではあるが、比較的容易に、これら羽根数の多いプロペラの設計を行うこともできる。

これらの設計チャートを使つて、出力12,000 D.H.P. 回転数毎分105回転の機関を積んだ油槽船の例について計算した結果を、第2表に示す。この計算では、本船のプロペラに対する水の流入速度を10ノットとし、プロペラの展開面積比は0.65になるものと仮定した。またプ



第 11 図 6 BLADED PROPELLER. TYPE AU. CONST. PITCH  
 EXP. A.R.=0.650 BOSS RATIO=0.180  
 B.T.R.=0.050 RAKE ANGLE=10°00'



第 12 図 7 BLADED PROPELLER. TYPE AU. CONST. PITCH  
 EXP. A.R.= 0.650 BOSS RATIO=0.180  
 B.T.R.=0.050 RAKE ANGLE=10°00'

第 2 表

DHP=12,000 RPM=105  $V_a'=10$ ノット  
 E.A.R.=0.65 AU-TYPE

Z	4	5	6	7
$D_o$	6.35 m	6.24 m	6.19 m	6.13 m
H/D <sub>o</sub>	.77	.78	.77	.76
$\eta_p$	.54	.55	.54	.53

ロペラの型種は、AU 型とし、その主要目は AU 型の原型と同一とした。

本表によると、 $\eta_p$  は 5 枚羽根プロペラが一番よく、4

枚羽根と 6 枚羽根プロペラの  $\eta_p$  は殆んど同程度、7 枚羽根プロペラは若干それより低下しているが、最適直径は、羽根数とともかなりの減少を示している。本表の計算はほんの概略のもので、実際の設計では、羽根数の相異によつて羽根寸法等もちがってくるから、この結果から、直ちに本船に対し何枚羽根のプロペラが有利であるかは速断出来ないが、大体の傾向は察知出来ることと思ふ。

#### IV 結 び

今まで述べたのは、プロペラの羽根の数がその単独性能におよぼす影響についてのものであるが、羽根の数は

単にプロペラの単独性能ばかりでなく、キャビテーション特性にも何らかの影響をおよぼすことは勿論である。私達のところでは、近いうちにキャビテーション・タンクで羽根の数の影響を調査する予定になっている。

また、本文中にも述べたように、6枚羽根プロペラも、条件次第によつては考慮に価するものであることがわかった。従つて、私達のところでは、AU型6枚羽根プロペラの系統的単独試験を行つて、完全な6枚羽根プロペラの設計チャートを作成すべく、著々準備を進めている。

以上述べたところは、プロペラの単独性能に話を限定した。羽根数の多いプロペラの船後の効率はどうなるか、これも興味ある問題であるが、まだ充分試験研究を行つていないので、またの機会にゆずる。

なお、本文中に使用した諸記号の定義は次のようになっている。

前進係数:  $J = V_a / nD$

スラスト係数:  $K_t = T / \rho n^2 D^4$

トルク係数:  $K_q = Q / \rho n^2 D^5$

$\sqrt{B_p}$  係数:  $\sqrt{B_p} = NP^{0.5} / V_a^{2.5}$

$\sqrt{B_u}$  係数:  $\sqrt{B_u} = NT^{0.5} / V_a^{2.5}$

直径係数:  $\delta = ND / V_a$

プロペラ単独効率:  $\eta_p = K_t J / 2 \pi K_q$

ここに、 $V_a$  = プロペラの前進速度 (m/sec)

$n$  = プロペラの毎秒回転数

$D$  = プロペラの直径 (m)

$T$  = プロペラのスラスト (kg)

$Q$  = プロペラのトルク (kg-m)

$P$  = 伝達馬力 (HP)

$N$  = プロペラの毎分回転数

$V_a$  = プロペラの前進速度 (ノット)

$\rho$  = 流体の密度 (kgsec<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>)

### 「船舶」のファイル



このたび写真でごらんのような「船舶」用ファイルを作りました。御希望の方には下記の価格でおわちいたします。

頒価 120円 (〒30円)

#### 海技入門選書 新刊

東京商船大学助教授 庄司和民著

### 航海計器学入門

A5 上製 140頁 (オフセット色刷 14頁)

定価 280円 (〒30円)

(序文より) 航海者にとっては、不完全な新計器より、古くても完全に常に信頼できる計器が必要である。この意味から本書に説明するような基礎的な航海計器は充分に理解しておく必要がある。(略)

#### 目次

- 第1章 測程儀
- 第2章 測深機
- 第3章 船用光学器械
- 第4章 クロノメーター
- 第5章 磁気コンパス
- 第6章 自差
- 第7章 傾船差

#### 海技入門選書・新刊

小方愛朗著

### 船用内燃機関 (上巻)

A5版 上製 170頁 定価 300円 (〒30円)

取扱者の立場より、ただちに役に立つことを主眼として執筆されたもので、著者の永年の豊富な経験をあますところなく書きしるした最適の手引きの書である。

#### 目次

- 第I章 基礎的知識
- 第II章 燃料および潤滑油
- 第III章 金属材料
- 第IV章 内燃機関の概要
- 第V章 要目と性能
- 第VI章 機関の主要部
- 第VII章 弁および弁装置
- 第VIII章 燃料装置
- 第IX章 点火装置

# AU型5枚羽根プロペラの使用 簡易な設計図表

奥本明良  
倉持英之助  
運研、船舶推進部

$\sqrt{B_p} \sim \delta$  形式のプロペラ設計図表は、現在最も広く利用されている形式であるが、図表の読み取りがやや複雑で、その上出力係数  $B_p$  および直径係数  $\delta$  の計算を行わねばならぬ等の難点がある。難かしい計算をしないで済み、しかも容易に答の出る簡易図表があれば非常に便利である。この目的のために、さきに本誌27巻1号に運研型2枚羽根および4枚羽根プロペラについて使用簡易な設計図表が著者らにより発表された。この度これと同型式の設計図表をAU型5枚羽根プロペラについて作成したので、ここに紹介したい。

なお、AU型5枚羽根プロペラの主要目を第1表に示したがその詳細については本誌31巻第1号を参照されたい。

第1表  
PARTICULARS OF AU-SERIES  
PROPELLER MODELS

	AU 5-50	AU 5-65
DIAMETER (m)	0.250	0.259
LOSS RATIO	0.180	0.180
EXP. AREA RATIO	0.500	0.650
MAX. BLADE WIDTH RATIO	0.226	0.294
BLADE THICKNESS RATIO	0.050	0.050
ANGLE OF RAKE	10°	10°
NUMBER OF BLADES	5	5

第2表

DIAMETER	PITCH RATIO	PROPELLER EFFICIENCY	REMARKS
6.630	.783	.573	Do
6.960	.648	.570	1.05 Do
6.590	.823	.570	.95 Do
5.965	.908	.550	.90 Do
5.435	1.110	.526	.85 Do

## 設計図表とその用法

プロペラの設計に当つては、設計条件として速度、馬力、プロペラ回転数等が与えられることが普通である。ここに掲げた図表は、これらのものが与えられた時に、(1)最適プロペラの直径を求めることの出来る図表と(2)その直径をもとにしてピッチ比およびプロペラ効率を求めることの出来る図表との2種からなつている。

これらの図表の作り方は以前に本誌に説明されているので省略し、ここでは単に使用法だけについて簡単に触れる。

### (1) 設計図表

作成した簡易図表を下表に示す。

プロペラ型番 最適直径図表 ピッチ比および効率図表  
AU 5-50 第2図 第3図  
AU 5-65 第4図 第5図

これらの図表では、伝達馬力  $P$  として500~30,000馬力、プロペラ毎分回転数  $N$  として80~500、プロペラ前進速度  $V_a$  として4~20ノットの範囲をとつたので、かなり広い範囲の船舶に適用出来る。

なお、ピッチ比および効率図表中の  $\Delta D = 0$  のピッチ比曲線のまわりに画かれている点線は、この図表を作成

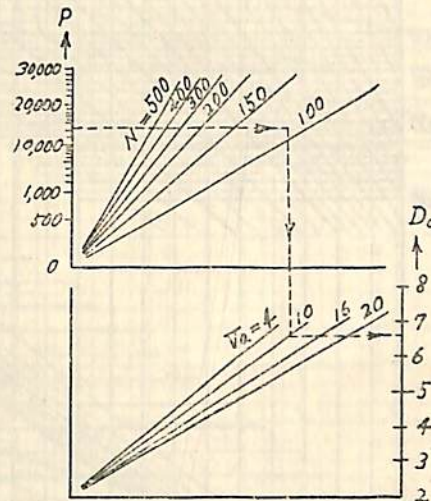
するに原資料として使用した  $\sqrt{B_p} \sim \delta$  図表から直接に最適プロペラの直径係数  $\delta$  とピッチ比  $H/D_0$  とを読みとつて置点したものである。この点線は最大のところでも  $\Delta D = \pm 1\%$  以内にあり、本図表の原資料に対する誤差はきわめて小さく、実用上無視しうるものであることを示している。

### (2) 設計図表使用法

主機出力 15,000 SHP、プロペラ 毎分回転数 105、船の速度 16.5 ノット、伴流係数 0.35、軸系の伝達効率 0.98 の大型タンカーを例にとつて使用法を説明する。

説明を簡単にするために、羽根強度およびキャビテーション等の見地から AU 5-50 型を採用しても差支えないものと仮定する。

この場合には  $P = 14,700$ 、 $N = 105$ 、 $V_a = 10.73$  となる。従つて、まず第2図を用いて第1図に示すような順

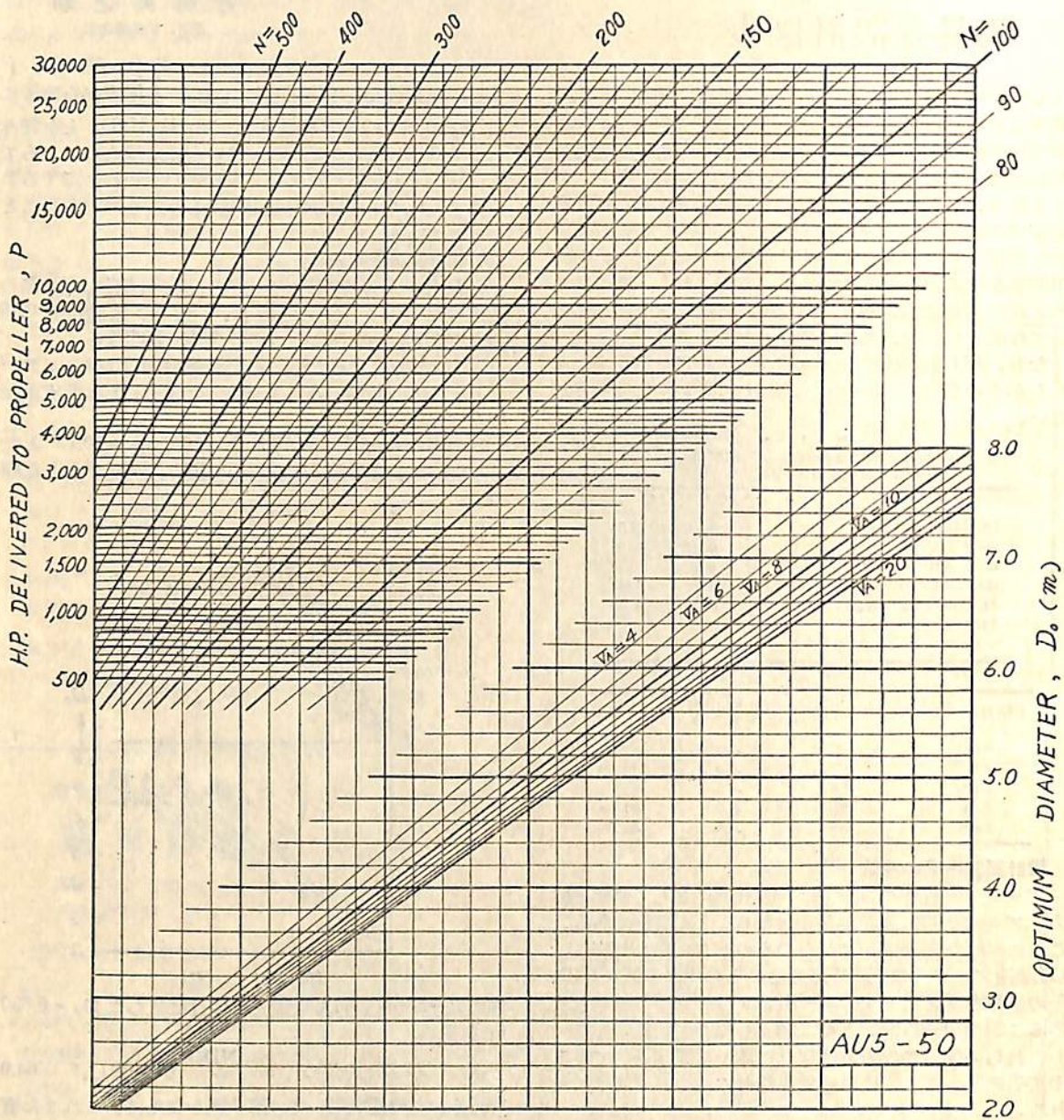


第1図

序に  $P \rightarrow N \rightarrow V_a \rightarrow D_0$  を読んでゆけば直ちに  $D_0 = 6.630$  m を得る。

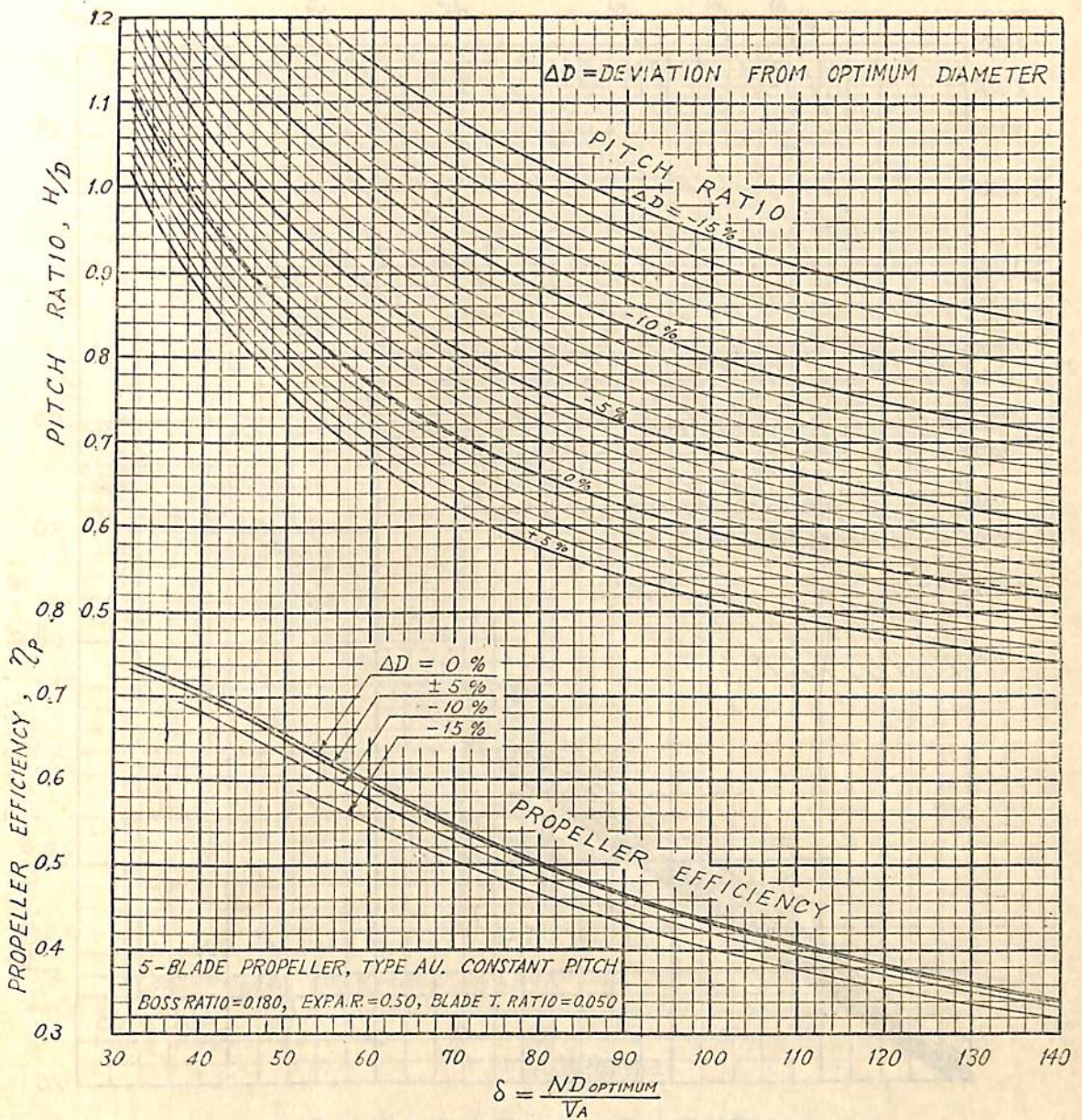
次にこの  $D_0$  を使って  $\delta = \frac{ND_0}{V_a}$  を計算し、 $\delta = 64.9$  を得る。この値を用いて、第3図を使えば、これまた直ちに  $H/D_0 = 0.738$ 、 $\eta_p = 57.3\%$  を得る。

また、何らかの都合で最適直径  $D_0$  が採用出来ない場合は、前記の  $\delta$  の値のところ、 $\Delta D = \pm x\%$  のところのピッチ比および効率を第3図から読めば、それが直径を変更した場合の  $H/D$  および  $\eta_p$  を与えることになる。このようにして、求めた結果が第2表に示すものである。この表をみると、第2図からも当然判ることであるが、直径の  $\pm 5\%$  程度の変更は効率にはあまり差異をもたらさない。なお、プロペラの展開面積比が0.50または0.65と異なる場合には、極端な場合を除けば、この両種の設計図表からその面積比に対応するところを挿入法により求めればよい。

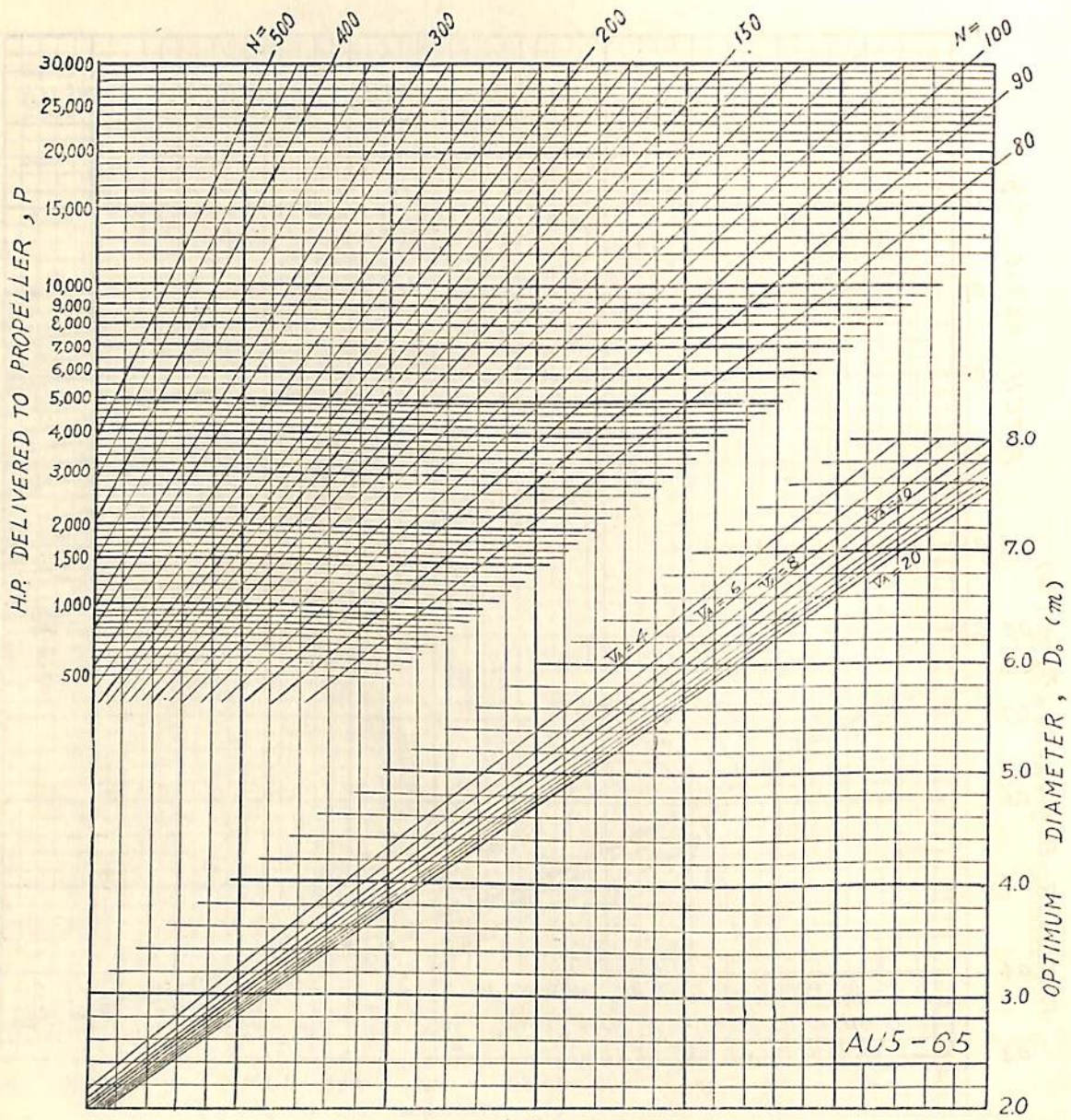


第2圖 最適直徑圖表

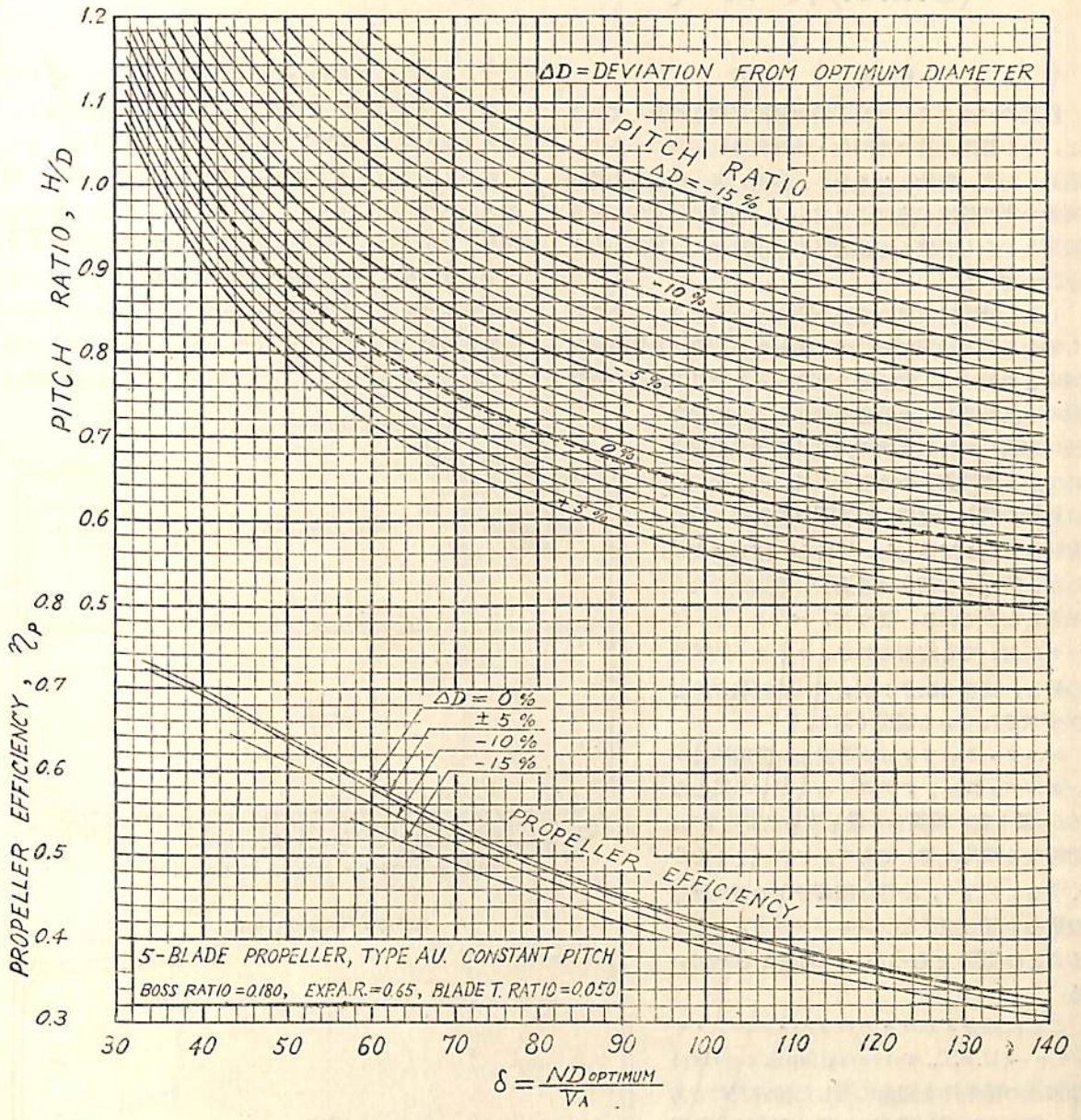




第3図 ピッチ比および効率図表



第4图 最適直径图表



第5図 ピッチ比および効率図表

# ユニバーサル・バルク・キャリア — (U.B.C.) について

千葉正史

橋本マツタ・グループ  
株式会社・技術部長

## 1. 結 言

最近のバルク・カーゴ輸送船の設計傾向を検討してみると、その船型は益々専門化・特殊化されて来つつあり、鉱石、石炭、穀物、セメント、砂糖、塩、硫黄等の特定貨物の専門輸送が意図されていて、寄港地の状況や荷役設備などをも考慮して運航能率の増進および採算の向上を計っている。

しかし世界経済界の変動の波は益々大きく、その変転も常ならざる状況であつて、時あたかも船舶の供給過剰傾向と相俟つて、貨物船の運賃レートの低下は経済界変動のそれを遙かに上廻るものがある。特定会社に専属して特定貨物の持続的運輸が確保されている専用貨物船は別として、その他の船は貨物の減少、運賃の採算割れの結果、他の有利な貨物に転換したい場合もしばしば生ずるが、船型の専用化は普遍性、融通性を欠く結果となつている。従つて、バルク・キャリアにおいても前者の如き、ライナー的性格の船と、後者の如きトランパー的性格の船とが要求されている現況である。

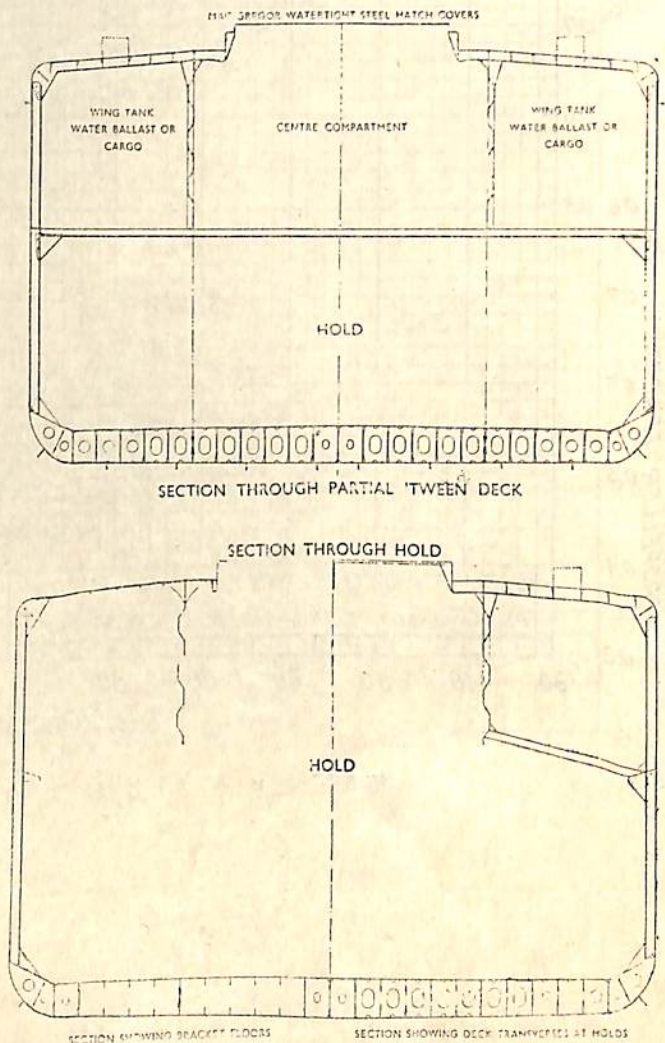
バルク・キャリアは荷扱上、原則的にシングルデッキ、アフターエンジンの船となるが、最も軽い穀類から最も重い鉄鉱石まで、如何なる積荷に対してもデッドウエイトを少なくすることなく、均等な積荷分布の下に適当な重心位置と適正なメタセンタ高さとを与えることは設計上むづかしい問題とされている。

ここに紹介するユニバーサル・バルク・キャリア(U.B.C., universal bulk carrier)は前述の諸条件を完全に満した特許設計であり、船主の切実な現下の要望に100% 応え得たものと思う。

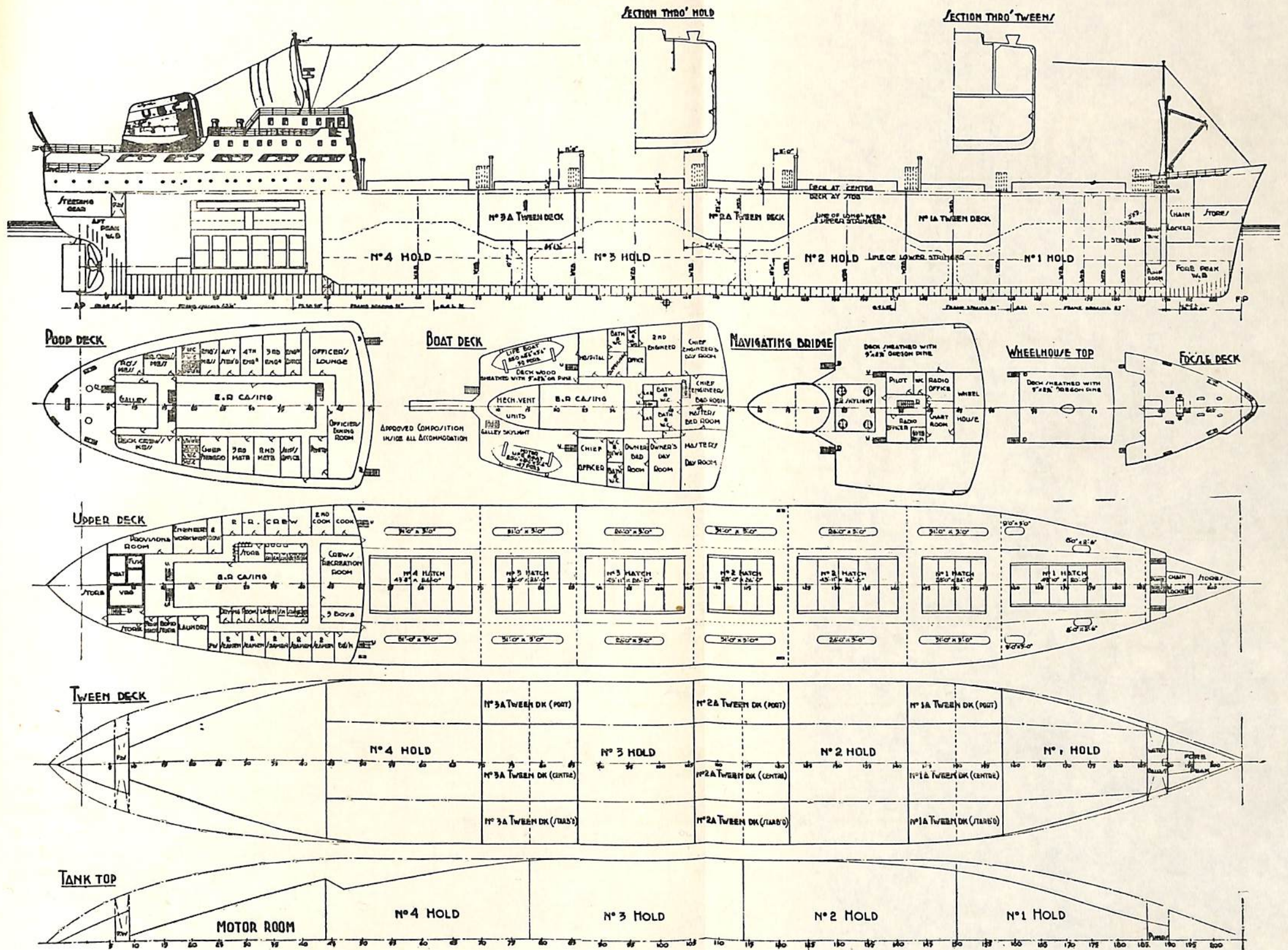
## 2. U.B.C. の 構 造

U.B.C. は外見上、在来のシングル・デッキで、アフター・エンジンのバルク・キャリアと大差はないが、その内部の船倉配置が大いに異なる。すなわち附図に示す如く、本船は幾つかの部分的のトインデッキを持つて

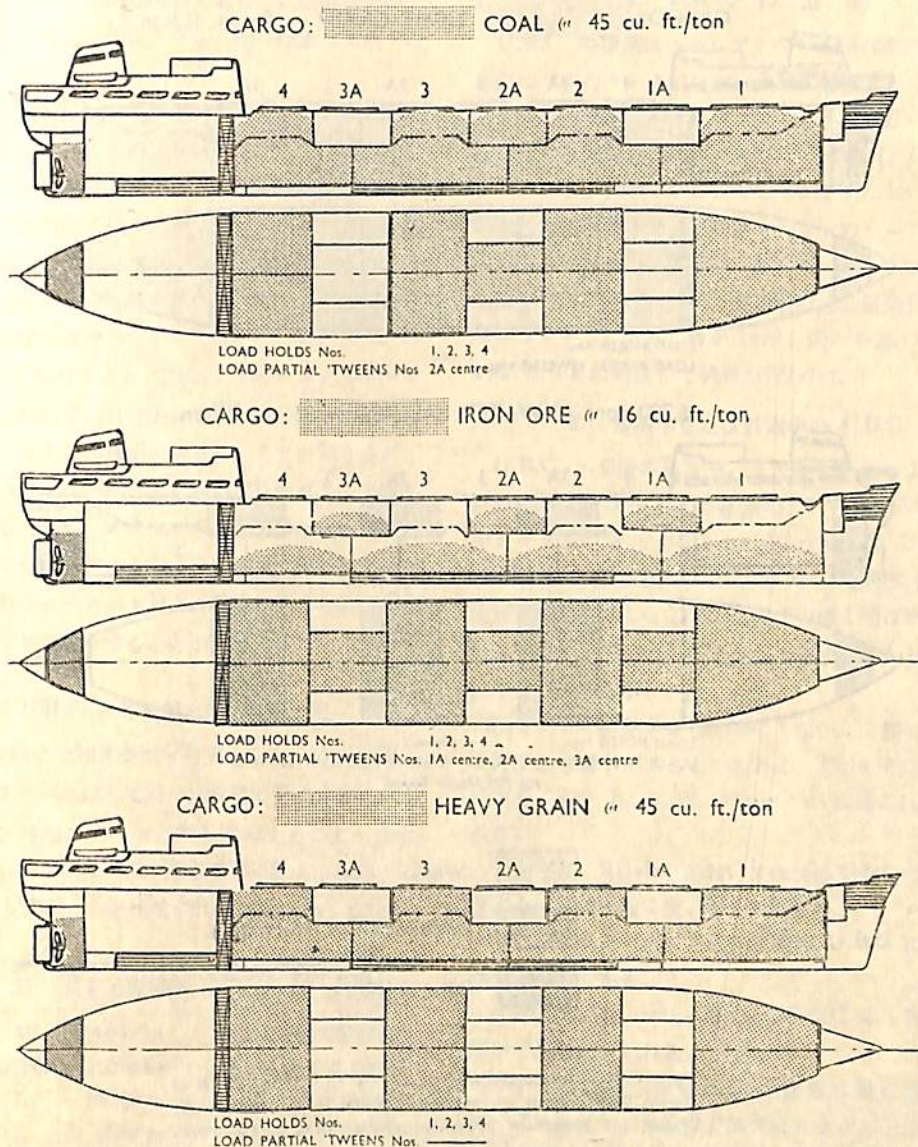
いて、それぞれの前後は水密隔壁となつている。そしてこのトインデッキは一般貨物船のそれよりも相当にデッキ・キ・ハイトが高く、主船倉の深さの約半分に達する。またこのトインデッキは2列の縦通水密隔壁により中央と両翼との三つのコンパートメントに分れ、三つとも貨物を積むことができる。なお両翼区画は空荷の時の水バラストタンクになり、また必要に応じて諸種のオイルタンクにも使用できる。2列の縦通隔壁はトインデッキのない主船倉の部分にも延長して、カーゴスペースの全長にわたつて縦通している。主船倉の部分のこの縦通壁は



第2図 U.B.C. の船体断面構造図



才1圖 UNIVERSAL BULK CARRIER 一般配置圖



第 3 図 各種のバルク・カーゴを積む場合

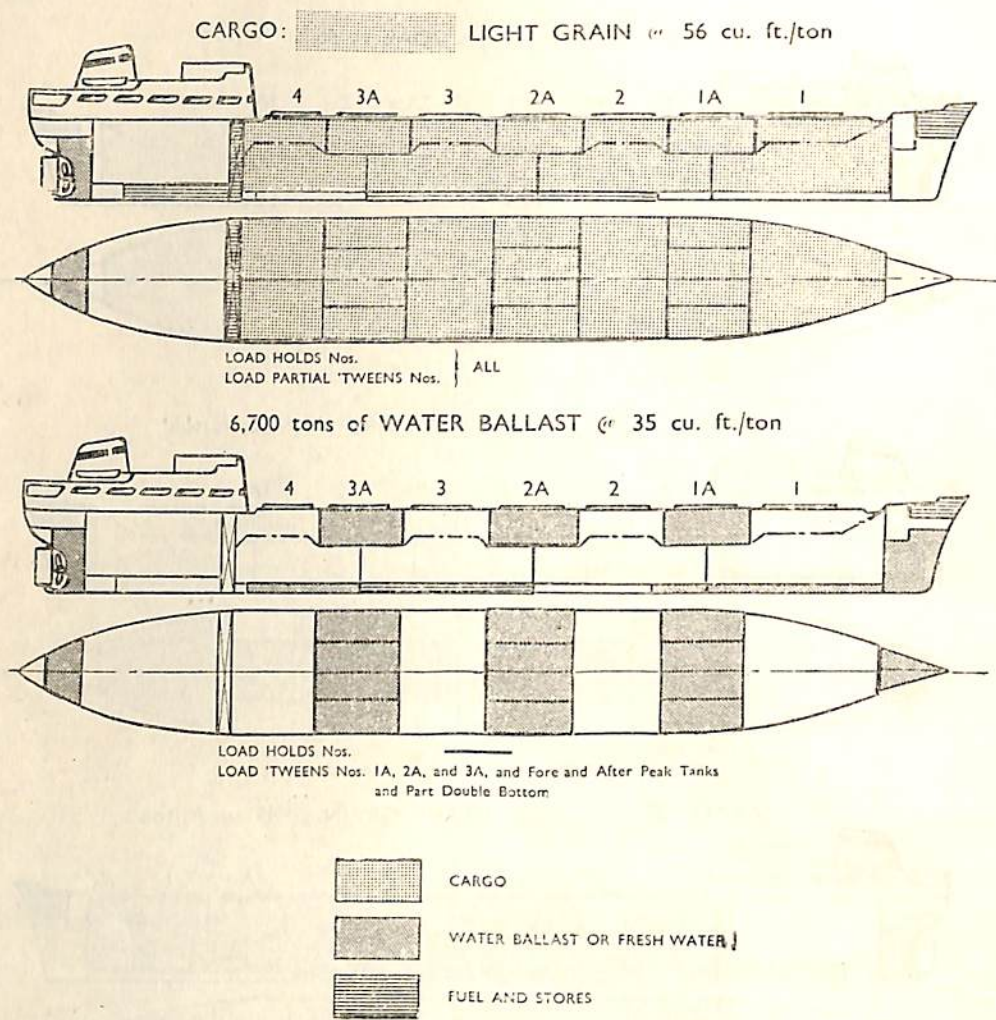
グリーンフィーダーを形成し、上甲板の下方に主船倉の深さの 2/3 以上の深さに延びていて、永久的なシフティングボードとして使用され、ライト・グレン・カーゴに対して特設シフティングボードの架設を不要にしている。永久的なこのスティール・シフティングボードは、グレン以外のバルクカーゴの荷役に対しても何ら邪魔にはならない。

トインデッキ部分の中央区劃は、主船倉と同様にグラブ荷役に耐えるように適当に補強されているが、両翼区劃はグラブ使用貨物の密度やデッドウェイトの関係上そ

の補強の必要は認めない。例えば石炭を積む場合は両翼区劃は空倉となる。しかしまたライトグレンの場合は両翼区劃にも満載できるように、その甲板に水密のサイド・トリミング・ハッチを設けてある。

### 3. U.B.C. の 長 所

(1) 殆んど船の全長にわたって、ホールドの深さの約 1/2 ~ 2/3 の深さを有する 2 列の縦通壁が上甲板の下方についてカーゴホールドの中を縦通しているのので、これを縦強度メンバーとすることができ、断面の部材の配分が



Note: Exact amounts of cargo loaded into each Hold and Partial Tween Deck depends on required Trim and Stability, distribution of fuel and stores and hydrostatic characteristics of the vessel.

第3図 各種のバルク・カーゴを積む場合

合理的になり、ホギングおよびサギング曲げモーメントの値に応じて中立軸を適当な高さに配置して曲げ応力の値を小さくすることができる。

(2) パーシャル・トインデッキの前後方向および上下方向の配置は、適宜に自由に選び得るので、重い鉄石を積んだ場合も、空荷で水バラストを入れた場合も、またどんなバルク・カーゴの積付に対しても、適当なトリム、重心の高さ、メタセンター高さを与えることができ、従つて良好な航海性能を発揮することができる。3図に各種のバルク・カーゴを適当に積んだ場合を示す。

図に示すように重い鉄石を積む場合も、高位置のパーシャル・トインデッキ中央区劃に鉄石を積み込み得るので、一般のバルク・キャリアーの如く、重心を上方にあげメタセンター高さを小にするために上方バラスト・タンクに水バラストを入れる必要がないのでデッドウエイトの損失をすることがなく、それだけ鉄石を安全に余計に積み得るのが大きな利点である。

(3) 上部に充分なカーゴ・ホールド兼用のバラスト・タンクの容積が取り得るので二重底センター・ガーダー高さは規則の最小とすることができ、メインホールドの

有効キャパシティーを増し得るとともに、空荷バラスト状態で充分な喫水と適当なトリム、均一な水バラストの分布が得られる。

(4) 前記(1)のバーシャルトインデッキの縦通隔壁の延長がメインホールドの上半部を縦通しているので、前述の如くこれは永久的なシフティングボードの役目をし、ホールドの内部に組立式シフティングボードを架設する手数を省き、余計な部品を準備する必要がない。なおこの縦通壁はグレン以外の重いバルクカーゴ荷役に対してなら邪魔にはならない。

(5) 以上を総合すると、万能のバルクキャリアであるにもかかわらず、合理的な構造とホールドの適当な配置により、今までの専用バルクキャリアよりもデッドウエイトをフルに活用でき、満載では水バラストなしに適当な喫水トリム、メタセンタ高さが得られ、空荷バラスト状態でも水バラストを上方に均等に積むので、ホグ・サグの曲げモーメントおよび船体に生ずる曲げ応力を従来の船よりも少くすることができる。

#### 4. U.B.C. と専用船との比較の一例

U.B.C. は以上の如き長所を有するので、在来の専用バルクキャリアに比して同一排水量で更に大きなデッドウエイトを各種のカーゴに対して与えることができる。すなわち、1957年竣工の某鉄石専用船とはほぼ同一満載排水量のU.B.C. とを比較すれば次表の如くなる。

項 目	某鉄石専用船	ユニバーサル・バルク・キャリア U.B.C.
満載排水量 W	23,845 kt	24,232 kt (23,850 t)
載荷重量 D.W.	17,000 kt	18,694 kt (18,400 t)
垂線間長さ L <sub>pp</sub>	160.25 m	153.31 m (503'-0")
型 幅 B	22.40 m	21.48 m (70'-6")
型 深 D	12.00 m	13.48 m (44'-3")
夏季喫水 d	8.90 m	9.69 m (31'-9")
C <sub>b</sub>	0.760	0.741
総 屯 数 G.T.	約12,000 t	
主 船 倉	8,320m <sup>3</sup>	21,281m <sup>3</sup> (751,450ft <sup>3</sup> )
〃(含口を含む)	9,240m <sup>3</sup>	
中央バーシャルトインデッキ	—	2,604m <sup>3</sup> (91,950ft <sup>3</sup> )
両側バーシャルトインデッキ	—	2,528m <sup>3</sup> (89,250ft <sup>3</sup> )
全 船 倉 容 積	9,240 m <sup>3</sup>	26,413 m <sup>3</sup> (932,650ft <sup>3</sup> )
バラスト・タンク	11,990m <sup>3</sup>	—

註 \*本船はアフターエンジンダブルハル型  
船艙数4ホールド

#### 5. U.B.C. の 沿 革

U.B.C. の原案はスウェーデンの一造船技術者が約2年前前にバリのマックグレゴリー会社に提案したことに始まる。当時、ハンブルグのプロム・フォス会社においてもほぼ同様の考察を行いつつあつた。マックグレゴリーのインターナショナル・オルガニゼーションにおいては両者の権利を譲り受けて、これをロンドンのハーディー・トバン会社 (Hardy, Tobin & Co., Ltd.) に具体設計依頼を行つた。この設計は英国造船協会副会長ロイド・ウーラード (Lloyd Woolard) 氏の指導のもとに1958年3月に完成して発表が行われた。

#### 6. 建造中または計画中の U.B.C.

U.B.C. が発表されるや、全世界の船主および造船会社から非常な興味と注目を集めた。そして早速、ユーゴスラビアの船主 Splosna Plovna は Pula の "Uljanik" 工場に1隻のU.B.C. を注文し、更に3隻を追加発注せんとしている。この第1船は建造費がデッドウエイト屯当たり 77 10s であるといわれ、来年末竣工の予定である。

某ギリシャ船主も同じ工場に1ないし2隻のU.B.C. の注文を考慮中であるといわれる。Pula の工場建造のU.B.C. は皆 B. & W. エンジンが装備される予定である。

なおまた、Rijeka においては既に契約したギリシャ船主のタンカー船1隻、スイス船主のオープン・クローズドのシェルターデッキ船の2隻をU.B.C. に変更する件が交渉中である。

イギリスにおいても一船主がU.B.C. の1隻発注を考慮中であるといわれる。

ドイツにおいてはU.B.C. の建造が最も盛んであつて、プロム・フォス会社工場ではオランダ船主より3隻の15,500トン型U.B.C. と、ドイツ船主よりの2隻の25,000トン型U.B.C. とを受注している。そして15,500トン型の第1船はもう引渡しが行われているものと考えられる。

#### 船 舶 合 本

第26巻 昭和28年分(12冊)  
第27巻 昭和29年分(12冊)  
第28巻 昭和30年分(12冊)  
第29巻 昭和31年分(12冊)  
第30巻 昭和32年分(12冊)  
以上各巻価2,000円(〒80円)



# さく岩船土佐号について

四国ドック株式会社設計課

## 1. 緒 言

土佐号は運輸省の昭和32年変作業船整備費による建造計画に基づき運輸省第3港湾建設局より四国ドック株式会社に発注されたものであつて次の工程により建造されたものである。本船はこの種船舶としてわが国最初の船である。

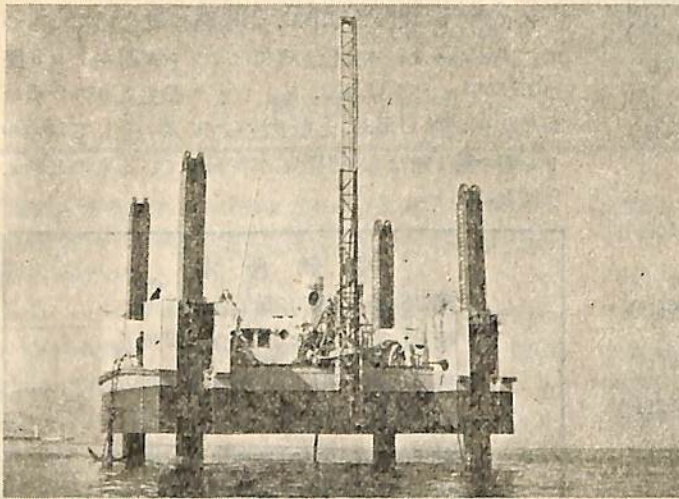
起 工	昭和32年9月9日
進 水	昭和32年12月14日
竣 工	昭和33年2月28日

## 2. 一 般 計 画

本船は高知港の岩礁除去工事に従事するために建造されたものである。これまでの高知港における岩盤除去は丸太および軌条で組立てられた移動やぐらを使用し、この上端に穿孔機を据付け、別の運搬船上に据付けた空気圧縮機により穿孔機を作動して行われていたものである。しかし作業がやぐら式のため天候、海面の諸条件に左右され、高知港における海上の静穏な短時日しか作業できず、従つて稼働率が悪く非能率なものであつた。このさく岩作業を能率のよいものにするために本邦最初の画期的な新規軸によるさく岩船土佐号が計画、建造されたものである。

まず本船は高知港の天候、海面の状況より考え作業状態において次の条件に耐えられるようになつている。

① 波 高	1 m
② 潮 流	4 kt
③ 風 速	12 m



さく岩船土佐号

本船は推進器を有せず船体は箱型であつて船体中央部に機関室を設け、船首尾にスパットウインチ室を備えている。船体四隅に800mm角、長さ約15mの鋼板製スパットを備え、船首尾にある4台のスパットウインチにより作業時には船体を海面上約1m押し上げ、波浪、潮流による動揺を防いで船体を安定させ、片舷に設置したさく岩機を作動して海底の岩盤をさく孔出来る仕組みになつている。なお船首、船尾に揚錨機を備え、船の碇泊し船を行う外、船の移動にも使用出来るようになつている。

以上の如く4本の四角なスパットにより船体を海面上に持ちあげるのだから建造にあつて特に意を用いたのは船体重量の軽減と重心位置を船体中央部におくことであつた。

## 3. 主 要 要 目

全 長	15.0 m
幅 (型)	7.0 m
深 (型)	2.4 m
計画満載吃水	約 1.4 m
船 型	箱 型
梁 矢 (型巾 7.0 m に対し)	0.15 m
縦肋骨心距	0.7 m
横 桁 心 距	1.5 m
甲板室囲壁の高さ	2.0 m
燃 料 油 槽	約 5,000 l
清 水 槽	約 2,400 t

主 原 動 機	三菱ふそうディーゼル DH2P型 140HP/1,200 r.p.m 180 HP/1,500 r.p.m
主 発 電 機	閉鎖通風防滴型3相交流 60サイクル 220 V 100 KVA
空 気 圧 縮 機	北越工業 TR 600 型 17 m <sup>3</sup> /min × 7 kg/cm <sup>2</sup>
さく岩機	日本開発 YD-60 型
スパットウインチ	15 KW
船体持揚げ速度	1.5m/min
さく岩能力	90 mmφ × 2m/30 min

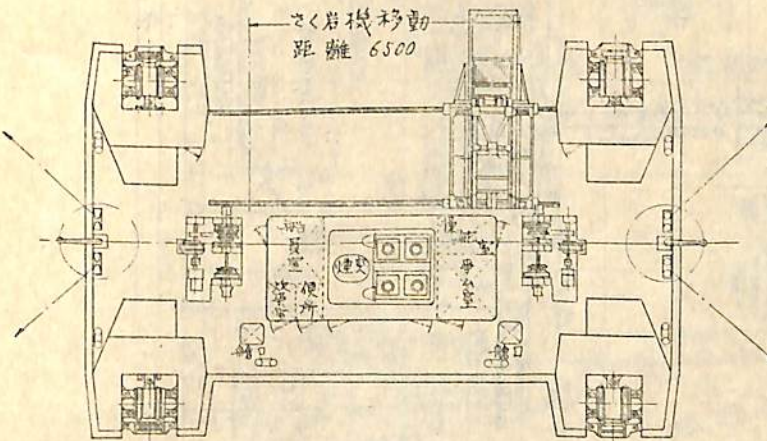
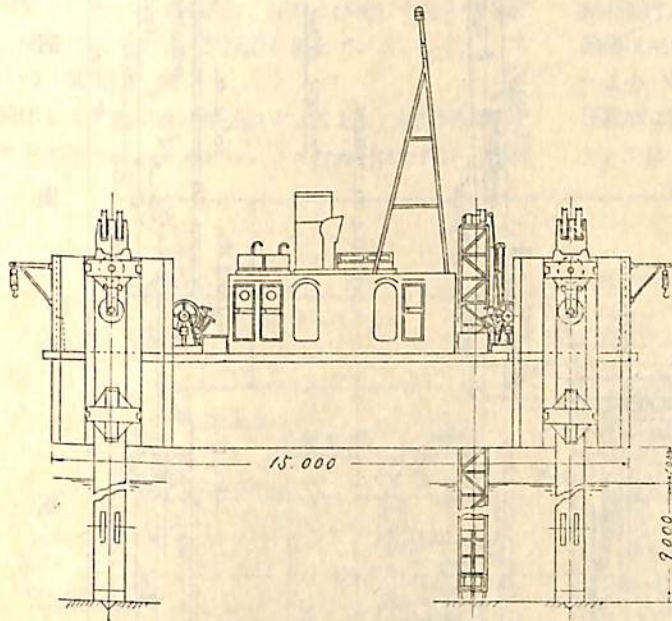
## 4. 船 体 部

### 1. 一般配置

船体は箱型にして一般配置図に示す如く甲板上中央に機関室を設け、船首、船尾にスパットウインチ室を備えている。甲板上中央右舷より甲板室を設け、船首側は操縦室、事務室とし、船尾側は船員室、賄室、便所とし、中央は機関室囲壁となつている。

船体四隅にはスパットウエルを設け甲板上にはスパットケーシングを設けている。甲板上左舷スパットケーシングの間にはレールを敷設し、その上をさく岩機台車が縦行出来るようになっておるとともに船首、船尾には揚錨機を据付けている。

なお燃料油槽、清水槽は機関室に、錨鎖庫はスパットウインチ室に設けている。



一般配置図

## 2. 船体構造

本船は四隅のスパットにより作業時には船体を海面上約1m押し上げる特殊船であるため船体強度を考慮して縦通肋骨式とし、すべて溶接構造となつている。外板および上甲板は8mm鋼板を使用し、四隅のスパットウエル、スパットケーシング取付部はすべて12mm鋼板を使用して増厚してある。なお船底、船側の隅には100mm×100mm×13mm山形鋼をめぐらしている。

船首、船尾の2箇所に横置水密隔壁を設け下部は8mm、上部は6mm鋼板を用いている。

船底縦通肋骨および縦通梁の心距は700mm、船側縦通肋骨の心距は600mmとし、1,500mmの心距に横桁を設け、機関室には両舷に特設縦通肋骨を設けている。

甲板上中央右舷より甲板室、機関室囲壁を設け高さは2mとし、コーミングは6mm、他は4.5mm鋼板を使用している。

船体四隅にはスパットウエルを設け、巾1,400mm×深さ1,400mm×高さ4,900mmとしスパットケーシングとともに12mm鋼板を使用している。

船体には左舷さく岩機移動範囲を除き全周に松材の防舷材1条をめぐらしたまたスパットウエルには上下に摩製摺板を設けている。

## 3. 艦装

主なる装置についてのべれば次の通りである。

### (i) 揚錨、繫船装置

船首、船尾に2台の電動揚錨機を据付け、船体の移動、碇泊に使用する。鋼板製ボラードを船首尾に2個宛、右舷に2個、甲板上に溶接取付けている外、船首尾に2個宛のローラー付フェアリーダーおよび1個宛のアンカーダビットを備えている。

揚錨機要目は次の通りである。

電動機 (全密閉型3相交流溶線式)  
電磁制動兼付

15 KW 2台

容量 8t (または6t×2)

速度 約6m/min

錨鎖 (スタット付溶接2種)

25 mm



(ii) 居住設備

甲板室船首側に操縦室、事務室、船尾側に船員室を設けている。いずれも天井および囲壁はベニヤ板の内張を行い、床は甲板上デッキコンポジション塗し、出入口には木製扉を設けている。

操縦室は船体を押し上げるために4台のスパットウインチの操縦を行う所で、運転表示灯、信号装置、傾斜計等を備えている。

事務室には卓子1個、長椅子2個を、船員室には2名分の抽出付2重寝台、寝具その他を備えている。

(iii) 貯室、便所設備

甲板室船尾右舷側に貯室、便所を設け、いずれも囲壁は鋼製とし貯室には調理台、棚および流し台各1個を設け、便所には大便器、手洗器を備えている。

(iv) 諸管装置

船体ビルヂ吸引管は亜鉛鍍ガス管とし、機関室、ウインチ室にそれぞれローズボックス付吸引口を設け、機関

室内の雑用水ポンプで吸引するようになっていいる。海水は船外より雑用水ポンプで、清水は清水タンクより手動ウイングポンプでそれぞれ甲板室上の重力タンクに供給し、これより貯室、便所に配水している。

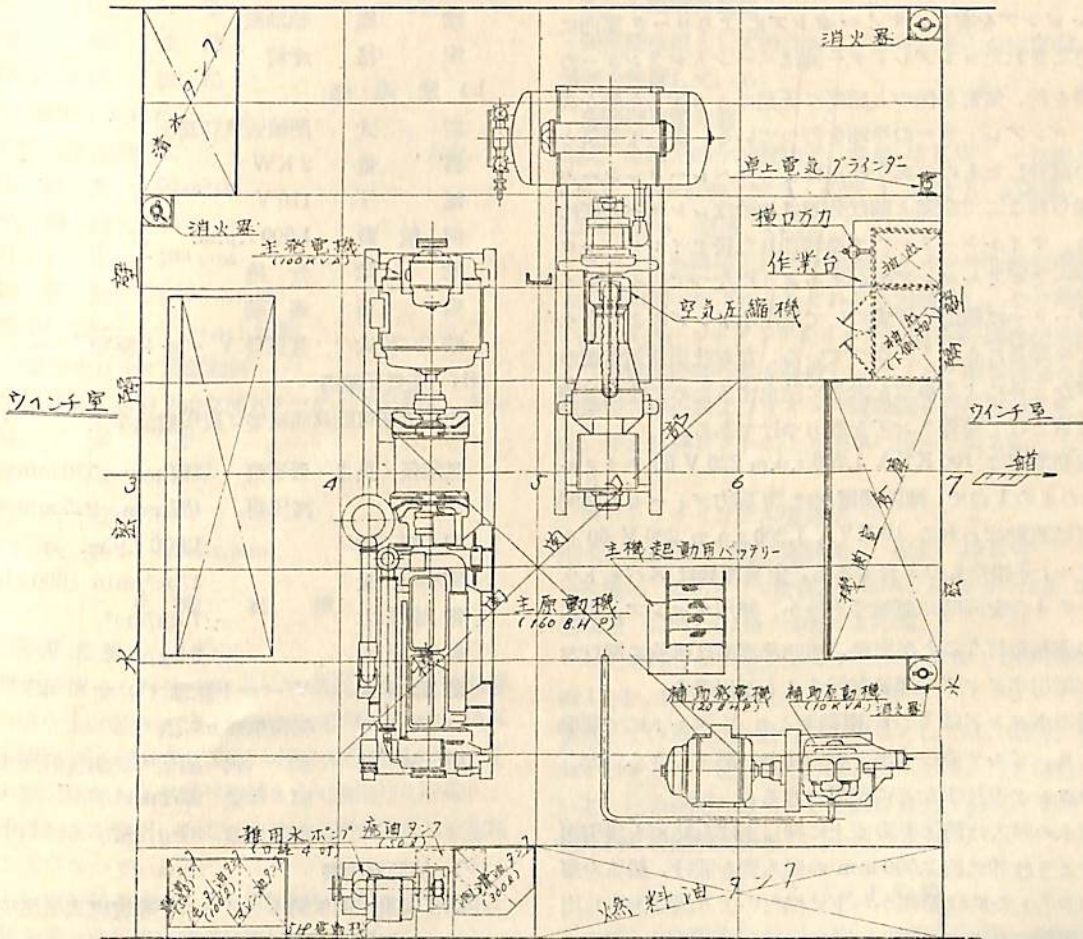
v) 伝馬船

雑用に使用するため長さ8m×幅2.5m×深さ0.8mの伝馬船1隻を備えている。

5. 機 関 部

1. 一 般

主原動機は三菱ふそう DH2P 型 単動型 4 サイクル過給機付高速ディーゼル機関にして、主発電機を直結駆動するものとし共通台盤上に据付けている。空気圧縮機は主原動機と主発電機との間に設けた V プーリーより V ベルトで駆動されるようになっていいる。空気圧縮機にはクラッチを設け、主発電機を駆動する時はクラッチにより空気圧縮機を稼働しないようにし、空気圧



機 関 室 内 部 平 面 図

縮機を駆動する時は主発電機は使用しない。なお空気圧縮機はスライドベース上に据付け、ベルトの調整が出来るようになってる。

主原動機は主発電機駆動の時は毎分1,200回転140馬力とし、空気圧縮機駆動の時は毎分1,500回転、180馬力とする。調速機は巻心式オールスピード型にして前記回転に両用されるようになってる。

主発電機駆動の時は定回転が要求されるが、空気圧縮機は負荷に応じて回転数が変り馬力の変動が必要であるから特殊装置により規定圧力に達すると主原動機の回転が減じつて空気圧縮機の回転を減ずることにより圧縮機の空気量が減少するようになり、圧縮機の回転800 r.p.m.にて吐出空気量は0になるようになってる。主原動機は清水冷却にして、清水は主機直結の清水ポンプにより、清水冷却器をへて循環され、清水冷却器は主機直結の海水ポンプにより海水にて冷却される。

空気圧縮機は可動翼回転型2段圧縮油冷式にして、オイルポンプを有し、オイルポンプによりロータ室内に送りこまれたコンプレッサ油はベーンとシリンダの潤滑を行、気密を保つと同時に圧縮により生じた熱を吸収しコンプレッサの冷却を行つてゐる。従つて空気と油の混合したものが高圧吐出口よりセパレータレシーバに送られここで空気と油は分離され油はレシーバの底に溜り、オイルクーラーにて冷却された後オイルフィルターをへてオイルポンプにかえるようになってる。オイルクーラーは横型水管式にして雑用水ポンプにより海水にて冷却されるようになってる。なお吐出空気温度の異常な上昇による事故を未然に防止するために吐出温警報装置として警報ランプを取りつけてある。

主発電機は100 KVA 1,200 r.p.m 220 V 60 サイクル3相のもの1台で、補助発電機は20馬力ディーゼル機関で直結駆動せられる10 KVA 1,200 r.p.m 220 V 60 サイクル、3相のもの1台である。主発電機はスパットウインチ4台を同時に運転するほか、雑用水ポンプ、揚船機の運転を行うことが出来、補助発電機は単独に電灯および雑用水ポンプの運転を行うことが出来る。

雑用水ポンプは5 HP 電動機よりVベルトにて駆動せられ、ビルヂの吸排出、甲板洗滌、消火、さく岩機、海水タンクの注水などに使用される。

海水の吸入は船体を海面上に押し上げた時にも吸引出来るよう舷外に約2,500 mmの吸入管を設け、船体を海面におろした時は船底から下に出ないよう揚げおろし出来る装置になっている。

## 2. 要 目

### i) 主原動機

三菱ふそう単動4サイクル予燃焼室式過給機付高速度ディーゼル機関 1台

シリンダ数~径×行程 6~135 mm×160 mm

出力 ①主発電機駆動の場合

定格(10時間連続) 140 HP/1,200 r.p.m

②空気圧縮機駆動の場合

定格(10時間連続) 180 HP/1,500 r.p.m

始動方式 セル始動

### ii) 主発電機

日本輸送機(株)製 1台

#### a) 発電機

型式 閉鎖通風防滴型

容量 100 KVA

周波数 60 サイクル

回転数 1,200 r.p.m.

電圧 220 V

励磁 他励磁

定格 連続

#### b) 励磁機

型式 閉鎖通風防滴型

容量 2 KW

電圧 110 V

回転数 1,500 r.p.m.

励磁 分巻

定格 連続

結合方式 背負型 V ベルト駆動

### iii) 空気圧縮機

北越工業可動翼回転型2段圧縮油冷式 1台

気筒径×長さ 低圧側 197 mm×590 mm

高圧側 197 mm×225 mm

回転数 1,800 r.p.m.

実際吐出量 17 m<sup>3</sup>/min (600 cfm)

常用圧力 7 kg/cm<sup>2</sup>

最高圧力 8 kg/cm<sup>2</sup>

駆動方式 V ベルト駆動 (D 型11本)

クラッチ 乾燥単板カム式

空気槽 型式 横型円筒鋼板溶接式

容量 0.54 m<sup>3</sup>

制限圧力 8 kg/cm<sup>2</sup>

### iv) 補助原動機

三菱重工業単動4サイクル予燃焼室式高速度ディーゼル機関 1台

シリンダ数~径×行程 2~110 mm×150 mm

出力 定格 20 IP  
回転数 定格 1,200 r.p.m.  
始動方式 手始動

v) 補助発電機

日本輸送機(株)製 1台

a) 発電機

型式 閉鎖通風防滴型  
容量 10 KVA  
周波数 60 サイクル  
回転数 1,200 r.p.m.  
電圧 220 V  
励磁 他励磁  
定格 連続

b) 励磁機

型式 閉鎖通風防滴型  
容量 0.75 KW  
回転数 1,200 r.p.m.  
励磁 分巻  
定格 連続  
結合方式 直結

vi) 雑用水ポンプ

自吸式横型渦巻式 1台

吐出量 60 m<sup>3</sup>/h  
全揚程 10 m  
口径 100 mm  
回転数 1,750 r.p.m.  
駆動方式 V ベルト駆動

v) 雑用水ポンプ用電動機

閉鎖通風防滴型 3 相交流スターデルタ起動式 1台  
容量 5 IP  
電圧 220 V  
周波数 60 サイクル  
回転数 1,200 r.p.m.

## 6. 電気部

### 1 電源装置

主電源装置としては 100 KVA 閉鎖通風防滴 回転界磁型 3 相交流発電機を、また補助電源装置としては 10 KVA 閉鎖通風防滴 回転界磁型 3 相交流発電機を具え、それぞれ動力電源および電灯電源として機関室に装備し、作業中は両者を併用し、碇泊中は補助発電機のみを運転するようになっている。

なお接岸繋船中は陸上よりも給電出来得るよう、陸上給電箱を後部甲板上に装備している。

#### 主発電機

型式 開放防滴型 3 相交流発電機 容量 100 KVA  
周波数 60 $\approx$  回転数 1,200 r.p.m 電圧 220 V  
定格連続

#### 主発電機励磁用発電機

型式 閉鎖自己通風型 容量 2 KW 電圧 110 V  
回転数 1,200 r.p.m 定格連続

#### 補助発電機

型式 閉鎖通風防滴 回転界磁型 容量 10 KVA  
周波数 60 $\approx$  回転数 1,200 r.p.m 電圧 220 V 定格連続

#### 補助発電機励磁用発電機

容量 0.75 KW 周波数 60 $\approx$  回転数 1,200 r.p.m  
電圧 110 V 定格連続

また 船内照明用電源として 3 KVA 单相乾式変圧器 2 台を主配電盤内に組込装備している。

主配電盤は鋼製キュービフル型にて主発電機盤、補助発電機盤、動力盤、電灯盤よりなっている。

### 2. 一般電気設備

船体操縦用として船首および船尾に各 1 台宛電動式揚錨機を装置している。

#### 揚錨機用電動機

型式 全密閉防水型巻線式 容量 15 KW 一次電圧 220 V 一次電流 52 A 相数 3 極数 6 回転数 1,200 r.p.m 定格 1 時間

スバット昇降用としては電動式ウインチを船首甲板下および船尾甲板下にそれぞれ 2 台宛装備し、その操縦は 4 台のスバットウインチを 1 ヶ所で自由に操作出来得るよう操縦室に操作盤を装備し、ウインチ電動機個々の正転逆転、停止およびウインチ電動機 4 台全部の正転、逆転、停止が押ボタンにより簡単に操作出来る如くなっている。

#### スバットウインチ用電動機

型式 閉鎖通風防滴型巻線式 容量 15 KW  
一次電圧 220 V 一次電流 52A, 極数 6 相数 3  
回転数 1,200 r.p.m 定格 1 時間

以上の外ビルヂ注水ポンプとして 5 IP 三相誘導電動機 1 台を、また工作用として 1/2 IP グラインダー 1 台を装備している。また船内照明器具としては、便所、貯室およびウインチ室を除く外は、防水型蛍光灯を使用している。なお夜間作業用として船首および船尾に 500 W 投光器を装備している。

### 7. スバットの部

スバットは船体を海面上約 1 m 押し上げ、固定させるもので船体四隅に設けられている。構造は 12 mm 厚

鋼板製にして 800 mm 角、長さ約 15 m の長柱で内部に適当な補強板を入れて外力に対し充分なる強度をもたせている。スパットの下端には鋳鋼製の唇を取付けてある。本船回航時その他の場合にスパットを安全に支えるため、スパットの下端を船底と同じ面まで持ちあげた位置および吃水 5 m におろした位置にそれぞれ強力な丸鋼製カンザシをさす構造になっている。

スパットの昇降は甲板下艀首、船尾に据付けられた 2 台ずつ計 4 台のスパットウインチにより操作される。

スパット用鋼索は径 32 mm フィラー型 25 本線 6 ッよりを使用し、ワイヤー速度は 6 m/min にして 4 本掛けとし、揚卸し用および船体押し上げ用としておのおの 2 本ずつを使用している。

スパットウインチは捲胴径 1 m で、ブレーキ用としてスラスタをブレーキドラムに使用している外、荷重の急激な変動をさけるため流体接手を使用している。碇泊時はクラッチにより捲胴をフリーとし、昇降を自由にして鑑の役目をするようになっている。

スパットウインチの操作は操縦室内に設けられた操縦盤の押ボタンにより行う。操縦室内には 2 個の傾斜計を備え船体が常に前後左右にかたむかず水平に保たれているかどうか見分けられるようになっている。

#### スパットウインチ要目

電動機 (閉鎖通風防滴型 3 相交流捲線式)	15 KW	
		4 台
電 圧	220 V	周波数 60 サイクル
極 数	6	回転数 1,200 r.p.m
定 格	1 時間	
電磁制動機付		
直捲速度		6 m/min
流体接手	三菱 改 TD 36 A	4 台
スラスタ	東芝 HOA 300 BC	4 台
押上力	約 250 kg 以上	
衝 程	約 200 mm 以上	

## 8. さく岩装置の部

### 1. 一 般

さく岩機は左舷甲板上に設置され、舷側に沿って海底岩盤に 2 列の発破孔を穿孔することが出来る装置となっている。穿孔能力は径 90 mm の孔を 30 分以内に深さ 2 m まであけることが出来る。

本装置の動力はすべて圧縮空気にして、これに要する圧縮空気並びに穿孔時に使用する圧力水は本船に備える空気圧縮機および雑用水ポンプから供給される。

構造は甲板上を舷側に沿って走行する台車と台車の中を舷外方向に摺動するスライドフレームおよびスライドフレームに対し垂直に摺動して海底まで達するガイドフレーム、さく岩機に大別される。

#### i) 台 車

甲板上に敷設された 2 本の主軌条の上を舷側に沿って約 6.500 m 走行するもので 4 つの車輪を備え 空気モーターより減速装置、ローラーチェーンをへて駆動され走行速度は約 40 m/min となっている。

各車輪の位置には脱線防止用の垂直軸の車輪を備えている。また台車には穿孔時軌条に対し台車を固定するためのレールクランプを備えている外悪天候時にはほぼ船体中央において甲板上的アイプレートとチェーン、リギンスクリューにより固定出来るようになっている。

台車は型鋼溶接構造で下部従通材はスライドフレームの摺動するための案内軌条を形成しているが舷外突出部はスパットウエルより内に取められるよう折たみのある構造となっている。

#### ii) スライドフレーム

スライドフレームは型鋼溶接構造で 4 つの車輪をもち台車の案内軌条に沿って舷外方向に 1.500 m 摺動することが出来、その舷外部には垂直のガイドフレーム支持部を有し、案内車輪によりガイドフレームを支持するとともに、スライドフレーム中部に設けたエヤホイストによりガイドフレームを上下するワイヤー装置を備えている。

移動装置はエヤモーターより減速装置、ローラーチェーンを介して台車に対しスライドフレームを移動する機構となっており、その走行速度は約 30 m/min となっている。

スライドフレームは台車に対し任意の位置で固定する締付装置および引込んだ時ピンにより固定する装置を備えている外スライドフレームの舷外端には穿孔時の操縦台を取付けている。

#### iii) ガイドフレーム

ガイドフレームは全長 16.500 m の型鋼溶接構造でスライドフレームに垂直に支持され、船体を揚し上げた時に海底に達する長さを持ちさく岩機を全長にわたって摺動するための送り装置を備えている。送り装置はエヤモーターから減速装置、ローラーチェーンをへてチェーンホイールを駆動することにより上下に摺動する機構となっており、その速度は約 24 m/min となっている。

ガイドフレーム下端には穿孔時海底に対し重量を支持するための 2 本のアンカーレッグを備えている。またガイドフレーム下端には穿孔の初期にビットを案内すると

ともに穿孔中の孔に土砂の侵入を防ぐためのサンドパイプを備えている。

iv) さく岩機

さく岩機は水中にて使用出来るよう防水筒におさめ、その排気圧により水の侵入を防ぎ水中にて使用出来る構造となっている。

なおさく岩機に挿入するシャंकロッド、ロッド、ピットアダプター、ピット等の穿孔器具を附属している。

v) 配管

台車の主空気取入口から分岐し、それぞれの操縦弁をへて各モーターおよびさく岩機に至る空気配管および水取入口から弁をへてロッドへの給水装置に至る水配管を設けるとともに切換えによりロッドに空気を送り得る装置となっている。

主空気および水取入口へは機関室隔壁まで導設してある各管よりホースにより連結し台車の移動に応じられるようになっている。

2. 要目

日本開発機製造(株)製	1組
全長	5,226 mm
全巾	2,450 mm
台車全高(軌条上面より)	2,345 mm
ガイドフレーム全長	16,585 mm
穿孔可能水深	9,000 mm
穿孔長	2,000 mm
穿孔々径	90 mm
スライドフレーム移動距離	1,500 mm
	(舷側に直角方向)
さく岩機型式	YD-60型
気筒径	101.6 mm
行程	101.6 mm
空気モーター馬力	送り用 4 HP
	スライド用 7.5 HP
	走行用 7.5 HP
	ホイスト用 13 HP
軌条間隔(中心間)	2,400 mm
使用空気圧力	7 kg/cm <sup>2</sup>
空気消費量	10m <sup>3</sup> /min
給水所要量	200 l/min
総重量	5,500kg

9. 諸試験

1. 傾斜試験

本船完成にあたり傾斜試験を施行したが結果は次の通りである。

施行年月日 昭和33年2月17日

施行場所 四国ドック岸壁

天候 晴

気温 16°

海水温度 8°

海水の比重 1.025

風向および風力 西風 1 m/sec

海上の模様 平穏

移動重量 825 kg

移動距離 5,600

i) 試験状態

吃水	船首 1.650 m
	船尾 1.840 m
	平均 1.745 m
	トリム(船尾) 0.190 m

排水量 203.20 t

KM 3.635 m

GM 0.863 m

KG 2.772 m

M.T.C 1.381 m-t

∩G 0.129 m(船尾)

T 1.157 t

ii) 満載運転状態(さく岩機は舷側にひきよせているものとする)

項目	状態	スバットおよびさく岩機ガイドフレームを船底まで持ちあげた時	スバットおよびさく岩機ガイドフレームを吃水下5mまでおろした時
	排水量		201.717 t
相当吃水		1.730 m	1.730 m
∩G		0.169 m	0.169 m
KM		3.650 m	3.650 m
KG		2.751 m	2.206 m
GM		0.899 m	1.444 m

(註) トリムはさく岩機の移動により調整し得る。

2. 公試運転

高知へ曳航にさきだち高松において運転を行つたが高松附近には適当なる海底岩盤の所がなくやむなく高松港沖のふくべ砂地において実施した。まず船首尾1個ずつ投錨の上各スバットの単独運転を行い然る後船体押し上げの綜合運転を行つたが砂地であつたにかかわらずきわめて良好なる結果を得た。また海面は静穏であつたが船体の水面をきる際にも何ら抵抗は感じられなかつた。

さく岩機のさく孔試験は高松にては岩盤なきため出来なかつたので高知に回航の上、実施したが予期以上の好結果を得た。



高松における総合運転成績は次の通りである。

施行年月日 昭和33年2月19日  
 施行場所 高松港沖  
 海底の状態 ふくべ砂地  
 天候 晴天  
 海上の様相 静穏

吃水 船首右舷 1.610 m  
 " 左舷 1.770 m  
 船尾右舷 1.560 m  
 " 左舷 1.720 m  
 平均 1.655 m  
 排水量 194.0 t

項目	主発電機				スパットウインチモーター 電流(A)				スパット速度(1m当り)(sec)			
	電圧(V)	電流(A)	電力(KW)	周波数(%)	船首右舷機	船首左舷機	船尾右舷機	船尾左舷機	船首右舷機	船首左舷機	船尾右舷機	船尾左舷機
スバット捲卸	222	100	22	61.5	20	21	20	22	39.4	39.2	40.0	39.5
船体海上捲揚	220	270	97	59.5	60	63	57	68				
" " 捲卸	223	70	20	63	20	18	20	24				
スバット捲揚	222	110	35	62.5	23	25	20	27	41.0	41.5	41.9	41.3

### 天然社・海技入門選書

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 商船大学助教授 鞠谷宏士 A5 130頁 ¥220<br>既刊 船の保存整備  | 商船大学教授 鮫島直人 A5 未定<br>電波航法          |
| 商船大学助教授 鞠谷宏士 A5 160頁 ¥300<br>既刊 船舶の構造及び設備器具                                       | 商船大学助教授 野原威男 A5 未定<br>船の強度と安定性     |
| 商船大学助教授 上坂太郎 A5 160頁 ¥280<br>既刊 沿岸航法  | 前東京高等商船教授 小方愛朔 A5 未定<br>船用内燃機関(下巻) |
| 商船大学教授 横田利雄 A5 140頁 ¥230<br>既刊 航海法規   | 商船大学助教授 賀田秀夫 A5 未定<br>ボイラ用水        |
| 商船大学教授 田中岩吉<br>既刊 海上運送と貨物の船積<br>(前篇)海上運送概説 A5 140頁 ¥260<br>(後篇)貨物の船積 A5 160頁 ¥290 | 海技試験官 西田寛 A5<br>指圧図                |
| 商船大学助教授 豊田清治 A5 160頁 ¥280<br>既刊 推測および天文航法   | 商船大学助教授 伊丹潔 A5 未定<br>船用電気工学        |
| 商船大学助教授 野原威男著 A5 110頁 ¥180<br>既刊 船用プロペラ   | 商船大学助教授 宮嶋時三 A5 未定<br>燃料・潤滑        |
| 商船大学助教授 中島保司 A5 170頁 ¥300<br>既刊 運航要務  | 商船大学教授 賀田秀夫 A5 未定<br>船用材料          |
| 商船大学教授 米田謹次郎 A5 130頁 230円<br>既刊 操船と応急   | 商船大学助教授 小山正一・真田茂<br>機械の運動と力学       |
| 商船大学教授 横田利雄 A5 155頁 280円<br>既刊 海事法規   | 商船大学助教授 小川正一 A5 未定<br>機械工作・材料力学    |
| 東京高等商船教授 小方愛朔著 A5 170頁 ¥300<br>既刊 船用内燃機関(上巻)                                      | 商船大学助教授 清宮貞 A5 未定<br>蒸気機関          |
| 商船大学助教授 庄司和民 A5 140頁 ¥280<br>既刊 航海計器学入門   | 商船大学教授 真壁忠吉 A5 未定<br>船用汽罐          |
| 商船大学教授 浅井榮資 A5<br>以下続刊 海事気象   | 商船大学助教授 小川武 5A 未定<br>船用補機          |

# 小中形船用ディーゼル機関の得失について

中 林 次 平  
日立造船株式会社設計所

## 1. 緒 言

大形船用大出力ディーゼル機関においては、大出力を得るために、まず複動2サイクル型が採用された。しかし複動2サイクル型は構造が複雑で、保守が容易でないので、さらに構造簡単で、保守の容易な機関が要望されるようになり、従来のものより、シリンダ径、ピストン行程の大きい、大形単動2サイクルが登場してきた。つぎに2サイクル型機関の排気ターボ過給の実現によつて、さらに大出力が得られることとなつたため、今日では、排気ターボ過給2サイクル型がその主力を占めるに至つた。

一方3000~4000軸馬力程度以下の小中形船用ディーゼル機関では4サイクル・2サイクル型の機関が用いられている。

従来この分野では約2000軸馬力以上は2サイクル型、それ以下では、4サイクル型というのが一般の傾向であつたが、しかし排気ターボ過給4サイクルの普及発展にともない、2000軸馬力以上でも、4サイクルが進出し、また排気ターボ過給2サイクルの実現によつて、2000軸馬力程度以下の分野にも2サイクルが進出してきた。

また、簡単、確実に保守の容易であることを要請される1000軸馬力程度以下の小形船用にはボート掃気式の2サイクルも脚光を浴びてきた。

以下、特殊船艇用を除いた一般の小中形船用の各種ディーゼル機関を比較検討して、いかなる大きさ、型式のものも最も適当であるか、その選定の参考に供したいと思ふ。

## 2. 比較条件

船の計画にあつて、ドラフト・載貨容積・載貨重量および速力があたえられれば、これにたいして、イニシャルコスト・運航費・保守費および一般の適応性が検討される必要がある。そして推進機関としては、次の条件を考えて最も適当な機関が選定されねばならない。

- (1) 要求速力を出しうる出力のもの
- (2) 載貨容積・載貨重量にたいして、機関重量、機関スペースおよびパンカの船の大きさにおよぼす影響
- (3) 燃料費
- (4) 機関の保守費すなわち開放(ピストンなどの開放に要する時間並びにその回数などを考慮する)潤滑油、取換え、消耗部品に要する費用

以上をいいかえれば機関のイニシャルコスト(機関のコストは主として機関重量によつて左右される)、ランニングコスト、メンテナンスコストなどによつて最も適当な機関がきまつてくる。

以上の考察にもとづいて1000軸馬力以下、1000~2000軸馬力、2000~4000軸馬力の三つの分野を設定し、各分野において、現在船用機関として実績のあるものの諸元にもとづいて機関の主要目を求め、比較検討することとする。

機関の諸元は下記国内にて実用されている漁船機関、ならびに代表船用機関の資料によるものとする。

- (1) 漁船機関の現状と今後の動向 二宮氏 船舶、第30~8号
- (2) 大形ディーゼル機関(附表3.3) 磯貝氏 熱機関大系、No. 7
- (3) B&W ディーゼル機関の実施例  
つぎに機関の主要目は次式によつて定まる。

4サイクル・単動

$$D = 195 \times \sqrt{\frac{\text{BHP}}{N P_e C_m}} \quad (\text{mm})$$

2サイクル・単動

$$D = 138 \times \sqrt{\frac{\text{BHP}}{N P_e C_m}} \quad (\text{mm})$$

$$C_m = \frac{nS}{30,000}, \quad \phi = S/D$$

ただし

- D: シリンダ直径 (mm)  
N: シリンダ数  
P<sub>e</sub>: プレーキ平均有効圧力 (kg/cm<sup>2</sup>)  
S: ストローク (mm)  
C<sub>m</sub>: 平均ピストン速度 (m/s)  
n: 毎分回転数

## 3. 1,000 軸馬力以下の機関

この分野に属するものは、漁船・海上トラック・引船用などであつて、簡単・確実に保守が容易であることが強く要請される。前記の資料(1)によつても現在実用に供されている漁船用機関は低速重量型のものが多い。

機関は連続最大出力を700馬力として要目をきめる。

### 3.1 排気ターボ過給4サイクル

シリンダ数 N を6とし、P<sub>e</sub>、C<sub>m</sub>、φ=S/D は資料(1)にもとづいて次のように想定する。

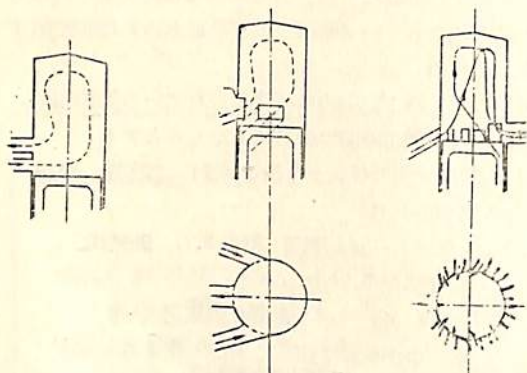
$$P_e = 7.5 \text{ kg/cm}^2, C_m = 5.5 \text{ m/s}, \phi = 1.45$$

前掲の式から  $D = 328 \text{ m/m}, S = 475 \text{ m/m}, n = 347 \text{ rpm}$  となる。

### 3.2 ポート掃気 2 サイクル

構造簡単で高い掃気効率のえられるループ掃気方式を採用。ループ掃気方式によつて完全混合掃気の場合以上の掃気効率を得ることが出来る。ループ掃気方式の例を第1図に示す。

まず  $\phi$  は適当に大きくし、燃焼室の形状および掃気気孔の面積を自由に選択できることを得策と考える。



MAN 掃気 SCHNURLE 掃気 CURTIS 掃気  
第1図 ループ掃気方式

一般に  $P_e$  は次式であたえられる。

$$P_e = \frac{P_1 H_n \eta_t \eta_p}{RT_1 A L \lambda} \cdot \frac{V_s}{V_h} \times 10^{-4}$$

ただし

$T_1$ : 圧縮初めの温度 ( $^{\circ}\text{K}$ )

$P_1$ : 圧縮初めの圧力 ( $\text{kg/m}^2 \text{ abs}$ )

$H$ : 燃料の低発熱量 ( $\text{kcal/kg}$ )

$\eta_t$ : 熱効率

$\eta_p$ : 空気純度

$A$ :  $\frac{1}{427} \text{ kcal/kg} \cdot \text{m}$

$L$ : 理論的空気比 = 14.5

$\lambda$ : 空気過剰率

$V_s$ : 有効行程容積

$V_h$ : 行程容積

また  $\eta_p = \frac{\eta_s \lambda}{1 + \eta_s (\lambda - 1)}$   $\eta_s$ : 掃気効率

掃気効率は完全掃気とすれば、下のようになる。

$$\eta_s = 1 - e^{-K}$$

ただし  $K = V_e/V_h$   $V_e$ : 掃気量

いま上式において  $P_e = 5.0 \sim 5.3 \text{ kg/cm}^2$  を目標に

$K = 1.6$  とすれば  $\lambda = 1.8$  のとき  $\eta_p = 0.88$  となる。

$$H_n = 10,000 \text{ kcal/kg} \text{ とし}, \eta_t = 0.37 \text{ とし}, \frac{P_1}{RT_1}$$

$\cdot \frac{V_s}{V_h} = 1$  とみなせば、 $P_e = 5.35 \text{ kg/cm}^2$  となる。

B&W-ALPHA 型ループ掃気式機関の実績によれば、 $\eta_t = 0.37$  にて  $P_e = 5.4 \text{ kg/cm}^2$  を得ている。

一定の掃除空気量にたいして掃排気過程における掃排気換算時間断面積  $F_r (\text{cm}^2 \cdot \text{s})$  を大きくとれば、掃気の流の抵抗が減少し、掃除ポンプに要する仕事が少ないで済みそれだけ出力が出る。ただし  $F_r$  を大きくすればそれだけ有効行程を損することになり、この点では出力が減ることになる。したがって、この間に経済値がある。 $F_r/V_h$  を  $120 \text{ cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-3}$  程度におさえ、十分な掃除空気量を流すほうが得策と考える。以上の考察にもとづいて計画するものとする。B&W-ALPHA 型機関の実績値から諸元を次のようにきめる。

$$P_e = 5.4 \text{ kg/cm}^2, C_m = 5 \text{ m/s}, \phi = S/D = 1.7$$

$N = 6$  とすれば、 $D = 287 \text{ m/m}, s = 488 \text{ mm}, n = 307 \text{ rpm}$  となる。

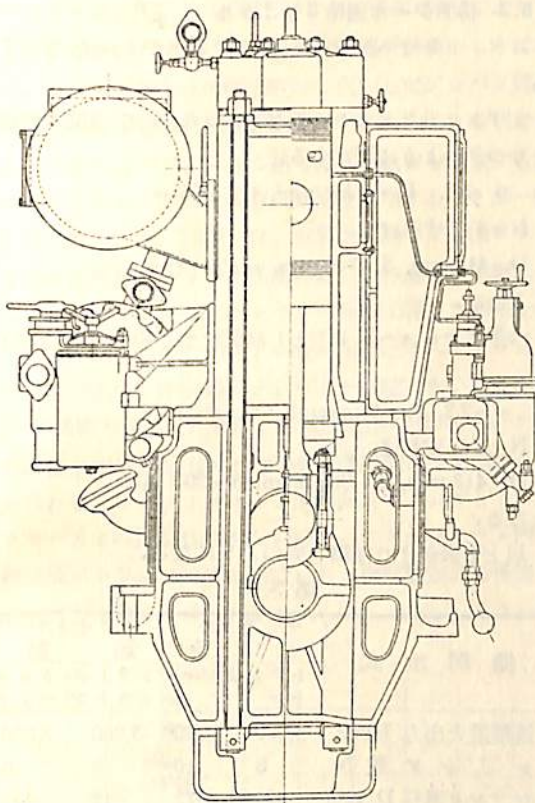
以上の結果を表示すれば第1表 のようになる。

第1表

機 関 型 式	2 サイクル ループ掃気	4 サイクル 排気ターボ過給
連続最大出力 BHP	700	700
シリンダ数 N	6	6
シリンダ直径 D m/m	287	328
ピストン行程 S m/m	488	475
$\phi = S/D$	1.7	1.45
$P_e$ $\text{kg/cm}^2$	5.4	7.5
$C_m$ $\text{m/s}$	5	5.5
n rpm	307	347
機関重量(BHP 当り) kg	27	△26
シリンダ中心間距離 D	1.8	△1.7

備考 △印は資料(1)により推定した。

第1表によれば、機関重量など両者とも大差はない。一方、2サイクルの掃気ポンプのコストは、4サイクルの弁機構に相当し、4サイクルのシリンダカバーの複雑さが2サイクルのシリンダの複雑さに相当する。したがって過給4サイクルのほうが排気ターボ過給機を装備しているだけ複雑となる。以上のようにループ掃気2サイクルは、過給機、弁機構を有する過給4サイクルにたいして、簡単で、しかも手入を要する箇所も少なく、したがって保守も容易であるので、小形船用としての要求を満たしているものといえる。第2図に日立 B&W-ALPHA 型ループ掃気式2サイクルディーゼル機関の断面



第2図 日立 B&W-ALPHA 型 ループ掃気式2サイクルディーゼル機関

注 シリンダ直径: 290 mm 毎分回転数: 310 rpm  
ピストン行程: 490 mm 出力毎シリンダ: 120 BHP

を示す。

#### 4. 1,000~2,000 軸馬力の機関

機関の連続最大出力を 1,500 軸馬力のものを例としてつぎに述べる排気ターボ過給4サイクルと2サイクルとを比較する。

##### 4.1 排気ターボ過給4サイクル

資料(1)によれば予想される  $D=450$  mm ぐらいでは、 $P_e=8\text{kg/cm}^2$ ,  $\phi=1.45$ ,  $C_m=5.5\text{ m/s}$  程度である。以上の諸元を用いて  $N=6$  として機関の要目を求めればつぎようになる。

$D=465$  mm,  $S=675$  mm,  $n=244$  rpm

この要目からみれば機関はかなり重量型である。一般に相似機関においては、 $P_e, C_m$  が一定であれば機関の重量・体積は  $D^3$  に比例し、馬力は  $D^2$  に比例するから馬力当り重量・体積は  $D$  に比例することになる。したがって  $N=8$  としたほうがこの場合得策と考える。

$N=8$  とし、 $\phi=S/D=1.45$ ,  $P_e, C_m$  を同じとすれば、 $D=400$  mm,  $S=580$  mm,  $n=285$  rpm となる。

##### 4.2 排気ターボ過給2サイクル

排気ターボ過給2サイクル機関においては、過給機と機関との間には、なんら機械的連結はなく、排気と掃気とのガス連結のみであることに特長があり、かつ過給機のみで起動、低速運転が可能であることが重用な要件である。

ユニフロー掃気式機関ではこの要件をみたしているものが多い。しかしループならびにクロス掃気式機関では、過給機のみでは起動が困難であるので、排気ターボ過給のラインに補助的にエネルギーを加える必要がある。このため実際には補助掃気ポンプを過給機と並列または直列に使用している。

ポペット弁付ユニフロー掃気式2サイクルを計算例としてあげる。実績によればこの形式のものは排気ターボ過給機のみでなんら補助の掃気ポンプの助けがなくても起動、逆転、ならびに低速運転が支障なく遂行できる。したがって、過給2サイクルとしては装置が最も簡単である。

日立 B&W 機関の実績により諸元をつぎのように定める。

$\phi=1.8$ ,  $P_e=7\text{kg/cm}^2$ ,  $C_m=6\text{ m/s}$

したがって  $N=6$  とすれば、 $D=336$  mm,  $S=605$  mm,  $n=298$  rpm となる。以上の結果を表示すれば第2表のようになる。

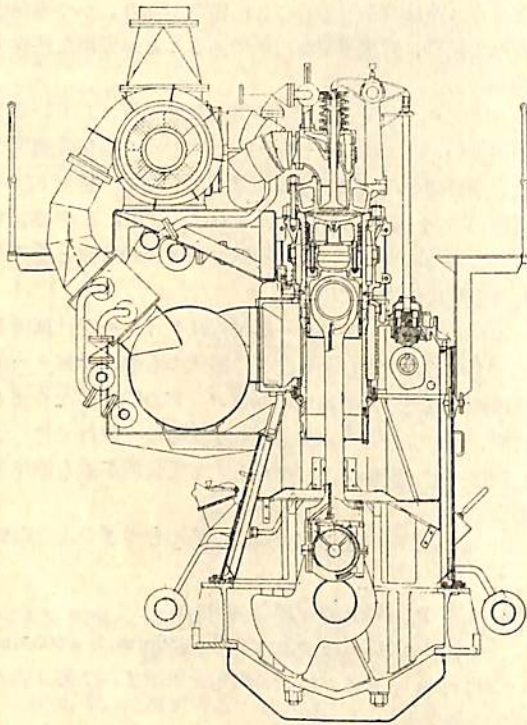
第2表

機 関 型 式	4サイクル 過 給	2サイクル 過 給	2サイクル 過 給
連続最大出力 BHP	1,500	1,500	1,500
シリンダ数 N	6	8	6
シリンダ直径 D mm	465	400	336
ピストン行程 S mm	675	580	605
$\phi=S/D$	1.45	1.45	1.8
$P_e$ kg/cm <sup>2</sup>	8.0	8.0	7.0
$C_m$ m/s	5.5	5.5	6
n rpm	244	285	298
機関重量 (BHP当り)	△32	△27	24
シリンダ中心間距離 B D	△1.65	△1.65	1.75
機関全長 (N×B) mm	4,900	5,300	3,530

備考△印は資料(1)より推定した。

第2表によれば、機関長さ、機関重量の点において2サイクルのほうが有利である。機関の毎分回転数を同一におさえた場合4サイクルは8シリンダとなり、2サイクルは6シリンダで足りるので、これに比較して保守手

入れを要するシリンダユニットが多くなることになる。  
第3図に日立 B&W 35-VBF-62 型排気ターボ過給単動トランクピストン型2サイクルディーゼル機関の断面図を示す。



第3図 日立 B&W 35-VBF-62 型排気ターボ過給単動トランクピストン型2サイクルディーゼル機関  
注 シリンダ直径: 350mm, ピストン行程: 620 mm  
出力毎シリンダ: 280 BHP

### 5. 2,000~4,000 軸馬力機関

機関の連続最大出力 3,000 軸馬力を例としてつぎに述べるように、排気ターボ過給 4 サイクルと 2 サイクルとを比較する。

#### 5.1 排気ターボ過給 4 サイクル

資料 (1), (2) を検討し、予想される  $D=480$  mm 前後にたいして諸元をつぎのように想定する。

$$\phi=1.5, P_e=9\text{kg/cm}^2, C_m=5.7\text{m/s},$$

$N=8$  とすれば、

$$D=525\text{ mm}, S=788\text{ mm}, n=217\text{ rpm}$$

となる。

$N=10$  とすれば、

$$D=472\text{ mm}, S=708\text{ mm}, n=242\text{ rpm}$$

となる。

#### 5.2 排気ターボ過給 2 サイクル

ボベツト弁付 ユニフロー掃気式 2 サイクルを採用する。

またトランクピストン型とし、B & W 型機関の実績よりつぎのように想定する。

$$\phi=1.8, P_e=7\text{kg/cm}^2, C_m=6\text{m/s}$$

$N=8$  とすれば

$$D=412\text{ mm}, S=740\text{ mm}, n=244\text{ rpm}$$

となる。

つぎにクロスヘッド型とし諸元をつぎのように想定する。

$$\phi=2.2, P_e=7\text{kg/cm}^2, C_m=6\text{m/s}$$

$N=8$  とすれば

$$D=412\text{ mm}, S=900\text{ mm}, n=200\text{ rpm}$$

となる。

以上を表示すれば第3表のようになる。

第3表

機 関 型 式	4 サイクル 過 給		2 サイクル 過 給	
	トランクピストン	トランクピストン	トランクピストン	クロスヘッド
連続最大出力 BHP	3,000	3,000	3,000	3,000
シリンダ数 N	8	10	8	8
シリンダ直径 D mm	525	472	412	412
ピストン行程 S mm	788	708	740	905
$\phi = S/D$	1.5	1.5	1.8	2.2
$P_e$ kg/cm <sup>2</sup>	9	9	7	7
$C_m$ m/s	5.7	5.7	6	6
n rpm	217	242	244	200
機関重量(BHP当り) kg	△32	△28	23	27
シリンダ中心距離 B/D	△1.65	△1.65	1.77	1.77
機関長さ (N×B) mm	6,900	7,800	5,800	5,800

備考 △印は資料 (1), (2) より推定した。

第3表から過給 4 サイクルの  $P_e=9\text{kg/cm}^2$  程度にたいしては機関重量、機関長さ(高さはピストン開放高さによつておさえられ、多くの場合問題にならない)の点において過給 2 サイクルが有利であることが明らかである。

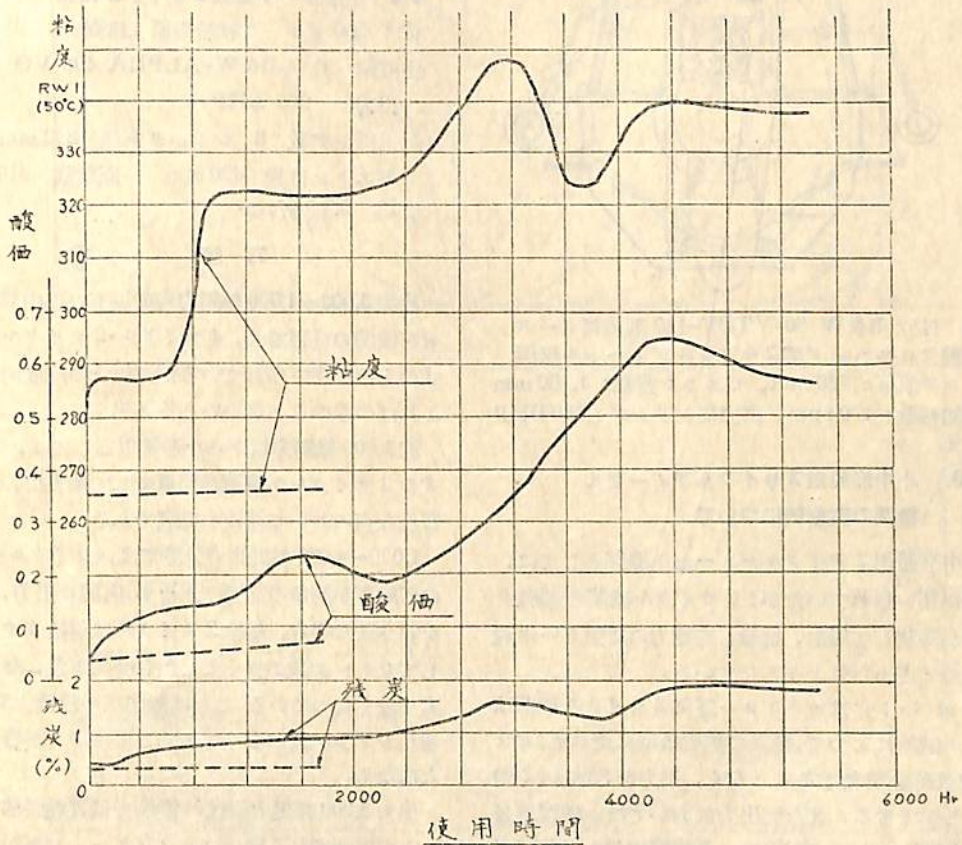
過給 4 サイクル機関では、シリンダ数 8~10 にたいして排気ターボ過給機 1 基では過給機が機関にたいしてかさばり、装置上不利な場合があり、2 基装備することとする。また  $P_e=9\text{kg/cm}^2$  にたいしては空気冷却器を設けるほうが安全である。この過給機の配置の点では過給 2 サイクルと全く同じである。一方、10 シリンダ 過給 4

サイクルは、8シリンダ過給2サイクルに比して、シリンダ数が多いだけ保守入手を要する個所が多いことになる。また1基出力3,000軸馬力にたいしてプロペラ効率の点から、機関毎分回転数は240より200が有利である。つぎに大形ディーゼル船では、運航費を低減するため、ディーゼル機関に低質燃料油を使用することが一般に行われている。現在では、低質燃料油の使用はシリンダの高温冷却、シリンダ注油の質、量の選択と調節によつて、ピストンならびにシリンダ保守上満足な結果を得ている。これらの大形ディーゼル機関はすべてクロスヘッド型である。中形船用ディーゼル機関においても出力3000軸馬力程度になれば、低質燃料油の使用によつて、燃料費が相当節減出来るので低質燃料油の使用が強く要請される。トランクピストン型機関はシリンダとクランクケースとの間に仕切がないので、クランクケース内の潤滑油がシリンダにはねあげられ、低質燃料油の燃焼生成物によつてラッカーおよびカーボンとなり、シリンダ

の摩耗を早める原因となる。さらにまたクランクケース内の潤滑油が汚損されるおそれがある。トランクピストン型機関に低質燃料油を使用するときは、潤滑油を常時連続清浄すると同時に潤滑油の性状を常に検視する必要がある。第4図に同種の潤滑油をシステム油として使用した場合、トランクピストン型とクロスヘッド型とによつて、その変化の過程に大きな差があることを示してある。

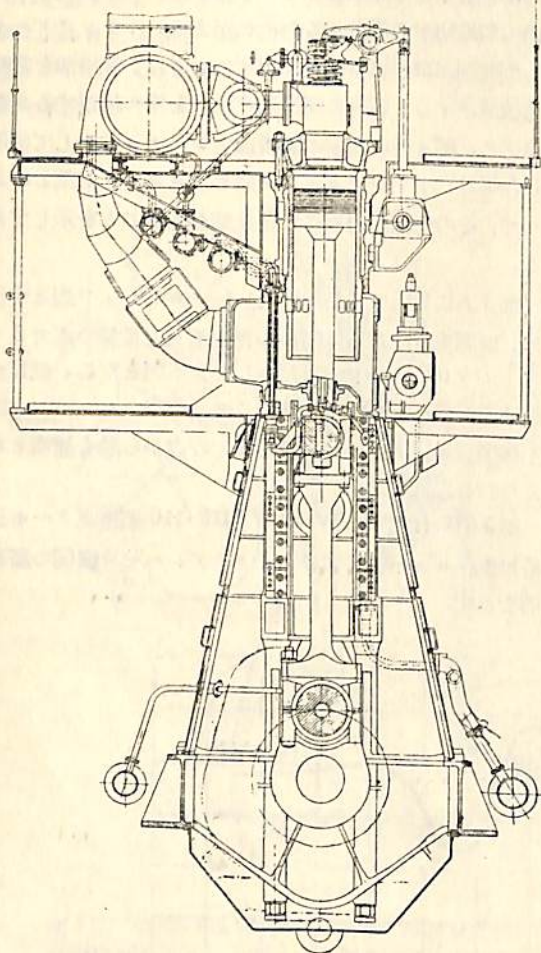
第3表において、4サイクルをクロスヘッド型とすれば、機関重量はさらに約15%程度増して重量の点で2サイクルクロスヘッド型にたいして、不利となる。低質燃料油使用にたいしては、過給2サイクルクロスヘッド型が機関重量、スペース、保守などの点から最も適当と考えられる。

第5図に日立 B&W 50-VTBF-110 型排気ターボ過給単動クロスヘッド型2サイクルディーゼル機関の断面図を示す。



— トランクピストン型      - - - - クロスヘッド型

第4図 システム油使用中の現況



第5図 日立 B&W 50-VTBF-110 型排気ターボ過給単動クロスヘッド型2サイクルディーゼル機関  
注 シリンダ直径: 500 mm, ピストン行程: 1,100 mm  
毎分回転数: 170 rpm, 出力毎シリンダ: 580 BHP

## 6. 小中形船用2サイクルディーゼル機関の実施例について

従来小中形船用2サイクルディーゼル機関としては、無過給型が用いられていたが、2サイクル機関の排気ターボ過給が実現して以来、軽量、高速力の排気ターボ過給型によって占められようとしている。

B&W ポベット弁付ユニフロー掃気2サイクル機関は排気ターボ過給によって、従来の無過給型に比べて、ピストンの熱負荷を増大することなく、出力を35%近く増大することができる。また同出力においては、機関重量を25%、機関スペースを20%、燃料消費量を3%減ずることが出来るので、過給型は格段に有利である。つぎに日立 B&W 排気ターボ過給2サイクル機関ならびに

小形ループ掃気式2サイクル機関の実施例を掲げる。

### 6.1 トランクピストン型排気ターボ過給2サイクル機関

船名 銀光丸 郁島丸 日宏丸 (いずれも G.T 4,950 トン)

主機関 日立 B&W 650-VBF-90 型

出力 3,350 BHP

シリンダ数 6 シリンダ直径 500 mm

ピストン行程 800 mm 回転数 200 rpm

$P_e$  7.1 kg/cm<sup>2</sup>

### 6.2 クロスヘッド型排気ターボ過給2サイクル機関

船名 珠島丸 大向丸 早春丸 山潮丸  
(いずれも G.T 4,950 トン)

主機関 日立 B&W 650-VTBF-110 型

出力 3,450 BHP

シリンダ数 6 シリンダ直径 500 mm

ピストン行程 1,100 mm 回転数 170 rpm

$P_e$  7.1 kg/cm<sup>2</sup>

### 6.3 小形ループ掃気2サイクル機関

G.T 250 トン 二軸船形船 (建造中)

主機関 日立 B&W-ALPHA 498 VO

出力 960 BHP

シリンダ数 8 シリンダ直径 290 mm

ピストン行程 490 mm 回転数 310 rpm

$P_e$  5.4 kg/cm<sup>2</sup>

## 7. 結 言

出力3,000~4,000軸馬力程度以下の小中形船用ディーゼル機関の分野では、4サイクル・2サイクルの各種の形式のものが用いられているが、以上の比較考察の結果によればつぎのことがいえると思う。

約1,000軸馬力以下の小形船用としては、ループ掃気式の2サイクルが構造が簡単にして確実で、かつ保守が容易な点において格段に有利である。

1,000~4,000軸馬力の分野では、4サイクル・2サイクルの過給型が競争の立場にあるが、機関の出力、毎分回転数をおさえた場合、過給2サイクルは過給4サイクルに比してシリンダ数が少くても機関重量、機関スペースも少なくなっている。これは機関室の計画上有利である。またシリンダ数が少くてもよいことは保守が容易であることになる。

出力3,000軸馬力前後の機関で低質燃料油を使用することを要請される場合は、クロスヘッド型が望ましく、この場合過給ユニフロー掃気クロスヘッド2サイクルが最も適当である。

# 水槽試験資料 90 (M.S. 155×M.P. 130, M.S. 156×M.P. 131)

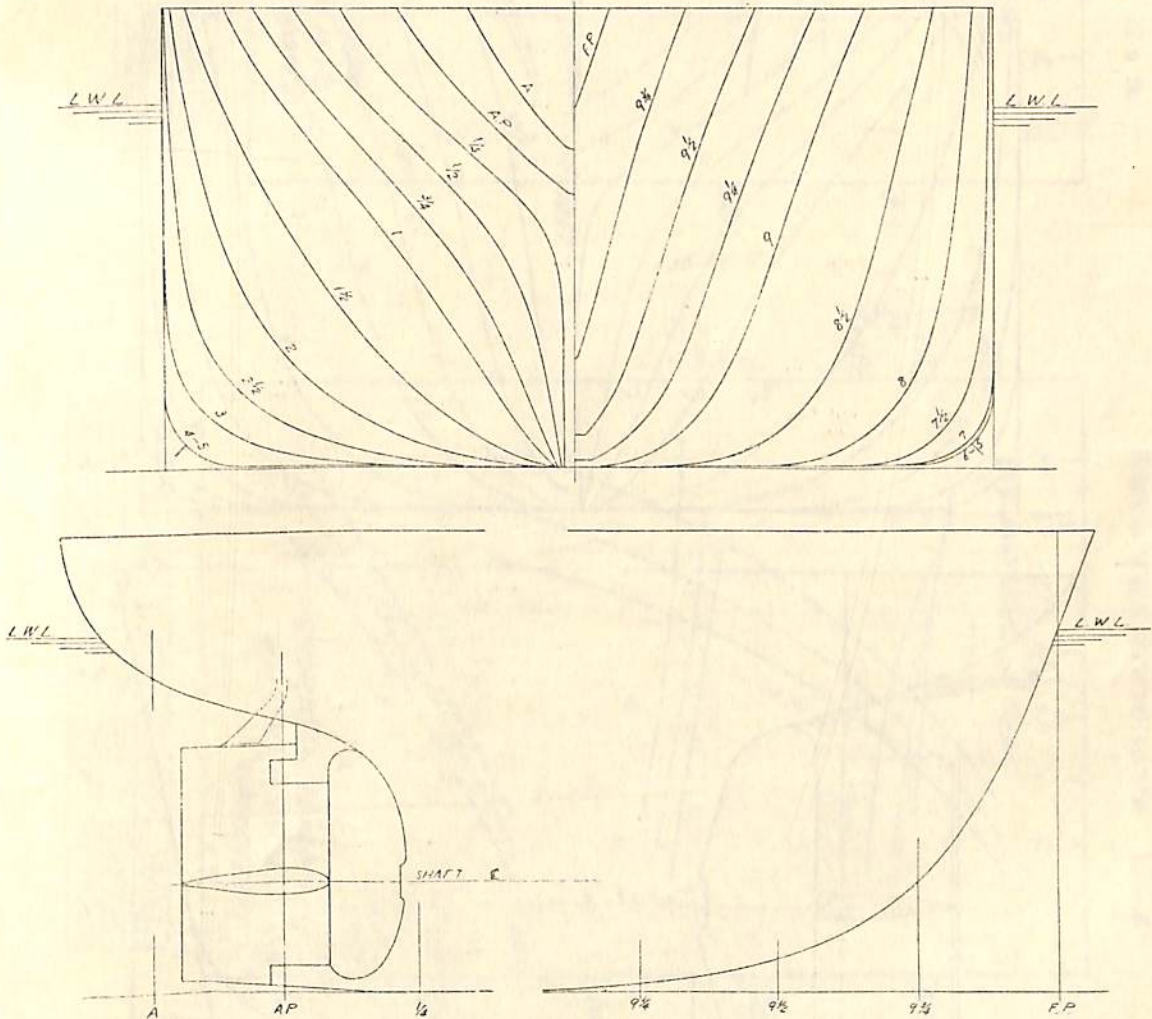
## —中型貨物船の模型試験—

船舶編集室

M.S. 155 は垂線間長さ 84 米の、M.S. 156 は同じく 83.5 米の 3,000 重量吨型貨物船に対応する 5.5 米模型船で、両船の主要寸法は、試験に使用した模型推進器の要目とともに、実船の場合に換算して第 1 表に示し、正面線図および船首尾形状を第 1 図および第 2 図に示す。M.S.155 は定格 1,100 BHP×240 RPM のディーゼル機

関の、M.S.156 は定格 1,500 IHP×105 RPM のレシプロ機関の搭載がそれぞれ予定されたもので、また前者は図に示す如く流線型舵が、後者には反動舵が装備されておる。なお M.S.156 は船尾機関型である。

試験は満載、半載および試運転の 3 状態で実施された。その結果は第 3 図および第 4 図に示す。



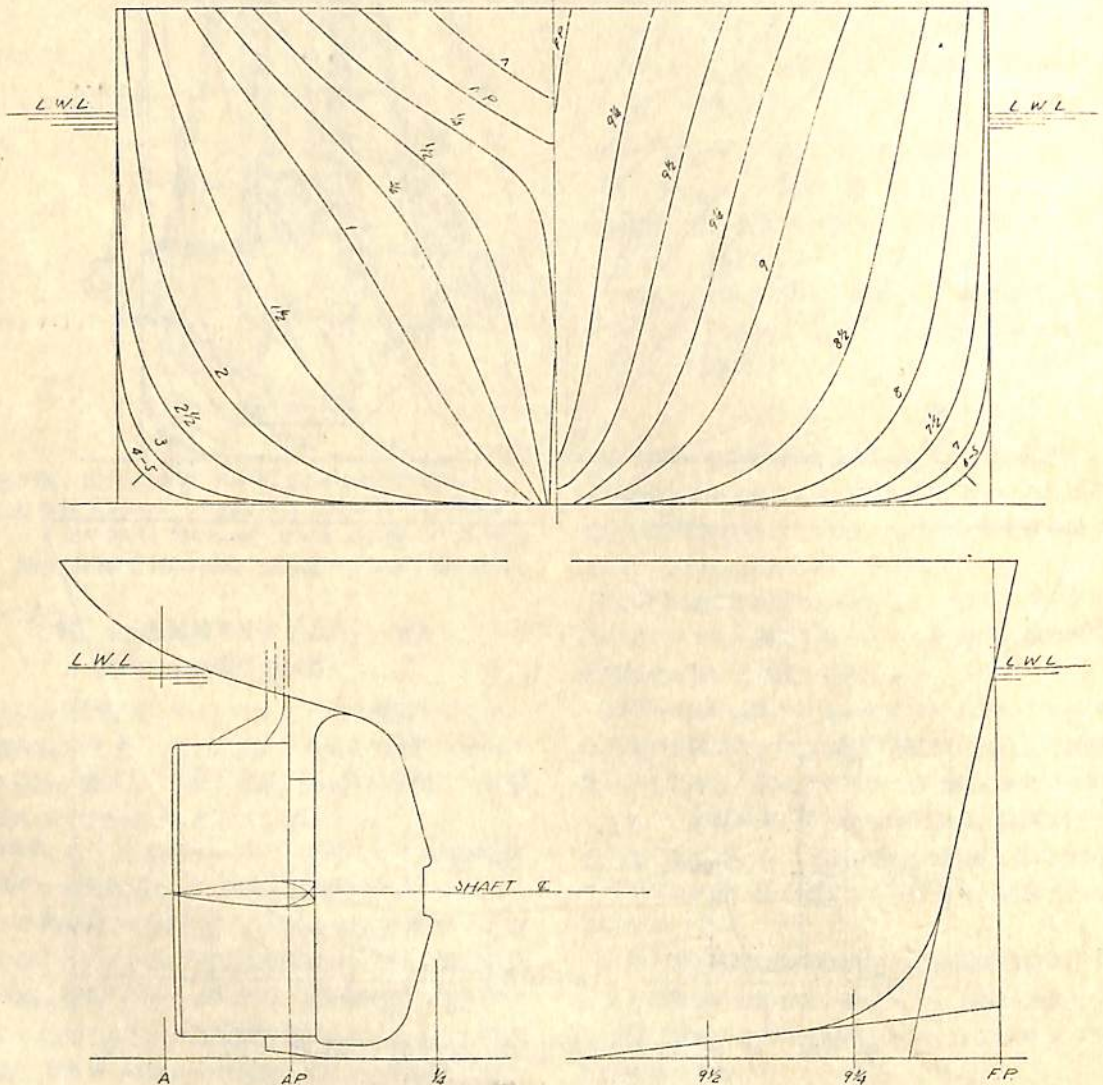
第 1 図 M. S. 155 正面線図および船首尾形状図



第1表 要 目 表

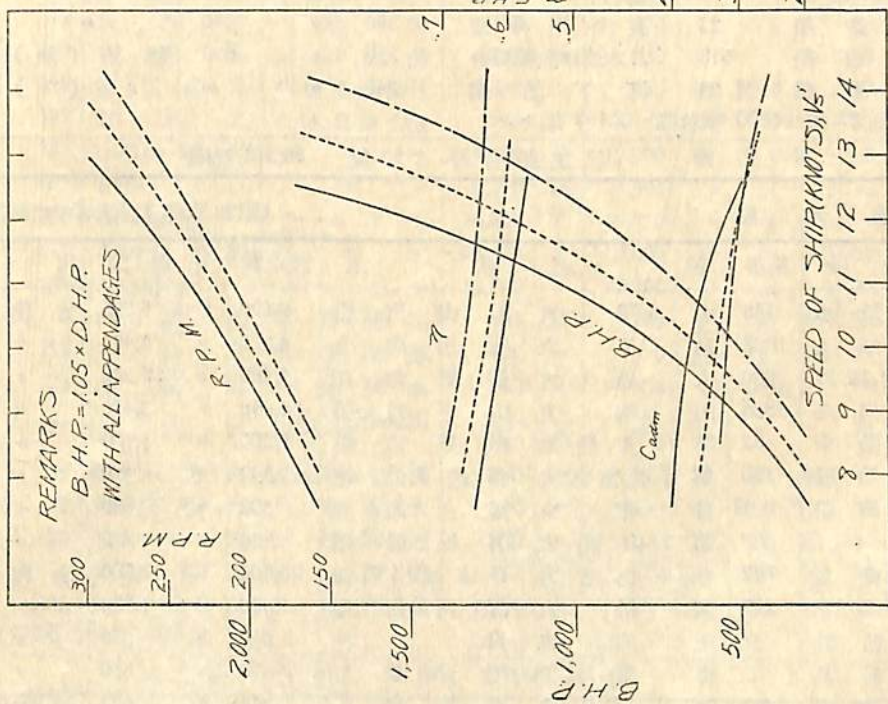
M.S. No.	155	156	M.P. No.	130	131
長 (L.B.P.)	84.00 米	83.50 米	直 径	2.550 米	4.100 米
幅 (B) 外板を含む	12.631 米	12.534 米	ボ ス 比	0.200	0.173
満 載 状 態	吃水 (d)	5.492 米	ピ ッ チ	(一定) 1.546 米	<sup>船殻</sup> <sub>(0.75に於て)</sub> 3.370 米
	吃水線の長さ (L.W.L.)	86.799 米	ピ ッ チ 比	(%) 0.02	(%) 0.822
	排水量 (D)	4,392 噸	展 開 面 積 比	0.455	0.421
	C <sub>b</sub>	0.736	翼 厚 比	0.0510	0.0389
	C <sub>p</sub>	0.744	傾 斜 角	10°~5'	8°~0'
	C <sub>∞</sub>	0.989	翼 数	4	4
lcb. (L.B.P. の%にて)	-0.70	-0.56	回 転 方 向	右	右
平均外板の厚さ	15 耗	17 耗	翼 断 面 形 状	エーロフォイル	エーロフォイル
λ <sub>n</sub> *	0.14275	0.14283			
λ <sub>s</sub> *	0.1529	0.1537			

\* 印 L.W.L. に基く



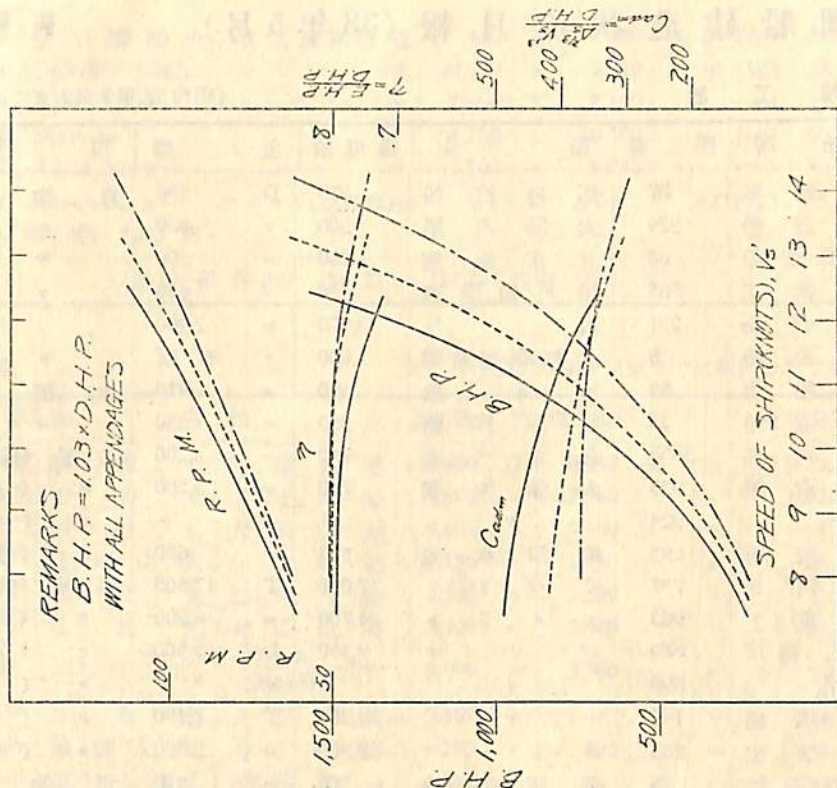
第2図 M.S. 156 正面線図および船首尾形状図

CONDITION	A.P.	DRAFT (M)	F.P.	DISPL (M <sup>3</sup> )	MARK
FULL LOAD	5492			4,285	---
HALF LOAD	4382	3.702	3053	2,741	---
TRIAL	3901	2.603	1,304	1,849	---



第 3 图 M.S.155 x M.P.130 B.H.P. 等曲线图

CONDITION	A.P.	DRAFT (M)	F.P.	DISPL (M <sup>3</sup> )	MARK
FULL LOAD	5516			4,349.0	---
1/2 LOAD	4650	3.900	3150	2,890.8	---
TRIAL	4120	2.819	1,520	2,012.8	---



第 4 图 M.S.156 x M.P.131 B.H.P. 等曲线图

# 鋼船建造状況月報 (33年5月)

船舶局造船課

## (イ) 起工船

(昭和33年5月末までに報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	主	総屯数	主	機	用途	起工年月日
幸陽船渠	87	広島汽船	船	370	D	550	貨物船	33. 5. 12
宇品造船	324	大陽汽船	船	300	〃	380	〃	33. 5. 9
波止浜造船	68	日東海運	船	260	〃	200	〃	33. 5. 29
白杵鉄工	505	尼ヶ崎港運	船	430	〃	650	〃	33. 5. 12
九州造船	231	自	社	3,500	〃	2,400	〃	33. 5. 26
大和造船	8	大和海運産業	船	1,000	〃	不明	〃	33. 5. 29
幸陽船渠	85	宮本	勇	390	〃	470	油槽船	33. 5. 9
竹原造船	25	長輪汽船	船	350	〃	350	〃	33. 5. 3
日立, 向島	3855	日本水産	産	740	〃	3,280	漁船 (捕鯨)	33. 5. 28
林兼, 造	923	大洋漁業	業	780	〃	3,500	〃 (〃)	〃
〃	924	〃	〃	〃	〃	〃	〃 (〃)	〃
金指造船	293	奥津水産	産	310	〃	650	〃 (鯖)	33. 5. 9
鋼管鶴見	737	リベリヤ	カ	17,000	T	17,500	輸出 (鉄石)	33. 5. 19
川崎重工	963	アメリカ	マ	24,700	〃	16,500	〃 (油)	33. 5. 14
新三菱, 神戸	889	バナ	マ	9,350	D	5,300	〃 (貨)	33. 5. 7
〃	890	〃	〃	〃	〃	〃	〃 (〃)	33. 5. 22
三菱, 広島	142	〃	〃	10,200	T	7,150	〃 (〃)	33. 5. 7
新瀧鉄工	263	キユ一バ	バ	2,300	〃	2,900	〃 (〃)	33. 5. 20
三津浜造船	25	藤原運輪	船	300	〃	240	貨物船	33. 4. 4
今治造船	51	阿部国夫	船	400	〃	420	〃	〃
今井造船	118	三和汽船	船	270	〃	320	〃	33. 4. 14
浦共同造船	一	自	社	250	〃	320	油槽船	33. 4. 10
竹原造船	23	長谷川海運	船	350	〃	350	〃	33. 4. 21
内田造船	518	日本遠洋漁業組合	業	250	〃	650	漁船 (鯖)	33. 4. 7
徳島造船	23	柳下漁業	業	240	〃	〃	〃 (〃)	33. 4. 10

他28隻 (200噸未満) 2,142 総トン

起工船合計 53隻 86,312 総噸

## (ロ) 進水船

(昭和33年5月末までに報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	主	総屯数	主	機	用途	進水年月日
鋼管清水	146	山陽丸	沢山汽船	9,250	D	5,250	貨物船	33. 5. 8
白杵鉄工	1008	島原丸	反田商會	4,250	〃	2,400	〃	33. 5. 6
新三菱, 神戸	900	久島丸	飯野海運	9,480	〃	5,300	〃	33. 5. 21
日立, 向島	3836	山朝丸	山下汽船	4,950	〃	3,450	〃	33. 5. 20
幸陽船渠	82	第10天社丸	神原汽船	1,200	〃	1,100	〃	33. 5. 3
中村造船	156	第11住富久丸	森産業海運	330	〃	320	〃	〃
宇品造船	321	日東丸	富士海送	300	〃	350	〃	33. 5. 5
〃	322	第5山根丸	山根船	420	〃	320	〃	33. 5. 3
鋼管鶴見	742	りやあど丸	日本輸出石油	26,000	T	17,500	油槽船	33. 5. 16
函館Fック	239	富栄丸	富国海運	1,400	D	1,500	〃	33. 5. 17
向島船渠	37	正向丸	自	650	〃	650	〃	33. 5. 6
来島船渠	15	青葉丸	阿部鉄工	400	〃	550	〃	33. 5. 17
山西造船	343	第11福生丸	福島福	310	〃	650	漁船 (鯖)	33. 5. 5

金指造船	292	第11清勝丸	用宗遠洋漁業	410	D	900	漁船(鮪)	33. 5. 15
日立、桜島	3811	Delphic Eagle	パナマ	12,800	〃	8,750	輸出(貨)	33. 5. 24
三菱、広島	135	Dona Mari	リベリヤ	7,600	T	7,150	〃(〃)	33. 5. 21
川崎重工	962	Martita	〃	24,700	〃	16,500	〃(油)	33. 5. 6
三井造船	617	Arild Maersk	デンマーク	12,700	〃	8,250	〃(〃)	33. 5. 16
三保造船	232	Kaselehlya	アメリカ(南洋群島)	400	D	300×2	〃(貨客)	33. 5. 29
他31隻	(300噸未滿)	4,171	総トン					

進水船合計 50隻 121,721 総噸

(ハ) 竣工船

(昭和33年5月末までに報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	船主	総噸数	主機関	用途	竣工年月日
藤永田造船	62	明俊丸	明治海運	8,600	D	6,250 貨物船	33. 5. 23
日立、桜島	3,849	山若丸	山下汽船	9,500	〃	12,500 〃	33. 5. 26
浦賀船渠	717	高育丸	大同海運	8,600	〃	5,400 〃	33. 5. 27
三井船舶	629	摩耶山丸	三井船舶	9,550	〃	11,250 〃	33. 5. 24
波止浜造船	57	成文丸	協成汽船	2,100	〃	1,800 〃	〃
林兼造船	918	松豊丸	万野汽船	3,400	〃	2,400 〃	33. 5. 10
名村造船	305	かるかつ丸	大坂商船 大光商船) 共有	5,050	〃	3,500 〃	33. 5. 17
大阪造船	135	日永丸	日正汽船	5,400	〃	〃 〃	33. 5. 26
幸陽船渠	86	第7御崎丸	嶋一郎	282	〃	320 〃	33. 5. 17
常石造船	6	第11大福丸	佐藤純一	310	〃	〃 〃	33. 5. 8
日立、因島	3,832	いんであ丸	日本油槽船	13,100	〃	8,750 油槽船	33. 5. 31
播磨造船	517	海蔵丸	大協石油	20,500	T	15,000 〃	33. 5. 20
林兼造船	922	第11長門丸	日新タンカー	1,495	D	1,800 〃	33. 5. 10
神田造船	12	日進丸	中元一夫	260	〃	320 〃	33. 5. 17
福島造船	145	佑光丸	正起海運	230	〃	330 〃	33. 5. 3
金指造船	258	第1広島丸	広島漁業公社	380	〃	650 漁船(鮪)	33. 5. 20
三菱、下関	529	若鳥丸	日本道路公団	270	D	320×2 雑船(自動車積送)	33. 5. 31
石川島重工	758	Andros Master	パナマ	14,300	T	12,000 輸出(貨)	33. 5. 19
新三菱、神戸	883	Fenix	〃	9,350	D	5,300 〃(〃)	33. 5. 15
鋼管、鶴見	730	Aquagem	リベリヤ	24,000	T	19,250 〃(油)	〃
三菱日本(横)	817	Andros Thrill	パナマ	23,600	〃	19,000 〃(〃)	33. 5. 23
鋼管、清水	134	Aqvajoy	リベリヤ	13,000	〃	10,000 〃(〃)	33. 5. 7
常石造船	3	福富丸	荒井清高	465	D	380 貨物船	33. 4. 25
中村造船	155	五光丸	丸井海運	400	〃	620 油槽船	33. 4. 4
西井船渠	23	伸祐丸	竹林利祐	290	〃	300 〃	33. 4. 13
徳島造船	21	第1睦丸	徳島県石油共同組合	295	〃	〃 〃	33. 4. 15
広洋興業	55	第20島丸	鹿児島県十島村	250	〃	550 貨客船	33. 4. 7
西井船渠	22	第2慶福丸	三鬼岩夫	230	〃	650 漁船(鮪)	33. 4. 5
三津浜造船	20	星祐丸	三星海運	240	〃	200 貨物船	33. 3. 11
金川造船	11	第8大盛丸	大一海運	275	〃	320 油槽船	33. 3. 30
西井船渠	21	明星丸	大星海運	1,600	〃	1,800 貨物船	33. 2. 18
他26隻	(200噸未滿)	2,835	総トン				

竣工船合計 57隻 179,887 総噸

# 特許解説

特許庁 飯沼義彦

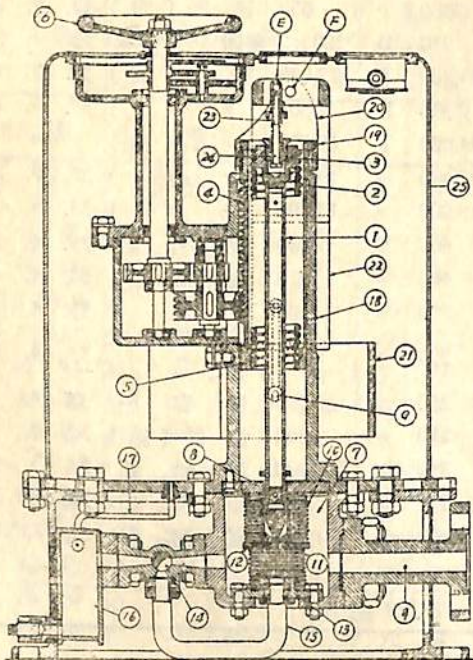
潜水艦横舵自動操縦装置用検出計 (昭和33年特許出願公告第4124号, 発明者・島本参之助・浜口恒明, 出願人・川崎重工業株式会社)

潜航体を所定の深度に保持するための深度偏差自動検出装置として、弾性体に与えた設定深度に対応する歪力と潜航深度における水圧との差によつて振子を揺動させ、この揺動量を増幅して、テレモーターを介し操縦機に伝えるようにしたものは従来魚雷等において知られているが、本発明はこれを潜水艦用に改良し高い検出感度を必要とする浅深度の場合と大水圧に耐える必要のある深々度の場合の2段階に切換えて使用し得るようにするとともに、シュノーケル航行中などに起り易い艦内気圧の変動によつて影響を受けないよう工夫を加えたものである。以下本発明装置の縦断面図について説明すると、1は深度杆、2は深度杆の頭部3とバネ受5の間に張設された深度バネで、ハンドル6により歯車装置を介して深度バネ2の張力を調節し深度杆1の頭部に作用する下圧力を適宜設定し得るようになっており、7は潜航深度の水圧を導入管9により導入できるようにした深度水圧室、10、11はそれぞれ上下に連結されたベロースで上部

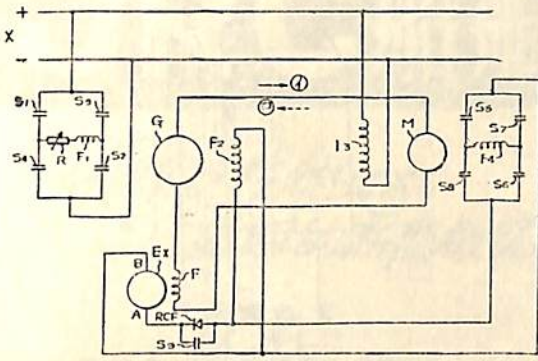
の10の方が大きな端面を有し、その共通端板12の上面に深度杆1の下端が接合している。14は切換弁で、浅深度潜航の場合はベロース11内を連管15を介して深度水圧室7と連通させることにより共通端板12の全面に水圧が作用するように切換え、深々度潜航の場合はベロース11内を気水分離器16を経て一定気圧の密閉室25と連通させることにより共通端板12がベロース11の端面より外方へ出ている部分のみに水圧を受けるように切換えることができる。このように深度杆1は上端部において深度バネ2により所与の下圧力を受け、下端部においてベロースの共通端板12を介し潜航深度に応じた上向きの水圧を受けるので、上下2力の差すなわち深度偏差が生じた場合は上下方向に移動し、この深度杆1の上下動は振子バネ23およびピン24を介しE点において、馬蹄形揺錘21、吊棒22、軸Fからなる振子に作用しこれを揺動させる。そして揺錘21の揺動はその側面のG点に設けた連杆により外部へ伝えられ、艦体の深度偏差に応ずる偏差量をもつてテレモーターを介し横舵の操縦機を制御する。

ワードレオナード式揚錨機制御装置 (昭和33年実用新案出願公告第4934号, 考案者・和田義勝, 出願人・三菱電機株式会社)

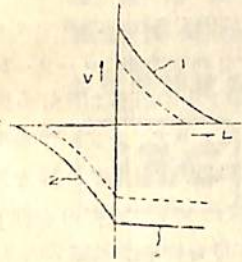
本考案は繫船機としても使用し得るワードレオナード式揚錨機の改良に係るもので、従来錨の巻上げおよび繫船索の巻込み巻出しの際に要求される電動機の特許すなわち軽負荷においては高速で、負荷が増すにつれ速度が降下するとき特性と、錨の巻下しの際に要求される特性すなわち制動巻下しを行なえるとき特性とを兼ね備えることは困難なことであったが、本考案はワードレオナード方式における直流電動機およびこれを附勢する直流発電機の副界磁巻線を励磁する励磁機の出力回路中に整流器と開閉接点を並列に設けることによつて前記の点を解決したものである。次に本考案の接続図である第1図について説明すると、GおよびE<sub>x</sub>はそれぞれ適宜の原動機により駆動される主発電機および励磁機、Mは主発電機Gにより附勢される電動機で巻取ドラムの動力源となるものである。励磁機E<sub>x</sub>の界磁巻線Fは負荷電流によつて励磁されたがつてその発生電圧と極性は負荷電流の強さと方向によつて変化する。F<sub>1</sub>とF<sub>2</sub>はそれぞれ発電機Gと電動機Mの主界磁巻線で一定電圧の電源xにより励磁される分巻界磁である。F<sub>3</sub>とF<sub>4</sub>はそれぞれ発電機Gと電動機Mの副界磁巻線で、励磁機E<sub>x</sub>の発生電圧すなわち負荷電流に比例した電圧により励磁されるので直巻界磁的な効果をもつて作用す



艙口蓋浮上装置 (昭和33年実用新案出願公告第8041号, 考案者・高松攻, 出願人・日立造船株式会社)  
 側部にローラーを具えた水平移動式水密艙口蓋において、艙口を開放するに際しまず艙口蓋を浮上させて水



第 1 図

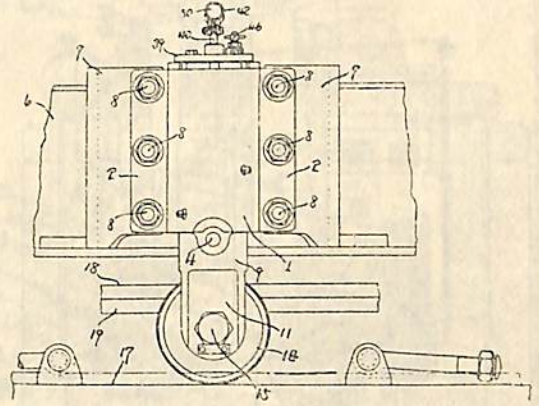


第 2 図

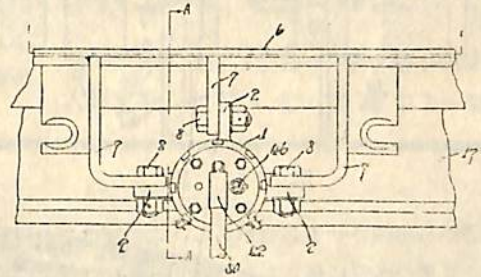
る。錨の巻上げまたは繋船索の巻込みを行なう場合 (正転) は開閉接点  $S_1 \sim S_9$  のうち  $S_1, S_2, S_7, S_8, S_9$  のみを閉じ、この場合発電機  $G$  は差動複巻, 電動機  $M$  は和動複巻として作動するように界磁巻線  $F_1 \sim F_4$  の極性が設定されている。

RCF は整流器で上記の巻

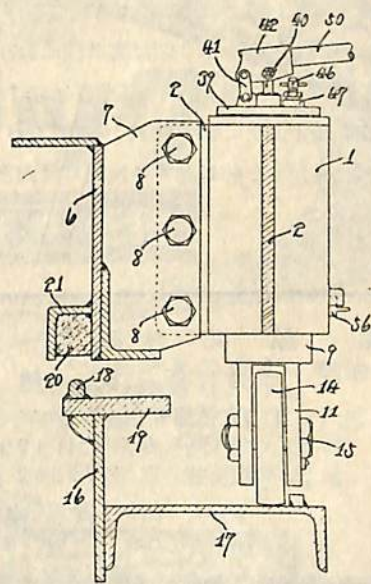
上げ巻込みの場合の負荷電流の方向を矢印①とし、その際励磁器  $E_x$  の端子  $A$  が正であるとするときに図のごとき極性をもつて接点  $S_9$  と並列に接続される。繋船索の巻出しの場合 (逆転) は開閉接点のうち  $S_3, S_4, S_7, S_8$  のみを閉じる。この場合負荷電流の方向は逆 (矢印②) になるが、励磁機  $E_x$  の発生電圧の極性も逆になるので依然として発電機  $G$  は差動複巻, 電動機  $M$  は和動複巻として作動する。その際励磁機  $E_x$  の端子  $A$  は負となるので、整流器 RCF は励磁電流の通過を許す。錨の巻下しの場合には電動機  $M$  は負荷により逆転方向に回されて発電機となり、発電機  $G$  は電動機となる。負荷電流は矢印①の方向となり励磁機  $E_x$  の発生電圧は端子  $A$  を正とする極性になるので、界磁巻線  $F_1, F_4$  の励磁電流は整流器 RCF により阻止される。よつて発電機  $G$ , 電動機  $M$  はともに分巻機として作動し、負荷電流の強さにかかわらずほぼ一定の速度で錨を下すことができる。本装置の特性を図示すれば第2図のようになる。図中は  $L$  は負荷,  $V$  は速度で、1 は錨の巻上げと繋船索の巻込みの場合、2 は繋船索の巻出しの場合、3 は錨の巻下しの場合の特性曲線である。なお第2図中の点線は、第1図中の抵抗  $R$  の調整により得られる特性曲線の一つを示している。



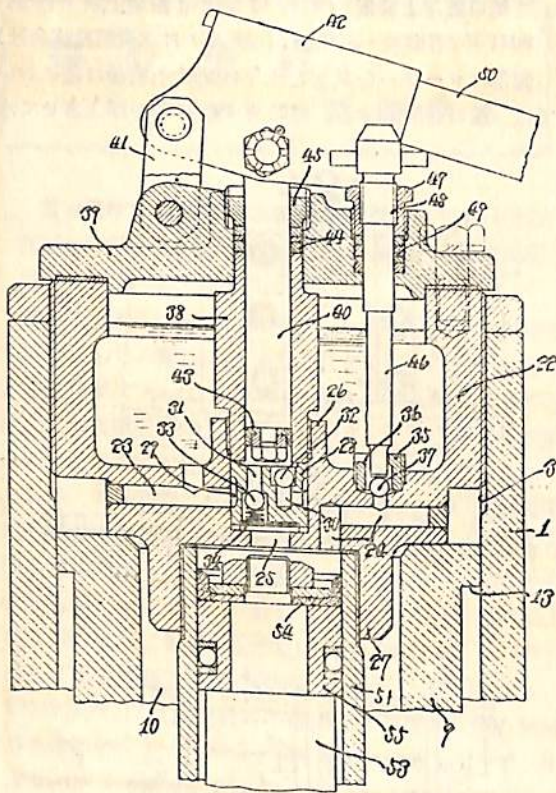
第 1 図



第 2 図

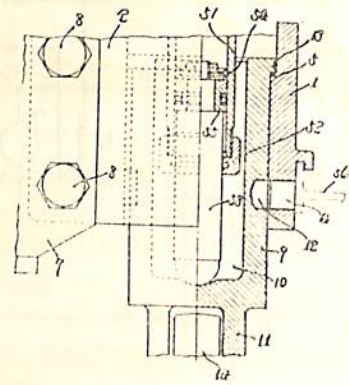


第 3 図



第 4 図

密状態から離脱させる必要がある。本考案はこの種船口蓋浮上装置の改良に係るもので、ローラーの軸上に手動式油圧ラムを設けるようにしたものである。図面について説明すると、第1図は本考案による船口蓋浮上装置の側面図、第2図は平面図、第3図は第2図における A-A 断面図、第4、5図は本装置の内部構造を示す縦断面図で、第3図に示すように船口枠材16に対しパッキング0を介して閉鎖し得る船口蓋6の側面には内部に油圧



第 5 図

機構を具えた外側シリンダ1が固定され、このシリンダ内に挿入された内側シリンダ9の下端部にローラー14が軸着されている。外側シリンダ1の内部は第4、5図に示すとおりで、ハンドル50によりブランチ40を引上げると油槽22内の油が油路23,29,30を経て弁32を押上げシリンダ38内に入り、つぎにブランチ40を押下げるとシリンダ38内の油は弁33を押下げ油路25を経てシリンダ51内に圧入される。この操作を繰返すとついでにはシリンダ51内に圧入された油がラム53を押下げるようとするが、ラム53の下端は内側シリンダ9の底部を介してローラー14により支えられているので、相対的にシリンダ51ひいては外側シリンダ1を上昇させることになり、第3図のごとく船口蓋が浮上する。船口蓋を降下させるには第4図に示すスピンドル46を引上げればよく、これによつて弁37が開くのでシリンダ51内の圧油は油路24を経て油槽22内に還流し、船口蓋は自重により降下する。なお56は船口蓋の浮上状態においてその降下を防止するため外側シリンダ1と内側シリンダ9との相対位置を固定するようにした怪体である。

船 舶 第31巻 第7号  
 発行所 天 然 社  
 東京都新宿区赤城下町50  
 電話 東京(34)1908  
 振替 東京79562番  
 発行人 田 岡 健 一  
 印刷人 研 修 舎

昭和33年7月12日発行  
 定価150円(送12円)

購 読 料

1冊 150円(送12円)  
 半年(前金予約) 800円  
 1年( " ) 1,500円

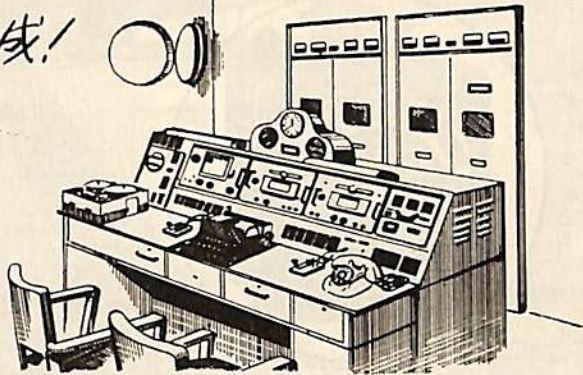
半年および1年の直接前金予約購読の方にかぎり増頁による特別号等特価の場合も差額を頂戴いたしません

# JRC 船舶用無線装置

伝統の技術により  
更期的新型機完成!

## 営業品目

船舶用送・受信機 JRCレーダー  
オートアラーム受信機 ロラン受信機  
救命用無線機 方向探知機  
超短波無線装置 船内指令装置  
各種無線装置取付工事・修理一切



## 日本無線株式会社

本社 東京・三鷹・上連雀 930

営業所 東京・渋谷・千駄ヶ谷4-698  
大阪支社 大阪・北・堂島中1-22

# パッキングは 液状時代

packing paints

## ヘルメチック

乾性 不乾性 剥離性 不燃性 各種

### 用途

1. 各種エンジンの洩れ止め
2. 各種油圧機器の洩れ止め
3. 各種空気圧縮機械の洩れ止め
4. 各種工作機械の自動給油の洩れ止め
5. 各種各種機械のバルブ及パイピングの洩れ止め
6. 各種各種ポンプ機械の洩れ止め
7. 各種各種送風機の洩れ止め
8. 各種各種変・減速機の洩れ止め



パッキングの良否は機械の性能を決定します。  
最も好評と信用のある  
ヘルメチックの  
御使用を!!

カタログ進呈

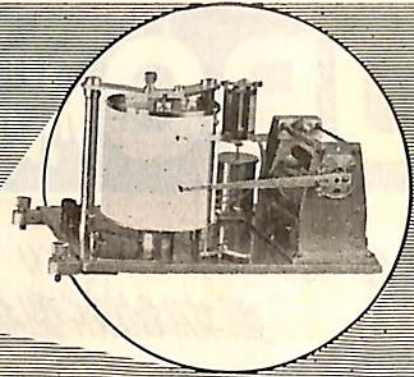
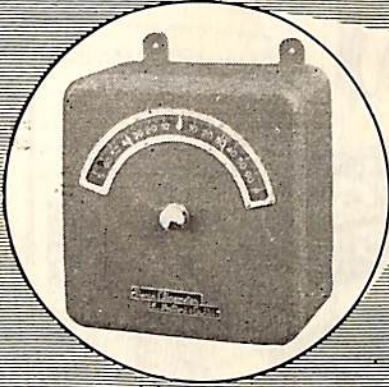
## 日本ヘルメチック株式会社

本社 東京都品川区五反田3丁目 70番地 電話 (49) 3677・6267  
支店 大阪・名古屋・仙台・札幌



# 船用精密傾斜計

磁力制振器付  
一元式 ローリング一成分  
二元式 ローリング、ピッチング二成分



RM-1型 水銀U字管式  
RM-3型 振子式、空気制振器付

# 船用動搖記録計

型録贈呈

服 部 時 計 店  
機 械 部

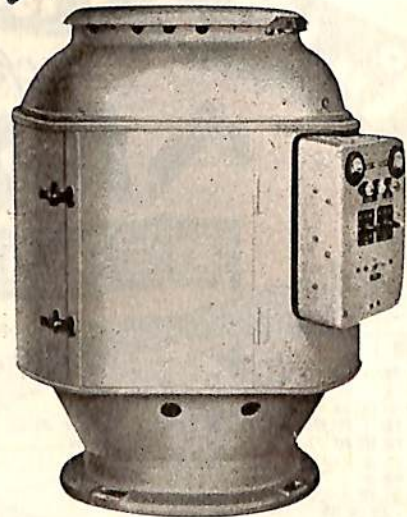
東京営業所 東京都中央区銀座四丁目 TEL (56)2111(10)  
支 店 大阪市東区博労町四丁目 TEL (25)1251(5)  
出張所 福岡市下名島町四七 TEL (4)2966(3)



## 伝統と実績!!

### スペリー式

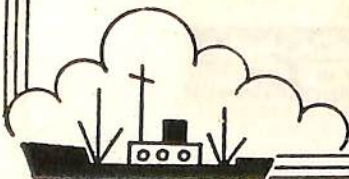
- ★ MK14・MOD2  
ジャイロ・コンパス
- ★ レート・ジャイロ・パイロット
- ★ MK2・マリン・レーダー
- ★ マリン・ローラン
- ★ その他各種航海計器



サービス・ステーションの充実

株式会社 **東京計器製造所**

東京都大田区東蒲田4-31 電話 (73) 2211 (代), 7181 (代)  
長崎・下関・神戸・大阪・名古屋・横浜・東京・函館





信頼を持って使用される

# 住友の船舶用電線

井ゲタロイ  
(超硬質合金工具)  
熔接棒 芯線  
防振ゴム

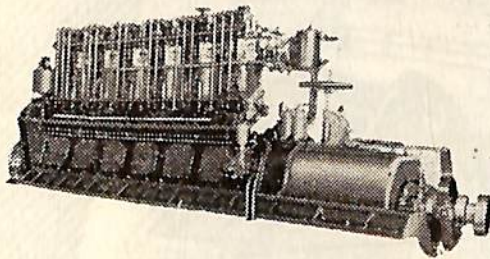
## 住友電気工業株式会社

大阪・東京  
名古屋・福岡



# カネガフチ デイゼル

JIS 表示許可工場  
(運AO-9号)



船舶用主機及補機  
120~2,000 H P  
動力用発電機用  
25~2,000 H P

## 鐘淵デイゼル工業株式会社

東京都葛飾区隅田町2丁目  
電話 城東 (68) 代表 5391~3番

# URAGA-SULZER



# 浦賀玉島デイゼル

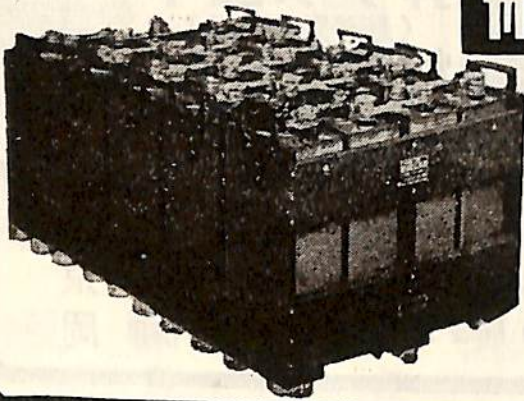
本社 東京都中央区日本橋通二丁目六番地  
電話 千代田 0708705・8784・6850  
工場 岡山縣玉島市乙島八三二〇番地  
電話 玉島 (代表) 二一一一

取締役社長 多賀寛  
常務取締役 金子進  
玉島工場所長 実

鋼鉄製の蓄電池!!  
 落しても、破壊しない。  
 鉄鋼材を全く侵さぬ。  
 長日月放置しても劣化しない。



これが…………… **GSアルカリ式**  
**船舶用蓄電池**



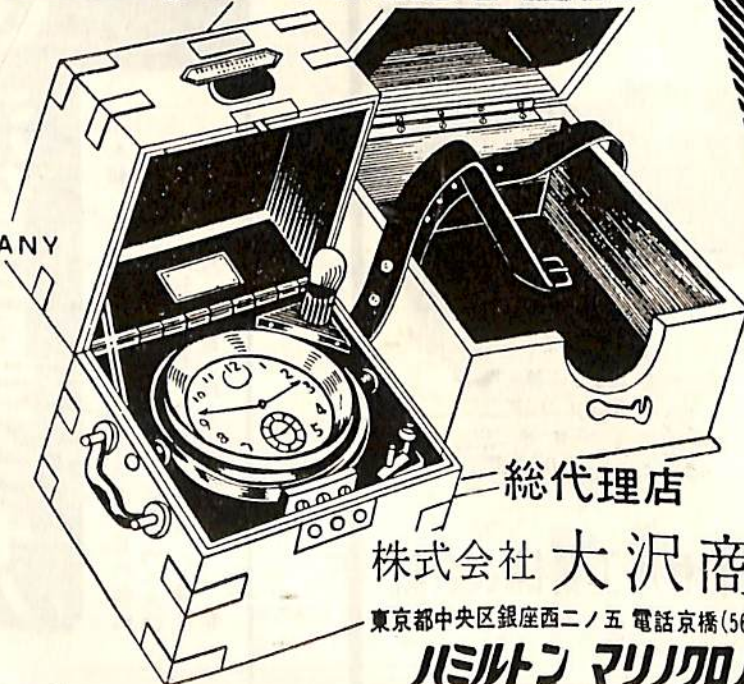
而も壽命は従来の蓄電池をはるかに超越した長大なものです。  
 又電氣的にも乱暴な取扱いに充分に耐え、亦比重の測定記録の必要は全くなく、従つて保守容易で、船舶用として理想的の蓄電池です。

**日本電池株式会社**

本社 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町  
 支店営業所 東京・福岡・大阪・名古屋・札幌・仙台

**HAMILTON MARINE  
 CHRONOMETER**

HAMILTON  
 WATCH  
 COMPANY



総代理店

株式会社 大沢商会

東京都中央区銀座西二ノ五 電話京橋(56)8351~5

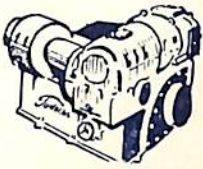
**ハミルトン マリナクロノメーター**

# 東芝の船舶用電気機器

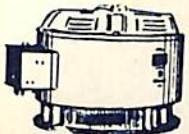


## 主要電気機器

発電機・シリコン変圧器  
 アンブリダイン式増幅発電機  
 磁気増幅機器・電動ウインチ  
 各種電動機・電動揚錨機  
 電動繫船機・配電盤  
 制御装置・その他一式



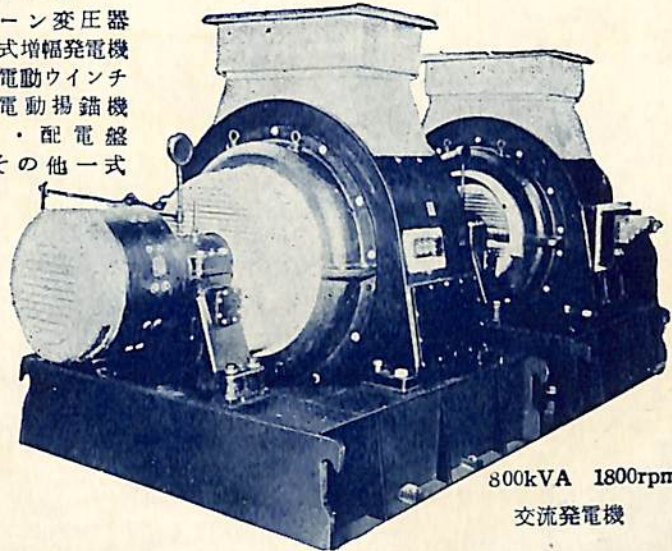
電動ウインチ



大型電動機



主配電盤

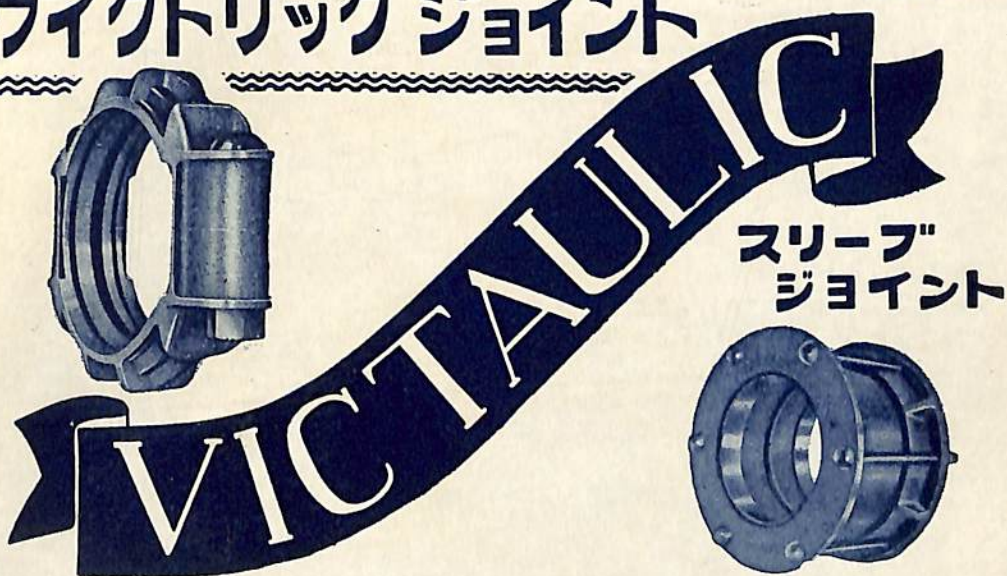
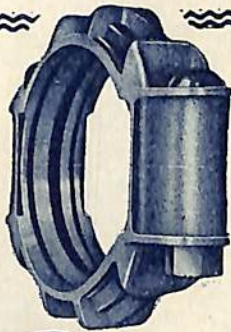


800kVA 1800rpm  
 交流発電機

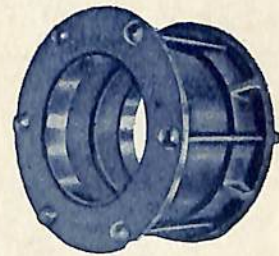
Toshiba

東京、大阪、福岡、名古屋、広島、富山、  
 仙台、札幌、高松、小倉、大牟田、金沢、新潟、**東京芝浦電気株式会社**

# ヴィクトリック ジョイント



スリーブ  
 ジョイント



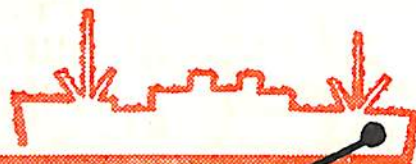
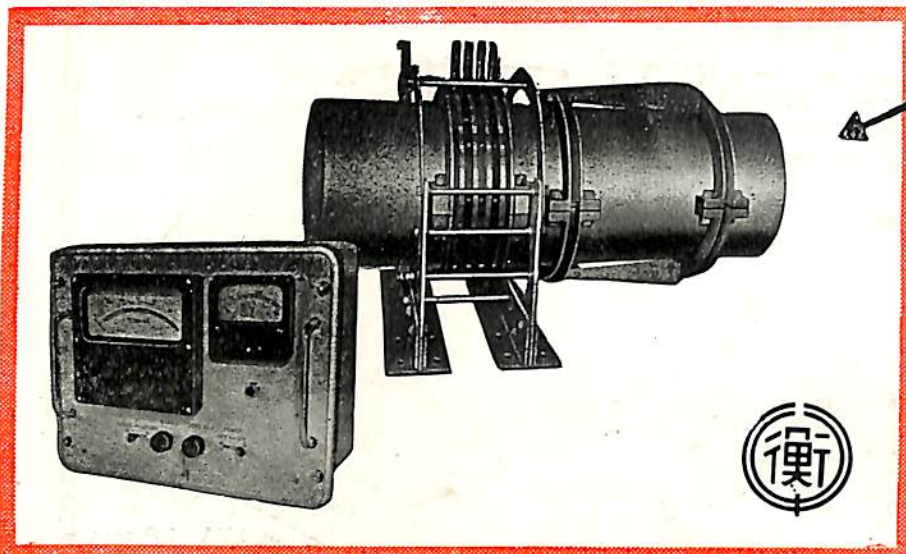
販売代理店

浅野物産株式会社  
 東京都千代田区丸ノ内1丁目6  
 東京海上ビル新館8階  
 電話 東京28局 4521(代) 4531(代) 4541(代)

製造元

日本ヴィクトリック株式会社  
 東京都千代田区丸ノ内1丁目6  
 東京海上ビル新館7階  
 電話 東京28局 8974・8975

# 電気式船用トルクメーター



本機は我国最初の測定機にして航行中の船用プロペラ軸のトルクを常時、測定、監視する遠隔指示電気式トルクメーターであります。

該写真は三菱造船株式会社長崎造船所御建造のマリエッタ号に装備致したものであります。



東京都品川区北品川4の516・TEL白金(44)1141(代表)  
 大阪市南区八幡町6 ・TEL南(75)6140  
 福岡県宗像郡津屋崎町・TEL津屋崎104

株式会社 東京衡機製造所

## WORTHINGTON



世界に誇る有名品の商標  
 Worthington Corporation  
 Advertising Dept.  
 Harrison, N.J., U.S.A.

# 船舶用 カーゴオイルポンプ



詳細は下記へお問合せ下さい。

技術提携

新潟ウオシントン株式会社

東京都千代田区神田須田町2丁目 電話(25)8351-4  
 営業所 大阪市北区梅田町47(新阪神ビル)電話(34)4685

IBM 5541

船舶 第三十一卷 第七号

昭和五十五年三月二〇日 第三種郵便物認可  
 昭和三十三年七月七日 発行(毎月一回)

編集発行 東京都新宿区赤城下町五〇番地  
 兼印刷人 田岡健通 一  
 印刷所 新 沼市東堀通 四  
 研 修 舎

本号定価一五〇円 発行所 天

然社  
 東京都新宿区赤城下町五〇番地  
 振替・東京七九五六二番  
 電話東京(三)一九〇八番