

昭和七年五月十五日 發行  
每月一回十五日 發行

昭和七年五月刊行

# 造船協會雜誌

第二百二十二號

造船協會

(非賣品)

# 造船協會雜誌

昭和七年五月刊行 第二百二十二號 內容目次

## 撮要

	頁
彎曲面を持つた物體の摩擦抵抗	( 1 )
亞爾然丁新巡洋艦“XXV. De Mayo”及“Almirante Brown”	( 2 )
小型 Motor 軍艦	( 4 )
新 Diesel 消火艇	( 6 )
Diesel 氣筒としての Vanadium 鐵	( 8 )
γ- 光線に依る熔接の検査法	( 9 )

## 抄録

反動式舵	( 10 )
最近の舵の設計	( 11 )
Diesel 機關を備へたる最初の戦艦	( 15 )
Two-cycle Diesel 機關掃除方法の發達	( 23 )
發動機船に於ける爆發の豫防 (其の一)	( 26 )
飛行機用自動變更螺距推進器	( 30 )
電氣及び直接推進の性能比較	( 36 )
Magnesium 合金の防蝕法	( 40 )

## 雜錄

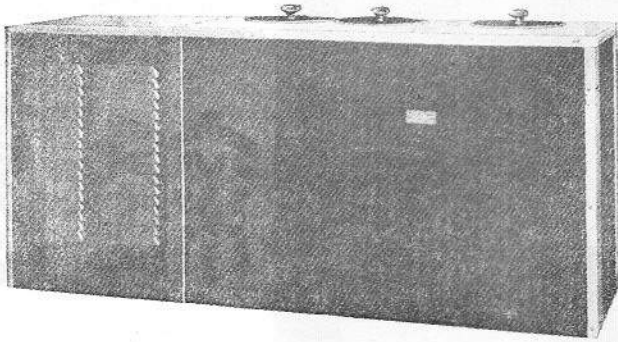
北支海運通信 (其の四)	( 42 )
内外雜誌重要表題集	( 45 )

## 時報

本協會の諸會合〔編輯委員會、内燃機船調査委員會 (第一回總會)、役員會、内燃機船調査委員會 (第二回總會)]	( 47 )
獎學褒賞贈呈	( 49 )
昭和七年三月中總噸數百噸以上の工事中 (龍骨を据付けたるもの) 船舶調	( 50 )
總噸數百噸以上工事中、起工、進水及竣工船舶毎月合計調	( 51 )
昭和七年三月中總噸數百噸以上の龍骨据付未了船舶調	( 51 )
昭和七年三月中總噸數百噸以上の龍骨を据付けたる船舶調	( 51 )
(追記)昭和六年十二月中總噸數百噸以上の龍骨を据付けたる船舶調	( 51 )
昭和七年三月末現在登簿船舶調	( 52 )
昭和七年三月中總噸數百噸以上の進水船舶調	( 53 )
昭和七年三月中總噸數百噸以上の竣工船舶調	( 53 )
會員動靜	( 53 )

# FRIGIDAIRE

## フリジデヤ



フリジデヤ

アイスクリーム貯藏器

艦船内食堂・喫茶店等にて

アイスクリームを理想的に貯藏する

### 唯一の機械

- ◎ 不絶取定の冷度を保ち自動スキツテにより適時運轉
- ◎ 貯藏容積二〇クォーツ
- ◎ 罐用貯藏穴二個以上十數種
- ◎ 電動機 1/4 馬力以上
- ◎ 運轉靜肅にして經費僅少
- ◎ 耐久力絶大
- ◎ 體裁優美・据付簡易

米國貿易株式會社・フリジデヤ部

東京市東橋區銀座西五ノ二  
横濱市中區山下町二五五

大阪市東區博船町二ノ六三  
神戸市元町一ノ四八

代理店

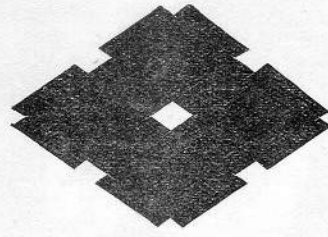
島津製作所  
森田文逸

京都市河原町二條一 醫岡市西中洲  
名古屋市中區門前町六丁目

千代商會  
千野製作所

仙臺市宮城縣廳前  
東京市外板橋町中丸一八五

# 住友伸銅鋼管株式會社の代表製品



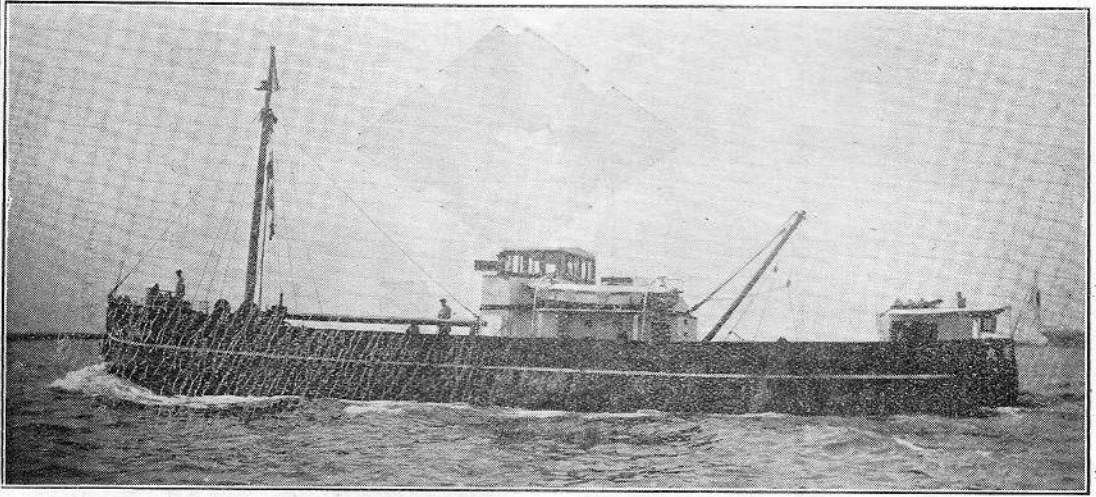
優秀なる コンデンサーチューブ  
 定評ある ボイラーチューブ  
 獨特なる チュラルミン

## 營業品目

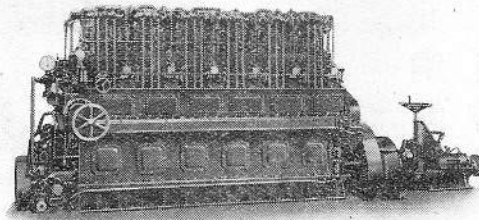
構	管	板
銅眞鍮アルミニウムタルピン翼材料輕合金鑄物	銅眞鍮アルミニウム其他各種合金管 冷質引拔鋼管、加熱引拔鋼管、瓦斯管	銅眞鍮アルミニウム其他各種合金板

大阪此花區島屋町五六





ハンシン  
セミディーゼルエンジン  
20~200B.H.P.



エヤーレス  
ディーゼルエンジン  
90~550B.H.P.

客船——貨物船——漁船  
曳船——救難船——監視船——渡船

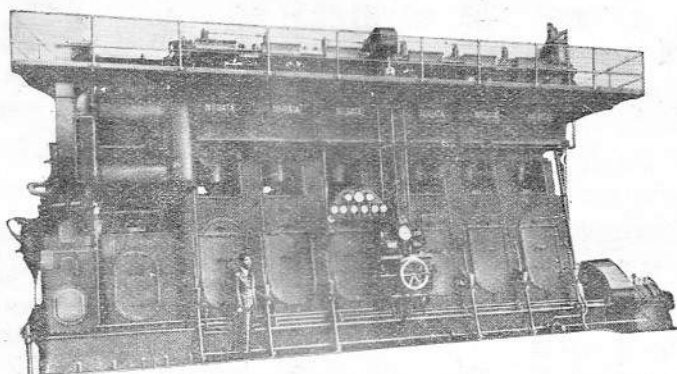
弊社獨特ノ技術ハ廣ク其ノ真價ヲ認メラル  
目下多數ノディーゼルエンジンノ御注文ヲ受ケ製造中

(型録贈呈)

農林省 逓信省 認定工場  
株式會社 阪神鐵工所

神戸市一番町  
電話 (湊川) 自1531至1534

# ニイガタ ディーゼル機関



農林省水産局俊鶴丸主機

ニサイクル式千五百軸馬力ニイガタ・ノベル・ディーゼル機関

本邦産業界ニ使用セラルル國産 Diesel Engine ノ  
過半数ハ弊社製品ナリ

英國マーリス・ディーゼル機関製作並ニ東洋一手販賣  
瑞典國ノベル・ディーゼル機関製作

株式 新 潟 鐵 工 所  
會社

本 社 東京市麹町區丸ノ内三ノ四(有樂館三階)  
電話丸ノ内 1201~1205 電略(ニテ)

出張所 { 大 阪 市 西 區 江 戶 堀 北 通 一 一 十  
電 話 土 佐 堀 1708 電 略 (ニテ)  
朝 鮮 京 城 府 旭 町 一 一 十 二

活版部  
石版部  
寫真銅版  
コロタイプ  
各種  
製版  
印刷

活版部

三秀舍

東京市神田區美土代町

電話神田二八五九番  
電話神田二八六九番  
電話神田三五三〇番

石版部

方英社

東京市神田區美土代町

電話神田一三七〇番



販賣店

印油特約

### 各種高級油直輸入

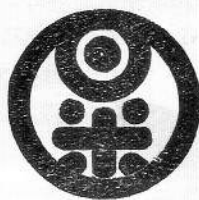
機械油、重油、石油、輕油、揮發油

グリース、カストル油、魚油

其他動植物油



輸入元 印油



# 日米礦油株式會社

創立明治參拾壹年

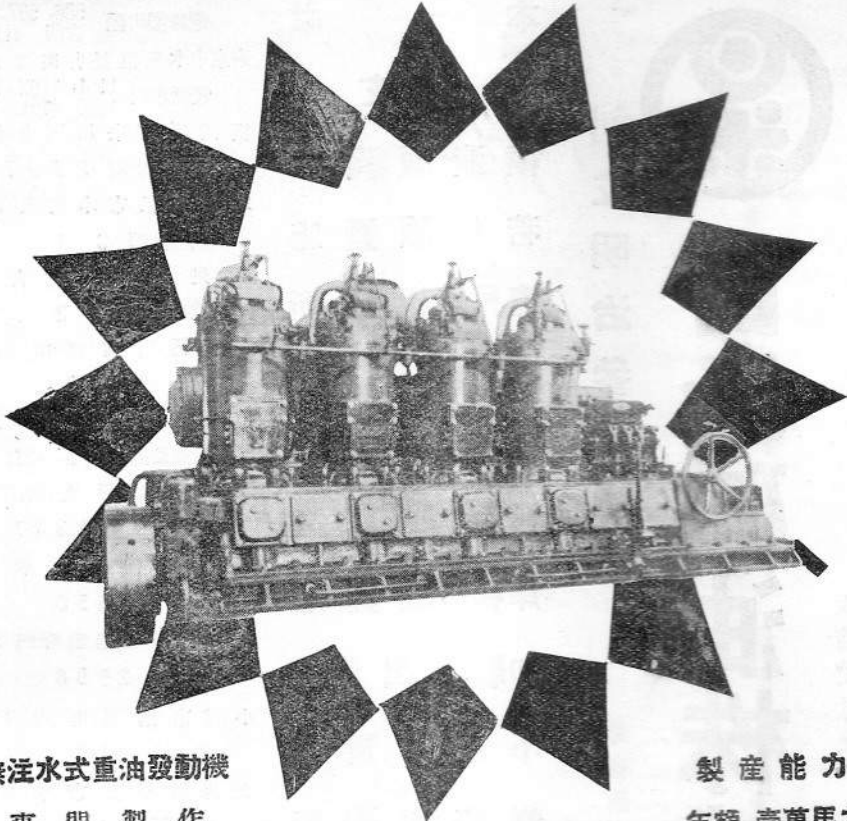
取締役社長 横溝榮次郎  
専務取締役 庄九郎

- 本社
- 東京支店
- 横濱販賣店
- 若松販賣店
- 鹿兒島出張所
- 山川港出張所
- 名古屋販賣店
- 神戸販賣店
- 岸和田販賣店
- 和歌山出張所
- 小樽販賣店
- 釧路出張所
- 高雄販賣店
- 新潟製油工場
- 中川油脂工場
- 苧藻魚油工場

- 大阪市西區西道頓堀通六丁目  
電話櫻川園 586, 587, 588  
夜間 4111
- 東京市本所區松井町二丁目  
電話本所 1161, 1162, 1163  
1164, 4191
- 横濱市神奈川區青木町  
電話長者町 3797
- 九州若松市本町九丁目  
電話園 311
- 鹿兒島市住吉町  
電話 282
- 鹿兒縣揖宿郡山川港  
電話 29
- 名古屋市西區大船町三丁目  
電話西園 853, 4277
- 神戸市海岸通四丁目  
電話三宮園 5347
- 岸和田市本町  
電話 550
- 和歌山市北桶屋町四丁目  
電話 2996
- 小樽市南濱町四丁目  
電話 2181
- 北海道釧路市苧足絲  
電話 644
- 臺灣高雄湊町四丁目  
電話 536
- 新潟市關屋大川前通  
電話 542, 889
- 東京府下總戶町九丁目  
電話隅田 3112
- 神戸市兵庫苧藻通六丁目  
電話兵庫 421



# 神戶赤機械



無注水式重油發動機  
 專門製作

製產能力  
 年額 壹萬馬力



株式會社 神戶發動機製造所

本社及工場 神戶市兵庫須佐野通八丁目電湊 (5)  
 分工場 神戶市兵庫東出町三丁目電兵 (6)

一〇三一番  
 一〇三二番  
 一〇三四番  
 二二番

# 會 告

## (一) 本年秋季講演會豫告

我造船協會は例年の通り来る十一月上旬に於て通常總會と共に秋季講演會を東京で開催する豫定にて、其期日及會場等は追て發表致しますが、本協會は此講演會に於て諸賢の蘊蓄を御發表あらん事を希望致します。就ては講演御希望の方は次の通り御實行を願ひます。

從來前刷原稿は往々期限經過後に御送附のものあり、編輯當事者の蒙る迷惑少からず、而して辛くも講演會期日間際に出來する有様にて、斯くては前刷の效能を失し頗る遺憾に付き、吳々も期日御勵行を希望致します。

1. 講演題目御通知期日 八月末日限り

2. 前刷原稿御送附期日 九日末日限り

猶ほ前刷原稿御作成に關しては造船協會雜纂第二百一十一號(昭和七年四月刊行)會告(二)に留意せられ度し。

## (二) 地方委員、内燃機船調査委員、編輯委員委囑

今回評議員會の決議に基き次記の通り今岡會長より各委員を夫々委囑せられた。

地方委員(關門) 伊藤達三君 前委員加藤清一君の代り  
(以上昭和七年五月七日附委囑)

内燃機船調査委員 岡本泰君 渡邊十輔君 田代訂君  
土屋行藏君  
(以上昭和七年五月十六日附委囑)

氏家長明君  
(以上昭和七年六月二十九日附委囑)

編輯委員 久留間貞吉君 菅四郎君 近藤政市君  
(以上昭和七年六月二十三日附委囑)

## (三) 定例談話日

既報の通り本會事務所會議室の面目一新を機として本年四月より毎月第三金曜日(八月は十九日)午後五時より同八時迄會議室を開放して、會員が相互に打解けて快談をする機會を作り、諸君の御來訪をお待して居りますから、御心置きなく精々御利用を願ひます。

事務所は東京市麴町區丸の内三丁目八番地(丸の内、仲通り六號館の二)

電話丸の内〔23〕1069番

# 造 船 協 會 雜 纂

## 第 百 二 十 二 號

昭 和 七 年 五 月 刊 行

### 撮 要

#### 彎曲面を持つた物體の摩擦抵抗

Der Reibungswiderstand umströmter Körper.  
von Horst Müller. "W.R.H."  
15. Feb. 1932, s. 54-56.

本論文は擾流で壓力の分布が一樣ならざる場合の限界層の厚さ及び摩擦抵抗を示す式を求めたもので、其の後に其の應用に關する例題を述べたものである。(例題省略)

不變流の場合の限界層に適用すべき撃衝法則は

$$-\tau - \frac{dp}{dx} \delta = \frac{d}{ds} \int_0^\delta \rho u^2 dy - \rho U \frac{d}{ds} \int_0^\delta u dy \quad \dots\dots\dots(1)$$

- 但し  $s$  = 表面曲線の擴り  
 $y$  = 曲面からの垂直距離  
 $\tau$  = 曲面に働く剪應力  
 $p$  = 靜壓 =  $f(s) + f(y)$  (但し彎曲率小なる場合)  
 $U$  = 限界層外の速度 =  $f(s)$   
 $u$  = 限界層内の速度 =  $f(s, y)$   
 $\delta$  = 限界層の厚さ、即ち  $u = U$  では  $y = \delta$ 。

従つて上式左邊は限界層の element に加はる

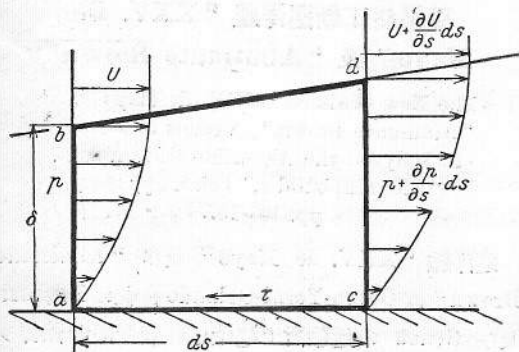


Fig. 1. Geschwindigkeiten und Kräfte am Grenzschichtelement.

力を表はす (Fig. 1 参照)。右邊は撃衝の變化であつて、其の第 1 項は  $cd$  を離脱する撃衝が  $ab$  に入り込む撃衝に超過する量を示し、第 2 項は限界層  $bd$  に沿ふて離脱する撃衝を表はす。

限界層の擾流範圍に於ては速度分布は次式で示す様な冪數曲線になる事は實驗的に判つてゐる。

$$u = U (y/\delta)^n \dots\dots\dots(2)$$

従つて (1) 式は積分の出来るものであつて次の様になる。

$$-\tau - \frac{dp}{dx} \delta = \frac{dU}{ds} \rho U \delta \left[ \frac{2}{2n+1} - \frac{1}{n+1} \right] + \rho U^2 \frac{d\delta}{ds} \left[ \frac{1}{2n+1} - \frac{1}{n+1} \right] \dots\dots(3)$$

水流速度に對する動壓  $q_0 = \frac{1}{2} \rho w_0^2$  を用ひ、' で以て  $s$  方向の微分を示すものとすれば (3) 式は次の様になる。

$$-\frac{\tau}{q_0} - (p/q_0)' \delta = 2 \frac{U}{w_0} \left( \frac{U}{w_0} \right)' \delta [\dots] + 2 \left( \frac{U}{w_0} \right)^2 \delta' [\dots] \dots\dots(4)$$

Bernoulli の方程式  $p_0 + q_0 = p + q$  に依つて速度の項を壓力の形に直す。但し 0 なる接尾符は物體の前方の流れに就て附ける事とする。表面曲線に沿ふた分布速度の自乗を

$$F(s) = \left( \frac{U}{w_0} \right)^2 = \frac{q}{q_0} = 1 - \frac{p - p_0}{q_0} \dots\dots(5)$$

で表はし、剪應力を

$$\tau = K q R_s^m = K \frac{1}{2} \rho U^2 \left( \frac{U \delta}{\nu} \right)^m \dots\dots(6)$$

で表せば (4) 式は次の様になる。

$$-K F^{m/2} \left( \frac{w_0}{\nu} \right)^m = -\frac{F'}{F} \delta^{1-m} \left[ 1 - \frac{2}{2n+1} + \frac{1}{n+1} \right] + 2 \delta' \delta^{-m} \left[ \frac{1}{2n+1} - \frac{1}{n+1} \right] \dots\dots(7)$$

簡單の爲に

$$y = \delta^{1-m} \dots\dots\dots(8)$$

$$\frac{y'}{1-m} = \delta' \delta^{-m} \dots\dots\dots(9)$$

とすれば、限界層に關する次の微分方程式が得られる。

$$y' - \frac{A}{B} \frac{F'}{F} y + \frac{G}{B} \left(\frac{w_0}{v}\right)^m F^{\frac{1}{2}m} = 0 \dots\dots(10)$$

但し  $A = \left[1 - \frac{2}{2n+1} + \frac{1}{n+1}\right] \frac{1-m}{2} \dots\dots(11)$

$$B = \frac{1}{2n+1} - \frac{1}{n+1} \dots\dots\dots(12)$$

$$G = K \frac{1-m}{2} \dots\dots\dots(13)$$

微分方程式 (10) は  $y = u, z$  と置いて解く事が出来る。

$$y = \delta^{1-m} = -\frac{G}{B} \left(\frac{w_0}{v}\right)^m F^{\frac{A}{B}} \int F^{\frac{m}{2} - \frac{A}{B}} ds \dots\dots(14)$$

又は Reynolds 數  $R = \frac{w_0 l}{v}$  を用ひ、總てを無次元的に書き表せば壓力分布の一樣ならざる場合の限界層の厚さに關して次の式が得られる。

$$\left(\frac{\delta}{l}\right)^{1-m} = -\frac{G}{B} R_l^m F^{\frac{A}{B}} \int F^{\frac{m}{2} - \frac{A}{B}} d\left(\frac{s}{l}\right) \dots\dots(15)$$

即ち  $m < 0$  であるから限界層の厚さは Reynolds 數が大きくなると共に減少し、又表面曲線に沿ふた速度の變化に依つても影響せられる。

速度の自乗の函數  $F$  は Potential 論に依つて計算する事が出来、又は實驗に依つて求められる。表面に沿ふての積分は圖的に行ふ。數値  $A, B, G$  は (11) (12) (13) に定義してあるが、茲で書き加へて置く事は速度の冪數  $n$  は  $\frac{1}{7}$  であつて、 $3000 < R_\delta < 10^5$  の範圍内で、且つ滑面に對しては次の關係が成立する。

$$m = -\frac{2n}{n+1} \dots\dots\dots(16)$$

更に上記 Reynolds 數に於ては  $K = 0.045$  である。此の方程式を誘導して來た時の假定は限界層内の流れが擾流であると云ふ事である。之は危險 Reynolds 數  $R_{\delta_c} = \left(\frac{U\delta}{v}\right)_c \approx 3000$  を超えた場合に該當する。

次に摩擦抵抗の計算式を出して見る。周圍を流體が流れる時の物體の全摩擦抵抗は平行流の方向に於ける剪應力の合計である。

$$W = \int \tau dF \cos \varphi \dots\dots\dots(17)$$

但し  $\varphi$  は表面素  $dF$  と平行流の方向との爲す角度である。幅  $b$  で深さ  $t$  なる翼に於て其上側及下側の表面曲線の長さを夫々  $s_0, s_u$  とする時は、

$$W = \int_0^{s_0} \tau ds \cos \varphi + b \int_0^{s_u} \tau ds \cos \varphi \dots\dots(18)$$

$$= b \int_0^t \tau dx + b \int_0^t \tau dx \dots\dots\dots(19)$$

今上下兩面の曲線を相似とせば兩面の抵抗は相等しく、斯様な場合には其の抵抗を無次元的に書き表せば

$$c_w = \frac{W}{btq_0} = \frac{2}{q_0} \int_0^1 \tau d\left(\frac{x}{t}\right) \dots\dots\dots(20)$$

$$= 2 \int_0^1 \frac{\tau}{q} \frac{q}{q_0} d\left(\frac{x}{t}\right) = 2 \int_0^1 \frac{\tau}{q} F d\left(\frac{x}{t}\right) \dots\dots\dots(21)$$

任意の測點に於ける動壓  $q$  に相當した剪應力  $\frac{\tau}{q}$  は Reynolds 數  $R_\delta = \frac{U\delta}{v}$  に關係する事 Fig. 2 に示す通りである。函數  $F(s, l)$  は既に前に述べ

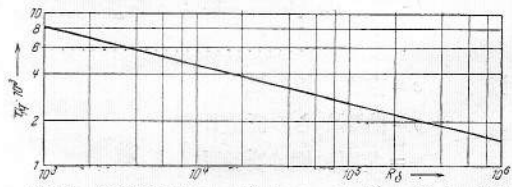


Fig. 2. Schubspannung, abhängig von der Reynoldsschen Zahl.

た通りであり、只深さの關係  $\frac{x}{t}$  の計算に役立つ。剪應力の積分は圖的計算とするのが最も良い。(T.I.)

### 亞爾然丁新巡洋艦 “XXV. De Mayo” 及 “Almirante Brown”

The New Cruisers “XXV. de Mayo” and “Almirante Brown.” Vessels constructed in Italy for the Argentine Government. “The Shipbuilder,” February, 1932, pp. 105-107.

巡洋艦 “XXV. de Mayo” 及び “Almirante Brown” は Odero-Terni-Orlando 會社の Leghorn 及び Genoa の造船所で建造され最近同會社より Argentine 政府に引渡しを了した。

Argentine 海軍當局は本艦設計、建造の見積を



英、米、佛、伊の主要造船所へ徴したる故、其の注文は非常な競争の結果獲得したものである。(譯者註、本艦の見積引合は日本へも来たそうである)。該資本系中 Orlando を代表する Leghorn 造船所では大戦前 Argentine 政府の注文で Belgrano 級巡洋艦 4 隻を建造し、又希臘海軍の爲め軍艦 “Averoff” を建造した事がある。

“XXV. de Mayo” 及び “Almirante Brown” 號の主要目は次の通りである。

全長	170.80 m (560'-4")
垂線間長	165.40 " (542'-8")
幅	17.70 " (58'-1")
平均吃水	5.50 " (18'-0")
基準排水量	6,800 噸
常備排水量	8,250 "

艦の大損傷の際でも浮揚力及び復原性を有せしむる爲め、船體は中甲板水準に達する 23 箇の水防横隔壁で細かく區劃されて居る。構造は longitudinal system で組立てられ高張力鋼を澤山使用して居る。此の點と電気熔接法を或る場所には採用したので、此種艦船に最も大切な船殻重量の大節減を行ふ事を得せしめた。

主兵装は 3 砲塔 (2 つは前部で 1 つは後部) に装備されたる 6 門の 190 mm (7½") 砲で、輕兵装は 12 門の 102 mm (4") 砲と 6 門の 40 mm (1½") 高射砲とより成る。之れに加ふるに、6 本の 533 mm (21") 發射管を有す。之れは 3 管宛の 2 群より成り各群は各舷に發射し得る様中甲板の軌道の上に装備されてゐる。砲も發射管も造船所々屬の La Spezia の兵器工場で製作された。190 mm 砲で發射さるゝ彈丸の重量は普通の 203 mm (8") 砲のものより僅かに 10 kg 少ないだけで、初速は従來の 190 mm 砲より遙かに高く爲つて居るから、是等の砲は 10,000 噸條約巡洋艦兵装の標準 203 mm (8") 砲に少なくとも匹敵すると稱せらる。

兩艦の高射砲は最新式設計で總ての射角で裝填が出来、且つ迅速なる發射率を有す。又全兵器は中央指揮所で砲火指揮を行ふ。

防禦は垂直竝に水平に配置され中甲板を艦の長さの大部分に涉り被護され、甲鐵の平均厚さは 50 mm (2") である。

艦の全部には飛行機格納所があつて 3 臺の水

上機を備ふる事が出来る。是等の飛行機を射出するには船樓甲板上に catapult を装備し壓搾空気で行ふ。

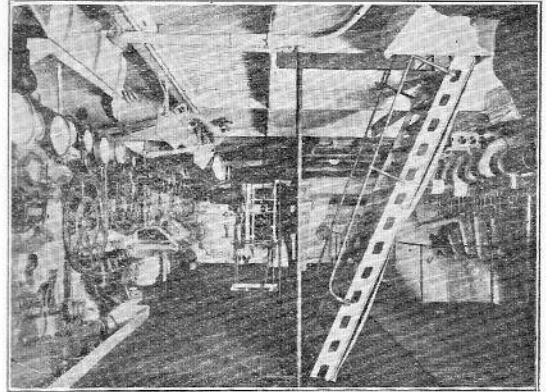


Fig. 3. Starboard Starting Platform.

甲板機械の作動は電力で行ひ、操舵機は Brown Bro's 製電気油壓式である。揚錨機、揚貨機等は Genoa の San Giorgio 會社で製作された。然し冷却機は蒸氣働で火藥庫及び糧食庫を夫々 8°C 及び 10°C の溫度を保持する様に設計されてゐる。

艦内組織及管制を有効にする爲め、多數の電話、放送器、空氣式命令通達器等が装備されてある。

推進機械は Parsons 型蒸氣 turbine 2 基より成り、2 つの機械室に配置さる。是等の室は 1 區劃で分離されて居る。其の區劃の下部は重油庫となり上部は發電機、無線装置などを配備してある。推進軸は減速装置で回轉さるゝが、該装置は普通の機械後端ではなく前端に配置されてゐる。此の配置は上方前部に廣い機械室があり、特に廣潤なる操縱臺を與ふ。Fig. 3 は右舷操縱床を示す。本機械は出力 75,000 S.H.P. の設計である。

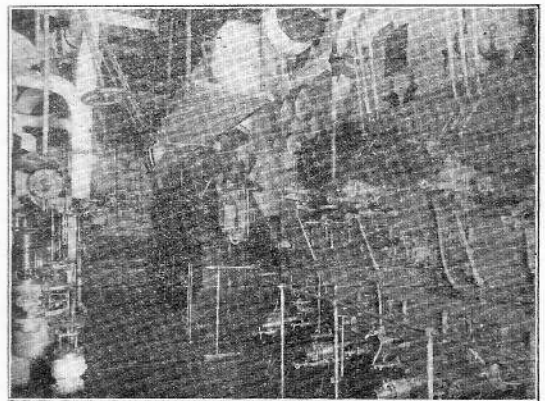


Fig. 4. One of the Boiler-rooms.

蒸氣は 3 區劃内に分置せる 6 基の重油専焼罐で發生され、過熱装置を有す。煙路は單煙突に導かれ之れが本艦外見上の 1 特徴と爲つて居る。汽罐室の 1 つは Fig. 4 に示す。

2 基の大なる補助汽罐が中甲板上に設置され、turbo 發電機、冷却機、蒸化器、居住設備其他の全補機に蒸氣を供給す。尙 2 基の補助復水装置一切が完備してある。

發電装置は Rateau turbines で運轉さるゝ 3 臺の直流發電機より成り、其の出力は 220 volts にて 330 kw である。

燃料油の積込み及び移動配置に關しては、Argentine 産油を燃料に使用し得る様、特別の考慮が拂はれてゐる。此の油の特性は比重が高く粘度が大で、重油庫の加熱が必要なる事である。従て加熱油が槽、唧筒、加熱器等を通るので特別の配管が施行されてゐる。此の系式は作動上全く成功的であつたと稱せられてゐる。

既述せる通り、推進装置は 75,000 軸馬力の設計であるが、實際公試運轉では 31,000 軸馬力も超過出力し、32 節と云ふ契約速力は排水量 8,000 噸にて 2 節も超過し、餘裕綽々たるものであつたと云ふ。又振動は全然無がつたと云はれてゐる。15 節の速力で 12 時間繼續の燃料消費運轉では、艦の航績距離は契約の 8,000 哩を遙に超え 10,500 哩を有するを證せられた。

大砲公試發射で全砲を發射しても船體構造上少しも缺點が無かつた。

是等 2 隻の巡洋艦の建造の主席監督官たる亞爾然丁海軍の Admiral Galindez は本艦は造船造船技術の極致を代表するものなりと激賞して居る。  
(Y.T.)

[註] 本艦に就ては造船協會雜誌第 117 號(昭和 6 年 12 月刊行)に船體寫眞及び兵裝配置圖と極く簡單なる記事があるから參照せられ度い。

## 小型 Motor 軍艦

新型高速減速式機關を裝備せる伊太利建造の 2 隻の 950 噸型波斯國砲艦

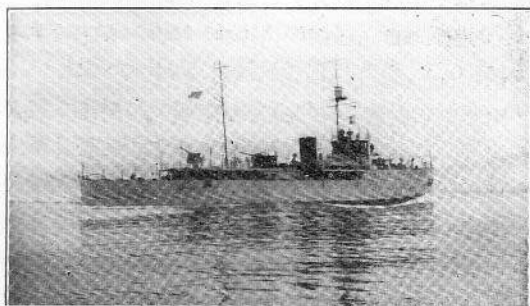
Small Motor Warships. Two 950-ton Italian-built Persian Gunboats with New Type of High-speed Geared Machinery. "The Motor Ship" (英版) February, 1932, pp. 450-453.

多くの海軍では各種艦型の小型軍艦には現今内燃機關を裝備して居る。佛國では Sulzer 及び B. & W. 式の 3,200 馬力直結機關を裝備し排水量 2,140 噸の通報艦 4 隻がある。其の速力は 15.5 節で、3 門の 5.5" 砲を備へ且つ水上飛行機 1 臺と敷設水雷 50 箇を裝備して居る。

Finland では、Diesel-electric 機械を裝備し、4 門の 10" 砲及び 6 門の 4.7" 砲を有する 2 隻の 4,000 噸-16 節の海防艦を建造中で夫れぞれ本年及び來年には完成する筈である。又日本では排水量約 2,000 噸の motor minelayer 1 隻が暫く前に建造され、本艦は 3 軸を有し 3,000 B.H.P. の Diesel 機關で推進され速力 17 節を與へ、3 門の 5.5" 砲を裝備してゐる。

Portugal では Diesel 機關裝備の約 1,000 噸の 2 等巡洋艦が數隻建造中で、各艦 2 門の 4.7" 砲を裝備するであらう。

暫時以前に、波斯政府は Genoa の Cantieri Navali Riuniti 會社へ 2 隻の 950 噸 motor-砲艦を注文し、又 Naples の Cantieri Partenopei 會社へ 4 隻の 330 噸型 motor 沿岸巡邏艦を注文した。大型の方は C.N.R. の Palermo 造船所で建造され、其の第 1 艦 "Babr" 號は引渡しが済んだ計りで、姉妹艦 "Palang" は進水した計りである。



The Persian Diesel-engined Gunboat "Babr."

此の 2 隻とも沿岸巡邏用で多くの點に於て、C.N.R. の Ancona 造船所で建造されたる伊太利海軍の “Azio” 及び “Lepanto” と同様である。波斯沿岸では屢々荒天に遭ふので高い乾舷が必要である。其の主要寸法は次の通りである。(本艦は中央部に低い煙突 1 本を有するのが 1 つの特徴である。

垂線間長さ	204.7'	(62.4 m)
最大型幅	29.5'	(9.00 〃)
深さ、中央部中甲板迄	16.4'	(5.00 〃)
満載吃水	10.0'	(3.05 〃)
排水量	950 噸	
機關馬力	2,500 B.H.P.	

暑い氣候の爲め本艦の通風装置は普通より大きい。冷凍装置は 2 つあつて、1 箇所は後部に在りて、12 時間に 100 kgs. の氷が出来、他の 1 箇所は前部で前部火薬庫冷却以外に食糧品冷蔵用に供せらる。揚錨機は汽動だが救命艇取扱用 winch は 2 噸電動式である。又後部の繫留用 winch も電動式であるが、操舵機は水圧電気式である。蒸化器は 2 箇ありて 24 時間に各 20,000 立の清水容量を有す。救命艇裝備は 6 m, 20 馬力 motor boat, 7.5 m, 8 馬力 launch 各 1 隻と長さ 4 m 弱の端艇 2 隻、外に小雑用艇 1 隻とより成る。

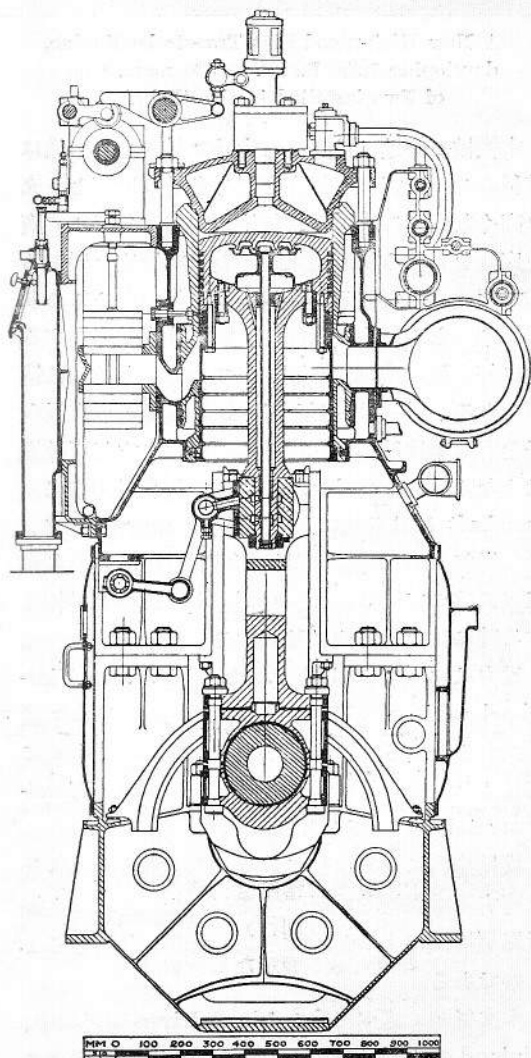
士官居住設備は斯かる小艦としては稍特異なものである。居室は後部に在つて各士官 1 室宛を有し各室に浴室が隣接されて居る。士官食堂は艦橋甲板後部に在る。特別室は寢室、居室及び浴室より成り政府役人用である。前部は下士官及兵員居住用で其の全員約 80 名である。

兵裝は 2 門の 102 mm 砲、2 門の 76 mm 高射砲及び 2 門の 6.5 mm 機銃砲とより成る。80 箇の敷設水雷を甲板上に裝備する配置で、必要に應じては更に餘計の數を裝備し得る。

推進機械は Turin の Fiat 工場で作られた新型 1,250 馬力 2 衝程單働式 Fiat 機關で cross-head design だが 330 r.p.m. と云ふ高速のものである。此の型機關の説明は今まで發表されなかつたもので茲に掲ぐる切斷側面圖は特に興味あるものである。

本機は自包式で徑 420 mm の氣筒 6 箇を有す。掃除用空氣唧筒、噴射用空氣壓搾機は機械の前端に位し crank 軸で運轉され、全操縱装置は

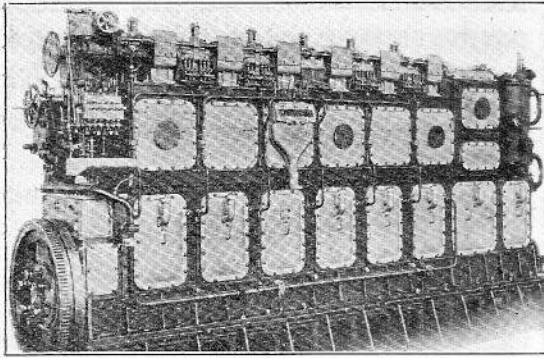
後端にある。camshaft は crank 軸から斜齒車及び直立軸で回轉され valves は camshaft から水平弁桿で作動さる。各機關は又潤滑用及び唧子冷却唧筒、氣筒冷却用唧筒及び燃料唧筒を動かす。掃除用空氣は排氣孔と殆んど同じ高さに於ける 1 組の開口から送入され scavenging trunk 内の自働弁から供給さる。此の弁は氣筒内壓力が掃除空氣壓力以下に低下すれば直ちに開くものである。之れは普通の Fiat 式掃除法である。



Sectional elevation of the new Fiat high-speed engine.

唧子冷却用には潤滑油を使用し、之れに唧子桿内の中央管に搖動肘管で送り込まれ、夫れから圖示する様に唧子の頭部を経て、該管周圍の環狀空所を通じ排出さるゝものである。





A New High-speed Fiat Two-stroke Engine, developing 1,250 B.H.P. at 330 r.p.m. One of Two installed in the "Babr."

本機械の構造に於て、cylinder liner の構造は特種のもので行程の最高點でも唧子の頂部より充分高くなつてゐるので、氣筒頭は其の下部にて廣い底面を有する梯形圓錐型を爲す燃焼室を與ふる様に形成されて居る。燃料弁は氣筒の中心にあり鑄鋼製である。底板は鋼で、潤滑油溜を形成する様に輕い鋁で底部が密閉されてゐる。唧子頭は鑄鋼である。掃除用空氣唧筒は 2 箇の聯成複動唧子を有し單連結桿で作動さる。而して空氣壓搾機は大なる inter-coolers を有する 3 段式である。camshaft には各筒に對し 4 箇の cams がある。即ち燃料弁用 1 箇及び始動弁用 1 箇で其の各が二重に爲つて居る。又 camshaft は機械を逆轉する時には前後方向に移動する。

電力は 2 臺の 750 r.p.m.-45 H.P. の Fiat-Diesel engines に直結されたる 2 基の 30 kw 發電機から供給され、尙其の上に steam turbine に連結されたる 18 kw の發電機と 5 kw の Diesel-generator 各 1 臺宛ある。

機械室内に 55 氣壓で毎時 150 立方メートルの容量を有する電動補助空氣壓搾機がある。之れは主機附屬壓搾機の 1 つが故障を起した時、代用さるゝものである。

本文冒頭に述べた他の Diesel-driven 砲艦の中、Finland のものは特に面白いのだが詳細は發表されてゐない。佛國軍艦の或ものは本年中に完成の豫定だが、機關は普通設計のもので、通報艦に就ては既に發表されてゐる。

各國海軍當局の多數は今や軍艦の種々な型級に或型式の motor 推進法を採用する事に就て興味

を有して居る事が諒解さるゝだろう。而して勿論各國海軍で澤山の仕事が遂行されたのであるが、其の詳細は未だ分明でない。軍縮會議では更に主力艦以外の軍艦の噸數を制限せんとする可能性があるので、此際低燃料消費量を有する内燃機關の利益は強調さるゝであらう。何となれば斯かる制限は小戦艦の場合と同様に燃料を除いた排水量基準で行はるゝ事は疑を容れないだろうし、且つ此の型式の機關は航続距離を 5~7 割位増加する事が出来るから、大なる利益がある事は明瞭である。

(Y.T.)

## 新 Diesel 消火艇

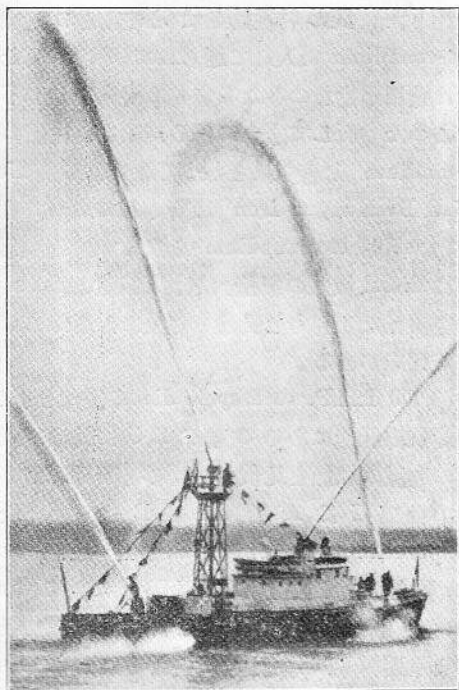
Portland's New Diesel Fireboat. Compact Machinery Arrangement, High Power, Big Pump Capacity, 17 Knots under Way and Ice-breaker Hull Form are Special Features. "Motorship" (米版), February, 1932, pp. 61-62.

米國 Portland 市用として最近竣工就役した all-Diesel の消火艇は其の設計頗る面白いものである。消火艇の任務には Diesel engine が最も好適である。是れは本艇は殆んど年中港渠中に居て、一旦火急の際には何時でも全力を使用し、而かも其の最高出力で 24 時間又は夫れ以上も連続的に活動しなければならぬからである。是等の状況の下には、蒸氣艇では短時間に正常出力を出す爲めには蒸氣を豫め用意して置かねばならぬから、蒸氣消火艇を作動させる時の費用は dock に繋留して居る時でも殆んど大差がない。gasoline engines は多少暖める事を要し、且つ非常に可燃性な gasoline 燃料を多量に火災の場處へ運んで行く事は好ましくない。

然し乍ら理想的の唧筒は比較的高速なる渦卷式であるから、Diesel engines が本目的に適應する様になつたのは、眞に最近の事である。200 又は 300 r.p.m. の Diesel engine は増速機構で斯かる唧筒を運轉せねばならぬので理想的な配置とは考へられない。此の "City of Portland" 號では、唧筒は 900 r.p.m. の機關に直結され、其の作動は頗る高能率で且つ compact な配置である。

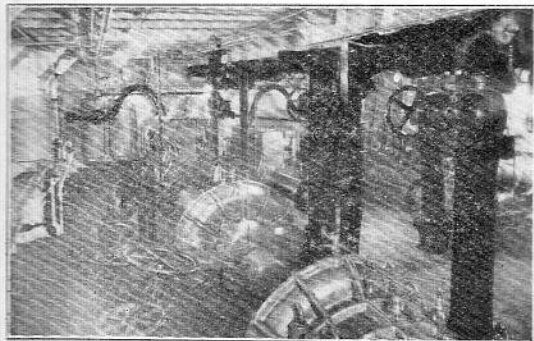
本船は長さ 90'-0", 幅 22'-0", 吃水 6'-0" で、船首が無いのが目立つてゐる。船甲板は圓形で渡





The City of Portland in Action.

船に似て居る。之れは普通の突出した船の様に、dock に密接して働く時、杭の間に挟まるゝ事を避ける爲めである。水線下では碎氷船の船部と同様な恰好をして居る。船體は此の部分で非常に強固にされてゐる。之れは水路を開いて置く事が其の任務の一部であるからである。甲板は働く面積を大にする爲め平坦で且邪魔物が無い様に爲つてゐる。船内の居住設備は極く僅少で船員の多數は繋留船渠の陸上に住み、只2名の番人が船内に住んで居るだけである。



General View of Engine room showing Arrangement of Engines and Pumps.

機械配置は類例の無いもので、Diesel 装置は推進に對しても將又た唧筒運轉に對しても能率の良

いものである。此の唧筒は各 150 lb./sq" の壓力で毎分 1,500 gallons の標準容量を有する 4 臺の Dean Hill units より成る。各唧筒は、内徑 6 3/4", 行程 9" の 6 筋を有する Cummins Diesel engine で運轉され、該機は 900 r.p.m. で約 245 H.P. を出す。2 臺の前部の唧筒は Morse 可撓接手で 2 臺の前部機關に固着されて居る。此の 2 機械は全然純粹の pumping units を形成するものである。後部 2 臺の唧筒及び機關は Kinney clutches で接続されて居るので、是等機關は所要に應じ推進装置としても又は唧筒としても使用し得るものである。

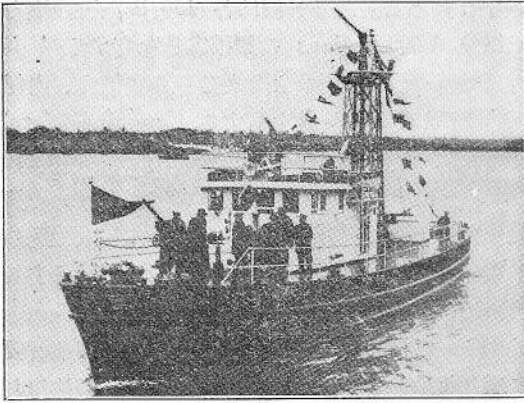
第 5 番目の同様な Cummins engine が艇の中心船上に置かれてある。之れは全然推進装置として使用さる。此の機關の操縦は操舵室で行ふものだから、舵柄を司る者は全然艇の管制を行ふもので、火災の際には機關士は機械を回轉させて居れば可いだけである。是等の機關は全 6 筋に空氣を送る空氣始動式である。推進用機關は non-reversible だが逆轉機構を使用して居る。2 筋の兩舷推進器は軸に餘分の one-way clutches が附けてあるので、機關が唧筒を運轉して居る時には逆轉機構は掛外しが出来る。

又 4 氣筋 (4 3/4" x 6") で 40 馬力の Cummins Diesel-generator 1 臺を備へ、揚錨機、空氣壓搾機、塗水唧筒、溢光燈、探照燈其他種々の装置に電力を供給する。

4 臺の唧筒は全部 8" 環狀送水管に連結され、此の管から 4 本の大噴水管及び 18 本の 2 1/2" hose 出口に送水する。是等の唧筒は餘分の接合部があつて直列にも運轉が出来、其際全送水量は 300 lb./sq" の壓力で毎分約 3,000 gallons である。1 臺の唧筒は船艙を排水し得る様救難用吸水管を備へて居る。

本装置の試運轉にては、各唧筒及び總唧筒を 150 lb. 並びに 300 lb. の作業で行ふたが、何れも豫定以上の出力で其の成績頗る良好であつた。全出力は 150 lb. 壓力では毎分約 6,800 gallons であつた。此の放水量にて機關は平均約 910 r.p.m. で、1 臺約 250 H.P. を出して居た。正確な測定は非常に複雑な裝備をせねば能くは判らぬ。

本艇は巡行速力 11 節を樂に出す。此の際兩舷機は 640 r.p.m. 中心機は 600 r.p.m. で運轉さ



City of Portland as She appeared on Trial Trip.

る。此の回轉數の差異は、兩舷機は直徑 34" 螺距 28" の推進器を回轉するに、中心機は直徑 36" の推進器を廻すからである（これは中心機丈けで推進の際には大型の推進器の方が効率が良いからである）。最高速度は約 17 節の豫定で、中心機丈けの速度は約 8 節である。

本艇の構造には非常に多く電氣熔接の許可を得て使用したのみならず、米國海事局の奨励の下に行はれた。此の熔接法の利益は、全管系に厄介なる多數の flanges を殆んど全く使用せずに出來上り、最初の 300 lb. の壓力試験でも殆んど漏洩なく、又完全なる接手を造るにも何等の困難が無かつた事は特筆すべき點である。

又 hose は 8,000 呎の容量を有する數箇の函内に格納されるので reels が全然無い事は注目すべきである。7 箇の CO<sub>2</sub> system が裝備され本艇内に配管され、又 hose により他の火災にも使用され得る。大規模の foamite system も裝備してある。

Portland は Casco 灣内に在りて、消火艇は島嶼の間 10~12 哩も離れて居るので、艇に無線装置を有し本部と直接無線電話する事が出来る。

(Y.T.)

(譯者註) 此の Portland は北米合衆國大西洋岸 Maine 州のもので太平洋岸の Portland 市ではない。

### Diesel 氣筒としての Vanadium 鐵

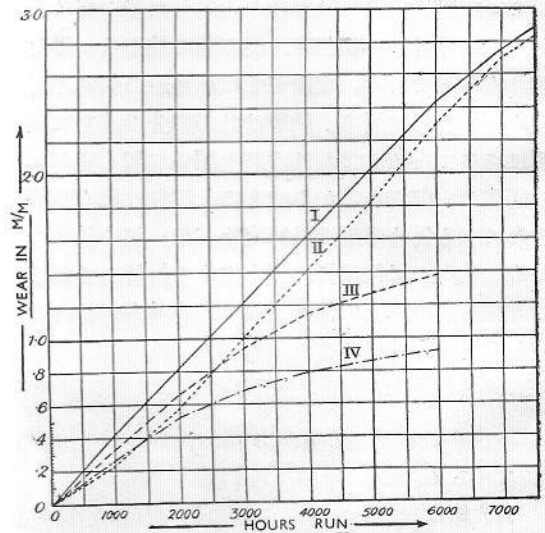
"The Motor Ship" (英版). Feb. 1932, p. 460.

高級鑄物に vanadium を入れる事が最近著し

く發達した。此の特種鑄鐵は元來普通の鑄鐵に ferro-vanadium を入れて造られて居つたが、此の方法は費用が嵩むのみならず其の出來上りが不確實であつた。而して之れに優る良法は、自然の儘に vanadium を含む鐵を加へる事である、Norwegian Bremanger iron は斯くして出來たもので、約 0.7% の vanadium を含んで居る。此種の鐵は diesel 機關の氣筒内筒、氣筒蓋、piston 等の如き複雑なる應力を受ける部分に採用せられむとする傾向がある。

約 3,000 I.H.P. の 2 cycle diesel 機關を有し、同一の航海状態にある 3 船 A,B,C に於ける氣筒内筒の磨滅の状態を比較して見ると下圖の如くである。曲線 I は A 船、II は B 船（共に最高級の pearlite 鐵を使用す）、IV は C 船（vanadium 鐵を使用す）、又 III は B 船に於て vanadium 鐵と新換後の磨滅を表はす。依之觀之、新造當時より運轉 6,000 時間後に於ける磨滅は、vanadium 鐵を使用するものが、然らざるものゝ約半

1,000 hours.



Curves showing rate of cylinder liner wear in three motor ships. Curves II and III refer to the same vessel with and without vanadium liners.

分である。又 vanadium 鐵内筒の磨滅率は、新造當時には甚しいが、運轉 3,000 時間後には急激に減少する。即ち B 船に於ては運轉 1,000 時間に對し約 0.1 mm. C 船に於ては夫れ以下である。又普通の鑄鐵内筒では新造當時より運轉時間約 7,000 時間迄は 1,000 時間に對し 0.35~0.4 mm, 其後は約 0.25 mm 迄減少する。此の時間の経過と共に

に磨滅の減少するのは恐らく iron carbides, vanadium carbides で表面が硬化する爲めであらう。又 vanadium 鉄内筋を有する B 船と C 船即ち曲線 III と IV の相異は、恐らく後者が機關製造工場で最初より使用せられたのに反し、前者は小修理工場で取換へられた事に基くのであらう。A, B 兩船は繋船せられ其後の状態を知る事が出来ぬが、C 船は引續き航海に従事して居る。最近の調に依ると運轉 1,000 時間に對し平均約 0.05 mm の磨滅である。(T.Z.K.)

### γ-光線による熔接の検査法

Gamma Rays and Their Uses. By Gilbert E. Doan. "The Welding Engineer," January 1932, pp. 31-32.

γ-光線による熔接の検査法は X-光線による検査法の延長又は補助的方法として考察される價值を持つてゐる。X-光線の光源は Coolidge tube であつて、之れに非常に高い電位の直流を流す時は、即ち 100,000~200,000 volt の直流を流す時は、非常に短波長の光線を出す。是等の光線は固體を透過して、撮影用 film に影響を及ぼすと云ふ特性を持つてゐる爲に、若しも固體を光線の前に置けば、光線は之れを透過して、其の背後に置かれてある film の上に、其の影像を寫すことになる。斯の如き是等の光線の film に及ぼす影響の大小は固體の各點に於ける密度に關係するものである。即ち固體の密度の變化は、film の感光度の變化の原因である。結局 blowhole, slag 又は收縮による龜裂などが材料内にある時には、光線は其の様な箇所では、早く又高度の強さを持つて透過する爲に、其の部分の影像が、明瞭に film の上に出る事になる。

γ-光線は radium として知られてゐる物質又は夫れよりの生成物及び化合物より發せられる光線である。此の光線の波長は X-光線の夫れよりも短く鋼鐵の 8"~10" 位までは透過して、其の背後に置かれた film 又は乾板に感光する性質を持つてゐる。然るに一方 X-光線は僅に約 4" 位しか透過能力がない。又 γ-光線の放射源は長さ 3", 厚さ 3" 位の capsule であるから、検査を必要とする箇所へ、自由に持ち運び出来ると云ふ利益がある。

實際に film に感光させる場合に如何程の時間を必要とするかと云ふ事は次の 3つの事柄から決定される。即ち (1) 放射源の強さ、(2) 放射源と film との間隔、(3) 検査せらるべき金屬の密度の 3つである。一例として 6" の厚さの或る鋼を検査する場合には、若し放射源と film との距離が約 18" で 1 gram 相當量の radium を用ふるならば、約 5 時間を必要とする。然し放射源は凡ての方向に光線を發散するから、其の一方の側だけに検査する材料を置くよりは、radium を中心として、其の周圍に材料を置く様にすれば、同じ時間で多くの材料を一時に検査することが出来る譯で非常に經濟的になる。

然し γ-光線源である radium は 1 gram 當り 70,000,000 弗もする高價な物であるが、熔接の検査には、強いて斯かる高價な物を使ふ必要はない。即ち此の物質からは瓦斯が出るが、又此の瓦斯が radium 夫れ自身と全然同じ性質を持つてゐるからである。此の瓦斯を集めて、小さな capsule に入れて置けば可い譯で、又斯様な物は市場にて賣つてもゐるし、賃借することも出来る。此の様にして或る放射性物質を取扱ふには又何等の危險も伴はないものである。即ち此の capsule は鉛製の箱に入れて置き、取扱ふ場合には pincette を使へば可い。只 1つ取扱ひ上注意すべきことは、夫れより數呎以内の所に居ない様にする事である。實際に検査に用ひる場合には、先づ豫め材料や、film を夫れぞれの場所に用意して、其の後に capsule を必要な所へ持つて行つて置く様にしなければならぬ；又 γ-光線が出て、film に感光するのを別に見守つてゐる必要も全然ない。

若しも、厚さの同じ數箇の材料を同時に検査する場合には、radium は總ての film 又は乾板から等距離の所に置かなければならぬ、若し又厚さが數種に異つてゐる場合には、radium と薄い方の部分との距離を大にするか或は此の部分に對する film は他部分の物よりも早く取除ける様にするを要する。

以上の如く、γ-光線は、X-光線に比較して厚さの大なるものを検査するに好く、自由に持運ぶ事も出来又同時に多くの材料を検査することも出来るると云ふ利益があるが、X-光線も厚さ 3" 以下



のものを検査する場合には film に細かな點まで寫すことも出来、時間も少なくて足りると云ふ利益

のある事を注意して置く必要がある、(K.T.)

抄 録

反 動 式 舵

The Thrust Reaction Rudder.  
 "Shipbuilding and Shipping Record,"  
 Feb. 4, 1932, pp. 140-141.

1932年1月14日の本誌 (Shipbuilding and Shipping Record.) に述べたる燈臺用船 "Cape Otway" は最近 Cockatoo Island Dockyard に於て完成し其の引渡しを了せり。本船に就きて興味ある點は其の舵にして、之れは所謂 "Thrust Reaction Rudder" なる反動式舵にして、之れが計畫の要旨は推進器脚水の回轉速力に依る動勢力の一部を舵に特種の形を與へる事により有效推力に利用せんとするにあり。推力は運動量の變化に等しきを以て

$$\frac{T}{A_e} = \rho v_x \left( V + \frac{1}{3} v_x \right)$$

茲に  $V$  = 船の速力

$v_x$  = 推進器軸の方向に流るゝ流速

$A_e$  = 推進器の有効全面面積

$T$  = 推力

$\rho$  = 流體の密度

此の關係は推力と船の速力を知れば  $v_x$  に就きて解くことを得るものなり。推進器の理論に依れば推進器の任意の直徑部分に於ける回轉速力は

$$v_x \tan(\phi + \gamma)$$

茲に  $\phi$  は任意の半徑に於ける blade angle,  $\gamma$  は其の半徑に於ける推進器翼の切斷面に對する最良  $\frac{\text{lift}}{\text{drag}}$  比を與ふる入射角とす。

然るときは此の半徑に於ける螺旋の角度は

$$\tan \sigma = \frac{v_x \tan(\phi + \gamma)}{V + v_x}$$

通常型の舵に於て推進器より出て舵に當る水流の方向を Fig. 1 に示すが如く  $\alpha$  とすれば之れは  $\frac{\text{lift}}{\text{drag}}$  比が最良となる角よりも遙に大なる角度なり。夫れ故に  $\frac{\text{lift}}{\text{drag}}$  比は極く小にして、合力  $R$  の作用線の方向は船の後方に向き、従つて船の推

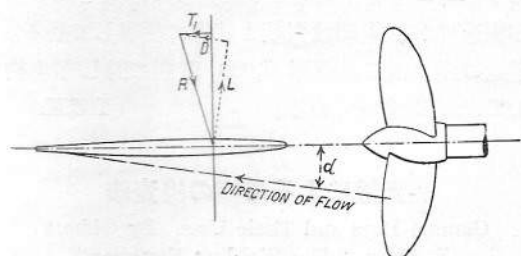


Fig. 1.—Thrust on Conventional Rudder.

力と反對の方向に  $T_1$  なる抵抗を生ず。之れに反し若し舵が水流に對し  $\frac{\text{lift}}{\text{drag}}$  比を最良ならしめるが如く置かれたりとするれば、lift と drag との合力は船の中心線に直角の方向に對し船の前方に在るを以て、Fig. 2 に示すが如き合力  $T_2$  を生ず。

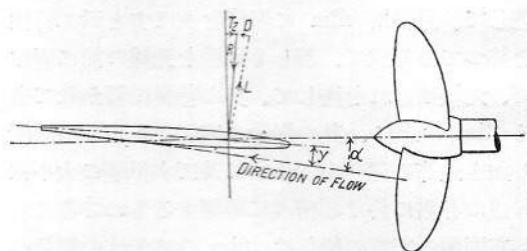


Fig. 2.—Thrust on Reaction Type Rudder.

従つて推力の變化は  $(T_1 + T_2)$  となり、之れは推進器の各半徑に應じて變化す。

脚水中に作動せる舵の各部に於ける推力の分布は、Fig. 3 に示すが如く  $\delta\gamma$  なる舵の幅の受くる推力を知ることに依りて計算することを得べく、之れは Fig. 1 に示すが如き通常型舵の場合に於ける推力の減少  $T_1$  と、Fig. 2 に示す反動式舵による推力の増加  $T_2$  の計算を行ふことに依りて求むることを得。

斯くして推力の全増加量は半徑  $r_0$  より  $r_1$  に至る間を基線として  $(T_1 + T_2)$  の分布を畫きたる曲線の面積を求むることに依りて計算することを得。即ち此の推力の全増加量を  $dT$  とし、推進器



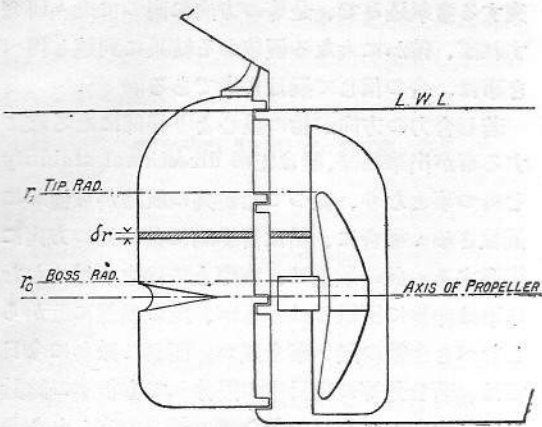


Fig. 3.—Design of Thrust Reaction Rudder.

半径の単位長さ當りの推力の増加量を  $(T_1 + T_2)$  とすれば

$$dT = \int_{r_0}^{r_1} (T_1 + T_2) dr$$

となり、理論的には此の場合  $dT$  は全推力の 15% 程度となる。

速力  $V$  呎/秒 に対する推力馬力は 推力  $\times \frac{V}{550}$  にして、之れを推進効率 (此の場合 0.65) にて割

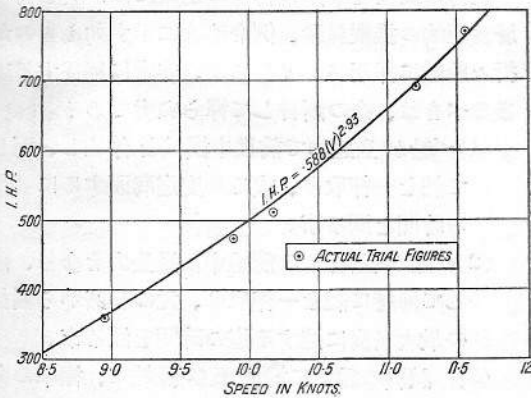


Fig. 4.—Diagram showing I.H.P. plotted on a base of Speed with Curve faired through Actual Trial Figures.

ることにより指示馬力が得られ、又 Fig. 4 に示すは本船の實際の試験成績による速力對指示馬力の値を對數方眼紙に畫きたる曲線にして、之れに依れば  $I.H.P. = KV^n$  にて表はすことを得て、此の場合  $K = 0.588$ ,  $n = 2.93$  となるを以て (茲に  $V$  は節を以て表はせるものなり)、即ち

$$P = KV^n = 0.588 V^{2.93}$$

然らば

$$P + \delta P = K(V + \delta V)^n$$

$$\frac{1}{K} \delta P = (V + \delta V)^n - V^n = (V^n + nV^{n-1}\delta V) - V^n$$

$$\delta V = \frac{\delta P}{KnV^{n-1}} \text{ となる。}$$

故に 11 節に於て I.H.P. = 624 とすれば  $\delta P = 624 \times 0.15$  従つて

$$\delta V = \frac{624 \times 0.15}{0.588 \times 2.90 \times 11^{1.93}} = 0.555 \text{ 呎}$$

となり、速力の 5.05% に當る。是れ理論的に求めし馬力の變化による速力の最大増加量なり。此の速力の増加は  $n$  の値高きを以て極めて小なる値なるも、與へられたる速力  $V$  に於ける燃料節約の見地よりすれば此の種の舵による利益は相當大となる。

燃料の消費量は大體馬力に比例し、經濟速力附近に於ける速力の僅かの變化に對しては馬力  $P$  の 1 乘に比例するものと見做すことを得。夫れ故に

$$\delta P = KnV^{n-1}\delta V \quad P = KV^n$$

なるを以て

$$\frac{\delta P}{P} = n \left( \frac{\delta V}{V} \right)$$

故に  $n = 2.93$  なれば僅に 3.42% の速力の増加を來すに足る推力を得たりとするも、之れに依る計畫巡航速力 10 節に於ける燃料節約量は 10% となる。

斯くして “Cape Otway” の成績良好なるは此の反動式舵に基因する所少からずと信ず。

(M.O.)

## 最近の舵の設計

Modern Rudder Design.

By John Tutin.

“The Journal of Commerce,” Feb. 11, 1932, p. 7.

舵の主要なる役目は、(1)船を操縦する事、(2)航路を直進せしめる事である。是等の 2 箇の條件は多少互に相反するもので、概して強度の directional stability を持つ船は、必然的に容易に偏位せぬもので、従つて directional stability の弱き船よりも、操縦が容易でない事は有り勝ちである。

斯様に設計者は始めから妥協主義の問題に直面し、而して此の支障を論理上で解決するには、合

理的の船體の形を保たせ、最大の可能度の directional stability を持たせる様に、且つ必要な丈に 舵の面積を増して操縦上の遲鈍に打勝つ様に、船を設計すべきである。思ふに、之は過去に於て充分なる注意の拂はれなかつた原理で、而かも一面に於て多數の最近の船舶の、推進上並に操縦上の著しき發達は、此の觀察に負ふ處大である。

舵の設計者の詳細なる目標を列擧すれば、次の通りである。

- (a) manoeuvring ability を損なはずに、directional stability を増加せしむる事。
- (b) 直線航路に於ては、操舵運動の度数と amplitude とを減ずる事。
- (c) 舵の單位面積毎の船の旋回力を増加する事。
- (d) 舵の單位面積毎の操舵機の力量を減少する事。
- (e) 淺海にての操舵及び後進中並に機械停止の時の操舵を改良する事。
- (f) 舵、船尾骨材及び操舵装置の新調費及び維持費を減少する事。
- (g) 船尾に於ける振動、特に荒天に於て機械に空轉の有る場合の振動を減少する事。
- (h) 推進を助ける事。

“directional stability” 及び “manoeuvring ability” なる言葉は、現在之に正確な定義を下す事は、誠に遺憾ながら出来ない。

或る普通の船が、其の航路から波の爲めにか、或は烈風の爲めに偏位さるゝ時は、之を其の元の方向に戻さんとする内部の回復力は1つもない。而して従つて斯かる船は、魚雷の場合の様に directional gyro を取附くるに非ざれば、此の言葉の科學上の意味に於ける directionally stable たりしむる事は、事實上不可能である。

試験水槽或は風洞内では、船の模型が運動の方向に對して或る一定の角度に置かれた時に、其の合力の大きさと其の方向を計測する事が出来る。直線航路より僅かに偏位する場合は、船は其の重心の處で旋回するものと見て大差は無い。従つて上述の試験から比較上の偏位力率を見出す事が出来る。而して船の形狀をより大なる directional stability のものとする夫等の特性を、科學的に考

究する意氣込みで、是等の方向に向つて夫々研究すれば、確かに大なる價值ある結果に到達し得べき事は、余の信じて疑はぬ處である。

若し合力の方向が船の重心より後部になる様にする事が出来れば、船は正の directional stability を持つ事となり、従つて船が其の航路から僅かに偏位さるゝ場合に、船は自動的に其の元の方向に復歸する。此の状態は、實際上には之を爲さしむる事は非常に困難ではあるが、此の理想に近からしむべき企畫の無い事も無い。而して確かに今日では、若し是等の項目中の幾分かでも根本の設計の内に取り入れられたならば、都合が宜しからうと思はれる船が非常に澤山ある。

### Manoeuvrability

manoeuvrability は尙一層定義を下し且つ決定するに困難である。然し全速力で舵を一杯取つて旋回圈を作り、船の manoeuvrability を算定する事は造船家及び其の他の人々の普通行ふ事である。然し、之は恐らく其の船の一生涯の間に、決して二度と繰返して行はれぬ操縦である。

航海の技術と學問の裨益の爲めには、若し尙一層實用的の操縦試験、例令ば次に示す如きものが折々船舶に採用さるゝならば、非常に利益する處あるべきは、余の斷言して憚らぬ處である。

- (1) 船が全速力で前進中機械を停止し、而して舵を一杯取り、或る角度迄回頭するに要する時間を測る事。
- (2) 船が全速力で前進中後進全力を命じ、而して同時に舵を一杯取り、元の航路から偏位の最大角度に達する迄の時間を測る事。
- (3) 試験の爲めに機械及び操舵に、標準の命令を與へて後、船が回頭し始むる迄に要する時間を測る事。

若し是等の試験をして幾分でも價值あるものとする爲めには、或る標準の吃水及び trim の下で試験を行ふ事が必要である。然し之は現在標柱間の航走試験の場合には、之と同様な状態で試験が行はるゝのであるから、左程困難ではあるまい。

此の種の資料は、manoeuvrability に關する舵の特性に變化を與ふれば、實用上效果ある事の正確な印象を、舵の設計者に示すものである故、單に此の人々に重大なる助けとなる計りでなく、又

操舵の問題に關係する海軍の事件を取扱ふ人々にも、夫れに依つて判斷の進捗を助ける著しき指導となる事と思ふ。

### 最近の型式の發達

最近舵の型式の發達は、主として試験水槽に於ける流體力學上の研究、風洞に於ける氣體力學上の研究及び數學上の研究と分析とに歸するものである。然し是等の3種の研究方法は必然的に各其の限界を持つ事は明白である。試験水槽及び風洞の場合は、船が周囲の流體に對して直線に働く様に置かるれば、船及び舵に於ける力及び運動を計測する事は比較的簡單な事柄である。實際に船を操縦する場合に起る様な曲線運動は、試験の時には之を再び起さしむる事は甚だ困難で、且つ正確な計測を行ふ事は尙更困難である。故に或る標準の方法で、現物に就きて試験を行ふ必要があるのである。

水流線 (streamline) 或は aerofoil の斷面は或る一定の投射角で、表面に生ずる壓力を増加する故、舵の表面の單位面積毎の船の回轉力率を増加する事は、恰も厚き斷面を有する飛行機の翼が、平らな板の時よりも大なる揚力を生ずると同様である。加之操舵の極めて僅かの變化から、瞬間的に效果を生ずると同じ方法で、流水を安定せしむれば、directional stability を保つ助けとなるものである。

之は非常に重要な點で、普通の平板舵に對しては、舵の直前に渦を生ずる船尾材と共に、實體の直徑を持つ圓き舵心材が有る爲め、其の前縁の處で流れは混亂され、且つ激擾される。而して場合に依つては、舵が約  $3^{\circ}$  或は  $4^{\circ}$  取られる迄は其の效果を表はさずして、此の角度に到つて急に壓力を生じ、同等の反對の旋回を急に始める事となり、而して此の旋回に對し反對の側に相當大角度の操舵を爲して、辛うじて之を防遏し得る程である事がある。斯様に平板舵を以て操舵を行ふ場合は、常に搖船 (yawing) が伴ひ之を管制する必要がある。

世界大戰後の發達の他の特色は、單螺旋船に釣合舵を採用する事が多くなつた事である。大戰前の單螺旋船では、密閉された船尾骨材及び非釣合舵が、全世界の造船家の標準の施工法と思はれて

居た。此の装置は、帆船時代からの遺物であつた事は疑問の無い處で、其の當時は、非釣合舵が力材に對して整然と取附けられ、力材は舵が一杯取られた時に、此處に生ずる壓力に依つて、舵の動作を増大する爲めに利用されたものである。

螺旋推進の出現に依つて、舵の直前の力材の内に、推進器を置く爲め推進器孔を切取る必要が生じた。此の推進器孔の爲め、舵の動作を増大する力材の效力を幾分減少する結果となり、従つて近代の船の發展時代に於ては、非釣合舵は論理上から、釣合舵に依つて入れ代へられたのである。

### 釣合舵

大戰の數年前に、或る式の釣合舵が單螺旋船の多數、特に周知の“turret”船に、實際取附けられた事がある。此の式の釣合舵の採用に關係した人々を批難する譯ではないが、其の後吾人の知る處では、此の式の釣合舵は支持の方法が不充分な爲め、他に類例の無い程の成功ではなかつた事は、恐らく口外しても差支はあるまい。

此の特別の式の釣合舵に於ける些少の構造上の困難は、約 20 年の期間單螺旋船への釣合舵の採用を妨げて、尙一層一般的とならしめなかつた事は確かな事である。一層科學的に支持の方法を考へ、又種々の構材に於ける應力に應じて、科學的に其寸法を調節すれば、單螺旋船の釣合舵でも標準の非釣合舵と同様に、或は恐らく夫れ以上に丈夫な且つ航海に耐へるものと爲し得た事と思ふ。

釣合舵の採用に對する最初の辯明は、余の既に述べた如く、其の前縁の自由の爲めに、第1の作用たる操縦及び航路維持が優秀である爲めである事には、余も同意する。其の第2の條件即ち舵を動かすに要する力が、非釣合舵の場合よりも非常に少なくして濟む事は、蓋し非常に重要な事で、而かも之が大に船主に歡迎され、此の式の舵を採用する決心を爲さしめたものである。

完全な釣合舵は、總ての操舵角度で回轉力率 (torque) が零であつて、従つて軸承の摩擦に打勝つに必要な力量以上に、毫も之を取扱ふ爲めの力量は不用である。斯かる舵は理論上でも亦實際上でも、共に之を求むる事の出来ない事は明白である。之は操舵角の異なる毎に壓心が移動する爲め、或る特別の角度で其の回轉力率が零である釣



合舵でも、他の角度の時には、少量の正か負かの回轉力率を生ずるものであるからである。最近の最良の施工法では、舵が船體中心の位置の時に略ぼ釣合の状態に在つて、多少共轉舵された時には、舵を船體中心に戻す傾向の、正の力がある様にするものである。此の基礎の上に立ち、且つ軸承の摩擦に充分の餘裕を取つても、釣合舵を取附くる爲めに操舵装置の力量に於て、50%の節約を爲し得るのである。

標準的のもので、且つ技術上及び實用上の考へから、充分承認さるゝ操舵装置の大きさを定むる手續は、舵の非釣合の部分に基礎を置き、轉軸(pivotal axis)の前方の釣合の部分は不問に附する事である。斯くの如くして定めた操舵装置の大きさは、同じ全面積の、之に相當する普通の舵に對する充分な寸法の装置よりも、力量の餘裕は明かに大である。斯くすれば、單に舵を満足に働かすに足る自信のある小型の操舵機を採用して差支へがない許りでなく、尙又遞減された寸法の装置は、事實上衰耗を生ずる場合の少き事は、請合ひである。装置の大きさを定むる此の根據は、此の遞減された装置が、後退の場合にも亦自ら適當する事は、同様請合ふ處である。

余が此點に就て詳細に記述するは、釣合舵を採用した船主の内には、小型の操舵装置を取附けて、釣合の利益を受くる事を嫌ふ人があるからである。願はくは、之が全く安全に採用さるゝのみならず、又装置の衰耗も必ず減少し得べき事を、明かに諒解されん事を。

船尾骨材、固定の backpost 及び動かし易き非釣合舵の組合せを水が流れる時よりも、1箇としての釣合舵を水が流れる時の方が、遙かに容易である事は決定的の事で、従つて他の理由は兎も角として、釣合舵は1つの避け難き自然の發達である。

種々の状態の下で行はれた、單螺旋船の操舵の或る特別の効果に關する種々の説明が、今迄折々提出されて來るが、或る點に於て、余は如何なる理論上又は實際上の啓蒙でも、大に歡迎するものである。

推進器は失脚水流 (slip stream) の内で回轉し、其の結果として右廻りの螺旋では、流れは軸より上部では舵の左舷に、而して軸より下部では舵の

右舷に衝き当たると云ふ事は、吾人の認むる處である。翼は螺旋圓盤の上半部に於ては、下半部よりも大なる推力を生ずる故に、流れは推進器の軸の下部よりも、上部に於て大角度を以て舵に衝き當るものである。斯様に、舵中央の場合には、螺旋の働きは舵の反對側に横の壓力を負はせ、而して是等の壓力は全く抹消されない。此の結果は所謂舵の偏癖 (rudder bias) なる周知の現象である。

滿載状態の普通の單螺旋船は、螺旋軸の上下の壓力を均等ならしむる爲め、面舵を少しく取らねばならぬ事は、以上で明白である。

上述は又、單螺旋船が舵中央にて後退の場合、何故に船尾が常に左舷に廻るかをも説明するものである。之は螺旋の回轉から生ずる上記の壓力が、此の場合には舵の代りに、推進器の直前の船體に掛かる爲めであつて、右舷に於ける上部の壓力が、左舷に於ける下部の壓力よりも常に大なる時には、船尾は左舷に廻はさるゝのである。取舵を用ふれば、此の操縦を助ける事が出来るが、面舵では是等の状況の下では、右舷に船尾を廻す事は全く絶望で、場合に依つては面舵一杯にしてさへ、眞直に船を後退せしむる事は不可能である位、推進器の効果は有力である。

推進器が唯一部分水に浸さるゝ時は、或る吃水では、上部と下部との壓力が同等になつて、假令推進器自身の有力な操縦の効果は大部分失はれても、後退中操舵に依つて、左舷か又は右舷かに操縦する事は可能である。尙夫れ以上淺吃水の場合には、船尾は左舷に廻はされる事は出来るけれ共、右舷に廻されない事は明かであるが、然し之は吃水と trim との幾分異常の組合せの爲めの事もある。

## 推進を助くる事

舵の第1の役目は船を操縦する事であるが、舵が操縦の特性を損なはずして推進を助くる事が出来れば、之を利用して推進に助力せしめても、差支へのない事は明かである。見方に依つては、複螺旋 (multiple-screw) 及び單螺旋船の場合に、最も有效な操舵を爲す舵の型式は、推進の見地からも亦最も有效なものである事は、異論のない事柄である。斯様に複螺旋船の場合に、力材に對して緊かりと取附けられた非釣合の水流線舵 (stream-



line rudder) は、後部船體に於ける水線を細形の末端と爲さしむる計りでなく、船體の波の抵抗に重大なる影響を與へて、其の效果に於ては、船の displacement length を増大したと同様である。

單螺旋船の場合には、釣合水流線舵は推進器の失脚水流の中で回轉する爲め、反動或は補助推力を起す様な風に計畫する事が出来る。右廻りの推進器では、流れは軸の上部では舵の左舷に、下部では舵の右舷に衝き當る事は、既に述べた通りである。故に或る意味に於ては、各左舷及び右舷に船を傾くる 2 つの向ひ風 (“head winds”) を受けると同様である。即ち舵の上部及び下部の半分は、前方への推進推力を起す様に左舷及び右舷に各傾けられるのである。流れの方向と船の中心線との間の投射角は、平均 30° となる故、此の推進に依る利得も決して些細なものでない事は明かである。

多くの點に於て、螺旋推進器の後方に在る舵の推進効果は非常に輕視さるゝが、余は水流線舵及び尙特に反動式の舵は、推進器翼の周圍に廻轉する流れに、特別の管制を爲す事を模型で實見し證明した事のある事を、此處に附記して置く。又此の結果は、船の後端に於ける推進器の吸引作用を加減する點迄、更に遙かに敷衍さるゝ様にも思へる。普通の單螺旋船では、此の吸引作用の量は、船體の純抵抗の 50% の額に達する事がある。従つて、推進に必要な實際の推力は、船を單に曳航する時に要する力よりも、50% 丈け大であれば充分であると云ふ結論となる。

此の吸引作用、或は螺旋の動作より起る抵抗の増大を遞減せん爲めには、尙幾多の改良の餘地有る事は明かである。

水流線舵は、假令船體中心の位置で、重要な推進の手段である様に計畫される事が出来ても、又同時に此の利益は、左舷或は右舷へ 5° 宛操舵する範圍以上迄も持續され得ても、操舵角が大角度となれば舵の抵抗が急激に増加する事となり、且つ搖艀の角度が大となれば船體の抵抗は更に一層急速に増加する結果となる。

既定の條件の下では、航海上の見地から充分満足と思はれる操舵の範圍及び搖艀の角度がある。然し造船家の結論に従へば、是等の一般に認められた標準も、現在の推進効率の急速な發達に依り

て、出來得るならば、尙遙かに低下されべき方法が、發見されねばならぬと云ふ事である、之を要するに吾人としては、其の動作に於てより以上有力な、且つ瞬時的である舵を設計する必要がある、又より大なる directional stability を持つ船體を設計せねばならぬのである。

改良型の舵には、現在より一層鋭敏な操舵装置の管制が伴ふ事が必要で、且つ又舵角指示器の改良型も、今後尙新らしく考案さるゝ餘地は充分ある。希望する舵角指示器としては、各舷に約 10° 位迄は伸度尺 (extended scale) で實際の舵角を精密に指示し、其の後は、2.5° 或は 5° の思ふ様な間隔で指示する様なものでありたい。斯かる器械は、恐らく絶對最小に操舵角を保つ爲めに、操舵手に大なる助けとなる事と思ふ。而して此の式の器械を一般に採用する事になれば、操舵輪で、より精巧な且つより鋭敏な仕事を爲すのに、非常に都合宜くなるに違ひないと思ふ。(H.U.)

## Diesel 機關を備へたる 最初の戦艦

By W. Laudahn. “The Motor Ship” (英版)  
Dec. 1931, pp. 334-340.

戦艦 “Deutschland” の機關に就ての詳細。8 箇の機關と 2 箇の船尾軸を有し其の總出力 56,800 軸馬力なり。

獨逸の新戦艦 “Deutschland” は進水前 “Erstz Preussen” と稱せられしが、其の推進機關に diesel 機關を採用せしことは、技術的方面に於て既に周知の事實なり。斯かる大なる軍艦に原動力として蒸氣を用ひざりしは、之れを以つて嚆矢とする故に、獨逸海軍當局の英斷が世界の視聽を集めしは蓋し宜なりと云ふべし。

勿論總ての要求を充たす事は至難なりしが、特に Versailles 條約に依つて排水量が 10,000 噸を超過す可からずとの制限の爲に、機關設備の重量も新式 turbine 汽機装置以下に限定せられたり。如何となれば重量の僅かの超過と雖も、兵器及び装甲に不利なる結果を齎すが爲めなり。

此の diesel 機關の製作に關し M.A.N. 社に問合せありしが、同社は既に 30 年以上 diesel 機關の發達に資する所ありて、其製品も進歩せる域に

達し居れり。同社は 1909 年に既に船舶用 2 cycle 複働機關の製作を計畫し、1930 年末に於て此種機關の製作高は總馬力 500,000 を超ゆるに至れり。

同社は斯かる大馬力の機關の製作をも深き經驗に依つて完成せりと雖も、尙且つ未解決に終りし若干の問題が残されし事は明らかなり。製作に直面し幾多の研究や試験を行ひしが、特に材料の點と製作方法に就いて意を注げり。偶々幸に巡洋艦“Leipzig”に裝備せる機關が、出力は可なり小なりしが構造同様なりしため同機關の研究に依つて幾多の困難が減ぜられし次第なり。機關の重量を制限せる爲に、回轉速度を如何に選ぶやと云ふ事が重大問題なりき。以下夫れが解決及び機關構造に就て記述せん。

### 總計 8 箇各軸馬力 7,100 の無空氣噴油式機關

“Deutschland”に裝置せる推進機關は、8 箇の M.A.N. 型 2 cycle 複働無空氣噴油式 diesel 機關にして、内 4 箇が Vulcan 傳導器に依りて 1 船尾軸を推進せしむ。其の一般圖は Fig. 1 に示すが如し、

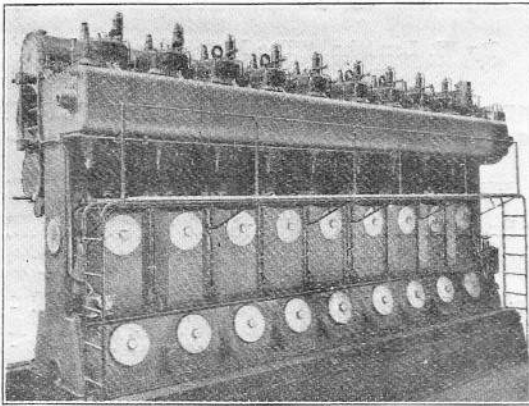


Fig. 1. One of the Eight Main Engines of the “Deutschland.” It develops 7,100 B.H.P. at 450 r.p.m. and is of the M.A.N. Double-acting Two-stroke Type.

各機關は 9 箇の氣箭より成り、其の箭徑は 420 耗にして行長は 580 耗なり。出力は回轉數毎分 450 にて、各機 7,100 軸馬力なる故に、機關の總出力は 56,800 軸馬力を算す。然るに Vulcan 傳導器、軸及軸承等に依る損失を算入すれば利用し得る總出力は 54,000 軸馬力なり。

Vulcan 傳導器に依つて平常航海に於ける船尾軸の最大回轉數を毎分 250 迄減速するを得。機關の重量は Vulcan 傳導器、船尾軸、推進器及び氣槽を除き 1 軸馬力に付き 8 疋(約 17.6 封度)なり。

前記の重量には必要なる補助機關、掃除送風機、及び油竝に清水唧筒等の概略の重量を算入せるものなるが、機關運轉中の潤滑油、冷却水及び始動空氣槽の重量は算入せざるものなり。

今全裝置の重量、即ち船尾軸、推進器、諸管系、格子類、肋板及び補機等を算入すれば、1 軸馬力に付き 22 疋(48.5 封度)なり。

### 枠組の構造 (Framework Construction)

機關の重量を斯く輕減し得たるは、枠に鋁を用ひ、且つ電氣銲接法を施行せるに起因するものにして、斯く大馬力の機關に斯かる方法を用ひたるは今回を以つて嚆矢とす。之れが爲に振動に對する種々の試験が施行せられ、此の構造の抵抗に耐へ且つ確實なる事が實證せられたり。枠組は凡ての大型 M.A.N. 2 cycle 複働機關に於ける如く、床板面の箱型の部分と下方氣箭の略ぼ中央の枠の部分とを貫締 bolt で固着せしむ。

横の抗撓性に對しては斯くの如く下部が箱型をなし且つ吸鑄鋼の往復する高さの部分には隔金を以てし、更に上部は各氣箭を中央部で bolt 締めとせる爲に充分耐へ得る確實性あり。貫締 bolt は前記の部分に貫きて枠に固着し、且つ主軸承の据附 bolt に代用せらる。此の新らしき裝置に依れば礎板を省略し得らるゝ次第なり。

曲拐室の下部は鋁で圍まれ、潤滑油を受け入るゝ裝置あり。十字頭滑坐は枠組に銲接し、且つ補強として bolt 締めをなす。側面圖 (Fig. 2) に示す如く、上下の氣箭の給油唧筒と同じ側にて操縱を行ふ。機關の反對側に掃除空氣管と、之れに隣りて上下に排氣管あり。斯く機關の一方に、大なる掃除空氣及び排氣の兩管を設くる事は M.A.N. 社の 1 つの特徴なり。

### 回轉式排氣管

此の掃除空氣法は既に周知の事實なるも、此の特殊機關に於ける裝置を Fig. 3 に示さん。

此の裝置は高速機關に適し、戰艦用 diesel 機關には缺く可からずと云ふも過言にあらざるべし。

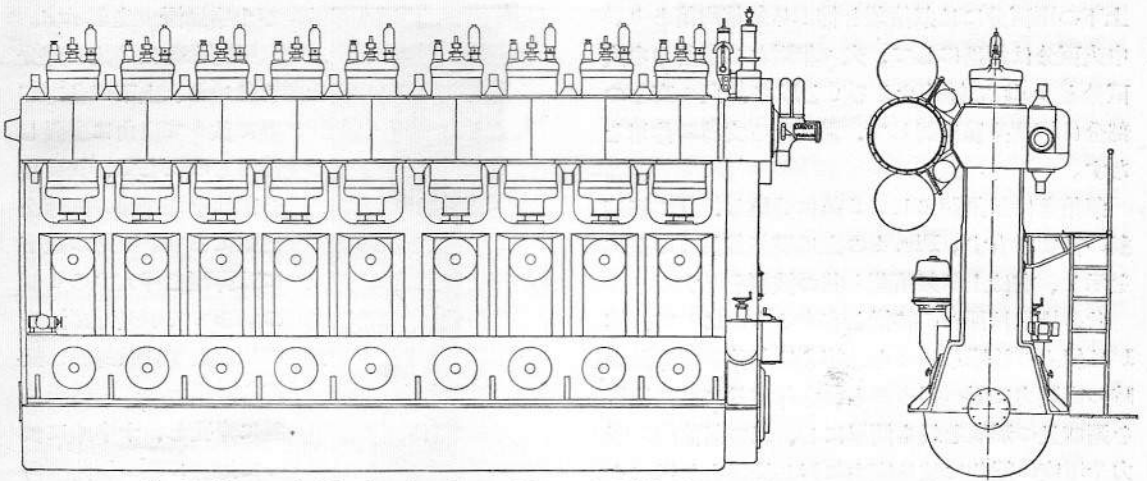


Fig. 2.—Front and side elevation of one of the main 7,100 b.h.p. engines, of the "Deutschland."

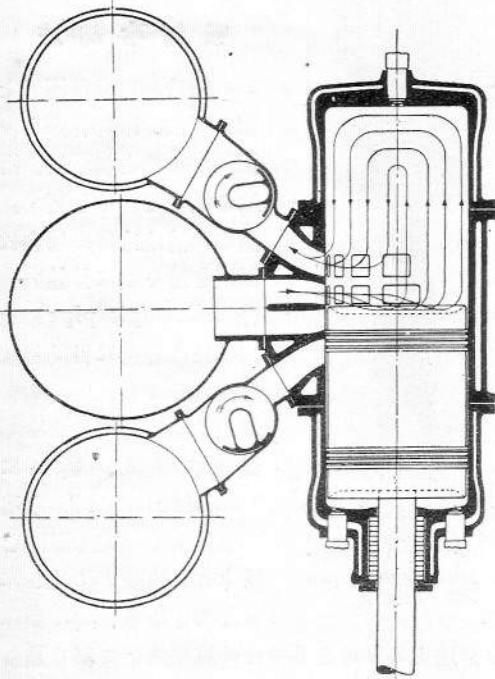


Fig. 3.—Sketch illustrating the design of one working cylinder with the exhaust piping above and below and the scavenge piping in the centre. The rotary exhaust valves may be noted in each exhaust trunk.

Fig. 3 に明示せる如く、此の新式掃除空気法は、回轉式排氣弁ありて、吸鑿が氣筒内筒の掃除空気孔を覆ひ始むると同時に排氣管を閉鎖する仕組なり。之れが目的は掃除空気孔より入りたる空気を、同孔の閉鎖後排氣管に逃出するを防ぐにあり。其の結果壓縮行長の始まる時の氣筒内の壓縮は、略ぼ掃除空氣の壓力に等し。Sulzer 會社に於

ても、此の數年間同じ目的の爲に、掃除空氣孔の配置列を異にして、自動弁にて調整し得る他の方法を用ひ來れり。

此の回轉式排氣弁を用ひし爲に、斯く大馬力の機關に於て回轉數毎分 450 の時、平均實效壓力約 5.2 疋/平方吋 (74 封度/平方吋) 及び平均吸鑿速度毎秒 8.7 米 (毎分 1,700 呎) を得たり。此の吸鑿速度は普通の低速 diesel 機關の略ぼ 2 倍に相當す。

Fig. 3 は氣筒の主要部の構造を示す截面圖にして、其の構造は本質的に 3 區分より成れり。中央區分には上下氣筒の排氣及掃除空氣孔ありて、

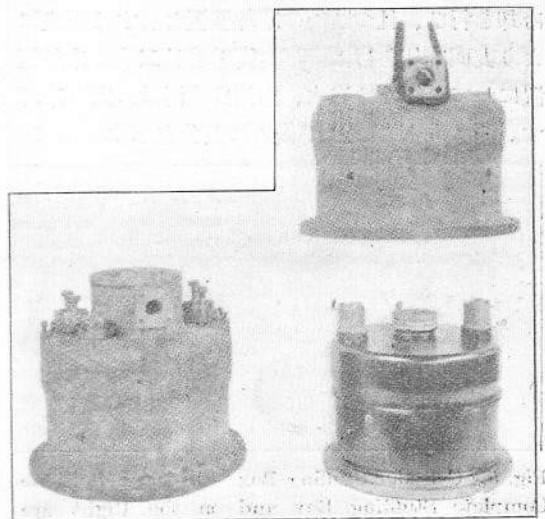


Fig. 4. Lower (Left) and Upper (Right) Cylinder Covers of the Engine, the Cooling Mantle being seen lifted above the Cover in the Right-hand Illustration.



上下の兩區分には氣箭蓋を備ふる氣箭内箭あり。中央區分は鑄造にして、夫々相隣れる氣箭の中央區分と bolt で締着せらるゝを以て、此の高さの部分は機關全體に對して、強固なる支持の作用をなす。

氣箭蓋は鍛鋼製にして2箇に分離し、且つ鑄鋼製の被覆を有す。Fig. 4の左は下部氣箭蓋の全部を示し、右は上部氣箭蓋と其の被覆を示す。

此の構造は種々の特徴を有するものにして、第1は組立の簡單なること、第2は氣箭が能く燃焼時の高壓力に耐へ得ること、之れが爲に特に材料を選び且つ形狀を最も簡單にし、以て氣箭内の壓力や温度の變化に依る應力に對し最強力を得べく努めたる次第なり。第3は吸鑄を移動する際の必要なる高さ、普通の構造のものに比して割合に低き點なり。此の事實は軍艦の如く機關の高さを重大視する場合特に其の價値大なり。

### 倉 の 配 置

給油弁は氣箭の上部に1箇、下部に2箇あり、此の弁は平坦なる座を有する針狀弁にして、油で冷却す。氣箭下部の nozzle は噴油が直接吸鑄鑄に當らざる様に其の方向を定む。然りと雖も吸鑄鑄の温度が著しく上昇することは避け難く、之れが防止は設計者に取りて重大なるも、解決に尙困難なる問題なり。吸鑄鑄は吸鑄へ通ずる油で内部冷却を行ひ、且つ別箇の冷却装置を有する填坐により表面冷却を行ふ。事實衛帶抑は二重の冷却装置にして、外側は清水、内側は潤滑油で夫々冷却す。Fig. 5は填坐及び箇々の部分を示す。

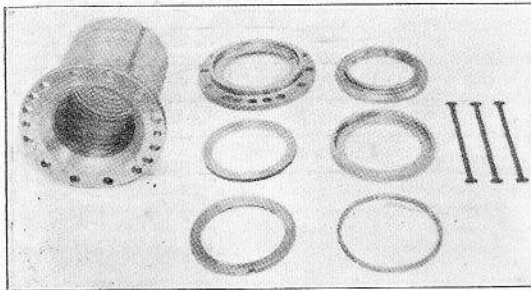


Fig. 5. Cylinder Stuffing Box. On the Left is the Complete Stuffing Box and on the Right are Various Parts.

高速 diesel 機關にありては、吸鑄及接續の兩鑄は特に重要な部分なり。Fig. 6は兩鑄、吸鑄及

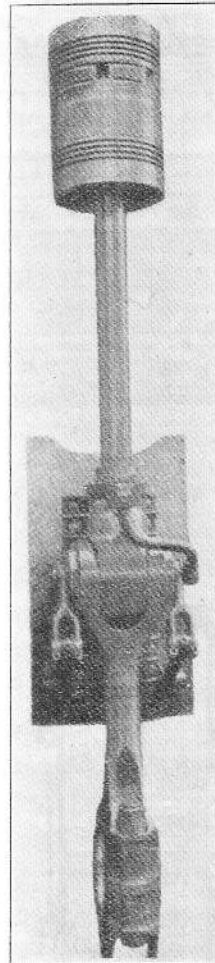


Fig. 6. Piston, Piston Rod and Connecting Rod of One of the Main Engines. The Cooling Oil Delivery and Discharge Pipes for the Piston are seen.

び十字頭滑り坐を示す。

吸鑄本體は2箇の部分より成り、上下の各部が熱に依りて自由に膨張し得るものにして、其の接合部は冷却媒物の關係上内部にあり。吸鑄の上下には彈環を挿入する4條の溝ありて中央部は滑坐の用をなす。吸鑄鑄は吸鑄冷却媒物の注入排出の爲に穿孔し、十字頭に依りて運動の際の屈曲應力を防ぐ。

### 吸 鑄 冷 却 法

吸鑄冷却には潤滑油を用ふる故、冷却管系より漏洩する水と軸承用潤滑油と混合せざるを要す。然るに清水冷却の場合には漏洩を防ぐ爲に伸縮嵌合管 (telescopic pipe) を用ふれば容易に目的を達し得らるゝも、此の場合の如く油冷却にては冷却媒物の注入、排出に“walking pipe”を用ひ効果あり。尤も漏洩を防ぐことは前者に比し容易ならざるも、其の製作及び構造上の見地よりせば伸縮嵌合管に優る點あり。

Fig. 6に示す如く1つの turning point は十字頭滑坐上にありて油は裏面より通じ、又次の turning point は gudgeon pin 中にあり。冷却油は左側の link より中空の gudgeon pin に入り屈曲管を通じて十字頭を距て他の側の swinging point に戻る。加熱せる油は最短路により swinging arm から十字頭滑坐を通じ油溜に至るなり。其處で軸承の潤滑油と共に唧筒で濾器及び冷却器に送らる。然し機關に供給する潤滑油及び冷却油は夫々順路を異にして且つ壓力を異にす。



Fig. 1 は機関全體の一般圖にして gear に関しては更に明細に Fig. 2. に示す。即ち前面圖の右側に手動輪ありて、側面圖の左側に電動による回轉装置あり。僅かに突出せる圍内に cam 軸を動かす装置及び回轉式排氣弁あり。此の装置にありては cam 軸は普通の如く、曲拐軸より齒輪及び堅軸に依りて動作せらるゝものに非ずして、夫々一定の角度をなす 2 箇の連結棒に依りて cam 軸と同じ高さにある副軸を動かすものなり。此の副軸は齒車装置で cam 軸を回轉し、且つ鎖で排氣弁の spindle に作用す。此の弁と動作装置の中間に油壓で作用する coupling ありて機関の逆轉に際し諸弁の開閉を調整す。

### 操縦装置

機関の操縦は水力及壓搾空氣利用の起動機に依る。cam 軸は始動弁を動かし其他給油弁筒に作用して給油時間の調整を行ふ。此の装置は簡單にして且つ逆轉装置として roller を cam 軸から押上げ離すに特別な方法を要せず。cam は單に給油弁筒の plunger のみを押し上げれば、吸鑿は壓搾空氣に依つて始動空氣弁に動作す。前進及後退に對し夫々 2 組の cam が相並んで配置しあり。

逆轉前の cam 軸の滑動は機構的に行なはれ、始動弁は壓搾空氣にて動作せらる。操縦軸上に各始動弁への分配氣管ありて、其の吸鑿は壓搾空氣に依りて cam と接觸す、分配氣管の吸鑿は、機関の曲拐軸の位置に應じて始動弁に空氣を供給し得るが如き形狀を有す。Fig. 1 に始動弁を明示しあり。

始動用壓搾空氣は上部氣管にのみ供給せられ、同時に油は下部氣管の弁に供給せらる。上下氣管の端にある給油弁の近くに安全弁と指壓器嘴子あり。

4 箇の機関が一體となつて 1 箇の船尾軸を回轉せしむるものなるが、之れが操縦は 1 箇所にて行はれ、且つ機関を同時に又は別箇に始動、逆轉並に停止をなす事を得。此の箇所に於て總ての加減装置が集められ、且つ隔たりたる重要箇所の溫度を知ることを得。

2 cycle 機関の重要な補機は掃除空氣供給の装置なり。多量の空氣を要する點と、現今の turbo 送風器の成績良好なる點より、此種のものをを用ひ

たり。各掃除空氣用の送風器は diesel 機関に連結せらる。此の diesel 機関は主機關と異なる點は氣管の數が 5 箇なる事と不可逆轉式なることなり。此の機関は單に掃除空氣の送風用のみならず、水及油用弁筒をも動かすことを得、且 1 箇の機関で能く 2 箇の主機關の掃除空氣及び附屬装置に對し充分なる能力を有す。然し補機各氣管の平均實効壓力は主機よりも低く、且回轉も遅く其の出力は主機の 50~60% なり。主機及び補機の寸法を斯く一定することは動作上及び操縦上の見地より利益あるのみならず、船舶機関の豫備品を減ずることを得。

### 補助機関

Fig. 7 は補機を示すものにして總計 4 箇あり。構造は主機に好く類似す。然し cam 軸は Fig. 1 に於ては曲拐軸の戸と同じ側にあるも、補機にありては船内位置の關係上配置を異にし、且つ十字頭滑坐は反對側にあり。

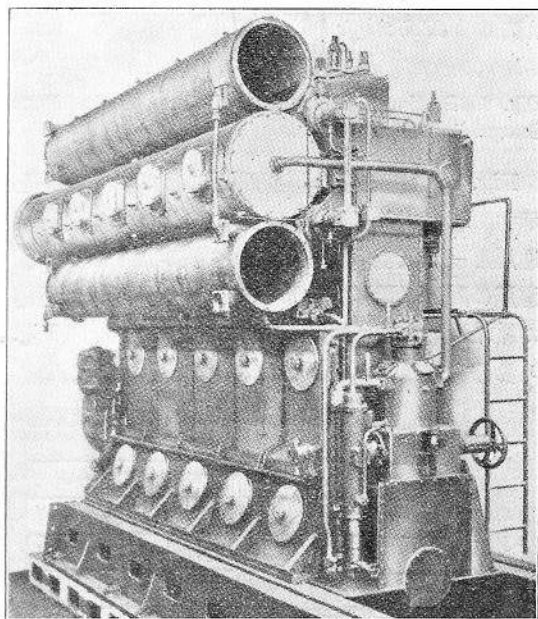


Fig. 7. One of the Four Auxiliary Two-stroke Double-acting Diesel Engines installed to drive the Scavenging Blowers.

圖中裏面の左側に回轉 motor 及び gear あり。前面の端に曲拐軸に依りて動作せらるゝ始動空氣用の高壓空氣壓搾機あり。之れは右側に見ゆる手動輪により clutch を動かして動作を中止することを得。空氣壓搾機の左側に中間冷却器ありて、

尙回轉式排氣弁の位置も圖中に指示しあり。中空軸を流るゝ潤滑油用の垂直結合管は機關の末端右側にあり。

掃除空氣用送風器は構造良く高速に耐へ、各器は夫々補機により increasing gear で動作せらる。

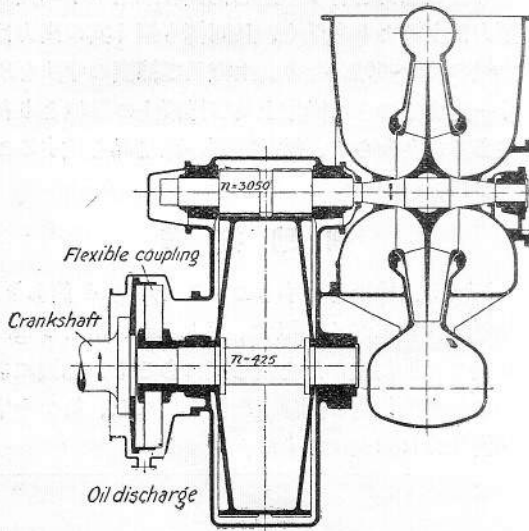


Fig. 8. Sectional Elevation of One of the Four Scavenging Blowers.

Fig. 8 は驅進扇の切斷面圖にして其の構造を示す。increasing gear は 7:1 の比にして構造驅進扇と一體なり。機關との間に撓み接手あり。驅進扇の設計に當り其の形狀に最も留意し、試運轉の結果斷熱効率 77% の好成績を得たり。(Fig. 9 参照)

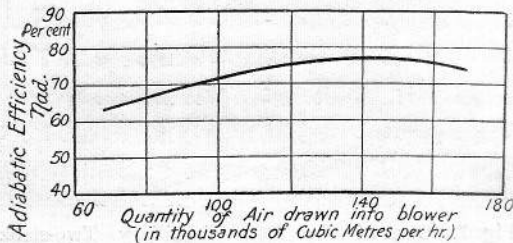


Fig. 9. Curve showing the Adiabatic Efficiency of the Scavenging Blower.

圍壁は輕金屬製にして、驅進扇は鋼製なり。Fig. 10 は Frankfurt 工場の試験臺に於ける送風器の圖にして、試験の結果機關の回轉毎分 425 の時、驅進扇の回轉毎分 3,050 を得たり。

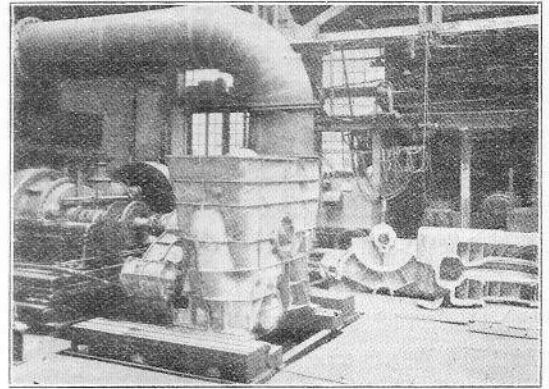


Fig. 10. One of the Four Turbo Blowers being tested at the Manufacturers' Works. In the Background are Parts of Another Blower. It is driven by a Diesel Engine of about 2,300 B.H.P. running at 425 r.p.m. and the Blower is geared up to 3,050 r.p.m.

### 液壓變速裝置の特徴

4 箇の機關が一體となつて 1 箇の船尾軸を回轉する爲の接手に、液壓接手と gear 機構とを併用せる Vulcan 装置を用ひたり。斯くて完全なる 2 體系が 2 箇の推進器を回轉す。戰艦設備に於ては斯かる方法は特に有利なり。此の方法によれば漸減動搖 (damping oscillations) により gear 裝置及び船尾軸に影響を與ふることなく、且つ機關各部に何等の衝撃を與ふることなく、推進機關の始動及び停止を行ふに特に便なり。尙液壓接手に油を加減する事に依りて (即ち油の量を接手に唧筒で送入又は排出する事)、任意の回轉速度を得、斯くて港内等にては空氣を使用せずして種々の操縦をなす事を得るなり。

即ち 4 箇 1 組の機關にて各 2 箇宛を、前進及び後退用と定むれば、各 2 箇の機關にて所要の回轉方向に従ひ軸を回轉せしむる事を得。斯くせば港内の如く高速を要せざる場合、半分の出力にて前進又は後退を行ふ事を得るなり。機關操縦中接手に油を送入又は排出するに要する時間は、唧筒と管との大きさに依るものなるが、實用上充分なるものを使用す。勿論全力を定方向に 1 軸に要する時は、必要に應じ 2 箇の機關を逆轉するに壓搾空氣を使用せば容易に行なはるゝ故に、斯くて 4 箇共定方向に運轉せしむる事を得るなり。

### 減速裝置

Fig. 11 は "Deutschland" の Vulcan gear の

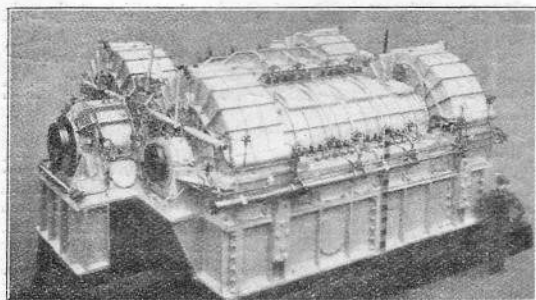


Fig. 11. Complete Vulcan Hydraulic Gear Drive for One Shaft in the "Deutschland."

全圖にして、其の大きさは圖中の人物と對稱すべし。各隅の4箇の凸狀管は油で働かせらるゝ液體接手にして、兩側に pinion あり。後端の大軸上に1箇の推力受臺あり。大齒輪への潤滑油は圖中の數列の黑色栓から nozzle にて供給せらる。此の油は潤滑油管系に接続す。是等の nozzle は上下竝に前進後進側にあり。圖中に見えざるも軸の後端に電動回轉裝置あり。

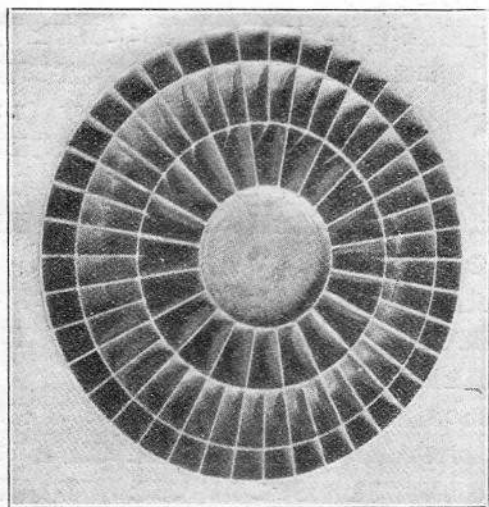


Fig. 12. Vane Wheel of One of the Hydraulic Couplings.

Fig. 12 は液壓接手の半面を示すものにして殼により構成せられ、内部には鋸又は rib ありて、其の位置により接手内の油は適當な方向に流るゝなり。短き方の rib に曲つた羽根が附著し、同様なる他の半面と相俟つて油の循環する間隙を形成す。接手の平面は軸端に連結す。

結合部上に調整器ありて、其の操縦挺は Fig. 11中にあり。接手は一體となり又は箇々に働くものなり。

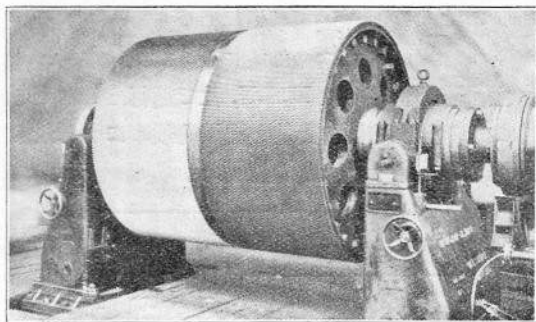


Fig. 13. One of the Main Gearwheels driven by Pinions coupled to Four Diesel Engines, Two on Each Side.

Fig. 13 は片側に2箇總計4箇の pinion で回轉せらるゝ大齒輪にして、此の中空の齒輪は相對する接手の鑿に bolt で締着し、軸方向の推力を防ぐ爲に山形ねぢを用ひたり。

"Deutschland" は重油機關で推進せらるゝものなるが、船體附屬の補機類は電動に依るものなる故に、比較的大なる發電設備が必要なり。即ち diesel 機關で働かせらるゝ發電機 250K.W. 8 箇あり。發電機は A. E. G. 製にして diesel 機關は Linke-Hofmann-Busch 工場製のものなり。機關重量は輕減せられ、機關の速度は回轉毎分 1,000 を算する高速のものなり。種類は 4 cycle 單働 6 箇の無空氣噴油型にして、十字頭を有し、給油唧筒及 nozzle は製造者の設計に係はり、油の消費量は好成績を得たり。筒徑 220 耗、行長 280 耗にして回轉毎分 1,000 にて出力 375~400 軸馬力を得たり。重量は發電機を除き主機と同じく略ぼ軸馬力當り 8 噸 (17.6 封度) なり。

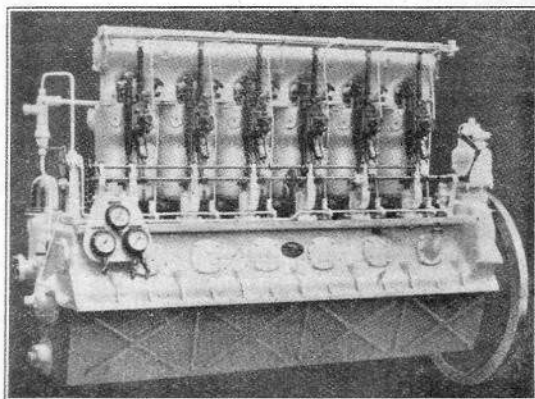


Fig. 14. One of the Eight Linke-Hofmann-Busch 375~400 B.H.P. 1,000 r.p.m. Airless-injection Engines installed in the "Deutschland" for Dynamo Drive



## 試 運 轉 成 績

主機陸上試運轉は M.A.N. 社で施行せられたるものなるが、燃料消費量と機械的效率に關し最も興味ある結果を得たり。

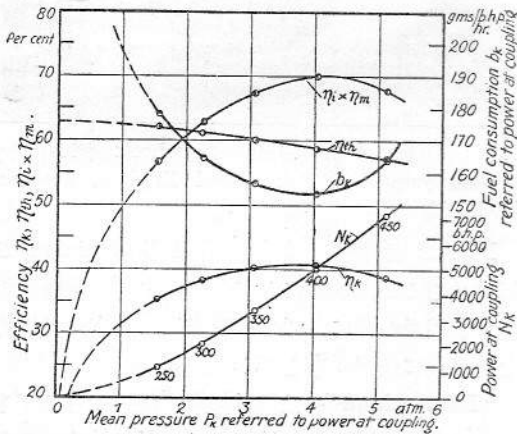


Fig. 15. Fuel Consumption, Power and Efficiency Curves of One of the 7,100 B.H.P. Diesel Engines of the "Deutschland." The Fuel Consumption is lowest at 400 r.p.m. and 5,000 B.H.P., being 153.5 gr. per B.H.P. Hour.

Fig. 15 に示す如く、燃料消費量と平均壓力との間に或る關係あり。燃料消費量は振り moment のみならず、回轉速度に關係あり。補正の結果燃料消費量の曲線は、振り moment 及び推進器の回轉速度に關する事圖示の如く、燃料の發熱量は 10,000 calories/kg なり。

燃料の最小消費量は曲線より判かる通り平均壓力約 4 瓦/平方糎の時にして、其の時の機關の回轉數は毎分 400 にて實際の燃料消費量は 153 瓦軸馬力なり (0.34 封度以下)。此際の全熱效率は 41.2% なるも、全力の際は 38.6% に減す。

機關の成績を精査するに熱效率が定まれる速度に於て理論的熱效率 (理想的極値) の數値に近づく事實は興味ある次第なり。Fig. 15 には理論的熱效率  $\eta_e$  を示す。之れは機關の構造及運轉状態に依るものなるが、又壓縮比、空氣の過剩供給、燃燒時の最大壓力及び掃除空氣の壓力竝に溫度等に依るものなり。

## 熱 效 率

此の理論的熱效率は W. Pfaum 博士著『内燃機關に於ける燃燒瓦斯の Entropy 線圖及び其の

應用』と題する新書 (未發刊) より得たるものなり。此の書は比熱の變化の影響及び瓦斯の解離の現象を説明し、且つ種々の内燃機關の cycle を比較研究せり。

Fig. 15 にて明らかなる如く、理論的熱效率は荷重の減少に伴ひ増加す。此の理由は空氣を過剩に供給すれば、比熱が減じ燃燒溫度が低下する事實により説明せらる。出力の全過程にて熱效率は 63% より 57% に減少す。之れは機關の運轉中何等損失なくして、實際の仕事に利用せらるゝ燃料の energy の最高百分率を示すものなり。

## 損 失 の 分 類

理論と實際の各熱效率の差は熱、機械及運動の各 energy の損失に依るなり。機械的損失は機關が輕荷重で運轉せる時、又は摩擦的損失 (例へば機關が電動機にて運轉せらるゝ時、溫度に關する場合の如し) が確定せらるゝ時には他の損失と分離することを得。

遺憾ながら M.A.N. 社の實驗臺にて機關を運轉せる際には、此の結果が得られざりき。然し對熱機械的效率 (thermo-mechanical efficiency) ( $\eta_i \times \eta_m$ ) 即ち指示效率  $\eta_i$  (指示の仕事と理論の仕事との比) と機械的效率 (接手に傳ふる出力と指示出力との比) との積は圖示せるが、機關の成績を究むる上に標準となるなり。

此種の機關が系統的に發達せば、必然的に種々の損失を出來得る限り分類し、以て如何なる點に改良を要すべきを考究するに至らず。

此の對熱機械的效率が 70% に達せるは非常に満足する次第なり。此の試験の結果は製作者及び獨逸海軍當局を満足せしめし次第なり。即ち戰艦 "Deutschland" の主機は 2 cycle 型にも拘らず、回轉數毎分 450 にて平均壓力 5.2 瓦/平方糎を得、他の優良な大型据附 diesel 機關に比し、後者は平均壓力及び回轉速度最も低下せるものにして、且つ重量及び場所に制限なきものなるが、是等に比し優るとも劣らざる經濟的價値を得たり。

## 全 燃 料 消 費 量

上述の消費量は掃除唧筒を運轉するに要する力量を算入せざるものにして、實際之れが裝置に要する力量は全機關力量の 13.7% なり。即ち掃除



筒を算入する時は全消費は 176 瓦/軸馬力/時 (0.385 封度/軸馬力/時) に相當す。但し掃除空氣の壓力は 0.35 疋/平方吋 (5 封度/平方吋) なり。

發電用 diesel 機關は回轉數毎分 1,000 にて消費量の成績良好なりき。即ち荷重 3/4~11/10 までは 180 瓦/軸馬力/時にして荷重 1/2 にて 196 瓦/軸馬力/時なり。然るに荷重 1/4 にて 224 瓦/軸馬力/時を得たり。各荷重に於ける燃燒狀態は良好なりき。(H. M.)

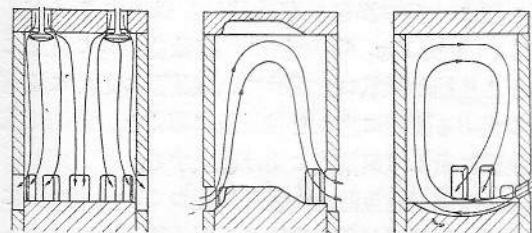
## Two-cycle Diesel 機関掃除方法の發達

“The Motor Ship.” (英版), Feb. 1932, pp. 442-445.

2 cycle 機關の掃除過程は、4 cycle 機關の排氣給氣の兩行程に相當し、下降行程の終から上昇行程の初にかけて行はれる。此時に必要な事は、掃除空氣を排氣口から餘り逃がさずに排氣を完全に排除する事である。又掃除期間を能ふ限り短くする事である。此の期間の長い事は、夫れだけ壓縮竝に動力行程の短い事、従つて夫れだけ動力の減少を意味するからである。又燃燒を敏活にする爲に、氣筒上部の燃料弁附近を特に充分に掃除する事である。

### 従來の掃除方法

以上の要求に基いて最初に造られたのが valve scavenging である (Fig. 2a 参照)。此の方法は Krupps に於て diesel 機關の製造を始めると共に採用せられ、歐洲大戰前から戰爭中にかけて潜水艦の機關に採用せられて著しい成功を収めたものである。又其の後貨物船の大機關に採用せられて満足なる結果を得た。



(a) Valve scavenging.

(b) Transverse scavenging.  
Fig. 2.

(c) Inverse scavenging.

其の後 port scavenging に對して研究が進められたが、之れには氣筒上部の掃除を充分にする事の出來ぬ缺點があつた。其處で先づ Fig. 2b の様に、piston の一側に deflector を附し、掃除空氣に上昇運動を與へたが、尙ほ valve scavenging の様に充分に掃除する事が出来なかつた。故に此の方法は、最初效率に餘り重きを置かぬ機關に多く採用せられた。然しながら、此の transverse scavenging を採用すると、氣筒蓋の構造が簡單となり、出力の大きい機關に起り勝ちな氣筒蓋の裂罅を逃れる事が出来るので、其の後、獨逸海軍の 2,000 H.P. の複動機關に採用せられた。此の時には piston 頭の型狀を適當に造つて氣筒上部の掃除に成功した。但し掃除空氣の壓力は 7 氣壓であつた。

以上述べた例は、比較的行程の短いものであるが此の transverse scavenging を採用すると Fig. 4a の様になり、氣筒上部、piston 上部其の他に排氣の渦卷が出來て充分に掃除する事が出来なかつた。其の後、行程が直徑の 2 倍に達する様な長いものに對しては、Fig. 2c の様な inverse scavenging が發達し、Krupp 機關の大型の多くのものに採用せられた。此の方法は piston が下部

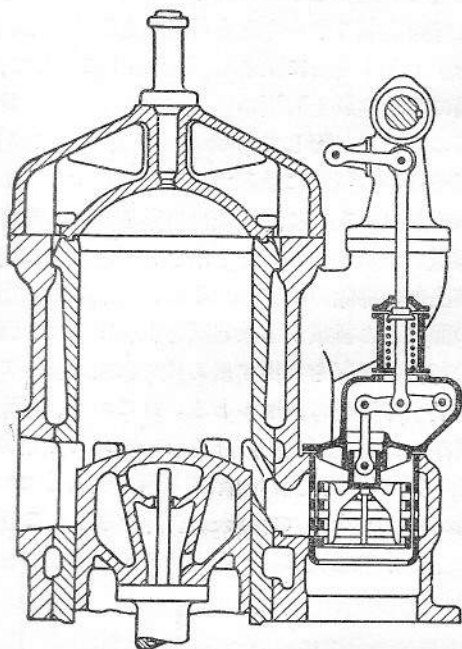


Fig. 3.—Transverse scavenging arrangement with charging device.

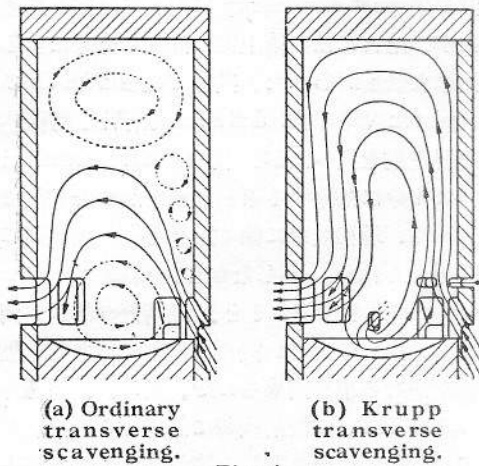


Fig. 4.

死点にある時、掃除空気が先づ piston 頭を掠め去つて後、気筒壁に沿ふて上昇し、気筒蓋に觸れて方向變換し、反対側の気筒壁を傳はつて下降し掃除空気口の側にある排気口から排気するのである。此の方法では上昇氣流と下降氣流との間に排氣の渦巻が出来るので、掃除は未だ完全と云ふ事は出来ぬが、行程の長いものに對する掃除方法としては兎に角1つの進歩であつた。

此の間にあつて、一方 transverse scavenging も亦著しい進歩を示して居る。Fig. 3 に示す方法は、掃除空気口を少くとも排気口と同高とし、兩口を少くとも同時に閉塞し、掃除終了に際しては、気筒に掃除空気と同壓の空氣が充滿する様に計つたものである。而して piston の下降行程に際し、排氣が掃除空気管に進入する事を防止する爲めに掃除空気口の入口に滑弁或は自動板弁式の調節弁を装置したのである。然しながら、之れには尙ほ氣筒上部の掃除が不充分なる事、空氣口と調節弁との間にある排氣が掃除空気と混合する事、竝に此の部分の排氣を押し出す爲めに夫れだけ多くの空氣を要する事等の缺點がある。茲に於て、掃除竝に排気口の配置、型狀等の改良に依つて、低壓力の掃除空氣を以て完全に掃除する事の出来る transverse scavenging の出現が期待せらるゝに至つた。之れが即ち次に述べむとする新しい方法である。

### 新式掃除方法

2 cycle の出現當時から、transverse scavenging

の氣流を氣筒蓋に向つて直上せしむる事に苦心せられた。而して其の1方法として、斜に上昇する掃除空氣の主氣流に對して、其の兩側面から補助空氣を急角度に上向に入れ、主氣流を上昇せしめ様とするものがあつた。然し之れには實際問題として次の様な困難があつた。主掃除空氣の流れと補助空氣と衝突して渦巻が生ずるのみならず、掃除空氣口附近に於て放任し得ざる程度の渦巻の生ずる事を避くる爲めには、主掃除空氣口と副掃除空氣口との間隔を、圓周に沿ふて少くとも  $45^\circ$  離す事が必要であつた。故に氣筒壁周圍の一小部分が、掃除空氣口の配置に利用せらるゝ事となり、従つて空氣を必要なるだけ注入する爲めには、其の壓力を非常に高くせねばならぬ事となつた。故に此の方法は、其儘直ちに實用に供する事は出来ぬ。然し乍ら、此の補助空氣の力に依つて氣流を直上せしめ様とする原理は、遂に 1930 年 Krupps に於て實際化するゝに至つた。

此の新らしい transverse scavenging を完成するに當つては、排気口と掃除空気口とを有する木製環の上に硝子製の氣筒を取附けた模型を造り、壓搾空氣を掃除空気口から送り込み、之れと同時に氣筒壁各部に装置した細管から、細絲或は煙を入れて氣筒内の掃除状態を充分研究したのである。此の實驗に依つて次の事が明になつた。普通の transverse scavenging では氣流が Fig. 4a の様に、氣筒蓋直下に生ずる排氣渦巻に依つて氣流の上昇が妨げらる。而して之れは氣筒壁と氣流との間に生ずる渦巻が氣流上昇力の減退と共に成長し遂に氣流上を被ふ大きな渦巻となるのであつて、之れが爲めに氣流は斜に上昇する。故に氣流を氣筒蓋に向つて直上せしむる爲めには、空氣入口に接近して起る渦巻の發生を防止せねばならぬ。而して之れが爲めには、既に流體力學で知られてゐる様に、此の渦巻を氣筒壁から吸出す必要がある。即ち Fig. 4b の様に、掃除空気口の直上に小さな補助排気口を設けて、氣筒壁の近くに渦巻の生ずる瞬間に之れを排氣管に導くと、氣流は氣筒壁に沿ふて氣筒蓋に向け直上する。

次に渦巻發生防止の進むに従つて、piston 上に生ずる渦巻が氣流を安定せしむるに與つて效のある事が明にせられた。最初此の piston 上に生ずる渦巻を除去する事に苦心せられ、piston 頭を特

に dome 型にせられた。然し其の結果は却つて氣流の安定を害する事になつた。掃除空氣が高速度を以て dome 型 piston 頭上を流れると渦巻が生じ、夫れが直に上昇氣流に伴はれて燃焼瓦斯の流と一緒に排氣口から出る。そうすると掃除空氣が又 piston 頭に接觸して再び渦巻が生ずる。此の様な状態を繰返す結果、掃除空氣の流れが上下に波打つて不安定となる。要之、掃除空氣の流れを安定せしめる爲めには、piston 上の渦巻の消滅する事を防がねばならぬ。然し夫れと同時に燃焼瓦斯の渦巻を防止して新鮮な空氣を以て渦巻を造らねばならぬ。是等の目的は次の様にして達せられた。piston 頭を浅い皿型とし、掃除空氣の少量を主掃除空氣口と排氣口との中間にある補助空氣口から進入せしめ (Fig. 4b 参照)、燃焼瓦斯渦巻の上向運動を利用して之を拉去し、再び回轉するの餘裕を與へず其儘排氣口から押出す様にする。煙を入れて見ると、燃焼瓦斯の渦巻が急に補助空氣口から進入する空氣に依つて代へらるゝ事が明

に認めらる。

小型の模型で得た以上の新らしい掃除方法を、直徑 27" 行程 52" の大型模型に就いて確むると共に、掃除空氣の流を一層深く知る爲めに、2 つの氣筒横断面に於て (上部断面は氣筒蓋より 14" 下、又下部断面は排氣口の上端より約 10" 上)、特別に設計せられた Pitot 管に依つて空氣の速度を計測したが、其の結果は Fig. 6 に示す通りである。之れに依つて次の事が判かる。下層断面に於ける空氣速度は上層断面に於けるものよりも全體として遙に大である。之れは上層に於て氣流が既に徐々に水平方向に移りつゝある事を示して居る。又空氣速度圖からの計算に依ると、下層断面を通過する空氣の量は氣筒に進入せし掃除空氣の量よりも若干大である。之れは piston 上に尙ほ渦巻の存在する事を物語るもので、既に説明せし通り氣流を安定せしむる爲めに有效なものである。又掃除空氣の殆ど全量が上層断面を通過する事を示して居る。之れは氣筒蓋直下の部分の掃除も確實に行はれて居る證據である。

此の新らしい掃除方法が有效なる事は、之れを採用した最初の機關の試験で實證せられて居る。掃除期間中の多くの瞬間に於て、氣筒蓋直下の部分と、排氣出口とに於ける瓦斯を分析した所 Fig. 7 の様な結果を得た。之れに依つて掃除の進むにつれ、炭酸瓦斯が如何に減少し、酸素が如何に増加するかを知る事が出来る。氣筒蓋直下に於ては、piston が下部死點に達した時既に酸素含有量が純粹なる空氣の夫れと殆ど同一である。而して排氣出口に於ては掃除完了の直前に之れと同一の状態 (酸素含有量) となる。之れは氣流が氣筒内で所期の course を経る事を物語つて居る。此の様に掃除が完全に行はれた結果、此の機關の出力は非常に大きくなつた。其の平均圖示壓力は 7 氣壓まで記録せられた。此の機關は Standard Oil Co. の "Harry G. Seidel" 號等 4 隻の tanker に採用せられたが、其の成績は良好で航海中平均圖示壓力 5.6 氣壓の時、油消費量は 0.3 封度/馬力/時であつた。

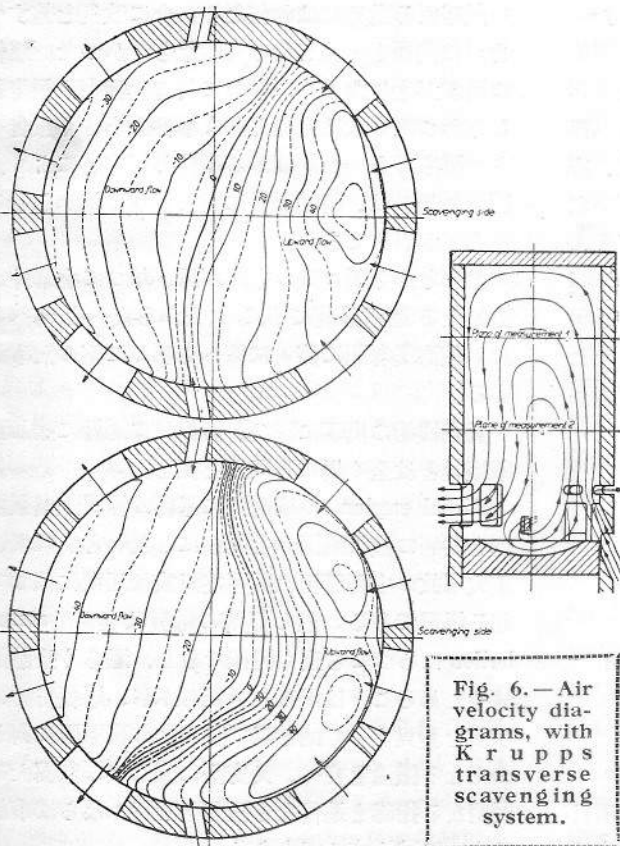


Fig. 6. — Air velocity diagrams, with Krupps transverse scavenging system.



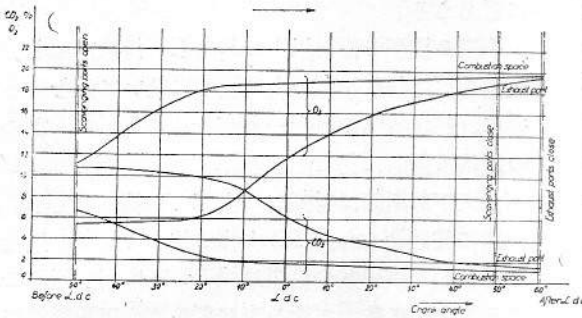


Fig. 7. Change in Composition of Cylinder Contents during Scavenging.

### 掃除方法の将来

2 cycle 機関に対する超給気は現在に於ける1つの新傾向である。殊に掃除期間の短くて充分掃除の出来ぬ高速度機関に於て然りである。然し r.p.m. 200 までの普通の機関で大馬力を出す時には、上述の有効なる掃除方法を採用して其の平均有効圧力を高めるだけで充分である。而して気筒直径の大なる此の種の大型機関で、平均圖示圧力を 6~7 気圧とし長期に亘つて繼續運轉した所、過大なる熱應力の爲めに遂に気筒壁に裂罅を生じた。所詮、現在利用し得る材料は、其高温度が瞬間的で、低温度に曝さるゝ期間の長いものに於てのみ diesel 機関の燃焼室に於ける様な高温度に耐へるのである。勿論長時間繼續運轉の場合には、冷却面が汚れ傳熱が悪くなると云ふ事も看過出来ぬが、而して気筒出力の増加と共に気筒内高温度の期間も長くなる故、超給気に依る大馬力 diesel 機関の發達も、結局鋼の如き強力と磁器の如き耐熱性とを有する適當なる気筒材料の出現に俟たねばならぬ。而して之れに關しては既に種々の suggestion はあるが未だ實際には問題にならぬ。

(T.Z.K.)

## 發動機船に於ける爆發の豫防(其の一)

“Nautical Gazette,” Dec. 26, 1931, p. 10 and Jan. 9, 1932, p. 29. Arthur M. Tode 氏が市俄古に於ける Annual Safety Congress に於て讀みたる論文

船用機関の發達は効率、經濟、安全の3大項目に着眼されつゝ發達して來た。船用機関の進歩は

陸上機械の初期に於ける如く幾多の避く可からざる危険を経て齎されたものである。吾々は初期の Scotch boiler や watertube boiler に關する經驗の記録を参照するだけで充分である。steam pipes の離脱或は steam cylinder や steam turbine casing の爆發等の爲め生命財産に損傷を與へたことは枚擧に遑がない。

United States Steamboat Inspection Service と船主とに依る共同調査の結果、蒸氣機関の建造及運轉に關する法令が提案され發布された。夫れで現在では斯かる事故が生ずれば其の責は取扱者の無資格或は不注意怠慢に歸せられるであらう。

近年 Diesel engine に依つて推進せられる所謂發動機船なるものが急速に進出して、既に特殊目的や特定航路に於ては汽船の覇權を脅かし、更に全く船舶界の王者と爲り切つてゐる場合さへもある。此の急速な發動機船の進出は勢ひ専門的訓練を受けた機關士を多數要求したけれども、従來の蒸氣機關士から補充することは間々困難であつた。又 Diesel engine の製作者は幾多の問題、就中船用たる爲めには如何なる部分に改良を施すべきかの問題を解決しなければならなかつた。運轉の困難が生じた多くの場合に於て、従來は報告をしなかつたり或は實際よりも事件を小さく報告せられ勝ちであつた。斯かる事件が製作者により割引されるのは、船舶職員に對し偏見を懐かしむる虞あるが爲めである。

然しながら屢々此の方針の爲、却つて小事件が公然たる通信系統に依らず人から人へと傳へられ、航海業者間に誇大に傳へらるゝに至つた事がある。

發動機船の出現に伴ひ、製作並に運轉に關し蒸氣機関とは全く異なる問題を生じた。

Diesel engine の構造並に運轉の性質上蒸氣機関と共通の機械的困難を問題にしないとすれば、重大事故の主要原因は高壓空氣或は瓦斯に依つて起る爆發である。然し是等の爆發は勿論 steam boiler にあつても全く同様であり、恐らく全然消滅せしめることは出来ないだらふが、爆發防止の手段を發見する目的を以て蓋然的の諸原因に對し公正なる議論を交へ、又安全に關しての双翼たる賢明なる指導と適當なる監督とを行ふならば事故は大いに減少するであらう。

斯かる研究中に含まるべき事項及び從來慘害を惹起せるものの中には、air compressor, inter cooler, air system, piston cooling に對する油使用、crank case の爆發、機關室竝に機械の適當なる換氣、清掃用としての petrol 及び gasoline の使用等の問題がある。

### Air System 内の爆發

Diesel engines の起動に際し fuel valve 内に爆發が起つた事がある。其の結果として fuel valve bodies, cylinder heads 及び air injection pipes が破裂した。斯かる慘害は英國潜水艦の發動機の初期に其の例を見る。夫故此の種の艦船に於ては solid injection system が採用される様になつた。同様の爆發は不良な設計や供給空氣の不足に基くこともある。

多くの air injection Diesel engines 製作者は engine の起動中に blast air が入ることを防止し、爲めに給氣の遲きに失する憂がある。

air line の爆發を無くす爲めに、一部製作者は starting handle に依つて blast air 用の master valve を動かし、以て engine の起動に當りて air line に常に全壓力を加はらしむれば可なりと言つて居る。斯かる system が採用された處に於ては、操縦中人手を1人省き得て、而も從來必要であつた air bottle 上の valve の開閉を避くる事が出來た。

若し何等かの理由で cylinder pressure が injection air pressure より高くなつたとき、air spray valve に flare backs が起るかも知れない。之れは atomizer の中に熱せられた air が吹き返へされて、其處にある fuel に點火される爲めに起るのである。若し潤滑油の vapor が injection air line の中にあるか atomizer 中の fuel が吹き返されるかすれば、恐ろしい爆發が此の系統中に起り、若し injection air bottle に達せば烈しい勢を以て爆裂せしめる。

### Injection Air Bottle

injection air 及び starting air を容れてある air bottle は一般に seamless-drawn steel で造られ、上部に control valve を有する forged steel の頭部を裝備してゐる。發動機船に於て起動用の

air が全然無くなる事は少くとも當惑する事であるが、過去に於ては能くあつたことである。然れども independent auxiliary air compressors を裝備せる型に於ては、斯かる事故の起ることは殆んどない。

多くの場合、injection 及び starting 用の壓力の emergency source は carbonic acid bottle であつた。carbonic acid bottle 中の壓力は通例常溫で 700 lb./sq. であるが、gas が injection bottle に入ると急激に低下する。此の壓力を回復する爲めに、carbonic acid bottle は bottle の上に襦褌を擴げ其の上に熱湯を注いで暖めねばならぬ。斯かる場合殊更に熱する事は爆發の虞れを醸す爲めに極力避けなければならぬ。

carbonic acid の bottle であるか酸素の bottle であるか疑はしい場合には使用前に bottle 中の gas を test して見れば可い。即ち未知の gas が存在する bottle の valve に少し許りの crack を作つて燃えさしの棒に火を點けて少量の gas に吹かせれば、若し酸素であるならば直に發焰し、炭酸瓦斯であつたならば棒の焰は忽ち消えて仕舞ふ。

若し injection valve が常に酸素で operate されるならば、valve は高熱の爲め銹けると同時に cylinder heads も多くの場合壞はれて仕舞ふ。起動用に酸素を用ひんとする試みには致命的の事故を伴つた。即ち機械各部が銹け且つ air line 及び tank 内で爆發を起す虞れ極めて大である。

### Intercoolers and Coils

air injection Diesel engines にあつては、compressor の數階梯を通過した空氣の溫度を冷却する爲めに intercooler が取附けられてゐる。壓搾により生じた空氣の熱は intercooler 通過中に冷却水に吸収せられる。勿論此の熱の一部は既に compressor jacket 中の水に吸収されてゐる。air が最後の階梯を去ると通例 after-cooler に導かれる。此處では最終の壓搾で生じた熱が intercooler 中に於けると同様に全く解消される。斯くして冷却された高壓 air は receiver に通じ其處に貯へられ、必要に應じて引出される。

inter-cooler の各部を安全に作動させるには、tube surface の内外に、不純物を附着せしめない様にするにある。tube の内面は潤滑油の過給又

は compressor への不適当な油の使用に依つて急激に油泥が造られるので、夫れを避けなければならない。浅い泥水の中を運航する船舶に於ては、海中の夾雑物が tube の外面に附着するので、定期的に清浄する必要がある。inter-cooler が腐蝕及び侵蝕の爲めに tube が酷く薄くなり、其の爲め爆發して惨事を惹き起したことは人の能く知る處である。

腐蝕は潤滑油が水の存在により酸化されて遂に有機酸を形成する爲に生ずることが往々ある。特に油の中に脂肪酸が含まれてゐるか、或は既に發生してゐる gas に對して化合力を有する様な物質が含まれて居るならば腐蝕は一層起り易い。又異なる金屬の存在により galvanic action が起つて腐蝕される事もある。

侵蝕は高速冷却装置に於ける夾雑物の微粒の爲めに行はれる。而して連続的な磨滅作用は既述の如く遂には coil や tube を薄くして仕舞ふ。腐蝕侵蝕は coil 又は tube の内壁から金屬質を取り減らす爲め、一般に夫等が減損するまでは何等氣付かない事が多い。

初期に此の状態を發見して事故を防止する爲め、一般に 2 つの方法が採用されて居る。即ち coil を normal working pressure の 2 倍に等しい水壓を以て test するか、或は新らしい時に重さを正確に測り、其の後清掃の爲め steam out したとき再び重さを測つて見るかの 2 つである。然し後者は便利な方法ではない。其上若し tube の 1 箇所のみ腐蝕されてゐて他は僅かに傷められてゐる場合には往々誤れる指示となるかも知れない。局部的の損傷は必ず急角度の彎曲部に生ずる、此の部分には機械的の侵蝕を受くる上更に化學作用をも強める carbon や pipe scale の小片が突き當るからである。

high pressure cooler 用として屢々採用された copper coil は従來事故を惹き起してゐる。high pressure stage cooler の copper pipe の coil が觸れ合ふと屢々震動が起される。此の爲めに pipe には孔があくか若しくは鹽類の爲めに侵され易くなる様なきらきらした箇所が出来る。此の種の事故は、coil が相互に觸れ合つて危険を生ずる事のない様充分離さへすれば避け得られる。copper pipe は清潔にするのに難かしく、且つ壓力の變

化に伴ひ膨脹收縮する缺點がある。夫れで製作者中には solid drawn steel tube で coil を造る向きもある。

inter cooler coil の清掃に蒸氣を使用するのは操作が安全であると同時に極めて簡便である。斯うすれば coil の上に集つてゐた護謨狀の附着物は、inter cooler の各 stage の下に取附けられてある purge pot 或は draining chamber を稱せらるゝものゝ中に融けて集り、清掃が終ると inter-cooler から排出せられる。直管式の inter cooler にあつては砲身を掃除するのと同様の清掃用棒又は刷子に依り清掃せられ、flushing の爲に石鹼湯を用ふ。kerosene や夫れに類似の溶液は使用してはならないが、若し使つた場合には後に少しでも残つて居ると發火點の低い vapor が爆發を起し易いから充分注意するを要す。

intermediate-pressure cooler 若しくは high pressure cooler の coil 又は tube が折れると、大抵の場合 casing まで爆破して其の破片は非常な速度を得て人まで傷ける様になる。

inter cooler 及び after cooler は安全弁が取附けて有つてさへ能く爆發するから、當直機關士は coil 及び tube に充分注意する必要がある。

## Air Compressor

馬力の大なる Diesel engine に装置されてゐる air compressor は 3~4 階梯のもので、適當な inter cooler も附屬してゐる。injection に要する空氣の量を正確に決めることは困難である。而も其の量は燃料の如何に依つて異り、且つ air compressor は起動用の空氣を有しなければならないため、其の設計に當つては充分餘裕を有たせなければならない。1,000 lb./sq" 附近まで空氣を壓搾すると勿論相當な熱を生ずる。此の熱を低下させ油の蒸發程度を極少ならしむる様 eylander の溫度を保たしむるのが、即ち inter cooler の機能である。

inter cooler に泥滓、炭化物或は其の他のものが溜ると、空氣の通路を邪魔して其の速力を増し遂には空氣の摩擦熱は容易に危險圏にまで上昇して行く。

## Air Compressor Oil の引火點

① Diesel air compressor の運轉中生ずる壓縮熱



は compressor lubricant の引火點の判斷に關し機關士を惑はすものである。

引火點の示度は單に種々の油の最初の揮發分量の比較を現す値で、水の沸騰點の如く其の溫度で完全に蒸氣に爲り切つて仕舞ふ確定的の溫度ではない。極めて少量の炭素を含有する適當なる成分の油が引火點の高い油より多く採用されてゐる。然し高引火點の油を熱心に支持する一部の機關士は、後に炭素泥滓を生ずるのを屢々看過してゐる。之れは勿論誤りである。

高引火點なる事が air compressor 用潤滑油として望ましい性質であると時々考へられる。即ち高引火點なる事は cylinder wall から油が蒸發して無くなるのを防ぎ、夫れに依つて起る爆發の危険を少くするものである。然れども 310°~325°F の引火點を有する良質な潤滑油が實驗室で試験された結果、大氣壓に於ける蒸散の度は溫度約 615°F に至るまでは殆んど云ふに足りないものである事を示してゐる。

油の蒸發の速さは、oil vapor が cylinder wall から discharge pipe や inter cooler の中に入つて行く傾向と同様に、唯單に引火點の如何に支配せらるゝものではない。加之 compressor 潤滑用としては粘性の大き過ぎる油ですら、溫度約 600°F に至るも爆發性混合物を形成するに充分な vapor は發生しないものゝ様である。air compressor 中の排氣溫度は 325°~357°F であるが、cylinder wall は常に jacket cooling の装置あるを以て cylinder wall の油膜は當然排氣溫度より低い。

### Overlubrication の影響

compressor cylinder が overlubricate されると、最良の油でさへ時には液體のまゝ排出される。

排氣は潤滑面を拭き去ると同時に油の微粒を運び去る。其の結果高温排氣の通路に直接通じてゐる discharge valve に油や炭素泥滓が集積するのである。cylinder walls の如くに單獨に分離して冷却されないで、是等の valve は compressor 各部の中で一番高温となる。是等の valve が高温である爲め、比較的溫度の低い cylinder wall から生じた油の蒸氣を凝結せしめないことも高引火點の油の不必要なる所以である。夫れ故 dis-

charge valve の上に發見された炭素は air と共に compressor から出て來たものと思はなければならない。

compressor 用に heavy body oil を使用すれば、標準のものより炭素泥滓を一層多く形成する傾向がある。加之 heavy body oil の擴散は極めて除々なるを以て、lubricating film を完全に作る爲には餘分に給油しなければならぬ。over-lubrication は炭素の結成を助長し、compressor 爆發の原因となる。特に高度に炭素の殘溜してゐる油を使用した場合に於て然りである。

依つて潤滑油は極力注意して選擇すべきである許かりでなく、又假令へ其の性質が如何に優れてゐても必要以上の油を使用しない様に充分注意しなければならない。

機關士の或る者に取つては 1 分間に一二滴づゝ落ちるので充分であることが仲々理解出来ない。然れども之は多くの Diesel air compressor にあつては intermediate stage を bottom に在る如く設計して差支ない様にして居る。斯かる構造に於ては常に壓力が作用し crankpin に依り跳ね飛ばされた油が最下部 cylinder wall から air space に入らんとする傾向を防いでゐる。

汚れた空氣の存在は他の物質が溜る最も一般的原因となる。然し同時に上述の如く過量の潤滑劑は泥滓を増す原因となる炭化物を生じ易くなる。

加之 compressor cylinder に餘り多く給油すると、油の一部は valve に附着炭化して漏洩を來す虞れがある。勿論叙上の事は總て能率の減殺となる。此の炭化物は其の形成の初期にあつては比較的粘性があるため piston ring に集り易いので、其の作動を困難ならしむる許かりでなく、更に lubricating film を破り cylinder に傷を附くる様になる。然し悪い事には carbon を形成しない様な油はない。

一方種々の油から形成される carbon の性質は夫々驚くべき程の差異を有つて居る。

air compressor cylinder の lubrication を最も效果的にするには、各 cylinder に foree feed 若しくは pressure lubrication を以て給油する様にしなければならない。斯くして初めて整一に且つ一定量の油が規則正しく供給される。

最初の一二段に必要な給油量は1分間僅かに一二滴であらう。

第3若しくは最終階梯には常に前階梯から来た油が豊富に供給されるだらう。一方此の問題に關しては一定の規則を定める事は出来ない。而して油の使用量を決定するには定期的に valve を動かし cylinder wall を調べて見ることが、最も安全な方法として採らるべきである。即ち若し cylinder wall が適當に lubricate されて居れば夫れを覆ふ油膜は cigarette paper を僅かに濡すか汚す位である。

### Compressor は清潔に保たざるべからず

air compressor system を時々掃除し carbon-deposit が未だ大した量にならない中に洗ひ去ることは望ましいことである。何等考慮する事もなく、kerosene 若しくは類似の輕油を此の目的の爲めに使用すべきではない。何となれば揮發性が大であり而も多量に使用される爲め可燃性混合物の生ずる危険があるからである。kerosene, naphtha, benzine の如き物質の火焰は餘りに鋭いので cylinder の如きものに導入される危険も亦醸される。

一部の機關士は清掃用として石鹼水を歓迎する。即ち石鹼水は空氣入口の中か若しくは lubricator を通じて通常の給油の約 10 倍の速さで注入するのである。使用すべき量は點檢の際 valve の上に見出された炭素の量で判斷すべきである。斯かる操作の後には各 receiver は石鹼分を残らず取除く爲めに吹かさねばならぬ。而して閉める前に防銹の爲め再び1回だけ油を以て拭ふ必要がある。

air compressor piping には出來得る限り彎曲部や丁字形部を造らないことが必要である。丁字形部や elbow の所で造られる pocket は出來得る限り取除かなければならぬ。

此 pocket には油が溜つてゐて、萬一發火すれば此處から fuel として給油されることになる。

(續く)

(T.K.)

## 飛行機用自動變更螺距推進器

An Automatic Variable Pitch Airscrew. By H.C.H. Townend. "The Journal of the Royal Aeronautical Society," Feb. 1932, pp. 111-126.

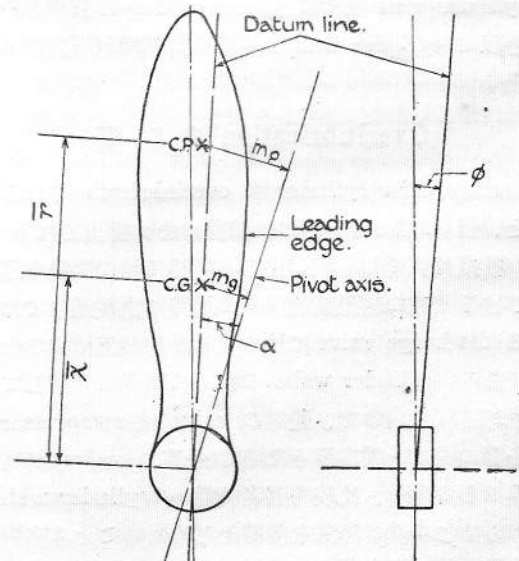
### 概 要

$V/nD$  が變るに伴れて其の螺距が自動的に變る様な飛行機用推進器に就て風洞試験を行つた。螺距の變化は遠心力と航空力學的力との合成に依つて爲されるものである。高度が増して空氣密度が減少すれば螺距は増大する。

若しも機關が故障の場合には翼は最小抗力の姿勢を取る。模型推進器の試験的設計をなし、其の實驗を行つて見たが、若しも螺距の變化に影響を及ぼす所の軸承の摩擦を小さく出來れば、理想通りの實物推進器を製作する可能性がある。

本設計に於ては翼は轂と自由に回轉する要軸を以て繋がり、要軸は翼の軸と  $15^\circ$  位の角度を爲してゐる。要軸自身には遠心力の一小部分に加はるのみである。要軸が漸様な傾斜を爲す目的は翼の推力の變化で以て螺距角に變化を生ぜしむるに在る。其の寫眞及略圖を Fig. 1 に示す。

### SCHEME FOR AUTOMATIC VARIABLE PITCH AIRSCREW.



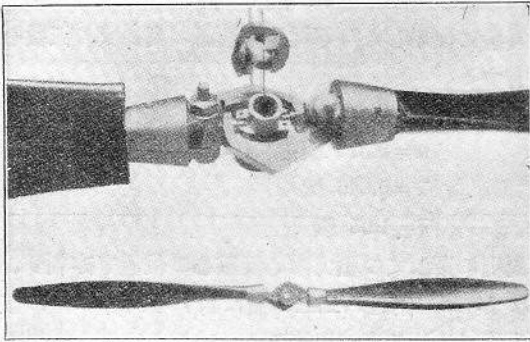


Fig. 1.

### 本推進器の原理

便宜の爲め回轉速度一定の推進器に就て考へて見る。斯様な場合には翼に働く遠心力は一定であつて、推力零 ( $V$  の大きい時) と云ふ状態から出發し、且つ他の航空力學的分力を省略すれば、翼は要軸の周りの合成力率が零となる様な通路を畫く。要軸の在る面を回轉面と稱する事とすれば、翼に固定した或る線は推力零では此の回轉面に在る事は明かである。此の線を基準線と名づける事にする。

前進速度  $V$  が減少すれば翼は推力を生じ、基準線は要軸の周りの遠心力率が推力力率と平衡する迄上に定義した回轉面から前方に移動する。其の結果要軸の周りに回轉すれば夫れに伴つて翼はその長軸の周りに回轉して螺距は變化を生ずるに至る。此の變化は速度  $V$  が下るに従つて連続的に起り、 $V=0$  に至つて推力は其の最大値に達する。

要軸と翼との爲す角度  $\alpha$  を適當に選べば螺距の一定の變化が推力の一定の變化から必然的に起つて来る。

$V/nD$  の廣範圍に亘つて適當な螺距を持つ様な自働變更螺距推進器の設計を爲す爲めに、R. & M. 829 に發表せられた翼角  $\theta$  の相當範圍に亘つて種々變化した螺距を有する推進器の實驗成績に基いて極く概略の計算を行つて見た。

此の推進器は金屬製 2 翼 No. 3 と稱するもので、翼が一定幾何學的螺距をなす場合の螺距比  $\frac{P}{D}=0.7$  である。R. & M. 829 には一定螺距の状態から  $\Delta\theta$  が  $-9.25^\circ$ ,  $-4.5^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $6.5^\circ$ ,  $12^\circ$ ,  $16^\circ$ , 及  $19^\circ$  だけ螺距が變化した場合の此の推進器の成績が述べてある。著者の採用した設計法は  $V/nD$  の

高い時に最大効率を與へる様な  $\Delta\theta$  を選擇し、此の  $\Delta\theta$  の値に對して最大効率に相當した  $V/nD$  に於ける推力係數及回轉力率係數を採るのである。次いで靜止状態 ( $V=0$ ) で同一回轉力率係數を假定し、 $\Delta\theta$  に對して  $k_2$  (回轉力率係數) を畫いて必要な  $\Delta\theta$  の値を見出すのである。是等の  $\Delta\theta$  の値の間の差異は靜止 ( $V=0$ ) から最大効率になる迄に要する螺距の變化を示す。

上記 2 状態の推力の値は  $\theta$  の必要な變化を生ずるに役立つ可き推力の變化を示す。要軸の周りの合計力率が零になる條件竝に角度  $\alpha$  と回轉面から重心點迄の距離との間の幾何學的關係が判れば、夫れで以て重量、壓力中心、重心等の知れてゐる翼に對する  $\alpha$  を見出す事が出来る。

實際の場合には要軸の周りの力率の方程式は回轉力率及翼斷面の pitching moment 竝に軸承の摩擦を示す項を含んでゐる。最後の項は設計には非常に必要なものである。概略の推定をなす目的に對しては、遠心力の要軸の周りの力率は質量が重心點に集中して居ると考へて計算した値に等しいものと假定する。斯様な近似法を用ひる時は螺距の變化は見積り過大となる。

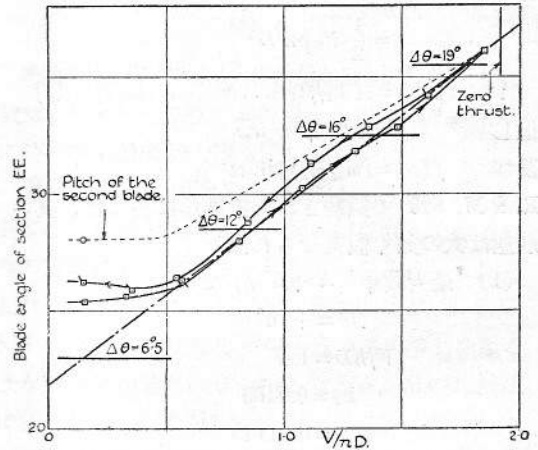


Fig. 2.  
VARIABLE PITCH AIRSCREW.  
OBSERVED CHANGE IN THE PITCH OF ONE BLADE.  
 $\Delta\theta$  = angle by which the pitch exceeds that of two-blader No. 3 (R. & M. 829), for members of the family of variable pitch airscrews.

最大効率に相當する量に 0 なる附號を、靜止 ( $V=0$ ) に於けるものに  $s$  なる附號を附する事とし、

$$t=1 \text{ 翼の推力,}$$

$$w=1 \text{ 翼の重量,}$$



- $\bar{x}$  = 翼の重心点迄の半径、
- $\bar{r}$  = 推力に對する翼の壓力中心迄の半径、
- $\theta$  = 翼の螺距角、
- $\psi$  = 推力零の位置から測つた要軸の周りの重心点の角移動、
- $\phi$  = 車軸を通る軸の周りの重心点の角移動、
- $\alpha$  = 推力零に於て要軸と基準線との爲す角度、
- $m_p$  = 壓力中心から要軸迄の垂直距離、
- $m_g$  = 重心点から要軸迄の垂直距離、

とすれば、

要軸の周りの推力の力率 =  $t m_p \cos \psi$

要軸の周りの遠心力力率

=  $(w/g) \omega^2 \bar{x} \sin \phi m_g \cos \psi$

平衡を保つ爲には

$t = (w/g) \omega^2 \bar{x} \sin \phi (m_g/m_p)$

従つて、

$\bar{x} \sin \phi = m_g \sin \psi$  及び  $m_g = \bar{x} \sin \alpha$

$\therefore \sin \phi = \sin \alpha \sin \psi$

又  $t = (w/g) (2\pi n)^2 \bar{x} (m_g/m_p) \sin \alpha \sin \psi$

$(m_g/m_p) \sin \alpha$  は  $\alpha$  のみの函数で、圖式計算で容易に求められる。又

$t = \frac{1}{2} k_T \rho n^2 D^4$

$\therefore \sin \psi = A k_T / f(\alpha) \dots \dots \dots (1)$

但し  $A = \rho D^4 g / 8\pi^2 w \bar{x}$

及び  $f(\alpha) = (m_g/m_p) \sin \alpha$

R. & M. 829 で試験された推進器に於ては、其の狀態は次の如く假定せられた。

(1) 最大効率 (=89.5%) では

$\Delta\theta = +16^\circ$

$V/nD = 1.4$

$k_T = 0.0460$

$k_Q = 0.01145$

(2) 静止では  $k_Q$  = 同一と假定

= 0.01145

$\Delta\theta = 3.3^\circ$

$k_T = 0.1190$

従つて  $\theta_s - \theta_0 = 16 - 3.3 = 12.7^\circ$  = 最大効率から静止迄の螺距角の變化

$\therefore \psi_s - \psi_0 = 12.7 / \cos \alpha \dots \dots \dots (2)$

及び  $(k_T)_s / (k_T)_0 = 0.1190 / 0.0460 = 2.59$

=  $\sin \psi_s / \sin \psi_0 \dots \dots \dots (3)$

實驗に使用した可變螺距推進器の翼は次の恒數を有する。

$$\left. \begin{aligned} D &= 3 \text{ 呎} \\ w &= 0.313 \text{ 封度} \\ \bar{x} &= 0.646 \text{ 呎} \\ \bar{r} &= 1.05 \text{ 呎} \end{aligned} \right\} A = 0.387$$

翼幅に沿ふての壓力中心及重心の位置も亦判り、 $\alpha$  が  $15^\circ$  附近の二三の値に對する  $m_g, m_p$  の値も圖で決める事が出来る。

第1假定—— $\cos \alpha = 1$  と假定して (2) 及 (3) 式から

$\psi_s = 20.5^\circ$

$\psi_0 = 7.8^\circ$

$\therefore (1) \text{ より } f(\alpha) = A (k_{Ts} / \sin \psi_s) = 0.1315$

又大略  $m_p/m_g = \bar{r}/\bar{x} = 1.625$

$\therefore \sin \alpha = 0.214$

$\alpha = 12.4^\circ$

$\therefore \cos \alpha = 0.977$

$\therefore \psi_s - \psi_0 = 12.7 / 0.977 = 13^\circ$

第2假定——(2) 及 (3) から

$\psi_s = 20.9^\circ$

$\psi_0 = 7.9^\circ$

$\therefore f(\alpha) = 0.129$

且つ  $f(\alpha)$  を  $\alpha$  を基線として曲線に作つて (必要範圍内では直線となる) 見ると、茲に用ひた特殊の推進器に於ては  $\alpha = 13.3^\circ$  に相當する事が判る。

實驗に用ひた模型は、R. & M. 829 で試験せられたものと同一形状、同一斷面を有する木製のものである。其の  $\alpha$  の値は上に述べたものと同一であるが、 $\alpha$  の變化は其の最大値が實驗的に見出される様にした。

### 成績の推定

$\alpha = 13.3^\circ$  なる推進器に就て  $\Delta\theta = 19^\circ, 16^\circ, 12^\circ, 6.5^\circ$  に相當した翼角となるに必要な推力係數  $k_T$  の値を見出して其の成績を推定して見た。此の  $\Delta\theta$  に對しては R. & M. 829 に成績が出てゐる。(2) 式の代りに  $\psi = \psi_0 + (16^\circ - \Delta\theta) / \cos \alpha$  なる式を用ひた。自働變更螺距推進器に對して大體豫想した  $k_T$  の値は、Fig. 3 (R. & M. 829 から取つた可變螺距推進器に對するもの) の  $k_T$  曲線中の該當し

THRUST COEFFICIENTS OF FAMILY OF ADJUSTABLE PITCH AIRSCREWS FROM R. & M. 829.

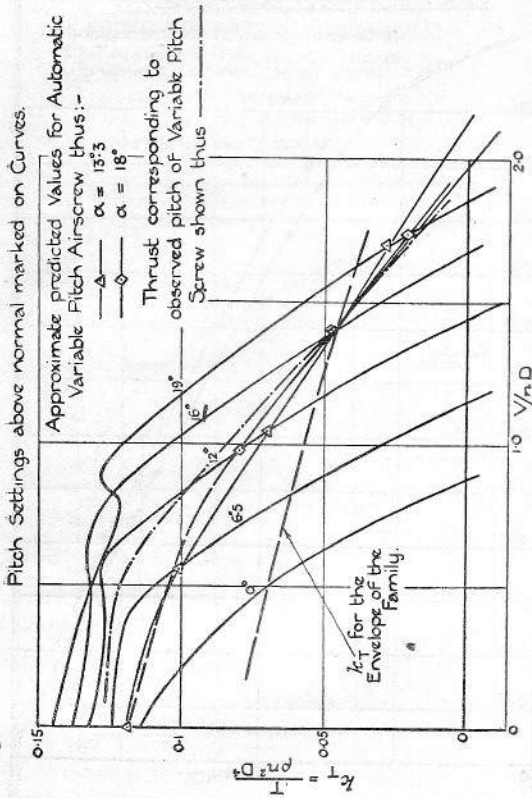


Fig. 3.

TORQUE COEFFICIENTS OF FAMILY OF ADJUSTABLE PITCH AIRSCREWS FROM R. & M. 829.

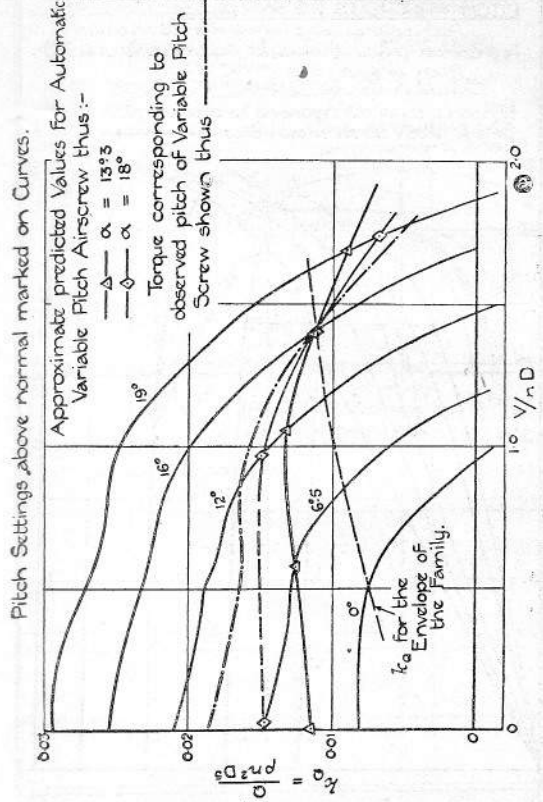


Fig. 4.

た角度に対するもの、上に  $V/nD$  の値に對應して載せて見た。其の回轉力率係數及效率は Fig. 4 及 Fig. 5. に示した。

$\alpha$  の他の一二の値に就ても計算を行つた。 $f(\alpha)$  は翼の圖面から圖的計算で求められる。 $\alpha$  の種々の値に對する曲線に依つて判斷すると、效率が左程變らずに推力及回轉力率の選擇が出来る事が判る。

### 實驗記事

以上述べた方法で設計した推進器を製作し、1929年12月に實驗を行つた。翼は木製で、其の形は R. & M. 829 の實驗で行つたものと同一とした。其の要軸部の詳細を寫眞で示した。但し實物に使用せられる様な軸承の設計は行はなかつた。

$\alpha$  の値を約  $11^\circ$  とし、翼の中心線が車軸から 1.2" の距離に於て要軸と交る場合が最も良い事が判つた。

推進器は 7 呎風洞で標準推進器試驗用天秤に載せ、 $V=0$  から推力零の場合迄の  $V/nD$  の範圍に於て推力及回轉力率を測定した。

翼の螺距角を  $V/nD$  の函數として測る爲に各翼に小さな鏡を取附けた。此の値は恐らく是等特殊の實驗に於ては最も大切なものである。如何となれば此の値に依つて自動變更推進器が R. & M. 829 に示された様な可變螺距推進器に等しくなる様な  $V/nD$  の値が決まるからである。此の比較法に依る時は R. & M. 829 の成績に對して行つた様な載に因る大修正量又は他の種々の修正を省略し得る利益がある。更に 2 つの翼が丁度同じ量だけ螺距を變へないと云ふ觀測事實、從つて測定した力は觀測した螺距に正確に對應しない事などに原因する誤差をも省略し得る。

### 測定の結果

1 枚の翼で觀測した螺距の變化は Fig. 2 に示した。斷面 EE (0.75 半径の處) の螺距角を  $V/nD$

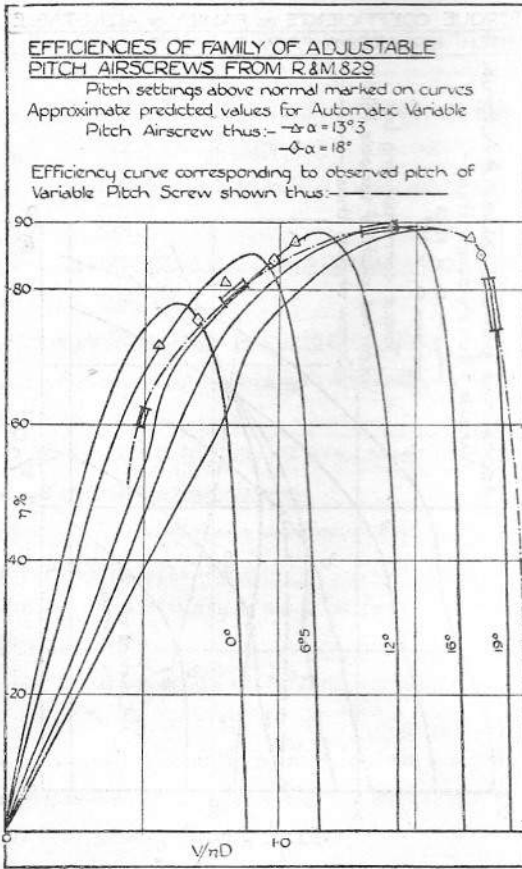


FIG. 5.

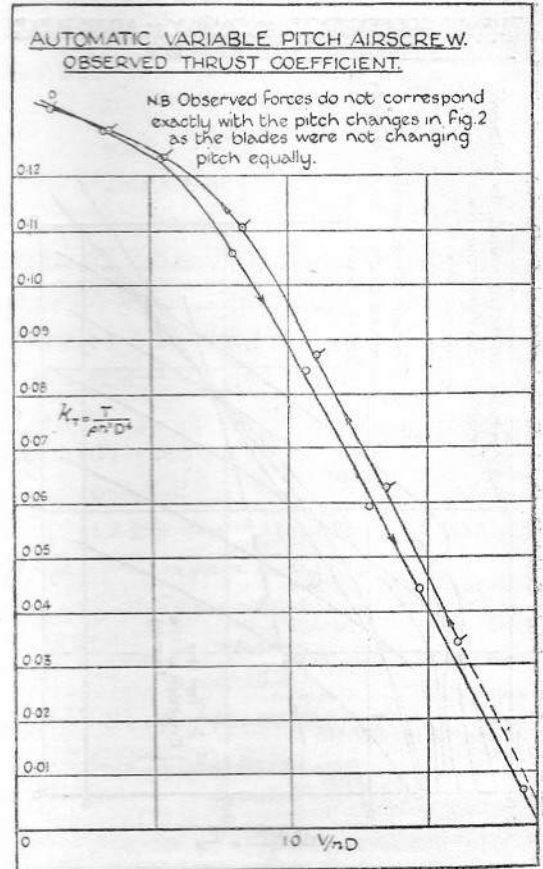


FIG. 6.

を基線として畫いた。同一圖に推力零に對する  $V/nD$  の値及可變螺距推進器の或るものに相當した螺距角を示した。交點は自働變更螺距推進器が可變螺距推進器と同一性質を示すべき  $V/nD$  の値を示し、此の  $V/nD$  の値を可變螺距推進器の推力、回轉力率及效率曲線に移せば、自働變更螺距推進器の夫等の曲線が得られる。之を R. & M. 829 で實驗的に得た曲線 Fig. 3, 4 及 5 に就て行つた。同じ圖に前に述べた様な近似的に計算した結果及び效率曲線の本當の包括線に相當する成績をも示した。

自働變更螺距推進器に就て實際に觀測した力を Fig. 6 及 7 に示した。但し轂の修正に對する許容量若くは兩方の翼の螺距の變化の不同に對する許容量などは出して無い。是等の圖を見ると 2 本畫かれて居るが、1 本は  $V/nD$  を上げて行つた時で、1 本は  $V/nD$  を下げて行つた場合である。2 本に分れる理由は要軸に於ける摩擦に依つて生

ずる螺距の後に因るものである。其上要軸には相當弛みがあつて、螺距を變へる事無く推進器軸に平行に動き得る。是等の理由で觀測した力は此の特殊設計に對して得らるべき最良のものと思ふ可きではない。

效率曲線は Fig. 8 及 9 に示した。Fig. 8 には  $V/nD$  を高めた時と下げた時との兩方の效率を示した。比較の爲に R. & M. 829 から取つた觀測及理論兩方の效率包括線をも示して置いた。是等は  $V/nD$  の高い處では轂の大修正の爲に多少不正確である。轂の修正を出来るだけ除去し、曲線の形をより良く比較し得る爲に Fig. 9 に  $\eta/\eta_{max}$  を  $V/nD$  を基線として書き直した。

**成績に對する討議**

自働變更螺距推進器の利點は Fig. 5 から判斷出来る。同圖で鎖線は自働變更螺距推進器の效率曲線で、其の求め方は R. & M. 829 の可變螺距



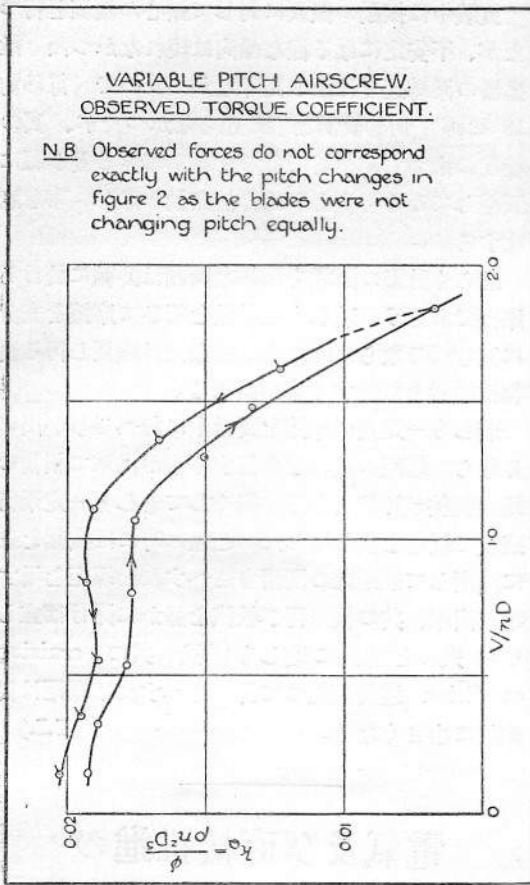


FIG. 7.

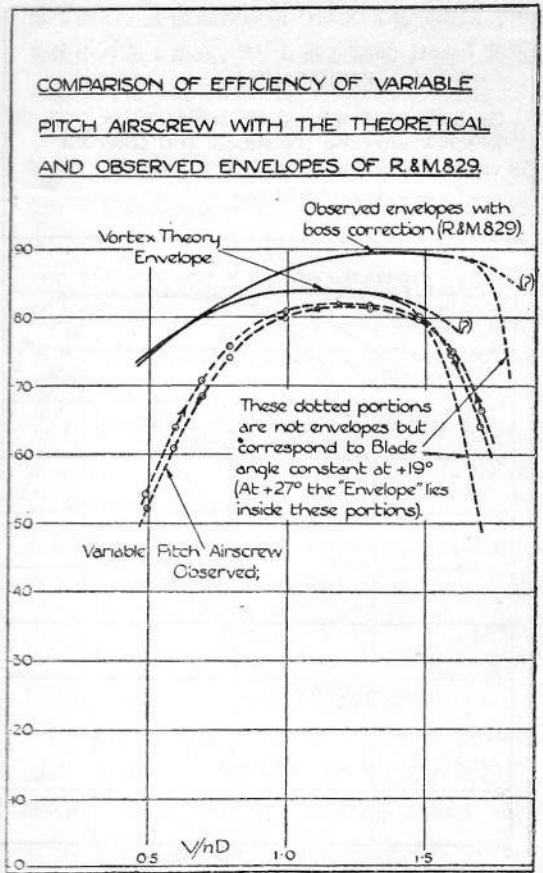


FIG. 8.

推進器の各から 1 点づゝ取つて前に述べた様な方法で Fig. 2 から各点を求めたものである。

Fig. 2 を見れば螺距の範囲は静止から推力零迄約  $11^\circ$  得られるが、全體の變化は  $V/nD$  が  $0.5 \sim 1.9$  の間に起り、螺距は静止から  $0.5$  迄は一定してゐる事が判る。若しも此の曲線の直線部を  $V=0$  迄延長すれば、夫れは静止から  $V/nD=1.4$  迄で螺距角が  $11.5^\circ$  變化した事に相當するが、 $V/nD=1.4$  は最大効率に相當し、計畫の變化は  $12.7^\circ$  であつた。斯の如く推進器は  $V/nD$  の最も大切な範圍 ( $0.5 \sim 1.9$ ) の間では略ぼ希望通り<sup>1)</sup>の變化をなすが、 $V/nD$  が  $0.5$  以下では螺距を變へるのには少し都合が悪い。故に主要な範圍内では效率は包絡線に非常に近く接近し、静止近くでは推力及回轉力率は高くなり過ぎる傾向がある。Fig. 2 には更に他の翼の螺距變更状態を示す 1 本の曲線が示してあるが、兩方の翼の間には差がある事が判る。斯くして觀測した力の測定値は螺距測

定値と對應しない事は明かであつて、此の事實は絕對效率を考へる場合には留意すべき點である。

### 結 論

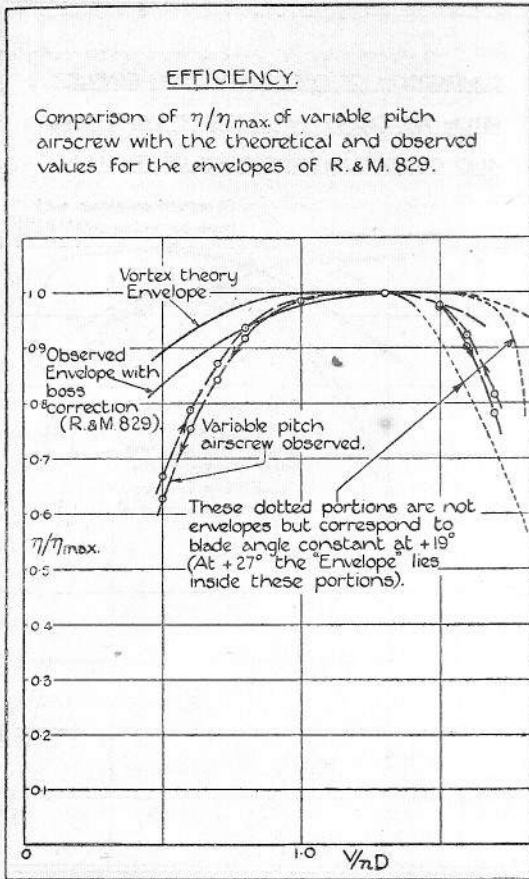
此種の推進器の興味ある點に就て設計上の注意と併せて以下に簡単に述べて見る。

高い螺距を保たうとする所の遠心力は  $n^2$  で變化し、航空力學的力は  $pn^2$  に比例するからして、空氣の密度が減れば螺距が増すのは明かである。換言すれば螺距は高度と共に増す。

翼の根元に於ける推力に基く撓力率は何れの螺距に對しても零である。尙ほ遠心力をして回轉力率に基く翼の根元の撓力率を減少せしめる事も出来る。

以上で考へた場合には翼の要軸は 1 つの共通の軸を持つてゐて、從つて其の軸は必然的に回轉面に平行であつた。

若しも少し間隔を置いて別々の要軸を用ひたと



すれば要軸を回轉面に對して傾斜せしめる事が出來、夫れに依つて翼に加ふる回轉力率の螺距に對する作用を變化せしむる事も出来る。例へば高い推力では合計回轉力率が要軸を通つて其周りの力率を無くする様に配置する事も出来る。然れ共推力零では合計回轉力率は要軸の後にあるので力率の腕は大きい、回轉力率自身は小さいから力率は小さい。斯様な風に要軸の周りの力率の方程式中の回轉力率の項は螺距の相當範圍に亘つて比較的小さくする事が出来る。

翼に沿ふての質量及推力の分布に手加減を加へ、且つ翼に對する要軸の位置と其の傾斜と共に手加減を加へれば其の力率の特性を變へ、而も效率曲線の包括線は可なり良く一致せしめる事も出来る。

若しも要軸の周りに充分な角運動を與へ得るならば、機關故障の場合には翼は自動的に最小抗力の姿勢を取る。

實驗中は振動の徴候に對して細心の觀測を行つたが、不安定になる様な傾向は現れなかつた。推進器の回轉速度は餘り高くなかつたので(毎秒約18回轉)何等面倒な事は起らなかつたが、翼の根元の推力力率が零であると云ふ事實は翼が轍に固着してゐる場合よりは自然振動が激しい事を意味する。

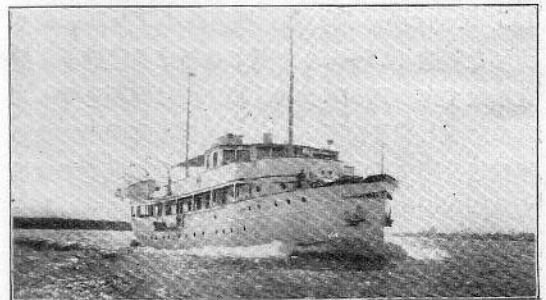
恐らく計畫の際最も困難な問題は要軸に於ける摩擦であらう。若しも球軸承を用ひて摩擦を十分に減じ得るならば螺距を必要なだけ變更し得る實物推進器を製作する事が出来る。

若しも一定量の摩擦を要軸中に加ふる事が出来るならば螺距の後れを調節する事が出來て相當の螺距調整が可能となる。斯くして若しも一定飛行速度で螺距を少し増したいと思ふ時には機關を急に遮斷して短距離の間滑りさへすれば螺距を増す事が出來、其の後で再び絞汽を靜かに開けば宜しい。夫れと反對に若しも機械が其の cruising condition 迄規則立つて昇りさへすれば螺距は自動的に小さくなる。(T.I.)

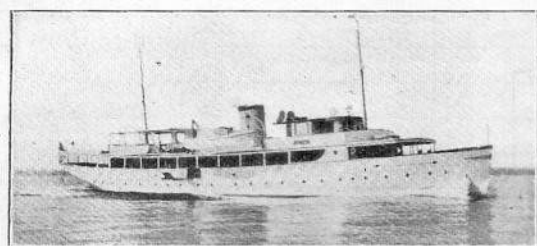
## 電気及び直接推進の性能比較

Comparative Performance of Electric and Direct Drive. "Motorship" (米版)  
February, 1932, pp. 56-59 & 79.

直接 Diesel 推進法と Diesel 電気推進法とを直接比較するに最も有益で異例的な機會が、最近米國の Bath Iron Works で建造された2隻の快遊船により提供された。問題の2隻と云ふのは Helene 號と云ふ直接推進船と Filicia 號と稱する電気推進船で、兩方とも個人注文のものであ



Diesel Yacht Helene.



Diesel-electric Yacht Felicia.

る。此の 2 隻の船は、總寸法が兩者全然同一で、只僅かに全長と満載吃水が少しく異なるだけで、其の差は長さに於て  $17\frac{1}{2}$ " (甲板上にて) 吃水に於て  $6\frac{3}{4}$ " に過ぎない。而して推進用機關は共に Cooper-Bessemer Diesel engines で、其の數、筭、回轉及馬力兩者全然同一で、兩船の公試運轉は出来る丈け同様な状態で施行されるので、眞に興味深きものと云はねばならぬ。本比較研究上面白い主要な相違は、一方は 2 臺の推進機關が推進軸に直接連結され、他方は電氣推進法が使用されて居る點である。

兩船の主要特徴を表記すれば次の如し。

	"Helene"	"Felicia"
全長	146'-4"	147'-9 $\frac{1}{4}$ "
吃水線上長さ	134'-10 $\frac{1}{2}$ "	134'-10 $\frac{1}{2}$ "
幅	24'-10 $\frac{1}{2}$ "	24'-10 $\frac{1}{2}$ "
深	14'-3 $\frac{3}{8}$ "	14'-3 $\frac{3}{8}$ "
吃水	8'-6"	9'-6 $\frac{3}{4}$ "
排水量 (噸)	373	408
機關馬力 (B.H.P.)	800	800
機關及筭數	2 臺、8 筭	2 臺、8 筭
筭徑	9"	9"
行程	12"	12"
機關速度 (r.p.m.)	600	600
推進器速度 ( " )	600	300

補機は、機關馬力を推進軸に傳導する方法が異なるから、兩船に於て相違はあるが、推進 units の性能比較には此の相違は關係が無い。

此處では機械裝置の詳細記述は省略するが、兩船の機械室一般配置を掲げて置いたから明瞭であろう。

兩船とも主機は全然同一だが、Felicia 號は電氣推進だから Helene 號と非常に相違ある事は勿論である。Felicia 號の主發電機は主機關速度が 600 r.p.m. の時、各 270 kw の出力を有し、2 基の推進電動機は 300 r.p.m. で各 330 H.P. の負

荷である、主發電機の電力は又電氣補機運轉用にも使用されるから、只 1 臺の補助 Diesel 發電機を裝備せるに過ぎぬ。

推進裝置を比較すれば、同一機關馬力にて直接推進の Helene 號の各推進器軸には Felicia 號の軸に於けるよりも 70 H.P. 餘計に利用され得る事に氣が付くだろう。此の一見有利な點は、後者の低推進器速度により能率が良好に爲る點で帳消に爲ると期待され得るものだが、性能曲線を研究すると意外な結果が現れる。

1931 年 4 月 25 日 Rockland の標準 course で行はれたる Helene 號の試運轉は 2 種の航走より成る。即ち全力で各方向に 1 回、約  $\frac{3}{4}$  及び  $\frac{1}{2}$  速力で各 2 回である。而して之れが済んでから操縦試験を施行した。之れと同一方法は Felicia 號にても 1931 年 9 月 3 日に繰返された。但し Rockland course は霧が多いので Old Tom Rock-Bantam Rock の course で行はれた。只吃水状態が少し相違して居る點を注意するを要する。

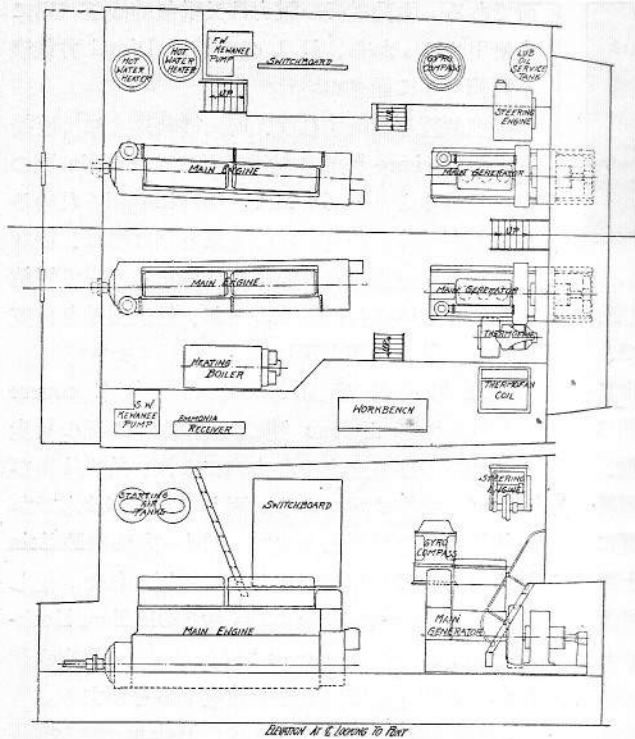
兩船の運轉成績から見れば、Helene 號の機關では piston が少し固かつたので最高回轉數が 496 r.p.m. に爲つて居る。此の制限は單に一時的であつた。何となれば昨夏には常に 550 r.p.m. で運轉され、時には 600 r.p.m. に達する事があつた。Felicia 號の最大速度は推進器の平均 r.p.m. 289 で行はれ、常出速度より  $10\frac{1}{2}$  回轉少ない丈である。

速力及び回轉數の曲線に依れば、推進器の全負荷速度を基準とすれば Helene 號は約 14.4 節而して Felicia 號は約 13.2 節を出す事が出来る。勿論兩者が同様の高速を出すとは豫期して居なかつたものである。何となれば後者の電氣裝置は排水量に於て約 35 噸に相當するから、造船家は此の點で損失を豫期して居たのである。

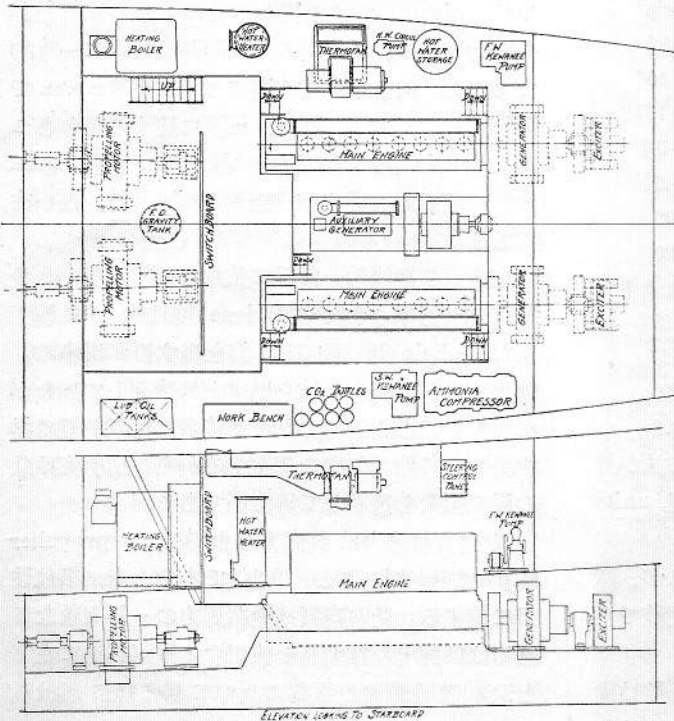
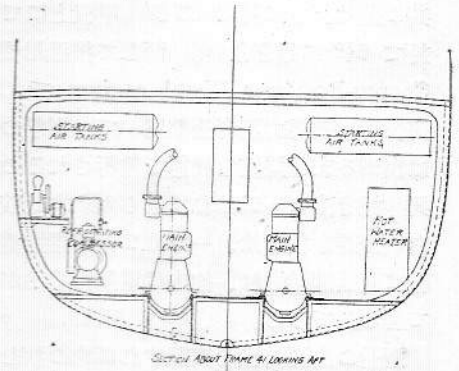
又全負荷速力に對應する回轉では propeller slip は兩者同一即ち 20% であると云ふ事は注目し得る。此の事實は機關馬力の一層有效なる應用は低速度の推進器を使用する電氣推進に在りと云ふ、普通學說と反對になつて居る様に思はれる。

快遊船を所有せんとする人、又は推進型式に關し依頼人に推舉せねばならない地位の造船家には、直接 Diesel 推進と Diesel 電氣との選定基

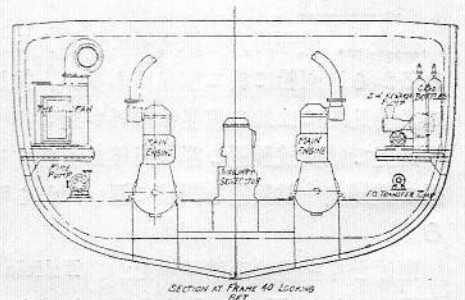




ENGINE ROOM ARRANGEMENT  
M.Y. HELENE

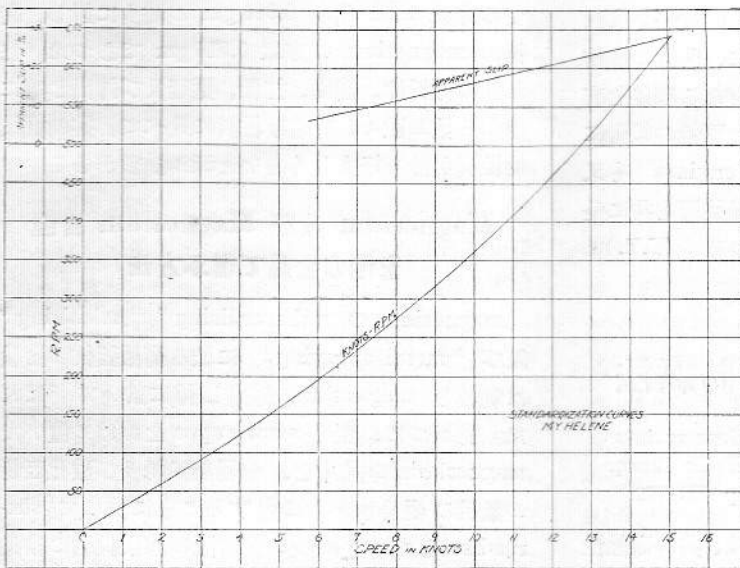
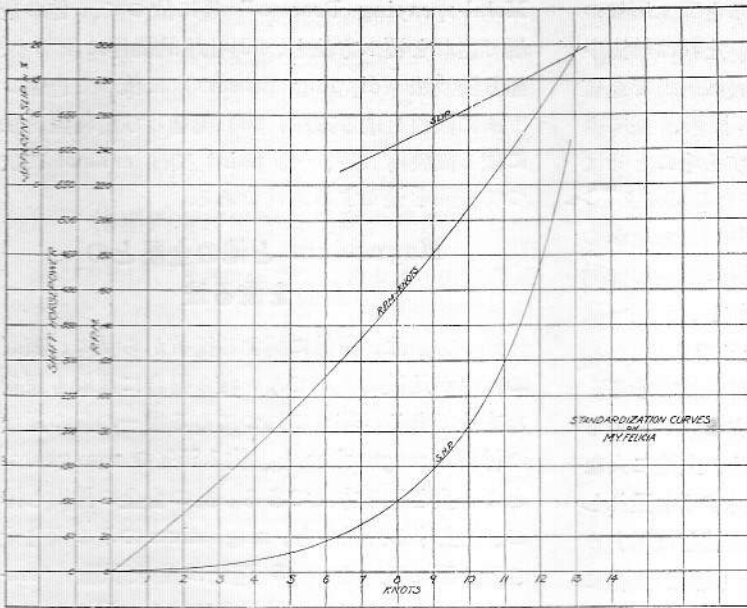


ENGINE ROOM ARRANGEMENT  
M.Y. FELICIA



準として此の2船を良く研究する値があるであらう。船殻及び機關性質が前記の如く全然同様であるから、比較をするに澤山計算をしたり假定をし

たりする事を省略する事が出来る。先づ第1に自然的に氣が付く點は、直接推進は電氣推進より小さい容積で済む。之れは後者は 1



臺の發電機以外には前者の有する總ての装置を備へ、其の上に發電機、電動機、switch boards、電纜及び特種基臺を有して居るからである。容積に餘裕があることは取扱ひが樂で維持が容易になる。

今1つは直接推進船の方が高速を得る事が證せられたのは重要な事である。此の速力上の利益は、此の場合に於けるが如く電氣推進より約25%低廉な總機械費で得られて居るので一層意義あるものである。之れは電氣推進が有する種々の利益

に對する代償の1つである。即ち其の利益としては操縦の容易なる事、低速にて運轉の際燃料費の低減する事、操舵室で全部管制が出来、且つ低い推進器回轉速度を有する事等である。

電氣推進船 Felicia 號の場合には、第1に注目する、利點は操舵室管制 (pilothouse control) で、船の操縦が全然運轉士の手で行はれ得る事である。然し乍ら Felicia 號の操縦試験では、推進電動機回轉を全速前進から全速後進に變換せしむるのに 26 秒を要した。此故に直結機關よりも餘計に時間がかゝつて居る事を留意せねばならぬ。然し今度は直結機關では 180 r.p.m. 以下に絞る事は出来ないが、間接推進では如何程でも低下せしめ得ると云ふ事は電氣推進が直接推進に優る點である。

Felicia 號は今1つ他の理由で推進器を逆轉せしむるに餘計な時間が掛つたのである。夫れは自働電流制御器が逆轉の瞬間に於て電動機に全電路の電流を投入せしむるを防止するからである。水を通して全速前進から後進に船の

運動を變換するに要する實際時間に關しては、推進器の直徑及び螺距に於ける相違が2船の比較作動に影響を有するであらう。不幸にして試運轉當時の狀況は Helene 號の操縦試験を完了せしむるに到らざりしを以て、此の直接比較は不可能である。

上に述ぶるが如く、操舵室管制と云ふ事が電氣推進の利點であるのみならず、推進器の低回轉は兩船機械が同様に好く平衡されて居ても船體に於ける振動を少なからしむるであろう。勿論又雙推

進器を回轉せしむるに 1 機關で足ると云ふ周知の特長を間接推進法には有して居る。之れは航海中解放検査や調整等が出來、1 臺の機械馬力で巡航し得るので燃料費を著しく節約が出來、從て兩船が同一の燃料及水の容量を有するものとせば Felicia 號の航績距離は増大されてゐる譯である。1 臺の機械のみに依る速力試験は施行されなかつたが、船主の云ふ處では Felicia 號は兩軸に作動する 1 臺の發電機では 10 節で巡航し、又同一状態で 11 1/2 節の高速力にも達したさうである。

操舵室管制と全く似て居るのが操縦性である。推進器速度が非常に廣範圍に變化する事が出来る事は、狭い所で曲がる事を得せしめ、上陸に大なる安全度を與へ不定なる状態で運轉するを免れしむ。直接推進は此の點を數少ない機械を使用すると云ふ事で恐らく相殺するだろう。機械が複雑になれば機械的故障の機會を増すからである。

科學的考案に基底を有せざる個人的嗜好を別問題として此の兩船を研究して見るに、此種の任務に對しては直接 Diesel 推進が顯著なる利益を有する様に思はるゝ。夏季間巡航した兩船の報告に依れば兩船の Cooper-Bessemer engines も又 Felicia 號の Westinghouse の電氣装置も共に全く満足すべき成績なるを表明してゐる。(Y.T.)

## Magnesium 合金の防腐法

The Protection of Magnesium Alloys against Corrosion. By H. Sutton, and L. F. Le Brocq. "Engineering," Dec. 18, 1931, pp. 771-772.

現在までの所 magnesium 合金は、其の腐蝕性の爲に特に可溶性鹽化物の存在する様な場合は、其の性質の甚だしい爲に、此の材料の工業上への用途は非常に制限せられてゐた。若しも此の不便が除かれたならば、其の工業上への用途は廣められる譯である。特に重量が少なくて強固を要求する所の例へば航空機の構造などには非常に便利な材料となり得る。其の爲に種々此の防蝕性は研究せられて居るが、夫れを次の様に大別することが出来る。即ち (1) magnesium へ種々な金屬を加へて、必要な機械的性質を有する合金を造る法、即ち "Sherardising" "Calorising" 又は "Schoop

Metal-spraying Process" 等に依つて、他の金屬で之れを覆ふ方法と、(2) 化學的操作に依つて、即ち浸液法 (dipping process) に依つて合金の表面に被膜を造る方法、(3) 陽極及び陰極處理法に依る被膜構成法、(4) paint 又は enamel に依つて表面を塗布する方法である。

### Magnesium と他の金屬との合金を造る法

此の方法は、腐蝕に對する抵抗から見て、表面の損傷が比較的大切でない様な場合には最も便利な方法である。著者の知つてゐる唯一の此の種類材料は magnesium と、約 1.85% の manganese との合金を造る方法である。此の合金の擲出し棒の、仕上げした試片と、magnesium のみの同じ大きさ及び形の試片との 5 週間の海水試験 (sea-water-spray test) の結果を比較して見ると、合金の方は 1 cm 當り 0.006 gm の減少に對し、純粹の magnesium の方は 0.019 gm であつた。然し此の材料は、鑄物、打物、壓延及び擲出し等に用ふる他の種々の有名な材料に比べて、其の機械的性質が餘り好ましくないと云ふ缺點がある。

### Magnesium 及び Magnesium 合金を他の金屬で覆ふ方法

magnesium の "sherardising" "calorising" 及び "metal spraying" に依る腐蝕抵抗の實驗は純粹な magnesium 擲出し棒に就いて行はれた。前以つて、軽く sand paper をかけて置いた magnesium の試片を、金屬亞鉛粉及び酸化亞鉛の數種の混合物と共に熱することに依つて sherardise した。之れの 1 箇月間の海水試験の結果は、著るしい腐蝕を呈した。金屬亞鉛粉の代りに金屬 cadmium を用ひたもの、同様な實驗結果は更に幾分好ましからざるものであつた。軽く sand paper をかけた magnesium の試片を 40~60% の aluminium 粉及び alumina の數種の混合物と共に鐵製容器中にて熱して、calorise したものは腐蝕に對して何等抵抗を表はさなかつた。calorise した試片を chromic acid の水溶液中にて電氣的に酸化して見たが、之れも亦失敗に終つた。magnesium 棒に金屬 aluminium の表面に被膜を造り、之れに海水試験を行つた所が、二、三



日にして aluminium の被膜は剥げ落ちて、magnesium にまで相當の腐蝕が及んだ。又 aluminium 被膜を Bengough-process に依つて酸化したのも亦其の被膜の不連続性の爲に、殆んど實用とまらないことが判つた。

### 化學的處理に依る被膜の構成

此の方法は、著者に依つて、最も實用的な方法であることが判かり、又屢々其の方面の注意を引いた方法である。此の研究を始める當初に於ては magnesium 及び其の合金の防腐法としての浸液法に就いては何等の豫備智識を著者は有つてゐなかつたが、然し aluminium の防腐法として此の浸液法即ち 0.5% の potassium dichromate, 0.5% の potash alum 及び 0.5% の苛性曹達を含む熱せられたる溶液中に aluminium を浸す方法に就ては最初から知つてゐた。實用上純粹 (commercially pure) な magnesium (99.8% の magnesium) を  $90^{\circ}\sim 95^{\circ}\text{C}$  の上記の水溶液中に 4 時間浸すことに依つて、magnesium の防腐にも亦此の方法は相當効果のあることを發見した。即ち此の方法に依つて化學處理を受けた magnesium と、何等化學處理を受けぬものとを 2 週間の海水試験の後に比較して見ると、前者は殆んど腐蝕されないに拘らず後者は殆んど全表面が腐蝕されて居ると云ふ様な結果を得た。

更に數多く實驗を重ねた結果、此の水溶液の成分を 1~1.5% の potassium dichromate, 1% の potash alum 及び 0.5% の苛性曹達を含むものにするに依つて、より效果的であることが判かつた。

先づ試片を 10% の硝酸中に二、三秒間浸し、直ちに蒸留水中に入れ、更に蒸留水を注ぎかけて滌ぐ、其後 6 時間 1~1.5% の potassium dichromate, 1% の potash alum (hydrated) 及び 0.5% の苛性曹達を蒸留水に溶したものに中に浸して置く。此場合此の溶液は前以て熱して置き常に  $90^{\circ}\sim 95^{\circ}\text{C}$  に保つて置いた。6 時間の後に試片を取出し之れを蒸留水で滌ぎ、更に熱い蒸留水中に浸し夫れより取出して乾かす。又夫れを 10% の lanolin の benzol への溶液に浸して後に乾かした。

此の方法は、純粹の magnesium 及び鑄造用の

magnesium 合金の兩者に對する防腐法として相當に效果的である。最後に 10% の lanolin 溶液の中に浸すことは非常に効果がある。特に純粹なものに於ては、此の lanolin 溶液に浸すか否かは、其の腐蝕に對する抵抗に非常な差異がある。

上述の防腐方法の一般的な實用性を知るために、實際の飛行機に上の方法に依つて處理された試片を取附けて各種の條件の許で試験を行つて見た。試片は Electron A.Z.F. 合金の大きな鑄物から造つた。此合金の成分は D. T. D. の No. 59 に相當したものであつた。試片の寸法は凡べて  $4''\times 2''\times \frac{7}{32}''$  で上述の方法に依つて、1% の potassium dichromate を用ひて處理を行ひ、更に其の表面に lanolin 被膜を造り、夫れの表面に亞鉛を引いた鋼鐵製の捻で海上及び海岸より數哩の陸上で活動してゐる航空機の、次に擧げる様な、種々な部分に取附けて行つた。即ち (a) 航空機の尾部 (試片 1)、(b) 機上の機械 (試片 2) 及び (c) 機關臺 (試片 3) の 3 つの部分に取附けた。海上機に就ては夫れを 15 $\frac{1}{2}$  箇月の後に検査して見た結果、試片 2 及び 3 には殆んど變化は認められなかつたが、試片 1 は 1 $\frac{1}{2}$  箇月の後に、既に非常に凹凸に腐蝕されてゐた。特に dope を塗つた羽布と接觸して居た下側の部分に於て、夫れが著しかつた。多分此の部分の羽布は飛び上る時及び着水の時常に海水に依つて、濡らされるからだと思はれる。陸上機に就いては、13 $\frac{1}{2}$  箇月の後即ち全體の飛行時間 74 時間の後に検査して見たが、何れの試片も殆んど變化を受けてゐなかつた。

以上の結果から見ても、上述の防腐法は、普通の状態では相當效果的であることが判かる。

### 電極的處理法

陽極處理に依る實驗は徑 1''、長さ 2 $\frac{1}{2}''$  の實用上に純粹な、擲出 magnesium 棒に就て行つたのみである、先づ陽極處理を行ふ前に試片を 10% の硝酸溶液にて洗ひ、又陽極處理が終つてから、試片を普通の方法で lanolin の溶液に浸した。一方の試片は電極的處理を爲す代りに、矢張り普通の方法で chromate bath (1.5% の potassium dichromate, 1% の酸化 aluminium, 0.5% の苛性曹達) にて處理した。弗化水素酸、弗化加里、sodium aluminate、炭酸曹達及び磷鹽の水溶液は

實用上に純粹な magnesium の表面に陽極皮膜を形成する事が判かつた。10 日間の海水試験の後、陽極處理による試片は凡て著しく腐蝕されたが、chromate に依つて處理された方は殆んど變化を受けず。更に 20 日間の海水試験に依つても僅かに表面積の 3% 位しか腐蝕されなかつた。是等の結果に依つても判かる様に、陽極處理は chromate の處理に比べれば、實用上に純粹な magnesium に關する限りでは殊んど効果が無いことが判かる。陰極處理に關する實驗はほんの少し行つただけであるが、見た所薄黒い、粒の細かな、亜鉛の沈澱が實用上に純粹な徑 0.6" 長さ 2.5" の magnesium 棒の表面に一様に出來た。此の場合液は次の様な成分を持ち常に 20°C に保たれてゐた。

	grammes/litre
zinc cyanide	59
sodium cyanide	37

陰極電流の密度は 1 呎平方當り 8 ampere で、之れに要した全時間は 1 時間であつた。而して之れには非常に純粹度の高い亜鉛陽極を用ひた。斯くして造られた試片を蒸溜水で洗つて、lanolin 液に浸さずに海水試験を行つた結果、1 週間の後には、殆んど凡ての、亜鉛の沈澱は腐蝕に依る生成物の爲に試片から遊離してしまつた。

magnesium 及び magnesium 合金の試片を各々 0.00035" の厚さの銅及び薄い cadmium の皮膜を持つた 0.00035" の厚さの銅で覆つて、之れに海水試験を施した。其の結果 2 日の後には、甚だしく腐蝕してしまつた。magnesium の電氣化學的同族列の順位から見て、水溶液から得られる殆んど凡ての他金屬の沈澱は magnesium 及び其の合金の防腐に對して少しでも役立つためには、水分に對して完全に不透質のものでなければならぬと云ふ事を云ひ得る。

## Paint 及び Enamel

enamel の實驗は次の様にして行つた：—即ち試片に 3 段の cellulose enamel の皮膜を作つた。即ち

第 1 皮膜	白色 cellulose enamel
第 2 "	無色 " "
第 3 "	白色或は黒 " "

種々の chromate 處理を施した試片に、enamel を塗つて夫れを木製の枠に取附けて、6 箇月間海岸に放置した、他の試片には矢張り 6 箇月間の海水試験を行つて見た。其の結果 enamel は防腐用として非常に効果的であることが判かつた。尤も試験に用ひられた enamel に關しては餘り長期に亘たる甚だしい状態では腐蝕に對して充分に効果的であるとは云はれない。

## 結 論

magnesium 及び之を主成分とする合金の防腐方法は、dichromate 及び chromate の水溶液即ち 1.5% の potassium dichromate、1% の potash alum、0.5% の苛性曹達の溶液を約 90°C に熱して之れに表面を清めた是等の試片を約 6 時間浸して置いて、試片の表面に薄い皮膜を造ることに依つて非常に改良された。更に斯くして造つた試片を lanolin 處理すれば、其の防腐は一段と効果的であることは實驗に依つて明かである。又豫め chromate で處理した試片に適當な cellulose enamel を塗つても良い結果を得る事が出來た。此の際豫め薄い硝酸で試片の表面を洗ふ事は、化學的に清淨な表面を造るには、非常に良い方法ではあるが寸法が其の爲に減少される處れがあるから、仕上をしない又は粗仕上の鑄物や打物の様な寸法減少が 0.004" 位まで許される物にのみ限られる事を注意しなければならぬ。(K.T.)

## 雜 錄

## 北 支 海 運 通 信 (其の四)

地方委員 正員 工學士 岡 本 誠

## 滿洲國の海運

本篇は昭和七年五月下旬國際聯盟滿洲調査委員が大連に來た折、説明したる要旨であります。

滿洲の海運に就きまして、昨日お話す豫定になつて居ましたが、時間が足りなかつたので、今日お話致します。

海運の成立要素と致しまして、港灣、貨物、旅客、船舶の4つのものゝ、圓滿なる協調が極めて必要であります。此の4つに就きまして、之から順次お話致したいと思ひます。

滿洲に於ける港灣は夫程澤山はありません。開港場として多くの船舶が出入して居る港は、大連、營口、安東、及び旅順であります。又北滿では松花江が多くの河用船を浮べて居ります。

滿洲の港灣は大體に於て2つの種類に別けることが出來ます。1つは海の港であり、他の1つは河を利用した港であります。前者には大連と旅順があり、後者には安東、營口、哈爾濱がありまして、支那に於ける他の港と同様河川港としての特色を備へて居ります。

又他の方面から見ますと、滿洲の港は自然の港と、人工の港の2つがあります。大連は純然たる人工の港であり、他の4港は大體自然の港であります。

營口、安東、哈爾濱の3港は、河川港であるが故に、夫れに附隨した種々の缺點を有して居ます。例へば、河口に土砂が堆積して浅いとか、常に航路筋が變るとか、潮流が激しいとか(營口の如きは最大6湮位の時速を生ずることがあります)、種々の缺點を持つて居ります。

又營口、安東、哈爾濱の3港は、冬季結氷して船舶の出入が杜絶すると云ふ大なる缺點があります。例年一、二月上旬から、三月下旬まで(哈爾濱は約1箇月結氷期が永い)港を閉鎖致します。大連は實際問題として、完全なる ice free port であります。

滿洲に於ける港灣の中で、大連が最も完備して居ります。夫は設備に於ても、管理に於ても、又行政組織に於ても、最も完備して居りまして、荷主として安心して貨物を托し得る港であります。たい大連港は營口に比しまして、汽車に依る貨物運送の距離が長いのが、缺點と見られるのでありますが、大體に於て大連は、滿洲に於ける國際港

として第1に位して居ります。營口が其の次にあり、安東は營口の次位であります。旅順は大連の補助港であつて、僅かに石炭と粗鹽を輸出するのみであります。

今大連港の設備に就きまして、簡単に申し上げます。大連港の防波堤内水面積は、300萬平方メートルあります。4箇の埠頭を有し、其の長さは、第1埠頭758米、第2第3埠頭各1,332米、第4埠頭は目下建設中で、竣工した部分の長さが、311米であります。上記埠頭間の間隔は、第1第2埠頭間(甲埠頭と稱す)348米、第2第3埠頭間(乙埠頭と稱す)第3第4埠頭間(丙埠頭と稱す)各270米であります。

大連港は沖荷役を普通は致しませんで、岸壁に船舶を繋留して荷役を致します。同時に約40隻の船が岸壁に繋留出來ます。非常時として防波堤内に繋留して、沖荷役も致しますと、大連港に於ては、同時に60隻位の船舶が、荷役をすることが出來ます。

1日の荷役能力は、大連港全體で普通状態で、約10萬噸であります。又1隻の船舶に對する荷役能力は、船と貨物に就いて多少異りますが、大體1日1,500噸であります。

一昨年滿鐵に於て大連港内甘井子(カンセイシ)に、石炭専用埠頭を築造し、凡て機械力を利用して石炭積込作業を行つて居ますが、此の埠頭の荷役能力が1日約12,000噸であります。

次に各港の出入船舶に就いて申し上げます。

大連港の入港船舶1箇年に約4,000隻、總噸數1,170萬噸(昭和6年中以下倣之)、之を國籍別にすると、日本74.7萬噸、英國24萬噸、支那92萬噸、獨逸83萬噸、米國38萬噸、和蘭34萬噸、諾威28萬噸、伊太利7萬噸、瑞典6萬噸、其他7萬噸、合計1,166萬噸になります。

營口に於ける出入航洋船舶は、日本451隻、支那772隻、英國166隻、其他15隻、合計1,404隻であります。又同港昭和4年中の數字は、入港航洋船總數876隻、登簿噸數92.3萬噸になつて居り、之を國籍別にすれば、支那32萬噸、日本34萬噸、英國20萬噸、諾威3萬噸になります。

安東に於ける入港船舶は、昭和4年度に於て、453隻、登簿噸數25萬噸であります。而して之を國籍別に云へば、日本13萬噸、支那7萬噸、



英國 4 萬噸の順序であります。近年安東の出入船舶は年々少しづゝではありますが、減少しつつありますが、之れは私の想像では、近年木材輸出が著しく不況である爲めと思ひます。

輸出入貨物に就いて申しますと、先づ税關の統計に依る貿易額は (1930 年度の調査にして單位 100 萬海關兩)、

	大連	安東	哈爾濱	營口
輸出	136.8	33.5	16.1	16.3
輸入	224.4	49.7	52.8	4.3
合計	361.2	83.2	68.9	20.6

上表中安東及び哈爾濱には、陸路に依る輸出入額を含む譯ですから、海運に依る貿易額は、遙かに少くなると思ひます。

又貨物の數量から見ますと、大連港に於ては、輸出貨物 145 萬噸 (以下昭和 4 年度) で、之を地方別にしますと、日本 72.5 萬噸、支那 32.8 萬噸、歐洲 15.2 萬噸、米國 20.6 萬噸、其他 3.9 萬噸、合計 145.2 萬噸であります。輸入貨物の數量の多いものは、麥粉、木材、鐵及び其製品、麻袋、煙草、生果及び野菜、砂糖、紙、石油、藥品、機械、綿絲布等の順序であります。

輸出は約 700 萬噸、之を仕向地の地方別にしますと、日本 372 萬噸、支那 135 萬噸、歐洲 143.6 萬噸、米國 8.3 萬噸、其他の 35.1 萬噸であります。

輸出貨物の主なるものは、石炭と農産物でありまして、之を數量の順序から述べますと、石炭、大豆、銑鐵、高粱、豆油、cement、小豆、麩、玉蜀黍、落花生、小麥等であります。

前述の通り歐洲行の貨物が、米國行の夫れに比して、桁違ひの多額を示して居りますが、之は大連から歐洲に向けて、年々多量の大豆を輸出して居る爲めに外ならぬのでありまして、之れは最近 10 年間の現象であります。

旅順港の輸出入貨物は、昭和 4 年度に於て、輸入 2.3 萬噸、輸出 35.5 萬噸でありまして、輸出貨物の主なるものは、石炭及び粗鹽であります。

營口に於ける輸出入貨物の數量は、税關の統計が價格本位なる關係上不明であります。大連の約 1/10 位のものでないかと思はれます。而して貨物の種類は大連と大同小異であります。

安東の輸出入貨物の數量も、同様に明確ではありませんが、貿易額と出入船舶の噸數から見て、

營口より遙かに少いものと推定されます。

次に滿洲に於ける旅客の狀況を申し上げます。御承知の通り滿洲には、季節的に多くの勞働者が出入致します。其の大部分は所謂山東苦力でありまして、山東方面より來まして、主として農繁期の初めに來り、收納期の終りに故郷に歸ります。滿洲方面の沿岸航路船は、此種の臨時旅客を大に歓迎して居ります。

大連港に上陸する旅客の數は、1 箇年間に日本人 6 萬人、支那人 50 萬人、其他 3 千人、合計約 57 萬人であります。安東の上陸客は同じく 9 萬人、營口は 19 萬人であります。故に滿洲に於ける各港の上陸客數は、1 箇年約 85 萬人であります。此の中約半數が故郷に歸り、残りの半數が滿洲に定著致します。

次に定期航路を少し御話致します。支那及び日本沿岸航路は約 25 線ありまして、之に従事して居る船の數は約 50 隻であります。多くは 2,000~5,000 噸の中形船であります。歐米各國の定期航路は約 20 線でありまして、内 2/3 は外國船舶の定期航路で残り 1/3 が日本の定期航路であります。

此の航路に従事して居る船舶約百二三十隻ありまして、總噸數も 5,000~10,000 噸であります。次に支那形帆船即ち戎克に依る貨物の運搬狀況を申し上げます。支那沿岸に於ては現在でも可なり戎克が貨物の運搬に使用せられて居りまして、大連港の例を見ましても 1 箇年間入港船數は約 7,000 隻。之に依つて運びます貨物は約 30 萬噸と推定せられて居ります。是迄戎克は上海、山東、安東、渤海灣方面より來り、雜貨を積んで來り、歸りには特産物を積んで行きます。

最後に滿洲に於ける海運に就て大體觀察しますと、滿洲に於ける産業の發展に伴ひ、出入船舶が年と共に増加して参りましたが、大體に於て 10 箇年間に 2 倍の出入船舶を數へる様になつて居ります。而して是等の出入船舶は、世界各國の船が何等の差別待遇無しに自由貿易港として、多くの貨物を運搬しつつあります。歐米各國の船が、東洋に來るものは、歸り荷として滿洲特産物を多く積みつつあるのであります。其點から云へば、滿洲の海運に對しては、歐洲各國の船が最も多く恩恵を受けつつある様であります。一例として昨年

の滿洲特産物運搬状況を申し上げますと、歐洲行き大豆、豆粕、豆油の總量が 722,331 噸であります。此の荷物を、外國の船が如何なる割合に運搬したかと申しますと、日本船 145,000 噸、英國船 246,000 噸、獨逸船 232,000 噸、和蘭船 22,000 噸、伊太利船 29,000 噸、丁抹船 12,000 噸であります。

最近の状況を見ましても、3 月下旬より歐洲各國で大形汽船が、續々來航し 4 月中の大豆積取は

60,150 噸、5 月に入りまして 17 日迄既に、58,000 噸であつて、此の中、外國船が 30,000 噸、日本船が 22,000 噸の割合になつて居ります。外國船の特産物積取の多いのは英米國の船が歸り荷物を取る爲めに、安い運賃で引合をなす爲めであつて、日本船は到底此の復航船に競争して打勝つことは出來ないのであります。

## 内外雑誌重要表題集

### 内地雑誌

雑誌名	表題、著者、頁
工業 昭五 雜和 誌七 年號	7,000 K.W. 三菱ユングストローム、タービン發電機及ボイラープラントに就て、三菱造船株式會社神戸造船所丹羽周夫、170-174 水と水蒸汽の基礎的熱力學性質(其二)、178-182
技會 術和 研七 究年號	現行時間請負法實施上の要點に就て、廣海軍工廠造機部、門 繁雄、1-24
造俱 樂和 會五 防七 神年號	電氣的振動計測裝置に就て、川崎造船所、伊藤政次、1-34 船用排氣タービン、三菱神戸造船所世木實、35-72
鐵 昭五 和七 鋼年號	窒素硬化鋼の炭素量の窒素硬化に及ぼす影響、石澤命知、468-479 金屬並に合金の折口 (Fracture) の型式に就て、飯高一郎、480-491
滿協 洲和 技七 術年號	キー溝を有する軸の捩り、旅順工科大學工學士中川有三、同 近藤誠治、195-200
電 昭五 氣和 製七 鋼年號	波來土鋼と滿俺、金友濤聲、249-255
郵船 機和 關士 協四 會七 報年號	副汽罐用補給水エゼクターの改良に就て、松尾 榮、2-8 汽罐外部の取扱法、秋元四郎、8-14 Derby Fire System に就て、鈴木美雄、14-32 蒸汽機關の經驗(承前)、田口卯三郎、33-42 内燃機軸承油の變質に就て、根本 斌、47-50

内外 工昭五 業和月 時七 報年號	Turbo Supercharger. 236-253
海昭五 和七 運年號	不況に喘ぐ最近の本邦造船界の横顔、神戸海運集會所岡崎幸壽、78-86

### 外國雑誌

Name of Magazines	Subjects. Authors. Pages.
	Fuel for Merchant Ships. J. Johnson. 5-7
	The 20,000-Ton M.S. "Neptunia" (The First Cabin Class South American Liner) 10-11
The Motor Ship	A High-speed 2,130 B.H.P. Engine. (Busch-Sulzer Airless-injection Trunk-piston Type running at 210 r.p.m.). 17
(British Edition) Apr. 1932	Increasing the Output of Four-cycle Engines. Dr. Oppitz. 24-27
	The Use of Exhaust Gases. W.H. Dilworth. 31-32
	The Mechanical Efficiency of Marine Oil Engines. E. Wilding. 35-36
	The Progress of Motor Shipping. A. C. Harby. 37
	The "Berganger." 44-45
	A British-built Training Ship. 46-48
	New Soviet Motor Ship Service. 55
	Diesel Engine Pistons. 56-60
"	High-speed Two-stroke Machinery. (2,200 b.h.p. Fiat Units running at 380 r.p.m.) 61
May 1932	Cylinder Liner Wear. J. Hope Harrison. 72-73
	The Lubrication of Diesel Engines. H. J. Nicholson. 73-74

<b>Journal of Commerce</b> Apr. 14, 1932	Mechanical Efficiency in Marine Oil Engines. E. Wilding. 5
" Apr. 21, "	Combustion in Heavy Oil Engines. L. J. Le Mesurier and R. Stansfield. 3 Fuel Consumption of Steam-driven Auxiliaries in Diesel Tankers. W.H. Dilworth. 5
	New Design of Cargo Vessel with Diesel-electric Propulsion. 165-167 Boiler Explosion on the "Clan Macwhirter" 169-170
<b>The Marine Engineer and Motorship Builder</b> May 1932	Cross-channel Steamers "St. Andrew" and "St. David." 171-173 Lloyd's Register Statistics. 174-175 Auxiliary-type Airless-injection Oil Engine. 176-177 Propelling Machinery of the "Isle of Sark." 180-182 The Lubrication of Diesel Engines. H. J. Nicholson. 183-188 E-H Fuel Injection Pump. 189-190
<b>Motorship (American Edition)</b> May 1932	Combustion in Heavy Oil Engines. 191-197
<b>Schiffbau</b> 1. Mai 1932	Wärmetechnische Betrachtungen über Abdampfturbinen und andere Verbesserungen an Kolbenmaschinen. G. Bauer. 131-135 Fragen des Schiffswiderstandes. 136-138
<b>W.R.H.</b> 1. Mai 1932	Plattenreibung. W. Schmidt und E. Strohbush. 125-126 Was ist Masse? Wilhelm Schmidt. 126-131 Bericht über einen absichtlich herbeigeführten Salzeinbruch in das Speisewasser der Bensonkesselanlage des Dampfers „Uckermark.“ Hermann Frahm. 131-132 Die Verwendung des Kapselgebläses im Dieselmotorenbau. A. Schütte. 132-134

<b>V.D.I.</b> 23. Apr. 1932	Grundlagen der Werkstoffprüfung mit Gammastrahlen. R. Berthold und N. Riehl. 401-406
" 30. Apr. "	Versuche mit Nietverbindungen bei oftmals wiederholter Belastung. Otto Graf. 438-442
" 7. Mai "	Vorschlag zur Festlegung der zulässigen Beanspruchungen im Maschinenbau. Fr. P. Fischer. 449-455 Koppelgetriebe als Rastgetriebe. H. Alt 456-462
	Die Verwendung von Höchstdruckkesseln im Schiffsbetrieb mit besonderer Berücksichtigung des Benson-Kessels. Hermann Frahm. 77-94 Betrieb und Ergebnisse des Benson-Kessels auf D. „Uckermark.“ Emil Goos. 95-99 Die Nachkriegsentwicklung des diesel motorischen Schiffsantriebes in der Deutschen Marine. W. Laudahn. 110-139 Versuche über Zweitaktspülung. W. Maier. 142-158 Möglichkeiten weiterer Entwicklung der Brennkraftmaschinen. P. Meyer. 159-176 Neuere Anschauungen über motorische Entzündungs- und Verbrennungsvorgänge. Schäfer. 181-200 Die Entwicklung der Kolbenschiffsmaschine in den letzten zehn Jahren. R. Christiansen. 212-229 Regelung von Hochdruckkesseln. G. Wünsch. 239-247 Die Forschungen im Nemi-See in ihrer Bedeutung für die Geschichte der Schiffbaukunst. G. Rabbeno. 248-272 Ueber Rechnung und Messung der elastischen Eigenschwingungen von Schiffskörpern. E. Schadlofsky. 280-325 Der ordentliche Schiffsgrundriss. Eberhard Westphal. 336-357 Schiffsform und Wellenwiderstand.
<b>Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft</b> 33 Band 1932	



	<p>Georg Weinblum. 419-451                  Eine Interpolationsformel für den Wellenwiderstand von Schiffen. Eina Hogner. 452-456                  Bemerkungen zur Widerstandstheorie. N. W. Akimoff. 461-485                  Grosse Motorjachten für Ozeanfahrten. Emmerich. 490-528                  Der heutige Stand des Segel-und Motorjachtbaues A. Tiller. 538-585</p>		<p>poids. M. Waseige. 31-33                  La sécurité aérodynamique de l'avion. M. Louis Kahn. 34-39                  Les moteurs d'aviation en 1931. M. George Lehr. 47-51                  L'état actuel de la question des moteurs légers a injection pour l'aéronautique. M. G. Delanghe. 51-56                  Les avions civils Français de 1931. M. R.-J. de Marolles. 57-63                  Le développement de l'aviation civile anglaise en 1931. 64-68                  Notes sur quelques appareils allemands de construction récente. 69-71                  Notes sur quelques récentes productions de l'industrie aéronautique Italienne. 73-76</p>
<p>Bulletin Technique du Bureau Veritas                  Jan. 1932</p>	<p>Paquebots a propulsion électrique. 1-4                  Paquebots transatlantiques américains (Turbines a engrenages-Propulsion électrique) 4-6                  La propulsion électrique pour transports et services spéciaux. 7-9                  Appareils propulseurs du croiseur allemand "Deutschland." 15-16                  La corrosion des aciers (Suite et fin). 17-19</p>		<p>Le paquebot "Georges-Philippar." 77-81                  Récents progrès des appareils de propulsion pour les navires de commerce. 82-85                  Note sur quelques mesures de vibrations de navires. 86-88                  Une nouvelle machine thermique. 89-91                  Récent développement des moteurs diesel. 92                  Essais de rupture sur deux contre-torpilleurs Américains. 93-94</p>
<p>"                  Fev. 1932</p>	<p>Des récents progrès de la construction et de l'aérodynamique des avions. M. Louis Breguet. 22-23                  L'aviation et la métallurgie. M. Guillet. 24-27                  Note sur les hydravions M. Barrillon. 27-30                  Avantages des groupes moto-propulseurs complets avec compresseurs et réducteurs malgré le supplément de</p>	<p>"                  Mars 1932</p>	

時 報

本協會の諸會合

編輯委員會

昭和七年四月十八日(月曜日)午後五時三十分より本協會事務所にて於て開催、出淵 巽君、菊植鐵三君、小室 鉦君、宮川久雄君、岡本方行君、龍三郎君、田路 坦君、武正敏男君、寺澤一雄君、牛尾平之助君、横山要三君の各委員提出の雜纂第123 號(昭和七年六月號)掲載豫定記事標題に就き

重光編輯主任より各分擔を定め午後七時二十分散會す、當日出席者次の通り。

- |    |    |    |     |        |
|----|----|----|-----|--------|
| 重光 | 巽君 | 田淵 | 巽君  | 菊植鐵三君  |
| 小室 | 鉦君 | 宮川 | 久雄君 | 岡本方行君  |
| 田路 | 坦君 | 寺澤 | 一雄君 | 横山要三君  |
| 横山 | 一君 | 衣非 | 圭藏君 | 鈴木増次郎君 |

内燃機船調査委員會(第一回總會)

昭和七年四月十九日(火曜日)午後五時三十分より

り本協會事務所に於て開催、會長今岡純一郎君、主事山本武藏君臨席、今岡會長より本調査會設立の経過に就て説明せられ次で曩に帝國海事協會より本協會へ照會ありし本件の調査事項に關し委員小野輝雄君より詳細に亙つて説明の後委員長及び幹事の互選に移り次記兩君の當選あり引續き内燃機船運航上の事故、船體構造の損傷竝に機關自身の事故に關する實例、經驗等に就て座談的に意見を交換したる後次の申合せをなし午後九時散會す。

委員長 平賀 讓君 幹事 小野輝雄君

#### 申合せ事項

- (1) 昭和七年五月十日(火曜日)午後五時三十分より本協會事務所に於て委員會第二回總會を開くこと。
- (2) 委員會に出席し難き委員は成可く代理人を列席せしむること。
- (3) (1) 項の委員會第二回總會に於ても尙一回は座談的に意見を交換すること。
- (4) (1) 項の會合迄に次の調査資料を蒐集又は照會すること。
  - [イ] 逓信省に於ける内燃機船の検査報告中にて本調査に關係あるもの。
  - [ロ] 船主及造船所側に對し過去に於て生じたる内燃機船(船體及機關)の運航上の事故竝に損傷の狀況及び程度。
  - [ハ] 其他内燃機船の船體及機關に關すること。
- (5) 上記の資料に基き次回の委員會總會に於て協議の上船體部及機關部の小委員會を設け具體的に調査を進めること。

當日出席者次の通り。(順序不同)

今岡純一郎君	山本武藏君	飯田嘉六君
服部佐重郎君	小野暢三君	小野輝雄君
小方愛朔君	渡瀬正磨君	常松四郎君
土屋藤丸君	牛丸福作君	八代準君
藤本喜久郎君	淺川彰三君	坂本錦治君
斯波孝四郎君	島谷敏郎君	平賀讓君
菅野禎吉君		

#### 役員會

昭和七年五月四日(水曜日)午後五時三十分より本協會事務所に於て評議員會を開催次の諸件を諮り午後九時散會。

- (1) 入退會者承認の件。——入會者 正員安藤成雄君 外十七名、退會者正員岡山貞吉君外八名。

- (2) 故末廣前會長を名譽員に推薦の件。——可決。
- (3) 地方委員委囑の件。——關門地方委員 加藤清一君の後任に伊藤達三君を推薦すること。
- (4) 伊太利アンサルド造船所技師より本會へ入會に就き正員上村勇次郎君を経て照會の件。
- (5) チェコスロヴァキア協會より本會雜誌寄贈方に關し照會の件。
- (6) 昭和六年度懸賞論文募集に對し下記二應募論文審査の件。
  - 一、造船業不況對策
  - 二、船舶運航の經濟に就て
- (7) 日本鑄物協會より本協會事務所使用方申出の件。
- (8) 日本工學會用語統一委員に關する件。
- (9) 獎學褒賞に關する件。——明年度より航空機に關係ある學校の優等卒業生へも賞品を授與すること。
- (10) 故末廣前會長の追悼會を造船協會の有志者側にて開催の件。
- (11) 其他諸般の報告

#### 當日出席者次の通り

會長	今岡純一郎君
理事	山本武藏君
監事	藤島範平君 平賀讓君
評議員	越智誠二君 山本幸男君 湊一磨君 井口常雄君 八代準君 淺井虎之助君 牛丸福作君 島谷敏郎君 中川駿君

#### 内燃機船調査委員會(第二回總會)

昭和七年五月十日(火曜日)午後五時三十分より本協會事務所に於て主事山本武藏君列席、平賀委員長司會の下に開催、幹事小野輝雄君より委員會第一回總會以後の事務報告後直ちに議事に入り、逓信省蒐集の資料を主とし尙一般事項に亙り座談的に意見を交換したる後次の申合せをなし午後九時十五分散會す。

#### 申合せ事項

- (1) 汽船にありても内燃機船に於けるが如き船首底部の損傷を生じたる事實あるを以て更に主なる船主に照會し汽船に於ける損傷資料提供方を依頼すること。
- (2) 次回よりは船體部及機關部の小委員會に分ち各専門事項の調査をなすこと、尙必要に應じ委員會總會を開くこと。
- (3) 小委員會の部屬及主査は次の通り決定す。

(順序不同)

一、船體部	主査 淺川彰三君
委員	井口常雄君 岩井祐文君 北郷七次君

小野暢三君 渡瀬正磨君 和辻春樹君  
 片山貫三郎君 玉澤煥君 常松四郎君  
 八代準君 藤本喜久雄君 淺井虎之助君  
 淺川彰三君 湊一磨君 斯波孝四郎君  
 新堀重太郎君

二、機關部 主査 牛丸福作君

委員 飯田嘉六君 服部佐重郎君 小方愛朔君  
 横山孝三君 土屋藤丸君 坂本錦治君  
 島谷敏郎君 菅野禎吉君

三、委員長及幹事は兩部會に出席すること。

(4) 小委員會の第一回期日を次の如く決定す。

船體部小委員會 昭和七年五月二十四日

機關部小委員會 同 年五月三十一日

(5) 本調査委員會委員(機關部)として次記四君を新に推薦すること。

岡本泰君 渡邊十輔君 田代訂君  
 土屋行藏君

(6) 缺席者は委員會第一回總會に於ける申合せ通り成可く代理者を列席せしむる事を勵行すること。

當日出席者次の通り。(順序不同)

委員長 平賀讓君 主事 山本武藏君

幹事 小野輝雄君

委員 井口常雄君 岩井祐文君 服部佐重郎君  
 小方愛朔君 渡瀬正磨君 横山孝三君  
 土屋藤丸君 牛丸福作君 八代準君  
 藤本喜久雄君 淺井虎之助君 淺川彰三君  
 坂本錦治君 島谷敏郎君 新堀重太郎君  
 菅野禎吉君

## 獎學褒賞贈呈

本協會保管の獎學資金中より、造船造機の學術技藝に關係ある各大學卒業論文提出者中最も優秀と認められたる者、其他の各學校等の首席卒業者中各推薦を受けたる諸君へ毎年賞品を贈呈して居たが、昭和七年推薦に基き該賞品を贈呈したのは次の通りである。因に昭和八年度よりは別項役員會決議事項中にある通り航空機に關係ある學校の優等卒業者へも賞品贈呈をする事となつた。

### (一) 金牌贈呈

東京帝國大學工學部船舶工學科教室主任推薦

卒業論文題目 造波抵抗の研究

工學士 重川 涉君  
 同上 構造物の振動に就て  
 (橋に關するもの)

工學士 友永英夫君

同 船越卓君

東京帝國大學工學部機械工學科教室主任推薦

卒業論文題目 輕巡洋艦主機 15,000

馬力 Diesel 機關

工學士 長野利平君

大阪工業大學學長推薦

卒業論文題目 油槽船設計に關する一二の考察

工學士 山本晴之君

同 北村勇夫君

### (二) 賞品贈呈

學校長並に教習所長の推薦により贈呈先

横濱高等工業學校造船工學科 山田實君

長崎三菱職工學校 杉本好弘君(造船)、山口敬一君(造機)、榊原重滿君(造兵)

神戸三菱職工學校 田村和司君(取付鐵工科)

工學院造船科 田丸喜一君(造船科)

横須賀海軍工廠見習職工教習所 造船科、造機科、造兵科各一名

吳海軍職工教習所 造船科、造機科、造兵科、各一名

佐世保海軍工廠教習所 川添滿君(專修科)

舞鶴要港部工作部職工教習所 澤田壽榮君(兵電)、西村九藏君(船圖)、眞下正春君(機圖)

浦賀町立實業補習學校 西村葆光君(造機)、渡邊元治君(造船)

三重縣大湊町立工業學校 榎田幸祐君(造船科)、長屋七郎君(機械科)

播磨造船所徒弟教習所 山本良穗君

木ノ江造船工手學校 吉方兼登君、竹本周市君

廣島縣土生町實業補習學校 藤原藤四郎君(本科)、宮崎保君(研究科)

函館商工實習學校 幸谷幸次郎君(造船科)



昭和七年三月中 總噸數百噸以上の工事中 (龍骨を据付けたるもの) 船舶調

所在地	造船所	船種	船名	船質	計畫總噸數	進水年月	進水豫定年月	工事進捗の機	接様	註文者又は所有者
宮城縣石巻	石巻運輸造船所	帆	未定	鋼	105		7. 4	65%		竹ノ浦漁業組合 東海遠洋漁業會社 東京市鐵道省 東京府東海商船會社 有限責任燒津信用貯蓄利用組合 遠洋漁業會社 仕入船池田市松名村源之助 尼崎汽船部 沖ノ山炭礦會社 北海道廳釧路土木出張所 大阪商船會社 池内織藏 石原合名會社 三田福一 島谷汽船會社 小野惣吉外四人 長舖四方一 山下清助 植田猪吉 西村多耶助 藤村米太郎 大阪商船會社 石原合名會社 長崎合同運送會社
	東京石川島造船所	汽	八ツ山丸	鋼	140		7. 5	60%		
	東京市經理課機船	發	未定	鋼	112	7. 3		蘇裝中		
	横濱船渠會社	汽	未定	鋼	3,360		7. 7	40%		
	淺野造船所	帆	武藏丸	鋼	100	7. 3		蘇裝中		
	千石造船所	汽	東海丸	木	130		7. 6	肋骨組立揃		
	金指造船所	汽	未定	鋼	135		7. 5	龍骨立揃		
	浦賀船渠會社	汽	未定	鋼	100		7. 4	甲板室工事中		
	浦賀造船所	帆	第貳幸母丸	木	2,500		7. 5	5%		
	三重縣大湊	吉川造船所	帆	未定	鋼	140		7. 4	80%	
大 阪	名村造船所	汽	未定	鋼	820		未定	60% (工事中止)		
	尼崎造船所	發	大衆丸	鋼	500	7. 2		蘇裝中		
	大阪鐵工所	汽	第五沖ノ山丸	鋼	1,500	7. 3				
	"	汽	未定	鋼	640		7. 5	25%		
	"	發	松丸	鋼	430	7. 3		蘇裝中		
	"	"	菊丸	鋼	430		7. 4	80%		
	"	"	未定	鋼	430		7. 4	70%		
	三菱神戸造船所	"	木曾丸	鋼	700	7. 3		蘇裝中		
	"	"	阿蘇丸	鋼	700	7. 3				
	川崎造船所	"	未定	鋼	100		7. 6	5%		
兵庫縣相生	播磨造船所	汽	淨寶縷丸	鋼	6,000		7. 4	55%		
德島縣富岡町	豐林造船所	帆	松榮丸	木	110		7. 5	50%		
岡山縣玉	三井玉工場	發	日本海丸	鋼	2,600	7. 3		蘇裝中		
山口縣和田村	和泉留治	帆	住德丸	木	140		7. 4	45%		
廣島縣木ノ江	松浦造船所	發	陸奥丸	鋼	170		未定	船體工事 30%		
山口縣彦島	三菱彦島造船所	帆	第八高宮丸	鋼	150	7. 1		蘇裝中		
	"	"	神光丸	鋼	160	7. 3				
	"	"	海徳丸	鋼	160	7. 3				
	"	"	長榮丸	鋼	120	7. 3				
福岡縣若松市	朽木造船所	發	未定	鋼	315		未定	7%		
	三菱長崎造船所	"	南海丸	鋼	8,400		7. 6	33%		
	"	"	北海丸	鋼	8,400		7. 8	27%		
	"	汽	名古屋丸	鋼	6,000		7. 5	43%		
長 崎	"	發	未定	鋼	150		7. 4	45%		
	計 34 隻 45,947 噸	汽船	6 隻	19,320 噸						
	發動機船	15 隻	24,937 噸							
	帆	13 隻	1,690 噸							

總噸數百噸以上 工事中、起工、進水及竣工船舶每月合計調

月 別	工事中の船		起 工 船 舶				進 水 船 舶				竣 工 船 舶			
			合 計		累 計		合 計		累 計		合 計		累 計	
	隻數	總噸數	隻數	總噸數	隻數	總噸數	隻數	總噸數	隻數	總噸數	隻數	總噸數	隻數	總噸數
昭7和年1月	29	54,720	5	2,360	5	2,360	2	2,750	2	2,750	5	1,225	5	1,225
2月	37	58,201	6	3,125	11	5,485	6	4,440	8	7,190	0	0	5	1,225
3月	34	45,947	3	410	14	5,895	10	6,582	18	13,772	8	12,980	13	14,205

昭和七年 三月 中 總噸數百噸以上の龍骨据付未了船舶調

所 在 地	造 船 所	船 種	船 名	船 質	計 畫 總噸數	註文者又は所有者
横 濱	横濱船渠會社	發 帆		鋼	300	山本商事會社
	淺野造船所				120	福 島 縣
	名村造船所				110	大阪發動機船會社
大 阪	"	"	"	"	110	"
	"	"	"	"	110	"
	"	"	"	"	140	九州商船會社
	"	"	"	"	140	"
計 7 隻 1,030噸		{ 汽 動 機 船 發 帆		なし 6隻 1隻	910噸	
					120噸	

昭和七年 三月 中 總噸數百噸以上の龍骨を据付けたる船舶調

所 在 地	造 船 所	船 種	船 名	船 質	計 畫 總噸數	註文者又は所有者
東 京 神 戸 木 ノ 江	東京石川島造船所	帆 發		鋼	140	東海遠洋漁業會社
	川崎造船所				100	池 内 織 藏
	松浦造船所				170	長 鋪 四 方 一
計 3 隻 410噸		{ 汽 動 機 船 發 帆		なし 2隻 1隻	270噸	
					140噸	

(追記) 昭和六年 十二月 中 總噸數百噸以上の龍骨を据付けたる船舶調

所 在 地	造 船 所	船 種	船 名	船 質	計 畫 總噸數	注 文 者 又 は 所 有 者
德島縣富岡町 山口縣和田村	豐益造船所	帆	松 榮 丸 住 德 丸	木	110	三 田 福 一
	和泉留治				140	小野惣吉外四人
計 2 隻 250噸		{ 汽 動 機 船 發 帆		なし なし 2隻	250噸	

昭和七年現在		登簿船調		昭和七年現在	
積量	内地	朝鮮	臺灣	關東州	合計
20噸以上 100噸	1,700 71,849	156 6,543	20 803	23 1,116	1,899 80,311
100 "	430 72,864	14 2,653	10 1,749	13 1,856	440 79,122
300 "	133 52,293	6 2,316	1 418	6 2,582	146 57,609
500 "	206 152,910	7 5,215	2 1,233	5 3,822	220 166,240
1,000 "	218 313,073	13 16,364	—	11 15,940	242 345,377
2,000 "	187 453,113	6 13,147	—	13 33,701	206 501,961
3,000 "	140 468,566	—	—	17 60,284	157 528,850
4,000 "	82 365,338	—	—	21 94,523	103 459,861
5,000 "	140 789,038	—	—	13 70,825	153 859,863
6,000 "	52 340,298	1 6,020	—	4 25,060	57 371,378
7,000 "	40 283,800	—	—	2 14,307	42 308,107
8,000 "	15 126,820	—	—	1 8,230	16 135,050
9,000 "	18 171,477	—	—	—	18 171,477
10,000 "	19 237,947	—	—	—	19 237,947
計	3,353 3,914,386	203 52,258	33 4,263	129 332,246	3,718 4,303,153
100噸以上	1,653 3,842,537	47 45,715	13 3,460	106 331,130	1,819 4,222,842
1,000噸以上	911 3,561,470	20 35,531	—	82 322,870	1,013 3,919,871

汽		帆		船	
積量	内地	朝鮮	臺灣	關東州	合計
20噸以上 100噸	13,295 593,830	743 23,459	203 9,124	108 4,318	14,349 630,731
100 "	1,911 268,842	4 696	4 541	—	1,919 270,079
300 "	22 8,355	3 983	—	—	25 9,338
500 "	2 1,127	—	—	—	2 1,127
1,000 "	—	—	—	—	—
2,000 "	—	—	—	—	—
3,000 "	4 9,507	—	—	—	4 9,507
計	15,234 881,661	750 25,138	207 9,665	108 4,318	16,299 920,732
200石以上 300石	176 44,617	—	5 1,204	25 6,284	206 52,195
300 "	110 37,871	—	1 398	4 1,474	115 39,743
400 "	41 18,058	—	—	2 874	43 18,932
500 "	13 7,320	—	—	—	13 7,320
1,000 "	—	—	—	—	—
計	340 108,466	—	6 1,632	31 8,632	377 118,790
合計	15,574 892,508	750 25,138	213 9,834	139 5,181	16,676 932,661

10石を1噸に換算し合計に算入す

總計	臺灣	關東州	合計
18,937	246	268	20,394
4,806,894	14,097	337,427	5,235,814



昭和七年 三月中 總噸數百噸以上の進水船舶調

所在地	造船所	船質	船名	船種	總噸數	所有者
東京 横濱	東京市經理課機船部	鋼	ハツ山丸	發帆	112	東京市
	淺野造船所	〃	武藏丸	帆	100	東京府
大阪	大阪鐵工所	〃	第五沖ノ山丸	發帆	1,500	沖ノ山炭鐵會社
	〃	〃	松丸	〃	430	大阪商船會社
神戸	三菱神戸造船所	〃	木曾丸	〃	700	〃
	〃	〃	阿蘇丸	〃	700	〃
岡山縣玉	三井玉工場	〃	日本海丸	〃	2,600	島谷汽船會社
山口縣彦島	三菱彦島造船所	〃	神光丸	帆	160	植田猪吉
	〃	〃	海徳丸	〃	160	〃
	〃	〃	長榮丸	〃	120	西村多耶助
計 10隻 6,581噸					汽機船 6隻 6,042噸 帆船 4隻 540噸	

昭和七年 三月中 總噸數百噸以上の竣工船舶調

所在地	造船所	船質	船名	船種	總噸數	所有者
宮城縣石卷	石卷運輸造船所	鋼	月浦丸	帆	115	月浦漁業組合
清水市	金指造船所	〃	第一福久丸	〃	135	有限責任燒津信用購買利用組合
大阪 市	大阪鐵工所	〃	梅丸	發帆	430	大阪商船會社
	三菱神戸造船所	〃	おけき丸	〃	488	佐渡商船會社
神戸 市	〃	〃	富士丸	〃	703	大阪商船會社
	三井玉工場	〃	朝海丸	〃	2,684	島谷汽船會社
岡山縣玉	〃	〃	第一雲海丸	汽	2,225	株式會社中村組
長崎	三菱長崎造船所	〃	うすりい丸	〃	6,200	大阪商船會社
計 8隻 12,980噸					汽機船 2隻 8,425噸 帆船 4隻 4,305噸 汽船 2隻 250噸	

會 員 動 靜

○入 會

職名、勤務先	任 所
近藤政市 正員 工學士、横濱高等工業學校教授	東京府下、和田堀町堀之内一三九清和塾
岩井悟 准員 株式會社藤永田造船所技師	大阪市西成區千本通七丁目九番地
宮本勇 同 東京帝國大學工學部船舶工學科學生	東京市本郷區 駒込蓬萊町六番地 第三初音館方
大龜實 同 上	東京市小石川區大塚仲町四一、明倫館方
近藤誠 同 上	東京府下、代々幡町代々木一五〇
山下啓三 同 上	東京市外、澁谷町金王七五
澤本信一 同 神戸高等商船學校機關科生徒	神戸市菅原通一丁目 神戸高等商船學校寄宿舎

○團體員入會

川西航空機株式會社 代表者取締役社長 川 西 龍 三 團體員(第四級) 兵庫縣武庫郡鳴尾村鳴尾字大東一番地

○准員より正員に會員種格變更者 正員 久留間貞吉 正員 菅 四 郎

○轉居、轉任

辻 影 雄	海軍技師、吳海軍工廠造船部々員	川 合 正 明	名古屋市中區千種町元古井一二九
久保田芳雄	海軍艦政本部々員	益 浦 幸 三	横濱市中區大岡町一三一二
鈴木郁太郎	東京府下、池上町徳持四ノ九(池上電鐵池上驛下車五分行程)	川 上 三 郎	吳海軍工廠造船部
平 田 實	下關市本町十丁目尾上町	飯 河 晶	吳市下山手町三〇番地ノ一
關 博 治	工學士、吳海軍工廠造船部艦裝工場	石 賀 朗	鐵道局技師
土方義春	横濱市 神奈川區篠原町字表谷二二四四	草 間 昌 夫	獨國へ出張(留守字是從前の住所通り)
小 川 延	東京府下、馬込町字藉田二二二	東 和 之	海軍航空本部技術部
生野勝郎	神奈川縣鎌倉町極樂寺一ノ谷六〇五、松永壽雄方	伊 藤 宅 治	神戸市播磨町一七、帝國海事協會神戸出張所(住所、兵庫縣今津町浦風四九)
及能鏡三	東京市麴町丸ノ内、三菱航空機株式會社本社へ轉勤	松 崎 純 生	工學士、逕信省管船局船舶試驗所大阪支所(住所、大阪市北區東野田町四丁目五二水野方)
森 口 誠	神戸市元町五丁目、瀧 卯七郎方	遠 入 藤 九 郎	横濱市神奈川區二本榎二(番地)
佐々木良成	鹿兒島市清水町一八	氏 家 長 明	電話加設、高輪[44]8099番
佐々彌藏	工學士、函館船渠株式會社(住所、函館市本町三十一番地安宅方)	加 來 勇	當分の間東京市麴町區霞ヶ關海軍艦政本部第三部へ出張中
笠原計一	神戸市須磨區天神町三ノ四〇	寺 島 四 郎	同 上
小田勝治	吳海軍工廠潜水艦部々員兼造船部々員、海軍潜水學校教官	藤 田 守 三	佐世保海軍工廠造機部
中村小四郎	獨國へ出張	海 上 秀 太 郎	横濱市神奈川區平沼町同潤會アパートメント第一一七號
小山敏明	横須賀軍港、軍艦摩耶士官室	倉 田 晋 吉	神戸市灘區八幡濱田一二
徳川達成	吳市川原石町二五五	市 川 春 吉	大阪市港區四條通四丁目四七
鈴木都賀三郎	東京市小石川區宮下町二四(電話大塚[86]0617番)	福 井 又 助	海軍艦政本部造船監督官(英國へ出張)
塚田俊逸	諸通信先、神戸市海岸通り三井物産株式會社船舶部那岐山丸氣付		

○會員名簿訂正

(頁)	(氏名)	(訂正欄)	(正)	(誤)
24	尼崎紀男	勤務先又は職業	大阪工業大學造船學科學生	横濱高等工業學校造船科學生
〃	同上	住所	大阪府三島郡高槻町字大塚町一一〇ノ二	

○死亡會員

正 員 由 井 鹿 三 君 昭和七年六月二十日死去  
 協 同 員 枒 内 曾 次 郎 君 同 年七月十二日死去  
 本會は此の訃音に接し謹みて哀悼の意を表す

# NIHON LACQUER

# ◎ 最良の國産ラッカー ニホンラッカー

ニホンラッカーは當社獨特の技術と最新の設備により製造された  
最高級の硝化綿塗料で品質の優秀なこと、價格の低廉なることに  
於て他の追隨を許しません、殊に  
絶へざる研究改良は製品の眞價を  
益々高め數あるラッカーの中でも  
斷然群を抜くに至りました

色見本帳御請求次第送呈



## トシイペ本四

阪大京東



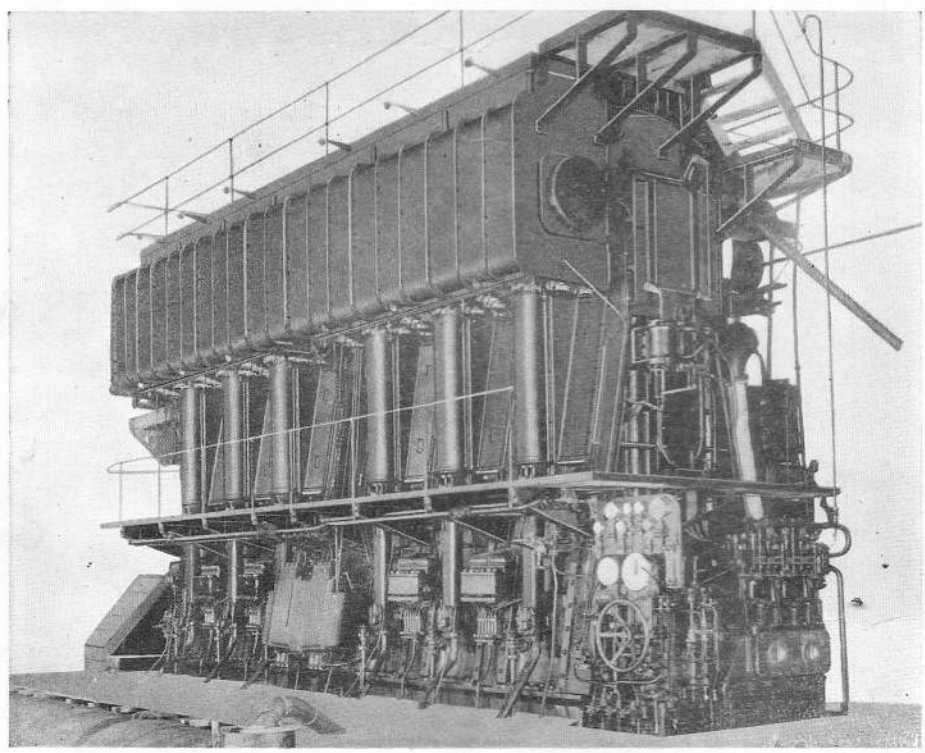
昭和七年五月十三日印刷  
昭和七年五月十五日發行

編輯兼 東  
發行所 東  
印刷者 東  
印刷所 東

發行所 東京市麩  
取投所告 東京市京橋區上柳原町八番地  
（電話京橋三番、振替東京〇六番）

# 三菱單働二衝式無空氣噴油 船用ディーゼル機關

## 三菱長崎造船所製作



大阪商船紐育航路用船南海丸  
主機關馬力三六〇〇馬力

本機關ハ三菱長崎造船所ノ獨創的設計並工作ニ  
ヨルモノニシテ、何等外國特許ヲ含マザル眞ニ  
優良國產品トシテ誇リ得ルモノナリ

### 三菱造船株式會社 長崎造船所

長崎市飽ノ浦

造船協會  
電話丸ノ内三三〇六九番  
振替貯金口座東京一三七五〇番