

運輸省船舶局監修 造船海運綜合技術雜誌

昭和二十七年七月五日印刷 第五卷 第七號  
昭和二十七年七月十日發行 (每月十日發行)  
昭和二十三年十二月三日 第三種郵便物認可  
昭和二十四年五月三十一日 運輸省特別技承認  
雜誌第一一五六號

# 船の科学

VOL.5 NO.7 JULY 1952



新造船 80,000G.T  
修繕船 540,000G.T  
船用機械, 電氣機器, 其他



## 川崎重工業株式会社

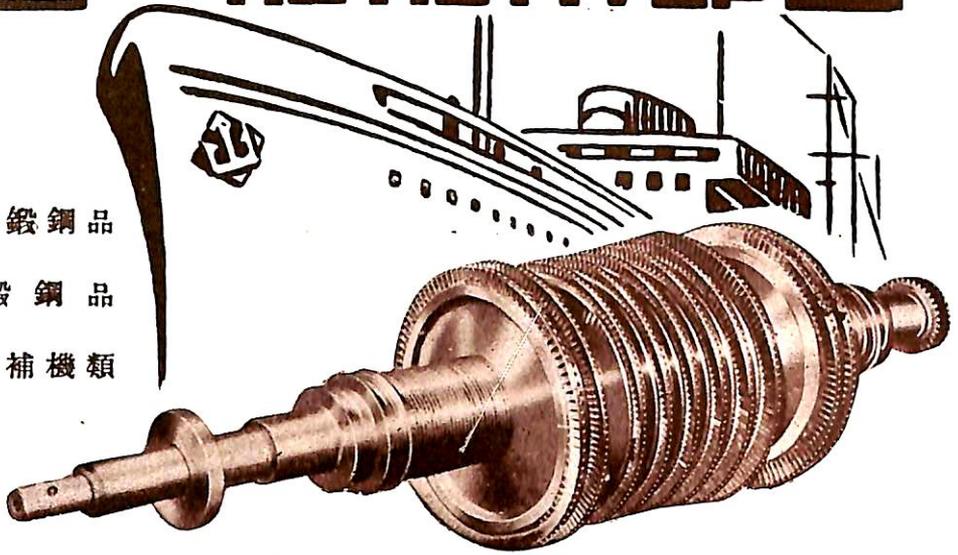
取締役社長 手塚敏雄

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 大阪市北区堂島中1の18  
 営業所 福岡市中島町・札幌市南一條

## 日本製鋼所

# 船舶用無線機



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

東京芝浦電気株式会社

川崎市堀川町72



# 船舶用電線

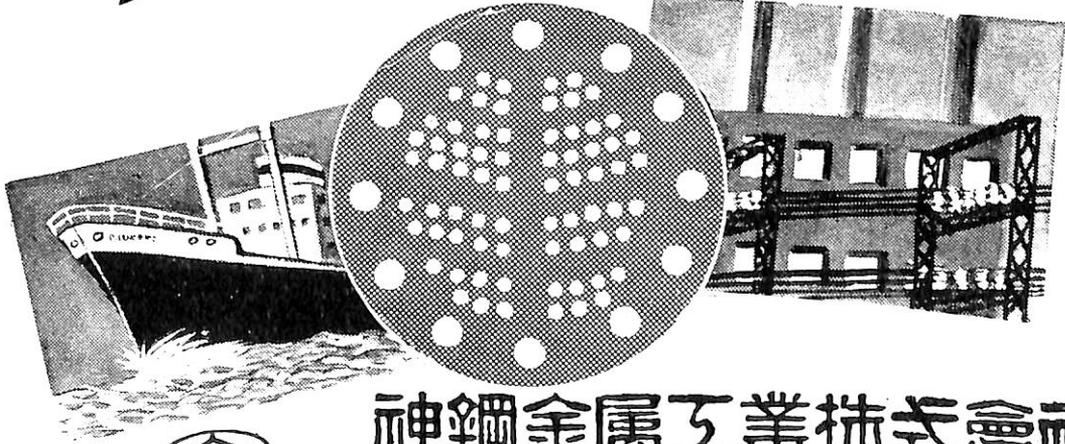
電線 ケーブル 全般  
井 ケ タ ロ イ 工 具  
熔 接 棒 芯 線

住友電氣工業株式会社 大阪・東京  
名古屋・福岡

神鋼の

# アルミブラス管

復水器用



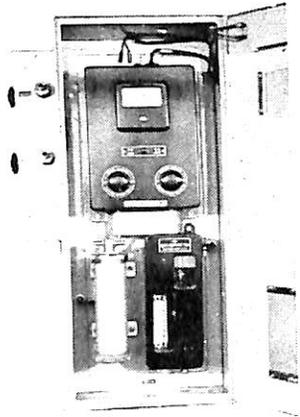
## 神鋼金属工業株式会社

町 7 6 0  
府 倉 3 の 5  
長 和 田 (20) 4876  
市 1 1 電話 1 1 1  
内 丸 内 1 1  
市 東 市 中  
関 田 区 東 市  
千 代 田 市 屋  
京 都 千 代 田 市  
下 東 大 名  
社 社 所 所  
業 業 業  
本 支 営 営

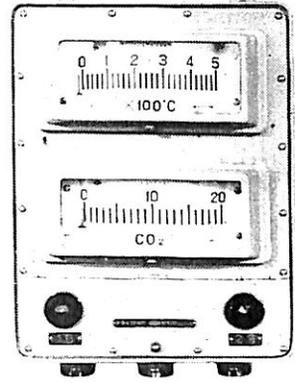


主製品目

船用電気式燃燒計(CO<sub>2</sub>)  
電気式未燃計(CO+H<sub>2</sub>)  
パイロメーター  
抵抗温度計



機能優秀・使用簡單  
電源A.C又はD.C100V  
或は蓄電池



# 理化電機工業株式会社

東京都目黒区中目黒3丁目1,119番地  
電話大崎(49)3,549番  
東横線祐天寺駅東2丁

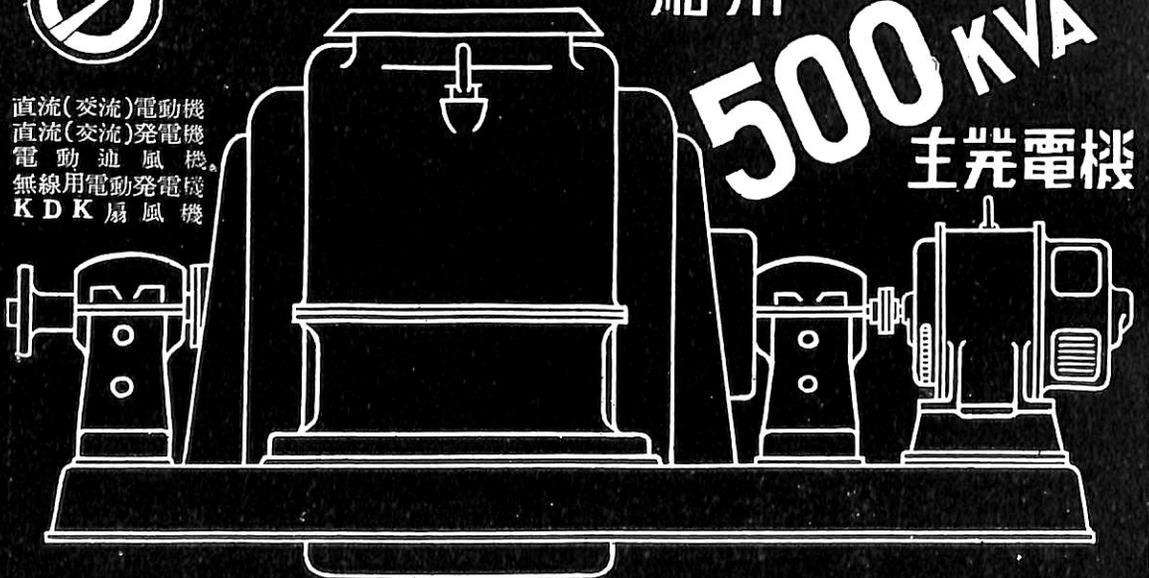


直流(交流)電動機  
直流(交流)発電機  
電動通風機  
無線用電動発電機  
KDK扇風機

船用

# 500 KVA

# 主発電機



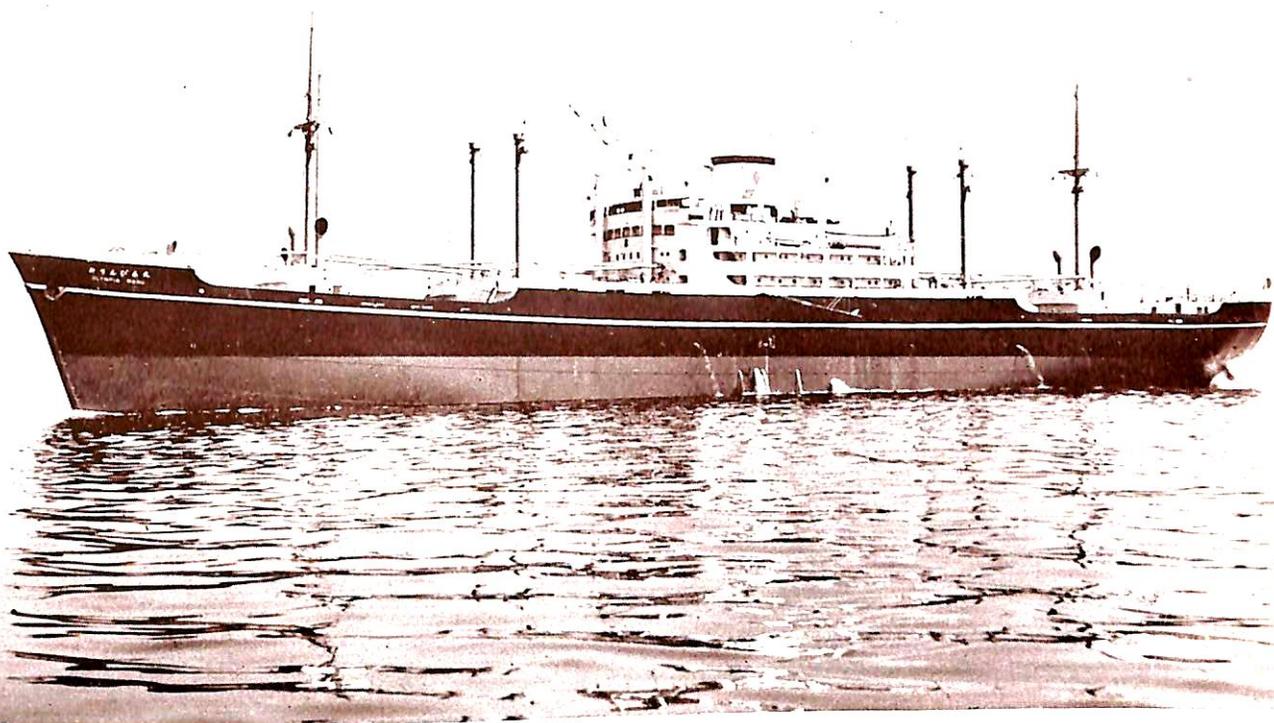
舊小穴製作所  
舊川北電気製作所

# 日本電気精器株式会社

Nippon Electric Industry Co., Ltd.

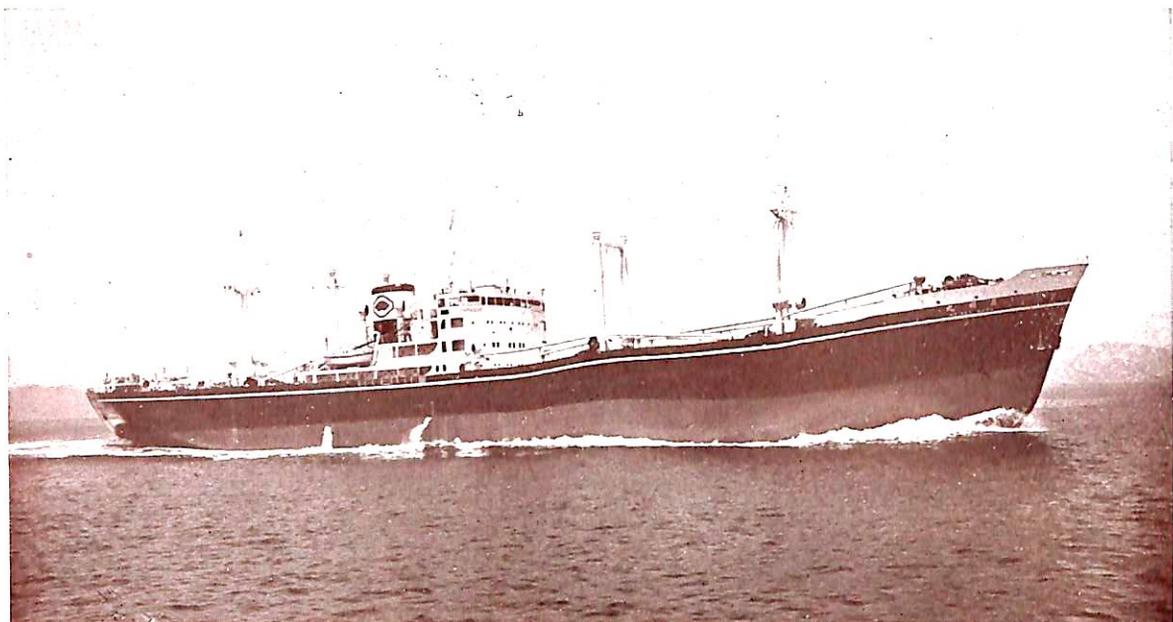
東京製造所  
營業部  
大阪製造所

東京都墨田區寺島町 3-39 電話城東(78)2156-9・2150・0038  
大阪府城東區今福北 1-18 電話城東(33)4231-4



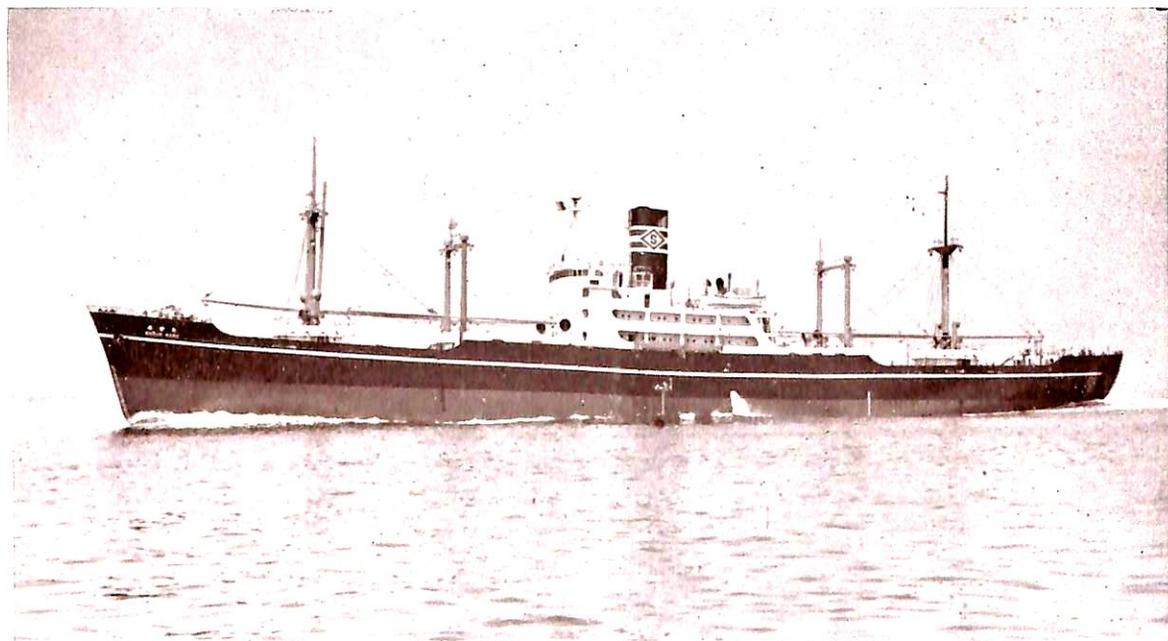
七次船 おりんびあ丸 (三菱海運)

新三菱重工業株式会社神戸造船所建造 起工 26-5-26 進水 27-3-26 竣工 27-5-29  
 全長 134.48m 垂線間長 132.00m 型幅 18.40m 型深 10.30m 吃水(満載) 8.28m  
 総噸数 7,463.47 T 純噸数 4,222.03 T 載貨重量 10,503 kt 載貨容積(ベール) 15,540.9m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 16,892.3m<sup>3</sup>  
 主機 New ズルツァー 7 S D 型 出力 5000 BHP 速力(最大) 16.6kn (航海) 14.5kn  
 船級 LR: ✕ 100A1, ✕ LMC, NK: NS\*, MNS\*



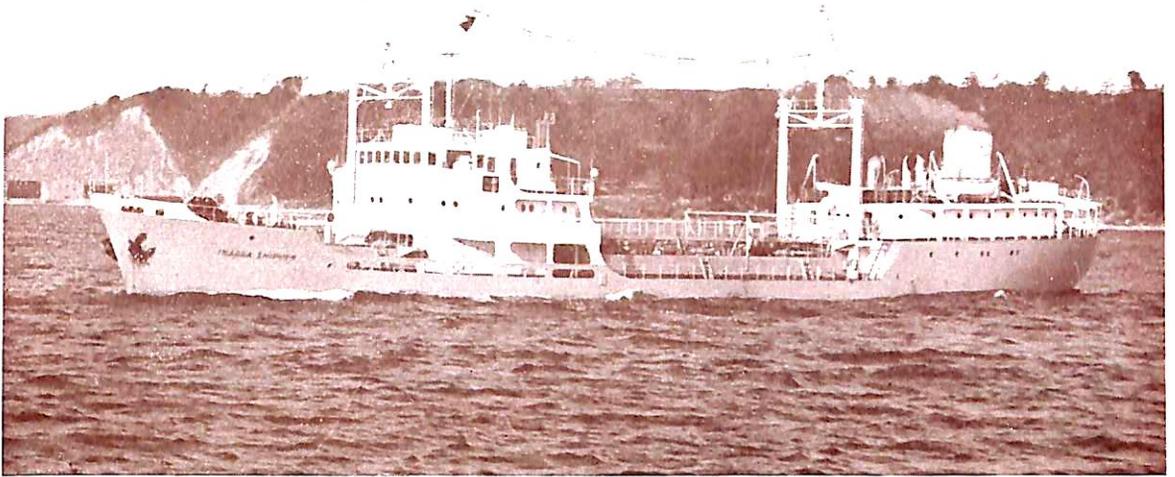
七次船 有明丸 (馬場汽船)

三井造船株式会社玉野造船所建造 起工 26-5-22 進水 27-3-15 竣工 27-5-20  
 全長 137.96m 垂線間長 128.00m 型幅 18.00m 型深 11.00m 吃水(満載) 7.821m  
 総噸数 7,209.36 T 純噸数 5,005.46 T 載貨重量 9,476.0 kt 載貨容積(ベール) 14,326.5m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 15,551.1m<sup>3</sup> 主機 三井B&W型ディーゼル機関 862 VTF 115 1基 出力 4150BHP  
 速力(最大) 15.914kn (航海) 13kn 船級 LR; ⚡ 100A1, ⚡ LMC, NK: NS\*, MNS\* 旅客2名



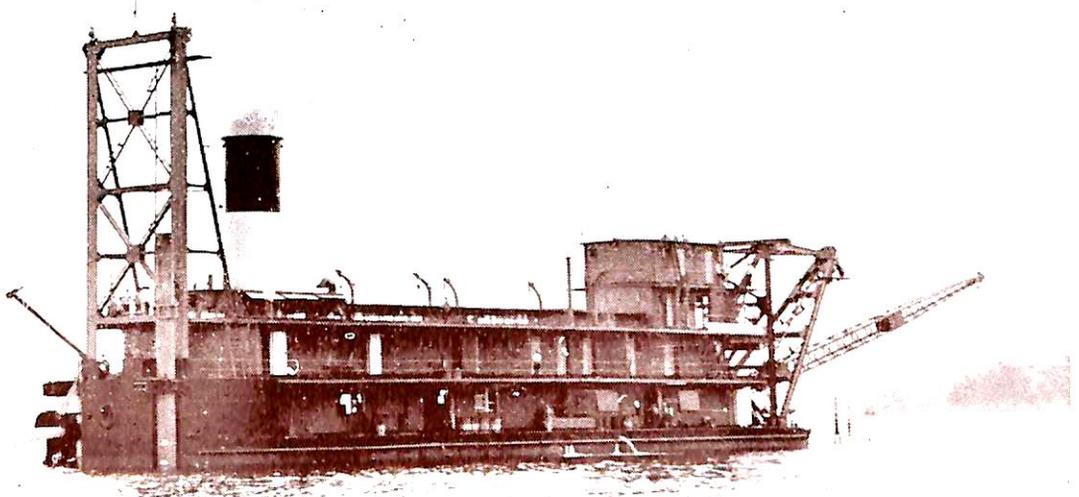
五次船 祥雲丸 (岡田商船)

三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造 起工 26-7-10 進水 27-3-24 竣工 27-5-14  
 全長 131.69m 垂線間長 130.00m 型幅 18.30m 型深 9.90m 吃水(満載) 7.953m  
 総噸数 6,650.19 T 純噸数 3,924.75 T 載貨重量 10,177.9 kt 載貨容積(ベール) 11,923.9m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 13,143.9m<sup>3</sup> 主機 衝動式蒸気タービン 1基 出力 4,500 SHP 速力(最大)  
 16.396 kn (航海) 13.569 kn 船級 AB: ⚡ A1E, ⚡ AMS, NK: NS\*, MNS\*



輸出油槽船 **INAGUA SHIPPER** (ウエスト・インディア・タンカーズ会社)

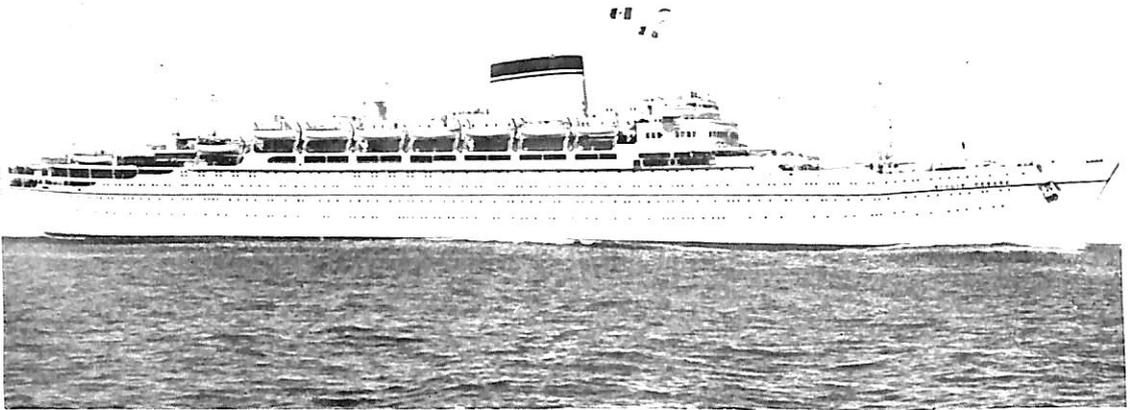
浦賀船渠株式会社建造 起工 26-8-21 進水 26-12-14 竣工 27-3-28 垂線間長 79.25m  
 型幅 12.50m 型深 5.31m 吃水 4.658m 総噸数 1,799.23 T 載貨重量 2,410 kt  
 主機 CATERILLAR DIESEL ENGINE “D397マリン” 出力 1,200 BHP (400 BHP 3基)  
 速力 (最大) 11.39kn (航海) 11kn 船級 LR: ❖ 100A1, ❖ LMC



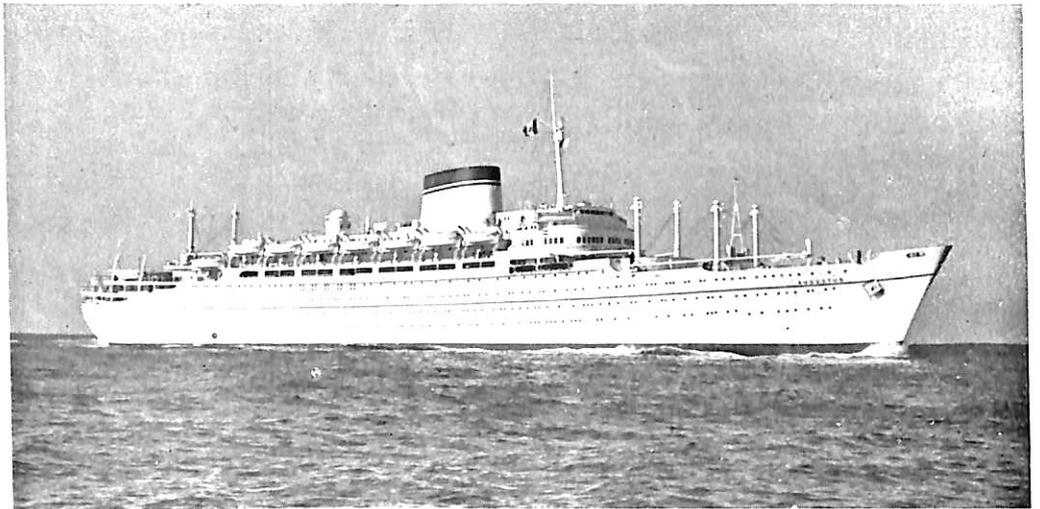
ドレッジャー **GULF STREAM** (Pacific Dredging Co.)

日立造船株式会社向島工場にて大改造 26-11-8 着工 27-6-19 引渡 鋼製不自航ポンプ式浚渫船  
 (カッター付) 船体寸法 長165呎、幅44呎、総噸数約1,440 T、汽罐可熱面積 9,481 m<sup>2</sup>  
 水管式 1基、浚渫用ポンプ サクションパイプ 直径34吋、原動機 4,900馬力タービン、  
 発電機 タービン式 750 KW×220V、ディーゼル機関 500馬力 160KW (発電機付)  
 本船は沖縄那覇に沈没していたものを 26年8月、日本サルベージで浮揚した世界で4つの中の大きなドレ  
 ッジャー一隻であるといわれる。1000馬力の発電機でカッターを起し海底を掘りおこし、4000馬力の  
 タービン機関でポンプを駆動し、海水と共に土砂を吸上げる。本船は再び沖縄で活躍する予定である。

イタリーの新造船寫眞

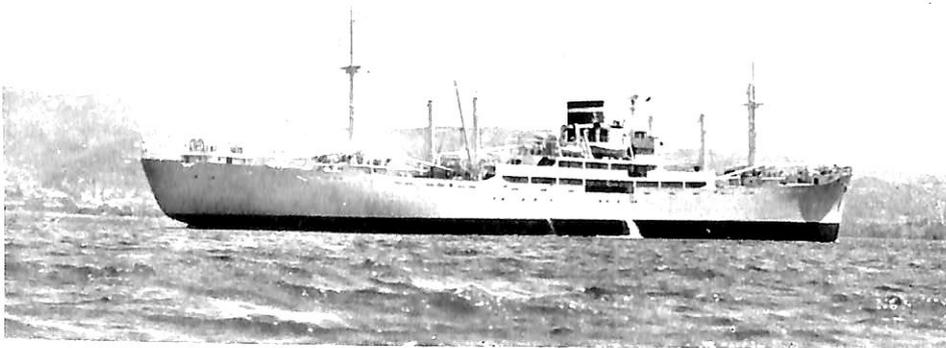


GIULIO CESARE (AUGUSTUS と同型姉妹船)



AUGUSTUS (船主 Soc. di Nav.)

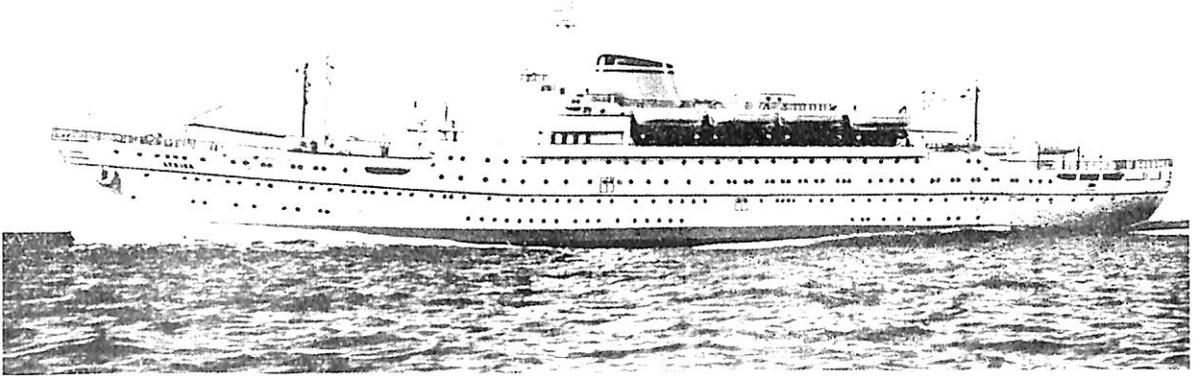
建造所 Cantieri Riuniti Dell' Adriatico, Trieste 長 616', 幅 86, 1/2', 深 49, 1/4'  
 G. T. 27,700 T 複動 Fiat diesel engine 2基 26,000 BHP 航海速度 21 kn.  
 旅客 各等合計 約 1000人 1950-11-19 進水, 1952-2 完成



RIO QUINTO

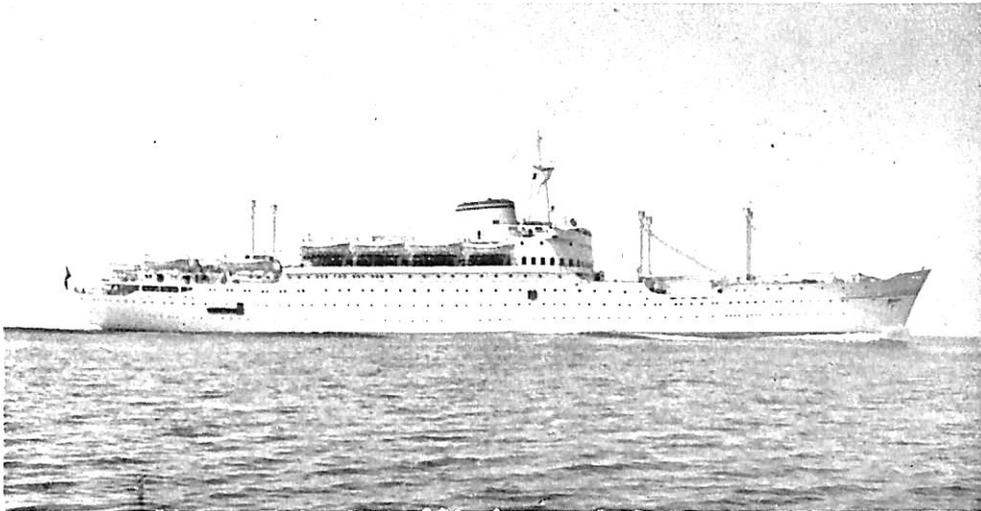
これ等の寫眞は  
 深谷甫氏所藏の  
 ものです

## イタリーの新造船寫眞



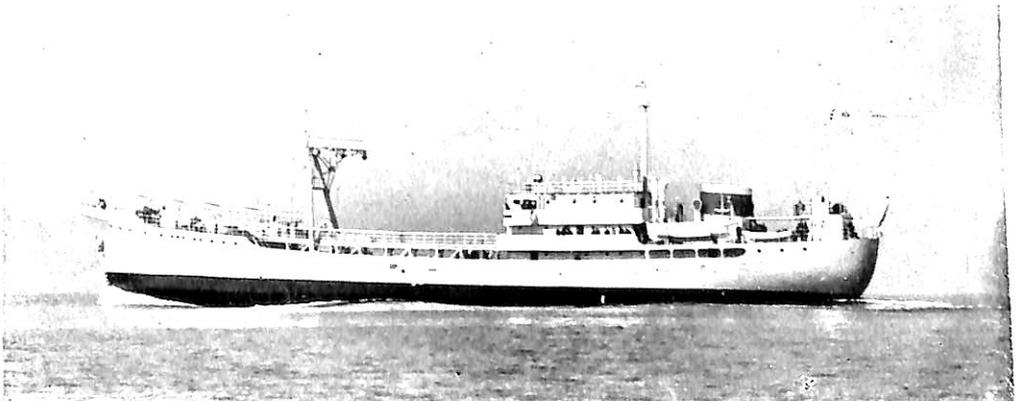
### AFRICA (船主 Lloyd Triestino, 貨客船)

建造所 C. R. A. (Monfalcone) 1951-1-24 進水, 1952-2-25 完成 全長 159.50m 垂線間長 144.78 m 最大幅 20.73 m 満載吃水 7.40 m G.T. 11,400 T 速力(最大) 21.5 kn. (21,000 BHP) (航海) 19.5 kn. 主機 Fiat engine 8,050 BHP × 2, 125 k.p.m. 旅客 1等 148名 Tourist class 152名 同型船 "EUROPA"

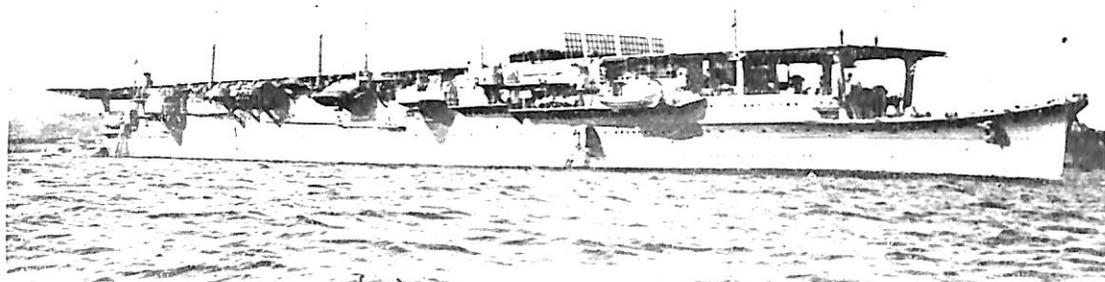


### OCEANIA (船主 Lloyd Triestino: 貨客船)

建造所 C. R. D. A. (Trieste) 全長 529'-0" 幅 69'-3" 深 (main dk. 迄) 42'-0" 吃水 26'-6" G.T. 13,000 T D.W. 7,800 kt, 16,715 kt 速力 18 kn. 主機 CRDA-Sulzer 2基 出力(定格) 14,000 BHP 旅客 1等 70 ~ 120名, Tourist class 600 ~ 700人 伊一濠定期船 本船の同型第一船は "AUSTRALIA", 第三船 "NEPTUNIA"



### GENEPESCA II



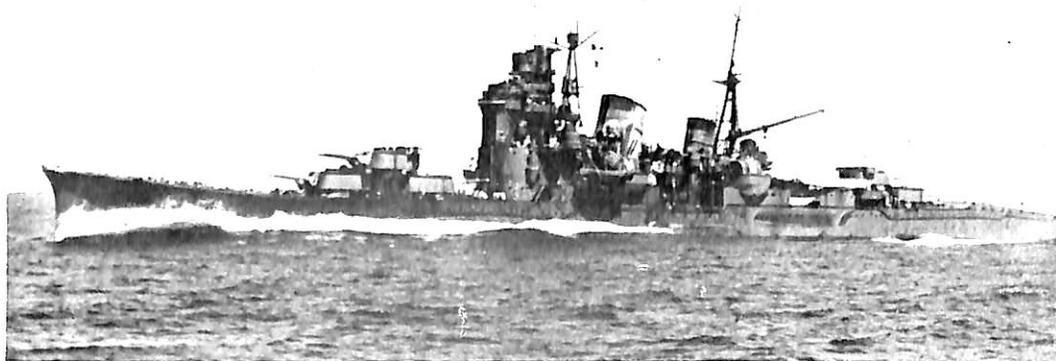
航空母艦 祥鳳  
(昭和16年12月 横須賀)

完成引渡旬日前の姿、本艦は給油艦剣埼として起工し、進水後、潜水母艦に計画変更の上完成したが、間もなく空母に改造された。元來有時の際容易に空母たり得る如く設計建造されたが、主機はたるディーゼル機関不成績のため空母改造に際しタービン機関に換装するという大工事を要し、約一カ年の期間を要した。



潜水母艦 剣埼

(昭和14年1月横須賀) 潜水母艦として竣工時の姿、空母としての飛行機格納庫、エレベーター等は概ね施工済



重巡洋艦 妙高

(昭和16年3月、宿毛湾外) 近代化改装完成時のもの。全力約34節にて航走中

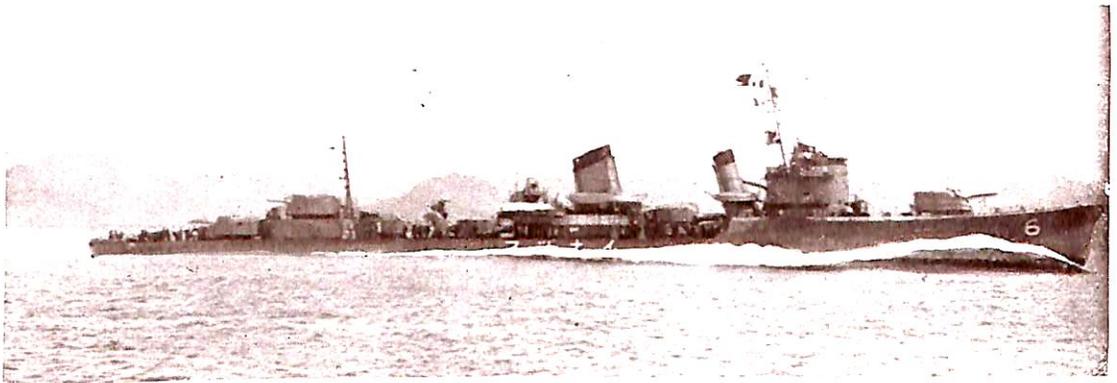


水上機母艦 瑞穂

(昭和15年6月、館山沖) 全力23節航走中のもの、主機械はディーゼルで中央部のクレーン支基が主機の排気筒を兼ねている。



特型駆逐艦 天霧 (昭和11年3月 舞鶴灣外) 第四艦隊事件による船体補強対策施行後の公試時のもの  
全力35節航走中。



一型駆逐艦 電 (昭和11年3月 舞鶴灣外) (説明は天霧に同じ)



一等駆逐艦 朝雲 (朝潮型) (昭和14年9月, 東京灣) 全力34.3節にて航走中



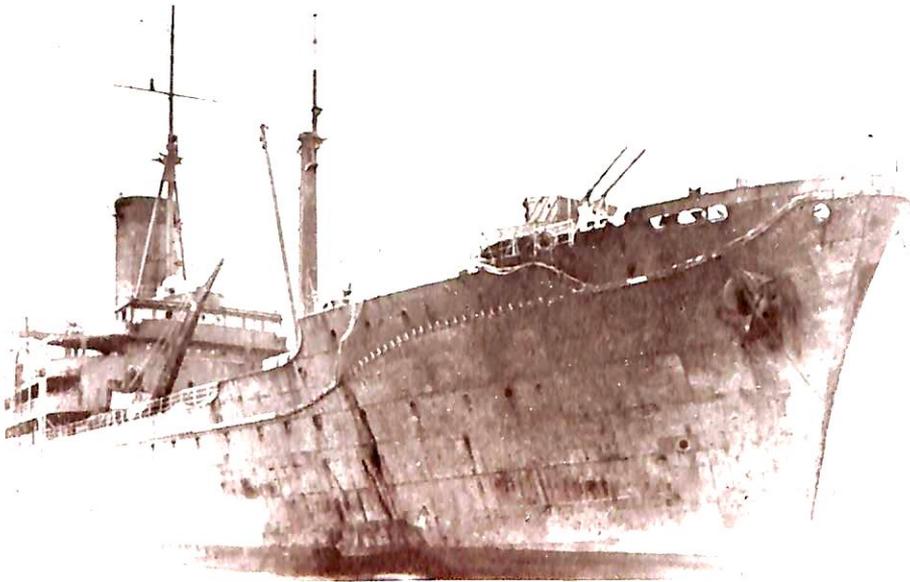
特等駆逐艦 野分 (陽炎型) (昭和16年4月, 舞鶴灣外) 全力35節航走中



海防艦八丈 (占守型) (昭和16年3月 佐世保港外)



第15号掃海艇 (昭和15年10月, 呉港外)



特務艦 (給糧艦)  
伊良湖

(昭和19年3月, 横須賀)  
右舷前部に魚雷一発命中,  
修理のため横須賀へ入港した際の写真,  
船首楼後端部吃水線附近に大破孔が見える。

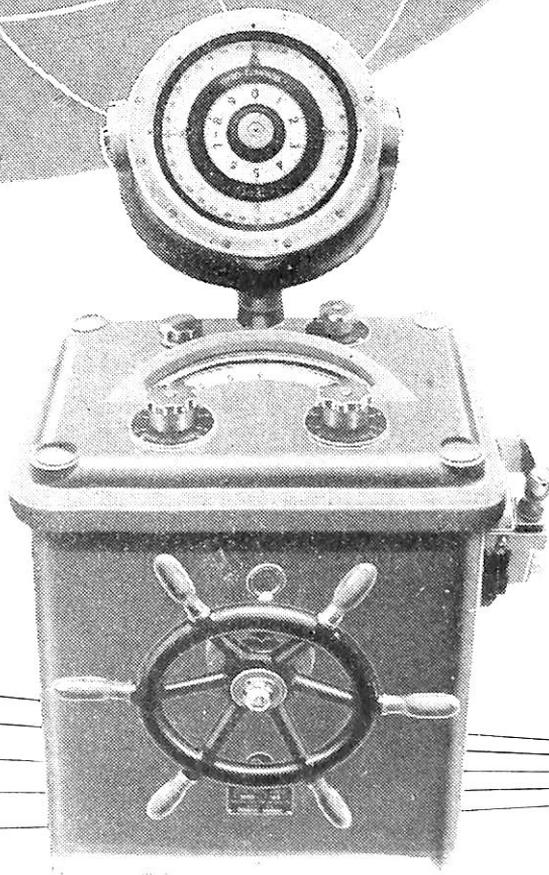
電纜敷設艇  
大立 (オウダテ)

(昭和16年7月, 相生港)  
普通の電纜敷設船と異なり,  
水中聴音器附機雷(管制機雷)及びその電纜を施設する特殊任務



HOKUSHIN  
SINGLE & TWO UNIT

# GYRO-PILOT



日本特許第 192363 号  
(昭和26年9月27日)

PATENTS  
UNDER APPLICATION  
TO U.S.A (NO.224506)  
GREAT BRITAIN  
(NO.11081)

株式  
会社

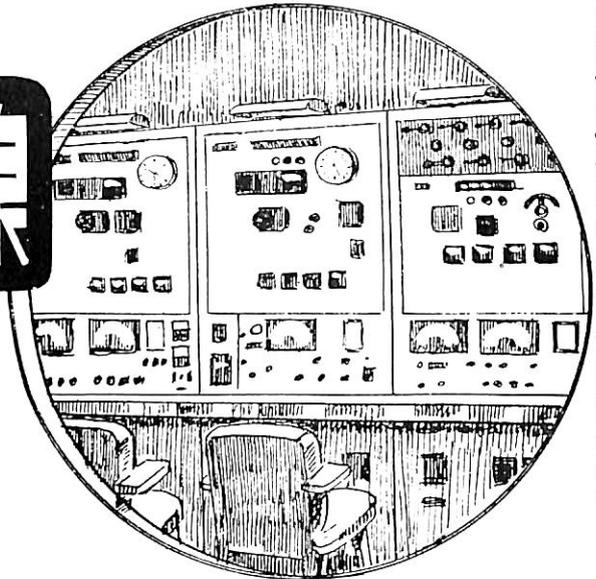
## 北 辰 電 機 製 作 所

東京都大田区下丸子町312

電話蒲田(03)2241-2244

最新方式の.....

# 船舶無線



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



## 日本電気株式会社

東京都港区芝三田四国町貳番地

# 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

我國造船業ニ最も適シ、世界的優秀ナル性能ヲ誇ル

—取扱販売會社—

日商株式會社 昭光商事株式會社

# 船の科学

7 月 号

VOL.5 NO.7 1952

船舶技術協会

## 目 次

新造船写真(集No. 5) ..... 3  
 イタリア新造船写真集 ..... 6  
 軍艦20年史の回顧「軍艦の写真」(その六) ..... 8  
 風向風速計(光進電気株式会社) ..... 15  
 Inagua Shipper の写真 ..... 19  
 船用機械の解説(中谷勝紀)(その五)  
   三井造船玉野造船所製ディーゼル機関(一) ..... 18  
   トルコの連絡船 ..... 23  
   日聖丸航海実測試験同乗記(写真共)(元良誠三) ..... 27  
 Inagua Shipper 一般配置図・機関室配置図  
   (折込み) ..... 35  
 六月のニュース解説(米田 博) ..... 41

小型三螺船ディーゼル Inagua Shippr  
   (浅野 拓) ..... 44  
 造船工業と超音波検査(丹羽 登) ..... 48  
 造船所における超音波探傷器の実用例(岡崎正臣) ..... 52  
 Radiography と造船 ..... 56  
 造船工業と超音波検査(写真説明) ..... 59  
 造船所における超音波探傷器の実用例(写真説明) ..... 60  
 軍艦20年史の回顧(福井静夫)(五) ..... 63  
 貨物定期船の電気機械(一)(佐伯宗治) ..... 70  
 浪人の寝言  
   運航費と船費をやすくするために(ついむこじ) ..... 74  
 新造船工事月報 ..... 78



# 海上電機

光進電気の

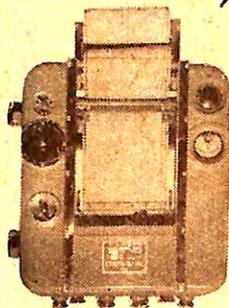
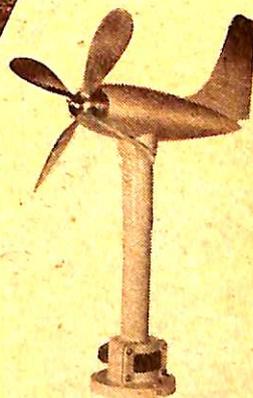
*Light Vane*

(最新式風向風速計)

N.E.C の

*Echo Sounder*

(乾式 151 型音響測深機)



本社・東京営業所	東京都千代田区神田錦町1丁目19	電話 神田 (25) 0856・7049・6963~4
研究所	武蔵野市吉祥寺1568	電話 武蔵野 3 1 3 1
下関支店	下関市豊前田町160(第1ビル)	電話 下関 3 5 3 6
神戸出張所	神戸市生田区明石町32(明海ビル)	電話 元町 (4) 2 6 2 8
清水出張所	清水市島崎町69~1	電話 清水 1835・1103
小樽出張所	小樽市稲穂西5丁目1	電話 小樽 2 4 5 9
長崎出張所	長崎市台場町3番地	電話 長崎 5 3 2 1
銚子駐在所	銚子市奥野町1~136	電話 銚子 1 2 7 8

製造種目

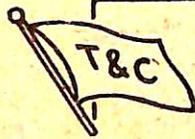
一般普通鋼鋼材・各種鋼管  
造船用厚鋼板

株式會社

# 尼崎製鋼所

取締役 長 平岡富治

本社 尼崎市 中浜新田  
電話 尼崎 3010-3019  
東京事務所 東京 丸ノ内 丸ビル 681区  
電話 和田倉 4060 4061



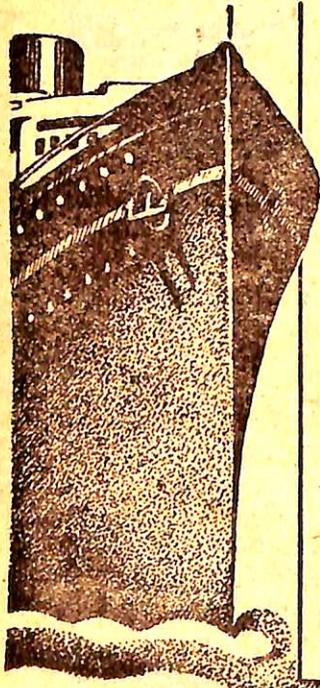
# 高田船底塗料

船舶用各種塗料  
又セト電気熔接棒



# 日本油脂株式會社

本社 東京都千代田区丸の内二の三 (東京ビル)  
支店 大阪市北区絹笠町四六 (堂ビル)



# Kōshinwane

## 風 向 風 速 計

戦後気象測器にも種々の検討が行われ近代化されつつあるが、風向風速計は最も顕著なものである。光進電気工業株式会社では昭和24年以來、気象台の指導を得て写真に見るようなプロペラー式風向風速計について数回の試作研究を行い、昨年に至つて、船舶用及び陸上用電気式風向風速計を完成し、気象界から注目されている。

この風向風速計は、流線型胴体に、プロペラー式風速感部と、風向感部用尾翼を附したもので、風向風速を一体に構成した近代感覚の、スマートな外観である。

既に陸上用は気象台を始め広く納入され、又各船舶会社、造船所等に多数納入され、外洋船に施設されて、外観の優美と性能の良さに於て好評を博し、本邦の気象予報に多大の貢献をなし、安全航海にも大いに役立つている。

本器の概略を説明すると

### 1. 構 成

1. 船舶用 風向風速発信器、接続管兼電源管、風向指示器、風速指示器、真風向風速換算表
2. 陸上用 風向風速発信器、風向風速指示器

### 2. 電 源

1. 船舶用 100V 50~, 110V 60~, DC12V
2. 陸上用 100V 50—60~, DC12V

### 3. 本器の特

胴体と尾翼は完全な流線形で、プロペラーは超耐蝕性

軽合金をマシンドリッチにより切削された高精度のもので、100M/Sの風速にも耐える強度をもっている。

プロペラー型の特徴として、風速と回転速度は直線的関係を有し、且大気乱流の影響が無く、風洞検定値

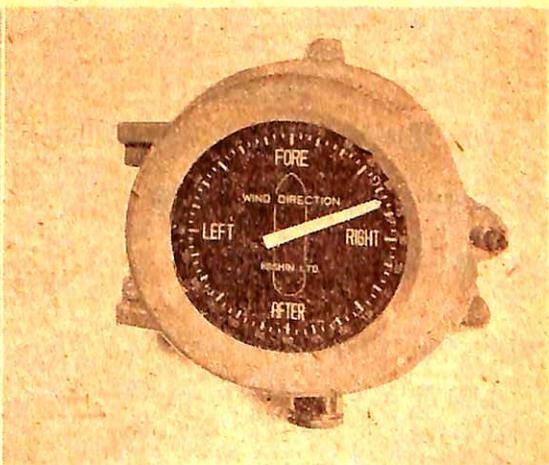
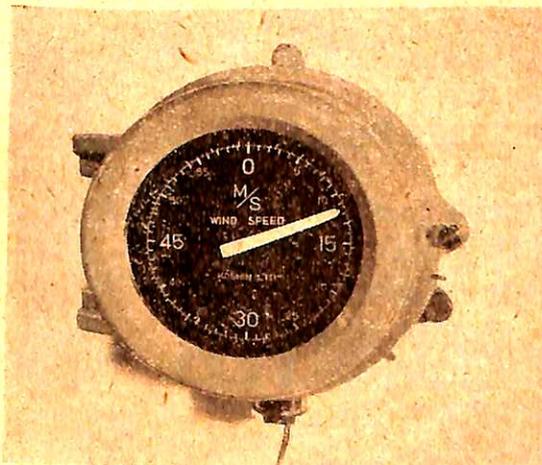
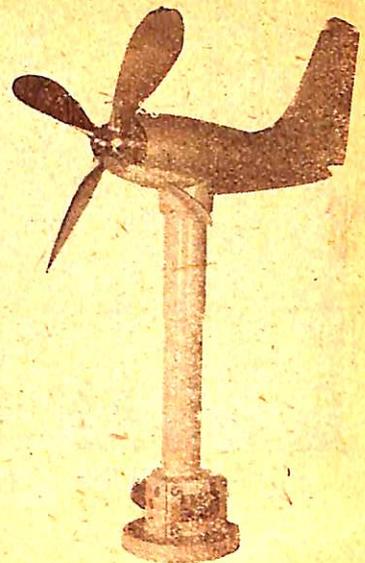
と実際の指示値が良く一致する。尾翼による復元力は極めて大きく、風向軸に関する慣性モーメントが小さく、減衰率が大きであるから風向の追従性が良好である。

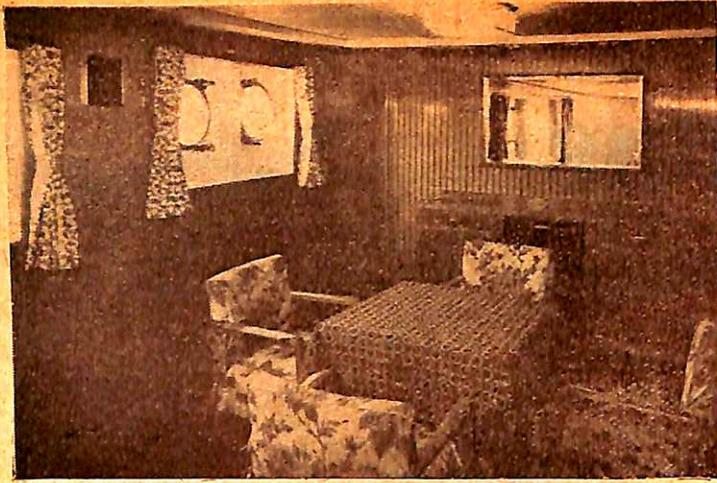
指示器は風向風速共6時の丸型計器で全周に亘り等分目盛が施され、極めて堅牢に造られている。又陸上用風向風速指示器は同一目盛板上に風向風速共指示される珍しい構造のもので、特に風速は目盛巾を拡大し、最大目盛も30M/Sと60M/Sに切換えられ正確に読み得る。この指示器は元來陸上用に設計されたものであるが、船舶用としても重宝であろう。その他記録計も風向風速複式の特種の構造のものが造られている。

### 4. 本器の性能

本器は気象台の甲種検定付きであるが、その大略を示せば下記の様である。

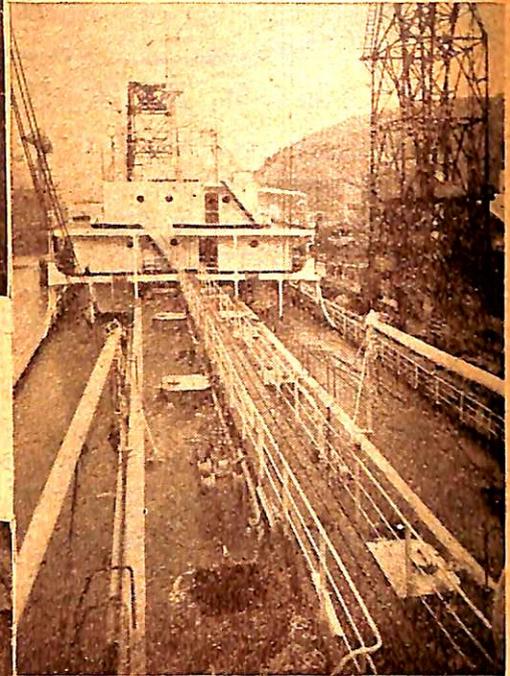
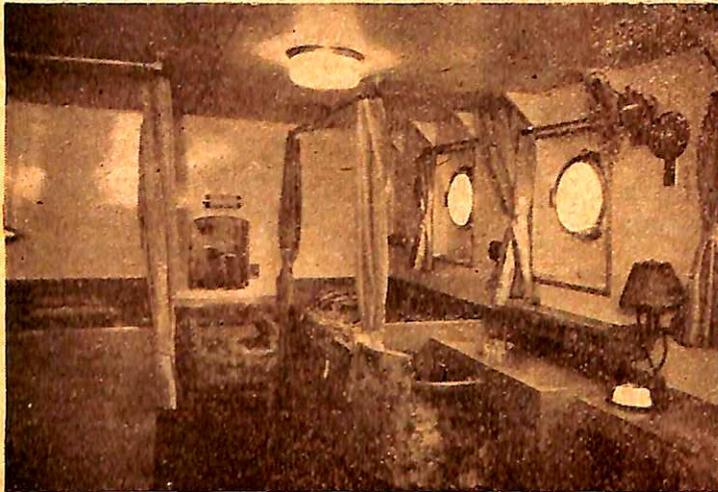
風速	10M/S 以下	各目盛に対し	± 3%以内
	10M/S 以上	各目盛に対し	± 2.5%以内
起動風速		約	1M/S, 最大目盛 60M/S
風向		±	3度以内





DINING SALOON

STATE ROOM ON NAVIGATION BRIDGE



上甲板及び EXPANSION TRUNK  
(船尾より船首を向つて見る)

# 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

船舶用として納入台数100台突破、大阪商船あたらす丸あんです丸にて大成果を挙ぐ

本社

東京都中央区銀座1丁目6番地(皆川ビル)

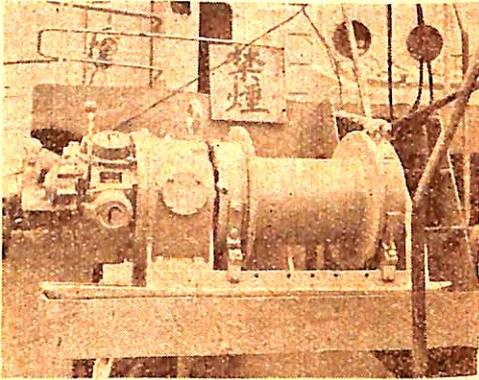
電話 京橋(56) 代表 8681 ~ 8685



ーゼル油槽船

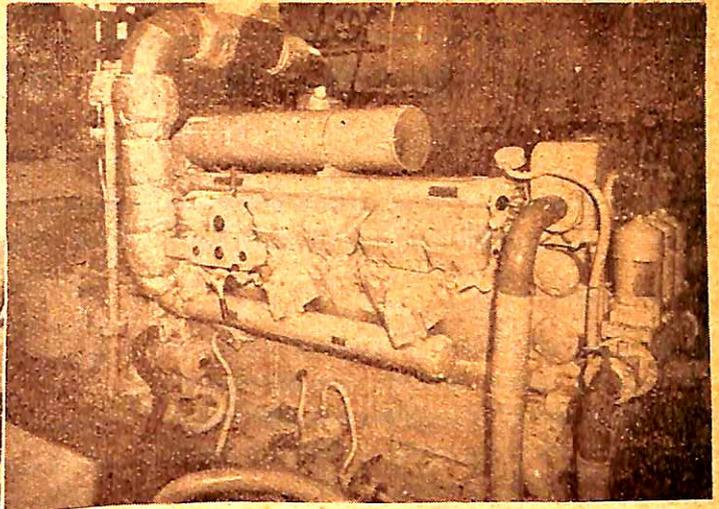
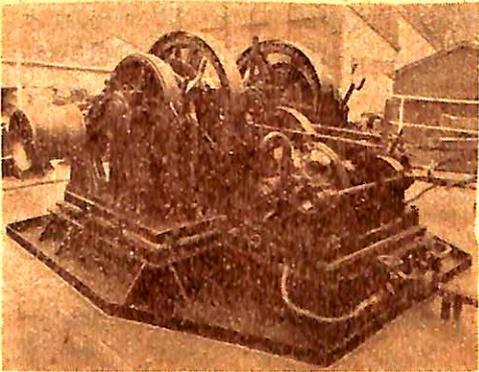
SHIPPER

(本文46頁参照)

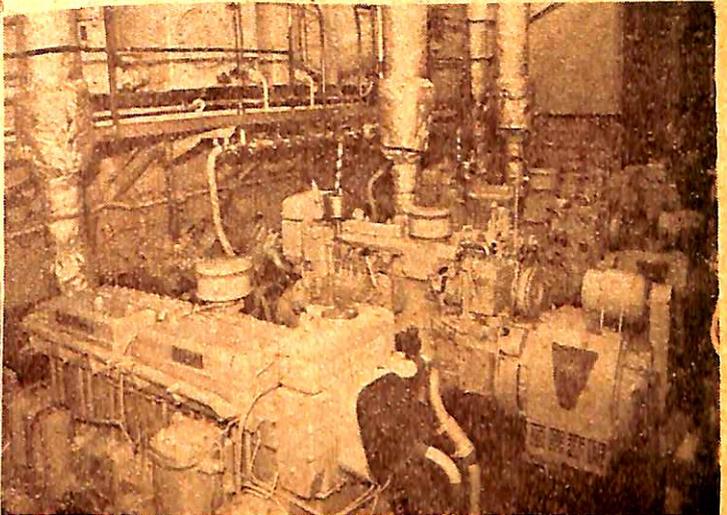


CARGO  
(air motor driven)

WINDLASS  
air motor driven



MAIN ENGINE (D-397型)



写真手前より Cargo oil pump engine D-13,000  
generator D-318 2基  
Cargo oil pump engine D-13,000

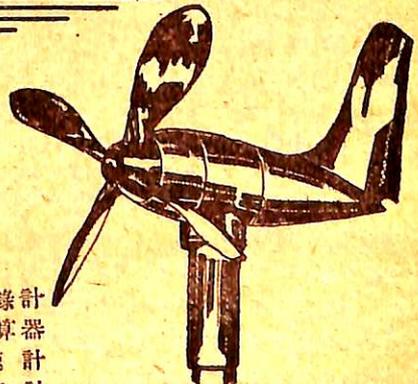
# Koshinwune

舊稱「ライトヴェーン」

プロペラー式

## 船舶用風向風速計

船舶用風向風速記録計  
船舶用真風向風速換算器  
普及型風向風速計  
船舶用携帶風速計  
其他特殊電氣機器



光進電氣工業株式會社

東京都目黒区自由ヶ丘330  
TEL在 原 (03) 5987.0535



# 船舶機械の解説

(No. 6)

中谷勝紀

## 三井造船玉野造船所製ディーゼル機関について (一)

### 1 沿革

三井造船株式会社がデンマーク国パーマイスター・エンド・ウエン社と提携し、B&Wディーゼル機関の製作を開始したのは1926年のことで、爾來同社と緊密な協力のもとに絶えざる研究と工夫を重ねて、機関の改良発達をとげ遂に今日の名声を勝ち得たのである。

そもそもB&W社が船用ディーゼル機関の製作を開始したのは約40年前のことであり、当時は4サイクル機関より発足し、1930年に至りB&W最初の2サイクル機関が出現したが、当時は2サイクル複付機関が圧倒的であつた。三井造船KKに於ても1930年には4サイクル単付クロス・ヘッド型過給機関で6,000 BHPを完成し当時世界における最大の4サイクル機関として注目を惹いたものである。1933年に至りB&W型2サイクル複付機関7,600馬力を製作し、1940年には2サイクル単付トランク型6,500 BHPを完成し、大型船用ディーゼル機関の製作には常に尖端をゆき我国海運界に多量の貢献をしている。

その後戦時、戦後を通じての特殊事情として、取扱いの簡易化が強く要望せられ、B&W社に於ても2サイク

ル単付クロス・ヘッド型機関の製作を初め、三井造船に於ても戦後速早く受託した外国船4隻にこの最新型の機関を据付けたのであるが、特に17,900D/W型タンカー「ゲアツ・メルクス号」に装備の8,300 BHP機関は、世界における同型式大型機関の第3番機として、その素晴らしい成果は斯界の注目の的となつている。

従つて当社は大型船用機関の型式として、この2サイクル単付クロス・ヘッド型を推薦しており、最高1台9,200 BHP迄の製作が可能である。

当社では大型機関のほか小型船、中型船用の主機関及び船内発電機用として主として4サイクル機関を生産しており、多年の経験による機関の信頼性と取扱いの容易なる点から好評を傳している。

### 2 型式と主要目

三井造船所に於て現在製作している代表的機関の型式は船用主機関としては最新型のDE74 VTF-160、DE62 VTF-115で、発電用補機関としてはDE25 MTH40、DE20 MTH30が主体であるが、今これら機関の主要目をあげよう。

#### 船用主機関

種別	型式	シリンダの数	シリンダの径(耗)	ストローク(耗)	回転数(毎分)	シリンダ当りの軸馬力
2サイクル単付クロス・ヘッド型	DE74VTF-160	4~12	740	1600	115	920
〃	DE74VTE-140	4~14	740	1400	125	875
〃	DE62VTF-115	4~14	620	1150	150	600
2サイクル単付トランク型	DE50VTF-110	4~12	500	1100	170	420
〃	DE42VF-75	4~10	420	750	240	280

#### 発電用補機関

種別	型式	シリンダの数	シリンダの径(耗)	ストローク(耗)	回転数(毎分)	シリンダ当りの軸馬力
2サイクル単付	DE 28 VH-50	2~6	280	500	360	130
4サイクル単付	DE 33 MTH-48	3~8	330	480	400	100
〃	DE 25 MTH-40	2~6	245	400	425~500	50~60
〃	DE 20 MTH-30	2~6	205	300	450~540	25~35

尚機関型式の呼称は

VTFは単付2サイクル・クロスヘッド型主機関

VFは単付2サイクル・トランク型主機関

VHは単付2サイクル発電用補機関

MTHは単付4サイクル発電用補機関

を表わし、これらの前の数字はシリンダの径を、後の

数字はストロークを夫々種で表わしており、シリンダ数を最初に添えて呼称している。

尙当社で終戦後より1951年度迄に製作したディーゼル機関と装備船名を示すと次の如くである。

主 機 関

型 式	DE 974 V F -160		DE 774 V T F -160	DE 674 V T F -160	DE 862 V T F -115		DE 762 V T F -115	DE 662 V T F -115
シリンダ数	9		7	6	8		7	6
定格毎分回転数	115	110.5	115	115	150	128	128	129
軸 馬 力	8,300	8,000	6,450	5,525	4,800	4,150	3,640	3,150
装 備 した 船 名	GERD MÆRSK 昌島丸	赤城山丸 明石山丸 協栄丸 淡路山丸	PANAMA SIAM	山 照 丸		吾妻山丸 天城山丸 明德丸 うめ丸	ELSE MÆRSK ELLENE MÆRSK KIRSTEN MÆRSK	乾 隆 丸

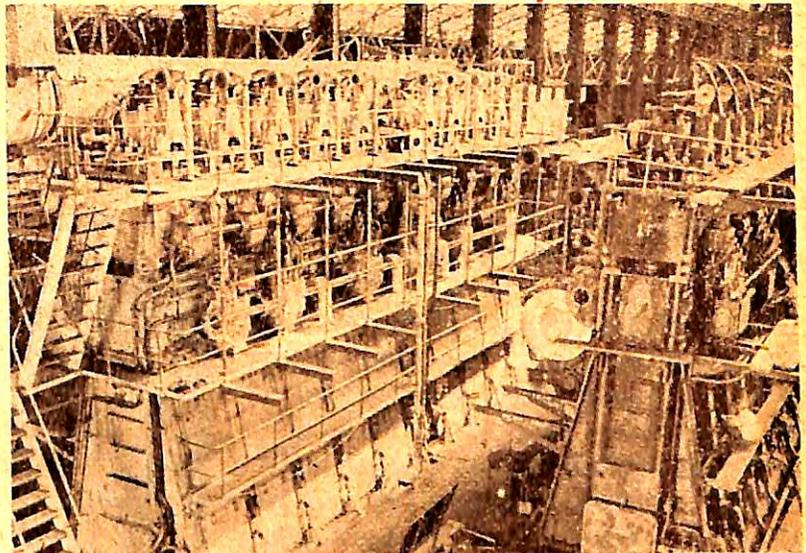
發 電 用 補 機

型 式	DE 725 M T H - 40	DE 625 M T H - 40	DE 425 M T H - 40	DE 325 M T H - 40	DE 320 M T H - 30
シリンダ数	7	6	4	3	2
定格毎分 回 轉 数	425	425	425	400	450
出 力 (KW)	230	200	120	75	50
製 作 台 数	9	17	12	6	2

3. 2 サイクル単働クロス・  
ヘッド型機関

1 構造の概要

この型の機関は昭和 23 年輸出船受註と同時に採用した新型機関であり、本機関は昭和 14 年来製作してきた2サイクル単働トランク型機関の優秀な実績を基礎として、性能、信頼性、簡素化に重点をおいて設計されたものである。第1図はその外観を示している。



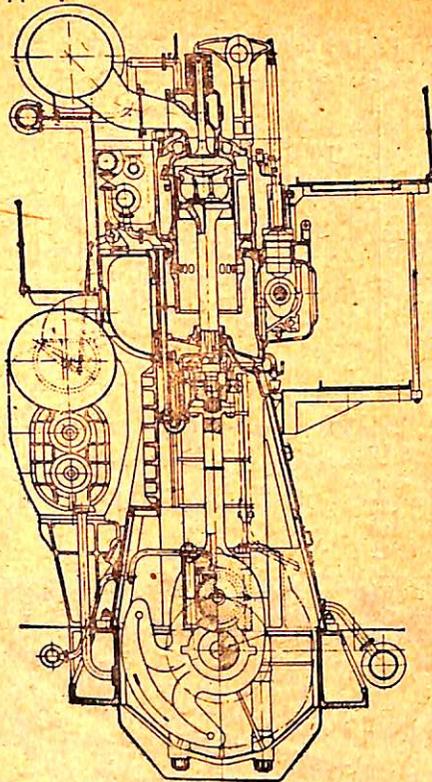
第 1 図  
外 観

工場・事務所・学校の

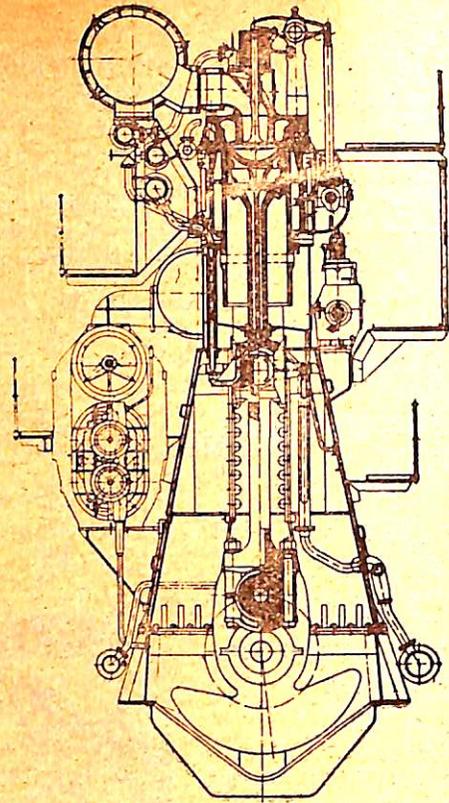
色 彩 調 節

COLOR CONDITIONING の  
御相談は

◎ 日本ペイント



第2図 DE 62 VTF-115 組立断面図  
(鑄造設計)



第3図 DE 74 VTF-190 組立断面図  
(溶接設計)

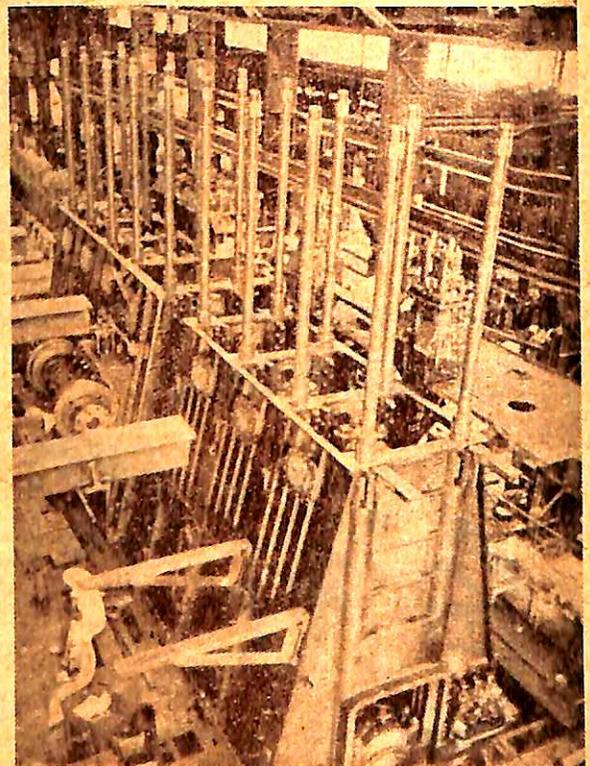
第2図及び第3図は2サイクル単缶クロス・ヘッド型機関の断面図である。第2図の機関は骨組が普通の鑄造設計になっているが第3図は溶接構造のものを示している。先ず第2図についてその概要を解説しよう。

機関の骨組は縦横の桁から出来ている台板を土台とし各横桁に1連の強固なる架構を配置して更にこれをガイド・プレートで結合している。この骨枠の上には数箇の長手の方向に結合した掃除空気室が機関全長に亘り設けられ、台板から架構を介し掃除空気室迄通しのステー・ボルトにより締付けている。(第4図参照)

以上の構造部分により完全に密閉されたクランク室を形成すると共に強力なる骨組となっている。

シリンダ・カバーはボルト締めの上シリンダ・フレーム内に懸架してウオター・ジャケットを形成し、これらシリンダ・ブロックを掃除空気室上にのせている。勿論スカベンジング・エヤー・ポートのあるシリンダ・ライナーの下部は掃除空気室内に嵌入することは図示の通りである。

シリンダ・ライナーがシリンダ・フレームへの嵌入部分はゴム詰箱により水密を保ち、ライナーと掃除空気室とのそれは気密リングによりその目的を達している。



第4図 組立中の機関

ピストン・ロッドが掃除空気室へ貫通する部分には気密及び油密リング箱の装置を施して掃除空気の漏洩、潤滑油の損失を防止すると共に、この周囲に設けているカラーは掻き落された潤滑油及び汚物がクランク・ケース内に浸入することを防ぎ、クランク・ケース内の循環油を常に清潔に保っている。掻き落された潤滑油は掃除空気室底部に設けたドレン・コックにより適時排出している。

最近における溶接技術の顕著な進歩により第3図に示すような溶接機関の製作を可能とし、在来の大型機関の信頼性をそのままに、機関の重量を大巾に軽減している。現在欧米に於ては既に溶接機関が一般に採用せられており、当社に於ても既に研究と準備が行われており、近く製作が開始されることであろう。

溶接機関が一般鋳造機関と比較して相違している点は

1. クロス・ヘッドが4本のガイド・プレートにより案内されること。
2. シリンダ・カバーが単独に取外せるようにシリンダ・フレーム外に持出したこと。
3. カム・シャフトは燃料ポンプ・カム用と排気カム用の2本としたこと。

等である。溶接機関を採用する場合、溶接に適應する鋼板を使用し且つ溶接技術と熱応力の研究が必要であらう

## 2. 主な特徴

- (1) 最大の特徴は単流式掃気を行つていて、この掃気法による卓越せる筒内掃除効果は常に理想的な完全燃焼が行われている。
- (2) 送風機の所要馬力が少いこと。
- (3) ピストンの摺動する範囲内に常時高温瓦斯の奔流する排気孔を有していないため、潤滑油消費量が少いこと。

- (4) 長行程とすることが出来、且つピストン・スピードを高め得ること。
- (5) シリンダ・ブロックを吊り上げるだけでピストンとシリンダの開放点検が容易であること。
- (6) 全組立式クランク軸は製作費が安く、鋳鋼製クランク腕に多数の大型平衡錘を鋳出し、運動部釣合を改善して床盤機関に加わる応力を極限し、フライ・ホイールの寸法を減じている。
- (7) ピストンが短かいため機関の高さを減じうること。
- (8) 操縦機構は優秀な設計で構成されており、運転中は使用速度全域を通じ極めて静粛で、低速運転も可能であること。

## 3. 主要部の構造

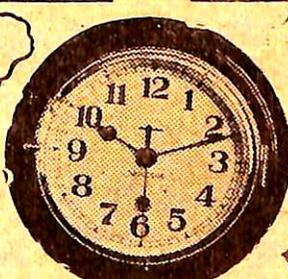
### (1) 気筒部

気筒部は第1図及び第2図に示すように、その主要部はシリンダ・カバー、シリンダ・ライナー並びにこれを包含しているシリンダ・フレームから構成されている。シリンダ・カバーとライナーはボルト締めの上シリンダ・フレーム内に架けてウオター・ジャケットを形成している。

シリンダ・カバーは耐熱耐蝕性のある鋳鋼製で、その中央にボベツ・バルブ式の排気弁、その周囲に燃料弁起動弁、安全弁の各弁を均等に配置し、至み少く且つ水冷却効果の平均化を計り、シリンダ・ライナー、シリンダ・フレームと共にシリンダ・ブロックを形成し、掃除空気室上に固定されている。勿論掃除空気室孔のあるシリンダ・ライナーの下部は掃除空気室内に嵌入することは図示の通りである。

2サイクル機関に於て高出力が可能かどうかは一に懸つてシリンダ・カバーの設計と材料によるもので、当社の製品は高平均有効圧力のもとに、長年月使用しても事

# 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

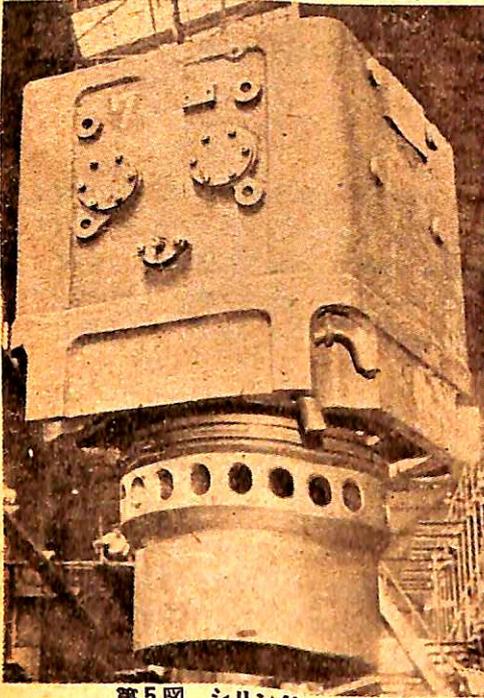


## 株式会社 服部時計店

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

故が起らないよう注意を払っている。

シリンダ・ライナーは硬質緻密な特殊鋳鉄で、その材質は特に耐久性を考慮している。第5図はこのシリンダ・ブロックの外形を示したものである。このシリンダ・ブロックの設計によると、ピストンとシリンダの開放点検は極めて容易で、4本のシリンダ・フレーム取付ボルトを弛め、少数の附属管を取外せばその儘シリンダ・ブロックは吊り上げられるので、クロス・ヘッド・ナットに手をつけずにすむようになっている。



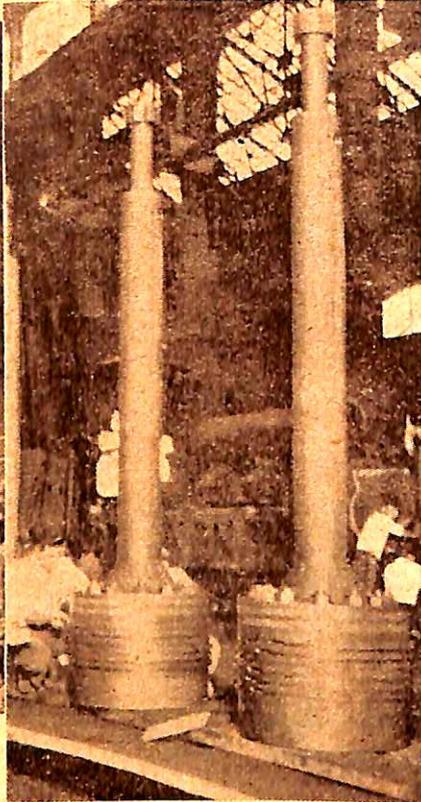
第5図 シリンダ・ブロック

(2) ピストン

本機関の著しい特徴はピストンであろう。ピストン本体は鋳鉄製であるが、頂部は高温高熱に耐えるためクロム・モリブデン鋼を使用している。ピストン並びにシリンダとクランク・ケースを隔壁により完全に絶縁しているのと単流式であるため、ピストンはクランクの上半位置でスカベンジング・ポートを覆う必要はないことになり、従つてピストン・リング6箇と鉛銅2箇を配置するに足る長さで充分であるので図示の如く極めて短いピストンを採用している。従つてクロス・ヘッド型であるに拘らず機関の高さを著しく低くし得るのである。

(3) クランク・シャフト

ディーゼル機関の中核をなすクランク・シャフトは図示のように全組立式を採用し、製作費の低減をはかっている。シャフト部は鍛鋼製で、アームは以前には鍛鋼製だったのを鋳鋼製に変更し、この鋳鋼製アームはそれぞれ大型のバランス・ウエイトがついているが、これはアームと鋳鋼一体製として、機関の回転質量を大巾に増加し、静粛運転を計ると共に適当なるバランス・ウエ



第6図 ピストン

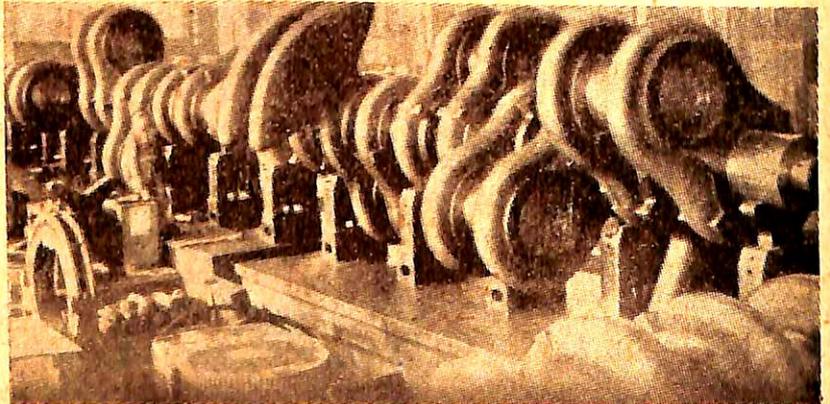
イトの配置により軸系に有害なる振振動の危険回転数を使用速度範囲外においている。

(4) 燃料噴射装置

燃料噴射は各シリンダ毎に設けられた1箇の燃料ポンプによつて行われ、各シリンダには自動燃料噴射弁が取付けられている。燃料ポンプはボッシュ式を採用し、その噴射量は螺旋状切欠を有するプランチャーを転ずるのみで極めて簡単に調整出来る。

噴射弁は噴射燃料油とは別に冷却用燃料油が循環して、噴口周囲を冷却して炭素の堆積、スピンドルの固着を防いでいる。低質燃料油を使用する場合には噴射弁冷却油循環用の小容量ポンプを増設する以外、燃料系統を初め機関自体に何等改造を行わずに充分完全燃焼を行うことが出来る

(以下次号につづく)



第7図 クランク・シャフト

## フランスで建造された トルコの連絡船

### BUREAU VERITAS

仏蘭西の Nantes から土耳其の Istanbul に曳航された KIZKULESI 号及 KASIM-ASA 号の2隻の連絡船は 1952 年 3 月末から就役した。これは D.W.350T の姉妹船で土耳其政府から仏蘭西の Anciens Chantiers Dubigeon 造船所へ注文された4隻の連絡船の一部である。次の2隻 KARABOY 号及び KURUCESME 号は夫々 200T で目下完成に近づいて居る。之等の連絡船は BUREAU VERITAS の入級船で  $\frac{19}{48}$  P.1.1.A et CP.F の船級を所有し海上に於ける人命の安全に関する 1948 年の国際条約に適合するものである。之等の連絡船は Bosphore 海峡の横断及び Marmara 海の航海に使用されるのである。

### 計畵の條件

Bosphore 海峡の兩岸を連絡する目的の本船の主要性能は最小時間で往復し得るに足る速力、各機軸の安全なこと及び操縦性の迅速良好なことである。船の寸法及び性能を決定するに対しては非常に苦心が払われた。

Dubigeon 造船所は仏蘭西海軍の船型試験所に船型の研究を依頼し、其結果によつて馬力の決定をしたのである。

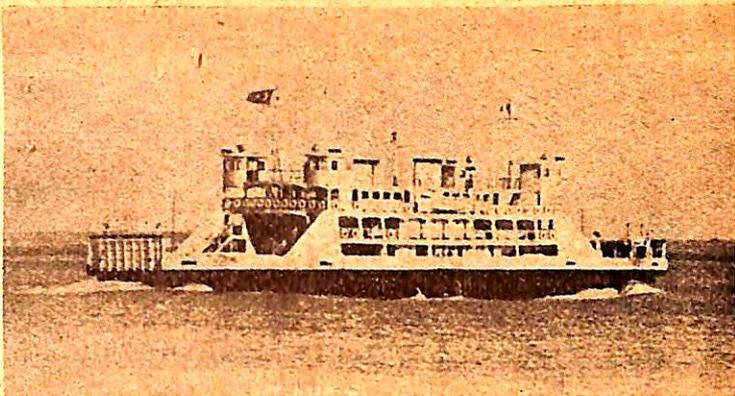
機関及び車軸関係の製作所として著名な St-Denis の Ateliers et Chantiers de la Loire 造船所で「プロペラー」の要目を決定したのであるが其結果は良好で第一船の公試運転では要求速力 12.5 節に対し 13 節の成績を得たのである。又 Dubigeon 造船所は今迄多数の連絡船を建造した経験によつて前後何れの方向にも進行するに都合の良い船体の前後端の形状を選択し、前後両端に2個宛4個の「プロペラー」を装備したのである。

之等の船は4カ所に操舵所があり、其の何れからも遠隔操舵が出来る。斯くて本船は普通形状の船首及び船尾を有する船舶の2倍の交通能力を確保出来るのであり、其結果として船の建造費関係以外に接岸に要する人件費に就ても著しい経費の節約となるのである。とに角 KIZKULESI 号の装備及び操縦性は共に優秀である。

### 350T 連絡船

#### 一般説明

KIZKULESI 号は旅客 700 人の他に普通乗用自動車 36 輛或は 12T 大型トラック 16 輛の輸送に必要な装置が完備して居る。船内へは船の両端からその儘入れるのである。この船の主要要目次の如し。



(KIZKULESI 号)

全長 60 米、型幅 14.58 米、車輛格納所の幅 760 米、中央に於ける深さ 5.30 米、船の両端に於ける深さ 4.80 米、満載時の平均吃水 3 米、総噸数 970T、純噸数 115 T、満載排水量 1,240 噸、載荷重量 350 噸。

船体の型状は縦軸及び横軸に対して対称である。特徴としては両端が全然同一形状で大きく傾斜しており、全部鋼板製で要所は補強されて居る。外板は銲接であるがその他の部分の構成には、広範囲に電気溶接が使用された。電気溶接は X 線その他で充分検査されたのである。

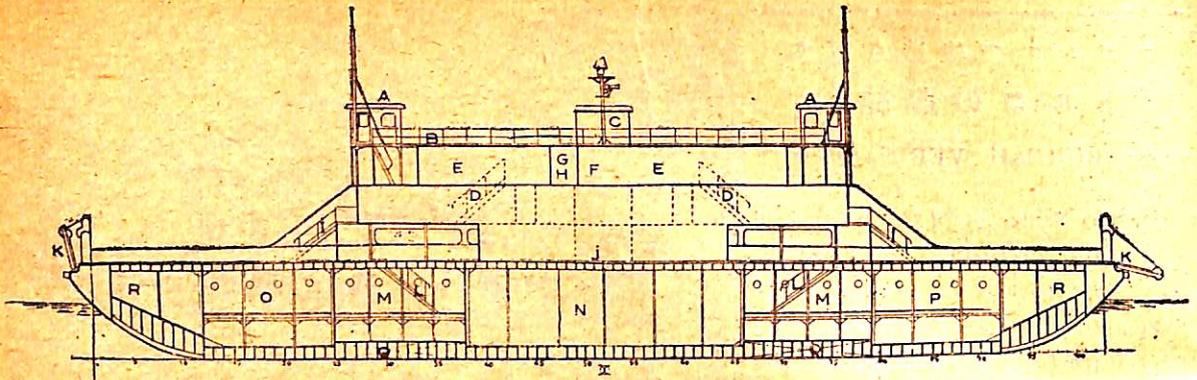
本船は推進機関 2 基、ブロンズ製プロペラー 4 個及び鋳鋼の舵骨に鋼板を溶接で取付けた流線形平衡舵 4 個を装備する。船体の Scantling は車輛格納所の甲板を強力甲板として決定されたのである。船内区劃は海上交通の著しく頻繁な区域を旅客を輸送すると云うことを考慮して特別に検討されたのである。船内は主要甲板に違する 6 個の水密隔壁で区劃されて居り、一区劃に浸水しても船を総ての危険から安全に保護出来るのである。

これは客船に関する法則に照しても此種船舶に対して充分過ぎる区劃分割とも云えるのである。

### 配 置

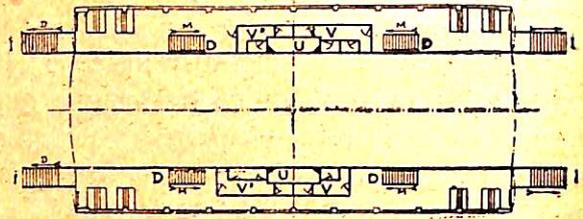
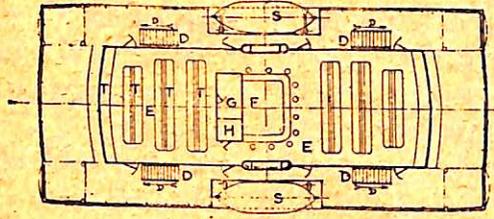
乗組に対する設備は士官 4 名船員 18 名の居住が出来る様に作られている。士官は各一人室で立派に裝飾され車輛格納所の下にあり士官区劃として一区劃になしている。船員の方は同一甲板にある 2 個の大部屋で一つは甲板部他は機関部に充当されている。1948 年ロンドン条約の規定は良く遵守されて各室には清水使用可能の洗面台が装備してある。温冷両方の清水の出る浴室及び厠、広い洗濯場が機関部及び甲板部船員に対して設けてあり清水及び海水が重力タンクから供給される。居住区は総て機動通風で又暖房設備がある。更に本船は賄所、糧食、要具、塗具及び燈具格納所及び工作所等が設備してある

旅客用の場所は 1 等と 2 等とに分割されており 300 名の 1 等船客用としては裝飾してあり周囲に大型の窓のある上部サロンに 160 名、このサロンには酒場及び冷蔵庫電気料理器並に土耳其咖啡沸器付きの配膳室がある。

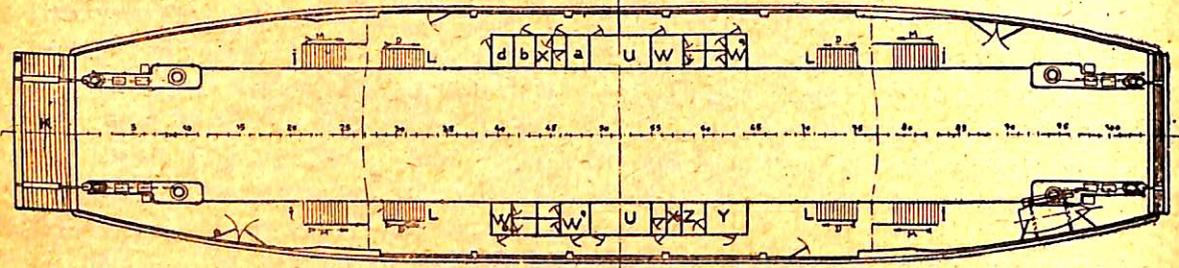


— ENTREPONT 1<sup>re</sup> CLASSE —

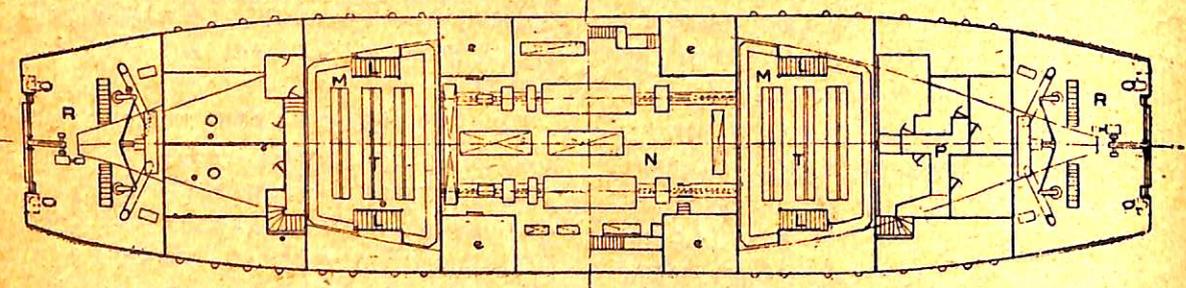
— PONT PRINCIPAL ET VOIE CHARRETIERE —



— COUPE HORIZONTALE SOUS LE PONT —



— PONT SUPERIEUR ET SALON 1<sup>re</sup> CLASSE —



A—操舵所	L—二等客室への階段	V'—男子廁 一等船客用
B—船橋	M—二等客室	W—婦人廁 二等船客用
C—煙突	N—機関室	W'—男子廁 //
D—遊歩甲板への階段	O—船員室	X—士官用浴室及び廁
E—一等用サロ	P—士官寢室	X'—船員用浴室及び廁
F—酒場	Q—清水タンク	Y—賄所
G—配膳所	R—舵取機室	Z—糧食格納所
H—電探所	S—救命艇	a—通風機室
I—階段	T—錨掛	b—燈具及び塗料格納所
J—車輛格納所	U—発電機室	d—要具格納所
K—路板	V—婦人廁 一等船客用	e—燃料タンク

旅客遊歩甲板には 140名収容し上等の皮張りの腰掛が設備してある。

2等船客 400名は車輛格納所の下で機関室の前後にある各 150名分のサロン2個と主要甲板の両舷にあつて庭と称される2個の廊下とに収容される。

#### 機 関

機械室は船体の中央にある。主機は2台の 2-cycle, mechanical injection, Sulzer diesel 機関で直接逆転出来るものである。合計馬力は2100, 毎分回転数は250。

主機及び補機のシリンダーの冷却は清水循環で行われピストンは油冷却である。空気は3組の電動機で駆動される復動圧縮機によつて容量の大なる圧縮空気槽に供給される。

船はブロンズ製のプロペラー4個で推進される。

遠隔管制の4個の Messian 式クラッチが各機械に夫々装備してあつて前部プロペラー或は後部プロペラーを回転する為に自由に掛け外しが出来る。車輛関係に対しては Ceder val 式閉塞装置があつて自動的に潤滑されている推進器軸の出口及び張出軸承に砂が入り込むのを防止してある。

#### 装 備

船の装備は次の如し。プロペラー直後に4個の舵があり電動油圧舵取機械によつて前後夫々2個宛組みになつてテレモーター装置で操舵される。舵の片舷 35 度から反対舷 35 度迄の 15 秒で転舵出来、KIZKULESI号の公試の際完全なる操縦性が確認されたのである。その旋回角は船の長さと同程度等しい。堅型の電動揚錨機4台があり、その上に接岸の際の繋留索用のキャブスタンが取付けてある。車輛及び旅客の乗船及び下船用として船の両端に道板が装備してあり遠隔管制で夫々起倒出来る装置となつている。

#### 電 氣 装 置

電力は航海中は各出力 80KW の発電機2基で供給されこの1基は常用、他は予備である。之等は直流 220V で並列運転が出来る。繋船中は 10KW ディーゼル発電

機1台がら給電される。船内への給電は主配電盤から分電路盤を通して行われる。

#### 保安—防火設備

救命艇の釣出しは起倒式ダビットによつて行われる。短艇としては 22 人乗りの救命艇2隻及び通船1隻である。又所要の際容易に接近出来る。船内各所に 74 個の救命浮標及び 900個の救命ジャケットが配置してある。尙 28 個の消火栓が適当に配置され自動車洗滌装置及び保証付消火器も装備されている。船内塗粧の塗料は防焰のものが使用されている。船内の区割分割は一區割に浸水した場合船体の横傾斜は如何なる場合でも 7 度以上にならぬ様になつている。本船には航海に必要な装置は完備しており特に電探も新式のものが取付けてある。

#### 200T 連絡船

この型は KARABOY 号及び KURUCESME号の2隻で、寸法が異なり搭載量が少いだけで全く 350T型と同じ Type である。

KARABOY 号は乗用自動車 25 台或は 12T 大型トラック 10 台及び旅客 200 人を搭載する。

全長 55米, 型幅 13.58米, 車輛格納所の幅 6.80米, 中央に於ける深さ 5 米, 両端に於ける深さ 4.50 米, 満載吃水 2.70 米, 乾舷 1.80 米, 満載排水量約 950噸, 載荷重量 200噸, 機関, プロペラー及び舵の配置はKIZKULESI 号と同型同様である。

7 個の水防区割は満載の場合 1 区割が浸水しても沈没せぬことを保証している。

乗員 士官4名, 船員 14 名, 1等船客 85 名,  
2等船客 115 名

機関 Sulzer Diesel 機関2基, 合計馬力 1,600  
毎分回転数 250,

発電機 70KW 2台, 10KW 1台

救命艇 16 人用2隻, 通船1隻, 救命浮標21, 救命ジャケット 270, 消火栓 24を備えている。(Journal de la Marine Marchande, 10 Avril 1952 より)



軽量と優秀な熱絶縁を誇る

パラマウント硝子製  
グラスウール 保冷板

燃へない静かな船室  
グラスウール製 防音板

各種船舶信號並照明用硝子製造販賣

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

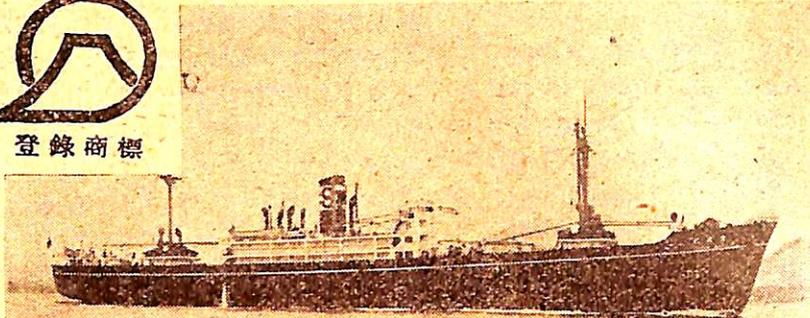
# SHOWA OIL



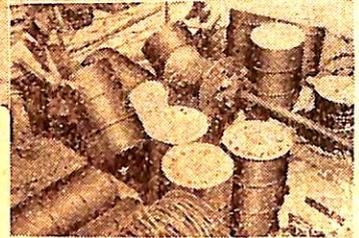
社 標



登録商標



日産汽船會社所有日産丸の雄姿と同船主機用として昭石特 180 タービン油積込の圖



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

日産汽船會社所有日産丸(重量噸數 9,041 噸) 裝備のタービン機は昭石特 180 タービン油を以つて正しく潤滑され最高の能率を擧げ乗組員の好評を博して居ります。(詳細は各營業所に御問合せ下さい)

## 英系シエル石油會社提携

資 本 金 拾 壹 億 五 千 萬 圓

# 昭和石油株式會社

取締役社長 小 山 九 一 取締役副社長 早 山 洪 二 郎

本 社 東京都中央区日本橋馬喰町一丁目一番地ノ二  
電話 茅場町(66)1245-9, 2165-8, 1240

本社分室及  
東京營業所 東京都中央区日本橋小傳馬町二丁目二番地ノ五  
滋賀ビル内 電話(代表)茅場町(66)1211

大阪營業所 大阪市西區京町堀上通一丁目三三番地 (京町堀ビル四階)

小樽營業所 小樽市港町三二番地 電話 小樽 5615, 2967

福岡營業所 福岡市極樂寺町一一番地 電話 西 1602

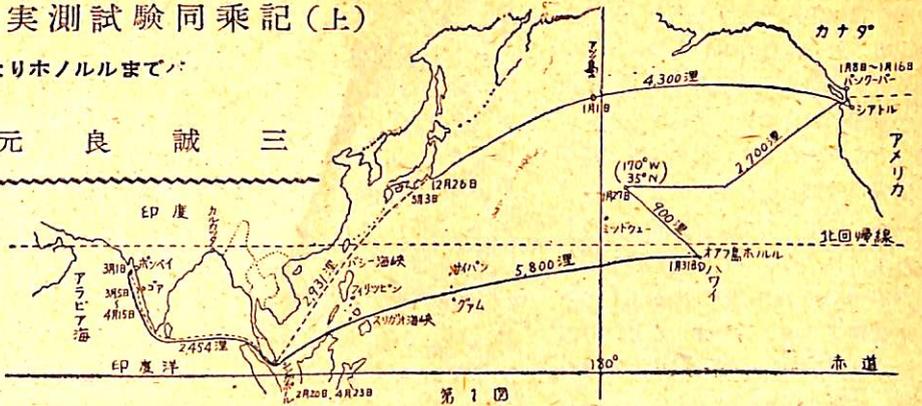
名古屋營業所 名古屋市中區南伏見町二丁目二番地 電話 本局 2005-6

營 業 所 廣 島・新 潟・秋 田・仙 臺・坂 出  
工 場 川 崎・新 潟・平 澤・海 南・関 屋・彦 島・鶴 見・芳 賀・井 伊 谷・品 川 研 究 所

# 日聖丸航 実測試験同乗記(上)

横濱出港よりホノルルまで

元 良 誠 三



昨年暮横濱を出港し、北米に向い、バンクーバー、ホノルル、ボンベイ、ゴアを廻つて、去る5月3日川崎に入港した日産汽船会社の日聖丸に、造船協会の水槽委員会より10名の計測員が乗組み航海中の諸性能を計測すると云う、世界でも初めてと云つてよい試みが行われたのであるが、筆者は計測員の一人としてこの実験に参加することを得、種々困難な経験をすること出来たので、何れ実験の結果は造船協会に詳しく発表される事であろうから、茲ではむしろ楽屋話と云うべき事を拙文を顧みず述べて見ようと思ふ。

最初に順序として、何故この様に大掛りな実験が行われたかについて極くあらましを述べて見たい。1872年に William Froude が模型試験による実船の軸馬力の推定を可能ならしめてから以来、幾多の学究の絶え間ない努力によつて、船型及び推進器の平水中の性能はもはや殆ど極限迄改善されたと云つても過言ではなく、又水槽実験による実船の抵抗引いては軸馬力の推定も既に1%の精度を問題とする迄に進歩して来ているに反して、船が実際就航中に遭遇する様な荒天中の性能は未だ殆ど明らかにされていないと云つてもよ

い程で、折角1%の精度を争つて軸馬力なり、燃料消費なりを算定したにも拘らず、或航路を走るに要する燃料消費量を算定するのに経験を基として極めて莫然と平水中の燃料消費量の何割増と云う見積をして燃料を搭載している現状である。

一生を通じて荒天中を走る率の多い船では平水性能よりもむしろ荒天中波浪中の性能の方が大切で、平水中の性能は少々悪くても、一番遭遇する機会が多い海象状態で速力の低下の少い船型の方が有利な事は論を俟たない。

この様に重要な事であるにも拘らずこれ等の研究が従来平水中の性能の研究に比べて跛行的と云つていい程遅れた理由は、第一に水槽で実験するのに非常運動である従来の天秤式の動力計では不適當であり、又自航試験にも種々困難が伴う事、第二に水槽試験の結果と比較すべき実船の就航状態の記録が取り難い事、第三に重要性が一般に認識されなかつた事にあると云えよう。

所が近年我国ではこの航海中の性能に対して関心が高まりようやくこの方面の研究が盛んになると共に、一方軸馬力とか速力等の計測器が長足の進歩をして航海中の馬力、速力

等の計測が可能になつて来たのと、過渡現象が測れる様な電磁的な動力計が実用の域に達して、波浪中の水槽試験も可能になつて来たのとで実船の航海性能の精密な実測と、これに対する水槽実験との比較研究の必要が痛感されて来ていたのである。所がこの様な大掛りな実験は費用の点で到底、研究所なり学校なりで単独に行えるものでなく、まず実現不可能なものと思われていた。

偶々26年度より運輸省の科学技術応用化研究助成金と云う制度が新しく設けられたので初めて実現の可能性に曙光を見たのである。

造船協会の水槽委員会で行行案を練り、助成金の申請をしたのが25年の12月であつたが、其後山県会長其他関係各位の絶大な御努力によつていよいよ実現する迄の経過は詳しく書くとそれ丈で紙数を over してしまうのでここでは省略させて置くが6月には助成金120万円が交附される事が本極りとなり、委員会でも活気を呈して実行委員を設け実行案の検討と計器の整備に着手したのであつた。

実験船に対する条件——第一回はタービン船とする事、単螺旋なる事、成る可く近代的な航海設備特にサル

ログを有する事、27年初めに北太平洋往復航路に就航する様な船である事、計器取付の都合上航海前定期検査で入渠する船である事、計測員が乗組める様船員のスベールームを有する船なる事、従つて石炭焚を油焚に改装した船が望ましい……等を満足せしめる様な船を物色した末、日産汽船会社が日本鋼管鶴見造船所で建造中の日聖丸があらゆる点で望ましいと云う事になり、日産汽船及び鶴見造船所の絶大な協力の下に実験供試船に決定したのが9月であつた。

日聖丸の完成が12月末、それから内地又はフィリピン航路を一回やつて、27年の1月末位に北太平洋航路に就航する予定でそのつもりで準備していた所、10月末になつて竣工後直ちに北太平洋航路に就航するので年内に出航だと決り、一同大あわてにあわてて計器の最後の仕上げをし、公試運転間際に船に持込み造船所にも数回泊り込んで出発直前にやつと取付を完了したが、猫の手も借り度い様な引渡し前の事とて、造船所にも大変な迷惑を掛けた事と思う。

一方この間、船の航路は北米航路からニューヨーク航路、サンフランシスコ航路から北米よりインド直行と度々変更になり、其度に一喜一憂してトランクから夏服を出したり入

れたりしたが、最後にインド直行では余り期間が長くなり、参加不能の計測員も出来るからと云う委員会の希望で日産汽船で都合をつけて、横浜に寄つて計測員を下すと云う事に決定され、出発前の12月末正式に北米航路一往復間という事に決つた。

茲で計測員のメンバーと担当及び使用計器を挙げると下記の通りである。

これ等の諸記録を船橋よりの電話と、合図マークとで一斉に記録出来るようにし、合図は初め木下氏、後に菅氏がこれに当り、定時計測は9時、12時、15時の3回行つた。最も困難を予想されたのは波の観測で、従来総て目測による為、どうしても大き目に見積り勝たとされており、今回も議論百出したが、これと云う名案も無く結局写真測量の技術を応用して船橋に前向と横向とに二組のステレオカメラを取付け、これで撮影したものを水路部の図化機械に掛けて正確な波高や波の形を出そうと云う事になつた。

軸馬力の様に現場で測る必要のあるものを除き、上甲板前端的の船員予備室を一部屋測定室に充て、其処に大体計器を集中する事とし、オツシログラフ等は震動防止の為ゴム紐で空中に吊り下げると云う様な苦心が払われた。

動揺計は重心位置に近い方が望ましいのと、大きくて油をはねる恐れがあるのとで機関室の第二甲板に据えつけたが、これは失敗で、機関の轟音で計器の調子がまるで判らなかつた。

11月29日在京の委員丈、夫々の計器を東海汽船の橋丸に積込み大島航路で予備実験を行つた。これは計器の欠点を知り、或は満足に付くと云う自信を得た事では非常に有効だつた半面、初めから船に自信のなかつた筆者初め乾氏伊藤氏等まで早速酔つぱらつてすっかり自信を喪失した点ではむしろマイナスだつたが、今更逃出すわけにも行かず悲壯な決心で乗出したわけである。

12月18日全員揃つて芝浦診療所で予防注射を行い、12月25日全員乗船、鶴見造船所を出て船主運転を行い、其晩は横浜沖に停泊した。

乗船第一夜は暖かくて仲々寝心地はよかつたが、唯タンクのセメントが新しいので水が何とも云えず臭いのは閉口した。この夜既に25m/secに達する風が吹いて船はエンジンを掛け切りで鎖の切れるのを防いだとの事である。

### 横 浜 出 港

明くれば12月26日いよいよ出航である。朝から配線や計器の調整に忙殺される。10時頃見送りのラン

氏 名	勤 務	先 分 担	使 用 計 器	据 付 場 所
菅 四 郎 (委員長)	運 輸 技 研	速度及観測指揮連絡	*サルログ、クリノメータ	船 橋
畑 賢 二	運 輸 省 船 舶 局	軸馬力及回転数	*ホプキンソン式振計、電気回転計	軸室前端
埴 田 清 勝	日 本 鋼 管 鶴 見 造 船 所	船 体 応 力	抵抗線型及メカニカル歪計	測 定 室
木 下 昌 雄	日 立 造 船 技 研	一般観測、指揮、連絡	オプティログ、ロビンソン風速計	船 橋
谷 口 中	三 菱 造 船 長 崎 造 船 所	海 象 状 態	ステレオカメラ2組、10ミリ撮影機	〃
山 内 保 文	運 輸 技 研	対 水 速 度	志波式ログ	測 定 室
乾 崇 天	東 京 大 学	風 向、風 速、上 下 動	佐貫式風速計、静圧式上下動計	パイロット室
元 良 誠 三	〃	動 揺	スベリー式動揺計、チャイロ式動揺計	機 関 室
岡 田 正 次 郎	日 立 造 船 技 研	軸馬力及回転数	磁歪式振計	測 定 室
伊 藤 達 夫	運 輸 技 研	軸馬力及回転数	研野式振計	軸室後部

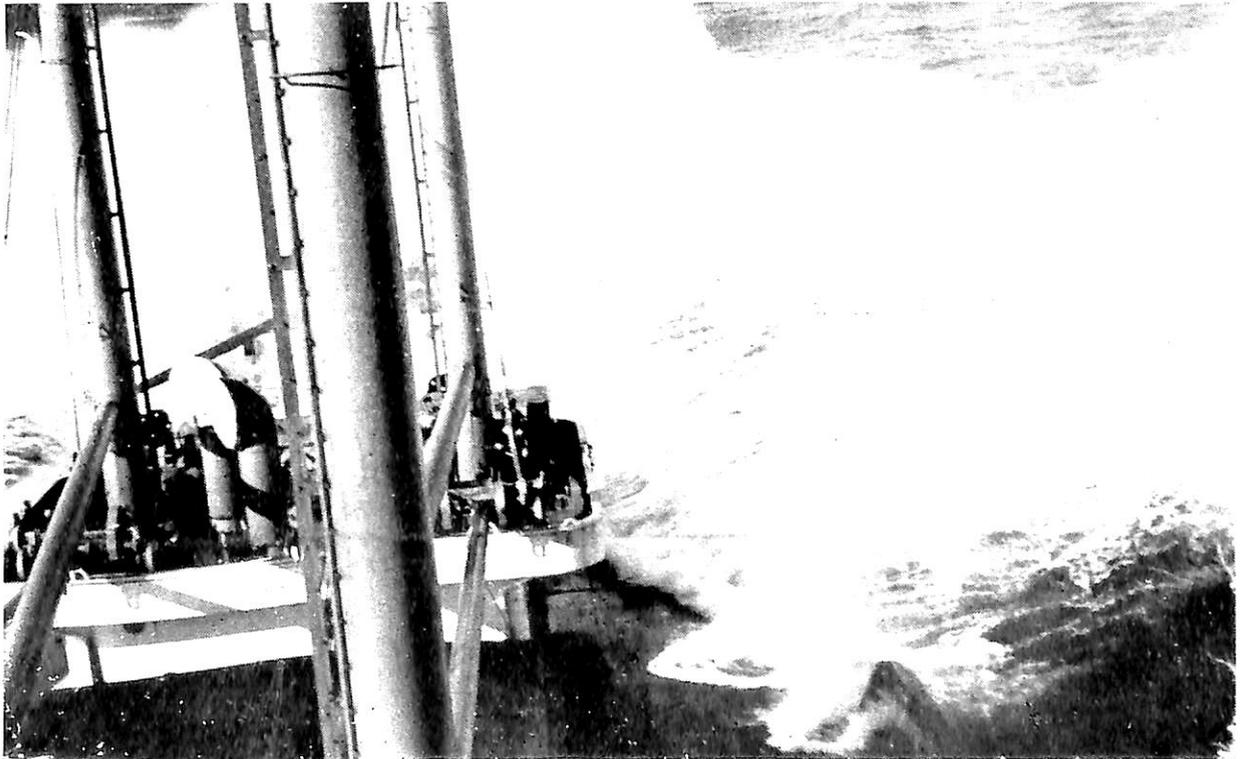
# 日聖丸による航海性能實測試験

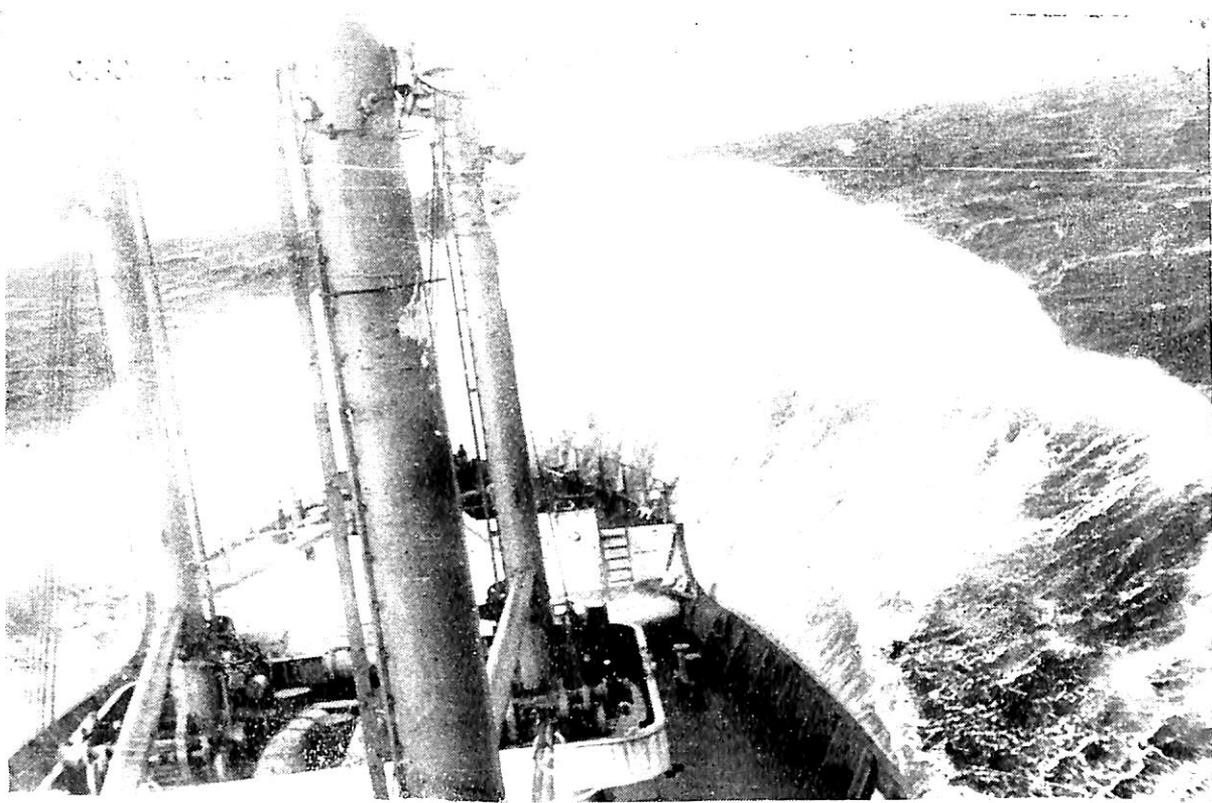
(元良誠三写す)



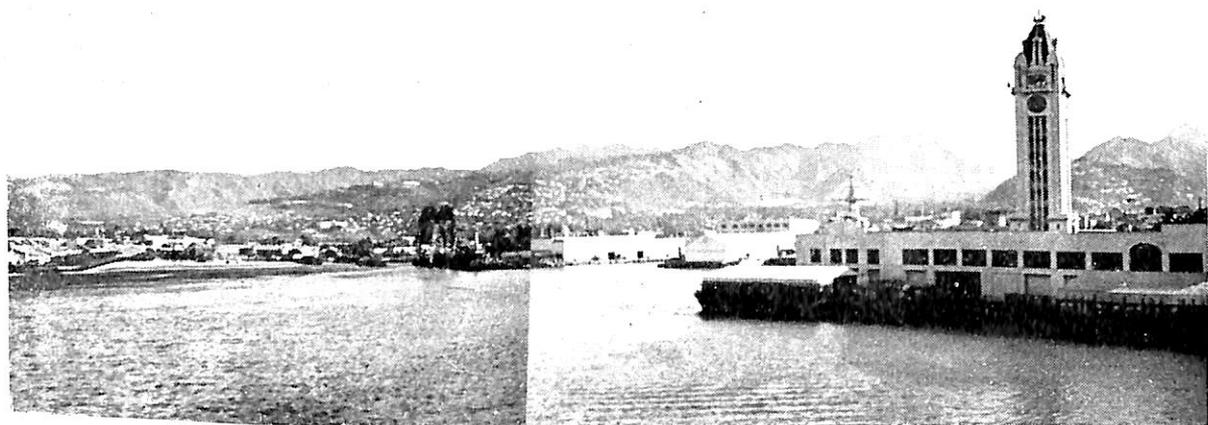
## 【寫眞説明】

- 上左 出航直前の日聖丸
- 上右 バンクーバーの街にて  
(正面はマターンビルディング)
- 中 日聖丸船上にて正月の記念
- 下 船首を突込んだ瞬間の水柱





船首が波に覆われた瞬間



上……ホノルル港遠景

下……ワイキキの海辺



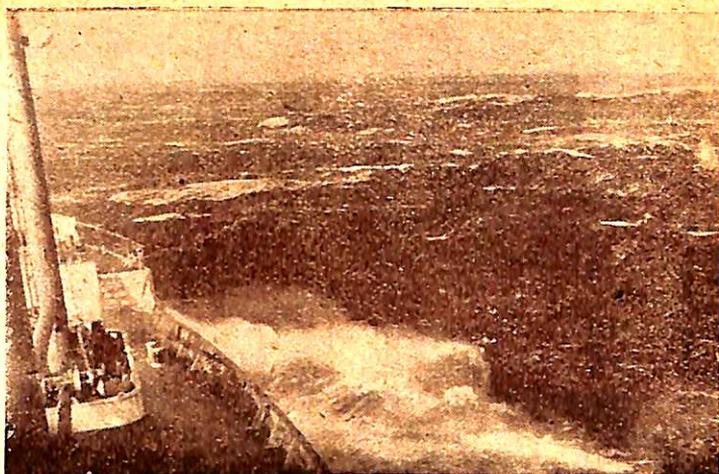
チが到着、家族と40日間の別れを惜しんだがこれが130日の別れとなることは神ならぬ身の知る由も無かつた。

14時出港の合図で見送人下船、日産汽船西村船員部長の拡声機による挨拶が薄暗い湾内に響く内に船は見送りのランチに付添われて除々に動き出した。15時35分横浜港防波堤燈台を通過、ランチは別れの汽笛を一声鳴らして夕靄の中を引返して行つた。いよいよ仕事だ。船酔に自信の無い筆者は揺れ初める迄に整備を終らなくてはと急いで機関室に駆け降りた。

17時頃海堡を通過、第一回の同時計測を行つたが、既に湾口より這入つて来るうねりでピッチングが始まり、頭はかすんで来るし、電話の具合が悪くて仲々連絡出来ず大声を出すので気分は悪くなるし、計測は無事済んだものの、少々先が案ぜられた。

夜中鎗山沖を廻ると同時にうねりを横から受け初めたらしくしきりに揺れ初めた。2時頃一きわ大きく揺れたと思うと、椅子テーブルが部屋の中でころげ廻り、船内でガラガラガラと物の転げ落ちる音が方々です。計器が心配になつたが仲々起きる勇気が無くぐずぐずしている内に木下氏が廻つて来て計器に異状なしと教えて呉れたのでほつとして、轟々ひゅうひゅうと云う風の音を聞きつつ眠つた。

翌朝眼が醒めて見ると案外気分がよいので勇氣百倍してブリッジに上つた。既に金華山の沖あたりであらうか、陰鬱な空の下に鉛色の奔馬の背を並べた様な波頭が見渡す限り猛り立つて並んでいて、波頭はすべて強風で吹きちぎられて白い泡が網の目の様に波を覆っている。ふと牛肉の霜降肉の様だと云う呑気な理想が頭に浮かんだ。



少々カムカするのを我慢して朝食を食べる。気のせいか士官の顔色もよくない。朝食が8時に終ると船内放送が「時差修正30分、時計を30分進めて下さい」と云う。これは予期しなかつた事とてあわてて休む間もなく9時の定時計測に掛つた。

かねて用意の砂糖壺(用途は推察して戴きたい)をぶら下げて各人持場に向う。エンジンルームはむつとして暑苦しく騒音で電話もよく聞取れない。熱気でインクが乾いてしまつて出ないのを屈んで針でつついて内とうとう砂糖壺の厄介になつてしまつた。

何とかかんとか計測を済ませて上に這い上るなりベッドにもぐり込んでしまふ。正午、15時と相次いで定時計測時間来るのがうらめしい。

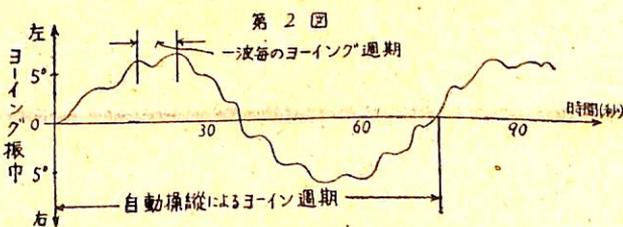
同室の谷口、乾、山口氏とも第一日にいささか不調らしく皆ベッドにもぐり込んで青息吐息の体である。

翌朝依然気分悪く絶食、フラフラしながら計測を行う。谷口、山内、乾氏等は元気を取戻して、元々元気で食欲も旺盛な筈、木下氏等と談笑しているのをうらやましく見ていた。

各持場には夫々の苦心があつて、例えば山内氏の速度計は流し放しにすると強度と電気絶縁の点で心配なので毎回船上に捲上げなくてはならなかつたし、伊藤氏の軸馬力の測定は最も加速度の大きい軸室内なので身体に應えるし、回転するシャフトの傍なので気が許せない。谷口氏の波の観測はカメラがしぶきを被るのでシャッターを切る直前迄蓋をしていなければならず、おまけに寒風で手がかちかむのでこれまた大変だつた等々。

そうこうする内に計測もどうやら調子が出来てどの部門も順調に進んで行つた。

船はやや斜めの追波を受けてローリング、ピッチング、ヨーイングを同時に行うので仰向くとマストは空間に複雑なリサージュの図形の如きものを画いている。ヨーイングも単一



なものでなく、一波毎に揺れるのと、自動操縦の為の40乃至80秒の長週期のものが合成していた。

30日、依然として吐気が止らず眠つても醒めても気分が悪い。眠れぬ儘一晩中タービンの減速歯車が波によつて回転が変動するのであろう高く低く唸るのを聞いていた。

絶食の為身体が弱つて機関室迄下りると動悸がして止らないので残念乍ら一時計測を休む事となり、伊藤氏に軸室に下りる途中スイッチを入れて貰う事にした。最後まで絶食につき合つてくれた畑氏も食堂に出初めたと聞いて全く心細かつた。

31日、船はカムチャッカの南を過ぎてアリューシャンにかからんとしていた。海図で当ると元日に180°線を越えそうなので、元日が二度あると云うので昔年賀電報にこの事を入れるのに夢中になつたが、一寸の差で2日になつてしまつてガッカリした。所が又帰つてから調べると日附変更線がこの辺で曲つていて、やはり元日が二度だつた事が判つた。

27年元旦はこの辺では珍しくうらかな天気で風も少く、船には門松が樹てられて正月気分を満喫する事が出来た。

朝サロンで乾杯の後、正装して記念撮影を行つた。(口絵写真) 船でも正月に餅が出るのかしらと心配したのも杞憂に終つて、仲々の御馳走で、サロンには一日分の料理が折詰にして出され各人に酒が一本宛配られた。船員は一日中休みで、マイクの前で素人演芸会が始まり、計測員からも飛入りが入つたりして元日は賑かに暮れて行つた。

2日午後から強まつた風は夕刻には30m/secに達する暴風となり、海面は再び霜降肉の様相を呈すると共に、風浪は段々統一されて大きなうねりに発達するのがよく見られた。船の横揺も段々大きくなつて来て、17時にはブリッジのクリノメーターで最高33°に達し、部屋では見た目にもトップヘビーなテーブルが起しても起しても引つくり返つて廻り廻り、椅子が其の上に重なる、棚の物は墜落すると云う騒ぎだし、サロンでは食事中埴田氏と菅氏が一緒に椅子ごと引つくり返つて茶碗や皿や醤油を浴びると云う活劇があつた。

3日には北緯50°に達した。余程寒くて、デッキ等は凍りつくものと覚悟していた気温は案外に温く、船内では窓を明け放したり、ヒーターを止めたりする位で風の吹く中でステレオカメラを操作する谷口氏と、船尾で速度計 捲き上げる山内氏を除けば防寒具は不要だと云つてもよい位だつた。

横浜を出港するや否や故障して海堡通過の時も、アリューシャンの霧の中でも役に立たなかつたレーダーが航海も終りに近づいてやつと直り筆者の船酔も時を同じうして癒つたこの事もあつて、船長は天測第一主義でローランやレーダーは参考程度に止めると云う方針を堅持して若い士官達にも天測を励行させていた。

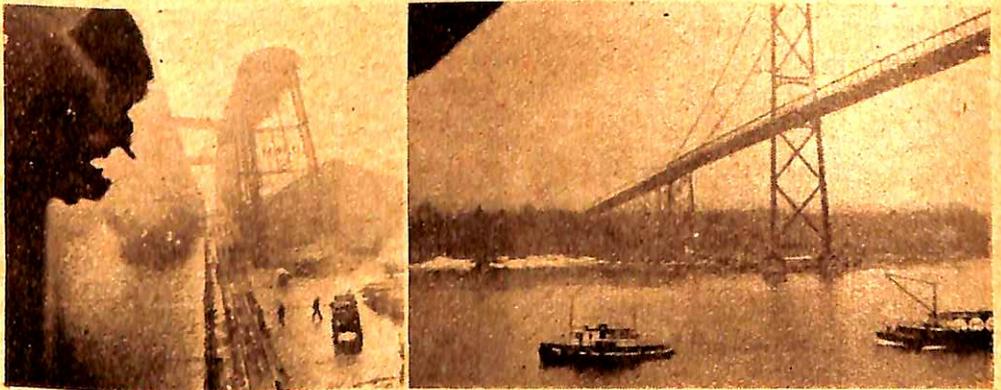
1月5日産本社より入電があり行先はバンクーバー港と決定、わづかの差でアメリカに行けぬ事となつて一同や、落胆した。

### バンクーバー入港

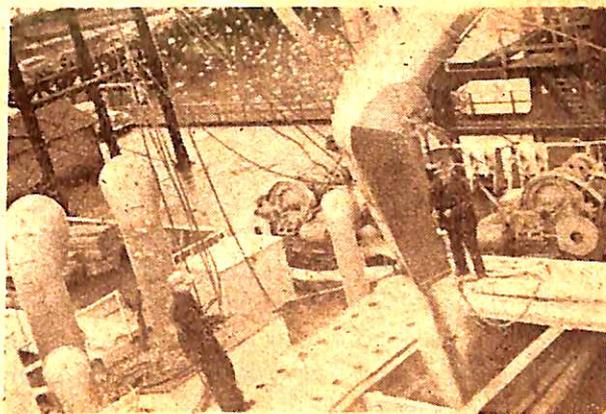
船は終始追風と追波に乗つて順調に進み、冬季北太平洋としては極めて平穏だつた航海も終りを告げて、7日20時45分、バンクーバー島の燈台が見えて来た。Fuan de Fukaの水道を通り、8日3時35分ウィリアムヘッド検疫所に投錨検疫を受けた。最初の検疫ではあり一同緊張していたが、係官が一人来た丈であつさり終つた。シアトルを眼前に控え乍ら左折して遠くに雪を戴いた山々を眺め乍ら進む内、行手に高い吊橋が見え始め、如何にも北米に来たと云う印象を受けた。

橋をくぐるといよいよ街の核心部が見え初め13時30分ラポイントピアに横付けになつた。埠頭には殆んど人影無く、材木が山と積まれていて、高足蟹の様な自動車が之を腹の中に抱きかゝえて忙しく動き廻つてゐるのを見て、さすが機械力の国だなと思つた。(写真2及3)

バンクーバーは人口50余万、カナダ第3の都会である。アメリカの都市の様な華かさはないが、落ち着いた、如何にも北国の都会らしい感じであつた。(口絵写真) 真冬の事と



① ラポイントピアに横付けの直前 ② バンクーバー港入口のライオンズゲート



④ アルバートプールにおける小麦の積み込み作業上  
方の白い点々は小麦に集る水鳥

て、樺太と同緯度にしては、案外温いと云うものの連日雪かみぞれがびしよびしよ降つてうそ寒く、街を歩いたり、店に這入る位で郊外遠見物する元気が無かつた。

カナダ人の対日感情と云うか、店での応対や税関の役人等の態度からの感じではかなり好意的である様に思えたが、在留日本人は戦時中奥地のキャンプに収容され、土地、家屋や商売の顧客元も大部分中国人に占められて終戦後ボツボツ元の所へ戻つて来てはいるものの、裸一貫でやり直さなくてはならないので非常に気の毒な状態だつた。

日本船が着くと必ず来て街を案内して呉れる磯村氏と云う老人がいて早速古着屋に案内して呉れた。磯村氏は日露戦役頃の機関兵曹だつたと云う人で、カナダには長くいて、カナダの従軍章を持つており、戦時中日本人が奥地へ連れて行かれてキャンプに収容されたのを今もカナダ政府に抗議していると云う人で、背中に日の丸のついたシャツを着ていた。もつともこの日の丸のついたシャツは Army and Navy と云う軍用品払下でデパートにたくさん売つていて、嘘か本当か戦争中擬装に使つたものだと云う話だつた。

初め3日間はラポイントピアで小麦が船内で移動しない様にシフティングボードを作り、4日目少し離れたアルバートプールに移つて小麦の積込を開始した。

小麦は巨大な倉庫からポン

プで吸上げられ、計量した後ベルトコンベアで船の上迄挙げられ、シュートでハッチに注ぎ込まれ、見る見るうちに満船となつた。(写真4)

このアルバートプールは我々の出港後焼けたそうで、帰つてから見たニュース映画で偶然焼け落ちる所を見て感慨に堪えなかつた。

### バンクーバー出港

1月16日2時半小麦を積み終り、3時30分出発、帰国の途についた。

夏期満載吃水線迄満載したので北緯35° 西経150°の地点とバンクーバーを結ぶ線より以南を通らなければならぬので徐々に南下して行つたバンクーバーで計器も手入し、身体も休養したので、滑り出しは仲々好調で35°線迄は斜めの迎波でしばしばポートデツキ迄しぶきが上つたが速力は夫して低下せず、平均12ノット弱位だつた。

南に下るに従つて光線も強く、陽の光も洩れて来て、順調な航海を思わせ、我々は何日に180°線を越え何日に横浜に着くかの予想

に余念がなかつた。

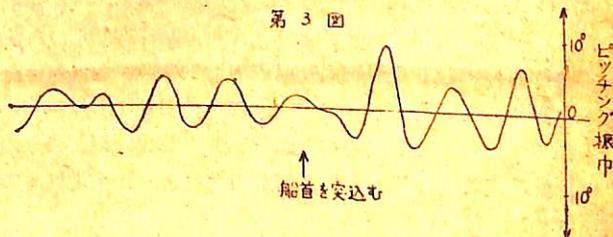
大体27日に180°線を越え、2月4~5日に横浜に着くと云うのが一致した予想だつた。19日は終日20~30 m/secの横風で波は午後になつて風下側が極めて急峻なうなりに発達して来て、横揺が激しくなり、15時にはクリノメーターで32°に達した。

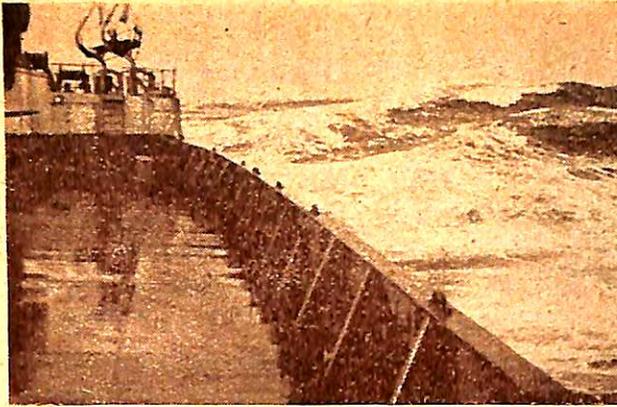
食器が転るので夕食が何時になつても始まらず、皆空腹を抱えて悲愴な面持であつたが、とうとう針路を此間丈真南に向けてやつと食事を済ませた。

この夜激しいslammingを起した。これは全く体験しないと感じの判らぬ現象で船は船首の衝撃でゴムマリの如く上下左右に数回弾み、マスト、通風器等がガクガクと震動して今にも分解するかと思われる程であつた。木下氏の言葉を借りれば、「船が弾性体であることと思ひ出す」瞬間である。

1月22日に35°線に達した。これからは35°線に沿つて一路横浜に向うわけで、我々は実験も峠と越した様な気になつて、大時化に遭えなくて残念だつたね等と話し合つたりしたがこの頃から殆ど真向の風が強まり、23日頃には相対風速25 m/secに達し、風浪は段々とうねりに発達して来て24日頃には波長150mを超え、波高も最も小さい見積りで6m大きい方で10mと云つた山の様な波となつた。波高の見積りは又議論の種となつて波間に飛ぶ阿呆鳥さえ物差に使われた程だつたが、ステレオの結果が出る迄は誰も明確な判断は下せないのだから水料論に終るより仕方

第3図





⑤ 船尾におそいかかる波

がなかつた。波について云えば、波頂線の長い規則波は少く、波長もまちまちだし、むしろ孤立波と云つた感じの波がポコポコッと現れる時の方が多く、又大波に小波が重なつて進行しながら波の形が刻々変化するのが見られた。

従つて動揺も不規則で、偶々規則正しい、船の固有週期に近い波が二つ三つ来て船が大きくピッチングをする内、波の位相がずれて、丁度船首が下ろうとする時、波頂が来る様になると、船首は猛烈な勢で波を叩き、壮烈な水柱を立てる。(29頁写真参照) 次の瞬間水柱が崩れて船首は水浸しになり、次の瞬間海坊主の様な勢で浮び上つて来る。これを二三回続ける内又波の位相が変ると云つた具合でこの様な時ピッチングの記録は第3図の様な傾向を帯びていた。これを繰返すと船速は見る見る落ちて、平水で13ノット出るべき所が6ノット7ノットと云う有様で平水中にこの速力で走るに要する馬力と今荒天中で必要とする馬力の比所謂 sea margin と云うものを取つて見ると、最もひどい時には10倍に達した。これは我々の予想を遙かに上廻るものだつた。船首を突込んだ時の水柱はむしろ船側より前の方へ押返されて速度低下に大きな影響を持つていたのではないかと云う感じを受け、こうなると水線上の船の

型も美観の点ばかりではなく、抵抗の見地からも考えなければいけないと感じた。

風の音は単なる音でなく、マストや煙突やワイヤー等が震動するのであろう、轟々と船全体が震動して小やみも無く、夜は眠を妨げられた。

我々は実験の本望を達したので大喜びで、船長や一等航海士がもう船に浸水すると心配しているのを他所に我こそは傑作写真を物せんものとブリッジの廻転ガラスに噛りついて大波が壮絶にぶつかるのを待ちかまえていて、それが案外外れたりすると「借しい事をした」と歎かたりした。随分船長や一等航海士には申し訳ない事をしたものである。

その罰が当たつたのかどうか、荒天は何時止むとも知れず、速力は6ノット、7ノット合が続き、横浜到着の予定は毎日延びて、毎朝起きるとあと二週間と云う日が数日続いた。27日に到つてこの儘では横浜迄燃料が持たないと云う見通しが強くなりハワイ迄900哩後戻りするか、この儘走つて燃料が尽きたら曳船を頼むかと云う岐路に立つたわけであるが日産汽船との連絡の結果、船長は遂に28日2時、北緯35°、西経157°よりハワイに引返す事に決定した。

もう少し広い海域について、長期の気象の予測が出来れば、船長の判断にもどんなにか助けになる事だろうに、近代航海計器の発達に較べて余りに海洋気象の予報は遅れてはしないかと云うのが谷口氏の感想であり、全く同感である。

ハワイ迄引返した以上横浜に寄る事は経済上到底許されないで、その儘インド直行と云う事になり、一同大いにあわてたけれども覚悟するより仕方がなかつた。

木下、谷口、岡田の三氏は、これ丈の間留守にする事は出来ないでハワイから飛行機で帰る様努力する事となり、官庁及び大学の6名は航空便の旅費も到底望めないし、出発前印度航路と云う話のあつた時に了解も得てある事なので、船と行を共にする事となり、埴田氏も会社の都合さえつけば、印度迄行くと云う事になつた。

### ハワイ入港

転針するや否や、昨日の敵は今日の友で、船は追風、追波に送られこ面白い様にスピードを上げ、空は澄み、海の色は刻々鉛色から目も醒める様な紺青に変つて、31日朝オアフ島に到達した。

真珠湾の方でガソリンタンクや格納庫がキラキラ朝日に輝いているのを眺めつつ8時にホノルル港岸利に着いた。

空は飽く迄青く、椰子の葉がキラキラ輝き、紺碧の海を渡つて来る初夏の様な微風に頬をなぶられていると、つい数日前迄、山の様な怒濤に揉まれていたのが嘘の様な気がした。

偶然乾氏の一高時代の野球部の先輩の人見氏が在外事務所の副長をしていたので、不可能と思われた三氏の下船手續が成功し、同日夜半勇躍して帰国された。

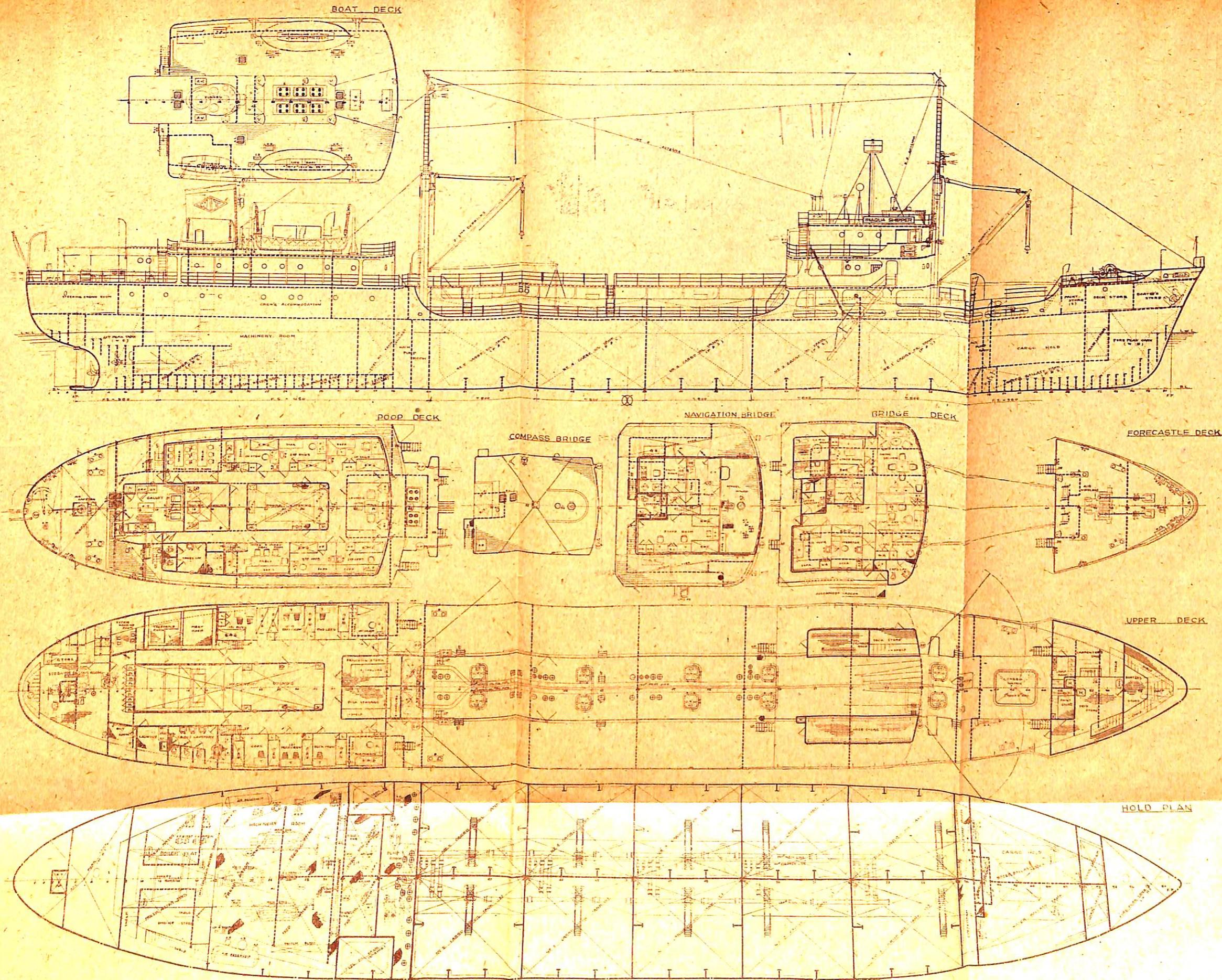
居残り組は幸い上陸を許されたので、夏服も無い儘、冬服で上陸した。

(次号は、ホノルルより印度を経て帰国まで)

(東京大学助教授)

小型三螺旋ディーゼル油槽船 INAGUA SHIPPER (ワニワヤ)

浦賀船渠株式会社建造 (SCALE 1/300)





# Nissin Cleaner

## SHIP SCALING MACHINE

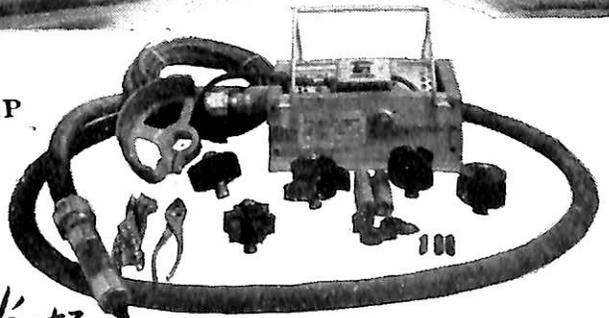
NS 50 型交流 100-110V 1/2HP  
造船所用

錆落とし作業は  
日進式  
スケールマシンで!



写真 西日本重工業長崎造船所にて

- 軽快 NS 200 型交流直流 100V 1/2HP
- 迅速 船舶用備品
- 完全に出来て



而かも熟練工6人に相当する

発売元 **近江屋興業株式會社**

東京	東京都中央区西八丁堀2-2	電話京橋	(56) 0784, 2516, 4286
横浜	横浜市神奈川区子安通3-394	電話神奈川	(4) 0293
大阪	大阪市東区北久太郎町1-47	電話船場	(25) 3663-3665
尾道	尾道市十四日町東浜通9620	電話尾道	0875
長崎	長崎市元船町3-17	電話長崎	1709

# 世界的優良石綿製品

近代的な船舶用間仕切板天井用材

ジョンズ・マンヴェール

## マリナイト

この造作用材は次のような12の長所を兼備しております。

詳細は下記へ御問合せ下さい。



- 重量が軽い点
- 強靱な点
- 耐火性
- シミやカビが出来ない点
- 耐腐蝕性
- 滑らかな表面
- 切断取付が簡易、容易
- 修理が簡単容易
- 仕上も簡単、容易
- 豪壮な外観
- 色々な仕上が出来る点
- 長持ちする点

米国ジョンズ・マンヴェール株式会社

日本総代理店

JOHNS-MANVILLE

**JM**

PRODUCTS

# 東京興業貿易商会

本社 東京都港区芝新橋二ノ三〇(松喜ビル)  
電話・銀座 6810・6898・7508  
大阪支店 大阪市東区北久宝寺町二ノ五(帝銀船場支店内)  
電話 船場 4191・4192  
富山出張所 富山市南田町四八ノ二 電話・富山・5221

## 6月のニュース解説

米田 博

### 昭和27年度造船計画

先に造船業合理化審議会で決定した事項にもとづいて運輸省は昭和27年度貨物船新造船主選考諮問審査会委員を石川一郎、工頭昭四郎、米田富士雄、佐藤喜一郎、山県勝見、加藤五一の諸氏と決定し5月28日発表しました。審査会は29日に開催され、先月号(67頁)に示してある29社29隻198,820総トンを決定し、31日に発表しました。

今回の船主決定で目立つことは、まず、運輸省ができるだけ多くの船主、造船所に建造を認めるよういわゆる総花的な方針を採つたこと、第2に、追加建造を行なうことがあるとすればその際には今回の決定に洩れた船主で優良なものを優先的に考慮することにし、後に含みを残したことの二点であります。運輸省の当初の目標は27隻18万総トンであつたのに、選考の結果2隻ふえて29隻19万9千総トンになつたことが之を示していますが、このまゝで計算すると本年度見返資金89億円では1~2億円足りなくなつて来ます。そこで運輸省では工事計画を変更し、年度内進水、竣工をずらしてそれだけ見返資金の支払期を遅らせ、年度内は89億円の枠で間に合うように調整しています。即ち6月6日の運輸省発表によりますと、29隻のうち年度内竣工(6~7月起工)11隻、年度内進水(8月起工)9隻、年度内起工(9~10月起工)9隻としており、市中融資金額の増加については村上運輸相が一万田日銀総裁に了解をつけたようであります。

今回、運輸省が従来の優秀船建造主義を捨て、一社一隻の建前を採つたのは

- (イ) 見返資金利用は今回が最後となるものと見られ、できるだけ多くの船主、造船所に均霑させる必要があること。
- (ロ) 中小船主、造船所殊に従来の建造計画で常に選考にもれてきた船主や新造船の仕事がとれないと経営困難となるような造船所の事情を考慮したこと。

等の理由によるものとみられます。

これら適格船主は6月20日迄に市中融資金確約書及び承諾書を運輸省に提出することになりました。確約額は契約船価から見返資金を控除したもの、80%、承諾額は20%であります。29社のうち日下部汽船を除く全船主の確約書が出そろいました。締切に遅れた日下部汽船も2~3日中には銀行との話し合いがまとまる見込みなので運輸省ではこのために特に締切日を延期せず後日確約書を受付けることになりました。なお先に決定した油送船3隻の融資金確約書もすでに提出されていますので、27年度造船の融資金問題は油送船2隻の追加新造を認めるかどうかの問題を除いて一応片づいたわけです。

運輸省では之等見返資金使用許可申請を直ちに大蔵省に回付し、見返資金融資金審査に附することになりました。大蔵省では年度内完工、進水、起工の順に審査し、年度内完工分については7月上旬閣議にはかつて見返資金融資を行なうこととなつております。したがつて年度内完工分の運輸省建造許可は7月10日頃の

見込みであります。

運輸省では更に見返資金その他の政府資金の追加支出を行なつて更に約7万総トンの船舶の本年度内着工を目論んでいます。これは追加予算にからむ問題であつて現在はまだ具体的にとりあげられておりません。

### 海運復興促進対策

日本も一人立ちになつてみると今までは自分で考える必要のなかつた色々の問題点のあることに気がきます。海運復興の手段も従来その殆んど大部分を米国対日援助見返資金にたよつていましたが、前にも述べたように今後何時までも之に期待することは出来ません。

運輸省及び海運造船議員連盟では海運復興を自力で促進するために「外航船腹の拡充促進」と「海運復興基盤の確立」という二問題を掲げ上げて研究を進めております。

第一の外航船腹の拡充促進のために所要の船腹拡充資金を確保するためには

- (イ) 極力財政資金を確保する。
- (ロ) 自己資金の造成を促進し、特に船舶建造留保金について税制上特別の措置を講ずる。
- (ハ) 長期信用銀行からの長期低利資金の融資を促進するため特別の措置を講ずる。
- (ニ) 金融機関からの融資を容易ならしめるため金融機関の船舶建造融資に対する損失補償及び利子補給制度を復活する。
- (ホ) 船舶建造のための特別の債券発行制度を確立する。

等が考えられ、

第二の海運復興基盤の確立のためには

- (イ) 我が国の金利が国際金利水準より遙かに高率で海運企業の金利負担が過重であることに鑑み、そ

の負担の軽減について特別の措置を講ずるとともに借入金の償還期限を極力長期化する。(開銀肩替りの促進、見返資金及び開銀からの融資分の利子引下げ)

(ロ) 船舶に対する利子が過重であるのでその軽減を図る。

(ハ) 船舶の性能向上のため技術の改善についての助成制度を拡充強化する。

(ニ) 船価の低減のために次の措置を講ずる。

(1) 船型及び機器の標準化を極力促進するとともに、艙装の簡素化を図る。

(2) 造船用鋼材及び銑鉄価格を国際水準に追随せしめるため補給金制度を確立する。

(3) 造船関連工業の合理化を極力推進する。

(ホ) 優秀船員の確保を図るとともに、船内設備の改善、労務配置の合理化を図る。

(ヘ) 港湾施設の近代化を図り、荷役作業の機械化を促進する。

(ト) その他、船費の節減を極力推進するとともに、その節減を阻む諸制度の改善を図る。

等が考えられて、その実現の為に努力がされています。そのあらかわのの一つとして、運輸省では「船舶建造留保金制度」及び「船舶建造融資利子補給損失補償制度」に関する法案の準備を進めております。一日も早くこれ等が軌道に乗らなければ来年度以降にも昭和 24 年度以降のように年々 30~40 万総トンを建造するという事は出来なくなつてしまいます。

### 輸送量は急増

4 月分の外航輸送量は遂に貨油合計 1,297,258K.T.と 戦後最高を記録しました。運賃市況が下落してい

る現在でも輸送量が上昇線を辿つているのは何といつても船舶拡充計画が軌道に乗つてその効果が月々あらわれているに他なりません。この上昇傾向が特に著しいのは一般貨物の輸入量で、4 月は 837 千 K.T. を算えて前月比 244 千 K.T. の増加となつて関係者を驚かせました。最近の輸入貨物(貨油合計)の邦船積取比率は 26 年 4~10 月の 30% 台から、11 月 44%、12 月 46%、2 月 49% と飛躍的に増加しており、23 年度 10%、24 年度 15%、25 年度 27% を顧みるとき今昔の感に耐えません。邦船輸入積取 49% を記録した 27 年 2 月の邦船輸入積取量は貨物 56 万トン石油類 18 万トンであるのに対して、4 月の実績は貨物 84 万トン、石油類 28 万トンですから、全輸入量が 4 月で可成多かつたとしても、積取比率は優に 50% を上廻ることが予想され、終戦以来海運復興の目標としていた日本船による 50% 積取は輸入の不振のために意外に早く到来したといえましょう。しかし戦前最高の 65% に到達することは未だしの感が強く、今後も海運力の強化は我々にとつて忘れてならないこととでありましょう。

### リバティ傭船

運賃市況はや、低落歩調をゆるめたが依然として低位にあり、荷薄傾向も強くなつたので船会社はや、焦りぎみで先物契約にとびついています。この運賃市況及び国内造船に大きな影響を与えるニュースが報道されています。

即ち最近の情報によりますと米政府は国有船(リバティ船) 50 隻を日本政府に長期傭船させるために早ければ 6 月中にもリバティの船の貸与に関する特別法案を米議会に提出する意向のようです。リバティ船

の海外傭船は他国にもまだ例がなく実現すれば日本が国際的なモデルケースとなるだけに注目されています。

これは昨年来、日本政府が船腹不足打開の為に米政府に対してリバティ船の貸与を要請していたものが最近米務省筋がこの具体化に強い関心を示し始めたもので、特に過般の米国国有船管理局(N.S.A)長官マックガイヤー氏の訪日などにより一層促進されるものとみられます。今回の傭船は

(1) 日本政府が直接米政府からリバティ船 50 隻、約 50 万重量トンで傭船する。

(2) 傭船期間は 5 年程度とする。

(3) 日本政府はリバティ船取扱いの特殊機関を設け(運輸省内に専門機構を設ける模様)民間海運会社がこの機関を通じて再傭船する

(4) 日本政府は日米の一般民間輸送を圧迫しない様運送品目、運賃の枠を定め、緊急原材料物資などの輸送に利用する。

などの条件を付けるものとみられ、傭船料は年間リバティ船 1 隻当り価格(55 万ドル)見当の 10~15% (1 カ月 1 重量トン当り約 80 セントにつく)程度と見込まれていますが、このリバティ船の対日貸与実現説に対して海運界は反対の態度をとつており、同問題に関しては正式に船主協会理事会で反対の意向を関係方面に通告済みで今さら同問題のむし返しは奇怪であるとしています。一部中小船主筋の中には当時期待する声もありましたが、現在の運賃市況では伝えられる裸傭船料 80 セントでは採算に乗らないので問題にならず貸与希望者はないものとみられています。さらに世界的にリバティ船のたな上げ繋船を希望しており、N.S.A もリバティ繋船措置を強行している



# 三螺旋小型油槽船 INAGUA SHIPPER

浅 野 拓

## 1 緒 言

昭和 25 年度小型油槽船 SALTE 型 9 隻が当社他 4 造船所に於て建造輸出されたが、当所に於ては引続き更に小型で純然たる河川用の特殊船型油槽船 SANT'ANA を建造、優秀な成績を収めた。今回は主機械船主支給で小型船としては前例の少い三螺旋船 INAGUA SHIPPER が建造された。

本船の主機械は CATERPILLAR TRACTOR CO. 製の船用ディーゼル 3 基で軽量、操作の簡単なことは自動車を思わせるものがある。

## 2 一 般 計 画

船体計画は SALTE と大差ないが、船主に依る制限吃水の指定がなかつたのでエキスパンション・トランクを船首楼迄延長して形状吃水の増加に依る載貨重量の増大を計り、室内装備も SALTE 型に比べ格段の充実を行つた。主機械が 3 基であるため一軸にまとめることも考えられたが煩雑なことは止め三螺旋とすることにし、従つて船体後半部の線図もこれに適したものに改めた。

特殊な例であるので水槽試験を運輸技術研究所へ依頼した。計測設備の関係で試験が意外に手間取り、公試運転時に漸く試験成績の一部が入手出来たと云う状態であつたが、海上試運転の成績は計画通りの結果が得られた。本船一般配置図は別掲（折込み）の通りである。

## 3 主 要 要 目

### (1) 主要寸法等：

全 長： 279'-8" (85.230M)  
垂 線 長： 260'-0" (79.250M)  
幅 (型)： 41'-0" (12.500M)  
深 (型)： 17'-5" (5.310M)

### (2) 船級及び噸數等

船 級：ロイド  $\star$  100A1,  $\star$  L. M. C.  
総噸數： 1,799.23T (J.G.) 1,922.5T (Panama)  
純噸數： 1,113.80T ( // ) 987.6T ( // )

### (3) 載貨重量

エキスパンション・トランクの延長並に機関部重量

の減小により SALTE 型に比し同一主要寸法であるに不拘、載貨重量を著しく増大せしめることが出来た。

	INAGUA SHIPPER	SALTE
吃 水	15'-3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> "	14'-1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "
載貨重量	2372 L.T.	2000L.T.

## 4 船 體 構 造

SALTE 型計画に當つては、浅吃水船であるため、重量軽減に特に留意せられ、広範囲に亘つて溶接を使用した。本船は主機械の変更により變つた機関室の部分の他は、殆んど SALTE 型と同一であるが、更に詳細に検討し工事の簡易化と構造の合理化に努めた。特にエキスパンション・トランクの船首楼迄の延長は形状吃水に有利であるばかりでなく、船首楼後端の BREAK 部の補強に極めて有効であると信ずる。

## 5 船體機装及び設備

### (1) 操舵装置

舵は中央推進器の水流が利用出来るので、一枚とし流線型平衡舵、舵面積 70f.<sup>2</sup> (6.503M<sup>2</sup>) で操舵機はヘルシヨ-電動油圧式を用い人力操舵装置をも備える。

### (2) 揚錨、荷役装置

揚錨機： 1 AIR MOTOR TYPE 8T × 9M/MIN  
揚貨機： 4 AIR MOTOR TYPE 1.5T × 26.5M/MIN  
(船主支給が間に合はず実際には 1 台のみ搭載して出港した)

艀船機： 1 AIR MOTOR 3T × 20M/MIN

Air Motor Type の甲板機械は船主の特別の意圖で総て船主支給品であるが、極めて軽量で SALTE 型と比較した重量は上述の通りで、甲板員の減少と共に運航上も注目すべきである。又甲板機械として空気式を用いたのは我国では最初ではないかと思う。(別掲写真、図面参照)

その他通風暖房、消火、航海、救命に関する設備は SALTE 型或いは他船舶と著しい相違がないので省略するが本船主要航路は熱帯地方である故、居住区内の蒸汽暖房は全廃し、荷油槽加熱コイルも廃止した。

## 6 乗 員

機関部並びに甲板機械の取扱い容易なことにより SALTE 型に比し乗員数は著しく減少している。

	INAGUA SHIPPER	SALTE
甲板士官	4	4
甲板員	4	9
機関部士官	2	4
機関部員	4	9
その他	5	5
旅客	3	2
計	22	34

## 重量等比較表

	INAGUA SHIPPER	SALTE
船殻鋼材	746*	739.2
艙装重量	180.2	190.4
甲板機械	12.6	21.1
電気部	23.0	17.5
機関部	145.0	202.0
合計	1106.0	1170.0

〔\* 船殻鋼材の増加は主としてエックスパンショントランクの延長に依る〕

## 7 機 関 部

既に述べた様に本船の推進軸を3本とした理由は、単に煩雑を避けるに留らず、全く主機械の取扱い上の特徴によるものである。即ち必要に応じて1台又は2台を運転する場合主機械と推進軸の嵌合を解き、推進器を空転状態に置き得ることである。又3螺旋により推進器個々の直径が小さくなり軽荷状態に於ても推進器全没は容易である等推進性能の向上と製作費の節約とが目的である。

### (1) 機関室配置

船尾機関船の窮屈な機室の感じは全くなく、従来の船の機室の感じを全く脱脚した非常にコンパクトで広潤な感じを与えている。詳細は配置図に譲り簡単に述べれば、前部には荷油ポンプ駆動用ディーゼル、及び発電機、空気圧縮機用のディーゼル等補助ディーゼル機関が配置され中央部は3台の主機械とポンプ類、後部は補助罐及附属設備と大別出来る。特に他船と異なる所は補助罐は専ら荷油タンクの加熱又はクリーニングに用いられ甲板機械類には一切用いられぬ点である。前述の通り甲板機械は総て空気駆動式が用いられた為機室両舷には大

容量の空気槽が他の非常用空気槽、主機逆転用空気槽と共に配置されていることである。

### (2) 主機械及びディーゼル機関

主機械を含む5台のディーゼル機関は総て U. S. A. "CATERPILLAR TRACTOR CO." 製の船用ディーゼルで使用した種類は下記の3種類である。

用途	型式	気筒数	気筒直径×行程	RPM	BHP
1. 主機関用	D-397 60°-V	12	5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "×8"	1200	400
2. 発電機用	D-318 直列	8	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "×5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	1600	80
3. 荷油ポンプ用	D-13000 直列	8	5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "×8"	1000	120

何れも4サイクル無気噴油式である。

### (1) 冷却系統

何れも清水冷却にして、機関上部に Expansion 槽を有する密閉冷却方式を採用して居り、機関附属の渦巻式ポンプによりジャケットを冷却する。同槽内部には冷却水温度を自動的に調節するバイメタルを利用したバイパス弁があつて起動時には冷却水温度が適温に上昇するまで清水冷却器をバイパスする様に弁が開き、以後はジャケット冷却水が約 80 °C に保持される様に作動する。尚この密閉式の特徴とする所は系統中の冷却水保有量が少くすみ、又循環水路に空所の発生することを防止し冷却効果をあげることが出来る。主機械 D-397 の例では水量約2000l である。清水冷却器は機関と独立して居り機関附属の歯車式海水ポンプにより冷却される。この海水ポンプの吐出は油冷却器、排気集合管、空気冷却器等も冷却する。

### (2) 潤滑油系統

強圧注油式にして軸承、駆動歯車等の系統と燃料ポンプカム調速機等の系統との2つの系統に分れている。夫々独立歯車ポンプにより潤滑される。尚これ等の潤滑油は通常例の様に清浄機にかけて清浄再成して使用することは行わないで約 1500 時間、年に3~4回全然新しい潤滑油と取り替えるという事が規定されている。

### (3) 燃料油系統

各気筒蓋に燃料油噴射弁を有し、燃料ポンプはボッシュ型である。燃料は機関附属の小型燃料移送ポンプによつてタンクから引かれ燃料油濾器を通じて燃料油ポンプに送られ溢油は集合してタンクに戻る。即ちタンクと機関の間は常に燃料油が循環して居り必要量が気筒内に噴射される。又予備燃料油も備えて居り粗悪油の使用も可能である。主機関にはルーツ式過給機を備え、又過給機の所要馬力の軽減と空気密度の増加の為の空気冷却器も有し機関の出力と効率の増加を期している。これ等に

よる効果は次の如くである。

	最高圧力	連続出力	重量(減速装置を含む)
過給器付	500BHP	400BHP	約 6,700Kg
〃 なし	400BHP	320BHP	6,600Kg

尙 R.P.M は 1,200 である。

(二) 減速ギヤ

D-397 型主機関には減速及び逆転装置があり回転数 1,200 より 300 R.P.M に 1 段ヘリカルギヤにより減速している。又これには推力軸承があり特徴は逆転の切換操作には圧縮空気を利用する点である。2 個のブレーキドラムがあり機関の回転方向を直接又は遊星歯車を通じて反対方向に伝達することは普通と異なる所がないが本機にはブレーキドラム外側に設けられた扁平なゴム製タイヤがあり、これに圧縮空気を送ることによりタイヤを膨張せしめ、主機械と推進軸間を固着させ動力を伝達する。従つて前進後進の切換は単に圧縮空気を何れか任意のブレーキタイヤに送ることによつてなされる。

125 lbs/in<sup>2</sup>にて作動し、圧縮空気は機関附属の小型圧縮機により供給される。本機の操作は極めて軽快で試運転時に於ても前進 50 R.P.M から後進 50 R.P.M へ瞬時に変換することが出来た。

(三) その他の附属機械

安全装置：機関の潤滑油の圧力低下及び冷却水の温度の温度上昇により自動的に燃料を遮断する装置があり、これを外部に引出して警報装置に連絡することが出来る。

起動装置：D-397 及び D-13000 型はベーン型空気モーター、D-318 型は 15HP 2 気筒ガソリン機関を有する。寒冷時の起動に対しては D-397、D-13000 型にはマンホールドエヤヒーターがあり、手動ポンプにより燃料をマンホールに噴射し電気著火により起動を容易ならしめる。D-318 型はガソリン機関の排気ガスと冷却水を利用する。

尙之等の機関附属品は簡単に取替交換出来る様になつて居る。例えば D-397 型を例にとれば Expansion 槽を取り去り、ラチエーターと扇風機をとりつけラチエーター冷却とすることも出来る。又起動エヤモーターも電動モーターと取替えられ、小型空気圧縮機、ビルヂポンプも盲蓋を外すと駆動歯車が現われボルトのみにより取付けられる。

(3) 甲板機械

甲板機械は何れも空気で駆動されることは既に述べた通りである。揚錨機は 15 HP 星型 5 気筒ピストン式であり約 80 lbs/in<sup>2</sup> の圧縮空気により作動する。弁機構は

軸上に置かれた円筒弁により給排気される。揚貨機も揚錨機と同様の原動機であるが減速ギヤはドラムの中心軸上にまとめられ普通の揚貨機と外観は全く異つた形状をしている。

(4) 遠隔操縦装置

本船主機械が 3 台で実際運転上機関の操作のため一々機関の傍に行くことは不便な為遠隔操縦装置が設備される予定であつたが船主支給が遅れ出港迄に到着しなかつた。設備される装置は各機関の燃料弁加減ハンドル、及び逆転装置の空気切換弁を油圧により操作するもので機関室の中央にテレグラフと共に一カ所に纏められるものである。本装置の設置により一層操作が軽快、簡便になるものと信ずる。

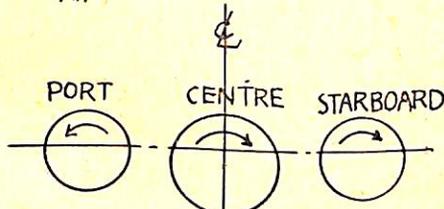
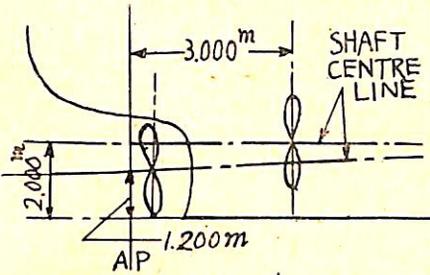
(5) 機関部要目表

主 機 械	D-397	キャタピラー	3 台
		ディーゼル機関	
発電機及び空気圧縮機用機械	D-318	〃	2
荷油ポンプ用機械	D-13000	〃	2
補助ボイラ		乾燃式円罐	1
発 電 機		交流 60~×115V	2
主 空 気 圧 縮 機	D-318	駆動 V 型 2 段	2
副 空 気 圧 縮 機		電動 V 型 2 段	2
非常用空気圧縮機		ガソリン機械駆動	1
燃料移送ポンプ		電動歯車式	1
潤滑油移送ポンプ		〃	1
浚水・脚荷水ポンプ		電動ピストン式	1
消防雑用ポンプ		〃	1
清 水 ポ ン プ		〃	1
給 水 ポ ン プ		〃	2
荷 油 ポ ン プ	D-13000	駆動ベーン型	2
残 油 ポ ン プ		空気駆動ピストン式	1
ポンプ室浚水・脚荷水ポンプ		〃	1
ポンプ室通風機		電動ターボベーン型	1
燃料噴燃ポンプ		〃 歯車式	2
罐 用 送 風 機		〃 シロッコ式	1
主 空 気 槽			1
非常用空気槽			1
主機逆転用	〃		1
汽 笛 用 〃			1
揚 錨 機		空気駆動	1
繫 船 機		〃	1
揚 貨 機		〃	4
操 舵 機		ヘルショウ式	1

### 8 推 進 器

推進器は3個で総て4翼1体型マンガン青銅製であり、左右両舷の2個は同一寸法で中央の1個のみは稍直径を大きくした。尚同一直径同一ピッチの3個の推進器を同一方向に回転せしめる時は予備推進器の数を減らすことが出来て有利ではあるが推進性能に重点を置き左右舷の2個は各々外廻りとし、中央の1個は直径を大きくしピッチ比を小さくした。これに依り3個の推進器の直径、ピッチ等相互の関係は同一の推力が得られる様になつた。

	直径×ピッチ	ピッチ比	
左舷	1.800×1.345M	0.747	Constant pitch
中央	1.900×1.150	0.606	Constant pitch
右舷	1.800×1.345	0.747	Constant pitch



艙より見る

予備推進器は各々1個計3個を備えている。

### 9 海上試運転成績

昭和27年3月9日館山沖に於て海上公試運転が行われた結果、次の様な成績が得られた。

	前部	後部	平均
吃水	13'-11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	13'-9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	13'-10 <sup>9</sup> / <sub>16</sub> "
トリム前へ	1 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "		
排水量	3,120L.T. Cb=0.732		
天候	晴、風向風力：N-5、海上模様：白波		

#### (1) 速力遞増試験

速力試験は3軸駆動の場合のみ遞増試験を用い中央1軸のみ、両舷2軸のみ駆動の場合は標柱間1往復のみ行われた。結果は次表に示す。

	1/2	3/4	4/4	中央1軸のみ駆動	両舷2軸のみ駆動
平均速力	9.44	10.59	11.39	6.98	8.14
平均回転数 r.p.m	239.5	275.2	299.3	275	262.5
B.H.P.	600	900	1,200		

#### (2) 旋回試験

	3軸駆動の場合	両舷2軸のみ駆動の場合
速力	11.39kts	8.14kts
Starboard side Actual helm angle	35°	35°
Max. Advance DA	971'	1138'
CA/LPP	3.73	4.37
Max. Transfer DT	1153'	1351'
DT/LPP	4.44	5.19
Port side Actual helm angle	35°	35°
Max. Advance DA	890'	1214'
DA/LPP	3.19	4.66
Max. Transfer DT	975'	1230'
DT/LPP	3.75	4.73

#### (3) 後進試験

本船の操船の容易なことを示す一端として後進試験の結果を簡単に示す。

船名	INAGUA SHIPPER	SALTE 53
速力	11.4 k's	10.5kts
主機回転数	Port 300 Center 300 Starb. 300	236
後進発令より主機後進回転整定迄の前進距離	1,667'	1,960'
上の時間	2'-35"	3'-12"
船体停止より後進速力整定迄の後進距離	1,214'	1,200'
後進速力	6.22kts	5.3kts
後進主機回転数	Port 270 Centre 271 Starb. 270	220

### 結 言

以上本船の概要を述べたが類例の無い小型3螺旋船で結果が非常に興味を以て期待されたが上述の好成績を得た。3螺旋の問題は別としてこの様な小型軽量の機関を比較的大きな船に使用したこと。甲板機械に空気モーターを使用したことは、甲板機械効率の点に於て今後検討されなければならないが、両者共に總ゆる点に軽量コンパクトに出来た。このことは本船主機械その他の取扱いと共に今後の船用内燃機或いは運航者に対して一つの示唆を与えるものではないかと思う。

(浦賀船渠浦賀造船所設計部)

# 造船工業と超音波検査

……………超音波探傷器と超音波厚み計……………

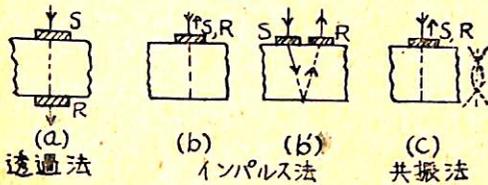
丹 羽 登

良きにつけ、悪きにつけて船舶と振動はつきものである。静かな海面を滑る海の殿堂で聞く快いエンジンのリズムは、進水式の直前迄つづけられてきた耳をつんざくばかりの錘打の騒音を忘れさせる。一たび時化に遭うと、木の葉の如くゆれる巨船は軋み、スクリューは空転する。そのときの災害を未然に防ぐために船の検査は特別嚴重である。その検査の一方式として最近脚光を浴びてきたのが音を使つた材料の無破壊試験法である。それには現在第1図の様な三種の方法が使われている。

第1図 3種類の超音波探傷法

S: 送信用水晶振動子

R: 受信用 " "



(a) 透過法 被検査体の一方から連続的に音波を放射し、他端面に到着した音波の強さを検出する方法で、内部に傷、空間等があると、その背後に音波が来ない。即ち、光と同様に直進する超音波の影から異常物の存在を推定するのである。比較的簡単なもので、約20年前から各国で提案されて来たが、精度が不足で広く実用されるには到らなかつた。現在自動車用ゴムタイヤの層の接着状況を知るのに米国で使われており、又金属に対しても後述のインパルス法の装置を用い、この透過法を併用することが行われている。

(b) インパルス法 最近本邦の船にも装備されるようになったレーダーと同様の原理で、超音波のインパルスを物体の一面から放射し、他端面または中間の傷からの反射波の状況をブラウン管上で観察する。現在、超音波探傷器(Ultrasonic Flaw Detector)と呼ばれているもので、溶接個所の検査、鋼製品の探傷、材質の検査等に造船工業界からも注目され、既に実用しておられる造船所もある。

(c) 共振法 金属板中へ放射する超音波の波長を連続的に変え、半波長の整数倍が厚みに等しくなると共振

を起すことを利用し、共振時の波長から板の厚みを測定する方法で、所謂超音波厚み計がこれである。従来薬品タンク、船体外板等の腐蝕を測るのに、孔をあけて厚みを測り、溶接で埋めることが行われていたが、この方式によれば、他端面に液のあるまゝでも測定出来る。板の内部に傷があり、或は他端面の腐蝕が甚しいと共振の弱くなることから、広義の超音波探傷器としても用いられる。化学工場でのタンクの板厚測定等に実用されつゝあり、造船界にも今後使われると思われる。

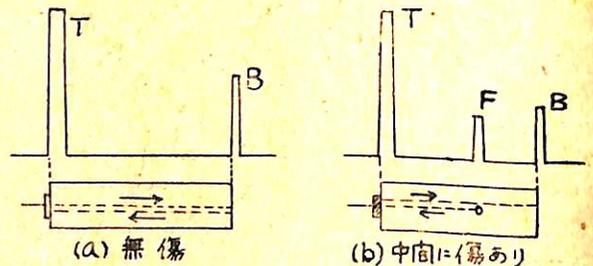
## 1 超音波探傷器

### (1) その概要

音を使つて物体内部の様子を探るといふ幾つかの考えが、レーダー技術の進歩に裏付けられて終戦前後頃から発達したもので、原理はレーダーと殆ど同じだが、空間の電波でなく、固体中の音波の伝播、反射を利用する点異なる。又最近の船用レーダーは全部、アンテナを廻転させてブラウン管上に地図を書かせる方式だが、この装置では、第2図の如く、時間(距離)を横軸にとつた図形をブラウン管上に画かせている。

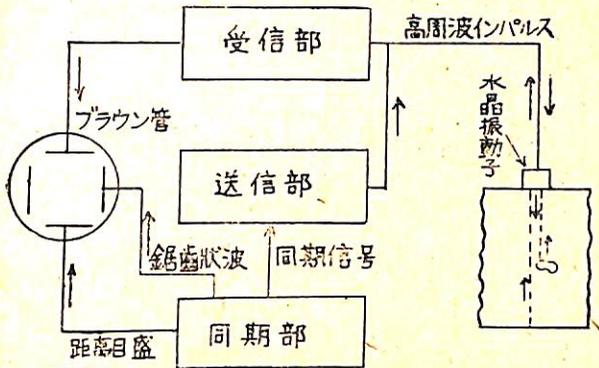
第2図 超音波探傷器のブラウン管図形例

T: 送信波, B: 底面波, F: 傷



装置の電氣的構成は既に何回も紹介されている(3.5)ので、ここでは第3図を使つて簡単に原理だけ述べる。先ず同期部で繰返周波数の同期信号を作る。送信部でそれに同期した高周波インパルス(0.5~10MC)を発生し、これはケーブル水晶振動子に導く。水晶は、圧電気作用によつて電圧が加わると振動するので、超音波が被

第3図 超音波探傷器主要構成図



検査体中へ伝わって行く。傷或は他端面から音が反射してくると水晶は振動によつて電圧を発生する。その電圧は受信部で増幅してブラウン管の縦軸に加える。一方、同期信号を使つて鋸歯状波を作り、それをブラウン管の横軸に加えて第2図の様な図形が得られる。

本邦でも種々の方式が行われているが、大体使用真空管 15~25 本、所要電力 120~200W である。電源は商用周波数 100V (切換えて 200V を使えるものもある) だが、クレーン、溶接機等の使用により電源電圧の急変する現場では或る程度、その安定化が必要である。

(2) 超音波探傷器の實用状況

米国で、Sperry社が、Michigan 大学の研究成果を、Reflectoscope なる商品名で売出したのが探傷器実用化の最初で、他に数社で製作、実用されている。英国では第1図 (Cb') の振動子を二個使う方式が使われ、他にドイツ、ベルギー等でも製作されている。ソ連では初期の超音波応用技術は進んでいたが、探傷器の現用状況は目下不明である。

本邦でも外国の情報が僅かずつ入るにつれて、1948年頃から研究、試作が始められ、最近では製鋼、造船、車輛電気機械等の諸工業でかなり実用、普及されてきた。初期から探傷器の実用化を強力に進めて来られた(当時の)中日本重工神戸造船所の功績は大きい。

1951年4月、超音波探傷器を使つている主要造船所、製鋼会社の他に探傷器の研究者、製作会社を含めた超音波探傷法協議会が、東大山内二郎教授を主査として学振製鋼委員会内に発足した。熱心に会合が続けられており筆者も幹事として参加しているが、同会では、探傷器実用化についての一般的研究と共に、クランクシャフト等特定の製品について、納入及受入側の探傷器検査の判定規準等についても研究が進められている。又、その時、双方の探傷器の感度を同一に保つ必要があるので標準試

(8) 験片を定めることが提案され、現在試作研究中で、近日中に成案を見る予定である。

本邦に於ける探傷器の製品としては第1表の如く5社から12種目が売出されている。(1952年6月始調) 昨年の調査時より種目数が減つているのは各社共試作の時代を過ぎ、目標も定まつて品種が整理されたからであろう。最近の製品は初期のものに較べて非常に良くなつて来ている。これ等の他に外国製品(造船関係では横浜造

第1表 超音波探傷器製作状況 (1952年6月調)

製作会社	型式名	使用周波数 (MC)
日本無線KK	NMM-169	3, 5
	USF-5	0.5, 1, 2.25, 5, 10
三菱電機KK	FD -101	3, 5, 7
	" -103	1, 1.5, 3.5
島津製作所	TN - 53	0.5, 1, 2.5, 5, 10, 15
旭電機KK	電試型	0.5, 1, 2, 3
東京超音波工業KK	SDU - 0	0.5, 2, 6, 10
	" - 1	2, 6, 10
	" - 2	2, 6
	" - 0A	0.5, 1, 2, 3
	" - 1A	1, 2, 3
	" - 2A	2, 3

船所と神戸製鋼に Sperry 社、運輸技研(英国型) 自社製品等も加えて約 60 台の探傷器が各方面で使われている。

(3) 鉄鋼業関係に於ける實用例

超音波探傷器の実用例は多数の報告が出されているので、ここでは造船に関係のありそうな例を中心として述べる。(精しくは文献 5~7 等及びそれに引用の文献を見られたい)

鋼材内の缺陷検査 (第4, 第5 頁59頁写真参照)

ゴーストライン、スラグ、白点等鋼材内の傷は周波数を適当に選ぶことによつて容易に検出される。(2~8 MC) 車軸の疲労によるクラックは軸と直角方向に進むので段の部分の反射波を区別するのに馴れた後は検出容易である。1951年国鉄大井工場では東京周辺の電動車車軸約 2000 本を検査し、約 6% を不良として廃棄し、その後も定期検査をつづけ、又第1表中の旭電機でも本年5月迄に私鉄で約 8000 本余の検査を行つて車軸折損事故は激減している。

鑄鋼品の検査

鑄鋼品は鍛鋼程材質を問題にされることは少いが、矢張り検査要求も多い。結晶組織等の点から 1~4 MC 位

が用いられる。向鑄鉄は組織が大きいため超音波の減衰散乱が大きく、検査不能のことが多く、500 KC位で検査し得ることもある。

**溶接個所の検査**

周波数が高いと健全な溶接部からも反射が得られるので、適当に波長と回路定数を選べば溶接部の欠陥のみを検出出来る。又 Sperry では第6図の如き斜角探傷法を考案した。(日本へも特許申請)これによれば溶接個所の真上からでなく、離れた個所からも探傷出来る。

第6図 溶接箇所の検査



**材質の判定**

鋼材の組織 熱処理状況等によつて超音波の減衰度は著しく変化する。一般的に表すことは出来ないが、或る範囲内での比較は出来、材質の判定に役立つ。

**板厚測定**

板内を超音波インパルスが多重反射する状況から鋼板の厚さを知り得るが、後述する超音波厚み計があれば、それによる方が遙かに簡単で精度もよい。

**焼嵌箇所の接着状況検査**

焼嵌の内面外面共良好な仕上げがしてあり、密着状況の良い時は、境界に空気層のある場合より超音波の通過量の多いことから或る程度、良否の判定が出来る。但し検査面と焼嵌面がほぼ平行で、曲率の小さい時に限られており、後述のブラウン管型超音波厚み計による方が容易である。

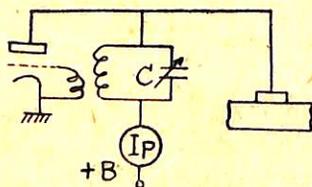
**2 超音波厚み計**

**(1) その概要**

第7図の如く連続的に周波数の変る発振器の負荷に、ケーブルを通して

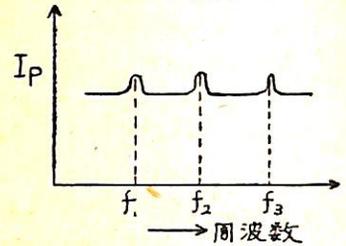
水晶振動子をつなぎ、厚みを測りたい金属板上にのせる。Cを廻して発振周波数を変え、水晶から出る超音波の波長を変えると、半波長の整数倍が厚みに等しくなつた時定在波が出来て第8図の如く

第7図 超音波厚み計原理図



プレート電流  $I_P$  が急変する。この変化を受話器を用いて検出する音響型超音波厚み計が従来我が国でも使われて来た。これは真空管も3~4本ですむのでポークブルラジオと同程度の電池で動作し得る点極めて便利である。筆者等も

第2図 厚み計の陽極電流変化



それを試作し利用して来たが造船所、工場の中、騒音の多い所では共振音を聞きわけるのが困難である。又被測板の腐蝕の甚しい時、パイプの曲率の大きい時等感度不足で測れないこと等から、第8図の共振曲線を直接ブラウン管上に画かすブラウン管型超音波厚み計を設計、試作した。実際には共振点の周波数即ちブラウン管面上での横方向の位置を精しく読みとるため第9図(59頁写真参照)の如く第8図の図形を微分した形をブラウン管上に出している。又共振点の左右の位置から厚みを直読出来る様、面上に目盛を刻んだセルロイド板をおき、又左右に移動する厚み目盛をブラウン管上に現している。この方式ではブラウン管上に共振点を直視出来るので音響型に較べて遙かに測定が簡易で、又腐蝕其の他で共振の弱い場合等にも測定が可能となる。但しブラウン管を使うので必然的に音響型よりも重く、大きくなるが、真空管は7~8本で、探傷器よりは遙かに簡単で、所要電力は約100Wである。

**(2) 超音波厚み計の實用状況**

音響型超音波厚み計は、既に製品も出ており、それを所有する造船所もあるが、耳で共振音を聞きとるといふ本質的欠点のため、造船工業用ではない。又ペンストック等、腐蝕のある場合、感度が不足で測れないことが多い。その欠点を改めたブラウン管型超音波厚み計は、化学工業からの依頼で数回の現場測定を行つてその実用性を確め、工場生産に移りつゝある段階である。以下に、筆者等の経験した実用状況を略記する。

平面或は曲率の小さい鋼板ならば黒皮のままでも2%以下の誤差で容易に測定出来るので、大きな板の中央部、タンク等の厚み測定に便利である。又長いパイプの端部以外でも偏心を計ることが出来る。曲率が大きいと難しくなるが、直径1時のパイプ迄計れている。

**硫酸、塩酸等薬品タンクの腐蝕量**

内面の腐蝕が甚しいと感度が低下し、波長と同程度以上の凸凹の差のあるため、測れない点もある。同種のタ

ンクでは、使用年数と腐蝕量と、ほぼ一致した傾向が見られる。内面を耐酸、耐アルカリ材料で裏張したものである。鋼板だけの厚みが計れ、外面からの腐蝕量がわかる。第10図(59頁写真参照)は某食品工場で腐蝕度を測っている状況である。穿孔検査と比較した誤差は3%以下だが、腐蝕の甚しいペンストックの例では誤差が10%に達する所もあつた。未だ実船について腐蝕した船体外板を測つた経験はないが、大体、測定可能と思われる。此の場合、船底の板を内面から測るには、二重底の部分に装置を運び込む必要があり、装置の大きさが問題だが、超音波探傷器のほぼ半分位と思つていただければ大差ない。

#### 他端面の状況の判定

他端面が腐蝕して凹凸があると、その程度に応じて第9図の如く共振が弱くなることから、或る程度、他端面の様子が推定出来る。マタンク、ポンペ等で内面に液があると、超音波が一部分液の方へ透過してしまい、空気の場合より共振の弱くなることから、液面の高さを外から知ることが出来る。勿論他端面に液体があつても、共振がおこらなくなるわけではなく、船体をドックに入れないでも、海面下の船体外板の厚みを内側から測ることも不可能ではない。

#### 金属接着面の検査

二種の金属製品の接着面が、良く仕上げられ、互に密着していると、一方から伝わつた超音波の一部分は通過するので共振が弱くなるが、完全に密着しておらず、空気層があると、全部反射するので共振が強いことからブラウン管上の共振図形を見て、或る程度接着面の良否を知ることが出来る。但し、接着面とほぼ平行に、水晶振動子をあて得る面が必要である。焼嵌め個所の良否判定に役立つものと思われる。

### 3 従來の検査方法との比較

#### X線法と超音波探傷器

- 1) X線法では被検査箇所の両面に装置をおく必要があるが、この方法では一方だけに接し得ればよく、ボイラー、タンク等使用中でも検査出来る。
- 2) 検査の深さが増すとX線法では装置が大型となり、また、写真撮影に長時間を要するが、この方法では車軸等も検査し得る。
- 3) この方法では検査点に探触子を直接、接触させる必要があり、表面の状況が問題である。
- 4) X線法では表面に平行な薄い傷の検出が困難。この方法では容易、且つ傷迄の深さがわかる。
- 5) 小型及び外形複雑なものは、この方法では検査困難

な場合がある。

#### 磁気探傷器と超音波探傷器

1) 磁気探傷では表面に近い傷、表面から始つている傷が主に検出されるが、この方法では浅い所は困難。(透過法、厚み計によれば可能なものもある)

2) この方法では非磁性体でも検査可能

#### 超音波厚み計と従來の方法

1) 大きな板の一方だけからでも検査可能。

2) 他端面に液があつても可。

3) 或る程度の探傷も行える。

#### 音響型厚み計とブラウン管型厚み計

1) 前者は小型軽量、電池で動作し得る。

2) 後者はブラウン管上に共振点を見得るので、感度が良く、測定が容易。

3) 後者はブラウン管上の共振点の高さから、他端面の状況も或る程度推定し得る。

### むすび

超音波探傷器は、造船工業界でもかなり使われる様になり、超音波厚み計も今後普及するものと思われる。そこで、その大略を紹介したが紙数の不足から省略せざるを得なかつた点も多い。その埋合せとして文献をあげておく。本編中の写真はどれも東大高木研究室の装置で撮影したものである。

この研究を御指導下さる高木昇教授、資料を提供された前記委員会に感謝すると共に、これ等の装置が正しく理解され、普及して造船工業界に役立つことを期待しつゝ筆をおく。(1952. 6. 15)

### 参 考 文 献

- (1) B. Carlin : Ultrasonics (1949) Mc Graw-Hill
- (2) ASTM : Symposium on Ultrasonic Testing (1951)
- (3) 高木、丹羽 : 電気学会誌 (1949. 9)
- (4) 菊地 : 電気通信学会誌 (1951. 10)
- (5) 丹羽 : OHM (1952. 2)
- (6) 河井 : 金属 (1952. 4)
- (7) 有馬、近藤 : " ( " )
- (8) 丹羽 : " (1952. 5)
- (9) 高木、丹羽 : 生産研究 (1952. 4)

## 造船所における 超音波傷法の実用例

岡 崎 正 臣

### 1. 緒 言

超音波探傷法はレーダーに於ける空間を工業材料に、空間に存在する物体を材料中の異種物体(欠陥傷)に置換したもの、或は音響測深儀で船底下の海中を通過して行く魚群を発見した場合、又は魚探等と全く同一思想にあることは多言を要しない。

超音波探傷法の研究に関しては学振製鋼第 19 委員会第 3 分科会を始めとし夫々の専門分野で着々成果を挙げられている。本報告は単に造船所に於ての実用例を御紹介する。

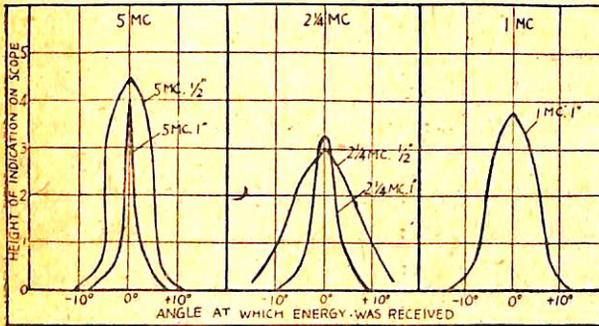
### 2. 人工傷による実験

手持超音波探傷機を以て、鋼材に錐孔を明け人工傷を作り、傷とブラウン管図形との関係を調べ実用上の基礎資料としているが、錐孔と実用材料中の傷とは性質形状が異なるので実際に材料の採否を判定するには経験とデーターの蓄積を必要とするのである事は勿論である。

#### 2-1 垂直探傷

##### 2-1-1 探觸子と指向性

本報告に使用した超音波探傷機の周波数は、0.5, 1, 2.25, 5 M.C. であるが、水晶片の寸法に依つても同一材質物体中の音波の指向性が異つて来る状態は第 1 図の通りである。使用中の超音波の指向性を念頭に置きつゝ傷の範囲を探知する事が大切である。



第 1 図 指向角とブラウン管上の波の高さとの関係

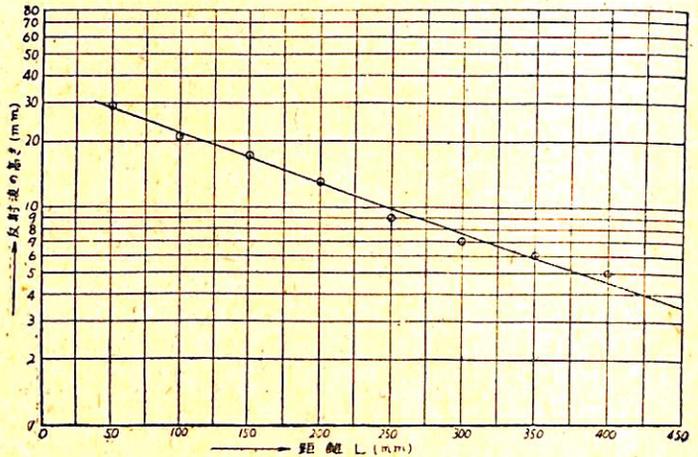
(図中の寸法は正方形水晶片の一辺の長さを示す)

##### 2-1-2 傷の大きさ並に位置とブラウン管図形との関係

註 (1) スペリー社製“Ultrasonic Reflectoscope, Type UR, Style 5DE366

(2) Sperry Ultrasonic Testing.

材料内の表面から種々の距離の点に一定の大きさの人工傷(錐孔)をつくり、これからの反射波の高さを測定してその結果を表面からの距離を横軸に、反射波の高さを縦軸に取つて図表を画いておけば実際の探傷に當つて得られた傷の位置及び反射波の高さをこの図表と比較する事により、大体の傷の大きさを判別する事が出来る。孔径 1mmφ 及び 1.5mmφ、深さ 10mm の孔を 90mmφ の軟鋼棒の側面から直径方向にあげ、探傷面(この場合は丸棒の端面)からこの孔までの距離を 50mm~500mm に変えて探傷して得たブラウン管上の図形から傷よりの反射波の高さを測定し、この高さとの関係を各周波数、各寸法の探觸子に就き図示したもの、中の一例を第 2 図に示す。



第 2 図 SU77B 2.25MC 1.5φ×10  
(1"×1")

探傷最大距離は 10 米であるが、第 2 図の場合は調度を下記の通りとした場合である。

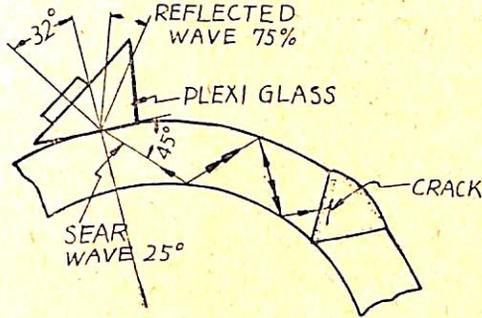
Pulse Length	目盛	;-	0
Pulse Tuning	"	;-	10
Sensitivity	"	;-	6
Reject		;-	off

##### 2-1-3 探傷面の仕上程度の影響

平行平面を有する鋼材に就いて、一方の面から探傷し底面からの反射波の高さを読んだ結果は、周波数が高いと表面の仕上程度の方が底面の仕上程度より多く影響するが、周波数 2.25MC 以下では両面の仕上程度にはあまり影響されない。

### 2-2 斜角探傷

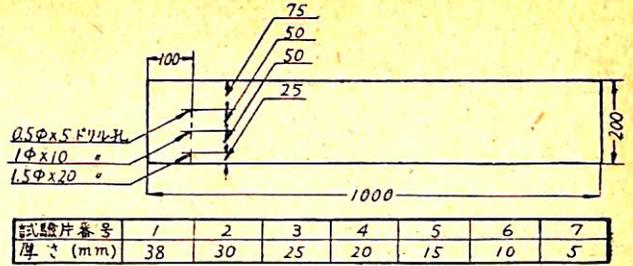
斜角探傷法の探傷状況は第3図の如く、材料表面から45度の方向に入つた音波は上下面をジグザグに反射して進行し、傷からの反射は同一経路で返つて来るので、之を受信する事により傷並にその位置を判定し得る訳である。



第3図 斜角探傷状況

2-2-1 有効距離

厚さ 5mm~38mm の7種の厚さの軟鋼板に、0.5~1.5φ の3種のドリル孔を明けた第4図に示す試験片の黒皮表面からドリル孔を探傷し得る最大距離を求めた結果は第1表の通りである。



第4図 斜角探傷有効距離試験片

この場合は板の圧延表面に附着しているスケールの凹凸状況の方が板厚より大きく影響して来るものと考えられる。

2-2-2 溶接部の探傷

軟鋼板をV型開先に電弧溶接中、溶接線の約半分に酸化鉄を散布して、人工的に欠陥を発生せしめて作製した第5図に示す供試材に就て、図のAの位置から斜角探傷子の2.25MCでa-a人工欠陥部を探傷した結果は写真第1の通りであり、健全部 b-bを探傷した結果は写真第2の通りであつた。(註. 写真1-13はまとめて別掲29~30頁にあります) 写真で観られる如く写真第1の方は欠陥部の反射が大きく現われ、板の右端面からの反射は小さいが、写真第2健全部の図形に於ては板の右端面

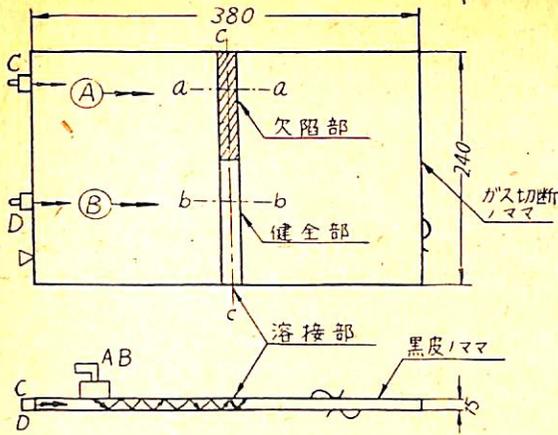
第1表 反射波を得られる最大距離 (mm) (註)

探 触 子 番 号		SU51A			SU52A			SU53A		
水晶片の寸法		1" × 1"			1" × 1"			0.5" × 0.5"		
周波数 (MC)		1			2.25			2.25		
試験片番号	孔の大きさ	0.5φ × 5	1φ × 10	1.5 × 20	0.5φ × 5	1φ × 10	1.5 × 20	0.5φ × 10	1φ × 10	1.5 × 20
	厚さ									
1	38	120	230	340	230	205	390	175	120	375
2	30	180	310	—	215	285	—	130	180	—
3	25	360	490	515	330	340	425	155	295	340
4	20	320	490	515	270	280	—	210	240	250
5	15	500	570	580	190	290	360	200	220	340
6	10	130	275	310	310	365	290	300	310	345
7	5	—	245	325	485	500	505	125	190	195

- (1) 板厚が大なる程 path は長くなるので反射を得られる範囲は小になる。
- (2) 但し板厚が或程度以下になると孔からの反射波が端面からの反射波とついでしまうので判別し得る範囲は小となつた。

(註) 探傷器はこの種傷に対する最良の条件とする。

探触子番号	Frequency	Pulse Length 目盛	Pulse Tuning 目盛	Sensitivity 目盛	Reject
SU51A	1MC	0	9.5	7.4	off
SU52A	2.25	0.5	6.5	10.0	〃
SU53A	2.25	3.5	10.0	10.0	〃



第 5 図 溶接部探傷試材

の反射が明確に現われ、溶接部に相当する横軸上の位置には反射波が認められる。この場合は右端面の反射波の高さは、同一寸法の健全であると確めてある板に就て、充分確認して置き、常に端面の反射の高さを基準にして探傷出来るので容易に斜角探傷を行えるが、円筒形（例えば円缶の缶胴）の場合で、端面との比較が出来ぬ場合でも、予め上記の如き多くの場合を取扱つて置けば傷の判別は楽に出来る訳である。念の為上述の試験材を用いて第5図中C、Dの位置の端面から夫々欠陥部及び健全部を垂直探傷してみると、写真第3及び第4の如くなり、溶接欠陥部からは当然反射が現われ、右端面からの反射は健全部に比しその高さを減じているが、写真第4に観られる如く、健全部に於ても溶接位置に微少の反射が観られた。この供試材のX線写真は写真第5に示す通りで上記の健全部から出た微少反射波に相当する位置には傷は発見出来なかつた。即ち超音波によればX線で発見出来ぬ傷又は介在物をも発見出来ると云える。

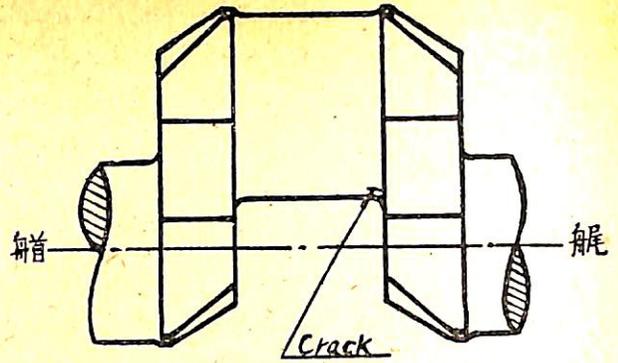
### 3. 工事対策上の実用例

工程中に材料に欠陥を発見し採否の判定或は対策の樹立を迅速に決定しなければならぬ場合は、造船工業に於けるが如き多量生産方式の採り難い工業に於てはしばしば起り、又大きな問題を引起す場合が多い。同一形状の部品は一隻の船で数える程しかなく、従つて代品手配にも多くの日数を要するので、欠陥に対する判定は短時間に正確な資料を、しかもなる可く現品を損傷せずを得なければならぬので最も苦心をするところである。以下超音波探傷法を用いて効果を挙げたものの中、大物に就ての二、三の例を御紹介する。

#### 3-1 クランク軸探傷例

約 2,200HP 10筒のディーゼル主機クランク軸を入渠船から取出して磁気探傷の結果第6ピンの第6図に示す位置に傷を発見した。

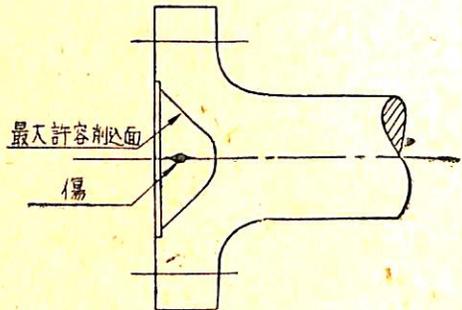
傷を 100倍 SUMP 法で調べた結果は写真第6に示す



第 6 図 クランクピンの磁気探傷による傷発見状況

通りであつた。そこでこの傷の深さを超音波探傷機により調べた結果、ハツリ取つて良くラウンドアップすれば実用上未だ安全率にゆとりのある程度の深さの傷に止まつている事が判り、早速この対策通り工事を進めた上、更に最後の仕上面に就き磁気探傷法で傷が残つていない事を確認し復旧出港した。

この例に反し超音波探傷機の無かつた時代の手間取つた一例として、或る大型船入渠の際、中間軸フランジ面に傷を発見した。この傷は鑄塊二次パイプが在つたものらしく、フランジ面から針金を挿入して傷の深さを探つた結果、深さは不明であり内部は複雑な形状をしているものと思われた。しかし第7図に示す程度のものであると仮定すれば、一般にこの部分は他に比して応力の低い部分であるので、応力集中率をあまり上昇させずに削り込み得る部分である。そこで J. S. Jacobsen<sup>(3)</sup> の実験例にならい計算によつて血形削込限度寸法を決定、監督承認の上、旋削を進めつ、磁気探傷にて傷の存否を調べて行つた。結局この中間軸の場合は最後の許容削込面に到達以前に傷の消えた事は確認されたが、代品手配の要否



第 7 図 中間軸、傷及び削込限度概念図

は最後になつて始めて決定したと云う例で、超音波探傷法によれば少くとも最初に対策は決定し得ていたと思われる場合である。

註 (3) J. S. Jacobsen;-- Torsional Stress Concentrations in Shafts of Circular Cross Section and Variable Diameter, Trans. ASME. V47, 1925.

### 3-2 船首材探傷例

写真第 8 は鋳鋼二ヶつなぎ船首材の超音波探傷を船合上にて行っている状況である。加工に取掛る前に引渠等の欠陥の無い事を確かめた場合である。

### 3-3 溶接時に発生したサルファークラック探傷例

二重船底 Top Plate を溶接中、亀裂らしいものを発見した。板のラミネーションであれば一枚の板全部を取換える必要がある。超音波探傷（斜角探傷）の結果は、亀裂は極く小範囲に限られており、サルファプリントの結果は硫黄の偏折があつたが他の部分は良好であるので板全体を取換えず、硫黄の偏折による亀裂部のみを切捨て健全材料と取換えた。

### 3-4 鋼板のラミネーション探傷例

鋼板のラミネーションは多くの場合加工が相当に進んでから始めて発見されるので、工程を狂わせ造船所に於て蒙る損害はその板一枚の弁済等取るに足らぬ程大きいのである。圧延作業完了後厳重な検査を切望する次第である。さてラミネーションを超音波探傷により発見する迅速な方法として考えられるのは、先づ斜角探傷法により 1カ所から出来るだけ広範囲の探傷をなし異常の反射を認めたらば垂直探傷法により、その反射の出た位置の表面から探傷し、ラミネーションの範囲を決める手順である。以下その実例を示す。写真第 9 に示すものは厚さ 17mm キルド鋼板を黒皮表面から 1MC の周波数で斜角探傷した場合のブラウン管図形で次の写真第 10 はこの板の一部にラミネーションを発見した場合の図形例である。写真第 11 はこの異常反射を起した位置の黒皮表面から周波数 5MC で垂直探傷した場合の図形で、所謂多重反射をして居り、各反射間の距離は板厚 17mm に相当する距離である。この写真では第 6 回までの反射しか表していないが、ブラウン管の横軸を縮めれば尙数回の反射を認め得るのであり、この様に減衰の少ない点から、介在物も少く健全な材料である事を知り得る。之に対して写真第 12 は前に述べた斜角探傷で認めた異常反射部を黒皮表面から周波数 5MC、写真第 11 に示したと同一機械調度で多重反射を試みた場合で、ラミネーションに因り 2 回目の反射がころうじて認められ以後の反射は消失している場合を示している。この板は廃却とした後、ラミネーション部の断面の肉眼組織を観た結果は、写真第 13 に示すが如く板厚のほぼ中央にラミネーションが在つた。

## 4. 超音波探傷法の効果と限界

以上の実例の如く超音波探傷法は材料表面から極めて迅速に内部の状況を観測し得るに有効な探傷方法であるが、正宗の名刀も一度その運用を誤れば狂気な刃物の例えに漏れず、応力の掛らぬ部分の微少の介在物の為にも

実用上聊かも差支えない材料が、あたらオシヤカと成り果てる場合も有り得るからその運用には慎重を要するわけである。

### 4-1 各種非破壊試験方法との比較

非破壊試験方法には各種の進歩した単能的なものも見受けられるが、造船所に於て最も多く取扱つて来ている磁気探傷法、X線法と超音波探傷法とに就き夫々の長短を比較すれば第 2 表の如く要約出来よう。

第 2 表 超音波探傷法と他の方法との比較

		磁気探傷	X線	超音波
表面又は表面近くに在る傷	厚みを有する傷	適す	適す	10mm 以内は特殊の場合を除き困難
	密着している（亀裂等の）傷	適す	困難	
内部に在る傷	表面から傷までの距離の測定	困難	可能	正確
	形状の観測	大体判る	正確	
	厚みを有する傷	不能	適す	
内部に在る傷	密着している（亀裂等の）傷	不能	困難	適す
	表面から傷までの距離の測定	—	可能	正確
	形状の観測	—	正確	大体判る

上表は一般に実用中の探傷機の能力を基にして考察した場合であり、表面近くの（10mm 以内）傷といえども特に近距離用として機械をつくれれば探傷可能である。又第 3-4 項に実例を示した如く 10mm 以内の傷も多重対法或は斜角探傷法を上手く使いこなせば発見出来る。

さて第 2 表の如く夫々の非破壊試験方法に長短が有るのであつて、一の方法を以て他の方法に置換する事は出来ない。之等の方法に自ら存する効果と限界を充分見極めて運用して始めて夫々の探傷方法に、100% その効果を發揮せしめ得るのである。

### 4-2 X線検査の補助としての超音波探傷法の効果

溶接製圧力容器は関係規則に依つて全溶接線を X線検査する事が規定されている。しかし X線検査には多大の時間と経費を要する。実際に X線フィルム上で探否を問題とする欠陥が現われる事は、今日の溶接では極く少いそこで予め全溶接線を迅速に超音波探傷し何等欠陥の存在しない事を監督立会の下に認めたならば其処は X線を省略しても良いのではないかと考える次第である。なる可く早い時期に、之が認められる事を念願する次第である。最後に実験担当者の戸田技師に感謝の意を表す。

（三菱日本重工業横浜造船所 研究部材料試験場長）

## 英国における Radiography と造船

Radiography は鋳物や溶接のかくれた内部の傷を探るのに最も信頼の出来る装置である。既に英国の大きい進歩的な造船所では Radiography の研究所と、相当の厚板まで検査出来るセットを持つている。中小造船所では使用をしていないから、他の工業に比べて造船工業での使用は狭い、恐らく中小造船所ではその施設のため投ずる大きな資金が回収されるのに危険を感じているのであろう。Radiography は、それを正しく賢明に用いれば非常に有効な道具となる。そこで以下に若干の原理と、その使用に於ける時間と経費に関する事項を述べよう。

**Radiography** 現在の所英国で強制的に Radiography による検査を要求されているのは全溶接高压容器のみであるが、やがては造船所でも、造船溶接部を之で検査するのを標準とする日がくるであろう。

Radiography では X 線及び  $\gamma$  線を共に使用する。その透過の深さは相手の材質の吸収率で異なる。この性質によつて鋼板を透過した X 線 ( $\gamma$  線) の写真をとれば、内部にある異常は、乾板の上の濃淡となつてあらわれてくる。内部に空洞があると、X 線の透過は強くなり、乾板 Radiography 上に黒点が現れる。

この故に溶接部のクラック、気泡、スラッグなどが検出され、鋳物ではスや偏析が発見出来る。

最良の Radiograph を得るためには、次の各項を適当に選ばねばならない。

(1) X 線装置の電圧 (Kv) (2) X 線の強度 (3) X 線を受ける時間 (4) X 線管の焦点距離 (5) 使用フィルム (6) 増感方法の採用。

以下簡単に右項目についてのべよう。X 線装置では電圧を高くする程、短く透過力の大きな X 線を発出する。 $\gamma$  線の透過力は極めて大きい、之は天然の放射性物質から出るもので、その力をかえることは出来ない。ラチウムに匹敵する透過力の X 線装置は 100 万ボルト以上となる。

X 線管への電流を強くすると X 線の強度は増加するが、連続使用のときは、最大容量で使用すると X 線管が過熱される。 $\gamma$  線では、その強度は漸次弱くなつていく、之をかえることは出来ない。

第(3)(4)項は X 線でも  $\gamma$  線でも同様である。乾板に達する放射線の量は、露出時間に比例し、放射線の強度はその源からの距離の平方に反比例する。

フィルムには三種の主要なタイプがある。之は X 線に反応する速度によつて異なり、最も速いものは粒子が大きく、細部はよく出ない。

X 線用フィルムを、Calcium tungstate で薄くぬつたスクリーンでかこむと露出時間を減ずることが出来る。之を行わない時の  $1/4 \sim 1/40$  で十分である。但し探傷の性能が若干落ちる欠点はある。主として明瞭度が落ちる。

鉛箔による増感も行われる。この時は前者(塩類スクリーン)では可視光線が増感の役をしたのと異なり、電子線が X 線強度を助ける。露出時間はフィルムのみでの  $1/2 \sim 1/4$  である。

以上のことを総合して判断するのは容易ではない、十分な経験が是非必要である。疑問のある Radiography については意見の一致せぬことも起るが、常時使用し標準の技術になれば非常に正確な判断が得られる様になる。

或る種の欠陥が特に鋭敏な技術を使わねば発見出来ないということを強調することは出来ない。たとえば微細なクラックは塩類スクリーンを用いるとよく見逃されるが、微粒子フィルムを使い、長い露出をすれば検出される。

主要な困難は発見された傷のどれが許容されないかを決定することである。一般に溶接ではクラックはすべて切取つて再溶接せねばならない。大きい気泡やスラッグは A 級溶接では許容されない。船体構造の溶接ではもう少し貧弱な溶接でも許容される。

**経費** 経費はイニシャルコストと、維持費と、作業費とに分けられる。

X 線装置のイニシャルコストは非常に高い、装置の容量によるが 1500 ポンド以上必要である。イリジウムの 192 (半衰期 70 日) 又はコバルト 60 (半衰期 5.3 年) を使つた 500 ミリキュリーの  $\gamma$  線源は夫々 10 ポンド、26 ポンドで買える。放射線源容器は 25~150 ポンドする。高いものは放射線に対する保護力が大である。簡単な暗室に 200 ポンド位かかる。

$\gamma$  線の Radiography の維持費としては、 $\gamma$  線源の強度が低下した時、新品と取換える費用があげられる。使用するうちに X 線装置は修理のため漸次高価なものとなり、結局新しい装置の値段位になつてしまう。

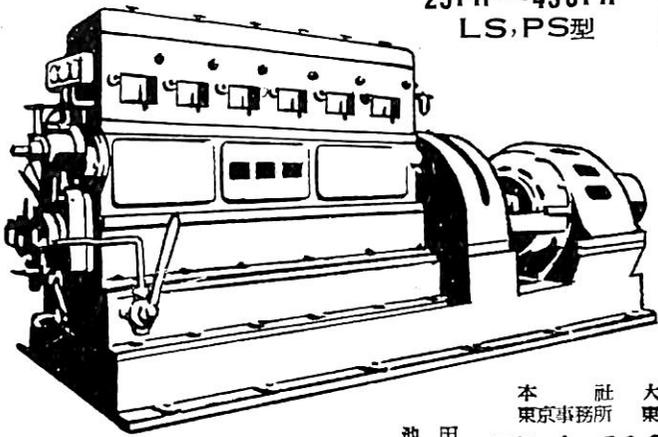
作業費の中には船上で装置を組立てる費用、部品とクレーンで運ぶ費用、検査場所の近くで作業を中止せねばならない工員の人工のロス、フィルム、薬品及び放射線発見費が含まれる。之等をすべて考えに入れて、一日に 10~30 シリングを必要とする。 $\gamma$  線を使うと、運搬が極めて簡単で得の様であるが、露出時間が長いので、一日

# ダイハツ デーゼル

Daihatsu

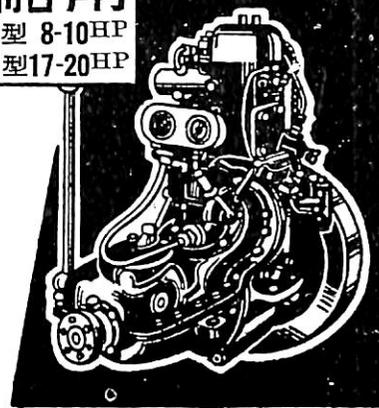
**船用補機**

25HP~430HP  
LS, PS型



**漁船用**

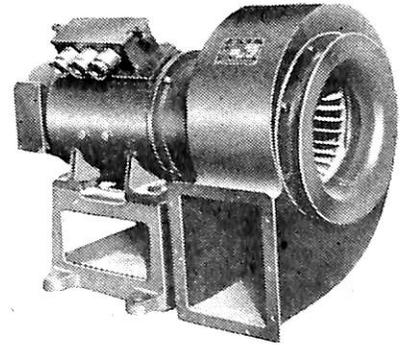
1MK-11型 8-10HP  
2MK-11型 17-20HP



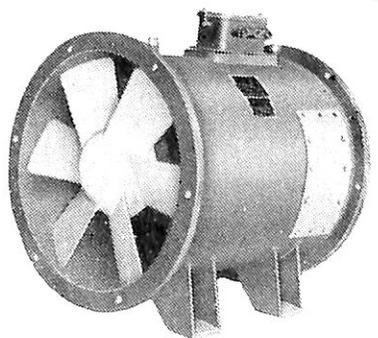
本社 大阪市大淀區大仁東二丁目  
東京事務所 東京都中央區日本橋本町二丁目  
池田 大阪府池田市  
札幌 北海道札幌市  
福岡 福岡市  
名古屋 名古屋市中區  
ダイハツ工業株式会社  
旧社名 發動機製造株式会社



**直流発電機  
直流電動機**



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



多翼型電動送風機

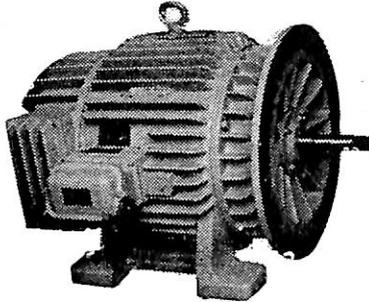
**旭電機製造株式会社**

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



傳統と独特の技術を誇る!

# 交流電動機・発電機



送風機・油清浄機・揚錨機

揚貨機・繫船機・ポンプ用電動機

無線電源用・高周波並低周波電動発電機

自動・手動管制器配電盤



## 株式会社 東電機製作所

本社 東京都大田区糞谷町三ノ九四二番地  
電話 羽田(04) 0631・0736・0737  
工場 東京都品川区東品川五ノ三四  
電話 大崎(49) 4682



傳統を誇る

藤倉の

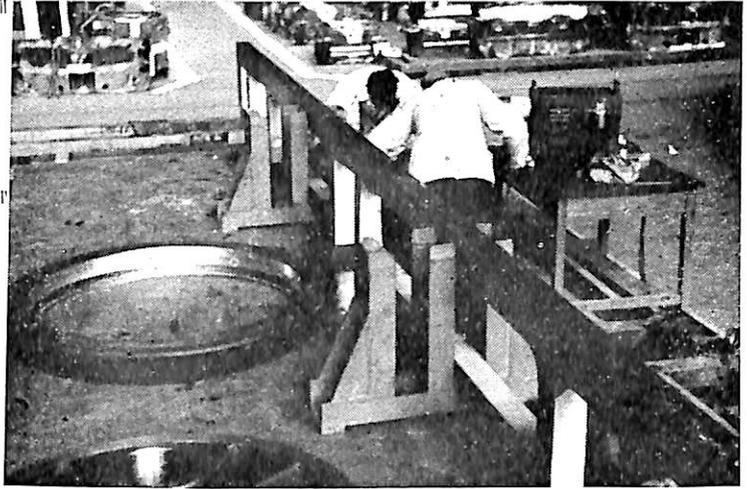
# 船用電線

本社及 東京都江東区深川平久町一ノ四  
深川工場  
富士工場 静岡県富士郡富士根村字小泉  
大阪出張所 大阪市北区伊勢町二九ノ一  
九州出張所 福岡市上市小路十二大博通り  
駐在員 札幌・仙台・名古屋

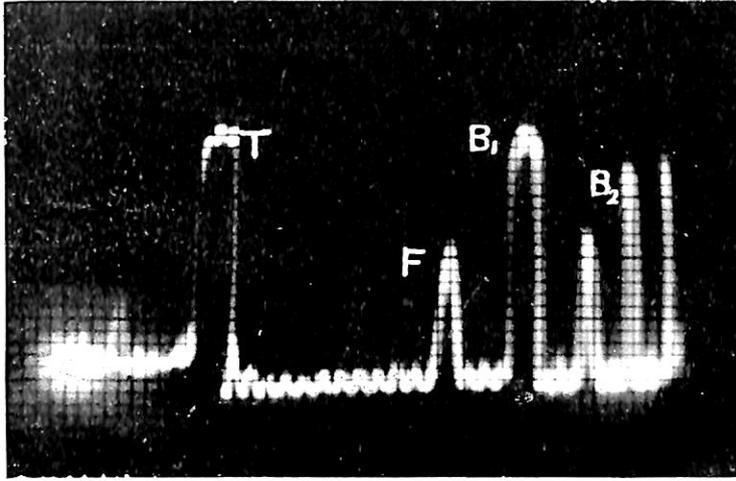
## 藤倉電線株式会社

造船工業  
と  
超音波検査

(本文 48 頁を参照)

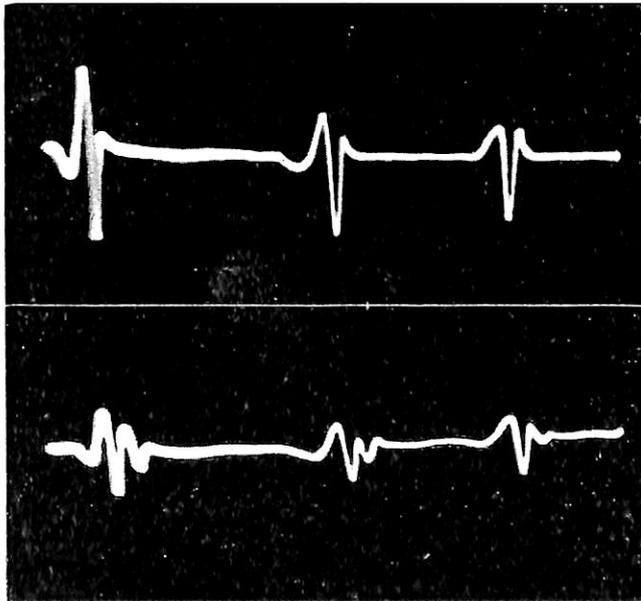


第5図 探傷写真例 (全長約200cm)

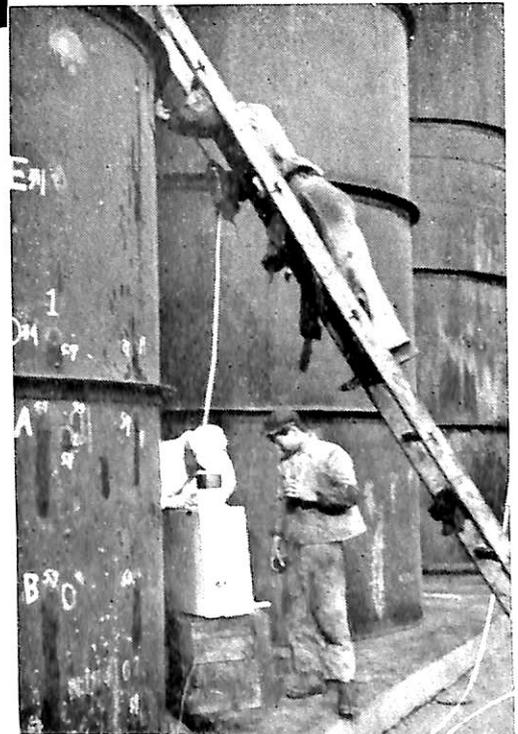


第4図

電気機関車工場における鋼材の  
探傷状況  
右端の机上が探傷器と接写装置



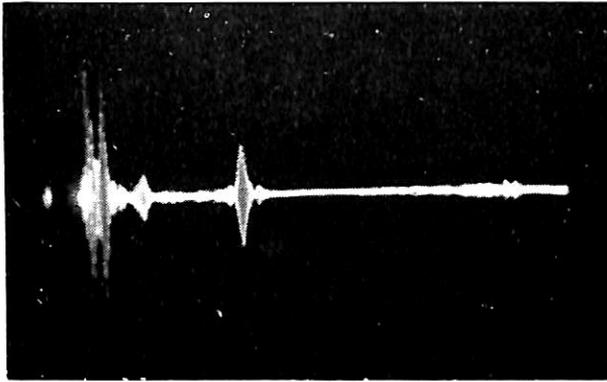
第9図 超音波厚み計ブラウン管図形  
上…(a) 新しい鋼板 下…(b) 腐蝕した鋼板



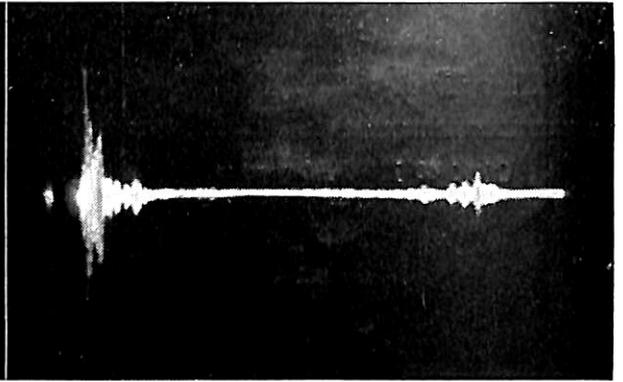
第10図

食品工業における薬品タンク検査状況

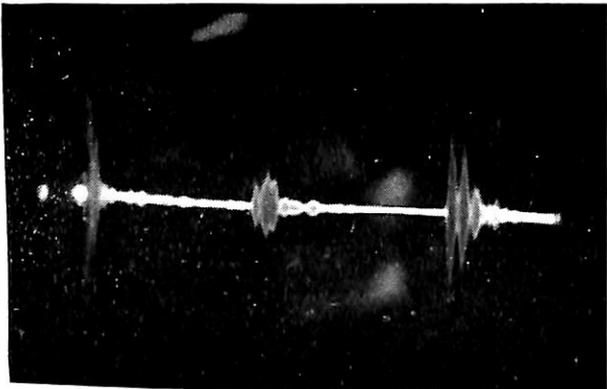
# 造船所における超音波探傷法



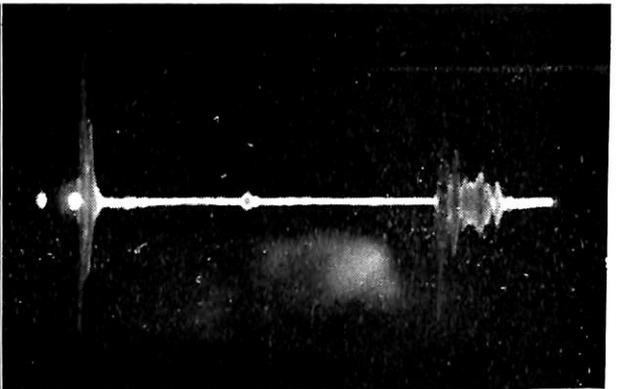
↑表面      ↑欠陥部      ↑端面  
写真1 欠陥部 a—a 探傷図形



↑表面      ↑端面  
写真2 健全部 b—b 探傷図形



↑左端面      ↑欠陥部      ↑右端面  
写真3 溶接欠陥部垂直探傷図形



↑左端面      ↑微小傷      ↑右端面  
写真4 健全部垂直探傷図形

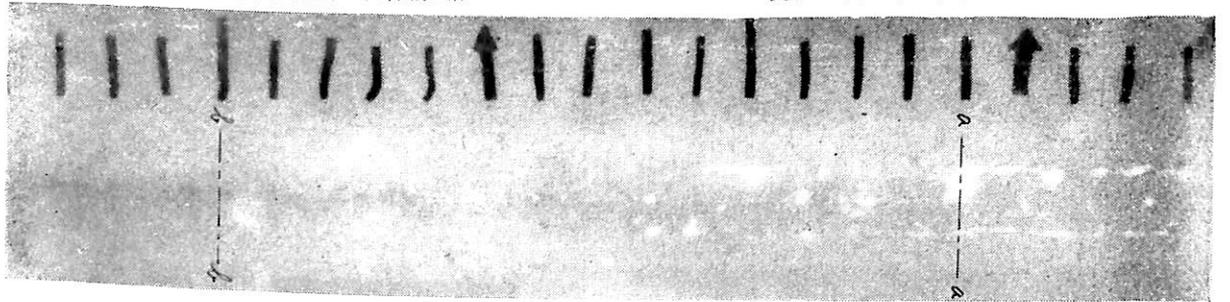


写真5 溶接部X線写真 (140KV, 3.8mA, 40sec, 距離600mm)

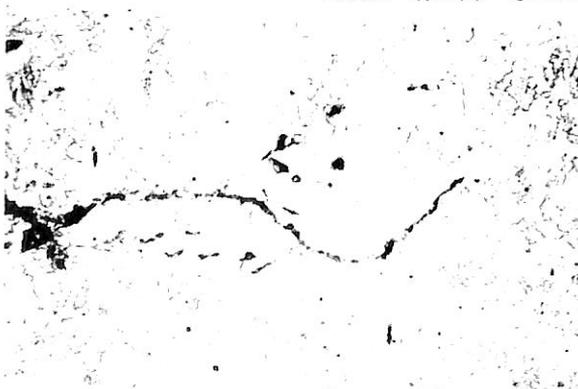


写真6 傷の SUMP 写真

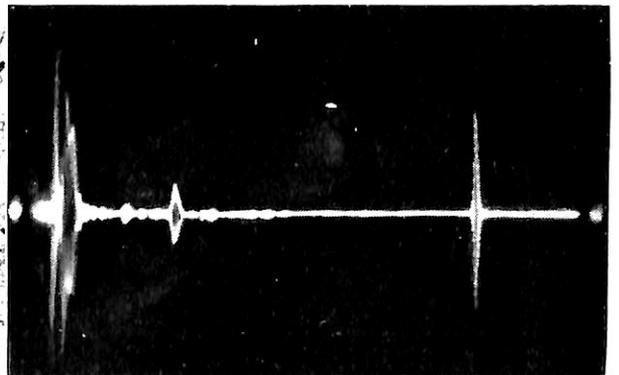


写真7 ウェブ面より傷を探傷した図形

の実用例 岡崎正臣 (本文参照)

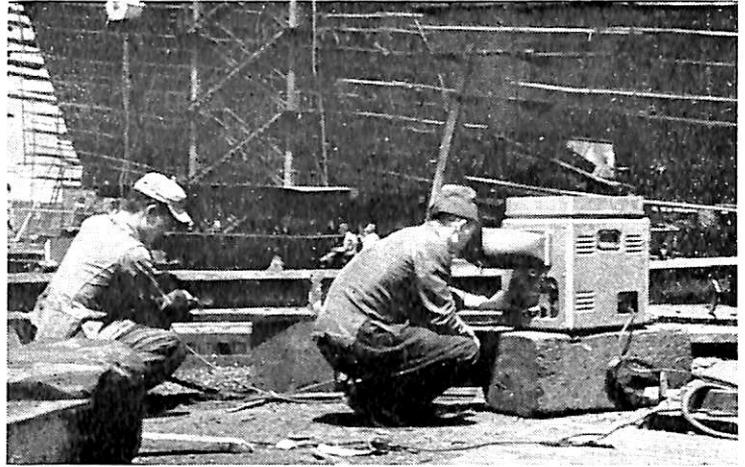
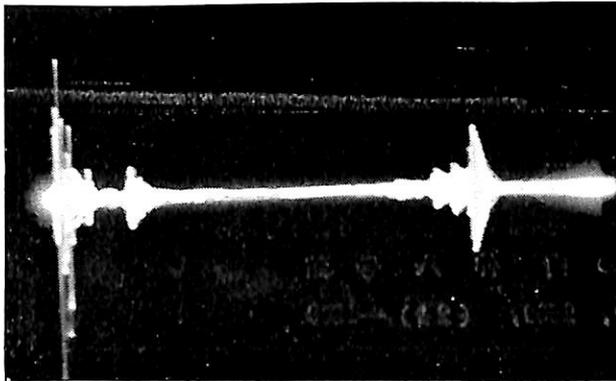
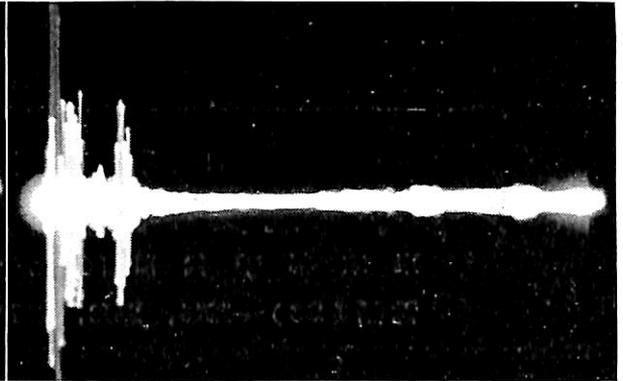


写真 8  
鋳鋼船首材探傷状況



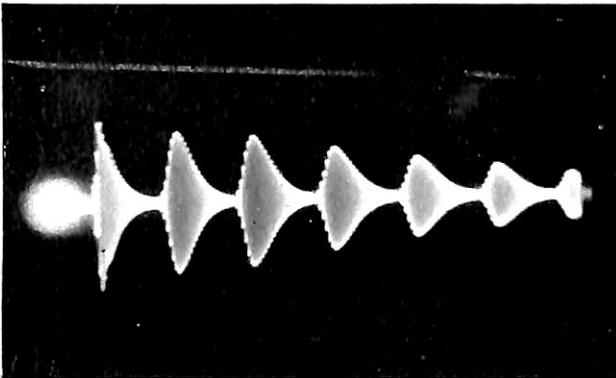
↑ 表面 ↑ 妨害波 ↑ 端面

写真 9 健全な鋼板の斜面探傷図形



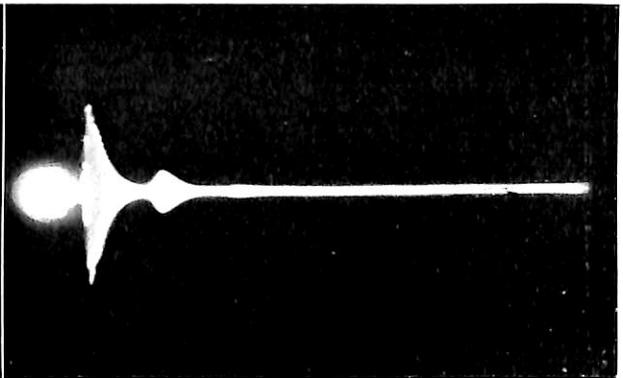
↑ 表面 ↑ 妨害波 異常反射

写真 10 ラミネーション部の斜角探傷図形



↑ 表面 ↑ 第一回反射 ↑ 第二回反射 ↑ 第三回反射 ..... ↑ 第六回反射

写真 11 健全な鋼板の垂直探傷図形 (多重反射)



↑ 表面 ↑ 第一回反射 ↑ 第二回反射

写真 12 ラミネーション部垂直探傷図形

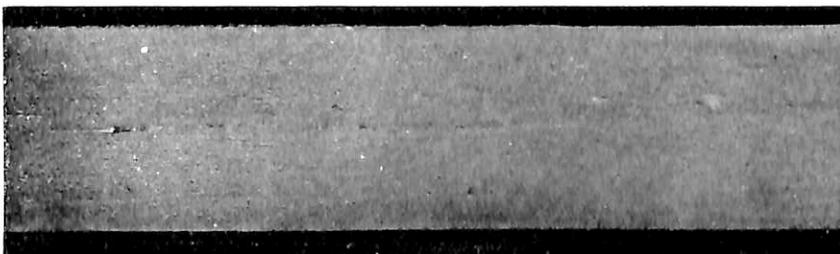
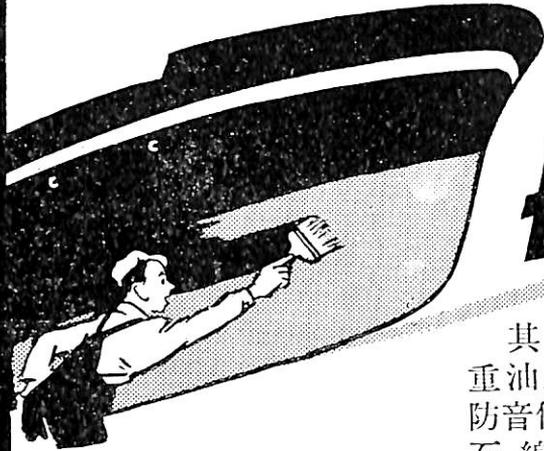


写真 13  
17 mm 鋼板のラミネーション  
肉眼組織×1.5

BRITISH PAINTS LTD 製



# 船底塗料

其他取扱品目  
 重油用助燃劑及除塵劑  
 防音保溫用硝子纖維製品  
 石綿製品及石綿

日本總代理店

アンドリュウ ウェイア 極東株式会社

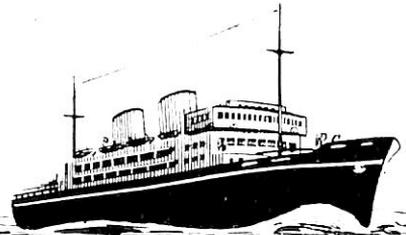
東京都千代田区丸の内 仲八号館  
 電話(23)-1214, 2453, 2629, 2669, (24)-4209

ABC

營業品目

東京機械株式会社製品  
 (旧名株式会社浜田工場)  
 中村式電動油圧操舵機(型各種)  
 中村式操舵テレモーター  
 操舵機(テラー型・堅型)揚錨機  
 揚貨機・繫船機・各汽動及電動

能美式煙管式火災報知機  
 自動火災報知装置  
 御法川式マリンストーカー  
 マニラロープ・船用バルブ(高圧・低圧)



船舶機材課

# 浅野物産株式会社

東京都中央区日本橋小舟町2の1(小倉ビル)

電話 茅場町(66)181~189  
 直通(66)2518

大阪・名古屋・門司・八幡  
 札幌・横浜・神戸・高松  
 広島・仙台・函館

## No. 6

## 軍艦20年史の回顧

— 昭和年間における海軍艦艇建造の概況 —

元海軍技術少佐 福井 静夫

## IV 建艦20年の実績 (続き)

## 5. 施設の擴充

昭和初年より約10ケ年間は軍縮条約により建艦量制限のため造船施設は現状維持のために努力が払われたが無条約時代の建艦量増大に対処し、官民施設はそれぞれ拡充された。まず海軍工作庁では昭和12年の無条約第一年に着工すべき主力艦建造その他を目指して、昭和8年頃より次のような拡充が行われた。

**横須賀工廠** 従来5個の船渠を有したが、新たに主力艦修理用大船渠(第6船渠)を構築した。昭和12年に至り、この渠中で大和型三番艦を建造することに決し、渠側に大型起重機を設置し、その附近松ヶ浜に巨大な新船殻工場を建設した。而して戦艦信濃(第110号艦、空母に変更)はこの渠中で、構築未成時よりその工事と併行して着工された。更に昭和16年に至り軽船台を新設して駆逐艦等を建造した。艦装岸壁が整備され350吨起重機を備え、浮棧橋(ボンツーン)が建造された。空母翔鶴建造に当つて第三船台(ガントリークレーン)が補強された外、昭和初年以來使用されなかつた第二船台で再び潜水艦が建造された。施設拡充の将来計画としては更に空母用船台等を新設する外、大船渠構築、艦装岸壁の新設等も考究せられ、従来の船殻工場施設を全面的に新施設に移転し、艦装工場の整備と共に工廠陸岸は長浦灣横須賀灣より更に猿島を望む桐ヶ崎地帯にまで及ぼんとするものがあつた。

**吳工廠** 大和建造に際し造船マ渠の渠底掘下げ、100吨走行天井起重機新設の外、船渠頭部に巨大な上屋を建築し、工廠背面山上よりの俯瞰を遮つた。この上屋は防諜上のみならず實際工事に当り雨雪と炎熱を遮る点でも有効であつた。船殻工場が拡充されて完備した甲級野書場が設けられ、艦装工場も整備された。艦装岸壁の不足を補うため浮棧橋2組が建造された。久しく使用されなかつた第三船台を復旧し潜水艦建造に戦争中有効に利用した。昭和18年には対岸能美島大君に分工場を新設し魚雷艇以下を建造した。菅戸瀬戸外方の倉橋島、大浦崎に甲標的専門工場を設け昭和17年完成した。昭和20年

には甲標的の劃期的量産に際し構内防空壕及び港内麗女島の濠内でもこの建造組立を實行した。

山口県室積(柳井、徳山間)に潜水艦専門の支廠建造の計画もあつてS廠と仮称されたが決定に至らざる中に開戦となり施設の実施に至らなかつた。

**佐世保工廠** 主力艦修理用大船渠1基(第7船渠)が新設され、昭和13年末完成した。船台を拡充し重巡建造可能としたが、実際は中巡が建造されたに止まつた。浮棧橋も新設され、工場一般に施設が拡充された。350吨海上起重機船1隻を新造し、長崎にて武蔵工事に使用した。

**舞鶴工廠** 地勢の関係上拡充に使わず、駆逐艦建造能力増強のため船台及工場、岸壁が整備され第二船台が延長された程度だつた。昭和18年、海防艦(丙型)の量産のため隣接雁又地区の旧爆禁部跡に船台三基(海防艦6隻同時建造可能)並びに關連工場を新設した。西舞鶴の民間工場施設を利用して舟艇並に木工関係の分工場とした。

**大湊工作部** 従来老朽の浮船渠があつたが、北方部隊の策源地として重巡用船渠1基が新設され昭和19年末完成した。300吨型雑役船建造可能の船台並に關連施設の整備を行つた。

**鎮海工作部、同旅順分工場** 鎮海は僅かに雑役船造修可能程度の施設に止まつた。浮船渠1基があつたがトラック島へ廻航された。旅順の施設も殆ど強化されず、40吨起重機船1隻もトラック島へ廻航された。

**馬公工作部** 新たに高雄に工廠新設のこととなつたため増強されなかつた。

**大神工廠(假稱〇廠)** 昭和16年、大分県大神に新工廠設立の計画が具体化し、敷地買収まで済んだが、昭和18年中止となつた。従つて施設も殆ど未着手であつた。次の施設が計画された。

船台 2(空母用1, 潜水艦2隻同時建造可能のもの1)

船渠 3(主力艦用1, 重巡用1, 潜水艦2隻同時入渠可能のもの1)

なお新造並修理施設一般(含造兵施設)及び岸壁並泊地施設として考慮されたものは大規模のものであつた。

**高峯工廠** 最南端基地として高雄軍港計画の一部として工廠が計画された。艦隊の修理、補給を目的とし、開戦時には軍需部系統の施設はある程度進歩したが、工廠施設は敷地の購入と、中船渠の構築に着手中であつたが開戦直後中止となつた。修理を主とし、大神工廠と同程度の船渠3基及び工作力維持のため小艦艇用船台2基が計画されていた。

太平洋戦争直前、即ち昭和16年秋における各工廠の造船能力を示すと第15表の如くであつた。

第15表 各工廠造船能力 (昭和16年秋現在)

工廠名	有効籍員	②計画実施に必要な年間工数	同左工員数	造船部要工員数	要増強率
横須賀	9,500	2,614,000	8,713	13,941	1.47倍
呉	10,303	2,367,000	7,890	12,624	1.23倍
佐世保	7,750	1,300,000	4,338	7,799	1.01倍
舞鶴	3,300	670,000	2,233	3,573	1.08倍
新工廠(予定)	—	2,334,000	7,780	12,450	—
合計	—	9,285,000	30,954	—	—

以上海軍工作庁の施設は主として造船関係について述べたが造機、造兵関係についても同様な拡充が行われ、殊に造兵関係では数ヶ所に新工廠が新設され実際に戦力に寄与した処大なるものがあつた。

日華事変以来外地に工作部が設けられたが、太平洋戦争開始以来南方基地数ヶ所に新たに工作部が主として旧米英蘭海軍工廠施設を利用して設置された。之等を挙げると次の通りである。

第1工作部	上海	第101工作部	シンガポール
第2工作部	香港	第102工作部	スラバヤ
第4工作部	トラック	第103工作部	キャビテ
第8工作部	ラバウル	海南工作部	楡林
第30工作部	バラオ		

次に主要民間造船所における艦艇建造施設も次のような拡充が行われた。

**三菱重工業長崎造船所** 武蔵建造に伴い、船台ならびに施設一般が拡充され、又海防艦量産のため太田尾工場が新設された。

**川崎重工業泉州工場** 潜水艦建造所として新たに建設され船渠も新設された。

**石川島重工業** 第二工場を新設し、造船施設を移転すると共に船渠も新設された。

**新潟鉄工所** 海防艦建造施設が新設された。船渠は着工後工事中止となつた。

**播磨造船所** 重巡用船渠が新設された。

**日本海船渠工業** 昭和18年海軍の強度監理工場となつて海防艦建造施設が整備された。なお本工場の船渠は中型巡洋艦の入渠可能なものとして新設された。

**三菱重工業、神戸造船所** 潜水艦建造施設が整備された外、大船渠が新設された。(長さを短くして完成)

**三井造船玉野造船所** 潜水艦新造を可能とするよう施設が強化され、中型巡洋艦用船渠が新設された。

**協和造船所** 大阪木津川尻に日立桜島を親工場として新設、昭和19年より海防艦建造に着手したが操業開始後間もなく閉鎖した。施設は大部分未成であつた。

**藤永田造船所** 工場西方の隣接地に海防艦用分工場を新設した。

また大阪造船、日立向島工場及び川南浦崎造船所は昭和18年秋以来二等輸送艦建造所として呉及び佐世保工廠の強度監理下に入り施設は拡充整備された。

## 6. 外國艦艇の建造

わが海軍艦艇の建造の外に、若干の外国艦艇も建造された。主なるものは播磨造船所における中国巡洋艦、川崎艦船工場における泰国海防艦、浦賀船渠における同国スループ艦、三菱神戸造船所における同じく潜水艦及び川崎、播磨造船等における満洲国警備艦、河用砲艦等である。昭和時代における外国艦艇建造隻数は満洲国小型砲艦を除き22隻である。これ等の中あるものは内地で材料加工を済ませ現地で組立ての上進水せしめ、或は材料を輸送し、現地造船所においてわが技術者指導の下に建造された。(第16表参照)

なお明治、大正期にわが国で建造された外国艦艇は次の通りである。中華民国へ砲艦12隻(川崎11隻、長崎1隻)及び水雷艇4隻(川崎)、シヤムへ駆逐艦2隻と水雷艇4隻(何れも川崎)、フランスへ駆逐艦12隻(横須賀、呉、佐世保、舞鶴、川崎、長崎各2隻宛)

わが海軍が保有した主力艦(除拿捕艦)及び航空母艦の一覽を第17、18表(66、67頁参照)に示す。

## V 艦艇建造の終結

昭和20年8月15日、終戦の日を以て80年の伝統を持つわが艦艇建造は一応終結した。しかし事実上は艦艇建造は昭和18~19年を絶頂とし、19年後半には戦況の悪化と資材の不足から、既に大部分の主要艦艇の建造は足踏みの状態にあり、前途は絶望的のものがあつた。殊に19年10月、比島沖海戦(捷号作戦)によつて連合艦隊は事実上潰滅し、以後艦隊を以てする行動は全く予想されず、更に南方輸送路が遮断され、燃料、資材の極端な逼迫から、わづかに若干の小艦艇の建造が続行さ

第16表 昭和年間に建造した外国艦艇

(50トン以下略)

国名	艦種	艦名	同型艦数	建造所	完成年	排水量	速力	兵 装			記 事
								備 砲	cm	その他	
中華民国	巡洋艦	寧海	1	播磨	昭7	2,600	ノット 22	cm 14—6,8	高—6	発射管—4	同型艦平海は上海、江南造船所にて建造
シヤム	海防艦	スリ・アイチューア	2	川崎	13	2,200	15.5	20cm—4	—	—	同型艦、ドンブリー
〃	スループ	ターチン	2	浦賀	12	1,400	17	12cm—2	—	発射管—4	〃、メークロン
〃	哨戒艇	クロンヤイ	3	石川島	〃	110	18	短8cm—1	—	発射管—2	〃、タクバイ、カンタン
〃	潜水艦	ウイレン	4	三菱神戸	12~3	370	14.5	〃	—	発射管—4	〃、マツチャーヌ、シンサム
〃	運送艦	バガン	2	播磨	13	G.T. (816)	13.5	—	—	—	ツタ、プライチュンポーン
〃	給油艦	サムイ	1	函館	11	1,854	12	—	—	—	〃、セーチャウン
滿洲国	警備艇	海風	2	川崎	8	220	14	短8cm—2	—	—	同型艦、海龍
〃	〃	海光	4	〃	8	52~54	12	機銃若干	—	—	〃、海瑞、海榮、海華
〃	河用砲艦	定辺	2	播磨(ハルビン)	10	290	13	12cm高—3	—	—	〃、親仁
〃	〃	順天	2	〃(〃)	9	270	12.5	12cm高—2	—	—	〃、養民
〃	河用砲艇	大同	2	三菱神戸(〃)	8	65	12	機銃若干	—	—	〃、利民
〃	〃	陽春	2	播磨(〃)	14	60	13	〃	—	—	〃、熙春
〃	〃	晚江	2	〃(〃)	14	50	19	〃	—	—	〃、晋江
〃	〃	興亜	4	〃(〃)	15	65	12	〃	—	—	〃、興仁、威明、晨明

れたに過ぎぬ。昭和20年に入るや本土総決戦に備えて特攻関係が最優先となり、事実上わが艦艇は終止を見るに行つた。昭和20年2月2日緊急戦備促進部会で決定を見た戦備計画は第19表の如くであつた。而して海軍全体の生産緩急順序として20年2月26日海軍次官申進にて次の様に定められた。

- 第1位 燃料、超重点飛行機、航空関係特攻兵器
- 第2位 爾余の飛行機、航空以外の特攻兵器（特攻兵器搭載潜水艦及小型潜水艦を含む）
- 第3位 防空関係兵器、接戦火器、電波関係兵器
- 第4位 対潜水兵力兵器、潜水艦、輸送兵力
- 第5位 その他の兵力、兵器

この中、艦艇、兵器のみについては第20表の如く緩急順序が定められた。3月以降更に大幅に新艦の建造中止が発令され、特攻兵器たる蛟竜、海竜に対する増産が決定したが、同時に空襲は激化し、実際の建造量は遙かに予定を下廻つた。未成艦を含む残存艦艇は逐次疎開、偽装し、乗員を減じその対空兵器等も一部撤去されて陸上防備に充てられた。之等の疎開艦艇も次第に被爆大破するものを増し、7月末には最終段階に至つた。かくて終戦の日にはわが艦隊は存在しなかつたが、独り特攻兵力のみは尙烈々たる闘志を持つていた。古今の戦史を緬くに、およそわが海軍程圧倒的戦果を緒戦期に挙げたものがないと共に、又わが海軍程徹底的に潰滅した例もない。終戦と共に一切の官民建造所は静寂となつた。過去80年間、絶えず響いた鉸浜の音も、電気溶接の尖光も止み

遂に昭和20年8月下旬の某日の日没に各軍港地に集結した残存艦艇は在港将士の滂沱たる悲涙の下に過去80年間一日として翻らざることなき軍艦旗を降下し、而して再び掲げることがなかつた。

終戦後、航行可能艦は武装解除の上、又一部の未成艦は兵装以外の工事を続行し、特別輸送艦として復員業務についた。昭和21年5月30日、日本鋼管鶴見造船所で完成の上第二復員省に引渡された特別輸送艦海107号(旧107号海防艦)こそわが海軍によつて建造された最後の完成艦であつた。又終戦以来本土周辺海域に敷設された味方機雷及びB-29にて投下された感応機雷の掃海のため多数の残存小艦艇は掃海艦として、この困難且危険な作業に当つた。昭和21年4月15日現在の特別輸送艦及掃海艦の隻数を第21表に示す。これ等の艦艇は役務の進捗と共に逐次減少され、固有艦艇は各軍港地に緊留され、又特設艦船は船舶運営会に移つた。而して続行中の掃海作業に充てられた小艦艇を除き、大部分の艦は昭和22年6月以降、米英華蘇四ヶ国へ配分され、その中の一部及び残余の大部分たる行動不能艦は解体された。なお潜水艦の大部分及び在外艦艇の一部は昭和21年春頃迄に夫々連合軍によつて海没処分を受けた。中には漁港の防波堤として沈置された艦もある。感応機雷の掃海は誠に根気を要する難作業であつたが、この作業は昭和23年5月以降は新設海上保安庁の所掌となり、既に今日殆ど完了した。今日旧艦艇中、木造駆潜及哨戒特務艦の若干隻は海上保安庁の巡視船又は掃海船として沿岸の

第17表 主力艦一覽表

艦名	艦種	排水量(T)	垂線間長	最大幅	平均吃水	主砲	軸馬力	速力(ノット)	起工年月日	竣工年月日	建造所	記事
富士	戦艦	12,533	374'-0"	73'-0"	26'-6"	12"-4	13,500	18.25	27.8.1	30.8.17	英、テームス社	終戦時、練習特務艦として残存
八島	"	12,320	372'-0"	73'-8 $\frac{3}{16}$ "	26'-3"	"	"	"	27.12.28	30.9.9	アームストロング社	日露戦争中喪失
敷島	"	14,850	400'-0"	75'-6"	27'-3"	"	14,500	18.0	30.3.29	33.1.26	ス社	終戦時、練習特務艦として残存
朝日	"	15,200	400'-6 $\frac{1}{2}$ "	75'-2 $\frac{1}{2}$ "	"	"	15,000	"	31.8.1	33.7.31	ス社	昭17-5工作艦として仏印沖沈没
初瀬	"	"	400'-0"	76'-8 $\frac{1}{2}$ "	27'-0"	"	14,500	"	31.1.10	34.1.18	アームストロング社	日露戦争中喪失
三笠	"	15,140	"	76'-2 $\frac{1}{4}$ "	27'-2"	"	15,000	"	32.1.24	35.3.1	ス社	記念艦として保存
鹿島	"	16,400	425'-0"	78'-1 $\frac{1}{4}$ "	26'-7 $\frac{1}{2}$ "	12"-4 10"-4	15,800	18.5	37.4.27	39.5.20	"	華府条約廃艦、解体
香取	"	15,950	420'-0"	78'-0"	27'-0"	"	16,000	"	37.2.29	39.5.23	アームストロング社	"
筑波	巡洋戦艦	13,750	440'-0"	74'-9 $\frac{3}{4}$ "	26'-1"	12"-4	20,500	20.5	38.1.14	40.1.14	呉工廠	大6、横須賀にて爆沈
生駒	"	"	"	"	"	"	"	"	38.3.15	41.3.24	"	華府条約廃艦、解体
伊吹	"	14,636	450'-0"	75'-4 $\frac{7}{8}$ "	26'-1 $\frac{5}{8}$ "	12"-4 8"-8	24,000	22.25	40.5.22	42.11.1	"	"
鞍馬	"	"	"	"	"	"	22,500	21.25	38.8.26	44.2.28	横須賀工廠	"
薩摩	戦艦	19,372	"	83'-7 $\frac{1}{4}$ "	27'-6"	12"-4 10"-12	17,500	18.25	33.5.15	42.3.25	"	" 標的に供用
安芸	"	19,800	460'-0"	"	"	"	24,000	20.0	39.3.15	44.3.11	呉工廠	"
河内	"	20,823	500'-0"	84'-3"	27'-0"	12"-12	25,000	"	42.4.1	45.3.31	横須賀工廠	大7、徳山灣にて爆沈
攝津	"	21,441	"	84'-1 $\frac{3}{4}$ "	27'-9 $\frac{5}{8}$ "	"	"	"	42.1.18	45.7.1	呉工廠	終戦時、標的艦として中破残存
企鵝	巡洋戦艦	27,500	695'-0"	92'-0"	27'-6"	14"-8	64,000	27.5	44.1.17	大2.8.16	英、ヴィッカース社	昭19-11、台湾海峡にて沈没
比叻	"	"	"	"	"	"	"	"	44.11.4	3.8.4	横須賀工廠	昭17-11、ガダルカナル沖沈没
榛名	"	"	"	"	"	"	"	"	45.3.16	4.4.19	神戸川崎	終戦時、大破残存
霧島	"	"	"	"	"	"	"	"	45.3.17	"	三菱長崎	昭17-11、ガダルカナル沖沈没
扶桑	戦艦	30,600	630'-0"	94'-0"	28'-6"	14"-12	40,000	22.5	45.3.11	4.11.8	呉工廠	昭19-10、比島沈没
山城	"	"	"	"	"	"	"	"	大2.11.20	6.3.31	横須賀工廠	"
伊勢	"	31,260	640'-0"	"	28'-8"	"	45,000	23.0	4.5.10	6.12.15	三菱長崎	終戦時、大破残存
日向	"	"	"	"	"	"	"	"	4.5.6	7.4.30	神戸川崎	"
長門(1)	戦艦(高速)	33,800	660'-0"	95'-0"	30'-0"	16"-8	80,000	26.5	6.8.28	9.11.25	呉工廠	"、小破残存
陸奥(2)	"	"	"	"	"	"	"	"	7.6.1	10.10.24	横須賀工廠	昭18-6、柱島水道にて爆沈
加賀(3)	"	39,900	715'-0"	100'-0"	30'-9"	16"-10	91,000	"	9.7.19	—	神戸川崎	華府条約にて中止、空母に改造
土佐(4)	"	"	"	"	"	"	"	"	9.2.16	—	三菱長崎	"、実験に供用
天城(5)	巡洋戦艦	41,200	770'-0"	101'-0"	31'-0"	"	131,200	30.0	9.12.16	—	横須賀工廠	"、解体
赤城(6)	"	"	"	"	"	"	"	"	"	—	呉工廠	"、空母に改造
高雄(7)	"	"	"	"	"	"	"	"	10.12.19	—	三菱長崎	"、解体
愛宕(8)	"	"	"	"	"	"	"	"	10.11.22	—	神戸川崎	"、"
紀伊(9)	高速戦艦	42,600	"	"	31'-10"	"	"	29.75	未起工	—	(呉)	"
尾張(10)	"	"	"	"	"	"	"	"	"	—	(横須賀)	"
—(11)	"	"	"	"	"	"	"	"	"	—	(神戸川崎)	"
—(12)	"	"	"	"	"	"	"	"	"	—	(三菱長崎)	"
—(13)	"	47,500	850'-0"	"	32'-0"	18"-8	150,000	30.0	(大10設計)	—	—	"
—(14)	"	"	"	"	"	"	"	"	—	—	—	"
—(15)	"	"	"	"	"	"	"	"	—	—	—	"
—(16)	"	"	"	"	"	"	"	"	—	—	—	"
大和(1)	戦艦	69,100	244.0 <sup>m</sup>	36.9 <sup>m</sup>	10.4 <sup>m</sup>	46(18")-9	"	27.0	昭12.11.4	昭16.12.16	呉工廠	昭20-4、九州南方にて沈没
武蔵(2)	"	"	"	"	"	"	"	"	13.3.29	17.8.5	三菱長崎	昭19-10、比島にて沈没
信濃(110)	"	"	"	"	"	"	"	"	15.5.4	—	横須賀工廠	空母に改造の上完成
—(111)	"	"	"	"	"	"	"	"	15.11.7	—	呉工廠	昭17解体

註 (1) 排水量は大和型は公試状態(噸)、その他は常備状態(英噸)とす。(2) 何れも新造計画の値を示す

第18表 航空母艦一覽表

艦名	排水量	水線長 (米)	軸馬力	速力 (ノット)	備 砲	飛行 機数	格納 庫 段数	竣 工 年月日	建 造 所	記 事
鳳 翔	9,500	165.00	30,000	25.0	14cm—4 8cm高—2	15+6	1	大 11.12.27	進水迄,浅野 進水後,横須賀	終戦時, 残存 { 巡洋戦艦(未成)を改造
赤 城	24,000	249.00	131,000	31.0	20cm—10 12cm高—12	60	3	2.3.25	呉 工 廠	{ 昭17.6, ミッドウエー, 沈没
加 賀	33,000	230.00	91,000	27.5	〃	〃	〃	3.3.31	{ 進水迄,神戸川崎 進水後,横須賀	{ 戦艦(未成)を改造 { 昭17.6, ミッドウエー, 沈没
龍 驤	11,700	175.39	65,000	29.0	12.7高—12	36+12	2	8.5.9	{ 進水迄,横須賀 進水後,横須賀	昭17.8, ソロモン沖沈没
蒼 龍	18,800	222.00	152,000	34.5	〃	57+16	〃	12.12.29	呉 工 廠	昭17.6, ミッドウエー, 沈没
飛 龍	20,250	〃	〃	34.3	〃	〃	〃	14.7.5	横須賀工廠	〃 〃
翔 鶴	29,800	250.00	160,000	34.2	12.7高—16	72+12	〃	16.8.8	〃	昭19.6, マリアナ, 沈没
瑞 鶴	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	16.9.25	川崎艦船	昭19.10, 比島沖, 沈没
大 鳳	24,200	253.00	〃	33.3	10高—12	63+21	〃	19.3.7	〃	昭19.6, マリアナ, 沈没
信 濃	68,060	256.00	150,000	27.0	12.7高—16	42+5	1	19.11.19	横須賀工廠	{ 戦艦(未成)を改造 { 昭19.11, 紀州沖, 沈没
雲 龍	20,400	223.00	152,000	24.0	12.7高—12	57+8	2	19.8.6	〃	昭19.12, 東支那海, 沈没
天 城	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	19.8.10	三菱長崎	終戦時, 大破残存
葛 城	20,200	〃	104,000	32.0	〃	57+7	〃	19.10.15	呉 工 廠	〃, 小破残存
笠 置	20,400	〃	152,000	24.0	〃	〃	〃	19.10.19 (進水)	{ 進水迄,三菱長崎 進水後,佐世保	終戦時, 工程80%のまゝ工 事中止
阿 蘇	20,200	〃	104,000	32.0	〃	〃	〃	19.11.1 (〃)	呉 工 廠	{ 進水後工事中止 終戦時実験標的として中破
生 駒	20,450	〃	152,000	34.0	〃	51+2	〃	19.11.17 (〃)	川崎艦船	{ 進水後工事中止 終戦時小破
瑞 鳳	13,950	201.43	52,000	28.0	12.7高—8	27+3	〃	改造完成 15.12.27	{ 新造, 横須賀 改造, 〃	{ 潜水母艦剣埼を改造 昭19.10, 比島沖, 沈没
祥 鳳	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	17.1.26	横須賀工廠	{ 潜水母艦高崎(未成)を改造 昭17.5, 珊瑚海, 沈没
龍 鳳	15,300	210.00	〃	26.5	〃	24+7	〃	改造完成 17.11.28	{ 新造, 横須賀 改造, 〃	{ 潜水母艦大鯨を改造 終戦時, 中破残存
千 歳	13,600	185.93	56,800	29.0	〃	30+0	〃	〃	{ 新造, 呉 改造, 佐世保	{ 水上機母艦を改造 昭19.10, 比島沖, 沈没
千代田	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	{ 新造, 呉 改造, 横須賀	〃 〃
伊 吹	14,800	198.35	72,000	〃	8高—4	27+0	1	18.5.21 (進水)	{ 進水迄, 呉 進水後, 佐世保	{ 巡洋艦(未成)を改造 終戦時, 工程80%のまゝ工 事中止
飛 鷹	27,500	215.30	56,250	25.5	12.7高—12	48+5	2	17.7.31	川崎艦船	{ 商船出雲丸(未成)を改造 昭19.6, マリアナ, 沈没
隼 鷹	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	17.5.3	三菱長崎	{ 商船樞原丸(未成)を改造 終戦時中破残存
大 鷹	20,000	173.70	25,200	21.0	12高—6	23+4	1	16.9.5	{ 進水迄,三菱長崎 進水後,佐世保	{ 商船春日丸(未成)を改造 昭19.8, 比島沖, 沈没
雲 鷹	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	改造完成 17.5.31	{ 新造, 三菱長崎 改造, 呉	{ 商船, 八幡丸を改造 昭19.9, 南支那海, 沈没
沖 鷹	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	{ 新造, 三菱長崎 改造, 呉	{ 商船, 新田丸を改造 昭18.12, 東京湾南方, 沈没
神 鷹	20,900	189.36	26,000	〃	12.7高—8	27+6	〃	〃	{ 新造, ドイツ 改造, 呉	{ 商船シャルンホルスト号を 改造 昭19.11, 済州島西方, 沈没
海 鷹	16,700	159.59	52,000	23.0	〃	24+0	〃	〃	{ 新造, 三菱長崎 改造, 〃	{ 商船あるぜんちな丸を改造 終戦時大破残存

註 (1) 排水量は鳳翔は常備状態(英噸), その他は公試状態(噸)とす。

(2) 何れも新造(改造)計画の値を示す。

(3) 飛行機数中, 例えば 15+6 とあるのは, 常用 15 機, 補用 6 機, 合計 21 機を示す。飛行機数はその機種, 型式により相当の差があるから本数字は単に概念を示すものと解釈のこと。

第 19 表 昭和20年2月2日決定の戦備計画

種 別	月 別						建 造 予 定
	4	5	6	7	8	9	
潜小 (ハ201型)	0	2	6	10	12	10	佐世保工廠, 川崎, 三菱神戸 呉工廠, 舞鶴工廠, 三井玉野
甲 標 的 (蛟龍)	20	35	50	60	70	80	
SS 金物 (海龍)	30	35	40	追而定む (増産を期す)			横須賀工廠, 三菱横浜, 笠戸, 桜島 三菱若松
回 天	73	93	93	100	100	100	
震 洋	1,500			1,500			横廠, 呉廠, 広廠, 光廠

- 註 (1) 潜高 (イ201型) は 9 月迄 5~6 隻竣工, 以後順延  
 (2) 潜輸は年度内竣工 3 隻程度となる。  
 (3) 横廠の駆丁は 9 月迄 11 隻の予定を 5~6 隻竣工とし以後順延  
 (4) 舞廠の駆丁は 9 月迄 5 隻の予定を 2 隻竣工とし以後順延  
 (5) 三菱神戸の 3A, 3D 戦標船を半減す。  
 (6) SS は更に各月 5 隻以上増産のことに研究す。  
 (7) 甲標的, SS の建造所は 20 年 3 月に至り更に数カ所宛追加され次の如くとなつた。

甲標的 (蛟龍) { 呉工廠 (本廠, 大浦崎分工場, 麗女島工場), 横須賀工廠, 舞鶴工廠, 三井玉野, 三菱  
 長崎, 三菱神戸, 三菱横浜, 川崎重工, 新潟鉄工, 播磨造船, 日立向島  
 SS (海龍) { 横須賀工廠, 三菱横浜, 浦賀船渠, 函館船渠, 日立桜島, 日立因島, 笠戸 (日立製作  
 所), 藤永田造船, 大阪造船, 川南浦賀, 林兼重工

警備救難又は航路啓開業務に當つている。甲型海防艦中の 5 隻は氣象観測船として気象台が, 電纜敷設艇 1 隻は電通省がそれぞれ之を運航し, 又給糧艦荒崎は水産大学練習船, 運送艦宗谷は海上保安庁燈台見廻船として何れも平和的使命を果しつつある。又此処に特筆したいのは軍艦赤城 (初代) である。本艦は明治 23 年小野浜造船所 (神戸) で完成した排水量 620 噸な小型砲艦であつて日清戦役の黄海海戦に活躍し日露戦役にも従軍したが明治 44 年老齡廃艦となつた。然るに本艦は改造されて貨物船として更生し, 昭和 27 年の今日尚使用されている。

終戦と共に戦闘は終つたが, しかし犠牲が跡を断つたわけではない。海防艦大東は対馬海峽東水道で掃海中, 昭和 20 年 11 月 16 日触雷轟沈し多数の乗員は艦と運命を共にした。哨戒特務艇 154 号は昭和 24 年 5 月 23 日下関港外満珠島附近で同じく触雷して殉職者を生じた。戦に斃れた多数の英霊と共に, 終戦業務に殉じた貴い犠牲者に対しても深い哀悼の意を捧げねばならない。

日清, 日露の役において, 又その後においても日本海軍は盛名世界に響いたが, 徹底的に潰滅して終焉となり遂に国防の重責を果さなかつた。しかしその終焉に当りなお清く美しいものがあつたことも忘れてはならぬ。

建艦施設については, 民間造船所は何れも造艦施設を撤去, 整理し, その本業たる商船建造にその技術力を向けている。海軍工廠は横須賀が米軍の基地として使用されている外は, それぞれ民間造船所として解散及び修理

第 20 表 艦艇兵器造修の緩急順序

(昭和20年2月, 艦政本部決定)

種 別	工 事 別			
	建造	大修理	小修理	生産
航空母艦, 戦艦	7	7(特令)	5	—
巡洋艦	7	7(特令)	5	—
護衛艦艇 (含駆逐艦)	3	3	2	—
潜水艦	4	4	2	—
輸送兵力 (含陸軍特殊船)	4	5	3	—
対空, 哨戒艦艇	3	3	2	—
特攻兵器 (航空特攻兵器を除き, 潜小を含む)	1	1	1	—
大型油槽船 (2,000T 以上)	6	6	4	—
小型 " (2,000T 以下)	4	5	3	—
貨物船 (含鉄道連絡船)	4	5	3	—
一般小艦艇	5	5	4	—
電波関係兵器	—	—	—	2
対潜兵器	—	—	—	3
防空関係兵器	—	—	—	2
接戦火器	—	—	—	2

- 註 (1) 上記以外の艦艇及兵器は第 8 位とす。但し艦艇搭載用兵器は初度供給用数量に限り当該艦種の順位による。  
 (2) 作戦上特殊事情あるもの及緊急を要するものは其の限りにあらず  
 (3) 修理期間 1 カ月以上を大修理, 以内を小修理とす。但し潜水艦出撃前の工事は作戦上の特殊事情と見做し小修理に含ましめず。

第 21 表 特別輸送艦及掃海艦隻数 (昭21. 4. 15現在)

旧 艦 種	特別輸送艦	掃 海 艦
航 空 母 艦	2	—
巡 洋 艦	3	—
潜 水 母 艦	1	—
敷 設 艦	2	—
駆 逐 艦	28	—
海 防 艦	61	21
輸 送 艦	10	—
水 雷 艇	1	—
掃 海 艇	1	2
駆 潜 艇	5	1
敷 設 艇	4	1
特 務 艦	6	—
特 務 艇	5	96
特 設 軍 艦	2	—
特 設 特 務 艦 船	15	4
特 設 特 務 艇	4	11
合 計	150	136

- 註 (1) 本表は4月15日附在籍のものを示す。  
 (2) 一部の艦は機関部不良のため実際に就航しなかつた。  
 (3) 特別輸送艦として工事中又は工事続行を承認された艦を含む。

(56頁より Radiography と造船 つづく)

にとれる Radiography の数が落ちてしまう。

溶接の標準は Radiograph がとられる様になつて大いに改善された。之は個々の溶接に対してこの検査のもつ心理的影響の結果である。特に之によつて溶接者にその欠点を告げ又彼の溶接が十分かどうか示してやれるからである。

重要な溶接々手に対しては、得られた Radiography に基いた一般的に賛同される標準をきめることが可能である。蒸気管に対する高品質の溶接にはこのことが行われていて、100%の検査が要求される。

**Radiographyと鑄物** Radiography は鑄物検査にも大きい分野をもつ、不良な鑄造による欠陥を発見出来るだけでなく、実験によつて使用した方法の改善を行うこともできる。小さい鑄物では、鑄造費より Radiograph をとるための費用の方が高くつくことも事実であるが、機械加工に入る前にきづを発見して経費を節約できることと、その信頼性の高いことは十分検査費の高いことを補つてくれる。

**缺點** 世に欠点のないものは稀である、Radiography にも長所と共に若干の欠点を有する。第一に Ra-

diograph と溶接の実際の強度とに定つた関係がなへ、Radiograph に示されたスラッグや気泡の量が変わつたとき機械的性質がどの様に影響されるかを示す法則のないことである。

早期の検査で当然再溶接されるべき欠陥を持ちながら長い間健全であつた溶接もある。欠陥が許容されるか否かを判断するには衝撃や、疲労も考慮せねばならない。第二の欠点は高価なことである。

**深部の Radiograph** 現在の全溶接船では、バツトやシームは防撓材やロンチの上に来る様配列し、溶接作業を極力減じている。こういう個所を検査するには1~1½吋の鋼板を透過する放射線が必要で、X線装置なら通常の150Kvのかわりに200~250Kvが必要である。γ線を使用出来るが露出が極めて長くなる。

全溶接船の場合、Radiography にかけるべき溶接長は全溶接長の1/4%以下であるが、数百枚のRadiographが必要である。たとえ抽出法を使用してRadiographをとるべき溶接箇所を選定しても大して利益にはならない。

ここで Radiography の使用に賛成か反対かの議論を一々秤量し、はつきりした答を出すことは出来ない。使用範囲と費用とを御案して個々に決定すべき問題である。

# 定期貨物船における電気機械(一)

佐伯宗治

## 1 序

1920年より1930年に至る10年間に船中での電気の使用が非常に拡充されたのが見られたが、この発展が主推進力としてのディーゼル機関の急速な発達により加速度的になされたことは疑いのないことである。

1930年より1950年に至る期間は堅実化の20年間と見られ、この時代においては直流方式を用いるか交流方式を用いるかという疑問に対して、現在貨物定期船隊に使用されている電気装置を批評するのに非常に便利であるため、以前よりもより多くの注目が集められている。過去20年以上にわたって建造された直流方式の船の系列について批評するのに何等大きな変革はなされなかつたが、設備容量が定常的に増大してきたことは注目値することである。

電気的負荷は次のような諸ファクターから構成される

- (1) 機関室補機及び操舵機
  - (2) ウインチ、キャブスタン、ウインドラスを含む甲板補機類
  - (3) 照明、暖房、換気通風、厨房供給を含む船内装置
  - (4) 無線機、レーダー、方向探知器、測深儀及び羅針儀を含む航海用補助計器類
- (1)(3)及び(4)は海上負荷であり、(2)と(3)は港湾負荷を構成する。(4)は絶えず重要さを増しているけれども負荷計画に関する限りでは無視できる。

第1表は4種の船から得た結果の実例である。

第1表

船種	(1)	(2)	(3)	(4)
建造年	1928	1938	1946	1949
S. H. P	8,600	12,000	6,800	14,000
主推進機関	Diesel	Diesel	Diesel	Turbine
主発電機数	3台	4台	3台	4台
及び種類	170KW	100KW×2 220KW×2	220KW	550KW×1 350KW×3
海上負荷	1,250 Amps.	1,500 Amps.	1,400 Amps.	2,100 Amps.
港湾負荷	1,500 Amps.	1,700 Amps.	1,500 Amps.	1,950 Amps.

第2表は港湾負荷の構成を示す。

第2表

船種	(1)	(2)	(3)	(4)
装備ウインチ数	24	24	24	24
作動ウインチ数	18	20	22	24
ウインチ負荷 Amps.	500/800	500/300	600/900	650/1000
機関室負荷 //	200	350	150	350
船内負荷 //	800	850	750	950

上記の表から補機出力の大きさと型式の決定においてウインチ負荷の重要性が認められる。交流ウインチの設備費は直流のそれに比して高価であり、電動ウインチの一般の批評に基づいて信頼性はより大きくはなく、接触装置は精巧で現在利用できる最高の設計であり、原動モーターは整流子をもつ巻線型電機子をもっている。

現代においてはウインチ負荷として直流を選ぶことは合理的であり、異つた2つの動力供給方式の計画に当つて複雑さと費用という見地からこれらのクラスの船では直流方式が適当であると考えられている。

## 2 配電方式

貨物操作が第一要件であり、電動ウインチの使用が決定された船ではケーブルの欠陥による供給の中断や故障が実際に生じないように動力分配方式の計画の設定は重要なことである。ウインチへの供給が船の長さ方向について4乃至6個所の位置で如何に都合よく行われうるかというウインチの調整については後述するが、斯かる装置に対するリング・メイン・システム(Ring main system)の一変形を第1図に示す。

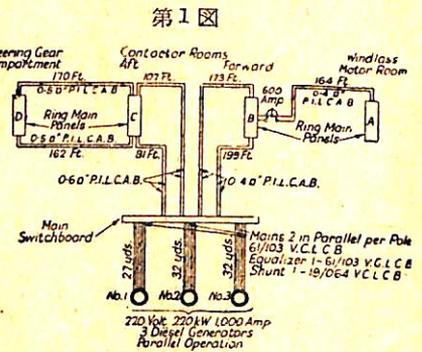


FIG. 1—Scheme of distribution

第2図は電氣的負荷が本質的に貨物操作の各要素から成り立っていることを示す。

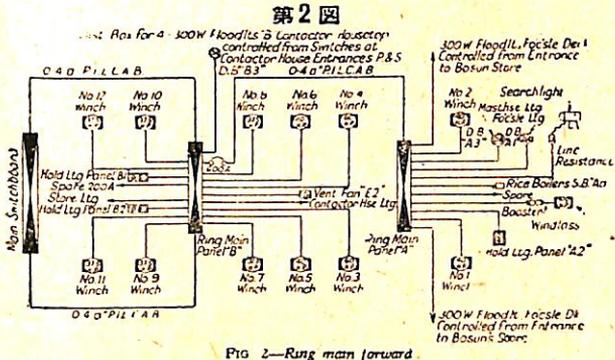


FIG. 2—Ring main forward

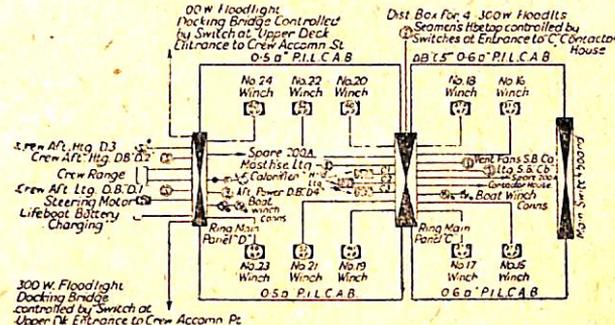


FIG. 2A—Ring main aft

このような装置ではリングが機関室前後部の2部分に分けられ、前部ではウインドラス及びウインチ(Warping Winch)への供給に対して唯一つの脚が設けられている。使用ケーブルは紙絶縁の上に鉛鍍装をした編覆線である。

a. ケーブルの種類

このような配線に対しては紙ケーブル(Paper insulated cable)とニス引ケーブル(Varnished cambric cable)の2種が最も適当であり、両者には大した優劣はないが、然し紙ケーブルの整備はより困難であり高価である。

ケーブルの最初費用の高低を決める計算は容易であつて、紙ケーブルに対して作るべき結合端の付加費用を考慮すれば充分である。リング・メイン・システムの場合ケーブルの全長は約700碼であり、作るべき結合端の数は28で両種のケーブルに対して全く同様である。

このような状態では一般の傾向としてニス引ケーブルが選定される確率が多いが、然し過去25年以上にわたつて紙ケーブルを装備した多数の船の経験ではこのケーブルを引続いて使用する程満足なものであつた。

結合端からの油の漏洩は終戦直後建造或いは修繕された極く少数の船に生じたが、これは不完全乾燥ケーブル

の使用から起つたことであつた。然しある期間自然乾燥した後は満足な結果が得られた。

第3表は船に実際に使用されている配線とケーブルの種類の一例を示す。

第3表

配線	種類
リング・メイン	紙絶縁鉛鍍装ホワイト編覆線で660程度
主発電機 機関室主回路及び予備主回路 ウインドラス ウインチ 厨房 操舵機 予備配電盤よりの主回路	ニス引鉛編覆線
外甲板照明設備	硬化ゴムテープホワイト編覆線
機械室・船艙及び露出場所における照明	ゴム鉛被い鍍装ホワイト編覆線
機関室手掛けランプ	綿布編線
ウインチ類・電話類の制御ケーブル	ゴムテープ鉛編覆線

ウインチに用いる多心線は高誘電夜を受け、660ボルト程度のケーブルが用いられる。又各ケーブルについて心線数は8本までに制限し、機械的強度に対しては各心線の最小寸法を3本及び0.036吋に調整することが望ましい。和硫ゴムケーブルは周囲の温度が100°F(37.8°C)を超えない所に装備したときに寿命が最大である。この温度を超えるとゴムの酸化の度合が著しく進行し、遂にクラックを生ずるようになる。火災の危険を減少するためにゴムと同様にネオプレンを周りに巻いたある種のケーブルがある。この種のケーブルは燃焼を継続せず、又絶縁抵抗は最初最低であるが長い間にわたつても同じ値を持続する。

この種のケーブルに対して重量が大きくなるけれども鉛の鍍装を施すと湿気に曝されるような場所に用いるのに適している。この鉛の重量に対して硬化ゴム即ちポリクロプレンで被つたケーブルが現在このような場所に広範囲に用いられている。軽く然も火災と油に対する高度の抵抗をもっているが、油に対する抵抗は絶対的なものではない。油の吸収度が殆んど同じであるのに対し

て和硫ゴムのもよりもより良好な機械的性質をもつて  
いる。

機関室におけるより大きな電流回路用としてはニス引  
ケーブルの容量の大きなものを用いることが実用されて  
いる。

非常用回路のケーブルとしてははできうる限り検査と修  
繕が常に可能である場所を走らせるように調整されるべ  
きである。一例として船体中央部の配電盤から船尾に至  
る非常用ケーブルは貨物艙を通すよりもむしろ軸孔(Sh-  
aft tunnel)を通す方がよい。

b. 貨物艙におけるケーブルの板金覆い

第3図は貨物艙を通っているケーブルの板金覆いの2  
種の型を示す。

第 3 図  
The Electrical Machinery in a Cargo Liner

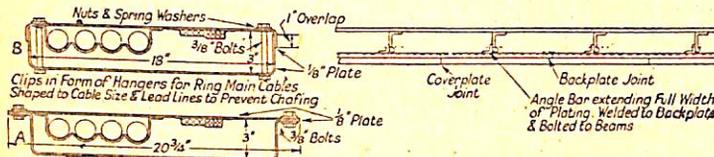


FIG. 3—Typical section of cable plating (left) and method of fixing cable plating (right)

このような方式のケーブルに対する保護は不可欠であ  
り、最高の機械的保護を与えると同時に重量は最小にな  
るように確保することは大切なことである。カバープレ  
ートはバックプレートの各隅の半径の上におかれ、貨物  
からの烈しい打撃を受けるような場合にその打撃を有効  
に吸収し、その結果ケーブルに頑固に残留する機械的応  
力に基づく歪から上板を保護すべき充分確実な弾性をも  
たねばならない。カバープレートの如何なる歪もケーブ  
ルに圧力を及ぼさぬようにケーブルとカバープレートの  
間にも亦充分広い隙間を設けるべきである。

上図のリング・メイン・ケーブルは普通実用されるに  
反してクリップに緊着されていない。緊着することの主  
な理由は鉛の鍍装に振動に対する余分の保護を与えるこ  
とであるが、リング・メイン・ケーブルの場合には振動  
が重大なファクターにならない程の重量である。

c. 可換非常用ケーブル

リング・メインがたとえば火災やその他の原因によつ  
て役立たなくなつたような場合に、最終の保障として捲  
棒の非常用ケーブルが主配電盤から操舵機室やウィン  
ドラスへ甲板の上を通つて供給せしめうように準備され  
る。この目的のために溶接性の柔軟なケーブルの巻胴が  
前後に置かれるが、その長さは主配電盤からウィン  
ドラス・モーター或いは操舵モーターまでの距離に依る。

3 發 電

主発電機及び主配電盤の設置に独立の区画として機関  
室の隣りが利用されるのは大きな設備をもつものだけ  
である。清潔であることと近寄り易い点からこれは理想  
的な設備であるが、主発電機が主推進機械の傍のタンク  
の上部に据え付けられているのが普通のものである。

この位置の決定は冷却空気強制循環方式に対して完全  
に発電機を密閉する装置で保護することによる費用と重  
量の増加が可能であるか否か、或いは設計段階において  
定期的な清掃や注意のために人々が接近し易くするよ  
うにできる限りその機械を開放するか否かによつてなされ  
るべきである。現代になつて蒸気条件に対する高温高圧  
化の進展につれて、海上負荷に対しては1つのターボ発  
電機で供給し、港灣負荷に対しては主推進に使用しない

ときはボイラをたかないためにディーゼル発  
電機によつて供給されるように調節するとい  
う経済性が確立された。

この機構では1カ月以上も接近して注意す  
ることを行わずに、連続してターボ発電機を  
作動させることが普通に行われているため、  
この機械の維持をより一層面倒にしている。

最近の設計では冷却空気をこの機械を通して導き、フ  
ァンの利用が増加して長足の進歩を遂げた。

その結果寸法も費用も減少したが、更に重要なことは  
電機子巻線及び界磁巻線における熱点 (hot spots) の  
消滅で、普通のサーモメーターによる温度記録の方法  
では見分けられないこの点が除去されたことである。

高速度で機械の中を通過するある量の空気は低速度  
のより多量の空気よりもつと冷却効果の大きいことが  
発見され、この高速度の空気流は巻線及び空気管中の有  
害な付着物を減少させる大きな利益があるとされている

水及び油の蒸気は全て機関室に集められて低絶縁体  
の通路を形成する汚物及び炭塵の極小分子の集合を受容  
する面を生じ、冷却回路の設計が複雑であればある程  
より多くのトラブルの原因を作る困難が伴う。

4 機関室原動機

発電機類についての以上の説明は機関室にある原動機  
類についても同用に適用される。これらのモーター類は  
周囲の高温度のために困難な条件を加えられるという一  
般的な影響がある。然したとて機関室における高熱部に  
モーターの基礎があつても、これは一般的な条件ではな  
く、大多数のモーターが優れた条件の下で作動し続ける  
ような広範な機械的通風の装置をもつ近代な機関室を  
準備する方法がとられている。特にディーゼル機関船の  
場合そうである。この例外となるモーター類は汚れた場

所、或いは周囲の高温度の中に据えつけられていると見られるものである。

最初の条件に対しては全く密閉されたモーター或いは密閉空気回路で完全に包まれたモーター等が当て嵌る。

後者の場合に対しては水冷却器を通過する密閉空気回路で完全に包囲されたモーターで、時々装備の要求されるものである。このモーターの設計では大気に接しないために機械の周囲を強制循環させねばならない着用刷子によつて幾らかの塵埃を発生するという危険がある。

又多分周囲の空気よりも低温度のときであろうが、内部空気回路によつて機械の中に可成りの量の凝縮が行われることがある。

大多数のモーターは安定の目的に対して小さな直列磁場で分岐回路が作られている。設計についてこれ以上述べる必要はないが、この設計の機械的特色については多少説明する価値がある。

球及びコロ軸受は現在船用のモーターに対して広く一般に採り入れられており、立置運転の機械ではこれは避けられない。これらの軸受は信頼性があり、発生した多くの事故は維持の貧弱殊にグリースの過剰供給及び異種のグリースの混合の結果であることが立証されている。

直巻界磁コイルは分巻コイルの上に巻かれるべきであるとする傾向があるが、然しこれらの各コイルは単独に巻かれ、全ての界磁コイルに対しては巻棒又は巻型がコイルの固有部分である程度に巻かれるようにすべきであると考えられる。このような構造は製造過程を通じて許りでなく、修繕或いは維持のために行うモーターの分解中も亦優れた保護を与える。

横型モーターに対しては電機子の移動が制限されていたが、これを便利に移動できるように水平軸に沿つてモーターのヨーク (Yoke) が分割されることが望ましい。

このような構造は費用がかさみより小径のモーターに適しているが、若し製造者が船用モーターとして毎分1,000回転で定格20馬力、温度上昇が63°F(17.2°C)であるモーターの防滴構造に適する枠組にこのような割目を作るならば、間違いなく不測の事態に直面するだろうと思われる。

B級絶縁材料を使用して許容温度上昇を増進することにより、モーターの寸法及び重量を減少することの可能性に関して時々討論が行われた。著者の見解としては材料上の利益の効果はそれほど大きくはならないと思う。

多くの実例において設計の相異は期待した鉄心直径の減少よりもむしろ長さの方が減少し、温度が増大したゞけ整流条件をより困難にした。然しB級絶縁材料は過去

15年以上にわたつて可成り進歩した。

以前は処理したアスベストが主成分を構成したが、これは機械的強度が貧弱で吸湿性の傾向があり、そのため被害があつた。以前は最高50°F(10°C)の温度上昇が試験成績表では全く普通の数字と見られたに反して、最近のモーターの設計では定格全負荷で許容温度上昇と一致するような多くの有能なモーターが生産されている。

機関室通風ファン及び冷凍用ファンは軸流型(axial flow type)が漸増している。作動モーターは完全密閉型で通風装置の中の空気の流れに対する抵抗を成る可く最小にするように小径のものをを用いる。

モーター本体の大きな部分の分解は現在屢々要求される。この問題に対しては2つの方法がとられている。

第1はファンとモーターがスペースとしては常にこのことを可能にするとは限らないけれども、モーターに近寄り易いような船の甲板面にあるファン室に据えつけられることであり、第2の方法はファンモーター及びその結合したケーシングがそれ自身主要本体部分を形作る形式的な枠組として据えつけられるように計画することであり、このような方法ではファンは垂直から水平まで90°にわたつて角度を変えることができる。

(以下次号)

(運輸省船舶局)

# 船内装飾

## 設計・施工

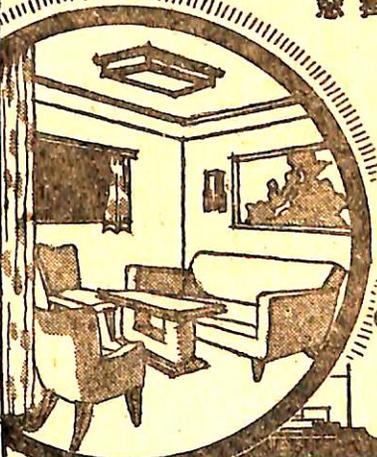


家具 造作

窓 掛 敷 物

電 燈

金 物



高島屋

東京・日本橋

商 事 部 ・ 船 舶 課

電 話 日 本 橋 (24) 四 一 一 一

## 運航費と船費をやすくするために

つ い む こ じ

船舶の運航費と船費の割合は英国船が4対6であつてこの比率が船会社にとって運営上理想的なものだといわれている。処で戦後新造の日本船では大体運航費が25%船費が75%となつていそうだ。船費の主要構成項目である船員費は、日本船では英国船の2分の1、米国船の6分の1見当であつて、この点は非常に有利であるけれども、船価に関連する金利、償却費、保険料などには日本船は極めて多額の支出を要するので、船費が大いに嵩むのだそうである。浅尾日本郵船社長の話によると、第7次新造船の完成初年度に於ける各船平均船費とこれと略同型の英国船の推定船費とを比べて見るに、日本船は29,100万円、英国船は19,500万円となり、海運界が不況になつて来るとこれでは他国との競争がなかなか難しいということである。

外航船は24年度第5次船以降、第7次船追加分までで185隻136万総噸と急速に拡充されたとはいえ、昨26年度の輸出入貿易量2,460万噸の中、日本船の積取比率は僅かに輸入33%、輸出27%に過ぎなく、日本としては経済自立のためにも今後の拡充がさらに待望される訳だけれども、国際運賃低落が続いている現状では、肝心の船会社の資金の蓄積などは思いもよらぬこととなつて来る恐れがあり、他からの援助がない限り新造船どころの騒ぎでなくなつてしまうかも知れない。これは由々しい問題であつて、如何にして船費を引き下げることが大きな問題となつて取り上げられるのも無理はない。

事実船費に大きな影響のある日本の船価は高い。最低船価を保持している英国に較べて見ると3割も高いと言われている。1例を挙げて見ると、速力12ノット、タービン機関の2万重量噸油槽船の重量噸当りの船価は、日本210ドル、英国160ドルであつて、貨物船だとこの比率はもつと悪くなるらしい。造船屋としてはこの際船価の引き下げに一層の努力を払わなくてはならないと思うけれども、船費引き下げのためには金融界の協力が大いに必要なのである。金融界が高金利を恣にして独りノホホンと楽に澄ましているらしいのは、経済にうとい浪人などには何のことやらさつぱり訳が判らない。金利の引き下げを先ず行ふべきだということは、海運や造船界ばかりの問題ではなく一般産業界もいたく要望しているところである。

いま主要国の海運に対する融資条件を見ると、日本が

年1.13割という高利率でしかも3年という短期返済期限であるのに対し、アメリカは平均4分程度、イギリスは12年返済の年利3分、ドイツは16年返済4分、フランスは20年返済2.25分であるそうだが、このような金利差は直接外国船と競り合う海運界にとって大きな悪条件であると言わねばならない。それに1950年度に於ける調べによると、日本の船会社の運営資本のうち自己資金は僅かに24%に止まつているが、英国では定期船会社71% 不定期船会社85%だそうだから、借金が多くなつている日本の船会社にとってはこの金利差は一層こたえるわけである。それでこの金利が船費のうちに占める割合を見ると日本では48%となるそうで、英国の27%に較べると法外に高いものとなつている。最近開発銀行では電力開発と造船には金利を7分程度に下げるといふ案があるように聞いたが、出来れば5分位になればなおよいし、何にしてもその実現の速かならんことを望みたい。敗戦の悲境から脱却して立派な独立国家を営むためには、我も人も皆同じような苦しみを嘗めて行くべきではないだろうか。

× × ×

船費引き下げのためには新造船価を国際価格以下に安くする努力が必要であるが、船価に重大な影響を及ぼす鋼材価格が造船屋にはどうしても手のつけようもない処に坐つているのではやり切れない。英国の造船材は噸当り鎮静鋼でも3万円程度であるのに、日本の鋼材は噸当り5万円乃至6万円である。原料が止むなく遠い処より運ばれて来るのであるから、それをを用いる鋼材価格が日本では高くなるのは無理もない話ではあるけれども、需要供給の関係からでもあろう。大抵のところはさまで躍躍しなくとも儲けられると見えて(事実利潤は大きいようだ)鼻息があらう。そんなこんなで一般的に言つて材量屋は価格引下げに対する勉強が足りて居らないと見るのは、敢て単なる僻みでもあるまい。製鉄所施設の合理化が次第になされつゝはあるものの、製品の向上、価格の減減がなかなか出来て来ないのは船価に影響するところが大きい。建造される船が次第に大きくなつて来たので厚さ25mm以上の鋼材が相当量使用され出したが、これが接合には溶接を用いるから鋼の切欠脆性の良好な鎮静鋼を用いなければならない。そこで鎮静鋼製造を始めた製鉄所が2、3あるが、その製品は価格が高いだけに止

まつて必ずしも思うに任せないような現状が眼につく。圧延機械が老朽しているせい、鋼板厚の厚みが蒲葺型となり均一でなき過ぎるようなものもある。これ等は結局は代品引替えを余儀なくされて造船屋泣かせの結果となり、段取に齟齬を来たすことから船価引き下げどころではないような始末となるものである。製鋼価格引下げのため製鉄屋に大きな努力研究を期待すると共に、他国と直接競争するものの鋼材に対しては、速かに補給金制度なり二重価格制度なりをひいて、船価引き下げの一役を買うべきであろう。

× × ×

浪人は前に何度も同じようなことを寝言に並べたから如何にもくどいようだが、日本の縁付鋼に硫黄の偏析が多いのを何とかして早くなくなす方法を講じて貰いたいと思う。自動溶接機や大径溶接棒を使うことが溶接の能率を挙げ工数を減少し、ひいては船価に多大の影響を及ぼすのだからこれ等を多量に使うべきだが、硫黄の偏析に妨げられて広く用いられないのが現状である。厚さ25mm以下の鋼板に対し半鎮静鋼の製造が着々研究されているとは聞いているが、未だ世に出される程には実績はあがっていない。自動溶接の実験をするのはよいが、サルファー・クラックが起る確率の程度を論じただけで、これを広く縁付鋼にまで用いようとする動きに対しては浪人は賛成出来ない。スイスの橋梁に対する溶接施工方法が極めて慎重である由のことは前に述べたが、日本のような立場の国はやはり絶対に溶接船に重大なる故障を起させないようにする慎重さが必要だと思ふ。

× × ×

造船屋が毎日多量に使用してその割にどうにもならないものの中に電気がある。電気料金再度の値上の問題の如き、公益事業委員会の説明に対する反対論など発表されたものを読んでみると、門外漢には値上の合理性が全く判らなくなつて納得がゆかない。何だか一方的に押し付けられているような感じである。公益事業委員会は私益委員会だなどという悪口もある位でその陰も薄いようであるから、納得が行かない方が真実なのかも知れない。それはそれとして事実 200V の電流を供給して貰う約束で契約されているにも拘らず、180V やひどい時には 160V 位の電流しか流れて来ないらしいのはどうしたものだろうか。これは確かに契約違反だと思ふけれども、この点は誰も不思議がらず突込んで居らないようだ。電気溶接が盛になつて来たので、種々と外国の自動溶接機の売り込みも盛になつて来ている。浪人もそれ等の実演を見に行つたことがあるが、これは良いと思つた機械の中で 200V の電流が正直に来ないと全く作動し

ないものがあつた。恐らくその国では日本のようなひどい電圧降下は絶対ないから、機械にも電圧降下に対する調整方法が講じてなかつたのだろう。それが当り前のことであつて日本の実情がおかしいのである。電圧が甚だしく降下している電流をよこして、電気機械に対する基本料金は正規のキロワットで取つているのであるから驚く次第である。電力開発の急務なことはこんな処からもわかる。

電気料金が安い廉いか浪人はよく知らない。しかし電気料金を安くするという事は、日本の輸出産業を隆盛にする上に極めて必要なことである。電気料金が安いという嘆息を屢々耳にするが、これは単なる使用者の泣き事と聞き流す訳にはゆくまい。電力会社は無駄を省くことに大いに努力し以て電気料金を下げて貰いたいものだと思う。無駄は何処にもあるらしい。東京電力会社に起つた役員人事問題の紛糾の如き、傍目には政治的の動きが妙に強いのではないかとしか見えない。大いに批判されるべき問題であろう。一体役にも立たない重役達が多くいたつて、成績があがるものではない。大きな無駄なのである。

造船所に於ける電気の使い方にも大きな無駄がある。電気溶接用の電線の導き方が乱雑なために電力消費を大にしたり、力率の不良な溶接機を平気で使つていたり、或はまた圧搾空気の漏洩に無關心過ぎて電力を浪費したりしている処がある。この浪費は大きなもので漏洩防止に努めるならば、圧搾空気 4, 5 台使つている処では、1 台位の機械を省き得るのである。圧搾空気 1 台を廃し得れば直接電力費の外に、殆んど經常費ともいふべき基本電力料金迄永久に減るのであるから、金目から言つて馬鹿にならない。こんなことは皆船価に影響するのである。

× × ×

船主として船価を下げさせて船費を切り詰める上に大きく響くのは、船型、主機、補機類の規格をある程度に統一することである。このことは浪人も既に寝言を並べたから(本誌第3巻第5号など)こゝには繰り返さない。同一船型のものを同一造船所で4隻も繰返し造ると、しまいには工数が半分近くまで減るものだけのことだけを述べて置こう。ところで 27 年度第1次の新造貨物船 29 隻が決つたものを見ると、船型統一とはおよそ繰違ひのものとなつて居る。甚だしいのは前に註文したのと同じような船を同一造船所に発註するのに、主要寸法が少しく変つているものがあつた。それには相当な理由があるのであろうが、船費を下げようとする動きとは全く反対な現象である。船型が同一だと異つた造船所間で

も有無相通ずるから利することが大きい。

× × ×

終戦後の日本船は船員が多くなっているようだ。船員費は他国に較べて安いとはいふものゝ、船員の多いことは船の施設に大きな影響があり、結局は船価を高くする因となるだろう。組合運動との関係もあることであるから簡単に処置出来ない問題かも知れないが、こんなことも国際標準並でないで国際競争には打ち勝てない。本がなくては末は活きないのは定まり切つたことである。船主側船員側の一考を煩わすべき問題だと思ふ。

× × ×

現在日本の船の建造に當つては外国に較べてどうも工数が多く掛かり過ぎている嫌がある。事情がそれぞれ違うから一概には言い切れないと思うけれども、鉸接構造から溶接構造に大きな変化をとげた商船建造に際し、幹部の頭や造船所の施設がその変化に伴わないことが大きな原因ではないかと思ふ。それに下級幹部や工員の多くは鉸接船と溶接船との相違に対して、鉸接工と溶接工とが入り代つた程度の認識しかないため、自分達の従来の経験慣習から抜け出そうとする努力が足りないので、おのづから各職種員数比に鉸接船には見られない変化が生じて来ていることが判らない。従つて現実に足りない職種は問題にするけれど、余つているところは平気でその儘かゝつており、かゝらせている現象を呈していると思ふそれを其の儘見過ごしているから、職種員数に不均衡が生じ勢い無駄な工数が船にかゝるのであろう。そうかといつて日本の現在の状況では、人員整理も容易には出来ないし、配置転換もおおそれと簡単に出来ないところに悩みがあるが、これには思い切つた手術をしなくてはなるまい。

一体鉸接構造と溶接構造とは工作法も建造法も全然違つているものであるから、所要職種員数比に大きな相違が出て来ることは自明の理であり、従つて造船所としては早期にこの員数比に手を加えて置くべきであつたらう。しかし鉸接船の伝統に輝く古い造船所で比較的多人数を擁している処では、配置転換などによる員数比の調整が充分に出来ておらず、それに受託船が順調になつて作業按配を能率的に組み得なかつたこと、及び施設の合理化が出来て居らないことと絡み合つて、日本の船の建造工数が欧米に比べて多くなつてに相違ない。ある造船所であるブロック組立に当りタイム・スタディーによつて得たところの職種別工数を、その工数日報から拾つた同じようなブロックの工数集計と比べて見たら、総計で甚しく差が出ていたし、それを職種別に見ると大差のないものもあつたが、取付関係の工数の如きは異常な

差を示していた。これは明らかにその職種員数比に不均衡のあることを物語つている証拠である。船は小さかつたが鉸接船と全溶接船とを同時に別な手で競争的に建造させるとき、溶接船の総工数が鉸接船に比べて約2割も少かつた事実を得たことから、溶接船は相当工数が減るということが言える。要は速かに溶接船に最適な職種員数比を研究して、それに切り換へて行くことである。

× × ×

造船所によると今でもスケッチ・プレート・システムを墨守している処がある。スクラップ量を減らすという点で或は有利かも知れない。しかしそれは鉸接船に対してであつて、溶接船に対しては害の方が大きい。鉸接船ならば鋼材の入手が順序通りでないことが起きて、その板をぬかして先きを進めることが出来るが、溶接船になるとそれが全く出来ない。繰り返る板がなければ入手を待つ許りとなる。1枚足りなくてもブロックの組立を待たなくてはならない。1ブロックが停滞しても船台上の組立は、ロック・イン・ストレスを減らす上からも先きを進める訳には行かなくなり、工数按配上に大きな手違が生じ、眼に見えぬアイドルをつくつて工数の増加を招くのである。設計は標準寸法を巧みに使用する如く頭を捻り、現場は材料管理を厳密に行つて切余り材の小物利用に努めれば、スクラップもそうは余計に出て来なく、船価を引き下げるとなるものである。製鉄所でスケッチ・プレートを歓迎する処のあるのは、その施設が悪いか技術が未熟なためとしか思えない。

× × ×

海運界の不況対策としてやるべき造船所としての船価引き下げ方法には種々と他にも工夫があるし、船主としても小異を棄て、大同につく心懸けが必要である。また政府としても独立国として他国がやつているような外航船に対する特別な保護を行う必要があるだろうし、他産業との関連に対する調整も充分にしなければなるまい。税法上の特典でも英国などには見られない船舶に対する固定資産税の撤廃、或は英、仏、ノルウェーなどで実施している代船建造を条件とする船舶売却差益金の納税猶予などは研究の上行すべきであらう。海運界自身としてもその合理化を促進するため、運航費並に店費の節約を極度にはかり、荷役時間の短縮による港灣経費の節減などを計つて行けば船費も下がり、他国との競争は不況時と雖も出来ることであらう。四面海をめぐらす日本が海運で榮えて行こうとするなら、関連する処すべてがその積りになつて、己が責務を果たすよう人一倍の努力を払わなければなるまい。顧みて他をいう時ではなからう。

## テイラー・チャート増補1943年版

造船設計にとつて最も尊重されているテイラー・チャートの1943年版に、1933年版の増補として、 $V/\sqrt{L}=0.30, 0.35, \dots, 0.55$ の低速部の抵抗チャート及び4翼M.W.R=0.30プロペラチャートが載っていますが、従来のチャートを完璧にするための補足としては是非必要と思います。御希望の方に特にお願い致しますから御申込み下さい。

B5版 上質紙 24頁  
価格 一部 100円 (送料20円)

(部数僅少につき至急御申込み下さい)

## 模型抵抗試験資料図表集

アメリカの各地の試験水槽にて行われた模型抵抗試験の詳細の資料を図表の共に集録した貴重なもので、多数の中から単螺旋船20隻、多螺旋船20隻を系統的に配してあり、船型試験関係者並に造船設計関係者には特に好い参考となると信じます。特に御希望の方にはお願い致しますから御申込み下さい。(内容については本誌12月号の見本を御覧下さい。本文には詳細に解説を附します。)

B5版 上質紙 130頁 (40隻分)  
価格 一部 500円 (送料50円)

## 船の科学叢書 1

### 海運政策の諸問題

吉田精 著

本書は造船並に海運政策として当面する諸問題22項目にわたりその関連する凡ゆる点について、船の科学のニユース解説でおなじみの著者が、極めて分り易く、解説をしたものです。造船、海運関係者は勿論、一般の方の常識書としてもおすゝめ出来るものと思います。

B6版 120頁 定価 100円 (送料20円)

## 船舶写真集 (1951年版)

定価 150円 (送料 40円)

A5版 美麗装幀 上質アート紙 140頁

## 船舶電気装備

A5版 400頁 定価 450円 (送料 50円)

石川島重工電気課長 三枝守英 著

## 1952年版 船舶写真集 近刊

1951年版の船舶写真集は大変な御好評を得て保存部数若干を残し売切れの状態となりました。1952年版は更に改良と工夫を加え、写真の大きさ、紙質等もよくして皆様の御期待にそうように致しました。

掲載写真は第5次船(前回未掲載分)から、第6次船同追加分、第7次船前期までの全部の新造船の他に、前回未掲載の改造船、在来船、買船、輸出船、海上保安庁船艇、外国新造船、戦前優秀船等約220隻です。尙昭和27

年3月現在の100G.T.以上の日本船腹一覧表を前回より更に充実して掲載致します。

B5版 美麗装幀 特アート紙使用。180頁

定価 300円 (送料50円) (直接御申込みの方には送料は当会にて負担致します。)

発行予定

前回でも希望者が非常に多数ありましたので、本年度分も成るべく予約御申込み下さい。(年度を明示して下さい) (発刊ができておりますことをおわび申します)

## 新造船と戦前優秀船の写真頒布

新造船及び戦前優秀船の写真を御希望の方は当協会宛御申込み下さい。詳細内容をお知らせ致します。(封筒八円切手貼付のもの同封のこと)

船舶技術協会

# 新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

## 進 水 船

(5月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船主	総噸数	機関	馬力	用途	進水月日
三菱(広)	106	日鉄汽船	6,900	T	5,000	貨	27. 5. 7
〃 (長)	1426	日本郵船	7,550	D	4,300×2	〃	27. 5. 26
新三菱重工	848	大阪商船	9,400	〃	5,000×2	〃	27. 5. 27
油谷	370	岡山県	70			浚	27. 5. 10
東北	171	塩釜市	7	ガソリン	80	消防	27. 5. 25
〃	172	宮城県	83			起重機	27. 5. 23
金指	141	用宗速洋漁業	240	D	500	漁	27. 5. 27
函館(函)	198	北海道庁	75	〃	250	漁取締	27. 4. 9

合計 8隻 24,325 総噸

## 竣 工 船

(5月中に報告あつたもの)

造船所	船番	船名	船主	総噸数	機関	馬力	用途	竣工月日
播磨	468	第二雄洋丸	森田汽船	12,000	D	7,000	油	27. 5. 1
三菱日本重工	784	祥雲丸	岡田商船	6,600	T	4,500	貨	27. 5. 14
新三菱重工	847	おりんびあ丸	三菱海運	7,250	D	5,000	〃	27. 5. 29
三菱(長崎)	1426	富島丸	飯野海運	7,550	〃	4,300×2	〃	27. 5. 15
三井	568	有明丸	馬場汽船	7,200	〃	4,150	〃	27. 5. 20
大阪	76	大造丸	大阪造船	3,700	T	1,700	〃	27. 5. 10
日立(桜)	3692	T I N I 号	リベリア	12,300	〃	8,000	油	27. 5. 14
〃 (神)	3702		ビエルマ	(排水)380			浮棧橋	27. 5. 5
油谷	370	高梁号	岡山県	100			浚	27. 5. 31
〃	381	みどり丸	徳島県	51			〃	27. 5. 23
函館(函)	198	北斗丸	北海道庁	75	D	250	漁取締	27. 5. 8
三保	165	第一昭鷗丸	植田猪吉外	185	〃	380	漁	27. 5. 31
東北	171		塩釜市	7	ガソリン	80	消防	27. 5. 31
〃	172		宮城県	83			起重機	27. 5. 31
鋼管(清)	90~98		ホルトガ	80×9	H	50	浮	27. 4. 30
船川			領秋田	100			浚	26. 7. 31

合計 24隻 58,301 総噸

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

予約金概算  
 3ヶ月分 300円  
 6ヶ月分 600円(送料共)  
 1ヶ年分 1200円

予約者に限り売価95円として精算致し予約金切の際は御知らせします。

運輸省船舶局監修  
 造船海運総合技術雑誌

船の科学 第7号(No. 45)

昭和27年7月5日印刷 (昭和23年12月3日)  
 昭和27年7月10日発行 (第三種郵便物認可)  
 定価 100円(〒8円)

禁轉載 第5巻 発行所 船舶技術協会

編集兼発行人 田宮真

東京都港区麻布筈町79  
 振替口座東京 70438  
 電話連絡 小石川 (85) 0071

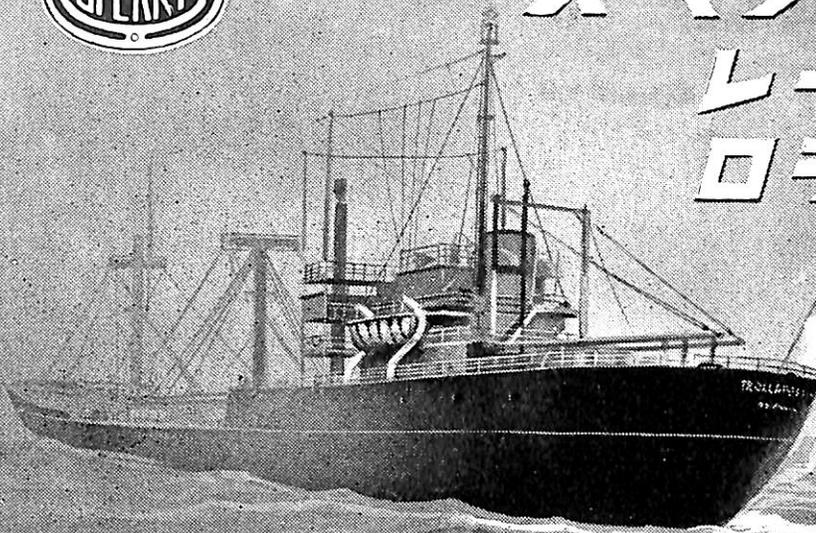
印刷人 秋元馨

東京都千代田区神田神保町1/40

本誌広告取扱 研良社 東京都中央区横町二の一 ヤエス興業ビル 電話京橋(56) 0732



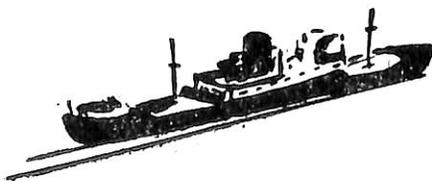
# スペリー レーダー ローラン



株式 東京計器製造所



熱効率最優秀の  
船舶用保温並に保冷材  
火山印  
ロツクウール  
氷山印  
ガラスウール



## 日東紡績株式會社

東京都中央区銀座西二丁目五番地  
電話京橋(56) 4133・4135~9  
4241・5056~8  
大阪市東區北濱二丁目九〇番地  
電話北濱(23) 1314・1315

# 三機の船舶用機材

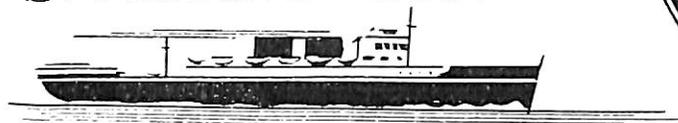
厨房設備 伝統を誇る!

(ギャレ・グリル・ペーカリー・バー)  
喫茶・食品加工設備一式

洗濯設備

冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも  
適する様設計製作施工いたします



電縫鋼管

瓦 斯 管  
空 気 豫 熱 管  
ボイラーチューブ  
ラヂエーターチューブ  
其他艦船用鋼管

# 三機工業

支店 大阪・名古屋・福岡  
出張所 広島・札幌  
工場 川崎・鶴見・中津

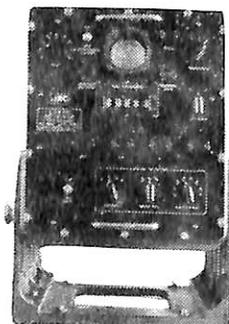
本社 東京都千代田区有楽町 (三信ビル) 電話銀座 (57) 4811~(10) 5141~(10)

**JRC**

近代科学が生んだ航海計器

# JRC ロラン受信機

**NMD-302型 特徴**



- ① 作動が極めて安定である
- ② 予備調整不必要
- ③ 電源電圧が大きく変動しても作動は變らない
- ④ 真空管は全部安定で寿命の長いGT管 (HARD TUBE) を使用してある
- ⑤ 時間計測に誤差を生ずる原因がない
- ⑥ 測定値の讀取容易
- ⑦ 補給便利  
總て國産部品を使用し真空管はじめ  
總ての部品が一般市場で入手出来ます

東京・澁谷・千駄谷 4-693 電話・淀橋 0111~5. 0431~2

大阪・北・堂島 中 1-22 電話・大阪 福島 662・665

**日本無線**

# 船一舶一用

渦巻ポンプ  
軸流ポンプ  
タービンポンプ

軸流送風機  
ターボシロツク送風機  
蒸気直動ポンプ



東京丸ビル

大阪朝日ビル

株式会社  
**荏原製作所**



指示温度計 型式 249,349



測温抵抗管 型式 R-10



## 抵抗式 温度計 熱電式 温度計

二重外筐耐震耐湿船舶用

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

主なる用途

冷凍室温度測定  
ディーゼルエンジン排気温度測定  
直流発電機各部温度測定

株式会社 **千野製作所**

東京都板橋区板橋町 3,78

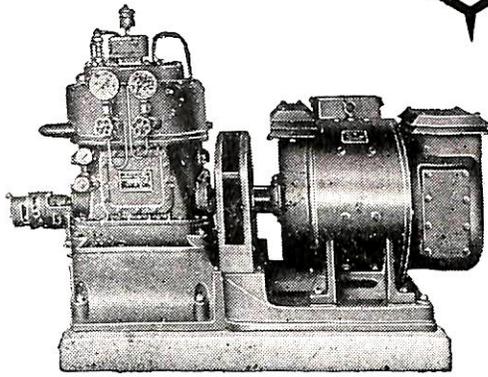
電話 (96) 0285・2570

# 船用空気圧縮機

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



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 神戸市葦合区脇浜町1の36  
 支社 東京都千代田区丸の内1の1鉄鋼ビル

昭和二十七年七月五日印  
 昭和二十七年七月十日發  
 昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科學

HITACHI

# 日立の船用ポンプ



(VM-CV)

主復水ポンプ (VM-CV)

(日立造船株式会社殿納)

90耗 2段 渦巻ポンプ

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

消防兼雑用水ポンプ (VMN-CV)

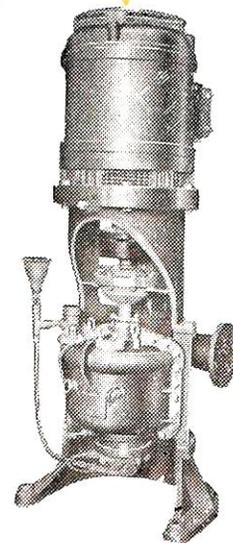
(中日本重工業株式会社殿納)

140耗 2段 渦巻ポンプ

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

東京・大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌

日立製作所



(VMN-CV)

定 價 一〇〇圓  
 地方賣價 一〇五圓

東京都港区麻布新町七九  
 船舶技術協會

保存委番号:

852082-0004