

運輸省船舶局監修 造船海運綜合技術雜誌

# 船の科学

昭和二十六年七月五日印刷 第四卷 第七號  
昭和二十六年七月十日發行 (毎月一回十日發行)  
昭和二十三年十二月三日 第三種郵便物認可  
昭和二十四年五月三日 運輸省特別取扱承認  
雜誌第一一五六號

**VOL.4 NO.7 JULY 1951**

大同海運株式会社  
貨物船 高東丸  
載貨重量約 10,000噸  
東日本重工業株式会社  
横濱造船所建造



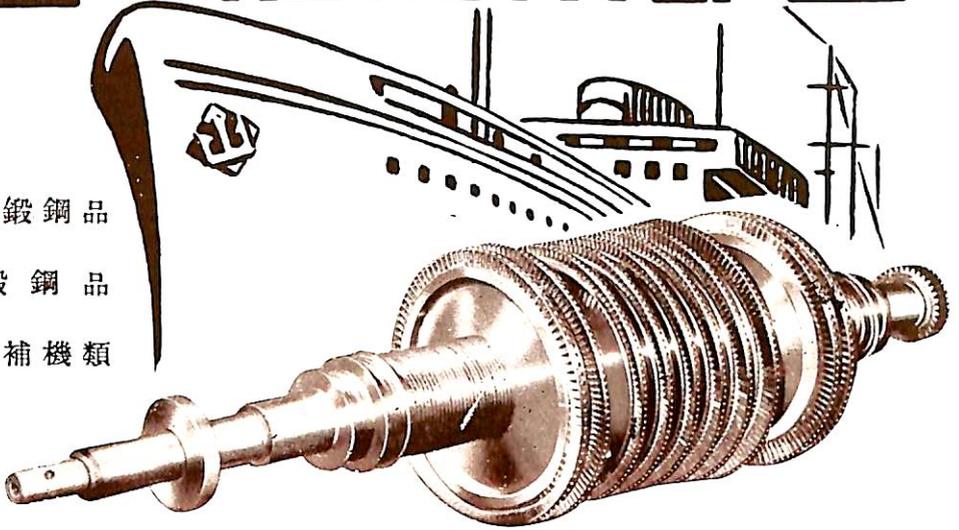
**東日本重工業株式会社**

船舶技術協会

# 7

# 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



東京都中央区銀座西1の5  
 支社 大阪市東区北浜5の10  
 営業所 福岡市中島町・札幌市北二条

## 日本製鋼所

*Shipboard Radar*



MODEL CR-101-A



レコー代理店

内外通商株式会社

本店・東京都中央区銀座2/2 電話・56・2130-2149

最高の技術による 最新の船用

OVAL

# 容積型オーバル歯車式流量計

協 同 研 究 者

工業技術庁中央度量衡検定所

東京大学工学部計測器教室

特許第106344号

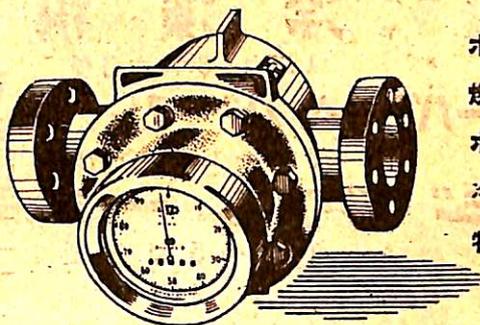
〃 119037号

〃 144471号

〃 147313号

実用新案第247854号

流体の種類を問わず(温度・粘度・流速・圧力等)に関係なく  
差±0.5%以内の正確計量可能



ボイラー給水 復水用

燃料油消費規整用

ポンプ性能試験用

冷凍船・油槽船等

特殊船用各種流量計

総代理店 **内外通商株式会社** 製作 **オーバル機器工業株式会社**

東京都中央区銀座2の2 電話京橋(56)2130-49

新宿區上落合2の638 電話落合(95)2725-6

機能精密 納期迅速 価格低廉

# コッサー・レーダー

フラウン・チャイロコンパス  
ラウドヘイラー  
ピトメーター・ロツク

日本総代理店

# コーンズ・エンド・カンパニー

東京都中央区宝町3丁目1番地 電話京橋(56)6934・6935

支店 横 浜 ・ 大 阪 ・ 神 戸

# 三菱 三菱化五機の船用補機!!

## 遠心油清淨機

(電動機直結デラバル型)  
100~5000 L/H 各種 (開放・半閉・全閉型)

## フロン、メチールアンモニヤ 冷凍機

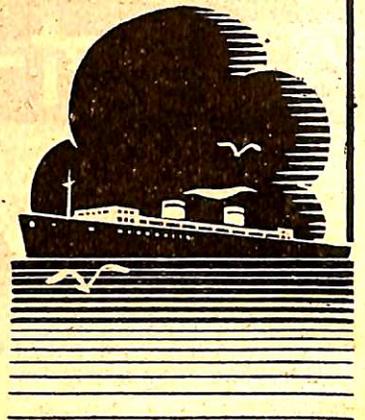
1馬力~30馬力各種

## 機関室用 オーバー・ヘッド・クレーン

3噸~10噸各種

## デッキジブクレーン

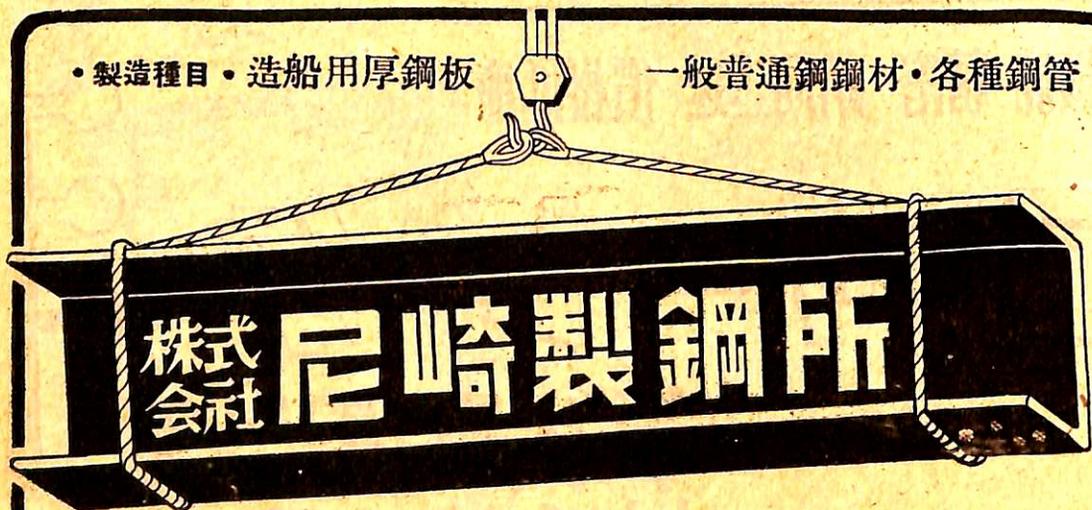
1噸~5噸各種



本社 東京・丸ノ内三丁目一ニ番地  
出張所 大阪・阪神ビル別館・門司商船ビル 札幌南三條

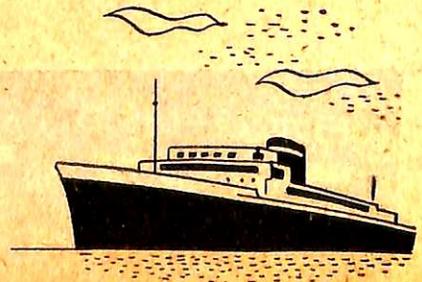
・製造種目・造船用厚鋼板

一般普通鋼鋼材・各種鋼管



取締役 平岡富治

本社 尼崎市 中濱 新田  
電話 尼崎 3010~3019  
東京事務所 東京・丸ノ内・丸ビル 681 區  
電話 丸ノ内 4060・2446

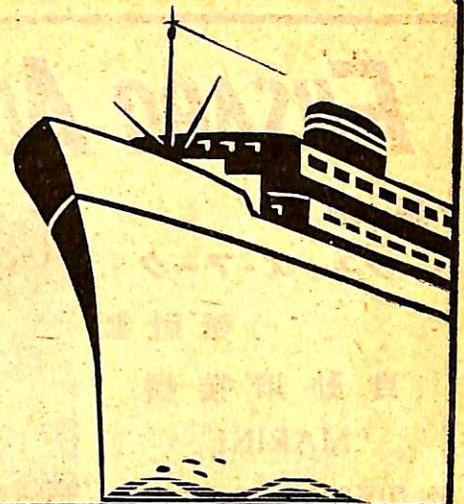




# 技術ヲ誇ル

## 營業品目

各種船舶の新造並修理  
 各種ボイラー・内燃機  
 蒸気タービン・陸用船舶  
 補機類・化学機械・鋁山機械  
 土木運搬機械・橋梁・鉄骨  
 鉄塔・水圧鉄管・電氣諸機



# 川崎重工業株式會社

本社 神戸市生田區東川崎町2の14 (電) 湊川 33  
 東京支店 東京都中央區寶町3の4 (電) 京橋 (56)8636~39

## 船用計器

儀儀儀儀  
 程程深深  
 測測測測  
 氣尾動動  
 電船手電  
 速力通信

# T.S.K

## 株式會社 鶴見

# 精機工作所

海洋調査  
 觀測用器機

(創業昭和三年)  
 横濱市鶴見區鶴見町一五〇六  
 電話 鶴見二〇二八番



マグネシヤセメント  
 優秀材料 (二〇時間完  
 全硬化保證)  
 販賣並  
 船内床塗裝工事  
 施工實積數十隻



## 太平工業株式會社

本社 京都市右京區三條西大路西 TEL: 783.2862.4180  
 出張所 神戸市生田區中山手通7丁目百ノ2 TEL: 元町3694  
 東京都千代田區神田錦町1の3 島津製作所内  
 電話 神田 (25) 6364

# FUSARC AUTOMATIC WELDER

英國

フューズ・アーク

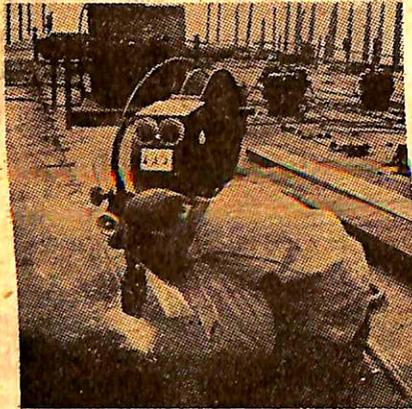
會社製

自動熔接機

“MARINE,”

TYPE

DECK WELDER



日本總代理店  
ANDREW WEIR & CO.  
FAR EAST LTD.

東京都千代田区丸ノ内  
三菱仲八号館  
電話 (23) 1 2 1 4  
(24) 4 2 0 9

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、世界の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

スルスス

# 鑷吹 熔接

營業品目 銅・眞鍮・アルミニウム

伊藤鑷吹製作所

東京都荒川区三河島町6ノ32(宮地ロータリー角)

電話下谷(83)6618番 振替口座東京13163番



船名	新智山丸	満載排水量 (kt)	9,939.5	船種	貨物船	第1艙口	7,920 × 7,000	圧力	引込 220kg 使用 200kg	船員	34
船主	大洋興業汽船	全長 (m)	121.20	主行長		第2艙口	10,440 × 7,000	温度	350°C	計	49
起工月日	25-3-22	噸位間長	112.00	最大馬力 × 廻轉數	2,800 × 123	第2艙口	6,080 × 7,000	(過熱器出口時)	350°C	1等	6
進水月日	26-3-23	登録長	114.11	定格馬力 × 廻轉數	2,400 × 117	第3艙口	9,890 × 7,000	船首水艙	197.81	2等	
竣工月日	26-4-5	型幅	16.00	經濟馬力 × 廻轉數	2,000 × 110	第4艙口	— × —	船尾水艙	221.54	3等	
造船所	石川島	型深	8.90	製造所	石川島	載炭口		深水槽 二重底	926.68	定計	6
總噸數	4,655.32	吃水	7.30	型式	四翼組立型	第1艙口	10 <sup>t</sup> × 2	燃料消費量 (kt) (航行速度1昼夜)	23.5	主装置	
純噸數	2,609.62	水空艙	2.33	數	1	第2艙口	30 <sup>t</sup> × 1 10 <sup>t</sup> × 2	種類		補助装置	
用途	貨物船	船型	三島型	材質	ホス 特殊 アルミニウム合金	第2艙口	5 <sup>t</sup> × 2	常備		特殊設備	
船の資格	第1級	機関位置	中央	直径	4,500mm	第3艙口	10 <sup>t</sup> × 2	庫予備		空艙出港	
航行区域	遠洋	特殊構造		螺距	3,200 "	第4艙口	—	計	741.20	GM	入港
船級	AIAMS NSMNS*	甲板層數	1	載荷重量 (kt)	7,223.30	載炭口		揚貨機	5 <sup>t</sup> × 27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> min × 10基	(回)	満載出港
速力 (kt)	12	方形係數	0.742	貨物重量 (t)		揚貨機		型式	三層水筒式 送給器足線結器		入港
最速	14.73	機主型式	二反減速 機高動式	載荷容量 (m <sup>3</sup> )	3,120.20	ボイラー		數	2	備考	
航行距離 (哩)	3,080	機主數	1	力	9,900.05						

新造船新智山丸は第5次計画の唯一の自己資金船として去る6月5日石川島重工にて完成された中型タービン貨物船である。本船は種々の機関、配置等検討された結果、重油専焼タービンと決められた。マイヤーフォーム型の船首は近代感覚を與えると共に凌波性と波浪中の速力減退を防止している。汽船の概念をはなれた太くて短い煙突には煤煙防止の風洞實驗の成果を實現した石川島特許煤煙低下防止装置を取付けている。船体線図の計画には、常用2,400軸馬力の航海速力12節で最も經濟的であり、且如何なる載貨状態でも船首トリムにならぬ様推進性能を害さぬ限度で特に浮力中心位置を前方に選定している。平衡反動舵、推進器等後部形状にも考慮を拂い5%以上効率を向上している。石炭、鐵石等のバルクカーゴ搭載を目的としている關係上一層甲板、廣大な船艙を前後2箇宛としている。木材甲板積には特別考慮を拂いB/Dも普通船に比して大きい。汽罐を重油専焼としたため機関室の配置は汽罐前に換氣のガイドと

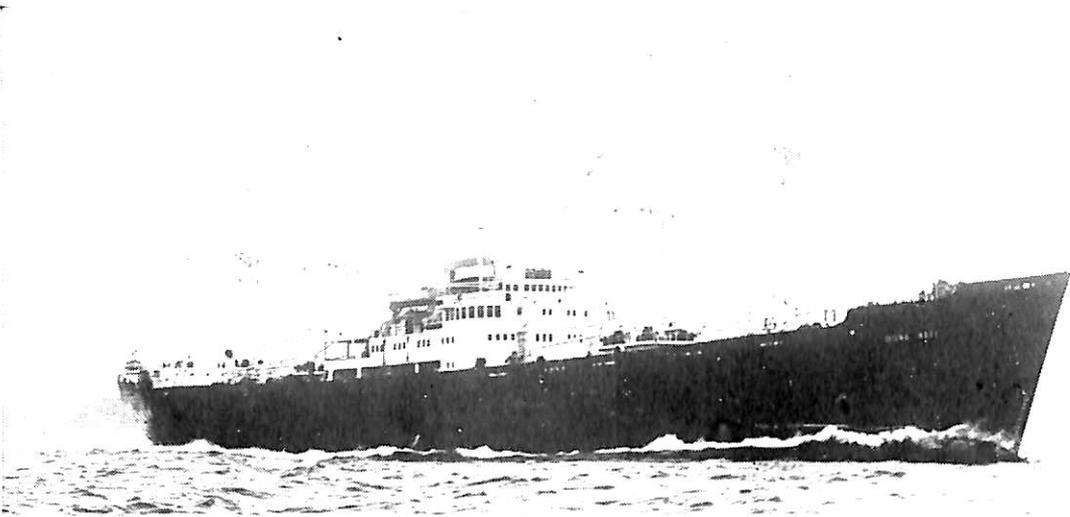
なる程度の小さなスクリーンを設けるに止め機関室艙室の二室に仕切ることなく、主機前より船首に向つて汽罐を焚く配置にして、機関室の長さを減少する新しい試みを採用している。従つて船艙容積を増大し、船体構造も廣範圍に溶接を採用し(約65%鋼材重量節約170噸)で載貨重量増大して好能率の船となつてゐる。荷役し易い廣大な艙口、渠柱も中心線のみ(船橋樓前部のみ兩舷)としたため船体を特に補強した。5ヶの載貨艙口と4ヶの貨物艙に10基デリック(2番艙のみ5基)を裝備し、前橋にはこの他に30基のヘビーデリックがある。

本船の試運轉成績次の如し

吃水	前部1.103米	後部4.696米	平均2.960米
排水量	3,370噸	トリム	3.593米
航走種類	經濟	定格	最大
平均速力	13.73	14.52	14.73
R. P. M.	119	126	129
S H P	2,028	2,453	2,615

新造船寫眞集 No. 33

輸出船 ドナレチ



船名	DONA NATI	満載排水量 (kt)		船径	720	第1船口	6,500×5,000	積・数・力	第4	3×2	船目	41
船主	デ・ラマ スチームシップ	全長(m)	153.70	主行長	1250	第2	11,500×6,400		第5	3×2	計	57
起工月日	25-1-19	重機間長	142.00	最大馬力 ×廻轉數		第3	7,650×6,400		第6	3×2	1等	
進水月日	26-2-24	登録長		定格馬力 ×廻轉數	5,250×2 ×120	第4	6,800×6,400		船首水艙		2等	
竣工月日	26-6-2	型幅	19.60	經濟馬力 ×廻轉數	4,625×2 ×134	第5	11,900×6,400		船尾水艙		3等	
造船所	西重長崎	型深 (Skellerok 12'')	12.50	製造所	西重長崎	第6	6,800×6,400		一重底及水艙		定計	12
総噸數	7,355.55	吃満載	8.45	型式		第1船口	5×2		二重底		主装置	
純噸數		水空艙		數		第2	10×2 5×2 50×2		艙類		補助装置	
用途	貨物船	船型	三島型	進材質		第3	5×2		料常備		特殊設備	
船の資格	第一級	機間位置	中央	直徑		第4	5×2		庫子備		空艙出港	
航行区域	通洋	特殊構造		螺距		第5	8×2 30×2 20×2		(計)		GM	入港
船級	+AI@AMS RMC	甲板層數	2	積載荷重量(kt)	9,526.84	第6	5×2		燃料消費量 (kt) (航行 速度1昇夜 当)		m)	滿載出港
速力 (航海)	18.418	方形肥楯 係數		貨物重量(ト)		第1船口	電動3×2		操輪装置			入港
速力 (航強)	19.127	機主型式	7MS	載荷ベール 容積		第2	5×2 3×2				備考	
航行距離 (浬)	18,500	機間數	2	力(m <sup>3</sup> ) ダレーン		第3	3×2		士官	16		



巡視艇 おくしり (海上保安廳)

日立造船向島建造

進水 26年3月26日

竣工 26年6月20日

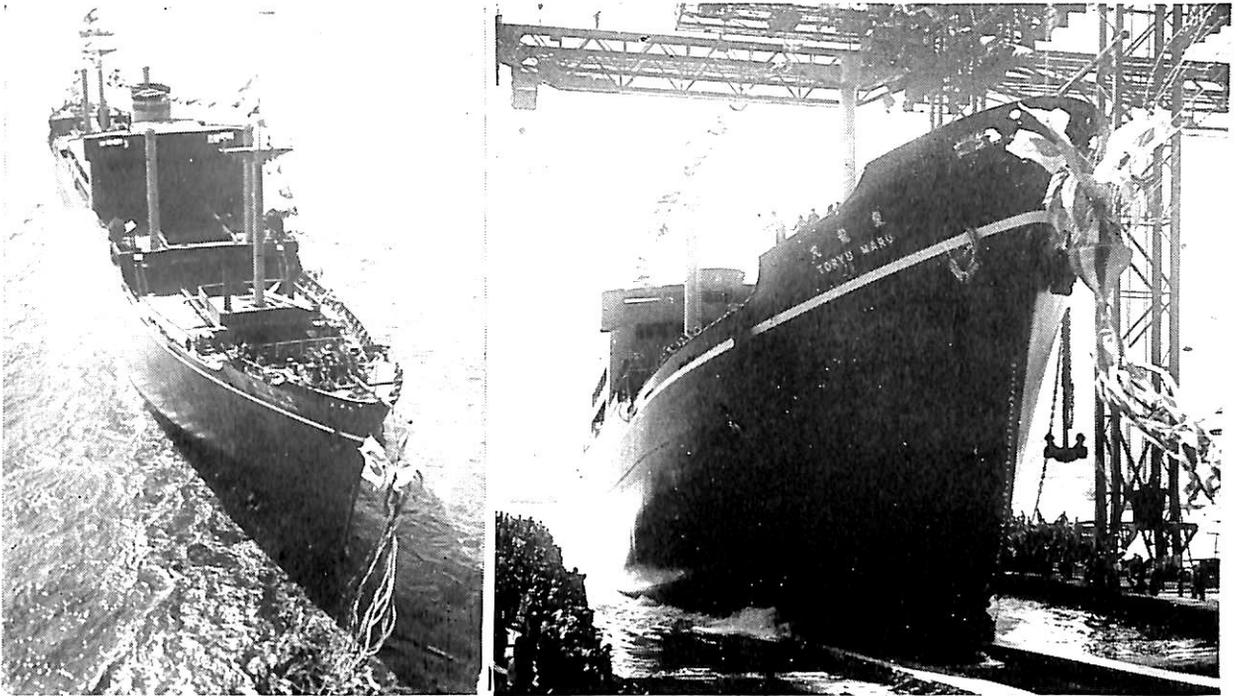
總噸數 450 T

長×幅×深 47.5m×8.1m×4.5m

主機關 4サイクル單動ディーゼル機關

650B. H. P×2基

航続距離 約3,000浬



船名	東陽丸	満載排水量 (kt)		筒径	720	第1艙口	7,865 x 6,000	艙口	第4	3 x 2	船員数	風員	J2
船主	東邦海運	全長(m)	141.00	主行長	1,250	第2	11,900 x 7,000	積	第5	5 x 2	計	52	
起工月日	26-1-5	垂線間長	132.00	定格馬力 x 廻轉數	5,000 BHP x 134	第3	11,050 x 7,000	積	載炭口	3 x 2	1等		
進水月日	26-5-23	登録長		經濟馬力 x 廻轉數	4,250 x 127	第4	7,650 x 8,000	積	艙首水艙	74 m <sup>3</sup>	2等		
竣工月日		型幅	18.00	最大馬力 x 廻轉數		第5	11,050 x 7,000	積	艙尾水艙	97 m <sup>3</sup>	3等		
造船所	西重長崎	型深	10.00	製造所	西重長崎	載炭口	8,525 x 7,000	積	深水槽	鋼板 127 燃料 163	定計	10	
総噸數	6,900	吃水	8.00	型式		第1艙口	5 x 2	積	二重底	鋼板 222 燃料 1111	主裝設		
純噸數		水空艙		數		第2	5 x 2 10 x 2 30 x 1	積	艙		補助裝設		
用途	貨物船	船型	三島型	材質		第3	5 x 2	積	當備		特殊設備		
船の資格	第一級	機関室位置	中央	直係		第4		積	予備		空艙出港		
航行区域	遠洋	特殊構造		螺距		第5	10 x 2	積	計		GM	入港	
船級	AI@ANS NS MMS*	甲板層數	2	積荷重量(kt)	9,500	載炭口	5 x 2	積	燃料消費量 (kt) (航行速力15夜当)		入港		
速力(kt)	13.5	方形肥塔係數		貨物重量(ト)		第1艙口	5 x 2 3 x 2	積	操舵裝置	電動油圧	備		
最大速力(kt)	14.5	主機型式	2MS 4-2BL	載容積(m <sup>3</sup> )	14,700	第2	5 x 2 3 x 2	積	主官	20			
航行距離(哩)	20,000	主機數	1	力		第3	3 x 2	積					



日本水産株式会社  
捕鯨船 第五興南丸  
日立造船因島工場建造

6月6日竣工の本船の要目は本誌6月號に進水寫真とともに紹介した。操舵室・煙突・ベンチレーター等廣範圍のアルミ使用により船体重量の軽減をはかり、大なる旋回性能を有する様設計されたチーゼル捕鯨船である。

## 工事完了した三井船舶の買船



### 浅香山丸 (三井船舶)

舊船名 タリスマン號 (ノルウェー船, スエーデン コツカム造船所建造)

三井造船玉野製作所改造 25年11月28日着工 26年6月2日完成

總噸數	6,753.36 T	幅	18.900 m	主機	MAN Diesel 2基 4,400BHP×2
重量噸數	10,342.20 kt	深(遮浪甲板迄)	13.081 m	船級	L.R. 100A1
全長	151.968 m	”(上甲板迄)	9.627 m	本船は七月末三井船舶のニューヨーク定期航路第1船として華々しく出帆する。	
垂線間長	143.253 m	速力(最大)	18.991 kn		



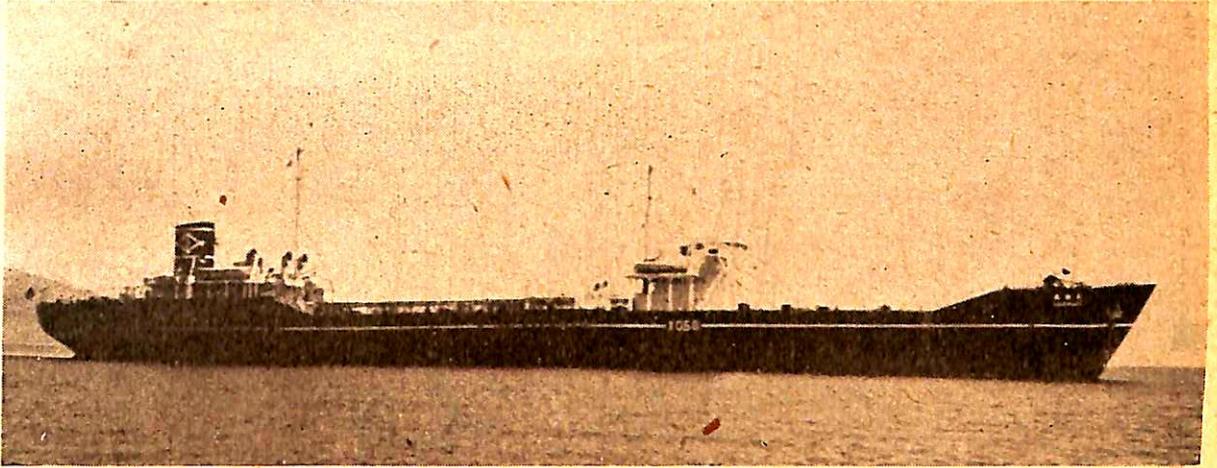
### 朝日山丸 (三井船舶)

舊船名 ドナ・ナチ號(フィリッピン船, カンテイエリー リューニティ エル, エドリアティコ建造)

三井造船玉野製作所改造 昭和26年3月25日引渡

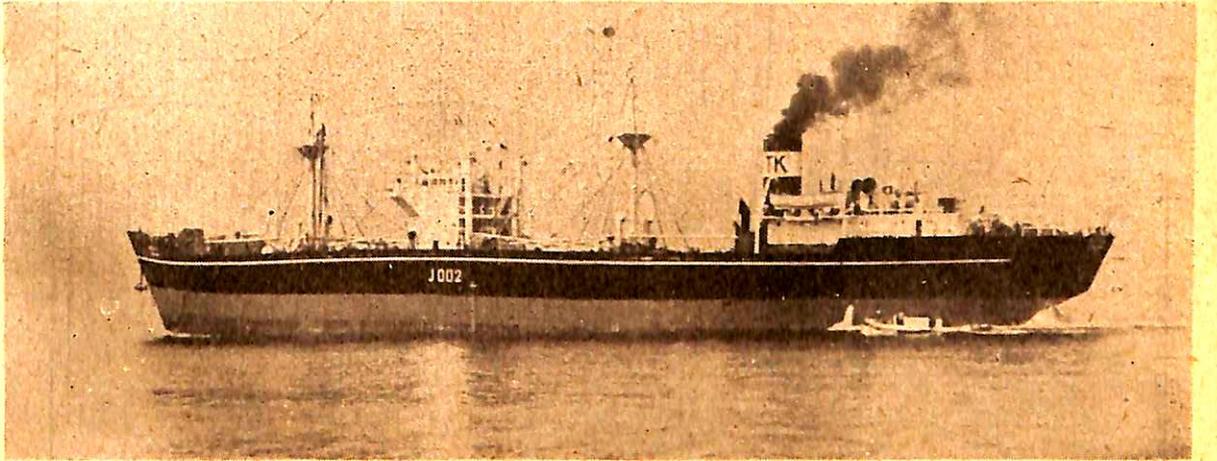
總噸數	5,315.53 T	垂線間長	124.76 m	速力(航海)	13.5 kn
純噸數	3,500.17 T	型幅	16.92 m	主機	Sulzer 單動2サイクル8筒 定格馬力5,600BHP
重量噸數	8,700 kt	型深	8.84 m	船級	L.R. 100A1

改造船寫眞



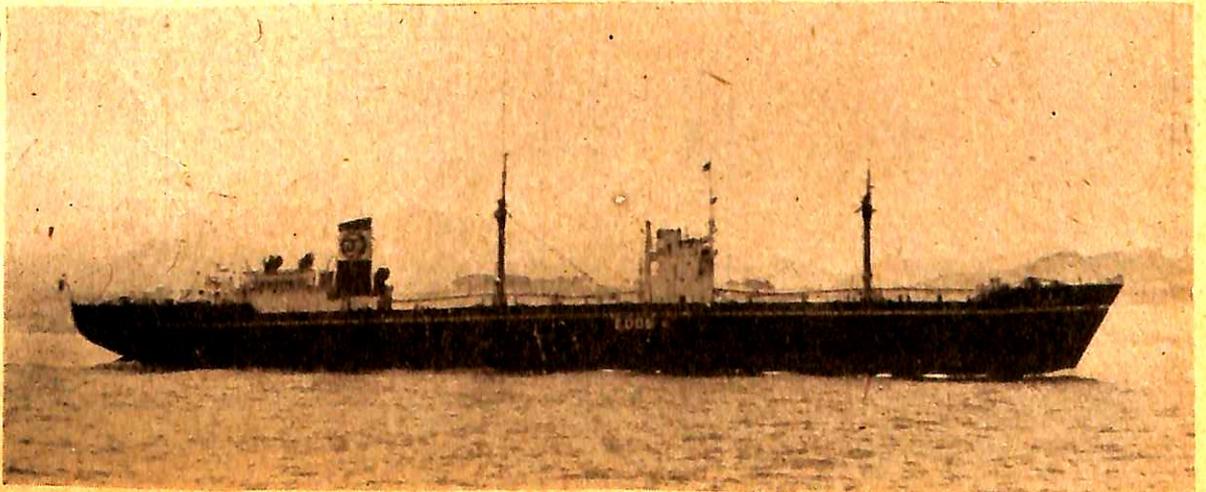
2TL改造油槽船 大邦丸 (飯野海運) 飯野産業舞鶴製作所改造

完成 昭和26年5月15日 船級 BV. NK scajap No X056 垂線間長 490.15呎 型幅 66.93呎  
 型深 39.37呎 總噸數 9,765.74T 純噸數 7,425.71T 重量噸數 15,705.3T  
 速力(航海)12.5kn (最大)14.829kn 吃水(滿載)29.68呎 載荷容積 114,124.5バレル 乗員 56名  
 船客 2名 機關 タービン(西重長崎造船所製) 4.500SHP×1基 離水管離 (重油燃燒)



神通川丸 (東洋海運) 藤永田造船所改造 昭和26年5月10日引渡

長×幅×深 128.00×18.20×11.70m 總噸數 6,900T 速力(航海) 11.0kn 機關 (レシプロ) 定格 2,200HP.

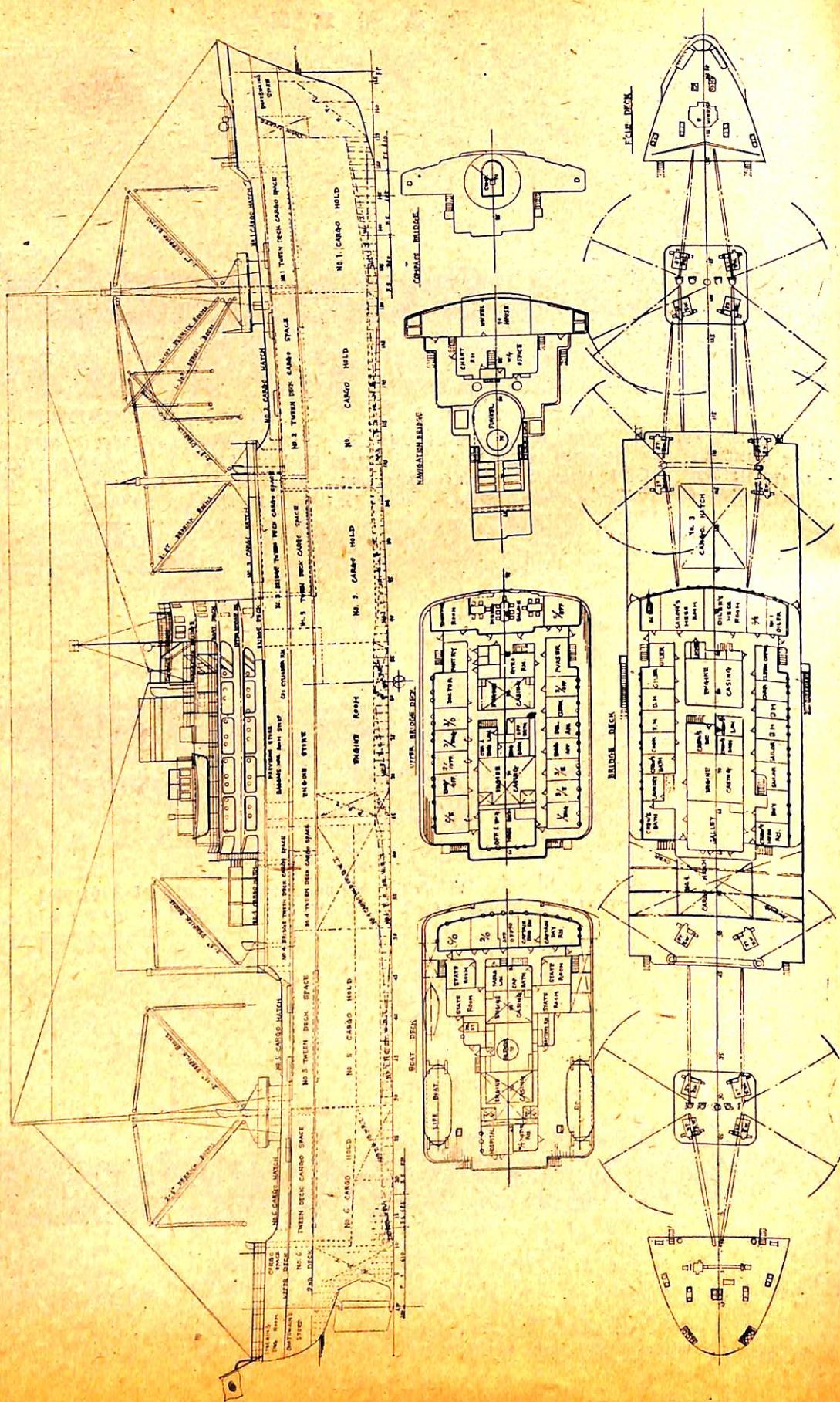


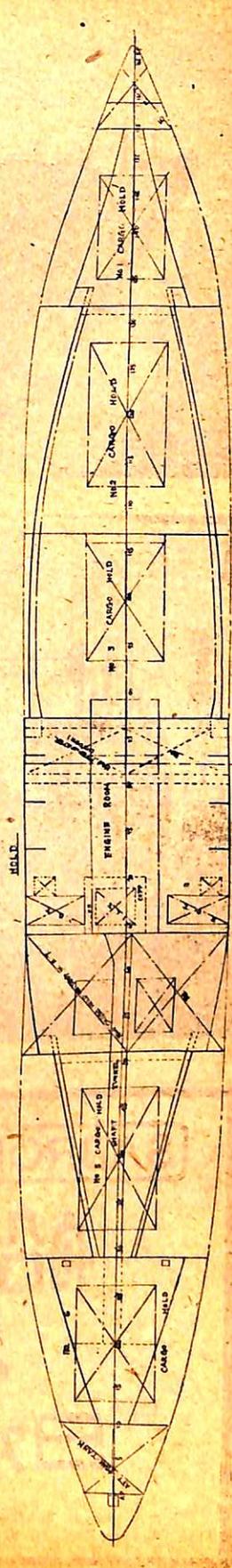
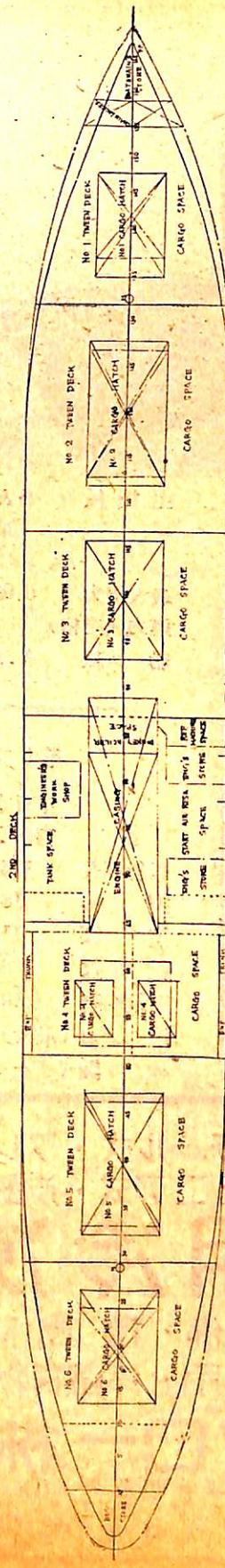
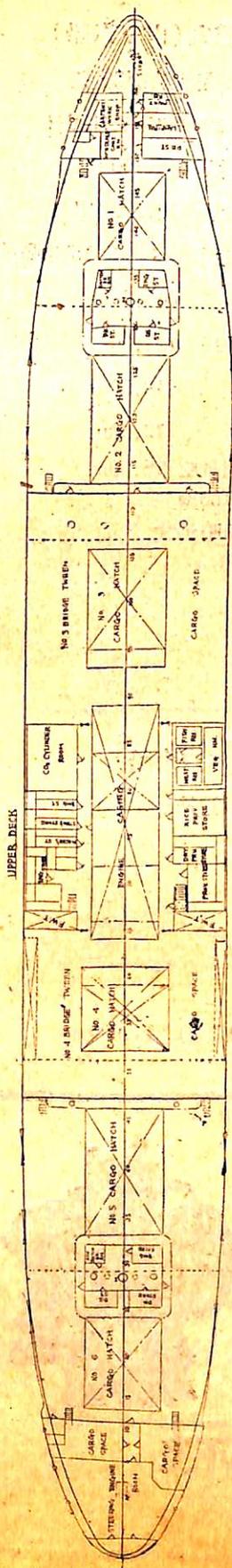
榮豊丸 (正福汽船) 函館船渠改造 昭和26年6月4日引渡

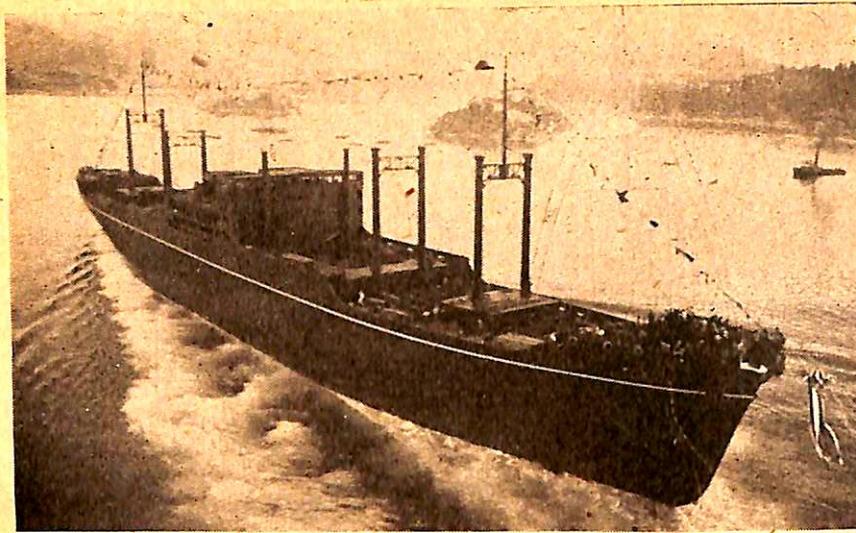
長×幅×深 129.90×18.20×11.10m 總噸數 6,890T 速力(航海) 9kn 機關 (タービン) 定格 2,000HP.

# 東洋海運 第六次新造貨物船 東龍丸 一般配置圖

(要目 7 頁參照)





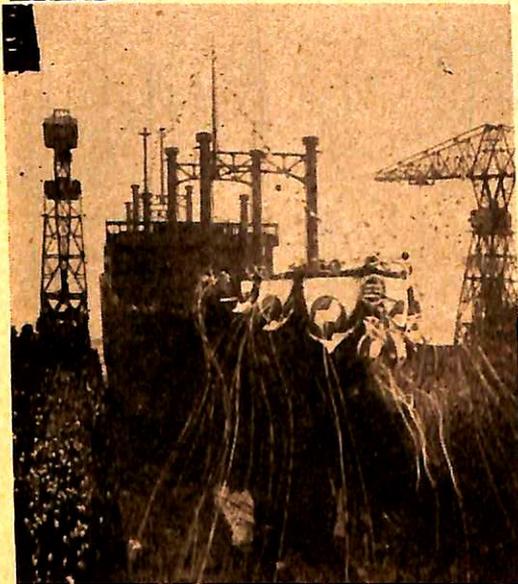


**山照丸 (山下汽船)**

日立造船因島工場建造  
 進水 昭和26年6月20日  
 総噸数 7,100T  
 載貨重量 10,100KT  
 貨物艙容積(ペール)15,392m<sup>3</sup>  
 全長 143.28m  
 垂線間長 134.00m  
 幅 18.00m  
 深 10.50m  
 計画満載吃水8.30m

主機械 B & W (674VTE-160型)  
 単動2サイクル無気噴油式  
 デーゼル機関1基

最大出力 6,080 B.H.P  
 速力(定格) 17kn  
 船級 A.B N.K



**第6次船 あとらす (大阪商船)**

中日本重工業神戸造船所建造  
 昭和26年6月進水

垂線間長 134,00m  
 型幅 18,80m  
 型深 11,80m  
 総噸数 8,100T  
 重量噸数 10,400T  
 速力(最大) 15,75kn (航海) 14,80kn  
 機関(デーゼル) 7,000H.P

**SABROE**

塩化メチール式・フロン式  
 アソモニア式・炭酸ガス式

**船舶用冷凍機**

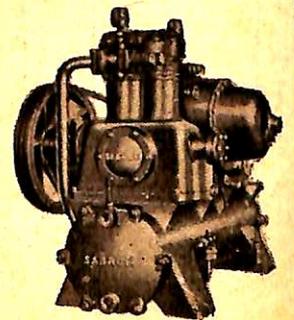
急速冷凍設備・糧食庫用  
 船室冷房用・冷蔵貨物艙用

**日本サブロー株式会社**

大阪市北区梅田新道(日新生命館内)

ウメダシンミチ

電話 福島(45) 0340番  
 3712番



## 木船の電気防虫及び殺虫法

日本木船舶電気防殺虫研究所資料

木造船及び水中の木製品は、海水中に無数に棲息繁殖する「ふなくい虫」「きくい虫」等の如き木材を主食料として生長する害虫のため、非常にその寿命を短くされている。殊に「ふなくい虫」はその中、海水中の微生物を攝取する量は20%で、残りの80%は木材であることが、その排泄物を分析した結果明らかにされているので、この虫の被害が木船にとり如何に大であるかどうかがわかる。ふなくい虫に侵蝕された木片を見ると、表面に針孔程度の小さい孔しか見られないが、内部は径10mmにも及ぶ孔が穿たれている。虫は成長につれて、殻を作りながら穿孔を続けるので長いものでは実に数尺にも達することがある。

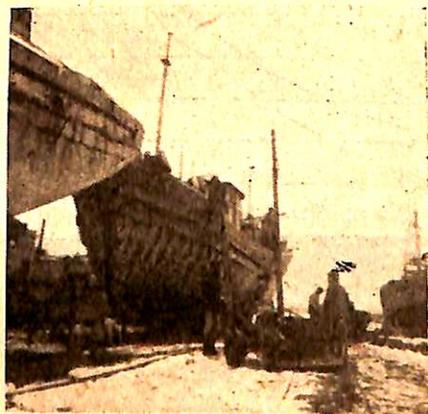
木船を海水から上げると、この虫はいち早く爪状のも

のを木材表面に出して、小孔の入口を塞いでしまうので、従来行われて来た、銅、鉛、水銀、砒素等の有毒性分を含んだペイント塗装では、殺虫効果は余り期待出来ないし、防虫に対しても、海水の流動抵抗、外部よりの機械的渦流、推進器の回転による衝撃抵抗等の為めペイントの脱落を生じ、長期間の防虫効果は極めて薄弱なものとなる。

本誌はここに日本木船舶電気防殺虫研究所長仲本秀一氏の苦心の成果である電気防虫及び殺虫法を紹介する。

### 進水数ヶ月後既に害虫に 侵された船の殺虫

船体を陸上に引上げ周囲にある間隔をもつて電線を数段特殊な釘を用いて配線し、その一端より電流電圧を調



小名濱にて行われた殺虫実験の状況

# シャープレス 油清浄機

Purifier-Clarifier Equipment

ディーゼル油清浄機

タービン油清浄機

潤滑油清浄機

各種

◎世界最初(1929年)のボイラー  
油使用船

M. S. "British Justice" 以来ボ  
イラー油清浄には20年の経験  
を持つシャープレス

米國シャープレスコーポレーション

日本  
總代理店

## 巴工業 K.K.



本社 東京都中央区銀座1丁目6番地(皆川ビル) 工場 東京都品川区北品川4丁目535番地

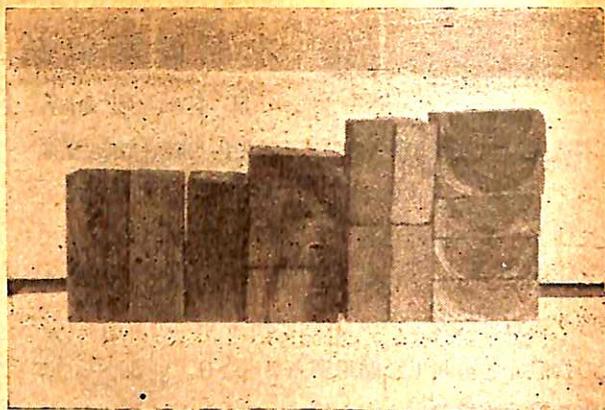
電話 京橋(56) 代表 8681 ~ 8685

電話 (49) 4679・1372

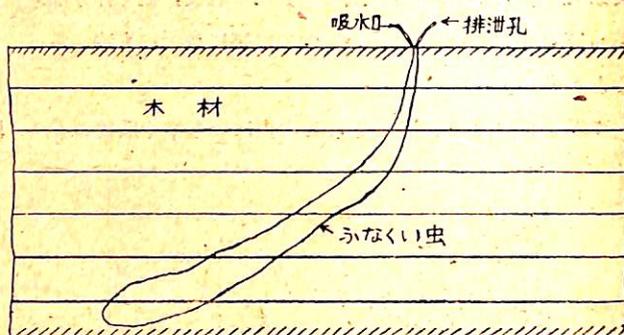
整しつつ、一定時間電流を通じて逐次各線に切替える工程を繰り返すと、船体には上架後と雖も、海水が多量に含まれているので導電性は非常に良好で、電流は意の如く流れ、海水の電解現象が起ると同時に、電解熱、電撃等のため、その電気、化学的の両作用によつて害虫バクテリア及びその他の生物類は数十分で、完全に殺虫殺菌の目的が達せられる。

### 新造船に対する防虫方法

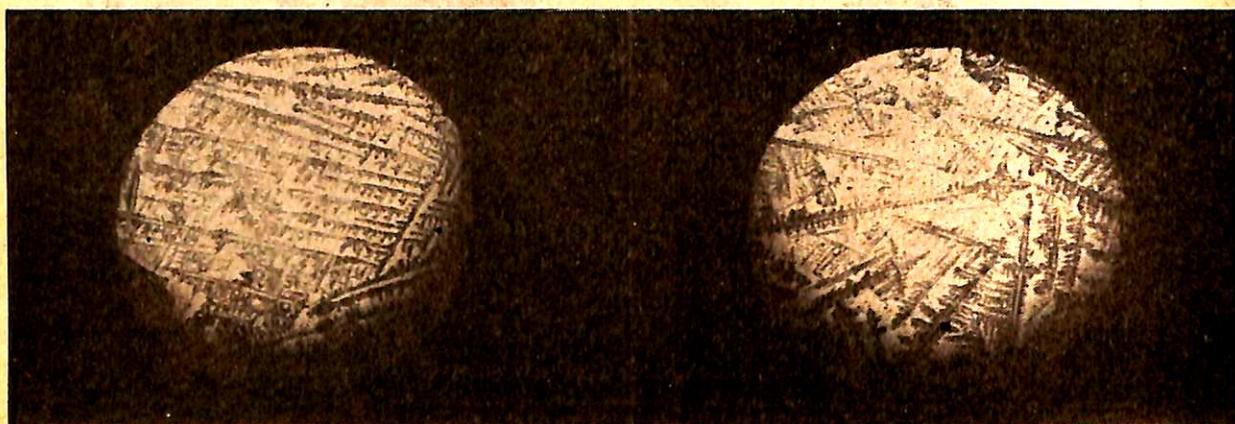
新造木船のペイント塗装前に、前記と同様電線を配線しつつ、圧縮空気により、電解質溶液である特殊有毒薬液を一面に散布しつつ送電することによつて、船体表面及び内部は電解熱により高速度に乾燥する。この乾燥した所へ薬液を散布すると乾燥、湿潤、温冷の工程が反復行われることによつて、有毒薬液は木材の内部に滲透分離される。尙前述の物理作用の他に電解工程中に起る複雑な化学変化により、有毒物質の滲透作用は促進される。本工程を終了した船体は、進水後海水による流動抵抗、渦流抵抗、機械的摩擦に対しても強力な抵抗を有し、外力によつて木材の繊維組織中に滲透せる有毒性化合物は溶出剥離しにくい為、害虫バクテリア等は当然侵



第2図 6ヶ月間海水中に浸漬した木材のテストピースは 写真の左端のテストピースは防虫法不処理のもの 左から2番目3番目のものは1時間処理のもの、左から3番目より右のものは4時間以上処理のもの。

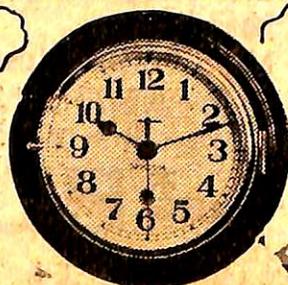


第3図 木材を浸蝕するふなくい虫



第4図 ふなくい虫(テレド)の生態細胞顕微鏡寫眞

# セイコーシャの 船時計

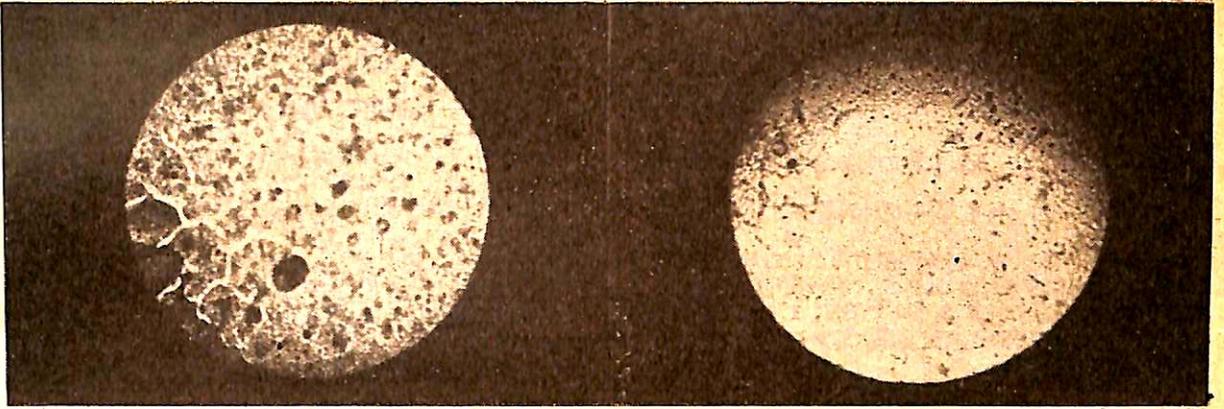


一週間捲——中三針式  
同——秒針付  
毎日捲——同



## 株式会社 服部時計店

本社 東京都銀座西4ノ5 電話京橋2111~4, 3196~8 支店 大阪市博労町 電話船場2531~4

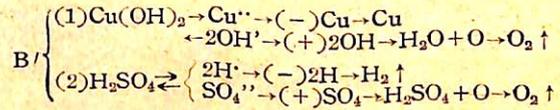
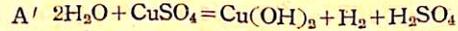
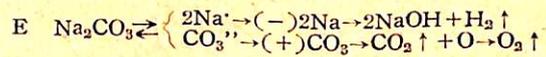
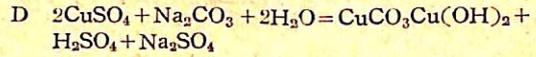
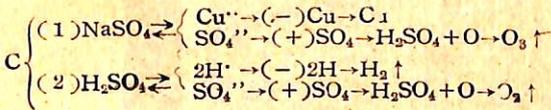
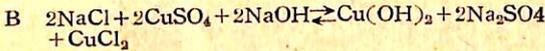
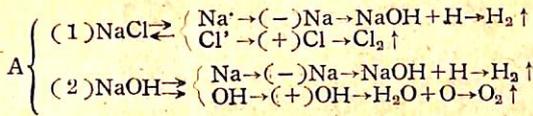


電氣分解を受けて後10分後  
ふなくい虫が死滅し細胞  
が分裂した状態の顯微鏡寫眞

同じく30分後の顯微鏡寫眞

蝕，寄生する事が出来ず，相当長期に亘り，防虫の目的を達することが出来る。

前記工程中に於ては，次の如き複雑な化学変化が連続反覆行われることが考えられる。



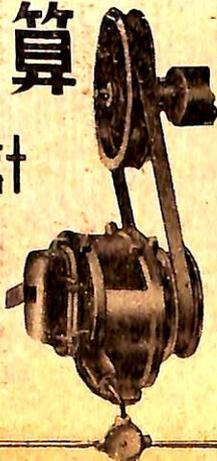
# 回轉計及積算計

## 電気回轉計

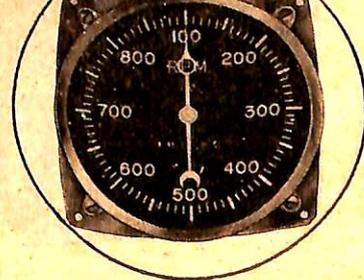
創業二十五年 納期確實迅速

株式会社 倉本計器精工所

本社 東京都大田区上池上町九六九  
電話 荏原(08) 1490 番  
本工場 東京都大田区原町六(工事中)  
柏工場 千葉県柏町柏・電柏 2番



積算計付可撓軸回轉計



## C・E・社のボイラ

米国の最優秀船ボイラーメーカーであるC.E.社(Combustion Engineering Superheater Inc.)と東日本重工業との技術提携は去る6月4日正式の契約締結をすることが出来た本誌のはこゝにC.E.の船用ボイラーの一部を紹介して、斯界技術の将来を祝うことにする。

### C-Eボイラーの特徴

ドラム及び蒸気管に特殊溶接方法が行われ、又耐熱材料及び火爐構造の研究によつて、現在発電所プラント用として容量毎時500T 2,000 P.S.I. 1,500°F (140 kg/cm<sup>2</sup> 560°C)の如き高温高圧大容量汽罐が製作され実用に供されている。

多種多様の燃焼装置を製作しそれに対する豊富な経験を有し、如何なる燃料に対しても最も適した燃焼方法を採用出来る。中でもタンゼンシャルバーナーは最も秀れたもので理想的な燃焼が得られると同時にテルチングシステムの採用によつて蒸発量や過熱度をボイラーの効率に影響なく、自由に調節出来る。

以上の如くC-Eボイラーの特徴は主として陸上大型ボイラーに於て顯著であるが船用としても各種型式のボイラーを製作している。即ち二胴及三胴水管罐、セクショ

ナルボイラー強制循環罐等である。

### C-E船用二胴ボイラー 型式V2M

このボイラーの特に優秀な点は、単位容積当りの蒸発量の大きな事と、熱効率の良い点である。蒸発量2~110T/hr、は蒸気圧は80kg/cm<sup>2</sup>、蒸気温度は510°C迄用いられる。

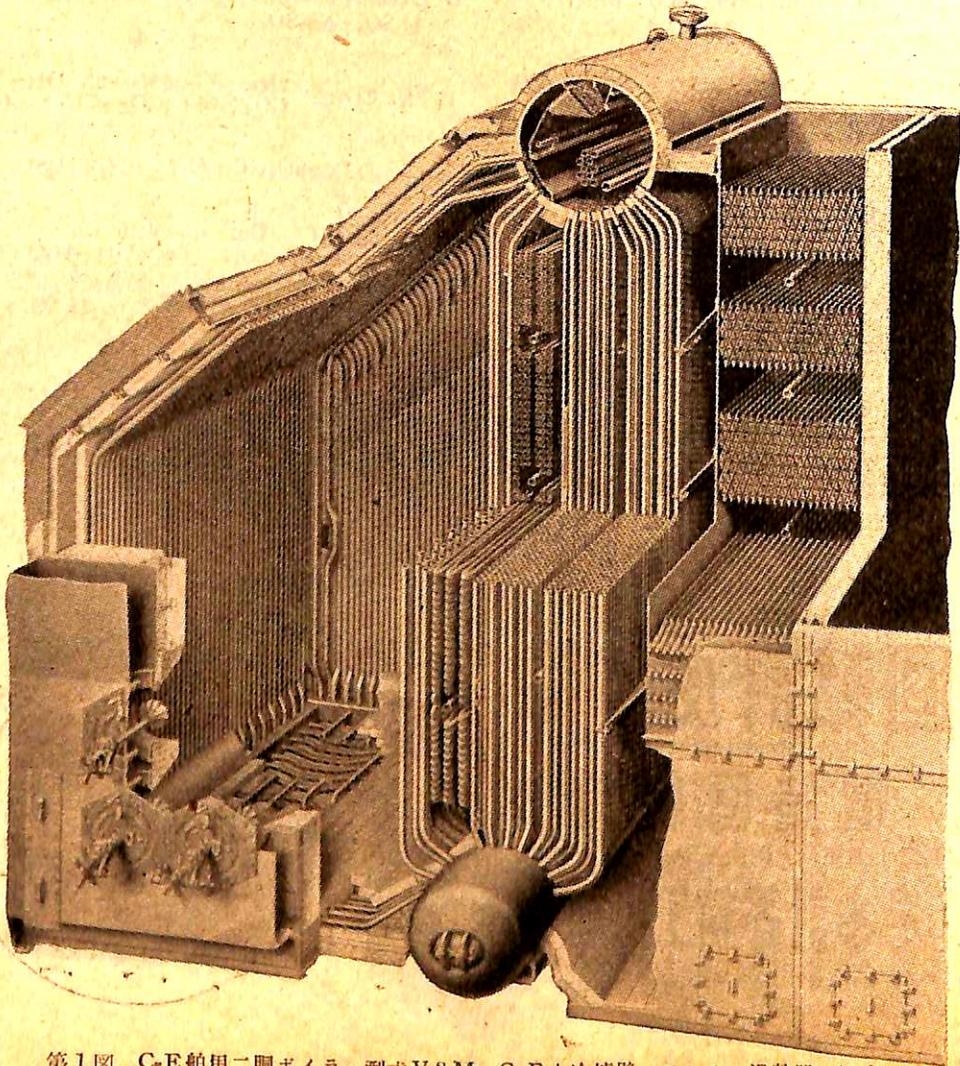
単一にても又組合せても装置出来、水冷壁過熱器、節炭機、究気予熱器を取りつけ得る

ドラムは全溶接であり汽胴中に給水管乾燥管、蒸気パツフル、スワッシュプレートを有する。

必要な時は緩熱器を汽胴内に取付けることも出来る。蒸気の最も活潑な管から発生する蒸気は、基準水面附近でドラム内に放出されるから、水面の乱れを防ぎ、よく乾燥した蒸気が得られる。

(管)前部の管群は径50耗、後部管群は径30耗である。後部が小径の管になつてゐるのは、伝熱面積を広くして効率を高める為である。

(罐体の支持)鉄構上に台板を置く。水冷壁は罐本体と別にボイラーケーシングに依り支持され、ケーシングは鉄構に支持される。



第1図 C-E船用二胴ボイラー型式V2M C-E水冷壁、エレスコ過熱器、節炭器、緩熱器を装備し完成したものを示す。

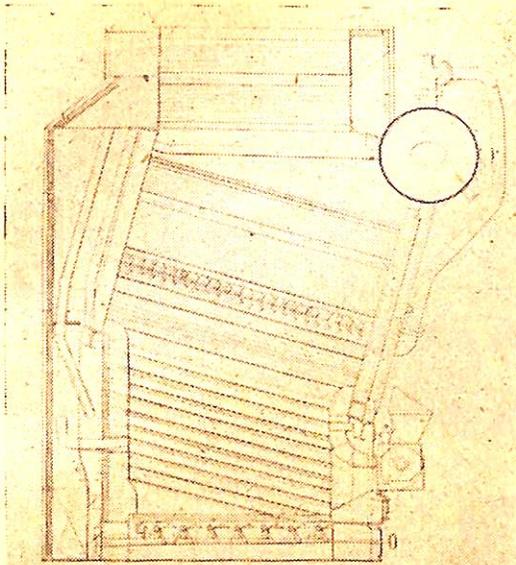
## C-E船用スプレッター・ストーカー

このストーカーは微粉炭燃焼とストーカー燃焼の長所を総合したものであり、微粒子は飛翔中に燃焼し、比較的粗粒子は火格子上で燃焼する。他のストーカーでは不適當な粗悪炭粉炭もこれで完全に燃焼せしめうる。

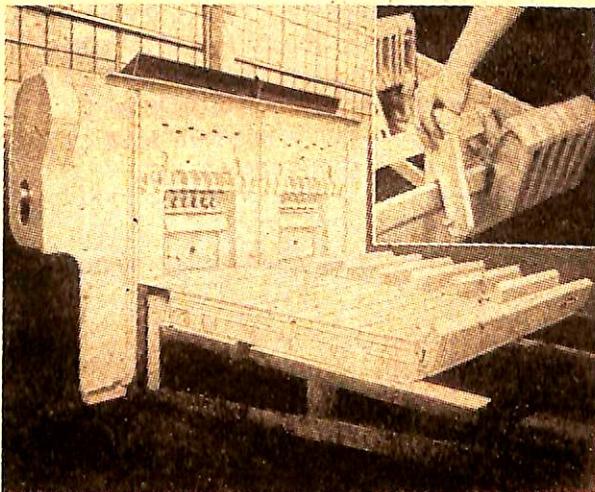
給炭装置全体を汽罐前面に配置し得る便がある。各給炭装置にはシャキーとクラッチを備えていて夫々を別々に又は同時に駆動出来る。

火格子は水平動揺型、起伏型又は固定型があり何れも究気冷却を有効に行い得る。個々の鑄物は必要に応じ交換可能である。駆動装置故障の時は手焚及び自然通風により低負荷運転を行うことが出来る。

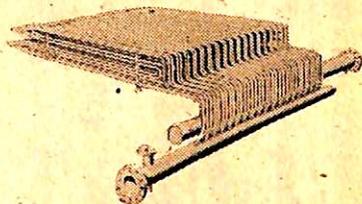
火爐に対しては特別な設計は不要である。水冷壁、煉瓦壁等の従来の火爐にスプレッター・ストーカーを使用することが出来る。



第2図 C-E船用セクショナルボイラーにC-Eスプレッター・ストーカーを装備した図



第3図 C-Eスプレッター・ストーカーの火格子の半が灰捨て状態にある所。前壁の2次空気孔を示す。隅の写真は火格子の棧を挿入する方法。



第4図エレスコボイール接手及リターンバンドを有するエレスコ過熱器



第5図エレスコボイール接手、クランプ及び支持ナットにより容易に過熱器管をヘッダーに取付け或いは取外し得る。

大金の...ミフジ 冷凍機 (フレオン式) (メチール式)

ラショナル注油器 (自動高圧)

フレオン瓦斯 (無臭・無害の冷媒)

大阪金屬工業株式會社

大阪営業所 大阪市東区北浜五ノ一

電話北浜(23) 3731~2・1920・4631

東京事務所 東京都千代田区丸ノ内丸ビル三八一

電話 和田倉(20) 3878・3879

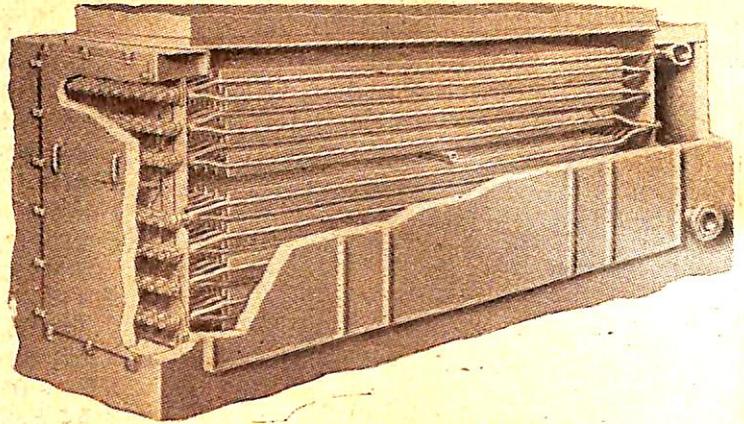


C—E Boiler—エレスコ船用エコノマイザー

(右)

第6図 エレスコ船用エコノマイザー (節炭器)

エレスコリターンバンド及特殊掃除孔を有する二股接手を使用し、管を密に配列すると同時に管内の掃除に便利に出来ている。管はヒレ付管である。

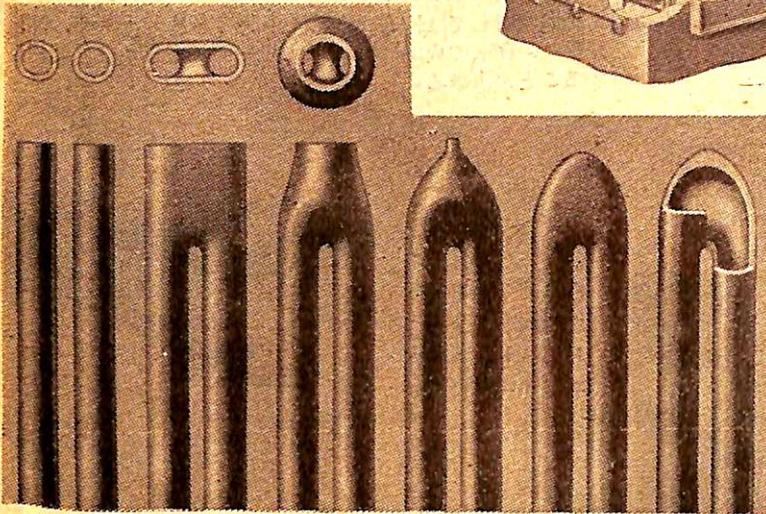


(左)

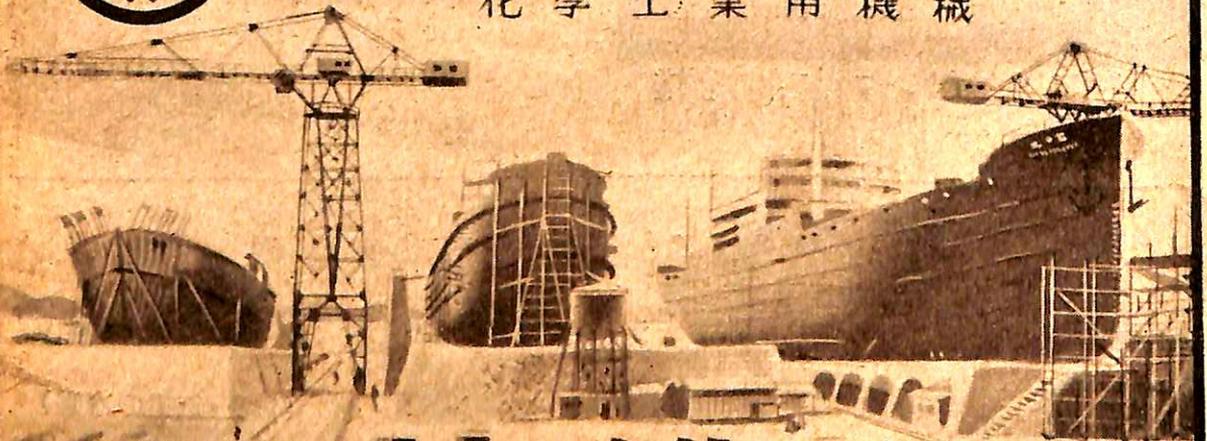
第6図

第7図 エレスコ鍛造リターンバンドの機械的型鍛造及び加熱による製作過程を示す。この構造によると普通のバンドに比し管を緊密に配置し得る為、伝熱面積が大きくとれる。曲部に於ける流路面積が直管部より大きな為抵抗が少なく又バンドの外側の肉厚を大きくし得るから強度も大である。

第7  
図



船舶造修  
三井B&Wディーゼル機関  
化学工業用機械



三井造船

社長 加藤 五一

本社 東京都中央区日本橋室町二ノ一 工場 岡山県玉野市玉一〇

# 強力防腐防黴殺虫劑

# 三井化学のPCP

三井PCP・三井PCP—Na

ペンタクロールフェノール（以下PCPと略稱します）及びペンタクロールフェノール・ナトリウム鹽（以下PCP-Naと略稱します）は防腐、防黴、殺虫劑として他に比類のない防腐効力をもち防腐處理によつて品物を汚損することなく、必要に應じて處理済みの木材にペイント塗裝が自由に行へる特長をもつて居ります。又一度處理すれば、PCP及びPCP-Naは熱に對しても又化學的にも安定な物質でありますから、永く防腐効力を保つことができます。

PCP及びPCP-Naは近年米國に於てモンサントケミカル會社、ダウケミカル會社等に於て企業化され、木材の防腐、白蟻の驅除予防に盛に使用されて居ります。この他にペイント、皮革、纖維、パルプ、澱粉、デキストリン、カゼイン、ラテックス等の防腐、防黴劑としても使用されて居ります。

木材建造物の多い我國に於ては其の腐朽を防ぎ貴重な木材資源を有効に使用する事が最も望まれる所であるに鑑み、今回弊社に於てこれを廣産上市した次第であります。

弊社の製品には 三井PCP-No. 1 No. 2 —Na の三種があります。

## ペンタクロールフェノール及びそのナトリウム鹽の用途と使用法

(イ) 木材防腐用 これには全て三井PCP No.1又は三井PCP No.2を5%含有する石油溶劑溶液を使用します。三井PCPの溶劑として芳香族系又はオレフィン系の炭化水素の含有量の多いものが適當であります。此等のものは我國では得がたいので、出来るだけ安買な輕油、燈油を使用すればよいと思ひます。又處理する場合は予め出来るだけ木材を乾燥します。米國に於て實際に木材防腐及び白蟻防止の場合の効力試験の結果、木材一石につき5% PCP石油溶劑約27kg (PCPとして約1.4kg) を使用して完全な効果を収めて居ります。

## 處理法

(1) 加壓注入法 三井PCP-No.1又は三井PCP-No.2の5%溶液の注入量は木材1石當り27kg、特に高濕地では36kg、橋梁用材には45—54kgで完全な防腐が出來ます。

(2) 熱冷液浸漬法 予め塩又は天日で乾燥した木材を三井PCP-No.1 三井PCP-No.2の5%熱溶液に浸し液を木材中に滲透させ、次に冷溶液槽に移すか、或はそのまゝ熱溶液の冷えるまで浸けて置きます。藥液の使用量も加壓注入法の場合と同様であります。

(3) 冷液浸漬法 木材を充分乾燥させておく必要があり、出来れば水分が20—30%となる迄乾燥して下さい。浸漬時間は木材の種類、密度、厚さ、使用目的によつて異なりますが、通常ベニヤ板、合板等の場合は8分以内、地上で使用するものは厚さ1吋(2.54cm)につき約5分、地下又は地面と接觸するもの或は特に濕氣の多い處に使用するものは80分乃至數時間浸漬します。5%PCP溶液使用量は木材1石當り大体4—6kgであります。

(4) 塗布法 塗布は少なくとも二回以上繰返す必要があります。藥液は木材表面1平方メートルにつき0.4—0.5kg 御使用下さい。

(5) 噴霧法 塗布法と同じ目的に用い、藥液の使用量も同様であります。この場合も矢張り噴霧した後一度乾燥してから繰返す噴霧する必要があります。

(ロ) 木材變色の防止 木材は製材後の輸送及び保存期間中に種々の菌により變色して遂には腐朽して來ますが、これを防止するには三井PCP-Naの0.7—0.85%水溶液に浸して引上げるだけで充分であります。三井PCP-Naの使用量は木材一石當り大体30—40g (三井PCP-Naとして) 程度であります。

(ハ) 粘質物及び藻類の防止 三井PCP-Naの使用量は0.0001—0.0003%で充分であります。

(ニ) 接着劑の防腐、防黴(この場合には三井PCP No.1、三井PCP No.2又は三井PCP-Naを用います)

デキストリン、澱粉、パルプ、紙、ゴム、カゼイン、ラテックス、ペイントの防腐防黴用に、三井PCP No.1 三井PCP No.2 又は三井PCP-Na を混入しますと少量で済み經濟的である上に接着力を低下させたり、變質させたりする心配がありません。

三井PCP No.1、三井PCP No.2、三井PCP-Naの使用量は物に依つて異なりますが、澱粉には0.125—0.5%、デキストリンには0.1—1.0%、カゼインには1%、乾燥膠には0.25%用いれば充分であります。

## 三井PCP-Naによる木材予備防腐法

木材は製材後大体24時間以上放置すると、木材の邊材部に或る種の菌が繁殖し始め輸送中又は保存期間中に暗色の汚染を生じ、木材の品質を低下させ遂には腐朽して參ります。この場合三井PCP-Naの水溶液に木材を漬けて引上げるだけで充分之を防止することが出來ます。この場合三井PCP-Naの使用量は保存期間、輸送期間、木材の種類等によつて異なりますが大体木材石當り80—40kg (三井PCP-Na) 程度であります。

先ずタンク又はドラム罐に三井PCP-Naの0.7—0.85% (三井PCP-Na 7—8.5kgに對し水1,000kg) の水溶液を作り、この水溶液を入れた槽中に木材を15秒位漬けて引上げます。之で木材の予備防腐は完全であります。然し特に長期間に亘る保存、多濕等極度に條件の悪い場合には處理木材は未處理木材と別にして、空氣の流通を良くし、直接雨露に曝さない様、覆しておく必要があります。

尙個々の場合について疑問の點がありました時は直接弊社にお問合せ下さい。

【説明書進呈】

# 三井化學工業株式會社

本店 東京都中央区日本橋室町二ノ一 營業所 東京・大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌

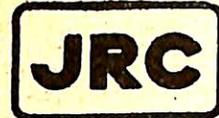
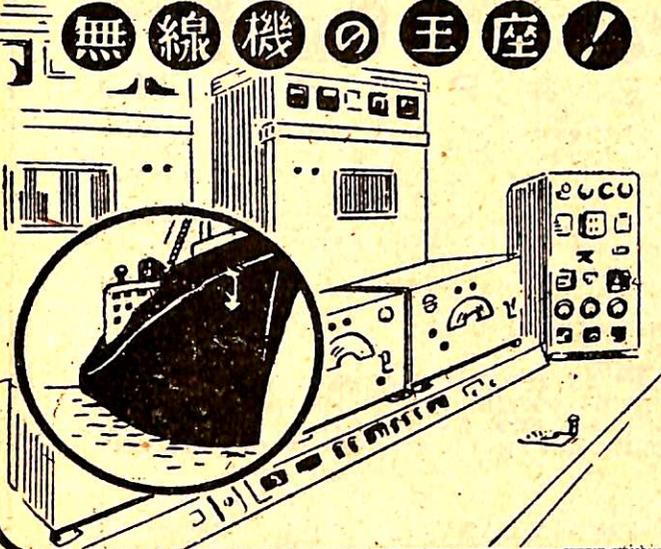
# JRC無線装置

各種高級無線機取付修理一切

無線機の王座!

商船用無線機  
 漁船用無線機  
 方向探知機  
 魚群探知機  
 船内拡声装置

陸上局用無線機  
 超短波無線機  
 送受信用真空管  
 無線機用測定器  
 ローラン受信機



東京都渋谷区千駄谷4-693  
 大阪市北区堂島中1-22

## 日本無線

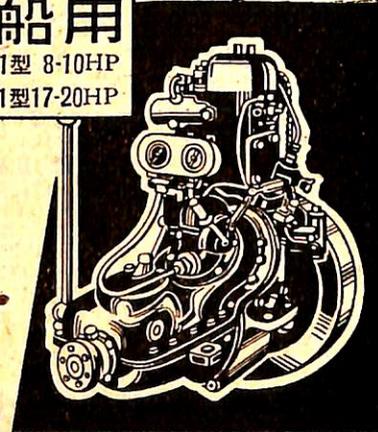
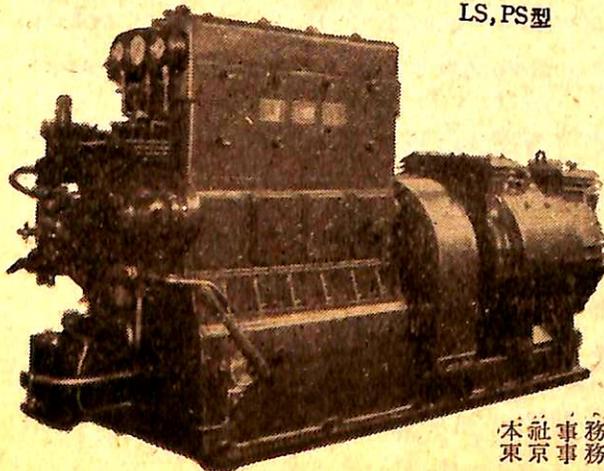
# ダイハツ デーゼル



船用補機

25HP  
 ↓  
 300HP  
 LS, PS型

漁船用  
 1MK-11型 8-10HP  
 2MK-11型 17-20HP



本社事務所 大阪市大淀区大仁東二丁目  
 東京事務所 東京都中央区日本橋本町二丁目

池田  
 札幌

發動機製造株式会社

福岡  
 名古屋

各種船舶ノ  
陸船用諸  
鐵構工事



新造並修理  
機械製作  
土木建築業

# 浦賀船渠株式會社

本社	東京都中央区京橋一丁目四番地	電話京橋(56) <sup>3106-9</sup> <sub>2484</sub>
浦賀造船所	神奈川県横須賀市谷戸六番地	電話久里濱 4. 5. 横須賀 1577
横濱工場	横濱市神奈川区大野町二番地	電話神奈川401. 441
大阪出張所	大阪市北区絹笠町堂ビル八階	電話堀川 491



# 日本鋼管

## 造船部門



船舶建造修理  
鐵骨・鐵塔・水道鐵管  
客・貨車輛製作修理

鶴見造船所

淺野船渠

清水造船所

# 日本鋼管株式會社

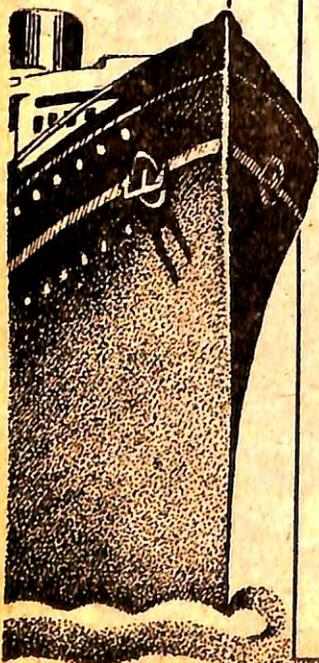
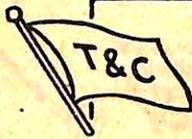
東京都千代田區丸の内1丁目10番地



# スペリー レーダー ローラン



株式 東京計器製造所



## 高田船底塗料



船舶用各種塗料  
又セト電気熔接棒

### 日本油脂株式会社

本社 東京都中央区日本橋通一ノ九 (白木屋ビル)  
支店 大阪市北区絹笠町四六 (堂ビル)

# 船 の 科 學

7 月 號

## 目 次

### グラビヤ写真

新造船写真集No33.....5  
 三井船舶の買船.....8  
 改造船写真.....9  
 東竜丸一般配置図.....10  
 進水船2つ.....12  
 木船の電気防虫及び殺虫法.....13  
 C. E. 社のホイラー.....16

### 本 文

6月のニュース解説.....(吉田精顕).....25  
 船の科学隨筆集  
 我国船舶の現状と将来.....(稻生光吉).....27  
 埃及壺絵の魅力.....(立川春重).....28  
 造船屋泣かせの鋼材.....(福田 烈).....29  
 造船界の現状.....(村上祥一郎).....30

委員会.....(コッテイ生).....30  
 戦後ディーゼル船の事ども.....(内田 勇).....31  
 船と云ふもの.....(南波松太郎).....32  
 構造設計についての感想.....(山口 博).....33  
 わたくしの仕事.....(李家 孝).....35  
 船級協会と船級符号.....(XYZ).....36  
 第9回船舶工業関係婦朝講演会.....40  
 ついむこじ氏に答う.....(H. S. 造船所).....41  
 特集ディーゼル船かタービン船か  
 (A)ディーゼルとタービン船の比較  
 .....(武田康生).....42  
 (B)ディーゼル船とタービン船の性能比較  
 .....(石川島重工業資料).....51  
 (C)ディーゼル船とタービン船の採算比較  
 .....(運輸省船舶局資料).....61  
 新造船工事月報.....71



# 船舶用 オイルバーナー

重油噴燃装 置 鍛 造 一 式  
 船舶 艦 装 金 物 築 爐 及 ポ イ ラ ー 工 事  
 高 圧 ヴ ア ル プ コ ッ ク 耐 火 練 瓦 ・ 爐 材



## 千代田火熱工業株式會社

營業所 東京都千代田区丸の内2の10 三菱仲14号館3号入口

電話日本橋 (24) 4 7 7 5

本社工場 蒲 田 ・ 鶴 見



手動電動切換迅速自在



# 富士電機

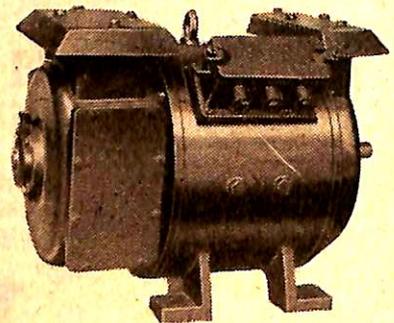
## 電動操舵裝置

其 他 船 舶 用 電 氣 機 器  
 船 舶 用 直 流 發 電 機  
 船 舶 用 交 流 發 電 機  
 同 用 制 御 配 電 盤  
 電 動 揚 貨 機  
 揚 錨 機、緊 船 機  
 船 舶 用 直 流 及 交 流 電 動 機  
 並 に 制 御 裝 置

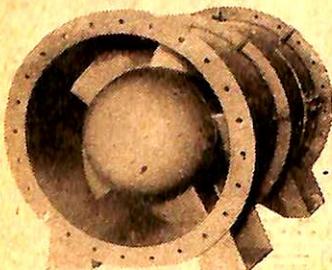
東京・大阪・宇都・名古屋  
 福岡・門司・札幌・仙台  
 富士電機製造株式會社

傳統と技術を誇る！

## 船用電氣機器



直流(交流)發電機及電動機  
 電動發電機、發電機  
 軸流型及多翼型電動送風機  
 電動サイレン、電動排氣機、配電盤及起動器、扇風機、各種鑄造品



旧小穴製作所 旧川北電氣製作所

## 日本電氣精器株式會社

東京工場(營業所) 東京都墨田區寺島町三ノ三九  
 電話 城東(78)2156 ~ 82502, 2505  
 大阪工場 大阪府城東區今福北一ノ一八  
 電話 城東(33)4231 ~ 4

## 六月のニュース解説

吉田 精 顯

造船業界の資金難と、それに伴う経営の不合理とは、何時か造船企業体の根底をあやうくすると警戒されていたが、その一つの例が川南工業の破産である。同社がこの事態を招くに至つた原因は、種々な事情に基づくことは謂うまでもないのですが、特に注意しなければならぬ点は、融資面に対する緊密な連携が欠けていたこと、企業内部の経営が合理化を怠つてきたこと、結局以上の二つがその主因であります。

しかし、現在のごとく、造船が国家的な要請にもとずいて、計画的に行われている時に、計画の枠内にある造船所が、操業を停止するのみか造船所自体の経営が根底から破壊されるようなことは、造船計画を進める上に、はなはだ迷惑なことなので、川南工業一個の問題としてではなく、海運界の問題として政府がその再建築に乗り出すのは、蓋し当然でありましょう。

だが政府のあつせんにも係らず、川南工業の再建は困難な事情にあるらしく、表面的には同社に反省の色がないのを非難されていますが、実際は反省しようにも反省出来ない所に来て終つたというのが本当でしょう。

すると同社が引受けた第5次船2隻3A型改造船3隻の完工をどうするかが当面の問題です。そこで運輸省では第五次新造船の注文主、岡田商船と隆昌海運の両社に対し、新に建造許可を与え、岡田商船は東日本重工、隆昌海運は藤永田造船で新造することにし、A型改造3隻の方は、船主が川南の施設を借り、川南と離れ

て従業員と別個の雇用契約を結んで完工することにしたのであります。

無論、これ等の措置は非常措置に過ぎませんが、計画造船を遂行する限り、計画内の造船所が、経営難のため操業を停止する場合の便法的措置として、以上のような形態が採用されるという先例を示したものとしてみ注目されるのであります。

しかし、こんなことが造船界の所々に起つたら大変です。幸い他の大造船所は先の造船界再建要請の時、思い切つた企業整理を行つたので、以来内部事情は改善され、企業の健全化が比較的によくなつていますから安心です。でも、材料の高騰と労働賃金の上昇には、どこの造船所も頭をいためていることは確です。

そこで造船所は設備の改善と、その改善に依る作業の合理化を更に進める必要あることは明であります。そしてこれを速になし得るか否かが、造船企業の存続と発展を約束するでありましょう。

従つて造船業者は、この希望に燃えています。実行は簡単でなさそうです。結局資金の捻出が困難な上に物価変動が猫の目のように変わるので計画が樹たないのであります。

物価変動といへば、わが国の物価は国際価に較べて割高であることは確です。ところがその原因が輸入原材料の海上運賃高によるというのは甚だ遺憾といわねばなりません。

だがこれは事実です。例えば、強粘結炭は輸入価格32ドルのうち20.5ドル、鉄鋼石は26ドルのうち19ドル、燐鉱石は25ドルのうち17ドル、マンガン鉱は52ドルのうち18ドル、塩は22ドルのうち19ドル、原油は4ドルのうち2.30ドルと、いずれも輸入価格の約6、7割を海上運賃が占めています。

では何故この様に海上運賃の占める比率が高くなつたかといひますと

これは海上運賃の高騰によるのでありますが、今一つの原因は、綿花とか羊毛のように定期船で運ばれるものは、運賃が半年位は一定のレートで定められるのに、鉄鋼原料、非鉄金属、塩、食糧のようなものは、1船毎に運賃契約が行われる不定期船によらねばならぬこと、及び粘結炭、鉄鉱石、塩などは国際情勢の影響で従来中共地区から輸入していたものを、米国、西欧などの遠隔の地域に切換えられたため、その上に、動乱以降における東亜水域の海上運賃は危険性増大のため約三倍値上りを見ているためであります。

そこで、この運賃高をセーブするため、日本船による輸送と東南アジア地区の資源開発が我国経済再建上緊急の問題とならざるを得ないのは当然であります。この観点から、6月12日附で許可されたニューヨーク航路の開設は国民の大きな関心事であります。

ニューヨーク航路の開設は、昨年夏以来、総司令部、運輸省、我海運業者がそれぞれの立場から開設を検討していたもので、いよいよ始まれば、10年ぶりの再開です。

今度許可されたのは、郵船、三井船舶、大阪商船、国際海運の4社ですが、新日本汽船が大阪商船を通して山下汽船は郵船に用船の形式で、参加する外、川崎汽船も持船を同航路へ投ずる計画をもっているし、日産汽船、飯野海運、東邦海運、三菱海運の四社は国際海運を通じて、各1、2船を就航させる計画であるというから、結局わが一流海運会社は、こぞつてニューヨーク航路へ8千トンから1万トン級、速力15ノット以上の優秀船を投入することになる訳であります。

豫定されている寄港地は、横浜、名古屋、大阪、神戸、マニラ、セブ、大平洋を横断して、ロサンゼルス、

パナマ、ニューヨーク、ボストン、バルチモアで、往航は比島からの砂糖、マニラ麻、日本からの雑貨、復航は小麦、石油、塩、材木、綿花、くず鉄、くずゴム、鉄鉱石、粘結炭などが豫定されています。

航海は約120日であるから、4グループ1ヶ月4航海を継続するには常に20隻程度の船腹を待機しなければならぬし、そのため北米行き船腹が多くなる関係上、現在運賃面で問題となつてゐる鉄鉱石、粘結炭の運賃も幾分低下するものと豫想されています。

でも一航海の運航収入は、船会社により多少の相違はあるにしても、総収入30万ドル、純益は3万ドルから5万ドル程度になると推算されています。しかし、ニューヨーク航路の開設に餘りいきり立つことは、我海運業者の深くつしまねばならぬところでしよう。何故なれば、今度の就航許可には、暗にテスト・ケース的な意味が含まれていることは見のがせないからであります。

その実体をのぞいて見ますと、運航に当つては、公正な基礎の上に、同航路の慣例に従うよう特に注意されていて、そのため秩序立つた行動をなすことが要求されていますし、航路開始120日後に運賃や運航状況が検討されることになつてゐる点は、注目されねばならぬでしょう。

では何故こんな警告と警戒を我海運は蒙らねばならないのでしょうか。それはかつて我海運が航路同盟や運賃同盟に加入していなかつた頃疑念を懐かれるような不行跡があつたらであります。しかし現在は航路同盟にも運賃同盟にも加入していますので、同盟の規約に従つて行動する筈ですから、最早や疑念を挿しはさまれることはないと思われまふ。

ただ懸念されるのは、ニューヨーク航路のような花形航路が許可され

ると、一陽来福とばかり、活気ずくの餘り、ここでもうけねばと採算にばかり眼を注いで、餘事を顧みないとしたら、意外な困難が生じないとはいへません。何故なれば、海運全体としては、ニューヨーク航路だけが唯一無二の航路ではないからであります。従つてまたこの航路の開設だけで我海運の内外に存在する懸案が解消する訳でもないからであります。

諸種の協定や同盟参加の事実はどうあろうと、日本海運の海外航路開設は、日本経済の自立を急ぐ米当局の好意的な努力のお蔭で、講和条約が結ばれて、各国との通商航海条約が出来るまでは、結局日蔭の身にすぎませんから、英国あたりの制限意図や米国海運業者間の疑が全く氷解していない現在、米当局折角の努力を困難に導くような態度や行動は深く慎まねばならぬでしょう。

顧れば、我海運の外航は、沖繩、南米、バンコック、インド、パキスタンの各定期航路が許可になつてゐます。これに今度のニューヨーク航路の許可だ。これで日本海運の定航も形態を整えて来たと思ふべきですが、このように定期航路の拡大するにつれて、ここでも気になるのは、船腹殊に外航適格船の整備です。

だが先にお話した通り、新造には困難な隘路が種々横つてゐるのですから、困つたものです。造船々価は漸次高騰の一途を辿つていて、今年の第7次新造船価のごときは、1総トン当り12,3万円と見積られてゐるばかりか、更に値上りを豫想しなければならぬというに至つては、これで国際航路に配船して採算がとれるかさへ危ぶまれますし、新造資金の面では、船主がそのような船価変動に対して応じ得るほど資金調達に自由をもつかも疑問です。

そこへもつて来て、造船に見返り

資金を当てるのは、米海運界の強い反対もあります。また対日援助資金の提供は近く打ち切られるというのですから、造船に対する見返り資金は減少こそすれ、増えることはありません。このような情勢の中に国内金融機関の融資能力も、どうやら底を突いた形ですから、目前に迫つてゐる造船資金の調達は一休どうなるのでしよう。餘程の工夫が政府にも民間業者にもなければならぬところ

です。然るに、現在公表されている自立経済審議会の報告を見ますと、全貿易物資の50%を日本船で運ぶことになつていますが、それに要する船腹は、貨物船1,760,000総トン、油槽船270,000総トンを整備しなければなりません。すると現在保有量は750,000総トンですから、1,000,000トンを急擬新造しなければならぬのです。

1,000,000トンを新造するには、日本の造船能力をフルに働かせても1年半かかります。資材その他資金の面までも考えていたら、2年は確にかかり、事、作業面のトラブルまで計算したら3年かかつて出来れば上々でしょう。

しかし、それも餘程の施策と実行の努力を払わねば、達せられません。従つて海運関係の官民はこの際、構想を新にして、新造百万トンの確保に工夫をこらさねばならぬ時が来たというのが、海運識者間の意見として、拾頭しつつあるところ

## 次 號 豫 告

船の科学隨筆集(続)

船船美(東大大学院平山了也)

外観の美 艦装の美その他

第三回南丸の救難作業

(掃磨吳ドック 西 時男)

# 船の科學隨筆集

—造船界先輩諸氏の論説と隨筆—

(御寄稿到着順)

## 我國船舶の現状と將來

稻 生 光 吉  
いの う みつ よし

大東亞戦争によつて我國の船腹は633万トンから120万トンに激減し、領土の喪失と資源の不足を補うための物資は殆んど外国船によつて輸入しなければならなかつた。其後沈船の引揚や外国船購入や新造船の建造によつて逐次船腹は増加して来てはいるが、朝鮮事變のため輸入を大巾に自国の手で行う必要にせまられ、食糧及重要原料等最低1,400万トンの輸入のためには少なくとも200万トンの船腹を必要とするので、沈船引揚の復活や外国船購入のほか、優秀船建造の計画が次々と建てられてはいる。

優秀船建造は上述の様に我國經濟自立に不可欠の問題である。即ち計画の順調な成否が我國の死活を制すると云つても過言でないと考えられるのに、此問題解決の前には、幾多の難関が横わつている。海運並に造船に対する戦勝国から課せられた制限、金融硬塞の問題、材料騰貴の問題、設備老朽の問題、等である。

制限の問題は、我國の誠意と、戦後の窮状とが次第に諸外国にも認識せられつつあるが、此問題の解決は講和会議によつて何等かの解決が下される事を期待している。

造船のための金融の問題は、何分

にも造船には莫大な資金が入るため単に金融機関に依存するのみでは解決出来ないのを見返り資金の注入が国の政策として取り上げられて来ているが、米国の援助も打切られることになつた今後は更に劃期的な政策を樹立しなければならない。

材料騰貴の問題は造船界にとつては由々しい問題である。製鉄補助金が打切られた上、製鉄業者としては比較的楽な経営が出来る程度に価格が制定せられたため船価の大部分を支配する鋼材の極端な値上りを来し、造船業者の多くは非常な難局に直面するに至つた。一昨年来世界の船腹払底と我國労銀の安いために得た輸出船受註の活況も、今日に於ては、我國の船価は世界最高の部に属する様になつてしまつて、到底之では、外国船の注文獲得は望む可くもないであろう。何とか対策を講じて鋼材の価格引下げを行わなければ、折角復活しかけた我國の造船界に一大支障を来す事になりはしないか。更に材料の面に於ては、品質に満腹の信頼性が常におけると云う訳に行かないうらみがある。之は原料が一定しない事にも原因があるように思われるが、原料の獲得については、何か大きな手を打つて、品質と価格

の改善を至急実現させなければならぬ。

次に設備の問題である。現在我國クラスポート造船能力は或は40万トンと云い、或は20万トンと云うが、設備は大部分戦前の儘で旧式なものが多い。戦時中から戦後にかけて欧米の造船は溶接を用いる事が多くなり、米国では95%溶接をねらつている。船体各部を豫めブロック式に溶接で作つておき、船台の上では其の接合せ作業だけを行うので、船台上の作業期間が非常に短縮出来る。船の重量も減り、工費も減り、船体抵抗も減る。ブロックは次第に大きくなり、船台附近の起重機も此の重いブロックを吊るために次第に大きくなり50トン100トンのものが用いられる。溶接定盤や、ガス切断機や、自動溶接機械が盛んに使用される。我國の造船設備も大きな改善を行わなければならないがこれには大きな資金を要し簡単には行われない事情にある。此程設備開発銀行が出来てこの線に添つた施策が講ぜられつつある事は誠に喜ばしい。

我國の船舶の主機関は何と云つてもディーゼル機関である。戦標船のF型もディーゼル機関に据えかえられると聞いたが誠に至当事と思う石油資源は我國は乏しいけれども、同時に良質の石炭にも乏しいのである。石油なら海外に搭載を求める事も容易であるのみならず、燃料消費量は蒸気の場合に比し格段に少ないし、機関室面積と重量の少ない点

でも非常に有利である。米国では自動操縦装置をつけた蒸気タービン船が全盛であるが我国では国情がちがうから一寸此のまねをする事は不適當と思う。

最近欧米ではガスタービンの研究が盛んで米国に於ては、天然ガスや重油を燃焼するガスタービンが発電

用やガス圧送用に使用され出し、微粉炭燃焼ガスタービンが機関車としても実用試験されている。ディーゼルの様に燃料を選ばない事、蒸気タービンの様にボイラーを必要としない事、そして熱効率が、蒸気タービンよりよく、ディーゼルに接近している点等で、船用としても将来を囁

目されている。只何分にも高温ガスが薄い翼にあたるので、極良質の耐熱材料を要するし其信頼性を陸上で充分確めるまでは、大洋を航行する船には暫らく待期の姿勢にある。然し、之が信頼性確実となつた時は、船用機関の寵児となろう。

(東日本重工業取締役相談役)

## 埃及壺繪の魅力

立川 春重

西暦前 5,000 年前の一と日——それは曆の明確な限度を遙かに超越したものであるが、それは明に我々の今日へと続く長い歴史の或る日、一人の埃及人が『乳と蜜の滿れる』ナイル河畔の烈々たる陽の下で壺に絵を描いていた、ということは厳然たる事実である。無花果か柘榴の葉蔭にたつたかも知れない。その当時、埃及人は土器を製作する轆轤を發明していた。これらの壺は、来世信仰の聖なる墳墓ピラミッドで発見せられている。

しかし、それを製作したものは、いかなる職業の埃及人であつたかは——、それは恐らく日本古代の土師(はじし)のごとく、祭祀を司るものの製作であつたことは推測せられるではあるが、判然と居らず、その製作された場所も判明せず、もつと遺憾なことは、それに描かれている絵模様もつ主題の意義さえ理解されていないことである。

その壺の一つ——、

それは粗末な黄褐色の壺であるがホールズの鷹の嘴を象徴した吊懸把手に、敬虔な埃及人の信仰の跡を残している。その壺はともかくとして興味深いのは、この壺に描かれた紅赤色の模様の中に描かれた船の絵である。私はこの壺絵に不思議な魅力

を感じる。この絵に私が魅力を感じるのは、なにかの因縁といつた古い思想の言葉で現わされる不気味ささえあるのである。

この模様はなにか意味あり気に、船や人物、水鳥などが描かれ、ナイル河の情景が原始的な素朴さで表現されている御馴染の絵である。造船の歴史や人類学或は民族学、考古学に少しでも興味ある人々は、必ず一度は見ているものである。それらの書物の一頁には必ず掲載され、世界最古の船といわれている。もつとも、この壺絵の中の『船らしきもの』が船であるとか、ないとか学者によつて論議されてはいるが、今日では船であるとするのが定説とはなつていいる。しかし、この船の正態を掴むには壺絵の主題の意義を知らなければならぬが、それに関して論じている学者はない。私はその主題の意義が知りたかつた。多くの書を読んでも、何も得られなかつた。満足されないいらだたしさは、この埃及の壺への執着を増していつた。

この壺絵に魅力を感じ始めてからもうだいふになる。私は長い歳月の間、この壺絵を凝視し続けて来た。疲れた。この信仰の器具の神秘を解こうとする神への冒瀆を憎む神は、扉を容易に開かなかつた。

私は研究の結果、絵文字とその絵文字が絵画に発達する過渡期のものを、この壺絵に描かれている絵模様の中にあることを発見した。その絵文字が壺絵の主題を説明していることを知つた。

ここに描かれている水鳥の姿が面白いもので、この鳥の形態と世界各地で発掘された遺物の中に現われた水鳥とを比較研究することによつて、水鳥と船とは或る密接な関係を見出す一つの技巧であることがわかつた。ことに驚かされるのは、それらの水鳥を描く筆法の類似である。船と水鳥が描かれている場合の船は祭の船であり、その船の側にいつも現われているのは、この埃及の水鳥である。

考古学では、まだ謎とされている銅罍にも、この水鳥と船とが描かれていることは、すでに学者が指定しているところであるが、『水鳥と船』との関係から、銅罍の正体もわかりかけて来た。

『水鳥と船』との関係は祭の船の解釈となり、祭の船は世界各地に流布する伝説や口碑に残る漂流譚の解釈へと発展し、古代船舶の原始形態決定推測の上に重大な示唆となつた。埃及壺絵に現われている人物の意義も、古代埃及の聖典『死者之書』

を研究することによつて判明した。調べて見れば、いろいろ面白いことが判るものである。私は、いまだに研究を続けている。完成すれば『埃及の壺絵の研究並に原始船舶形態決定の要素』という形となり、『船舶史序論』としたいのが念願である。

こんなことを研究して、一体どこが面白いのか、といわれるかも知れないが、私にはそれが面白くて堪らないのである。私の性質が、そんな

ものに興味を持つように生れて来たのが因果とあきらめるより外には、しかたがない。私の道楽である、一一といえば、誰からも、なんともいわれなくてすむだろう。造船学徒の中にも、こんな男が一人位はあつても邪魔にはならないだろう。誰も興味を持たないものに、私一人が興味を持つのは、私のつむじ曲りのためである。埃及壺の怨霊の誘惑かも知れない。

大、阪大、運輸研究所、鉄道研究所製鉄所、造船所等が協力して、各製鉄所の新製品につきアメリカで行つたティーヤ、テストやシャルビー試験並に新しい着想の試験片で実験を行い調査を進めて居るのである。実験は途上でありまだ最終的の結論を得て居らないが、提供試料の中で優秀のものはアメリカの半錳鋼に劣らない成績を挙げて居ることが判つている。ただ問題は切欠脆性に関する限りかかつてこういう材料が常に出るかどうかにあるようである。

## 造船屋泣かせの鋼材

福 田 烈

造船屋というものは見ようによつては実に弱い立場のものだ。四圍の状況によつて船価は抑えつけられてうだつががならないし、材料屋にはいじめ抜かれるし、まるでサンドウィッチの中身みたいに両方から押え付けられて全く動きが取れない。講和会議も間近いようだし、海運界の活躍に大きな期待がかけられて来て、一応そと見には造船屋も華やかな舞台にのぼり得られそうにも見えるが、造船屋には種々と大きな悩みがあり、それらを解決しないと檣舞台には出られないのが現状である。悩みの種子の一つに鋼材問題がある。

造船用鋼材に溶接性の問題が取り上げられて船級協会の鋼材規格が改められたのは極く新しいことである。すなわちABSでは鋼材を厚さにより3種類に分ち、厚い方のものは(マンガン)珪素の最低含有量が定められた。これは相当高度のものであるため、その製造にあつては半錳鋼か鎮錳鋼を用いざるを得なくなつた。ロイドでは鋼に含むマンガンと炭素の比を2.5以上と定めて居るだけで、敢て縁付鋼とか鎮

錳鋼とかの制限を付していない。これらの出来たのは今次大戦の初期アメリカに於いて惹起した急造の全溶接船リバティー型の折損原因調査の結果、鋼材の切欠脆性の問題が八釜しくなつて来たその解決策のためである。そもそもリバティー型の損傷主原因は設計上の欠陥(構造上の不連続)及び工作上の欠陥(不完全なる溶接等)であつて、材料の欠陥は寧ろ二次的ではないかと思うが、丁度我が国の第4艦隊事件の結末として二次的と思われる溶接が檣玉に挙げられたのと同じように、折柄幸い明るみに出て来た鋼材の切欠脆性問題が正面の檣玉に挙げられたのではないかと思える。

一応それはそれとして、新規格の鋼材をつくることは日本ではそう簡単に行かない。日本でつくるパナマの油槽船に対しては、此の際半錳鎮錳鋼や鎮錳鋼を用いず、ただマンガンと炭素の比を2.5以上とする縁付鋼でABSの方は負けて貰つたそうだが、さて現在の日本の鋼材の切欠脆性はどんな工合であろうか。これを調査する目的で昨年来運輸省船舶局に造船用鋼材研究会が設けられ、東

日本の鋼材についての他の悩みは硫黄の偏析の極めて多いことである。これはユニオン・メルトの如き融け込みの大きい強大な電流で溶接を行うと、所謂サルファークラックなる亀裂が偏析の処から溶着金属内に向つて起きて切欠をつくる恐れがあるから、是非取り除いて貰いたいのである。リバティー型船は戦時急造のものであるけれども、サルファークラックを取つて見ると少しも偏析が認められて居らない。最近製造されて居る鋼材は5原案に関する限りよいものが出て居るようであるが硫黄の偏析は必ずしも全部が除かれて居らない。これは大いに製鋼屋さんの工夫の要る処と思う。

なお現在鋼材の溶接性を研究して居る処に造船協会の溶接研究委員会第6分科がある。ここでは學術振興会第19委員会第3分科と連絡委員会をつくつて造船用鋼材の研究に當つて居り、後者では硫黄の偏析除去、切欠脆性の良好な鋼材の製造法が研究されることになつて居る。これが船舶局の鋼材研究会と横の連絡のあることは勿論のこと、これ等委員会の活躍を期待して居る訳である。

造船屋が鋼材で泣かされる今一のこととは価格の高いことである。日本でも良質の鋼が出来ない訳ではない。それはドイツで戦前問題とされ

た溶接性のよいSt52と同様な鎮静鋼が、戦争末期には日本で出来たことからでも判かる。問題は価格にあると思う。先頃の話、マンガンを0.0%以上入れて貰うためにはエキストラ噸当り2万円が要るとの事で、聊か驚いて居るのである。第7次造船鋼材価格審議会では、造船計画前刻分完工までは鋼材価格噸当り4万9千円に妥結したように聞いて居るが、これに2万円を加えると実に6

万9千円、これでは国際標準価格の船は到底出来ないであろう。聞く処によれば八幡、富士、鋼管3社ではこの3月期決算にあたり豫想外の高収益を挙げたので、3社揃つて特配を加え3割の配当をしたそうだ。資本蓄積上から言つても高配当が望ましいので、何もそれを羨む訳ではなが、この際大いに研究費に利益金をい投じ、鋼材価格引き下げの研究をやつて貰い度いものである。

## 造船界の現状

中日本重工業神戸造船所  
村上 祥一郎

今次大戦を契機として世界の造船技術には溶接が大巾に採用されるに至つた。保守的な英国でさえもこの流れに抗することが出来ず工場施設並びに組織の改革を餘儀なくされてまで溶接をとり入れつつある。わが国は戦時中は溶接を餘り採用することは却つて工期を延長する結果になる等の理由で商船では今日程溶接の採用率は高くなかつた。然し欧米で溶接の大巾採用により急速多量建造をやり遂げたのである。それは所謂 pre-fabrication system の拡大によつて解決したのである。

終戦後わが国の溶接界の進歩が欧米のそれに比べて著しい差異が認められ、特に造船へ速かにとり入れて世界の水準に到達せねばならぬことが痛感され、自動溶接機の輸入、技術者の欧米への派遣等が企てられたのである。

所が、如何に優秀な機械でもまわりの条件がそなわらなければ真価は發揮出来ない。気候、風土、工場施設、技術等をよく勘案して、最もわれわれの環境に即した方策を選ばぬと、猿の物真似になる虞がある。何れともあれ、溶接を採用することにより船の載貨重量は増し船質が改善

されるのであるから、如何にしたら、建造能率を上げ、工数を節減しうるかを研究しつつ溶接の使用率を次第に増して参つたのである。

近來造船所の近代化が叫ばれている。これは直接には施設の近代化を意味しているが、広義には組織及び管理方式の近代化を含めて考うべきである。われわれは近代化により建造工程の短縮と、工費のてい減、船質の向上が達成されるものと考えている。

造船界で近代化の最も進んでいる国はスウェーデンであろうと思われる。わが国の造船所の現状では到底スウェーデンの様な真似は出来ないと、われわれに近代化の指針を示して呉れるものであると云える。

溶接の高度採用に伴つて当然 pre-fabrication system の拡大は考え

なければならない、これと平行して起重機の能力の増大が必要になる。これ等を達成するだけでも赤字経営の現在のわが国の造船所には負荷が多過ぎるのである。将来の見透しもはつきりつかぬ現状では手をつけたくても手が出にくいのが本音であろう。だがいつかはやらなければならない事柄である。

わが国の造船施設は老朽している一方作業能率は今や極限に近付いて来ている。残された能率化の道は、施設と管理方式の合理化による工数てい減によるより他はなくなつて来ている。然しわが国の造船所の経営が正常になり資本の蓄積が出来なければ、近代化は望めない。近代化をしなければ、経営は棄にならない。これは悪循環である。

朝鮮事変後、鉄鋼会社、海運会社共に収益期を迎えているのに拘らず造船会社だけが出血を餘儀なくされている。これでは資本の蓄積も設備の合理化も後廻しにならざるを得ない、この際、何らかの新施策が要望されるわけである。

技術的見地から言えば、わが国の造船所は造船技術、特に溶接技術の向上を計ると共に、施設と管理方式の合理化を計り、良い船を早く安く造ることが、われわれの任務であるが、他方鉄鋼メーカーも、電機メーカーも、その他あらゆる関係メーカーも早く世界一流の水準に到達して造船業の総合工業の水準を上げることと懸命の努力がなさるべきであると思う次第である。

## 委員 會

コ ッ テ イ 生

我々の周囲には実に色々な委員会がある。業界の有力者ともなられた

なら恐らく御自身の関係されている委員会の名を一つも漏なくすらすら

と云える方は先ずないだろうとさえ思ふ。それ程に委員会と云うものは沢山ある。私のようなチンピラ技術者であつても委員会開催通知の来ない週間はない。曰く学会の〇〇委員会曰く業会の××委員会、曰く協議会の××委員会と云つた具合である。幸にして私などは官制の委員会には無資格者であるのでやれやれと思つている。と云うと如何にも委員会無用論のような印象をうけられると思うけれど何も無用論を主張しようとする訳ではない。唯ここに官界学界業界を通じて委員会と云うものが実に数多く存在していると云う事実を述べたまでの事である。

戦前に於ても委員会と云うものは随分あつたように思ふ。特に官界に於ては豫算と結びつく習慣もあつたのでその整理も時に問題となつた事があつた。戦後は所謂民主的と云うことが自然委員会組織でと云うことに話になり委員会は自然の勢で増えて来ている。民主的に広く意見を綜合するために委員会も必要であろう。それに反対する理由は少しもない。誠に結構なことである。ただ仮りに今私が十個の委員会の委員で本当に委員としての職責を果せと云われると一寸頭を傾げざるを得ない。それは私だけのことも知れないが之が私の実感なのである。試みに何かの委員会をのぞいて見られると如何に欠席者が多く代理者が多いかに気がつかれることと思ふ。所が一方例えばAなる委員会が組織されるとき仮りにそのメンバーにならなかつたとして同業同僚のB氏C氏が委員になつたりすると案外にむくれる人も多いものである。之は日本人の一つの癖である。と云つて仮りにメンバーになつたとして本気で魂を打ちこんで委員会の事業に骨を折ろうとする人は見渡したところ之亦至つて少いように思ふ。結局名誉委員にな

りたい人ばかりが多いのである。聊か話がそれてしまつた。本筋に戻らう。

委員会の運用と云うことは実に難いものである。大方の委員会を見渡して感ぜられることは傍観者的立場をとる人が多いことである。傍観者的と云う表現が当たらないとすればその場その場での思ひつきで一応の発言はするが先を見透してどうして実を結ばせようかと親身になつてやろうとする委員は少いものなのである。中には御説拝聴専門の委員もいる。だから委員会と云うものは委員長なり幹事なりにばかりロードがかかつてしまう場合が多い。そこで委員会がうまく運ぶか否かは委員長と幹事の人選で大きく左右されることとなる委員長と幹事とは表裏一体のものでないと又うまく行かない。企業体でも同じことだが委員長は大きなポイントをしつかり握つて細いことは幹事に任せられる人がよい。幹事は実行力に富んだずばずば事を運べる人が向く。よく終日委員会をやつて議論をしたが後で振り返つて考えたら一体今日は何をしたのだから判らないような場合がある。これなど委員長と幹事が一考しなくてははいけ

ない。委員会でも一つ大切なことがある。それは事務局である。議事録も資料も迅速に委員の手許に配られていやでも応でも委員が熱意にひきこまれるようなたくまじさが欲しい。戦後F型貨物船が初めて建造された当時F型協議会なる委員会があつたがこの時の事務処理の手際よきは未だに頭に残る。あれでこそ委員会は活潑に動きうる。

委員会にも色々な性格のものがあるが各種の業界に跨る種類の研究なり討議を必要とする場合又同じ業界でも各方面のエキスパートの意思を綜合して企劃実施をしなければならぬような場合は委員会が最も適切な場合と云えよう。

物には総て潮時がある。油のりどころがある。従つて永続的な委員会であつたら時に応じて委員の顔を入れ変えて清新さをキープする事も大切である。又永続的な性質のものでなかつたら早く結末をつける努力を払うべきで委員が皆んなそうした気持ちでやつたならもう少し委員会なるものも減らうしお互の時間の浪費も少なくてすみそうに思える。そうあつて欲しいものだと思ふ。

(終)

## 戦後ディーゼル船の事ども

三井船舶株式会社

内 田 勇

終戦直後小型客船が建造された時は大部分ディーゼルエンジンを使つた。これは殆んど全部が旧海軍潜水艦或は海防艦用の特殊物件であつた。三井船舶十勝山丸型にも22号10型ディーゼルエンジンを搭載したが、戦時中の機械であるからまあ二三年位しかもたないだろうと純商船用ディーゼルエンジンに何時でも取

替えられる様にと機械室等を考慮して造られたが、幸か不幸か満三年餘になるが機械は案外好成绩で運転を続けている。

戦後の本格的ディーゼル船は第5次船からだと思ふ。戦前のニューヨーク航路高速貨物船が故障続出した苦い経験からディーゼルエンジンの採用に二の足を踏んだむきもあるが

戦後製造の我国ディーゼルエンジンは既に1年間の保証期間を無事終えた輸出船の成績から見て大層立派である。先般ニューヨーク処女航海から帰つて来た第5次船吾妻山丸、天城山丸も無事故であり、僅か1週間足らずの碇泊で大した修理もなく再び北米に向つて出航した。昌洋丸、朝霧山丸も燃料消費等豫想以上少く非常に好い成績を挙げている。然し一言苦言を云えば、確かに大造船所が直接造るディーゼルエンジンそのものはノートラブルであるが、大造船所の外註品が色々故障を起す。之は註文主特に外国船主にとつては建造所の失敗と思ふ外はなく、此の点造船所では外註品に一段の注意を払つて貰ひ度い。外国船主はこんな立派なディーゼルエンジンを造り、精なジヤイロパイロットを造れる日本工業がどうして直ぐに焼き切れるスイッチ、耐久時間がオランダ製品の半分以下である電球しか作れない等ということはどうも理解が出来ないと言つている。

ディーゼルエンジンか？高温高压タービンか？ガスタービンか？之は船の用途、速力、機関の馬力に従ひ特長がある。貨物船の機関として、3000軸馬力から7000軸馬力位迄の所はディーゼルエンジンの経済性はまだまだ他機関に比して秀れていると思ふ。然しディーゼル油とボイラー油の価格比が倍以上にもなるとディーゼルエンジンも低質燃料混焼ということを考えなければタービン船と競争困難となるだろう。

低質燃料混焼装置は未だ試験期だが、吾妻山丸、天城山丸に於ける結果はまず成功と見てよいと思ふ。本装置の欠点はクラリファイヤー、配管の複雑、二重底のヒーティング等の価格高と、重量による載貨重量の減少等考えられるが之は計画の当初から豫想出来るので些程心配のもので

はない。問題は主機関、シリンダーライナー、燃料ポンプ等の耐久性の減少、掃除手入の多忙化、廃油 sludge の処理である。吾妻山丸ではクリストバルC油 (API. 13.9, 比重0.973, 価格バレル当り\$2.25) 50%とディーゼル油 (API. 30, 比重0.86, 価格バレル当り\$3.40) 50%を混焼しクリストバル/バルチモア/横浜間総回転数 6,835,100 回の長航海(約2ヶ月半)を無事故で続けたのである。此の間の成績からはビュリファイヤー、クラリファイヤーの性能はクリストバルC油に関する限りは充分の様である。特にスラツチの処理に人手を必要とすることはないとのことであるが、他の種類及び8000軸馬力程度の大馬力エンジンに使用する場合にはスラツチ排出装置も考慮する必要があると思ふ。又今回は最低海水温度攝氏6度で相当暑い航海であつたからかも知れないが二重底はヒーティングすること

なしにトランスファーポンプで容易に吸引出来た。主機械内部の各部には別に何等の故障はなかつた。各部の摩耗等に関しては唯だ一度の航海であるから未だ結果は判らないが本航海では低質燃料に依るシリンダーライナー、燃料ポンプの摩耗は認められなかつた。然し之も油の性質によつて相当差がある事と思ふ。

此の結果はデータが少いから論を与える資料には勿論ならないが、ディーゼルエンジンに低質燃料混焼の可能性を示すことにはなるし経済的観点から低質燃料混焼を今後のディーゼル貨物船の課題として与えるものと思ふ。

終りに戦後最初の本格的ディーゼル貨物船の処女航海に低質油混焼を承諾し研究に熱心なる協力を与えて呉れた吾妻山丸、天城山丸乗組員に対し本船を計画した者として深く感謝して居る次第である。

## 船と云うもの

東京大学教授

南波松太郎

再建途上の我が日本で最も必要なものは何かと云えば『一船二船三も船』の船である。この重要な船は一体何を意味するのだろうか？。漢字の舟は舟の象形文字であつて、水に従つて行くものとの意である。我が日本で言葉としてのフネは実にいろいろに使われていて仲々興味がある。さすがに海国であることが感ぜられる。船の古い大和言葉は振(フレ)でフレとフネとは語音相通ずる。(振)即ち船はいつでもピッチング、ローリングやヒービングをやつていて常に振れている。又この振は不溜(フル)に通じる、即ち船は

水に浮いているもので決して同一の場所に停止することはない不溜である。実にうまく船の性質を云いあらわしたもので、真をうがつているのに感心させられる。……シナでの水に従つて行くとの解釈もまた面白い……。一説にシナのハン(般)から転化したとも云われる。今フネと云う言葉の使い方を分類して見よう。  
**第一義 人又は物を乗せて水上を**

**移動する器物**

これは最も常識的な一般に船と云われるもので、商船、軍艦、曳船、漁船、釣舟、舢舨、田舟等がこれに属し、8万5千噸の巨船から田舟の小

に至る迄大小各種無数にある。

この意義を基として下の転化したものがある。

転義 1. 所謂船でなくても水に浮くもの（人又は物を乗せ得なくてもよい）

例えのば笹の葉の浮いた笹舟、木の葉の浮いた木の葉舟、曲水の宴の酒杯船、菱とりの盃舟、或は蛸舟に帆立貝の貝舟等がこれに属する。尙ゴミが集つて水に浮いているのを芥（アクタ）舟と云われるのもこれである。

転義 2. 水中又は空中に懸るもの（人又は物を乗せ得なくてもよい）

今迄のは水と空気との二つのメヂアムに亘つていたが、この方は水又は空気の一つのメヂアム中にあるもので浮いてはいないし又沈んでいるのでもない。これは水中と空中とにわかれる。

ア) 水中では潜水艦、生(イケス)舟等

イ) 空中では飛行船、気球船、アドバルーンに風船がこれに属する

第二義 水その他の物を入れるもの

第一義のものは所謂排水で水が外にあるが、第二義のものはその逆の充水で、内部に水等を入れるものである。例えば湯ぶね、紙すきぶね、酒ぶね、餅ぶね、米ぶね等大体底がやや小さくなつている四角な箱で、水や物を入れるものである。丁度英語の Vessel が船でもあり、又水を充たす壺でもあるのと同じ。

第三義 陸上にも人や物を乗せるもの

これは昔あつた御所車は里舟（サトブネ）の異名があり、現在雪の上を走るスキーは雪艇と云われ、ソリは雪舟である。尙香爐をのせる台を舟と云うこともあ

る。

第四義 宗教的・精神的の意味をもつもの

佛教に到彼岸と云う事があり、さとりへの向岸に渡るのに舟が必要である。現実の船ではないが精神的のものである。即ち弥陀の御舟、弘誓の舟、法の舟等がこれに属する。丁度英語の humanship, freindship や workmanship 等の ship が実在の船でないのと同じ。

第五義 船の形をしているもの水の有無に関せず

これは二つの意義があつて、単に船の形をしているだけのものと、宗教的の意味を持つものがある。

1) 単に船の形をしているもの

例えば子供が色紙で折る紙舟、風流人が床の間にかける生花舟玩具の船、お祭に出てくるダンジリ舟はかご船と云われている夢の宝舟は紙に画いた餅ならぬ舟である。

2) 宗教的のもの

イ) 遷宮の際御神体を奉安しておく舟形の器物又は場所、御船（ミフネ）と云われている。

ロ) 高貴の方の御遺骸を奉安する器物で所謂棺である。

この様に舟が宗教的に用いられるに到つた淵源についての私見は次のようである。即ち日本民族の主流は遠く海の彼方から渡来したと云われている。それ故に往昔死人があれば故郷の国へ帰えらしめると云う意味で、その死骸を小舟に入れて海に放した所のその名残りであろうと思われる。江戸時代に我が漂流沿が沢山あつたが船中で死人が出ると伝馬に乗せて流している。その伝馬を流したがために、折角島を見付けても、それに漕ぎ寄せる事が出来ずに、長い月日を漂流しつづけた船の例がある。この荘厳な宗教的意味の事実が最近まであつたのである。

## 構造設計についての感想

——特に expansion joint に就て——

三井造船

山 口

博

第二次大戦中の戦時標準船の破損例が多かつたので全溶接船に対しての危惧の念が高まり、Crack Arrestor と称して外板及甲板の数箇所に鉸接縦線を入れる事が盛んに行われている。設計者としては破壊の原因を調べ之が対策を考えるのが本場で Crack が起つてから進展を防ぐなどの考え方はとるべきではない。Crack Arrestor がたとえ伝えられる如き効果を有するとしてもやはり Crack が発生しない様に設計すべきが当然である。横道に外れたが最

近の英米の研究は静力学の方面から動力学的な方向に進んで来ていて例えば鋼材の問題でも弾性学から塑性理論へと進み破壊の研究が長足の進歩を遂げている。其後設計者としても切欠感度とか遷移温度とか云ううるさい問題を心得ていなければならなくなつた。しかし残念ながら現在の廻り破壊の理論から直ちに構造上の弱点を数量的に出し得るに到っていない。この点米国では最も破損例の多い Cargo では gunwale connection, hatch corner ; tanker では

bottom longitudinal と transverse bulkhead との connection 部について実尺模型を作り引張つて見ている。之等の実験は結果としては鋼材の強度に対しては形状の影響を見たに止まり、小型切欠試験片の実験と大差なかつたのであるが hatch corner や bottom longitudinal に関しては種々な設計のものを用い特に前者では破壊に要する energy が設計によつて著しい差を生ずる事を示した。その後実船に於て hatch corner を色々変えて試験した結果と対象して有益な data を提供している。之等の研究報告及溶接船の破損報告を見ると、工作上鋼材材質上の問題を除いて設計上の問題としては破損防止は船体不連続箇所即集中応力の発生する部分に慎重な考慮を払えばよい事になる。

船体にはどうしても不連続箇所を避ける事が出来ない。問題はこの集中応力を如何にして安全な程度に迄おさえるかと云う点にある。Tanker については前述の箇所の外各所の詳細構造部に問題を起す部分があり特に corrugated bulkhead については今後の研究と経験にまたねばならぬであろう。Cargo に就ては Cunuwale connection は当分妥とする方がよいのでないだろうか。bridge ends の如き応力集中部には expansion joint を入れた方がよいと云う意見がある。しかし expansion joint を入れると bridge は flexible となりよほど bridge 及之に關聯して上部構造の剛性を考えないと飛んでもない処に振動の出てくる原因となる。当所建造の明光丸は long bridge で bridge と upper deck bulwark との Connection に A.B. の要求で expansion joint を入れた処が bridge 及上部構造全船に振動が激しく bridge の前部には 1 つ hatch を有している為前端的

expansion joint には大したずれのあととはなかつたが後端の expansion はその allowanc 一杯にずれていた事が認められ joint の目的は充分達しられたのであるが bridge 下面での振巾も又相当大きかつた事がわかつた。内部の壁でも入口の為 recess になつてゐる処や girder や longitudinal wall が横の壁と合う部分などに特に振動が激しく横板のすきが出来たり、羽目に割れが取出たりしていた。又上部甲板壁でも大体同様で、外壁の door way recess では扉枠止めのビス穴が開口より近く sharp notch となつてゐた為か crack が出ているのが認められた。

この recess は flexible で振動を受けた場合の変位が大きく sharp notch は crack 発生の原因となる。又剛な部材が flexible な部材と結合する部分は注意しないと振動を起し crack を発生し易い。之等はいずれも静荷重に対しては問題とはならないが振動荷重に対して著しい弱点を示す。

従つて剛な部材が flexible なものに取合う処は出来るだけ剛な部材からの応力を分布する様にし又 expansion joint になる様な部分には notch を作らぬ様にするか之に対する補強を考えなければならない。

従来船楼は 15% L の長さがあれば有効と認め強力に算入する。実際は外板の延長との接続だけでなしに transverse にも相当剛にしないとその有効度は減少するであろう。long bridge の様に強力甲板と考へた場合に expansion joint を入れるのは剛と考へたものを flexible にするので考へ方が一貫していない。expansion joint をなくすると応力集中は避け得ないが強力甲板が一段上るのであるから止むを得ないし又この部分は従来の補強手段で問題は

起つていない。

甲板壁の場合には船側通路に recess を置くので之が expansion joint となり flexible になつてゐる。flexible な為振動に対する考慮を要するが之は transverse の剛性を保てばよい。之には横隔壁が梁柱を配置すればよいがその時はその取付部甲板に応力集中が起るので主要構造の方まで力の伝達を考えなければならぬ。この点 longitudinal bulkhead は応力を分布するが配置上仲々うまい工合には行かない。又 Rule では bridge ends の 4 frames だけ下の tween deck frame を伸す事を要求している。之は外板の応力を super structure に伝えるにはよいがこの場合 expansion joint を設ける事とは矛盾してくる。又上甲板の stringer angle を切つてしまふので主要構造に強力な断点を与えるのでこの点 super structure の effectiveness と關聯して考へた方がよいと思う。この effectiveness も簡単には出て来ないので L.R. NK の 15% L A.B の 10% L としているが實際は L だけの函数でなく高さ外板に対する船楼外板の厚さ及 transverse stiffeners が適當であるかどうかにかかつてゐる。Rule は長さ以外の函数は一般に一定におさえてしまふ考へ方らしい。この点 Philip schayller や President Wilson の実船試験や今迄行なわれた各種の模型試験などは参考にはなるがまだはつきり決論は出ていない様である。いずれにせよ effective でない船楼の場合は stringer angle を通した方がよく expansion joint も考へられると思う。但 cargo port などをあけて事実上の expansion joint をなしている場合、又は甲板壁の様に recess を有するものに必要はないと考へる。

要は super structure の effecti-

veness と関連して expansion joint を設けその際には振動に対して特に注意する事が大事であろうが

必ずしも expansion joint を設けねばならぬ事はないと思う。

## わたくしの仕事

東日本重工業株式会社社長

李 家 孝

よく、「あなたの御仕事は？」などと訊かれると、「いや、つまらぬ仕事で……」と、日本人特有のニヤニヤ笑いを浮べて濁してしまう人がある。かと思うと反対に、滔々と自分の仕事を捲くし立てて倦むところを知らない。相手の辟易していることなど眼中にない心臓派もある。非社交的という点では、どちらも同じであろう。凡そ、自分のことを、まして自分の仕事のことを、相手に程よく語るということは、なかなか老巧を要することである。こういうことは結局ビジネスライクに語るのが話す方にも聞く方にもいいようであるが、「船の科学」からのご注文は随筆風にとのことだ。ところで私の仕事そのものが軽い随筆には不向きな重工業なのである。

私は大正8年大学を卒えると直ぐ三菱の神戸造船所に入った。昨年一月三菱重工業が三つに分れてその一つ造船、機械、自動車を主軸として東日本重工の方を受け持っている。

私の専門はタービンでそのため歐洲に勉強したこともあるが、しかしタービンでも、デイズルでもレシプロでも、或は水車、自動車、機関車からブレーキ、プロアーとかポンプなどの補機類に至るまで、凡そ現場の機械工場組立工場の仕事は一通り年期を入れたわけである。

東日本重工は、造船造機の工場として、横浜造船所、七尾造船所、古河工場、自動車関係の工場として、

東京製作所、川崎製作所、大井工場を持つているのであるが、新造船では前期の完成高4万4千総噸で、今は六次船三隻、同追加一隻、七次船一隻、輸出船もサンニコラス、タイナビゲーションなどを工事中である。先頃英國が造船制限論を唱え、一応撤回したけれども、造船業に対する諸外国の注目の点は依然警戒を要するが、しかし造船業の発展は即ち工業力の維持育成であり、又我國經濟復興の中樞であるから、われわれは新造船をどしどし造り、且つ目下引合活潑な輸出船についても、わたくしどもが率先手がけたものだけに、力をいれてゆきたいと思つている。

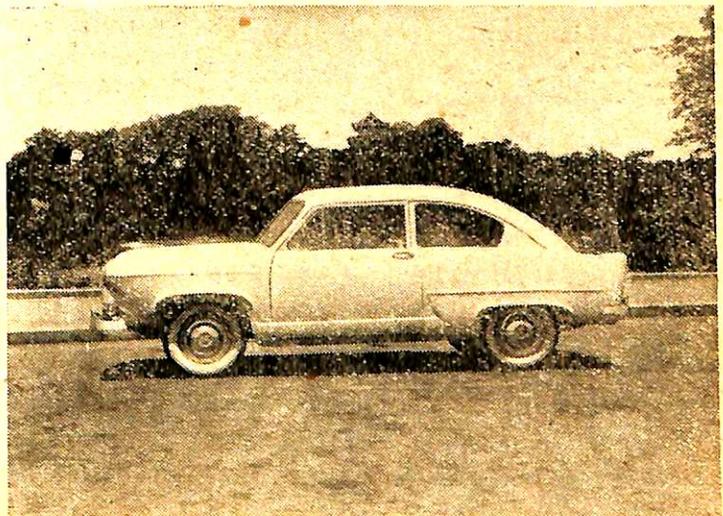
造船では船の外に鉄構工事として、近頃東京でもあちこちに建築中

のビルディングの鉄骨を相当引受けているが、産業道路開発につれて橋梁が必要となるし、電源開発では発電所の水圧鉄管、閘門、鉄塔などの工事を担当する。造機では船用機械

の外に陸用機械として、近頃製紙機械(ダイジェスター)を相当売り出したが、最近米国コンバシオンエンジンアリング社と技術提携した所謂CEボイラは、高压高温化の時代に処して、大いにお役に立つものと期待している。高能率高性能の500馬力6 MUPの少型ディーゼルも古河工場で量産の日が近い。

自動車関係では米軍用の自動車エンジン再生修理が、26万台完成祝賀の域に達したし、「ふそう」大型バス及びトラックはもともと省営バス用に始めたものであるが、30年前わたくしが神戸造船所で手掛けたものが今も尚活躍しているという堅牢なものである。戦後生産量をあげて今や全国津々浦々の輸送会社に利用されている。昨年米国カイザーフレージャー会社と提携した乗用車ヘンリーJ号は、会社から部品供給をうけて川崎製作所で組立作業を開始最近市中を走るようになった。

(写真はヘンリーJ号)



## 船級協會と船級符號

### 1. 船級協會の現状

世界には船級協會は9つあるが、それらの国籍・協會名・略称・創立年及び船級符號は別表(1)の通りである。

LR 船級協會は創立が最も古く、伝統と権威をもち、世界で最も信用がある。その他の各国の船級協會は、世界の海運業の発展に伴い、また自国海運の独立という見地から各海運国に創立された。1919年にLR 船級協會に対抗して、BC・AB・RI及びNKの四船級協會は連盟を結んで一大勢力をなしたが、今次の大戦を契機として解消し、また1949年にBCがLRに合併して名実共に一國一船級協會となつている。

### 2. 船級協會の船級符號

船級協會とは元來荷主及び保險業者のために存在する。というのは次の如き理由による。

即ち、船舶の建造には多額の資金を要し、且つ船舶は多額の荷物を輸送する、而も船舶は大洋に乗出すから常に危険に遭うことを覚悟しなければならない。従つて船主及び荷主は船舶及び荷物に対して夫々の立場から保險をかけて万一の場合に備えておかねばならない。一方保險業者の立場からすれば、船舶が絶えず損傷し或は沈没する危険性のあるものならば、とても保險を引受けることができない。逆に、船舶の航海は安全であつて、保險業者に損失を与えるような場合は殆ど稀であるという保障が得られて始めて保險を引受け得る。更に船舶の良否についてもピンからキリまであり航海の安全性に大きな相違がある以上尙更である。かかる意味から、何か船舶を専門的に研究し而も絶えず検査し、この船ならば航海の安全が保障できると確約してくれる権威ある機關の存在することが望まれる。かかる要求から発展して現存するような船級協會ができた。

船級協會は夫々 Register Book を発行して、その協會が与えた船舶の資格及び現状を載せて保險業者及び荷主の便宜に供している。この資格を表わしている符號が船級符號と呼ばれるものである。船級符號と附記事項を見れば船舶の大凡の状況と信頼性の見当がつく。

船級協會はその協會独自の規則と協會専属の検査員を

有して、入級する船舶につき図面の承認、材料検査及びその他の諸検査試験を行うから、各船級協會は夫々の特色を持つている。然し元來船舶は理論と実験と経験に基く技術的所産物であるから、各船級協會に依り根本的の相違がある筈がなく、規則も検査試験の方法も殆ど同じである。従つてその結果として表現されている船級符號は別表(1)の如く各協會により独自のものを用いているが、その内容は殆ど同一の意味を表現しているものである。

### 3. 船級符號と登録符號

Register Book に記載されている符號は船級符號・登録符號及び検査符號の組合わされたもので、特に船級符號と登録符號が通常よく混同される。例えばLR及びA Bの Register Book より船級符號に関係ある部分を書き出してみると次の如きものがある。

協會名	船名	符 号
LR	氷川丸	Reclassified 12,49 ✕ 100AI with Freeboard 12,49 ss Kobe 12,49 DBS 12,49 ✕ LMC 12,49
AB	大阪丸	✕ AI ⑩ 12,49 ✕ AMS 12,49 FPA ✕ RMC 12,49 EAC

この表で ✕ 100AI with Freeboard 及び ✕ AI ⑩, ✕ AMSが船級符號、DBS, ✕ LMC及びFPA, ✕ RMC, EACが登録符號でその他は検査符號である。

登録符號の意味は後述するとし、検査符號の意味を概略述べると12,49は1949年12月に特別検査を夫々実施したという日附を示し、Reclassifiedは再入級をss Kobeは神戸で特別検査を実施したということである。

### 4. 船級符號の解説

船級協會により幾分の相違があるが、船級符號は大體次のことを意味している要素から組合わされて出来ている。即ち

1. 製造検査
2. 船体關係
3. 艙装關係
4. 機關々係
5. その他特殊符號

以下順次各船級協會の船級符號を解説する。

#### (1) AB船級協會

(✕ AI ⑩ ✕ AMS)

✕: 通常 Star Mark と呼ばれているもので、これは

製造検査を受けたものであるという意味である。即ち、新たに船舶を建造し AB 協会の船級を取得する場合に、AB 協会の図面承認、材料検査、製造中検査、水圧試験及び諸種の試運転検査等を受けて、つまり製造開始より竣工まで AB 協会の検査官の監督と検査と指示に従って建造されたものであるという意味である。✕を持つている船舶に関しては、従って AB 協会の検査官が細部の構造及び工作について詳細に検査を実施していることを意味することになり、その船の信頼度を高める有力な要素である。

LR, BV, GL, RI 及び NV の ✕, BC の米, NK の米, USSR の ★ は同一の内容のものである。

AI : 船体の構造が AB 協会の規則に適合しており、且つ Committee により無制限の航行区域を承認された船舶に与えられるものである。AB 協会の船級を取得するためには先ず船体の構造が AI に値するものであることが最必要事項であり、従って AI は船級符号の根幹である。

油槽船の如く特別の貨物を輸送する船舶、漁船の如き特殊船、また就航区域を制限した船舶には次の如く Notation をつけてこれを示すことになつている、即ち

AI "Oil Carrier" : 油槽船  
AI "Fishing Service" : 漁船  
AI "River Service" : 河船

⑩ : 錨・錨鎖・大索等の艤装品が規則に適合している船舶に与えられる。従って艤装品が規則に不足するとき船級符号より ⑩ が脱落することは勿論である。

AMS : 機関が規則に適合している船舶に与えられる。ここで機関とは主機・雑・補機・軸系等 Machinery の範圍に包含されるもの凡ての総称である。機関が製造検査を受けて合格しているときは勿論 AMS の前に ✕ がつく。

#### (ロ) NV 船級協会

##### (✕ IAI)

1A : AB 協会の AI と同一の意味を持つている。AB 船級協会では船体に関する船級符号は AI だけであるが、NV 協会では 1A の外に 2A という Grade の差をつけた符号がある。2A の符号の意味は船体の強力及び船質が 1A に比べて劣る船舶に与えられる。こういう風に船舶の現状に応じて船級符号に Grade をつけるのは以前は一般的であつて LR 協会が以前 100A~95A~90A etc の船級符号を持つていたと同じ考え方である。現在では LR, BC, AB, NK 等にはこういう船級符号は用いられていないが、NV, BV 等には現在も尙以前の名残りとして残つている。

航路を制限する Notation の符号が AB 協会のそれと異つていて次の如き符号を用いている。

Coasting Trade では : K

Lake River では : i

特殊船、特殊貨物の運搬船の Notation は AB 協会のそれと同じで次の如くなる。

曳船 1A "Tug Boat"

油槽船 1A "Carring Petroleum in Bulk"

1 : AB 協会の ⑩ と同じ意味である。Grade の差により 1 の他に 2 の符号のあるのは上述と同じである。

MV and KV : 機関及び艤が規則に適合している場合に与えられる Notation である。更に、機関及び艤が製造検査を受けたときはこれに ✕ がつく。

#### (ハ) BC 船級協会

(B.S.\* M.B.S.\*)

B.S. : AB 協会の AI ⑩ に対応している符号で、船体の構造及び艤装が規則に適合しているとの意味である。Notation も AB 協会のそれと同様で次の如きものがある。

B.S.(with Freeboard) : 堅構造船

B.S.(River Service) : 河船

B.S.(Bulk Oil Carrier) : 油槽船

M.B.S. : AB 協会の AMS に対応する符号である。

#### (ニ) 日本海事協会

(NS\* MNS\*)

NS : BC 協会の B.S. に対応する。航路を制限した船舶、特殊用途に用いる船舶に附する Notation も亦 BC と同様である。NK では f なる独特の Notation があり、特に船体、艤装及び機関で斟酌をしたものにこの符号をつける。戦時標準船の f はこの符号である。

MNS : BC の M.B.S. に対応する。

#### (ホ) LR 船級協会

(✕100AI)

100A : AB 協会の AI と AMS とを一緒にした内容で、船体及び機関の構造が規則に適合している船舶に与えられる。LR 協会には LMC なる符号があつて AB 協会の AMS に対応した船級符号のように思えるが、これは船級符号ではなく Register Book に載せる登録符号である。Notation の付け方は AB と同様で一例をあげると次の如きものがある。

100A(For Coasting Service)

I : AB 船級協会の ⑩ に対応する。

#### (ヘ) GL 船級協会

(✕100 $\frac{A}{4}$ )

100 $\frac{A}{4}$  : 船体、機関及び艤装を凡て総括して規則に適

合している船舶に与えられる船級符号で、AB 協会の A 1 と ⊙ と AMS を一緒にした意味を持つている。4 の数字の意味は 4 年に 1 回定期検査を実施する船舶であるという意味である。

GL 船級協会には機関について ✕MC なる符号があるが、これは LR の ✕LMC と同様に登録符号である。

(ト) BV 船級協

(✕I<sup>3/3</sup>L11)

BV 協会の船級符号は上述のものと同様を異にしてゐる。即ち、Classification symbol, Special Mark 及び Navigation Letter があり、更に、Classification symbol には Character と Division が含まれている。

I<sup>3/3</sup>: Character と称せられるもので、船体及び機関が規則に適合するものに与えられるもので、この点 LR 協会の 100A に対応せるものである。NV 協会で 1A~2A の符号があつた如く BV 船級には I<sup>3/3</sup> の他に I<sup>2/3</sup> 及び I<sup>1/3</sup> の符号がある。これは昔木造船の船級標示をした当時、木材の古くなつた状態に与えたのが現在まで残つていて、船令や船舶の状態に応じて与えられる。従つて現在の鋼船でこれらの船級を持つている船は極めて少く、Bureau Veritas の Register Book にある約 5,000 隻の船級船の内 I<sup>3/3</sup> の船級のものが僅か 4 隻であるといわれている。

I: Division と称せられるもので、Bureau Veritas 独特のものである。I は規則の要求と同等又はそれ以上と認められる Scantling を有する船舶に与えられる。それ以下の船舶、即ち船体、機関が規則以下と思われる船舶にはその状態に応じて II 又は III の符号が与えられる。

II: Classification symbol で艤装関係の船級符号である。即ち最初の I は船体の木材部分の状態が良好な船舶に与えられ、後の I は Mast, Rigging, Chain, Cable 等の艤装品の状態の良好な船舶に与えられる。この符号は前述の Character と同様に木造船の名残りを留めてゐる符号であつて、木材部分及び艤装品の状態の良好でないものには II の符号があることは容易に想像できる。

✕: Special Mark で他の船級協会の Star Mark と同じ意味である。Bureau Veritas の Special Mark にはこの外に特殊なものがある。第 1 に、国際的に認められている他の船級協会の Star Mark を有している船舶が、その後 Bureau Veritas に入級した場合は、製造中検査の合格を承継することを表示して ✕ と Under Line を加えた符号を与える。第 2 に、上記以外で建造後 Bureau Veritas に入級した船舶には O の符号が与

えられる、最近我が国で行われている戦艦船の入級船には O の符号がつけられている。

Special Mark には客船に対して O, ⊙, ◇ の符号を以て前記の Division の I を囲む符号が用いられるが詳細は省略する。

他船級協会の Notation と同様な Special Mark があるが例をあげると次の如くである。

“A. and C.P.” 錨、錨鎖が規則の材料試験に合格していること。

“Ore Cargo” 鉱石又は重量貨物運搬船

“Ice” 耐氷構造船

L: Navigation Letter と呼ばれるもので、船舶の航行区域又は船舶の種類を示す符号で、他船級協会では Notation で示しているものに対応する Bureau Veritas に入級する凡ての船舶は下記の Navigation Letter の何れか一つの符号を与えられる。

“L” 航行船

“R” 沿岸又は河口のみを航行する船

“D” 浚渫用船舶

“F” 漁船

“R” 近距離用小型輸送船

“Y” 帆船

“R” 小型ヨット

(註) 戦艦標準船で改造後 Bureau Veritas に入級したものの船級符号は “OI<sup>3/3</sup>L11” で、所謂 Bureau Veritas の最高船級である。

(ち) RI 船級協会 (✕100A11)

100A: LR 協会 ✕100A と同じである。

II: Bureau Veritas の II と同じである。

(リ) USSR 船級協会

(★P<sup>1/1</sup>C ★PCM)

PC: BC 協会の B.S. に対応する。P<sup>1/1</sup>: 1 は AB 協会の ⊙ に対応する。4 の意味は GL 協会の 4 と同意味である。PCM: AB 協会の AMS に対応する。

## 5. 登録番号

LR 協会の ✕LMC, GL 協会の ✕MC 等の符号は Register Book に載せてあるがこれらは船級符号であるか或は単に証書を支給して Register Book に載せる登録符号であるかには議論の餘地があるが、規則の記載方法から考えれば、船級符号の範囲ではなくて登録符号に含めるべきものと思われる。

日本海事協会の規則によれば、船級の登録を受けた船舶で船級協会の認めた冷蔵装置を有するものについてはその旨を船舶原簿に RMC\* と登録して冷蔵装置証書を

発行することになっている。而してこの冷蔵装置証書は船級証書とは全く別個の証書となっている。この例から

協会名	登 録 符 号
LR	✕ LMC (機関部)
LR	✕ NE&B (新機関及び新しい艙)
LR	✕ Lloyd's RMC (冷蔵装置)
AB	✕ RMC (冷蔵装置)
AB	EAC (管気設備)
NK	RMC* (冷蔵装置)

分るように、登録符号とは、船級を有する船舶で特に船級協会が規定している特別の規則に適合している特殊装置を有するものについて、特に Register Book にその旨記載して荷主又は保険業者の便宜に供しているものと解せられる。

各船級協会の登録符号をあげれば左表の如きものがある。

### 6. 結 び

以上詳説した各船級協会の船級符号を表に取纏めて比較対称すると別表(2)で示す通りである。(X.Y.Z.)

別表(1) 船 級 協 会 一 覧 表

国 籍	船 級 協 会 名	略称	創立年	船 級 符 号
イギリス	Lloyd's Register of Shipping	LR	1760	✕ 100A1
イギリス	British Corporation Register	BC	1890	B.S.* M.B.S.*
アメリカ	American Bureau of Shipping	AB	1862	✕ A1 <sup>Ⓞ</sup> ✕ AMS
フランス	Bureau Veritas	BV	1828	✕ I 3/3 L 11
ドイツ	Germanischer Lloyd	GL	1868	✕ 100 A <sub>4</sub>
イタリア	Registro Italiano	RI	1861	✕ 100A11
ノルウェー	Norske Veritas	VN	1861	✕ 1A1
日 本	日本海事協会	NK	1899	NS* MNS*
ソビエト	Register of Shipping of USSR			★ P <sup>1</sup> / <sub>4</sub> C ★PCM

(註) BC は 1949 年 LR と合併し、現在は船級符号だけ残っている。

別表(2) 船 級 符 号 比 較 表

協会名	船 級 符 号					登 録 符 号				
	(1) 製造検査	(2) 船体部	(3) 機関部	(4) 艙 装	その他	Notation		機 関	冷 蔵 装 置	その他
LR	✕	100A (2)に含む	1	—	—	"For Coasting Service," "With Free board" etc.		LMC, NE&B	Lloyd's RMC	—
BC	✕	B.S. M.B.S. (2)に含む	—	—	—	"with Freeboard," "Bulk Oil Carrier.. etc.		—	—	—
AB	✕	A1 AMS	Ⓞ	—	—	"Oil Carrier," "Fishing Service," etc.		—	RMC	EAC, FPA.
BV	✕	I 3/3 (2)に含む I 5/6 I 3/4	11 22	L R etc.	—	—		—	—	—
GL	✕	100A (2)に含む	(2)に含む	4	—	—		—	—	—
RI	✕	100A (2)に含む	11	—	—	—		—	—	—
NV	✕	1A (2)に含む 2A	1 2	—	—	"Tug Boat" "Carring Petroleum in Bulk" MV and KV, K, i,		—	—	—
NK	✕	NS MNS (2)に含む	—	—	—	f, Coasting Service, Cil Carrier, etc		—	RMC	—
USRS	★	PC (2)に含む	1	4	—	—		—	—	—

(註) Notation 及び登録符号については一部未調査の分がある。

## 第9回船舶工業関係歸朝講演會抄録

第5回より本誌上に掲載している歸朝講演會もここに第9回を数えるに至つた。  
第9回講演會として播磨造船の郷農孝之氏の歐洲視察報告の概要を掲載する。

### 歐洲の造船

播磨造船所  
郷農孝之

#### (1) 視察の巡路

$\frac{1}{2}$  羽田発

$\frac{7}{2} \sim \frac{7}{3}$  デンマーク

(a) NAKSKOV 造船所 (17日間実習) (b) ODENSE 造船所  
(c) HELSINGER造船所 (d) B&B 造船所

$\frac{8}{3} \sim \frac{19}{3}$  ドイツ

(a) HOWALDTS 造船所 (b) BREMER VULCAN (c) その他関連工場

$\frac{20}{3} \sim \frac{26}{3}$  ベルギー

(a) ON COCKERILL 造船所  
(b) JOS BOEL ET FILS 造船所

$\frac{27}{3} \sim \frac{12}{4}$  フランス

(a) CHANTIER DE LA LOIRE (b) CHANTIER DE PENHOET (c) CHANTIER DE LA SEINE MALTIME  
(d) B.V. 協会その他関連工業

$\frac{13}{4} \sim \frac{20}{4}$  イギリス

造船所見学不能

$\frac{21}{4} \sim \frac{13}{6}$  スウェーデン

(a) LINDHOLMEN 造船所  
(b) UDDEVALLARUET (c) ERIKSBERGS MEK. VERKSTAD (d) GOETAV-ERKEN (e) その他

#### (2) 造船所の施設

歐洲の造船所は一般に工場面積が広く、道路も広々としている。従つ

て運搬は日本の様にトロッコを人が押して行く様な光景は見られない。凡てエンジン付きの台車が使用されている。船台施設に対しては、船台下の厚生施設等への利用、ブロック建造の為クレーンの大能力化が研究されていて大体20T~25Tのともづりが普通である。船台以外の作業場は気候の関係もあつて殆んど密閉式建物が使用されている。板曲には日本の如きハンマーのみで行う様なことはない。大体が水圧を利用した大規模のものが採用されている。型材のベベルは全部熱間ベベリングマシンによる。現図場は比較的狭く、細長い。これはフェアリングをやらないうえ、ボディプランを縦に2つに並べて書くためである。フェアリングは製図場で紙の上で $\frac{1}{20}$ スケールでやる。どこの造船所でもwelding shopの大きいのが出来ていてサブマージドウェルディングマシンの使用が普及している。

船台3基を単位として、これにwelding shopが一つついて一単位となつている。スウェーデンで採用されている標準型は、船台中央は3万D/W、左右は2万~2万4千D/Wが建造出来、20Tクレーンが8台ある。船台とshopとの間はコンクリートで固めてあり、工場内の施設としては歪取ローラー、ガス切断機、スカラップ用ボンチングマシン、シカル盤、ローラーシャー、コルゲートマシン、及フアーネース設備、自動手動溶接機がある。棟は縦に4つに分れ、各棟により、平板、曲板、直型钢、曲型钢と大体の作業が区分される。何れかの端の棟の二階が現図場になつている。以上を総括して

次の様に考える。(a)工場内の道路舗装を良くし運搬設備を機械化することは必要である。(b)密閉式welding shopはinitial costの高い割に効果は少い故日本ではそれ程の必要を認め得ない。(c)溶接定盤を完全なものにすることは絶対に必要である。(d)歪取ローラーの強力なものは是非採用すべきである。(e)鋼板の切断並にedge preparationの為には大型のものよりむしろ精度の高いautomatic gas cutting apparatusで充分である。(f)船台のクレーンはともずりでも40~50Tのcapacityを必要とする。(g)現図場でのlinesの展開は未だ研究を必要とする。

#### (3) 造船所の諸装置

溶接検査にX線写真が利用されていることはもう珍しいものではないが1隻の船に50~100枚位の重要部分の撮影が行われている。電波によるFlow detectorも実用されているが、造船所としては餘り使用していない。Optical Marking-off Processは歐洲造船所で16台位使われているらしい。ベルギーの1小造船所の例では、レンズのついた鉛筆で $\frac{1}{6}$ サイズで製図して、これを $\frac{1}{65}$ サイズでフィルムにとる。5KWのカーボンアーク灯で映写するのであるが像の縮の巾が7~8mmになつて精度は極めて悪い。これよりScheichau-Monopolの方が何値がありそうに思える。これは自働溶接機と自働ガス切断機の組合せの様なので光電管が応用されているらしいが原理は不明で、値段も分らなかつたがこれにフィルムをさし込んでおく

とトラックから2本の腕が出ていて、図面の88倍に拡大して自然にgas cuttingする装置である。

#### (4) 今日の造船技術

溶接ブロック製作の為の鋼板接手は殆どサブマージドウェルドが使用され、能率的で歪が少い。船台上的接手には同様にフューズアークウェルドが採用されている。加工物の切断にautomatic gas cutting apparatusが使用されている。ブロック合せの為に短いangle pieceと特殊なボルトを組合せた、鋳構造のサービスポルトに匹敵する様なものを数多く使用して溶接している。溶接箇所としては100%溶接に近いのはスウェーデンの造船所で各国に1ヶ所位で、他の大部分の造船所では外板のシーム並に外板とフレームの取合いを鋳構造にしている。日本ではs-

tern frameは鋳物を用いているがstem, とstern frameを鋼板の溶接で作る様になつて来た。

#### (5) 従業員と厚生施設

工場面積並に施設に比して工員数の少いのが我国の造船所に較べて非常に目立つ現象である。日本で10,000人以上の造船所に相当する工場でも、4,500人位の工員しかいない。我国造船所の職員数は工員数の $\frac{1}{6}$ ~ $\frac{1}{7}$ であるが、欧州では $\frac{1}{20}$ ~ $\frac{1}{30}$ 程度である。組織も日本に比して非常に簡単でDirectorの本に造船造機のChief engineerがあり事務のChiefがあるChiefの本には設計、現場に分れて各10人位の技師と将来技師になるasistant数名がいる。Foremanは工員50人に1人位の割で、あとは工員のみである。組織の複雑さによるlossは日本では見逃し得

ない事実であろう。

工員の作業振りは誠に良く、怠けさせない為の監督等は全然考慮していない程である。能率は日本の2倍3倍位であろう。則ち1万トンD/W貨物船及び2万トンD/Wタンカーの建造で比較して見ると、日本の50~55%工数で造つている。スウェーデンの例で3,000人の人間で1年間に12万トンD/Wを造つてゐる。能率の点では以上述べた工員の作業状況の良いことの外に、設備殊に運搬設備の優秀なこと。常に2~3年分の仕事を造船所がもつていて仕事量がconstantであること。関連工業が発達して、例えば鋼材の手持ちもごく少くてすむ等のことが挙げられる。工員の厚生施設も亦非常に良くステージつきの大食堂等を見ることが出来る。平均収入は日本の2倍乃至4倍を越える所もある。

### HS造船所 パナマ向12,000総噸 油槽船に答える

#### HS造船所営業課

本誌5月号に浪人の寝言として「ついむこじ」氏は色々時事雑感を述べて居られ、御説には吾々後学には参考となる事が沢山あつたが、遺憾ながら「パナマ向け油槽船と船価」については、的を外れた御説もあるので当方の意見も述べて各位の御批判を仰ぐこととしたい。

率直に云つて本船を契約船価の10億440万円で竣工せしめることは相当の努力を伴うが、然し赤字必至とも思つて居らない。元来本船は1月上旬に6次追加建造計画のとき当社が船主と組んで申請した船と全く同じ船であつて、不幸にして6次追加としては選に洩れたが当社としては既に材料其他の準備も進んで居たことであり、今後の見透難もあつて之

を其儘当時引合中の外国向けに転用した次第であつた。

船価については6次追加として申請したときは9億2000万円であつたが之に8,440万円の利益を見込んで10億440万円とした訳である。尙本船の船価にはスライド制はないが数千万円と豫想されるボーナスが期待されて居る。

吾々は勿論資材の若干の値上りは豫想して居つたが、其後生じた様な異状に急激な値上りは豫測して居らず、此の点吾々の不明と称する外はない。従つて見透しの不明を責められるなら甘んじて受ける外はないがダンピングなど云う意志は毛頭ないのであつて、本船契約後数ヶ月経て材料値上りの結果が表面化してからダンピングの利己的の嫌悪すべき事柄のと極めつけられるのは全く心外である。「ついむこじ」氏は世界の船価は刻々上りつつあり、待てば海路の日和で日本の船価でも充分の利益

を見込んで輸出船の受託が可能のよ様に論じて居られるが、成程外国の船価も上つて来て居るが日本の船価は材料の値上りに押されて外国より急ピッチで上りつつあることを御存じないのであろうか。占領下の日本と云うことからくる万般の不利と、日本産業の内部矛盾を克服して外国船受託に努力して居る吾々に対して御浪人であつても御盡力を期待して己まない次第である。

尙「ついむこじ」氏が引用して居られる船価に関する数字は次の如く事実と相違して居り、誤植であれば己むを得ないが然らざれば正確な資料による御議論を期待したい。

1. HS造船所のGT当り船価81,600円とあるは85,000円の誤り。
2. 妥当である7次船のタンカーはGT当り11万円とあるは94,500円の誤り。
3. Y造船所のパナマ向けタンカーはGT当り8万餘円とあるは63,500円の誤り。

# ディーゼル船か タービン船か

## (A) ディーゼル船とタービン船の比較

武田 康生

### 前言

船舶の主機にディーゼルを選ぶかタービンを選ぶかという問題は随分以前から論ぜられて居り二三の結論も出て居た様である。しかしディーゼルもタービンも年々進歩して居るし又経済条件も逐次変転して来て居る故以前の結論が現在にそのまま適用出来るか否か疑かしい。

最近日本の海運界造船界で再びこの問題が持ち上つて来た。その問題の中心は大型外航貨物船としてディーゼル船に対抗出来るタービン船が出来ないものだろうか？という点にあるらしい。

今迄日本の大型航洋貨物船には学識的にディーゼル機関が用いられて来た。現在の新造船もその傾向にある様である。所が今の日本では大型船用ディーゼル機関はタービン装置に比べて相当高価である。安価なタービン船で或る程度ディーゼル船と競争出来ないだろうかとはだれも考える所であろう。

しかし外国特に米国ではタービン船の進歩改善著しく同国の大型貨物船は大半タービン船で占めて居るという実例もある。

新しい資料と現在の経済条件を基にしてディーゼルかタービンかという問題を考えて見る必要がある様である。

筆者は昨年以來この問題について資料を集めたり計算したりして来たが完全な結論に達して居ない。しかし一依今迄の調査でわかつた事のみを断片的乍まとめる事にした。新造船がどしどし進められて居る今日完全な報告を遅れて公にするよりも不完全なものでも早く発表した方が良く考えたからである。

### (1) 燃料消費率

現在のディーゼル船の燃料消費率は十数年前と殆ど変わらない。一方タービン船の燃料消費率は逐年改善されて来た。だが最新のタービン船でもその燃料消費率に於ては

まだまだディーゼル船には及ばない。第1表は最近十年餘に於けるディーゼル船とタービン船の代表的な数例を挙げてその燃料消費率を示したものである。この燃料消費率には補機その他に使用する燃料も含んで居る。

第1表 ディーゼル船とタービン船の燃料消費率の比較

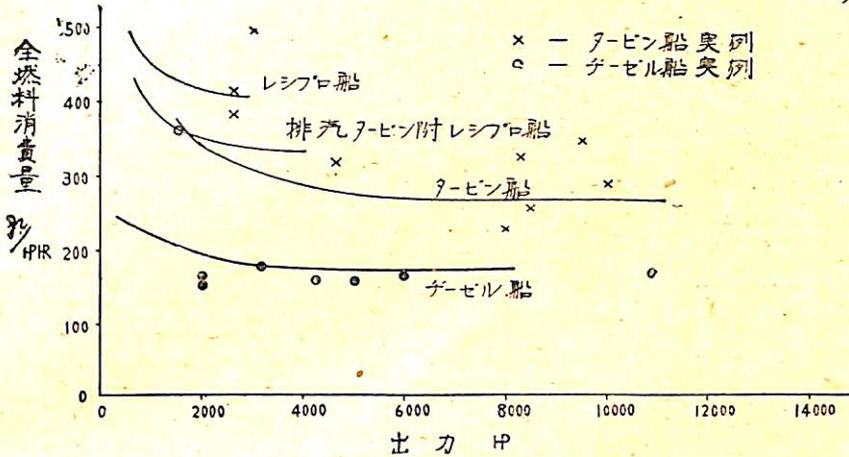
船名	主機型式	全出力 HP	燃料消費率		消費率比較		
			HP/1000	HP/1000	ディーゼル	タービン	北米(平均)
日本 <sup>(1)</sup> のディーゼルファン	ディーゼル 2717L 複	10,600	174	202	0.7	0.6	0.45
日本 <sup>(1)</sup> のディーゼルファン	同上	8,700	182				
米国 <sup>(2)</sup> Monacan (C-3)	ディーゼル 2717L 複	8,500	191				
M.A.N 社報告 <sup>(3)</sup>	ディーゼル 2717L 複	6,000	177				
同上	同上	3,250	184				
Norsk Easton Engine 見積	ディーゼル 4717L 単	5,000	170				
同上	同上	2,000	174				
Doxford Engine 見積	ディーゼル 2717L 複	4,250	170				
同上	同上	2,000	170				
米国 <sup>(4)</sup> American (空船)	タービン 31BATO	34,000	288	202	173	129	149
President Coolidge	85ATO	29,000	328	230	197	143	
P-4-P (空船計画)	42.5ATO	29,000	227	159	136	102	
Panagronia (油)	31BATO	13,750	246	125	122	102	
C-1 (貨)		4,000	303	212	147	111	
C-2 (貨)		8,500	260	182	136	116	
C-3 (貨)		8,500	273	191	144	122	
独逸 <sup>(5)</sup> Rostock Windmühl	21ATO	8,500	296	207	178	133	
日本 戦前 <sup>(6)</sup> の貨物船	20ATO	2,600	356	249	214	160	
日本 戦後 <sup>(6)</sup> の貨物船	31ATO	2,600	385	270	231	173	
米国 <sup>(7)</sup> ビートル型-貨物船	20ATO	2,600	390	273	234	175	
日本 戦後 <sup>(8)</sup> の貨物船	同上	2,400	450	315	270	202	

備考 タービン船 燃料消費率に於て

(1)は保証値 (2)は実績値 (3)(5)(6)は算出  
その船の機関長から問はず詰データを推算したものである  
(3)の数值はその当時としては一寸長過ぎるが実績では恐らく相違ないであろう。

第1図は各種の主機を用いた船の燃料消費率の主機出力に対する傾向を曲線に画いたもので文献(2)に依る。同図中には第1表の資料もプロットしてある。第1表及び第1図を見れば最も良いタービン船でも普通のディーゼル船に比べて約30%も多く燃料を消費する事が判る。

ディーゼル機関の燃料消費率はその型式種類に依つても又機関の大きさに依つてもそう変化はない。その値は大抵 170gr~185gr/HP HR 程度である。但し第1表の



第1図 各種船用機関の燃料消費率

Mormackpen 号の値が示す様に電磁接手減速装置を設けた方式では燃料消費率は幾分増す。

タービン装置の燃料消費率は蒸気条件構造様式に依つて相当に変化する。殊に蒸気条件は燃料消費率を決定する基本的な事項である。又同じ蒸気条件でも抽気給水加熱、再熱等の方式を採用する事に依つて更に燃料消費率は改善される。第1表の例を見ればこの状況は判断出来る。

最近日本で新造されたタービン船の標準的な蒸気条件は圧力 20A.T.G 温度 350°C (共に罐出口) であるがこれ等の船の実績燃料消費率はうまく行つて居るもので 390~420gr/HPHR 悪ひもので 450gr/HPHR 又はそれ以上にも達して居る様である。

これに比べて米国のタービン船は 30A.T.G 400°C, 三段抽気給水加熱式というのが標準的条件となつて居てその燃料消費率は日本の標準的なタービン船よりはるかに良く 280~300 gr/HPHR という値を示して居る。日本のタービン船はこの点に於て大いに改善されなければならない事が感ぜられる。

第1表に示した燃料消費率は註記の例を除いて試運転時の計測値又は計画値であるが実際の運航実績に於ける燃料消費率は通常これ等の値よりも幾分上廻る。というのは計測値又は計画値は理想に近い条件に対するものであり又この様に公表された値は最も良いものが選ばれるからであろう。筆者の知る例では試運転計測値と実績値の比はディーゼル船で 1.00~1.50 タービン船では 1.00~1.10 程度であつた。ディーゼル船に於けるこの比はそう大きくなる事はないがタービン船に於ては相当に大きくなる事がある様である。筆者も取扱者側の人から『ディーゼル船の実際の燃料消費率は大体計画値通りになるがタービン船の場合実際の燃料消費率は計画値をはるかに上廻

る事が多い』という意見を聞かされる。これは次の理由に依るものと考えられる。即ちディーゼル機関はそれ自身独立して動く原動機であるからその機械の設計工作、調整さへうまく出来て居れば実際面で良い性能を發揮するのは楽であるがこれに反してタービン装置は汽缸、タービン、復水器、補機等の諸機械、諸装置の組合せに依つて作用する原動装置であるからそれが良い性能を發揮するためには夫々の機械装置が夫々良い性能のも

のである事、及びその組合せに於て調和がとれて居る事運転に当つては調整を適當にする事等が必要となり、計画通りに行かない機会が多いのである。更に又タービン船には蒸気の漏洩熱伝導に依る損失の機会も多い。タービン船では同じ汽缸、タービンその他を使うとしても機関部の計画、艤装工事、取扱運転如何に依つて燃料消費率は良くもなり悪くもなるのである。

ディーゼル船とタービン船の比較に當つては普通性能数値表に表われて来ないこの様な事情も考慮に入れて置く必要がある。

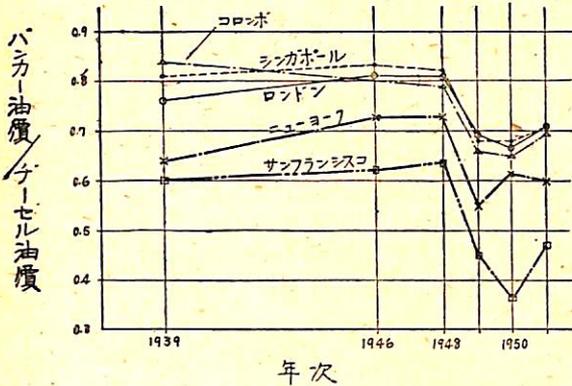
荷役時の燃料消費量は航海時のそれに比べると少く筆者の見積りではそれは 6000mile 航路のディーゼル船で約 1% 程度である。それでも場合に依つては無視出来ないディーゼル発電電化ウインチの時と蒸気ウインチの場合との揚荷重量当りの燃料消費率については次の様な実測数値がある。文献(1)に依る。

ディーゼル発電電化ウインチ ..... 0.176~0.236 kg/T  
 蒸気ウインチ (燃料石炭) ..... 4.80~ 5.42 kg/T  
 同上 (燃料重油に換算) ..... 2.98~ 3.42 kg/T  
 重油燃料の蒸気ウインチは電化ウインチの十数倍もの燃料を消費して居る。

## (2) 燃料の価格と燃料費

燃料消費率だけでタービンとディーゼルの得失を比較する事は出来ない。それは良く知られて居る様にタービン船に使うバンカー油とディーゼル油の価格が異なるためである。

第2図は世界に於ける代表的な港に於けるバンカー油価格とディーゼル油価格の比の逐年の変動を示すグラフで Moter Ship 誌より筆者が統計したものである。ニューヨーク港の値は北米大西洋岸各港の値を代表しサンフラ



第2図 各港に於ける油価比の変動

ンシスコ港の値は北米太平洋岸各港の値を代表する。スターリング域の港の値はロンドン港その他の値で代表される。

このグラフから次の事が判断される。

a) 1949年以降油価比は世界的に低下して居る。即ちバンカー油価は相対的に安くなりタービン船のディーゼル船に対する競争力は増して来て居る。

b) スターリング域とドル域では油価比に相当の開きがある。ドル域殊にサンフランシスコで代表される北米太平洋岸諸港ではバンカー油は著しく安い。従つてこの方面にはタービン船が適すと云える。

バンカー油価とディーゼル油価の比即ち油価比とタービン船燃料消費率との積とディーゼル船燃料消費率との比較は夫々の燃料費の比較になる。前述の第一表中に油価比0.7 (スターリング域諸港), 油価比0.6 (北米大西洋諸港), 油価比0.45 (北米太平洋諸港) の夫々に対しこの様にして各タービン船のバンカー油燃料消費率をディーゼル油相当の燃料消費率に換算したものを記入して置いた。この数値をディーゼル船燃料消費率と比較すればどちらの燃料費が安いか検討する事が出来る。例えばスターリング域諸港で油を買うタービン船の場合 250~260 gr/HP HR を限界としてその燃料消費率がそれ以下ではディーゼル船に勝り、以上では劣る事になるが北米太平洋岸諸港で油を買う時は第一表の例の殆どが (日本船の例も含めて) 制限なしにタービン船が良いという事になる。同表中下線の数値はタービン船がディーゼル

ゼル船より有利な場合を示す。

以上はディーゼル船にディーゼル油を使いタービン船にバンカー油を使うとした前提条件であるがこの条件はディーゼルの側の最近の注目すべき進歩改善に依つて幾分改めなければならない様である。即ちディーゼル機関に低質油を使う研究が進んで歐洲方面では、既に百隻餘りの船で実用化される様になつたためである。

しかしディーゼルに対して全てのバンカー油が無条件に使われるというわけではなく、硫黄分や灰分の多いものは避けなければならないし又附加的な設備も必要である。要求される条件が満足される低質油が入手出来る方面で使われるライナーには好適であろうが各地の油を使わねばならないトランパーには無理だろうという意見も外誌に報ぜられて居る。

この様な色々の制約はあるにしてもこの事はディーゼル船にとつて大きな脅威である事に間違いはなからう。

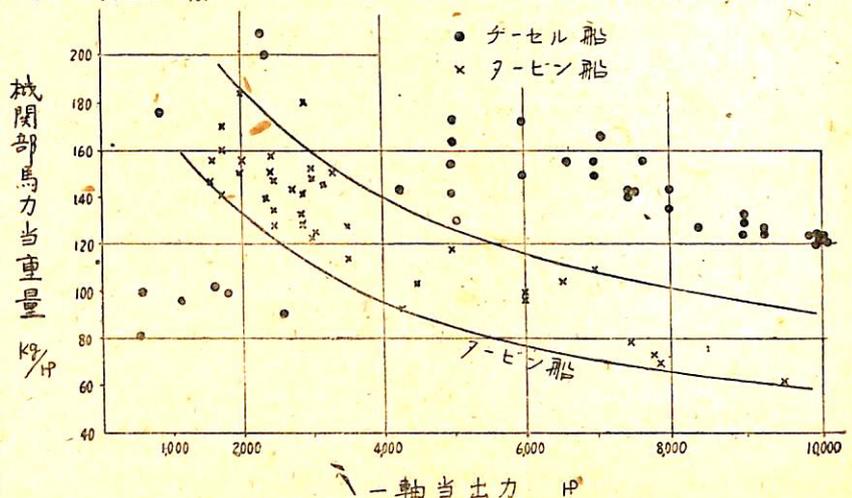
高温高压の優秀タービン船と低質油使用のディーゼル船との総合的経済性の比較は諸資料の出揃うのを待たねば何とも云えない。

### (3) 機 關 部 重 量

機関部重量はその価格決定の基になり又載貨重量噸を左右する故、ディーゼル船タービン船の比較の場合重要な要素となる。

第3図は筆者が集めた内外約80隻の貨物船、油送船の機関部全体の定格出力当り重量の統計である。統計は図示の如くタービン船とディーゼル船とに区分されて居り一般にディーゼル船の機関部の方が重い事がわかる。

タービン船の統計は大体まとまつて居る法則に従



第3図 機関部馬力当重量統計

つて居る様に見える。ディーゼル船の方は高馬力では大体一定の傾向が見られるが低馬力では散乱して居る。それは高馬力のディーゼルは大抵2サイクル機関でしかもその回転数は大体定まつて居るが低馬力では機関の型式も回転数も色々変わるためであろう。この統計では中程度出力のディーゼル船の資料が少ない故中程度出力に於けるディーゼル船とタービン船との比較は出来ない。従つてデ

b) 定格出力3000HP以下になるとタービンの機関部重量比は急に増して来るがディーゼル船の重量比はそんなに変わらないから両者の差は少くなりディーゼル機関の型式に依り又ずつと低馬力になると、ディーゼル船機関部の方が軽くなる。

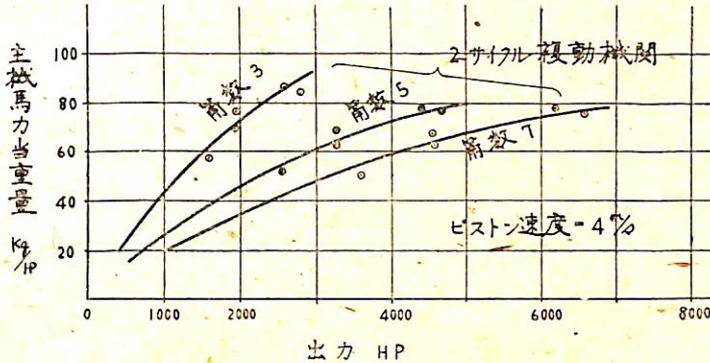
以上のディーゼル船機関は全て直結機関として扱つたが減速装置附のディーゼル機関になると重量は大巾に軽くなる。第一表に示すC-3船 Mormacpen号の例では機関部重量は同出力の直結機関に比べて約50%に過ぎない。

#### (4) 有効貨重量

載貨重量は船にとって商品となるべきものであるが同じ出力同じ船型であつてもディーゼル船とタービン船とは異なる。又その船が使用される航路によつても異なる。それはディーゼル船とタービン船とでは前項で述べた様に機関部重量に差があり、又燃料消費率にも差があるためである。

但しここで載貨重量というのは普通云われて居る載貨重量噸ではなく、その載貨重量噸から燃料、水その他の重量を差引いた商業価値のある重量で以下有効載貨重量と呼ぶ。

第6図は、7,000Dw12kt 貨物船, 10,000Dw12.5kt貨



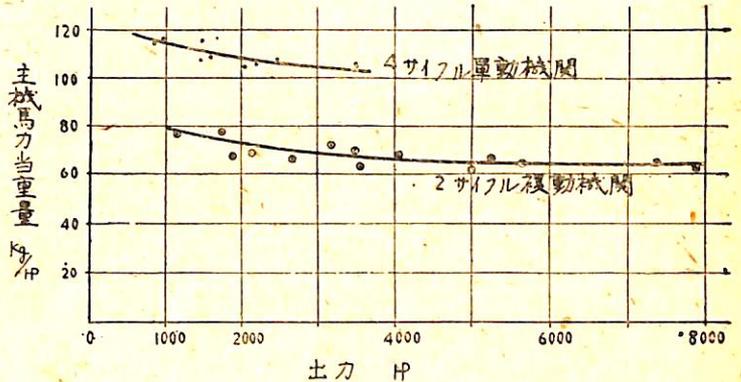
第4図 船用主機ディーゼル機関の重量  
(ピストン速度一定の場合)

ーゼル船のディーゼル主機のみの重量の傾向を、調査しそれに依つて中程度出力のディーゼル船の重量の見通しを行う事にする。第4図はピストン速度一定、第5図は回転数及び筒数一定として数種の機関の型録重量を基にして換算して求めたディーゼル機関の馬力当り重量の特性傾向を示す曲線である。計算に二三の仮定が入つて居るが実際とそう大差のないつもりである。この詳細は省略する。

ディーゼル船の機関部重量の約50%は主機であるからこの曲線の傾向に依つてディーゼル船機関部重量の大体の見当をつける事が出来る。第5図の曲線が示す如く、回転数一定の場合でも低馬力に於ける重量比の増加は極めてわずかであるが実際の場合は低馬力となるに従い回転数の高いものが選ばれるであろうから低馬力となるに従い重量比は少し下り気味となるであろう。補機その他の重量比は低出力になると幾分増すであろうから全体重量比は出力如何に依つてタービン船程大きく変化しないと推測される。勿論機関型式は一定としての話である。

結局タービン船とディーゼル船とはその機関部全体重量比較について次の様に結論出来よう。

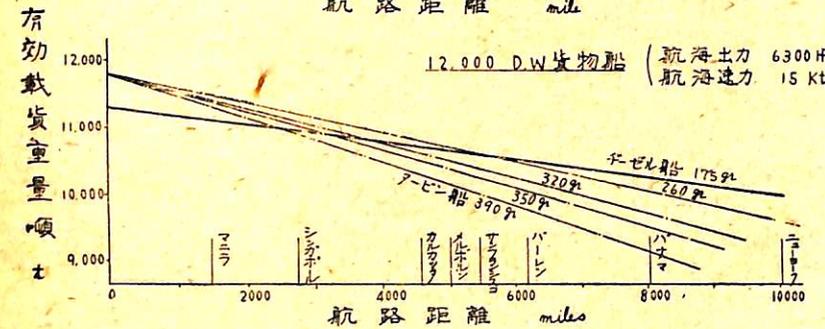
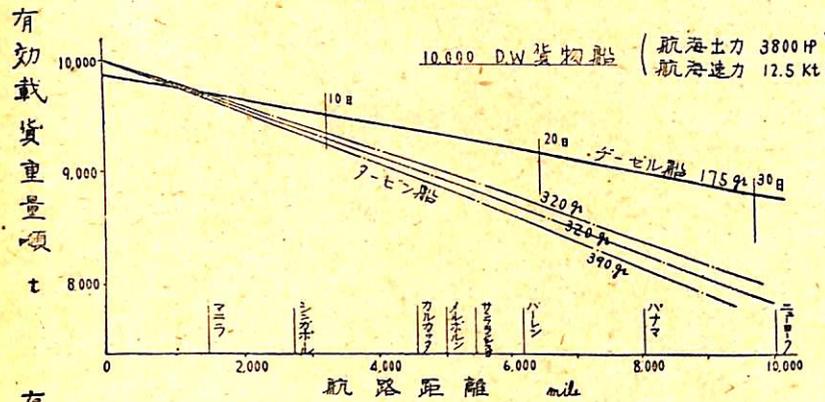
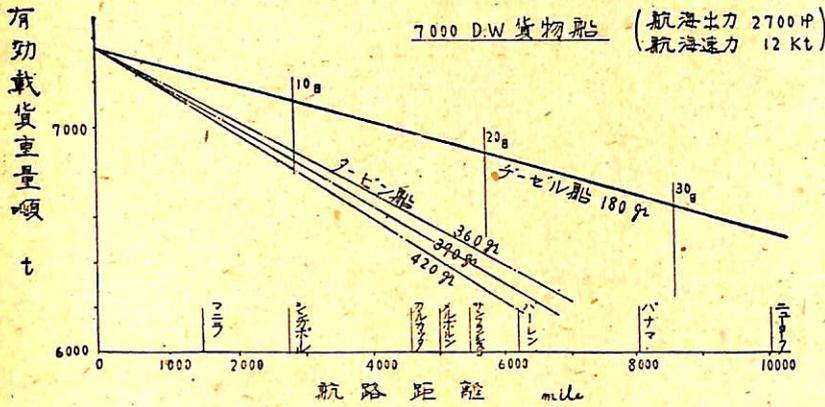
a) 定格出力3000~4000HP以上ではディーゼル船の方が明らかに重い。



第5図 船用主機ディーゼル機関の重量  
(回転数一定の場合)

物船, 12,000Dw15kt 貨物船の夫々に就いてディーゼル船の場合タービン船の場合に対して有効載貨重量の航路距離に対する変化を計算し線図に示したものである。この計算の基礎データは省略するが今迄述べた資料と二三の実例を基にして適当に見積つた。

第6図の線図に依つて有効載貨重量に於けるディーゼル



備考 1) 燃料は往復分搭載する。  
2) 港名の線は神戸より距離を示す。

第6図 航路距離と有効載貨重量との関係

船、タービン船両者の長短を直観的に判断する事が出来る。

三例を通じて長距離になる程ディーゼル船の方が有利な事を知る。これは燃料消費率の差から来る結果である。しかし短距離になると7,000Dw 船を除いてタービン船の方が有利である。タービン船機関部の重量がディーゼル船のそれよりも少ないためである。両者の有効載貨重量が等しい点即ち両者の線の交点は燃料消費率如何に依つて変化する。12,000Dw 船の場合タービン船燃料消費率

が260gr/HP HRとなると航路距離5,500Mile迄はタービン船の方が有利で且航路がこれ以上伸びてもディーゼルとそんなに変わらない。

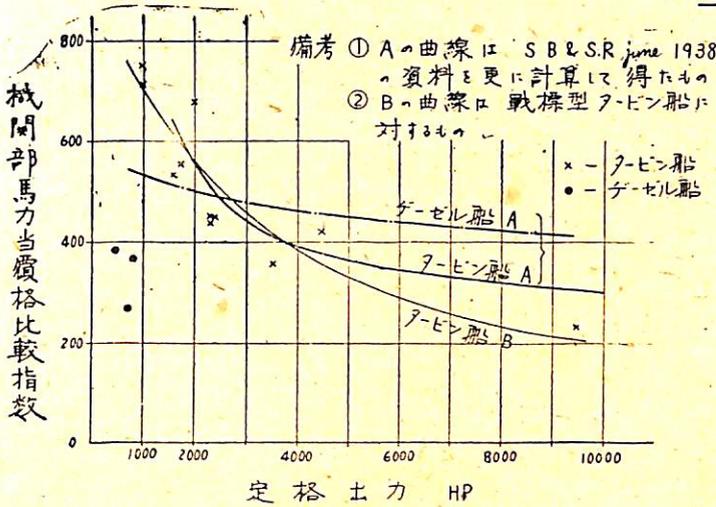
7,000Dw船では全ての場合ディーゼル船が良く、この場合航路が伸びるに従いタービン船の有効載貨重量の損失は著しく多くなる。それはこの例ではディーゼル船機関部重量がタービン船のそれと略等くなる様見積つた事とタービン船の燃料消費率を他の二例よりも多く見積つた事に依る。この船の航海出力は、2,700HPとしたがこの程度の出力では前にも述べた様にタービン船は機関部重量に於てそう有利でない。又タービンの蒸汽条件の改善に依る燃料消費率の改善はこれより大きいタービンに対する程効果はない。

第6図の三例と以上の状況とから船が大型化高馬力化する程タービン船の特長が生かされて来る事がわかる。

以上の計算は何れも燃料を往復分搭載して出港する場合について行われて居るが仕向港及び中途港で燃料を買う様な場合は状況が變つて来るがこれについては省略する。

### (5) 機関部の價格及び船價

一般的に云つて機関部の價格はタービン船の方が低い従つて、船價もタービン船の方が安い。しかしこれもある範囲内での話してあつて低出力ではディーゼル船の方が安くなる。即ち第7図はディーゼル船とタービン船に就て機関部價格の傾向を比較した例である。図中の曲線Aは一寸古い資料であるが文献(2)に依る數値を出力當の價格指數に計算し直して画いたものである。プロットの点は日本の船標船に対する出力當價格指數でB曲線はその中のタービン船に対する値の傾向を示して居る。實際の



第7図 機関部価格と出力

統計資料が少なく特にディーゼル船に対するものが殆どない故ディーゼル船とタービン船の機関部価格の相対的關係が果してA曲線の如くなるか確かめる事が出来ない。しかし機関部価格はその重量を基にして決まって来る事から考えてA曲線の示す両者の差異はうなづける。

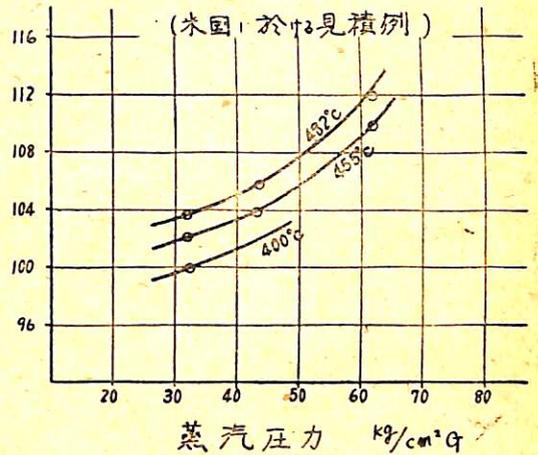
タービン船の場合その蒸気条件は機関部価格に相当の影響を与える。第八図第九図は蒸気圧力及び蒸気温度がタービン船機関部価格に及ぼす影響を示す曲線で文献(3)の資料を換算して筆者が画いた。若し標準のディーゼル船とタービン船の機関部価格が第7図のA曲線に依るとした場合、4,000~5,000HP以上の定格出力に対してはタービン船の蒸気条件を少々上げてはまだディーゼル船より安くなるだろうと判断出来る。しかしSOA.T.G.510°Cという様な超高压高温タービン船になるとディーゼル

船と同じ位になる様である。

但しこれ等の見積りが現在の日本にそのまま適用出来るか否かは疑わしい。というのは現在特殊鋼の値上りが甚しいのこの様な高温高压タービン装置の製造経験が少ないのとで案外高くなるかも知れないと考えられるからである。

ディーゼル船とタービン船の船費を比較する時機関部価格のみでなく甲板補機荷役装置が電化か汽動か又機関室用補機の電化の程度も考えなければならぬ。電化は燃料消費率を良くす

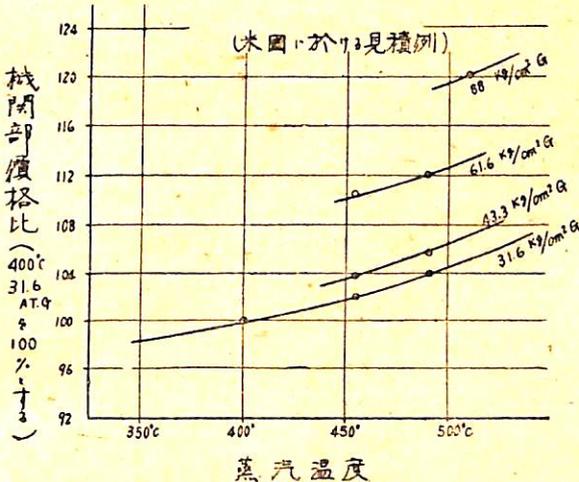
機関部価格比 (400°C 31.6 ATG & 100%とする)



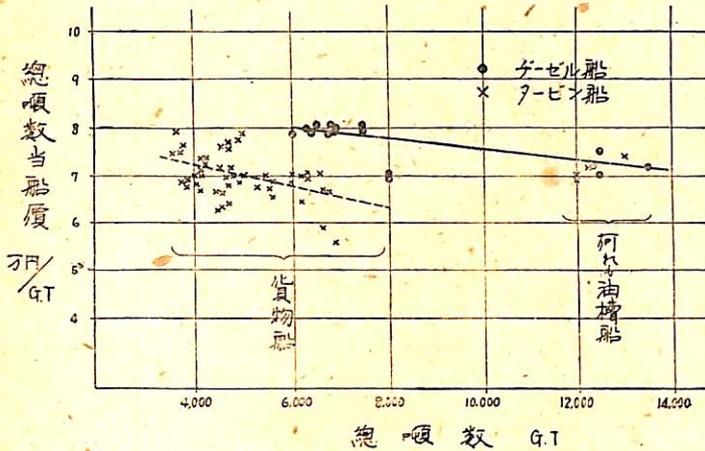
第9図 第9図タービン船に於ける蒸気条件と機関部価格 (2)

るがその反面非常に船価を高くする。例へば現在の日本では電気ウインチは蒸気ウインチの約五倍の価格であり或る計算例に依ると荷役装置を電化した場合蒸気荷役装置の場合に比べて約2.5%も船価を高くして居る。電気ウインチか蒸気ウインチかという事も興味ある問題であるがここではこれ以上ふれない事にする。

第10図及び第11図は第五次船及び第六次船につきディーゼル船とタービン船とに区分してその総噸数当りの船価を統計したものである。第五次船の統計に依ると6,500GTの船でディーゼル船はタービン船よりも20%高い船価を示して居る。船価の中で機関部の占める割合は約35~40%程度であるから船体部価格が同一とすればタービン船の機関部価格はディーゼル機関の約60~65%という事になる。この価格差は少々甚だし過ぎる様である。当時



第8図 タービン船に於ける蒸気条件と機関部価格 (1)



第10図 第五次新造船の見積船価統計

低馬力の場合を除いてタービン船の方が安くその価格の開きは馬力を増す程増えるであろう。

### (6) 取扱の難易,信頼性, 修理維持費

これは数値的には表わし難いものがあるが実際面には仲々影響の多い問題である。というのは船の事故,故障はその修理費も問題であるが,その間高価な資本を遊ばせるという事が大きい影響を与えるからである。

取扱,信頼性,修理維持という点ではディーゼル船よりタービン船の方がはるかに秀れて居る。タービン装置は構造が簡単であり機能も単純である。餘程非常識な取扱いをしないと製作設計上に大きい欠陥があるという様な事がない限り故障は殆どない。消耗部品も少ない。修理維持費として普通考慮しなければならないものは汽缸の煉瓦積の修理又は交換,過熱管の交換程度であつて大した事にはならぬ。又日常に設ける機関部員の労働超過時間も少ない。だが高温高压化したタービン船では構造方式が幾分複雑になり又その取扱についても注意しなければならない事が少しばかり出来て来る。

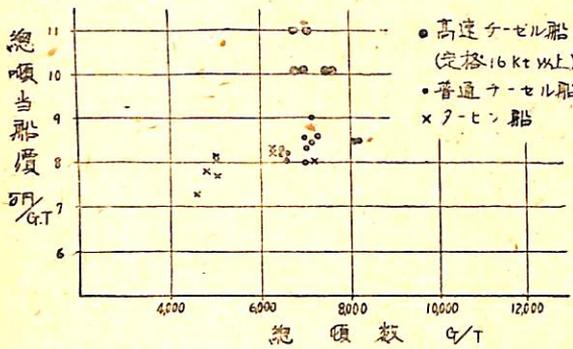
ディーゼル機関の取扱信頼性は相当に改善され故障少くなつて来たが構造機能はタービンより複雑微妙でありこの意味で信頼性は本質的に劣つて居ると云える。又ディーゼルは日常の手入が少々うるさい。即ち入港の度毎にピストンは抜かねばならない。勿論最近の機関ではこのピストン引抜手入の時間間隔はずつと永くする事が出来る様になつたものもある様であるが。従つて機関部員の超過労働時間は相当に多くなる。消耗部品の数が多いので修理維持費は割に高くなる。即ち噴射弁ピストンリングライナー等は一年又は数年で交換せねばならない。

この取扱信頼性修理維持費という面には偶発性が多分に入つて来るし且機械そのものの出来不出来及び取扱者の経験熟練熱心さの度合も大いに関係するので個々の場合については必ずしも上記の一般的見通しの通りには行かないであろう。

筆者の調べた範囲ではディーゼル船の修理費はタービン船の約1.2倍程度であつたがもつと沢山の資料を調べて見ないと明確な事は云えない。

### (7) 総合的運航経済

以上ディーゼル船とタービン船とに就いて主系数項目に



第11図 第六次新造船に於ける契約船価

ディーゼル機関は相対的に高くタービンは幾分ダンピング気味であつた。第六次船の統計ではタービン船とディーゼル船の価格差は縮められて居る様であるが資料の数が少ないのではつきりした傾向は判断出来ない。

五次船,六次船共,総噸数の大きい所ではディーゼル船とタービン船との価格差が少なく,第七図の曲線及び後述する一般的結論と喰違ふ,何かの理由があると思うが今の所わからない。

価格は,技術的条件だけでは決まらず需給の関係に依り支配され或る場合には投機的なものさ含まれる。従つて価格の面でディーゼル船とタービン船とを比較する時はその時々々の市価を基礎資料とするより他はないであろう。

この様な経済的事情の影響を抜きにしてもディーゼル船とタービン船の船価差に関する明確な結論を導くのは容易でない。その原価計算資料は各造船所で秘密にして居るからである。

しかし今迄の検討に依つて次の事は一般論として結論出来そうである。

わたつて、その概要を比較して見たがディーゼルかタービンかという問題は結局それ等の各項の要素の利害得失を総合的に考慮する事に依つて最終的に結論づけられる。即ち色々な要素を船舶の運航原価という共通の尺度に表現してその総合計について比較検討されなければならない。

通常船舶の運航原価は次の諸項目に依つて計算される  
 a) 資本費……減価償却費、金利費、保険費等初期投下資本即ち建造船価を基にして或る率を乗ずる事に依つて計算されるもの、ディーゼル船とタービン船とに於ける船価の差がこの費目の差に表現される。  
 d) 間接費……店費、諸雑費等で同一の大きさの船

であればディーゼル船、タービン船共同額になると考えられる。

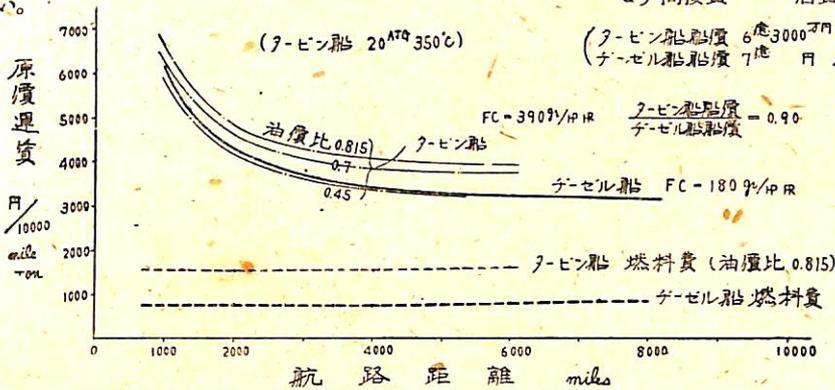
c) 間接航海費……船員費、修理検査費、その他雑費が含まれディーゼル船タービン船の比較の時修理検査費は差異があるが他は殆ど同じと考えられる。

b) 直接航海費……燃料費、港費、荷役費その他でディーゼル船タービン船の比較では特にこの燃料費が問題になる。

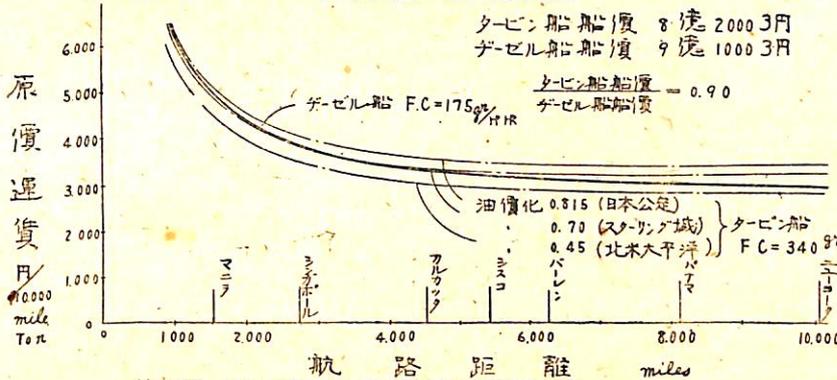
実際に運航原価の比較を行うには以上の原価の総計を総輸送量で除した単位輸送量当りの原価運賃に表わして比較しなければならない。ディーゼル船とタービン船では有効載貨重量に差があるためである。

この計算法については種々研究した所があるのであるがここでは以上の様な計算法の基になつた考え方と以下述べる如き二三の計算例を発表するに止めて置く。

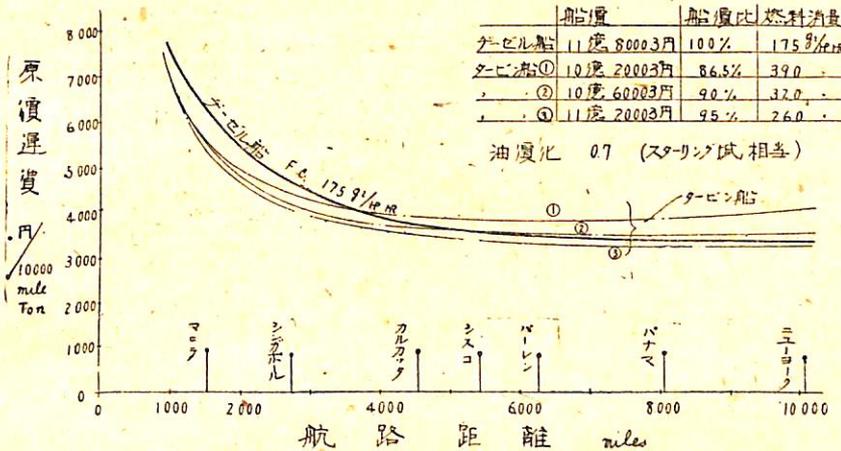
第12図、第13図、第14図は夫々同一出力同一船型のディーゼル船とタービン船について現在日本の経済条件に基いて計算された運賃原価曲線である、但しこの原価の中にはディーゼル船とタービン船とで問題とする程の差異がないと思われる間接費、船員費等は省略されて居る故実際の運航総原価はこの曲線と与えられる原価より多少上廻るであろう。



第12図 7,000Dw12kt第図貨物船の原価運賃曲線



第13図 10,000Dw12,5kt 船の原価運賃曲線



第14図 12,000Dw 15kt 船の原価運賃曲線

一般的に航路距離が短くなるに従つて単位輸送量当りの運賃原価は急激に高くなる。これは航路距離が短くなるに従い荷役時間が航海時間に比して増加するため一定時間に対する輸送量が減少し従つて単位輸送量当りの資本費が増す事を示して居る。第十二図の例には特に単位輸送量当りの燃料費原価を点線に依つて示して居るが燃料費原価は航路距離に依つて殆ど変化しない事が判る。燃料費以外の部分は殆ど資本費であるが資本費の占める比率が大きい事がわかる。これは金利が高い事及び償却を急がなければならないという理由に依るもので日本船特有の現象である。外国船ではこんな事はない。

第12図の7,000Dw船の例を除いて一般にタービン船の曲線は近距離ではディーゼル船のそれより低く遠距離になるに従い漸次上昇して行く傾向が見られる。これは第6図に示す様にタービン船に有効載貨重量に於て近距離では有利で遠距離になるに従い不利となる傾向の表われである。各例共タービン船の曲線は記入してある様な夫々の油価比に対して計算されて居る。油価比の低い地方ではタービン船が有利な事を知る。

7,000Dw船の例ではタービン船が絶対有利であるがこのデータのタービン船ではもう少し速力を落して使わなければディーゼル船と競争出来ない。即ちトランパーとして使えばまあ良いがライナーとしてならばディーゼル船にした方が良いという事になりそうである。計算例は示して居ないけれども速力即ち馬力を下げると原価は相当安くなる。

第13図の10,000Dwタービン船の燃料消費率は320gr/HPHRとして居るが曲線の傾向は第12図7,000Dw船の場合と大分変つて居る。油価比が日本公定に依る時はディーゼル船が船いがスターリン域の油価比に対しては大体5,000Mile迄は両者の差は非常に少ない。5,000Mile以上になるとディーゼル船が良くなる。タービン船が北米太平洋岸の油を使う事にするとディーゼル船に勝る。

第14図は12,000Dw15kt船に於てタービン船の燃料消費率を色々に変え同時にこれに関連して船価も適当に変化させてディーゼル船と比較したものである。燃料消費率260gr/HP HRのタービン船がディーゼル船の95%の船価で出来るとすればその船はニューヨーク通いのライナーに使つた場合でもディーゼル船より勝る。しかもこの線図は0.7の油価比に対して画かれて居るがニューヨーク港の油価比は0.6であるから実際はこの線図以上にタービン船が有利となり船価をディーゼル船に等しくしても競争出来る。燃料消費率390gr/HP HRの船は船価がディーゼル船の86.5%であつても遠距離航路では非常に不利になる事がわかる。

もつと色々な場合の原価運賃曲線を計算して見なければならぬが詳細は他の日の発表に委ねる。

## 結 言

タービン船かディーゼル船かの問題に対してはその要素があまり複雑であるため個々の現象にとらわれ勝ちとなつて解答者の個人的な主観が入り易い。又その間に商略的なものが入つて来る事もある様である。しかし筆者は出来るだけ公平に且総合的見地に立つてこの問題に解答を与えようとして居る。只始めにも断つた様にこの小文は研究中途の概報的なものであり尙研究調査を必要とする色々な点が残されて居る。確実な結論を導くためには尙研究調査を続けなければならない。

最後にこの問題に関する筆者の見解を述べて結ぶ事にする。

a), ディーゼル船もタービン船も夫々長短があり、標準的な両者を比べると大体に於てその競争力はバ船ンスして居る。

b), ディーゼル船とタービン船との競争力の差が出て来るのは次の様な要素である。

- |       |            |          |
|-------|------------|----------|
| 技術面では | (1)燃料消費率   | (2)機関部重量 |
|       | (3)出力程度    |          |
| 経済面では | (1)船価      | (2)燃料価格  |
| 運航面では | (1)航路距離    | (2)燃料補給港 |
|       | (3)信頼性、経理費 |          |

c), 出力が大きくなる程タービン船が有利になり航路距離は遠くなる程ディーゼル船が良くなる。この両条件が重なる時即ち高速、大型、遠航船並に中小型の中近航船の場合は前記の具体的条件に依つて一応両者を比較すべきである。

d), 今の日本では常識的に中型貨物船にはタービン大型貨物船にはディーゼルという事になつて居るがこれは再検討を要する。即ち中型貨物船には案外ディーゼル船が向いて居るし又馬力が4000HP以上の大型船ではタービンの捨て難い特長が生きて来る。要するにディーゼル船かタービン船かに当つては意味の無い決定をせず諸条件を考え合せて決めるべきである本文中の原価運賃曲線はこの決定のための基準となるであろう。

e), 今の日本の標準的なタービン船の燃料消費率では普通の場合ディーゼル船と競争出来ない。米国船並には行かなくともせめて300~340gr/HP HR位の実績燃料消費率が標準にならなければディーゼル船と競争にならないだろう。日本のタービン船は世界の

(60頁へつづく)

## (B) タービン船とディーゼル船との採算比較について

石川島重工業株式会社

タービン船とディーゼル船との採算上の優劣の比較は近時益々関心をもたれて来たがかかる資料が少く船を建造するに当つてそのいずれを選ぶかに非常に苦心が払われている

当社に於ては前々から之等について種々研究がなされてきたが之等の資料を基にして最近の建造船の選定に御参考となる様次の2種類即ち 7,000 GT 貨物船、及び 12,000 GT 油槽船について総合的比較を行った。

以上の2種類について採算に必要な各項目について比較し運航採算を行つて見た。此等2種類について比較して見れば船の大きさ、種類、主機の馬力、航路等が変化しても大略その見当がつくものと思われる。

### 対象船の選定

7,000 GT 貨物船 } の選定について  
12,000 GT 油槽船 }

貨物船に於ては第6次船の約半数以上が 7,000 ton 級であるから当石川島重工で受註した飯野海運 7,150 GT 貨物船を採用した。

ディーゼル船との比較のため幾分改訂した処がある。

一方、油槽船として代表的な一例を挙げるとすれば、12,000 ton 級のものがよろしいと考えた。

最近北米に就航する商船が次第に多くなつたので両者とも北米就航のタービン機装備船とディーゼル機装備船とについて検討する。

### 主要項目比較

#### (1) 要目

船体 機関各要目は第1表、第5表に示してある

- 垂線間長 (L)
- 巾 (B)
- 深 (D)
- 満載排水量 (W)
- 方型肥瘠係数 (Cb)
- 総噸数 (G, T)
- 航海速力 (Vs)
- 主機関 (圧力×温度定格馬力, 經濟馬力)
- 罐 (型式 台数)

#### (2) 載貨容積 (Cargo Capacity)

今迄は機関室、罐室を十分餘裕をもつて設計していたが最近之等に工夫がなされタービン船の方がむしろ載貨容積が大きい事があるが、ここでは一応同量と考えてみた。

#### (3) 蒸氣状態 (Steam Condition)

タービンは温度圧力に於て効率に相当の変化を及ぼすものであるが之については別に説明する。

茲に於ては現在実用の段階にある 30kg/cm<sup>2</sup>, 400°C としてディーゼル船と比較する。

#### (4) 燃料消費量 (Fuel Consumption)

ディーゼルはタービンに比較してはるかに効率はよく熱効率は次の通りである。(馬力によつて変化はあるが)

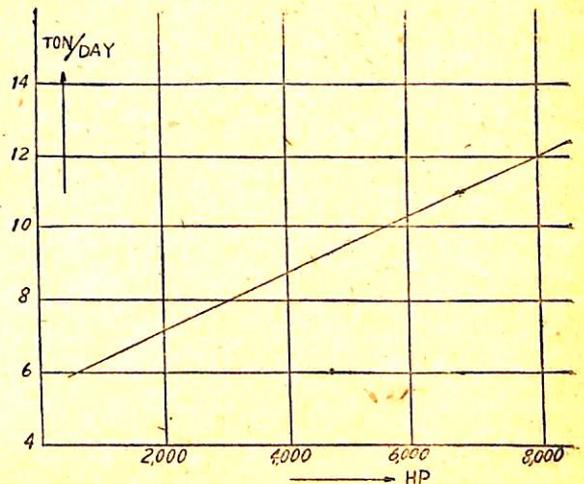
ディーゼル		33%~35%
タービン	20kg/cm <sup>2</sup> 300°C	16%~18%
	30kg/cm <sup>2</sup> 400°C	20%~21%
	40kg/cm <sup>2</sup> 500°C	22%~24%

であるが、茲に使用した機関は附表の如くでその熱効率は次表の如くである。

	ディーゼル	タービン
7,000 ton 貨物船 (5500HP)	34%	20%
12,000 ton 油槽船 (6500HP)	35%	21%

#### (5) 罐給水量 (Feed W. Consump.)

罐水は今までの実績を考慮に入れて算出すると次表の如く考えてよい。



一 船 の 科 学 一

ディーゼル船はドンキーボイラー等を使用する場合がありますがここでは一応皆無としておいた。

(6) 潤滑油消費量 (Lub. oil consump.)

機関作動の相違からタービンの方が遙かに消費が少く今までの実績と調査によるとタービン船はディーゼル船の約 13~15% 位に当っている。

(7) 眞水消費量 (Fresh W. Consump.)

ディーゼル船もタービン船も之が性質上同量の水を消費するものと考えている。

(8) 貨物重量を除いた載貨重量 (Fuel and Others)

a. 燃料及び潤滑油

一般に燃料は安価なる処で購入するのが得策でここでは実際に行われている如く米國にて購入するものと考え往復分を搭載する事とした。

b 糶水 (Feed W) 及び清水 (Fresh W)

之等は片道を搭載するものとし、其の他は必要量とした。

(9) 貨物重量 (Cargo Weight)

上の載貨重量と軽荷重量を考慮して計算すると結局

タービン船    ディーゼル船

7,000 ton 貨物船に於ては    8,138 ton    8,488 ton

12,000 ton 油槽船に於ては    16,550 ton    17,130 ton

となり一般に此の程度の船ではディーゼル船の方が約 4% 多くなるのが普通である。

(10) 發電機 (Generator), 甲板補機 (Deck machinery)

實際は安価を希望したり、取扱いの点を考えたりして蒸氣補機を付ける場合も多いが、茲では比較する關係上 7,150 ton 貨物船では甲板補機を電動とし 12,000 ton 油槽船は蒸氣を使用するものとして計算してある。

(11) 一航海所要の燃料費及び潤滑油費

此の場合の燃料油値段は最近の Caltex 会社の北米太平洋岸の価格に依つて居り、潤滑油の値段は変動が多いのであるが之については昨年某船会社で使用したものの実績を採つた。

米國に於ける重油の値段は 1944 年頃から下り始め、1945 年に於いて最低値段を示し、遂次上昇をたどり 1947 年には当時の 2 倍以上の高値を示し 1948 年 1 月頃から一応の安定を見ている。

然し、今後の國際情勢如何では重油の需要が増大して再び変動があるものと思われる。

参考のため 1950 年の代表的価格を次に示す。

世界各港に於ける Bunker Oil 価格表

(1950年1月現在)

港 名	Diesel 油	Turtine 油
London	182 S.0d	122 S.6d
Lisbon	180 S.6d	122 S.0d
Karachi	187 S.6d	108 S.0d
Bombay	167 S.6d	108 S.0d
Singapore	179 S.6d 184 S.6d	121 S.0d 126 S.0d
Melbourne	206 S.0d	146 S.6d
New Orleans		\$ 1.75
New York	D \$ 3.45	D \$ 2.05 B \$ 2.00
San Francisco	\$ 3.56	\$ 1.30

(註) アメリカ価格 1 バレル当り、その他は噸当り価格を示す、尙各国 60 港に於ける価格は調査済なれど略す。

(12) 一航海所要日数

航海日数は日本から北米太平洋岸迄約 5000 哩として連力 14<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 節として 14 日を要する、往復 28 日、積荷、荷揚の所要日数 12 日とした、尙建造に当り 45 日分位の航続力を要求する場合があるが之はかかる必要の生じた時に備えるために希望するのであつて採算を計算する場合には實際の航海に要する日数をとるべきである。

豫備日数は「タービン船」と「ディーゼル船」を長年取扱つて来た経験ある機関長等の意見とその方面に詳しい技術者の意見を参考とし、又数種の実績を調査しかつ海洋第 545 号 (25-7-31) 所載 18,000 t. DW 油槽船の運航採算を参考として出した。此の豫備日数の差はタービン船はディーゼル船に比し開放検査修繕手入れのためその所要日数、労力が少いためである。

(13) 一航海に必要とする船員の給料及び手當の比較

第 3 表、第 7 表に示す様に一般には高級船員は幾分ディーゼル船の方が多く普通船員は糶のあるタービン船の方が多いたが普通であり結局全体でタービン船の方が 5% 位多いのが普通である。

給料は昨年、船会社にて使用したものとつて計算して見た。

(14) 年間の主要項目に對する費用

第 4 表、第 8 表に示す如く

(a) 年間航海回数は北米太平洋岸に就航するものと考え、豫備日数の差によつてタービン船の方が 7,000 ton 貨物船にて 0.5 回、12,000 ton 油槽船にて 0.6 回 航海回数が多くなる。

(b) 航海荷物積取量はディーゼル船に比してタービン船の方が Cargo Weight が少いにも拘らず、年間に於ては就航回数が多いために

第5表 (右)  
12,000 総噸油槽船要目表

Turbine Vessel	Diesel Vessel
163 <sup>m</sup> X 21.6 <sup>m</sup> X 11.9 <sup>m</sup>	163 <sup>m</sup> X 21.6 <sup>m</sup> X 11.9 <sup>m</sup>
9.1	9.1
about 25,900 t	about 25,900 t
about 79	about 79
12,000	12,000
18,000	18,300
about 20,000 m <sup>3</sup>	about 20,000 m <sup>3</sup>
14 K	14 K
30 <sup>hp</sup> /m <sup>2</sup> X 200 <sup>hp</sup> S.H.P. Econ.	1 X 8000 S.H.P. Nor.
2 X Water Tube, 1X No.2 B.	2 X No.3 B, 1X Cock-Tan B
4.9 $\frac{1}{2}$ /day	285 $\frac{1}{2}$ /day
12 $\frac{1}{2}$ /day	0
0.035 $\frac{1}{2}$ /day	0.030 $\frac{1}{2}$ /day
8.5 $\frac{1}{2}$ /day	8.5 $\frac{1}{2}$ /day
1,520 t	900 t
210 t	0
730 t	130 t
70 t	70 t
70 t	70 t
16,550 t	77,130 t
15 days	15 days
58 (Officer 18 Crew 40)	55 (Officer 20 Crew 35)
Turbine 300 <sup>kw</sup> AC X 1	Diesel 240 <sup>kw</sup> DC X 2
R 55 KVA AC X 1	40 <sup>kw</sup> DC X 1
Steam Windlass 320 X 300	Steam Windlass 320 X 300
Steam Winch 230 X 300	Steam Winch 230 X 300
Steam Hoisting 230 X 300	Steam Hoisting 230 X 300
Steering Elect. 2.5 HP X 1	Steering Elect. 2.5 HP X 1
Cargo Oil Pump 3 X 400 $\frac{1}{2}$	3 X 400 $\frac{1}{2}$

第1表 (左)  
7,150 総噸貨物船要目表

Turbine Vessel	Diesel Vessel
L X B X D	134 <sup>m</sup> X 18.30 <sup>m</sup> X 10.15 <sup>m</sup>
d	8.05
W	14,800 t
Cb	724
G. T.	7,150
D. W.	10,000 t
Cargo Capacity (Grain)	15,000 m <sup>3</sup>
V/S	14 $\frac{3}{4}$ K
Main Engine	1 X 6500 BHP No. 3500 S.H.P. Econ.
Boiler	2 X Water (Tube Boiler)
Fuel Consump	42 $\frac{1}{2}$ /Day
Feed W. Consump	10 $\frac{1}{2}$ /Day
Lub Oil Consump	0.037 $\frac{1}{2}$ /Day
Fresh W. Consump	8 $\frac{1}{2}$ /Day
Full Cargo	900 t
Fuel (Two Ways)	200
Feed W. (One Way)	112
Fresh W. (One Way)	60
General Equipment	60
Others	1,162
Total	8,488
Cargo Weight	74 Days
Voyage Days	57 (200 ff. 37 Crew)
One Way to Complement	300 KW X 2
Generator Main	40 KW X 1
" Aux	Electric Windlass 192 X 8 <sup>m</sup> /min X 1
Deck Machinery	Electric Winch 82 X 36 <sup>m</sup> /min X 10
	Electric Winch 82 X 36 <sup>m</sup> /min X 4
	Electric Winch 82 X 36 <sup>m</sup> /min X 2
	Electric Hoisting 54 X 20 <sup>m</sup> /min X 1
	Steering Electric Hydraulic 20 HP X 1

一 船 の 科 学 —

7,000 ton 貨物船にて約 1,400 ton  
12,000 ton 油槽船にて約 5,000 ton

多くなる。

(c) 年間燃料費は北米に於ける油はタービン油とディーゼル油の値段の差が大きいのでタービン船の方がディーゼル船に比較し

7,000 ton 貨物船にて約 7,560,000円  
12,000 ton 油槽船にて約 10,700,000円

安くなる。

- (d) 潤滑油はタービン船の方が安い。
- (e) 罐水費はタービン船の方が高い。
- (f) 船員給料はタービン船の方が高い。

(15) 船 價

貨物船に於ける支出費の約50%は船価の償却金利及び保険料であつて大きな影響を与えるものである。

一般に Turbine 船は Diesel 船より船価に於て 8~10%位安価であるのが普通である。

7,000 ton 貨物船に就て詳細に計算して見るとディーゼル船は 8.4億円、タービン船は 7.6億円で 9%安い計算になる。

(16) 附記事項

以上主要項目の計算結果は第 1 表から第 8 表までに一覧表としてある。

これを基にして総合採算を出して見たものは第 9~11 表に之を記載する。

但し航海距離が北米太平洋岸の場合と異り又油の値段の差が違つて来ると此の関係は変ることは勿論である。

7000 ton 級 運航採算

主要項目に於ける比較計算に基き一般に船会社にて採用している計算法により算出を試みた。

(1) 第 9 表の説明

運航採算各詳細項目につき第 10 表の如き結果になつたが比較する為に解り易くディーゼル船を 100 として各主要項目に対して数値を入れて見た。

次に運航費の合計を 100 とするとその内訳の比率は年間に次の如くなる。

直接船費	10%
間接船費	60%
直接運航費	30%
運航費合計	100%

上表によれば、実に間接船費はその合計の 60% を占めることになる。

従つて建造船価の 10% の増減は支出経費の略 6% を左右するものと云える。

此の点、ディーゼル船の場合に比較して間接船費及び直接運航費の少いタービン船 (尤も直接運航費は条件により異なるが) が有利な結果となることは当然であつて

年間 運航費に於て 10% 少く  
運賃収入に於て 2% 多くなる

結果となつた。

(2) 第 10 表の説明

算出の基礎は第 11 表に掲げた通りである。

12,000 ton 級 運航採算

本級油槽船に就ては、北米太平洋岸に就航する場合の主要項目のみに就き一航海並に年間の比較を試みたものが、第 5 表乃至第 8 表に掲げてあるが特に本船がベルシヤ湾バーレン島に就航する場合の運航採算を計上し其の結果を第 12 表乃至第 13 表に載せた。

日本バーレン島間は日本北米間に比し航海距離も 3 割方長く離用重油とディーゼル用重油との価格差も少くなつて居るのでタービン船とディーゼル船との一航海並に年間の利益差は 7,000 ton 級貨物船の場合に比し少くなつて居るが、尙タービン船の方が年間で運航費に於て、5%少く、運賃収入に於て 1%多い結果となつた。

信 頼 性 及 乗 心 地

機関を取扱つている者の言う如く取扱いの楽な入港中の整備の簡単なタービンを喜ぶのは当然な事であり、又船員が長い航海中何等振動衝撃を感じないタービン船を希望するものも亦当然であり、目に見えざる精神的利益は大きなものがある。

第 2 表 (26-1-20)

総噸数 7150 航海速力 14<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 節 貨物船  
一航海所要燃料費比較表

船 種		重油	タービン船	ディーゼル船
一日航海数	航海日数	14日 × 2	14日 × 2	14日 × 2
	碇泊日数	6日 × 2	6日 × 2	6日 × 2
航海速力	航海日数	5日	8日	8日
	航海速力	14 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> 節	14 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> 節	14 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> 節
燃料消費量	航海中	42t/Day	24.5t/Day	24.5t/Day
	碇泊中	3t/Day	1.5t/Day	1.5t/Day
	所要燃料(往復)	1202 t	704 t	704 t
	燃料費 1 バレル当	1.75 弗	3.65弗	3.65弗
潤滑油消費量	所要燃料費	4,940,000円	6,260,000円	6,260,000円
	航海中	0.037t/Day	0.24t/Day	0.24t/Day
	碇泊中	0.007t/Day	0.05t/Day	0.05t/Day
潤滑油費	潤滑油(一航海)	1.04 t	6.70 t	6.70 t
	潤滑油費	11,600円	73,500円	73,500円

備考 潤滑油 タービン油 1バレル 4.7弗

ディーゼル油 E.O 1バレル 4.7弗  
C.O 1バレル 4.5弗

燃料油価格は 25-12-15北米サンフランシスコに於けるものを用う。

第 3 表 (26-1-20)  
 総噸数 7,150 航海速力 14<sup>3</sup>/<sub>4</sub>節 貨物船  
 一航海所要給料手当比較表

船 種		重油タービン船	ディーゼル船
乗員数	高級	20	22
	普通	37	33
	計	57	55
航海速力		14 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> 節	14 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> 節
一航海日数	航海日数	28日	28日
	碇泊日数	12日	12日
	豫備日数	5日	8日
	計	45日	48日
		1,570,000円	1,652,000円

備考 高級船員基本給 21,500円  
 普通船員基本給 14,100円  
 引航手当 10% とす

第 4 表 (26-1-20)

総噸数 7,150 航海速力 14<sup>3</sup>/<sub>4</sub>節 貨物船  
 北米太平洋岸に就航するものとして年間積取荷物量、  
 年間燃料費、潤滑油費、雑水費、及び人件費につき比較す。

	重油タービン船	ディーゼル船
航海日数	28日	28日
碇泊日数	12日	12日
豫備日数	5日	8日
計	45日	48日
年間航海回数	8.1	7.6
一航海荷物量	8,133 t	8,488 t
年間荷物量	65,900 t	64,500 t
	(+1,400t)	
一航海燃料費	4,940,000円	6,260,000円
年間燃料費	40,010,000円	47,570,000円
	(-756万円)	
一航海潤滑油費	11,600円	73,500円
年間潤滑油費	94,000円	559,000円
	(-46万円)	
一航海雑水費	13,600円	—
年間雑水費	271,000円	—
	(+27万円)	
一航海給料手当	1,570,000円	1,652,000円
年間給料手当	12,720,000円	12,400,000円
	(+32万円)	

第 6 表 (25-11-1)  
 総噸数 12,000 航海速力 14節 油槽船  
 一航海所要燃料費比較表

船 種		重油タービン船	ディーゼル船
一航海日数	航海日数	15日×2	15日×2
	碇泊日数	3日×2	3日×2
	豫備日数	5日	8日
航海速力		14節	14節
燃料消費量	航海中	40噸/1日	28.5噸/1日
	碇泊中	0噸/1日	5噸/1日
	所要燃料(往復)	1500噸	885噸
	燃料費(1バレル当)	1.65弗	3.56弗
所要燃料費		5,820,000円	7,536,000円
潤滑油消費量	航海中	0.035噸/1日	0.200噸/1日
	碇泊中	0.007噸/1日	0.003噸/1日
	潤滑油(一航海)	1.1 噸	9.0 噸
	潤滑油費	12,000円	103,000円

備考 潤滑油 } タービン油 1バレル 4.7弗  
 } ディーゼル油 E.O1バレル 4.7弗  
 C.O1バレル 4.5弗

上記燃料費、潤滑油費中には豫備日数に対するものは含まず。

ディーゼル船の所要燃料費中碇泊中の燃料はC重油(1バレル 1.65弗)を用うるものとして算出す。

第 7 表 (25-11-1)

総噸数 12,000 航海速力 14節 油槽船  
 一航海所要給料及手当比較表

船 種		重油タービン船	ディーゼル船
乗員数	高級	18人	20人
	普通	40人	35人
	計	58人	55人
航海速力		14節	14節
一航海日数	航海日数	30日	30日
	碇泊日数	6日	6日
	豫備日数	5日	8日
	計	41日	44日
一航海所要		1,430,000円	1,491,000円
給料及手当			

備考 高級船員基本給 21,500円  
 普通船員基本給 14,100円  
 航海手当 10% とす

第 8 表 (25-11-1)

総噸数 12,000 航海速力 14節 油槽船  
北米太平洋岸に就航するものとして  
年間積取荷物量, 年間燃料費, 潤滑油費, 罐水費  
及び人件費を比較す。

	重油 タービン船	ディーゼル船
航海日数	30日	30日
碇泊日数	6日	6日
豫備日数	5日	8日
計	41日	44日
年間往復回数	8.9	8.3
一航海荷物量	16,550 t	17,130 t
年間荷物量	147,100 t (+5000t)	142,100 t
一航海燃料費	5,820,000円	7,536,000円
年間燃料費	51,800,000円 (-1070万円)	62,500,000円
一航海潤滑油費	12,000円	103,000円
年間潤滑油費	107,000円 (-75万円)	855,000円
一航海罐水費	18,100円	
年間罐水費	162,000円 (+16万円)	
一航海給料手当	1,420,000円	1,491,000円
年間給料手当	12,710,000円	12,400,000円 (+31万円)

上記( )内はタービン船とディーゼル船との差を示す。

各地に於ける Bunker Oil, Commercial Price 比較  
(25-10-31)

場 所	罐 用	ディーゼル用	供給者
	1バレル当り 弗	1バレル当り 弗	
ベルシヤ湾 Bahrein	1.80	2.96	Union Oil Co.
北米 Losangels	1.60	3.35	
北米 San Francisco	1.65	3.56	

第 9 表

7,150 G.T. 貨物船で北米太平洋岸に就航する場合の  
運航採算は次の通り

	一 航 海		年 間	
	ディー ゼル船	タービ ン 船	ディー ゼル船	タービ ン 船
G T	7,150	〃	〃	〃
D W(t)	9,650	10,000	9,650	10,000
航海距離(哩)	5,000	〃	〃	〃
平均速力(節)	14 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	〃	〃	〃
建造費	100%	91%	100%	91%
直接船費	100%	81%	100%	80%
間接船費	100%	86%	100%	91%
直接運航費	100%	84%	100%	90%
運航費合計	100%	85%	100%	90%
運賃収入	100%	96%	100%	102%
純 利 益	100%	167%	100%	176%

上表の算出基礎は次の通り

	ディーゼル船	タービン船
航海日数	28日	28日
碇泊日数	12日	12日
豫備日数	8日	5日
計	48日	45日
年間航海回数	7.6	8.1
積高(一航海t)	8,488	8,138
運賃収入(一航海円)	38,196,000	36,616,500
建造船価(円)	834,310,000	764,900,000
乗出船価(円)	902,662,000	818,443,000

第 11 表 算出の基礎

船員費	(月当)高級=21,500円, 普通14,100円, 外航手当10%, 豫備費及賄費10%
船用品費	(月当)D.W 当り 20円
修繕費	(月当)D.W 当り 72円 年間に於てタービン 25%引 ディーゼル25%増
償 却	(年間)乗出船価の4.5% 20年等額償却
金 利	(年間)市中(50%)年利 11% 見返(50%)年利 7.5%
保 險 料	(年間)乗出船価の 1.7%
店 費	(月当)D.W 当り 34円50銭
船 舶 税	(年間)建造船価の 1.75%
焚 料 費	罐用重油1.75弗, ディーゼル用重油3.65弗
潤 滑 油	4.7弗(T.O, E.O.) 4.5弗(C.O)
港 費	(一航海) 米因2,000弗, 横浜50,000円
荷 物 費	運賃収入の 5%
雑 費	(月当) D.W当り1円33銭 (一航海一日当り)2,000円
罐 水 費	(1噸当) 50円
運賃収入	1噸当 12.50弗 (1弗=360円)

第 10 表

7,150 G.T. 貨物船が北米太平洋—日本間に就航する場合の運航採算計算表

單位 円

	一 航 海		年 間	
	ディーゼル	タービン	ディーゼル	タービン
船 員 費	1,810,548	1,727,330	13,805,764	13,991,373
船 用 品 費	304,730	216,296	2,316,000	2,400,000
修 繕 費	1,371,315	800,000	10,422,000	6,480,000
直 接 船 費 計	3,492,593	2,823,626	26,543,764	22,871,373
償 却	5,344,605	4,546,796	40,619,000	30,829,000
金 利	10,491,970	8,925,838	79,738,977	72,299,275
保 険 料	2,019,112	1,717,654	15,345,254	13,913,000
店 費	525,672	511,111	3,995,112	4,140,000
船 舶 税	1,942,523	1,652,561	14,763,175	13,385,750
間 接 船 費 計	20,323,883	17,353,954	154,461,518	140,567,045
焚 料 費	6,260,328	4,957,677	47,578,492	40,157,183
潤 滑 油	81,261	12,555	617,583	701,695
港 費	770,000	770,000	5,852,000	6,237,000
荷 物 費	1,909,800	1,830,825	14,514,480	14,829,682
雑 費	116,317	709,820	884,074	889,600
缶 水 費	—	14,000	—	113,400
直 接 運 航 費 計	9,137,706	7,694,877	69,446,569	62,328,560
運 航 費 合 計	32,954,181	27,872,457	250,451,851	225,766,978
運 航 收 入	38,196,000	36,616,500	270,289,600	296,593,650
差 引 利 益	5,241,819	8,744,043	39,837,749	70,826,672
備 考				

貨物運賃について

最近の外航船の貨物運賃の値上りを主なるものに就いて見ると次の通り

(噸当り)	朝鮮動乱直前	昨年12月末
北米太平洋岸—日本間	穀物 6弗50	12弗50
北米大西洋岸—日本間	燐鉱石 7弗25	17弗
イ ン ド—日本間	鉄鉱石 32シル6セント80シル	
キ ュ ー パー—日本間	砂糖 10弗50	22弗

廻がこの運賃も其の後続いて値上りし、今迄は昨年末より1乃至2ドル程度高くなつている模様で、今後も続

騰するものと業界では観測している。

第5次船 9,000重畳噸、船価5億8000万円で北米太平洋岸—日本間を片荷で年7往復、穀物は80,000噸を積むものとしてその採算の一例を挙げれば次表の通り

(1) 噸当り6ドル50セントの場合(單位千円)

運賃収入	132,000
船費運航費	130,000
金 利	52,000
償 却	26,000
差引損失	77,000

(2) 噸当り12ドル50セントの場合(単位千円)

運賃収入	252,000
船費運航費	130,000
金利	52,000
償却	26,000
差引利益	44,000

6ドル50セントの場合は年間7,700万円の損失となる  
 が12ドル50セントの場合は年間4,400万円の利益となる。

第 12 表

12,000 G.T 油槽船でベルシヤ湾バーレン島に就航  
 する場合の運航採算は次の通り

	一 航 海		年 間	
	ディー ゼル船	タービ ン 船	ディー ゼル船	タービ ン 船
G T	12,000 t	〃	〃	〃
D W	18,300 t	18,550 t	18,300 t	18,550 t
航海距離(哩)	6625	〃	〃	〃
平均速力(節)	14	〃	〃	〃
建造費	100%	92%	100%	92%
直接船費	100%	84%	100%	89%
間接船費	100%	87%	100%	93%
直接運航費	100%	99%	100%	105%
運航費合計	100%	90%	100%	95%
運賃収入	100%	95%	100%	101%
純利益	100%	113%	100%	120%

上表の基礎条件、詳細計算並之が算出の基礎は13~  
 15表による

第 13 表

12,000G.T 油槽船でベルシヤ湾バーレン島に就航  
 する場合の運航採算基礎条件

	ディーゼル船	タービン船	
G. T	12,000	12,000	
排水量(t)	25,900	25,900	
D. W (t)	18,300	18,550	
軸馬力	定 8,000	定 8,000	
	経 6,500	経 6,500	
航海速力(節)	14	14	
航海距離(哩)	6,625	6,625	
燃料消費t/日	28.5	49	
一航海搭載積荷高	燃料油(往復分)	1,170 t	2,000 t
	海水(片道分)	0 t	240 t
	清水(片道分)	170 t	170 t
	一般齊備	80 t	80 t
	其他	70 t	70 t
	計	1,490 t	2,560 t
	積荷高	16,810 t	15,990 t
	乗員数	高級20 普通35	高級18 普通40
	航海日数	40日	40日
	碇泊日数	6日	6日
豫備日数	9日	6日	
	計	55日	52日
年間航海回数	6.6	7.0	
建造船価	1,360,000,000円	1,258,000,000円	
乗出船価	1,455,200,000円	1,346,000,000円	

第 15 表 算出の基礎

船・員費	(月当) 高級=21,500円 普通=14,100円 外航手当10% 豫備費及賄費10%
船用品費	(月当) D.W 当り 20円
修繕費	(月当) D.W 当り 72円 年間に於いてタービン 85% ディーゼル 15%
償却	(年間) 乗出船価の 4.5% 20年等額償却
金利	(年間) 市中(50%) 年利 11% 見返(50%) 利率年 7.5%
保険料	(年間) 乗出船価の 1.7%
店費	(月当) D.W 当り 34円50銭
船舶税	(年間) 建造船価の 1.75%
燃料費	(一航海当り) 缶用重油(1バレル当り)1.80弗, ディーゼル油(1バレル当り)2.96弗
潤滑油	4.7弗 (T.O, E.O) 4.5弗 (C.O)
港費	(一航海) バーレン島 2,000弗とす 横浜 50,000円
荷物費	運賃収入の 5%
雑費	(月当) D.W 当 1円33銭及び(一航海一日当) 2,000
罐水費	(1噸当) 50円
運賃収入	(1噸当) 12.24弗 (1弗=360円)

單位円 第14表 12,000 G.T TANKER がベルシヤ灣バーレン島—日本間に就航する場合の採算計算表

	一 航 海		年 間	
	ディーゼル	タービン	ディーゼル	タービ
船 員 費	2,031,700	1,972,645	13,409,220	13,803,520
船 用 品 費	665,454	636,000	4,392,000	4,452,000
修 繕 費	2,755,121	1,946,170	18,183,800	13,623,120
直 接 船 費 計	5,452,275	4,554,815	35,985,020	31,883,640
償 却	9,921,969	8,653,242	65,485,000	60,527,700
金 利	20,394,848	17,787,221	134,606,000	124,510,550
保 險 料	3,748,242	3,269,002	24,738,400	22,893,020
店 費	1,147,900	1,097,100	1,576,200	7,679,700
船 舶 税	3,606,060	3,145,000	23,799,996	22,015,800
間 接 船 費 計	38,819,019	33,951,565	256,205,596	237,660,970
材 料 費	8,236,423	8,397,496	54,360,391	58,782,472
潤 滑 油	136,167	15,701	898,702	109,911
港 費	770,000	770,000	5,082,000	5,390,000
荷 物 費	3,703,579	3,527,916	24,443,621	24,660,412
雜 費	154,252	146,274	1,018,063	1,024,058
缶 水 費	500	24,600	3,300	172,200
直 接 運 航 費 計	13,000,921	12,877,007	85,806,077	90,139,053
運 航 費 合 計	57,272,215	51,383,387	377,996,693	359,683,663
運 賃 收 入	74,071,584	70,458,336	488,872,454	493,208,352
差 引 利 益	16,799,369	19,074,949	110,875,761	133,524,689

建造費，熱効率，燃料價格の變化が採算に及ぼす影響

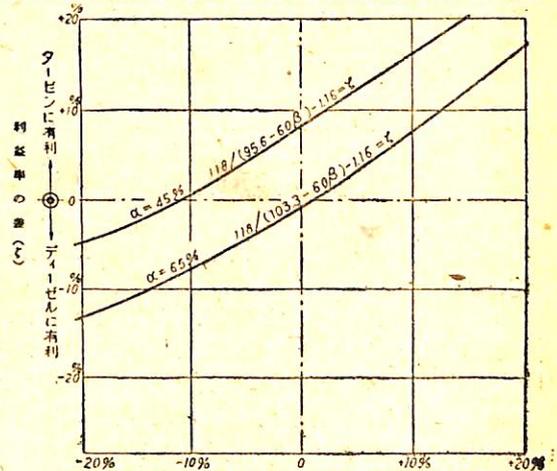
$$\frac{B-A}{A} - \frac{D-C}{C} = \frac{B}{A} - \frac{D}{C} = \epsilon$$

但し、A及びCは夫々タービン船及ディーゼル船の支出  
B及びDは夫々タービン船及ディーゼル船の収入。

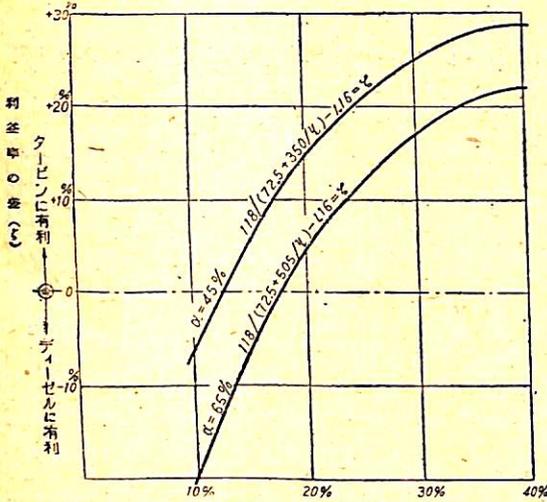
支出の内訳

ディーゼル船の支出Cを100%とすると。  
タービン船

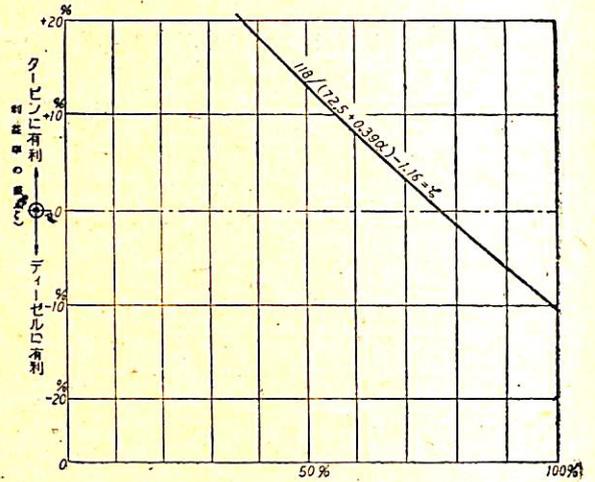
	ディーゼル船	タービン船
直接船費(a)	10.0%	8.5%
間接運航費(b)	60.0%	54.5%
直接燃料費(c)	21.0%	17.5%
運航費その他(d)	9.0%	9.5%
計	100.0% (C)	90.0% (A)
収入	116.0% (D)	118.0% (B)



第1図 建造費の變化が採算に及ぼす影響



第2図 タービンプラントの熱効率が採算に及ぼす影響



第3図 燃料価格の変化が採算に及ぼす影響

A の変化

$$A = a + bK_1(1 - \beta) + cK_2\eta/\eta + d$$

$$a = \frac{\text{タービン油価格} \times 100\%}{\text{ディーゼル油価格}}$$

$$\beta = \frac{\text{ディーゼル船価} - \text{タービン船価}}{\text{ディーゼル船価}}$$

$\eta$  = タービンサイクルの熱効率

建造費の変化が採算に及ぼす影響 (第1図)

$a = 45\%$  とすると

$$\zeta = 118 / \{95.6 - 60\beta\} - 1.16$$

$a = 65\%$  とすると

$$\zeta = 118 / \{103.3 - 60\beta\} - 1.16$$

タービンプラントの熱効率が採算に及ぼす影響

$a = 45\%$  として

(第2図)

$$\zeta = 118 / \{72.5 + 350/\eta\} - 1.16$$

$a = 65\%$  として

$$\zeta = 118 / \{72.5 + 505/\eta\} - 1.16$$

燃料費の変化が採算に及ぼす影響 (第3図)

$$\zeta = 118 / \{72.5 + 0.39\alpha\} - 1.16$$

(50頁より)

水準よりはるかに遅れて居る。

f), 中型貨物船に適したディーゼル機関が作られて良いのではないか。比較的軽量且安価なものが出来そうである。米国の例を見ても2000~3000馬力級のディーゼル船が多い。

g), ディーゼル船の最大の改善事項は機関部重量を軽くする事と価格を安くする事、取扱を楽にし修理費を減らす事であろう。大型船に対する減速装置附ディーゼルはもつと考えられて良い様だ。ディーゼル船に対する低質油の使用も又大きい問題となるであろう。

「附記」

1). 本文中機関部容積並に機関部人員に就いて言及しなかつた。筆者の調べた範囲ではその差異はディーゼル船タービン船の総合的経済性に大して影響しない様であつた且資料も不充分だつたからである。何れ更に良く確かめて見るつもりであるがそう大きい影響はない見通しである。

2). 本文中色々な点説明不足であるが近く完全なものをまとめるつもりである。

3). この調査研究の機会と示唆を与えて下さつた川崎重工業株式会社、造船設計部原動機課長安藤彦夫氏に謝意を表す。

4). 参考文献 (第1表の文献は省略する)

1. Marine Electrical Installations in Survival "The Moter Ship" Oct. 1935 pp265-266

2. 米国船用機関の趨勢, 造船協雑 昭和13年12月 p32 S.B&SR June 23 1938 pp 807-809 抄録

3. "Economic Selection of Steam Conditions for Merchant Ship. By D. Macmillan and M. Ireland." S.N.A.M Transaction Vol 56, 1948

(川崎重工業株式会社造船設計部)

## Turbine 船と Diesel 船の 比較参考資料

— 18,000 ton 型 Tanker について —

D.W. 18,000ton 型タンカーの機関として Turbine と Diesel の何れが適当か種々論議されているが、ここに掲載した資料は機関の使用者である船会社の実績によつて得られたもので、Turbine が有利であるとの結論を得ているが、使用者側のみた面として参考ともなりまた批判の餘地もあらうと思われまので掲載いたしました

× × ×

(1) Tanker の機関は推進関係以外に重質油の加熱油槽の掃除等多量の蒸気を必要とするから主機を Diesel とする時は別に比較的大きい Boiler を備える不利がある。

(2) Turbine 船の雑水は Evaporator を使用するので清水の持高は Diesel 船と同量でよい。従つて積高の減少は Bunker の差だけであるが、Turbine 船は重量噸数に於て優つているので (8,000 HP 機関について Turbine は Diesel より約 500 tons 以上軽い)、結局積高に於て一航海約 200 tons を減少するのである。然るに年間航海数は Diesel 船の 6.6 航海 (Tanker の荷役時間は貨物船に比して著しく早いので、Diesel 船に於ける機関手入、修理が貨物船の如く荷役中のみにては完了せず特に手入、修理のために碇泊時間を延長する必要がある) に対し 7 航海可能であるので、年間輸送量は Turbine 船は約 4,500 tons 多くなる。

(3) Bunker は現在ベルシヤ灣積で英噸当り Fuel は \$12.25, Diesel \$19.39 はであるから一航海消費量に於て Turbine 船は 628 tons 多いが、外貨支払面に於ては約 80 万円少く、船舶經常費も Turbine 船は船価が安いから永久に低額である。ここで特に記すべきことは、Diesel 船に於ては初年度の Condition を落さぬために 20 年間平均して修理費を含む機関維持費は毎年 500 万円多く見積る必要があることである。

(4) Turbine 船の工期は現在の所 2 ヶ月早いので、早期就航による輸送量 2 万噸、船主利益 7,000 万円が得られる。

× ×

× ×

Diesel Tanker と Turbine Tanker の優劣比較  
昭和 26 年 3 月

項 目	Diesel 船	Turbine 船	備 考
蒸 氣 状 態 (Boiler Turbine)		30 at×400°C 27 at×385°C	
馬 力 (大 機)	8,300 BHP 6,500 "	8,000 SHP 6,500 "	
總 噸 數	12,000 T	12,000 T	
重 量 噸 數 (総 噸)	18,217 K.T 17,929 T	18,746 K.T 18,450 T	
機 長 (米)	16,812 K.T	16,505 K.T	熱帯、夏期平均
機 幅 (米)	165×21.5×12	165×21.5×12	
機 深 (米)	0.776	0.776	
速 度 (ノット)	14.5	14.5	
積 積 (バーレン 噸)	6,620	6,620	
所 要 日 數	38	38	
航 海 難 係 數	4	4	
碇 泊 日 數	8	5	
一 航 海 所 要 日 數	50	47	
可 能 年 間 航 海 日 數	6.6	7	
運 送 期 間	12 ヶ月	70 ヶ月	
年 間 輸 送 量 (L/T)	109,183	113,694	

初 年 度 經 常 費

項 目	Diesel 船	Turbine 船	備 考
輸 出 船 價	1,029,000,000	950,000,000	
備 用 金 (却定率 12%)	123,480,000	114,000,000	
保 險 (船 體 100 噸 船 費 1.15 船 費 1.15)	87,794,280	81,000,000	見返 7.5% 市銀 10.95%
船 體 修 理 費 (船 體 100 噸 船 費 1.15)	19,190,541	17,717,800	船 體 1.78 船 費 1.07
店 賃 及 雜 費	17,493,000	16,150,000	
小 計	254,975,948	236,150,492	D/W 當り ¥ 32.62
船 舶 修 理 費 (土 貨 28,929 土 貨 20,905)	13,351,872	13,492,068	土 貨 Diesel 16 Turbine 15 船 價 Boiler @ ¥ 250 Per HP/Year Turbine @ ¥ 100 Diesel @ ¥ 1,000
船 舶 運 送 費 (船 體 100 噸 船 費 1.15)	14,000,000	8,800,000	
船 舶 運 送 費 (船 體 100 噸 船 費 1.15)	2,764,651	2,844,990	
船 舶 運 送 費 (船 體 100 噸 船 費 1.15)	2,046,781	1,421,376	1 ヶ月 ¥ 118,448
船 舶 運 送 費 (船 體 100 噸 船 費 1.15)	1,246,043	1,282,226	1 ヶ月 D/W 當り ¥ 5.70
小 計	33,409,347	27,840,660	
合 計	288,385,295	263,991,152	
10.9 ヶ月 除 却 1 ヶ月 經 費	26,457,360	24,219,371	
1 日	881,912	807,312	
D/W 1 噸 當り (1 ヶ月 = 付)	1,475	1,313	
Ex ¥ 360.00	8 4.10	8 3.65	

(註) (1) AID 資金 (5 割) は元金 3 ヶ年据置、市銀分 (5 割) は 3 ヶ年間に前払償還するものとして金利を計算せり。(2) 修理費は 20 年間の平均を採る

ベルシヤ～日本間就航運賃採算表 (1 航海一初年度分)

部 門	Diesel 船	Turbine 船	備 考
收 入 之 部 (積高 L/T)	16,543	16,242	運賃原價 \$ 15.30 @ L/T
運 賃	91,118,844	89,460,936	
支 出 之 部			
經 常 費	44,095,600	37,943,664	
燃 料 費	9,716,717	8,908,200	Diesel 消費量 1,392 L/T (\$ 19.39) Turbine " 2,020 " (\$ 12.25)
水 代	31,500	31,500	Turbine の雑水は Evaporator を用い、飲料水 450 噸 @ ¥ 70.00
港 費	250,000	250,000	
保 險 料	512,025	505,628	運賃 × 0.575 (運賃、希聖、危險) 100 (各保費)
維 修 費	179,290	184,500	@ D/W ¥ 10.00
合 計	54,785,132	47,823,492	
差 引 航 海 利 益	36,332,712	41,637,444	
年 間 利 益	239,765,900	291,462,108	

## (C) ディーゼル船とタービン船の優劣比較

運輸省船舶局資料

貨物船も油槽船も商船であつて言わば一つの商売道具であるから、これを運航して商売をする船主からそれを造る造船所に対して、安く、而もより多くもうかる船を造るように絶えず要求してくるのは当然である。この要望に応えるべく絶えず研究が行われて造船技術は順次発達し、現状のような水準にまで到達したのだが、技術の発達は日進月歩で、今後も益々発展して行くことであろう。

造船技術の発達は簡単に達成できるものではない。凡ての技術がそうであるように、造船技術も、造船技術者が不屈不撓の熱意をもつて、造船に関する理論、実験、実用、解析、調査等の研究を総合的にまた反復的に行つて始めて発達するものである。そしてその発達の過程に於ては常に烈しい議論が討ちあはされる。よりよきものが生れるための生声である。

第6次船建造計画の実施を契機として、外航大型船の主機としてはディーゼルがよいか、また高温高压タービンがよいかとの議論が活潑に行われている。この論争は造船技術発達の過程における一コマであり、そしてまた造船技術の発達のために真剣に討議し、両者の長所及び短所を明確に把握すると共に、研究の方向とその必要性に対する認識と努力を深めることが望ましい。

### 1. ディーゼルと高温高压タービン

軍艦、客船等のように超高馬力の機関を装備する高速力の船にはタービンが有利であろうと言われているが、現在日本で建造されている程度の大形外航船の主機としてはディーゼル機関はタービンより遙かに優れているという考え方が日本の造船界、海運界を通じて一般的に信じられて疑われなかつたようである。然るに、最近タービンの高温高压化の研究が活潑に進められ、材質、工作等の諸種の難問題も順次解決されて漸く実用化の段階に入つており、また一方、ディーゼル機関用のB重油の価格が暴騰し且つ絶対量が不足してきたという事から、船舶の建造より採算まで総合して考えれば、高温高压タービンの方がディーゼルより経済的に有利であるという意見が現れた。誠に結構な話である。慎重に而も綿密に検討を行つて、真に高温高压タービンが有利であるとの結論を得たら、大いにタービン船が建造さるべきである。それは造船技術の進歩のための大きな前進であり、海運

復興と船主経済の改善のための着実な方策となり得るからである。

老婆心乍ら附記しておきたいことがある。今後の新造船の船主が主機としてディーゼルを採用するか或は高温高压タービンを採用するかは、直接機関製造業者の受註量に重大な影響がある。かかるが故に、ディーゼル機関製造業者はディーゼル機関を、またタービン機関製造業者は高温高压タービンを夫々有利に判定するような索強附会の議論を往々にして行いがちである。然し、かかる潤息な手段は技術の進歩の前には蠅螂の斧に等しいものがきに過ぎない。営業の故に技術はゆがめられてはならない。技術の進歩の程度を正確な数値を以て示して、その真実なることを保証するのが技術者の仕事であり、その数値に基づいて研究し優劣の判定を行つて、何れを採用するかを決定するのが船主の仕事だからである。

### 2. ディーゼルとタービンの長所

ディーゼル又は高温高压タービンを夫々主機としている船を、建造より採算計算まで凡てに亘つて比較してみると、お互に他に優つた点もあれば劣る点もある。種々の点で比較すべきことがあろうが、船舶の運航採算の面から経済的に長所となつている点を概括的に羅列すると次のようになる。

#### (イ) ディーゼル船の長所

- i) 有効貨物重量が多く、従つて運賃収入が多い。
- ii) 燃料消費量及び養分消費量が少ない。
- iii) 機関室の長さが短く、従つて載貨容積が大きい。
- iv) 乗組員の数が少ない。

#### (ロ) 高温高压タービンの長所

- i) 軽荷重量が少く、従つて載貨重量が大きい。
- ii) タービン用の燃料はディーゼル用の燃料より価格が安い。
- iii) 年間の稼働日数が多く、また荷役中に機関の手入れが簡単にすませるから、年間の航海回数が高くなり、従つて運賃収入が多い。
- iv) 建造価格が安い。これで支出の面で大きな部分を占める船費が安くなり、現状の日本の海運にとつては最も好都合である。
- v) 修理費が安い。

以上のように夫々長所(他の機関では短所となる)を

持っている。然し結局、経済的優劣の判定の基礎は、より少い支出でより多くの収入をあげることであり、この点からして両者の比較をする場合には、建造価格の差、航海回数と有効貨物重量の積の差及び消費燃料代価の差の三つが最も影響の大きい要素である。

### 3. 比較の際の注意

ディーゼル船とタービン船の比較の方法には色々あるが、何れにせよ通常行われているように、特定の大きさ及び速力の船を特定の航路に配船して採算結果を比較するだけでは単に研究面の一点が得られるだけであつて極めて不完全である。ディーゼル船とタービン船の優劣の差が極めて少く微妙な関係にある現状では、優劣比較について或る程度の明確な像を画くには、大きさ、速力及び配船航路を合理的に組合せた多くのケースについて系統的に検討を行つて、研究の網を張ることが必要で、両者の比較の研究は是非この線まで押し進めるべきである。

更に組合せの一つのケースに於ても、即ち特定の大きさ及び速力の船を特定の航路に配船して比較する場合に於ても、比較計算の際基礎となり且つ最も影響の大きい要素の絶対値が経済情勢の変化に応じて敏感に変化するものであるから、この基礎的要素の絶対値として単に現状の数字を使用したのでは比較として一般性がない。例えば、基礎的要素の内でも有効貨物重量係数、燃料消費量、減価消却率、保険料率、金利等のように、経済情勢の変化に影響されることが少く、一応船舶に固有に定まつているものは絶対値として使用しても根本的な相違はないと思われるが、製造価格、燃料価格、運賃等のように絶えず変化しているものは、単に現状ベースでおさえて検討したのでは現状には一応適合するが、経済情勢が変化すると直に大巾の変化を招来し、これが採算比較に大きな影響を及ぼすからである。従つて、これらの変化し易い基礎的要素の数値が変化することがあつても比較計算が容易に判定できる研究が望ましいことである。

### 4. 具體的比較計算例

ディーゼル船とタービン船の具体的な比較の方法には種々あると思う。最も好ましい方法としては、船の建造の一般常識に従つて、載貨重量、航海速力及び配船航路を同一にするような最良の設計によるディーゼル船とタービン船を比較することであろうが、斯くの如き方法によると、船型、主要寸法、軽荷重量、所要馬力、燃料消費量等の関係の究明が複雑困難となる欠点があるので、

本案では最も簡便な方法として、船型、主要寸法、所要馬力等を同一とし主機関のみをディーゼルとタービンに入替えたとし、補機は主機に対応して最良で且つ出来る限り同一のものを装備するものとし、主機が異なることによる船自体の相違を軽荷重量の差に繰寄せをした。この方法で大型貨物船及び油槽船について次のような条件に従い別表〔A〕～〔G〕に示すように比較検討を行つてみた。即ち、

(イ)貨物船、油槽船の就航々路、積荷は夫々バンクーバー及びバーレン並びに小麦及び原油とし、何れも片荷航海とした。

(ロ)建造価格はディーゼル船の方が大凡1割高とした。

(ハ)航海回数は、油槽船ではタービン船が多く、貨物船では差がないとした。これは、碇泊中の機関の手入れにはディーゼル船はタービン船より多くの日数を必要とするが、これに対して碇泊日数は油槽船では少いに反し貨物船では充分長いからである。

(ニ)燃料は夫々バンクーバー及びバーレンにて往復分満載し、水は日本にて満載するものとした。

(ホ)減価償却は定率とし、採算比較は初年度1ヶ年について行つた。

(ヘ)運賃、燃料代、その他は現状ベースで行つた。

以上の仮定の比較では別表〔G〕で示すように年間利益の点ではタービン船がより有利であるとの結果がでてゐる。

### 5. ディーゼル機関の対策

最近イギリス等の先進諸国では高温高压タービンの発達に対応するディーゼル機関の対策として、ディーゼル機関にプリアイヤー及びクラリアヤーを設備して、B重油及びC重油を混焼する研究が行われ実用化されている。ディーゼル機関にこの方法が採用されて、B及びC重油が夫々半分宛混焼され、消費量が5%増加するとし、その他の条件を同様と仮定すると別紙〔A〕～〔G〕に示すように、貨物船では僅かにディーゼル船が有利となるが油槽船では依然としてタービン船が有利である。

### 6. 一般比較計算例

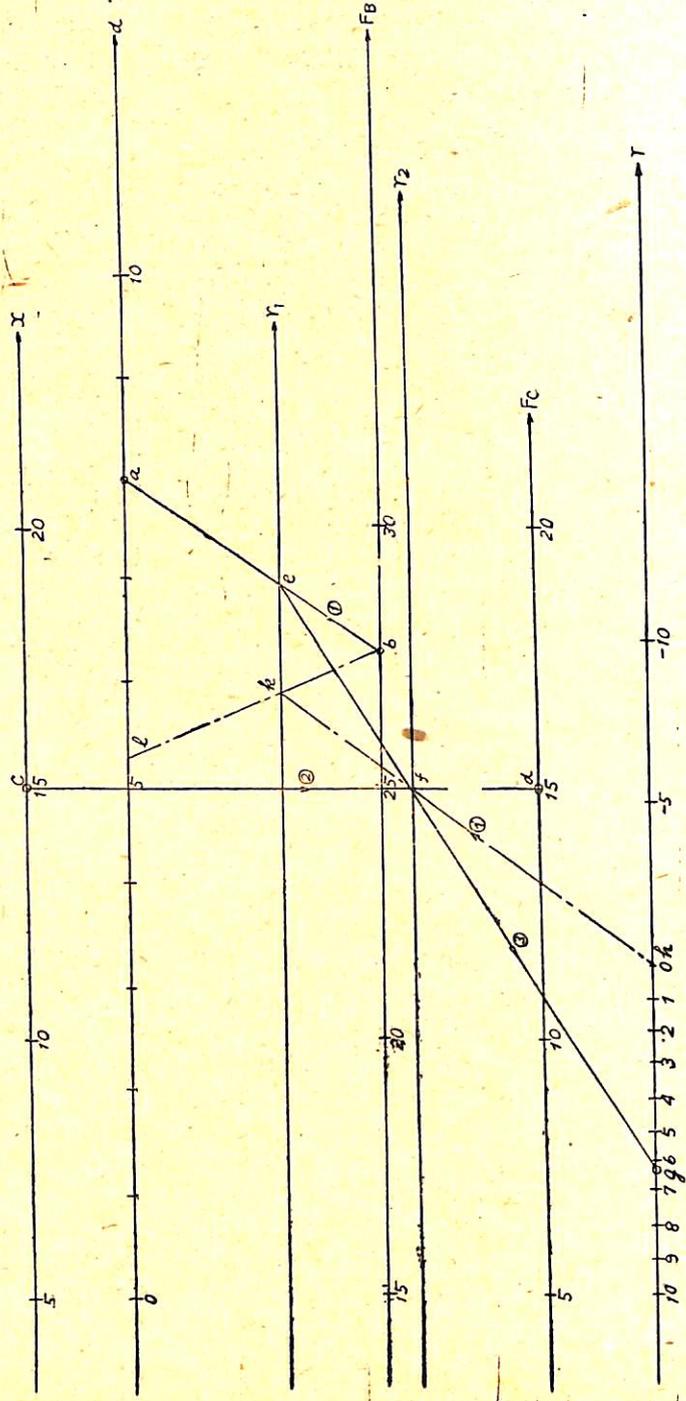
前述したように、建造価格、燃料価格及び運賃は経済情勢の変化に応じて絶えず変化するものであるから、別表〔A〕～〔G〕の計算例のように現状ベースで比較しただけでは一般的に通用しない。従つて此等3つの要素が変化した場合でも容易に優劣の判定ができる方法を求めておくことが望ましいことになる。今これら3つの要素

(I) 假定  
 (1) 乗出船價 }  $I_D \text{ ¥}$  }  $I_D - I_T = D \text{ ¥}$   
 (2) 燃料代 }  $F_B \text{ 船/起}$  }  
 }  $F_C \text{ 船/起}$  }  
 (3) 運賃 }  $X \text{ 船/起}$  }  
 (4) 年間利益 }  $P_D \text{ ¥}$  }  $R \text{ ¥} = P_T \text{ ¥} - P_D \text{ ¥}$   
 }  $P_T \text{ ¥}$  }

(II) 採算比較  
 $R = P_T - P_D = 0.22615D - 1,080,093X + 1,758,763F_B - 3,305,442F_C + 5,505,146$   
 Parafixer 及 Parafixer を使用すルは次の如くなる  
 $R' = P_T - P_D = 0.22615D - 967,836X + 923,876F_B - 2,387,563F_C + 5,505,146$   
 今  $D \text{ ¥} = 10,000,000 \times d \text{ ¥}$   $R = 1,000,000Y \text{ ¥}$   $R' = 1,000,000Y' \text{ ¥}$   
 $Y = 2.26d - 1.08X + 1.76F_B - 3.31F_C + 5.51$   
 $Y' = 2.26d - 0.97X + 0.92F_B - 2.38F_C + 5.51$   
 $Y_1 = (2.26d + 1.76F_B)$   $Y_2 = 1.08X + 3.31F_C$   
 $Y' = (2.26d + 0.92F_B)$   $Y'_2 = 0.97X + 2.38F_C$  とすると  
 $Y - 5.51 = Y_1 + Y_2$   
 $Y' - 5.51 = Y'_1 + Y'_2$   
 これをモワラフに圖くと 別圖 1 及び 2 となる

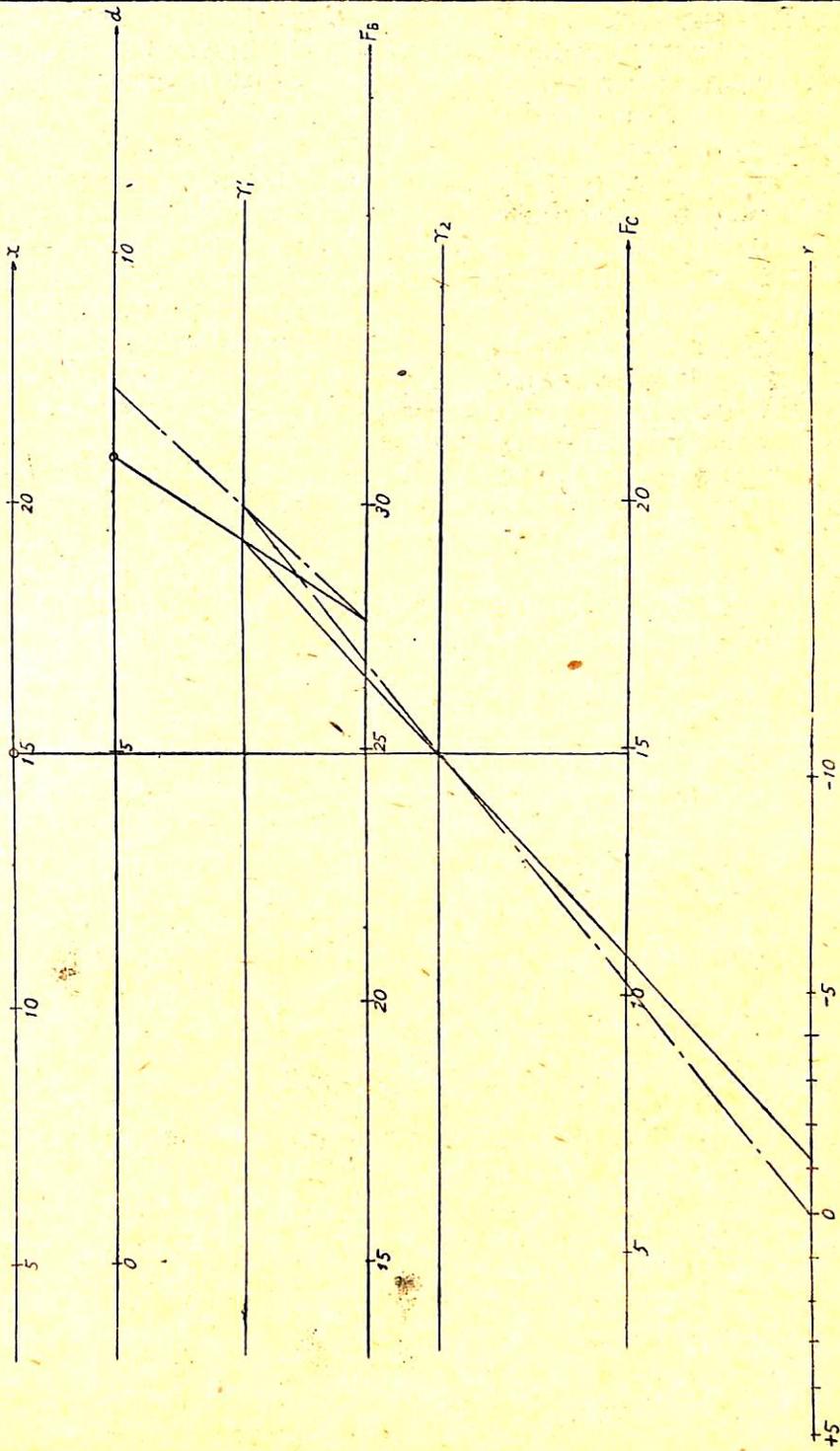
別圖 1

$$Y = 2.26d - 1.08X + 1.76F_B - 3.31F_C + 5.51$$



別圖 2

$$Y' = 2.26d - 0.97x + 0.92F_B - 2.38F_C + 5.51$$



を変数にして、採算計算を行うと、大型貨物船については別図1上段の一般式を得る。

ノモグラフの利用方法を説明すれば、別図に於て、第4項で計算した実例を取つてみると、

- 建造船価の差  $d = 8$  (a点)
- 運賃  $x = 15$  (c点)
- B重油の価格  $F_B = 27.61$  (b点)
- C重油の価格  $F_C = 14.91$  (d点)

a, b, c, dの四点を夫々d, F<sub>B</sub>, x, F<sub>C</sub>線上の目盛に対応する点にとり、ab及びcdと補助線r<sub>1</sub>及びr<sub>2</sub>との交点を夫々e, fとし、efとr線との交点をgとすると、g点の示す目盛がr即ち年間利益の差額を示すことになる。また、年間利益の差が零となる場合、即ちディーゼル船とタービン船に優劣のない場合建造価格の差がどの程度であるかを逆算する場合には、r線上の零点hとfとを結び補助線r<sub>1</sub>との交点をkとし、kbとd線の交点をlとすると、l点の示す目盛がこの場合の建造価格の差となる。別図2についても利用方法は全く同様である。

斯くの如く、一般式及びノモグラフを船の大きさ、速力及び航路の合理的な組合せについて算出し作図し

ておけば、一般式及びノモグラフを利用する船主にとつて大凡ディーゼルとタービンの比較を行う場合の有力な参考資料となり、更に斯くの如き図を系統的に研究することに依り優劣比較の網を画くことが出来るわけである

## 7. 結 び

以上の研究に依つて明白のように、ディーゼル船とタービン船との優劣は決定的に断定を下せるものではなくて、そのときの経済情勢の変化に応じて定まるものである。かかるが故に相当程度の経済情勢の変化による基礎的要素の変化の範囲を想定して、如何なる条件の許でも容易に優劣の判定のできる研究をしておくことが望ましいことになる。本案はこの趣旨に沿つて断片的に研究分野の一点について単に考え方の一例を示したに過ぎない。

今後船主が現状及び将来の見透しの許に最も経済的な船を建造するために、造船技術の着実な発達を助長するために、また、造船海運政策を樹立するための基礎を固めるためにも、このような系統的研究を船の稼働期間の長期に亘つて真剣に行つておくことが是非必要であることを強調しておく。

[A] 要 目 比 較 表

項 目	貨 物 船		油 槽 船		備 考
	ディーゼル船	タービン船	ディーゼル船	タービン船	
(1) 長 × 幅 × 深(米)	140.0×19.0×15.0	同 左	163.0×21.6×11.9	同 左	油槽船は熱帯
(2) 満載吃水(米)	8.350	〃	9,289.5	〃	
(3) 肥瘠係数(C <sub>b</sub> )	0.686	〃	0.770	〃	
(4) 満載排水吨数(吨)	15,629	〃	25,814	〃	
(5) 総噸数(噸)	約 7,500	〃	約 12,000	〃	
(6) 主 機	ディーゼル	タービン	ディーゼル	タービン	
(7) 罐	ドンキー罐1基	水管罐 2基	ドンキー罐1基	水管罐 2基	
(8) 馬 力(最大連続)	8,000~8,500 BHP	7,500~8,000 SHP	8,000~8,500 BHP	7,500~8,000 SHP	
〃 (航海又は経済)	6,500 BHP (110RPM)	6,500SHP (110RPM)	6,500BHP (110RPM)	6,500SHP (110RPM)	
(6) 速 力(満載航海)	16.0節	同 左	18.5節	同 左	
速 力(胸荷航海)	17.0	〃	14.5	〃	
(10) 軽 荷 重 量(噸)	5,656	5,351	7,315	6,955	詳細[B]
(11) 載 貨 重 量(噸)	9,973	10,278	18,495	18,857	
(12) 有効貨物重量(噸)	(8,943) 8,980	8,624	(16,989) 17,045	16,219	
(イ) 条 件	燃料満載、水半載、及び適当なコスト				

(ロ)燃料 (吨)	(712) 678	1,235	(1,229) 1,173	2,112	別紙 [C] ”
(ハ)水 (吨)	201	339	157	428	
(ニ)コンスタント(吨)	114	80	120	100	
(ホ)小計(吨)	(1,027) 993	1,654	(1,506) 1,450	2,640	
(13) 載貨容積(M <sup>3</sup> )	16,704(グリーン)	16,014(同 左)	—	—	
(14) 機関室の長さ	21.50m	22.90m	—	—	
(15) 貨物 吨数	12,750	12,200	—	—	
(16) 積附係数(小麦)	1.31	同 左	—	—	

(註) 括弧内の数字はプニルフアイヤー及びクラルフアイヤーを設備した場合を示す。

[B] 軽荷重量吨数内訳表

項 目	貨 物 船		油 槽 船	
	ディーゼル船	タービン船	ディーゼル船	タービン船
(1) 船 殻 鋼 材	3,379	3,379	5,200	5,200
(2) 船 殻 木 材	175	175	85	85
(3) 艙 装	727	727	700	700
(4) 甲 板 機 械	171	171	88	88
(5) 機 関 部 重 量	1,086	804	1,146	784
(イ) 主 機	554	210	553	210
(ロ) 軸プロペラ等	161	144	100	83
(ハ) 補 機	124	70	200	100
(ニ) 罐	46	180	99	180
(ホ) 煙路煙突	24	50	17	54
(ヘ) 諸 管	86	90	95	100
(ト) 雑	91	60	82	60
(6) 機 関 部 水 及 油	48	55	40	55
(イ) 油	—	20	—	20
(ロ) 水	—	35	—	35
(7) 電 気 艙 装	70	40	60	40
(8) 計	5,656	5,351	7,319	6,955

[C] 航海日数及所要燃料表

項 目	貨 物 船		油 槽 船		備 考
	ディーゼル船	タービン船	ディーゼル船	タービン船	
(1) 距離(片道)(哩)	4,311	4,311	6,620	6,620	
(2) 航海日数(日)	24.0	24.0	42.5	42.5	
(イ) 往路(日)	10.6	10.6	19.0	19.0	
(ロ) 帰路(日)	11.2	11.2	20.5	20.5	
(ハ) 豫備(日)	2.2	2.2	3.0	3.0	
(3) 碇泊日数(日)	15.0	15.0	8.0	5.0	
(イ) 積及び揚荷(日)	13.5	13.5	2.0	2.0	
(ロ) 豫備(日)	1.5	1.5	6.0	3.0	
(4) 1航海所要日数(日)	39.0	39.0	50.5	47.5	
(5) 燃料消費量 (航海中)(T)	(667.0) 633.0	1,161	(1,181) 1,125	2,058.0	ディーゼル B重油 タービン C重油
(イ) 毎時馬力当り(g)	(178.5) 170.0	310	(178.5) 170.0	310	
(ロ) 1日当り(T)	(27.8) 26.5	48.4	(27.8) 26.5	48.4	
(6) 燃料消費量(碇泊中)(T)	45.0	75.0	48.0	54.0	C重油
(7) 水消費量(T)	402.0	678.0	315.0	855.0	
(イ) 養 糞 水(T)	12.0	288.0	12.0	570.0	タービン 12T/D
(ロ) 清 水(T)	390.0	390.0	303.0	285.0	貨物船 10T/D 油槽船 6T/D
(8) 年間稼働日数(日)	330	330	330	330	
(9) 年間航海度数(日)	8.45	8.45	6.54	6.95	

(註) 括弧内の数字はプニリファイヤー及びクラクファイヤーを設備した場合を示す。

[D] 定 備 費 等

項 目	貨 物 船		油 槽 船		備 考
	ディーゼル船	タービン船	ディーゼル船	タービン船	
(1) 乗出船価(円)	680,000,000	600,000,000	1,085,000,000	1,000,000,000	
(2) 裸備船料	163,356,080	145,556,880	268,060,246	284,123,113	
(イ) 償 却	74,120,000	65,400,000	130,200,000	120,000,000	耐用年数 定率 貨物船 20年 10.9% 油槽船 18年 12.0%
(ロ) 金 利	62,730,000	55,350,000	100,091,250	92,250,000	見返, 市銀 50%宛 見返 7.5% 市銀10.95%
(ハ) 保 險	11,492,000	10,140,000	18,308,196	16,873,918	船体 100/115 率1.78/100 船費 15/115 率1.09/100
(ニ) 船 税	5,440,000	4,800,000	8,680,000	8,000,000	税率 0.8%
(ホ) 店費及雑費	9,574,080	9,866,880	10,780,800	10,999,200	貨物船 80円/D.W×月 油槽船 60円/D.W×月
(3) 船舶経費	27,066,620	21,652,320	33,566,086	28,447,654	
(イ) 船員費	12,324,720	12,193,920	13,550,400	13,685,100	詳細 [E]及び[F]

— タービン船かディーゼル船か —

(ロ) 修理費	11,750,000	6,375,000	14,000,000	8,625,000	船体 500円/G.T. ディーゼル1,000円/HP タービン 100円/HP ボイラー 250円/HP
(ハ) 船用品費	2,991,900	3,083,400	4,786,675	4,883,645	貨物船 25円/DW×月 油槽船 22.5円/DW×月
(ニ) 運航附帯費	—	—	1,229,011	1,253,909	5.7円/DW×月
(4) 合計	190,422,710	167,209,200	301,626,332	276,570,767	
(5) 330日稼働 1日経費	577,039	506,694	914,019	838,093	
(6) 1月経費	17,311,155	15,200,836	27,420,576	25,142,797	
(7) D/W当り(1ヶ月)	1,736	1,479	1,526	1,372	
(8) Ex ¥360.00円	\$ 4.82	\$ 4.11	\$ 4.24	\$ 3.81	

[E] 乗組員数

項目	貨物船		油槽船		備考
	ディーゼル船	タービン船	ディーゼル船	タービン船	
(1) 士官	16	15	16	15	電気技師
船長	1	1	1	1	
航海士	3	3	3	3	
機関長	1	1	1	1	
機関士	5	4	5	4	
通信士	3	3	3	3	
事務長	2	2	2	2	
船医	1	1	1	1	
(2) 属員	38	39	32	34	
(イ) 甲板部員	15	15	14	14	
甲板長	1	1	1	1	
船医	1	1	1	1	
甲板手	1	1	1	1	
操舵手	4	4	4	4	
甲板員	8	8	7	7	
(ロ) 機関部員	15	16	12	14	
操機長	1	1	1	1	
機庫手	1	1	1	1	
操機手	8	3	5	3	
操罐手	0	3	0	3	
機関員	5	8	5	6	
(ハ) 司厨部員	8	8	6	6	
司厨長	1	1	1	1	
調理手	3	3	2	2	
司厨手	4	4	3	3	
(3) 合計	54	54	48	49	

[F] 乗組員給與

項 目	貨 物 船		油 槽 船	
	士 官	属 員	士 官	属 員
(イ) 月給	18,720	10,310	18,500	13,500
乗食糧費	3,400	3,400	3,500	3,500
組雑費	520	520	1,500	1,500
員 (計)	22,640	14,230	23,500	18,500
(ロ) 月給	14,510	8,980	14,300	11,800
豫食糧費	810	1,010	800	1,000
備雑費	380	380	1,200	1,200
員 (計)	15,700	10,370	16,300	13,000
(ハ) 比 率	4,050(25%)	1,560(15%)	6,175(25%)	1,850(15%)
(ニ) 合 計	26,690	15,790	29,675	20,450

[G] 採 算

項 目	貨 物 船		油 槽 船		備 考
	ディーゼル船	タービン船	ディーゼル船	タービン船	
(1) 運 賃 收 入	(48,335,400) 48,492,000	46,589,600	(96,694,592) 97,013,322	92,312,060	小麦 15弗/噸 原油 15.81弗/噸
(2) 運 航 諸 経 費	(28,676,930) 29,964,538	27,250,477	(53,543,296) 54,765,530	48,794,646	
(イ) 経 常 費	22,504,501	19,761,087	46,157,960	39,809,418	
(ロ) 燃 料 代 (航海豫備を含まず)	(4,884,081) 5,983,649	6,066,032	(6,274,612) 7,495,013	7,949,204	バンクーバー パーレン B. 27.61 19.39 C. 14.91 11.55
(ハ) 水 代	24,120	40,680	22,050	59,850	貨物船 60円/噸 油槽船 70円/噸
(ニ) 油 滑 油 費	73,500	11,600	103,000	12,000	
(ホ) 港 費	870,000	870,000	250,000	250,000	内地 150,000
(ヘ) 運 賃 保 險	(96,671) 96,984	93,139	(555,994) 557,827	530,794	貨物船 0.2% 油槽船 0.575%
(ト) 手 数 料	(96,671) 96,984	93,139	—	—	0.2 %
(チ) 外 航 手 当	174,400	174,400	—	—	80円/航海日数
(リ) 雑 費	140,400	140,400	179,680	183,320	10円/D.W
(3) 差 引 1 航 海 利 益	(19,658,470) 18,527,462	19,318,523	(43,151,296) 42,247,792	43,517,414	
(4) 1 ケ 年 利 益	(166,114,072) 156,770,832	163,464,425	(282,209,476) 276,300,560	302,446,027	
(5) 両 者 の 差	+ 1,122,059	+6,693,593		(+20,236,551) +26,145,467	

(註) 括弧内の数字はプニリファイヤー及びクラリファイヤーを使用した場合を示す。

新造船工事月報

運輸省船舶局

起工船

(5月中に報告のあつたもの)

造船所名	船番	船主	総噸数	機関	馬力	用途	起工月日
函館(函)	7次 197	日本海汽船	7,000	T	5,000	貨	26. 5.24
播磨	〃 469	新日本海運	5,000	〃	3,600	〃	26. 5.25
〃	〃 467	共栄タンカー	12,000	D	7,000	油	26. 5.22
〃	〃 468	森田汽船	12,000	〃	〃	〃	26. 5.31
東日本(横)	〃 782	日本郵船	7,550	〃	8,500	貨	26. 5.30
日立(因)	〃 3695	新日本汽船	7,000	〃	5,525	〃	26. 5.22
〃	〃 3696	飯野海運	7,600	〃	8,300	〃	26. 5.25
〃 (桜)	〃 3694	山下汽船	7,100	T	6,000	〃	26. 5.23
石川島	〃 716	山本汽船	7,150	〃	4,500	〃	26. 5.22
金指	— 135	宝幸水産	220	D	430	漁	26. 5.28
川崎(神)	7次 815	川崎汽船	7,000	〃	7,800	貨	26. 5.20
松浦	— 54	三反汽船	95	〃	280	客	26. 5.25
三井	7次 566	三井船舶	6,750	〃	8,000	貨	26. 5.22
〃	〃 568	馬場汽船	7,200	〃	4,150	〃	26. 5.22
〃	〃 567	三井船舶	6,750	〃	8,000	〃	26. 5.25
中日本(神)	〃 845	大阪商船	9,100	〃	5,000×2	〃	26. 5.30
〃	〃 844	〃	9,100	〃	〃	〃	26. 5.22
〃	〃 847	三菱海運	7,250	〃	5,000	〃	26. 5.26
嵯崎	—	清水次郎七	55	H	140	漁	26. 4.20
日本鋼管(鶴)	7次 697	日産汽船	6,900	T	4,000	貨	26. 5.23
西日本(広)	〃 103	中央汽船	4,750	〃	2,600	〃	26. 5.21
〃	〃 104	東邦海運	6,900	D	4,700	〃	26. 5.21
〃 (長)	〃 1423	大同海運	7,100	〃	5,000	〃	26. 5.21
〃	〃 1424	日本郵船	7,550	〃	4,300×2	〃	26. 5.24
〃	〃 1425	東京船舶	7,150	〃	5,000	〃	26. 5.25
〃	〃 1426	飯野海運	7,550	〃	4,300×2	〃	26. 5.22
佐野安	〃 111	関西汽船	4,700	T	3,200	〃	26. 5.25
四国	— 354	四国	70			雜	26. 3.14
浦賀	7次 636	日鉄汽船	6,250	D	5,000	貨	26. 5.22
〃	〃 637	八馬汽船	6,350	T	4,800	〃	26. 5.28
渡辺	— 80	三菱	45			雜	26. 5. 2
〃	— 81	〃	〃			〃	26. 5.21

計 32隻 191,280總噸

— 船の科学 —

進 水 船

(5月中に報告のあつたもの)

造船所名	船 番	船 主	総噸数	機関	馬 力	用途	進 水 月 日	竣工予定年月日
藤 永 田	27	海上保安庁	430	D	650×2	雑	26. 5. 26	26. 7. 末
林 兼	769	太 洋 漁 業	450	"	2,000	漁	26. 5. 22	"
東 日 本(七)	34	富 山 県	25			雑	26. 5. 6	
"	35	山 形 県	10			"	26. 5. 20	
日 立(向)	3691	海上保安庁	430	D	650×2	"	26. 5. 5	26. 7. 末
関 門	122	五十鈴海運	120	"	210	油	26. 4. 26	26. 6. 上
鋼 管(鶴)	695	海上保安庁	245	"	400×2	雑	26. 4. 20	26. 6. 中
"	696	"	"	"	"	"	26. 5. 18	26. 7. 下
西 日 本(広)	H,100	阿波国共同	4,750	T	2,600	貨	26. 4. 26	26. 7. 末
" (長)	(6次) 1419	(阿波丸) 東 邦 海 運	6,900	D	5,000	"	26. 5. 23	"
	(6次) 75	(東竜丸) 明 治 物 産	200			雑	26. 5. 10	
大塩浦	B,106	明シヤ保安庁	27	D	210	輸洩	26. 5. 21	26. 6. 下
渡 山	633	愛 媛 県	245	"	400×2	雑	26. 5. 7	26. 7. 末
山 根	76	川 崎 製 鉄	45			"	26. 5. 19	26. 6. 下
	55		85			"	26. 5. 21	

計 15隻 14,207総噸

竣 工 船

(5月中に報告のあつたもの)

造船所名	船 番	船 名	船 主	総噸数	機関	馬 力	用途	竣 工 月 日
東 日 本(七)	35	山 形 県		10			雑	26. 5. 20
"	34	富 山 県		25			"	26. 5. 6
日 立(桜)	5次3676	松 島 丸	日本水産	12,000	D	7,000	油	26. 5. 25
金 指	133	No. 25琴平丸	山崎勝次郎	170	"	380	漁	26. 5. 15
九 州 工 材		No. 2港丸	港 石 油	15	"	37.5	雑	26. 2. 28
中 日 本(神)	838	JAG GANGA	印 度	1,500	"	1,000	輸(貨)	26. 5. 15
大 阪	75	No. 2明油丸	明 治 物 産	200			雑	26. 5. 24
渡 辺	73		穂 積 建 設	45			"	26. 5. 31
山 根	55		川 崎 製 鉄	85			"	26. 5. 21

計 9隻 14,050総噸

豫約購読案内 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同宛御申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

概算 { 3ヶ月分 240圓  
6ヶ月分 480圓 (送料共)  
1ヶ年分 960圓  
豫約者に限り売価95円として精算致し豫約金切の際は御通知します。

運輸省船舶局監修  
造船海運総合技術雑誌

船の科学

昭和26年7月5日印刷 (昭和23年12月3日)  
昭和26年7月10日発行 (第三種郵便物認可)

禁轉載 第 4 卷 第 7 號 (No. 33)

本号特價 100 圓

發行所 船舶技術協會

編集兼發行人 田 宮 眞

東京都港区麻布霞町19

印刷人 秋 元 馨

振替口座東京 70433

電話 赤坂 (48) 4701

東京都千代田区神田神保町1ノ40

# MATSUDA MARINE RADIO SYSTEM

Toshiba



## 船舶用



無線電信装置  
無線電話装置  
方向探知機  
緊急自動受信機  
精密ヘテロタイン周波計  
陰極線オシロクラフ装置  
船内指令通信装置  
緊急信號自動電鍵装置  
芝浦電気洗濯機

米國ゼネラルエレクトリック社製レーター

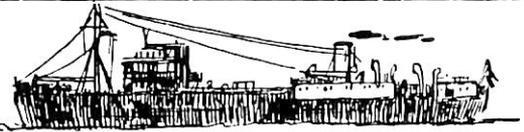
## 東京芝浦電気株式会社

本社 川崎市堀川町72 電話川崎 2571~5 (技術員駐在)

支社 東京・大阪・福岡 営業所 札幌・仙台・金澤・名古屋・広島・松山・小倉 出張所 横須賀・新潟

## 仕込生産中

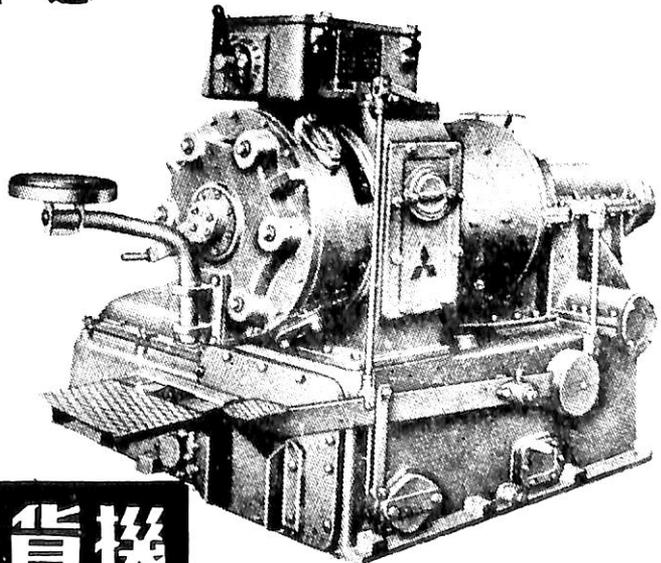
納入迅速



### 電気ウインチは

- ☆ スチームウインチに比べて
- ☆ 動力の消費，損失が少ない
- ☆ 一時的な過負荷に耐えます
- ☆ 機器の能率が良い
- ☆ 音響，振動が少ない
- ☆ 清潔で艙装簡単です

標準	荷重 (噸)	捲揚速度 (毎分米)
	3 t	30
	5 t	36



## 三菱電動揚貨機

東京丸ビル・大阪阪神ビル・名古屋廣小路通・福岡天神ビル  
札幌南一條・仙台東一番町・富山安住町・広島袋町

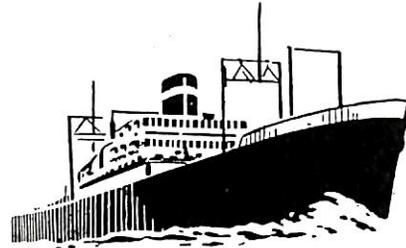
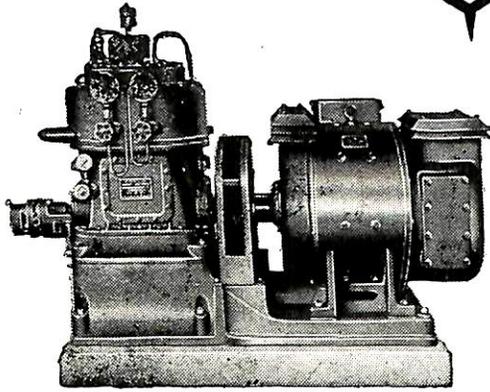
三菱電機株式会社

# 船舶用空気圧縮機

壓力 30kg/cm<sup>2</sup>  
 容量 75 m<sup>3</sup>/h  
 用途 デイゼル機開起動用其他



クランクシャフト  
 其他鍛鋼品  
 船尾骨材  
 其他鑄鋼品



神鋼標準2-KSL型

## 神戸製鋼所

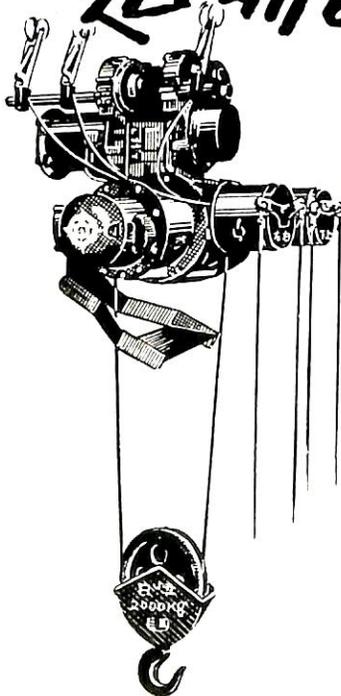
本社 神戸市葺合區脇濱町1の36  
 支社 東京都千代田區有樂町1の12(日比谷日本生命館内)

昭和二十六年七月五日印刷  
昭和二十六年七月十日發行  
昭和二十三年十二月三日發售  
三種郵便物認可

船舶科學

# 造船に... 海運に...

HITACHI



# 日立ホイス

1/2 噸 1 噸 2 噸 3 噸 4 噸 5 噸

普通型 ローヘッド型

テルファー ダブルレール型

東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌

## 日立製作所

本月號特價一〇〇圓

東京都港區麻布設町一九  
船舶技術協會