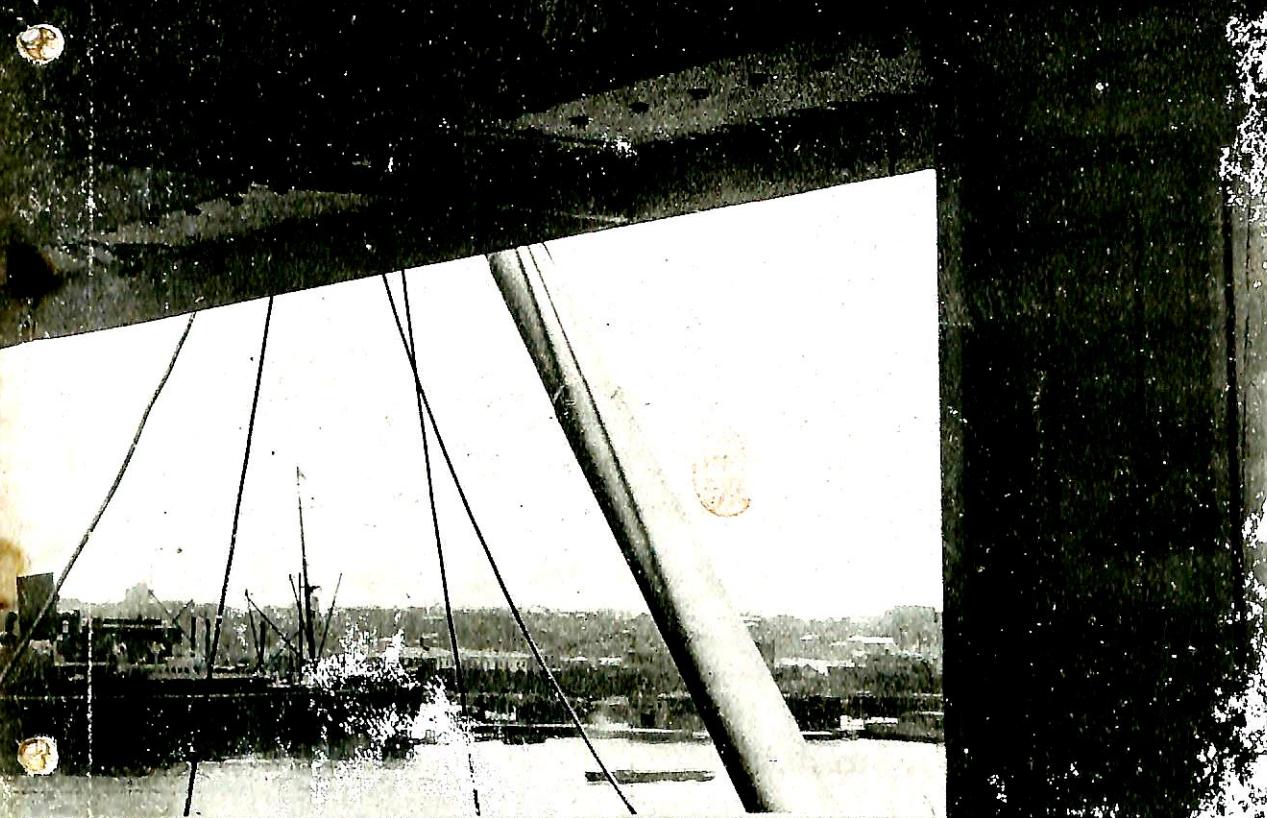


昭和十七年三月一日  
昭和十五年三月二十六日  
第一回  
第三回  
本行

# 船角曲

第 15 卷 第 4 號

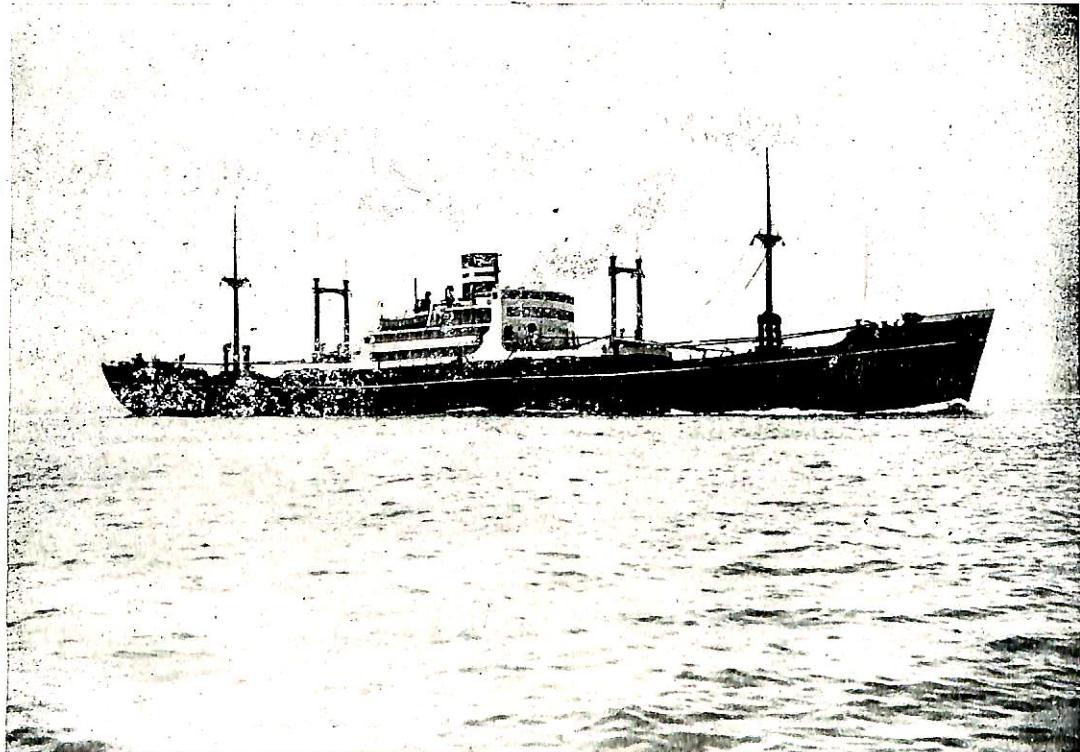


4

天然社發行

# Sulzer

MARINE DIESEL ENGINES



"Toa-Maru" and "Nan-a Maru" single screw cargo boats of the O. S. K. each equipped with:

One single acting two-cycle direct injection main Sulzer Diesel engine of 5,000 BHP. at 128 r.p.m. and 3 four-cycle single acting direct injection Sulzer Diesel Generator sets each 200 BHP. at 500 r.p.m.

GOSHI KAISHA

SULZER BROTHERS ENGINEERING OFFICE

合資会社 スルツー ブラザース 工業事務所

神戸市中央区三宮七二 電話三宮三八二

東京出張所 東京市日本橋区新富一丁目不動ビル  
大連支店 大連市新華街九番地 電話日本橋二四九八  
電 伏見一一四

# 強力擴聲裝置

VOICE SP-15型



## 規 格

電源電圧	90~110ボルト
電源周波數	50~60サイクル
消費電力	約90 ワット
無歪出力	15 ワット
最大出力	20 ワット
寸 寸 寸 寸 寸	21総 53総 32総 18总 サ巾行量
高 横 奥 重	

意匠登録済

## 使 用 球

UZ-58	高周波増幅
UZ-57	プレート検波
UZ-57	マイクロフォン増幅
UY-56	低周波一段増幅
UY-56	低周波二段増幅
UY-56	
UX-2A3	終段電力増幅
UX-2A3	
KX-5Z3	プレート電源整流
KX-80	グリット偏倚電壓整流

# 神戸特殊電機製作所

營業所 神戸市葺合町小野柄通八丁目一三二

電話 蔦合四五六一  
製造販賣所

精電舎

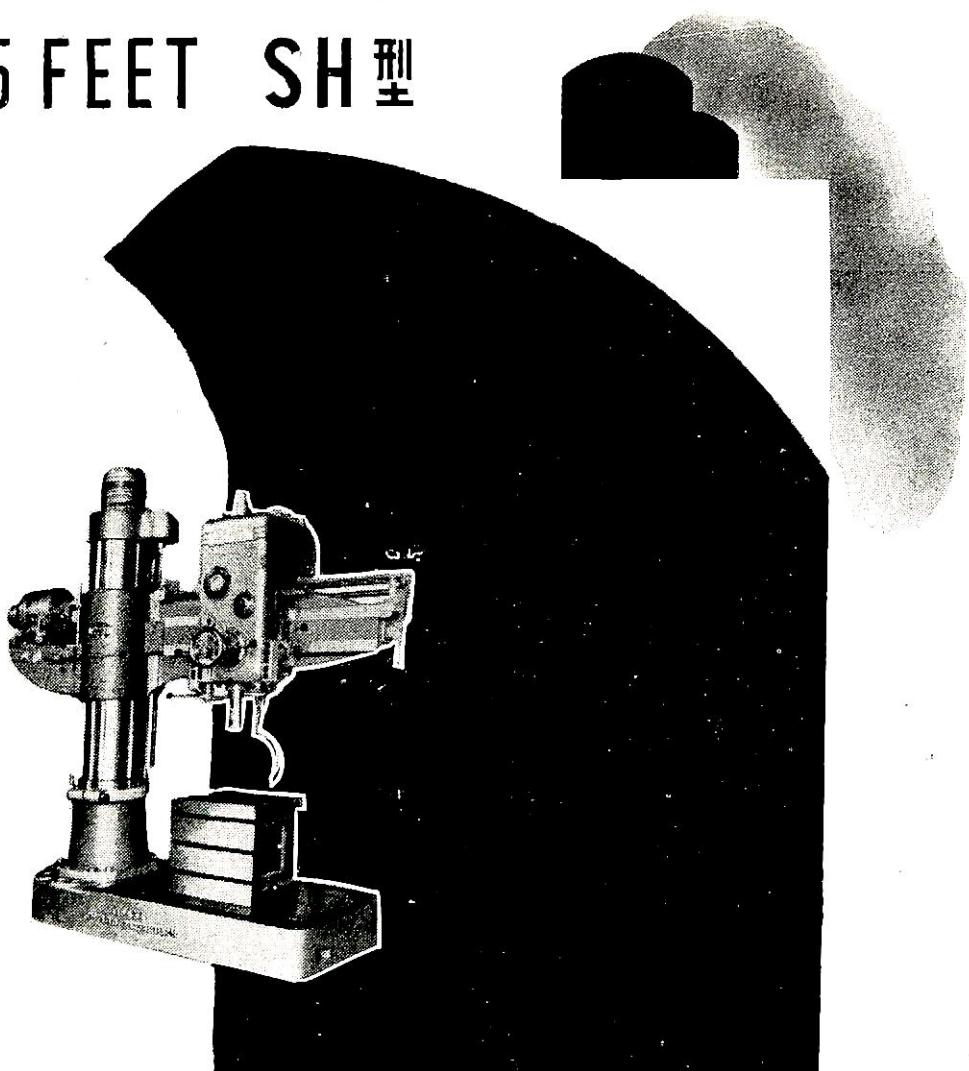
大阪市西區立賣堀北通一丁目  
電話新町② { 営用 1981 番  
24.25.551.552 番

日本萬事株式會社電機部

神戸市神戸港海岸通五(商船ビル)  
電話代表三宮②一六二九番

# ラヂアルボール盤

## 4~5 FEET SH型



# 新堂製作所

大阪市北區 東野田町三丁目

電話堀川③5三〇七八・六六〇四番



## 船舶4月號目次

誌 潮 .....	(213)
昭南島の大浮船渠 .....	海軍造船將永村清 (216)
Piston Packing Ring (上) .....	三井物産部森左近 (221)
船の馬力に就て (上) .....	(232)
船舶談議 …(十五) .....	山口増人 (242)
試運轉成績の解析法 (下) .....	船舶試驗所技師土田陽 (251)
船と造船所の思出 …(九) .....	武田毅介 (255)
アメリカ C—1 モーター船 .....	(264)
ドックスフォードエンジンの原理に基く 複動對向ピストン式エンジン .....	(269)
造船と戦争 .....	(274)
特許及實用新案 .....	(279)
出版だより .....	(282)
編輯後記 .....	(282)

口 繪 ★ 最近の獨逸港灣ドック及造船所に於ける  
搬送裝置及びクレーン類

# 船舶ブロマイド

- ★こゝに取扱へましたプロマイドは全部キャビネ型ですが、周囲（空と波）を断裁すればハガキ型としても整理が出来ます。但し弊社ではハガキ型は作製致しません。
- ★下記の如く、組のものと個々のものとがありますが、組のうち御入用のものは一枚宛でも御分け致します。その場合は各一枚に付二十銭（送料十枚迄三銭）です。十枚以上御註文の場合は送料十三銭（書留）申受けます。
- ★御希望の方には額用四ツ切寫真を作製致します。一枚に付二圓（送料書留十三銭）です。
- ★御註文の節は拂替貯金（東京 79562 番）か爲替にて前金御拂込を願ひます。

## 今月發行の分

定價一枚 二十銭 (送料三銭)

## 既刊の分

☆鎌倉丸の旅客設備（社交室、大食堂、讀書室、喫煙室  
日本座敷、特別室寢室、ベランダ、プール）  
八枚一組 一圓五十銭（送料三銭）

☆鎌倉丸の機関室其他（上部機関室、操縦臺、配電盤、  
操舵室）……

四枚一組 七十五銭（送料三銭）

☆日本郵船……凌間丸 (16,947)、龍田丸 (16,947)、鎌倉丸 (17,000)、照國丸 (11,979)、靖國丸 (11,970)、水川丸 (11,621)、日枝丸 (11,621)、平安丸 (11,616)、平洋丸 (9,815)、愛宕丸 (7,542)、長良丸 (7,495)、能登丸 (7,184)、那古丸 (7,199)、バラオ丸 (4,199)、能代丸 (7,300)、鳴門丸 (7,142)、野島丸 (7,183)、サイパン丸 (5,533)、淺香丸 (7,450)、赤城丸 (7,366)、有馬丸 (7,450)、栗田丸 (7,397)、吾妻丸 (6,500)、妙見丸 (4,000)、崎戸丸 (7,126)、鐵岐丸 (7,156)、妙義丸 (4,020)、妙高丸 (4,320)、新田丸 (17,159)、相模丸

(7,189)、尾上丸 (6,666)、相良丸 (7,189)、笛子丸 (9,258)  
☆大阪商船……ぶえのすあいれす (9,623)、りおでじやねろ (9,650)、しじにい丸 (5,300)、ぶりすべん丸 (5,300)、畿内丸 (8,360)、紐育港の畿内丸、さんとす丸 (7,267)、らぶらた丸 (7,266)、くわ丸 (2,524)、那智丸 (1,600)、音戸丸 (688)、すみれ丸 (1,720)、みどり丸 (1,720)、うすりい丸 (6,385)、南海丸 (8,400)、高千穂丸 (8,154)、にしき丸 (1,847)、吉林丸 (6,783)、熱河丸 (6,800)、屏東丸 (4,462)、臺東丸 (4,400)、洛東丸 (2,962)、彰化丸 (4,467)、香港丸 (2,797)、かんべら丸 (6,400)、こがね丸 (1,905)、高砂丸 (8,000)、波上丸 (4,731)、黒龍丸 (6,650)、盤谷丸 (5,400)、鵠綠丸 (7,100)、あるぜんちな丸 (13,000)、ぶらじる丸 (12,752)、報國丸 (10,500)、南阿丸 (6,757)

☆國際汽船……鞍馬丸 (6,769)、霧島丸 (5,959)、葛城丸 (5,835)、小牧丸 (6,468)、鹿野丸 (6,940)、清澄丸 (6,983)、金剛丸 (7,043)、衣笠丸 (6,808)、金華丸 (9,302)、加茂川丸 (6,500)、香椎丸 (8,407)、金龍丸 (9,309)

☆東洋汽船……總洋丸 (6,081)、良洋丸 (6,081)、宇洋丸 (7,504)、日洋丸 (7,508)、月洋丸 (7,508)、天洋丸 (7,500)、善洋丸 (6,441)

天 然 社

東京市京橋區京橋二ノ二

# 船舶ブロマイド

- ☆三井船舶部……龍田山丸(1,992)、箱根山丸(6,675)、白馬山丸(6,650)、那岐山丸(4,410)、吾妻山丸(7,613)、天城山丸(7,613)、阿蘇山丸(6,372)、青葉山丸(6,350)、普羽山丸(9,233)、金城山丸(3,262)、淺香山丸(6,576)
- ☆大連汽船……山東丸(3,234)、山西丸(3,234)、河南丸(3,280)、河北丸(3,277)、長春丸(4,026)、龍江丸(5,626)、濱江丸(5,418)、北京丸(2,200)、萬壽丸(2,200)
- ☆島谷汽船……昌平丸(7,400)、日本海丸(2,200)、太平丸(6,282)
- ☆飯野商事……富士山丸(9,524)、第二鷹取丸(540)、東亞丸(10,052)、極東丸(10,051)、國島丸(4,083)、玉島丸(3,560)
- ☆小倉石油……小倉丸(7,270)、第二小倉丸(7,311)
- ☆日本タンカー……帝洋丸(9,849)、快速丸(1,124)、寶洋丸(9,000)、海城丸(8,836)
- ☆鐵道省……宗谷丸(3,593)、第一鐵榮丸(143)、金剛丸(7,104)、興安丸(7,104)
- ☆三菱商事……さんらもん丸(7,309)、さんくれめんて丸(7,335)、昭浦丸(6,803)、和浦丸(6,800)、須磨浦丸(3,560)、田子浦丸(3,560)
- ☆川崎汽船……建川丸(10,140)、神川丸(7,250)
- ☆廣海商事……廣隆丸(6,680)、廣德丸(6,700)
- ☆岸本汽船……關東丸(8,600)、關西丸(8,600)
- ☆山本汽船……春天丸(5,623)、宏山丸(4,180)
- ☆石原産業……名古屋丸(6,000)、淨寶樓丸(6,181)
- ☆高千穂商船……高榮丸(7,504)、高瑞丸(6,650)
- ☆東京灣汽船……菊丸(758)、桐丸(500)、東鷗太郎丸(73)、葵丸(937)、橘丸(1,780)
- ☆朝鮮郵船……新京丸(2,608)、盛京丸(2,606)、金泉丸(3,082)、興東丸(3,557)、大興丸(2,984)
- ☆近海郵船……千光丸(4,472)、萬光丸(4,472)、陽明丸(2,860)、太明丸(2,883)、富士丸(9,137)、長田丸(2,969)、永福丸(3,520)、大福丸(3,520)
- ☆東洋海運……多摩川丸(6,500)、淀川丸(6,441)
- ☆中川汽船……羽立丸(1,000)、男鹿島丸(1,390)
- ☆攝陽商船……天女丸(495)、山水丸(812)、徳島丸(400)、しろがね丸(929)、豊津丸(2,930)
- ☆山下汽船……日本丸(9,971)、山月丸(6,439)
- ☆大洋捕鯨……第一日新丸(25,190重量噸)、第二日新丸(21,990重量噸)
- ☆三共海運……大井丸(396)、木曾丸(544)
- ☆辰馬汽船……辰宮丸(6,250)、辰神丸(10,000重量噸)、辰武丸(6,332)、辰和丸(7,200)

☆練習船……帆走中の日本丸(2,423、文部省)、機走中の日本丸(同前)、帆走中の海王丸(2,423、文部省)、機走中の海王丸(同前)、帆走中のおしょろ丸(471、文部省)、機走中のおしょろ丸(同前)白鷹丸(1,327、農林省)

☆漁船・指導船……瑞鳳丸(184、南洋廳)、照南丸(410、臺灣總督府)、千勝丸(199、吉野力太郎)、天津丸(657、林兼)、快鳳丸(1,091、農林省)、照風丸(257、朝鮮總督府)、駿河丸(991、日本水產)

☆その他……日の丸(2,666、日本食鹽)、神州丸(4,180、吾妻汽船)、神龍丸(227、神戸税關)、新興丸(6,400、新興商船)、乾坤丸(4,574、乾汽船)、清忠丸(2,550、宇部セメント)、康良丸(載貨重量 684 吨、山科)、北洋丸(4,216、北日本)、大阪丸(1,472、神戸)、日豐丸(5,750、岡崎汽船)、第十八御影丸(4,319、武庫汽船)、第一雲洋丸(1,900、山九運輸)、第十二電鐵丸(123、長崎電氣軌道)東山丸(6,600、攝津商船)、第二菱丸(856、三菱石油)、九州丸(8,666、原田汽船)、富士川丸(6,938、東海海運)、嚴島丸(10,100、日本水產)、東洋丸(3,718、遞信省)、日榮丸(10,000、日東鐵業)、あかつき丸(10,215、日本海運)、日蘭丸(6,300、南洋海運)、日章丸(10,526、昭和タンカー)、國洋丸(10,000、國洋汽船)、開南丸(554、臺灣總督府)、凌風丸(1,190、文部省)、靜波丸(1,000、日本サルベーチ)、あきつ丸(1,038、阿波共同汽船)、第三日の丸(4,380、日の丸汽船)、第二十御影丸(7,718、武庫汽船)、宮崎丸(3,943)

☆外國船……オイローベ(49,746、獨)、ヨハン・フォン・オルデンバーネヴェルト(19,000、獨)、ヴィクトリア(13,400、伊)、オーガスター(32,650、伊)、サタニア(23,940、伊)、クリスチアン・ハイゼン(15,637、和)、ペレーラン(17,000、和)、エリダン(10,000、佛)、ラファイエット(22,000、佛)、オリオン(排水量 3,400、米)、ハーリー、C・シーデル(排水量 2,300 米)、エンプレス・オブ・ブリテン(42,348、米)、エンプレス・オブ・カナダ(21,517、米)、エンプレス・オブ・ジャパン(26,000、米)、ノルマンディ(79,820、佛)、自由の女神とノルマンディ(同前)、ボツダム(18,000 獨)、横濱波止場のボツダム(同)、ブレシデント・フーヴァー(14,000、米)、ニカギール(1,435、ソ聯)

☆主機類……◆りおでじやねろ丸主機 ◆平洋丸機關室 ◆日本丸、海王丸主機 ◆長良丸主機 ◆東亞丸主機 ◆施野丸主機 ◆阿蘇山丸主機 ◆にしき丸の主機 ◆日新丸の主機

☆モーターボート……◆やよひ丸(東京高等商船) ◆モーターボートのジャンプ、◆珠丸(80、郵船)

☆スナップ類……◆波を蹴つて(海王丸) ◆凌風丸各一枚二十錢(送料 3 錢、但十枚以上は書留十三錢)

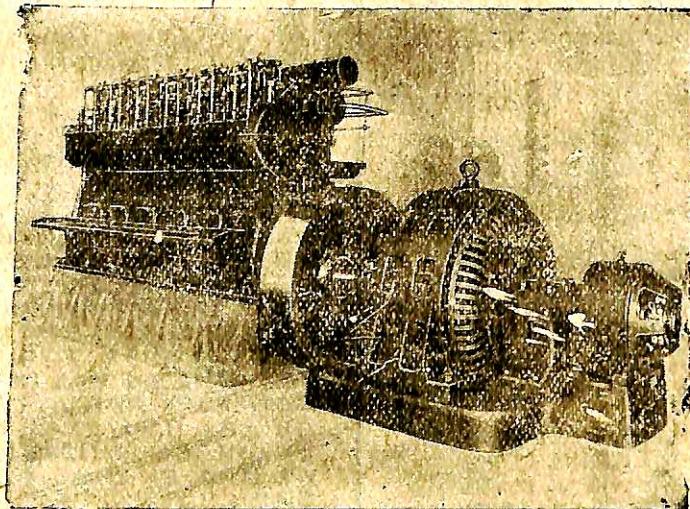
天 然 社

振替 東京 79562 番 電話京橋 (56) 8127 番

# OKIKO

LAND & MARINE  
DIESEL ENGINES

## 大阪機工株式會社



### 「オキコ」ヂーゼル機關 及交流發電機

#### 主要製品名

- ◇ ディーゼル機関、發動機、工作機械
- ◇ 織維工業機械、電氣機械器具量水器
- ◇ 其他精密諸機械

#### 本社及工場

大阪市東淀川區豊崎西通一丁目 電話豊崎(37)園 2233(8). 2833(中津倉)

東京出張所

東京丸ノ内丸ビル四階  
電話九ノ内853番

加島工場

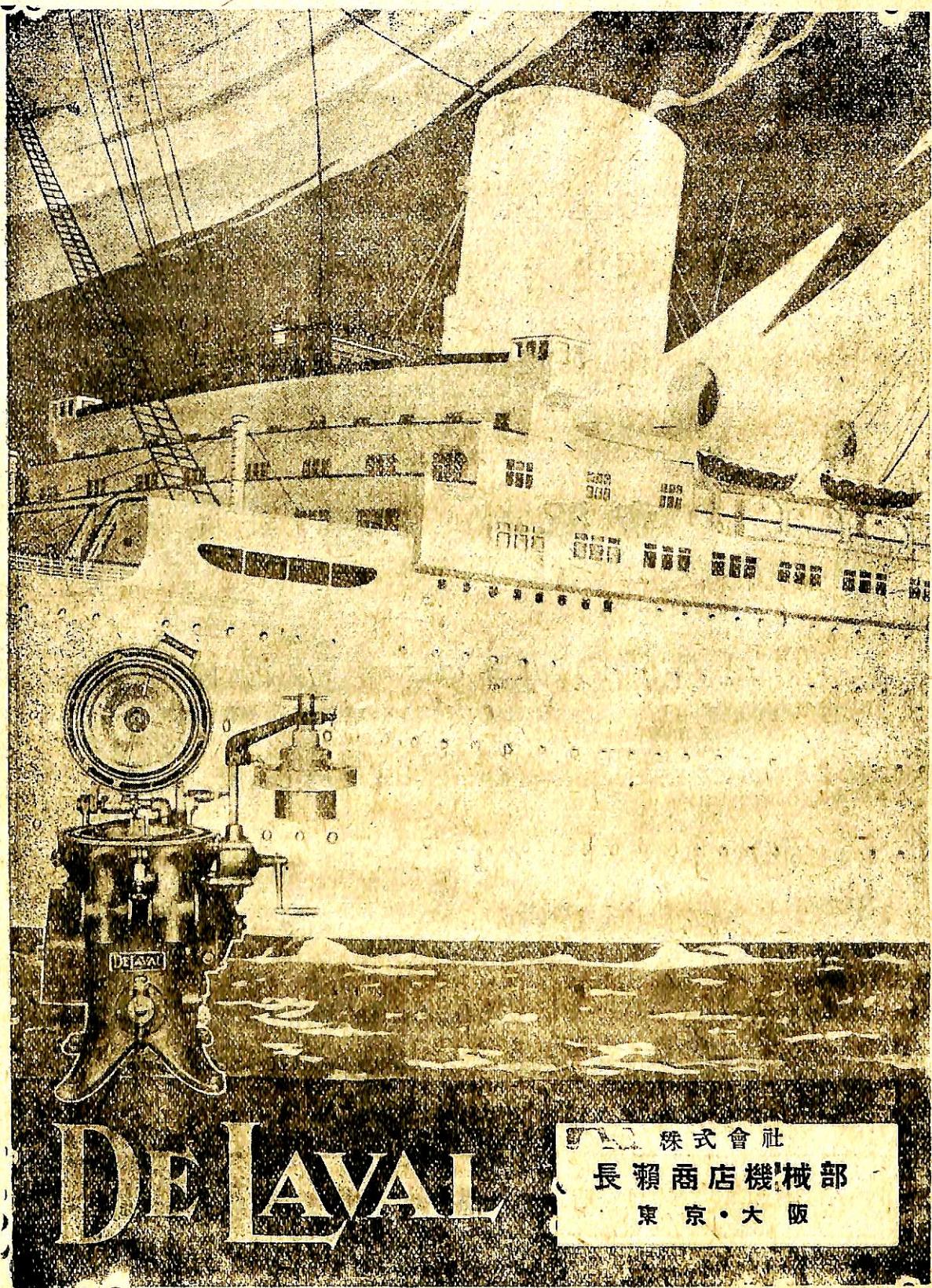
大阪西淀川區加島町二  
電話北7377・6147・5362番

猪名川工場

兵庫縣伊丹市北村  
電話伊丹1115-9

上海出張所

上海泗涇路一六  
電話13232番



# 海洋科學叢書

★B6判箱入

★定價各冊不同

海洋に對する正しき認識が、現在程熾烈に要求されることはない。本叢書はこの要望に應へて海洋に關する正しき科學知識を、寧ろ隨筆風とでもいふべき平易さを以て解説して行かうとするもので、大海洋國民としての良識を提供する好個の叢書である。

(1) 船用機関史話 (發賣中) 東京高等商船教授 矢崎 信之著 定價2.20 送料0.15

總て事物の現状を正確に把握するには、その歴史を知らねばならぬ。

實用的船用機関が創製せられてから、未だ百四十年に満たないが、その間に於けるこれが質的量的の發達は實に目覺しいものがある。この變遷をたづねることは只に興味深い許りでなく、船用機開發達の現状を窺ひ、その將來を卜する上に肝要なことである。

然るに我國に於ては、かかる文獻に乏しいことは遺憾とせらるるところであつた。著者の手許には職務上、これに關する多少の資料が集つてゐたので、それを蒐集し、且つ一般讀書人のためニ、敷衍的解説を加へたものが本書である。(序文より)

(2) 海の資源 (最近刊) 水產試驗場技師 相川 廣秋著 農學博士

本書は日本漁業の沿革より筆を起し、最も科學的な研究と考察のもとに行はれてゐる近代漁業全般の知識を講演風に執筆せるもの。或は萬葉の短歌を借り、或は俚謡に例をひいて我國をめぐる漁況を各方面より觀察し、これに平易な解説を與へてゐる。原色版刷口繪四頁挿入。

(3) 海と生物の動き (最近刊) 水產試驗場技師 花岡 資著

海の多種多様な形相、そこに棲む生物の無數の種類とその生態は誠に複雑極まる。しかし、それは飽くまで整然とした複雜さであつて、凡てのことが次々と展開し、淡々として行はれてゐるのが感じられる。これを如實に體得したいと思ふところに科學の出發があるであらう。——著者はかかる見地より、海とそこに棲む生物の生活に立入つて、その美しさ、愛しさ、冷厳さを説いてゐる。

(4) 捕鯨 (馬場駒雄著)

南氷洋捕鯨の開拓に從事、更にいま北洋捕鯨の第一線に活躍中の著者が、多年の経験と豊富な知識に基き、鯨と捕鯨に就いて解り易く説明せるもの。われわれ日常生活と密接な關係を有する鯨と捕鯨事業の實體に就いて知ることは、海洋國民當然の責務である。

(5) 航海の科學 (假題) 東京高等商船教授 關谷 健哉著

船は科學の集大成であるといふ。この船を運行して行く航海術が又最も科學的な性質を有することは當然である。然るに世人は案外この事實を知らない。本書は航海學の權威たる著者が、汎く讀書大衆に對して、面白く且つ平易にこれを説明せるもの。

因みに著者關谷氏の文章は、多くの讀者に心から親しまれるとの定評がある。

東京市京橋區  
東京橋二丁目二

天然社

電話京橋(56)8127番  
振替東京79562番

船舶試験所長 工學博士 山縣昌夫著

# 船型學

(上卷) 抵抗篇  
別冊圖表附

規格 A 列 5 號 定 價 6 圓 (送 内地(書留)21錢 箱 入 上製  
(舊 菊 判) 料 外地(同)60錢)

本書は著者山縣博士が、船舶抵抗に関する多年の實驗研究を發表せるもの。  
造船關係者必携の書たるを疑はぬ。“船舶工學全書”第1回配本。

(內容見本申込次第進呈)

前東京高等商船學校長 須川邦彥著 (裝幀・須川假江)

# 船は生きてる

B 6 判 308頁 蕭洒裝  
定 價 1.80 送料 0.15

~~~ 海洋隨筆・航海實話集~~~

海員には特有の高邁不屈な海員魂がある。この精神をしつかりと把握してゐる著者の、永い海洋生活から生れた獨特の物語集である。我が國に眞の海洋文學が生れるとすれば、恐らく本書はその母體となるであらう。

(內容)——船は生きてる・太平洋・日露戰役の封鎖犯船・宗谷海峽の霧・火夫室の豹・老船長・船の人と手紙・燈臺ローマンス・船内のお產・軍艦故傍の行方・五箇月の無人島生活・海賊・密輸入・海上の葬儀等二十數篇。

大阪商船取締役 工學博士 和辻春樹著 (裝幀・大月源二)

# 新体制と科學技術

B 6 判 箱入 300頁  
定 價 2.30 送 料 0.15

我が國商船設計の第一人者——多年に亘り、「あるぜんちな丸」始め、七十餘隻の船舶設計に心身を打込んで來た著者が、この國の科學と技術に就いて抱懐する意見を、大膽率直に述べ、その進路を瞭かにしたもののが本書である。

東亞共榮圈確立の途上にあつて、内外共に新体制の強く要望されるとき、われ等はその基調を爲すところの我國の科學技術に就いて深く検討且反省してみる必要がある。

乞ふ、著者の抱く科學革新の熱意を、本書に依つて知られんことを！

東京市京橋區二丁目二

天然社

電話京橋(56)8127番  
振替東京79562番

我國造船技術の最新研究報告書茲に完成！

近刊

## 船舶試験所研究報告

第四號

◎ 4月下旬發賣

B 5 判 總クロース製

(希望者は直接ハガキにて御問合を乞ふ)

本書は、昨年10月6日帝國鐵道協會において舉行せる船舶試験所第一回講演會の原稿全部を收録せるものにして、世界水準を凌駕せる我國最新の造船技術を知る好個の資料である。關係者必携の書。

發行所

東京市京橋區京橋二丁目二

振替 東京 79562番

天然社

### ★ 新興生產文學・獨逸染料工業發達物語

小説

アニリン

K.A.シェンテンガア著

獨逸文化會 藤田五郎譯

かくも遅しく建設的な文學が嘗てあつたであらうか？ 祖國の文化建設のためにには個を滅し己れを虚しうして、ひたむきに科學の旗の下に進軍して止まる處を知らない幾多先人の苦闘を描破しつつ、獨逸染料工業發達の全貌を餘す處なく展開する。正に新様式の文學と云ふべく、斬新なる形式と健康にして科學的な內容の故に、獨逸本國に於ては怒濤の如き絶讚を博し、發行部數實に五十六萬部を突破したと云はれる。

盟邦獨逸に於ける新興生產文學の尖端を行くもの——それが「アニリン」である。

► B 6 判 440 頁 上装カヴァー附

東京市京橋區京橋 2 ノ 2

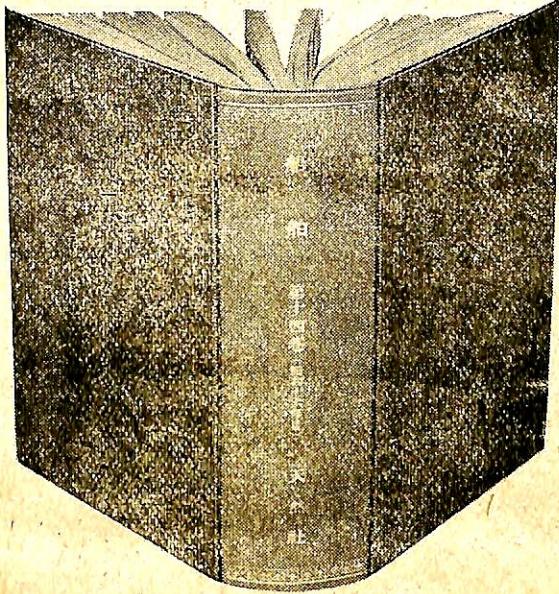
► 定 價 2 圓 30 銭 (送料20銭) ◀

振替 東京 79562番

天

然

社



## 船舶第十四卷合本

(昭和十六年度)

船舶第十四卷(昭和十六年度)合本が出来上りました。製本部数は極く僅かですから至急御申込下さい。定価は9圓50銭、送料書留にて60銭(満洲80銭、朝鮮1圓)です。御注文は振替を御利用下さい。

天 然 社

東京市京橋區、電話京橋(56)8127番  
京橋二丁目二、振替東京79562番

### 船舶設計圖集

第一集

### 霧島丸

定價 四圓七十銭(送料廿一銭)

◎霧島丸は國際汽船會社の高速優秀貨物船で、吾國貨物船の船型を標準化したと云はれる劃期的船舶である。

◎線圖の公表は遞信省の御許可済。

◎門外不出の線圖、Particulars, Trial result を收録。

◎鮮明なるオフセット印刷。

### 優秀船寫真集

| 八<br>定<br>送 | 枚<br>價<br>料 | 八<br>十 | 一<br>十五 | 組<br>錢<br>錢 |
|-------------|-------------|--------|---------|-------------|
|-------------|-------------|--------|---------|-------------|

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| 旅客船 | 淺 | 間 | 丸 |
| 貨物船 | 畿 | 内 | 丸 |
| 旅客船 | 秩 | 父 | 丸 |
| 貨物船 | 昌 | 平 | 丸 |
| 貨物船 | 平 | 洋 | 丸 |
| 油槽船 | 富 | 士 | 丸 |
| 遊覽船 | み | 山 | 丸 |
| 練習船 | ど | り | 丸 |
|     | 海 | 王 | 丸 |

◎鮮麗なグラビヤ高級印刷。大きさは一尺二寸六分×八寸六分額用として製作。裏面には各船の解説を附す。

### 漁船建造必携

| 定<br>價<br>二<br>圓<br>半 | 半<br>送<br>料<br>廿<br>一<br>銭 |
|-----------------------|----------------------------|
|-----------------------|----------------------------|

◎四六倍、圖面(一般配置圖及機關室配置圖)、寫真豊富、全頁アート刷。

◎本書は漁船のみならず、一般小型船舶建造の良参考書。

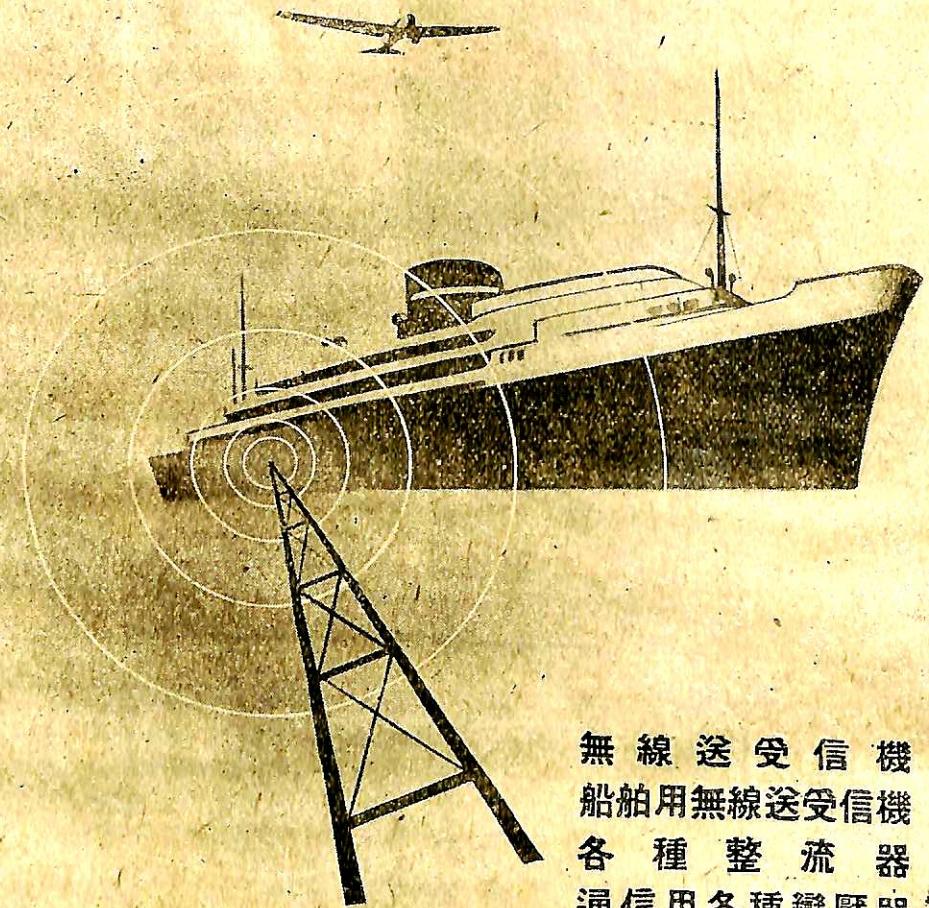
◎漁船に裝備する機關、冷凍器、無線裝置その他の機械類の個々に亘り懇切なる紹介を附す。

◎農林省馬力計算式、同省漁船用ディーゼル機関取締内規、諸統計等。

東京市京橋區  
京橋二丁目二

天 然 社

電話京橋(56)8127番  
振替東京79562番



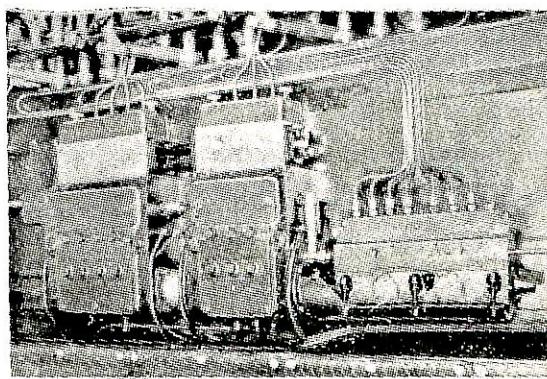
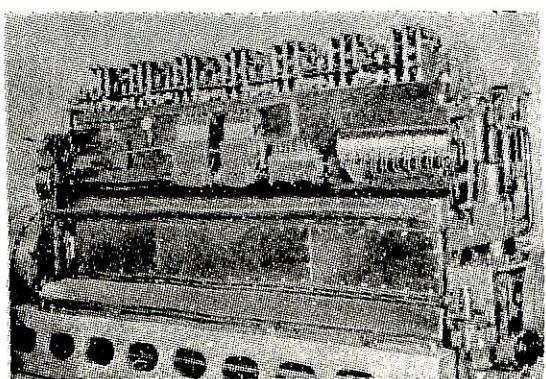
無線送受信機  
船舶用無線送受信機  
各種整流器  
通信用各種變壓器

## 大阪變壓器株式會社無線部

本 社 大阪市北區堂島濱通リ堂ビル・電話 北 2129-2423-2354-5804  
東京營業所 東京市京橋區銀座一丁目銀一ビル・電話 京 橋 2544-2836-5686-6058  
東京工場 東京府下三鷹町下連雀・電話吉祥寺 1041-1410  
神戶營業所 神戶市神戶區榮町6-24・電話元町 1 3 2 1

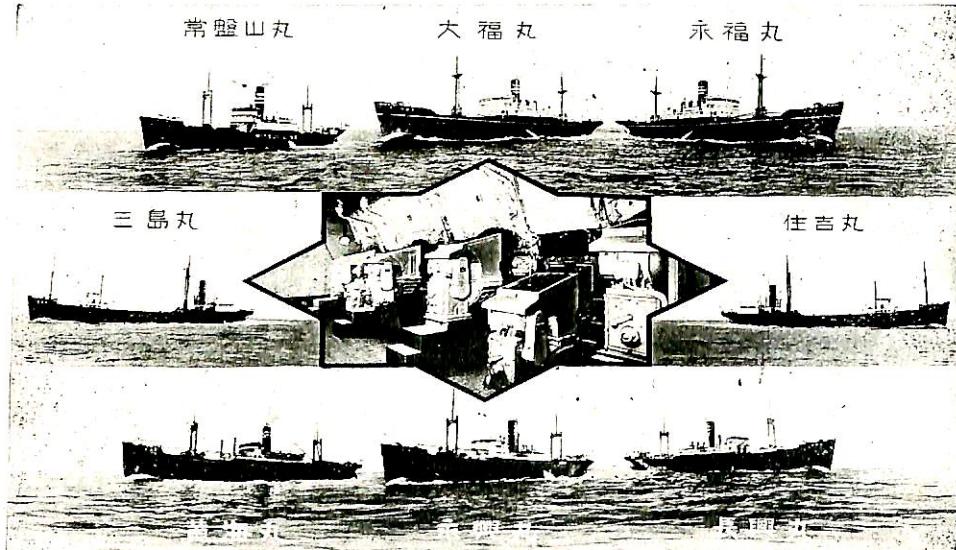
## 獨逸に於て造られた油=瓦斯船用エンジン

現今問題となりつつある瓦斯又はディーゼル油にて最も効果的に働く内燃機関の一つの例として獨逸にて造つた油=瓦斯船用エンジンを示す。左圖は 400 b. h. p. 油=瓦斯船用エンジンを示す。右圖は主及點火油用燃料ポンプ。本機はドイツ型 7 シリンダーのものであつて速度 375 r. p. m., 燃料ポンプの二列を有し、第 2 圖にて燃料ポンプの總數 7 台の二組を示し、左の一個は特に油にて働く時の用に充つ。瓦斯にて働く時は、點火油は約 7 乃至 10 グラム / b. h. p. -hr. を要し、圖の右にある燃料ポンプが働く。



# 特許 御法川マリンストーカー 船用自動給炭機

遜信省御推獎



各種燃焼機専門製作三十有餘年の歴史と納入臺數一萬五千を突破する輝しき過古の實績を基調として工場の總力を擧げ多大の經費を投じて船用自動給炭機の研究に没頭する事五年、幾多の難關を突破して、終に自信ある製品を完成海運界の劃期的發明として、「遞信省の御推奨」を受けたる本機は第一船たる日本郵船永福丸の就航以來茲に満二ヶ年を迎へ其間上掲寫真各船に順次裝備して益々好調を示し節炭二割乃至四割を確認せられ全海運界の視聽を集めて「ストーカー船時代」を現出せんと一つあり

「海運日本の誇り」として太き一線を劃せる御法川マリンストーカーの發明は、時局下燃料資源缺乏の折柄、各汽船會社より絶讚を浴て迎へられ日本郵船、大阪商船外十八社より「六十二隻分、五百五十臺」の御採用確定し多年苦心研究の結晶は燐然たる成果を得たることを欣懽とすると共に太平洋浪荒く緊迫せる國際情勢の渦中にある日の丸商船隊の一翼に參加し得る光榮に感激せる

弊社は「更によりよく」を目標として新体制に即し職域奉公の誠を盡さんとす

誠を盡さんとす  
切に各位の御指導を乞ふ

元 川 工 場

町町 普山 初金 區市 川口 小川 玉京 境東 本工社場

電話小石川(85) 0241. 2206. 5124 毎

電 話 川 口 2436. 2715. 2943 番

總代理店 淺野物產株式會社

# 船舶

四月號

第15卷・第4號

昭和17年4月1日發行



## 標準化と技術進歩

一般船舶の急速建造工事に關しては、曩に勅令第68號に依り、戰時中海務院より海軍省に一部所管を移譲せられ、一元的統帥系統の下に一體となつて之が完遂に當つてゐるのであるが、船體及び機關部の標準化も當然既に具體化して着々軌道に乗りつつあるは誠に慶賀すべきことである。これらに關しては、前月號誌潮にも述べたところであるが、凡そ標準化とは勿論之は理想であり達成しなければならないのであるが、徒らに體裁上の形式統一のみに走ることに依つて生ずる幾多の缺陷を補ふことに留意しなければ、却つて思はしくない結果を生ずるに至る。今回の船舶建造の如きは瞬時も爭ふ時間的の仕事であつて、既に述べた如く、實用出来る範圍内に於て形式を探擇し、特に一流工場を煩はすことなく普通一般工作機械に依り、又必ずしも熟練ならざる工員の手に依つて製作し得らるるやう計畫し、かくして多數の製作團體と人とにより一日も早く大量生産せんとするにある。従つてかかる種類に對する標準化採用は特別の場合であつて一概に論じられないところであるが、從來機器の標準化は口に云ひ易く實行に移し難く、その努力にも拘らず良結果を得られなかつたものである。これらの原因には自己の優先や

利を主とした立場、技術的に主張を曲げない從來の自由主義的論調、特許問題等が挙げられるが、今日に於てはもはやかくの如き主張を口にする人はあるまいと信する。しかし標準化に對する懸念の一つは技術の進歩を妨げはしないかと云ふことである。

標準化機器の優秀化に對する理想は、中央研究所を設立して實物の研究機關を造り、ここに於て實際の狀態と同様の條件の下に機器を使用し成績の検討を行ふにあるが、それには莫大なる費用と人と土地とを要する。しかし實際問題として、多種多様なる夫々の機器のすべてを涵羅し得るものでもなく、又適當なる各専門の研究員を集められるものでもなく、何と云つても實際に即した要求とはかけ離れた研究になる。今はもつと實際的立場からこれを考へて見たい。

先づ標準化を進める方法としては誰しも考へることは

- (1) 同一目的に對する各種多様の設計を持ち寄り、検討の末その最優秀を探ること
- (2) 協同設計を行ふこと
- (3) 特に優秀なる斯界の専門家の手を煩はして全責任を持たせ新設計を行ふこと

等である。然してこの何れを以てしても、眞に最高優秀なる設計を得ることは至難である。

各工場人の夫々の設計には夫々に特徴があり、一つの夫々の軌道の下に進んで來たのであり、その工場の環境、技術家の育ち方、工作機械の種別、工場設備等からそこまで到達したもので、優秀な點もあれば又缺點もあるといふ風に、他の工場の採らざる又採り得ざる方策も含まれてゐるから、今假りにこれを採用するとしても仕事の共通性の上から困難が存する。

次に協同設計なるものに一流の人達を集めるとは先づ無理である。集めること自體が困難であり、又譬へ集つたとしても餘り偉すぎる人の集りは議論倒れとなる。諸所の特徴や優秀なる點のみ集めて見たところで却つて物にならない、先づ可もなく不可もないところへ落着くぐらゐのものである。

第三に特に優秀なる専門家に一切を任せて、その人の下に製圖家を配屬し新設計を試みるといふ方法は、もしその専門家が自我を出さずして衆智を集め良心を以て事に當つたならば或程度までの成功は得られるかも知れないが、果してかかる有能なる人物が得られるであらうか。その人たるや萬人の認むる優秀なる技能を持ち、且つ多くの未知の人を使ひ、技術的雅量があり、設計に製圖に卓越し、現場工事にも明るい人でなければならぬのである。

標準形式を定めるのには時間的の問題がある。この點に合致適合するものとしては第一の方法で又それは比較的に質もよいと考へられる。殊に急速に標準化を必要とする場合はこの第一の方法に依る外はない。要するに標準形式もその優秀さの程度をどこに置くかといふことを、始めに定むべきである。

標準化に際して技術の進歩を如何に考へるべきか。ここには二つの場合がある。その一は一つの新しき標準型を採用する際の選擇であり、他は全國的採用後に於ける技術進歩の課題である。

急速に標準型を要望する時は前述の方法に依る外ないが、ゆつくりと新しく標準化に進む場合に

は、指定した各専門製作者別に潤澤なる試作費を提供し、要求仕様を與へ、競争的に試作品を造らしめ、これらを比較研究して及第者を求むるのである。その上尚製品に研究の餘地あらば、更に衆智を集め變改すればよい。技術者といふものは金のことよりも技術的に優れるといふ點に、名譽心を持ち満足がある。然も國家が要求せる目的に對しては自己を顧みずして研究に専念するは勿論である。即ちこれは前述の第一の方法に依るものであり、第三の方法がこれに次ぐ。

標準化完了後の改良進歩の具體的方法として我等は次の如き意見を有する。現に急速建造船問題に直面してゐるのであり、今我等の言はんとする骨子は實にここにあるのである。本問題に對する我等の主張は、項目として下の三つを擧げ得る。

- (1) 優秀化研究會の制定
- (2) 各専門委員の任命
- (3) 實施機關の設立

これらの條項は誰しも考へる常識であるが、要是單に形式のみの仕事をするといふに非ずして、實質及び内容の實驗方法である。

先づ支配者の選擇宜しきを得て、政府の命するところに依り永續的なる優秀化研究會ともいふべきものを設立し、以下各専門委員を任命する。専門委員は官民の専門家を網羅し、統制管理者、學者、製作者、需要者、使用者等を以てしたい。特に標準型機械の製作者には後述の如き特別委員を定める。而して委員會は問題の有無に關せず定期的に召集することとし議論を闘はしたい。ただ集つて話をするといふだけでも自らそこに問題を生じ來り、話に花が咲き、何らかの收穫があるものである。委員會主腦部からは隨時諮問課題を各委員に提出して研究せしめ、回答を求め、定期集會の時に審議する。

又専門委員には各々自らの業務に應じて機械の改良進歩或は缺陷の發見に對して調査報告をなす責任を持たせる。それには月報にか或は年何回かの定期通報かを以て必ず調査報告する。特に實際の機械製作者は特別委員として必ず優秀化に對する具體案の提出を時々刻々提出せしむる責任を持

たせると同時に、その各機械設計、工作、試運轉、使用及び取扱状態、製作費、故障修理等に對して報告と同時に必ず意見を具陳しなければならない義務を負擔せしめる。即ち工場に於て各機に就てその製圖より試運轉完了に至るまでの日記及び製作使用人員、工數、機械使用状態、工事の難易、加工上の鑄物廢却及び誤作、試運轉の際の故障、修理、換裝、改良の點等逐一記録した建造経歴の提出、又實際使用上の運轉状態、磨耗の進捗度、故障修理状況等も收録し必ず意見を附して報告せしめることとするのである。中央の委員會ではこれ等を收録し結果を纏め、専門委員參集の下に審議をなし、採擇すべきものを標準型爾後の製作に資せしめるといふのである。又實際の使用者側より使用成績の報告義務を有せしめるのは勿論であるが、標準型選定者や製作者がこれを熟知しなければ機械の進歩には役立たないのであるから、これを製作者の責任とするのである。

次は委員會決議の實施方法であるが、委員會でいくら結構な優秀案を得たとしてもこれを適用させる實行機關がなければ目的は達せられない。從來稍もすればこの種の審議が實施流れとなるのは實行機關に缺くるところがあつたからである。實行機關は委員會と同一體であつてもよく、或は官自體でもよく、要するに議論倒れとなり紙上計畫のみとならざるやう、決定せられた方策を實際運用するやう設計製圖を行ひ、時期を見て具體化させるにある。

現在我國の生産機械製作は實に多忙を極めてゐるので上述の如き提案は益々業務に煩雜を來す憂がある如く見えるが、一定の方策の下に統一的に運行すればその心配はないと思ふ。殊に標準化が進めば、從來の各人各社が頭と時間とを費した設計製圖や各自研究等の面倒さが消滅するのであるから、ここに技術者の餘力を生じはしないか。この餘力を荏苒と空費することなく國家としての協同研究に資したいと思ふ。そして優秀化に貢献せる卓越した團體、個人等は何らかの形式に依つて表彰する方法も併せて考慮していいと考へる。

國家に御奉公するは我等の義務たるは勿論であるが、努力に對する表彰方法も亦必要ありと思はれる。

機器の標準化が確立し、我國全般が同一形式の製作圖面に依つて製造するとなれば、勢ひ命ぜられる通りやればよいのだ。成績が不良でも原設計に罪があるので、自分等に責任はないのだと改良を考へついたとしても申し出る先もなく、又採用して貰へるかどうかも分らないから苦勞して研究してもしやうがないとかの觀念を生ぜしめがちである。標準化と雖も百年一日の如く同じものを造つてゐるやうでは、我等今後直面する世界を相手の産業に對しては落伍者となるから、時期を狙つて優秀化を重ねて行くべきは勿論である。標準化のために生ずる技術的進歩の停頓を打破すると同時に、將來への積極性をも併せて考慮すべきである。

### 船舶用機関技術の

#### 公開機運擡頭

生産技術の公開は戰時下必須の要請となつて來たが造船界においては標準船型の設定に關聯して船舶用機関技術の公開機運が最近急激に擡頭するに至つた。

新造船の増強を促進するため逓信當局ではいはゆる標準船型の設定を急いでゐるが、船舶用機関についても

現在わが國では各社ともそれぞれその製作にあたつて特色あるパテントをもつてり、したがつて規格もまた複雑多岐にわたつてゐるので、標準型の設定にあたつて多大の困難が豫想されてゐる。ここに船舶用機関の標準型設定に際してはまず各社秘藏の製作技術の公開が不可缺の條件となつて來てゐる。

すでに各造船所でも自主的にその

特許技術を公開して、それぞれの機關の長所、特長などを総合したる、優秀なエンジンを標準型として選定すべきであるとの意見が最近澎湃として起るにいたつたが、公開が自發的に實現するとなれば各國が失敗を重ねてゐる標準船の設計も圓滑に進展するものとして多大の期待をかけたる。（三・一七）

# 昭南島の大浮船渠

海軍造船中將

永 村 清

英國は世界大戦を終り、日本との同盟も破棄してから、東亜權益擁護のためマレー半島の南端シンガポール島の防備を強化することを決意し、軍港設備の第一着手としてセレター海面の浚渫を始めたのが1923年（大正12年）であった。

三年後の1926年11月に世界最大ともいふべき大浮船渠がタイン河畔のスワンハンター・エンド・ワイガムリチャードソン會社に注文された。翌1927年7月には浮船渠を形成する最初の一區割が進水し、最後の第七區割はその年12月に竣工した。

この大浮船渠は舉揚量5萬噸であつて當時の世界第一の大戦艦フードも樂に入渠が出来るものである。附圖第一第二に點線で示される艦はフードを入渠せしめたときの圖である。浮船渠の全長は855呎、全幅172呎、渠内側上端の幅は140呎で、同底部の幅は135呎となつてゐる。即ち側壁は内面にて $\frac{1}{10}$ の傾斜で上に開いてゐる。船渠の高さは中央三區割は75呎、兩端二區づつは67呎6吋となつて居る。これは側壁の高さが浮船渠の土臺となる中央浮函の上面（乾船渠の底面に相當する）から50呎であつて、中央三區の浮函の深さが各25呎、兩端の四つは17呎6吋あるからである。

浮船渠は側面圖に見るやうに七つの部分に區割製造される。その各部分の長さは正確には不明であるが中央五つは約130呎、兩端のもの二つが各100呎位であらう。かく區分して造られるのはその各部を自分で入渠せしめて底部塗換その他の修理が出来るやうに考案されるのである。中央部のものが130呎あるとしても、この船渠の内側は135呎以上あるから充分入渠が出来る。たとへば第三區を第四區から後方の部分に入渠せしめ、又は第七區を第一區から第三區までの前部船渠に入れることも出来る。

この浮船渠は一ヶ年の間に造られ、使用した鋼材の總重量約20,000噸、鉄錆數は350萬本に上つたとのことであつて、その建造費は100萬磅と發表された。

この浮船渠は上記のやうに巨大なものであるから英本國からシンガポールまでの約8,500浬の長距離を大西洋、印度洋の波浪を凌いで無事回航することは至難の事である。英國はこの種の仕事に経験多きロツテルダムの曳船會社エル・スミット會社に受負はした。この會社は船渠を二つに分けて曳航する事とし、第一部は6月21日に、第二部は6月28日に曳出した。その曳航は隨分苦心したらし

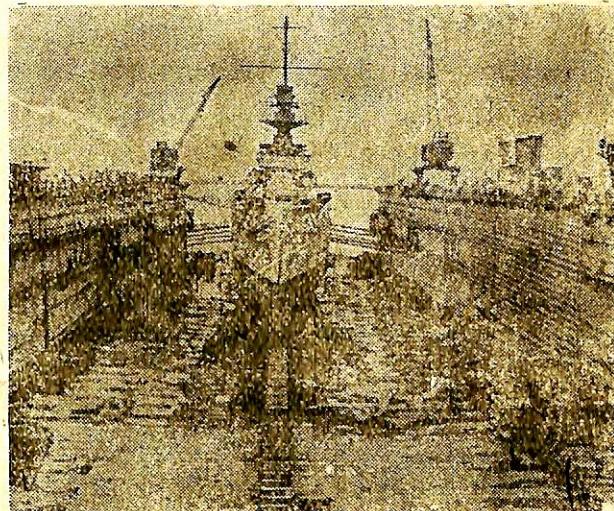
く、最初に出かけた部分は英本國を離れると間もなく曳綱が切れて一時行方不明になつたとのことである。又この二つは地中海を通リスエズ運河を通過したが、運河でも岸に打ちつけて苦勞したことである。スエズ運河を通過するためには二つに分かれたのを一度ポートセイドで一つの船渠に繋ぎ合された。これは8月7日であつた。運河の通過には4日間を費し、途中40キロメーターの所とチムサー及びカブレットの三ヶ所に一時繫留され、晝間だけ通航したが、その内2日は各9時間航海した。運河の通過は先づ無事に終り船渠にも運河の岸にもたいした損害も生じなかつたといつて英本國では曳航船長の技能と運河關係者の協同作業がうまくいつた結果であるといつて大いに喜んだのは當然のことである。かくて船渠は運河を通過し終つて再び二つに區分されシンガポールに向つて曳行され、第一部は10月の12日に、第二部は16日に目的地に無事到着した。

尤もスエズ運河を通つた船では後にも先にも一番幅の廣い大きなものであつたから、運河通過は大仕事であつたことは明かである。かくて苦心慘憺の末130餘日の長い航海を續けてシンガポールに到着した。

かうして1928年10月からセレター地區の海軍根據地で組立に着手し4ヶ月かかつて完了した。これだけ手數をかけた大浮船渠も今は我空軍のために爆破されて沈没して居る。何れ遠からず浮揚せしめられて我軍の御用を務めることであらう。

浮船渠に船を入れるときには中央浮函と側壁内に水を出入して操作するのであつて、切斷面にある船體を受ける盤木上の水深が入渠する船の吃水に適するまで船渠函内に水を入れて平らに沈め、船を適當の位置に入れて徐々に函内の水を排除して船もろとも船渠が浮き上がり、船は全く水を離れて裸となる。これ等の操作は總て側壁右舷の先端甲板上にある操作所から管制され、その操作は全部電動である。

この浮船渠は艦船修理用の船渠であると同時に必需品を入渠中の艦船に積入れる事も出来るやうに側壁の頂部は埠頭となつて居り4噸の運行起重



機が片舷に二基宛都合四基備へられる。入渠艦船の造修に必要な動力の供給は元より、潛水艦に對してはその二次電池を充電する設備もある。従つてこの浮船渠は一つの大きな造船工場となつて居る。側壁の内部の上部は諸工場、動力室となつてゐる外船渠に働く工員達の居住所ともなつて居る。

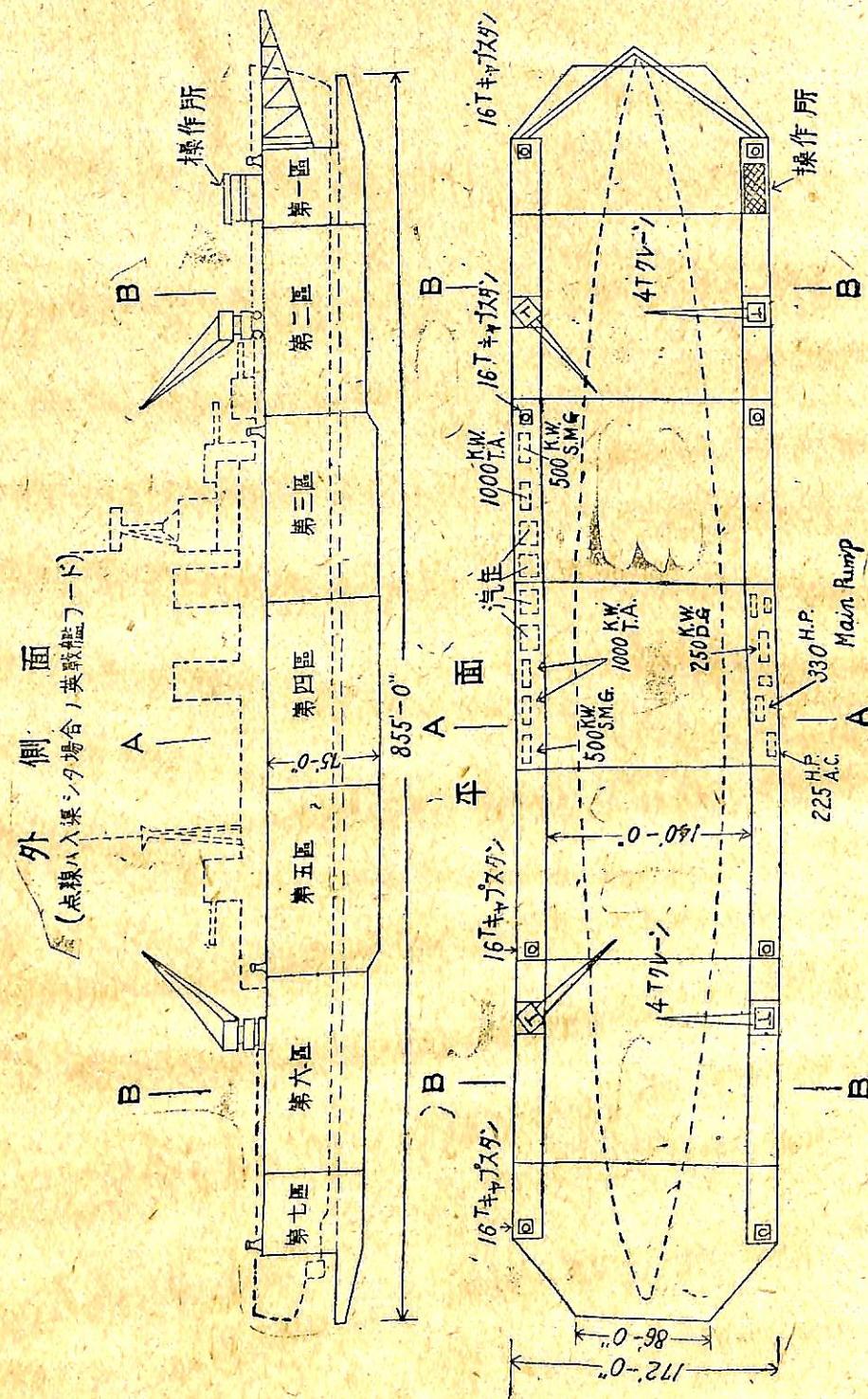
浮船渠の總ての作動が電動であるためその電氣設備は非常に複雑なものとなつて、使用した電纜の總長さ100浬を超すといはれる。殊にこの電線工事を複雑ならしめたのは船渠が七つに分かれ、その各が他の部分の上に入渠し得るやうに計畫されて居るからである。

原動力たる發電装置は第三區の左舷側壁内と第四區の左右兩舷側壁内とに裝備される。

第三區内には1000 K.V.A. のターボ發電機一臺と500 K.W. のモーター・ゼネレーターがあり、これに要する汽罐二基が備へられ、第一區、第二區、第三區にある各種の交流直流の電動機に配電するのである。

第四區内左舷には1000 K.V.A. の發電機二臺、500 K.W. 發電機一臺。右舷には250 K.W. の直流發電機と225 K.W. の交流發電機各一臺があつて第四區第五區第六區及び第七區まで配電する。汽罐二臺は左舷にある。

發電装置は、次の三條件を充たすやう計畫された。

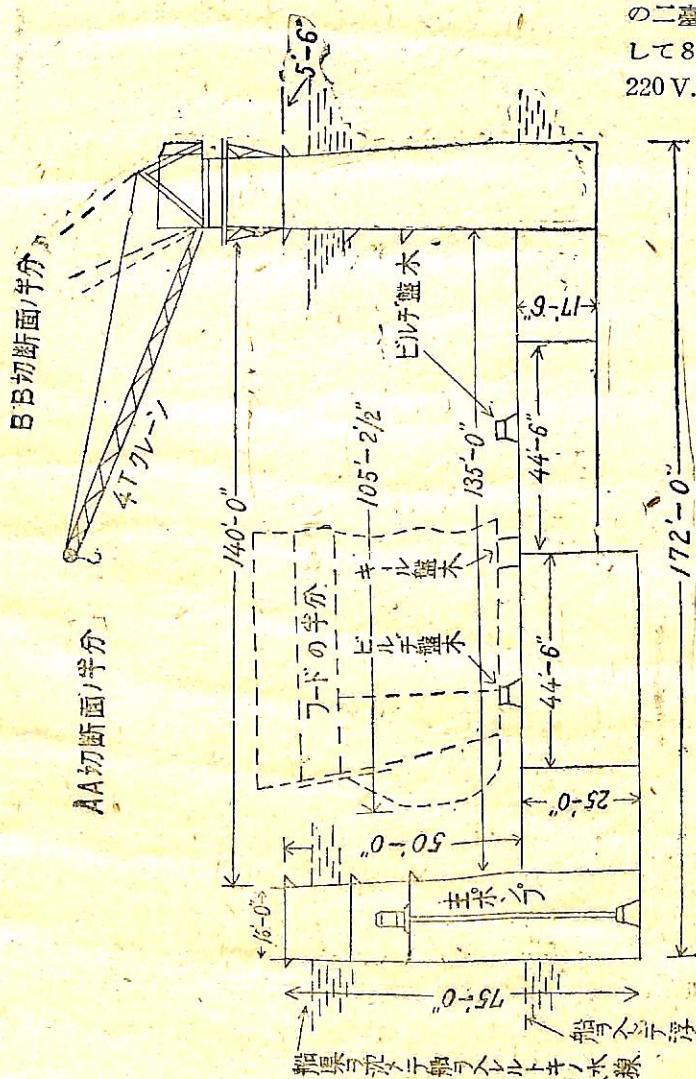


(一) 船を入渠せしめる場合約4時間排水するポンプに約 1,500 B.H.P. を要する。又これと殆ど同量の力をキヤップスタン用、點燈用、其他甲板作業用に要する。

(二) 入渠艦船修理中大排水ポンプは不用であるが小排水は續けねばならぬ。又工事用の電力は必要であつて入渠艦船の點燈にも配電を要する。

(三) 船渠を使用せざる場合にも船渠自身の維持と工員居住所のため少數の點燈及び通風用、その他小排水用の電力は必要である。

以上の通り電力の需用量は不平均であるが最も



經濟的にする爲上記の通り 1000 K.V.A. の交流發電機三臺を主とし、そのため汽罐四臺が備へられる。浮船渠の生命である主排水ポンプは 1000 V. の交流電動機によつて動かされる。この外 250 K.W. 220 V. の直流ヂーゼル發電機一臺と 36 K.W. 220 V. の直流ヂーゼル發電機一臺が備へられ適當に使ひ分けられる。

主ポンプは總數七臺あつてドライスデール社の製作、直徑 43 吋、一分間 100 噸の能力で電動機の力量は 333 B.H.P. である。副としてのポンプには 27 吋、一分間の能力 66.5 噸 180 B.H.P. のもの二臺と 20 吋、一分間の能力 33 噸 94 B.H.P. のもの二臺がある。尚、この外に蒸溜器用のポンプとして 8 吋のものがある。これは 23 B.H.P. の直流 220 V. のモーターで動かされる。

消防排水ポンプにはアーレン社製四臺がある。内二臺は第三區と第五區に据ゑられ軸の長さ 44 吋、他の二臺は第二區と第六區に据ゑられ軸長 36 吋。

これ等の使ひ分は

|        | 消火  | 排水  |
|--------|-----|-----|
| 一時間の噸數 | 75  | 150 |
| 一分間ガロン | 280 | 560 |
| 總計水頭呎  | 277 | 55  |

通風装置 多くの區劃から成る船渠内部の通風は、殊に熱帶地方にては大問題である。船渠内の機械室、居住區、其他諸作業場の通風は 54 個の強壓通風ファンによつて給氣される。

キヤップスタン 電動の甲板キヤップスタンは總數八臺 16 噸捲き、一分間の速度 45 呎、電動機は 220 V. の直流機で力量は 78 B.H.P. である。キヤップスタンは手動にもなることは普通の通りである。

起重機 4 噸の運行埠頭起重機四臺が備へられ、側壁上の甲板を前後に運行する。有名なウイリアム・アロル社の製造

で二臺づつ兩舷に備へられ、起重機の先端は船渠の中心線まで達する。電動機は 220 V.

の直流機で力量は

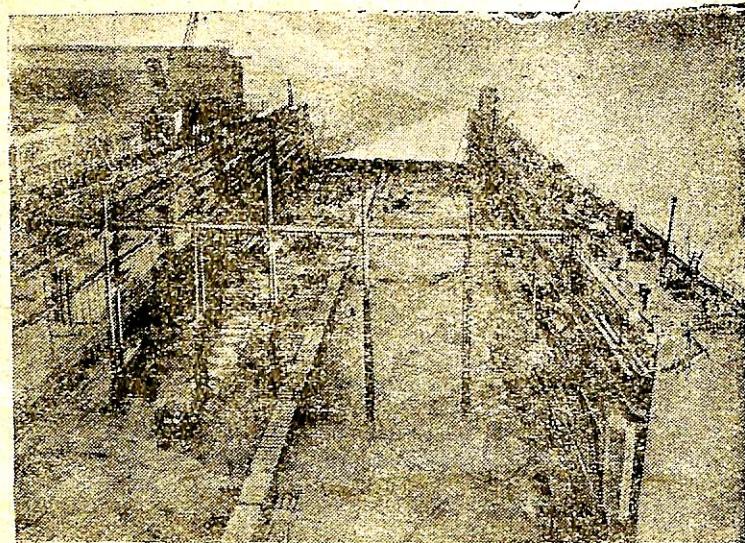
|         |           |
|---------|-----------|
| ホイスト    | 25 B.H.P. |
| デリッキング  | 25 "      |
| スリューイング | 10 "      |
| ツラベリング  | 25 "      |

空氣壓搾機 能力一分間1000立方呎のもの二臺、350立方呎のもの一臺ある。何れも氣壓は120封度であつて、大の方は225 B.H.P.、小の方は77 B.H.P.の電動機で作動される。

工場機械 旋盤その他工場用機械は各種一通り備へられ、一部は主軸により作動し、大部分は獨立モーター附である。原動機は15B.H.P.一臺、5B.H.P.一臺備へられる。尙熔接用として電弧熔接と瓦斯熔接の裝置がある。

點燈 船渠自身の用として700燈が備へられる。兩舷側壁甲板上には60呎おきに高さ10呎の柱が24本あつて300Wの燈火が附けられる。運行起重機はこの柱をまたいで移行することが出来る。入渠中の艦船作業用としては側壁の内側に1000Wの燈火が20ヶ所に備へられる。この燈火の筐は水密に造られて居る。浮船渠にある總ての燈火の燭光は全部で90,000である。

電話 35線の交換臺と20本の直接電話がある。



入渠中の艦船にも交換臺を通して通話することが出来る。

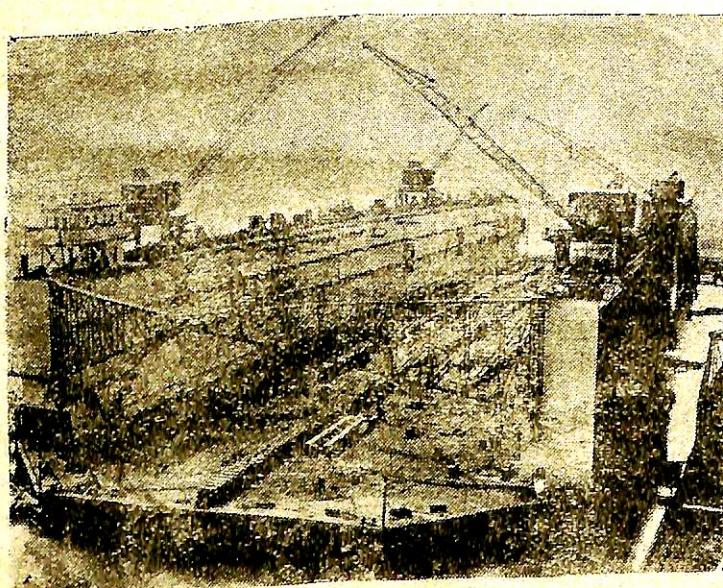
船渠のあらゆる操作は Electro-Pneumatic Valve Control System であつて右舷側壁の前端にある操作所で、全作業を司ることになつて居る。即ち船渠の浮上げ、沈下、傾斜等は總てこの所で夫々の水管瓣を開閉することによつて船渠内適當の區割内に水を出し入れして行はれる。この瓣の動作は最も頻繁であり且つ迅速に作動し最も確實であらねばならぬから、これ等の裝備には特

別の注意が拂はれて精確なる標示機が操作所内に備へてある。この設備一切は Westinghouse Brake and Saxby Signal Company の設計製作であつて取付の工事は、船渠を造つた Swan Hunter 社で施工したのである。

スワンハンター社がこの浮船渠の手本としたといはれる英國サウサンプトン港の大浮船渠の要領を参考のため附記する。その製造は1924年、當時の巨船マゼスチックを入渠せしむるため造られた。製造者アームストロング・ヴィットワース社。

全長960呎。内側の幅130呎。舉揚力量  
60,000噸

(終)



# PISTON PACKING RING (上)

三井物産船舶部

森 左 近

## 緒 言

筆者は船用機関士として海上生活15年位の實力しかない。この間に Piston Ring 及び Cylinder liner の磨耗といふ事に取組んだ事を、諸兄の前に發表する事になつた。この問題は、私がここに述べる迄もなく、なかなかむづかしい問題であつて、約8年位研究した事を諸兄の前にさらけ出す事は、随分大膽と自分でも考へて居るが、私が氣筒油の問題の折、何でも御援助を仰いだ引頭氏よりすすめられ、この際あへて發表する事にした。

現在、三井造船所並に三井船舶部の援助のもとに試験機を製作して居るから、Ring の背面壓力並に Ring 内の壓力状態並に使用時間の経過によるその變化もお知らせ出来ると思ふ。

この問題は、必ず外にも研究して居られる方方があると考へられるにより、御教示を仰ぎたいと思ふ。

## I Piston Ring と油膜

氣筒壁面と piston ring との間に油分(或は水分)があつても、停止状態に於ては兩者金属の直接々觸をなしてゐる。然し piston の運動開始に伴ひ此金属直接々觸の間に所謂油膜が形成せられる。然るに油分が介在しても油膜形成及其維持の條件が不利であると、油膜が破壊せられて piston ring 及氣筒壁面の磨耗を招來することは、幾多の事實より筆者の深く體験した所である。Fig. 1 A は氣筒内に給油が行はれても、piston ring が氣筒壁面に接する角のため scraper ring の作用をなし油膜の維持困難となり、金属の直接々觸となる事を示したものである。Fig. 1A に示す如き斷面を有する piston ring を以下假りに scraper ring 型と呼ぶことにする。

この scraper ring 型でも給油量が過少でなき限り、油の有する強力なる附着力により氣筒壁面に油分の痕跡すらも無くなることはないと考へるが實際には譬へ部分的にせよ油分を全く見ない所がある。即ち「氣筒壁面或は piston rod の焼け」と云ふ言葉がある如く氣筒壁面に油分がなく、注意すれば色別し得る縦筋が見受けられることがある。

筆者は使用壓力16匁每平方纏、蒸氣溫度315°C、行程1060往(42吋)、80 r.p.m. の蒸氣機関に於て、その高壓汽笛でさへしばしば汽笛面に「焼け」を見た經驗がある。今後使用壓力及蒸氣過熱度は上昇するばかりである。加ふるに中壓收汽室内蒸氣の再加熱が行はれる現狀(筆者の乗船せし K 丸に於ては中央收汽室に於て蒸氣壓力は7匁每平方纏、溫度230°—260°C、汽罐が悪るく不完全燃燒の折は 280°C と云ふことがあつた)に於ては、一言に蒸氣と云つても、在來の飽和蒸氣に對する場合と異り、其の根本觀念から換へてからねばならぬ事は申迄もないことと思ふ。

Fig. 1 A の scraper ring 型のものを Fig. 1B に示す Oil film 型(筆者の假稱)に改めんとせ。當初は、良いと思ひながらも反面びくびくして6吋の極細目鑪で piston ring の角を落したものである。然し過熱蒸氣使用の S 丸に於て愈々其效果を體験するに及び、K 丸に於ては自信を持つて14吋鑪でも16吋鑪でも構はぬ遠慮するなど云ふ具合にどんどん角を落して丸味をつけた後小鑪で仕上げた。

又過熱度の最も高く瓦斯機関の瓦斯と餘り大差ない乾燥度を持つ K 丸中壓に於ては、一見極端と思はる程最初より旋盤にて角を落した。斯かる場合、piston ring の氣筒面との接觸面積減少し、piston ring 背面に加はる壓力により、汽笛面に

過大なる壓力が作用して packing ring 或は氣筒壁面の磨耗を招くものでないかとの反問を受けるが、これは心配無用である。これに依つて現に長時間殆んど磨耗することなく使用せられて居る新しい packing ring の生れて來た根據となり、又面白い piston ring の理論が生れて來たのである。角を落すことは油膜だけの問題ではないが、この事は改めて piston ring の balancing の項に於て詳述することにする。

要するに此項に於ては、piston ring の具備すべき一條件として、piston ring は油膜を形成するに適當なる形狀をもつことが必要であると云ふ事の説明に止める。

Scraper ring 型のものであれば、ring にも氣筒面或は rod にも「焼け」が現れる。氣筒面が焼けたら、油は中々其箇所に乗つてくれない。續いて其附近にも悪影響を及ぼすものである。これに氣附いて給油量を増加しても、既に手遅れであると云ふことは、筆者一人の體験のみではなからうと思ふ。

Piston ring に依り形成せられる油膜の壓力が何程か又油膜壓力が何程であれば作動壓力 (piston 上の壓力) に對して充分かと云ふことは、筆者には未だわからぬ。計算上は出來る譯だが、汽機取扱者である筆者には確信なき爲め、これは實驗機関にて確めてから發表する。

然し油膜の形成は piston speed 及び氣筒壁と ring の接觸部の狀態或は packing ring 天地間隙に相關連して居て、とりわけ ring 背面壓力が氣筒壁と ring との接觸壓力に重大なる働きを爲し、又これが油膜形成にも重大なる影響を及ぼすものである事は充分確めた。この事は cylinder 内にせよ、rod 關係にせよ、甚だ重要な事である事を強く明記したい。

先きに ring の角をとると云つたが、piston ring の形狀及其重量、又は ring と其嵌入溝の間隙及び piston speed は、共に piston ring の壓力平衡に影響がある。

然し此 ring の壓力平衡が ring の氣筒壁面壓力を左右し、この壓力が油膜に重大な影響を及ぼ

すことは今述べた通りであるから、充分其使用壓力其他を考へて ring の角をとるべきである。

過熱蒸氣使用の折、piston ring の磨損があれば、必ず氣筒壁面 (gland packing ring の折は rod) を焼く。此場合同一材質の piston ring (同一工場で同時に製作し、而も同一硬度であつた) と新替しても、氣筒壁面 (或は rod) を其儘にし、その代り給油量を増加してもなかなか焼跡に油が乗つて呉れない。即ち油膜形成が困難になる、從つて結果として packing ring の早期磨耗となる。此れは幾多の過熱蒸氣及内燃機關取扱者が經驗した處であらう。

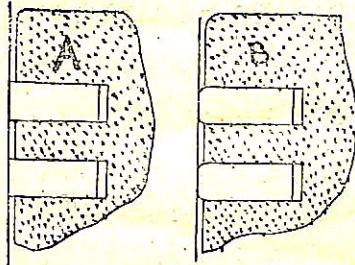
氣筒面に焼が現れたら、焼跡及其附近を白色油砥石で充分磨き上げると良いのであるが、實際問題として、寒い所で二三日以上の碇泊でないと、中へ入つて磨き上げられない。氣温高き折或は南洋方面碇泊に於て、piston ring 磨損取替の悲運に際會し、氣筒面の焼跡を何等手直しもせず、piston ring だけ新替した時、誠に良心の苦痛に堪へ難きものがある。これも筆者だけのもつ體験でなく、船用機關機關士の少くとも一度位は味ふ苦痛ではあるまい。

## II Piston Ring の壓力平衡

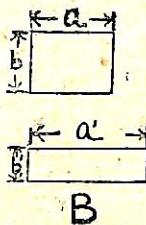
油膜は piston が運動を起して初めて形成されるもの、即ち piston speed と共に存在するものである。所が stroke end では piston speed は零であり、これより除々に増加して行く。然るに、packing ring 及氣筒壁面の磨耗は、この stroke end 附近 (stroke end より進んだ所も遅れた所も場所は同一であるが、進んだ所と云ふ事を茲に明記し、其理由は項を改めて述べる) に多く、直立機關に於ては上部が下部より多いのである。この上下に於ける氣筒壁面磨耗の差は船用機関なる故の所もあり、又機構上或點免れないと、筆者は考へて居る。この事も後述するが、これは機關設計並に製作者の眞剣なる研究に待つ事とし、筆者は本文に於ては packing ring に就き其考察を進めよう。

Piston ring の壓力平衡は、行程端附近に於け

Fig.1



A Fig.2



C

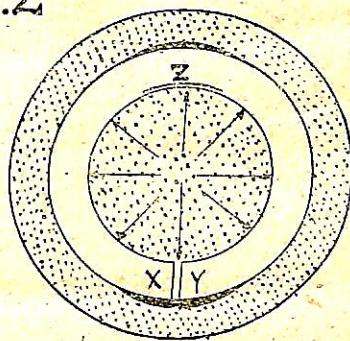


Fig.2 D

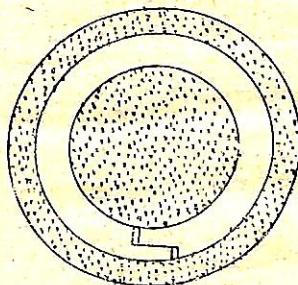


Fig.3



Fig.5

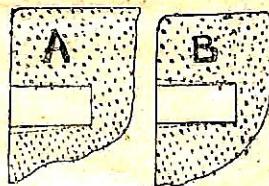


Fig.4A

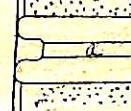


Fig.4B

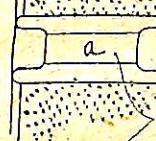
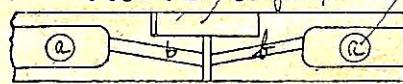
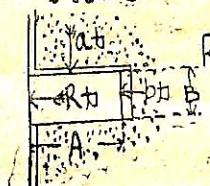


Fig.4C Tongue piece



Ring 背面進入圧力 a Balance hole b b balance  
満水徑子次 Stage = 斜面角度正压力下セシ  
+ 同時 次 stage = 一定压力下解

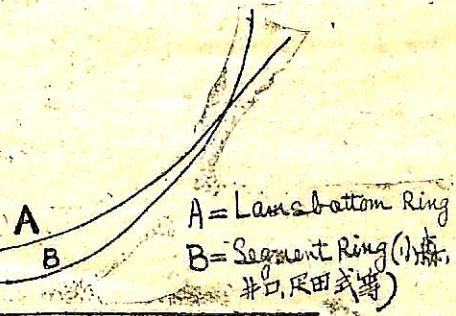
Fig.6



$$R = b \cdot B - a \cdot A$$

$\gamma$  = 腹膜係数

Fig.7



る氣筒壁面並に piston ring の磨耗に對する唯一無二の防止策である。極言すれば油膜形成等より遙に重要な事であり、且又これを度外視して油一膜は考へられない。

Piston ring は圓の中心より外周に向ひ(piston rod ring は内周に向ひ)、何時も完全なる均一壓着力(氣筒壁面或は rod に對して)を ring 自身の「張りしろ」(寧ろ強力と云ひ度い)として持ち、其背面進入壓力には無關係にして而も行程中の如何なる位置に於ても嚴然として其壓力變化に影響されないと云ふ事が理想である。これは過去現在を通じて恐らく piston ring に關心を持つものなら誰もが感じ、且つ苦心する所の問題であろう。piston ring の特許も新案特許も只この點に集中されたる考慮に存するものである。

又 piston ring の進歩の状態を見るに、この理想に對する深き理論的根據を意識するとせざると關せず、この経路を辿つて居る。何故なれば、lamsbottom ring に於ては Fig. 2A より Fig. 2B にと進化し、segment ring に於ては、平衡穴(balance hole) 及び平衡溝の擴大となつて來て居る。

筆者が今日迄の實驗上の根據より提唱したFig. 2 の a と b の比より遙かに大なる數値を、max. pressure 50 斤每平方呎の航空機用發動機の ring に適用せられて居るを見學し、愈々筆者の考への間違なき事を確めた。然らば何故斯く厚さと深さの比(Fig. 2 の a と b の比)が變化して來たかと云ふと、之は使用壓力の上昇、或は max. pressure の上昇の爲め、斯く  $\frac{a}{b}$  の値が大となつて來て居るのである。即ち piston 上に働く壓力上昇の結果、ring 背面進入壓力も大となる、従つて ring 背面進入壓力の爲め、piston に取付ける前に「張りしろ」を定めた以上の「張りしろ」(wall contact pressure) が出來る。換言すればこれは彎曲した ring が其内方より働く壓力の爲め、外周方向に向つて bending moment を受ける。この bending の爲め氣筒壁面に ring が擊突乃至は過度壓着力を與へるのを小ならしめんが爲めである。

蒸氣機関の場合なら、供給蒸氣の壓力又は壓縮壓力が、瞬間に供給壓力より大にとつてあれば其壓力、瓦斯機關の場合なら發火行程に於ける max. pressure に基因する piston ring の bending moment に處して行かなければならぬ。Fig. 2 A 及 B に於て、其切斷面積が等しい場合、即ち  $a \times b = a' \times b'$  なる時、 $a^2 \times b$ ,  $a'^2 \times b'$  に於て  $a^2 \times b < a'^2 \times b'$  である事は云ふ迄もあるまい。A 圖に於ても、B 圖に於ても、b 面の單位面積に加る背壓力は共に等しい。この背壓力により packing ring は bending を受けるのであるが、これに對抗する力の比は  $a^2 : a'^2$  である。即ち a なる ring の深さを大きくとればとる程、幾何級數的に其抵抗力が増加されることを知らねばならない。

この piston ring の背面進入壓力の働く折の壓力は單位面積であり、ring の曲折力に抗する力は單位面積と其壓力の積である事を深く胸に納めてからねばならぬ。

この事を提唱説明すると、時折嘲笑的な様な反問を受けるのである。即ち piston ring は氣筒壁面に密着して居るもので、bending など成立しないではないかと。一應尤もな反問であるが、仔細に考慮すると次の如くである。深き考慮を拂はずに製作されたる lamsbottom ring に於ては其切口附近に於て多く折損し、之れに反し、初期に於ける磨耗は切口の反対側が最大である事は取扱者の等しく體験する所であらう。(其 engine の vibration と切口の位置 cylinder liner の磨耗の關係で少々違ふ場合もあるが、必ず切口の反対側近くである)。これは如何なる理に基くものであるかと云ふに Fig. 2 C 圖に於て X Y は切口端、Z は切口の  $180^\circ$  反対側とする。然る時背壓力の影響を多く受ける所は Z 部である。これは、ring の背面に蒸氣又は瓦斯が進入して來た折、同一壓力が等しく外周に作用し、且つ ring に切口がないものなれば問題はないが、切口(X Y 部)がある爲切口と其  $180^\circ$  反対側に ring の背壓力に差があるなしに拘らず、ring 全體として切口の反対側に寄せらるる事になる。それは ring 背壓力と其壓力を接受する面積との積値に差が生ずるか

らである。従つて Z 部が磨耗し易い。又前述の通り必ず切口の反対側とは限らないが、其附近と申すのは engine の vibration 或は船體の小 pitch の rolling 或は pitching に左右される船用機関であるから、斯かる折の piston 本體の直動運動以外の振れ並に piston ring の天地の clearance が同一であるかないか、同一であつても實際の運轉時熱の爲め piston 本體或は piston ring の熱変形がないか、之が譬へ少であつても、略均一なる ring 背面進入壓力中の事であるから、何處が極く小なるにしても、抵抗を受ける所がないかに依り、最大の磨耗の箇所が定まるのである。無論 cylinder liner が眞圓に程遠き磨耗を呈しない折の話である。

この見地よりして ring 切口の大小は、ring の背面進入壓力の惡結果と壓力進入後の惡結果と重複する事を知らねばならぬ。

又一つ XY 部の背面に於ては瓦斯の進入も亦逃出も容易であるが、Z 部背面に來る瓦斯は XY 部に比し逃げ難い理由もあり、且つ逃出の時の反動作用も考へられる。この事は極く短時間に起る問題であるが、第四項の所で詳細に述べる如く見逃す事の出來ない問題である。斯くの如くして、piston ring が磨耗すると切口は益々開きこれが大となればなる程、Z 部の範囲も之に比し増大する。而して Z 部の磨耗は、この部分を境界として bending に抗する力の弱まる結果となる。斯かる状態にて ring が圖示する如く氣筒面の方向に矢印の背壓を受ける故に、XY 部は他部に比し氣筒面に最も強く接觸する事となる。即ち packing ring の metal body で最も bending に左右される所となる。故に此部分に於て氣筒面及 piston ring の磨耗を始める。斯くて piston ring 金属本體の彈性限度迄は氣筒壁面に沿ひて接觸し、piston ring が曲つて居る事になるが、限度に達すれば折損するのである。XY 部が折損すれば瓦斯壓力の背面進入容易となり、従つて Z 部の範囲及其過度接觸力大となり、磨耗は急速度に促進され、燃焼は不良になり、carbon は出來、益々惡結果を來し、次々磨耗して行くものであらう。

この場合、誰しも piston ring を定位置に保つため knock が考へられる筈である。筆者は knock 不用である事を以上の理由から強く主張する。即ち、knock の溝の所より ring が折損すると、よく體験もし耳にもするが、knock がある爲め XYZ 部が定位置になるからである。knock ある場合の氣筒面の磨損をよくしらべたら明白なことである。knock の位置にも依るが、knock 部で折損するのは夫れだけ ring の強力が小となるよりも、以上の理由であると筆者は考へて居る。

氣筒面の片減り、即ち bore が眞圓に達き時、knock なきため切口を交互にして piston に納めても、縦軸線方面にて同一ヶ所に集まるのは、切口を瓦斯又は蒸氣が通過 (leak off) する際、其の velocity による反動 (或は impact) により左右さるる ring の變位である。この際切口を真直ぐにしてこの變位即ち不都合は大いに免がるものであるが、要するにこれは以上説明せし理由により、同一ヶ所 ring 集中となるのである。であるから cylinder liner が極端に片ペリして居れば、knock 使用も無意味ではあるまい。この際留意すべきは、ring の磨耗と butt clearance とは從屬關係なることである。故に切口は縦軸線にして、而して該所より ring 背面に瓦斯又は蒸氣の進入出來ない (進入を防止する意) 形狀にすべきである。(Fig. 2D 参照)

二本の segment ring を有する氣筒に於て、Fig. 3 に示す如き磨耗を経験した。その折、上部の ring が stick して下部一本にて働き、結果として ring の兩面に於ける壓力差大となり、従つて ring 嵌入溝の磨損より來たる ring 背面壓力を増大せしめ、ring が氣筒面に衝突したが故であつた。故に Fig. 4 の A 圖は當時の原形を示すものであるが、これを B 圖の如く氣筒面との接觸面部に於ける溝の幅を擴大し、且つ溝と ring 背面と連通する balance hole を大とし、尙更に溝を全圓周にわたる様にした。即ち Fig. 4C 圖の通りにした。結果は良好である。氣筒面接觸の反対側に於ても B 圖に示す如く溝をつけたら、低壓壓力使用の折は更に良好である。何故ならば、ring 背面

進入の瓦斯或は蒸氣をここにて free expansion せしめて其壓力低下を促し、以て packing ring の wall contact pressure を低下せしめ得るからである。以上の體験は微妙にして且つ實に面白い packing ring の理論を感得さするものである。

ring の背面進入壓力の影響及びこの處理法を論する前に、ring 上下の clearance 即ち ring の天地間隙問題がある。如何なる packing ring に於ても、其天地間隙は自由に動き得る範囲に於て最小限度を要求して居る。殊に fire ring の折は大事な問題である。即ち  $\frac{8}{100}$  精とか  $\frac{15}{100}$  精以内にせよ等よく聞く事である。殊に segment ring の小森式 piston ring 等の發賣せられた當時、小森氏自身が天地間隙は成可く少くせよ、 $\frac{2}{1000}$ " 乃至  $\frac{4}{1000}$ " 位が良いと云はれた事が記憶にある。ところが筆者の體験から云へば、其形狀如何によつては世間で云ふ程問題にする事もないやうである。

piston ring 嵌入溝は原則として Fig. 5 A に示す如き磨損を來すものであるが、winch にて recess 削正上 piston body より硬度高き材質を以て piston ring が製作せられたものを使用した結果は Fig. 5 B の如きものであつた。これは winch 兩氣筒に於ける發生馬力の不平均により他氣筒により迴轉を促進せしめられたるものか、又は貨物捲き下ろしの際貨物の重量により外部よりの働きにより迴轉せしめられたる爲であらう。winch にて實馬力の測定をやつた事がないから、これは筆者の想像である。何れにしても ring 天地の間隙は其質量及 piston speed、ring の材質により定まり、結果として上記の如き結果が現れて來たものであらうが、普通主機に於て製作者の指定する如き  $\frac{2}{1000}$ " とか  $\frac{4}{1000}$ " と云ふ小値でなくとも、 $\frac{10}{1000}$ " 又はこれ以上大きなものであつても、惡結果もなく充分満足な働きを得らるるものである。無論最小限度の天地間隙は理想である事に異論はない。特に高壓力の瓦斯又は蒸氣に使用する折は重大である。Fig. 2 に於て ring の深さ a 及び a' に就き bending の作用を説明したが、深さを大にとれば、其以外に今一つ大切な利點がある。即ち瓦斯或は蒸氣がこの ring と recess との間隙を通過する

折、深さの大小により背面進入壓力は通路の抵抗の大小により反比例する。従つて ring 背面壓力をのみ考慮して、其の許容量が一定である場合、ring の深さ大なれば、ring 天地間隙を大にして良いと云ふ事も亦考へられる筈である。又 ring の氣筒壁面との接觸方面から ring の天地間隙を考察すると、蒸氣又は瓦斯がこの間隙を通過する折、其の進入勢力は ring を氣筒壁面接觸と反対方向、即ち ring から申して内方に向つて押し、蒸氣又は瓦斯の壓力が ring の背面に達し、piston 上と其の壓力が同等になつた折は、この間隙上の流動勢力が靜壓力に變じ、其結果 Fig. 6 に示す a 力となりて piston ring 下面と ring 嵌入溝との摩擦抵抗を増大せしめ、ring 背面に起る氣筒壁面に於ける過度の壓迫力を緩和するものであると考へられる。換言すると、a 力が b 力に對し良き方に働きかけるのである。天地間隙を餘り小さくした時、普通以上の汽笛内溫度上昇が原因の如何に拘らず現れた時、piston proper、piston ring 或は float ring の一つ又は二つが熱變形する事を考へることが出来る。殊に耐熱材使用の折は、この變形は其量が大である事を知らねばならない。

lamsbottom ring の如く metal body 長きもので製作所に信用を置けざる場合等は、充分なる考慮を拂ひ、ring の天地間隙を決定すべきである。瓦斯機關に於て燃燒不良及び潤滑油の過多に基く carbon deposit 等は stick の原因であるとして、今一つ以上の事も考慮すべきでなからうか。實際問題として、船内で定量の天地間隙を何れの部分に同量にすると云ふ事は至難の問題である。結局筆者が本項始に述べた ring の幅と深さ、就中、深さの問題がここにも論ぜらるる事になる。

### III Piston Ring と Balance

本項に於て piston ring が氣筒壁面に對する接觸壓力 (ring の wall contact pressure) を更に突込んで解説する前に、筆者の面白い失敗談を述べたい。

數年前 S 丸に於ける出來事であつた。S 丸の使

用蒸氣壓力は、壓力計にて 200 封度每平方吋、intermediate stop valve (engine stope valve) にて寒暖計による計測蒸氣溫度は  $480^{\circ}$ — $520^{\circ}$  F であつた。何もわからず始めて過熱蒸氣使用船に行き、たかをくくつて乗込んだ所が、「汽船困難なり」と會社宛に打電までする様な packing ring の磨損が現れた。苦勞する内少しあは packing ring の觀念も出來て來たし、又其内小森式 piston ring を Allen 式のものと取替へて見た。小森式 ring もここで又 Fig. 4C の如く在來のものを氣筒壁面との接觸部の平衡用溝を擴大し、又 segment 全長に亘るやう b なる溝を新設し、且つ balance hole a を大きくした。斯くて汽筒油一晝夜  $\frac{1}{10}$  乃至  $\frac{1}{12}$  gallon 程の供給量にて機關は快適に働き、氣筒壁は鏡の如く美しい光澤を呈し少しの燒跡も認められず、丁度一ヶ年位經過した。ところが汽筒油の grade が悪いために失敗した。敢へて汽筒油の grade を茲で明記するが、從來の汽筒油を使用し盡し新に三池港にて購入せる汽筒油を使用し、始め「イラン」より印度「カラチ」に行く途中、高壓汽筒の piston ring 磨耗を認めた。依つて「カラチ」入港後直ちに開放検査するに taugue piece に保持さるる spring は全然遊んで居る状態にも拘らず packing ring の磨耗多く、甚だしきものは ring の深さ (Fig. 2 の a の長さ) の半分以上も磨耗し居る状態であつた。新規に使用した汽筒油は V 社の其頃の新製品であつたが、この grade の低下は内地歸還後 V 社技術者が正直に認め、且つ S 丸同様な失敗が他社船にも惹起したとの事迄附言して呉れた。此汽筒油は Super Cylinder Oil Extra Hecla と云はれたものであつた。

要するに taugue piece の spring は全然其働きをなさないにも拘らず、斯く ring が磨損するのは Fig. 6 に於ける b 力が如何に大なるものであるか、又  $\frac{A}{B}$  の値が小になるにつれ、之に反比例して b 力が増大するし、又その爲め斯の如き結果を生ずる事を深く筆者は考へた。A が磨損により其長さを減じたる時、又は製作當初より短いならば a 力は減少し且つ前項に述べたが packing

ring 上部 clearance を瓦斯又は蒸氣が通過する際、其通路が短縮され、ring 背面に容易に達して b 力を增大ならしむる結果となる。

過熱蒸氣使用の折は實に急速に磨損が来る。10 分から30分位の短時間に高壓汽筒の piston ring を無くなした等云ふ事を聞くが、これは決して誇張でないと筆者は思ふ。磨損の際汽筒内に軌音が發すると或る本で讀んだ事があるが、K 丸にて只一度之を経験した。然しこの折は異物の介入が磨損の原因をなしたるもので、普通外部から聞いて軌音も無く、ring 及氣筒壁共に磨耗して行くもので、若し軌音が聞かれる様な状態なら、ring 磨耗より外の原因による事と思つてよい。而してそれは最早重大なる危機に達した場合である（筆者は之に類似の経験を有する）。取扱法に適切を缺き或は又油が切れたと云ふ様な場合の磨耗進行は極めて急速にして、ring の幅が  $\frac{1}{4}$ ",  $\frac{1}{2}$ ", さてば ring の一端が全々磨損してしまふ事も決して珍らしくないのである。これは無論材料が一つ大なる factor であるが、然し今迄何事もなく運轉して居つたものが、斯く急激に磨耗して行く事を考慮する時、單に材質の問題として、簡単に片附けてしまふ譯には行かないるのである。

云ふ迄もなく蒸氣は益々高壓高温のものが使用されて行く現状に於て  $315^{\circ}\text{C}$  など決して高溫度蒸氣の部類に入らない時代がやつて來るのである。斯かる場合に piston ring が磨耗し始めると摩擦熱は如何程迄上昇するか分らない。比熱の小なる過熱蒸氣内の出来事であるから、飽和蒸氣の場合と同様に考へては居られない。古い經驗者の説によると、piston ring が磨耗し始めると、 $800^{\circ}\text{F}$  或は其以上の溫度に達するとの事である。果してこれが眞實とすれば、現在の汽筒油は最早其用を果し得ないのである。

要するに packing ring 背面に於ける壓力による過度の壓迫力により ring が焼け始めると、Super Cylinder Oil Hecla Mineral でも如何に多量に送つても其用を果し得ない事になる。

註 Super Cylinder Oil Hecla Mineral.

Specific gravity .905 Pour Point Max.  $60^{\circ}\text{F}$

Flash Point 650°F Fire Point Max. 710°F  
 Saybolt Viscosity at 130°F 2200  
 210°F 290-310

以上の失敗談や経験及び他機関士からの話により、piston ring 背面壓力が想像以上に過度の氣筒壁面迫着力を附與するものである事を深く認識した。

併し piston ring が磨損すると氣筒壁面に於ても磨耗が起る筈である。氣筒壁面の磨耗は cylinder bore の増大することで、之れが僅かであつても packing ring の butt clearance に及ぼす影響は其π倍即ち3倍となり見逃す事の出来ない事柄である。殊に Iamsbottom ring にては其切口が開けば開く程、piston ring の磨耗及折損

Fig 8

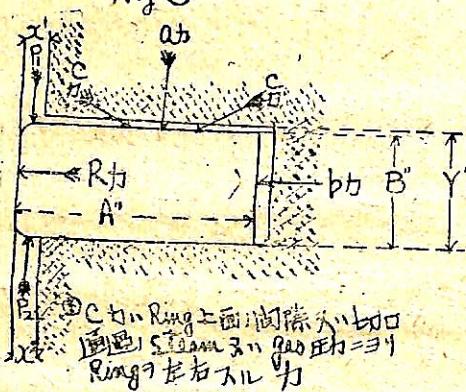
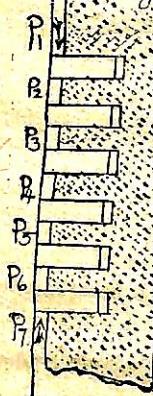


Fig 9 A



摩擦小摩耗せざれ  
摩擦小摩耗後

Piston Ring が高压力=  
暴露せし H (P-P<sub>1</sub>) 値  
たゞい Ring 背面進入  
圧力を多くしてゆく=各

Fig 10

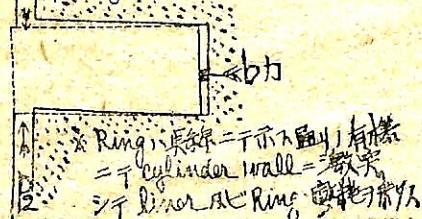


Fig 9 B

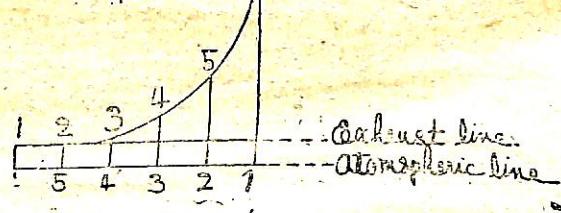


Fig 9 C



が急激に増加する事は既述の通りである。然らば segment ring は此點有利の如く思はるが、これ亦磨損し始めると個々別々で前述の bending moment に對し考へたら分るが、實に脆いものである。只磨損が或程度の折は磨損しないと同等の結果が得らるる利點はある。少し横道に入るが Fig. 7 は lamsbottom ring type と segment ring type との磨耗状態を表はず曲線圖である。これは筆者の體験による想像圖示であるが、現在實驗機關製作中で、故意に ring を磨損させて實際の曲線を得る計畫があるから其折又結果を發表する。讀者諸彦の中には無いと思ふが、packing ring が磨損すると何故燃料消費が大になるかと云ふ質問が時折出るから、序に茲に記してみたい。piston ring が磨損し始めると、蒸氣機關にては cylinder feed の蒸氣消費は増加して行く。何故なれば H.P. cylinder に於て ring 磨損の爲め、compression は不充分となり、結果として普通狀態よりも steam admission 時の氣筒内溫度は低下するし、又 steam admission の折の蒸氣の一部は piston ring 漏洩の結果、其折の反対側即ち排氣口に通ずる方に逃げて行く事になる。從つて壓縮壓力の不足から給氣始めの汽筒内初壓力低き爲め、又給汽時も速かに所定の壓力迄上昇していく。換言すれば、罐汽壓と氣筒内汽壓の差が大となる爲め蒸氣消費量が増大する。譬へ無益に H.P. cylinder で通過した蒸氣で中壓及低壓氣筒で仕事をしたとしても、各筒發生馬力の不均一を來たし結局馬力當りの燃料消費量は大となる。又其主機に適當な汽釀が罐の方でも得られ、其折其罐では又適當な燃燒をして居る様な場合、急に汽釀負擔が大となり、所謂無理焚きとなりこの方面から燃料消費の損失がより以上大になる。又ディーゼル機關では壓縮壓力低下により燃燒不良になり馬力の減少となり、又燃燒不良に基因する氣筒内の汚れにより一層 ring の損傷を促進せしむる原因となり、原因結果の重複となる。又蒸氣機關にて高壓排汽を turbo compressor により再加熱して中壓氣筒に送る場合、packing ring の磨耗は高壓排汽の溫度を異狀に上げる結果となり、從つて com-

pressor 出口の溫度は上昇する。前述の通り、其折は馬力平衡は破れて機體は正常でない震動を起す。依つて其合成結果 compressor の接合部の漏洩を招來する原因をもたらし何れにしても惡結果となる。

#### IV Packing Ring の Balance

本項に於ては、氣筒進入の初汽壓の高き折所謂高壓汽機及 max. pressure 高き瓦斯機關に於て piston ring が片面に高壓力を受け、其反対側に低壓力を受ける結果、packing ring 及其 recess の磨耗となり、其結果として ring 背面進入壓力が大となり、結局氣筒壁面と ring 接觸部に過大なる壓迫力が出来る惡結果を研究せんとするものである。Fig. 8 に於て

$P_1$ ……最上部 piston ring の上部 X<sup>1</sup> 部に働く  
          压力即ち piston 上の壓力

$P_2$ ……最上部 piston ring の下部 X<sup>2</sup> 部に介在  
          する壓力

とする時、piston ring の目的から云ふと  $P_1 - P_2 = P_1$  即ち  $P_2 = 0$  なることは結局の目的である。ところが  $P_1$  が割に低壓力である場合は兎も角として、 $P_1$  が高壓であればある程、 $P_1 - P_2 = P_1$  なる式を成立させたら ring の上面だけに高壓力を作用さず事になるのである。この結果として、ring は當然  $P_1$  壓力により下面に押し付けられ ring の recess を磨耗させ、殊に瓦斯機關の如く瞬時に高壓力を受ける折、其反覆作用が、如何に惡結果を齎らすものか想像以上である。斯かる折 piston ring 及 ring 嵌入溝部の材質不良の折に然りである。 $P_1$  と  $P_2$  の壓力差が大となれば piston ring は一方に強く壓着せられ、ring 及び其 recess が磨損するのである。斯くて ring の天地間隙は増大し、背面進入壓力の増大を來たすのは前述の通りで、ring の設計不良なれば bending を受ける結果、ring の爲めにも cylinder liner の爲にも惡結果を齎らすものである。背面壓力增加と  $P_1 - P_2 = P_1$  の式は、普通の場合、相關聯があるものと見做してよいのである。而して斯かる時は最も悪い時機である事を明記する。

従つて、取扱者としては  $P_1 - P_2 = P_1$  ならしめざる様努めなければならない。piston に只一本の piston ring しか無いと云ふ特殊な場合は、この一本にて ring の使命を達成せねばならぬが、一本でいいと云ふのは極く低圧の限られたる場合である。packing ring に就き多大の自負を持つ某氏が winch にて「俺のなら一本でいい」と云つて一本でやつたら皆歎目であつたと聞て居る。直接本人から其真疑を確かめたいと思ひながら未だ其機會がない。winch にて普通 8 吨每平方呎の蒸氣が使用されるが、winch 等の如き機械では、よく考慮して製作された ring でもこの片面過度壓力に暴露されるのは不利である事が、これで判明する譯である。

高壓力使用機関は殆んど多數の piston ring が同一 piston に嵌入てあると申してよい。此場合其數により一本位は豫備として、他の數本にて  $P_1 - P_2 = P_1$  なる式を完成したらよいのである。即ち各、ring に於て、其上下面に於ける壓力差は出来るだけ小ならしむる必要がある。谷川の激しき水流も砂が堆積してをれば其激しき水流も止め得るのであるが、要するに數多き ring を有する場合は、この理を想起せねばならぬと思ふ。Fig. 9 は高壓力を受ける piston に多數の packing ring を使用したるものと示す。A 圖に於て、 $P_1$  は piston 上の max. pressure,  $P_2, P_3, P_4$  は各 ring 間の壓力を示す。B 及 C 圖は各 ring の兩面に於ける壓力差を縦(縦座標)に取り、横に(横座標) ring の數を取つたものである。B 圖に於ては一番上部の packing ring 上下面に於ける壓力差即ち  $P_1 - P_2$  の値が非常に大であるから、先づこの上部 packing ring が前述の理由から磨損するばかりでなく、liner も磨耗を誘發するのである。(Fig. 10 参照)。磨耗の際生ずる鑄物粉は carboramand の代用となり、次の ring の磨耗を助成するのである。これ許りでなく上部 ring が愈々悪くなり、butt clearance が増大するとか折損すると、二番目のが今述べた過度片面壓力作用を繰り返すことになる。Fig. 9 C はこの點を考慮して適當の壓力を ring と ring の間に與へ、其上下面に

於ける壓力差を小ならしめたるものと示すものである。Fig. 9 A に於ける氣筒壁面と piston proper との間隙の大小、換言すれば cylinder の徑と piston proper の徑との差の大小は、packing ring の壓力差の有效壓力に重大なる關係を持つものである。即ち Fig. 8 にて X 部が大となればなる程、ring の爲めに悪いのである。瓦斯機關で新 liner の折は liner も ring も磨損しない、従つて燃焼もよいから ring も磨耗しないと云へるが、少しでも liner が磨損し、bore と piston proper の徑に差が大となれば、ring も liner も早く磨耗し、而もこの磨耗の曲線が幾何級數的に上昇して行くのである。デーゼル機關の如く機械の振動大なる機關に於ては、始め cylinder bore と piston proper の徑の差を小値にとり、譬へ sliding fit に設計したと云つても max. pressure の高壓なるを併せ考へたら、中々難かしい問題である事が諒解される事と思ふ。

古き経験者で packing ring の使ひ方上手下手は、piston を氣筒の中心に常ににおけるか否かの技術者の腕にありと云ふ人があるが、これは前述の X 部の幅に就て論じて居ると申してよい。この際 packing ring 嵌入溝の磨損があり、recess の奥で ring が堅い折のとは意味が違ふことは、申す迄もないことである。極言すると、高壓力に暴露さる piston ring に對しては或方法を以て瓦斯又は蒸氣を packing ring 背面の壓力を上昇させることなく、次の stage に一定量を通過せしめて或壓力を附與することである。これを以て piston ring の pressure balance の説明を終へるが、Fig. 8 に就き綜合解説を試みよう。

R ..... piston ring の氣筒壁面に接觸する壓力  
A" ..... a 力の作用する面積

B" ..... ring の厚さ即ち氣筒壁面に壓着さす背  
壓力の作用する面積

X<sup>1</sup>, X<sup>2</sup> ..... piston body (或は float ring) と氣筒壁  
面との間隙、即ち Fig. 8 にて P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> の  
働く部分、算式にては面積と見做す、

Y" ..... ring 嵌入 recess の高さ

r ..... 摩擦係数

$P_1$  ..... 使用壓力即ち ring 上部に加はる壓力  
 $P_2$  ..... ring 下面  $X^2$  部に加はる壓力  
 a ..... packing ring の ( $Y'' - B''$ ) 間隙に働く  
       壓力  
 b ..... ring 背面進入壓力  
 c ..... ring 背面に瓦斯又は蒸氣の侵入の時、  
       其勢力が ring を内方に向はしむる力、  
       又はこの反対に背面より脱出時、 ring  
       を外方に向はしむる力  
 然る時次の式が成立つ。

$$R = bB - (aA\gamma + C) \quad \dots \dots \dots \text{I}$$

但しこれは、瓦斯機関では compression より max. pressure に達する迄の間、蒸氣機関にては壓縮より給氣 (feed steam) 中汽筒内の壓力が増加して行く折の瞬間作用である。clearance volume を人爲的に小となし、壓縮壓力を使用壓力以上に上げる汽機にては壓縮の始めより終り迄適應さるべきものである。而して次の瞬間には

$$R = bB - aA\gamma \dots \dots \dots \text{III}$$

となる。これは piston 上の壓力と packing ring 背面壓進入壓力が同一になりたる折の式である。又 packing ring の深さ (Fig. 2 の a の長さ) が大にして ring の天地間隙が極く小であり、C 力を無視することの出来る折の有様であるから、 $aA_r$  は無きものと看へることも出來、結局

$$R \equiv h R$$

と云ふことになり最後に

なる式が成立する。即ち stroke end より piston が下降し始めて ring 背面進入壓力が piston 上の壓力より低くなりたる折、瓦斯或は蒸氣が外部に脱出する時である。今諒解に便ならしむる爲めに piston の down stroke の折の働きを考へて見よう。cylinder liner 磨耗する折 top dead center で磨耗しさうに一寸考へらるるが、事實は top dead center より一寸變つた所に磨耗が來ることに氣が付く筈である。筆者は古船M丸で、氣筒面の磨耗が最上の packing ring の接する點であると考へ其理解に苦んだか、再び古船M丸（異なる船）に行き dynamo engine にて piston ring

と ring 嵌入溝の間隙が非常に大きい、そして前にM丸で見たのよりもこの方が判然と氣管壁面磨損状態がわかつた。これで成程と気が付いたのが上式である。第Ⅱ項の初めに氣管壁面磨損個所は、dead center より進んだ所であると述べた理由も茲で判然とする筈である。

(次號には、以上の續きとしてV.

## VI. 對策並に所感(其二)及結語を掲 對策(其一)載する。)

× × ×



## 船の馬力に就て(上)

— Journal of the American Society of Naval Engineers —

## I 序論

大造船會社の新構造に関する監督技師としての著者 (Sydney Albert Smith) の論文の主要な點は新造船の馬力推定及び主推進機関並びに補助機関の設計と構造に関するものである。

造船協會は該著者の手になれる一連の論文を出版し、その中で或る特定なる状態に適應するに必要な軸馬力及び高壓、一段減速タービンとその補機の設計の決定方法を記述してゐる。

新船の計畫に際しては、一定の排水量に於ける馬力、速力、蒸氣及び燃料の消費等を決定するための明細書を必要とする。これは提案を乞はれる多くの造船家達の保證を要するであらう。

この論文の最初の部分に於ては抵抗、有效馬力、及び軸馬力の決定に必要な公式を述べ、後の部分に於ては、新らしい船に対するこの方法の應用に就いて述べよう。

筆者は水槽試験の權威であり、明細書には常に折紙附きの造船家が E.H.P. を有し、且つ、自航試験を実施してゐる事を必要とするのである。

## II 船の馬力推定

### (1) 船の抵抗及び推進に就て

船の抵抗に関する二つの主な要素は摩擦抵抗と剩餘抵抗、換言すれば造波及び造渦抵抗である。摩擦抵抗は、故 William Froude が提唱した法則に依り決定せられる。即ち、

但し、 $R_a = \text{摩擦抵抗 (ポンド)}$   $f = \text{海水に於ける摩擦係数 (長さに依つて變る)}$

### S 船體の濁水面積(平方マイルト)

$n =$ Froude に依り決定された指數 ( $=1.83$ )

$V = \text{船の速力 (ノット)}$   $H = \text{Head (波の頭浪高)}$

Froude の水槽試験の結果を海水に換算すれば  $\tau$  は次の如くなる。

# 第一表

| Length in feet | "f"     | Length in feet | "f"     |
|----------------|---------|----------------|---------|
| 100            | .009207 | 450            | .008802 |
| 120            | .009135 | 500            | .008776 |
| 140            | .009085 | 550            | .008750 |
| 160            | .009046 | 600            | .008726 |
| 180            | .009016 | 700            | .008680 |
| 200            | .008992 | 800            | .008639 |
| 250            | .008923 | 900            | .008608 |
| 300            | .008902 | 1000           | .008574 |
| 350            | .008867 | 1100           | .008548 |
| 400            | .008832 | 1200           | .008524 |

浸水面積  $S$  は船の lines が利用出来れば正確に計算されるが、近似値は以下に示す公式から求め得る。

$$\text{Denney の式} \quad S = 1.7 Ld + \frac{V}{d} \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$D.W. Taylor の式 \quad S = 15.4 \sqrt{DL} \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

$$R.E. Froude の式 \quad S = V^{\frac{2}{3}} \left( 3.4 + \frac{L}{2V^{\frac{1}{3}}} \right) \quad \dots \dots \dots (4)$$

但し  $D = \text{排水量 (トン)}$   $V = \text{排水容積 (立方フィート)}$

$L =$ 満載吃水線上の船の長さ(フィート)       $d =$ 吃水(フィート)

上記の公式中の常数は各々の公式の提出者に依つて與へられたものであるが、筆者は最近の船に就いては、それ等の公式に依つて計算される値が小さすぎることを見出した。

最近の船から平均常數を出せば次の如くなる。

$$\text{Denney の式} \quad S = 1.86Ld + \frac{V}{d}$$

$$\text{Taylor の式} \quad S = 16.25 \sqrt{DL}$$

$$\text{Froude の式} \quad S = V^{\frac{2}{3}} \left( 3.7 + \frac{L}{2V^{\frac{1}{3}}} \right)$$

## (2) 剩餘抵抗

(2) 剰餘抵抗  
剰餘抵抗は公式に依り算出することは出来ず、模型實驗に依り決定しなければならない。この點に關して、合衆國海軍の D.W. Taylor は80個の模型に就いて實驗をなし、その結果を分類して次の如き特性を發見した。

型幅 = 2.25 及び 3.75  
型吃水

$$\frac{\text{排水量(トン)}}{\left\{ \frac{\text{水線長さ(フィート)}}{100} \right\}} = 26.6, 53.2, 79.81, 133.02 \text{ 及び } 199.52$$

$$\text{縦形肥瘠係数} = \frac{\text{容積排水量(立方フィート)}}{\{\text{中央断面積平方(フィート)}\}\{\text{垂線間長さ(フィート)}\}} \\ = 48, .52, .56, .60, .64, .68, .74, .80$$

各幅一吃水比及び縦形肥瘠係數に對して、剩餘抵抗（排水量順當りの）曲線群は、速一長比 0.6 から 2.0 に至るまで描かれてゐる。速長比とは

$$\frac{\text{速力(ノット)}}{\sqrt{\text{水線面上の長さ(フィート)}}} = \frac{V}{\sqrt{L}} \quad \dots\dots\dots(5)$$

Taylor の series に於ける剩餘抵抗は排水量順當りで出されて居るから、排水量順當りの全抵抗を得るには (1) に於ける  $R_p$  の方程式を排水量で除せねばならない。従つて

但し  $R_f = \frac{R_F}{D}$   
排水量噸當りの全抵抗を算出すれば、附加物のない船體の有效馬力、或はトーロープ馬力を次の如く  
て計算出来る

$$E.H.P = \frac{Rt \times D \times V \times 6080}{60 \times 32000} = 0.0030707 Rt DV \dots\dots\dots(7)$$

但し  $D = \text{排水量(噸)}$   $V = \text{速力(節)}$   $1\text{節} = 6080\text{フィート}$

E.H.P. は計画公試、運航及び満載排水量等あらゆる場合について計算される。

剩餘抵抗計算には方形係数、肥満係数が必要であるから、これ等の値を reduced displacement (削減排水量) に對して、近似的に知る事が要求される。

(3) reduced displ. (削減排水量) に於ける方形係數に就て

筆者の考へでは、reduced displacement に於ける方形係数は如何なる斯界の權威者に依つても與へられたとは思はない。そこで筆者は以下の事を提唱しようと思ふ。

この考察の爲に、四十隻以上の種々型の異つた船を用ひ、色々の場合の排水量に於ける方形係數を計算して、排水量を基線として圖示した。するとあらゆる場合得られた曲線は、傾斜した直線であつて、次式で示される。

但し  $\beta$ =方形係数 A=當數 D=排水量(噸)

A 及び b は、方形係数 0.56~0.73 の間で、船の長さ及び幅と共に變化する。方形係数 .76~.77 の貨物船では、A は .693 で一定であるが、b は 3.34 から 5.9 に變化する。

以下はかくの如くして得られた結果である。

Class (1) 長さ 400 ft. 幅 58 ft. 满載方形係數 .56

$$\beta = .4259 + \frac{22.2D}{1000,000}$$

Class (2) 長さ 520 ft 幅 74 ft. 満載方形係数 .5725

$$\beta = .440 + \frac{8.25 D}{1000,000}$$

Class (3) 長さ 530 ft. 幅 73 ft. 満載方形係数 .646

$$\beta = .507 + \frac{6.6D}{1000,000}$$

Class (4) 長さ 630 ft. 幅 82 ft. 满載方形係數 .646

$$\beta = .484 + \frac{5.7D}{1000,000}$$

Class (5) 長さ 585 ft. 幅 76 ft. 満載方形係数 .654

$$\beta = .5216 + \frac{5.7D}{1000,000}$$

Class (6) 長さ 518.5 ft. 幅 71 ft. 満載方形係数 .6575

$$\beta = .527 + -\frac{6.5D}{1000,000}$$

Class (7) 長さ 530 ft. 幅 60 ft. 満載方形係数 .685

$$\beta = .574 + \frac{6.225 D}{1000,000}$$

Class (8) 長さ 580 ft. 幅 67 ft. 満載方形係數 .6875

$$\beta = .547 + \frac{6.35 D}{1000,000}$$

Class (9) 長さ 547 ft 幅 71 ft 満載方形係数 70

$$\beta = .59 + \frac{5.1D}{1000,000}$$

Class (10) 長さ 525 ft 幅 70 ft 満載方形係数 71

$$\beta = .60 + \frac{5.15D}{1000,000}$$

Class (11) 長さ 600 ft. 幅 73 ft. 満載方形係數 .73

$$\beta = .607 + \frac{4.5D}{1000,000}$$

Class (12) 長さ 450 ft. 幅 58 ft. 満載方形係數 .74

$$\beta = .63 + \frac{6.9D}{1000,000}$$

Class (13) 長さ 400 ft. 幅 52 ft. 満載方形係數 .76

$$\beta = .693 + \frac{5.9D}{1000,000}$$

Class (14) 長さ 480 ft. 幅 58 ft. 満載方形係數 .77

$$\beta = .693 + \frac{4.535D}{1000,000}$$

Class (15) 長さ 520 ft. 幅 64 ft. 満載方形係數 .77

$$\beta = .693 + \frac{3.34D}{1000,000}$$

方形係數に對する直線法則から考へて A 及び b は、長さと幅の異なる、相似満載方形係數の船に對しては直線法則に従つて變化すると假定される。上述の船の幅-吃水比は 2.0~2.8 に變化するが吃水は二つの未知のものを含んでゐるから、式に入れるることは出來ない。従つて reduced disp1. に於ける方形係數に對しては近似的に長さと幅のみが關係して來ると考へて、次の如き公式を得た。

長さ 400~520 ft. 幅 58~74 ft. 満載  $\beta = 0.56 \sim 0.57$

$$\beta = .4044 + \frac{.926L.B}{1000,000} + \frac{(43.5 - .00092L.B)D}{1000,000} \quad (1 \& 2)$$

長さ 530~630 ft. 幅 73~82 ft. 満載  $\beta = 0.64 \sim 0.65$

$$\beta = .576 - \frac{1.78L.B}{1000,000} + \frac{(9.3 - .00007L.B)D}{1000,000} \quad (3 \& 4)$$

長さ 520~600 ft. 幅 71~76 ft. 満載  $\beta = 0.65 \sim 0.66$

$$\beta = .5528 - \frac{0.7L.B}{1000,000} + \frac{(10.325 - .000104L.B)D}{1000,000} \quad (5 \& 6)$$

長さ 520~600 ft. 幅 60~70 ft. 満載  $\beta = 0.68 \sim 0.69$

$$\beta = .693 - \frac{3.75L.B}{1000,000} + \frac{(5.7375 - .000015L.B)D}{1000,000} \quad (7 \& 8)$$

長さ 520~550 ft. 幅 70~71 ft. 満載  $\beta = 0.70 \sim 0.71$

$$\beta = .776 - \frac{4.79L.B}{1000,000} + \frac{(6.03 - .000024L.B)D}{1000,000} \quad (9 \& 10)$$

長さ 450~600 ft. 幅 58~73 ft. 満載  $\beta = 0.73 \sim 0.74$

$$\beta = .664 - \frac{1.3 L.B}{1000,000} + \frac{(10.45 - .000136L.B)D}{1000,000} \quad (11 \& 12)$$

長さ 400~500 ft. 幅 52~64 ft. 満載  $\beta = 0.76 \sim 0.77$

$$\beta = .693 + \frac{(10.19 - .00020L.B)D}{1000,000} \quad (13 \sim 15)$$

但し  $\beta$ =方形係數  $L$ =垂線間の長  $B$ =型幅  $D$ =排水量(噸)

#### (4) 船の諸係数の定義

$$\text{Block coefficient (方形肥満係数)} = \frac{\text{排水量容積(立方フート)}}{L \times B \times d}$$

$$\text{Prismatic coefficient (方形肥満係数)} = \frac{\text{排水量容積(立方フート)}}{\text{水線に到るまでの中央断面面積(平方フート)} \times L}$$

$$\text{Mid area coeff (中央断面係数)} = \frac{\text{水線に到るまでの中央断面面積(平方フート)}}{B \times d}$$

$$= \frac{\text{Block coefft}}{\text{Prismatic coefft}}$$

但し  $L$ =垂線間長さ(フート)  $B$ =型幅(フート)  $d$ =吃水(フート)

削減排水量に於ける錐形肥満係数を近似式で表はす場合には、 Mid area coefficient が通常の船で、排水量の廣い範囲に亘つて、殆んど變化しないから一定と假定して充分である。

#### (5) 軸馬力の決定

或る速力のもとで bare hull を推進するに要する S.H.P. は E.H.P. を推進効率で除せば良い。

$$\text{推進効率} = \frac{\text{E.H.P. bare hull}}{\text{S.H.P.}} \quad \dots \dots \dots \quad (13)$$

$$= \frac{\text{抵抗(ボンド)} \times V \times \frac{6080}{60}}{\text{トルク(ボンドフート)} \times 2\pi \times r.p.m} \quad \dots \dots \dots \quad (14)$$

之は次の様にも書かれる。

$$\frac{\text{E.H.P.}}{\text{S.H.P.}} = \frac{(R)}{(T)} \cdot \frac{(V)}{(V_1)} \cdot \frac{(T V_1)}{(S_1)} \cdot \frac{(S_1)}{(S)} \cdot \frac{(101.33)}{(33000)} \quad \dots \dots \dots \quad (15)$$

次に

$$\frac{R \cdot V}{T V_1} = \frac{\text{E.H.P.}}{\text{S.H.P.}} = \text{船殻効率 (hull efficiency)} = n_H \quad \dots \dots \dots \quad (16)$$

$$\frac{101.33}{33000} \cdot \frac{T V_1}{S_1} = \frac{\text{推進馬力}}{\text{SHP、單獨の場合}} = \text{推進器単獨効率} = n_P \quad \dots \dots \dots \quad (17)$$

$$\frac{S_1}{S} = \frac{\text{SHP、單獨}}{\text{SHP(船尾につけたとき)}} = \text{相対回転効率} = n_r \quad \dots \dots \dots \quad (18)$$

故に 推進効率 =  $n_H \cdot n_P \cdot n_r \dots \dots \dots \quad (19)$

但し  $R$ =船殻のみの抵抗(ボンド)  $T$ =推進器の推力(ボンド)  
 $V$ =船の速力(ノット)  $V_1$ =推進器の推進速力(ノット)  
 $S_1$ =單獨の場合の軸馬力  $S$ =船尾に裝備した場合の軸馬力

従つて附屬物なしの船殻に推進器を取り付けた場合に要する S.H.P. は

$$\text{S.H.P.} = \frac{\text{E.H.P.}}{n_P \cdot n_r \cdot n_H} \quad \dots \dots \dots \quad (20)$$

船殻効率 ( $n_H$ ) は次の様にも書かれる。

今  $T - R = t \cdot T$  と假定すると、

$t$  は thrust deduction factor (推力減少係数) と呼ばれる。

$$\frac{R}{T} = (1-t) \quad \dots \dots \dots \quad (21)$$

亦

$$\text{Froude の伴流率 } w = \frac{V - V_1}{V_1}$$

故に

この分數の値は一般には一附近であるが、稀には一より小さくなることもある。水槽試験を行はない中に、實船の馬力を推定するには1とする。

定期旅客船型の多くの系統試験の結果  $nr$ , (relative rotative efficiency は 1 と置くことが出来るから、 $nr n_H$  を qualified hull efficiency と言ひ 1 となる。従つて式(20)は

$$S.H.P. \text{ bare hull} = \frac{E.H.P.}{n_p} \quad \dots \dots \dots \quad (24)$$

thrust brock にて船を任意の速力を推進するに要する S.H.P. を推算するには、次の如き餘裕を見積らねばならない。

- (a) 附屬物、一ポス、舵及び船側龍骨
  - (b) 空氣抵抗
  - (c) 天候
  - (d) Shaft の摩擦

bare hull E.H.P. の 5% が大約 (a) に相當し、公試運轉状態で 10% が (b) 及び (c) に相當する。東洋航路客船でその往復航海状態では全體の餘裕は (a), (b) 及び (c) に對して 29% 取れば實用上充分である。最新式の客船では、自動式潤滑の tunnel shafting bearing が取付けられて居り、この爲に thrust block と propeller との間の摩擦損失は約 1% 減少することが出来る。従つて推算には

$$\text{試験状態の S.H.P.} = \frac{\text{E.H.P. bare hull} + 15\%}{.99 n_p} \quad \dots \dots \dots (25)$$

$$\text{航海状態の S.H.P.} = \frac{\text{E.H.P. bare hull} + 29\%}{.99 n_p} \quad \dots \dots \dots \quad (26)$$

但し E.H.P. bare hull は任意の速力に於て、夫々公試状態及び航海状態に於ける排水量に對して適用するものとす。

(6) “ $n_p$ ” 推算に就て、Screw propeller (螺旋推進器) の単独効率に就て

推進器に関する Froude, Taylor, Durand 及び Schaffron の実験的研究の完全な検討は 1924 年米國海軍の Admiral D. W. Taylor に依つて行はれ、第 1 図及び 1 A 図に示した一系の曲線を發表した。之等の曲線は、上記の四人の偉大なる權威者の研究を具體化したものである。

データは無次元常数の形で與へ、横軸には設計の初期に於て常に知れてゐる三つの要素に基く常数  $B_p$  を取つてゐる。この三要素と言ふのは即ち、

每分推進器回轉數 N

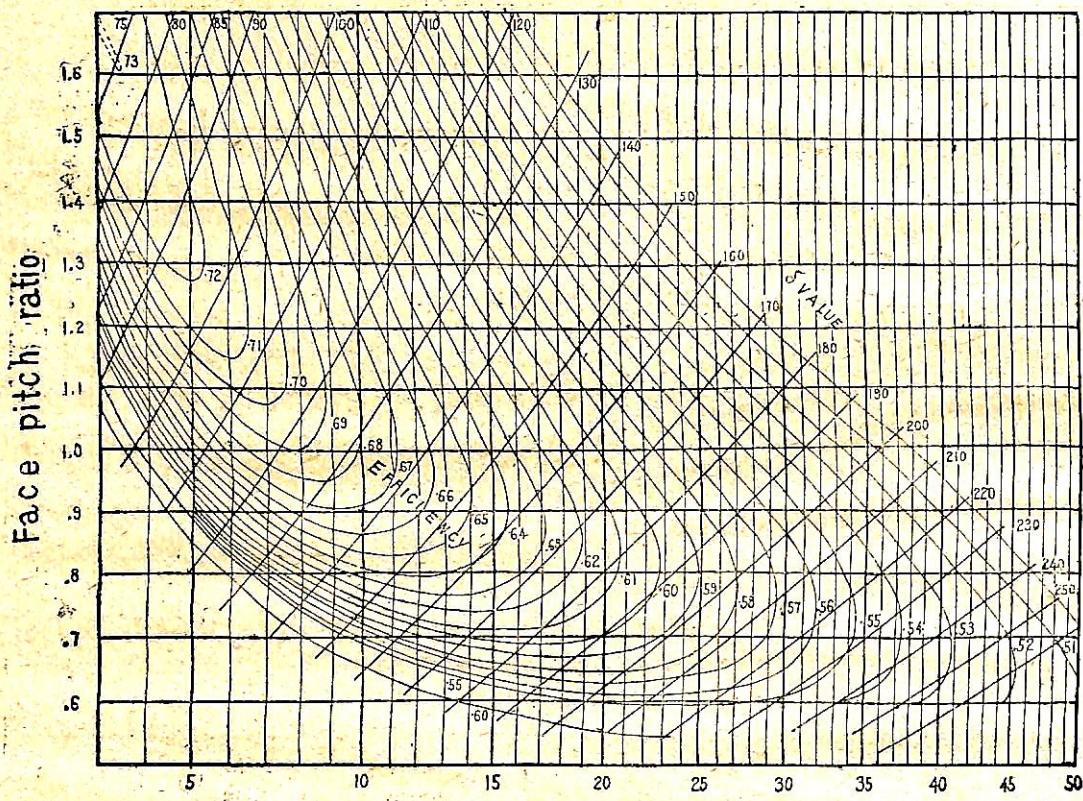
## 推進器に於ける軸馬力 S

## 後流中の前進速度 V<sub>1</sub>

$$\text{馬力係數 } B_2 = \frac{N \cdot \delta^{\frac{1}{2}}}{V_1^{2.5}}$$

曲線は効率、ピッチ比及び直徑當數  $\delta$ 、但し

$$\delta = -\frac{N.D}{V_1}$$



B<sub>p</sub> value.

-TAYLOR'S B<sub>p</sub> DIAGRAM FOR THREE-BLADED SCREWS. Circular back, b/d = 0.5, m.w.r. = .25 Elliptic outline.

$B_p = \frac{N S^2}{V_i^2} S = \frac{N D}{V_i}$  where ( $S$  = Shaft horse-power  $V_i$  = wake speed in knots =  $(\frac{V}{fD})$ )

$N$  = revs per minute  $D$  = diameter in feet

## 第 1 圖

之はピツチ比と眞の辺りとの函数で

$$\text{眞の辻り (s)} = \frac{P.N - V_1 \times 101.33}{P.N}$$

但し

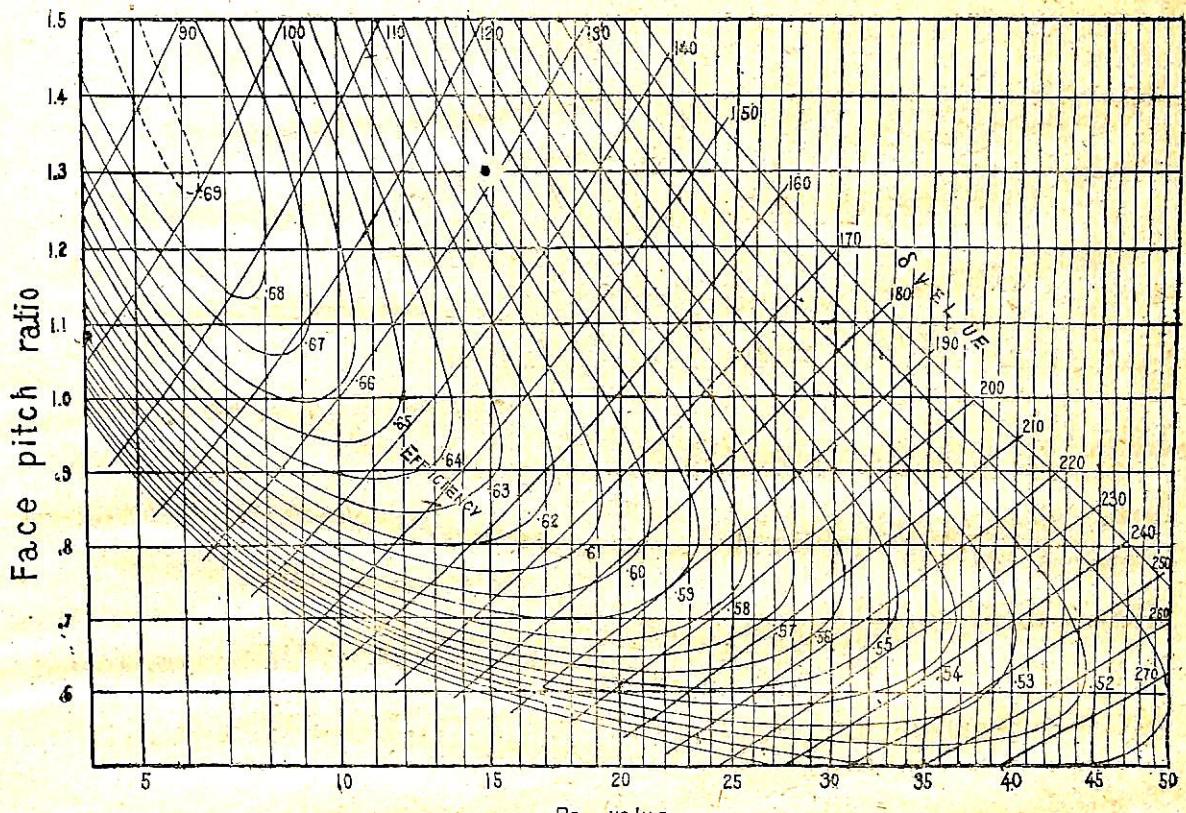
$$N = \frac{V_1 \times 101.33}{P(1-s)}$$

$$\delta = \frac{V_1 \times 101.33D}{P.V_1(1-s)} = \frac{101.33D}{\frac{P}{D}(1-s)} \quad \dots \dots \dots \quad (28)$$

但し  $\frac{P}{D}$  = ピッチ比

第1図及び第1A図を用ひて推進器を設計して、その単独効率を求める前に、要求された速力に於けるS.H.P. を概算する必要がある。その方法は次の通りである。即ち、

- (a) 航行された排水量及び速力に於ける E.H.P. を計算する。  
 (b)  $n_H = 1.0$  及び  $n_R = 1.0$  と假定する。  
 (c) 双螺旋船の相似型船から、 $n_P$  を 66% と假定し、



TAYLOR'S  $B_p$  DIAGRAM FOR FOUR-BLADED SCREWS. Circular back, b/t = 0.5, m.w.r. = 25 Elliptic outline.  
 $B_p = \frac{NS^2}{V_1^2}$   $\delta = \frac{ND}{V_1}$  where  $S$  = Shaft horse-power,  $V_1$  = wake speed in knots =  $(\frac{V}{1+w})$   
 $N$  = revs. per minute.  $D$  = diameter in feet

第 1 A 圖

- (d) 相似船から  $V_1 = \frac{V}{1.20}$  と取れる。
- (e) さうすると  $B_p$  が計算出来る。
- (f) 線図 1 から  $\delta$  の種々の値に對する効率及びピツチ比を求める。
- (g) ピツチ比を基線として  $\delta$  及び効率曲線を描く。
- (h) 最良の推進器を選出しその効率とも併せ出す。
- (i) S.H.P. (公試運轉) =  $\frac{\text{E.H.P. } 15\%}{.99n_r}$
- (j) S.H.P. (航海時) =  $\frac{\text{E.H.P. } 29\%}{.99n_r}$

上述の基本的論議から次の如き寸法を有する船に對して計算公試運轉時、航海時及び滿載排水量時に於ける E.H.P. 及び S.H.P. を算出する事が出来る。

#### (7) 船 の 寸 法

|         |             |
|---------|-------------|
| 兩垂線間の長さ | 530ft.—0in. |
| 水線面上の長さ | 550ft.—0in. |
| 型 幅     | 73ft.—0in.  |

|        |                                            |
|--------|--------------------------------------------|
| 満載吃水   | 29ft.—6in.                                 |
| 満載方形係數 | 0.650                                      |
| 満載肥瘠係數 | 0.670                                      |
| 航海速力   | 19 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 節(満載排水量に於て) |

$$\text{満載排水量} = \frac{530 \times 73.0 \times 29.5 \times .65}{35} = 21,190 \text{ 噸}$$

$$\text{幅一吃水比} = \frac{73}{29.5} = 2.474$$

$$\text{排水量一船長比} = \frac{21,190}{\left(\frac{550}{100}\right)^3} = 127.3$$

Taylor の式

$$S = 16.25 \sqrt{21,190 \times 550} = 55,500 \text{ sq.ft.}$$

Denny の式

$$S = 1.86 \times 550 \times 29.5 + \frac{21,190 \times 35}{29.5} = 55,300 \text{ sq.ft.}$$

Froude の式

$$S = (21,190 \times 35)^{\frac{2}{3}} \left( 3.7 + \frac{550}{2 \times (21,190 \times 35)^{\frac{1}{3}}} \right) = 8,200 \times 6.74 = 55,270 \text{ sq.ft.}$$

上記の三つの計算の平均として、55,400 を取れば之に基いて抵抗も算出する事が出来る。

第一表より  $f = .00875$

(8) 満載排水量に於ける E.H.P. の計算

次の表は船のあらゆる速力領域に對する一噸當りの剩餘抵抗(ボンド)を與へる。三列及び四列は、D. W. Taylor の著書 "Speed and Power of Ships" より直接採用し、第五列は實際の幅一吃水比に對する補正量を示す。

第二表

| $\frac{V}{\sqrt{L}}$ | V     | Beam draft |       |        |
|----------------------|-------|------------|-------|--------|
|                      |       | Knots      | 3.75  | 2.25   |
|                      |       | Rr         | Rr    | Rr     |
| 0.6                  | 14.04 | 1.005      | 0.61  | 0.6685 |
| 0.65                 | 15.22 | 1.280      | 0.85  | 0.9136 |
| 0.70                 | 16.40 | 1.630      | 1.155 | 1.2253 |
| 0.75                 | 17.55 | 2.110      | 1.700 | 1.7607 |
| 0.80                 | 18.73 | 2.720      | 2.400 | 2.4474 |
| 0.85                 | 19.92 | 3.800      | 3.150 | 3.2462 |
| 0.90                 | 21.08 | 5.450      | 4.800 | 4.8962 |
| 0.95                 | 22.25 | 8.350      | 8.350 | 8.3500 |

排水量一噸當りの摩擦抵抗は上記の速力の各々に對して計算され、第五列に加へて  $R_t$  を求める。

$R_t$  は排水量一噸當りの全抵抗で、これより直ちに (7) 式に従つて E.H.P. が決定される。

$$\frac{V}{\sqrt{L}} = .6 \quad R_i = \frac{f.S.V^{1.83}}{D} = \frac{.00875 \times 55,400 \times 14.04^{1.83}}{21,190}$$

$$= .022876 \times 14.04^{1.83} \dots = 2.91 \text{ lb./ton}$$

$$R_r \dots = \underline{0.6685} \text{ "}$$

$$R_t \dots = \underline{3.5785} \text{ "}$$

$$E.H.P. = .0030707 \times 21,190 \times 3.5785 \times 14.04 = 3,260$$

$$\frac{V}{\sqrt{L}} = .65 \quad R_f = .022876 \times 15.22^{1.83} \dots = 3.343 \text{ lb./ton}$$

$$R_r \dots = \underline{0.9136} \text{ "}$$

$$R_t \dots = \underline{4.2566} \text{ "}$$

$$E.H.P. = .0030707 \times 21,190 \times 4.2566 \times 15.22 = 4,215$$

$$\frac{V}{\sqrt{L}} = .70 \quad R_i = .022876 \times 16.40^{1.83} \dots = 3.82 \text{ lb./ton}$$

$$R_r \dots = \underline{1.2253} \text{ "}$$

$$R_t \dots = \underline{5.0453} \text{ "}$$

$$E.H.P. = .0030707 \times 21,190 \times 5.0453 \times 16.40 = 5,375$$

$$\frac{V}{\sqrt{L}} = .75 \quad R_f = .022876 \times 17.55^{1.83} \dots = 4.4 \text{ lb./ton}$$

$$R_r \dots = \underline{1.7607} \text{ "}$$

$$R_t \dots = \underline{6.1607} \text{ "}$$

$$E.H.P. = .0030707 \times 21,190 \times 6.1607 \times 17.55 = 7,030$$

$$\frac{V}{\sqrt{L}} = .80 \quad R_i = .022876 \times 18.73^{1.83} \dots = 4.925 \text{ lb./ton}$$

$$R_r \dots = \underline{2.4474} \text{ "}$$

$$R_t \dots = \underline{7.3724} \text{ "}$$

$$E.H.P. = .0030707 \times 21,190 \times 7.3724 \times 18.73 = 8,990$$

$$\frac{V}{\sqrt{L}} = .85 \quad R_f = .022876 \times 19.92^{1.83} \dots = 5.500 \text{ lb./ton}$$

$$R_r \dots = \underline{3.2462} \text{ "}$$

$$R_t \dots = \underline{8.7462} \text{ "}$$

$$E.H.P. = .0030707 \times 21,190 \times 8.7462 \times 19.92 = 11,330$$

$$\frac{V}{\sqrt{L}} = .90 \quad R_i = .022876 \times 21.08^{1.83} \dots = 6.070 \text{ lb./ton}$$

$$R_r \dots = \underline{4.8962} \text{ "}$$

$$R_t \dots = \underline{10.9662} \text{ "}$$

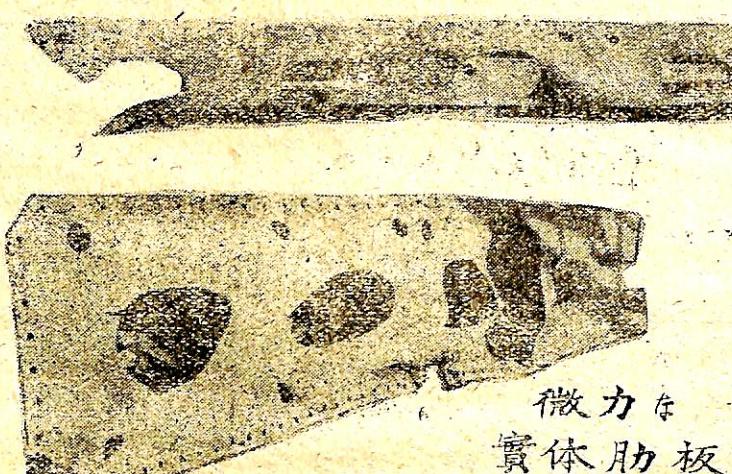
$$E.H.P. = .0030707 \times 21,190 \times 10.9662 \times 21.08 = 15,020$$

(以下次號)

# 船舶談議

其の十五

微力な  
實体肋板



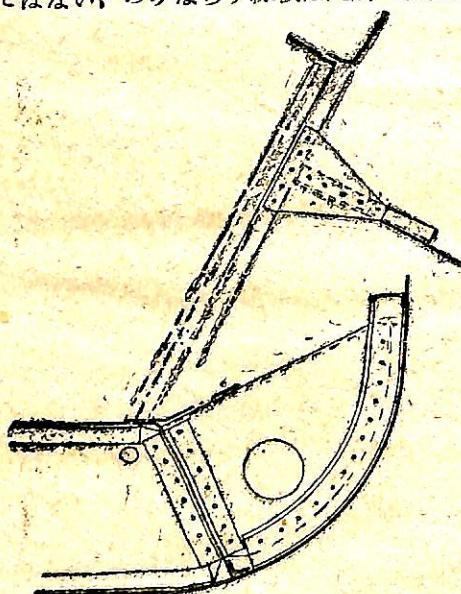
## 94 控材の構造

第130圖は古來から使用された控板の圖で、所謂撥方板と稱せられたものである。

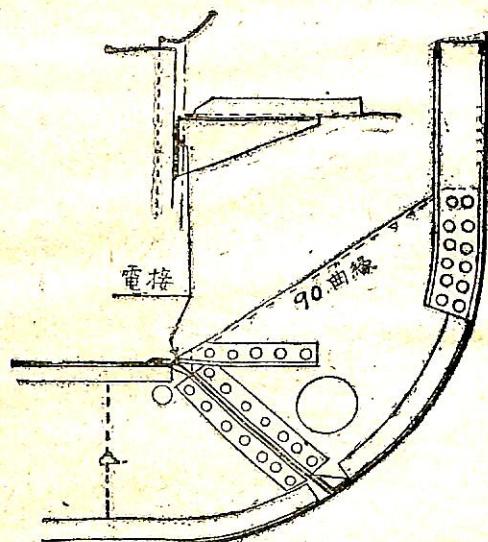
此附近は前項で指摘した様に、船が波に揉まれると、何時でも引く力と押す力に交互に働くから、其強も形狀の激變する所であるから決して弱いものではない、のみならず縁板は此所で約直角に曲

縁されて素質が組らされて居る上に、内底の屈折點として埃や湿氣が集まる所であるから、先づ第一に錆が弛緩し出し、縁板の曲目が腐蝕して孔が出来易い。此所から漏水すると漏荷が出来るから、小さな故障でも一々修繕せねばならず、其修繕も比較的面倒になる。

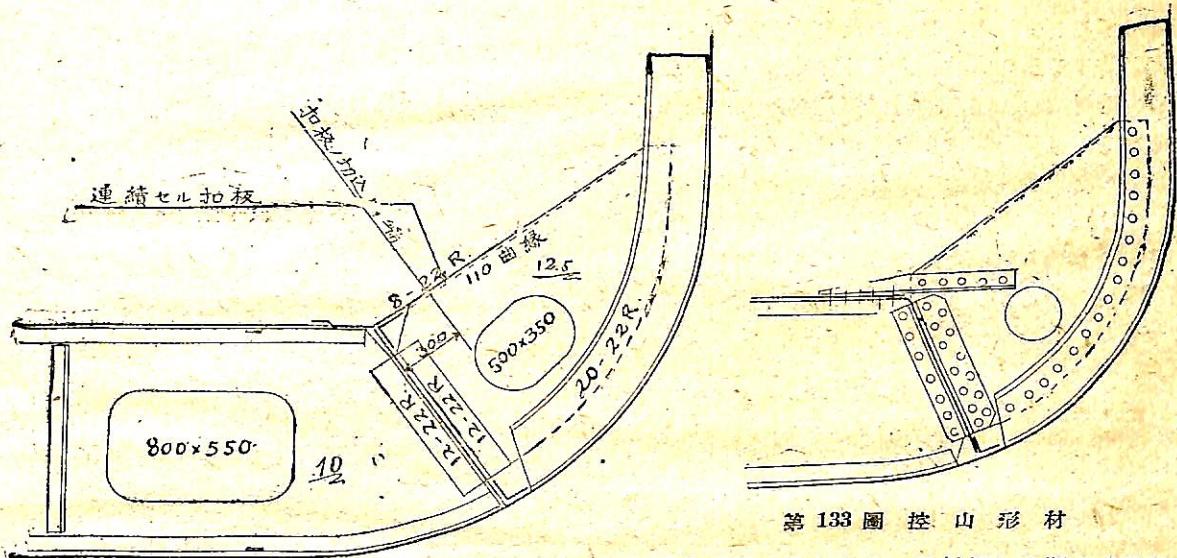
此等の觀點から改良されたものが、第131圖である。之は控板を縁板に錆着する代りに、電氣付



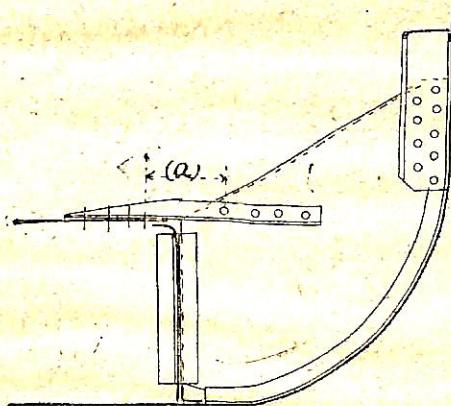
第130圖 控 板



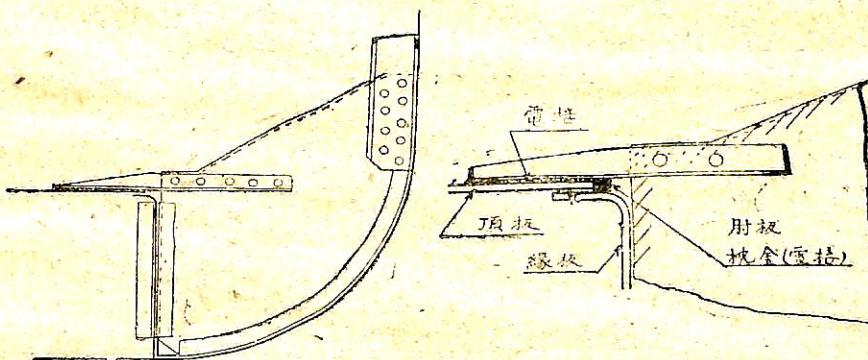
第131圖 控板の改良



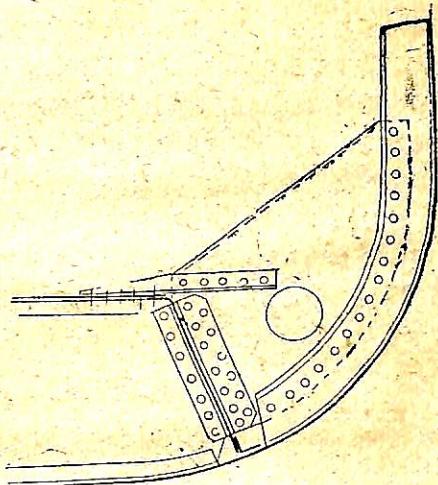
第132圖 連續控板



第134圖 肘板を下げた控山形材



第135圖 外側肘板の變形



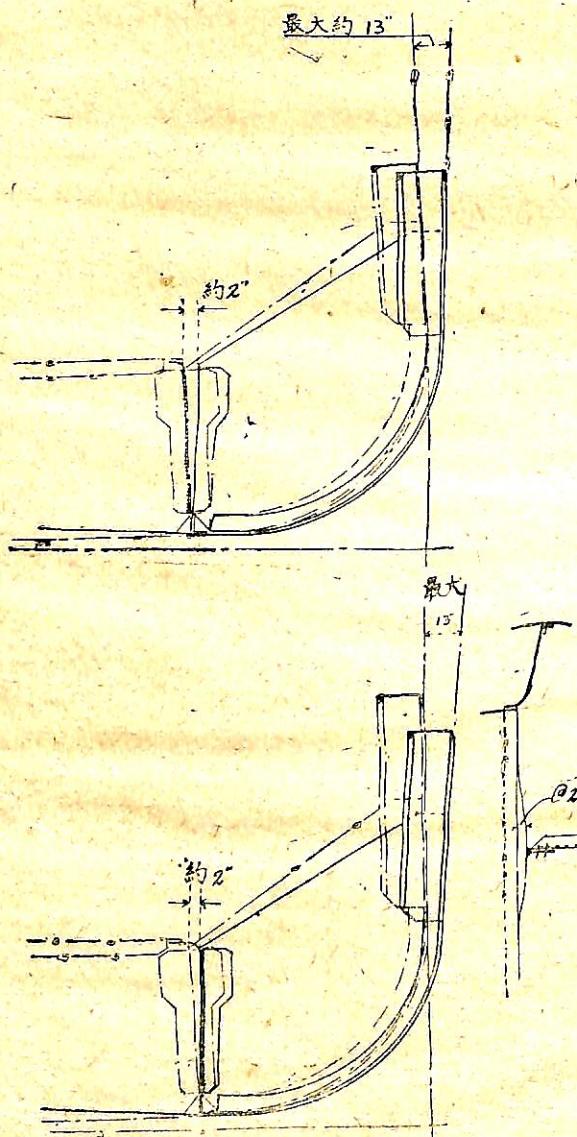
第133圖 控山形材

にしたものであるから、取付鉄から漏水するだけは除くことが出来たが、縁板の曲目に熔接するのに、表面から一方的に熔接するだけであるから、其工事が完全であるかどうかの見當がつき兼ねる。又控板が肘板の片側に偏在するから、船の前後に行つて曲が甚だしくなると、頗る面白くない形となる。要之餘り成功した方法とは申されない。

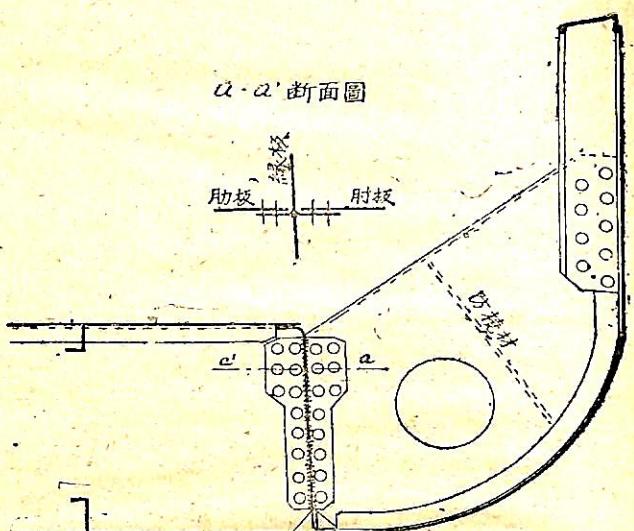
此控板は船の大きさに従つて肋骨三つ置、二つ置、一つ置及び連續して取付ける様に規定してあるが然し構造上から考へると、之はどんな船でも連續して取付くるのが當り前であらう。之を連續して取付くるときは、第132圖の様な構造も採用されて居る。此物は山形材で縁板と控板とを取付くるものであるから、仕事は比較的確實に行くが、塗水を流し込む爲めに所々に切込を造らねばならず、又船の前後に行くに従つて仕事も六ヶ敷なる。又修繕の場合には仕事が尙更面倒になる。

控板は引かれる力に對しては有效であるが、押される力に對しては頗る微力であるから、板を山形材に變更したのが第133圖である。

斯様にすると縁板の曲目に鉄着する代りに、内底板に鉄着するから、控材よりは確實の様である。然し山形材にすれば山形材の堅片が邪魔になる計りでなく、容積を損することにもなる。それを除く爲めに肘板を控材並に下げるに第134圖となるが、之は内底板の外側鉄と肘板の内側鉄との距離（圖のa）が餘りに開き過ぎる。之を救済したのが第135圖であるが、材料や加工費が不經濟で御話にならぬ。



第137圖 前圖構造の坐礁に據る損傷



第136圖 控材を省略した構造

以上各種の案が実施されて見たが、餘り快心の出来榮でもなかつたので、控材を全然省略したのが第136圖である。本圖では控材の代りに、縁板取付の上部の鉄數を増加したものであるが、之も餘り成功した形とは思はれない。其實績は既に第118圖で見る通り、控材がないと、縁板の曲目に無理が來るのが當然で、船が少しく古くなると其所から腐蝕することは本例が實證して居る。他の一例としては此方針で建造された新船が坐礁したことがあるが、それは第137圖で、肘板と縁板との電氣付、又は縁板と肋板との電氣付が切れて、船底は全體として扛上げられ、舷側は最大13吋も外方に膨れ出して居た。此種遭難で船底が扛上げられるのは普通の損傷であるが、本船の様に船側がひどく膨れ出したのは稀有な例である。之は第137圖の様に外側肘板と二重底との取付がやられた結果であらう。

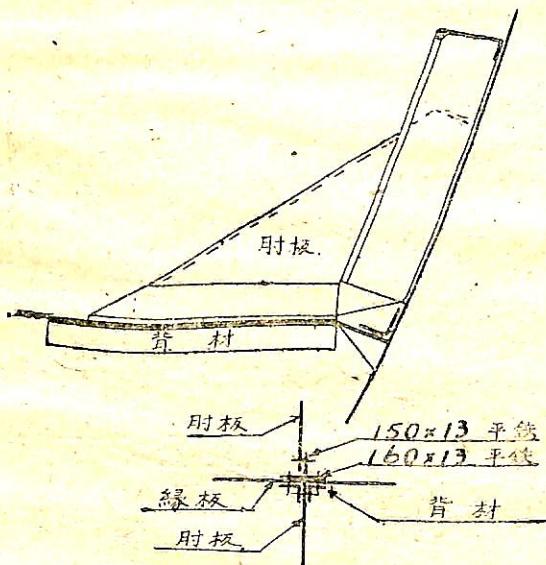
第138圖は最近浦賀船渠で案出された改良型であるが、此物は圖の様に豚鼻状の突出部を取り付け、之を内底に電氣付して控材の効をさせる方法で、此突出部が若干強力不足するやの感はあるが、兎に角肋骨毎に取付けてあるから、連續控材の理想にも叶ひ、従来のものに比べて、一番成功に近いものと思はれる。

但し採用後まだ年所を経ることが浅いので、其實績に關する資料は持合せがない。此方法は屑板から切出したものを中途で電接するものであるから材料節約上頗る有利である。尤も相當大の船になると屑板で揃へることは六ヶ敷なるから、普通の板から切出す様になるのは不<sup>止</sup>得であらう。又船の前後に行つて縁板と肋板や肘板の傾斜が變化する所では、從來の山形材取付に比べて格段の便利がある。但し船の中央部で此傾斜が直角の所では大量生産的に山形材で構造する方が、工費は幾分安くつくかも知れない。殊に此豚鼻式は比較的電接工事を多く使用するから、縁材の偏曲や縮小等も出來、それに對する考慮も必要である。

船の前後に行つて、二重底がスルメになつた所の水平縁板と船内肋骨との取合は第139圖である。此場合肘板を直接縁板に電氣付した結果は餘り良好ではない。少し面倒でも本圖の様に構成せねばならぬ。此様にして出來上りの格構は少しく不充分の様に見えるが、實際には之でも差支ない様で、其實例は第140圖寫眞の通り、充分有效に其使命を達成して居る。

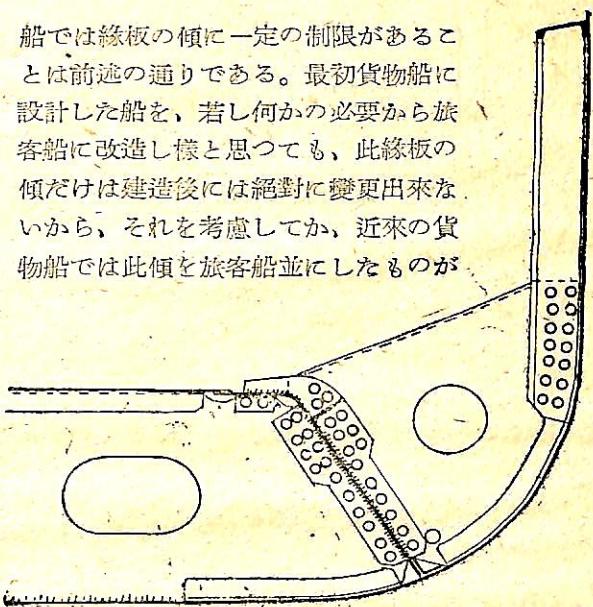
## 95 外側肘板

二重底の端末を出来るだけ高くするため、旅客

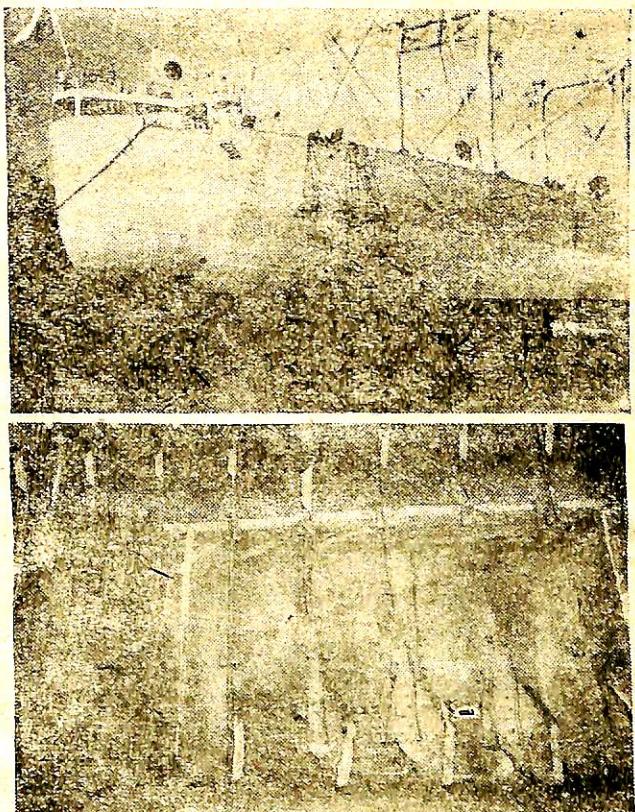


第139圖 水平縁板の肘板

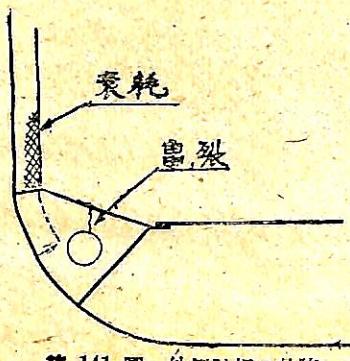
船では縁板の傾に一定の制限があることは前述の通りである。最初貨物船に設計した船を、若し何かの必要から旅客船に改造し様と思つても、此縁板の傾だけは建造後には絶対に變更出來ないから、それを考慮してか、近來の貨物船では此傾を旅客船並にしたもののが



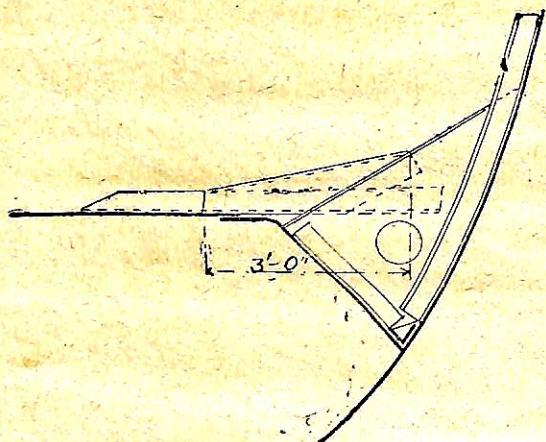
第138圖 外側肘板の改良型



第140圖 水平縁板と肋骨との接續の損傷

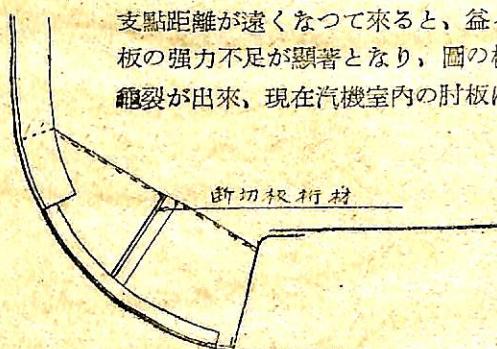


第 141 圖 外側肘板の故障



第 142 圖 外側肘板の繼足し

若干見受けられる。之に似た傾向は二三十年前にも一度流行したことがあり、其一例彼南丸（1913年製）の傾は第141圖の様になつて居るが、之は圖で見ても判る様に、外側肘板の強力不足が推定される。本船の肘板は前艤では一様に腐蝕耗耗時に機関室の様に中途の甲板が省略され、肋骨の支點距離が遠くなつて來ると、益々肘板の強力不足が顯著となり、圖の様に腐裂が出來、現在汽機室内の肘板は全

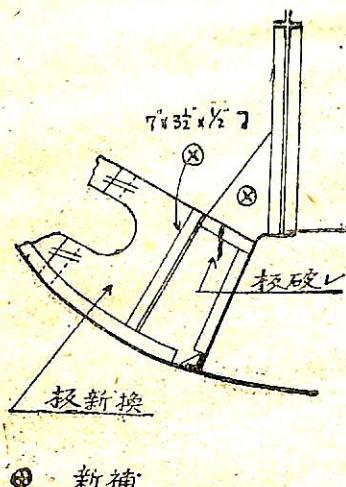


第 143 圖 船首底附近外板の補強

部二重張か、或は新換されて居る。一體に此部分の肘板は、船中で一番苦勞する所であるから、肘板のみならず其直上の肋骨も瘦せて居り、本船でも多く覆材か切替が施されて居る。同じ様な船の旺洋丸（1921年製）では、縁板が直立して居て、肘板の強力が充分であるから、外側肘板は異状はないが、肘板直上の肋骨は特に耗耗して居た。第142圖（5880噸、六年）は外側肘板の力足らず、控山形材に故障が起つてやり切れず、遂に肘板に繼足しをした實例を示すものである。

船の前後に行くに従つて外側肘板は甚しく長くなつて來る。其實況は第143圖であるが、此部分特に船首附近で見ると、彎曲部は大きな半径をなし、肘板はヒヨロ長い薄板が、中途には何等の支點もなく配置されて居るが、一步縁板内の二重底を見ると、此所には側桁材とか、半高桁材とか、頗る嚴丈に堅めてあるので、縁板一枚で内外の差の甚しいのに驚く。此點を考慮して、其中途に断切板を挿入することが浦賀船渠で採用されたことがある。其船の現場は頗る安定して居り、其後も何等異状は發生して居ない。但し其後浦賀船渠でも餘り此種構造を見懸けず、他社でも採用されたのを見たことがないのは頗る殘念なことである。

船の首尾に近づくと内底が狭くなり、梁柱を立てるのに困り、外側肘板上に立てたり、縁板の上



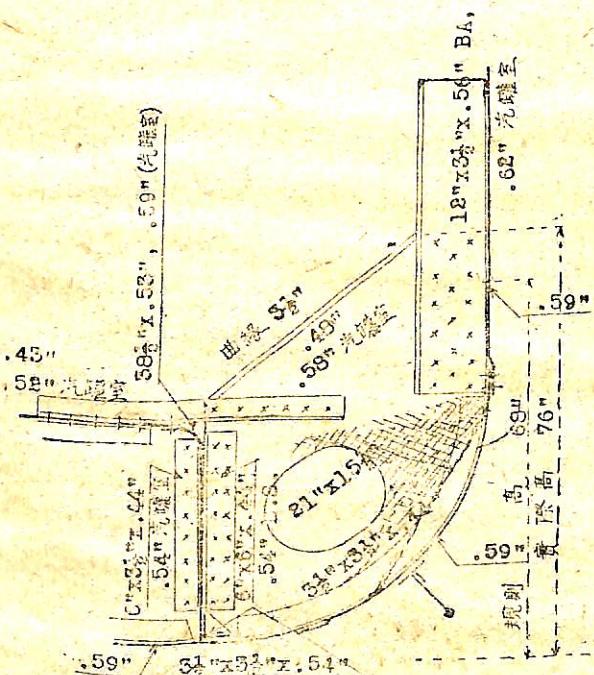
第 144 圖 梁柱に依る外側肘板の故障

などに立てる場合があるが、其時は特に其基礎に注意しないと故障が起る。其一例は第 144 圖である。

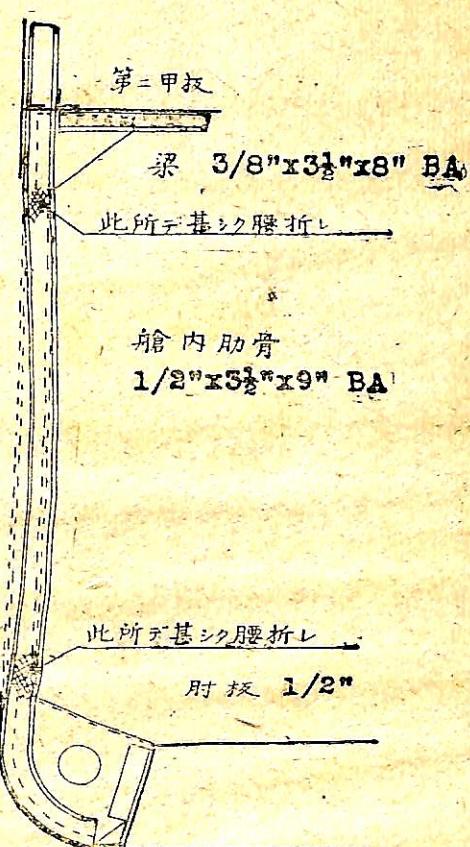
## 96 弯曲部山形材

弯曲部の肋骨は第 145 圖（咸鏡丸、3214噸、二十年）の様で、船内肋骨を縁板まで延長したものと、第 146 圖（山吹丸、5081噸、八年）の様に、船内肋骨は鉛が打てるだけの長に止め、それ以下は山形材で繼足したものとがある。兎に角外側肘板と云ふ強力な肘板がある以上、肋骨は山形材で繼足しても、強力から云へば勿論差支ない筈であらうが、然し之は何だか餘りに計算や理窟に走り過ぎた様な氣持がする。此兩船は昭和十三年、二百十日の大暴風雨で同じ様に防波堤に吹付けられて圖の様に損傷を蒙つた。船脚の關係やら、船の大小等もあつたであらうが、損傷の跡を見ると、真正直に理窟通りの結果を實現して居る。

ところで第 145 圖では肋骨が第二甲板を貫いて上甲板まで來て居たので、此肋骨を取出すことが出来ず、不正得途中で切つて引出し、曲直の上繼出來ず。



第 146 圖 弯曲部山形材の故障



第 145 圖 船内肋骨を縁板まで延長した肋骨の故障

合せなければならず、非常な手數がかゝつたが、第 146 圖の方は局部的にはひどく凹入して居たが山形材が肋骨の代理をして居たから、其修繕は頗る手輕で済んだ。此事から考へると、弯曲部を山形材で間に合せることは、局部的損傷はひどくなるが、修繕は樂になり、又建造の時も巨大な船内肋骨を焼曲する必要もなく、代用山形材は小形であるから、仕事も樂で重量も輕減出来る理である。

## 97 汽罐室下の二重底

二重底の區割は大體船内の區割に準ずることが建前である。一時支水肋板を船内隔壁から一二肋骨間だけ距離し、其間で内底に入孔をあけることが流行した時代もあつたが、此様にすれば二重底を潛るのに、一々隔壁を昇降せずとも、船の全長を潜ることが出来るから、一寸便利には相違ない

が、然し船體としては餘り面白くない。第89項側桁板の所で述べた様に、此附近では故障が起り易いから、規則にも隔壁と支水肋板とはなるべく一致せしむる様にて注意してある。

そこで問題になるのは汽罐室下の水艤であるが此區割は比較的に短く、丁度養罐水に必要程度の容量を持つて居り、殊に汽罐に近いためか、此水艤は殆ど例外なしに、養罐水艤として使用されて居る。

ところで相當船齡の船で、汽罐室下二重底の腐蝕で苦勞しない船は少からう。腐蝕で二重底に故障が起つたと云へば、其最初のものは大抵汽罐室下二重底である。其爲め何の造船規則でも、此部分の材料は特に厚くしてあるけれども、それでも此所が最初に故障を起すことを見れば、如何に其腐蝕作用が猛烈であるかが想像し得られる。此事は汽罐室の温度が高いとか、悪水塵埃が横流する爲めなどと説明されて居るが、それも勿論重要原因であることに相違はないが、其外に此所を養罐水艤として使用することが、他の最大な原因であると云ふことは、餘り多く注意されて居ない様であるから、茲には其點に就て少しく詳説して見たいと思ふ。

今汽罐室下二重底腐蝕の現状を見ると、第一番にやられるのは内底であり、側桁材であり、肋板である。それで特に注意すべきは、桁材にせよ、肋板にせよ、殆ど其上半分が甚しくやられて、下半分は多くの場合無事であることである。此事に就ては或先輩から「其傾向は認められるが、必しも上半分と限るものではない、全體が新換せねばならぬ場合もある」と教へられたこともあるが、筆者の経験では、下半分まで新換した例は皆無である（尤も船全體として命數が盡きたものを、無理に修繕して使用する場合は別物である）。兎に角上半分だけが特に甚しく腐蝕することは事實であるが、其原因が若し温度とか悪水とか塵埃等だけであるならば、上半部下半部の區別が左程顯著であるべき筈はないのに、上記の様に截然と區別されて居ることは、一に此水艤を養罐水艤として使用することに歸因するものと思はれる。即ち養

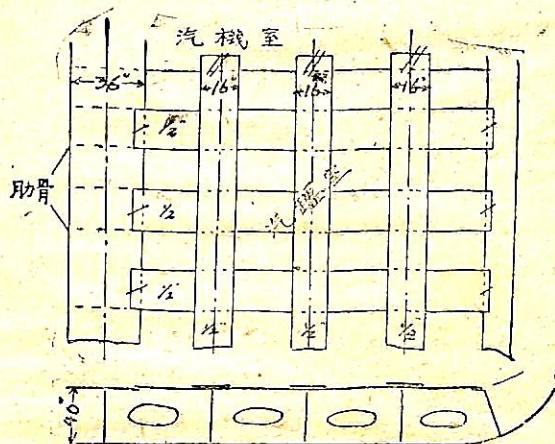
罐水艤である以上、水は清水であるから、他艤よりも腐蝕は少くなければならないが、事實は其反対であることは、水は清水でも其入れ方がいつも中途半端なためである。養罐水艤であるから、満水の場合も、無水の場合も殆ど皆無で、水は何時でも中途半端に溜つて居る。それに汽罐室の温度は相當に高いから、水のない上の部分は常に乾いて居り、下には常に水がある。即ち乾燥作用が年中遺憾なく作用して居るから、其部分は丁度機橋の柱の様に、非常な勢で腐蝕される。一方水も空氣も熱も不良導體ではあるが、移動速力の差で、水よりも空氣の方が早く温度が騰る。水艤には通風設備がないから、此空氣は全く停滞して居り、一度温められた空氣は發散する機會がなく、水艤内に鬱積し、四六時中相當の高溫を保つて居る。下層の水は外板を介して外部の海水で冷却される筈であるが、之も移動性がないから、海水の冷却力は溜水全體に行き渡らず、上層部は空氣の爲めに温められて蒸發し、水艤内の空氣は頗る湿氣に富んだ相當温度の高い空氣となり、此濕潤な高溫空氣と乾燥作用の爲めに、肋板、桁材、内底下面等は驚くべき速度を以て腐蝕されるのである。

此二重底に潜つて内底下面を検査するとき少しく注意して見ると、何所が汽罐の最低部であるか、と云ふことが、容易に判る程、汽罐直下は目立つて錆びて居る。此事はこんなに停滞して居る空氣層では、熱の傳導は頗る緩漫で、熱は局部的に集積されると云ふことを實證するものである。

養罐水を汽機室下二重底に入れた船もあるが、此水艤は汽罐室下の二重底と全然違つて、現状頗る良好、他の海水を入れる荷脚水艤よりも良好なのが普通である。又或船では汽機室下と汽罐室下とが一連になつて、養罐水艤として使用されるものもあるが、其腐蝕状態は汽機室下と汽罐室下で全く違つた容相を呈して居て、誰の目にも截然たる區割が認め得られる。此事も水艤内で停滞して居る空氣の熱の傳導が、如何に緩漫であるかを物語つて居る。

B C、ロイド、構造規程、何の規則を見ても、汽罐室下二重底の底面は充分な厚セメントを施す

汽罐室下乾船構造



第 147 圖 成功した汽罐室下の乾船

か、然らざれば使用材料の厚を増せと云ふ規定があるが、之は上記各種の實績を無視した規定であつて、實際上其必要は無さ相であり、少くとも此二重底を養罐水艤として使用する限りに於ては、其必要はないものである。

汽罐室下二重底腐蝕の問題は隨分古いもので、何の造船規則にも昔から使用材料の増厚を要求してあるが、それでも他の場所よりも早く故障が起ることも、昔から苦勞された問題である。之は此所を水艤として使用するから、起るのだと云ふ見解から、此所を乾船とした船もあるが、此方法も全然失敗で、其成績は從来よりも却て改悪された様である。そこで其實状を調べて見ると、之は名前は乾船であるが、只水を入れないと云ふだけのことで、塗水を引く爲めの吸水管があるだけの構造となつて居たから、名は乾船でも實際は濕船でオマケにひどい汚船となつてしまつた爲めに、成績は頗る不良となつたものらしい。

筆者の知つた範囲では、乾船として成功した船がタツタ一隻ある。それは第 147 圖 (藏王山丸、2631噸、1906年 Wm. Gray 會社建造) である。本船の汽罐室は圖面通り、板を格子形に張つてあるだけであるから、惡水や塵埃や塗水は漏り放題で、吸水管だけはあるが、決して乾いて居る理ではなく、何時も極端に汚くてジメジメして居る

ことは、上記失敗した乾船以上であるが、鋼材の現状は頗る良好で、船齡三十五歳の今日迄特別に修繕した形跡なく、他の二重底に比べて遜色がないのみならず、却て良好な位である。之は果して何を意味するか。思ふに只通風が完全で、温氣の鬱積する事がないと云ふこと以外に、原因はあり得ないものと思はれる。本船の様な構造は、二重底の安全性から見れば意味がないかも知れないが、單に汽罐室下の腐蝕を防止すると云ふことには慥かに成功したものである。

造船規則には、汽罐の最低部と内底上面との距離を 18 吋以上と規定してあるが、此事と二重底腐蝕との關係に就て、其實績を調べて見た結果によると、二重底の腐蝕は罐外衣の良否に關係すること勿論であるが、上記の距離は餘り大きな關係はなく、却て通風の良否が主な原因の様である。即ち汽罐室全體の通風も關係するが、汽罐室床下の部分、特に罐と床板との隙間の通風が、一番影響するものだと云ふことが判つた。云ふまでもなく汽罐室は塵埃がひどく、殊に床上に搔き出した灰が、二重底内底上に累積すると、内底を腐蝕する虞があるから、船を大事にする船ほど床板は嚴重に張り、罐と床との隙間なども充分に密閉し、其出入口などは特に入念に閉鎖してあるが、實際の現場を調べて見ると、こんな船の二重底は案外腐蝕がひどく、床の張方や、罐と床との隙間の閉鎖も御粗末で、出入口など開け放しで、内底上には塵埃が堆く積つて居て、手もつけられない様な、不潔な船の二重底の方が、却て腐蝕が少いと云ふ皮肉な現象を呈して居る。之は全く空氣が熱の不良導體で、それが鬱積すると意外に腐蝕を増進すると云ふ結果に外ならないものである。

## 98 二重底水艤の配置

汽罐室下二重底に養罐水を溜めることは考へ物である。此所を乾船とするならば、塗水吸水管の外に、船艤に設けられる様な大型通風筒（出入二ヶ所？）を特設するか、或は藏王山丸式の格子張に開放することが必要である。容積の關係上是非此所を水艤とせねばならぬなら、荷脚水艤と

すべきである。荷脚水艙ならば、満水か無水かの何れかであつて、中途半端なことはない。出来るならば荷脚水艙として何時も満水にして置きたいものである。

養罐水艙としては、汽機室下二重底が格恰と思はれるが、之にも若干の難點はある。即ち汽機室は局部的振動がひどいから、板の縫目や鋸から漏水することや、補機類の蒸氣や温水が點滴して、何時の間にか孔があくことがあるが、汽機室内底上には何時も塗水が多く、漏水の個所を發見することが六ヶ敷い。内底が漏水するとなれば此所の塗水は油が多く混入して居るから、それが養罐水に流入すると罐水が汚れ、思はぬ故障の原因となるぬとも限らぬ。斯様に考へて見ると、養罐水は機関室下以外から引くより仕方があるまい。尤も外から引いても別段不利不便は豫想されない。兎に角、汽罐室下を養罐水艙とすることは禁物である。

## 99 船首附近の二重底

米國通の貨物船が大型となり、速力が15節前後になつて、空船又は空船に近い船脚で航海すると船首附近（大抵一番艤附近）の船底に故障が續出した時代があつた。其結果造船協會でも内燃機船調査委員會と云ふものが出来、昭和十一年に其報告書が發表された。最初此種故障は内燃機船の特有かと思はれたが、調査の結果によると、必しも内燃機船に限つたものでなく、船の長が400呎内外、速力が15節附近であると、船と太平洋の波との關係が從來の低速船とは餘程違つて、其結果故障が續出したことが判つた。

其救済策としては、船底外板を厚くすること、肋板を全部實體肋板とすること、實體肋板の正副肋材を二重とし、中心線から縁板まで一連とすること、等が講ぜられた結果、其後此種故障は漸減した様である。

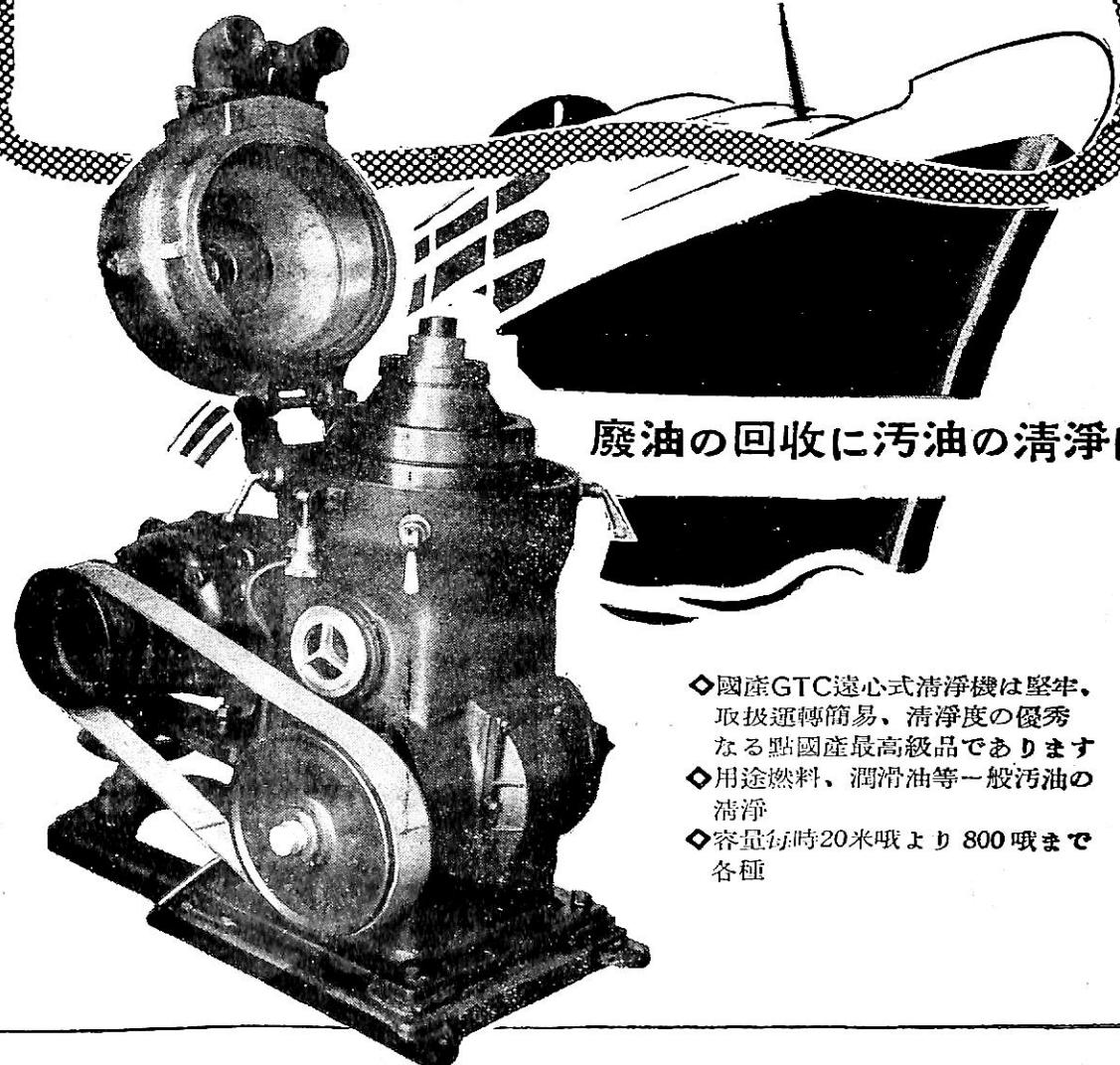
上記の處置は皆妥當な方法と考へられるが、只肋板を實體肋板とした點だけは、前記各項記載の通り贅意を表するに躊躇する所である。例へば第105圖の様に全部を實體肋板にして見ても、肋板

が簡単に腰を折つてしまつて、外板に掛つた力は内底迄は及ばず、内底は涼しい顔をして遊んで居る。又第107圖、第108圖の様に、實體肋板と組立肋板とが交互にある所では、實體肋板は第105圖と同様であるが、組立肋板は之と異り、能く其任務を遂行し、力を内底に傳達して内外相協力して居る。之等の實例からも明かな様に、此様に衝激力を受ける所にこそ、組立肋板を善用すべきであらう。即ち外板にかかる衝激力を支柱を通じて内底に傳達し、以て衝激力を緩和消化すべきものであらう。従つて此種故障の排除方法としては、外板を増厚すべきが第一の急務であると同時に、組立肋板の正副肋材を強化し、支柱並に其取付を強化すると共に、内底板も増厚することが、最も有效適切な方法ではあるまい。現行造船規則を見るに、上記の様に外板を増厚し、實體肋板を強制し其正副肋材を强力一連ならしめ、側桁材或は半高桁材を増設し、或は二重底内に中間肋骨を挿入する等の補強工作を強制してあるが、何の規則にも内底板に言及したものではなく、其厚も中央部厚の90%で放置してある。之は取りも直さず、實體肋板が微力であつて、内底と外板とが共働しないことを自認したものである。此様に内底構造を避け置いて、船底だけを單獨に強力ならしめんとする結果、上記の様な複雑した構造を、狭い船首附近で工作せねばならぬことになつたのである。茲は宜しく大悟徹底、實體肋板から解放されて、組立肋板を採用し、要すれば内底構造も補強して外板と協力せしむべきであらう。サスれば構造は簡単となり、工事、修繕、検査、掃除、皆な樂になり、しかも所要材料も相當輕減される。BC流に、茲に中間肋骨でも挿入することになると、工事が面倒になり、新造は兎も角、修繕の時は或場合には殆ど不可能に近い様な難工事になる虞がある。

ものを見て

ものを考へませう

# GTC遠心式清淨機



- ◆國產GTC遠心式清淨機は堅牢、取扱運轉簡易、清淨度の優秀なる點國產最高級品であります
- ◆用途燃料、潤滑油等一般汚油の清淨
- ◆容量毎時20米噸より 800 噸まで各種

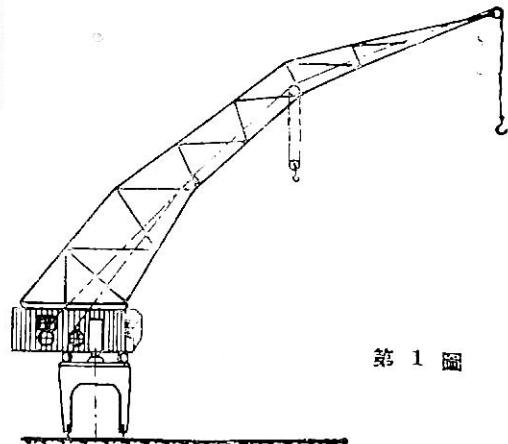


株式會社 田中源太郎商店

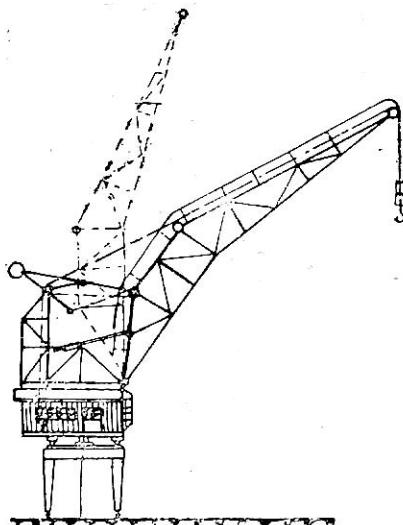
營 大阪市北區樋上町  
業 札幌市北二西三(帝國生命館)  
所 神戸市明石町明海ビル  
北京西長安街日本商工會館

東京市丸ノ内郵船ビル  
小倉市宝町一丁目一四〇  
天津日本租界芙蓉街一三ノ二  
奉天市大和區青葉町二八

最近の獨逸港灣ドツク  
及び造船所に於ける  
搬送装置及び  
クレーン類



第1圖

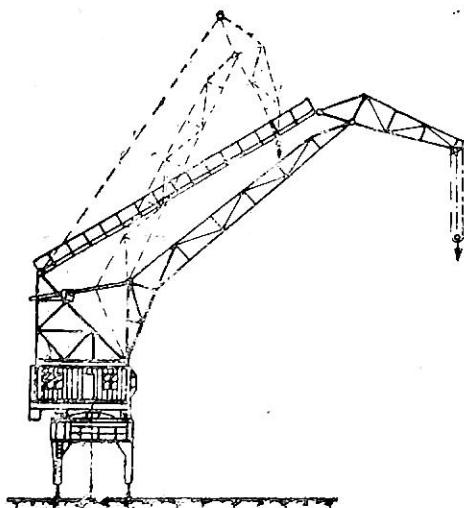


第2圖

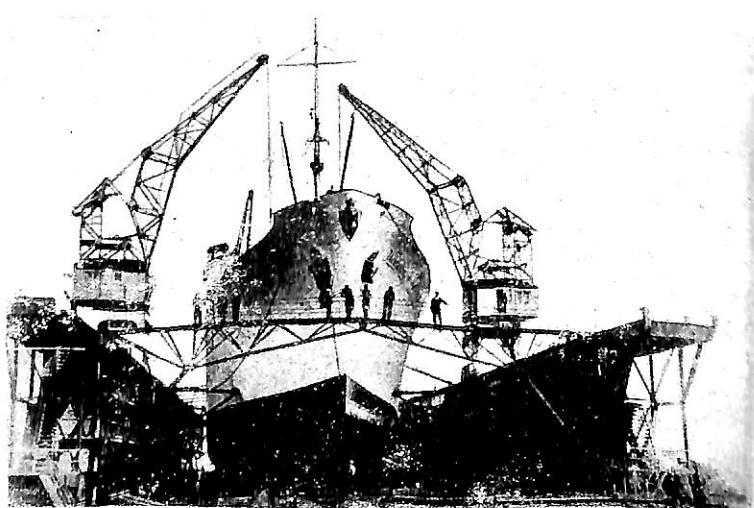
最近の獨逸港灣ドツク及造船所に於ける搬送装置及クレーン類の或るものの概観を圖示して、これに簡単なる説明を附した。その概要を知られれば、何等かの参考となるであらうことを確信するものである。

- 第1圖 固定のジップを有するドツク・クレーン
- 第2圖 振れ型レバー・ジップを有するドツク・クレーン
- 第3圖 二重リンク・ジップを有するドツク・クレーン
- 第4圖 MANの振れ型レバーを有する回轉クレーン
- 第5圖 二組の20/10噸二重リンク回轉クレーンにてジップは 13.5/27m. 浮船渠上にあるもの
- 第6圖 15/7.5t の負擔力並に 23/35m. のジップを有する艤装クレーン
- 第7圖 負擔力 20/10t. ジップ 10/20m. のスリップ用回轉クレーン
- 第8圖 負擔力 20/10t. ジップ 10/20m. のスリップ用塔式クレーン

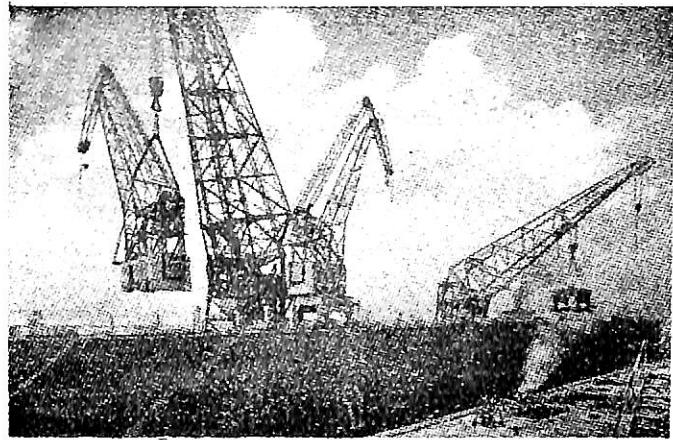
上記のクレーンには何れも過負荷に対する安全装置を有す  
獨逸に於て昨 1941 年國外に輸出されたる搬送装置並にクレーンは可なり多數に達し、何れも注意を惹くべき點を有す



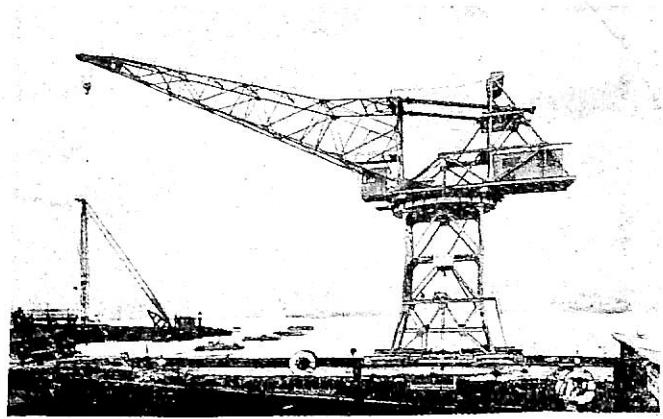
第3圖



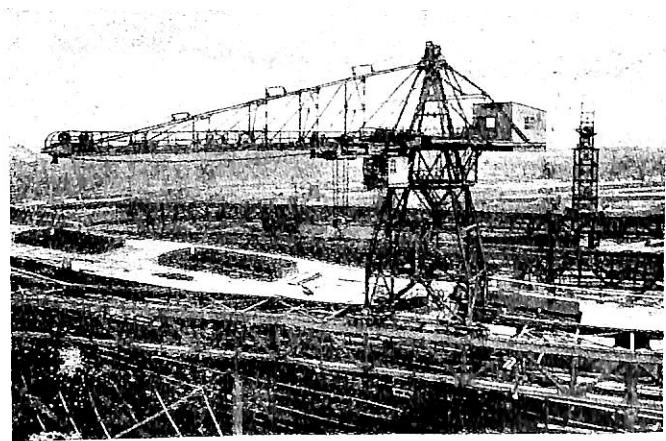
第4圖



第 5 圖



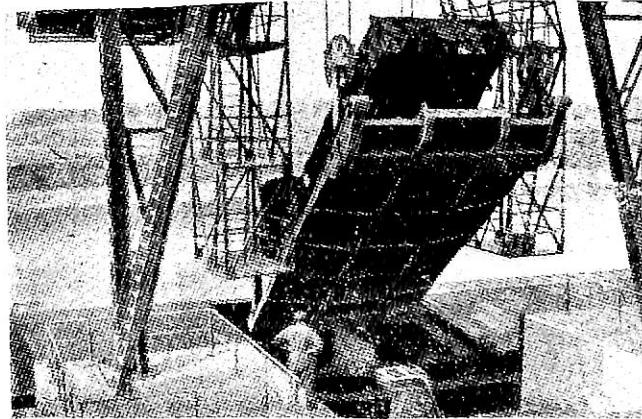
第 6 圖



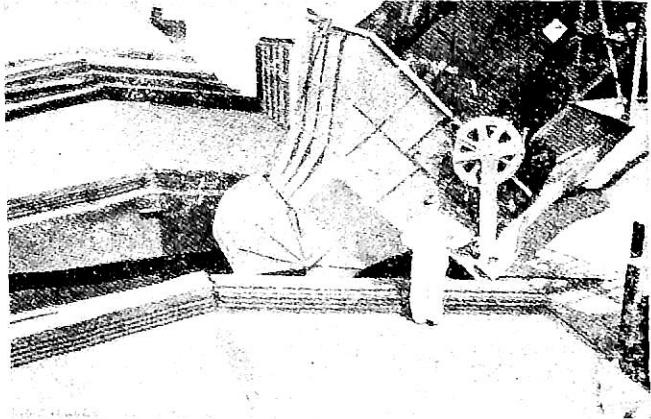
第 7 圖



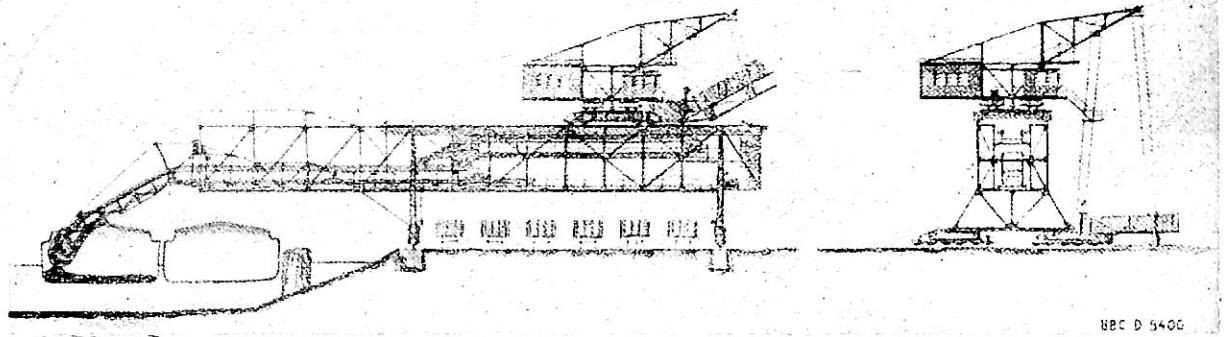
第 8 圖



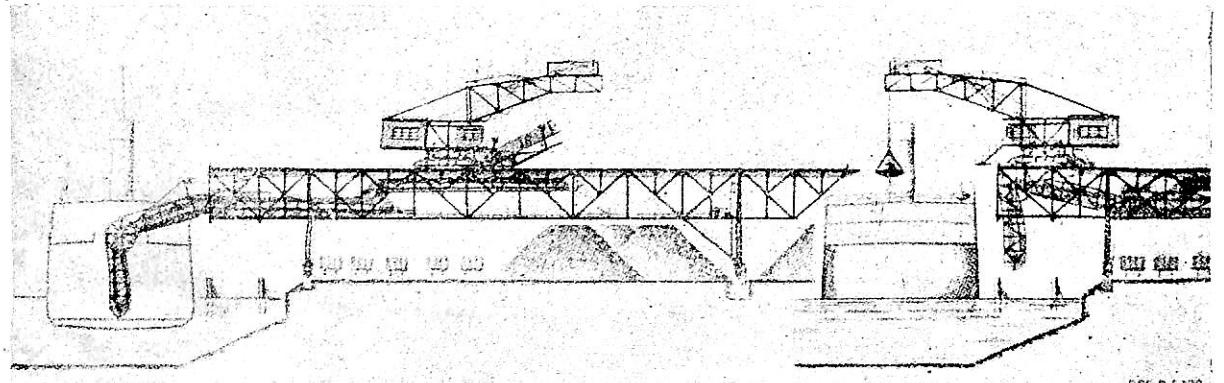
第 9 圖



第 10 圖



第11圖



第12圖

第11圖 河川航行船舶に積込装置を有する移動式ティルト・ブリッヂの基礎展望

第12圖 海洋航船に對し積込装置を有する移動可能のボーリツヒ (Pohlig) 基礎ティルト・ブリッヂの基礎展望

第13圖 ユリアナ運河に於けるボーンの和蘭鐵道の船に積込装置を有する 45t 基ティルティング装置。性能各 1 時間に 21t の石炭を有する 18 鐵道車輸

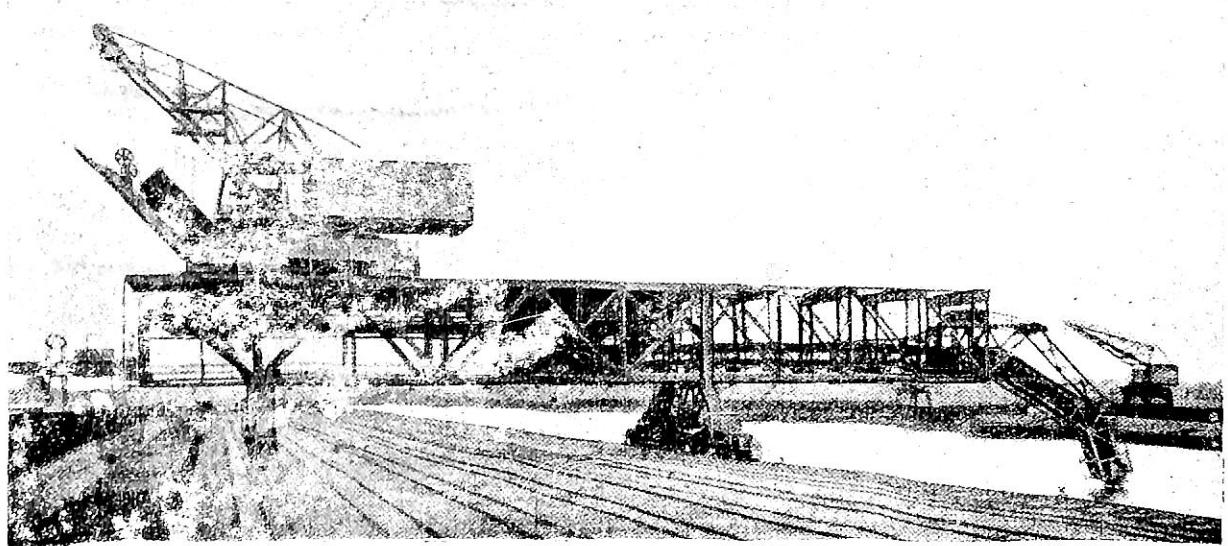
第14圖 日本の某港に於けるデマツク製造の積荷クレーン

第15圖 移動積荷ブリッヂ。負擔力 6t, 全長 152.5m., スパンの幅 80m.

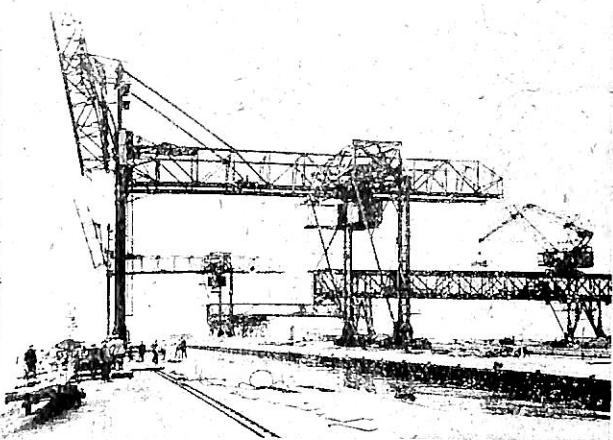
第16圖 積荷ブリッヂに於て移動可能の秤を有するティルト・クレーン

第17圖 デマツクの積荷ブリッヂ。負擔力 35t.

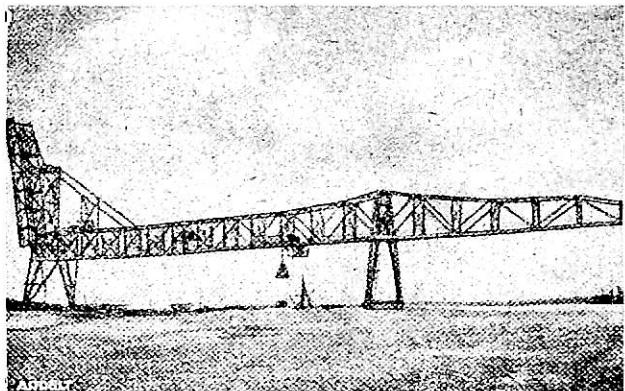
第18圖 MANの回轉ティルト・クレーンを有する負擔力 18t の積荷ブリッヂ 2基



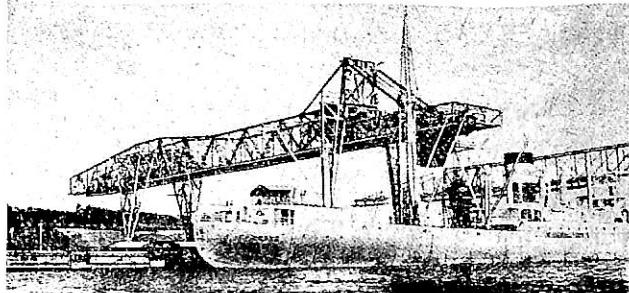
第18圖



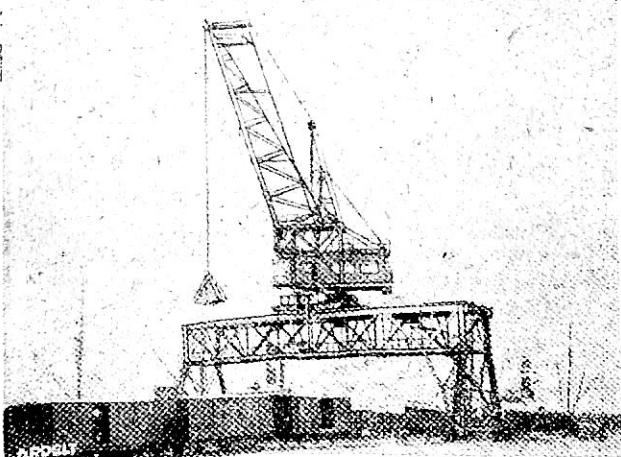
第 14 圖



第 15 圖



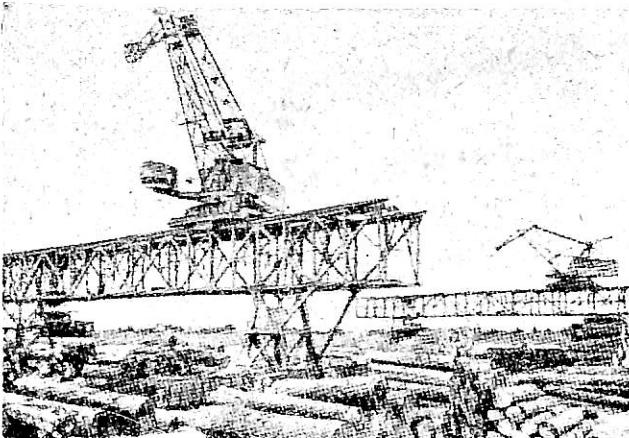
第 17 圖



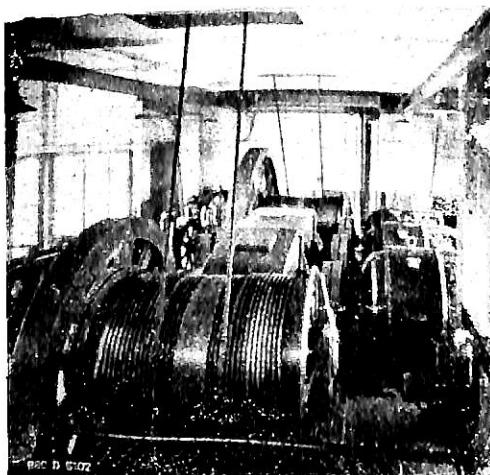
第 16 圖

第19圖 回転テイルト・クレーン（負荷力 18t.）のブランケット・ギアにより動かさる揚げ及止め機構。性能  $2 \times 118\text{kw}$ . の遠方デリモーターにより動かさる

第20圖 18t. の荷積ブリッヂの操縦位置。揚げ及止め及クレーン走行ギアは遠方よりデリモーターにより行はる



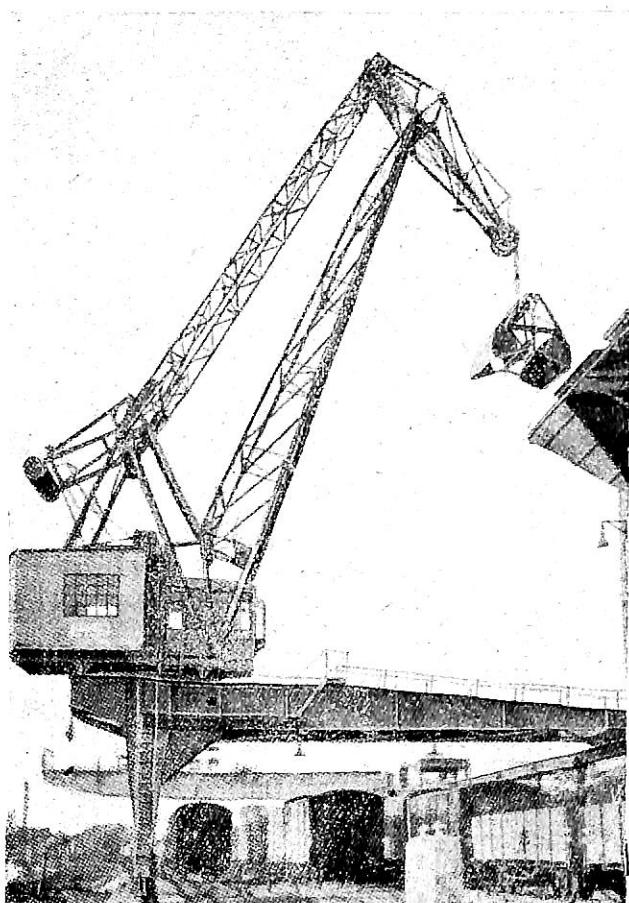
第 18 圖



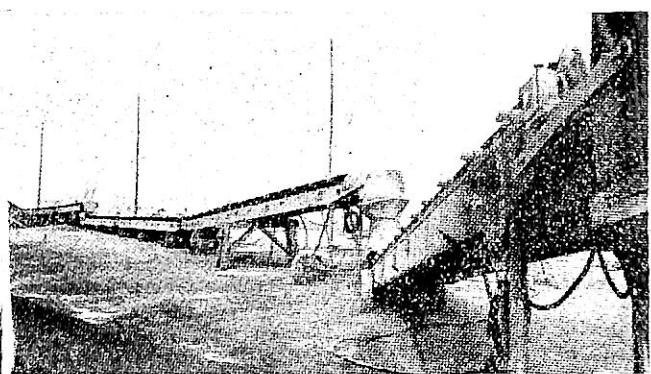
第 19 圖



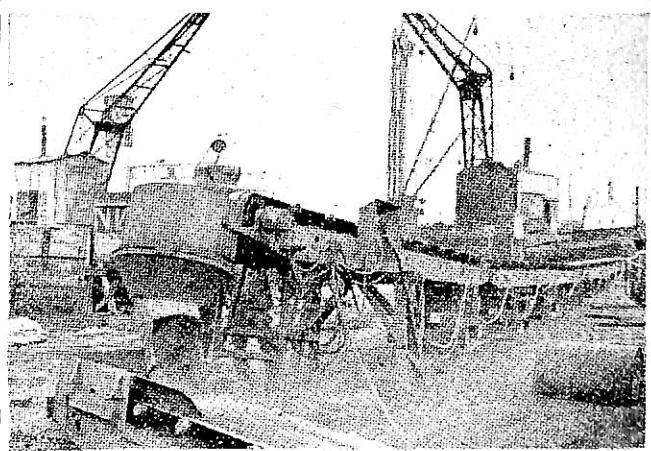
第 20 圖



第 21 圖



第 22 圖



第 23 圖

第21圖 バーゼル・ネプテューン社の 5t. 二重リンクのアイルト・クレーン

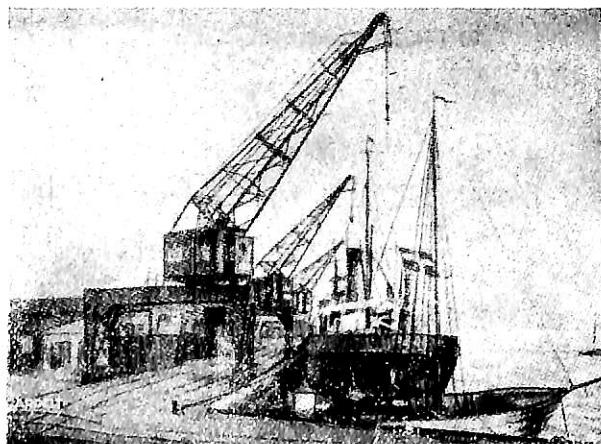
第22圖 ブライヘルト社製帶狀搬送装置

第23圖 ブライヘルト社製帶狀搬送装置の左方前部には約 90 度の方向轉換を爲す碎片漏斗を示す

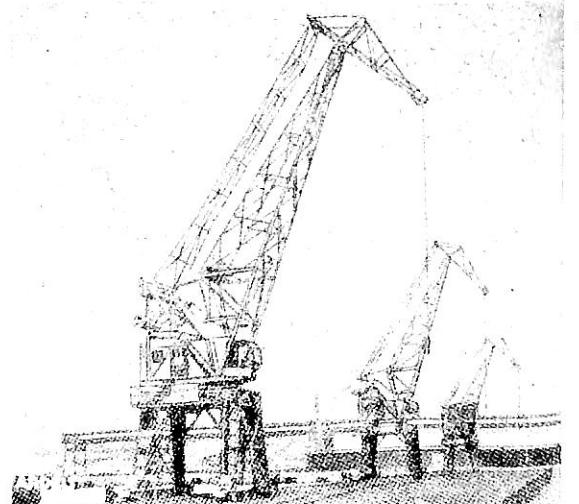
第24圖 ヘルシングボルグ港に於けるクレーン

第25圖 ザフィ港に於けるクレーン

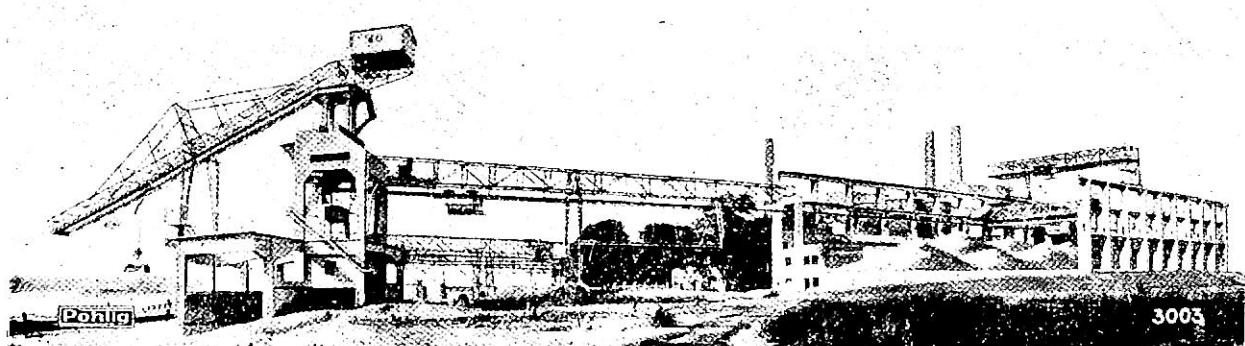
第26圖 或るセメント製造工場の原料積込装置。電氣部分はブラウン・ボヴェリーの供給



第 24 圖



第 25 圖



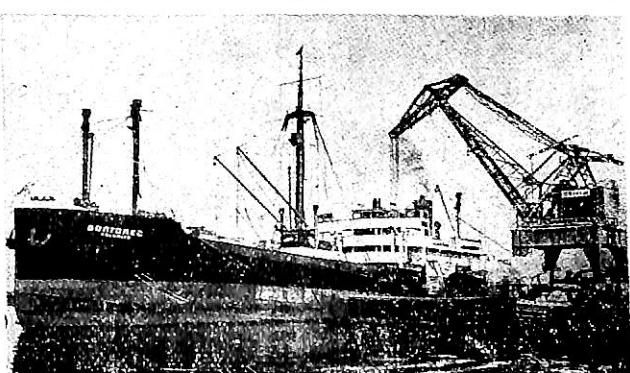
第 26 圖

第27圖 負擔力 100t. のデマック固定式二重タイルト・クレーン

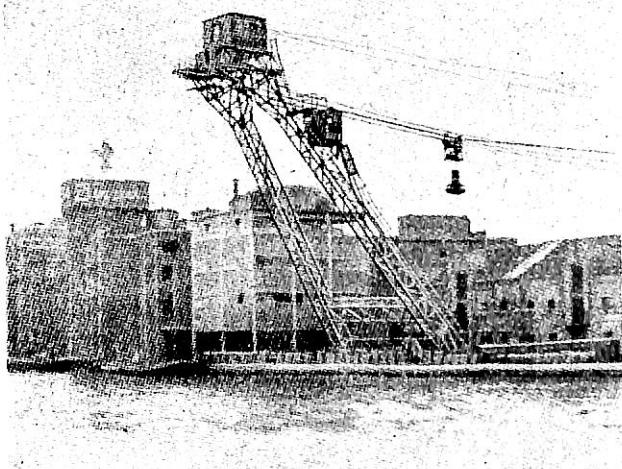
第28圖 ボーリツヒにより送られた某港の工場に於ける電線装置

第29圖 或るハンマー・ヘッド・クレーン

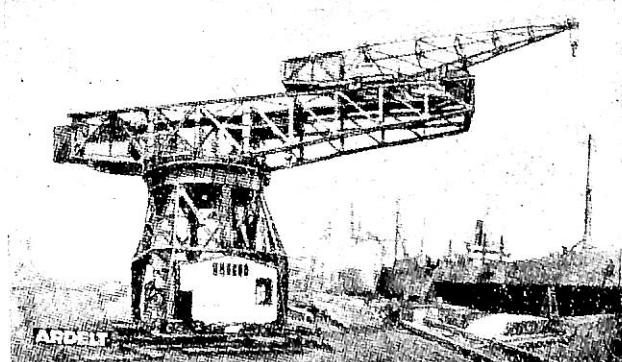
第30圖 デマックの負担力 100t. の浮クレーン



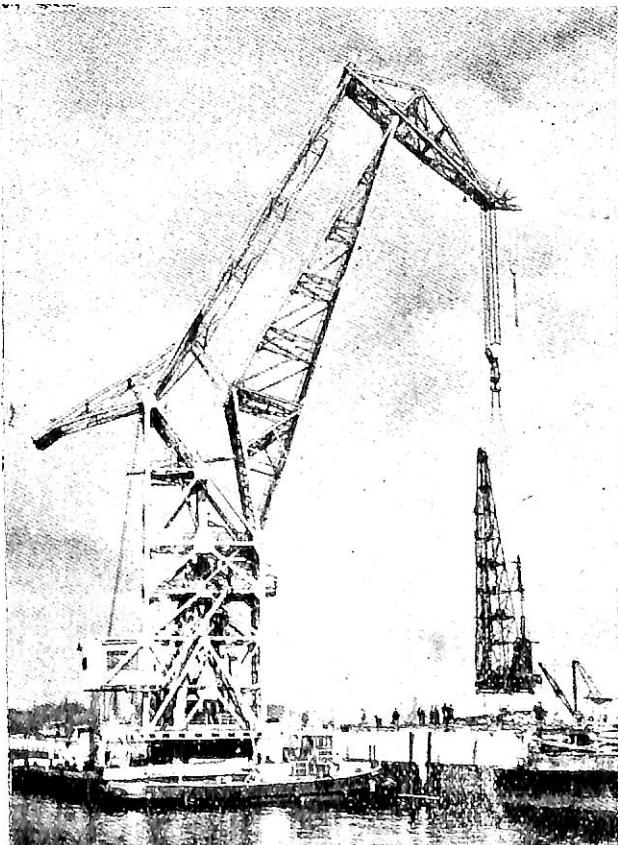
第 27 圖



第 28 圖



第 29 圖



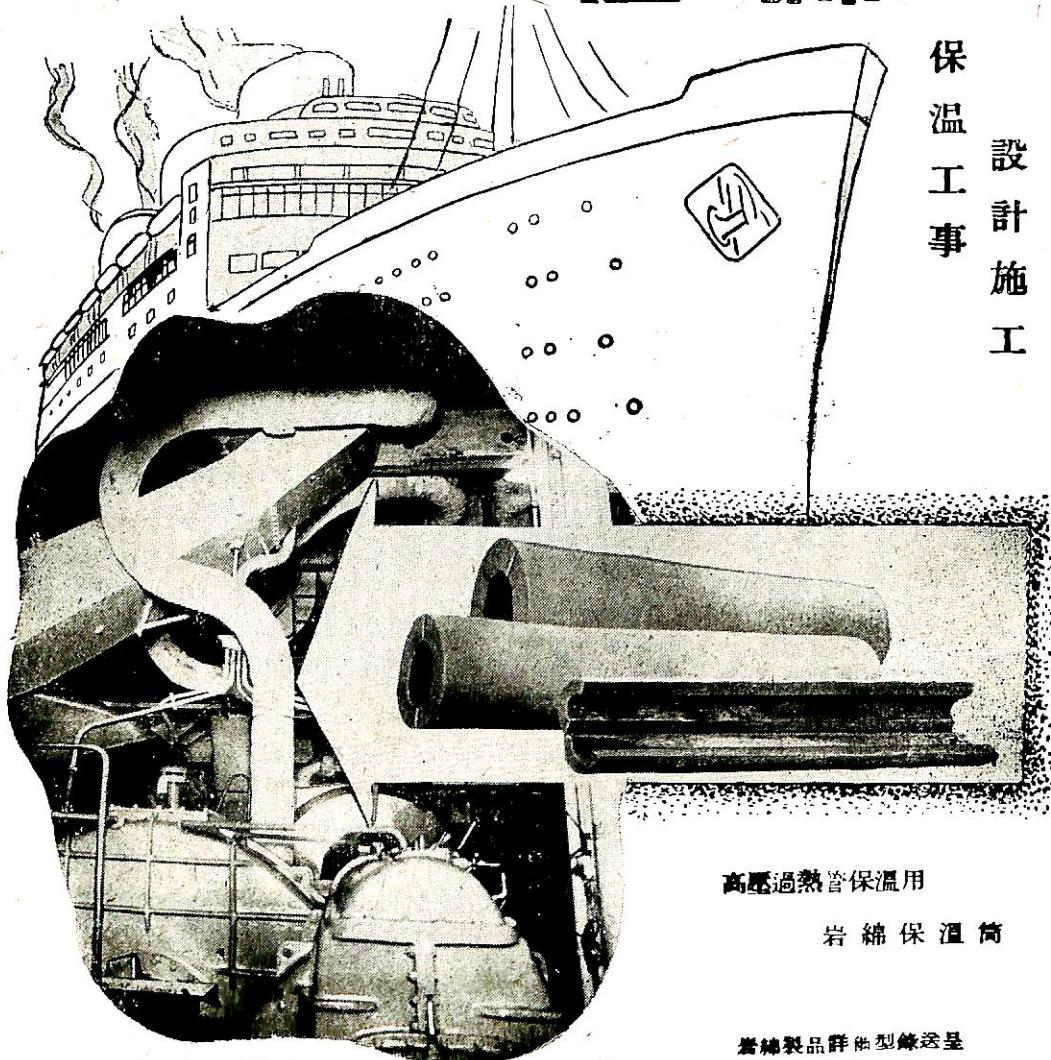
第 30 圖

保溫・斷熱・防音・電氣絕緣

# トンボ印 岩綿

保溫工事

設計施工



高壓過熱管保溫用

岩綿保溫筒

岩綿製品群体型錄送呈

## 日本アスベスト株式會社



N.A.H.

本社 東京市 京橋區 銀座 西六丁目  
電話 銀座 1012, 1756, 4536, 4537, 6593,

電話 銀座 6597, 7091, 7201, 6306

支店 大阪市 此花區 下福島 五丁目 一八

電話 此花 5236, 5237, 5238, 5239, 187

工場 横濱市 鶴見區 大黒町一四 奈良縣 北葛城郡 王寺町

出張所 名古屋・福岡・小倉・長崎・大連・北京

# 試運轉成績の解析法(下)

船舶試験所 土 田 陽

## 4. 測定誤差に対する修正

前項迄に述べた處に於ては總ての觀測値に測定誤差を含まないことを前提として論じて來たのであるが、實際は各實測値共程度の大小こそあれ測定誤謬は必ず伴ふものと考へられる。測定器具の定數の不良に基く測定誤差であれば、全測定値に亘つて一様に影響を及すから、之に對しては器具の補正(Calibration)を行ふより致し方が無いが測定結果が滑かな曲線につながらないやうな場合どの測定値に誤りが含まれて居るのかを知る必要がある。併しある誤差は大體餘り著しいものではない筈で、實用上にはバラバラして居る測定點の平均曲線を引いてしまつて差支へ無く、一般には以下に述べる如き測定誤謬に對する修正は特に必要な限り行はないので、順序が逆であるやうだが敢て本項を後廻しにし、参考として記載するに止めた。

對地速度(V)、機関馬力(P)、推進器回轉數(N)の實測値を用ひて各航走點に對し

$$a = N/V \quad b = P/V^3 \quad c = P/N^3$$

なる三つの係數を計算し、Vを基軸として置點した場合に、(イ)cが滑かな曲線を書きa,bが書きぬ時はVに、(ロ)aが滑かな曲線となりb,cが不整の時はPに夫々測定誤謬があると考へて良く、平均曲線より外れて居る點が、その上に乗る迄修正すれば良い。併しNに誤謬がある場合は、Pの中にNが含まれて居る爲に、三測定値中の二つ以上が同時に誤差を伴ふ場合と共に、a,b,c曲線全部が滑かな曲線を書かず、此の儘では孰れの測定値の誤りか判別出来ない。

然るに上の三係數の間には次の關係がある。

$$A = \triangle a/a = \triangle N/N + \triangle V/V$$

$$B = \triangle b/b = \triangle Q/Q + \triangle N/N - 3\triangle V/V$$

$$C = \triangle c/c = \triangle Q/Q - 2\triangle N/N$$

從つて

(1)回轉數測定に誤謬なき場合

$$\triangle N/N = 0$$

$$\therefore \triangle V/V = -A = \frac{1}{2}(C - B)$$
$$\triangle Q/Q = \frac{1}{2}(B + C - 3A)$$

(2)速度測定に誤謬なき場合

$$\triangle V/V = 0$$

$$\therefore \triangle N/N = A = \frac{1}{2}(B - C)$$
$$\triangle Q/Q = 2A + C = \frac{1}{2}(2B + C)$$

(3)馬力測定に誤謬なき場合

$$\triangle P/P = 0$$

$$\therefore \triangle N/N = -\frac{1}{2}C$$
$$\triangle V/V = -\frac{1}{2}(A + B + C)$$

と云つた工合に三測定値中の二者に誤謬がある場合の處理は可能である。併し三者同時に測定誤謬を伴つた場合に對しては解析困難である。

尙一般實用には上の如き面倒なことをしなくても、測定精度はN,V,Pの順で低下し、就中Nは殆んど正確に測定出来る筈であるから、之を基軸として他の二つを置點し、滑かな曲線から外れる點は誤りであるとして殆んど差支へ無い。從來多くの船の試運轉に立會つて見たが、最も容易に正確な測定が出来る筈の回轉數實測に於てさへ相當の誤差を伴ふと思はれる如き粗雑な測り方をして居るのを屢々見受けたが、何れ故意でない限りは又測定器具に偶發的事故を生じない限りは各測定値に伴はれる測定誤差は大した量とならないであらうし、極端に異常の點は一目して測定誤差であると判定出来るから、特別の場合以外は本項に述べた如き測定誤謬に對する修正を行ふ迄も無く、實測値其儘を用ひて風及び潮流の修正を行ひ、各航走點に對する平均曲線を引けば充分であらう。最後に見掛けの失脚率を計算してVの基軸上に

置點し、滑かな曲線に乗らない點はVの測定に誤りがあると判定する方法が一般に良く用ひられて居るが、之は前記(イ)と同一の考へ方であつて別に説明することもない。

## 5. 水槽試験結果と 對照する爲の修正

(1) 尺度影響 (Scale effect) に対する修正  
此の問題に關しては今尙未解決の點多く、目下の處では水槽試験に際して或程度以上大きな模型を使ひさへすれば、摩擦抵抗に對する以外には特に尺度相異に對する何等の理論的修正も考慮して居ない現状である。併し最も容易に想像されることは模型船と實船とに於て伴流が相異するであらうと云ふことであつて、之に關しては多くの理論的研究があるが、例へば獨逸のケンブ博士は實船と模型船との伴流比を次式で與へて居る。

$$\alpha = \frac{w_s}{w_m} = \left( 1 - \beta \left( 1 - \frac{R_{fs}}{\lambda^5 R_{fm} \gamma} \right) \right)^{1/5}$$

但し  $\alpha$  = 實船と模型船との伴流比

$w_s$  = 實船の伴流率

$w_m$  = 模型船の伴流率

$R_{fs}$  = 實船の摩擦抵抗

$R_{fm}$  = 模型船の摩擦抵抗

$\beta$  = 模型船に於ける摩擦抵抗の全抵抗に對する比

$\gamma$  = 海水の比重

$\lambda$  = 模型縮率 = 實船の長 / 模型船の長

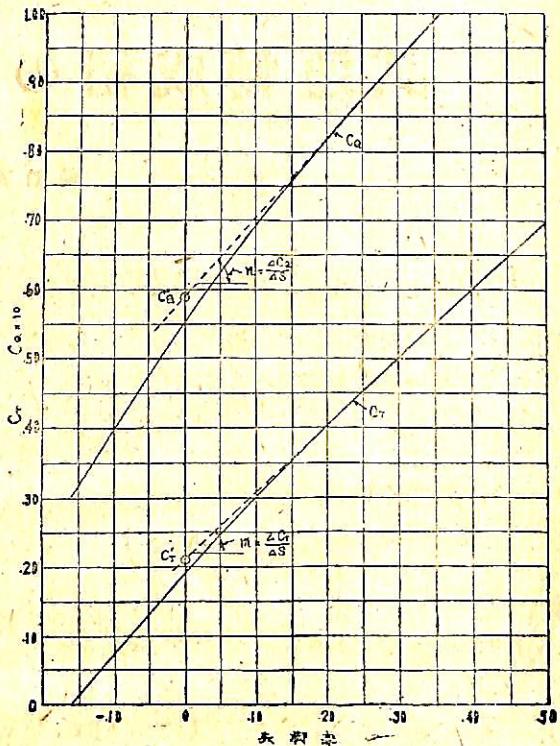
かかる伴流相異に基き實船の推進器回轉數及び馬力が模型試験結果より求めた値とどれだけ相異するかに對しては次式を誘導して居る。

$$\frac{\Delta N}{N} = (1 - \alpha) \frac{w_m}{1 - w_m} \cdot \frac{1 - S}{2 \frac{C_{T'}}{m} + 1 + S}$$

$$= (1 - \alpha) \frac{w_m}{1 - w_m} \cdot C_1$$

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta N}{N} \cdot \frac{\frac{3}{n} C_{Q'} - 2 \frac{C_{T'}}{m} + S}{\frac{C_{Q'}}{n} + S}$$

$$= \frac{\Delta N}{N} \cdot C_2$$



第 5 圖

但し  $S$  = 失脚比

$C_{T'}$ ,  $C_{Q'}$  =  $S$  を基軸とする推進器推力定數及びトルク定數に對する平均直線の零失脚比に於ける値(第5圖参照)

$m$ ,  $n$  = 同上直線の傾斜

$C_1$ ,  $C_2$  = 定數

$C_1$  は常に 1 より小さく、零失脚の時最大値を探り、100% 失脚の時零となるものであつて、一般的な場合は約 .40 ~ .45 とすれば良い。

$C_2$  は普通 1.5 ~ 1.6 となり、伴流率の相異が馬力に及ぼす影響が回轉數に及ぼす影響の約一倍半であることを示す。

伴流以外の尺度影響に關する理論的研究も種々發表されて居るが、孰れも未だ充分とは云へず、現在實際的には何等尺度影響に對する確立された理論的數量的解析法も行はれて居ない。各船型試験水槽では實験結果を換算して其儘實船の成績が得られるやうにする爲、多くの實船の試運的結果を解析して逆に一切の尺度影響・外板のラップや

リベット・ヘッド等の影響も含む)に對する模型實驗時用修正荷重を求めて置き、模型船自航試験の場合に之を加へて實驗すれば良いと云ふ如き經驗的(empirical)な修正法を採用して居るに過ぎない。此の方法に依れば馬力は大體正確に對應せ得るが、推進器回轉數に於ては依然實船と模型船とを直接對應させることは出來ない。100米前後の單螺旋船に對し縮率 $1/20$ 程度の模型を用ひて上記の方法で自航試験を行つた場合の推進器回轉數を實船に換算したものは、實際の回轉數に比し大體數%低いやうである。

#### (2) 試験狀態の相異に對する修正

試験狀態と云つても排水量、トリム、船體表面狀態等の船體自身に關する意味の試験狀態と、風、潮、波、水深等の航路天候等に對する意味の試験狀態とがあり、後者の中の一般的なものに對する修正に就ては既に述べた通りである。茲には更に詳細に修正して、水槽試験成績と比較する場合の爲に前者及び後者の中の二三特殊項目に對する修正法に關し説明することにする。

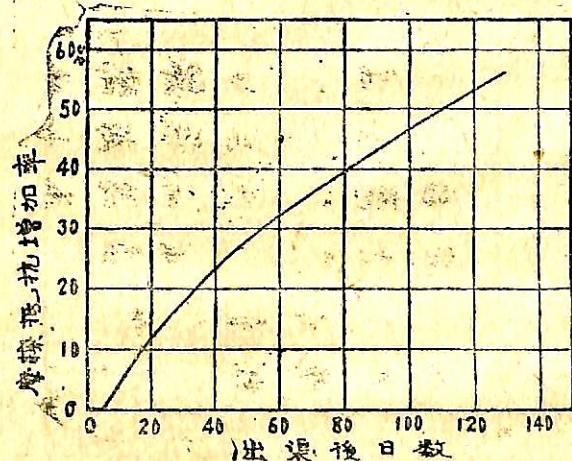
海上試運轉の成績を水槽試験結果と比較するに當つては、先づ實船の船型、各副部、推進器等が完全に模型と相似に造られたかどうかを調べる必要がある。外板のラップやリベット・ヘッドに就ては前記した如く別途に考慮して居るから此の場合考へる必要が無い。かくして正しく對應したものであることを確認した後、前述の通り測定誤謬、風、潮の順序で修正を進めなければならない。その他の外界影響中、海水の溫度及び比重の相異に對しては摩擦抵抗或ひはトルク定數の計算過程に於て修正される。之に反し波浪、動搖、操舵等の影響(之等は適當な時を選んで試運轉することに依り或程度以内の小影響に止め得る)や、氣壓、氣溫、推進器空洞現象(空氣吸ひ込み現象を含む)等の影響は極めて小さく一般に無視し得る程度のものであるとは云ふものの、現在の處數量的の修正は不可能である。

次に水深、水路幅等の水路制限に依る影響は極めて大きいので、普通かゝる場所は避けて試運轉が行はれる筈であるが、特殊の事情で制限水路に

於て行はれた試運轉結果を、無限大水深状態で行はれた水槽試験結果と比較する場合も生ずる筈である。水路制限に基く影響量に關しては昨年三月の本誌上に當所土川技師が記述して居るから、それを参照して頂くことにして茲では省略する。

又水槽試験は清淨船底状態に對應して行はれるので、船底汚損状態に依る馬力増加量を修正しなければならない。併し船底汚損程度を數量的に示す適確な方法が無く、修正方法も中々困難であつて、一般には最後に出渠した日よりの日數を以て概略の馬力増加程度を推定する目安として居るが之とても季節、場所等に依つて當然相當の差異がある筈であつて各船渠夫々の資料に基かない限り餘り正確な修正法とは云へない。今一例を示せば第6圖の如き影響を受けるのである。普通試運轉は最後の出渠後一週間以内に行はれる場合が多いから、船底汚損に依る影響はそれ程大きなものとはならないものと見て良い。

船底汚損に依る機械増加の一例



第6圖

以上に述べた凡ゆる可能な修正を施した結果が始めて水槽試験結果と比較されるのであるが、試運轉を行つた場合の排水量及びトリムが完全に水槽試験の場合の夫等と對應して居ないことが往々あるから——實際上の要求から變更されるのであらう——最後に之に對する修正を行はねばなら

ぬ、水槽試験が排水量及びトリムを種々に變化させて行つてあれば、挿間に實船の試運轉状態に對應する馬力曲線は容易に求められ、直接兩成績を比較出来るが、然らざる場合は兩成績をアドミラルティー係數即ち  $\Delta^{1/3}V^2/SHP$  ( $\Delta$ は排水量) に依り比較するより致し方が無い。前者の場合は推進器回轉數に對しても同様にして比較出来るが後者の場合は適當な修正方法無く、回轉數に對する正確な比較は出來ない。

### (3) 傳達効率及び機械効率の相異に對する修正

水槽試験に於ては SHP を測定し、傳達効率を假定して BHP に、又機械効率を推定して IHP に換算して居るのであるから、往復動汽機又は内燃機關を主機として有する實船の如く直接 SHP を測定せず、IHP を測定するものゝ成績を水槽試験結果と嚴密に對比する場合には、該實船に於ける傳達効率及び機械効率を正確に知る必要がある。第3表にその一例を示した如く一つの機關の機械効率は馬力一定の場合でも回轉數が異なれば著しく變化するものであるから、主機の陸上運轉

6000馬力ディーゼル主機に於ける機械効率一例

| R.P.M. | 機械効率 (%)       |                |                |                |                |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|        | 3000<br>B.H.P. | 4000<br>B.H.P. | 5000<br>B.H.P. | 6000<br>B.H.P. | 5100<br>B.H.P. |
| 81.7   | 82.4           |                |                |                |                |
| 90.4   | 78.9           |                |                |                |                |
| 101.8  | 75.8           |                |                |                |                |
| 91.2   |                | 85.8           |                |                |                |
| 99.5   |                | 81.9           |                |                |                |
| 102.0  |                | 79.2           |                |                |                |
| 97.6   |                |                | 88.2           |                |                |
| 108.6  |                |                | 84.2           |                |                |
| 123.8  |                |                | 83.0           |                |                |
| 115.0  |                |                |                | 85.3           |                |
| 120.0  |                |                |                |                | 84.5           |

第3表

に際しては馬力を一定として回轉數を三種以上變化させ、次に馬力を數種に變へて同様のことを各馬力の場合に行ひ、廣範囲に亘つて機械効率を測定して置かねばいけない。かくすれば試運轉の場合の各航走時状態に對する機械効率を正確に挿間法に依て求められ、IHP は BHP に換算出来る。

然るに傳達効率の方は實際問題として實船で測定することは殆んど不可能であつて、水槽試験の結果を實船成績に換算する場合と同一の推定値を用ひる以外に方法が無い。普通此の値は主機が船體中央部にある場合に於て 95%、船尾部にある場合に對し 97% を採れば大體適當であるとされて居る。從つて實船成績と水槽試験成績とを對比するに當つては、一般に機械効率の相異に對する修正のみを考慮することになる。尙水槽試験結果を實船成績に換算する場合に用ひる機械効率は普通、速度全範囲に亘つて同一値を採つて居るが、主機の種類に應じては變化せしめて居る。

## 結 言

以上で試運轉成績の解析法と題する本稿を了るのであるが、當所に於ては近似的ながらもつと簡便な解析法に就て目下研究中であり、又前にも述べた通り速力試験のみが試運轉ではないから、この他の各種試験に對する解析方法と云つたやうなものもあるわけであるが、之等に關しては今回は述べないこととした。

孰れにしても今日及び將來の爲に實船の眞の性能を正確に解析して置くには、試運轉が速力試験のみに止まらず、出來る限り廣範囲に亘り急峻に施行されることが先決問題である。

(終 り)

### 鐵道車輛渡送船金陵丸竣工

南京、漢口間の鐵道車輛渡送船金陵丸は江南造船所に於て建造中のところこのほど完成を見たので南京へ航漕した、近く同地で試運轉を行ひ四月半より本格的航漕を開始する豫定である、船腹不足の今日華中、華北の物資輸送上鐵道への依存度の昂まつてゐる折から同船の就航は期待されるものがある。

(三・二四)

# 船と造船所の思い出

(九)

武田毅介

## 横須賀の造船(續き)

### 技術研究會

我邦造船造機技術の研究機關として最先驅者たるの名譽を擔ふべきは 明治二十五年三月横須賀に於て呱々の聲を擧げたる技術研究會である。本會は明治二十七年六月始めて成立の端緒を開いたる造船協會に先だつこと二年であつた。今大正十年九月發行の技術研究會會誌創立記念號より同會の概要を抄錄すると次の如し。

「是より先明治二十五年三月 田中模吉君、今井榮次郎君、近藤謹三君外數名發起者となり、製圖研究會なるものを設立し 造船造機に關する智識を交換せんとし、其發會式を横須賀山王町三浦小學校に於て舉行す。招待員其他賛成者約三十名參會、來賓近藤基樹君の提議により製圖研究會とあるを技術研究會と改稱し、各工場に會員及役員を置き本會の發展を計り以て其目的を達成せしむべく満場一致を以て可決し、同年十月第一回總會を横須賀汐入小學校に於て開催、爾後毎年一回總會を開催しつゝ今日に至れり。當時會員數僅かに四十名なりしも 本會の趣旨を賛し逐次會員數を増加し來り 遂に本會事務所設立の必要に迫られ明治二十五年四月市内汐入百九十四番地へ設置し 同二十六年三月山王町九番地(金比羅山)へ移轉、同二十七年二月更に山王町四十六番地へ移轉、同三十三年六月淺岡(満俊)閣下の御盡力に依り諫訪町七番地舊水交社跡を買求め本會事務所及講習部を設けしも、三十七年二月黒田時計店より出火の際類焼す。三十七年三月旭町二十七番地今井藤吉方に假事務所を置き、三十八年十月青木泰君、鈴木長雄君、今井藤吉君を建築委員とし 元町十五

番地へ新設、同四十年中島與曾八閣下の御盡力により材料の寄附者ありて 現在の講堂を増設し、而して從來發行の雑誌を革新したれば 着々良好の成績を示し 現に會員數三千八百四十九名の多數に上れり。是により本會の如何に發展しつゝあるかを窺知する事を得べし。」

同會第一期役員の顔振りを示せば、會長近藤基樹、副會長原泰太郎、幹事金田和三郎、今井榮次郎、會計田中模吉の諸氏なりしが、今はいづれも故人となつた。

筆者も在横須賀時代には同會會員の一人にて、明治二十九年同會のために當時の「マリン エンジニア」誌を抄譯して會誌に掲載せしことありて最近圖らずも其原稿を筐底より發見したるが、是ぞ一千八百九十六年(明治二十九年)六月十一日獨逸伯林に開かれたる英國造船協會第卅七回夏期大會に於て獨逸海軍造船部長「ヘル、アーチェドリツヒ」氏が朗讀したる「獨逸國艦船設計及建造の發達」と題せる論文の翻譯である。之に由れば同國海軍建艦事業の開始發程は我邦と殆んど大差なく、其發達の經路も亦初期の頃には全く軌を一にせるは定に興味深きものがある。今や日獨兩國の海軍東西に霸をとなへんとするの際にあたり茲に再録して我が横須賀に於ける建艦の事跡と相對照するは聊か意義ありと惟ふ次第である。「アーチェドリツヒ」氏の述べたるは次の通りであつた。

「回顧すれば今より三十年以前には獨逸國に於て當時の要求に適したる艦船を製造し得べき造船所は「ダンチツヒ」の普魯西帝國造船所唯一ヶ所のみなりしが、此時に當りて該造船所にては「エリザベス」號と稱する木造の螺旋フリゲート(艦種の名稱)建造中にして、後ち幾ばくもなく新たに

組織せる北方獨逸聯邦の爲めにブリッジ型帆走練習艦「ウンデーネ」號及三千六百噸の装甲螺旋コルヴェット（舊比叡、金剛の如き艦種）なる「ハンザ」號の二艦を建造せり、蓋し後者は獨逸製・装甲艦の嚆矢なりしが「ダンチツヒ」造船所は主として木造艦船の船殻を建造する設備のみなりしかば、該艦の鐵製非甲部は「ステツチン」の「バルカン」造船會社にて構成し、装甲鋸は英國より取寄せたるものなり。

一千八百六十九年（明治二年）には「ヴァキルヘルムスハーフエン」に新設中の造船所未だ八分の落成にも至らざるに、早くも獨逸製甲鐵艦の濫觴たる砲塔艦「グローセル クールフュルスト」號の建造を爰に始め、「バルカン」造船會社に於ても幾ぼくもなく其姉妹艦「プロイセン」號の工事に着手せしが是等の工事は會々普佛戰爭に逢ひ其間頗る捲取らざりしため獨逸にて造れる此最初の甲鐵艦「プロイセン」號は一千八百七十三年（明治六年）に至りて漸く進水式を舉行することを得たり。

又其姉妹艦「フリードリッヒ デル グローセル」號は翌年「キール」帝國造船所より進水せり。「グローセル クールフュルスト」號は「ヴァキルヘルムスハーフエン」造船所の尙落成を告ぐるに至らずして諸事不整頓なりしに加へて戰爭の如き逆潮の阻碍する所となりしため進水の準備全く整ひしは起工後六箇年目即ち一千八百七十五年（明治八年）であつた。

普佛戰爭以後獨逸にては海軍大臣「フォン ストスク」大(?)將の提出せる海軍編成案に基き製艦工事に着手せしが、各種の戰艦未だ定數に満たざるを以て尙完了の域に達せざるなり。

當時獨逸の造船所には未だ充分有力のものなかりしかば可及的迅速に甲鐵艦を造らんが爲め外國注文の必要を痛感し乃ち「エドワード リード」氏の設計に依り英國「サミニダ」造船所に托して「カイゼル」號及「ドイツチユラント」號の二甲鐵フリゲート（艦種の名）を製造し、一千八百七十四年（明治七年）其進水式を行へり。此二艦は爾後輓近の要求に適合する様改造を施し現今猶堅鑑

として獨逸艦隊に列せり。

既にして獨逸の造船所は漸々盛大となり最早如何なる注文にも應じ得るに至りしかば爾來獨逸の大軍艦の外國にて造られしもの一隻もなかりしなり。

爰に於てか沿海防禦に最も適切なる艦船の製造に着手し、製艦案に由りて「ザクゼン」號型海防甲鐵艦四隻の注文を發せり。

是等は何れも吃水六米突以下にして厚さ十六吋を有するサンドウキツチ式の最重甲鐵を裝ひ二十六門砲六門を搭載すべき計畫にして蓋し砲堡式甲鐵艦の嚆矢と稱して可なり。

「ザクゼン」號は一千八百七十四年に龍骨を据付け一千八百七十七年（明治十年）に進水し、最初の砲堡艦「インフレクシブル」號及「デュイリオ」號は一千八百七十六年に進水し、又「ザクゼン」號型三姉妹艦の最後者なる「バーデン」號は一千八百八十年（明治十三年）に至り漸く進水式を舉行せり。

此時に當り沿海の防禦は第一着に考慮すべき急務なりしかば、上述の諸艦と同時に最初はモニター型の計畫なりしを後「ウエパー」號型に模様換したる装甲砲艦の工事起れり。是等砲艦は各排水量一千噸にして八吋の裝甲を張り十二吋砲一門を搭載し而して吃水は僅かに三米突に過ぎず。

爾後久しく獨逸にては「オルデンブルヒ」號を除きては甲鐵艦の建造を見ず。「オルデンブルヒ」號は一千八百八十三年（明治十六年）三月に起工し一千八百八十六年十一月に竣工せしが、該艦は「ザクゼン」號型の第五番艦たるべき計畫なりしも製艦費缺乏のため已むを得ず稍大きさを縮小し且全く別型に造らるゝ事となれり。

一千八百八十七年（明治廿年）全然新型の甲鐵艦「ジーグフリード」號の工事起れり、是も亦沿海防禦を主とし、特に「カイゼル ヴキルヘルム」運河開通のため「エルベ」河口の防禦に宛づるの計畫なりしなり。

此種の姉妹艦の建造せられしもの總數八隻なりしが最後の二艦「エギール」號及「オーデン」號は稍其他の姉妹と趣を異にし砲堡式に造られたり。

是等諸艦設計の要旨も亦吃水の淺きに存し、吃水僅かに五米突半に過ぎず、排水量は三千七百噸にして特に河門の防禦に適する様装置したる重兵器二十四門砲三門を備へ、甲鐵の厚さは二百四十ミリ、速力は十五ノットなり、斯くて一千八百七十三年以後七千四百噸、三千五百噸及一千噸の三種の甲鐵艦を沿海防禦用として建造せられたるが各種何れも此限られたる目的を達すべき計畫にして之を實施せしものなり。

海岸防禦を一層有效ならしめる爲め從來の海防艦よりも更に遠航に宛つべき航洋裝甲戰闘艦の建造は一千八百八十九年（明治廿二年）に至りて漸く始まりしが茲に至るまで實に十六ヶ年の長星霜を経過せしなり。

而して更に又此際同時に同計畫の姉妹艦四隻の工事を起せり、即ち「ブランデンブルヒ」號、「ワイスブルヒ」號、「ウオアス」號及「クールフルスト フリードリッヒ」號之なり、此諸艦は何れも排水量一萬噸以上にして速力十七ノット、水線部を圍繞する甲帶部には四百ミリの裝甲を有し三基の旋回砲塔内には二十六門砲六門を据付け更に之に附加するに稍小口径の兵器を以てせり。

「ヴキルヘルムスハアフエン」帝國造船所に於ては以上諸艦の代艦として更に大型なる「エルザツツ プロイセン」號、「エルザツツ フリードリッヒ デル グローセ」號及「カイゼリン アウグスタ」號の三艦を建造したるが始めて大西洋を横過せる三螺旋の船は此「アウグスタ」號なり。

一千八百九十五年（明治廿八年）に至る迄建造せられたるは武裝防禦共に中庸なる唯一隻の三等巡洋艦「ゲフキオン」號と稍小なる四等巡洋艦「ブツサード」號型數隻なり。

此時に當りて巡洋艦の必要は極めて痛切にして五千六百噸以上の二等巡洋艦三隻（エルザツツ フレヤ號、L號及K號）と一萬六百五十噸の一等巡洋艦一隻の工事に着手せしが、本年更に二等巡洋艦M號及N號の二隻を追加したり。

從來獨逸の海軍に於ける一特色は専ら偵察に宛つるの目的にて計畫せる報知艦即ち戰闘力稍弱くして速力快速ある軍艦を造るを常とせしことはな

り。然るに程なくして此種の軍艦にも戰闘力の必要起り殊に海戦の利器として水雷の普く使用せらるゝに至り 勢ひ艦命部の防禦に力むるの已むを得ざるに至れり。

獨逸の外國に注文して造りたる各種軍艦の最終のものは一千八百七十五年より七十六年までに英國「チームズ」鐵工所にて建造せる「ツイーテン」號にして 近來獨逸製造の報知艦は何れも之より發達せしものなり。

是等は水中發射管と十六ノットの速力とを有する「ブリツツ」號及「ペフアイル」號等姉妹艦の最初のものにして 其後英國にて造りし同國軍艦「サップライス」號及「アラクリチー」號の先驅者たりしなり。

一千八百八十八年（明治廿一年）「グリーフ」號進水し之に次ぐ速力十九ノットにして防禦甲板を有する「ワツハト」號及「ヤーグド」號の二艦建造せられ、又其次には前者と同速力にして排水量一千噸の二小報知艦「メテオール」及「コメット」號成り更に其跡にて「ホーヘンツオレーン」號製造せらる、該艦は速力二十一、五ノット、排水量四千噸にして 皇帝の御召艦として艤装したる一美艦なり、報知艦の最後のものは排水量二千噸の「ヘラ」號にして目下公試運轉を始め居れり。

獨逸に於ける水雷旗艇（Torpedo division boat）及水雷艇等の小型船の發達は頗る趣味なきにあらざれども余は今是等の事跡を越過することすべし。

此短簡なる評論は獨逸の海軍を起成するに當りて須らく處理せざるを得ざりし困難中の或るものを見示せり、然れども今や皇帝陛下の強大なる勢力を補翼するに國內に於ける造船製鐵其他近世の軍艦の建成を助くる諸般工業の豊富なる實力を以てし 之に由りて新たに進歩發達の道を開けたりしなり。

一千八百七十年以後數年間は我が國にて製造すべき軍艦に使用する原料必要なりしかば 製造所は先づ第一着に兼て拘泥し來りたる英國の規則に適合すべき品質を有する材料の注文に應するの準備をなさざるを得ざりき。既にして鐵板及山形鐵

は其品質英國製にもオサオサ劣らざる佳良のものを製出せしかど尙ほ巨艦に用ゆる船首尾骨及舵骨等の大轟物を製するに困難を感じしを以て已むを得ず多年之を英國に仰ぎたりしなり。

今日に至りては此點に於ても亦獨逸の諸工場は如何なる注文にも差支へなきやうになり現に「ブランデンブルヒ」號型某艦の船首尾骨並に舵骨の如きは「クルツプ」會社の手に成り「シカゴ」大博覽會に於て頗る好評を博したり。

我が装甲艦に用ゆる甲鐵製造の發達は寧ろ遅々たりし方にて甲鐵鋸は其始め英國「シェツフキールド」の「チャアレス カムエル」會社及「ジョン・ブラウン」會社に之を注文せり。

一千八百七十六年「サール」に於ける「デルリンゲル」工場は甲鐵製造の準備を整へ先づ「ウエスペー」型數隻の砲艦の爲に二百〇三ミリ鋸を供給し後「ザクセン」型の二艦「バーデン」號及「ヴュツテンベルヒ」號に二百五十四ミリ鋸及三百〇五ミリ鋸を、又一千八百七十九年より八十年の間に「ケーニツヒ ヴキルヘルム」號の改造に付三百〇五ミリの甲鐵鋸を供給せり。

一千八百八十年「デルリンゲル」工場は鋼面甲鐵（即ち合成甲鐵）を製造せんがため英國「ウキルソン」氏の專賣特許を譲受し先づ「オルデンブルヒ」號を始めとして爾後獨逸諸装甲艦には何れも之を供給せしが一千八百九十年に至り同工場は更に進んで「ニッケル」甲鐵を製出し之がため合成甲鐵は遂に壓倒せらるゝ有様となれり。

一千八百九十年以後「エツセン」の「クルツプ」工場も亦大に甲鐵製造の準備をなしたりしが現今二社共に其業に從事し内國にて要する總ての甲鐵は勿論尙ほ外國の注文にも應することを得るに至り、二社より製出する最新の硬面甲鐵は無双の良鋸なり、斯くて獨逸は此點に於ても亦全然獨立となれり。

元來英國は船體、汽機、汽罐等の製造に於ては我が國の師にして囊に我が海軍のために英國より製造し來れる諸艦船は勢ひ詳細を模擬するの標準とせられ、又我が監督官等は張自蔽耳以て其衝に當り「エドワード リード」及「ウキルリアム

ホワイト」二氏の貴重なる著書を始め造船學會記事の如き數多の出版物竝に「エンジニア」及「エンジニアリング」等の諸雑誌中の事項は當時の獨逸人の如く之を學ばんと欲する輩に饒多の知識を與へたり。

螺旋 フリゲート「エリザベス」號の汽機は未だ獨逸にて計畫製造すること能はざりしを以て已むを得ず一千八百七十四年之を英國に注文せり。

抑も我が海軍のために始めて大螺旋機械を造りしは一千八百七十一年にして其翌年伯林に於ける「エーゲル」工場は「アリアドネ」號及「ルイーゼ」號の二コルヴェットの汽機を、又「ステツチン」の「ヴルカン」工場にては一千八百七十四年裝甲艦「ハンザ」號の汽機を造れり。

是等の汽機大體の意匠は多少英國風にして詳細の箇處に至りては全く其然るを免かれざりしが爾後獨逸の工業は大型舶用汽機の製造上長足の進歩をなし今や最高の標準とせらるゝまでになり爰に於て全く獨立の地位を占むるに至れり。既に二十年程以前獨逸の製造家は英佛兩國の有りとめらゆる新發明を探りて之を利用し自家の識見を以て汽機汽罐の大體と詳細とを計畫せり。

今日獨逸に於ける軍艦の製造は各型種に對する軍事上の要求を充たさんがため眞に技術家の創意を以て之を成せり。目下建造中の新艦の如きも戰闘の利器として最も完全なるものを製出せんがため科學及専門學藝の知識上に於ける輓近の改良は悉く之を利用したるを以て大いに見るべきものあり」云々。

以上は今より四十七年前に發表せられたる獨逸國建艦の沿革なるが、我が横須賀造船所開始の頃には彼の國に於ても「ダンチツヒ」の帝國造船所以外には軍艦を建造し得べき適當なる造船所は他に一ヶ所もなく、又彼は嘗て英國を師と仰ぎ我も亦始めは佛人の指導を受け後ち英に學びたるは互に相似たる處あり。

伯林に於ける造船學會夏期大會の當時獨逸は「カイゼル ヴキルヘルム」二世全盛の時代にて彼の國一般重工業進歩の水準は始めより我に比し遙に高かりしため、既に艦船製造に須要なる各種原

料の製造は常に國內の需用を満たすに止まらず優に外國の注文に應じ得るの域に到達し、殊に装甲鉄の製造に至りては遂に英國を凌駕するまでとなり、從つて装甲戦艦の建造は如何なる大型のものと雖も既に外注の必要を認めざる程度に發達せるは上述の通りである。然るに我が國に於ては此時漸く外注材料に依りて英國式中小型艦船二三の國産を見たるに止まり彼の懸隔決して尠なからざりしは事實なるが爾後約半世紀の間に我が艦船の製造能力は實に異常なる進歩發展を示して大に彼の壘を摩し今や國家隆運の機に乗じて此方面に於ても亦將に世界に冠たらんとするは頗る痛快事たると同時に我等技術者の責務重且大なるを自覺せざるを得ないのである。

### 端舟の話

○木船の再認識と端舟の製造——横須賀造船所の往時を語るに方り獨逸の事どもを引合ひに出し可なりの頁數に及びたるが、更に話頭を一轉して筆者が嘗て同所の端舟工場に於て學びたる端舟の製作及之に關する其他の事項につき少しく解説を試み聊か讀者の参考に供しようと思ふ。

鋼船時代になりてより、大體として木船製造の廢穢せること既に久しかりしが、獨り漁船と艦船附屬の端舟とのみが依然として木造を繼續されてきた。然るに今次大戰の勃發以來船用鋼材の大拂底を告ぐるに至れると同時に、一方船舶需用の激増今や其極に達し、爰に於てか再び木船の時代に逆行して其大量製造を圖るの現下焦眉の急務なるは最早何人も否認し得ざるところとなつたのである。

元來木なるものが端舟製作上最適材なる事の認知せらるゝは世界各國積年使用實驗の結果に外ならずして、將來に於ても道箇の小舟艇の概して木造たるべきことは疑いない。又其設計製作についても尙ほ改良進歩の餘地存するにも關らず、從來其道の者と雖も之に對する徹底的知識の增進を閑却し其製作に於ても亦之を船大工輩の手に一任し置き極めて無關心なるの感なきにしもあらざるは何故なるか、是一つに多年に亘りて其形狀、寸法及構造の要領等に變化なく略ぼ一定し來り、從つて

製作の都度一々圖面及仕様書等を出したり又監督したりするの要少なきに因れるものなるべきも、更に其正體を究め着々改良を加へ行くことは決して徒爾の業にあらざるべし。今や南島木材の資庫我が有に歸し、大小木船の建造に對し資材の或る主要部分を之に仰ぎ得べくして、斯業復興の好期逸すべからざる時にあたり、遺憾ながら之に應すべき從業者の數少なく、又其指導の任に當らんとする練達の士にも乏しき事情の下にあるは、木船再認識の意味に於て切に我が賢明なる讀者の一考を促す次第である。

○木舟と鋼舟——諸船舶の端舟には夫々其用途に應じて木造と鋼製とがある。商船にては其噸數と搭乗定員の數に應じて一定の法規の下に必要隻數の端艇を備へ而して其半數以上は救命艇とすべきこととなつてゐる。是等救命艇の多くは、通常船橋樓甲板及船尾樓甲板上などに、或は又其直上なる特設梁の固定若しくは移動的端艇架臺に据置するものなるが、遭難非常の場合と屬具検査の際以外には着水の機會少なきがゆゑ、木舟にありては過度の乾燥等に因る浸水箇處を生ぜざるやう常に注意して、特に時々之を着水せしむるか、若し又其實行不可能なる場合には宜しく「ホース」を用ひて注水し以て適當の濃度を保たしむるの手當を施すこと肝要である。此點に於ては鋼舟は全然世話無しにて、炎熱と濕氣とに暴露するを避け難き位置に搭載し且其使用頻繁ならざるの場合に於ては、木舟よりも鋼舟を擇ぶを可とし、殊に熱帶地方の航海に從事するを常とする船舶の端舟に於て然りとし、救命艇として鋼舟の木舟に勝るところは爰にあるのである。されど鋼舟にも亦其特有の缺點あるを免れない、鋼舟の外皮には通常亞鉛鍍板を用ひ、一枚板を壓出したるものか或は又數枚の鋼板を鉄錆、折重ね、ハンダ着け、鉛接(瓦斯又は電氣にて)等の方法により互に接合したるものにして、龍骨及船首尾材には往々球板などの鋼材を用ゆることあれども、多くは堅質の木材を使用することになつてゐる。さて鋼舟缺點の主なるもの二三を舉ぐれば、(一)銹蝕及ガルバニック作用等により永持せざること、(二)衝撃擦過等

に因りて破損の際修理容易ならず、且つ之に適合すべき材料の急に手に入りにくきこと、(三)空氣槽、水密區畫等の浮力保全裝置を有せざる限り浸水又は顛覆するときは直に沈没の患あるを免れざること等之なり、是等の諸點に關して木舟は如何にと云ふに、第一锈蝕などの心配はさらになく、偶々損傷を被むるとも修理は隨所にて施し得べく、材料も亦制限少くして入手し易く、(但し大型船に對しては又別である)、又浸水、顛覆の場合に於ても猶幾分かの浮力を存し 少數の漂流者なれば之に依りて支持せられ得るのである。蓋し木舟の今日まで愛用され來りたるは必竟這邊の消息を語るものと思はれる。

尙筆者の知る處にては、軍艦の場合にては松島嚴島二艦の佛國より出來たりしき、其附屬汽艇は鋼製(當時未だ亞鉛鍍板を使用せず)にして外板は鍍錫したる累接<sup>ラップジョイント</sup>のものなりしが、使用中舷梯は勿論、上陸場の棧橋其他諸所方々にて打つけたり又他舟と觸れ合ふこと免れ難く、それがため艇首附近の外板は常に凸凹の醜状を呈してゐたのであつた(一々修繕を施すのが厄介なので其儘にしてゐても格別使用には差支なかつたが)、然るに英國製軍艦浪速高千穂を始め吉野龍田高砂等の附屬汽艇の方は何れも木造なりしためか何時も無疵であつて、めつたに端舟病院(工場)のお世話になつた事はなかつた。恐らく其結果として、爾來鋼艇の姿を見ないのである。

商船にては、是は横須賀での話ではないが、明治三十年前後に日本郵船の六千噸級荷客船で三菱製の常陸丸(例の初代常陸丸)阿波丸等に備へ付けた救命艇(當時六千噸級は大抵英國製にて夫等の救命艇はいづれも同様であつたと思ふ)は英國某社の專賣特許品にして「縫目なし鋼製救命艇」(Seamless steel life-boat)と稱する一見頗る氣のきいた美しき救命艇で、外板は左右片舷づゝ各一枚の鋼板を壓出して作りたるものを中心線に於て鋼球板製の龍骨、船首尾材を挟んで丸頭鍍錫にて接合せるものなりしが、此種の救命艇は爾後十年を出でずして中心線接合部を始め其他の锈損箇處よりの浸水を防止するの必要起りたるも當時

は未だ之に徹底完全なる修理を加ふること頗る困難にして遂に投匙せる事實に鑑み、商船界に於てもそれ以來鋼艇を廢止し 救命艇は凡て木造となすに至つたのである。

○軍艦の端舟と商船の端舟——商船の端舟にありては 遭難其他不時危急の場合に於て人命の安全と救助とを主とするを以て輕快にして凌波性に富み 多人數を搭乗せしめて少數船員の手にて操縦し易きを旨として構想製作せられ木造鋼製其いづれにても可なりとせらるゝのである。然るに軍艦に備ふる端舟は之と趣を異にし、日常軍隊的操作に對し頗る繁劇なる使用に耐へ得べき主要條件の下に其多くは堅牢にして而も修理に至便なる構造を以て特色とし、武装せる數多の陸戦隊員を満載して戰闘に從事し、或は敵艦を捕拿し、或は標的を曳き、或は又重錨の海上運搬作業に用ひ、其他艦船間及陸岸との交通、溺者の救助等枚舉に遑あらざる底の各種の用を辨すべき使命を果すに適せしめるがため其型式構造等に於ても多種多様なるを常とすれば其構成材料に至りては専ら木材を使用するのである。

○木造端舟の材料——我が國製の端舟は艦載と商船の附屬たるとを問はず凡て内地材を使用するのであつて、普通商船の端舟は被板に杉を用ひ、軍艦のものは之に檜を専用するを慣例とし、獨り斜ニ重張に限り桂板を使用することあり、而して龍骨、船首尾材、肋材、各縦通材、縁材、力材等の骨格材に至りては軍艦商船共に櫟材を用ゆるのである。

外國製端舟に於て常用の木材は被板には(長葉黃松 (Long leaf yellow pine)、マホガニー、エルム、及チーク等にして、骨格材はオーク、ロツクエルムを用ひ 其他の部分にはエルム及ファーが用ひられる。就中チーク及マホガニーは耐久力に富み濕氣に犯さるゝことなく、クセリ易からず又腐朽せず、故にチーク又はマホガニー製の端舟は熱帶圓常航の船舶用としては他材にて製作したものに比して遙かに永持する點に於て極めて經濟的である。チークは又艦船の露天甲板材として之に勝るものなく殊にマホガニーの軽くして而も

強靭なるは端舟の被板には屈強の材料たるもののみならず、又木質美麗なるを以て家具並びに室内造作用として海陸共に既に定評あるものにして此両材は實に木材界の王者たるの地位を占め、從來輸入材として價格最も高く殊に最近輸入杜絶の結果容易に手に入らざりしが、今次其原産地たる南亞方面に於て我が赫々たる戰果の副產物として圖らずも之を獲得するの機會に接し今後木船の建造に方り大量且廉價に此天與の寶材を收取し得べきは

| 種別名稱                     |                                        |       |
|--------------------------|----------------------------------------|-------|
| (1) 汽艇                   | (STEAM CUTTER)<br>" LAUNCH<br>PINNACE) |       |
| (2) 内火艇                  | (MOTOR BOAT)                           |       |
| * (3) 將官艇                | (ADMIRAL BARGE)                        |       |
| (4) ランチ                  | (LAUNCH)                               | D.B.  |
| (5) ピンネース                | (PINNACE)                              | D.B., |
| (6) カッター                 | (CUTTER)                               | D.B.  |
| * (7) デヨリーボート            | (JOLLY BOAT)                           | D.B.  |
| (8) ガレー及ギツグ              | (GALLEY & GIG)                         | S.B.  |
| * (9) ディンギー              | (DINGHY)                               | S.B.  |
| * (10) ホエールボート(又の名ホエーラー) | (WHALE BOAT)                           | S.B.  |

(註) D.B. は DOUBLE BUNKED (雙座)

\* (3)(5)(7)ガレー(9)(10)は往時外國の例に倣ひ我が國の艦船にても使用したれども近來廢止せられ又(7)(9)の代りとしては和船を用ゆ

(I) 縦斜二重張式は龍骨よりガンネルまで四十五度に傾斜したる内板と縦通平板張の外皮との二重張にして、内外兩板の間に塗料を施したる厚紙を布張して防水層となし銅釘を以て結合したるものなり。此構造型式は主として汽艇及内火艇に適用するを常とす。

(II) 平張式は一重なる縦通板の各縦縫面を互に相接觸せしめて張りたるものにして、表面平坦(Flush)なり。而して用板は他式のものより稍厚く之に填隙を施して水密を保たしむるを常とすれども往々板薄く全體に亘りて填隙不可能なるものにありては、各板接合箇處の内部に防水自板

寛に欣快の至りである。

○木製端舟の構造と種別——海軍の各艦船には乗組全定員の搭乗に對する端舟を備載し、各端舟は又其用途に應じて大小、形狀、構造及裝備等にも異同あり細長くして輕快なるあり、肥大にして鈍重の觀あるものあり、或は堅牢鞏固を旨とし、或は輕捷を以て便とするあり、是れ各種型式の因て起る所以である。今爰に從來艦載用に供せられたる端舟の分類種別を示せば次の通りである。

| 構造型式       |                                 |  | 船尾形狀             |
|------------|---------------------------------|--|------------------|
| (I) 縦斜二重張  | (CARVEL & DIAGONAL BUILT BOATS) |  | 角艤(SQUARE STERN) |
| 同上         | DO.                             |  | 同上               |
| (II) 平張    | (CARVEL BUILT BOATS)            |  | 同上               |
| (III) 斜二重張 | (DIAGONAL " ")                  |  | 同上               |
| 同上         | DO.                             |  | 同上               |
| (VI) 重ね張   | (CLINKER BUILT BOATS)           |  | 同上               |
| 同上         | DO.                             |  | 尖艤(SHARP STERN)  |

S.D. は SINGLE BUNKED (單座)

(Riband) を取付け唯根板の部分に於てのみ填隙を行ふのである。此式は將官艇及ヨットの如き外觀の端麗輕快なるを尊び敢て重業に充つるの必要なき舟艇に適せり。

(III) 斜二重張式の被板は内外二重張にして内板は後方へ外張板は前方へ共に四十五度の傾斜をなし互に九十度に交叉して龍骨よりガンネルに及び兩板の間に防水紙を布張し互に銅釘を以て相結合すること(I)と同様なり、此構造は縦横の強力に富み頗る鞏固なるを特色とし殆んど肋材を必要とせざるも、往々遠き心距にて之を取付くることあり。ランチ及ピンネース等の重量物の運搬作業

に使用する端舟は皆此式によりて構製せらるゝのである。

(IV) 重ね張式は縦通板の縁端を順次に上板の下端を次板の上端へと重ねかけ 銅釘によりて互に之を密着結合するものにして、恰も陸上建築に於ける南京下見の如く、軽くして而も強力の勝れたる點に於ては構造上之に及ぶものなきも唯用板の稍薄きが故に銅釘の縫着線に沿うて往々縦裂けすること、乾燥其度を過ぐるときは板の合せ目より浸水を来たしやすきこと、更に又一局部の破損箇處修理のために附近の部分までも取外づすの煩ある事等を除きては 大體に於て舟艇構造の白眉たるを失はざるは 従來端舟の大多數が此方式によりて製作されたるの事實に徵して何人も頷くべきである。

(1) 艦載汽艇にはスチームカツタ、スチーミランチ、スチームピンネース等の名稱あれども實際の型式上に於て格別相違の點あるを見ず、商船及港内使用の汽艇は通常スチーミランチ又はスチーミポートと呼び來りたれど是又一般の俗稱に過ぎないのである。

(2) 内火艇——艦員は之をウチビ艇と呼ぶ。蓋し内燃機を備ふるが故なり 近來内火艇は漸次汽艇を驅逐して之に代らんとする形勢あり、其優劣明かにして敢て贅言を要しない。

(3) 将官艇 (アドミラルバアヂ—Admiral barge) ——元來主として艦隊司令長官 (提督、將官) の乗用に供したる大型の美艇にして傳統的慣例に従ひ旗艦には之を備へたれども現今機動艇を以て之に代へ特に其必要を見ない。蓋しバアヂ (Barge) なる語は廣義に用ひられ、古來帝王の龍艇又支那の畫舫などが バアヂと稱せらるゝかと思へば、更に又港灣の駁舟、荷物運搬船も亦此稱あり。ホッパバアヂ (Hopper barge—開底泥受船)、コールバアヂ (Coal barge—運炭船)などは餘り上品な方ではない。此端舟の構造は平張式多く、ガンネル (Gunwale) 上部にロウロツク (Rowlock—櫈受の種名) を設け雙座 (Double bunk) である。

(4) ランチ——錨其他重量物運搬作業、多數

兵員の上陸等に使用する極めて頑丈作りなる大型端舟なり。被板 (Outside planking) は斜二重張にして、ロウロツク式櫈受を有し雙座なるを常とす。又特殊裝置としてはウキンドラス (Windlass) 及びトランク (Trunk) を具へ運錨作業用に供す。

(5) ピンネース——ランチと大同小異にして稍小型なり。

(6) カツタア——重ね張の中型艇にして ロウロツク式櫈受を有し且雙座なり。此種の端舟は平時と戰時とを問はず百般の用を辨じ艦載端舟の中堅たるものなり。航海中舷外艇として溺者の救助等に備ふるは多くは是である。又空氣槽と備ふるものあり之をライフカツタア (Life cutter) と稱す。

(7) デヨリーボート——カツタアの稍小型なるものにして雑用に供する商船附屬艇なり。

(8) ガレー及ギツグ——乗用を主とするを以て輕快にして駆力迅速なるを尊び構造は通常重ね張にして櫈受は固定なるロウロツクの代りに普通の抜き差し自在なる金屬製 (鐵製亞鉛鍍のもの若しくは砲銅) クラツチ (Crutch) を用ゆ。重要寸法及形狀、構造等の要領は兩者全く同様にして、唯前者は艦長用に、後者は士官用に充つる關係上小細の箇處において幾分かの差別が有るのである。例へばスタン シート (艇尾座)、バツクボアード (椅板)などにても夫々體裁を換へ、往時ガレーの方にはガンネルモールディング (Gunwale moulding—外舷防摺材) の下部に沿ひ金筋を入れてゐたことがあつた。

(9) デインギー——構造の型式ギツグに類似すれども更に矮小にして四人漕を普通とし 端舟中の最小型なるものなり。平常碇泊中の雑業に供す。

(10) ホエールボート——捕鯨艇にかたどりて作りたる一種の端舟にして、救命艇として凌波性の逞ましきを必要とする關係上シーヤ (Sheer—舷の「反り」) 極めて強く船首尾高く且尖鋭にして進退自在、又輕快なるを以て取扱ひ易く、浪を切るにあらずして之を乗り越えるに適したる形體を

有するを其特徴とす。外板の張り方はギッグに類して重ね張のもの多く、又往々平張のものあり、而して如何に波浪の艇内に打込むことあるも其浮力を失はざらんがため内部に空氣槽の設あるを常とす。此種の端舟は多くは商船に備載し、帝國艦船には之を見しこと稀なり。軍艦に於て之を搭載するときは舷外艇として端舟釣に吊し、以て有事に即應し得るの準備をなすのである。ホエールボートの形狀の著しき特色は船尾の船首と同様に尖りて所謂尖艦たるにあり、而して其他の諸端舟は凡て角艦なるは前表に示せる通りである。

○雙座 (Double bunked) と單座 (Single bunked)

雙座とはアドミラルバアヂ、ランチ、ピンネース及カツタアの如く舟幅の廣きものにありては二人の漕手同一のスワート(Thwartz)に兩々相並踞して櫂を使ふものを云ひ、

單座とはギツグ、デインギー及ホエールボート等は其幅狭きを以てクラツチの反対側に獨踞して操縦するものを謂ふ。

## ○ブームボート (Boom boats)

(正誤) 本誌第15巻第3月號181頁一造船部員の表中岩田武彌太氏の専門別に船とあるを機と訂正、同頁最下行  
「ダビット」の試験とあるは形ちの誤植

汽艇、内火艇、艦載水雷艇（Vedette boat）、ランチ、ビジネス等の重き端艇舡は通常甲板の上部に設けられたる端舟架臺に安置し、ポートドリツク等を用ひて 手動又は機動に由り之を揚卸しするものにして、是等をブームボートと稱し、其他の比較的重量軽く且使用頻繁なるか或は又應急に備ふる端舟は何れも端舟釣にて揚卸しをなし釣り揚げて後舷内に振込み其懸吊し置くか又は架臺上に卸して之に据置くのである。

#### ・ オシニボニト (Sea boat)

艦船には各舷に一隻づゝの端舟を吊り出し置き  
舷外へ墜落者ある時 ("Man overboard")、又  
は其他の危急なる場合に臨みて迅速に之を水上に  
卸し得るの準備を常に整へ置くものにして、是等  
の端舟をシーボートと云ひ、其動搖を防止するた  
め端舟鉤の外方に横へたるグライピング スパー  
(Griping spar) に端舟の舷側を押當て締帶に由  
りて之を緊縛し、グライプは必要に應じ直ちに脱  
却し得べき裝置になつてゐる。而してシーボート  
を卸すときは常に風下のもの (Lee boat) を先  
にするを法則とする。

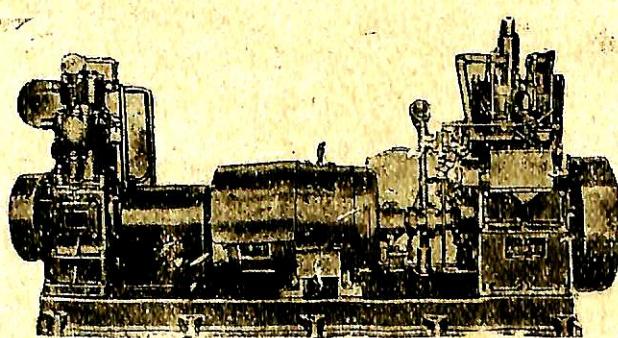
補機はトモノ

ダイナモエンヂンと

# 高壓空氣壓搾機

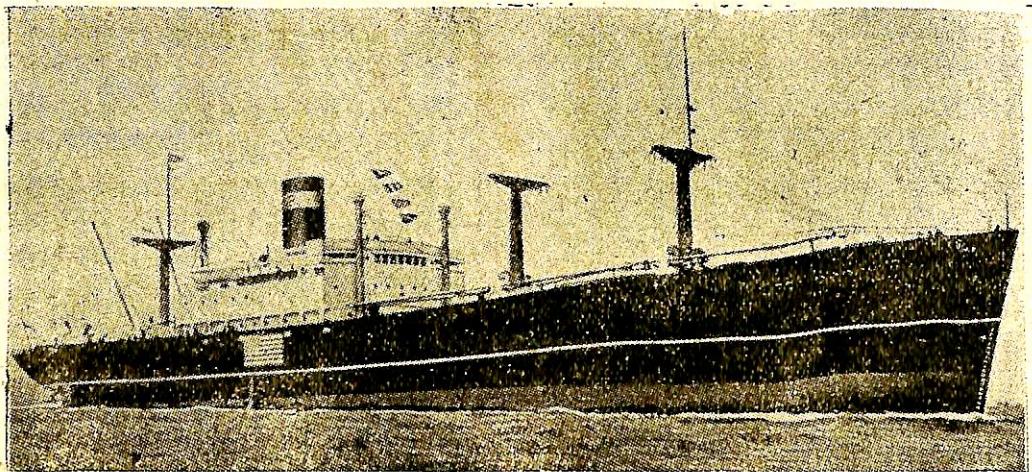
主ナル納メ先

海陸內農遞鐵道各水產試驗場省省省軍務林信道新潟鐵工所池貝鐵工所三菱造船所三井物產會社橫濱船渠會社神戶製鋼所川崎造船所東京無線電機會社東洋無線電會社



會社株式友野鐵工所

東京市芝區高濱町八番地  
電話三田代表四九一一五



C1船 “アメリカン・マヌファクチャラー”

## アメリカ C1 モーター船

— The Motor Ship, August 1941 —

北米合衆国に於て建造中のC1級船は同國船舶院の原計畫の下に造られる3種型式の中最小型にて且つ最徐速のものである。既にこれ等の船の62隻は注文せられ、38隻は龍骨据附を了り、既に引渡済のものは總計18隻にて、猶他の13隻は進水したもので、上記の數字は1941年6月1日現在のものである。

新しきこの噸數の中にて、22隻はディーゼル船、殘餘は油焚ボイラーより蒸氣を取るギアド・タービン船である。

船全體が同寸法、同速力なるもディーゼル船は總てギア式なるに係らず2サイクル・ディーゼル・エンジンの2種の異りたるものと裝置する。現在就役中のものは4隻にて、その中2隻はアメリカ・メール・ラインの爲にシアトル＝タコマ造船組合により建造されたるケープ・アラバ(Cape Alava)及ケープ・フラッタリー(Cape Flattery)にて、他の2隻は西部管鋼會社(Western Pipe and Steel Co.)の新設造船工場にて、初めは東洋向に設計されたるアメリカン・マヌファクチャラー(American Manufacturer)及アメリカン・リーダー(American Leader)であ

る。

3隻の同型船が同一造船工場に於て建造せられつつあり、最後のものは1941年9月までには竣工の豫定であつた。これ等の船はフル・スカントリング型であるから、總噸數は貨物のデツドウエートに比し次の要目に示すやうに高いのである。

### 要 目

|              |            |
|--------------|------------|
| 總噸數          | 6780噸      |
| 貨物デツドウエート(全) | 7750噸      |
| ペール(立方呎)     | 449000     |
| 長(全)         | 417呎9吋     |
| 長(B.P.)      | 395呎       |
| 幅(M)         | 60呎        |
| 吃水(滿載)       | 27呎6吋      |
| 速水(上記吃水にて)   | 14ノット      |
| 機關           | 4000S.H.P. |
| 排水量(滿載)      | 12875噸     |

C1級船の設計は最初のものに比ぶれば非常に變更を加へられ、機關の配置は機關室の長45呎にて變更を見ざるも著しく變更を加へられた。甲板裝置は再度の設計が行はれ、左右兩舷及デツキハウスの前後端に於けるキングポストはカーボー。

ブームを裝置出来、而してホールド用通風管として使用爲し得るやう加へられた。最初の設計によれば、機関士の居室はメーン・デツキにてエンジン・ケーシングの周圍にあつたが最終實行したものにては左舷キャビン・デツキに移され、右舷には二等、三等及次席三等運轉士室が設けられた。船長と一等運轉士室は船橋甲板上にあり、キャビン・デツキには4個の2人床の客室がある。而して、その前端に運轉士機関士及旅客用の食堂がある。水夫火夫の居室はメーン・デツキ上エンジン・ケーシングの周圍にあり、これに接して船員下位運轉士の食堂がある。船尾部には船員用居室は少しも無い。

船橋甲板上に2隻の28呎のライフ・ボートがある。同甲板上には船長及一等運轉士居室の外に、ウイール・ハウス、海圖室、デヤイロ・コムバツスの室がある。無線電信室及非常用發電機室は船橋甲板上にあり、發電機はブツダ(Buda)ディーゼル・エンジンに連結し、又エキサイド(Exide)蓄電池に連結して居る一臺の10キロ・ワット120

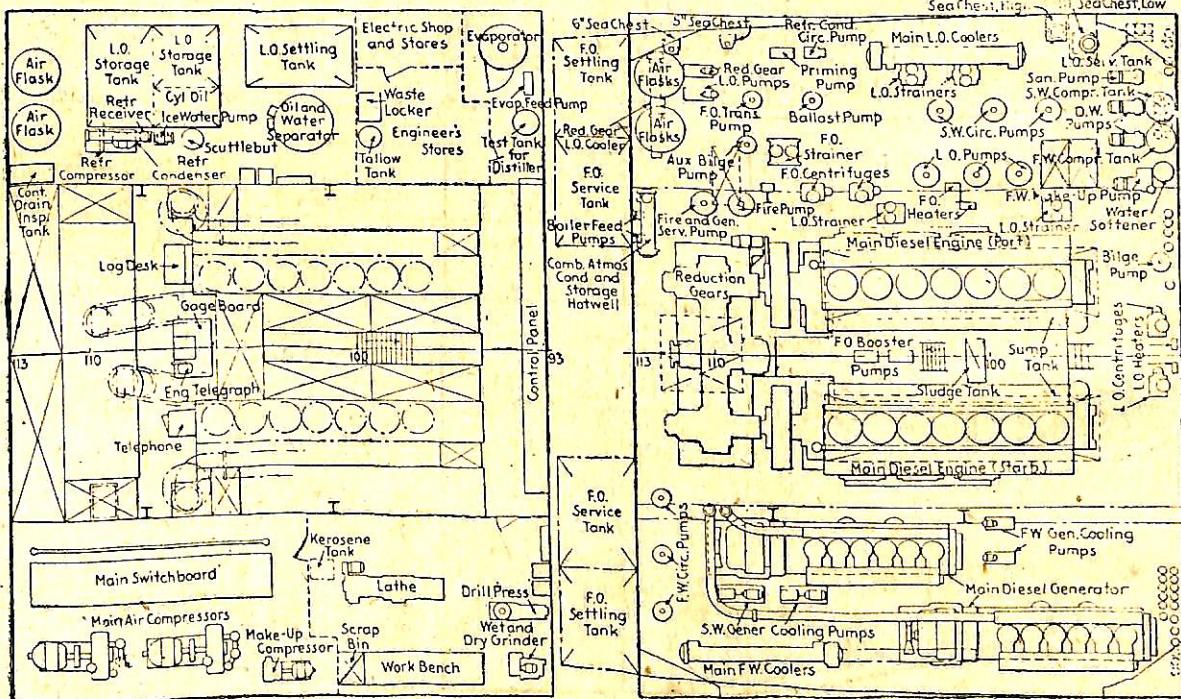
ヴォルト・ダイナモより成る。

貨艙の數は5。アメリカン・ホイスト會社設計の電氣ウインチ16臺。これ等ウインチの中14臺は220ft./min. にて3噸を揚ぐることが出来る。

残りの甲板補機は總て電動。50 h.p. に連結の横置スーパー・ギア式揚錨機、及ダブル・ラム式のキャプstan及操舵装置がある。

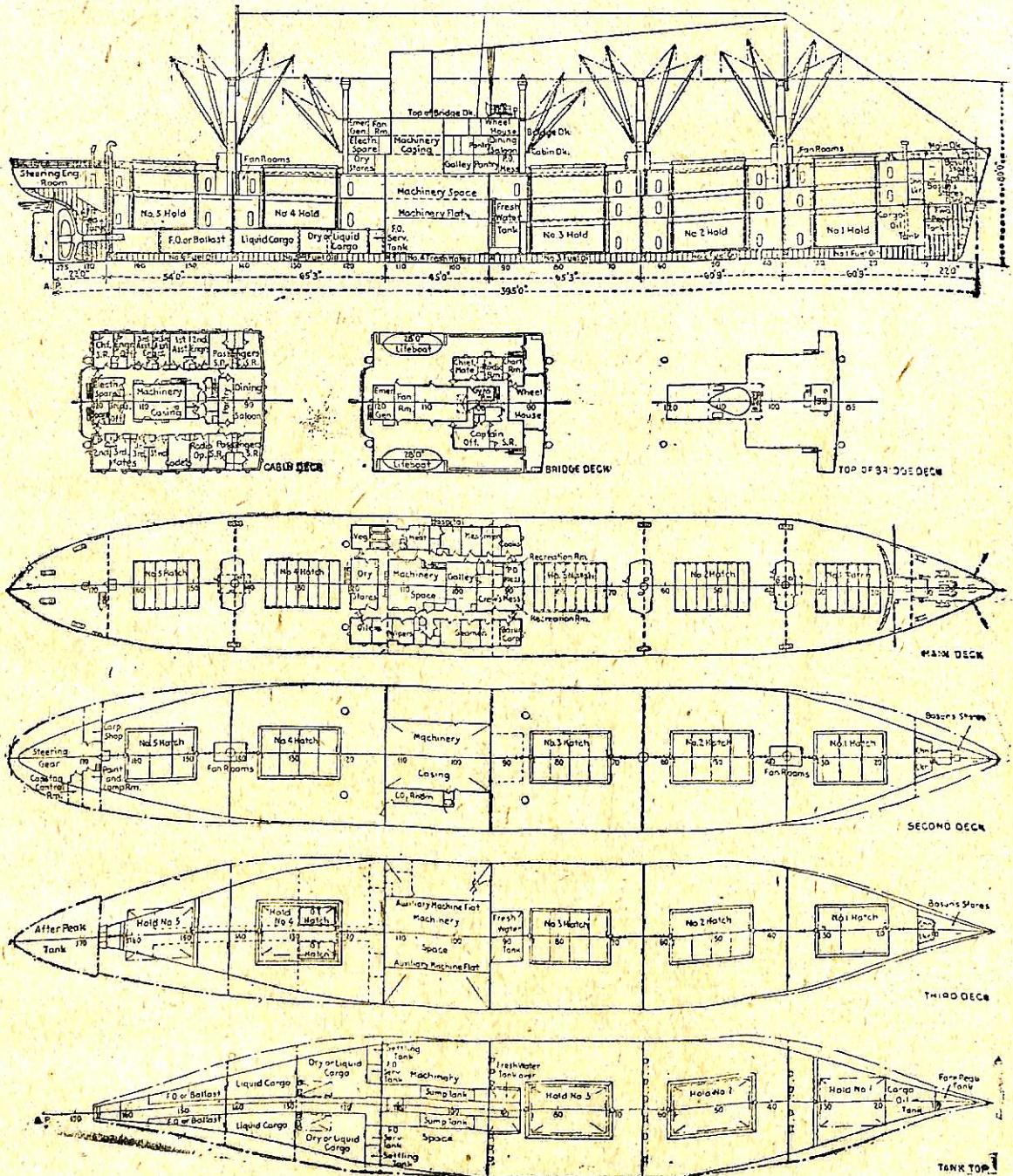
2組の 2250 b.h.p. のプツシユ・スルツアー (Busch-Sulzer) デーゼル・エンジンが機関室内に装置せられ、ギア及電気カツプリングを経て一本のプロペラ・シャフトを驅動する。エンジンの大きさは7シリンドラーにて、直徑 520 ミリ (20.5吋)、行程 700 ミリ (27.5吋) である。ノーマルの性能にては、エンジンの回轉は 233 p.m. プロペラの速さは 90 r.p.m. である。プロペラは4枚のマンガニース・ブローンズ製の翅を有し、直徑 18呎 6吋である。

エンジンは2サイクル・トランク・ピストン式にてエンジンに依り駆動せらるるルーツ(Roots)型掃除ブローワーを有する。掃除空氣ポートは二



## アメリカン・マヌファクチャラーの機関室配置図

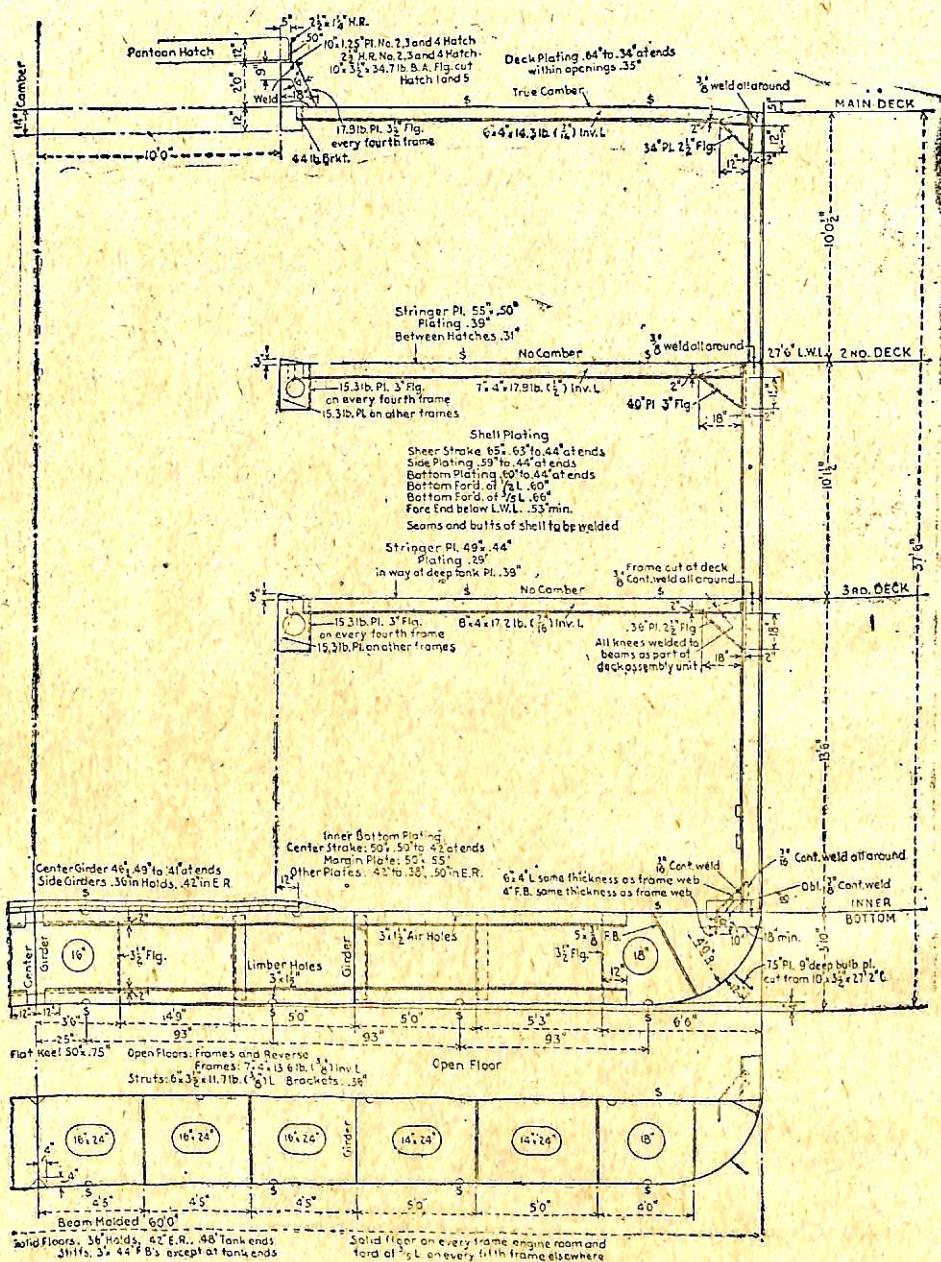
アメリカン・マヌファクチャラーの一般配置図



列あり、上の列は自然的に動される瓣に依り統制せられる。B.H.P. に対する普通の平均實效壓力は 60 lb./sq.in. の稍下であり、ピストンの速さは 800 ft. p.m. の近邊である。この事實より機關は守舊的に定格されたやうに見える。この種のエン

ジンは多くのC 2 級船に裝置したものに等しく、後者にては性能は 8500 b.h.p. にて 4 組のエンジンがギアを経て、一本のプロペラ・シャフトに連結する。

右舷側に取りつけられた主發電装置は、二組の



アメリカン・マーティニアの中央截断圖

450 h.p. アメリカ・アトラス・エンジンより成り 250-k.w. のダイナモに連結す。これ等のエンジンは主機に用ひられたる高度の残存油を利用する爲に特に變更を加へられたるものにて、6シリンダーを有し、シリンダーの直徑は13吋、ピストンの行程は16吋、その速度はモーデレートにて250r.p.m. 4サイクル、無氣噴射式にて、比重 0.98、粘度 122°Fに於て 360 S.U. Secs. 硫黄含有量 1.7% 炭素残量 9.9% アスファルト 5% の燃料にて消費量試験の結果は 0.38 lb./b.h.p.-hr. であつた。

主配電盤は機關室床レベルの上の平の部に置かれ、その處には亦二臺のモーターにより驅動せらるる空氣圧縮機があり、各性能は、圧縮壓力 500 lb./sq. in. にて毎分自由空氣 100 cub. ft. である。それの傍に一臺の非常用モーター驅動圧縮機及ウオークシヨツプがあり、後者にはレース、ドリル、研磨盤等を完備する。燃料油及潤滑油を清澄にする爲に各二臺の遠心力式(デ・ラヴアル式)のものを備へて居る。潤滑油及燃料油の加熱器を備ふ。

#### 補助ポンプ

何れも直立式にて海水循環用、潤滑油用及清水用として各場合に三臺のポンプがあり、その性能は夫々毎分 950 ガロン、300 ガロン及 375 ガロンにて、25, 20, 及 15 h.p. の電氣モーターにて驅動せられる。バラスト・ポンプ及二臺のビルヂ・ポンプは同型にて毎分 425 ガロンの性能を有し、15 h.p. のモーターにて驅動せられる。貨物油が取扱はれる故にこの處理の爲に、特に二臺の 125 ガロン・ポンプが備へてある。減速ギア潤滑油循環用として、二臺の別々のギア式潤滑油ポンプがあり、又二臺の同型の 400 ガロン/分のポンプ

を備へ、その一臺は消火用、他の一臺は消火及一般用に充てられ、而してこれ等ポンプの各は 50 h.p. モーターに連結せらる。

二組のエンジンよりの廢氣瓦斯は三つの受熱部を有するフォースター・ホキーラー・ボイラーに供給せられる。ボイラーの二つは廢氣瓦斯に用ひられ、他のものは油焚に用ひられる。これ等 2 サイクル・エンジンの廢氣より生ずる蒸氣の分量は約 1,350 lb. per. hr. にて、壓力は 50 lb./sq. in. にて居室用又は船用に充てられる。

アメリカン・マヌファクチャラー及アメリカン・リーダーとは別に他の 3 船即アメリカン・ビルダー、アメリカン・プレツス及アメリカン・パツカーは西部管鋼會社により造られ、總て進水した。

アメリカン・マヌファクチャラー級の 5 隻(ブツシユ・スルツアー・エンジン) 及ケープ・アラヴァア級の 5 隻(ハミルトン・エンジン) の重量は少しく異り、排水量は次の如くである。

|       | ケープ・アラ<br>ヴァ | アメリカン・<br>マヌファクチ<br>ュアラー |
|-------|--------------|--------------------------|
| 軽吃水   | 3,898        | 3,719                    |
| 燃料    | 1,183        | 1,055                    |
| 清水    | 290          | 290                      |
| 貯品等   | 35           | 25                       |
| 貨物    | 7,469        | 7,751                    |
| 合計(噸) | 12,875       | 12,850                   |

普通の天候にて満載 14 ノットの速力の所要の馬力は 3,500 b.h.p. である。

#### 有力各社を筆頭に

##### 造船界は南進態勢

造船各社では政府の南方開發方針に即應し大東亜共榮圈の確立に資すべくかねて南進態勢の整備を急いでゐたが最近各社ともほゞその態勢を

整へ何時でも當局の要請に應ずるだけの心構へを確立するに至つたもの如くである。大體造船各社は技術的にも資本的にも、また人的關係においても他部門に比し相當優れた環境にあり、これらのものが一齊にそ

の豊富な経験と優秀な技術を傾倒して南進の態勢を整備したといふことは今後のわが南方開發政策に貢献するところは頗る大きくその具體的推移は一般から多大の注目をひいてゐる。

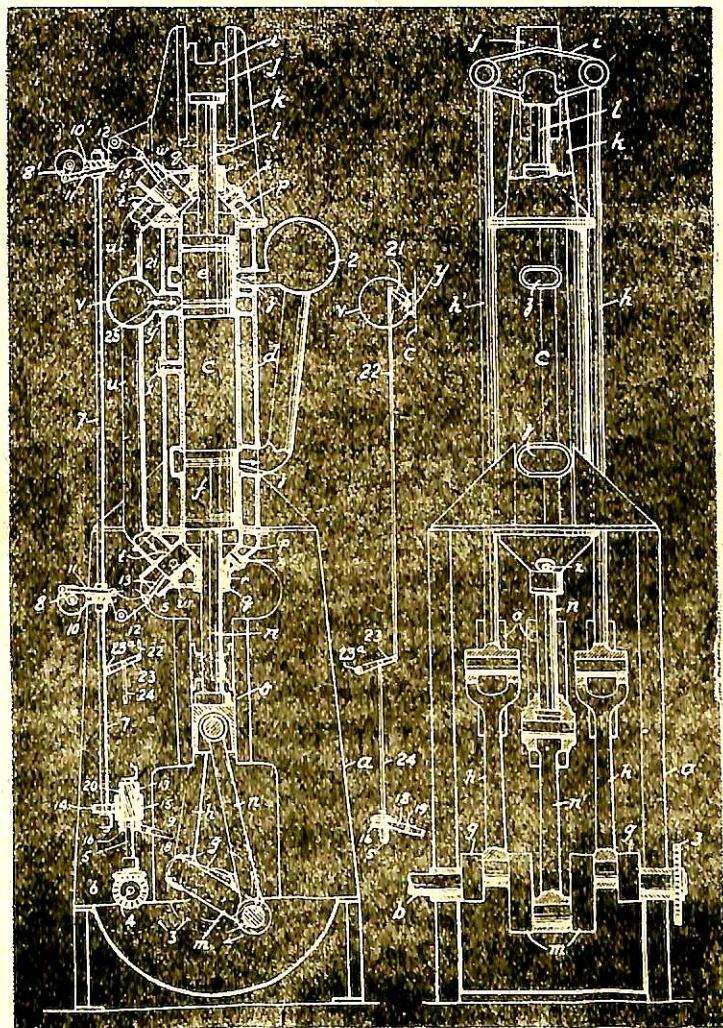
(三・三)

# ドックスフォード・エンジンの原理 に基く複動對向ピストン式エンジン

複動對向ピストン式エンジンの原理は、約1920年頃獨逸に於て試みられたから決して新しきものでは無い。併し最初のエンジンがA. G. ウエーゼルに依り造られた後この構造は廢棄された。エンジンの高がその採用を妨げ、その複雑なることが

與へられた大きさと重さに對して性能の増加を主とする利益を保障することが疑はしいことが見出されたからである。

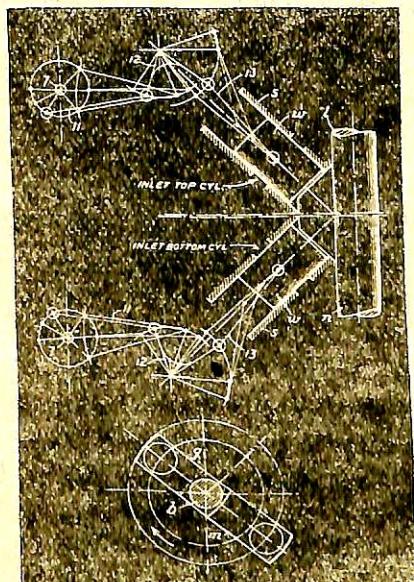
この考への新しき進歩がフランク・R・マクスウェニルに依り、Sun 造船所と共に亞米利加に於て特許を得た。後者は北米合衆國に於ける總ての他の製造所より多くのディーゼルエンジンを建造して居る。この理由に基き新しき設計は最も注目すべき價値がある。何となればこれが爲になされたと見ゆる仕事の分量は、若しこのエンジンの進歩に於て



第1圖(左)

第1A圖(中)

第2圖(右)



第3圖(上) 第3A圖(下)

| 略   |         |
|-----|---------|
| UP  | 上       |
| CR  | クランク    |
| OP  | 開       |
| SC  | 掃除      |
| DO  | デット・センタ |
| EX  | 廢氣      |
| LO  | 下       |
| CYL | シリンダー   |
| CL  | 閉       |
| ~   | づ       |

實行の可能性がなかつたならば實行出來なかつたであらうからである。このエンジンの型式は2種類ある。第一は兩端が閉ぢたもので、第二は底端だけが閉ぢて居り、隨つて性能が減じて居る。

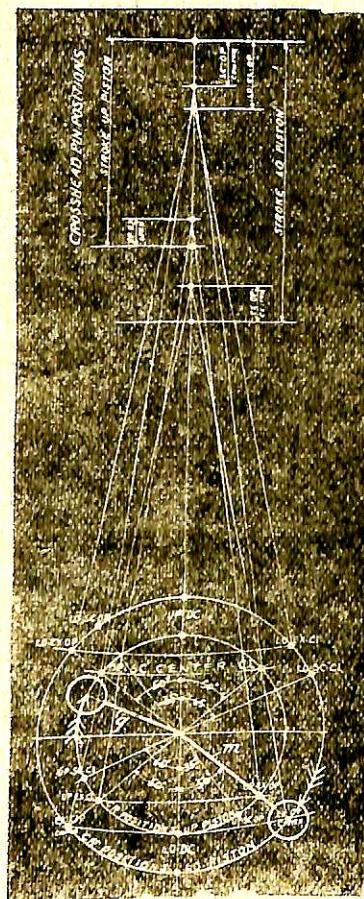
先づ第一の式に於て1圖と2圖はこのエンジンの縦断面である。(a)はクランク・ケース、(b)はクランク・シャフト、(c)は水ジャケット(d)を有するシリンダーである。上部ピストンは(e)に於て、下部ピストンは(f)に於てあり、前者はコンネクティング・ロッド(h)及サイド・ロッド(h')に依り5度開いて居るクランク(g)に連結せられる。これ等の後者は、ブラケット(k)に於て形成されたガイド(j)にて滑るクロスヘッド(i)に連結せられ、ピストン・ロッド(l)に依りピストン(e)に連結せられる。下部ピストンに於ては、ピ

ストンはピストン・ロッド(n)及コンネクティング・ロッド(n')に依りクランク(m)に連結する。ロッド(h')及ピストン・ロッド(n)の爲にガイド(o)がある。シリンダーの各端に、對熱パッキング(r)を有するスクツフィング・ボックス(q)を有つカバー(p)がある。掃除空氣はレシーブアー(v)よりピストン・バルブ(w)迄管(u)を經て供給せられ、適當のポート(t)はバルブ・シリンダー(s)に設けられる。

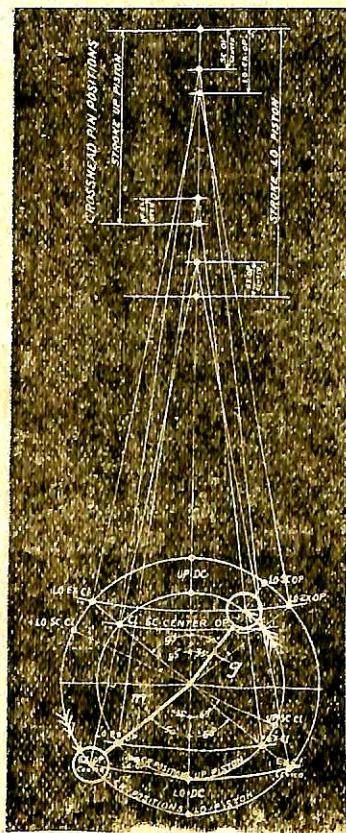
噴射ノズルは上下シリンダー・ヘッドに對しては、(x)にあり、而して燃料の供給に對しては、ピストンの間に中心に向ひ(x')にある。(y)はレシーブアー(v)と交通する掃除ポートにて上部ピストン(e)に依り統制せられ、(z)及(z')は集團(マニフォード)(2)と交通する廢氣ポートでありこれ等は夫々ピストン(c及f)に依り統制せられる。かくして3組の燃焼室がある。即ち(1)は2

箇の對向ピストンの間にあり、(2)は上部ピストンのトップと上部シリンダー・カバーの間にあり、(3)は下部ピストンの底部と下部シリンダー・カバーの間にある。

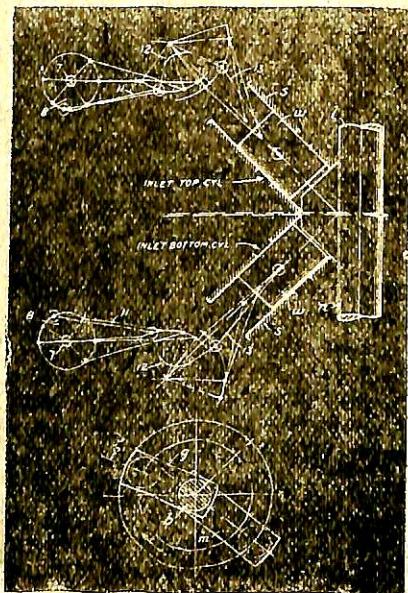
内側燃焼室はポート(y)を經て掃



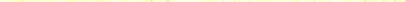
第4圖



第5圖



第6圖(上)



第6圖(下)

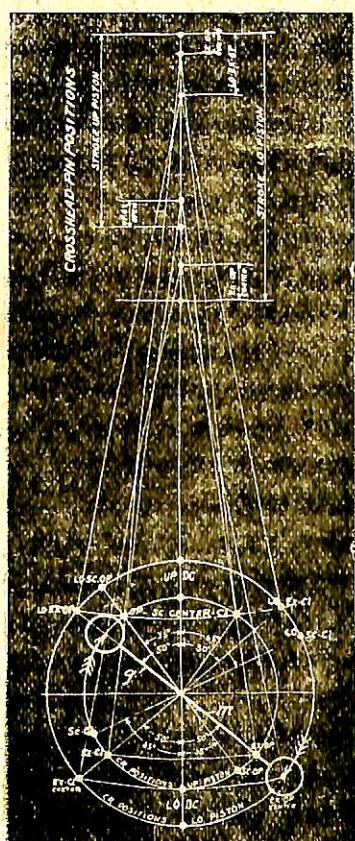
除空氣を供給せられ、廢氣ポート(z')を経て排出せられる。外側の燃焼室はピストン・バルブ(w)の統制の下に掃除空氣を供給せられる。上部燃焼室よりの廢氣はポート(z)を経て通過する。而して下部燃焼室よりの廢氣はポート(z')よりする。主クランク・シャフトはギア(3)を経てピストン・バルブ(w)を動かす。この時エベル・ギア(6)を経てシャフト(5)を動かすジャッタ・シャフト(4)を動かす。(7)なる一つのシャフトはシリンドー(c)と平行して居り、左まき渦巻ギア(10)を経てクランク(8)を動かし、右まき渦巻ギア(10')を経てクランク(8')を動かす。而してこれ等二つのクランクはエンジンの速さにて動かさるのである。これ等はリンク(11)、レバー(12)及ロッド(13)を経てピストン・バルブ(w)に連結せられる。シャフト(7)はギア(14及15)を経て動かされ、後者は直立の止轉楔(20)に

依りスリーブ(16)に固定せられ、渦巻止轉楔(17)を経てシャフト(5)に連結せられる。スリーブの外端はピン(19)に取りつけあるハンド・レバーア(18)のフォーク・エンドにより噛合せのため溝をつけてある。レバー(18)が動く時に、シャフト(7)はシャフト(5)及主クランク・シャフトに對して回轉される。かくしてピストン・バルブ(w)のタイミングがエンジンの回轉方向の逆轉の爲に變更され得るのである。

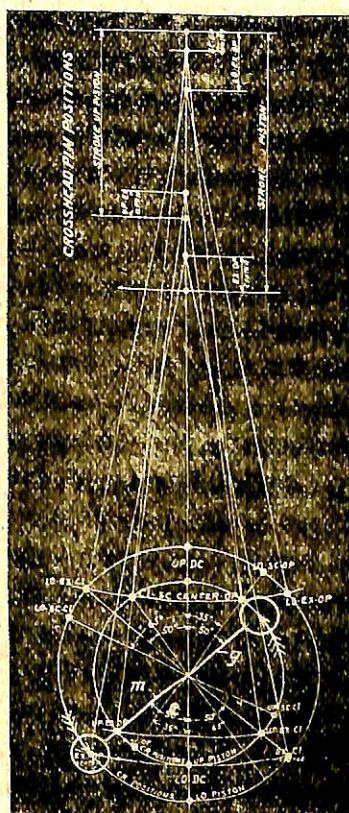
掃除ポート(第1圖及1A圖のY)には一つの瓣(25)を備へ、一つのレバー(21)はこの瓣及びリンク(22)に依りエンジンのフレームに23aにて取り付けらるるレバー(23)に連結せられ、レバー(23)はリンク(24)に依りハンド・レバーア(18)のフォーク・エンドに連結せられる。瓣(25)はレバー(18)が前進運動の爲に置かれる時に、瓣が開いて、エンジンを逆轉するレバーの運動が瓣(25)を開づるやうの仕方でレバー(18)に依り動かされる。

第3圖は下部シリンドーに對する掃除空氣瓣の運動のサイクルを圖式的に示すもので第3A圖は上部シリンドーのこれに對するダイアグラムである。第4圖は現象順位を圖式的に示すもので、殊にエンジンの前進運動に於けるクランク及クロツスヘッド・ピンに對して掃除及廢氣の事に觸れて居る。第5圖は後進運動の時の該當ダイアグラムである。第6及6A圖はクランクが180度離れて置かれる時下部及上部シリンドーに對して掃除空氣瓣の運動のサイクルを圖式的に示し、第7圖は前進運動の場合及クランクが180度離れて居る時クランク及クロツスヘッド・ピンに對して、掃除及廢氣の現象順位を示す。第8圖は後進運動の場合の第7圖に對するものである。

この運動のサイクルは次の通りである——二つのピストン(e及f)は



第7圖



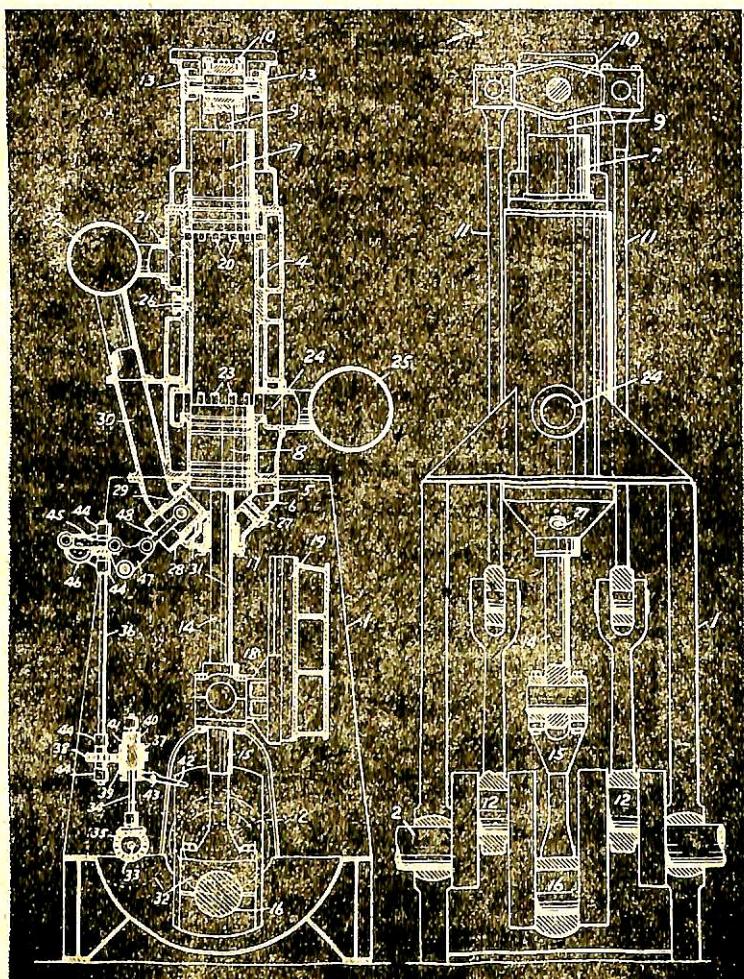
第8圖

共に動く故に空氣はこれ等の間に壓縮せられ、上部及下部シリンダーに對する廢氣ポートはピストンに依り覆はれない。而してピストン・ヴァルブ(w)は開かれ、それに依り、掃除空氣は底部と頂部に入る。燃料はノツズル(x')を經て噴射せられる。ピストンは別に動き、廢氣ポートは上部及下部シリンダーに對して閉づるのである。ピストン・ヴァルブは上部及下部シリンダーに對し空氣の供給を切斷し、その爲シリンダー内にて壓縮が起るのである。廢氣ポート(z')はピストン(f)に依り、而して掃除ポート(y)はピストン(e)に依り覆はれない。ピストンが膨張行程の端に達した時に燃料はノツズル(x)を經て噴射せられ、ピストンは上部、及下部シリンダー内の燃焼に依りて内側に動く。その時ピストン(e)は廢氣ポート(z)をピストン(f)は廢氣ポート(z')を、夫々上部及下部シリンダーよりの廢氣に對して覆はないのである。ピストン・ヴァルブ(w)はポート(d)を覆はずして、掃除空氣をそれぞれ上部及下部シリンダーに供給する。主クランクが15度及180度離れて居る時のエンジンの前進運動に對するこれ等ピストン・ヴァルブのタイミング及燃料の噴射のタイミングは第4圖及7圖より知られるであらう。

180度のクランクを有つエンジンにて逆轉する時には、燃料の噴射のタイミングは變更されねばならぬ。ハンド・レバー(18)は、シャフト(7)をシャフト(5)及クランクシャフトに對して廻はし、斯くしてピストン(e及f)に對して瓣(w)のタイミングは變化して巧みに操縦せられる。普通逆轉運動に對してはシャフト(7)はクランクシャフトに對して約30度位置を移されるであらう。

15度離れて居るクランクを有つエンジンにて逆轉の場合には、ハンド・レバー(18)は瓣(w)のタイミングを變更する爲に動かされる。而して上部及下部シリンダーへの燃料噴射のタイミングが變更せられる。中央のシリンダーは15度離れて居るクランクを有つエンジンで逆轉の時、ピストン(e)はピストン(f)が廢氣ポート(z')を開く前に掃除空氣ポートを開き、その結果中央のシリンダーが掃除空氣ポートを經て初めて排出するであらうから、動かされない。

これを防ぐ爲に瓣(25)が設けられ、レバー(18)が操縦される時に掃除空氣ポート(y)が閉づる。



第9圖(左) 第10圖(右)  
このエンジンにては底部のみが閉ぢてある

## 下部の閉ぢたるエンジン

第二のエンジンは第9図及10図に於て示され、下部のシリンドラーのみ閉ぢられて居る。前のやうに1はクランクケース、2はクランクシャフト、4はシリンドラー・ジャケットである。底部に於てヘッド(5)は下部ピストン(8)の下部端と共に燃焼室を形成する。而してこれは冷却水ジャケット(6)を有す。上部ピストン(7)はロッド(9)に依り、クランクシャフトに於けるクランク(12)の一對にサイド・ロッド(11)に依り順々に連結せられるクロツスヘッド(10)に連結せられる。ガイド(13)がクロツスヘッド(10)の爲に備へられる。下部ピストンは、ヘッド(5)を經てクランク(16)に連結するコンネクティング・ロッド(15)迄達するロッド(14)に依り連結せられる。クランク(16)のスローはクランク(12)のそれよりは大きく、その爲に下部ピストンは上部ピストンよりトペルの長さが大きくある。ロッド(14)は適當なパッキンにより被包せられロッド(19)と噛み合ふシュー(18)を支へる。シリンドラーの上端に接して(21)を經て掃除レシーバー(22)迄通するポート(20)がある。ポートは上部ピストンに依り統制せられる。ポート(23)は、通路(24)を經て廢氣集團(マニフォード)(25)と通ずるシリンドラーの下端に接近して設けられる。而してこれ等のポートは下部ピストン(8)に依り統制せられる。これ等は、ピストンの間の燃焼した瓦斯の廢氣及下部ピストン(8)の下端とヘッド(5)の間に形成されたる燃焼室よりの廢氣に對して適當の高を有つ。中央の燃料瓣は(26)に於てあり、下部燃焼室用のものは(27)にある。掃除ピストン・ヴァルブ(31)はヴァルブシリンドラー(28)に於てポート(29)を統制し、ポートは掃除レシーバー(22)に導かれる通路(30)に通ずる。

ピストン・ヴァルブ(31)はギア(32)を經てクランクシャフトより動かされる。而してジャック・シャフト(33)を動かす。これよりはシャフト(34)がペベル・ギア(35)を經て驅動せられる。レー・シャフト(36)はギア(37)及(38)を經てシャフト(34)に依り驅動せられる。ギア(37)は

渦巻止轉楔(41)によりシャフト(34)に順々に擔はれるスリープ(40)の上に眞直の止轉楔により取りつけらる。スリープ(40)の下端はピン(43)に於て取りつけられたハンド・レバー(42)のフオーク・エンドにより噛み合はせの目的にて構をつけられてある。ペアリング(44)の上にあるシャフト(36)はギア(46)を經てクランク(45)を驅動、このクランクはクランク・レバー(47)に連結す。而してこれの一つのアームはロッド(48)に依りピストン・ヴァルブ(31)にカツプルせられる。ピストン・ヴァルブ(31)はエンジンの速さにて驅動せられる。ギアはピストン・ヴァルブ(31)のタイミングが、シャフト(44)と連結する渦巻止轉楔に於けるスリープを揚下して、ギア(37)の回轉を起し、その結果レー・シャフト(36)がクランクシャフトに關係無くピストン・ヴァルブ(31)のタイミングの變化を生ずるレバー(42)を操縦することにより變更され得るやうになつて居るのである。

運動の一般サインルは以上記述したところと圖面により明かである。逆轉を爲さうとする時は、ピストン・ヴァルブ(31)のタイミングは上に記述の結果にてハンドレバー(42)を操縦して、變更せられる。普通瓣(31)の位置は、一つの方向或は他の方向に約30度移されるであらう。

若し欲するならば、ポート(23)は掃除ポートとして、(20)及(29)は廢氣ポートとして利用することが出来る。

## 戰時海運管理令公布

戰時海運管理の斷行に關し遞信省では、昨年十二月十日の國家總動員審議會で可決された戰時海運管理に關する勅令案要綱に基き、これが法文化を急ぎつつあつたが、いよいよ戰時海運管理令を制定、同施行規則とともに三月廿五日附官報で公布、即日實施された。(三・二五)

# 造船と戦争

(The Motor Ship, April 1941)

(一)

英國が1940年10月より1941年3月にかけて六ヶ月間に戦争に依つて失つた船舶數量に依り計算すると、英國は一ヶ年を通じて約300萬噸の船舶を失ふ事になる。大戦前、英國は一ヶ年を通じて約1300萬噸の物資を海外より輸入してゐた。これ等の數字を我々が見たときには、直ちに如何なる人も全能力をあげてこの損失船舶の補充を建造する急務を痛感するであらう。四圍の状勢を見ると、たとへその建造費が採算を割つても、急速に船舶を建造しなくてはならない。造船所の利潤は極度に統制されるであらう。英國及米國にて建造さるる船舶は出来るだけ早く登録者に引渡されねばならぬ事は今更ここで論ずる餘地は無いのである。

我々は事態が如何に緊迫化しようとも、又如何に絶望的にならうとも、最後迄戦ひ抜いて勝ち得られる平和のある事を忘れてはならない。それは全力をつくして戦ひ、その闘争と勝利迄に導くと同じ意味である。即ち、ヒットラーが英本國を攻略して壓倒的な軍事勝利を得るよりも、寧ろ英國の船舶及工業を破壊し盡して最後の平和を得ようと企圖してゐる信念に一致するのである。若し戦の終つた時に英國の保有する貨物船の大部分が低速力であり、且つ非經濟的な型のものであれば、この戦が軍事的見地より譬へ英國に勝利があつたとしても、決して平和を勝ち得たものとは云へないであらう。なんとなれば、それ等の船舶はその平和時に存する事態を決して満足させないのみならず、他國との海運競争に立ち遅れるであらうから。

一年以内に米國は英國に對して主要なる船舶供給國となるであらう。米國では現在低速力の貨物船をどんどん建造してゐる。しかもその工程は英

國のそれよりも早い状態である。そこで反対に英國の平時ならば優秀なる貨客船を建造する造船所は高速力の貨物船を全力をあげて生産する必要を見出す。これは現在既に實行されつつある。米國で建造されてゐる速力の遅い貨物船二隻よりも速力の早い貨物船一隻の方が遙に有利である事は實證されてゐる。

よき計畫は既しどし實行に移さねばならぬ。英國の造船所が回復し、再設備されれば、高速力の貨物船建造の方針をとるのみならず、船體熔接法の工程をとるであらう。現今の問題は資材獲得よりも労働力獲保の方が重大である。電氣熔接法を採用すれば労力は最少限ですむし、又熔接工は比較的短日間に熟練者の指導に依つて得られる。造船所が熔接法を採用する様に改良され、且つ同法を實施するのに必要な場所があれば、我々は何等時を浪費せずに、相當期間内に、時速16節、一萬噸級の船舶を建造し得る。これに加へて最も效率高き合理的な建造法をとれば、大戦終了後英國は新式高速力の商船隊を保有する事になる。

かくして建造された船舶は、その能力其他あらゆる點に於て、速力の遅い船舶の何隻にも價するのである。これ等の船舶が護送船團制度を必要としないと云ふ事は10節乃至11節の船舶より數倍の戦時輸送能力を持つ事を意味する。戦争が短日間に終るなら、この様な造船計畫は或は必要でないかも知れぬが、戦局は長期戦に移行しつつある爲に現在のみならず1942年に於ても必要となるのである。

我々は全力をあげて、此の戦を勝利にみちびかなくてはならぬと同様、他國との競争に負けをとらぬ様な商船隊を建造しなくてはならぬ。

(二)

前章に於て我々は兎に角高速力の貨物船を大いに建造しなくてはならぬ事を述べた。高速船建造には少し長い期間がかかるかも知れぬ。しかしそれ等が完成した暁には、速力の遅い船よりもはるかに潜水艦に襲撃される機会は少く、護送の必要もなく、且つ輸送能力は倍加するであらう。故にたとへ建造期間が倍かかつても高速力の船を建造した方が非常に得策なのである。

Chamber of Shipping の會長 Rotherwick は次の様に述べてゐる。『戦争の初期に於て英政府は16乃至17節の船舶の建造許可を民間に與へなかつたが、其の後方針を變へて高速力船舶建造を注視した。誠にのぞましき政策である』尙彼は『速力早き船が建造されるなら、多くの造船所は私企業として残しておく方がよい。なんとなれば我々は自由に速力早き船を多數建造し得るから』と云ふ見解を持つてゐる。

英國の一部分の造船所は既に高速船を建造する様に特殊設備をなし、且つ低速船建造の経験はあまりない事實を考慮に入れて、船舶建造能力を注意深く検討してみると、建造速度の點からみてさへも、高速船をつくる方がはるかに有利であることがわかる。高速貨物船は戦後海外貿易に於て他國船と競争しても充分なる成果をあげ得る。戦争によつて失つた船舶の代りに高速船を建造する事は重要な事だ。英國は米國よりも過去一ヶ年に10節9000噸の船を一ヶ月20隻の割で譲渡して貰つた。これと同様の船が英國に於ても建造されるが僅少の例外を除いて、あまり利益にはならないのである。

船舶を失つた時、船主は、保険金の支拂を受ける。しかし彼等は其の金で自由に船を建造する事は出来ない。恐らく二三年後には其の自由を持ち得る様になるであらうが、其の時には相當のインフレーションとなつてゐるであらう。船舶建造費も現在よりは50%乃至はそれ以上に高騰してゐるであらう。保険金ではとても建造する事は出来なくなる。結局英政府は新造船には助成金を出す必要が生じて来る。

高速貨物船建造は決して生産力を阻害するもの

ではない。現在起工してゐる8節半の標準船に全力を注ぎ、他の船をあまりつくらない様にする事は、現在我々の直面してゐる重大なる問題を決して解決して呉れるものではない。

### (三)

戦時中世界各國は軍需品及生活必需品輸送又は損失船舶補充の爲に、造船能力を極度に擴張してゐる。英米及歐大陸に於ては特に著しい。しかし大戰が終了し、船舶に對する要求が平時にかへつた場合、如何なる現象がおこるかに思ひを致さねばならぬ。

1905年より1940年迄の35年間のうち、各年によつて多少の變化はあるであらうが、毎年平均250萬噸の船舶が、全世界に於て建造された。此の造船能力は大體に於て需要數に一致してゐた。その内英國は約100萬噸を占めてゐた。

戦争によつて、各國は大體600萬噸に達する船舶を失つて來た。この戦争がながびくものとして1942年の終りまでには、此の數字は1200萬噸を下るまい。いろいろの事情を考へて此の數字は大體1500萬噸位に達するであらう。一方、現在の見通しによれば、同期間内に600萬噸の船舶が世界各國に於てつくられるであらう。故に世界の商船噸數は約900萬噸減少するわけである。

少しでも早く船舶を建造しようと、あらゆる手段がとられてゐる爲に、若し建造に際して多少なりとも造船價格を犠牲にするなら、此の900萬噸と云ふ數字は二年以内に補ふ事が出来る。1919年には700萬噸の船舶が建造されてゐる。一番被害の大きい英國船主は、造船に關して米國に依存するのを極度に嫌ふ。と云ふのは米國の造船價格は高いにちがひないから、故に英國造船所に非常に高いにちがひないから、故に英國造船所に對する需要はここ數年來膨大な數字を示すであらう。しかも英國造船能力は最大に見て年200萬噸を超えてゐないのである。

ここに於て前大戰の終りには見られなかつた要素が一つある事に注意しなくてはならぬ。それは米國は戦争が終つても決して造船能力を縮少しないで、寧ろ新造船所の操業を維持する様に全力を

盡すであらうといふ事である。

米國では大戦以来、造船所を新設し、船臺は合計100に達した。それ等は戦時用船舶を200隻米政府に、60隻を英政府に、それぞれ造船中である。米國では今迄に無い程の大きな規模の下に、商船をつくる様更に多數の造船所を建設する計畫が立案中である。

歐洲諸國の造船所は、獨逸占領下の造船所に於てもさうであるが如く、大擴張中である。世界各国の造船所の能力がどんどん増して行けば戦後、英國の造船業者は多數の競争相手を持つことになる。或る期間は、この宏大に擴張した造船工業は全能力操業するであらうが、其の期間と云ふものはそんなに永く續くものでない。恐らく數年後には造船能力と云ふものは過剰を呈して来るであらう。故に各國は自國で造船するであらうから、英國の造船業は外國の註文をとることは困難になり、又、英國の船主にとつて外國で建造する方が安いか否かと云ふ事が問題となる。

先づ第一に、英國にとつては、米國が一番強敵である様に思はれる。しかし前大戦以来、米國の噴當り造船價格は英國のそれに比して約倍近くにも及んでゐる。この事實は英國にとつて非常に有利であらねばならぬ。最近つくられた船舶價格を詳細にしらべて見ると、米國で建造された船舶は英國で建造された同型の船舶よりも十割高價である事がわかる。戦争の影響が諸經濟に及ぼせる結果、英國に於けるインフレーションは米國のそれよりも遙に深刻となる事は間違ひない。しかし譬へさうであつても、戦後に於ける米國の商船建造價格は英國の建造價格よりも、7割5分以上は矢張り高くつくであらう。故に米國との競争は、現状に何か特別の變化があらぬ限り安心してよいのである。しからばその變化は何であるかと云ふに、それは finance 上の變化である。

米國に於ては前述の如くであるが、一方歐洲諸國のうちでは、英國よりはるかに造船價格の低廉なる國がある。前大戦後には、英國の船主は造船價格の安い獨逸に船舶を註文したが、今度は戦争結束後五、六年の間はとても彼等は、たゞへ獨逸

に於いて安價に船がつくれると云つても、獨逸に註文するとは思へない。しかしあスウェーデン、デンマーク、オランダの如き造船價格の安い國に、心がひかれるであらう事は大いに有り得るのである。前大戦の終りより今度の戦争突發迄の間、これ等の國の造船價格は、英國のそれを下廻つてゐた。しかもこれ等の國の標準生活費は戦時中は高騰してゐたのである。しかし今度の戦争に於ては各國の生活費は恐らく低下したであらう爲に勞賃も壓縮されたにちがひない。したがつてそれ等の國に於ける造船價格は安くなると結論し得る。

故に現状の示す限り、以上述べた諸國と英國との間に於ける造船價格の開きは、今次大戦突發以前よりも益々大きくなるであらう。かく検討し來ると、戦後英國の造船工業にとつて最もおそるべき競争はスカンジナビヤ半島及オランダより來る事になる。しかし、1939年に於けるこれ等の國の造船能力の總合計は、英國商船建造工業の全生産高の三分の一をわづか超えるに過ぎない事を思ひ浮べねばならぬ。である故それ等諸國の競争の脅威は諸状勢にあらはれて來る程きびしいものではない。

#### (四)

英國は米國の造船業の發展を少く評價してゐるかも知れない。大西洋を渡つて來る造船價格はある程度迄引下げられてゐるだらう。と云ふのは、最近米國に於ては造船上最新式の技術を採用し、且つ莫大なる労力を省く設備をしてゐるから。その労力を省く設備とは、論ずる迄もなく多くの労働力を減少し得る熔接法の採用である。しかし米國の船舶建造費は英國のそれに比べてまだまだ高いのである。米國の労働賃金は、英國のそれに比して十割も高く維持されて居り、造船所に於て資材に對する労力の割合は、他の多くの産業に於けるその割合よりも遙かに高率にあると云ふ事實に徴しても、この考への正しき事がわかる。現在米國の労働者の造船所に於て得てゐる賃金は一時間約一弗であつて、英國のこれに相當する平均數字の倍となつてゐる。この比率は、過去8年乃至10

年間には貨銀は種々變化はあつたが、一向變つてゐない。

物事を判断する場合には、現在に於ては全然豫想しない要素がおこり得ると云ふ事を考慮に入れねばならぬ。歐洲諸國の競争が、英國造船業に及ぼす影響を現在評價する事は不可能である。米國の場合も同様である。そこで英國政府は、自國造船業及船舶業を保護する意味に於て十二分に助成しなくてはならない。又外國に造船を註文しない様な種々なる統制を設けねばならない。船舶需要は益々切迫して來てゐる故、此の状勢は、我々が豫想した以上に永くつづくであらうし、又我々の豫見し得ざる状勢がかもし出されるであらう。若し純粹の商業的見地にたつた國際競争が造船に關しておこつたとすれば、我々の注視しなくてはならぬのは、米國でなくして寧ろ歐洲大陸の諸國であらう。

### (五)

和平の來ない内に、英國は約1000隻の船舶を必要とする。しかもそれは戦争と云ふ逼迫した状勢下に於て急造されねばならぬ。如何にして早く生産するかと云ふ事が第一の問題であつて、従つてさうする事に依つて船舶の耐久性——高度の標準を有する——は第二義的のものとならなければならぬ。かくしてつくられる船舶の大部分は、戦争直後の短期インフレーションの間は間に合ふかも知れぬが、平時につくられた船舶とは到底競争の出来る型でない事は自然の理である。それ等の船舶を戦時輸送用に徵用すれば、その建造能力は非常に促進され得る。その政策の善し悪しは論究の餘地はないけれど、一國に於ける一定數の船舶は必ず平時つくられる最高級型であらねばならぬと云ふ主張と相反するものでない。

たとへ數年たてば廢船にしなくてはならぬ様な船舶の建造に依り、船舶生産高が二倍にも三倍にもなるなら、英國戦時造船計畫の完全遂行の爲にこれは實施されねばならぬ。しかし安全性から云へば、船體は僅か數年の短期間持ちこたへる様に設計建造さるべきでない。若し船體の安全性が維

持さるる様に建造されれば、その船體は二十年間の航行に耐へ得るのである。これを逆に云へば、若しそれ等が二十年の航行に耐へ得なければ、建造された時は既に航海に出る安全性を持つてゐないことになる。しかしこれは機械にはあてはまらないのである。航空機械や高速艇は、數十時間の生命しかない。それ等はその時間だけ経過すれば取りかへられるのである。我々はこの事實を、我々が現在企ててゐる建造計畫中の舶用機関選擇に役立てねばならぬ。前述の1000隻の船舶は米國より援助を受けるであらう。60隻は既に發註された。米國自身も200隻註文した上更に大多數の船舶建造が契約中である。これ等の船舶には往復動 steam engine が採用されるのであつて英國の船舶には石炭火力に依る boiler、米國のそれには重油に依る boiler が取付けられる。しかし米國は steam engine 生産国でない爲、多くの steam engine をつくる事は困難である。又舶用機関に適當なる低速を必要な數量だけ手に入れる事は不可能である。と云ふのは米國に於ける diesel 製造工場は全部他の重要な仕事をしてゐるから。

これは多くの船舶を建造してゐる兩國にとつて實に重大なる問題であらねばならぬ。この問題を解決する途は、幾つかの小さい高速 diesel よりなる unit type を使用するより外は無い。そしてその原動機は gear で連絡するか或は transmission に接続するかして推進機を回轉さるのである。これ等の船舶は約2,000t.h.p. の機械を必要とするが、300b.h.p. の high-speed engine を八箇据付ければ充分間に合ふ。この様な機関は可成の數、外の目的でつくられてゐる。いろいろ工夫すれば困難な問題は解決つくものである。しかもそれ等は僅か數ヶ年の使用にたへればよいのである。戦時中は石炭火力に依る steamship よりも diesel に依る motorship の方が遙に有利である事は、皆の熟知してゐる所である。第一運轉費は安くつくし、石炭積込と云ふ長い時間をも要しない。

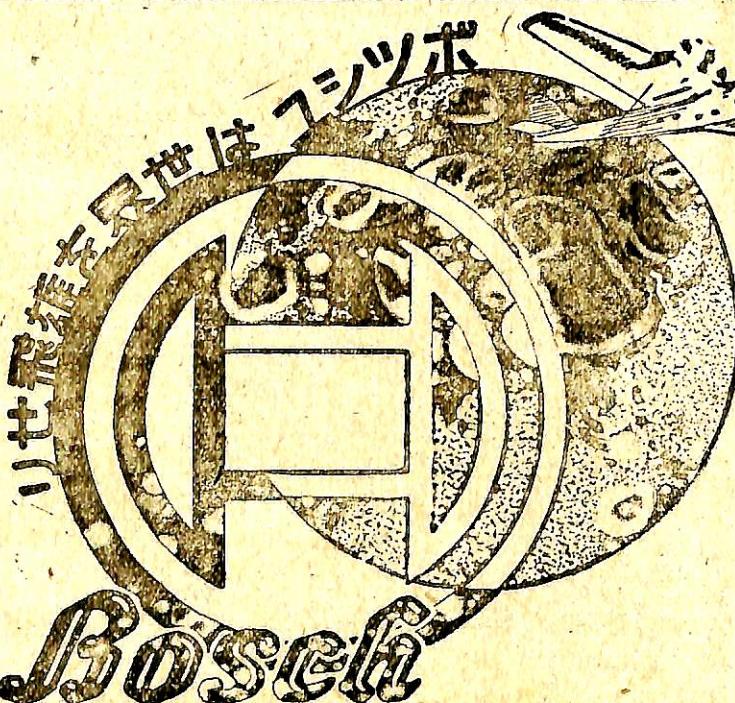
舶用機関として steam engine が多く使用されてゐるのは、大型舶用 diesel engine 製造工場は他の重要な仕事で手一杯の爲造船界にまはりかね

るに依るのである。船舶を建造しても、如何なる engine を備へ付ければよいかと云ふ事は非常に難かしい問題である。數年前に於ても、高速貨物船に對しても、小型 high-speed diesel engine を採用すればよいと云ふ事が提倡されてゐた。

船體及船用機器について既に述べた。労働力に關しては米國にその例を求める。米國では、1936年に一萬噸級の船が10隻と極く少數の海軍艦船が進水した。此の仕事に從事した人員は數千人に過ぎない。1938年に於ても進水噸數は16萬3千噸をこえてゐない。しかし1941年には總噸數280萬噸、440隻の商船建造が發註された。其の上400隻に及ぶ海軍艦艇建造が發註されたが、これは440隻の商船建造に要する労働力と同數の労働力が必要であらう。現在米國の造船所には14萬人の人員が從業してゐるが、1942年の中頃には38萬人の人員迄増加しなければならぬ。前大戰の終りには35萬9千人の人員が造船に從事してゐたが、それ以上の數を必要とするのである。造船所の仕事、及び船用機器補助機器製作に必要な熟練工の

數はどんどん増加していく事を考へれば、この膨脹は素晴らしいものと云はねばならぬ。しかしそれも既に限界に達して來た。「熟練労働の割當は飽和状態に達した。これ以上造船の註文が増したり新造船所が出來たりすれば、熟練工の供給はだんだん手薄となり、能率的作業を続ける事は不可能である」と當局は公表してゐる。

造船價格について1941年4月、英國の下院では1938年にくらべると約20%高騰してゐると發表したが、これは實に過少な見積りである。戦争の爲に資材は高騰し、労働賃金は増加し、各種の経費は附帶され、時間外勤務手當は膨大なものでありとても造船價格の値上りは20%程度で落ちつくものではない。有力船會社はその値上りは40%以上にも及ぶと發表してゐる。と云つて造船所は決して不當な利益を收めてゐるわけではない。最も困難なる時局下英國に於て建造される船舶價格は、米國に支拂はれる船舶代價に比較すると實に適正なる金額であると斷言し得る。



日本一ホンシユ株式會社  
株式會社柳生商店  
神戸・東京・名古屋・福岡・臺北

# ボッシュ

今やボッシュ燃料ポンプを採用せるディーゼルエンジンは數百萬馬力を超え使用者の絶大なる賞讃を博しつつあり

# 特許及实用新案

## 特許第一四四六五三號

第九類 一、内燃機関一般型式及裝置

特許 昭和十六年七月二十一日

發明者 松見信幸

特許権者 三菱重工業株式會社

## 二「サイクル」内燃機関

### 發明の性質及目的の要領

本發明は氣筒脇部に活塞の頂端に依りて氣筒内との連通を管制せらるる掃氣孔を設けたる氣筒の頂部に氣筒内と連通する燃燒室を設け二個の軌形排氣瓣を其の軸線が氣筒軸線と直角又は略々直角をなし瓣傘部を前記燃燒室内に在らしめ相對向せしめて設け之等兩瓣を同時に反對方向に開かしむべくすることを特徴とする二「サイクル」内燃機關に係り其の目的とする處は氣筒内の掃除、給氣並に燃燒作用良好にして而も氣筒高低く且振動輕微にして安全率大なる一方流れ掃氣式二「サイクル」内燃機關を得るにあり。

### 圖面の略解

圖面第一圖は本發明二「サイクル」内燃機關の一實施型を活塞が下方位置に在る狀態に於て縦斷面にて示せる略示圖第二圖は同じく其の活塞が上部死點に在る狀態に於ける縦断面略示圖第三圖は其の側面圖第四圖第五圖及第六圖は本發明二「サイクル」内燃機關の三つの變型を示す部分斷面圖第七圖乃至第十二圖は本發明内燃機關に於て使用する動瓣機構の六例を示せる要領圖なり而して各圖中同一符號は同一又は相當部分を示すものとす。

### 發明の詳細なる説明

瓣を有する一方流れ掃氣式内燃機關に於て在來の型式に於ては其の氣筒頂面は概ね平面或は半球状面をなし之に軌形瓣一個又は夫以上を氣筒軸線に對し並行に又は傾斜せしめて配置し「カム」を以て作動せしめ又別に活塞頂を以て管制する孔を氣筒脇下部に設け前記瓣をして排氣を管制せしめ前記孔をして掃氣を管制せしむるか或は其の反対に管制せしむるが普通なり、然るに斯かる型式に於ては軌形瓣の直徑は氣筒内徑により制限される爲充分大ならしめ得ざるのみならず下向きとなれる瓣の傘部下方には掃氣の際に排氣が停滯する部分を生ず而して此の停滯氣を吹拂ひ且燃燒を良好ならしむる爲に氣筒内に送入する掃氣を旋回せしむるときは掃氣孔面積の減少、

排氣と新裝入氣との混合或は氣筒壁との接觸に因る新裝入氣の温度の上昇が著しくなり掃氣效率の低下を招來することとなるものなり。

又燃燒室は「ピストン」頂面と氣筒頂面との間に生ずる空間を燃料供給法、着火法及壓縮比等に應じて種々に成形して燃燒室と爲すものなれども「ガソリン」機關の場合には火焰の到達距離が大となり又「ディーゼル」機關の場合には燃燒室が扁平となりて良好なる形狀となすこと困難なり。彼の氣筒内空氣に旋回運動を與ふるものは之に依りて燃料と空氣との混和を促進し高速機關に於ても燃燒を完全且齊一ならしめんとするものなり。

近來内燃機關の曲軸回轉數は増大し瓣及動瓣機構の運動による慣性力大となりて氣筒頂部に瓣を設置する型式に於ては機關の高さが増大するのみならず動瓣力又は動瓣慣性力に因る氣筒の局所的振動も顯著となるに至れり

本發明は瓣を有する二「サイクル」内燃機關に於て氣筒脇部に活塞の頂端に依りて氣筒内との連通を管制せらるる掃氣孔を設けたる氣筒の頂部に氣筒内と連通する燃燒室を設け二個の軌形排氣瓣を其の軸線が氣筒軸線と直角又は略々直角をなし瓣傘部を前記燃燒室内に在らしめ相對向せしめて設け之等兩瓣を同時に反対方向に開かしむべく以て前述の如き好ましからざる諧現象を除去し性能優秀にして耐久性大なる二「サイクル」機關を得んとするものにして以下圖面に就き説明すべし。

第一圖に例示せる本發明二「サイクル」内燃機關の要領圖に於て(1)は機關本體(2)は曲軸(3)は曲軸栓(4)は曲軸栓の軸線が描く回轉圓(5)は連桿(6)は「ピストン」栓(7)は「ピストン」(8)は「ピストン」頂端なり但し之等の機構は此種内燃機關に於て普通に用ひらるる處のものにして氣筒配列、動瓣機構其他細部構造と共に何れも本發明の本質とは直接の關係なきものとす。

氣筒(12)の頂部には氣筒軸線(I)-(I')と直交する如き軸線(II)-(II')上に對称的に相對向せしめて軌形排氣瓣(16)及(16')を配置し之等瓣の傘部(15)及(15')を收容し且燃燒室を形成する空所(13)を氣筒内部(12')と連通路(14)に依りて連通せしめ氣筒内の排氣は矢印にて示す如く此の連通路(14)を經て排氣管(18)及(18')へ逃去る如くせるものなり而して前記兩瓣は同時に内方に向つて開かれ其の最大揚程に於ても兩瓣間に若干の間隙が存する如くせるものとす之等の瓣(16)及(16')は夫々瓣バー

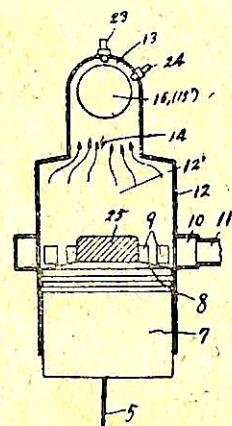
# 特許及實用新案

ネ」(17)及(17')を有し且「カム」(22)より夫々突子(21)及(21')押棒(20)及(20')搖腕(19)及(19')等を経て作動せらるること普通の此の種動瓣機構に於けると同様なり而して此の動瓣機構は機關の型式又は用途或は其の他の要求に応じて後述の第七圖乃至第十二圖に示す如き種々の型式を採用することあるものとす其の何れの場合に於ても氣筒高は氣筒頂に瓣を有する一般構造の機關に比し著しく低くなり且瓣及動瓣機構は互に相反する方向に同時に運動するが故に動瓣作用に依る諸力は互に打消さるるか或は機構によりては氣筒に加はる外力を大いに輕減せしむるものなり又前記瓣(16)及(16')の直徑は燃燒室(13)の容積の許す限り大ならしめ得るものにして一般の型式の場合よりも著しく大なり然も之が爲に燃燒室の形狀は何等不利とはならざる利點あり氣筒(12)の胴部の全周或は其の圓周の一部に穿設せる多数の掃氣孔(9)は活塞(7)の頂端(8)により其の開閉を管制せらるるものにして瓣は掃氣孔(9)が開放され掃除空氣が空氣管(11)より環狀通路(10)を経て旺盛に氣筒内へ矢印の如く進入しつつある狀態を示す而して活塞が上部死點附近にあるときの状態は之を第二圖及第三圖に示せり前記燃燒室(13)は頗る經まり良く燃燒噴射器(23)着火栓(24)等の配設も極めて容易にして燃燒に對しても有利なり。

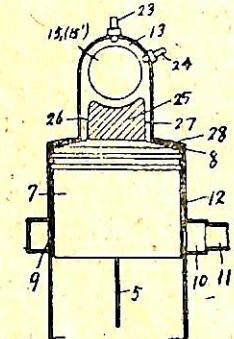
又第四圖に示す如く「ピストン」頂に凸起(25)を設くるときは其の側面と連通路(14)の壁との間に適當の間隙(26)(27)を存する如くし且活塞頂と氣筒頂との間隙(28)を實用上最小なる如くなすときは活塞が上部死點に近づきたるとき活塞頂と氣筒頂との間に挾まれたる空氣は間隙(26)(27)より大々適當

なる速度を以て燃燒室内に噴入するを以て燃燒室内に點線矢印にて示す如き渦流運動を誘起せしめ燃料との混和を良好にし燃燒を促進するを得るものなり又「ヂーゼル」機關の如き壓縮比高く且燃燒室を高温となすこと必要な場合に於て第五圖に示す如く前記凸起(25)の上面を凹形となし且之を耐熱性大にして熱傳導性小なる材料にて製作或は被覆するときは燃燒室の形狀を良好にし燃燒作用を大いに改善するを得尙又前記の凸起(25)は活塞が掃

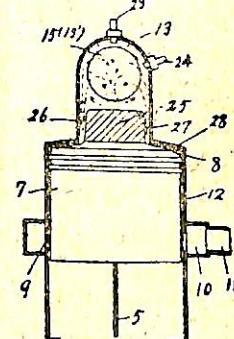
圖六 第



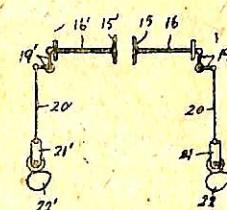
圖五 第



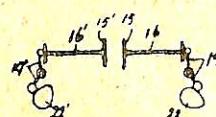
圖四 第



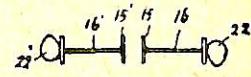
圖九 第



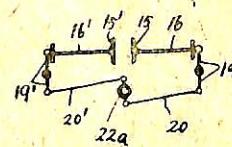
圖八 第



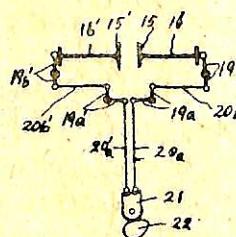
圖七 第



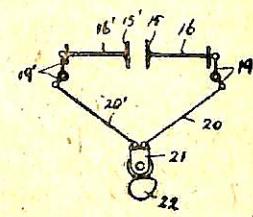
圖二十 第



圖十一 第



圖十 第



特許及实用新案

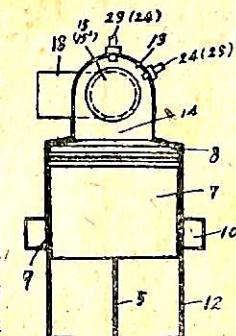
気孔を啓閉中には氣筒内へ進入する空気を氣筒上方へ變向せしむる一種の變向體〔デフレクター〕の作用をなすものにして此の變向作用は掃氣效率を著しく改良せしむるものなり。

第七圖乃至第十二圖は本發明に於て使用し得べき動瓣機構の數例を示すものにして第七圖は瓣(16)及(16')

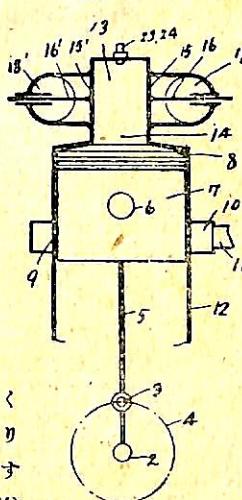
を各別の「カム」(22)及(22')より夫々直接に作動すべくせるものを示し第八圖は各別の「カム」(22)及(22')より夫々搖腕(19)及(19')を介して瓣(16)及(16')を作動すべくせるものを示し第九圖は各別の「カム」(22)及(22')より夫々各別の突子(21)及(21')押棒(20)及(20')搖腕(19)及(19')を介して瓣(16)及(16')を作動すべくせるものを示し第十圖は單一の「カム」(22)より單一の突子(21)を介し各別の押棒(20)及(20')搖腕(19)及(19')に依りて夫々瓣(16)及(16')を作動すべくせるものを示し第十一圖は單一の「カム」(22)より單一の突子(21)を介し各別の第一押棒(20a)及(20a')第一搖腕(19a)及(19a')第二押棒(20b)及(20')第二搖腕(19b)及(19b')に依りて夫々瓣(16)及(16')を作動すべくせるものを示し第十二圖は捻回軸(22a)より夫々押棒(20)及(20')搖腕(19)及(19')に依りて夫々瓣(16)及(16')を作動すべくせるものを平面圖として示せるものなり。

前述せる處に依り明かなる如く在來の瓣を有する一方流れ式氣筒に於ては瓣の直徑は氣筒内徑により制限を受くるため瓣を充分大ならしむること困難なるのみならず掃氣の際に瓣の傘部の裏面に排氣の停滯を生ずるも本發明に於ては瓣の直徑は氣筒内徑により何等の制限を受けず且又掃氣の際に瓣の傘部の影響を殆ど受けざるが故に掃氣效率良好なり又本發明に於ては氣筒頂部にある前記兩瓣の軸線が氣筒軸線に直角の方向に在るが故に在來のものに比し氣筒の高さを低減するを得又兩瓣は同一軸線上にあり且同時に互に相反する向きに運動するが故に平衡完全にして氣筒の振動は除去され各部の安全率を増し且瓣軸或は瓣バネが折損せる場合と雖も瓣が氣筒内に落下して大事故を誘發する如き危険を減じ又在來の型

圖三號



圖二號



昨年九月“船用機関史話”(矢崎信之氏著 ￥2.20)の刊行以来、しばらく新刊の無かつた弊社も、今回“アーリン”(シエンチンガア著・藤田五郎氏譯 ￥2.30)の發賣とともに俄然色めき立ち、特に營業關係の如きは毎日の注文殺到にうれしい悲鳴をあげてゐる。この書は眞に書店よりの受けもよく、ある書店の如きは、早くも最近における好評書の一つとして數へ上げてゐる。

×

一方これを機會に、社員を特派して、中部より關西、中國方面の書店を歴訪させて見た。その結果いろいろな収穫があつたが、地方では新刊の見本配給の部數が案外にすくなく且つその期日がおくれてゐることを知つたが、これは今後の対策について考へさせられることが大きい。新聞廣告の如きも、期日に充分氣をつけて、なるべく讀者に無駄足を踏ませないやうにしたい。

×

又“船は生きてる”(須川邦彦氏著

￥1.80)の益々好評であることも、書店訪問の結果知ることが出来た。この書は發行の期日が、折悪しく書籍配給機構の變更時に當つてゐたため、重版の再委託がきかなくなつたもので、その關係からか、書店では賣切れとして再注文をひかへてゐたところが可成りあつた模様である。對象となる讀者の數量すくなきが故に船舶關係のものは從來兎角特別扱ひにされて來たのであるが、時局下それではいけないと思ふ。良書普及のため、配給當事者に一層の御考慮を願ひたい。

×

尙、これと關聯して、讀者諸兄によろこんでいただきたいことが二つある。それは好評“船は生きてる”的姉妹篇として、同著者に依る“海に生きるもの”(假題)が弊社より發行されることになつたことと、“アーリン”的姉妹篇“硝子の驚異”的原稿が完成したことである。

“硝子の驚異”は獨逸新興生產文學の名作として多數の讀者を收穫せるもの、著者は F. シエツフエル、譯者は“アーリン”と同じく藤田五郎氏である。(O生)

## ・近刊豫告・

# 基本造船學

## 上下2卷

各卷約 600 頁

### ◆原著名◆

Principles of Naval Architecture

Published by

The Society of Naval Architects and Marine Engineers

海務院技師

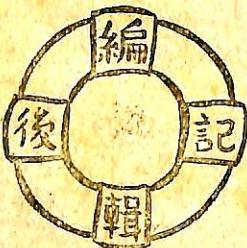
上卷・上野 喜一郎譯

船舶試驗所技師

下卷・菅 四郎譯

(ハガキで豫め申御込あれば  
内容見本出來次第發送。)

定價未定★内容見本進呈



「船」といふものが今日ほど世間の注視の的になつたことは未だ曾てない。時勢が然らしむるとはいへ、最近科學雑誌のすべてが大きく「船」ととりあげてゐることは隔世の感の深いものがある。

戰時海運管理令は三月二十五日公布された。海運の戰時體制はこれで全くなつたといへよう。

一方、關係方面にて造船科學研究の爲強力なる研究所の設立計畫がすすめられてゐるときく。一日も早く

實現されて、内實共に充實したものにして、世界にその指導的地位をとらねばならない。

○

英軍敗退の際大破されたシンガポールの大浮船渠はその軍港と共に世界有数のものであつたが、永村中將にお願ひして、その全貌をあますところなく明かにして頂いた。いろいろの點に於て、今後我々の参考とするべき點が見出されると思ふ。

“Piston Packing Ring”は森氏が永年實際に取扱つて來た體験より論述されたもので、製作者側にも、又機関士の方々にも、裨益するものを多分にふくんである。二回に亘つて掲載する。

○

發行が後れて各方面に御迷惑をかけてゐる。正當に復さうと最善の努力をしてゐる次第である。御寛容をたまはりたい。(T生)

## ◎船舶定價表

|     |     |    |          |
|-----|-----|----|----------|
| 冊   | 七   | 十  | 錢(送料二錢)  |
| 半ヶ年 | 六冊  | 四冊 | 十錢(送料共)  |
| 一ヶ年 | 十二冊 | 八冊 | 二十錢(送料共) |

- ◎定價増額の節は御拂込を願ひます
- ◎御註文は總て前金に願ひます
- ◎御送金は振替郵便が安全です
- ◎郵券は一錢切手にて一割増の事
- ◎御照會の節は返信料を添付の事

昭和十七年三月廿六日 印刷納本  
昭和十七年四月一日發行(毎月一回)

東京市京橋區京橋二ノ二  
編輯發行 能勢行藏

東京市京橋區京橋二ノ二  
發行所合資會社 天然社

電話京橋(56)八一七番  
援替東京七九五六二番

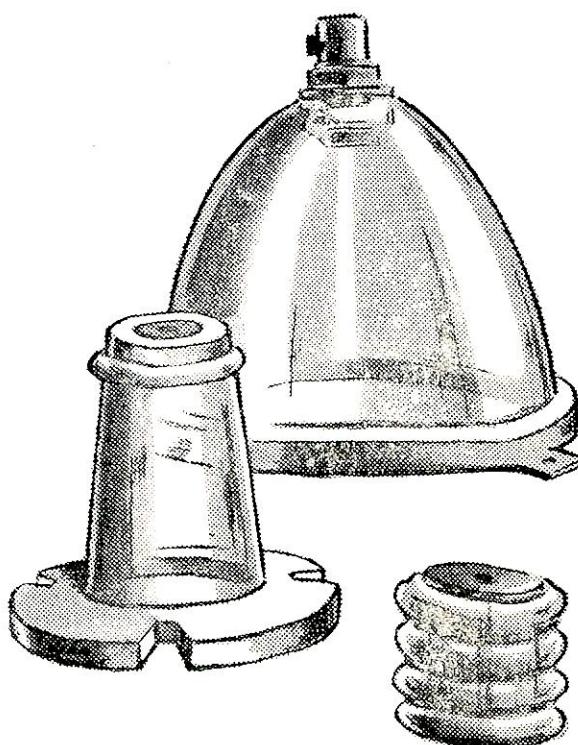
東京市芝區田村町四ノ二

印刷所 文正堂印刷所  
東京市神田區淡路町二ノ九

配給元 日本出版配給株式會社

# 高周波用絶縁體

テレックス



テレックス絶縁體は  
高周波損失の少いこと  
は勿論、碍子として必  
要な耐久性機械的並に  
冷熱に對する強度を充  
分考慮して作られたも  
ので、高周波用碍子と  
しては世界的優秀品で  
ある。

無線通信機製作専門



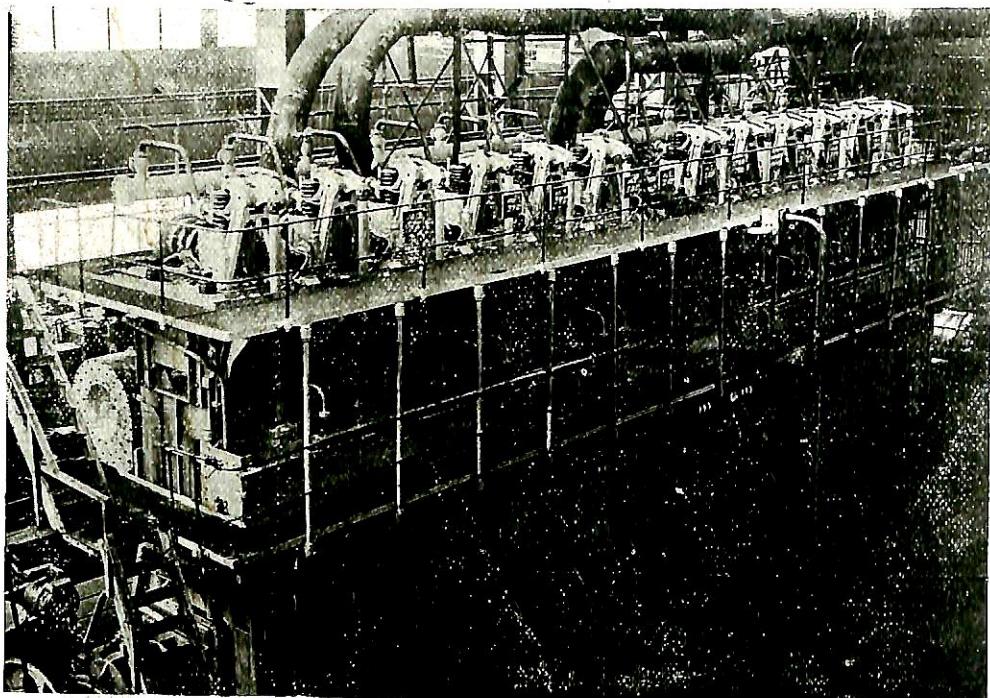
東京電氣株式會社

川崎市

K-11 E



三井造船株式會社製作  
三井B&W チーゼル・エンジン



型式 DM 1262 VF 115 2 サイクル單動無氣噴油式  
軸馬力 6500 HP 回轉數每分 125

發

賣

三井物產



株式會社

機械部

東京市日本橋區室町

支店出張所

大阪・神戸・札幌・函館・新潟・仙臺・横須賀・名古屋・吳  
舞鶴・門司・三池・長崎・佐世保・臺北・高雄・京城・大連

製作

三井造船株式會社

停定價七十錢（郵稅二錢）