

SHIPPING

1966. VOL. 39

# 船舶

昭和五十五年三月二十日 第三種郵便物認可  
毎月一、四、七、十、十三、十六、十九、二十二、二十五、二十八日 発行  
昭和四十二年一月十二日 発行  
昭和四十二年四月六日 発行



"TUBORG"

船主 DANNEBORG, STEAMSHIP CO., LTD.  
 船 籍 デンマーク  
 トン数 12,400 G.T. 19,500 D.T.  
 主機 日立 B&W 674-VTBF-160型  
 馬 力 7,500  
 最大速力 14.5ノット  
 引 渡 昭和40年12月20日  
 建造工場 日立造船・桜島工場



## 日立造船

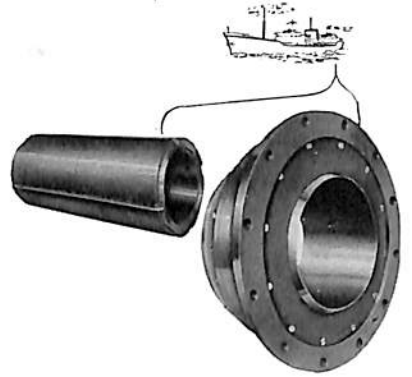
天 然 社

国産化に成功!



# オイル・バス式

スタンチューブ・シーリング  
"                                  "                                  "                                  "  
ベアリング



(軸径130mm以上 1,000mm迄)

弊社製品について悪質なデマが流布されていますが御心配は無用です。御疑問あれば、どうぞ御問合せ下さい。

総代理店

住友商事株式会社(船舶課)                                  岡谷鋼機株式会社(機械課)

**CHUETSU-WAUKESHA CO., LTD.**

**中越ワウケシヤ 有限会社**

本社 東京都千代田区神田司町2-7(福祿ビル) 電話(293) 8448-9    TELEX 24-146  
工場 富山県富山市向新庄1000 電話 富山(31) 7480

## BON VOYAGE

航海のご無事を……

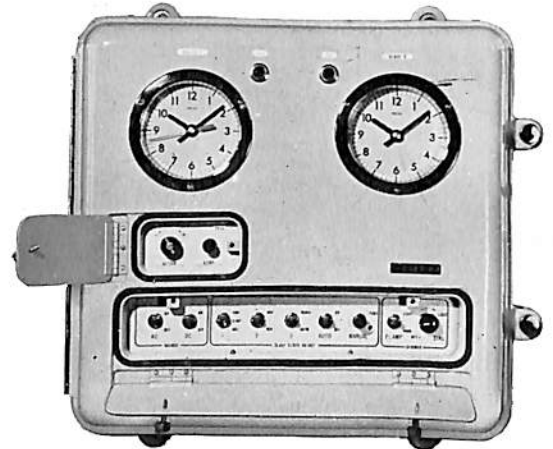
### 日差 0.2秒以内

航海の無事をまもるセイコー船用水晶時計。セイコー船用水晶時計は、グリニッジ標準時と日本標準時の両方がわかります。時刻の調整は正逆転が可能。また、親時計の文字板には世界で初めて“光る壁”(エレクトロ・ルミネッセンス)を使って夜もみやすく設計しました。

設計資料・カタログのお申込みは下記へ

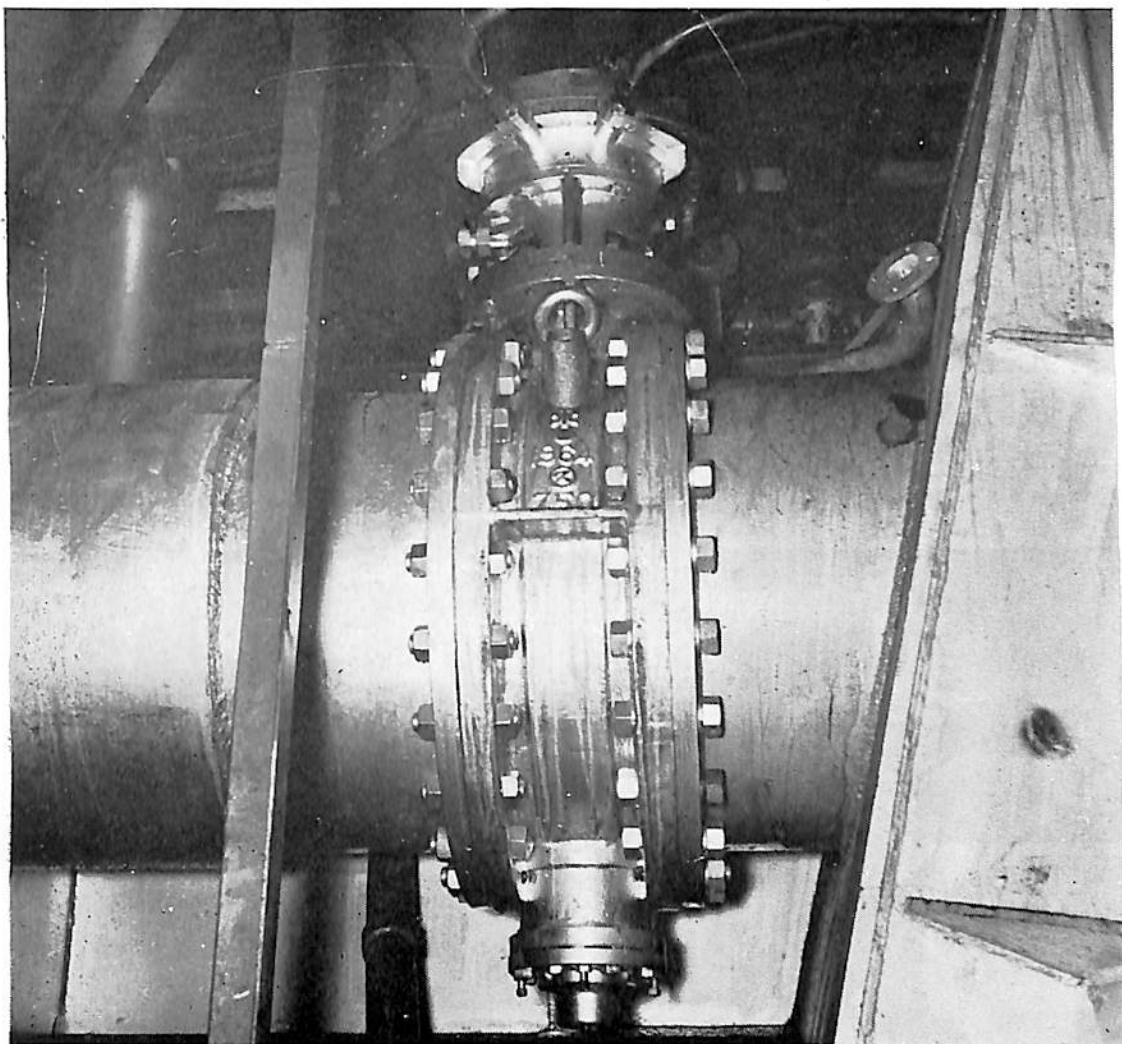
東京都中央区銀座4-5/ 大阪市東区博労町4-17  
札幌・仙台・名古屋・広島・福岡

株式会社 服部時計店 特器部



世界の時計

# SEIKO



# クボタ 船用バルブ

船には各種のバルブが使われていますが  
これは、川崎汽船(株)吉野川丸(69000t)  
にクボタが納入した、サイドスラスト用  
のバルブです。海水をコントロールする  
ため材質は耐食性のものを使用していま  
す。

口径 750<sup>mm</sup> 常圧 10<sup>kg/cm<sup>2</sup></sup>

材質 弁箱、弁体 SC46(鋳鋼)  
シャフト SUS 22(ステンレス)  
シート ネオプレン

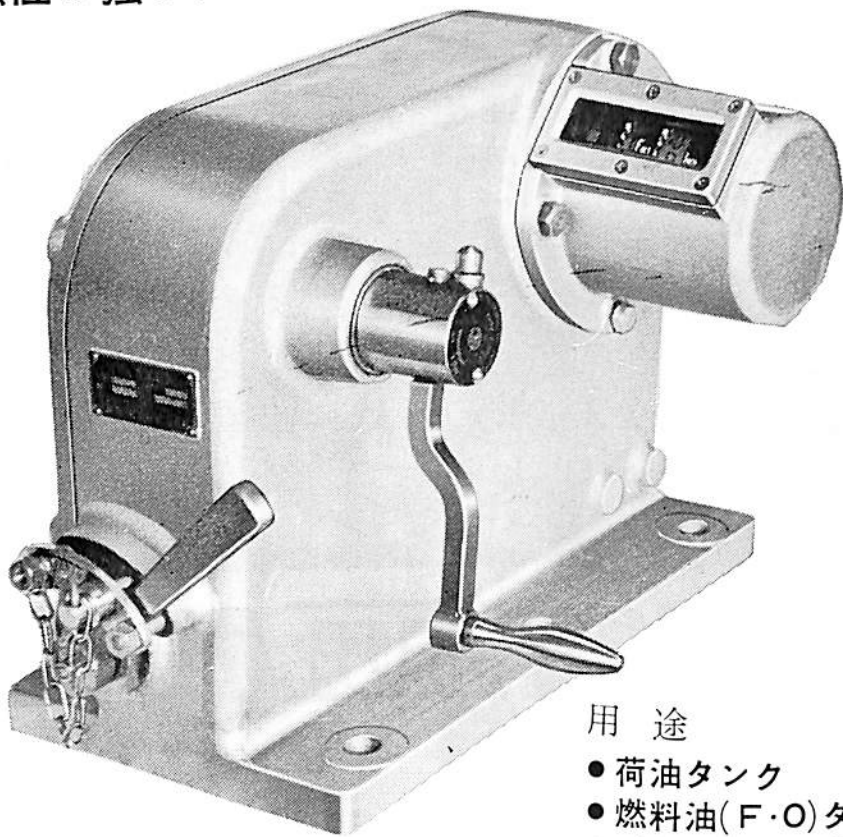


●お問い合わせは機械営業部まで………

本社 大阪市浪速区船出町2丁目 電631-1121  
東京支社 東京都中央区日本橋江戸橋3丁目 電272-1111  
九州支店 福岡市天神町1丁目10番17号 電74-6731  
北海道支店 札幌市北一条西4丁目 電22-8271  
名古屋営業所 名古屋市中村区岩内町4丁目 電571-1421  
仙台営業所 仙台市東二番丁9番地 電25-8151

# 船舶にはサクラの液面計!!

- 高感度なカウンター指示方式!
- 完全な安全装置付!
- 振動・衝撃等に強い!
- 耐蝕性が強い!



## 用途

- 荷油タンク
- 燃料油(F・O)タンク
- バラストタンク
- フローティングドック

あらゆる分野の液面計のトップメーカー



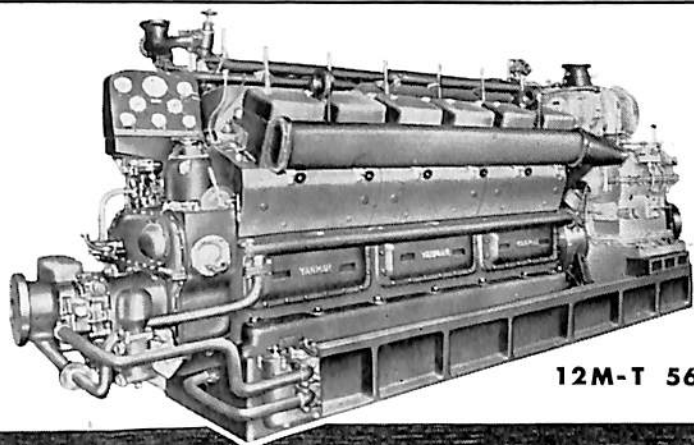
# 櫻測器株式会社

本社 東京都武蔵野市中町3-4番22号 電話武蔵野(0422)(51)0611(代)

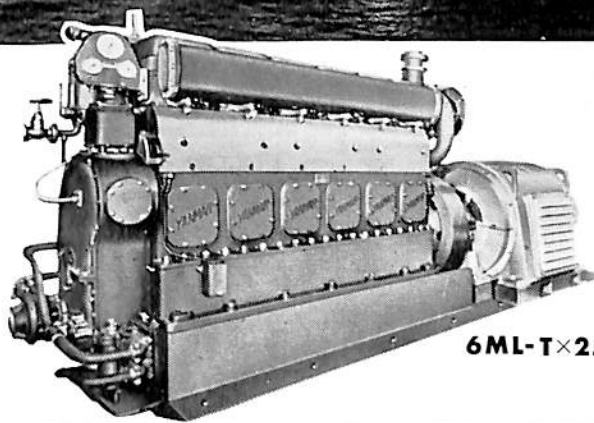
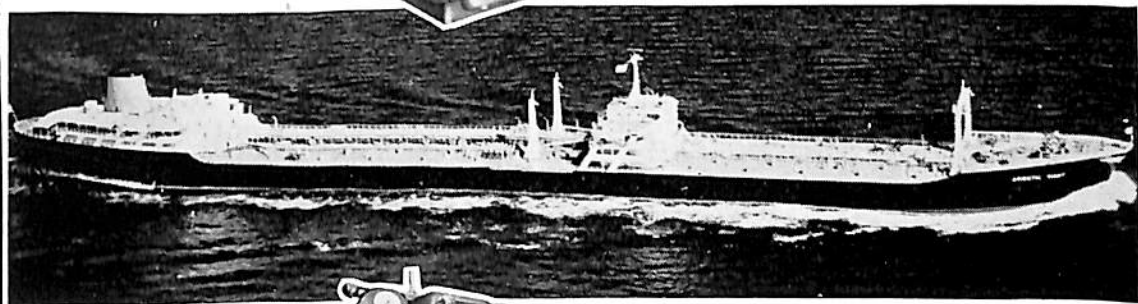
出張所 大阪市西区靱本町2-80 飾大ビル1階 電話 大阪(441)9601-5

YANMAR DIESEL ENGINE

# ● 船舶の主機、補機に!



12M-T 560 馬力



6ML-T x 250KVA

● 船舶主機用 3—800馬力 ● 船舶補機用 2—1000馬力

# ヤンマー ディーゼル



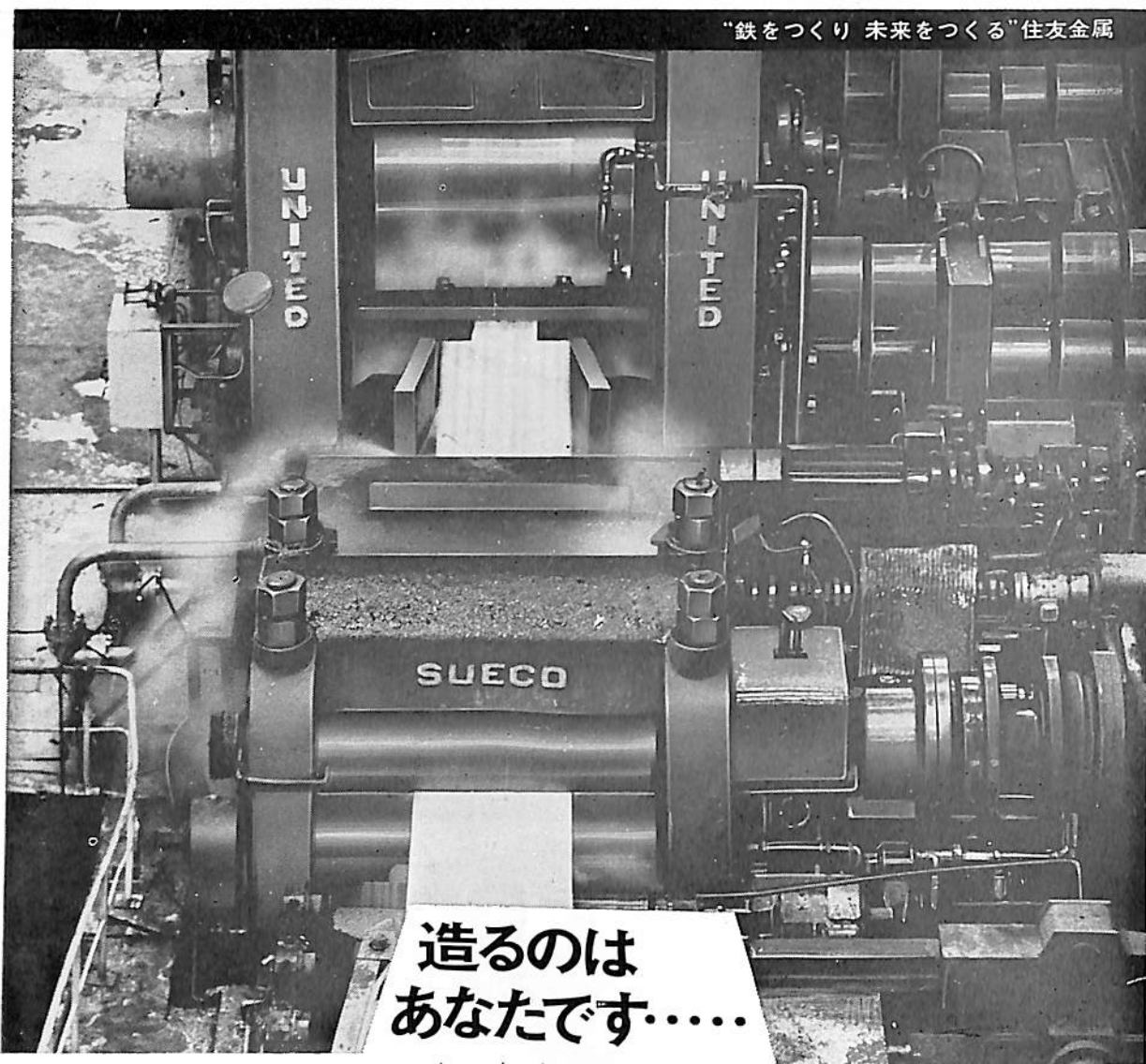
ヤンマーディーゼル株式会社

<本社> 大阪市北区茶屋町 62  
東京・福岡・札幌・高松・広島・金沢・仙台・岡山・旭川・大分

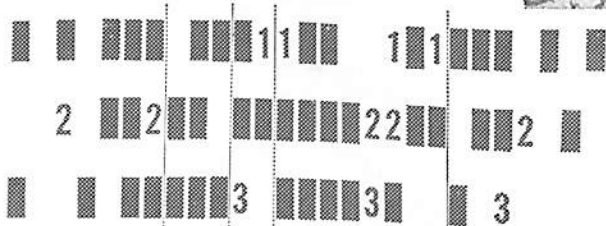


<国内補機総販売元>  
日本船舶機器株式会社  
<本社> 大阪市東区南本町 4 の 20 (有楽ビル)  
<営業所> 東京都中央区銀座東 7 丁目 2 の 2

“鉄をつくり 未来をつくる”住友金属



造るのは  
あなたです……



住友のホット・ストリップ・ミルは カード・プログラム  
 コントロール・システムを導入。分塊から仕上げ圧延まで  
 温度・圧下力・電流・スピードなどは すべて自動的に  
 コントロール。機械を操作するのは ご注文なされるあなた  
 です。住友の鋼板は 幅・厚み・材質などすべて あなた  
 のご要望に100パーセント忠実に造られるのです。X線や  
 赤外線による品質検査が製造過程で同時に行なわれるので  
 寸法精度・表面状況が とくにすぐれています。

# 住友の鋼板

## 住友金属

住友金属工業株式会社

本社 / 大阪市東区北浜5の15(新住友ビル)  
 支社 / 東京都千代田区丸の内1の8(新住友ビル)  
 営業所 / 福岡・広島・岡山・高松・名古屋 静岡・新潟・仙台・札幌

# 船舶

第 39 卷 第 1 号

昭和 41 年 1 月 12 日 発行

天 然 社

## ◇ 目 次 ◇

自動車兼ばら積運搬船“追浜丸”について ..... 日立造船株式会社…(33)

“ふね”拾遺(1) ..... 小野 暢三…(48)

試験水槽委員会才100回記念懇談会 ..... (57)

大型肥大船の船尾をめぐって ..... 笹島 秀雄…(66)

大型肥大船におけるシリンドリカル船首の  
 推進性能におよぼす影響に関する水槽試験例 ..... 矢崎敦生・藤井 巖…(73)

高速1軸貨物船における船幅の変化が推進性能におよぼす影響 ..... 横尾幸一・齊藤 勇…(78)

欧州における水槽研究施設 ..... 横尾 幸一…(76)

本邦有史以来の台風到来日(1) ..... 真鍋 大覚…(83)

国際自動化シンポジウムに出席して(1) ..... 米原 令敏…(92)

海事博物館(仮称)の建設 ..... 上野 喜一郎…(94)

昭和40年版鋼船規則解説(含 同才1回改正解説)(4) ..... 日本海事協会…(96)

船舶の自動化とデジタル電子計算機 ..... 木村 小一…(102)

[提言] 技術開発と人材の養成 ..... P.O生…(64)

[船舶事情] 昭和41年の造船事情 ..... (108)

NK コーナー ..... (107)

[水槽試験資料 180] 傾斜した舷側をもつ船型の模型試験例 ..... 船舶編集室…(110)

[特許解説] ・船舶推進器の方向転換装置・発射式自働膨脹型救命浮環の自働膨脹装置  
 ・膨脹型救命筏投下装置 ..... (113)

200,000 トン 超大型油槽船の建造 ..... (59)

写真解説 ☆ 自動車兼ばら積運搬船 追 浜 丸  
 三井-パセコ型船用 250 t/h ガントリークレーン

進 水—☆ 旺 洋 丸 ☆ 昭 福 丸 ☆ あ さ し お ☆ EPESTOS ☆ ORIENTAL QUEEN

竣 工—☆ オ 1 ガ ス シ エ ル 丸 ☆ 若 宮 山 丸 ☆ 静 洋 丸 ☆ 南 嶺 丸 ☆ 金 城 丸  
 ☆ 剛 鳳 丸 ☆ て い む ず 丸 ☆ ジャ パ ン バ イ ン ☆ BORGILA ☆ GRANDEUR  
 ☆ DENTAS ☆ LEONIDAS Z COMBAIS ☆ PENTAS ☆ SUGELA

## TELEDEP

— CARGO OIL TANK GAUGES — DRAUGHT GAUGES

テレデップはCargo Oilの計測や、吃水の計測に、  
 簡単で安全な空気を利用して操作しますから、電  
 氣的な危険は全くなく、次のような特徴を持って  
 います。

- ①常にタンク内の現量並に、積込みには上部の、積卸しには  
 底部の状態(現量)を正確に示します。
- ②比重に関係なく、量を直接電数で表わし、且つ平均比重が  
 判ります。
- ③タンク内のガス圧力や真空を表わします。
- ④常に油の温度を示しますから、加熱開始時が判ります。
- ⑤計器類を一室に集め、ここで操作するだけで済みます。
- ⑥自働調節装置で積込み、積卸しが簡単容易です。

英国ドビー・マッキネス会社 日本総代理店  
**株式会社 井上商会**  
 横浜市中区尾上町5-80  
 電話 (68) 4021-3

テレデップの装備されたカーゴ・コントロール室

# WOODWARD®

## 船舶推進・カーゴポンプ 発電・その他の用途に

最も適したガバナーをお選びください

ウッドワード製ガバナーは いかなる オートメーション化の御要求にも適応いたします。

推進用ガバナーの速度制定には電気、または空気、手動等の方法をお選び願ひ、また自動的にトルクの制限あるいはプロペラーピッチの制御、燃料空気の混合比を最適に保つ吸気圧による燃料制限等の諸装置もまたお役にたたせていただけます。

発電あるいはカーゴポンプ用にはご計画の精度および条件に適應するよう、種々異った型式のガバナーを提供できます

ウッドワードは過去一世紀の間 ガバナーを専門に造りつづけて参り その製作と応用には高度の技術開発と経験を積んでまいりました。ガバナーのことでしたらなんでも ウッドワード ガバナー カンパニーに是非御相談下さい。

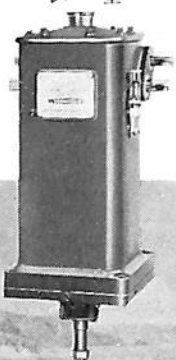


世界最古にして最大を誇る  
原動機制御機器  
専門メーカー

PG-PL 型



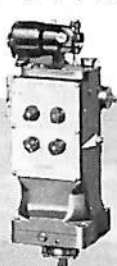
UG-32&40  
レバー型



UG 40 TL 型



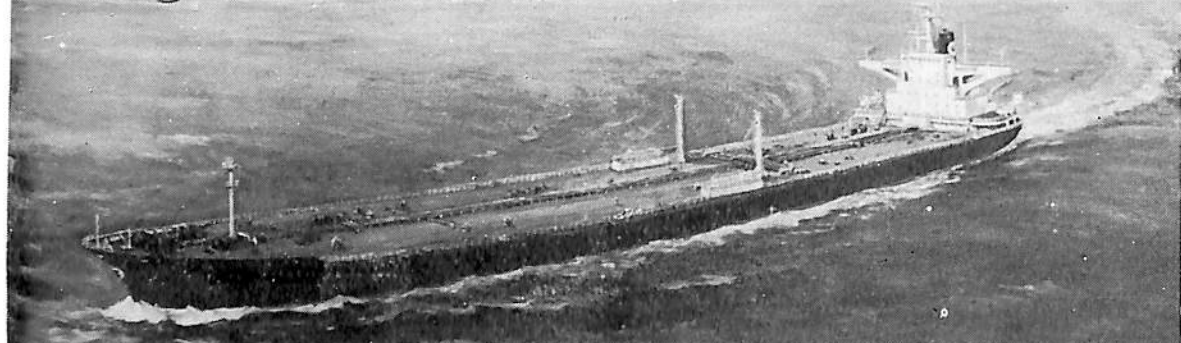
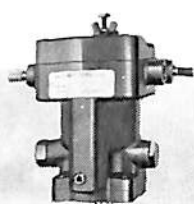
UG-8 グイヤル型



PSG 型



SG 型



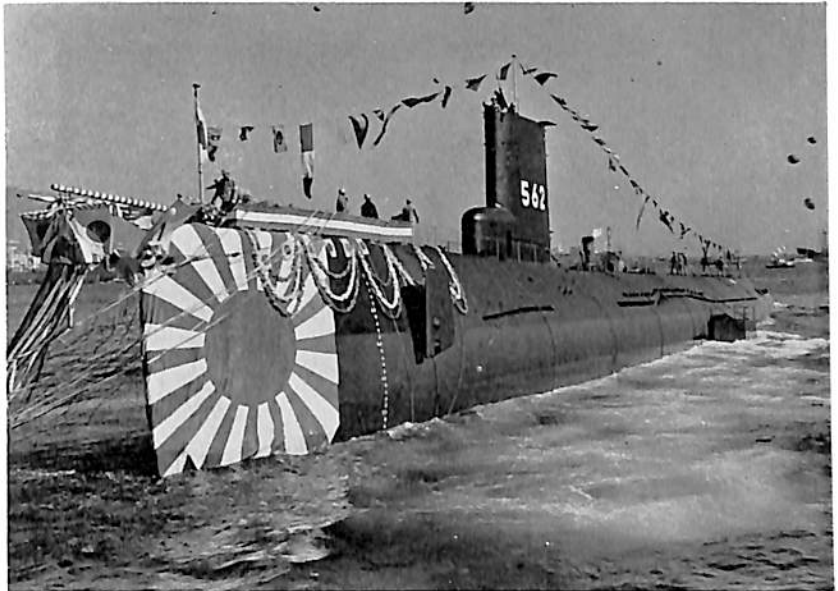
### WOODWARD GOVERNOR COMPANY (JAPAN)

ウッドワード ガバナー カンパニー 日本  
東京都大田区蒲田 5 丁目 40 番地の 13-102 号 電話 (738) 8131

本社 米同イリノイ州ロックフォード市 支社 米同コロラド州フォートコリンズ市  
ウッドワード・ガバナー有限公司 ウッドワード・ガバナー・エヌ・ワイ  
スイス国ルーザン市 オランダスキッポル市 ウッドワード・ガバナー(UK)リミテッド  
イギリスバッキンガム州スラウ市



## 潜水艦 あさしお



あ さ し お

川崎重工において昭和40年11月27日1,600排水トン型潜水艦「あさしお」は松野防衛庁長官の命名と支綱切断によって進水した。

本艦の主要目ならびに特長はつぎのとおりである。

船主	防衛庁	
造船所	川崎重工業株式会社	
長	(垂)	88.00 m
幅	(型)	8.2 m
深	(型)	7.5 m
吃水	約	4.9 m
基準排水量	約	1,600 m
速力	約	18.0 ノット
主機	川崎MAN型ディーゼル機	関2基
軸数		2基
起工		39-10-5
進水		40-11-27
竣工		40-1-末
魚雷発射管		8門

戦後建造された国産潜水艦の7隻目で、かつ最大のものであり、第2次防衛計画における潜水艦のプロトタイプである。川重建造としては おやしお、わかしお、ふゆしお、につぐ第4隻目のものである。

旧日本海軍の一等潜水艦伊1型とほぼ同じ大きさであるが、従来艦に比べ、艦橋が艦首側によっており、内部装備の近代代化を図った。

スノケール装置、水中音響装置、電子機器等は最新型を装備し、さらに従来艦に比べ、大幅に遠隔制御、自動制御装置を採用している。

全般にわたり、人間工学的配慮がなされており、かつ空気調節装置等の完備により、従来に比べいつそう居住性の向上を図っており、世界的にも第一級水準の電池潜水艦である。

# 8

つ の  
船舶塗料

- C.R. マリークペイント
- L.Z. プライマー
- 槌印船底塗料
- 槌印船底塗料R
- ニッペンジンキー
- エポタール
- Transocean Brand
- Copon Brand

大阪市大淀区大淀町北2  
東京都品川区南品川4



# 日本ペイント



## 世界最大15万重量トンタンカー“東京丸”進水!!

本年9月27日IHIの新鋭横浜第二工場において、15万重量トンの超大型タンカーが進水した。なお、来年には19万重量トンタンカーの建造が予定されている。

IHIは進水量においても過去3年間連続世界第1位の記録を樹立しており、また技術面においても独自の経済船型・船舶のリモートコントロールおよび自動化および新型タービンプラントの開発において世界造船業のリーダーとして躍進しつづけている。

海外においては南米に石川島ブラジル造船所を、シンガポールにはジュロン造船所を、それぞれ現地政府と合弁により建設した、とくにこのジュロン造船所は9万重量トンのグレーピングドックが完成したのでIHIで建造した大型船が自由に修理できる大規模のものである。

なお、この外アメリカに8ヶ所の造船工場をもつトッドシップヤード、ノルウェーに5ヶ所の造船工場を持つアーカスグループ、フランスのテラングループなどと修理契約を結んで世界サービス網の完全を期している。

# IHI 石川島播磨重工業株式会社

船舶事業部	東京都千代田区大手町1の2	電話 (270) 9 1 1 1 (代)
東京第二工場	東京都江東区豊洲2の6	電話 (531) 5 1 1 1 (代)
横浜第二工場	横浜市磯子区新杉田町	電話 (045) 75-1231 (代)
名古屋造船所	名古屋市港区昭和町13	電話 名古屋 (81) 5 1 5 1
相生第一工場	兵庫県相生市相生5292	電話 相生 1 4 (代)
海外事務所	ニューヨーク・サンフランシスコ・メキシコ・リオデジャネイロ・オスロー ・ロンドン・デュッセルドルフ・ヨハネスブルグ・カラチ・ニューデリー ・カルカッタ・ジャカルタ・シドニー・シンガポール・ホンコン	

昭 福 丸

(石炭運搬船)

船 主 昭和海運株式会社

造船所 三井造船・玉野造船所

長(垂) 180.00 m 幅(型) 28.00 m  
深(型) 16.26 m 吃水 10.50 m 総噸数  
約 24,300.00 噸 載貨重量 約 36,000.00 噸  
速力(試) 16.6 ノット 主機 三井 B&W  
774-VT 2 BF-160 型ディーゼル機関 1 基  
出力 11,500 PS×119 RPM 船級 NK  
起工 40-6-3 進水 40-11-29  
竣工 41-1 末



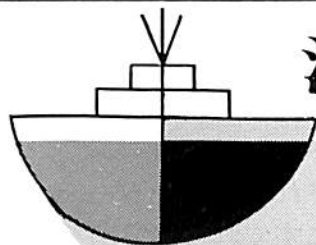
旺 洋 丸

(油槽船)

船 主 大洋商船株式会社

造船所 佐世保重工・佐世保造船所

全長 247.50 m 長(垂) 237.00 m  
幅(型) 36.50 m 深(型) 18.75 m  
吃水 12.46 m 総噸数 47,000.00 噸  
載貨重量 74,676.00 噸 速力 15.8 ノット  
主機 三菱スルザー 9 RD 90 型ディーゼル機関  
1 基 出力(最大) 20,700 PS 船級 NK  
起工 40-8-19 進水 40-11-9  
竣工 41-4



海運の合理化に!

SR 船底塗料

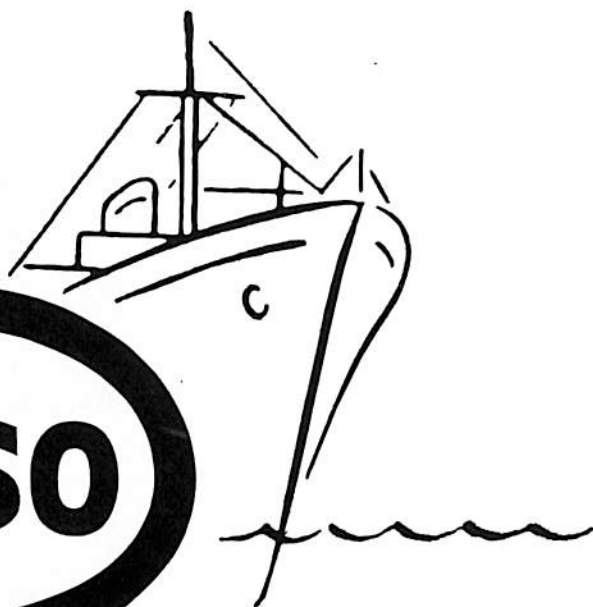
合成ゴム系



東亜ペイント株式会社

大阪市北区堂島浜通り2の4 電話(代) 362-6281  
東京都港区新橋5丁目36の11 電話(代) 432-1251

# 世界の海で活躍するこのマーク



## Fuels and Lubricants

エッソの船用高級潤滑油は、エッソ・リサーチ社のすぐれた技術陣によって開発され、その優秀さは、世界じゅうのマリン・エンジニアに認められています。

タービンには

- Esso-Mar 52
- Esso-Mar 56
- Esso-Mar EP 56

ディーゼルには

- Tro-Mar 65
- Tro-Mar DX 90
- Tro-Mar HD 30

### TRO-MAR SV100

新しく開発されたシリンダー・オイル。  
清浄性が特にすぐれており高荷重機関  
に最適です。

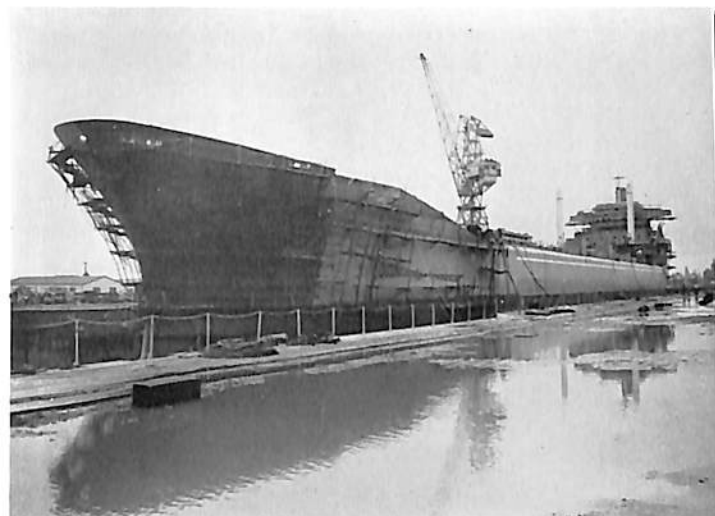
お問い合わせは下記どうぞ

### エッソ・スタンダード石油

本社船用課 東京都港区赤坂一ツ木町36 TBS会館ビル  
(584)6211 (大代表)

神戸船用事務所 神戸市葺合区小野柄通り8-1ノ4 三宮ビル内  
(22) 9411~9415

九州船用事務所 福岡市中島町77 明治生命館  
(28) 1838・1839



EPHESTOS (ばら積貨物船)

船主 VULCAN SHIPPING CO. (パナマ)

造船所 三井造船・千葉造船所

長(垂) 192.634 m 幅(型) 26.960 m 深(型) 14.783 m

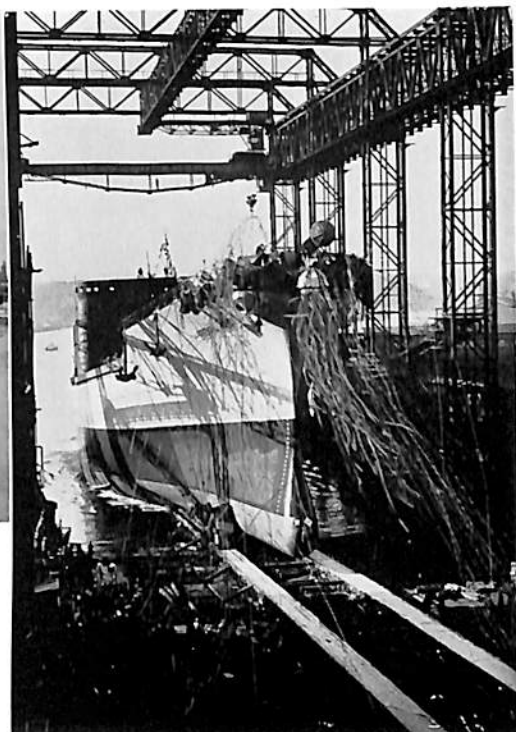
吃水 9.906 m 総噸数 約 21,400.00 噸 載貨重量

約 33,000.00 噸 速力 15.9 ノット 主機 三井 B&W

684-VT 2 BF-180 型ディーゼル機関 1 基

出力 13,800 PS × 114 RPM 船級 AB 起工 40-7-29

進水 40-11-30 竣工 40-4 初旬



ORIENTAL QUEEN (貨物船)

船主 MALAYSIA MARINE CO. (リベリア)

造船所 浦賀重工・浦賀工場

長(垂) 148.00 m 幅(型) 23.40 m 深(型) 12.50 m

吃水 9.25 m 総噸数 約 10,500.00 噸 載貨重量

12,500.00 噸 速力 約 19.5 ノット 主機 浦賀ス

ルザー 8 RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 12,800 PS

× 119 RPM 船級 AB 起工 40-8-27

進水 40-12-9 竣工 41-4 中旬



株式  
會社

大阪造船所

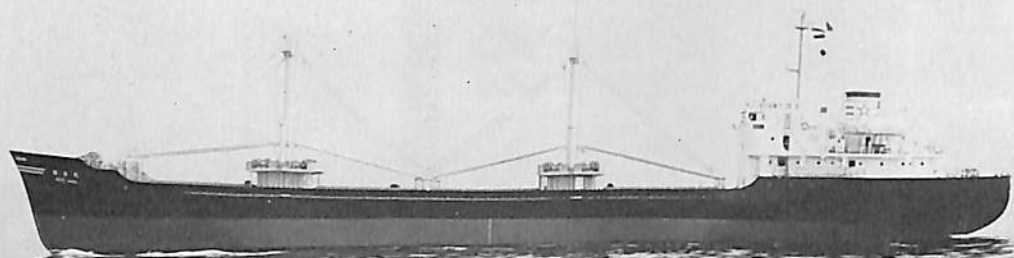
本社 大阪市港区南福崎町 2 丁目 1

電話 大阪 大代表 (571) 5 7 0 1

東京事務所 東京都中央区日本橋本町 1 の 6

電話 東京 代表 (241) 4 1 3 1 · 1 1 8 1

太平洋近海船舶株式会社  
木材専用船“興洋丸”



 株式会社 名村造船所

本社・工場  
東京事務所  
神戸事務所

大阪市住吉区北加賀屋町4ノ5  
東京都港区芝西久保巴町18(第二松田ビル)  
神戸市生田区海岸通り5(商船ビル)

電話 大阪(672)代1121  
電話 東京(432)2966  
電話 神戸(3)4810

株式  
会社  
**三保造船所**

東京事務所 東京都中央区八重洲三ノ七  
(東京建物ビル)  
電話(二八二)六三四一(代表)―三

本社工場 清水市三保三七九七  
電話 清水(三)五二一一

  
株式  
会社  
**金指造船所**

東京事務所 東京都港区西新橋二丁目八番八号  
(清寿ビル)  
電話 東京(六)一三〇六(代表)

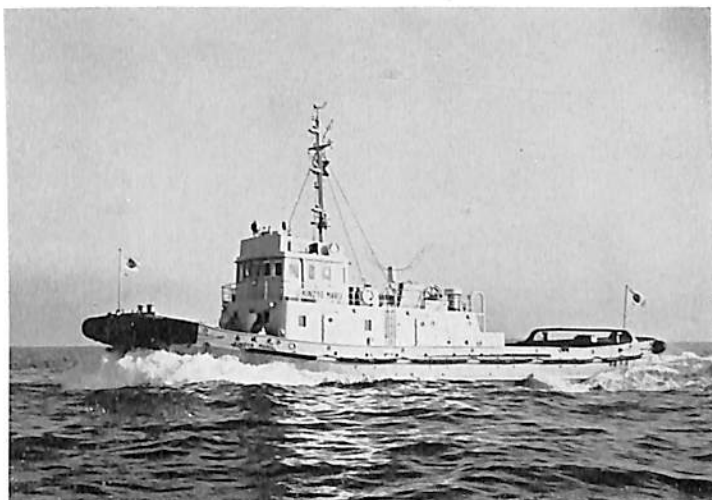
本社 清水市三保四九一ノ一  
電話 清水(三)五一五一番(大代表)

金 城 丸

(曳 船)

船 主 名古屋港管理組合  
造船所 株式会社 大阪造船所

長(垂) 27.50 m 幅(型) 8.40 m  
深(型) 3.80 m 総噸数 195.80 噸 速力  
(試) 13.293 ノット 主機 阪神内燃機製 6  
WSH 型ディーゼル機関 1 基 出力 1,000PS  
×330 RPM プロペラ 可変ピッチプロペラ  
(コルトノズルラダー付) 曳航力(陸壁最大)  
31.7 トン 起工 40-5-10 進水 40-10-1  
竣工 40-11-30



剛 鳳 丸

(曳 船)

船 主 新東運輸株式会社  
造船所 株式会社 大阪造船所

長(垂)28.50 m 幅(型)7.50 m 深(型)3.55m  
総噸数 164.48 噸 速力(試) 12.581 ノット  
主機 富士 8MD 27.5 H 型ディーゼル機関 2 基  
プロペラ 富士電機製 フォトシュナイダープロ  
ペラ 20 E/125 型 2 基 曳航力(陸壁最大)  
13.8 トン 出力 750 PS×500 RPM  
起工 40-8-10 進水 40-9-30  
竣工 40-11-15



厳選された材質を  
最高の技術で  
高性能を誇る



旧社名 株式会社河野鑄工所

**ミカドプロペラ株式会社**

大阪市東住吉区加美絹木町 1 丁目 28 電話 (791) 2031-2033



BORGILA (油槽船)

船主	FRED OLSEN & CO. (ノルウェー)	造船所	三井造船・玉野造船所
長(垂)	248.412 m	幅(型)	39.014 m
深(型)	19.126 m	吃水	14.181 m
総噸数	51,428.54 噸	載貨重量	95,135.00 噸
速力	16.8 ノット	主機	三井 B&W 1084-VT 2 BF-180 型ディーゼル機関
出力	23,000 PS×114 RPM	船級	NK
起工	40-3-30	進水	40-7-20
		竣工	40-11-16



ていむず丸 (油槽船)

船主	川崎汽船株式会社	造船所	川崎重工業株式会社
全長	245.57 m	長(垂)	235.00 m
幅(型)	36.50 m	深(型)	17.80 m
吃水	12.396 m	総噸数	42,746.00 噸
載貨重量	73,299.00 噸	速力(試)	17.613 ノット
主機	川崎 MAN K 8 Z 86/160 型ディーゼル機関 1 基	出力	15,640 PS×109 RPM
船級	NK	起工	40-6-4
進水	40-8-12	竣工	40-10-30





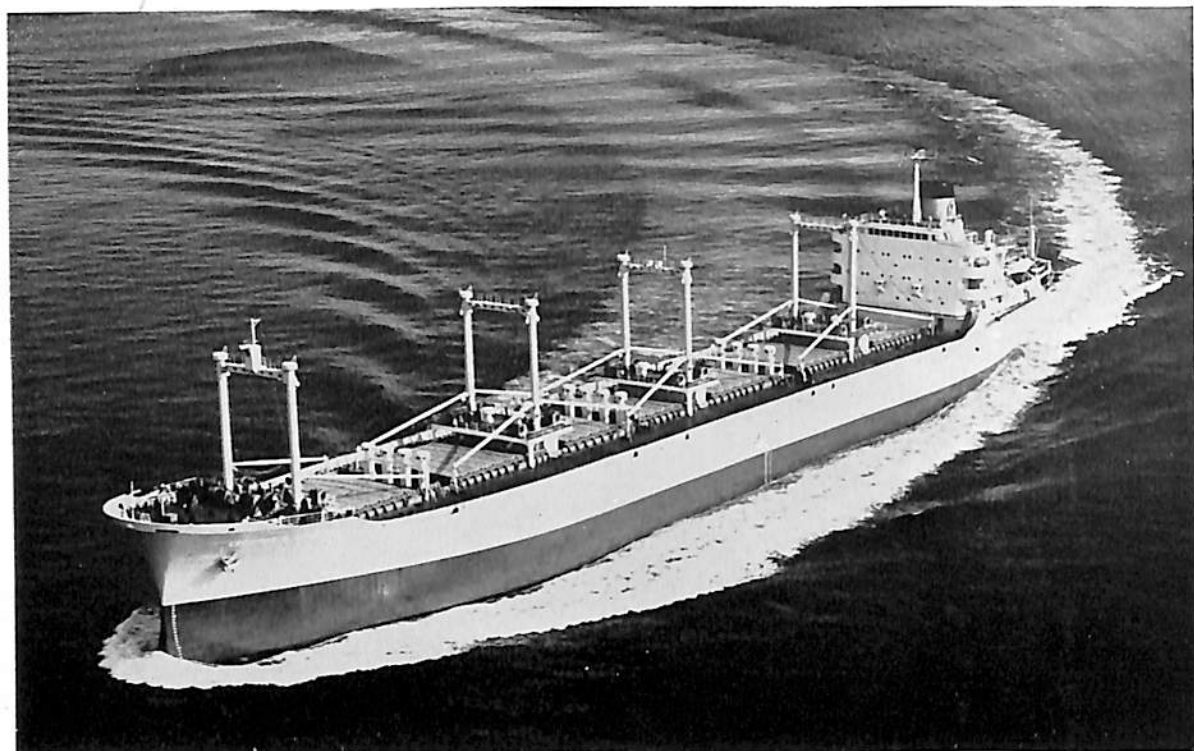
OCEANIC GRANDEUR (油槽船)

船主 OCEANIC PETROLEUM CARRIERS (リベリア) 造船所 佐世保重工・佐世保造船所  
 全長 226.00 m 長(垂) 216.00 m 幅(型) 33.40 m 深(型) 16.20 m 吃水 11.55 m  
 総噸数 30,704.50 噸 載貨重量 58,062.00 噸 速力 16.78 ノット 主機 三菱スルザー 8 RD 90 型ディーゼル機関 1 基 出力 16,560 PS 船級 AB 起工 40 4-28 進水 40 8-20 竣工 40 11-15



ジャパンライン (ばら積貨物船)

船主 ジャパンライン株式会社 造船所 三菱重工・神戸造船所  
 長(垂) 211.00 m 幅(型) 31.80 m 深(型) 17.50 m 吃水 11.50 m 総噸数 33,529.60 噸  
 載貨重量 54,212.00 噸 速力(試) 16.96 ノット 主機 三菱スルザー 6 RD 90 型ディーゼル機関 1 基  
 出力(最大) 15,000 PS 船級 NK 起工 40-3-30 進水 40-8-13 竣工 40-11-18



LEONIDAS Z CAMBANIS (ばら積貨物船)

船主 FAIRSEAS MARINE CORP. (リベリア) 造船所 三井造船・玉野造船所  
 長(垂) 176.022 m 幅(型) 24.079 m 深(型) 14.249 m 吃水 10.093 m 総噸数 15,738.49 噸  
 載貨重量 25,336.00 噸 速力 16.2 ノット 主機 三井 B&W 674-VT 2 BF-160 型ディーゼル機関 1 基  
 出力(最大) 9,900 PS×119 RPM 船級 AB 起工 40-6-15 進水 40-9-11 竣工 40-12-14



PENTAS (ばら積貨物船)

船主 PENTAS SHIPPING CO. (パナマ) 造船所 三井造船・千葉造船所  
 長(垂) 192.634 m 幅(型) 26.96 m 深(型) 14.783 m 吃水 10.1344 m 総噸数 21,374.49 噸  
 載貨重量 35,238.00 噸 速力 約 15.8 ノット 主機 三井 B&W 684-VT 2 BF-180 型ディーゼル機関  
 1 基 出力(最大) 13,800 PS×114 RPM 船級 AB 起工 40-5-15 進水 40-8-10  
 竣工 40-11-15



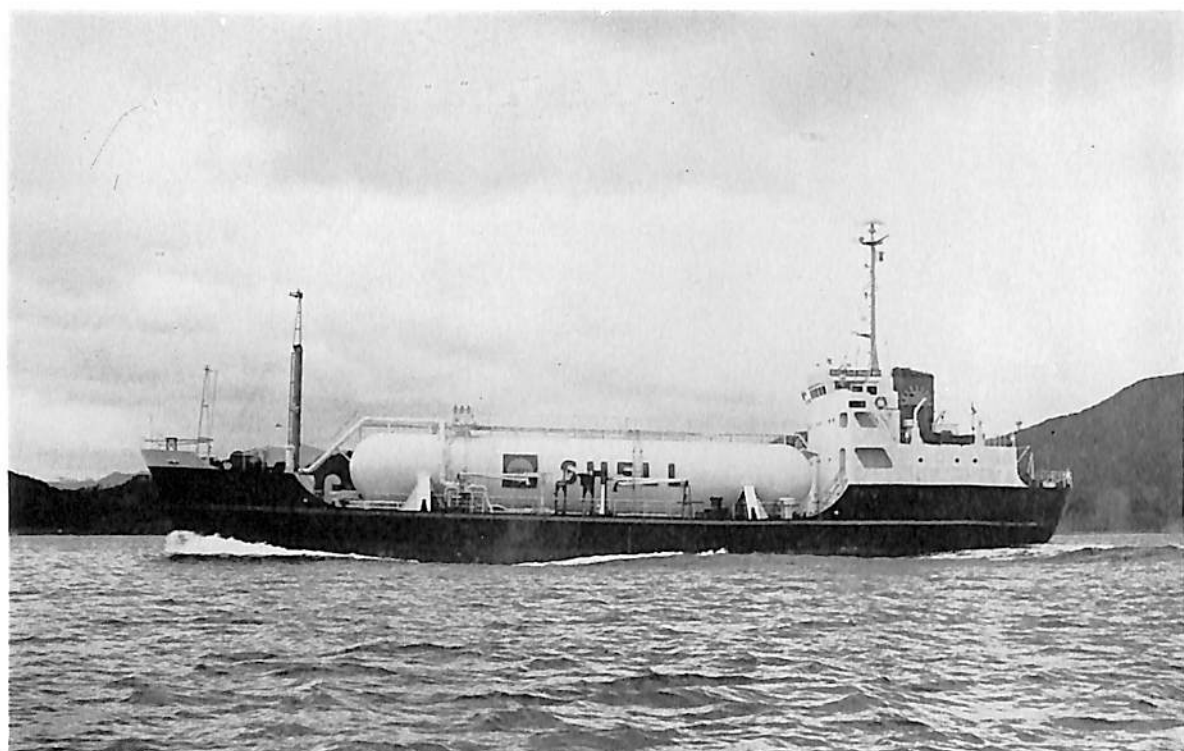
RIO MAR (ばら積貨物船)

船主 MARALADA COMPANIA NAVIERS (パナマ) 造船所 株式会社・大阪船造所  
 長(垂) 170.00 m 幅(型) 23.30 m 深(型) 13.70 m 吃水 9.45 m 総噸数 16,334.33 噸  
 載貨重量 24,929.00 噸 速力(試) 17.365 ノット 主機 浦賀スルザー 7 RD 16型ディーゼル機関 1 基  
 出力 11,200 PS×121 RPM 船級 AB 起工 40-6-3 進水 40-8-23 竣工 40-11-10



SUGELA (撒積船, 砂糖専用運搬船)

船主 SOUTH AFRICAN SUGAR CARRIERS (PTY) LTD. 造船所 藤永田造船所  
 全長 178.000 m 長(垂) 170.000 m 幅(型) 23.200 m 深(型) 13.700 m 吃水 9.450 m  
 総噸数 16,405.20 噸 載貨重量 23,980.00 噸 速力 15.0 ノット 主機 浦賀スルザー 7 RD 76 型  
 ディーゼル機関 1 基 出力 10,080 PS×117 RPM 船級 AB 起工 40-5-10 進水 40-8-10  
 竣工 40-11-30



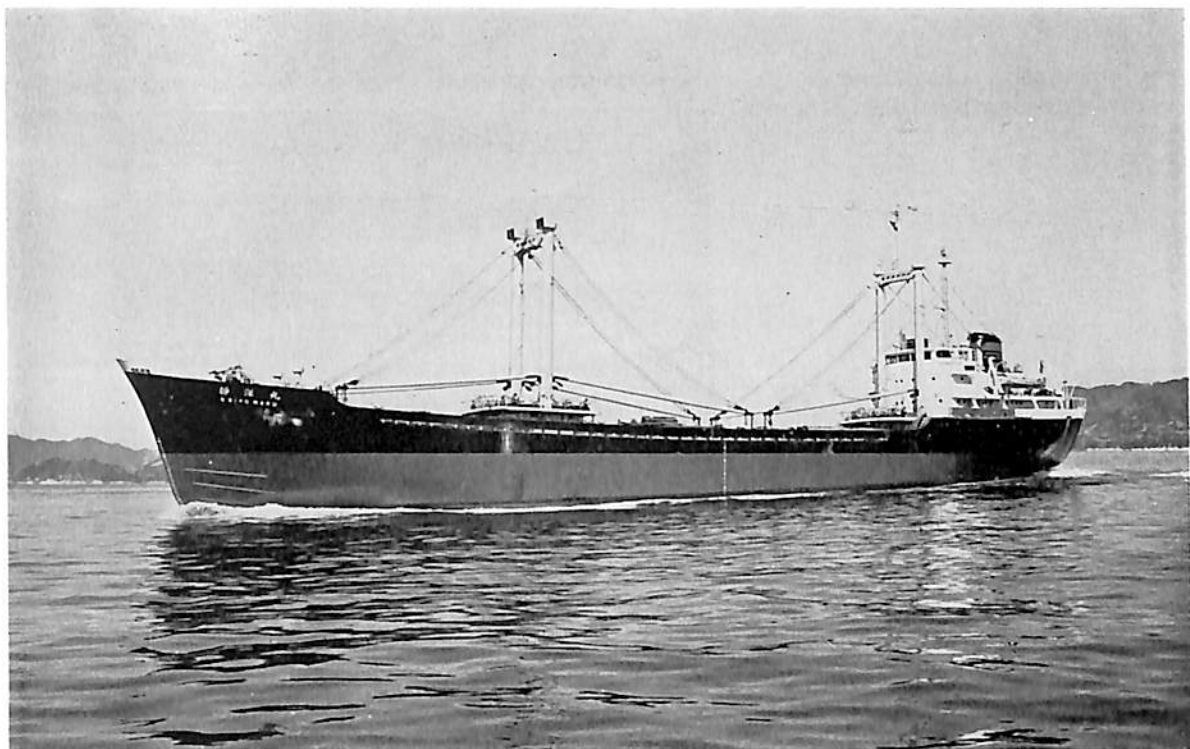
オーシエルガス丸 (LPG 運搬船, 加圧式)

船主	上野運輸商会	造船所	舞鶴重工・舞鶴造船所
長(垂)	53.00 m	幅(型)	11.00 m
		深(型)	5.40 m
		吃水	3.85 m(プロパン), 4.05 m(ブタン)
総噸数	約 920 噸	載貨重量	純プロパン 500 噸
		速力(試)	11.6 ノット
		主機	阪神内燃機製 Z 826
		SH 型ディーゼル機関	出力 850 PS
		船級	NK
		起工	40-7-12
		進水	40-10-9
		竣工	40-11-29



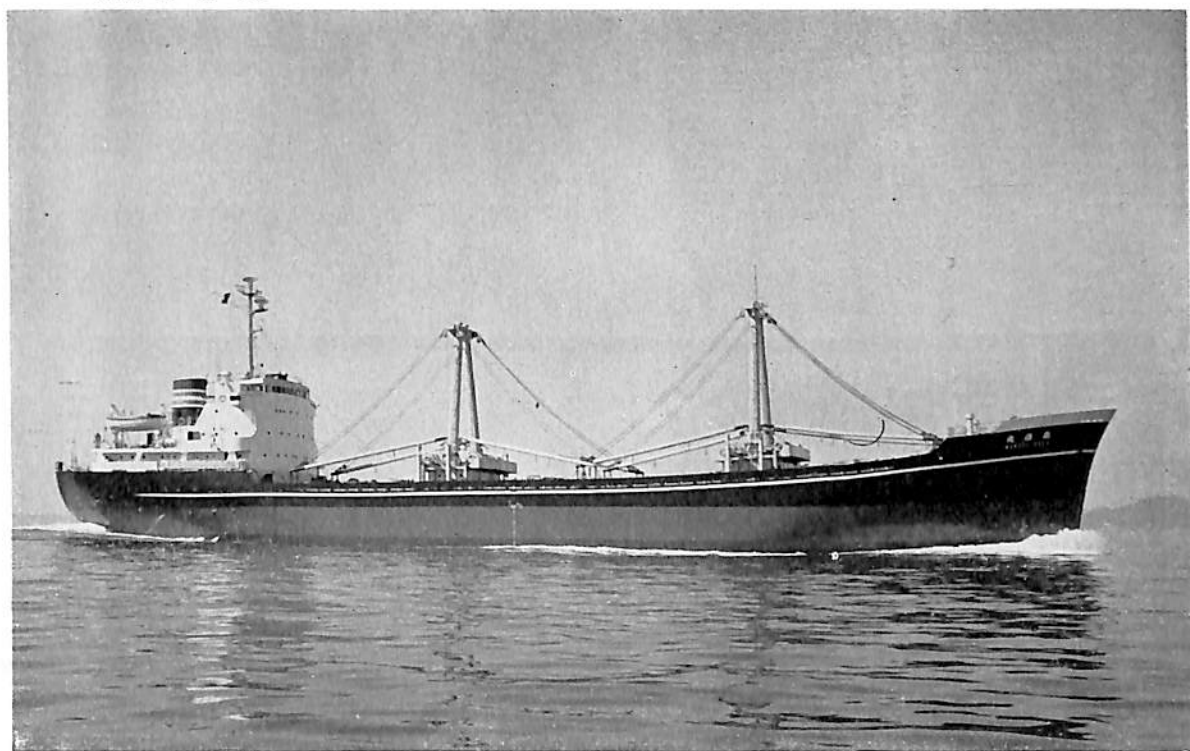
若 宮 山 丸 (木材運搬船)

船主	乾汽船株式会社	造船所	藤永田造船所
全長	147.00 m	長(垂)	138.00 m
		幅(型)	22.00 m
		深(型)	11.80 m
		吃水(満載)	8.65 m
総噸数	9,750.48 噸	載貨重量(木材)	16,074.00 噸
		速力(試)	18.50 ノット
		主機	三井 B&W
		762 VT 2 BF-140 型ディーゼル機関 1 基	出力(最大) 8,400 PS × 139 RPM
		船級	NK
起工	40-6-14	進水	40-8-27
		竣工	40-10-26



静 洋 丸 (貨物船)

船 主	国土産業株式会社	造船所	来島船渠株式会社		
全長 89.33 m	長(垂) 82.50 m	幅(型) 12.80 m	深(型) 6.50 m	吃水 5.547 m	
総噸数 1,998.66 噸	載貨重量 3,162.3 噸	速力 12.00 ノット	主機 伊藤鉄工製 M476 HS 型		
ディーゼル機関 1 基	出力 1,785 PS×237 RPM	船級 NK	起工 40 5-14	進水 4)-9-14	
竣工 40-10-15					



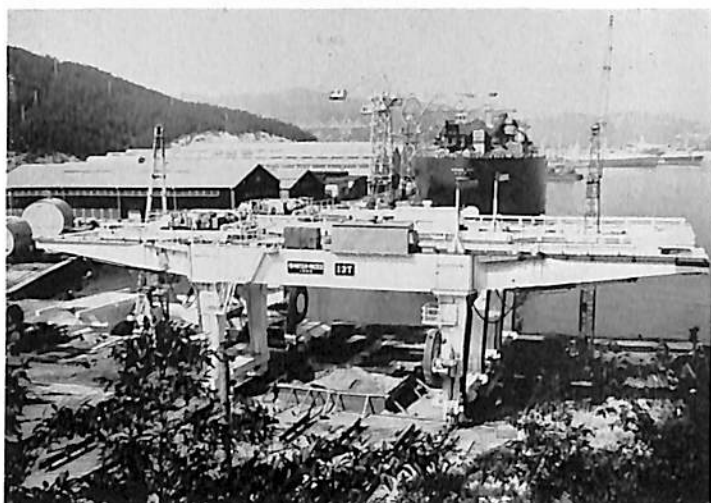
南 嶺 丸 (貨物船)

船 主	大洋海運株式会社	造船所	来島船渠株式会社		
全長 109.00 m	長(垂) 101.00 m	幅(型) 16.0 m	深(型) 8.0 m	吃水 6.551 m	
総噸数 3,905.41 噸	載貨重量 6,012.92 噸	速力 13.0 ノット	主機 三井 B&W 642 VT 2 BF-90		
型ディーゼル機関 1 基	出力 3,000 PS×210 RPM	船級 NK	起工 40 3-30	進水 40-9-23	
竣工 40-10-31					

## 三井-パセコ型船用 250 T/H ガントリークレーン

三井造船においてかねてより米国のパシフィック・コースト・エンジニアリング社との技術提携により、三井-パセコ型船用並びに岸壁用コンテナ荷役クレーンの生産態勢を整えてきたが、藤永田造船所より同社の南阿連邦向け輸出撤積船スゲラ号 (Sugela 24,000 重量吨型) 搭載用としてグラブバケット付 250 t/h ガントリークレーン 2 基を受注、玉野造船所において製作中のところ、この程陸上における組立、試運転を完了した。

本機は三井-パセコ型船用荷役クレーンの一番機で、玉野造船所へ回航された本船への搭載が行なわれて、船上での諸試験運転を経て引き渡されたのであるが、近來船舶の荷役装置の合理化・能率化は港湾におけるそれと同様時代の要請として注目されており、特に撤積荷物とかコンテナの荷役に対しては、従来のウインチ或はデッキクレーンによる場合よりはるかに能率的であるため最近この種クレーンが多く採用される傾向にある。



### 要目 (1基当り)

レールスパン	14.5 m
ガードー全長	38.6 m
舷外アウトリーチ	5.0 m (クレーン・レール中心からのアウトリーチは 9.35 m)
全高	11.2 m
走行ホイールベース	6.2 m
最大リフト	18.22 m
定格荷重	13 T (つかみ重量 5.8 吨)
公称能力	250 T/H (ホッパーを使用 しての揚荷の場合 390 T/H)
走行速度	15 m/min
横行速度	100 "
巻上速度	60 "



新しい文化をつくる...

鉄鋼!

富士製鐵

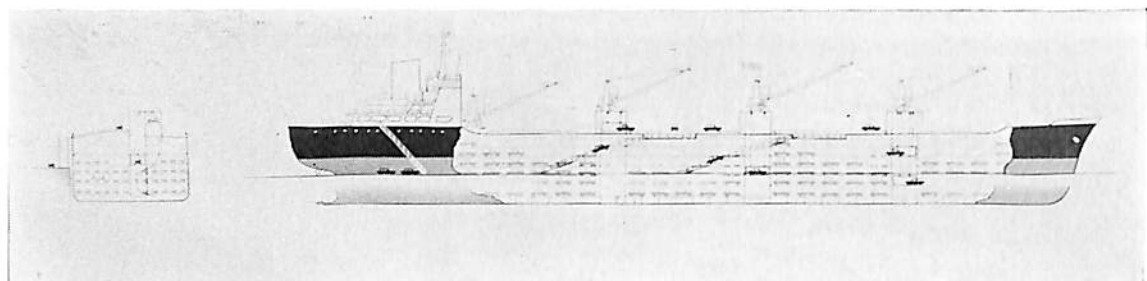
本社：東京・丸ノ内 工場：室蘭・釜石・広畑・川崎

自動車兼ばら積運搬船 追 浜 丸

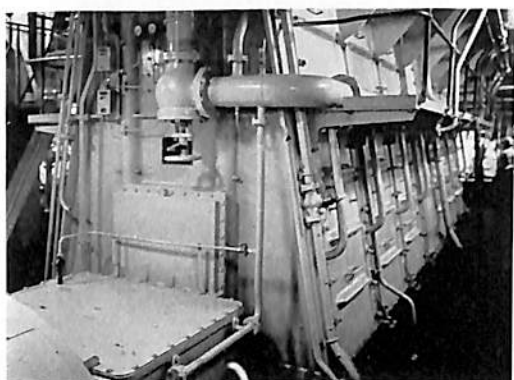
かねてより関心の高かった、自動車兼ばら積運搬船追浜丸は、昨年10月竣工し、すでに航行中である。

ここには写真をもつて船内設備を紹介するが、詳細は本誌42頁の本文を参照されたい。





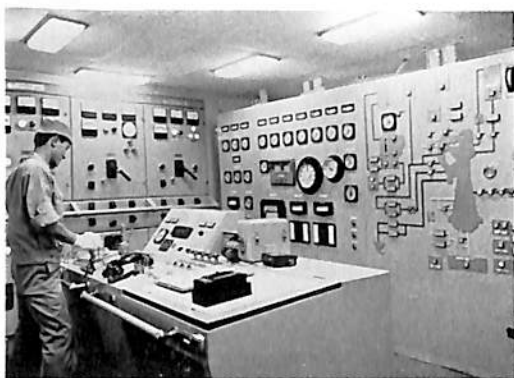
一 般 配 置



エンジンルーム



ドライブ・オン・オフ  
自走で車は出入する（本文参照）



エンジンルーム監視室



カーエレベーター

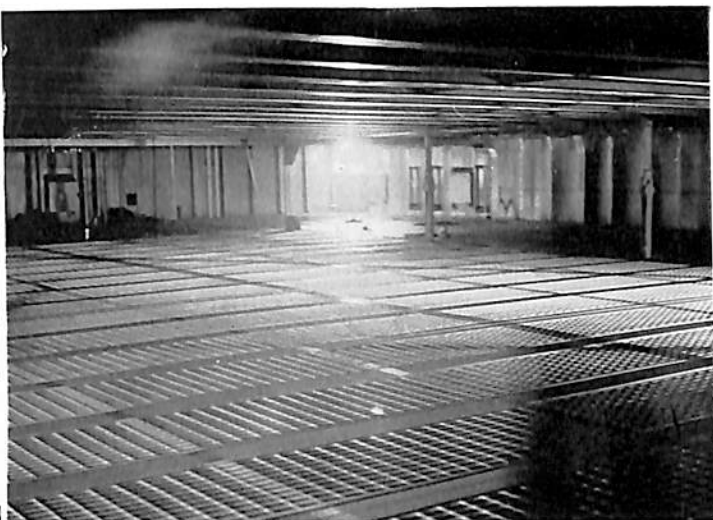


カーエレベーター





積みこまれたカー群



ホールド 内部



操舵室



止め具



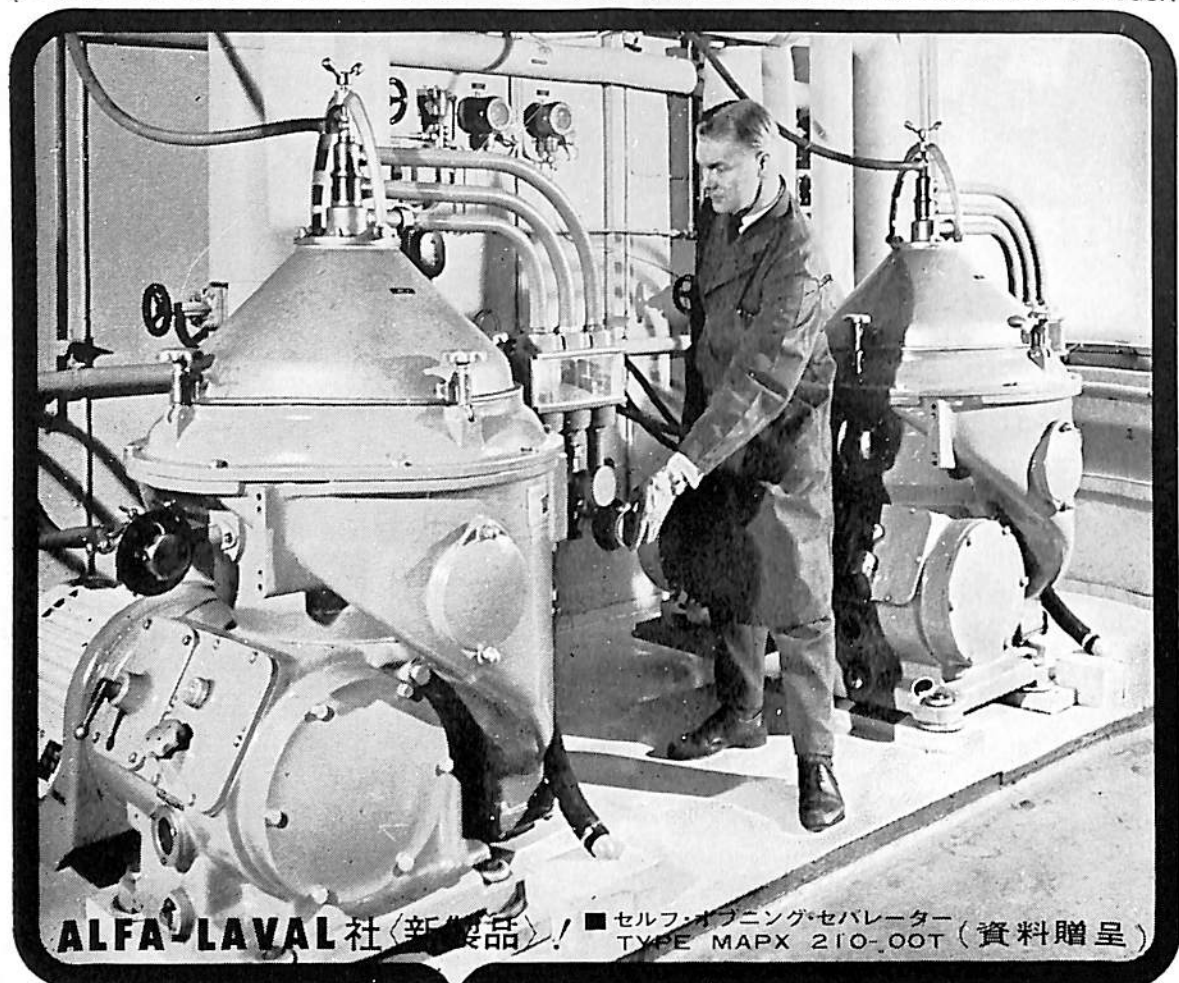
オートシフター（自動車横移動装置）



ホールドに納まった車は このよ  
うに止め具で固縛される。

# 油清浄機

技術提携先. **ALFA-LAVAL A.B.** Stockholm, S.Weden



ALFA-LAVAL 社〈新製品〉! ■セルフ・オープニング・セパレーター  
TYPE MAPX 210-00T (資料贈呈)

- 燃料油清浄機 (ディーゼル油用・バンカー油用) / 潤滑油清浄機 (ディーゼル及タービン用) / 各種遠心分離機



瑞典アルファラバル会社日本総代理店

**長瀬産業株式会社** / 機械部

■本社 大阪市南区塩町通4-26東和ビル  
電話(251) 1 6 7 4  
■東京支店 東京都中央区日本橋本町2-20小西ビル  
電話(662) 6 2 1 1 大代表

■製作及整備工場  
京都機械株式会社 分離機工場  
京都市南区吉祥院 船戸町50  
電話(68) 6 1 7 1 代表

# 謹賀新年

昭和四十一年 元旦

モービルは 世界のエネルギー革新を  
リードしつつ ここに100年——  
さらに 第2世紀を目ざして  
躍進をつづけています



モービル石油日本創業73周年  
ソコニー・モービル創業100周年



モービル石油株式会社





高能率礮石運搬船



超高速冷蔵運搬船



完全自動化油槽船



高経済定期貨物船

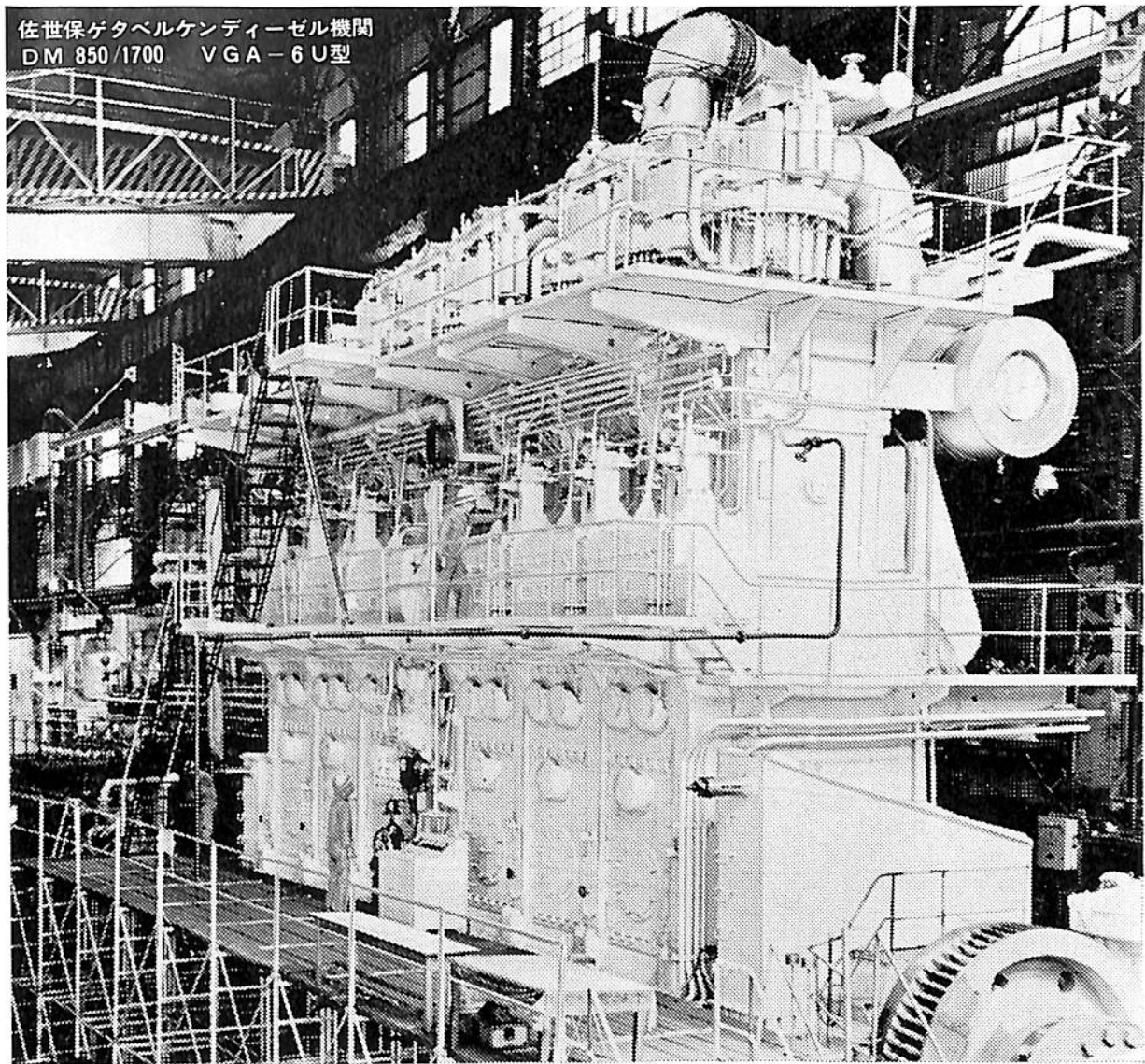


技術で世界をリードする

# 川崎重工

本社 神戸市生田区東川崎町2丁目14 TEL 67-5001  
支店 東京都港区新橋1の1の1(日比谷ビル) TEL 503-1311

佐世保ゲタベルケンディーゼル機関  
DM 850/1700 V GA-6U型



# 佐世保ゲタベルケン ディーゼル機関

排気ターボチャージャ付  
2サイクル単動型

出力 3,000~28,800PS

当社ではゲタベルケン型のほか三菱UEディーゼル機関（UEC  
85/160型・75/150型およびUET52/65型）をも製作しております



## 佐世保重工業株式会社

本社：東京都千代田区大手町2の4新大手町ビル電話東京(211)3631代表  
造船所：長崎県佐世保市立神町電話佐世保(3)2111代表  
営業所：名古屋・大阪・広島・北九州・福岡・長崎



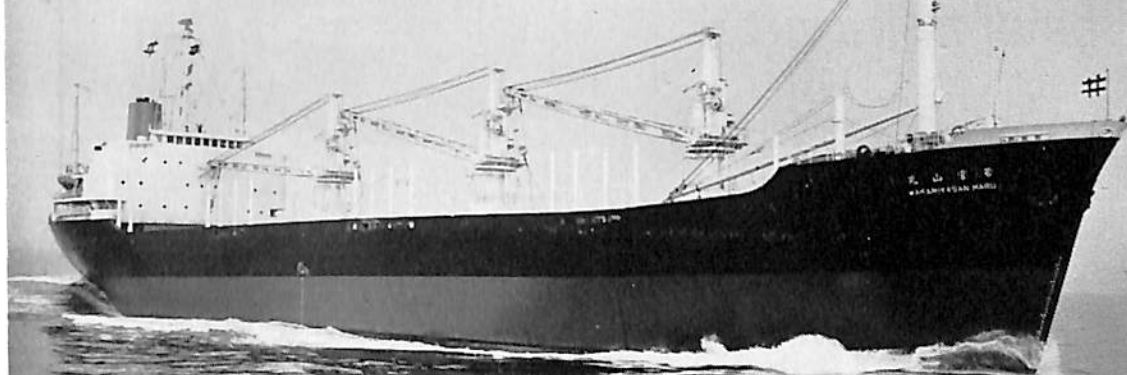
船舶・産業機械・建設機械・橋梁・鉄構



浦賀重工業株式會社

東京・大手町・新大手町ビル TEL (211) 1361

乾汽船株式会社御注文  
木材運搬船“若宮山丸”  
載貨重量 16,074KT  
最大速力 18.50kts  
昭和40年10月26日竣工



⊖ 株式会社 藤永田造船所

船舶の建造ならびに修繕  
建築ならびに土木の設計監督・請負



佐野安船渠株式会社

本社・工場 大阪市西成区津守町西8-25  
電話 大阪(661)1221(大代表)  
テレックス SANOYASU OSA525-4443  
東京事務所 電話 東京(211)8447・8448  
神戸事務所 電話 神戸(33)6300

# Isuzu-TOBIN

## 船用ディーゼル機関

### DH100T-MF6RC-O型 13.5米交通艇

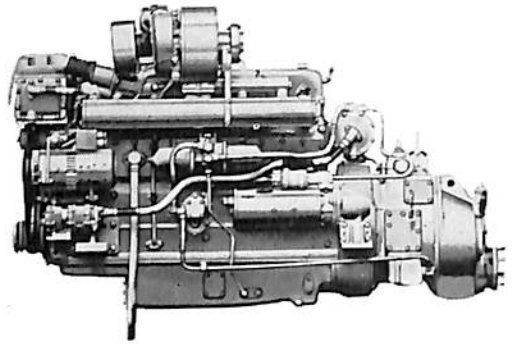
小型高速ディーゼルを主機とする半滑走型高速艇の建造は、速力の点で失敗に帰する場  
合が少なくありません。

その原因は、排水量の増加や主機関の出力低下が主なる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為ですが、こんど製  
造された排気タービン付“ISUZU-TOBIN  
DH100T MF 6 RC-O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

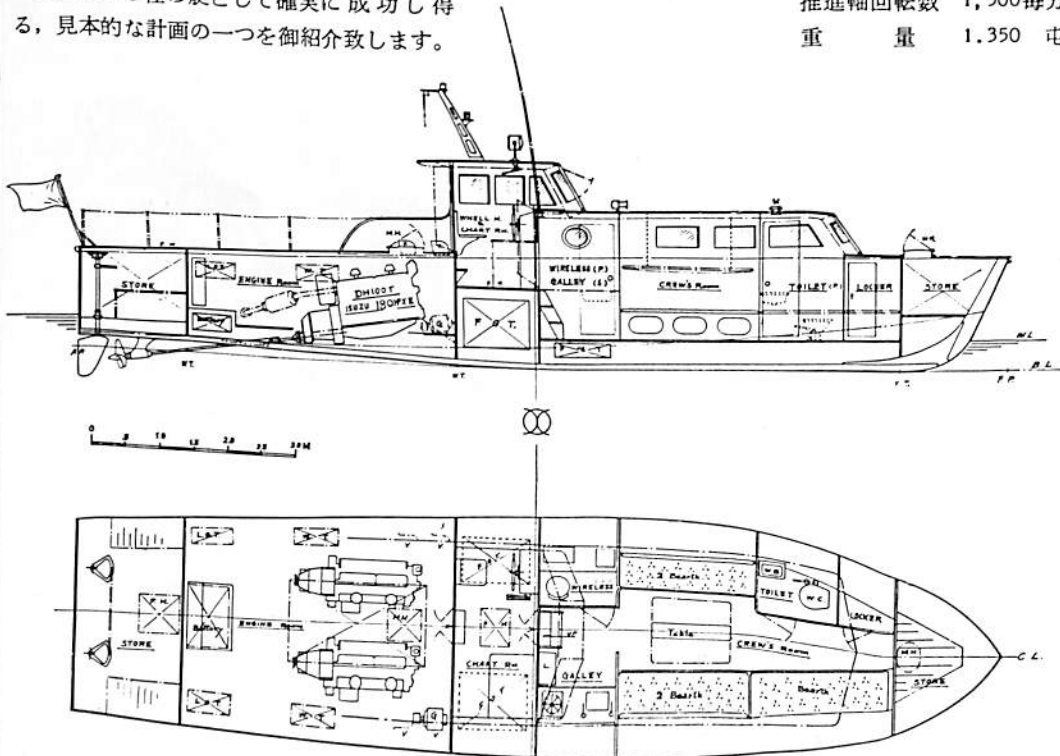
##### 木造組立肋骨2重張軽量構造

全長	13.500米
全幅	3.600米
深さ	1.600米
排水量	12.000吨
推進器直径	580耗
ピッチ	615耗
最大速度	20節

#### 主機

##### DH100T 過給180馬力2台

気筒数	6
気筒径	120 耗
衝程	150 耗
総排気量	10.179 立
定格回転数	2,060毎分
定格出力	180馬力
逆転機	油圧式
減速比率	1.59対1
推進軸回転数	1,300毎分
重量	1.350 吨

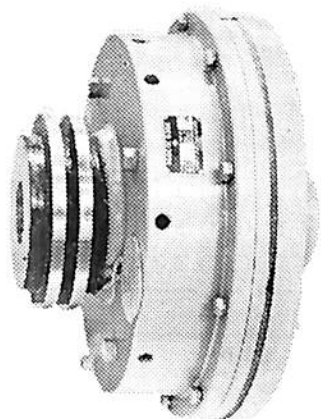


東京都中央区銀座3の2

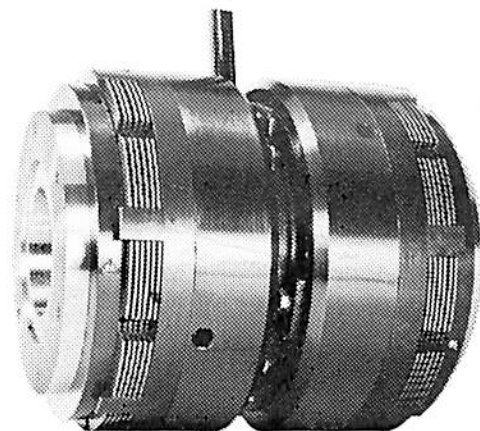
東京ボート株式会社

電話 (561) 5400, 5402, 5501

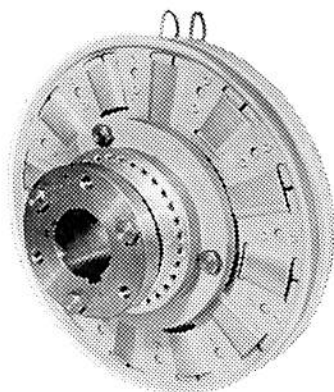




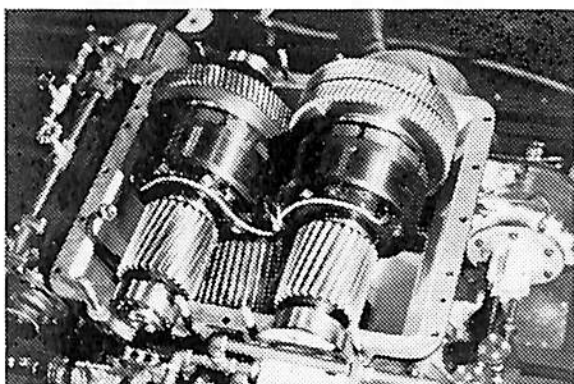
MC形乾式単板電磁クラッチ



湿式多板ダブル形電磁クラッチ



ワーナー形乾式単板電磁クラッチ



減速逆転機に組み込まれた電磁クラッチ

船舶の自動化と遠隔操作に！

**神鋼 電磁クラッチ**

**神鋼 電磁ブレーキ**

神鋼電磁クラッチ／ブレーキは船舶の自動化と遠隔操作のために減速逆転機・油圧ポンプ駆動用などに続々採用されています。

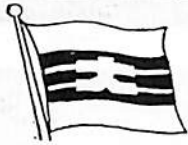
- 遠隔操作が容易 スイッチのオン・オフでクラッチの着脱ができます。
- 消費電力が少ない 消費電力が少ないので、電源はバッテリー（DC24V）または交流電源の場合は簡単な整流装置で充分です。
- 応答性が早い 油圧式にくらべ応答速度が早くしかも衝撃が少ない。
- 付属品が少ない 油圧式にくらべ操作用の油圧配管などが少ないため付属品が少なくてすみます。
- スペースが小さい 寸法が小さいためにスペースが少なくてすみます。
- 信頼性が高い 構造が簡単でかつ堅牢ですから故障がありません。



**神鋼電機**

SHINKO ELECTRIC CO., LTD.





# 大阪商船三井船舶

取締役会長 岡 田 俊 雄  
取締役社長 進 藤 孝 二

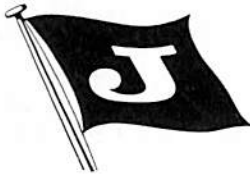
本 社 大 阪 市 北 区 宗 是 町 1 電 話 (441) 1 7 3 1 (代 表)  
本 部 東 京 都 港 区 赤 坂 一 ツ 木 町 3 6 電 話 (584) 5 1 1 1 (大 代 表)  
東 京 支 店 東 京 都 千 代 田 区 内 幸 町 2 ノ 1 大 阪 ビ ル 電 話 (591) 9 1 1 1 (代 表)



# 川崎汽船

取締役社長 服 部 元 三

本 社 神 戸 市 生 田 区 海 岸 通 8 番 (神 港 ビ ル)  
電 話 神 戸 (39) 8 1 5 1 (代 表)  
支 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 の 内 1 ノ 6 (東 京 海 上 ビ ル 新 館 4 階)  
電 話 東 京 (216) 0 5 1 1 (代 表)



# ジャパンライン

取締役社長 水 鳥 信 人

本 社 管 理 部 門 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 2 ノ 1 8 岸 本 ビ ル 電 話 東 京 (211) 7 3 5 1 (代 表)  
営 業 部 門 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 1 ノ 2 永 楽 ビ ル 電 話 東 京 (212) 8 2 1 1 (代 表)



# 昭和海運株式会社

取締役社長 荒 木 茂 久 二

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 1 ノ 1 鉄 鋼 ビ ル } 電 話 (201) 7 1 7 1 (大 代 表)  
東 京 都 中 央 区 八 重 洲 2 ノ 1 井 田 ビ ル }



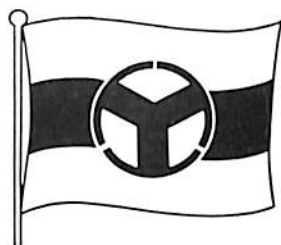
# 日本郵船

会 長 児 玉 忠 康  
社 長 有 吉 義 弥

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 2 ノ 2 0 ノ 1  
電 話 東 京 (212) (代 表) 4 2 1 1

謹 賀 新 年

1966年1月1日



# 山下新日本汽船

取締役会長 山 縣 勝 見  
取締役社長 山 下 三 郎

本 社

東京都中央区八重洲1ノ2 大和証券ビル 電話(231)0211, 0221(代表)  
東京都千代田区丸ノ内2ノ6 電話(216)0411(大代)



# 関西汽船

取締役社長 友 貞 甚 輔

本 社  
東 京 支 社

大阪市北区宗是町1 電話大阪(441)大代表9161  
東京都中央区八重洲3ノ7(東京建物ビル)電話東京(281)2621・4176(代表)



# 新和海運

取締役社長 上 中 龍 男

本 社

東京都中央区京橋1丁目3番地(新八重洲ビル)  
電話東京(567)代表1661番



# 照国海運

取締役社長 中 川 喜 次 郎

本 社

東京都中央区八重洲2の3の5(中川ビル)  
電話(272)8441番

## 船 用 品

帆布・塗料・索具  
船灯・救命具・旗  
艙 装 品 各 種

新設備規則による  
法定備品全般  
救命艇保護カバー

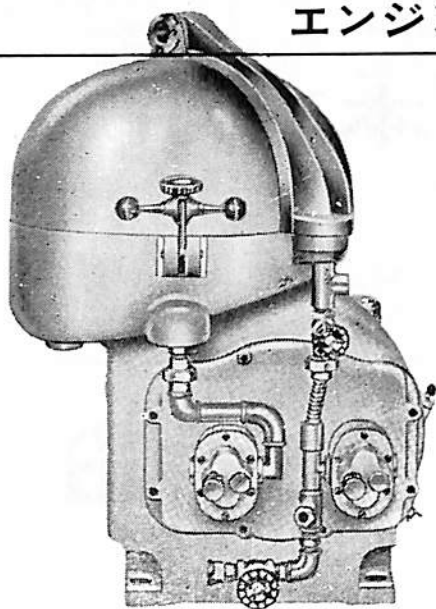
# 三 洋 商 事 株 式 会 社

本 社  
支 店

取締役社長 成 瀬 勝 蔵  
東京都中央区新川1の5 電話(551)代表8151~(8)  
横 浜・大 阪・神 戸・門 司・長 崎

エンジン・ルーム自動化への一紀元！

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

# Sharples Gravitrol Centrifuge

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

## 巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2 (第二丸善ビル) 電話 東京 (271) 4051 (大代表)  
大阪出張所 大阪市南区末吉橋通り4ノ23 (第二心斎橋ビル) 電話 大阪 (252) 0903 (代表)

特定船舶整備公団 共有  
株式会社青森商船  
貨客船(フェリーボート)“まつまえ”  
300G. T.



# 東北造船株式会社

代表取締役社長 豊福清民

本社・工場 宮城県塩釜市北浜4の14の1 電話 塩釜 (2) 2111~7  
東京支店 東京都中央区日本橋通2の6 (丸善ビル) 電話 (271) 1907~9



# 三菱防蝕亜鉛

## CATHODIC PROTECTION ZINC

# CPZ

### CPZの用途

各種船舶の外板，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）



船尾に取付けたCPZ-8F

## 三菱金属鋳業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地（大手ビル）電話（270）8451  
 営業所／大阪，札幌，仙台，新潟，名古屋，広島，福岡

総代理店・三菱商事株式会社

設計施工・日本防蝕工業株式会社

## 船舶の自動化・集中制御に *Murayama*

### 排気・冷却水 軸受・冷蔵倉 電気温度計

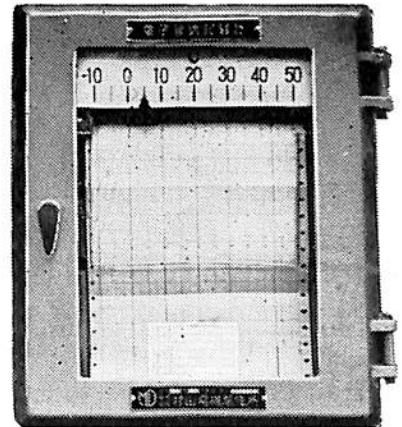


EC形（調節）

指 示  
 指 録  
 警 報  
 調 節



EQC形（警報）



MK形（記録）

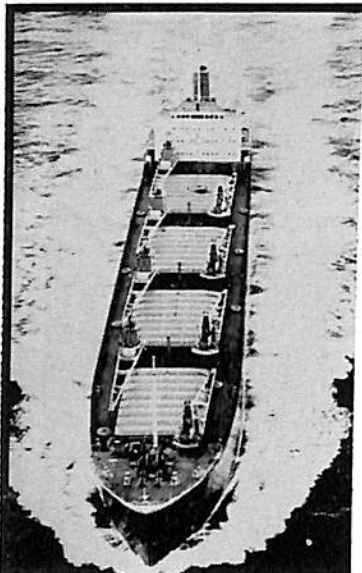


## 株式会社 村山電機製作所

本社 東京都目黒区中目黒3-1163

電話 (711) 5201 (代表) - 5

出張所 小倉・名古屋



## 卓越せる性能を誇る

### スチール・ハッチカバー

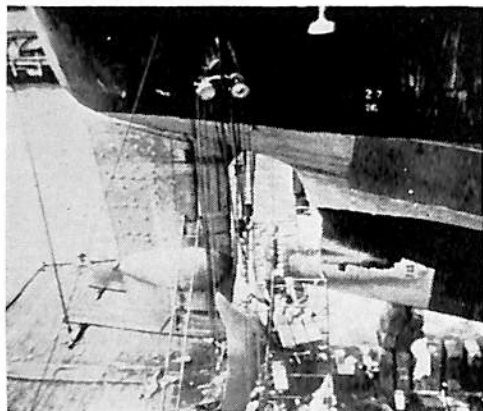
油圧開閉式カバー	フリーム・スタビリゼーション
フラッシュ・カバー	ユニバーサル・バルクキャリア
クレーン付カバー	ユニガン・トロール装置
ハイボッドマスト	コーワル・ハッチカバー
アルゴンクイン荷役装置	



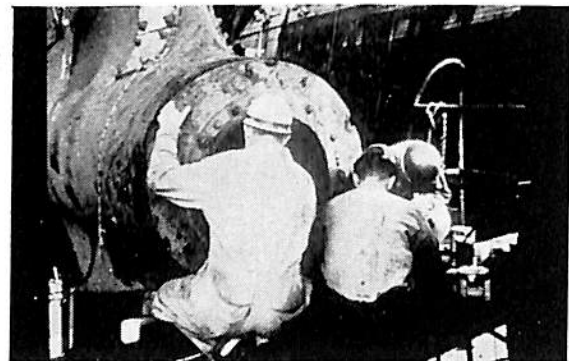
## 極東マック・グレゴリー株式会社

本社 東京都中央区西八丁堀2の4(大石ビル) 電話 (552) 5 1 0 1 (代表)  
 久里浜工場 横須賀市久里浜1丁目19番1号 電話 浦賀 1 2 7 5 番  
 神戸出張所 神戸市生田区海岸通2の33(朝日ビル) 電話 三宮 (33) 7 5 3 2 番

# DEVCON® を船舶修理に!!



*Plastic Steel*® は摩耗したポンプ、  
 亀裂を生じた鋳鉄・各種配管・油圧系統・  
 タンク等の漏れ、摩耗したバルブ・カム・  
 ギヤの変更等の永久修理ができます。



硬化が速い!  
 強い!  
 使い易い!



DEVCON CORPORATION DANVERS, MASS, U. S. A.

## 日本デブコン株式会社

東京都品川区五反田5丁目108岩田ビル  
 TEL (447) 4771 (代表) ~3  
 大阪出張所 大阪市北区細笠町9番地(大和ビル)  
 TEL 大阪 (312) 0666 (361) 8498  
 工場 東京都大田区南六郷2の4 TEL (738) 4038

モーターボート用から

# Propeller

大型タンカー用まで

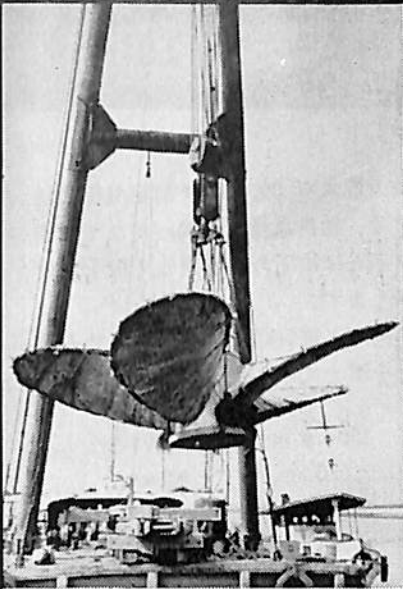
- 高度の技術と信用に基づき国内はもとより、海外にも躍進を続けております。
- プロペラのトップメーカーとして高い評価を受け、多年の経験と実績により、たえず技術の研究、材質の管理に意を尽し皆様の御期待に答えるべく努力しております。

■ 生産能力	製品最大重量	35 吨
	製品最大直径	8 米
	生産量(年間)	1500 屯



## 中島鑄工業株式会社

本 社 岡山市中島田町 2 丁目 3 ~ 2 1 電話岡山(23)6221~5  
 東岡山工場 岡山県上道郡上道町北方 電話長岡 1 4 2  
 東京事務所 東京都中央区日本橋蛸割町 2 丁目10和孝ビル 電話(671) 1697・9212



写真は岡山港積出中の  
直径 6 米、重量 25 トン  
単体 5 翼プロペラ

## 英国 AEI “L-3”

- 高性能を誇る Escort 600 series  
斬新な技術 Transistorized  
NEW 650 series

■ AEI WORLD-WIDE SERVICE ORGANIZATION

■ 伝統的な素晴らしい実績 & 低廉な価格!



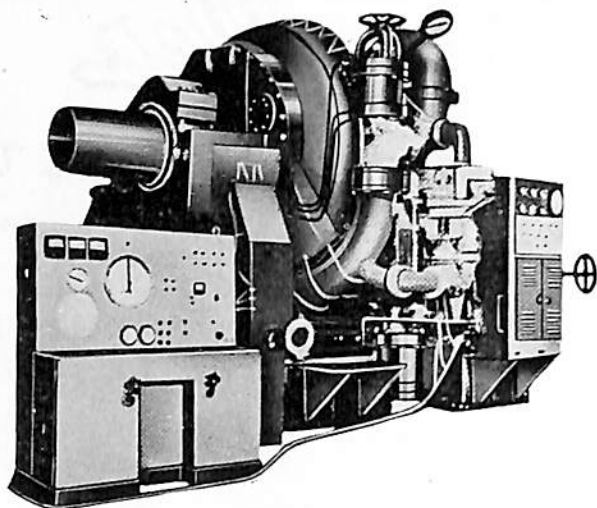
本邦取扱店



## 極東貿易株式会社 計測器部

東京都千代田区大手町 2 の 4 新大手町ビル 7 F 電話(270)7711(代)  
 支 店 / 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡  
 出張所 / 室蘭・仙台・広畑・水島・八幡・岩国

# Water-Brake Dynamometer



写真は我が国最大の 30,000 HP測定用超大型水制動力計で、給排水量は電動バルブで調節し、シリンダーは油圧力に置換して振子式動力計で計測します。

また電動バルブと電気回転計を連動させる自動安定装置を備えています。

容量最大	150 r. p. m	30,000 HP
中心高さ	2,350 mm	± 10 mm
軸全長	5,330 mm	全高 3,865 mm
床寸法	4,200 mm × 3,410 mm	
総重量	約 80 ton	



株式会社 東京衡機製造所

東京都品川区北品川4-516 TEL (442) 8251 (大代表)

大阪支店 大阪市北区堂島上3-17 (都ビル) TEL (362) 7821 (代)

— シリンダライナのトップメーカー —

TP

七つの海で活躍!

酸化防止の潤滑油添加剤

プリコア

(トランク型用)

セブンスター

(クロスヘッド型用)

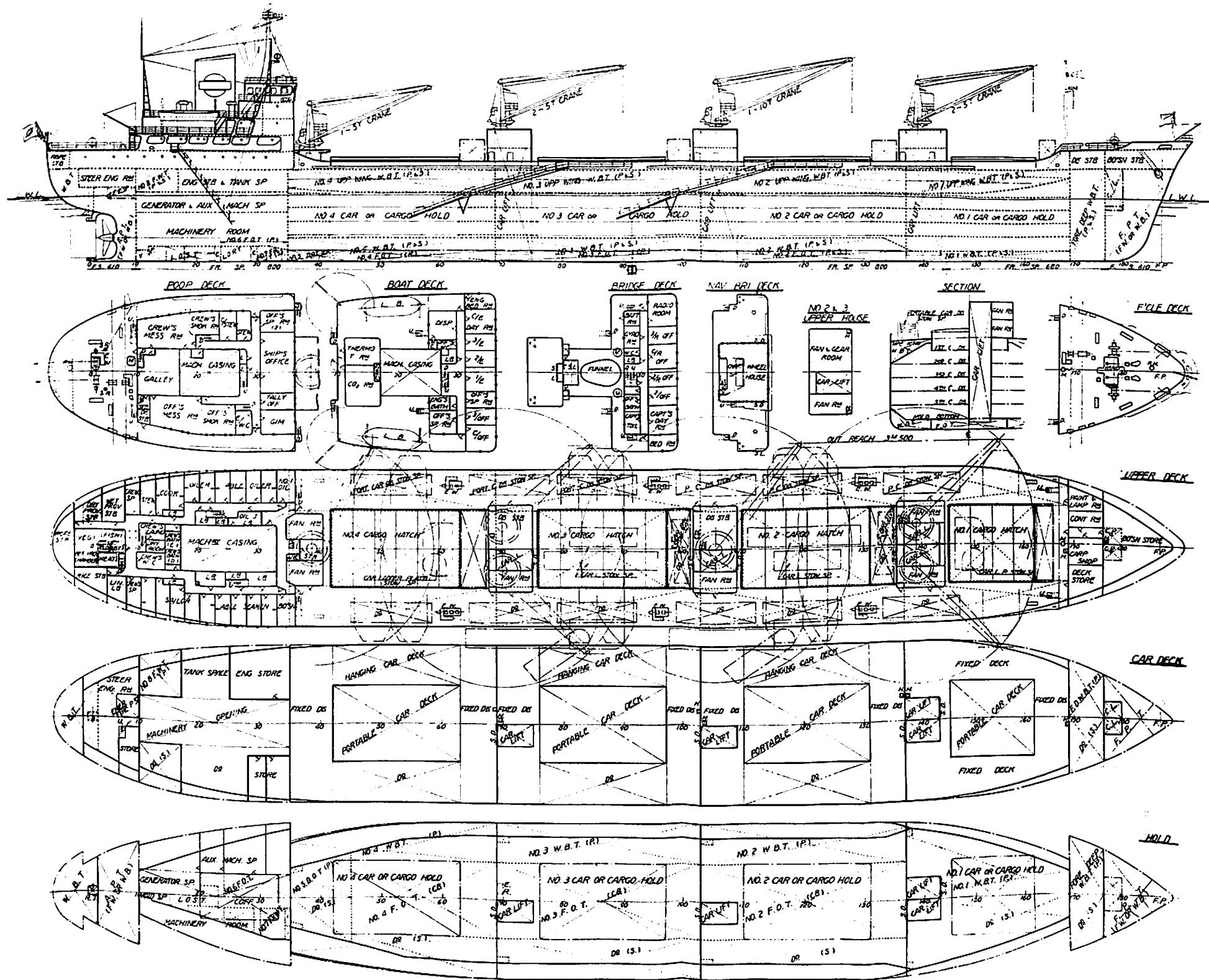
東京都中央区八重洲3-7

帝国ピストンリング株式会社

営業所 東京/名古屋/大阪/北九州/長野/札幌  
出張所 神戸/仙台 工場 長野/大阪

★  
カ  
タ  
ロ  
グ  
呈  
★





追 浜 丸 一 般 配 置 図

# 自動車兼ばら積運搬船 “追浜丸”について

日立造船株式会社



航走中の追浜丸

## 1. はし が き

戦後めざましい発展をとげてきたわが国の自動車産業は輸出の面においても年をおつて著しい伸びを示して来た。しかしながら激烈な国際競争にたえて更に輸出の増大を計るには海上輸送の合理化が大きくクローズアップされて来た。このような情勢にかんがみ日産自動車(株)におかれても「輸出あつての自由化」のモットーのもとに自動車専用運搬船を計画され、このたび同社を荷主とする大阪商船三井船舶(株)より外航自動車運搬船としては世界で初めてのロールオン、ロールオフ方式を採用し、一方本船の採算性を高めるために復航時は小麦等のばら積み専用船となるように計画された日産ブルーバード1200台積み自動車兼ばら積運搬船を当社が受注し、昭和40年10月28日に当社桜島工場で無事引渡しを終え目下日本から米国への処女航海についている。

本船は第20次計画造船として建造されたもので引き続き“追浜丸”と同型船として昭和海運(株)向け“座間丸”も第21次計画造船として同桜島工場で建造中である。

## 2. 本船の特長

### 2.1 外航自動車運搬専用船では世界最初のロールオン、ロールオフ方式による自動車荷役装置の採用

自動車の自走式積み込み、積みおろし荷役装置は、一般配置図に示すように積み込みの場合は自動車は陸岸から舷側の自動車専用舷梯を自走登はんし、プラットフォームから通路橋を通つてハッチカバー上を走行し各貨物倉自動車甲板を通じるカーエレベーターで自動車甲板まで降り自走して所定の位置へ行くことが出来る。

倉内自動車甲板では、自動車を整然と最大の積付効率で搭載できるよう、またエレベーターより出た自動車は

積付所定位置まで斜行、旋回せず自走して行けるよう自動車横移動装置(オートシフター)を開発し自動車甲板に設置した。

### 2.2 吊り下げおよび取外し式自動車格納甲板

自動車積み付けのために5層の吊りさげおよび取外し式自動車甲板を設けた。ハッチ側部は吊りさげ式甲板とし、たたみ上げ格納できるようになつており、復航時は上部ウイングタンク下面にたたみあげ格納できるようになつている。(第1貨物倉は除く)

ハッチ部分の自動車甲板は通風、採光、火災探知消火を考慮して鋼製グレーティング張りの取り外し式甲板とし、復航時には全部上甲板上の所定位置に格納するようになつている。

### 2.3 穀類、石炭の荷役のための荷役設備

本船の採算性をたかめるため復航時には、穀類、石炭を輸送するよう計画されており、これら荷役設備のない港でも荷役できるよう6台のデッキクレーンを装備しグラブケットまたはレドラー式コンベヤーによつて荷役できるように計画されている。

## 3. 船体部概要

### 3.1 船体主要目

全長	152.25 m
長さ(垂線間)	142.50 m
幅(型)	21.60 m
深(型)	12.50 m
計画満載吃水	9.00 m
総トン数	11,149.19 T
載貨重量	16,155 KT
自動車搭載台数(ダットサンブルーバード換算)	約1200台

船 級 NK: MS\* MNS\*  
 主 機 関 日立 B & W 662-VT 2 BF-140  
 試運転最高速度 17.13 KTS  
 航海速度 14.3 KTS  
 乗 組 員 39 名

### 3.2 一般配置

一般配置図に示す通り全通一層甲板型とし、船橋および居住区はすべて後部に配し四甲板型とし、自動車の効果的な積載を考慮して1貨物倉の長さを長くして、ばら積運搬船に適するように上部ウイングタンクおよびタンクトップにはホッパーを設けた。

各船倉へのエレベーター用のトランクおよびクレーン台として上甲板上に3カ所の甲板室を設けこの甲板室内にはエレベーター巻揚機械および制御機器、船倉電動通風機等を配置した。カーラダーを配置する2,3番船倉倉口蓋の横の支しうは取外し、式としここに自動車荷役時にはカーラダープラットフォームを取付可能となるようにした。

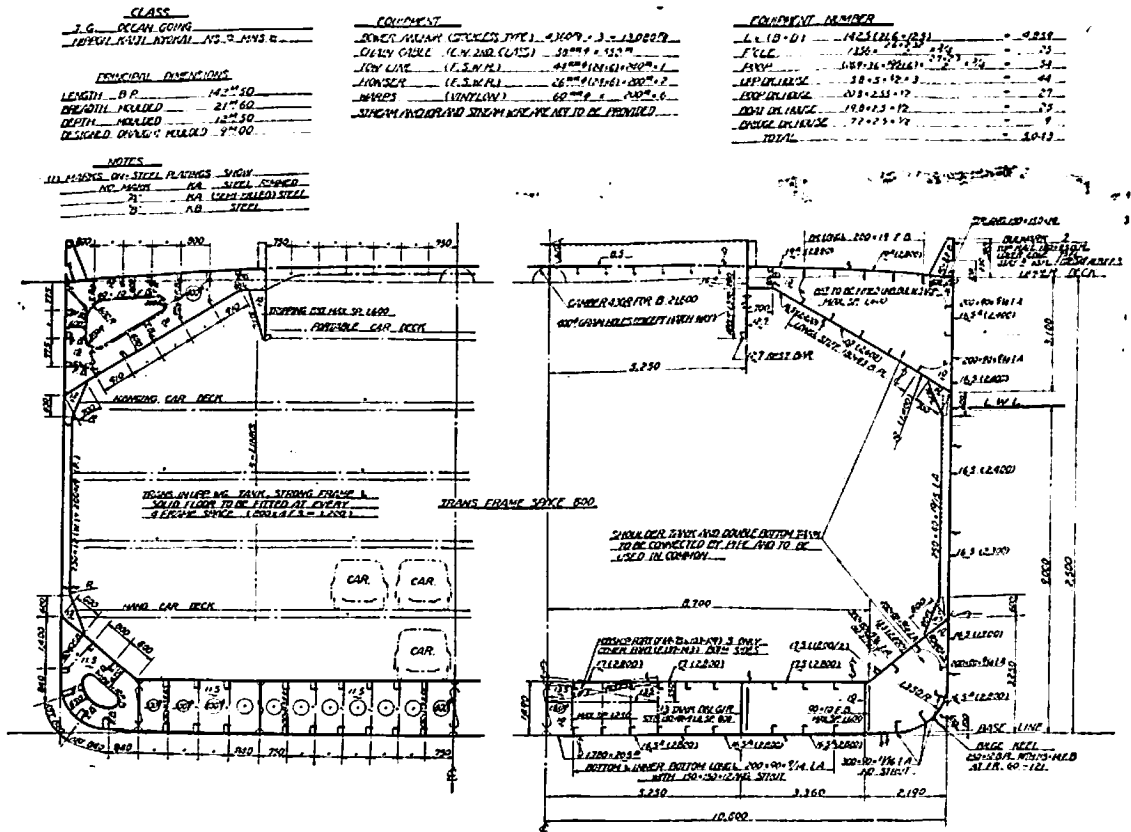
### 3.3 自動車荷役装置

#### (a) カーラダー (自動車専用舷梯)

本カーラダーは自動車の積込み、荷あげ港の水面よりの高さ等を大阪商船三井船舶(株)にて、現地調査されたものをもとに本船の吃水変化および自動車の登はん角度に合せて使用できるよう、長さ 15.0 m, 7.0 m の2本に分け、陸岸の高いところでは1本にて荷役できるようにした。

本カーラダーは航海中は本船上に格納しておく。そのため取扱いが便利なためと重量軽減の見地から、7.0 m のものは耐食アルミ合金製としている。ドライバーが本船に自動車を積込んで下船する際、本カーラダーを利用するため、0.61 m の歩行通路を考慮して幅は 2.76 m と決定された。

なお、走行、歩行面は雨天荷役の場合も危険のないように種々実験の結果アンチスリッププレートを採用した。カーラダーにはプラットフォームを設け、このプラットフォームよりハッチカバー上へ、次にハッチカバー上よりエレベーター入口へ自走できるようにそれぞれ取外し



追浜丸中央切断図

式の渡し板を設けた。これらは2,3番ハッチの両舷2カ所に設けてあり、1時間80台以上の積込みができるよう計画した。

(b) カーエレベーター

自動車の船倉内昇降はカーエレベーターによる。

その要目は

定格荷重×速度 1.2t×20 m/min  
 ケージ内寸法(長×幅×高) 4.56 m×2.16m×1.9 m  
 制御方式 ケージ内押釦による

行先任意選定  
 自動停止方式

台数 4

(c) 自動車横移動装置(オートシフター)

カーエレベーターを出た自動車は船倉内の所定位置まで自走して行くが倉内を斜行または旋回せず積み付け場所まで自走できるように一部の甲板に自動車横移動装置を設けた。

本装置は当社と大同輸送機(株)の開発によるもので、その特長は他の動力源を利用しないで自動車自体のエンジンを駆動させ運転手がハンドルを切ることによつて自動車を真横方向に移動させるものである。

この概略は、自動車の車輪の下にそれぞれ横方向に2本ずつ2列の連動回転できるローラを置いたもので、ローラ上の自動車がエンジンをかけ後輪を駆動することによりローラの回転を通じて前輪を回転させる。この状態で自動車のハンドルを切ることにより自動車を左右方向に移動させる。これにより倉内のすみずみまで積込むことができ、倉内のデッドスペースをなくすることができる。横移動のための自動車運転要領は自動車速度計指示速度10 km/hr 以下、ハンドル回転角 180° とした場合横移動速度は約 12 m/min. となる。

また、車種によりホイールベースが異なるのでその修正も可能なるよう考慮されている。

当社は本装置を“オートシフター”と名付けて大同輸送機(株)と共同特許出願中である。

3.4 自動車格納装置

(a) 自動車甲板

倉口側部の吊り下げ自動車甲板、倉口部の取り外し式自動車甲板は自動車重量および自動車の高さ等を考慮して極力軽構造となるように設計した。

一方この吊り下げ自動車甲板はばら積貨物の場合には1台のウインチによつて上部ウイングタンク下面にこれら4枚を重ね合せてたみ上げ格納するのであるが、積まれた貨物がこれらたみあげられた甲板間に入り込まぬよう吊りさげ甲板は鋼板製とした。吊り下げ自動車甲

板操作ウインチ要目は、

荷重×速度 5t×2 ドラム×8 m/min×6 台  
 形式 ポールチェンジ 3段速度  
 各巻胴にクラッチブレーキ付

(b) 自動車固縛具

本金具については種々調査の結果ラチェット付ドラムによるワイヤー巻取式とし自動車1台を4組の金具で固縛するようにした。

なお、実際に車体に取付け車体落下実験等を行つて固縛性能の確認をした。

(c) 船倉内通風装置および消火装置

船倉内の自動車荷役作業の安全という点より船倉内の照明、通風、火災探知、消火には特に注意を払つた。これらの装置はわが国の関係法規を満足すると同時に米国のコーストガードの規則をも満足するよう計画した。

(イ) 通風装置

自動車の機関駆動時の排気ガスおよび燃料タンクよりの爆発性ガソリンの蒸気を排除する目的で10回/時の機動排気通風装置を設けた。

その要目は

230 m<sup>3</sup>/min×50 mm Aq (3.7 kW)×12 台

320 m<sup>3</sup>/min×50 mm Aq (5.5 kW)×2 台

横軸流電動機外装型でその構造は防爆形式としている。

(ロ) 火災探知および消火装置

煙管式の火災探知装置および CO<sub>2</sub> ガス固定消火装置を備えた。

このほか船倉用として48組の持運び式粉末消火器を支給した。

(ハ) 船倉内照明

各自動車甲板には安全帽防爆型投光器 300 W 4 個を取付けた。

3.5 一般船体機装

(a) デッキクレーン

復航時のばら積み貨物の荷役のために6台のデッキクレーンを装備した。このクレーンによつてばら積み貨物はクラブケットまたはレドラー式コンベヤーによつて荷役を行うと同時に取外し式自動車甲板の取扱い、カラダの取扱いおよびバス等を船底部に搭載するためにも使用できるよう考慮してある。

(b) ハッチカバー

日立造船によつて開発された鋼索開閉操作によるフォールディング式鋼製ハッチカバーを装備した。本ハッチカバーの長所は開放時のハッチカバーの格納スペースを短くできかつ格納トラックを低くできる点である。この格

納トラックが低くできる点がハッチコーミングを低くできひいてはカーラダーより上甲板へ登った自動車がハッチカバー上へ走行登はんする場合に小さな傾斜角で登れる点において非常に有利となる。(本ハッチカバーについては特許申請中である。)

#### 4. 機関部概要

主機械は日立 B&W 662-VT2BF-140 型立単動 2 サイクル高過給式ディーゼル機関(連続最大出力 7,200 ps×139 rpm, 常用出力 6,120 ps×132 rpm, 85% 負荷) 1 台を装備しており, 中間軸, プロペラ軸を経て 1 個の 4 翼固定ピッチプロペラを駆動している。

##### 4.1 発電装置

航海時, 操業時, および碇泊時の必要電力をまかなうため, 主発電機 350 KVA (280kW), AC 445 V, 60 c/s, 600 rpm 3 台(原動機: ダイハツ 5 PST-26 D 立単動 4 サイクル清水冷却過給式ディーゼル機関, 450 ps×600 rpm, 3 台), を機関室に装備している。

##### 4.2 蒸気発生装置

日立造船フレミングボイラ立水管強圧通風重油専焼式 3号(蒸気圧力 7kg/cm<sup>2</sup>g, 蒸発量 1,220 kg/h) 1 台, 日立造船式排気ボイラ(蒸気圧力 7 kg/cm<sup>2</sup>g 蒸発量 1,000 kg/h) 1 台および蒸気分離器 1 台を装備し, 航海中に必要な燃料加熱用および雑用蒸気供給に使用する。

##### 4.3 圧縮空気系統

主空気圧縮機(主発電機用ディーゼル機関より駆動) 2 台, 補助空気圧縮機(手動式) 1 台, 主空気槽 2 個, 発電機用空気槽 1 個, および制御用空気槽 1 個よりなっている。

##### 4.4 機関室内補機

機関室内補機および機関室内一般補機は電動式とし, 特に本船は全船冷房のため, 冷房用冷凍機冷却水ポンプ(35 m<sup>3</sup>/h×16 m, 3.7 kW) 1 台, およびビルジセパレータ 1 台を装備している。また清浄機としては, L. O. ピュリファイア(デラバル MB-1700 型) 2 台, F. O. ピュリファイア(デラバル MPX-207 型) 2 台を装備している。

##### 4.5 甲板機械

甲板機械として下記のを装備している。

1-操舵機(電動油圧式, 三井 AEG 型) 11 kW×2 (1 台予備)

1-ウインドラス兼ムアリングウインチ(横電動歯車ボールチェンジ式)(辻産業)  
21/10 T×9/15 m/min, 60 kW

6-ウインチ(横電動歯車ボールチェンジ式)(辻産業)  
2-ドラム 5 t×8 m/m 22/15 kW

1-ドラム 5 t×8 m/m

1-ムアリングウインチ(横電動歯車ボールチェンジ式)(辻産業)

10 T×15 m/min, 34 kW

5-5 T クレーン(電動ボールチェンジ式)(辻産業)

巻上 5/5/27 t×7.75/25.1/52 m/min

8/30/30 kW

1-10 T クレーン(電動ボールチェンジおよび滑車掛外式)(辻産業)

巻上 10/10/5.4 t×3.87/12.55/26 m/min(滑車掛時), 8/30/30 kW

#### 4.6 機関室内機器の自動制御, 遠隔制御および警報装置

機関部乗組員の労力軽減および監視を容易にするため機関室中段左舷側に防音装置および空気調和装置を装備した機関制御室を設け, そこには, 主機械遠隔操縦台(メカニカル式), 主機械および補機用監視盤, グラフィック式監視盤, 配電盤, エンジンテレグラフ(船橋ロガーに装備), 電話その他通信装置が装備されている。

機関制御室からは, 主機の他に発電機の非常停止, 主空気圧縮機の起動, 雑用水ポンプの発停, ボイラ非常停止, 燃料油移動ポンプの停止等が遠隔制御できる。

その他下記系統の自動化を計っている。

##### (a) 蒸気系統

補助ボイラの自動燃焼, 自動給水等

補給水の自動化

余剰蒸気処理の自動化

##### (b) 冷却清水の自動温度調整

##### (c) 潤滑油冷却および清浄系統の自動化

##### (d) 燃料油汲上, 清浄, 供給系統の自動化

##### (e) 主空気圧縮機の自動停止

### 5 電気部概要

#### 5.1 電気部要目

##### (a) 一次電源装置

1) 主発電機 3 台 AC 445 V, 3φ, 60 c/s  
350 kVA (280 kW)

横防滴自己通風形, 自動式  
600 r. p. m

2) 主配電盤 1 面 自立鉄枠床置デッドフロント形

3) 船外受電箱 1 個 防滴壁掛形 AC 440V, 3φ,  
60 c/s, 200 A

##### (b) 二次電源装置

1) 変圧器 3 台 乾式 30 KVA, AC 445/105 V,  
1φ 60 c/s

2) 蓄電池 2 組 船用鉛式 260 Ah DC 24 V

##### (c) 照明装置

1) 一般照明 1 式 螢光灯

2) 甲板照明灯 1 式 水銀灯および白熱灯

3) 航海灯 1 式 白熱灯

4) 信号灯 1 式 白熱灯

5) 蓄電池灯 1 式 白熱灯

##### (d) 船内通信装置

1) 自動交換式電話 1 式 20 回線 一般連絡用

- |     |           |    |     |                 |
|-----|-----------|----|-----|-----------------|
| 2)  | 共電式電話     | 2組 | 1:1 | 操船指令および油積込連絡用   |
| 3)  | ノーベルフォン   | 1組 | 1:1 | 無線関係連絡用         |
| 4)  | 信号電鐘      | 1組 | 1:1 | 機関部員呼出用         |
| 5)  | エンジンテレグラフ | 1式 | 1:1 | セルシン式、テレグラフロガー付 |
| 6)  | 船内放送装置    | 1式 |     |                 |
| 7)  | 機関室通報装置   | 1式 |     |                 |
| 8)  | 吹鳴装置      | 1式 |     |                 |
| 9)  | 空中線共用装置   | 1式 |     |                 |
| (e) | 計測装置      |    |     |                 |
| 1)  | 主機用回転計    | 1式 |     | 発電機式            |
| 2)  | 舵角指示器     | 1式 |     | セルシン式           |
| 3)  | 高速回転計     | 1式 |     |                 |
| 4)  | 電気時計      | 1式 |     | 水晶発振式親子時計       |
| (f) | 警報装置      |    |     |                 |
| 1)  | 非常警報装置    | 1式 |     |                 |
| 2)  | 冷凍危急信号装置  | 1式 |     |                 |
| 3)  | 舵取機用警報装置  | 1式 |     |                 |
| 4)  | 火災探知装置    | 1式 |     |                 |
| (g) | 航海装置      |    |     |                 |
| 1)  | 転輪羅針儀     | 1式 |     |                 |
| 2)  | オートパイロット  | 1式 |     | デュアル特形          |
| 3)  | レーダー      | 1式 |     | トルモーシヨン形        |
| 4)  | 音響測深儀     | 1式 |     | 磁歪式             |
| 5)  | 曳航式測程儀    | 1式 |     |                 |
| 6)  | 方位測程儀     | 1式 |     | 自動ブラウン管式        |
| 7)  | 風向風速計     | 1式 |     |                 |
| 8)  | 気象模写装置    | 1式 |     |                 |
| 9)  | ローラン      | 1式 |     | オートトラッキング式      |
| (h) | 無線装置      |    |     |                 |
| 1)  | 主送信機      | 1式 |     |                 |
| 2)  | 補助送信機     | 1式 |     |                 |
| 3)  | 全波受信機     | 1式 |     |                 |
| 4)  | 自動電鍵装置    | 1式 |     |                 |
| 5)  | 自動警報装置    | 1式 |     |                 |
| 6)  | 救命艇用無線装置  | 1式 |     |                 |
| 7)  | 無線電話      | 1式 |     |                 |
| 8)  | 無線用電源装置   | 1式 |     |                 |
| (i) | その他の装置    |    |     |                 |
| 1)  | 電気蓄音器     | 1式 |     |                 |
| 2)  | テープレコーダー  | 1式 |     |                 |
| 3)  | ラジオ受信機    | 1式 |     |                 |
| 4)  | テレビ受像機    | 1式 |     |                 |
| 5)  | 操舵室コンソール  | 1式 |     |                 |

5.2 電気部関係の特色

(a) 船倉照明について

本船の船倉は自動車運搬並びに穀物の撤積運搬の両方

が出来るように吊下式移動デッキになつている。

従つて自動車の自走積込および荷降し時の船倉内照明用固定式灯具の取付場所が限定されたため1フロアに4個ずつ300W形の投光器を装備し、更に局部照明のためにDC2.5V、3Wの蓄電池付移動形防爆灯を約25個装備している。

なお、上記の固定式投光器は300W白熱電球を防水形灯具におさめ穀物を荷積した時のプレッシャーに耐えるようアルミ製釣物の水防カバーをつけた特殊な灯具を用いている。

(b) 自動車エレベーター

本船の自動車エレベーターは各船倉ごとに1台ずつ合計4台装備し、それによつて荷役自動車の各デッキ間の上下移動を行うようになっており、各エレベーターが350台の自動車を10時間で昇降出来る能力を持つている。

各エレベーターの制御用電気機器は次の通り。

- |    |                 |                        |     |
|----|-----------------|------------------------|-----|
| 1) | 電動機             | 5kW 気密捲線形誘導電動機(電磁制動機付) | 1台  |
| 2) | 制御装置            | 電源開閉器、電磁制御盤、金属抵抗器      | 各1式 |
| 3) | 操作盤             |                        | 1式  |
| 4) | 信号装置            |                        | 1式  |
| 5) | 操作回路用キャブタイヤケーブル |                        | 1式  |

各機器の装備位置については、電動機、抵抗器、制御盤等はエレベータートランクトップの電気機器室に、操作盤、ブザー、照明灯等をケージ内に、呼出押鉛を各階の乗場附近に、またリミットスイッチ等をエレベータートランク内にそれぞれ装備してある。

次にエレベーターの操作はケージ内の操作盤の押釦により行先を任意に選定出来る自動制御方式を採用してあり、ケージ移動中はブザー吹鳴を行い、各階にて運転中か否か判るようにしてある。

なお、自動車はエレベーターによる上下移動を除き、全て自走にて荷役するようになっていたため船倉およびトランク内にオイルガスが溜る恐れがあり、船倉全体に換気装置を設けた上船倉およびエレベーターケージ内の電気機器は全て防爆形または全閉形の物を使用して安全性には特別の考慮をほらつた。その他エレベーターの故障時における警報表示等も、ブリッジおよび各船倉にて行うようにしてある。

6. あとがき

以上述べた如く本船は外航自動車専用船としては世界最初のロールオン、ロールオフ方式を採用し、かつばら積み専用船として使用される多目的専用船であり、第一航における自動車積付でも計画を大幅に上廻る好結果を得、目下処女航海を続けている。

最後にいろいろご指導、ご協力いただいた日産自動車(株)殿、大阪商船三井船舶(株)殿をはじめ関係官庁に感謝する次第である。

## 1. ま え が き

昭和33年秋、私は「ふねと私」と題する小著を世に出した。(舟艇協会、編集部発行)

「ふね」とかな文字を使つたのは私と関連のあるふねが普通にいう船舶だけでなく、艦、艇、小舟、あるいはヨット、モーターボート等にまたがっているのも、これを総括する文字としてはかな文字のふねより外になかったからであつた。

この小著の中の「ふね」は主として私の経歴との関連の事からだけが記述されている。

先日私の旧友である村田義徳氏\*と対談した時に話はふねについてあまり世に知られていない古い事からのおよび、また私が昭和40年秋満80才に達し、それを機として私が「船舶」に寄稿していたいくつかの拙文の最後の終止符としたいと語つた所、それなら唯今話題となつたような話がまだまだ数多くあるでしょうから、それをあの「ふねと私」のような筆致で書いて下さいと勧奨された。村田さんはこの小著を今でも時々手にして拾読しておられる由で、私は甚だ光榮と思つているのであるが、この願望は少し私の老体には荷が勝ち過ぎるよう思う。結局私は上記の題名で何かを書くことにした。題の意味は「ふねと私」の中の「ふね」に関する逸話の拾い集めということである。

私自身造船業界から隠退した老骨であつて、骨董品としても値打ちのないしろものであるから、これから書く所のものも同じく骨董品商の棚おろしというようなものになるであろう。近年世の中がおちついてくると、古事記や日本書紀のような古典の研究も復興しつつある。そうするとふねに関する業界人も時にはふねの古典の文章を読んで参考とするのも善いのではないかと思う。

本文の処々で「ふねと私」が引用されると思う。簡略にするためこれから先では略して「原著」と呼ぶこととする。

## 2. 初期のタービン汽船

わが国の汽船で蒸気タービンを主機としたものは1907年英国で建造され、同年12月横浜に回航された青函連絡船比羅夫丸が最初である。翌年姉妹船田村丸が回航して来て、2隻で東北線の急行列車と北海道に連絡する定期便が開始された。

1908年7月には長崎三菱造船所で日本海軍の通報艦

最上が完成した。この艦の主機も英国製のものであつた。これがわが国でタービンを主機とした第1艦であつた。

比羅夫丸型の主要寸法は280 ft×35 ft×21'-6" (to awning deck), 全通甲板が2層あつて一部分は3層になつていた。総屯数は1525屯であつた。

計画喫水は12'-0"で、それに対する排水量は1615英屯、deadweight は約550屯位であつた。航路が短く従つて石炭と水との消費が少いから350-400屯位の貨物を積むことができたようである。

船の設計は当時関釜連絡船として新造された宅岐丸、対馬丸をやや拡大改良したようなもので、覆甲板(weather deck)の中央部に長大なる甲板室を持つており船首楼も船尾楼もない。

この船の設計はいろいろ特長があつたが、何といつても推進主機がわが国最初の船用蒸気タービンであつたことが最大の特徴であつた。汽機室の配置は大体第1図のようなものであつた。(図は私のmemory sketchであつて、甚だ粗雑なものである)。

その頃のタービン船はほとんど同様の配置であつて三軸の内、船の中心線の1軸は高圧タービンと直結し、左右両舷の軸は各低圧タービンと直結する。後進タービンは両低圧タービンと同一ケーシング内に収められ高圧の方にはそれがない。

汽罐はスコッチボイラ2個であつて、船体中心上に置かれ、両舷のサイドバンカーから石炭を取つて焚くようになつてゐる。最大汽圧は165 psi、直径15'-10"、長さ11'-8"、径4'-1"のMorrison型波形ファーネス3本、煙管径は2½ inchであつた。蒸気過熱器はない。

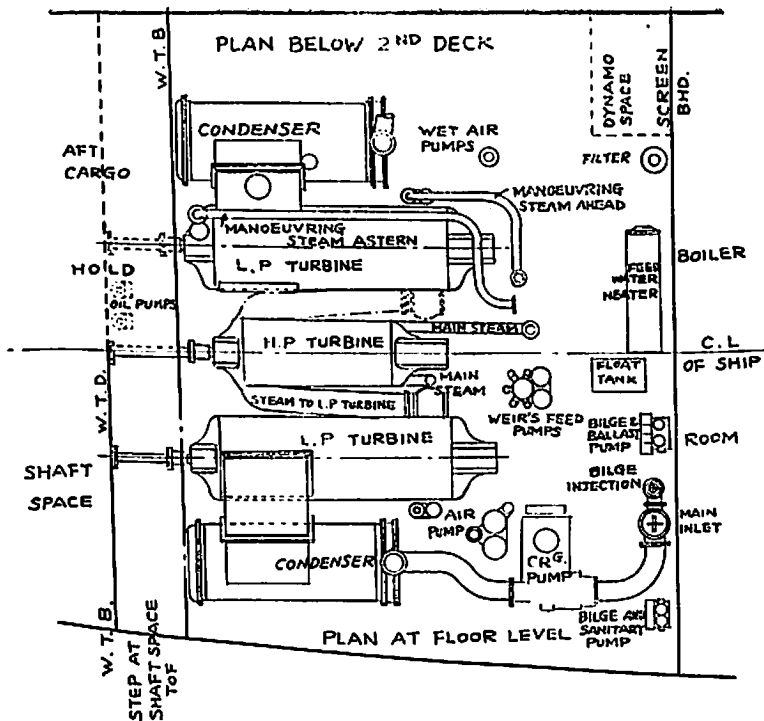
機室内の補機類はすべて堅形レシプロ駆動であつてこの頃にはタービン駆動のものも電動のものもない。

汽機室と罐室との合計長は今から見ると著しく長い。汽機室の方は主機が甚だ低いから双螺旋三連成主機にくらべて上部四壁が狭小になるから甲板間居住区の邪魔にはならなかつた。

プロペラは3軸とも同じ設計で、中央軸と右舷軸が右廻り、左舷軸が左廻りであつた。直径はおのおの3'-10"、ピッチは3'-7"、面積比は0.60であつた。

船の就航状態での計画速力は18 knotでそれに対応する回転数毎分640、Condenser vacuum 29 inchで

\* 日本船舶コンサルタント K. K. 社長



第1図 “HIRAFU MARU” Arrangement of engine room

軸馬力は 3,300 S. H. P. の予定であつた。大体この程度の実績であつた。試運転は両船とも内地に回航後東京湾で行われたが、船速は 700r. p. m の時 19 knot 内外であつたようである。その当時軸馬力計測の Torsion-meter が不精確のものであつて、当時発表された公式計測の數値は余り信用できない。

燃料炭消費量は計画で 1.7 lbs/s. h. p (英炭)であつたと伝えられているが實際どうであつたか不明である。勿論平時 s. h. p を計測していない。軸馬力当りの炭費量はともかくとして、上述のようなプロペラを高回転でまわすのでは推進効率はずた低いものであつたことは明かである。建造所の Denny 造船所には前から模型水槽試験の設備があつた。わが国で昭和3年頃から始められた、プロペラをつけての推進試験の設備はもろんなかつた。従つて水槽試験から推進効率を予想することができなかつたわけである。

比羅夫丸の日本における試運転と引渡しにたちあうため造船所の船体関係の技師が来朝していた。氏はわからない。私は東大の教室で寺野教授の紹介で10分間位この技師と対談した。その話によると、この型の船の線図は Denny が多年研究し、また英国船主の注文で作られた数多くの渡映船の経験によつて設計されたものであつて、甚だよく洗練された好ましい船形であつたという。

殊に注意されたこと、Wing shafts を cover する膨出部 (bossing) の形と船尾が merchantile cruiser stern で、L. W. L の後端が A. P より後方に尖鋭に長く延びており、通常型の stern より水線長が長くかつ fine run を形成している。

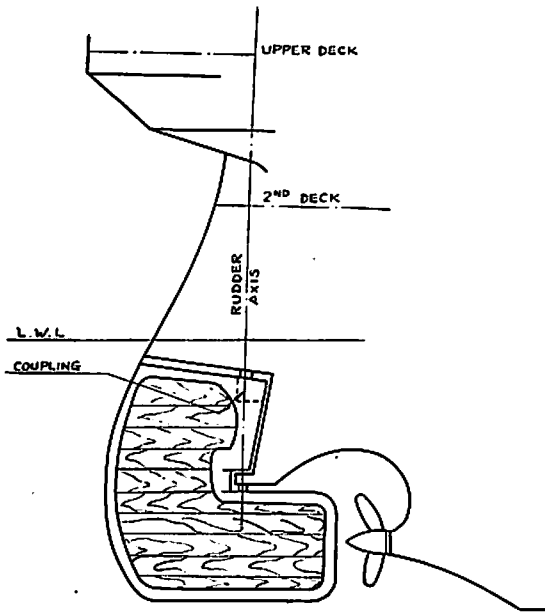
もうひとつ、舵の型式は Semi-balanced single plate rudder であるけれど、舵骨による凸起で抵抗が増大するのを避けるため両面を厚いチーク材で被覆し周辺に亜鉛メッキの鋼板を3角形に被せてあつて、今日の語でいえば stream line rudder になつていた。この舵の直前に中央軸のプロペラがあるから、いくらかでも推進効率改善に貢献していたはずである、ということであつた。

この種の型の船尾はこの次に述べるタービン船天洋丸、地洋丸、さく

ら丸およびうめが香丸の4隻のもあるが似たような外觀でも形はちがつていた。後の4隻のは戦時に海軍の補助巡洋艦として使う時に汽動操舵機と舵頭に取り付けた crosshead とを l. w. l. の下に収めるために設計されたものであつて、水線長を長くすることは目的でなかつたから l. w. l の後端は充分に尖鋭にはならないで、普通の船尾にくらべてむしろ抵抗が増大する傾向があつたようである。比羅夫丸の船尾材と舵の図面はその当時東大造船学教室に備付けてあつた。当時英国に留学中であつた横田成年先生がこの型の船の建造監督を囑託されておられたので、先生から教室に送られたのであろう。第2図は私の memory sketch である。

この型のもうひとつの特長は当時の日本の鋼船規程のそれとはひどくかけ離れた light scantling の構造であつたことであつた。それは東大にあつた midship section の図などに示されていた。この船を内地で建造すると造船奨励金が受けられる。然すると鋼船規程によつて scantling が定められる。今から思えば妙な話だが、scantling は吃水に無関係に定められていたので、この型の船のように浅吃水でも深吃水の船と同様に重い船になつてしまうのである。前節に書いた排水量と dead-weight との差を light weight とすると僅か1065トンとなる。横田先生は駆逐艦を少し重くした位と言つておら





第 2 図

れた。Scantling については造船所とロイド協会とが充分研究し、また相談して定められたものであつて、先生がすべて合理的であると認めて承認されたのであつた。

この両船は10数年間この航路で運航されていたが、後には売られて瀬戸内海の客船航路に使われていたようである。この頃の Parsons turbine は翼が erosion でやせて clearance が増し、蒸気の消費が多くなつて、早く老衰の状態となつて廃却されたと思われる。

明治 41 年 (1908 年) 中に長崎の三菱造船所で天洋丸と地洋丸との両船が完成した。東洋汽船株式会社の米国サンフランシスコとハワイ経由で日本からホンコン、マニラに至る間の定期航路を往復する客船である。

この会社はこの時までに約 10 年にわたつて、双螺旋汽船日本丸、アメリカ丸、ホンコン丸の 3 隻でこの航路を運航していた。天洋丸型は後にできた春洋丸との 3 隻でこれに代替する計画であつた。

天洋丸のことは日本近世造船史幕末—明治篇の中に記述がある。ただしこの記述は明治 40 年で終末になつていたので、一般配置図と完成時外観の写真とがあり、船体と機関との概略説明があるという程度である。

天洋丸の総トン数は 13,454 吨であつた。この 3 船の主要寸法は同じで、L. b. p. 550 ft, B. 63 ft 覆甲板までの深さ 46 ft 6 in であつた。計画吃水は 28 ft 6 in であつたが、ロイドが指定した乾舷に相当する吃水は 30'-6 $\frac{1}{4}$ " であつた。このような深吃水で航海したのはまれであつて、僅かに第 1 次欧州大戦の頃アメリカから帰航

の時に多量の鋼材を底荷として積んだ時だけであつたらしい。

私は 1908 年 4 月頃同級学生とともに寺野教授に率いられて横浜棧橋に緊留中の天洋丸を見学した。

この時までに横浜に入港した最大の汽船は米国のミネソタ (20,000 g. t 以上) とグコタの阿姉妹船であつたが天洋丸の外観はこの両船よりも美しくエレガントな感じであつた。

2 橋、2 烟突、直線型船首と merchantile cruiser stern とが外見の特徴であつた。船首楼も船尾楼もなく中央部の甲板室の長さは 300 ft に達し、この長さと同様の全幅をカバーし、promenade deck と boat deck と 2 段の甲板になつてゐる。甲板間の高さは両甲板とも 9 ft であつた。Boat deck 上にも大きい甲板室があつて、前部のは甲板部士官の居住にあてられ、中央部に小さい無線局があり、後部は 9 ft の高さの大きい甲板室で一等喫煙室と休憩室 (Lounge) 等になつてゐる。

この船の艤装品と備品類はほとんど全部英国製であつた。甲板室につく角窓、Pivot 型丸窓、舷窓等は中々ぜいたくな品物であつた。輸入品の中にはサーモタンク、Boyl 型 ventilater-head, anchors, wire rope のようなものまであつた。

甲板機 Windlass, winches, steering engines, telemotor 等も英国製であつた。Winch gutter が皆タイル張りになつてゐたのも下らないぜいたくであつた。

旅客居住区と遊歩用の甲板は全部チークの木甲板であつた。

天洋丸の推進機関、ボイラ、タービン、発電機、各種補機類と主軸およびプロペラなど皆英国製を輸入したものであつた。この時代にはタービン駆動あるいは電動の回転補機類はまだ世に出てゐなかつた。

主機は比羅夫丸のそれと同様の 3 軸 Parsons turbine で中央軸が高压、両舷軸が低压前進タービンと後進タービンで駆動される。

爐は 13 個の single ended Scotch boiler で 3 爐ずつ横に並べて 1 爐だけ汽機室に近い方の端に置かれてあつた。汽圧は 180 p. s. i で過熱装置はなく、Howden 型加速通風装置がある。Fan engine は前爐室と後爐室と別々にケーシングの上部に小区割をつくつてそこに納められ、空気はそこから air duct で下方離前へと送られるようになってゐた。

プロペラは 3 翼 solid 型、Stone's manganese bronze 製で翼表面はきれいに仕上げられてあつた。直径 9 ft 7 in,

ピッチ 8 ft 9 in, 面積比は 0.5 に近いものであつた。(このプロペラのひとつが 1907 年の東京博覧会の三菱船に陳列してあるのを私は見て、説明をきいた。)

天洋丸型の基本設計を作る時には同じ航路に前から就航していた米国の双螺旋汽船コレア、サイベリアの兩姉妹船がかなり参考になつていたようである。東京帝大の寺野精一、斯波忠三郎の両教授が東洋汽船の顧問として技術指導に當つておられた。三菱造船所では山本長方氏(後の工博、東大教授)と江崎一郎氏とが造船設計技師と機関設計技師であつて(その頃には部長や課長などの職名がなく技師は部長に相当した)、英国人の造船技師 Clark という人が山本氏を助け、また設計関係の若い技術員を指導していたから、この型の船の設計には大いに寄与していたと察しられる。

コレア丸型の船の主要寸法は天洋丸型と似たようなものであつたが、船型は三島型で船橋楼上その全長にわたる 1 段の甲板は Boat deck であつた。総噸教も小さく旅客定員も少かつた。

天洋丸と地洋丸とはボイラ燃料として重油を使う設計になつていた。Hold の重油庫 deep tank は 3ヶ所にわかれておりいずれも簡単に石炭庫として使えるようになっていた。それで燃料経済を考へて、ある時は石炭焚火を行い、またある時は炭油混焼とし、晩年には重油専焼にもどつた。

混焼の時には東洋汽船の技師三橋篤敬氏が考案した flat spray を放出するバーナーを石炭焚口の上方に設備したのを使用し、当時の燃料市価の状況では最善のものと考えられていた。石炭の灰が灰局にほとんどたまらない、従つて航海中「かまがえ」をやらないという 2 次的利益があつた。この場合の boiler efficiency は甚だよかつた。

天洋丸型の基本計画では前記の計画吃水で航海する時の航海速力を 18 ノットとし、これに対し主機出力は 18,000 s. h. p. で足る予定であつた。

この船の航海終点であるサンフランシスコでは、そこからニューヨークまでの横断鉄道である Union Pacific Railway の急行列車と連絡するのであるが、同じサービスをやつている米国側の汽船コレア等 4 隻とスケジュールの協定を保つため航海速力を 15 knots 程度にしていた。そうすると常時 10 罐を使えば充分であつた。この時タービンの初圧力が甚だ低く、回転教も遅く、タービンの効率は当然低い。コレア等の諸船とくらべて燃料

費は少からず高かつたようである。

天洋丸は昭和 8 年頃解体されたが、その 1 年位前に高圧タービンを新式のギアードタービンと取り替へた。それはタービンの高圧部が老衰のため年々蒸氣消費量が増大したからであつた。

地洋丸は完全に天洋丸と同型であつた。1918 年頃ホンコン港外で座礁し、救助功を奏せず解体されてしまつた。

私は天洋丸が就航した年すなわち 1908 年三菱造船所に就職し、翌年は造船設計役場で姉妹船春洋丸の製図班の主任となつた。その関係で天洋丸の仕様書や図面などをいろいろ調査した。この当時のわが国の造船規程によればこの船の型は覆甲板船型であつて、strength deck は第二甲板であり、この甲板の stringer plate と sheer strake が主要なる longitudinal member であるべきはずであつたが、本船ではそうなつておらないで、覆甲板が strength deck となつていたことはずつと後の船と同様であつた。

当時のわが国の造船規程はロイドの鋼船構造規則と、小型船を除いて、全然同一であつた。

双方とも船体部材の寸法 (scantling) が第 1 教 (transverse number) と第 2 教 (longitudinal number) とによつて表示されていた。しかし天洋丸の主要寸法から求めたこれらの教は規程の中の表から上にはみ出してゐた。

その頃ロイドは大西洋の客船 Lusitania など巨船の設計圖を承認していたから、scantling 決定の基準案はできていたはずであつた。天洋丸のそれは Clark 氏から Lloyd 本部に連絡して定められたと思われる。

三菱造船所では riveting がほとんどすべて手打ちであつた。船底附近の狭い所でだけ pneumatic riveting をやつていた。上甲板 stringer plate の 1 1/8" 径の rivet などは 3 人で打つていた。それでも後年まで欠陥を現わしたことはなかつた。

天洋丸型は完成状態ではりつばな船であつたが、横方向の復元性が進水後艀装中から問題であつた。

傾斜試験が何回か行われて light condition での GM がマイナスであることが算定され、それを救うため、両舷のビルジに margin plate に沿うて鉄塊約 700 トンをつみ、セメントで固定した。フランス国ではその頃このような方法をとつた客船がしばしばあつたといわれていた。彼等は洋上での横揺周期をできるだけ長くするという習慣があつた。

前記のように覆甲板上の甲板室が余りに長大である故

Boat deck と Promenade deck との中央部にそれぞれ expansion joint が造られた。Promenade deck の下の甲板室の縦壁にも設けられた。そのジョイントの下端すなわち覆甲板とのつながりの所が度々故障を起した。前に名の出たミネソタにもあつたがこの船では故障はなかつたようである。

天洋丸と地洋丸とでちよつと変つていたことは汽動操舵機が2重装置になつていたことである。

操舵機1台は l. w. l の下にあつて、舵頭のクロスヘッドと connecting rod 1 対で連絡するようにしてあり、これが主装置と考えられていた。舵体は全体鋳鋼製没水型の semibalanced rudder であつた。舵軸はずつと上甲板まで延長され、上部甲板間通常的位置で舵頭に直結しているのが副装置とされていた。両方の engine は全く同型であつて Brown's steam tiller type と呼ばれていた。Brown's telemotor で航海船橋から操縦される。この操舵機もテレモーターもわが国で造られた船では初めての試みであつた。

商船で無線電信局が設備されたのは天洋丸のが初めてであつた。当初は通達距離が短く、日本あるいはアメリカの沿海でだけ役にたつ程度であつたという。

この型の第3船春洋丸は私が長崎に行つて就職した時には既に起工済みであつた。

その頃日露戦後の好景気は消失し、東洋汽船もこの第3船の船価を引下げる方策を講ぜざるを得なくなつた。

私どもには天洋、地洋両船の原価がわからなかつた。前に書いたように船体用鋼材、機関の要部、艤装品、備品など英国から輸入した品物の大部が船主供給ということになつていて、代価が船主から英国の商社に支払われていた。しかし第3船では通常の形式の建造契約となり、船体と艤用の鋼材を英国から輸入した外には艤装品と備品の小部分だけ英国から輸入するに留め他は全部国産品を使うことになつた。

それと同時に復元性をよくするために上部構造を縮小し、一等客定員数の減少がまんすることとなつた。

Merchantile cruiser stern もやめ従つて操舵機2重装置もやめ、steam tiller 型1台とし、予備は通常の手動装置とした。

Teak deck も一部を Oregon pine に替えた。Winch gutter のタイル張りをやめてセメント塗りとした。

重油の市価の変動からボイラを石炭焚きとした。それ従つて燃料油用 deep tank の3ヶ所とも廃止し、艤を2列に配置し艤室全長にわたる side bunker を設

け、上部甲板間に coaling port と shoot とを多数設けた。ただ二重底の fuel oil tank はその儘として置いたので、後日炭油混焼の装置を設備する時になつて好都合であつた。

Boat deck と Promenade deck の長さを 300 ft から 275 ft に減少した。各 deck の下の甲板室の長さをそれだけ減少し、幅を増した。

Boat deck の後部にあつた大きい甲板室にあつた一等の Lounge と Smoking room とを Promenade deck にさげた。Boat deck 上にあつた Boat davit は前の船では全部 Welin's quadrant 型であつたが、こんどは後部半数の davit を普通型とした。客室の装飾も前の船にくらべて著しく簡素化された。

Cargo winch の数を2台減らしたが艤口配置が改善されたので荷役作業は前の船より善くなつた。

復元性については詳細に重心位置の計算を行い、その結果に基づいて進水前に二重底内 center girder の両側に punch scrap とセメントとで 600 トンの固定バラストを入れた。春洋丸は後に太平洋でもつとも乗心地の善い客船であるという評判を得ていた。

以上のような設計の根本的模様替えをやる間、長期間工事を中止しており、1911年2月中旬進水し同年9月完成した。

春洋丸の主機タービンは前の両船のと同じ設計であつたが、三菱造船所で作られたものであつた。

この頃、船用蒸気タービンの設計技術はまだ幼年期であつて、基礎数値を余りに safeside にとり過ぎた傾向があつて、多くの船に出力過大の傾向があつた。また造船奨励金を受ける船は試運転時最大出力 1 I. H. P. につき何円かの奨励金を受けられるから、試運転時には良質の石炭を使い、時としては賞金を出してまで火夫を激励し大出力を得るようにしていた。Half load の試運転成績の中から抽出して下の表にまとめて見た。

	排水量 トン	3 軸平均 r. p. m	S.H.P.	速 力 (ノット)	アドミラル ルテイ係 数	プロペ ラスリ ップ %
天洋丸	16,149	約 300	19,200	20.36	281.	約 22.
地洋丸	16,149	〃	19,403	20.51	284.	〃 21.
春洋丸	15,922	〃 310	20,052	20.23	261.	〃 24.

春洋丸のことは私の原著にもう少し詳しく書いて置いた。試運転当時の写真も入れてある。

天洋丸も春洋丸も、また東洋汽船がアメリカから買入れたコレアとサイベリアも昭和8年頃船舶改善助成法の適用を受け解体された。

初期のタービン船についての記述はこれから書く、帝国海事協会、日露戦役後の計画でつくられた所の義勇艦隊汽船3隻で終りとする。

義勇艦隊 (Volunteer fleet) という名は帝制ロシアにあつた会社組織の艦隊にはじまる。この会社は国家から莫大の補助を支払われて、本国から極東方面へと、ウラジオストック上海間とに定期航路を維持し、戦時はロシア海軍の各種の補助艦として艦隊と行動をとともにすることになつていて、日露戦役には日本の商船にくらべて遙かに重要な役割をつとめていた。このフリートの中には相当高速のものもあつた。就中ウラルという船の如きは日本海々戦の前から軽巡洋艦2隻とともに艦隊の先導となり索敵偵察の役をやつていた程であつた。

日本海軍の人々はよほどうらやましく感じていたと思う。そこで日本にも義勇艦隊をつくれという声は戦後の好景氣に乗じて起り、終に帝国海事協会の主要事業として実施に着手することになつた。1907年頃のことであつたと思われる。

ロシアの義勇艦隊の諸船は上記2航路でいずれも長崎で石炭をとつていて、第1次世界大戦までつづいてきたから、そのうちの何隻かを私は見たことがある。日露戦役中日本に捕獲されたのが数隻あつた。そのうちアンガラ (姉川と改称) の如きは7000 g. t. 余の双螺旋客船でいちばん速い船であつた。

これらの諸船は勿論新計画の参考資料となつたと思われる。しかし私が後にさくら丸と梅ヶ香丸との設計を見た感じでは、わが方の基本設計をやつた人々の思想はロシアのそれとは根本的にちがつていたようであるから、ロシア船の資料はまるで役にたたなかつたと思われる。要約していえばロシアの考え方は fleet 全体を商業的に計画し、若干の客船のみ高速のものとするということなのであつた。

帝国海事協会艦隊部の要人の意見は当時発表されたことを知らないが、最初の2船の設計から考察すると、戦時に補助巡洋艦として行動することを主眼とし、平時の収益がマイナスとなる時には政府支出の補助金でカバーできるというような単純な考え方であつたのであろう。

海事協会は義勇艦建造資金として広く民間から寄附金を募集した。1口1.50円という零細なものであつたが、景氣のよい民間会社等は多数の口数を応募したから、1

年余で3200総屯の高速客船2隻を新造する見込みが確定した。

日本近世造船史の幕末明治篇に第1船さくら丸の設計図平時状態と戦時状態との配置が示されている。この両図以外この船の基本計画について書かれた文献は何も残っていない。

さくら丸の主要寸法は L 330 ft, B 43 ft, D 31 ft to awning deck となつていて、D は外にちがつた記述もあつてこの数字はやや不正確のようである。就航時計画の吃水は17 ft であつた。総屯数は3204トンと記されている。

さくら丸、特に復元性については「船舶」昭和19年夏頃私の書いた記事があり、中に外観のシルヘットがある。大正8年頃の造船協会々報には下田百合太氏の論文があり、その頃横浜 Dock で本船を双螺旋貨物船に改造した詳細説明があり、元の設計と復元性にも言及されている。私の原著にも簡単な記載がある。

私自身は長崎に赴任した翌年夏この船の設計についての事後調査を命ぜられたことがあつたので、その当時の記憶から本文にまとめて見ることにした。

戦時状態が設計の基本であつたという商船の設計はこの国にも、いつの時代にも、この船以外になかつたであろう。

兵装は15 cm 速射砲2門が船首尾中心線上で覆甲板上にあり、76 mm 速射砲6門がポートデッキ両舷上に配置され、それぞれ gun-support が造りつけられている。これらの砲に使う弾薬庫は2番ホールド前部と後部 shaft-space top に戦時につくられる。2番ホールドはその長さの中央の所の Web frame を戦時には水密隔壁に短期間に改造されるようになっていて、この隔壁から後方は用途が定められていなかった。

無線電信室が作られることにしてあつたが平時は二等客喫煙室になつていて、ポートデッキ上の救命艇の内、両舷とも前から2番目は戦時に steam cutter と置き換えられる。それで life boat davit は Welin 型であつたが、この艇のだけは Swing davit でそれぞれ手動回転装置が取り付けられていた。

水線下の防禦装置として、前記の戦時特設の水密隔壁で区劃の長さは近代の subdivision の規程によるものと同等の安全率に保たれ得たと信ぜられる。操舵機が水線下にあつたのも特長であつた。船体は天洋丸のそれと似たものであつたが軸は上に延びてはなかつた。艙室は前後2室に分かれ、各室宮原式 double end 型水管式ボイラが3縦横に並べて置かれ、各室を囲む石炭庫は

室の前後のクロスバンカーが両舷のサイドバンカーと連続し、バンカー隔壁は完全な水密構造で、石炭取り出し口は堅滑り水密扉になっていた。汽機室もタービンの後端まで下甲板から水線より 2.5 m 位下まで水密の縦壁を持つていてサイドバンカーを形成しこの石炭は後艙室のバンカーへ水密扉を通して出すことができる。この部分のバンカーは平時には使用しない。

この時代の軍艦ではサイドバンカーを防禦の一部とすることがもつとも普通的设计であつたので、それに倣つたのであつた。

さくら丸の船体構造は構造規程では Spar deck shelter deck vessel と呼ばれた特殊の適用を受けていた。その頃 shelter deck (遮浪甲板) と awning deck (覆甲板) とは混同されて呼ばれ、公式文書には覆甲板船となつていた。

Spar deck vessel (軽甲板船) は Heavy deck vessel (重甲板船) にくらべて scantling numbers が小さくとられ、それだけ鋼材寸法が小さくなる。Strength deck は第2甲板である spar deck であつて、awning deck あるいは shelter deck は上部構造の取り扱いになつていた。

1907年と1910年とに規程が改正されたが、さくら丸とその後のうめが香丸とは旧規程の構造になつていた。

この旧規程は今から見ればいろいろ不合理なことが多く、英国では客船型の船は前記の比羅夫丸のように喫水に相当した特殊構造になつていたが、わが国ではどこまでも規程通りということになつていたので、それだけでも船殻重量が大きくなるのに、更に甲板間に発生した火災の延焼を防ぐアイデアで、甲板間の室壁を所々鋼構造とし、甲板間を多数の防火区画に仕切つていたことも更に鋼材重量を増した。

上甲板上前後橋の下におのおの Winch house と呼ばれた大きい steel deck house を設け、その屋根の上に操縦ハンドルが置かれ側壁の外に warping drum が飛び出してあり、ガイあるいはもやい索をこれで巻くようにしてあつた。どういふわけでこのような配置にしたか私は知らない。

以上のような異常の鋼構造はただ重量を大きくしただけでなく、船殻の重心点を高くしたことと思われる。

揚錨機は最初前部の甲板間にあつて、ホースパイプ上端は Spar deck で開口していた。本船完成後3ヶ月程宣伝のため国内を巡航した時、波がここに打ち込んで難渋したため、後に普通の位置に移動した。それにつれて前の 15 cm 砲の gun support を甲板上 90 cm 程延長

して砲が揚錨機の上で旋回できるようにした。これもまた重心点のひき上げとなつた。

本船の艙製品および備品類は英国製の輸入品が多く何れも彼も高級品であつた。別に特殊のものはなかつたが重量を軽減しようとする努力は払われていながつた。

本船の推進機関は純国産とする方針であつた。機関室補機も甲板機械類も同様であつた。

ボイラは前述の通りで、宮原式を商船に使つたことは始めてであつた。始めて強圧通風に closed stokehold system を採用した。この式は前に名の出た米國船コレアとサイベリアに使われていたが、円罐の燃焼室の奥まで冷い空気が進入するというで評判がわるかつたものである。汽圧は 200 psi 飽和蒸気であつた。

主汽機はパーソンスタービン三軸装置で三菱造船所製作の第1号機であつた。

Powering については軍艦の設計のアイディアで公試運転状態の過負荷全力について計算されたのであつたようである。すなわち平均吃水約 15 ft 2 in, 排水量 3200 英トン平均速力 21 ノットに対し、三軸合計軸馬力 9,000 S. H. P. が予定されたようである。しかし実際には 8500-8600 軸馬力で充分であつたようである。プロペラは 3 個、各直径 6'-3" 螺距 5'-10", 翼展開面積 18 sq. ft. 500 r. p. m. で 1 軸 3000 S. H. P. を得る予定であつたらしい。しかしこの頃推進器の設計技術が甚だ幼稚であり、また前記のように軸馬力の計測が信頼性に乏しいので、今知り得る数値はあてにならないが大體所期の結果を得たらしい。

さくら丸の基本設計は誰人がまとめたものかわからない。先例のない設計であるにかかわらず、事前の調査が不充分でどうも根本的に失敗であつたようである。建造中には内地台湾間の定期船として使う予定であつて、完成後はこの航路を經營していた大阪商船会社が運航することになつたのであるが、平時の燃料消費量が法外に多く、貨物運送量が容積重量とも少く、就航早々に「不経済的優良船舶」などと新聞紙上に書かれていた。この頃試運転から帰つて来た技術家から funnel combustion という語を私は始めて聞き覚えた。それは商船として始めて採用された宮原式ボイラの失敗であつたのである。

この船の唯一の「とりえ」はその水線上のプロフィルの美しさであつた。適度の rake を持つた 2 櫓 2 烟突、Bow-split のある clipper bow と軽快な double knuckle counter stern と、これを結ぶ優美な sheer line がその最低点を船の中央より 30 ft 位後方に置いた

ことで、釣合のよい曲線を形成していた。

この船の復原性のことは原著にも書いて置いた。もしこの船が始めに書いたように仮装巡洋艦として武装して出動するとしたら恐らく更に多量のバラストを船底に積む必要があつたであらう。

さくら丸完成後も海事協会がやっていた義勇艦隊建造寄附金募集は成績がよく、約1年遅れて第二船梅が香丸が完成した。そして後記の第3船で打ち切られた。

梅が香丸はさくら丸の姉妹船と考えられてはいたが、さくら丸建造中と完成後の経験で気のついた欠点はできるだけ改められた。

主要寸法の内深さだけ 1 ft. 減少した。船首の形 clipper 型をやめて通常のやや前方に傾いた直線型とした。一般機装と主汽機はさくら丸と同様であつた。ボイラだけは同型の水管式であるが、総受熱面積約 15% 減少し、やや大形の double end 型 4 艙とし、一部分に重油焚火の設備をしたが試運転時以外には使用しなかつた。

この船は建造中から鉄道院の関釜連絡船として使用されることに決定し、鉄道院から建造監督と機装員とが長崎に派遣されていた。

この船ではさくら丸のように建造中から就航後にかけて問題を起すような故障はなかつたようである。Funnel combustion が試運転時に起つたことはさくら丸と同様であつた。さくら丸の煙突は黒く塗られていてめだたなかつたが、この船のは鉄道院の赤色マーク入りで黄土色に塗つてあつたので、公試運転から帰港してくると煙突の外筒上部 3 m 位ペンキが焦げて黒褐色に変色しているのが遠くからでもよく見えていた。

梅が香丸は関釜航路以外には使われなかつた。復元性については依然問題があつたようである。1912年9月頃暫く休航して門司に繋船していたある夜中に風下の水線附近のどこかの開口から海水が侵入し、free water となつて大傾斜を起し遂に横転沈没した。

三菱のサルベージ部門の手で浮揚に成功したけれど復活されず解体してしまつた。

大正年代に入つた頃義勇艦隊の第3船が計画され(1912年頃)、1913年夏の頃完成した。これがさかき丸であつた。

前の計画の両船から数年を経過し、また船の設計についての国内技術も進歩し、当事者も變つて、従つて第3船は著しくちがつたものとなつた。

この船は南満洲鉄道会社が運営していた大連上海間の急行連絡船とすることを第一義として計画された。義勇艦隊としての要求は公試運転における最大平均速力を前の両船と同等の 21 knot とすることだけであつた。

この航路はシベリア鉄道ウラジオストークーモスクー間毎週1回の急行列車便と連絡する大連発寛城子間の国際列車と連絡し、大連上海両港間を 36 時間で運航する予定である。そうすると近代の語でいう economical rating に対する speed は 15 knot 以下ということになる。この点で前の両船と同じく Powering の計算に難点があつて、平時にはある程度の不利を忍ぶことが要求された。主機の種類としては蒸気タービン以外は考えられなかつた。レシプロ機の方が平時では有利であるが、上部囲壁と客室等の居住区との関係など考えるとこれも無理になる。

この連絡列車は西欧諸国と東亜間の国際通路用であつて、自然欧米人の乗客が多く主として 2 人用個室を使用する 1 等客である。この船でもこの 1 等客を重視し、その外少数の 2 等客と、満洲と南支との間の支那人 3 等客とを乗せて運ばなければならない。(実現した船の旅客定員は 1 等 63 人、2 等 20 人、3 等約 170 人であつた)。

設計上仮装巡洋艦としての希望に基づく特殊の装置はボイラ室周りの石炭庫隔壁を前の両船のそれと同様に水密構造とし石炭の層を機関部の防禦に役立てるということだけで、操舵機を水線以下に置くことはやめ、従つて船尾を普通の商船型とし、舵も single plate 型とした。船首の形も普通の直線型であつた。

この頃度々鋼船構造規程が改正されたので、この船の船型は構造の上では上甲板を覆甲板の規程に従うこととし、上甲板の上に船首楼、船橋楼および船尾楼を設けた。規程の改正に伴つて船殻重量が前の両船にくらべて著しく軽くなつた。

決定した主要寸法  $L \times B \times D$  は 358 ft  $\times$  46 ft  $\times$  26 ft、計画最大吃水 18 ft 6 in. 総屯数 3876 ton であつた。速力については吃水 18 ft、排水量 4844 tons の試運転状態で 21 knot を達成するに 11,000 s. h. p. を要する見込みであつた。

主汽機については川崎造船所は双螺旋直動単筒型 Curtis turbines を、三菱造船所は 4 螺旋(高圧および低圧タービン 2 組) Parsons turbine を推せんした。各社別々に機関室配置のみならず船全体の general arrangement plan を作製し、かつ詳細な技術上の data と船価見積とを船主に提出し、その調査委員会の検討を経ることとした。

ボイラは両社とも同案で Howden's forced draft を

具備する Scotch boilers 8個、径 14 ft 6 in、長さ 11ft. 9 ins、最大汽圧 215 p. s. i. の設計で4艙ずつ、2室に配置されていた。

Curtis turbine は米国の創案であつて、日本海軍は自ら進んで戦艦安芸、巡洋戦艦伊吹に採用しその利点を認めていたのであるが、わが国ではその製造権を川崎造船所が獲得していたけれど未だ実地製造の経験はなく、米国内でも商船での実績は僅少でよく知られておらなかつた。この船の場合実際のメリットは不明であるが Parson's turbine では maker が4螺旋配置をプロポーズしているのに対し双螺旋でよいという提案では誰でも魅力を感じることであつた。結局委員会はこれを採択することとなつて、船の注文先は川崎造船所に決定した。

本船は1913年6月下旬公試運転を施行した。当時の発表によると、前記の吃水と排水量で標柱間平均速力 19.14 knots に対し主機出力は 12,250 S.H.P.、推進器回転数毎分 381.4 & 388.8、propeller slip 約 28%となつていて恐ろしくわるい成績であつた。因みに推進器は直径 7'-9", pitch 7'-0", 3翼展開面積 34 sq. ft, outward turning であつた。

成績不良の原因は、私の想像では、線図の不良によるらしい。プリズマチック係数が 0.61 位らしく、試運転状態としては過大であつたことによると考えられる。

私はさかき丸の実物を見たことはない。昭和 10 年 7 月大連に滞在し聞いた所によると、その前の年の夏大連港星ヶ浦に緊留して海上キャパレーを開店して宣伝に努めた由であるが、船内どこにいても苦しいという評判になつて忽ちに閉店した。その後どこかで解体されたでしょう、ということであつた。

初期のタービン船は以上の 8 隻で終る。わが国の海運造船業界にひとつの Epoc を造つたことについてわれ等の先輩の努力には敬意を払いまた感謝しなければならぬ。

さかき丸の完成と時を同じくして三菱造船所は東洋汽船会社のために双螺旋 geared turbine 汽船安洋丸を建造した。この船以後汽船の主汽機としてタービンをを使う時には必ず減速歯車装置を持つようになつて今日に及んでいる。

ここで原始時代を回顧することもまた無用ではないと思う。(未完)

## 205,000トン超大型タンカーの建造

出光タンカーと石川島播磨重工は、かねてから世界一の超大型タンカーの建造について協議中であつたが、このほどその大要がまとまり、昨年 12 月 2 日両者との間で正式に契約調印を行なつた。

本船(出光丸)は、石川島播磨重工横浜第二工場において、1 月末起工され、11 月末完成の予定である。航路はペルシヤ湾—徳山間の原油輸送にあたるものである。

### 概 要

1. 載貨重量は約 205,000 トンで世界最大。
2. 船型は船首楼付平甲板型で、航海船橋は、操船の安全を第一に考慮して船体中央におき、機関室は船尾部におく。
3. 12 の貨物油倉と 4 つのバラスト専用倉を持ち、から荷の場合、平常時には、バラスト専用倉の海水のみで航行できる。
4. 世界で初めて船体の大部分にわたつて 50 kg/mm<sup>2</sup> の高張力鋼を使用し、航海計器その他機装品に日本最高の技術を採り入れた。
5. 日本で初めて再熱式蒸気タービンを採用した。このタービンは、石川島播磨重工が開発したシングルプレーン型再熱式タービン R-802 型で、出力は再熱式としては世界最大の 33,000 SHP、燃料消費量は 195 gr/ps·hr で、タービン船として世界で初めて 200 gr/ps·hr を下回る画期的なものである。
6. ボイラ使用蒸気圧力は 86.5 kg/cm<sup>2</sup> 513°C で、商船としては、世界最高の蒸気圧力である。
7. 荷役装置および機関部に大幅な自動化をとり入れ、特に、機関の制御はプログラムコントロールによつて、主機の前後進切換えおよび回転数の制御を行なう。

		主 要 目	
船	型	船首楼付平甲板型鋼製単らせんタービン油送船	
全 垂 線 間 深 計 画 総 純 載 貨 貨 主	長 幅 深 さ (型) (型) 満 載 喫 水 ト ン 数 ト ン 数 重 量 ト ン 数 倉 容 積 機 関	約 342.00 m	
		326.00 m	
		49.80 m	
		23.20 m	
		17.33 m	
		約 108,500 トン	
		約 72,000 トン	
		約 205,000 トン	
		約 244,800 m <sup>3</sup>	
主 機	関	石川島播磨重工製クロスコンパウンド型側動再熱式 2 段減速装置付船用蒸気タービンスングルプレーン式 1 基	
		連続最大出力	
		33,000 SHP × 101 rpm	
		常用出力 32,000 SHP × 100 rpm	
主 機	罐	再熱式ツインファーネス IHI-Foster Wheeler 船用ボイラ 1 罐	
		IHI-Foster Wheeler DSD 型船用ボイラ 1 罐	
		蒸気圧力 各 86.5 kg/cm <sup>2</sup> 513°C	
		最大蒸発量 各 72.5 t/hr	
速 力	力	試運転保証速力 16.75 ノット	
		常用満載航海速力 16.5 ノット	
貨 油 ポン プ		タービン駆動渦巻式 3,000 m <sup>3</sup> /hr 4 台	
主 発 電 機		1,350 kW × 450 V 2 基	
推 進 軸 外 推 進 機		898 mm エアロオイル型 5 翼 1 体式	
		直 径 7.8 m	
乗 組 員		32 名	(以上)

# 試験水槽委員会第100回記念懇談会

造船協会の試験水槽委員会は本年9月2日の会合で第100回を数えた。これを記念して同日午後6~8時、本郷学士会館別館で懇談会が開催された。本稿はその席上でのテーブルスピーチの記録である。

## 菅（進行係）あいさつ

それでは、これから試験水槽委員会100回記念の懇談会を開催いたしたいと思いますが、その前にちよつとだけごあいさつ申し上げたいと思います。

本日、試験水槽委員会の第100回目の会合を東大で開催いたしましたので、これを記念いたしますささやかな懇談会を持つことにいたしましたわけですが、残暑きびしいおりから、多数ご出席をいただきまして、まことにありがとうございます。特に、わが国の船型試験水槽の眞の草分けであらせられる大先輩の斯波さんをはじめ重光さん、山縣先生その他諸先輩のご出席を賜りましたことは、私どもにとりましてまことにありがたく、深く感激いたすところでございます。

さて、わが国におきます船舶流体力学に関する研究は、世界のこの分野において非常に高く評価されるに至りましたけれど、これらは先ほどの諸先輩がりつばな種をおまきくだされまして、かつ、熱心に育て上げられましたものが実つてまいつたのであります。また、本日ご出席の皆さまをはじめ、全国の関係研究者の非常なご努力の積み重ねによるものであります。この間、試験水槽委員会の果たしました役割も非常に大きいものであつたと存ぜられるのでありまして、委員会を本日あらしめられました諸先輩、委員会活動に熱心なご協力を賜りました委員、その他関係の方々へ深く感謝の意を表すものでございます。

ご承知のように、国際試験水槽会議は1933年(昭和8年)ヘーグで第1回が開かれましてから、一昨年のロンドンでの会議で第10回となりましたが、本会議を日本で開催することがその1,2回前、つまり、その数年前から各国から強く要望されておりましたけれど、ついに明年10月東京で第11回の国際試験水槽会議を開催する運びとなりまして、このため造船協会では山縣先生を委員長とし、水槽委員会の委員を主体といたします組織委員会を設置して、昨年の1月以来活発に準備作業を進めております。

さて、試験水槽委員会が今回100回目を迎えたと申し上げましたが、簡単にその始まりと現状とをご説明申し上げます。ご存じのない方が多いと思いますので……。といひますと自信がありそうですが、そうではなくて、

実は数日前から造船協会の図書室に入り込みまして古い会誌などをひつくり返してみただけでございます。ですから、裏話などはわかりませんで、会報などに出ておる表の話だけでございますから、裏話などは今後諸先輩などにお伺いしたいと思つておるのでございます。

で、これらの記録によりますと、造船協会には、試験水槽委員会の前身ともいふべき試験水槽成績表現法調査会というのが大正13年6月、つまり、1924年、いまから36年前に設置され、昭和16年までそれが続いております。その間27回ばかりこの成績表現法調査会が会合を開いておりまして、多くのりつばな仕事を残されております。

ついでに申しますと、そのスタートのときの委員長は近藤基樹氏、解散のときの委員長は元良信太郎氏でございます。

それで、試験水槽委員会はこの調査会の発議によるものでございまして、昭和16年3月5日の定期評議員会で設置が決定され、3月29日付で委員18名が委嘱されております。

第1回会合が昭和16年6月3日、その際は造船協会の前会長として平賀先生なども出席されております。それで、初代の委員長として山本武藏先生が選ばれております。これが本日の第100回へのスタートになつておるものでございます。

ついでに申しますと、第2回は、その約1ヵ月後の7月11日、当時の造船協会会長の重光さんをご出席されております。続いて、第3回が、その約2ヵ月後の9月12日、同じく重光会長も出席されております。当時はそろそろ時局が険しくなつていたころでありますけれど、なかなか活発に開催されていたようでございます。

なお、第1回会合で加藤先生と佐藤正彦君と私の3人が幹事委員に選ばれていますが、もつともこれは小間使であつたのでありまして、いろいろのことをやらされたことを思い出しております。

次に、現状の概略を申しますと——これは委員の方々はずでにご存じですが、諸先輩に申し上げるわけでございますけれど、委員総数は75名でございます。大組織になりまして、全体会議をひんばんに開催するのが困難になつてまいりましたので、最近は年に3,4回開催いた





前列右より 3人目 出淵巽氏, 4人目 菅四郎氏, 5人目 山縣昌夫氏, 6人目 斯波孝四郎氏,  
7人目 重光藤氏, 8人目 重川渉氏

しておりますが、実は本委員会に粘性抵抗、造波、推進、プロペラ、操縦性、耐航性、表現法といったような7つの分科会を設けておまして、これらの分科会は単独にまたは合同で相当ひんばんに会合を重ね、活発な活動をいたしております。で、これらの分科会の活動に実質的な重点を置いて運営されておるとい形でございます。

なお、本日の会合でも、造船工業会のほうから、最近の巨大船をもカバーできるような合理的な trial-cord, これは speed trial だけでなく、manoeuvring trial についても同様でございますが、そういう合理的な trial-cord の案をつくるように依頼されましたので、あるいは別な分科会でもつくろうかと思つたのでございますが、既設の分科会で間に合いましたので、そのほうにお願いすることにいたしました。

以上、はなはだ概略の説明でございましたが、種々の面から見まして、この水槽委員会の責務は今後ますます重大であると存ぜられます。先輩各位におかれましては、何とぞ一そうのご指導とご援助を賜わりますよう、そして、委員並びに関係機関の方々には一そうのご協力をくださいますよう、お願い申し上げる次第でございます。

長々お耳をけがしまして申しわけございません。8時までの予定でございます。時間の許します限りご懇談くださいますようお願い申し上げます。どうもありがとうございます。(拍手)

菅 斯波先生、何か一言だけお話しいただければ

たいへんありがたいと思います。先輩の皆さまからひとつ私どものしりをひつばたいていただきたいと思いません。

#### 斯波氏あいさつ

私は、ただいまご指名を受けたのでありますが、斯波孝四郎と申します。

実は、先ほどもお話があつたように、私は確かに日本におけるいわゆる試験水槽、experimental tank、これの種をまいたことは事実であります。私は、いまから考えますと、明治40年に——40年というときさま方あまりご存じないでしょうけれども、40年に試験水槽を研究するべくイギリスの Denny という造船所へ留学に出かけたのであります。私は、実は、造船のことをやっていますけれども、experimental tank のような、こういう scientific のことについてはあまり関係していなかつたのですが、やむを得ざる事情のもとに……私は長崎の造船所におりましたのですが、長崎の造船所に experimental tank をつくることになつた関係上、私が一番先に主任技師を命ぜられたのであります。それで、イギリスのスコットランドのグラスゴウの近所の Denny という造船所に experimental tank がある……おそらく experimental tank の草分けのような tank が Denny という造船所にあるのです。その Denny という造船所と長崎の造船所は多少関係があるので、その Denny の造船所の experimental tank をそのままコピーして、そして、長崎につくることになつたわけなのであります。

す。

私は、その技術を習得するべく、明治40年に行きまして、1年余り向こうにおりまして、もう初めから、ピンからキリまで教わったのであります。何から何まで自分でやらなければいかぬという向こうの指導で、もう図面のことはもとより、experimental tankの模型をつくる方法とか、あるいはプロペラもモデル・プロペラをつくる方法とか、何から何まで教わったのであります。

それを教わりまして、41年ごろに長崎へ帰つて、ようやく始めたのであります。

始めて間もなく、実は私がずっと引き続いてやるはずであつたのでありますが、これもまた妙な関係上、やはり私が造船工場を出なければならぬ関係になりまして、experimental tankをやめなければならなくなつたのであります。それで、そのころ長崎の造船所におりました元良信太郎という先生に引き継いだのであります。そのために元良君は理科大学へ勉強に行きました。2年か3年理科大学で研究して、そして、私の後任でその長崎の tank をやつたというようないきさつがあるのであります。実は私はそういう意味において、まあいわば tank の草分けのようなことをやつたのであります。

ところが、いま承りますと、その experimental tank のご研究が、皆さま方と有為なる方のご尽力によつて、かくのごとく盛大なる委員会になつたということを実は私知らない。本日もそういう方がおいでになるということを知っておりましてけれども、出たところでおそらく5、6人の方がおいでになる程度じやないかと思つておりましたところ(笑) こういうりつばな方が多数おいでになるので意を強くしたのであります。日本における experimental tank、試験水槽の非常に発展したことは、まことに慶賀にたえないのであります。

これのみならず、最近日本の造船というものはいつの間にかえらいことになつて、世界第一の造船国になつた。しかも、それがもう10年近くも続いているということは、われわれ昔の人間から考えますと、もう全く夢のようなことであります。この experimental tank も引き続いてやはり世界第一の試験水槽委員会ができておると考え、まことに慶賀にたえないことと、私としては実に欣快にたえないのであります。

私は、ご承知のとおり老年でありまして、もうそろそろごめんこうむらなければならぬ人間であります。生きているうちにこういう造船並びに試験水槽の発展を見たということは、まことに愉快にたえないのであります。本日は皆さんと同席することを得まして、まことに光榮に存する次第であります。本日はまことにありがと

うございました。

ちよつとお礼を申しまして、ごあいさつにかえる次第であります。(拍手)

斯波 日本の造船というものは、いつの間にかえらいことになりまして、われわれは夢のように考えておるのです。

重光 皆さんどうもありがとうございました、われわれを代表してやつていただいて……。 (笑)

菅 重光さん何か一言……。

重光 いや……。何といつても斯波さんはわれわれの代表だから……。

菅 それでは皆さまとともに乾杯したいと思います。  
—乾杯。

斯波 どうもありがとうございました。

重光 どうも……。

〔一同乾杯〕

斯波 長生きというものはするものですね。われわれも長生きしたおかげで、こういうところに出る機会を得たのですが、ほんとうにありがたいことです。

重光 この会合はぼくにとつて特殊の感じがあるので。いま斯波さんはありがとうございましたと言つたけれども、ぼくはありがとうございましたと思ふぬ、あたりまえだと思ふ。(笑) 水槽委員会にぼくら顔を出しているのだから、特別な記念のときぐらひは当然のことです。ありがたいとは思つていない……。 (笑)

しかし、斯波さんの言われるように、これだけの会員が集まりますと、75人ですかね。

斯波 えらいもんですな。

重光 えらいもんだな。

斯波 試験水槽の委員会があるということは知つていたけれども、こういう盛大なものとは知らなかつた。

重光 斯波さんの言われたように、初めこしらえたころは3人か4人であつたわけです。

斯波 そうでしょう。むろんそうに違ひない。引き続いて山縣さんのご尽力ですな。

菅 いま重光先生から、始められたときには3、4人であつたというお話がございましたので、その最初のいきさつをちよつとご報告申し上げたいと思います。

それは、大正12年(1923年)11月の講演会で重光さんがたいへんむずかしい論文を発表されました。“Skin Friction Resistances and Law of Comparison”というので、Gebersの板の実験を、Gebersの解析はこれはなつておらぬというので、新しく解析されまして、りつばな方法を見出されてその論文を出されたのでございます。それに対しまして八代さんがディスカッションをさ

れておりますが、これまた非常にりつばなディスカッションで、いま拝見しましてもなるほどと思うような、りつばなディスカッションをされておられます。

それが終わってから、たまたま日本でも現在2カ所ばかり水槽をつくらうとしておる、それがかつてな方法で試験し、かつてな方法で成績を表現しておる、これじや造船所の方々が利用するのにたいへん困るではないかというので、その試験方法から表現方法をまとめて統一したならば、皆さんが便利するではないか、しかし、これらは一つの官庁とか一会社ではできないことであるから、造船協会が会員中の権威ある学者にお願いして、委員会のようなものを設けて研究、決定されたところを、試験水槽の当事者がつとめて実行するようにしたら会員一同が便利であろう、また、将来国際的にも会議が開かれるようなことがあれば、これに対する日本の造船学術界の意見をまとめる窓口としてもいいではないかというようなことを八代さんが立つて言われまして、第1回の成績表現法調査会ができたわけでございます。

それで、その委員長は近藤さんで、常務委員として、これは幹事でございますね、八代さんと山淵さん、委員が和田小六さん、川原五郎さん、重光さん、元良さん、山本武蔵さん、山縣さん、平賀さん、これで大正13年6月にこの委員会が初めて置かれたのでございます。

2、3人よりはちよつと多いようでして、6、7人というところですよ。(笑)

以上でございます。

重光 委員会にはみな来やせぬからね。(笑)

菅 皆さん食事は済みましたようでございますが、大体8時ごろで終わりたいと思います。それで、終わります前に皆さんで記念撮影をしたいと思います。この会場の右のほうに撮影場がございますので、そちらのほうへあとでお運び願いたいと思いますが、その前に、重光大先輩並びに山縣先生のほうから一言お話をいただきたいのでございますが、よろしく……。皆さん拍手をお願いします。(拍手)

### 重光氏あいさつ

とうとうやり玉に上がりました……。別にお話しすること何もないのですが、この会に出まして一番驚きましたことは、その背始めた当座に関係した者として、水槽委員会の委員の方々がこんなにも大勢一堂に集まるということにびっくりしました。実は水槽委員会というもののはまあ5、6人のもんだといままで思っておつた。ところが、こういう盛大な状況になりまして、諸君のお力で日本は世界第一の造船国にのし上つた。ご承知のとおり

りに、実際注文を受けている船が700万総トンです。1年間に700万トンの船をつくつて、7割を輸出している、実に驚くべき状況なのです。

欧州各国では、どうも日本を目的かたきにして、いろいろな対策を講じているようです。ご承知のように、ヨーロッパのEECといひますか、あそこでは決議をして、政府は船価の1割を補助しようじやないかというようなことまでやつているようでありますが、これはまだ実行には入っておりません。

ところで、その態度を見、かつ、雑誌などでイギリスの様子をながめてみますと、その真剣さに驚くのであります。ご承知のように、イギリスの造船のほうの大臣は、世界じゆうの造船所を回り、日本の各造船所も回つて、盛んに自分の国の造船業者にむちをあてているようであります。

きのうでしたか、雑誌を見ていたところが、イギリスの議会でこの問題が取り上げられ、マックスマスターとかいうイギリスの代議士が政府に質問しておるのです。どうして日本とこれだけ隔たりができたかとか、いろいろなことを並べてありますが、その中にちよつと目についたのは、政府に向かつて、イギリスの造船研究協会にもう少し補助金をふやしたらいいじやないか……。研究協会が造船所と手をくんでbulk carrierの新しいデザインをやつた。ところで、自分らがそのデザインを日本のデザインと比べてみると、日本のものがいい。日本に負けている。これじや困るんだからして、もう少し政府は力を入れてその研究を促進したらいいんじやないかというようなことが述べられておるのであります。むろんこれだけじやないんで、そのほかにいろいろなことがあげられておりますが、それに対して、造船担当大臣が立つて懇切丁寧な答弁をやつておる。のみならず、総理大臣が出てその問題のディスカッションに加わつております。そうして、イギリスの造船業者にむちをあてて、何とかして早く昔日のイギリスの名譽を回復しようじやないかと言つている。

これを見まして、実はこれはゆだんがならぬと私は思つたのです。皆さんのお力で新天地を開拓して世界をリードする世界一の造船国になつた。これは非常に感謝してしかるべきことでありますが、これを維持していくには、従来払つただけの努力ではとうていやつていけないんだ。イギリスがああ真剣な態度で、政府も国民もこぞつてこの問題にぶつかつてきている。すでに政府の造船所政策はきまつて、だいたい注文もふえておるようであります。これが本気になつてやり、設備を改善してこれられば、よほどふんどしを締めてかからぬと、いまの日

本の地位は保てないんじゃないかという心配があるのです。

これに対処するにはすべての方面の事柄が改善されなければならぬのですが、その有力なる一翼をになうものはこの水櫃委員会の仕事だろうと思うのであります。

それで、ごちそうになつてお願いをするのは、はなはだかつてな次第であります。その中心団体たる水櫃委員会の方々には、どうかひとつ真剣にこの問題を考えてほしい。伺いますと、いろいろな審議会とか協議会とか集まつて、ぶつかつておる会があるようであります。これは必要ではありますけれども、これだけでは何にもならない。実質を握つておるのは、ここにおられる諸君の手にあるのです。私は、審議会などをやたらにつくつて総論的にやるよりは、1つでもいいから、実質ある研究を進めてもらいたい。これがうまくいかなければ、日本の今日の地位はどうてい保てないんじゃないかというふうな気がするのであります。そこで、ひとつ諸君にお願いして、この現在の盛況をどこまでも維持ができますようにご奮発をお願いいたします。

以上、はなはだ……。(拍手)

菅 山縣先生、一言でもいかがでございましょうか。  
(拍手)

#### 山縣氏 あいさつ

山縣でございます。どうも造船協会、水櫃委員会はなまけておまして、皆さんにお会いする機会が非常に少ないのであります。半数以上の方は存じ上げておらないのであります。

ただいま斯波さん、重光さんからいろいろお話がございまして、もう私も弱輩は申し上げることはないのですが(笑)、ご指名でございますので、お願いがあるので。はなはだかつてなお願いなのですが、実は、ご承知のように船の側は昭和37年から非常に大型化いたして、混乱状態に陥つておるわけですが、36年まではある秩序を持つておつたのですけれども、37年から非常に急速に大型化して、しかも、大型化が、36年まではあるスタンダードの船型があつたのですけれども、37年以後は非常に混乱した状況にございますのはご承知のとおりです。

そこで、私はしろうとなり、きのうですか、37年の日章丸とこの27日に進水いたします東京丸、これを比較してみますと、いろいろな教えられる点がございました。どなたかおひまな方はおやりになつてみると非常に興味があると思うのです。いろいろなことを私知つたのですが、たとえば deadweight と排水量の比、載貨

重量比とわれわれいつておりますが、これなんか非常に違つております。日章丸が80%で、今度の東京丸が85%、それから、admiralty constant をやつてみますと、数字は申し上げないほうがいいと思いますが、日章丸に比べて東京丸が相当悪くなつております。そういったようないろいろなきがございまして、いずれにいたしましても、37年以来非常に急速な大型化をやりました、船の経済性が思い切つて上がつてまいりましたことはご承知のとおりでございます。

さて、そこで私も反省しなければならぬことは、なるほど造船技術と申しますか、そういったことでここまでできたわけですが、振り返つてみますと、船の安全性に相当心配が出てきておるようでございます。

ごらんになつた方があるかどうか知りませんが、最近の“Fairplay”に8月、先月から過去1カ年における大型船の海難といひますか、おもな事故が出ております。ごらんになつた方があるかとも思いますけれども、gross tonnage 2万トン以上の船を一応大型船として世界の海難統計、海難を調べておるわけですが、それを見ますと、去年の8月まで、過去12カ月で22船衝突事故がございまして、船の数にいたしますと24隻、リベリヤが7隻、ノルウェーが5隻、日本が3隻——日本が3隻というのは、実質的には2隻なんでございます。ご承知のように、東城丸が2回やつております。クウェートでイタリアの船に衝突されまして事故を起こし、さらにそれを直すために修繕中に爆発いたしてあります。ですから、まあ3件でございまして、実質的には2隻でございまして、その他各国で、結局22件、24隻、その事故でございまして、衝突が11件で爆発が9件——もつとも11隻で、件数にすると10件か9件だと思ひますが、大体において衝突と爆発が同じである。そこで、それによつたロスと申しますか、沈没したのが1艘、全損が2艘、相当な数だと思ひます。

ご承知のように、ハイムバルトといひますか、室蘭でああいう事件を起こしましたが、あの事件の損害がどれだけであるかということは、勘定のしよによつては膨大なものになると思ひます、いかにしてあれを償うか、まだ全然きまつておらぬわけですが、ああいう大きな事件があるわけですが。

したがいまして、われわれいや船を軽くするとか、船の燃料を少なくするとかやるわけですが、そういうことと同時に、船が大きくなりますと、大きくなつたために海難事故が起こる、また、一つの大規模事故が非常に大きな損害になる。たとえばハイムバルトのあの事件が瀬戸内にあつたとしましたらば、どれだけの損害になるかわ

からないという気がいたしております。だんだんだんだん船をこう大きくしてきたものですから、私も気にはしておつたのですけれども、振り返ってみますと、やはりここで大きくいろいろな面から考えなければならぬ時期にきているのだと思います。

そういつたような意味で、ひとつ皆さんにお願いをいたしますのは、結局、これから一体どれだけ船が大きくなるかという問題でございますけれども、現在もうすでに問題は製油能力の問題と港と申しますか、水深の問題が一番大きなファクターになると思います。製油能力については、もう10万バレル・パー・デーの製油能力を持つ工場がすでに相当幾つかできております。近いうちには18万バレル・パー・デーの工場ができる。10万バレル・パー・デーでございますと、17万トンのタンカーまで使うことができます。18万バレルとなりますと、30万トンまでのタンカーが使える。したがって、われわれがいろいろいわゆる造船技術の面から考えますと、25万トン、30万トンというのは、割合に簡単にできるんだらうと思っておりますが、水深の問題——これはいろいろ問題ございまして、マラッカ海峡を通らずにスダ海峡を通るとか、いろいろな方法がございますが、いずれにいたしましても、今後さらに船が大型化する、おそらく5、6年先になりますと、10万トン以上がスタンダード・タンカーになるんだらうと思えます。したがって、5万トンとか7万トンというのは、むしろ補助タンカーあるいは局地輸送ということになってしまうんだらうと思えます。そういつたような見通しがございますので、船の安全性についてぜひ皆さんにご検討願いたい。

さしあたり、日本には非常に妙な瀬戸内というものがございまして、浦賀水道がございます。したがって、船の操縦性、操舵とか急速停止あるいは後進、さらに、そういつた狭水道あるいはエリアの狭いところ、たとえば港内でいかに船を運航するかといった問題が当然検討されなければならぬ。こういう気がしておりますので、皆さんにひとつ——元良さんいろいろお考えになつておりますけれども、ああいうような考え方とか、いろいろな考え方があるんだらうと思えますが、ひとつお考え願えませんと、せつかく15万トン、20万トン、25万トンと経済的には非常に性能のいい船ができてしましても、万一の場合を考えますと、われわれとしてもちよつとこわくなつておるといのが偽らざる実情でございます。

そういつたことで、少し水槽委員会の仕事の範囲外かもしれませんが、ひとつお願いいたしておきます。

いずれにいたしましても、19万トンとかいう船が近いうちにまたできるようになるとと思いますが、ご承知のように、いま重光さんからもお話がございましたけれども、イギリスなんかは日本に対する巻き返しという意味で、25万トン、26万トンの建造施設をつくらうとしております。そういつたことで、船はますます大きくなっていく。

それからもう一つ、私これに関連して皆さんに教えていただきたいのは、日本でパイプラインの勉強をしている人は、この間からいろいろな人に聞くのですけれども、ないのでございますが、要するに、現在の輸送方式が続く限り、おそらく10万トン以上の船がスタンダードになる。しかし、輸送方式そのものがまたパイプラインということによって変わってくるんじゃないか。これは3年、5年、10年のうちには起こらないかもしれませんが、案外パイプラインというものが利用されるようになるんじゃないだろうか。私もはいつも言つておるのですけれども、十何万トンの船になりますと、瀬戸内へ入れるのは非常に困難だと思います。そういたしますと、紀伊半島へ着けてあとパイプラインでもつて製油工場に送るというようなことをしなければならぬ、こういうふうに考えておりますが、いずれにいたしましても、パイプラインの勉強をしている人が割合に少ないので、これも少しは流体に関係がありますから、ひとつご勉強していただきたいと思えます。

このように、はなはだかつてなお願いだけで申しわけありませんが、どうぞよろしく……。(拍手)

菅 今度は若いほうを代表してだれか……。重川さん何か……。(拍手)

### 重川氏 あいさつ

私は、若いほうか若くないかわからないのですが、ごろは水槽委員会のほうは非常にごぶさたしております。きょう、久しぶりに出てきたのが何年ぶりだというようなことを言われておるくらいです。

一方、きょうの水槽委員会の模様を聞いてみますと、さつきから各先輩方から、ずいぶんたくさんになつたなというような、おほめだかあきられたのかどうかかわらないのですが、そういうおことばがあつた。それが、実は私もきょう行つておやつと思つたのですが、少し多いから整理しようじゃないかというような空気が実情でございます。私なんかあまり出ないだけに、少し感無量というような気がいたします。少しぐらい人数が多くと、ほかの委員会あたりでもこんなにいるのかと思うほどふえておる委員会も——これは水槽じゃないです

が、造船協会の中にはあるんじゃないか。そういうのに対して整理しようというのは、まことにけつこうなお話かどうかわからないのですが、そういうことでおやつと思つた次第でございます。そういうようになると、われわれ日ごろあまり出てこないのは辞退しなければいかぬかなというような感じまでしたわけなのでございますが、こういうところへ出て、ときどき感じたことを申し上げるような機会があつてもいいんだらうと思つて、きよう、それでは辞退しますということを申し上げなかつたのです。(笑)

いままで各先輩方がいろいろ言われましたが、確かにこのごろの若い水槽関係の方々や年寄り、といつては恐縮ですが、非常によく勉強されております。特にパネル・ディスカッション方式あたりをとつて活発に——活発でないような面もあつたのですが、活発にやつておられるようで、まことにけつこうだと、久しぶりに出てきただけにそういう感じがしたのです。

それにしましても、このごろちよつと考えておるの

は、船用造機学会というようなものができてきた。これは必ずしもこの水槽委員会とは直接関係ないことかも知れないのですが、そういう空気が出てくると、やはり水槽関係者にどんどん網を広げるといふことと、その整理をするといふことと、あんな隆盛を考えあわせてみると、どうもみずから門戸を狭くする必要があるだらうかというような感じがしないでもなかつたのですが、それだけに、皆さんが非常に熱心にやつておられるということにつきまして、私、中年寄りあたりは、もう少し若い人たちのごめんどろを見なければいかぬのだなというようなことも感ぜられました。

まあこういうくだらぬことをいろいろ申し上げているうちに、撮影の用意ができたようでございますから、このくらいで……。どうも失礼いたしました。(拍手)

菅 それでは、おそれ入りますが、記念写真をとらしていただきたいと思ひますので、向こうの部屋にお移り願ひたいと思ひます。

## 天然社編 船舶の写真と要目 第13集 (1965年版)

11月刊行 B5判上装兩入 270頁 写真アート紙 定価 1,800円(〒150)

第12集以後1年(昭和39年8月~昭和40~7月)における1,000トン以上の新造船2百余隻を収録。この1年における新造船の全貌が詳細な要目をもつてあきらかにされた本誌は、必ずや、技術者および一般愛好者にとつて貴重なる資料であることを疑わない。

### 国内船

〔旅客船〕 摩周丸、松前丸、羊蹄丸、大旨丸

〔貨物船〕 瑞光丸、山口丸、玉龍丸、てねい丸、りおでじやねいろ丸、ろざりお丸、成洋丸、金泉丸、協海丸、菱陽丸、蘭洋丸、松洋丸、玉福神丸、徳島丸、金静丸、正和丸、新河丸、宮龍丸、協弘丸、山重丸、金岡丸、江栄丸、神正丸、伸宜丸、第一天丸、新産業丸、神栄丸、松壽丸

〔特殊貨物船〕 和歌山丸、富登丸、第二ブリヂストン丸、山崎丸、呉丸、和光丸、豊山丸、清昭丸、あしびい丸、広道丸、朝光丸、若山丸、泰山丸、第二明暗丸、松前丸、シトカ丸、山忠丸、松江丸、向陽丸、邦玉丸、北嶺丸、安洋丸、昭光丸、のだうつど丸、真実丸、さくら丸、ばない丸、興洋丸、三浦丸、第五日高丸、隆和丸、慶洋丸、第三泉品丸、第五北星丸、清澄丸、へいよう丸、松瑞丸、羽衣丸、第二プリンス丸、第三雄海丸、第三天社丸、天菱丸、仁龍丸、陸前丸、太賀丸、プリマ丸、山昌丸、大豊丸、第一函館丸、同和丸、第十五播州丸、第十六播州丸、正明丸、第十八大遠丸、因周丸、東洋丸、紀伊丸

〔油槽船〕 山瑞丸、大井川丸、霧島丸、田島丸、菱洋丸、龍田丸、陽那丸、雄琴丸、吉野川丸、出雲丸、立栄丸、第二亜細亜丸、海栄丸、日盛丸、東幸丸、鶴永丸、昭清丸、第二十一日星丸、第二赤貝丸、あかり丸、第十一東丸、昭博丸

〔特殊船〕 阿蘇丸、あけぼの丸、牡鹿丸、瑞洋丸、鴻洋丸、天塩丸、海嶺丸、新生丸、きい丸、第十六大進丸、あわ丸

### 輸出船

〔貨物船〕 STRAAT FUTAMI, EASTERN KIKU, OSTROGOZHSK, SILVER SHELTON, DON ANTONIO, OTI RIVER, BIA RIVER, HUGH EVERETT

〔特殊貨物船〕 INAYAMA, SIGTINA, RAUNALA, LIRYC, OSWEGO LIBERTY, THEODORE, SHIGEO NAGANO, PAULINE, ATHERSTONE, ERO, SAMUDRAGUPTA JAYANTI, ANNTSA L, JANITA, EMILIA ROSELLO, TOKYO OLYMPICS, CHANAKYA JAYANTI, MELIDE, ANTE TOPIC, ROSE, MEGALOHARI II, SOPHIA, OLYMPIC PALM, TUN CHIN, SREDNA GORA, ANTAI, TAI CHIAO, KEGUMS

〔油槽船〕 MOBIL ASTRAL, GOLAR NOR, OREGON GETTY, TEXACO COLOMBIA, FERNMANOR, SOFIE MAERSK, MOBIL JAPAN, SKAUGUM, THORSHEINER, THOMAS A. PAPPAS, S. T. PETROS GOULANDRIS, ATLANTIC ANTARES, ATLANTIC PRINCE, OLYMPIC GARLAND, MILUS, MERMAID, MOSQUEEN, WARBAH, EVDORI, LEON, MARIA ISABELLA, ESSO BARCELONA, LACONIK, ESSO ZURICH, TANJA DAN, RALPH B. JOHNSON, NORA, OLYMPIC GRACE, ATLANTIC EMPRESS, SINCLAIR COLOMBIA, DEA MARIS, IONIAN COMMANDER, GOLAR SOLVEIG, J. FRANK DRAKE, LAJPAT RAI, BOLLSTA, ARGOLIS, CONTINENTAL C, LUTSK, LJUBLINO, UTAE, UTIN, KUNIKO

〔特殊船〕 LENINSKIJ LUCH, SUBIN

## 技術開発と人材の養成

—東京大学船舶工学科拡充計画  
に対する私の所見—

P. O. 生

最近「企業は人なり」ということがよくいわれるが技術開発こそ人の力によるものである。私は戦後わが国が世界第一の造船国となり、10年間も連続第一位の王座を続けていることは、日本には多数の優秀な造船技術者がいるという大きな力があるためであると思う。すなわち造船界には優秀な人材が多かつたということを物語っている。しかし今第一線で働いていられる人材にいつまでも頼っているわけには行かない。年が経過するに従いこれ等の人のバトンを受け継ぐ新時代の技術者を養成する必要がある。理工科系技術者の養成は一朝一夕に行うことは出来ない。また造船技術者養成はある程度の量を獲得することも勿論必要であるが、技術開発には優秀な技術者、云いかえれば質が要求されるのである。必要としているのは高級技術者であり研究者である。創造的能力をもつ造船技術者である。このためには大学教育を基礎として、職場における再教育、あるいは更に再度大学研究室、大学院における教育を受けることが是非必要であり、かかる教育機構を整備して行くべきものとする。

次にわが国の造船技術行政機構を見ると、運輸省の諮問機関である造船技術審議会があり運輸大臣の諮問に答申し、研究の方針がたてられている。運輸省の造船関係研究補助金や委託研究費による研究が日本造船研究協会、各造船会社、船舶技術研究所、各大学の共同研究、単独研究により毎年多数のテーマに関して行われ、多くの成果をあげていることは誠に喜ばしいことである。私はさきに述べたわが国が世界第一の造船国となつたかぎりには造船技術者の終戦以来20年にわたる共同研究の力が大きなものであると信ずる。これは造船技術行政機構もよいものと思うが、それよりも造船技術者の人と人との問題、人の和の秀れているものであるためである。私は、造船技術者の研究に協力する態度は他の業界には見られない美点であり、この美点は新しい造船技術者が養成される時にも必ずうけついで行かなければならない誇りであると信ずる。一方造船工業の発達には著しいもので、最近瀬戸内海や志摩半島に観光

船として、在来船のお株をうばつた水中翼船等は今までの水上に浮ぶ船の概念とはおよそ異つたものである。近く登場するホーバクラフト等は夢にも考えられなかつたものであり、正直に云えば船でも、航空機でも、自動車でもない海上および陸上の空中を走る輸送機器である。また船舶の建造方法も第二次大戦前とは著しく変つてしまつた。昔は鉄板を1枚ずつ船台上に持ち運び仮着して行つたものが現在では電気溶接工場で1個100トン以上の船体ブロックを作り、このブロックを船台上で電気溶接でつなぎ合わせるブロック建造法となつて、建造期間が非常に短縮される結果となつた。これに伴い造船所の設備は一変し、旧式造船設備は何の役にもたたなくなりスクラップ化を余儀なくされる状態になつている。

昔は船舶の花形であつた客船は航空機の普及によつて大西洋航路、地中海航路等の特殊航路以外は戦前の繁栄は見られなくなつた。これに反し貨物船は定期航路貨物船、専用船、油送船いずれも盛んに建造せられ特に船内設備および艙装は年とともに進歩し、船舶艙装には複雑な技術を要するようになった。船舶の温湿度調整装置、油圧開閉装置の付いたスチールハッチカバー等は戦前は一般貨物船には見られなかつたものであるし、コンテナ船、鉱石兼油送船、L. P. G. 船、自動車運搬船、フェリーボート等々のいわゆる特殊艙装船が登場し始めた。

既述のような造船技術の進歩の情勢において世界一の造船国である日本としては、王座を守り抜くために古い時代の古典造船学では処理困難といつて差支ないと思う。ここで明日の造船界を荷なう若い技術者に専門的基礎知識を持たせ、新しい研究の推進をさせなかつたならば、日本造船界は次の時代において再び外国から特許権、ライセンスを買い高価な外貨を支払わなければならない「ものまね」の技術になつてしまうだろう。われわれは「船舶の自動化」と「巨大船の建造」を外国技術に頼らず、反対に世界に範を示しているように「新しい時代の造船学」において世界をリードして行くべきであると思う。

この時期において今回の東京大学工学部船舶工学科の拡充計画は当然と云えば当然といえるが、非常によい計画であると私は大賛成を表する次第である。この計画は昭和41年度から3カ年計画で現在の学生定員を35名から50名に増員し、更に新しい講座として、船舶建造学、船舶高速力学および船舶

設備工学の3講座を新設することと、同時に大学院課程においても従来の修士課程12名、博士課程6名の定員を、修士課程18名、博士課程9名と大幅に増員することである。

しかし私の驚いたことにはこの重要な東京大学工学部船舶工学科の拡充計画を遂行するため費用が国費では足りないため民間からの募金を必要とすることである。すなわち拡充計画に伴う教育、研究のための施設並びに設備の近代化および充実を行うためには建物費8,980万円、設備費11,450万円合計20,880万円を必要とする処、国費見込額は建物費5,180万円 設備費2,250万円 合計7,880万円の予算しか獲得出来ないものと見られ、その差額約13,000万円は募金に頼らなければならないのである。

この政府の負担する研究費が少ないことは船舶工学に対してのみでないのである。科学技術庁が発表した昭和40年度の科学技術白書によると、世界的にみて、研究推進上に政府の果す役割が増大しており、各領域にわたる総合的研究が行われるようになったが、そのために総合的長期研究計画を樹立する必要があると強調されている。また同白書は国全体の研究投資のうち政府が負担している割合はアメリカ、イギリス、フランスなどの科学技術先進国では60%以上になつているのにわが国では30%程度に過ぎないと述べている。つまり、政府と民間の研究投資の比率が逆になつている点は、とくに注目しなければならないと指摘している。このように政府が民間企業の研究投資に頼つて、科学技術の振興を計つている現状はすみやかに改善する必要がある。政府予算のなかで科学技術振興関係費の占める割合はわが国では昭和40年度には3.5%になつているけ

れどもアメリカの15%はもとよりイギリス、ソ連、フランスに比べても誠に低いものである。政府予算中の研究投資額はまだまだ増額すべきものであると思うのである。

既に述べた通り国立大学である東京大学が船舶工学科を拡充するという重要な計画に要する費用は全額国家が負担すべきものであると思うが現在の国の予算の問題においては科学技術白書において述べられているようになかなか財政上無理と思うのでありまた拡充計画完成のタイミングがはずれては意味が半減するので、私はこの際議論はぬきにして、東京大学工学部船舶工学科の拡充計画を完遂するための民間よりの募金を行うことに賛成する次第である。

今回東京大学船舶工学科の拡充に必要な資金について関係のある産業界から協力援助を求めめるために東京大学船舶工学科拡充後援会が発足した。国立大学の拡充に寄附金を出すことに疑問を抱く人々は多いと思うが、新しい明日の日本造船発展のため、ともかくこの拡充計画は民間の後援によつても是非達成させねばならない。この事業は単に造船に関係しているものばかりでなく、日本のあらゆる産業界の後援があつて始めて完遂される大事業であるから、この際特に造船界のみでなく全産業界の後援と協力を期待したい。本事業が完成し、新しい造船技術者が養成され、質および量とも外国に負けない人材をようし、世界に一步進んだ技術開発がわが国で誕生して行くことを望むものである。昭和41年は東京大学工学部船舶工学科拡充に出発の年であり、また新技術開発に向う佳き年となるだろう。

最後に造船国日本の発展と多幸を祈り、新春をお祝い致します。

昭和41年元旦

波高き太平洋にて

P. O. 生

〈防蝕のことならなんでもご相談ください〉

**中川の電気防蝕**

調査・設計・施工・管理  
工専用器材の販売

無機質高濃度亜鉛防錆塗料

**ニッペジンキー** #1000 (旧ザップコート)

**中川防蝕工業株式会社**

東京都千代田区神田鍛冶町2の1(東京建物神田ビル) 電話(252)3171代表  
大阪電(362)5855-6・名古屋電(821)3296・広島電(21)5367・福岡電(28)2563・札幌電(24)2633・仙台電(23)7084・新潟電(6)5584



# 大型肥大船型の船尾をめぐって

笹島 秀雄  
阪大工学部

## 1. ま え が き

大型油槽船の肥大化は近年とみに著くなり、 $C_b$  は 0.8 以上に据置いて  $L/B$  は 6 以下にさえしたいのが現場設計者の希望のようである。長さの短縮による建造費の低下が大きいのに加えて、速力はほぼ一定のまま船が巨大化しているから当然の方向ではあるが、つい先頃までは  $L/B=7$  が標準であつたことを思うと実に 2 割に近い肥大化が短時日の間に行われようとする情勢である。テンポの鈍い造船界では珍しいほどの傾向といえる。

筆者はかつて  $D.W.=45,000t$  の油槽船で吃水一定とした場合  $L/B=7.0$ ,  $C_b=0.80$  の船の  $C_b$  を 1% 下げるだけで  $L/B=6.5$  にしても抵抗は変わらないから、 $L/B=7$  は長大に過ぎることを示したことがある。<sup>1)</sup> 伴流の増加も考えればおそらく  $L/B=6.5$  の方が有利となつたであろう。現に昨今建造される船は  $D.W.$  が大きいためもあつて、さらに太短かい船型が採用されている。しかしこの傾向が単に抵抗および自航試験だけの判断から進められることには危険が感じられる。肥大化に伴つて船尾の流れに剝離を生じることになれば、模型実験の抵抗あるいは自航性能には急激な変化が現われなくても、実船との間の比較則に変化を生じ、従来の推定法では思わぬ失敗をおこしかねないからである。

たまたま、SR 61 部会においては  $L/B=5.5$  までの船型が研究されることになり、その一端として上記のような危険を防止する意味で船尾附近の流線観測が行われた。また昭和 39 年度から始めたばかりで本年度も実験継続中であり結論を述べる段階にはないが、採用された母型に関するかぎり一見極端ともみえる  $L/B=5.5$  でも実質的な剝離は起つていないようである。

しかし事柄は比較則に関連するので軽率な判断は禁物である。ことに、筆者の担当外の部門でも自航試験の不安定や操縦性試験の異状などやつかいな現象が発生しており、これらは流れの様子が時間的に安定しなかつたり旋回運動により急変したりするためであろうから、いずれも船尾剝離に無関係とは思われぬ。慎重に対処して総合的な判断を下す必要がある。ただ単に直進時に剝離がみられなかつたからといって極端な船型を採用することは尚早といわなければならない。

本文は肥大船の剝離に関連して主としてこれに到達するまでの途中の景色を筆者の感じた範囲で述べようとするものである。肝腎の剝離の様子はほとんど見ないでい

うのであるから誤つた点や独断に過ぎる箇所も少なくないと思うが、多少でもご参考になるものがあれば幸である。

## 2. 船尾流線の剝離

周知のように、船体の周辺にできる境界層内の水は外側の主流からは船尾方向に引摺られるが、内側からは摩擦抵抗により引止められ、船尾部ではさらに圧力までが引止めに加るので流速の低下が著しくなつて層の厚さは急増する。層内の水は粘性のためエネルギーを消散するから、速度が低下しても圧力は外ならず、層内圧は主として外側主流のそれにより左右される、一方、主流は層が厚くなつただけ外方に押出され、船尾部では流線の順曲が行われて流速が増し圧力が減じる。この減圧分は層内にも伝わつて抵抗を生じることになる。船が長く、また船尾が肥大して流れ方向の圧力勾配がきついほど境界層は厚くなり、圧力低下は著しくなるが、船の長さにはさほどの差がないから支配的要因は圧力勾配である。

以上は圧力勾配があまり大きくない場合の話である。もし勾配がある限度以上になれば、境界層内の水は引止め作用に負けて船尾部のある点より下流では船体面に沿つて流れることができなくなる。この点が剝離点で、それより下流の外板近くではむしろ逆流の傾向をもつ。こうなると上流から流れてきた境界層はこの逆流域の外側を流れ、主流は更にその外側に押出されて圧力抵抗はますます大きくなる。

今日剝離に関する知識は貧弱で確定的ないかたは避けねばならないが、剝離後の流れの模様はレイノルズ数  $R_n$  に無関係ないしは極めてわずかな影響しかうけないものとされている。このことは剝離抵抗の係数が一定とみなし得ることであるから、実船抵抗の推定においては剰余抵抗の扱いをすべきであろう。これが剝離による圧力抵抗の特徴である。

これに対し、剝離しない場合には模型船の船尾境界層が相当厚く圧力抵抗が大きくても、実船では境界層の相対厚さが摩擦係数  $C_f$  の比で薄くなり圧力抵抗係数は模型の半分程度に過ぎない。今日の形状影響の性質はこの圧力抵抗と、いま一つの成分である周辺流速による抵抗増分がまた  $C_f$  の比で小さくなることとの二つの上に成立つていると考えられる。もし圧力抵抗のなかに剝離の成分が大きくなることになれば、形状影響の性質は変化するはずである。

例をあげてみよう。形状影響の係数  $K=0.5$  のうち  $0.3$  が圧力抵抗であつたとする。剝離なしとすれば実船の  $K$  も  $0.5$  であるものが、剝離が圧力抵抗の全部を占めたとすれば——剝離域の外側に押出された境界層は圧力勾配が緩められるためあまり厚さを増さず、圧力抵抗のうち占める比重は小さくなる——模型と実船の  $C_r$  の比はほぼ  $2$  であるから  $K=0.2+2 \times 0.3=0.8$  となる。造波抵抗が  $C_r$  の  $1$  割として剝離の有無による全抵抗の比率は  $1.9/1.6=1.2$  である。

模型の抵抗が同一であるのに、流れの性質が何によつて実船抵抗にこれほども差を生じる可能性があつては設計者にとつて安心がならない。また伴流値  $w$  の尺度影響も剝離となれば従来経験的延長としては求められないはずである。

剝離がこれほどいやらしいものなら誰も避けて通りたが、これがそう簡単に検知できないところが問題である。ある船型について抵抗試験を行つたとしても、抵抗値の大小から剝離の有無を判断することは困難である。理屈としては剰余抵抗係数  $r_R$  が一定値に近いのが剝離の証拠といえても、実際問題としては見込みがうすい。同様に自航試験でも検知しうとは思われない。残る手段は流線を調べるほかなさそうである。

流線観測がただ糸を吊るだけで済むのなら余り苦にはならないが、限界近くの現象であるだけに判断はむづかしくなろう。もしピトー管を使用するとすれば非常に面倒になり、ひとつ一つの船型にこれを繰返すことは試験水槽の能率からいつて許されないにちがいない。したがつて、さしづめ実施すべきことは、いくつかの母型について肥大度を系統的に変え、抵抗、自航の性能と丁寧な観測による剝離との関係を調査して、肥大度の限界を掴むことである。個々の船型に対し流線観測が必要か否かはこれを基準にして考えればよい。なお、こうして求めた限界が実船にも適用されるか否かの不安も当然あるわけであるが、剝離は  $R_n$  が大きくなると僅かながら発生し難い傾向にあるとされているから、模型船で安全なら大丈夫と考えてよいであろう。

### 3. 船尾肥大度を示す係数 $r$ と $K, w, t$ など

前節に剝離はまず肥大度を主変数として考えるべきことを述べたが、肥大度の直接支配をうけるものにはほかにも形状影響の  $K$ 、伴流係数  $w$ 、推力減少率  $t$  などがあり、これらを通じて剝離を観察することも大事なことである。さて、これらの共通変数である船尾肥大度としては如何なるものを採ればよいであろうか。

普通に使用される係数のうち肥大度に関係し、互に独

立なものを拾うと  $C_b, L/B, B/d, l_{cb}$  などがある。これらはそれぞれ異なる意味において船尾肥大度に関係をもっているから、いずれか  $1$  個だけをとつたのでは不十分であり、 $2$  個以上を採ると表現が複雑になる。

筆者は従来から次のように係数  $r$  を用いている。

$$r = \frac{B/L}{1.3(1-C_b) + 3.1 l_{cb}} \quad (1)$$

ただし  $l_{cb} = L_{cb}/L$  で 図より前部にあるときを正号とする。 $r$  の意味はすでに発表<sup>2)</sup>したことがあるが簡単に説明すると、船のプリズマチック曲線でラン部の長さを  $L_r$  とするとき  $r = B/L_r$  の関係にある。 $L_r$  は中央平行部へ移行するあたりで曖昧になりがちなので、約束を設けて計算し簡単化したものが上式の分母の形になっている。 $B/L_r$  としたのは、普通の船型がまっ直な竜骨をもち、線図のウォーターラインよりもパトックラインの方が傾斜が急であるため、水は主として舷側から中心面に閉じる方向に流れると考えたからである。

$B/d > 2$  のとき水をこのように導く船型が抵抗上決して有利でないことは、圧力抵抗がランアングルの  $2$  乗に比例する田中の理論<sup>3)</sup>からも想像されるし、 $2$  軸船が抵抗だけなら  $1$  軸船に勝ることもこれを証明している。推進器による伴流利得も併せての経験的所産が今日の船型であり、機関室の形状からもこれが歓迎されているが、将来  $B/d$  がますます大きくなればもつと違つた船型が有利となるであろう。そのときの  $r$  の形として例えば  $d/L_r$  などが浮ぶ。しかしもと (1) 式の形では  $B/d$  の影響がうまく取入れられていないことは確かで、妙案があれば御教示願いたい。

ここでは (1) の  $r$  で我慢して、これで整理した大型油槽船の  $K, w, t$  をみよう。

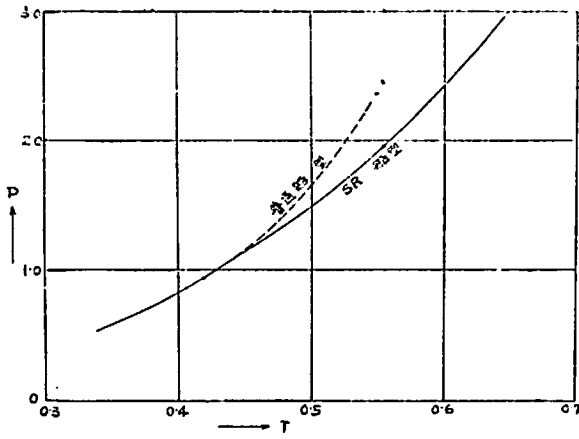
#### (A) 形状影響係数 $K$

$K$  の内容は前節に述べたように船体周囲の平均流速増加によるものと、船尾の圧力抵抗とである。筆者は、前者は  $2$  次元計算による増分を船側だけに適用し、後者は  $2$  次元対称翼の実験から求めた圧力抵抗に  $3$  次元修正の係数を  $1/3$  としたのから  $K$  の近似計算式を発表した。<sup>4)</sup> ただしシェンヘル線を基準とした値である。

$$K = \left( \frac{\nabla}{L^3} \right)^{1/2} \left( 2.2 C_b + \frac{P}{C_b} \right) \quad (2)$$

右辺第  $1$  項は流速増加によるもの、第  $2$  項は圧力抵抗で  $P$  は  $r$  を変数として第  $1$  図で与えられる。 $r > 0.45$  に対しては実験がないから適当に延長したものが図の点線である。実際に建造された油槽船型に使用して実用上差支えない程度の  $K$  値が得られてきた。

$P$  は圧力抵抗のみを示すから、 $P$  が過大になること



第 1 図

は剝離の発生を告げると考えられる。筆者ははじめ点線の立上りから  $P > 2.0, r > 0.53$  ぐらいから限界に入るのではないかと想像していた。——ちなみに、日章丸は  $r = 0.50$  である。そのため某新造船が  $r = 0.54$  とききその試運転結果に興味をもつて期待したが、別段推定値を下廻る成績ではないことを知つて、剝離の限界が予想外に高いと思ひなおした記憶がある。ただし本船の  $K$  値は点線の推定値とよく一致していたから、点線そのものを疑う気持ちはなかつた。

しかるに、SR 41, 61 部会の船型に応用するとこの  $P$  はやや大き目の値を与えることがわかつた。ことに SR 61 の  $r = 0.65$  などは点線の延長から推測して到底船にはなるまいと思つたのに、 $K$  値はほどほどで剝離らしい

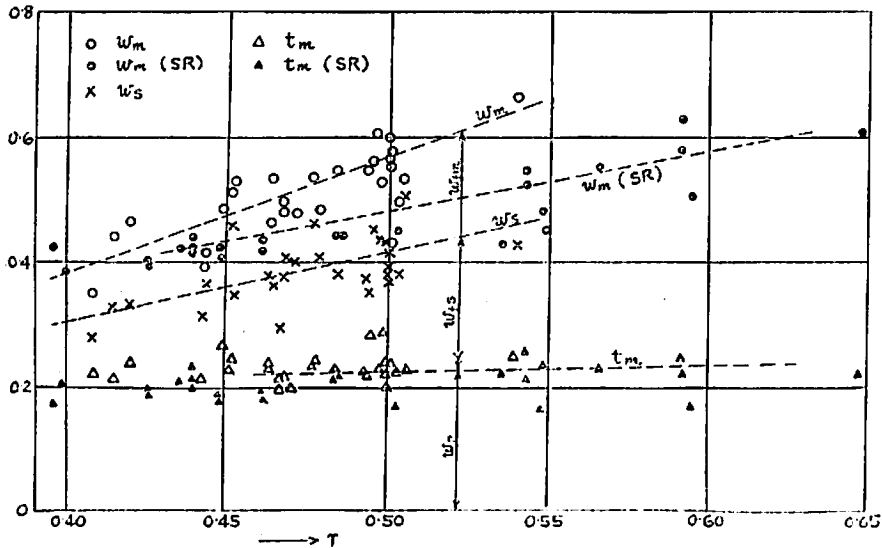
様子はない、そこで逆に SR 船型に台わすようにした  $P$  が図の実線部である。 $r > 0.45$  からはつきり点線と分かれている。

一見実用船型とたいした差異の認められない SR 船型で何故このような違いが起るのか理由は今もつてわからない。点線が在来船に合つたとはいつても  $r > 0.5$  ともなれば数は少ないので、単なるバラツキに過ぎないといえぬではないが、次に述べる  $w$  についても全く同じ傾向が認められるのである。もし船型に原因があるとするれば、SR 型は  $K$  に対し、また恐らく剝離に対しても有利であつて、肥大度の高い船型としては適していることになる。

(B) 伴流係数  $w$  と推力減少率  $t$

船の種類が限定されているので推進器の位置や大きさなどに大差がないと考えれば、 $w$  も  $t$  も  $r$  で整理されてよい。第 2 図はこれである。脚符  $m$  は模型、 $s$  は実船を意味する。点の散布はかなりあるが、SR 船型の  $w_m$  が  $r > 0.45$  に対し他のものとは別の平均線で表わされることはいなめない。第 1 図の  $P$  が低いと符合している。これに反し、 $t_m$  にはこのような区別が認められず、しかも  $r$  に対しほとんど無関係であるのも予想しなかつた性質である。厚い境界層ではこんなことも起り得るものであろうか。

この図で剝離の兆候を求めるとすれば、 $w$  がやや急な上昇を示すところであろうが該当するものは見当たらない。 $t$  の変化がほとんどないことからみて、抵抗試験時には若干剝離は存在したかもしれぬが、推進器の吸引



第 2 図

により停止したとの解釈もできないことはない。だが少しく強引に過ぎよう。

次に、いささか横道に逸れるけれども、 $w$  の尺度影響について述べてみたい。図の  $w_s$  は  $w_m$  よりもさらに散布が大きく、その平均線で論ずることには弊りがあるが一応度外視しておく。

$w$  の尺度影響を知るには如何なる方法によろうと、先だつものはポテンシャル成分  $w_p$  と摩擦成分  $w_r$  とに分解することである。筆者はもつとも簡単に次の仮定により分解した。Fresenius に従えば  $w_p = t_p$  であるが、更に  $t = \alpha t_p$  として  $\alpha$  は 1 に近い常数と考える。これは  $t_r$  が小さければ許されることである。

$$\therefore w_p = t/\alpha \quad (3)$$

この式は自航試験の  $t$  をほぼ  $w_p$  に等しいとすることであるから即座に分離ができる。第 2 図では  $\alpha = 1.0$  としてある。

さて分離された  $w_r = w - t/\alpha$  の尺度影響を如何に考えるかである。これは

$$w_{r_m}/w_{r_s} \Rightarrow \text{const} \quad (4)$$

としてよいことが次の簡単な理由からわかる。 $w_r$  の尺度影響は  $C_{r_m}/C_{r_s}$  ないしはこれに多少の補正を加えたもので表わされる。大型船ともなれば模型と実船との  $R_n$  はそれぞれ  $10^8, 10^9$  台でその差は極めて大きいから、個々の実験や船の差にもとづく  $R_n$  の僅かな変化は  $C_{r_m}, C_{r_s}$  に殆んど影響しない。もしこの変化をも考慮するのならば、それは模型のがわにこそあつても実船側にはない。 $C_r$  の傾斜が実船領域で小さいことから容易に知られることである。 $w$  に関係する量を実船の  $R_n$  上に点置した例を見掛けることが多いが無意味ではなからうか。変数として採るべきものは  $R_n$  ではなく、船型や推進器である。

第 2 図では (4) 式の常数を 1.8 としたものが記入してある。点の数も不十分だし散布も少なくないから不確実ではあるが、大体  $w_s$  の平均を通っている。資料が増せば多少の変更を要するかもしれない。

この整理方法によれば、 $r$  が増すほど  $(1-w_s)/(1-w_m)$  の値は大きくなる。近頃の肥大船と同じ傾向が見られるのは、大きさのためではなく肥大度の影響であることを強調したい。

以上は現状程度の肥大船についていえることであつて、将来肥大度がさらに進んだときには、剝離がなければ  $w_m$  の増加率は減じる可能性が考えられ、(4) 式は成立しなくなると思われる。これは後で触れる。もし剝離が発生すれば事柄は面倒になり予測は難しい。

#### 4. 流線観測による剝離の判定

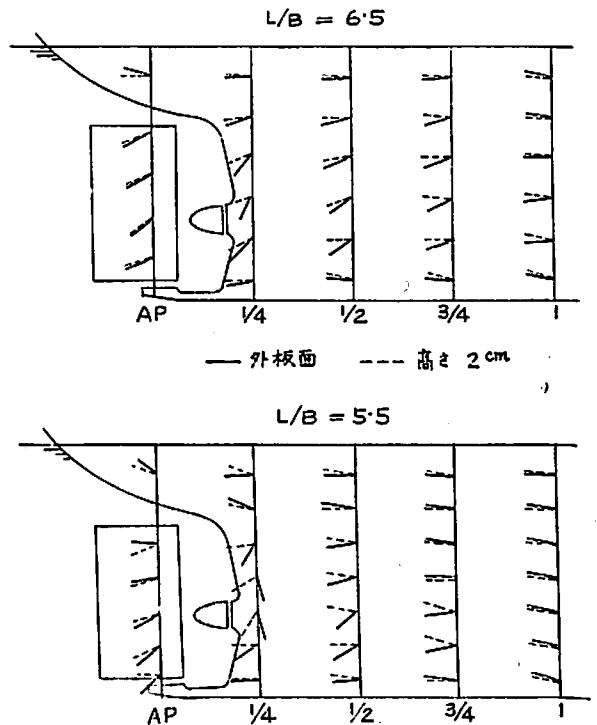
SR 61 部会の流線観測は  $C_b = 0.80, B/d = 2.76 Lcb/L = 0.015 F$  が一定で  $L/B = 7.0, 6.5, 6.0, 5.5$  の 4 隻の模型に対し次の 2 種類の方法により行つた。一つは船尾部の各ステーションに糸を下げる方法、他はビーター管を筒型に並べた装置により流速を測る方法である。

##### (A) 糸による方法

この方法は比較的簡単である。模型船に並行して小さい観測船を走らせ、これに光源と観察あるいは撮影用の反射鏡を収める。糸は毛糸を用い、その付根は自由に糸の剛性が低流速時に影響しないように注意した。境界層内のみならず層外の流れも見たいので、外板から適当な距離だけ離れた所にも色の異なる糸を下げた。

第 3 図は結果の一例である。ステーション  $1/4$  くらいより後方では外板面の糸は下方に垂れがちで、層内の流速低下を示し剝離の近いことを告げるものようである。剝離域では糸は逆流方向を示し、しかも動揺すると期待されるが、そのような部分はポンピングの近傍に局部的に存在するだけで実質的な影響をもつほどのものは見当らない。一応剝離の心配はないと判断された。

それにしても意外なのは、 $L/B$  の大幅な変化にも拘らず糸の様子に目立つほどの変化が見られないことであ



第 3 図

る。これらの点を確めるのと、流れ全体の模様を知るために次のピトー管による観測を実施した。

(B) ピトー管による観測

この方法は実験の手間も解析の面倒さも格段に増すが、それだけに現象はよくわかる。ただ、推進器動作状態での観測が計器の都合上困難なのと、ピトー管が流れの方向に対し鈍感なのが欠点である。

ピトー管の移動により各ステーションでの境界層内の等速分布図を作り、これらのクロスカーブを画けば任意の場所の速度分布が知れる。

第4図は肥大度最大の  $L/B=5.5$  における結果である。模型の長さは  $4.5\text{ m}$  で  $10\text{ cm WL}$  が推進器軸にはほぼ一致する。この速度分布は一般に途中に凹みがある変った形で普通の境界層とは様子が違う。剥離らしい分布は  $6\text{ cm WL}$  の  $3/8$  ステーションで外板近くに逆流らしい様子がうかがえる程度に過ぎず、これもその後流では外板に再接触している。 $10\text{ cm WL}$  ではこのような箇所は見られず、記載を省略した他の  $WL$  でも同様である。剥離といえばその後方には死水域が続くものと承

知しているのに、境界層制御でも行つたかのように消滅するとは面白い。3次元流れに更に後述する渦巻く流れが共存して極めて複雑な圧力勾配をもつためであろう。

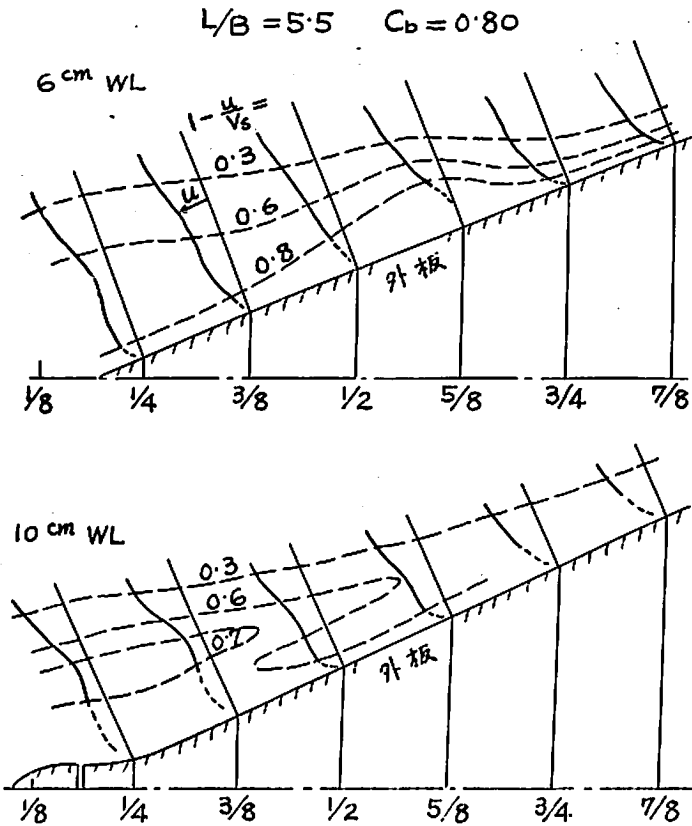
しかしながら剥離の判断はむづかしい。Stratford によれば、剥離点の速度分布は  $u \propto y^2$  となり、これが本当なら続く後流が急に逆流することにはならない。かれの理論は層流底層を無視しているので、この補正をすると  $u \propto y^2$  から出発するという結果が得られるが、肝腎の底層厚さが普通の境界層理論からは推定困難なので、果して逆流が剥離点直後から簡単に観察されるものかどうかかわからない。これは糸による観察にも関係のあることである。

そこで、細かい剥離の議論はしばらくおき、造船技術者としてこの流れに対する解釈を行つてみる。吾々が剥離を恐れる理由は圧力抵抗がこれにより増加し、しかもそれが尺度影響により減量されることなく実船にも現れると考えるからである。この考えは剥離点のあとには大きな死水域が生じ、剥離の性質上  $R_n$  の影響をほとんど受けないという教科書の知識から出ている。しかし図のように別段死水域と見るべきものがなく、流れが

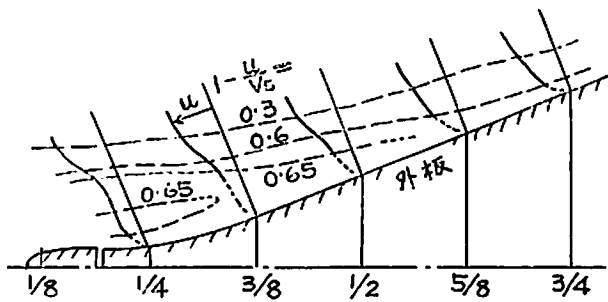
壁に付着している場合には、単に境界層が厚くなつたと解釈してもよさそうである。このために抵抗増加は相当あるにしても、実船では尺度影響により減量されるのであれば心配はない。

問題はこの尺度影響である。実船のない現在直接に調べることはできないから、代りの方法として、実在船の模型の速度分布を計測し、本実験の分布と比較して大差がなければ、この実在船の尺度影響の性質が SR 船型にも適用できると考えることにする。

この目的に選んだ船は  $r=0.50$  の A 丸で  $4.5\text{ m}$  模型につき同様の実験を行つた。第5図は推進器軸直上の  $8\text{ cm WL}$  の流速分布である。境界層全体としては船尾肥大度に差があるだけに A 丸の方がうすくなつてはいるが、分布の形は似ており、次節に述べる伴流分布の形でみても定性的な差はない。もちろん、A 丸の模型と実船の相関は普通の大型油槽船と同様であつたから、 $L/B=5.5$  の如き極端な肥大船でも従来は通りの方法で推定を行つて大過ないのであるまいか。



第4図



第 5 図

しかし第 1 節に述べたように、肥大船にとって重要な問題であるから、上のような簡単な推論で片づけることには不安があり確言することはさし控えたい。

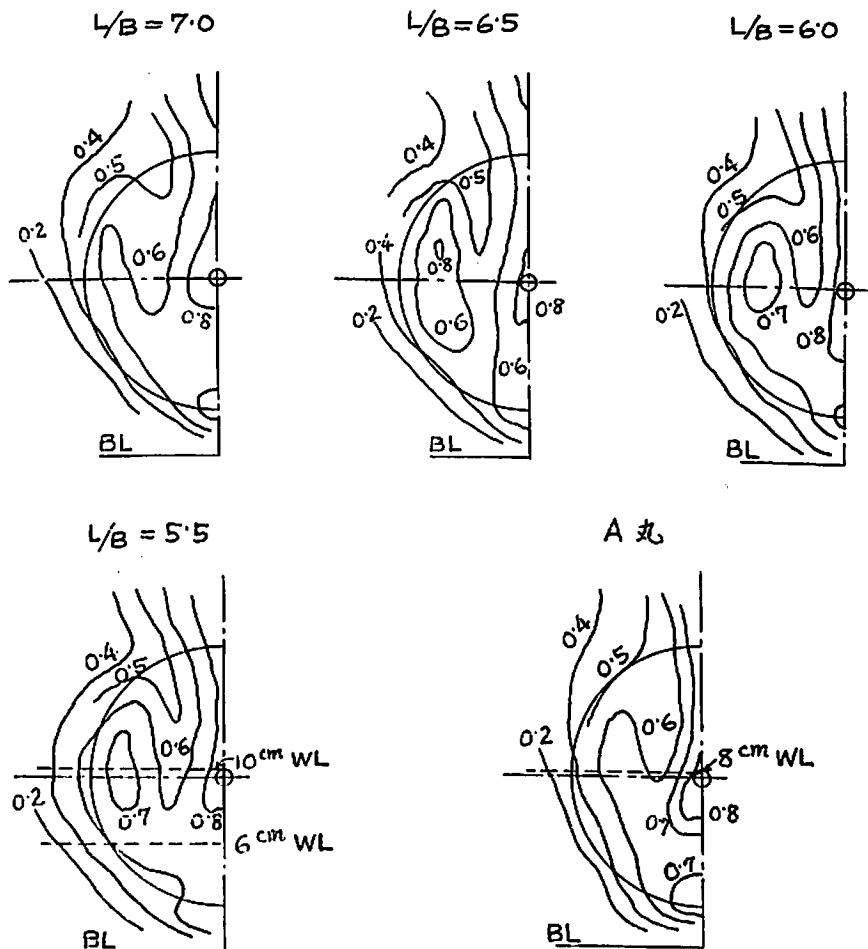
### 5. 肥大船の伴流分布

実験としては前節の流速分布を求めるための基礎になっており、順序は逆であるが節を更めて述べる。

第 6 図は前記 4 隻の SR 船型と A 丸との推進器位置

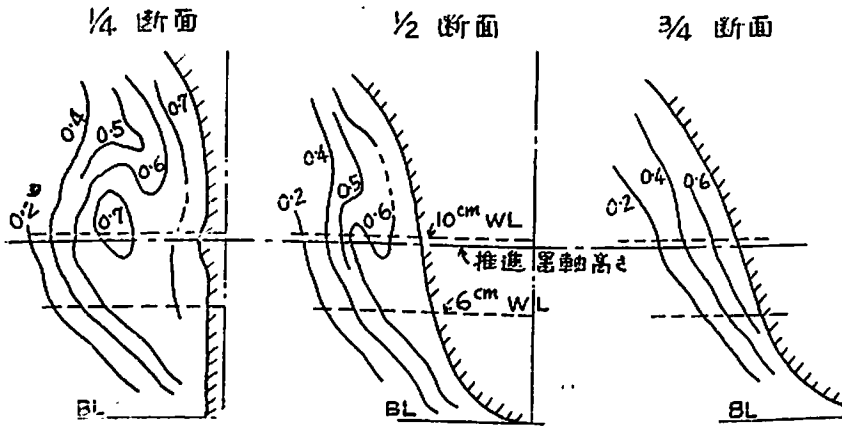
における伴流分布である。一見して感じられるのは普通貨物船などの分布に比してその変化が複雑であり、中心面から遠去かるにしたがい単調に減少する観念からはほど遠いことである。丁度、推進器軸の高さの両側に大きなふくらみもち、その中の伴流速度は  $0.6 V_s$  程度を境とする頂上平坦な台地状分布をしている。この原因は船体凹部に 2 軸船の内廻り推進器と同方向の回転のゆるい渦が発生しているからである。これは外板から遠い位置まで糸を吊して知ることができる。境界層構造がこれほど大きく変形されることは注目してよい。油槽船型の形状影響を支配する重大な要因であろう。L/B が小となるに従いこの台地分布は少しずつ拡がるが、台地の平均伴流値は変わらず、その姿は大体相似である。A 丸のも例外ではない。

この渦の発生原因を調べるため、検査面を順次前方に移した実験を L/B=5.5 と A 丸について行つた。第 7 図は前者の結果を示す。A 丸もほぼ同様である。



第 6 図

$$L/B = 5.5$$



第 7 図

これを見ると、渦の軸は水平であり、かつ境界層内の流速変化から生じたものであることが知れる。始めは、ビルジ附近に発生源がありこれが上昇したのではないかと想像したのである。1ステーションでは異状が殆んど認められないから、その発生は境界層の発達に伴い不安度が増しているところへ、ビルジを廻つて上昇する僅かの上向き流れが誘発しているのであろう。

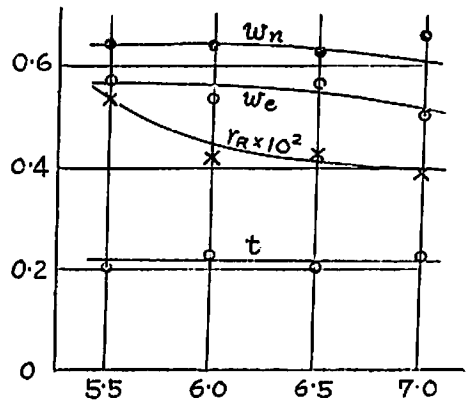
この渦により圧力抵抗が大きくなつたであろうが、渦の発生が避けられないものとすれば、その位置はもつとも都合のよい高さにあるといわねばならない。丁度推進器円を覆っているため、 $w$  が大きくなって船殻効率  $\eta_h$  の向上に大いに役立つ。これにより抵抗増加の大きな部分を伴流利得の形で回収している。今日の船型は渦の発生を始めから予期したのではなく、抵抗と推進の兼ね合いから得られたのであろうが、よく出来たものと感心させられる。

第 8 図は上の実験に関連して求めた 4.5 m 模型の  $w_n$ ,  $w_e$ ,  $t$ ,  $r_R$  である。L/B の減少とともに  $r_R$  の増加がやや顕著であるのに対し、 $w_n$ ,  $w_e$  の増加は目立たない。これは肥大化により渦の寸法が大となり抵抗は増しても、伴流の台地分布は L/B 最大の場合でも既に推進器を覆うに近い大きさなので、 $w$  としては肥大化の影響を僅かしかうけないからである。 $w$  の飽和が起つているといつてもよい。このような特異な伴流分布の続くかぎり肥大度を高めると不利との結論になる。

しかし、これは 4.5 m 模型での話である。模型が大きくなれば境界層の相対厚さは減じて台地は狭くなり、 $w$  の飽和は肥大度の大きい方にずれる。大水槽で行われた 6 m 級模型には未だこの現象が出ていないが、肥大化の進行につれてやがて現われるようになる。一方、実船では境界層は半分程度になるから飽和などにはほど遠く、 $w$  は肥大度とともに増加を続ける。このことは  $w$  の尺度影響を論ずるときに考慮すべきことである。

$$L = 4.5 \text{ m}$$

$$C_b = 0.80, F_n = 0.16$$



第 8 図

## 6. む す び

剝離を目標として抵抗、流線観測、伴流の三つの方向から近寄つてみたが、目前と見えたものが意外に遠く届きそうで届き得ない状態である。目下さらに極端な肥大船の実験を始めようとしているので、その結果を待つてからにしたかつたが間に合わない。目標を踏まずして道中記を書くに似たことをご容赦願いたい。

終りに、面倒な実験に多大の労を払われた阪大水槽の鈴木敏夫工学修士を始め学生諸君に深く感謝の意を表す。

## 文 献

- 1) 笹島, 吉田: 関西造船協会誌 92 号, 昭和 33 年
  - 2) 笹島他 3 名: 造船協会論文集 103 号, 昭和 33 年
  - 3) 田中一朗: 造船協会論文集 114 号, 昭和 38 年
  - 4) 笹島, 田中: 第 10 回 ITTC, 1963
- 笹島, 鈴木: 関西造船協会講演会昭和 39 年春季

# 大型肥大船型におけるシンドリカル船首の推進性能におよぼす影響に関する水槽試験例

矢 崎 敦 生  
船舶技術研究所推進性能部  
藤 井 滋  
船舶技術研究所船型試験部

船首材に一樣に大きな丸味をつけて、あたかもシリンダー（円筒）を船首部に抱いたような船型が採用される例がみられる。

このような船首形状とすることによつて、建造上の利点のほか、船首部の水線のエントランス・アングルの著大性を避ける等の効果も考えられる。

船舶技術研究所では、大型肥大船型に、シンドリカル船首を付した場合の推進性能上の効果を確かめるために、日本鋼管株式会社と共同して、D. W. 約 47,000 トンの鉄石運搬船の船型を例にとつて、以下に述べるような水槽試験を行つた。その要点を御紹介したい。

## 1. 模型船および模型プロペラ

原型とした模型船は、垂線間長さ 6.00 m の木製模型船 (M. S. No. 1719) で、実船に換算して、垂線間長さ 203.60 m、曲率半径 1.50 m のシンドリカル船首を有している。

この模型船の S. S. No. 9 $\frac{1}{2}$  から船首側を取りはずし可能にして、次のような 3 種類のシンドリカル船型を原型以外に、製作した。

シンドリカル船首の曲率半径 (m)	模型船番号 (M.S. No.)
0.20	1718
3.00	1720
4.50	1721

上記のうち、M. S. No. 1718 は、普通型船首に対応するものと考えた。

各模型船における船首部の輪廓および水線形状を、図-1 に示した。

本図にみるように、各模型船の長さ、S. S. No. 9 $\frac{1}{2}$  から後の船体を同一としたため、シンドリカル船首の曲率半径によつて

表-2 模型プロペラ要目表

M. P. No.	1526
DIAMETER (m)	0.1823
BOSS RATIO	0.184
PITCH RATIO (CONSTANT)	0.730
EXPANDED AREA RATIO	0.575
BLADE THICKNESS RATIO	0.0653
ANGLE OF RAKE	9°~58'
NUMBER OF BLADES	5
BLADE SECTION	MAU TYPE

表-1 模型船要目表

M. S. No.	1718	1719	1720	1721
RADIUS OF STEAM (m)	ACTUAL SHIP 0.200 MODEL SHIP 0.0057	1.500 0.0042	3.000 0.0096	4.500 0.0122
Lpp (m)	ACTUAL SHIP 204.773 MODEL SHIP 6.0322	203.600 6.0080	202.226 5.9792	200.760 5.9162
Lowl (m)	ACTUAL SHIP 208.222 MODEL SHIP 6.1362	207.107 6.1036	205.734 6.0637	204.228 6.0197
B (m)	ACTUAL SHIP 30.065 MODEL SHIP 0.8834			
d (m)	ACTUAL SHIP 11.220 MODEL SHIP 0.3375			
$\Delta$ (cm)	ACTUAL SHIP 58.627 MODEL SHIP 1.7218	32.427 0.9828	58.623 1.7203	58.565 1.7197
$\nabla$ (m <sup>3</sup> )	ACTUAL SHIP 1.0652 MODEL SHIP 0.2627	0.2627 0.0777	1.0640 0.2624	1.0623 0.2622
TRIM (% of Lpp)	0	0	0	0
S (m)	ACTUAL SHIP 9.227 MODEL SHIP 0.2617	9.276 0.2624	9.257 0.2619	9.226 0.2614
Cp	0.808	0.812	0.816	0.822
Cm	0.818	0.822	0.827	0.832
Cp	0.818	0.822	0.827	0.832
TRIM (% of Lpp)	-1.43	-1.49	-2.02	-2.34
L/D	6.874	6.777	6.721	6.622
W	2.608			
$\nabla_{1/2} \cdot 10^3$	6.473	6.722	6.917	7.061
d (m)	ACTUAL SHIP 7.123 MODEL SHIP 0.2074	7.122 0.2072	7.146 0.2076	7.156 0.2079
$\Delta$ (cm)	ACTUAL SHIP 35.114 MODEL SHIP 0.9770	35.129 0.9769	35.100 0.9764	35.072 0.9757
$\nabla$ (m <sup>3</sup> )	ACTUAL SHIP 34.269 MODEL SHIP 0.8770	34.269 0.8769	34.242 0.8764	34.216 0.8757
TRIM (% of Lpp)	1.717			
S (m)	ACTUAL SHIP 7.222 MODEL SHIP 0.255	7.223 0.255	7.212 0.2547	7.222 0.255
Cp	0.786	0.787	0.774	0.780
Cm	0.791	0.794	0.811	0.816
Cp	0.791	0.794	0.811	0.816
TRIM (% of Lpp)	-2.07	-2.32	-2.48	-2.00
L/D	6.829	6.722	6.704	6.622
$\nabla_{1/2} \cdot 10^3$	3.974	4.000	4.141	4.222
W	3.293			
SPEED AT L=0.7, (KNOTS)	16.93	16.87	16.82	16.79

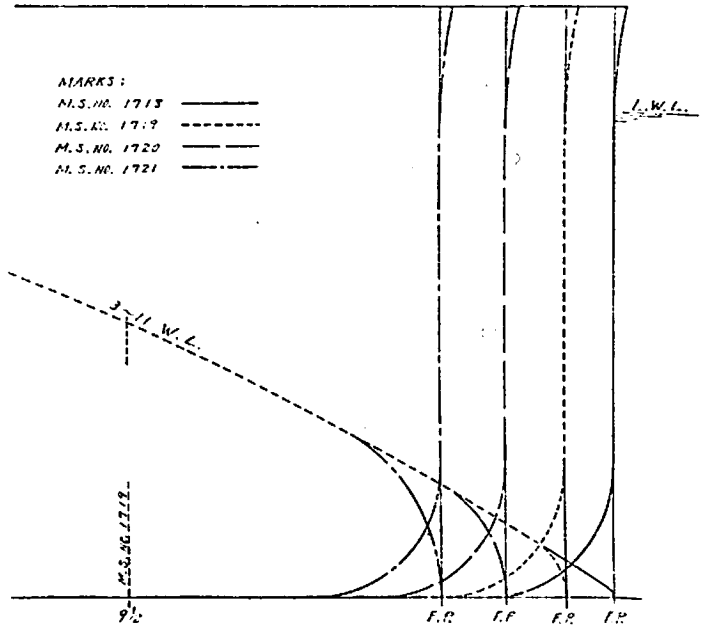


図-1 船首形状図



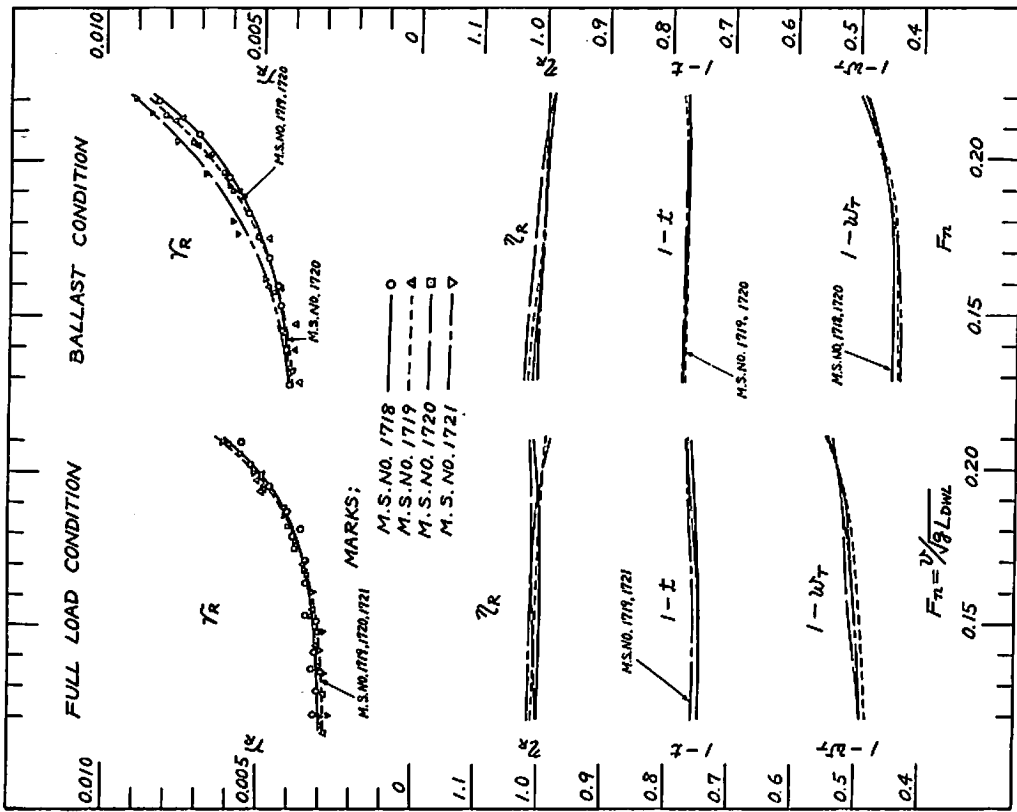
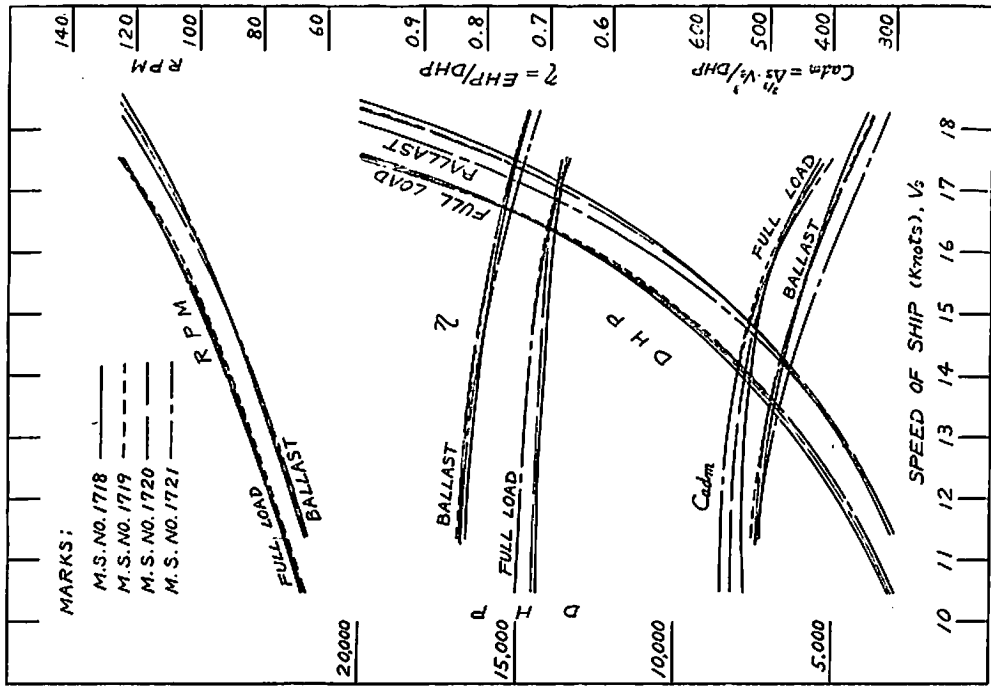


圖-2 試驗結果



M. 1718									
M. 1719									
M. 1720									
M. 1721									

0.12 0.13 0.14 0.15 0.16 0.17 0.18 0.19 0.20 0.21  
 FROUDE NUMBER,  $Fr = \frac{V}{\sqrt{L_{DWL}}}$

圖-3 傳達馬力等曲線圖

異つている。

表-1に示したものは、M. S. No. 1719 に対応する実船の要目、およびこれと縮率を同じにした場合の他の模型船の対応実船の要目である。

なお、模型船のフレームライン形状は、船首はU型、船尾は適度の中間型で、船尾形状は普通型である。

使用した模型プロペラは、すべての模型船を通じて、表-2に示す M. P. No. 1526 である。このプロペラは、普通の5翼プロペラである。

## 2. 水槽試験および結果

抵抗および自航試験を行った。

抵抗試験における剰余抵抗計算、自航試験の際の抵抗修正量の計算などには、シェーンヘルの式を用い、かつ尺度修正係数  $\Delta C_F$  を実船に対しては-0.0002、模型船に対しては0としている。

図-2にかかげたものは、満載状態およびバラスト状態における抵抗および自航試験結果である。本図中の記号の意味は、次の通りである。

- RR: 剰余抵抗係数
- $\eta_R$ : プロペラ効率比
- t: スラスト減少係数
- WR: スラスト同一法により求めた伴流係数

また、図-3に示したものは、図-2に基づいて計算した実船の伝達馬力等曲線である。ただし、実船への馬力換算に当つては、実船の  $\Delta C_F$  を-0.0002としたほかは、伴流係数の尺度影響などは考慮していない。

## 3. 結果の考察

(1) シリンドリカル船首の曲率半径の大きさと剰余抵抗係数の関係を、図-2から調べると、満載状態では、普通型船首の M. S. No. 1718 と比較して、M. S. No. 1719~1721とも、フルード数  $F_n$  が約0.17以下では、剰余抵抗係数が若干減少し、 $F_n$  が約0.17以上では、逆に多少増加の傾向を示している。また、M. S. No. 1719~1721の3隻の間では、船首の曲率半径の大きさによつて、剰余抵抗係数は、ほとんど変化していない。

バラスト状態では、普通型船首にくらべて、フルード数  $F_n$  が約0.16付近では、船首の曲率半径を3.00mまで変化しても剰余抵抗係数には、ほとんど影響なく、曲率半径4.50mの場合に、約5%の剰余抵抗係数の増加を示している。また  $F_n$  が約0.18付近では、船首の曲率半径が1.50mおよび3.00mの場合とも約1%、4.50m

の場合には約9%の剰余抵抗係数の増加を示している。

(2) 自航要素についてみると、この程度の船首の曲率半径の変化の範囲内では、系統的な変化の模様は、ほとんど認められない。

(3) 上記の無次元値における調査は、同一フルード数について行つたものであるが、本試験では、前掲の表-1にみたように、各船型毎に船の長さが異なり、従つて同一フルード数における実船の対応速度は多少異なる。

そこで、実船の同一速度(ノット)における伝達馬力の比較を、図-3から調べてみると、次のようになる。

すなわち、満載状態では、普通型船首船型と比較して、船首の曲率半径を1.50m~4.50mに変化させた場合、14ノットでは、3%~4%、16ノットでは約1%の馬力減少を示す。また、バラスト状態では、曲率半径を1.50mおよび3.00mとした場合、16ノットで約1%、18ノットで約3%の馬力増加を示し、曲率半径を4.50mにした場合には、16ノットおよび18ノットで、それぞれ7%および11%の馬力増加を示している。

## 4. 結 び

本試験の結果は、前記の大型鉱石船船型を対象にして調査した結果であつて、この試験のみから、大型肥大船型におけるシリンドリカル船首の効果を云々することはできないが、この種船型におけるシリンドリカル船首の推進性能上の傾向の大様は推察することができよう。それによると、実船に、ある程度の大きさの曲率半径を持つた船首を付することによつて、推進性能上の効果が期待できそうである。

おわりに、本試験に協力された日本鋼管株式会社清水和幸氏および船型試験部塩沢政夫氏に感謝をのべたい。

### 「船舶」のファイル



左の写真でごらんのよう  
な「船舶」用ファイル  
を用意してあります。  
御希望の方には下記の価  
格でおわちいたします。

頒価 230円(〒50)

# 欧州における 水槽研究施設

横尾 幸一  
船舶技術研究所

著者は、昨年と今年の2回、第11回国際試験水槽会議(11th I. T. T. C.)の Executive Committee に出席した帰途に、欧州の主な水槽をまわつて、その研究施設を見るとともに、何人かの研究者と会つて話をする機会を得た。ここには、その主な点について報告することにしたい。

## (1) Netherlands Ship Model Basin

俗にワーゲンゲン水槽と呼ばれるオランダの水槽で、施設が充実し、活気が溢れていることでは欧州随一、いや、世界一であろう。この水槽は大水槽一つと、均一流キャピテーション水槽一つから出発して、みるみる中に施設を拡充し、現在の主要施設は次のとおりとなっている。

### 大水槽

航海性能試験水槽

浅水水槽

高速水槽

波浪兼潮流水槽

大型均一流キャピテーション水槽

不均一流キャピテーション水槽

高速キャピテーション水槽

これらの施設のうち、高速水槽は現在まだ建造中で、水槽本体が完成したばかりである。主要目は案外小さく、長さ220m、幅4m、深さ4mで、正方形断面となつているのは潜水船の試験をするためである。この試験の準備のためあつて、トリミングタンクはdry dock形式になつており、深さも深い。現在設計中の曳引車は2台で、普通型のNo.1曳引車の最高速度は15m/sで無人で走り自動計測となるNo.2曳引車の最高速度は30m/sである。本水槽の建設費は約2億5000万円であつて、その中20%が海軍よりの支出であり、50%以上が銀行よりの借入金である。

波浪兼潮流水槽は、船の操縦特性を波浪、潮流および風の影響を入れて、沿岸海域模型の中で研究するために設けられた水槽で、昭和40年6月に建設を完了し、現在予備実験を行なつている段階である。水槽の要目は60m×40m×1.2mであるが、一方の短辺にそつて港湾模型が作られ、有効水面は50m×40m位になる。他の短辺と2つの長辺に沿つてスネーク型の造波板が取付けられ、任意の方向の波が起せる。両方の長辺に沿つた水底には、水路の出入口にあたる孔が1列になつてあいていて、水槽の短辺に平行な流れを作ることができる。

また沢山の移動可能な扇風機があつて、これを任意の位置に並べて、任意の方向の風を起すこともできる。なお、この水槽の非常な特徴は、梁や屋根がすべて木製であり、水槽底のコンクリートには鉄筋を使用していないことである。これは模型船の操縦に電磁式が用いられるためである。この水槽の建造費は約3億円である。

超高速のキャピテーション水槽は、大型キャピテーション水槽のある部屋の片隅に作られた小さなものであるが、80m/sの流速中で実験することができる。

このほかにワーゲンゲン水槽で特に気づくことは、あらゆる部門にわたつて自動化されてきていることで、プロペラ削減機は小型単能電子計算機によつて自動的に動かされ、30分で1翼を1回削ることができ、普通3回削るので、4翼なら1回で削成を終るといふことである。またX-Y図画器の大きなものがあつて、模型船の線図を自動的に画かせることもできる。

最近10年間位の間に作られたその他の施設に関しては、知つている人も多いので省略することにすが、特に興味のある方は、造船協会誌428号を読まれたい。

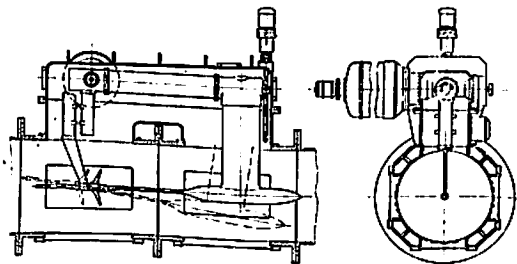
## (2) ローマ水槽

ローマ市内にある旧水槽は1930年に建設されたものであるが、長さが275mで、現在の研究に不足する点もあつて、郊外に大規模な水槽施設を建設し始めている。建設計画は第一期および第二期に分れており、現在進行中の第一期工事には425m水槽、200m浅水水槽、研究棟の3つが含まれ、工費は約40億円である。

大水槽の要目は425m×13m×7mで、曳引車の最高速度は約20m/sである。長さは453mに伸ばす予定でもあるようだが、工事の程度としては、掘さくを全部完了し、コンクリート工事が一部始められているぐらいである。浅水水槽はこの大水槽に並んで建設されるもので、幅としては16mが予定されている。こちらはまだ掘さくがすんだばかりで、コンクリート打ちには入っていない。昨年9月に訪問した時には、すでに大水槽の掘さくを始めていたのであるから、工事の進捗度としてはかなり遅いようである。

## (3) ハンブルグ水槽

約8年前に訪問した時には、小さな浅水水槽と小さなキャピテーション水槽しかなかつた。後に、当時建設を



ハンブルグ水槽のキャピテーションタンク測定部断面図

始めていた 200m×18m×6m という水槽も間もなく完成して、盛んに活躍していることを聞いていたが、長さの不足が痛感されたとみえて、今回私が訪れた時は、100mの延長工事を行っている所であつた。コンクリート工事は完了し、造波装置の移転を終つた所で、長さ 300m の水槽が水をたたえていた。間もなく、チェアーを取付け、レールを敷く工事が始まるようである。

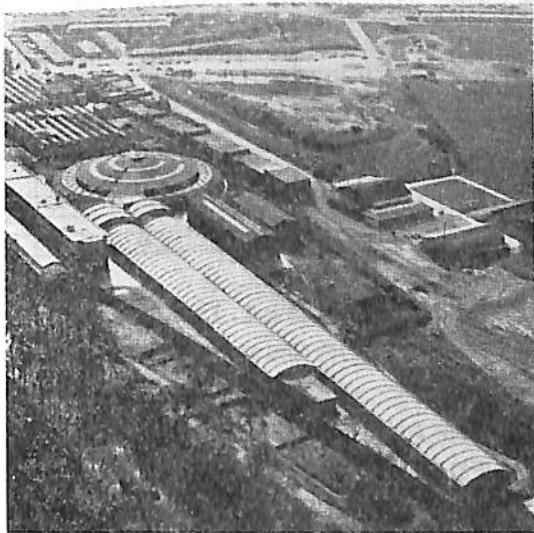
終戦直後に作られた小さなキャピテーション水槽は廃棄されて、小型および大型の 2 基のキャピテーション水槽が出来ていた。不均一流の作製にはメッシュを使っているが、熟練者がいるために、僅か 3 日位で与えられた不均一流を生ずるメッシュが作れる。大型キャピテーション水槽は、プロペラ軸の傾斜を遠隔操作で変えることができ、斜流中の実験を行なうこともできる。

自航試験用動力計としては、スラストのピック・アップにリング・ダイナモ、トルクのピック・アップにトーションバーを使用した全電気式と古い型の機械的動力計との併用になつているが、どの機械を実験に用いるかは実験者の好みに左右され、老人は旧式のを、若い人は新式のを好むようである。

#### (4) バリー水槽

バリー水槽の所有する水槽施設は日本では余り知られていないので主要目を示すと、

長 × 幅 × 深さ	曳引車 最高速度	波長	波高
第一長水槽 160m×9.8m×4m	5.5m/s		
第二長水槽 155m×8m×2m	5.0m/s	2~12m	0.3~0.12m
第三長水槽 220m×13m×4m	10m/s		
大波浪水槽 30m×7m×2.4m		1.5~22m	0.3m
小波浪水槽 20m×2.7m×1.25m	3m/s	0.5~9m	0.08~0.12m



バリー水槽

#### 旋回水槽

直径 65m, 深さ 5m 最高回転速度 17 m/s

#### キャピテーション水槽

直径 0.8m 最高流速 18m/s

#### 風洞

断面 0.8m×0.7m 最高風速 10m/s

であつて、昔と変つていないが、内容的にはかなりの進歩を示している。第三長水槽の曳引車は片側に 4 組、合計 8 組のボギー車をもつている上に、車輪にはプラスチックのタイヤがはめてあつて、非常に滑らかに走る。恐らく、世界で一番滑らかに走る曳引車と思われる。プラスチックのタイヤは、はめてからまだ 1 年ぐらいにしかならないので、耐久性については分らないが、今の所満足しているとのことであつた。

第一長水槽では、測定の自動化を採用したことが目立ち、抵抗動力計は単なる垂直の棒の下端にキャバンテイの異なる 3 種のストレングージをとりつけたものであつて、電気的にとり、計算機にかける。

第二長水槽は浅水水槽としても用いられるものであるが、私が訪問した時は、曳引車の修理中であつた。

このキャピテーション水槽は、測定部に観測窓があるほかに、その前後にかなり大きな観測窓があることが特徴で、測定部がよく見えるようにそれぞれ水路の中心線に対して傾いている。

#### (5) N. P. L. 水槽

イギリスの N. P. L. 水槽はワーゲンゲン水槽と相並んで最近 10 年間にもつとも活潑に施設を拡充した水槽であつて、しばらく前に 400m 水槽、30m 角水槽、大キャピテーション水槽を建造して世界中を驚かせたが、昨年より大回流水槽の建造を行なつており、昨年の話では数ヶ月で完成するような話であつたが、今年訪れた人の話でも未完成だということなので、計測装置その他にひまどつているものと思われる。この水槽は長さが約 120m、測定部の幅 4m、高さ 3m で、測定部の底は上下させたり、傾斜させたりすることができる。均一の流速分布を得ることに特に考慮を払い、模型実験をしたばかりでなく、測定断面に接続する部分の壁は仮付けとし、流速測定をしながら調整をして後、本格的に固定する予定だそうである。

#### (6) 各水槽共通の進路

以上述べてきたように、各水槽によつてその施設には多少の相異があるが、共通して目ざしている方向は、製図、測定、計算等の自動化であつて、いずれの水槽においても、その水槽に付属した小型または中型の電子計算機を所有している。最近のめざましい科学の進歩、船型改良の急速化に追いついて行くためには、旧態依然たる施設では、いくら人的資源を注ぎこんでもどうにもならない。施設および装置と、これを使いこなして行く能力のある人員がどうしても必要である。

欧州における造船業のおとろえを取りかえすための一つとして、欧州各国は水槽施設の充実に力を入れているように思われる。日本としては、各国水槽の動勢に注意して、研究および施設の充実におくれないようにし、もつて世界第一という造船業の隆盛をいつまでも保つよう努力しなくてはならないと思う。

# 高速1軸貨物船における船幅の変化 が推進性能におよぼす影響

横尾 幸一  
船舶技術研究所推進性能部  
青 藤 勇  
船舶技術研究所船型試験部

## 1. は し が き

船舶技術研究所は高速ライナーの推進性能に関する研究を多年の間系統的に実施してきたが、その中の一部として、船幅の変化が推進性能におよぼす影響を調査した試験結果を報告する。

なお、本シリーズ試験は三菱日本重工（当時）の受託試験として行われたものである。

## 2. 模型船および模型プロペラ

このシリーズに用いた模型船は全部パラフィン製で、M. S. 1537 を原型として、長さ  $L$ 、喫水  $d$ 、排水量  $\nabla$

を一定に保ち、各模型船の方形係数  $C_B$  が 0.57, 0.60, 0.63 および 0.65 になるように船幅  $B$  を 0.917, 0.872, 0.834, および 0.805 と 4 通りに変化させた。

使用した模型船の主要目等、正面線図船首尾形状およびプリズマチックカーブをそれぞれ表-1 および 図-1, 2 に示す。

自航試験に使用した模型プロペラは、すべての模型船を通じて表-2 に示す M. P. 1130 であり、その単独試験結果を図-3 に示す。

## 3. 試験状態および解析方法

試験は全模型船に対して満載（イープンキール）、 $\frac{1}{2}$  載

表-1 船 体 要 目 表

MODEL SHIP NO.		1534	1537	1535	1536
LENGTH BETWEEN PERPENDICULARS, $L_{PP}$ (M)	ACTUAL SHIP	150.000			
	MODEL SHIP	6.0000			
LENGTH ON DESIGNED LOAD	ACTUAL SHIP	154.350	154.318	154.375	154.375
WATER LINE, $L_{WL}$ (M)	MODEL SHIP	6.1743	6.1727	6.1750	6.1750
BREADTH, $B$ (M)	ACTUAL SHIP	20.116	20.847	21.789	22.933
(INCLUDING SKIN)	MODEL SHIP	0.8046	0.8339	0.8716	0.9173
RISE OF FLOOR (M)	ACTUAL SHIP	0.155	0.194	0.249	0.300
	MODEL SHIP	0.0062	0.0078	0.0100	0.0120
HALF BREADTH OF FLAT PLATE KEEL (M)	ACTUAL SHIP	0.484			
	MODEL SHIP	0.0194			
MEAN THICKNESS OF SHELL PLATINGS (M)	ACTUAL SHIP	0.020			
	MODEL SHIP	0.0008			
RADIUS OF BILGE CIRCLE (M)	ACTUAL SHIP	2.050	2.343	2.734	3.086
	MODEL SHIP	0.0320	0.0437	0.1094	0.1234

CONDITION	FULL LOAD				$\frac{1}{2}$ LOAD				$\frac{1}{3}$ LOAD				
	1534	1537	1535	1536	1534	1537	1535	1536	1534	1537	1535	1536	
MODEL SHIP NO.													
DRAFT, $d$ (M)	ACTUAL SHIP	8.826	8.827	8.826	8.826	6.433	6.430	6.463	6.473	4.760	4.778	4.788	4.793
(INCLUDING SKIN)	MODEL SHIP	0.3530	0.3531	0.3530	0.3530	0.2573	0.2572	0.2585	0.2589	0.1904	0.1911	0.1915	0.1917
DISPLACEMENT	ACTUAL SHIP	17,760	17,753	17,744	17,720	12,400	12,340	12,400	12,400	8,335			
	MODEL SHIP	17,327	17,320	17,312	17,288	12,098	12,039	12,098	12,098	8,620	8,619	8,620	8,620
TRIM (% OF $L_{PP}$ )	ACTUAL SHIP	1.10840	1.10847	1.10794	1.10640	0.77424	0.77047	0.77424	0.77424	0.55165	0.55163	0.55165	0.55165
	MODEL SHIP	0				1.00				2.00			
WETTED SURFACE, $S$ (M <sup>2</sup> )	ACTUAL SHIP	4,346	4,335	4,400	4,275	3,574	3,559	3,643	3,522	3,047	3,046	3,114	3,005
	MODEL SHIP	6,9540	6,9365	7,0399	6,8403	5,7189	5,6937	5,8288	5,6352	4,8744	4,8734	4,9828	4,8082
$C_B$		0.651	0.627	0.600	0.570	0.623	0.599	0.573	0.543	0.600	0.577	0.551	0.523
$C_P$		0.663	0.642	0.618	0.590	0.639	0.618	0.597	0.571	0.621	0.602	0.582	0.559
$C_M$		0.982	0.977	0.971	0.965	0.975	0.969	0.960	0.952	0.966	0.958	0.946	0.935
$L_{ca}$ (% OF $L_{PP}$ )		+0.74	+0.78	+0.74	+0.74								
$B/d$		2.279	2.362	2.469	2.549	3.127	3.242	3.372	3.543	4.226	4.364	4.591	4.789
$L_{PP}/D$		7.457	7.195	6.884	6.541								
$(\nabla/L_{PP}^3) \times 10^3$		5.134	5.132	5.129	5.122	3.584	3.567	3.584	3.584	2.554			

表-2 模型プロペラ要目

MODEL PROPELLER NO.	1130
DIAMETER (M)	0.2500
BOSS RATIO	0.180
PITCH RATIO (CONSTANT)	0.800
EXPANDED AREA RATIO	0.500
MAX. BLADE WIDTH RATIO	0.226
BLADE THICKNESS RATIO	0.050
ANGLE OF RAKE	10° - 0'
NUMBER OF BLADES	5
BLADE SECTION	AU TYPE

貨（満載排水量の約70%排水量、1%  $L_{PP}$  船尾トリム）、 $\frac{1}{2}$  載貨（満載排水量の約50%排水量、2%  $L_{PP}$  船尾トリム）の3状態について実施した。

抵抗試験における剰余抵抗の計算、自航試験における摩擦修正の算定にはフルードの摩擦抵抗算式を使用した。乱流発生装置として、高さ1耗の梯形スタッドを全模型船の S. S. 9% の位置にうえつけた。

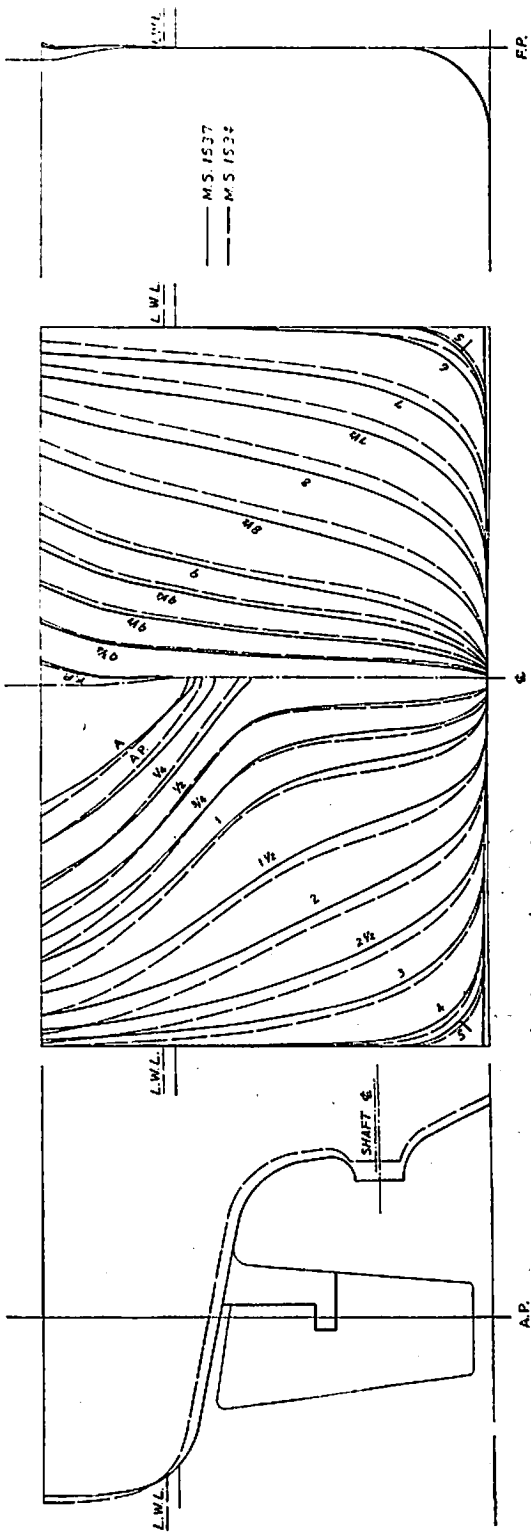


図-1 (a) M. S. 1534, 1537 正面線図および船首尾形状図

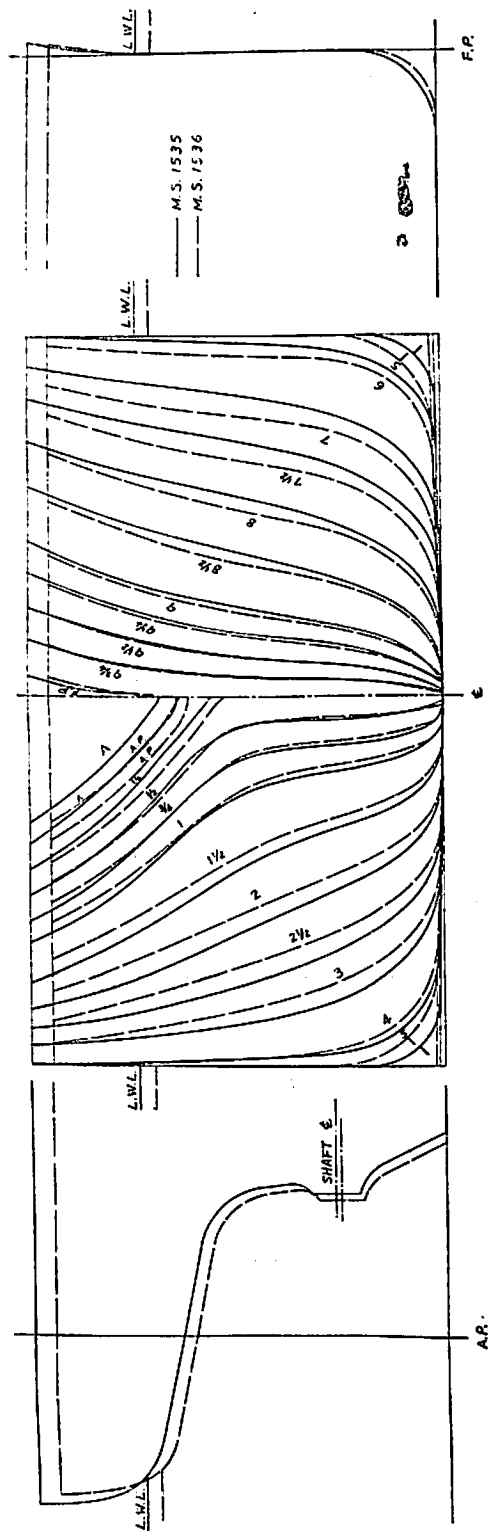


図-1 (b) M. S. 1535, 1536 正面線図および船首尾形状図

#### 4. 試験結果

これらの抵抗, 自航試験の結果から得られた剰余抵抗係数  $r_R$ , スラスト減少率  $t$ , 伴流係数  $w_T$  (スラストに基づく), プロペラ効率比  $\eta_R$  をフルード数  $F_n$  を横軸

として図-4に示す。

この図で示されている主な点は,

(a)  $r_R$  の値はフルード数 0.25 位以下では, M. S. 1536 を除き, 3 隻の間であまりはつきりとした差がみら

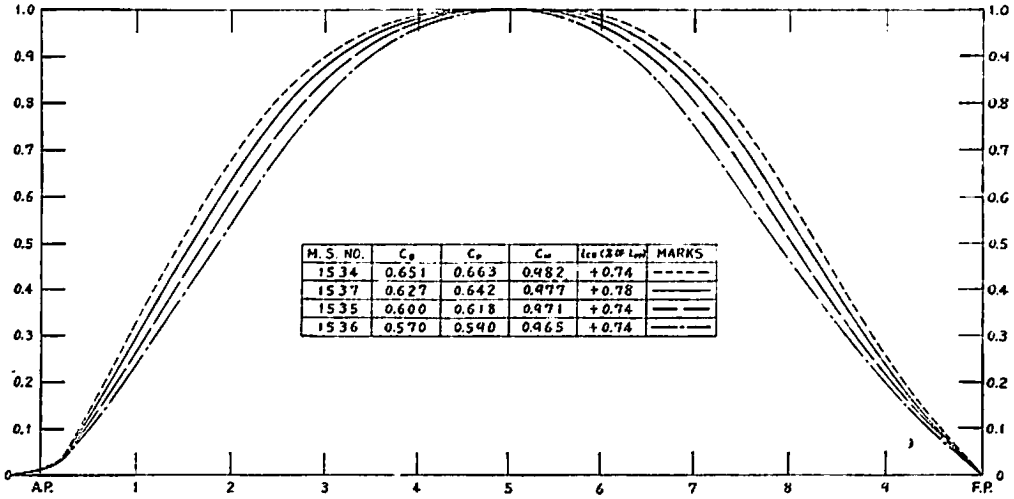


図-2 プリズマチックカーブ

れないが, フルード数 0.25 以上では, 抵抗の優劣がかなり明瞭に示されており,  $C_B$  の小さい方が  $r_R$  は小となる. M. S. 1536 の  $r_R$  はフルード数 0.25 以下では他の模型船より大きく, フルード数 0.25 以上で小となっている。

(b) プロペラ効率比についてみると M. S. 1536 のみ特に悪く, 他の 3 隻については一定の傾向が見られない. M. S. 1536 の  $\eta_R$  が特に悪くなった原因はトルクが高く測定されたためと思われるが, トルクの値が高かった理由は不明である。

(c) スラスト減少率はほぼ一定の傾向を示し,  $C_B$  が小となるほど  $1-t$  が大となっている。

(d) 伴流係数については, 各模型船ともほとんど同一の値を示しているばかりでなく, 載貨状態の差による差も極めて小さい。

これらの結果に基づいて算定した実船の伝達馬力等曲線を図-5, 6 および 7 に示す。ただし, この値は摩擦抵抗算式としてフルードの式をとっており, また実船・模型船間の伴流係数の尺度影響を考慮していないものであるから, この点に注意を要する。

各模型船の DHP の差は  $r_R$  の場合とほとんど似た傾向をもつ, すなわちこの種の船の実用範囲と思われる  $F_n=0.26$  以上の速度においては, B を多少大きくして

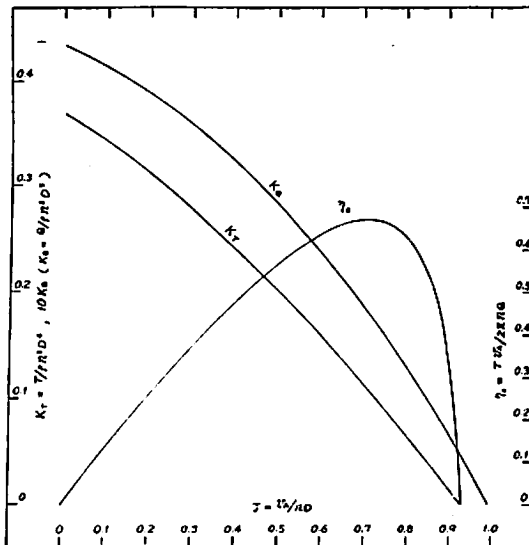


図-3 M. P. 1130 単独試験結果

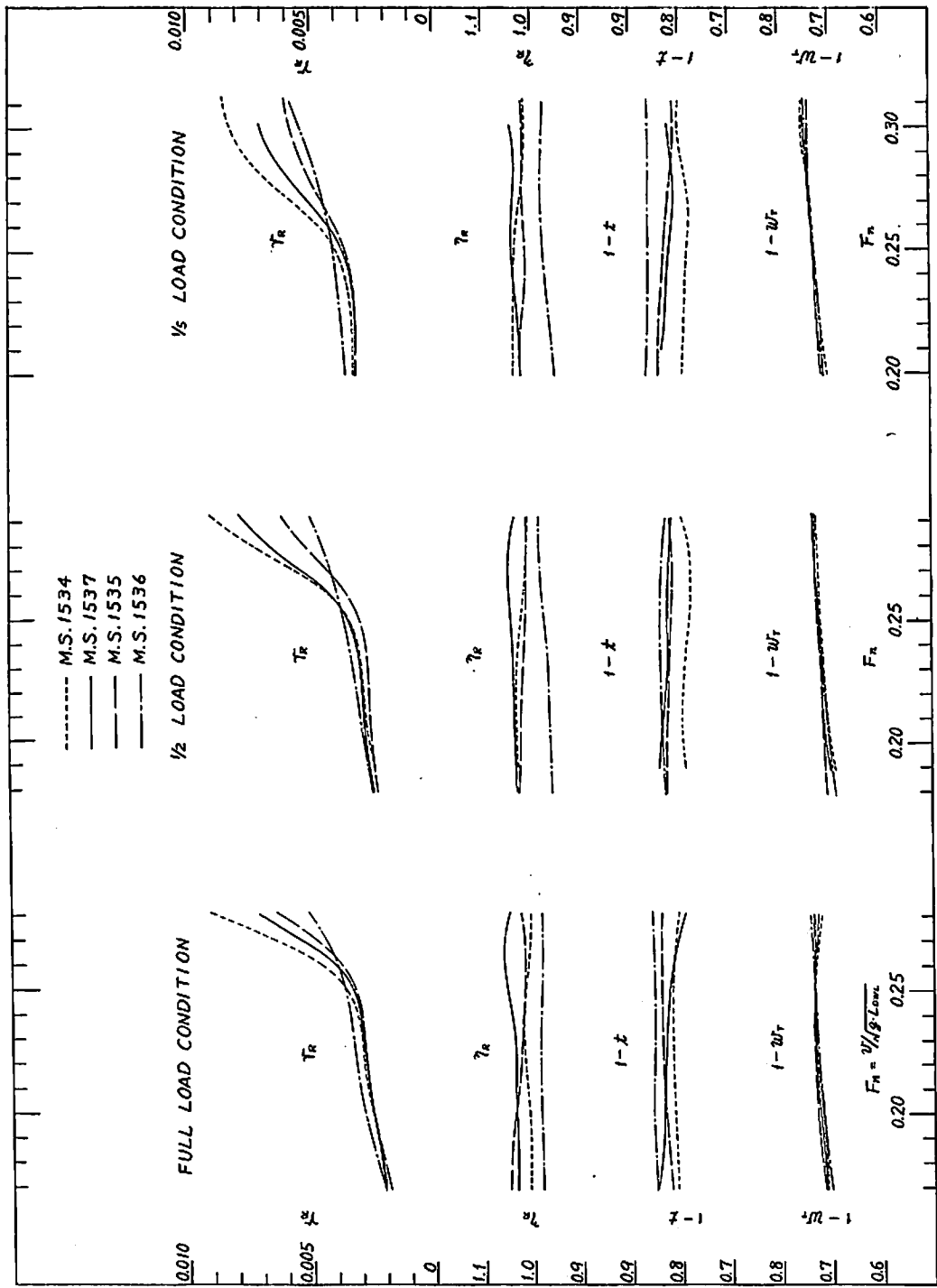


图-4 M.S. 1534, 1537, 1535 & 1536 試驗結果



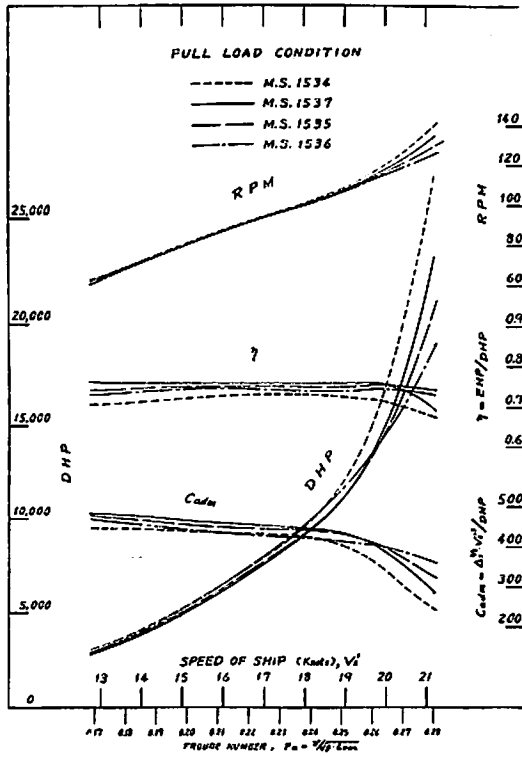


図-5 伝達馬力等曲線 (満載状態)

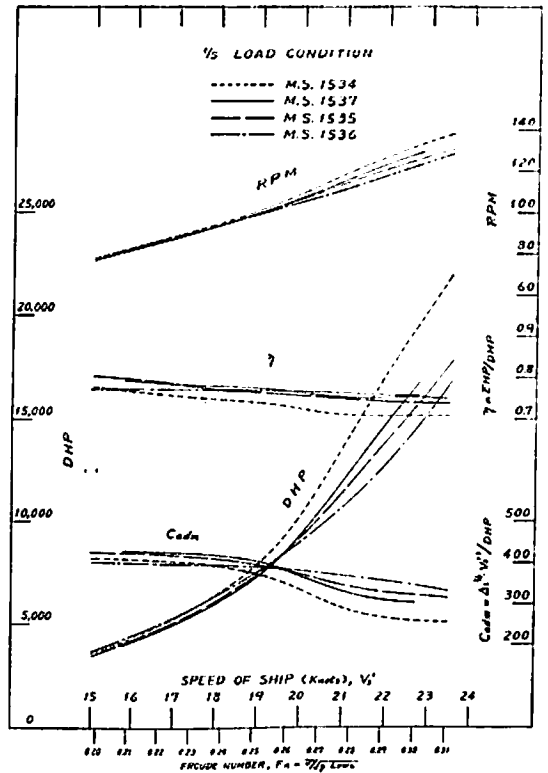


図-7 伝達馬力等曲線 (1/2 載貨状態)

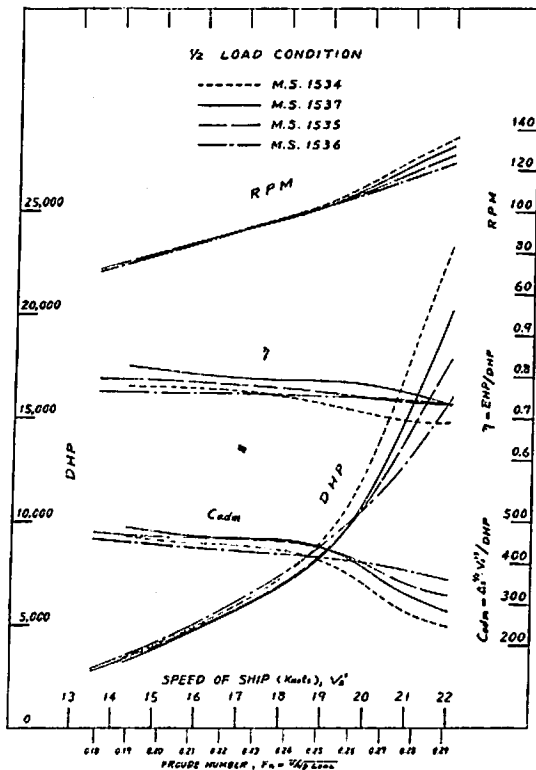


図-6 伝達馬力等曲線 (1/2 載貨状態)

も  $C_B$  を小にした方が良い推進性能が得られる。

### 5. あとがき

本シリーズで採用した船型は普通型船首船型であり、このような船型に対してはバルブ船首船型の方が良いと思われるので、バルブ船型について同様な試験を行う必要がある。またこの系統的模型試験の範囲では  $F_n = 0.26$  以下で  $C_B$  の最良値があり、 $F_n = 0.26$  以上では  $C_B$  を小にするほど良いとなっているので、この種の高速度の研究としてはさらに小さい  $C_B$ 、さらに大きな  $B$  での範囲までひろげたらどうなるかということも将来に残された問題であろう。

謹 賀 新 年

昭和41年元旦

天 然 社

# 本邦有史以来の台風到来日(1)

真 鍋 大 覚  
九州大学工学部

## 1. 緒 言

わが国には台風到来日のだいたいの見当として二百十日あるいは二百廿日というのがある。太陽暦で九月一日あるいは九月十一日前後であつて、立春から数えて八十八夜というような季節の表現法の一つである。さて台風は赤道地帯の任意の場所に発生し、任意の速度と径路をもつて本土に上陸するのであるから、一年を通じてどの日に到来してもよさそうに考えられるが、統計の上からはけつしてそうではないことは、上述の言葉がそのまま示しているとおりでである。

そこで史実の上からこれらの問題を詳細に解説してゆくことにする。

## 2. 古文書に現われた台風到来日の集計結果

日本民族と台風とは、われわれの遠い祖先の時代から恩恵と災害の互に相反する両面で、離れることのできない因果関係に結びつけられているようである。したがつて古事記、日本書紀をはじめ数多くの古典にはきわめて断片的ながらそれでも諸々に台風に関する記事が散見される。そこで古文書に現われる台風の到来日を、太陽暦に直して集計すれば第1表が得られる。ここに西国は台風中心が都井岬以西を通過したものを分類し、畿内は足

摺岬から大王崎まで、東国は伊良湖崎以東と、いずれも本土に最初に上陸した地点を基準にして区分した。また期間は六月から十一月の例年なみの季節状態に限定した。この表からすぐにはわかるとおり、気象学上のいわゆる特異日というのが台風にもきわめて明瞭である。たとえば9月26日なら誰でも昭和10年(1935年)第四艦隊の三陸沖台風、および昭和29年(1954年)青函連絡船の洞爺丸台風を思い浮べるのであるが、この日に台風到来が多いのはけつして現代だけの現象ではない。

史実として残っている台風の記録は、よく世間で考えられているようないわゆる文学的な表現ではなく、編者が後世への鑑として伝承されることを良識をもつて厳正な立場で執筆したものばかりで、数行にも充たない簡潔な文章の内には人間の力では如何ともし難い自然の猛威に対するきわめて客観的に淡々と敘述してあるのがよくわかる。

本表に記載されている台風は、いずれも世間の記憶に残る大型級のもので、小さなものは時の移りとともに忘れ去られて自然淘汰されているものと判断されるから、もし著書の損失離散がなければかなりの程度まで有史以来の台風が網羅されていることになるから、台風の規模の限界を推定する上に参考となるであろう。

第1表 本邦有史以来の台風到来日一覽表

日	6 月	7 月	8 月
1			慶長17 安永元 明和9 文化11 (1612) (1772) (1772) (1814)
2	延喜10 長元5 (910) (1032)		享保11 明和2 (1726) (1765)
3			寛文6 (1666)
4			和銅元 (708)
5			延喜6 観応2 (906) (1351)
6			慶応元 観応2 (1865) (1351)
7		天保11 弘化2 (1840) (1845)	観応2 (1351)
8			宝徳2 (1450)
9			
10		文政11 (1828)	明治17 (1884)
11			

12	享保15 (1730)		文政11 (1828)
13		元禄6 慶応3 (1693) (1867)	
14		天平神護2 (766)	文化14 (1817)
15	天安2 (858)		
16			弘安4 (1281)
17			明治16 (1883)
18		寛曆3 安永元 明和9 (1753) (1772) (1772)	寛永11 嘉永3 (1634) (1850)
19			文政11 文政13 (1828) (1830)
20		明治7 (1874)	天明3 文政13 明治19 寛正6 (1783) (1830) (1886) (1465)
21			明暦2 寛文8 元禄15 天明元 (1656) (1668) (1702) (1781)
22			
23			
24	弘化2 (1845)		天文3 天文8 天正11 寛永16 (1534) (1539) (1583) (1639) 万治元 文化11 天保14 (1658) (1814) (1843)
25			貞観11 享保17 文化13 明治17 (869) (1732) (1816) (1884)
26			享保14 宝曆6 明治10 (1729) (1756) (1877)
27		万治元 元禄6 天明3 万延元 (1658) (1693) (1783) (1860)	宝曆12 安永6 天保11 明治7 (1762) (1777) (1840) (1874)
28	寛文13 (1673)	文政11 (1828)	万治3 寛文3 (1660) (1663)
29	文久 2 (1862)	弘化4 (1847)	寛保元 (1741)
30			天保11 (1840)
31		安永3 (1774)	万治元 寛保元 明和6 (1658) (1741) (1769)

日	9 月	10 月	11 月
1	正徳3 (1713)	慶雲元 (704)	
2		明暦2 文化元 文政11 (1656) (1804) (1828)	
3	明暦2 延宝6 享保20 宝曆12 文政13 (1656) (1678) (1735) (1762) (1830)		
4	正徳元 (1711)	天保3 (1832)	
5	嘉永元 (1848)		
6	寛文9 明和元 (1669) (1764)	元和3 寛永9 正徳3 (1617) (1632) (1713)	
7	享保13 元文4 (1728) (1739)	宝永4 (1707)	

8	寛永12 元禄12 (1635) (1699)		元文元 (1736)
9	慶云3 承応3 元文4 (706) (1654) (1739)		
10	寛永8 享保16 文政4 明治16 明治19 (1631) (1731) (1821) (1883) (1886)		
11	康和4 永正8 慶安3 享保3 享保14 (1102) (1511) (1650) (1718) (1729)		
12	寛政4 嘉永3 (1792) (1850)	元禄6 (1693)	享保11 (1726)
13	元禄元 文化14 (1688) (1817)		
14	宝永4 正徳5 文化13 (1707) (1715) (1816)	宝永7 享和3 (776) (1803)	
15	延宝2 宝暦11 天明4 安政5 (1674) (1761) (1784) (1858)		
16	宝亨2 天文8 万治元 正徳4 延享元 宝暦2 明和2 (1230) (1539) (1658) (1714) (1744) (1752) (1765)		
17	慶長18 正保2 文政11 安政4 明治17 (1613) (1645) (1828) (1857) (1884)	延享3 (1746)	
18	嘉禄元 寛文9 (1225) (1669)		
19	延宝6 (1678)		元文11 (1274)
20	元禄15 (1702)		
21	享保18 天明6 (1733) (1786)	元禄15 (1702)	
22	慶安2 宝永3 (1649) (1706)	元禄15 (1702)	天平18 (746)
23	享保18 安政3 (1733) (1856)		
24	天平宝字3 宝永12 宝延元 文化13 文政元 (759) (1635) (1748) (1816) (1818)		
25	宝暦12 元文2 (1762) (1737)		
26	承応2 享保2 安永6 天明2 天保14 (1653) (1717) (1777) (1782) (1843)		
27	承応2 寛文6 慶応3 (1653) (1666) (1867)	天明3 (1783)	
28			
29	宝暦5 明和5 (1755) (1768)	延宝5 (1677)	
30	享保9 寛保3 安政5 (1724) (1743) (1858)		
31			

畿内地方

日	6 月	7 月	8 月
1	仁治3 (1242)	元禄10 明治18 (1697) (1885)	明応7 宝永元 安政3 (1498) (1704) (1856)
2	寛永3 天明6 文政8 (1626) (1786) (1825)	正平20 (1365)	久安5 乾元元 (1149) (1302)
3	長元元 嘉禄2 慶長13 (1028) (1226) (1608)	寛喜2 元和4 寛永12 元文2 (1230) (1618) (1635) (1737)	天安2 文安4 天和元 正徳2 宝暦元 享和2 (858) (1447) (1681) (1712) (1751) (1802)

4		明治4 (1871)	永正13 慶長13 元禄6 享保7 (1516) (1608) (1693) (1722)
5	承和3 (836)	宝龜元 弘安9 正徳2 (770) (1286) (1712)	弘安5 弘安7 明治15 (1282) (1284) (1882)
6		文安2 (1445)	正中元 元和3 享保17 慶應元 (1324) (1617) (1732) (1865)
7		永承6 長承3 寛正元 (1051) (1134) (1460)	天養元 仁治3 永享7 安永2 文政3 (1144) (1242) (1435) (1773) (1820)
8		貞永元 明治7 (1232) (1874)	慶長9 宝永5 寛延2 享保14 (1604) (1708) (1749) (1729)
9	建長3 (1251)	天永元 (1110)	宝永6 享保20 元文5 文久2 (1709) (1735) (1740) (1862)
10		貞元元 文政9 (976) (1826)	応永15 応永19 寛文6 宝曆元 文化12 明治17 寛延4 (1408) (1412) (1666) (1751) (1815) (1884) (1751)
11	寛文9 (1669)		文政:1 (1828)
12	安貞元 (1227)	貞観7 寛保3 (865) (1743)	貞観2 安元2 正平5 天文4 寛保2 明治元 (860) (1176) (1350) (1535) (1742) (1764)
13	寛文8 安永3 (1668) (1774)		貞観7 文安3 明応2 万治3 (865) (1446) (1493) (1660)
14	天明2 (1782)	寛保2 天保6 (1742) (1835)	寛仁4 寛文2 延宝4 享保13 享保14 宝曆2 (1020) (1662) (1676) (1728) (1729) (1752)
15	嘉禄3 (850)		応和元 承元元 元文5 寛延元 寛延2 宝曆12 (961) (1207) (1740) (1748) (1749) (1762)
16	天保9 (1838)	天明3 明治17 (1783) (1884)	応永32 万治元 享保16 明和4 天明5 文化5 天保5 (1425) (1658) (1731) (1767) (1785) (1808) (1834)
17	応永30 天保6 (1423) (1835)	久安6 明応7 天正13 宝曆12 (1150) (1498) (1585) (1762)	明治3 (1870)
18	延慶2 正徳5 (1309) (1715)	承和14 永禄11 明治9 (847) (1568) (1772)	養老元 大治2 仁治3 弘安4 元亨3 延宝7 天保9 (717) (1127) (1242) (1281) (1323) (1679) (1838)
19		天慶元 応永22 (938) (1415)	仁寿2 正平14 宝永5 正徳4 文政12 (852) (1359) (1708) (1714) (1829)
20	天延元 万寿4 (973) (1027)	慶長17 (1612)	文治3 天正2 (1187) (1514)
21		正平21 嘉吉3 文化5 (1366) (1443) (1808)	寛弘7 明和2 明治2 文政11 (1010) (1765) (1869) (1828)
22	文化5 (1808)		貞観3 応永32 文化5 安政4 (861) (1425) (1808) (1857)
23		天曆元 元龜3 天正5 (947) (1572) (1577)	仁平元 安貞2 応仁2 元禄15 (1151) (1228) (1468) (1702)
24	寛正6 (1465)	天徳元 応永34 寛永4 元文5 (957) (1427) (1627) (1740)	慶雲2 天曆2 天元3 康平2 元暦元 文明3 寛永4 (705) (948) (980) (1059) (1184) (1471) (1627)
25	文政12 (1829)	文政7 慶長17 (1824) (1612)	宝徳2 寛文4 天和元 弘化4 (1450) (1664) (1681) (1847)
26	文政9 (1826)	昌泰2 永禄3 享保元 享和2 (899) (1560) (1716) (1802)	齊衡元 建保4 文明4 慶安3 正徳3 元文5 (854) (1216) (1472) (1650) (1713) (1740)
27		慶長元 明治17 (1596) (1884)	延嘉10 貞永元 永享11 元禄4 明治17 文化13 (910) (1232) (1439) (1691) (1884) (1816)
28	正平5 (1350)	天承元 正平10 文龜元 天文13 (1131) (1355) (1501) (1544)	永延元 寛保3 安永8 文政4 安政2 (987) (1743) (1779) (1821) (1855)
		寛永7 明和元 (1630) (1764)	久安6 明応4 延宝7 宝永7 宝曆13 嘉永2 万延元 (1150) (1495) (1679) (1710) (1763) (1849) (1860)
			文治2 応永30 元龜2 慶長9 寛保2 宝曆4 安永2 (1127) (1423) (1511) (1604) (1742) (1754) (1773)
			弘化3 弘化4 嘉永3 (1846) (1847) (1850)

29	寬延元 (1748) 万延元 (1860)	久安5 (1149)	延曆14 (795) 延長4 (926) 正曆5 (994) 大治3 (1128) 天保6 (1835) 寬保元 (1741)
30	慶長11 (1606) 寬永3 (1626) 承応2 (1653)		正嘉2 (1258) 応永17 (1410) 文明12 (1480) 天文9 (1550) 元禄8 (1695) 安永元 (1772)
31		承元元 (1207) 天福元 (1233) 永正14 (1517) 安永3 (1774)	天明2 (1782) 寬政4 (1792) 明治6 (1873) 宝龜7 (776) 長元元 (1028) 乾元元 (1302) 天文4 (1535) 天文10 (1541) 正保元 (1644) 万治元 (1658) 元禄2 (1689) 寬保元 (1741) 明和6 (1769) 文政4 (1821)

日 9 月

1	仁寿元 (851) 永久2 (1114) 承久元 (1219) 文明18 (1486) 享保6 (1721) 明和5 (1768) 明和8 (1771)
2	舒明10 (638) 大同4 (809) 延長7 (929) 久安元 (1145) 応永15 (1408) 文明14 (1482) 天和元 (1681) 寬延元 (1748) 享和2 (1802) 万延元 (1860)
3	延喜13 (913) 天曆2 (948) 承久2 (1220) 正応元 (1288) 正平5 (1350) 正平10 (1355) 寬正元 (1460) 万治3 (1660) 延宝2 (1674) 享保20 (1735) 宝曆12 (1762) 安永8 (1779) 文政10 (1827) 天保元 (1830)
4	天武10 (682) 元禄15 (1702) 文政4 (1821) 嘉永5 (1852) 安政5 (1858)
5	延長2 (924) 長久元 (1040) 寬喜3 (1231) 正中元 (1324) 天授3 (1377) 天授4 (1378) 永享2 (1430) 寬正6 (1465) 元龜3 (1572) 延享2 (1745) 寬政7 (1795) 嘉永元 (1848)
6	天慶8 (945) 天曆元 (947) 安和2 (969) 長徳2 (996) 文明7 (1475) 延徳2 (1490) 元禄7 (1694) 享保6 (1721) 享保15 (1730) 元文5 (1740) 嘉永2 (1849)
7	宝龜3 (772) 貞觀5 (863) 延喜10 (910) 寬治6 (1092) 永萬元 (1165) 嘉元2 (1304) 元享元 (1321) 文禄3 (1594) 慶長9 (1604) 慶長14 (1609) 享保13 (1728) 元文4 (1739) 文化4 (1807) 安政2 (1855)
8	貞觀15 (873) 仁和2 (886) 享徳元 (1452) 文明14 (1482) 明応元 (1492) 慶長15 (1610) 享保4 (1719) 延享3 (1746) 宝曆7 (1757) 天保5 (1834) 弘化3 (1846)
9	延曆16 (797) 長元3 (1030) 建仁元 (1201) 正平11 (1356) 長禄元 (1457) 延徳2 (1490) 永正13 (1516) 元龜2 (1571) 慶長19 (1614) 寬政2 (1790) 嘉永元 (1848) 元文4 (1739)
10	貞觀14 (872) 天元5 (982) 永享12 (1440) 嘉吉元 (1441) 永正2 (1505) 天文3 (1534) 文禄3 (1594) 慶長元 (1596) 寬永8 (1631) 元禄15 (1702) 正徳2 (1712) 明治16 (1883) 文政4 (1821)
11	弘仁7 (816) 天徳4 (960) 康和4 (1102) 文応元 (1260) 応永9 (1402) 応永34 (1427) 文明14 (1482) 永正8 (1511) 天文9 (1540) 享保14 (1729) 仁和3 (887)
12	天武8 (680) 承和5 (838) 貞觀元 (859) 仁和3 (887) 寬仁4 (1020) 久安6 (1150) 寬永13 (1636) 貞享3 (1686) 元禄3 (1690) 宝永7 (1710) 寬政4 (1792) 喜永3 (1850)
13	天徳3 (959) 長徳4 (998) 承徳元 (1097) 保安4 (1123) 正平8 (1353) 寬永10 (1633) 元禄元 (1688) 天保8 (1837) 明治14 (1881)
14	長和5 (1016) 正和2 (1313) 寬正元 (1460) 元禄14 (1701) 正徳元 (1711) 嘉永2 (1849) 慶応2 (1866) 宝永4 (1707)
15	天長4 (827) 永禄元 (989) 正曆元 (990) 永久元 (1113) 建保2 (1214) 天明元 (1781) 明治13 (1880) 明治17 (1884)
16	天武3 (675) 仁平2 (1152) 寬喜2 (1230) 正平16 (1361) 応永9 (1402) 文明元 (1469) 天文9 (1540) 弘治2 (1556) 正徳4 (1714) 享保18 (1728) 延享元 (1744) 宝曆2 (1752) 明和2 (1765) 万治元 (1768)
17	延曆23 (804) 大同4 (809) 長和3 (1014) 応徳2 (1085) 治承4 (1180) 天長9 (832) 弘長3 (1263) 慶長18 (1613) 元和5 (1619) 宝永5 (1708) 安永元 (1772) 寬政3 (1791) 慶長17 (1612) 明和9 (1772)
18	和銅6 (713) 元慶2 (878) 天承元 (1131) 安元元 (1175) 建久元 (1190) 文永3 (1266) 正平4 (1349) 文中2 (1373) 永享12 (1440) 弘治3 (1557) 寬永9 (1632) 正徳2 (1712) 寬政11 (1799) 安永5 (1776)
19	嘉応2 (1170) 建保5 (1217) 正平11 (1356) 天正3 (1575) 正保元 (1644) 延宝6 (1678) 元禄14 (1701) 享保2 (1717)
20	大宝元 (701) 天平4 (732) 文応元 (1260) 元龜元 (1570) 元禄15 (1702) 天保元 (1830) 享保2 (1717) 文政13 (1830)
21	宝龜6 (775) 天慶7 (944) 文永8 (1271) 延慶3 (1310) 応永29 (1422) 文明15 (1483) 寬永6 (1629) 正徳元 (1711) 享保16 (1731) 元文元 (1736) 天明6 (1786)
22	長元元 (1028) 嘉保元 (1094) 承元3 (1209) 慶長10 (1605) 文久3 (1863)

23	延暦17 (798) 天保12 (1841)	延喜18 (918) 享保18 (1733)	天慶5 (942) 安政3 (1856)	長元7 (1034)	元暦元 (1184)	建保3 (1215)	天授3 (1377)	応永34 (1427)	嘉吉2 (1442)	明応5 (1496)	慶長11 (1606)	慶長18 (1613)	延享4 (1747)	天保7 (1836)
24	長和4 (1015)	延久元 (1069)	応徳元 (1084)	永正16 (1519)	万治3 (1660)	享保7 (1722)	寛延元 (1748)	文化13 (1816)	明治19 (1886)	寛永12 (1635)	貞享3 (1686)			
25	康保2 (965)	寛治5 (1091)	久安元 (1145)	弘長元 (1261)	正平7 (1352)	応永14 (1407)	明応9 (1500)	天正元 (1573)	正保元 (1644)	寛文10 (1670)	天和10 (1670)	天和元 (1681)	元文3 (1738)	元文5 (1740)
26	宝治2 (1248)	慶長元 (1596)	慶長17 (1612)	天明2 (1782)	天保14 (1843)	慶応元 (1865)	安永6 (1777)	文政8 (1825)						
27	天武11 (683)	大宝元 (701)	承和元 (834)	永承2 (1047)	嘉吉3 (1443)	天明6 (1786)	享和元 (1801)	寛文4 (1664)	延宝元 (1673)					
28	仁寿2 (852)	永久5 (1117)	安元元 (1175)	寛喜元 (1229)	正平元 (1346)	建徳2 (1371)	天文18 (1549)	慶長9 (1604)	寛政2 (1790)					
29	承久3 (1221)	文明18 (1486)	正保元 (1644)	貞享元 (1684)	元禄16 (1703)	宝暦5 (1755)	明和5 (1768)	弘化2 (1845)						
30	天武4 (676)	貞元元 (976)	万寿3 (1026)	仁治元 (1240)	文龜2 (1502)	安政2 (1855)								
31														

日	10 月														11 月	
1	応和2 (962)	永久元 (1113)	長承3 (1134)	文治5 (1189)	寛喜3 (1231)	長禄2 (1458)	慶長19 (1614)	延享4 (1747)	寛政3 (1791)	明治3 (1870)						
2	弘仁2 (811)	貞観2 (860)	元仁元 (1224)	正平11 (1356)	宝徳2 (1450)	慶長11 (1606)	文化元 (1804)								宝永7 (1710)	
3	承和3 (836)	正平24 (1369)	享保7 (1722)	安永8 (1779)	天保14 (1843)	明治13 (1880)									宝亀2 (771)	
4	仁寿3 (853)	寛治6 (1092)	建保5 (1217)	弘治元 (1555)	慶長12 (1607)	貞享3 (1686)	元禄9 (1696)	天保3 (1832)							天明3 (1783)	
5	貞観11 (869)	天平勝宝5 (753)	明徳4 (1393)	享保3 (1718)	嘉永5 (1852)	正徳元 (1711)									安貞2 (1228)	寛文10 (1670)
6	仁寿3 (853)	寛喜2 (1230)	応永13 (1406)	長禄3 (1459)	元和3 (1617)	寛文10 (1670)	享保14 (1729)	正徳元 (1711)	正徳3 (1713)	安永3 (1774)						
7	久安3 (1147)	文治2 (1186)	宝永4 (1707)	嘉永3 (1850)	明治16 (1883)	明治20 (1887)									宝暦7 (1757)	
8	大同4 (809)	貞観元 (859)	貞観16 (874)	応永10 (1403)	延享3 (1746)	寛延元 (1748)	寛政元 (1789)	文化4 (1807)							元文元 (1736)	天保5 (1834)
9	仁平3 (1153)	正長元 (1428)	享保10 (1725)	宝暦5 (1755)	宝暦6 (1756)	宝暦13 (1763)									仁平元 (1151)	
10	延暦18 (799)	建久6 (1195)	慶長18 (1613)	天明7 (1787)												
11	建保4 (1216)															
12	正徳3 (1713)	明治3 (1870)													和銅7 (714)	
13	天平神護2 (766)	寛永8 (1631)													応永28 (1421)	
14	天平14 (742)	承平5 (935)	延慶元 (1308)	貞享4 (1687)												
15	貞観9 (867)	万寿4 (1027)	正治元 (1199)	大治5 (1130)	寛喜2 (1230)	明治18 (1885)										
16	昌泰2 (899)	享保14 (1729)													嘉永3 (1850)	
17	大同4 (809)	応永27 (1420)	宝暦7 (1757)													
18	文中2 (1373)	文化3 (1806)	文化4 (1807)													

19	承安3 文化14 (1173) (1817)	
20	応永14 (1407)	
21	永承6 慶長9 弘化3 (1051) (1604) (1846)	寛弘8 天福元 (1011) (1233)
22	康治元 承元3 (1142) (1209)	
23	寛喜元 寛政4 (1229) (1792)	和銅6 天平宝字3 (713) (759)
24	万治3 (1660)	
25	承和12 貞永元 (845) (1232)	大永5 (1525)
26		
27		
28		
29	宝曆2 (1752)	
30		
31	永正7 (1510)	

東 国 地 方

日	6 月	7 月	8 月
1		明治18 (1885)	明応7 (1498)
2		寛文6 (1666)	
3			明応4 (1495)
4	寛文6 正徳4 (1666) (1714)	正徳5 (1715)	慶長8 元文5 (1603) (1740)
5		嘉元元 (1303)	嘉永2 (1849)
6	承応3 文化13 (1654) (1816)		慶応元 (1865)
7		貞亨元 (1684)	弘化3 (1846)
8		文明7 嘉永2 (1475) (1849)	応仁2 安政5 (1468) (1858)
9		寛文6 (1666)	寛正4 (1463)
10		文応元 (1260)	文政11 (1828)
11			天文15 (1546)
12	万治3 (1660)		
13			延宝4 (1676)
14	明応9 安政4 (1500) (1857)		承元元 慶長16 弘化3 (1207) (1611) (1846)



15		寬永4 (1627)	建長6 元龜元 天保5 天保11 明治3 元祿4 (1254) (1570) (1834) (1840) (1870) (1691)
16	正保4 (1647)	天明3 (1783)	嘉永6 (1853)
17		寬保2 (1742)	
18		長祿3 (1459)	文明16 元文2 元文4 文政7 (1484) (1737) (1739) (1824)
19		寬文10 安政4 (1670) (1857)	建長3 永正15 万治2 延宝8 明治2 (1251) (1518) (1659) (1680) (1869)
20	安政6 (1859)	天保11 (1840)	文化5 天保7 応永10 (1808) (1836) (1403)
21		天明6 (1786)	建武2 応仁2 (1335) (1468)
22		寬文10 (1670)	慶長19 (1614)
23	慶長15 (1610)		享保6 安政6 (1721) (1859)
24	文化3 (1806)	文政7 (1824)	元祿14 (1701)
25	天保3 (1832)	延宝3 (1675)	仁治元 慶長17 文化13 (1240) (1612) (1816)
26	貞永元 (1232)	寬永12 享和2 (1635) (1802)	安永8 天明2 (1779) (1782)
27	明治元 (1868)	万延元 (1860)	康元元 延宝7 宝曆10 安永6 (1256) (1679) (1760) (1777)
28		天文13 寬文2 寬保2 (1544) (1662) (1742)	慶長3 万治3 寬保2 天明3 弘化3 (1598) (1660) (1742) (1783) (1846)
29	寬延元 万延元 (1748) (1860)	文政5 (1822)	承久2 延宝8 天保6 天保7 (1220) (1680) (1835) (1836)
30	慶長11 (1606)	応永20 (1413)	正嘉2 明曆3 安永元 天明元 文政12 弘化2 明治9 (1258) (1657) (1772) (1781) (1829) (1845) (1772)
31			天文10 慶安元 寬延元 (1541) (1648) (1748)

日	9 月	10 月	11 月
1	大宝2 文明18 寬永16 万治2 文化14 (702) (1486) (1639) (1659) (1817)	寬治元 明応6 慶長19 承応元 寬政3 (1247) (1497) (1614) (1652) (1791)	
2	延宝5 元祿13 明和3 寬政9 文化3 (1677) (1700) (1766) (1797) (1806)	享和3 明治3 (1803) (1870)	
3	正平9 明応4 万治3 享保20 安永8 寬政3 明治4 (1354) (1495) (1660) (1735) (1779) (1791) (1871)	神龜4 明曆2 享保16 (727) (1656) (1731)	
4	弘治元 元龜元 寬永13 天保8 嘉永5 (1555) (1570) (1636) (1837) (1852)	正平24 貞享4 安永8 天保14 明治13 (1369) (1687) (1779) (1843) (1880)	
5	文安4 寬永18 延宝2 文政7 (1447) (1641) (1674) (1824)	建保5 元祿9 享保13 (1217) (1696) (1728)	明曆2 (1656)
6	享保6 寬保2 寬延2 (1721) (1742) (1749)	天和3 元祿15 享保5 天保11 嘉永5 (1683) (1702) (1720) (1840) (1852)	安貞2 (1228)
7	天延3 安政2 (975) (1855)	承慶3 正徳元 文政5 (1654) (1711) (1822)	
8	元祿12 明和4 天保8 安政6 元治元 (1699) (1767) (1837) (1859) (1864)	寬文5 宝永4 (1665) (1707)	文久元 (1861)
9	建仁元 延元4 正平11 天文23 元龜2 明曆元 享保8 (1201) (1339) (1356) (1554) (1571) (1655) (1723)	延享3 (1746)	
	明和8 寬政2 万延元 (1771) (1790) (1860)	応永5 明曆2 延享2 宝曆13 (1418) (1656) (1745) (1763)	

10	建徳元 文禄3 正保3 享保16 (1370) (1594) (1646) (1731)	建徳元 慶長18 享保15 寛延元 弘化2 (1370) (1613) (1730) (1748) (1845)	
11	文応元 天文9 天保7 (1260) (1540) (1836)		
12	寛延2 文化3 (1749) (1806)	天和3 元禄6 明治3 (1683) (1693) (1870)	和銅7 明和8 (714) (1771)
13	建保3 正平15 寛文10 延宝8 天保8 (1215) (1360) (1670) (1680) (1837)	慶長7 寛永8 天和2 安永元 天保9 (1602) (1631) (1682) (1772) (1838)	寛文7 (1667)
14	明応7 正保4 宝暦元 安永元 天保4 慶応2 (1498) (1647) (1751) (1772) (1833) (1866)	貞亨4 文政3 (1687) (1820)	
15	建永元 延宝2 宝暦11 明治17 (1206) (1674) (1761) (1884)	寛喜2 天明2 明治15 (1230) (1782) (1882)	
16	寛喜2 永禄元 万治元 享保13 明和2 天保5 (1230) (1558) (1658) (1728) (1765) (1834)	文武2 建長6 寛延元 (698) (1254) (1748)	
17	治承4 弘長3 元和5 享保16 寛政3 文化2 (1180) (1263) (1619) (1731) (1791) (1805)	享保16 (1731)	
18	建久元 元和7 天和元 文政12 弘化元 (1190) (1621) (1681) (1829) (1844)		
19	延宝元 延宝4 元禄14 享保2 (1673) (1676) (1701) (1717)	宝暦9 (1757)	
20	正治2 享保2 (1200) (1717)		元禄15 (1702)
21	建仁元 大永5 天正13 享保5 元文元 文政6 (1201) (1525) (1585) (1720) (1736) (1823)		文政3 (1820)
22	建徳元 慶長10 明治6 応安3 (1370) (1605) (1873) (1370)	文禄3 (1594)	
23	応永34 明応5 慶長13 正保4 寛文4 延亨4 天保7 (1427) (1496) (1608) (1647) (1663) (1747) (1836)		
	嘉永5 安政3 (1852) (1856)		
24	永享11 万治3 寛延2 文化13 (1439) (1660) (1749) (1816)	延元3 万治3 天保14 (1338) (1660) (1843)	
25	寛永14 (1637)		慶安4 (1651)
26	元享2 弘治2 慶長元 享保18 明和8 天明2 寛政元 (1322) (1556) (1596) (1733) (1771) (1782) (1789)	享保12 嘉永4 (1727) (1851)	
	天保14 (1843)		
27	明暦元 享保16 天明6 (1655) (1731) (1786)	延享元 (1744)	
28	延宝8 (1680)		
29	天正6 寛文11 元禄16 明和5 弘化2 (1578) (1671) (1703) (1768) (1845)	明暦3 (1657)	天和 2 (1682)
30	正嘉2 弘長3 (1258) (1263)		
31			

(未完)

船舶 次号掲載予定内容	電子写真野書方式 富士写真フィルム・EPM 機材部
MTP タービン第1号機搭載の Washington Getty 号について 三菱重工・長崎造船所造船設計部	(航海と電子計算機)
親子機関使用小型自動化タンカ第35星宝丸 富士電機・技術部	電子計算機による最適航法 杉崎昭生
電子写真鋼板野書装置について 三菱重工・船舶事業部	"ふね" 拾遺(2) 小野 暢三
電子写真野書用塗料 大日本塗料株式会社	国際自動化シンポジウムに出席して(2) 米原 令政
	その他

# 国際自動化シンポジウムに 出席して (1)

米原令敏

## 1. ま え が き

昭和40年9月22日より25日まで西独のフレンスブルグ市において船舶の自動化に関する国際シンポジウムが開かれた。この集りは西独の船用機関に関する四学会の共同主催で行なわれた。西独では毎年 Tag des Schiffsingenieurs (船のエンジニアの日) を定め、特定の催しをすることになっているが、昭和40年はその催しが“船の自動化”をテーマとして開催されたのである。

このシンポジウムには講演者として、西独、イギリス、ノールウェイ、スウェーデン、デンマーク、オランダ、ベルギーおよび日本がそれぞれ自国海運造船界の自動化の現況を話した他に、船級協会としてロイド、独乙ロイド、BVが自動化と船舶の安全に関する考え方を講演し、その他西独とイギリスの自動化機器メーカーが製品についての実績や最新の開発機器等について講演を行ない、また15種の製品について展覧会が催された。

日本から講演者として筆者が参加したが、聴衆の中に日本人は一人もいなかった。そこでこのシンポジウムの内容について広く日本の方々に状況を報告したいと考え、この稿を草した。次回より各講演の概要を述べていくつもりである。

このシンポジウムの参加者は700名に及び、この中西独の学生が300名含まれていた。従つて一般参加者は400名で、海運・造船・機器製造にたずさわるヨーロッパの多くの関係者が一堂に会した。

## 2. 講演者と演題

### A. 各国自動化現況について

- (1) 総合講演  
“自動化とその船舶装備の設計に及ぼす影響について” (Mr. M. Macgregor)
- (2) “イギリスの船用機関分野における自動化” (Mr. M. Matin)
- (3) “ベルギーの船舶の自動化” (Mr. De Landsheer)
- (4) “オランダ商船隊の自動化” (Mr. F. G. van

Asperen)

- (5) “デンマークの船舶の自動化” (Mr. O. Kongstedt)
- (6) “ノールウェイの船舶の自動化” (Mr. O. Martens)
- (7) “スウェーデン商船の自動化” (Mr. N. Jannerfeldt)
- (8) “日本の商船における機関部の自動化と合理化の現情と将来” (米原令敏)
- (9) “西独海運界における自動化” (Mr. G. Mau)

### B. 船級協会と船舶の安全性

- (1) 総合講演  
“船級協会と船舶の安全性” (英国ロイド協会 Mr. J. McAfee)
- (2) “船舶の自動化に関する二三の所見” (BV協会 Mr. F. Monceaux および Mr. K. A. Thorade)
- (3) “船級船舶の自動化” (西独ロイド協会, Mr. G. Gütschow)
- (4) “自動化と船舶の安全” (Mr. A. Weise)

### C. 船舶推進装置の自動化

- (1) “主機タービンおよびディーゼルプログラム遠隔制御” (BBC社 Mr. W. Besthorn)
- (2) “9800 ps 自動化ディーゼル機関のC重油のみによる運航” (Borsig社 Mr. W. Mumm)
- (3) “主機ディーゼル機関の自動化装置” (AEG社)
- (4) “MAN形主機ディーゼル機関の自動化” (Mr. R. Rieflé)
- (5) “ディーゼル船の熱交換器の制御” (Negretti & Zambra社 Mr. F.P. Rout)

### D. 船舶補機の自動化

- (1) “発電装置と補助プラントの自動化” (Siemens-Schuckert社 Mr. W. Vogler)
- (2) “教基のディーゼル発電装置の自動制御” (Regulateurs Europa社 Mr. W. K. Burley)
- (3) “荷物冷蔵装置の温度調節” (Hamburg-America汽船会社 Mr. P. Jertrum)
- (4) “ドイツバナナ運搬船の船内冷蔵装置の自動化に関する最初の経験” (Flensburg大学, Mr. Baurat V. Gassner)
- (5) “ドライカーゴ船のカーゴケア装置の自動運転” (Cargocaire社 Mr. E. Weigend)
- (6) “燃料清浄装置の自動化に関する新しい寄書” (ドイツシャープレス社 Mr. S. Steiner)

- (7) "船に装備された データロガーおよびデータ処理装置の信頼性" (Bailey Motors & Controls 社 Mr. Ll. Young)
- (8) "船舶諸装置の自動化" (AEG 社 Mr. O. Beigel)

### 3. このシンポジウムの印象

上述のようにこのシンポジウムにおいては非常に沢山の講演がなされ、多くの意見が開陳された。これらの意見は必ずしも同一ではなく、従つて講演者間で討論会でも催されたならば、おそらく興味深い討論が行なわれたことであろう。残念ながら時間が充分でなかつたので壇上での討論は行なわれなかつた。しかしながら、休憩時間に、あるいは食事の時間に、あるいはまた夜のパーティーの合間に多くの自由討論がなされた。私の紹介した日本の自動化の現況の中で主機の遠隔操縦は現在見直しの時期に入っており、採用件数はむしろ低下しているとの話が波紋を投げた形となり、多くの人が私にそのことを主として質問を投げかけてきた。これに答えながら、逆にそれらの人にその国の状況を更に詳しくきくことができ、なかなか有益であつた。それらの話の中でヨーロッパ各国に共通している問題が"乗組員の質の低下と数の確保困難にいかに対処していくか"ということにあることが明白となつた。しかもこの問題は相当切実な問題となつてきているので、自動化のあり方も、装置に対する要求内容もすべてこの点からの演釈であるということである。自動化による投資額の増加と運航経済の利益とバランスさせるという考え方も、企業体である限り捨てることはできないが、それが第一優先としては決して考え

られていない。むしろ場合によつては無視せざるを得ないというのが現情である。

夜間勤務の廃止も、実験段階をすぎて、既に好むと好まざるとに拘らず近い将来に採用せざるを得ないことであるとの考えに立脚してすべてが研究されつつある。

またヨーロッパにおいては自動化機器のメーカーが造船所よりも熱心に研究を進めており、自動化への道をメーカーが先に立つて開いていくとの感が強い。ドイツがもつともこの傾向が強いようである。

勿論多くの講演者は行き過ぎた自動化を慎むことを主張し、かつ自動化以前の問題として、機器の信頼性が非常に重要なことであると主張しているが、自動化機器の信頼性が低いとの声はほとんどでいていない。これはやはり計装機器工業の分野でヨーロッパがかなり技術的に進んでいることを示すものと考えても大きな誤りではないと思われる。

英国ロイドの McAfee 氏の"自動化という言葉は新しいが、船において自動化はかなり昔から採用されてきているものである。従つて自動化という言葉のマジックにひつかかつて近代装備の高価な機械類を船に持込むのが自動化であるとの誤つた考えを持たぬよう、真にあるべき自動化の姿を見失なぬように心すべきである"との主旨の講演は非常に印象であつた。(未完)

#### (106 よりつづく)

この計算機の出力としては二つの指示装置がつけてある。その一つはある目標についての距離、方位、コース、速力、CPA の時間、CPA の距離の数字であり、これらはその目標について連続的に更新される。第二は未来の状態の電子的なプロット板であり試みのコースや速力変更はその影響の未来の状況が瞬間的にこのプロット板に表示される。また自動試変更装置からはすべての視野にある目標を考慮したときの試変更コースと速力が表示される。

以上の2計算機は前にも述べたとおり、アナログ式のものであるが将来のデジタル計算機の使用を前提とした試験が行なわれているものと推察されるのでここに簡単に引用した。

自動化技術やエレクトロニクスの進歩はわれわれの予想を全く越えた速度で進められてきており、今後も進められるであろう。船舶にデジタル計算機が装備されるようになるのは勿論経済的な問題が解決されたのちであるが、今日の状態では経済的には採算のとれないものが種々の情勢の変化によつて極めて短期間後に逆の結論がでるようなこともしばしばおきておりその採用は今後時間の問題だと思われている。

ここではその若干の利用法につき考えた次第である。

## 高速貨物船の馬力推定図表

"Design Charts for the Propulsive Performances of High Speed Cargo Liners"

日本造船研究協会で実費頒布。送料を含め1冊1,500円、ただし海外に送る場合は10ドル。

本図表は日本造船研究協会第45部会(超高速船の運航性能に関する研究)の3ヶ年余にわたる広範な試験研究の結果により、造船設計者が任意の船型の高速貨物船の所要馬力を精度よく推定できるように、馬力推定に必要な図表を集成したものである。従つて、所要馬力最少の船型決定にも便利に使用することができる

# 海事博物館（仮称） の建設

上野喜一郎

## 前 言

わが国は、古来海洋国として発展し、今や世界第1の造船国、世界有数の海運国および水産国としての地位にあるが、将来さらに一層の繁栄を期するためには、ますます、造船、海運その他の関連産業の振興を図らなければならない。しかるに、わが国においては、先進諸国と異なり、国民の間に海事についての関心を高めるための施設、たとえば、海事博物館等が皆無に等しいことは誠に遺憾である。

ここにおいて、財団法人日本船舶振興会においては、海事に関する博物館の建設を企画し、さらに関係機関の代表並びに学識経験者にはかつたところ、これが実現について強い要望があつた。

よつて、日本船舶振興会は、昭和39年度において、海事に関する博物館について種々検討したところ、海外における海事その他一般の博物館または技術館の実情を調査研究する必要を認め、欧米諸国に調査団を派遣して調査した結果、わが国におけるこの種博物館の必要性がますます痛感されるとともに、新しく建設される博物館は、海事特に船舶、並びに造船、海運その他の関連産業の広報および振興に役立ち、かつ、一般社会人特に青少年に対して、教育的効果のあるものとして、各国の博物館の粹を集めるとともに、新趣向をも採用した世界に類を見ない画期的なものとする必要が認められた。

## 外国の博物館

外国においては、主な都市、あるいは海事に関係のある都市には、大抵、海事に関する博物館が設立されており、その数は計110-120位の数になるようである。

しかし、これらの博物館は、いわゆる総合的なものと、海事に関する専門的なものとに大別することができるが、これを横に分類すると、次の2つの型がある。

### (1) 海事博物館

その1は、海事博物館である。これは、伝統的なもの、すなわち、歴史的なもので、古いものに価値を置くものである。すなわち、その国、その地方の人々にとって、結びつきの深いものが展示の焦点となつているものが多い。さらに、長い歴史の中で、海上における栄枯盛衰が繰り返えされて来た諸国では、その国、その地域のもつとも誇りとする栄光の時機に、もう1つの焦点が合わされていて、歴史的配列が中心となつている。

この種のものは、欧州（北欧における少数のものを除く）において例がある。

これらの諸国でも、近代の船にふれていない訳ではなく、船体、機関の模型、船用品、航海計器等に関する展示も行なつているところが多いが、これらの展示は断片的、随意的で、いずれも中途半端なものが多いようである。

### (2) 科学技術館

その2は、科学技術館である。これは、近代的なもの、すなわち、前向きの姿勢で、関連産業の振興等をねらつて、新しいものに力を注ぐもので、いわゆるモダンなものである。

これは、科学技術の全般について、その基本と応用とをテーマとし、科学技術全般についての啓蒙および普及を目的としている。これらの中にも、船またはその関連産業を採り上げているところが多いが、海事部門についての総合的な、魅力ある内容のものは少なく、前記の海事博物館の展示に似た内容のものが多い。

この種のものは、米国に多く、また、欧州では北欧に少数見られるに過ぎない。

## わが国の博物館

ひるがえつて、わが国の現状を見ると、博物館の数は、年々増加しつつあつて、昭和38年現在においては、その総数は294館（国立30、公立130、私立134）である。これらを館種別に見ると次の通りである。

総合博物館	43
科学博物館	40
歴史博物館	75
美術博物館	56
野外博物館	4
動物園	26

植物園	19
水族館	31

このように、博物館の数は非常に多いのであるが、これらの中で、海事博物館と銘うったものは、ごく小規模のもの以外にはなく、わずかに総合科学技術博物館の中で、海事に関するものを取扱つたものが、2,3 あるに過ぎない。

### 海事博物館の建設計画

海事に関する博物館の現状は、前記の通りであつて、大規模な博物館を有する諸外国においても、歴史的な資料、記念品等を収集したものは相当多いが、船舶並びに造船、海運その他の関連産業について、順序正しく、系統的に、その現状、発達過程および将来を説明する等、これを科学的に取扱つたものは、ほとんど見られない状態である。

海事に関する博物館は、本来ならば、国自らが建設することが望まれるが、国家財政の現状からは、その早期の実現は至難と考えられる。

ここにおいて、財団法人日本船舶振興会では、前記の性格を有する博物館を建設し、かつ、これに附随する海事図書館等の整備をはかり、世界博物館史上新しい1ページを加えることとなつた。

この建設計画については、昭和40年4月、運輸大臣の認可があつたが、その建設計画は次の通りである。

- ① 博物館の目的は、海事諸産業について国民一般、特に次の時代を担う青少年の理解を高め、あわせて、わが国海事諸産業の振興に寄与するものとする。
- ② 博物館の性格は、船舶を中心とした海事に関する専門博物館とする。
- ③ 建設の時期は、昭和40年度より建設事業に着手し、昭和45年度において竣工することを目標とする。
- ④ 建設場所の過剰およびその規模は、十分調査研究を行ない、多方面の協力を得て、早期に獲得に努めるものとする。
- ⑤ 建設の所要資金は、おおむね30億円を限度とし、主として自己資金によるが、できうれば他の民間団体会社等の協力を求めることとする。
- ⑥ 博物館の規模、組織機構、運営および展示等については、関係有識者よりなる特別委員会を設け、総

合的、かつ、細部的計画について調査研究する。  
⑦ 博物館には、図書館を併設するものとする。

### 建設計画の実施

昭和40年度から、海事博物館の建設計画は、いよいよ実施に移されたが、まず、前記の計画における特別委員会としては、総合調整を行なう総合計画委員会のほか、それぞれ専門の事項を調査審議する専門委員会が、次のように設置されている。

- ① 総合計画委員会  
(委員長 山県昌夫 委員数15)
- ② 歴史専門委員会  
(委員長 須藤利一 委員数6)
- ③ 船舶専門委員会  
(委員長 吉識雅夫 委員数5)
- ④ 機関専門委員会  
(委員長 藤田秀雄 委員数6)
- ⑤ 海運専門委員会  
(委員長 土井智喜 委員数6)
- ⑥ 港湾専門委員会  
(委員長 比田 正 委員数7)
- ⑦ 漁船専門委員会  
(委員長 高木 淳 委員数8)
- ⑧ 艦艇専門委員会  
(委員長 牧野 茂 委員数5)
- ⑨ 航海専門委員会  
(委員長 関谷健哉 委員数7)

これらの各委員会においては、まず、昭和40年度末までに、展示の基本方針の策定、並びに展示資料および装置等の準備方針の策定を行なうことを目標として、調査審議が進められている。

### 結 言

日本船舶振興会が計画した海事博物館の建設は、すでに着手されている。これらの計画は、前記の通りであつて、昭和45年度において開館することを目標としているから、建設計画は今後、大体次のように進むことが予想される。

- |        |              |
|--------|--------------|
| 昭和41年度 | 展示物の設計、建物の設計 |
| 昭和42年度 | 展示物の製作および収集  |
| 昭和43年度 | 建物の建設工事      |
| 昭和44年度 | 展示物の陳列       |
| 昭和45年度 | 開館           |

この博物館は、わが国として例の少ない専門科学技術館である。したがつて、関係各方面からの物心両面にわたる、絶大な援助および協力を期待するものである。

## 昭和40年版鋼船規則一部改正(第1回)解説

### は し が き

昭和40年版鋼船規則に対する一部改正が加えられ、昨年5月26日から実施された。1960年の海上における人命の安全のための国際条約(以下 SOLAS という)において、新たに貨物船安全構造証書に関する規定が設けられ、本年5月26日の条約発効の日から、本会船級船で日本国籍を有するものには、本会がこの証書を発行することになった。この証書を発行するために必要な要件は条約の中に規定されているが、この一部改正は、これらの要件を船級条件として鋼船規則にとり入れたものである。これら要件の中には既に鋼船規則で規定されているものもあるが、新しくとり入れる必要があるものもあり、それらを鋼船規則中の該当各編にとり入れた。

### 船 体 関 係

今回改正を行なった防火構造ならびに火災予防手段関係の条文は、SOLAS 第2章 D 部、第54規則の(a)から(g)までの規定ならびに同 F 部、第68規則の(b)および第69規則の(a)のうち諸開口の閉鎖に関する規定をとり入れたものである。

SOLAS の条文は、非常に大まかな規定のし方をしており、中には適用を締約政府に委せたりしているものもあり、解釈のし方によっては、取扱いが苛酷になつたり緩くなつたりする面がある。鋼船規則としては、条約の条文をほぼそのままとり入れて、詳細な取扱いは、日本政府の解釈に基づく取扱いを下まわらない線で、別途取扱い内規に定めることとした。

#### 第1編 総則および船級検査

防火構造関係規定をとり入れたことに伴つて、第2章の登録検査に承認用図面として防火構造図(第2条1(20)新設)を追加し、第3章の定期検査に、検査項目として防火構造に関する事項(第7条1(29)新設)を追加した。中間検査においても、防火構造関係も検査対象となるが、現行規則第4章第6条の条文にある「船体の現状」に包括されるものと解釈して、特に防火構造を項目としては掲げなかつた。

この承認図および検査項目として掲げた事項には、今回のこの改正による防火構造および火災予防手段等がすべて含まれることになる。

#### 第3編 船体構造および艤装に関する総則

第6条 SOLAS 第2章 D 部第54規則の(a)から(f)までの規定を本条第1項の(1)から(6)号までにとり入れた。SOLAS の第54規則は、4,000 G. T. 以上の貨物船に適用するものであるから、これを本条第1項に規定した。また、SOLAS は国際航海に従事する船舶にのみ適用するほか、第1章第3規則に適用除外として遊覧ヨット、漁船その他等が掲げられている。しかし、鋼船規則では、これらの適用除外をいちいち SOLAS に合わせて条文に掲げることせず、本条第2項の「本会の承認を得た場合には、適用を省略できる」という字句で大きく規定した。従つて、たとえば、4,000 G. T. 以上の本会船級船であつて、条約で適用除外となつている船の場合は、船主から申出があれば、本条の規定を適用せず、この場合には符号 n. f. を登録原簿に記入して、その船が貨物船安全構造証書の発給要件のうち防火構造に関するものを満足せず、国際航海に従事できないことが判るようにする。

鋼船規則としては、貨物船とか客船とかの船の種類に関係なく、本条の規定を適用するが、これは前記のように貨物船安全構造証書の発給要件を船級条件の中にとり入れたものであつて、客船に対する条約の要件を cover していないことはいふまでもない。客船に対する要件を鋼船規則にとり入れていないのは、従来からの設備などに対する取扱いと同じである。

なお、SOLAS の第54規則(g)の船外排出管に対して熱に弱い材料の使用を禁止する規定は、4,000 G. T. 以上の船のみならず、すべての船に適用しても、従来の取扱いと変わらず、問題となることはないので、本条に規定せず、第36編に入れた。以下第1項の各号ごとに説明する。

第(1)号 SOLAS 第54規則(a)の条文による。条約では「船体」も項目に掲げられているが、鋼船規則として船体を鋼とすることは当然であるから条文には入れなかつた。ただし書きの取扱いとしては、居住区域と機関区域および居住区域と貨物区域の境界はしん酌の余地はなく鋼とすべきであると考え。このほか、部分的な甲板や隔壁および甲板室で火災の危険がなく、また火災によつて損壞しても他に危険を及ぼさないような独立の甲板室については、鋼でなくてもよい。

第(2)号 SOLAS 第54規則(b)の条文による。条約では鋼かまたは B 級パネルとなつてゐるが、鋼船規則では、機関区域と居住区域の境界を鋼とするという原則に立つて、機関室隔壁の一部となる場合は鋼でなければならないこととし、その他の場合は鋼または B 級パネル製とするよう規定した。B 級パネルは、あらかじめ、試験の合格証明書または成績書その他の書類を本会に提出して、本会の承認を受けたものでなければならないものとする。この証明書または成績書は、船舶技術研究所発行のものでさしつかえない。もつとも、パネルの製造所か造船所などで試験設備を持つており、本会検査員が直接立会つた上で試験を行なう場合には、上記の証明書または成績書の提出は必要なく、また各船ごとに試験を行なつてもよいが、このようなことは、実際にはほとんど起らないと考えられる。外国機関の試験結果については、その試験設備やパネルの製造法などの詳細についての情報を得ることが難しいと考えられるので、輸入品などについては、輸入した後に国内で試験を行なうことになる。試験方法の詳細については別に取扱内規で定める。なお、試験方法に関しては、各国の試験方法に相当の差異があるので、条約において、これを統一させることが勧告されており、現在 IMCO で統一化の作業が進められている模様である。将来、国際的な統一化が行なわれれば、これに合わせる必要が生ずるであろう。

なお、居住区域の定義は SOLAS の第2章第35規則(g)によるものを条文中にカッコして入れた。これは第2編に一般的な定義として入れることも考えたが、他の編で同じ語句をやや異つた範囲を指して用いている場合もあり、調整が難しいので、本条限りの定義とした。

通路隔壁に関連して、これに取付けられる戸が問題となる。火災の際の通路の保護という点を考えれば、戸も壁と同等な防火上の性能を有しなければならないであろう。一方、SOLAS では、客船に対しては戸の耐火性や構造などを規定しているにもかかわらず、貨物船に対しては何ら触れていない。また、一応壁だけでもある一定の基準以上のものにしておけば、それ相当に、通路の保護には役立つと考えられる。戸に対して火災に対する安全性を要求するとなると、戸当り部やクリップの構造等が非常に複雑になるので、通路に面する各室の戸に防火戸を要求すると、従来一般に使用されていた戸よりも非常に高価なものとなり、戸の使用上からも不具合な点が出て来ると予想される。以上の諸点を勘案して、今回は戸については、防火試験を要求することなく、戸板そのものが B 級パネルと同等なものか鋼製であればよいこととした。

しかしながら、欧米諸国では、戸についても、それが取り付けられる壁と同じような試験を要求し、これに合格した戸でなければならないと解釈する国もあるようであるので、前記の IMCO における試験方法の統一と関連して、将来、国際的に統一されれば、この取扱いも変更しなければならなくなるかも知れない。

第(3)号 SOLAS 第54規則(c)の条文による。適用の対象となるのは、居住区域内で、機関区域および貨物区域の頂部直上に相当する部分の甲板被覆とする。甲板被覆材料の承認方法および試験については、前号で述べた B 級パネルの場合と同じであつて、その詳細は取扱内規に定めることとする。

第(4)号 SOLAS 第54規則(d)の前半の条文による。ここで適用対象となるのは居住区域内から乗艇甲板まで乗船者が脱出するのに利用しなければならないような階段と解釈することとして、(a) 最上層全通甲板の下方では、すべての階段、(b) 最上層全通甲板の上方では脱出路として利用しなければならない階段とする。なお、詳細は取扱内規に定める。

第(5)号 SOLAS 第54規則(d)の後半および(e)の条文による。同等材料の定義は SOLAS 第2章第35規則(e)に基づいて、それ自体でまたは防熱を施すことによつて、1時間の標準火災試験の後も鋼と同等の構造上および安全性上の性質を有する材料とする。また、一般に鋼を要求される場合の最小板厚は 4.5 mm とする。

第(6)号 SOLAS 第54規則(f)の条文による。防火上の見地からは、船室内の家具その他持ち込み品の塗装に用いるものまで制限を受けるのがよりよいと思われるが、これらは防火構造として、船級船の検査対象にすることは実行上不可能と思われるので、ここでは適用対象を、構造部材および支切壁などの塗装に用いるペイントとする。次に、問題となるのは高度の引火性の判定方法である。クラー・ラッカーのようなニトロセルローズを基剤としたものは使用できず、乾性油や半乾性油を基剤とする油性ペイントは無条件に使用できるが、近年の合成樹脂の発達によつて、ペイントの種類も多岐にわたつて来たので、これらの判定法が問題となる。判定としては、ニトロセルローズと同程度の引火性のものは使用出来ず、これ以外のものは使用できるという原則で判断しなければならない。まず基剤の引火点で判定することとし、引火点が乾性油程度に高いものは使用できるものとし、非常に低いものは不可とする。しかし、引火点が低いものはすべて使用出来ないとするのではなく、塗膜となつた状態での引火性とか燃え易さといったもの



がニトロセルローズのようなものでなければ使用できることとしたい。

**第7条** 第1項は SOLAS 第2章第68規則 (b) (1) の条文による。このような脱出路としての階段またははしごの配置は通常の居住性その他の要件から施設されているものであるから、余り問題も起らないであろう。なお、火災の際の脱出ということを考えると、いずれの部分からも2径路の脱出路が設けられていることが望ましい。SOLAS では客船の場合2径路を要求しており、貨物船では規定していないが、上記の趣旨に沿って、ある程度の制限を設けることとして、本条第2項を設けた。行きどまり廊下の長さの制限は船舶設備規程、米国コーストガード規則等にも規定されている。

### 第16編 甲 板

**第1条** 今回、第3編第6条に防火構造として鋼とすべき部分を規定したために、本条第2項は不要となつたので削除した。第3編第6条第1項第(3)号の解説参照。

**第2条** 前条の場合と同様、防火構造としての鋼構造の要求新設と、第1条の改正により、不要となつた字句を削除した。本条では、第3編第6条および前条のいずれでも鋼甲板を張詰めることを要しない甲板に対する最小の要求を規定することにした。

### 第18編 倉口、機関室口その他の甲板口

#### 第2章 機関室口

**第1条** 機関室を一つの防火区画と考え、これを鋼製囲壁で蔽囲するというたて前から、「暴露甲板に設ける機関室口は……」となつていた条文を、暴露甲板に設ける場合のみならず、機関室口はすべて鋼製囲壁で蔽囲するように改めた。なお「堅牢な」という字句は、別条に壁の構造寸法を規定してあるので、不要であるから削除した。

旧第4条第2項、および第5条第1項は、それぞれ第6条第3項および第2項に移した。これらは、出入口、開口等の閉鎖に関する規定をまとめたものである。

**第6条** 第1項は SOLAS 第2章第69規則 (a) の条文によるもので、機関室口に関係するものを規定した。

この閉鎖装置は外側から閉鎖できる鋼製の蓋または戸とする。ただし、天窗とか露天部の囲壁に設けた小さいガラス窓については、金網入りガラスだけとして良いこととする。本条第2項および第3項については上記のとおり、旧条文を移したものである。

### 第3章 昇降口およびその開口

**第3条** 改正に伴ない表題を改めた。

**第3条** 本条に出入口、開口等の閉鎖に関する規定をまとめたもので、第1項に SOLAS 第2章第69規則 (a) の条文による規定を入れ、第2項に旧第2条の条文を移した。この閉鎖装置は、その場所の外側から操作できるものと規定されているが、居住区域に通じる開口の閉鎖装置は、貨物区域と居住区域を鋼で仕切るという原則からして、鋼製とする必要がある。

### 第19編 機関室および軸路

#### 第1章 機関室

**第5条** SOLAS 第2章第68規則 (b) (ii) の条文による。この改正においては、SOLAS の規定内容を解り易くするため、3項に分けて規定した。第3項のしん酌規定は、条約に規定してあるように、ケーシングの幅および配置上、2組の戸口およびはしごを離して配置することが難しいときに、しん酌するものである。しん酌の程度は、2,000 G. T. 未満 300 G. T. 以上の船で、ケーシングが狭い場合には、はしご1組でよいが戸口は2箇要求することとする。300 G. T. 未満の場合には、戸はしごとも1組でもよいこととする。なお、条約では500 G. T. 未満の貨物船は適用対象とならないが、今回の改正においては、2,000 G. T. 未満に対するしん酌規定もあるので、すべての船級船に適用することとした。取扱内規においてしん酌の程度を定めることとしたが、ここで戸およびはしご1組としてもよい限度については、最近の火災損傷例をも参考にして、上記のとおり300トンとした。

#### 第2章 軸路および軸路端室等

**第1条** 第3項の旧条文では、軸路に「なるべく」逃口を設けることになつていたが、これを SOLAS 第2章第68規則 (b) (ii) の条文により、「なるべく」を削除して逃口を設けなければならないように改めた。本条第2項において、軸路の前端出入口の水密戸が備えられることになるから、第3項の逃げ口を含めて、2組の脱出路が設けられることになる。なお、Semi-Aft Eng. の船で、軸路であるのか機関室の一部であるかの判定が難しい場合があるが、いずれの場合でも逃口を備えることが望ましい。しかし、第3項によつて逃げ口を要求されるのは、前端に水密戸がある場合とし、前端が機関室に開放しているような場合は、機関室の一部として取扱うこととする。

## 第20編 舷樁，舷側諸口，丸窓および通風筒

### 第5章 通風筒

第6条 第1項は SOLAS 第2章第69規則 (a) の条文によるものであり，第2項は旧条文をそのままきせる形通風筒として規定したものである。グースネック形やキノコ形の場合には，普通，閉鎖装置が備えられているものが多いから，特に問題はないと思われるが，きせる形通風筒の場合には，当該場所の火災の際に閉鎖するためにはカウルを取外さなくても容易に閉鎖できる蓋またはダンパを設ける必要があると考える。すなわち，従来規則で要求される木栓とカンパスのようなものは，この閉鎖装置としては不適当である。ただし，呼称径が 300 mm 以下のものは，カウルを取外して，木栓とカンパスで開口を塞ぐことが比較的容易であるとみなして，前記のダンパは不要とする。なお，Ore carrier や Cement carrier などの貨物倉については，火災の危険がないと考えられるので，このような区画に通じるものに対しては，「カウルを取外さなくても閉鎖できる」という必要はないと考える。

## 第36編 ポンプ，補機および管装置

### 第7章 排水装置

第7条 SOLAS 第2章第54規則 (g) の後半の排出管に対する規定をとり入れたものである。熱に弱い材料として現在使用されているものでは，ビニール系統のものおよび鉛管が考えられる。使用を禁止する具体的な部分としては，乾舷甲板の下方の部分ならびに場合によっては，乾舷甲板直上の区画の部分とし，その詳細は取扱内規に定めることとした。取扱内規に定める基準として，満載喫水線上 150 mm 上方の水線を考えたが，これは，A 級丸窓の適用に対する教値を参考としたものである。

なお，SOLAS 第2章第54規則 (g) の前半の規定は，鋼船規則の第36編14章5条3項で cover されると考える。

### 第8章 衛生管装置その他

第4条 SOLAS 第2章第54規則 (g) により，今回の改正第7章第7条の規定を衛生管等にも適用するよう条文を設けた。

なお，以上船体関係の改正規則は SOLAS 発効の日 (昭和40年5月26日) 以後にキールをすえ付けた船舶にのみ適用される。

## 機 械 関 係

機関関係で行なつた主要改正点は，つぎの三項である。

- (1) 電気関係で非常電気設備に関する規則 (第40編第13章) を新設したことに関連し，この設備に対する定期的な検査に関する事項 (第1編第3章および第4章) と非常発電機用原動機の構造設備に関する特殊な事項 (第34編第1章) を新に規定したこと。
- (2) 船橋と機関室との通信装置に関する事項を追加規定したこと。
- (3) 機関室等の防火および火災予防に関連して，送風機類の遠隔停止に関する事項を規定したこと。

### 第1編 総則および船級検査

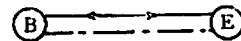
第40編第13章に非常電気設備に関する規定を新設したために，これらの設備の定期的検査時における取扱を明確にした。すなわち，定期検査では，一般電気設備と同程度の検査を行なう (第3章第3節第13条4および13) が，中間検査では，特に必要と認められない限り検査の対象としない (第4章第3節第8条4) というのである。

### 第31編 機関に関する総則

第3章第10条 SOLAS 第2章C 部第33規則 (船橋と機関室との通信) をそのままとり入れたものである。

この規定の主旨は，船橋と主として主機を操縦する場所と (以下操縦場所という) との連絡をじゅう分確保しようとするためのものと考えられる。従つて，主機を遠隔操縦しない場合の操縦場所は，条文どおり「機関室」であるが遠隔操縦する場合には操縦場所は必ずしも，「機関室」とは限らない。本条は，おそらく，もつともふつうの前者の場合を対象に規定したものであつて最近の後者のような場合は考えていないように思える。従つて，後者の場合には，条文中の「機関室」を「操縦場所」と解釈して，船橋と操縦場所との間に本条を適用すべきであろう。下記に，本条を適用するに当つて想定される種々な例を参考までに掲げる。

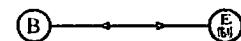
- (1) 主機を遠隔操縦しない場合：



- (2) 主機を遠隔操縦する場合：

(イ) 船橋で行なう場合

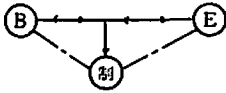
(イ) の1図



この場合，「操縦場所」は，「船橋」であるので本条は適用されないが，機側で運転することがあるのを考慮して，B，E 間にエンジンテレグラフ系統を設けるのが

よいように思う。ただし、機側以外の場所に「制御場所」を有する場合には、(イ)の2図のような通信装置を設けるのがよいと思う。

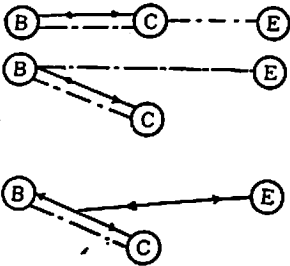
(イ)の2図



(ロ) 主制御場所で行なう場合：

この場合には、つぎの3方法が適当と考えられる。

「操縦場所」が主制御場所であるので、本条は、㊸㊹間に適用される。㊺への通信装置は、危急用である。主機を船橋と主制御場所とで切り換えて操縦を行なう場合もこれに準ずる。



(ハ) 主制御場所から機械的に行なう場合



「操縦場所」は、主制御場所であるので、本条は、㊸、㊹間に適用される。ただし、この場合、Eへの通信は不要である。

(注) 1. ㊸ 船橋

㊹ 主制御場所

㊺ 主機関

㊻ 主機関(各機器の計器類は、機関室にあり、特に(制)を設けていない場合)

(制) 制御場所

2. ㊹、(制)が㊺の近くにある場合には、これらの場所から㊺への通信装置は必要としない。

3. 主制御場所、制御場所の定義は、つぎによる。

制御場所：各機器の計器などを一箇所に集め、推進機関の運転に必要な情報を得て、重要な機器の安全対策を行ないうる場所。

主制御場所：制御場所のうち主機の操縦を行なう場所をいう。(以上の定義は、船舶の自動制御、遠隔制御等に関する暫定規則(仮称)(未発表)による)

### 第34編 内燃機関

第1章第3条 非常発電機用原動機の構造設備等については、第34編のほかに、第40編第13章の規定にもよらなければならない。

これら原動機に対して、特に注意しなければならない事項は、つぎのものである。

(1) 製造中検査

出力の大小をとわず、製造中検査を行なう必要はなく、運転、および開放検査を、検査員立会のもとに行なえばよい。

(2) 定期的検査

第1編の解説を参照

(3) 機関の潤滑油装置

22.5°横傾斜、10°縦傾斜しても運転に支障のないものでなければならない。これを確認するために、陸上試運転の際に傾斜試験を行なう。ただし、同形機については、最初の1台で行えば、その後のものについては、省略してさしつかえない。

(4) 使用燃料

燃料油は、引火点が43°C以上のものでなければならない。

(5) 試運転および開放検査

発電機と直結して試運転を行ない(陸上、船内いずれでもよい)運転後要部について開放検査を行なう。

### 第36編 ポンプ、補機および管装置

第5章第14条 条文中にボイラ用送風機を規定したのは SOLAS 第2章 F 部 69 規則中の "machinery driving forced and induced draught fan" を内容的に検討した結果、ボイラ用以外に該当するものはないものとみなしたためである。

なお、以上機関関係の改正規則は、SOLAS 発効の日(昭和40年5月26日)以降にキールがすえ付けられた船舶のみに適用する。

### 第40編 電気設備

第3章 配電盤、区電盤、分電盤および保護装置

交流による感電の危険を考慮し、AC 55 V をこえる配電盤(主、補助および非常)はデッドフロント形とするよう規定した。この電圧値は IEC Publication

92 の推しよ値と同様である。なお集中起動制御盤類で配電盤なみの構造のものにも本条の規定を適用する。

## 第5章 配電

### 第11条 操舵装置回路

SOLAS 第2章C部第30規則により改正した。1項の短絡保護装置は、電源回路にあれば特に電動機の起動器内に備えなくてもよい。

### 第25条 回路の表示

SOLAS 第2章C部第27規則(a)(vii)により追加した。

各回路の表示は、恒久的なものとし、配電盤、区電盤、分電盤などの保護装置の附近に行なうべきであるが、場合によつてはこれらを一覧表として盤の見やすい箇所に表示してもよい。

回路の通電容量の表示は、使用ケーブルの種別(記号と大きさ)または許容電流値のいずれでもよい。

## 第7章 制御用機器

### 第8条 操舵機用制御装置

SOLAS 第2章C部第30規則(a)により改正した。運転表示装置としては従来の無電圧警報装置を用いてもよい。

過負荷警報装置は可視可聴式のものが望ましい。

## 第13章 非常電気設備

SOLAS 第2章C部第26規則により全面的に改めた。

### 第1条 一般

本章の規則は、国際航海に従事する貨物船に適用するが、国際航海に従事しない船については、第1編第1条の規則により本章の規則の適用を斟酌することがある。

### 第2条 非常電源装置

1項、発電機用原動機として、ディーゼル機関、ガスタービンの使用を認める。

「冷時」とは特別な場合のほか、一般に +5°C 程度と考える。

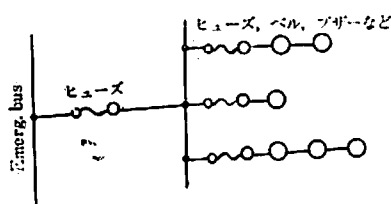
3項、原動機を連続して起動とは、原動機を適当な時間(一般に1分ないし2分)をおいて firing させることを意味する。

6項、非常電源の容量は、5,000 トン以上の船では6時間、その他の船では3時間非常負荷に給電できるものと規定したが、負荷により給電時間をつぎのように考慮して容量を決定してもさしつかえない。

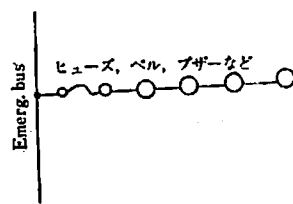
(1)の救命設備関係非常灯: 3時間 (SOLAS 第3章C部第38規則)

(2)の非常灯: 6時間(ただし、5,000 トン未満の船では3時間)

A 図



B 図



(3)の航海灯: 180 W~200 W で ½ 時間, ついで 80 W で 5 ½ 時間

(4)の昼間信号灯: 2 時間

(5)の一般警報装置: 30 分間

非常灯の照度基準は、船の大きさ、形状などにより一律に定めがたいが、従来の非常灯は、つぎのものを適当数配置しているようである。

救命艇灯: 大型船は 40 W~200 W, 小型船は 40 W

一般非常灯: 5~10 W

昼間信号灯: 固定形は 500 W または 1 kW, 手提形は 60 W

無線室非常灯: 20 W

SOLAS 第5章第11規則によれば、国際航海に従事する総トン数 150 トンをこえる船舶(現存船を含む)は、主電源のみに依存しない効果的な昼間信号灯を備えることを要求されている。これがためには、専用の蓄電池を電源とする信号灯(普通手提形)を備える必要があろう。

非常電源が蓄電池の場合、蓄電池の容量は、放電電流の大小、放電中の温度、放電終止電圧、蓄電池の使用経歴などによつて異なるから、これらを考慮して決定すべきであろう。交互充放電方式で使用する蓄電池は定電流充電が推しよされている。浮動充電方法の場合、浮動電圧は、メーカーが推しよする値に保つて蓄電池の容量の低減または寿命の低下を防止する必要があろう。非常蓄電池が船内の重要な通信警報装置にも給電する場合には浮動充電方式であれば、蓄電池は 1 組でよい。

一般警報の配電回路はA図、B図を標準とし、いずれの場合にも電源スイッチを取りつけてはならない。またヒューズは回路の許容電流値に近い電流定格のものが望ましく、A図にあつては電源側と負荷側のヒューズの電流定格の選定に慎重な考慮を払うべきであろう。

### 第3条 非常配電盤

非常配電盤は主機室に装備してはならない。

主電源電圧喪失時に自動的に点灯すべき非常灯としては、航海灯のほか、機械室(主機操縦室を含む)、ボイラ室、操舵室、海図室、無線室、脱出経路、端艇甲板などの電灯を考慮すべきである。(完)

# 船舶の自動化とデジタル電子計算機

木村 小一  
船舶技術研究所

## 1. 緒 論

自動化——オートメーション——という概念は必ずしも統一化されたものではなく、ある場合には例えば工場におけるベルトコンベアの導入や遠隔操作の導入をいうときもあり更に進んでいわゆるフィードバック機構を取入れた大規模自動機械の導入段階で始めて使われることがあるなど、場合場合によつてかなり広い範囲の意義に使用されている。最近における船舶の自動化はまず、主機の操舵室からの遠隔制御などから始められたようであるが、実は船舶における自動操舵装置——オートパイロット——は各分野における自動化の先駆者的存在であつたのである。自動化に対する理論の一つに「サイバネティクス」がある。これは米国のウィナー (Norbert Wiener) 教授の提唱によるものであるが、彼はその著書「サイバネティクス——動物と機械における制御と通信」の中で『われわれは制御と通信理論の全領域を、機械のことで動物のことで、ひつくるめて「サイバネティクス (Cybernetics)」という語で呼ぶことにしたのである。これは「舵手」を意味するギリシヤ語からつくられた語である。この言葉をえらんだことの一つの理由は、フィードバックの機構に関する最初の重要な研究論文が1868年クラーク・マクスウェルによつてかかれたガバナーに関するものであつて、さらにガバナーが「舵手」のラテン語の訛から生まれたものであることを想起したからであつた。また、船の操舵機はフィードバックの機構のうちもつとも古く、しかももつとも良く発達した形式のものであつたという事実も述べておきたい』と述べている。このようにフィードバック機構をとり入れたオートパイロットより始まつた船舶の自動化であつたが、最近における船舶の自動化の「再」発足は実は機関部船員の節減という観点から始まつたのである。そして各種の測定点の集中監視とデータロガーによる自動記録、主機の遠隔操作およびプログラム制御による自動発停ならびに液面制御など、補機類の自動制御に及んでいる。

これらを総括するところ、若干の自動制御関係を除けば、その主力は、遠隔操作、遠隔表示および自動記録が主体であり、広義の自動化には含まれるが、なお多くの

開発の余地は残つている。しかしながら、これらの中にも自動化にしばしば使用される機械が「考え」、「判断し」、「記憶し」そして「計算する」機構がいくつ含まれている。例えば各部の温度や圧力が予じめ記憶されているそれぞれの設定点を越えたならばそれを判断して自動的に警報を発し、またデータロガーでは測定値を計算処理のうえ記録する場合もある。これらの操作は現在のところ必ずしも大規模なものでなく、それぞれの機器内で処理されているのが大半である。

デジタル電子計算機はしばしば、人工頭脳などと呼ばれており、多量の数値を速い速度で計算し、比較判断し、そして記憶する自動機械であり、大規模なオートメーション・システムの頭脳的役割を果たすことのできるものである。船舶においても自動化が更に進展し、測定値あるいは検出値を処理判断し、その結果に応じて各種の操作を自動的に行ない、その操作によつて生じた結果は再び測定または検出されて操作に影響を与える、いわゆるフィードバック機構を備えた自動化機能を数多く備えるようになってきた場合に、デジタル電子計算機の採用が当然考慮されるものと推定されている。

ここでは将来デジタル電子計算機が船内に装備された場合、それがどのように使用されるであろうかという点を、理在自動化の遅れている航法装置の自動化という面を中心にして展望する積りである。計算機自身についてはほとんど触れない。

## 2. デジタル電子計算機の船内における用途

さて、デジタル電子計算機の特長として

(1) 種々のプログラムを組むことによつて一台の機械で各種の計算処理ができる。

(2) それらの計算を緊急の度合に応じて、他の計算に先んじて割込んで計算できる機能を備えているものもある。

(3) 多量の数値を蓄積記憶させることができ、これは多数のプログラムを記憶させておくことにも通じる。

などをあげることができる。そのため、この種の計算機はその使い方によつて各種の用途に「同時に」使用できるわけである。割込み計算といつても、一つの計算を

余程のものでないかぎり1秒の何分の一かで処理しうる能力があるので、割込まれたために後廻しになった計算も実質上の遅れはあまり考えなくてもよい。

デジタル電子計算機はそれ自身はかなり高価なものであるので、その多用途性を生かして1目的当りの単価を下げることを考える必要があり、船舶においても当然このことを考慮しなければならない。しかれば、船内において計算機を使用しようとする作業には如何なるものがあるだろうか。ここではそれをつぎの三つの部門に分けて考えてみよう。

- (1) 機関部門
- (2) 事務、管理部門
- (3) 航海部門

前述のとおりその中でここ並びに第4節では上の(3)項についてやや詳しく論じたいと思う。

まず、機関関係であるが、これにはつぎのような用途がある。

#### (a) データの監視と処理

すでに船載のデータロガーで行なわれているごとく、計算機は各種の装置の多数の圧力、温度、流量、回転数を変換器(トランスジューサ)を通じて走査し、その値を計算機内に蓄積されている値と比較し、それらが高低の限界をこえたときには警報を発するとともにそれを警報用印字器でタイプアウトすることができる。日常的なそれらのデータ記録は一定時間ごと、あるいは命令をした時間に、分類してタイプアウトすることもできる。従つて、電子計算機は、現在船舶に備えられている計算機構を備えたデータロガーの役割の一部を兼ねることができ、従つて走査速度を極めて早くでき、従つて走査回数も増加されるので事故の発見がより早くなる利点もある。

#### (b) 機関のプロセス制御

機関の起動および停止操作の最適手順を計算機で行なうことは現在若干は試みられているようであるが、これを完全に行なうためには、多くの点の温度、圧力などが点検され、その変化率などが直ちに計算され、動作のタイミングをそれらに基づいて「もつとも優秀な」機関長の経験により行なうと同様に、予じめデジタル計算機の記憶装置からの指令により行なうことがもつとも理論的である。このためにはかなり大容量の記憶装置をもつた計算機が要求される。

#### (c) 機関の定常制御

(b)と同様な手法によつて機関を定常的に連続して、最大効率のもとで制御され、事故のおそれのあるときは警報を発する前の段階において、そのような事故の大半

を回避することになるだろう。

つぎに、事務部門では船員の給料計算あるいは食糧などの消耗貯蔵品の在庫管理などに利用でき、事務部門における各種の書類作成を助けるだろう。

さて、航海部門の業務の一つに積荷計算がある。各船倉への積荷の配分によつて、船の安定性(メタセンタ高さ)は変化し、波浪により受ける船体のせん断応力や曲げモーメントは設計許容値を越えるおそれが生ずる。港ごとに積付、積降しのある場合の積荷計算は複雑なものになる。このような積荷計算を電子計算機で行なわしめるために、スペリー社のSINTEFなどの単目的の計算機が作られている。これらはアナログ計算機であつて、各船倉ごとの数値を設定することによつて船体中央に生ずる前記の各値が求められるようになってきているが、これをデジタル計算機で処理すれば、その早い計算能力はプログラムによつて、更に多くの要素を計算中に入れることができ、また、いくつかの積荷計画の比較が容易に早く得られるようになるだろう。

最後に、狭義の航海、すなわち航法への応用についてである。航海において従来行なわれてきた計算の代表的なものに天測計算があるが、しかし計算機を航海に应用する場合には勿論このような単純な計算のみでなく、航海の自動化に対する応用を考えなければならない。

航海という作業における最終的な出力はただ二つ、船の「針路」と「速力」とである。このうち、速力は機関の制御によつて得られ、古くは操舵室からのテレグラフの指令で、また最近のブリッジコントロールのできる船では、そこからの直接の操作で制御されているものであるが、航海の自動化された船舶では、前記の機関部門の制御に加えて、航海関係の諸データの処理をもとに機関の回転数制御が行なわれることになる。また針路は現在のオートパイロットのような装置を計算機の出力で制御することになるだろう。

出力がただ二つであるのに対し、航海関係の入力は複雑多岐に亘つており、これが航海の自動化の遅れている大きな理由の一つである。入力的主要なものある程度集約して列記すればつぎのとおりになる。

- (1) 目的地とその到着予定日時
- (2) 現在の船位と針路
- (3) 予定航路、例えば島、浅瀬などの回避なども含む
- (4) 気象および海象
- (5) 他船の存在とその行動

これらのデータを処理して針路と速力を決定する計算は大別して二つに分けられる。その一つは目的地へ向う

ためのものであり他の一つは主として相手船に対する衝突回避などの障害物対策に関するものである。これらはいずれも将来デジタル計算機をプログラミングすることで行なわれることになると思われるが、これらについては章を改めて論ずることとする。

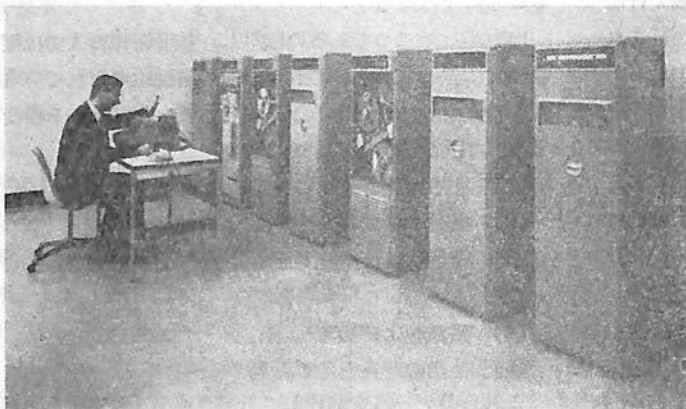
### 3. 船載デジタル計算機

船載のデジタル計算機にどのようなものが使われているか、また将来使われるであろうかの全般については詳らかではないが、その一例として米国海軍において使用されている TRW-130 型 (AN/UYK-1) の電子計算機について簡単に紹介する。

この計算機は Thompson Ramo Wooldridge 社が製作したもので、米国の一般的軍用規格、特に米国海軍の水上艦艇および潜水艦用の規格 (MIL-E-1640C (Navy)) に適合するよう作られている。各機器は 40.6 cm × 50.8 cm × 150 cm の大きさにまとめられ、この寸法は船の隔壁の開口部を通つて取付けるよう選ばれたものである。また高度の耐振性 (MIL STD 167 (Ship)), 耐衝撃性 (MIL-S-901 B (Navy)) をもっており、0~50°C の周囲温度で作動可能であるので空気調和の必要はない。計算機としての特長は 8,000 以上の命令を記憶する「Stored Logic」方式 (わが国の MELCOM-1530 は TRW 社との提携で Stored Logic 式を採用している) で磁気テープ装置の付加によつて 32,000 語まで記憶容量を増加できる。

カタログによつて入手可能のプログラム例を見ると「ソナーのデータ処理」「大圏航路計算」「レーダによる自動捕捉」「ロラン C による自動船位計算」など船舶、主として軍艦用のプログラムが並んでいる。

第 1 図にこの計算機の外観を示す。



第 1 図

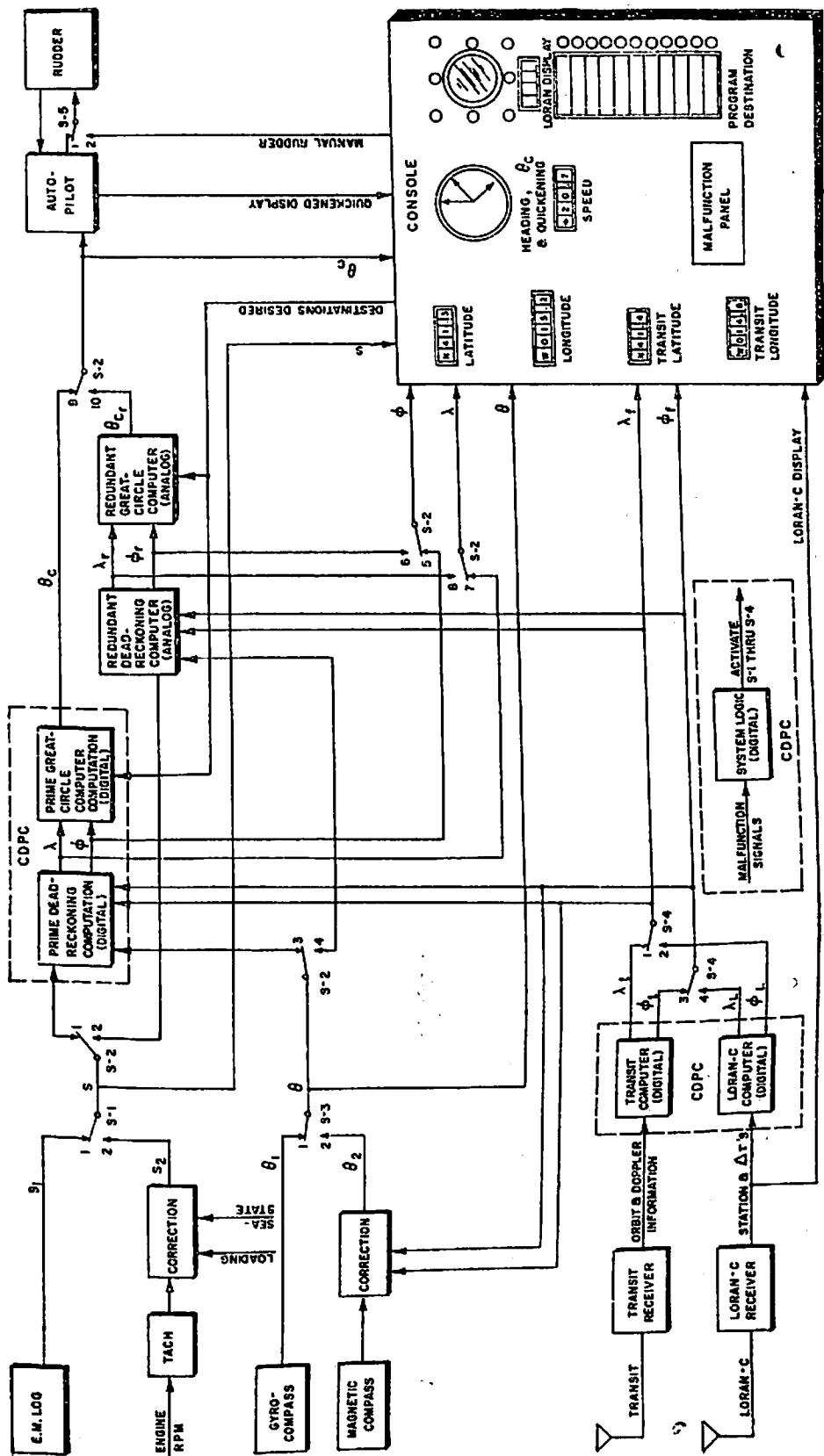
### 4. 航法の自動化と計算機

第 2 節で論じたように航法の自動化に対して計算機は欠くことのできないものであることは明らかであるが、それを特殊なアナログ計算機の集積によつて行なうか、中央にあるデジタル計算機で集約して行なうかは今後大いに論議されることであろう。

米国の Maritime Administration が外部の民間会社に委託して行なつた船舶の自動化に対する研究では、自動化を 2 つの段階に区別して考えている。その第一は部分的な自動化で、12~14 名の人員で船を運航せしめようとするものである。その第二は全面的な自動化で、原則としてある港外からつぎの港外までは無人で航行できるものであり、当初は念のために 1 名の当直を操舵室に立て、全船の制御を可能とするものである。いずれも中央にデータ処理用のデジタル計算機 (Central Data Process Computer, CDPC) をおいて計算処理および判断を行なわしめているが、予備としてアナログ計算機を利用しようとする計画である。計算処理はいわゆる推測航法をもとにしたコースの計算および大圏計算とレーダを利用した衝突防止の計算とに大きく分けられるが、そのうちの前者を全自動化船に対しブロック図で示したのが第 2 図である。

この図では入力として船の速度は電磁ログおよび予備として主機の回転計 (喫水および海象による修正付) から、針路はジャイロコンパスおよび予備として磁気コンパス (修正付) から入れられる。そして CDPC で一次的な推測航法計算および大圏コースの計算を処理するがそれらの予備としてアナログ推測航法計算機と大圏計算機をもっている。推測航法は時間が経過するにつれて船位決定誤差が増加するので、ときどき他の方法で船位の決定を行なわなければならない。第 2 図ではそれに対し航海衛星トランシットとロラン C が考えられており、航海衛星の場合の船位決定計算およびロラン C の双

曲線計算 (本シリーズの高杉氏の論文参照) とはいずれも CDPC の仕事となつている。これらの計算結果は当直のために操舵室のコンソールに緯度、経度で表示される。CDPC はまたシステム論理回路を持ち事故または故障を判断して自動的に一次装置と予備装置の切替を行なう機能をもたせている。図ではオートパイロットは大圏計算機からコース指令を受けることになつており、またコンソールから予じめプログラムされた目的の地が大圏計算機に入れられるようになつているが、実際はオートパイロットにはつぎに述べるレーダ衝突防止計算機からのコー





ス指令も入れられることになる。

レーダ衝突防止計算機にもデジタルとアナログとが考えられているが将来はデジタル型となり CDPC で同時というよりはむしろ優先割入処理計算が行なわれることになるであろう。デジタル型の長所は、本来レーダ情報は時間的に分割されながら入ってくるので、時分割で処理および追尾が可能であるデジタル計算機では目標数の増加は計算機の価格にあまり影響されない。逆にアナログ計算機では原則として1目標に対して1つのトラッキング回路が必要となるので価格が目標数に比例して増大することが欠点としてあげられる。デジタル計算機によるレーダ衝突防止計算のプログラム例を第3図に示す。この計算プログラムの大略はまずある目標  $T_1$  に対し最接近点 (CPA) を計算し、それが安全である或る値以上であれば、つぎの目標  $T_2$  の計算に移る (全目標が終れば別のプログラムへ移る)。もし CPA が安全でない距離であれば、それを再計算のうえ、自船が衝突予防上の保持船か避航船かを判断して、避航船であれば法規にのっとりた避航行動をとるよう計算のうえ決定し、再び全目標に対する CPA を計算するようになっていく。

以上の二つは航法上の計算のうち記憶装置や各種のトランスジェネレータなどからのデータを処理判断して航法を行なわせる部分の計算であるが、これらの他にもデジ

タル計算機で処理されるものが多数あるように考えられる。例えば、本シリーズで杉崎氏によつて述べられるウェザールーティング (天候を考慮した最適航路の設定) のための計算もその主要なものの一つとなるであろう。

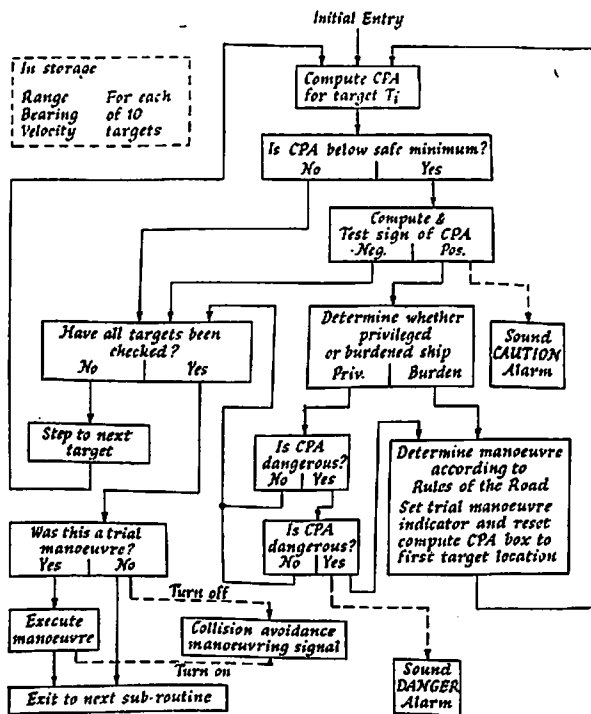
しかしながら、現在のところ航法の自動化へのデジタル計算機の導入はまだ計画段階であり具体化されたものはないようである。このような実時間で計算処理を行ない、動作を行なわせる、いわゆる「on line」の計算機は陸上においても比較的最近実用となりつつあるものであり、このような場合には当然その信頼性が導入のための重要な要素となる。計算機の故障が海難事故の原因となるようなことは絶対に避けなければならない。2組の計算機を備え、両機の計算機の答が一致しないときは計算機的一方を故障と考えることは信頼性向上の普通の方法であるが、これには経費の倍加が問題となるであろう。陸上の場合も同様であるが、船舶の自動化は現在のところ乗船船員の節減との関連において考慮されており、比較的問題が多い航法の自動化が、自動化の面ではあと回しになっているのは止むを得ないことであろう。

前述の米国の Maritime Administration の航法自動化研究計画では、デジタル型ではないが推測航法用のアナログ式コース計算機と衝突防止用のアナログ式レーダ計算機を試作し、実船に乗せた評価試験が行なわれた。

前者のアナログ式コース計算機とその S.S. Pioneer Ming 号船上での試験結果は1964年の米航法学会において発表されている。(本誌に訳載の予定) またアナログ式レーダ・データ計算機はUSCGのUnimak号およびS.S. Constitution号での船上試験が行なわれている由であるが、これはつぎのような仕様の下に作られたものであると伝えられている。

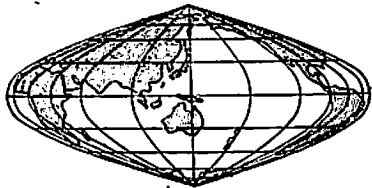
- (1) レーダ指示器の手動操作に影響されないこと。
- (2) 自動でも手動でも目標の補足のできること。
- (3) 同時に10目標の追尾と未来位置の予報のできること、一つの目標の失敗が他に影響をしないこと。
- (4) マストの影などに目標が入って走査の一定期間目標が失なわれてもそのコースにそつた未来位置へ自動的に追尾が行なわれること。
- (5) 追尾している目標の CPA が予じめ設定した危険距離内であることが計算されたときには警報を発すること。
- (6) 自動的にも手動的にもコースと速力の試みの変更をする方法が備えられていること。

(93頁へつづく)



第 3 図

# NKコーナ-



## 塗料の使用承認

中国塗料 KK 製の下記 9 品目の塗料が、高度の引火性のものを基剤としたペイント、ワニスおよび類似の調合品でない塗料として、NK 船級船に使用して差しつかえないものと認められた。

速乾デッキペイント、さび止乙、エピコン T-3、エバマリン 2L、エルパエンジンエナメル、耐熱耐油シルバーペイント、ポリビ T-1、マーブラック AL、ビスコン #1000。

日本油脂 KK 製のバラスト No. 400 も上記と同様の塗料として認められた。

また、関西ペイント KK 製の下記 33 品目の塗料も上記と同様の塗料として認められた。

船用サビナイト S、SD マリンプライマー-N、同 L、同赤さび色、SD マリンレッドレッドプライマー、サビナイト No. 100 下塗赤さび色、ラスゴン SS 白、同赤さび色、アクノンレッドレッドプライマー、ジックリッチペイント(E)、SD マリンジクロメートプライマー、SD マリン CP プライマー、タイネン船用不燃性さび止ペイント、SD マリンペイント外部用白、同 (K) 外部用白、同中塗白、SD 調合ペイント白、フタリット No. 1-531 ホワイト、同 No. 2-531 ホワイト、タイネン 1 種 3 級下塗白、同上塗白、タイネン船用不燃性ペイント白、ネオフタリット No. 521 ホワイト、プラチナイト RA、扇印デッキペイント赤さび色、SD マリンデッキペイント赤さび色、扇印ホールドペイントグレー、SD マリンホールドペイントグレー、テルモ No. 100 銀、ミリオン No. 1 A 白、同 No. 100 白、同 No. 1 A レッドレッドプライマー、エボシール L。

## 甲板被覆材の使用承認

太平工業 KK 製品のタイハイコンベス No. 201 D、同 No. 221 E、同 No. 210 C、タイテックス No. 232、同 No. 305、同 No. 307、同 No. 308、同 No. 309、同 No. 350 および住友ゴム工業 KK 製品の Semtex Fleximer Deck Covering の Semprene Extra, NX 638, NX 680 underlay, SX 530 C/M, SX 547 B/M underlay、が鋼船規則第 3 編第 6 条第 1 項 (3) 号の規定に適合する甲板被覆材として、NK 船級船に使用することが認められた。

## 防熱材の使用承認

内山工業 KK 製品「プラスフォーム」D、#500 F、#400 F は、NK 船級船に防熱材として使用さしつかえないものと認められた。ただし、使用の細部については、個々の場合について NK の承認が必要である。

## 特殊高揚程アングル弁を船体付海水吸入弁に使用する件

前中製作所から、弁座の水密を、弁体に挿入された人造ゴムリングによつて確保する構造の高揚程アングル弁を、NK 船級船の船体付海水吸入弁として製造したい旨の申入れがあり、NK としては、船主の同意があれば、次の事項が守られることを条件として、その使用を認めることになった。

1. 当分の間、船が入渠または上架するごとに、弁の要部を点検し、異常があれば早目にこれを補修すること。
2. 本弁を使用するときは、当分の間、承認申請用の配管図に記号また説明をつけて区別できるようにすること。
3. ハンドル操作についての注意書をハンドル車またはその他の適当な位置に固定しておくこと。

## 予備脚荷水槽の取扱いの廃止について

トン数測度上の問題から予備脚荷水槽の名称が付けられているタンクについては、従来 NK は寸法、強度、設備およびその試験について、空所として取扱つて来たが、運輸省の通達（船登第 560 号）により今後は予備脚荷水槽の取扱いができなくなった。このため、従来、予備脚荷水槽として認められていた各タンクは、脚荷水槽あるいは空所のいずれかとしなければならなくなる。

ただし、経過措置として、22 次船およびこれに相当する船については、その名称は脚荷水槽としなければならない（予備はつけられない）が、実質的には従来の予備脚荷水槽と同様に取扱つて差しつかえないことになっている。

## 定期検査における二重底、深油タンク、深水タンクの検査について

二重底、深油タンク、深水タンクの検査実績から、定期検査の際、現状良好とみなされる船については、今後、ボトムシーリングの取外し箇所、水、油タンクの内部検査の程度を鋼船規則の規定より減じてさしつかえないことになった。しんしやくの程度は、第 1 次第 2 種定検において、規定では、二重底、深水タンクおよび深油タンクの部分では、内張板を全部取外すことになっているのを、船体ビルジ部、同中心線部、梁柱の下部、隔壁板の下部、軸路部その他検査員の必要と認める箇所の内張板を取外せばよいことにし、タンクの内部検査については、規定では、すべてのタンクについて、第 1 次第 2 種定検および第 1 次第 3 種定検の際内部検査を行なうことになっているのを、第 2 種定検では代表的なタンクについて、第 3 種定検では約半数のタンクについて内部検査を行なえばよいことになっている。

## 〔船舶事情〕

### 昭和41年の造船事情

わが国造船業は昭和31年以来40年まで連続10年間世界一の進水量をあげています。これは西欧の先進造船国の技術停滞、高賃金の間隙を縫って、技術革新、例えば大幅な溶接技術の導入、ブロック建造法の採用、ならびに先行設備投資等を行ない強力な国際競争力を養った結果であることは既に御承知のとおりです。

最近では英国をはじめとしてフランス、スウェーデン等の諸国より政府代表あるいは業界代表が相次いで来日し、日本造船業の技術水準、国際競争力等につき学んで行きました。

しかしながらこのように世界に確固たる地位を築いたわが国造船業にも問題点がないわけではありません。工事の超繁忙、採算性の悪化、各国造船業のまき返し、OECDの動き等に注目する必要があります。

以下41年の見通しならびに注目すべき問題点につき簡単に触れてみたいと思います。

#### 1. 繁忙が予想される新造船工事量

ロイド統計による昭和39年のわが国新造船工事量(進水ベース)は409万総トンで、これは世界全体の進水量の40%に相当します。40年はさらにこれを上回り500万総トン近い工事量を消化しています。これはわが国造船史始まって以来の最高の記録ですが、41年の工事量はこの40年の規模を若干超えるものと思われます。

これは、38、39、40年と3年間に亘って輸出船の受注が好調で、ギリシャ系、北欧系船主より超大型油槽船、撤積貨物船を中心に大量の成約があつたこと、ならびに国内船もわが国海運収支の改善を目的とした船腹拡充計画が予想以上に進展し、油槽船、専用船を中心に建造量が大幅に増大したために造船各社が大量の受注残を抱え、能力一杯の操業状態を続けることが予想されるからです。

このような“数量景気”を現出している造船界の現状は決して喜ぶべき状態ではありません。第一にこれは世界全体の建造需要が大きく増えたためにわが国の建造量が増大したのではなく、他国のシェアを日本が奪った結果とも考えられます。すなわち、日本造船業界自身の激

しい受注競争はお互いの誤解や不信感を生み、船主に足もとをみられ、船価をたたかれるという結果をもたらしています。第二に、造船所の能力以上に受注した結果、工程の乱れや不慮の事故が憂慮され、はては往年のジャパン・メイド—安かろう、悪かろう—の印象を海外の船主に与えるものまで現われてきました。第三に、労働集約的性格の強い造船業は工事の繁忙につれて、労働強化、あるいは他社工員の引き抜き等が一部にあるようです。2時間を上回る残業時間は、労賃の高騰および生産性の低下をきたし、採算の悪化を招いています。

これらはすべて適正仕事量を超えて受注活動を行なった結果表面化してきた問題であり、いたずらに売上の増大、シェア争いをくり返すことなく適正工事量を堅実にこなしてゆく経営態度を業界の指導者に期待したいものです。

#### 2. 収益率の低下

激しい新造船受注競争によつて建造船価は、受注量の増大にもかかわらず、相変わらず下押し傾向を続けている状態です。一方労務費の急激な上昇、建造工程における合理化がほぼ限界に近づいてきたこと、新規設備投資負担が大きくなつてきたこと等の要因によつて建造コストは上昇の一途を辿っています。このため利益幅は益々薄くなり、現実には採算ぎりぎりを受注し、コスト割れを生じた事例も2、3見うけられます。

日銀統計による造船業の総資本利益率は39年上期の3.12%から39年下期には2.32%に低下しています。尤もこれは造船部門の採算悪化だけでなく、陸上部門の不振も大きく影響していると思われるのですが、それにしても全製造業平均の総資本利益率4.26%と比較してみても、造船業のそれがいかに低水準にあるかが判ります。

これは工事量が払底し、とくに低船価で受注した38年当時の輸出船が経理に立つたため、工数のアイドル発生を防止するために採算を無視して受注活動を行なわざるを得なかつた結果が今日現われてきたものと考えられます。

激しい企業間の競争は、ある意味では企業の合理化努力を刺激し、技術進歩に拍車をかける効果はありましよう。さらに低船価建造による輸送費の節減は、わが国のように主要原材料を海外からの輸入に依存している国で

は基礎物資を国内に廉価で供給するという間接的効果はあるにしても、造船企業自体の基盤をおびやかすような安値受注は絶対に避けなければなりません。

このためには、前にも触れたように無理なつめ込み建造を避け、高採算船の選別受注、国内の協調体制の確立、さらには新技術の開発による受注活動の幅を広げる努力も必要となつてまいります。

### 3. 西欧造船国の対日まき返し

38年から40年にかけてわが国造船業は大量の輸出船受注に成功しましたが、西欧諸国はこれに対抗し、自国造船業の存立を図るため積極的に保護措置を強化しはじめました。特に延払金融を強化し、わが国よりも有利な延払条件を提示しうる体制を整えています。これが今後のわが国の受注活動に大きな制約となるおそれがあります。

すなわち、英国はイングランド銀行の再割制度を強化し海外船主に対して15年間で金利5.5%の延払供与を可能とし、西独においては政府が10年間で金利5.5%の延払供与が可能となるような利子補給制度の導入をはかりました。また、スウェーデンは政府の融資保証枠を拡大しました。さらに40年4月には、E. E. C. 委員会が域内造船業に対する共通補助政策として、日本造船業の進出に対抗するため、船価の約10%に相当する補助を実施することを提案し、昨年末近くの欧州議会においてこれの実施が採択されました。今後理事会の決定をまつて具体化するものと思われます。これが如何なる形で実行に移されるか現段階では不明ですが、これら助成措置の実施によつて、彼我の国際競争力の差はますますちぢまり、わが国の輸出船受注活動は困難の度を加えていくものと思われます。

### 4. OECD 対策

OECD (Organization for Economic and Corporation and Development) における造船問題の討議は現在まで延々3年間近くも続けられております。最初は工業委員会に属する造船業特別作業部会(第5作業部会)、次が最高の意志決定機関である理事会直属の作業部会(AD HOC Working Party)で討議が行なわれてきました。昨年7月に後者の報告書が理事会に提出され、今

後の部会の在り方は理事会の決定待ちの状態です。西欧諸国の狙いはわが国造船業に何らかの轡をはめ、進出を阻止しようとするところにあります。しかし、造船業の特殊性、例えば注文生産品であり、価格、数量等一定基準で規制しにくいこと、国際性が強く関税等による保護措置を講じても無意味なこと等、から具体的かつ実効性のある共通規制方策がないため、現在まで何ら具体的対策の決定をみないままの状態が続いています。さらに西欧諸国間でもそれぞれ国内事情が異なり、微妙なところで主張が分れています。現在のところ、可能性のある具体的対策としては、輸出信用供与の調整、情報交換制度などが挙げられています。

わが国の場合、不当な安値受注とか政府の強力な助成措置が存在するとかいう誤解を払拭し、わが国造船業の正しい評価を得ることを目的として討議に参加してきましたが、ほぼ初期の目的は達成されたようです。さらに国際社会の一員として、西欧諸国と共存共栄を図つて行く、という誠意も示してきました。

西欧諸国が政府助成を強化しつつある現在 OECD における討議はまた一段と重要度を加えてきました。政府助成による過当競争は厳につつまなければなりません。

### 5. その他の問題点

華やかな脚光を浴びている大手造船業にたいして、合理化のおくれた中級造船所には多くの問題があります。船型の大型化により顧客からとり残され、企業の体質改善のための十分な資金もなく、一方大手に比べて有利な賃金較差もちぢまりつつあるという現実、今後企業基盤をおびやかすものとなりましょう。

また、さらに小規模な造船業についても、先行きは楽観出来ません。需要の先細り、業者の乱立、コストの上昇に如何に対処するかが問題です。しかし、日韓条約の発効は韓国向船舶輸出量の増大をもたらし、相当程度の工事量確保の役割を果たしてくれるものと思われます。

船型の大型化傾向も一段と進むものと思われます。昨年はついに20万重量トンを超す油槽船が出現しましたが、かかる大型船の受注に対して、技術的問題点の解明を早急に図る必要があります。 (K)

## 傾斜した舷側をもつ船型の水槽試験例

船舶編集室

今回は、載貨重量約7,000トン・垂線間長さ 101.9 m の木材運搬船を対象に、船の舷側を傾斜させた船型と、舷側が垂直な普通型の船型について、その推進性能を比較するため実施された模型試験の結果を掲げる。

M.S. 320 は普通型の船型に対応するものであり、M.S. 322 は、垂線長さ、喫水、中央横断面々積、排水量およびプリズマチック曲線形状を普通型船型と同一にして、上甲板上的幅を普通型船型の幅より20%増加させた傾斜型船型である。また、M.S. 321 は前記2船の中間型である。ただし、船体中央平行部分を除いた前後の上甲板上的幅を M.S. 322 の上甲板の幅に近づけて甲板面積の増大を計っているため、その部分の肋骨線形状は M.S. 322 にほぼ近い形状となつている。なお、M.S. 321 は先に、本誌第37巻9号の「水槽試験資料 164」に掲載された M.S. 291 と同一船型である。

これらの模型船の要目等を実船の寸法とともに表-1に、正面線図および船首尾形状を図-1に、またプリズマチック曲線と計画満載喫水線形状を図-2に示す。これら3隻の船首尾形状および舵は全く同一で、船首は実船寸法で半径 600 mm のシリンダリカル・パウを採用している。

本船の搭載主機は 3,800 BHP×200 RPM 程度のディーゼル機関が計画され、本船に装備される最適のプロペラに近似した模型プロペラ M.P. 273 が試験に使用された。この模型プロペラの要目を表-2に示す。

試験は、3隻とも満載（イープン・キール）、半載（トリム約1.4% Lpp）および $\frac{1}{2}$ 載貨（トリム約2.5% Lpp）の3状態について実施され、その試験状態を表-1に示す。表に見るように、半載および $\frac{1}{2}$ 載貨状態は、喫水、トリムを一定としているため、排水量は船側の傾斜度合が大きくなる程小となつている。

抵抗試験より得られた剰余抵抗係数を図-3に、また自航試験結果より求めた自航要素および実船の伝達馬力等を図-4~7に示す、これらの解析計算に使用した摩擦係数は、いずれもシェーンヘルの算式を使用し、実船に対する  $\Delta C_F$  は 0.0004 とした。

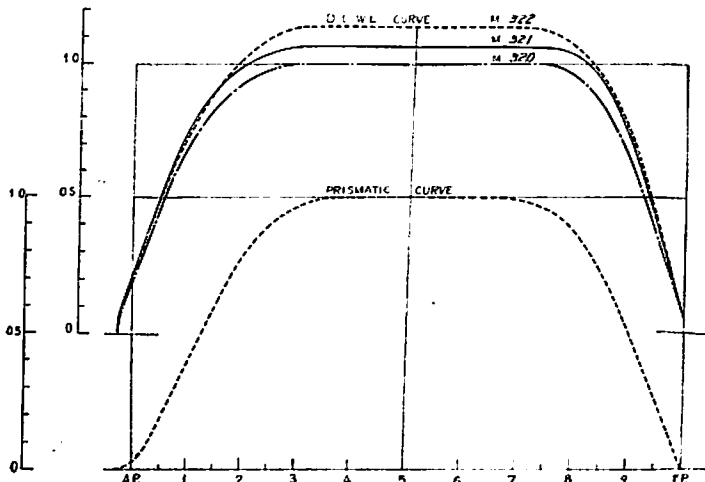


図-2 プリズマチック曲線および満載喫水線形状

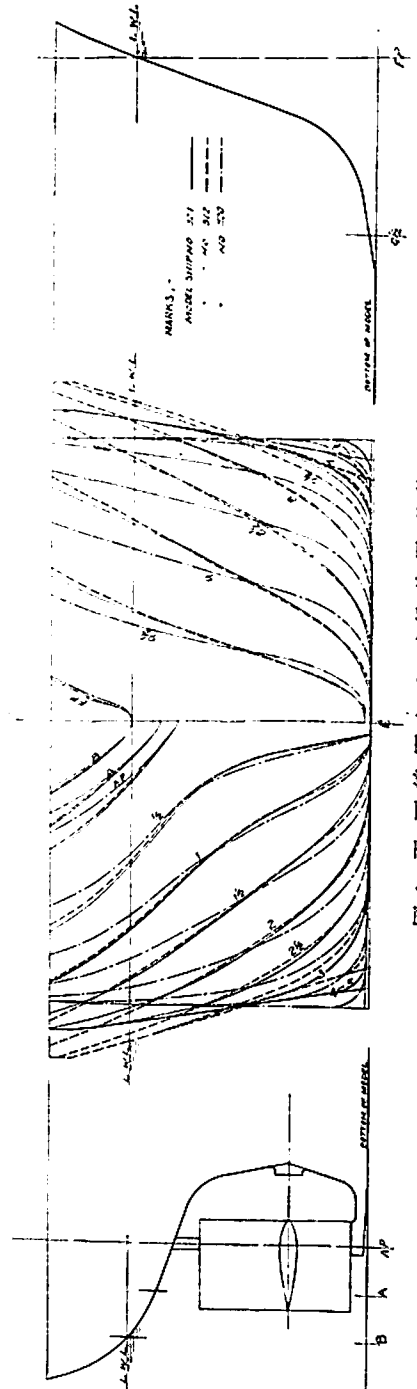


図-1 正面線図および船首尾形状図

表-1 船体要目および試験状態

状態	主要目	M. S. No. 320		M. S. No. 321		M. S. No. 322	
		普通型船型		傾斜型船型		傾斜型船型	
		実船	模型船	実船	模型船	実船	模型船
	垂線間長さ (m)	101.900	5.5000	101.900	5.5000	101.900	5.5000
満載状態	計画満載喫水線上の幅 (m)	16.391	0.8847	17.467	0.9428	18.544	1.0009
	計画満載喫水 (m)	6.713	0.3623	6.713	0.3623	6.713	0.3623
	計画満載喫水線長さ (m)	104.670	5.6495	104.670	5.6495	104.670	5.6495
	排水量 (m <sup>3</sup> )	8,408	1.3220	8,368	1.3158	8,395	1.3200
	浸水表面積 (m <sup>2</sup> )	2,454	7.148	2,431	7.083	2,410	7.021
	C <sub>D</sub> *		0.750		0.702		0.662
	C <sub>P</sub> *		0.758		0.756		0.756
半載状態	C <sub>M</sub> *		0.989		0.928		0.875
	l <sub>CB</sub> (%L <sub>TP</sub> )		-0.93		-0.90		-0.94
	L/B*		6.22		5.85		5.49
	B/d*		2.44		2.60		2.76
	排水量 (m <sup>3</sup> )	5,444	0.8560	5,268	0.8284	5,243	0.8244
1/8 載貨状態	平均喫水 (m)	4.548	0.2455	4.548	0.2455	4.548	0.2455
	トリアム (m)	1.400	0.0756	1.400	0.0756	1.400	0.0756
	浸水表面積 (m <sup>2</sup> )	2,032	5.919	1,991	5.800	1,945	5.666
	排水量 (m <sup>3</sup> )	3,187	0.5012	2,975	0.4679	2,931	0.4609
1/8 載貨状態	平均喫水 (m)	2.798	0.1510	2,798	0.1510	2,798	0.1510
	トリアム (m)	2.500	0.1349	2,500	0.1349	2,500	0.1349
	浸水表面積 (m <sup>2</sup> )	1,670	4.864	1,612	4.696	1,582	4.610
船体平行部船側の傾斜		0°		約 9°		約 18°	

\* 計画満載喫水線上の幅を使用して算定した値。

表-2 模型プロペラ要目

模型プロペラ番号	273
直径 (m)	0.2013 (3.730)
ボス比	0.213
ピッチ比 (一定)	0.650
展開面積比	0.405
翼厚比	0.047
傾斜角	12°~0°
翼数	4
翼型	UA 4

( ) 内数値は実船の寸法を示す。

これらの試験結果によれば、傾斜型船型の抵抗は、各載貨状態とも常用速力範囲では、普通船型より低い。特に軽い状態ではフレーム・ライン形状が V 型となるためにその差が大きい。しかし、推進効率も、傾斜型船型の伴流係数が小となり船体効率が低下するため、普通型船型の方が良好である。結果として伝達馬力は、満載状態および半載状態において 3 模型船とも大差なく、軽い喫水の状態では普通型船型より傾斜型船型が若干有利である。ただし、この比較は喫水・トリムを一定として行つたものであるが、排水量一定として比較しても、軽い状態における傾斜型船型の若干の有利性が推測される。

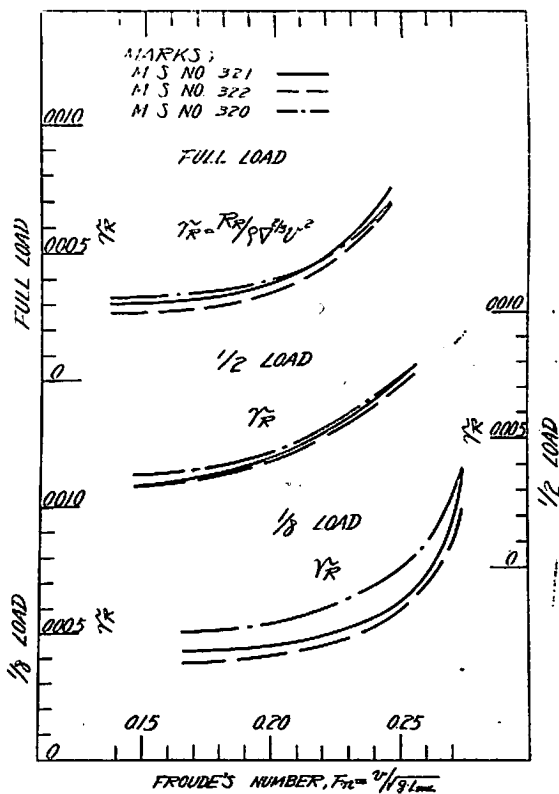


図-3 剰余抵抗係数曲線

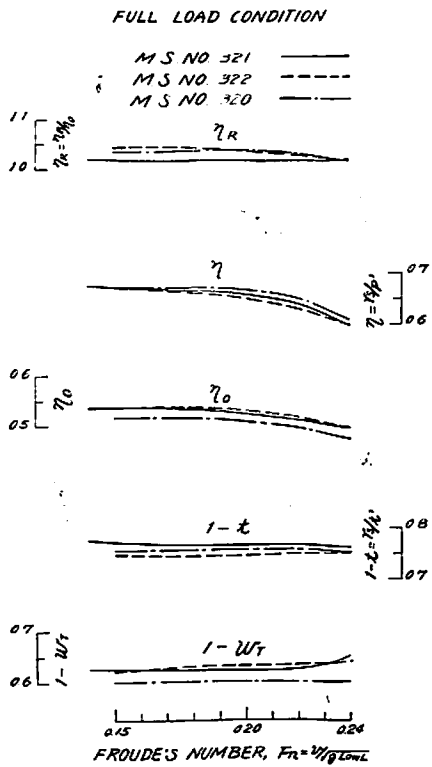


图-4 自航要素 (满载状态)

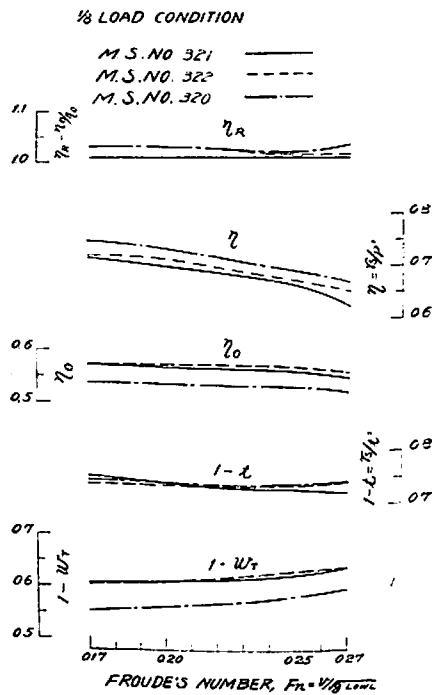


图-6 自航要素 (1/2载货状态)

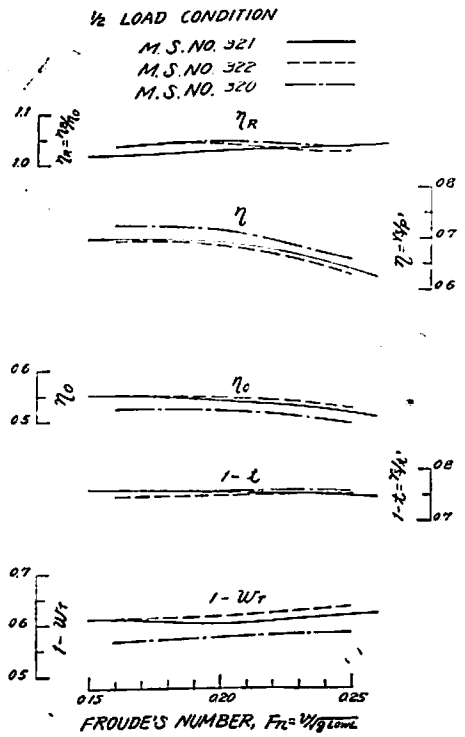


图-5 自航要素 (半载状态)

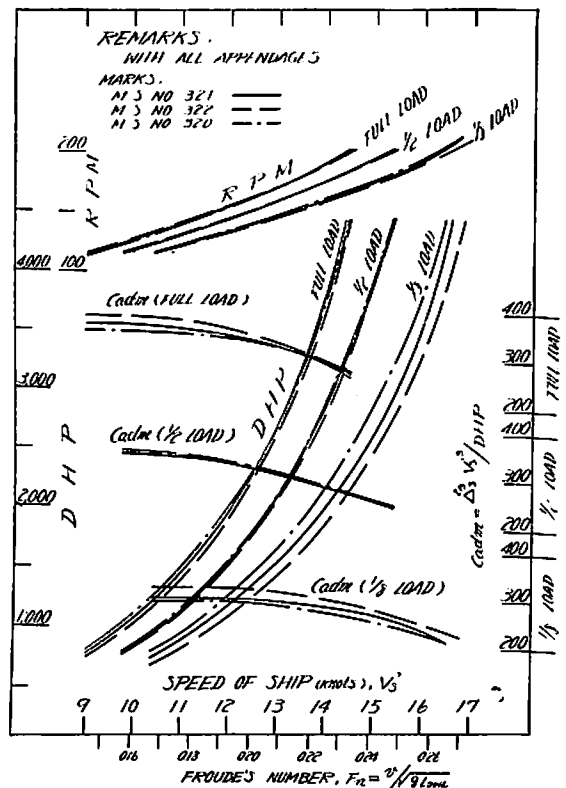


图-7 伝達馬力等曲線図

# 特 許 解 説

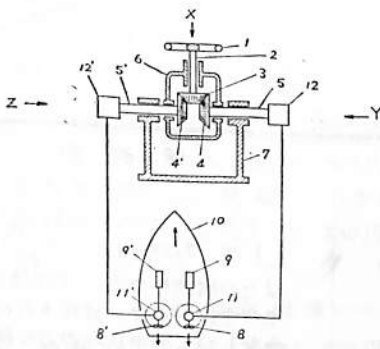
船舶推進器の方向転換装置（特許出願公告昭40～23818号，発明者，齋田直行，出願人，川崎重工業株式会社）

この発明は，2基の同形の推進器のそれぞれを推進軸を含む水平面で任意の方向に向けるための方向転換装置に関するもので，その目的とするところは2基の推進器の推力発生方向を1個の操縦ハンドルにより任意に制御できる操縦装置を提供することにある。

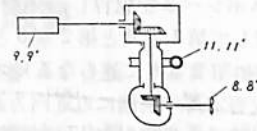
図面について説明すると，操縦台7上に支承した軸5,5'に歯車ケーシング6を回転自在に装架し，この歯車ケーシング6に支承されたハンドル軸2の端部に設けた傘歯車3を歯車ケーシング6内でこれと同数の歯数をもちそれぞれ軸5,5'の一端に固着した傘歯車4,4'とかみ合い，ハンドル1を回転するとハンドル軸2，傘歯車3,4,4'を介して軸5,5'がそれぞれ反対方向に，またハンドル1，ハンドル軸2，傘歯車3を歯車ケーシング6とともに軸5,5'のまわりに回転するようにし，機械的，電気的あるいは油圧的連動機構などにより推進器旋回装置11,11'をそれぞれ前記軸5,5'の回転方向，回転角度に対応して駆動させほぼ水平な面内にある推進器8,8'の軸心方向をそれぞれ水平面上の任意の方向に旋回されるように構成したことを特長とする船舶推進器の方向転換装置である。

なお，符号9,9'は推進器8,8'のための原動機，10は船舶，12,12'は発信機をそれぞれ示す。

したがって，ハンドル1をハンドル軸2を中心としてたとえば右にある角度回転（自転）すると，傘歯車3,4,4'を介してこれと同じ角度だけ軸5は左へ，軸5'は左へ回転し，その結果推進器8,8'も左回りに同じ角度だけ旋



第 1 図



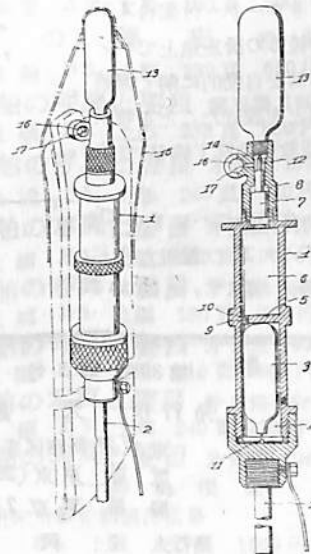
第 2 図

回するから船は右に旋回する。もしハンドル1を左にある角度回転させると推進器8,8'はともに旋回し船は左に旋回する。また，ハンドル1を軸5,5'を中心として回転（公転）させると軸5,5'はそれぞれ矢印YおよびZの方向から見た場合互に反対方向に回転するから，たとえば公転角度を90度にするると推進器8,8'は互に逆方向に回転する。

発射式自働膨脹型救命浮環の自働膨脹装置（特許出願公告昭40～23820号，発明者，出願人，西田勉）

この発明は，救命浮環が発射されてのち所定時間経過後自動的に膨脹し，飛行途中の空中において膨脹することなく着水後に確実に膨脹する発射式自働膨脹型救命浮環の自働膨脹装置に関するものである。

図面について説明すると，弾筒1の外側に折畳まれた浮環15を仮縛し，この浮環15に備えられたガス吹込口を弾筒1の先端に近き外側に設けた接続口16に接続するとともにこの接続口16内方に開口した噴射口17とガス吹込口とを接続させ，弾筒1の内方を隔壁5によつて第1室4と第2室6とに区分し，第1室4内に発射の際の衝撃によつて封鎖板が針杆11により破られるように



第 1 図

第 2 図



なつた圧縮ガスボンベ3を收容し、隔壁15に所要内径の小孔9を穿設して第1室4と第2室6とを連通させ、第2室6の前方に第2室6に連らなるピストン7の收容室8を設け、收容室8の前端に近き内方適所に浮環15のガス吹込口に連通する噴射口17の後端を開口しピストン7が第1室3内にある圧縮ガスの圧力で押送され別に装置したガスボンベ13の封鎖板14を先端に設けた針杆12にて突破る位置に達するか、または噴射口17と第1室4内とが第2室6を介し連通する位置に達した時に噴射口17を通し第1室4内にある圧縮ガス、または突破られたガスボンベ13の圧縮ガスを浮環15内に送り込み膨脹させるようにしたことを特長とする発射式自働膨脹型救命浮環の自働膨脹装置である。

なお、符号2は弾杆、10は小孔9をもつた螺子栓をそれぞれ示す。

**膨脹型救命筏投下装置**（特許出願公告昭40~26103号、発明者、吉本正親、出願人、三菱重工業株式会社）

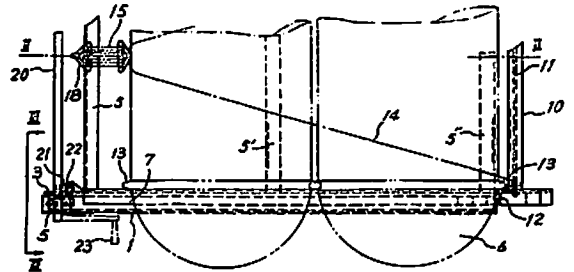
この発明は、膨脹型救命筏を内蔵したコンテナを搭載したローラー付架台を玄外まで滑走させ自動的に、かつ、速やかに膨脹型救命筏を海面に投下するように改良した膨脹型救命筏投下装置に関するものである。

図面について説明すると、膨脹型救命筏を収納したコンテナ6を固縛格納するローラー付架台4とこのローラー付架台4の端部に備えられコンテナ6の格納時には固縛部材の一部となり、かつ、固縛解除後には回転伸張しこのローラー付架台4の延長部材となる固縛兼伸張金物10と、火急時においてローラー付架台4の緊止機構を解きローラー付架台4が滑走し始めた後この滑走途上でコンテナ6の固縛を自動的に解く固縛自動離脱装置とを設けたことを特長とする膨脹型救命筏投下装置である。

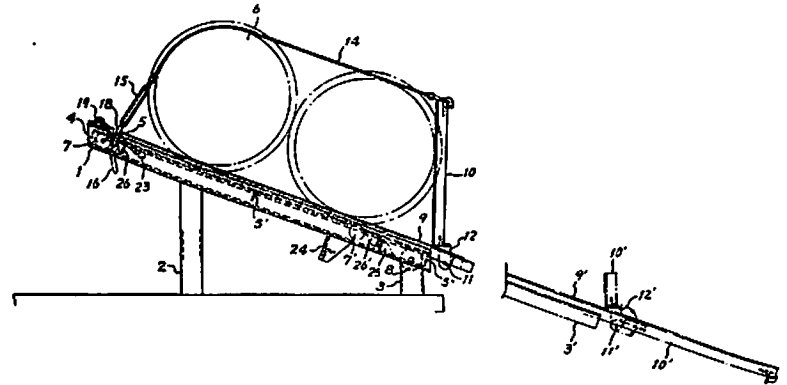
すなわち、火急時にハンドル23を滑走台用フック21の離脱方向に回転すれば滑走台用フック21はア

イ22を離脱し、コンテナ6を搭載しローラー付架台4に取りつけられているコンテナ受9は自動的にコンテナ6を搭載したまま玄外に向つて滑走する。滑走するにしたがいローラー付架台4の重心がレール1に設けられた滑車8の玄側がわに移るとともにローラー付架台4のローラー7はレール1の上面に接触して滑る。このローラー付架台4の下降にしたがい、固縛自動離脱用フック16の尾端が離脱用当金物24に当たり、固縛自動離脱用フック16は回転して三角リング18との緊止を離脱する。したがつて、コンテナ6はコンテナ受9の傾斜面上を転動し始める。一方ローラー付架台4のストッパー26がレール1のストッパー25に当たり停止する。すると前述したように固縛兼伸張金物10はコンテナ受9の端部に回動的に取りつけられ、すなわち軸11および連結金物12を介して回動伸張してコンテナ受9の延長部材となるのでコンテナ6は伸張した固縛兼伸張金物10の端部より玄外海面に落下する。

（特許庁 増田 博）



第 1 図



第 2 図

船 舶 第39巻第1号 昭和41年1月12日発行  
 特価270円(送18円)  
 発行所 天 然 社  
 東京都新宿区赤城下町50  
 電 話 東京(269)1908  
 振 替 東京79562番  
 発行人 田 岡 健 一  
 印刷人 研 修 舎

購 読 料  
 1冊 250円(送18円)  
 半年 1,500円(送料共)  
 1年 3,000円( )  
 以上の購読料の内、半年及び1年の子約料金は、直接本社に前金をもつて御申込みの方に限り  
 ます

# 天然社・船舶海事工学図書

## —造船—

- 田中兵衛著 B5 上製 200頁 500円(送100円)  
**原子力船**
- 山縣昌夫著 B5 上製 350頁 850円(送100円)  
**船型学「推進篇」**(品切)
- 山縣昌夫著 B5 上製 図版別冊 700円(送100円)  
**船型学「抵抗篇」**(品切)
- 造船協会綱船工作研究委員会編  
 A5 220頁(折込11葉) 450円(送100円)  
**船の熔接工作法**
- 造船協会電気熔接委員会編  
 A5 上製 200頁 500円(送100円)  
**船の熔接設計要覧**
- 高木淳著 上製 230頁 300円(送100円)  
**初等船舶算法**(品切)

## —主機・補機—

- 米國造船造機学会編 米原令敏訳 各 B5 上製  
**船用機関工学**(第1分冊)650円(送150円)(品切)  
 ♪ (第2分冊)520円(送150円)(品切)  
 ♪ (第3分冊)700円(送150円)  
 ♪ (第4分冊)800円(送150円)(品切)  
 ♪ (第5分冊)900円(送150円)
- 石田千代治・真壁忠吉 A5 上製 340頁 850円(送100円)  
**蒸気ボイラ**
- 中谷勝紀著 B5 上製 230頁 500円(送100円)  
**船用ターゼル機関の解説**
- 中谷勝紀著 A5 上製 320頁 350円(送100円)  
**船用ターゼル機関**(品切)
- 小野暢三著 A5 上製 160頁 250円(送100円)  
**船用聯動汽機**
- 小谷・南・飯田著 A5 上製 320頁 450円(送100円)  
**機関士必携**
- 小谷信市著 A5 上製 300頁 350円(送100円)  
**船用補機**

## —船用計器・電氣・資材・船用品—

- 波多野浩著 A5 上製 340頁 700円(送100円)  
**航海計器**(才1巻)
- 茂在寅男著 B6 上製 210頁 280円(送100円)  
**解説「レダー」**

## —船舶運航関係—

- 鈴木至著 A5 上製 320頁 650円(送100円)  
**航海力学**
- 福永彦又著 A5 上製 240頁 400円(送100円)  
**海図の見方**

- 浅井・豊田共著 A5 上製 260頁 450円(送100円)  
**天文航法**
- 浅井・上坂共著 A5 上製 300頁 480円(送100円)  
**地文航法**
- 鮫島直人著 A5 上製 260頁 550円(送100円)  
**船位誤差論**
- 宇田道隆著 A5 上製 310頁 600円(送100円)  
**海洋気象学**(増補改訂版)
- 依田啓二著 A5 上製 340頁 450円(送100円)  
**船舶運用法**
- 渡辺加藤一著 A5 上製 200頁 280円(送100円)  
**荒天航泊法**(品切)
- 小野寺道敏著 A5 上製 350頁 500円(送100円)  
**気象と海難**(品切)
- 橋本・森共著 A5 上製 190頁 300円(送100円)  
**船舶積荷**

## —船舶一般—

- 上野喜一郎監修 A5 上製 290頁 600円(送100円)  
**解説安全法規 船説篇**
- 依田啓二著 A5 上製 220頁 380円(送100円)  
**新海上衝突予防法概要**(品切)
- 上野喜一郎著 A5 上製 630頁 850円(送100円)  
**船舶安全法規**
- 屋代勉著 A5 上製 70頁 130円(送30円)  
**日本船舶信号法解説**
- 屋代勉著 A5 上製 110頁 180円(送40円)  
**国際信号法解説**
- 上野喜一郎著 A5 上製 310頁 420円(送100円)  
**船の歴史 近代篇・船体**(品切)
- 上野喜一郎著 A5 上製 330頁 500円(送100円)  
**船の歴史 推進篇**
- 天然社編 B5 上製 230頁 650円(送150円)  
**船舶の写真と要目 第三集 1955年版**
- 天然社編 B5 上製 230頁 650円(送150円)  
**船舶の写真と要目 才四集 1956年版**
- 天然社編 B5 上製 260頁 900円(送150円)  
**船舶の写真と要目 才五集 1957年版**
- 天然社編 B5 上製 260頁 900円(送150円)  
**船舶の写真と要目 才六集 1958年版**
- 天然社編 B5 上製 180頁 700円(送150円)  
**船舶の写真と要目 才七集 1959年版**
- 天然社編 B5 上製 210頁 800円(送150円)  
**船舶の写真と要目 才八集 1960年版**
- 天然社編 B5 上製 240頁 1200円(送150円)  
**船舶の写真と要目 才九集 1961年版**

## —辞典便覧—

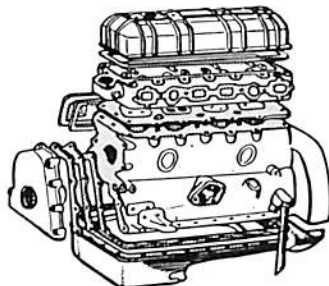
- 運輸技術研究所船舶機装部監修  
 B5 上製 350頁 1500円(送150円)  
**1962年版 船用品便覧**
- 和達・福井・島山監修 A5 上製 430頁 1200円(送150円)  
**気象辞典**

㊦日本工業規格認定品 許可 NO. 365056

# ヘルメシール

NO. 101 (JIS-K-6820) 第1種合格品

NO. 201 (JIS-K-6820) 第2種合格品



類似粗悪品あり、㊦印及び商品「ヘルメシール」と御指定のうえ御買求め下さい。

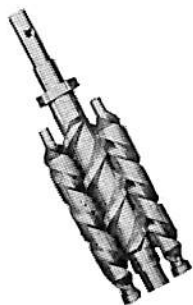
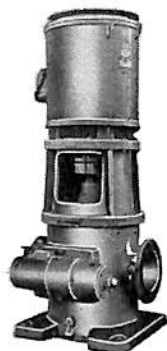


## 日本ヘルメチックス株式会社

本社	東京都品川区東大崎1-881	TEL. (491) 5027
営業部	東京都品川区東大崎1-881	TEL. (491) 3677, 6267
大阪営業所	大阪市西区江戸堀1-144	TEL. (441) 1114, 2904
名古屋営業所	名古屋市熱田区市場町105	TEL. (67) 9370, 3219
札幌営業所	札幌市南12条西18丁目	TEL. (56) 1737

### 最高の性能を誇る

### スクリウポンプと圧力調整弁



潤滑油装置用  
燃料油噴燃装置用  
燃料油移送装置用

425M<sup>3</sup>/H×4kg/cm<sup>2</sup>×1200v/m×95kw

潤滑油兼ピストン冷却用

静粛・無脈流・無攪拌・高速度

スクリウポンプ……………

原油・灯油・軽油・重油・タール・潤滑油・及び化学繊維・合成繊維の原液・その他化学薬品等の移送用・噴燃用・圧送用・油圧駆動用に……………

一次圧力調整弁……………

原油・灯油・軽油・重油・タール・潤滑油等の噴燃用油圧駆動用に……………



株式会社

小坂研究所

東京都葛飾区水元小合町  
電話 東京 (607) 1186 (代)

# NKKの 船用ボイラチューブ



(製造規格)

NK、ABS、LRS、BV  
NVなど各種船級規格品



日本鋼管のボイラチューブは、米国B&W社との技術提携により、最高の技術と最新の設備から生れる高級鋼管です。

すぐれた鋼質・徹底した品質管理・新鋭非破壊検査機の活用によるゼロ・デフェクト、船用ボイラチューブはNKKの製品をおすすめ致します。

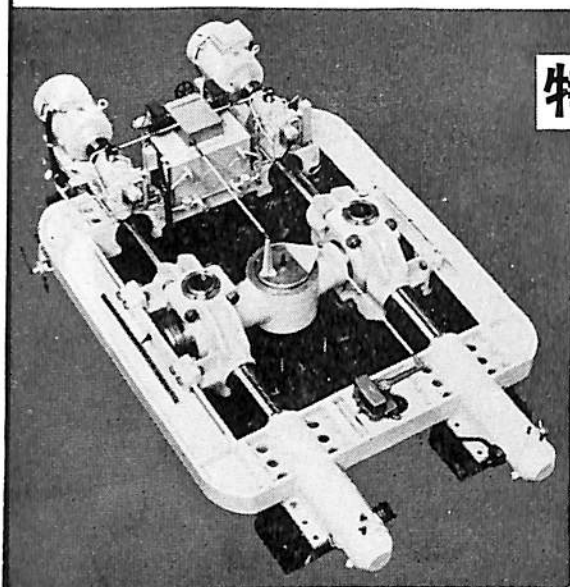


## 日本鋼管

本社／東京・大手町1-2 電話／東京(212)7111  
営業所 大阪・名古屋・札幌・福岡・仙台・広島・富山・新潟

# BROWN BROTHERS' High Pressure Ram Type Steering Gear

クイーン・メリー号およびクイーン・エリザベス号に世界最大の舵取機を供給した英国BROWN BROTHERS社がこのたび特に大型タンカー、大型バルク・キャリアー、大型客船を対象とした高圧ラム式舵取機を開発しました。



通常（低圧）のものと比較した場合

## 特長は—

- 高圧の利用でラム径が小さくなり、またシリンダー、ラムを鋼製としたため重量が30%—40%軽減しました。
- 全体の寸法が大幅に縮小され、デッキ・スペースが40%—50%小さくなったために船尾部スペースに無理なく美しい船型を維持することができます。
- 大型のものでもポンプ、モーター等付属品の床置きを避け、シリンダーやビームの上に装備して一体型としたこと、並びに上記寸法縮小から据付費が節約されます。
- 改良された制御装置により応答のよい制御が得られます。
- 価格の面で有利です。

## その他の BROWN BROS. 社製品

- 通常(低圧)のラム式舵取機、ロータリ・ベーン式舵取機
- DENNY—BROWN フィン引込式並びにフィン固定式(非引込式)スタビライザー  
DENNY—BROWN—AEG スタビライザー
- MUIRHEAD—BROWN 制御式タンク・スタビライザー
- パウ・プロペラ

お問合せは BROWN BROTHERS & CO. LTD. 日本総取扱店

東京都千代田区大手町二丁目四番地 新大手町ビル

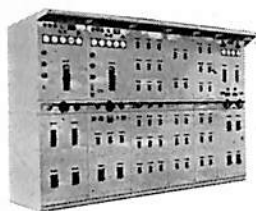


極東貿易株式会社 営業第二部  
機工課

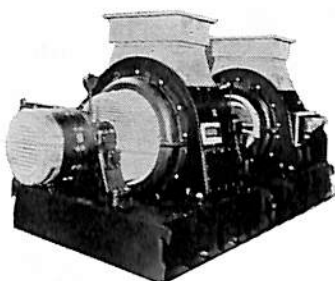
TEL (270) 大代表 7711

支店—札幌 名古屋、大阪 福岡

Toshiba



配電盤



交流発電機

輸送の原動力

主要電気機器

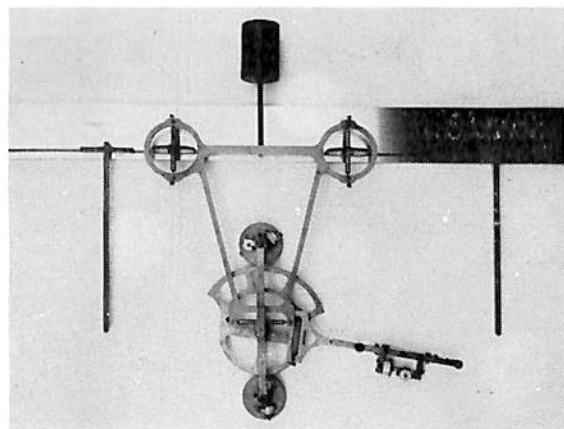
発電機・シリコン変圧器  
 アンブリダイン式増幅発電機  
 磁気増幅器・各種電動機  
 電動揚錨機・電動繫船機  
 配電盤・制御装置  
 その他関連機器一式

東芝船舶用機器

東京芝浦電気株式会社

お問い合わせは東京都千代田区内幸町1-1当社産業電機部 (TEL 501-5411) またはお近くの当社営業所へ

世界の水準をいく玉屋のINTEGRATOR



○精度は定評があります。

○使いやすく能率的です。

下記の三項目を測定し計算できます。

Area  $\int y dx = A$

Moment  $\frac{1}{2} \int y^2 dx = M$

Moment of Inertia  $\frac{1}{3} \int y^3 dx = I$

測定範囲

X方向 155 cm

Y方向 68 cm

登録商標 株式会社

玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4 電・(561) 8 7 1 1 (代表)  
 (和光裏通り)

支店 大阪市南区順慶町4-2 電・(251) 9 8 2 1 (代表)

工場 東京都大田区池上本町2-26 電・(752) 3 4 8 1 (代表)

船齡を延ばす………塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

# ダイメットコート®

ダイメットコート・サーフェス・トリートメント

従来のプライマーと異なり無機、有機塗料のどちらの下塗りとしても使える無機珪酸亜鉛塗料です。鋼板をショット・ブラスト直后塗りますからサンド・ブラストの手間は殆んどはぶけます。

本社：横浜市中区尾上町5の80  
電話：横浜 (68) 4021~3  
テレックス：215~53 INOUYE

株式会社

米国アマコート会社 日本総代理店

井上商会  
井 上 正 一

工場：横浜市保土ヶ谷区今宿町  
電話 横浜 (92) 1661

保存委番号：

052099

BMI 5541

船舶 才三十九卷 才一号

昭和五十二年三月二〇日第三種郵便物認可  
昭和四十一年一月七日印刷(十二月一日発行) 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 田岡健一  
印刷所 研修舎

本号 特価 二七〇円 発行所

天

然

社

東京都新宿区赤城下町五〇番地  
振替・東京七五五六二番  
電話東京(92)一九〇八番