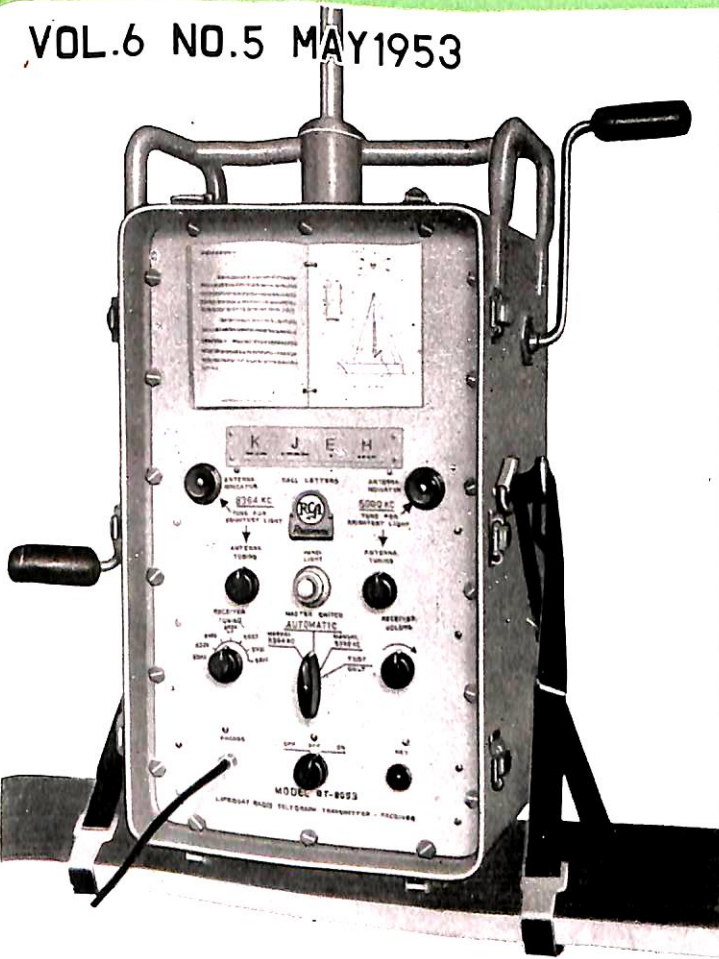


昭和二十八年五月五日印刷 第六卷 第五號  
昭和二十八年五月十日發行 每月十日發行  
昭和二十七年十二月三十一日 第三種郵便物認可  
昭和二十五年五月二十六號 運輸省特別郵便物認可

# 船の科学

VOL.6 NO.5 MAY1953



RCA 新製品・MODEL ET-8053

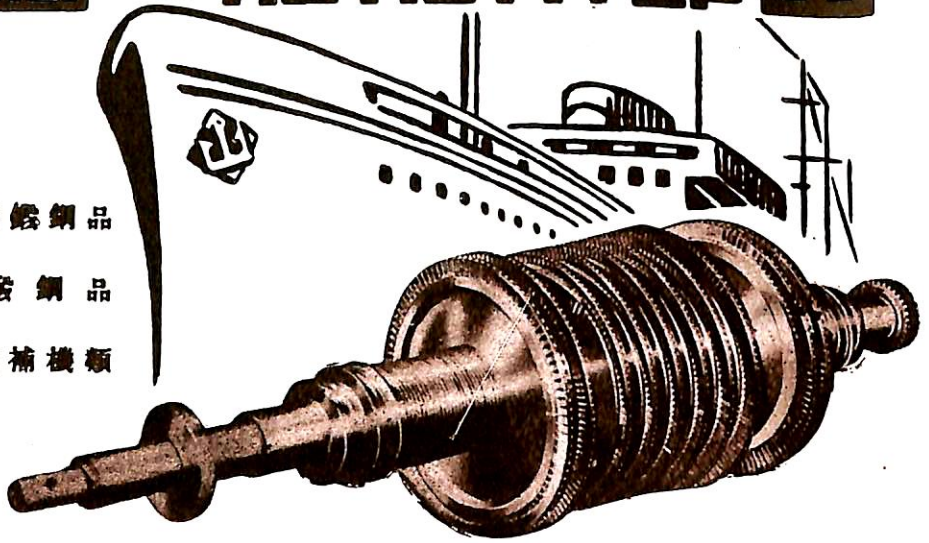


救命艇用  
携帶型  
送受信器

RCA 日本代理店  
大倉商事株式會社

# 日鋼の船舶用部品

船体用鑄鉄鋼品  
 主機用鍛鋼品  
 各種甲板補機類



東京都中央区銀座西1の5  
 支社 大阪市北区豊島中1の18  
 営業所 福岡市中島町・札幌市南一條

## 日本製鋼所

# 船舶用無線機



マ	ツ	ダ	無	線	電	信	装	置
マ	ツ	ダ	無	線	電	話	装	置
マ	ツ	ダ	無	線	方	位	測	定
マ	ツ	ダ	無	線	自	動	受	信
マ	ツ	ダ	精	密	ヘ	テ	ロ	ダ
マ	ツ	ダ	警	急	信	号	自	動
マ	ツ	ダ	陰	極	線	オ	シ	ロ
マ	ツ	ダ	船	内	指	令	装	置

Toshiba 東京芝浦電気株式会社

川崎市堀川町72

マルコニー最新型「マリンレーダー四型」

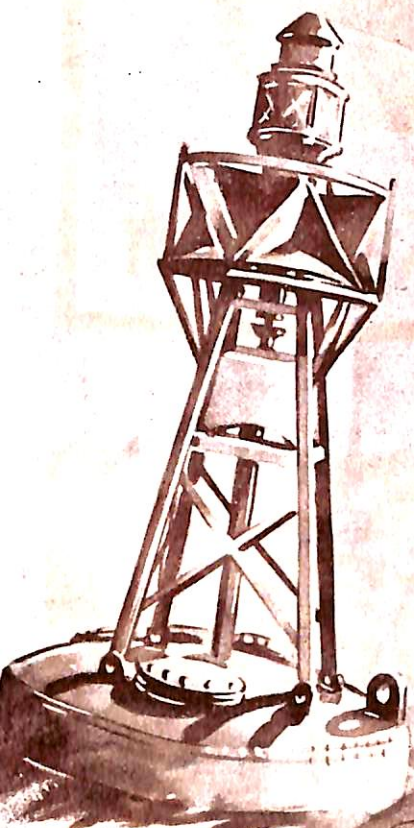
最大距離範囲 40 マイル

50 年の技術経験に基づく

高性能、堅牢無比

営業品目

マリンレーダー  
エコー・サウンダー  
船用無線機  
超短波無線電話機  
航空機用無線機器一般



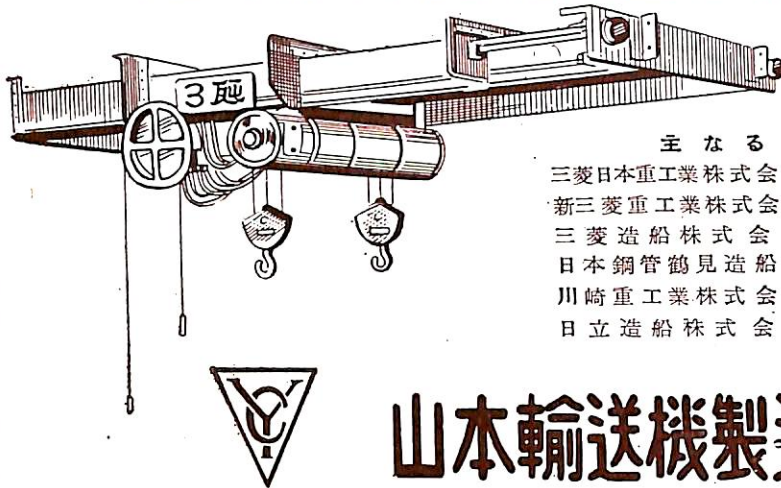
マルコニー インターナショナル マリン コミュニケーション カンパニー

本 總 代 理 店 コーンズ・エンド・カンパニー

東京都中央区日本橋通り二丁目六番地 (丸善ビル八階) 電話千代田(27) 8521~3番

# 船舶用主機解放起重機

## 港湾荷役用各種起重機及コンベヤ



### 主なる納入先

三菱日本重工業株式会社	株式会社藤永田造船所
新三菱重工業株式会社	株式会社播磨造船所
三菱造船株式会社	株式会社名村造船所
日本鋼管鶴見造船所	函館船渠株式会社
川崎重工業株式会社	日本海重工業株式会社
日立造船株式会社	三井造船株式会社

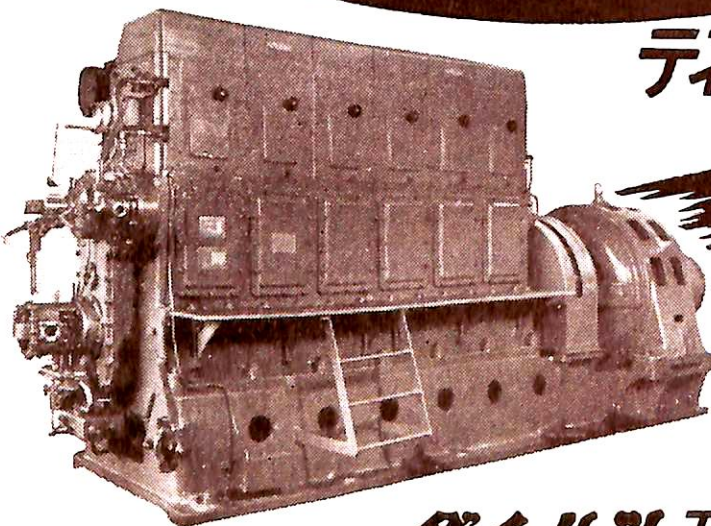
# 山本輸送機製造株式会社

本社 東京都大田区糞谷町二丁目九七一番地  
電話 羽田 (04) 516・179 蒲田 (03) 2747

# ダイハツ

## ディーゼル機関

船舶補機



25 ~ 430 HP  
15 ~ 350 KVA

創立明治40年

# ダイハツ工業株式会社

東京事務所  
東京都中央区日本橋本町二  
福岡・札幌・名古屋

旧称 発動機製造株式会社  
大阪市大淀区大仁東二丁目

船主各位！

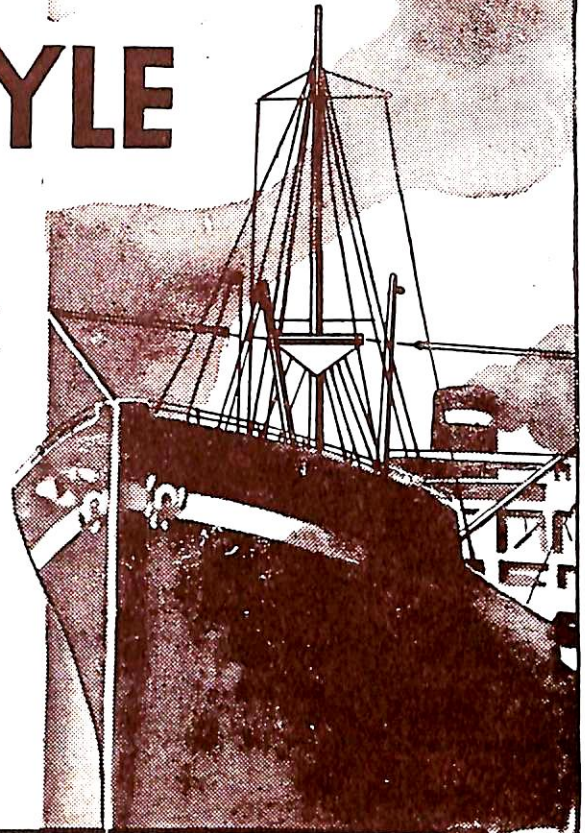
# GARGOYLE

DTE マリン油

日本に着く大半の船に対し  
その利益を確保しています

ガーゴイルは  
四つの点で経費を節減します

- ・油 量 の 減 少
- ・損 耗 の 減 少
- ・修 理 の 減 少
- ・機 械 寿 命 の 延 長



全世界の主要港にはガーゴイルのマリン  
技術サービスがあり常に船主の利益を計  
つて居ります

- ・ 機 械 の 特 別 点 検
- ・ 使 用 油 の 選 択 推 奨
- ・ 迅 速 な る 試 験 サ ー ビ ス

以上の各項に対し完全な報告書を提供します

文献・案内書御希望の方は下記スタンダード・ヴァキューム・  
オイル・カムパニー宛御申込下さい

東京・横浜・大阪・名古屋・仙台・小樽・福岡



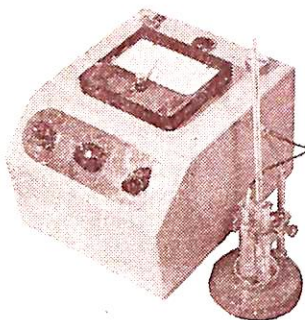
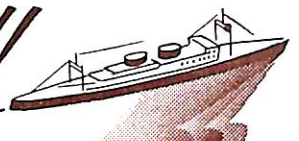
## GARGOYLE *Lubrication*

スタンダード・ヴァキューム・オイル・カムパニー

86年に亘り研究と製油並に潤滑技術に於て世界の首位を確保して居ります

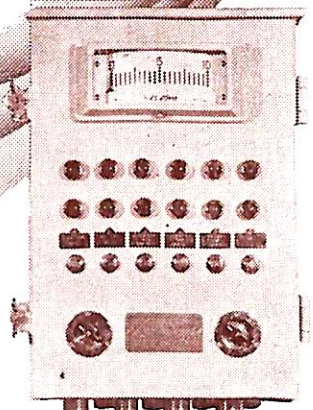
**RDK**

**100隻突破!!**



船用PHメータ

- 主製品目**
- 電気式燃焼管理計(CO<sub>2</sub>)
  - 熱電補償温度計
  - 抵抗温度計
  - 電気式検塩計
  - 水素イオン計(PH)



電気式自動切換検塩計

**理化電機工業株式会社**

本社 東京都大田区田園調布3丁目50番地  
 研究所 電話 田園調布(02)2083番

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....



**新型 シャープレス油清浄機**

処理能力 (L/H)

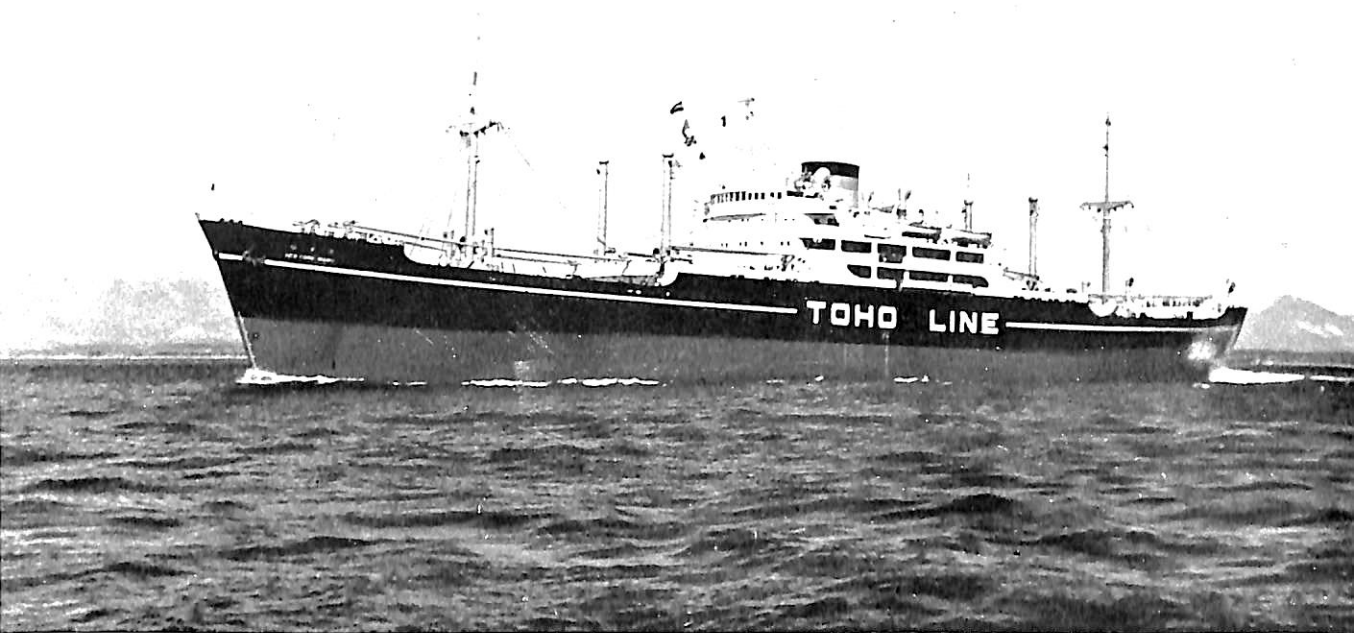
機械型式 油種	タービン及 ディーゼル 潤滑油	ディーゼル 油	バンカー "C" 重油	
			Light Fuel oil	Heavy Fuel oil
No. 16-V	2000~2500	2500~3000	2000~2500	1500~2000

米國シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

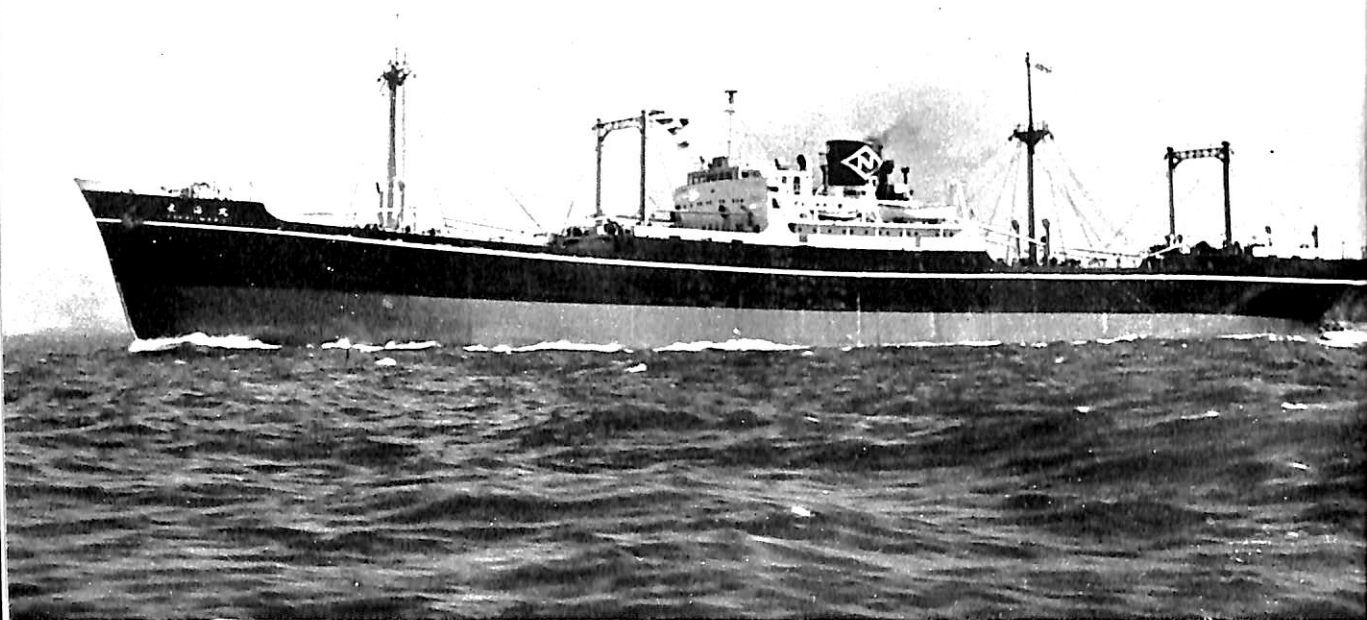
**巴工業株式会社**

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内) 電話京橋(58)8681(代表), 8682~5  
 神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話葦合(2)0288  
 工場 東京都品川区北品川4の535 電話大崎(49)4679・1272



八 次 船 紐 育 丸 東 邦 海 運

名古屋造船株式会社建造	起工 27-8-9	進水 28-1-18	竣工 28-4-7	全長 150.30m
垂線間長 140.00m	型幅 19.00m	型深 10.50m	満載吃水 8.406m	総噸數 7,735.28T
載貨重量 10,302.25Kt	貨物艙容積(ベール) 15,187m <sup>3</sup>		(グレーン) 16,632m <sup>3</sup>	
主機 浦賀ズルザーディーゼル機關	出力(定格) 4,250×2 BHP		速力(最高) 19.478Kn	
船級 LR: ⚓100A1, ⚓LMC, NK: NS*, MNS*	乗組員 66 名	船客 12 名		



八次船 東海丸 名村汽船

株式會社名村造船所建造

起工 27-8-2

進水 27-12-17

竣工 28-4-6

垂線間長 137.33m

型幅 17.60m

型深 10.20m

總噸數 6,898.73T

載貨重量 9,935Kt

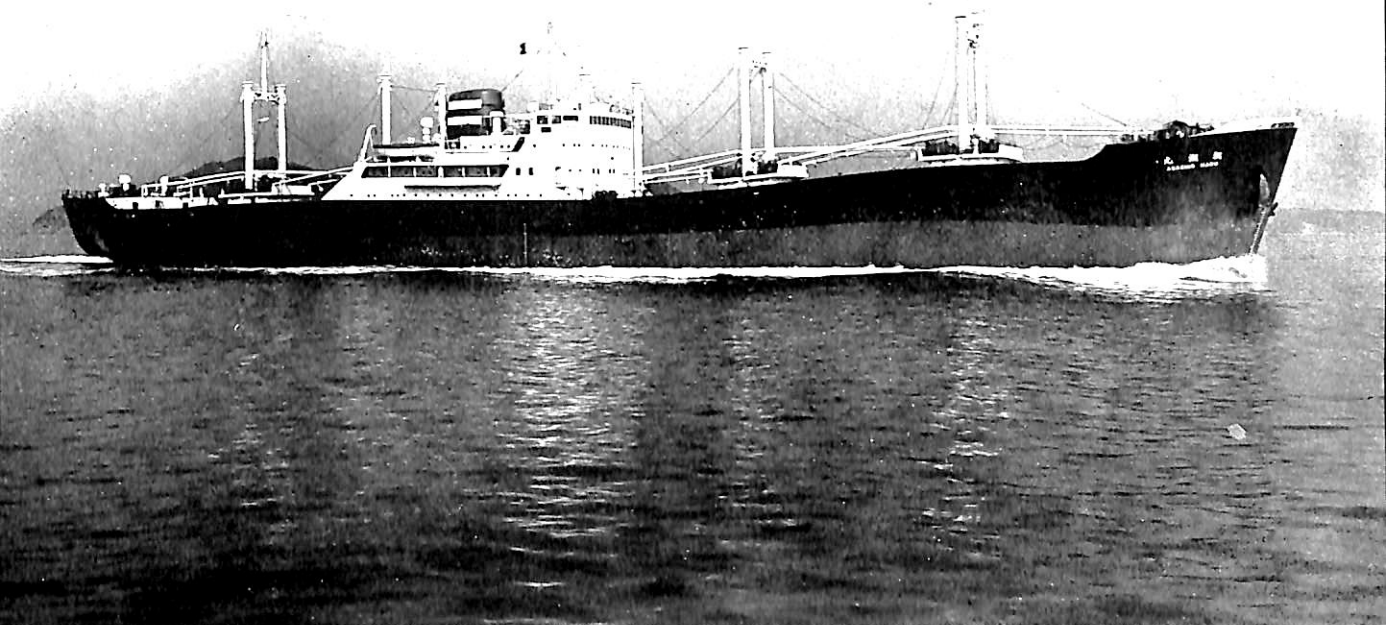
主機 新三菱マルツアーディーゼル機關 1 基

出力 (定格) 5,000BHP


速力 (最高) 17.671Kn

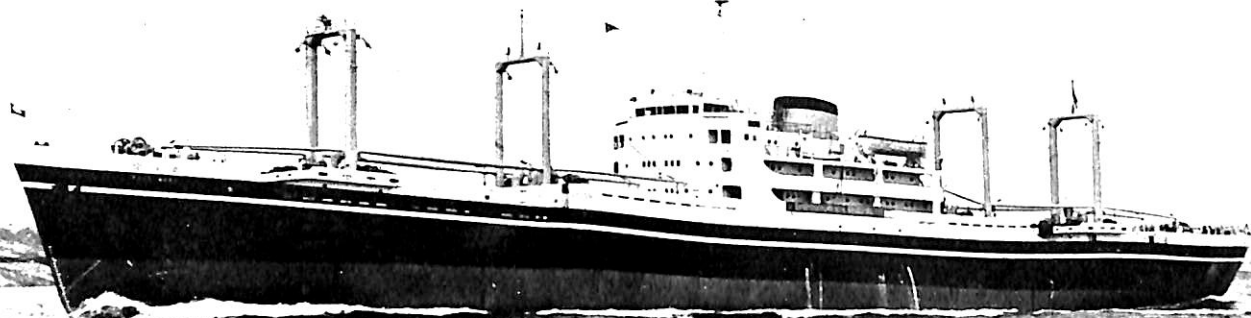
船級 AB, NK





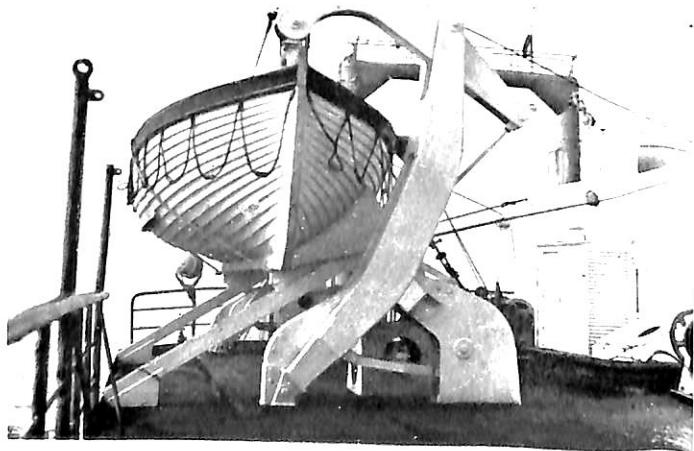
八次船 朝 潮 丸 中村汽船

三井造船株式会社王野造船所建造	起工 27-8-2	進水 28-1-17	竣工 28-4-8
垂線間長 133.00m	型幅 18.60m	型深 10.40m	吃水 8.107m
載貨重量 10,832Kt	主機 三井B&W 774-VTF-160	ディーゼル機関 1基	總噸數 7,524.02T
速力(滿載最高) 15.75Kn	(滿載航海) 14.6Kn	航續距離 20,000 浬	出力(定格) 6,450BHP
NK: NS*	乘組員 50名	旅客 5名	豫備 2名
			船級 LR:  100A1



八次船 富洋丸 東洋汽船

函館ドック株式会社函館造船所建造  
 起工 27-8-1 進水 27-11-30 竣工 28-4-13  
 全長 139.30m 垂線間長 130.00m 型幅 18.80m 型深 9.90m 満載吃水 7.931m  
 総噸數 6,821.19T 純噸數 4,829.56T 載貨重量 9,961.77Kt 貨物艙容積(ベール) 14,210.496m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 15,731.906m<sup>3</sup> 燃料タンク容積 1,317.157m<sup>3</sup> 主機 横濱 M.A.N. 單動二衝程ディーゼル機關  
 K7Z 72/130P型 1基 出力(定格) 5,400BHP, (136RPM) 速力(公試最大) 17.631Kn (満載航海) 14.2Kn  
 船級 AB:  $\clubsuit$ A1 $\text{\textcircled{E}}$ ,  $\clubsuit$ AMS, NK; NS\*, MNS\* 乗組員 士官 19名, 普通船員 34名, 旅客 2名

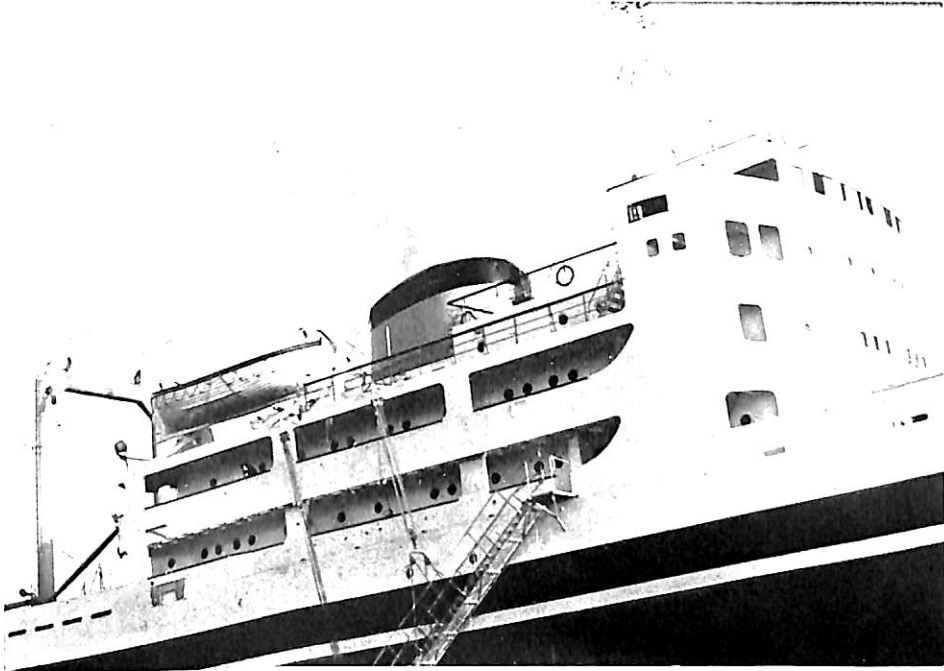


函館HK式グラビティポートダビット

富 洋 丸

東 洋 汽 船

函館ドック株式会社建造

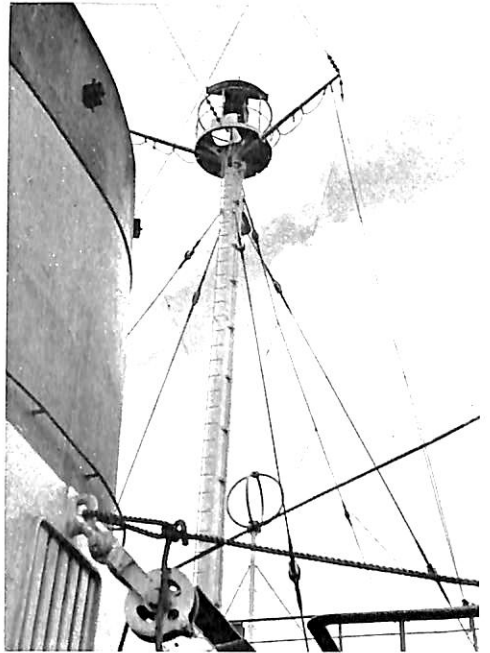
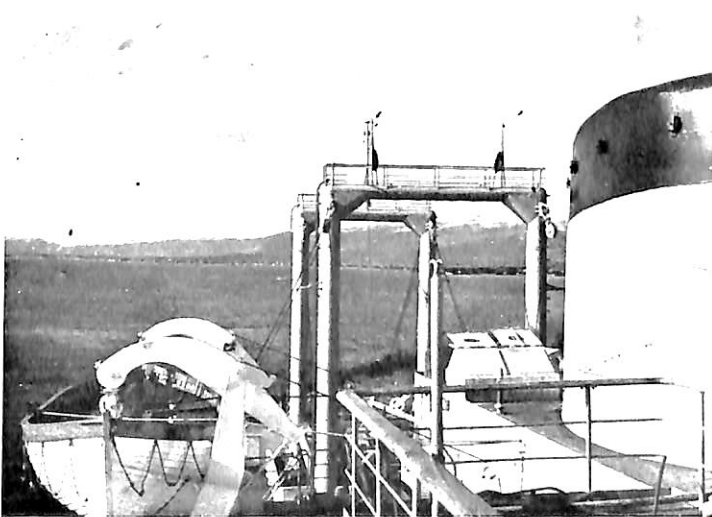


中央部船橋附近

操舵室前面の窓に合成樹脂を用い、窓枠を廃して見易くした。トップマストを廃してアンテナ等をレーダーポストへとつた。キセル型通風筒を極力廃止して甲板室壁付とした。舷梯を亜鉛鍍金鋼板製とした。

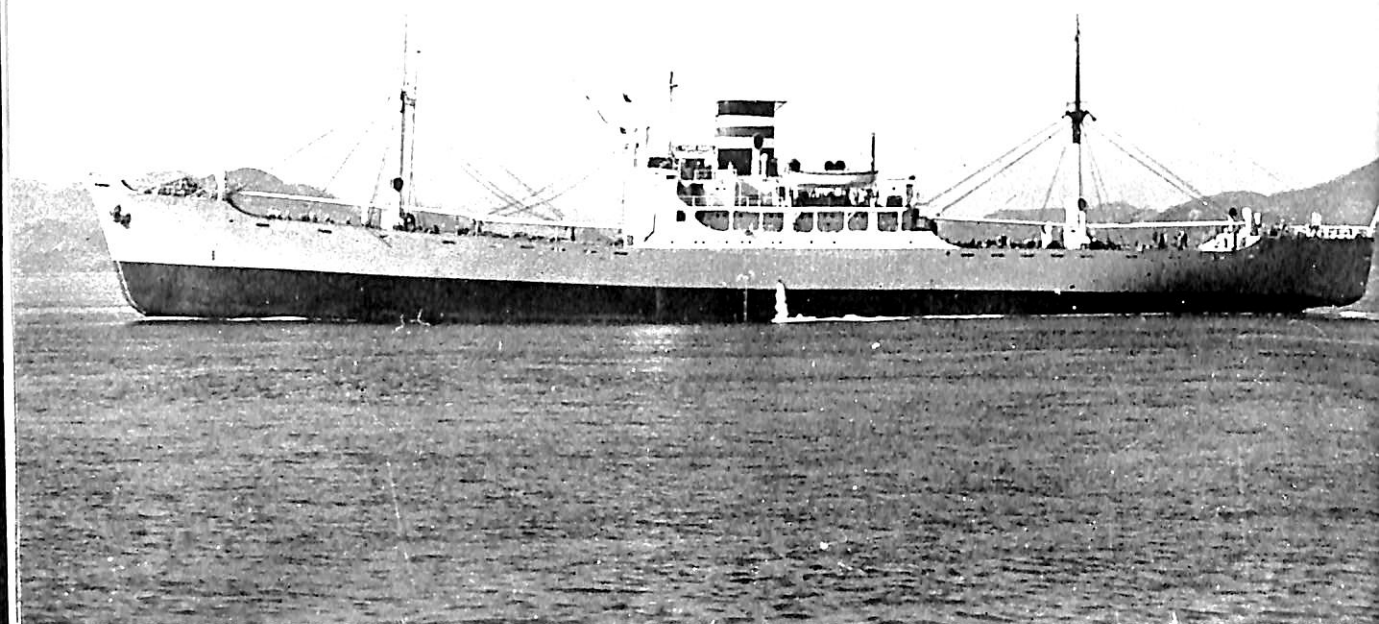
中央部船橋より船尾を望む

デリックポスト頂部の芋型通風筒を廃してポータルの下面に孔を設けて通風に使用した。



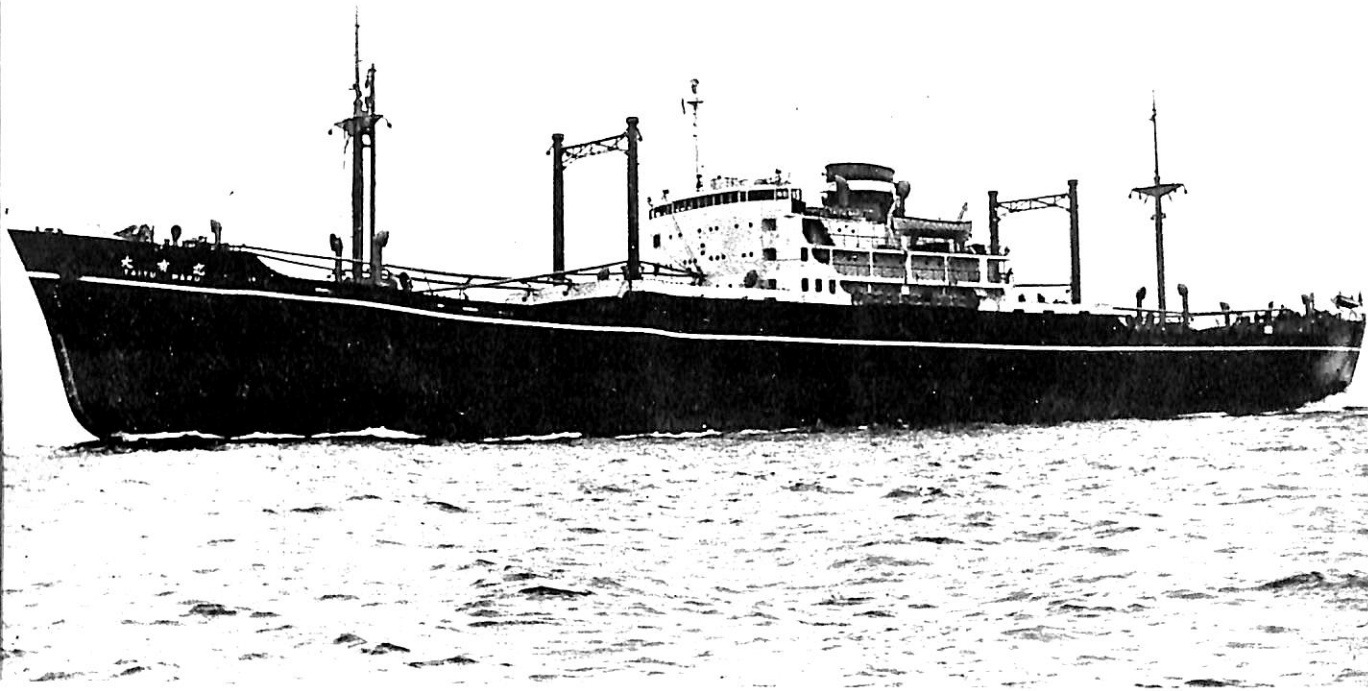
レーダーポスト

アンテナをレーダーポストに導き旗揚ヤードを設けた。



八次船 雄光丸 甲南汽船

日立造船株式會社向島工場建造  
起工 27-9-3 進水 27-12-20 竣工 28-4-5  
垂線間長 112.50m 型幅 16.70m 型深 9.10m 總噸數 4,989.54T 載貨重量 7,656.608Kt  
貨物艙容積(べール)約 9,100m<sup>3</sup> 主機 川崎重工製全衝動二段減速蒸汽タービン 1基  
出力(定格) 2,800SIP (110RPM) 主汽缶 3 胴式水管缶 2基 速力(最高) 16.884Kn (航海) 13.0Kn  
船級 AB: NK:



八次船 大有丸 大洋海運

日立造船株式會社因島工場建造	起工 27-9-15	進水 28-1-29	竣工 28-4-24
垂線間長 128.00m	型幅 17.50m	型深 10.30m	滿載吃水 8.250m
純噸數 3,759.53T	載貨重量 9,917.68Kt	貨物艙容積 (ペール) 約 14,100m <sup>3</sup>	總噸數 6,559.79T
VTTF-115 ディーゼル機關1基	出力 (定格) 4,800BHP	速力 (最高) 17.587Kn	主機 三井B&W862-
船級 AB; NK;			

## PETRO KING

National Bulk Carriers

會社の油槽船第2船

N. B. C. 吳造船部建造

起工 27-6-16

進水 28-2-12

竣工 28-3-31

本船の要目は第1船  
PETROKURE と同じ  
(本誌第6巻第2號参照)



英國向油槽船 **STANVAC SOUTH AFRICA**  
(寫眞上)

Owner: Standard Vacuum Transportation Co.,  
(England)

三菱造船株式會社長崎造船所建造

起工 27-3-28 進水 28-4-1

本船の主要目は STANVAC JAPAN と同じ  
(本誌第6巻第4號参照)

八次追加油槽船 **旭榮丸** 日東商船(寫眞下)

株式會社播磨造船所建造 起工 27-11-27

進水 28-4-8 竣工豫定 28-6-末

全長 173.03m 垂線間長 163.00m

型幅 21.40m 型深 11.80m

滿載吃水 9.22m 總噸數 約 12,000T

載貨重量 約 18,800Kt

主機 播磨ズルツア-10SD72型ディーゼル機關1基

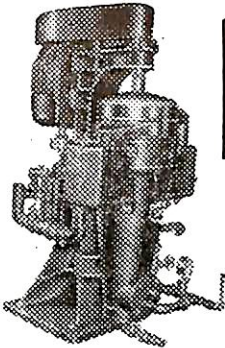
出力(定格) 7,000BHP 速力(公試時) 16.4Kn





Purifier-clarifier. Equipment

# 最新型 船舶用油清浄機



シャープポンプヲ  
裝備シタル写真

- 各型
- ディーゼル油清浄機
  - ボイラー油清浄機
  - タービン油清浄機
  - 潤滑油清浄機
  - 油清浄機用シャープポンプ

弊社設計ノ回転筒(ボウル)及  
シャープポンプ、ポンプヲ装  
備シタル清浄機ハ特許出願

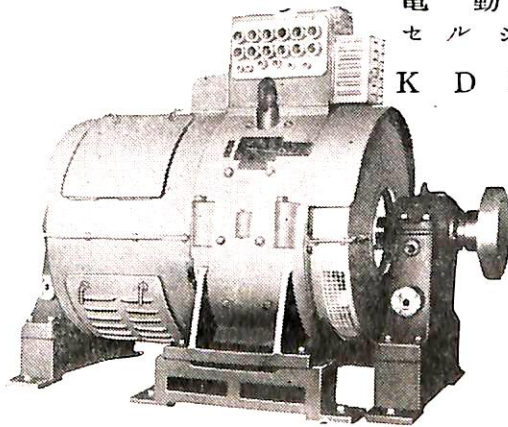
## 巴商工株式会社

大阪市福島区上福島南一丁目二〇八番地  
電話 福島 (45) 2109.5615  
工場 大阪市福島区鷺洲南一丁目四三番地



# 船用電気機器

- 直流(交流)電動機
- 直流(交流)発電機
- 電動通風機
- セルシンモーター
- KDK扇風機



- 電動発電機
- 起重機用電動機
- 配電盤・管制器
- MA式自動電圧調整器

200KWターボモーター

## 日本電気精器株式会社

(Nippon Electric Industry Co., Ltd.)

旧小穴製作所  
旧川北電気製作所

東京製造所  
営業部  
大阪製造所

東京都墨田区寺島町 3-39 電話 城東 (78) 2156-9・2150・0038  
大阪市城東区今福北 1-18 電話 城東 (33) 4231-4

# 三機の船舶用機材

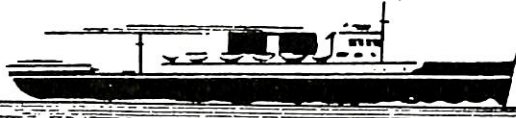
## 厨房設備

(ギヤレ・グリル・ペーカリー・バー)  
(喫茶・食品加工設備一式)

## 冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様  
設計製作施工いたします

## 洗濯設備



伝統を誇る!  
電縫鋼管



互 斯 管  
空 気 予 熱 管  
ボ イ ラ ー チ ュ ー ブ  
ラ ー デ ィ ー タ ー チ ュ ー ブ  
其 他 艦 船 用 鋼 管

# 三機工業

資本金 2億圓

社長 山田熊男

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島

工場 川崎・鶴見・中津

本社 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電話 銀座(57)代表4811~(10)代表5141~(10)

# JRC

七つの海の花形

# 船舶無線装置

船舶無線界の王座揺がす

第5次船	43隻(総隻数)	22隻(JRC無線機装備隻数)
第6次船	35隻(総隻数)	20隻(JRC無線機装備隻数)
第7次船	48隻(総隻数)	19隻(JRC無線機装備隻数)
第8次船	36隻(総隻数)	22隻(JRC無線機装備隻数)

### 営業品目

船舶用無線機 魚群探知機  
陸上局用無線機 船内拡声装置  
航空機用無線機 測定器各種  
方向探知機 真空管各種  
マリン・レーダー 超短波無線機  
ローン受信機 超音波探傷器

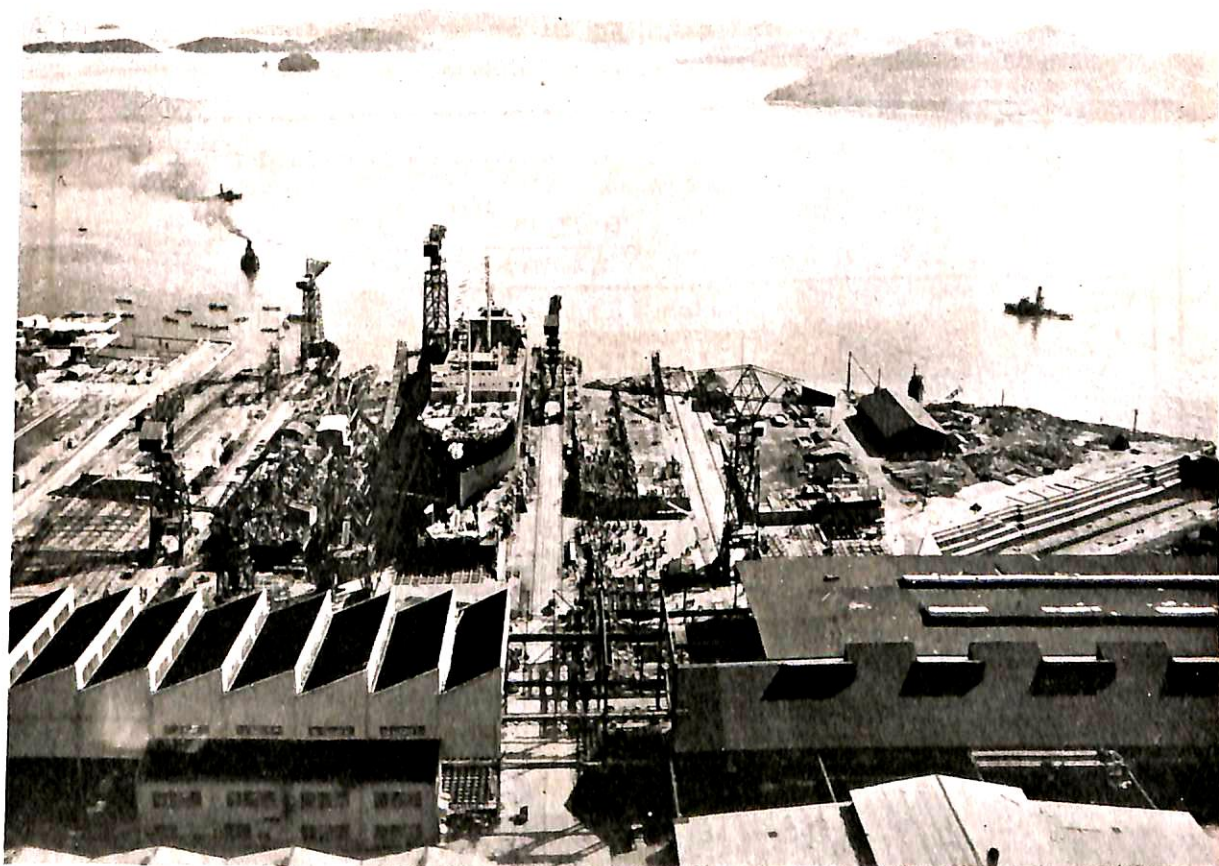


# 日本無線

本社・工場 東京・三鷹・上連雀 930  
営業所 東京・渋谷・千駄ヶ谷 4-693  
大阪・北・堂島中 1-22



# 三井造船株式会社玉野造船所の全景



輸出油槽船 Seahawk 號の進水式 (28-3-14), 手前左は熔接工場

# FUSARC AUTOMATIC WELDER

英國フューズ・アーク會社製

自動熔接機

“MARINE,, TYPE DECK WELDER

日本總代理店

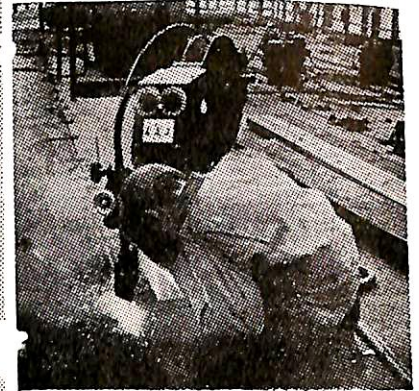
ANDREW WEIR & CO.(JAPAN) LTD.

東京都千代田区丸ノ内三菱仲八号館

TEL. (27)0871-6・8391-2

大阪市東区平野町5丁目13 マーカントイル銀行ビル3階

TEL. 北浜 (23)5491・7030



近代的造船所ノ必需品-----自動熔接機ハ

英國FUSARC社製

## “MARINE TYPE” 自動熔接機

我國造船業ニ最モ適シ、世界的優秀ナル性能ヲ誇ル

—取扱販売会社—

日商株式會社 昭光商事株式會社



Colloidal

大阪市福島区上福島南3丁目142

(堂島大橋北詰英大小會館)

日之出コロイダル機器株式会社

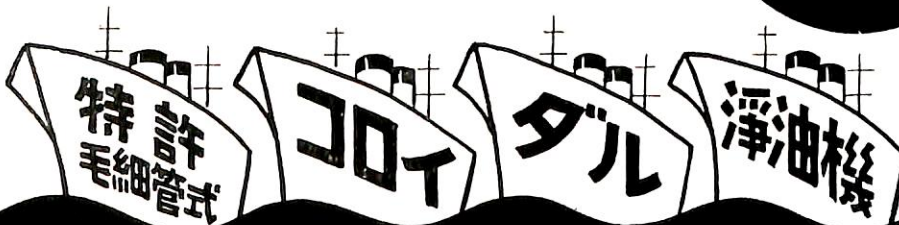
電話福島(45) 730~732・3341・3512

清淨度

能力 500~5000 立/時各型

ミクロン→ミリミクロン→

O.K  
高粘滑油  
バンカー重油



灰頭  
分微  
極鏡  
度不  
低可  
下視

世界の海運界に  
先駆話題の焦点!! 新鋭七洋へ!!

目次

新造船寫真集 (No. 55)..... 5  
 竣工船.....紐育丸, 東海丸, 朝潮丸, 富洋丸, 大有丸, 雄光丸, ベトロキング  
 進水船.....旭榮丸, スタンバツク・サウス・アフリカ  
 三井造船玉野造船所全景写真..... 15  
 船用空気作動式P型コープス給水加減器.....(増田喜三)..... 19  
 ローラーブラシ..... 23  
 船用機械の解説 (No. 15) 新潟鉄工所新潟製作所製ディーゼル機関(三).....(中谷勝紀)..... 25  
 4月のニュース解説.....(米田博)..... 35  
 日本最大油槽船祐邦丸と高邦丸について.....(飯野雄二)..... 38  
 新造船槽船さんるいす丸.....(三菱日本重工業横浜造船所)..... 42  
 造船経営講座 第5回・生産管理(上).....(中山和世訳)..... 46  
 第1節 標準造船所 By W. E. Blewett Jr.  
 最近の世界の海軍(9) スペイン, ポルトガル海軍の現勢力.....(深谷甫)..... 54  
 隔壁用波型鋼板の加工法の研究.....(西牧興)..... 58  
 技術短信..... 63  
 船用推進器製作の概要.....(三菱造船株式会社社長崎造船所)..... 64  
 浪人の謔言.....ソ連の平和攻勢と造船, 自衛海軍とその工廠問題.....(ついでこじ)..... 76  
 海上における船体強度の考察.....(田宮真訳)..... 79  
 新造船工事月報..... 86

日本にも完成した

能率の劃期的増大  
塗料の驚異的節約  
労力の大軽減

三井船舶株式会社石割海技課長談 船費の中で一番費用の掛るペイント代が軽減されるばかりでなく塗装時間の短縮は碇泊時間に影響するから日本の船舶全部の事を考えると國家的な大きな問題と言えよう。

三菱海工株式会社田中海務課員談 ペイントの量が三割も節約され然も塗装後の外観が綺麗な事其の上能率が二倍以上も上げられる事は驚歎に値する。

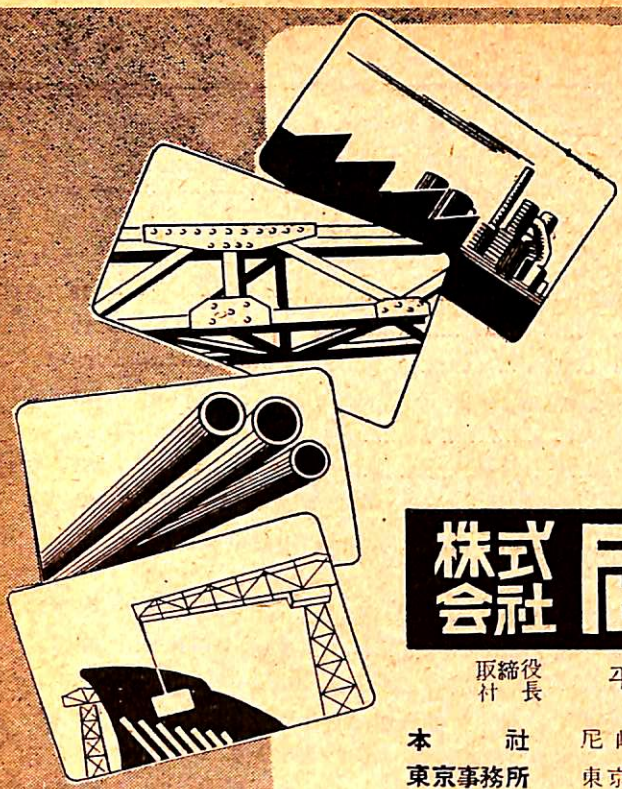


(特許出願中)

登録 商標  
はと ローラー ブラシ

株式会社越田商店

東京都中央区日本橋室町2ノ1  
三井ビル2號館  
電話日本橋 52111~9

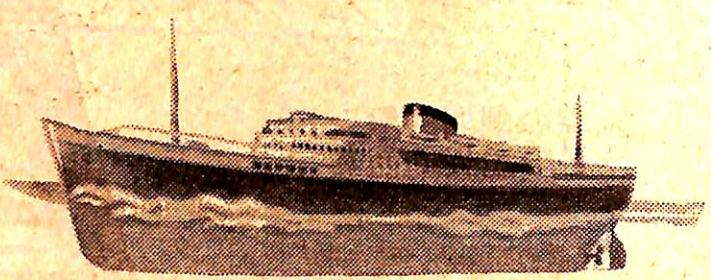


製 一般普通鋼鋼材  
 造 各種鋼管  
 種  
 目 造船用厚鋼板

# 株式 尼崎製鋼所

取締役 平岡富治  
 社長

本社 尼崎市中浜新田 電話尼崎 3310~3019  
 東京事務所 東京・丸ノ内丸ビル681 電話和田倉4060・4061



高田船底塗料・船舶用各種塗料  
 高田“VS”・外電弧熔接棒  
 (超高性能ビニール系船底塗料)

東京 札幌 日本油脂 大阪 福岡

# 船用空気作動式 P 型コープス給水加減器

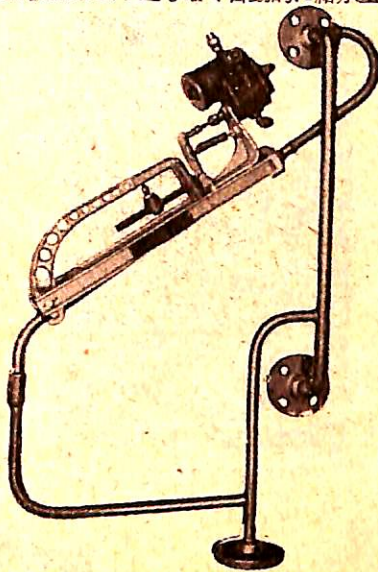
## Copes Type P Regulator

株式会社 ガデリウス商会

増 田 喜 三

### 1. 序 論

米国コープス・バルカン社にて発達し、昨年弊社で技術導入したコープス P 型給水加減器の作動原理に関して、概要を述べ、読者諸氏の賢察を得れば幸甚である。自動給水加減器は云う迄もなく自動的に給水量を調節す



第 1 図 コープス型サーモスタット

る装置であるが、コープス P 型には二つの方法があり、その一つは単に汽罐水準の変化のみで給水を調節する Single element 型と、他の一つは水準及び蒸気流量の変化による Two element 型とがある。本文に於ては主として後者に就いて論ずる。

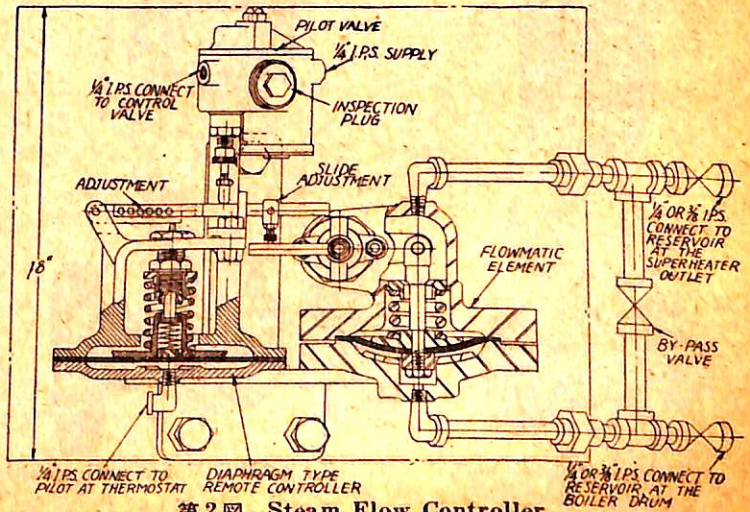
### 2. 作 動 原 理

水準調節装置は第 1 図に示す。コープス P 型「サーモスタット」は、鋼製の「チャンネル」の枠に取付けられてある不銹鋼製傾斜膨脹管(長さ 18 吋)である。この管の上端は「ドラム」の蒸気側に、下端は「ドラム」の飽和水側へ夫々連絡する。従つて、膨脹管内の水面は常に「ドラム」の水面と一致している。

膨脹管内の下半分を占める罐水は通常上半分を占める蒸気よりも輻射によつて冷却され低温を保持するが、「コープス・サーモスタット」の作動原理はこの温度差を利用したものである。即ち水準が上昇すると、膨脹管の平均温度は下り、その管を収縮せしめ逆に水準が下降すれば管は膨脹する。膨脹管の上端は「チャンネル」の枠に固定してあるので上端は動かず、管の収縮、膨脹は「サーモスタット・レバー」を回転させる。即ち水面が上昇すれば管は収縮して、「レバー」の外端は上ることとなる。

「レバー」の運動は「クランク・レバー」を通じて「パイロット」弁の弁棒に伝わるが、圧力補正型の「パイロット」弁には常時 35 封度/平方吋の一定空気圧力が供給され、この弁は水準が変化する時だけ空気を消費する。

「サーモスタット」の「パイロット」弁から調節された空気は第 2 図に示すコープス P 型 Steam Flow Controller に送られるが、この装置は「ダイヤフラム」型 Remote Controller, Flowmatic Element 及び「パイロット」弁とで構成され、Remote Controller はスプリング付き「ダイヤフラム」を有し「サーモスタット」よりの調節圧力を「ダイヤフラム」の片側に連絡している。この「ダイヤフラム」の位置はこの調節圧力と之に反作用をなすスプリングの張力により平衡状態に至り



第 2 図 Steam Flow Controller

定まるのである。

Flowmatic Element は汽罐の蒸気流量に比例した運動をなすもので本器は圧力室内に「スプリング」付き「ダイヤフラム」を有し「ダイヤフラム」の片側には過熱器入口圧力が他側（スプリング側）には過熱器出口圧力がかかっている。

過熱器中の圧力降下は汽罐負荷に応じて増減するからこの圧力差は Flowmatic Element の「ダイヤフラム」に作用し、「スプリング」張力で平衡する。従って「ダイヤフラム」は汽罐負荷の変化に応じて動くのである。

Flowmatic Element と Remote Controller との両「ダイヤフラム」の動きが外部装置によって機械的に結合され、この結合運動が「パイロット」弁の弁棒の位置を決定する。「パイロット」弁には 35 封度/平均時の一定空気圧力が供給され、その弁棒が動くに従って調節系統中の空気圧力は加減され、Transfer panel を通して、給水加減弁に作動する。この調節空気圧力が増加した時（例えば低負荷とか、高水準になった時）は給水弁は閉まる様に設計してある。

即ち給水加減弁の開度は調節圧力の各変化に対して、比例的に変化するものである。Thermostat 及 Steam Flow Controller の適当な調整に依って、給水加減弁は必要な給水を自動的に実行し得る様な開度となる。この結果、各負荷にて一定水準を保つことが出来る。

第 3 図に示している。

Transfer panel には Hand 及 Auto の切換弁がある。

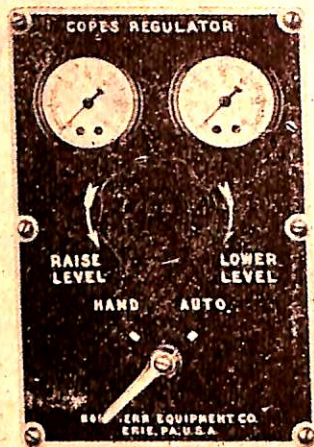
り、Auto の場合は本給水加減量は全自動で作動し、Hand の場合は Thermostat 及 Steam Flow Controller に関係なく Hand Knob で作動空気圧力を加減し手で給水弁を調節する事が出来る。

### 3. 給水弁のタイプの選択について

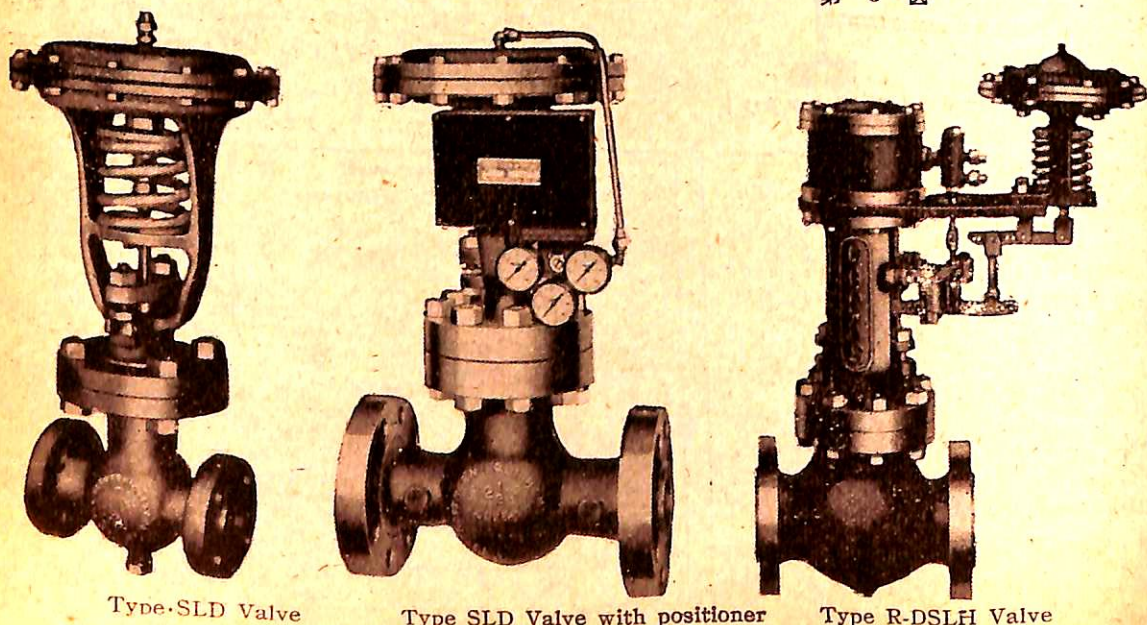
給水弁にはダイヤフラム作動型 (Type SLD Valve) ポジショナー付ダイヤフラム作動式 (Type SLD with positioner), ピストン作動式 (Type R-DSLH Valve) とがある。

第 4 図参照

下記の状態下ではダイヤフラム型給水弁が使用される。



第 3 図



Type SLD Valve

Type SLD Valve with positioner

Type R-DSLH Valve

第 4 図

1. 1吋より4吋までのサイズの給水管, 使用蒸気圧力 900封度/平方吋以下, コーブス弁に於ける給水圧力降下 400封度/平方吋 以下
2. 5吋より6吋までのサイズの給水管, 使用圧力 600封度/平方吋 以下, コーブス弁に於ける圧力降下 400封度/平方吋 以下
3. 圧力降下 250封度/平方吋 以下の時, 給水管 1½吋以下で使用圧力 600封度/平方吋 以下の場合, 及給水管 2吋から3吋で使用圧力 300封度/平方吋以下の場合には Valve positioner を使わなくとも良い。

以上述べた以外の仕様に対してはピストン作動式弁を使用する。

#### 4. 本器の特徴

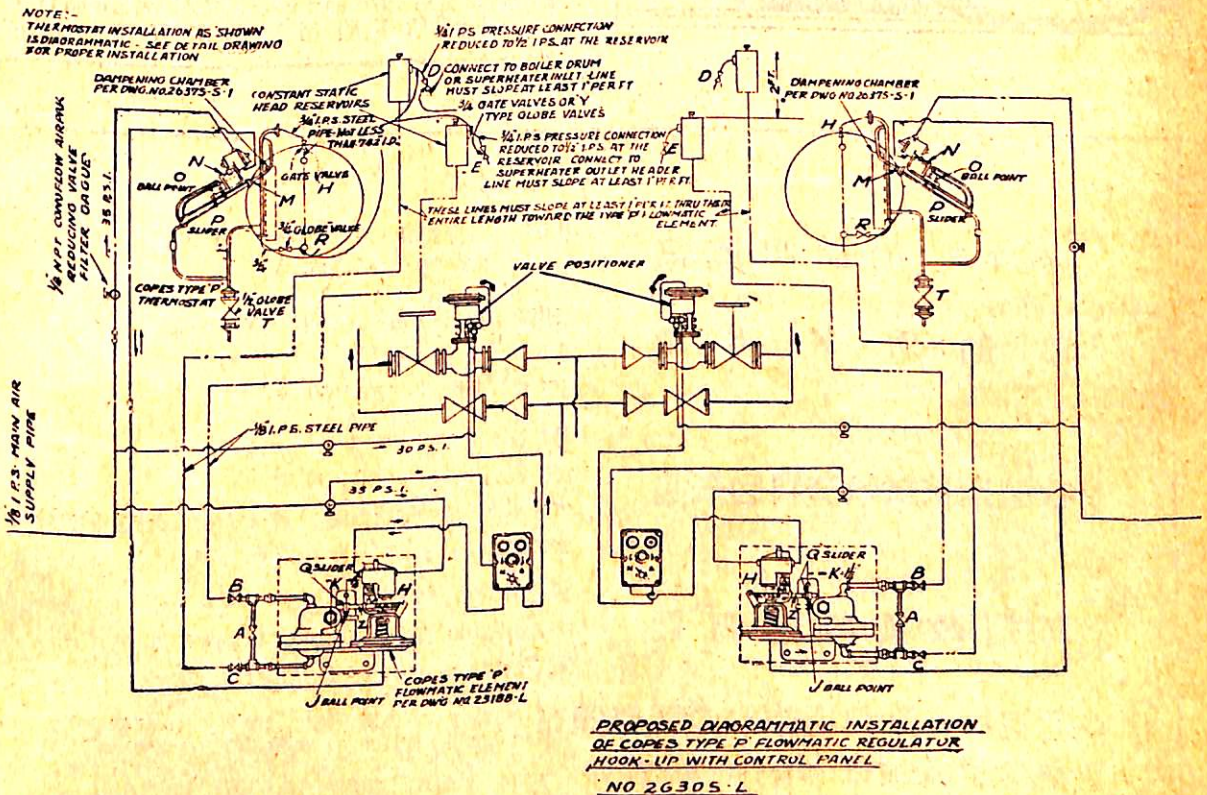
1. 空気作動による為水準及負荷の変化に対し給水弁

が直ちに作動して常に一定水準を維持する。

2. 各装置は簡潔で最初の調整のみで充分で再調整の必要がない。
3. Transfer panel は都合の良い場所に取付けられ且つ手動で水準を遠隔調整出来る。
4. 給水弁も同様に適当な都合良き場所に取付けられる。


#### 5. 結 論

本器はすでに播磨造船, 川崎重工, 浦賀船渠, 新三菱重工, 日本鋼管等に納入し, 正確にして且つ信頼度高き事が立証され大方の御好評を頂いている次第である。第5図は播磨造船建造による飯野海運, 祐邦丸の本加減器を含む実際配置図を示すものである。



第 5 図

# 船内装飾



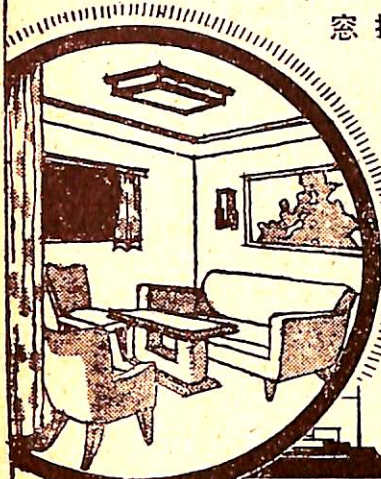
設計・施工

家具 造作

窓掛 敷物

電燈

金物




東京・日本橋

## 高島屋

商事部・船舶課

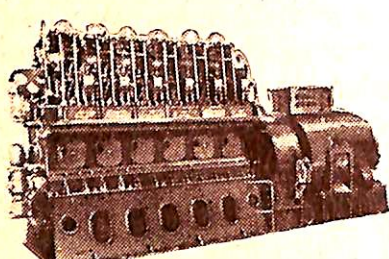
電話日本橋(24) 四一一一



# ハンソン

# ディーゼル

50 ~ 1000 H.P.



## 阪神内燃機工業株式会社

本社 神戸市長田区一番町三丁目一  
 東京支店 東京都千代田区丸の内丸ビル601号  
 下関出張所 下関市豊前田町第一ビル

1952年版 船舶写真集

船舶電気装備

模型抵抗試験資料図表集

海運政策の諸問題

新造船と戦前優秀船の写真頒布  
 艦艇写真頒布 (差当り旧日本海軍艦艇)

B5版 美麗装幀 特アート紙 180頁  
 定価 300円 (送料 50円)

石川重工業電気課長 三枝守英 著  
 A5版 上製 400頁  
 定価 450円 (送料 50円)

B5版 上製 130頁  
 定価 500円 (送料 50円)  
 アメリカ各地の試験水槽で行われた模型抵抗試験の資料で設計資料として是非共お備え下さい。

吉田 精 顕 著  
 B6版 120頁 定価 100円 (送料 20円)  
 海運政策のあり方を平易に解説したもの

読者からの御希望により今月から艦艇写真もお頒ち致します。御希望の方は当協会宛御申込み下さい。詳細内容をお知らせ致します。(封筒8円切手貼付のもの同封のこと)

### 船舶技術協会



## ローラーブラシ

船舶に使われる塗料の量は莫大なものであり、その塗装に要する労力も極めて大きいものである。そこで、船費の中で一番費用のかかるペイント代が軽減され、また塗装時間が短縮し、能率よく出来るために船員の労力が少なくてすめばこれは確かに船舶界にとって重大な問題だろう。最近船会社でも使用され出したこのローラーブラシは、従来の刷毛塗に比べて大きな効果を挙げつつあるようである。

ローラーブラシは大体平面な箇所が効果的で、凸凹あり狭い箇所等は従来の毛刷子を用いればよい。船舶塗装の場合、甲板と外舷等で塗装所要時間は多少差があるが、甲板塗りは従来の $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ の時間で塗り、外舷塗装は $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ の時間で塗り上げる。陸上建築物、タンク、看板、屋根等は最も効果的に能率は5～10倍に上る。

また塗料の節約の点からいうと、ローラーブラシを用いると実に楽に易々と伸びをよくすることが出来、塗料使用量も約半減する。従来はしらずに必要以上に厚く塗装していたが、こういうこともなくてすむわけである。

刷毛塗の場合のようにそれほど力もかからず、疲労も少く、従って疲労のためにおこる塗料の無駄使い等もなく、外舷塗装の如き危険な作業をする場合は一層効果的とも考えられる。

ローラーは写真に見る通りで、羊毛が用いられている。

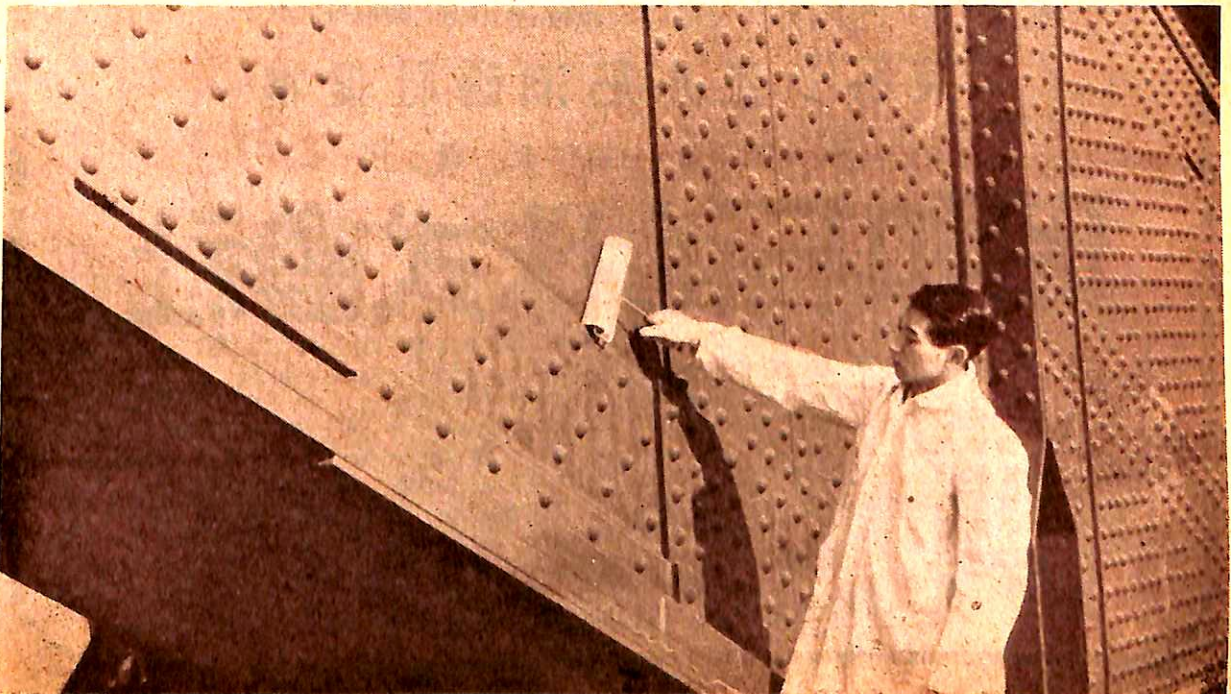
ローラーに十分ペイントを含ませ、軽くたたいてペイントの滴を切れれば毛刷子のようにポタポタとおちない。そのまま塗る箇所にあてて廻転すればよい。使用後はブラシを抜きとってシンナー又は石油等で完全に洗い乾して保管すればよい。扱いがよければ相当長期使用にたえる。

次に造船所において実験したローラーブラシと従来の刷毛との比較を示すと、

昭和28年1月15日午後2時 石川島重工業にて  
 塗料箇所 2, 3 番舷外舷部  
 使用人員 右舷 船員2名 ローラーブラシ  
 左舷 船員4名 従来の刷毛  
 使用刷毛 7寸ローラーブラシ  
 4寸毛刷子(夫々9尺竹に取付)  
 使用塗料 日本ペイント油性 草色

種 別	ローラーブラシ	従来の刷毛
塗装実験時間	1時間	1時間
使用人員	2名	4名
塗装面積	42坪	39.2坪
ペイント使用量	21疋	28疋
ペイント1疋当	2坪	1.4坪
1人1時間当り	21坪	9.8坪
仕上り外観	良	良
疲労感度	疲労感余りなし	流汗あり疲労セリ

本ローラーブラシの製造発売は株式会社越田商店で行っている。

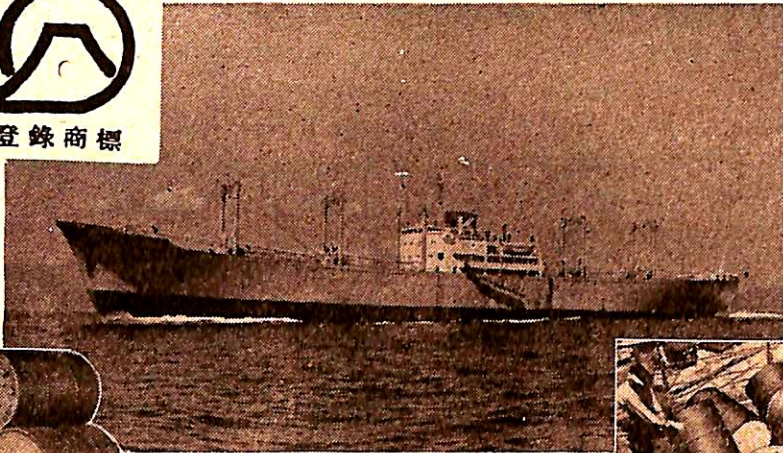


# SHOWA OIL



登録商標

社 標



川崎汽船会社所有国川丸の雄姿と同船主機用として昭石特ディーゼル油積込の図



昭石の新製品溶剤製潤滑油特号は化学的安定度の極めて高い純粹の精製礦物質油であります。各船主及機関士各位には昭石特号製品が凡ゆる運轉状態の下に完全な潤滑を與え而も航行裡数当りの消費が僅少である事を體驗して居られます。

川崎汽船会社所有国川丸(重量吨数 10,842 吨)裝備のディーゼル機關は昭石特1号, 特2号, 特3号ディーゼル油を以て正しく潤滑され最高の能率を擧げ乗組員の好評を博して居ります。

(詳細は各營業所に御問合せ下さい)

## 英系シエル石油會社提携

資本金 拾七億円

# 昭和石油株式會社

取締役社長 小山 九一 取締役副社長 早山 洪二郎

本	社	東京都中央区日本橋馬喰町一丁目一番地ノ二
		電話 茅場町 (66) 1240~9
本	社	東京都中央区日本橋小伝馬町二丁目二番地ノ五
分	室	滋賀ビル内 電話 茅場町 (66) 1210~9
東	及	大阪市西区京町堀上通一丁目三番地 京町堀ビル四階)
大	所	小樽市港町三二番地 電話 小樽 5615, 1967
阪	所	福岡市極楽寺町一一番地 電話 西 1602
名	所	名古屋市中区南伏見町二丁目二番地 電話 本局 2005~6
古	所	廣島・新潟・秋田・仙台・坂出
屋	所	川崎・新潟・平沢・海南・関屋・彦島・鶴見・芳賀・井伊谷・品川研究所
營	場	
工		

# 船用機械の解説

(No. 15)

中谷勝紀

## 新潟鉄工所新潟製作所製ディーゼル機関について(三)

### TN 8 E 2,300 馬力ディーゼル機関

#### 1. 概要

本機関は極洋捕鯨株式会社より受託し、捕鯨船(キャッチャー・ボート)用主機関として設計された2サイクル機関で、昭和27年7月第一番機を完成したものである。

キャッチャー・ボート用主機関としての特性は、オーバーロード及び低速運転がきくこと、音響が低いこと等が必要で、これらの条件が設計の上に配慮されている。

第8図は本機関の外観図、第9図は断面図を示している。

#### 2. 主要目

型式種類	TN 8 E型
	2サイクル単働無気噴油トラック・ピストン型
シリンダの数	8筒
シリンダの径	480 耗
ストローク	760 耗
軸馬力	2300 馬力
過負荷出力(15%)	2645 馬力
毎分回転数	200
平均有効圧力	4.71 耗/平方
シリンダ内最高圧力	50 耗/平方
定格平均ピストン・スピード	5.07 米/秒
機関の長さ	11,250 耗
巾	2,500 耗
高さ	4,240 耗
重量	92,000 耗

#### 3. 機関の構造

##### (1) エンジン・ベッド

エンジン・ベッドは鋳鉄製で、軸受部及び底板より構成され堅牢な設計で、4気筒分を一体鋳造として二体に分れ、両者は10本のリーマー・ボルトと14本のボルトで完全に結合されている。エンジン・ベッドの底部に集まる潤滑油は別に船底部に設けられた潤滑油タンクに流れおちるよう、船首、船尾両端に流出口を設けている。

##### (2) クランク・ケース

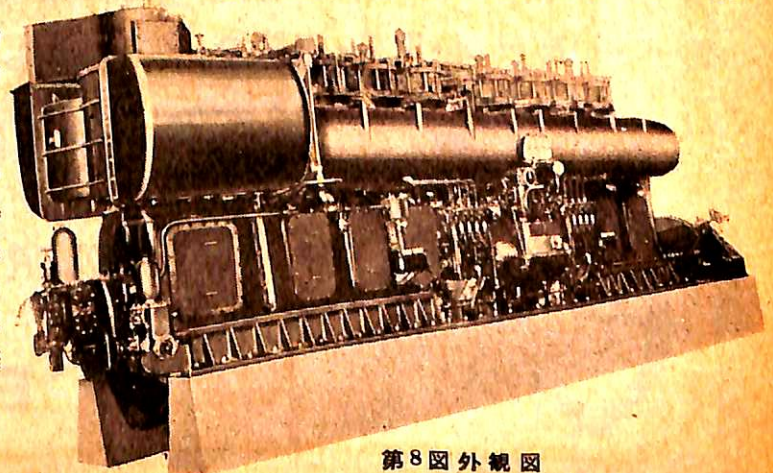
鋳鉄製でエンジン・ベッドと同様に4気筒分を一体鋳造し、両者を4本のリーマー・ボルト及び14本のボルトで完全に結合し、シリンダと共にタイ・ロッドによりエンジン・ベッドと完全に結合されているので、爆発による応力並びに振動に対して充分耐えるように造られている。

尙クランク・ケースの前面及び後面にはドアを備え内部の点検に便利ようにしている。

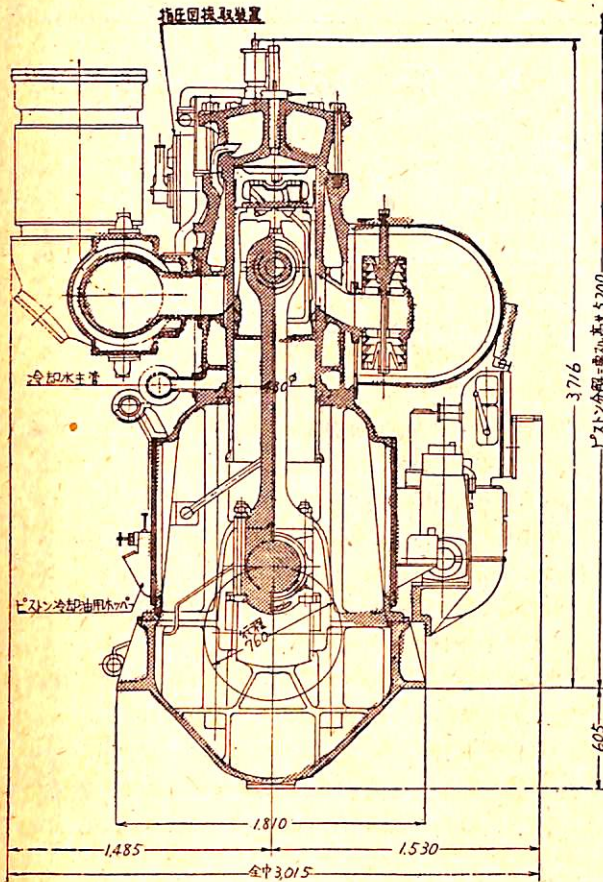
##### (3) シリンダとシリンダ・ライナー

各シリンダは別箇の鋳鉄製で、強固なボルトで互に結合し、全体として強固な一体を形式している。又シリンダの中央部には数箇の排気孔と掃気を設けている。

シリンダ・ライナーは第10図の示すように、2サイクル型で排気孔と掃気孔を有し、磨耗と高熱に対して充

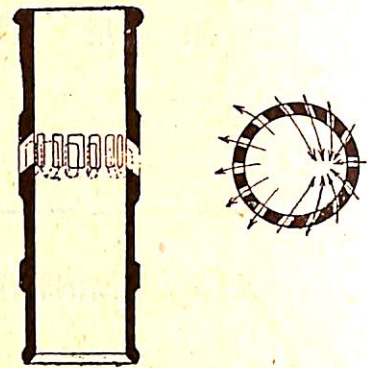


第8図 外観図



第9図 機関断面図

分耐久性のある特殊鋳鉄製で、内面は入念に研磨仕上げを施し、外面は防蝕の点を考慮して防蝕塗装を施している。シリンダ・ライナーの取付けはシリンダの上端嵌込部に固定し下端を良質ゴム・バックリングにより水密を保っている。冷却水は海水を使用する関係上適当に保護亜



第10図 シリンダ・ライナー

鉛板を設置して防蝕に備えている。

(4) シリンダ・カバー

特殊鋳鉄製で中央部に燃料弁、その周囲に起動弁、安全弁を有し、側面に指圧器弁を備えている。熱応力とガス圧力による機械的応力に対し充分耐え得る構造とし、防蝕に対しては保護亜鉛板を設けている。

(5) ピストン

ピストンは第11図に示すようにトランク型冷式にして、頂部とスカートよりなり、頂部は鍛鋼製でスカートは特殊鋳鉄製で頭丈なボルトで結合され6箇の圧力リングと2箇の油掻きリングを装置し、高压ガスの洩れるのを防ぎ機関の効率を高めると共に潤滑油の消耗を最少限にしている。

ピストンの外面は入念に研磨仕上げを施し、その中央部に浮動式ピストン・ピンを挿入している。

ピストンの油冷却装置はスイング・レバー式を採用している。

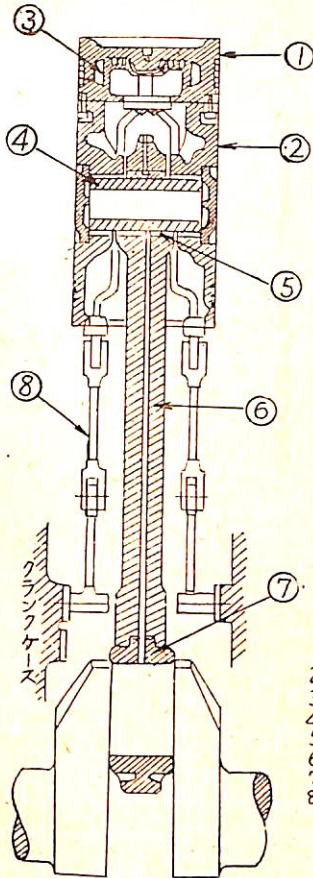
工場・事務所・学校・病院の

色彩調節

COLOR CONDITIONINGの御相談は

◎ 日本ペイント

東京 日本ペイント



- 1 ピストン頂部
- 2 ピストンスカート
- 3 ピストンクランク
- 4 ピストンカバー
- 5 ピストンピンメタル
- 6 接合棒
- 7 クランクピンメタル
- 8 ピストン冷却  
撻動式回油管

第 11 図 ピ ス ト ン

(6) クランク軸

クランク軸は良質鍛鋼製で4筒づつ一体につくり、8本のリーマー・ボルトで結合し、この接手附近にカム軸駆動用歯車を取付け、前端に掃除ポンプ・クランク軸を6本のリーマー・ボルトで結合し、後端部は推力軸を結合している。

(7) 燃料ポンプと燃料弁

燃料ポンプはニイガダ式スビル・バルブ型で、材質は特に吟味された良質鍛鋼製である。

4気筒分づつを一体製とし馳動歯車の両側においている。作動部分は耐磨耗性の特殊鋼を用い、充分ラッピング仕上げを施している。

燃料弁は自動開閉式でスプリングにより所定の噴射圧力に調整することが出来る。その構造も簡単で、燃料の噴射は完全な霧状態を示している。なお燃料弁は燃料油によってその冷却を行っている。

(8) 冷却装置と潤滑油装置

冷却水はブランジャー型複働式の冷却水ポンプにより供給せられ、油冷却器、シリンダ、シリンダ・カバー及び排気管を冷却している。シリンダ・カバーの出口には冷却水加減弁と温度計を装備している。

潤滑油は船首側で直接駆動される歯車ポンプにより供給され、潤滑油濾器及び冷却器を通り一部は主軸受、推力軸受及び機関各部を注油し、一部はピストン冷却用としてピストン頂部内面へ送油する。残油はエンジン・ベッド底部に集り、ベッドに設けてある出口より船底タンクに戻るのである。

(9) 掃除空気ポンプ。

機関の船首側に直結している掃除ポンプは直立複働往復働式で、吸入、吐出側にそれぞれ自動弁を備えている。ポンプの吐出側はエアー・トラングに接続し、各シリンダに掃除空気を送るシリンダには相対して掃気孔、排気孔を設け、掃気孔手前には自動弁を有し、能率の良いスカベンジグと過給を行うようになっている。

(10) 推力軸受と回転装置

機関の船尾側には推力軸受装置が直結し、推力軸船尾側には回転装置用の歯車を取付けてあり、電動機駆動の歯車装置により機関のターニングが出来るようになって



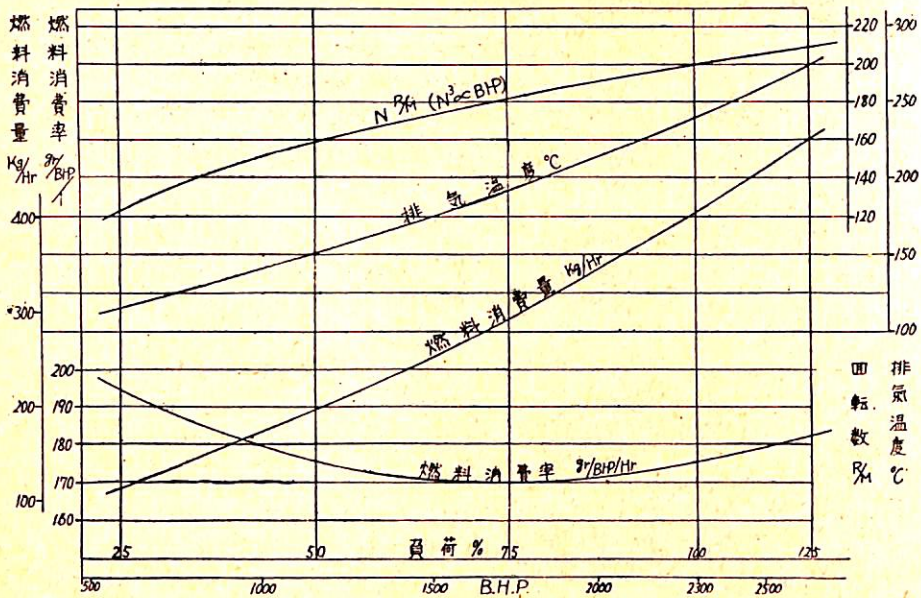
軽量と優秀な熱絶縁を誇る

パラマウント硝子製  
グラスウール 保冷板

燃へない静かな船室  
グラスウール製 防音板

各種船舶信號並照明用硝子製造販賣

本社 福島縣郡山市細沼町125  
東京 東京都中央区日本橋通り3-8  
TEL (24) 4463  
大阪 大阪市東區北濱2-90  
日東紡績大阪支店內  
TEL (44) 2589



第 12 図 性 能 曲 線 図

いる。

(11) 操縦装置

起動弁は各シリンダ・カバーに夫々1筒宛装置され、圧縮空気により作用される空気管制弁により開閉される。

機関の操縦はすべて前側中央部に取付られ、1筒の起動ハンドルと前後進並びに燃料加減をつかさどるハンドルを有している。起動は起動ハンドルにより起動案内弁を介し、主起動弁を開閉する構造となっている。

逆転は逆転ハンドルの操作により機械の特殊装置で逆

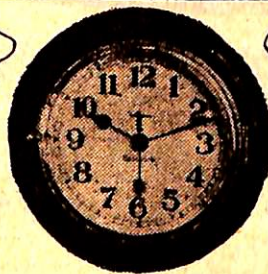
転位置に切換られる。構造となっている。

(12) 試運転成績表

第 12 図はこの機関の性能曲線図を示したもので、全荷重に於て燃料消費は毎時毎軸馬力当り175瓦、機械効率が83%、掃気圧力0.10 疋/疋<sup>2</sup>の優秀な成績を示している。

× × ×

セイコーシャの  
船時計



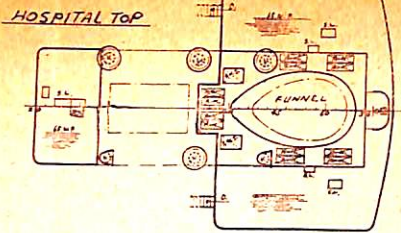
一週間捲 一中三針式  
同 一秒針付  
毎日捲 一同



株式会社 服部時計店

本社 東京都銀座4/5 電話京橋2111~4, 3198~8

支店 大阪市博労町 電話船場 2531~4



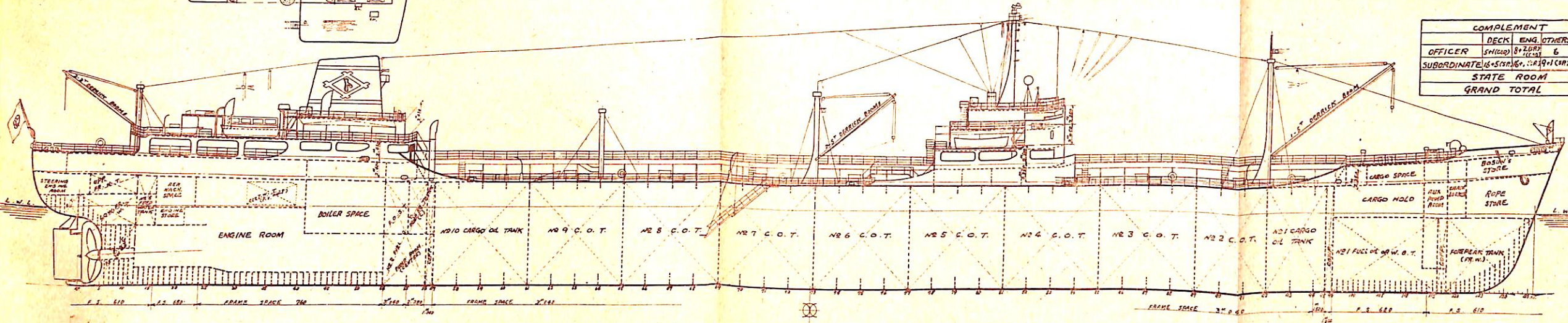
# GENERAL ARRANGEMENT

**PRINCIPAL DIMENSIONS**

LENGTH (B.B.)	185.000
BREADTH (M.L.D.)	75.300
DEPTH (-)	13.400
DRAUGHT	10.189
DEAD WEIGHT	28,210 <sup>T</sup>
GROSS TONNAGE	17,809 <sup>22</sup>
MAX. SPEED (FULL LOADED)	17.925 <sup>K</sup>
1-IMPULSE DOUBLE REDUCTION	
MAIN ENGINE - GEARD TURBINE	
S.H.P. (MAX. CONT.)	18,000 <sup>H</sup>

**COMPLEMENT**

DECK	ENG.	OTHERS	TOTAL
OFFICER	SHICHO	SHICHO	6
SUBORDINATE	16	32	48
STATE ROOM			4
GRAND TOTAL			75



POOP DECK

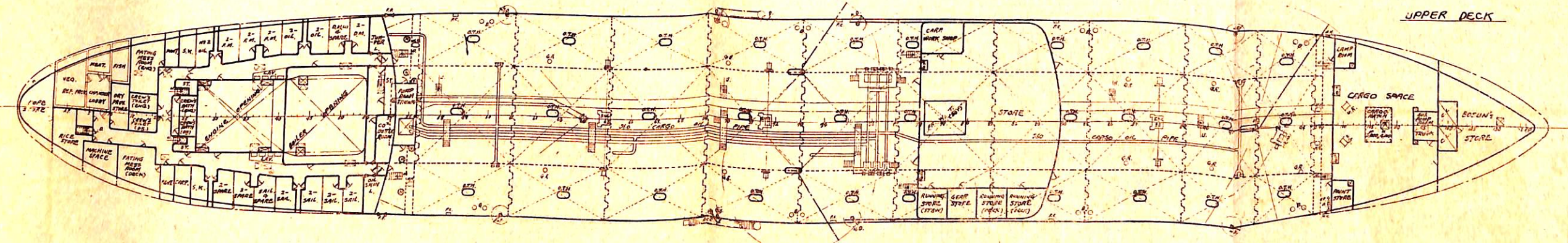
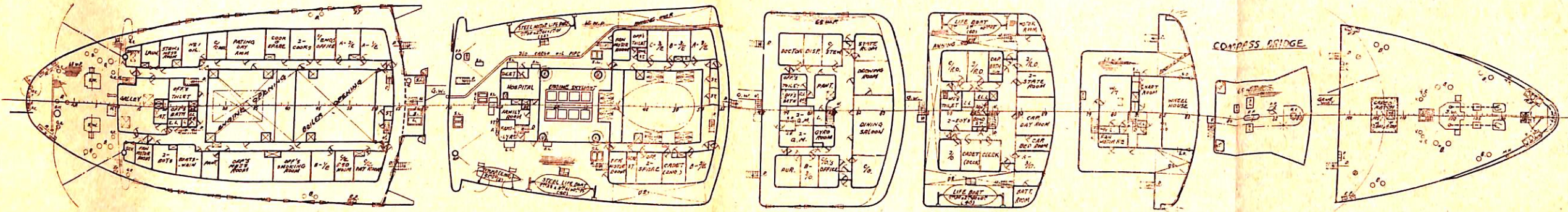
AFT BOAT DECK

BRIDGE DECK

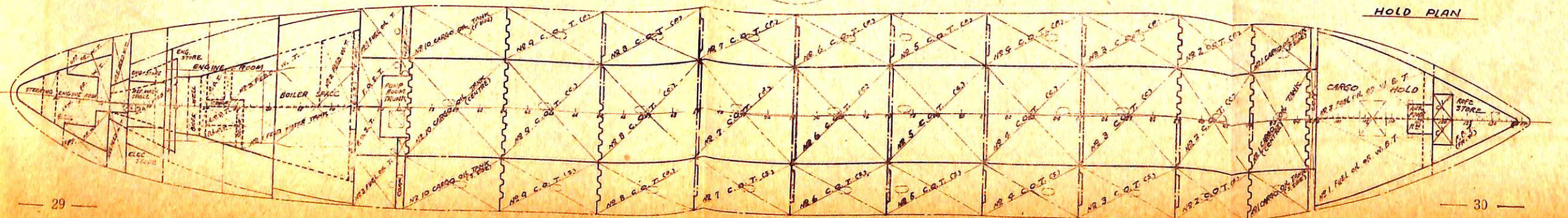
FORE BOAT DECK

FLYING BRIDGE

FORE DECK



UPPER DECK

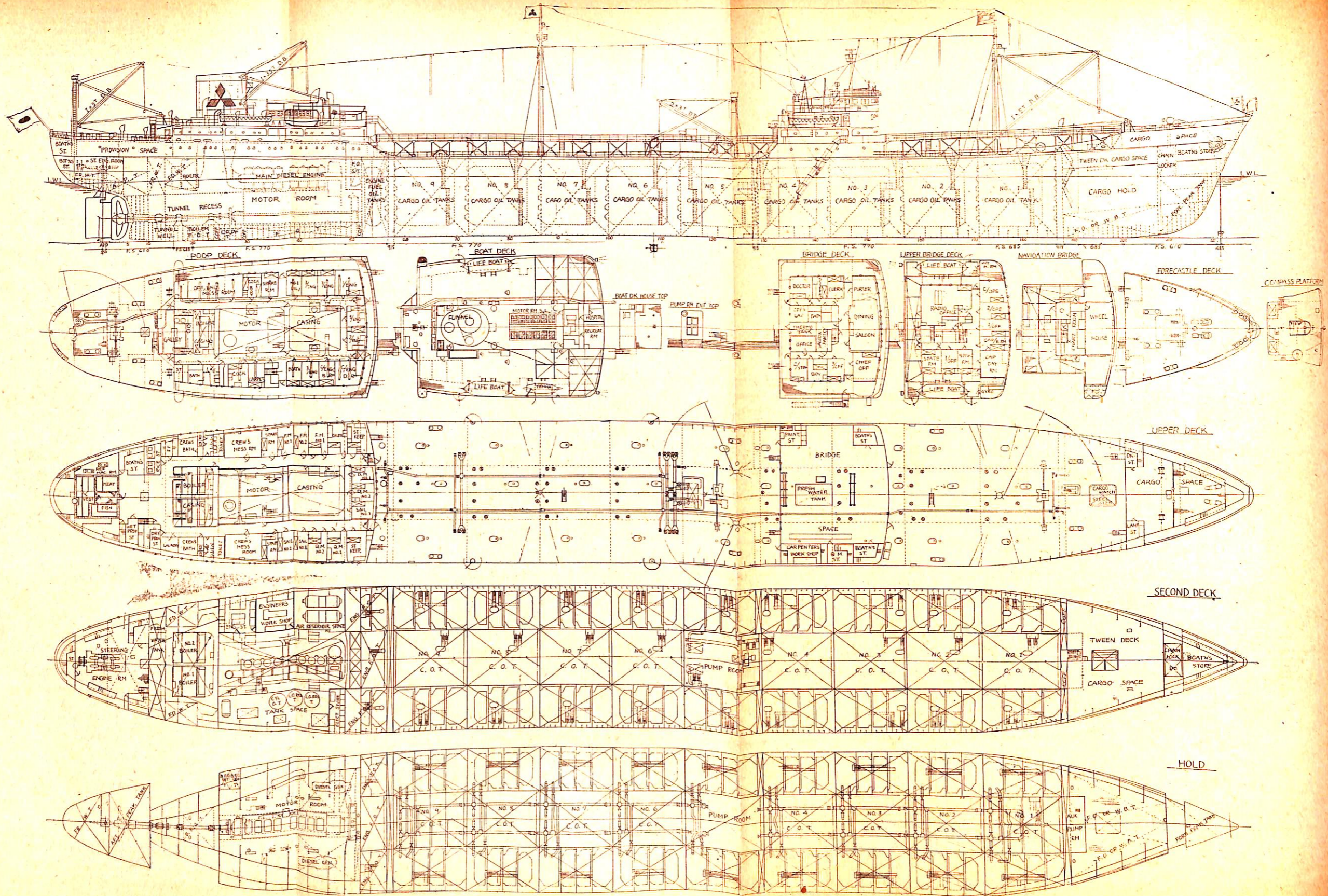


HOLD PLAN

飯野海運  
 祐邦丸一般配置圖 (1/600)  
 株式會社播磨造船所建造

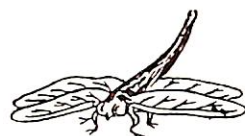
三菱海運 さんるいす丸 一般配置圖 (1/600)

三菱日本重工業株式會社橫濱造船所建造





トシボ印



N.A.K.

# 石綿製品

石綿製品一般 保温保冷工事

石綿紡織品・ジョイント・シート・石綿板  
各種パッキング・シリカライト保温材

## 日本アスベスト株式会社

本社 東京 都 中 央 区 銀 座 西 六 丁 目 三 番 地  
支店 大阪 市 市 福 島 区 下 福 島 五 丁 目 一 八 番 地  
出張所 大阪 市 市 古 屋 大 通 幌 横 濱 鶴 見 奈 良 寺

### 一 船 一 舶 一 用

渦 卷 ポ ン プ  
軸 流 ポ ン プ  
タービンポンプ

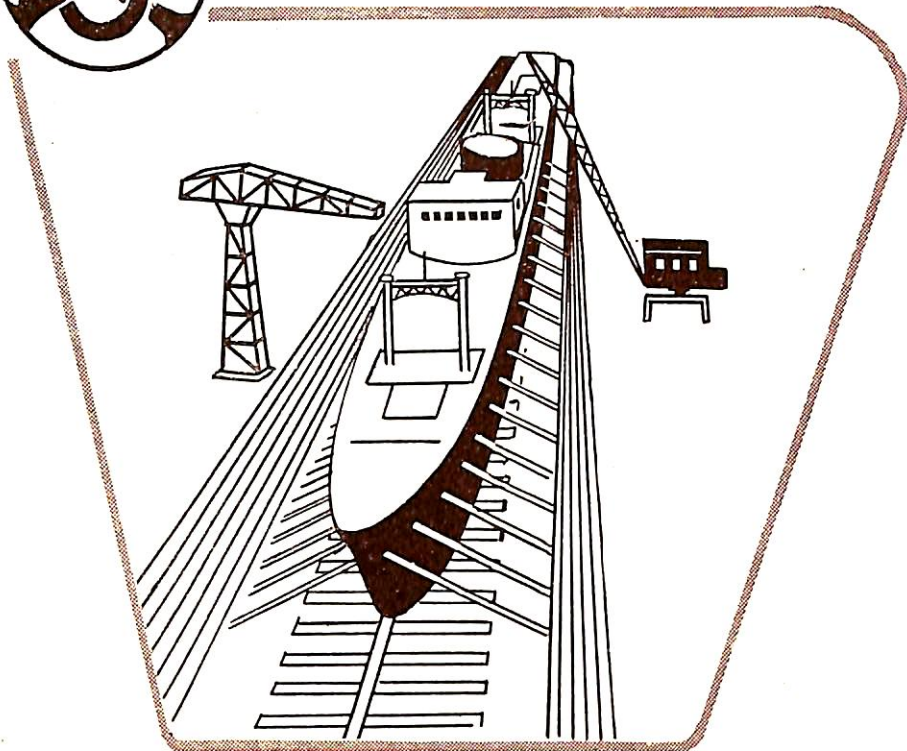
軸 流 送 風 機  
ターボ及シロツ送風機  
蒸気直動ポンプ



東京丸ビル

大阪朝日ビル

株 式 会 社  
荏 原 製 作 所



理 關 作 事 業  
 機 械 製 造  
 船 舶 工 業  
 修 用 機 械 工 築  
 造 了 機 建  
 建 ツ 諸 建  
 ル 用 構  
 船 舶 木  
 賀 船  
 浦 陸 鐵 土

# 浦賀船渠株式会社

代表取締役社長 多 賀 寛

本 社  
 浦 賀 造 船 所  
 横 濱 工 場  
 大 阪 出 張 所

東 京 都 中 央 區 日 本 橋 通 二 丁 目 六 番 地 (丸 善 ビル)  
 電 話 千 代 田 (27) 代 表 5 7 5 1 . 5 7 6 1 . 1 8 4 4  
 横 濱 市 須 賀 濱 4 . 5 . 6 . 2 3 . 2 5 . 3 6 . 3 7 . 4 9 5 5 . 7 9  
 電 話 久 里 須 賀 濱 2 3 5 5 ~ 2 3 5 7  
 横 濱 市 神 奈 川 區 大 野 町 二 番 地 電 話 神 奈 川 (4) 5 3 3 1 ~ 5  
 大 阪 市 北 區 絹 笠 町 五 〇 番 地 (堂 ビル) 電 話 堀 川 (35) 4 9 1

## 4月のニュース解説

米田博

### 定航運賃同盟の成行

4月19日の衆議院議員選挙、24日の参議院議員選挙の結果、両院の新分野は衆議院は自由(吉)200、改進黨76、社左72、社右66、自由(鳩)35、労農5、共産1、その他11計66となり、参議院は自由党(吉)94、社左40、緑風34、社右26、改進黨15、労農2、自鳩2、共産1、無所属36計250となって自由党吉田派は依然第一党をはこつてはいるものの過半数を占めるに至らず、今後の政局は引続き難航を極めることが予想されます。

それにしても新国会の召集も近づいてきたことではあるし、造船計画推進の動きも次第に活潑の度を加えてきましたが、一方ニューヨーク定航を始めとする各定航運賃同盟が次々と崩壊の途をたどり、従来不定期貨物船及び油送船に限られていた海運不況が定期船にまで波及することとなり、定期船建造を中心とする昭和28年度後期造計画はこの定航運賃同盟問題を無視しては考えられない状態になりましたので、今日はまず本問題から解説致しましょう。

ニューヨーク定航同盟につきましては先月号に触れて鋼材など10品目が自由運賃となった次第をお知らせしましたが、その後3月31日には魚肝油、バスケット、ガラス製品、ベニヤ板、絨織製品(綿製品、綿、人絹交織もの)、スフ製品)茶、じゅうたんの7品目まで自由運賃品目に追加されました。

このような措置によりニューヨーク航路の運賃は暴落を続け最近の成約例をみると日本からのオモチャ北米太平洋岸向けトン13.75ドルと旧

同盟運賃率の5割に落ちているほか、造花、カン詰、金物類等すべて旧同盟運賃率の5割前後安となっております。しかも外国船の例をみるとドッドウェル社がオモチャ積取りに12ドルの安値を出しているように運賃ダシピング、積荷争奪は激化しており、海運筋では旧同盟運賃率の7割引くらいまでは下ることを覚悟しているようです。

ニューヨーク定航がこのような状態になると同様の必然性は他の航路にもありましたがニューヨークの推移はその崩壊を推進する結果となり、日本—香港—シンガポールは4月6日、日本—コロンボは4月10日、それぞれ運賃協定を全面的に破棄することとなりました。この結果、日本—香港—シンガポール航路では日本からの雑貨、鋼材が香港向けトン当り80シリング、20シリングと協定運賃率の約5割安となっています。日本—コロンボ航路の場合は今のところセイロンが日本からの輸入をしないので日本船には直接の支障は出ていませんが、欧州航路の中間集荷を阻まれることはやはり打撃になるとみられています。

このほか日本—ペルシャ湾航路では目下盟外船として同盟社に対抗している国際ライン、新日本汽船が同盟運賃率の5~10%安で満船の貨物積取りをしているのにけん制されて同盟側もこの線に運賃を引下げてきており、実質的には自由運賃制と等しい状態であるし、日本には直接関係ありませんが国際花形航路である大西洋航路でも自由運賃制をめぐる問題が提起されていると伝えられています。

今年1月の実績により海運の輸

送量、運賃収入及び就航船腹における定期航路のウェイトをみますと

	定期 貨物	不定期 貨物	油送 船	計
輸送量	25	47	28	100
運賃収入	39	34	27	100
就航船腹	36	43	21	100

となっており、輸送量では全輸送量の僅かに25%を占めているに過ぎませんが運賃収入では39%も占めています。更に同月の実績により定期船運賃収入の内容をみますと輸出38%、輸入43%、三国間19%となっており、今回問題となっている日本→外国の運賃同盟の關係する定航輸出は定期船の約3分の1強を占めていることがわかります。

ニューヨーク航路は1月の定期船運賃収入中輸出で42%、輸入で54%、三国間で59%を占めているので、如何にこの航路が日本海運にとって主要な航路であるかがわかります。この重要航路が危機にひんしているのですから日本船主たるものあわてざるを得ません。自由運賃制採用後しばらくの間茫然としていました日本船主の一部は4月始めに運賃ダシピング防止策として従来歴々とられた荷主団体を動かして同盟運賃の安定をはかること、日本船主のみでの共同集荷プール計算を行う等は成功の望みがないとして、同盟加入社の配船権はそのままにして相互協議の上、配船数を減らし運賃を安定しようという提案を行ないましたが採用されることとなりませんでした。

4月13日に至りニューヨーク定期航路運賃同盟は臨時総会で懸案となっているコントラクトシステム(契約運賃制)(同盟と契約し、全貨物を同盟加入海運会社に運ばせることとした荷主の貨物に限り、非契約荷主のものより安く運送する制度)を強行実施して1日も早く現在の混乱状態を解消する方針を全会一致決

定しました。

ところがこの契約運賃制は本誌3月号でも述べたとおりイスプランセン社が反トラスト法及びショッピングアクトに違反するとして合衆国海事委員会に提訴して未解決のままになっていたもので、日本の公正取引委員会及び運輸省では之を許容して混乱を防ぎたい意向にあると察せられるわけですが、米国連邦海事局(Federal Maritime Bureau)の警告やイスプランセン社の強硬態度即ち21日の3回目の運賃切下げにより24日の緊急船主総会で契約運賃制は当分採用しないという方針をきめるに至りました。

### 昭和28年度後期造船計画

このような情勢では船会社の経理状況はますます悪くなるばかりで今までの借入金の返済が出来ないことは勿論のこと利子さえも支払えない状態となっていますので海運に関連する各界では今までのように新造船を強行することを改めて之に充当する予定であった政府資金を海運会社の経理内容の向上、国際競争力の強化のために使用すべきであるという意見さえ出始まりました。かくて昭和28年度後期造船計画は重大な転機に立ちました。

このため運輸省では一方に21万総トンの後期造船計画を樹立して開発銀行とその具体化について折衝を始め、他方定期航路補助金の交付、金利の大巾引下、海上運送法の改正、海運業再編成等一連の海運助成案を検討しています。

前者の一つとして運輸省海運局長及び船舶局長は4月24日開発銀行に28年度後期造船計画に対する運輸省の方針を説明し、開銀の協力を要望したと伝えられています。そしてこの内容は次のようであると伝えられています。

1. 建造量は貨物船139千総トン

(20隻)油送船7万総トン(6隻)合計209千総トン(26隻)を予定する。これが実現すれば28年前期の9万1千総トンと合わせて年間30万総トンの建造計画が達成できる。

2. 財政資金の融資割合は貨物船は7割、油送船は従来の2割を4割に引上げる。(之は先月号に述べたような最近の油送船運賃悪化傾向を反映してとられる措置ですがまだ事務当局でさえ固まっていない案のようです。)

3. 船主公募は5月10日ごろとし、おそくとも5月中旬とする。(之もどうも実現困難のようです。)

4. 28年度内の所要財政資金は油送船21億円、貨物船104億5千万円、他に継続分106億1千万円、合計231億6千万円である。しかし28年度予算で造船用に予定しているのは220億円なので11億6千万円不足し、この点は今後大蔵省と折衝して実現に務める。

このように財政資金にも問題が残っていますが、市中資金となると問題は更に微妙です。即ち市中銀行としては現在の貸出金が前記のようにとげつき状態となっている以上海運会社の経営強化のため、(イ)国会解散で廃案となっている銀行融資に対する損失補償制度の確立、(ロ)現行3分8厘5毛の利子補給をさらに3~4分程度増額し、市中融資金利を実質上国際金利水準に近づける。(ハ)造船の計画トン数を減らさない方法で、海運向け市銀融資分を開銀に肩替りする。(ニ)市中融資金については開銀融資分より優先弁済とする。等の条件が容れられない限り今回の造船計画には協力出来ないとの態度をとっています。

後者即ち海運経営助成策としては金利引下げは先に市中銀行の要望を記述したとおりで、之を実現しようとするものですが、この他にも色々

と考えられています。まず定期航路補助金の交付ですが、これは主要航路について補給金を直接業者に支出しようとするものであつて、不況だからといって直接的な補給金を出すことは、財政的な見地からも国際的反響からも微妙な問題が残されています。次に中小船主が互に競争して共倒れになることを防ぐためにまず計画造船の総花主義を捨て有力船主と有力造船所に集中させて海運業を再編成させ、一方定期航路の届出主義をとっているため主要航路に多くの船主が乱立することを防ぎ得ない現在の海上運送法を改正して主要航路については許可主義を採ることも考えられているようですが、法的措置が困難なこととか、中小船主の反対が予想されることなどでその実現は困難視されています。ともあれ海運界の前途は暗たんたるものがあり、その好不況に左右される造船業の前途又明るくはありません。

### 世界の船腹需給

そこで外国船を受注するという事は造船所が存続するための必須条件となってきました。この場合最も問題となることは一体今後も世界各国からの発注は続くであろうかということと引合のある場合、之を日本の造船所が受注し得るだけの国際競争力を持っているかということです。

まず世界の船腹需給ですが、之を考える場合油送船と貨物船に分けて考えることが得策です。

油送船は終戦後昨年半ば頃までは船腹不足の状態を続けていましたがここ兩三年の船腹拡充の結果昨年後半からはほぼバランスを得て外国誌によれば昨年末には約60万トンが余剰船腹となり、その大部分は繋船されているようです。従来の船腹需給のバランスから得られた資料に、今後世界原油生産量が年々4.5%宛増

加すると仮定し、その海上貿易への転化率が、将来の原油生産はアメリカでよりは中東、ヴェネズエラに多いということから現状の35%から40%位まで向上するとして油送船需要を測定し、一方今後年々200万総トン宛建造され、(現在世界で建造中又は発注済油送船は約1千万総トンにのぼっています。)20万総トン宛海難損耗されて行くとするれば1952年の30万総トン過剰の状態が1954年70万総トン、1954年110万総トン、1955年120万総トン、1956年130万総トン、1957年130万総トン程度の過剰となることとなりますところで油送船の平均寿命は戦前の実績によれば25年6ヶ月とされていますが、25年以上の船令のものが現在では約170万総トン、1957年には約250万総トンあることとなります。そこで1953年以降年々50万総トン宛解体して行くとする(過去は終戦後大体20万総トン位宛解体していました。)上記のバランスは1953年20万総トン過剰1954年10万総トン過剰1955年30万総トン不足1956年70万総トン不足1957年120万総トン不足となります。この意味で油送船につきましては老朽船の解体をどう考えるかによって船腹需給が違ってきます。

次に貨物船の場合は戦後常時繋船されており、現在も1,130万総トンばかり繋留されているリバティを中心とする米国政府所有の予備船隊は今後も繋留されて船腹需給は之を除いて考えなければなりません。今後海上一般貨物貿易量がどの程度増加するかを予測することは甚だ困難なことです。仮に年々2%宛増加するとし、之に対して貨物船が年々200万総トン宛建造され、海難損耗及び解体が過去の実績どおり年々そ

れぞれ20万総トン及び70万総トン宛行われるとすれば、貨物船は丁度1952年より1957年に至るまで各年過剰も不足もない状態になると考えられます。

以上を総合しますと貨物船は今後200万総トン宛の新規発注が予想され、油送船は年々200万総トンが建造される必要があるが、その5ヶ年分位は既に建造や又は発注済であり、老朽船の解体が全面的に行われれば、始めて更に2~30万総トンの新規需要が生ずるであろうということです。

### 造船工業は合理化されたか

一方引合ある場合之を受注する国際競争力がわが国造船所にあるかどうかについては、本ニュース解説でも屢々解りましたように日本船の建造船価は外国船と比較して油送船で約1割、貨物船で約2~3割高いといわれており、之は将来も早急には変わりそうもありません。之を解決する方法は鋼材価格引下げ、関連工業の合理化等によるべきことは従来ものべたとおりです。

之に加うるに造船業自体の合理化が必要であって、このため昭和26、27両年度で開業銀行から20億円、市中調達19億円計39億円が開業銀行対象工事として14造船所に投下され、之等は熔接設備の整備に23億円、ディーゼル機関製造設備拡充に6億円、工作機械代替その他に10億円投下されました。一方25~26年度の各造船所の設備資金投下実績は(開業対象工事の他に造船所が自力で行った工事を含む、先にあげた数字と年次が異っている)開業5億円、市中銀行17億円、増資社債18億円、自己資金6億円計46億円となっており、之は熔接設備11億円、

ディーゼル施設9億円、タービン、ボイラー施設4億円、運搬施設3億円、船合、船渠、岸壁設備3億円、電源2億円、間接施設5億円その他9億円となっています。

このように多額の設備投下が主として銲接構造から熔接構造に転移させるために使用されていますがこの結果一体造船所は合理化されたでしょうか。

8次前期船について5次船と比較してみると、まずG.T.当りの使用工数は貨物船では72%に、油送船では62%に減少しており、G.T.当り使用鋼材重量も貨物船で88%、油送船で77%に減じていてほぼ合理化の目的を達成しているといえます。

ところが工費間接費単価は146%に鋼材単価は306%に急増しているため、工費間接費は貨物船105%、油送船91%、鋼材価格は貨物船263%、油送船236%となっていて一見合理化の実を上げていないような結果となっています。この二要素の他馬力当り主機械価格も貨物船で138%、油送船で161%に上り、所謂買物も同様の上っているため、船価は貨物船で180%、油送船で167%といずれも7~8割の値上りとなっています。

このようにいくら造船所で合理化の実をあげても材料費が高くなったのではいくら頑張っても輸出船をとれる状態にはなれそうにもありません。しかも合理化のテンポは総トン当り鋼材重量節減、工数節約共に次第に緩やかになっているので、之以上多くを望むことが出来ず、材料費単価の何らかん手段による引下げが輸出船受注のなめに必須の手段であることがはっきりといえます。

(28-4-26)

×

×

×

# 日本最大の油槽船祐邦丸及び高邦丸に就いて

飯野雄司

(飯野海運株式会社専務取締役)

## 1. 緒言

祐邦丸及び高邦丸は夫々運輸省造船計画の第七次後期及び第八次の建造船であって、本邦に於て最も信頼し得る造船所たる播磨造船所に船体を、又主機械は最も経験ある石川島重工業株式会社に依頼した超大型タンカーの姉妹船である。

祐邦丸は昭和 26 年 12 月 25 日起工、昭和 27 年 12 月 17 日進水、昭和 28 年 3 月 31 日完成引渡を受け、高邦丸は昭和 27 年 7 月 27 日起工、昭和 28 年 3 月 10 日進水、昭和 28 年 6 月 30 日完成引渡を受ける予定である。何れもわが国最大最優秀の超大型油槽船で、最も新しいあらゆる技術の粋を集めた結晶とも言ふべきものである。

資格は遠洋区域第一級船で、船級は Lloyd 協会  $\times$  100 A1 "Carrying Petroleum in Bulk",  $\times$  L. M. C. 及び日本海事協会 N. S. \* "Tanker Oils F. P. below 5°C", M. N. S. \* である。以下両姉妹船の特徴に就いて概略を述べよう。

## 2. 主要寸法等

全長	194.75 米
垂線間の長さ	185.00 "
幅(型)	25.20 "
深(型)	13.40 "
満載吃水(型)	10.10 "
載貨重量	28,210 噸
総噸数	17,809 噸
貨物油艙容積	38,030 米 <sup>3</sup>
乗員	乗組員 71 名, 旅客 4 名, 合計 75 名
主機械	石川島製二段減速装置付蒸気タービン 1 基
	連続最大出力
	14,000 S. H. P. 110 R. P. M.
	常用出力
	12,500 " 106 "
主汽罐	三胴式水管罐 2 基
	45 kg/cm <sup>2</sup> $\times$ 45°C
副汽罐	乾熱室円罐 1 基
発電機	ターボ復水式

	A. C. 450V, 550K. V. A.
	1,200 R. P. M. 2 基
	ディーゼル発電機 A. C. 450V
	90K. V. A. 720R. P. M. 1 基
航海速力	16 節
燃料油艙容積	4,780 米 <sup>3</sup> (10 番舷側貨物油艙を含む)
清水艙容積	1,120 米 <sup>3</sup>

## 3. 一般配置

一般配置は附図(折込み参照)に示す通りである。

船首楼、船橋楼及び船尾楼を有する三島型であるが、船橋楼は舷側外板より引込ませてこの部分に於ける不連続性を少くし、機械室を船尾に置き、汽罐室はその前方上部に配置した。

貨物油艙は二条の縦隔壁と 11 個の横隔壁に依り 10 個の中心油艙及び 20 個の両翼油艙に分った。貨物油艙の前後端は cofferdam によって隔離した。

一般艦装に就てその特徴を述べれば次の通りである。

### (1) 居住性能に対して

油槽船は碇泊時間が短かく、乗員は常に船内に止っている事より居住区を広くするため、後部端機甲板上に機関員の室を作り、又その後方に病室と併せて家族室 2 室を設置した。

操舵手は普通は後部居住区より操舵室に通るのであるが、荒天雨天時に於ける勞を少くするため中央部士官居住区の一部を画して操舵手室を設けた。

喫煙室は saloon 用、士官用、属員用共食後容易に利用出来る様夫々その食堂近くに置くこととした。

Doctor 室及び Dispensary は機関室の振動騒音に依る聴診器の誤診を避けるため、中央部船橋内に配置した。

上甲板後部の居住区通路は天窗のみでは明取りが充分で無く常に薄暗いので、居住区を区切って途中の舷窓より明りを採る事とした。

### (2) 外観に就いて

外観を美化し特徴付けるために、煙突を傾斜型とし post を流線型とし前後橋を無くした。

### (3) 防火対策

防火対策には特に意を用い、その一部として居住区壁

を鋼製とし常設歩路の床面を鋼製 grating とした。

#### (4) 繫船装置に就いて

かかる大型船になると、その受ける風圧及び潮流の影響も大であるから繫船装置は充分慎重に扱った。

船尾機甲板後部は繫船時には大径の rope を数多く扱うので、出来るだけ邪魔物を少くして作業し易い様に荷油取入管は後方に迄延ばさぬ事とし、繫船機は二台とし、その力量も充分大とし (20T×9 M/min), 又揚貨機は油槽船に於ては荷役用としてよりも繫船を主とすべきであるとの考えより力量及配置をその目的にかなう様にした。

#### (5) 其 の 他

工作機室は通常機械室内にあるが、本船では暑気を選り仕事をし易くするため上甲板後部に配置した。

操舵機室は上甲板下に設けその前方の真水 tank を仕切って機械室より容易に点検に行き得る様にした。

### 4. 船 体 構 造

荷油艙内は Longitudinal System, 其の他の部分は Transverse System とした。

溶接使用に当っては細心の注意を払い、厚さ 24 耗以上の板はキルド鋼を用い、板幅も 3 米～4 米の幅広のものを用い、40T crane の増設により極力 block 構造として現場接手を減じた。

鉄接手使用箇所は片数分で次の通りである。

- (1) 船底外板縦縁 2 条 (龍骨を含む)
- (2) 彎曲部外板縦縁 2 条
- (3) 舷側厚板の縦縁 1 条
- (4) 上甲板縦縁 2 条
- (5) stringer angle 両縁
- (6) stern frame と外板の結合
- (7) 肋骨, 機関室の一部及船首尾水艙内

横隔壁は Vertical Corrugation を使用したが、縦隔壁は平板溶接構造とした。

### 5. 艙 装

#### (1) 荷油管装置

荷油 pump は turbo 渦巻式 1,000M<sup>3</sup>/H×85 M 3 台で、荷油管は 3 group independent system で、夫々第 1, 2, 3 貨物油艙, 第 4, 5, 6, 7 貨物油艙, 第 8, 9, 10 貨物油艙を受け等し、各 group は double shut valve にて互に連結されているが、vent pipe は各 group 別に post 高く導かれているから全然混合の恐れなく三種の異種油を運搬することが出来る。

上甲板に於ても各 group の荷油管は中央部迄導かれ、

尚船首部及船尾部に別に一本宛荷油管を延ばし、之等は互に double shut valve により連結した。

又各 group 毎に direct filling pipe を上甲板より直接に bottom pipe に連結した。

主荷油管の内径は 14 吋である。

Tank 内の valve を開閉するには上甲板の handle より伝導軸に依るのであるが、通常は自在接手を用い tank 内にて伝導軸の方向を変え、且つ工作を容易にするのであるが、従来の経験に依るとこの自在接手は往々にして破損し易く、修理に際しては高所迄足場を設け徒らに費用と時間を掛ねばならない。この点を改善するため極力自在接手は用いず、直線的に handle 迄導く事とした。

又軸接手は pin に twisting が掛らぬよう角型のはめ込とした。

#### (2) 消 火 装 置

貨物油艙は aerofoam 式及び蒸汽に依る事とした。艙室, pump 室は炭酸瓦斯の total flooding とし、機械室, 灯具庫, 塗具庫は partial flooding とした。

#### (3) 通 風 冷 房 装 置

Pump 室は後部居住区及び煙突に近いので、防火の見地より排気を常設歩路に沿い前方に導き大径の通風管を立てて高所より排出した。

居住区の通風に対しては、油槽船は暑気の地方に航行する機会が多い点より特に強力なものを設備して、艙室は機動給気, 通路, toilet, 牙庫は機動排気, 艙室は機動給排気とした。(電動通風機要目表は次頁)

又この艙室, 船長室, 機関長室に "Filco" Air Conditioner を置いて冷房する事とした。

1 個の Air Conditioner 中に冷凍機, 通風機を包含しているこの種のを船船に装備するのはわが国に於ては初めての試みであったが、試験の結果は良好であった。

#### (4) 救 命 設 備

救命設備は 1948 年国際条約 (海上に於ける人命の安全) に合致するよう設備した。

救命艇は鋼製 7.3M 4 隻で、内 1 隻には 12 馬力ガソリン機関を取付けた。救命艇揚卸索は鋼索とし手動ウインチを備えた。救命艇用携帯無線機, 救命索発射器等も備えている。

#### (5) 室 内 装 飾

室内装飾は幾多の新機軸を出した。即ち居住区の照明には全面的に蛍光灯を採用し、Saloon 及士官食堂の壁には不燃性, 耐熱性の美しいデコラ (plastic 皮膜を張りつけた panel) を用いたこと等は船舶としては最初の

電動通風機要目表

(大阪送風機製)

取付位置	系統	通風区劃	送風機		電動機			
			静水頭	風量	電圧	電流	回転数	馬力
前部通風機室 (Flying Bridge)	①	Flying Br. & Fore Boat Dk. Cabin	mm 55	M <sup>3</sup> /MIN 130	220	8.3	1,150	3
"	②	Bridge Dk. Cabin	"	"	"	"	"	"
"	【3】	Toilet & Pantry	50	40	"	3.3	"	1
"	【4】	Fore Boat Dk. & Bridge Dk. Passage	40	"	"	"	"	"
後部通風機室 (Aft Boat Deck)	⑤	Aft Boat & Poop Dk. Cabin (P. Side)	60	90	"	7.7	"	2.5
"	⑥	Do. (S. Side)	"	110	"	8.3	"	3
"	⑦	Upper Dk. Cabin (P. Side)	70	100	"	"	"	"
"	⑧	Do. (S. Side)	"	110	"	9.5	"	3.5
"	【10】	Poop & Upper Dk. Passage (P. Side)	50	100	"	7.7	870	2.5
"	【11】	Do. (S. Side)	"	"	"	"	"	"
後部通風機室 (Poop Deck)	【9】	Toilet & Pantry	"	80	"	5.4	1,150	2
"	【12】	Galley	40	75	"	4.5	870	1.5
"	⑩	"	"	55	"	3.3	"	1
Poop deck aft	【14】	Rice Store	15	30	"	1.7	1,750	0.5

註 ○印は給気用 【 】は排気用, 【14】のみ軸流型で他は凡てシロッコ型  
各給気用通風機の吸入側には棕櫚製3寸のフィルターを装備す。

ことであつた。

(6) 其の他

無線装置としては主送信機, 短波 1KW, 中波 500W

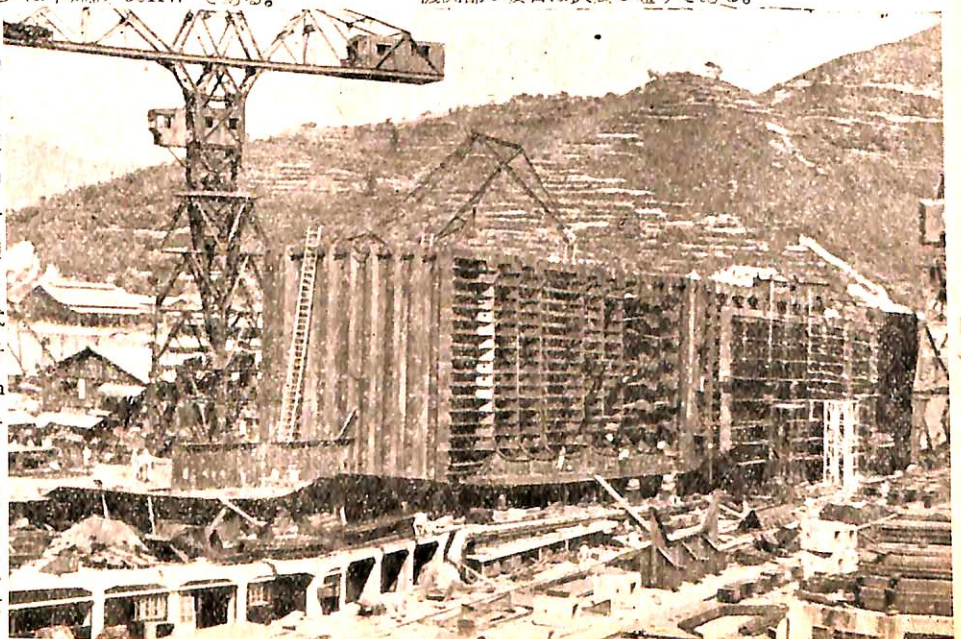
補助送信機(電話組込)は中短波 50KW である。

この他この種の船として通例装備せるものは殆んど残らず備えている。例えば油艙洗滌用 Butterworth System, Cold fountain, 冷蔵庫用冷却機 7.5HP 2台, Gyro Compass (Sperry 式 2 unit), 反映式羅針儀 clear view screen (2個), 船底 log, 音響測深儀, Radar (Sperry 式), 方位測定儀 (Brown 管式自動直視型), Loran, 風信儀等であるが、之等

に就いては通例の如くであるので詳しくは述べない事とする。

6. 機 関 部

機関部の要目は次表の通りである。





機関部要目表

**主機械** (石川島重工業製)

二段減速装置付複汽筒衝動タービン 1基

常用 連続最大 後進

軸馬力 12,500 14,000 6,000

主軸回転数 106 110 82

蒸気消費率 (抽気せぬ場合) 2.82 kg/HP/Hr

タービン段落数 高压 10 段 低压 8 段

蒸気圧力及温度 (高压蒸気室にて) 40kg/cm<sup>2</sup>, 440°C

**主汽罐** (播磨造船所製)

船用三胴式水管罐 (重油焚) 2基

汽胴径 1,400mm (内径)

水胴径 600, 900mm (内径)

伝熱面積 591.4m<sup>2</sup> 空気予熱器面積 503m<sup>2</sup>

節炭器面積 281m<sup>2</sup> 過熱器面積 231.4m<sup>2</sup>

緩熱器面積 11.3m<sup>2</sup> (以上1基分)

蒸気圧力 41kg/cm<sup>2</sup> (過熱器出口), 45kg/cm<sup>2</sup> (ドラム)

蒸気温度 450°C 給水温度 157°C

経済 定格 過負荷

蒸発率 kg/M<sup>2</sup>/Hr 38.89 44.80 71.01

蒸発量(1罐分)kg/Hr 23,000 26,500 42,000

燃焼度 kg/M<sup>2</sup>/Hr 2,739 3,145 5,309

燃料消費量 (1罐分)kg/Hr 1,620 1,860 3,140

罐効率 % 89 88 84

**主復水器** (播磨造船所製)

複流下垂型表面冷却式 1基

冷却面積 1,400m<sup>2</sup> 細管数 5,220

外径 19mm 厚さ 1.2mm

経済出力にて (海水 24°C) 真空 (上部) 724mmHg (下部) 725 mmHg 冷却水速~1.7m/sec

伝熱係数 2,750kcal/m<sup>2</sup>Hr°C

**軸系** (播磨造船所製)

推力軸 1(減速歯車と同軸) 直径 580 長 4,600mm

中間軸 1 " 520 " 6,000 "

推進軸 1 " 570 " 9,128.24 "

**推進器** (播磨造船所製)

組立式4翼エアフロイル型1個, 材質(ブレード) マンガン青銅, (ボス) 鋳鉄

直径×ピッチ 6,700×(計画平均)4540.8mm (実際平均)4573.0 "

ボス径×長 1,660φ×1,500mm

機関室補助機械

名称	型式	数	流量M <sup>3</sup> /H ×水頭M	製作所
主送水ポンプ	電渦	1	3,600×8	飯野産, 東芝
補送水ポンプ	堅電渦	1	1,200×12	播磨, "
復水ポンプ	"	2	55×70	荏原, "
補復水ポンプ	"	2	8×75	" "
主給水ポンプ	ターボ	3	75×520	新三菱
汽酸給水	堅電ビ	1	1.5×500	播磨, 東芝
二次離給水	ウエヤ	2	20×160	"
補助離給水	"	1	1.5×100	"
ドレンポンプ	堅電渦	2	25×70	荏原, 東芝
潤滑油ポンプ	堅電歯	2	180×35	" "
噴油ポンプ	堅電ネ	2	7×220	川崎重工 "
点火用噴油	"	1	0.5×160	" "
重油移送	堅電歯	1	50×35	播磨具, "
"	堅ウオ	1	50×35	"
D油移送	電歯車	1	2×35	石井工作東芝
潤滑油移送	"	1	5×20	巴工業, "
消防ビルジ	堅電渦	1	100×80	飯野産, "
ビルジバラス	"	1	100×30	" "
ト・ポンプ	"	1	100×30	" "
雑用水ポンプ	堅電ビ	1	60×60	播磨, "
衛生水ポンプ	堅電渦	2	15×50	石井工作
清水ポンプ	"	2	10×40	"
消防兼バスター	堅ウオ	1	100×140	播磨
ウオースポン	"	1	100×140	播磨
海水蒸化器給	電渦巻	1	15×20	日本水力工
水ポンプ	"	1	15×20	"
海水蒸化器附	"	1	15×20	"
属ポンプ	"	1	15×20	"
清水蒸化器給	堅電プ	1	2.5×20	播磨, 東芝
水ポンプ	"	1	2.5×20	播磨, 東芝
抽気エゼクタ	二連二	1	混合気体 100kg/H	飯野産業
補抽気エゼク	二連二	2	" 10 "	"
タ	二連二	2	" 10 "	"
造水抽気	一連一	1	" 14 "	播磨
発電機	ターボ	2	KVA V.AC 550×450	石川島, 東芝
碇泊用発電機	D駆交	1	KVA V.AC 90×450	久保田, "
空気圧縮機	電二段	1	kg/cm <sup>2</sup> 0.5×30	田辺空, "
調節用空圧機	電一段	1	M <sup>2</sup> Hkg/cm <sup>2</sup> 0.3×7.5	" "
送風機	電渦巻	2	1100M <sup>3</sup> /MIN ×200mmAq	荏原, "
点火用送風機	"	1	80"×40"	播磨, "
通風機	電軸流	4	500"×32"	大阪送風機 "
潤滑油清浄機	電シャ	1	2000L/H	巴工業, "
自動燃焼調節	アスカ	1式		日本レギニレ
ターニング・	エ	1		ター
モーター		1		東芝

(以下75頁につづく)

# 新造油槽船さんるいす丸

三菱日本重工業株式会社  
横 浜 造 船 所

先に運輸省第5次計画船として横浜造船所に注文、当時わが国最大の油槽船「さんべどろ丸」を建造した三菱海運株式会社は、同船の成績が著しく良好なるため、第8次前期に於て重ねて三菱日本重工業株式会社横浜造船所に 18,500 D. W. T. 大型油槽船一隻の建造を発注した。同造船所に於ては、其の後建造されて斯界の讃辭を浴びた飯野海運株式会社発注「榮邦丸」の型を踏襲し、船主側の意向により船内各部に亘って検討を加えつつ、昭和27年5月28日开工以来日夜建造に當って来たが、予定通り同年12月17日進水、爾來僅々2ヶ月の機装期間を経て翌28年2月25日無事引渡しを完了した。

この「さんるいす丸」の概要は先に本誌「第3巻第7号」及び「第4巻第3号」に於て発表された「榮邦丸」のものと同様であるので、重複する箇所は省略し、その相違、改善された所などの概貌を伝える事とする。

## 1 一般計画

本船は優秀大型油槽船として先に建造された「榮邦丸」と同一プリンシパルディメンションを有するが、載貨重量を増加せしめるため、溶接構造を更に拡大採用すると共に、凡ゆる点で重量軽減に多大の苦心が払われた。その結果は後に載貨重量 18,781.1 噸という優秀な数字になっている。更に又、定格出力に於ける最高速力を 14.5 節から 15.25 節に上げたため、主機関の型式はその儘であるが、回転数を毎分 115 に上げ、その際に於ける常用最大出力を 8,500 馬力にまで高めた。

又遠洋区域第一級船の資格を有し、アメリカンビューロー、日本海事協会の最高船級を取得し、船舶安全法、スエズ、パナマ河運河規則にも合致する如く計画がすすめられた事は「榮邦丸」と変りない。

## 2 一般配置

本船の一般配置は略「榮邦丸」と同一配置となっている。即ち船首楼、短船橋楼、長船尾楼を有し、後部の機関室の前に燃料油艙、中央部に貨物油艙を設け、前部の乾貨物艙の下部に燃料油兼脚荷水艙を配置している。貨物油艙は 26 個に別れ、中央部にポンプ室を設けて、前後部に二種の油を積載出来る如くコッファードムで仕切られており、前部乾貨物油艙内には補助ポンプ室があり、

燃料油移送用、及びビルジ、バラスト用ポンプが納められている。

これらの点は「榮邦丸」と変りないが、機関室を1フレーム延長し艙を大にして、蒸汽消費量の増加に応え、更に機関部の電化、及び保守の改善を計った点、及び主として強度上の見地から操舵機室が第二甲板上に移行した点等が相違している。又構造上の不連続を緩和するため、船橋楼の側部外板は舷側より 300 耗内側に入れられ、船橋楼の船体主要構造への影響を最少限にする様に設計されている。

## 3 構造

本船の油艙内の構造様式は「榮邦丸」の型に倣って、所謂コンパインドシステムが採用され、側部肋骨は 770 耗毎に横置式におかれ、特設肋骨を 4・3・3・4 肋骨毎に設けているが、底部肋骨、甲板梁は 830 耗間隔にて縦通式となっている。主として工作上の見地より、水平波型隔壁は中心部横隔壁に採用するに止め、二条の縦隔壁、及び側部横隔壁にはセレーションを施した防撓材附平板隔壁が採用されている。機関室より後部には通常の横置式構造が採られたが、油艙内の縦通甲板梁は十分機関室の内部迄突込まれ、縦隔壁の端部と共に、この移り変り部に於ける船体縦強度の連続性保持には特に注意が払われている。

既に述べた如く、本船は載貨重量を増加する目的をもって、「榮邦丸」の場合より更に一層徹底した溶接構造が採用せられている。即ち 24,000 D. W. T. 輸出油槽船に於て、溶接構造に最高技術を發揮した同所の全能力を挙げて研究建造の結果、部材寸法は「榮邦丸」と殆ど変えず、しかも船殻重量の約 8% 近い重量軽減に成功したのである。之を具体的に述べれば、側部外板のシームはビルジプレートの上縁、シャーストレーキの下縁を除き凡て溶接接手となし、上甲板も亦ストリンガープレートの内縁と、片舷に一箇所の銲接シームを残すのみで、凡て溶接シームとされている。之等の残された銲接シームはストリンガーアングルの採用と相俟って、溶接構造に対するリラクセーションの意味をもたらせてある。この外、側部横置肋骨、底部縦肋骨等は凡て外板にセレーション溶接され、重量軽減に、又船首尾構造には積み重

ね式ブロック方針を採用し、工作上、重量上甚しく効果を挙げている。かくして船体強度上必要な鋳造部分を残し、本船の熔差使用率は約 94.3 %にも達し、殆どその限界近くまで到達したとの感を深くする。

油槽船にあっては、通常機関室が後部にあり、且つカウンタ部の基部の強度が貨物船に比し、比較的劣る傾向にあるため、船尾部の構造は特に振動に留意して設計されねばならない。殊にディーゼル船にあってはその必要が大きいため、本船に於ても「栄邦丸」同様、十分なる特設肋骨、特設梁、特設梁柱、甲板下縦桁を設け、二重底構造も十分に強力なものに設計されている。同様の見地から操舵機は基礎の強力な第二甲板上に移行せられ、舵材の長さの短縮による好影響と相俟って、一石二鳥の効果をあげている。

#### 4 居住設備

本船の定員は別表に示す通り、総計 63 名である。

語室を配置するに当り、ボイラーの熱が居住区に及ぶ事を避けて、機関室隔壁の外側には全面的に防熱装置を施し、廊下を広くすると共に後部の居住区を出来るだけ前方にもってゆき、食堂その他を後方に配置する様に留意されている。又士官の独立した喫煙室が廃された代わりに、艙艇甲板の最良の位置に、士官、属員共通の娯楽室を配し、その両脇にパーマネントオーニング、後方に取外しオーニングを設け、良き憩いの場となる如く設計されている。

居室は一部屋二名を限度とし、海図室、操舵室には蒸気ラジエーターを暖房用として設備し、その他の各室には暖気通風装置によって通風、暖房を行わせてあるが、その結果は極めて良好、満足すべきものの様である。各室に対する計画換気回数是一般居室に対して毎時 10 回、客室、食堂等に対して毎時 13 回であり、完成後実測の結果やや之を上廻る結果が見られた。

新しい試みとして、糧米庫の中に 10 俵分を格納し得る鋼鉄製米櫃を 4 個設け、米穀の長期保存を可能ならしめ、又豆腐製造機、アイスクリーム製造機を各一台厨房に設け、乗員の長期に亘る航海に新しい味覚を加えている。その他各部に互り細心の注意が払われ、最良の配置と近代的な設備が完備されているが、「栄邦丸」の記事と重複するので割愛する。

#### 5 貨物油関係設備

三台の貨物油ポンプ、及び一台の残油ポンプは共に貨物油艙中央部の主ポンプ室内に設けられ、貨物油ポンプ二台は毎時 350 立方米、一台は毎時 400 立方米にて、共

に揚程 70 米の能力を有する横デュープレックス型、残油ポンプは揚程 70 米、毎時 150 立方メートルの能力を有する堅デュープレックス型にて、何れも甲板蒸気管から供給される蒸気により強力にその真価を発揮する。

主ポンプ室を出た直径 300 耗の主吸引管は二重循環系となって中央貨物油艙を通り、それより分岐した直径 260 耗の分岐管は吸引口近くにスルースバルブをもって各タンクに二重配管されている。貨物油ポンプと直径 260 耗の甲板油管とは 300 耗の直径を有する立上り管によって連結され、甲板油管は遠く船尾楼甲板後部に向って延びている。残油吸引管は直径 130 耗、中央貨物油艙を通り、各タンクに通ずると共に、主ポンプ室、後部コッファードム内の滲水の排除にも用いられる。

貨物油艙内の通風装置、及び加熱管装置は「栄邦丸」と同一であるが、消火装置としては、現在米國に於て最も推奨されている泡沫消火装置（エア・フォーム・システム）が採用されている。即ち船尾楼内に設けられたタンク内の泡沫消火液は、比例混合装置により 6%の稀硝酸水溶液とされ、上甲板上、径 4 時のウォッシュデッキ兼バタウォース管によって各油艙上の泡沫発生器に通じ、此処に於て空気を機械的に混合せられて油艙内に強力に噴出せられるもので、一立の消火液が約 100 立の空気泡を発生し、その効果的な消火能力が期待せられている。

本船の油艙洗滌装置としてはバタウォース式が採用され、バタウォースポンプは揚程 150 米、毎時 100 立方メートルの能力を有する汽動デュープレックス型が備えられている。

#### 6 操舵設備

本船の操舵機は 4 ラムを有する電動油圧式で、25 馬力のモーター二台に直結したジャンネ型ポンプ二台により駆動される。船橋からテレモーターで操作されると共に、複式オートバイラーにより自動的にも操縦され、又一旦有事の場合には艙艇甲板後部からもスピンドルにて操作され得る。

舵は「栄邦丸」のシンプレックス型に代り、リアクション型平衡舵がとりつけられている。

#### 7 繫留、揚貨設備

繫留装置としては、船尾楼甲板の後分に 17 吨、毎分 12.25 米の能力を有するピストン寸法 10 吋×13 吋の汽動繫留ウィンチ一台が配されているが、ワーピングエンドの高さを歯車によって低くしているため繫留作業はより容易になっている。この外ボラード、フェアリーダー類に到る迄、細心の注意をもって独自の設計がなされ

ている。船首楼甲板上の揚錨機は 26 吨、毎分 9.5 米の能力を有し、ピストン寸法 12 吋×14 吋、蒸気によって駆動される。

本船は前壁に 5 吨ブーム一本、上甲板上二本のデリックポストに 3 吨ブーム各一本、端艇甲板上、煙突に附いた 3.5 吨ブーム一本、船尾楼甲板上デリックポストに 3 吨ブーム一本、合計 5 本設備せられ、前壁を上甲板上ポストの傍に各一台の 4 吨、20 米毎分の能力を有する汽動揚貨機が配されている。煙突付き、及び船尾楼甲板上のブームは、船尾楼甲板上の前記繫留ウインチを用いて揚貨出来る様に考慮せられている。

### 8 航海用器具、その他

本船の航海用器具は「榮邦丸」に設備した最高級の装置をその儘完備し、将来ローランをつける事をも予想し設計せられている。詳細に亘っては重複を避ける意味で省略する。

救命艇、及び伝馬も「榮邦丸」に設備したものと大差ない。

### 9 機関部

本船の主機は同所製作の横浜 M. A. N. 複動 2 サイクルディーゼル機関 1 台で、定格出力 8,500 BHP, 115 RPM である。本機関は同所が多年の経験を生かして設計した最新型で、機関の保守が極めて良く、振動も少ない。又粗悪油の使用を考え、種々の設備が施されている。

補機類は一部を除いて交流式電動補機とし、円滑なる運転、重量の軽減を計っている。発電機はディーゼル駆動 275 KVA, 230 V, AC 2 基を装備している。

貨物油ポンプ、甲板機械等の汽動機械、及び加熱管等に対しては三号円罐 2 基が設備されている。又航海中の煙房等の蒸気は凡て排気罐にてまかなわれる。尚排気罐の蒸気発生能力と需要量とは平衡される様、装置が考慮されている。

### 10 試運転

かくして昭和 28 年 2 月 16~17 日の両日に互り行われた試運転は、計画当初に予期された好成绩をおさめた。その速力試験成績は次の通りである。

	定 格	最 高
B H P	8,683	9,483
回転数 (毎分)	118.6	121.2
速 力 (節)	15,808	16,128

### 船体部主要目

全 長	175.500 M	
長さ (垂線間)	163.000 M	
幅	21.600 M	
深 さ	11.900 M	
夏季満載吃水 (キール上面より)	9.100 M	
最大試運転速力 (満載状態 出力 9483BHP に対して)	16.128 節	
航海速力	14.5 節	
燃料油消費量 (7200 BHP に対して)	30 T/D	
航 続 距 離	18,500 N. M	
総 噸 数	12,352.82 T	
純 噸 数	7,062.97 T	
載 貨 重 量	18,781.1 t	
載貨容積	貨物油積	23,601.8 M <sup>3</sup>
	乾貨物積 (G)	2,316.3 M <sup>3</sup>
燃料油タンク	主機械用	1,732.7 M <sup>3</sup>
	缶 用	165.2 M <sup>3</sup>

### 定 員

甲板部	機関部	事務部
船 長 1	機関長 1	一等通信士 1
一等運転士 1	一等機関士 1	二等通信士 1
二等運転士 1	首席二等機関士 1	三等通信士 1
三等運転士 1	次席二等機関士 1	事 務 長 1
四等運転士 1	首席三等機関士 1	事 務 員 1
	次席三等機関士 1	医 師 1
	四等機関士 1	
計 5	計 7	計 6
小計 18		
水 夫 長 1	一等注油手 1	司 厨 長 1
船 匠 1	倉 庫 番 1	料 理 人 3
倉 庫 番 1	補 缶 火 夫 4	給 仕 3
舵 手 4	注 油 手 3	
水 夫 7	火 夫 5	
計 14	計 14	計 7
小計 35		
士官予備 2	属員予備 6	旅 客 2
総計 63		

### 主 機 械

数×型式	1 台×横浜 MAN 複動 2 サイクルディーゼル機関 8			
シリンダ数	720mm			
シリンダ直径	1,200mm			
行程				
制 動 馬 力	経   7,200   定   8,500   最   9,350			
推進毎分回転数	済   109   格   115   大   119			
掃除空気ポンプ	1 台×主機直結ピストン式			
製 作 所	三菱日本重工、横浜造船所			

蒸 気 罐

排 気 罐

数×型式	2×乾燃室円筒	1×ラモント
燃 料	重油専燃	常用
蒸 気 状 態	16.0kg/cm <sup>2</sup> g×飽和	8.5kg/cm <sup>2</sup> g×飽和 和最大
寸 法 (mm)	4,300φ×2,300L	18kg/cm <sup>2</sup> g×飽和 1,830φ×5,600 H
伝熱面積 (M <sup>2</sup> )	211	158
製 作 所	三菱日本横浜造船所	川崎重工

推 進 器

数×型式	1-エプロフォイル組立式
環数×材質	4翼×翼 マンガン青銅 ボス 鋳鉄
直径×ピッチ	5,500mm φ×4,450mm (通減ピッチ)
展開面積	10.50 m <sup>2</sup>
ボス寸法	1,340mm φ×1,845mm L
製 作 所	三菱日本重工, 横浜造船所

軸 系

	数	直 径	長 さ
推力軸 (主 機 に 含 む)	1	525mm	1,750mm
勢車軸	1	525~452mm	1,200mm
中間軸	1	452mm	7,860mm
推進軸	1	510mm	7,730mm

発 電 機

数×型式	2基×ディーゼル駆動×275KVA×230V.AC
------	---------------------------

補 機 類

冷却海水ポンプ	堅電動渦巻 380M <sup>3</sup> /H×25m×2
冷却清水ポンプ	" 380M <sup>3</sup> /H×30m×2
潤滑油ポンプ	横電動歯車 75M <sup>3</sup> /H×45m×2
潤滑油移送ポンプ	" 10M <sup>3</sup> /H×35m×1
燃料油移送ポンプ	" 50M <sup>3</sup> /H×35m×1
燃料油サーブイスポンプ	" 10M <sup>3</sup> /H×35m×1
燃料油サブライポンプ	" 5.5M <sup>3</sup> /H×15m×1
潤滑油清浄機	電動ドラバ 2,200~3,000L/H×2
燃料油清浄機	電動シャープレス×2
燃料油クラリファイヤ	" " ×2
燃料油清浄機附属ポンプ	横電動歯車 2×2.5M <sup>3</sup> /H×20m×3
雑用及消火ポンプ	堅電動渦巻 100/160M <sup>3</sup> /H×70/35m×1
ビルジ及バタウォースポンプ	汽動デュープレックス 100M <sup>3</sup> /H×150m×1
ビルジポンプ	電動ブランジヤ 30M <sup>3</sup> /H×35m×1

サニタリーポンプ

清水ポンプ

給水ポンプ

抽気ポンプ

重油噴燃ポンプ

同 上

重油噴燃装置

強圧送風機

ラモントボイラー循環水ポンプ

蒸化器附属ポンプ

主空気圧縮機

非常用空気圧縮機

機関室通風機

万能工作機

天井走行起重機

主空気槽

補助空気槽

消音器

発電機用消音器

清水冷却器

潤滑油冷却器

蒸化器

蒸溜器

補助復水器

給水加熱器

給水濾過器

缶用燃料油加熱器

ビルジ分離機

バタウォース加熱器

貨物油ポンプ

同 上

残油ポンプ

ビルジ及バラストポンプ

燃料油移送ポンプ

ポンプ室通風機

電動ブランジヤ

10M<sup>3</sup>/H×35m×1

" " 10M<sup>3</sup>/H×35m×1

汽動シンプレックス

20M<sup>3</sup>/H×200cm×2

ウェアパラゴン

15M<sup>3</sup>/H×16.5m×1

横電動歯車

2M<sup>3</sup>/H×80m×1

汽動シンプレックス

2M<sup>3</sup>/H×80m×1

汽動シロッコ

500M<sup>3</sup>/M×80mmAq×1

電動渦巻

15M<sup>3</sup>/H×180m×2

汽動シンプレックス

海水 35M<sup>3</sup>/H×15m

ブライ 3M<sup>3</sup>/H×15m×1

清 水 1.5M<sup>3</sup>/H×15m

電動2段

200M<sup>3</sup>/H×30kg/cm<sup>2</sup>×2

ケロシン機関駆動×2HP×1

電動軸流

400M<sup>3</sup>/M×30mmAq×2

電動×8尺×1

電動×5T×1

12M<sup>3</sup>×2

420L×1

1

2

横×330M<sup>3</sup>×2

堅×55M<sup>3</sup>×1

堅コイル×30T/D×1

堅×30T/D×1

横真空式×110M<sup>3</sup>×1

横×10M<sup>3</sup>×1

カスケード型×1

堅コイル×2

60T/H×1

横×25M<sup>3</sup>×2

ポンプ室内補機類

横汽動デュープレックス

400M<sup>3</sup>/H×70m×1

" " 350M<sup>3</sup>/H×70m×2

堅汽動デュープレックス

150M<sup>3</sup>/H×70m×1

" " 40M<sup>3</sup>/H×35m×1

" " 80M<sup>3</sup>/H×35m×1

汽動シロッコ

400M<sup>3</sup>/M×80mmAq×1

# 生産管理

## PRODUCTION AND MATERIAL CONTROL<sup>①</sup>

運輸技官 中山和世<sup>②</sup> 訳

### 第1節 標準造船所

By W. E. Blewett, Jr.<sup>③</sup>

#### 1 序 言

生産管理と云っても別に不思議なものではなく、任意の建造工事を企画・管理するに当って常識を活用することに過ぎない。標準造船所においては、生産管理とは、最良の船を最低コストで作る目的のための手段であり、その第一の狙いは、浪費即ち材料の浪費と労務の浪費との両方を防止するためにある。

本節においては、通常主として一隻毎に独自の設計になる船の生産に携わる、或る代表的標準造船所の管理制度を述べることにする。この制度に必要な文書事務の説明は最小限に止め、其よりは、適正な企画の重要な所以を示すこと、また管理制度に関する統計数字（これは造船会社の運営限界設定の目安として用い得る）を示すことに重点をおくことにする。各造船所の管理制度の個々の区分や内容に対する用語は、各造船所の好みに従っていくらか相違する。然し通俗語で云えば、管理制度の役目は、「仕事にかゝり得るか」、「どんな具合になるか」、「いつ完成するか」ということを知らせるにある。或る管理制度の内容や仕事は、その呼び方が何であろうと、以上の三つの役割の何れか一つとの関係によって、容易に突き止めることが出来る。

**管理** 「仕事にかゝり得るか」という考えは、任意の工事に対する入札案内状を受取ったときに起る。ここに於て管理制度の歯車が回り始める必要が生じ、また、船台、艦装岸壁、内業加工能力の余力の有無、所要労働力、最後に重要なことは、材料や機械を入手し得る時期、等について決定を下さねばならぬ。この解析と共に、組立

方法および外註範囲に関して初期方針を決定せねばならぬ。これらのファクターを調査したのち、キール据付、進水、引渡の暫定期日をきめることが出来る。この際、必要な施設をも併せ考えるを要する。造船においては船をスピード建造するために新しい施設を必要とする場合が多いからである。船の見積をしている間に、これらの施設を工場内のどこに設置するか、果して入手し得るか、いつ入手し得るか、またその費用などの問題を検討すべきである。多くの場合、特に新しい型式の船の建造しようとするときは、新規施設の費用が入札価格にも影響してくる。

#### 2 分散管理

##### (DECENTRALIZED CONTROL)

企画と情報伝達の方法は数多くあるが、一般に管理制度は中央か分散か、二つの部類の何れかである。中央管理制度においては、企画はすべて一部門が他の作業部門に代って行方。分散管理制度においては、生産部または管理部がすべての企画を統轄するが、細かい仕事は各作業部または課が自ら行方。どちらの方法がよいかは簡単に云えない。企画を中央にまとめたときは、その仕事を熟知するのみならず、その仕事をする任務を割振られた現場監督よりはその仕事をよく知っている、といった人員を抱えた大きな企画部が必要になる。分散管理制度においては、管理部は、すべての作業部の企画調整がその任務であり、特に大造船所においてはこの方が中央管理制度よりずっと扱い易い。分散制度はまた、各作業部に対し、そのみずから定めた限界を守って行く責任感を与

註：①本文は米国造船造機学会より 1948 年に刊行された “The Shipbuilding Business in U. S. A.” (米国の造船業) 下巻第四章を訳したものである。(同学会許可済)

②中国海運局呉港湾管理事務所船舶課長 (米国造船造機学会々員)

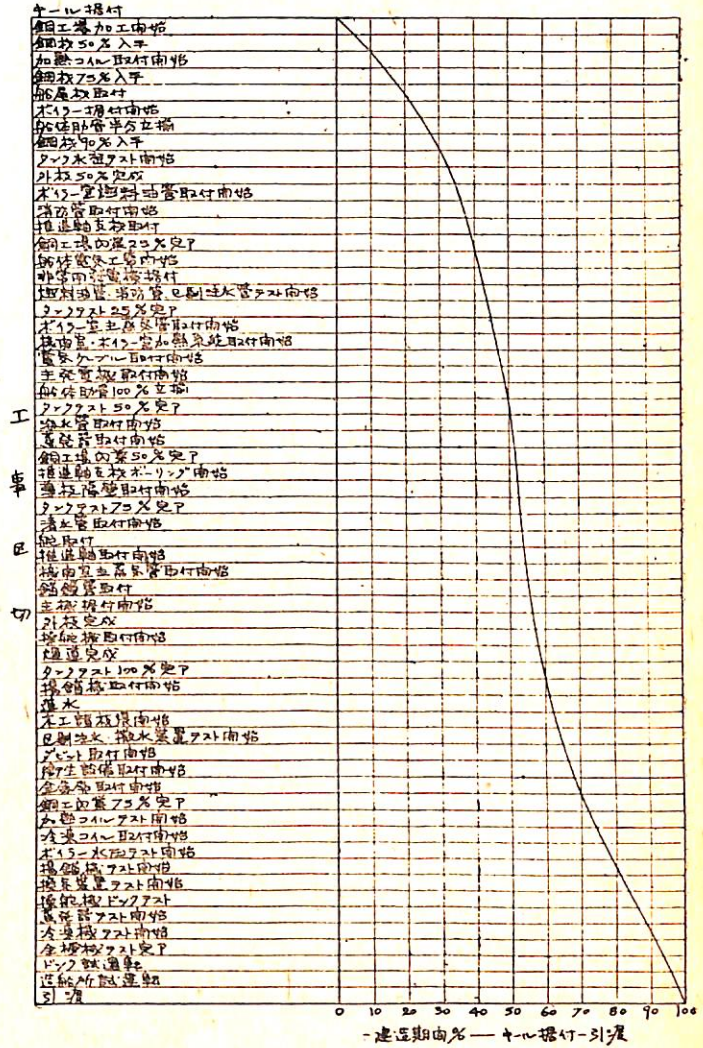
③1894 年 11 月 4 日米国ニュージャージー州ニューアークの生れ。本年 58 才。1918 年コーネル大学卒。第一次大戦中は米陸軍航空隊勤務。1919 年ニューポートニュース造船所入社。1936 年管理部長、1947 年常任副社長に任ぜられ現任に至る。同氏はまた本年1月1日より二年間の任期を以て米国造船造機学会会長に推されている

える。然しその主な利点は、企画を行い、且つ進歩率の計算をする人員が仕事そのものに近く、企画係としてのみならず監督補としても使い得、これによって自分の部の実情を詳しく知ることができることである。本節においては、分散管理制度のみを述べることにする。この分散制度では、最初の動きは管理部にかゝっている。

**管理単位** 契約が落札者にきまったならば、「どんな具合になるか」および「いつ完成するか」に関して決定しなければならない。

前者の「どんな具合になるか」という問題は、管理制度のうち工程立案 (scheduling) という部面で回答が出る。情報伝達のため必要な工程表の種類は、その工場の組織によって左右されるが、如何なる工程計画制度にせよ、当然あらゆる組立部門 (erection departments) に対して、その必要な仕事の完全細密な工程表を与えなければならない。この点だけはどうしても逃げる訳には行かない。即ち工程計画を完全正確に行うとするならば、何時かは何等かの方法で、個々の材料を記録しなくてはならない。この個々の材料の記録は各材料を単位毎に集約し、単位毎に記録をとることによって手取早く取扱うことができる。本節を通じて、管理単位 (Control Unit) という名前を集約材料の代りに用いる。ある一管理単位は多くて500箇位の部品を有することもあるが、普通は100箇から200箇までの部品を包含する。管理制度のこの部面の目的は、順序よく組立工事が完了し得るような時期に、組立工のもとに、予定量だけ適格材料を引渡し得るようにするにある。船が船台上にあるとき、および艤装中における実際の建造工事が、工費のうち一番大きな割合を占めるから、あらゆる準備作業、すなわち設計、材料調達、内業加工などを実船建造工事に従わせることが必要である。キール据付、進水および引渡期日を決定したならば、一般および詳細工程表の作成に当たり従うべき自然の順序がある。

**主要工事工程表 (Schedule of Principal Events)** 普通の手続としては、まず管理部が主要工事工程表ともいうべきもの、即ちその名前の意味する通り、船の建造における主要工事段階 (principal events) の起るべき期日を表記したものを作成する。この工程表を作成するための資料は、例えば Fig. 1 に示したような曲線から求めることができる。この曲線は、各種型式の多数の船を建造した経験からまとめたものであり、この曲線から得た、キール据付から進水に至る各工事段階の期



工事進歩曲線の一例  
Fig. 1

日によって、船の建造が順序よく進行できるように各工事の工程を計画し得る。この種の曲線は各造船工場より、その組立方法、工場配置、その他の要件に従って異なる。同型船を多量に作って大規模な下組合せ (subassembly) ができるときは、主要工程曲線は、この例図からは著しく異なってくる。契約からキール据付までの期間の長さは、図面作成および材料発注に要する資料作成の設計部能力の如何により、また材料納入業者から引渡を受けるに要する時間の長短による。この期間の長さは契約毎に区々なので、曲線には示していない。キール据付日は、船台組立部門および設計部門と打合せた上、暫定組立工程表をたてたのちに初めて決定される。キール据付は他の工程の基準をなすものであるから、あらゆる部門を考慮に入れ打合せなければならない。

**船殻組立工程表 (Structural Erection Schedule)** 管理部によって主要工事工程表が作られたならば、造船部によって船殻組立工程表が作られる。船殻組立は、そのあとの諸工事を支配し、また事前工事に対して明確な条件を課する。従って鍵となる工程表は船殻組立工程表であるということになる。船殻組立の大体の方法は、次のようにして定めるべきである。即ち

(a) 図解式に、中央縦断面図および載荷面図でセクションに船殻を分割し、分割したセクションに建造順に番号を附する。

(b) 次に、表の形式で、組立完成期日、またその先行作業である下組合せ、加工、マーキン、現図および材料納入の完成期日を示す。

**船体・機関艙装工程表 (Outfitting and Machinery Installation Erection Schedule)** 艙装は、その他の造船の工事と同じく、船殻組立に支配され、その工程も船殻組立工程表の組立期日によってきまる。主要艙装系統は多数の部分からなり、これらは船のセクション二つ以上にまたがることから、その系統を管理単位に分解し、その管理単位の取付順序を確立し、以て各職種工間の紛糾を防ぐ何等かの方法が必要である。船体・機関艙装工程表は、船殻組立工程表と同時に、且つ之を指針として管理部により作成されるのであるが、これには各管理単位の取付開始期日を確定しなければならぬ。この工程表の作成に当っては次のようなことに特に留意しなければならない。即ち、主な配管系統の取付には区劃水密試験を行い得る適当な期日、大機械の取付に対しては配管現場合せを行い得る適当期日、他の物によって損傷を受け易い機械に対しては壊れないようその取付に適当な期日、完成機械または原材料の調達に必要な時間の長さ、等である。この工程表にはその取付を行う部門をも指定しなければならない。但し取付材料に要する内業加工工事は触れないでよい。内業加工工事はあとに述べる船体・機関艙装管理単位工程表において詳しく工程をきめるものとする。

**製図工程表 (Plan Schedules)** 船殻組立工程表の作成と同時に、船体設計部と艙装設計部とは、契約図面および仕様書を研究したのち、工事を網羅すると考えられる図面のリストを作る。船体設計部は、船殻組立工程表に示された材料納入期日によって、材料の調達納入に要する期間を見込んだ上、図面の発給期日を定めて、この期日を構造図リストに記入する。かくしてこのリストが構造図工程表となる。船体・機関艙装設計部は、船

体・機関艙装管理単位工程表から図面支給日を定め、その期日を船体・機関艙装図のリストに記入する。このリストが船体・機関艙装図工程表となる。

**管理単位工程表 (Unit Schedules)** 船体・機関艙装工程表によって取付開始期日を定めたならば、図面および仕様書を解析したのち船体・機関艙装管理単位工程表を管理部によって作成するが、これは、最も能率よく運搬・格納・取付を行い得るような一定量の材料単位に、材料を種類別に細分するのである。船体・機関艙装工程表の取付開始期日をもととして、各管理単位の工程は、図面支給、原材料受取、完成材料または部品の受領および各工場における仕上げなど取付以前の段階を抑えて組まねばならない。この工程表は十分早目に仕上げて図面仕上期日を定め、材料・機械が予定期日に入手し得るようにせねばならない。

船殻組立工事表は、組立に至るまでの船殻セクション内の各建造過程の完成期日を抑えはするが、生産管理を行い得る単位まで材料を細分するものではない。この細分は各図面が仕上るまでは正確にはできない。各構造図が仕上る毎に、管理単位のリストを作り、各管理単位毎に取付、下組合せ、加工、マーキン、現図および材料入手などの工程を組まねばならぬ。この取付予定期日は勿論、船殻組立工程表により定められた制限期日に一致せしめるを要する。

**管理単位リスト (Control Unit List)** 上述の通り、材料を管理単位に分割し、工程をたてねばならないのだが、各管理単位がはっきりどんな材料からなるか分らなければ、加工および組立部門は工程表の具体的な条件が分らず、生産管理は大雑把にしか行い得ない。図面が仕上がったならば、船体設計部、船体・機関艙装設計部は各部品を箇条書にして、管理単位を構成する全材料・機械のリストを作る。このリストには、数量、種類、部品番号、図面番号、材料入手先、および担当部門を明示する。これは、船殻および船体・機関艙装管理単位工程表で要求される材料を明確に定めるものであり、各部品毎に製作過程を追って進捗状況を調べ、また一管理単位全体、ひいてはその他の管理単位の仕上げを阻む遅滞を防ぐことができる。

**区劃完成工程表 (Compartment Completion Schedule)** 船殻組立工程表は組立に至るまでの作業を取扱うが、組立 (erection) 以後の船殻工事の工程には触れていない。組立以後の造船部内の各職種の工事を調整するために、造船部は区画完成工程表を作成し、取

註 \* 造船部は Hull Construction Division を訳したものであるが、むしろ「船殻部」の方が適当であろう。

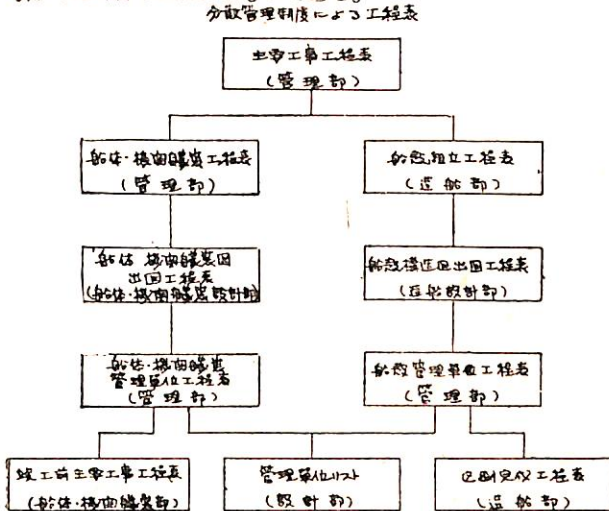


付、ボルト締め、リベット接、溶接、および強度・水密テスト等の諸工事の完了期日を指定する。この工程表作成の資料を得るには、一区画内の船殻管理単位を一通り調べて、最後の管理単位を取付けるべき期日を定める。この期日がその区画の予定組立期日となる。もし各作業のために適当な合間が十分あるときは、その完了期日をこの工程表から定めることができる。

**竣工前主要工事工程表 (Main Events for Completion)** 船の竣工が近づく、予定した工程を守ることは一層重要となる。之を破ると他の工事を阻害し、予定通り船の竣工引渡しが不可能となることがあるからである。重要工程を管理し、ひいては他の重要でない工程をも管理するため、船が進水したならば、船体・機関艙装部は竣工前主要工事工程表を作成せねばならぬ。この工程表には主として船体・機関両方の諸機械の試運転期日を記す。

**労務工程表 (Labor Schedules)** なるべく早目に職種・技能別の労務需要計画を定めて人事部に回し、労務需要の予定をたて得るようにせねばならぬ。このことは契約決定時に行うのが普通であり、見積範囲内の労務で工程表を組む。但し、工事を一層詳しく調べるに伴い、一ヶ月毎位に時々最初の見積を修正して、常に人事部に労務需要を知らせておくことが必要なことがある。

Fig 2 は、上述した各工程表の系統図、その相互関係、作成部門を示したものである。



### 3 進捗状況調査 (FOLLOW-UP)

以上で、管理制度に関係したペーパーワークがすんだ訳ではない。まだ「何時完成するか」という面を考えねばならない。進捗状況調査制度は、工事および材料受取予定に対する確認として、管理制度の中に織込まねばな

らぬ。この進捗状況調査も、果して工程表を変更すべき時期にあるか否かを明らかにするものでなければならぬ。一旦工程表を作った以上はこれを変更しなくてもよいのが理想であるが、このような状態は殆どない。船の設計が変更になることも多いし、材料、機械類および下拵え工事の遅延、または人手不足によって、工程表の一部または全部を変更せねばならぬこともある。予定よりも早く進捗する状況もあり得、このときも工程表を変更せねばならぬ。予定より早いことも、遅いのも同様、工程攪乱に変わりはないからである。

進捗状況調査制度は、遅延を早目に知り、その遅延の責任の所在をはっきり定められるように作らねばならぬ。これらの詳細を知り、その知識を活用すれば、船を経済的に建造する大きな要素の一つとなる。即ち、まだ準備未了の場所における工事に工員を割当ててのを防ぎ、工員をして支障なく工事を完成せしめ得るのである。

**進捗状況表 (Sequence Sheet)** 船体・機関艙装および船殻の管理単位工程表を作ったならば、管理部は併せて「管理単位進捗状況表」(Control Unit Sequence Sheet) という別のリストを工程表の部門別に作り、これには各日付の欄に、その日に完成予定の管理単位を記入する。空白欄を設けて実際の完成日付を記録し得るようにしておく。管理単位進捗状況表は日付順に管理単位を表示するものであるが、これは企画と進捗状況調査との両方の役目をするのであって、各部における管理単位の進捗予定期日を示し、所要工数を推定しておくことによって、その部の所要工数を予想することができる。またこの表には実際の工事日付を記録してあるから、工事現況を求めることができる。

遅延した管理単位を、管理部によって各部門別に管理単位進捗状況表に調査記入すれば、これが、遅延管理単位、またそのため支障を来す建造部面を指摘する生産管理報告を作成する資料ともなる。この報告を関係監督、職長に配布すれば、遅延した工事の状況に関する正確簡単な通報となり、支障を除き、遅延を最小限に喰止めるに必要な措置をとることができる。

**欠品報告 (Shortage Report)** 各工場および納入業者からの多数の部品から成る単位として、材料を組立て或は取付けようとするときは、置場を一ヶ所設けて、各所から受取った材料を、各管理単位リストにあげられた材料部品別に分類整理できるようにすることが必要である。生産管理は出来るだけ管理単位そのものだけを問題にすればよいが、管理単位のなかの欠品がないようにするためには、管理単位の不足部品に一層の力を注ぐ必要が時々ある。これは、管理単位欠品報告によって達せ

られる。即ち管理部は一定期間毎に一定の将来日付について機装部管理単位進捗状況表を調べ、その日に取付予定の各管理単位につき管理単位欠品報告用紙を作る。この報告用紙を、管理単位に材料を取揃える置場に回し、各管理単位毎に現在不足している部品を書込む。この資料を材料促進の責任を有する部門になるべく速かに送り、遅延を最小に喰止めるため凡ゆる努力を払い得るようにする。

**発注管理 (Purchase Order Control)** 材料加工の生産管理も、原材料および完成部品の調達に関する適切な状況調査なくしては十分有効であり得ない。材料受取の遅延は、予定日付に入らなければ管理単位進捗状況表の「材料受取」欄から容易に知り得るが、其よりも遅延を事前に察知して防止しなければならない。これは、発注管理によって達せられる。発注書の写によって、発注書の状況調査のため発注番号のリストを作る。一定期間後に、そのとき迄に納品されていない発注書、或は其の後の一定日付に納品予定の発注書のリストを管理部で作る。かくして購買材料の状況を知り、遅延して内業加工又は組立取付けを遅らせる可能性があるときは、促進の手を打つことができる。

**区劃完成カード (Compartment Completion)**

生産管理諸表配布先

作成部門	諸表	管理部	設計部	購買部	各工場	造船部	船体機装部	機装機装部
管理部	機装部管理単位進捗表		○	○	○		○	○
	機装部管理単位工程表		○	○	○		○	
	主船工場工程表		○	○	○		○	○
	管理単位進捗表		○	○	○		○	○
	生産管理報告		○	○	○		○	○
	管理単位欠品報告			○	○		○	○
	発注管理表			○	○		○	○
設計部	構造図出図工程表	○						
	船体・機装部構造図出図工程表	○						
	管理単位リスト	○		○	○	○	○	○
造船部	船体組立工程表	○	○				○	○
	区劃完成カード						○	
船体機装部 機装機装部	機装部主要工程表	○	○		○	○		

Fig. 3

以上数頁にわたって、非量産工場用の指針としての管理制度に伴なりペーパーワークを簡単に述べたつもりである。この方法は一般型の船一隻または数隻を作るのに本来適したもので、もし工場が多数の同型船を作るときは、工程表および報告の内容を変更することが必要である。

**4 管理委員会 (Control Committee)**

機装工事進捗順序は様当区々であるが、区劃別の完成組立順序は一定であるから、カード式に整理し得、工事を調整・促進し、また区劃完成工程表に完成日付を記録するための正確な資料ともなり得る。カード式は縮減上取扱い易く非常に具合が良い。カード式の活用こそ、準備不十分な所に工員を仕事につけるのを防ぐことによって工数を節約するものである。カードは、ある船体部分の構造に必要な各工事毎に造船部が作る。区劃の船殻構造に通常必要な工事には次のものがある。即ち (a) 組立、(b) タンク接続、(c) 仮付、(d) ドリル、リーマー、ボルト締め、(e) リベット打、ハツリ、コーキン、(f) 熔接、(g) 区劃水密検査。これらの各工事が完了したときは、カードに完了日付を記入し、区劃完成工程表およびそのカードを次の工事を行う部門に渡し、工事に掛ってもよいという通告とする。同様なカード方式は、指物工事、薄板工事、電気工事、配管機装、索具工事その他の工事などの船体機装工事にも応用し得る。このカード方式は応用性が広く、すべての主要船体機装工事に対しその工事段取について適用し得る。

この方式を説明した文章を読むことは、其を書くのと同様困難であるから、管理制度運用に当り行われる情報伝達の道筋を示すため Fig. 3 を挿入する。

どんな制度でも、適切に運営されなければ、その使う紙 (この量も決して少くない) の値打すらない。もしその制度が船の建造中に破綻を来したときは、事実上すべての部門がこれに関係しているから、非常に高いコストにつくおそれがある。管理制度の働き方およびその附随的役割を述べるために、Fig 4 に系統図を示す。本図は、管理制度を運用する組織を描いたものであり、情報伝達の径路を系統図的に示そうとしたものである。管理

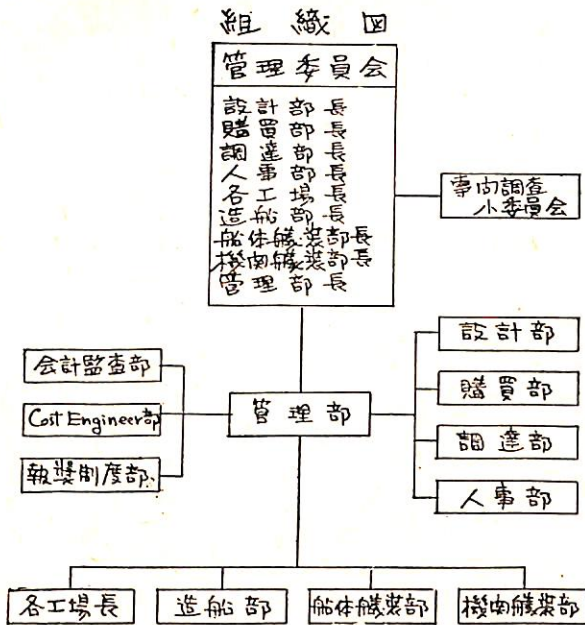


FIG. 4

委員会は工場の主脳幹部より成り、定期的に、工事量によって一週毎或は隔週毎に会合し、各工事のすべての部面について討議する。委員会会合は1~2時間であり、時によっては代理で間に合わす傾向もあるが、これは稀な場合に限るべきである。

**委員会の価値** この種の会合より得られる第一の利益は、各部の長が他部の当面する問題を知らされ、解決策を講じ得ることである。詳細な資料は、各部よりの代表より成る小委員会が作成して本委員会に提供することもできる。労働状態、材料不足、材料・機械遅延見込、工事不良、試験結果、受註見込工事、工場施設、工程承認、図面進捗状況、工場製作すべきものと購買すべきもの、残業工事等の詳細に関する打合せは、造船所各部門の長に対し、当然知っておるべきではあるが管理委員会会合がなければ知り得ない情報を与える。この会合の議事録は詳細にわたり記録され、関係全部門に配布される。

管理委員会の結論・決定を実行に移す責任は管理部にある。管理制度を実行し運用するのは管理部に初まる。管理部がその仕事を有効に実行し得るためには、労務、材料、機械、コスト或は工数に関する資料の提供を受けるを要する。また行く手に故障が現れたときは赤旗を振ることができ、また問題を認識して建設的且つ正確な資料を与えて是正策を講じ得なければならない。

## 5 管理と設計

さきにも述べた通り、図面発給日付は現業部門と打合

せてこれと歩調を合せて決定されるが、一層の研究が必要である。設計は工事の出発点をなすものであり、最も重要である。設計がうまくスタートし、滑り出しがよければ工事全体がスムーズに運ぶ可能性は、設計部が引掛って困っているときよりもずっと勝る。設計部においては、現業部門にどの程度まで情報を伝達すべきかという問題が常に出てくる。より詳細な資料を図面に記載するのが、だんだん設計部のしきりとなりつゝある。より詳細なデータを出すことにすれば、喰違いがあれば建造段階よりも設計段階で一層容易に発見できる。船舶建造に当って注意を怠ると、別の系統——配管、換気、電気、弾薬運搬等——の間の喰違いは、設計部においてこれを是正するに要する余分の手間に比べてずっと高価につくことがある。管理部は設計部と協力して工事範囲を定め、このことを各設計班に対し予算の形式で示す。この予算は金額で示されるが、その基準は工数である。変更の際は管理部と設計部とは協力し、管理部は変更を行うべきか否かを決定する。また両部は、管理単位を構成する材料のリスト作成にも協力するを要する。

## 6 工費の区分

管理部は、人事部から労務、購買部から材料・機械、Cost Engineer 部から各部の見積コスト、また Time Study 部および Timekeeper 部からは詳細な工費に関する資料を得る。これらの資料を受取ったならば、すべての現業部門を指導するに必要な形式・用途に改める。どの仕事でもその完成に対して良い加減に期限を定めるだけでは十分ではない。契約価格の許容コスト以下、かつ工程の制限期限内にその工事を行い得るその部の能力を分析することが必要である。これらのファクターは、契約価格のうちその部に割当られた工事から弾き出した工数計算によって取扱う。従って明らかな通り、管理部は完全な資料を入手し得るを要し、かつ現業部門のやり遂げ得る工事を判定するか、少なくとも正確に推定することができるを要する。

**直接工費** 船舶建造コスト中の各部直接工費に対する指針として次のパーセンテージを示す。この数値は、少数の大型船建造を事業とする標準造船所6ヶ所のパーセンテージを平均して求めたものであり、戦時大量生産に適用し得る数字ではない。またこの数字は、条件が非常に相異なることがあるから、う呑みにしてはならない。採用6造船所のうち各所とも相当多量の内業工事を行い、ほとんどの所は主機関を内作する。もし造船所が純粹な外業組立工場ならば、内業加工の量或は購買材料の量によって、以下の数字は修正すべきである。次の数字

は、直接・間接工費の船舶総原価に対する比が商船で 45 %、軍艦で 50 %として出したもので、材料費は商船で総原価の 50 %、軍艦で 45 %である。

各部工数パーセンテージ

	軍艦 %	商船 %
造 低 部	27.0	36.5
船体船装部	24.0	22.5
機関艙装部	9.0	4.5
各 工 場	13.5	18.0
設 計 部 門 <sup>a</sup>	9.0	5.5
管 理 部 門	7.0	4.0
其他の間接工数	10.5	9.0
合 計	100.0	100.0

a. 設計部門の%は同型船の一番船の図面作製の場合とし、二番船では 2~3 %となる。

各部に対しては、各契約船建造に当り、その任務を果すため使用し得る金額または工数が割当てられる。この金額ないし工数は直接工費に対してのみであって、予算の形式で示されるが、設計変更、その部の負担仕事量の増減、材料入手遅延、その他多くのファクターに依るために屢変更せねばならぬことがある。

**進 渉 率** 各部の進渉率はその部自体で計算する。この進渉率を予算割当額と比較すれば、管理部は工事の進捗状況を知り得る。進渉率の推定は、造船管理において非常に重要な部分であると共にまた最も問題の多い部面でもある。

**工数進渉見積** 最も正確に進渉率を見積る方法は、各単位毎に全体に対する比重を評価した上で小単位の進渉率を求める方法であろう。予算を示されたならば直ちに各部の長は慎重に研究してその割当額を各コスト細目に分割するを要する。その上でその小コスト単位の進渉率を定め、また或る報告に誤りがあったときは、その次の報告においてその誤りを訂正する。各部は、その数は例えば凡そ 50 あるが、その推定進渉率を管理部に報告し、管理部において進渉率を重量配分し、船全体の最後の工数進渉率が求められる。予算から進渉率を計算することの方法は、直接工費に関する進渉率を表わすものである。

**材料進渉見積** 進渉率に関する材料見積は、工数見積とは別箇に行われる。これは購買材料費の、船に要する合計見積材料費に対する百分率によるのである。この材料中にはストック品をも含む。工場によっては必要上大量の材料ストックを保有し、船舶建造に当っては大量にストックを使用する。多くの造船所から得た資料によれば、ストック材料の額は、合計年間直接給料の百分率で 1%から 15%まで相異があるが、大多数の工場は 5%のようである。進渉率を見積る際この値を考慮する必要がある。

ある。でない誤解を招く回答が得られるだろう。

進渉率計算は、材料・工数とも一契約工事の総工数および総工費の見積如何で変わってくる。この見積は勿論誤っていることもあるから、その見積額そのものの精度が疑わしいのに、これから求めた進渉率の価値を疑問視するのも尤もである。然し管理制度の実際運営に当っては、もし或る部門が予算額では仕事を行ない得ないという徴候があるときは、直ちに詳細な調査を行う。その時の図面・資料は、最初に見積を出したときよりも完全に近く、予算額が誤りであるか、其ともその部の使用額が多すぎるか、を定めるのはごく容易である。このやり方は 50 以上の部門すべてに適用され、工事が余り涉どってしまわないうちにその契約工事の実績について相当正確な見当がつけられる。材料進渉見積は購買部の実績と定期的に照合し、この場合にも、進渉率計算の基礎とした材料推定値が正しいか否かを簡単に定められる。誤りや脱漏は訂正され、契約後数ヶ月を出さないで、実際の材料費は相当正確に定ってくる。

**間接工費** 管理部が管理せねばならないもう一つのファクターは間接工費である。間接労務と見做されるものは工場毎に違いが、一般に、大契約工事に対してある程度正確に直接賦課できないすべての労務、すなわち、監督委員、倉庫係員、事務員、クレーン運土工、守衛、掃除夫等を含む。間接工費の管理は主として、経験による。工場全体の間接工費は、原価計算方法の如何によって直接工費の約 18%から 35%まで相違がある。手持仕事量によって、各部の使用し得る間接工費の見積を作る。この各部見積を出すのに用いる基準は区々であり、直接工を使用する現業部門に対しては普通、実際の仕事の使用人員数が基準であるが、例えば鋼材置場に対しては運搬鋼材トン数が基準となる。このような基準で間接工費予算を定めることができ、これによって間接工費の管理を行ない得る。

**監督** 一つの大きな費目であり、かつ時も議論の多いものは、必要な監督者数である。これは造船所によって相当差異があり、米国内東岸の造船所より得た、監督者数に関する資料によれば、結論として報奨制度を採用している造船所は報奨制を用いない造船所よりも監督者の数は少なかった。純時間給制で官庁工事を行っている造船所においては監督者数の総人数に対する割合は、報奨制を行っている造船所よりも約 10%多い。監督者数に対する大ざっぱな見当として、各部門の直接工員総数に対する監督者数の割合を次に示す。

部	商船%	軍艦%
取付工	5	12
熔接工	6	13
電気工	5	10
板金工	7	7
機関機装工	6	11
内業工場	5	8

**報奨制の効果** 船の建造に要する費目は一般に工費、材料費、間接費に分けられる。この三つの費目のうち、所謂固定費 (irreducible overhead) を除くすべてのコストは管理できる。前にも述べた通り、材料は或る程度管理できるが、管理を行い得る最大の費目は直接および間接工費である。工費は契約工事総原価の約 48% に達する。最良の工費管理手段は報奨制度である。報奨制度の使用は議論の多い問題であるが、この制度に適切に運用さえすれば確実に生産を増強する。1945年3月2日 War Production Board (戦時生産委員会) よりの発表によれば、40% の生産増強は報奨制に原因するものである。この数字は高すぎるようだが、報奨制の効果を考えたならば、これは正しいかも知れない。報奨制は、給料袋に特別手当を封入することにより工具に対する激励となるだけでなく、もっとずっと重要なことは、併せて経営を監督することとなる。管理制度が十分よく動いていなければ報奨制度を行うことはできない。一工員または組が一定価格で或る仕事を与えられたならば、材料が揃っておらねばならず、工具も揃っておらねばならず、場所を有って何時でも仕事にとりかゝれるようになっておらねばならず、また人数も最小限はなくてはならない。もなければ最短時間に最少労力で仕事を完成することはできず、工事は止ってしまい、割振られた工員の側から苦情が出るのがほとんど普通である。このことは結局、報奨制が有効に働くためには、価格を定める Time Study 部は自分の仕事をよく心得ていなければならぬことを意味する。そういった能力は、各部の最良の監督を Time Study 部に転任させて価格設定に従事させることによって充実に得よう。もしこのような組織になっているのに、工事に故障が起き、工員が不服を唱えるようになったときは、コストが超過する確実な徴候であり、幹部が活動を開始して解決策を見出すべき時期である。

**材料のロス** ここにスクラップまたは残材の問題も考えねばならない。材料の発註・運搬上の注意はある契約における損益の別を意味することもある。ロスという

ブクターも新造見積においては重要である。能率のよい発註の責任は各製図室にあるが、特に同型船を複数作るときには、節約も極端に走るおそれがある。発註部は、各種の材料中に混っている不良品、ロス、破損の量を相当正確に予断することが必要である。きっちり所要量だけ材料を註文することは危険なことが多い。というのは、材料不足は、これによる遅延が、最初から少量の余分を註文したときよりもずっと高価につく、完成間近の時期になるまで分らないからである。発註部の管理の目安として、搭載鋼材量に対する比は約 85%、即ち加工によるロスを 15% とすべきである。不良品、ロス破損等を見込んで、大凡次の通り余分に材料を註文する。

鋼材	8%
パイプ	10%
パイプ金物	2%
電気ケーブル	12%
防熱材	8%
甲板木材	15%
衛生設備	5%
電気設備	5%

上記の材料は余分に発註すべき造船材料のうちほんの少数を挙げたにすぎない。またこれは、完成間近の時期に材料不足による遅延に災いされることなく仕事を完成させるために必要な事柄のうちほんの一例にすぎない。

材料発註に極力注意を払い、余分量註文に十分余裕を見込んだ場合にも再註文を要するのが普通である。軍艦に対する再註文量は 5% にも上るが、商船においては 3% が普通の数字である。

## 7 結 び

本節においては、管理制度の要点、所要ペーパーワーク、組織、および実際の管理の仕事を、標準造船所において管理制度運用の実をあげるには何か必要であるかを示すに足るだけ述べたものである。管理方法は種々あり、何れでもよいが、何等かの形式の管理はどの場合にも必要であり、管理が良い程、契約工事を手際よく完成し得るのである。

造船経営講座第 6 回生産管理第 2 節は都合により 7 月号に掲載致します……………編集部

# 最近の世界の軍艦

深谷 甫

(U.S. Naval Institute 会員)

(9)

## スペイン海軍の現勢力

1936~8年のスペイン内乱によって多少の艦艇の損失はあったが、同国が第2次世界大戦に参加しなかったためにその艦隊は殆んど全部今でも保有されている。旧艦の中には改装によって旧姿を全くとどめない程の変化をした艦もあるが、依然として戦前から知られた艦艇が多い。

1921年竣工した『エスパナ』級の戦艦3隻は損傷、破壊、廃棄等によって失われ、現在のスペイン海軍には一隻の戦艦も航空母艦もない。従って重巡洋艦種がこの海軍の主力となっているが、ここに最新の情報によれば、近く同国海軍に航空母艦が始めて出来ることになっている。これは1943年にマダレナで沈没した伊重巡『トリエスト』の艦体を1951年に同国海軍が購入し、大改装によって軽空母となす計画である。未だその基本計画も公表されていないが、将来この旧伊艦が如何なる艦型に更生してスペイン艦隊の主力となるかは非常に興味ある問題である。

只一隻ある重巡『カナリアス』は基準排水量10,670噸常備12,230噸、長さ194米、幅19.5米、吃水6.5米、備砲20.3糎8門、12糎高角砲8門、3.7糎高角砲12門、発射管12門、速力33節、1936年竣工、英国のワットの設計による良重巡であったが、姉妹艦『パレアレス』は1938年3月に沈没し、今は本艦1隻のみとなった。艦橋よりも二本合同の大煙突の方が大きく見える特色ある艦型である。従来近代のスペインの軍艦は英国式設計が殆んどその全部の艦艇に採用されて来たが、今後の新造艦は同国独得の設計が現われるものと期待される。

軽巡『ミグエル デ セルヴァンテス』『ガリシア』(本艦は旧名『リベルタド』、前名『プリンシプ アルフォンソ』)『アルミランテ セルベラ』の3隻は従来同型の1級として知られていたが、改装によって今では前2隻は同一の要目、性能であるが、最後の『セルベラ』は排水量も備砲も前2隻とは異っている。『セルヴァンテス』『ガリシア』は基準排水量8,250噸、常備9,900噸、長さ177米、幅16.6米、吃水6米、備砲15.2糎8門、8.8糎高角砲8門、3.7糎高角砲8門、2糎4連高角機

銃20門、発射管6門、カタバルト一基、1927~30年竣工、1941~46年改装、『アルミランテ セルベラ』のみは基準排水量7,976噸、常備9,240噸、寸法は前者と同一、備砲15.2糎8門、8.8糎高角砲4門、3.7糎高角砲8門、2糎高射機銃3門、発射管12門、速力33節、1927年竣工、同艦のみは改装されて居らない。軽巡には他に『メンデス ヌネス』1隻がある。本艦は基準排水量4,680噸、常備6,045噸、長さ141米、幅14米、吃水5.8米、備砲12糎高角砲8門、3.7糎高角砲10門、2糎高射機銃23門、発射管6門、爆雷投下機2基、速力29節、1924年竣工、1942~47年の改装によって防空巡洋艦となった。同艦には一度我国へも来訪した姉妹艦『プラス デ レゾ』があったが、この艦は1932年7月に沈没喪失された。

駆逐艦は現在就役中の大型2級15隻、中型2級4隻であるが、同国海軍は1943年度の計画によって目下2級18隻の駆逐艦が建造中である。今決定している各新艦名をあげると『オーダス』級9隻は『アリエテ』『オーダス』『フロール』『イントレピド』『メテオロ』(旧名『アトレヴィド』)『オサド』『ラヨ』『レランバゴ』『テメラリオ』で基準排水量1,100噸、常備1,475噸、長さ93米、幅9.4米、吃水3米、備砲10.5糎3門、3.7糎高角砲4門、2糎機銃8門、発射管6門、爆雷投下機2基、機雷40個、速力33節、1951年以來各艦順次に進水し一部は竣工されつつある。この級は仏艦『アギール』級の設計に基いた中型新艦である。

大型の最新駆逐艦は『オケンド』級9隻で各艦名は『プラス デ レゾ』『プラスコ デ ガレー』『ボニファズ』『ゲルミレス』『ランガラ』『マルケス デ ラ エンセネダ』『オケンド』『レカルデ』『ロゲル デ ラウリア』と決定され、基準排水量1,943噸、常備2,680噸、長さ116米幅11米、吃水3.8米、備砲10.5糎高角砲8門、3.7糎高角砲12門、2糎機銃8門、発射管5門、爆雷投下機4基、速力39節、各艦未だ進水していない。設計は戦前ドイツ海軍が建造した『ガルスター』型を模したものである。以上18隻はスペイン海軍の新鋭であるが、一部は未竣工であるため就役中の新艦は『ア

ラヴァ』『リニエルス』の2隻で基準排水量 1,635 噸、常備 2,088 噸、長さ 101 米、幅 9.6 米、吃水 3.3 米、備砲 12 種 4 門、3.7 種高角砲 6 門、2 種高射機銃 3 門、発射管 6 門、爆雷投下機 4 基、速力 36 節、1949~51 年竣工。

『クルッカ』級 13 隻は戦前からあった英艦『スコット』型の設計による代表艦である。同級には『アルミランテアンテケラ』『アルミランテ ミランダ』『アルミランテ ヴァルデス』『シスカル』『エスカニオ』『グラヴィナ』『ホルゲ ファン』『ウルロア』『アルカラガリアノ』『クルッカ』『ホゼ ルイス ディエス』『レバント』『サンケツ バルカイゼトグイ』等である。基準排水量 1,676 噸、常備 2,087 噸、寸法は前級と同一、備砲 12 種 4 門、3.7 種高 3 門、2 種高 4 門、発射管 6 門、爆雷投下機 4 基、速力 36 節、1927~38 年竣工。

四本煙突の旧型中駆逐艦『アルセド』『ラザガ』『ペラスコ』の 3 隻も未だ就役中である。基準排水量 1,145 噸、常備 1,485 噸、長さ 86 米、幅 8.2 米、吃水 3 米、備砲 10.2 種 3 門、2 種高 4 門、発射管 4 門、爆雷投下機 2 基、速力 26 節、1924~25 年竣工。

『フェスカ』(旧伊艦『グリエルモ ペペ』)基準排水量 845 噸、常備 1,384 噸、長さ 86 米、幅 8 米、吃水 3.2 米、備砲 10.2 種 4 門、2 種高 2 門、速力 15 節、発射管 45 種 4 門、機雷搭載設備あり。1915 年竣工。

潜水艦勢力は就役中 6 隻、建造中 4 隻、合計 10 隻がある。『G1 号~4 号』は 1943 年度の計画によって現在建造工程にある新鋭艦である。排水量(水上)600 噸、(水中)870 噸、長さ 67 米、幅 6.2 米、吃水 4.8 米、備砲 8.8 種 1 門、2 種高 1 門、発射管 5 門、速力(水上)17.5 節(水中)8 節、ドイツ海軍の VIIC 型の設計による。

『G7 号』(旧独艦『U 573』)排水量(水上)595 噸(水中)871 噸、寸法、備砲、速力は「G1」級と同一、1942 年竣工のドイツ海軍の VIIC 型の 1 艦である。

『D1 号~3 号』は戦前に起工された艦であるが、戦時中建艦材料の輸入不足で非常に工程が遅れ 1944~52 年進水し、1951~52 年漸く竣工した艦である。排水量(水上)1,063 噸(水中)1,375 噸、長さ 84 米、幅 6.6 米、吃水 4 米、備砲 12 種 1 門、2 種高 1 門、発射管 6 門、速力(水上)20.5 節(水中)9.5 節、スペイン海軍独自の設計によった純国産潜水艦である。

『ゲネラル モラ』(旧『C5』『サンフルホ』(旧『C3』)は排水量(水上)978 噸(水中)1,259 噸、長さ 70 米、幅 6.9 米、吃水 4 米、備砲 10 種 2 門、2 種高 1 門、発射管 8 門、速力(水上)16 節(水中)8 節、1935 年竣工した旧伊艦『アルキメデ』型の設計による伊

国製造である。

護送艦は 3 級 11 隻があるが、この内 8 隻の『ヘルナン コルテス』級は 1946~51 年竣工の新艦で、基準排水量 1,710 噸、常備 2,446 噸、長さ 93 米、幅 12 米、吃水 3.4 米、備砲 10.5~12 種 3 門、3.7 種高 8 門、2 種高 6 門、爆投 4 基、機雷 30 個、速力 18.5 節、砲艦兼護送艦種の新艦である。

『カルヴォ ソテロ』(旧メキシコ『ザカテカス』)排水量 1,600 噸、長さ 93 米、幅 12 米、吃水 3 米、備砲 10.2 種 2 門、7.6 種高 2 門、2 種高 3 門、速力 19 節、1936 年竣工と同時にスペイン海軍が購入した砲艦である。

『カノヴァス デル カスティロ』『ダト』の 2 隻は艦齢既に 30 年に近い旧式艦で排水量 1,314 噸、長さ 76 米、幅 10.2 米、吃水 3.4 米、備砲 10.2 種 4 門、7.6 種高 2 門、2 種高 3 門、速力 15 節

機雷敷設艦は 2 級 6 隻がある。『エオロ』『トリトン』の 2 隻は排水量 1,500 噸、長さ 85 米、幅 11.7 米、吃水 3 米、備砲 10.2 種 4 門、3.7 種高 4 門、爆投 2 基、機雷 170 個、速力 19.5 節、1941~43 年竣工、メキシコの『ケレタロ』級と準姉妹艦である。

『ユピテル』『マルテ』『ネプテュノ』『ヴルカノ』の 4 隻は排水量 2,100 噸、長さ 96 米、幅 12.6 米、吃水 3.5 米、備砲 12 種 4 門、7.6 種高 2 門、3.7 種高 3 門、2 種高 2 門、爆投 2 基、機雷 264 個、速力 18.5 節、1937~38 年竣工、『ヴルカノ』のみは 7.6 種高角砲の代わりに 8.8 種高角砲 2 門が装置されている。

掃海艇は『ビダソア』級 14 隻が 1946 年以來建造中である。各艦排水量 615 噸、長さ 64 米、幅 8.5 米、吃水 2.3 米、備砲 10.5 種又は 8.8 種 1 門、3.7 種高 1 門、2 種高 2 門、速力 16.5 節、7 隻は 1946~49 年に竣工、残る 7 隻は建造中である。本級はドイツの M40 型掃海艇の設計によったものである。

コルベット艦『デスクビエルタ』級 6 隻は 1951 年度の計画による新艦で、昨年来進水、竣工中の哨戒用艦、排水量 880 噸、長さ 75 米、幅 10.2 米、吃水 2.6 米、備砲 10.5 種 1 門、3.7 種高 2 門、2 種高 12 門、爆投 4 基、機雷 20 個、速力 18 節、歐洲小国の海軍が盛んに英、米の旧艦を譲渡されて使用しているのに反して、この海軍は最近独自の設計による新小艦艇の建造に全力を挙げていることは注目すべきであろう。

哨戒用の水雷艇 2 隻も 1951 年度計画で建造中である。各艦名は未定であるが、排水量 934 噸、長さ 56 米、幅 10 米、吃水 3.6 米、備砲 3.7 種高 2 門、2 種高 2 門、機雷 24 個、速力 14.5 節となる筈である。1951 年起工

されたが未だ進水していない。

沿岸防備用哨戒艇には『ペガソ』『プロシオン』（排水量 437 噸）の 2 隻、旧水雷艇『RR 10, 19, 20』、『アルフセマス』『フィニステル』（排水量 236 噸）、『テデュアン』『ウァド ケルト』（排水量 640 噸）『ウァド マルティン』（排水量 600 噸）、『アルシラ』『ザウエン』（排水量 750 噸）等の 10 隻も就役中である。

機動水雷艇には排水量 120 噸のドイツの S 型と同様な大型新艇 11 隻が目下建造中である。長さ 34.7 米、幅 5 米、吃水 1.4 米、2 糎高 2 門、発射管 2 門、速力 38 節、『LT 27~36』の 10 隻は機関はディーゼルモーターとされたが、『LT 37』はガスタービンが採用される筈である。

『LT 21~26』の 6 隻は 1943 年に建造された旧独 S 艇の後身で、排水量 100 噸、長さ 35 米、幅 5.1 米、吃水 1.5 米、備砲は新艇と同様、速力 38 節、建造所はシュリヒティング社及びリュールゼン社である。

『V 20~29』の 10 隻は旧独機動駆潜艇 FLB の後身で排水量 90 噸、長さ 27.6 米、幅 5.1 米、吃水 1.7 米、備砲 2 糎高 2 門、速力 25 節、1943 年の建造である。

『エスチュリオン』『ランゾン』（旧名『V 12』『V 18』）は排水量 110 噸、長さ 18 米、幅 5.2 米、吃水 1.8 米、

速力 10.5 節、1944 年建造、以上 18 隻は現有され、11 隻が新造中である。他に 15 噸乃至 45 噸の小艇 14 隻と『カボ フラデラ』（排水量 30 噸）の計 15 隻がミンホ河の哨戒及び漁業保護に使用されている。

特務艦種中の給油艦は『トルレモリノス』（3,990 噸）と『ブルトン』（4,550 噸）の 2 隻、運送艦は『コントラマエストロ カサド』（7,275 噸）『タリファ』（1,374 噸）の 2 隻、帆走練習艦には約 20 年前我国にも来訪した『ファン セバスティアン デ エルカノ』（3,420 噸）と 1946 年以來建造中の『ドン ファン デ オウストリア』（3,673 噸）の 2 隻のディーゼルモーター艦と『ガラテア』（2,713 噸）の 3 隻を以て航海練習用とされ、『ヴィルゲン デ ラ カリダッド』（1,100 噸）は砲術練習艦である。測量艦には『ファン デ ラ コサ』（770 噸）、『マラスピナ』『トフィニオ』（各 990 噸）、及び『H 2~3』（256 噸）の 5 隻、曳船には『RR 10, 15~17, 19, 20, 28, 29』（454 噸）、旧英艦『セント クレメント』の後身である『RA 1』及び新艇 2 隻合計 11 隻が使用中である。

以上を以て最近のスペイン艦艇の全貌を略述したが、この内には未だ海外には余り伝えられていない特ダネも含めて早速我が読者諸兄にお知らせした次第である。

## ポルトガル海軍の現勢力

歐洲の小国海軍国の中でも、ポルトガルの艦艇に就いては今日我国とは余り縁遠いので、その近状は全然知られて居らないから、この機会に現有の諸艦艇を紹介したいと思う。

かつては巡洋艦も保有したこの海軍は現在駆逐艦 5 隻と潜水艦 6 隻が主力となっている。他はスループ艦 8 隻、掃海艇 3 隻、哨戒艇 12 隻、沿岸哨戒艇 11 隻、河用砲艦 1 隻等で編成されている。

『リマ』級の駆逐艦 5 隻は排水量 1,239 噸、長さ 98 米、幅 9.5 米、吃水 3.4 米、備砲 12 糎 4 門、4 糎高 3 門、2 糎高 3 門、発射管 4 門、爆投 4 基、機雷 20 個、速力 36 節、1933~36 年竣工、5 隻中『リマ』『ヴォウガ』の 2 隻は英国 Yellow 社建造、『テホ』『ドウロ』『ダオ』の 3 隻は同一設計によるリスボン工廠建造である。

戦前の隣国スペイン海軍と同様にこの国の海軍もその艦艇は殆んどすべて英国建造か又は設計によっている。

潜水艦『デルフィム』『エスパダルテ』『ゴルフノ』の 3 隻 1 級は排水量（水上）800 噸、（水中）1,092 噸、長さ 69 米、幅 6.5 米、吃水 3.9 米、備砲 10.2 糎 1

門、2 糎高 1 門、発射管 6 門、速力（水上）16.5 節（水中）9.5 節、1935 年竣工、英ヴィッカーズ アームストロング社建造である。

『ナルヴァル』（旧英艦『スパー』）『ノーティロ』（旧英艦『サガ』）『ネプチュノ』（旧英艦『スペヤールヘッド』）の 3 隻は 1944~45 年英海軍が建造した S 級中型艦を購入したもので、排水量（水上）715 噸、（水中）990 噸、長さ 66 米、幅 7.3 米、吃水 3.2 米、備砲 10.2 糎 1 門、2 糎高 1 門、発射管 7 門、速力（水上）14 節（水中）10 節、建造所はカメル レアード社である。

護送用スループ艦『ディエゴ ゴメス』（旧英艦『アウ』）『ヌノ トリスタオ』（旧英艦『アヴォン』）の 2 隻は排水量 1,460 噸、長さ 92 米、幅 11.1 米、吃水 3.7 米、備砲 10.2 糎 2 門、2 糎高 6 門、ロケット発射機 1 基、爆投 4 基、速力 20 節、1943~44 年竣工の英艦リッナー級の 2 隻である。

『アフォンソ デ アルブケルク』『バルトロミュ デ ィアス』は排水量 1,785 噸、長さ 105 米、幅 13.4 米、吃水 3.8 米、備砲 12 糎 4 門、7.6 糎高 2 門、2 糎高



門、爆投4基、機雷40個、速力21節、1935年竣工、英国ホーソン社建造の植民地、属領警備用のスループ艦である。

『ゴンサルベス ザルコ』『ゴンサロ ベルホ』は排水量950噸、長さ82米、幅10.8米、吃水3.4米、備砲12種3門、2種高5門、爆投4基、速力16.5節、1933年竣工、建造所英国ホーソン社、英艦『ブリッジウォーター』型。

以上2級4隻は英国製であるが、『ホアオ デ リスボア』(前名『インファント ドン エンリック』『ペドロ スネス』)の2隻は国産スループ艦で、排水量1,090噸、長さ68米(後者は71米)、幅10米、吃水3.4米、備砲12種2門、2種高4門、爆投4基、速力16.5節、1935~37年竣工。

掃海艇には英艦『バンガー』級の2隻である『アルミランテ ラセルダ』(旧名『カラケット』『コンマンダンテ アルメイダ カルヴァロ』(旧名『フォートヨーク』)がある。排水量650噸、長さ55米、幅9.5米、吃水2.9米、備砲7.6種1門、2種高2門、速力16節、1941年竣工、カナダで建造された。

『カルヴァロ アラウホ』(旧英艦『ジョンキル』)は排水量916噸、長さ80米、幅9.8米、吃水3.6米、備砲は前級と同一、速力16.5節、1915年竣工の前大戦中に英海軍が建造した花名級スループ艦の1隻で、相当

の旧艦となっている。

哨戒艇は全部で3級12隻、『ファイアル』級6隻は旧英艦『島』名級の後身で、各艦排水量550噸、長さ50米、幅8.4米、吃水4米、備砲7.6種1門、2種高3門、爆投2基、速力12節、1940~42年に竣工した。

『フェロ』『ラゴス』の2隻は漁業保護用に建造された小艇で、排水量295噸、長さ40米、幅6.7米、吃水3.2米、備砲4.7種2門、2種高1門、速力13節、1927年は進水した。

『デイユ』『サイレ』『マンドヴィ』『イボ』の4隻は旧測量艇で、排水量397噸、長さ46米、幅8.4米、吃水2.1米、備砲7.6種2門、2種高2門、速力13節。

小型哨戒艇には『フロレス』級(280噸)6隻と『アゼヴィア』級(200噸)5隻が就役中であり、旧式河用砲艦『テテ』(100噸)はザンベジ領の警備用に未だ残っている老齢艦である。

機動水雷艇は85噸のもの5隻、油槽艦『サム ブラス』(7,000噸)、練習艦『サグレス』(3,067噸)、『ウルカノ』(127噸)は水雷及び機雷用テンダーである。

隣国スペイン海軍は新興の意気盛んに新造計画も樹立して、今後も、新型艦が増加するが、ポルトガル海軍には現在のところ新造艦計画は全然ないから、上記の諸艦艇は今後も相当長年月使用されることであろう。(続く)

## 英国戴冠式の観艦式 深谷 甫

最近私の処に逸早く英国の友人から知らされた、来る6月15日スピッドヘッドに於いて、英国女王エリザベス二世の戴冠式後に行われる恒例の大観艦式に就いてのニュースは、未だ外電でもその詳細は報ぜられて居らないから、ここに本誌読者のためにその予報を書いてお知らせする。

従来、観艦式その他英国皇室の海軍艦艇御視閲には、必ず昔からなじみ深い皇室用ヨット『ヴィクトリア エンド アルバート』が使用されたが、同艦は50年以上の老朽のため今では廃艦となり、その代艦が目下建造中であるが、この新艦は去る4月に進水したばかりで、到底6月の観艦式には間に合わないで、今度の観艦式に際して新女王の御召艦には1946年に竣工したフリゲート艦『ベイ』級の1隻を、艦隊司令官用ヨットに改装した『サープライス』(旧名『ゲランス ベー』1,590噸)を装備して使用される筈である。既に同艦は地中海から本国に廻航されて、御召艦としての臨時改装に着手されている。長年伝統を誇る英国海軍のしかも女王戴冠式後の観艦式に新皇室用ヨットもなく、参列艦には僅か『ヴァ

ンガード』1隻が戦艦として並ぶなど異例のことであるため、早くも英国内では Strange Naval Review などと呼んでいるようである。

外国軍艦の同観艦式に参列するもので、今までに決定された艦は次の7隻が確定して、既に本国を出港し英国に向いつつある艦も数隻ある由である。

アメリカ重巡洋艦『バルチモア』(13,600噸)

フランス軽巡洋艦『モンカルム』(7,600噸)

オランダ " 『トロンプ』(3,450噸)

スペイン " 『ミゲル デ セルヴァンテス』  
(8,250噸)

スエーデン " 『ゲータ レオン』(8,000噸)

イタリア練習艦 『アメリカ ベスブッチ』(3,490噸)

ブラジル軽巡洋艦 『アルミランテ パロソ』(9,400噸)

なお最後の南米ブラジルの軽巡は、旧米艦『フィラデルフィア』を購入したものである。

観艦式が近づくに従って、そのニュースは続々と報ぜられるから、次回には又何か耳新しいことをお知らせ出来ることと思う。(24-4-17)

# 隔壁用波型鋼板の加工法の研究

日立造船株式会社技術研究所

西 牧 興

## 1. 緒 言

現在わが国では隔壁用波型鋼板の加工にあたって従来の造船用工作機械を流用しているために非常に多くの工数を要し、且完成形状を均一に保つためには相当の熟練度を必要とする。従って可及的に小容量且取扱いが簡単で工数の節約を可能せしめ得る波型鋼板加工用工作機械が計画作製されることは甚だ必要と考えられる。本研究は之等の設計資料を作製する目的の下に行つたものである。

現在行われている波型鋼板の加工方法と大別すると次の2種に分けることが出来る。その1つは例えば英国の Hugh-Smith 社の波型鋼板工作機械或はわが国で行われている従来の造船用工作機械を使用する方法であり、これらは波形の各隅部を1箇所宛曲線し都合4回の工程で1波長を完成するものである。この方法は各隅部の曲線作業が夫々互に独立しており、又板の反転等の作業を必要とするなど甚だ不利な加工法であると考えられる。又いま1つの方法は波形状のダイスを使用し1波長にわたって一度に加工を完了するもので、これは工数上では非常に節約となるが圧縮機の所要容量は極めて大きくなるを得ず、又板厚或は形状の異つた波型を作製するためには夫々別個のダイスを常備していなければならない

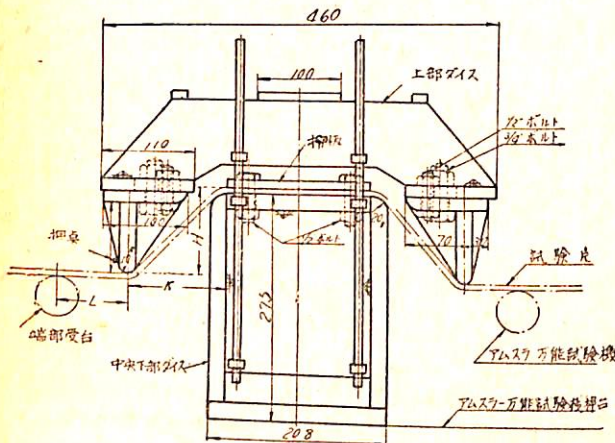
い。之等の欠点を避けるために著者は第1図の如き加工方法を採用した。即ち中央受台上に固定された鋼板に対して被曲線部にのみ集中的に負荷することによって波型を一挙に加工すると共に、押点の位置を左右に移動することにより波型を任意に変更し得る如く試みたものである。これによれば容量の不必要な損失を避けると共に、各種の要求波形の加工が1組のダイスによって可能である。

## 2. 小型模型実験

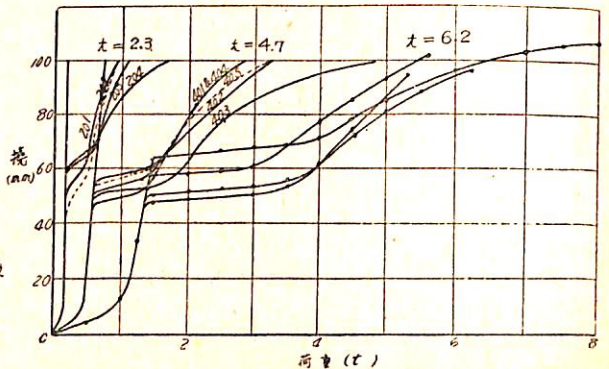
加工に要する圧縮機の容量およびダイス寸法と完成波形の形状との関係等を知るために波型断面を実物の約1/2.5とし波型に直角方向の板の長さを200mmに縮小した模型実験を行った。使用したダイスは第1図の通りであり、加圧は50tアムスラー万能試験機によつた。

試験方法は先ず試験片を中央下部ダイスに押板ではさんでボルトでとめ、K, L, Hおよび板厚tをそれぞれ変えて圧縮彎曲せしめ、荷重と撓量の関係を求めるとともに、波形の Profile を撮影して加圧中および除圧後の彎曲部曲率或は傾斜部傾斜角を求めた。尙 K, H, L および板厚tを次の如く変えて求めた結果は第1表および第2図の通りである。

- K(mm).....120, 115, 110
- H(mm).....110, 105, 100
- L(mm).....100, 80, 60, 40
- t(mm).....6.2, 4.7, 2.3



第 1 図



第 2 図

第1表 小型模型実験における諸数値

試片 番号	板厚	K	H	L	V	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	W	ξ	$\frac{\mu V_2}{W\xi}$	ρ <sub>02</sub>	ρ <sub>02</sub> '	ρ <sub>B</sub>	ρ <sub>B</sub> '	α	α'	H'
	mm	mm	mm	mm	t-mm	t-mm	t-mm	t	mm		mm	mm	m	mm	度	度	mm
609	6.2	120	100	100	254.6	49.6	205.0	5.64	4950	0.742	—	31	37	42	40.0	38.5	97.5
602	"	"	"	80	230.6	59.0	171.6	5.55	42.0	0.744	—	28	35	40	45.0	43.0	99.0
614	"	"	"	"	245.1	57.5	187.6	6.00	43.0	0.726	—	27	35	43	44.0	42.5	96.5
605	"	"	"	60	236.7	61.5	175.2	6.90	37.5	0.678	—	32	35	38	46.0	41.0	97.0
608	"	"	"	40	264.8	74.0	190.8	9.50	29.5	0.678	—	32	34	38	44.0	38.5	98.0
616	"	"	110	80	314.3	65.5	248.8	7.20	49.5	0.699	—	29	40	44	48.0	44.0	105.0
617	"	"	"	"	301.7	65.5	236.2	6.80	49.5	0.702	—	29	38	43	49.0	44.5	107.0
618	"	"	"	60	293.1	65.0	228.1	8.70	44.0	0.595	24	26	41	44	50.0	45.0	107.0
611	"	115	105	80	253.1	58.5	194.6	5.90	47.5	0.694	—	28	36	41	50.0	44.5	102.5
627	"	"	"	60	273.5	64.0	209.5	7.30	43.5	0.660	—	29	29	36	49.0	42.0	99.0
623	"	100	100	100	251.8	49.0	202.8	5.56	50.0	0.731	27	29	34	41	49.0	44.5	98.0
619	"	"	"	80	261.4	54.5	206.9	6.20	46.5	0.718	26	29	36	41	48.0	44.0	97.0
622	"	"	"	60	267.8	63.0	204.8	7.66	40.0	0.668	25	26	37	44	48.0	44.0	96.0
604	"	"	105	100	293.4	48.8	244.6	6.00	56.0	0.728	26	27	37	42	51.0	47.5	100.0
607	"	"	"	80	289.0	57.0	232.0	6.40	50.5	0.717	29	30	41	46	49.0	44.5	101.5
622	"	"	"	60	251.5	65.5	186.0	6.80	45.5	0.601	26	29	33	40	51.0	44.0	101.0
610	"	"	110	100	305.2	57.2	248.0	6.00	57.0	0.725	27	30	36	42	54.0	50.5	106.5
606	"	"	"	80	316.6	65.6	251.0	6.40	49.5	0.792	25	28	34	42	54.0	50.8	108.5
612	"	"	"	60	286.6	69.6	271.0	7.20	47.5	0.635	27	29	34	40	51.0	45.0	105.0
401	4.7	"	100	80	118.8	25.4	93.4	2.86	48.0	0.682	27	32	36	44	49.0	44.0	96.5
402	"	"	"	"	126.6	24.4	102.2	2.90	51.0	0.691	27	30	38	46	47.5	44.0	97.0
403	"	"	"	60	122.6	28.4	94.2	3.36	45.0	0.623	—	29	38	43	49.5	42.0	95.5
404	"	"	"	"	123.6	27.2	96.4	3.24	46.0	0.646	25	30	37	44	48.0	43.5	96.0
405	"	"	"	40	144.6	26.0	118.6	4.60	40.0	0.641	—	27	37	42	49.0	43.0	96.0
201	2.3	"	"	80	35.6	8.0	27.6	0.94	47.0	0.625	26	32	39	45	49.0	42.0	95.0
202	"	"	"	"	39.2	7.2	32.0	0.94	50.0	0.681	26	33	37	44	48.5	43.0	94.0
203	"	"	"	60	38.0	8.6	29.4	1.10	42.0	0.631	28	31	39	44	48.0	43.0	95.0
204	"	"	"	40	41.6	9.0	32.6	1.66	40.0	0.492	26	30	38	44	48.0	42.5	95.5

第1表中の各記号は次の通りである。

W = 所要荷重 (t)

ξ = 試験片が端部受台に触れて後の押点降下量 (mm)

V = 荷重一撓曲線と撓軸とにより囲まれた面積即ち曲線のための全仕事量 (t-mm)

V<sub>1</sub> = 試験片が端部受台に触れるまでの仕事量 (t-mm)

V<sub>2</sub> = V - V<sub>1</sub>

μ = V<sub>2</sub>/Wξ

ρ<sub>0</sub>, ρ<sub>0</sub>' = 波形の上部肩部の中性軸曲率半径 (mm)

(それぞれ加圧中および除圧後の値を示す)

ρ<sub>B</sub>, ρ<sub>B</sub>' = " 下部彎曲部 " " ( " )

α, α' = 傾斜部の水平面とのなす角度 (deg) ( " )

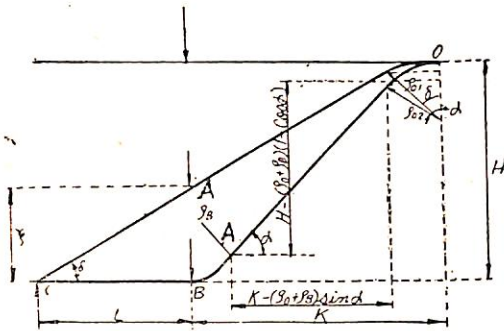
H' = 除圧後の波形の深さ。(mm)

### 3. 実験結果の考察

#### (1) 形状に対する考察

考察にあたって次の如く仮定を設ける。即ち曲線部のみに曲率が集中されて他の部分は完全に直線であると見做し、又 ρ<sub>B</sub> は第3図において AB 間に均一に分布しているものとする。又 ρ<sub>0</sub> に関しては中央下部ダイスの肩部の曲率半径 r が十分大きい時は板はそれに沿つて彎曲するが、然らざるときは K, H, L および t によつて変化するので、この場合の ρ<sub>0</sub> については次の如く取扱うことにする。いま第3図において O 点で壁に直角に固定された板が O より K なる距離に集中荷重を受けた時、曲率分布曲線を次の如く置く

$$1/\rho = -ca^2 \dots \dots \dots (a)$$



第 3 図

ただし  $n$  は引張試験結果を  $\sigma = Fe^{1/n}$  と置いたときの指数であり  $x$  は荷重点からの距離を示す。しかるときは  $O$  点での曲率半径を  $\rho_{01}$  とすれば

$$\rho_{01} = K \sqrt{H^2 + (L+K)^2} / (n+1)H \dots\dots\dots (b)$$

また板が波形状を呈したときに  $OB$  間に生ずる変曲点の位置を  $OB$  の中央と仮定すれば  $O$  点における曲率半径を  $\rho_{02}$  とおいて

$$\rho_{02} = K \sqrt{H^2 + (L+K)^2} / 2(n+1)H \dots\dots\dots (c)$$

以上の仮定に基き  $\alpha, \rho_B$  等を幾何学的に算出すると

$$\cos \delta = \frac{-\left(1 - \frac{\rho_{01}}{H}\right) \frac{\rho_{01}}{H} + \left(\frac{L+K}{H+H}\right) \times \sqrt{\left(\frac{L+K}{H+H}\right)^2 + \left(1 - \frac{\rho_{01}}{H}\right)^2 - \left(\frac{\rho_{01}}{H}\right)^2}}{\left(1 - \frac{\rho_{01}}{H}\right) + \left(\frac{L+K}{H+H}\right)} \dots\dots\dots (1)$$

$$\xi = L \tan \delta \dots\dots\dots (2)$$

$$\frac{\rho_B}{H} = \frac{\frac{\rho_{02}}{H} \cdot \alpha}{\tan \alpha} + \frac{K}{\sin \alpha} - \frac{\frac{\rho_{01}}{H} \cdot \delta + \frac{K}{H} - \frac{\rho_{01}}{H} \sin \delta}{\tan \alpha} \dots\dots\dots (3)$$

$$\cos \alpha = \frac{-R(1-R) + \frac{K}{H} \sqrt{\left(\frac{K}{H}\right)^2 + 1 - 2R}}{(1-R)^2 + \left(\frac{K}{H}\right)^2} \dots\dots\dots (4)$$

但し  $R = \frac{\rho_{01}}{H} + \frac{\rho_{02}}{H}$

ここに (1) 乃至 (4) における  $\rho_{01}$  及び  $\rho_{02}$  は (b) 或は (c) と  $\left(\frac{t}{2} + r\right)$  の値とを比較してその大なるものを使用せねばならぬ。

以上の各式によって  $L, H, K, t$  および  $r$  が与えられた時に、 $\delta, \xi, \alpha, \rho,$  および  $\rho_B$  を求めることが出来る。

次に外力を除去したときの形状について考える。いま  $M$  なる曲げモーメントが加えられて  $\rho$  なる曲率半径に彎曲した材料に対して逆方向に  $M' = M$  なる曲げモーメントを加えて曲率半径が  $\rho'$  に変化したとする。然る時は

$\rho'$  は外力を除いた後の曲率半径に相当し、次式で表わされる。

$$\frac{1}{\rho'} = \frac{1}{\rho} \left\{ 1 - \frac{3n}{2n+1} \frac{F}{E} \left( \frac{h}{\rho} \right)^{n-1} \right\} \dots\dots\dots (5)$$

但し  $h = t/2$

また

$$\rho_{02}' \cdot \alpha = \rho_{02} \cdot \alpha' \dots\dots\dots (6)$$

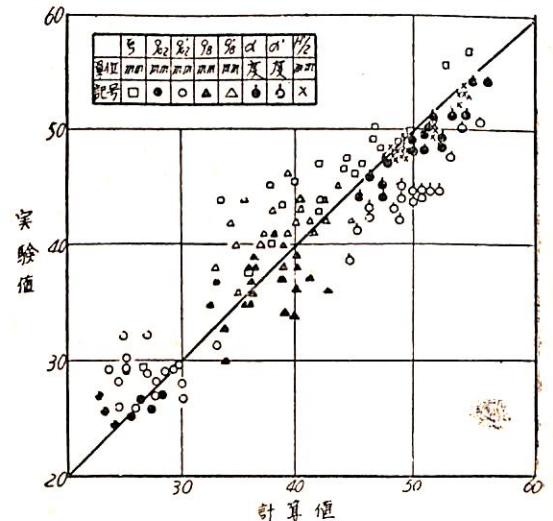
$$\frac{H'}{H} = 1 - \frac{\Delta \alpha}{\tan \alpha} \dots\dots\dots (7)$$

但し  $\Delta \alpha = \alpha - \alpha'$

以上の諸式によつて板厚およびダイスの寸法が与えられたときに、波形鋼板の完成波形状の諸量を算出することができる。これらの値を計算して実験値と比較すると  $\rho_{02}$  および  $\rho_{02}'$  を除き比較的良く一致する。 $\rho_{02}$  および  $\rho_{02}'$  に関する差異は変曲点位置を  $OB$  の中央に仮定したことが主原因となって生じたものと考えられ、(c) の代りに次式を用いることによつて良く一致する。

$$\rho_{02} = 2K \sqrt{H^2 + (L+K)^2} / 3(n+1)H \dots\dots\dots (c')$$

これは即ち変曲点位置を  $B$  点より  $OB$  の  $1/3$  だけ隔っている点と考えたことになる。(c) の代りに (c') を用いて計算を行つた結果と実験値とを比較すると第 4 図の如くなる。



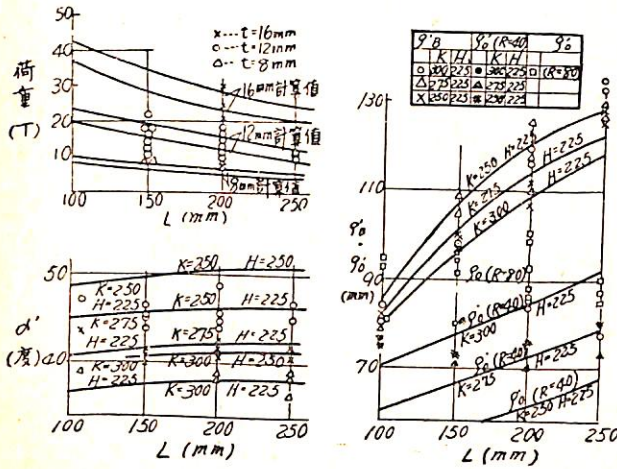
第 4 図

(2) 加工に要する外力に対する考察

鋼板を曲縁するに際しての曲げモーメントと曲率の関係については多くの論文が発表されているが、こゝでは曲げの角度もあまり大きくなく、また計算を簡単にするために次の如く考える。

使用材料の引張試験における実応力-歪の関係が前出の通りでこれが引張圧縮の両側において成立し且つ Bernoulli-Euler の仮定が成立するものとするれば、曲げモーメントと曲率の関係は





第 8 図

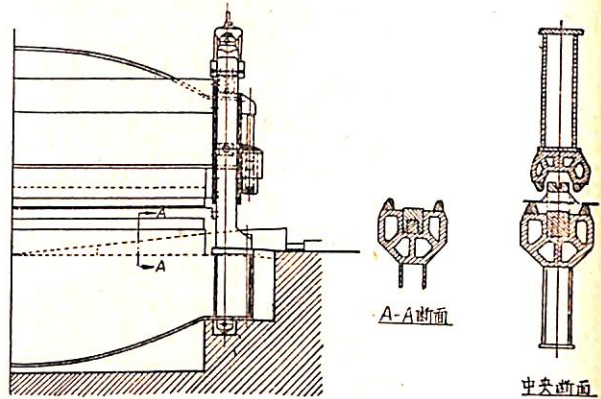
5. 波形加工用圧縮機

波形鋼板の断面形状は  $H'$ ,  $\alpha'$ ,  $\rho_{12}$  および  $\rho B'$  によって規定される。従って前述せる計算式によって各種の  $H$ ,  $K$ ,  $L$ ,  $r$  および  $t$  に対するこれらの値を予め計算しておくことによって要求される波形に加工するためのダイスの諸寸法を知ることができる。

又計算式により板厚の異なる材料において波形を一定にするためには板厚が大きくなるに従って  $L$  を大にしなければならない。之は圧縮機の容量を決定するにあたっては非常に有利な事であり、使用板厚を最大 16mm とすれば普通使用される範圍の波形を作製するためには 16mm 板において  $L/H > 0.9$ ,  $K/H > 1.1$  と考えても差支えない。従って波形加工のためには波形に直角方向の板長 1m 当り最大 120ton と考えておけば充分である。而して現在隔壁用鋼板として最も多く使用されているものは板長さ最大 13m 程度である。従って圧縮機の容量は約 1,600t あれば長さ 13m 厚さ 16mm の鋼板まで

所要の波形に加工する事が可能である。

第 9 図は加工用水圧機の概略図である。



第 9 図

従来我国で行われている加工方法によれば 1 日 1 人当り 3 枚程度の加工が出来るに過ぎないが、上記圧縮機を使用することにより 1 人当り 35 枚程度の加工に容易である。即ち D. W. 20,000 噸級油槽船において波形隔壁用鋼板を加工するのに約 1 ヶ月の日数を必要とするものが、本機によれば数日で足りるものと考えられる。

6. 結 論

鋼板を波形に加工するにあたって現在わが国では従来の造船用工作機械を流用しているため非常に手数を要しかつ完成形状を均一に保つことは相当の熟練を必要とする。一方波形形状のダイスを使用すれば圧縮機容量は非常に大きなものとなり、又各種寸法の雌雄型を常備していなければならない。筆者は之等の欠点を避けるために曲線部のみの点押法によって一気に波形を成形する方法を採用し、主として実験的にその可能性を立証した。



# Daikin

船舶用補機  
6-300HP

ミフジレーター冷凍機  
ラシヨナル注油器

# ダイキン



90HP 60 KVA 発電装置

## 大阪金属工業株式会社

本 社 大阪市東区北浜五丁目一〇番地  
電話 北浜 (23) 3731 ~ 2・1920  
東京事務所 東京都千代田区丸ノ内 丸ビル381号  
電話 和田倉 (20) 3873・3879

## 技 術 短 信

### ボイラの自動燃焼制御装置

戦後最大の商船として注目の的となっていた飯野海運の油槽船祐邦丸(載荷重量28,210 吨)は装備された機関の面においても我が国最高の水準をゆくもので、14,000 馬力の蒸気タービン及び  $41 \text{ kg/cm}^2$ ,  $450^\circ\text{C}$  の蒸気ボイラを装備している。このような高効率の機関の性能を十分發揮せしむるためにはボイラの自動燃焼制御(A.C.C.)を行うことが非常に有効であるが、祐邦丸においても日本レギュレーター株式会社製のアスカ=ア型 A.C.C. を邦船として初めて装備している。A.C.C. は陸上ではかなり古くから採用され、我が国でもその例に漏れていないが、船用に取入れられたのは外国においても比較的新しく主として米国において発達したものである。我が国では従来、丸ボイラを多く採用しており、戦後水管ボイラを使用するようになってその蒸気圧力、温度は比較的低かったので A.C.C. の必要性を感じなかったが、今後高压、高温水管艦を使用するようになれば、広く採用されるようになるであろう。尤も A.C.C. については祐邦丸で初めて我が造船界に取り入れられたというのではなく、最近建造された多数の輸出船に外国から輸入した A.C.C. を装備している。

普通船用 A.C.C. という場合重油専焼ボイラの燃料供給量及び送風量を蒸気圧力或は蒸気流量の変化に応じて自動的に調節する装置を言っている。よく調整された A.C.C. を採用すれば

- (a) 燃料の節約
- (b) 煙の発生や煤の附着の減少
- (c) 炉内温度の制限

などの効果を期待し得るが、積極的というよりはむしろ消極的效果であろう。しかし蒸気の高圧、高温化によるボイラの鋭敏性から火夫を護るためには是非必要となってくる。

A.C.C. の種類、制御方式は多数考案されており、その理論もよく研究されているが、我が国でも益々活発に使用されるようになる。(I.K.)

### 英国の捕鯨用探知機

英国の南極洋捕鯨船団はケルビンヒューズ社製の超音波探鯨機を装備している。南極洋捕鯨は国際条約によって開始の時期と総捕獲高とが定められているため、この枠内で多数の鯨を捕獲するためにはハンティングのための

時間を節約し、失敗なく射止めなければならない。

このため探鯨機(Whale-Finder)が登場することとなったが、その主たる目的は鯨を発見することよりも、一旦発見された鯨を見失わないようにすることにある。鯨が浮上しているのを発見した後は音波探知機によって、たとえ潜水しても方向、距離を見定めつつ、最短時間に鯨に接近して射撃することができる。勿論視界がよくないときには鯨の発見にも役立つ。水中を伝わる音波は鯨を驚かすが、これがかえって鯨の発見に役立つわけである。

探鯨機は超音波のバルスを水平方向に  $360$  度の方位に発射し、鯨によって反射してくる音波をキャッチして聴覚及び視覚に感ずるまで増幅する装置である。鯨までの距離及び方位はバルスの反射時間及び方位によって決定することができる。バルスの発射及び受信は船底に突出したドームにとりつけられた Transducer によって行われ、使用しないときはドームを船内に引入れておく。

このケルビンヒューズの鯨探知機は数年間の研究と実用試験によって完成されたものである。(近着のシブビルダー誌より)

### 六翼プロペラ

さきにナショナルバルクキャリアー呉造船所で建造されたスーパータンカー“ベトロ・クレ”号に5翼プロペラが採用され我が造船界を驚かせたが、今度は6翼のプロペラが航洋船に装備された。すなわちギリシャのリバティ型貨物船に装備された。米国の Taylor Model Basin の造船技師 F.H. Todd 博士の設計にかかる、一体型マンガンブロンズのプロペラがそれで直径約  $18$  呎、重量  $18,000$  ポンドである。設計者は現在リバティ型船で使用されている改良型4翼プロペラよりも性能が優れていると期待している。6翼プロペラの設計計算からこの級の船の推進軸の切損が減少するものと見られており、今後も漸次他の船に装備されるようになるだろうと考えられている。(Log 誌から)

### ドレー博士の来朝

英国ロイド協会のドレー博士が5月上旬から中旬にかけて来朝され5月15日には「船用機関工学の進歩」について東京で講演された。

同氏はロイド協会本部の機関部首席検査員、船用機関学会会長、内燃機関研究協会、造船学会及び金属学会の各副会長の要職にあり、船用機関界の世界的権威である。

# 船用推進器製作の概要

三菱造船株式会社長崎造船所

## 1. 緒言

本誌には専らスクリュー式船用推進器に就て述べることとする。船用推進器は船外に在って船体を推進する主要な役割を有っているので、大洋の真中で一旦折損すればこれを補修取替が不可能なため船の運命に拘わる結果を惹き起すので、其の強力に対しては設計、材質並に工作上厳重な注意を要する。又推進器はいかほど下手に設計しても推進の役目は果し得るが、最高の効率を發揮し得る如く設計するにはこれ程又むずかしいものはないと言われている位である。以下設計から製品になる迄の製作概要を述べることとする。

## 2. 重要寸法の決定

### 2.1. 設計法

現在船用推進器の設計法として実用されている方法には

(1) 系統模型推進器のデータを使用する方法

(2) 渦理論による方法

の二つがある。(1)の方法は、使用する系統模型推進器より優れた推進器を設計する事は出来ないけれども、系統模型推進器が優秀なものである限り、非常に簡単に設計を行う事が出来るので現在最も一般的に使用されている方法である。(2)の方法は適当な系統模型成績のない特殊な推進器殊に空洞現象の発生を考慮に入れなければならぬ様な高速推進器に対しては有力な方法であるが、最適直径の選定がこの方法のみによっては不可能な事と、計算が著しく繁雑な事との為、(1)の方法程には使用されていない。当所に於いては通常商船用には専ら(1)の方法により設計を行い、(2)の方法は特に伴流分布にマッチさせる場合や、空洞現象を是非考慮せねばならない高速艦船用の推進器の設計に補助的に使用している。依って以下に於いては主として(1)の方法による主要寸法決定の方法について記述する事とする。

### 2.2. 系統模型推進器資料

現在商船用推進器の設計に使用しているのは Troost 型の 4 翼エイロプロペラの系統模型成績である。但し L. Troost が発表している成績とは別に、この型の

模型推進器(直径 250mm)を当所の船型試験場に於いて製作試験して得た成績を基とし、之に翼面積比、ボス比、翼厚比等の相違に対する標準修正\*を行って、種々の面積比、ボス比及び翼厚比の広範囲な系統推進器に対する特性曲線を作成し之を使用している。L. Troost の元の成績や運輸技研の A シリーズの成績は面積比の異なる系統しかないので、之等による場合よりも当所の系統模型成績の方が最良直径等に対し適確な数値を与えると考えている。

この他に純円弧翼型推進器については、厚さ、面積比を異にする 6 種類の系統模型成績があり(模型推進器の直径 0.8') 高速艦船用の推進器設計に重用されている。

尚現在 Troost の推進器を更に改良した非常に優れた商船用の系統推進器を研究中で近く直径 500mm の模型による系統推進器成績が得られる予定である。

### 2.3 直径ピッチ等の選定

直径やピッチの決定は主として Tayler 式の  $B_p$  チャートを使用する方法を採用している。扱推進効率  $\eta_a = EHP_a / DHP$  (茲に  $EHP_a$  は全附加物附の有効馬力、 $DHP$  は推進器に伝達される馬力) は一般に次の如く書き得る。

$$\eta_a = e_E \cdot e_p \cdot e_H$$

但し  $e_H$  は Hull Efficiency であり、 $e_p$  は推進器の単独状態に於ける効率で、 $e_E$  は効率修正係数である。若し模型試験に scale effect がないならば、 $e_E$  は relative rotative efficiency,  $e_r$  に一致すべきであるが、通常は scale effect や模型試験並びに実船成績の實驗誤差等の為  $e_E$  は必ずしも  $e_r$  と一致しない。我々は過去に試験した数百隻に上る船について模型試験成績と実船公試成績との対比からこの  $e_E$  を算定(推力ベース法)している。依って新しい船の推進器設計に対しては豊富な之等の資料から  $e_E$  の適当な値を判断して、 $B_p = \frac{\sqrt{P \cdot N}}{V_p^{0.1}}$  の計算における  $P = e_E \cdot DHP$  を算定している。通常の教科書においてはすべて、 $P$  の算定を  $P = DHP$  として取扱っているが、推力ベースにより実船船後状態のパワーをそのまま使用して単独試験成績によるチャートを正しく用いる為には上記の通り  $e_E$  を

\* 船舶, 昭 28 年 1 月号 谷口中「推進器のボス比、翼厚比等の影響について」

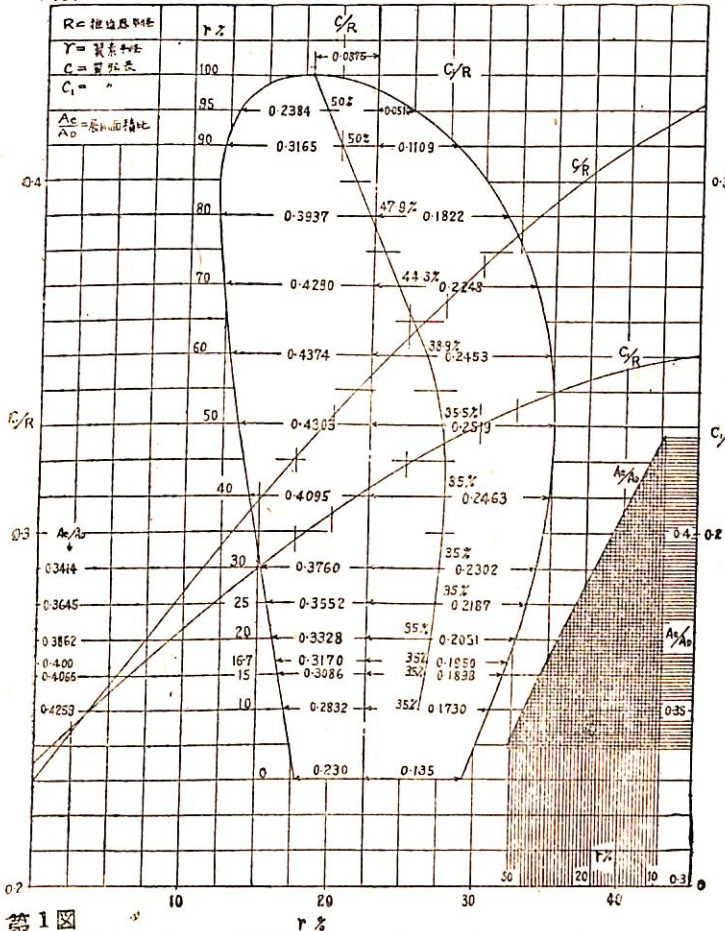


乗ずる事が必要で、この事は注意を要する。

次に  $B_p$  の計算で問題となるものは  $V_p$ 、従つて実船の伴流率である。この値も scale effect の為に模型試験の伴流率とは相当に相違しているので我々は過去の実船公試成績と模型試験成績との対比から船の型、大きさ等に基づく之等の相関関係を求めて之を利用している。

次に問題となるものは、船及び主機のいかなる状態を設計状態として選ぶべきかと云う事である。理論的には将来最も多く使用すべき載荷状態、海象、及び主機負荷率が設計状態であるべきであるが、之は普通の商船では余り明確でない事が多い。我々船主にこの設計状態を尋ね、之が明確である時はこの状態を採り（例、トローラーや特殊船）明確でない場合には満載乃至<sup>\*)</sup>、載荷状態に適當な sea margin を見込んだ状態を取っている。又主機負荷率についても指示される場合の外は経済出力状態をとっている。大型タンカーについては満載状態とバラスト状態の両状態を勘案している。

計算は  $V_p$ （船の速力）を仮定して  $B_p$  を計算し之に



第1図

基いて推進器の選定を行い、各  $V_p$  に対し選ばれた推進器の効率を用いて推進効率、従つて有効馬力を算出し、之が予め用意された設計状態に対する有効馬力曲線と一致する  $V_p$ 、並びに之に対応する推進器要目を求めると云う方法で行う。之によって与えられた設計状態（載荷状態、sea margin、主機負荷率）に対する到達速力と、最適直径及びピッチが決定する。

#### 2.4. 面積比、翼厚比等の決定

面積比は主として空洞現象防止の立場から決定される。我々は甘利氏の解析方法に倣つた方法で、我々が試験した多数の実船について空洞現象を防止するために必要な（推力/翼投影面積）と tip speed との関係求めて居り、之は tip speed 10 m/s の低速から 60 m/s を超える高速推進器に亘る多数の資料を含んでいる。従つて之等のチャートから必要な翼面積は簡単且確実に決定する事が出来る。かくして定められた翼面積比が最初直径、ピッチの選定に使用された系統チャートのそれと相当に相違する場合は更に正して翼面積比のチャートを用いて

計算をやり直す必要がある。

ボス比は一体型か組立型かにより推進軸と直径とから定まる。組立型については翼根の翼巾が決つた後で尙一応検討を要する。

翼厚は Taylor の計算法を改良した方法で強度計算を行つて決定される。即ちこの場合には翼型や翼輪画も適当にそのタイプを決定し、之等について詳細に強度計算を行つて翼厚が決定されるのであるが、強度計算と、前項の空洞現象防止に必要な翼面積の計算とについては、設計主機負荷率に不拘ず常に主機の常用最大出力に対して計算する事としている。この様にして定められた翼面積比と翼厚とから代表断面たる 0.7 R 断面の翼厚翼巾比を計算して見る。この値には推進器の効率上最良の値が<sup>\*</sup>あって、今計算された値がこの optimum value と相当相違する場合には翼面積と翼厚とを互に修正して optimum value に近からしめる。尙翼厚については、NK, ABS, BV に規定があるので、これをも考慮すべきである。又翼輪画については、Troost B 型 4 翼を最も使用に便なる様にした線図第 1 図を使用している。

以上によって推進器翼部の主要寸法は全部決定するわけであるが、直径に制限のある場

\* 西部造船会昭和 27 年 10 月講演、谷口中「単独推進器の研究（最良翼厚比について）」

に制限のある場合、screw aperture に制限のある場合等に於いては夫々の条件に合う様に上述の方法を適宜修正すべきは勿論である。

2.5. 船底汚損効果及波浪効果

尙以上の設計計算はすべて平水時の状態のみに主眼を置いたものであるが、実際に於いては船底の汚損の効果(伴流率及び抵抗が増大する)や波浪効果をも考慮に入れるべきは当然である。然し之等の諸効果に関しては現在尙充分な資料に乏しく、汚損に関しては清浄時よりいくらか直径の大きい推進器が良く、波浪中の性能については平水時に対し良好に設計された推進器が波浪中に於いても亦優秀であると言う Kent のデータがこうした場合に対する設計方針の参考となるに止り、この方面の更に進んだ研究は専ら今後に残されている。

2.6. ピッチ分布

又単螺旋船の推進器に於いては伴流を有効に活用し、舵と相俟って良好な推進効率を發揮する為に種々のピッチ分布が採用される。我々の研究の結果では通常の単螺旋船に対しては increasing pitch 分布の推進器と前縁振り反動舵との組合せが最良の推進効率を發揮する事が分っているが、遡研水槽の実験では同型の舵に対し decreasing pitch 分布推進器の組合せが良いと云われており、本問題については今の所定説はない。然し日本造船研究協会に於いて本問題に関する実船比較実験が計画されており、我々の水槽に於いても 8m の大型模型船による比較試験が近く実施されんとしているので、本問題の解決も近い事と期待せられる。

3. 設計上の特殊考慮

3.1. エイロfoil翼型と円弧翼型との使用区分

空洞現象を伴わない通常の商船用に対してはエイロfoil翼型が圧倒的に優れている事は既に常識となっている。空洞現象が発生する恐れのある場合には、翼型にそう流速分布のより滑めらかな円弧翼型の方が適当となって来るので、高速推進器には円弧型が多く採用せられる。然し中心に近く、空洞発生懸念少く、又厚翼となる部分については出来るだけエイロfoil型を使用するのが有利である。

我々が現在採用している Troost 型の推進器は 0.8R 断面より外方は円弧翼として翼端に発生しやすい空洞現象を抑え、0.8R 断面より内方はエイロfoil型として高性能を目指している最も近代的な翼型形式で、この形式の優れた事は万国船型試験場長会議によって認めら

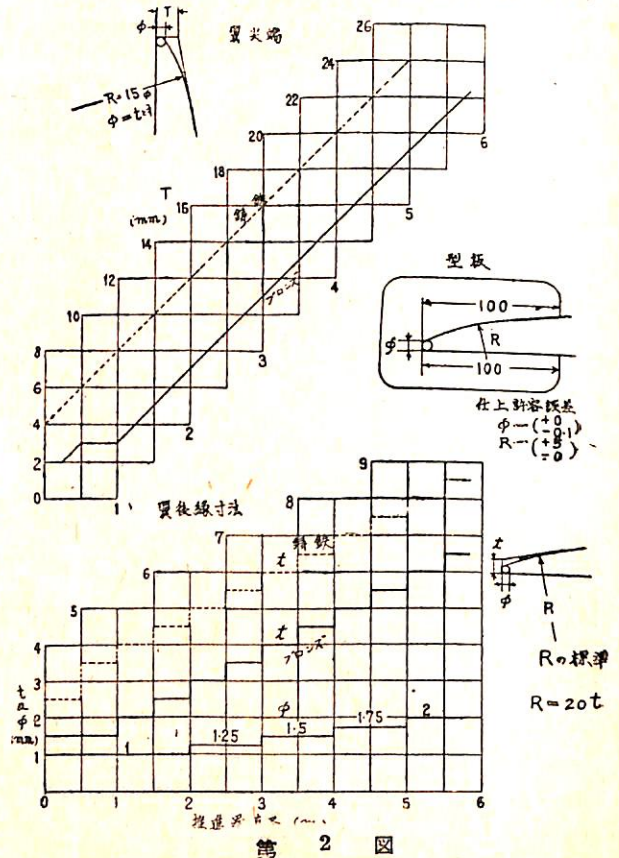
れている通りである。

3.2. 空洞現象の防止

第2項に既に説明した通り、普通商船用推進器に対しては、当所で modify した甘利式のチャートによって適当な葉面積を取る事によって空洞現象の発生を防止している。

艦艇その他の高速推進器に就いては既述の通り、渦理論によって、各断面で許容しうる圧力低下  $\Delta p/q$  に対し適当な翼巾、迎角及び翼型を一々検討する事によって、最後の仕上げを行う。この方法は Schonherr-Heimbold の方法を多少改良したものであるが詳細は省略する。

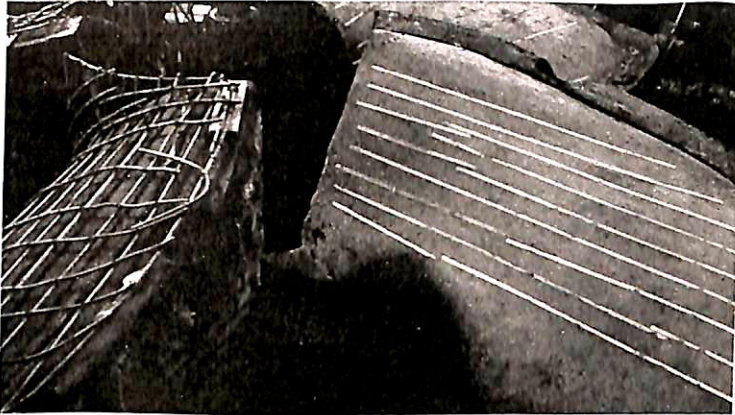
尙魚雷艇や、駆逐艦、巡洋艦等の推進器は空洞発生を全く防止する事はどうしても不可能で、或程度空洞現象の発生を許容した方が全体の効率よりは有利となる。こうした空洞発生を伴った状態における optimum propeller 設計の問題は極めてむずかしい課題で、之を基礎づける充分な実船資料は未だ得られていないけれども、我々が持つデータの範囲では、空洞発生時の optimum dia. は発生せざる場合についてチャートより得られる optimum dia. より相当に小さく、ピッチ



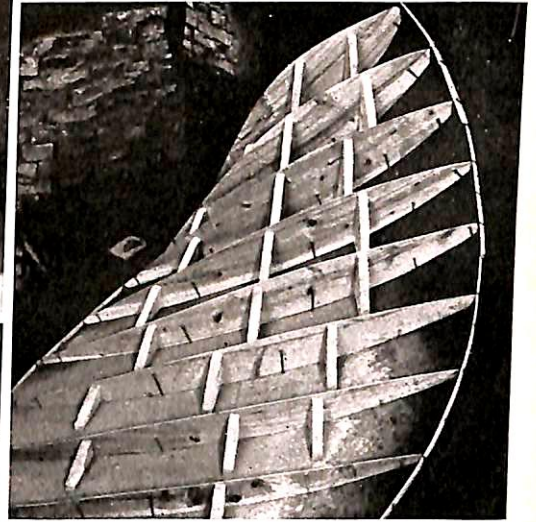
\* 船舶試験所研究報告第2号, 山県昌夫「Model Experiments on the Optimum Diameter of the Propeller of a Single-Screw Ship」



第 3 圖



第 5 圖



第 4 圖

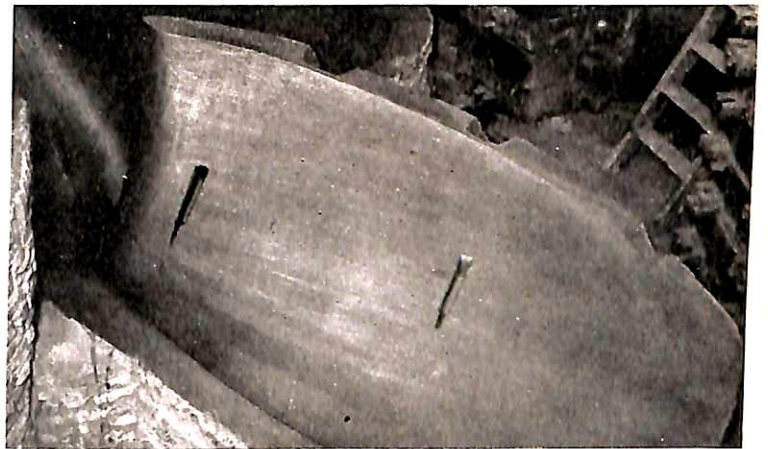
第 6 圖

~~~~~  
 船用推進器の製作

三菱造船株式会社

(本文と対照して下さい)

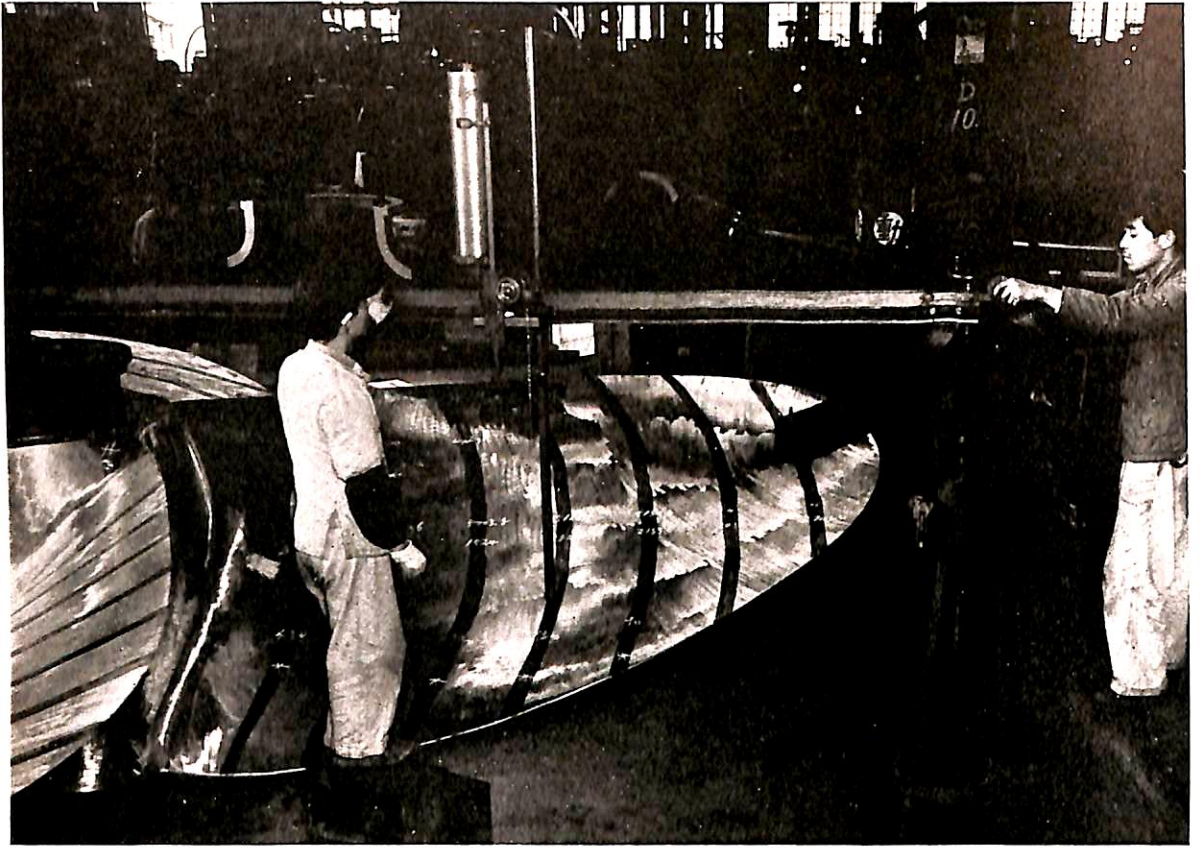
~~~~~



第 7 圖

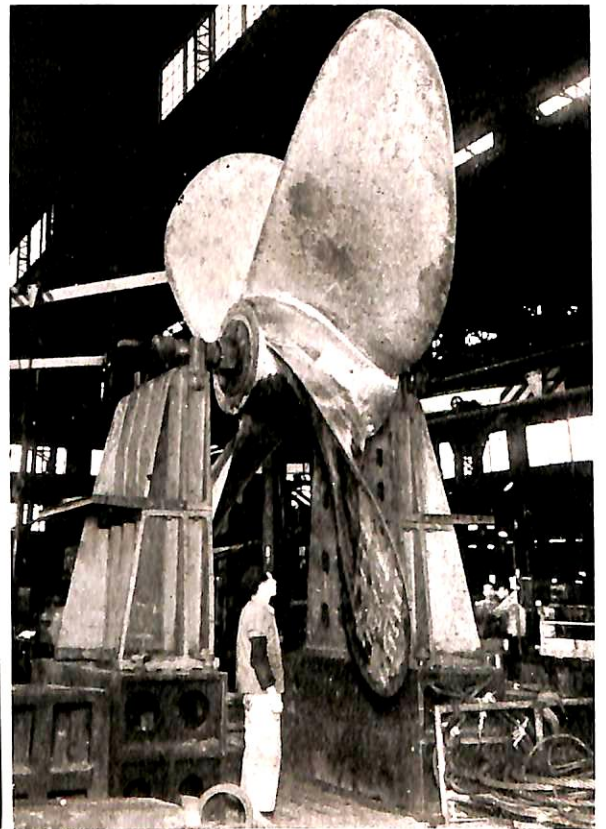


第 9 圖

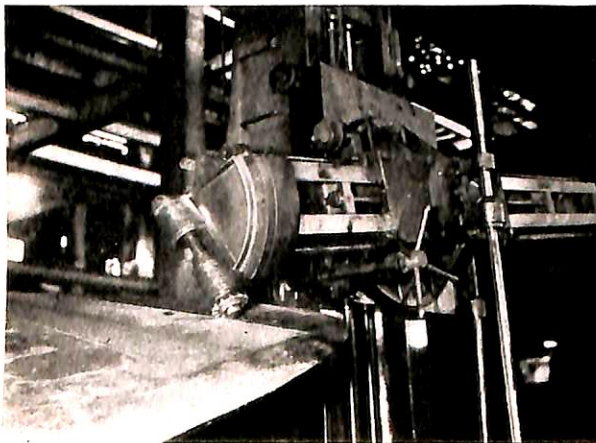


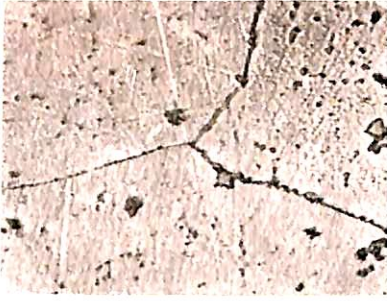
第 12 圖 ピッチ計測装置

第 14 圖  
釣合試験装置  
直 徑 6,096mm  
仕上重量 22ton  
鑄込重量 37ton

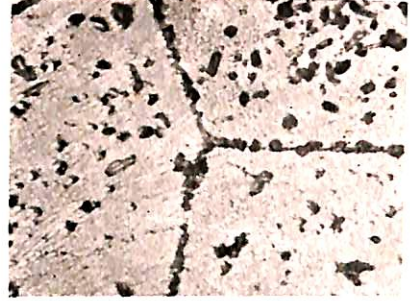


第 13 圖





其のまま



350°C×15Hr 加熱

海軍材



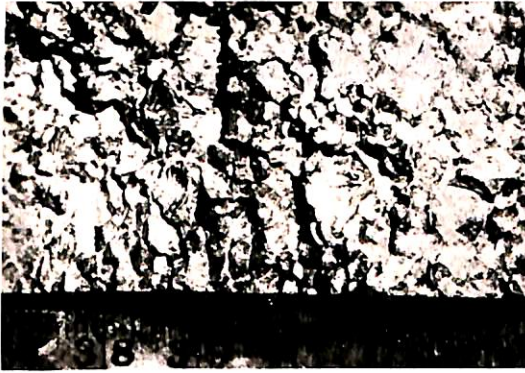
其のまま



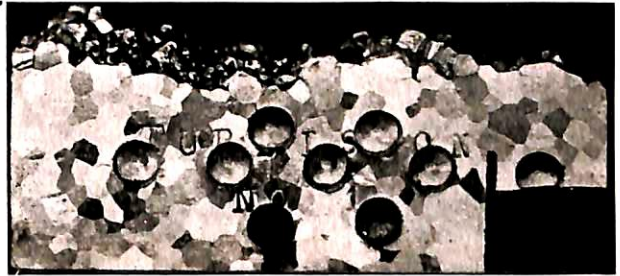
350°C×15Hr 加熱

三菱材

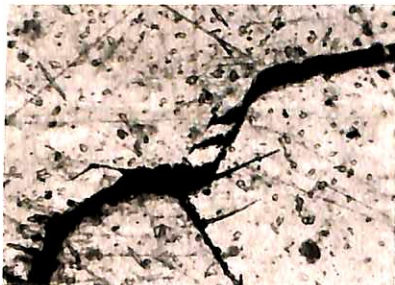
第17圖 加熱試験片の組織 (300倍大)



實物大



實物大



100倍大

第18圖 折損翼の破面及び組織

# KELVIN & HUGHES

# RADAR

# STRESS FINDER

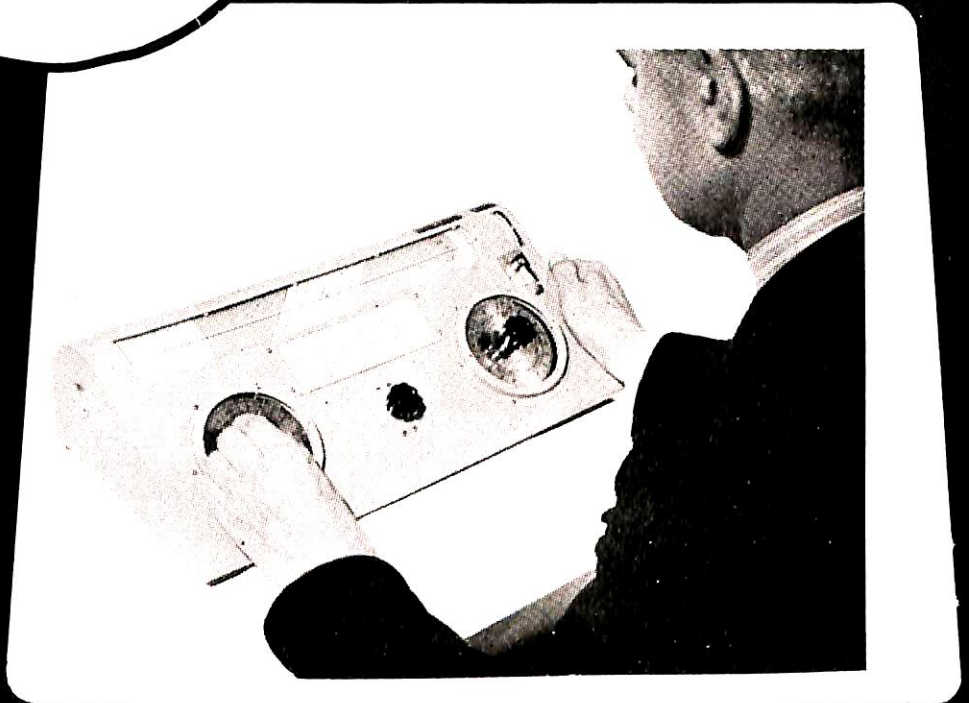
# ST

# FLAW. DETECTOR



### 營業品目

レーダー・エコーサウンダー  
各種航海器具・信号燈  
サーチライト・超音波探鯨機  
自動調節器及精密測定器



# 日光商事株式会社

本社 東京都中央区日本橋吳服橋3の7 (東京建物ビル)  
電話 千代田 (27) 2432・2433 番  
大阪支店 大阪市北区宗是町4番地  
電話 土佐堀 (44) 1067・4017 番

は逆に大きい様に思考される。

### 3.3. 鳴音の防止

鳴音の防止に関しては旧海軍特に鬼頭博士の完璧な研究があり、我々はこの方法を踏襲する事によって鳴音防止には何等の trouble を感じてはいない。実際の推進器の後縁は旧海軍の規準に倣って第2図の要領で仕上げており、之が正確に実施された推進器についての鳴音を生じた場合はない様である。

## 4. 鑄造方法

### 4.1. 下型

鑄型は下型と上型に二分されて作られるが通常推進器の前進面を下型に後進面を上型にとる。下型は下定盤の上に大体のピッチに合せて煉瓦を積んで形成しその上に水分の少々多い砂をつけ、度板（前進面ピッチに合せた鉄板）の上をボス中心に動く挿板で搦いて前進面の砂型が出来上がる。第3図にて上部に白く挿板、右端に度板が見られる。中央は煉瓦積成中の状態で左側は出来上った砂型である。

### 4.2. 翼型

次に翼本体となるべき部分を下型の上で作るのであるが之は製作図面に示された各半径位置に於ける翼断面の模型を薄板で作し、之を第4図に示す様に取付け之等の間を砂で詰めつけて翼本体を成型するのである。

### 4.3. 上型

翼型が出来上れば上型を作るのであるが上型には後進面の翼面型に合せた芯金を爾後の作業をたやすく行う為に裏面補強用として使用し、下型と同様表面（成型時は最下層）を砂で成型しその上に煉瓦を積んで上型の成型を完了する。第5図の右側は翼本体の完成せるもので左側に芯金が見える。

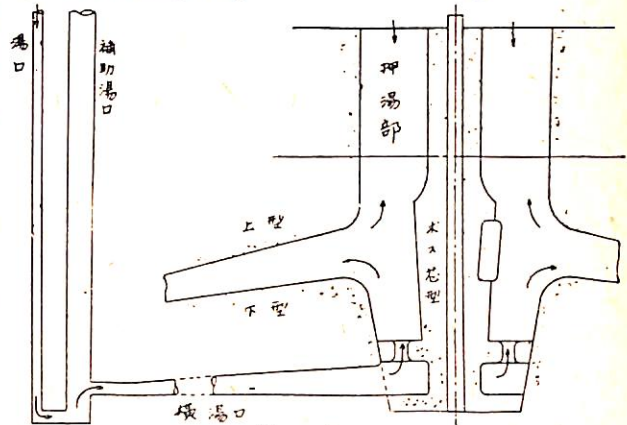
### 4.4. 鑄型仕上

かくして上下型が出来上れば先ず上型をはぐり上、下型に分離した後夫々数日間乾燥炉で乾燥を行う。乾燥後は両型とも翼面に黒鉛を塗布し再び乾燥して翼型を完成するのである。第6図に完成せる下型を示すが裏面の凹んだ所は試験片採取の為のものである。尙此の間に第6図の左方に一部見られる様にボス部を引型で引いて成型し裏面同様に仕上げる。

### 4.5. 鑄込

鑄型が仕上がったならば之を又元通りに組合せ（第7図に鑄型組立状況を示す）上下型は下定盤と上型の上に置いた上部盤板を連ねるボルトで締付け、ボス中央には別に作った芯型を下盤板にボルト締めし更にボス上部には押湯型を取付け大体の鑄込準備を終るのである。

鑄込は第8図に示す如くボス本体の下部から図中の矢印の如く押上げ式で注湯し適当の時期に押湯部に上部より押湯を補給する。



第 8 図

注湯後は数日間其の儘自然冷却放置した後鑄型を取除き製品を吊出す。第9図に製品を吊上げた時の状態を示すが写真中央より左下に湯口が見られる。此の状態のものから湯口部を切断のため機械工場に発送される。

### 4.6. 熔解

満俺黄銅熔解は通常反射炉で行い、熔解前に成分配合計算は勿論行すが、熔解中にも数回試料を採取し迅速分析に依つて各元素の変化を知り、其の都度成分調節を行うと共に熔剤による精錬を行い、最良の成分、最良の熔湯を目標として熔解を行うのである。通常鑄込温度は1000°C前後、鑄型は120°C前後で鑄込に要する時間は20トン前後の鑄込重量に対して2分前後である。

## 5. 機械加工

鑄造後砂落しされた推進器は、機械工場に運び込まれて、大体次の順序で加工される。

### 5.1. 押湯切断

鑄造された推進器には相当量の押湯が溜まっているので先ずこれを切断する。

一体型推進器の場合は切断部分を罫画した後、一般に、ターニングミルで押湯切断をする。又組立式推進器翼の押湯は、大型円鋸で切断する。

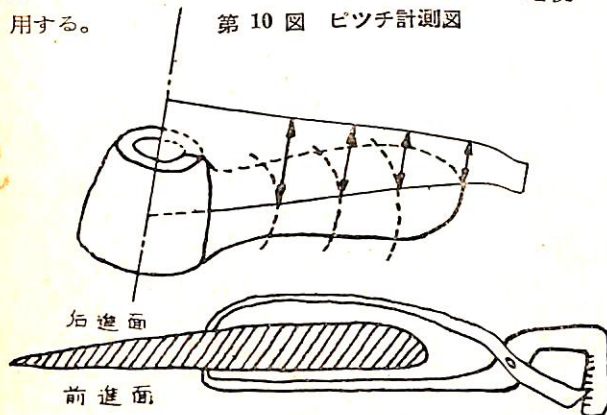
### 5.2. 翼のピッチ及翼形状の計測

次に推進器各部の寸法を設計図と比較して、現物に罫画を行う。

此の場合最も手数が掛るのは、翼のピッチ及翼形状の計測である。翼のピッチ計測の要領は、推進器の前進面を上にして、定盤上に置き、第10図に示す様に、推進軸中心を含む面と之れに直角な仮想水平面を基準とし、

前進面の各点の位置を計測する。翼面上の測定箇所は、設計図に示す点である。以上で測定した前進面の各点に於ける翼厚を測り、翼面の削り代を知る事が出来る。翼厚の計測には一般に第 11 図に示す様なハサミパスを使用する。

第 10 図 ピッチ計測図



第 11 図 翼厚計測図

第 12 図はピッチ計測装置で上部の円筒は、ピッチを直接読める様に目盛りしてある。

### 5.3. ポス部仕上

前記ピッチ計測の場合、ポス部の削り代も同時に罫面をしてあるので、それに従ってポス部の加工を行う。テーバー及上下面の加工は一般に大型推進器ではターニングミル、小型推進器は正面旋盤を使用する。別々の機械で加工したテーバーは仲々ピッタリ合い難いので、一对のコーンゲージを予め製作して置き、ゲージの雌と推進器のポス部、ゲージの雌と推進軸のテーバー部を合せる様に加工する。キー溝の加工は普通堅削盤を使用する。

### 5.4. 翼面加工

翼面は前に罫面した削り代に従って、圧縮空気又は人力に依り、タガネ、鑪、バフ仕上を行う。然し其作業は非常な労働となるので機械で切削する場合もある。

第 13 図は当所に於て使用している翼面加工機械であるが、前進面加工の際は、推進器をテーブル上に取付け、一定の速度で回転すると共に、カッターをピッチに相当した歯車比で次第に下げ乍ら切削すればよいので、機構は比較的簡単であるが、後進面の場合には、カッターの下げ方を複雑なカムに依り変化させるので、カムの製作、駆動機構等が複雑になる。

本機は所謂、機械的做ミールリングであるが、最近当所は、画期的な加工能率を持つ翼面加工用做ミールリングを計画中である。

## 6. 仕上加工

### 6.1. 一体型

各翼縁をケガキ通りに切取る。

前進面荒ハツリ仕上（特殊翼面切削機械にかけざる場合） 鑄放の儘のピッチ計測値により計画ピッチに仕上る様ハツリ作業を行いグラインダー鑪にて荒仕上する。

中間ピッチ計測 荒仕上を終え中間ピッチ計測を行い、誤差があれば之を修正しつつ前縁並びに後縁及びポス付根をゲージに合せて仕上げる。

前進面は全面バフ仕上する。

翼厚計測 各計測点の厚みを計測し後進面仕上の目安をつける。

後進面荒ハツリ仕上ゲージ合せ 3mmの仕上代を残して削り更に厚み計測後仕上代 1mm となる迄仕上ハツリを行う。次に翼縁をゲージに合せつつ全面にグラインダーをかける。

ポス部テーバー及キー合せ コーンゲージと摺合せする。

冠のフランジ面摺合（冠は水圧検査す）

鈎合試験 試験台に第 14 図の要領で横置して転がしつつ各翼の不鈎合重量を重い翼の後進面より削り取り完全に鈎合した後最後の磨きバフをかける。最後にピッチ計測後船級協会検査員、船主側監督立会の上成品検査を受ける。

### 6.2. 組立式

翼面仕上は一体型と同様でポス取付面が仕上がったら関係筋によって翼の成品検査を受ける。

ポステーバー及キー合せ後立込ボルトを植込む。

翼をポスに仮締めて、0.7R に於ける計画ピッチに調整して再び検査を受ける。

ボルト孔を立込ボルトの間のライナー摺合せ後本締めとす。

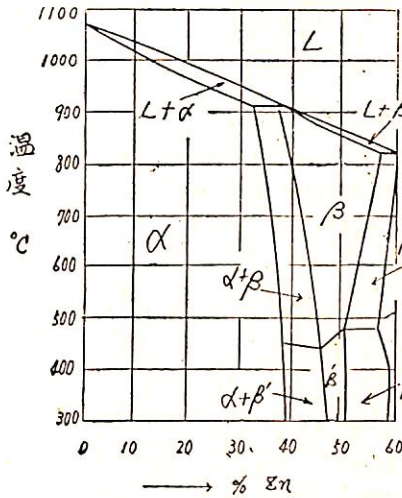
## 7. 材 質

推進器材料は耐蝕性と強度を要し、従てこの目的に沿う材料の撰定を要するは云うまでもない。現在我国のみならず世界各国にて採用せる材料は殆んど Mn-Bronze にして、本材料は Cu-Zn 系の中で最も強靱性に富み且つ耐蝕性大である。JIS には第 1 表のように第 1 種及び第 2 種が規定せられている。

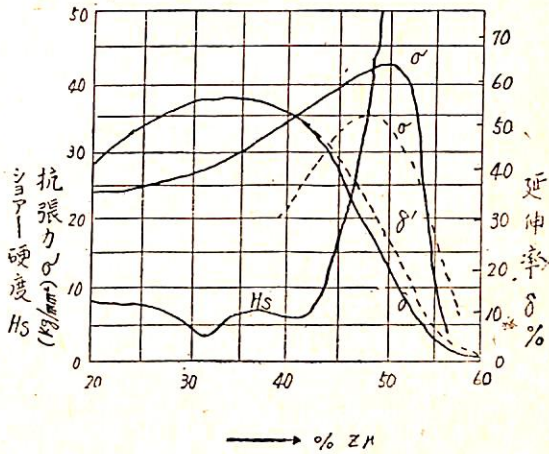
先ず Mn-Bronze の基本となる Cu-Zn 二元系につきその組織と機械的性質との関係を述べる。Cu-Zn 状態図を第 15 図に、各種成分の機械的性質を第 16 図に示した。之によれば抗張力は  $\gamma$  相の析出する少しく以前に最高値に達しその析出と共に著るしく低下し、伸びは殆んど零に近い値を示してくる。

従て抗張力、伸びより  $\alpha + \beta$  相、若しくは  $\alpha$  寄り





第 15 図 Cu-Zn 二元合金状態図



第 16 図 Cu-Zn 二元合金の亜鉛量による機械的性質の変化

$\beta$  相範囲が実用材料といえる。然し乍ら Cu-Zn 二元系のみを以ては強度は必ずしも充分とは云い難く、之に Mn, Al 等の第三元素を添加し諸性質を向上せしめたものが Mn-Bronze である。

第 1 表には過去及び現在当所で製造してきた推進器用 Mn-Bronze の組成も併記しているが、表にて明らかな如く 6:4 真鍮に Mn, Al, Sn, Fe 等を含有、其の量が多少相異し JIS 2 種と旧海軍材は組成を一にし、JIS 1 種は Mn 量稍少なく三菱材は更に Mn, Al 量が少、之等を Guillet の亜鉛当量に換算すれば、その亜鉛量は JIS 2 種、海軍材高く JIS 1 種之につき、三菱材最も低く、組織的には JIS 2 種、海軍材は全  $\beta$  相、三菱材は  $\alpha + \beta$  相、JIS 1 種はその中間に属するものと考えられる。

当所は永年前述の海軍材は海軍艦艇用に、三菱材は一般商船用に採用して来たが、大正 7, 8 年頃国内に於ける推進器翼の折損、腐蝕事故に鑑み材質的研究を行い Ni-Bronze を発明した。その組成、引張強さの一例は第 2 表に示す如く本合金は Cu-Zn 二元系に Ni を多量に、又 Fe, Mn, Al を少量添加せるものにして、Ni は

固溶して基地の強度並び耐蝕性を高め、Fe は合金に固溶せずして化合物を形成し組織を微細化せしめる作用を有する。本合金は N. M. Bronze (Nagasaki Mitsubishi Bronze) として大正 10 年頃より第二次大戦に至るまで優秀なる推進器材料としてすべての船舶に採用せられてきた。然し乍ら第 2 表に示すように Ni を多量に含有しおるために、第二次大戦と共に Ni 使用禁止により製作中止のやむなきに至り再び Mn-Bronze に復帰することになった。

前述のように Mn-Bronze には第三元素配合量の多少により組織的に全  $\beta$  相及び  $\alpha + \beta$  相を呈せるものに大別せられ、急冷材に於ける抗張力は全  $\beta$  相の方約 10% 以上大なるも、鋳込後徐冷せられる大型鋳造品に於ては伸びが著しく低下し、所謂徐冷脆化現象を呈する。第 3 表に全  $\beta$  型及び  $\alpha + \beta$  型実体より採取せる試験片の引張強さを示しているが、徐冷による粒成長のために試験片に比し抗張力の低下は当然ながら、伸びの減少は全  $\beta$  相に於て特に甚だしい。第 17 図に加熱試片の組織を示しており、 $\alpha + \beta$  相は特に異状ないが、全  $\beta$  相に於ける加熱試験片には、粒界及び粒内に異相の析出が認められる。斯

第 1 表 現行推進器翼材の組成及び強度

種別	記号	分析成分%						引張強さ			適用
		Cu	Zn	Mn	Fe	Al	不純物	抗張力 kg/mm <sup>2</sup>	伸 %	降伏点 kg/mm <sup>2</sup>	
JIS 満掩黄銅鋳物 十一種	Mn B5C1	52-59	38-42	1.5-3.5	0.2-2.0	<1.0	<1.0	>44	>20	>19	とくに高い強度と耐蝕性。耐水性と必要とするものは選好される。
JIS 満掩黄銅鋳物 才三種	Mn B5C2	51-57	38-42	2.0-6.0	0.2-2.5	0.2-1.0	<1.0	>52	>15		
旧海軍材		Bal	40±2	4.0±2.0	-	1.0±0.5		>55	>20		
三菱材		Bal	39-41	0.8-1.0	-	0.4-0.6		>45	>20		

第 2 表

分析成分 %						引張強さ		
Cu	Zn	Mn	Ni	Al	Fe	弾性限界 kg/mm <sup>2</sup>	抗張力 kg/mm <sup>2</sup>	伸 %
46-50	35-40	0.2-0.5	10-20	0.3-0.5	25-35	25-35	60-70	40-30

第 3 表

	鑄込重量	分析成分 %						試片採取位置	引張強さ		組織
		Cu	Zn	Mn	Al	Fe	Sn		抗張力 kg/mm <sup>2</sup>	伸 %	
旧海軍村	3TON	53.69	40.67	3.66	0.95	0.69	Trace	ボス	45.3	6.0	全β
								ボス	44.5	8.0	
								翼先端 附設試片	57.3	22.0	
								翼 附設試片	65.6	24.0	
三菱村	4.158 TON	56.93	40.10	0.86	0.31	0.68	0.86	ボス	44.1	25.2	α+β
								ボス	43.6	26.0	
								翼 附設試片	51.5	35.2	
								ボス 附設試片	51.5	31.0	

る異相の析出が徐冷脆化現象を呈するものであるから、急冷試片の試験結果のみより推進器本体の性質を推測するのは必ずしも妥当ではない。(第 17 図は 69 頁参照)

扱て推進器の亀裂、若しくは折損に関してはその複雑なる応力状況より見て材質の見地のみより推論するのは早計であろうが、過去現在の事故発生の実例に就て資料不足の感あるも、吾々が直接調査し、又は他より入手した資料に就て材質的に検討して見よう。

満俺青銅系推進器材の亀裂又は折損は、鑄物の欠陥除即ち Slag, Blow hole に基因すると考えられるものを外すれば、何れも亜鉛当量大なる全β相のものであり、その破断進展経路は、第 18 図に示す如く歴然たる粒界破断である。(第 18 図は 69 頁参照)

粒界割れの発生は、粒界と粒面とが接触する腐蝕液に対する溶出度に差異あるものと考えられ、前述第 17 図のように Mn 又は不純物の存在により、電気化学的にβ相より卑なり、又はγ相が粒界に析出すれば、単に伸びが低下するのみならず、電気化学的腐蝕も助長せら

れるは当然であろう。

次に時期割れに関しては数多くの研究があるが、未だその本質は明らかではなく、吾々は鑄造材に関する時期割れを知らず、只鑄掛補修品の亀裂発生の場合も粒界割れなることより、鑄造材の時期割れは粒界破断と考えるとよいと思われる。

以上現行推進器材特許合金 N. M. Bronze の概略を述べた。当所は N. M. Bronze の使用禁止のために再び Mn-Bronze に転換したが、之等材料には第 1 表に示す如く Mn, Al を多量に含有せる全β型、若しくは Mn, Al を少量添加せる α+β 型の 2 種があり夫々得失がある。従って吾々は N. M. Bronze に匹敵する材質研究の必要を認め、長期に渉る基礎研究を経て鑄込重量約 4 Ton の分離翼を試作、この試作翼に就き各種材質試験の結果従来の Mn-Bronze より遙かに優秀な諸性質を得、現在実船の推進器に装備し実用化試験中であるが、現在の処極めて良好な成績を示している。第 4 表に試作翼より採取した機械的性質の一例を示した。本

第 4 表

	鑄込重量	分析成分 %						試片採取位置	引張強さ		組織
		Cu	Zn	Mn	Al	Fe	Sn		抗張力 kg/mm <sup>2</sup>	伸 %	
新合金	4.158 TON	56.89	35.8	3.77	2.01	1.47	0.22	ボス	61.05	20.2	α+β
								ボス	61.0	20.8	
								翼 附設試片	68.7	21.6	
								ボス 附設試片	63.7	27.2	

合金は当所特許合金として、今後の推進器翼材に漸次活用せられるであろう。

### 8. 工 程

推進器はその型式、材質及大いさにより工期が大いに相違するものであるが、当所の従来の実績によれば、その工程は大略次の第5表の如きものである。

第 5 表

種 類	機 種	機 口	機 幅	機 高	全 計	備 考
合金製 一体型	普通	45°	30°	40°	115°	直径5m前後
	特殊工事	35°	25°	35°	95°	
合金製 大 一 体 型	普通	50°	45°	60°	155°	直径6m前後
	特殊工事	40°	35°	50°	125°	
合金製 組立式	普通	40°	40°	50°	130°	
	特殊工事	30°	30°	40°	100°	
鉄製 一体型	普通	45°	30°	30°	105°	
	特殊工事	35°	25°	20°	80°	

油槽船祐邦丸、高邦丸について (41 頁より)

### 7. 試 運 転

試運転は3月20日及23日の両日瀬戸内海に於て行い、次の如く満足な結果を得た。

#### 試運転成績摘要表

項 目	第一回公試(軽荷)	第二回公試(満載)
施行日時	28-3-20	28-3-23
場 所	家島北側	小豆島沖
天候, 海上, 風力	雨, 微風, 3	曇, おだやか, 1
気温(水温)	12.8(10.0)°C	10.2(9.5)°C
船首	2.945m	10.087m
吃水中央	4.850 "	10.184 "
船尾	6.820 "	10.109 "
トリム	+3.875 "	+ 0.022 "
推進器深度率 I/D	92%	141%

#### 速力試験

	馬力	回転数	速力	馬力	回転数	速力
1/4 定格	3,885	72	12,584	—	—	—
3/4 " "	7,008	90	15,602	—	—	—
3/4 " "	10,600	103.2	17,605	—	—	—
経 済 出力	—	—	—	12,320	105.9	16,791
定 格 出力	14,270	112.5	18,731	14,305	111.7	17,423

#### 旋回力試験 (3/4 定格)

	右旋回	左旋回
最大横傾斜角	0.6°	0.3°
35°操舵に要する時間	14秒	14.2秒
最大縦距	678m(3.66Lpp)	613m(3.31Lpp)
最大横距	842m(4.55Lpp)	745m(4.03Lpp)

#### 前後進力試験 (定格) (軽荷公試)

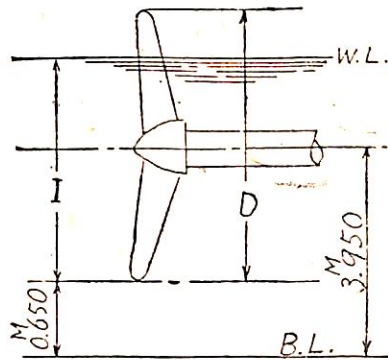
前進中後進発令より船体停止迄の時間	5分58.3秒
" " " 前進距離	1650m (8.92Lpp)
" " 後進速力整定迄の時間	8分20秒

後進中前進発令より船体停止迄の時間 1分6秒

" " " 後進距離 80m  
(0.43Lpp)

" " 前進速力整定迄の時間 8分35.5秒

#### 推進器深度率 I/D



推進器深度率 I/D

### 8. 結 言

概要は以上の如くであるが、祐邦丸は4月9日 Ras Tanura に向け処女航海の途に上った。

高邦丸は播磨造船所岸壁に於て機装を着々進行中である。この上は我が社の優秀なる乗組員の手により益々成績をあげ、本邦の技術を大いに海外に示して貰いたいと念願する。

終りに播磨造船所並びに石川島重工業其他に感謝すると共に祐邦丸並びに高邦丸の前途の多幸なることを祈って筆をおく。

×

×

×

×

—浪人の寝言—

# ソ連の平和攻勢と造船 自衛海軍とその工廠問題

つ い む こ じ

## ソ連の平和攻勢と造船

さる3月30日、中共は突如朝鮮戦線に於ける傷病捕虜交換問題の周恩来声明を発表したが、引き続き中共及びソ連政府の金捕虜送還に関する従来の態度の豹変、国連総会に於ける軍縮決議案に対する同調的態度の表明、国連事務総長承認、ベルリン封鎖の緩和、ベルリン回廊安全の確保、あるいは英大使館の立退取消しなど、しきりに平和攻勢が展開されている。ソ連はまたさきに首脳部暗殺陰謀医師団として逮捕していたユダヤ人9名を含む15名の医師をにわかに釈放し、その逮捕は全くの誤りであったと公表したことは、ソ連として空前のことであり世の視聴をそばだたしめた。つづいて国内に於ける大赦、物価引き下げの実施などとマレンコフ新政権は、いろいろと活潑な動きを示している。一体ソ連の真意は何処にあるだろうか齊しく疑を持つところであるが、結局はこれらの平和攻勢が一貫して、歐洲軍条約の成立を阻み、日本および西ドイツの再軍備を阻止すると共に自由諸国家間陣営を乱し、自己を有利に導かんとする深望遠慮の致すところと見るべきかも知れない。

このソ連の平和攻勢が日本の業界に大きな衝撃を与えていることは否めない。周恩来声明がなされた時などは語株が一齊に暴落したあわて方であった。とかく従来日本の業界が特需の安易さに狎されて堅実味を失っていたところへ、虚を突かれた形となったための狼狽と見てよからう。傷病捕虜交換交渉は順調に進んで実行に移り、続いて朝鮮休戦会談が再開される運びとなった。英米は一応ソ連の態度を額面通りに受け入れることとしているし、休戦協定成立に努力を惜しまないといっているから、その実現の見込みも出て来たわけだ。それで休戦による特需その他のものの減少に対する懸念が業界を不安に落し入れたのである。事実、27年度の貿易尻を見ても輸入17億9千万ドル、輸出11億6千8百万ドルであつて健全さを失っており、その差額は特需と駐留軍の消費その他によって安易に賄われていたのである。もし朝鮮戦乱が治まり特需その他がなくなったとしたら、朝鮮復興資材の受託が相当にあったとしても、この大きな差額は簡単に埋めるわけには行かない。不安が増大するのも無理はない。この経済界の動揺を見るに見兼ねてか、米國務省は4月16日「日本におけるアメリカのドル支出は、

少くとも今後2年間維持されるであろう」という公式声明を発表したため、語株も値上りを示しホツとしたようだが、これで安心する訳には行かない。その儘2年経つたらどうなるかというに、結局は2年後に同じような不安混乱がまた来るかも知れない。勿論英米とても野ばなしにソ連の態度を額面通りに受け取る訳には行かないだろうから、それによって防衛計画がみだりに縮小されることも考えられない。一方朝鮮休戦会談が再開されているのに、他方インドシナに於けるホーチミン軍の活躍が再現したりして、今後の国際情勢がどうなるのか全然判らないものの、来るかも知れない平和に再び怯えるような胸甲斐ないことであつてはならない。この2年間に日本の経済界の建て直しを真剣に行つて自立経済の途を確立すべきだと思う。

今後日本の生きる途には、正常なる貿易の振興をはかる以外に大きな手のないことは何人も認めているところである。各国の輸入制限があるにしても、日本の貿易の振わなくなっている大きな原因は、日本の物価が何でもかでも世界の水準に較べて高過ぎることにあると思う。この物価高は日本の業界が単に一時を糊塗することのみで終始し、経済復興に対して基礎を徐々に築いて行く地道な努力を忘れていたために生じたのではないかと思われる。ここに物価引き下げのため思い切った根本的な成策を行わない限り日本は救われぬのではなからうか。

船が重要輸出品であることに対しては、なにも今更喋々することはない。金額が大きいばかりでなく、工業界を広く潤すことについては船の右に出るものはあるまい。船台は空いていて造船能力はあり余っている。運輸省造船課に於ける4月上旬現在の調べによると、5千総噸級以上を建造し得る24造船所57船台中使用されているのは27船台だけであり、これが7月には14船台、9月には7船台、10月には3船台、11月には1船台に減り、12月初めには全部遊休となるそうだ。28年度計画造船後期分貨物船13万5総噸、油槽船7万総噸が早期に着工されても、あとがなかなか思うようには続かない。輸出船をどしどし建造すべきであるけれども、外国船の受託が殆んど停止状態にあるのは、海運界の世界的不況が響いていることもさることながら、日本の船価の甚だしい割高が大きな因でてる。この際徒らな議論を止めて、輸出振興のため根本的な船価引き下げ策を講ずべ

き時機ではないかと思う。いかなる政策を施すにしろ、反対論はいくらでも出るものだ。大目的のために若干の犠牲の出ることは止むを得まい。思い切った処置が望ましい。造船資金の金利引下げや鋼材に対する補給金制度などは直ちに採るべき方策である。長期計画としては炭価引き下げ策のため堅抗開発、機械化促進などを速かに実行に移すべきであり、鋼材価格引き下げのためには製鉄所の近代化合理化を更に進めるべきである。

差し当り外国船を受注して国際収支関係を少しでも是正しようとするなら、本誌前号にも述べたことだが、材料関係、主機、補機、電気関係機器、その他艦装品製造業者がある点まで一齊に犠牲を払って船価引き下げに協力しなくては実現出来まい。運輸省が船価切り下げを図る手始めとして、造船及び製鉄業者と懇談会を4月24日に開き、鋼材価格引き下げ問題について折衝したのは時宜を得たことと思う。その結果については未だに聞いていないが、それにしても海上運賃が下がっているのに拘らず、入艦製鉄が6、7月秋鋼材販売価格を上げたことは素人どもの腑に落ちないことである。

艦装品関係の多くは中小工業業者の手でつくられているが、これ等業者は合理化されていないため製品は高価になり勝ちではあるし、品質も落ちるのである。外国船に装備するには余りにもお粗末過ぎるものさえある。国際水準にまで達せしむるには一段と補助が必要ではないかと思う。これ等の業者が組合なり協同作業場なりをつくるか、或は統合するなりして合理化資金の貸出しを受くるような策を講じ改善されれば、自らを無やみに苦しめることなくして製品価格の引き下げが可能になるだろうし、良品が容易に製作されることになるであろう。艦装品製造業者の育成については大分前にも寝言を並べたことがあるが、これは忽にすべからざる問題だと思ふ。旧海軍で統制工業と称し都道府県単位で地方の中小工業者を指導育成して所製品の作製に当らしめたことがあり、地方庁も大いにその発達に力を注いだため概ね成果を挙げたことがあるが、発註元の造船所と地方の工業指導所とがもっと積極的に動いたなら、あるいは面白い結果を生みだすかも知れない。このため造船所として艦装品を制式化するとともに、共同購入方法などを講ずる必要があろう。

特需は少なくなることも予想されるし、何時かは無くなるに違いない。何れにしてもソ連の平和攻勢などに脅かされることなく、国際収支の均衡を保たせるために、船価を国際水準並以下に引き下げて輸出船獲得に努めることは、造船屋としてなさなければならぬ国への奉仕であらう。従って造船屋としてはたとえ些細なこと柄と雖

も、苟も船価引き下げに役立つことなら、この際進んで何でも実行に移すべきだと思ふ。船価引き下げの問題に関しては、今迄にいろいろと寝言を並べたが、經理、購買関係にも手を下す余地がかなりあるように思える。特に購買については下請にしろ物品にしろ、古い大きな造船所程、それぞれ供給者との間に深い因縁が出来ているようだが、浪人の耳にしているところによると、あるいは中傷かも知れないが、少しくこの関係には乱脈に流れ過ぎている点があるようだ。購買品に対する現場の要求が歪曲されているような例は屢々耳にしたし、また噂によれば特定な供給者から関係者に相当額のレターンがあるとかないとかというようなことさえあった。これ等は敗戦後の虚脱混乱時代から続くインフレに禍されたために陥った過誤のいたすところであろうが、そのために造船所は余分の代価を支払っているのであるから、こんなことが船価を必要以上に引き上げていたのかも知れない。経営者はこんな点に思い切った爾正を行うなり、不正を行う余地のないような購買制度の確立を計るなりを速かになすべきだと思ふ。

### 自衛海軍とその工廠問題

自衛海軍としてどの程度の艦種を必要とするか、どの位の艦艇を保有すべきかということは、経団連防衛生産委員会などの動きがあるものの、今のところはっきりとして居らない。しかしいずれは国力に応じた海軍を持つこととなるだろう。浪人はかねがね今後の艦艇を建造する時には、主として民間造船所を利用すべきであると唱えていたが、また一方試作を行うためと技術官養成のために、官自体の工廠を一ヶ所位はもつべきであるとの意見を持っているのである。

電子工学や航空機の進歩発達、あるいは非鉄金属の船体への応用拡大などを考えると、今後の艦艇のあり方を古い考え方で律するわけにはゆかないだろう。防衛に最も適した新しい日本独得の艦種出現も考えられないことではない。このような新艦種の研究試作ということになると、民間造船所のみには依存する訳にはゆかなくなるだろう。自ら詳細に互って手を下さないとなかなか纏め難いからである。また艦艇の研究試作というが如きものは、小物と違って費用も莫大だし、しかも試作過程にあつて根本的な変更が起らないとも限らないので、予量の正確を期することは殆んど出来ないから、經理面より見てもしこういう研究試作を民間造船所と契約することは困難なことであろう。これが自らの工廠を持つべきとする理由の一である。

同型艦艇を数多く建造する場合、自ら先ず第1艦を建

造して改善すべきところは改善した上、そのデータによって完備した製造方法書、正確なる予算をつくり上げて、民間造船所と契約することが何よりも経済的であり、後にトラブルが残らないだろう。競争入札に際しても最低価をはつきりさせ得るから、艦艇の出来栄をわるくするような無茶な札を撥ねることが出来る。これが自らの工廠を必要とする理由の二である。

艦艇建造には一般の商船とはことわり特種の技術を必要とする。海軍（保安庁）に勤務する技術官は建造の実態を体験して技術の錬磨及びその進歩発達をはかって行かないと、艦艇建造技術は低下する。日本の民間業者は兎角官にのみ依存して、自己の技術を磨くことを疎かにし勝ちであるからである。自分で手を下ろすことがなく、始めから監督官のみをしては真の技術体得をなし得ない。技術官養成の道場として是非とも工廠を必要とする。これが理由の三つである。

自衛海軍としては今迄のような主力艦は要らないであろうし、大型の航空母艦をつくるようなこともあるまいから、海軍工廠としての規模はさまで大きなものを要しないだろう。ただ各種の艦艇を建造し得るだけの能力があればこと足りると思う。ところで唯一つの工廠として何処を選ぶべきかというに、旧海軍工廠所在地を候補地に挙げて適否を考えて見るのがよいであろう。そこには施設の多くが残っており、現に横須賀を除いて民間業者に貸与され一般船舶の造修その他に利用されているため、転換が容易に出来る状態にあるからである。

さて横須賀は現在アメリカ海軍の基地として使用されており、旧海軍工廠は米國艦船の修理改装などを行っている。それに日米安全保障条約もあることであるから此処は論外とし、舞鶴をさきに考えて見よう。敷地の大きさから言えばこの位で充分かも知れないが、舞鶴の船台では小に過ぎると思う。此処では特型駆逐艦以上のものを建造したことがない。それに冬季は長いこと雪が多くて作業を阻害することが多く、また海が荒れるから冬期は海上諸試験を行うに適さない欠点があるので、たった一つの工廠に此処を選ぶわけには行かない。

佐世保はどうだろうか、規模から言えば申分はないだろう。問題はかかって将来建造すべき艦種如何にある。浪人の想像するところによると、小型と雖も装甲を要するような艦種が出ないものでもなく、また小型ながらも潜水艦の必要が起きて来るのではないかと思う。佐世保は古い時代に潜水艦を建造した経験があるけれども、今では最早その新造経験者は土地に残っていないだろう。レーダーの発達に潜水艦の安全深度を高めている。従ってその沈降試験には従来よりも一層深い場所を必要

とするだろう。此処にはそれに適するような深い海が近所がないから、そんなこんなで此処は潜水艦建造に適さない恨がある。また佐世保では甲鉄工作に対する経験に乏しいから、唯一つの工廠として万能的に種々の艦種第1艦を建造するものとする、残念ながら第1候補に挙げる資格が薄れて来る。

残るのは呉である。規模は大に失する嫌はあるけれど他の諸条件は皆満足している。ここはもと潜水艦部のあった処であり、潜水艦建造に対しては他をリードした程権威のあったところである。それに近くに沈降試験を行い得る適所が控えている。また主力艦大和を始め航空母艦、重巡洋艦の装甲した大物の建造に従事した処であり、大戦中は各種の小型艦艇を多量に建造した処であるから、此処の古い工員連は他に類例を見ない程いろいろの経験に富んでいる。従ってどんな艦艇の第1艦が来たって少しも驚くことが無いだろうと思う。それにまたここは造船実験部のあった処であつて、今も3,000噸テストング・マシーンその他が残っている。これ等は終戦後一応鉄道研究所の保管に属しているが、艦艇の研究試作に必要なならば保安庁に移管し直すことも、もともとなのだから極めて容易のことだろう。（ただしこの大試験機は日本にあるたった一つの貴重のものであるから、その他の機関がいつでも簡単に利用し得るような仕組みだけはして置いて欲しい。）ことと東京との交通がさまで不便でないということも利点の一つだろう。結局保安庁として唯一の海軍工廠を持つとするならば呉を選ぶのが適当だと思ふのである。

呉が大き過ぎるということは問題だろう。国際情勢の変化や国力の如何によって、自衛海軍の艦種艦艇保有量に消長があるだろう。海軍工廠の運営はこの消長によって左右される。凹凸のない作業計画が常に立て得られるかどうかは全く予測出来ない。規模が大きければ大きい程困難な場面の生ずることが多いだろうと想像される。どつちに転んでも差支えないような小じんまりしたものでは、所期の目的が達せられない。最小限度の予算をもって最大の効果を狙おうとするなら、呉を官有民営とするかあるいは半官半民の企業体とし、艦艇第1艦建造及び研究を立前とすると同時に、余力を普通造船所と同じような経営に向けて行くのが最もよいのではないかと思う。世の中は既に変つてゐる。旧海軍工廠以来呉に残っている呉の従業員は、今では最早民営の造船所に馴れ切っているから、今更再び官営となることは好まないであろう。そんな点からも官有民営か半官半民のものの方がよいのではないかと思う。愈々新海軍工廠をつくとせば考えなければならぬ問題である。

# 海上における船体強度の考察

## 1. 緒言

海上において船体のうける荷重は設計技師の当面するもののうち最も複雑で変化の大きいものである。本論文の目的は海上における船体強度の観測に関する過去の努力をふりかえり、現在利用できる資料から試案的結論を導くことである。

船体が波浪中でうける複雑な応力の問題に近づくには造船家は主として二つの方向をとってきた。一は荷重を仮定して静力学的に応力を計算する方法で、普通行われている波長が船の長さと同じく、波高がその $\frac{1}{10}$ の波の中での船体の釣合を考えるのはこの一例である。又船側にそうある一点で最高の波高を仮定し、それから横肋骨の必要な強度を求めるために環状枠の計算するのも横揺角と周期を仮定してマストの設計を行うのもその一例である。他は就船中の観測を行う方法である。多年に亘って海上で現れた構造上の弱点を研究し、改善策を講じ、之に従って設計公式を変更してゆくのである。

静的の仮定と、航海実績にもとづく設計方法は一般に有効な船体をつくりだし、その構造は機能を果たすに十分合理的であったと信ぜられる。しかしこの方法は完全に満足なものとは云えない。ある船体構造は必要以上に丈夫で、有効な載荷重量や兵装の重量を消費しているかもしれない。恐らく通常の静的仮定の若干は海上に於ける船体に加わる実際荷重の形を代表していないであろう。その結果構造上の弱点があらわれても、荷重の性質が完全に定義されていないために合理的な解析がいつも可能とは限らないのである。真実を求め、船体の設計を常に改良してゆく必要から、造船技術者は海上における船体構造の状態を強い客観的な好奇心で見て居り、船体の実際にうける荷重についてもっと多くのことを学びとらうと考えている。

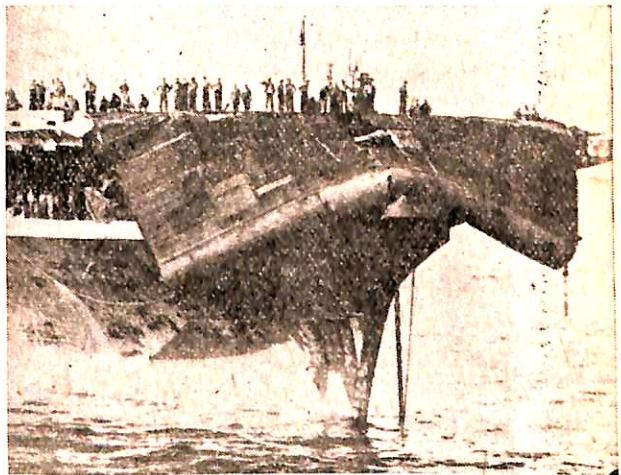
## 2. 問題の要素

海面は無限に変化し、連続的に船体に作用する浮力の分布をかえてゆく。この波形と共に移動する勝手な浮力の分布は、それに相応して船体構造に惹起される主歪の方向と大きさに勝手な変化を生ぜしめる。浮力はその大きさと作用点を移動しつつ船体を全体として6箇の自由度に加速し、船体運動による歪を重ねず。最後に浮力と船体運動に附随する比較的大きな歪を加えて、スラミン

グ、バウンディング及び波の衝撃による動的荷重が重なり、船体に脈動的の歪を送り、之を震動せしめる。それ故海上に於ける船体の歪は一般に次の様に分類できる。

浮力によるもの。運動によるもの。衝撃によるもの。船体は比較的小さい圧縮性の流体中を運動する弾性体である。海水の圧縮性は荷重の脈動が、水中爆発による衝撃波と考えられるほど急激なときのみは考える必要がない。之に反し、船体の弾性は波浪中における構造学的反応に関して非常に重大である。従って外部からの荷重と、内部の之に対する反応との区別をはっきりすることが重要である。船底の圧力を計測するのは外部荷重を観測することであり、構造の歪を測るのは内部の反応を知ることである。海上の船の動勢を考えるにあたり、観測を二つの範ちう **荷重** 及び **反応** におけるのがよいと信ぜられる。両者は共に構造学的現象を完全に記述するのにかくことが出来ない。

外部の荷重に対する内部の反応はかなりに変化するものである。力が十分局部的で、しかもその近傍の構造にのみ影響するだけの短時間しか作用しないこともありうる。(第1図)又局部的の荷重が一般の構造学的反応を



第1図 空母 Bennington の艦首におきた局部荷重による破損

ひきおこすこともある。たとえば艦首に対する波の打撃が船体全体を震動させる如き場合がそれである。一般的及び局部的の奇烈な荷重の効果が重なると第2図の様な重大な結果をおこすことがある。

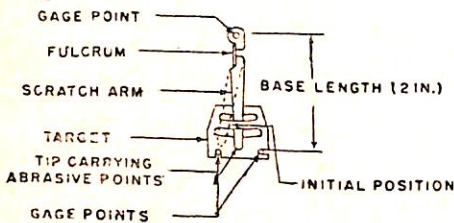


第2図 巡艦 Duluth の甲板におきた歪

### 3. 計測機器の発達

計器の設計は海上に於ける測定には決定的の要素であるから、観測の結果を論ずるまえにその発達について若干のべることにする。

最初に現れた簡単な設計の代表的なものはラッチキー引掻ゲージで、A. V. de Forest 教授がつくりだしたが、(第3図) その名の示すよりも軽く小さい。(ラッチ

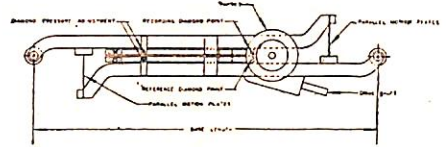


第3図 Latchkey Scratch Gage

は掛がねの意味) 一標点に固着された引掻腕が、他の標点に固着された標的面上をゆっくりと移動する。次々の歪に対する搔傷を区別するため腕はフルクラムのバネで緩かに回転するが、回転速度は余り様ではないため時刻のスケールとして使用することはできない。標点間の移動の記録は実際の大きさで、読取には光学的拡大を用いる。

機械的なエキステンソメーター(伸長計)に関する米国での主な発達は、Experimental Model Basin 及びその後身たるデイヴィッド・テイラー試験水槽で行われた。初期の発達の例は円形標的引掻ゲージ、長標点間歪計、応力サイクル計数器である。(\* (1) は末尾文献参照)

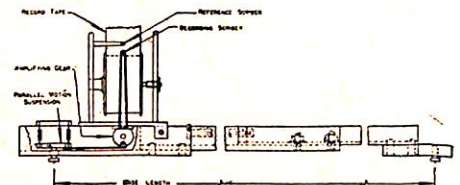
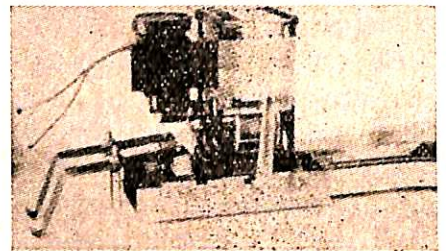
第4図の円形標的引掻ゲージはホイットモア携帯歪計



第4図 EMB Circular Target Scratch Gage

の改良型で、別個に据付けたモーターによって駆動される小さい回転テーブルの下面にクロム鍍金した真鍮の標的がついている。記録はこの下にダイヤモンドの針で記され、標的の一回転には約4時間を要する。他の位置と時間をあわせるには、小さい電気ハンマーがあって記録をマークする。

長標点間歪計(第5図)は、調整用のネジによってそ



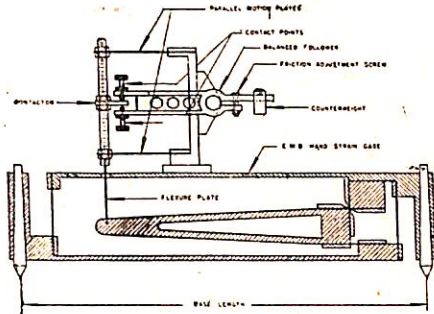
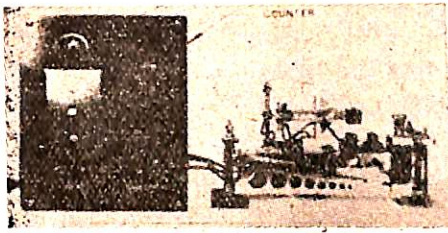
第5図 EMB Long Base Strain Gage

の標点間隔が4~6呎に変化できる。拡大は機械的に挺子で10倍に行われ、ロール紙に記録される。50呎のロール紙が10時間連続的に使用できる。

E. M. B. 応力サイクル計数器は(第6図)歪があるセットした値をこえた場合にのみ記録を行い、サイクルの総数を算出する。

一般にSR-4型歪計として知られている歪計は1940年代の始めに使用されたし、船体構造の歪特に動荷重下の歪を測定する技術に大きな影響をもたらした。SR-4歪計は他の型に対し重要な利点を有する。非常に軽いこと、直ちに構造物に貼付できること、殆ど慣性のないこと、基線長が短いことは歪の勾配のけわしい局部に対して有効である。歪の変化によって生ずるゲージの電気抵抗の変化はごく小さいから、出力を保証するには電子管に





第 6 図 EMB Stress-Cycle Counter

よる増幅が必要で、記録はオツシログラフ上に永久的にも出来、メーター上で目でよみとることも出来る。それでゲージそのものはごく簡単であるが、複雑で重量の大きい電子管装置を必要とする。<sup>(3)</sup>

歪計測器の最近の発達には、自動運動記録器と、歪サイクルゲージ及計数器をふくむ。前者は、歪又は船体運動を示すことの出来る5箇のチャンネルの出力を時間の函数として表示する。この計器は完全に自動化され、海上で操作をする人を要しない。根本的にはこの装置は直記式オツシログラフで、特定の間隔で数分間記録を行い、歪又は運動をサンプリングする様にセット出来るものである。特殊な記録をうるには人手による制御も出来る。

TMB 歪サイクルゲージ及計数器は、選択された歪の振幅の周期的変化の数を表示し、夫々の平均歪の大きさにしたがって之を分類する。

計器の趨勢はサンプリング、記録、解析を自動的に行うものにむかっている。<sup>(7)</sup>

#### 4. 海上における観測

過去半世紀に亘り、多くの不屈の研究者が海上で船体にはたらく力と、その結果船体構造におこる撓と歪を測定するための努力をつづけてきた。このうち有名なものは次表の様である。以下順に説明する。

##### (1) 駆逐艦 HMS Wolf

最初の海上実船構造試験は Wolf 号に於て施行された。<sup>(8)</sup> 測定箇所は一横断面上の三点に限られた。歪計は舷龍骨上及び、左右舷の甲板上におかれ、観測員をその近くに配置し、ベルが鳴るとダイヤルの読みをとる手筈であった。

年	船名	国名
1905	HMS Wolf	英国
1913	SS Ancon	米国
1918	SS Faith	米国
1919	SS Westboro	米国
1930	USS Cuyama	米国
1934	MS San Francisco	独逸
1936	Dewey & Flusser	米国
1939	Phoenix & St. Louis	米国
1939	MS Duisburg	独逸
1944	SS Niso	英国
1948	SS Ocean Vulcan	英国
1951	USCG Casco	米国

最も苛酷な荷重状態は、Wolf が軽荷で中程度の強風(ビューフォート7)を伴うスコール中を12節で波にむかって航走した時におこった。

艦が風と浪にむかって高速で航走する時、歪は著しく高くなり、艦首は一つの波にもち上げられ之をこえると次の波の中に深くつゝこんで行った。波を斜に乗り越えると、縦揺と横揺を併せておこすが、応力は縦揺のみの時よりはるかに小さい。

海上運転で記録された最大応力は、船と同じ長さで波高の大きい時の航走時を含めて、龍骨におこった5.38噸/時<sup>2</sup>の引張応力、甲板における2.88噸/時<sup>2</sup>の圧縮応力であった。之に対し標準の計算による値は龍骨引張応力7.14噸/時<sup>2</sup>、甲板圧縮応力5.30噸/時<sup>2</sup>であった。

##### (2) 貨物船 Ancon

遮浪甲板蒸気貨物船 Ancon における歪計測は読を拡大するため鉄ゲージを使用して行われた。機関からの脈動による歪が、海上での船の運動によるものと合じ程度であることが発見されたが、温度影響のため緩かな荷重の移動からおこる歪ははっきりしなかった。<sup>(9)</sup>

##### (3) コンクリート船 Faith

第一次大戦中に緊急措置として鋼製貨物船及び航洋コンクリート船の一群が設計建造された。船が海上でうける応力と、波浪が船体に及ぼす力について、更に十分知識をうるため、歪と水圧を記録するための計器を改良し、<sup>(10)</sup> 総計24箇の長基線伸長計(ストレイングラフ)がつくられた。就航した最初のコンクリート蒸気船 Faith の1918年の航海には8箇だけが間にあった。海上で記録された最大応力の範囲は、主甲板縦梁の一つの縦補強鋼材において約3.1噸/時<sup>2</sup>であった。この応力計測は、実船の遭遇する応力は、中程度の嵐の中でも十分設計応力以下にあることを示した。

##### (4) 貨物船 Westboro

1919年大西洋横断航海中に、鋼製蒸気貨物船 Westboro で行われた観測は、Faith の時より広汎なものであった。歪の計測は第7図の示す通り、主横断面内の8

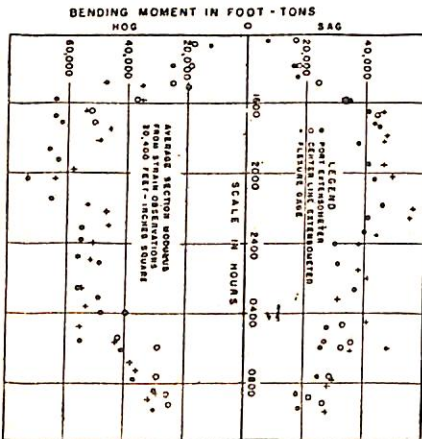
乃至 22 点で同時に行われた。之等の歪は之によって中央横断面内の縦応力分布を描くことが出来る程度に一致していた。若干の不規則性はあったが、それでも船体桁が曲げにおいて単純梁としてはたらくことが立証され、最大応力の範囲は 3.6 噸/吋<sup>2</sup> の程度であった。之等の試験の意味は、比較的簡単な頑丈な計器が第一次大戦早々に発達し、海上で外力にさらされた船体の構造学的様相を測ることが出来た点にある。

大戦が終ると造船業はひどい恐慌にみまわれ、商船隊は休船状態になり、設計及管理に責任を有する機関は解放し、研究調査は停止した。海上観測の分野も、1930 年始、米海軍が重要研究の一系列を試みるまでは何も行われなかった。

(5) 油槽船 Cuyama

1930 年における訓練の 50 日間に海軍油槽船 Cuyama (11, 12) で曲げ歪の記録が行われた。計器の中には基礎長 25 呎の伸長計があり、1/4 吋の程度の変位を記録した。

測定した歪から計算するとサツギングで約 140,000 呎噸、ホツギングで 210,000 呎噸の曲げモーメントがえられ、之は夫々約 6.9 のおよび 10.3 噸/吋<sup>2</sup> の応力に相当する。海上における荷重は第 8 図に示す様にホツギングの方が常にサツギングよりも高かった。



(6) San Francisco

1934 年秋独逸モーター船 San Francisco はハンブルグを出港し歴史的航海にのぼった。この船につまれた貨物は勿論荷主にとって重大であったであろう。しかし造船家はたゞその船の二次的の使命一波浪及び之に対応する船体運動、振動、歪、撓の計測一のみを銘記してい

(13, 14, 15) る。Schnadel 博士の説明は次の様にのべている。……

“我々は大西洋の復航路に於て決定的に幸運であった。我々は長大な波に數回遭遇し、20~30 時間つづいた極めてはげしい嵐を二回経験した。……気圧計は急激に下降した……最低気圧は気圧計の最低指度以下になった。……スコール中で風速は 40 m/sec に上昇し、二、三時間もつづいた。風力はヒューフォート 12 に達した。……船橋からの海上観測は……少くとも高さ 15m の波を示した。事実ステレオ観測の記録は波の最高点から最低点まで 16 乃至 18m の最大距離を示した。”

ステレオカメラによる波の測定他に、船に対する波の位置、即波形を記録するため電燈の列を写真に撮影した。

この電燈は接点が船体外面に設けてあって、波のためこの接点がとじると点灯するものである。同時に圧力計によって船体に働く力を記録し、船体の撓は光点の線写真をとって記録した。歪計は引掻記録型で、等時連絡にしてあった。

Wolf, Cuyama と同様に、San Francisco の観測でも船が波底にある時の応力が、波頂にある時のものより高かった。波高が L/20 以上の波にもあっているが、あまり大きな曲げモーメントにおこらなかった。甲板応力の最大の範囲は波頂にあるとき 4.1 噸/吋<sup>2</sup>、波底にあるとき 4.6 噸/吋<sup>2</sup>で、後者は衝撃荷重の影響によって 5.8 噸/吋<sup>2</sup> まで増加した。縦揺の最大全振幅は 22 度、上下揺による最大加速度は 0.3g である。船体両端では縦揺にもとずく鉛直加速度を考慮した場合全加速度は 0.5g になる。

(7) Dewey および Flusser

駆逐艦 Dewey 上<sup>(1)</sup>で海上における歪の分布を 50 箇のラッチキー引掻ゲージと他の 18 箇の機械的のゲージで測定した。曲げによる撓は縦にならべた光点を写真によって読んだ。

最大応力の範囲は 4.5 噸/吋<sup>2</sup> であった。曲げモーメント対慣性モーメントの比の最大値は船体中央より前方、おそらく船首樓甲板の後端にあったと思われる節があり、中立軸は計算位置より 1 呎又はそれ以上上方にあったというかなりあきらかな証拠があった。

Flusser<sup>(16)</sup> では縦歪の外に前断歪も測定された。このためロゼットゲージを装備した。ゲージの読を記録するには写真撮影を広く応用したが、この型式装置が高価につきデータ解析が困難なことが報告書に強調されている。

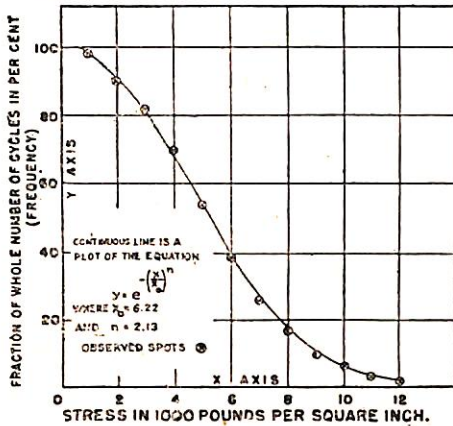
巡航中ずっと続いていたやや大きな波浪中で、船体を歪ませるため努力が行われたが、最大応力は僅か 1.5

噸/時<sup>2</sup>の程度であった。

(8) Phoenix と St. Louis.

巡洋艦 Phoenix<sup>(16)</sup> で始めて EMB 応力サイクル計数器と長基線歪計が使用された。正確な記録がえられたが、あまり海がしずかだったので、興味ある応力のデータはえられなかった。最大応力 2 噸/時<sup>2</sup> 以下であった。

St. Louis の実験では、はじめて艦の乗組員にまかせておける装置のみを使用する試みを行った。色々の応力の範囲の応力のサイクル分布から、海上観測の統計的の性質の重要性がとかれた。第 9 図に典型的の位置に対す



第 9 図

るこの分布の一例を示す。

(9) Duisburg

ドイツモーター船 Duisburg では、歪計の他に、ダイヤルゲージを使ってパネルの曲げを測定する試を行った。温度影響のため、小さい歪の計測はあいまいなものになった。<sup>(17)</sup> セオドライトが、海上に於ける船体の堅桁の撓を測定するのに全く信頼の出来ないことが明かになった。

(10) Niso

新しく組織された Admiralty Ship Welding Committee (海軍艦船溶接委員会)は、第二次大戦中に建造された多数の船舶に影響を及ぼしている船体破損の問題が引つづいておこるのに刺戟されて、1944 年の末にその注意を航行中の歪にむけることになった。まず実験装置をタンカー Niso<sup>(18)</sup> につみこんで、実際の海上状態で計器がどの位作動できるかを、その大西洋横断航海にたしかめる計画をたてた。直接計測、自動記録歪計が装備せられ、1944 年 12 月 24 日、同船はプラスト状態でニューヨークにむけ出港した。

歪計には二種類あり、一は電気抵抗型、他は可変容量型であった。Niso には船体の弾性撓を測る器具も備えられた。之は光学的にはカメラで行われ、機械的には 2 基

の 80 呎のトラスを甲板にたて、船体の曲率の変化を記録できる様にして行われた。船体上の水圧を測定するに、撓型ダイヤフラム圧力計を用いた。之には遠隔指示の出来る可変レクタンスチョークがついていた。海面の実形は一對の空中測量用カメラを用いて記録した。さらに San Francisco<sup>(19)</sup> で使われた様な電気接点によって船側の波形を求めた。加速度は三方向について測定し、横揺、縦揺はジャイロ型記録器で計測した。

最初 Niso の航海は計器の作動の状況をたしかめるために企画されたが、若干の定量的データは重大であった。“かなり烈しい”が、“おそらく遭遇する可能性のあったよりかなりおだやかな”と記録された気象及び海象状態で、測定された歪の最大範囲に全応力の範囲として 3.2 噸/時<sup>2</sup>を示した。

(11) Ocean Vulcan

Niso<sup>(19)</sup> で試した計器でえられた経験は Ocean Vulcan の航海の時に役にたった。この船は海上観測のため完全な装備を行った。このテストの目的は、波浪が船体構造にあたる荷重と力を決定し、波形を描写し、船体構造におこる応力を決定することであった。Niso に使用されたと同形式の装置が Ocean Vulcan に用いられたが、その範囲はずっと拡げられた。Ocean Vulcan の観測について重要なことは、すべてのデータの完全な同時性がえられたことで、すべての計器の出力を一台の中央のパネル板上で写真撮影し、一つの共通な時刻軸上に関係づけることによって実現された。この方法で船体の波系に対する任意時刻の位置を決定し、構造物のうける歪を注意することが出来た。1930~40年の 10 年間の計器ならびに測定技術の進歩によって Ocean Vulcan の海上試験はこの分野における重要なマイルストーンとなった。

Ocean Vulcan の出あった応力は、その種々の海況を反映している。長 400 呎高 18 呎までの波の中で、船体中央部の応力変化の範囲は、 $\pm 1\frac{1}{2}$  噸/時<sup>2</sup> 位 (Ocean Vulcan は長さ 416 呎) であった。第 6 航海は一番荒れていて、波浪は長 500 呎、高 30~35 呎と推定された。風は疾風風に達し、時々船ははげしく上下揺を行った。ビューフォート階級 8 に相当する 2 の海象の下で、応力は  $\pm 4$  噸/時<sup>2</sup> の程度であった。

この航海で集められた老大なデータはまだ完全に消化されず、報告も行われていない、けれども試みに抽出された結論としては、“航海中にあたえられる力によって船体におこされる応力と、静水中で静的に加えられた等しい力によって船体におこる応力との間に大差はない”ということになる。もしこの結論が十分たしかめられれば、実物実験の分野において、重大なギャップがうずめ

られることになろう。

(12) Casco

沿岸警備隊の気象観測船 Casco をえらんで、1951 年春北大西洋に就航中 32 日間 TMB 自動運動記録器の装備、計測を行った。横揺の全振幅は 35 度に達し、縦揺は 20 度を示した。角加速度の全振幅は横揺、縦揺共 0.25 rad./秒であった。上下揺加速度は全振幅で 0.5 g の変化をうけた。

長 300 呎の Casco に対し長 260 呎、高約 15 呎の波に出会ったけれども、最大応力は 1.5 噸/吋<sup>2</sup> をこえなかった。

5. 観測についての議論

歪計測の装置をつけた船は、多くの場合、晴天平穏な航海を経験した。船体を設計した時に考えられた様な歪に近づくことは、あまり多くないことと、各個の観測の不規則な性質から考えて、海上における構造上の特性を研究するには統計的方法が必須である。

構造学的の特性を就航中に観測した所は、全体的に次のことを示している。即ち伝統的な L/20 の波高の波中での平衡から計算した応力をこえた船体中央部応力値は海上でも遭遇しないということである。従つて現在の観測は安心出来る方向にある。

海上での応力は、サツグの方がホツグの時より大きいということは、明らかに示されている。この原因は主として船に働く慣性力と、水粒子の廻転運動とにあると信ぜられ、いずれも静的な計算では無視されてきた因子である。それで甲板では圧縮応力、船底では引張応力に重点がおかれねばならない。

観測が行われ、事情のわかったことのうちに、少くとも波浪の衝撃をあげねばならない。船体が波底につつこんで行くと波の衝撃で厄介な応力がおこり、之に伴って過渡応力がホツグによる応力に加わる。局部的の衝撃力はきわめて高いことは明らかであるが、船体中央部での応力の増加はあまり強くはなく、全応力の 15 % をこえることはまれである。第一の衝撃で励起された震動に次の波の衝撃が同調する可能性は考えられるので、将来の観測には注意する心要があろう。

6. 中間的の結論

海上での構造学的の特性の観測が僅少であり、その限られたデータから広い結論を導出すことが危険であることは承知の上で、著者等は設計家の立場から航海中の観測を検討し、次の様な傾向の存在することを結論として認めた。

- a. 波浪中の船体最大応力は、ほぼ船と同じ長さの波の中でおこる。
- b. 観測された応力は L/20 の静的の波をもととした計算値より一般に低い。
- c. 船体が波底にあるときの応力は、波頂にある時の値より大きい。
- d. 波の衝撃による応力は、船と波との相対速度の影響を強くうけ、速度が大なるほど大になる。
- e. 船が波頂線に斜に運動して縦、横揺を同時に行うときの応力は、真進して縦揺のみを行っている時より低い。
- f. 長さが 400 乃至 500 呎の波の高さは波長の 1/14 位に達し、普通の縦強度計算に使用する値より高い。
- g. 長さ 300 乃至 500 呎の船が、荒天でうける船体中央部の最大応力は 4 乃至 6 噸/吋<sup>2</sup> の程度である。
- h. 海上における船の歪および運動のデータは解析が困難であつて、統計的研究のみが、実用可能な方法であらう。

7. 将来の研究問題

著者等があえてひき出した中間的の結論はわずかのデータにもとづいたものである。他方、海上における船の構造の様相に関するすべての変数をひろくとり入れることは、造船家の利用出来る全研究活動に対し、過大な比率を要することになる。従つて将来の研究は次の様な簡單化された線にそつて企画せねばならぬ。

- a. 数隻の船に自動記録器をそなえ、船体運動、船底水圧、歪の程度をサンプリングさせること。<sup>(6)</sup>
- b. 変数を自由に調整し、又之を測定できる様な、模型実験を行うこと、この実験で流体力学的の荷重による船体桁の反応を測定することができる。<sup>(20)</sup>

耐海性の研究と、構造学的観測において、海上における船の力学は徹底的に再検討されて居り、之から必ず進歩と諒解がえられるであらう。

(E. A. Wright: Journal of the American Society of Naval Engineers. Nov. 1952)

文 献

- (1) "Service Strain Tests, Technique and Procedure," by LtCdr. W.P.Roop, (CC)USN and E.E.Johnson, Experimental Model Basin Report 468, March 1940
- (2) "Static and Dynamic Testing of Structures," by F.G. Tatnall and C.H. Gibbons, Trans Soc. Nav. Arch. Mar. Engrs., 1944
- (3) "Investigation of Structural Stress in Ice-

- Breaking Vessels," by Jesse Ormondroyd, Engineering Research Institute, Univ. Mich., Ann Arbor, June 1950.
- (4) "The TMB Automatic Ship's Motion Recorder," by Norman H. Jasper, David Taylor Model Basin Report 777, October 1951
- (5) The TMB Strain Cycle Gage and Counter An Instrument for the Statistical Determination of the Strain History of Structures," by Norman H. Jasper, Society of Experimental Stress Analysis, Spring Meeting 1951
- (6) "A Statistical Approach to the Longitudinal Strength Design of Ships," by Norman H. Jasper, Jour. Amer. Soc. Nav. Engrs., August 1950
- (7) "A Statistical Approach to the Measurement and Analysis of Experimental Data," by Norman H. Jasper, Jour. Amer. Soc. Nav. Engrs., August 1951
- (8) "Strength of Ships, with Special Reference to Experiments and Calculations made upon HMS Wolf," by J.H. Biles, Trans. Inst. Nav. Arch., 1905
- (9) "Strains in the Hull of a Ship at Sea and Those Measured While Receiving Cargo," by James E. Howard, Trans. Soc. Nav. Arch, Mar. Engrs., 1913
- (10) "New Data on Ship Stresses—Concrete Ship Faith, and Sted Cargo Ship Westboro," Engineering News Record, September 18, 1919
- (11) "Bending Loads on Cuyama at Sea," by Lt. W. P. Roop, (CC), USN, Experimental Model Basin Report 297, May 1931
- (12) "Elastic Characteristics of a Naval Tank Vessel," by Lt. W. P. Roop, (CC), USN, Trans. Soc. Nav. Arch. Mar. Engrs, 1932
- (13) "The Loading of a Ship in a Seaway," by George Schnadel, Schiffbautechnische Gesellschaft, November 1935
- (14) "High Seas Test Trip Oscillation and Acceleration Measurements," by F. Horn. Schiffbautechnische Gesellschaft
- (15) "Ship Stresses in Rough Water in the Light of Investigations made upon the Motorship San Francisco," by G. Schnadel, Trans. N.E. Coast Inst. of Engineers and Shipbuilders, 1937-8
- (16) "Service Strain Tests of Hull Structures," by LtCdr. W. P. Roop, (CC), USN, Experimental Model Basin Report 467, January 1940
- (17) "Contribution to Strength Testing on Ships Underway," by W. Dahlmann and K. Remmers, Schiffbau Schiffahrt und Hafengebäude, January 1940
- (18) "Preliminary Experimental Voyage of the Tanker Niso under Winter North Atlantic Conditions," by G. M. Boyd, F. B. Bull and K. J. Pascoe, Paper 1095, Inst. Engrs. Shipbdrs. in Scotland, December 1947
- (19) "The Measurement and Recording of the Forces Acting on a Ship at Sea, Ocean Vulcan," by F. B. Bull, J. F. Baker, A. J. Johnson and A. V. Ridler, Trans. Inst. Nav. Arch., 1949
- (20) "Activities of the Technical and Research Committee," Soc. Nav. Arch. Mar. Engrs. Bulletin, January 1952

### 救命艇用の携帯無線機 (表紙説明)

大倉商事が最近輸入した RCA 型救命艇用携帯無線機 ET-8053型は、R A 社が 1948 年の海上における人命の安全のための国際条約及び米連邦通信委員会の規則に応じて設計製作したもので、水密アルミニウムケースに格納された軽量高性能送受信機で、本機の性能は次の通りである。

#### 送信機

出力 2 W (500 キロサイクルにて 10 オーム 75 マイクロ・マイクロフラッドのアンテナ使用), 出力 5 W (8364 キロサイクルにて 40 オームのアンテナ使用), A 2 変調電波 (800 サイクル), 水晶制御, 許容偏差 500 キロサイクルにて 0.3%, 8346 キロサイクルにて 0.02%

#### 受信機

周波数範囲 492~508 キロサイクル, A1, A2 電波 8240~8800 キロサイクル, 最大音声出力 6 ミリワット以上, 忠実度 400~1400 サイクル 6 デシベル以内, 自動電鍵装置 500 キロサイクル (国際 SOS 信号及び国際自動警報信号), 8364 キロサイクル (国際 SOS 信号及び 30 秒の長符)

手廻し発電機 0.15 馬力以上の力を要しない。

主切換器 手動及び自動操作の切換。

折畳式棒状アンテナ, 長さ 19 時の 11 組の部分よりなり固定用支持ロープアース用フレキシブル銅線 20 呎を有し予備として単条空中線用フレキシブル銅線 40 呎。

その他電信用電鍵を備えている。

重量寸法 重量 59 封度, 高さ 20<sup>1</sup>/<sub>4</sub> 吋, 幅 12<sup>1</sup>/<sub>4</sub> 吋, 奥行 12<sup>1</sup>/<sub>4</sub> 吋

# 新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)  
(3月中に報告のあつたもの)

起進 工水 船船 27隻 117,517 総噸 31隻 71,354 総噸 (内7隻 232 総噸は略す)

造船所	船番	船主	総噸数	機関	馬力	用途	進水月日
三菱造船 油南日播 立播	1413	沢山汽船	7,250	D	5,250	貨	28-3-1
	393	運輪省	238	-	-	雜(浚)	"
	1211	門司税関	55	D	300×2	"(監視)	28-3-7
	5008	第三管区海上保安部	138	-	-	"(灯台)	28-3-7
	477	飯野海上運局	18,200	T	14,000	油	28-3-10
	8	北海道	50	D	180	曳	28-3-11
	4	"	"	-	-	雜(土運)	28-3-12
	9	"	"	-	-	"(起重機)	28-3-14
	648	北海野道	88	-	-	"	"
	572	中野ナ	6,650	D	5,000	貨	"
浦三三石函三日渡 井菱川 藤下立 安藤金新大	790	内外海運産業	6,700	T	5,000	貨	"
	719	内正北日	5,500	"	3,600	"	"
	199	北海福道	110	D	330	漁(調査)	28-3-16
	476	北日	450	"	650	"(運搬)	28-3-18
	3705	北日	12,650	T	8,000	輪(油)	28-3-19
	101	千葉県知事	97	-	-	雜(コンクリートミキサー)	28-3-20
	3	北海道開発局	100	-	-	"(土運)	28-3-22
	284	北東グ	110	-	-	"	28-3-28
	55~56	東京エト	60×2	D	270	輪(曳兼消防)	28-3-30
	161	清村	300	"	650	漁(鮪)	"
221	壽上	85	"	250	"(サンマ)	"	
79~80	京阪	8×2	"	100	雜	"	

竣工船 29隻 100,294 総噸

造船所	船番	船名	総噸数	船主	機関	馬力	用途	竣工月日
三井玉野 新三菱神 日輪関門 播野同 飯共日 立神奈川 油名新 瀉鉄長 三菱北 東油谷 渡大北 谷	571	ヘレネ、メルスク号	12,200	デンマ-ク	D	8,300	輪(油)	28-3-1
	851	美代丸	7,200	玉井商船	"	5,400	貨	28-3-10
	1097	北幸丸	36	北海道開発局	"	120	曳	"
	4	不明	50	"	"	-	雜(土運)	28-3-12
	474	第六関門丸	16	栄商會	H	25	"(油配)	28-3-18
	1	アスパシヤ・ノ	13,000	ギリシヤ	T	9,000	輪(油)	"
	2	ミコス号	30	石川県知事	-	-	雜(土運)	"
	3715	第一たま丸	10	石川原石油船局	D	45	"	28-1-20
	3	山	7,150	北山下汽船局	"	6,450	貨	28-3-25
	5008	—	138	北海道開発局	-	-	雜(土運)	28-3-22
日立神奈川 谷村工 瀉鉄長 北谷 渡大北 谷	396	—	70	青森県	-	-	"(浚)	"
	266	—	35	兵庫	-	-	"(土運)	"
	219	高島丸	50	運輸省二港	D	210	曳	28-3-26
	1431	スタンウツク号	17,650	英 国	T	12,500	輪(油)	28-3-27
	178	—	100	運輸省二港	-	-	雜(浮棧橋)	28-3-28
	293	雲一仙号	238	" 四港	-	-	"(浚)	"
	102	—	140	建京阪電鉄	-	-	"(土)	"
	79	いける	8	建京阪電鉄	D	100	"	28-3-30
	80	きみと光	8	"	"	"	"	"
	1211	が	55	門司税関	"	300×2	"(監視)	"
南大新 瀉鉄長 三菱北 谷 渡大北 谷	78	—	37	海上保安	"	120	"(灯台見廻)	28-3-31
	220	—	60	山形輪	-	-	"(起重機)	"
	101	鳥海丸	50	大東	D	180	曳	"
	199	金剛	40	大阪税関	"	275×2	雜(監視)	"
	284	—	110	京王	-	-	"(土運)	"
	287	—	13	東玉	-	-	"(浚)	"
	30	ベトロキング号	23,500	N. B. C.	-	-	輪(油)	"
	473	祐邦丸	18,200	飯野海運	T	12,500	輪(油)	"
							油	"

船の科学 第6巻第5号 特價 120円(〒8円)

昭和28年5月5日印刷  
昭和28年5月10日発行

発行所

船舶技術協会  
東京都港区麻布弁町79番地  
電話赤坂(48)3992 振替東京70438

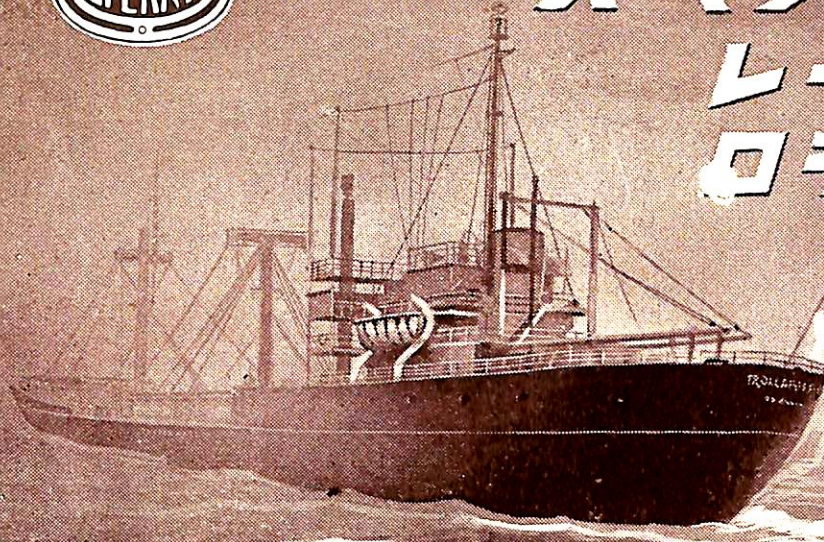
発行人  
印刷人

田宮 真  
株式会社 松本精喜堂  
東京都文京区湯島三組町93番地



# スペリー

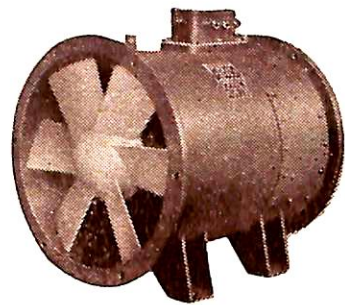
## レーダー ロケーター



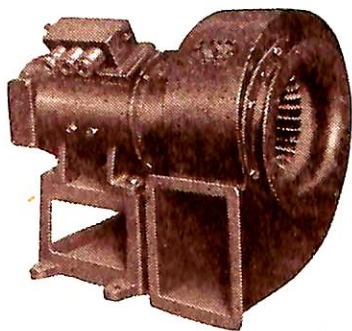
株式 東京計器製造所



### 直流発電機 直流電動機



軸流型電動送風機



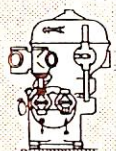
多翼型電動送風機

揚貨機・揚錯機用電動機  
多翼型・軸流型電動送風機  
自動・手動管制器・配電盤

## 旭電機製造株式會社

東京工場 東京都荒川区三河島町1~2965  
電話 下谷(83)1723. 4849. 5065  
富士工場 静岡県富士郡富士町中島町352電話(富士)612

# 最優秀船の建造には



DE LAVAL



ELECTROLUX



SVENSKA FLAKTFABRIKEN



Ericsson



YARWAY



YARWAY



COPEES



粗悪油、潤滑油の清浄に  
依る運航費の軽減

サルログ24型の速度、  
距離指示は正確無比

機械部門の無い電気冷  
蔵庫震動は無影響

船内各居室を希望温度に  
冷却或は暖房可能

船内船用電話、擴聲電話、ラ  
ウド

スピーカー等々

ヤーウエー、蒸汽トラップ使  
用に依る熱効率

の向上

敏感、正確に指示す  
る遠隔水面計

信頼度に於て無比のコープ  
ス自動給水調整装置

# 最優秀品の御撰択を



株式會社 ガデリウス商會

本社 東京都港区芝公園七号地S.K.F.ビル内  
神戸支店 神戸市生田區京町 67-2 (モーシエビル)





指示温度計 型式 249,349



測温抵抗管 型式 R-10



# 抵抗式 温度計 熱電式 温度計

二重外筐耐震耐湿船舶用

測温範囲  $-100^{\circ}\text{C} \sim +1600^{\circ}\text{C}$   
目盛任意

主なる用途

冷凍室温度測定

ディーゼルエンジン排気温度測定

直流発電機各部温度測定

株式会社 千野製作所

東京都板橋区板橋町 3,78

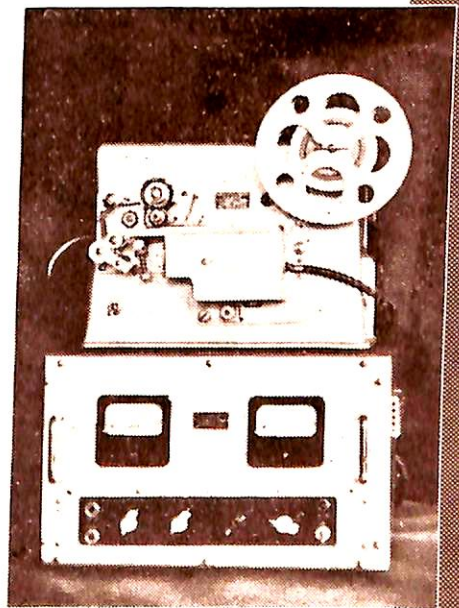
電話 (96) 0285・2570

海上保安廳無線放送による  
気象通報 航行警報  
海上公示 ニュース等の  
テープ式文字電送受信は  
わが国唯一のテープ式文字  
電送受信機製作所の當  
社へ

## 東方電機株式会社

社長 上野 伊三郎

東京都目黒區下目黒二丁目一七九番地



テープ式文字電送受信機

昭和二十八年五月五日印  
 昭和二十八年十二月三日發  
 三種郵便物認可

船舶科學

定 價 一 二 〇 圓  
 地方賣價 一 二 五 圓

東京都港区麻布新町七九  
 船舶技術協會  
 電話赤坂(48)三九九二番

# HOKUSHIN GYRO-PILOT

Single unit & Two unit

日本特許第192363号

(昭和26年9月27日)

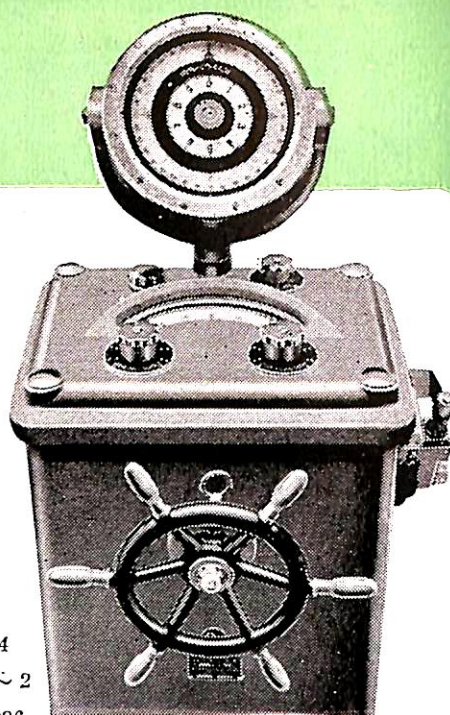
PATENTS UNDER APPLICATION TO

U. S. A. (No. 224506)

GREAT BRITAIN (No. 11081)

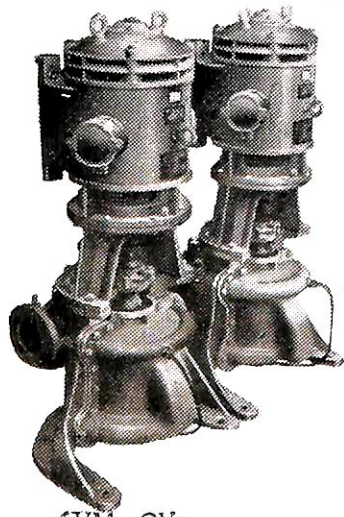
株式会社 北辰電機製作所

本社 東京都大田区下丸子町312 電話蒲田(03)2241~2244  
 支店 大阪市東区今橋4の1三菱信託ビル電話北浜(23)2101~2  
 サービス 神戸市生田区栄町通2の45 萬成商会内電話元町(4)2096  
 ステーション門司市入船町2の3097 電話門司 2099



HITACHI

# 日立の船用ポンプ



(VM-CV)

## 主復水ポンプ(VM-CV)

(日立造船株式会社殿納)

90耗 2段渦巻ポンプ

揚水量	m <sup>3</sup> /hr	25
総揚程	m	35
電動機	HP	7.5

## 消防兼雑用水ポンプ(VMN-CV)

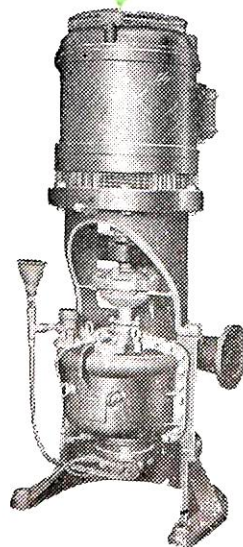
(新三菱重工業株式会社殿納)

140耗 2段渦巻ポンプ

揚水量	m <sup>3</sup> /hr	110/170
総揚程	m	70/15
電動機	kw	42

東京・大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌

日立製作所



(VMN-CV)