

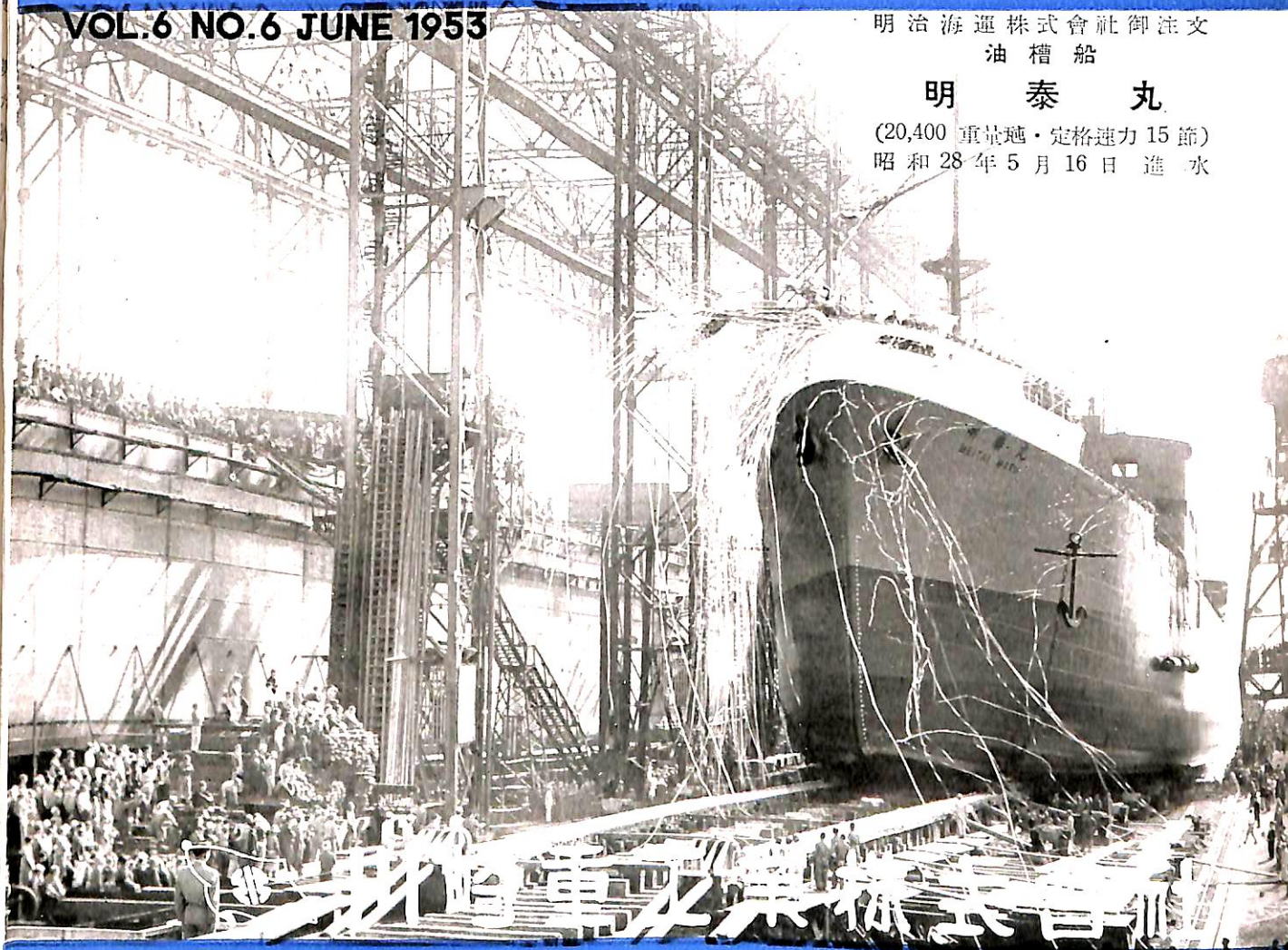
運輸省船舶局監修 造船海運綜合技術雜誌

昭和二十八年六月五日印刷  
昭和二十八年六月十日發行  
昭和二十八年六月十五日發行  
昭和二十八年六月二十日發行  
昭和二十八年六月二十五日發行  
昭和二十八年六月三十日發行  
昭和二十九年一月一日發行  
昭和二十九年一月六日發行  
昭和二十九年一月十一日發行  
昭和二十九年一月十六日發行  
昭和二十九年一月二十一日發行  
昭和二十九年一月二十六日發行  
昭和二十九年一月三十一日發行  
昭和二十九年二月五日發行  
昭和二十九年二月十日發行  
昭和二十九年二月十五日發行  
昭和二十九年二月二十日發行  
昭和二十九年二月二十五日發行  
昭和二十九年二月三十日發行  
昭和二十九年三月五日發行  
昭和二十九年三月十日發行  
昭和二十九年三月十五日發行  
昭和二十九年三月二十日發行  
昭和二十九年三月二十五日發行  
昭和二十九年三月三十日發行  
昭和二十九年四月五日發行  
昭和二十九年四月十日發行  
昭和二十九年四月十五日發行  
昭和二十九年四月二十日發行  
昭和二十九年四月二十五日發行  
昭和二十九年四月三十日發行  
昭和二十九年五月五日發行  
昭和二十九年五月十日發行  
昭和二十九年五月十五日發行  
昭和二十九年五月二十日發行  
昭和二十九年五月二十五日發行  
昭和二十九年五月三十日發行  
昭和二十九年六月五日發行  
昭和二十九年六月十日發行  
昭和二十九年六月十五日發行  
昭和二十九年六月二十日發行  
昭和二十九年六月二十五日發行  
昭和二十九年六月三十日發行  
昭和二十九年七月五日發行  
昭和二十九年七月十日發行  
昭和二十九年七月十五日發行  
昭和二十九年七月二十日發行  
昭和二十九年七月二十五日發行  
昭和二十九年七月三十日發行  
昭和二十九年八月五日發行  
昭和二十九年八月十日發行  
昭和二十九年八月十五日發行  
昭和二十九年八月二十日發行  
昭和二十九年八月二十五日發行  
昭和二十九年八月三十日發行  
昭和二十九年九月五日發行  
昭和二十九年九月十日發行  
昭和二十九年九月十五日發行  
昭和二十九年九月二十日發行  
昭和二十九年九月二十五日發行  
昭和二十九年九月三十日發行  
昭和二十九年十月五日發行  
昭和二十九年十月十日發行  
昭和二十九年十月十五日發行  
昭和二十九年十月二十日發行  
昭和二十九年十月二十五日發行  
昭和二十九年十月三十日發行  
昭和二十九年十一月五日發行  
昭和二十九年十一月十日發行  
昭和二十九年十一月十五日發行  
昭和二十九年十一月二十日發行  
昭和二十九年十一月二十五日發行  
昭和二十九年十一月三十日發行  
昭和二十九年十二月五日發行  
昭和二十九年十二月十日發行  
昭和二十九年十二月十五日發行  
昭和二十九年十二月二十日發行  
昭和二十九年十二月二十五日發行  
昭和二十九年十二月三十日發行

# 船の科学

VOL.6 NO.6 JUNE 1953

明治海運株式會社御注文  
油槽船  
**明 泰 丸**  
(20,400 重量噸・定格速力 15 節)  
昭和 28 年 5 月 16 日 進 水



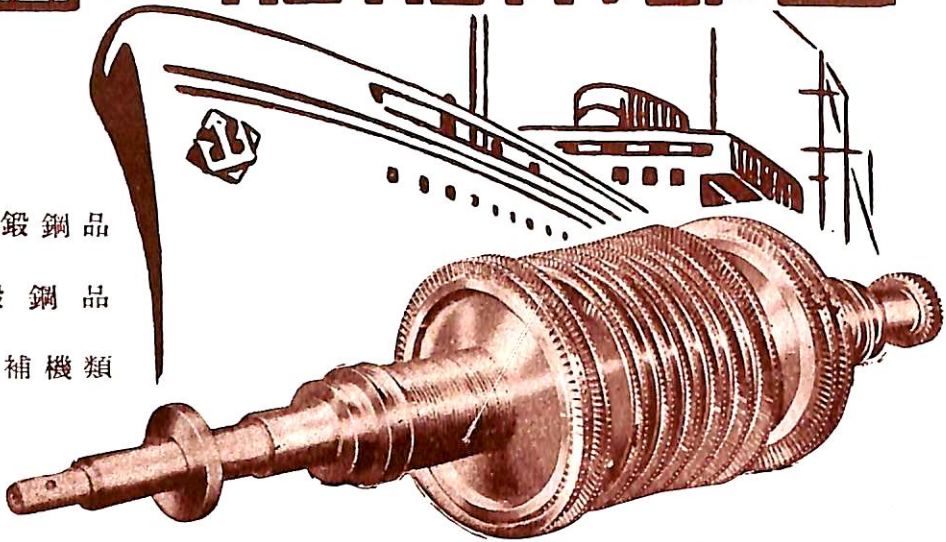
明治海運株式會社御注文

船舶技術協會

# 6

# 日鋼の船舶用部品

船体用鑄鍛鋼品  
 主機用鍛鋼品  
 各種甲板補機類



東京都中央区京橋1-5  
 支社 大阪市北区堂島中1-18  
 営業所 福岡市中島町・札幌市南一街

## 日本製鋼所

# 船舶用無線機器



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 機  
 マ ツ ダ 無 警 急 自 動 受 信 機  
 マ ツ ダ 精 密 ヘ テ ロ ダ イン 周 波 計  
 マ ツ ダ 警 急 信 号 自 動 電 鍵 装 置  
 マ ツ ダ 陰 極 線 オ シ ロ グ ラ フ 装 置  
 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

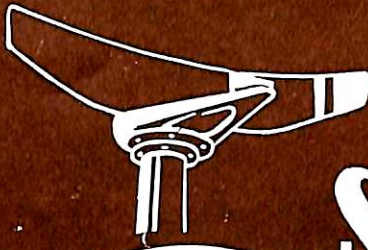
# KELVIN & HUGHES

## RADAR

## STRESS FINDER

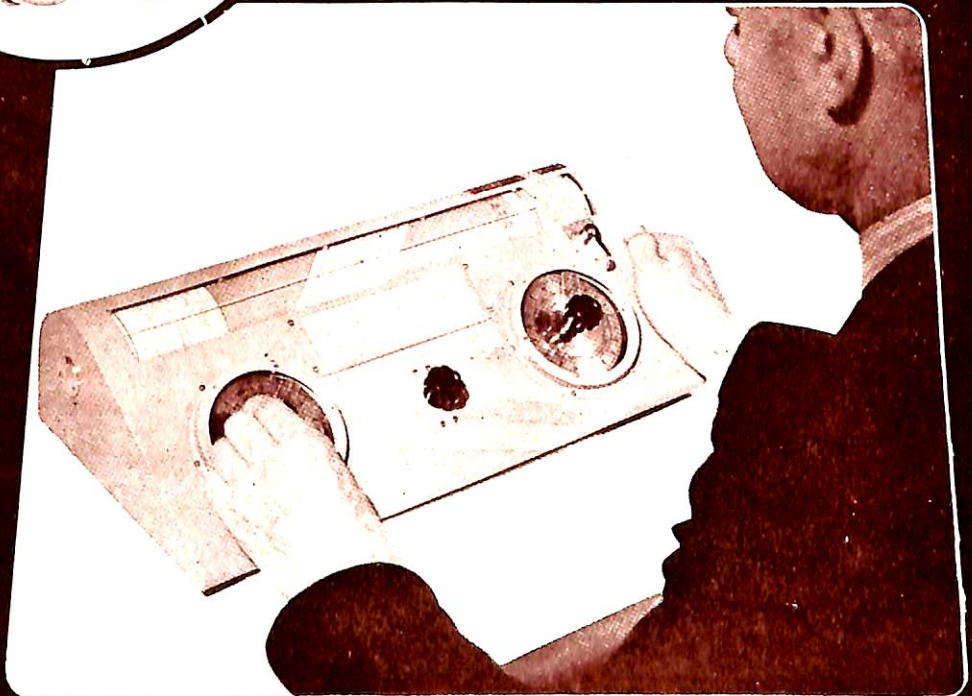
### ST

## FLAW. DETECTOR



#### 営業品目

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

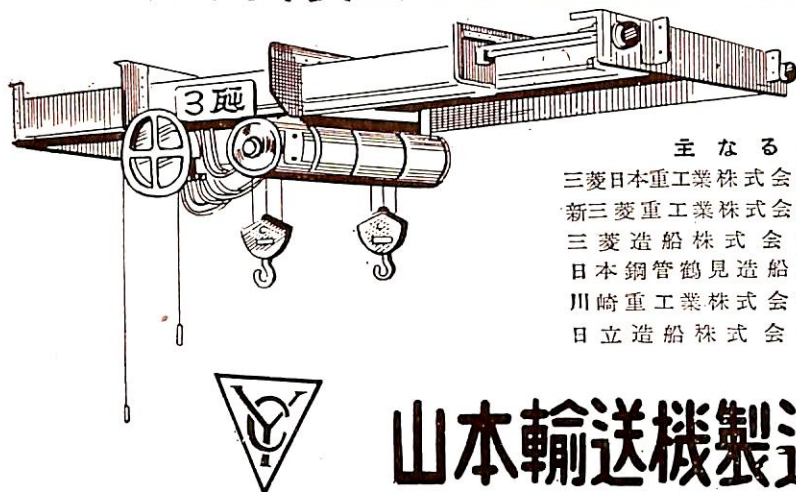


# 日光商事株式会社

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

# 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

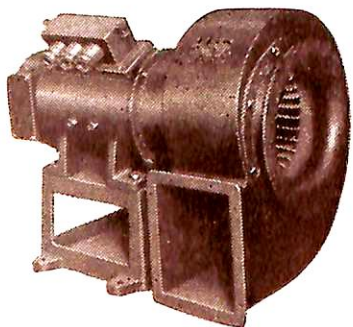
本社 東京都大田区糞谷町二丁目九七一番地  
電話 羽田 (04) 516-179 蒲田 (03) 2747



# 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



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
  - チイゼル油清浄機
  - 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

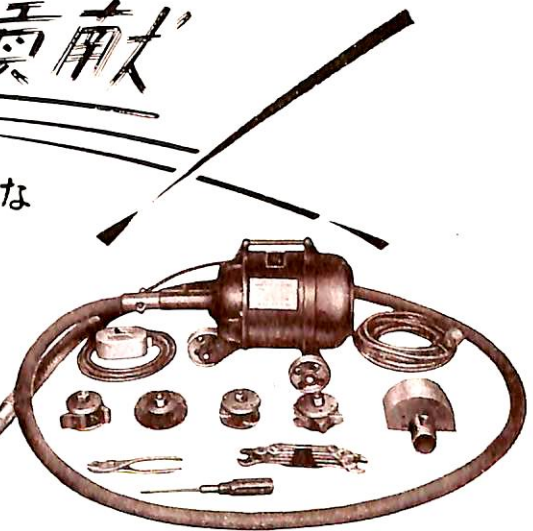
## 巴商工株式会社

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

# 造船業界に一大貢献

錆落とし作業には能率的な

## 大英式 スケーリング マシンを



— 製造直賣 —

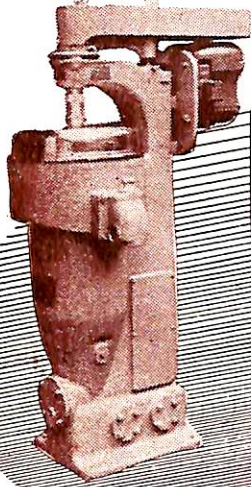
DK-Z型交流 100V-110V 1/2HP  
DK-H型交流 200V-220V 2HP

## 大英工業株式会社

本社及工場 東京都品川区西品川二ノ七五二  
電話 大崎(49) 4834・9702

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

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

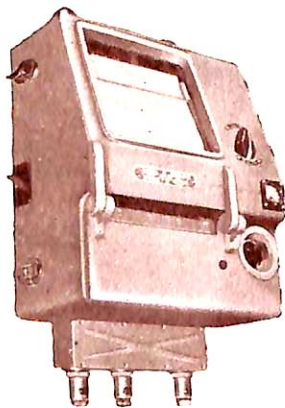
## 巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)

電話京橋(56)8681(代表), 8682~5

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話葦合(2)0288

工場 東京都品川区北品川4の535 電話大崎(49)4679・1372



S F - 2 0 2 型  
フイッショグラフ

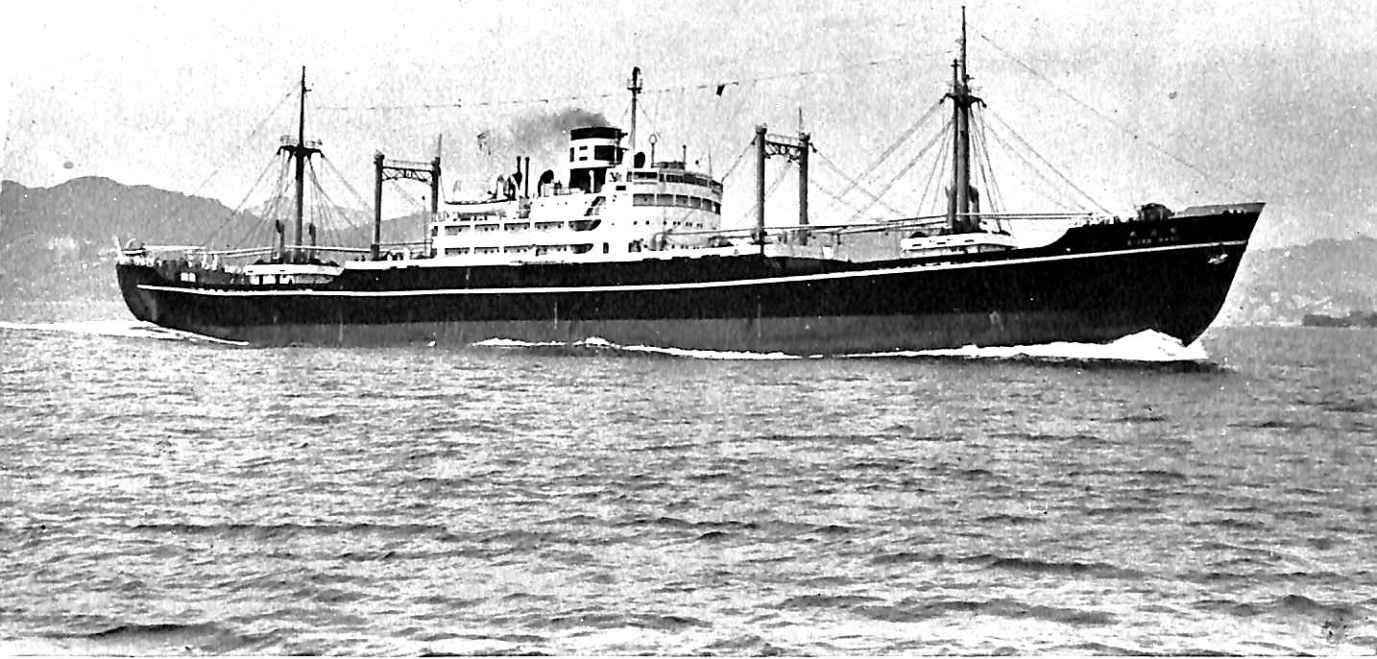
### 営業品目

- 音響測深機
- 魚群探知機
- 風向風速計
- 電気水温計
- 超短波無線電話機

販賣・修理・改装

本社・東京営業所 東京都千代田区神田錦町1丁目19  
電話神田(25)0856・7049・6963~4  
支店・出張所 下関・神戸・清水・小樽・長崎・餅干

## 海上電機



八次船 栄山丸 日の丸汽船

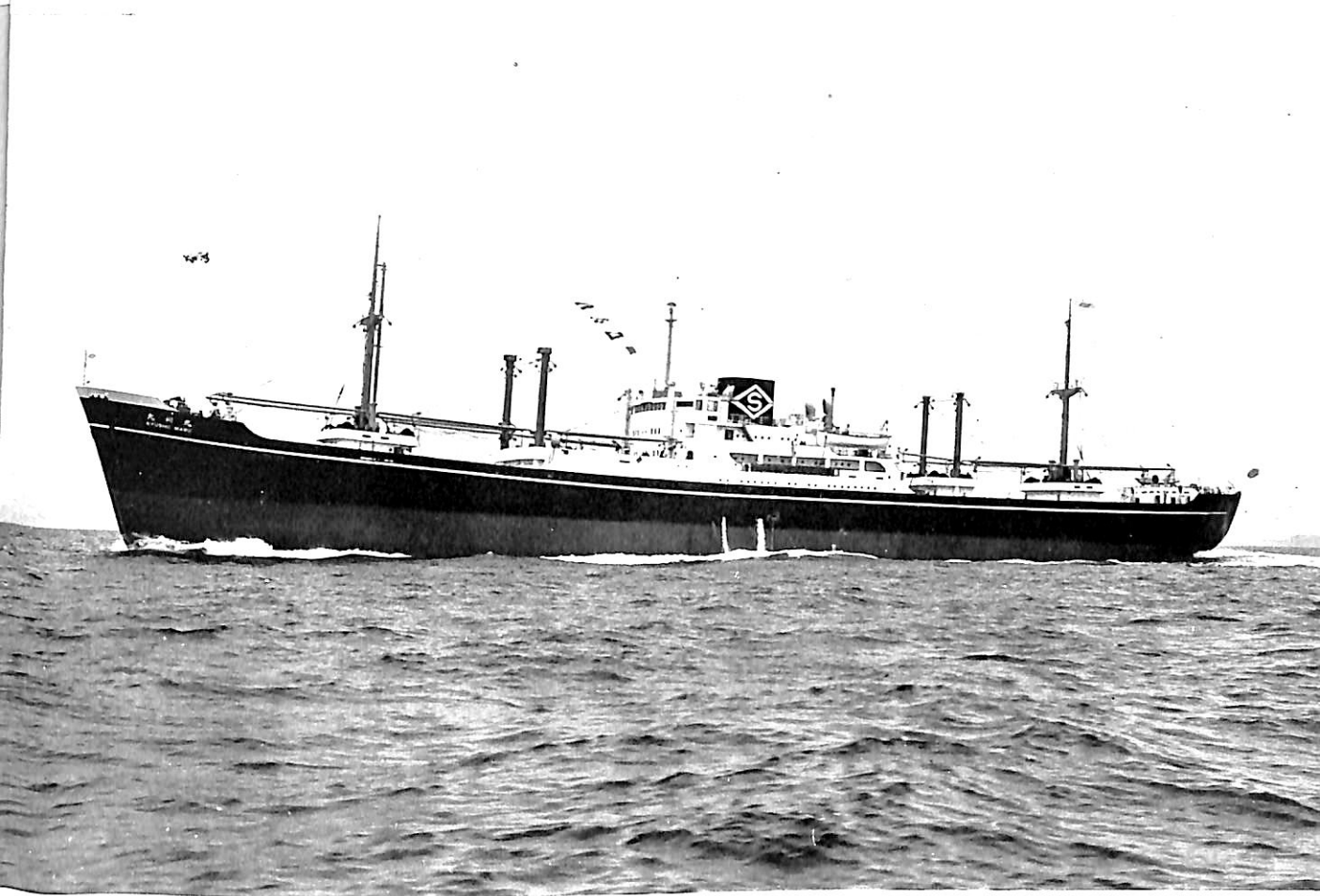
三菱造船株式会社 広島造船所建造	起工 27—8—1	進水 28—1—18	竣工 28—4—15
全長 139.65m	垂線間長 130.00m	型幅 18.20m	型深 10.00m
満載吃水 8.041m	純噸數 3,844.22T	載貨重量 10,112.740Kt	貨物艙容積 (ベール) 14,348.17m <sup>3</sup>
總噸數 6,837.95T	(グレーン) 15,546.53m <sup>3</sup>	主機 三菱廣島製全衝動二段減速タービン1基	出力 (定格) 5,000SHP (120RPM)
主汽罐 三胴式水管罐2基	連力 (最高) 16.903Kn	(航海) 14.25Kn	乗組員 56名
旅客 5名	その他 4名	船級 AB: ✱A1Ⓞ, ✱AMS, NK: NS*, MNS*	レーダー、ローラン裝備



八次船 日 啓 丸 日産汽船

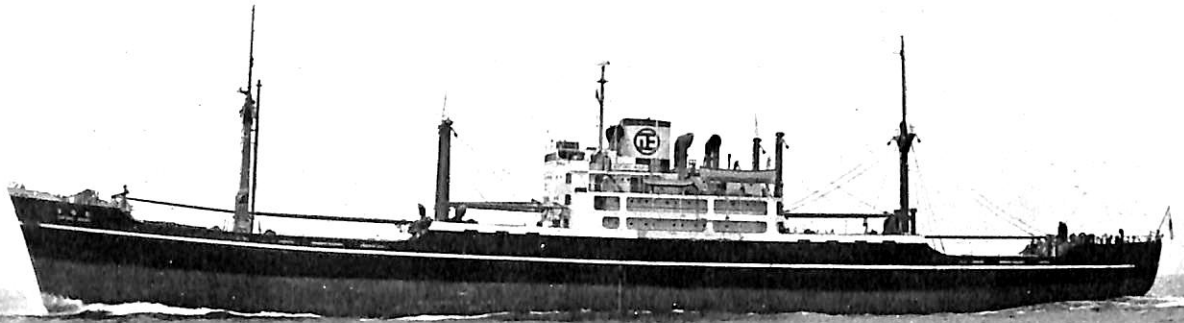
日本鋼管株式會社鶴見造船所建造	起工 27-8-14	進水 28-1-14	竣工 28-1-20
全長 142.85m	垂線間長 133.00m	型幅 18.20m	型深 10.20m
總噸數 7,140.4T	載貨重量 10,232.1Kt		計畫滿載吃水 8.15m
主機 日立 B&W ティーゼル機關1基	出力 (定格) 5,530BHP (115RPM)		貨物艙容積 (ベール) 約 14,600m <sup>3</sup>
17.83Kn	(航海) 14.25Kn	船級 LR: ✕100A1, ✕LMC,	Raytheon Rader, Sperry Loran 裝備





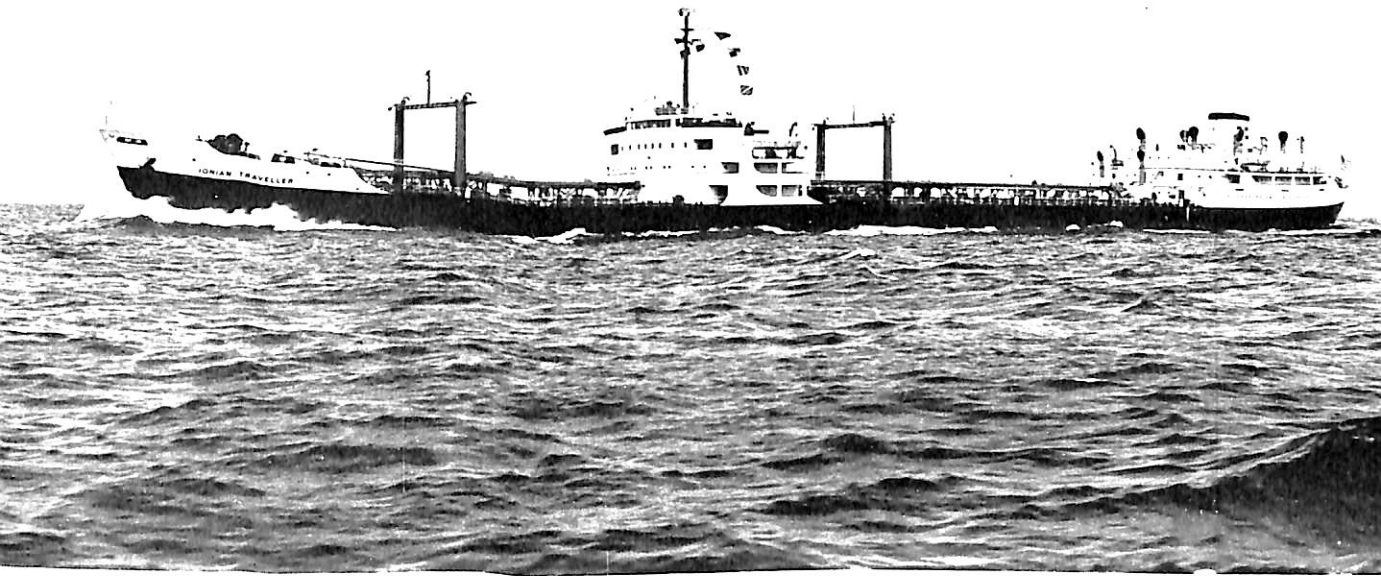
八次船 九州丸 澤山汽船

三菱造船株式會社長崎造船所建造	起工 27—10—1	進水 28—3—1	竣工 28—5—15
全長 141.37m	垂線間長 132.00m	型幅 18.40m	型深 10.20m
總噸數 7,276.23T	載貨重量 10,269.91Kt		計畫滿載吃水 8.09m
主機 三菱單衝二衝程無空氣噴油ディーゼル機關 7MS 72/125 1基			貨物艙容積 (ベール) 14,513.35m <sup>3</sup>
汽罐 排瓦斯及重油片面焚門罐 1基	標準三號片面焚門罐 1基		出力 (定格) 5,250BIP
旅客定員 3名	船級 AB: $\clubsuit$ A1 $\circledast$ , $\clubsuit$ AMS, NK: NS*, MNS*		速力 (最高) 16.951Kn



八次船 榮 福 丸 正福汽船

石川島重工業株式会社建造 起工 27—10—2 進水 28—3—14 竣工 28—5—18 全長 128.10m  
 垂線間長 120.00m 型幅 16.80m 型深 9.30m 満載吃水 7.662m 總噸數 5,490.90T  
 載貨重量 3,165Kt 貨物艙容積(ベール) 10,934m<sup>3</sup> (グレーン) 11,966m<sup>3</sup> 主機 石川島二段減速, 高低  
 壓衝動式抽氣タービン 1基 出力(定格) 3,600SHP (115RPM) 主汽罐 石川島三胴舶用水管罐 2基  
 蒸氣壓力及溫度, 經濟出力にて 20kg/cm<sup>2</sup> 350°C 速力(公試最大) 16.64Kn. (航海) 13Kn  
 航線距離 10,000 浬 乗組員 50名 旅客 4名 船級 AB; NK



輸出油槽船 S. S. IONIAN TRAVELLER

Owner: Transocean Carriers Co Ltd. (New York)

三菱造船株式會社長崎造船所建造

起工 27—3—5

進水 27—11—4

竣工 28—4—25

全長 187.80m

垂線間長 178.00m

型幅 24.00m

型深 13.00m

滿載吃水 約 9.70m

總噸數 15,826.36T

載貨重量 24,986.00Kt

貨物油艙容積 約 33,000m<sup>3</sup>

速力(試運轉) 15.496Kn

(航海) 14.5Kn 航續距離 約 15,500 浬

主機 複汽筒クロスコンパウンド二段減速蒸氣タービン 1基

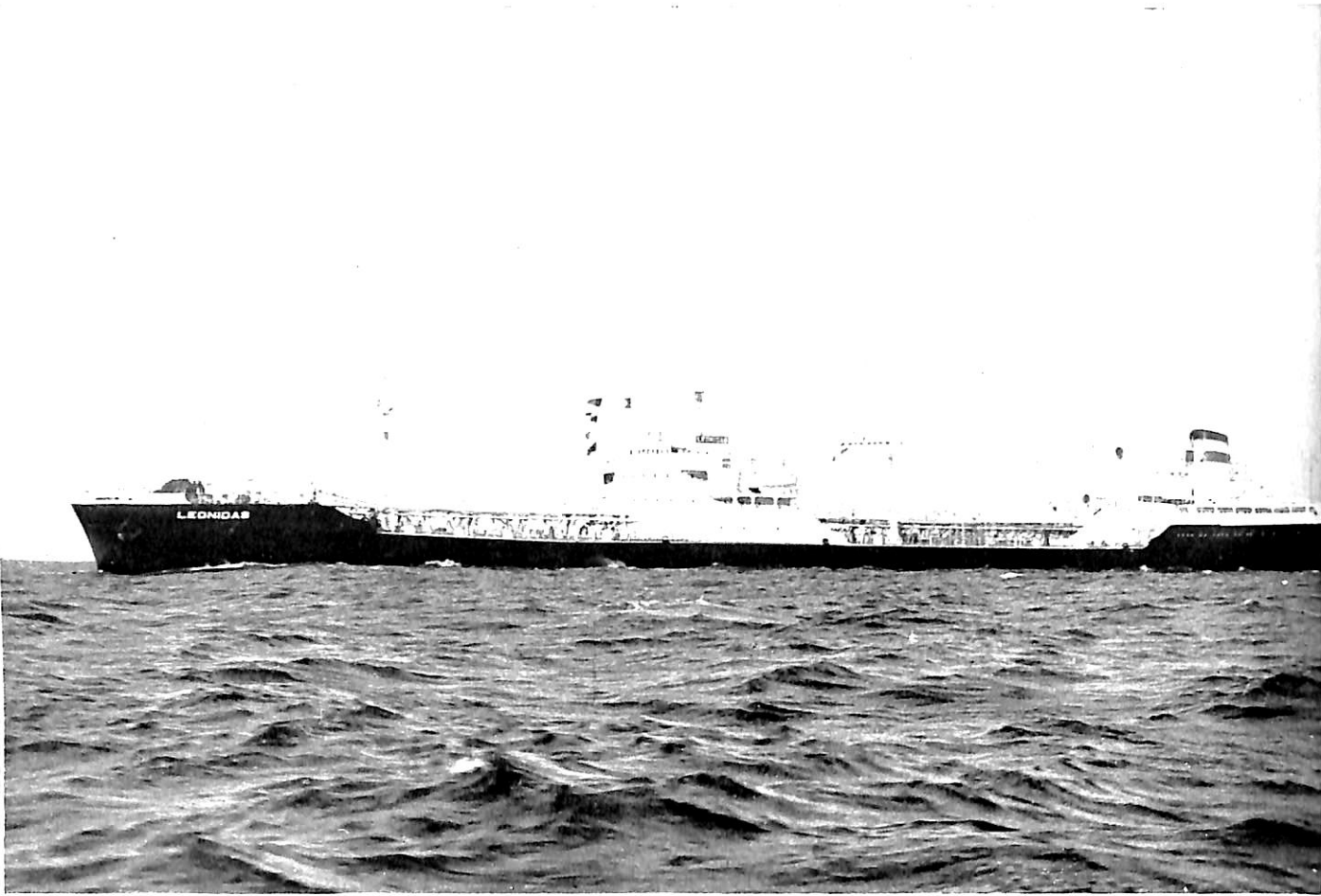
出力(定格) 8,500SHP

蒸氣壓力及溫度 36 kg/cm<sup>2</sup>, 435°C

再汽罐 三胴式水管罐 2基

蒸氣壓力及溫度 40 kg/cm<sup>2</sup>, 450°C

船級 AB:  $\clubsuit$ A1 $\text{\textcircled{R}}$  "Oil Carrier",  $\clubsuit$ AMS



輸出油槽船 S. S. LEONIDAS

Owner: Miramonte Compania Naviera S. A., Panama

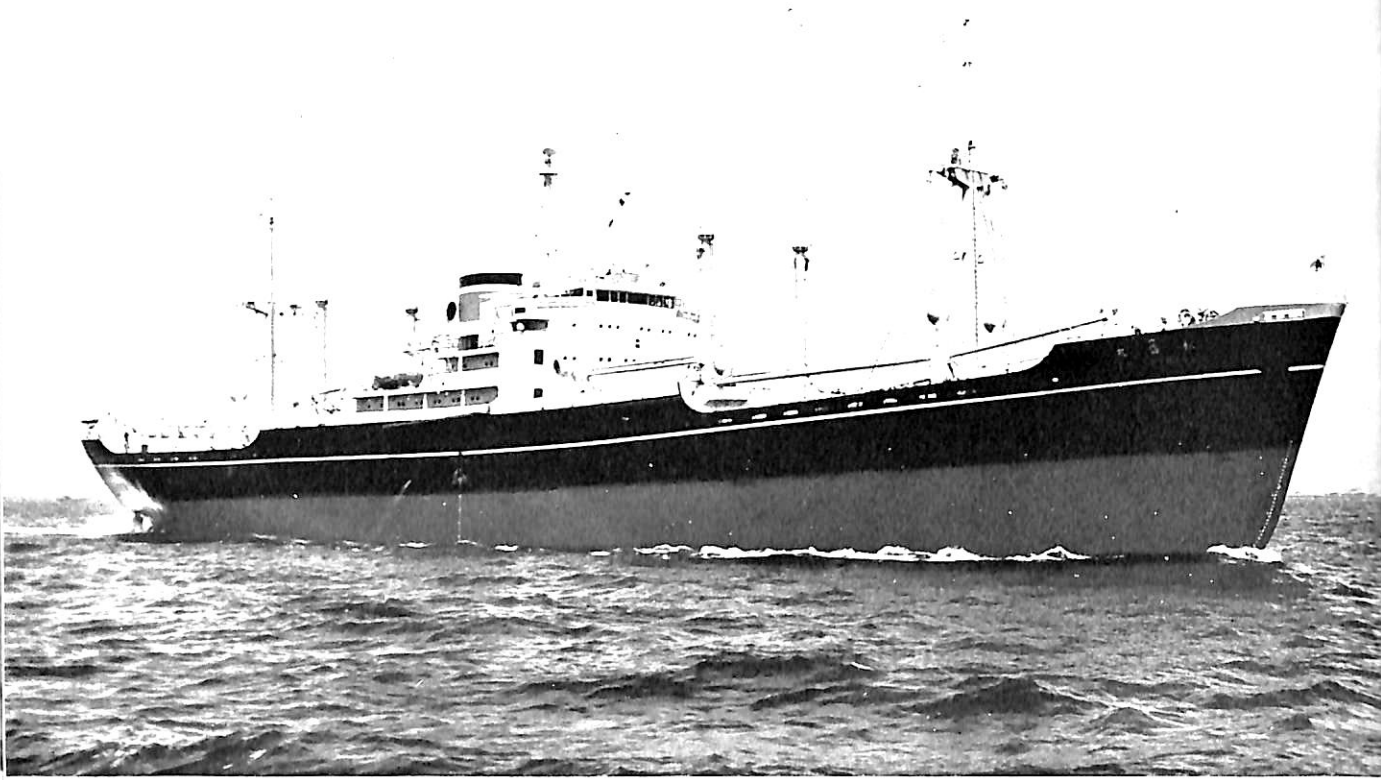
日本鋼管株式會社清水造船所建造 起工 27—4—30 進水 27—12—19 竣工 28—5—23  
 全長 579'—0" 垂線間長 550'—0" 型幅 74'—0" 型深 40'—6" 吃水 31'—4"  
 總噸數 (U. S.) 13,559 T 純噸數 (U. S.) 8,111 T 載貨重量 20,622.58 Kt 貨物油艙容積 175,957 バレル  
 燃料油艙 2,573.6 Kt 速力 (最大) 16.23 Kn 主機 石川島二段減速衝動タービン 1 基  
 出力 (計畫最大) 9,500 BHP (115 RPM) (經濟出力) 8,500 SIP 汽罐 石川島船用二胴式水管罐 2 基  
 (427 lbs/in<sup>2</sup>, 752°F) 乘組員 士官 14 名 屬員 33 名 その他船主 1 名 旅客 1 名  
 水先案内人 1 名 船級 I.R.: ⚠100A1 "Carrying Petroleum in Bulk" ⚠LMC NE & B.



輸出油槽船 DARNIE

Owner: Carras (U.S.A.), Ltd.

日立造船株式会社因島工場建造  
 起工 27—12—22 進水 27—12—21 竣工 28—5—5  
 垂線間長 165.00m 型幅 21.50m 型深 12.00m 計畫滿載吃水 約 9.10m  
 總噸數 12,577.70T (U.S.) 純噸數 7,446T (U.S.) 載貨重量 19,980Kt 貨物油艙容積 37,428m<sup>3</sup>  
 主機 日立製作所製二段減速蒸氣タービン1基 出力(定格) 8,000SHP (102RPM) 汽罐 Babcock & Wilcox 製水管罐 (自動燃焼制御装置付) 2基 蒸氣壓力及溫度 30 kg/cm<sup>2</sup>, 400°C  
 速力(輕荷時最高) 16.954Kn (航海) 15Kn 船級 AB: ✕A1 ✕ "Oil Carrier", ✕AMS, 及 U. S. C. G., U. S. P. H. S. 本船は Carras 社注文の同型船 4 隻の内の第 3 船である。



八次船 松 盛 丸 松岡汽船  
しやう せいの

株式会社藤永田造船所建造 起工 27-7-14 進水 28 2-14 竣工 28-5-8 垂線間長 134.00m  
 型幅 18.40m 型深 10.40m 計畫滿載吃水 8.26m 總噸數 7,199.23T 純噸數 4,175.29T  
 載貨重量 10,707.85Kt 貨物艙容量(ベール) 約 15,000m<sup>3</sup> (グリーン) 約 16,450m<sup>3</sup>  
 主機 三井 B&W 674-VTF-160 型ディーゼル機關1基 出力(定格) 5,530BHP (115 RPM)  
 (航海) 4,700BHP (109RPM), 速力(公試最大) 17.62Kn (航海) 14.25Kn 乗組員 52名  
 旅客 2名 レーダー, ローラン裝備 船級 LR:  $\times$ 100A1, NK; NS\*, MNS\*

# NKK

## 造船部門

船舶建造修理  
鉄骨水道鉄管  
客貨車製作修理



鶴見造船所

浅野船渠

清水造船所

日本鋼管株式会社

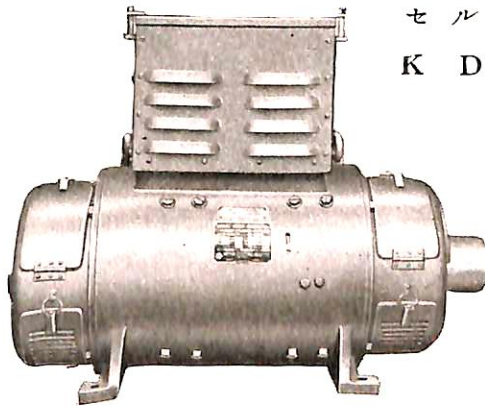
東京都千代田区丸の内1丁目10番地



## 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  
K D K 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



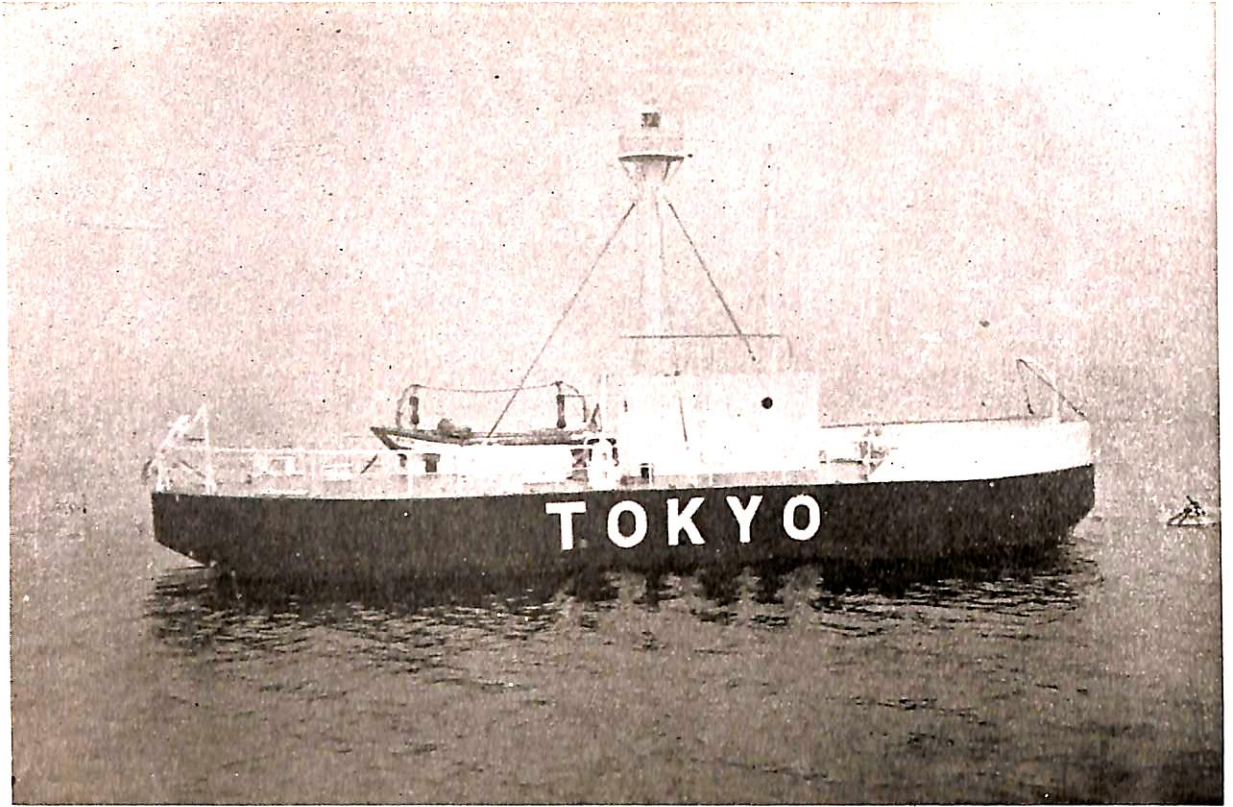
(20KVA無線電源用電動交流発電)

旧小穴製作所  
旧川北電気製作所

## 日本電気精器株式会社

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



## 東京燈船

(第3管區海上保安本部)

日立造船株式會社神奈川工場建造	竣工 28-3-25	全長 21.50m	幅 7.00m
深 3.40m	計画標準吃水 1.79m	總噸數 107.78T	純噸數 98.49T
計画標準排水量 191.60t	水艙容積 10.158t	發電機 10KW	DC 125V 2 基
17HP	ディーゼル機關駆動	灯器 300mm	3,700燭光
電池 G. S. 2ER-6 52箇			サンスイッチ付



# 日立造船でC4型貨物船引伸大改造工事施行

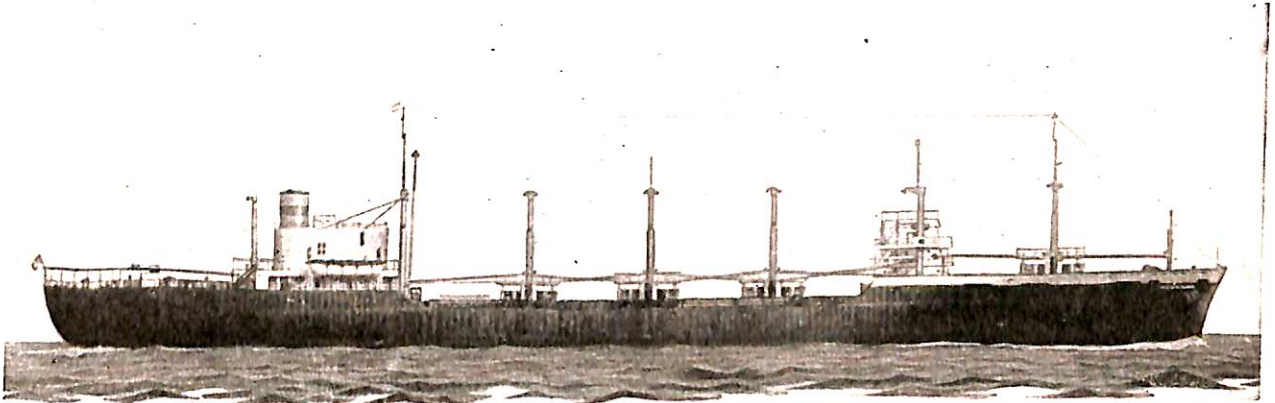
American Hawaiian Steamship Co. 所屬のC4型貨物船3隻の大改造工事について、去る3月中旬行われた国際入札(米10社、歐洲2社、日本3社参加)の結果、納期、價格、その他の條件から、日立造船株式会社に受注が決定せられ、4月28日に契約調印が終つた。

本船の改造工事は、

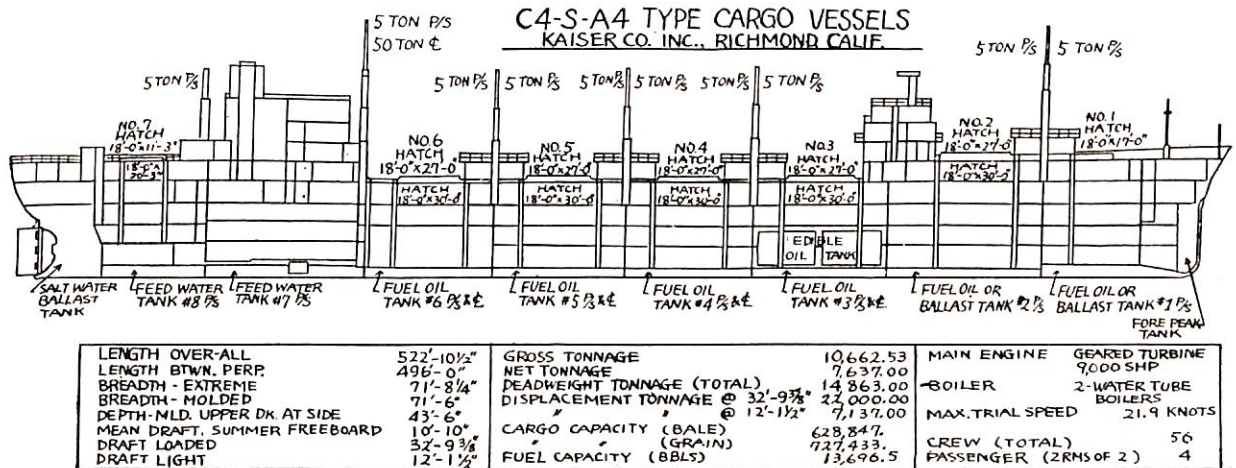
- 1 隻當りの所要工数は優に1萬噸型貨物船1隻の新造工數に相當するもので、大規模な改造工事である。
- 2 従來日本では本格的な大型鑛石運搬船の建造実績はな

く、本工事は今後の日本海運・造船に大きな刺激とよい經驗を與えることになる。

- 3 鑛石又は油を載貨重量噸一杯に積みうるやうにした鑛石運搬船兼油槽船は世界においても最初のものである。今回の3隻の船名は、S.S. CALIFORNIAN, S.S. HAWAIIAN, S.S. TEXANで、工事期間は昭和29年3月31日竣工、船級及び規則はA.B., U.S.C.G., U.S.P.H.S., 工事費(3隻合計)約18億圓、日立造船因島工場で施行せられる。



(Lemuel B. Line筆、米紙FORTUNEより)



C4型貨物船の改造前の概略圖と主要目

# 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

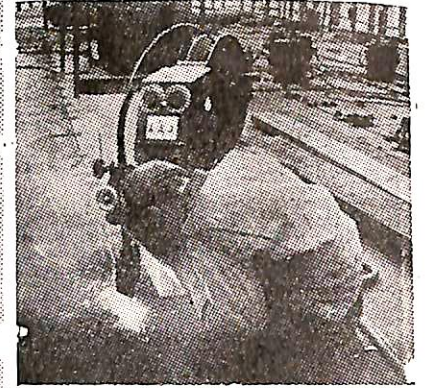
ANDREW WEIR & CO.(JAPAN) LTD.

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

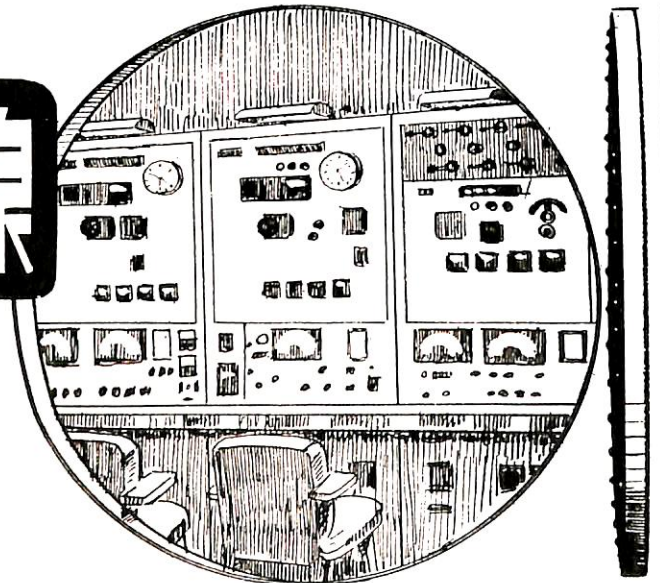
—取扱販売會社—

日商株式會社 昭光商事株式會社

最新方式の.....

# 船舶無線

御希望の方に!  
「ラック型船舶  
無線装置について」の  
パンフレットを御郵送  
申上げております。



## 日本電氣株式會社

東京都港区芝三田四国町貳番地

目次

新造船寫真集 (No. 56).....5  
 竣工船.....栄山丸, 日啓丸, 九州丸, 栄福丸, レオニダス, アイオニアン・トラペラー  
 ダーニー, 松盛丸, 第三宇高丸, 東京灯船  
 米國C4型貨物船の引伸大改造工事.....(日立造船株式会社)..... 15  
 三菱UC型ディーゼル機關.....(三菱造船株式会社長崎造船所)..... 19  
 船用機械の解説 (No. 16) 株式会社池貝鐵工所製ディーゼル機關.....(中谷勝紀)..... 23  
 船用機關工學の進歩.....(S.F. Dorey氏講演概要)..... 31  
 [折込み] 第三宇高丸の一般配置圖及横斷面圖..... 33  
 5月のニュース解説.....(米田博)..... 41  
 鋼製双螺旋車輛渡船第三宇高丸について.....(新三菱重工業神戸造船所造船設計課)..... 44  
 最近の海運・造船問題について(一).....(運輸省白書の概要)..... 49  
 溶接定盤面積について.....(島本參之助, 山本登)..... 52  
 最近の世界の軍艦 (10)イタリヤ, デンマーク, トルコ海軍の現勢力.....(深谷甫)..... 57  
 英國人の見た我國の造船の傾向.....(中山和世)..... 61  
 技術短信..... 64  
 ビューフォート 風力階級新舊對照表..... 65  
 浪人の寢言.....力弱い造船計畫, 輸出船受註に關する一つの考え方.....(つむこじ)..... 69  
 大型タンカーについて.....(湊恒生譯)..... 72  
 推進器翼根部の曲げモーメント計算の簡便法.....(伊藤一男)..... 75  
 新造船工事月報..... 80

日本にも完成した

能率の劃期的増大  
塗料の驚異的節約  
勞力の大輕減

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輕減されるばかりでなく塗裝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。

三菱海運株式会社田中海務課員談 ペイントの量が三割も節減され然も塗裝後の外觀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。

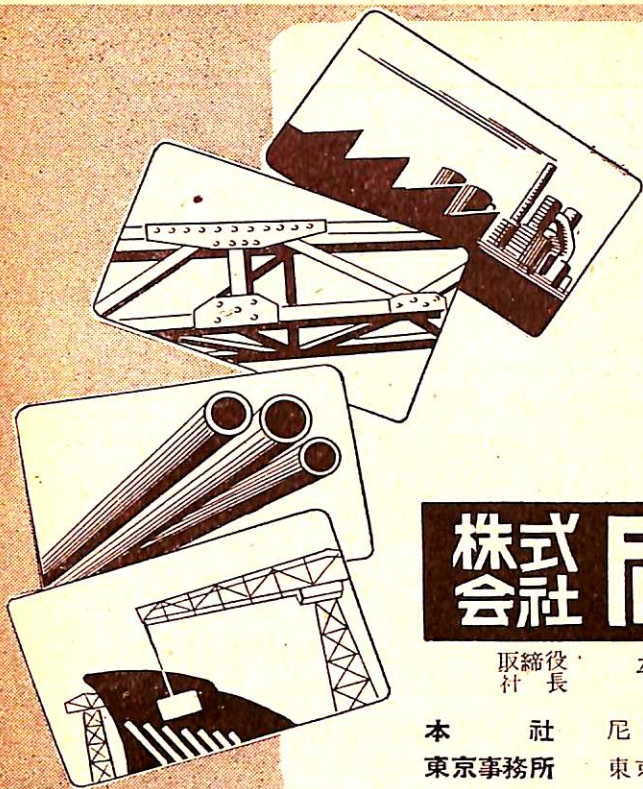
(特許出願中)



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 5211~9





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・4961

FIWCC

傳統を誇る

藤倉の

## 船用電線

本 社 及 東京都江東区深川平久町一ノ四  
深 川 工 場  
富 士 工 場 静岡県富士郡富士根村字小泉  
名古屋出張所 名古屋市中区和泉町一ノ二  
大阪出張所 大阪市北区伊勢町二九ノ一  
九州出張所 福岡市上市小路十二大博通り  
駐 在 員 札 幌・仙 台

# 藤倉電線株式會社

## 三菱造船単働二衝程排気ターボチャージャ附

# UC型ディーゼル機関

三菱造船株式会社長崎造船所

### 1. 緒 言

船舶の高速化並に大型化に伴い、その推進機関に要求される出力も漸次増大の傾向を辿りつつあるのは世界の趨勢である。

従来のディーゼル機関ではこの要望に応えるため気筒直径及び行程を増すことを企てて来たが、かくては重量並に容積の増加もさること乍ら、格段の出力増加は機関製作限度の点より困難に逢着し余り多くを望み得ない。

この問題の最も優れた解決策は二衝程機関の過給気による方法であるが、単にこの過給機を機関自身で駆動するのでは効率低下が著しく好ましくない。

弊社は既に戦前からこの問題について研究を初め、機関の排出瓦斯の廃エネルギーを利用し、排気タービンを駆動し、これによりブローアを作動せしめる二衝程機関の開発に努力を続けて来たが、この程その実現化を達成したのでここに発表する次第である。

本機関は UC 型機関 (Mitsubishi Zosen Uniflow Crosshead Type Diesel Engine) と呼称し、重量、容積を特に増加せず高効率で格段の出力増加を達成し得る点で劃期的な純国産ディーゼル機関である。

多年の宿望を達しここに UC 型機関を世に送るにあたって、これまでの実験研究の大要と実験機関の概容を御紹介する。

### 2. 実験研究の経過

#### (1) 新方式採用の起点

昭和 15 年、時の海軍から大出力ディーゼル機関開発の要望があり、これに応えるべく排気ターボチャージャ附二衝程機関の研究に手を染め、昭和 17 年幸に海軍から実験注文を受けたので、二気筒、各気筒 500 耗、行程 700 耗の実験機関の設計製作に移り、約 70% の工事進捗をみたが戦況不利のため工事中止のやむなきに到った。爾来本機実現のため、主として基礎的研究に重点をおき戦後は更めて細部に亘る各種基礎実験研究を進めて今日の成功に到ったのである。

#### (2) 基礎研究

排気ターボチャージャ附 UC 機関の死命を制するガスタービン及びブローアの効率向上を図るため、先ず各

部の流体力学的基礎研究に重点をおき、一例としてガスタービン翼列の風洞試験、ブローアのインペラー及びガイドベン性能向上の研究実験等が約 1 年に亘り実施された。又機関自体の掃排気性能については、排気タービンとの関連性が極めて重大な事項となるので数多くの模型を製作準備し、掃気効率向上と併せて排気エネルギーの最高度利用のための排気弁、排気通路の各種寸法を模型実験で検討し、最も有効なものを選定することが出来たので、この結果を実験機関に採用しその総合効果を確認して実験機関の設計を行った。

#### (3) 既往の実験研究並に製作経験の活用

本 UC 機関各部の構造には弊所既往の実験研究並に製作経験が到る所に活用されており、特にその燃料噴射系統には MS 機関でその優秀性を顕著に表わした方式をそのまま採用し、同じく良好な結果を得ている。又昭和 9 年 MS 機関につづいて研究に着手したコンパウンドディーゼル機関の長期間の研究実験により究明された新事項研究資料又戦時中試作の軸流掃気式高速小型機関による各種研究成果は共に今回の UC 機関完成に大いに貢献した許りでなく、今後の高過給気への発展に又貴重な資料となっている。

更に戦後直ちに製作された弊社設計の軸流掃気式二衝程中小型機関が夫々別府航路り丸、及び小型船舶に装備され、小型は更に大型商船の発電機関として採用されたが、これ等の製作上実用上の経験が本 UC 機完成を極めて容易ならしめたことはいうまでもない。

#### (4) 小型実験機関による予備実験

上述の基礎実験研究並にこれに基く数値計算の成果から実用化に充分成功の見込がたったが、一層慎重を期するため軸流掃気式小型二衝程実験機関に大型機関と全く比例的に適応する排気ターボチャージャを設計製作して装備し、予備実験を行ってその結果を大型機関に適用せしめる方法をとった。使用した小型実験機関は 3 気筒、気筒径 222 耗、行程 350 耗で元々毎分 360 回転、出力 160 BHP として製作されたが、これに若干の改良を加え排気ターボチャージャをつけた所、同回転にて 250 BHP が発揮され燃料消費率の低減又著しい結果を得た。昭和 27 年 10 月この小型実験機関で得られた平均有効

圧力は既に実用大型機関の目標としている値を上廻る処まで試験が行われ、引続き本機関による性能向上の研究が進められた。

### 3. 大型実験機関の実験成果

以上の予備実験の成果に更に一步進めて実物大の実験機関を新に設計製作し、昭和 27 年 11 月その組立を完了し、まず電動機駆動ブローアによる機関自体の性能運転を行う一方、本機装備の排気ターボチャージャはこれに平行して単独の性能試験を行い、昭和 28 年 3 月より両者を関連装備して総合運転に入った。その結果諸試験は極めて順調に進み計画目標の毎分 115 回転、3,500BHP 更に 118 回転、3,750 BHP の運転が何れも好成績で達成された。

現状の儘で更に出力増加を望み得ることを確認したので一層、性能向上を目指して実験を続けている。今後更に粗重油使用の試験等も行い、将来一層高度の過給気実験を実施する予定である。

### 4. 実用機関とその特徴

大小実験機関により予期通りの性能と運転の確実性が実証されたので、大型実験機関 3 気筒単位のを 2 組 3 組及び 4 組を組合せて夫々 6, 9, 12 気筒の実用機関の計画及び設計をしたが、この際今後大型商船として要求される出力の点を考慮し、気筒径を実験機関の 720 耗より 750 耗に増大することとし次にその要目を掲げる。

#### 実用機関の要目

型式 三菱造船単衝二衝程排気ターボチャージャ附ディーゼル機関

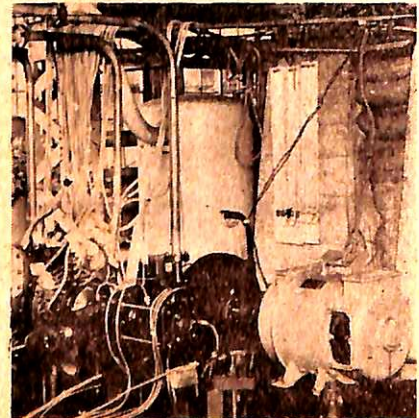
呼称	6UC <sup>75</sup> / <sub>150</sub>	9UC <sup>75</sup> / <sub>150</sub>	12UC <sup>75</sup> / <sub>150</sub>
気筒数	6	9	12
気筒径(耗)	750	750	750
行程(耗)	1,500	1,500	1,500
毎分回転数	115	115	115
制動馬力	7,500	11,250	15,000
同上1筒当り	1,250	1,250	1,250
ピストン平均速度(米/秒)	5.75	5.75	5.75
制動平均有効圧力(厩/厘 <sup>2</sup> )	7.38	7.38	7.38
全長(耗)	11,850	15,800	21,750
全高(耗)	9,325	9,325	9,325
クランク中心上高さ(耗)	7,825	7,825	7,825
ピストン引抜高さ(耗)	10,050	10,050	10,050
台板幅	3,600	3,600	3,600
重量(トン)	360	510	660
	275	400	525

### 本機関の特徴

1. 軸流掃気方式であるため掃除効率が高く僅少の空気量で良好の効果が達成される。
2. 掃除空気量の少いこと及びブローアの高効率は排気タービンのみを以てよく最高出力まで賄い得られることとなり、機関直結掃気ポンプに比し機械効率は著しく向上されている。
3. 燃料噴射系統は多年弊所 MS 機関で好評を得た蓄圧式のため、各負荷とも確実な燃焼が行われ管制弁附自動弁の採用により作動が確実で取扱が容易である。
4. 燃焼室の形状、噴射弁、噴口には特別の考慮が払われており、完全燃焼が期せられる。
5. 燃焼の完壁と機械効率の向上により燃料消費量が極めて低くなった。
6. 燃料噴射系統の特徴から MS 機関同様粗重油使用に適し燃料消費率の少いことと相まち格段の燃料費節減が出来る。
7. 気筒蓋、気筒入子及びピストン冠等高温高压ガスに曝される部分には熱応力を特に僅少ならしめるよう設計されているので、安全に出力増大が期せられる。
8. 1 気筒当りの出力が格段に増加されたので、馬力当りの重量及び容積が従来の同出力機関に比し夫々 3 割強及び 4 割強の減少となった。

### 5. 結 言

本 UC 機関によって高出力商船に極めて合理的な機関部配置が行われ、名実共に純国産の優秀商船建造の目的が達成せられた。業界の御要望にお応えすべて早速本年 4 月から 9 気筒 11,250 馬力、6 気筒 7,500 馬力の機関製作に着手し、昭和 29 年 8 月迄には何れも完成せしめる予定で、爾後弊社の標準機関としてその生産を続けて行くことになっている。

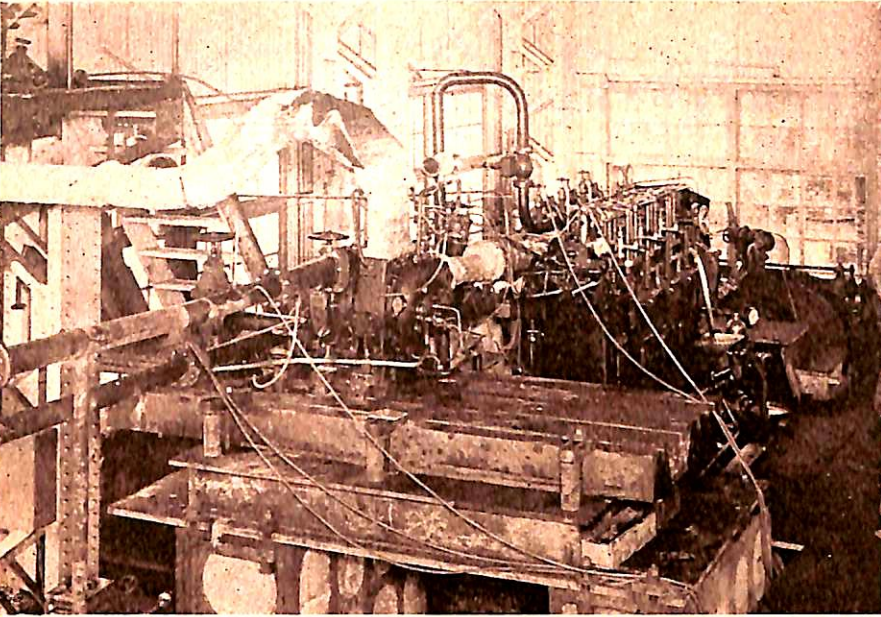


ブローアのインペラー及びガイドベン性能向上の実験

## 三菱 UC ディーゼル機関の實驗機関

### 小型實驗機関の要目

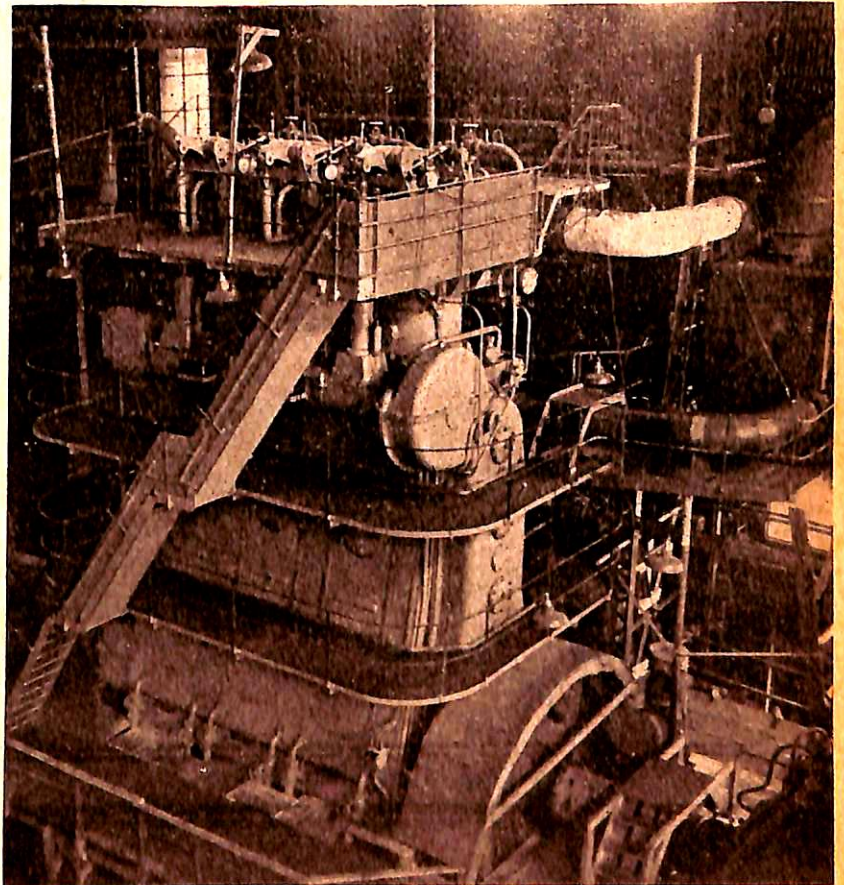
3UT 22/35	
気筒数	3
気筒径	220mm
行程	350mm
	原設計 実績
RPM	360 360
BHP	160 250
平均有効 圧力kg/cm <sup>2</sup>	5.0 7.8
燃料消費率 gr/BHP.Hr	180 167



小型實驗機関の  
試驗裝置

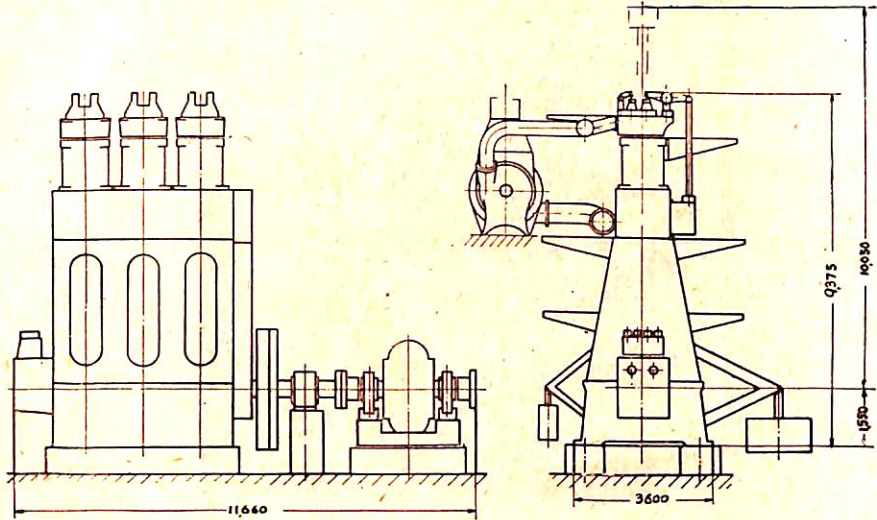
### 大型實驗機関の要目

3UC 72/150	
気筒数	3
気筒径	720mm
行程	1,500mm
回轉数	115
制動馬力	3,500
ピストン平均 速度	5.75m/s
制動平均 有効圧力	7.47kg/cm <sup>2</sup>
全長	6,880mm
全高	9,375mm
クランク中心 の高さ	7,825mm
上ピストン 引き高さ	10,050mm
台板幅	3,600mm
重量	195トン

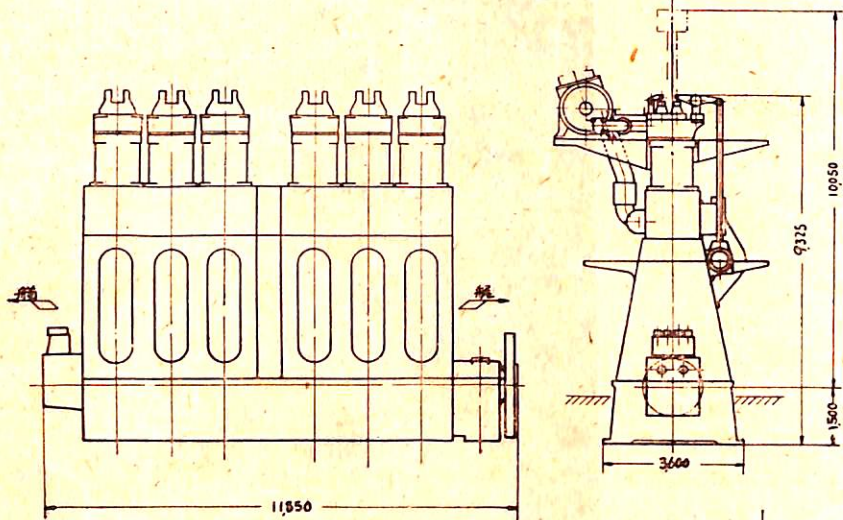


大型實驗機関の外観

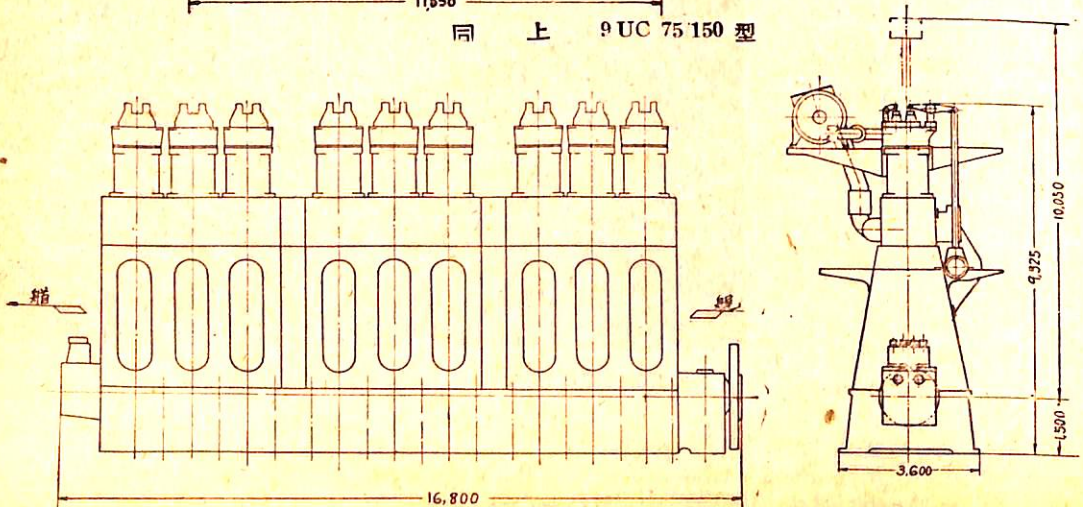
大型実験機関の外形主要寸法 3 UC 72/150 型



大型実用機関の外形主要寸法 6 UC 75/150 型



同 上 9 UC 75/150 型





# 船舶機械の解説

(No. 16)

中谷勝紀

## 株式会社池貝鉄工所製ディーゼル機関について

### 1. 経 歴

当社は明治 22 年 (株) 池貝鉄工所として創業され、29 年には国産石油エンジンの製作に成功し、大正 9 年本邦最初のディーゼル機関を完成し、爾来、中、小型ディーゼル機関の有数な製作工場として著名である。

その製品は広く漁船用、海上保安庁用、発電用、ポンプ用として納入される。

尙最近注目されることは石川島重工業株式会社及び石川島芝浦タービン鶴見工場と提携して会社製の過給機をつけて出力の増大を計っていることである。

### 2. 主要目

型式は全部 4 サイクル単働トランク・ピストン型である。

#### (1) 主機関用

#### 低速 "SD" 型

型式	シリンダ数	径	行程	RPM	SHP	重量(吨)
4SD-22※	4	220	360	400	120	7,100
4SD-26※	4	260	380	380	180	10,600
5SD-26※	5	"	"	"	230	11,750
6SD-26※	6	"	"	"	270	12,900
6SD-27※	6	270	"	420	320	11,500
6SD-29	6	290	440	350	350	15,000
6SD-31	6	310	450	"	450	18,000
6SD-36	6	360	520	340	650	23,500
7SD-36	7	"	"	"	750	27,000
8SD-36	8	"	"	"	850	30,000
6SD-40	6	400	600	280	750	27,000
7SD-40	7	"	"	"	875	32,000
8SD-40	8	"	"	"	1,000	36,000

備考 ※印逆転機附

#### 中速 "MSD" 型

名称	シリンダ数	径	行程	RPM	SHP	重量(吨)
6MSD-27.5	6	275	320	600	400	7,800
6MSD-31	6	310	400	450	500	12,100

7MSD-31	7	310	400	450	570	13,900
8MSD-31	8	"	"	"	660	15,450
9MSD-31	9	"	"	"	750	17,250
6MSD-43	6	430	530	360	1,000	33,500
7MSD-43	7	"	"	"	1,150	38,500
8MSD-43	8	"	"	"	1,350	43,000
9MSD-43	9	"	"	"	1,500	48,000

#### 高速 "HSB" 型

名称	シリンダ数	径	行程	RPM	SHP	重量(吨)
6HSD-20	6	200	240	1,200	350	4,200
8HSD-20	8	"	"	"	470	5,500
12HSD-20	12-V	"	"	"	700	6,300
16HSD-20	16-V	"	"	"	930	8,300

#### 過 給 型

名称	シリンダ数	径	行程	RPM	SHP	重量(吨)
6MSD-27.5S	6	275	320	600	600	8,270
6MSD-27.5S	7	"	"	"	800	9,600
8MSD-27.5S	8	"	"	"	900	11,000
6MSD-31S	6	310	360	"	850	12,600
7MSD-31S	7	"	"	"	980	14,400
8MSD-31S	8	"	"	"	1,100	16,200
9MSD-31S	9	"	"	"	1,250	18,000
6MSD-43S	6	430	500	420	1,500	34,000
7MSD-43S	7	"	"	"	1,700	39,000
8MSD-43S	8	"	"	"	2,000	43,750
9MSD-43S	9	"	"	"	2,200	48,750
6HSD-20S	6	200	240	1,200	500	4,500
8HSD-20S	8	"	"	"	650	6,000
12HSD-20S	12-V	"	"	"	1,000	6,800
16HSD-20S	16-V	"	"	"	1,300	9,000
6SD-36S	6	360	520	340	950	24,000
7SD-36S	7	"	"	"	1,100	27,500
8SD-36S	8	"	"	"	1,250	30,750

#### (2) 発電機関用

中速 “MSD” 型

型式	シリンダ数	径	行程	RPM	SHP	重量(吨)
2MSD-18	2	180	270	600 ~750	50 ~60	2,300
3MSD-18	3	"	"	"	75 ~90	2,800
4MSD-18	4	"	"	"	100 ~120	3,200
4MSD-22	4	220	360	450 ~550	135 ~165	5,350
6MSD-22	6	"	"	"	200 ~250	7,500
4MSD-27	4	270	380	400 ~500	150 ~185	6,800
5MSD-27	5	"	"	"	180 ~280	8,000
6MSD-27	6	"	"	"	225 ~280	9,500
7MSD-27	7	"	"	"	270 ~335	10,900
8MSD-27	8	"	"	"	315 ~390	12,200
4MSD-27.5	4	275	320	500 ~600	150 ~180	6,000
5MSD-27.5	5	"	"	"	190 ~220	7,500
6MSD-27.5	6	"	"	"	220 ~270	9,000
7MSD-27.5	7	"	"	"	250 ~310	10,500
8MSD-27.5	8	"	"	"	300 ~350	12,000
6MSD-31	6	310	400	400 ~450	420 ~500	13,000
7MSD-31	7	"	"	"	500 ~570	15,000
8MSD-31	8	"	"	"	570 ~660	17,000
9MSD-31	9	"	"	"	660 ~750	19,000
6MSD-43	6	430	530 (520)	320 ~360 (375)	600 ~670	33,500
7MSD-43	7	"	"	"	700 ~770	38,500
8MSD-43	8	"	"	"	800 ~900	43,000
9MSD-43	9	"	"	"	900 ~1,000	48,000

低速 “SD” 型

型式	シリンダ数	径	行程	RPM	SHP	重量(吨)
6SD-29	6	290	440	320 ~375	320 ~375	16,000
6SD-36	6	360	520	320 ~340	600 ~650	25,000
7SD-36	7	"	"	"	700 ~750	29,000
8SD-36	8	"	"	"	800 ~850	32,000

過給型

型式	シリンダ数	径	行程	RPM	SHP	(重量(吨))
4MSD-27.5S	4	275	320	600	400	6,200
5MSD-27.5S	5	"	"	"	500	7,750

6MSD-27.5S	6	275	320	600	600	9,270
7MSD-27.5S	7	"	"	"	700	10,900
8MSD-27.5S	8	"	"	"	800	12,500
6MSD-31S	6	310	360	"	850	13,300
7MSD-31S	7	"	"	"	980	15,300
8MSD-31S	8	"	"	"	1,100	17,500
9MSD-31S	9	"	"	"	1,250	19,500
6SD-36S	6	360	520	340	950	26,000
7SD-36S	7	"	"	"	1,100	29,750
8SD-36S	8	"	"	"	1,250	33,000
6MSD-43S	6	430	530 (520)	360 (375)	1,000	34,000
7MSD-43S	7	"	"	"	1,150	39,000
8MSD-43S	8	"	"	"	1,350	43,750
9MSD-43S	9	"	"	"	1,470	48,750

3. 6SD 29 型 350 馬力ディーゼル機関

本機関は低速機関で漁船用、巡視船用、貨物船用等に用いられている。

主要目

型式 4 サイクル単働トランク・ピストン型

シリンダの数	6
シリンダの径	290 耗
ストローク	440 耗
毎分回転数	350
軸馬力	350
シリンダ内最高圧力	50 耗/平方糎
平均有効圧力	5.16 耗/平方糎
圧縮比	13.8
平均ピストン・スピード	{ 標準 5.13 米/秒 最高 5.65 米/秒
機関の全長	5,809 耗
“ 高さ (台板取付面より)	2,155 耗
“ 幅	1,200 耗
“ 重量	16 耗

第1図はこの機関の外観を、第2図は断面図を示している。

要部の構造

(1) シリンダとシリンダ・カバー

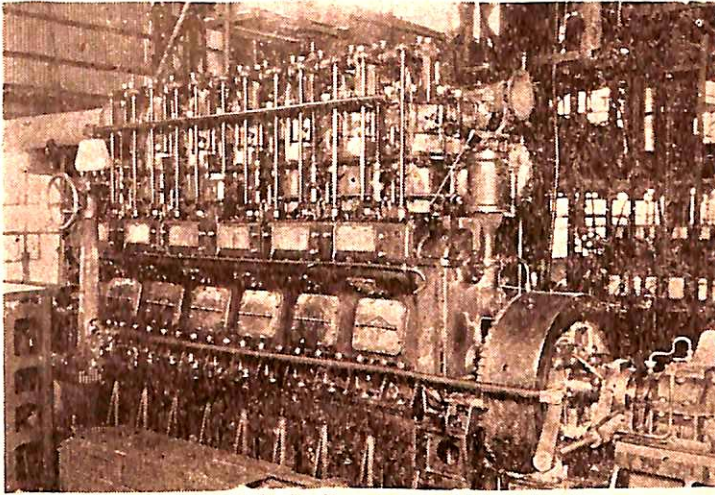
特殊鋳鉄製で高温、高圧に対して充分な強度を有しており、内筒と外筒は一体鑄造を施している。

(2) エンジン・ベッドとクランク・ケース

良質の鋳鉄製で充分な強度を有し、クランク・ケースは内部点検のため窓を備え、ベッドの底部には潤滑油溜りをかねている。

(3) クランク軸

良質の一体鍛鋼製で、その船尾側軸端のカップリング



第1図 外 観

(4) ピストン

ピストンは特殊鑄鉄製で高温、高圧並に側圧に対して充分な耐久力を有し、その摺動面は研磨仕上げを施している。

ピストン・ピンは固定型で肌焼鋼を用い、滲炭焼入の上、精密に研磨仕上げを行っている。

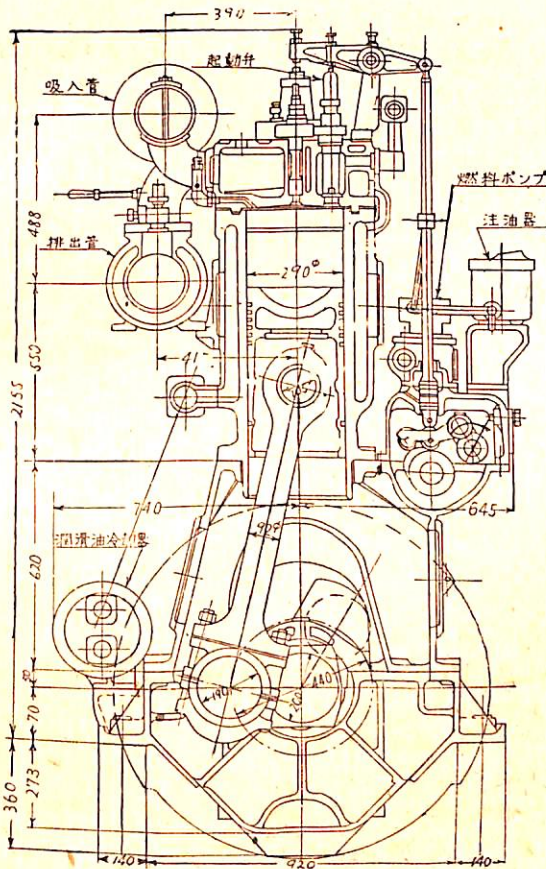
(5) 連 接 桿

良質の鍛鋼を用い充分な強度に重きをおき設計されている。上部のピストン・ピン受金は磷青鋼製で、クランク・ピン受金は白色合金を鑄込んだ鑄鋼製である。

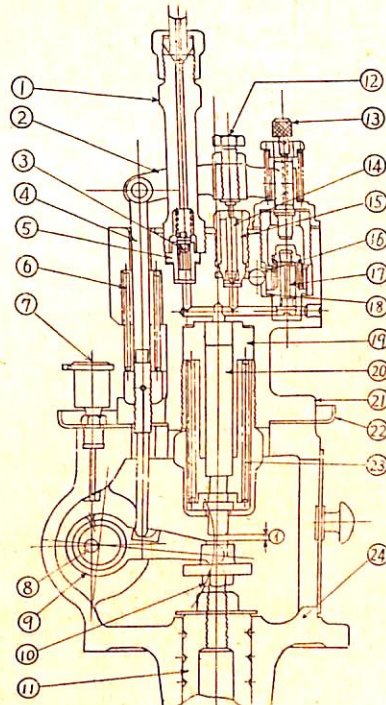
(6) 燃料ポンプと燃料弁

燃料ポンプはスビル弁式で1シリンダ毎に1箇を備え、カム軸によって駆動され、所要の噴油圧力に耐え、常に確実に給油されるよう考慮をはらっている。

第3図は燃料ポンプの説明図を示したもので、作動状



第2図 断 面 図



部 号	名 稱	備 考
1	出口管接合	
2	吐出弁座	
3	吐出弁	
4	押 体	
5	吐出弁座	
6	吐出弁座	
7	オイルカップ	
8	偏心軸	
9	偏心軸	
10	突始め調整ねじ	
11	コロ案内筒	
12	吐出調整ねじ	
13	空気調整	
14	吐出弁	
15	吐出弁座	
16	油入口孔	
17	吸入弁	
18	吸入弁座	
19	プランジャー	
20	プランジャー	
21	ポンプ筒	
22	油 腔	
23	プランジャー	
24	ポンプ	

第3図 燃料ポンプ説明図

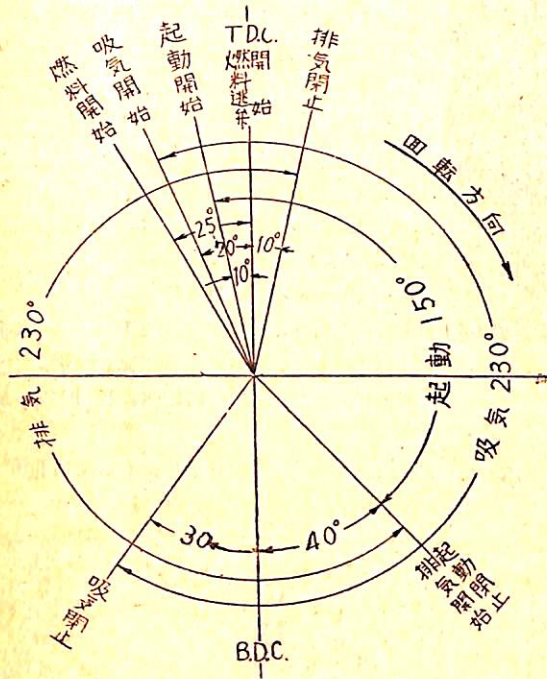
鏢にははずみ車を取付けて推力軸に結合されている。

クランク・メタルは良質の鍛鋼を用い、その内面に白色合金を鑄込んで背面及びクランク軸に接する内面は丁寧に摺り合せを行っている。

況を説明すると、燃料油はポンプ胴 (21) の右側にある油入口孔 (16) より吸入弁座の外周に充填され、燃料カムによってコロ案内筒 (11)、突始めの調整ねじ (10) を上下運動してプランジャー (20) を動かしている。

プランジャー (20) が下降するときエスケープ・バル

ブ (14) とデリベリー・バルブ (3) は発条の力によりシートに密着し、ポンプ室内の圧力が下り、サクション・バルブ (17) は下に吸いこまれて油はポンプ室に充填される。



第4図 バルブ・ダイヤグラム

プランジャー (20) が上昇するとポンプ室内圧力は上昇し、サクション・バルブ (17) は油圧によってシートに密着され、ポンプ室内の圧力が増々上ると、デリベリー・バルブは発条の力に打勝って開かれ、吐出管接手 (1) をへて高压管燃料吐出弁へ吐出される。

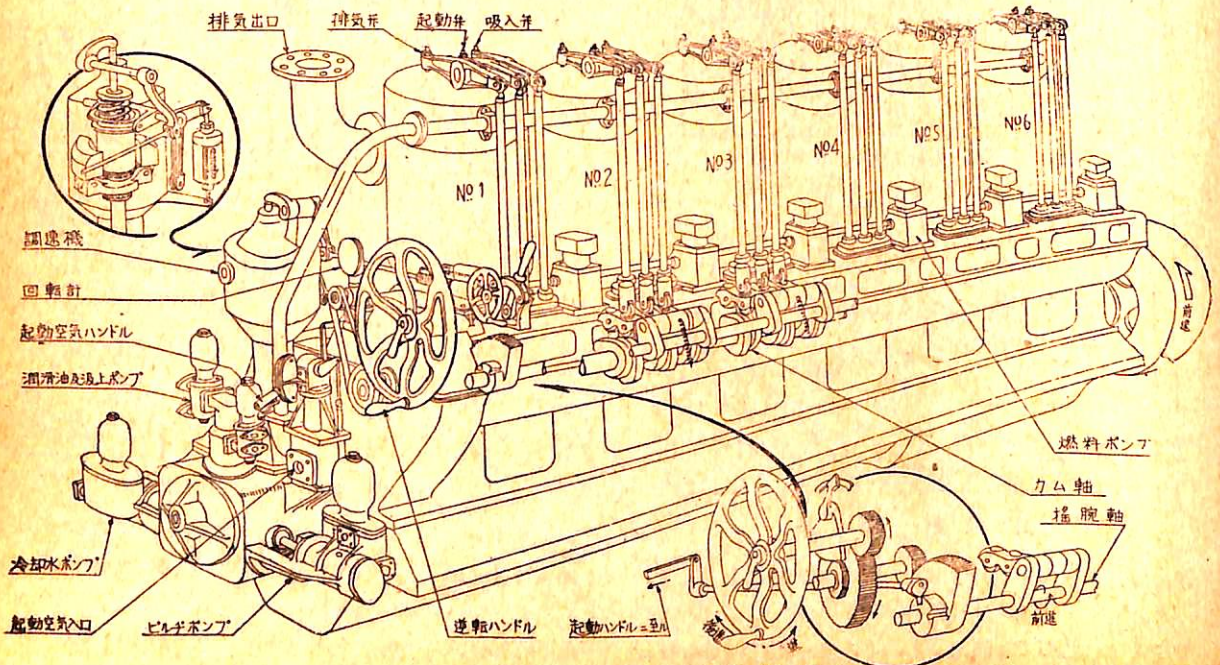
プランジャーが或る程度上昇すると突始め調整ねじをはさんでいる偏心腕 (9) の中央にある凹部とプッシュロッド (4) の先端が接し、エスケープ・バルブ・アーム (2) を押し上げる。エスケープ・バルブ・アーム (2) についている調整ねじとエスケープ・バルブ (14) との間に隙が出来ると常に油圧で下より圧力をかけているためエスケープ・バルブは上へ昇り、ポンプ室内の圧力は下降しデリベリー・バルブ (3) は発条の力によって閉じ、吐出が終るのである。エスケープ・バルブを通過した油はエスケープ・バルブ・シート (15) 下部にある孔を通して油入口に戻るのである。

本機関のバルブ・ダイヤグラムを示すと第4図の如くである。

(7) 調速機

調速機は遠心型で機関の回転数が一定の危険回転数に達したとき燃料供給量を自動的に調整し、回転速度の異状な上昇を抑制するとともに、速度調整用ハンドルによって燃料供給量を調整して任意の速度で運転し得るのである。

(8) 冷却水ポンプとビルジポンプ



第5図 機関操縦説明図

冷却水ポンプとビルジポンプは共にクランク軸より偏心輪によって作動される複働プランジヤー型で、冷却水ポンプは潤滑油冷却器シリンダ、シリンダ・カバー及び排気集合管を冷却している。冷却水通路には冷却水加減弁を備え、シリンダ・カバーには温度計を付けている。

(9) 潤滑装置

強圧注油式でクランク軸より偏心輪によって作動される単働プランジヤー型潤滑油汲上ポンプ及び注油ポンプを備え、汲上ポンプによってエンジン・ベッド底部に溜った油を別に設けた油溜に吸上げ、注油ポンプによって濾器及び冷却器を経て各軸受、クランク・ピン受金、ピストン・ピン受金等に注油して循環使用される。油圧の調整は圧力調整弁によって加減される。シリンダの注油は別に設けた注油器により供給している。

(10) 起動装置

起動は圧縮空気により全シリンダに対して行っている。起動空気は独立の空気圧縮機及び一部は機関に附属した空気補給弁により空気タンクに補充され、減圧弁を経てシリンダに供給されている。

第5図は機関操縦説明図を示している。

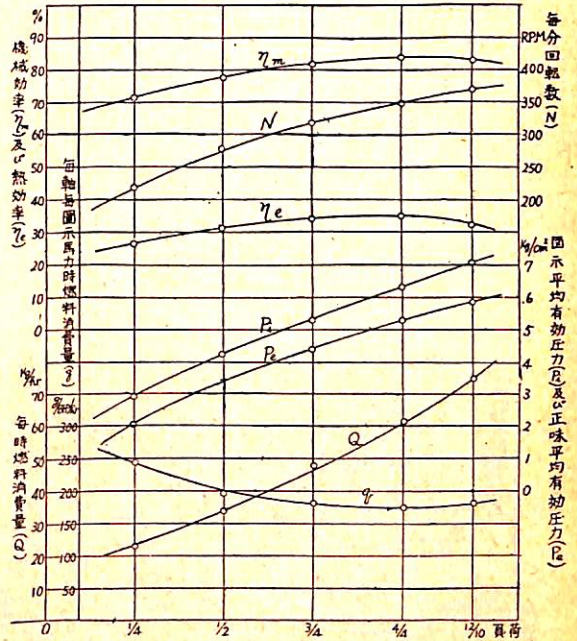
(11) 逆転装置

自己逆転式で逆転ハンドルに依りカム揺腕を移動し逆転用カムによって起動し逆転に運転するのである。

(12) 性能曲線図

第6図はこの機関の工場試運転における性能曲線図を示したもので、機械効率 84 %、熱効率 35 %、燃料消費量毎時毎軸馬力当り 170 瓦で何れも優秀な成績を示している。

4. 6 HSD 20 型 350 馬力ディーゼル機関



第6図 性能曲線図

本機関は海上保安庁 23 米型巡視艇用主機関として設計された高速ディーゼル機関で、昭和 26 年 2 月第 1 番艇「はつなみ」の主機として海上公試運転を完了し引続き生産しているものである。

機関主要目

型式	4 サイクル単働無気噴油機関
シリンダの数	6
シリンダの径	200 耗
ストローク	240 耗
毎分回転数	1,200
軸馬力	350

船舶・工場・事務所・学校の

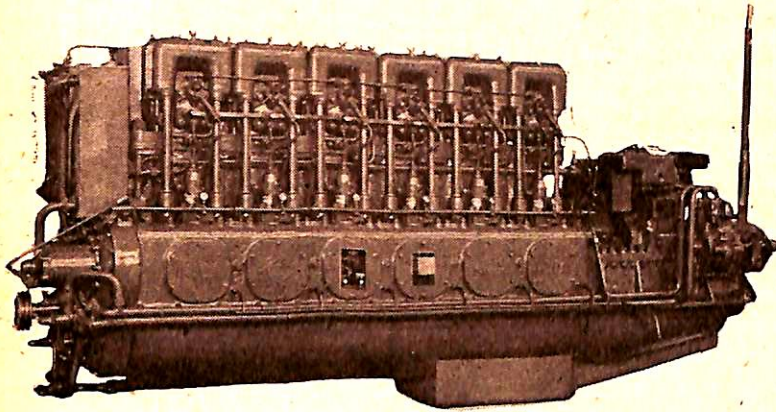
色彩調節

COLOR CONDITIONING の御相談は

◎ 日本ペイント

平均有効圧力	5.8 疋/疋 <sup>2</sup>
平均ピストン速度	9.6 米/秒
燃焼室型式	渦流室式
圧縮比	13.8
シリンダ内最高圧力	65 疋/疋 <sup>2</sup>
使用燃料油	軽油
起動方法	電気

第7図はこの機関の外観である。



第7図 外 観

構造の概要

(1) 主要部

シリンダ・カバーはニッケル鑄鉄製で各シリンダに1箇ずつ、それぞれ4本のカバーボルトでシリンダに取付けられ、中央に吸入、排気弁、側方には渦流燃焼室を1箇ずつ設け、この燃焼室蓋には燃料弁及び起動用予熱栓(2V)2箇を取付けている。この他インディケータ・コックを側方排気管側に取付けている。

ピストンはY合金製で1箇の重量はピストン・ピンを含めて約13kgで、上面の壁は熱の流れに対して合理的に設計され、背面からも連接桿からのオイル・スプレイで部分的に冷却するようにしている。ピストン・リングは5本で幅7.5疋、高さ4疋で、下部には幅7.5疋、高さ8疋のオイル・スクレップ・リングを使用している。

ピストン・ピンはSH80製でフローチング・タイプである。

連接桿はI型断面を有する型鍛造製で、桿中央部に油孔が貫通して鑄青銅製ピストン・ピン裏金の内面を潤滑し、一部は背面からオイル・ジェットを通じてピストン裏面を冷却している。クランク・ピン軸受冠は4本のボルトにより本体に締付けられ、主軸受同様にホワイト・メタルを裏付けしている。

クランク室はシルミン7を採用し、主軸受冠、クラン

ク室及び鑄鉄製シリンダ・ブロックと共にタイ・ボルトで締めつけられ、クランク室底部には鋼板製の油溜となっている。

クランク軸は普通鋼(SH54)製中空軸で6箇のバランス・ウェイトを附してインターナル・アンバランスを軽減している。

(2) 燃 焼 室

燃焼室は渦流燃焼室方式を採用し、その断面は楕円球型の特種鑄鉄製の焼金からなり、一方の半球はシリンダ蓋に、他方の半球は燃焼室蓋に挿入され焼金外面は0.5~0.8疋の空隙を設けたいわゆる蓄熱式渦流室によって燃焼効率を高めている。

(3) 燃料噴射系

燃料ポンプは各シリンダ毎に1箇宛取付けたポツシュ型で、プランジャー径12疋、行程12疋である。プランジャー頭部には切欠きを設け噴射時期を調整する構造になっている。

燃料弁は1.2疋単孔のフラット・シート・ノズルを採用した。これは噴射終りの切れのよいためとピントル・ノズルに比較して排気温度を低くすることが出来るからであるが、その他工作も容易で精度の高いものが得られる得点もある。

(4) 調速装置

機関の速度調整はガバナー・ランニングを採用し、全使用回転を調整器で制禦するようにしている。調速機は横型遠心式でガバナー・ハンドルを制禦され、燃料遮断もこのハンドルにより行い得る。

(5) 逆 転 機

逆転機は鋼板と鑄青銅板各10枚を交互に組合せた多板式摩擦接手と逆転用傘歯車及び逆転用バンドから出来ている。逆転歯車は何れも肌焼鋼で駆動大歯車から4箇の小歯車を介して、クランク軸と同一速度で被動大歯車に伝えられる。逆転機バンドは鋼板に硬質ライニングをリベット付けしたものである。

シルミン7製逆転機ケースの後部はスラスト・ブロックをなして2箇のラジアル・ボール・ベヤリングにより逆転軸から推力を受けている。逆転機の操作は手動ハンドルにより直接行われるが別に油圧ピストンによっても行われる。

(6) 起動装置

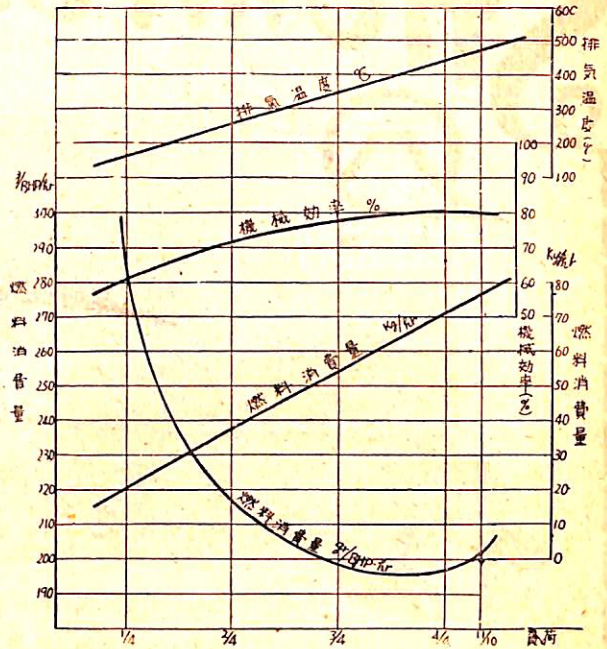
機関の起動は電動機により逆転機ケース上に取付けられた起動電動機のピニオンにより中間歯車を介し、フライ・ホイール外周のリング・ギヤを回転して起動させる。起動電動機は 100 V, 30 HP (1,700 R. P. M.) のペンディックス型で 100V, 144 A-H の起動用バッテリーより駆動され、これが充電はクランク軸前端から V ベルトで駆動される 1K. W. 充電用発電機でされる。燃焼室渦流室には 2 V 予熱栓を各シリンダに 2 箇所ずつ装備して寒冷時起動も容易に行うようにしている。

(7) 性能曲線図

工場試運転の燃料消費量、排気温度及び機械効率を示すと第 9 図の性能曲線図の如くである。

使用燃料は市販軽油 (比重 0.844, 15°C, 発熱量 10,100kcal/kg) である。

軽量高速ディーゼル機関として特別な考慮が払われ優秀な成績をあげている。



第 9 図 性能曲線図

× × ×

1952 年版 船舶写真集

B 5 版 美麗装幀 特アート紙 180 頁  
定 価 300 円 (送料 5 円)

船舶電気装備

石川重工業電気課長 三枝守英 著  
A 5 版 上製 400 頁  
定 価 450 円 (送料 5 円)

模型抵抗試験資料図表集

B 5 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。

海運政策の諸問題

吉田 精 顕 著  
B 6 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

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)

読者からの御希望により今月から艦艇写真もお頒布致します。御希望の方は当協会宛御申し込み下さい。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)

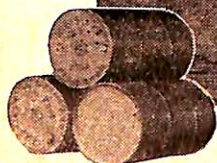
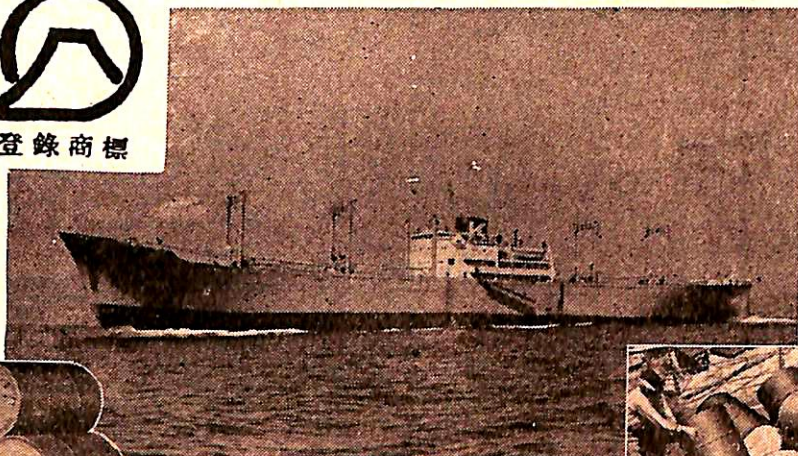
船 舶 技 術 協 会

# 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関は昭石特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 早山 洪二郎      取締役副社長 I. W. H. シットウエル

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
本社分室及	東京都中央区日本橋小伝馬町二丁目二番地ノ五
東京營業所	滋賀ビル内 電話 茅場町 (66) 1210~9
大阪營業所	大阪市西区京町堀上通一丁目三番地 京町堀ビル四階)
小樽營業所	小樽市港町三二番地 電話 小樽 5615, 1967
福岡營業所	福岡市極樂寺町一一番地 電話 西 1602
名古屋營業所	名古屋市中区南伏見町二丁目二番地 電話 本局 2005~6
工 業 場 所	広 島・新 潟・秋 田・仙 台・坂 出 川崎・新潟・平沢・海南・関屋・彦島・鶴見・芳賀・井伊谷・品川研究所



# 船用機関工学の進歩

S. F. Dorey

## A. 緒言

船用機関工学の歴史はこの150年ばかりであって、その第1期は横型複動蒸気機関の実用化に始まり横型並びに堅型の単筒機関によってかなりの信頼度をもって地歩を固めるに至った1800年から1850年に至る間である。その第2期は次の50年間であって、この間にエンジンの大きさ、出力の著しい進歩、ボイラ圧力の増大、燃料消費率の減少がみられた。蒸気レシプロは二連成、三連成、四連成型に移行して君臨したがこの時代の末に至って蒸気タービン及び水管ボイラが出現して囑目された。第3期(1900~1950年)に於ては異常な発展を遂げ、蒸気タービンは蒸気レシプロに代り一軸50,000SHP、一船150~200,000SHPのものも完成された。一方ディーゼル機関も目覚ましい進歩を遂げ効率と信頼度の点で蒸気原動機に拮抗した。

いまや我々は次の時代の初頭に立っているが、今後如何なる進歩がされるか誰が予言し得ようか。既に異なる型式の機関出現の兆候がみられるが、これらにもとづいて最近の船用機関の発展及び方向について示唆しようとするのがこの講演の目的である。

## B. 蒸気タービン

蒸気原動機の発達には耐熱耐蝕材料の発達に制約される。英国汽船の常用蒸気状態は現在600lb/in<sup>2</sup>, 850°F, 将来700lb/in<sup>2</sup>, 950°F, 傾向としては800-1000lb/in<sup>2</sup>, 1050/1100°Fである。陸用原動機における1500lb/in<sup>2</sup>の如き高圧は英国船では使用されないであろうが高温については危険を覚悟して高速船に使用されるかも知れない。

信頼できるクリープデータが不足しているが、短時間試験結果を外挿して得た常用温度、船令期間におけるクリープ応力にもとづいて設計応力としている。高温高温に対する設計は経験を得るまでは試験的ならざるを得ない。10,000時間以上の長時間クリープ試験は材料の冶金学的構造の変化を生ずる高温の影響を含むので重要である。試験結果は熱処理及び加工法によって大きく左右されるので試験片は実物から取らるべきである。英国では長時間クリープ試験についてよく研究されており、米国の短時間法による設計応力については信用していない。

クリープに対する要求と製造上の要求とでは利害が相対立しており、また950°F以上では耐スケール及び耐蝕性とも相容れない。オーステナイト鋼は高温高温に対して有効で膨脹率、低温降伏強度ですぐれているが、フェライト鋼に溶接することは困難である。恐らく将来はパイプのフランジ接手は廃止されて衝合溶接されよう。

## C. 減速装置

近時18,000~30,000DW級スーパータンカーの出現に伴って、ディーゼル機関が過給方式によりタービンに拮抗して13,000SHPまでの範囲で主導権の奪回に努力しているにも拘らず、10,000~18,000SHP級のギヤードタービンが再び脚光を浴びている。

**精度** 大多数の船用減速歯車は使用に差支えなかったが第一次大戦以来、切損、擦傷、点蝕、騒音、振動などの事故があり屢重大な故障もあったことは周知のところである。最近に至りこれらの事故は歯切盤の精度不足及び歯切工場の温度変化によることにつきとめられた。歯切盤の主割出盤における0.0005'の誤差は歯車騒音の原因となり、歯切工場における室温の変化から大型歯車に長波長の波動を及ぼしその為重荷重の集中によって点蝕、擦傷、切損を生ずる。

今次大戦中に減速歯車の精度標準を定めることが適切であると認められ、B.S.によって最低精度標準が制定された。この標準は困難を克服して達成され、シェービング、ラッピング等の仕上げ方法の改善と相俟って、騒音、切損の除去、噛合歯幅増加などの著しい性能の向上が報告された。重荷重の軍艦用歯車に対してシェービング、研磨、或はテーバーラップによってヘリックスの修正を行い、更に歯面荷重を増加することが期待され、1吋当りの平均荷重のmax mean比を修正しない場合の4:1から修正による1:1に減少可能と計算された。

**設計** 戦後の設計の傾向としては鑄鉄製の主ホイールディスクやギヤケーシングを有する普通型の二段減速装置から組立型のディスクやケーシングを有する二又は三ケーシングの串型装置に移行しつつある。また中、低出力単筒タービンで複列串型配列を採用しており、一段及び二段歯車はジョイント接合されている。米国でも新形式の装置が完成されており、シングルヘリカルで、シェービングされた歯車は長さを減少し、また歯面荷重を規程値よりも約50%増加して、12ヶ月の満足すべき運

(註) S. F. Dorey 博士は英国ロイド協会の機関部首席検査員で、本文は28-5-15東京、共済会館で来朝を機会に行われた講演の抄訳である。

転を行った。ドイツにても長い中空軸で第1段歯車を第2段の後方に配置し装置の全長を減少した。スイスのマーク社の開拓にかかる新設計の減速歯車は特別の定期的検査の後ロイド協会にて承認されたが、6,000~11,000 SHPの範囲で歯面荷重が規程値よりも第二段で約2倍、第一段で約3倍に到達した。

#### D. オイルエンジン

オイルエンジンの発達には過給方式による単位当り出力の増加とボイラ油の燃焼にかかっている。燃料消費率は既に理論値に近づき節約は望めない。複動機関は人気を失い、2サイクル単動機関が分解容易のために好まれる。4サイクル単動機関は高率過給となりつつある。

この新設計としては排気タービン送風機及び冷却器による冷却空気の過給方式である。5 lb/in<sup>2</sup> の非冷却過給方式では Pmi は 150 lb/in<sup>2</sup> であるが、30 lb/in<sup>2</sup> の冷却過給では 300 lb/in<sup>2</sup> が考えられる。この数字は進歩した計画で多段ガスタービン、多段送風機、中間及び後期冷却器によるものであるが、15 lb/in<sup>2</sup> 後期冷却過給で Pmi 200 lb/in<sup>2</sup> が大多数の場合である。2 サイクルでも中程度の過給が採用され Pmi 130 lb/in<sup>2</sup> で 30% の出力増加が期待できる。

2 サイクルエンジンが過給方式の発達で、10,000/15,000 SHP を要する船の主機としてタービンと副を競い得るようになった。高速 V 型機関も発達し過給によって 2,500 SHP/1,000 rpm まで得られている。

燃料費が 30% 節約されるので大型ディーゼル機関にボイラ油燃焼装置が取り付けられつつある。運転の成否は灰生成成分の除去と霧化温度の維持にかかっている。二段遠心分離機が必要でありクランク室が S 含有の燃焼生成物で汚濁されることを防止しなければならない。

#### E. ガスタービン

航空用ガスタービンの発達はよく知られているが、船用、車両用、工業用ガスタービンの研究の進歩、発達についてはあまり知られておらずこれらの計画中には微粉炭、ガス、ピート、液体燃料を燃焼するところの開放及び密閉サイクルタービンが含まれている。ガスタービンの熱効率はガスの初温度にかかっているが、寿命、材質の点から約 1,200°F を限度とする。熱効率は 1,200°F で 30%、2,000°F で 40% が期待される。高温材料は高価であり、大型の鍛造及び機械加工が困難である。従って大型ローターは熔接ディスクから作られる。翼材としては Nimonic 或は G 18 B がある。Nozzle vane や燃焼筒は高温にさらされるが応力が低いので耐スケ-

ル材が用いられる。タービンは送風機用、出力用に分割され、送風機は航空用以外は軸流である。後進タービンは実現性がないので、逆転機、電気駆動、可変ピッチプロペラなどが必要であろう。

ガスタービンは軍艦用としては多数の利点をもっている。進歩に従って主機として急速に採用されるであろうが、商船用としては信頼度、寿命、燃料消費の点で未だ魅力的ではない。

#### F. 熔接

この 20 年の間に丸ボイラ、水管ボイラをはじめとする各種の圧力容器、台板、架構その他機械の構成部品に熔接を使用することが発達した。丸ボイラさえも胴の縦接合以外は熔接であり、高圧、高温水管ボイラではドラム、ヘッダーは鍛造又は熔接でなければならない。鍛造ドラムはインゴットによって大きさの制限を受けるが熔接では大きさの制限はなく又安価でもある。ボイラドラムの熔接は熔接工業の特殊部門であって、その熔接技術が最高水準であることが包括的試験で実証された工場によって製作されたドラムのみが容認される。

船内管系に対する熔接の利用はフランジの取付である。英国では船でパイプをそのまま熔接することはまだ行われていないが多数のフランジを減少する必要から恐らく高圧管は船内で熔接されるようになるであろう。この場合予熱及び圧力除去並びに熔接部のガンマー線撮映が必要である。

ディーゼルエンジンの台板、架構の熔接は目覚ましい貢献であり、また低圧タービンケーシングの熔接も行われているが、高圧高温タービンでは熔接技術、熔接棒が適合しなければならないから困難な問題が生ずる。

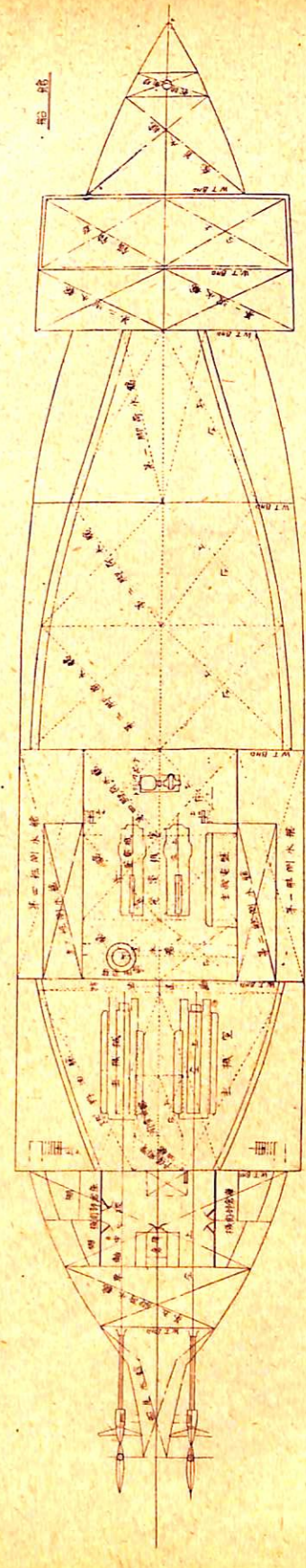
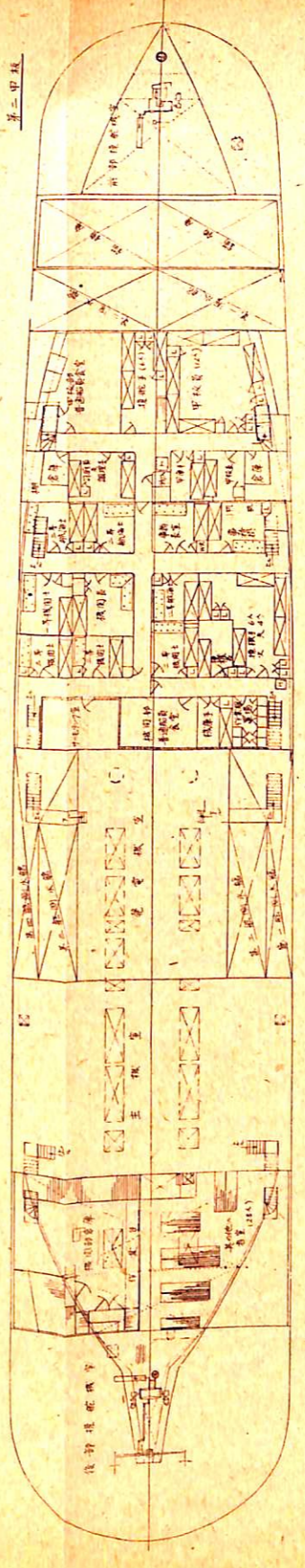
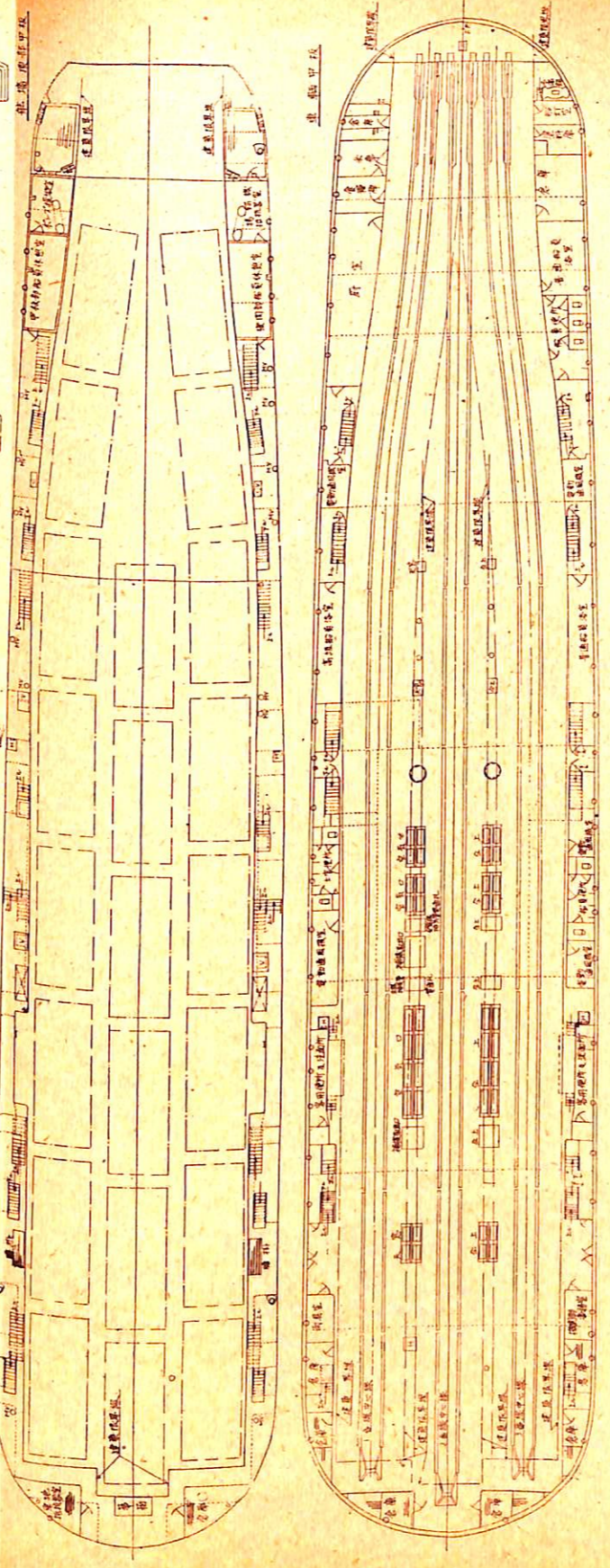
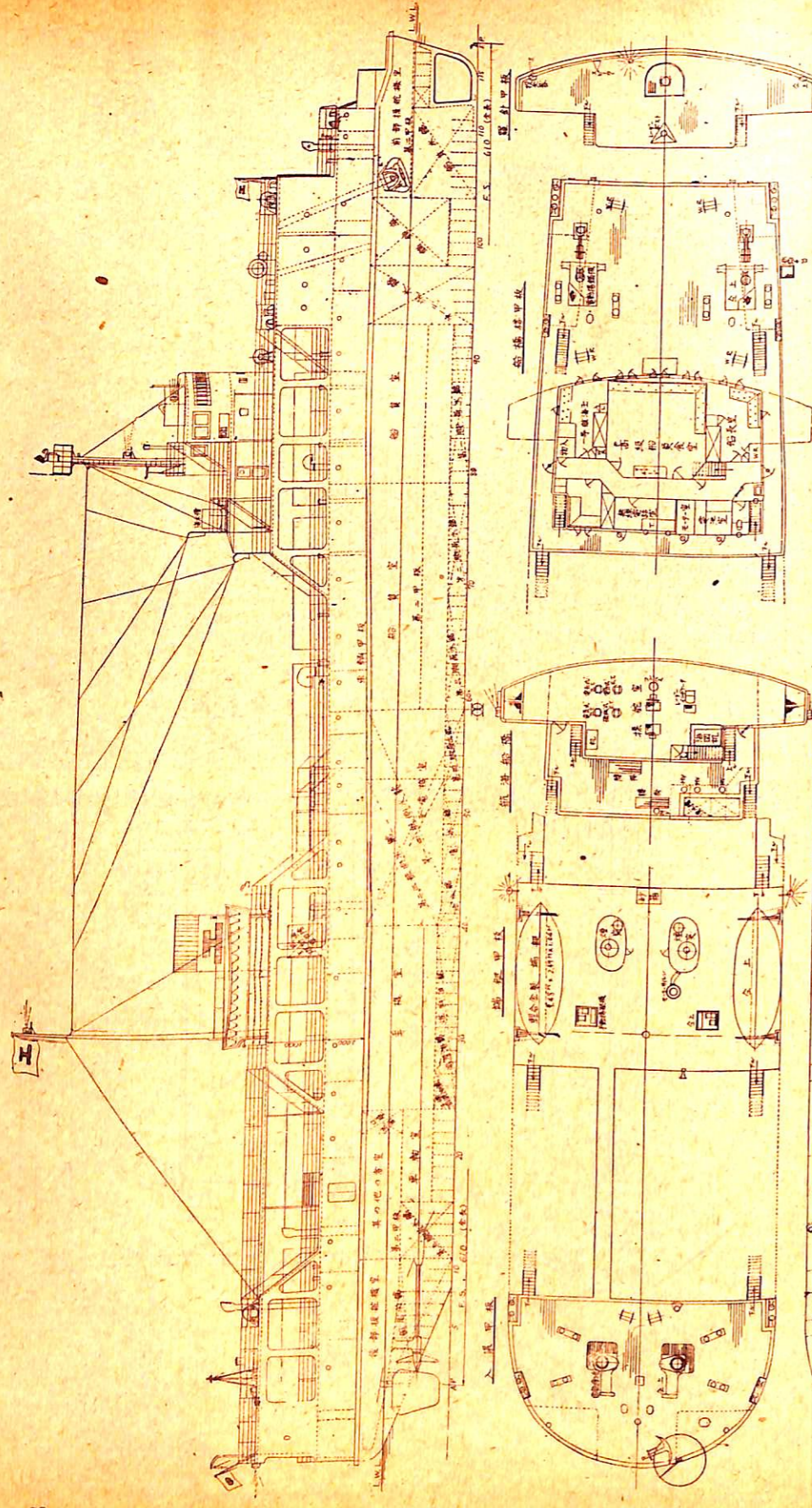
ガスタービンでも材料、設計の両面で同様の問題があるがオーステナイト鋼の鍛造が困難なため、熔接組立が必要である。

#### G. 調査研究

船体振動 ロイド協会では各フェイス ±50 トンの振動力を発生し得る低過期船体振動エキサイターを作成し、数型式の船について BSRA で主要縦及び横振動を調査し、その結果を NECI で発表した。熔接船では減衰力が減少されるので鋸接船に比してエンジン、プロペラにより生ずる起振力に嚴重な考慮を払わねばならぬ。

推進器孔 (Propeller aperture) プロペラ振動の影響に鑑み、推進器孔間隙がプロペラの振動と性能に与える影響を定めるために共同研究が計画された。研究は未

(63頁につづく)



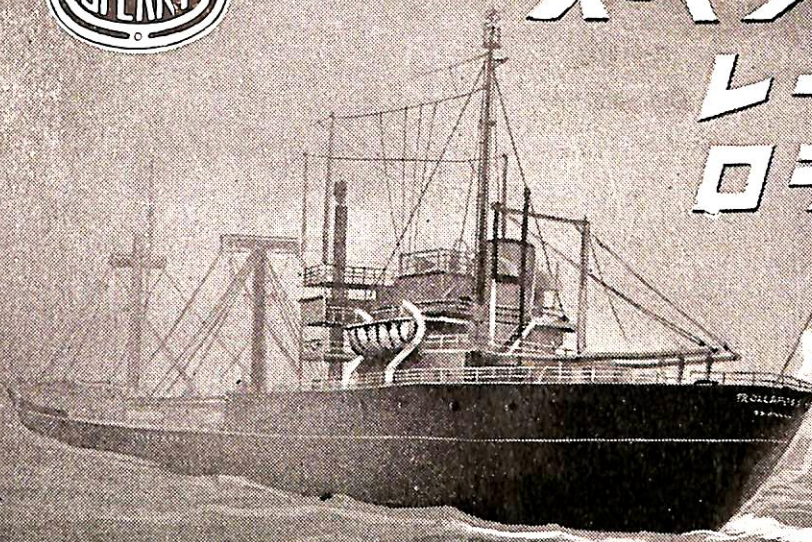
新造双螺旋桨汽车船  
**第三号高丸一般配置图**  
 新三菱重工业株式会社神户造船所建造

( $\frac{1}{350}$ )





# スペリー レーダー ローラー



株式 東京計器製造所



ABC

### ◇東京機械株式會社製品

浦賀電動油圧舵取装置(型各種)  
中村式浦賀操舵テレモーター  
揚錨機、揚貨機、繫船機、各汽  
動及電動

◇北辰式安式二號轉輪羅針儀  
北辰式單復式自動操舵装置  
同コースレコーダー&  
同ログ

◇小野鐵工製品サインカ  
ーブギヤーポンプ(各  
種)  
ウエヤース、ウオン  
トン型

◇能美式 煙管式火災報知機  
同 自動火災報知装置  
同 炭酸瓦斯消火装置

◇御法川式 マリンストーカー  
同 オイルバーナー  
(ホワイトタイプ)

◇岡野バルブ製品 船用バルブ  
(高圧、高温)  
ビクトリツクデヨイント

◇温研式 デシケーター

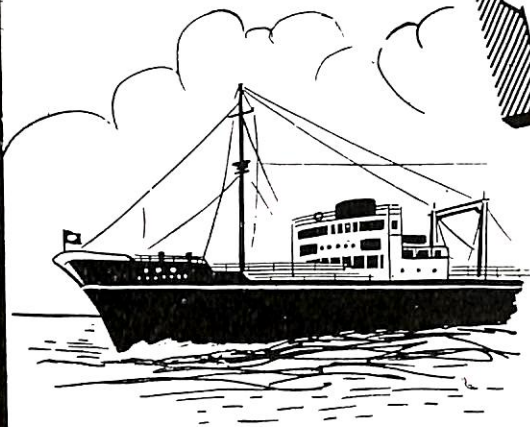
## 浅野物産 株式会社

### 船舶機材課

東京都中央区日本橋小舟町二丁目一番地  
電話 茅場町 (66) 0181 (代) 7531 (代)  
大阪・名古屋・門司・仙臺・札幌・横濱・神戸・高松・廣島・熊本・長崎・釧路



# 住友電工



船舶用電線  
熔接棒芯線  
井ゲタロイ工具

住友電氣工業株式会社 大阪・東京  
名古屋・福岡



olloidal

大阪市福島区上福島南3丁目142  
(堂島大橋北詰英大小会館)

日之出 <sup>コロイ</sup> <sub>タル</sub> 機器株式会社

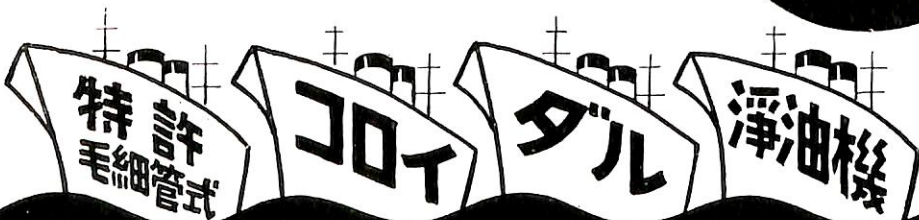
電話福島(45) 730~732・3341・3512

清浄度

能力 500~5000 立/時各型

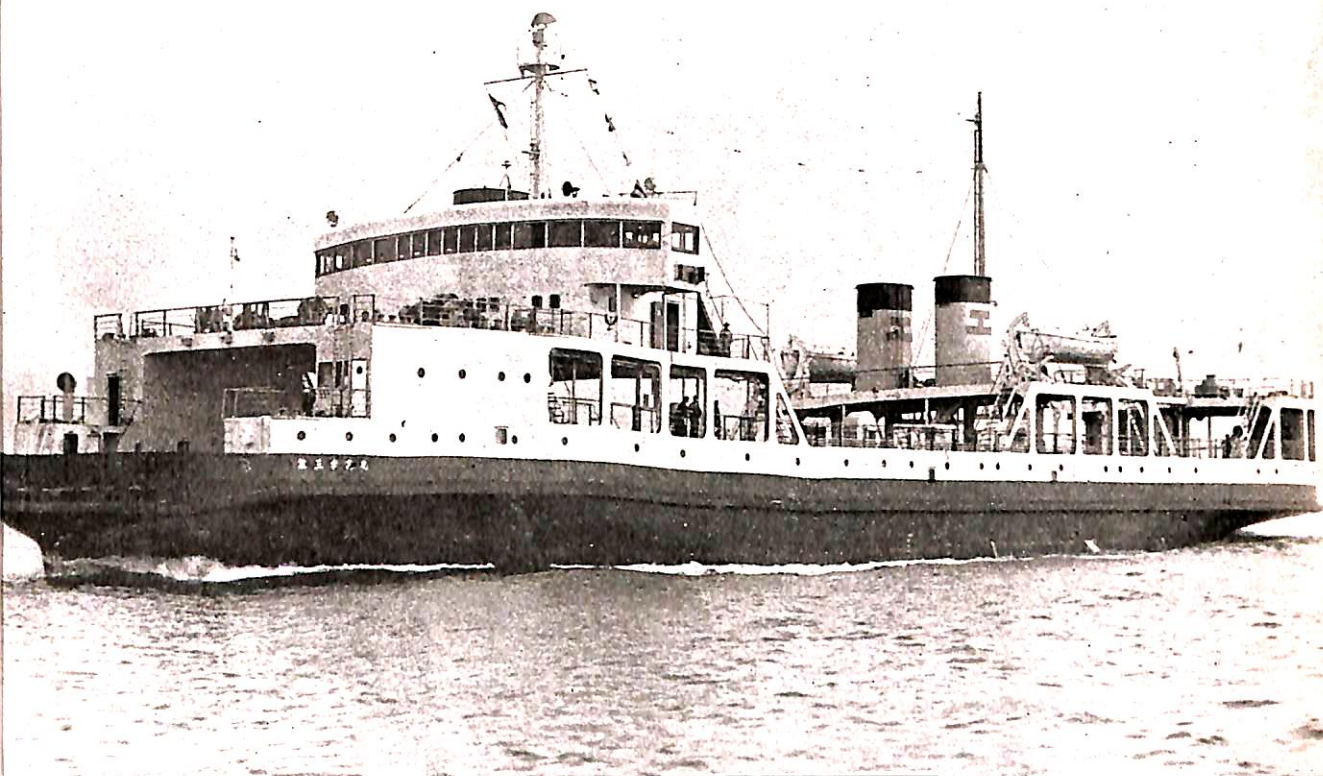
ミクロン→ミリクロン→

O.K  
高粘滑油  
バンカー重油



灰質  
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!!

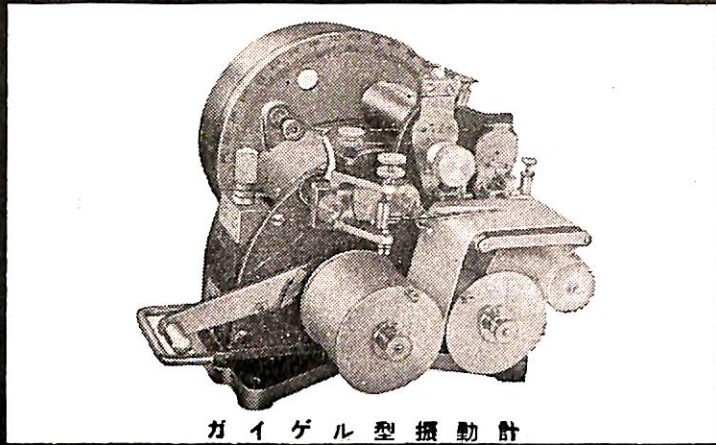


新造車輛渡船 第三宇高丸 日本國有鐵道

新三菱重工業株式會社神戸造船所建造	起工 27—8—25	進水 28—1—30	竣工 28—4—15
全長 76.30m	垂線間長 72.00m	型幅 14.50m	型深 5.00m
計畫滿載吃水 3.50m	總噸數 1,282.15T	純噸數 280.01T	載貨重量 914.00Kt
車輛搭載數「ワム」型 15 噸積貨車 22 輛	速力 (公試最大 2,204BHP, 271RPM にて) 15.012Kn	(航海) 12.5Kn	最大搭載人員 士官 13 人
屬員 36 人 其他 32 名	主機 三菱神戸 4 サイクル無氣噴油單動トランクピストン可逆轉式ディーゼル機關 (RG—8) 2 基	出力 (定格) 2,000BHP (260 RPM)	(本船の詳細は本文 42 頁を参照下さい。)



材料試験機  
 動約合試験機  
 振動計  
 電子顕微鏡  
 ねじ造盤



ガイゲル型振動計

## 株式会社 明石製作所

本社・工場 東京都品川区東品川五丁目一  
 電話 大崎 (49) 8146 (代表) 8147・8148

大阪出張所 大阪市北区綱笠町五〇 堂ビル 六一四号  
 電話 堀川 (35) 0951・1820・6650



各種船舶の建造並修理  
 貨客鐵道車輛の新造並修理  
 橋梁・鐵工工事一般

# 名古屋造船株式會社

取締役社長 福原敬次

本社 名古屋市昭和町13 電話 南 (32) 5531~8

東京事務所 東京都中央区銀座西六ノ五  
 電話 銀座 (57) 6977. 1787

神戸事務所 神戸市生田區明石町13 (明石ビル) 電話元町6651番



## 5月のニュース解説

米田博

新内閣と昭和28年度  
後期造船計画

新内閣の首班は予想どおり吉田茂氏に指名され、第5次吉田内閣が5月21日に誕生しました。もっともここに至るまでには当初予想されたとおり難航に難航を重ね、自由党は衆議院では議長を改進黨に、副議長を左派社会党に、参議院では議長を緑風会にとられ、僅かに参議院副議長を獲得したのみでした。しかも改進黨の協力も無条件では得られそうもなく、絶対多数を持たない与党の悩みは当分解決されそうもなく、今後の昭和28年度予算を中心とする国会議事は更に難航を続けることが予想されます。

新内閣には海運界の長老明治海運会長内田信也氏が農林大臣に、前船主協会会長の新日本汽船社長山県勝見氏が厚生大臣に、太平洋海運社長小笠原三九郎氏が大蔵大臣になられ、石井光次郎氏も運輸大臣に留任されたので海運関係では新内閣に4人の入閣をみたこととなります。今後海運に関連した事項が閣議で討議される場合必ずや海運の本質を体験された之等の人々の意向が大きく扱われることでしょう。

ところで新国会は前国会で頓座した昭和28年度予算及び之に直接間接に関連した主要法案の審議を行うこととなりますが、海運関係ではこの議会で何の決定を求めることになるでしょう。前国会のときにもとり上げた問題ですが、その後海運界の不況は定期貨物船界及びタンカー界を中心として一段と深刻さを加え、之等の問題点は益々大きなものとな

つてきたから改めてとりあげなおしてみましよう。

まず昭和28年度海運設備資金充当の開銀資金ですが、前国会に提出された予算では220億円とされていきました。ところがこの財政資金を支出する開発銀行の原資を賄うための減税国債の発行に対して疑問が持たれ始めたのです。即ち、4月から7～8月までが暫定予算で進み之以降の7～8ヶ月間で当初予定したような国債を発行するとインフレを誘発するおそれが多分にあるというのです。従って国債発行を差控えるか、又は発行高を減少した場合そのしわは当然大口借入予定の電源開発及び海運に寄せられることとなり、この点220億円が削減されるおそれが多分にあるといえます。

次に前国会に政府が提出した臨時船賃等改善助成利子補給法案（戦艦船E型解体資金の利子を補給するもの）と外航船建造融資損失補償法案（外航新造船融資で金融機関が損失を受けた場合それを補償するもの）の二法案は自、改兩党とも異議がありませんので確実に通過し得るものと思われます。

次に臨時船舶建造調整法案ですが之もほぼ通過することは確実と思われますが、之については後に内航海運の項でも述べるように内航海運界から500総トン以上の船についても調整法を適用してくれとの声があり、今後問題点を残しています。

海運造船白書と  
今後の海運造船政策

最近海上運賃の世界的沈滞を反映して海運業界は深刻な危機に追込ま

れており、このような時に新造船を積極的に行うことは不必要であるとの議論に答えて運輸省では5月14日「最近の海運、造船問題について」と題する論文を発表して今日の市況は決して悪い市況とはいえず、普通の状態であつて、昭和26年度の方が異常なブームであつたのであり、外国は現状でもなお利益を上げ得る状態にあるのに、非常に弱体化しているわが国のみがその苦痛を味わっているのだとして、④商船隊の再建なくしてはわが国の貿易振興は望まれない。⑤各国は戦後海運復興に努力しており、わが国も造船を積極的に行う必要がある。⑥造船能力は決して過剰ではなく、政策さえあやまらなければ需要は沢山ある。⑦造船業は国家が財政資金を相当量出しても発展させるべきである。などの諸点を強調し、新造船計画の遂行の必要性を述べています。

その内容については別項に掲げてあるとおりですからここには詳しく触れないこととして、先ずこの白書を各界がどのように批判しているかについて一般紙から日本経済新聞、業界紙から時事通信交通運輸版の論説を御紹介して参考に供することとします。

先ず日本経済新聞では「わが国にとって海運、造船事業が国際収支改善の上からも、また国内産業、輸出産業の発展を図る上からも重要なことはいふまでもない」とまず重要性は強調していますが、ついで「したがって海運、造船のことを主管する運輸省が、それらの重要性を強調するのは当然といえるが、それにしてもいたずらに手前ミソを並べ、あるいは予算を分捕ろうという下心でも持っていたのでは、差当つての問題を解決するに役立たないばかりでなく、将来の方向をも誤まることになる」と一寸運輸省に苦言を呈した後、④金融問題の解決だけが唯一の

途ではなく、海運業者としても運営上改善すべきことは多々ある筈だ。⑤金利負担の過重は否めないが、同時に造船資金のほとんど全額を借入金に仰がねばならぬ戦後の船会社の自己資本過小ということも考えねばならない。⑥利子補給、鋼材補給というような財政依存の方法の他に海運運営方法には改善すべき点があり、外国船と競争するためにはまずわが海運界自身の体制を強化することが必要であろう。⑦造船事業についても根本的再検討を加うべきである。等々について強調しています。

なお日本経済新聞は上記社説以外に海運業界特に大手筋の見解として次のように紹介しています。

1. 運輸省の計画造船は大中小船主均等主義をとっているため、船主間に無用の競争が起るものとなり、造船所救済にはなっても海運振興には役立たない。
2. 輸出船建造だけに保護政策をとれば外国船主が日本船主より有利な条件で日本国内で運航出来ることとなる。
3. 現在のように不況時には海運、造船を総合的に考え計画造船では総花主義を捨てて大船主が主要航路に配船する優秀船建造に重点をおいて海運界再編成を促進させるようにするとともに輸出船は国内船と同じ程度の保護政策を採るべきである。

次に時事通信は白書に対する各方面の批判を総合したものだとして、「前半の海運編では戦前日本海運の量的勢力、運航実績をあげ、これと対比検討して現有船腹の不足を指摘し、且今後新造を続けても過剰ならぬとしているのに反し、後半の造船編では戦前実績に目を覆い、戦時に膨脹した能力をそのまま維持すべしと強調している点は、両部門が全く異った観点で取扱われ、その間に有機的繋りがない」という点をあ

げています。

他の諸紙も大体似たような論説をかかけ批判する側としては当然言及するであろう点に論及していますが、ともあれ日本経済新聞が是認しているように「海運、造船事業が主管する運輸省が、それらの重要性を強調するのは当然」であって、現運賃市況を以て決して悪い市況ではないといいきった運輸省が、十年に一回来るブームを目あてに海運設備を拡充しつとどんな方法と実行力でその日まで海運企業を持ちこたえさせるかが本白書を立派なものたらしめるか否かの境目でありましょう。

そこで今後の海運造船業はどうあるべきが改めて論議され始めていますが、茲に最も参考になるものとしてドイツの海運復興策があります。

即ちドイツでは1950年9月27日付の「商船建造及び取得に関する法律」によって海運拡充のための長期資金の貸付を行っており、その金利は4分、償還年限は16年となっています。

民間資金の海運への吸収のためには所得税法中に、企業者がその利益を海運拡充に無利子で融資した場合はこれは損金に加えられ課税対象にならないことが規定されています。

又小型船建造のためにはE. P. R. (ヨーロッパ復興計画)の特別資金からの融資が行われており、このため小型船建造が非常に多く行われて中、小造船所をうるおしています。

わが国もこの例にならい、せめて4~5分の利子の政府資金を得、市中資金もこの程度にまで補給したいというのが運輸省の意向のようです。

これでも到底外国との海運競争に勝つ見込みはありませんし、今後の造船資金(特に市中資金)を容易に得ることも出来ませんから、運輸省は損失補償制度を一日も早く確立し、更に市中機関からの借入利子及び元本を政府借入分よりも優先させ

る制度(優先弁済制度)の確立を期しており、併せて船腹の簡素化、所謂船価切下げ方策の実現による船価の引下げを行い、何とか日本海運の危機をきりぬけようとしています。

## 定航運賃同盟

先月号でニューヨーク定期航路、日本-ベルジャ湾-日本定期航路における運賃同盟の混乱について述べましたが、その後も混乱はその度を加えるばかりです。

例えばニューヨーク航路では先月号まででのべたように3月12日10品目、3月31日に7品目計17品目が自由運賃制となりましたが、4月30日には更に生糸も自由運賃になり、5月11日にはミシン、絹製品、レーヨン製品の3品目まで加えられ、自由運賃制採用は合計21品目に達し、対米貿易の殆んど全品目がオープン運賃制となりました。

日本-ベルジャ湾-日本定期航路は、復航の綿花運賃をオープンにしたのみで今日に至っていますが、最近になって盟外船側の攻撃はとみに激しく運賃契約制の存置されている往航貨物についても、もはや同盟運賃の維持は困難となり、すでに崩れ始めてきたといわれています。

最近では日本仕立の往航貨物について、盟外船の方は同盟運賃の1割引乃至2割引で集荷を行っていますが、このため貨物は盟外船に集中し、同盟船側の集荷成績は著しく悪くなってきました。

このため同盟としては近々に思いきって往航運賃もオープンにする外ないと思われませんが、之は同盟の崩壊を意味するものです。かくて本定期航路同盟も1~2ヶ月間にニューヨーク航路同盟と同じ運命をたどる可能性が非常に強くなってきました。

現在本同盟をめぐる紛争事件が公正取引委員会で係争中なので問題はますます複雑となっています。

## 内航海運の現状

問題は外航にばかりあるのではなく、内航においては更に深刻な悩みが起っています。ドイツでは現在どんどん新造船を作っている状態なのに日本では丁度考朽船代替期にありながら廃船する力さえもないという状態なのです。

即ち内航海運界では今年度の内航対策としてE型船のスクラップ化促進に大きな期待を抱いていましたが、国会解散により「船質改善助成法案」が流れ、その成立が非常に遅れることになり、一方国鉄用炭運賃値下げから波及する運賃市況の不振もあって、最近の運賃収支はE型船の定期用船料が1ヶ月120万円に対し、船員費は1ヶ月約100万円、保険料約40万円、その他資本費(金利、償却など)、店費、修繕費など1ヶ月約5~60万円を要し、約190~200万円の経費がかかるので、1ヶ月約80万円前後の赤字となります。ところでE型船の繋船費は約90万円といわれていますから、すでに繋船点すれすれのところにきていることとなります。

またF型船は定期船用船料約100万円に対し、1ヶ月の赤字50万円あり、同船の繋船費が80万円だからF型についてもE型同様の立場にたっており、本年度上半期以降の内航船主は大きな危機に直面しています。

そのあらわれとして船主協会の調査によって繋船の実情をみると4月25日現在で39隻、69,791 D.W.が繋船されており、之等は解撤予定の1隻10,988 D.W.を除けば全部内航船で、うち28隻が解撤引当を予定されています。

このような事情なので5月上旬内航路主協会は運輸省、大蔵省、通産省に次の各項について陳情を行っています。造船のためにも内航船主界の立ち直りが切に望まれます。

1. 現在の外航重点海運政策を再検討し、内航対策の樹立を図ること。
2. 臨時船質改善利子補給法の早急実現ならびに法案成立までの便法措置を講ずること。
3. 内航船に対する金利をすべて外航船なみに引下げること。
4. 事業税、固定資産税の軽減、ならびに共有船舶の国家持分に対する税金免除。
5. 近回り外航への配船促進による船腹の調整を図ること。
6. 臨時船舶建造調整法案の500総トン以下野放し建造の修正。
7. 内航船の船質改善に対する融資を行うこと。
8. 海運中小企業金融機関の設立を図ること。

## 船価引下げについての一つの考え方

先月号で5次船以降8次船まで連続して外航船をつくり、この間搭乗率の向上を中心として技術及び設備の充実に努めた結果、8次前期船は5次船にくらべてG.T.当りの使用工数は貨物船では72%、油送船では62%に減少し、G.T.当り使用鋼材重量も貨物船で88%、油送船で77%に減じてほぼ合理化の目的を達し、今後この面でこれ以上多くを望むことは出来ず、問題は鋼材及び買物の価格であることを指摘しました。

運輸省、造船工業会等は船価引下げのための幾多の方策について研究しその実現のための努力をしていてその内容はこれまで屢々述べてきましたが、富永安三郎氏は5月20日附東京新聞で買物をすべて計画発注で行うことにより「全船価の1割5分は船価引下出来る」として極めて切切った考え方に基いて興味ある論説を述べておられます。之をそのままのみにすることは出来ないでしょうが、困難な関連産業合理化問題の核心をついていて、われわれにとっ

て非常に参考になると思われるのでその要旨を御紹介しましょう。

1. 工員の能力は現在トン当り110時間で戦前の120時間より1割近く能率がいい。
2. 造船労働賃金は現在以下に下げることが出来ないが2割能率を上げてトン当り80時間にし得たら船価を4%下げることが出来る可能性は十分にあるが、造船業者と造船工の心構えがない。
3. 鋼材は船価の25%を占めているが、スクラップの変動をみると値幅が1~2割甘くとってあることが判るような気がする。計画発注でもしてみたら簡単に造船用鋼材の10%引下げが可能だろう。ここでも船価の2%引下げ可能と思われる。
4. 造船資材の平均70%(エンジンを含む)が外注だといっている。ここを2割引下げるとこれだけで船価は1割以上下げられる理窟になっているが、こと主機に関しては1割以上の引下げは無理のような気がする。
5. ウインチ(荷役設備)をスチームに代えると、A型貨物船で5千万円の節約が出来るという(之は一考を要するが)これだけでも3%引下げが出来る。
6. 船内装備の新造船行きは市販の2~3割高が常識になっているから、この常識を変更して、発注の仕方を変えれば、市販より更に1割下げられる。
7. 無電設備についてある無線メーカーは「支払方法を改善し計画発注してくれば現在の質で2割引下げは可能だ、米船並なら今でも2割下げられる」といっている。無線の2割は2~3百万円である。
8. 以上の集積により全船価から1割~1割5分を引下げて国際船価並にすることは不可能ではない。

## 鋼製双螺旋車兩渡船 第三宇高丸について

新三菱重工業株式会社  
神戸造船所造船設計課

### 1. 緒言

本船は日本国有鉄道の御注文により宇野、高松間の貨車運搬の為建造せられ昭和27年8月25日起工、昭和28年1月30日進水、同年4月15日引渡しを終えた。

現在同航路には紫雲丸、眉山丸、鷺羽丸の3姉妹船の外第一宇高丸、第二宇高丸の5隻が就航しているが、尙十分とは言い難く常時滞貨している現況である。これに鑑み本船の就航は一大偉力を加えたものである。

以下は本船の特色即ち主として貨車積卸に関する事項に就いて述べる。

### 2. 船体部主要々目

資格及航行区域	第3級船沿海区域
全長	76.30 米
長(垂線間)	72.00 米
巾(型)	14.50 米
深(型)	5.00 米
吃水(計画満載)	3.50 米
総噸數	1,282.15 噸
純噸數	280.01 噸
載貨重量	914.00 噸
車兩搭載數	「ワム」型 15 噸積貨車 22 兩
航海速力(計画)	12.5 節
最大搭載人員	士官 13人, 属員 36人, 其他 32人 計 81人

### 3. 一般配置

本船の一般配置は折込附図に示す通りである。以下概略説明す。本船は車兩渡船として特異の構造をもち船首は軽い傾斜をなし上端は偏平として可動橋に続くエプロン台の受台とし、船尾は巡洋艦型となし、船首舵1個、船尾舵2個を有す。煙突は2本として左右両舷に建てられ前後には2本の橋を設け、前橋はスベリー式レーダー柱兼用となっている。船首部には波除けの為約1.8m×1.0mの可搬式扉5枚(単重約120kg)を設け荒天時は之により風浪を避けるものとす。車兩甲板は全通とし船の中央より後約9.5米、前約20.5米の間は20/1000の勾配を附し他は水平とす。甲板上には3線式の軌条を敷設し左より第1番線、第2番線、第3番線と名づく。

之等は全て車兩積卸しに際して陸上の可動橋と正確に接続する様になっている。甲板は船員室頂部に当る部分より、船首部はアスファルトセメント上65耗の木甲板張りとして軌条面と同じ高さとし他は50耗のアスファルトセメントを施すものとす。車兩搭載による建築限界線には一切の構造物は配置して居らず、其の為図示の如く配置された両舷の各部屋は相当狭少なものとなっている。尙第2番線には第1種潤大貨物搭載を考慮して第1,3番線の限界線より200耗上げ3.6米とす。又本船は現在貨車搭載のみであるが、後日客車搭載(第1,3番線のみ)も出来得る様図示の如く両舷に客用便所、洗面所を配置し客車より自由に乗降し得る固定式及び折畳式プラットフォームを設く。このプラットフォームの中心と客車連結器の中心とが合致する如く計画して居り、2個所より乗降可能となっている。

車兩甲板下前部第2甲板には甲板、機関、事務部員室其他サーモタンク室等あり、又後部第2甲板には機関部倉庫、其の他の者室等がある。尙前後端には操舵機室を設く。舷橋頂部甲板には車地及び揚鎖機抵抗器室、ポンプ操縦室、休憩室等あり、船橋楼甲板には船長室、高級船員食堂、無線電話室等が配置されている。第1甲板入渠甲板には繫船具及び軽合金製手動推進器付救命艇2隻を備う。船橋楼甲板上航海船橋には操舵室を設け両翼は突出している。周囲は鋼製とし磨硝子落戸を設け、室内には各種の航海器具が備えてある。上部は羅針甲板として反影式軽合金製原基羅針儀等が設けてある。

### 4. 構造関係

本船の船殻構造は船主御要求によりロイド規程に準拠している。又溶接を広範囲に使用し(90%)鋸構造としてはKeel, Bilge Strake, Sheer StrakeのSeam車兩甲板のGunwale及び甲板室のWallだけで、其の他は全面的に溶接構造を採用している。溶接による軽減重量は本船の特殊用途を考慮して有効適切に使用している。就航後も局部強度及振動の点で船主の満足を得ている。

船橋楼甲板等の上部構造物は軌道の関係からPillarによる支持が不可能な為Web Beamを強力に通す構造として、振動防止には充分なる注意を払っている。

車兩渡船特有の軌道敷設は甲板上Frame毎に座金

を熔接し、これに Rail を熔接により取付けている。甲板の Camber Knuckle 部は座金の板厚を調節して軌条を平坦ならしめた。然し乍ら實際工事に当って甲板の板厚が薄く歪みもあり、これに合せて座金を調節するには相当な苦心を払い、熔接には特殊熔接棒を使用するなどして所期の精度を得る事が出来た。又外板の曲りが急であり曲げ加工、組立加工を行うにも大変無理があり振れや、歪が発生して並々ならぬ苦勞を重ねた。

本船の Bilge Keel には加藤式櫛型キールを採用した。航海速度 12.5 節において Bilge Keel の振動数と所謂 Karaman 渦列の振動数との共振を避けて其の板厚を決定し、従来船の損傷をも充分考慮してその寸法を決定した。

### 5. 軌条敷設要領

軌条の取付は日本国有鉄道法規関係規程に準じ、車両甲板上の凡ての構造物及び艦装品は車両渡船甲板上縮少建築規程による。

本船の軌条は 37 疋のものを用い、軌道は水平となる様敷設す。尚軌条の前端は陸上軌条との連結上、特殊の構造のものを使用した。各軌道の船尾端には機関車用付自動連結器を取付けた鋼製の堅牢な車止を設く。

以下車両渡船甲板上縮少建築限界規程を示す。

第一条 車両渡船甲板上の構造物は縮少建築限界内に入る事を得ず。

第二条 車両渡船上の軌道の縮少建築限界は第 1 図による。

第三条 半径 800 米以下の曲線に於ける縮少建築限界の巾の拡大すべき寸法は次式により之を算出する。

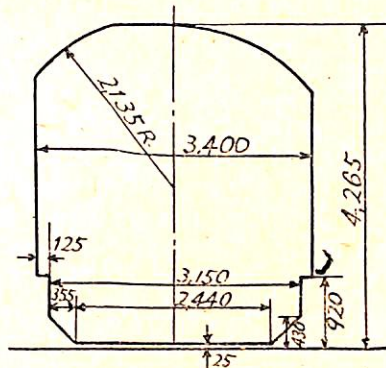
$$W = 22,500, R \text{ 耗}$$

W は軌道中心の各側に於て拡大すべき寸法

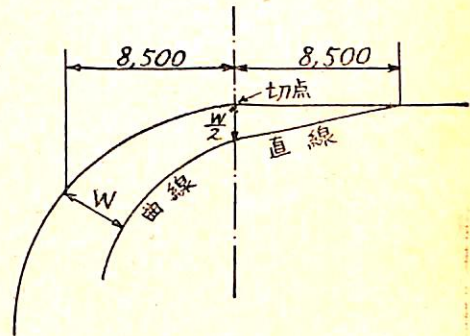
R は曲線の半径

前項の拡大寸法中曲線の外側は円曲線端又は半径小なる円曲線端(曲線と曲線との場合)より 17 米の長さに於て之を減減し、曲線の内側は円曲線と直線の場合、円曲線端を  $W/2$  とし、円曲線と円曲線の場合は接続点に於て  $W/2$ 。(半径小なる円曲線の  $W +$  半径大なる円曲線の  $W$ ) とし、前後 8.5 米の間に於て第 2 図に倣い之を取付くべし。

最小曲線 100 米とす。



第 1 図



第 2 図

(註 第三号高丸の軌道曲線は 100 米とす)

### 6. 貨車搭載要領

紫雲丸、眉山丸、鷲羽丸は 2 線式で船尾より車両を積卸しするが本船は宇野、高松間車両渡船として初の 3 線式を採用し、船首より貨車を積卸する構造となっている。

船内に車両を積込むに先だち陸上では、各番線毎に貨車は編成され待機している。本船が積込準備状態(別表参照)にて可動橋のエプロン台に連続されると、直ちに貨車積込が開始される。先ず第 2 番線に「ワム」貨車 6 両を積込む。貨車の後には所要数の代車が連結され、最後端に機関車が接続される。(代車を利用するのは機関車が或一定の地点内に立入る事を得ず、従って船内の車両数に応じて代車を使用する) 所定の位置に貨車 6 両が積込まれると代車との連結は切断され、代車は船外に引出される。続いて第 1 番線に「ワム」貨車 8 両が積込まれるが積込開始と同時に機関室内の容量 1,000 回のポンプは発動される。続いてポンプ操縦室内にてコックを操作し、舷側水艙内の移水は行われる。

貨車 8 両を積込に要する時間を約 73 秒(積込時の貨車の速度 4 軒/時)とし其の間のポンプによる傾斜修正を考慮して最大傾斜角を約  $4^\circ$  以内となる様計画している。

8 両の貨車積込が終了すると前車同様代車との連結は切断されると、直ちに第 3 番線に貨車積込が開始される。

積込要領は第 1 番線に準じて行われる。かくして「ワム」15 両貨車 22 両が積込完了すれば陸上のクレンによって船首部の所定の位置に手押車 14 車が搭載され、本船は完全なる就航状態となる。尚貨車引出しは積込時と逆の順序で行われる故省略する。(第 3 図参照)

### 7. 貨車繫留要領

車両繫留用リングプレートは梁 1 本置きに各軌道の両側の適当なる位置に取付く。木甲板を張り詰めた箇所は

積込準備状態

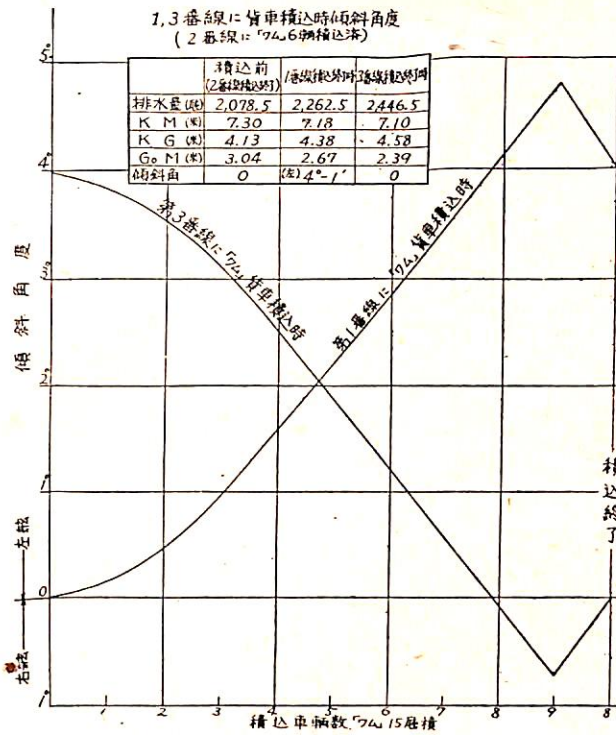
項目	重量 (噸)	基線上重心迄 の高さ(米)	モーメント (噸-米)	船体中央より 重心迄の距離 (米)	モーメント(噸-米)	
					前部	後部
軽荷重量	1,415.00	4.87	6,896.42	後 2.69	—	3,811.99
乗組員及所持品	4.00	4.44	17.76	前 5.70	22.80	—
倉庫品	10.00	5.32	53.20	後 10.92	—	109.20
食糧	1.00	6.50	6.50	前 28.70	28.70	—
燃料油*	(1/2) 38.98	1.74	67.76	後 14.93	—	582.08
潤滑油	6.80	1.80	12.26	後 18.04	—	122.70
機関部水及油	4.22	2.89	12.20	後 12.46	—	52.59
機関部予備品	5.82	3.41	19.82	後 26.08	—	151.79
清水及釜罐水*	(1/2) 25.60	0.28	7.06	後 7.91	—	202.47
日用清海水	(満載) 3.50	13.66	47.81	前 10.36	—	—
船首水艙	(") 43.60	2.48	108.13	前 29.55	1,288.38	—
脚第一、二深水艙	0	—	—	—	—	—
脚第一脚荷水艙(両舷)	(満載) 51.00	0.52	26.52	前 15.87	809.37	—
第二" (")	(") 60.00	0.52	31.20	前 9.01	540.60	—
荷第三" (")	(") 70.40	0.53	37.31	前 3.00	211.20	—
第四" (")	(満載) 31.40	0.52	16.33	後 2.15	—	67.51
水第一、四舷側水艙*	(1/2) 145.00	1.37	198.65	後 4.95	—	714.85
第五脚荷水艙	0	—	—	—	—	—
船尾水艙	(満載) 19.10	2.22	42.40	後 31.58	—	603.18
雜貨重量	0.58	5.00	2.90	0	—	—
載貨重量	521.00	1.36	707.81	前 0.64	330.94	—
排水量	1,936.00	3.93	7,604.23	後 1.80	—	3,481.05
相当吃水	米	3.04	※	G G <sub>0</sub>	米	0.13
前部"	"	2.87		G <sub>0</sub> M	"	3.38
後部"	"	3.20		K B	"	1.68
平均吃水	"	3.04		M <sub>0</sub> G	"	後 1.80
トリム(船尾へ)	"	0.33		M <sub>0</sub> B	"	後 1.27
K M	"	7.44		M <sub>0</sub> F	米	後 1.66
K G	"	3.93		每艙排水噸数	噸	8.00
G M	米	3.51		每艙トリム力率	噸-米	3.10
トリム = $\frac{(1.80 - 1.27) \times 1,936}{31.0} = 33$ 艙(船尾へ)		*印 水油等遊動液面の慣性モーメント(I)				
前部 = $\frac{(36.00 + 1.66) \times 0.33}{72.00} = 0.17$ 米		清水艙(両舷) 42.2 噸-米				
後部 = 0.33 - 0.17 = 0.16 米		給水艙(") 30.2 "				
※印GG <sub>0</sub> は*印水油艙の遊動液の影響を考慮したものである		燃料油艙(") 128.0 " GG <sub>0</sub> = $\frac{242.0}{1,936.00}$				
		舷側水艙(") 41.6 " = 0.13 米				
		合計 242.0				

埋込式リングアスファルト部は座板にリングの取付いた簡単なものである。これらに鉄道規格による車両緊締具(第4図参照)を取付けて Lashing を行う。

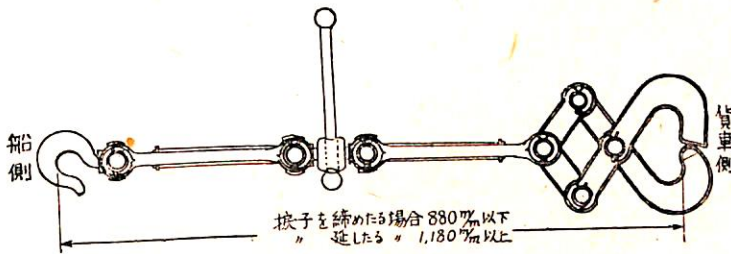
現在本航路では荒天時でない限り Lashing は全部に行わず、船首部の 2~3 両に各 4 本程度の Lashing を行っている。

8. 出入港状況

本船の接岸は左舷側を船の全長に亘って横付け、船首部は甲板の形状に合わせて凹型となった岸壁に船体をはめこむのである。船が岸壁に近づくに随い半速状態で進行す。此の時船首舵を使用して容易に接岸出来る如くす。



第3図



第4図 車両緊締具

紫雲丸 Class に比し前進の儘で接岸するので入港時は非常に迅速に行われている。荒天時或いは潮の影響を受ける時は接岸も容易でなく防舷材の果たす役割も非常に重要なものである。何分当地は潮の影響を受ける事があるので出入港時は十分に注意が払われ、船体構造もこの意味で要所には充分なる強度が施工されている。

出港時紫雲丸 Class は曳船を使用して離岸している模様である。以前(1年半前)は曳船を使用せず自航で離岸した為、船の防舷材が棧橋の側部を甚しくこすり、今も尚その後の生々しい名残があるが、曳船使用後はその様な出

来事は消失した様である。又この出港後進時にも船首舵を使用する様になっている。

### 9. 通風暖房装置

#### (1) サーモタンク装置

車両甲板下其の他の者室を除いた全ての居住区は、サーモタンク式通風暖房装置を設け、保温装置を施した亜鉛鍍甲板製ダクトによって夫々の室に導き各室共適当な「グリッド」型通風口を2~3個取付けている。

温度は冬期で摂氏22度を保つ様計画している。本船のサーモタンク装置は特に立体的な空気流動を充分考慮し室内隅なく暖気が流れる様計画している。(第5図参照)

換気回数は1時間約20回とし室内に送り込まれた空気は車両甲板下の排気用電動通風機によって1時間約17回排気される。

#### (2) 電動通風装置

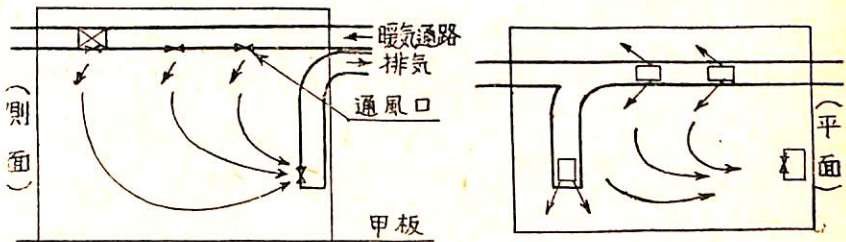
主機室、発電機室の換気は電動通風機付通風筒により有効適切に行う。各室には押込式及び吸引式各1台宛を備う。換気回数は毎時60回とす。尚通風機故障の際にも換気可能なよう近路管又は適当な自然通風筒を設く。

### 10. 航海設備

#### (1) 無線設備

陸上対船舶及び船舶間の通信を行う為無線電話を設備す。

出力10Wの水晶制御増中式送信機及び水晶制御二重スーパーヘテロダイク式受信機を設く。制御器はプレストーク式を使用す。入力電源は交流100ボルト 60サイクルとし、空中線はスリーブアンテナとす。尚停電時と



第5図

して蓄電池による入力直流100ボルト、出力交流100ボルトの電動交流発電機を附属す。

#### (2) レーダー

一船の科学

スベリー式 MK 2, MOD, O形とし、指示器、トラシシーバーを操舵室に装備し図示の如く前橋兼用ポスト上にスキャナーを設く。電源は操舵室の分電盤より給電す。

11. 電気機装の特色

(1) 主配電盤

本船の発電機容量 150 KVA に対し、揚錨機 40HP 2台及び車地 35HP 2台と甲板部補機の設備容量も相当大きなものである関係上トリミングポンプ(45HP)の起動時、発電機に及ぼす悪影響を考慮して、他の負荷とは母線を別にして切換開閉器に依り各発電機より別個に給電可能としている。

(2) 電動水密扉

紫雲丸に於て局部開閉器内に水が入り回路がショートして一度閉った扉が開いた実例があるので、本船は特に此の点に留意し補助リレーに依りショートしても絶対に扉が開かない様計画している。

(3) 居住区照明

車両甲板下船員室には舷窓が全然ない関係上、紫外線の豊富なものとして螢光灯を使用した。結局全ての船員室に用いたのであるがこれを使用する事により、普通電球による照明より約2倍の照度となっている。

12. 機関部要目

主機械

型式及び台数 三菱神戸4サイクル無気噴油単動トランクピストン可逆転式ディーゼル機関(RG8) 2台  
 気筒径×行程及び気筒数 400×600耗, 各8個  
 定格出力及び回転数 合計 2,000H × 260R. P. M.

補助缶

型式及び台数 堅型重油専焼式円罐(自動重油燃焼装置付) 1罐

蒸発量 400KG/H 常用圧力 4KG/CM<sup>2</sup>

発電機

発動機関 4サイクル無気噴油単動トランクピストン型ディーゼル機関(S6H型) 2台  
 気筒径×行程, 気筒数 200×260耗, 各6個  
 出力×回転数 各 180HP×600毎分

発電機 三相交流凸極同期発電機 2台  
 150KVA×225VOLT

補助機械

空気圧縮機 串型2段圧縮式, 誘導電動機駆動 容量 100M<sup>3</sup>/H 2台

非常用空気圧縮機 石油機関直結2段圧縮式 容量 10M<sup>3</sup>/H 1台

気蓄器 主機用(熔接型)容量 2,000L 2台

発電機用(熔接型)容量 300L 2台

気筒及び罐用(熔接型)容量 1,000L 1台

潤滑油ポンプ プランジャー式 容量 8M<sup>3</sup>/H 2台

予備潤滑油ポンプ 歯車式, 籠型誘導電動機駆動 容量 20M<sup>3</sup>/H 1台

潤滑油移送ポンプ 歯車式, 籠型誘導電動機駆動 容量 3M<sup>3</sup>/H 1台

潤滑油冷却器 主機用, 内外油式 冷却面積 9.2M<sup>2</sup> 2台

潤滑油清浄機 ドラベル式, 籠型誘導電動機駆動 力量 1,000L/H 1台

燃料油移送ポンプ 歯車結合式, 籠型誘導電動機駆動 容量 3M<sup>3</sup>/H×2 1台

燃料油清浄機 シャープレス籠型誘導電動機駆動 力量 2,500L/H 2台

冷却水ポンプ 複動ピストン式 容量 30M<sup>3</sup>/H 2台

予備冷却水ポンプ (消防及びバラストポンプ兼用) 渦巻式, 籠型誘導電動機駆動(自吸装置付) 容量 60.30M<sup>3</sup>/H 1台

サニタリポンプ 堅型連成ピストン式, 籠型誘導電動機2駆動 容量 20M<sup>3</sup>/H 1台

ビルジポンプ 主機駆動ピストン式 容量 30M<sup>3</sup>/H 2台

雑用ポンプ 堅型2連成ピストン式, 籠型誘導電動機駆動 容量 60.30M<sup>3</sup>/H 1台

清水ポンプ 堅型2連成ピストン式, 籠型誘導電動機駆動(自動発停自吸式) 容量 10M<sup>3</sup>/H 1台

トリミングポンプ 渦巻式, 籠型誘導電動機駆動 容量 1,000M<sup>3</sup>/H 1台

モーターサイレン 自動吹鳴装置付 1個

気筒 空気タイホン式 1個

給水ポンプ 蒸気ウォーシントン式 容量 1M<sup>3</sup>/H 2台

復水器 表面式 1台

給水加減器 三菱神戸マンホード式 1台

オイルバーナ A. B. C. ロータリイオイルバーナ(自動電路遮断装置付) 1台

推進器 4翼1体式 Dia. 2M300 2個

消音器 主機用 2個

発電機用 2個

非常用空気圧縮器用 1個

揚錨機 電動式(捲線型誘導電動機) 40HP 2台

力量(ジブシーホールにて) 9T×10M/MIN (ワーピングエンドにて) 5T×17M/MIN

車地 電動式(捲線型誘導機5段減速) 35 2台

力量 5T×17M/MIN 900R. P. M.

操舵機 電動油圧式 8M-T(船尾)3HP×2 1台

4M-T(船首)3HP 1台

13. 公試運転成績表

日 時		昭和28年4月1日	4月3日
揚天	所候	神戸港外 曇 m	淡路1湊標柱 曇 m
吃	水(前)	2.570	2.518
	(後)	3.064	3.102
	(平均)	2.817	2.810
トリム	(船尾へ)	0.494	0.584
排水	水量	1,806KT	1,805KT

(60頁へつづく)



## 最近の海運造船問題について

運輸省

(その一)

—運輸省では去る5月14日、標題の海運造船白書を発表した。最近の海運業界の不振と新造船問題に対する批判に答えて、この際こそ積極的に新造船計画遂行の必要性を述べたもので、ここにその概略について記載する。—(編集部)

## は し が き

昭和27年5月頃より世界の海上運賃市況は低落傾向とどおり、このためわが海運界は深刻な経済上の危機に直面することとなった。それはわが海運業が戦争によりその保有船隊と蓄積資本を殆どすべて喪失し、戦後の商船隊建造は国際的にみて極めて高利な財政資金及び市中金融機関の融資のみに頼らざるを得ないことが主因である。このような経営上の弱点は運賃下落で忽ち行詰りに達したのであるが、今日海運市況は国際的にみてむしろ平常状態に入ったとみるのが適当であり、現在他の主要海運国が必ずしもわが国の如く経営上の苦痛を味わっていないことでも判る。今日問題の海運の経営危機はわが国海運のみに内在する特殊な理由によるという点がその特徴である。

一方世界造船市場も漸次下向きとなり船価の比較的高いわが造船業はこの傾向に追従出来ず各造船所共輸出船の引合いが全く不調に陥り、20余の造船所が狭隘な国内市場で深刻な競争を演じているというのが実状である。

これ等の現状から最近新造船問題を契機としてわが海運及造船政策の方向について識者の間に強い批判が起っている。その批判は次の二点に要約出来る。即ち

(1) 世界海運市場の悪化は国際的に海上荷動きが緩慢になったことに因る。しかもわが国中心の貿易量も伸び悩み状態で、従前の想定貿易量をベースとして計画された新造船計画はこの際再検討するべきではないか。また海運会社は今日迄新造船のため巨額の借入金を負っており、最近の運賃では新造船の採算は全く不可能であり、現在大部分の船主は銀行への利子支払すら困難な状況だから、船舶の建造の如きはこれ際全く無意味である。むしろ海運会社の整理統合等による企業健全化が先決である。

2) 今日の新造船が多分に造船所救済の意味をもつものとして造船業自体の規模と能力が問題とされるに至った。即ち運賃市況不振に喘いでいる中に依然巨額の新造船資金を投じなければならないことが財政金融上の大きな負担であること、また英、西独等世界主要造船国に比し建造船価が高いこと等、これ等の望ましくない事実

の根元は皆日本に造船所が多過ぎるからであるという強い批判がある。従って当然の結論として造船業を整理淘汰し少数の優秀造船所に受注を集中して船価低減を企図すべしと主張するのである。

一体日本はこのような海運不況下にあっても今後新造船を造ってゆかねばならないのか。日本の造船業は果して整理淘汰さるべき運命にあるのか、これ等の問題を解明するためには海運及び造船と日本経済の繋がり、それが単に観念的なものでなく、現実に当面の日本経済の必要との結びつきについて明確に説明がなされなければならない。

## 海運不況下に新造船は何故に必要なか

## 1. 海運の経営危機と新造船

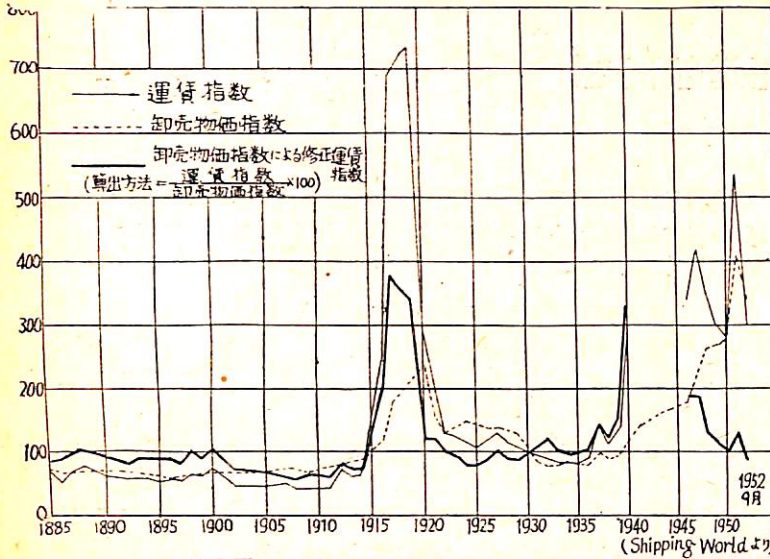
先に述べた通り、現在日本の海運界は深刻な経営上の危機に直面しているのは日本海運に内在する特殊な事情によるものであり、世界的な運賃市場の低落は世界海運界の不況として認識すべきでなく、いわば奔騰した市況の沈静状態と見るべきであり、従って今日の市況こそ世界海運界の平常の姿であるというのが識者の一般的見解である。

このことはグラフ第1図で明かな通り、現在の世界運賃市況は第一次、第二次大戦当時の異常な好況期を除けば、平和時の平均水準にあるといえる。とすれば世界海運界は長い期間の運賃水準である今日の市況をベースとしてその採算を考へることが常識であろう。

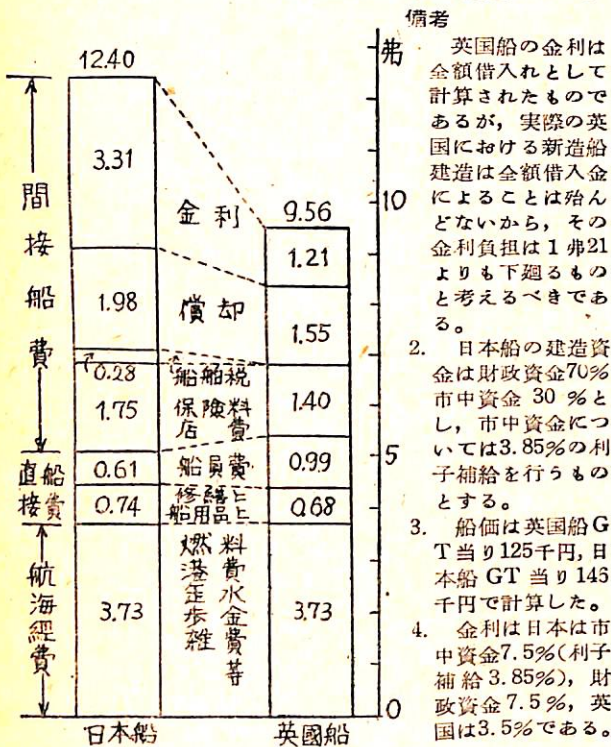
日本海運は戦前の商船隊の潰滅、戦時補償打ち切りによって蓄積資本は皆無となり、新造も買船も国際金利水準より3倍以上の高金利の借入金で賄わざるを得なくなり今日の運賃市場の不況のため巨額な借入金と金利の重圧に押しひしがれることとなった。

日本船と英国船の運賃原価における金利負担を比較してみると第2図の通り、金利と償却を主体とする間接船費を除けば直接船費と航海経費において日本船の方が優位にある。問題は正に金利負担にあり、敗戦により生じた日本海運の特殊事情なのである。

そこで日本海運にとり今日の深刻は不況が世界の他の有力海運国にとっては平常状態という現在の矛盾した状



第1図 世界不定期船運賃指数 (1885~1952)  
(1869スエズ運河開通年=100)



第2図 日英新造船運賃コストの比較  
(北米太平洋岸 日本撒穀物)  
ロング屯当り一航海運賃原価

態の説明が可能となる。そしてこの矛盾の中にこそ新造船問題の鍵があるのである。換言すれば日本海運は自ら特有な苦悩を抱えながらその本来の生命とする国際競争を一刻もゆるがせに出来ない立場におかれているという事である。日本は極めて不均衡な商船隊を以て立遅

れた対外定期航路に進出し、而も列国海運との激しい競争下にある定期航路は船隊の整備がおくれれば遅れる程日本船進出が困難になるという状況にある。

この様な現実の姿を直視すれば経営上の危機線を行きながらも尙且つ列国に伍して戦後の商船隊再建コースを進めてゆかねばならぬ日本海運の宿命が説明出来る。海上運賃が国際的に平常化したことにより既にその競争力を喪失しなければならないという日本海運の経営上の弱さを単純に私企業の問題として看過することは出来ない。海運が国家の存立に不可欠の存在であるだけに国家が自らの問題として取上げることが必要である。

かくして海運経営の基礎を極力国際水準に近づけると共に併行して商船隊の再建も極力持続すること、これが今日日本が力を傾けて

解決せねばならぬ課題の一つであることが理解される。そしてこのための海運に対する国家助成或は補助政策が、日本経済の現状からみて果して過大か否かは、海運が今後日本の国民経済再建の中で果すべき役割を詳細に検討した上で判定すべきものであろう。

## 2. 国際政局の変転によるわが国国際収支上の危機と海運の役割

戦後におけるわが国国際収支は幸いにして各年、受取超過を維持して来たが、これは専ら一方に於て米國対日援助資金により、他方は駐留軍消費を含む多額な特需関係受取によって支えられて来たのであって、多分に政治的に左右され得る極めて不安定な均衡を保って来た。最近の国際政局の変化によってこの国際収支は重大な危機に直面しつつある。

本来、わが国の国際収支は商品貿易収支における支払超過を貿易外収支による受取超過で補うのが常態であり、戦前では貿易外収入は商品貿易収入即ち輸出受取高の平均約50%に及んでおり、しかもその中36%が海運、保険関係の収入で賄われていたのであり海運収入のみにより商品貿易収支の赤字は完全にこれを補填している状態にあった。正に海運は日本にとって有力な外貨獲得手段であった。

今後日本の国際収支の均衡化を維持するためには特需依存から脱却して極力正常輸出の振興と海運を始めとする正常貿易外受取の増加を根幹とする自立経済体制へ転換を図らねばならない。

海運は商品貿易と異り不況の際でも常に国際的自由競争が守られているので、対外競争力さえあれば、日本海

運はかかる際にも売行の確実な貿易品としての力を発揮するものである。

現在迄の所国際収支における海運収入は戦前の如く赤字を100%補填するには未だ遠く及ばないから、今後共なお引続いて船腹増強と船質改善とに努力しなければならない。即ち今後の見透しとして年間8億ドル程度の商品貿易尻の赤字に対して少くともその30%程度を海運収入で補うものとしても、約340万総トンの外航船を必要とし従って現有船腹の急速な拡充整備を行わねばならない。

3. 日本商船隊の劣勢と列国海運

(1) 外航船腹の回復状況

戦後今日までに日本海運がどの程度回復したかをみるに、現在保有する商船隊の船腹量は次表の如く、戦前の保有量に対し、回復率は漸く半分に達したに過ぎない。

戦前戦後保有船腹量比較 (単位千総トン)

	商船保有量	その中、外航路
戦前(昭和15年)	5,628 100%	4,606 100%
昭和20年12月末	1,344 24	— —
昭和28年3月末	2,825 50	2,050 貨1,620 油430 45%

保有船舶の構成は、在来船、買船には老令船が多く、且つ戦標船の改装したものが全船腹の25%という貧弱な構成で、速力別にみても16ノット以上の高速船は全体の9.9%、14~16ノットの中速船は21%に過ぎず、わが国自立経済の基幹たる外航商船隊の回復状況は甚だ不十分である。

(2) 日本船による貿易物資の輸送状況

戦後の保有船腹量の増加に伴い、本邦貿易物資の輸送量が逐次増加したとはいえ、戦後最大の昭和27年でも昭和9~11年平均に比し、輸入で63%、輸出で19%輸出入合計で49%に回復したに過ぎない。この表で分る通り貿易数量そのものが減少しているため、船舶輸送の絶対量が増加しないのは当然としても、その少い貿易量に対してすら日本船の積取比率が戦前60~70%であったのに対し、現在漸く40%を超えたにすぎない状況である。また船積重量1トン当りの貿易品価格は日本船で輸出9.6万円、輸入1.9万円と輸出は辛じて平均9.1万円を超えたが輸入平均3.1万円よりは遙かに下回る安価な商品を積取っている。(英船は輸入12.7万円、輸出4.4万円である)また運賃のよいものは外国船に積まれ、運賃のわるい燐鉱石、石炭等を日本船が積んでいる現象もみられる。

(3) 対外定期航路の状況

戦前と現在の日本船の定期、不定期の比率を比べると左表の通りで、日本入港の外国船も定期75%、不定期25%で世界的に定期船増大の傾向であるに拘らず、日本は完全に逆

	定期	不定期
戦前	67%	33%
現在	38%	62%

の状況を示している。

航路別にみると近海定期航路は戦前月間742航海に対し、昭和28年4月現在僅か44航海で回復率6%である。遠洋航路では戦前は日本船が全体の半ばを示していたが戦後は3割にも満たない有様である。この様に日本船の空白に乗じて日本を中心とする定期航路に大量の外国船が進出して優位を示している実状で、このため各航路毎に結成されている運賃同盟において、日本側の発言権を弱くし、その結果運賃同盟の定める運送条件が日本荷主に不利な結果をもたらすものもあり輸出伸張を阻害しているの、これを改めるには戦前の如く日本を中心とする運賃同盟で出来る限り日本船の発言を回復してゆく以外には方法がない。

遠洋航路で漸く対戦前56%の月間航海数を示しているが、これは戦標船の改造船も動員した極めて劣勢な船腹でともかく維持している有様で、同一航路に就航中の外国船に比べてもその劣勢が窮い知れる。現下の運賃

対米航路就航船の速力比較

速力(節)	19	18	17	16.5	16	15.5	15	14.5	14	13.5	13	12.5	12
米国籍(隻)	2	0	0	32	11	14	1	0	0	0	0	0	0
欧州籍	1	3	2	5	11	5	2	0	2	0	1	0	1
日本籍	0	0	3	7	8	6	4	3	6	8	2	1	1

市況の困難の中で日本船会社が自社船の適格化に努力を続けていることはこの劣勢を挽回せねば激烈な競争に耐え得ないからで、今後の船腹増強方策が適格定期船の整備を目標としているのもこのために他ならない。

(4) 世界各国海運の復興との比較

ロイド統計による100総トン以上の鋼船保有量は下表世界海運国の商船隊船腹復興状況 (単位万総トン)

	昭和14年 6月末	昭和27年 12月末	対戦前比
アメリカ	934	2,725	292
イギリス	1,798	2,233	124
ノールウェー	483	591	124
パナマ	72	374	519
フランス	295	364	123
オランダ	297	326	110
イタリア	345	329	96
スウェーデン	158	233	147
日本	563	279	50
デンマーク	118	139	118
ドイツ	447	140	31
世界合計	6,944	9,018	130

(以下60頁につづく)

# 熔接定盤面積に就いて

島本参之助・山本登

本論文は川崎重工に於ける一昨年(1954年)の記録を取纏め、昨年五月造船協会春季講演会に於て発表したもので、今般船舶技術協会の要望により、その抄録を本誌に掲載しますが、記録当時の状況等詳細なる点は原論文を御参照下さい。尚追記としてその後の地上組立方式の進歩並に昨年の記録に就て附記します。

## 1. 緒 論

近時我が国に於ても船体への熔接使用範囲は著しい増大を見るに至り、地上に於けるブロック組立の為の定盤面積の大小及其利用方法が、建造能力並に工程の確保に決定的な影響を及ぼすに至った。又最近海外に於ても熔接船建造に対する理想的な工場配置や工程計画等の問題に就いて多くの論文の発表を見ているのであるが、我が国造船所に於ては主として資金面の悪条件に制約されているにも拘らず、工場配置の転換や設備の拡充を行い、国際的に遜色なき高度の熔接船を建造しなければならぬ現状である。

我が川崎重工に於ては、一昨年度、主要船に就いて使用定盤面積の記録を取ったので、是れを取纏めると同時に定盤の回転能力を表わす定盤係数を定義する事により、熔接船建造に対する定盤面積と、加工重量並に船台数との関係に就いて多少認識を深める事が出来たので、茲にその一端を紹介する。

## 2. 定盤の使用実績

第1表 主要目次

船 番	911	912	913	914	915
主要目					
船 名	神川丸	聖邦丸	日豊丸	第三丸	君川丸
船 種	貨物船	油槽船	貨物船	貨物船	貨物船
LPP	145.00	167.00	128.00	128.00	145.00
B	19.50	22.00	17.30	17.30	19.50
D	12.20	12.20	9.80	9.80	12.20
G. T.	7,000	13,000	6,400	6,400	7,000
D.W.	10,800	20,400	9,500	9,500	10,800
主 機 (馬力)	D 7,800	D 8,000	T 4,500	T 4,500	D 7,800
搭載鋼材重量(T)	3,160	4,585	2,385	—	—
鉸 鋸 数(本)	135,379	137,766	131,797	144,352	152,711
熔 接 長(M)	122,933	150,834	82,150	76,005	105,213
熔接使用率(%)	88	90	82	81	87

### (イ) 当時の概況

当社の一昨年に於ける建造船の概要は第1表に示す如くであり、定盤面積の船台面積に対する比率は52%であった。

各ブロックは本熔接が完了すれば直ちに船台に搭載する事を原則としたが、搭載出来ない場合には他の余剰場所へ預けその定盤は次のブロックに譲らしめた。

取付工、熔接工等の在籍1人当り1ヶ月平均実働時間は200時間とし、二交代制や深夜作業は原則として行われない方針とした。但し地上に於ける本熔接に従事する熔接工のみ一部二交代制を実施した。

### (ロ) 使用実績

代表的な船として911号船(遮浪甲板貨物船)及912号船(油槽船)に就いて「構造別使用定盤面積及重量表」並に建造工程との関係を示す「使用定盤面積の山積表」を掲げる事にする。使用定盤面積山積表作成に当っては、各構造別にも当然山谷が生ずるのであるが、此処には今後の工程計画に使用する便宜上、山積の複雑化と積分曲線が徒らに凹凸するのを避ける為、構造別の平均値を以て山積及積分曲線を作成した。各表の使用定盤面積とはブロックを組立てるのに要する定盤面積を取ったものであり、肋骨、肋板等の小組(Subassembly)に要した面積をも含むものである。又ブロック完成後直ちに船台に搭載せず一時適当なる場所に預けた場合には、その面積は算入していない。

#### i) D.W. 10,800T 遮浪甲板貨物船 (911号船)

本船の使用定盤面積の実績は第2表及第3表に示す如くである。本船は外板と肋骨、底部外板及舷側厚板の縦縁が鋸構造で、側外板は縦縁一つ置きに鉸鋸とし、その他は概ね熔接構造である。

#### ii) D.W. 20,400T 油槽船 (912号船)

本船の使用定盤面積の実績は第4表及第5表に示す如くである。本船は外板と肋骨が鋸構造で、外板、上甲板共縦縁一つ置き又は二つ置きに鉸鋸とし、その他は熔接構造である。

## 3. 実績よりの解析及定盤係数

第2表乃至第5表に示す数値はたとえ同型

船であっても、熔接使用率、熔接使用場所に依って異なるは勿論の事、クレーンの能力及施工方針等その造船所固有の要素、並に建造時の周囲の状況に依って多少の変化が有ると考えられる。

一般に一船建造に要する使用定盤面積と搭載鋼材重量との間には次の式が成立する。

$$\int_0^{T_A} A dt = \alpha \eta_S S \dots\dots\dots (1)$$

茲に A: 毎日使用する定盤面積 (M<sup>2</sup>)

T<sub>A</sub>: 地上組立開始より終了迄の日数 (DAY)

α: 係数

η<sub>S</sub>: 定盤を通過する鋼材重量÷搭載鋼材重量

S: 搭載鋼材重量 (TON)

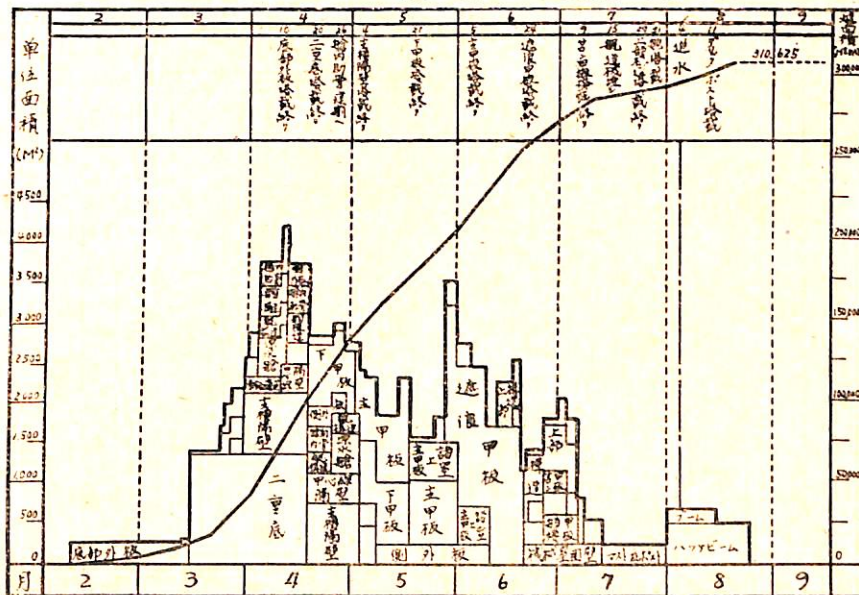
η<sub>S</sub> は定盤を通過する鋼材重量を示すことになる。α は M<sup>2</sup>-DAY/TON の単位で表わされ定盤の回転能力を表わす基準となる重要な係数であるから、以後“定盤係数”と呼ぶことにする。

第6表には各船に関する上記の値を一覧表にして示すものである。

η<sub>S</sub> の値は各船共略々 90% になるが、之は定盤を通過しない鋼材が主として船首尾部外板であり、これ等外で板を肋骨と一体のブロックとすれば、η<sub>S</sub> は 95% 程度に上昇するであろう。

構造名稱	7077 数	所要数	通板 (M <sup>2</sup> ·DAY)	1日当り積 (M <sup>2</sup> )	重量 (T)	定盤面積 (M <sup>2</sup> -DAY/T)
底部外板	30	34	9.996	224	300	33
二重底	25	36	50.040	1,390	380	132
主横隔壁	20	33	25.080	760	116	216
中心縦壁	12	24	8.760	365	14	626
車軸隧道	3	16	3.248	203	29	112
前部深水艙	6	22	10.846	493	69	157
艙構造	5	32	8.096	253	46	176
艙構造	5	22	8.096	368	31	261
艙内肋骨		25	7.600	304	132	58
側外板	50	60	15.240	254	420	36
下甲板	19	30	22.890	763	174	132
主甲板	20	30	23.100	770	198	117
甲板間肋骨		17	1.683	99	57	30
主甲板諸室	35	27	12.690	470	45	282
遮浪甲板	23	23	40.710	1,770	387	105
機械室圍壁	11	33	8.877	269	50	178
箱棧甲板	2	10	3.620	362	22	165
遮浪甲板諸室	16	12	3.888	324	13	300
サロシ甲板	4	21	5.523	263	30	184
上部構造	31	24	13.944	581	90	155
補機台		41	2.255	55	46	49
艙		26	858	33	18	48
マトリックス		30	7.980	266	68	117
ハツケビーム		25	12.800	512	90	142
ブーム		15	2.805	187	25	112
計			310,625		2,850	109

第2表 911号船構造別使用定盤面積及重量表



第3表 911号船使用定盤面積山積表

定盤係数 $\alpha$ の値は貨物船に於ては各々二隻づつ実績を取り得たから略々信頼出来ると思うが、油槽船では912号船一隻のみでしかも他の船台を定盤として使用したことにより可成り裕福に面積を使用した事、並に上甲板以降を地上組立時電力事情が急激に悪化した為、 $\alpha$ の値が多少大き過ぎる懸念が有る。又全般に定盤係数 $\alpha$ の値は側外板と肋骨とを一体のブロックとした場合は、若干大きくなるものと考えられる。尚定盤の回転能力を $100M^2$  1週間当りの定盤の消化鋼材重量で示せば第7表の如くである。

使用定盤面積はブロックを組立てるに要する定盤面積のみを計測しているから、実際問題としては定盤の形状による Dead Space の発生、場所の都合による完成したブロックの一時放置、部材の入手遅延による定盤の Idle 等定盤を理想的に運営出来ない事情を考慮して、諸種の計画を樹立する際には第6表の $\alpha$ 、及び第7表の定盤回転能力の数値は一割程度の余裕を見込むことが必要であろう。

4. 定盤面積と加工重量との関係

前節(1)式に於てAの代りにその船の1日平均所要定盤面積 $A_M$ を用うれば次式が成立する。

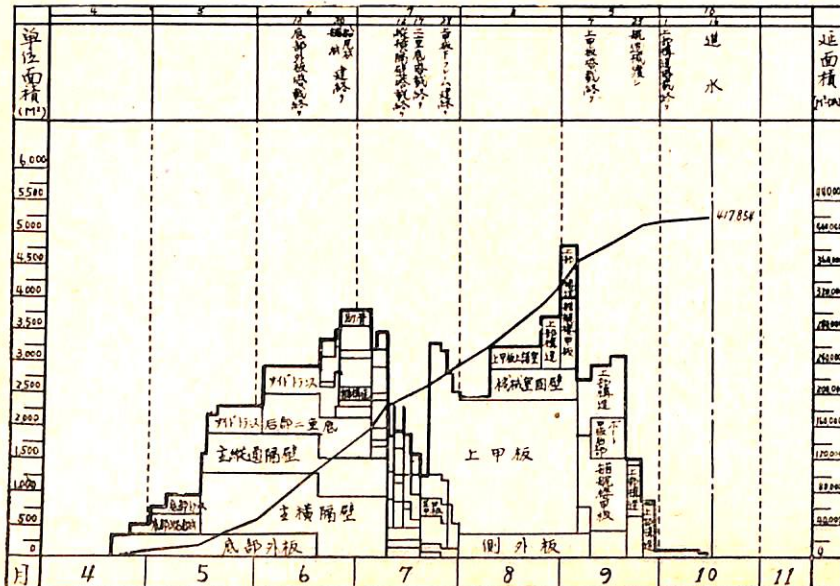
$$A_M T_A = \alpha n S \dots\dots\dots (2)$$

$$\therefore A_M = \alpha n S \frac{S}{T_A}$$

今年間 $n$ 隻の船を建造する場合を考え、

構造名稱	枚数	幅	面積(M <sup>2</sup> )	回転能力(M <sup>2</sup> )	重量(T)	消化鋼材(M <sup>2</sup> DAT/T)
底部外板	68	60	22,500	375	380	59
主横隔壁	45	55	51,150	930	521	98
主縦隔壁	20	54	32,400	600	385	84
后部二重底	12	33	20,262	614	146	139
前部船艙及深水艙	8	25	4,200	168	102	41
艙構造	2	32	3,552	111	54	66
船構造	2	26	4,810	185	53	91
底部縦通材		15	4,500	300	132	34
センサーガー	10	10	1,500	150	43	35
底部トランス	50	11	3,652	332	91	40
サイドトランス	50	53	23,956	452	188	127
デッキトランス	50	21	2,310	110	61	38
サイドストッカー		26	10,452	402	57	183
肋骨		28	8,512	304	125	68
隔壁	8	20	2,400	120	20	120
サイドストッカー		17	6,970	410	88	79
クエイルム及びロー						
上甲板外板	6	23	6,900	300	34	203
側外板	108	57	21,774	382	534	41
上甲板	91	45	92,250	2,050	680	136
機械室周壁	7	27	12,420	460	45	276
上甲板上諸壁	26	16	5,408	338	15	361
船橋楼甲板	2	16	6,400	400	31	206
船艙楼甲板	9	20	22,200	1,110	104	213
後部端艇甲板	4	16	10,192	637	30	340
上部構造	31	35	27,860	796	133	209
補機台		50	4,250	85	53	80
艙		32	960	30	15	54
常設歩路		10	1,200	120	14	86
マストデッキポスト		20	2,200	110	28	79
ブーム		14	714	51	7	102
合計			417,854		4,167	100

第4表  
912号船構造別使用  
定盤面積及重量表



第5表  
912号船使用定盤  
面積山積表

第6表 各船定盤係数値

船番	911	913	912	915	914
項目					
S	3,160	2,385	4,585	3,160	2,385
$\eta_S S$	2,850	2,152	4,169	2,850	2,152
$\eta_S$	90%	90%	91%	90%	90%
$T_A$	198	198	178	167	148
$\int_0^{T_A} A dt$	310,625	222,439	417,854	305,320	230,145
$\alpha$	109	103	100	107	108

第7表 定盤の回転能力

船種	船番	100M <sup>2</sup> 1週間当り 消化重量
貨物船	911号船	6.4 <sup>T</sup>
	913号船	6.9 <sup>T</sup>
	スウェーデンに於ける 貨物船の平均値	※ 6.1 <sup>T</sup>
油槽船	912号船	7.0 <sup>T</sup>
	スウェーデンに於ける 油槽船の平均値	※ 11.2 <sup>T</sup>

※スウェーデンに於ける値は屋内定盤を使用して週48時間(定時間)に於けるものを示す

“Some aspects of prefabrication in ship construction” by N.G. Echerbom. The Ship-builder and Marine-Engine builder. Sept 1951 参照

$\alpha$  及  $\eta_S$  は夫々一定値を持つと考えると次式が成立する。

$$\sum_1^n A_M = \alpha \eta_S \sum_1^n \frac{S}{T_A}$$

茲に  $\sum_1^n A_M$  は年間を通じての1日平均所要定盤面積

を表わし、 $\sum_1^n \frac{S}{T_A}$  は年間を通じて平均搭載鋼材重量と見做し得るから、略々1日当り加工鋼材重量と考へて差支えない。故に今1日当り加工鋼材能力をK、定盤面積をPとすれば、上式は次の如くなる。

$$P = \alpha \eta_S K \dots\dots\dots (3)$$

即ち1日平均加工能力Ktonなる造船所の定盤面積は少くとも  $\alpha \eta_S K$  必要であることを示す。(3)式に於て  $P > \alpha \eta_S K$  なる場合は問題はない。  $P \leq \alpha \eta_S K$  なる場合は定盤の回転を主体とした工程計画を樹立すると共に、定盤係数  $\alpha$  を出来るだけ小なる如く対策を講じ、尙それでもPが小さければ経済的には不利であるが、 $\eta_S$  を小にしなければならぬ。例えば溶接工の二交代を実施すれば  $\alpha$  を小さくすることが出来、又船底外板等は地上溶接せず個々に搭載することにより  $\eta_S$  を小にすることが出来る。

5. 定盤面積と船台数との関係

元来船台数は内業加工能力に適合する如く決定されたものであるから、使用船台数を減ずる場合は必然的に船台建造期間を短縮せしめなければならない。

(2)式よりN個の船台を使用して船を建造する場合を考えると、

$$\sum_1^N A_M T_A = \alpha \eta_S \sum_1^N S$$

工場能力の面よりみて、単位期間に定盤を通過する重量と搭載重量とはBalanceすることを原則とするから、定盤使用期間  $T_A$  は略々船台期間  $T_E$  に相等しいものと見做して差支えない。従って次式が成立する。

$$\sum_1^N A_M T_E = \alpha \eta_S \sum_1^N S \dots\dots\dots (4)$$

仮に各船の鋼材の内業加工は順調に進捗し、又完成されたブロックも数多く搭載を待っている様な好条件で起工しても、クレーンの搭載能力、ブロックの現場固着、水圧試験、進水工事等の為に幾ら工数を増加しても船台期間  $T_E$  には限度がある。故にこの限度を越えて如何に船台数Nを減少し定盤面積  $A_M$  を増大させても意味がない。そこで(4)式を利用してNを変化せしめれば、 $\sum_1^N A_M$  の値を求めることが出来るから、それに対応する  $T_E$  並にそのときの年間加工鋼材重量を求め、それ等が工場の能力に適合しているかどうか充分検討することが必要である。

此処に(4)式を用いて船台数と定盤面積との関係を求める具体的な一例を掲げる。

船台数を減ずる場合にも、その船台を壊して完全なる定盤とする場合は船台面積の全部を定盤として計上出来るが、船台をそのままの形で残し一時的に定盤として利用する場合は利用率を70%程度と考えることにする。今説明を簡単にする為に、年間D.W. 10,800T 遮浪甲板貨物船(911号船型)を連続建造するものと想定する船台数は現在5とし、5より4、3と減じ、余剩船台を順次定盤として使用するものとする。(4)式に於て、 $\alpha = 108 \times 1.1 = 120$ ,  $\eta_S = 0.9$ ,  $S = 3,160T$  であるから次式が成立する。

$$\sum_1^N A_M T_E = 120 \times 0.9 \times \sum_1^N 3,160$$

上式を用いてNの各値に対する船台期間  $T_E$  並にその時の年間建造隻数及年間加工鋼材重量を算出すれば第8表に示す如くである。

建造能力の面よりみれば、使用船台数を減じ船台期間

第8表  $\sum_1^N A_M T_E = 120 \times 0.9 \times \sum_1^N 3,160$  の計算値

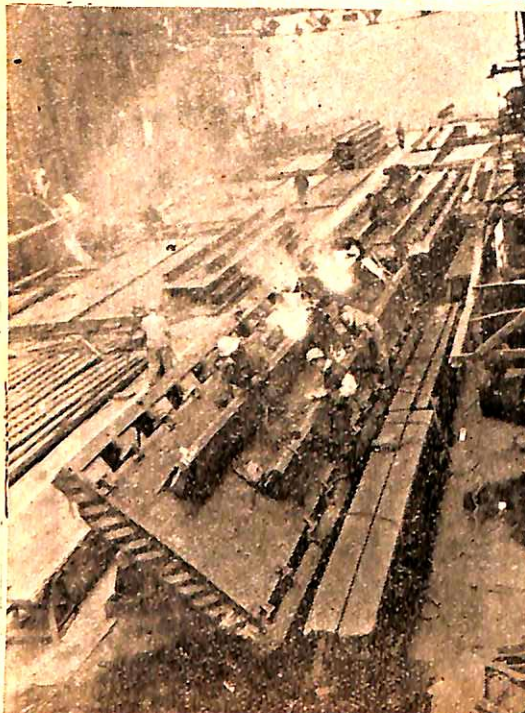
船台数 N	船台減少方法	固有定盤面積	増加定盤面積	定盤面積計 $\sum A_M$	船台期間 $T_E$		年間建造隻数	年間加工鋼材重量
					日	月		
5	現在の船台全部を使用	9,420	—	9,420	180	6.0	10	31,000
4	A船台を完全に定盤とする	9,420	2,630	12,050	113	3.8	12.6	39,000
4	A船台を一時的に定盤とする	9,420	1,840	11,260	121	4.0	12.0	37,000
3	A, B船台を完全に定盤とする	9,420	5,670	15,090	68	2.3	15.6	48,000
3	A, B船台を一時的に定盤とする	9,420	3,960	13,380	77	2.6	13.8	43,000

を短縮する方が得策であることを第8表は示している。然し極端に船台数を減ずれば、実際問題としては地上組立工程と船台の搭載工程とが Match しないことが起りうるから、Advance としてブロック置場が必要と考えられる。かかる場合、ブロック置場を別と設けることが出来れば問題ないが、さもないければ定盤面積が所要量より減少することになるから、上の計算方法は一部修正されなければならない。

6. 追記

(イ) その後の地上組立方式の進歩

最近我国に於ても地上組立方式は著しく発展し、内業工場の整備、溶接工場の新設が各社に於て進められつつあり、小組 (subassembly) は勿論、大組 (assembly) も、天候等の影響を蒙らない工場内に於て行われるようになってきた。かかる傾向は限られた面積に於て自働



接機、回転治具、clamping tool 等の有効使用により、定盤の回転能力を高め、定盤係数の値を漸次小ならしめるに役立っている。特に隅肉溶接は全接手の略々75%を占めており、subassembly に於ける回転治具の使用並びに大径棒の採用による隅肉溶接の高速化は、

第9表 主要目表

船番		925	927
主要目			
船名	Patricia		昭川丸
船種	油槽船		貨物船
L <sub>PP</sub>	181.00		132.00
B	25.40		18.20
D	13.50		11.70
G. T.	17,700		8,000
D. W.	29,200		10,400
主機 (馬力)	T 12,000		D 5,500
搭載鋼材重量 (T)	5,987		2,642
鉸 鉸 数 (本)	100,149		81,074
溶 接 長 (M)	194,625		115,385
溶接使用率 (%)	95		91

第10表 定盤係数値

船番	925	927
項 目		
S	5,987	2,642
$\eta_S S$	5,773	2,519
$\eta_S$	96%	95%
$T_A$	242	140
$\int_0^{T_A} A dt$	461,020	259,680
$\alpha$	80	130

定盤能力を高める最も有効な手段であると考えられる。(左の写真は当社に於ける回転治具の使用状況を示す。)

(ロ) 昨年の記録

昨年より本年にかけて建造された D. W. 29, 200T 油槽船 (925号船)、及 D.W. 14, 400T 遮浪甲板貨物船 (927号船) の記録に基く諸数値を第9, 10, 11表に掲げることとする。両船共外板と肋

第11表 定盤の回転能力

船種	船番	100 <sup>M</sup> T 週間当り 消化重量
油槽船	927	8.8 <sup>T</sup>
貨物船	925	6.8 <sup>T</sup>

骨は一体の溶接構造で、925号船は全縦肋骨式、927号船は甲板及二重底内が縦肋骨式構造である。

第10, 11表に於て注目すべきことは、貨物船に於ては定盤係数の値があまり変化していないが、油槽船に於ては著しく小となっていることである。(川崎重工業株式会社)



# 最近の世界の軍艦

深 谷 甫

(U.S. Naval Institute 会員)

(10)

## イタリア海軍の現勢力

戦前までは世界第5位に在った伊海軍も敗戦の結果その残存艦艇の一部は連合国側の処分するところとなって現在は同国の国防に足り得る量の保有を許されこれを整備して艦隊を組織している。枢軸側で最初に降服しただけにその艦艇の戦争中の損害も日独に比して軽かったが残存艦艇の処分によって殆んど新造艦の主なものも失われてしまった。最近駆逐艦以下の小型艦艇は新造されつつあるが大型艦、潜水艦の再建計画は全然ない。

1937~40年に改装された戦艦『カイオ デュイリオ』『アンドレア ドリア』の2隻が未だに伊海軍の主体となっているのは丁度40年程以前の同国艦隊を思い出させる。両艦共に先に大改装された『カプール』『チエザーレ』の要領で大改装されたために今でも就役出来る次第である。基準排水量26,440噸、長さ187米、幅28米、吃水8.6米、備砲32種10門、13.5種(3連)12門、9種高10門、3.7種19門、20種高12門、速力27節、1915年竣工。

7隻の重巡洋艦は戦時に全部失われて現在保有されているのは連合国側に分割された残りの軽巡洋艦4隻のみで2級がある、『ルイギ デイ サヴォイア デュカ デリ アブルジ』『ギュセッペ ガリバルデイ』は1937年に竣工した比較的新艦で排水量9500噸、長さ187米、幅18.8米、吃水5.2米、備砲は二艦異なり前艦は13.5種12門、4種高12門、20種高20門、爆投2基、後艦は15.2種10門、10種高10門、3.7種高12門、20種高10門、爆投2基、機雷搭載、馬力100,000、速力32節、世界一長い艦名で有名な『アブルジ』は1950年来近代の装備の爲めに改装中である。

『ライモンド モンテクッコリ』『ムジオ アッテンドロ』の2隻は今では前艦は練習艦として、後艦は防空巡洋艦として使用されつつあるので、排水量7,675噸、長さ182米、幅16.5米、吃水4.5米、備砲15.2種8門、10種高6門、3.7種高8門、20種高10門、爆投2基、機雷80個搭載、馬力120,000、速力37節、1935年竣工、前艦は一度我国にも戦前に来航した記録があり、横浜入港の際に筆者は特に伊大使館附海軍武官の紹介によつて艦内隈なく見学した親しみ深い艦である。

駆逐艦は大中型合計して21隻が現有、2級4隻の最新型が建造又は改装によって竣工しつつある。

1950年度計画で昨年来起工された『インドミト』『インペテオソ』の2隻は最新の設計による大型艦で排水量2,700噸、長さ122米、幅13.1米、備砲13.5種高4門、4種高10門、発射管3連1基、スクアド(対潜追撃砲)1基、爆投4基、馬力60,000、速力34節、明年竣工の予定。

1938年度計画で伊海軍が当時の仏国的高速駆逐艦に対抗して建造された所謂カピタニ ロマニ級的高速小型軽巡中の残存艦を1951~54年度間に改装されて超大型駆逐艦としたのが『サン ギオルギオ』(旧名『ボンペオ マノ』)『サン マルコ』(旧名『ギリオ ゲルマニコ』)の2隻で排水量3,500噸、長さ142米、幅14.4米、吃水4.1米、備砲13.5種高6門、4種高12門、スクアド1基、爆投2基、馬力110,000、速力39節、姉妹艦に現存艦『シヤトルノー』『ギッシェン』の2隻がある。ベルツォ齒車タービン機関による高速力は既に戦時中から有名なものであった。

普通大型航洋駆逐艦は全部で6隻、この内『アルテリエレ』(旧米艦『ウッドウオース』)『アヴィエレ』(旧米艦『ニコルソン』)の2隻は1951年相互防衛条約により米海軍から譲渡を受けた元の『ベンソン』級と『リヴァモア』級の艦で排水量1,630噸、長さ106米、幅10.7米、吃水4.7米、備砲12.7種4門、4種高12門、20種高4門、爆投2基、馬力50,000、速力37節、戦争前に竣工した陸軍兵種名を艦名とした駆逐艦の2代目である。

従来から伊艦籍に在った航洋駆逐艦は4隻がある。『グラナティエレ』(1,700噸)『カラビニエレ』(1,950噸)『グレカレ』(1,750噸)『ニコロン ダ レッコ』(1,950噸)、沿岸哨戒用の中型には『オリオネ』『オルサ』『プロシオネ』(1,150噸)、『アレテュサ』『カリオペ』『クリオ』『リブラ』(778噸)、『カシオペア』『サギタリオ』『シリオ』(785噸)、『ニコラ ファブリジ』『ギアチント カリニ』(640噸)、『ギュセツペ アバ』『ロソリノ ピロ』『アントニオ モスト』(685噸)以上15隻の新旧

水雷艇が使用されている。

潜水艦は皆無であるが護送艦は新造中のもの、旧英、米、独の艦、戦時に自国で建造したコルベット等 32 隻がある、最新型の『チェンタウロ』『カノボ』の 2 隻は昨年来建造中のもので排水量 1,475 噸、長 96 米、幅 11.3 米、備砲 9 種高 2 門、4 種高 4 門、発射管 (45 種) 3 連 1 基、スクアド 1 基、馬力 25,000、速力 26 節、明年竣工の予定である。

『アルデバラ』(旧米艦『ソーンヒル』『アンドロメダ』(旧米艦『ウェッソン』『アルテール』(旧米艦『ガンデイ』)の 3 隻も前記の駆逐艦と同様に 1951 年相互防衛条約により米海軍から譲渡された旧米護送駆逐艦である。排水量 1,240 噸、長さ 93 米、幅 11 米、吃水 3.2 米、備砲 7.6 種 3 門、4 種高 6 門、20 耗高 18 門、発射管 (3 連) 1 基、ヘッジホッグ 1 基、爆投 8 基、馬力 6,000、速力 21 節、1944 年竣工。

『アラバルダ』(旧名『アマリリオ マナギ』前名『エリトリア』初名『ラーン』)は元英海軍の『アルバコア』級掃海艇の 1 隻で排水量 990 噸、速力 17.5 節、1943 年竣工の戦時建造である。

『スタフェッタ』(旧名『エルバノ』)も元英海軍の花名級コルベットの 1 隻で、排水量 925 噸、速力 16 節。

『ガゼルラ』『ダイノ』(旧独艇『M 801, M 802』)排水量 600 噸、速力 17 節、哨戒艇として使用している。

『アンテロペ』(旧独艇『M 328』)排水量 551 噸、速力 16.5 節、1943 年建造。

『ガビアノ』級 22 隻は伊海軍が戦時、戦後に建造した伊式のコルベットで排水量 670 噸、長さ 64 米、幅 8.7 米、吃水 2.5 米、備砲 10 種 1 門、20 耗高 7 門、爆投 10 基、馬力 3,500、速力 19 節、有名なアンサル社及びブレダ社で建造された。

1951 年度計画では 325 噸の哨戒艇 10 隻が目下建造中である。速力 17.8 節、4 種及び 20 耗高角砲各 2 門を搭載する筈である。哨戒艇種には他に『エルネストギオヴァンニ』(211 噸)があり、掃海艇には『DR 301~316』(540 噸)、『アジオ』(615 噸)、『RD 20, 32,

34, 38, 40, 41』(155 噸)等 23 隻が使用中である。

300 噸の機動掃海艇 12 隻が昨年来建造中であるが、この艇種には『アネモネ』級 (215 噸)と呼ぶ花名の旧米海軍の YMS と、同級同型の 17 隻が就役中であり、『DV 111』級 (100 噸) 16 隻もある。

戦前から伊海軍の MAS と呼ばれる機動艇は有名であったが、最近魚雷は装備されないが高速の機動哨戒艇が 1950 年度計画で 3 種建造中である。1 号型は 25 噸で MAS に類似しているが速力 42 節、2~5 号型は 150 噸、速力 38 節、6 号型は 300 噸、40 節の大型となっている。

『GIS 811』級 (43 噸)と『GIS 831』級 (46 噸) 20 隻は米海軍のヴォスパー、ヒギンス型と同一。『MV 611~619』(65 噸)は単なる機動艇として戦時中伊海軍が造った残艇である。

『VAS 711~715, 721~726, 233, 235』(69 噸)等 13 隻は機動駆逐艇として MAS の大型、改良型であった。

新上陸用艇 10 隻が目下計画中であるが、この艇種の就役中の艦は『アラノ』級 (230 噸) 6 隻と『MTC 1001~1010, 1101~1109』(230 噸)、『MOC 1201~1202』、『MTF 1301~1303』(235 噸) 30 隻がある。前者は米の LCI/LSSL で、後者は独の MZ 級である。

特務艦は工作艦『アントニオ パチノッティ』(2,670 噸) 運送艦『ストロンボリ』(6,003 噸)、『モンテグラッパ』(旧独艦『KT 10』700 噸)の 2 隻、給油艦には『ウラノ』(10,380 噸)、『ブレンネロ』(10,500 噸)、『プロメテオ』(1,065 噸)、『ネッテュノ』(9,400 噸)の 4 隻の旧艦が残存している。給水艦には『アディゲ』級以下 15 隻、救難艦は『プロテオ』『アンテオ』、曳船には『アトレタ』以下 10 隻、帆走練習艦には『アメリカ ベスブッチ』が使用されている。同艦は来る 6 月 15 日の英国女王の戴冠式観艦式に伊海軍を代表して参列する予定と報せられている。他に『ブッフォルト』(900 噸)以下 7 隻の雑役艇とヨット『イリリア』(634 噸) 1 隻を以って現伊海軍の就役中の全艦艇である。

## デンマーク海軍

第 2 次大戦の初期ドイツ軍に敗戦したこの国の海軍も、現勢力は前述のオランダ海軍と同様にその大部分を英海軍から譲渡された艦艇によって編成されている。海国防に必要の小型艦艇のみで大型軍艦は一隻もない事も特徴である。

沿岸哨戒用の中小型駆逐艦 2 級 8 隻がある。『フィッ

トフェルト』『ウイレモス』(782 噸)と『ビレ』級 (329 噸) 6 隻で、後者は水雷艇種というべきで何れも 1947~49 年竣工の新艇である。

潜水艦は 2 級 3 隻、『ストーレン』(旧名『ヴァルビン』)、『サエレン』(旧名『ヴォルテックス』) (水上排水量 545 噸) は 1944 年に竣工した英の V 級中の 2 隻、

『スプリングレン』(旧名『P 52』)(水上排水量 540 噸)は 1942 年竣工の英 U 級中の 1 艦である。昨年度の計画で新艦 2 隻が目下コペンハーゲン工廠で起工されているから、この新艦が竣工すれば純国産潜水艦が再び加えられることになる。

近く 3 隻の英艦『カルプ』『エクスムア』『ブラックモア』(1,050 噸)が護送艦として譲渡される筈であるが、これらは旧英海軍のハント 2 型護送駆逐艦である。就役中の護送艦は 2 級 3 隻で『ホルゲル ダンスケ』(旧名『モンナウ』)『ニールス エベッセン』(旧名『アンナン』)(1,445 噸)は英海軍の戦時建造による河名級ブリゲート艦であり、『テティス』(旧名『セラニウム』)(925 噸)1 隻は花名級に属した艦であるが、平時漁業保護用に使用中である。

小型敷設艦には『ランゲランド』(309 噸)、『ラーランド』『ローゲン』(240 噸)『リンドルメン』(604 噸)の 3 隻があり、掃海艇には『ゾロヴェン』級(274 噸)4 隻がある。

機動掃海艇は全部旧ドイツ海軍の R 艇で編成されている。『ステイグスナエス』以下の 3 隻は 129 噸、『アスナエス』級 7 隻は 100 噸、『ソルテ サラ』級 9 隻は 70

噸、『アールホルム』級 3 隻も同様に 70 噸、『ファイルホルム』級 3 隻は 65 噸、『グラディブ』級 3 隻は 20 噸の小艇である。

機動水雷艇には『グレンテン』級 9 隻(105 噸)と『グリッペン』級(96 噸)9 隻の 2 種があるが、全部ドイツ海軍の S 艇の後身である。更に目下 6 隻の新型艇が計画中である。

旧米艦 LSM を利用した工作艦『ヘールペレン』(740 噸)、『ストルブヨルン』(2,540 噸)以下 5 隻の砕氷艦、3,000 噸の新砕氷艦も 1 隻建造中である。

測量艦には『フレヤ』(322 噸)『ハイムダル』(705 噸)『ガラテア』(990 噸)『テルネン』(82 噸)の 4 隻がある。一昨年東洋方面にも来航した『ガラテア』は旧英スループ艦『リース』を改装した艦である。

病院船には時々極東水域に在って国連軍傷病兵の輸送、医療に尽くしている『ユトランディア』(総噸数 8,457 噸)1 隻があり、皇室用ヨットには戦前から在った『ダンネブロッグ』(1,130 噸)が未だ就役している。

一世紀以前には相当の大艦隊を持ったデンマークも今では最小規模の海軍を維持しているに過ぎない。

## トルコ海軍

欧州と近東の中間に在って地中海の東端に位置したトルコの軍艦は、我国には明治中期に 1 隻来航して不幸にも難破して以来訪問されたこともなく殆んど知られて居らないが、戦後その大部分を英米の譲渡艦を以て新編成されている。トルコ海軍の一大名物は何んといっても旧ドイツの巡洋戦艦 1 隻を未だに保有していることである。

『ヤヴェズ』(旧名『ゲーベン』)排水量 22,734 噸、長さ 186 米、幅 29.5 米、吃水 8.1 米、備砲 28 種 10 門、15 種 10 門、8.8 種高 4 門、40 耗高 12 門、20 耗高 36 門、発射管 50 種 2 門、馬力 52,000、速力 25.5 節、1912 年竣工、世界の海軍中第 1 次大戦当時存在した巡洋戦艦で、未だにその旧姿を残して就役中なのはこの艦 1 隻である。他国の巡洋戦艦は何れも改装を重ねて使用されたが、この艦のみは高角機銃を増加したのみで一切の改装が施されて居らない。今後いつまで使用されるかわからないが艦齢既に 40 年を越えている。

旧式の巡洋艦が 2 隻あったが今では廃艦となって巡洋戦艦以外は駆逐艦と潜水艦が主力である。

駆逐艦は 4 級 10 隻ある。『ゲリボル』(旧名『ブカナン』)『ガチアンテブ』(旧名『ランスダウン』)、『ゲムリ

ック』(旧名『ラードナー』)、『ギレスン』(旧名『マッカラ』)以上 4 隻は旧米艦『グレーヴス』級で排水量 1,630 噸、長さ 106 米、幅 11 米、吃水 4.7 米、備砲 12.7 種 4 門、4 種高 12 門、20 耗高 6 門、発射管 5 門、爆投 4 基、馬力 50,000、速力 36 節、1942 年竣工。

『ガイレット』(旧名『オリビ』)は旧英艦 O 級の 1 隻で、排水量 1,540 噸、長さ 105 米、幅 10.7 米、吃水 2.8 米、備砲 12 種 4 門、10.2 種高 1 門、4 種高 4 門、20 耗 4 門、発射管 4 門、爆投 4 基、馬力 40,000、速力 34 節、1941 年竣工。

『デミル ヒッサー』『サルタン ヒッサー』『ムアベネット』(旧名『インコンスタント』)排水量 1,360 噸、長さ 98 米、幅 10 米、吃水 2.5 米、備砲 12 種 4 門、4 種高 2 門、20 耗高 6 門、発射管 8 門、爆投 4 基、馬力 34,000、速力 34 節、1942 年竣工。最後の 1 隻は殆んど同型のため 1949 年に英国海軍から購入したものである。

『ティナステブ』『ザフェル』2 隻は戦前から在った伊国製の艦で、排水量 1,206 噸、長さ 96 米、幅 9.2 米、吃水 3.4 米、備砲 12 種 4 門、4 種高 2 門、20 耗高 2 門、発射管 6 門、馬力 35,000、速力 36 節、1932 年竣

工。

潜水艦は3級 11隻、『グル』(旧名『ボアフィッシュ』)、『ピリンドシ イノヌ』(旧名『ブリル』)、『カナツカレ』(旧名『ブローワー』)、『ダムルピナル』(旧名『バンパー』)、『イキンドシ イノヌ』(旧名『チャブ』)、『サカルヤ』(旧名『ブルーバック』)以上6隻は旧名で知られるように米艦『バラオ』級の後身で、水上排水量1,525噸、長さ95米、幅8.2米、吃水4米、備砲12.7種2門、4種高2門、発射管10門、馬力水上6,500、速力21節(水中10節)1944年竣工。

『イルデイレイ』『サルデイレイ』(934噸)の2隻は戦前イスミッドの工廠とドイツ、ゲルマニア社で建造したドイツ型潜水艦、『プラク レイス』『ムラト レイス』『オルス レイス』の3隻は英国海軍のS級中型艦である。水上排水量683噸、長さ62米、幅7.3米、吃水.6米、備砲10.2 1門、2) 耗高1門 発射管5門、馬力(水上)1,550、速力13.7節(水中9節)1940年竣工、1945年購入。旧艦名『P 614, 612, 611』。

掃海艇は3級 15隻、『サンダルリ』級(890噸)8隻は旧米艦『レーヴン』級の譲渡された艦であり、『アランヤ』級(650噸)5隻は遠洲海軍が戦時中に建造した『バンガー』級である。『イサ レイス』『ケマル レイス』(413噸)の2隻は古い測量艦を利用した艦である。敷設艇は5隻、『シヴリ ヒッサル』『トルグッド レイス』(350噸)、『アタク』(500噸)、『ヌスレット』(365噸)、『ウヤニク』(600噸)。

設網艇『AG 4』(560噸)は旧米艦『アロー』級の1隻、『AG 1, 2, 3』(730噸)は旧英艦『バー』級の3隻である。

24隻ある機動掃海艇も英・米、独の旧艦で編成されている。即ち『カス』級(215噸)8隻は米のYMS型、

『パフラ』級(163噸)3隻は英のMMS1型、『カナク』(32噸)は同じく英の『MMS 2』号である。120噸の12隻は独R艇を使用中である。12隻の機動水雷艇も又各国型が3種採用されて『HB 3~8』(30噸)の6隻は英型、『HB 1, 2』(32噸)2隻は伊のMAS 428型、『I-IV』の4隻は米のPT型となっている。

機動哨戒艇は『AB 1~8』(85噸)8隻は英のML型、『LSB 1~8』(46噸)8隻も英のSDML型、『TB 2~9』(70噸)8隻は雑役艇として使用している。

LCM型4隻の上陸艇も米国製のものが採用されている。

特務艦は工作艦に『オナラン』(旧名『アレクト』)(1,490噸)は旧米海軍のLST、潜水母艦『エルキン』(総噸数9,415噸)、機動水雷艇母艦『マルマラ』(総噸数1,078噸)、運送艦『エトルスク』(総噸数2,992噸)、『イスタンブール』(総噸数5,236噸)の2隻、貨物運送艦には『ウルク』(総噸数3,069噸)、『カナルヤ』(総噸数2,663噸)、『ゾングルダク』(総噸数1,220噸)、『セバト』(総噸数1,328噸)、『スアト』(総噸数1,439噸)、『ケマル』(総噸数1,253噸)等6隻、給油艦は『タスキザク』(2,500噸)、『アクピナル』(700噸)、『アルカ』(4,289噸)、『ゴルクック』(1,255噸)の4隻、救難艦には旧米艦『キルトラン』(旧名『ユーロク』、1,295噸)1隻が就役中である。

練習艦『ゲネス デイル』(旧名『サヴァロナ』)は排水量5,710噸、長さ107米、幅16.2米、吃水5.8米、備砲7.6種高4門、4種高2門、20耗高2門、馬力10,750、速力21節、1931年ドイツのプロゴムウンドフオス社で建造されたヨットを改装した艦で、候補生120名の収容設備がある。雑役用兼ヨットとして艦齡50年の『エルトグルール』(900噸)も未だ艦籍に在る。

最近の海運・造船問題について

(51頁よりつづく)

の通りで、日本と西独だけが戦前に遙かに及ばない。世界船腹が対戦前30%増となっているものその増加は油槽船が主で、貨物船の増加は比較的少い上に、約1千万総トンの米国の予備船隊が含まれているから機動貨物船は1939年5,700万総トン、1951年5,900万総トンとあまり変らず、世界貿易量の動きは1938年28,500万トン、1951年31,500万トンで約1割増加しているから、決して船腹が過剰であるとはいえない。従って主要海運国は自国船腹増強を競っている状況である。

この様な世界海運の状況を正視すれば、国際収支の均衡化のため海運に大きな期待をかけている日本が、今ここで船腹増強を中止することは大きな損失といわねばならない。(以下次号につづく)

第三号高丸 (48頁よりつづく)

第三号高丸 公試運転成績表

第 1 日	主機 状態 片右 舷機 機のみ 試験 前進	負 荷	速 力	推進器毎分 回転数 (両舷平均)	制動馬力
		定 格			
第 2 日	両 舷 機 前 進	1/4	10.614	174.5	579
		1/2	12.618	213.3	1,057
		3/4	13.774	240.8	1,513
		定格	14.654	264.5	2,003
		最大	15.012	271.5	2,204
	両 舷 後 進	定格	11.172	261.3	1,564

## 英国人の見たわが国の造船の傾向

中山 和 世

英国リバプールで発行されているジャーナル・オブ・コマース 3月 12 日号は、ジーゼル船設計の権威 A. C. ハーディー氏が、我が国の戦後の造船の傾向を批判的に解説した所見をのせている。その中には、あたかもわが国が平時標準船を採用していると誤解されているくすぐったい面もあるが、戦前の基本設計から大した進歩を見させていない、とか或は、中央部機関室配置に固執している理由が分らないとか、或はシェルターデッキが少ないのに不審を抱いたり、或いは試運転速力の過大誇称癖を注意したり、相当手痛い所を突いていると思われる。特に最後に、日本が早晩原料運搬用の特殊貨物船建造の分野に進出を予定しているのは、各国の輸入制限政策の間隙を縫った日本海運の活路を示唆しているのではなからうか。以下にその全文を意識して読者のご参考に供したい。

× × ×

現在、世界の造船状況を見て目立つことは、日本の旺盛な精力である。日本は非常な速力で自国船腹を復活しつつあるばかりでなく、強力な輸出造船振興策を実施しており、標準型船を、合理的な船価と、更に重要なことだが、合理的なり渡期日で提供している。

1952 年末現在、日本の主要造船所においては、合計 67 隻、567,095 総トンを建造中であつた。これは世界で建造中の船舶の 9 $\frac{1}{4}$ % 以上に当たる。うち 297,295 トンは国内向、269,800 トンは外国向けである。国内船は 49 隻であるが、外国向けは僅か 18 隻でその内訳は、

2 隻	35,300 トン	英本国向
1 "	13,500 "	英連邦
1 "	12,200 "	デンマーク
1 "	13,500 "	ギリシヤ
6 "	80,200 "	米国 (リベリア籍)
5 "	70,500 "	ノールウェー
2 "	44,500 "	米国

昨年末現在建造中のタンカーは 26 隻、376,200 総トンで、このうち 8 隻のほかは全部外国向けである。三いかえれば日本の輸出船はオイルタンカーばかりで、このうち 22 隻、327,000 トンは汽船、僅か 4 隻、49,200 トンがジーゼル船である。

現在日本はジーゼル船よりもタービン船を多く建造している。その理由は、材料或は製造上の条件に因るのか、

或いは米国のタンカー需要と、米国船主がジーゼルよりもタービンを好むに因るのか、或はある種の船にはジーゼルの用いないという戦前の方針を日本が戦後も持続しているのに因るのであろう。現在の造船は、戦時標準船が多数残っていることによつても影響を受けており、そのうち或るものは全面的に改造された。

日本の現在の造船造機方策は、活潑な今の世界市況に便乗するための間に合せにすぎないのだろうか？ それとも日本の造船設計者の将来に対する考えを反映しているか？ この間に對しては、間に合せが大分見られ、戦後の船舶は戦前の技術とは大した相異を反映していない、と考えてよいようである。定期貨物船について云えば、日本は依然として三島型配置（ブープ、長または短ブリッジ、フォクスル、ポールポスト型マスト、中央部多層上部構造）を好む。昔と同じく、短い上部構造はジーゼル船よりもタービン船に多いようである。

日本の造船所は戦時中ひどく損傷を受けたが、米国の援助によって殆んど復旧し、新しいブロック建造方式を利用し得るようである。

日本の造船工業は戦後も一つ重要な点で変わってきた。一番秘密保持が厳格だったのが、情報に関する限りは今や最も開放的となったことである。例えば、日本の水産庁は「日本の漁船グラフ」と題する 14'×10'×厚さ 1 $\frac{1}{2}$ " の冊子を発行したが、これは 300 頁以上にわたって、日本の作り得る各種の鋼製、木製漁船の技術的データを盛っており、鯨工船、鯨肉運搬船まで出ている。この本は、この島国にとって最重要な産業の底力を窺い知らしめるに足る。

相当大きな能力を公表しているもう一つの組織は日立造船株式会社である（旧名大阪鉄工所。英人創立。）この会社は五造船所を有し、二つは大阪、二つは瀬戸内海、一つは横浜の近くにある。年間新造能力 110,000 トン、年間修理能力 2,500,000 トン、年間機関製造能力 35,000 I. H. P. (日立 B & W ジーゼル、単動又は複動、二サイクル、過給器任意、重油運転可能) を呼称している。

推進方法としては、二つある——B & W 型単動二サイクル無空気噴射ジーゼルか、高温高压循環給水式複合蒸気タービンかである。機関室では補機用に電力を用い、希望により直流、交流の何れでもよいが、一般に交流が好まれる傾向があるようである。設計は、原則的には標

準化されているが、各船主の要求に従って変更できる仕組になっている。

ニューヨーク / 日本航路用に最近建造された船 (山下汽船山月丸) は、垂線間長さ 459'-4"、型幅 62'-4"、型深さ 34'-5"、満載吃水 27'-4"、総トン数 7,520 (誤り実際は 7,752)、重量トン 10,833 噸、ベール貨物容積 538,792 立方呎、シルクルーム容積 6,158 立方呎、冷凍貨物容積 15,735 立方呎、貨物油容積 35,424 立方呎、荷役用デリック 10 トン 2 本、5 トン 10 本である。

主機は日立 B & W 単動二サイクルジーゼル、115 RPM にて常用出力 7,375 BHP。排気ガスボイラー 2 基 250 KW 直流発電機 3 基、60 KW 発電機 1 基、経済速力では、燃料を補給せずに 20,000 哩走れるという。旅客 6 名用の設備を備えている。

この船は、戦前ニューヨーク航路でよく知られていた日本式定期貨物船の戦後版であるが、戦前の船、特に日本政府の 1937 年 (昭和 12 年) の助成制度で建造されたものの方がいくらか速かった。ここに引用した船 (山月丸) は試運転速力 19 ノットと誇称しているが、運航時には 16 ノットまたは其以下の航海速力しかなかろう。

戦前、日本の造船所は非常な高速力を過称するのが慣例であった。この高速力は殆んど、船尾をトリムさせた軽荷状態で出したものである。戦前の日本が非常にすぐれた大馬力単軸ジーゼル定期貨物船を作ったことはたしかである。一例として、国際汽船の金華丸クラスがあり、その第一船は 1938 年 2 月に竣工した。本船は川崎 MAN 9,200 IHP ジーゼル推進で、軽荷試運転速力 21.5 ノットを出した。極東 / ニューヨーク高速定期航路に就航し、満載航海速力は 18 ノットを称えられ、重量噸は 10,258 噸であった。

この種の船は多数あって、日本海軍のシンガポール、太平洋諸島作戦用輸送力の根幹をなしたものである。

同じく注目に値することは、ジーゼルエンジンを備えた戦後の日本の多数定期貨物船は、もっぱらニューヨーク航路を目途として作られたことである。これらは殆んど 9,000~10,000 重量トンで、すべて三島型、単軸船であり、また普通は、船艙に一般貨物のほかシルクおよび植物油を特別に運搬する船である点で特長がある。

但し戦後日本で作られた定期貨物船は必ずしも全部が高速船ではない。或る 9,300 (誤り、実際は 9,872) 重量トンの船 (太平洋運大元丸) では、常用航海速力 14 ノット、燃料消費量一日約 15 トンである。本船は垂線間長さ 420'-5"、型幅 57'-4"、型深さ 33'-9 $\frac{1}{2}$ "、満載吃水 26'-9"、主機は 5 シリンダ日立 B & W 単動二サイクルジーゼル、115 RPM にて 4,600 IHP、シリンダ径 740

ミリ、ストローク 1,600 ミリ。これは標準型 B & W でライセンス条件によって製作され、変更或は特殊改造は許されていない。

このことは、戦前よりも標準化、部品互換性への努力を示すものである。戦前には B & W、ブルツァー、MAN 等がライセンスによって製造されてはいたが、ライセンスを受けた側は設計に独自の変更を加えるのが一般であった。日本は一つのエンジンに大馬力を集中する傾向があり、タンカー建造に関する限りは、戦前には日本はこの点におけるリーダーであった。日本は世界最大最速のタンカーを持っていたものであり、太平洋航路に定期的に使用していた。

さきに述べた 9,300 トンの貨物船もやはり日本流にブープ、長いブリッジ、この上に中央部に上部構造を積重ね、フォクスルを持った型である。上部構造は高さ二層甲板で、前端に航海ブリッジがある。

今日の日本造船には船尾に機関室をおく傾向はない。但し戦前には注目に値する船が数隻作られ、このうちには大型沿岸貨物船 1 隻、北米太平洋航路用中型石灰兼木材運搬船 2 隻があった。戦後の傾向は、むしろ或る船では逆に船尾から機関を取外し、中央部機関室に改造することであった。

この改造は、2 A 型戦標船を改造した 10,540 重量トンの船で行われた。これは大久丸であり、もとは中央部にブリッジ、その前にハッチ 2 枚、後に 2 枚、船尾に機関室と居住区があり、ストーブ煙管型の煙突があった。今の大久丸は見違える程スマートな三島型船で、長いブリッジ、その上に船の長さの真中位にずんぐりした上部構造、日本式のデリック、マストの配置を持っている。このほかにも数隻が同様に改造された。

このような思い切ったことは、他国の船には見られない程徹底的な、日本の戦後の船型標準化方針に何か特別な理由があるのでなければ理解困難である。果して日本は、世界の古船市場に大掛りな侵略を夢みているのだろうか？ そうだとしても、長いブリッジの三島型船が他国でも歓迎されるだろうか？ 日本以外では、三島型船はほとんど全面的に開放または閉鎖遮浪甲板型船 (短い上部構造、甲板間または船尾に下級船員用居住区、遮浪甲板上に高級船員用居住区を持ったもの) が取って代わってきている。

船尾に機関のある今の日本船は、主としてヨーロッパの所謂沿岸船または近海船クラスである。この種の船を戦後用に直すのに、興味のある改造が行われた。戦時中約 1,500 重量トンの船 (E 型) が多数建造されたが、一例として、被害を受けた二隻の船の、一隻の前端ともう

一隻の後端とをつなぎ合せて、船艙2ヶ、艙口の中央にマスト、それにフォクスル、ブープ、航海ブリッジはブープの前端にあるという船が出来た（大光商船大支丸）。

戦前の日本のタンカー建造、運航状況は前にも述べたとおりである。戦後のタンカー建造は戦前ほどには変わったものではないが、質の見劣りは量で補われ、今や日本の造船所は32,000重量トンまでの所謂「スーパータンカー」を建造可能と云っている。アメリカの会社が日本の一造船所で60,000重量トンのタンカーの建造を計画しているという噂があるが（NBC 呉造船部）、たしかに、強力、入渠、修理、単軸推進の問題からいって、最も大胆な船主を除いては、誰も躊躇せざるを得まい。

捕鯨業に対する日本の関心は今も引続き強く、戦後も南極から鯨油運搬のため特別にタンカーが数隻建造された。その一例は松島丸で、捕鯨季以外は普通の油を運べるようになっており、鯨油専用パイプを備えている。船主は水産業界で有名な日本水産会社で、この会社は日本の基地から遠くメキシコ沿岸までも出漁し得る、最初の大型トロール機船も若干もっている。

松島丸は18,245重量トン、垂線間長さ541'-4"、型幅70'-6"、型深さ39'-4"、計画満載吃水29'-10 $\frac{1}{2}$ "で、その速力は最新のタンカー同様約14ノット、主機は7,000 BHPのMAN複動二サイクルジーゼルで、113 RPMで全力を出す。排気ガス利用の円籠2基、300 KW直流発電機2組、30 KW予備発電機1がある。本船はすっきりした形、力強い外観、それにタンカーとしては珍しくゴールポスト型マストを二組持っている。

16,461重量トンのジーゼルタンカーが一隻鯨工船に改造され、（大洋漁業錦城丸。もと第一日新丸）、船殻上部にもう一つ甲板間容積が作られた。別の一隻13,143重量トンのタンカーが鯨肉運搬船に改造された（日本水産。多度津丸）。本船は船尾に機関があり、航海ブリッジまで上部構造が延長され、前部に短いウエルを残している。本船は世界最大の冷凍鯨肉運搬船の一つで、もとがタンカーだったためこの種の船としては珍しく船尾に機関がある。

優秀な客船の不足が日本をして太平洋横断旅客サービスを復活させることとなるだろうか？既に極東/南アメリカ間貨物輸送用には日本の長距離船が就航している。開戦前この航路には、アルゼンチナ丸、ブラジル丸という二隻の豪華客室設備を持った船が竣工していた。

日本の造船界から姿を消したのは、日本と朝鮮その他の属領を結ぶ小型の客船、連絡船である。瀬戸内海の旅客船（半観光客用、半雑貨用）は相当量再建され、この種の船に対しては日本の造船所は古くから独自の船型（普通は二軸ジーゼル）を作っている。

日本の造船は伝統的に、商船のほか軍艦をも建造するようにできている。

最後に、日本の造船設計者は余り独創性を以ては知られてはいないが、日本の造船所が新しい特殊船、例えば鉱石運搬船、砂糖運搬船等の分野に進出してくるのは時の問題にすぎないように思われる。

（運輸省海運調整部調査課）

## 船用機関工学の進歩

（32頁よりつづく）

だ緒についたばかりであるが、推進器孔の前部又は後部の間隙を減少することによって推力及びトルクのかかりの増加が見られた。こうすることによって推進軸の切損及び推力軸受の軸方向脈動に悩まされた船で著しい改善がなされた。経験から後部間隙はプロペラ直径の7%、前部間隙は12%の時プロペラの力は正常状態となることがわかった。船尾材に対する翼端間隙も同様のオーダーである。3翼プロペラははげしい起振力を生ずるのでこれが3翼プロペラの用いられない主な理由である。

歪計 複雑な応力問題が電気歪計その他の計測法によって研究されており、応力状態の調査、設計改善に役立っている。

大規模の疲労試験 軟鋼鍛造実軸についての包括的振り疲労試験が協会設計の試験機によってこの三年間行わ

れ、多数の成果がIMEで発表された。又補足的試に験によってノッチの有無による寸法効果（Size effect）が研究された。

## H. 原子力

本講を終るに際して船舶に対する原子力の応用に言及する。核反応炉でウラニウムの分裂によって得られたエネルギーから熱エネルギーを得て蒸気を発生し普通の方法で動力を得る。反応炉の技術的問題は物理学、冶金学、化学、工学にわたる。

新型式の原動機は資本費と燃料費の二要素に支配される。原子力は経済上の地位において未だ時期尚早であって、十分進歩すれば軍用としては魅力的であろうが、商船用としては長期にわたりあまり影響を与えないであろう。（I. K. 抄訳）

技 術 短 信

**有 毒 ガ ス**

石油製品から蒸発する蒸気を吸入すると爽快から、刺戟、頭痛、陶酔、意識不明、死に至る影響を受ける。この影響は濃度と時間に比例するが、蒸気吸入による危険とは別に有害ではない微量蒸気からも生ずるメマイによって惹起される不慮の事故もある。

空気中に 0.07~0.28 % のガソリン蒸気が含有されると 3 分間の後には軽いメマイを惹き起す。硫化水素は 0.01 % で刺戟を生じ、0.07 % を 2 分間吸入するだけで死に至る。ガソリン蒸気の爆発限界は 1.3~6 % であり、硫化水素は 4.3~4.6 % であるから危険限界は爆発限界よりも著しく低いことがわかる。

これらのガスは作業員が 8 時間勤務の場合次の最高濃度で無害であるとされている。

芳香族炭化水素

ベンゼン	0.01%
トルエン	0.02%
キシレン	0.02%

パラフィン族炭化水素

普通石油蒸気	0.10%
--------	-------

上の有毒限界はこれらのガスの引火限界よりも著しく低い。

可燃ガスの濃度が有毒限界の上にあるか下にあるかを決定する問題は、これらの微量を精確に検知する携帯用検知器がないのでむずかしい問題である。ガス濃度を精確に知るには資料によって実験室で化学分析しなければならないが、安全な方法は危険ガスを完全に除去するか或は給気マスクを利用することである。

可燃ガスが有毒濃度でないためにはスペースが完全に換気されているか、検知器試験で何等検知されないか、安全ランプに何等反応がないかで十分である。しかし以上の方法は不燃ガスでは積極的保証たり得ない。

四塩化炭素蒸気は特に危険であるから十分考慮されねばならない。四塩化炭素は加熱されると分解してホスゲン(毒ガスの一種)となるからである。この理由で、四塩化炭素を消火用に使った場合は火そのものよりも危険な場合がある。(A. B. 文献から)

各種ガスの爆発限界

ガス名と爆発限界(空气中に於る容積%)			
アセチレン	2.3~82.0	アンモニア	15.7~27.4
メタン	4.7~13.0	一酸化炭素	12.5~75.0

市中ガス	7.0~35.0	ベンゾール	1.2~3.0
水性ガス	7.0~70.0	水素	4.0~75.0
硫化水素	4.3~46.0	二硫化炭素	1.0~50.0
エチルアルコール			3.0~18.0
メチール	"		6.0~37.0
アセトン	2.0~13.0	石油	1.5~7.5

(理研計器株式会社の報告に依る)

**東 京 燈 船**

東京燈船は第3管区海上保安部に属し、昭和28年3月35日日立造船神奈川工場で竣工したものである。

この燈船は東京港外に設置されて無人燈台の役目をなすもので、作業員は3週間に1回充電に行き巡視は週1回程度である。従って船体の堅牢性、高度の復原性能ならびに十分なる閉鎖装置が要求される。船体には9mm鋼板を使用し、二重底内にはコンクリートバラスト78トンを積載し、GM=2.05M、復原力範囲102度を得ている。

主要目は次の通りである。

全長	21.50m	幅	7.00m
深さ	3.40m	吃水	1.76m
発電機	10KW, DC 125V 2基		
	17HP ディーゼル駆動		
蓄電池	GS 2ER-6	52箇	
灯器	300mm, 3,700 燭光サンスイッチ付		

なお船内には荒天時作業員が宿泊できるような居住施設のほか、通常の船舶に準じた諸設備をもっている。

(日立造船技報 1953年5月号から)

**9 箇の舵をもつ曳船**

珍らしい河川用曳船が米国に於いて完成された。この船は Aetna-Louisville 号で、8隻で合計 26,000 dwt の油バージを同時曳航しようとするものである。曳船は 16気筒、2サイクルの G. E. ディーゼルを 3 台装備し、各 1,600 BHP、合計 4,800 SIP を発生し、3 軸船である。スクリューはコルトノズルに装着され、直径 8 フートである。舵は全部で 9 箇あるがその中の 3 箇はコルトノズルのすぐ後方にあり、他の 6 箇は側方へ移動するとき及び後進の時使用される。3 台の主機は 750 rpm で減速して 225 rpm で運転される。電力は 3 台の GE 製補助発電機で発生される。船の外観もまた変つていて三本の煙突は横に一線に並んでいる。(外誌から)



## ビューフォート風力階級新旧対照表

今回、日聖丸の風向・風速解析に際してビューフォート風力階級表が比較的最近2回に亘って改訂されていることを知ったので、その新旧対照表を作製して、一般の参考に供する次第である。

### 第1表 1939年改訂以前の表

本表の制定された正確な年度は不明であるが、岡田博士著「気象学」(1934)にも殆どそのまま掲載されている。表中の相当風速は地上高さ6mにおける値である。

### 第2表 1939年ベルリンにおける国際気象会議に決定された表。表中の風速は第1表同様に地上高さ6mにおける値である。

### 第3表 1946年バリ国際気象会議で決定された表。表中の風速は地上高さ10mにおける値である。

我が国では1946年の国際台長会議に出席出来なかったため、改訂が遅れており現在でも国内一般気象業務は陸上海上共に第2表をそのまま用い、国際的気象業務のみは第3表によると云う二重制を布いている。然しこれは勿論、一時的な便法であって、早晚は全面的に第3表に統一改正される趨勢にある。

第 1 表

風 級	名 称	解 説		風 速	
		海 上	陸 上	m/s	ノット
0	平 穏 Calm	海面平滑で恰かも油を流した様	静穏にして煙烟直上する	0.3以下	1以下
1	至 軽 風 Light air	海面に小波のあるを感ずる	風向は煙烟のなびくので判るが風信器には感じない	0.3~1.5	1~3
2	軽 風 Light breeze	海面に小波のあるを明かに認める	風が顔に当るのを感じずる樹葉が動く	1.6~3.3	4~6
3	軟 風 Gentle breeze	海面の所々白波を見る	樹葉や枝が絶えず動揺し、旗などは開く	3.4~5.4	7~10
4	和 風 Moderate breeze	海面の半ば程白波になる	砂塵揚り小枝が大分動く	5.5~7.9	11~15
5	疾 風 Fresh breeze	海面が殆んど白波になる	葉の繁った木が揺るぐ河湖に小波が立つ	8.0~10.7	16~21
6	雄 風 Strong breeze	白波が盛に立つ	大枝が動く、電線が鳴る傘を用いるに困る	10.8~13.8	22~27
7	強 風 Moderate gale	白波が益々高くなる	樹木が全体揺るぐ歩行困難となる	13.9~17.1	28~33
8	疾 強 風 Fresh gale	風浪が益々高くなる	小枝が折れる歩行が出来ない	17.2~20.7	34~40
9	大 強 風 Strong gale	風浪頗る高くなる	建物に少し位の損害がある	20.8~24.4	41~47
10	全 強 風 Whole gale	風浪が更に一層高くなる	樹木が根こそぎになる建物に損害が多い	24.5~28.4	48~55
11	暴 風 Storm	風浪甚大となる	建物に大損害がある	28.5~33.5	56~65
12	颶 風 Hurricane	船舶の覆没が氣遣われる	更に強い	33.6以上	66以上

第2表 ビューフォート風力階級表(1939)

風 級	解		説		風 速 (1)			
	海	上	波 高 m(2)	最大波高 m(3)	陸	上	m/e	ノット
0	鏡のような海面		—	—	静穏, 煙はまっすぐのぼる		0.0~0.5	1未満
1	魚の鱗に似たさざ波が出来る。泡はない		0.1	0.1	風向は煙がなびくのでわかるが, 風見には感じない		0.6~1.7	1~3
2	一面にさざ波が現われる。波頭はガラスで出来ているように見え, 砕けていない		0.2	0.3	顔に風を感じず, 木の葉が動く, 風見も動き出す		1.8~3.3	4~6
3	かなり小さい波, 波頭は砕けはじめる, ガラス玉のようなあわ, 時としては白波が所々に出来る。		0.6	1.0	木の葉や細い小枝が絶えず動く, 軽い旗が開く		3.4~5.2	7~10
4	波はまだ高くないが, 峰幅は長くなり白波も多くなる		1.0	1.5	砂ほこりが立ち, 紙片がまよい上る, 小枝が動く		5.3~7.4	11~14
5	波がはっきりしたうねりを作り, 白波がたくさん現れる, 時にはしぶきが出来る		2.0	2.5	葉のあるかん木がゆれはじめる, 池や河の水面に波頭が立つ		7.5~9.8	15~19
6	大波が現れはじめ, あわ立った波頭が至るところに出来る。普通しぶきを伴っている		3.0	4.0	大枝が動く, 電線が鳴る, かさはさしにくい		9.9~12.4	20~24
7	海は荒れ, 波頭が砕けて出来た白いあわは風の方向に流れて点々と長く続きはじめる		4.0	5.5	樹木全体がゆれる, 風に向っては歩行困難となる		12.5~15.2	25~29
8	大波はかなり高く, うねりものびてくる, しぶきがうず巻となって波頭の上端から分離しはじめる。あわが風の方向に吹き流されて長く尾をひく		5.5	7.5	小枝が折れる, 風に向ってはまず歩けない		15.3~18.2	30~35
9	大波は更に高くなり, あわは風の方向に尾をひく, 海はうなりたす, しぶきのため視程が悪くなることもある		7.0	10.0	人家に少し位の損害が起るといがとれ, 煙突が倒れ, かわらがはがれる。		18.3~21.5	36~41
10	大波は非常に高くなり逆巻く, 波頭は長い, あわは集って大きな群となり, 風の方向に吹き流されて白い尾がかさなり合ふ, 海面は全体として白く見えてくる, 海のうなりは強くなり, にぶい打撃音が聞えるようになる, 視程は悪くなる		9.0	12.5	陸地の内部では珍らしい 樹木が根こそぎになる 人家に大損害が起る		21.6~25.1	42~49

11	山のような大きな波となり中小船舶は一瞬見えなくなることもある、海は風の方向に長くのびた白いあわの群におおはれる、至るところで波頭はしぶきとなって吹きとばされている、視程は悪い	11.5	16.0	めったに起らない、広い範囲の破壊を伴う	25.2~29.0	50~56
12	海上はあわとしぶきにとざされる、海面は群がるあわのために完全に白くなる、視程は著しく悪い	14.0		被害はいよいよ甚大	29.1以上	57以上

備考 (1) 風速は地上 6m の高さにおける値である。

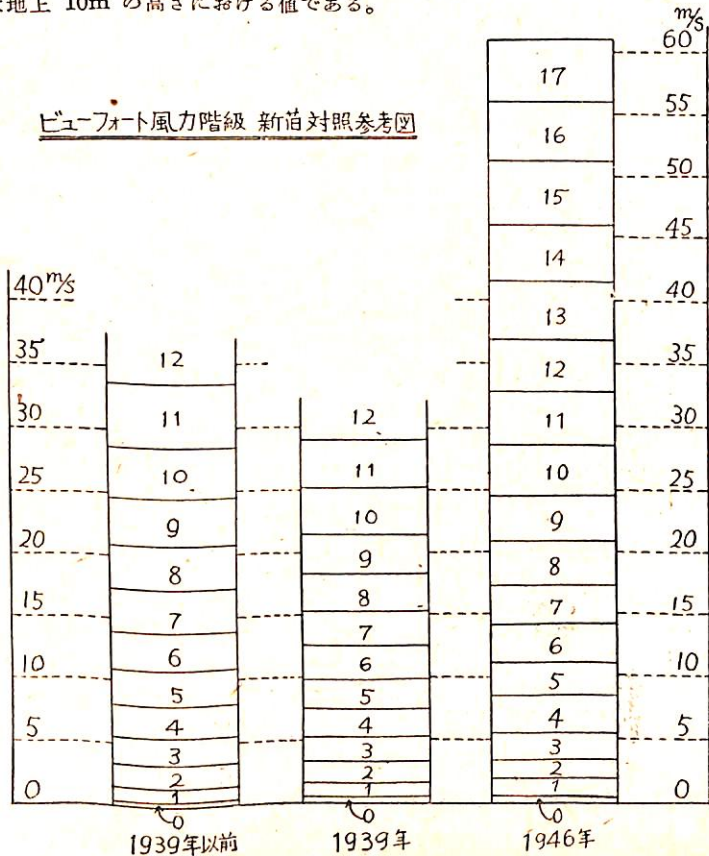
(2), (3) はそれぞれ陸地から離れた大洋上で起りうる風浪の平均及び最大の高さの概略値 (うねりの高さは除外)

第3表<sup>(1)</sup> ビューフォート風力階級表 (1946)

風 級	英 式 名 称	解 説		風 速 <sup>(2)</sup>	
		海 上	陸 上	m/s	ノット
0	Calm	油を流したよう。鏡のようになめらか	煙がまっすぐに昇る	0.5以下	1未満
1	Light air	うるこのようなしわができる	煙がなびく。風旗には感じない	0.6~1.8	1~3
2	Light breeze	一面にさざなみが現れる	顔に風を感じる、木の葉がゆれる、風旗が動く	1.9~3.3	4~6
3	Gentle breeze	波頭がくだけはじめ所々に白波が現れる	木の葉や小枝が絶えず動く、風旗が開く	3.4~5.4	7~10
4	Moderate breeze	波頭がくだけ、海面の半以上に白波が現れる。	ごみや紙片がまい上る、木の小枝が大きく動く	5.5~8.4	11~16
5	Fresh breeze	波頭がつらなっちはっきりしたうねを作り、海面全部に白波が見られる	葉の茂った小さな木がゆれる。池や沼の水面に波頭が立つ	8.5~11.0	17~21
6	Strong breeze	やや大きな波の山が現れはじめ、波頭がくだけ、方々に白いあわができる	大枝が動く。電線が鳴る。傘の使用が困難になる	11.1~14.1	22~27
7	(米式では High wind) Moderate gale	しけとなる。大波が立ちそのくだけた白いあわが海面をおおう	樹木全体がゆれる 風に立って歩きにくい	14.2~17.2	28~33
8	(米式では Gale) Fresh gale	波頭はそびえ立ち、くだけて白いあわとなり細長いしまを作って風下になびく	小枝が折れる 風に立つと歩けない	17.3~20.8	34~40

9	Strong gale	波頭は逆巻きはじめ、海面はあわのしまにおおわれる海がうなりはじめ水けむりが立ち始める	煙突が倒れ、瓦が落ちる	20.9~24.4	41~47
10	Whole gale	波頭逆巻き、大きなあわが白い濃いしまとなる水けむりで視程が悪くなり海がうなる	樹木が根こそぎになる 建物に大損害が起る	24.5~28.5	48~55
11	Storm	見上げるような大波となり海面は水けむりに充される海がうなる	めったに起らないような広い範囲の大損害が起る	28.6~32.6	56~63
12	Hurricane	波の山は吹きちぎられて海空の境界がはっきりしなくなる。海上は水けむりに閉ざされて視程が非常に悪くなる。ゴーストうなりがする	被害甚大、記録的損害が起る	32.7~36.7	64~71
13	"			36.8~41.4	72~80
14	"			41.5~46.0	81~89
15	"			46.1~51.1	90~99
16	"			51.2~55.8	100~108
17	"			55.9~60.9	109~118

備考 (1) 本表は 1946 年バリにおける国際気象会議の決定である。  
 (2) 風速は地上 10m の高さにおける値である。



—浪人の寝言—

力弱い造船計画  
輸出船受注に関する一つの考え方 ついむこじ

力弱い造船計画

数えて見るまでもなく船合は夥しく空いていて、造船所の多くは苦境に立っている。そこで運輸省としては第9次計画造船後期分貨物船13万9千総噸(18乃至19隻)、油槽船7万総噸(6隻)計20万9千総噸に対する船主公募を、5月上旬に繰り上げたい希望のようであったけれど、そう簡単には事が運ばなかったようだ。市中銀行側の融資が問題になったからである。後期計画造船に対する財政資金の融資割合は貨物船で造船価格の7割、油槽船に対しては2割であったのを4割に引き上げることに予定されているので、市中銀行に仰がざるを得ない融資額は、貨物船3割油槽船6割である。しかし海運市況不振のため造船融資に対する海運各社の元利支払が次第に困難となって来ている点から、市中銀行側としては融資を渋っているし、そのため利子補給制度の拡大などの問題も絡んで来るので、この折衝はなかなか進展を見なかった模様である。

政策の上には海運とか造船が大きく取り上げられているに拘らず、いざ実施ということになると常に金融問題で行き詰ってうまく行かないなどということは、経済問題に暗い浪人の如きものの全く解せないところである。浪人の素人目につつところでは、金融業者は自己を守ることに汲々とし過ぎていて、国の発展のための工業政策に対し必ずしも同調的でないような気がする。敗戦の打撃に因を發して背負込んだ海運界、造船界の負債は大きいかも知れない。しかしこれが立ち直りを期するには、寧ろ業界を真に理解する積極的な金融援助があって始めて活路が開けるのではないかと思う。金融関係方面から天下りの差し向けられている工業会社の重役の多くは、眼先きの損益勘定ばかりにとらわれていて、利益を将来にもたらす施設の改善とか技術の向上などに、兎角消極的なように見受けられる。これなどは真に工業の技術的実体を金融関係者が掴んでおらないか、掴み得られないことから起るのではなからうか。

一万田日銀総裁は5月6日の記者会見の席上、「政府は日本の貿易品の65%を日本船で運ぶように造船をするなどいろいろ計画を立てているが、現在すでに船腹は採算もとれないほど世界的に過剰になっており、造船計画は造船業の救済という色合いの強いものとなって来

ている。今までのような總花的な造船計画では世界の海運競争に負けてしまうから、例えば優秀船だけを造るとか、基本的な政策を確立する必要がある。金融の立場からすれば利子補給とか損失補償があれば文句はないが、これでは国民の税負担で造船をするのと同じだ。それだけに税金負担者の立場としては、現在の造船計画が国民の納得できるものになるよう再反省して貰いたい」というような見解を表明したようだ。一応尤もな点もあるけれど、造船計画が単に造船業救済からなされるかの如き口吻のあることには、異論を挿しはさまざるを得ない。総裁はかなり前にもこれに類した発言をしたように記憶するが、金融関係首脳者として、造船というものの本質がほんとうに判っていない証拠だと思ふ。

そもそも、造船が造船業を潤すのは、僅かに船価の40%程度であって、その大部分は製鉄業、機械業、電気機器業、鋼銅管業を始めとし、鋳鍛造業、木材業、光学業、油脂業、製棒業、繊維業その他各種の業界に振り撒かれるのである。従って造船の疲弊は直ちに累を他の業界に及ぼすこと極めて大なるものがあるのである。換言すれば造船計画は日本の工業界全体を繁榮に導く原動力となるものといっても言い過ぎではないのである。また日本の海運界が戦前貿易外貨獲得に、如何に活躍したかということは経済関係者熟知の事実であって、今更ここに持ち出すまでのこともない。日本の船腹の回復は漸く戦前の50%附近であってまだまだ足りない。強力な海運政策を打ち立てて船腹増強をはかり、国際収支改善に資さなければならぬ。そのため要すれば相当高度の保護政策を取るべきであって、造船計画に頓挫を来たすようなことを仕向け、しかも経済自立を唱えるがごときは烏滯の沙汰といえよう。

船舶保有量の速かな増大が自衛力防衛力を高める上に極めて肝要であるということは、浪人の屢々唱えたところである。原材料は申すに及ばず、食糧までも海外に仰がざるを得ない日本にとって、いざという場合、その供給を保証して呉れるものは自国の船腹以外にはない。朝鮮戦線の休戦も曙光が見えたかの如くにして再び混沌とし始めている。インドシナに於けるヴェトミン軍の活動も矛を納めない。東西2陣營の対立はいつ解けるとも思えない。世界の平和を念願しつつも、自衛力増強に努めなければならないのが現実なのに、造船計画が兎角阻止

され勝ちなのはどうしたことだろうか。浪人は防衛費の一部で船腹を補充することも必要ではないかとさえ思う。若しかりに第3次大戦が起きたとしたら、どちら側にも加担はせずとも、アメリカの基地が無数にある日本の周辺には潜水艦などが横行して、商船の消耗は激しくなることと想像される。少くとも戦前に保有した程度の優秀商船隊を用意して置かないと、忽ちにして原材料、食糧など補給の途が塞がれてしまうようなことにならないとも限らない。ことが起きてからいくらあわてても、船は急には出来ないのである。船を造ることを主張しているのは何も造船屋の立場からのみではない。

金融界などの造船政策に対する批判に対し、運輸省は5月14日「最近の海運、造船問題について」と題して所謂白書を発表し、今後の施策のあり方について運輸省の考え方を明らかにした。すなわちこの白書は海運不況下に新造船は何故に必要か、造船能力は過剰か、造船業の崩壊による国民経済全般に及ぼす影響などについて述べ、現在実施している毎年30万総噸の外航船を建造する造船4ヶ年計画を、日本経済自立化の大局的見地から従来通り推進されねばならないこと、造船設備能力は今後に於ける新造船の需要を想定すれば決して過剰とは見られないこと、海上運賃市況は一時に較べてかなり低落しているものの、むしろ現段階を正常な状態として判断すべきであり、これによって国際競争力を失わねばならないという日本海運の経営上の弱さは、単に私企業の問題として看過出来ず、海運が国家の存立に不可欠の存在であるだけに、国家が自らの問題として取り上げる必要があることなどが強調されている。しかし輸出船受託の促進、高金利対策或は海運に対する国際競争力の強化など、当面の経営危機を乗り切るための具体策についてはあまり触れていないが、これは政局が安定してから国策として総合的に審議立案されることとなるのであろう。

さて白書の中にある造船能力は、24造船工場について年間65万総噸と見ているが、実際問題として造船能力の算定ほど幅のあるものはないから、これは勘定のやり方如何でどうにでもなる数字である。勿論この65万総噸という数字を一応論議の基礎として差支えはないけれど、浪人はもっと大きくこれを見ているのである。従って造船需要の見通しとにらみ合せて見ると、造船所をつないで行くだけなら兎も角、低船価を標榜する能率の良い建造法を採るならば、能力の方が余って来るように思われる。浪人は前に度々造船所が多すぎるということを論じたが、輸出船の受託と保安庁関係船舶の建造が激増しない限りこの見解は棄てられない。

白書には輸出船受託の見込みを年間15万乃至20万

総噸としているが、勿論これには鋼材価格の引き下げなど、政府の輸出奨励助成策の講ぜられることが前提となっている。いずれ輸出船振興対策が推進されることだろうが、石炭、鉄鋼の如き基礎産業始め造船関連工業の合理化を一段と進めることが先決問題であろう。ただその実績があらわれるまでの一時的な手段としては、鉄鋼補給金などで現在の窮境を切り抜ける要があるのではないかと思う。保安庁船舶建造は約1万排水噸（商船換算5万総噸）と見込まれている。この量は再軍備問題が本格的になって来ると増すに違いないし、アメリカからの援助が何によっては大幅に増すことも予想される。この増加は輸出船が振わないかも知れないときに対する埋め合わせになることだろう。

白書では一応の辻褄が合わされているが、問題はこれからの造船計画実行の如何にかかっている。今迄の造船計画はとかく弱くてあちこちに押えられ、よちよちよろめいていたように思える。海運造船が金利の高い借金を多額に背負っているのであるからよろめくのも無理がないであろう。日本の海運が国際競争力のない最大の原因は、割高な船価と高金利とにあるが、もしこの二条件さえ合理化されれば競争力は俄然として強くなるだろう。造船所も2割からの船価高の悪条件が除去されれば、過剰と見做されている現有設備が最有力な輸出産業となり、国際収支の均衡に不可欠な存在となることも明らかである。従って政府としては先ず低物価政策を全面的に推進し、全産業の均衡を考えた総合的な計画のもとに確固たる造船計画を立て、その遂行を期さなければなるまい。金融関係に対しては損失補償なり利子補給なりを行って、全面的に造船計画遂行を援助するように仕向けなくてはなるまい。金融関係が指導力を持っているようでは本末顛倒だと思う。それにしても政策遂行には各種の必要法案が国会を通過しなければどうすることも出来ない。造船計画が造船業救済に過ぎないとするような銀行家の不用意な見解は、法案通過に微妙な影響を与えるかも知れない。特需などにたよらず経済自立を期すべき日本としては、国策遂行に各方面の一致した協力が望まれるのは極めて自然なことだと思ふ。

#### 輸出船受託に関する一つの考え方

第9次計画造船分20万9千噸の建造決定は遅れて来ている。保安庁の28年度建造予定の船舶約1万排水噸は国会の解散で予算不成立、次期内閣によって改めて編成される予算に組み入れられるのであるから、建造に着手し得る時期はかなり遅れることだろう。この空白期間に空き船台を数多く抱えている造船所の苦悩は察するに

余りがある。多くの造船所は橋梁とか、タンクとか、鉄管類などの陸上工事を漁ってお茶を濁しているようだけれども、これ等の工事は船に較べて見ると所要噸当り工数は少なくて物足りないし、それは造船所保有の各職種全部を潤すに足る仕事ではない。

今のように不況が長引くときに恐れることは、折角熟練して来た工員の散逸である。造船所の多くは兎角不安定になり勝ちな工事量に対し善処し得るよう、本工の外に臨時工及び下請業者を入れて工事を捌いていたのが実情であり、処によっては後者の方が多数を占めていたのもある。仕事が無くなれば真っ先に下請業者が離れ、続いて臨時工の解雇となるのが順序だ。ところで下請業者にしこも臨時工にしても、多くは相当長期間同一造船所で働いていたのだから、その造船所に全く同化して居り、その建造法を熟知して来て能率をあげていたのだから、こういう人達を簡単に手放すことは、造船所にとって誠に惜しいわけである。再び人を集めるとなると恐らくは新手となるだろうから、それを自分の思うようにする迄には、時がかかって能率低下を来たすに違いない。

これはおよそ低船価とは逆コースを行くこととなるのであるから、造船所としては解僱はなるべく避けたいところであろう。

海運界は不況とはいいいながらも、輸出船の引合は今も続いてあるように聞いている。しかし油槽船の例を見るのに重量噸当り 160 ドルかそれを割る程度としなくては、受注が出来ないところに問題があるのである。日本の油槽船船価は 2 万重量噸のもので 200 ドルを唱えていたのが、今では 170 ドルから 180 ドルの間に下がって来ている。しかし 160 ドルでは採算がとれないとして二の足を踏んでいるのである。運輸省船舶局では船舶の輸出振興策として、造船所並びにこれが関連工業の合理化促進、及び造船用鋼材補給金制度の採用による船価の引下げ、日本輸出入銀行の金利引き下げ並びに税制の改善などを含む輸出船振興法案(仮称)を、今回の特別国会に提出することとして、その成文化を急いでいるということである。誠に結構なことであるが、これが国会を通過して実施に移る迄には相当時がかかるから、今直ちの間には合わない。今かりに出血受注ではなく 160 ドルで引き受ける方法があるなら、今直ぐにでもやり度いことだろう。

日本の船価が高い大きな原因は、造船所で購入せざるを得ない鋼材始め主機、補機類、その他が高価なところにある。噸当りの所要工数は外国に較べて多いけれども、賃銀が安いから、外国の船価との比較に於いては問題にならない。それに最近の造船所は施設の近代化、工作法の合理化が行われているから、所要工数も著しく減って来ているので、この点は極めて有利である。従って若し造船所で購入するものが安価に入手し得るなら、船価の引き下げは簡単に出来ることだろう。日本における補機類の価格を 100 とすれば、イギリス及びドイツの価格は 70 から 80 附近なのである。そこで輸出船に対し、日本で高価な補機類、電気機器類を船主支給とし、これ等の費用を船価から差し引く契約を結べば、160 ドルを割った船価でも採算がとれることになろう。従って造船所としてはいろいろの物の海外市況を充分調査して置き、これを有効に使うことが必要になって来る。要すれば主機や鋼材の支給を受けもよいだろう。鋼材の如きはイギリスの価格は日本の 65 % 附近でしかも良質なのである。N. B. C. に於ける船が安いという原因の中には、こういったことが簡単に出来ることも這入っているのである。

造船所が直接これ等を輸入するとなると、他にいろいろの点で面倒なことが起るかも知れないが、船主支給ならば問題は別にならう。また直接外国商社との契約では、納期の遅延があった場合その他に対し、責を造船所が負わなければならないし、それに遠い処だけに交渉も面倒であるけれど(註文品が契約納期にはいらず困っていた実例がある)船主支給ならばその責任は先方にあるのだから、造船所としては楽な気持ちで仕事出来るであろう。暫くの間何もかも日本で間に合わすという考え方を棄てて、高いものは船主支給とするような契約を結ぶことにしたらどうであろうか。補機類その他外国の優良品が日本にばいって来ることにより、日本の業界を刺戟する役にも立つのである。

日本の造船技術は今や旧に復し、欧米に比して全く遜色はない。船合が空いていだけけるに建造期間の短縮が出来るから、寧ろイギリスやドイツに較べて極めて有利である。従って補機類などの船主支給という面倒があっても、船主は採算のとれる船価となるなら進んで日本に註文をよこすことと思う。何処かの造船所で試みて見たら案外面白い結果を生むかも知れない。(28-5-20)

【表紙説明】 明治海運の油槽船明泰丸の進水式

川崎重工業にて 27-9-8 起工, 28-5-16 進水, 9 月下旬竣工予定。主要寸法 167.00 × 22.00 × 12.20 × 9.30m 総噸数約 13,000 噸, 載貨重量約 20,400 噸

貨物油槽容積約 27,490m<sup>3</sup>, 主機械 川崎式二段減速装置付タービン 1 基, 定格出力 8,000 SHP, 速力(定格) 15ノット, 契約船価 15 億円。

## 大型タンカーについて

### 1. 近年における大型タンカーへの推移

近年における海運界の特筆すべき進歩は、タンカーの大きさが次第に大型化してきたことである。過去における大型タンカーの幾つかの例、例えば 1928 年に進水した 24,200 D.W. の C.O. Stillman (565 呎×75.3 呎×44.5 呎×33.9 呎) があるが、戦前は 12,000 D.W. 型のものが標準となっていた。しかし、当時でも大型船へ移行する気配はあり、1930 年代の後期に 18,000 D.W. 型が出現しつつあった。18,000 D.W. の標準 “T-2” タンカーは戦前の設計に準拠したものであった。

タンカーの最も経済的な大きさについて、1944 年 New York の National Bulk Carriers Inc. が全溶接タンカー “Phoenix” (23,600 D.W.) を完成したときを期として、その意見の一般的傾向が決った。本船には容積の大きいこと、船殻重量の軽いこと、及び進歩した機関を装備したこと等の注目すべき幾つかの点があって、相当の興味をタンカー界におこさせた。英国においては、戦争によってタンカーの大きさや、設計についての著しい進歩が勿論阻害されはしたけれども、Swan Hunter and Wigham Richardson により建造せられた Anglo-Saxon Co. の “Helecina” 及び “Hyalina” が 1946 年に就航したことを特記しなければならない。これらの船は大抵 R.F.A. “Olna” の姉妹船で、17,800 トンの重油を搭載し得、2 台のターボ交流発電機を有し、同期電動機で推進されるものであった。

### 2. 大型タンカーの建造熱

船名	建造年次	主要寸法(L×B×D)	D.W.	吃水呎	機 関	S. H. P.	速 力
C.O. Stillman	1928	565×75.3×44.5	24,200	33-9	T.S. Diesel	5,000	10.5
E.J. Henry	1939	521×70.0×40.0	19,400	30-4	S.S. Turbo-elect.	5,000	13.0
Phoenix	1944	561×80.0×40.0	23,600	31-4	S.S. Turbine	12,000	17.0
Helecina	1946	550×70.0×40.5	17,850	31-6	S.S. Turbo-elect.	13,000*	16.0 <sup>Δ</sup> 17.5 <sup>×</sup>
Velutina	1948	610×80.5×45.0	28,000	-	S.S. Turbine	13,000*	15.0
Berenice	1951	619×85.0×46.5	31,200	35-3	T.S. Diesel	14,000	15.0
World Unity	1952	625×86.0×45.75	31,800	34-0	S.S. Turbine	13,750*	15.0 <sup>Δ</sup>
Typical	-	630×87.0×45.5	32,000	-	S.S. Turbine	13,750*	15.0 <sup>Δ</sup>
Kure	-	645×92.0×46.0	38,000	-	"	13,750	14.0
Howaldtswerke	-	722×95.0×51.5	40,000	-	"	17,500	16.0
Vickers-Armstrongs	-	725×97.0×52.0	44,000	36-0	"	20,000	17.0
Bethlehem-Steel	-	700×102.0×50.0	45,000	37-5	"	17,500	16.5

\* 最大馬力 Δ 航海速力 × 最大速力

戦後直ちに大型タンカーの優位性が認識せられ、大石油会社は 28,000 D.W. 級の船を引続いて発注することとなった。この級の最初のもは、Swan Hunter and Wigham Richardson により建造された Anglo-Saxon Petroleum Co. の “Velutina” であって、1948 年に進水した。本船に続いて英国では多くの同級の船が建造され、同時にアメリカにおいても同様な船が建造せられた。しかし間もなくフランスが 31,200 D.W. の “Berenice” を就航させて大型船の先頭をきった。本船に続いて 31,800 D.W. の “World Unity” が Vickers-Armstrongs, Barrow で建造され 1952 年就航した。兎角する中に、多くの 32,000 D.W. 級の船の注文が世界中で発せられ、現在のところ大型船の先端は Vickers-Armstrong 及び Bethlehem Steel Co. に発注された 44,000~45,000 D.W. 型の船となっている。その中間の段階としては、Howaldtswerke に注文された 40,000 D.W. 級及び日本の NBC 呉造船所で建造中でうち 1 隻は既に進水した 38,000 D.W. 級のものがある。

### 3. 超大型油槽船への段階

現在では一応 45,000 D.W. 止りであるが、必ずしも大型船の限界に來ているとは云えない。実際問題として 60,000 D.W. 級の船のことが云々されており、それも造船設備の拡張を考慮すればこの級のものが建造されるようになるだろうと思われる。次表にタンカー大型化の実績を示すこととする。



#### 4. 急速に大型化した2つの理由

この様にタンカーの大型化が急速に進展したのは、石油の世界的な需要増加及び大型船の経済的優秀性という2つの大きな理由に因っている。Shell Petroleum Co. の Vernon Smith 氏によれば、若し世界の石油消費量が現在の割合で増加してゆくと、1956年末までには米国及びロシアを除いて1951年末の1/2増となり、更に1967年末までには同様2倍になるであろうと云われている。この需要増加に当って、世界のタンカー船隊を必然的に増大しなければならない。そこで、現在のタンカー船隊の老朽化に抗してこの船腹増大を図るには大型タンカーを建造することが最も容易に効果をあげることができる。Sun Oil Co. の統計部の B. Saurino 氏も現状の解析及び今後のタンカー船腹の需要見透について同様な見方をしている。現在世界中で9,500,000 G.T. のタンカーが建造中又は発注済となっている。即ち全建造船腹の60%を占めているが、大規模のタンカー建造はしばらくは続くものと思われる。

#### 5. 建造費及び運航費の割安

第二の理由即ち大型と小型のタンカーの相対的な経済性の比較については、簡単に云えば同じ D.W. になる2隻の小型船より1隻の大型タンカーの方が建造費及び運航費が安いと云うことである。建造費について云えば、32,000 D.W. のタンカーの建造費は種々の理由から16,000 D.W. のタンカー2隻の建造費より25~30%低い。即ち多くの機装品は大型船でも小型船でも共通であり、同様のことから大型船の馬力は、その1/2のD.W.の船の馬力の2倍までを必要としない。更に大型機関は小型機関を造るより割安で、16,000 D.W. の小型船2隻に要する9,000 S.H.P. の機関2台よりも、32,000 D.W. の船に据えられる13,750 S.H.P. の機関1台の方が徳である。又、船殻構造は大型船の方が比較的軽く、一般に云って D.W./排水量 の比が高くなっている。この比率はその船のブロック・コエフィシエントに大に関係するので、幾分慎重に考えねばならないが、全格接船で16,000 D.W. の船については約0.75、32,000 D.W. の船については約0.8であろうと云うことができる。船型の大型化は自然それにつれて設計及び建造の問題が生じてくるが、これらの点については後に考察することとする。

#### 6. 運航経費

運航経費については大型船の方が有利である。最低固

定経費に加うるに、乗組員経費は大型船の方が2隻の小型船より多いと云うことはなく、燃料費についてもおそらく上述の様な理由から30%は少いであろう。運航費についてのこれら要素の効果は、今発注されている様な大型のタンカーの運航費が安いという問題について現実に解答が与えられる十数年以前に、ニューヨークの Society of Naval Architects and Marine Engineers に発表された論文に非常に明瞭に示されている。この結論は次表に示す様に要約することができる。対象とした船の範囲は13,000~35,000 D.W. であるが、この曲線を超大型船まで延長して考えることができると思われる。

油槽船の大きさ (D.W.)	速力(ノット)	トンマイル当 り運賃原価 %
12,000	12	100
18,000	14	80
24,000	15	70
30,000	16	65
36,000	17	62
44,000	17	61
50,000	17	60

#### 7. 非常に有利な36,000 D.W. 型船

上表右欄に示すトンマイルについての運賃原価の減少は、航海の距離など多くの要素が問題となってくるので大雑把な近似値として見做さなければならない。しかし、タンカーの大きさを18,000 D.W. から36,000 D.W. へと大きくするなら非常に決定的な利得があるが、それ以上では節減が少いと云うことを示している。この表から妥当な結論として推論されることは、現に発生せられているより更に大型のタンカーの建造はそれ程有利でないと云うことが云える。しかし、そこには個人の趣味や、流行等が問題となり得るので、現在大型の限度に到達していると断言することはできないであろう。

更にこれら大型タンカーの設計や、運航に生ずる決定的な問題がある。第一に、吃水は設計のときに決定される要素であるが、これは本船が就航する航路に左右される。現在スエズ運河は吃水を約34呎に制限しており、石油埠頭の水深も同様吃水を制限している。即ち現在迄の船の最大吃水が37.5呎であるということは重要な点である。吃水が決定されたなら、他の寸法は殆ど自動的にこれに従うことになる。構造的な面からみると、長さとの比は約1.8である。

## 8. その他の問題点

その他の点については、例えば乾船渠の能力などが問題となる。大石油会社は一般に、一般目的のため備船する船の寸法の限界を定めている。例えば特定の航路で幅に 86 呎、全長に 660 呎の限度をおいている。これらの要求に従えば、32,000 D.W. の船が現状における最大の一般的な型ということになる。即ちそこでこれ以上の大型船は違った角度から見て設計されることとなる。構造的にはこれら超大型船を建造するのに特に困難なことはない。これらの船は一般に縦肋骨式或いは混合方式であって 2 枚の縦通隔壁を有している。船底外板及び甲板は当然厚く、これらの大型船では 1 吋以上にもなり、その結果各船級協会の要求に従って特に強靱な鋼材を使用しなければならない。現在適用される規定には幾分異同があるので、若し共通の規定が計画されたら、造船所及び製鉄所両者にとって当然有利であろうが、その様なことが実行に移されるとは思えない。そこで普通軟鋼より安価に製造することができ、総ての要求にかなう鋼材が要求されることとなるのであるが、この目標は間もなく達せられることとなるであろう。

## 9. 蒸気タービンの流行

極く少数の例外を除き蒸気タービンがこれら大型船に取付けられていることは前掲のタンカーの変遷の表に示されている通りである。一軸に 20,000 S.H.P. 以上の馬力を伝達することは少し問題があり、主として船の後部が振動し易いことが心配される。その様な振動を生ずるのを減ずるため 5 枚翼のプロペラを用いたり、スベード型の舵と組合せてプロペラを自由に回転させたりすることが高馬力の場合には必要なことである。なぜならプロペラへの又はプロペラからの流線を乱すことは、予想外の結果を生ずることとなるから、窮屈なプロペラ間隙はさけるようにしなければならないのである。

機関自体について考えてみると、航海で 112 回転/毎分、12,500 S.H.P., 最大で 116 回転/毎分、13,750 S.H.P., である 450 lbs/in<sup>2</sup> 750°F の水管艦 2 基を有している機関が代表的なものである。米国式の更に進歩した機関は 600 lbs/in<sup>2</sup>, 840°F の蒸気を使用している。自動燃焼装置は一般的であり、440V の電源は 2 台のターボ発電機及び予備の 1 台のディーゼル発電機により供給されている。

## 10. 貨物油の積卸

32,000 D.W. の船において貨物油は能力水で約 850

T/H、石油で 600 T/H のターボ・ポンプ 3 台で積卸され、2 台のストリップング・ポンプも設備されている。現在建造されている大多数の大型タンカーに据付けられているポンプは、自動的な自己吸引及び制御の装置のある 2 段回転荷油ポンプである。これら大容量の荷油ポンプを備えた最近の傾向は、唯一つのポンプ室を汽罐室の隣、貨物油槽の後部におくことで、前方にはバラスト及び油移動ポンプ室をおいている。

消火については炭酸ガスによる消火装置が、機関室、汽罐室及びポンプ室に備えられている。一方蒸気消火装置は貨物油槽及び前部貨物艙に用いられている。油槽の清掃装置としては温式バタウォース装置によっている。

小型タンカーと同様これら大型タンカーについても、損耗の少い原油の運搬に限られていればそれ程でもないが、さもないと腐蝕は大きな問題となっている。即ち 1 年間の精油の運搬は、3 年間の原油の運搬に匹敵すると推定せられている程である。前者では船体の上部に蔓延する損耗を予期しなければならないが、後者では一般に船底外板にピッチングを生じている。

## 11. 腐蝕と大型タンカー

しかしこれら大型タンカーの腐蝕は小型船における程重大問題（相対的に）ではないといえることができる。精油の運搬においては、内部構造物の損耗は船令の最初の 10 年間は 1 年間につき 0.01 inch の割合で進行すると推測される。即ち小型船の 0.40 inch 厚の隔壁では 10 年間に 25 % 減ずることになるが、大型船の例えば 0.5 inch 厚の隔壁では、その減少は 20 % となる。言葉を変えて言えば強力が同程度に減少するまでは大型船は 2 年間長持ちすると云えるわけである。たぶんこの簡単な計算の教訓によって、両型の船の持主は、船体内部部材の厚さを増すことを忠告されることになるであろう。腐蝕の問題は荷油管系及びヒーティング・コイルについても同様で、これらのものに耐蝕性の鋳鉄を用いる傾向となっている。

油槽については、腐蝕を減少させる幾つかの有望な方法がある。即ち、湿気を除去すること、陰極防蝕、及び貨物の中に防蝕剤を混入することである。現在これらの方法は試験的の段階である。

現在建造されつつある超大型のタンカーもまだ試験的段階であり、それらを運航するに当たってきっと又問題が生じて来るであろうと思われる。現在建造せられているタンカーが更に大型になるか、或いは現在既にその頂点に到達しているかの解答が、充分な経験によって与えられるには何年か経てみなければわからない。

(Fairplay, January 1953, 溟 恒生 訳)

# 推進器翼根部曲げモーメントの計算の簡便法

河野鋳工所 伊藤 一 男

## 1. テイラー氏公式の簡素化

推進器翼厚の計算にはテイラー氏の公式が最も広く用いられているが、翼根部曲げモーメントの計算式はかなり煩瑣なものとなっている。著者は之を極めて簡単な式に書き換えその計算を非常に簡便にすることが出来たので、公表して利用者の便に供したいと思う。

レーキのない推進器翼根部曲げモーメントに関するテイラー氏の公式は次の通りである。

$$\left. \begin{aligned} M_n &= \frac{Q}{Z} k_1 \left( k_2 \frac{e}{1-s} + p_0 \right) \\ M_f &= \frac{Q}{Z} k_1 \left( k_2 \frac{e}{1-s} \cdot \frac{p_0}{\pi} - \pi \delta \right) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{但し } k_1 &= \frac{1-\delta}{(1+\delta)(p_0^2 + \pi^2 \delta^2)^{1/2}} \\ k_2 &= \frac{\pi^2}{3} \cdot \frac{\delta(2+\delta)}{p} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

ここに式中の記号は

$M_n$  = 厚さを求めようとする翼根断面に於て推進器(正面)に平行な主軸の廻りの曲げモーメント

$M_f$  = 上記に直角な

主軸の廻りの曲げモーメント

$Q$  = 推進器の回転

力率 =  $\frac{PHP}{RPM} \times 716$

$Z$  = 翼数

$e$  = 推進器効率

$s$  = 真失脚比

$p_0$  = 翼根部の螺距比 ( $P_0/D$ )

$p$  = 代表螺距比 ( $P/D$ )

$\delta$  = 翼径比 ( $d/D$ )

ここに於て翼根部の螺距角を  $\theta$  とし、

$$\left. \begin{aligned} c_1 &= \tan \theta = \frac{p_0}{\pi \delta} \\ c_2 &= \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{1+c_1^2}} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3)$$

と置く。次に  $e/1-s$  は実用上1として差支えないから之を1とする。之等をもとに、

$$\left. \begin{aligned} K_1 &= \pi \delta k_1 = \frac{1-\delta}{1+\delta} c_2 \\ K_2 &= \frac{1}{\pi \delta} k_2 = \frac{\pi}{3} \frac{(2+\delta)}{p} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (4)$$

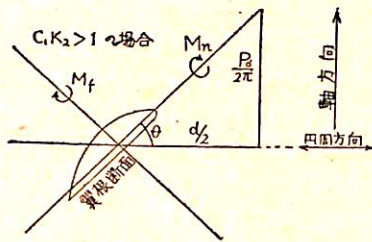


Fig 1

と置く事により、(1)式は

$$\left. \begin{aligned} M_n &= \frac{Q}{Z} K_1 (K_2 + c_1) \\ M_f &= \frac{Q}{Z} K_1 (c_1 K_2 - 1) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5)$$

と簡単化され、(3)、(4)を用いて(5)式を容易に計算出来る。(5)式を見れば代表ピッチ  $P$  を含む項は  $K_2$  だけであることが分る。 $K_1$  も  $c_1$  も共に  $\delta$  と  $p_0$  だけの函数である。一定ピッチの推進器では  $p=p_0$  だから、(5)式は更に簡単に、

$$\left. \begin{aligned} M_n &= K_n Q/Z \\ M_f &= K_f Q/Z \end{aligned} \right\} \text{(但し } p=p_0 \text{ の場合)} \dots\dots\dots (6)$$

$K_n$  及  $K_f$  は  $p_0$  と  $\delta$  との函数である。第1表に  $K_n$   $K_f$  の値を、 $\delta=0.15, 0.20, 0.25$  の三通りについて、 $p_0=0.6\sim 1.4$  の範囲で計算し、第1図は之を图表にしたものである。 $\delta$  の値はこの三種があれば実用上差支えないと思う。第1図から明らかなように、翼厚の計算に必要な  $M_n$  の係数  $K_n$  はこの範囲内では  $\delta$  の変化に対して大した差異のないことが分る。

第1表 一定ピッチに対する  $K_n, K_f$

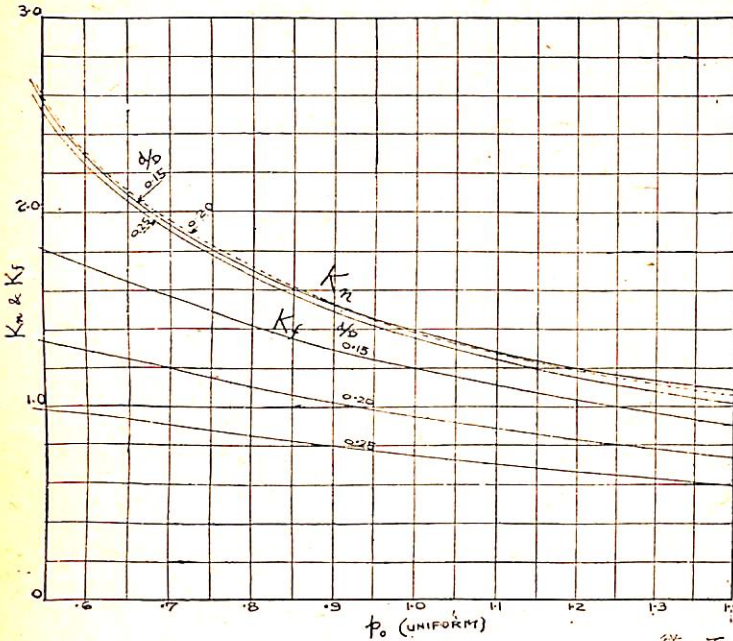
$\delta$	0.15		0.20		0.25	
	$K_n$	$K_f$	$K_n$	$K_f$	$K_n$	$K_f$
$p_0$						
0.6	2.290	1.722	2.305	1.284	2.237	0.954
0.8	1.690	1.415	1.710	1.098	1.666	0.841
1.0	1.384	1.195	1.380	0.944	1.344	0.741
1.2	1.189	1.015	1.183	0.825	1.146	0.658
1.4	1.078	0.890	1.056	0.729	1.017	0.587

$$K_n = K_1(K_2 + c_1), K_f = K_1(c_1 K_2 - 1), (p=p_0)$$

## 2. 変化螺距の場合の計算

変化ピッチの推進器に対しては次の如き修整法により簡単に解くことが出来る。即ち前述(5)式に於て代表ピッチを含む項は  $K_2$  だけであるから、変化螺距の翼根曲げモーメントを求める場合はまず、第1図を用いて一定螺距比  $p_0$  に対する  $K_n, K_f$  を求め、これを  $p_0$  が  $p$  へ変わったために生ずる  $K_2$  の変化量に相当するだけ  $K_n, K_f$  を修整すればよい。即ち  $K_n, K_f$  に夫々、

$$\begin{aligned} \Delta K_n &= K_1 \Delta K_2 = \frac{\pi}{3} (2+\delta) K_1 \left( \frac{1}{p} - \frac{1}{p_0} \right) \\ &= C_n \left( \frac{1}{p} - \frac{1}{p_0} \right) \end{aligned}$$



第1図 一定ピッチの推進器翼の曲げモーメント

$$\Delta K_f = c_1 K_1 \Delta K_2 = \frac{\pi}{2} (2 + \delta) c_1 K_1 \left( \frac{1}{p} - \frac{1}{p_0} \right)$$

$$= C_f \left( \frac{1}{p} - \frac{1}{p_0} \right) \dots \dots \dots (7)$$

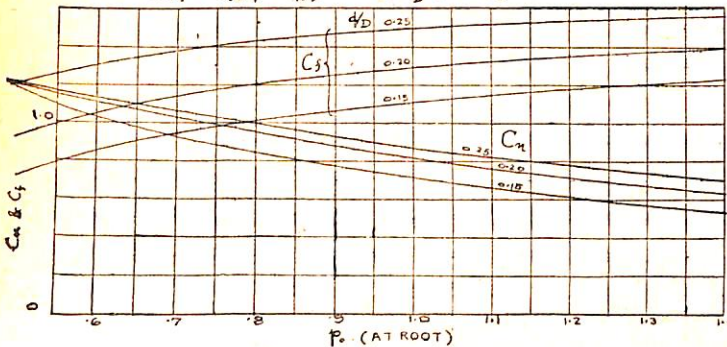
を加えればよい。C<sub>n</sub>, C<sub>f</sub> を δ=0.15, 0.20, 0.25 の三通りに対し p<sub>0</sub>=0.6~1.4 の範囲で算出し、第2表、第2図に示した。

第2表 変化ピッチに対する C<sub>n</sub>, C<sub>f</sub>

δ	0.15		0.20		0.25	
	C <sub>n</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>n</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>n</sub>	C <sub>f</sub>
p <sub>0</sub> 0.6	1.026	1.307	1.107	1.055	1.123	0.858
0.8	0.842	1.430	0.948	1.207	0.991	1.010
1.0	0.712	1.510	0.817	1.300	0.873	1.112
1.2	0.605	1.531	0.711	1.359	0.774	1.181
1.4	0.530	1.574	0.628	1.400	0.691	1.231

$$\Delta K_n = C_n \left( \frac{1}{p} - \frac{1}{p_0} \right) \quad p = \frac{P}{D} \text{ (MEAN)}$$

$$\Delta K_f = C_f \left( \frac{1}{p} - \frac{1}{p_0} \right) \quad p_0 = \frac{P_0}{D} \text{ (AT ROOT)}$$



第2図 変化ピッチに対する修整

3. 計算例(その1)

3翼推進器, エアロフォイル断面普通型コン  
 トール D=5,400mm(直径), P=5,300mm  
 (代表ピッチ), P<sub>0</sub>=4,350mm(翼根ピッチ),  
 d=1,350mm(轂径), A/A<sub>0</sub>=0.40(展開面積比)

機関軸馬力=9,750, 毎分回転数=125

$$Q = \frac{9,750}{125} \times 716 = 55,800 \text{ kg-M}$$

$$Q/Z = \frac{1}{3} 55,800 = 18,600 \text{ kg-M}$$

$$p_0 = 0.805 \quad p = 0.980 \quad \delta = 0.250$$

第1図から K<sub>n</sub>=1.655, K<sub>f</sub>=0.840

$$(p = p_0 = 0.805)$$

第2図から C<sub>n</sub>=0.995 C<sub>f</sub>=1.435

$$1/p - 1/p_0 = 1/0.980 - 1/0.805 = -0.222$$

$$\Delta K_n = C_n (1/p - 1/p_0) = -0.221$$

$$\Delta K_f = C_f (1/p - 1/p_0) = -0.321$$

(通境螺距の場合の修整量は負)

従って

$$K_n = 1.655 - 0.221 = 1.434$$

$$K_f = 0.840 - 0.321 = 0.519$$

$$M_n = K_n Q/Z = 1.434 \times 18,600 = 26,700 \text{ kg-M}$$

$$M_f = K_f Q/Z = 0.519 \times 18,600 = 9,680 \text{ kg-M}$$

4. 遠心力による曲げモーメント

レーキを有する推進器翼に関しては遠心力の影響を考  
 えねばならない。遠心力直接による応力はレーキの有無  
 にかかわらず様に張力を生ずるが、その量は比較的小  
 さくしかも厚さを定める翼背面の最高応力は圧縮応力で  
 あるから、安全側として無視するのが普通である。然し  
 遠心力により生ずる曲げモーメントは翼根背面に圧縮応  
 力を生じ多くの場合無視することの出来ない量  
 に達する。

今 Fig 2 で G を翼の重心, r̄ を G の半  
 径とすれば遠心力 F は次式によって表わすこ  
 とが出来る。

$$F = 4\pi^2 \frac{W}{g} n^2 \bar{r} \dots \dots \dots (8)$$

但し W=翼根断面半径 r<sub>0</sub> より外側の一翼分  
 の重量 kg

n=毎秒回転数

g=重力による加速度(9.8 M/sec<sup>2</sup>)

S=レーキ, φ=レーキ角, R を推進器半径  
 とすれば翼根部にかかる曲げモーメントは

$$M' = (\bar{r} - r_0) F \tan \phi \dots \dots \dots (9)$$

$M'$  推進器軸方向の廻りのモーメントであるから、これを翼断面の正面に平行な軸の廻りのモーメントと、之に直角な軸の廻りのモーメントに分ければ、

$$\left. \begin{aligned} M_n' &= M' \cos \theta \\ M_f' &= M' \sin \theta \end{aligned} \right\} \text{(但し } \theta \text{ は翼根の螺距角) } \dots (10)$$

この計算は  $W$  及  $\bar{r}$  さえ分れば後は簡単である。之を求めるには図式積分法等を用いねばならないので、中々面倒な計算になる。然し次に述べる考案を応用すれば実用上差支えない程度の概算で簡単にこのモーメントを計算することが出来る。

(a) 翼重量の概算

Fig 3 のように翼端から半径にそい軸中心に向って  $x$  をとり、任意の  $x$  に於ける翼幅を  $y$ 、翼厚を  $\tau$  とすれば一翼分の容積は

$$V = \int_0^l cy\tau dx = c \int_0^l \tau y dx \dots (11)$$

$c$  は翼断面積係数で端末から根部までの間一定と考えることが出来る。 $l$  を根部の厚さ、 $t_0$  を端末の厚さとすれば、 $\tau = t_0 + \frac{t-t_0}{l}x$  となるから、(11) 式は

$$V = ct_0 \int_0^l y dx + c \frac{t-t_0}{l} \int_0^l yx dx \dots (12)$$

となり、右辺の第一項の積分は一翼分の展開面積  $A/Z$  を表わし、第二項の積分は同面積の翼端末に関する幾何学的モーメントとなる。即ち、

$$\int_0^l y dx = \frac{A}{Z} \quad \text{但し} \quad \begin{cases} A = \text{展開面積} \\ Z = \text{翼数} \\ \bar{x} = \text{端末から展開図形の重心までの距離} \end{cases}$$

$$\int_0^l yx dx = \frac{A}{Z} \bar{x}$$

とすることが出来る。この積分は図式により求められるが、普通商船の推進器では、 $c=0$ 、 $7, \bar{x}=0.5l$  として大過はないから

$$V \approx 0.7 \frac{A}{Z} \frac{t+t_0}{2}$$

により計算し実用上差支えない数値が得られる。 $\gamma$  を推進器材料の比重とすれば翼重量は、

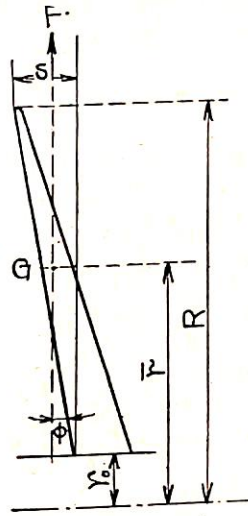


Fig 2

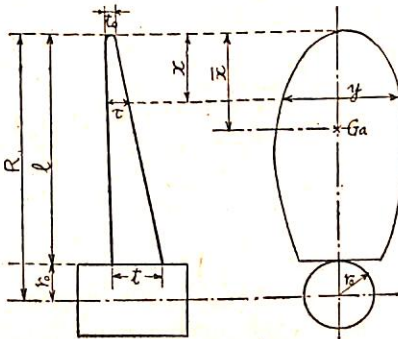


Fig 3

$$W = \gamma V \approx 0.7 \gamma \frac{A}{Z} \frac{t+t_0}{2} \dots (13)$$

(b) 翼重心半径  $\bar{r}$  の概算

翼容積の翼端末に関する幾何学的モーメントは

$$M_0 = (R - \bar{r})V = c \int_0^l y\tau x dx = ct_0 \int_0^l yx dx + c \frac{t-t_0}{l} \int_0^l yx^2 dx \dots (14)$$

となる。 $\int_0^l yx dx = \bar{x} \frac{A}{Z}$  であり、

$$\int_0^l yx^2 dx = \rho^2 \frac{A}{Z} \quad \text{とすることが出来る。}$$

ここに  $\rho$  は翼展開面図形の翼端末に関する慣性能率半径である。この積分も図式により求めることが出来るが普通の翼形では  $\rho^2/l^2 = 0.30 - 0.34$  であるから近似的に  $\rho^2 = 0.32l^2$  として、 $\bar{r}$  の概算値を算出することが出来る。即ち (12) 式は

$$\begin{aligned} M_0 &= (R - \bar{r})V = c \frac{A}{Z} t_0 \bar{x} + c \frac{A}{Z} \frac{t-t_0}{l} \rho^2 \\ &\approx 0.7 \frac{A}{Z} t (R - r_0) \left[ 0.5 \frac{t_0}{t} + 0.32 \left( 1 - \frac{t_0}{t} \right) \right] \\ &= 0.7 \frac{A}{Z} t (R - r_0) \left( 0.18 \frac{t_0}{t} + 0.32 \right) \end{aligned}$$

$$\text{従って、} \frac{M_0}{V} = (R - \bar{r}) \approx R(1 - \delta) \frac{0.18 \frac{t_0}{t} + 0.32}{\frac{1}{2} \left( 1 + \frac{t_0}{t} \right)}$$

となる。係数  $\frac{0.18 \frac{t_0}{t} + 0.32}{\frac{1}{2} \left( 1 + \frac{t_0}{t} \right)}$  と  $\frac{t_0}{t}$  との関係を表

に示せば、

$t_0/t$	0	0.08	0.10	0.12	0.14
係数の値	0.640	0.619	0.615	0.610	0.605

となり、 $t_0/t$  の普通の値の範囲では係の値は大體一定とみなしてよい。少し小さ目の方が安全側となるから 0.6 とすることにした。そうすれば

$$M_0/V = R - \bar{r} \approx 0.6R(1 - \delta)$$

$$\delta = d/D \text{ (轂径比)}$$

$$\text{となり、これは} \frac{R - \bar{r}}{R - r_0} \approx 0.6$$

であることを意味し、

$$\bar{r} \approx (0.40 + 0.60\delta)R \dots (15)$$

として  $\bar{r}$  の概算値を求めることが出来る。

(c) 遠心力及遠心力による曲げモーメントの概算

まず (13) により  $W$  を求め、(15) で得た  $\bar{r}$  と共に (8)~(10) 式に挿入して容易に遠心力  $F$  及びこれより生ずる曲げモーメント  $M_n'$ 、 $M_f'$  を算出することが出来る。以上をとりまとめ最も一般に使用せられる青銅の比重を 8.2 として計算公式を下に列記する。(単位

$$M_n' = M' \cos \theta \quad (\text{M.KG.})$$

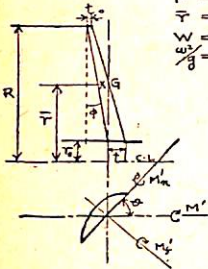
$$M' = 0.40 F (R - r_0) \tan \phi$$

$$F = \frac{\omega^2}{g} \cdot W \cdot \bar{r}$$

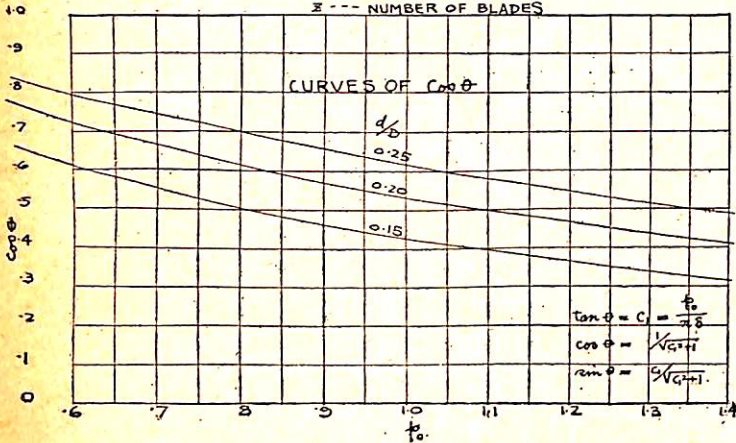
$$\bar{r} = (0.40 + 0.60 \delta) R$$

$$W = 2,870 (t + t_0) \frac{A}{Z} \quad \text{---- } T = 3.2 (\text{M-BRONZE})$$

$$\frac{\omega}{g} = 4.028 \left(\frac{N}{60}\right)^2$$



- F ---- CENTRIFUGAL FORCE (KG.)
- R ---- RADIUS OF PROPELLER (M.)
- W ---- WEIGHT OF BLADE (KG.)
- $\bar{r}$  ---- RADIUS OF C.G. OF BLADE (M.)
- t ---- THICKNESS AT ROOT (M.)
- $t_0$  ---- " " TIP (M.)
- N ---- RPM.
- A ---- EXPANDED AREA (M<sup>2</sup>)
- $\delta$  ---- BOSS RATIO
- $\omega$  ---- ANGULAR VELOCITY (S<sup>-1</sup>)
- Z ---- NUMBER OF BLADES



第3図 遠心力による曲げモーメント

には m; kg; sec を用いる)

$$\text{翼重量 } W = 2,870 \left(1 + \frac{t_0}{t}\right) t \frac{A}{Z}$$

$$\text{遠心力 } F = 4,028 \left(\frac{N}{60}\right)^2 W \bar{r} \quad \begin{cases} N = \text{RPM} \\ \bar{r} = (0.40 + 0.60 \delta) R \end{cases}$$

力遠に 心よる曲げモーメント

$$M_n' = F(\bar{r} - r_0) \tan \phi \cdot \cos \theta$$

$$M_l' = F(\bar{r} - r_0) \tan \phi \cdot \sin \theta$$

$\theta$  は翼根における螺距角で (3) 式の標示を用いれば,

$$\cos \theta = 1 / \sqrt{1 + c_1^2}, \quad \sin \theta = c_1 / \sqrt{1 + c_1^2},$$

$$c_1 = P_0 / \pi \delta$$

翼厚の計算に必要なモーメントは  $M_n'$  であるから、その計算の便宜のために  $\cos \theta$  の値を  $P_0$  の函数とし、 $\delta$  をパラメーターとして、第3図に図表をもって表わした。

### 5. 計算例 (その2)

$$D = 5,400 \text{m}, \quad Z = 3, \quad A = 9.16 \text{m}^2, \quad t = 0.236 \text{m}$$

$$t_0 = 0.0175 \text{m}, \quad r_0 = 0.675 \text{m}, \quad N = 125, \quad \delta = 0.25$$

$$P_0 = 0.805, \quad \tan \phi = \frac{0.38}{2.70} = 0.1407 \quad (\theta = 8^\circ)$$

$$t_0/t = 0.0742$$

$$\frac{4\pi^2 n^2}{g} = 4.028 \times \left(\frac{125}{60}\right)^2 = 17.48$$

$$W = 2,870 \times (0.236 + 0.0175) \frac{9.16}{3} = 2,222 \text{kg}$$

$$\bar{r} = (0.40 + 0.6 \times 0.25) \times 2.70 = 1,485 \text{m}$$

$$F = 17.48 \times 2,222 \times 1,485 = 57,700 \text{kg}$$

$$M' = 0.40 \times 57,700 \times (2.70 - 0.675)$$

$$\times 0.1407 = 6,580 \text{m} \cdot \text{kg}$$

$$M_n' = 6,580 \cos \theta = 6,580 \times 0.699 = 4,600 \text{m} \cdot \text{kg}$$

これを 3-計算例 (その1) の水力によるモーメント

$$M_n = 26,700 \text{m} \cdot \text{kg}$$

に比較すると、 $M_n'$  は  $M_n$  の約 17% に達している。

## 第九次船後期分の日安船価について

日本造船工業会 (28-6-4)

1. 第9次船後期分の貨物船及び油槽船につき当会の日安船価を算定するに当っては、わが国の海運並に造船の現状が非常に窮乏にあることを考慮し、見積の単価と数量とを極力切りつめ、その上に若干は努力目標的な考え方をも入れて計算した結果、別表の通りとなった。前回の第9次船前期分日安船価 (当会はこれを第8次船後期分として発表) 算定の昨年12月当時と比べて、物価は概ね横ばいの状況を続け、その他の経済情勢も始んど変っていないのに、労働賃金は約1割方の値上りとなつていいるから、普通には船価の下る理由はないものと考えられるが、前記の事情に基き、工数と材料使用量とを節減したこと、素材・機械類・部品等の購入価格低減の努力目標を置いたこと、自作の主機械等の原価引下げを図ったこと、利益率を引下げて原価外経費その他必要なものの支弁程度に止め実際には殆んど無利益としたことなどのため、今回の船価は相当幅の値下りとなった。

2. 日安船価算定の基礎となる基準船の要目は、かつて第6次船のときに最初のものを作つて以来、各次船見積の度毎に若干の修正を加えてきたが、今では実情とかけ離れた点が多くなったので、今回の船価算出に先だつて基準要目の根本的改訂を行い、別表の通り新に貨物船7種、油槽船3種、合計10種の船型を設定し、その要目を作成した。

そのため、前回の日安船価と今回のものとをそのまま比較することは困難となったが、我々が前回まで代表的なものとして常にあげていた7,000総噸、9,700重量噸、5,000馬力ディーゼルの貨物船を例にとり、その要目のままで今回の見積基準で算定すると、前回の船価に比べて約5%の値下りとなるので、船価は全体的に見て5%程度の引下げとなっているものと見て差支えない。

(今回は大型貨物船について、次号は大型油槽船について掲載します)

(註) 1、本船の構造、設備、材料等は、本船の設計書に示す通りである。2、本船の構造、設備、材料等は、本船の設計書に示す通りである。3、本船の構造、設備、材料等は、本船の設計書に示す通りである。4、本船の構造、設備、材料等は、本船の設計書に示す通りである。

船種	船型	大		型		貨		物		船	
		クローズドセル	タービ	クローズドセル	タービ	クローズドセル	タービ	クローズドセル	タービ	クローズドセル	タービ
要目	噸寸力	9,200噸 11,400噸	134.0m×18.4m×10.3m-8.2m	7,200噸 10,300噸	134.0m×18.4m×10.3m-8.2m	7,200噸 10,300噸	134.0m×18.4m×10.3m-8.2m	7,200噸 10,300噸	134.0m×18.4m×10.3m-8.2m	7,200噸 10,300噸	134.0m×18.4m×10.3m-8.2m
要目	噸寸力	145.0m×19.5m×12.2m-8.6m	タービ 1-9,000BHP 補助 1-排気ガス重油併用缶 公試 19%, 節 : 航海 16%, 節	タービ 1-6000BHP 補助 1-排気ガス重油併用缶 公試 17%, 節 : 航海 14%, 節	タービ 1-6000BHP 補助 1-排気ガス重油併用缶 公試 17%, 節 : 航海 14%, 節	タービ 1-6000BHP 補助 1-排気ガス重油併用缶 公試 17%, 節 : 航海 14%, 節	タービ 1-6000BHP 補助 1-排気ガス重油併用缶 公試 17%, 節 : 航海 14%, 節	タービ 1-6000BHP 補助 1-排気ガス重油併用缶 公試 17%, 節 : 航海 14%, 節	タービ 1-6000BHP 補助 1-排気ガス重油併用缶 公試 17%, 節 : 航海 14%, 節	タービ 1-6000BHP 補助 1-排気ガス重油併用缶 公試 17%, 節 : 航海 14%, 節	タービ 1-6000BHP 補助 1-排気ガス重油併用缶 公試 17%, 節 : 航海 14%, 節
要目	噸寸力	212,850 99,380 312,230	96,750 63,000 471,980	170,775 80,840 251,615	84,800 56,000 392,415	170,775 80,840 251,615	84,800 56,000 392,415	170,775 80,840 251,615	84,800 56,000 392,415	170,775 80,840 251,615	84,800 56,000 392,415
要目	噸寸力	770,000H	255	650,000H	255	650,000H	255	650,000H	255	650,000H	255
要目	噸寸力	238,500 102,405 8,800 101,460 451,165	58,650 509,815	168,000 84,465 7,200 82,875 342,540	168,000 84,465 7,200 82,875 342,540	168,000 84,465 7,200 82,875 342,540	168,000 84,465 7,200 82,875 342,540	168,000 84,465 7,200 82,875 342,540	168,000 84,465 7,200 82,875 342,540	168,000 84,465 7,200 82,875 342,540	168,000 84,465 7,200 82,875 342,540
要目	噸寸力	230,000H	255	165,000H	255	165,000H	255	165,000H	255	165,000H	255
要目	噸寸力	72,720 14,280 87,000		68,520 12,750 81,270		68,520 12,750 81,270		68,520 12,750 81,270		68,520 12,750 81,270	
要目	噸寸力	1,265,145 63,257 1,328,402 59,778 1,388,180 41,645 1,429,825		1,024,050 51,203 1,075,253 48,386 1,123,639 33,709 1,157,343		1,024,050 51,203 1,075,253 48,386 1,123,639 33,709 1,157,343		1,024,050 51,203 1,075,253 48,386 1,123,639 33,709 1,157,343		1,024,050 51,203 1,075,253 48,386 1,123,639 33,709 1,157,343	
要目	噸寸力	155,416 125,423		160,743 112,363		160,743 112,363		160,743 112,363		160,743 112,363	

# 新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)  
(4月中に報告のあつたもの)

起工船 19隻 50,014 総屯  
進水船 15隻 37,207 総屯

造船所	船番	船名	主	総トン数	機関	馬力	用途	進水月日
三林三共播塩内新	1432	菱, 長崎	英大	17,650	T	12,500	輸(油)	28-4-1
	812	菱, 下製	洋魯	600	D	3,000	漁(捕)	28-4-2
	477	菱, 同	日増	415	"	650	漁(運搬)	"
	478	同	増日	16	"	-	雑(給油)	28-4-3
	201	田鉄	和東	12,000	D	7,000	油	28-4-8
	1	鉄	昭東	450	"	550	油	38-4-16
	222	湯	日東	65	"	-	雑(浚)	28-4-20
	223	"	東日	130	D	270	漁(底曳)	28-4-22
	301	船車	"	130	"	"	漁(")	"
	209	船車	横東	35	"	-	雑(土運)	"
横東鋼三九山	100	管, 造	日伊	5,200	T	3,200	貨	28-4-26
	172	管, 造	藤之	345	D	650	漁(鮪)	28-4-28
	215	州中	伊戸	53	"	75	客	28-3-3
		州中	松早	8	"	8	雑(給油)	27-8-26

竣工船 18隻 71,977 総屯

造船所	船番	船名	主	総トン数	機関	馬力	用途	竣工月日
日名三三函三新鋼日新石	3717	立, 向	雄東	5,000	T	3,200	貨	28-4-5
	265	古	東東	6,700	D	5,000	"	28-4-7
	104	三	紐育	7,550	"	4,250×2	"	"
	575	三	朝潮	7,500	"	6,450	"	28-4-8
	161	函	5 第	300	"	650	漁(鮪)	28-4-10
	201	三	富榮	6,620	"	5,400	貨	28-4-13
	110	新	3 第	6,900	T	5,000	"	28-4-15
	852	鋼	日大	1,200	D	1,000×2	鉄	"
	704	立	第 18	7,170	"	5,530	貨	28-4-20
	3716	新	第 3	6,600	"	4,800	貨	28-4-24
石函三菱長崎	221	石	第 18	85	"	250	漁(サンマ)	"
	200	函	第 10	36	"	250	雑(監視)	28-4-25
	1433	三	アイ	16,000	T	8,500	輸(油)	"
	199	函	トラ	110	"	330	漁(調査)	28-4-17
	301	横	光	35	D	-	雑(土運)	28-4-25
	209	東	第 11	110	"	-	雑(")	28-4-27
	215	九	第 10	53	D	75	客	28-3-26
		山	第 10	8	"	8	雑(給油)	27-9-2

予約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られ  
ますので、本誌確保御希望の方は直接協会宛御  
申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金算概 { 3ヶ月分 300円 } 予約者に限り本号は100  
{ 6ヶ月分 600円(送料共) } 円で精算し予約金切の  
{ 1ヶ年分 1200円 } 際は御知らせします

運輸省船舶局監修 船舶の科学 昭和28年6月5日印刷 (昭和33年12月3日)  
造船海運総合技術雑誌 昭和28年6月10日発行 (第三種郵便物認可)

禁転載 第6巻 第6号 (No. 56) 特定価 110円 (〒8円)

発行所 船舶技術協会 編集兼発行人 田宮真  
東京都港区麻布笈町79 印刷人 株式会社松本精喜堂  
振替口座東京 70438 東京都文京区湯島三組町93  
電話 赤坂 (48) 3992



# 船の手

荷役日数短縮の新記録が続出してあります。

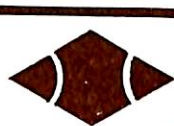
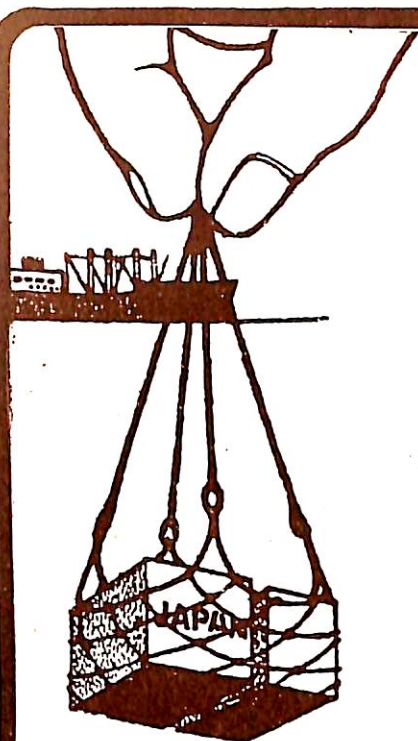
堅牢で故障がない  
保守が簡単である  
消費電力が少ない

## 富士 直流

### 電動揚貨機

5噸 40米    3噸 37米

富士電機製造株式会社



# 驚異的性能最新機出現!!

型録進呈

## IK式 29号型 スパークプレート

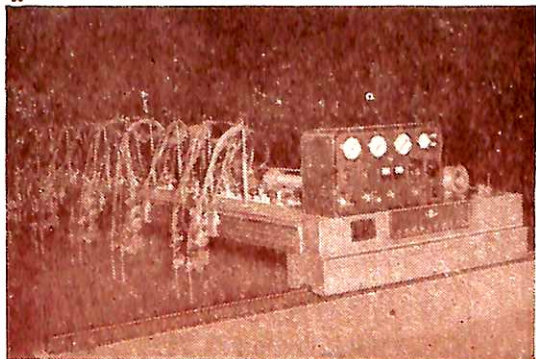
- 造船・鉄鋼・橋梁・製罐工業の大型鋼板切断用
- ×切断装置附属

主製品

- ① IK式自動切断機各種
- ② MK式ガウジング 手動・自動
- ③ 各種高性能熔断器

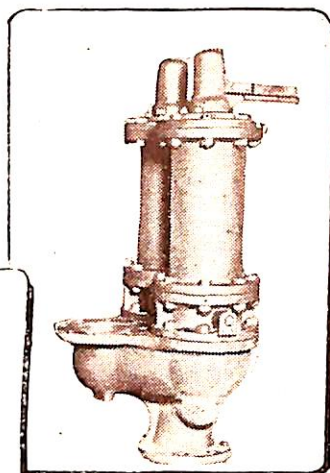
## 小池酸素工業株式会社

東京都墨田区太平町3の14 電話本所(73)4181~5

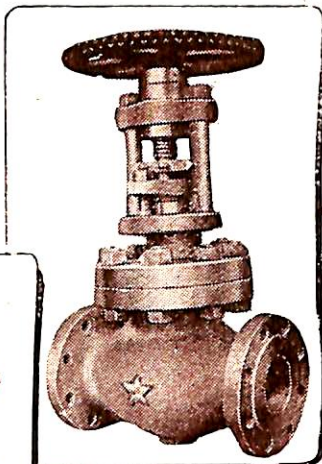




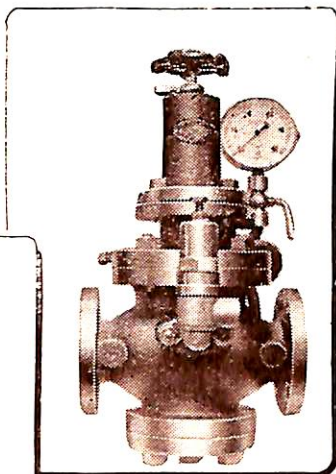
# 躍進する 高压弁!



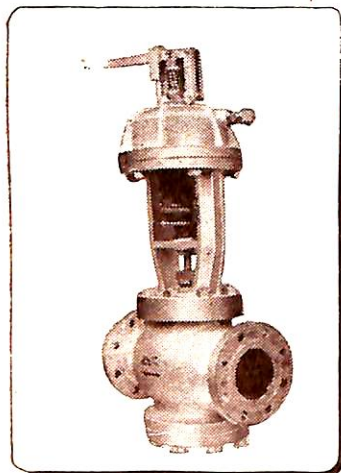
高揚程複式安全弁



高温高压弁



蒸・空気減圧弁



排気逃出弁

## 営業品目

蒸気用・高压高温弁類  
自動圧力・給水・調整弁類  
其、他ポンプ・機械部品

# 株式會社 前中製作所

取締役社長 前中勝敏

東京都大田区東六郷二丁目一番地ノ二

TEL 蒲田 (03) 2880・4163

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

日本 総代理店 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

# 三機の船舶用機材

## 厨房設備

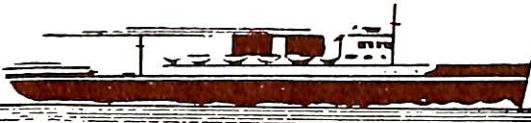
(ギヤレ・グリル・ペーカリー・バー)  
喫茶・食品加工設備一式

## 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



瓦斯管  
空気予熱管  
ボイラーチューブ  
ラジエーターチューブ  
其他船舶用鋼管

# 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ず

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

**JRC**

# 日本無線

本社・工場  
営業所

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





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の78

電話 (96) 0285・2570・4087



## 西独タイムラー・ベンツ社製

船用 高速ディーゼル・エンジン

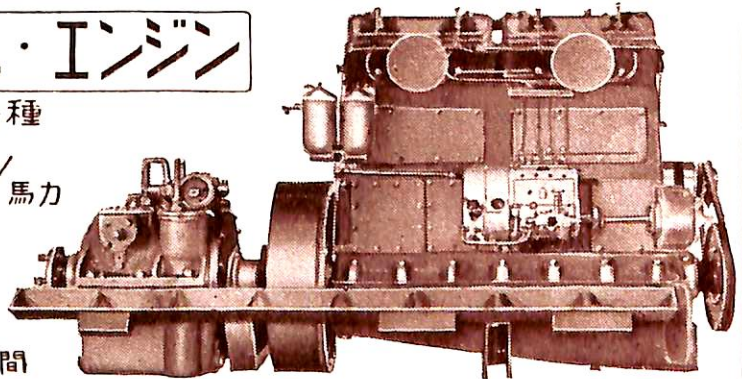
1,000 馬力以下各種

軽量・強力 -  $2.55 \frac{\text{kg}}{\text{馬力}}$

取扱簡易 确实

経済的

燃料消費  $170 \frac{\text{kg}}{\text{馬力} \cdot \text{時間}}$



日本総代理店

ウェスタン・トレーディング株式会社

(WESTERN TRADING CO. Ltd.)

東京都港区麻布町五十八番地

電話 赤坂 (48) 2789, 4541, 6453

# 外国学会論文の青写真頒布サービス開始のお知らせ

この際、本協会は「船の科学」読者諸氏へのサービスの一つとして、外国学会論文前刷の青写真を実費でお頒布することと致しました。

下記論文の中には既に外国の造船技術雑誌等にアブストラクトの出ているものもありますが、これでは物足らず専門的に完全なペーパーを早目にお読みにになりたい方のために本協会の始めた新しいサービスであります。

今後は下記二学会論文集前刷の他に、内外の諸学会論文、技術雑誌論文、研究報告等の青写真配布もする予定ですが、御希望の論文名をお寄せ下さい。

## 1. The Society of Naval Architects and Marine Engineers (米国造船機械学会)

### a. 1952年11月13, 14日講演会論文前刷

- No. 1 "Moderately Loaded Propellers with a Finite Number of Blades and an Arbitrary Distribution of Circulation" (有限翼数、任意循環分布、中等荷重のプロペラ) By Dr. H. W. Lerts 45頁, 360円
- No. 2 "Reinforced Circular Holes in Bending with Shear" (剪断を伴った曲げを受ける補強円孔) By Lieut. Comdr. S. R. Heller, Jr., USN 17頁, 140円
- No. 3 "Raydist Speed-Measuring Equipment on the S. S. 'United States' Sea-Trials" (ユナイテッド・ステーツ号海上試験艦におけるレーダー連力計測装置) By J. P. Comstock, and C. E. Hastings 19頁, 150円
- No. 4 "New Method for Computing Keel Block Loads" (キールブロックにかかる荷重を計算する新しい方法) By Gordon C. K. Yeh, and William J. Ruby 27頁, 220円
- No. 5 "Research under the Ship Structure Committee" (船体構造委員会のもとにおける研究) By Captain E. A. Wright, Finn Jonassen, and H. G. Acker 25頁, 200円
- No. 6 "Recent Developments in Naval Propulsion Gears" (海軍艦艇用推進歯車の最近の発達) By Comdr. Ivan Monk, USN, Lt.-Comdr. L. I. Thomas, USNR, and C. C. Atkinson 33頁, 260円
- No. 7 "An Experimental and Theoretical Investigation of Propeller Shaft Failures" (プロペラ軸破損の実験的および理論的研究) By Norman H. Jasper and Comdr. Lewis A. Rupp 52頁, 420円
- No. 8 "Symposium on Control of Internal Corrosion of Tankers" (タンカー内部腐蝕防止に関する集中講演) 42頁, 330円

- Part 1 The Nature of Corrosion and Its Control (腐蝕の性質とその防止) By William B. Jupp
- Part 2 Inhibitors in Cargo (貨物油混入腐蝕抑制剤) By J. V. C. Malcolmson and 3 others
- Part 3 Corrosion Control in Practice (実際の腐蝕防止方法) By A. B. Kurz

### b. 1952年5月7日春季講演会論文前刷

詳細は次号にて発表します。次の三論文の予定

マリナー型標準船舶の設計  
マサチューセッツ工科大学試験水筒とその研究現況  
船用推進歯車の仕上げ方法 (特にシエロービンダ)

## 2. North East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders (イングランド北東岸造船機械学会)論文前刷

- No. 9 "The Influence of Aluminium and of Various Heat Treatments on the Creep Properties of Low Carbon Steel Superheater Tubes" (アルミニウムおよび各熱処理方法が低炭素鋼過熱器の蠕変特性に及ぼす影響) By D. C. Herbert and E. A. Jenkins, 1952年10月24日発表
- No. 10 "The Structural Behaviour of the Main Engine Seatings and Bedplate in a Cargo Ship under Static Bending Tests" (貨物船の主機台の静的曲げ試験における構造性能) By A. J. Johnson 48頁, 380円
- and J. E. Richards, 1952年11月14日発表
- No. 11 "Springs" (スプリング) By W. E. Frost, 1952年11月28日発表
- No. 12 "Some Further Applications of Moment Distribution to the Framing of Tankers" (タンクメント分配方法のタンカー船骨強度に対する応用) By H. J. Adams, 1953年1月9日発表
- No. 13 "The Thickness of Tubes for Watertube Boilers" (水管鍋炉チューブの肉厚) By D. W. Crancher, 1953年1月30日発表
- No. 14 "The Techniques, Applications and Scope of Non-Destructive Testing in Industry" (工業における非破壊試験方法の技術、応用と限界) By J. D. Hislop, 1953年2月13日発表
- No. 15 "Wake Studies of Plane Surfaces" (平板表面の伴流の研究) By J. F. Allan 1953年2月27日発表
- No. 16 "The Development and Maintenance of Post-War Naval Machinery" (戦後の海軍艦艇機関の発達と保守) By A. F. Smith, 1953年3月20日発表
- No. 17 "The Preservation of Oil Tanker Hulls (オイルタンカー船殻の腐蝕防止) By John Lamb and E. V. Mathias, 1953年3月30日発表

註：頁数のうち、折込表のあるものは1枚2頁として計算してありますから念のため

代金はなるべく前払いをお願いします。尚標題だけで内容が分からないから要否の決められない方には、お申込み下さればお送りしますが、御覧の上返送して頂くか、御送金下されば結構です。

## 船 舶 技 術 協 会

東京都港区麻布弁町七九  
電話 赤坂(48) 3 9 9 2 番  
振替 東京 7 0 4 3 8 番

昭和二十八年六月五日印  
 昭和二十八年六月十日發  
 昭和二十八年十二月三日第三種郵便物認可

船の科學

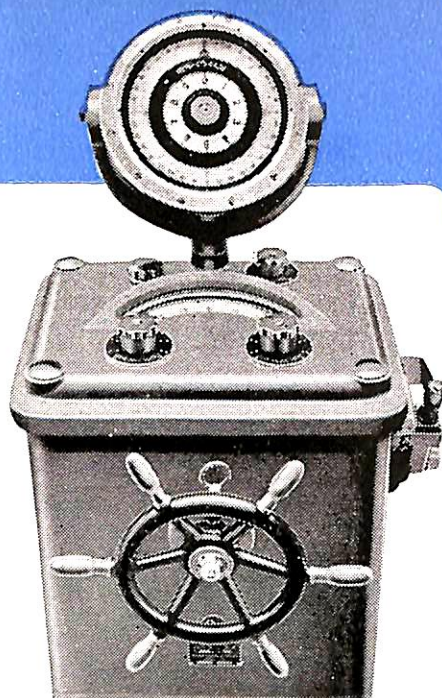


# HOKUSHIN GYRO-PILOT

*Single unit & Two unit*

日本特許第192363號  
 (昭和26年9月27日)  
 PATENTS UNDER APPLICATION TO  
 U. S. A. (No. 224596)  
 GREAT BRITAIN (No. 11081)

アンシユツツ  
 ジヤイローコンパス  
 プレッシュアノログ  
 B. T. H. マリンレーダー



## 株式會社 北辰電機製作所

本社 東京大田區下丸子町 電話蒲田(03)2241代表  
 支店 大阪東區今橋4の1 三菱信託ビル 電話北浜(23)2101~2  
 サービス 神戸生田區榮町通2の45 萬成商會内 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



## 船舶用電線



東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌

日立製作所

地方賣價  
 二二五〇圓

東京都港區麻布筈町七九  
 船舶技術協會  
 電話赤坂(48)三九九二番