

昭和七年一月十五日 發行
每月一回十五日 發

昭和七年一月刊行

造船協會雜誌

第一百十八號

造船協會

(非賣品)

造船協會雜纂

昭和七年一月刊行 第一百十八號 內容目次

撮 要

	頁
Langley Field 飛行艇用試驗水槽	(1)
單螺旋巡洋艦型船尾	(1)
船主と船舶機關	(2)
Diesel-Electric 艦外車河川用曳船	(3)
Sunderland Forge 揚貨機	(5)
新型の救命艇	(7)
水上軍艦に對する Diesel 機關	(9)
英國“S”級潜水艦内火機關用鎔接鋼板製支柱	(10)

抄 錄

發動機船 Augsburg 號實船曳航實驗の成果	(11)
船内支柱問題	(14)
列車渡峽船 (Train Ferries)	(16)
船用としての Löffler 罐	(24)
粉末燃料燃焼法の發達	(28)
經濟的 Diesel 化	(31)
N. P. L. の高壓風洞	(33)
Plastic Strain in Relation to Fatigue in Mild Steel.	(43)
貨物船の値段	(46)
最良の鎔接用鋼の成分を決定する曲線	(49)

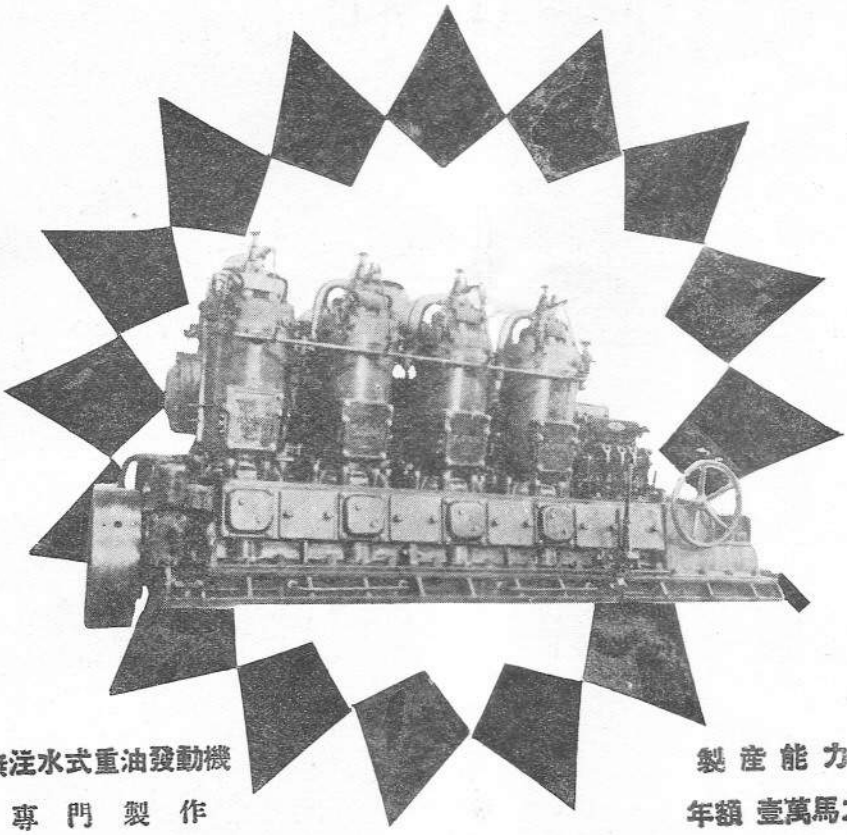
雜 錄

内外雜誌重要表題集	(50)
-----------	--------

時 報

本協會の會合 (編輯委員會)	(53)
昭和六年十一月中總噸數百噸以上の工事中船舶調	(53)
總噸數百噸以上工事中、進水及竣工船舶毎月合計調	(54)
昭和六年十一月中龍骨据附未了船調	(54)
昭和六年十一月中總噸數百噸以上の進水船舶調	(54)
昭和六年十一月末現在登簿船調	(55)
昭和六年十一月中總噸數百噸以上の竣工船舶調	(56)
會員動靜	(56)

神戸赤機械



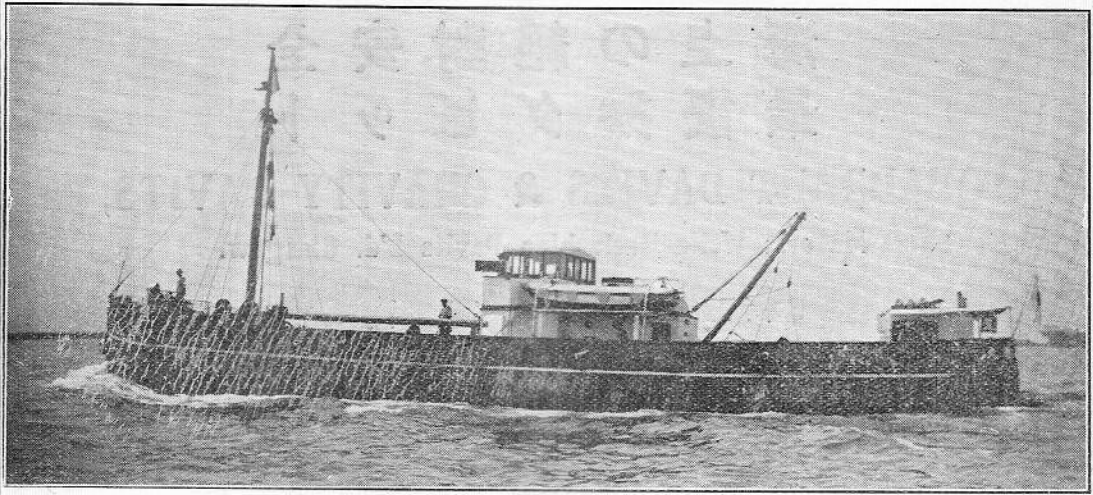
無注水式重油發動機
 専門製作

製産能力
 年額 壹萬馬力

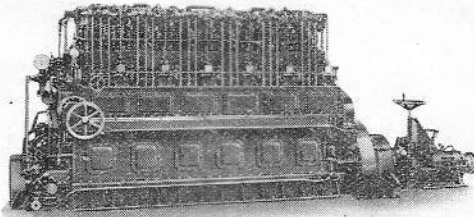


株式會社 神戸發動機製造所

本社及工場 神戸市兵庫須佐野通八丁目電湊 (5) 一〇三一番
 分工場 神戸市兵庫東出町三丁目電兵 (6) 一〇三四番



ハンシン
セミディーゼルエンジン
20~200B.H.P.



エアーレス
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眞價ヲ認メラル
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

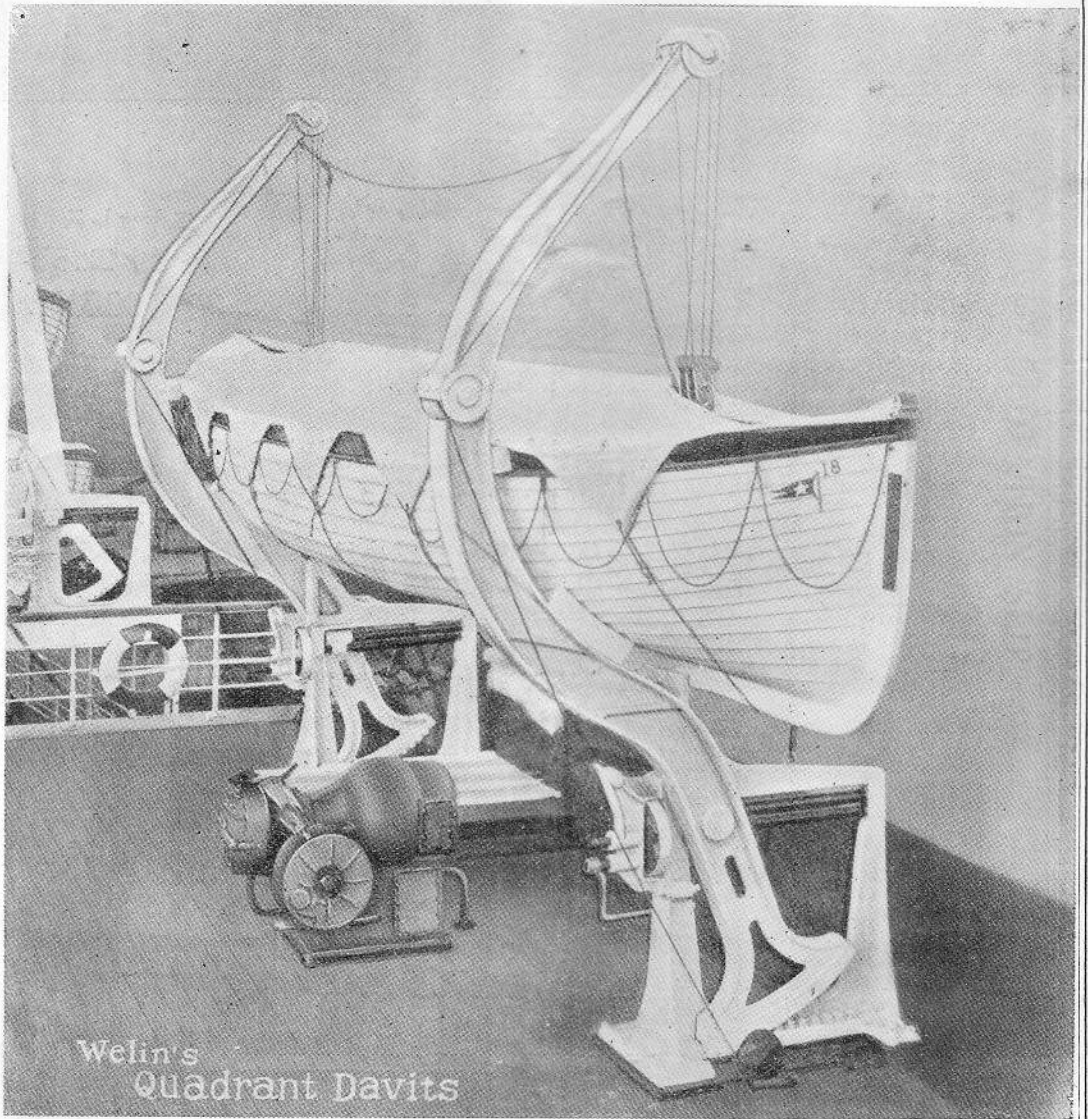
海上の絶対安全
最優秀ダビット

QUADRANT DAVITS & GRAVITY DAVITS,

Makers: Welin-Maclachlan Davits L'd. Glasgow.

日本代理店 株式会社 彌富商會

横浜市中區桜岸通



Welin's
Quadrant Davits

海上

遙力ニ



船内に於ける修理設備は必要上極めて制限せられて居る。故に海上遙かなる個所にありて修繕を要する故障を起すことは技師の甚しく恐れる處である。さればモーターを始めとしすべて確實性高き優秀品のみが選ばれてゐる。**SKF**を装架せるモーターが太洋航行の船舶に使用せられ居る主なる理由の一は此所に存するのである。。。。。。船舶の諸設備に於いて**SKF**が使用せられ居る個所は：モーター、エンジン、ポンプ、ウィンチ、ポート懸け、冷凍機械、推進器のスラスト・ベアリング其他である。。

SKF

チエルベルジス繼續合資會社

“Suboid”

世界的革命塗料

ズボイド

世界八箇國特許

(鉛粉塗料)

防錆用・船底用

【説明書御申込次第贈呈】

一般塗料

特許光明丹

特許リサーチ

鐵道省 海軍省 陸軍省指定工場

鉛粉塗料株式會社

本社

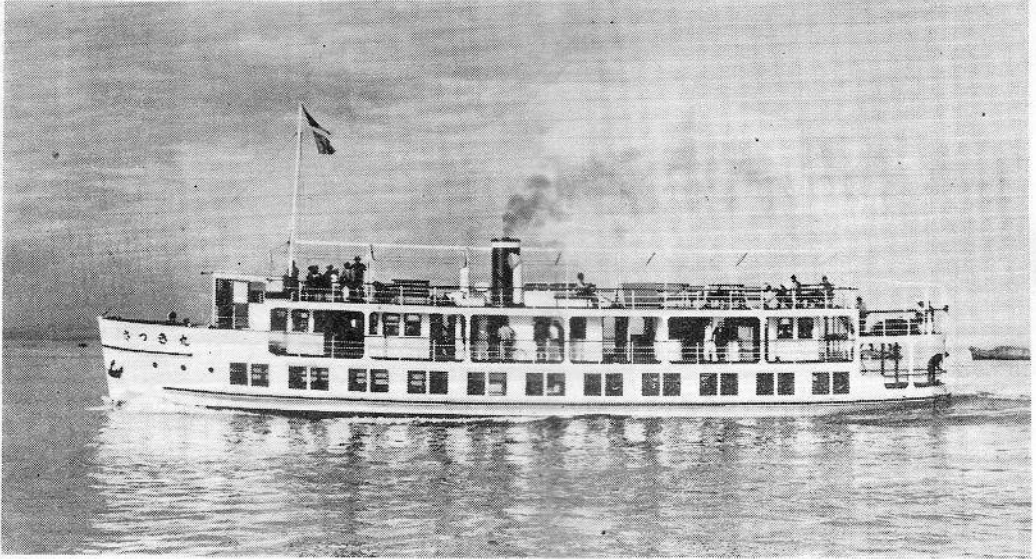
大阪市此花區朝日橋

電話土佐堀835・492

東京
營業所

東京市京橋區銀座西七丁目六

電話銀座二七五二、二七五三番



(霞ヶ浦遊覧船)

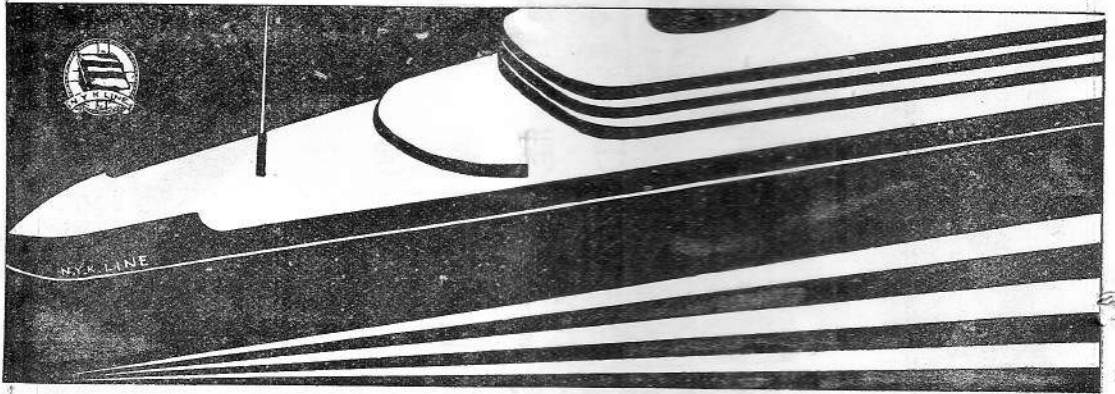
製 作 品 目

船	舶	汽	罐	各	種	唧	筒
各種汽機及	蒸氣	タービン		鐵道用	諸	機	械
石川島ズルザー	高壓	瓦斯壓縮機		電動機付	諸	機	械
煙	突	鐵	管	瓦斯溜並	附屬	諸	機
鐵	橋	鐵	桁	送	風	機	
鐵骨建築	各種	起重機		空氣壓	搾	機	
水壓諸機械	亞鉛	鍍鐵塔		水		車	

東 京

株式會社 東京石川島造船所

京 橋



日 本 郵 船

東京 丸ノ内 本店
 横濱 支店
 名古屋 支店
 大阪 支店
 神戸 支店
 門司 支店
 長崎 支店

海外への御旅行は郵船で

主要客船航路

歐洲線	二週一回
桑港線	二週一回
シアトル線	二週一回
濠洲線	月一回
南米西岸線	月一回
孟買線	月一回
日華聯絡線	毎四日
青島線	月二回
裏南洋線	月二回

當社は皆様方の御便宜を圖り

夏季亞米利加へ往復なさる方には復途運賃を五割引し、又米國經由御渡歐の方には割安な歐洲行通し切符を、歐洲と米國とを一廻りなさる方には格安な世界一周切符を夫々發行して居ります。

尚、船便其他詳細は上記の店へ御照會を願ひます。

大 會 社 大 阪 製 鎖 所

營 業 課 目

艦船用錨鎖及附屬品
 特種兵器チエンロック
 電氣鑄鋼製品
 エレベーターコンベヤー類
 製作販賣

英國電氣銘接器具
 エレクトロード
 一手販賣

電氣銘接水壓鉄管
 一般電氣銘接
 製鐵工事請負

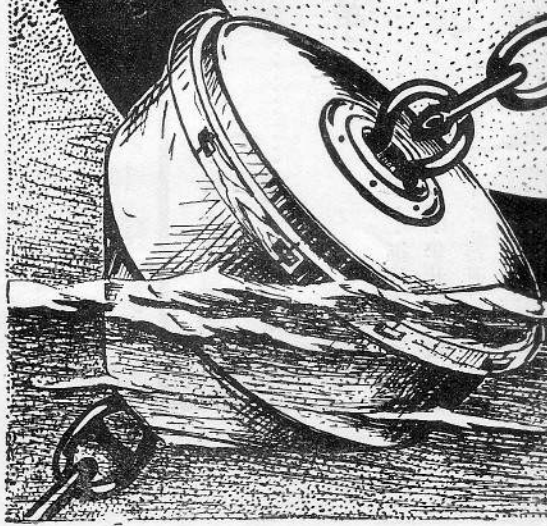
海軍省指定

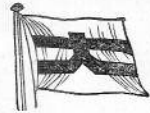
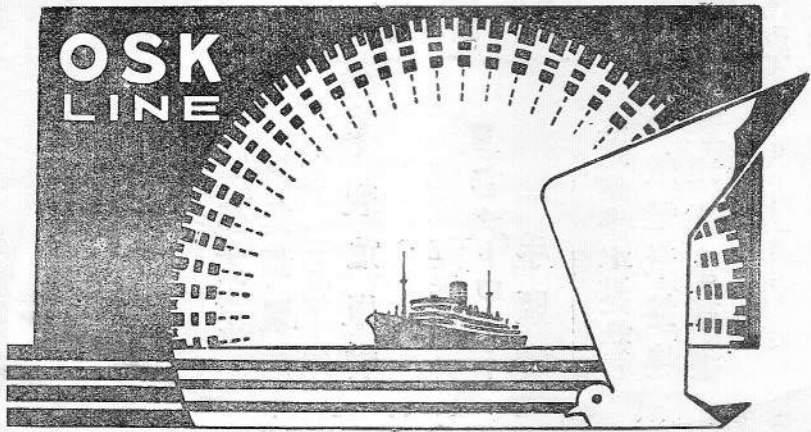


電 話 土 佐 堀
 三三九二
 三三九三
 三三九四
 三五五九
 二八八二

大 阪 市 此 花 區 春 日 出 町

認 証 公 司 日 伊 羅





總噸數.....五十五萬噸

經營航路.....五十線

主要航路

歐洲線	.....	每月一回發
紐育線	.....	年廿四回發
南米線	.....	每月二回發
阿弗利加線	.....	每月一回發
濠洲新西蘭線	.....	每月一回發
孟買線	.....	每月二回發
甲谷陀線	.....	每月二回發
瓜哇線	.....	每月二回發
比律賓線	.....	每月二回發
日本廣東線	.....	每月二回發
基隆線	.....	二週三回發
大連線	.....	三日一回發
天津線	.....	二週三回發
青島線	.....	每月二回發
瀨戶內海各線	.....	每日阪神發

大阪商船

海上保險 運送保險
 火災保險 傷害保險
 自動車保險

本店 大阪市北區堂島濱通二丁目二番地

(渡邊橋北詰)



大海上火災保險株式會社

電話北

六八〇一、六八〇四
 六八〇二、六九〇二
 六八〇三、六九〇三

社長 多羅尾源三郎
 專務取締役 伊賀歌吉

支店 東京、神戸

出張所 横濱、名古屋、仙臺、
 金澤、福岡、京城、

歐洲總代理店 セドウィツク、コリンズ商會

(ロンドン)

代理店 内外樞要ノ地ニ一千七百店

用滑潤エンジン・ゼルイデ
 油赤モビル夏
 油赤モビル

日本石油株式會社

東京市麴町區丸ノ内三丁目

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

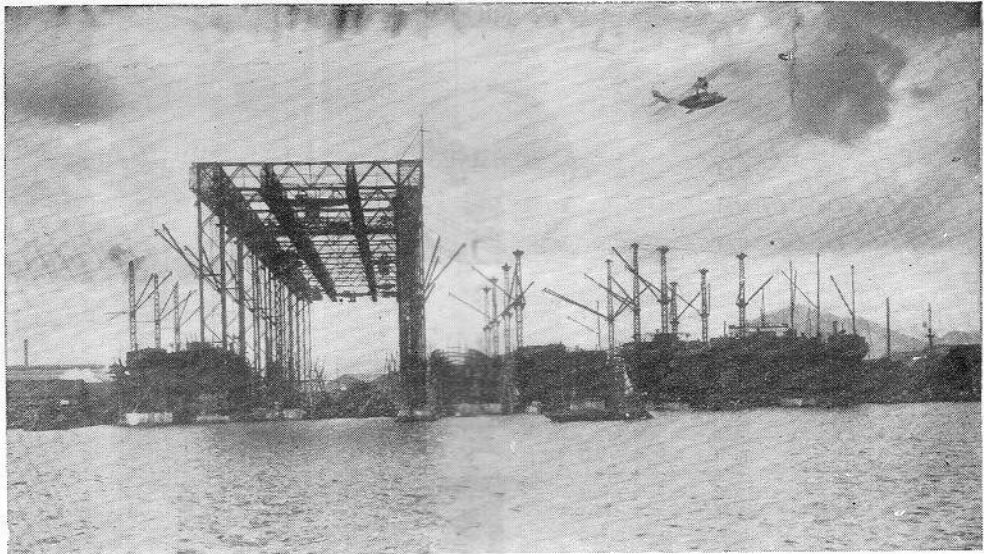
電話神田二八五九番
電話神田二八六九番
電話神田三五三〇番

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



營業要目

各種艦船 潜水艦 汽罐 汽機 タービン チーゼル・
 エンジン 兵器 諸機械 油槽 瓦斯槽 水壓鐵管
 堰堤門扉 水閘 鐵塔 鐵柱 鐵構 橋梁 建築用鐵骨
 電氣機械 附屬品 豫備品 電氣機關車及電車用電動機
 オルビット電氣扇 ターボ發電機 リリプト發電機
 其他諸製作品一切 厚板 薄板 飛行機 飛行艇
 航空發動機 其他附屬品一切

神戸市東川崎町二丁目



株式會社 川崎造船所

工場

艦船工場 神戸市東川崎町二丁目
 製板工場 同 脇之濱町三丁目
 飛行機工場 同 兵庫東尻池

神戸市兵庫和田山通一丁目

川崎車輛株式會社

姉妹會社

神戸市海岸通八番地

川崎汽船株式會社



山下汽船株式會社

本店 神戸市榮町通二丁目

支店 出張所

東京	八幡	青島	蘭貢	桑港
横濱	小樽	上海	倫敦	晚香坡
大阪	基隆	漢口	シドニー	
門司	高雄	香港	シャトル	
若松	大連	西貢	坡土蘭	

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
益々高めぬ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
阪大京東



營業品目

スペリー式ジヤイロコンパス。スペリー式探照燈。
壓力計類。廻轉計類。動力計類。溫度計類。
電氣計類。氣壓計類。磁性方位計類。通信器類。
試験器類。測定器類。電氣時計類。特殊航空計器。
精密諸機械器具一式。

株式會社 東京計器製作所

本社及工場 東京市外蒲田町(京濱電鐵出村驛前)

電話 大森 自三七七八、至三七八二
蒲田 六七二、一一四二

大阪出張所 大阪市西區阿波堀通一丁目一〇

電話 新町 長一〇七六、一五五四

優秀にして低廉 特許 大電の電気溶接機

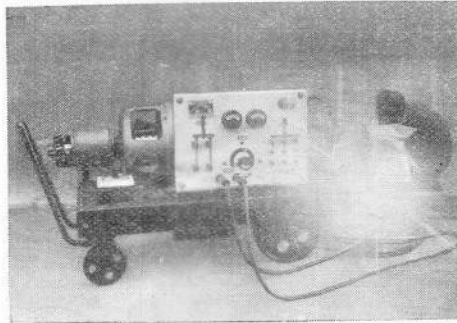


„DAIDEN” ABA Type, 20 K. W.
A.C. ARC WELDER



營業科目

- 電氣溶接機
- 電氣加熱機
- 電氣溶接棒
- 電氣溶接工事請負



“DAIDEN” DPA Type
200 Amperes D.C. ARC WELDER

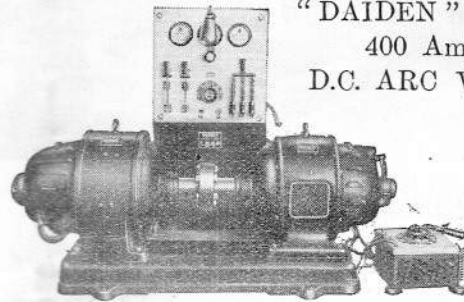
型錄進呈

學理と實際
溶接研究
發行

營業科目

- 直流發電機
- 直流電動機
- 高低壓配電盤

“DAIDEN” DA Type
400 Amperes
D.C. ARC WELDER



大阪電氣株式會社

本社 大阪市浪速區敷津町一丁目

電話 或 (504 806)
(807 948)

東京營業所 東京市芝區新堀町五番地

電話 三田九二六番

大牟田出張所 大牟田市三池港

電話 大牟田 一二四番

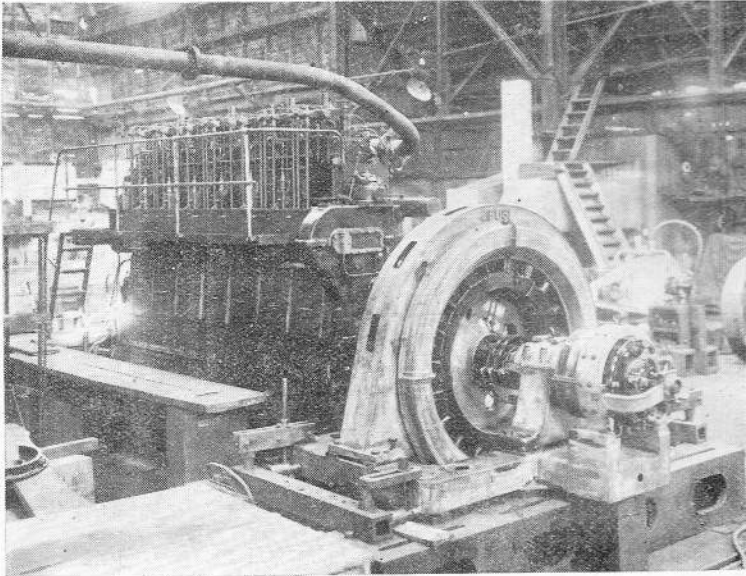
自家發電

不況對策 動力費低減

電力費最低廉ナルディーゼル發電機ニヨル自家發電

國產橫濱M·A·N

ディーゼル機關



世界一の獨乙 M. A. N

ディーゼル機關の國産化

四〇馬力ヨリ各種

工場試運轉

(第二臺目、目下製作中)

廣島縣岩白石灰工業株式會社納メ

橫濱 M. A. N ディーゼル機關 390 B. H. P. 250 K. W.



橫濱船渠株式會社

本社
東京出張所
大阪出張所

橫濱市中區長住町三番地
東京市丸ノ内一ノ六海上ビル新館
大阪市北區宗是町一大阪ビル

電話本局1431(代表)
電話丸ノ内4672
電話土佐堀4393

技 術 部 醫 學 博 士 武 藤 喜 郎 農 學 士 丸 山 捨 吉 理 學 博 士 三 宅 驥 一
 日 英 米 佛 專 賣 特 許

スケール
 腐蝕
 油害
 絶對防止

燃料、修繕費、洗罐費、節減

亞鉛板不用



製造元 東京市芝區車町八三

贈呈 說明書 成績書
 無比
 會社等御使用成績
 學校、船舶、鐵道
 其他各工場、病院
 船、三井、三菱、
 日本郵船、大阪商
 鐵道省、大藏省、
 陸軍省、海軍省、

內外化學製品株式會社

電話高輪三四五四

商標
 三ツ目印

ニセモノ御注意

商標「三ツ目」印に
 御注意願ひます。

KOKUSAI LINE

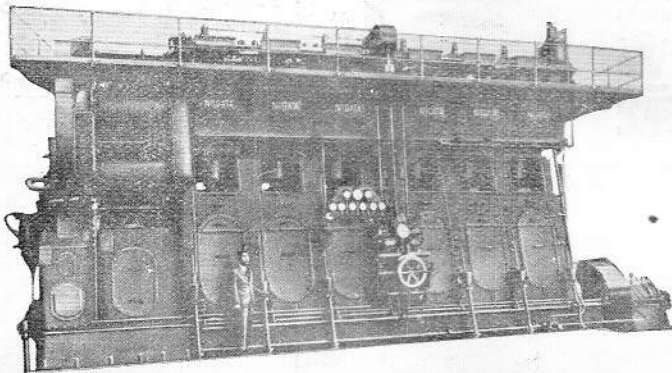
國際汽船株式會社

本店 東京市丸ノ内（興銀ビル）
 支店 神戸市仲町三六（興銀ビル）

海外出張所
 倫敦、紐育、沙市、シドニー
 ゼノア、漢堡

ニイガタ

ディーゼル機関



農林省水産局俊鷗丸主機
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

英國マーリース・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 東京市麴町區丸ノ内三ノ四(有樂館三階)
電話丸ノ内 1201~1205 電略(ニテ)

出張所 { 大阪市西區江戸堀北通一ノ十一
電話土佐堀 1708 電略(ニテ)
朝鮮京城府旭町一ノ二十

會 告

(一) 定例談話日

今般本會事務所を移轉して會議室が面目を一新したるに付き、毎月第三金曜日午後五時より同八時まで會議室を開放して、會員が相互に打解けて快談する機會を作る様に致しましたから、御心置き無く御利用を願ひます。追て之れは昭和七年三月より實施致します。

(二) 委員の新任及び更迭

新任地方委員(駒場)
同 (立川)

和田小六君
松村雄三君

(新)

(舊)

船用品規格統一調査委員 安井與一君 阪元寅彦君

(三) 横濱市及び神戸市在住の會員諸君に告ぐ

横濱市及び神戸市在住の會員中今回區制施行其他のため町名番地等改稱せられたる向は至急御通知下さい。

造 船 協 會 雜 纂

第 百 十 八 號

昭 和 七 年 一 月 刊 行

撮 要

Langley Field 飛行艇用試験水槽

The Langley Field Seaplane Towing Channel.

“U. S. Naval Institute Proceedings,”

Oct. 1931, p. 1423.

今から約 60 年前に英人 William Froude は約 300 呎の水槽を造つて、其の中で水上艦船の模型を毎時 10 哩迄の速力で曳行した。此の新船舶試験法は忽ち各國に普及し、英獨佛其の他の海運國は何れも此の設備を有つてゐる。米國に於ても華盛頓に水槽を有し、軍艦は勿論商船の試験も行つてゐる。そこでは尙ほ飛行艇の試験も行つてゐるが、不幸にして長さが短い爲 10 節が其の最高速力である。水上機は離水時には毎時 60 哩位の速力を有つてゐるので、Froude の比較則に依つて毎時 10 哩で試験を行ふには模型を $\left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{36}$ としなければならぬ。然し之れでは模型が小さ過ぎる。數年前に更に長い且つ高速の水槽を建造する案が承認せられ、1929 年 1 月 19 日に Dr. G. W. Lewis は 280,000 弗で適當な水槽を建造すべき旨の報告を出してゐる。此の水槽の設計は Mr. Starr Truscott に委任せられ、1930 年 1 月に建造に着手した。計畫及び建造作業共に迅速に運んだ。水槽の長さは 2,040 呎、幅 24 呎、水槽兩端の小部分を除いて深さは 12 呎である。車臺は空氣入護謨車輪で走り、軌條は丈夫な H-beam である。車臺は熔接した鋼管製で、各車輪は別々の電動機で回轉せられる。水槽の一側には幅の廣い鋼紐があつて、之れに一定間隔毎に切り込みがあつて、車臺から出た軽い桿が此の穴を通過する毎に光電池に依つて記録筒上に距離が記入せられる。夫れと並んで時間が記録せられ此の 2 つから速力が算出せられる様になつてゐる。揚力、抗

力及び trim は普通の水槽と同一原理に依つて天秤式で測られる。電動機の管制は固定の管制臺で行はれ、車臺に乗つてゐる觀測者は天秤を読む必要も無い。是等は何れも自記装置になつてゐるので、觀測者は水烟及び水流の性質を充分良く觀る事が出來、且つ模型の trim を變へる事も出来る。

(T. I.)

單螺旋巡洋艦型船尾

“Shipbuilding and Shipping Record,”

Oct. 1, 1931, pp. 420-421.

現在巡洋艦型船尾 (cruiser stern) は單螺旋船には殆んど採用せられて居ない。造船家は本船尾形を採用すると船體後部の水流線を良くすることが出来ることは認めて居るが、本形を使用して單螺旋を裝備すると鋼板工事が餘分に多くなり、舵の取附は困難、且つ單螺旋裝備位置が得難いので餘り採用しようとはしない。尙ほ單螺旋 cruiser stern は外見も宜しからず又僅かの時日使用した後に於ても後部の鋼板の合はせ目のあたりに凹凸が出來て來る等の事があつて、只船舶修理業者は將來の仕事が増す故を以て喜ぶのみである。斯く原價が高くなり修理に多くの費用を要する本型を船主に對し經濟的に良いとは云ひ得ない譯である。

cruiser stern を八釜敷く云ふ様になつたのは、船型試験家の宣傳に始まつた事は疑の無いことである。英國 Teddington 試験水槽に於て最近沿岸航路船の模型を組織的に試験した結果、cruiser stern を附したものが著しく抵抗が減少したものが出た。然し此の結果が cruiser stern のために特に得られたので、普通商船の船尾形を以ては得られぬと云ふ證明は出來ない。之は先年 Maier 型が

其の結果の良好なのに對し Baker 氏が普通商船型を以てして Maier 型の最良のものに劣らぬ迄に計畫し得ると發表したこと、同一の結果になる様であらう。即ち實船の場合には普通商船形を以て cruiser stern 同様の結果が得られるのである。cruiser stern を採用すると船尾形を改善することが出来ると云ふが、之れは既に最初の船形が良くなかつたと云ふことを默認して居るのである。試験水槽では船尾水流の擾亂を少なくすることが出来るが、航海中には必ず擾亂が起る譯である。故に cruiser stern が單に後部水流を安定にするための附屬物として計畫せられた場合は實際には有効でなくなる。cruiser stern の模型と實船との結果を比較研究して見ると、模型の好結果に比し實船の結果は良好でない。其の原因は何れにあるかの考察をして見る。推進器は其の後方に蹴る水を其の直前方より吸入するのみならず、上方からも尙ほもつと前方からも吸ひ込む。cruiser stern は propeller の上方を流れて之に入る水を導いて居る。model の場合は大氣壓は比較的の高い壓力であると見られるので上部の feed は完全に行くが、實船の場合は普通大氣壓であるから propeller 上部の supply が充分でないこととなる。尙ほ cruiser stern は form wake が model の場合は大であり随つて推進器の周圍には平均した wake を残すが、實船の frictional wake は一層減少して來るから wake の影響が少くなる。普通商船型船尾に於ては wake は之に比し平均して居る。cruiser stern は船に對する推進器の効果を減少し thrust deduction を大ならしむる結果となる。夫れで普通商船型船尾形と cruiser stern との模型試験成績が同等である場合は、實船に於ては前者の方が良い結果を得ると考へられる。最近 cruiser stern の船 2 隻あり、其の水槽試験の成績は船型は非常に良かつたが其の推進效率は貧弱であつた。實船の成績は模型に於けるものより一層悪かつた。尙ほ是等の船は鑄鐵の推進器を裝備して居たが腐蝕が甚しかつた。

1. cruiser stern は船主に何を貢献するか。
2. 本船尾形を有する實船に就き如何なることが判かつて居るか。
3. 最も効果の良い單螺船は cruiser stern であらうか。是等の質問に對しては經驗に依り答ふることが出来る。將來新造船を

行ふ場合には少しでも良い效率のものを見逃してはならぬのであるが、cruiser stern には實際に進歩の餘地があるであらうか。(A. K.)

船主と船舶機關

“The Marine Engineer & Motorship Builder,”
Oct. 1931, pp. 365-367.

英國船舶機關士協會に於ける會長就任挨拶の一部を摘録す。

今や世界に於ける繫船は、非常の噸數に達して居る。従つて是等の船舶が動き出さねば新船の建造は問題にならぬ様に一部では考へられて居るが、景氣の回復せし曉に於て、現に繫船せられつゝある様な總べての點に於て遜色のある船舶が、最新式の外國船——不況時に於ても着々建造せられつゝある優秀船と、果して競争する事が出来るであらうか。斯う考へると、新船の建造は單に時日の問題であり、而かも其の時日は案外早く到來する様に思はる。現在の如き不況時に於ては、船主も、造船所も、新船に採用すべき機關に就て考慮すべき時間が充分に與へらる。然しながら、最近十數年間に於ける機關の進歩は實に著しく、新船に最も適合する機關を選択する事は、船主にとつて誠に難かしい問題である。

茲に於て船舶を大體次の 5 つに分類して其の推進機關に就て考察する。(1) 速力約 10 哩の不定期貨物船、(2) 速力 12~15 哩の定期貨物船、(3) 速力 16~18 哩の貨客船、(4) 速力 19~23 哩の中型快足客船、(5) 速力約 25 哩或は夫れ以上の大型快足客船。(1) に屬する船舶に對しては、圓籠と、最小限の補機とを有する聯成汽機が最も良く適合する。之れは恐らく英國船主の意見の一致する所であらう。蓋し、其の構造が簡單で、其の價格が低廉で、亂暴の取扱に堪へ、而かも何時でも廣く市場で賣買出来るからである。(5) に屬する船舶は其の數少く、其の機關の選定に當つては、少數の船主と造船所とが與るのみである。而して現在に於ては、あらゆる經濟的新設備を有する水管罐と geared turbine とより成る高壓高温の蒸氣機關が、此の種の船舶に適すると云ふ事は、多くの人の異論の無い所である。(2)、(3)、(4) に屬する船舶は、世界の船舶の大部分を占むるも

ので、是等に對しては、既に試験済の機關ならば孰れを採用しても宜しい。要は、其の價格、重量、容積、保險、船價減損、運航費、維持費、使用航路、使用目的等を十分に検討した上で定むべきである。然り而して機關の選擇が單なる數的事項に依つて定まるものならば大した問題も無いが、實際に當つては相談に與るべき技師の意識的或は無意識的偏見に依つて煩せらるゝ事も尠くない。選擇に當つて上記事項の孰れに重きを置くかは、技師の意見、經驗、感じ等に依つて異なるからである。従つて船主としては、最後に建造價格の低廉なるものを採用して、財政的危險を最小にせんとするのは已むを得ぬ事である。

元來孰れの機關が所要の目的に適するかは、船主自身が最も良く知つて居る筈である。夫れは、種々の機關を有する船舶で相當の期間に亘つて、其の適否を比較する事が出来るからである。

而して機關の選擇、進歩、完成に對して我々の努むべき事は、船主と造船所並に造船所と實際の取扱者との間に一層密接なる聯絡を計る事である。從來に於ても是等の間には相當の聯絡はあつたが、海運業の對外的競争の激しい今日に於ては、一層緊密なる聯絡の必要を痛感する。新しい機關に對しては、各部が有らゆる參考資料を提供せねばならぬ。而して其の成功の一半の責は會社の監督技師と實際の取扱者とにて負ひ、他の一半の責は設計者と製造者とにて負ふべきものであると思ふ。又、實際の取扱者は之れを好まざるにせよ、不當の危險の無い限り、機關の全能力 (higher rating) を發揮する様努むべきである。

次に燃料問題に就て一言せんに、我々石炭國に取つての大なる脅威は、船舶の燃料が石炭から油に移りつゝある事である。而して蒸氣機關最近の發達に依つて、再び油から石炭に戻す事の出來ぬ状態に迄立到つて居る。微粉炭の燃焼、石炭の液化殊に後者に對する研究が完成せられねば、炭坑業者に對する脅威を減ずる事は出來ぬ。而して是等の研究に多少見るべきものがあつても、油が海外から容易に而かも低廉に得らるゝ間は問題とならぬ。

油に關聯して diesel 機關に就て見ると、其の發達は眞に目覺しいものである。diesel 機關が製造價格の高いと云ふ handicap を付けられなが

ら今迄競争相手に打克つ事を得たのは、全く運航費の低廉なる爲めである。而かも最近の diesel 機關は、1 馬力當りの製造價格が、蒸氣機關と大差の無い程度に進歩して居る。

畢竟するに各種推進機關の適否は、孰れの機關が船主に對して最も大なる利益を齎すかに依つて決定せらるべきものであらう。試験的意味或は馬力増加の目的を以て、機關の取代へらるゝ事が屢々ある。蒸氣機關を diesel 機關に、diesel 機關を蒸氣機關に、diesel 機關の或る型式を他の型式に、電氣推進を geared turbine に等。而して此の場合には、其の理由を十分に究めず、單に取代へられたと云ふ事實よりして其の機關が不適當であると速断してはならぬ。是等の機關は、大抵 pioneer として既に充分其の役目を果して居る筈である。

最近數年間の事實に依つて、最近建造せらるゝ最高級の商船に對して、蒸氣機關も diesel 機關も等しく經濟的である事が立證せられて居る。尙ほ兩者とも振動に就ては懸念の要なく、其の製造價格も大差が無い。而して残す所は、是等船舶の建造後數箇年間に於ける運航費如何であつて、之れが機關の決定の鍵となるべきものであらう。

要之、船舶推進機關は今後も種々の異つた方面に向つて發達するであらう。而して我々は有ゆる方面に向つて注意を怠つてはならぬ。而かも我が海運業者並に造船業者は、外國の著しい進出に對して晏如たる事を許さぬ。而して最後の勝利を得る爲めには既に述べた各部の co-operation が何よりも肝要である。 (T.Z.K.)

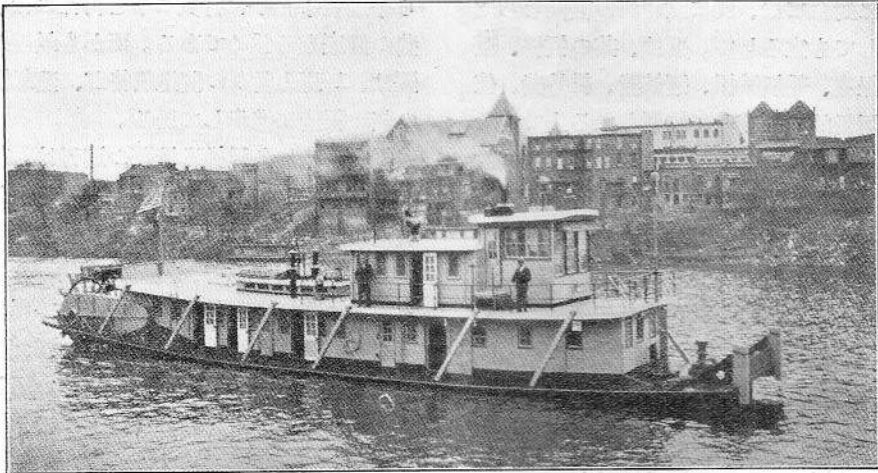
Diesel-Electric 艀外車河川用曳船

Diesel Electric Sternwheel River Towboats.

By George Szepinski. "Motorship"

(米版), Sept., 1931, pp. 496-498.

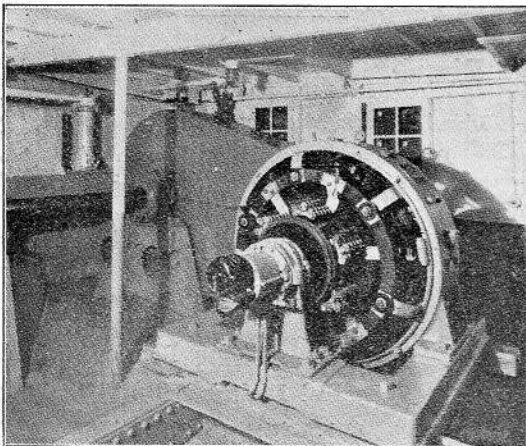
米國 Virginia 洲 Charleston の The Charles Ward Engineering Works は、2 隻の Diesel 電氣艀外車曳船 The "Fort Armstrong" 及び "Scott" を建造した。兩船共 Lombard Diesel engine 及び General Electric の電氣裝置が取附けられて居る。機械配置は、發電機が機關で運轉され電力を電動機に送る。此電動機は link belt



chains で横置軸に連結され、此の軸は又同様に外車軸に連結されて居る。

船體寸法は、全長 109'-9", 幅は甲板にて 20'-0" 底部に向ひ稍減少し、深さは中心線で 4'-10", 甲板側で 4'-6" である。船の中央部にては transverse framing (5"×6.7 lb. channel) を用ゐてあるが、後部は longitudinal construction で、矢張 5"×6.7 lb. の channels を使用して居る。

外板及甲板は殆んど全部 1/4" 鋼板で bilge strake 丈けが 5/16" である。船體は 3 箇の水防横隔壁で區劃されて居る。甲板室及操舵室は全部木製であるが、艀隔壁は輕鋼板製で主甲板室屋根まで達して居る。主甲板室内には、前部に機關室、次いで配膳炊事室、右舷に洗面所、左舷に mess room 及 2 つの客室がある。主電動機室は後端にあり。



Engineroom Propulsion Motor.

上部甲板室は state rooms 及び船長機關長用浴室より成り、操舵室の直後に設けらる。操舵室は其の床下に操舵機械を容れ得る様一段高く爲つて居る。操舵機は電氣式で Hyde Windlass Company の供給したもので、動力操舵より人力操舵に轉換し得る装置を有して居る。操舵機の motor は drum 型制御器で作動され、追隨式のものである。舵は 2 枚あつて舵柄は後部電動機室内にあり、tiller ropes で操舵機の drum に連絡される。

推進用電動機の管制は shafts と bevel gears に依り機關室の主配電盤の rheostat に連結された engineroom telegraph の型式で配備されて居る。之れは機關室 control panel の手柄輪でも二重に管制出来る様に爲つて居る。管制臺には、前進、停止、後進の 3 主要位置が印されて居る丈けだが、pilot が使用する手柄は、何れの方向にても速力を調整する爲め 30 箇の位置の何れにも移動させる事が出来る。pilothouse の前面窓下に watt meter 及び tachometer を取付け、pilot に推進電動機の消費馬力及び電動機回轉數を示す。然し tachometer の指示盤は stern wheel の實際回轉數を直接讀める様に配備してある。主機及び補機の排氣は操舵室後部隔壁の dummy 煙突に導かれ、煙突の兩側には座席を設けてある。普通の航海燈 panel、探照燈管制器、警笛引手及び air gauge 等 pilothouse に全部裝備されて居る。

本船では溫水暖房装置を備へて居る。加熱器は炊事室内にありて、主機用と同じ油を燃して居る。

heating system の expansion tank は pilothouse 内に置き、各室には wall-type radiators が取付けてある。炊事料理室には重油燃焼器が取附られてある。油は主機用と同質である。

搭載燃料油の総量は 1,200 gals. で、尚ほ 450 gals. の冷却水、500 gals. の清水、200 gals. の潤滑油及び 60 gals. の gasoline を搭載する事が出来る。

主機は 220 b.h.p. 4 cycle Lombard Diesel engine 1 臺で、之れに 125 k.w. generator 及び 20 k.w. exciter 各 1 基直結されて居る。此の機關の速度は約 450 r.p.m. である。engine, generator 及 exciter は共通の bedplate で、船殻構造に堅固に取附けられて居るので殆んど振動は無い。

推進電動機は、開放型直流 shunt wound で、出力 150 馬力、115 volts に設計され、460~700 r.p.m. 間で温度が過剰に上騰せぬ様充分の容量を有して居る。此の motor は平臺板上に設置され、電動機軸は 3 箇の S.K.F. roller bearings で支持され、静動鎖用 sprocket を取付けてある。

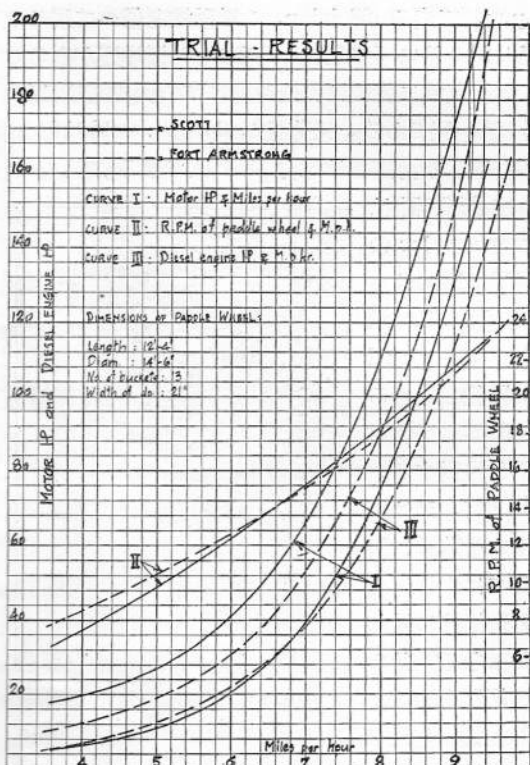
横置軸は motor shaft と stern-wheel shaft との間に設けられ、S.K.F. roller bearing で支持され、14 時の silent chain で回轉され、右舷側にある $2\frac{1}{2}$ in. pitch の三重 roller chain を以て外車軸に動力を傳達す。此の silent chain は油防管内で作動し、roller chain は保護管内に在る。

始動空気槽及び 5 本の噴氣壘は機關室左舷前端にあり、又主配電盤は機關室右舷後部に在りて各種の計器が取附けられてある。

補機類を挙げれば、主機用循環唧筒、清水唧筒、Diesel-driven 空氣壓搾機及び塗水唧筒、及び補助發電機各 1 臺より成る。

循環唧筒は電動遠心型で 175 gals. per min. の容量を有し、Nash Engineering Company 製である。清水唧筒は電動 self-priming 遠心式で毎分 10 gals.、清水管系には filter 及 chlorinator を備へ毎時 350 gals. の水を清淨にする事が出来る。

補助空氣壓搾機及塗水唧筒は共通の臺板に裝備され、Diesel engine で作動さる。壓搾機は engine に直結だが、唧筒は静動鎖で運轉され毎分 125 gals. の容量である。壓搾機は Rix Com-



Trial result curves for both boats.

pressor 會社、driving engine は Cummins Engine Company で供給され、唧筒は Nash self-priming centrifugal 型である。

補助發電機は 2 k.w. Kohler 機で、24 volt の始動電池を備へ、照明用電力竝に製氷機 motor に電力を供給す。製氷機は Kelvinator 型で mess room 内に置いてある。此の Kohler 發電機は gasoline を使用するもので、其の tank は上甲板上 deckhouse の後部に置いてある。

兩船の試運轉成績は曲線に示した通りである。
(Y.T.)

Sunderland Forge 揚貨機

The Sunderland Forge Cargo Winch.
"The Motor Ship" (英版),
September, 1931, p. 223.

Sunderland Forge の揚貨機は、靜肅なる worm gear 型にして、足踏及磁氣制動器を備へ又希望に依りては分離せる足踏及び hand brakes を取附けらる。下記の 3 噸揚貨機は、標準速度 275

r.p.m. で走る 28 b.h.p. の電動機を備へて居る。然し此の外に 5 噸及び 7 噸の 2 標準型がある。3 噸揚貨機に就ては、全荷重にての引揚速度は毎分 100 呎である。又荷重が 30 cwt. の時は毎分 200 呎、空荷速度は毎分 450 呎である。

主制御器は winch motor の天邊に取付けられ、Fig. 1 に示すが如き panel に装備されたる接觸器及び繼電器を作動する。30 cwt. 又は以下の全荷重に對しては引揚速度を自動的に増加せしむる。此の接觸制御器は、2 型式の何れでも供給し得る。即ち 1 型式は Fig. 1 に示す様甲板室内に取付けられたるもので、何時でも検査の出来るものである。他の型式は水防管内に装置され自抱

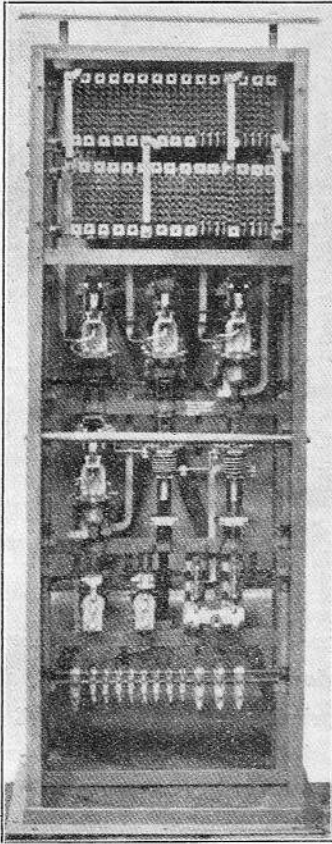


Fig. 1. Winch Contactor Control Gear.

式を希望する時は winch 臺板上に装備され得るものである。

重量物の取扱

時々非常に重い荷物を取扱はなければならぬ事がある。例へば重い機械類を引揚げ積込等の場合の如きである。斯様な場合には是等の重量物を取扱ふ特種甲板機械の問題が非常に重要な事柄と爲る。澤山滑車の附いた purchase blocks を使用するは常に好都合ではない。さればとて荷重を分配する爲め單一制御で 2 臺の winches を操作するのは可なり複雑な仕事である。此の必要に應ずる爲め、本機製作者は頗る簡単な装置を工夫した。之れに依り普通の 3 噸標準型 winch を使用し適當なる低速度で回轉する特別の捲索筒を使用し過剰に重い荷物を取扱ふ事が出来る。

此の配置は Fig. 2 に示さる。餘分の捲索筒は別の臺板上に装備され、齒車機構で何れの側よりも運轉され得る様に爲つて居る。此の barrel は 2 臺の標準型揚貨機の中に置かれ、各 winch は親齒車と噛み合ふ様兒齒車を取付ける爲め延長軸を有して居る。如斯くして荷重を引揚ぐるに何れの winch を使用しても宜しいので、其の 1 臺は derriek を廻す爲めに使用する事が出来る。

Fig. 2 に示す winches は、特別捲索筒上毎分 32 呎の速度で 10 噸を引揚ぐる様設計されたものである。此の装置は又同社製作の 5 噸及び 7 噸揚貨機にも應用する事が出来、且つ殆んど如何なる特種状況にも適應する様變更する事が出来る。(Y.T.)

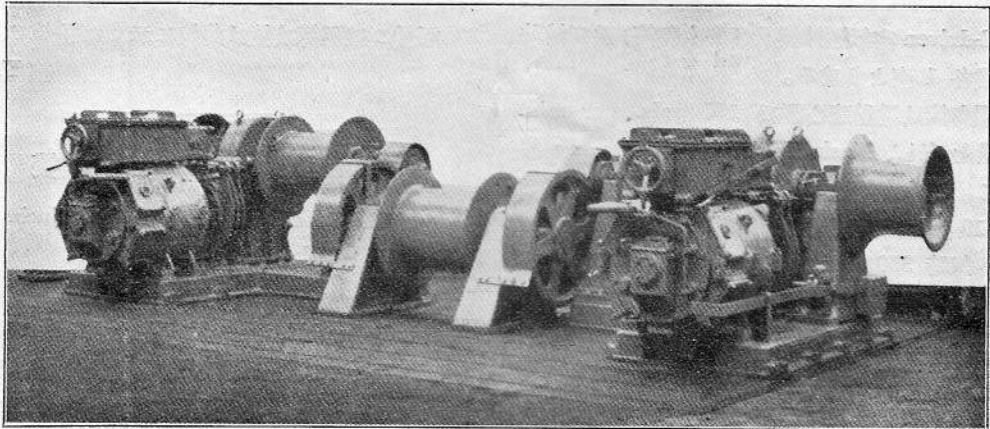


Fig. 2. Arrangement for handling Heavy Loads with Two 3-ton Winches.

新型の救命艇

A New Type of Lifeboat. "The Shipbuiber,"

Oct. 1931, pp. 725-727.

新型の航洋船用救命艇が、最近伊太利の Dr. Luigi Ghirardi 氏に依つて發明された。本艇は旅客船及び貨物船用として伊太利の Board of Trade で承認されたもので、1929 年倫敦で開催された「海上に於ける生命の安全に関する國際會議」で定められた救命艇の資格を完全に備ふるものである。

本艇は大なる reserve of buoyancy と船内に

水が入る場合に之を除去するに足る装置を有し、萬一艇が顛覆するも乗員の大部分は合理的安全に轉倒した艇上に收容し得る鋼製の救命艇である。其の設計の要は Fig. 1 にて示さるゝ通りで、本圖は長さ 36'-9"×幅 13'-6"×深さ 4'-3" の救命艇である。尙本艇は汽船 Bremen 及 Europa に裝備したるものと同じく、普通の場合に 145 人を收容し、顛覆した場合には 80 人を收容し得るもので、轉覆した場合の外観は Fig. 2 の通りである。

船體は多數の區劃に區分され、國際會議によりて規定されたる reserve of buoyancy の約 4.5

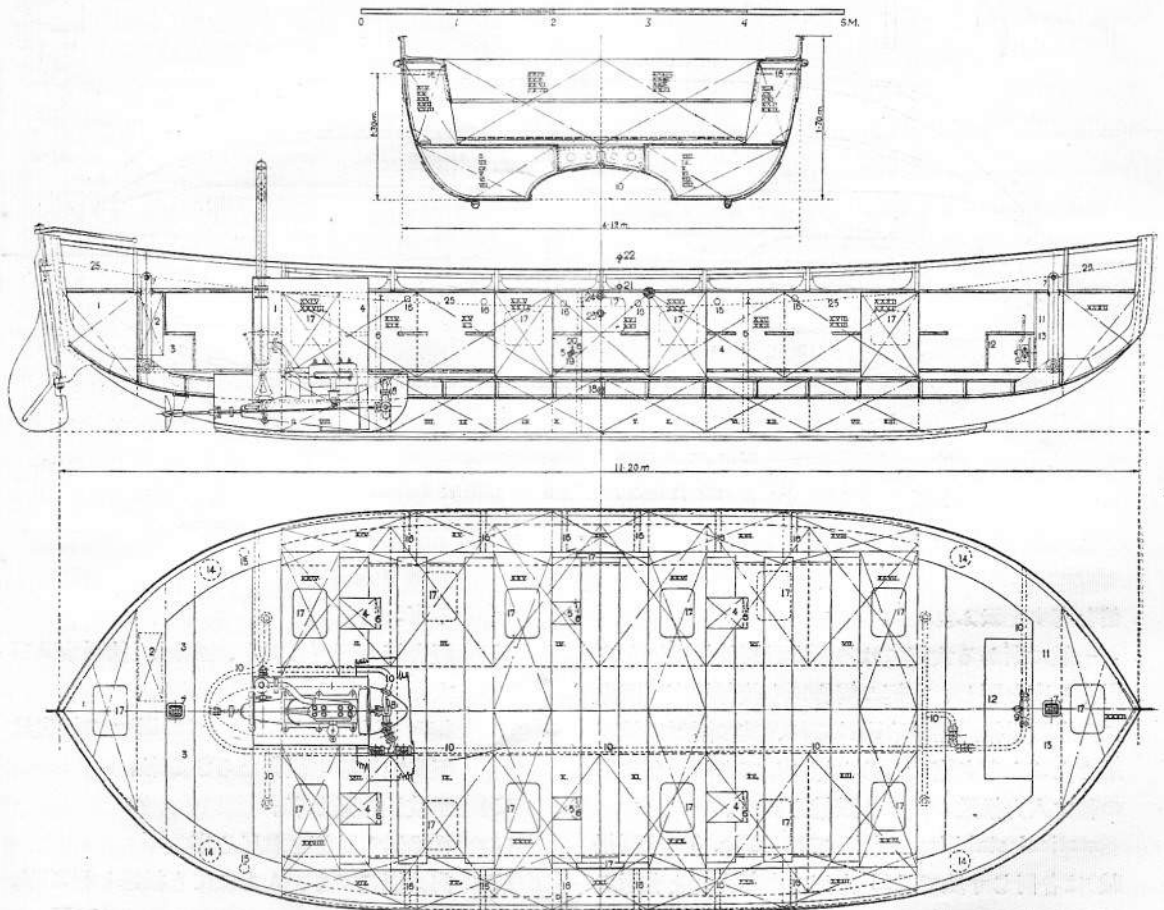


Fig. 1.—Midship Section, Longitudinal Section, and Plan showing Accommodation and Air Cases of the Ghirardi Lifeboat.

- | | | |
|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 1 = Motor casing. | 6 = Vertical scuppers. | 10 = Suction piping. |
| 4 = Buoyant tanks for biscuits. | 8 = Centrifugal pump. | 16 = Side scuppers. |
| 5 = Buoyant tanks for drinking water. | 9 = Hand pump. | 17 = Watertight inspection doors. |

From II. to XIII. = Bottom air cases.
 From XIV. to XXXIII. = Longitudinal air cases.
 From XXXIV. to XXXI. = Transverse air cases under thwart.

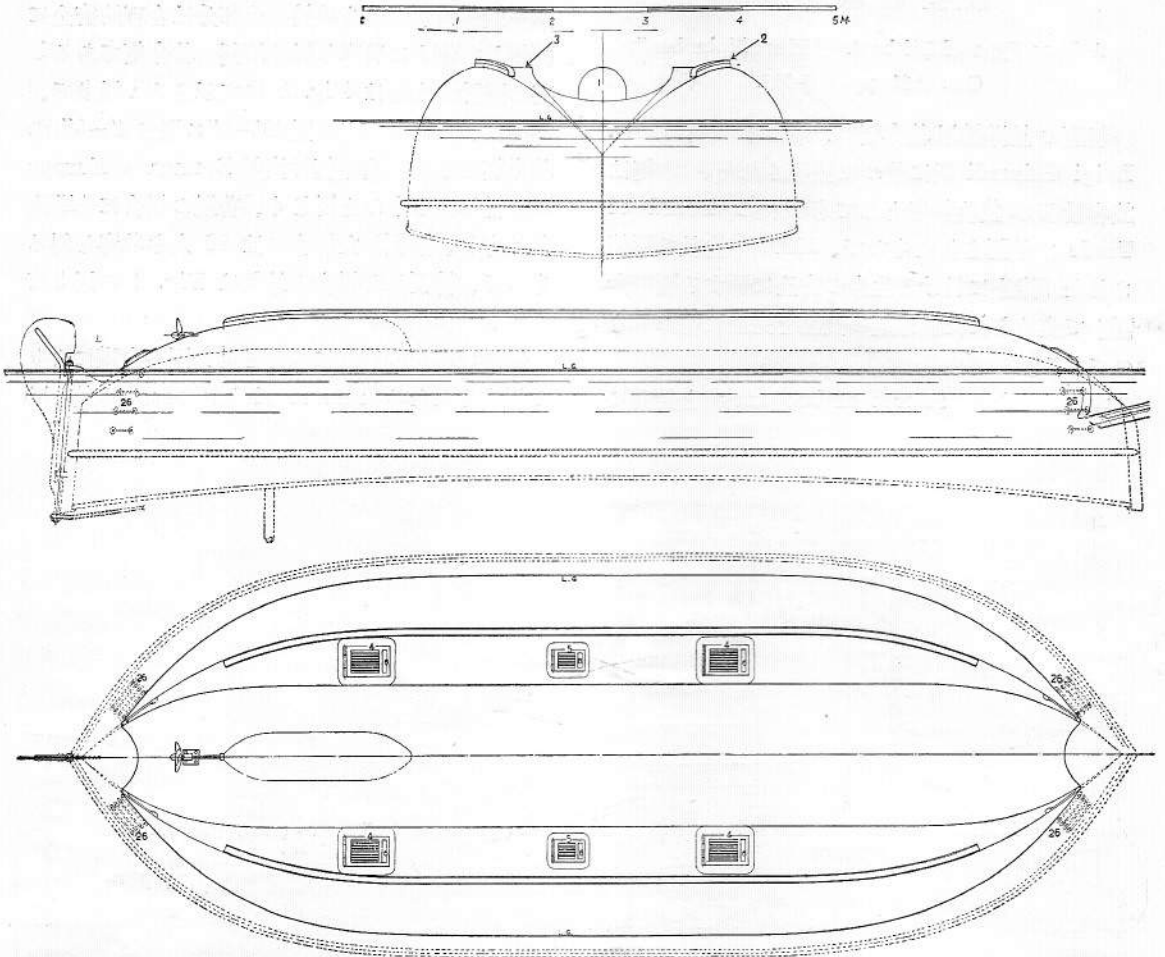


Fig. 2.—The Chirardi Lifeboat in the Inverted Position.

1 = Motor casing.
2 = Bilge keels.
3 = Side seats on the central concavity.

4) = Doors of tanks containing food, water, etc.
5) =
6) = Iron hand grips.

倍を有すと云ふ。

一般に斯かる大艇には内燃機動螺旋推進器を取附くる事を要し、本艇の場合にも後部船底の凹處に内燃機動推進器が取附けられ、其の附近に泳ぎ附きたる人を負傷せしめぬ様にしてある。勿論其の他に人力推進の出来る設備もある。

statical stability に関しては、Fig. 3 (次頁掲載)は各同じ寸法で 145 人用の本新型艇と普通の艇との righting lever 及 righting moment の曲線を示すものである。

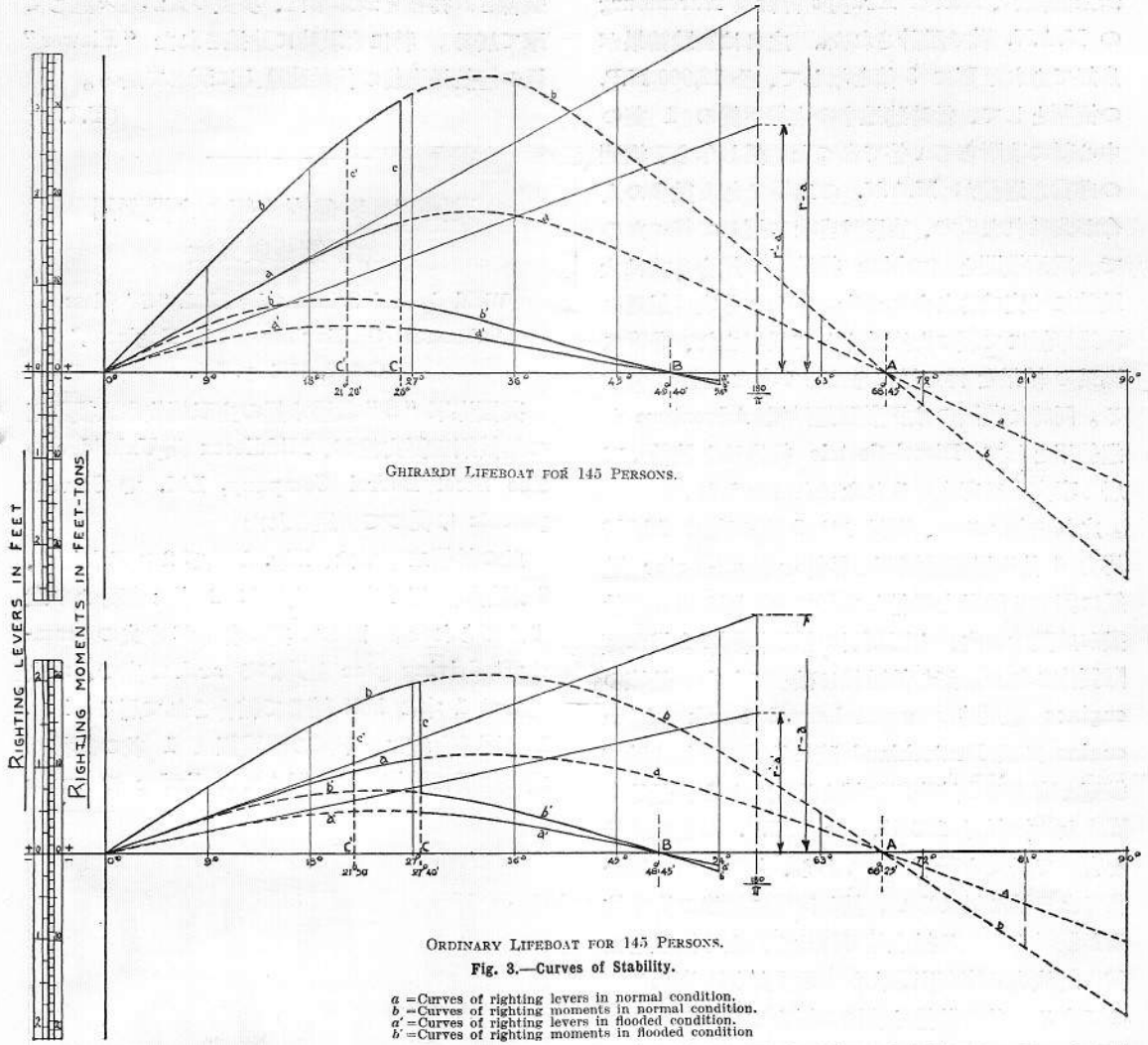
本艇の特別の利点を列挙すれば次の様である。

- (1) reserve buoyancy の大なる事。
- (2) statical 及 dynamical stability の大なる事。

る事。

- (3) 假令艇が顛覆しても、食料、飲料水及び衣類等が役立つ事。
- (4) 艇内に浸水した場合の stability の損失は不安定を起す程度ならざる事。
- (5) 耐波性の強き事。
- (6) 推進器が防護され居る事。
- (7) 内火機にても、人力にても推進し得る事。

(H.U.)



水上軍艦に対する Diesel 機関

Diesel Engines for Surface Warships. "The Marine Engineer & Motorship Builder."

(社説) Sept., 1931, p. 321.

獨逸装甲巡洋艦 Deutschland は、内燃機関で推進する、最初の大水上軍艦であるべけれど、Diesel 戦艦なる考へは少しも新しい事ではなく、既に 20 年前初期の motorships が出来た時と一致する事を忘れてはならぬ。Lord Fisher は既に 1910 年の過去に於て燃料補給を受けずして世界を一週し得る内燃機関装備の装甲艦の可能性を先見した事が記録に残されて居る。初期の内燃機水上軍艦の中で、歐洲大戦前に計畫されたものでは、露西亞の砲艦 The Kars 及び Ardogan を指

摘せねばならぬ。兩艦とも twin-screw reversible Diesels を装備して居る。又和蘭の長さ 170 呎の海防砲艦 (monitor) には Werkspoor engine の特別型のを装備した。

更に大なる装置が數多提案されたが、大部分は實驗的のもので、其の中には露西亞の舊砲艦の機關入換案があり、又 Austro-Hungary では海防艦に對する同様提案を實行する爲め 1914 年の海軍豫算に其の經費を計上した。

大戦直前に獨逸海軍省は、戦艦推進用の複働 2 衝程大機關建造に對する非常に重要な計畫と同時に、舊 "Siegfried" 級の海防艦の 1 隻に Diesel engines を装備せんと、眞摯に考慮しつゝあつた。複働 2 衝程式で 3 筒 6,000 B.H.P. と

云ふ機械が、Kiel の Krupps 會社及 Nuremburg の M.A.N. 社で設計された。之れは實驗結果が良好であれば更に 3 筋を増して、全 12,000 H.P. の機關として、當時建造中の大裝甲艦の 1 隻の中心軸に取附らるゝ筈であつた。然し乍ら、機關の非常な爆發が M.A.N. の工場で起り數多の人命が失はれたので、實驗は非常に遅れて終つたので、重油機關と turbine 推進との組合せ式は大戦前には完成されなかつた。然し乍ら之は最近の獨逸軍艦にて變つた型式として採用され、非常に満足の結果を得た様に思はるゝ事は注目に値する。同時に英國の水雷敷設巡洋艦 Adventure が巡航用として Diesel-electric 推進法を裝備して居る事實も又考慮に入れなければならぬ。

之れに加ふるに、獨逸では 3 臺の直結 12,000 馬力 6 筋複働重油機關を裝備せる all-motor 戦艦に對する計畫を準備して居つた。而して此の計畫が成熟せぬ内、上記要目の推進機關の 1 組が實際製作された。然し休戦後に破壊された。是等の engines を近時の supercharged trunk piston engine 又は Deutschland 號に於けるが如く減速装置を有する高速複働機械と比較すれば、是等の膨大なる機械は 166 lb. per B.H.P. の正味重量を有して居たと聲明さるゝから、無暗に重い厄介物である様に思はるゝ。然し同時に獨逸の海軍技術が制限されたる排水量で課せられたる困難を如何に解決する事が出来たかを示す好例を與ふるものである。此の裝備は普通の場合であつたなら、“Baden” 型の 15 吋砲戦艦に取附ける筈であつたと思はるゝ。何となれば 36,000 B.H.P. は “Kaiser and König” 型の戦艦に裝備するには馬力が多過ぎるからである。而して當時の船體寸法や排水量を考慮すれば、石炭を燃料として使用する同時代の steam practice に比し多くの利益を得られたであろうと云ふ事は疑ひを容れざる所である。

主力艦級以外に、特に掃海敷設艦や巡視艇などの如き、大なる行動半徑を必要とする小さい艦船の問題も亦考へらるべきである。此の事實は、佛國海軍當局者が確認したもので、“Dumont d'Urville” 型の新偵察艦は多くの優越點を有して居る。

英國では、内燃機關が英軍艦の數多に有利的に

裝備され得ると云ふ事は、多數の人が益々感じて來て居る。特に大戦時に建造された “Flower” 級の巡航掃海艇の代船建造上に現れて居る。

(Y.T.)

英國 “S” 級潜水艦内火機開用 銲接鋼板製支柱

Welded Steel Columns for H.M. “S” Class
Submarine Oil Engines. “The Engineer,”
Oct. 2, 1931. p. 350.

英國海軍 “S” 級潜水艦の主双螺旋内火機開用の銲接鋼板製支柱が、Middlesex 州 Uxbridge の The Steel Barrel Company, Ltd. で Stevens patents に従つて製造された。

此の銲接工事では、Fig. 1 及び 2 に示す如く、6 氣筒機開用の完全な支柱が 2 箇の部分より造り上げられた。而して其の各部が中央の camshaft driving gear を跨がる arch の處で、中央部で唯 1 本の bolt 締めて結合されて居る。Fig. 1 で明瞭な様に、下部の隔膜板は 1 枚の鋼板で其の場所に銲接され、斯くて cylinder の water

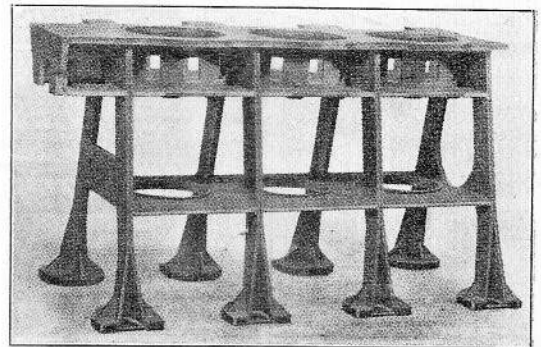


Fig. 1. Half Column Unit before Welding
on the Outer Plate.

jacket と曲軸軸室の餘地を區分して、1 つの油防部を形成して居る。Fig. 1 は外側の鋼板が銲接さるゝ前の支柱の半部を示すものである。各支柱板は互に背中合せに配置された 2 枚の鋼板より造られ、支柱の足を形成する爲め外方に張り出され、取附け studs の貫通する處は補強され且つ ribs が取附けられて居る。

支柱の頂上には cylinder の頭部を据付くる鋼板が銲接され、此の下には cylinder 頭部の bolts から應力を傳達する爲め 1 枚の板がある。是等

の 2 枚の鋼板の間には圓筒形の distance piece が cylinder の liner の上端を保存する爲めに銲接されて居る。是等の頂部の鋼板は、之に結合された distance piece と共に甚だ強固なる cross

girder を爲す事は Fig. 1 の寫眞で明かである。

Fig. 2 に現はれて居る外側板は支柱の側面を形成し、1 枚の鋼板より切り抜かれて支柱に銲接され、検査孔の爲めの適當に機械仕上げされた銅片、頂板の爲めの前面の當て金及び支持用 brackets は、あとから添附されたものである。此の設計は、總ての使用應力が鋼板自身に掛り、銲接部には何等の應力も及ぼさぬ様に保證さるゝ Stevens patents の主目的を充分満足するものであると云ふ事である。 (H.U.)

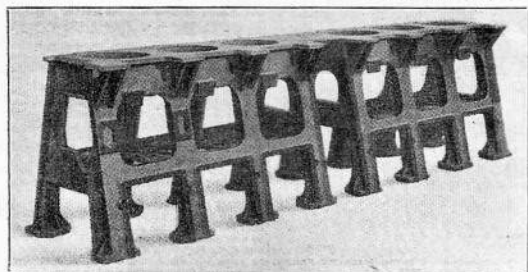


Fig. 2. Completed Columns for Six-cylinder Oil Engine.

抄 録

發動機船 Augsburg 號實船 曳航實驗の成果

Ergebnisse naturgrosser Schleppversuche mit dem Motorschiff „Augsburg“. G. Kempf, „Werft Reedere Hafen,“ 15. Okt. 1931, s. 347-349

本論文は Voith-Schneider 推進器を取附けた Augsburg 號を双螺旋船 Allgäu 號で曳航した成績並に機關力量及び停止距離の點に於て、Voith-Schneider 推進法が螺旋推進器を有つた船に比較して優秀である點を略記したものである。

船の速力は標柱と同時に H.S.V.A. (漢堡造船研究所の略) 式 log を使用した。其の原理は鋼線的一端に取附けられた抵抗體の抵抗を測定し、其の抵抗を水槽で試験した速度對抵抗曲線を用ひて速かに直す方法に依るものである。船の抵抗は H. S. V. A. 式張力計に依つたものであつて、其の原理は張力を受けた棒の長さの變化を測る方法である。長さの變化は寫眞に撮つて測るのである。此の測定器で測つた値と計算から出したものとは良く一致した。

馬力の測り方としては振動工學を基礎とした H.S.V.A.-Maihak 式扭計を使用した。之れは車軸の彈性、即ち 2 つの横斷面間の扭れを回轉力率の尺度として測るものである。(此の測定器の詳細は V.D.I. 誌 1931 年 Heft 10 及び W.R.H. 誌

1930 年 Heft 20 並に同誌 1931 年 Heft 3 に掲載されてゐる。)

其の他電動機回轉數を回轉計で測り、又風速を contact anemometer で測つた。測定試験は 6 月 19 日から同月 25 日迄 Bodensee に於て行はれた。Augsburg 號の吃水は前部 1.34 m、後部 1.48 m、平均 1.425 m で、14 mm の trim が附いてゐる。排水量は外板共で 196.6 m³ である。

標柱に依る方法と H.S.V.A. 式 log に依る方法との比較をなす爲め、電動機回轉數を 820/min として Lindau-Romanshorn 間 23.01 km を 1 往復して見た。其の時の速力は、

Lindau-Romanshorn 間 = 24.62 km/hour.

Romanshorn-Lindau 間 = 24.7 km/hour.

平均値 = 24.66 km/hour.

H.S.V.A. 式 log に依る値 = 24.6 km/hour.

此の成績中には航路の曲り及び shallow water の影響として 2.5% の増加が含まれてゐる。即ち船は一直線上を進まないで幾らか曲つて走るので、夫は航跡流を見ても良く判る事である。

馬力測定器は只 1 箇しか無いので、其の測定は速度の測定と平行して順次行つた。此の船の様に淺吃水で其の上に船室を高く造つたものでは風の影響が甚だ大きい。(Fig. 1 参照)

聯動裝置の空廻りの力量と摩擦力とを合せると各裝置毎に約 16 馬力即ち全馬力の約 10% ある。

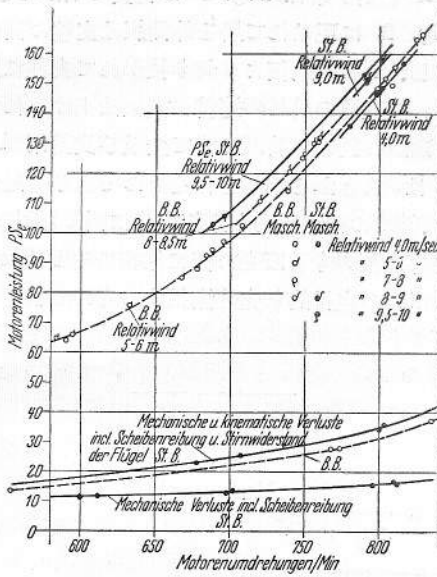


Fig. 1. Ergebnisse der Leistungsmessungen.

螺距零の翼を付けて空廻りさせた時の成績に依ると、右舷と左舷とで差がある。これは翼の取附方が正確でない爲に生ずるものである。此の誤差は全馬力の 1.5% に達する。

風の影響を求むる爲に Fig. 2 を作つて見た。各風速に対する馬力は次の式で計算した。

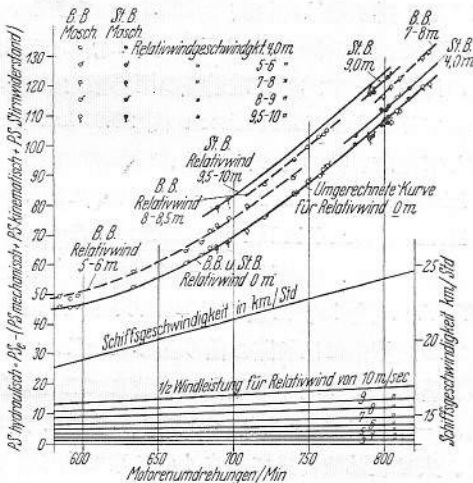


Fig. 2. Ermittlung der hydraulischen Leistung für Relativwind 0 m/sec.

$$PS_W = \frac{W v_s}{75 \eta_{ges}}$$

但し W は風壓抵抗で $Fv_w^2 C$ に等しく、 F は射影面積 (m^2)、 v_w は風と船との相対速度 (m/sec)、

v_s は船速 (m/sec)、 η_{ges} は推進効率、 C は恒數で Europa 號では約 .05、Hamburg 號では .065 位である。今 $C = .05$ とすれば Fig. 2 に示した風壓馬力の値の約 2 倍のものが出て来る。相對風速 0 に對して記入した馬力曲線は個々の測點から風壓馬力の半分だけを減じたものである。其曲線を見ると右舷側と左舷側との値が良く一致し、且つ計算した風壓馬力と測定した値とが良く一致してゐる。風速 = 0 では總ての點が一曲線上に落ちる。

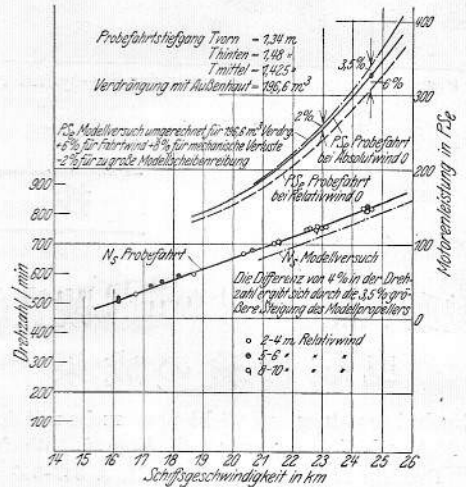


Fig. 3. Vergleich der Leistungsmessungen des Modellversuches mit der Großausführung.

模型實驗と實物との馬力測定の比較は Fig. 3 に集めてある。Augsburg 號の Voith-Schneider 推進器の螺距は模型に比較して 62.5 と 65 との比で小さくなつてゐる。此の差を考慮に入れれば “N_s-model” と “N_s-ship” との回轉數曲線は良く一致する。従つて模型と船とでは失脚が等しいが、一方 Augsburg 號の吃水は曳航實驗の時よりは小さく、他方模型實驗では風回轉數に對する影響は考慮してないと云ふ相異點がある。Fig. 3 は Fig. 1 及び Fig. 2 から計算したものであつて、夫れに前進時の風の馬力が附加してある。これは約 6% に相當する。

模型實驗に對する吃水は試運轉時よりは大きいので、模型實驗の成績は夫れよりも異つた排水量に對しては $D^{2.3}$ の値に比例せしめて換算した。

模型と船とを比較して見ると、實物の方が 24.5 km/hour では 3.5% 少く、24 km 以下では 2% 少い。

Augsburg 號は初め Allgäu 號から張り出した boom で曳航する豫定であつたが、夫れでは Allgäu 號を常に右舷に保持するに充分な操舵力率を傳へる事が出来ないので、曳索(マニラ麻綱)の長さを 120 m から 180 m に延して Allgäu 號の船尾右舷側の bollard に連結する事にした。斯くして此の方法では 18.5 km 迄の速力を出し得た。速度と張力との外に Augsburg 號に取附けた補助舵の位置をも記録した。此の實驗中 Augsburg 號は Allgäu 號の推進器脚水の外にあつた。曳索の舷側への傾きは非常に小さくて其の角度の正切値は 0.5% 以下の誤差に止め得た。夫れよりも高い速度に於ては Augsburg 號は補助舵のあるに拘らず操舵は不可能であつた。

測定成績は Fig. 4 に示してある。風の影響は計算で除去した。舵の影響が不明瞭であるが、之れは 1/3 模型舵を造つて其の水槽試験に依つて決定した。船の後の舵は伴流中に存在するので、船の伴流の測定試験の結果に基き舵の位置の伴流を 20% として實驗を行つた。斯くして得た純粹の船の抵抗も亦 Fig. 4 に示してある。

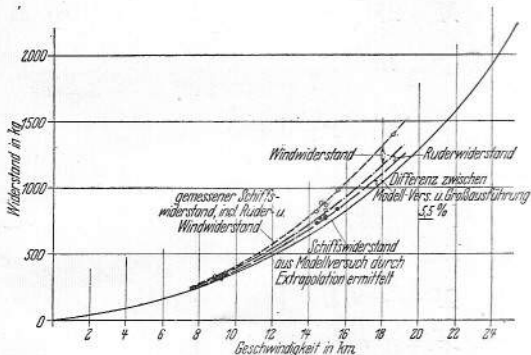


Fig. 4. Vergleich der Schleppversuchsergebnisse von Modell und Schiff.

20 km 以下の速度では模型曳航實驗が行はれてないので、其の摩擦抵抗を計算し、排水抵抗は $\frac{W_f}{v^2}$ 曲線を延長して定めた。其の模型の抵抗と實船のものとを比較すると實船の方が 5.5% だけ多い。

此の百分比は速度が更にならんと何う變るかは不明であるけれど、實船の work done は模型實驗成績に比して更に減少し、全體の効率の差は約 10% となるであらう。此の馬力の減少は顯別値 (VL) の影響を除いて、模型實驗に用ひた

Voith-Schneider 推進器は直徑 200mm で翼を精確に操舵するのが不可能である事と、翼の element の效率が流れに對する setting の不充分に對して敏感である等に起因する。

尙ほ序に Voith-Schneider 推進法と螺旋推進器推進法との效率を比較して見ると、24.5 km の速度に於ては Augsburg 號は E.H.P.=206.5 (風の抵抗をも含む)、B.H.P.=320、 $\eta=64.5\%$ である。此の馬力は若しも右舷推進器の head resistance が大き過ぎると云ふ事實が無くなるならば更に約 1.5% 減じて来る。従つて $\eta=65.5\%$ となる。模型實驗では吃水が深い場合には E.H.P.=213、B.H.P.=361、 $\eta=59\%$ である。即ち前にも述べた様に實船では模型よりも效率は約 10% 良くなる結果になる。螺旋推進器を取附けた模型に於ては 1.6 m 吃水で E.H.P.=251.5、B.H.P.=409、 $\eta=61.5\%$ である。

實物と模型との顯別値の差異に依つて推進器は少くも 2% は良く働く。従つて $\eta=62.8\%$ となる。従つて Voith-Schneider 推進器と螺旋推進器との推進效率の差は 4% と云ふ事になる。其の外更に Voith-Schneider 推進法に於ては附加抵抗が減ずる。此の附加抵抗は推進器を附けた船の模型では 9.5% であるが、顯別値に依る修正を施せば實物では 8% 位になる。斯様な總ての項目を考慮して比較して見ると Voith-Schneider 推進法に依る船は同じ大きさの船に双螺旋を附した船に比較して馬力は 12% 少いと云ふ結果になる。其の外 gear 類の抵抗も Voith-Schneider 推進法の方が 2% 位少いから結局は 14% 位馬力が少くて可いと云ふ

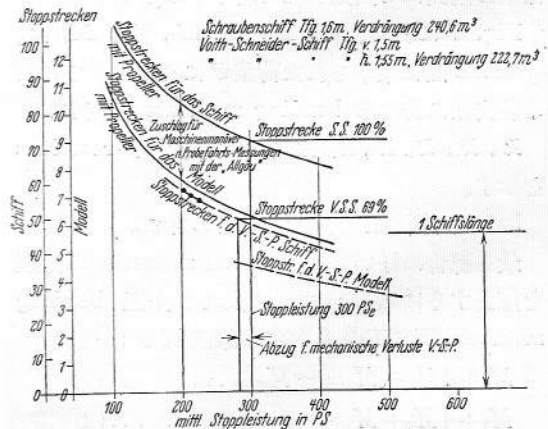


Fig. 5. Vergleich der Stoppversuchsergebnisse von Modell und Schiff.

事になる。

馬力測定試験に引續いて停止試験をも行つて見た。其の結果は Fig. 5 に示してある。此の場合には馬力測定は行はなかつたので、模型実験から挿間法に依つて平均馬力を求めた。更に此の結果は同一排水量に換算したのである。模型と實船との曲線の差は停止の際の電動機の間轉數に起因するものである。模型実験に於ては回轉數は一定に保持し得た。此停止試験の結果に依ると Augsburg 號の停止航走距離は同一機械馬力に於ては同一大さの双螺旋船の 69% で足りる事が判る。

(T. I.)

船内支柱問題

A Pillaring Problem. By T.C. Tobin M.A., M.I.N.A. "The Shipbuilder," Sep. 1931, pp. 663-664.

自然的な従つて最も好ましき、船舶内部支柱配置法は甲板間支柱と船艙支柱とが同一垂線上に在る事である。然し乍ら、支柱の位置が建築上又は他の考慮から決定され、船體を通して傳達さるゝ押壓線上に屢々不連續を起し、不連續の水平面にて梁に附加的 bending moment を明かに誘導せしむる事は、一向稀ではない。特に客船の場合に一層多い。此の影響の大いさを算定する爲めに一方法を考案した。而して以下記述する處では、Fig. 1 に示すが如き特種の場合に其の應用を論ぜんとするものである。

基本的假定は、不連續の水平面に於ける beam は船の兩側にて固定されて居るものとする。

Fig. 2 に於て、 $M_0, M_1, M_2, M_3,$ 及び M_4 は、span AB 間に集中された荷重 P により生起されたる各支點に於ける bending moments を表す。

R_0, R_1, R_2, R_3, R_4 は之れに對應する reactions を示す。

beam の斷面は一定であるものとす。

最も都合の好い方法は three moments の定理を應用するにある。之れに依れば上記 bending moments 間に下の 5 つの關係を與ふ:-

$$\begin{aligned}
 M_0 + 4M_1 + M_2 &= -K_0 \dots\dots\dots(1) \\
 M_1 + 4M_2 + M_3 &= 0 \dots\dots\dots(2) \\
 M_2 + 4M_3 + M_4 &= 0 \dots\dots\dots(3)
 \end{aligned}$$

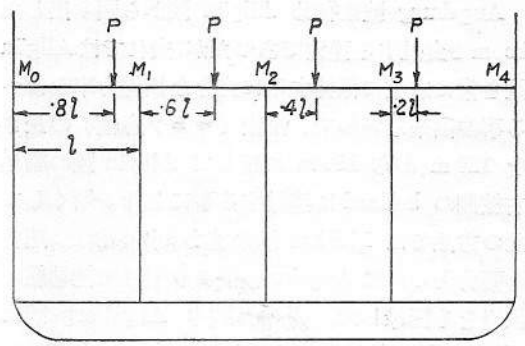


Fig. 1.

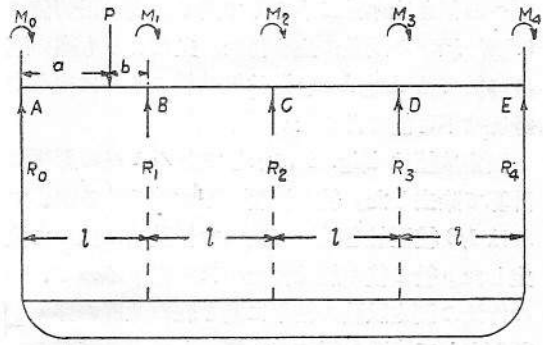


Fig. 2.

$$2M_0 + M_1 = -K_1 \dots\dots\dots(4)$$

$$M_3 + 2M_4 = 0 \dots\dots\dots(5)$$

茲にて $K_0 = P \frac{ab}{l^2} (l+a)$

$$K_1 = P \frac{ab}{l^2} (l+b)$$

是等の 5 方程式から下の解式が誘導さるゝ。

$$\left. \begin{aligned}
 M_0 &= 13M_4 - \frac{1}{2}K_1 \\
 M_1 &= -26M_4 \\
 M_2 &= 7M_4 \\
 M_3 &= -2M_4
 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(6)$$

及び $M_4 = \frac{1}{84} \left(K_0 - \frac{1}{2}K_1 \right)$
 $= \frac{Fl}{56} \cdot \frac{a^2b}{l^3}$

bending moments と reactions との間には下の 5 方程式が成立つ:-

$$M_1 = M_0 + R_0l - Pb \dots\dots\dots(7)$$

$$M_2 = M_0 + 2R_0l + R_1l - P(l+b) \dots\dots\dots(8)$$

$$\begin{aligned}
 M_3 &= M_0 + 3R_0l + 2R_1l + R_2l \\
 &\quad - P(2l+b) \dots\dots\dots(9)
 \end{aligned}$$

$$M_4 = M_0 + 4R_0l + 3R_1l + 2R_2l + R_3l$$

$$-P(3l+b) \dots \dots \dots (10)$$

$$P = R_0 + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 \dots \dots (11)$$

是等より、(6) に與へられたる値を使用して下の値を得る：-

$$\left. \begin{aligned} R_0 &= \frac{Pa^2b}{l^3} \left(\frac{l^2}{a^2} + \frac{1}{2} \frac{l+b}{a} - \frac{39}{56} \right) \\ R_1 &= \frac{Pa^2b}{l^3} \left(\frac{l^2}{ab} - \frac{1}{2} \frac{l+b}{a} + \frac{72}{56} \right) \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} R_2 &= -P \frac{a^2b}{l^3} \cdot \frac{42}{56} \\ R_3 &= P \frac{a^2b}{l^3} \cdot \frac{12}{56} \\ R_4 &= -P \frac{a^2b}{l^3} \cdot \frac{3}{56} \end{aligned} \right\} (12)$$

前記方程式 (6) 及び (12) より、 $\frac{a}{l}$ の比と共に reactions 及 bending moments の變化を決定す

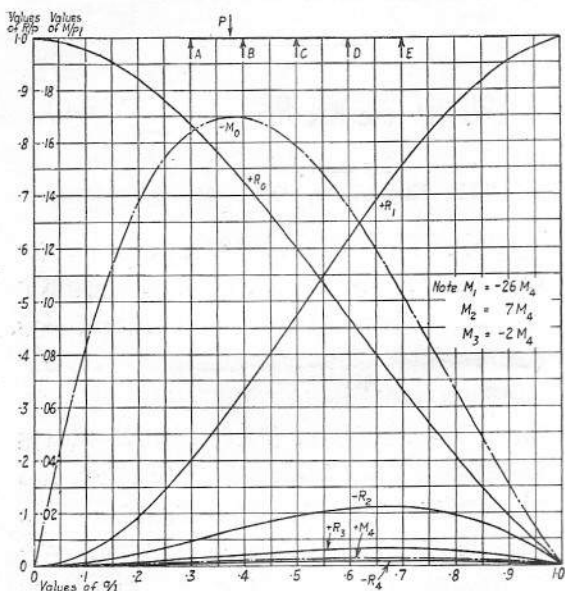


Fig. 3.

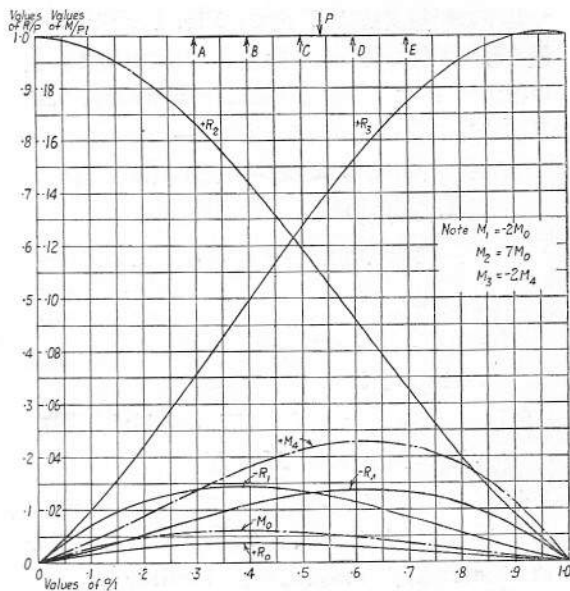


Fig. 5.

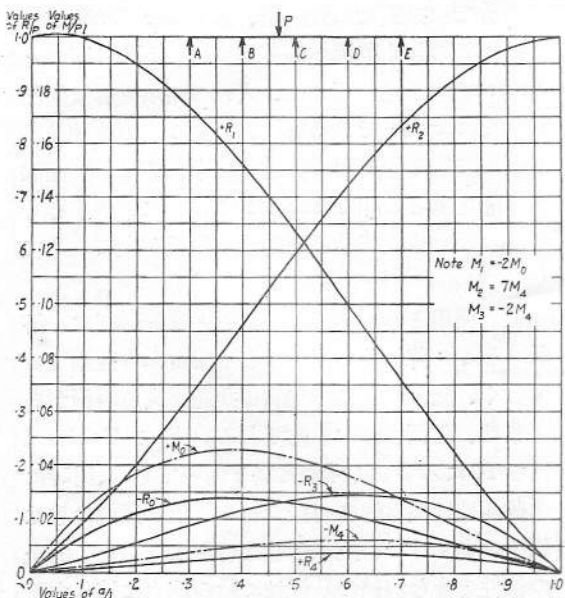


Fig. 4.

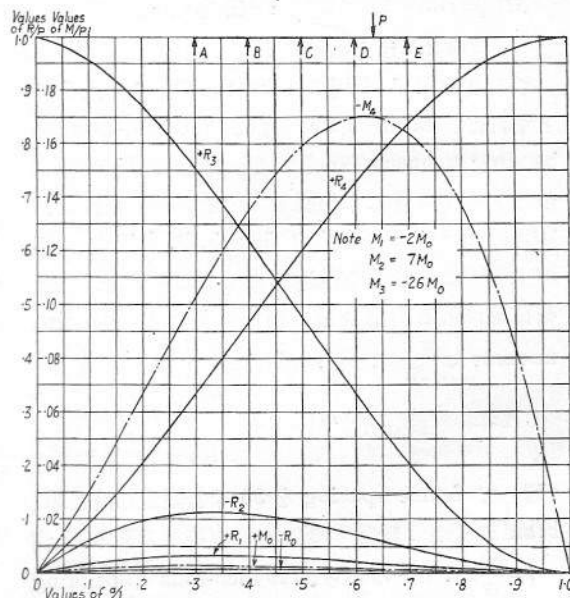


Fig. 6.

る爲め計算を行ふた。是等計算の結果は Fig. 3 に圖示されて居る。之れは Fig. 1 にて AB 間の P の位置に對應するものである。

P の作動點が BC, CD 及 DE 間に在る各場合にも同様の方法を使用した。是等の範圍に對し P の位置により、reactions 及び bending moments の函数的關係は、夫れ々々 Figs. 4, 5, 6 に示されて居る。

一例として、80 呎 beam で甲板間支柱は 4 列で其下の船艙支柱は 3 列で、Fig. 1 に示す様配置されたる船の場合に本曲線が應用され得る。集中推壓力 P に起因する bending moments M_0, M_1 及び M_2 の値は下の如くである：—

$$M_0 = (-.0663 + .0360 - .0120 + .0023)Pl \\ = -.0400 Pl$$

$$M_1 = (-26 \times .0023 - 2 \times .0360 + 2 \times .0120 \\ - 2 \times .0023) Pl = -.1121 Pl$$

$$M_2 = 7 \times 2(.0023 - .0120) \\ = .1358 Pl$$

對稱的なる考へより直ちに下の關係を得。

$$M_1 = M_0, \text{ 及び } M_3 = M_1$$

今若し甲板間支柱の有効推壓力は $P = 20$ tons で span $l = 20$ ft. と取れば、其の結果船の中心線上では、beam は約下に與ふる附加 bending moment を受ける事を示す：—

$$M_2 = .136 \times 20 \times 20 \times 12 \text{ inch-tons} \\ = 652.8 \text{ inch-tons}$$

若し支柱が 1 本置の beams に取附られて居るとすれば、beam space 毎に 326 inch-tons の bending moment あるを示し、通常甲板荷重に依るものより著しく超過して居る。何となれば、荷物の density を噸當り 50 cub. ft. と假定し、甲板上 7 呎の高さまで積込まれるものとせば、此配布荷重に依る船艙支柱の頂部に於ける bending moment は $\frac{wl^2}{12}$ で與へらる。

$$\text{茲で } w = \frac{7 \times 80 \times 2.5}{50} \times \frac{1}{80 \times 12}$$

(而して frame spacing を 30 吋と假定したる時、beam の長さ 1 吋當り噸で表したる荷重である)。尙 $l = \frac{80}{4}$ ft. であるから、140 inch-tons の bending moment を與ふ。

上記の解析は、上下支柱間に中心が合つて居ない場合には慎重なる考慮を要する事を證明して居る。

數字計算は、誘導されたる附加 bending moment の量を示して居る。而して斯様な場合には甲板梁に相當の補強を行はなければならぬ事明瞭である。

(Y. T.)

(註) 本著者 Tobin 氏は英國 Harland & Wolf 造船會社の造船設計技師である。

列車渡峽船 (Train Ferries)

By A.C. Hardy, B.Sc.

"The Shipbuilder," Oct. 1931, pp. 703-708

列車渡峽船は世界の商船の噸數中、極めて僅少の分子を示すのみであるが、船舶の 1 型式を爲すものである。而かも詳細に之を検討すれば、一寸見た時に考ふる以上に、其の重要性は大である。即ち列車の終點と終點とを列車渡峽船で連絡する事は、丁抹でも見られ、伊太利にては Messina 海峽を横斷し、Great Lakes の湖上、San Francisco 灣内、Baltic の或る港、例令ば Trelleborg 及び Sassnitz 間の Parana Estuary、又は日本に於ける主要線路の或る箇所でも見られる。紐育では列車の終點から荷卸しをする岸壁へ、貨車を搭載して自分では推進せぬ渡峽船、即ち car floats がある。周知の如く英國へ來る迄には、Harwich と Zeebrugge の港の間には、大戰の結果として偶然起つた service である處の、3 隻の列車渡峽船が就役して居る。英國の鐵道會社も、亦最近英國海峽の港と港との間の service の爲めに、少くとも 1 隻の新列車渡峽船を建造する計畫が企てられて居る。

船が使用される地理的の位置とは無關係に、搭載される“荷物”が同一である事實から豫期される如く、此の船型に固有的に共通な或る特徴がある事は、強調されべき點である。特に Tables I 及び II に示す如く寸法は略々同一であり、同時に船殼構造は根本的に同様である。但し類似の點は以上の事丈けで、上部構造は特別に優勢なる海上の條件を含む海路の狀況竝に船の速力に適當するものである事は必要であり、又之と同時に最も大

TABLE I.—TRAIN FERRIES COMPARED DIMENSIONALLY.

Type.	Length, Breadth and Depth (ft.).	Propulsion.	Speed (knots).	Remarks.
North Sea...	363.5 o.a. × 58.5 × —	Steam triple-expansion.	12	Stern loading; closed type.
Baltic	348 o.a. × 59 × 19.75	Steam triple-expansion.	15½ max.	Bow and stern loading; beak bow.
Danish	300 × 54.2 × 20.2	Diesel.	15	Four-stroke cycle, trunk-piston engines.
Italian... ..	363.3 × 57.3 × 20.5	Diesel-electric.	15½	Bow and stern loading, e.g., Danish.
Great Lakes.	360 o.a. × 56 × 21.5	Steam triple-expansion.	14	Vertical built-up sides.
<i>All the above are "ship-hull" type.</i>				
Parana River.....	340 × 57.7 × 17.7	Diesel.	11½	Scow hull with lattice bridge.
Straits of Carquinez.	340 × 56 × 11	Paddle.	9	31-ft. diameter paddle wheel.
Lake Constance.....	150 × 30 × —	Diesel.	9	Scow hull with lattice bridge.
Inland Sea (Japan).....	150 × 32 × 8.5	Diesel.	9	Scow hull with lattice bridge.
New York Harbour....	360 × 40 × 11.5	—	—	Three-track car float.
<i>All the above are "scow-hull" type.</i>				

切な事は旅客が搭載さるゝや否やに依つて種々相違が出来て来る。推進機の型は、他の種々の因子よりも、主として地方的の條件に依つて決定さるゝものである。

列車渡峽船は之を次の5つの種類に大別する事

が出来来る。

I. 甲板には rails のみを有し全く開放した船體或は時として格子型の船橋構造を有する開放式或は大平底船式。

II. 全部周囲を圍んで構造された(丁抹にて見る様な)、而して場合に依つては船首尾兩端に列車が進行し得る様に裝備された密閉式。

III. Trelleborg-Sassnitz線及びGreat Lakesで見らるゝ様な open sea の航路に使用する爲めの完全な密閉式。

IV. 一部分組合せて造つた、一方から許かり列車を乗り入るゝ半密閉式。

V. 或る制限された場所のみ使用する Sea-train ("The Shipbuilder" No. 220, Vol. XXXV, p. 701) の如き特別の列車運搬船。

密閉式は殆んど航洋船の船體と同様な程、丈夫な耐波性のある船である。主要な strength deck は列車甲板で、rails の澤山の線が設備されて居る。列車は船尾のみから甲板上に乗り入れられ、船首は全く閉鎖されて居る。特別の場合としては船首には“水切り”が設備され、其の後端が蝶番式となつて居て、列車は前端から走り出る事の出

TABLE II.—TYPICAL TRAIN-FERRY PARTICULARS.

Name. Owners. Completion Date.	Length B.P. Breadth. Draught (Feet.)	Gross Tonnage. Dead-weight.	Passengers. Rail Particulars.	Machinery. Boilers. Power or Speed.	Remarks or Special Features.
T. F. 1, 2 and 3. C. E. Trainferries, Ltd. 1916-17.	363.5 o.a. 58.5 10 (9.5)	2,672 960	None. Four sets of rails.	Reciprocating (twin-screw) Four Scotch. 12 knots.	Built for war service between Richborough and French ports. Closed type.
Korsor. Royal Danish State Railways. 1927.	300 54.2 13	2,339 3,190	Three sets of rails. Cars enter at fore end.	Diesel (twin-screw). None. 3,400 S.H.P. 15 knots.	Scandinavian Sound type Nyborg - Korsor service.
Prins Christian Royal Danish State Railways 1903.	285 58 12-916	1,842 —	900. Length of rail, 410ft.	Reciprocating (twin-screw). Scotch. 2,500 I.H.P. 13 knots.	Scandinavian open type Warnemünde - Gjedser service.
Drottning Victoria. Swedish State Railways. 1909	368.5 50 17.5	3,070 3,060	1,700 inshore service; 1,150 open-sea service. Length of rail, 187 metres.	Reciprocating (twin-screw). Four Scotch. 5,800 I.H.P. 16 knots.	Scandinavian closed type. Trelleborg-Sassnitz service. 65 sea miles.
Great Lakes. 1917.	360 o.a. 56 21.5 depth moulded.	— —	26 freight cars.	Reciprocating (twin-screw). Scotch. 2,800 H.P.	American Great Lakes type
Carmen Avellaneda. Entre Rios Railways Co., Ltd.	340 57.7 11	2,235 —	33 rail cars. Four sets of rails.	Diesel (twin-screw). 1,400 I.H.P. 11.5 knots.	Scow type (e.g., American barges). Parana River.
Cariddi. Italian State Railways. 1931.	363.3 57.3 12.5	3,990 4,000	30 railway wagons.	Diesel-electric. 4,500 H.P. on three generators. 15.5 knots.	Quasi-Scandinavian type. Straits of Messina.

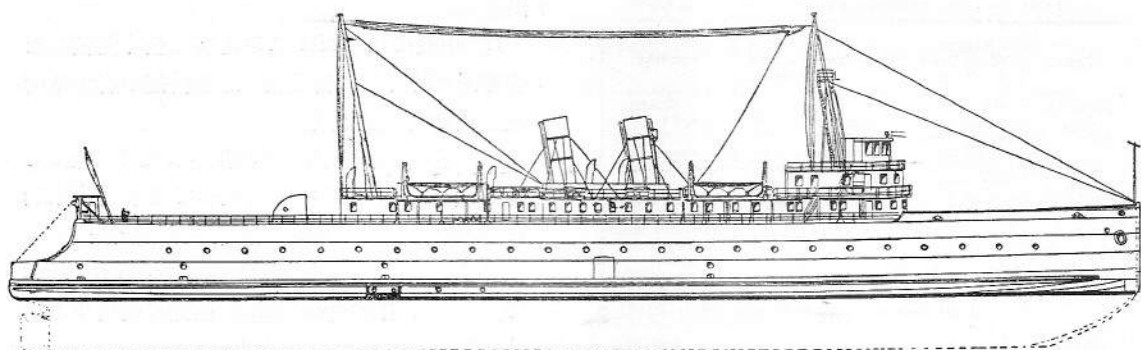


Fig. 1.—Profile of Typical Great Lakes Car Ferry.

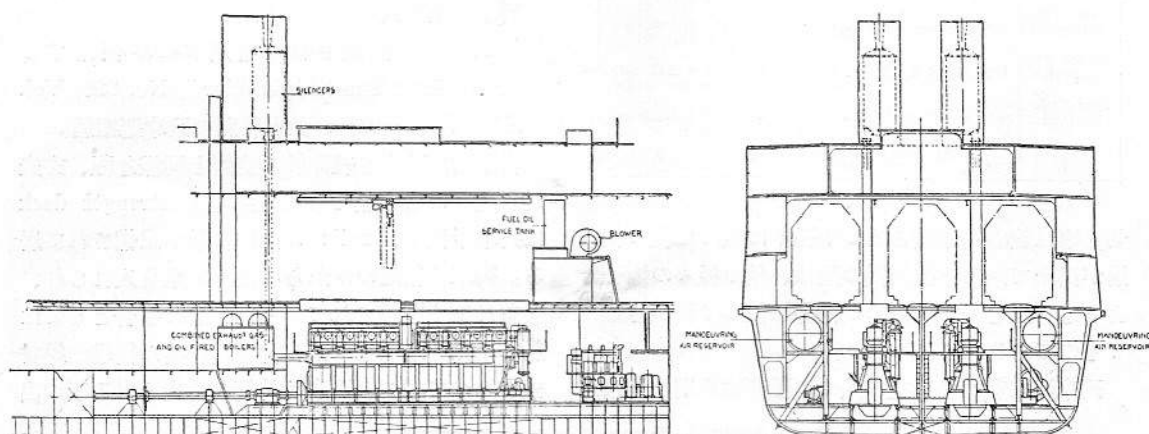


Fig. 2.—Machinery Arrangement of the Twin-screw Motor Ferry "Korsor."

来る様にしたものもある。船側は列車甲板の周囲が建て、高められ、船首樓と船橋とが合體せられて居る。此の式の例には Swedish State Railway の爲めに、Messrs. Swan, Hunter & Wigham Richardson Ltd. で建造した Drotting Victoria ("The Shipbuilder" No. 13, Vol. IV, p. 55) 及び Great Lakes で就航して居る列車渡峽船がある。

Royal Danish State Railway の Korsor (同誌 No. 202, Vol. XXXIV, p. 337, Fig. 2) 及び最近

Italian State Railway の爲めに Cantieri Riuniti dell' Adriatico で進水した Cariddi は大體に於て類似して居る。然し同船は餘り吹き曝してない海上で就役する故、前者の如く左程丈夫な構造ではない。序ながら Korsor は Diesel 機關で推進する最初の大列車渡峽船である。Harwich-Zeebrugge 聯絡船 T.F. 1, 2 及 3 (Fig. 3 及 4) も亦密閉された航洋船式の項目の内に入るものであるが特に戦時の状態に合ふ様に設計されてあるから、

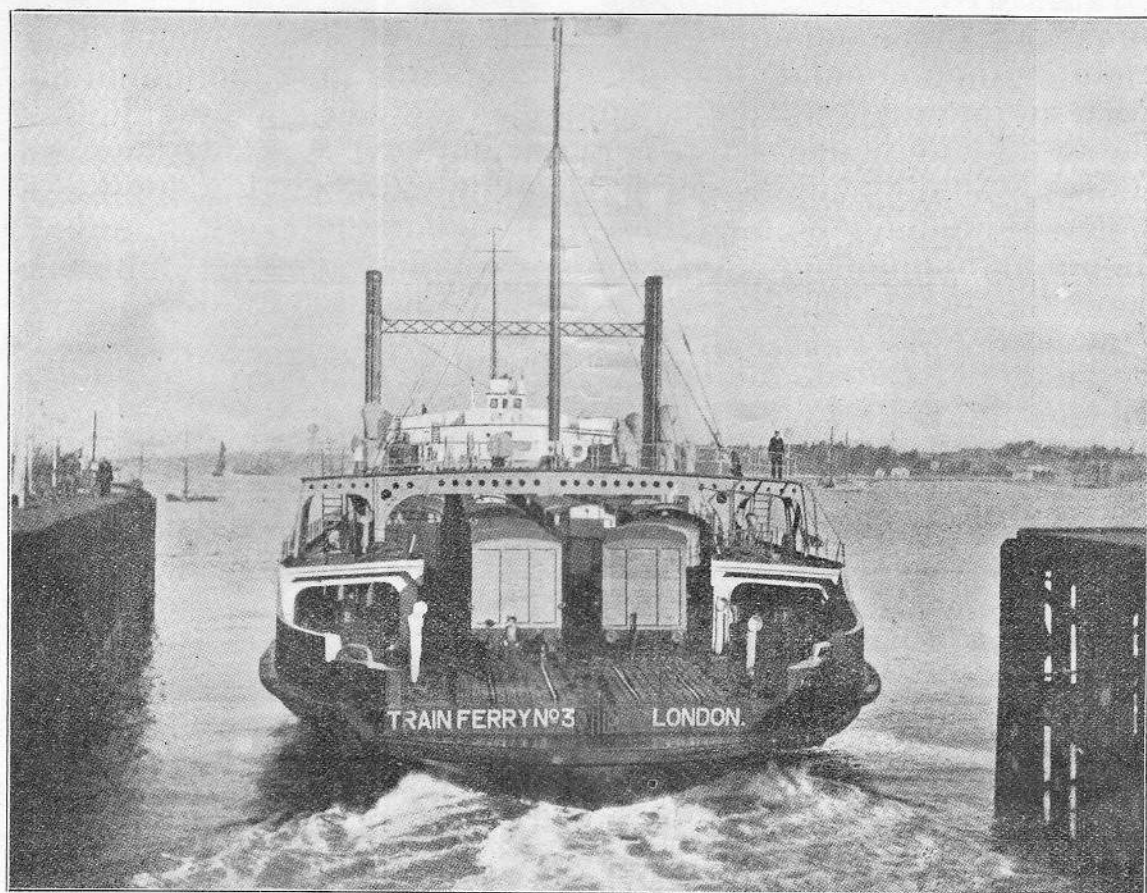


Fig. 3. The British Train Ferry "T.F. 3," which maintains the Harwich-Zeebrugge Link, leaving the Berth at Harwich.

普通には設備しなくとも可い或る特徴を具備して居る。上述中の或る船の主要項目は Table II に示さるゝ通りである。

元來の開放式は car float から發達したもので、列車は一端より乗り入れられ、他端より走り出さるゝ様に装置した大平底船式の船體も亦此の内に含まれる。然し或る場合には船の一端のみが利用さるゝ事も出来る。煙突はよし有つたにしても、rails と rails との間の中心線に配置さるゝか、又は交互に船側に片寄せて配置せらる。船橋は甲板を跨がる格子造りである。恐らく開放式の好適例としては、Entre Rios Railways Co. Ltd. の Carmen Avellaneda であろう。本船は 4 條の rails を有する平坦な列車甲板を有し、旅客設備は總て下部に位置されて居る。Carmen Avellaneda と其の 2 隻の姉妹船—Dolores de Urquiza (同誌 No. 197, Vol. XXXIV, p. 55) 及び

Delfina Mitre—は Messrs. A. & J. Inglis, Ltd., of Pointhouse, Glasgow で造られ、Harland-B. & W. 設計の Diesel 機關で推進さるゝものである、目下建造中の型式は、Virginia 州の Cape Charles 及び Norfolk 間を Chesapeake 灣の灣口を横斷して就役して居る大型 car float に非常に能く似て居る。但し後者は自己推進ではなく、曳船が同船と共に使用さるゝ事が異なる點である。荒天に出會ふ虞れのある用途には自己推進が採用されねばならぬ。

曳航方法の興味ある變化が最近 Great Lakes—精確に云へば Lake Ontario—で起つた。此の曳船は列車渡峽船の脇腹に緊着され、曳船の Diesel-electric engines は car float の格子型船橋構造物から制御さるゝ様になつて居る。因に、此の装置は恐らく斯かる船舶には理想的の、此式の推進機關で企圖された制御の柔軟性の、無比の實例を

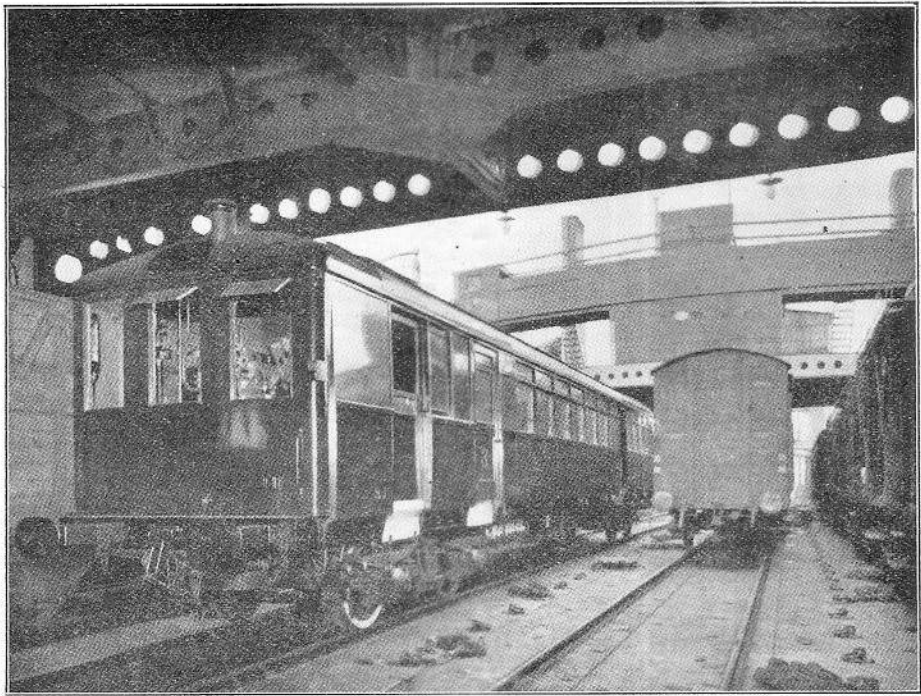


Fig 4. A British Train Ferry with a Deck Load in Place.

供給するものである。

最も古く設立された列車渡峽船の連鎖の内には、1860年に North British Railway Company で開設した 2 線がある、即ち Granton と Burntisland 間の 51/2 miles の距離の Firth of Forth を横断するものと、Dundee で 7/8 miles の距離の Tay を横断するものである。然し Forth 及び Tay 橋の完成に依つて、是等の service は不用となつた。唯此處では貨車丈けが取扱はれて居つた事は面白い事である。是等の渡峽船の起原に對する主なる理由は、rails で内地を遠廻りをするのに代はる貨車から普通の渡峽船に貨車を船積みし又は其の反對の仕事の爲めに要する餘分の費用と不便とを避けたい爲めである。此の渡峽船の service の設置の直接の結果としては、以前には殆んど知れて居らなかつた Fife の石炭が Edinburgh の市場に進出した事であつた。

便利の爲めに橋梁を架ける事も、又は陸道を抜く事も出来ない程廣い海峡で諸所切り開かれた國の丁抹では、鐵道の終點間の旅客及び貨車の兩者の有効なる水上運輸設備の問題は、鐵道開設以來非常に重要視された。1859年に英國の會社が、大陸と其の群島間に列車渡峽船 service の考を包含

した Jutland 半島に於ける鐵道制度の制定に従事した。然し此の案は約 1870 年迄は遂行されなかつた。而して漸く此の年になつて Little Belt を横断して就航する爲めの列車渡峽船の建造に對する議案が丁抹政府を通過したのである。此の渡峽船建造の註文は Messrs. Wigham Richardson & Co. (現在の Swan, Hunter & Wigham Richardson, Ltd.) に委託され、同船は 1872 年に完成した。丁抹の渡峽船 service は現在は交通の國家制度の最も重要な部分を形成して居る。同國には 2 大區分があつて、1 つは島々の間を連結するもの、他は國際的の service と聯絡するものである。或る渡峽船は船の首尾から車を出入するものであるが、又或る船は後端のみから車を出し入れするものである。前者は其の特徴に於て自己推進の car float に類似し、而して旅程の短かき爲めに旅客に對する設備は毫も準備されて居らぬ。船の型式は 1921 年建造の Dan に依つて例證するもので、Dan の主要寸法は垂線間長さ 222.9 ft. × 幅 34.5 ft. × 深さ 14.1 ft. × 總噸數 799 である。推進機械は 2 基の 3 段膨脹式機械より成り、螺旋推進器は船の首尾に各 1 箇宛ある。

伊太利の海上に於ける列車渡峽船 service の發

達に關しては、Messina と Reggio 間及び Messina と Giovanni 間の Messina 海峡を横斷する service が 1899 年 11 月 1 日開通された。此の service 用として最近建造された船の内 Cariddi には、優秀なる操縦性の爲めばかりでなく、本船は地震の起り易き地帯で運用し、地震に遇つた地方に電力を供給する事も出来る様に、Diesel-electric 推進機關を裝備されて居る。目下完成間近である其の他の船—Scilla—は淺吃水旅客船 Ciudad de Asuncion 及び Ciudad de Corrientes と共同して運用されるもので、3 軸螺旋内燃機船である丈けが異つて居る。是等の伊太利の列車渡峽船は大型の丁抹の船と非常に能く似て居り、旅客の設備が施されて居る。

亞米利加では、列車渡峽船 service は冬期の Great Lakes の殆んど北極の寒さと、California の 1 年中温かき氣候との間の地理上相異なる地方で經營されて居る。亞米利加に於ける此の service の發達の表示としては、數年前既に 78 の多數の列車渡峽船の線路が經營されて居た。亞米利加の service を大別すれば、自ら 2 種となる。即ち大河用渡峽船及び Great Lakes 用渡峽船で、是等の各が更に自己推進のものと非自己推進のものと 2 群に分れる。同船の多く、特に Great Lakes で使用されて居る船は碎氷の特性を具備して居る。代表的の Great Lakes 列車渡峽船は City of Milwaukee で、同船は Wisconsin 州の Milwaukee と Michigan 州の Grand Haven 間 60 哩の距離に使用されるものである。本船は其の長さ 360 ft. で、28 箇の載貨車と 200 人の旅客の設備を有ち、推進機械は 3 段膨脹蒸氣機械 2 基より成る。概して Great Lakes 用渡峽船には天候の條件の爲めに蝶番式の“水切り”船首を使用する事が出来ないで、總て船尾から列車を出し入れする様に計畫されて居る。

Scandinavia にては、主要の國際的の線路に關する限りでは、service の内の或物は瑞典に依つて經營され、其の他は獨逸に依つて經營されて居る。最も重要な線路の 1 つは Warnemünde と Gjedser 間のもので、此の線は 1886 年以來經營された旅客汽船 service の發達したのとして、1903 年に開通されたものである。新船—Schwerin (同誌 No. 205, Vol. XXXIV, p. 477)—は 23 年

間就役して居つた最初の外車船の 1 隻の代船として 1927 年此の service に加へられたものである。Schwerin は German National Railway Company の所有に係り、寸法は全長 350 ft. × 幅 60 ft. 9 in. (fender から fender 迄) × main deck 迄の深さ 22 ft. 9 in. である。3,700 tons の載貨排水量に於て、7 輛の旅客用客車又は 18 輛の貨車を 800 人の旅客と共に搭載する事が出来る。本船の推進機關は 4 第 3 段膨脹蒸氣機械 2 基より成り、合計馬力 4,500 である。Schwerin は船首が密閉された船の形をした型式で、或程度迄 Great Lakes 列車渡峽船に似て居るが、之よりも fine の形狀である。然し船の首尾から列車を出し入れするので、蝶番式の船首樓を有つて居る。此の特別の service の重要さの表示として、本船が就役した最初の 1 年 (1903-1904) 間に運搬した旅客數は、75,000 であつたが、1930 年には此數字が 186,000 に増加した事を記す事が出来る。貨車に就きての上記の數は各 18,000 と 39,542 である。此の型式の船では、甲板に邪魔物の無き事は必然的に低き機械によりて得らるゝから、特に Diesel 推進が採用された。Fig. 5 に示すものは Crossley-Premier 式の driving generators の horizontal engines を有する大型列車渡峽船の 1 例である。

列車渡峽船經營に影響する經濟上の因子の興味ある 1 例は、Lake Constance で見出さる。此處では元來普通の湖水用旅客汽船に依つて Romanhorn と Friedrichshafen の間を曳船された car float が、數年前に Winterthur の Messrs. Sulzer Brothers, Ltd. の手で自己推進の設備をされた。本船には 2 基の各 80 B.H.P. (Fig. 6) の Sulzer airless-injection Diesel engines が取附けられ、1926 年 7 月以來一般に満足を與へて居る。本船は 8 輛或は 10 輛の貨車を運搬する様に設計されたのであるが、縦通 truss girders で支へられた 2 條の rails があつて、其の寸法は 15 ft. × 30 ft. で、其の載貨状態に於ける平均吃水は 4 ft. 7 in. である。操舵室は前方に配置され、各機械には hand wheel reversing gear が取附いて居る。試運轉の結果は、170 tons の重量の貨車 6 輛を運ぶ場合の平均速力は 9 節であつた。此の船は米國式の car float よりは非常に小型であるが、夫にも拘らず、後者と同様な或る特色を有し、而して又

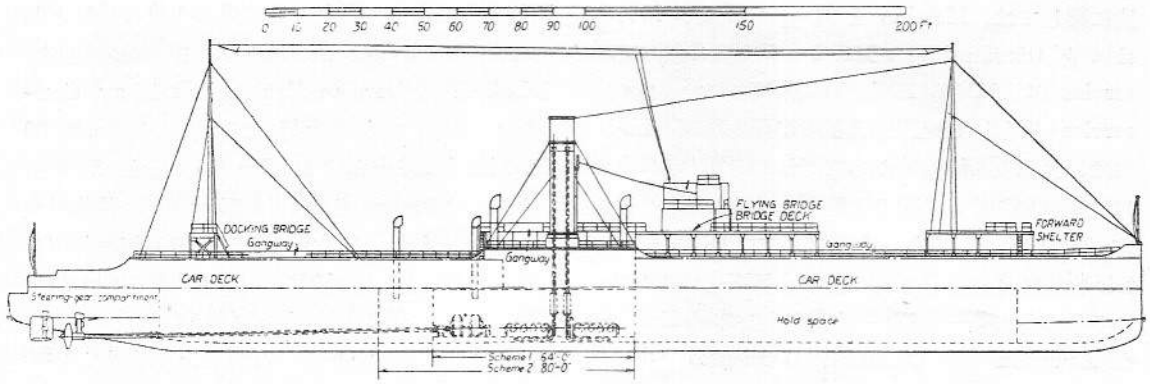


Fig. 5.—Layout for a Proposed Diesel-electric Train Ferry, 360ft. by 60ft.

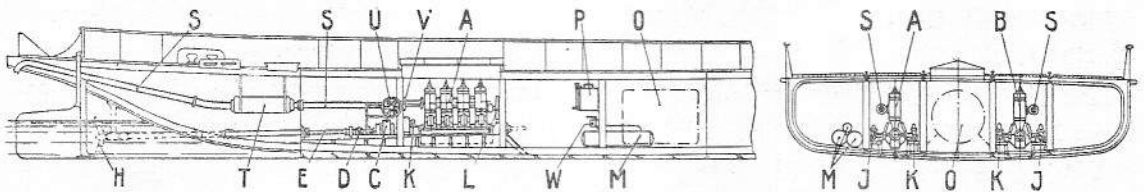


Fig. 6.—Machinery Arrangement of a Ferryboat on Lake Constance, with two Diesel Engines of 80 B.H.P. each.

A = Engine turning counter-clock-wise.
 B = Engine turning clockwise.
 C = Reversing gear.
 D = Thrust bearings.
 E = Shafting.

H = Propellers.
 J = Cooling-water pumps.
 K = Bilge pumps.
 L = Air compressors.
 M = Air bottles.
 O = Fuel-storage tank.

P = Daily-service tank.
 S = Exhaust pipes.
 T = Silencers.
 U = Wheel for reversing gear.
 V = Handwheel for regulating speed.
 W = Fuel filters.

Carmen Avellaneda で例示さるゝ大型の Parana 河の渡峽船に匹敵し得るものである。

上記の Lake Constance 渡峽船に幾分類似の特徴を有する船は日本にある。日本では日本帝國々有鐵道で北海道島の南部に於ける青森と函館との間の渡峽船及び下關と釜山との間の渡峽船 service をやつて居る。此地方は日本の石炭の煤田が多い關係上、石炭が燃料として用ゐられ、渡峽船は大部分 Great Lakes で見出さるゝものと類似して居る大型の系統に入るべきものである。尙序でに高價なる燃料費に拘らず、Diesel 機關推進に附隨する利益を例證する爲めに、川崎造船所が宇野及び高松間に使用する自己推進の car float を 1 隻建造した事を記す事は興味ある事である。本船は垂線間長さ 150 ft., 幅 32 ft., 深さ 8 ft. 6 in. 及吃水 5 ft. 6 in. である。合計 300 B.H.P. を出す 2 基の 4 stroke cycle airless-injection Diesel engines で推進され、約 8 節の速力を出す。車は船首尾から 2 條の rails に乗り入れる事が出来、而して亞米利加及び Swiss の car float に於ける如く、縦通 truss girders で tracks を支

へて居る。

尙國際的の見地から渡峽船の型式及び其の事業を研究すれば、次の如き興味ある data を Harwich と Zeebrugge 間に就役して居る英國列車渡峽船に關して記す事が出来る。是等の船は Table I 及び II に示された特徴を有つて居る。各船の毎月の周航の平均度数は約 12 $\frac{1}{2}$ 回である。是等は元來は油燃燒船として建造されたものであるが、往復働蒸氣機械で石炭燃燒船である。毎月の石炭消費量は 1,608 tons 程であるから、1 隻の平均は 536 tons となり、1 周航 24 時間の service の平均は 44 tons 3 cwt. である。各終點に於ける港で 3 tons の石炭が消費される。以上は明かに合理的の數字であるが、1 罐若しくは 2 罐が汽釀されて居る時の外は、比較的僅かの石炭が必要である故、此數字は小である。是等の渡峽船は既述の獨逸の渡峽船 Schwerin よりは稍大型である事は注意されべき點である。然し兩者を比較して見れば、Schwerin は 10 節で荷役する時の貨物輸送の場合には毎時間約 1,675 lbs. の油を要し、12 節で旅客を輸送する場合には毎時間約 2,380 lbs.

を要すると云ふ話である。

特に茲に記載する價值あるもので、又漸次消滅しつつある船舶の 1 型式は米國の side-wheeler で、之は構造竝に配置に於て明確に“大平底船”式である。是等の渡峽船は機關車を附けた儘の完全な旅客列車を搭載する様に設計されてある。渡峽が橋梁に代はる事は經濟第 1 の爲めである。斯様な改革は San Francisco 灣に於ける Carquinez 海峽を横斷する service の場合に、既に行はれたもので、此の場合には以前は特別の特徴のある 1 隻の大型渡峽船が使用されて居つた。此の問題の船の型式は實に外車推進の大型開放式 car float である。航走距離は短小である爲め、旅客設備としては食堂及び化粧室が設けられてある外は何等の施設はない。列車は數群に分離され、是等の車群を移動する爲め、各終點に於て移動用機械が使用され、列車用の機關車は夫れに接続された車群を移動する爲めに用ひらる。斯様に重量重き機關車が甲板の兩隅に置かれる事は屢々起る爲めに、船體は嚴しき歪を受ける事がある。故に丈夫な肋骨構造、横隔壁、及び船の横の diagonals と結合する縦通 truss girders 等が設けられて居る。Carquinez 海峽 service は、國內の水路の仕事としては、殆んど今迄に前例の無い様な寸法の船で經營されて居る。本船の名は Contra Costa と云ひ木造外車汽船で、長さ 430 ft. あつて、全部 Oregon pine で造られ、新造當時 (1915 年) の價格約 80,000 磅であつた。24 時間内に約 46 回航海し、毎航海は約 8 分である。4 條の rails が 12 ft. の間隔で、甲板の全長に敷かれ、track の延長 1,680 ft. に達し、36 輛の貨車及び 2 輛の機關車或は 17 輛の standard Pullman 旅客車及び 3 輛の機關車を搭載する事が出来る。船の lines は“大平底船”形で、船側の幅は船體中央部に於ける 66 ft. 6 in. から transom に於ける 46 ft. 迄に滑かに減少して居る。船首尾に於ける龍骨の高かまりは 8 ft. 6 in. で、transoms から約 35 ft. の處で始まつて居る。上部構造物が取附けられ、此處に汽罐、機關土足場及び操縱臺、食堂、烹炊室、化粧室及び普通の倉庫が配置されてある。水先案内者は船側構造物に結合された鋼製船橋上に設けられて居る。推進機械は 2 基の獨立の 2 cylinder simple-jet condensing engines (直徑 60 in. ×

stroke 96 in.) より成り、60 lbs./sq. の boiler pressure にて毎分 20 回轉の場合に I.H.P. 3,000 を發生す。氣笛は操舵室の兩側に 1 箇宛置かれ、水平に對し 17° の角度に傾斜して居る。蒸氣發生装置は 8 箇の直徑 11 ft. × 長さ 13 ft. の Scotch dry-back boilers より成り、4 箇宛 2 群に配置さる。

列車渡峽船と同様に、car float は移動する甲板の荷重に對し、必要なる強度を保たす爲め、縦通桁材及び横隔壁を以て補強されて居る。紐育では汽車の終點から荷卸し岸壁に載貨々車を運搬する爲め 2 track 式と 3 track 式の兩者が一般に用ひられて居る。前者では天幕が張られた鋼板製の platform が全長に亘つて設けられて居る。此の式の floats で幾分變形したものが、Vancouver と Nanaimo の間の British Columbia でも亦使用されて居る。是等の船は船首が船の形に構造されて居て、自己推進でない事と船側が左程高く造り高められてない事以外は Great Lakes car float に匹敵し得るものである。

概して car float は列車渡峽船とは異りて、parallel middle body の部分が多く、同時に多くの場合 inverse sheer が car float には採用されて居る。

早い頃は、car float も列車渡峽船も共に木造であつた。之は材木の廉價である地方では明かに利益であるが、船體の木部は水を含む爲め吃水が普通以上に増加する機會が起り易いと云ふ不便がある。現在では一般に鋼材が採用されて居る。長さ 366 ft. 3 in. × 幅 35 ft. × 深さ 10 ft. 5 in. の船體の場合では 15 箇の横隔壁が設けられ、同時に 4 條の縦通隔壁が、普通取附けらるゝ truss の代りに用ひられ、甲板、桁材及び船底外板でかなりの強度の箱形桁材を形成して居る。兩方の外側の縦通桁材は船の船首から船尾迄連続し、横隔壁の方が切斷されて居る。中間には丈夫な特設肋骨が取附けられ、而して特に堅牢な鋼板が縦通溝形材に鉸鋸され、從來採用されて居た木材の帯に換へられる様になつた。360 ft. × 40 ft. × 11 ft. 6 in. の 3 track float の場合は 14 箇の縦通隔壁と、各中心線から 2 ft. 5 3/4 in., 8 ft. 3 1/2 in. 及び 13 ft. 2 3/4 in. の距離に、2 ft. の間隔の 6 條の縦通 truss が設けられて居る。 (H.U.)

船用としての Löffler 罐

“Werft Reederei Hafen,” 15. Sept.

1931, pp. 327-330.

船用としての Löffler 罐の利點を示す爲めに、最初其の特徴を説明し、中頃 1 軸馬力に對する汽罐の重量並に油消費量を示し、更に 1 萬噸の商船に就て、其の航走距離並に載貨重量を、從來の汽罐を有するものと比較し、最後に本汽罐の構造並に裝置を實例に就て説明する事とする。

特 徴

蒸氣機關の經濟的價値は、蒸氣の壓力並に温度の上昇と共に高めらる。而して高壓高温の蒸氣に對しては、其の消費者たる汽機——turbine 側には大した支障は無いが、其の發生器たる汽罐には諸種の困難がある。重量は増し、價格は高くなり、循環は不定で緩慢となり、絶対に純粹なる水を使用せねばならず、厚い汽胴に多數の管を取付けねばならず、實際の内力を正確に求める事は出来ぬ。是等は其の困難なる主なるものである。然るに Löffler 罐が創造せられるに及んで、高壓高温の蒸氣が安全に造らるゝ事となつた。

Löffler 罐は、過熱器と、循環唧筒と、蒸氣發生器との 3 大重要部分から成立つて居る。Fig. 1 に於て、蒸氣循環唧筒 B は、飽和蒸氣を蒸氣發生器 A から引き、之れを過熱器 C に送る。過熱器を出でし蒸氣は、其の全量の約 1/3 が汽機に導かれ、他の約 2/3 は蒸氣發生器に還り、茲に

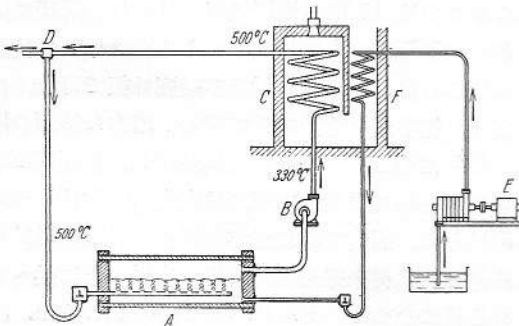


Fig. 1. Schema des Löffler-Hochdruckdampferzeugers.

供給せられた給水と一緒に、之れを加熱して飽和蒸氣を造る。此の様に、罐水が少しも觸火面に接觸しないから、普通の汽罐に於ける様に、觸火面に罐石の附着する事に依つて起る故障を絶対

に避ける事が出来る。従つて給水に對して敢えて戰々競々とするに及ばぬ。

又高壓蒸氣は、同時に高温なる事に依つて初めて價値の大なるものである。而して高温蒸氣を安全に造る爲めには、過熱器を通過する蒸氣の量を、turbine に於ける要求と無關係ならしむる事が必要である。換言すれば、turbine が急に停止しても、過熱器に損傷を與へぬ事が必要である。蒸氣循環唧筒は、此の爲めに重要な役目を勤めて居る。turbine に於ける消費の如何に不拘、循環唧筒は常に其の回轉數に相當するだけの蒸氣を過熱器に送る。故に唧筒の回轉數の變化せざる限り、過熱器を通過する蒸氣の量は一定であり、従つて過熱器の過熱せらるゝ虞れがない。turbine を急に停止した場合には、加へらるゝ熱が専ら蒸氣の壓力を高める爲めに使用せられ、安全弁が吹く。要之、此の循環唧筒の働きに依つて、蒸氣の過熱度は、材料の耐へ得る最高の極限まで許され、turbine の荷重が變化した場合でも、過熱器の温度は一定に保たれる。

利 點

陸用 Löffler 罐の利益は、直に船用汽罐にも移す事が出来る。即ち燃料、占有面積、重量等の減少は直に歓迎せらるゝ所である。但し船用機關の經濟的價値が陸用機關に劣る事は勿論である。夫

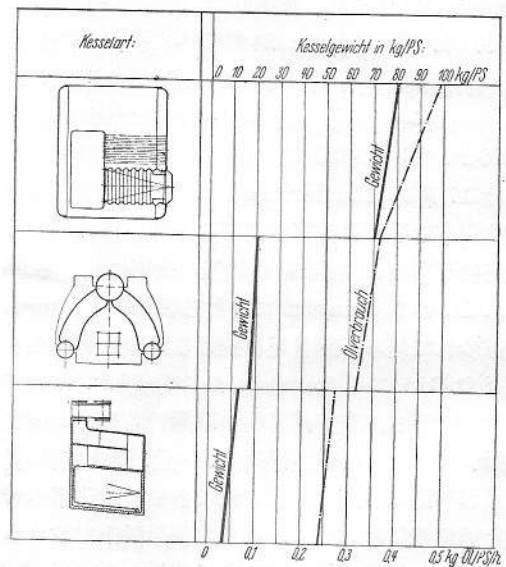


Fig. 2. Gewicht und Ölverbrauch von Löffler-Schiffskesseln im Vergleich mit normalen Schiffskesseln.

これは、船用機関が、重量並に占有面積の小なる事、簡單なる事、監視に便なる事等に於て多く要求せらるゝ結果、經濟の點に於て多少讓る事になるからである。圓罐、水管罐、Löffler 罐の重量並に燃料消費量の比較は Fig. 2 に依つて明である。1 軸馬力 1 時間の油消費量は、Löffler 罐が 0.24~0.27 疋、水管罐が 0.32~0.37 疋、圓罐が 0.37~0.5 疋である。(油の發熱量は 1 疋 1 萬 calory と假定す)。又 1 軸馬力に對する重量は、圓罐が 70~80 疋、水管罐が 17~20 疋、Löffler 罐が小型のもので 12 疋、大型のもので 5 疋となる。計算に當つて、汽罐の効率を、1 回は 75 %、1 回は 85 % に取つた。効率を 75 % とすると、汽罐の重量は、80 % の場合よりも 20 % 輕くなる。

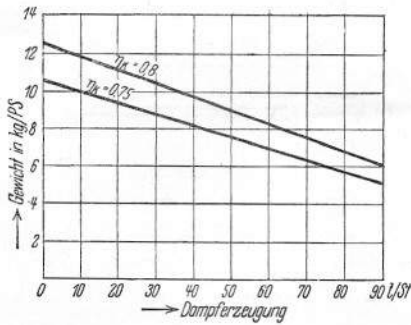


Fig. 3.
Gewicht von Löffler-Schiffskesseln
in Abhängigkeit von der Dampfleistung.

燃料消費並に汽罐重量の減少が齎らす結果は Fig. 4, 5 に依つて明示されて居る。1 萬噸の商船が出帆に際し、汽罐と燃料との重量の和を同一にした場合の航走距離を比較すると、圓罐の 100 に對し、水管罐は 129. Löffler 罐は 166 となる。又同一距離を航海するものとして其の載貨重量を比較すると、圓罐に對し、水管罐は 360 噸、Löffler 罐は 660 噸多くの貨物を積載し得る。

又 Löffler 汽罐は總べての燃料に適する。油を燃料とする事は、其の高價の爲めに特種の場合に限られる。最近、微粉炭燃焼装置が船舶に採用し始められたが、未だ一般に採用せらるゝに至らぬ。之れは、水管罐の場合には燃焼室を完全に包む事が出来ないのみならず、耐火装置が汽罐の重量を著しく増加するからである。灰分の驅除に就ては陸用汽罐に於ける様に困難を感ぜぬ、夫れは船舶

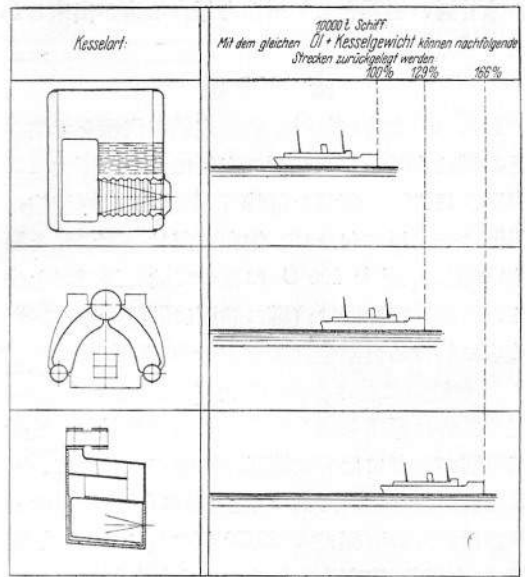


Fig. 4. Aktionsradius bei 10000-t-Schiffen mit verschiedenen Kesselsystemen bei gleichem Öl- und Kesselgewicht.

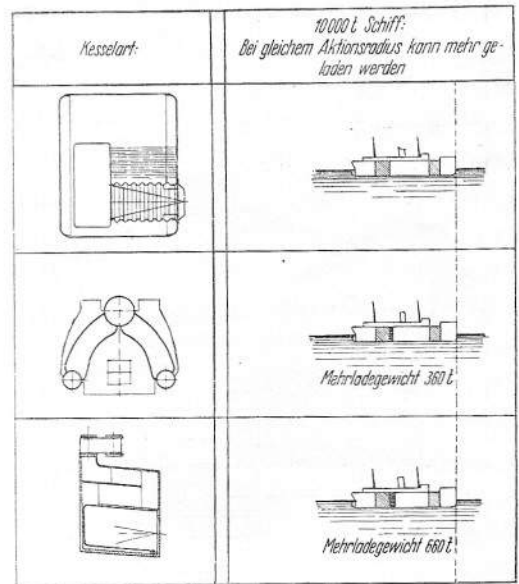


Fig. 5. Ladefähigkeit von 10000-t-Schiffen mit verschiedenen Kesselsystemen bei gleichem Aktionsradius.

では常に熔融點の高い、灰分の少ない石炭を使用するからである。石炭の微粉化並びに其の分配に就ては、最近の粉碎機、噴燃器を以てすれば、何等憂ふる所はない。茲に於て Löffler 罐と微粉炭燃焼装置との併用が當然重要視せらる。蓋し放射過熱器に於ける傳熱の高い事、外部への放射熱の少い事、灰分驅除の簡單なる事等に依つて、從來

の水管罐の困難とせし所から通れる事が出来るからである。

構造

Fig. 6 は油を燃料とする商船用汽罐を示す。此の罐は5,000~7,000 噸の商船に適し、壓力 130 氣壓、480°C の蒸氣を毎時 7 噸造る。燃燒室の周圍は管を以て包まれ、飽和蒸氣は是等の管を順次循環し、溫度 400°C になつて放射過熱器を去る。2 箇の噴燃器は汽罐の前面に装置せらる。燃燒室に於ける發熱量は 1 立方丈 50 萬 calory である。燃燒室に於ける管の内外徑は、夫々 29.5/38 耗で、管は循環を良くする爲め若干傾斜す。放射過熱器の上部には耐火煉瓦の邪魔板があつて、瓦斯は放射過熱器から第 2 過熱器に入る。此の過熱器は内外の直徑夫々 23/30 耗の管より成り、蒸氣は 480°C 迄高められる。給水加熱器は、此の

過熱器の後方に装置せられ、2つの管巢より成り、給水は 100°C から 280°C 迄高めらる。又空氣は廻轉式豫熱器に依つて 200°C 迄高めらる。逃出瓦斯の溫度は 200°C、汽罐の效率は 82% である。汽罐は薄板で二重に圍まれ、其の中間の空積は通風管に連絡し、汽罐内の壓力より高く保たれ、瓦斯の外部に漏洩する事を防ぐ。

次に第 2 の例 Fig. 7 も亦商船汽罐であつて、1 時間に溫度 480°C の蒸氣 12 噸を造る。之れで 2,900 軸馬力を發生し得るから 1 萬噸の商船には 3 罐で足りる。此の氣罐は特に不良の給水に適する様設計されたもので、給水の加熱は汽罐内に於て行はれず専ら蒸氣に依つて行はれ約 180°C 迄上昇する。效率が高く高壓加熱面が少いに不拘、空氣の加熱は 400°C 迄行はる。燃燒室は瓦斯が直上する様にせらる。之れは灰の分離、驅除

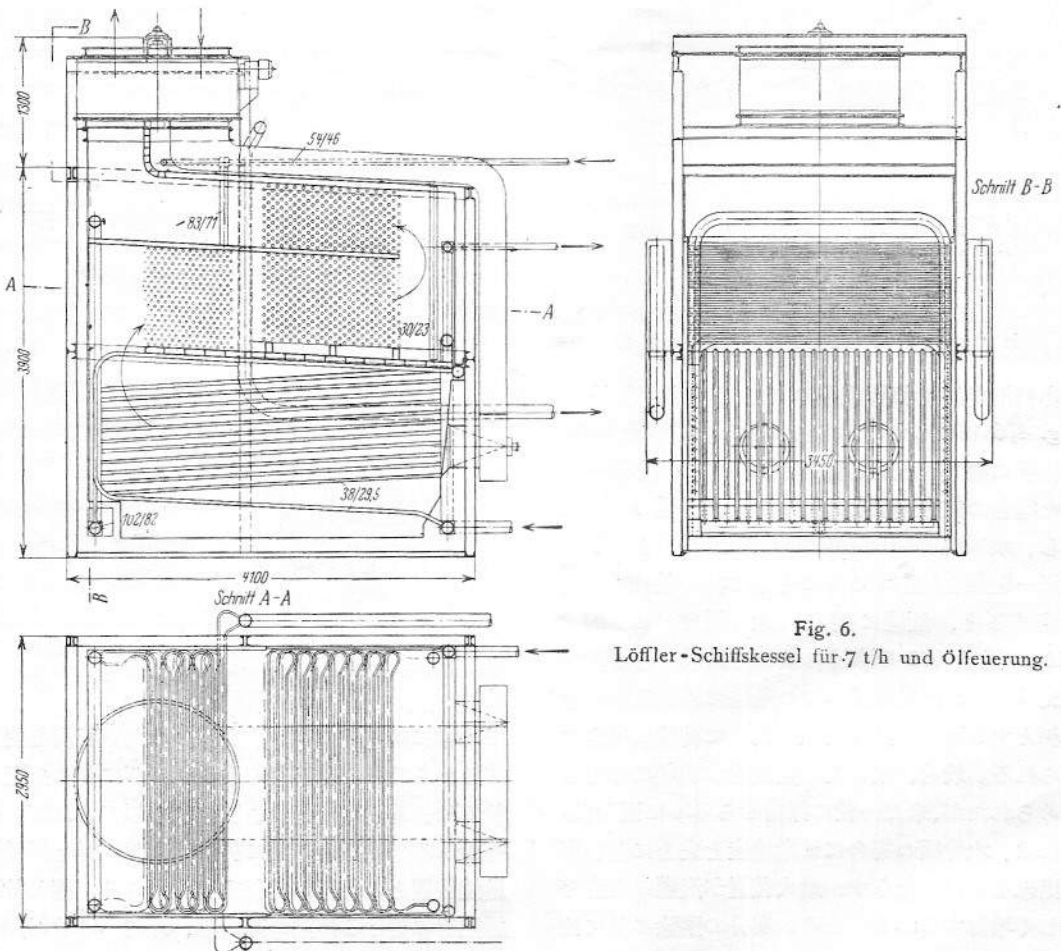


Fig. 6.
Löffler-Schiffskessel für 7 t/h und Ölfeuerung.

做し得る。而して微粉炭燃焼装置の運航費用が油 1 calory と石炭 1 calory との價格の比、即ち 1.34:1 に接近して減少するに従ひ、微粉炭燃焼装置と Löffler 罐との聯合が重大なる意義を有つ事になるだらう。

Figs. 8, 9 は軍艦に於ける Löffler 罐を示す。此の汽罐は 1 時間に 85 噸の蒸氣を造る。此の汽罐 4 箇を従來の高壓水管罐 4 箇の代りに水雷駆逐艦に採用すると、従來の汽罐では 60,000 軸馬力を發生し得るに引き代

へ、同一の占有面積を有する Löffler 罐では、中間過熱器を採用せぬもので 86,000 軸馬力、中間過熱器を採用するもので 96,000 軸馬力を發生する事が出来る。中間過熱器を装置すると重量 75 噸を増加する。然しながら、全力の時に中間過熱器を使用せず、經濟の最も必要なる巡航速力の場合のみに之れを使用する事にすると、重量の増加は 10 噸で済む。燃焼室壁は、直徑 35.5/44.5 耗 (内外徑) の管を密接して配置する。従つて特別の壁を必要とせぬ。燃焼は 6 箇の横置噴燃器に依つて爲される。燃焼室 1 立方メートルに對する發熱量は百萬 calory である。Fig. 9 は前後部の汽罐の装置を示す。勿論以上の説明に依つて Löffler 罐の利益が盡された譯ではない。必要に應じては、管の厚さを最小限度まで薄くする事に依つて、特殊鋼を使用する事に依つて、又瓦

斯の速力を早くする事に依つて、更に重量を輕減する事が出来る。殊に 2,000 軸馬力迄の大きさのものに對して然りである。

要之、Löffler 罐は、其の重量の小なる爲め、簡單なる爲め、就中經濟的である爲めに艦船に適し、其の出現は船用蒸氣機關に一道の光明を投じたも

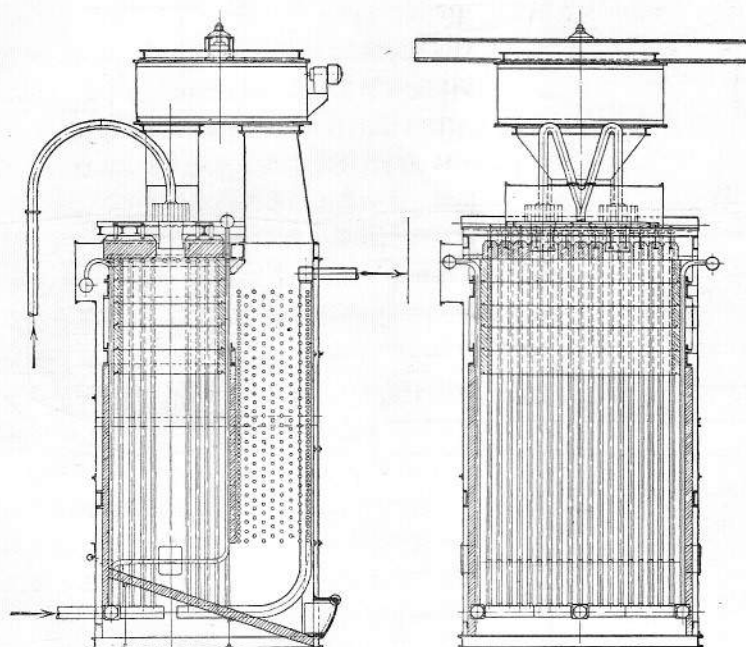


Fig. 7. Löffler-Schiffskessel für 12 t/h mit Kohlenstaubfeuerung ohne Wasservorwärmer.

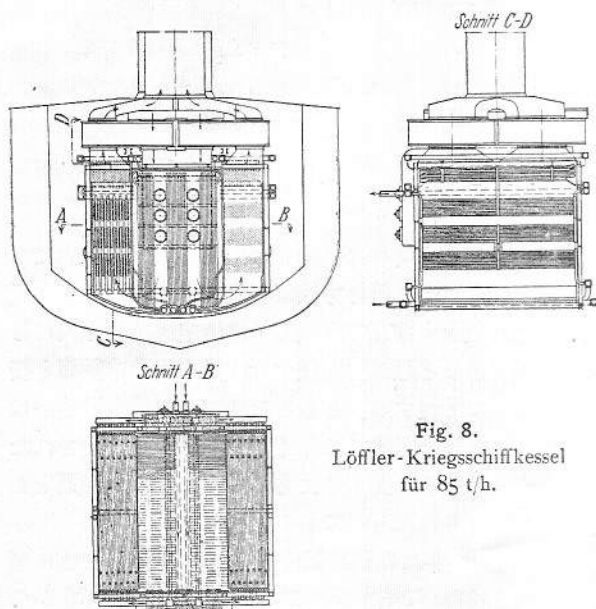


Fig. 8. Löffler-Kriegsschiffskessel für 85 t/h.

を容易ならしむる爲めである。此の様に、Löffler 罐の燃焼室は常に燃料に適する様に設計せらるゝ可能性がある。船用石炭粉碎機としては、既に簡單で信頼性に富む高速廻轉式のものゝ試験済である。而して従業員の勤い事、簡單なる事、操縦に適する事等は、微粉炭と油と殆ど同様であると見

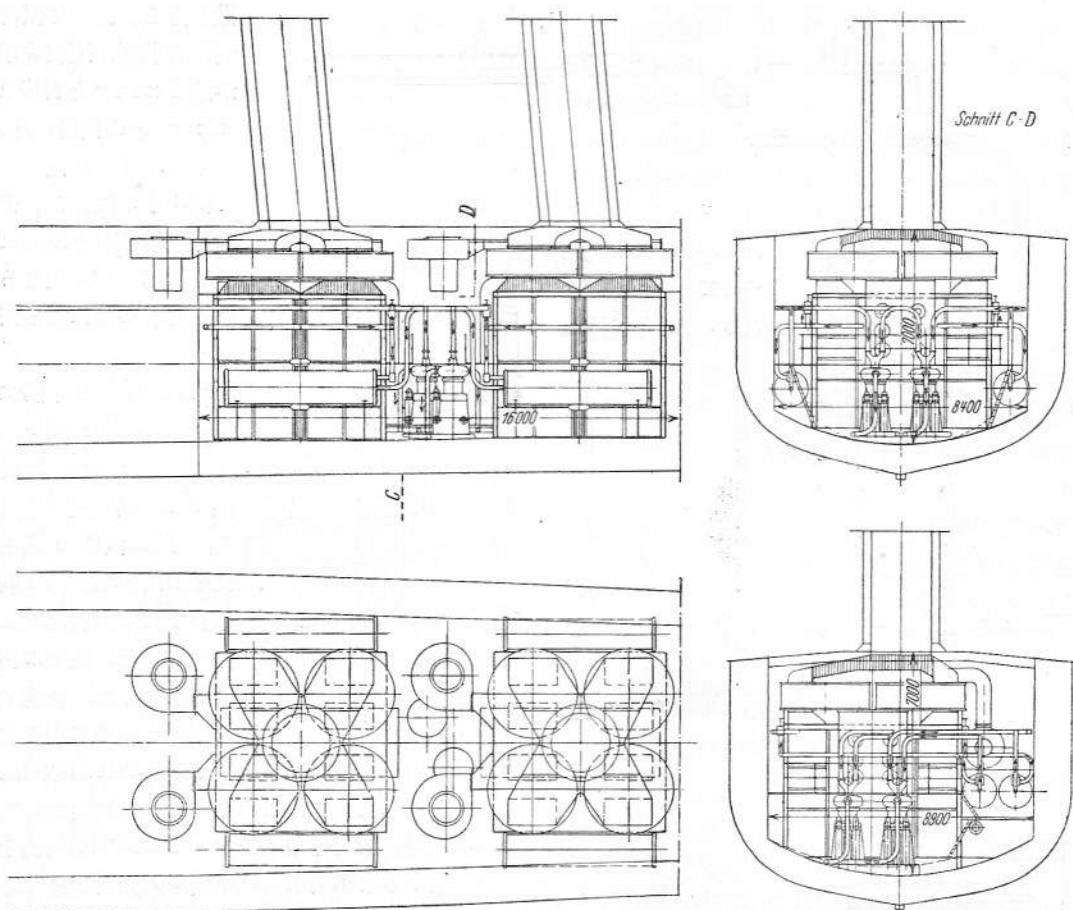


Fig. 9. Einbau der Löffler-Kessel nach Fig. 8.

のと云ひ得る。 (T.Z.K.)

粉末燃料燃焼法の發達

Developments in Powdered Fuel Firing. By E.R. Chamberlain. "Transn. of Inst. of Mar. Engrs." Aug. 1931, pp. 305-311.

本文は英國船用機關學會後進者部會にて Chamberlain 氏が讀める paper にして、陸上用及海上用の兩使途に涉り微粉炭燃焼法及装置を、極通俗的に述べたるものであるが、譯者は船用装置のみを採り且つ其の要點のみを出来るだけ簡単に摘譯する事にした。

微粉炭燃焼法の歴史的考察

1861年に John Bourne の書いた "A Treatise on the Steam Engine" と云ふ書物には、「燃料

と空氣とは同時に供給せねばならぬ。此目的に對し最も實行し易き方法は石炭を粉末にして終ひ、之れを耐火練瓦で内張した燃焼室内に吹き入れる事であると思ふ。左様すれば粉末炭は赤熱面と接觸して燃焼する」とあるを見ても微粉炭燃焼法は別に新規な考案ではなく、長年月の間實驗されたものである。要するに昔から經濟的燃焼法則として考究されたものである。

1890年には初め微粉炭を cement 製造爐に應用されたが、未だ粉末にする方法が完全でなかつたが、1900年に到り米國では cement 工業に盛に本燃焼法が使用さるゝ事に爲り、其の方法も堅實に且つ實行的と爲つた。

此時代には未だ粉炭装置が有效且經濟的でなかつたが、近年に到り、硬質鋼材の發達と共に機械的智識及技術が長足の進歩を爲し、有効にして確實なる粉炭機を製作し得るに到つたのである。

粉末方法

粉末機 (mill) の設計は、石炭の自然硬度、灰分及水分の含有量で支配され、原價、維持費及動力消費等は普通機械と異なり第 2 の問題と爲り、取扱石炭の種々の種類特性に對し、其の何れにも機械が都合よく使用され得ると云ふ事が更に緊要な問題と爲る。或る石炭には堅い異物、例へば iron pyrites の如きものが這入つて居るので、機械の磨滅を少くする爲め硬い鋼を摩擦部に使用する必要がある。

最多くの現代式粉末機は、磨滅及び敲撃 (attrition and impact) なる 2 法則に基底を有して居る。

磨滅は回轉面の間に石炭を落し之れを細末にする事により得らるゝもので、粉末炭は摩擦接觸により起成さるゝ事とて、石炭が完全に磨滅さるればさるゝ程、粉炭機の摩擦面の磨滅が少なくなるのである。

敲撃式の粉末機は、筐内に高速度で回轉する數個の打敲子があり、其筐型は石炭と打子が好く接觸する様な形状にしてある。

現時普通に使用されて居る粉炭機は、Ring and Roller type, Impact type 及び Multiple Ball type の 3 種である。是等の type 中、市場では又種々の型が提供されて居る。

扱て mills の構造の詳細説明を省略して燃焼法を考察すれば、次の 2 式が現在使用されて居る。

- (1) 直接燃焼式又は單位式と稱するもの (Direct-fired System or Unit System)。
- (2) 貯藏函及び給炭器式又は中央粉炭式或は貯炭式と稱するもの (Bin and Feeder System, or Central Grinding System, or Storage System)。

直接燃焼式 (Direct-fired System)

本式にては其の装置が簡單であるので多くの engineers が好むものである。工業用動力装置や船用粉末炭装置には普通本式が採用されて居る。又中央發電所の如きも追々本式を使用し始めつゝある。

此の方式で最も簡單なものは、粉末機、送風機、誘導管及燃焼器とより成る。或場合には、石炭よ

り濕氣を除去し、以て粉末機を閉塞せしめぬ様乾燥器を使用せるものもあるが、最近では乾燥器を廢し、加熱空氣か又は煙路瓦斯を粉末機内に導き石炭は粉末操作を受けつゝ乾燥さるゝ様に爲つてゐる。

炭坑より得たる屑炭は 6 吋網目を通して belt conveyor 上に落下せしめ之れを碎炭機 (raw coal crusher) に送る。碎炭機は石炭を約 3/8 吋四角に粉碎する。石炭は碎炭機に入る前に放浪鐵分 (tramp iron) を除去する爲め磁氣圓筒上を通過し粉末機に斯かる故障物が入らぬ様にする。(譯者註一著者は斯く説明して居るが、一般には crusher から pulverizer に入る途中で magnetic drum により tramp iron を除去す)。

粉碎された石炭は、頂上の貯炭槽に endless chain elevator で送らる。此の貯炭槽は 24 時間全力汽釀に耐へ得る丈の容量を有してゐる。該槽より石炭は重力にて粉末機 hoppers へ特別給炭装置を通し落下する。此の装置は所要状態を満たす様、給炭率を精密な制限内に調節する事が出来る。而して夫れより環及轉子型の粉炭機内に落下す。

微粉炭は特種の吸氣機により粉末機から吸出され、粉炭を運ぶ氣流は分配器 (distributors) 内に送らる。各燃焼器 (burners) への燃料供給は分配器頂上にある蝶板 (hinged flap) にて調整さる。

燃焼器は粉炭装置中最も重要なものゝ 1 つである。重油燃焼器との相違は、後者は burner 尖端を去る際重油は atomise され、完全燃焼を得る爲めには其 atomisation が細微にして均整なるを要するが、粉炭燃焼器は微粉炭及び primary air の送入混氣流を、加熱された secondary air と能く混合せしめ、火焰が爐内を完全に充實する様、燃焼せしむるに過ぎないのである。(譯者註一著者は此様に簡単に述べ去つて居るが、粉末炭 burners の設計構造は船用汽罐では死活問題で最も重大で且困難なものである)。

The Bin and Feeder System

此式の特徴は粉炭機と汽罐との間に貯藏筐を入れる事である。

著者は尙陸上發電所に應用された例、運炭機及送炭機、貯藏式及び直接燃焼式の利害得失、陸用

及船用罐に於ける灰の処理法等の詳細を述べて居るが、船用には殆んど凡て直接式が採用されて居るから其の利害得失及 Scotch marine boiler に於ける灰分処理法を以下簡単に抄録する。

Direct-fired System の利點

- (1) 粉末炭庫や運炭機等が不用である。粉炭機は汽罐に近く設置され、全管制は容易に手の届く處にある。
- (2) 石炭は粉末にされ直ちに燃焼され、粉炭貯藏の必要が無いから、火災の危険甚だしい。
- (3) 装置に場所を取る事が僅少である。之れは特に船用には大利點である。
- (4) 本装置の原價は、同一容量の貯藏式装置に比較すれば、著しく僅少である。

Direct-fired System の缺點

- (1) 最近までは石炭の種類相違により、送炭器を常に調整しなければ、爐内に均整に給炭する事が困難であつた。然し此の障害は primary crusher を使用する事により除去された。
- (2) 生石炭が鐵や其他の夾雜物を混入して居る爲め、時々機械を中止して是等を除去する要があつた。然し之れは magnetic pulley を用ふる事により除去された。
- (3) 粉炭機が停止すれば直ぐ罐の火が消える。
- (4) 初期の粉炭機は石炭を細粉にする部分が磨滅し、粉炭と空氣の比を一定にする事が困難であつたが（之れは粉炭の微細度に依るから）、最近の機械構造は頗る簡單と爲り、磨滅部を取換へるに殆んど時間の浪費が無くなり、且つ特種硬質鋼の使用により是等部分の生命が著しく長く爲つた。

Scotch Marine Boiler 内の灰の除去法

爐内の耐火 saddle は灰分を引出す爲め其の底部が開放されて居る。灰の熔滓は液體であるが、ash pit の扉を開けば冷い空氣が入つて粘狀體と爲る。故に此の缺點を除去する爲め、火爐の底部にある耐火煉瓦が取外し出来る様にして置けば、熱い灰熔滓は比較的低温度の爐飯と接觸して冷却

され粒狀に爲るから、容易に該灰を除去する事が出来る。return tubes 中に残留した灰分は、燃焼室後端飯に取附られた蒸氣 blowers で smokebox 内に噴き出さる。smokebox から steam ejectors で煙路内に噴射し、煙突を経て大氣中に放出される。

爐内の耐火 saddle は、重油燃焼罐では不必要だが、粉末炭燃焼罐には必要缺くべからざるものである。之れは爐を火焰の衝撃より防護するのみならず、粉炭中の 2 要素即ち tar 状の揮發物質及び固定炭素の中、前者は揮發燃焼するには熱の大量を要するので、赤熱となる refractory saddle を必要とするのである。

尙燃焼器に就ては、方向と速度を迅速に變へる旋回流運動 (turbulent flow) は固體分子と瓦斯との間に最大の relative motion を起し、迅速なる燃焼に必要な完全な混合體を形成せしむる爲め缺くべからざるものである。

粉末炭燃焼法の利點

- (1) 人力の輕減——船用でも陸用でも、罐前や罐室内の人力を最小限度まで輕減する。
- (2) 船舶に於ける汽釀の確實不變なること——手焚罐では火均し作業の爲め均整汽釀が出来ない。粉末炭燃焼装置では火力整備作業は 1~1 $\frac{1}{2}$ 分で済むから、steady steam pressure を保持することが出来る。
- (3) 火熱に露されたる運動部分が全然無いこと——mechanical stokers では、運動部が火熱に晒され常に故障の心配の根原に成つて居るが、粉末炭装置では絶體に此處れ無く、粉炭機は cross bunker の一小容積を占める丈で、汽罐とは全く隔離されて居る。
- (4) 粉末炭装置の可撓性 (flexibility)——個々の爐への粉炭供給は自由に加減する事が出来る。此點は船舶では埋火の損失なく操御さるゝから非常な利益である。
- (5) 迅速に汽釀し得ること——100 lbs./□" の蒸氣を比較的冷却されたる汽罐より 60~100 分の短時間で發生せしむる事が出来る（勿論之れは汽罐に過剰の歪を與ふるから推奨はしないが）。

(6) 劣等炭の利用——僅かに 8,000 B.T.U. per lb. の含熱量しかない石炭でも、粉末状にすれば成功的に燃焼せしむる事が出来る。

粉末炭燃焼装置應用の範圍

Scotch marine boilers, Lancashire 及 water-tube boilers 等の凡ての汽罐に應用され得るのみならず、ingot furnaces, 燒鈍し爐や cement 燒爐等の各種爐の加熱に其の應用の範圍は頗る廣汎である。(Y.T.)

〔譯者註〕 本文著者は青年 engineer にして、未だ各種粉末炭燃焼装置の實際的方面には深い經驗は無い様であるが、粉末炭燃焼法を總括的に記述せるは、academic の處はあるが、一般讀者には好參考と成るであらうと思ふ。

經濟的 Diesel 化

Economical Dieselsation. The "Salawati" and the "Saparoea" have been converted from Steam to Diesel Drive, the Original Main Engines of the "Pieter Corneliszoon Hooft" being used. "The Marine Engineer & Motorship Builder," September, 1931, pp. 328-329.

推進機關に對する眞純なる企畫に關する限り、Amsterdam の Nederland Line より以上に高評を博した船會社は無い。此の會社は、現在では歴史的の單螺旋汽船 Borneo 號に、高壓往復式蒸氣機關の可能性を試験し盡した事を想起さるゝであらう。彼等は高馬力高速力貨物定期船の發達に大に貢獻した。而して彼は又其の新式貨客船 Pieter Corneliszoon Hooft 號より、元の推進機關を取外し、遙かに大なる出力を有する Sulzer engines を、同一機械室内に設置した(造船協會雜纂昭和六年七月號7頁參照)。更に最近では、2隻の現有單螺旋貨物汽船を Diesel 推進に改造した。是等の船には Pieter Corneliszoon Hooft 號に元取附られて居た主機及び補機の多くを非常に慧敏に利用した。斯る方法で、彼等は Pieter Corneliszoon Hooft 號の航海速力を、旅客公衆を遙に多く引附ける數字まで増加せしめたるのみならず、又2隻

の頗る有力なる貨物船の經濟的能率を最少經費で改良したのである。此の問題の2隻の貨物船とは "Salawati" 號及び "Saparoea" 號であつて、其の主要目は次の通である。

	"Salawati"	"Saparoea"
垂線間長	420'-8"	426'-3"
型 幅	54'-7"	54'-7"
深 さ	33'-4"	33'-5"
總噸數	6,631 tons	6,713 tons
登簿噸數	4,106 "	4,225 "
載貨重量	9,470 "	9,783 "
航海速力	13 Knots	12 Knots

Salawati 號は 1920 年に Port-Glasgow の Lithgows 會社で建造され、機關は Glasgow の David Rowan 會社が供給裝備したのである。Saparoea 號は其姉妹船と殆んど同一の寸法で、同一大さの主機であるが、航海速力が 1 節低い事に氣付かるゝであらう。此の船は 1920 年に Rotterdam Dry Dock Co. で船體機關共建造裝備されたのである。

兩船の機械室配置は新舊型式とも附圖に示してある。此の兩船の 3 聯成機關は、氣筒各々 28", 46", 及 57" で衝程は 47", 而して汽罐壓力は兩船とも同一で 100 lbs./sq. 標準推進器回轉數は殆んど同じと假定し得るのだが、英國製の船の方が、舊型式では、和蘭製姉妹船より約 1 節優れて居るのは興味ある事である。

構造上の變更

改良工事は Amsterdam の Netherland Graving Dock Co. に一切任せた。而して改良工事の進捗を計る爲、Saparoea 號の船體工事の或部分は Netherland Shipbuilding Co. で遂行された。兩船とも機關を取外した後、tank-top 鈹の相當大面積を取外して、二重底を空虚にし且つ掃除した。二重底内には餘分の side girders を取付け、Sulzer Diesel 機關の臺板を取付けるに適する様、非常に堅固なる機關臺を二重底構造内に注意して施工取附けた。兩船の石炭庫は勿論改造して、燃料油を容るゝに適する様、油防とした。而して Salawati 號の場合には、全部 4 罐とも主機、蒸蒸管及補機の大部分と共に取外された。Saparoea 號では、全 4 罐の内 2 罐だけは現場に残した。

之れは稍異つた機關配置を考慮したからである。

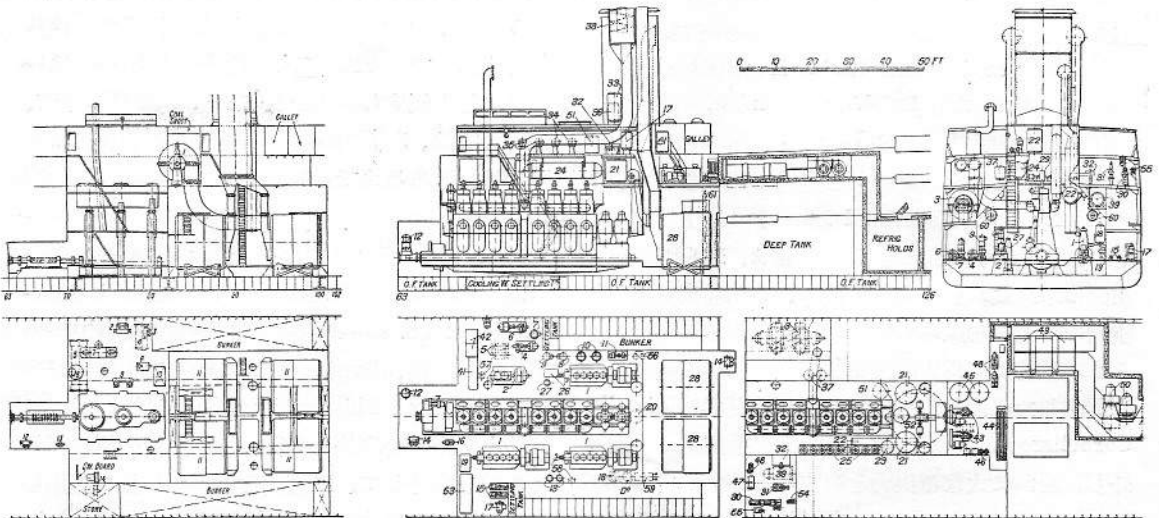
改造前及び後の兩船の機關配置圖を研究されるれば、何れの場合も thrust recess の幅が擴げられ、single-collar thrust block を有する Sulzer engine の後部臺板を受入れらるゝ様にした事を知るであらう。二重底 ballast tanks は、新配置にては、汽罐燃料油及び Diesel 燃料油の貯藏に使用され、其内 1 區劃は主機冷却水用 settling tank として利用さる。主機關室の前後部には、植物性油貯藏用に deep tank が設けられて居る。此の tank には加熱用卷管が裝備され、此の油取扱用には氣働 cargo pump を備ふ。Saparoea 號の場合には、冷蔵船艙が此の deep tank の直前に新設されたるは、機關室配置圖に示す通りである。此處には最新式空氣冷却機が裝備されて居る。engine room casing にも種々の變更及び修理が行はれた。新しい土人炊事場は各船の艙端に造られ、又相當量の居住設備が、中甲板 engine room casing に沿ふて設けられた。

Sulzer 機關

是等 2 船の推進機關は、各々 Sulzer 型 8 筒

2 衝程單働噴氣重油機關である。是等の機關は、1925 年に Winterthur の Sulzer 兄弟會社で製作されたるもので、各々 100 r.p.m. にて約 3,600 B.H.P. を出す。8 筒は其の直徑 680 mm で、衝程は 1,200 mm である。是等の機關は現在製作さるゝ Sulzer 機關の型式とは餘り異つては居らぬが、是等が Pieter Corneliszoon Hooft 號に在りし時は、始動及操縱機構は、頂部床面に裝備されて居つたのを想起さるゝであらう。之れは今では、普通の practice に従ひ機械室床上に持ち下ろされた。掃除空氣は、元の裝置にては、電動連結 turbo-blowers に依り機關に供給されて居つた。是等の blowers は Saparoea 號に取附けられ、普通其の 1 臺は豫備としてある。

Salawati 號に對しては、機關は往復式掃除空氣唧筒と協働する様變更された。此の唧筒は 2 臺の 3 段階噴射空氣壓搾機の第 1 working cylinder と最後部のものとの中間に位置を占めて居る。Salawati 號の舊機械室は、其姉妹船より 2 frame spaces 長かつたから、稍々長い主機が容易に裝備さるゝ事が出来たのである。

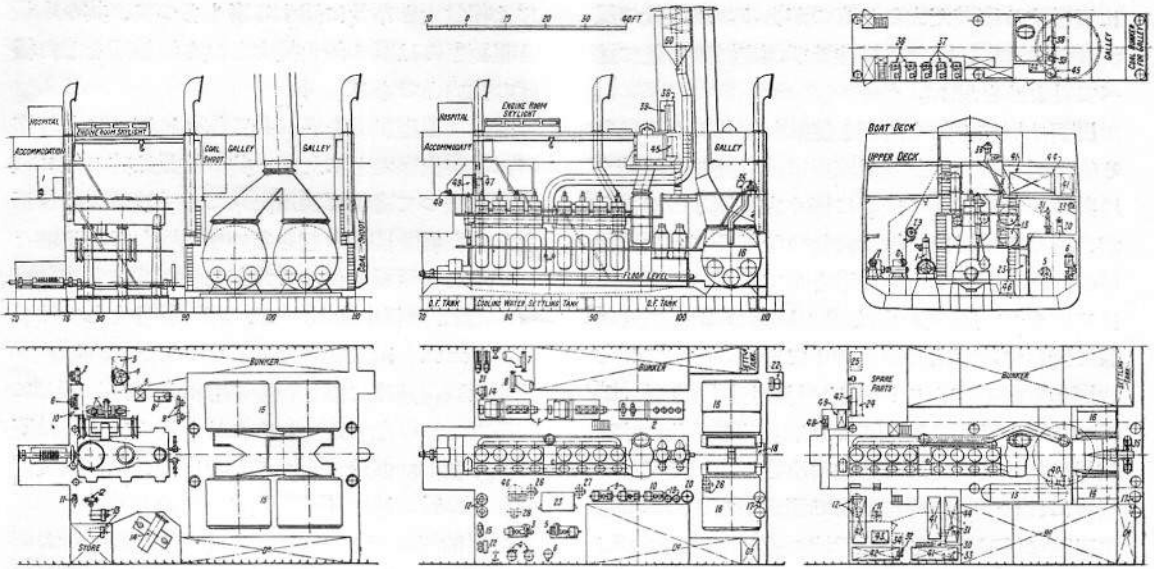


- 1. Fan.
- 2. Ballast Pump.
- 3. Sanitary Pump.
- 4. Winch Condenser.
- 5. Condenser.
- 6. Turbo-Prest Pump.
- 7. Circulating Pump.
- 8. Evaporator.
- 9. Aux. Feed Pumps.
- 10. Filter Tank.
- 11. Boilers.
- 12. Coase Oil Pump.
- 13. F.W. Pump.
- 14. Turbo-Generators.

- | Mark. No. | Auxiliaries. | Mark. No. | Auxiliaries. |
|-----------|--------------------------------------|-----------|--------------------------------------|
| 1. | off. | 21. | off. |
| 2. | Diesel dynamo. | 22. | Lubricating oil tanks. |
| 3. | Auxiliary compressor. | 23. | Cylinder oil tanks. |
| 4. | Turbo-blowers. | 24. | Heavy medium oil tank. |
| 5. | Cooling-water pump. | 25. | L.P. Air bottles. |
| 6. | Cooling-water filters. | 26. | H.P. Air bottles. |
| 7. | Ballast pump. | 27. | Piston cooling water discharge tank. |
| 8. | Sanitary pump. | 28. | Spare blast air bottle. |
| 9. | Piston cooling water discharge pump. | 29. | Fan. |
| 10. | Ridge pump. | 30. | Boiler. |
| 11. | Lubricating oil pumps. | 31. | Laber. |
| 12. | Auxiliary lubricating oil pump. | 32. | Drilling machine. |
| 13. | Fuel oil transfer pump. | 33. | Work benches. |
| 14. | Fuel oil pumps. | 34. | Gravy tank. |
| 15. | Coase oil pumps. | 35. | Lubricating oil separator. |
| 16. | Feed pumps. | 36. | Fuel oil separator. |
| 17. | Fresh water pump. | 37. | Dirty fuel oil tank. |
| 18. | Emergency compressor. | 38. | Clean fuel oil tanks. |
| 19. | Boiler fuel oil tanks. | 39. | Spark arrester. |
| 20. | Hotwell. | 40. | Winch condenser. |
| | | | Oil tank. |

- | Mark. No. | Auxiliaries. | Mark. No. | Auxiliaries. |
|-----------|--------------------------|-----------|----------------------------------|
| 41. | off. | 51. | off. |
| 42. | Switchboard. | 52. | Turbo-blower starters. |
| 43. | Refrigerating machinery. | 53. | Refrigerating machinery. |
| 44. | Ammonia condenser. | 54. | Refrigerating machinery. |
| 45. | Refrigerating machinery. | 55. | Workshop motor. |
| 46. | Oil separator. | 56. | Lubricating oil filter. |
| 47. | Refrigerating machinery. | 57. | Piston cooling water filter. |
| 48. | Oil separator. | 58. | Fuel oil filter. |
| 49. | Refrigerating machinery. | 59. | Fuel oil heater. |
| 50. | Refrigerating machinery. | 60. | Silencers for auxiliary engines. |
| 51. | Refrigerating machinery. | 61. | Ammonia bottles. |

Machinery Arrangement of the Nederland Line Cargo Vessel "Saparoea" before and after Conversion from Steam to Diesel Propulsion. The Ship was built in Holland about Ten Years Ago.



- | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-----------|--|-----------|---------------------------------|-----------|-------------------------------|
| 1. Refrigerating Machinery. | 9. General Service Pump. | Mark. No. | Auxiliaries. | Mark. No. | Auxiliaries. | Mark. No. | Auxiliaries. |
| 2. Ballast Pump. | 10. Winch Condenser. | 1. | 2 Diesel dynamos. | 17. | 2 Fuel oil tanks for boilers. | 34. | 2 Work benches. |
| 3. Filter Tank. | 11. Fresh Water Pump. | 2. | 1 Motor driven compressor | 18. | 1 Fuel oil heater. | 35. | 1 Fan. |
| 4. Evaporator. | 12. Steam Oil Pump. | 3. | 1 Cooling water pump. | 19. | 2 Fuel oil pumps. | 36. | 2 Lubricating oil separators. |
| 5. Fresh Condens. Tank. | 13. Turbo-Generators. | 4. | 2 Cooling water filters. | 20. | 1 Fuel oil transfer pump. | 37. | 3 Fuel oil separators. |
| 6. Winch Condens. Pump. | 14. Fan. | 5. | 1 Ballast pump. | 21. | 2 Feed pumps. | 38. | 1 Gravity tank. |
| 7. Centrifugal Pump. | 15. Boilers. | 6. | 1 Sanitary pump. | 22. | 2 Cores oil pumps. | 39. | 1 Dirty fuel oil tank. |
| | | 7. | 1 Piston cooling water discharge pump. | 23. | 1 Switchboard. | 40. | 2 Clean fuel oil tanks. |
| | | 8. | 1 Bilge pump. | 24. | 1 Winch condenser. | 41. | 2 Lubricating oil tanks. |
| | | 9. | 2 Isolating oil pumps. | 25. | 1 Hotwell. | 42. | 2 Cylinder oil tanks. |
| | | 10. | 1 Arbitrary lubricating oil pump. | 26. | 2 Fuel oil filters. | 43. | 1 Heavy medium oil tank. |
| | | 11. | 1 Spare fluid air bottle. | 27. | 1 Lubricating oil filter. | 44. | 1 Dirty oil tank. |
| | | 12. | 2 H.P. air bottles. | 28. | 1 Piston cooling water filter. | 45. | 1 Oil tank. |
| | | 13. | 2 L.P. air bottles. | 29. | 3 Slices for auxiliary engines. | 46. | 1 Waste oil tank. |
| | | 14. | 1 Emergency compressor | 30. | 1 Lathe. | 47. | 1 Refrigerating machinery. |
| | | 15. | 2 Boilers. | 31. | 1 Drilling machine. | 48. | 1 Brine pump. |
| | | | | 32. | 1 Emery stone. | 49. | 1 Ammonia condenser. |
| | | | | 33. | 1 Workshop motor. | 50. | 1 Spark arreter. |

The Netherland Graving Dock Company, Amsterdam, have recently converted the Single-Screw Nederland Line Cargo Steamships "Salawati" and "Saparoea" to Diesel Propulsion. Both Ships were built in 1920, the former on the Clyde and the latter in Holland, and the Two original Sulzer Engines of the recently Re-engined Liner "Pieter Corneliszoon Hooft" have been utilised. Above we reproduce the Machinery Arrangement Drawings of the "Salawati" before and after Conversion.

是等の船が diesel 推進に改造されて居る間に、補機装置を新式化する機会が得られた。而して出来るだけ電気機械が採用された。Saparoea 號は電動掃除空気 blowers を有して居るので、其電気装備は自然 Salawati 號のものより稍大である。前者には 195 kw の diesel 発電機 3 臺を装備して居る。各発電機は Sulzer 5 第 2 衝程 R.K. 型重油機関より成り、標準速度は 330 r.p.m. で、各機関は Electro of Slikerveer が供給した直流発電機に連結されて居る。供給電圧は 220 volts である。

Salawati 號に對しては、103 kw, 220 volts Diesel-generator 2 臺を備へて居る。各発電機に通例 300 r.p.m. で回轉する 3 第 Sulzer R.K. 型機関で運轉さる。発電機は此場合には Heemaf, Hengelo が供給した。此 2 隻の船に於ける 5 臺の R.K. 型機関は全部其の筒直径 300 mm であるから、豫備品問題を簡單にする事に留意するは面白い事である。此の兩船とも、補助空気壓搾機は電動式である。Salawati 號のものは Pieter

Corneliszoon Hooft 號の取外品であるが、Saparoea 號の壓搾機は Hoek of Schiedam が供給したものである。

舊の蒸氣操舵機は常用としては取去られ、電動式が採用された。然し蒸氣機構は尚 stand-by 任務に使用され得る。兩船とも最近に motorships として成功的に試運轉を終了し、現在は就役に居る。改造工事は、Nederland Line の技術幹部で監督された。Salawati 號の工事は Lloyd's の検査員で監督されたが、其の姉妹船の工事は Bureau Veritas の満足する様遂行された。(Y.T.)

N. P. L. の高 圧 風 洞

The Compressed-air Wind Tunnel of the National Physical Laboratory. By E.F. Relf.

"Engineering," Oct. 2, 1931,

pp. 428-432.

N. P. L. の高 圧 風 洞 の 完 成 は 英 國 航 空 學 の 進 歩

に貢献する事甚だ大なるものがある。以下此の風洞建造の理由、設計、構造及び測定器等に就て述べて見ようと思ふ。

風洞は周知の如く内部を空気が流れてゐる單なる管に過ぎない。此の氣流中に飛行機の模型若くは其の一部を置いて夫等に働く力を測るのであるが、斯くして得た成績は實物の計畫及び其の飛行中の性能に関する豫備知識として利用されるのである。航空力學的の力は略々風速の 2 乗に比例して變化する事は實驗上判つてゐる。そして 2 乘法則から外れてゐる現象は普通寸度效果 (scale effect) なる言葉で知られてゐる。若しも此の寸度效果が無いものならば非常に小さな模型で低速で簡単に、且つ經濟的に風洞で測定した成績が直ちに正確に任意の大さの飛行機の設計に役立つのであるが、不幸にして寸度效果は相當に重要な項目であつて、小型の實驗成績は實用上左程精確なものとは言ひ難い。過去に於ては模型成績に對して行はなければならない所の寸度效果の修正量を求める爲には模型試験と實物飛行中に測定した値との比較を行はなければならなかつた。

實物飛行は長時間と多大の經費とを要し、而も概括的な成績が得られるに過ぎない。従つて實驗室に於て實物の成績が得られる様な風洞が必要となつて來るのである。果して斯様な風洞を造り得るや否やと云ふ問題に對しては少しく Osborne Reynolds 及び Lord Rayleigh の動力學的相似則に就て述べる必要がある。航空力學上の問題に關する相似則に於ては次の 4 つの量が入つて來る。

- (1) 物體の大きさ l . (2) 其の運動速度 V .
 (3) 流體の密度 ρ . (4) 流體の動粘度 $\nu \left(= \frac{\mu}{\rho} \right)$.

此の 4 つの項に動力學的相似則を應用すれば次の結果が得られる。

$$F = \rho V^2 l^3 f \left(\frac{Vl}{\nu} \right).$$

但し F は物體に働く力である。此の式中 $f \left(\frac{Vl}{\nu} \right)$ なる函數の形を定めるには是非共實驗に依らなければならぬ。前にも述べた様に實驗の結果に依ると力は約 V^2 に比例するからして、 $\frac{Vl}{\nu}$ の函數の變化は大きいものではない。然し乍ら或る場合

には相當大きな量に達する事もあつて、其の中最も重要なのは翼の最大揚力と良き流線形をした機體の抗力とである。

若しも模型試験を $\frac{Vl}{\nu}$ が實物と同一になる迄行ふ事が出来たとすれば、其の結果は其の儘 2 乘法則に依つて實物に適用出来て、寸度效果の修正と云つた様な問題の起らない事は明かである。そこで若しも風洞内に於て大氣を使用するとすれば ν の値は飛行中と同一で、相似條件としては、 $Vl = \text{Const.}$ と云ふ事になる。従つて風洞内の空氣速度は飛行速度に應じ模型の寸法比に逆比例して高めなければならぬ。夫れは普通の方法では不可能である。假令出来たにした處で、氣流速度が空氣中の音の速度 (1,100 呎/秒) に近づく時は空氣は可壓縮流體であるからして物體に働く力は著しく變つて來る。即ち音速に近くなると物體を通過する氣流の全體の性質が全然變つて來る。300 呎/秒以下の速度では壓縮性の影響は省略して可い程小であつて、其の爲に相似律の中へも壓縮性と云ふ項は入れてない。斯くして模型實驗に於て實物と同一 $\frac{Vl}{\nu}$ の値を得んと欲せば是非共 ν の値を變へなければならなくなる。模型を水中で試験すれば水の ν は空氣の夫れの約 1/13 であるから、1/10 模型を以てするならば實物の速度よりも 30% 低くて可い事になる。

然し此の方法の良くない事は模型に働く力は直接 ρ で變化する點であつて、水の密度は空氣の約 800 倍である。従つて模型に働く力は非常に大きくなつて實驗を行ふ事が困難となつて來る。他の唯一の可能性のある方法は壓搾瓦斯を使用する事である。若しも 20 氣壓の壓搾空氣を使用するとすれば、 ν の値は 1/20 に減ぜられるから 1/10 の模型試験ならば實物の飛行速度の半分まで済む事になる。流體の密度は 20 倍になるだけであるから、相當大きくはなるけれ共實行不可能と云ふ程度ではない。

壓力の實際上の制限は精確な模型を造る爲の大きさの限度と風洞の外殼の價格とから決まつて來る譯である。非常な高壓、例へば 200 氣壓と云ふ様なものは非常に小さな風洞に於てのみ實行可能性があるが、斯様な小さな風洞に使用する模型を精確に造る事が容易でなくなる。斯様な關係から結局最善の折り合ひとして既に米國でも建造した様

に風洞の直徑を約 5 呎とし、壓力を 20 氣壓と決定した。詳細計畫の途中、25 氣壓迄高める事が出来、且つ直徑を 6 呎と爲し得る事が判つた。更に風洞の起流用螺旋暗車を運轉する電動機の力量は米國の高壓風洞よりも大きくて、米國の 250 馬力に對して 400 馬力、過負荷で 500 馬力を出し得るのである。即ち是等の能力を組合せると米國風洞の 2 倍の Reynolds 數迄實驗が出来る譯である。(第 1 表参照)

第 1 表 米國及 N.P.L. 風洞の比較

	米國風洞	N.P.L. 風洞
直 徑 (呎)	5	6
壓 力 (氣壓)	20	25
風 速 (呎/秒)	70	90
Reynolds 數	R	1.93 R

此の風洞の最初の設計は Mr. Mc Kinnon が行つたのであるが、之れは Göttingen の回歸流風洞の寸法に基いたものであつて、Göttingen 風洞は噴出孔の下に回歸流導管を有つてゐて、斯様な風洞を其の設計を變更しないで壓搾空氣の容器内に密閉するには非常な容積を浪費する結果になる。夫れで Mr. Wood は回歸導管を噴出孔を取圍んだ環狀回歸に變更して容積を極度に節約した。獨逸の風洞及他の同種のものに於ては、風の通路中直角に向きを變へる處には誘導翼板若くは飛行機翼形の變向裝置を取付ける事が是非共必要である。Mr. Wood は勿論或る型の誘導翼が今度の場合にも入用であらうと豫期して、翼を直線形としないで圓形に曲げた。Mr. Wood の試驗的設計に基いて噴出孔の徑 1 呎の模型を造り、誘導翼板無しで試験して見た處が、噴出孔の中の氣流は非常に齊一で、只面白くない事は噴出孔の軸の周りに空氣の渦が出来て、噴出孔の中心附近で速度が幾分低くなる事であつた。此の渦は環狀回歸導管内に縦方向の隔板を幾つか置いて有効に除去する事が出来る。

此の設計の初期時代には飛行翼形の環狀誘導翼板は不必要であると云ふ結論であつた。之れは非常な利點であつて、斯様な翼板を造る事は難かしく且つ著しく自由に出入する事を妨げる、縦方向の隔板、整流器、及び最も有效な吸氣筒の形狀を

決める爲には此の模型風洞に於て澤山の變形物試驗を行つた。其の結果彎曲した誘導翼板を用ひないで普通の N.P.L. 型大氣壓風洞で得たよりも一層良好な速度分布を得られる事が判つた。そこで原設計の模型は噴出孔内の氣流を損傷しないで非常に短くして差支へない事を提議した。實際の風洞で言ふと 8 呎だけ短くなる様な風洞で試験をして氣流の性質には何等缺陷の無い事が判つた。

次には外筒の直徑を同一として噴射孔の直徑を増加して可いかどうかに就て試験を行つて見た。若し出来れば模型を一層大きく、從て精確に造り得る譯である。此時外殻の内徑は 17 呎たるべき事が判つた。外殻の直徑を斯様に選ぶ時は模型風洞の寸法で噴出孔を 1 呎とすると實物では直徑 5.23 呎となる。之れを更に變へて模型の噴出孔の直徑を 15.6 吋とすると實物では 6 呎 10 吋迄増加する事になる。此噴出孔の中の氣流は其の齊一性に於て元の模型よりも劣り、實用上充分良好なりとは稱し難い。故に噴出孔の直徑は 13.75 吋に減じ、實物では丁度 6 呎とすれば元の模型程に良くはないが氣流は充分齊一になる。從つて外殻の直徑を 17 呎とする時、満足な結果を得るべき噴出孔の最大直徑は 6 呎と決定した。而して此の寸法を風洞の設計に採用したのである。模型は更に噴出孔に沿ふての靜壓勾配や噴出孔周圍の容積内の離迷氣流の影響等を調査するのに使用した。後者は天秤の保護上重要な事項である。

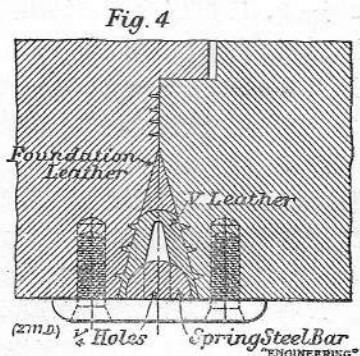
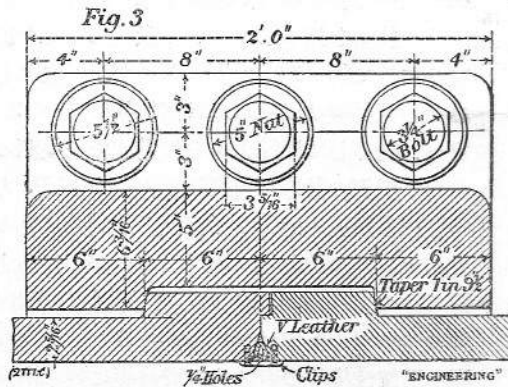
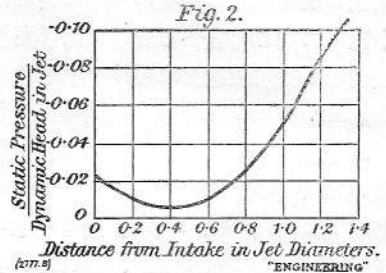
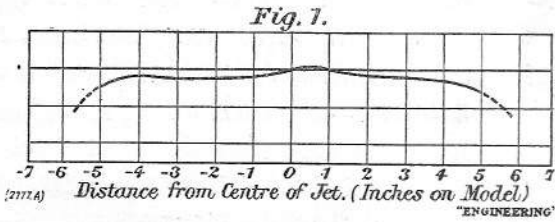
重要な點は風洞内に空氣を循環させる爲の起流用螺旋暗車の正しい設計である。之れは模型風洞に於て模型螺旋暗車の前後に於ける total head の分布を調査して推力及び速度の放射狀の分布を決定した。此の數字を用ひて出来るだけ齊一な分布を與へる様な新しい螺旋暗車を設計した。而して其の模型を造つて風洞内で試験して見た處其の効率に於て約 17% の利得があつた。之れを運轉させる電動機は出来るだけ回轉軸に近い 2 點で支へ、斯くして回轉力率を反動法で直接測る事にした。風洞の効率は普通電動機の B.H.P. と單位時間に噴出孔を通過する空氣の運動勢力との比で定める。此の比が低い程風洞の効率が良いと云ふ譯であつて、N.P.L. の普通氣壓風洞(回歸流導管の無いもの)では効率は約 2.0 で、Göttingen 型の回歸流導管の有るものでは更に効率が良くて

約 0.7~0.4 の間である。高圧風洞の模型の決定案のものに於ては 0.5 であつた。

模型風洞で得た成績としては Fig. 1 に示す如き噴出孔の直径上の速度分布曲線及び噴出孔の中心線に沿ふての静圧勾配を示す Fig. 2 を参照せられたい。Fig. 1 を見れば速度の變化は非常に小さくて、風速は何處でも平均値から 1/2% 以内の變化しかない。噴出孔内の静壓は噴出孔の初めから或る距離迄は漸次降下し、夫れから吸氣筒に近付くに従つて急激に昇る。此の壓力降下は翼や完全な飛行機模型の試験に於ては何れも重要な關係は無いが、航空船の様な流線形物體の抗力を定める場合には非常に意義のある事になつて来る。斯様な物體の長さの中心を最小靜壓の點に置けば物體の前後兩端の修正量は反對符號になつて合計修正量が非常に小さくなる事は明かである。然し乍ら流線形物體の試験の際の修正を精確になす爲には實際の風洞では靜壓勾配を調査して置く事は必要である。

最初の模型に於ける實驗が成功して大體の外殼の寸法が決まると同時に數會社から外殼の見積りを取つた。其の場合に會社に對しては外殼の寸法と其の耐へるべき壓力及び外殼の圓筒狀の部分には縦繼目を避けると云ふ條件を與へただけで其の工作法に對しては全く任せ切りにした。處が會社

側の提案を見ると何れも環狀に鑄造したものを鋸で接合する方法であつて、米國の高壓風洞の様に鋸接板で作ると云ふ處は一軒も無かつた。委員會では之れを審議して、出来るなら鑄物の代りに鍛工材を使用し、應力の低い半球狀の兩端のみは鑄物としたいと云ふ意見を發表した。結局工事は Sheffield の John Brown & Co. に落札した。會社では直径 17 呎の環を 1 箇の鑄塊から造れると稱し、風洞の圓筒狀の部分幅 7 呎 6 吋の 4 箇の環で造り、兩端の半球狀のものは鑄物で造るべき旨申し出た。環自身の接合及び環と兩端の鑄物との接合は single butt strap とした。此の butt strap は數片から成つてゐて、其の結合は Fig. 5 の寫眞に明かに示されてある。其の斷面は Fig. 3 及び Fig. 4 に示してある。鋸接は一時取外しが出来るので、風洞は工場で組立試験が済んだ後に運搬の爲一度分解し、Teddington で更に組立て直す事が出来たので非常に便利であつた。各半球狀の兩端の鑄物は stud と nut とで締め付けられたのであるが、此の壓力に對しては直径が相當大きい爲 stud の間隔は螺子廻しを入れるに足りないので、普通の六角形の nut が用ひられなかつた。従つて nut の頭に六角形の孔を明けて内側螺子廻しを使用した。作動壓力 25 氣壓の時に環狀接合部に働く全體の縦方向の荷重は 5,000



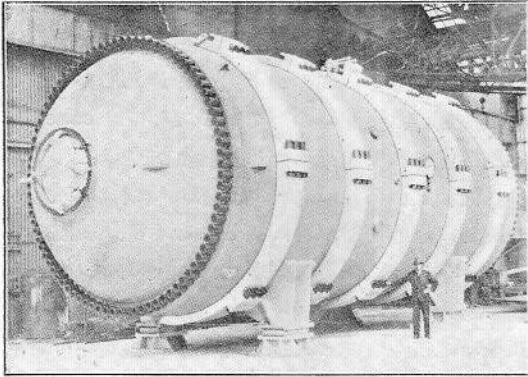


Fig. 5.

噸で、bolt 接手の上では 4,500 噸であると云ふので、接合の設計が非常に難かしかつた。外殻全體が組立つた時、毎平方吋 550 封度の水壓で試験を行つたが、接合部を完全に水密にするのが相當困難であつたけれども、結局 Fig. 4 に示す様に内側接合部の周りの V 字形の溝の中に皮を入れ

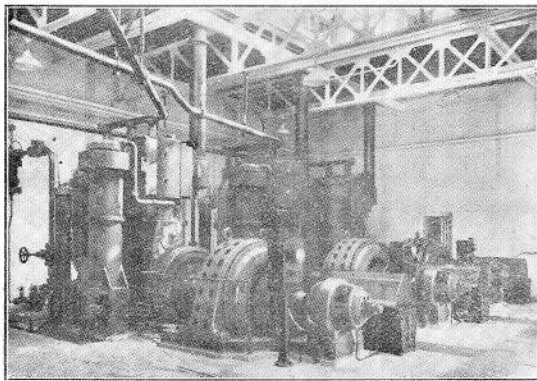


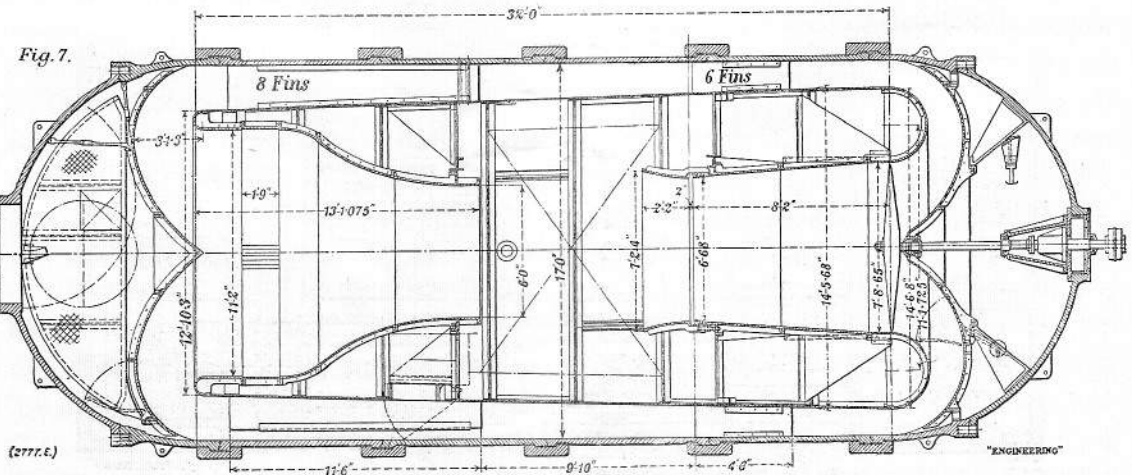
Fig. 6.

其の上を金属の棒で押へて漸く目的が達せられた。Fig. 7 に示した断面を見ると構造の大體が判る。

風洞自身の構造は説明の要なく、圖面で一目して判る事と思ふ。彎曲した吸氣孔及び兩端の變向部は軽い鑄物で bolt 締めとし、直線の部分は鋼板で、夫れに山形材の肋材が着いて居る。空氣の流れる總ての導管は滑かな面が出来る様に注意し、氣流中に何等障害が生じない様に注意して製造した。一端には 4 呎 6 吋の扉があつて、其處から風洞に近付く事が出来て風洞の端の變向器と外殻との間の所に達する。鑄物製の變向器に又 1 つの扉が着いてゐて、回歸導管に沿ふて誘導翼板の端の處迄歩く事が出来る。其處に第 2 の扉があつて、空氣の流れてゐる室に直接近づく事が出来る。外殻の外に在る電動器で運轉されて空氣を循環させる起流用暗車へ連結してゐる車軸が貫通してゐる鑄物の部分には、carbon-ring 形の特別の充填物が取附けられてある。

外殻を形作る環の中の 2 箇は他のものよりも厚く出来てゐて、此の 2 箇に注氣及排氣管、風洞の天秤を作動せしむる電氣的導線、模型を觀る覗き孔等の必要な孔が明けられてゐる。

研究室内への組立ては 1930 年 11 月末に終つて再び毎平方吋 550 封度の水壓試験を行つて無事に合格したが、此の時期には未だ壓搾機が出来上つてゐなかつたので、氣壓で試験する事は出来なかつた。此の試験壓力で風洞は長さが約 0.4 吋伸び、且つ外殻を大氣壓に等しくなる迄水を満し



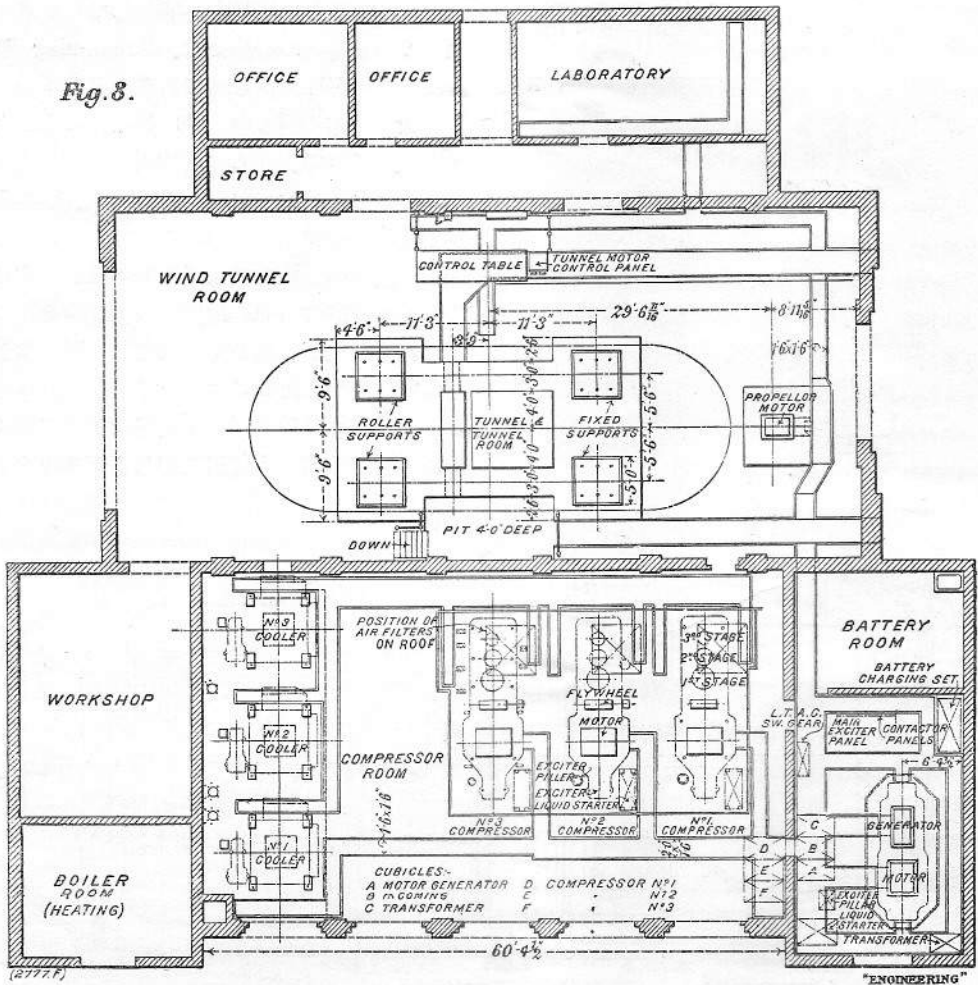
てから後所要の壓力迄高める爲に水が壓縮されるのと外殼が膨張するので更に 140 gallon 以上の水を要した。

最後に風洞の圓形の部分、例へば噴出孔の引入口及排出口、變向裝置の中央、起流用暗車の回轉する圓形部等は 1/200"~1/100" 以内の精確さで完全に圓形に出來てゐる事を述べて置きたい。此の部分は初め工場で組み立て、見た譯ではないので、其の精確さには全く驚いた次第である。

附屬設備としては 25 氣壓迄の任意の壓力の空氣を作つて風洞に送る爲の壓搾機と電氣的設備とがある。壓搾機は 3 臺あつて何れも 400 B.H.P. 3,000 volt 同期電動機で運轉させる。Fig. 6 は壓搾機室の内部で、壓搾機や電動機が明示されてゐる。Fig. 8 は全設備の配置圖を示す。風洞への空氣の供給は 4 吋の管を以てし、適當な不還

瓣及び管制瓣が附してある。風洞からの排氣は 2 本の 6 吋管を以てし、之れは風洞室内の溝を通つて一端にある 2 つの地下室へ導かれてゐる。此處で排氣管は撒布器の形で終つてゐて、coke 其の他で包まれて出來るだけ騒音を防ぐ様にしてある。尙ほ風洞には 1 箇の安全瓣が取附けてある。

風洞の起流用暗車を回轉せしむる電氣裝置としては 1 臺の電動發電機が壓搾機室の隣の小室にあつて、3,000 volt の 3 相交流を取つて之れを種々の電壓の直流とするものである。此の可變電壓が風洞電動機の發電子に供給せられ、其の磁場は電動發電機の勵磁機から一定電壓で供給せられる。風洞の電動機は 400 B.H.P. で 1 時間過負荷で 500 B.H.P. 迄出し得る。其の速力範圍は 20 r.p.m. から滿負荷で 750 r.p.m.、過負荷では 808 r.p.m. である。此の電動機は全然風洞室から管



制せられ、其開閉器は電動發電機室に取付けられ、押釦式遠距離管制で作動せしめられる。電動機が斯様に異常に廣範圍なのは、特に要求したものであつて、風速及び壓力を各獨立に變化して同一 Reynolds 數 $\frac{Vl}{\nu}$ を V と l とで別々に得られる様にする爲である。此の事は力學的相似則の眞實性を檢證すると云ふ事と全然別に實用上大切な事である。例へば若しも最高 Reynolds 數迄高める必要が無く、且つ模型が繊弱である場合には最高壓力で風速を比較的低くして試験するのが最も良いので、斯くすれば低壓で出来るだけ高い速度で試験するよりも模型に加はる力は遙かに小さくなる。

其の外の補助装置としては模型及び風洞内の諸装置を取扱ふ様な二三の器具を裝備した工場及び風洞内部の電氣天秤を作動する爲の電流を送るに要する 250 ampere hour の容量ある 220 volt 2 次電池等がある。尙ほ風洞の近くには 400 volt 3 相 motor があつて、實驗の際使用し、100 volt 3 相、70 volt 单相の各 motor 等が後に説明する天秤の作動の爲に設けられてある。

普通の風洞で行はれる計測は大體 2 つに分類する事が出来る。即ち 1 つは力の計測で、他の 1 つは壓力の測定である。前者に於ては模型は適宜の方法で特に設計せられた天秤に支へられ、風洞内の風の爲に模型に生ずる力を直接測るものである。古い時代には模型は屢々風洞の床から突き出た剛い spindle で支へられ、風洞の下に取付けた天秤で測つたのであるが、風洞の大きさ及び速度が増して來ると共に此の方法は廢れて來て模型は全然鋼線で吊られ、天秤は風洞の上部に置かれる様になつた。此の方法に於ては風速が高い爲めに生ずる大きい力は天秤に比較的細い鋼線で傳へられ、従つて模型近くの氣流が亂れる事が極めて少い。天秤の形式は種々設計せられ風洞の作業に役立つてゐる、然し其の要領に於ては何れも相似たものであつて、測るべき力は鋼線若くは spindle で天秤の腕の一點に傳へられ、他方の皿に分銅を載せて平衡させる方法である。天秤の平衡は倍數の小さい顯微鏡で觀測し若くは傾斜した鏡と光線とを使用する方法に據つてゐる。此の種の秤は何れも stability と damping とを廣い範圍に變り得る様にした方が非常に便利である。如何となれ

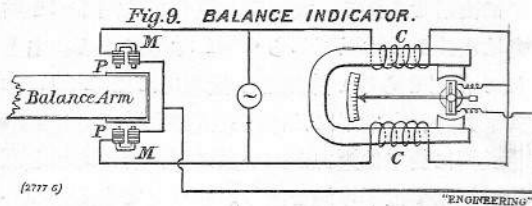
ば研究すべき物の性質に依つて力に大小があり又安定なもの不安定なものがあるからである。

第 2 の方法即ち壓力を測る方法は風洞内の風速の測定及び模型の表面の壓力分布状態を調べるのに使用せられる。大氣壓の風洞では測るべき壓力は水柱の 1 吋以下から 3~4 吋迄に止る。主として使用せらるゝ計測器は低壓用には Chattock 式壓力計、高壓用には傾斜管式壓力計である。高壓風洞に於ては壓力が高い爲に觀測者が天秤を直接取扱ふ事は不可能である。どうしても風洞の外側から自働的に管制されなければならない。自記天秤の如きも勿論設計出来るが、然し乍ら風洞内の空氣が通らなくなつて記録を調べて見る迄は、測定が順調に進んでゐるか否かを見る事が出来ない不便がある。そこで何時でも模型に働く力を外に居る觀測者が判る様に風洞の外側から管制出来る様な形式の天秤に注意が向けられた。米國の風洞では天秤の衡桿に載る重量を motor で動かし、其の平衡は衡桿上の電氣接觸で示す様になつてゐる。此の接觸を motor と組み合わせれば自働平衡とする事も出来る。此の分銅で加へられる力の大きさは motor の上の Veeder Counter を風洞の外殼に明けた覗き孔から見て判る様になつてゐる。此の形式は原理に於ては簡單であるが、天秤内に可動部が非常に多いので其の何れか 1 つが甘く行かぬ時は風を抜いて中に入つて調節しなければならない不便がある。

處が若しも天秤に作用する電磁引力で平衡されるならば、天秤の衡桿以外の何等の可動部も無く其の力を直接電流の強さで測る事が出来るだらう。先づ最初に行つた方法は天秤の衡桿に取付けた鐵心を有つた簡單な筒線輪であつた。此の方法は力が小さい間は甘く行くが力が大きくなると役に立たなくなる。鐵は強い電流では激しく成極作用を生じ、續いて小さい力を測る爲に弱い電流を流す時は鐵中の殘留磁性の爲に精度が悪くなる。此の缺點は電流を數回逆に通ずるか若くは交流を用ひて除去する事が出来るが、然し此の形式から鐵を除いて電流と力との關係を見る様にした方が良い事に考へ付き、Kelvin 式電流天秤の原理を應用する事にした。

此の非常に簡單な、そして直接法を應用する場合には電流が何時力と精確に平衡するかを知る事

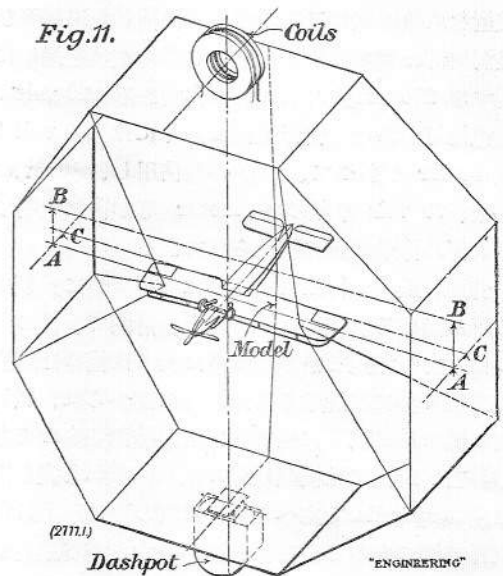
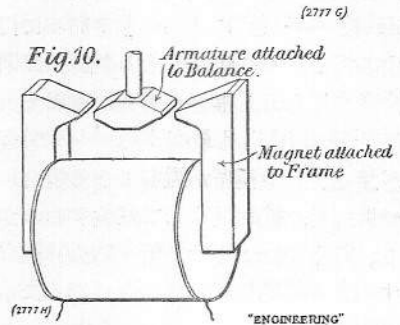
が必要である。夫れには規き孔から天秤を見れば判るが、著者は規き孔に依る事を避けて、風洞の近くの便利な管制臺に直接示す方法を工夫した。夫れは Fig. 9 に示す様な簡単な電路で出来る。



2 箇の固定磁石 MM を天秤の可動部の両側に置き、尙ほ其の可動部には發電子 PP が取附いてゐる。之れで交流 Wheatstone bridge の 2 つの腕を形作り、他の 2 つの腕は間隙のある軟鐵の core を捲いた 2 つの相等しい coil CC である。此の間隙の中には移動 coil があつて指針が取附いてある。此の小さい電磁石の誘導係数が天秤の腕の移動に依つて等しくなつた場合には交流が指針の移動 coil 内を流れ、此の coil は bridge current によつて作られた交番磁場内にあるので、此の計器は電氣動力計として作動し、振れが讀まれる。此の計測器の針は風洞内の天秤の振れに伴ひ、天秤の動きと指針の振れとの間の關係は相當の範圍迄殆んど直線状に行つてゐる。

斯様な天秤の感度が實用としてどんなであるかを確める爲に mock-up balance を作つて風洞の 1 つで翼の揚力を測つて見た處が非常に便利且つ敏感で、電流は平衡になる様にするには分銅を載せるに要する時間の何分の一かで直ちに行ひ得る事が判つた。只充分な作動を爲さしめる爲に必須な事は電流を一定に供給する事と、電流を非常に細かく調節する點にある。前者の要求に對しては 2 次電池があればよく、後者に對しては大體の調節には普通の滑動加減抵抗器を用ひ、精細な調節には小抵抗用炭素加減抵抗器を滑動加減抵抗器と series に用ひて満足な結果が得られる事が判つた。此の試製天秤には stability を變化せしむる珍しい方法が用ひられてある。Fig. 10 が夫れであつて殆んど説明の必要が無いと思ふ。天秤に對する可變抑壓の問題は左程容易には解決出来ない。電磁抑壓は管制が容易な爲に直ぐ氣付く方法であるが、然し残念乍ら天秤の移動は極めて少量であつて、其の質量が大きいため充分な磁力線を

作る爲めには非常に大きい磁石が必要である。結局普通の油を入れた圓筒に依らねばならなかつた。



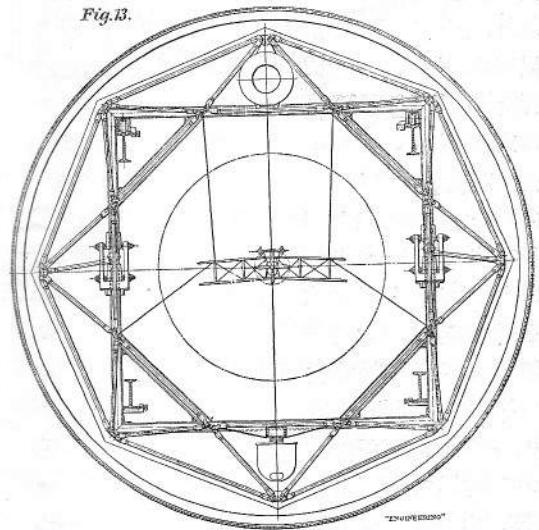
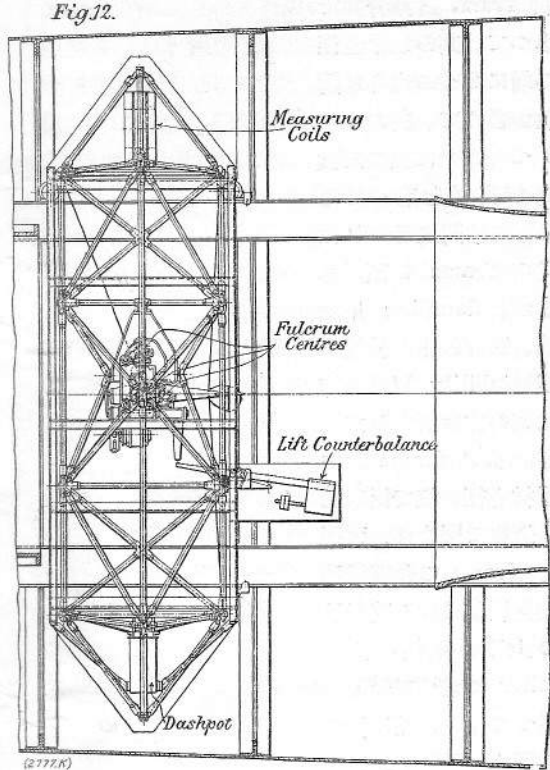
以上で大體天秤作動に關する原理の概要を述べたが、次には實際に設計した實物天秤に就て少しく説明しなければならぬ。夫れには先づ測るべき力の大きさに關する概念を與へた方が可いと思ふが、夫れに關聯して風洞の全速力及び全壓力に於ける大きな力を測るのみならず、低壓及び低速に於ける力をも測れる様な天秤を備へる事が望ましい。斯様な風洞では 1 つの模型に就て其の全 Reynolds 數で試験を行ふべきであるので、實驗途中にして天秤を換へると云ふ事は不便でもあり又時間の空費にもなる。第 2 表は測るべき力の範圍が非常に大きいと云ふ概念を與へるものである。

第 2 表 天秤で測定すべき力

力	20 気圧	1 気圧
	80 呎/秒	40 呎/秒
飛行機模型の最大揚力	封度 1,000	封度 20
飛行機模型の最大抗力	400	8
飛行機翼の最大抗力	4	.08
良き流線型模型の抗力	3	.06

従つて天秤は出来るだけ摩擦を避ける様に支へられ、而も合力は模型の何れの方角にも傳へらるべき事が最も大切である。夫れには knife edge は不具合であつて、相交叉する發條で出来た支軸を用ひるのが可い。

適當な天秤を設計しようと最初に試みた時には普通の風洞で行つてゐる様に鋼線で吊つて試験する方法が高圧風洞にも適合してゐるものと考へて居た。此の方法では模型の揚力、抗力及び pitching moment を決めるには 3 つの別々の天秤が用入である。そこで是等の天秤は風洞の放射口周囲の容積中に生ずる離迷氣流に觸れない様に圍つて仕舞ふ必要があるか否かと云ふ問題が生じたのであるが、模型風洞で行つて見ると是非分離して圍ふ必要がある事が判つた。従つて天秤は場所を取らない様に出来るだけ小型のものにする必要があり、其の爲め天秤の形式も模型の吊り方も再考して見る必要を生じた。最後に決定した方法は模型を堅く適當な鋼線で噴射孔を取り圍む環狀 frame に取付け、此の frame に傳へられた力を測る事であつた。環狀 frame 自身が天秤の衡桿を形成し、之れが 3 つの異つた支軸の周りに回轉し、其の軸の周りの力率が只 1 箇の coil で測られる様に支持される如き装置を作つた。其の吊り方等は Fig. 11~Fig. 14 に示してある。即ち Fig. 11 は天秤の大體の作用を示す説明圖である。此の圖に依つて 1 組の coil で AA、BB 及び CC 軸の周りの模型に働く合力の力率を代る々々測定し得る事が判る。實物の天秤では AC は 5 吋、AB は 10 吋で、A から coil の中心迄の距離は 60 吋である。従つて揚力の槓杆は 12:1 で、抵抗の槓杆は 5:1 になつてゐる。そこで天秤が A、B 及 C の 3 つの支軸の周りに振られた時に讀んだ R_1 、 R_2 、 R_3 の 3 つから模型の揚力、抗力及び pitching

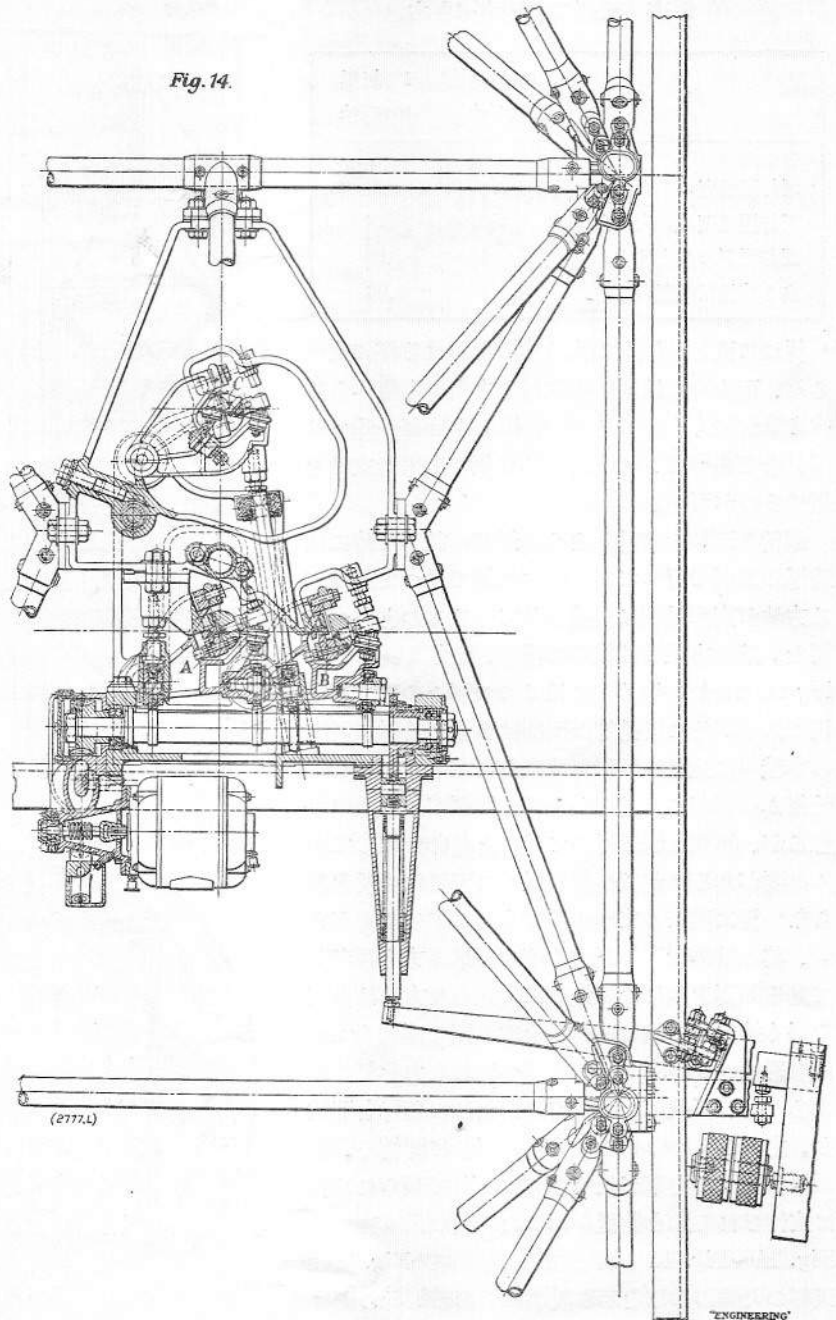


moment を計算する事は至極容易である。即ち、
 pitching moment = $5 R_1$ 呎、封度
 揚力 = $(12 R_3 - 5 R_1)$ 封度
 抗力 = $5(R_2 - R_1)$ 呎
 となる。槓杆の大きさは都合の好い數に選んだので、計算尺などを使用せずとも容易に計算出来る。Fig. 12 及 Fig. 13 は天秤の構造圖である。環

状 frame は鋼管製であつて、其の水平直徑の端に2つの大きな鑄物があつて、其の上に3つの直角に交つた發條製支軸を有つてゐる。力率測定用 coil は此の frame の頂にあるが、damping 用油筒、天秤の指示装置及び stability 用磁石等は底の方に置かれてある。此の frame は山形材と軽い板で出来た構造物で囲まれ、天秤と frame の包圍構造物全體が風洞の噴射孔の上下の縦接手上の roller に乗つてゐる。従つて任意の點に持つて行く事が出来、又必要に應じて全然噴射孔以外の處へも移す事が出来る。Fig. 14 は天秤を1つの支軸から他の支軸に換へる爲の機構の詳細を示すものである。之れは小さな3相交流 motor で非常に大きな比の減速齒車を通つて動かされる。即ち先づ AA 軸で支へられた時の読みを取り、次に此の機構に依つて支軸を BB 軸に、更に其の後で CC 軸に移して力を読み取るのである。

上記の天秤は本文を書く時は未だ建造半ばであつたので、其の實際の使用法の詳細を書く事は出来なかつた。然し乍ら其の全管制を管制臺に居る只1人の運轉手に依て行ひ得て、非常に便利なものである。此の天秤は翼の性能及び直線飛行中の完全な模型飛行機の性能並びに種々な物體の抵抗

Fig. 14.



を測定するに使用する豫定である。

壓力測定の實驗も新風洞では必要であるが、夫れに對して最も良いのは多管式 manometer の管の中に水銀を入れたものを使用し、其の読みは其の管の影を1光點から bromide 紙の上に寫し、之れを寫眞に撮つて讀むのである。

次には風洞内の速力を測る問題であるが、速力

と云ふよりも寧ろ 2 つの無次元係数 pv^2 及び Reynolds 數 $\frac{v^2}{\nu}$ の測定と云ふべきであるが、夫には普通氣壓の風洞と同じ方法を用ひて風洞の壁の上に便宜の 2 點を選んで此の 2 點の壓力の差を $\frac{1}{2}pv^2$ の項で Pitot 管で測定すれば宜しい。最も困難な仕事は壓力を測る簡単な標準 manometer を工夫する事である。之れは風洞内に密閉して外側から讀むか然らずんば 25 氣壓を全部完全に立たせ、一方壓力の差を最大 4 呎の水柱で示す様にしなければならない。且つ天秤と同様に非常に廣い範圍の壓力の差を精確に讀み得るものでなければならない。相當考慮した結果曲管式 manometer を造れば此の目的が達せられる事が判つた。此の管は 25 氣壓に安全に耐へ得る様に鑄鋼中に切り込んだ溝の中に cement された厚い硝子管で出来てゐる。

manometer を 25 氣壓の壓力の下で連続的に使用するのは困難だと云ふ考へから速度計を 1 箇裝備した。Fig. 15 は其の構造を示すものである。最初は一般に知られてゐる inverted pot manometer を用ひる考へであつた。此の装置では inverted bell-jar (其の内部に測るべき壓力が加はる) に働く力が簡単な天秤で測られるのである。處が之れは高壓風洞では使へない事が判つた。何故かなれば之れは其の内部の液體として高壓には水銀を使用する必要があるが、水銀に依る時は低壓を讀む時非常に不精確になつて来る。Fig. 15 に示

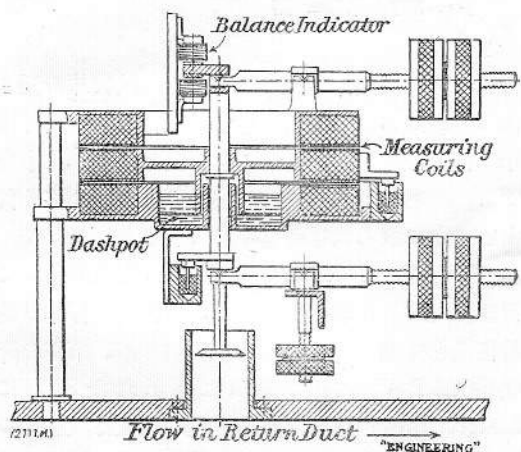


Fig. 15.

す様に此の困難は圓筒狀の管内に圓盤を用ひ、圓盤の縁からは空氣が少し漏れる様に作つて除去す

る事が出来る。此の方法に據る時は其の調整は風洞自身を標準 pitot 管で調整する時同時に行はれるわけである。此の圓盤に 2/100"~3/100" の間隙があつた處で、圓盤に働く力の減じ方は僅か 1% に過ぎない。圖で見る如く圓盤に働く力は主天秤に於けると同様の coil で測る様になつてゐる。

Reynolds 數の大きさを定めるには風洞内の空氣の粘度の値と風速とを知らなくてはならない。其の精度は pv^2 を決める時程喧しく言ふ必要はない。何故かなれば力係数は Reynolds 數と共に決して急に變化する事は無いからである。先づ密閉された空氣の壓力と溫度とを定め、夫れに依つて粘度と密度とが判る。そして pv^2 の値が判つてゐるから v^2 の値が出て来る。壓力は充分精確な壓力計で測る。非常に精確を要する場合には floating-plunger 型の壓力計を使用するのが可い。溫度は抵抗寒暖計を管制臺で讀めば宜しい。

(T. I.)

Plastic Strain in Relation to Fatigue in Mild Steel.

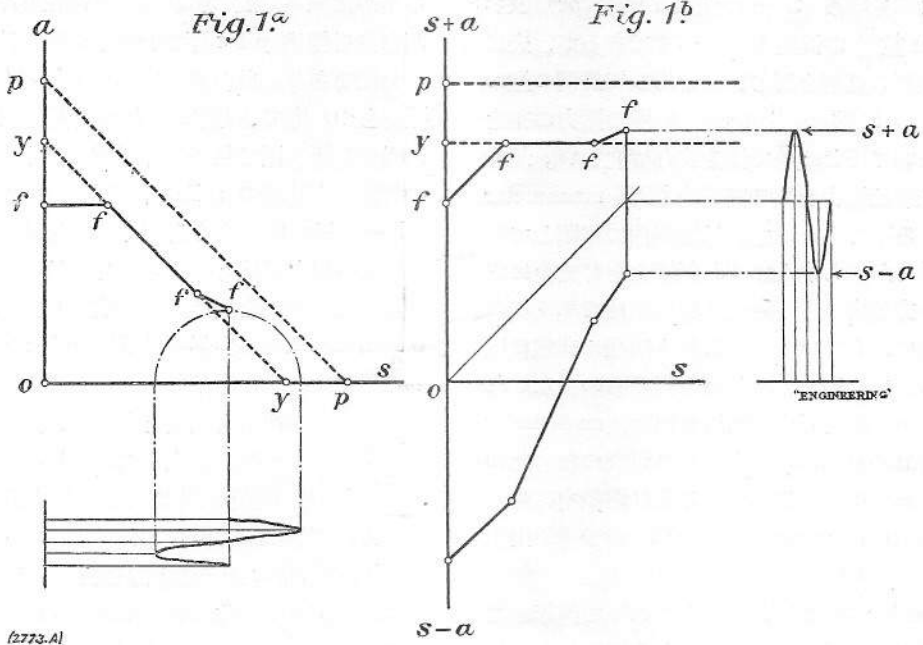
By B.P. Haigh, D. Sc., & S.T. Robertson.
B. Sc. "Engineering." Sept. 18, 1931.
pp. 389-390.

Docherty 及 Thorne 兩氏に依つて、軟質鋼の第 1、第 2 の降伏點及疲勞限界の間の關係を研究する爲めに多數の試験が行はれた。疲勞試験に用ひられた機械は Haigh の電磁式の 1 分間に 3,000 cycle の引張りと押しとを與へるもので、最大荷重は 10 噸で 7 噸の荷重變更範圍を有するものである。

15 の試験片を用ひ、cycle を變へて stress の兩極端の範圍並びに其の比を變へて試験を行つた。試験片の中には降伏に先ち疲勞による裂疵を生じたものもあるし、又或は裂疵を生ずる前に降伏したものもある。

此の試験に於ては stress の cycle を分けて steady components s と alternating component a の 2 つにする。茲に a は兩極端値の間の差の半分を取る。

然るときは cycle の間に與へられた最大の



(2773.A)

stress は 2 つの力の和 ($s+a$) であらはされ、最小の stress は ($s-a$) であらはされる。

($s-a$) は a が s より大なる場合は負となり、引張りの代りに押しとなつて働くことになる。

Fig. 1 は斯かる試験の結果を圖示する 2 つの方法を示すもので、Fig. 1a は s 及 a を座標軸に取つたものであるが、Fig. 1b は ($s \pm a$) を縦の座標軸に取り、 s を横の座標軸に取つてある。

何れの圖に於ても、點線で示された pp 及 yy は夫々第 1 の降伏點及び第 2 の降伏點を示す。是等の線は直線にて示され、之は降伏が cycle の中で最大の stress が p 又は y に達した時に起るとの假定に基くものである。即ち

$$(s+a)=p \text{ or } y$$

Fig. 1a に於て $ffff$ は疲労限界 (無限の cycle に耐へ得る最大限の stress) に於ける s と a との關係を示すものである。

Fig. 1b に於ては 2 つの線が同様の目的に使用せられ、夫に s と ($s+a$) 又は ($s-a$) との關係を示すものである。

一般に Fig. 1a の方が Fig. 1b に比し簡明である。

此の研究の直接の目的は、異なる cycle の荷重に依る降伏の狀況及疲労限界、加熱等の影響を求めるのに充分なる結果を得んとするものである。

大なる困難は鋼材を得る事で、市場にある普通の構造用の軟質鋼の中より代表的のもの、即ち slag を含まず、pipe や製造中の roll による材料の缺點のないものを特に選定した。試験に用ひられた鋼材の受領時期は希望の如く齊一でなかつたので、事實數回の試験の結果の比較は實用上の手引とはなるが、科學的の目的に對しては尙一層研究を要するものである。鋼の分析の結果は

$$C = .16, \quad S_i = .18, \quad S = .053, \\ P = .033, \quad M_n = .75$$

であつた。

受け入れた鋼棒の径は $11/16''$ で試験片の長さは $10''$ 、此の中に兩端の螺子部を含む。中央部は $1/2''$ 径となる迄、削り取られ、表面は磨かれ中央 $2''$ の間の圓錐形の部分と、螺子部との間の移り代りが急激にならぬ様考慮されて居る。

試験 A. Docherty 及 Thorne 兩氏に依つて行はれた第 1 の緊張力試験に於て、此の標準試験片は殆ど完全に弾性を保有して居るが、第 1 の降伏點 $22 \text{ T}/\text{in}^2$ に於て俄かに磨かれた面上に Luders lines が現れて来る。此の狀況は試験片の全面に擴つて行くが、反對に荷重は減じて、第 2 の降伏點 $y = 18.75 \text{ T}/\text{in}^2$ になる。引き続き試験を續けて破斷力 $u = 30.2 \text{ T}/\text{in}^2$ を求め得た。此の時の伸は 26.8% であつた。

試験 B. 簡単な cycle の荷重を與へた場合の第 1、第 2 の降伏點を試験 A と比較した。

試験 B.1 に於ては最初 $s=6.45 \text{ T/ro}''$ の荷重をかけ、之に次第に a を増加して行つた。 $a=14.45 \text{ T/ro}''$ に達した時突如 Luders lines が現れたが、之は第 1 の降伏點として $y=s+a=6.45+14.45=20.9 \text{ T/ro}''$ を與へる。

次いで第 2 の降伏點 $y=s+a=5.7+12.0=17.7 \text{ T/ro}''$ に達する。

斯かる場合に於ても Luders lines は緊張力試験に於けると同様、試験片の中央部附近に於て次第に進展するものである。

試験 B.2 に於ては第 1 の試験片の第 1 の降伏點は $p=s+a=9.5+14.5=24.0 \text{ T/ro}''$ であつた。

同様の試験片を用ひて s を變へて第 2 の降伏點を求めて見たら次の結果になつた。

$$y=9.2 + 11.8 = 21.0 \text{ T/ro}''$$

$$y=12.0 + 9.6 = 21.6 \text{ "}$$

$$y=15.5 + 5.5 = 21.0 \text{ "}$$

$$y=18.75 + 2.35 = 21.1 \text{ "}$$

次に第 5 番目に $s=6.5 \text{ T/ro}''$ で始めたが、此の場合には $a=13.5 \text{ T/ro}''$ に達した時に試験片が著しく發熱した。即ち此時には $y=6.5+13.5=20.0 \text{ T/ro}''$ となつた譯である。

試験 A と B とに於て求めた降伏點は相違して居るが、之を比較する事は出来る。即ち

$$A \quad \dots \quad \frac{p}{y} = \frac{22.0}{18.75} = 1.17$$

$$B.1 \quad \dots \quad \frac{p}{y} = \frac{20.9}{17.7} = 1.18$$

$$B.2 \quad \dots \quad \frac{p}{y} = \frac{24.0}{21.1} = 1.13$$

試験 C. 3つの試験片で引張りと押しとの極限値を同量にして試験を行つた。此の中 1 つは $a=14.0 \text{ T/ro}''$ で 32,000,000 cycle の後完全であつた。但し發熱 55°C であつた。

他の 2 つは stress を僅か上げたが暫時で切斷した。發熱甚しく磨かれた面は暗青色を呈した。

次に最初の試験片で少しく stress を上げて再試験をしたら簡単に切れた。發熱の甚しき事は前同様である。

試験 D. $s=3.3 \text{ T/ro}''$ として 3 つの比較試験を行つた。1 つは $a=14.6 \text{ T/ro}''$ で 12,190,000

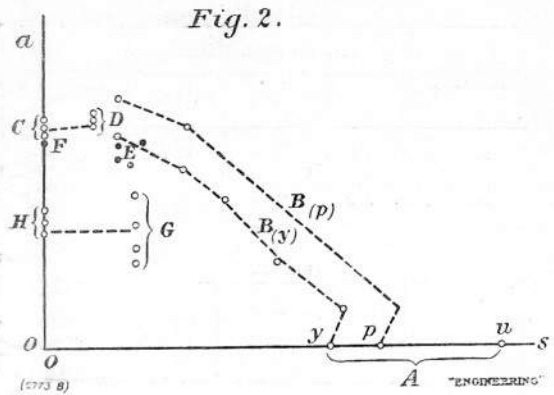


TABLE I.

Testpiece Number.	Semi-range, a Ton per Sq. In.	Endurance, Millions.
C.1	14.0	32.6 unbroken
C.2	14.5	5.08
C.3	15.0	0.326
C.1	15.0	0.434 retested

cycle の後完全であつた。但し發熱は 55°C である。

次に他の 2 つは a を多少大にした所、之は間もなく非常に熱せられ、表面が變色して切れた。磨かれた面には Luders lines は現れなかつた。

試験 E. 數箇の試験片を取り、是等が降伏點に達したけれど、未だ yield が試験片の圓筒形の中央部に擴がらぬ中に疲労試験を行つた。即ち冷間加工に依つて Luders lines を生じた際、多少硬化した金屬の疲労限界が上昇するかどうか、又 Luders lines を生じた事に依つて金屬を疲労に對して著しく弱くするか否かを知る積りであつた。

E.1 及 E.2 は夫々 B.1 及 B.2 に記された試験片を用ひた。E.3 は約 12,000,000 cycle で切れなかつたが、荷重の範圍を増して再試験を行つた。用ひられた stress の範圍は磨いた表面に色の着かぬ程度の熱を生ずるききものである。如何なる場合にでも試験片の降伏した部分は然らざる部分よりも一層熱せられる事が判かつた。又裂斑を生じた部分は前の試験で大なる荷重で降伏した部分であつた。成績を Table III に示す。

試験 F. $s=6.2 \text{ T/ro}''$, $a=13.6 \text{ T/ro}''$ の stress の組合せで降伏したものを 36 時間休んだ後、 $s=0$, $a=13.5 \text{ T/ro}''$ で疲労試験を行つたら 12,720,000 cycle で切斷せず、たゞ熱が 80°C に上昇した。

TABLE II.

Testpiece Number.	Tons per Square Inch.			Endurance, Millions.
	<i>s.</i>	<i>a.</i>	(<i>s</i> + <i>a</i>).	
D.1 ..	3.3	14.6	17.9	12.19 unbroken
D.2 ..	3.3	15.0	18.3	0.980
D.3 ..	3.3	15.4	18.7	0.950

TABLE III.

Testpiece Number.	Tons per Square Inch.			Endurance, Millions.	Temp. (deg. C.)
	<i>s.</i>	<i>a.</i>	(<i>s</i> + <i>a</i>).		
E.1 ..	5.7	12.0	17.7	10.1	50
E.2 ..	6.5	13.5	20.0	0.402	200
E.3 ..	4.9	12.3	17.2	11.866 unbroken	60
E.3 ..	4.95	13.32	18.27	1.242 unbroken	250

試験 G. 4つの試験片を用ひ、是等の徑 0.5 時の圓端部の中央に 0.0312 時の徑の小孔を鑽孔し、切斷面積の 8% を取除き、疲労を生じ易からしむる様にし、又 stress を集中せしめた。 $s=6$ T/〇" で試験したが、stress の豫定に當つては小孔に依る切斷面積の減少又は stress の集中に對し餘裕を見込んでない。

試験 H. 上記同様に穿孔した 3 つの試験片で引張りとし、押しを同量として cyclic の荷重試験を行つた。

TABLE IV.

Testpiece Number	Tons per Square Inch.			Endurance, Millions.
	<i>s.</i>	<i>a.</i>	(<i>s</i> + <i>a</i>).	
G.1 ..	6.0	10.1	16.1	0.218
G.2 ..	6.0	8.0	14.0	2.212
G.3 ..	6.0	6.5	12.5	17.75 unbroken
G.4 ..	6.0	5.5	11.5	8.36 unbroken

TABLE V.

Testpiece Number.	Tons per Square Inch.			Endurance, Millions.
	<i>s.</i>	<i>a.</i>	(<i>s</i> + <i>a</i>).	
H.1 ..	0	9.0	9.0	0.96
H.2 ..	0	8.25	8.25	1.47
H.3 ..	0	7.5	7.5	11.66 unbroken

試験 G と H との結果に見るに鑽孔した試験片の疲労限界には *s* は餘り影響しないと云ふ事が、特に著しい事である。

結 論

(1) 試験 A 及 B は cyclic の荷重による簡単な試験であるが、第 1 及第 2 の降伏の起る狀況が steady load *s* を次第に増加せしめた場合と殆ど同様である。

(2) 金屬は steady load の場合には殆ど完全に弾性がある様であるが迅速に stress が cyclic に變るので、軟質鋼の温度が上昇する。夫れで之は金屬を硬化さすと云はれて居るが、stress の範圍が高い簡単な試験に於ても、多分第 1 及第 2 の降伏點の値に影響するであらう。

(3) 試験 C 及 D は stress の範圍が長い間かゝつても切れぬ様な場合にでも、是等の鋼が如何に熱せられるかと云ふ事を示すものである。

(4) 試験 C 及 D は此の鋼に於ては $s=3.5$ T/〇" 以下では、疲労による裂疵を生ずるには仲々至らぬ事を示す。

(5) 冷間加工は軟質鋼の疲労限界を上げるものとして知られて居るが、plastic strain を受けた直後には少くも疲労に對する抵抗を減ずる事を試験 E が示して居る。此の plastic strain の影響を受けた金屬は高熱を發生し、疲労による裂疵が生じ始めるのである。

(6) 試験 F は plastic strain を生じた後、疲労試験との間に或る時間を置くなら、疲労限界の減少は僅少である事を示すものである。

(7) 試験 G 及 H は小孔を穿つた軟質鋼試験片の疲労裂疵を生ずるに要する stress の範圍は、 $s=6$ T/〇" 以下ならば殆ど一定で、孔のない場合の約半分である事を示す。 (S. R.)

貨物船の値段

By T.A. Pennypacker. "Marine Engineering & Shipping Age," Oct. 1931, pp. 480-482.

海外貿易を営む米國船舶の主要部分を占むるのは乾貨物船 (dry cargo vessel) である。1931 年 4 月 1 日現在に於て總噸數 1000 噸を超ゆる米國商船は 555 隻で、此の内 379 隻即ち 68% は所謂乾貨物船である。

米國船舶局 (United States Shipping Board)

の報告に依ると、1930 年度に於ては乾貨物船は海外貿易の 66% を受持つて居る。其の残部を客貨混合船及重油船で行つたことになる。大戦後米國にて建造した乾貨物船は至つて僅少である。1922 年 1 月 1 日乃至 1931 年 4 月 1 日の期間に於て英國船主が建造した数は總噸數 2000 噸以上のもの 946 隻に上るに反し、米國船主の造つたものは 13 隻に過ぎぬ。此の 13 隻中最近 5 箇年間に建造したものは 2 隻で、共に石炭船である。そこで合衆國が 1920 年の商船法に提案し 1928 年の法律にて保證した如く、平戦時に最も適した商船隊を建造し且つ保持せんとするならば、米國內の造船所で相當の隻數づつを毎年建造して行く様機運を醸成せねばならぬ。

1928 年の商船法は郵船に對しては其の航路の渾毎に最高の率で一定した補助をすることを規定して居る。其の基準補助率は船の大きさ及速力を基礎として決めたものである。此の方針に基き近き將來貨物船に對しても外國船と競争する場合は其の競争をなすに必要なる經常費の差額だけの補助をする様に努力せられるものと思ふ。各種噸數速力の船の經常費の差は主として最初の船價 (initial cost) の高低に左右せられるものであり、随つて貨物船の最初の價格に對して其の大きさ及速力とが相關聯して影響を有すると云ふことは、船主に取りても又造船家に對しても重要な問題となることは明かである。

載貨量 5,000~15,000 噸迄、速力 10~16 節迄變化した場合 10 隻につき各の最初値段の相對的値を算出して見た。此範圍を取つた理由は近き將來米國にて建造實現し得る船の大きさ速力を全部包含すると考へたにある。是等の船に裝備の推進用機關としては最も效率の良い geared turbine と水管式蒸氣罐とを採用することとした。此の見積りに於ける各船の要目重量並に價格は Table I に掲げた通りである。

本表の最後に與へた數は載貨量 10,000 噸速力 10 節の場合の船價を 100 とした場合各噸數速力の船の船價を相對的に出したものである。此の 10 隻の場合を基礎として cross curve を作り、此の曲線群から或る貨物船の載貨噸數と速力とを與へ、上記の基本船型に對する相對船價を見出すことが出来る。之を造つたものが Fig. 1 である。計算に用ゐた場合の點は曲線の面の中に記入してあるから、之に依つて曲線の精度を審査することが出来る。Fig. 1 を研究して見ると次の事が判かる。一例を擧げると載貨量 13,000 噸速力 10 節に設計した船の値段は載貨量 7,000 噸速力 13.5 節の船と同一である。尙ほ本書を見ると船の載貨量の増加に依り價格の増加する割合よりも船速の増加に伴ふ價格の増加の方が大であることが判かる。例へば載貨量 8,000 噸速力 12 節の船を載貨量は其の儘とし速力を 15 節に増す場合の船價の増加は、速力を舊の儘として載貨量を 13,500 噸に

Table I.—Estimated Weights and Relative Costs of Cargo Vessels

Note: These vessels are assumed to be single-screw vessels equipped with geared-turbines and watertube boilers.

Vessel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Deadweight tons	5,000	10,000	15,000	5,000	10,000	15,000	5,000	10,000	15,000	10,000
Designed speed, knots	10	10	10	12	12	12	14	14	14	16
Length, between perpendiculars, feet	327	415	472	350	441	496	374	468	520	495
Beam molded, feet	45	55	62	48.5	58	64	52	61	66	63
Depth molded, feet	30	36	41	30.5	36.5	41.5	31	37.5	42	38
Draft, load, feet	22	26	29	22	26	29	22	26	29	26
Block coefficient	0.754	0.800	0.823	0.700	0.745	0.790	0.658	0.710	0.763	0.680
Shaft horsepower, normal	1200	1900	2500	2350	3650	4700	3900	5800	7600	9200
Displacement, load, tons	6970	13545	19980	7460	14180	20780	8040	15060	21620	16270
Bare hull, tons	1750	3230	4590	2090	3640	5110	2470	4240	5580	5000
Propelling machinery, wet, tons	220	315	390	370	540	670	570	820	1040	1270
Light ship, tons	1970	3545	4980	2460	4180	5780	3040	5060	6620	6270
Bare hull, excluding hull engineering & deck machinery, tons	1620	3050	4400	1900	3400	4840	2220	3940	5230	4640
Machinery, dry, including hull engineering & deck machinery, tons	330	470	550	540	745	910	790	1080	1340	1560
Initial cost										
As the cost of one ton of machinery is nearly three times the cost of one ton of finished hull weight, the relative costs will be about as follows:										
Hull	1620	3050	4400	1900	3400	4840	2220	3940	5230	4640
Machinery	990	1410	1650	1620	2235	2730	2370	3240	4020	4680
Total relative cost	2610	4460	6050	3520	5635	7570	4590	7180	9250	9320
Relative cost, assuming the 10,000-deadweight-ton, 10-knot vessel is 100	58	100	135	79	126	170	103	160	207	209

Note: The 10,000-deadweight-ton vessels are based on estimates prepared by the National Council of American Shipbuilders and published in MARINE ENGINEERING AND SHIPPING AGE, October, 1928.

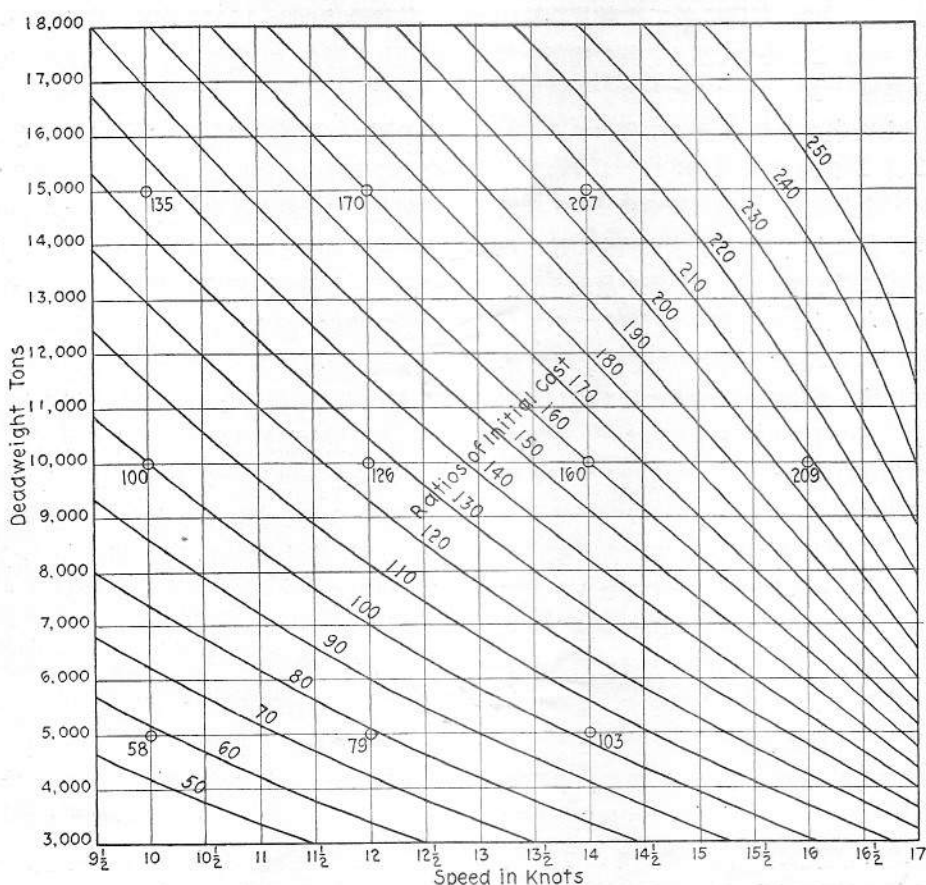


Fig. 1—Chart showing combined effect of deadweight and designed speed on initial costs

した場合の船價の増加と一致する。本曲線は、又大型貨物船の速力を一定量増す爲めの船價増加率は、小型船の速力を之と同量増すのよりも著しく高價になる事を示して居る。例へば載貨量 6,000 噸の船に於て速力を 10~14 節に増すに要する船價増加は相對的價にて 47 であるのに對し、12,000 噸の場合前と同じく 10~14 節に速力を増加するための相對的船價の増加は 67 となり、前者のものより 43% 大である、Fig. 2 は載貨量と速力とを知つて載貨量 1 噸當りの相對價格を出す爲に作つた曲線で、Fig. 1 から出した。此の場合載貨量 10,000 噸、速力 10 節の場合の載貨量 1 噸當り價格を 100 と假定した。Fig. 2 に就て見ると第一速力が一定であるならば噸當りの船價は載貨量の増すに連れて低下する事が判かる。又載貨量 6,000 噸、速力 11 節の船と 9,000 噸 12 節の船と 13,000 噸 13 節の船との噸當り價格は同一である。Fig. 2 曲線を一見して判ることは、貨物船の價格

を出すに當り噸當りの價格から見積る際其の噸當り價格に船の大きさと速力の考へが入れてない場合には全然不合理のものであると云ふことである。

船を運用する場合の經常費を考へる時固定的經費としては最初の船價の百分比で出すのが普通の方法である。原價償却としては普通最初の船價の 5% を見積る。利益が 6%、保險料 4% 計 15% は固定的經費として引去るを要する。夫れで若し經常費を原價の百分比にて算出する場合には、Fig. 1 は船の大き速力を同時に考へに入れた場合の經常費の相對的價と見ることが出来る。

以上を綜合すると次の如き結論に到達する。

- (1) 船の原價に對しては船の大きよりも速力の方が及ぼす影響が大である。
- (2) 大船の速力を或量高むるに要する船價の増加は小船の速力を之と同量高むるに要する船價の増加額よりも大である。
- (3) 高速船の載貨量を或量だけ増すに要する

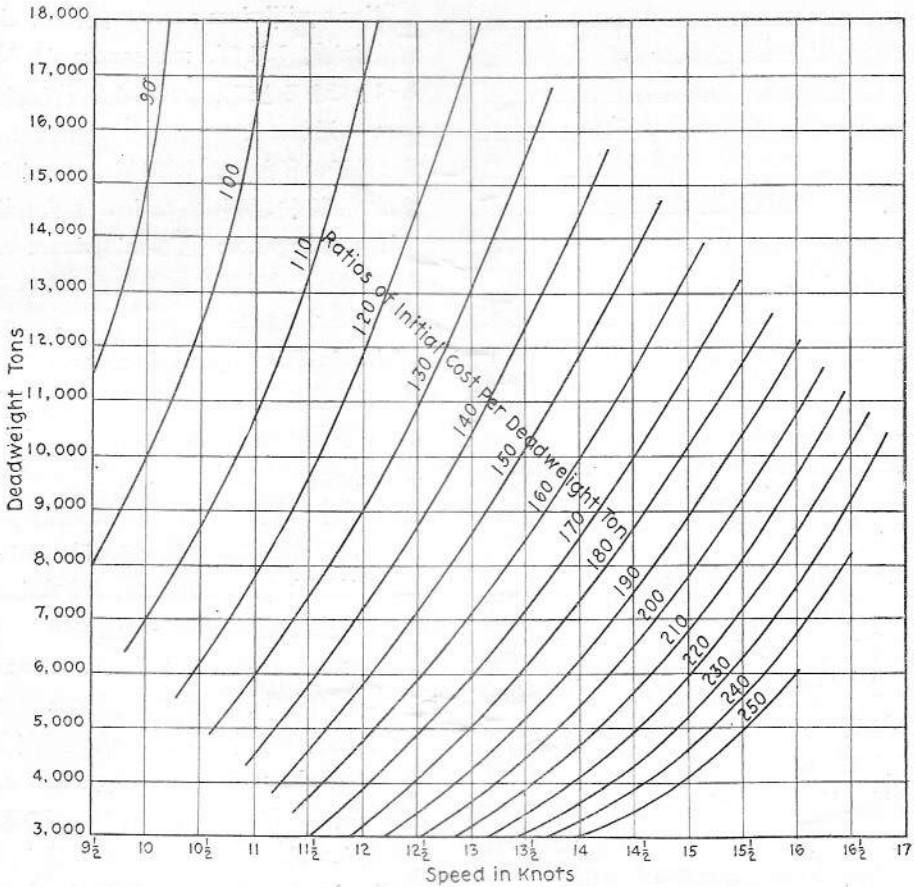


Fig. 2.—Combined effect of deadweight and designed speed on initial cost per deadweight ton

價は低速船の載貨量を同一量増すに要する價よりも大である。

(4) 同一速力の船に於ては載貨噸當りの船價は船の大きが増すに随つて安くなる。

(5) 船の原價を算出するに噸當り價格を使用する際には、此の噸當り價格が船の大きさ、速力に左右せられることを忘れてはならぬ。(A. K.)

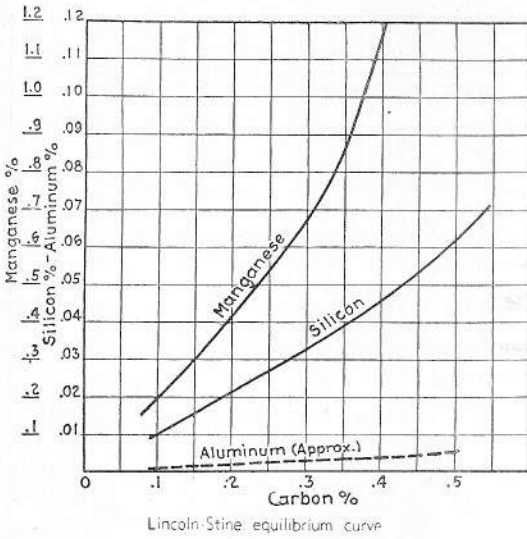
最良の銲接用鋼の成分を決定する曲線

Curves Determines Analysis of Best Welding Steels. "Marine Engineering & Shipping Age," Oct., 1931, p. 466.

are welding を一般に採用する場合の最大障害物の 1 つは、銲接或は銲着金屬 (weld or deposited metal) 中に生ずる細孔であつた。而して此の

細孔を除去する事の問題は實に世人の徒らに苦闘する處のものであつた。何が或る銲接を堅固であり且つ緻密ならしむるか、又何が細孔を生ぜざる様にし且つ細孔を生ずる間近かで止むるか。此の質問に對しては恐らく“鋼材自身の變化し易き性質の爲めと云ふ事”が其の解答である。

斯様に苦しまされた一般市場で賣買さるゝ等級の鋼材の銲接の可能性の大なる相違が、最近 Ohio 州 Cleveland の The Lincoln Electric Company の研究實驗室の Wilmer E. Stine に依つて指導された廣汎なる攻究の結果として解決された。此解決は Lincoln-Stine equilibrium curve として知らるゝ圖式公式の形にされたもので、此の曲線に依つて非常に銲接に可能性のある鋼材に對する正確な仕様書が決定され得るのである。Stine のした仕事の結果は、ethyl gasoline が high compression motors の製作に有效なるが如く、電弧銲接には大なる恩惠である事が實證さるゝとは、



多くの銲接大家の確言する處である。

従來種々の等級の鋼材で無傷の銲接を爲さんとして遭遇した故障は、電極棒及び之に用ひた方法の不備の爲めと信ぜられて居つた。Wilmer E. Stine は別の考へ方をして、此の故障は鋼材自身の内に在ると云ふ原理の下に其の討究を進めて行つた。彼は陪席材料技師として、米國海軍に12年間就職した間に習得した金屬の根本的の智識の爲めに、鋼の普通の分析以外の攻究が必要である事を實示した。此の考を以て鋼の數千の見本が銲接され、試験され而して分析された。此の攻究の結果を圖面に畫かれたものが Lincoln-Stine equilibrium curve となつたのである。

最良の銲接の爲めの鋼の分子の正しき割合を如何に決定すべきかは、此處に示す圖式公式の利用に依つて簡單なる事柄となつた。例令ば若し 0.20 % の carbon を含む鋼が入用の場合には Lincoln

Stine equilibrium curve に依れば、silicon の含有量は大約 0.21 %、manganese は 0.40 % であるべきであると云ふ事が判る。若し鋼が aluminum の添加に依つて製造中に脱酸さるゝ場合は、此の分子の存在量は 0.002% より多くあつてはいけない。斯くて鋼中の carbon の含有量に對して silicon, manganese 及び aluminum の正しき割合が、最良の銲接性の鋼を保證する爲めに、明示され得るのである。

Lincoln-Stine equilibrium curve によつて示された仕様書に從つて造られた are-welding steels では、金屬の温度が鋼が凝結する温度の極僅か上の温度迄降下する時でも何等の化學的反應が生じない。銲接金屬の最小限の細孔が確實にさるゝのは斯かる化學的平衡の保たるゝ時のみに限るもので、夫は順次に、より緻密な、より丈夫な、より強靱な、銲接を意味するものである。

此の攻究を指導して居る間に、Stine は又、銲接に好都合な分子の適當な割合になつて居らぬ鋼には、銲接の作業中鋼に銲解した銲劑 (fluxes) 又は autogenizers を使用する事に依つて、適當な温度に於ける化學平衡を起さしめ得る事を経験した。而して此の攻究中此の目的の爲めの銲劑又は autogenizers を發明した。斯様に、處理中の鋼の成分が圖式公式に示された割合になつて居らぬ事の明らかな場合には、之に適する均衡を保たしめる銲劑又は autogenizer が用ひらるれば、鋼は數倍満足に銲接される事が出来るのである。

(H. U.)

雜 錄

内外雜誌重要表題集

内地雜誌

雜誌名	表 題、 著 者、 頁
	鑄鐵の成分と鬆(引け穴)との關係、松浦春吉、1260-1287

鐵昭十 和二 六月 鋼年號	海水に對して耐蝕性なる新輕合金 Chlumin と既知輕合金との比較(第2報)、飯高一郎、1336-1346
土 木昭十 學和二 會六月 誌年號	水中及び壓縮空氣中に凝結するコンクリートに關する實驗、工學博士大井上前雄、1159-1179

滿洲協會 技術誌 昭和七年號	大連港に於ける海中に浸漬せる木材の海蝕害試験報告(第2回)、滿鐵理學試験所、森脇宗達、同所多田輝男、39-62
電氣製鋼 昭和二年號	用途別に觀たる鐵鋼材料(其10)、竹内保資、600-611
郵船機關士協會 昭和二年號	最近に於ける蒸氣機關の發達、東京高等商船學校教授矢崎信之、300-310 船舶の推進效率に就て、森永泰士、311-316 船用大型 Diesel 機關に就て、横濱船渠株式會社造機設計課長土屋藤丸、317-334
内工業時報 昭和七年號	Autogyro の安定及び廻轉翼始動特性に於ける發達、32-36 大中型高級鐵鑄物の製造に就いて、37-48

外國雜誌

Name of Magazines	Subjects. Authors. Pages.
The Ship-builder Nov. 1931	Coal or Oil Fuel. 737-738.
	Motorship Construction at Home and Abroad. 738-739
	The "Strathnaver" and "Strathaird." (Continued from Page 720). 741-751
	The Crossley-Premier Vis-a-vis Oil Engine. 752-755
	The Mercantile Tonnage and Propelling Machinery under Construction at 30th September, 1931. 756-757
	The Operations of Lloyd's Register, 1930-31. 758-761
	The Aeroto System of Ventilation. 762-765
	Current Topics:—765-767 The Clarke-Chapman Resolutor Pulveriser.
	New Mullard Transmitting and Rectifying Thermionic Valves.
	The New Foundries of the British Piston Ring Co., Ltd. Magnesia Coverings for Canada. The Italian Liner "Conte di Savoia." 768-771
The Ship-builder Nov. 1931	Electrically-propelled Liners. 441-442
	Seatings and Vibrations. 442-443
	Fifty Years ago. (Extracts from "The Marine Engineer," December 1, 1881) 443.

The Marine Engineer and Motor-ship Builder Dec. 1931	The Passage of Steam through the Reciprocating Marine Engine. W.A. Christianson. 445-446
	Turbo-electric Liner "Monarch of Bermuda," "447-460
	An Economical Single-cylinder Steam Engine. 461
	Allen Airless Injection Diesel Engine. 462-463
	The Benson Boiler in the "Uckermark." 464-467
	Sixth Report of the Marine Oil-engine Trials Committee. 468-471
	Machinery Installations of Bygone Days-LXXX. 472-473
	Piston Seizure. 473
	1931 in Retrospect. 1-2
	The Use of Nickel and Nickel Alloys. 2-3
Jan. 1932	Diesel Cylinder Lubrication. 3
	Indiarubber Disc Stop Valves. 3
	Fifty Years ago. (Extracts from "The Marine Engineer," January 2, 1882). 3
	Furnace Repairs and Renewals. 5-7
	Propelling Machinery of America's Proposed Super-liners. 8-15
	New P. & O. Liners "Corfu" and "Carthage." 16-19
	Single-screw Motor Tanke: "Vigrid." 25-27
	Vickers-M. A. N. Two-stroke Double-acting Oil Engine. 28-31
	Machinery Installations of Bygone Days.-LXXXI. 32-33
	Journal of Commerce Nov. 12, 1931	Marine Oil Engine Practice. 1-2 Monarch of Bermuda. 3-7
Nov. 19	Bremen-British Grenadier Collision. 1
	New White Star Liner Georgic Launched. 3.
Dec. 3	Monarch of Bermuda. 3-5
	Stresses in Steel Castings. 1 Marine Oil Engine Trials. 7
	Die jüngsten Neubauten der Kieler

Schiffbau 15. Nov. 1931	Schiffswerften. H. Herner. 477-483 Dieselmotorischer Antrieb deutscher Kriegsschiffe. W. Laudahn. 483-488 Die Bewegungsgleichungen des Schiffes im Seegang. Georg Weinblum. 488-495 Entlastung von Flugbootmodellen durch Unterwasserflügel. H. M. Weitbrecht. 495-497
" 1. Dez. "	Die Bewegungsgleichungen des Schiffes im Seegang. Georg Weinblum. 509-511
" 15. Dez. "	Die Bewegungsgleichungen des Schiffes im Seegang. Georg Weinblum. 525-529
W. R. H. 15. Nov. 1931	Propeller-Berechnungsdiagramme. Carl von den Steinen. 372-374 Dieselmotor-Kreuzerjacht „Alva.“ Cords und Jahn. 375-381 Konstruktives von den Antriebs-Dieselmotoren der deutschen Reichsmarine. W. Laudahn. 381-384 Neuartige Wellenhosen und ihr Einfluss auf Strömung und Antrieb. G. Kempf. 384-396
" 1. Dez. "	Die Auswertung der Pfahlprobe als Leistungsmessung von Schraubenschleppern. Krause. 391-394 Neuzeitliche Gesichtspunkte für die Beschaffung von Schiffsturbinen. G. Weidehoff. 394-397 Dieselmotor-Kreuzerjacht „Alva.“ Cords und Jahn. 398-401
" 15. Dez. "	Betriebsicherheit und Wirtschaftlichkeit von Höchstdruckdampfanlagen auf Schiffen unter Zugrundelegung

	des Benson-Kessels auf „Uckermark.“ E. h. Hermann Frahm. 403-407
" 1. Jan. "	Photographische Aufnahmen der Kavitation im Randwirbel eines Tragflügels. H. Lerbs. 1-2 Erzwungene Schwingungen trägheitsgekoppelter Schwingungssysteme unter besonderer Berücksichtigung des Schlingertankproblems. Erich Hankamm. 2-7 Die Aufladung von Dieselmotoren durch Abgasturbogebläse. A. Oppitz. 10-11
V. D. I. 7. Nov. 1931	Dynamische Untersuchung von Flugzeugfederbeinen. P. Langer und W. Thomé. 1388-1389
" 14. Nov. "	Stoffprüfung. Ernst Lehr. 1401-1409
" 21. Nov. "	Die doppeltwirkenden Zweitakt-Dieselmotoren der Reichsmarine. W. Laudahn. 1425-1431 Versuche über den Oberflächenwiderstand von Schiffen. 1431-1432 Die Höchstdruckdampfanlage auf Dampfer „Uckermark.“ E. h. E. Goos. 1433-1437
" 5. Dez. "	Einfluss der Verformungsgeschwindigkeit auf den Formänderungswiderstand. W. Taffel und E. Viehweger. 1479-1483
" 12. Dez. "	Betriebserfahrungen an einem 42 at-Grosskessel. E. Pfeiderer. 1497-1502 Kritik der Aufzeichnung von Schwingungsmessern. W. Zeller und H. W. Koch. 1509-1511

時 報

本協會の會合

編輯委員會

昭和六年十二月十五日（火曜日）午後五時より本協會事務所にて開催、平賀前編輯主任より重光新編輯主任へ事務引継ぎ並に編輯委員各位に對し同君より在任中各位の多大なる援助を謝する挨拶等あり引継ぎ出淵 巽君、片山有樹君、加藤瀨彦君、菊植鐵三君、宮川久雄君、小室 鉦君、岡本方行君、田路 坦君、武正敏男君、牛尾平之助君

横山要三君の各委員より提出の雜纂第119號（昭和七年二月號）掲載豫定記事標題につ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。

平賀 讓君	重光 滋君	出淵 巽君
加藤 瀨彦君	菊植 鐵三君	小室 鉦君
宮川 久雄君	田路 坦君	武正 敏男君
寺澤 久雄君	牛尾平之助君	横山 要三君
横山 一君	鈴木 増次郎君	

昭和六年 十一月中 總噸數百噸以上の工事中船舶調

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	挿摺	註文者又は所有者	
宮城縣石巻	石巻運輸造船會社	帆	未定	鋼	105		7. 2	肋骨組立中		月の浦漁業組合 東海遠洋漁業會社	
			第五日之出丸	〃	〃	140		6. 12	70%		
横濱	横濱船渠會社	發	第二三德丸	〃	140		6. 12	70%		〃 日本タンカー會社	
			快速丸	〃	〃	1,060	6. 11		船裝中		
清水市	金指造船所	帆	未定	〃	130		7. 1	船側外板取付中		組育スタンダード石油會社 有限責任燒津信用購買利用組合 東海遠洋漁業會社	
			〃	〃	〃	130		6. 12	木甲板張詰中		
新大	瀧村鐵工所	發	萬代丸	〃	500		6. 8	船裝中		新瀧縣源之助 名村炭礦會社 沖ノ會社 尼崎汽船部	
			〃	〃	〃	820		未定	60% (工事中止)		
神戸	三菱神戸造船所	〃	〃	〃	1,500		7. 1	30%		新瀧縣源之助 名村炭礦會社 沖ノ會社 尼崎汽船部 新瀧縣外三社 大阪商船會社	
			〃	〃	〃	500		7. 2	40%		
			〃	〃	〃	480		7. 1	70%		
			〃	〃	〃	700		7. 2	3%		
兵庫縣相生	播磨造船所	汽發	第二若松丸	〃	230		6. 12	80%		若松合同運輸會社 石原合名會社 若松合同運輸會社	
			淨貨第一若松丸	〃	〃	6,000	6. 11	7. 5	25%		船裝中
岡山縣玉	三井玉工場	〃	那智山丸	〃	4,150		6. 10	〃		三井船舶部 島谷汽船會社	
			未定	〃	〃	2,600		未定	船殼工事 50%		
山口縣彦島	三菱彦島造船所	汽發	〃	〃	2,600		〃	〃		株式會社中村組 朝鮮總督府 合名會社關吉組 藤村米太郎 廣海商會社 大阪商船會社	
			〃	〃	〃	2,220		〃	〃		30%
福岡縣若松市	朽木造船所	〃	〃	〃	200		6. 10	船裝中		株式會社中村組 朝鮮總督府 合名會社關吉組 藤村米太郎 廣海商會社 大阪商船會社	
			〃	〃	〃	185		6. 12	20%		
長崎	三菱長崎造船所	汽發	廣隆丸	〃	315		未定	5%		廣海商會社 大阪商船會社	
			〃	〃	〃	6,600	6. 8		船裝中		
長崎	〃	汽發	〃	〃	6,200		6. 11	〃		廣海商會社 大阪商船會社	
			〃	〃	〃	8,400		7. 3	18%		
長崎	〃	汽發	〃	〃	〃		7. 4	10%		石原合名會社	
			〃	〃	〃	6,900		7. 4			
計 29 隻 53,759 噸					汽發機	5 隻	21,240 噸				
					帆	19 隻	31,874 噸				
					船	5 隻	645 噸				

總噸數百噸以上 工事中、進水及竣工船舶毎月合計調

月 別	工事中の船舶		進 水 船 舶				竣 工 船 舶			
			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
昭和6年1月	23	78,725	3	16,568	3	16,568	4	12,124	4	12,124
〃 2月	19	62,445	4	635	7	17,203	4	14,605	8	26,729
〃 3月	14	59,870	4	7,818	11	25,021	7	8,154	15	34,883
〃 4月	17	63,319	3	12,450	14	37,471	2	4,556	17	39,439
〃 5月	19	52,180	4	18,820	18	56,291	3	16,283	20	55,722
〃 6月	20	46,476	—	—	18	56,291	2	6,434	22	62,156
〃 7月	18	40,236	5	920	23	57,211	3	6,360	25	68,516
〃 8月	17	31,211	5	12,123	28	69,334	4	9,902	29	78,418
〃 9月	22	44,193	5	1,010	33	70,344	6	5,734	35	84,152
〃 10月	25	43,755	5	4,891	38	75,235	4	6,587	39	90,739
〃 11月	29	53,759	5	7,836	43	83,071	4	623	43	91,362

昭和六年 龍骨据附未了船調
十一月中

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
横濱	横濱船渠會社	汽		鋼	3,360	鐵道省
	淺野造船所	帆		〃	100	東京府
清水市	金指造船所	〃		〃	100	用宗遠洋漁業會社
	浦賀船渠會社	汽		〃	4,000	仕入船
大阪	大阪鐵工所	〃		〃	640	北海道廳釧路土木出張所
	〃	發		〃	430	大阪商船會社
	〃	〃		〃	430	〃
	〃	〃		〃	430	〃
	〃	〃		〃	430	〃
長崎	原田造船所	〃		〃	450	藤村商船會社
	三菱長崎造船所	〃	(契約解除)	〃	8,400	大阪商船會社
計 11 隻 18,770 噸		{ 汽機船 3 隻 8,000 噸 發帆船 6 隻 10,570 噸 帆船 2 隻 200 噸				

昭和六年 總噸數百噸以上の進水船舶調
十一月中

所在地	造船所	船質	船名	船種	總噸數	所有者
横濱	横濱船渠會社	鋼	快速丸	發	1,060	日本タンカー會社
	〃	〃	ベガサス丸	〃	224	紐育スタンダード石油會社
兵庫縣相生	播磨造船所	〃	第一若松丸	〃	230	若松合同運輸會社
徳島縣鳴門村	高砂造船所	木	天神丸	帆	122	坂口安太郎
長崎	三菱長崎造船所	鋼	うすりい丸	汽	6,200	大阪商船會社
計 5 隻 7,836 噸		{ 汽機船 1 隻 6,200 噸 發帆船 3 隻 1,514 噸 帆船 1 隻 122 噸				

昭和六年十一月末現在登録簿船調

積量	汽船						合計	帆船						合計
	内地	朝鮮	臺灣	關東州	合計	船種		内地	朝鮮	臺灣	關東州	合計		
20噸以上 100噸	雙頭 1,696 71,807	154 6,482	20 803	23 1,116	1,593 80,208	20噸以上 100噸	雙頭 13,365 596,017	741 23,264	205 9,288	107 4,265	14,418 632,834			
100 "	雙頭 400 72,088	14 2,678	11 1,909	13 1,856	438 78,531	100 "	雙頭 1,919 270,752	2 447	4 541	—	1,925 271,740			
300 "	雙頭 135 53,103	6 2,316	1 418	6 2,582	148 58,419	300 "	雙頭 26 9,900	3 983	—	—	29 10,883			
500 "	雙頭 210 159,066	7 5,215	2 1,293	6 4,818	225 170,392	500 "	雙頭 2 1,127	—	—	—	2 1,127			
1,000 "	雙頭 221 318,161	13 16,360	—	12 17,436	246 351,957	1,000 "	雙頭 —	—	—	—	—			
2,000 "	雙頭 189 459,606	6 13,147	—	14 36,601	209 509,354	2,000 "	雙頭 4 9,507	—	—	—	4 9,507			
3,000 "	雙頭 141 471,070	—	—	17 60,284	158 531,954	計	雙頭 15,316 887,303	746 24,694	219 9,829	107 4,265	16,378 926,091			
4,000 "	雙頭 81 361,037	—	—	21 94,523	102 455,560	200石以上 300石	雙石 176 44,617	—	6 1,533	25 6,284	207 52,434			
5,000 "	雙頭 140 788,713	—	—	15 81,911	155 870,624	300 "	雙石 113 38,970	—	1 398	4 1,474	118 40,842			
6,000 "	雙頭 51 333,869	1 6,020	—	4 25,060	56 364,949	400 "	雙石 41 18,058	—	—	2 874	43 18,932			
7,000 "	雙頭 41 300,954	—	—	2 14,307	43 315,261	500 "	雙石 13 7,920	—	—	—	13 7,920			
8,000 "	雙頭 15 126,820	—	—	1 8,230	16 135,050	1,000 "	雙石 —	—	—	—	—			
9,000 "	雙頭 18 171,477	—	—	—	18 171,477	計	雙石 343 109,565	—	7 1,931	31 8,632	381 120,128			
10,000 "	雙頭 19 237,949	—	—	—	19 237,949	合計	雙頭 15,659 808,259	746 24,694	216 10,022	138 5,128	16,759 938,103			
計	雙頭 3,357 3,926,320	201 52,218	34 4,423	134 348,724	3,726 4,331,685	合計	雙頭 808,259	24,694	10,022	5,128	848,093			
100噸以上	雙頭 1,661 3,854,513	47 45,736	14 3,620	111 247,608	1,833 4,251,477	10石を1噸に換算し合計に算入す	雙頭 15,659 808,259	746 24,694	216 10,022	138 5,128	16,759 938,103			
1,000噸以上	雙頭 916 3,570,256	20 35,527	—	86 338,352	1,022 3,944,135	總計	雙頭 19,016 4,824,579	947 76,912	250 14,445	272 353,852	20,485 5,269,788			

昭和六年
十一月申 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
大阪	藤永田造船所	鋼	縣丸	發帆	280	北九州商船會社
德島縣鳴門村	高砂造船所	木	天神丸	帆	122	坂口安太郎
廣島縣千年村	神原福雄	〃	天社丸	〃	112	神原カズエ
島根縣西郷町	西脇造船所	〃	第三開平丸	〃	109	酒井榮治郎
計 4隻 623噸		汽船なし		發動機船 1隻 280噸		
				帆船 3隻 343噸		

會 員 動 靜

○入 會

		職名、勤務先	住 所
長畑 順一郎	正 員	理學士、海軍技師、海軍技術研究所田浦出張所	神奈川県鎌倉町小町一三五
橋口 義男	同	工學士、海軍造兵少佐、横須賀海軍航空廠建設委員	神奈川県逗子町久木三一三
島本 克己	同	工學士、海軍造兵大尉、海軍航空廠	神奈川県浦賀町天津山下二號地
猪熊 敏雄	同	工學士、海軍技術研究所田浦出張所	神奈川県久良岐郡金澤町寺前四七七ノ三
廣田 守造	同	工學士、大阪工業大學講師	大阪府豊能郡南豊島村字原田一一一九
山名 正夫	同	工學士、海軍技術研究所田浦出張所	神奈川県三浦郡田浦町海軍技術研究所田浦出張所
濱村 尊義	同	海軍技師、海軍技術研究所田浦出張所	神奈川県久良岐郡金澤町寺前一三九
上村 義明	協同員	一等機關士、日本郵船株式會社	神戸市野崎通七丁目三一ノ一
塚田 俊逸	同	一等運轉士、三井物産株式會社船舶部	大牟田市三里高砂通二四〇ノ一
山口 昌三	准 員	三菱造船株式會社長崎造船所技師、同所外業工務修繕船工務室	長崎市上筑後町三七、木原方
桥井 貞雄	同	海軍技術研究所田浦出張所	神奈川県三浦郡田浦町浦郷一四四九
大石 健一	同	同 上	神奈川県三浦郡田浦町海軍技術研究所田浦出張所
宮崎 光徳	同	東京帝國大學工學部船舶工學科學生	東京市外、西巢鴨町二一〇七
大津 義徳	同	同 上	東京市外、千駄ヶ谷町原宿八六
栗田 晋	同	同 上	東京市外、瀧野川町中里四三〇
關 博治	同	九州帝國大學工學部造船學科學生	福岡市外、箱崎町九州帝國大學工學部造船學科内
濱中 進	同	神戸高等商船學校機關科生徒、横須賀海軍砲術學校	大阪市港區九條中通三丁目二九六ノ七
西澤 清八	同	同 上	滋賀縣愛知郡東押立村大字讀合堂
森本 桂	同	同 上	德島縣那賀郡今津村大字今津
相澤 包吉	同	海軍技術研究所造船研究部	横濱市神奈川區平沼町二丁目一一三

○准員より正員に會員種格變更者

正 員 中 山 三 郎

○會員改姓

草 野 五 郎 (舊姓) 熊 川 五 郎

○轉居、轉任

中 川 駿	浦賀船渠株式會社浦賀工場造船部長	高 橋 長 之	横須賀軍港、軍艦榛名士官室
倉 田 音 吉	神戸市灘區八幡深田二四	由 井 鹿 三	兵庫縣西宮市川西町二六
安 田 久 夫	函館市船見町四三	稻 川 精 一	佛國駐在の處歸朝(住所、東京府荏原郡玉川村大字下野毛一七三三)
西 脇 朝 喜	大連市淺間町二四	平 岡 八 郎	千葉縣安房郡館山町長谷川造船所
加 藤 喜 平	神戸市灘區青谷町二丁目五七七ノ一(電、葺合、537番)	松 本 喜 太 郎	横須賀市汐入町文庫跡一號地
笠 井 元 一	大阪市西成區津守町大原造船鐵工所(住所、大阪市住吉區天神森二丁目二六)	澁 谷 隆 太 郎	東京府下、碑灸町灸二二三〇
高 橋 信 治 郎	大阪市住吉區南濱口町一〇三	小 川 正 男	長崎市夫婦川町九九
柴 田 隆 保	神戸市須磨區行幸町二ノ二七	細 谷 資 英	神奈川縣逗子町逗子一一四七
波 多 野 榮 一	神戸市湊西區入江通三丁目三番地	平 尾 英 三	大阪市西成區粉濱本町四ノ六〇、村田利國方
加 藤 清 一	東京府下、入新井町不入斗四二一	秋 庭 義 衛	長崎市夫婦川町一三
穗 積 律 之 助	吳市宮原官舎乙三號		

○區制施行其他の爲め住所稱呼變更

勝 俣 直 治	神戸市須磨區離宮前町一三一	荳 島 英 男	横濱市神奈川區粟田谷二八
倉 田 猛 郎	横濱市神奈川區澤波二一	木 村 春 緒	横濱市神奈川區鳥越二七
白 川 巴	横濱市神奈川區臺町五六	柴 田 齡 二	神戸市須磨區離宮前町一六〇

○會員名簿訂正

(頁)	(氏名)	(訂正欄)	(正)	(誤)
10	池田喜重郎	住所	千葉縣山武郡白里村北泉一三一〇	千葉縣山武郡白黒村北泉一三一〇

○死亡會員

准 員 工 學 士 石 田 武 善 君 昭和七年一月三十一日死亡

本會は此の訃音に接し謹みて哀悼の表を表す

造船協會役員

(昭和七年一月現在)

理事 (會長)	今岡純一郎	理事 (主事)	山本武藏
理事 (主計)	斯波孝四郎	理事 (編輯主任)	重光 茂
理事	玉澤 煥		
監事	藤島 範平	監事	平賀 讓
評議員	末廣 恭二	評議員	濱田 彪
	越智 誠二		山本 幸男
	元良 信太郎		山本 宗平
	斯波 忠三郎		陰山 金四郎
男爵	湊 一磨		井口 常雄
	八代 準恒		淺井 虎之助
男爵	目良 則麿		堤 正 義
	大寺 福作		山本 開藏
	牛丸 敏郎		野中 季雄
	島谷 敏之助		太田 丙子郎
	山本 幹之助		荒木 賢保
	中川 駿		

會務委員	陰山金四郎	會務委員	湊 一磨
編輯委員	橫山要三	編輯委員	萩 與可
	小室 鐵三		野島 休五
	片山 有樹		加藤 藤弘
	岡本 方行		加藤 平之助
	龍三 郎		牛尾 淵 巽
	田路 坦男		出家 永澤 文一
	武正 敏久		寺澤 一 雄

地方委員 (駒場)	和田小六郎	(立川)	松村雄三
(橫濱)	波多野友次郎	(橫須賀)	山本幹之助
(浦賀)	小野暢三	(田浦)	中村龍輔
(名古屋)	伊集院清彦	(大阪)	公莊惟篤
(神戸)	目良恒龍	(舞鶴)	桑原重治
(相生)	橫尾龍雄	(宇野)	鶴飼宗平
(因島)	須田勝雄	(吳)	穂積律之助
(關門)		(福岡)	廣瀬瀧四郎
(長崎)	元良信太郎	(佐世保)	河東卓重
(函館)	大塚 巖造	(上海)	荒木 誠
(香港)	山本 昌造	(大連)	岡本 誠



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



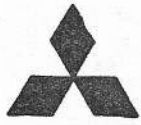
日米礦油株式會社

創立明治參拾壹年

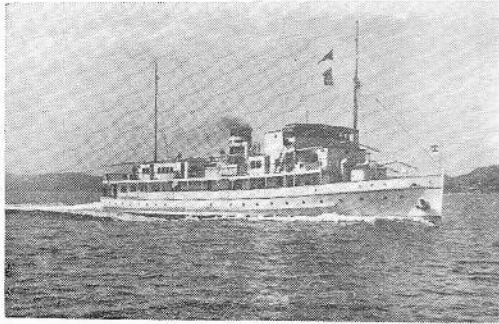
取締役社長 横溝榮次郎
専務取締役 庄九一

- 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
- 苅藻魚油工場

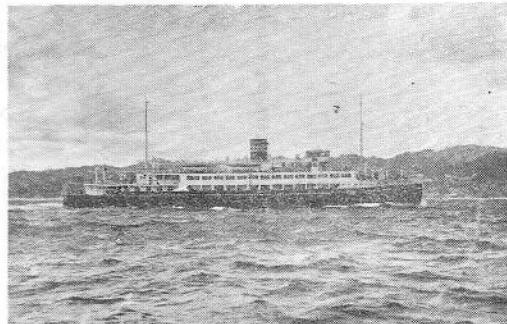
- 大阪市西區西道頓堀通六丁目
電話櫻川園 586, 587, 588
夜間 4111
- 東京市本所區松井町二丁目
電話本所 1161, 1162, 1163
1164, 4191
- 横濱市神奈川區青木町
電話長者町 3797
- 九州若松市本町九丁目
電話園 311
- 鹿兒島市住吉町
電話 282
- 鹿兒縣揖宿郡山川港
電話 29
- 名古屋市西區大船町三丁目
電話西園 853, 4277
- 神戸市海岸通四丁目
電話三宮園 5347
- 岸和田市本町
電話 550
- 和歌山市北桶屋町四丁目
電話 2996
- 小樽市南濱町四丁目
電話 2181
- 北海道釧路市苧足絲
電話 644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



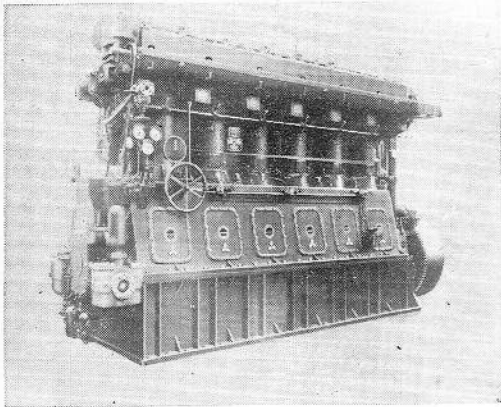
三菱の船用ディーゼル機関



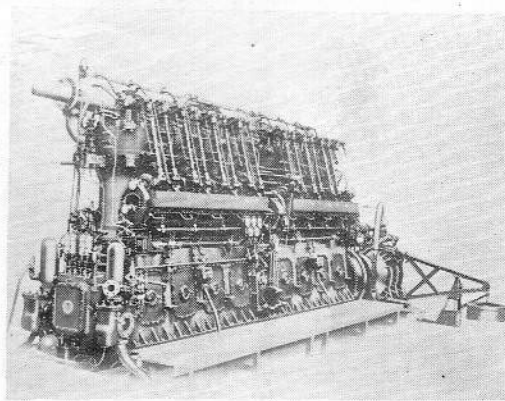
攝陽商船淡路航路客船天女丸
總噸數 495 噸 速力 14.8 節



大阪商船別府航路客船葦丸
總噸數 1725 噸 速力 16.4 節



天女丸主機三菱ピツカース無空氣噴油式
四サイクルトランクピストン型 750 B.H.P.
ディーゼルエンジン一基



葦丸主機三菱ピツカース無空氣噴油式
四サイクルトランクピストン型 920 B.H.P.
ディーゼルエンジン二基

弊所は大正五年我國最初のディーゼルエンジンを完成して以來既に十萬馬力に垂んとする陸用及船用ディーゼルエンジンを製作し殊に中型船用機の製作に就ては最も自信を有す大正十二年我國最初のディーゼル客船大阪商船音戸丸を建造して以來同社のみにも早瀬、三原、那智、牟婁、綠、葦の各優秀客船の御注文を賜り尙東京灣汽船の菊丸攝陽商船の天女丸近くは播淡連絡船及越佐連絡船等續々注文あり就航のものは何れも優秀なる成績を挙げ江湖の絶讃を博しつゝあり型録其他御一報次第直ちに拜呈す

三菱造船株式會社神戸造船所

神戸市湊西區和田崎町三丁目

(電話兵庫 40-52)

昭和七年一月十三日印刷
昭和七年一月十五日發行

編輯兼 發行所 東京市下谷區谷中眞島町一番地 川尻政吾
印刷者 東京市田區美土代町二丁目一番地 連太郎
印刷所 東京市神田區美土代町二丁目一番地 三島秀太郎 舍

發行所 東京市麴町區丸ノ内三丁目八番地 (丸ノ内) 六號館二號
取扱所告 東京市京橋區上柳原町八番地 (電話京橋三番、振替東京三六番) 振替貯金口座東京一三七五〇番
造船協會 東京第一通信社