

昭和七年三月十五日 發行  
每月一回十五日 發行

昭和七年三月刊行

# 造船協會雜誌

第 百 二 十 號

造 船 協 會

(非 賣 品)

# 造船協會雜纂

昭和七年三月刊行 第一百二十號 內容目次

## 撮要

	頁
“Mariposa” 號の進水に就て . . . . .	( 1 )
英國河川砲艦 “Falcon” 號 . . . . .	( 3 )
排氣罐に就て . . . . .	( 4 )
最近の商船の圓罐 . . . . .	( 5 )
新式 M. A. N. 型 Diesel 機關 . . . . .	( 6 )

## 抄錄

船の表面抵抗に關する實驗 . . . . .	( 7 )
水中翼に因る飛行艇模型の浮揚法 . . . . .	( 8 )
軍艦計畫の趨勢 . . . . .	( 11 )
米國優秀船の計畫 . . . . .	( 14 )
船舶の通風及空氣處理法に就て . . . . .	( 22 )
船舶艙裝上の色彩に就いて . . . . .	( 26 )
電氣推進機關最近の發達 . . . . .	( 28 )
2 次元的 1 次彈性狀態に就いて . . . . .	( 33 )
點に於て支へられたる板の撓み及び應力 . . . . .	( 36 )
船舶の修繕費及び保存費 . . . . .	( 39 )

## 雜錄

北支海運通信 (其の三) . . . . .	( 42 )
内外雜誌重要表題集 . . . . .	( 45 )

## 時報

本協會の諸會合 . . . . .	( 46 )
總噸數百噸以上、工事中、進水及竣工船舶每月合計調 . . . . .	( 47 )
昭和七年一月中總噸數百噸以上の工事中船舶調 . . . . .	( 48 )
調昭和七年一月中總噸數百噸以上の龍骨据付未了船舶調 . . . . .	( 49 )
昭和七年一月中總噸數百噸以上の龍骨を据付けたる船舶調 . . . . .	( 49 )
昭和七年一月中總噸數百噸以上の進水船舶調 . . . . .	( 49 )
昭和七年一月中總噸數百噸以上の竣工船舶調 . . . . .	( 49 )
昭和七年一月末現在登簿船舶調 . . . . .	( 50 )
會員動靜 . . . . .	( 51 )

# FRIGIDAIRE フリジデヤ



## 七海洋に覇を唱ふ

航海中に於ける完全なる冷却装置に對する

激しい需用を満すものはフリジデヤ!

航海中に用ふる冷却法の困難は、波動や機關の震動に依る冷却装置の故障に因るものであるが、それと言つて其の故障救助の爲めサーピスマンが海洋を巡羅する譯には行きません。従つて長期航海に於て必然氣候の激變、波浪の打撃を受くる汽船には、是等の障害に耐へ得るに充分な堅牢にして餘裕能力ある、眞に信頼すべき冷却装置を必要とします。

是等の條件に適したフリジデヤが、從來航海者によつて最も重寶がられた事は寧ろ當然と申すべく、大汽船會社は汽船に機械的冷却装置を設くるに當り勿論の事としてフリジデヤを擇びます。海に、船に關係あるあらゆる船人は航海用冷却法と言へばフリジデヤと思ふ位ひ其名を知られてゐます。

米國海軍に於ては乗組員の清涼飲料としてフリジデヤ冷却のソーダファウンテンを續々設け、富豪の美しいヨットには必ずフリジデヤ室内冷却機及び食品貯藏機を設けてあります。

斯くフリジデヤが航海中冷却の使命を完全に果す理由のものは、その製品の優秀堅牢、よく長期の困難障害に耐ふるからであります。且又フリジデヤ コムフレツサーは貴重なる船内の場所を塞ぐが如き事なくコジンマリミして、どこへでも容易に取付けられ、少しも邪魔にならず、而も充分に效力を發揮しますから、航海中に於ける冷却装置として最も理想的なるものであります。

## 航海用冷却装置

### 米國貿易株式會社・フリジデヤ部

東京市京橋區山下町二五ノ二五

大坂市東區博野町一ノ四三八

代理店

所逸會所  
津田代製  
島森千野製

京都市河原町二條區門前  
名古屋市中區宮城町九  
仙台市外板橋町中九





活版 石版 寫真銅版  
 コロタイプ 各種 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

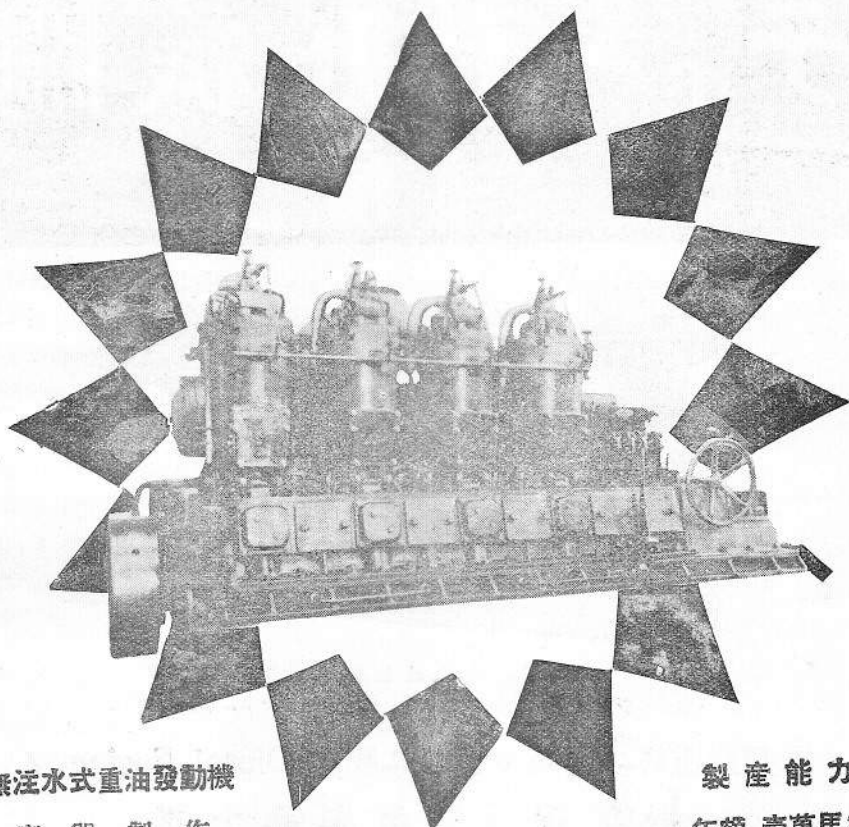
石版部

方英社

東京市神田區美土代町

電話神田一三七〇番

# 神戶赤機械



無注水式重油發動機  
 專門製作

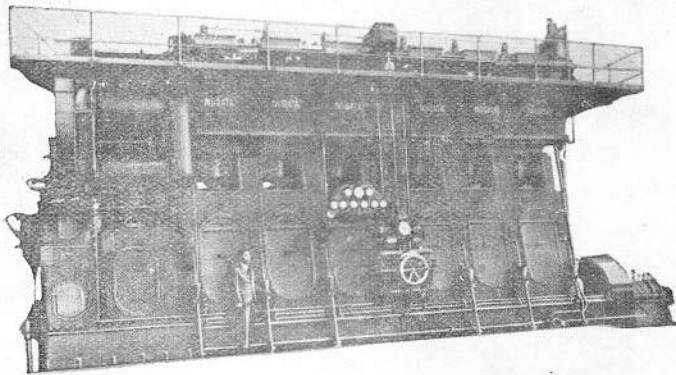
製產能力  
 年額壹萬馬力



株式會社 神戶發動機製造所

本社及工場	神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)	一〇三二番
		一〇三四番
		二二番

# 三ノカタ 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カタ・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) 内 燃 機 船 調 査 委 員

輒近我國に於ける内燃機船著しく多數に上り、尙益々増加せんとする趨勢に鑑み、之れが研究調査を爲すは一般造船界の爲め頗る緊要の事に屬する。適々帝國海事協會より該調査方を本協會へ依頼ありたるに付き、今回評議員會の決議に基き今岡會長より次記の通り調査委員を委嘱し、猶ほ互選を以て委員長及び幹事が選舉せられた。

委員長 平 賀 讓君

幹 事 小 野 輝 雄君

委 員 (イロハ順)

井 口 常 雄君

飯 田 嘉 六君

岩 井 祐 文君

服 部 佐 重 郎君

北 郷 七 次君

小 方 愛 朔君

小 野 暢 三君

渡 瀬 正 磨君

和 辻 春 樹君

片 山 貫 三 郎君

横 山 孝 三君

玉 澤 煥 君

土 屋 藤 丸君

常 松 四 郎君

牛 丸 福 作君

八 代 準 君

藤 本 喜 久 雄君

淺 井 虎 之 助君

淺 川 彰 三君

坂 本 錦 治君

湊 一 磨君

斯 波 孝 四 郎君

島 谷 敏 郎君

新 堀 重 太 郎君

菅 野 禎 吉君

## (二) 當 事 務 所 内 圖 書 閱 覽 室

- (1) 當閱覽室は會員の雜誌書籍(當分は雜誌が主です)閱覽に供する爲に設けました
- (2) 當閱覽室使用時間は日曜、祭日、年末年始(十二月二十六日より一月五日迄)を除き次の通です

月曜は午前九時より午後七時まで(會議其の他の會合の爲め閱覽室使用の月曜日と八月中は午後五時まで)

其の他の日は午前九時より午後五時まで

- (3) 書籍及雜誌を室外へ持出すこと御斷り
- (4) 雜誌、書籍閱覽に關する事務は編輯委員が扱ひます
- (5) 當閱覽室に備付の外國雜誌は次の通りです

Engineering.

Shipbuilding & Shipping Record.

Shipbuilder.

The Motor Ship (British Edition).

Scientific American.

United States Naval Institute Proceedings.

Schiffbau.

Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure.

Rudder.

The Engineer.

Marine Engineering & Shipping Age.

Marine Engineer & Motorship Builder.

Motorship (American Edition).

Journal of Commerce (Shipbuilders' Number).

Journal of American Society of Naval Engineers.

Werft, Reederei, Hafen.

Shipping World.



# 造 船 協 會 雜 纂

## 第 百 二 十 號

昭 和 七 年 三 月 刊 行

### 撮 要

#### “Mariposa” 號の進水に就て

Notes on Launching of the Steamship Mariposa.

By James B. Hunter. “Marine Engineering and Shipping Age,” Dec. 1931, pp. 576-577.

米國に於ては進水に制動鎖を使用せる經驗比較的少きを以て、茲に此の問題に關する參考資料として 1931 年 7 月 18 日に無事進水せる “Mariposa” 號の進水の結果を述べんとす。

“Mariposa” 號の長さ約 630 呎に對し利用し得る水面の長さ 800 呎なるため、進水には當然制動装置を必要とし、此の結果制動鎖を使用せらるゝことゝなれり。本船の進水要目次の如し。

全長	631'-6"
幅	79'-0"
C 甲板迄の深	52'-9"
船體の重量	11,640 T
進水架の重量	400 T
進水全重量	12,040 T
固定臺の有效長	620'-0"
滑臺全長	509'-6"
滑臺の幅	4'-10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "
滑臺受壓總面積	4,872 sq. ft.
龍骨の傾斜	$\frac{17}{32}$ inch/ft.
進水臺の傾斜	$\frac{9}{16}$ inch/ft.
進水臺の camber	半徑 40,000'
進水臺の間隔(中心より中心迄)	25'-0"
最初の平均壓力	2.47 T/sq. ft.
進水臺先端に於ける水深	12.5'
平均吃水	13'-8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "
進水臺先端に於ける最大壓力	3.8 T
船首抱臺に於ける最大壓力	2,170 T
潮高(實測)	9'-9"

同上(豫定)

9'-6"

進水の止金としては、兩舷に夫々 2 箇の水壓式 trigger を使用せり。之れは航空母艦 Lexington の進水に使用せるものにして最大能力 200 噸のものなり。尙此の外に萬一の場合に備ふるために、進水臺の前端に 200 噸及 80 噸の水壓 jack を使用せり。是等に使用する水壓は壓搾空氣又は手動唧筒によりて生ぜしむる装置と爲せり。

進水速力の計測は滑臺の右舷側に一定の間隔に電氣的接觸金を取付け、之に對し固定臺には滿潮時に水に浸らざる程度に可及的後部に接觸金が取付けられ、之れに依りて進水臺上の滑走速力を計測することゝし、尙此の外に進水し始めてより船が停止する迄の速力の變化を測定する目的を以て、左舷船首抱臺に drum 式の速力計が取付けられたり。

本船に使用せし進水制動装置は Lexington 及

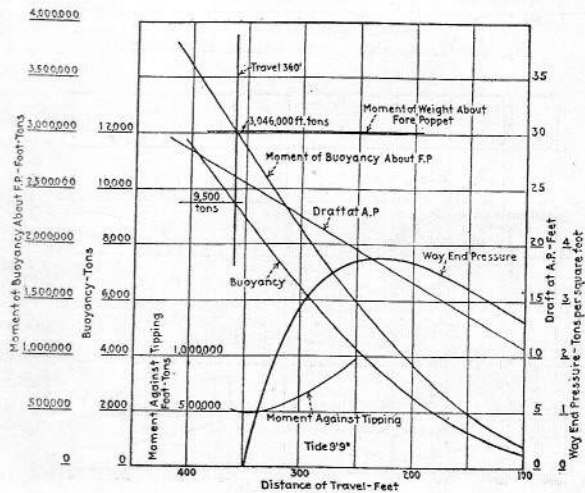


Fig. 1.—Static launching curve



之れによりて見るが如く、萬一船が走り過ぎたる場合にも充分制動力に餘裕あるを知る。是等計算の結果は Fig. 3 に示すが如く實際の結果と極めてよく一致せり。此の結果よりするも此の種の計算は事前に充分なる資料によりて計算を行ひ置かば實際の結果とよく一致するを知れり。

(M.O.)

### 英國河川砲艦 “Falcon” 號

H. M. River Gunboat “Falcon.” “The Ship-builder,” Dec. 1931, p. 812.

英海軍支那艦隊は常時數隻の淺吃水砲艦を備へて居る。是等は揚子江上域の難航路を往復し得る様 Glasgow の Yarrow 會社で特に設計され且現地で組立られたものである。大戦中 Mesopotamia で活動した Tigris 河艦隊の砲艦數隻も Yarrow 社の設計で、大戦後は揚子江域に回送され現在も尙ほ有効に就役しつゝある。

1, 2 年前 Yarrow 社は揚子江用として英海軍に改良型砲艦 Gannet (ガランテウ), Peterel (ウミツバメ), Seamew (カモメ) 及び Tern (アジサシ) の 4 隻を供給した。皆同型式ではあるが Seamew と Tern は少し小型で Gannet 及び Peterel 程

速くない。

Gannet と Peterel は全長 184'-9", 垂線間長 177'-0", 幅 29'-0", 深さ(中央部) 7'-0" で、各々 400 r.p.m. での總出力 2,250 S.H.P. なる single-reduction turbines を備へ、2 基の Yarrow 式重油専焼罐(加熱面積 2,500 sq. ft.) を有し、契約速度は 16 節であつた。

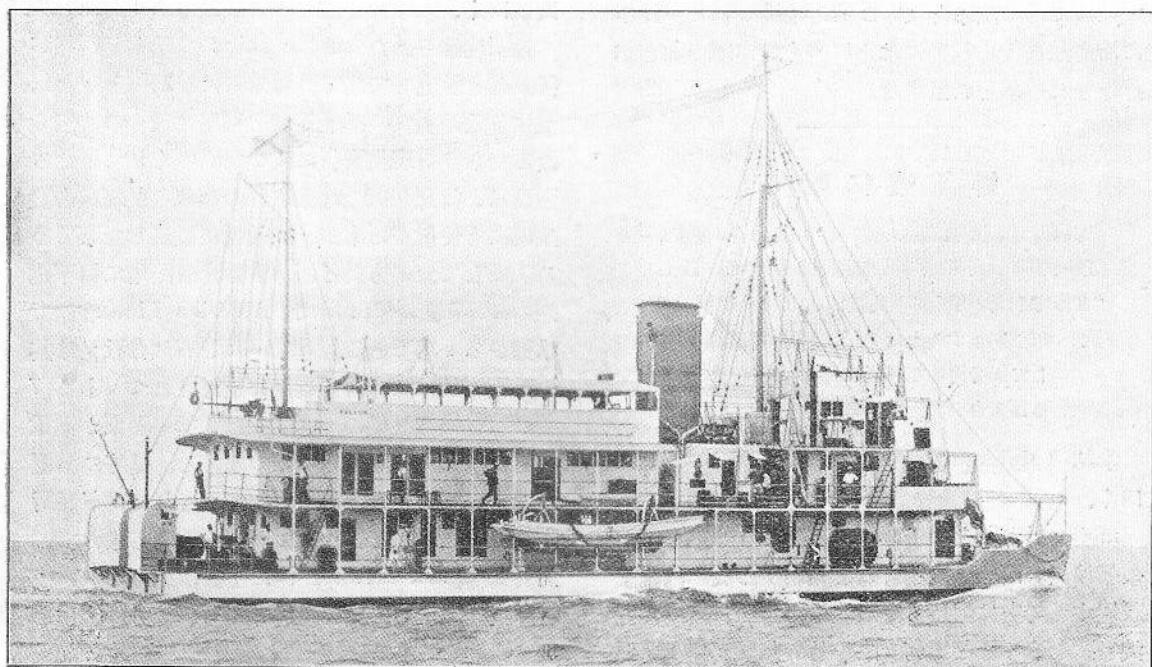
Seamew 及び Tern は各々、全長 167'-9", 垂線間長 160'-0", 幅 27 ft., 深さ(中央部) 7'-0" で、機械は Gannet 及び Peterel と同式だが總軸馬力は 1,370 (450 r.p.m.) で、1,530 平方呎の Yarrow 罐を 2 臺設置し、契約速度は 14 節であつた。

此 4 隻の何れも、兵裝は砲裝甲板上に 2 門の 3 吋砲及び數門の Lewis 式機關銃を備へて居る。

1929 年間に英海軍省は尙 1 隻の同型艦 Falcon 號を Yarrow 會社に注文し、同艦は最近完成の上就役した。

Falcon 號は従來の姉妹艦とは數多の異つた處があり、一層居住設備を擴張する爲め 1 甲板増加して居る。其の重要寸法は、全長 150'-0" 垂線間長 146'-0" 型幅 28'-0" 深(中央部) 9'-0" である。

推進機關は Parsons turbines 2 臺(合計軸馬



H. M. River Gunboat “Falcon.”



力 2,250) と 2 基の Yarrow 汽罐 (加熱面積各 2,500 sq. ft.) とより成る。補機類の全装置は最新式のもので、探照燈、電氣照明、通風及び無線裝置等は皆其の電力を蒸氣又は Diesel 發電機から供給さる。

兵裝は、3.7 吋 howitzer 砲 1 門、6 吋砲 2 門、及 Lewis 機關銃數門より成る。

居住は、士官 2 名及び兵員 61 名に對し設備され、歐洲人の乗組員は全然別々の設備を有す。居住は暑熱に對し容積に相當して出来る丈け安樂の様に注意が拂はれて居る。

砲艦 Falcon 號は最初に Yarrow 造船所で組立てゝから、取外し荷作りした上、上海に輸送されたものである。再組立て及び完成は Yarrow 會社技師の監督の下に Kiangnan Dock & Engineering Co. の手で行はれ、仕事は全部英海軍の検査試験を経たものである。

本艦は寫眞で見る通り、高い上部構造物を有し、砲裝甲板は水線上最上部に位して居るから、高い兩岸の間の狭い河面で戦闘するに都合よく設計されて居る。

長い間の支那の混亂状態では、在支英人の生命財産を保護する爲めには英國砲艦は必要缺く可からざるものであるから、英國權益の深く移殖された地域に於て法律と秩序の維持繼續の爲め、並びに河海賊征伐の爲めには更に多くの本船の如きが建造されん事を希望する。(Y.T.)

## 排氣罐に就て

Waste Heat Boilers. "Motorship" (米版),

Dec. 1931, p. 642. Exhaust Gas at Sea.

"The Motor Ship" (英版), Dec. 1931, p. 333.

(註) 以下記述する處は上記 2 雜誌の社説抄譯にして兩者同様な問題を同時に掲載して居るのは面白い偶然事である。

米誌 "Motorship" の主筆 A. B. Newell 氏は曰く、

motor 船が熱を船上に要する時は——熱が不要の船は無いが——機關排氣を利用する廢熱汽罐を設置する場處は何時も有る。米國人は、緩慢な漏洩形式を取る様な道筋で陥り易い無駄といふ罪惡を行つて居る間は、誠に浪費的な贅澤な國民であ

る。此國民性は吾々の海事に反影して居る。之は少し計りの蒸氣を起すのに donkey boiler で燃料を焚き、其の位な蒸氣を起すには充分過ぎる程の熱量を機關の排氣から逃がして終ふ様な不經濟な事を行つて居るのを見れば眞によく判るだらう。然かし理窟を言ふ手合ひは、「兎に角小さい燃料焚の罐は入用なのだ。何うして排氣罐なんて七面倒臭いものを造つて居られるか」と御宣託に爲る。之れに對する御返事の 1 つは、消音器は又必要だ。而して廢熱罐は良い消音性を有して居る事である。又他の返答は silencer と donkey boiler と合した値段と重量とは廢熱罐に對するより餘計である。又他の返答は廢熱罐は現在では機關の停止して居る間は燃料を焚き、機關が運轉して居るか操縦されて居る間は獨立 donkey boiler に對する如何なる要求でも充たし得る様製作されて居る事である。最後の論點としては廢熱罐の方が donkey boiler より操作が一層經濟的で且つ面倒が少ないと云ふ事である。總ての種類船主が、其の原簿から赤字を出さない様にする事が益々困難に爲つて來た事として、Diesel engine の使用で得た節約に加ふるに、燃料費無しで蒸氣を起す様な、小經濟問題にも大に關心を有すべき時である。

英誌 "The Motor Ship" の主筆 A. P. Chalkley 氏は曰く、

近頃建造された motor ships の殆んど全部が排氣罐を裝備して居る。將來には補助用蒸氣を起生する爲め機關の排氣瓦斯を利用せぬものは無くなるだらう。現在實行に入つた面白く且重要な發達は、排氣瓦斯で起生された蒸氣を船用電力發生用にも使用する事が、極最近に發展した事である。而して此の方針は西印度諸島航路用に目下建造中の 17 節の Hamburg-Amerika Line 客船で準據さるゝ事である。Standard 石油會社又は其の歐洲に於ける分系會社用に建造されつゝある 7 隻の複動機關裝備の油槽船では、排氣蒸氣が發電機運轉用に大に用ゐらるゝのである。是等の裝置は非常に面白いものである。何となれば排氣瓦斯汽罐は過熱器及び給水加熱器と共働するもので、前者は spark arrester 内に全體取込められ、後者は汽罐の頂邊に位して居るから、餘分の容積を要せぬからである。(Y.T.)



## 最近の商船の圓罐

“Shipbuilder.” Dec. 1931, p. 795.

海運界が常態に復し船が建造せらるゝ場合には圓罐と水管罐との孰れを採用すべきかが問題となるであらう。而して汽壓が圓罐に適せぬ程高くない限り、重量竝に容積の減少が非常に重要でない限り、所謂普通の商船 (average class) に對しては、圓罐は商船の汽罐として尙ほ幾多の適應性を有つて居る。然しながら、本文の目的は、2つの汽罐の比較を試みるのでなく、圓罐の効率を増進する設備と、蒸氣の過熱装置に就ての卑見を述ぶるにある。蓋し圓罐が商船に於ける現状を維持し得るか否かは、以上の2つの點が如何に満足せらるかに繫つて居るからである。

最近の商船汽罐は、其の効率を著しく高める傾向がある。例へば、石炭燃焼の圓罐を有する City of Roubaix 號の効率は 85% 以上、又重油燃焼の水管罐を有する Viceroy of India 號竝に Empress of Japan 號は 87~88% である。而して上記圓罐は、汽壓 300 封度、汽温 600°F、空氣豫熱 380°F である。尙ほ此の外にも、過去一兩年の間に造られた圓罐で重油を燃焼するものゝ効率が 82~83% に達するものがある。汽壓 300 封度は商船に於ける圓罐の record であるが、壓力の高い事が直に汽罐の効率を増進する理由とはならぬ。放射竝に煙突瓦斯に基く熱損失を最小にする事が何よりも重要な問題である。

水管罐の効率が高められたのは、全く上記の熱損失を少なくする事が出来たからである。此の設備が施されなければ、其の効率は圓罐よりも悪い筈である。而して水管罐の強味は、是等の設備が簡單に、而かも重量竝に容積の増加が少くて出来るにある。約 20 年前の小中型商船に於ける圓罐には、廢熱利用に對する何等の方法が講ぜられず、煙突瓦斯の温度は 700°F 或は夫れ以上であつた。然しながら其の後、強壓通風及び空氣豫熱装置が發明せられ、是等が一般に採用せらるゝ様になつてから、廢熱利用方面には改良の餘地を幾何も残さざるに至つた。

翻つて過熱装置を見るに未だ充分の域に達したとは云へぬ、煙路に裝置するもの (uptake superheater) は、汽罐の受熱面に何等の影響を與へず、

最も經濟的であり、過熱管に故障を起しても汽罐を繼續使用する事が出来るが、過熱の度は低く、約 80°F である。焰管内に裝置するもの (fire tube superheater) は、焰管の掃除を困難ならしめ、又過熱管が焰管の全長に互るものは、焰管口擴張等の仕事に支障を來すが、過熱の度は 200°F 或は夫れ以上になる。燃焼室に裝置するもの (combustion chamber superheater) は、燃焼室内への接近を困難ならしめるが、過熱の度は約 350°F に達する。獨立式のもの (independent superheater) は、機關に對して最も適當なる過熱度を得る事が出来るが、特別に獨立した過熱器を必要とするのみならず、汽罐の實際効率を増進する方法とはならぬ。

以上の様に、各種の過熱器には夫々一長一短がある。茲に於て筆者は、圓罐を有する普通の商船 (average class) に對しては、2種の過熱器の長所を折衷して、煙路過熱器 (uptake superheater) と短い過熱管を有する焰管過熱器 (fire tube superheater) とを併用すべきであると思ふ。前者で豫め約 80°F 過熱し、之を更に焰管の全長 2/3 に達する焰管過熱器に入れると過熱の度は 200°F に昇るであらう。而して此の程度の過熱が出来れば、最新式の往復汽機に對しては充分であり、又普通の蒸氣 turbine の要求をも満たす事が出来る。

圓罐を有し、而かも未だ空氣豫熱器竝に過熱器を有せざる商船は、宜しく是等の近代的設備をなすべきである。場合に依つては、構造上空氣豫熱器及び煙路過熱器の裝置の出来ぬ事があるかも知れぬ。然しながら如何なる場合でも、圓罐が標準型である以上、焰管過熱器は裝置出来る筈である。而して煙突瓦斯の温度下降に依る通風の阻害を防ぐには fan を裝置すべきである。夫れには、多くの理由に依り強壓通風 (forced draught) よりも寧ろ吸出通風 (induced draught) を推奨する。瓦斯の温度が 400°F 或は夫れ以上の場合でも、吸出 fan の使用に何等の支障がない。又腐蝕され易い部分には特種の金屬を使用すれば可い。吸出通風には特別の火焚口を要せぬと云ふ以外に、石炭或は重油の燃焼に便利である事は茲に述ぶる迄もない事である。

要之、最近の圓罐は附屬装置が改良せられ、効

率が高められた爲め、普通の壓力に於ては、水管罐に變へても毫も利益がない。而かも圓罐の過熱器には尙ほ改良の餘地がある。普通の空氣豫熱器及び過熱器を有する圓罐でも、其の效率は 80% 以上に達する。若し過熱が僅かの熱消費を以て行はるれば、效率は更に増進するのであらう。此の意味に於て、煙路過熱器と短い過熱管を有する焰管過熱器との併用は近き將來に於て發達する可能性がある。而して過熱の度が 200°F 以上になると、圓罐では簡単に其の要求を満たす事が出来ぬ。是等は自ら水管罐の圏内に屬する。(T.Z.K.)

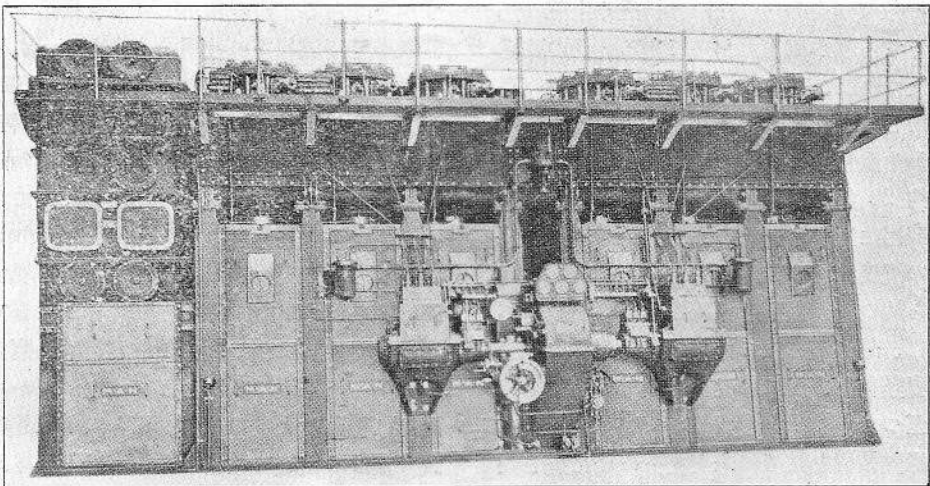
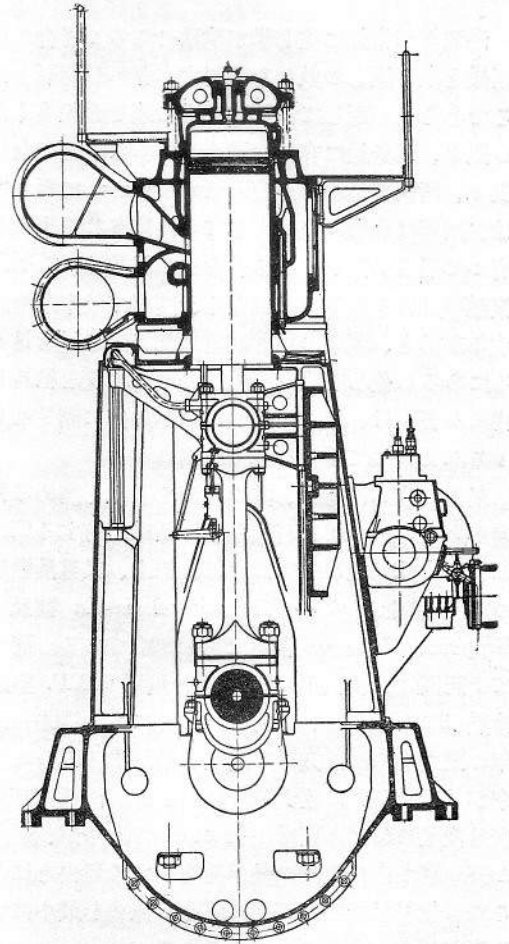
### 新式 M. A. N. 型 Diesel 機關

軸馬力 2,200~2,550 を有する露國船舶用 2 cycle 單動無氣噴油式機關の設計。“The Motor Ship” (英版), December 1931, pp. 352-353.

M. A. N. 會社が嘗て製作せる 2 cycle 單動型機關は、何れも空氣噴油式であつたが、今回露國船舶たる 4 隻の冷凍船即ち “Wolga”, “Newa”, “Kuban”, 及び “Rion” に對し新設計の許に、無氣噴油式を採用した。“Wolga” 及び “Newa” は既に就航し “Kuban” 及び “Rion” は進水し、目下 Leningrad の “Northern Shipyard” に於て艤裝中である。

機關の出力は回轉數毎分 150 の時 2,550 軸馬力にして、氣筒の徑は 600 耗、行長は 1,000 耗である。斯く氣筒の徑を標準型 2 cycle 複動型に

一致せしめし爲め、他の大部分を複動及び單動機關の標準型に倣はしめる事が出来た。氣筒内筒は



The 2,200~2,550 B. H. P. Airless-injection Single-acting Two-stroke M. A. N. Engine.  
The Above Figure shows a Sectional Elevation of One Cylinder.

下方に膨脹し得る餘裕あつて、氣筒蓋は2箇に區分せらる。即ち材質に於て燃燒室の部分は鑄鋼製にして、上部は鑄鐵製で、全氣筒蓋は水を以つて冷却せらる。

吸鏑上部は鑄鋼製にして同傍部は鑄鐵製である。

機關は1箇の把手車で、逆轉時の給油仰筒軸の運動、始動時の空氣の供給及び要求せる回轉數に伴ふ速力變化の給油量の加減等凡ての操縱を司どる。(H.M.)

抄 錄

船の表面抵抗に關する實驗

Versuche über den Oberflächenwiderstand von Schiffen. F. Gutsche. "V. D. I."

21. Nov. 1931, s. 1431-1432.

船の水線下の形狀を改良し、適當な形狀を與へて水の抵抗を減少すると云ふ事以外に、造船家は最近特に表面摩擦抵抗の問題に注意を向ける様になつて來た。大概の商船では大型の高速船でも摩擦抵抗は全抵抗の65~70%を占めるからである。摩擦抵抗は水の粘性に基く所の剪應力に因るもので、其の結果限界層を生じ、更に鉄頭、鉄の接手等外殼の平滑ならざる結果限界層を厚くし、且つ自身の形狀抵抗を生ずる事になる。

高速船 "Bremen" の外板の接手には此點を考慮して普通の施行法と異つた方法が施されてある。即ち其水線下では外板の接手は船の前方に向つて重ね合せる様にし、形良く丸められた鉄の前端が水と衝突する様にしてある。Bremen 號の完成は特に英國に於て興味を引かれ、此施行法を T. B. Abell が最近讀んだ外板の累接横縁が水中を通過する時の抵抗に關した論文中に論じてゐる。彼の實驗は 16 mm と 25 mm の鉄の butt joint の模型に就て行つたものであつて、長さ 1220 mm、幅 196 mm、厚さ 3.2 mm の鉄の兩側に斷面が三角形をなす楔形の實物大の累接横縁の形を取付け、其位置は水流と衝突する縁が鉄の前端から常に一定の距離に置かれる様にした。此楔形の上下には各1枚の水平板を取付けて接合部の上下縁に於ける流れの變化を防止した。(Abb. 1 参照)。試験水槽の斷面は矩形で、1.52 m × 0.76 m なる寸法を有し、流速は毎秒 0.25 m から 0.7 m

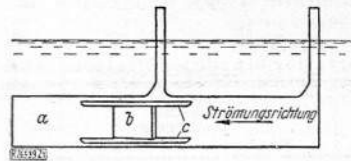


Abb. 1 Versuchsanordnung zur Feststellung des Einflusses von Plattenstößen auf den Schiffswiderstand.  
a Versuchsplatte  
b keilförmiger Plattenstoß  
c Endscheiben zum Abdecken der freien Plattenkanten

迄變化せしめた。此速力範囲内で Abell は鉄のみの抵抗と種々の楔形接合部模型片を取附けた時の抵抗とを計測した。其の外厚さ 16 mm 長さ 152 mm の楔形模型片のみを2枚合せて、鉄無しで種々の深度で試験した。最後に兩側を硝子板で圍つた水槽内に模型を置いて其の周圍の水流狀況を撮影した。其の際水中に細かく分れた空氣を送り込んで渦の處で氣泡を集めさせて寫眞に明瞭に現れる様にした。

Abell は Abb. 2 に示す様な合計 6 箇の接合部

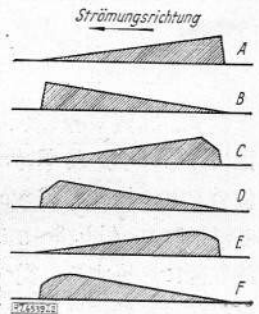


Abb. 2 Die sechs Stoßquerschnitte, die Abell seinen Untersuchungen zugrunde legte. Fall B stellt die meist übliche Anordnung, Fall E angenähert die des Schnell dampfers "Bremen" dar.

模型に就き實驗を行つた。A, B に示す様な普通の三角楔形の外に C, D の様に鉄の厚さの半分位迄其角を 45° に切り下げたもの及び E, F の様に角に丸みを附けたものを實驗した。斯様な加工は何れの造船所に於ても僅かな費用で作りに得るものである。是等 3 種の形は初めは其縁の流れに向け、次には其の向きを逆にして試験し、其の全抵



抗(曳行桿+鋺+接合部模型2箇+上下の水平板)を比較した。其の際鋭縁を流れの方向に置いた時の Abb. 2 B の抵抗  $W_B$  を標準にし、 $W_B=1$  として比較した。標準形以外の任意の形  $i$  の抵抗を  $W_i$  とする時、 $\frac{W_i}{W_B}$  なる商と 1 との差で以て形による抵抗の相異を表した。此商は分子分母共に鋺の一定抵抗を含んでゐて數字的の比較には都合が悪いので、筆者は Abell の實驗成績を無次元抵抗係數

$$\zeta_w = \frac{w}{(\rho/2)v_m^2 f}$$

に換算した。(Zahlentafel 1 参照)。此式中  $w$  は

Zahlentafel 1  
Widerstandswerte der einzelnen Plattenstöße.

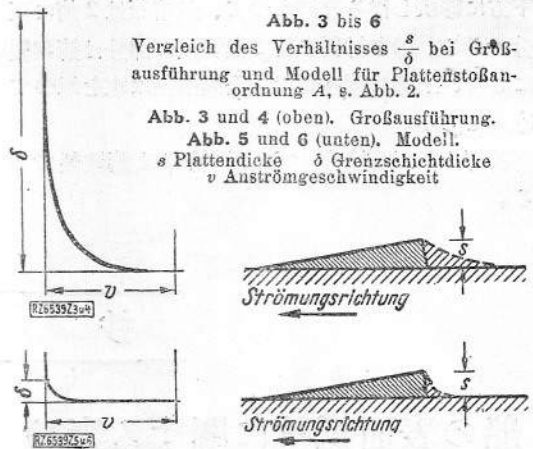
Stoß (vergl. Abb. 2)	$\zeta_w$	$\Delta W_{\text{mittel}}$ vH	$\Delta W_0$ Schnell- dampfer vH	$\Delta W_0$ Fracht- dampfer vH
A	1	14,5	9,3	9,7
B	0,48	7	4,4	4,7
C	0,65	9,5	6	6,4
D	0,435	6,3	4	4,2
E	0,38	5,5	3,5	3,7
F	0,46	6,6	4,2	4,4

$\Delta W$  = Mehrwiderstand für gestuften Boden gegenüber glattem.  
 $\Delta W_0$  = Anteil der Stoßwiderstände am Gesamtwiderstand.

楔形模型片のみの形状抵抗、 $\rho$  は水の密度、 $f$  は楔の厚さ×縁の長さ、 $v_m$  は限界層内の速度低下を考へた時の平均速度である。尚ほ Abell の例に倣つて此値を限界層法則若くは直接得た速度分布を用ひ、更に此接合部の厚さに適合した平均速度の 2 乗を用ひて實船の場合に換算して見ると、單位長さの接合部の抵抗は

$$dW = \rho dl \frac{v^3}{2} \int_{y=0}^{y=s} \left(\frac{y}{\delta}\right)^{\frac{2}{7}} dy$$

となり、其値は著しく大きいものになる。其の原因は非常に小さな Reynolds 數  $Re = \frac{vl}{\nu}$  に對する係數を其の儘高い Reynolds 數に用ひた結果である。同時に Abb. 3~6 に示す  $\frac{s}{\delta}$  の比は全體の水流状態に影響する。従つて模型實驗に就て得た形状抵抗は實船には適用されない。最後に是等の接合部の抵抗の程度を示す一例として、筆者は Dr. Kempf が翼を附けた鋺が滑らかな鋺に比較して抵抗増加量は  $\Delta W = 7\%$  なる値を得た事を附記する。之は丁度 Abb. 2 B の場合に相當する。之から接手の抵抗の全抵抗に對する割合  $\Delta W_0$  を高速船及び普通の貨物船に就て計算し Zahlentafel 1 に示して置いた。



假令へ此絶對値は實際のものに相當してゐないとしても、就中 Kempf の示した値は非常に不確かのように思はれるが、兎に角其の値は Prussia 船舶及水理工學研究所で實驗した成績と一致してゐる。けれ共是等の差は明かに小さい。例へば普通の接手法たる B と夫れよりも一層良好な“Bremen”に採用した E とでは、僅かに全抵抗の 1% の差しかない。従つて將來の同様な姉妹船にば此方法を適用するに躊躇するだらう。

之に反して船底汚損に因る抵抗増加量は種々の専門家の判斷に依ると 1 日に付き摩擦抵抗が約 0.5% 増加する程度だと云ふ。斯様に船底が汚れる時は限界層が厚くなり、接手の形如何を不問、浸水面積が同一ならば汚損に依る抵抗増加量は同一であるから、此様な場合には接手の影響などは問題外になつて仕舞ふ。

Abell の行つた様な抵抗測定試驗も非常に結構であるが、遺憾乍ら其の Reynolds 數が  $Re = 0.28 \times 10^3 \sim 0.8 \times 10^6$  と云ふ様な非常に小さい値である爲、其の抵抗係數を實船 ( $Re = 10^9$ ) の場合に換算する事が出来ない。(T.I.)

## 水中翼に因る飛行艇模型の浮揚法

Entlastung von Flugbootmodellen durch Unterwasserflügel. Dr.-Ing. H. M. Weitbrecht. "Schiffbau," 15. Nov. 1931, s. 495-497.

1. 飛行艇及水上飛行機浮舟の曳行實驗に於て





の回轉槓桿 (18) 上の取附點を移動せしむれば、模型の trim 變化を水中翼の傾斜角に移す範圍を大きく出来るので、各模型毎に特別の水中翼を造る必要がない。

3. Calibration——斯様な水中翼に對して小さな Reynolds 數に於て困難な要求は、

(a) 普通用ひる様な翼の傾斜角度の範圍内では揚力係數が出来るだけ角度に依つて直線的に變化する事、

(b) 同一傾斜角度に對しては速度の如何を問はず揚力係數  $\zeta_a$  は不變なる事、即ち

$$\zeta_a = \frac{A}{\rho/2 \cdot F \cdot v_m^2}$$

に於て  $\zeta_a$  の値が恒數なる事、の2つである。Abb. 2 は第2號翼の calibration 曲線を示す。圖上の點は 2.0, 4.0, 6.0 m/sec. なる3つの速力で試験した時の成績である。之で見ると 2 m/sec. の時の成績のみが離れてゐるが、此速力では翼の揚力が排水量に比較して未だ餘り明顯に現れないので、此差は測定誤差の範圍内にあると見做す事が出来る。Göttingen の實驗に依ると翼に於ける流れは角度が約 14° に至つて初めて分離現象を起したのに對し、水槽での第1箇の試験では水流の分離、従つて  $\zeta_a$  曲線の低下は既に 6° で起つた。翼の前端の曲率半徑を小さくする時は  $\zeta_a$  係數の低下は早く起るもので、翼の輪廓を僅かに變化しても水流の分離現象に依つて如何に鋭敏に揚力係數に感ずるかが判る。

4. 翼の傾斜——飛行機の離水時の翼傾斜を  $\alpha_s$  とする時は  $\alpha_s$  は豫定條件と風洞試験とから決まる。同じく之に對する揚力係數  $\zeta_a$  も揚力零の時の傾斜角  $\alpha_0$  も定まる。一方水中翼の calibration 曲線から此翼の揚力係數が判るから、模型の離水速度に對する傾斜角  $\alpha_{su}$  を計算する事が出来る。此曲線から水中翼の揚力零に對する傾斜角  $\alpha_{ou}$  も亦判る。

水上及水中翼に對して實用上の傾斜角度に對す

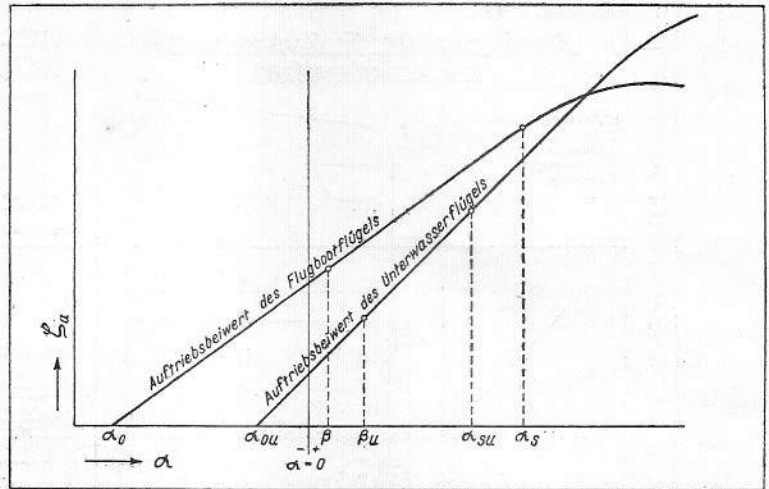


Abb. 3

る揚力係數曲線は直線と見做し得るからして、模型と水中翼との關係は水上翼が  $-\alpha_0$  から  $+\alpha_s$  迄變化する時に水中翼は  $-\alpha_{ou}$  から  $+\alpha_{su}$  迄變化する様にしなければならない。(Abb. 3 参照)

艇の重心點から trim 誘導線の取附位置に至る縦方向の距離を  $e$  とし、水中翼 (18) の上部槓桿の支點から trim 誘導線の取附位置迄を  $e_u$  とする時は、兩方の arc が同一なる爲に  $e$  と  $e_u$  との間には次の關係が成り立つ。

$$e_u : e = (-\alpha_0 + \alpha_s) : (-\alpha_{ou} + \alpha_{su})$$

水中翼の静止状態に於ける傾斜角  $\beta_u$  は、飛行機翼と艇との交角を  $\beta$  とする時は次の關係式から定まる。(Abb. 3 参照)

$$\begin{aligned} (-\alpha_0 + \beta) : (-\alpha_0 + \alpha_s) \\ = (-\alpha_{ou} + \beta_u) : (-\alpha_{ou} + \alpha_{su}) \end{aligned}$$

2本の trim 誘導線の長さは、艇が静止位置に於て水中翼が水平線と  $\beta_u$  なる角度を爲す様に定めなくてはならない。

5. 實驗成績——種々の大きさの飛行艇模型に水中翼を取付けて曳行試験を行つた結果は重量を加減して行つた模型試験の成績と非常に良く一致した。

飛行艇では浸水面積を計算すると云ふ事が非常に困難なので、抵抗を摩擦抵抗と排水抵抗との2つに分けないで、實物の抵抗を模型から誘導する法則を求める爲に、種々の大きさの模型實驗を行つて見たが、其の成績は別に述べる事とする。

(T.I.)

## 軍艦計畫の趨勢

Research and Tendencies in Naval Construction.

By Charles Francois. "Engineering,"

July 3, 1931. pp. 25-27

1900 年以來殊に大戰後は大戰の經驗と科學の進歩に伴ひ軍縮會議の結果と相俟ち軍艦の計畫に著しき變化を來し、最近の軍艦は何れも上記影響に基き諸性能を具備するに至れり。科學工業の發達と軍縮會議の影響に關しては既に 1922 年 Sir Eustace d'Eyncourt の論文あるも、茲に更に是等の影響に就き前者は技術者に貢獻する所大なるに反し、後者は極めて不合理なる結果を惹起するものなりとの見解の下に是等を考察せんとす。

### (1) 科學工業の發達

金屬合金の急激なる發達に伴ひ軍艦建造に著しき改革を生ずるに至り、就中從來驅逐艦用にのみ計畫せられし細管式罐と減速裝置を有する蒸氣 turbine が各種の艦型に採用せらるゝに至りしことは特筆すべき發達にして、軍艦の性能に有力なる要素を附與し、軍艦に水中防禦と飛行機に對する防禦を施しても尙巡洋艦としての速力を保持し得るに至れり。大艦用の turbine を 20 年前と比較すれば重量に於ても容積に於ても約  $1/5 \sim 1/4$  にて計畫し得るに至れり。軍艦用の機關重量は現在每馬力當り 13~14 疋にて、1,000 軸馬力に付き僅に 8 平方メートルの床面積を要するに過ぎずして、燃料消費量は巡洋艦型の機關を有する英國の某商船の例によれば毎時每軸馬力當り重油 270 疋の割合にあり。

更に新しき傾向は 20 年前迄は僅に潜水艦にのみ使用せられし内燃機關が水上艦艇に使用せらるゝに至りしことにて、從來水上艦艇に要求せらるゝが如き大馬力は重量の點に於て四行程 Diesel 機關に望み得ざりしが、之れに對し二行程單動並に二行程複動機關の發明により、此の目的を達するに至れり。二行程複動機關は重量に於ては輕きも容積に制限ある場所に裝備する場合には、二行程單動機關 2 組分より幾分馬力低下するを以て、潜水艦用としては單動機關が最も適當なるが如し。然れ共複動機關は高さに制限ある場合には、減速裝置により回轉數を増加することにより與へ

られたる piston 速力に於ても行程の長さを短縮し得るを以て、機關の高さに因る制限は免るゝ事を得。此の場合機關と piston との間に Föttinger 式水壓 coupling の如き elastic transformer を介在せしむる必要あり。

斯の如く減速裝置を使用する事により各車軸に種々の機關配置を施し得るを以て、小型の氣筒を多數組合はす事に依り所要の總馬力を得らるゝを以て、種々なる利點多く、即ち (1) 小型氣筒を數多く組合はす事に依り機關の信頼性を増加し得ること、(2) 故障に因り船の速力を減少する割合の少くなれる事、(3) 最大効率の機關のみを使用する事により巡航速力に於ける燃料消費量を減少せしめ得る事等の利點を有す。然れ共又一方次の如き缺點を伴ふ。即ち (1) 諸機關裝置を數多く必要とする事、(2) 減速裝置或は coupling のため重量増加し、之れによる増加重量は軸當り 25,000 馬力の裝置に於て少くも馬力當り 4 疋に達す。

二行程複動機關の特性は既に認めらるゝ事にて、下部燃焼室に piston rod を有する事、stuffing box を使用せることは、何等機關の壽命を左右するものに非らずして、又 mechanical injection を採用せることは正に進歩の 1 つに數ふべきものにして、斯くして機關の信頼性は空氣 injection を有する二行程單動機關に匹敵するに至れり。

斯くして實際問題としても、又車軸との連結法(直結法と減速裝置に依る法)の點よりするも、二行程の Diesel 機關最も適當にして、重量の點に於ても容積の點に於ても最も有利にして既に軍艦用として採用せられつゝある所以なり、今 turbine と Diesel 機關とを比較するに、一定馬力に對し船用機關としては勿論 turbine が重量輕きも、燃料消費量は Diesel 機關が遙かに少きを以て、單に是等の特徴のみにては兩機關の優劣を比較し難し。獨逸巡洋艦 Deutschland の成績によれば機關の全重量は車軸を含み每有效馬力當り約 22~23 疋の由にて、通常の蒸氣壓力にて過熱裝置を有する標準型の蒸氣機關なれば、上記 Deutschland の場合機關重量は每軸馬力當り 15 疋にて足ることとなり、每軸馬力當り 7~8 疋の餘裕を生ずることとなる。今此の割合を 50,000 馬力の船に對し適用するに、兩機關重量の差は 350~400 疋となり、斯く大なる重量の差を生ずるに至りて



は一見兩機關の適否を判定し得べく、之れを華府條約の基準排水量に燃料の含まれざる點と合せ考ふれば、兩機關の比較は更に論を俟たざるべし。然れ共尙ほ仔細に考察するときは、Diesel 機關の燃料消費量を全力に於て毎馬力當り 190 瓦、turbine に於て 350 瓦と假定すれば、即ち燃料の消費量の比を 55 對 100 の割合とすれば、turbine に對し燃料を 3,210 噸必要とする場合 Diesel 機關に於ては僅に 1,750 噸にて足る結果となる。

要するに航続距離の大なる船にして燃料を含みたる排水量の與へられたる場合には、Diesel 機關が有利となる。又舷側防禦甲鐵の高さは満載と輕荷状態との吃水の差に依りて支配せらるゝを以て、防禦重量の與へられたる場合には Diesel 機關を使用するを有利とす。要するに蒸氣機關にせよ内燃機關にせよ、兩者に於て進歩の餘地ある限り是等の優劣を比較するは至當ならざるべく、殊に最近發達の著しき Diesel 機關に於て然りとす。

大戰後高壓と過熱蒸氣を使用する turbine の出現に因り蒸氣機關に多大の進歩を來し、殊に罐は廣範圍に亘り著しき發達を遂げ興味ある新機軸を出し、間接加熱式の Schmidt 型や Löffler 型等此の一例なり。

然れ共蒸氣の溫度と壓力の増加、其他輕金屬使用に基く機關寸法の減少等は疑ひもなく現今の turbine と罐の耐久性に影響する所多く、此の點は軍艦用として大に考慮すべきことなるべし。

陸上機關の發達は總ては船用機關の進歩を促す結果となり、例へば船用内燃機關に於ても既に陸上機關に於て到達し居るが如き重油消費量毎時毎馬力 250 瓦の域に達せるものありて、此の割合を以て上述の排水量の問題を考察すれば更に興味ある結果を生ずべし。

turbine と Diesel 機關を比較する上に於て見逃すべからざる點は、機關の信頼性、裝備並に修繕の便否、戰時に於ける損害を蒙る程度等の見地に基く軍艦用としての價值にして、此の點よりすれば Diesel 機關は有利なるが如きも、現在大艦用として Diesel 機關を採用しつつあるは僅に獨逸あるのみ。

報する所に依れば、獨逸の Deutschland には 2 本の車軸に夫々 4 臺より成る内燃機關裝備せられ、全軸馬力 50,000、回軸數毎分 450 にして、

減速装置と水壓式 transmission を使用せり。巡洋艦 Leipzig 型の機關配置は之と異り、中央軸にのみ Diesel を裝備せるが、恐らく之は Deutschland の機關と同じ計畫のものなるべし。此の機關の各箇の馬力は Deutschland の約半分にして回轉は之れよりも高し。是等は航続距離大にして且つ輕き機關を裝備する目的を以て採用せられしものなるも、斯く小馬力の機關を數多く裝備することは軍艦用としては好ましからざる方法にして、或る特別な場合にのみ適用し得るものなるべし。

殊に此の場合電氣推進の如きは到底思ひも及ばざることにて、此の方法は多くの重量と容積を要し、軍艦用としては極めて不適當にして、米國海軍に於ては可なり大規模に此の方法を採用し居るも、大型定期船の成績に依れば前述の turbine と Diesel 機關とに對抗するに足る利點は何等認められざるものゝ如し。

次に科學の研究と技術との關係に就きて考察せんに、技術者の教育と科學の研究とは密接の關係を有し、各國共に此の點に就きては種々研究せられつゝあり。殊に佛國に於ては此の點に就き特に密接の關係を有し、Lycées や École の Polytechnique に於ける教育法、其他高等程度の工業學校の教育法に於て此の點がよく窺はる。此の中École Polytechnique は専ら所謂學者を養成するが如く見受けらるゝに反し、他の學校に於ては主として技術者の養成に努めつゝあるが如きも、要するに佛國式の教育法は學者にも技術者にも成り得るが如き方法を探りつゝあり。然れ共實際には中途半端に止り何れにも成り得ざる狀況にあり。例へば École Polytechnique の卒業生は學者として専門の知識を有するに拘らず、事實上種々の問題に接するため結局何れをも物にし得ざる傾向あり。優秀なる技術者たらんには實地の經驗を豊富に有せざるべからざるを以て、若き技術者をして完全なる技術を發揮せしめんには長年月を要するは論を俟たず。従つて佛國式の教育法は理想的の方法とは云へ速成を必要とする場合不適當の嫌あり。

## (2) 軍縮會議の影響

此の問題は極めて興味ある事柄なるも、爰には單に造船技術の見地より之を研究するに止めん。



軍縮會議の結果各國の保有すべき軍艦の總噸數制限せられしこと、造船技術と云ふ問題とは直ちに以て互に影響する譯には非らざるも、更に各艦型の噸數並に其備砲の大き等に制限を加へらるゝに至りては、是等は從來各國に於て自由に決定し得たるものなるを以て、此の點に於て造船技術者の技倆を發揮する餘地の制限せられし結果となり、此の意味に於て軍縮會議の造船技術に及ぼす影響は大なりと云はざるべからず。抑々軍艦は兵裝、防禦、速力、航續距離の4つの要求を満足し、且つ最も噸數を少なからしむるが如く各重量を研究し、所要の性能を具備せる最小排水量のものを計畫するを原則とするも、現在各國は條約によりて許容せられたる範圍に於ける最大排水量を以て最大能力を發揮せしめんとする現状にありて、從來排水量は最後の結果なりしものが今日は最初の着目點となり、重量の割當は從來と大に趣を異にするに至れり。

今次に示す重量方程式により軍艦の重量割當を考究せん。

$P$  = 全排水量

$P_1$  = 華府條約に依る排水量

$V$  = 排水量  $P$  に於ける速力

$D$  = 排水量  $P$  に於ける航續距離

$Q$  = 排水量  $P$  に於ける防禦重量

$A$  = 排水量  $P$  に於ける兵裝重量

とすれば、 $V, D, Q, A$  の4變數の中唯1つだけ變化する場合の排水量に及ぼす影響は、次の計算式によりて與へらる。

$$\frac{dP_1}{P_1} = 3M_1 \times e \times \frac{dV}{V} = \left( M_1 - \frac{1}{1-b} \right)$$

$$\times f \times \frac{dD}{D} = M_1 \times g \times \frac{dQ}{Q}$$

$$= M_1 \times h \times \frac{dA}{A}$$

$$M_1 = M \frac{1 - \frac{2}{3}f}{1-f} \approx M \left( 1 + \frac{1}{3}f \right)$$

此處に  $M$  は各艦種に依りて夫々大體一定の値を取る増加率を示す係數なり。上式に依りて軍艦に對する實例を示せば次の如し。

(A) 戰艦の場合

此の場合各係數を

$e=4\%, f=10\%, g=30\%, h=20\%$  とすれば

$$\frac{dP_1}{P_1} = 0.36 \times \frac{dV}{V} = 0.2 \times \frac{dD}{D}$$

$$= 0.9 \times \frac{dQ}{Q} = 0.6 \times \frac{dA}{A}$$

之れに依りて見るが如く、此の場合排水量に最も大なる影響を與ふるは防禦甲鐵の重量  $Q$  にして、若し變化率が同一とすれば航續距離  $D$  に依る影響は此の 1/4.5 に過ぎず。

(B) 防禦の少き軍艦の場合

此の場合

$e=22\%, f=15\%, g=3\%, h=13\%$  にして

$$\frac{dP_1}{P_1} = 2.6 \times \frac{dV}{V} = 0.42 \times \frac{dD}{D}$$

$$= 0.12 \times \frac{dQ}{Q} = 0.52 \times \frac{dA}{A}$$

防禦少き巡洋艦に對しては速力最も重要にして、之が排水量に及ぼす影響は變化率が同一とすれば兵裝重量に依る影響の5倍、防禦重量の影響の20倍となる。

要するに排水量を與へられ船の寸法を決定する場合には、先づ第1に重量變化の排水量に及ぼす影響の最も少き要素即ち艦種に依りて定め得る要素を先づ決定し、然る後に排水量に及ぼす影響の最も多き要素を決定し、是等を調和して所要の排水量を求むるを最も得策とす。

次に排水量制限と軍艦の計畫に就きて考察せんに、軍艦の能力を發揮せしむるには排水量を増加するを得策とするを以て、經濟上の影響あるにも拘はらず從來列國は次第に大なる排水量の軍艦を計畫するに至れり。従つて排水量の制限せられたる今日と雖も許容せられたる最大の排水量を選ぶは當然の結果にして、其の排水量を以て經費の許す限り質の向上を計ることとなり、従つて技術上の研究は益々眞劍となり、船體重量として割當てられたる重量を如何に有効に利用するかを研究することが最も大切となれり。勿論從來と雖も此の點に關する研究は造船家に於て怠り無かりしが、今日更に此の問題が複雑化せり。

次に軍艦建造に關する現状を考察するに、諸方

面に互り全然新しき方法の考案せられたるもの或は従來の方法に改善を加へられたるもの等其の進歩は著しく、此の結果造船材料の材質は改善せられ、造船技術は進歩し、船の諸性能に關する計算法竝に是等の實驗研究機關が著しき發達を遂ぐるに至れり。此の造船技術の發達に就きては陸上諸機關に關する研究結果の余惠に預ること比較的少く、又造船學は航空學に關する研究と相通する點多く、従つて航空に關する研究の結果は造船學に裨益する所少しとせざるも、要するに此の造船技術の發達は海軍竝に民間造船技術者の努力に俟つ所極めて大なり。就中排水量の大部分を占むる船殼の強度に關する研究は最も重要とする點にして、此の研究に依りて船殼重量の輕減を圖ることは與へられたる排水量内に於て重量を他に利用し得る結果となる。高張力鋼の使用、輕金屬の採用、電氣銲接の應用は船殼重量の輕減を目的とせる好適例なり。

之を要するに最近の軍艦建造に關しては次の3つが其の最も大なる傾向なりと信ず。

(1) 軍艦の上部構造の問題：— 軍艦の上部構造は諸種の要求により近時其の構造極めて複雑化し、一例を以てすれば主砲の砲數と口径の増加は射距離延長の目的を以てする砲身の長さの増加と相俟ち、上甲板面の大部分に於て主砲爆風の影響を考慮せざるべからざるに至り、更に之に加ふるに航空兵器の搭載、高角砲の裝備、竝に光學兵器の裝備等は益々上部構造物をして複雑ならしむるに至れり。

(2) 建造費問題：— 最近の工業界には著しき科學的の進歩を見、又材料の材質改良に關しても科學的の研究を積まれつゝあるも、此の結果は結局材料の價格高まり従つて成品としても其の價格騰貴するに至れり。殊に軍縮會議の結果は量の競争をして質の競争に轉ぜしめたるため、此の物價騰貴は益々其度を加ふるに至れり。華府條約は軍艦建造費に影響ある諸元の中僅に其の1つなる排水量の制限を行ひたるに過ぎずして、之れに依る經費節減は豫期に反して少く、軍艦の質を向上せしめんが爲めに却つて噸當りの建造費は著しく高まるに至れり。

(3) 技術者の問題：— 近時専門家、技術家の責任は一段と其の重要性加はり、現今の世界的競

争場裏にありては技術家は常に其の參謀役とならざるべからず。即ち技術者の責任は物を具體化して建設を行ふと同時に、又一方其の部分々々の完全を期するにあり。

生産の有らゆる方法を考究して富を成す上に於ては經濟學者を必要とし、法律家を要し、或は又實業家を必要とすと雖も、彼等は生産に貢獻するとは云へ、事物を建設するの能力を有せず。今や世界の趨勢は益々技術的となり、技術者の責務は次第に重要性を増すに至れり。

1930年5月佛國の建築學會に於て讀まれたる Lucien Romier の論文に於て、技術者の社會的役割を述べられたる中に、佛國に於ける技術者は社會的地位や權力を享くること少きも、富を成す上に於ての主役は正に技術者にして、技術者たるものは須く社會的に認められざるべからずと論ぜられしは大に味ふべき言なり。

國家の繁榮と、技術者の能力とは密接なる關係を有するものと云ひ得べく、優秀なる技術者の養成は蓋し社會の繁榮を期する最大要素なるべし。

(M. O.)

## 米國優秀船の計畫

“Shipbuilding and Shipping Record,” Dec. 3, 1931, pp. 714-723 所載 米國造船協會にて 1931年11月 Theodore E. Ferris 氏が發表せる論文の抜萃

本論文は United States Lines が北大西洋航路用として建造せんとする、定期客船の計畫及び一般特質を記述せるものである。米國船舶局及び Lloyd's 船級協會は、本船の諸材寸法、強度及び船級を認可し、加之、海軍省は本船の重量、強度、構造上の特質、復原性、水密區畫、機械設備等を検査する爲に、廣汎なる調査を行ひ、建造法に基づいて、政府の建造貸附金を要求し得るものたる事を認可した。

設計せる2船の中、1隻は geared turbine 船、他は turbine 電氣推進船で、其の主要事項は表示の通りである。本船は紐育と英吉利海峡の諸港との間を、1年に約19回航海し、北大西洋船舶として優秀なる船型である。冬期及び春期は約28節の速力で標準日割で運轉し、夏期は約30節の速

DIMENSIONS, &C.—TURBO-ELECTRIC DRIVE SHIP.

Length overall	984 ft. 6 in.
Length on 37 ft. moulded W.L. (also length for displacement and all other calculations)	965 ft.
Length between perpendiculars (fore side of stem at 37 ft. water-line to centre line of rudder stock)	931 ft.
Beam, maximum moulded	108 ft.
Overhang, main promenade deck over moulded hull each side	2 ft. 9 in.
Depth moulded to main promenade deck (strength deck for over 63 per cent. of the ship's length)	83 ft.
Draught to bottom of keel plate for scantlings and flooding calculations	38 ft. 2½ in.
Displacement in salt water at 37 ft. draught to bottom of keel plate amidships, tons	63,040
Gross tonnage (estimated)	60,000
Net tonnage (estimated)	25,000
Block coefficient (moulded displacement at 37 ft. moulded draught)	0.962
Midship section coefficient (moulded draught 37 ft.)	0.988
Propelling machinery—4-shaft turbo-electric drive.	
Normal S.H.P.—160,000 at 165 r.p.m.	
Maximum S.H.P.—200,000 at 180 r.p.m.	

Passengers and crew:	
First-class passengers, about	1,050
Tourist-class passengers, about	950
Third-class passengers, about	850
Total passengers	2,850
Crew	1,181

WEIGHT SUMMARY—FOR ELECTRIC DRIVE SHIP.

	Tons.
Steel structure	27,350
Painting, cement, tiling, including 100 tons margin	2,050
Carpenter work	775
Joiner work, including 100 tons margin	2,550
Hull fittings, including 62 tons margin	1,150
Hull engineering, including 100 tons margin	2,965
Electrical engineering	500
Equipment	620
Outfit	1,175
Insulation on decks, &c.	450
Total hull and hull engineering	39,595
Propelling machinery	8,917
Miscellaneous extras allowance, 3 per cent. margin	268
Total propelling machinery	9,185
Hull and propelling machinery	48,780
General overall margin in addition to group margins above, which total 362 tons, making total margins 2,082 tons	1,720
Light ship weight	50,500

力で1週間1航路をする。本船は傾斜せる船首材を備へ高き前部乾舷を有し、荒天にも高速力で航海する事が出来る。船體は巡洋艦型艀部と球狀艀部とを有し、艀部は下部を切り取り、spade型流線形鈎合舵を備ふ。甲板上の構造物は、風の抵抗を小ならしむる形とした。各船には飛行機射出装置を備へ、港附近にて郵便物及び旅客の急送用飛行艇を進水させる様になつてゐる。船側及び首尾兩端にて曲上せる全通二重底を備へ、又燃料油の爲及び船側保護の爲に側槽を有す。geared turbine 船は17箇の横水密隔壁を有ち、電気推進船は同じく18箇を有つ。假裝巡洋艦たらしむる海軍の要求に適する爲に、4區畫室船として水密區畫を施した。之は此種の船としては最高度の區畫である。

機械及び汽罐室の設備は、船が航路の中央で損傷せる場合に、最大安全度を以て、其處から港に到達し得る様にした。geared turbine 船は前部に2汽罐室を有し、其後に主機及び補機室、次に2汽罐室、次に主機及び補機室、次に冷凍機室等を配置する。電気推進船は、前部に2汽罐室、其後

DIMENSIONS, &C.—GEARED-TURBINE DRIVE SHIP.

Length overall	963 ft. 3 in.
Length on 36-ft. moulded W.L. (also length for displacement and all other calculations)	945 ft.
Length between perpendiculars (fore side of stem at 36 ft. water-line to centre line of rudder stock)	913 ft. 3 in.
Beam, maximum moulded	107 ft. 6 in.
Overhang, main promenade deck over moulded hull each side	2 ft. 9 in.
Depth moulded to main promenade deck (strength deck for over 63 per cent. of the ship's length)	82 ft.
Draught to bottom of keel plate for scantlings and flooding calculations	37 ft. 8½ in.
Displacement in salt water at 36 ft. draught to bottom of keel plate amidships, tons	59,880
Gross tonnage (estimated)	56,000
Net tonnage (estimated)	23,500
Block coefficient (moulded displacement at 36 ft. moulded draught)	0.966
Midship section coefficient (36 ft. moulded draught)	0.988
Propelling machinery—4-shaft geared turbines.	
Normal S.H.P.—146,000 at 166 r.p.m.	
Maximum S.H.P.—180,000 at 174 r.p.m.	

Passengers and crew:	
First-class passengers	1,005
Tourist-class passengers	932
Third-class passengers	832
Total passengers	2,769
Crew	1,181

WEIGHT SUMMARY—FOR GEARED-TURBINE DRIVE SHIP.

	Tons.
Steel structure	26,260
Painting, cement, tiling, including 100 tons margin	1,950
Carpenter work	740
Joiner work, including 100 tons margin	2,500
Hull fittings, including 61 tons margin	1,150
Hull engineering, including 100 tons margin	2,940
Electrical engineering	470
Equipment	600
Outfit	1,150
Insulation on decks and casings	450
Total hull and hull engineering	38,210
Propelling machinery	7,937
Miscellaneous extras allowance, 3 per cent. margin	238
Total propelling machinery	8,175
Hull and propelling machinery	46,385
General overall margins in addition to group margins above, which total 361 tons, making total margins 2,076 tons	1,715
Light ship weight	48,100

に前部主發電機室、次に補機室、次に後部發電機室を配置する。補機室を以て2箇の主發電機室を分割するのは、損害を最小ならしめる爲である。後部主發電機室の後方には、2汽罐室、前部發動機室、主操縦室、冷凍機室、次に後部發動機室を配置する。損傷防禦の爲に隔離せる操縦室、及び冷凍機室は、2主發動機室を分離して損害を最小ならしめてゐる。geared turbine 船の推進機械は4 pinion 1段減速装置で、4推進器軸を有し、内側推進器は外廻り、外側推進器は内廻りである。電気推進船は4軸装置で、各軸に1箇の發動機を備ふ。

各船の汽罐装置は (geared turbine 船は18汽罐、電気推進船は20汽罐) 従來商船に使用されたるものとしては最大効率、最小重量である。汽罐は燃油型で、密閉焚火室通風式である。汽罐壓力400封度、過熱252°、全溫度700°Fである。一般に補機は全部電動である。汽罐装置は本船の顯著なる特徴で、各船に於て、最大規定馬力は2汽罐を全く使用せずして出せる。此の爲に、航海中汽罐を清掃する機會が得られ、従つて是等の汽



罐を最大効率状態に保持出来る。1 汽罐の出力は 11,000 軸馬力で、各汽罐は 15,940 平方呎の熱面を有つから、1 平方呎に付き單に約 0.7 軸馬力となり、普通のものである。推進機械が 180,000 軸馬力を出してゐる時は、全目的の爲に毎時 1,650,000 封度の蒸氣を要するから、熱面 1 平方呎の蒸發は毎時約 5.75 封度である。本船に計畫せる汽罐は從來の商船に未だ使用されぬ大馬力を出すものである。

本船は北大西洋を航海する是迄の船と比較して、大なる公室公所を有するのみならず、其の數及び種類に於ても優つてゐる。客室、特に 1 等旅客設備に就ては、之に隣接して浴室、化粧室等があつて、從來の此種の船よりは其の便宜が優れてゐる。又船が高速力である爲に、船艙前部には旅客設備を置かぬ。

下表は geared turbine 船の推進機械、補機等である。全重量は 8,175 噸で、機械重量 1 噸當り

TABULATION OF GROUP WEIGHTS—GEARED-TURBINE MACHINERY.

	Tons.
Main turbine and reduction gears	1,620
Main condensers, scoops, air ejectors, circulating pumps and piping, condensate pumps (wet weights)	623.7
Main feed pumps, feed heaters, feed tanks, auxiliary feed pumps, grease extractors, feed piping (wet weights)	332.2
Lubricating oil service pumps, lubricating oil coolers, cooler circulating pumps, sump tanks, purifiers and heaters, storage, settling and gravity tanks, lubricating oil piping (wet weights)	329.1
Steam and exhaust piping	298
Main generators, motor generators, condensers, circulating pumps, condensate pumps, air ejectors, circulating piping (wet weight)	193.8
Main boilers, superheaters, oil burners, soot blowers, feed regulators (wet)	2,009.4
Uptakes, breechings, inner and outer stacks	602.2
Forced draught blowers and ducts	46.4
Ventilation of machinery spaces	53.2
Shafting, line bearings, thrust bearings, stern tube bearings, turning gear, propellers, couplings, &c.	1,081.8
Floor plates, ladders and gratings	215
Fuel service and transfer pumps, heaters, stripping pumps, burner piping, &c.	70.9
Bilge pumps, emergency bilge pumps, oily water separators, &c.	56.1
Ballast pumps	18.9
Hydraulic accumulators, pumps, suction tanks, &c.	17.1
Pneumatic compressor, air tanks, piping, &c.	22.7
Fire and deck wash pumps	15.2
Sanitary pumps and filters	13.6
Swimming pool pumps, heater, filter, drainage pumps, &c.	4.1
Washing water pumps, heaters, filters	9.6
Culinary water pumps and filters	5.3
Evaporators, distillers, evaporation heater, drain tank, pumps, piping, &c.	73
Lifting gear	3.8
Machine tools	32
Insulation (figuring magnesia)	110
Spares and stores	80
Plus 3 per cent. margin	7,937.1
Total machinery weight	8,175.2

PROPULSION MACHINERY.

4 sets quadruple-expansion turbines; high-pressure turbines, 2,000 r.p.m.; first intermediate-pressure turbines, 2,000 r.p.m.; second intermediate-pressure turbines, 1,100 r.p.m.; low-pressure turbines, 1,100 r.p.m.; propeller, 160 r.p.m.  
 18 Babcock & Wilcox water-tube sectional express boilers; 15,940 sq. ft. evaporating surface, each; 2,152 sq. ft. superheating surface, each; 13 mechanical atomizing burners, each.  
 4 main condensers, undersling type; 30,000 sq. ft. cooling surface each; 28½ in. vacuum with 70° F. sea-water; scoop circulation.

HULL ENGINEERING.

18 electric boat winches; 10 electric cargo winches; 4 electric capstans; 2 electric windlass and capstans; hydro-electric steering gear, &c.; 7 passenger elevators; 7 baggage and freight elevators; hydraulic or electric watertight door system; electrically operated refrigerators; fire and deck wash system; smoke detecting system; carbon dioxide gas extinguishing system; carbon tetrochloride extinguishing system; foam extinguishing system.

ELECTRICAL EQUIPMENT.

4 turbo alternators, 1,500 kW, 480-volt, three-phase, 60-cycle alternator, 375 lb., 252° F. superheat turbine; 3 A.C.-D.C. motor generators, 150 kW.; 2—50 kW. D.C. emergency diesel generating sets; 2 diesel fuel oil tanks, 250 gallons each; 1 emergency gasoline-driven air compressor, 5 cub. ft. per minute; 1 emergency cooling-water pump, 50 gallons per minute.

出力 22 軸馬力、輕吃水船重量 1 噸當り 3.75 軸馬力である。機械設計の漸進的進歩を示せば、Europa 號及び Bremen 號は機械重量 1 噸當り約 18.7 軸馬力、輕吃水船重量 1 噸當り 3.18 軸馬力で、Leviathan 號時代には是等は夫々 10 軸馬力及び 1.6 軸馬力であつた。

下記は電氣推進船の推進機械、補機等である。全重量 9,185 噸、機械重量 1 噸當り出力 21.8 軸馬力、輕吃水船重量 1 噸當り 3.96 軸馬力である。

電氣推進に於ては、各軸は主推力軸に直結せる三相、同期電動機で動かされ、電流は 4 箇の三相 turbine 交流發電機から供給される。通常最大馬力状態では、各交流發電機は 1 電動機に電流を供給するが、次の如き組合せを行ふ事が出来る。(a) 任意の 3 箇の交流發電機を組合せて 4 電動機に電流を送る。(b) 前部發電機室の 2 交流發電機を組合せて 4 電動機に電流を送る。(c) 後部發電機室の 2 交流發電機を組合せて 4 電動機に電流を

TABULATION OF GROUP WEIGHTS—ELECTRIC-DRIVE MACHINERY.

	Tons.
Main propelling motors	834
Main control equipment	650
Main turbines and generators	1,053.6
Main condensing equipment, including condensers, air ejectors, circulating pumps and piping, condensate pumps	864
Main feed system, including feed tanks, feed pumps, feed water heaters, grease extractors, feed piping	384.4
Lubricating oil system, including lubricating oil coolers, pumps, purifier and heaters, sump tanks, gravity, settling and storage tanks, lubricating oil piping	177.6
Steam and exhaust piping	385
Auxiliary generators, exciter sets, motor generators, auxiliary condensers, circulating pumps, air ejectors, condensate pumps piping	267.9
Main boilers, superheaters, oil burners, soot blowers, feed regulators (wet)	2,532
Uptakes, breechings and stacks	595
Forced-draught blowers and ducts	51.4
Generator and motor ventilation and machinery space ventilation	96
Shafting, thrust and line bearings, turning gear and propellers	874
Ladders, gratings, floor plates and supports	280.4
Fuel oil service pumps, heaters, burners, transfer pumps, stripping pumps and service piping	75.9
Bilge pumps and emergency bilge pumps	23.6
Oily water separators	82
Ballast pumps	18.9
Hydraulic accumulators, pumps, suction tanks, &c.	17.1
Pneumatic compressors, air tanks, piping, &c.	22.7
Fire and deck wash pumps	15.2
Sanitary pumps and filters	13.6
Swimming pool pumps, heaters, filters, drain pumps, &c.	4.1
Washing water pumps, heaters, filters	9.6
Culinary water pumps and filters	4.4
Evaporators, distillers, evaporator heater, drain tank, pumps, piping, &c.	72.7
Lifting and handling gear	11.4
Machine tools	32
Cables, &c., between generators and propelling motors	120
Insulation and lagging	200
Spares and stores	84
	8,917.5
Margin 3 per cent.	267.5
Total machinery weight	9,185.0

PROPULSION MACHINERY.

4 turbo alternators; maximum continuous rating, each 37,900 kW. at 1,980 r.p.m. three-phase, 66-cycle, 7,000 volts, 4 poles; with closed ventilating system and air coolers.  
 4 main motors; maximum continuous S.H.P. equals 50,000 at 180 r.p.m.; three-phase, 66-cycle, 7,000 volts, 44 poles, synchronous type.  
 8 main motor ventilating blowers; 52,500 cu. ft. per min. each; driven by 30-H.P. motors.  
 4 main motor air coolers.  
 3 non-condensing turbine-driven exciter sets, double unit, 450 kW. each.  
 20 Babcock & Wilcox water-tube, sectional, express-type boilers.  
 4 main condensers, undersling type; 32,500 sq. ft. cooling surface each; 28½ in. vacuum with 70° F. sea-water; pump circulation.

ELECTRICAL EQUIPMENT.

4 turbo-alternators; 480-volt 60-cycle, three-phase, 1,800 kW.; 3—200 kW. A.C.-D.C. motor generating sets; 2—50-kW. emergency generators, driven by diesel engines. 2 diesel oil tanks, 250 gallons; 1 emergency cooling water pump, vertical centrifugal, 50 gallons per minute, 50 ft. head, motor drive. 1 emergency air compressor, 3 cub. ft. driven by 3 B.H.P. gasoline engine.



送る。(d) 前部發電機室の左舷交流發電機と後部發電機室の右舷交流發電機とを組合せて4電動機に電流を送る。(e) 前部發電機室の右舷交流發電機と後部發電機室の左舷交流發電機とを組合せて4電動機に電流を送る。

### 振動及び壓潰減少装置

航海日割を保持する爲に、是等兩船は荒天でも高速度で運轉せねばならず、従て振動問題は非常に重要なものとなる。兩船の機械装置は共に回轉型であるから、振動の主原因となるものは、推進器及び船體弱點である。船體構造は振動を減少する様に特別補強されてゐる。機械基礎部から推進器に至る迄の間振動を減少し、剛性構造を保つ爲に、特別の補強を施した。眼鏡形艀骨材の所では、特設梁及び深桁肋骨を取付けて、船の兩側を結合した。艀部と軸系との計畫は、直徑 19 呎の推進器の翼端と船體との間隙が 5 呎 6 吋、翼端と眼鏡形艀骨材との間隙が約 7 呎 3 吋となる様にした。是等の間隙は普通よりは大きい、大馬力を出す時は必要なものと思はれる。更に捻りと壓潰とを防ぐ爲に、部分隔壁と深桁肋骨との強固な構造を造り、之を甲板室を通して上部に延長した。其他に、1 等室及び lounge の個所に大なる通風樋を桁肋骨に連結して甲板室頂部迄延長した。是等の構造は公室の内部裝飾を害してゐない。横水密隔壁に凹所を作る事は、場所を適當に配置する爲に必要となつたが、之に依つて 1 梁部に全體的隔壁を造る代りに、2 梁部に分けて部分的横隔壁を設ける事となり、船體の横強度を分布する事が出来た。區分せる煙路に依り、船の中央部約 380 呎に及べる 2 箇の煙路機械室圍壁を生じ、更に強度を増してゐる。是等の構造は、非常に高位置に在つて激しい壓潰歪を受ける甲板室を特に補強してゐる。

### 船型と其の進展

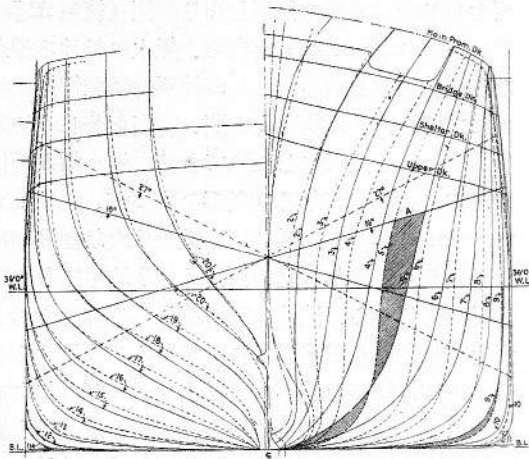
本船は傾斜せる船首材、上昇せる前部船底、水線迄の中央横断面積の 4% を有つ球船首部、太型の巡洋艦型艀部を有す。本設計を爲すに當つて、22 箇の模型が造られ、此の内 14 箇が華府試験水槽で試験された。研究の進捗するに従ひ、復原力の要求が増加し、満載吃水線を更に太形にする必

要を生じた。最後に採用したる線圖(模型 22 號)は、高い metacentre を有ち、靜水に於ける優秀なる抵抗性能を示した。此の線圖の特種性能は前部にて船の長さの約 1/4 の間、船底を著しく切除せる事、即ち凹形にした事である。最小靜水抵抗は水線に略々垂直なる横斷形を有つが、之は metacentre が低い。此種型は海洋では大なる縦動揺を起し易く、而かも北大西洋は靜水状態にある事は稀であるから、波浪状態に適合する性能を示す形を有つ事は甚だ重要なことである。採用せる船形は斯様な特性を備へ、又排水量が 3% 増加する場合に、速力 30 節に於ける有效馬力は、最小抵抗を有する模型 12 號よりは 5.6% の小増加あれど、之は波浪状態にて實際に軸馬力を測定する時には無視出来るであらう。

本船の特徴は、前部に於て高き乾舷を有する事で、船首材の位置にて、36 呎水線から船首樓甲板迄 59 呎 3 吋有り、水線上長さの 6.3% に當る。中央横断面積の 10.4% 迄の球船首部を有する模型に就て試験を行つたが、大なる球船首部を有つ船の航海性能が疑問の爲に、約 4% の球部を有つものを採用する事に決定した。此の大きさは、船體が變形作用に對して抵抗し得る様に、基線より 18 呎上部に位し船首端に及べる前部槽頂部をして、強固な水平桁を構成せしむる爲めに、特に必要とされたものである。球部を有たぬ時は、斯様な細形船は、此の部分が非常に薄くて、適當な強度が不足し、變形及び過度の振動が起り得る事になる。採用せる球部より大きなものでは、波撃や縦動揺に依りて水を擾亂し、船の速力は小球部の場合よりは一層減少するであらう。

### 水密區劃及び浸水

本船の設計は最初 3 區畫室浸水可能なるものとしたが、次で 4 區畫室に改め、模型 22 號が此の要求に適合するものとして選定された。之は前部が半 Maier 型で、満載吃水線附近は甚だしく太形である。傾斜状態で大なる慣性を有たせる爲に、満載吃水線以上を特に太形にした。次頁に掲げた正面圖は模型 17 號及び 22 號で、附表は其の復原性と馬力とを示す。損傷状態を比較する爲に、肋骨 157 と 226 との間 4 區畫室、長さ 207 呎即ち水線上長さの 21.9% 浸水せる場合を



Body plans of Models 17 (broken lines) and 22 (full lines) superimposed.

COMPARISON OF STABILITY QUALITIES AND POWER REQUIREMENTS OF FULL AND FINE-ENDED MODELS.

	Model No. 17.			Model No. 22.		
L.W.L. x beam x depth	945' 0" x 107' 6" x 65' 0"			945' 0" x 107' 6" x 65' 0"		
	Tons.	V.C.G.		Tons.	V.C.G.	
Light displacement	48,100	47' 0"		48,100	47' 0"	
Normal deadweight	11,700	14' 7"		11,700	14' 7"	
Displacement, departure	59,800	40' 7"		59,800	40' 7"	
Displacement, arrival	56,565	42' 1"		56,565	42' 1"	
	K.M.	G.M.		K.M.	G.M.	
At departure	45' 1"	+4' 4"		46' 3"	+5' 6"	
At arrival	45' 2"	+3' 1"		46' 4"	+4' 3"	
	Form coefficients for 36 ft. moulded draught.					
Block coefficient, full body	0.562			0.566		
M.H.I. section, coefficient, full body	0.995			0.988		
Longitudinal coefficient, aft body, full body, forward body	0.574	0.564	0.554	0.574	0.574	0.553
Water plane coefficient, aft body, full body, forward body	0.814	0.698	0.581	0.814	0.723	0.631
Water plane inertia coefficient, full body	0.0448			0.0467		
Bulb bow—per cent. of mid-ship area	8.1 per cent.			4.1 per cent.		
K.B. + B.M. = K.M.	19' 8" + 25' 3" = 45' 1"			20' 1" + 26' 2" = 46' 3"		
Wetted surface—bare hull	117,915 sq. ft.			115,960 sq. ft.		
Mean draught after damage to four compartments 125 fr. to 226 fr. Length flooded, 207 ft., is 21.9 per cent. of L.W.L.	43' 1"			42' 8"		
Moment of inertia—total water plane	54,700,000 ft.2 sq. ft.			57,800,000 ft.2 sq. ft.		
Moment of inertia of flooded part, 207 ft. long	21,220,000 ft.2 sq. ft.			21,685,000 ft.2 sq. ft.		
Per cent. moment of inertia lost	38.8 per cent.			36.5 per cent.		
Increase moment of inertia lost over model 22	6.3 per cent.			—		
G.M. after flooding	- 1' 3"			+ 0' 3"		
Heeling lever due to intact wing spaces	0.49 ft.			0.48 ft.		
Angle of heel	27 deg. 30			16 deg.		
Speed—knots	28	29	30	28	29	30
Sea S.H.P.—mean voyage displacement	127,500	144,000	165,000	125,000	143,000	166,000
Per cent. of corresponding S.H.P. for model 22	102, 100' 7, 99' 4 per cent.			—		

NOTES.—Departure condition is with normal deadweight. Arrival condition is with deadweight of 1,000 tons fuel oil, 1,050 tons passengers, baggage, mail and cargo, 6,415 tons salt-water ballast. No stores or fresh water.

取扱つた。

横水密隔壁は 17 箇ある。2 箇の前部隔壁は遮浪甲板 (B 甲板) 迄延長し、其他の隔壁は眞直ぐに或は水密甲板と連結して、上甲板 (C 甲板) 迄延長してゐる。之に依り 37 呎 6 吋の型吃水の時に、6 區畫室 1 群、5 區畫室 3 群、4 區畫室 8

群の浸水が可能である。5 室及び 6 室浸水は、船の前部に於ける長さ 244 呎 6 吋、中央部に於ける長さ 393 呎に及び、其の合計は水線上長さの約 67.5% である。18 區畫室の平均長さは 52 呎 6 吋で、船の幅の半分よりは小さい。

4 區畫室が損傷された時に、損傷されぬ側の槽が空なる時は、船は隔壁甲板を没入する程の傾斜をするであらう。此の場合に水が隔壁甲板に沿ふて、4 區畫室の限度を超えて流れるのを防ぐ爲に、側隔壁を採用した。此の側隔壁の爲に、船が傾斜する時の有效限界線が変更される。傾斜角の増加は、上甲板即ち隔壁甲板の側線より 3 吋下に引ける通常の限界線で傾斜せる時の傾斜水面と、隔壁甲板上の側横隔壁の内縁と該甲板との交りより 3 吋下に引ける假想限界線で傾斜せる時の傾斜水面との間の角度で表はされる。此の後者の交點は船の中心線に接近してゐるから、水が主水密隔壁を通過し得る迄の傾斜角は、隔壁甲板上に側隔壁の無い場合よりは大きい。

是等の側隔壁は、隔壁甲板上に在つて、其の内縁よりも外側にある水が、隔壁の一方の側から他の側に移動するのを防ぐ。是等は、船が側槽の非對稱的浸水を起す様な浸水か、又は負の GM に依つて傾斜する場合にのみ有效である。此の採用に依り、隔壁甲板以下の主横隔壁の寸法を増加せずして、4 區畫室損傷の要求を満足する事が出来た。

### 側 部 縦 隔 壁

肋骨 109~294 の間、船の長さの 58% の距離に互り、最下甲板下に側部縦隔壁がある。此の隔壁は、前部補機室前端及び前部 turbine 室後端、即ち肋骨 165 及び 197 にて區切られてゐるが、然し此の肋骨間の強度の連続性は、前部 turbine の基礎を構成する深桁に依つて保持されてゐる。肋骨 197 と 238 との間の側隔壁は、外側軸の承臺を支持する基部を設ける爲に、横方向に移動されてゐる。是等の縦隔壁の外側にある數多の横隔壁は有效なる抗撓材を形成し、縦隔壁と共に、振動を減少する上に於て極めて重要なものと考へられる。

本船の認可に就て、海軍省は、前部 5 室又は他の任意の隣接 4 室が浸水せる時に、船が安定で不

沈なる事を要求してゐる。之は、損傷状態で種々の角度に傾斜せる時に、大なる慣性を有する模型 22 號を採用し、且つ 17 箇の主隔壁を隔壁甲板なる上甲板迄延長する事に依つて成功した。又安全を増す爲に、9 箇の主横隔壁上に、上甲板及び遮浪甲板間に、側隔壁が設置された。之は船が過度の傾斜をした時に、浸水せる區畫室群の端にて、水が縦方向に移動するのを防ぐ作用をする。

11,700 噸の荷重を、普通に配置して積載する時は、船の trim は艀部にて約 16 吋である。geared turbine 船は輕吃水にて、約 1 呎の GM (後部 trim の補正を爲せるもの) を有す。速力 30.5 節の大西洋横斷航海に對して、載荷して 12,500 噸を積込める時は、見積 GM は 5.8 呎である。此の航海の終りでは載荷重量 4,155 噸、其内 1,755 噸は脚荷海水であるが、見積 GM は 2.2 呎である。海軍就役時にのみ起る非常時載荷状態では、載荷噸數 15,180 噸で GM は 7 呎である。此の状態では凡ての燃料槽は 97% 滿され、凡ての水槽は充滿されてゐる。加之、貯藏品 400 噸あり、而して一定荷重 1,050 噸が規定荷重に含まれてゐる。

本船は、海上生命安全に關する 1929 年の國際會議の、規則第 5 條に與へられてゐる側區畫室浸水要求に全く適合してゐる。British Board of Trade の發行したる 1928 年の客船検査規定第 81 節 (a) の要求即ち船の長さの 5% と 70 呎との和の長さ片舷の側槽が浸水せる時に、限界線が沈まざる事と云ふ條項に關しては、C 甲板限界線迄の最小乾舷 8.5 呎あり。之は側槽 197~238 即ち 123 呎の間浸水せる場合である。同上第 81 節 (b) には、片舷の隣接せる 2 側區畫室の浸水が、7° 以上の傾斜を生ぜざる事を要求してゐるが、本船は側槽 197~209 が浸水せる時は、傾斜は 5.5° である。

本設計に當つては、廣汎なる應力計算が行はれた。2 種の載荷状態を取扱つた。第 1 は、非常時荷重凡ち凡ての燃料油槽は 97% 滿たし、凡ての傾斜水槽、豫備給水槽、洗濯清水槽は充滿、貯藏品 400 噸及び船客、手荷物、郵便物の固定荷重 920 噸、即ち總計 15,052 噸の荷重である。第 2 は、航海の終りで、固定荷重 920 噸だけ有する場合である。此計算は波の長さ 945 呎、高さ 47.25 呎として行はれた。

波の峰が船の長さに沿ひ、種々の位置にある場

合に對して、撓力率曲線が作られた。數箇所にて撓力率の交叉曲線が作られ、又撓力率の包線が作られた。之は波の山が任意の位置にある時に、任意點に於ける最大撓力率を示す。非常時載荷状態の時の最大撓力率は 2,080,000 呎噸で、航海末に於ける最大値は 2,000,000 呎噸である。船の縦動搖の動的効果を撓力率に加味する爲に、非常時荷重の hogging 撓力率の包線を、船の長の 1/4 の個所にて 25% 増加し、又中央部に於ける撓力率を 2,100,000 呎噸に増加して使用曲線を作つた。

中央部の最大撓力率を 100% とすると、船の前後部に於て船の長の 1/4 の處に於ける撓力率は、夫々 38.1% 及 54.5% である、肋骨 61 及び 271 即ち主遊歩 (強力) 甲板の前後端に於て、最大撓力率は夫々中央部に於けるもの、10.5% 及び 47.6% である。肋骨 294 即ち下部船樓後端にて且つ強力甲板が遮浪甲板に下る所では、撓力率は 27.7% である。斯様に船樓端の注目すべき應力は比較的小さい。

此種の高速度力船に在つては、重量を最小限に保つ事は非常に大切で、本設計に於ても、船體、機械、艀裝品は、必要なる強度と剛度とを有つ限り、出来るだけ軽くした。即ち熔接の出来る處には之を施し、中甲板より上部の非水密隔壁には、半硬海水抵抗 aluminium 合金を使用し、大天窓例へば日光室上部の約 42 呎×30 呎の天窓等は aluminium とする。空氣口枠や甲板室窓枠も aluminium とする。床蔽ひの重量を最小にする爲に、平面鋼甲板を薄い cork と薄い rubber tile で覆ふ。

## 高張力鋼の使用

近時大船の建造には、英國其他に於て、高張力鋼が、船體強力材として相當の範圍に互つて使用され、從て船體重量を著しく減少してゐる。是迄米國では、斯様な大船を建造しなかつた爲に、商船には高張力鋼は使用されなかつた。本優秀船の大きさのものでは、約 27,000 噸の鋼材を要し、高張力鋼は 8,000~12,000 噸使用し得べく、之に依る重量節約は 1,000~1,300 噸である。高張力鋼製造に關して諸會社と協議の結果、Lukens Steel Company が造船用材として nickel 鋼を造る事に同意した。之は約 2.5% の nickel を含有し、熱處



理を行はずして高張力の性質を得る顯著な長所があり、従て其の弾性的性質を損する虞なくして、加熱して目的の形にする事が出来る。更に適當なる熔接方法を用ひれば、満足なる熔接を行ひ得る。其の試験結果は次の如くである。

伸張強度……………90,600 封度/平方吋  
降伏點……………52,000 封度/平方吋  
8 吋の伸張率……20.3 %  
面積減少率……43.2 %

試験片を其の厚さに等しい直径の圓にて 180 度曲げて破壊せず、擴孔試験は縁から直径の 1.5 の處に打貫ける孔を、直径の 1.5 倍に擴張した。平均 Brinell 硬度數は 179、熔接せる 6 箇の試験片は、熔接箇所にて平均 88,600 封度/平方吋の應力で切れた。其の平均伸張は 8.7 % である。

14 試験片の弾性比例限界は平均 41,860 封度/平方吋、最小 38,900 封度/平方吋、最大 46,800 封度/平方吋である。Lloyd の規定せる方法に従つて、荷重を、2 噸/平方吋 から 8 噸/平方吋 に増し、更に 2 噸/平方吋 に減じた結果、永久歪平均 0.0004 吋、最小 0.00015 吋、最大 0.00065 吋を生じた。15 噸荷重に對して 0.0004 吋なる Lloyd の限界は、18 噸荷重に對しては 0.0005 吋に増加さるべきであらう。

此の高張力 nickel 鋼を、平板龍骨及び二重張板、底部と彎曲部と船側の外板、中心線内龍骨と其の頂部及び底部山形材、二重底内の連続縦通材並に其の上下部山形材、内底板、遮浪鋼甲板及び船側張出構造部に使用する事が提案された。

適度の剛度を備へる爲に、厚さが重要な項目となる端部の甲板及び外板を除き、其他の總ての上部構造物に此の高張力鋼を使用する事が考へられた。然し之を軟鋼に隣接して用ひる時は、兩鋼の弾性率が少しく相違する爲に、何等かの缺陷が起り得るから、隣接使用は不適當である。

上記部分の正味重量は、指示せる如くに軟鋼を用ひ、頂部材料に普通の軍艦用高張力鋼を使用すると、約 10,200 噸となる。上記の如く除外せる他を、7,800 噸の nickel 鋼で代用すれば、節約重量は 1,300 噸となる。此の材料を肋骨に使用すれば、更に重量は減少するであらう。船の頂部に於て本材料の提案されたる厚さは、撓力率 2,100,000 呎噸の時に約 28,000 封度/平方吋の最大應力を與

へる如きものである。勿論、鋼材重量 1,300 噸の減少に依り、上記撓力率が減少する事を考慮に入れれば、更に重量を節減出来る。

主遊歩甲板室側壁、上部遊歩甲板室側壁、上部遊歩甲板及び日光甲板の軟鋼 500 噸を、此の高張力鋼 950 噸で代用すれば、日光甲板以上を除く凡ての伸縮接手及び船の後部の接手を廢止する事が出来る。之は甲板室構造を 450 噸増加するが、主遊歩甲板、A 及 B 甲板、上部船樓部の外板が 150 噸減少し、伸縮接手の廢止と共に、約 1,000 噸の重量節約となる。

甲板室構造物の厚さは、伸縮接手ある場合の主部船體の最大應力即ち 28,000 封度/平方吋と略同じ應力になる様に決定する。伸縮接手を廢止せる時の、此の新鋼の全重量は約 8,600 噸である。此の重量變化に依り、輕吃水時の重心が約 3 吋昇るが、之は船體重量の減少に應じ、線圖を變化し得る事に依つて相殺される。

高張力鋼を使用して更に利する所は、鋼板が薄くなる爲に、銹縮が良好となり、又軍艦用高張力鋼ならば鑽孔する處を、nickel 鋼は貫孔出来る。

伸縮接手の廢止に依り、日光甲板以上の甲板室の應力は比較的小さく、此の部に aluminium 合金を使用する事に依り、頂部重量は 200 噸以上節約される。

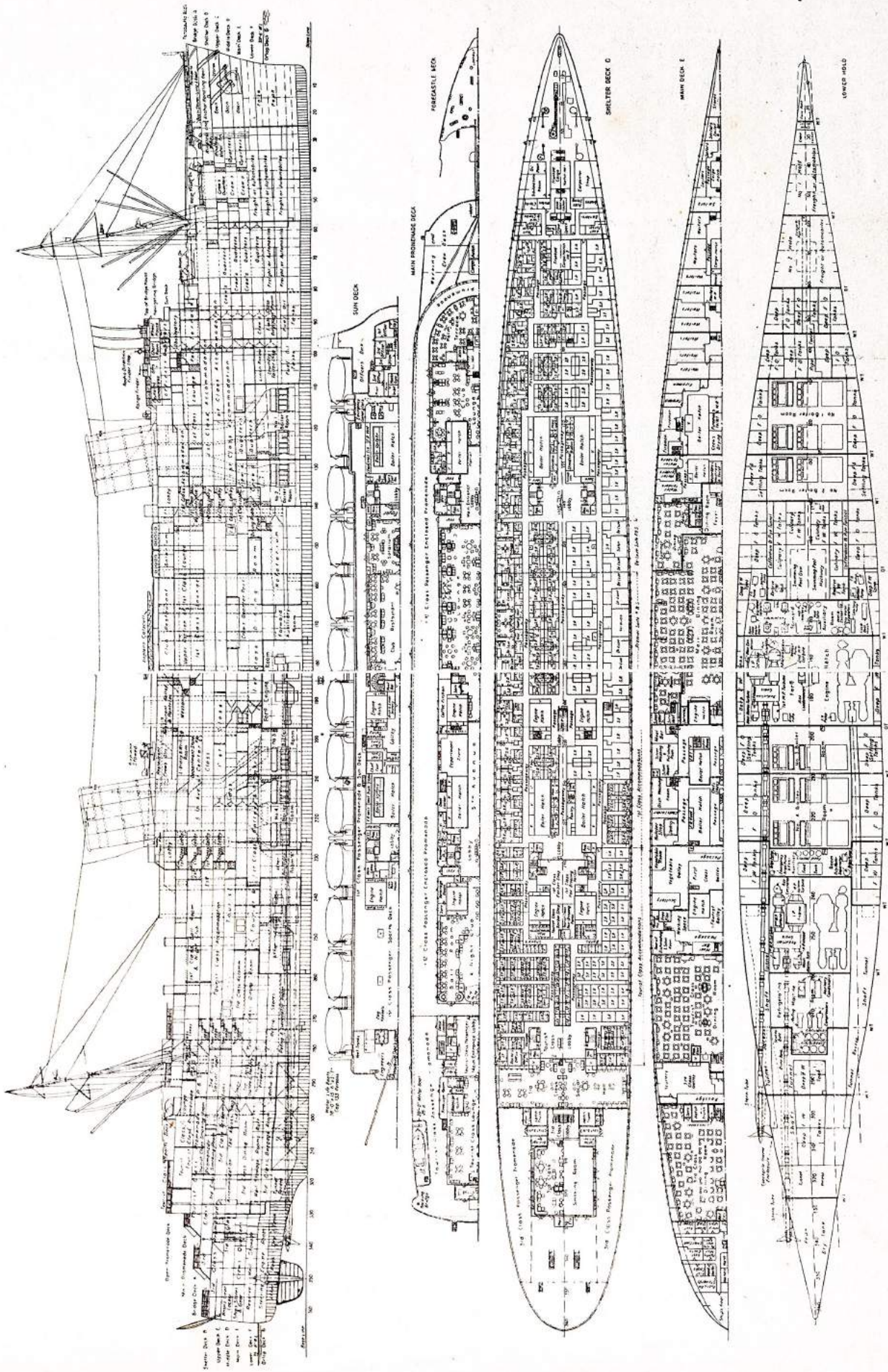
## 配置計畫の要點

船の配置は或基本的考慮の影響を受ける。操縦の見地からは、食堂、厨室、食器室は旅客設備より下が最善である。是等は凡て E 甲板に置かれ、採用したる機械配置に於ては、主要食堂は煙路圍壁間に設けられる。

1 等食堂は座席 828 あり、1 等客數の 82.5 % に當る。水密隔壁の爲に 6 室に分たれ、其の内最大は 644 人を收容する。E 甲板中央部 168 呎を 1 等食堂及び主廊室に充てる爲に、水泳槽及び前部 turbine 室は E 甲板以下、汽罐室の中間に置いた。水泳槽は船の下層部で略中央部にある爲に、船の動搖が槽内の水に影響することが最も少ない。

1 等客の密閉遊歩甲板に隣接して大なる lounge あり、長さ 117 呎、面積 5,800 平方呎、座席約 750 で、映寫の時は 575 席置かれ、又窓に添うて

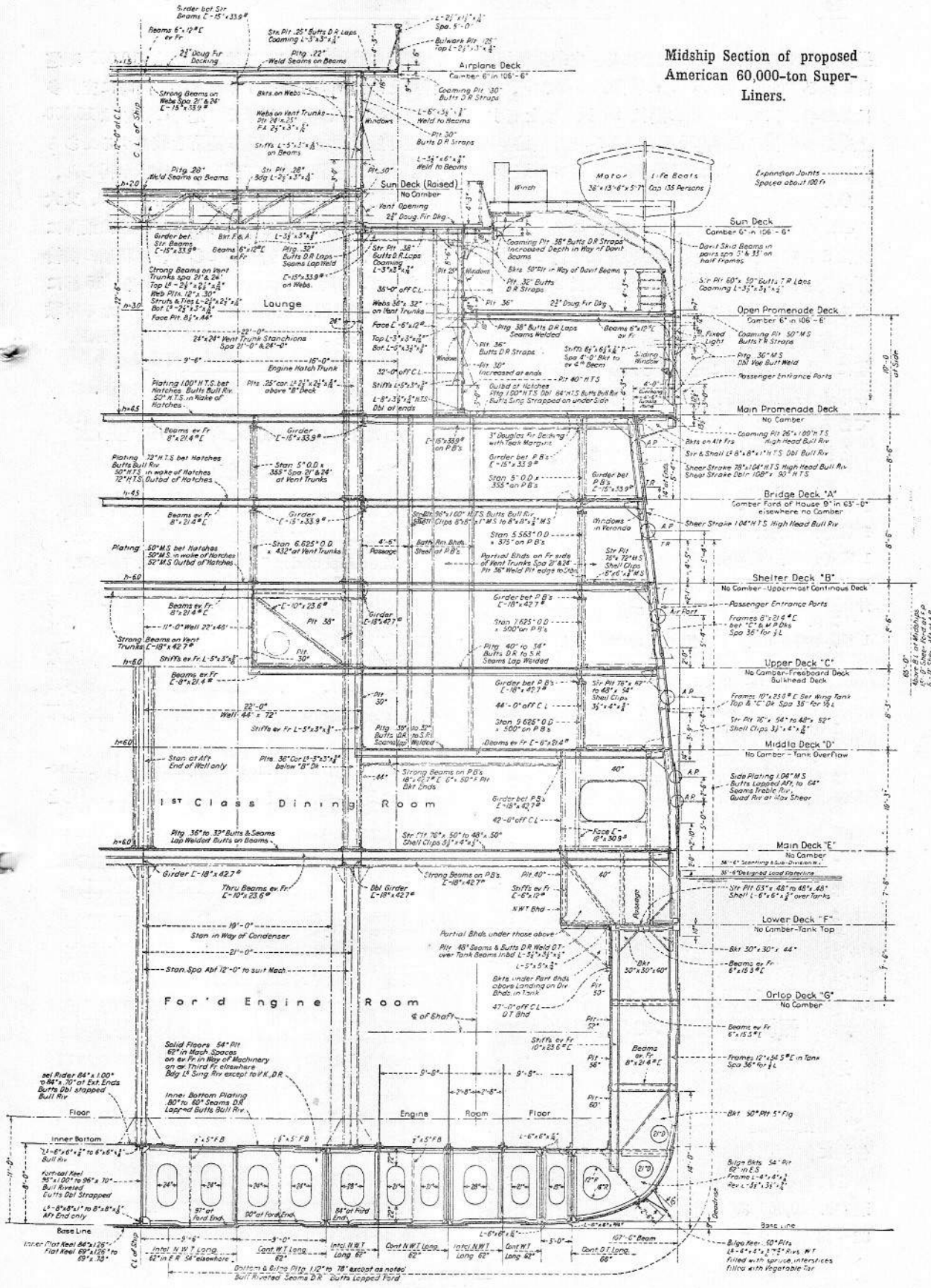




General Arrangement Drawings of proposed 60,000-ton Liners, designed by Mr. Theodore E. Ferris, for the North Atlantic Service of the United States Lines. The design has been approved by the American Bureau of Shipping and Lloyd's Register, as well as by the U.S. Navy Department.



Midship Section of proposed American 60,000-ton Super-Liners.



遊歩甲板の上に椅子 300 が置かれる。主遊歩甲板側部に添ひて全長 1,230 呎の密閉遊歩場あり、之は船の各側にて 380 呎の間は 20 呎の幅を有す。上部遊歩甲板には 1,020 呎の 1 等客用外側遊歩場があり、日光甲板には 1,120 呎の 3 等客用遊歩場がある。

482 の 1 等寢室の内、298 即ち 62% は 1 人又は 2 人室である。更に 28 寢室は子供の爲に充分な大さの長椅子 1 脚を備へた 1 又は 2 寢臺室である。其他は 3 人室で、4 人室は無い。

上部遊歩甲板、主遊歩甲板及び船橋樓甲板の後端に、2 等客の爲に充分なる遊歩場がある。3 等客用遊歩場は遮浪甲板及び上甲板後部に設けられてゐる。

各旅客割當場所は次表の通りである。

	1 等	2 等	3 等
1 寢室平均旅客數	2.09	2.44	3.04
1 寢室平均面積、平方呎	143.3	61.9	61.6
1 寢室 1 旅客平均面積、平方呎	71.1	25.3	20.2
公室 1 旅客平均面積、平方呎	68.2	25.0	14.7
外側遊歩場 1 旅客平均面積、平方呎	59.9	31.2	15.6
1 旅客平均全面積、平方呎	221.0	94.1	60.4

旅客數に對する室割

	1 人室	2 人室	3 人室	4 人室
1 等	143	155	184	—
2 等	—	237	118	26
3 等	—	132	—	142

食堂の容量

	座席數	旅客數の百分率
1 等	828	82.4
2 等	512	55.0
3 等	416	50.0

尙 1 等設備に附屬して、座席 28 の小兒食堂、座席 28 の少女食堂がある。

假裝巡洋艦としての重要性

是等の高速力船の設計には、非常時の假裝巡洋艦としての價値に就て考慮を拂つた。海軍條約により軍艦と高速力商船との間に新關係を生じた。條約に依り巡洋艦の標準排水量は 10,000 噸に制限されてゐるから、其の速力は自然制限を受ける。現在の 10,000 噸 6 吋砲巡洋艦の實際的速力は約 32~33 節である。

現時の造船技術に於ては、商船は 10,000 噸巡洋艦と略同速力に建造する事を得、同時に充分多數の旅客を運ぶ事が出来る。是等の商船は 10,000 噸巡洋艦と同様に 6 吋砲の砲廓を裝備するであらう。本船は一層高くして安定なる砲床が得られ、而して約 10 倍の多數の飛行機が搭載出来、又大なる飛行機歸着甲板を備へられる。本船は荒海に於て、一層良好なる安定船であり、燃料油の供給があれば、何時迄も航海する事が出来る。15 節に於て約 8,500 哩の航續距離を有し、優秀なる軍隊輸送船である。(H.K.)

船舶の通風及空氣處理法に就て

Ventilation and Air-conditioning on board Ship. A Description of the New Anemostat System. "The Shipbuilder." Dec., 1931, pp. 799-801.

居住及び機關室の通風、竝に最近船舶に於ける空氣の加熱及び處理 (conditioning) は、贅澤なる定期客船なると將又比較的重要ならざる一商船なるとに係らず、肝心なる事柄であるので、數多の研究及び實驗の結果に基きたる澤山の系式が應用された。

Glasgow 市の Anemostat 會社で發展した Anemostat System は新しい通風法であつて、開孔と

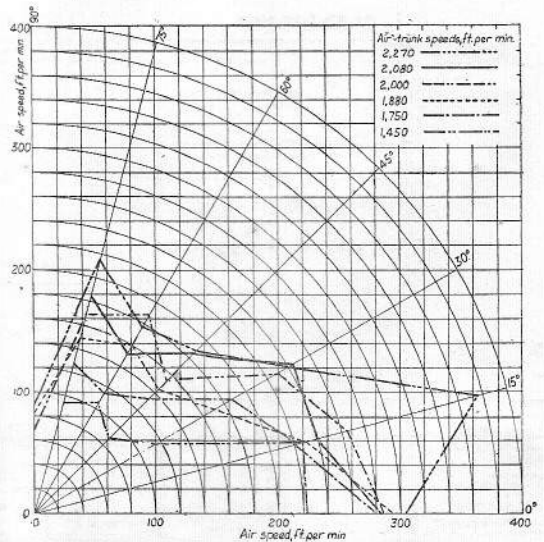


Fig. 1.—Polar Curve of Tests on the Anemostat Air Distributor.

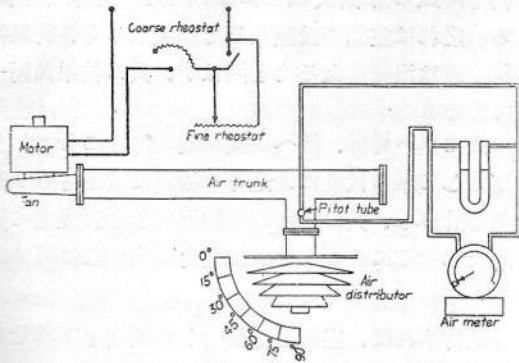


Fig. 2.—The Test Arrangement of the Anemostat Air Distributor.

同量の空氣を確實に通過せしめ、而かも換氣度數が如何に多くても何等の draught なく、且つ自然通風にも又機械的通風にも使用する事が出来るものである。

概説すれば、本原理は給氣に對しては空氣の減速度に依り、抽氣に對しては其加速度に依るものである。空氣の入込む Anemostat 空氣擴散器 (air-spreader) は、如何なる速度の氣流でも之れを約 180° の角度に分散せしめ、同時に其速度を最小限 1/15~18 に減少せしむる様に構造されてゐる。此方法により空氣は draught なしに全室内に分散せしめらるゝもので、斯の如き結果は他の通風式では起成され得ないと製作者は主張して居る。一般原理は Fig. 3 に示されてゐる。

空氣の通過に對する抵抗は非常に低いから送風機運轉用馬力を低減する。斯かる利點は Frankfurt 大學及び英國で施行された數多の實驗で確認された。特に注意すべきは Glasgow 市が獨立に行つた試驗で其結果は Fig. 1 に示さる。Fig. 2 は其の實驗裝置を示す。

Fig. 1 は或る一つの Anemostat に於ける結果を示すものであるが、任意の一定錐體間にて放出さるゝ空氣の速度及び容積は如何なる要求にも適合する様に變更する事が出来る故、極標曲線は如何なる希望形狀にも變へる事が出来る。如斯して空氣量及び最大又は最小の分散角度を自由に變更し得る。

分散問題に就ては、Anemostat が尙 1 つの貴重なる性能を有する事が發見された。夫れは通風された空間に既にある空氣と Anemostat の頸部より放出された空氣と實際に混和せしむる事である。換言すれば、通風機で Anemostat の頸に通過

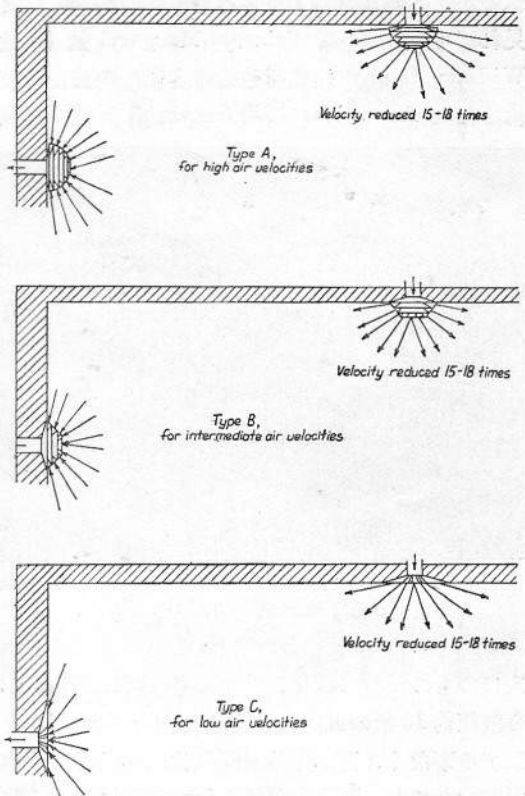


Fig. 3.—The Principle of the Anemostat System of Ventilation.

せしめられたるものより餘計の空氣が Anemostat の面から常に放出される事である。之れは其の射出原理に依るのである。故に溫度平衡は、放出用開孔 (open orifice) の場合より一層迅速に得られるから、加熱又は冷却 energy を著しく節約する事が容易に了解さるゝであらう。

分散半径に關しては、各 Anemostat の設計に

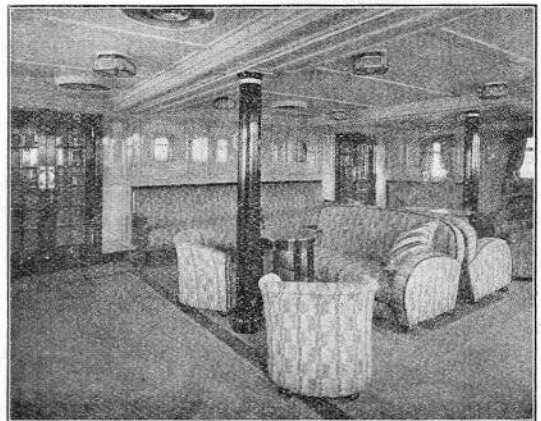


Fig. 4. First-class Lounge of the "Princess Margaret", showing the Anemostat Ventilators.



依るが、大體頸部即ち空氣入口直徑の約 36 倍と見れば可い。例へば Princess Margaret 號 (最近 William Denny 造船所建造の客船) の公室に裝備された Anemostat の場合には、5 吋徑の空氣

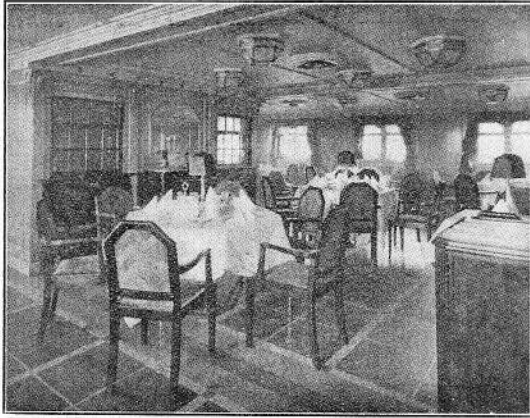


Fig. 5. First-class Dining Saloon of the "Princess Margaret", showing the Anemostat Ventilators.

入口のもの試験の結果、空氣は各 Anemostat から直徑約 15 呎の圓内に分散され何等 draught を生ずる事なく、而かも取附場所は高さ 7 吋の室内天井であつた。該取附品は Figs. 4, 5 に示す 1 等談話室及食堂の寫眞で見らるゝ通りである。

反對に Anemostat が空氣抜きに使用される時は吸引直徑は上記と同等である。本結果は、場處の大小に係らず一定の換氣數を以て、其の空所の隅々まで空氣を置換する事が出来、大量の空氣が

何等流風の不愉快なしに出入せしむる事が出来る。之れは空間が公室なると私室なると、將又機械室或は汽罐室なるとを問はず、其の結果は同一である。

故に熱い場所、例へば機關室の如きに trunk を下ろして來る代りに、是等の場所に放出さるゝ熱量を計算し、其の場所の平均溫度を所要程度に下降せしむるに必要な換氣度數を決定すれば可いのである。

換言すれば、空氣を分散せしめ溫度を下降せしむる爲め、高速度で空氣を吹き付けて大容積の通風を行はんとするものではなく、只空氣の kinetic energy を pressure energy に變換する様に流入せしめ、全容積を極く靜かなる壓力下に置き、以て場所の隅々まで有効に通風換氣を行はしめんとするものである。

反對に、本装置が空氣の再循環又は排氣用に使用される時は、空氣は Anemostat の表面に達するまでは pressure energy 下にあるが、直ちに速度を有する様に爲り、以て pressure energy より再び kinetic energy に歸還するのである。

Anemostat は又頸部に加熱用小 coil を備へたるものであつて、室内に入る空氣溫度を局所的に管制する事が出来る。故に船の場合では、空氣は全部 60°F で供給さるゝものとすれば、乗客は各々其の希望に適する様に室内最終溫度を管制する事が出来る。又他方では、Anemostat を薄い

muslin 布片で被覆し、便宜 Anemostat の頸部に取附けた環狀液體容器から數本の蕊で濕濡せしむれば、局所的に冷却する事が出来る。

本式は又 banana とか他の果物保存に頗る成功的に使用され得る。之れは Anemostat 式空氣處理通風法が、溫度の變化、流風及び自發性瓦斯の集蓄より果物を保護するからである。

更に本式の使用法の一は塵除去に對する應用で

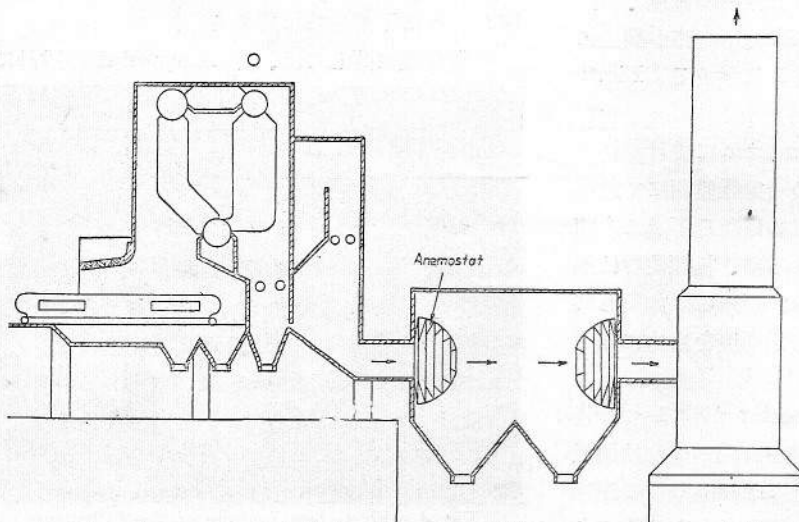


Fig. 6.—The Anemostat System applied to deal with Grit from Boiler-flue Gases.

ある。何となれば Anemostats は空氣速度を全然破壊するから、塵は遙に低い空氣速度と、此の空氣を塵溜内に平均に分布する事とにより直ちに沈堆を始める。Fig. 6 は汽罐煙路瓦斯中の粗塵處理に應用した略圖である。

Anemostat 式空氣處理法で處理された空氣を供給せんと欲すれば、塵や細菌を有せざる事、98~99% 純粹の空氣を供給する事が出来る。Anemostat 空氣處理装置の特徴とする諸點は下の通りである。

- (a) 本式は自動的に空氣の溫度を調整する。
- (b) 本式は塵、細菌を除去する事、98~99% の範圍にまで空氣を純粹にする。
- (c) 本式は自動的に最終溫度及び從て諸室の溫度を調整す。

空氣を處理し、夏期には之れを冷却し、冬期には適當の溫度を保持する爲めには、入込む空氣は Anemostat 空氣處理器 (air-conditioner) を通し引込まれる。該器は Reschig 35 mm 陶器製環の擦り層 (scrubbing layer) より成り、常に濡したり掃除し得る深き濾底を有す。分散角度  $125^\circ$  の Anemostat 噴氣孔の噴散法では、此の擦層面上を下方に向け吹付ける様設計されてゐる。此の噴散系の外に Prym 45 mm 陶器製體より成る除去層面があつて、更に空氣の通過する濾床をなす。

Anemostat 式は室内に入る空氣を殆んど外氣の濡球溫度 (wet-bulb temperature) まで冷却下降せしめ得るので、夏季には

非常に気持ちの好い涼冷を與ふ。之れは噴散水の全部を再循環するに起因するものであるが、噴散水が濫費され得る時は、空氣を水の溫度の數度以

内に冷却する事が出来る。此の純粹に處理された空氣は、其の何んな容積にでも、Anemostats を通し流風なしに分散せしむる事が出来る。希望によりては、冷凍に依る人工的冷却も、全體設計を變へずして、容易に行ふ事が出来る。

數百の空氣處理装置が現在作動して居る。其内でも Berlin の Gourmenia Restaurant のものは歐洲に於ける最大なるもの、1つである。本式は尙ほ獨逸海軍で使用されてゐる。又 Glasgow 市

營「バス」の自然通風用にも成功的に取附られて居り、又汽車の通風にも採用されて居る。最近の大自動車庫から一酸化炭素瓦斯を引抜く爲めにも頗る有効に使用され得る。此點では motorships の機關室通風用には非常に成功的に使用され得る。尙本装置は船舶用のみならず、活動寫眞館、hotel、其他の公衆向建築物や、種々の工場にも有

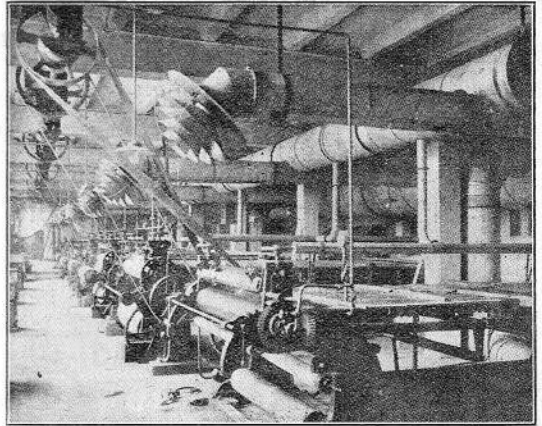


Fig. 7. The Application of the Anemostat System in a Factory.

效に使用されてゐる。Fig. 7 は「ゴム」製造工場に使用されたるを示す。

空氣擴散器 (air-spreader) は金屬又は他の材料でも製作され、且つ一般裝飾系式と調和する様任意の色彩に製作され得る。又本装置は散光と組合せる事が出来る。此場合空氣は draught 無しに中心部で分散され、光は Fig. 8 に示す様空氣擴散

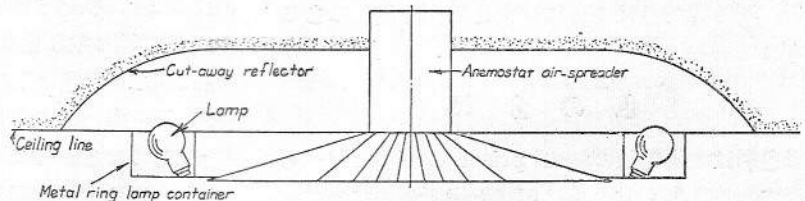


Fig. 8.—Anemostat System of Combined Lighting and Air Diffusion.

器の外縁で天井より分散さる。此装置は天井に最少數の開口で済み、裝飾的にも高尚なる影響を與ふるものである。

更に本装置の draughtless なる性質は、空氣入口を任意の高さに設けられ、且つ建築裝飾方案に取入れる事を得せしむ。之れは建築家をして一般裝飾に於て、通風法に適するや否やを考慮する必要なく、自由に其の手腕を裝飾設計に集注せしむる事が出来るのである。(Y.T.)

## 船舶機装束上の色彩に就て

Colour in Ship Furnishing. By W. A. Gibson Martin. "Shipbuilding & Shipping Record," Oct. 22, 1931, p. 521 and Oct. 29, 1931, p. 554.

唯今、色彩が諸方面にて盛に用ひられて居るが單に一時的の流行でない。英國人も大陸や米國人と同じく色彩鑑賞の恒久的の感覺を養つてゐる。家庭、事務所、仕事場、工場等に於いて、周圍の眼に入るもの凡ては色を巧妙に使用する事により明るく人目を惹く様に作られる。斯かる方面の改良は色彩の眞價が判つて、どんな方法を探つたら可いか専門の裝飾家に判然と指示出来る人に依つてのみ斯かる改良が出来るのである。

客船が一般の趣好に適つて機装束する様に、造船家や船主は色彩を盛に用ふる事に相當の注意を拂はねばならぬ。英國の船は英國の家庭に幾分影響を受けてゐる。曾て幸福な氣持よい航海をした時、其の船の lounge や食堂を其の人の家庭で造らうとしてゐる人が大變多い。故に英米人だつたら機装束の色彩の完全な用ひ方の例題として造船家の行つたものを探るでせう。

赤道を横斷する船に就いて正確に色を交代さす事は特に重要である。色の用ひ方次第で、船が英本國を去る時公室を愉快に暖くし、熱帯に入ると美しく涼しくされるからである。又天井の低い部屋を高くし、實際以上に小さい部屋が大きくされる。斯る譯で色は充分に研究さるべき價值のあるものである。

### 色の分類

色彩は太陽光線の様に prism の順序で述べられてゐる。即ち其の色は學童と雖も知つてゐて、第 1, 2, 3 原色の赤黄青に分類されてゐる。又別に、純粹の裝飾の見地から云ふと、實際上色が表はす温暖冷涼の度で分類されてゐる。後者は實際の見地から述べたもので、之れを採用すると物理學者や研究所の人々の術語を用ひずに、一般に了解され易い暖い冷いと云ふ言葉で色の用途を簡單に表はす事が出来る。暖い効果を要求するとき、赤、褐、橙、金色が利用される。又爽やかな冷氣の望ましい時は青、緑、紫色が選ばれる。凡ての色は此の分類の何れか一方に入る譯である。斯かる

簡単なことを基礎として、誰でも見て特に望ましい効果を有する色の配合を作製する事が出来る。然し乍ら各色に就いて色合が種々あつて、漠然とした色が何れの部に屬するか何時でも述べる事は困難である。一例を云へば紫は董の中に入ると冷い感を與へ、葡萄酒に入れると暖い感を與へる。紫で冷い感の出るのは色の中で最も冷い色である青が赤に勝つて入つて居るからである。之れに反して暖い紫は最も暖い色である赤が青に勝つて入つて居るからである。上の如く色の分類は其の成分を考慮に入れると容易に決定されるのである。青味がいつた灰色は冷いが、褐色味のある牛皮色は暖い。白と黒とは嚴密な意味で色ではないが對照を作り、或る色を他から離し、人工及び太陽の光を反射吸収したりするとき調法である。

### 温度と調和

斯かる分類方式を用ふると低い温度で暖く愉快にしようとする lounge では牛皮色か褐色の壁に、金、褐色の敷物で、橙か牛皮色の覆ひや幕を備へ、金か象牙色の綺麗な網窓掛を付けてゐるのが常である。此の配合は幾分暖味を添へる。然し乍ら此の配合は特徴の無いもので、弱い色で、色彩鑑賞に慣れた眼の人には充分の満足と與へない。對照は色自身を鮮かにするのみならず、明朗さにて現代色彩成功の刻印である。そして補足的の調和まで與へる。青色一筆を加へた丈で、金色を燦然と放たせ、褐色を福々しくもつとはつきりとさせる。黒の線は象牙色を助けてより一層明るくする。他に用ふべき色としては緑が青に代つて用ひられる。橙と緑は晴やかな自然の組合せで秋の葉振りを示してゐる。lounge が廣くて日光が充分入ると緑と青は金橙象牙色と共に用ひられる。然かし釣合と特徴を與ふる爲めに如何なる色が對稱として用ひられても一般的の効果を支配する事は出来ぬ。

熱帯に於いて、甲板上の燦らめく陽光を避けて、lounge に緑、灰色を用ふると閑靜な味が出る。然し乍ら全體として、其の効果は弱く判り難い。又黒を一筆ぬると窓から入るきらきらする部分を吸収する助となる。象牙色は普通の状態で目を刺激する事少いから灰色に代るものである。覆の上を走る青線や掛布の上の飾附は橙と共に對照の妙



を爲し生々とした異彩を放つ。熱帯で旅客の慰安と屢々起る事だが健康は公私室の色の配合に依るものである。暖か過ぎる色は眼をだるませ全體として神経組織に悪影響する。冷い色は神経過敏を鎮める。又熱帯の長き居住の後平常の健康に爲る性質を著しく助ける。

新時代の家具が彩色されてゐる時節に、船舶裝飾家が木の仕事と云へば褐色の味を思ひ、色の配合は家具を考へず爲されると簡単に考へる譯には行かぬ。實際、木材は薔薇、紫、緑、青に銀、金色の縁とりをして、對照をなす色で鏡板の周りを走る線型をつけて染められてゐる。最もふさはしい色の釣合の問題を述べずとも、此の新天地は完全な色彩で室内裝飾の設計を簡単にした。象牙の縁取をした青く染めた家具、象牙色の飾縁を附けた掛布、處々青線の入た敷物は象牙色の壁に映じて大變良く見えるものである。青き寢室の光景でも同じ色で5通り位の違つた味を設計される。牛皮色は淡い褐、金色の一筆を加ふると部屋に色彩での1つの交響樂を作り、普通の染めた佛國流の磨いた木細工のもので成し遂げられぬ効果を部屋に生ぜさせる。

### 特質的の調子

色彩は部屋の中で特質的の調子を起すものである。書き物する部屋では全く威厳のある様に落ち着いて思想を導き、心の集中を容易に出来る様にされねばならぬ。此の効果は第3原色たる青を用ひて得られる。食堂は晚餐が壯嚴な式で臺所の1日の重大なる行事である事を示す様に造られる。食事は最も重要な事で料理人の平常の最上の努力を呼び起す。従つて旅客に食料の品質や料理法の巧妙さを悟らす様な色彩を用ひねばならぬ。lounge は刺激のある輝しき愉快なものでなければならぬ。第1原色の赤は此の効果を得る爲めに用ひられる。

冬季歐洲を去る船は暖く愉快にされねばならぬ。然し乍ら2週間以内に旅客は熱帯で暑氣負ける。故に赤道を通る前に色を調整せねばならぬ。次に航海中に諸室の色の配合が如何に變へられ、復路にて何うなるかを示さんと思ふ。

歐洲から南方行きの客船は緯度 30° に達すると外の温度は相當暖くなつて来る。旅客は被ひの無

い verandah や甲板上で時を過す事が多い。二三日は全く暖帯の日光を楽しんでゐる。然し、四五日たつと暑氣が甚しくて慰安の無い日がある。従つて、lounge や讀書室や書き物をする室や私室の陰に入る。然し以前は愉快に思はれた諸室は魅力なきものとなる。窓は終日開放されて、窓から風が入る如く電氣扇は空氣をかきまはしてゐて、且つ普通の通風の組織が完全に働いてゐるけれども、公私室共に航海の初めに感じた慰安と落着きを生じない。旅客は怒りぼくなつて、愉快になれぬのは尤もな事である。一方船中に頭痛其の他で神経疲労の人が多い。

### 内部の温度

室内の温度は覆のある verandah の温度より確に寒い事は寒暖計を見れば判かる。實際は lounge は暖い事はないのである。然し裝飾的の組織中に暖い色が餘り多く入つて居るから暖く見えるのである。比較的寒い地方で lounge に暖味や慰安を興ふる必要ある如くに、諸道具は熱帯では異つた形式で用ひられる様な組織とした方が可い。金色の網を以て被れたる窓は冷い光を和らげ、寒くて退屈の日でも諸室に愉快な光を投げてゐるのであるが、熱帯に於いては青き絹の網に代へられる。之れは太陽の光線が lounge に入ると和げられて熱が下げられるのである。褐色の立派な綴錦の窓掛や贅澤な天鵞絨の掛布は、軟い青か冷く見える緑色の加工絹布に代へらる。若し lounge が大變廣いと、青や緑の色で、夫れに効果を生ぜさせる様に、ほんの僅か橙色を加へた可なり大きな模様 linen が代りに用ひられる。

木材、大理石、paint 塗の鏡板の附いた壁は變へられぬが、一般的效果が暖いならば適當の圖案や色彩の“Fortuny”織布や天鵞絨の布をかけて冷い感を一二の鏡板の中に入られる。多くの和げる効果は“Fortuny”織布で得られることが多い。是等のものは今尚ほ輸入されて縁附で圖案を入れる様にして賣つて居るから、lounge に効果のある冷い色を生ずるに此の織布を撰ぶ事は簡単なことである。概して此の目的の爲めに天鵞絨より安價である。此の織布は天鵞絨よりも地が軽く安價の故に陸上の家々や旅館の裝飾に用ふるのである。其の効果は生々として、地合は木綿と同じで

あるから塵芥を吸込まない。

### 適 當 な 床 の 上 張 り

loungeの天鵞絨は舞蹈のとき取外せる様になつてゐるから、床全體を天鵞絨張りとしてゐない。一方、熱帯に於ては種々の大きさや型の敷物が代用される。床自身の寄木細工の背景と冷い明い掛布と調和してゐる緑や青の冷い味を出してゐる。肘突長椅子、安樂椅子、窓椅子、腰掛の loose cover は熱帯を通過するとき種々の務をする。之れは適當に裁斷して仕上げられると奥床しいものである。又太陽に直射する事を防ぐから褪色を防ぐ。夫れに擦り切れない様にしてある。暑い地方では、旅客は讀書や書き物や話に大部分の時間を費して動かないから氣持の好い席は涼しい地方に於てよりも大變よく用ひられる。loose cover は褪色及摩損を拒ぐ外に、家具を熱帯に適する様に色で調和し、部屋全體が涼しく安らかになる様にする。

### Loose Cover

熱帯用の loose cover は cretonne, linen か或は linen と jute の交り絲で作られる。cretonne は比較的安價で、若し良き材料が撰ばれ、且つ其の圖案が目的に適つてゐるならば大變役に立つものである。linen は最も持ちが良く摩耗せぬが、linen と jute の粗い織物は或る場合には望ましい。冷い lounge には柄の多いのを避けた方がよい。部屋が床の間風に分れてゐるか壁が或る程度まで切つてあると無地のものは絨物よりも眼を休ませる。斯くして、花の如き効果のある cretonne、交ぜ織の linen、小い絲片を入れて2つの調子を出した semi-linen は理想的である。多くの効果は根本的に云へば2つ以上の織物で色の對照の妙をなす事に依り得られる。一般用には手刷の linen は明に最も満足である。手刷は廻轉機で得難い効果を有してゐる。夫れで最も良い染方及び手際は何時も手刷のみに限られてゐる。柄の變化は非常に廣い範圍に在り、家具のどんな形式にも適する様に十六世紀から現代までの柄が得られる。熱帯に於ける色彩の交代は附加的の甚しい費用を要するものと考へられてはならぬ。即ち loose cover が明に備附の家具の永久的の覆を節約する事になると同じ様に、重々しい掛布に就いても其の交代

は褪色を防ぎ、耗損を少くする。

良い敷物を激しく耗損せぬ様に數週間しまつて置くのは經濟的である。次に經濟的見地から離れて裝飾を交代する事は大變價值のある事である。船主側から見ると、靜な着いた氣分は旅客を健康に快活にさせて、延いては此の交代制度は造船裝飾の指導者として、英國船は氣持が好いと云ふ名聲を生ずるに到る。

(K. N.)

## 電氣推進機關最近の發達

米國 N. A. & M. E. 協會に於て G. E. 會社の Mr. Eskil Berg と Newport News 造船所の Mr. Charles F. Bailey とが發表せしもの、抄録。

“Shipbuilding & Shipping Record.”

Dec. 24, 1931, pp. 806-811.

### 電 氣 推 進 機 關 の 現 狀

米國で本装置を初めて採用したのは、市俄古の消防船であつて、夫れは 1908 年の事であつたが、其の後 1913 年に石炭船 Jupiter 號に採用せられて以來、大中小馬力の各種艦船に、turbine 電氣推進 (turbo-electric) とし、或は diesel 電氣推進 (diesel-electric) とし、異常の成功を収めて居る事は、改めて茲に説くまでもない事である。而して米國に於て最近建造せられた電氣推進船の著名のものは、Dollar 汽船の President Hoover 及び Coolidge 號である。此の2隻は、其の主機竝に大部分の補機の製造所を異にする外は總べて同一である。前者の主機は G. E. Co. で、後者の主機は Westinghouse Co. で、與へられた馬力、torque margin、回轉數、電壓、重量、容積其の他の指示事項に基いて、別々に設計せられたもの

TABLE I.—Ss. “PRESIDENT HOOVER” STANDARDISATION TRIALS: JUNE 18, 1931. 26 ft.  $\frac{3}{4}$  in. mean draught; displacement, 24,400 tons.

	Number of Runs.	Speed, Knots.	Average R.P.M.	S.H.P.
Three .. .. .	15-514	17-179	94-85	8,629
Three .. .. .	17-179	106-43	124-99	12,499
Three .. .. .	18-411	115-12	157-84	15,784
Three .. .. .	19-631	123-80	179-80	19,820
Three .. .. .	20-504	131-42	212-50	24,250
Five .. .. .	21-558	141-48	241-00	31,060
Highest speed ..	22-2	143-36	257-00	32,537

TABLE II.—Ss. “PRESIDENT HOOVER” SEA TRIALS.

Date—June	17	18	19	19
Time .. .. .	8 a.m.	4 p.m.	9 a.m.	12.15 p.m.
	10 a.m.	12 mid-night	12 noon	2.15 p.m.
Number of generators in use .. .. .	2	2	1	1
Number of boilers in use .. .. .	12	12	6	6
Revolutions per minute .. .. .	99-74	134-4	101-67	103-9
Shaft horse-power .. .. .	16,519	20,495	10,969	11,792
Speed .. .. .	16-22	20-83	16-52	16-85
Fuel oil, lb. per shaft horse-power per hour, corrected to 18,500 B.T.U. oil .. .. .	0-847	0-6669	0-772	0-766
Guarantee .. .. .	—	0-6750	—	—

である。

Table I は President Hoover 號の試運轉 (standardisation trial) の結果から、又 Table II は同船の全力並に 1/2 負荷に於ける試運轉 (economy trial) の結果から摘記したものである。而して 1/2 負荷の試験には、主 generator を 2 臺使用せし場合と、1 臺使用せし場合とが擧げられて居る。之れに依ると 1 臺使用した方が 1 軸馬力に對する燃料消費は少ない。然し此の比較には使用汽罐の數をも考へねばならぬ。

TABLE III.

	President Hoover.	President Coolidge.
Méan displacement, tons .. .. .	24,330	22,927
Total S.H.P. .. .. .	26,495	27,089
Propeller r.p.m. .. .. .	134.4	136.43
Boiler pressure, lb. per sq. in. gauge .. .. .	289	294
Turbine chest pressure, lb. per sq. in. gauge .. .. .	266	270
Superheat at turbine, deg. F. .. .. .	196	211
Vacuum (referred to 30-in. barometer), inches Hg .. .. .	28.80	28.58
Temperature of sea water, deg. F. .. .. .	55	74
Number of circulating pumps in operation .. .. .	2	4
Total D.C. electric load, kW. .. .. .	660	885
Fuel oil consumption, lb. per S.H.P.-hour corrected to 18,500 B.Th.U. lb. .. .. .	0.869	0.705

Table III は、兩船の繼續 8 時間試運轉 (economy trial) の結果を表はしたものである。兩船の汽壓、過熱度、眞空、海水溫度、循環唧筒の使用數、客室に要せし電氣使用量等の相違を考慮に入れると、兩船の燃料消費は殆ど等しいものになる。主機並に主なる電動補機は勿論、甲板用、冷凍用其の他に使用せらるゝ多くの電動機及び補機の大部分が——各船に於て總數 200 にも達する機械が、製造所を異にするに不拘、上記の如き結果を得た事は、是等製造者の設計並に製作が如何に正確であり、又其の運轉取扱が如何に同様に行はれたかを表はして居る。Figs. 1~4 は兩船の機關室の配置を示したものである。

米國に於ては目下 United Mail Steamship Co. が 10,775 噸の電氣推進船 6 隻を建造中である。前記各船には馬力 5,250 の turbo-generator 2 臺、3 phase 同期誘導電動機 (3 phase synchronous-induction motor) 2 臺を裝置す。又此の generator の 1 つは、5,500 馬力を 2 つの motor に傳へる事が出来る。是等の機關は從來のものより一層進歩したもので、蒸氣の壓力は 350 封度、溫度は 666°F である。而して主 generator 及び motor には密閉循環空氣冷却裝置 (closed-circuit air cooler) を採用す。motor に此の冷却裝置を採用したのは、米國商船で初めてである。勵磁其の他

一般用として 500 kw. D. C. generator が 3 臺裝置せらる。

翻つて、米國以外に於ける電氣推進の商船の主なるものを摘記すると次の如くである。

船名	所屬會社	建造年	馬力
San Benito		1921	3,000
Musa		1930	6,750
Platano	United Fruit line	"	"
Darien		"	3,300 (改造)
Viceroy of India		1928	17,000
Strathmaver	P. & O. line	1931	28,000
Strathaird		"	"
Rangatira	Union S.S. Co.		13,500
Monarch of Bermuda	Furness Whity Co.	1932	19,000

又佛國では大西洋航路に當てる超大旅客船を建造中である。尚ほ此の外、1924~1930 年に多數の diesel 電氣推進船が建造せられて居る。以上の例の示す通り、電氣推進裝置が最近米國以外の諸國に於ても普遍化しつつある事を見通してはならぬ。

併、現在造船界に於ける興味の中心は、超大旅客船である。而して是等の或るものは既に就航し、或るものは建造中である。此の時に際し是等の汽船に對する機關を検討するも強ち無用ではあるまい。此の爲めに過去數ヶ月に亘つて、geared turbine と電氣推進との比較研究を試みた (後述)。而して大馬力の電氣推進は既に航空母艦 Lexington 及び Saratoga で試験済である。而も是等の設計は凡そ 15 年前の事である。其の後、此の種機關の改良せられた結果、效率は高くなり、信頼性は増し、重量並に容積は減少して居る。米國の造船家、造船所、船舶業者の一部が、超大客船に電氣推進機關を推奨するのは當然である。

### 電氣推進の特徴

大資本を要する大客船の推進機關を決定するに當つては、船舶の安全、旅客の安樂、形態の斬新等に就て熟慮せねばならぬ。而して電氣推進は他の追隨を許さぬ特徴を有つて居る。次に本裝置の大汽船に對する利益を擧げよう。

(a) 1 つ或は夫れ以上の原動機に故障が起つても、殘りの原動機を以て總べての推進用 motor を動かす事が出来る。

(b) 減速の場合に於ても高效率が得らる。夫れは、原





動機の一部を休ませ、使用中の原動機を全力近くで働かすからである。

(c) 機關の位置は自由に決定出来る。従つて船體の釣合に都合の好い様、重量を分配する事が出来る。

(d) 主 turbine 及び generator は汽罐室の近くに装置する事が出来る。従つて蒸氣管を短縮する事が出来、之に附隨する利益が得られる。

(e) motor を船尾に装置する故、軸の長さを短くする事が出来る。

(f) 1 組或は 1 箇の motor を別々の水密室に装置する事が出来る。

(g) 主 turbine は常に一定の方向に廻轉す。後進 turbine を有せず。従つて windage に伴ふ損失なく、又 turbine 内に於て急激なる温度の變化を起さぬ。

(h) 騒音及び振動が著しく少い。之れは原動機と螺旋軸とが別々になり、motor の air gap が緩衝作用をなすからである。

(i) 大汽船では pitching に依つて推進器が水面上に出る事はないが、荒天に際しても電氣推進の方が geared turbine よりも高速が安全に維持せらるゝであらう。

(j) torque の傳達に當り、商車の様に急激な壓力の變化が起らない。

(k) 原動機と motor との電線に依る結合は、各部の配列竝に重量の分布に都合好く、又 turbine の排汽を直下の冷汽器に導く事は、合理的であり且つ實際的である。

- (l) 機關室の通風良く、乗組員に満足を與ふ。
- (m) 180,000~200,000 軸馬力のものに對しては 1 軸、1 motor で充分である。若し馬力が之れよりも大になる場合には、各部の重量の著しい増加を避くる爲めに、各軸に 2 箇の motor を装置すべきであらう。

### 電氣推進大客船の設計

本装置の特徴を一層明にする爲めに、巴拿馬運河を通過する常用 145,000、最大 180,000 軸馬力の汽船に對して設計する事にする。先づ充分なる研究の結果、汽罐の壓力を 425 封度、過熱器出口に於ける蒸氣の壓力を 400 封度、其の溫度を 400°F とする。若し壓力 600 封度、溫度 750°F の過熱蒸氣を使用すれば、又更に空氣加熱器を採用すれば、夫れだけの利益はある(後述)。然しながら、其の代りに、汽罐、機械、補機の重量は増し、装置は複雑となり、維持費竝に乗組員は増し、殊に空氣加熱器は下甲板の容積を多く取る事を考へねばならぬ。筆者は是等の利害得失を考慮した結果、汽壓 400 封度を採る事とした。又勵磁、賄、煖房、通風其の他に使用する電力は振動竝に騒音の點よ

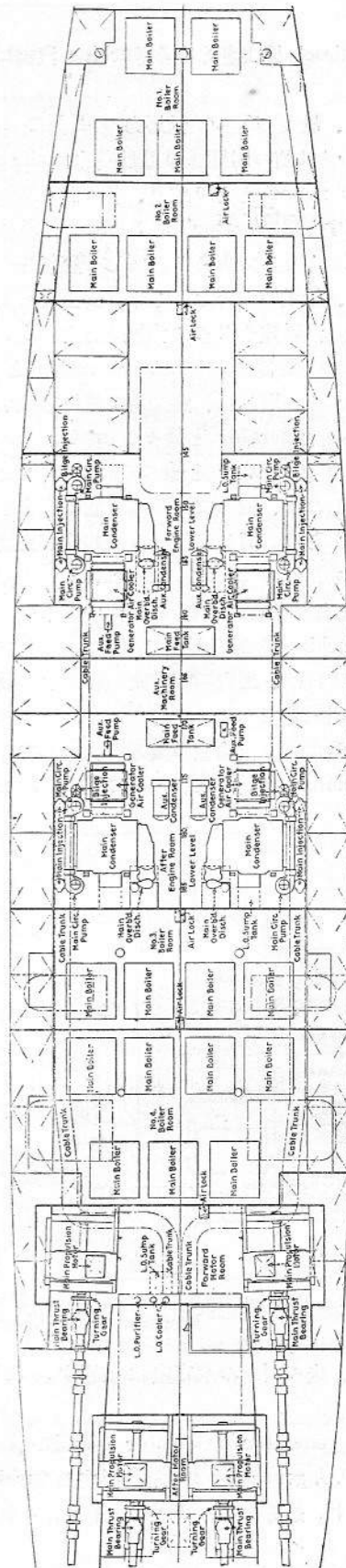


Fig. 5.—Plan of Machinery Space for an Electrically-Propelled Super-Liner.

りして diesel 機よりも寧ろ turbine 汽機に依る事とした。

主機は、最大 45,000 軸馬力の 4 箇の turbo-generator と 4 箇の同期誘導電動機 (synchronous-induction motor) とより成り、各々が所屬の推進器を同轉す generator は 3 phase, 75 cycle, 6,000 volt となるであらう。而して蒸氣管の長さを短縮し、船舶の釣合を好くし、安全を増す爲めに、2 つの汽罐室と 2 つの汽機室とを Fig. 5 及 Fig. 6 の如く配置す。4 つの generator と 4 つの motor との間には、幾つもの接続方法があるが、箇々の generator と箇々の motor との間、竝に各々の generator と總べての motor との間に接続があれば、總べての運轉状態に應ずる事が出来るであらう。而して 1 つの機關室が完全に閉鎖されても、他の 2 つの generator で少くとも 75% の速力を有効に持続する事が出来るであらう。又 turbine の馬力を噴口 (nozzle) の數に依つて加減すれば、馬力の相當廣い範圍を高效率に保つ事が出来るであらう。

motor 室は後部汽罐室の後方に、而して外側の 2 つの motor を前方に、内側の 2 つの motor

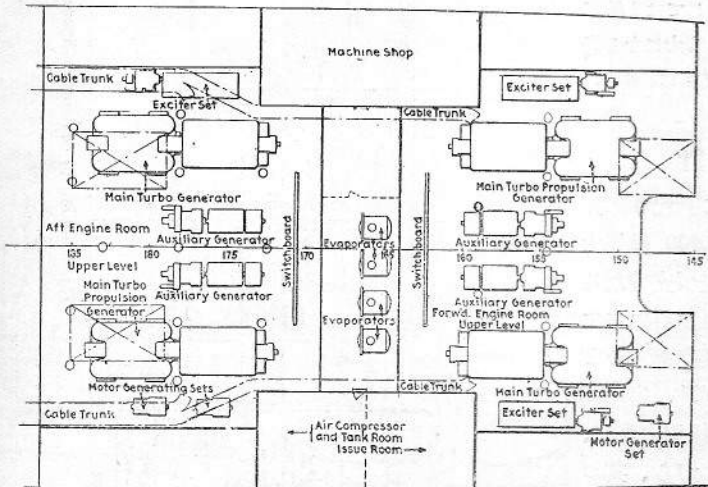


Fig. 6.—Plan of Upper Engine Room Flat for an Electrically-Propelled Super-Liner.

を後方に、夫々別々の水密室に装置す。(Fig. 5 参照)

推進用 generator 及び motor の勵磁の爲めに、400 kw. D.C. generator 2 つを作動する turbine 3 臺を装置す。是等の中の 2 臺は、平常各々の機關

室用となり、他の 1 臺は豫備となる。而して普通以上に勵磁する必要がある場合には、1 臺の exciter の 2 つの generator を直列に使用するが、平常は並列に使用し、各々の機關室に於て 2 つの generator と 2 つの fields との間に荷重が平均する。荒天に際し一時的に多くの torque を要する場合、generator との同調の破るゝ事を防ぐ爲めに、1 motor 45,000 軸馬力に於て 30% より少からぬ torque margin が motor に與へらるゝであらう。

主機は最も安全で最も便利な場所 (central station) で容易に操縦せらる。之れは他の推進機關では望み得ぬ所である。又 panel に装置せらるゝ計器に依つて、或る瞬間、或る距離、或は全航海に要する馬力を正確に知る事が出来る。

次に設計しつゝある様な大客船では、補機に要する電力も亦大であるから、之れが爲めに turbo-generator を經濟的に動かす事が出来る。此の船では、4 つの 1,800 kw. 3 phase, 440 volt, 60 cycle の補機用 turbo-generator が必要であらう。又此の外に一般用として 2 つ或は 3 つの 150 kw. motor generator が必要であらう。而して補機

motor の大部分は誘導 motor であるが、其の速力は two speed winding に依つて、又必要ならば、稀ではあるが、form-wound motor に依つて加減せらるゝであらう。

此の船に於ける燃油消費量は、計算に依ると 0.62 封度である (油の熱量を 18,500 英熱位とす)。若し壓力 600 封度、溫度 750°F の過熱蒸氣を使用すれば、消費量は 0.616 封度となる。是等の數字は總べての補機に要するものを含めたものである。又空氣豫熱器を採用し、2 段の代りに 3 段給水加熱を採用し、主給水竝に燃料唧筒を turbine 作動とせず電動とすれば、

燃料消費は、壓力 400 封度の蒸氣で 0.58 封度、壓力 600 封度の蒸氣で 0.56 封度となるであらう。尙又 generator を diesel 作動とすれば、更に消費を減少するであらう。然しながら、筆者は、此の船の様な大資本を要するものに對しては、蒸氣の



壓力竝に溫度を内輪にすべきであると思ふ。構造と取扱との競争は、上層に於ける重量物の減少と共に考慮せねばならぬ事である。船舶機關は陸上の夫れと同一に取扱ふ事は出来ぬ。

### Geared Turbine との比較

geared turbine に比較して本装置の特に顯著な二三の點を擧げるのも無用ではあるまい。先づ機關室の装置に就て——geared turbine は、其の 1 室が船の中央にあつて、其の長い軸が後部汽罐室の中或は外側を通るのに反し (Fig. 7 参照)、電氣推進装置は motor 室を汽罐室の後方に設ける事が出来る。従つて軸は短く、損傷は少く、蒸氣管は短くする事が出来る。

次に重量に就て——主機、補機、汽罐は素より船尾管、推進器、機械臺板、室床板をも含む全重量の比較を試みたが、其の結果は、機械の型狀、

### 結 論

電氣推進装置の取扱に就て初めは心配せられたが、蒸氣機關の高級機關士で充分である事が實證せられた。是等の機關士が如何に良く其の取扱の要領を會得し、如何に良く全装置に對して注意を拂つたかと云ふ事に依つて、當初の心配は一片の杞憂となつた。

現に就航する電氣推進船は、維持費が少く、燃料費が少い。前者は電氣推進船を有する船主の満足する所である。又電氣推進船の全燃料消費は豫期より少く、又推進に要する馬力も尠い。

現に就航竝に建造中の turbine 電氣推進船は約 73 隻、1,135,000 軸馬力となり、又 diesel 電氣推進船は約 129 隻、105,000 軸馬力に達する。本文に依つて電氣推進が船主竝に旅行界に齎らす利益を明白にした。大客船其他に對する經驗の重なる

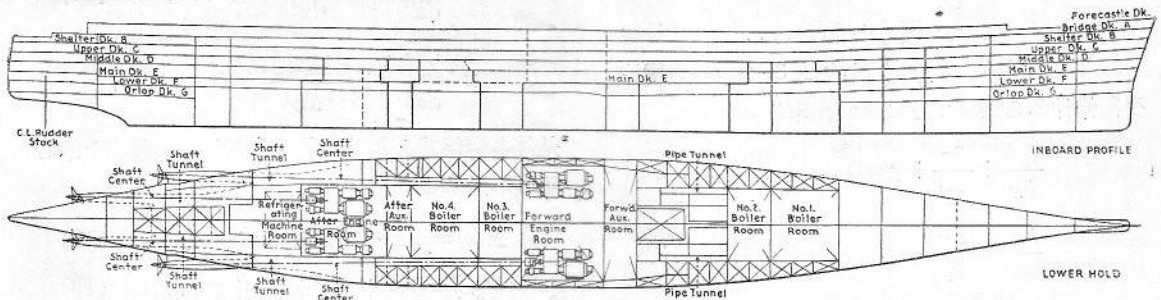


Fig. 7.—Alternative Machinery Arrangement for a Geared-Turbine Suer-Liner.

製造所の異なるに従つて多少の相違がある。或るものは geared turbine の方が重く、或るものは其の反對となつた。然しながら設計宜ろしきを得ば、電氣推進の方が重くなる事はなからう。詳細の計算によると、此の船の様な大馬力のものでは、電氣推進の方が相當軽くなる筈である。而して 10,000~40,000 軸馬力の方は、geared turbine の方が僅に軽い。故に此の 2 種の機關の重量と馬力との曲線は途中の馬力の所で交はる事になる。

最後に燃料消費に就て——電氣推進では燃料消費を精確に計算する事が出来る。water rate は 1% 以内の相違の程度に精確に計算出来る。然しながら turbine では、高中低壓 turbine 間に於ける損失、操縦中に於ける急激なる溫度の變化を考慮する clearance の増加、後進 turbine に於ける損失等を精確に豫測する事は困難である。

に従ひ。公衆の氣受けは經濟的價値と相俟つて、加速度的に本装置の要求を増加するであらうと信ずる。又現在の原動機の發達と、新型出現の可能性とは、近き將來に於て本装置の採用を一層促進するであらうと信ずる。

(T.Z.K.)

## 2 次元的 1 次弾性状態に 就いて

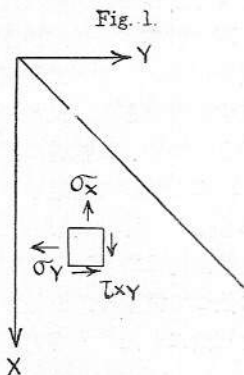
On Two-dimensional Linear Elastic States.

By Eugene Kalman. "Philosophical Magazine" August 1931, p. 572.

或る種のもの——dam の如きもの——の設計に際しては、一般に直角應力が水平截面に 1 次的に配置されてゐるものと假定される事が普通である

が、然し之れは實際の場合であつて、理論の上に於て斯く假定し得る場合は非常に少いものである。而して理論的には、特別な場合に於てのみ應力の1次的分布が正當であると云ふことは、偶々 Saint Venant 及 Lévy に依つて指摘されてゐる。本論文に於ては如何なる状態の時に、一般の2次元領域に於て1次的應力分布が起り得るかを研究することとする。

Fig. 1 は直角座標及び“ $dx dy$ ”なる element に働く應力の方向を示すものとする。今鉛直方向の直角應力が總ての水平截面に1次的に分布されてゐるとすれば、次の關係式が立成する。



$$\sigma_x(x, y) = y \cdot P(x) + Q(x) \dots \dots (1)$$

函数  $P(x)$  及び  $Q(x)$  は次の3つの静力學的平衡條件から決定することが出来る。

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau}{\partial y} + \gamma = 0 \dots \dots (2)$$

$$\frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau}{\partial x} = 0 \dots \dots (3)$$

$$\frac{\partial^2(\sigma_x + \sigma_y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2(\sigma_x + \sigma_y)}{\partial y^2} = 0 \dots \dots (4)$$

此處で  $\gamma$  は構造物の比重を表はすものである。

(1) 式及び (2) 式から接觸應力を求めることが出来る。即 (1) を (2) に代入して、 $y$  に就いて積分すれば

$$\tau(x, y) = -\frac{1}{2} y^2 \frac{dP(x)}{dx} - y \frac{dQ(x)}{dx} - \gamma y - X(x) \dots \dots (5)$$

$X$  は變數  $x$  のみの函数である。

此の (5) を微分して (3) に代入し、 $y$  に就いて積分すれば、 $y$  方向の直角應力の一般式を求めることが出来る。

$$\sigma_y(x, y) = \frac{1}{6} y^3 \frac{d^2 P(x)}{dx^2} + \frac{1}{2} y^2 \frac{d^2 Q(x)}{dx^2} + \frac{dX(x)}{dx} + X'(x) \dots \dots (6)$$

$X'$  は變數  $x$  のみの函数である。

以上の如くにして求めた  $\sigma_x$  及び  $\sigma_y$  を (4) に代入すれば次の恒等式を得る。

$$2y \frac{d^2 P(x)}{dx^2} + 2 \frac{d^2 Q(x)}{dx^2} + y \frac{d^3 X(x)}{dx^3} + \frac{d^2 X'(x)}{dx^2} + \frac{1}{6} y^3 \frac{d^4 P(x)}{dx^4} + \frac{1}{2} y^2 \frac{d^4 Q(x)}{dx^4} \equiv 0 \dots \dots (7)$$

此の恒等式は  $x, y$  の任意の値に對して成立しなければならぬから、從つて次の4つの關係式が成立することになる。

$$\frac{d^4 P(x)}{dx^4} = 0 \dots \dots (8)$$

$$\frac{d^4 Q(x)}{dy^4} = 0 \dots \dots (9)$$

$$2 \frac{d^2 P(x)}{dx^2} + \frac{d^2 X(x)}{dx^2} = 0 \dots \dots (10)$$

$$2 \frac{d^2 Q(x)}{dx^2} + \frac{d^2 X'(x)}{dx^2} = 0 \dots \dots (11)$$

是等の關係式より  $P, Q, X, X'$  の函数型を求むる事が出来る。

$$P(x) = p_3 x^3 + p_2 x^2 + p_1 x + p_0 \dots \dots (12)$$

$$Q(x) = q_3 x^3 + q_2 x^2 + q_1 x + q_0 \dots \dots (13)$$

$$X(x) = -2p_3 x^3 - 2p_2 x^2 - 2p_1' x - 2p_0' \dots (14)$$

$$X'(x) = -2q_3 x^3 - 2q_2 x^2 - 2q_1' x - 2q_0' \dots (15)$$

$p$  及び  $q$  は積分常數である。

斯くして得た式を用ひて (1), (6) 及び (5) の關係式より應力  $\sigma_x, \sigma_y$ , 及び  $\tau_{xy}$  の一般式を求むれば、

$$\sigma_x(x, y) = (p_3 x^3 + p_2 x^2 + p_1 x + p_0) y + q_3 x^3 + q_2 x^2 + q_1 x + q_0 \dots \dots (16)$$

$$\sigma_y(x, y) = \left( p_3 x + \frac{1}{3} p_2 \right) y^3 + (3q_3 x + q_2) y^2 - (2p_3 x^3 + 2p_2 x^2 + 2p_1' x + 2p_0') y - (2q_3 x^3 + 2q_2 x^2 + 2q_1' x + 2q_0') \dots (17)$$

$$\tau(x, y) = -\left( \frac{3}{2} p_3 x^2 + p_2 x + \frac{1}{2} p_1 \right) y^2 - (3p_3 x^2 + 2q_2 x + q_1 + \gamma) y$$

$$+\frac{1}{2}p_2x^4+\frac{2}{3}p_2x^3+p_1'x^2+2p_0'x+T$$

..... (18)

總て此の中の量は  $x$  及び  $y$  以外は parameter である。

夫れ故に總ての水平面に働く鉛直方向の直角内力の1次的分布なる假定を適用し得る2次元の弾性状態は、總て  $x$  及び  $y$  の4次の代數函數で表はし得ると云へる。

未だ限界條件が考慮に入つて來てゐないが、之れが規定されれば (16), (17) 及び (18) の内の parameter は自然に定まつて來る。

限界條件は一般に、或る限界曲線の上に来る直角荷重及び接觸荷重を規定するが、工學上の問題では直角荷重は、或る一部分の限界曲線上には存在することはあるも、接觸荷重は一般に全限界に於て零となるのが普通である。

今  $\alpha$  を以て、與へられた限界線の任意の1點に於ける夫れへの切線の傾斜を、又  $\sigma_n$  を以て此の點に於て切線へ直角の方向に働く應力を表はし、接觸荷重は零と考へれば次の關係が成立する。

$$\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \cos 2\alpha - \tau_{xy} \sin 2\alpha = \sigma_n - \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}$$

..... (19)

$$\tau_{xy} \cos 2\alpha + \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \sin 2\alpha = 0$$

..... (20)

液壓の如き一樣な應力を受ける場合即ち  $\sigma_x = \sigma_y$ , 及び  $\tau = 0$  の如き場合以外は  $\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2$  は決して零にならないから、上式を用ひて  $\sin 2\alpha$  及び  $\cos 2\alpha$  の値を求めることが出来る。

斯くして得た  $\cos 2\alpha$  及び  $\sin 2\alpha$  の値を、 $\sin^2 2\alpha + \cos^2 2\alpha = 1$  なる基本的關係式に入れると、

$$\sigma_x \cdot \sigma_y - \tau_{xy}^2 = \sigma_n (\sigma_x + \sigma_y - \sigma_n) \dots (21)$$

特に直角及び接觸荷重が共に零である時には次の關係式を得る。

$$\sigma_x \cdot \sigma_y - \tau_{xy}^2 = 0 \dots (22)$$

此の (21) 及び (22) を利用して梁及び dam の問題を解くことが出来る。

### 1. 矩形截面を有つてゐる梁

Fig. 2 に於て  $y=0$  なる直線に沿つては  $\sigma_n = \sigma_y = 0$  であり、又  $\tau_{xy} = 0$  である。故に此の事柄より (17) 及び (18) を用ひて次の事が云へる。

$$p_3 = p_2 = p_1' = p_0' = \tau = 0$$

$$q_3 = q_2 = q_1' + q_0' = 0$$

若しも梁の自重を無視した場合には次の様な應力の式が得られる。

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= (p_1x + p_0)y + q_1x + q_0 \\ \sigma_y &= 0 \\ \tau_{xy} &= -\frac{1}{2}p_1y^2 - q_1y \end{aligned} \right\} \dots (23)$$

猶此の外に梁の末端に於ては、即ち  $x=0$  の截面に於ては、直角荷重は存在しないから  $\sigma_x(0, y) = 0$  が成立する。故に之れと (23) とより、 $p_0y + q_0 = 0$  なることが云へ、之れは又  $p_0 = q_0 = 0$  なる事を意味するものである。斯くして (23) の關係式は次の形に書き改める事が出来る。

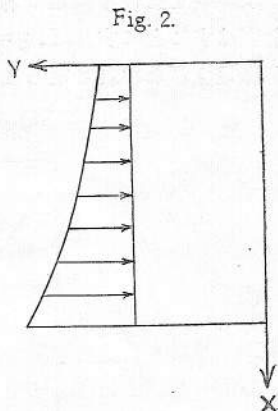
$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= p_1xy + q_1x \\ \sigma_y &= 0 \\ \tau_{xy} &= -\frac{1}{2}p_1y^2 - q_1y \end{aligned} \right\} \dots (24)$$

何れの所に於ても  $\sigma_y = 0$  が成立する故に、梁の荷重を受ける面に於ては、實際には荷重が無いと云ひ得る。猶此の外に、此の面には接觸應力がないから、次の關係式が成立する。即ち  $h$  を以て梁の深さを表はせば

$$\tau_{xy} = -h \left( \frac{1}{2}p_1h + q_1 \right) = 0$$

即ち  $q_1 = -\frac{1}{2}p_1h$

故に應力の關係式は結局次の様な形を取る。





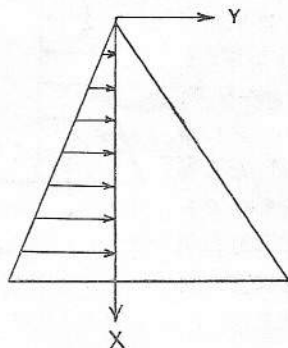
$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= \frac{1}{2} p_1 (2y-h)x \\ \sigma_y &= 0 \\ \tau_{xy} &= -\frac{1}{2} p_1 (y-h)y \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (25)$$

これは梁が末端の截面に接觸應力  $\tau = -\frac{1}{2} p_1 (y-h)y$  を受けてゐる場合である。換言すれば、之れは Saint-Venant が Navier の  $x = \text{const.}$  なる總ての截面に於ける直角應力の 1 次的分布の假説の正當性を證明した場合であつて、茲に得た結果からして、此の様な荷重方法のみが、Navier の假説の成立する唯一のものであると云ふ事が出来る。

### 2. 三角形の側面 (Dam)

水の流を受ける面を  $x$  軸と採り  $\gamma'$  は水の比重を表はすことにすれば、 $y=0$  に對しては次の條件が満足されなければならない。

Fig. 3.



此 2 つの條件を用ひて、(16), (17) 及び (18) より應力の式を導くことが出来る。

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= (p_1 x + p_0)y + q_1 x + q_0 \\ \sigma_y &= -\gamma' x \\ \tau_{xy} &= -\frac{1}{2} p_1 y^2 - (q_1 + \gamma)y \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (26)$$

此處で又水の流れを受けない方の面に於ける條件を考へなければならない。前述の説明に依つて關係式 (22) が此の場合に成立する。今一例として此の面の方程式を  $y = Cx$  とし、之れを (26) に代入して、(22) の關係式を導けば、

$$\sigma_x \cdot \sigma_y - \tau_{xy}^2 = -\gamma' x [(p_1 x + p_0)Cx + q_1 x + q_0] - \left[ \frac{1}{2} p_1 C^2 x^2 - (q_1 + \gamma)Cx \right]^2 \equiv 0 \dots\dots (27)$$

此の式から先づ第 1 に  $\frac{1}{2} p_1 C^2 x^2 = 0$  なることが云へる。茲で  $C$  は水の流れの反對側の面の傾斜を表はす量であるから零ではない。故に  $p_1 = 0$  でなければならない。猶此の外に (27) 式から次の 2 つの關係が求められる。

$$-\gamma'(Cp_0 + q_1) - (q_1 + \gamma)^2 C^2 = 0 \dots (28)$$

及び  $-\gamma q_1 x = 0$

故に  $p_1 = q_0 = 0$  を用ひ又  $C = \tan \alpha$  と置き、更に (28) より  $q_1$  を求めれば、次の様な應力の式を求めることが出来る。

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= -(\gamma - \gamma' \cotan^2 \alpha) x \\ &\quad + (\gamma - 2\gamma' \cotan^2 \alpha) \cotan \alpha \cdot y \\ \sigma_y &= -\gamma' x \\ \tau_{xy} &= -\gamma' \cotan^2 \alpha \cdot y \end{aligned} \right\} \dots\dots (29)$$

之は Lévy に依つて指摘された 1 次的弾性状態と完全に同じものである。Lévy の研究は此の様な場合の弾性状態は 1 次的であると云ふ事を示して居るに過ぎないが、吾々が導き出した結果に依ると、Lévy の場合こそ此の様な限界條件と一致して居る只 1 つの場合に過ぎないと云ひ得る譯である。 (K. T.)

譯者曰く原文には此の外に猶ほ種々な dam に就いて行つてあるが、餘り吾々には興味がないから茲で打ち切ることにする。

## 點に於て支へられたる板の撓み及び應力

Deflections and Stresses in Stayed Plates.

By J. Lockwood Taylor, D.Sc.

"Engineering," Dec. 4, 1931,

pp. 692-693.

一定の間隔を以て配置されたる支點に於て支へられた薄板が、其の面に直角な荷重を受ける場合の應力及び撓みの測定に關しては種々の實驗式が用ひられてゐる。此の問題の數學的解法を求め爲に、次の様に即ち支持力 (supporting force) が夫れ々々各支點に集中されて居るものと假定したならば、最大應力——之れは此の場合には支點に存在する——は無窮大となつてしまふ。此の應

力の有限の値を有つ爲には支持力が支點の周りの或一定の面積に配布されてゐると假定しても可い譯であるが——Nadai, *Elastische Platten*, page 148——然し此の假定は實際的な場合より遙かに隔つてゐる。以上の如き假定をするよりも、板が支點に於て支持されてゐる方法によつて、支點を中心とする或る圓周に於て固着されて居るか或は又自由に支へられて居るかの2つに分けて考へた方が遙かに實際問題に近い様に思はれる。又斯う考へる方が板が支點を越えて連続的であると考へるよりも、數學的な操作は非常に簡單になる。

單位面積當り一定の荷重を受ける板の撓み  $w$  によつて満足されるべき微分方程式は次の様な形で表はされる。

$$\nabla^4 w = \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = C$$

數學的操作を簡單化す爲に  $C$  を 1 に取り、又支點の間隔を縦横兩方共  $2\pi$  に取る。斯くして得た解法は或る特種な問題の解法に過ぎないから、最後に此の解法を任意の問題に應用出來得る様に一般化することにする。

集中支持力に對する上の微分方程式の一般法は次の形で表はされる。

$$\frac{w_0}{4} = - \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos mx \cos ny}{(m^2 + n^2)^2} - \frac{1}{2} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\cos mx}{m^4} - \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos ny}{n^4}$$

此の式を吾々の今解かうとする問題に當てはめ、幾分計算に都合の好い形に直せば

$$w_0 = -\pi \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos ny}{n^2 \sinh n\pi} \left( \frac{\pi \cosh nx}{\sinh n\pi} + x \sinh n(\pi-x) + \frac{\cosh n(\pi-x)}{n} \right) + \frac{(x^2 - 2\pi x)^2}{24}$$

此の式は  $x$  と  $y$  の何れに就いても 0 から  $2\pi$  の範圍内で即ち 4 隅に支點を有つ薄板 (panel) の何れの點に於ても成り立つ。此の第 2 の形の式は第 1 項が  $\nabla^4 w = 0$  の解であり、第 2 項が  $\nabla^4 w = 1$  の解である。故に上式は吾々の微分方程式を完全に満足する所のものである。

板の撓みは支點の周圍の或る範圍内では大體對稱的であることが想像される。此の事柄は之れから求めんとする解法の基本を爲すものであるか

ら、板の邊の上と對角線の上の各對應した點に就いて夫れ々々の撓みを數量的に算出して見る。是等の對應した點とは  $\left(\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3}\right)$  及び  $\left(0, \frac{\pi\sqrt{2}}{3}\right)$  なる座標を有つ點である。支點を基準にして測つた是等の點の撓みは  $1.252\pi$  及び  $1.253\pi$  である。従つて實際問題としては、支點を中心とし支點間距離の  $1/4$  に等しい半徑の圓の内部に於ては、少くとも總ての方向の撓みは對稱であると斷定する事が出来る。此の事柄より次の様に云ふ事が出来る。即ち  $x$  軸上の彎曲點 (point of contraflexure)、更に正確には半徑方向の截面内の屈曲能率が零になる點に對應して、此の様な點の series が同じ半徑の圓周上に存在し得る。換言すれば此の圓周より外側にある薄板の部分は、此の所に於て自由に與へられてゐると見る事が出来る。此の圓周の半徑は、此の場合——前に斷定した様に—— $0.45\pi$  或は支點間距離の  $0.225$  倍である。斯く考へれば集中支持力に對して得た所の前の解法は又或る半徑を有つ圓周上に於て自由に支へられた薄板の場合にも亦當嵌まる。

此の結果を一般化する爲に、 $w_0$  に  $Cw_1 = C\nabla^2 w_0 = C\left(\frac{\partial^2 w_0}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w_0}{\partial y^2}\right)$  なる項を加へても亦前の微分方程式を満足することは明かである。猶又或る有限なる半徑を有つ支持圓の中心としての支點に對する撓みの對稱にも影響は更に無い。此の  $C$  に或る適當な値を入れることに依つて、近似的に或る任意の半徑の圓周に於て半徑方向の屈曲能率 (radial bending moment) を零にすることが出来る。換言すれば  $C$  の値を變化することに依つて固着の條件を任意の半徑に於て満足させることが出来る譯である。

前に定義した様に  $w_1$  の値は次の様に書ける。

$$w_1 = 2\pi \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos ny \cosh n(\pi-x)}{n \sinh n\pi} + \frac{x^2}{2} - \pi x + \frac{\pi^2}{3}$$

panel の邊に沿つて、即  $x=0$  に於ては  $w_0$  及び  $w_1$  は次の様な形を取る。

$$w_0 = -\pi \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos ny}{n^2 \sinh n\pi} \left( \frac{\pi}{\sinh n\pi} + \frac{\cosh n\pi}{n} \right)$$

$$w_1 = 2\pi \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos ny \coth n\pi}{n} + \frac{\pi^2}{3}$$

$$= -\pi \left[ 2 \log 2 \sin \frac{y}{2} - 0.0074 \cos y - \frac{\pi}{3} \right]$$

固着邊の條件を満たす爲に次の値を求める。即ち

$$\frac{\partial w^0}{\partial y} = \pi^2 \sum \frac{\sin ny}{n \sinh n\pi} \left( \frac{\pi}{\sinh n\pi} + \frac{\cosh n\pi}{n} \right)$$

$$\frac{\partial w_1}{\partial y} = \pi \left( -\cot \frac{y}{2} - 0.0074 \sin y \right)$$

$w = (w_0 + Cw_1)$  の常數  $C$  を變化する事に依つて邊の條件即ち  $\frac{\partial w}{\partial x} = 0$  を  $y$  の總べての値に對して満足する様にすることが出來、更に又  $C$  の此の値を撓み及び屈曲能率の式に入れることに依つて、任意の點の撓み及び屈曲能率を算出することも出来る。

$x=0$ なる線に沿つての半徑方向の屈曲能率——此の場合は  $y$  軸の方向の屈曲能率——は

$D \left( \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \sigma \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right)$  なる式に依つて與へられる。此式に於て  $D$  は薄板の剛性を表はす常數 (flexural rigidity)、 $\sigma = \text{Poisson 比}$  で 0.3 とする。斯くすれば求める式は次の様にして與へられる。

$$\frac{\partial^2 w_0}{\partial y^2} + \sigma \frac{\partial^2 w_0}{\partial x^2} = \pi \left( \frac{\pi}{10} + 0.0212 \cos y - 1.3 \log 2 \sin \frac{y}{2} \right)$$

$$\frac{\partial^2 w_1}{\partial y^2} + \sigma \frac{\partial^2 w_1}{\partial x^2} = \pi \left( 0.35 \operatorname{cosec}^2 \frac{y}{2} - 0.0052 \cos y \right) + 0.3$$

任意の半徑に於ける屈曲能率を零にする  $C$  の値は是等の式から求める事が出来る。又此の  $C$  の値を用ひて任意の點の撓み及び應力の値も亦求め得る事は前に示した通りである。

第一表 固着されたる薄板

(1) 支持圓の半徑 支點間距離	0	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$
(2) 最大撓み	9.04	5.84	4.30	2.83	1.74
(3) 最大屈曲能率	$\infty$	7.04	5.53	4.15	1.92
(4) 負の最大屈曲能率	1.91	1.57	1.32	0.98	0.80

第一表及び第二表に於ける最大撓み(2)は panel の中央に於て起る。一方最大屈曲能率(3)は固着された邊に於て起り、負の屈曲能率(4)は、半徑と支點間距離との比が1/6より大なる時は panel の中央に、又此比が1/6より小なる時は2つの支點の中央に於て起る。以上の如くして得た結果の内撓みは次の項即ち  $\frac{pa^4}{\pi^4} \times \frac{12(1-\sigma^2)}{Et^3}$  を乗ぜられる事に依て一般化される。此處で  $p$  は壓力(面に垂直な荷重)、 $2a$  は支點間の間隔、 $E$  は Young 常數、そして  $t$  は板の厚さである。又屈曲能率は  $\frac{pa^2}{\pi^2}$  を乗ぜられる事によつて一般化され、更に又之れは  $\frac{6}{t^2}$  に依つて應用に轉換され得る。

第二表 自由に支へられたる薄板

(1) 支持圓の半徑 支點間距離	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$
(2) 最大撓み	10.27	9.12	7.67	4.26
(3) 最大屈曲能率	2.22	2.27	2.21	1.66

最大屈曲能率は支點間距離の中央に於て起る。此の屈曲能率は板が固着された場合に同點に起るものよりは大ではあるが、其の最大屈曲能率に較ぶれば非常に小さなものである。此の場合先づ第1に屈曲能率は支持圓の半徑が増すに従つて段々減少することに注意しなければならぬ。此の特異性は集中支持力に對する基本解法に關聯して述べた彎曲圓 (ring of contraflexure) の現象と密接な關係に立つものである。支持圓の半徑が支點間距離の約1/8より小なる場合には、半徑方向の屈曲能率は支持圓の中心から其の半徑に等しい距離の所に於て符號を變へ、又支持圓の半徑が増加し其の極限值なる支點間距離の0.225倍に接近するに従ひ段々に減少する。夫れ故に、其の同じ1つの解法が或る2つの支持圓の場合に成り立つことになる。支持圓の半徑が支點間距離の約1/8に達した場合には其の彎曲圓 (ring of contraflexure) は自由支持邊 (supported edge) の場合と一致する。更に大なる半徑に對しては屈曲能率は最早其の符號を變化する事はない。

實際的固着の程度は支持の方法如何に依るもの



であるが、然し screw と nut に依て支持された如き場合に於てさへも完全な固着條件を望むことは困難である。然し又支持方法が如何に嚴重であつても、大きい局部應力の爲に其の部分の材料が局部的降服 (local yielding) となすことに依つて固着の條件が破られてしまふ傾向を有つてゐる。又普通の梁の場合と同様に支持方法を加減することに依つて、自由支持又は固着の條件を有つ場合の最大應力よりも更に小さな應力に止めて置くことが出来る。其の様な最小應力は、支持圓の周圍に於ける正の最大應力の絶対値が負の最大應力の絶対値に等しい時に起ることは明かである。而して其の値は、前に我々が考究した 2 つの場合を interpolate する事に依つて得られる。

第三表 最良な固着度に對する最大應力

支持圓の半徑 支點間距離	1 12	1 8	1 6	1 4
屈曲能率	2.01	1.95	1.70	1.07

此の表中の値から應力を求める方法は前の場合と同様である。

比較研究の爲に次の様な場合に於ける必要な値を求めて見る。即ち 1 邊の長さ  $2\pi$  の正方形が單位壓力を受け、邊に於て固着された場合は、最大屈曲能率 = 2.03、撓み = 1.97、自由支持の場合には、最大屈曲能率 = 1.895、撓み = 6.32 である。従つて板の連続性は支持の不連続性を明かに補なふ (compensate) から、屈曲能率の値は是等の値と同程度の大きさを有つものと見るが至當である。

### 實驗結果との比較

C. E. Stromeyer 氏は Trans., I. N. A., 1925, page 158 に於て非常に多くの實驗結果を分析して、 $\frac{pD^2}{6t^2}$  なる實驗式を用ひて計算した場合には、永久歪みを起す所の應力は大体 13 T/□ なる平均値を取ることを發見した。此の場合  $D$  は panel の對角線に沿つて支持圓の周邊——其の中心ではなく——から周邊まで測つた長さを表はすものである。之れに對應する屈曲能率は  $\frac{pD^2}{36}$  であり、又第三表の 4 つの場合に當る其の數値は夫れ々々 1.71, 1.49, 1.29, 0.92 である。従つて是等の數値

は丁度計算によつて得たもの、75~85% の範圍内にあることになる。換言すれば、若しも前に述べた様な計算方法による屈曲能率を用ひた場合には、永久歪みに對する應力の平均値は 16 T/□ になる。此の事は第三表に與へられてある最も小さな極大屈曲能率は、實際的な場合に於て固着條件が完全になればなるほど必然的に夫れに伴なつて起る大きな屈曲能率の値に近づくことを示すものである。

斯くして又是等の數學的に導いた結果を Board of Trade の船舶用 boiler の平面板に對する公式と比較して見ることは興味のあることである。此の公式は  $p = \frac{Ct^2}{a_1^2 + b_1^2}$  なる形で表されてゐる、茲で  $a_1$  及び  $b_1$  は夫れ々々縦横の交點間距離である。此の公式に於ては支柱の大きさに就いては何等の考慮も拂はれてはゐないが、然し支柱と板との取付け方法に依つて常數  $C$  の値を變化することは、支持圓の半徑が種々に變ることに依る影響を認めてゐると見て可いことになる。 $C$  の變化する範圍は 50~96 の間であるから、又之れは第三表の計算による屈曲能率に良く一致してゐる。此の場合の  $t$  は  $1/32''$  で、又  $a_1$  及び  $b_1$  は吋で表はされる。今第三表に依る兩極端の場合を取つて使用應力を出して見ると次の様になる。 $1/32''$  なる單位で測つた  $t$  を吋の單位に直し又  $a_1 = b_1 = 2a$  と置けば最大使用壓力  $p$  は  $\frac{(32t)^2}{8a^2} \times 50, 96$  となる。計算による應力は  $f = \frac{pa^2}{\pi^2 t^2} \times 2.01, 1.07$  である。之れに前の  $p$  の値を代入すれば  $f = \frac{32^2 \times 6}{8\pi^2} \times 100.5, 102.7$  即ち 7,900 lbs./□ 及び 8,100 lbs./□ となる。是等の値は高温を受ける材料に對しては合理的な値である。従つて又前に述べた所の計算方法は至當なものなりと認め得る事になる。 (K. T.)

## 船舶の修繕費及び保存費

By George W. Grupp, Transport Consultant and Professor of Economics at Webb Institute of Naval Architecture. "Nautical Gazette,"

Dec. 12, 1931, pp. 9-10.

修繕費及び保存費は、時に船舶運航費の相當大

部分を占むるを以て重要な項目なり。種々の原因に依り是等の月々の變動激甚なる事屢々あり。之に比し、各個の船舶に對する年々の普通修繕費及び保存費の變動は、相似せる期間に對しては小なり。

各個の船舶に對する修繕費及び保存費が、期間に依りて異なる原因に數多あり。其の二、三を示せば次の如し。

1. 船の最初並びに現在の設計
2. 修繕及び保存に對する船主の方針
3. 乗組員の能率
4. 運航状態
5. 自然の要素
6. 價格の變動

以下述ぶる所を明瞭ならしむる爲、茲に二、三の定義を下さむ。冒頭に於て保存費を運航費の一部と考ふべきものと記述せり。されど保存費とは何ぞや？保存費は時に減價費用（原價消却費）なりと稱さるゝ事あれども、又減價費用及び保存の費用が up-keep charges なりと稱せらる。自然の減價は陳腐、不完全、無用、及び價格の變動の爲め船舶の一部又は全部が被れる經濟的損失なり。修繕とは船の一部又は艙装品の或部分を健全なる状態に恢復する作業なり。renewal とは船若くは船の艙装品の一部を取換ふる事なり。replacement とは船全體若くは或艙装品の全部を取換ふる事なり。實際の減價の割合が修繕又は renewal によりて減ぜらるゝ時、是等の費用は保存費と云はる。然れども非常に大なる修繕によりて船價を高め、若しくは艙装品の價格を増す時は、其の費用は放資勘定に計上することを許さる。worn part の修繕

及び renewal は普通保存に對する最大なる項目なり。されど陳腐、不完全、無用に基く replacement の費用は保存費として計上すべきに非ずして、減價として計上すべきなり。保存費は普通の減價費用が含まざる諸費用を含む。保存費は船及び各艙装品の効率を保つに必要なる修繕と renewal に對する注意、施工、検査、勞力、及び材料の全費用なり。

修繕に 2 種あり。第 1 は一部分の renewal の如き小修繕にして、第 2 は事故、火災等非常に大なる事件によりて船舶が被りたる損傷を修繕するに必要なる大修繕なり。然し統計及び計算上、各船の修繕費及び保存費の全部は船會社の必要に最適なる分類法により類集を行ふべきなり。各船の

REPAIR AND MAINTENANCE REPORT RECORD				
Vessel _____		Department _____		
DESCRIPTION OF WORK				
MATERIALS				
Quantity	Materials	Name and Address of Vendor	Cost of Materials	
LABOR				
Type of Worker	No. of Workers	Hours of Labor	Wage Scale	Labor Costs
CREW				
EXTRA *				
* Name and Address of Employer of extra workers _____				
Date Work was Begun _____		Date Work was Completed _____		
Hour Work was Begun _____		Hour Work was Completed _____		
RECAPITULATION:				
Total Materials Costs \$ _____		Total Labor Costs \$ _____		Grand Total \$ _____
Ship Officer in Charge of Work _____				
Dated _____		Master of Vessel _____		

CHART NO. 1

Geo. W. Grupp

各物品に對する別々の勘定を保存せば理想的ならんも、之は餘りに費用を要し完成し得ざるべし。然れども修繕保存報告形式を使用し、且次の形式を参照して設計せば、要求に應じて上述の如き報告をなし得べし。

修繕及び保存に對する船會社の方針は、該會社の船舶の運航費に重要な影響を與ふ。若し船舶士官の検査方法に過失があり、監督が船の検査修繕及び保存方法に關し無關心にして必要な修繕を遅延すれば、結局の費用は遅延すれば遅延する

TABLE NO. 1.

Annual Repair and Maintenance Costs				
D. W. T Index Number	Ship Number	Hull and Rigging Per d.w.t.	Engines and Boilers Per i.h.p.	Rank in d.w.t.
100.0	1	\$0.594	\$6.787	1
85.5	2	0.651	13.177	2
85.0	3	0.861	6.742	3
80.6	4	1.019	14.476	4
80.6	5	1.351	3.334	5
80.6	6	1.316	11.605	6
79.0	7	1.519	7.807	7
72.5	8	1.647	12.091	8
72.5	9	0.969	12.605	9
70.8	10	1.094	12.120	10
69.2	11	1.037	10.166	11
69.2	12	1.173	8.999	12

All vessels are coal-burning tramps.

TABLE NO. 4

Annual Repair & Maintenance Costs					Rank in			Rank in Cost
Hull & Rigging Per d.w.t.	Ship Number	d.w.t.	i.h.p.	Age	d.w.t.	i.h.p.	Age	Per d.w.t.
\$0.594	1	1	1	12				1
0.651	2	2	2	9				2
0.861	3	3	3	3				3
0.969	9	9	9	5				4
1.019	4	4	4	10				5
1.037	11	11	12	6				6
1.094	10	10	11	1				7
1.173	12	12	10	7				8
1.316	6	6	6	11				9
1.351	5	5	5	8				10
1.519	7	7	7	2				11
1.647	8	8	8	4				12

All vessels are coal-burning tramps.

TABLE NO. 2

Annual Repair and Maintenance Costs				
I. H. P. Index Number	Ship Number	Hull and Rigging Per d.w.t.	Engines and Boilers Per i.h.p.	Rank in i.p.h.
100.0	1	\$0.594	\$6.787	1
92.6	2	0.651	13.177	2
92.6	3	0.861	6.742	3
92.6	4	1.019	14.476	4
92.6	5	1.351	3.334	5
84.3	6	1.316	11.605	6
84.3	7	1.519	7.807	7
81.6	8	1.647	12.091	8
81.6	9	0.969	12.605	9
80.0	11	1.037	10.166	10
80.0	12	1.173	8.999	11
78.8	10	1.094	12.120	12

All vessels are coal-burning tramps.

TABLE NO. 5

Annual Repair & Maintenance Costs					Rank in			Rank in Cost
Engines & Boilers per i.h.p.	Ship Number	d.w.t.	i.h.p.	Age	d.w.t.	i.h.p.	Age	per i.h.p.
\$3.334	5	5	5	8				1
6.742	3	3	3	3				2
6.787	1	1	1	12				3
7.807	7	7	7	2				4
8.999	12	12	10	7				5
10.166	11	11	12	6				6
11.605	6	6	6	11				7
12.091	8	8	8	4				8
12.120	10	10	11	1				9
12.605	9	9	9	5				10
13.177	2	2	2	7				11
14.476	4	4	4	10				12

All vessels are coal-burning tramps.

TABLE NO. 3

Annual Repair and Maintenance Costs				
Age Index Number	Ship Number	Hull and Rigging Per d.w.t.	Engines and Boilers Per i.h.p.	Rank in Age
100	10	\$1.094	\$12.120	1
96	7	1.519	7.807	2
92	3	0.861	6.742	3
92	8	1.647	12.091	4
92	9	0.969	12.605	5
88	11	1.037	10.166	6
84	12	1.173	8.999	7
80	5	1.351	3.334	8
76	2	0.651	13.177	9
76	4	1.019	14.476	10
72	6	1.316	11.605	11
52	1	0.594	6.787	12

All vessels are coal-burning tramps.

TABLE NO 6

Total Annual Repair and Maintenance Costs for Hull & Rigging and Engines & Boilers					Rank in			Rank in Total Cost
Costs for Hull & Rigging and Engines & Boilers	Ship Number	d.w.t.	i.h.p.	Age	d.w.t.	i.h.p.	Age	Cost
\$32,424.96	4	4	4	10				1
32,970.68	8	8	8	4				2
31,323.10	6	6	6	11				3
29,971.78	2	2	2	9				4
27,973.73	9	9	9	5				5
27,491.46	10	10	11	1				6
26,929.65	7	7	7	2				7
24,063.83	11	11	12	6				8
23,423.34	12	12	10	7				9
20,030.09	1	1	1	12				10
19,686.14	3	3	3	3				11
18,997.68	5	5	5	8				12

All vessels are coal-burning tramps.



程急速なる割合を以て増加す。故に必要な修繕は迅速に行ふべきなり。而して修繕及び保存の費用が小額に保たるゝならば、一定の期間毎にoverhauling の爲に入渠せしむべきなり。必要な修繕を行はざれば、船は最善の活動をなし得ず。

用心深き船會社には修繕及び保存に對する準備ありて、規定期間に對する普通修繕費及び保存費を豫定す。且非常なる修繕費及び保存費を要する場合に對する準備として特別豫備金を有す。

前掲の諸表より、讀者は1年間に於ける1船會社の修繕及び保存に關する經驗の概略を知り得べし。

Tables No. 1~3は D.W.T. に對する船體及び艤裝品の費用、I.H.P. に對する機械及び汽罐の費用にして、Table No. 1は各船の D.W.T. 順に、Table

No. 2 は機械の I.H.P. 順に、Table No. 3 は船齡順に配列せるものなり。Table No. 4 は D.W.T. に對する船體及び艤裝品の費用の大きさの順序に配列し、之に D.W.T. に依る順位及び I.H.P. に依る順位をも附記せり。Table No. 5 は各船の機械及び汽罐の修繕及び保存費用の順序に記せり。各船に對する 1 年間の修繕及び保存費用の總額は Table No. 6 に掲げたり。

上記諸表に掲げたる船舶は何れも同一の支配(同じ判斷によりて乗組員を選定し、同じ方針を以て修繕及び保存をなせり)の下に運航せしめられたるに拘らず、表によりて明瞭なるが如く、修繕及び保存の費用は何等の規則正しさを有せず。

(Ts. K.)

## 雜 錄

### 北 支 海 運 通 信 (其の三)

地方委員 正員 工學士 岡 本 誠

#### 一、關東州に於ける船舶修理の概況

入 渠 又 は 修 繕 船

	日本船 外國船 の別	入渠船隻數		總 噸 數		在 渠 日 數		入渠せずして修 理せし船舶隻數	
		大連	旅順	大 連	旅 順	大連	旅順	大連	旅順
昭和四年	内	64	34	44,166	91,590	370	224	396	125
	外	25	26	24,903	39,712	258	394	90	8
昭和五年	内	73	24	62,869	53,927	391	252	351	127
	外	30	13	33,929	10,696	256	176	98	11
昭和六年	内	53	17	76,973	43,685	388	125	280	118
	外	28	14	25,566	31,656	240	139	78	5
計	内	190	75	184,008	189,202	1,149	601	1,027	370
	外	83	53	84,403	82,064	754	709	267	24

## 検査種類 (昭和四、五、六年)

		隻数		総噸数	
		大連	旅順	大連	旅順
定期検査	内	135	33	108,747	59,858
	外	65	31	72,516	46,681
特別検査	内	11	9	24,170	28,754
	外	—	—	—	—
臨時検査	内	21	18	15,720	50,436
	外	9	17	6,911	25,743
その他	内	23	15	35,371	50,154
	外	9	5	4,976	9,640
計	内	190	75	184,008	189,202
	外	83	53	84,403	82,064

備考

- 一、前記2表の統計は大連汽船會社船渠部及び大連西森造船所のみの記録にして、100噸未満の小修理工場の數字を含まず。
- 二、修理外國船の大部分は支那汽船とす。
- 三、日本船と謂ふは内地及び殖民地置籍船を含む。

## 二、關東州に於ける船渠

大連及び旅順に於ける船渠の現況次表の如し。

入渠し得べき最大商船の總噸数は、大連汽船會社大連船渠 300、同旅順第1船渠 6,000、旅順第2船渠 2,000、西森船渠 1,500噸と稱せらる。

大連汽船會社に於ては、滿洲に於ける最近の狀勢に對應すべく、從來滿鐵にて有する caisson dock を改造して、差當り總噸數 8,000噸の船渠を築造し、將來之を 12,000噸の容量迄擴大し得るやう、豫め設計して置かうと云ふ案が出来て居ると聞く。

構造種類	長(呎)		幅(呎)		入口幅(呎)		深(呎)		所在地	所有者
	上部	下部	上部	下部	上部	下部	満潮	干潮		
石造 (大連船渠)	442.00	440.42	70.00	54.00	57.63	51.00	21.42	7.42	大連	大連汽船株式會社
石造 (旅順第1船渠)	558.00	535.33	118.33	79.00	97.25	80.97	35.71	32.46	旅順	同
石造 (旅順第2船渠)	270.00	259.42	48.00	31.19	37.00	31.19	15.09	11.84	同	同
石造	285.00	265.00	60.00	43.00	42.00	37.00	12.00	2.00	大連	西森造船所

### 三、造船所職工の賃銀

大連某造船所に於ける職工の賃銀を掲記すれば、次の如し（昭和七年四月調査單位圓）

職名	日本人		支那人	
	高	低	高	低
仕上工	4.48	1.08	2.05	.43
旋盤工	4.33	2.81	2.03	.80
製罐工	4.00	2.57	1.71	.81
鋸接工	2.52	2.52	1.57	.94
銅工工	4.76	3.61	1.44	.68
模型工	4.26	3.30	1.82	.54
鑄造工	4.60	3.07	1.76	.54
鍛工	4.00	3.41	1.87	.53
鉸鉸工	4.03	3.16	—	—
鐵船工	3.91	1.06	1.71	.40
電氣工	3.85	1.58	1.35	.57
木工	4.00	2.56	1.62	.75
船渠工	4.26	1.63	1.62	.77
小蒸汽船	3.80	2.37	1.35	1.10
假締 bolt 工	—	—	.72	.72
雜工	3.22	2.06	1.17	.69

日本人と支那人の技術的能率の比較は、可なり興味ある問題であるが、簡単に結論を得ることは困難である。

大連の船渠では、支那人職工を多く使用する故、造船費及び船舶修繕費が、内地より安くあるべし

と一寸考へられるが、事實は仲々そうは行かないので、殊に内地が採算圏以下で注文を受ける向もあるので、大連は殊に不利の立場に置かれる。最近は併し大連の船舶修理費は決して甚しく不廉ではない。

今簡単に大連に於ける造船所の、經營上の困難な點を擧げて見ると、

- 一、華工は賃銀廉なるも能率低し、
  - 二、熟練工の融通性（造船所少き爲め）少きこと、従つて多くの職工を常備し置かねばならぬこと、
  - 三、同業者の競争なき故勉強足らぬ點あり、
  - 四、陸上の工事の注文少きこと、
  - 五、材料の蒐集便ならざること、従つて多くの stock を擁せざる可らず、
  - 六、修繕船比較的少きこと、
  - 七、海難に依る大修理船少きこと、
  - 八、内地筋の確實な船主の常顧客少なきこと、
- 等である。

日本工と華工の比較研究は、滿洲國出現と共に、重要な題目であると思はれるが、事極めて簡単でなき故、後日の研究に譲ることにする。（了）



# 内外雑誌重要表題集

## 内地雑誌

雑誌名	表題、著者、頁
工業昭和三月七號	JES フランジ規格案に就て、鐵道技師工學士大月武一、93-97
鐵	砂鐵鑛の濕式處理に關する研究、前田六郎、119-130
	耐酸鋼の探究、多賀谷正義、131-144
と昭二和七鋼年號	熔融状態に於ける鑄造用輕合金、銅合金及鑄鐵の粘性に就て (補遺)、松川達夫、145-149
	鑄造時に於ける中子の内部壓力に就て、内藤逸策、149-157
滿洲技術協會誌	鐵の再結晶並に單結晶生成に就て、旅順工科大學工學士後藤有一、89-108
	大連港に於ける海中に浸漬せる木材の海蟲蝕害試験報告 (第3回)、滿鐵理學試驗所、森脇宗達、多田輝男、141-162
電氣製鋼	鐵鑄の研究 (其一)、理學博士遠藤彦造、57-78
	硝酸、鹽酸、硫酸による鼠鑄鐵の腐蝕に及ぼすニッケル及び銅の影響、理化學研究所山本洋一、79-94
同同三月上年號	鐵鑄の研究 (其二)、理學博士遠藤彦造、109-127
	ニッケル硅素鋼に就て、金友濤、128-140
内外工業時報	光電管を使用したるインテグラフ、(A Photo-Electric Integrator.) 135-145
海運	昭和六年中の海難、中山隆之助、33-59

## 外國雑誌

Name of Magazine	Subjects. Authors. Pages
Journal of Commerce Jan. 21, 1932	Stabilising the Conte Di Savoia. 2 Problemes of Ship Propulsion. John De Meo. 3-5 Boiler Work's Practice. 8

Feb. 4,	Propulsion of Ships. Sterry B. Freeman. 5-7	
Feb. 11,	Propulsive Efficiency of Cargo Ships. Wilfrid Ayre. 3 Modern Rudder Design. John Tutin. 7	
Feb. 18,	Sound Isolation in Ships. 2 Improved Steam Reciprocating Engines. J. N. Hendry. 3-5	
Feb. 25,	Dutch Shipyards. A. Van Donkelaar. 3 Corrosion of Ships' Hulls. 3 Steam or Diesel Machinery? 5	
Mar. 10,	Hull Corrosion. J. Montgomerie, and W. E. Lewis. 3	
The Marine Engineer and Motorship Builder Feb. 1932	Crankshaft Repair at Sea. 46 Improved Marine Steam Reciprocating Engines: Does Their Performance justify Their Extra Cost? 47-53 Brown-Boveri Exhaust Steam Turbine. 55 Hull and Machinery Reconstruction of the Motor Tanker "Wellfield." 56-60 French Passenger Motorship "Georges Philipper." 64-65 Modern Type of Propelling Machinery for Mercantile Marine Use. Sterry B. Freeman. 67-70 Lloyd's Register Returns. 71	
	The Choice of Machinery for the Propulsion of Ships. 85 Babcock & Wilcox SX-type Boiler. 86-87 The Coal-burning Diesel Engine. 88 White Pulverised Fuel System. 89-91	
	Development in Yarrow Boiler Design. 92 New Matson Liner "Mariposa." 93-99 Zinc-free Alloys for Condenser Tubes. 99 Ammonia Refrigerating Plant on the	
	Mar. 1932	

	"Jamaica Progress." 101 The Prevention and Insulation of Noise. E. G. Richardson. 106-111
<b>Motor-ship</b> (American Edition) Feb. 1932	The Present Status of the Small, High-speed Diesel Engine for Marine Service. Frederick H. Dutcher. 72-73
<b>Schiffbau</b> 1. Feb. 1932	Kriegsschiffbau 1931. 33-39 Der Schiffsmaschinenbau im Janre 1931. 39-49 Bestimmungen des Germanischen Lloyd über Elektrische Schweissung. 40-41
" 15. Feb. "	Neuzeitliche technische Anlagen auf dem Feuerschiff „Fehmarnbelt.“ Feyerabend. 49-53
" 1. Mar. "	Neuzeitliche technische Anlagen auf dem Feuerschiff „Fehmarnbelt.“ Feyerabend. 69-74
<b>W.R.H.</b> 15. Feb. 1932	Zur Statik der Bodenkonstruktion von Flussschiffen. W. Dahlmann. 51-53 Der Reibungswiderstand umströmter Körper. Horst Müller. 54-56
" 1. Mar. "	Werkstoff-Fragen im Schiffsdieselmashinenbau. Fr. Sass. 64-69 Die formstabilen Anschwellungen des Dampfers „Reliance.“ Rauert. 69-70

	Neuere geschweisste Stahlbauten. Hans. Schmuckler. 121-124 Die Theorie des Wellenwiderstandes und ihre praktischen Anwendungen. Georg Weinblum. 127-131 Gesetzmässigkeiten des Dauerbruchweges. A. Thum und H. Oschatz. 132-134
<b>V.D.I.</b> 6. Feb. 1932	
" 13. Feb. "	Geräusch- und Lärm-messungen. G. Bakos und S. Kagan. 145-150
" 20. Feb. "	Strömungsforschung und praktische Wärmewirtschaft. M. Hansen und K. Jaroschek. 169-172. Beitrag zur Kerbzähigkeit Hochwertiger Baustähle. F. Röscher und M. Fink. 173-177 Zur Berechnung der Dehnschwingungszahlen. G. Baranow. 184 Erkenntnisse über die Schweissung mit dem Kohlenlichtbogen. S. Sandelowsky. 185-186
" 27. Feb. "	Schmier-technische Untersuchungen. O. Walger. 205-208 Das Dornier-Verkehrsflugzeug Do K. 209-210

## 時 報

### 本協會の諸會合

#### 役員會

昭和七年二月十五日(月曜日)午後五時三十分より本協會事務所に於て臨時評議員會を開催次の諸件を諮り午後九時十分散會。

- (一) 入退會者承認の件。—入會者相澤包吉君外五名、退會者武藤千丈名外三名。
- (二) 駐日ソウエト聯邦通商代表部より雜誌寄贈方申出の件。—團體會員として入會を勧誘する事。
- (三) 第二回工學大會に關する件。—第二回工學大會

に於ける本協會側の講演は四月六日七日兩日の部會に於て各午後一時三十分より發表することに決す。尙四月七日午後六時頃より本會單獨の晚餐會を大學講内山上御殿に於て開催すること。

- (四) 本會選出の工學大會準備委員を更に一名推薦の件。—評議員井口常雄君を推薦し同君の承諾を得たり。
- (五) 本協會選出の日本工學會評議員の任期は本年三月を以て満了に付改めて推薦の件。—監事藤島範平君を煩し同君に重任を御願ひすることに決す。
- (六) 内燃機船に關する調査に付帝國海事協會より依

頼越の件。——本件は本協會の定款に規定せる事業中の一項目にして本會の目的に合致するものなるが故に調査委員會を設け研究審議の上帝國海事協會の依頼に對し應答することに決す。但し調査委員は會長の指名に一任す。

當日出席者次の通り。

會長 今岡純一郎君  
 理事 山本 武藏君 斯波孝四郎君 重光 茂君  
 玉澤 煥君  
 監事 平賀 讓君  
 評議員 濱田 彪君 越智誠二君 湊 一磨君  
 井口常雄君 八代 準君

編輯委員會

昭和七年二月十六日（火曜日）午後五時三十分より本協會事務所にて開催、萩 與可君、出淵巽君、加藤熙彦君、菊植鐵三君、小室 鉦君、宮川久雄君、岡本方行君、龍 三郎君、田路 垣君、寺澤一雄君、牛尾平之助君、横山要三君の各委員より提出の雜纂第 121 號（昭和七年四月號）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散會す。當日出席者次の通り。

重光 茂君 萩 與可君 出淵 巽君  
 菊植鐵三君 小室 鉦君 宮川久雄君  
 岡本方行君 龍 三郎君 田路 垣君  
 牛尾平之助君 横山要三君 横山 一君  
 鈴木増次郎君

試驗水槽成績表現法調査委員會

昭和七年三月十一日（金曜日）午後五時三十分より本協會事務所にて平賀委員長司會の下に第二十二回の會合をなし、次の諸件につき審議の上午後九時散會。

審議事項

- (一) 標準模型船を海軍、逕信省、三菱の 3 試驗水槽に於て抵抗測定試験を施行したる結果に關し討議せり。
  - 〔イ〕 本成績に徴するに停止より航走開始迄の間隔は 5 分を至當と認む。
  - 〔ロ〕 速度毎秒 1.8 米以下に於ては三菱と逕信省の成績は良く一致し海軍の測定値は稍大なり、毎秒 1.8 米以上に於ては海軍と逕信省の成績は接近し三菱水槽の測定値は約 4% 大なり。
  - 〔ハ〕 模型の横斷面積と水槽の横斷面積との比の測定値に及ぼす影響を調査する爲標準模型船よりも幾分小なる横斷面積を有する木製模型に就き今一應 3 水槽に於て曳行試験を施行することとし 3 水槽當事者の承諾を得ること。（海軍及逕信省側は承諾済、木製模型は山縣委員と出淵委員とに於て適當のものを選定すること。）
- (二) 標準模型推進器の大きさは三菱水槽に於て試験可能のものを標準とし詳細は山縣、出淵兩委員にて選定すること。
- (三) 文献集の出版を促進すること。

當日出席者次の通り。

平賀 讓君 川原五郎君 八代 準君  
 重光 茂君 山本武藏君 山縣昌夫君  
 出淵 巽君

總噸數百噸以上 工事中、進水及竣工船舶每月合計調

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	隻 數	總噸數
昭和 7 年 1 月	29	54,720	2	2,750	2	2,750	5	1,225	5	1,225



昭和七年一月中 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	工事の機	進捗	註文者又は所有者
宮城縣石巻 横濱	石巻運輸造船所	帆	未定	鋼	105		7. 2	65%		月の浦漁業組合
	横濱船渠會社	汽	〃	〃	3,360		7. 7	底部外板取付中		鐵道省
	淺野造船所	帆	〃	〃	100		7. 3	60%		東京府
	金指造船所	〃	〃	〃	130		7. 2	載裝中		有限責任燒津信用購買利用組合
清水市	〃	〃	〃	〃	100		7. 3	船側外板取付中		用宗遠洋漁業會社
	〃	〃	〃	〃	140		7. 3	肋骨立揃		池田市松
三重縣大湊	吉川造船所	汽	〃	木	820		未定	60% (工事中止)		名村源之助
	名村造船所	發	〃	〃	500		7. 2	60%		尼崎汽船部
	尼崎造船所	發	〃	〃	1,500		7. 3	50%		沖ノ山炭礦會社
	大阪鐵工所	汽	〃	〃	640		7. 5	10%		北海道廳釧路土木出張所
	〃	發	〃	〃	430		7. 2	60%		大阪商船會社
	〃	〃	〃	〃	430		7. 3	50%		〃
	〃	〃	〃	〃	430		7. 4	40%		〃
	〃	〃	〃	〃	430		7. 4	40%		〃
	三菱神戸造船所	〃	〃	〃	480		7. 2	60%		新潟縣外三社
	〃	〃	〃	〃	700		7. 2	55%		大阪商船會社
神戶	〃	〃	〃	〃	700		7. 3	55%		〃
	〃	〃	〃	〃	700		7. 3	55%		〃
	〃	〃	〃	〃	700		7. 3	55%		〃
兵庫縣相生	播磨造船所	汽	淨寶綾丸	〃	6,000		7. 5	35%		石原合名會社
	三井玉工場	發	朝海丸	〃	2,600	7. 1		載裝中		島谷汽船會社
岡山縣玉	〃	未定	〃	〃	2,600		未定	船殼工事 55%		〃
	〃	汽	〃	〃	2,200		〃	〃 75%		株式會社中村組
山口縣彦島	三菱彦島造船所	帆	第八高宮丸	〃	150	7. 1		載裝中		山下清助
	〃	〃	海徳丸	〃	160		未定	40%		植田猪吉
福岡縣若松市	朽木造船所	發	未定	〃	315		〃	65%		藤村米太郎
	三菱長崎造船所	汽	うすりい丸	〃	6,200	6. 11		載裝中		大阪商船會社
長崎	〃	發	南海丸	〃	8,400		7. 3	27%		〃
	〃	〃	北海丸	〃	8,400		7. 5	24%		〃
	〃	汽	名古屋丸	〃	6,000		7. 4	28%		石原合名會社
計 29 隻 54,720 噸			汽船	15 隻	25,220 噸					
			發動機船	15 隻	28,615 噸					
			帆船	7 隻	885 噸					

昭和七年一月中 總噸數百噸以上の龍骨据付未了船舶調

所在地	造船所	船種	船名	船質	計總噸數	註文者又は所有者
宮城縣 石巻 清水市	石巻運輸造船所	帆	未定	鋼	105	竹ノ浦漁業組合 有限責任燒津信用購買利用組合
	金指造船所	〃	〃	〃	130	
廣島縣木ノ江 山口縣彦島 長崎市	松浦造船所	發	陸奥丸	〃	170	長鋪四方一
	三菱彦島造船所	帆	未定	〃	120	西村多耶助
	三菱長崎造船所	發	〃	〃	150	長崎合同運輸會社
計 5 隻 675 噸				{ 汽發帆 動機船	なし 2 隻 3 隻	320 噸 355 噸

昭和七年一月中 總噸數百噸以上の龍骨を据付けたる船舶調

所在地	造船所	船種	船名	船質	計總噸數	註文者又は所有者
大 阪	大阪鐵工所	汽發	未定	鋼	640	北海道廳釧路土木出張所
	〃	發	〃	〃	430	大阪商船會社
	〃	〃	〃	〃	430	〃
	〃	〃	〃	〃	430	〃
	〃	〃	〃	〃	430	〃
計 5 隻 2,360 噸				{ 汽發帆 動機船	1 隻 4 隻 なし	640 噸 1,720 噸

昭和七年一月中 總噸數百噸以上の進水船舶調

所在地	造船所	船質	船名	船種	總噸數	所有者
岡山縣玉 山口縣彦島	三井玉工場	鋼	朝海丸	發	2,600	島谷汽船會社
	三菱彦島造船所	〃	第八高宮丸	帆	150	山下清助
計 2 隻 2,750 噸				{ 汽發帆 動機船	なし 1 隻 1 隻	2,600 噸 150 噸

昭和七年一月中 總噸數百噸以上の竣工船舶調

所在地	造船所	船質	船名	船種	總噸數	所有者
東 京	東京石川島造船所	鋼	第五日之出丸	帆	146	東海遠洋漁業會社
	〃	〃	第二三德丸	〃	146	〃
新潟市 兵庫縣相生 山口縣彦島	新潟鐵工所	〃	萬代丸	發	509	新潟縣
	播磨造船所	〃	第貳若松丸	〃	232	若松汽船會社
	三菱彦島造船所	〃	菊丸	〃	192	合名會社關吉組
計 5 隻 1,225 噸				{ 汽發帆 動機船	なし 3 隻 2 隻	933 噸 292 噸





會 員 動 靜

○轉居、轉任

- |             |   |           |   |
|-------------|---|-----------|---|
| 德 永 格       | 西宮市壽町一三                                 | 瀧 山 敏 夫   | 東京市外、中野町打越一三                            |
| 東 常 任       | 東京市外、澁谷町神泉五番地                           | 内 田 嘉 彦   | 東京市外、大井町山中四二三八                          |
| 辻 本 幸 次 郎   | 新潟市關屋田町二丁目                              | 板 部 成 雄   | 名古屋市東區田代町月見坂一〇一ノ二                       |
| 堀 尚 靖       | 尾道市土堂町九六八ノ二(電話、尾道、980 番)                | 塚 本 紋 三 郎 | 岡山縣兒島郡日比町玉海事部官舎                         |
| 松 岡 太 郎     | 門司市大久保感當前二四八八                           | 河 合 芳 雄   | 小樽市色内町五ノ四三                              |
| 影 山 孝 之 助   | 東京市外、中野町住吉三四                            | 辻 影 雄     | 吳海軍工廠造船部(住所、吳市西畑町一一三ノ(2))               |
| 土 屋 宗 任     | 横濱市神奈川區澤渡二三                             | 中 川 健 二   | 東京府下、杉並町阿佐ヶ谷一五七(電話、荻窪 143 番)            |
| 水 野 嘉 勝     | 静岡縣賀茂郡竹麻村字湊湊海軍病院                        | 高 橋 信 一 郎 | 東京府下、野方町下沼袋一六四三                         |
| 武 井 清       | 東京府下、代々幡町代々木上原一二八七                      | 大 谷 秀 彦   | 神戸市須磨區前池町五丁目一(電話、須磨 1573 番)             |
| 原 正 幹       | 東京市外、目黒町上目黒字柳町四〇〇(電話、青山 [36] 1115 番)    | 假 野 彰     | 長崎市中川町七番地                               |
| 平 田 實       | 下關市鐵道省運輸事務所                             | 平 野 義 夫   | 東京府下、杉並町天沼二二八                           |
| 藤 澤 正 三     | 西宮市川西町二十五番地ノ四                           | 川 井 芳 一   | 神奈川縣鎌倉町二階堂九九、清水方                        |
| 關 澤 重 治     | 東京府下、蒲田町北蒲田九六一                          | 鶴 高 重 清   | 東京府下、池上町久ヶ原三一八                          |
| 小 田 盛 吉     | 神戸市川崎造船所海軍監督官事務所、(住所、神戸市林田區駒ヶ林町一丁目田中方)  | 中 村 壽     | 吳海軍工廠造船部々員(住所、吳市宮原通一丁目六一ノ一〇)            |
| 眞 梶 孝 一     | 神戸市須磨區下中島町一丁目四五                         | 富 田 範 郎   | 聯合艦隊司令部附(軍艦霧島第一士官室)住所、金澤市球磨藏町下中町九二ノ三山田方 |
| 大 橋 一 郎     | 名古屋市中區宮前町三丁目一番地(電話、東 [4] 4068 番)        | 栗 田 晋     | 東京市外、瀧野川町中里二〇                           |
| 伊 東 祐 一     | 横濱市神奈川區松ヶ丘四二                            | 小 笠 原 進   | 大連市初音町六                                 |
| 鶴 島 八 十 一 郎 | 東京市本郷區曙町二三                              | 岡 田 榮 一   | 兵庫縣武庫郡精道村芦屋走田九四五                        |
| 吉 川 善 勝     | 東京府下、蒲田町女塚二二九<br>松田想田那方                 | 妹 尾 隆 資   | 大阪市住吉區住吉町九三三ノ一七                         |
| 水 智 幸 雄     | 廣島市宇品陸軍運輸部作業課                           | 志 波 久 光   | 東京府下、野方町下沼袋七六三                          |
| 遠 藤 吟 三     | 大連市聖徳町一丁目三二六                            | 上 野 喜 一 郎 | 大阪逓信局海事部(住所、大阪市此花區上福島北三丁目小松館内)          |
| 福 島 延       | 大阪逓信局海事部神戸出張所(住所、神戸市須磨區下手崎町四丁目二番地二一番屋敷) | 廣 段 精     | 東京市本郷區追分町二七平田方                          |
| 桑 原 武 城     | 長崎市伊良林町一丁目一四                            | 大 泉 莊 介   | 八王子市八幡町六四木住野方                           |
| 荒 木 晃       | 三菱造船株式會社神戸造船所                           | 岸 名 清 次   | 大連市早苗町一三七                               |
| 八 木 澤 淺 吉   | 那覇市下泉町二ノ七                               | 井 上 雅 男   | 神戸市林田區大塚町五丁目四                           |
| 中 島 喜 代 治   | 大阪市住吉區山阪町松原住宅二〇                         | 腹 卷 五 郎   | 大阪市西區川口町一八、帝國海事協會大阪出張所長                 |
| 原 口 喜 久 馬   | 大阪逓信局海事部(住所、兵庫縣川邊郡小田村今福田一六)             | 高 橋 久 一   | 廣島逓信局海事部(住所、尾道市土堂町(土堂小學校西))             |
| 吉 村 秀 人     | 神戸市灘區赤坂通四丁目三三一                          | 今 枝 偉 四 郎 | 東京逓信局海事部横濱出張所(住所、芝區高輪南町二八)              |
| 黒 木 逸 雄     | 東京逓信局海事部                                | 永 松 文 一   | 門司市郵船ビルディング内帝國海事協會門司出張所                 |
| 水 上 春 男     | 長崎市施ノ浦町三菱長崎造船所造船設計内                     | 田 中 二 郎   | 福岡縣大牟田市三川町三井船舶部社宅                       |

- |           |                                     |           |   |
|-----------|-------------------------------------|-----------|---|
| 城 興 三 郎   | 兵庫縣武庫郡瓦木村高木字中ノ坪四七〇番ノ三(阪急線西宮北口甲風園)   | 木 村 繁 一   | 大阪市西成區粉濱中ノ町三丁目八一、香林志耶次方                           |
| 深 見 幸 雄   | 廣島逓信局海事部玉分室(住所、岡山縣兒島郡日比町玉海事部官舎)     | 葛 西 清 一   | 東京府下、野方町上沼袋四三                                     |
| 植 村 謙 三   | 東京府下、蒲田町女塚一六〇                       | 兒 玉 元 一   | 大阪府北河内郡友呂岐村大字香里一六一八                               |
| 城 島 清 一 郎 | 佐賀縣小城町字正徳町                          | 瀬 戸 口 寛 一 | 基隆市壽町三ノ一七   |
| 濱 中 進     | 吳市清水通一丁目四八神戸高等商船學校寄宿舎               | 西 澤 清 八   | 京都府加佐郡新舞鶴町字濱三七神戸高等商船學校寄宿舎                         |
| 生 野 勝 郎   | 横須賀市稲岡町七齋藤祐藏方(電話、横須賀 258 番)         | 河 田 三 治   | 海外出張、(留守宅、東京市麹町區土手三番町三三酒原啓藏方)                     |
| 美 和 龍 男   | 神戸市灘區味泥二三八ノ一ノ二                      | 石 川 登 喜 治 | 西宮市壽町一三(電話、西宮 1944 番)                             |
| 平 井 進     | 高知市潮江、大阪逓信局海事部高知出張所(住所、高知市石井一八〇一ノ一) | 大 倉 堯 信   | 東京市半込區中町三一  |
| 遠 山 光 一   | 工學士、海軍造船中尉、横須賀市海軍砲術學校技術科士官講習員       | 小 野 奈 良 治 | 東京府下、代々幡町代々木本村西原九五八                               |
| 友 永 英 夫   | 同 上                                 | 柴 田 清 三 郎 | 東京府下、和田堀町字泉二八二                                    |
| 半 間 巖 保   | 門司市舊門司町三丁目三四三〇                      | 中 村 清 之 助 | 横須賀海軍工廠造船部 住所、横須賀市大籠町一番地日吉方)                      |
| 柿 崎 武 雄   | 大阪逓信局海事部神戸出張所(住所、神戸市灘區五毛通一丁目二四二)    | 波 多 野 榮 一 | 工學士、浦賀船渠株式會社浦賀工場(住所、神奈川縣浦賀町芝生一〇川津方)               |
| 小 菅 正 三   | 横濱市中區本牧町配郷三四六七相川方                   | 野 島 休 五   | 下關市外、彦島町江ノ浦三葵、彦島造船所                               |
| 徳 弘 直 軌   | 東京市外代々木初臺五三五                        | 増 田 英 男   | 東京逓信局海事部横濱出張所(住所、東京府下、大井町水神下二〇六四、木元方、電話大森 2904 番) |

○住所町名番地改稱

- |           |                 |           |              |
|-----------|-----------------|-----------|--------------|
| 濱 田 惣 吉   | 横濱市神奈川區松本町四二    | 石 井 彌 太 郎 | 横濱市神奈川區桐畑三三  |
| 一 大 串 雅 信 | 横濱市神奈川區鳥越一八     | 外 山 正 雄   | 横濱市神奈川區二本榎四四 |
| 佐々木 誠     | 横濱市神奈川區青木町上反町二〇 | 宮 城 幸 安   | 横濱市神奈川區高島臺三九 |

○團體員名稱變更

(新)

財團法人三菱經濟研究所  
代表者 常任理事 長岡徳治

(舊)

三菱合資會社資料課  
代表者 資料課長 長岡徳治

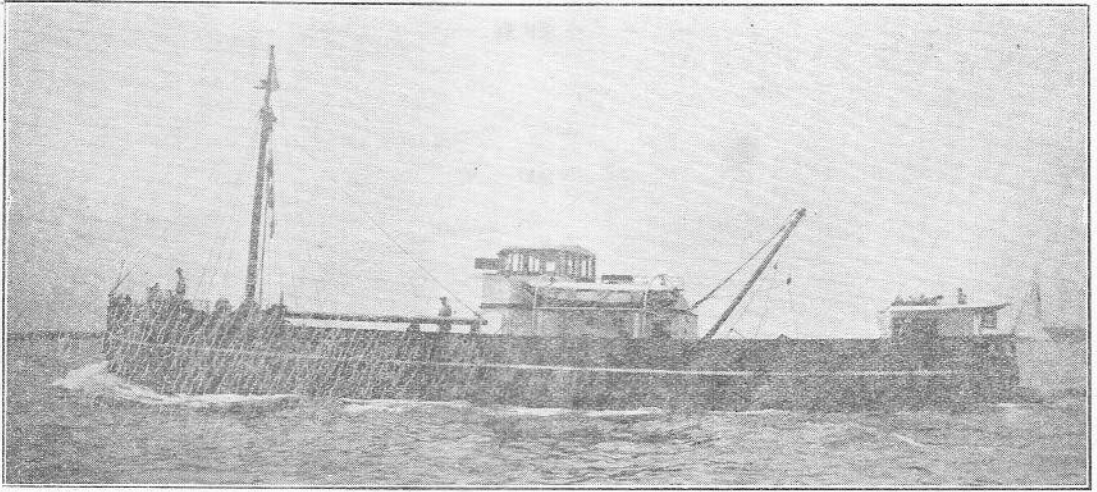
○會員名簿訂正

- |     |       |         |         |
|-----|-------|---------|---------|
| (頁) | (訂正欄) | (正)     | (誤)     |
| 75  | 氏 名   | 高 見 兼 松 | 高 見 兼 治 |

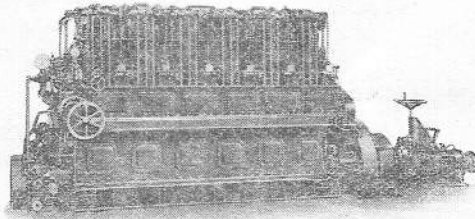
○死亡會員

正 員	工 學 士	松 尾 龍 一君	昭和七年四月六日
同	工學博士	末 廣 恭 二君	同 四月九日
准 員	工 學 士	藤 家 茂君	同 二月六日
同	同	高 橋 順 二 郎君	同 三月二十一日
同		河 手 茂 種君	同 四月十日

本會は此の訃音に接し謹みて哀悼の意を表す



ハンシン  
セミディーゼルエンジン  
20~200B.H.P.



エヤーレス  
ディーゼルエンジン  
90~550B.H.P.

客船——貨物船——漁船  
曳船——救難船——監視船——渡船

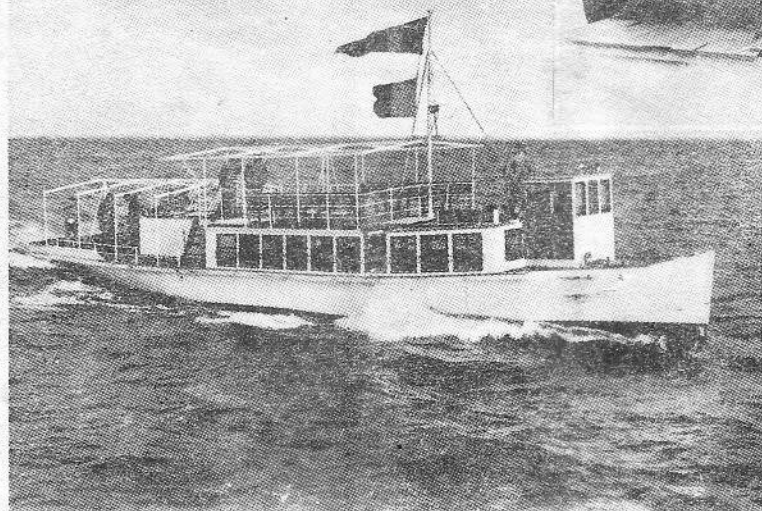
弊社獨特ノ技術ハ廣ク其ノ真價ヲ認メラル  
目下多數ノディーゼルエンジンノ御注文ヲ受ケ製造中  
(型録贈呈)

農林省 逓信省 認定工場  
株式會社 阪神鐵工所

神戸市一番町  
電話 (湊川) 自1531至1534



# 海上のバス



明光バス會社小型デ  
 ーゼル客船「速鳥」  
 と其主機三菱ピツカ  
 ースディーゼル機關

陸上のトラックに比すべき小型ディーゼル貨物船  
 に對し海上のバスとも稱すべき小型ディーゼル客  
 船、この種の船は其の主機としてディーゼル機關を  
 採用する事に依つて最高の能率を發揮するもので  
 ある事は今更贅言を要せぬ所である

## 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)

昭和七年三月十三日印刷  
 昭和七年三月十五日發行

編輯兼  
 發行者  
 印刷所

東京市 都區千駄木町七二番地 川尻政吾  
 東京市 美土代町二丁目一番地 連太郎  
 東京市 神田區美土代町二丁目一番地 三秀舍

廣告  
 取扱所

(東京市京橋區上柳原町八番地  
 電話東京三三九番)  
 (東京市京橋區三番、振替東京三三九番)

發行所

(東京市麴町區丸の内三丁目八番地  
 丸の内六號館二號)  
 電話丸の内三三〇六九番  
 振替貯金口座東京三三七五〇番

造船協會

東京第一通信社