

船舶

第14卷
第8號

八月號

昭和16年
8月號

昭和十六年八月一日發行
昭和十六年七月二十六日印刷
昭和五年三月二十日第三種郵便物認可
每月一回發行

豫てより三菱重工業株式會社橫濱船渠にて建造中であつた日本郵船株式會社の貨物船「笹子丸」は去る六月二十八日竣工した。

(起工……昭和十五年三月二十七日)

本船の主要要目は次の通りである。

船體寸法
全長 一四七・二米
幅 一九・〇米
深 一二・五米
總噸數 九二五・八噸
載貨重量 九九三・五噸
主機關
三菱MAN單動二衝程
ディーゼル機關 二基
推進器 螺旋推進器二個
速力 一九・八四節



三菱重工業株式會社

橫濱船渠

橫濱市中區綠町

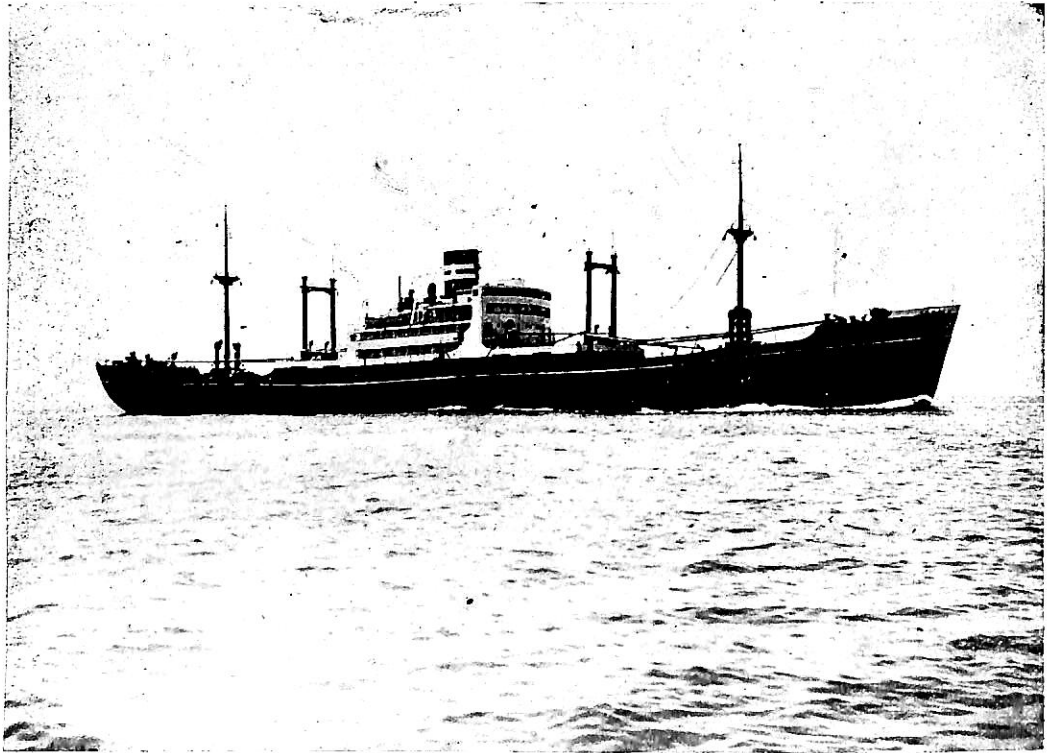


天 然 社 發 行



Sulzer

MARINE DIESEL ENGINES



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

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

GOSHI KAISHA

SULZER BROTHERS ENGINEERING OFFICE

合資
會社

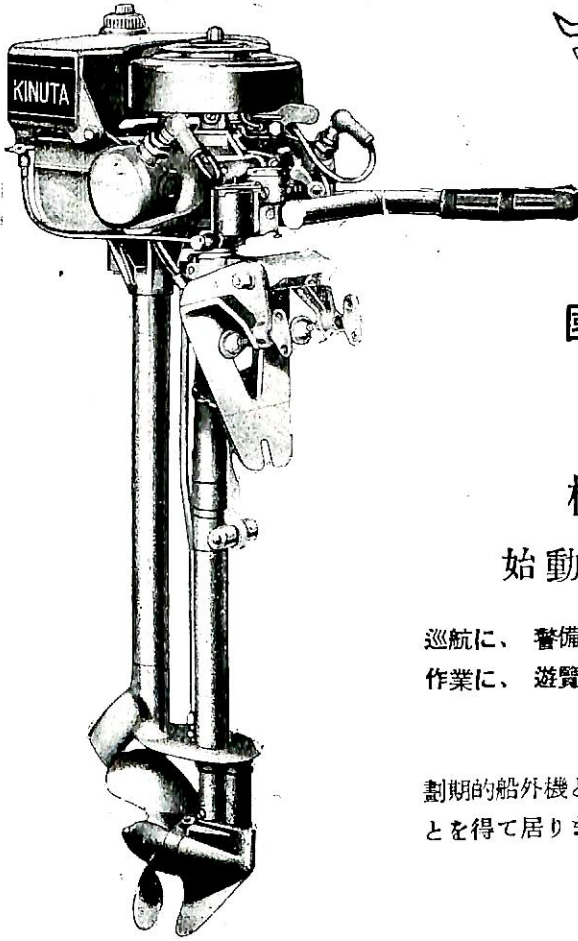
スルザー ブラザーズ 工業事務所

神戸市神戸區京町七二 電話三宮三八二

東京出張所 東京市日本橋區室町三丁目不動ビル 電 日本橋二四九八
大連支店 大連市松山町九番地 電 伏見一一一四

出夕!! 純國產船外機

1941年型最新鋭機



KINUTA

船外機界の王者

國產キ又夕船外機

4馬力 8馬力 10馬力

機構精緻

始動容易—操縱簡便

巡航に、警備に、監視に、渡船に、運搬に、
作業に、遊覽に、狩獵に、魚釣に

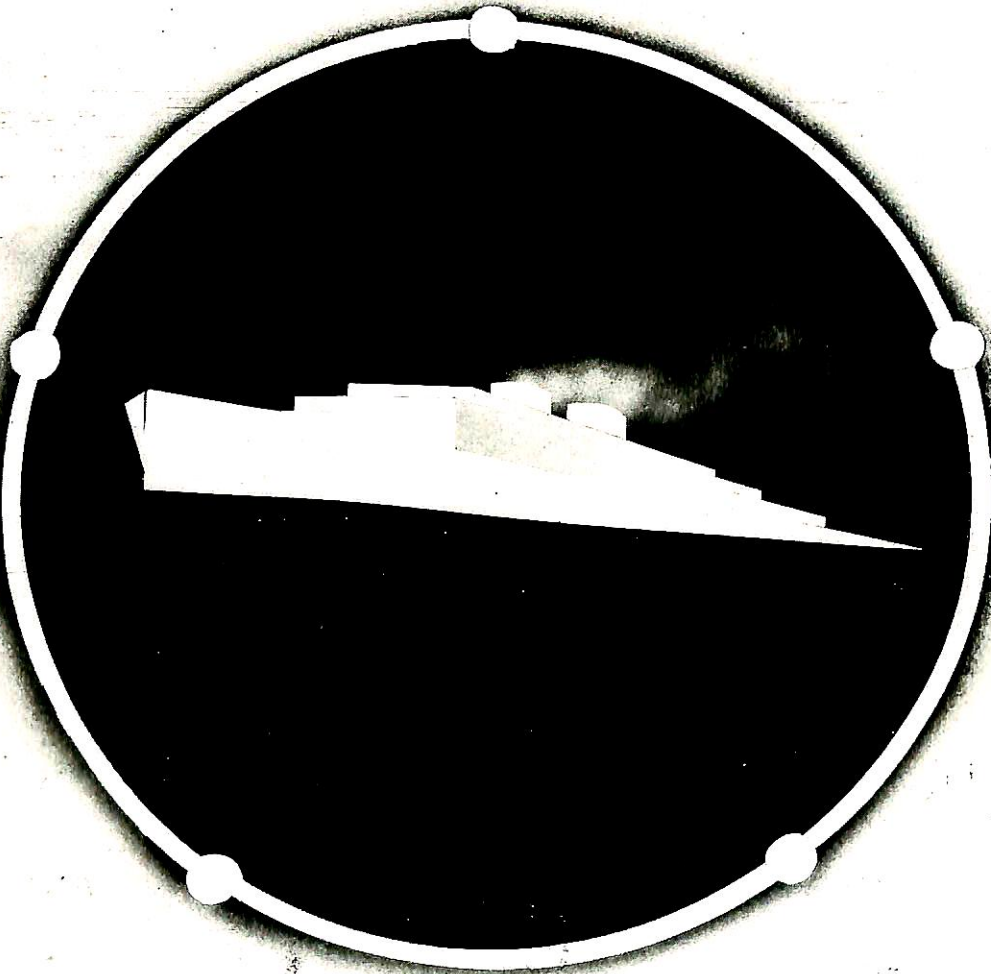
劃期的船外機として斯界に噴々たる絶讃と需要
とを得て居ります。

株 式 會 社

モーターボート商會

東京市京橋區銀座西丁目二番地 電話京橋3205・6955番
出張所 大阪市北區小松原町六〇番地 電話豊崎2831番

れ護で料塗を材資要重



社會式株トニイペ西關

海上・天奉・城京・京東・阪大

船舶 8 月 號 目 次

誌 潮	(541)
船舶用振計.....	(544)
船と造船所の思ひ出.....	(552)
東洋海運大井川丸の一般配置圖及び機關室全體裝置圖	(560)
船 美 考 …(六).....	(565)
船舶談義 …(七).....	(569)
船用内燃機關と其の取扱	(577)
商船の機關について	(584)
獨逸製高速ディーゼル・エンジン	(594)
新しいスルザー對向ピストン式ディーゼル・エンジン GZ 型	(596)
世界に於ける船用ディーゼル・エンジン發達の沿革…(二)	(602)
特許及實用新案	(601)
船舶界時事拔萃	(610)
出版だより	(612)
編輯後記	(612)

- 繪 ★東洋海運 大井川丸の 船内設備
 ★日本郵船 笹子丸
 ★岡田組 東神丸 東洋海運 木津川丸
 ★船美考より

船舶プロマイド

★こゝに取揃へましたプロマイドは全部キャビネ型ですが、周囲（空と波）を断裁すればハガキ型としても整理が出来ます。但し弊社ではハガキ型は作製致しません。

★下記のとおり、組のものと個々のものがありますが、組のうち御入用のものは一枚宛でも御分け致します。その場合は各一枚に付二十銭（送料十枚迄三銭）です。十枚以上御注文の場合は送料十三銭（書留）申受けます。

★御希望の方には額用四ツ切寫眞を作製致します。一枚に付二圓（送料書留十六銭）です。

★御注文の節は拂替貯金（東京 79562 番）か爲替にて前金御拂込を願ひます。

今 月 發 行 の 分

笹 子 丸 （日本郵船）

定價一枚 二十銭 （送料三銭）

既 刊 の 分

☆淺間丸の生立（起工式、肋材建揃へ、甲板張、建造中の遠景、進水、主機、艙装等）……

八枚一組 一圓五十銭（送料三銭）

☆淺間丸の旅客設備と出帆の刹那（日本室、大食堂、一等社交室、喫煙室、遊歩甲板、プール、ギャラリ、ヴェランダ、出帆の刹那等）

十枚一組 一圓九十銭（送料三銭）

☆鎌倉丸の旅客設備（社交室、大食堂、讀書室、喫煙室、日本座敷、特別室寢室、ベランダ、プール）

八枚一組 一圓五十銭（送料三銭）

☆鎌倉丸の機関室其他（上部機関室、操縦臺、配電盤、操舵室）……

四枚一組 七十五銭（送料三銭）

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

（7,189）、尾上丸（6,666）、相良丸（7,189）

☆大阪商船……ぶえのすあいらす（9,628）、りおでじやねる（9,650）、しどにい丸（5,300）、ぶりすべん丸（5,300）、畿内丸（8,360）、紐育港の畿内丸、さんとす丸（7,267）、らぶらた丸（7,266）、~~三~~成丸（2,524）、那智丸（1,600）、香戸丸（688）、すみれ丸（1,720）、みどり丸（1,720）、うすりい丸（6,385）、南海丸（8,400）、高千穂丸（8,154）、にしき丸（1,847）、吉林丸（6,788）、熱河丸（6,800）、屏東丸（4,462）、臺東丸（4,400）、洛東丸（2,962）、彰化丸（4,467）、香港丸（2,797）、かんべら丸（6,400）、こがね丸（1,905）、高砂丸（8,000）、波上丸（4,731）、黒龍丸（6,650）、盤谷丸（5,400）、鴨綠丸（7,100）、あるせんちな丸（13,000）、ぶらじる丸（12,752）、報國丸（10,500）、南阿丸（6,757）

☆國際汽船……鞍馬丸（6,769）、霧島丸（5,959）、葛城丸（5,835）、小牧丸（6,463）、鹿野丸（6,940）、清澄丸（6,983）、金剛丸（7,043）、衣笠丸（6,808）、金華丸（9,302）、加茂川丸（6,500）、香椎丸（8,407）、金龍丸（9,309）

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

天 然 社

東京市京橋區京橋二ノ二

船舶プロマイト

☆三井船舶部……龍田山丸(1,992)、箱根山丸(6,675)、白馬山丸(6,650)、那岐山丸(4,410)、吾妻山丸(7,613) 天城山丸(7,613)、阿蘇山丸(6,372)、青葉山丸(6,359)、吾羽山丸(9,233)、金城山丸(3,262)、淺香山丸(6,576)
 ☆大連汽船……山東丸(3,234)、山西丸(3,234)、河南丸(3,280)、河北丸(3,277)、長春丸(4,026)、龍江丸(5,626)、濱江丸(5,418)、北京丸(2,200)、萬壽丸(2,200)
 ☆島谷汽船……昌平丸(7,400)、日本海丸(2,200)、太平丸(6,282)
 ☆飯野商事……富士山丸(9,524)、第二鷹取丸(540)、東亞丸(10,052)、極東丸(10,051)、國島丸(4,083)、玉島丸(3,560)
 ☆小倉石油……小倉丸(7,270)、第二小倉丸(7,311)
 ☆日本タンカー……帝洋丸(9,849)、快速丸(1,124)、寶洋丸(9,000)、海城丸(8,836)
 ☆鐵道省……宗谷丸(3,593)、第一鐵榮丸(143)、金剛丸(7,104)、興安丸(7,104)
 ☆三菱商事……さんらもん丸(7,309)、さんくれめんで丸(7,335)、昭浦丸(6,803)、和浦丸(6,800)、須磨浦丸(3,560)
 ☆川崎汽船……建川丸(10,140)、神川丸(7,250)
 ☆廣海商事……廣隆丸(6,680)、廣德丸(6,700)
 ☆岸本汽船……關東丸(8,600)、關西丸(8,600)
 ☆山本汽船……春天丸(5,623)、宏山丸(4,180)
 ☆石原産業……名古屋丸(6,000)、淨寶樓丸(6,181)
 ☆高千穂商船……高榮丸(7,504)、高瑞丸(6,650)
 ☆東京灣汽船……菊丸(758)、桐丸(500)、東灣太郎丸(73)、葵丸(937)、橘丸(1,780)
 ☆朝鮮郵船……新京丸(2,608)、盛京丸(2,606)、金泉丸(3,082)、興東丸(3,557)、大興丸(2,984)
 ☆近海郵船……千光丸(4,472)、萬光丸(4,472)、陽明丸(2,860)、大明丸(2,883)、富士丸(9,137)、長田丸(2,969)、永福丸(3,520)、大福丸(3,520)
 ☆東洋海運……多摩川丸(6,500)、淀川丸(6,441)
 ☆中川汽船……羽立丸(1,000)、男鹿島丸(1,390)
 ☆攝陽商船……天女丸(495)、山水丸(812)、徳島丸(400)、しろがね丸(929)、豊津丸(2,930)、
 ☆山下汽船……日本丸(9,971)、山月丸(6,439)
 ☆大洋捕鯨……第一日新丸(25,190重量噸)、第二日新丸(21,990重量噸)
 ☆三共海運……大井丸(396)、木曾丸(544)
 ☆辰馬汽船……辰宮丸(6,250)、辰神丸(10,000重量噸) 辰武丸(6,332)、辰和丸(7,200)

☆練習船……帆走中の日本丸(2,423、文部省)、機走中の日本丸(同前)、帆走中の海王丸(2,423、文部省)、機走中の海王丸(同前)、帆走中のおしよる丸(471、文部省)、機走中のおしよる丸(同前)白鷺丸1,327、農林省)
 ☆漁船・指導船……瑞鳳丸(184、南洋廳)、照南丸(410 臺灣總督府)、千勝丸(199、吉野力太郎)、天洋丸(657、林兼)、快鳳丸(1,091、農林省)、照鳳丸(257、朝鮮總督府)、駿河丸(991、日本水産)
 ☆その他……日の丸(2,666、日本食鹽)、神州丸(4,180 吾妻汽船)、神龍丸(227、神戸税關)、新興丸(6,400 新興商船)、乾坤丸(4,574、乾汽船)、清忠丸(2,550、宇部セメント)、康良丸(戦貨重量 684 噸、山科)、北洋丸(4,216、北日本)、大阪丸(1,472、神戸)、日豐丸(5,750、岡崎汽船)、第十八御影丸(4,319、武庫汽船)、第一雲洋丸(1,900、山丸運輸)、第十二電鐵丸(128、長崎電氣軌道) 東山丸(6,600、攝津商船)、第二菱丸(856、三菱石油)、九州丸(8,666、原田汽船) 富士川丸(6,938、東海海運)、駿島丸(10,100、日本水産)、東洋丸(3,718、逕信省)、日榮丸(10,000、日東鐵業)、あかつき丸(10,215、日本海運)、日蘭丸(6,300、南洋海運)、日章丸(10,526、昭和タンカー)、國洋丸(10,000、國洋汽船)、開南丸(554、臺灣總督府)、凌風丸(1,190、文部省)、靜波丸(1,000、日本サルベージ)、あきつ丸(1,038、阿波共同汽船)、第三日の丸(4,380、日の丸汽船)、第二十御影丸(7,718、武庫汽船)、宮崎丸(3,943)
 ☆外國船……オイローバ(49,746、獨)、ヨハン・フオン・オルデンバーネヴェルト(19,000、獨)、ヴィクトリア(13,400、伊)、オーガスタス(32,650、伊)、サターニア(23,940、伊)、クリスチアン・ハイゼン(15,637 和)、ベレーラン(17,000、和)、エリダン(10,000、佛)、ラファイエット(22,000、佛)、オリオン(排水量 3,400、米)、ハーリー、C・シーデル(排水量 2,300 米)、エンプレス・オブ・ブリテン(42,348、米)、エンプレス・オブ・カナダ(21,517、米)、エンプレス・オブ・ジャパン(26,000、米)、ノルマンディ(79,820、佛)、自由の女神とノルマンディ(同前)、ボツダム(18,000 獨)、横濱波止場のボツダム(同)、プレジデント・フーヴァー(14,000、米)、ユカギール(1,435、ソ聯)
 ☆主機類……◆リおでじやねる丸主機 ◆平洋丸機關室 ◆日本丸、海王丸主機 ◆長良丸主機 ◆東亞丸主機 ◆鹿野丸主機 ◆阿蘇山丸主機 ◆にしき丸の主機 ◆日新丸の主機
 ☆モーターボート……◆やよひ丸(東京高等商船) ◆モーターボートのジャンプ、◆珠丸(80、郵船)
 ☆スナツプ類……◆波を蹴つて(海王丸) ◆凌風丸 各一枚二十錢(送料 3 錢、但十枚以上は書留十三錢)

天 然 社

振替東京 79562 番 電話京橋 (56) 8127 番

“船舶工學全書”近刊豫告

- ◆執筆者は學界技術界の最高權威にして、船舶工學に關する理論と實際との結合は本全書に依り完遂されん。
- ◆體裁は規格版A列5號（菊版より心持小）各冊約400頁 總クロス装 上製函入
- ◆各冊隨時刊行
- ◆分賣自由、定價不同、申込金不用
- ◆内容見本御請求あれ。各冊刊行の都度送附す。

船型學 (上卷 抵抗篇) (發賣中)	逓信省船舶試驗所長 工學博士	山縣昌夫氏
船型學 (中卷 推進篇)	同	山縣昌夫氏
船型學 (下卷 旋回篇)	同	山縣昌夫氏
船舶強弱及振動	九大教授 工學博士	小川貞英氏
復原及動搖	東大教授 工學博士	加藤弘氏
船舶構造學	浦賀船渠造船設計部長	村田義鑑氏
商船設計	東大教授	渡瀬正麿氏
造船工作法	播磨船渠取締役 造船部長	六岡周三氏
船舶配置	大阪商船取締役 工學博士	和辻春樹氏
船舶內裝	同	和辻春樹氏
漁船	農林兼逓信技師	高嶋三郎氏
船舶保存及修理	淺野船渠所長 技師	正萱木島壽英郎氏
船舶藝術	東京計器研究所長	山島高五郎氏
造船船價	東大教授	渡瀬正麿氏
ディーゼル・エンジン	神戸製鋼所設計部長	永井博氏
タービン	三菱重工業技術顧問	横山孝三氏
ボイラー	逓信局技師	瀧山敏夫氏

(以下續刊)

發行所 天 然 社

東京市京橋區京橋二ノ二
電話京橋(56)8127番 振替東京79562番

逓信省船舶試験所長 工學博士 山縣昌夫著

船型學

(上卷) 抵抗篇

別冊圖表附

規格 A 列 5 號 (舊 菊 判) 定價 6 圓 (送料 内地(書留) 21錢 朝鮮 49錢 滿洲支那 45錢) 總 クロース 製 箱 入 上 製

待望の“船舶工學全書”第1回の配本として、愈々“船型學(上卷)抵抗篇”を諸兄の机上に贈る。

本書は著者山縣博士が、船舶抵抗に關する多年の實驗研究を發表せるもの。造船關係者必携の書たるを疑はぬ。

内 容 目 次

第1章 船型學と試験水槽

第2章 抵抗の種類

I. 水抵抗

1. 摩擦抵抗
2. 造波抵抗

II. 空氣抵抗

第3章 船體の寸法及形狀

I. 船體の主要寸法

1. 長さ
2. 幅
3. 滿載吃水

II. 船舶の形狀

1. 方形肥瘠係數
2. 柱形肥瘠係數
3. 中央横截面肥瘠係數及び形狀
4. 堅柱形肥瘠係數
5. 浮心の位置

6. 中央平行部の長さ

III. 船型の實例

IV. 特殊船型

1. 球船首船型
2. マイヤー船型
3. ゴーケグイツチ船型
4. アーク船型
5. 重光船型

V. 船體副部

1. 彎曲部龍骨
2. 船尾骨材
3. 舵
4. ボツシング
5. 軸肘材及び推進器軸

第4章 抵抗の算定

- I. 摩擦抵抗の算定
- II. 造波抵抗の算定
- III. 抵抗算定例

第5章 波浪が抵抗に及ぼす影響

第6章 水深及び水幅が抵抗に及ぼす影響

I. 水深が抵抗に及ぼす影響

II. 水幅が抵抗に及ぼす影響

参考文献

索引

★ 内容見本 進呈
申込次第

東京市京橋區
京橋二丁目二

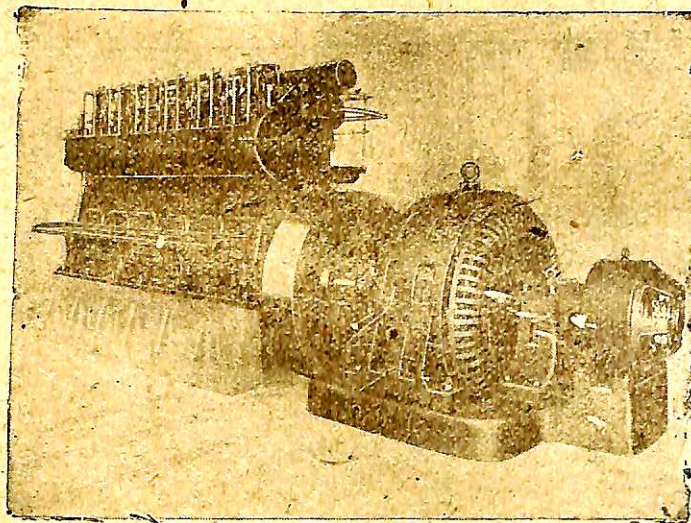
天 然 社

電話京橋 8127 番
振替東京 79562 番

OKIKO

LAND & MARINE
DIESEL ENGINES

大阪機工株式會社



「オキコ」ディーゼル機關 及交流發電機

主要製品名

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

本社及工場

大阪市東淀川區豐崎西通一丁目 電話豐崎(37)區 2233(8), 2833(中津倉庫)

東京出張所

東京丸ノ内丸ビル四階
電話丸ノ内853番

加島工場

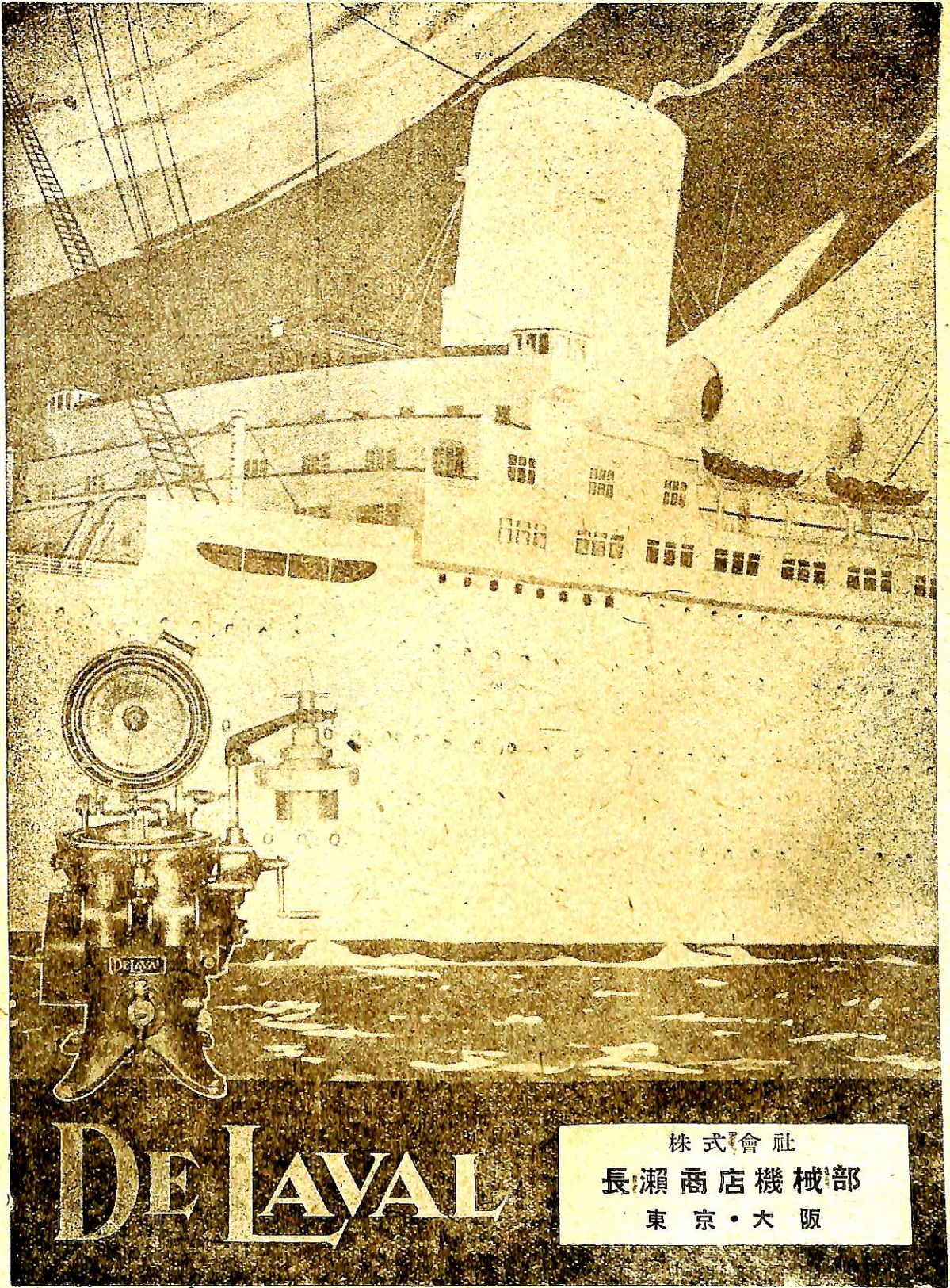
大阪西淀川區加島町二
電話北7377・6147・5362番

猪名川工場

兵庫縣伊丹市北村

上海出張所

上海泗涇路一六
電話13232番



DE LAYAL

株式會社
長瀨商店機械部
東京・大阪

大阪商船株式會社取締役 工學博士 和辻春樹著 (裝幀・大月源二)

新体制と科學技術

B列6號判(舊46判) 定價2圓30錢 (送料10錢) 全國書店にあり (賣切れの折は直
上裝箱入300頁 接振替で本社へ)

船はその國の科學技術を代表するものであると同時に、科學技術の向上普及なくして、一國の發展はあり得ないのである。

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

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

乞ふ、著者の抱く科學革新の熱意を、本書に依つて知られんことを!

前東京高等 須川邦彦著 裝幀・須川淑江
商船學校長 規格判B列6號308頁
定價 ¥ 1.80 (〒10)

船は生きてる

~~~~~ 海洋隨筆・航海實話集 ~~~~~

(著者の言葉)——海員には「生みの母」の他に、陸の人を海の人に育ててくれるなつかしい「母の船」がある。私に海の人としての手解きをしてくれた母の船は、八百二十五噸、木造シブ型練習帆船琴之緒丸であつた。(中略)船は海員に澤山の海の物語を聞かせてくれる。私は琴之緒丸時代から、勉めてこれらの話を集めて來た。——その一部を取揃へて、上梓したのが本書である。

(内容)——船は生きてる・太平洋・澎湖島警備船・日露戦役の封鎖犯船・宗谷海峽の霧・火夫室の豹・老船長・船の人と手紙・地獄からの脱出船・燈臺ロマンス・沖の島・船内のお産・軍艦敵傍の行方・五箇月の無人島生活・海賊・軍艦メデューズの遭難・脱出・密輸入・海上の葬儀等二十數篇。

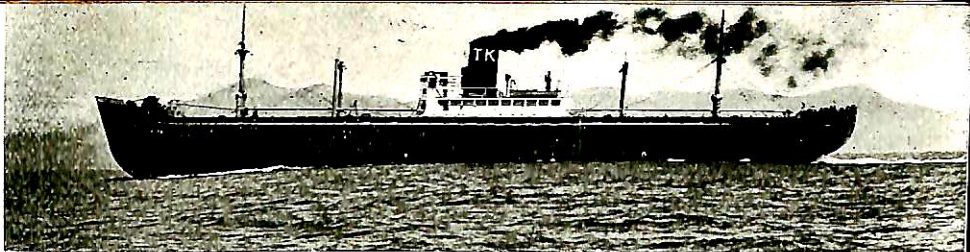
全國書店にあり (賣切れの折は)  
振替で本社へ)

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

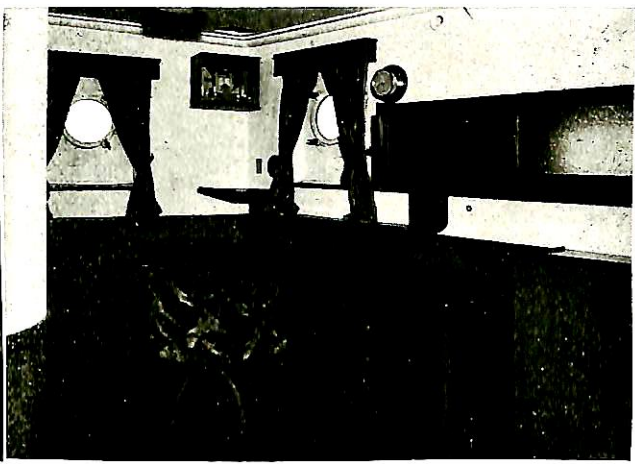
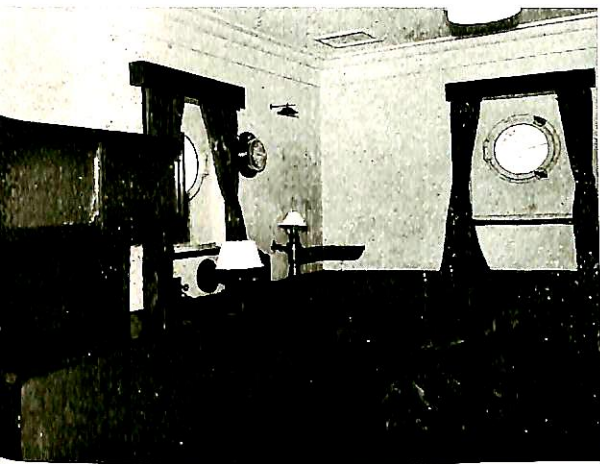
# 大井川丸

## 船内設備

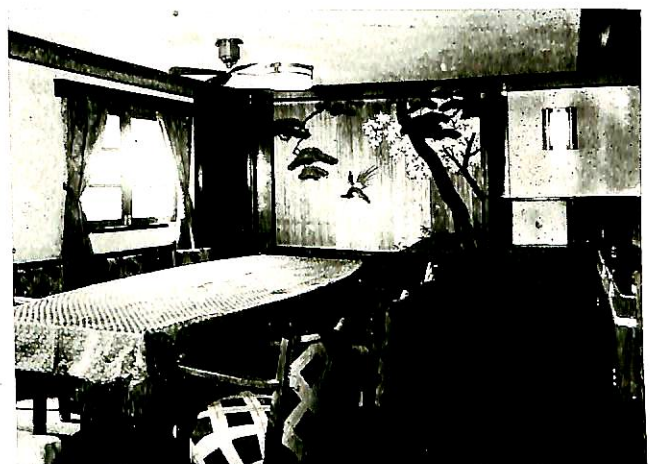
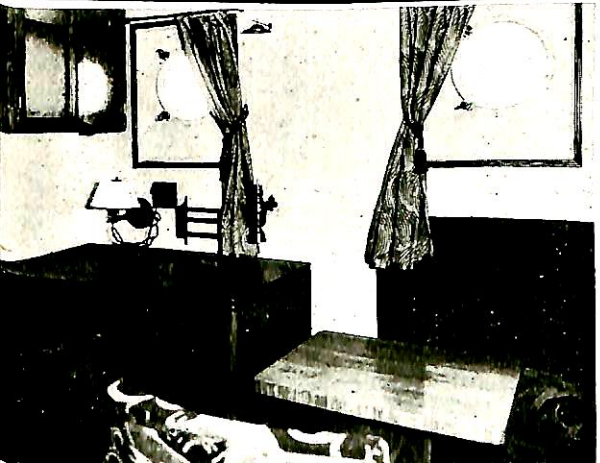
—(長崎要塞司令部檢閲済)—



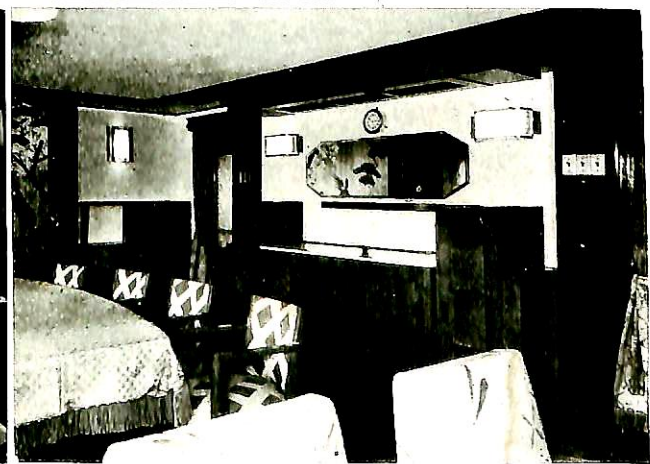
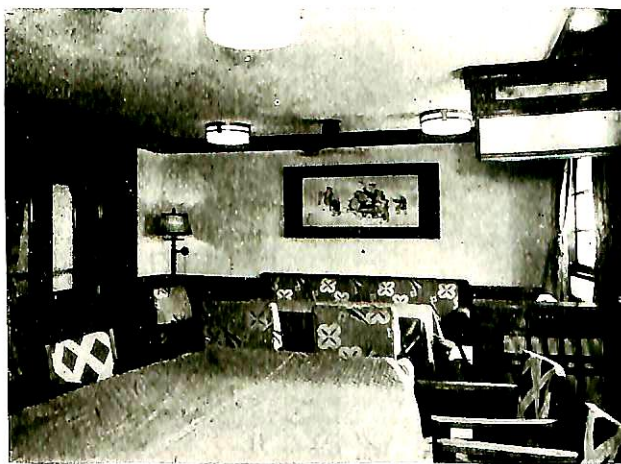
航行中の大井川丸



船長室

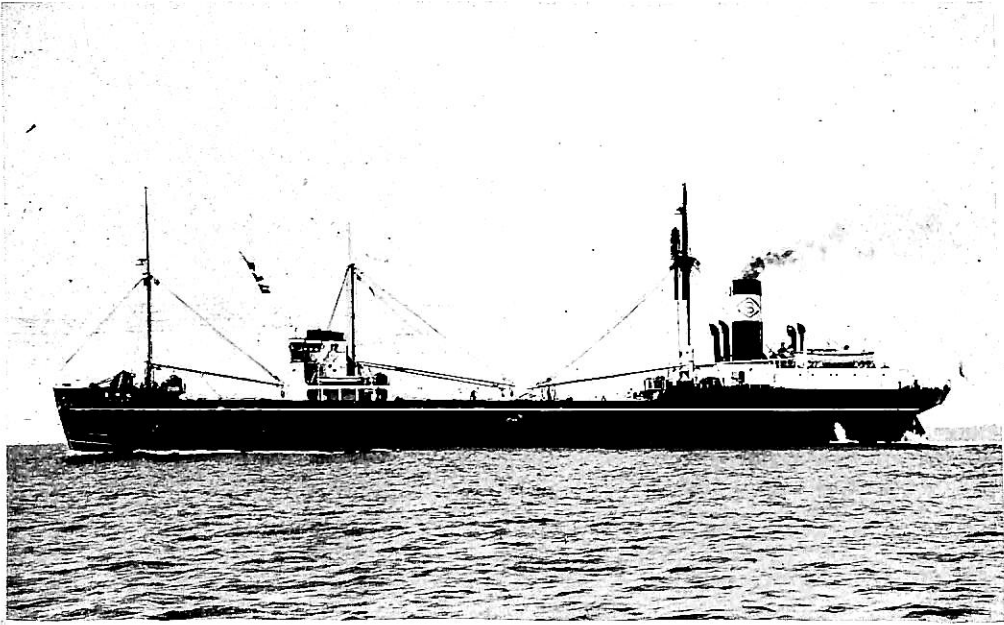


(上) 機関長室 (下) 高級船員室



サロン 三

(上) サロン一 (下) サロン二



東 神 丸

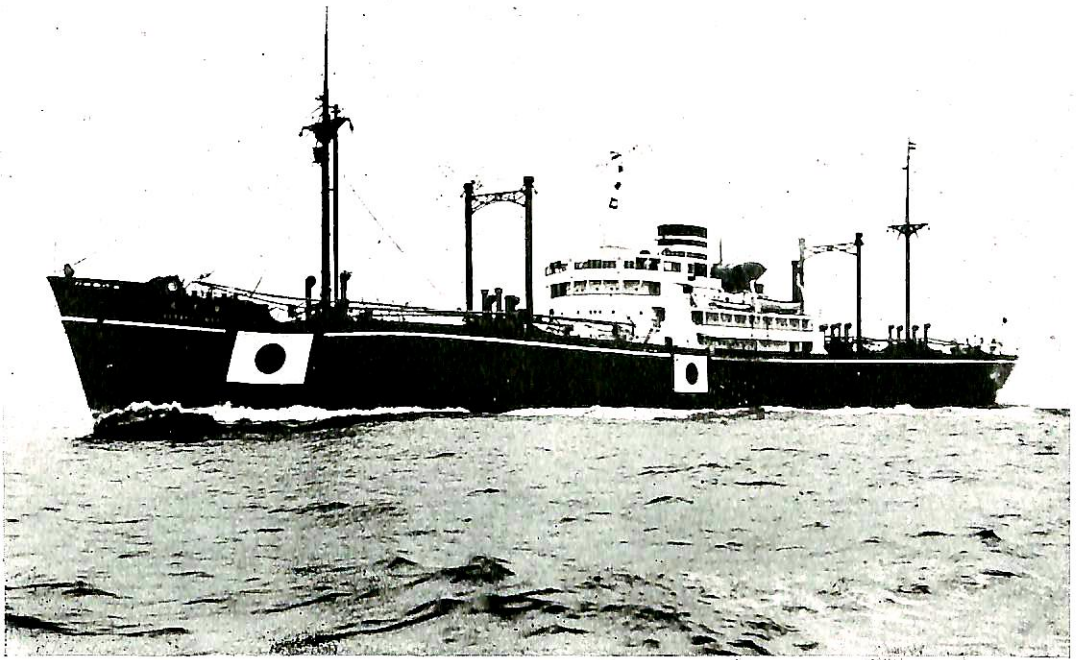
株式会社岡田組の貨物船東神丸は、かねてより川南工業香焼島造船所に於て建造中であつたが、去る5月20日めでたく竣工引渡を了した。(起工は15年5月11日、進水は16年3月16日) 主要要目を示せば次の通りである。(長崎要塞司令部検閲済)

|      |                         |       |          |
|------|-------------------------|-------|----------|
| 總噸數  | 1,920噸                  | 主 機 關 | 往復動汽機 一臺 |
| 船體寸法 | 82.30m × 12.20m × 6.20m | 最大速力  | 13.5節    |



木 津 川 丸

これは川南工業香焼島造船所にて建造された東洋海運の貨物船木津川丸の進水寫眞である。總噸數 1,900噸、速力13節、進水は15年9月15日、竣工は16年6月27日であつた。(長崎要塞司令部検閲済)



## 日本郵船 篋子丸

日本郵船貨物船篋子丸は三菱重工業横濱船渠に於て建造中であつたが、去る6月28日竣工引渡しを了した。(起工は15年3月27日)

本船の主要要目は次の通である。

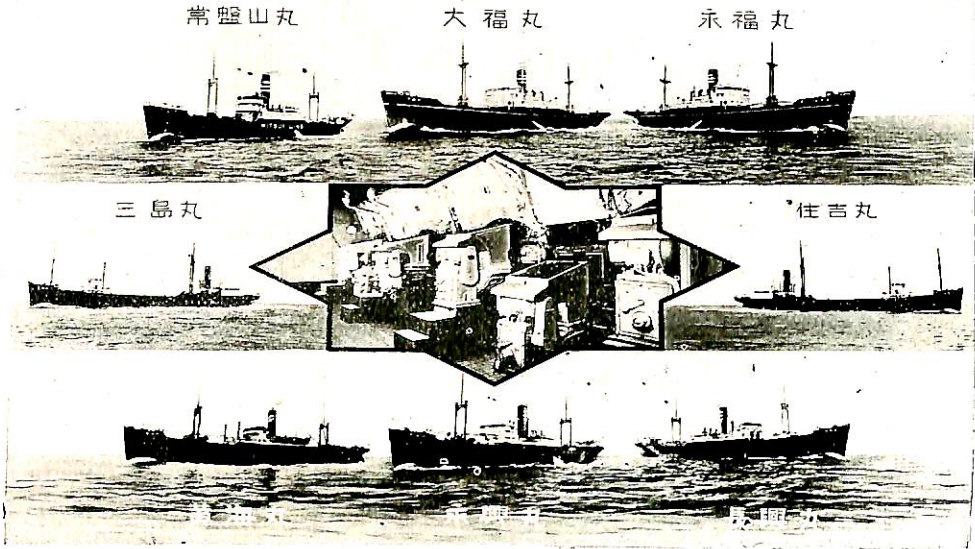
|      |          |     |                        |
|------|----------|-----|------------------------|
| 總噸數  | 9,253.4噸 | 深   | 12.5米                  |
| 載貨重量 | 9,935.5噸 | 主機關 | 三菱M.A.N單動二衝程ディーゼル機關 二基 |
| 全長   | 147.2米   | 推進器 | 螺旋推進器 二個               |
| 幅    | 19.0米    | 速力  | 19.84節                 |

(プロマイド入用の方は巻頭前一覽表参照)

# 特許 御法川マリンストーカー

## 船用自動給炭機

遞信省御推獎



各種燃機専門製作三十有餘年の歴史と納入臺數一萬五千を突破する輝しき過去の實績を基調として工場の總力を擧げ多大の經費を投じて船用自動給炭機の研究に没頭する事五年、幾多の難關を突破して、終に自信ある製品を完成海運界の劃期的發明として、「遞信省の御推獎」を受けたる本機は第一船たる日本郵船永福丸の就航以來茲に滿二ヶ年を迎へ其間上掲寫眞各船に順次裝備して益々好調を示し節炭二割乃至四割を確認せられ全海運界の視聽を集めて「ストーカー船時代」を現出せんとしつつあり

「海運日本の誇り」として太き一線を劃せる御法川マリンストーカーの發明は、時局下燃料資源缺乏の折柄、各汽船會社より絶讚を浴て迎へられ日本郵船、大阪商船外十八社より「六十二隻分、五百五十臺」の御採用確定し多年苦心研究の結晶は燦然たる成果を得たることを欣懷とすると共に太平洋浪荒く緊迫せる國難情勢の渦中にある日の丸商船隊の一翼に参加し得る光榮に感激せる  
弊社は「更により好く」を目標として新體制に即し職域奉公の誠を盡さんとす  
切に各位の御指導を乞ふ。

御採用先芳名  
 日大國東朝三大島日北飯三北松日日中鶴明東  
 本大阪際亞鮮井洋谷之炭海野菱日岡礦東本村丸治洋  
 郵商汽海郵物興汽出礦汽商本汽業製汽汽海海  
 船船船運船運業船汽汽船事汽船汽鐵船船運運  
 株株株株株株株株株株株株株株株株株株株株  
 式式式式式式式式式式式式式式式式式式式式  
 會會會會會會會會會會會會會會會會會會會會  
 社社社社社社社社社社社社社社社社社社社社社  
 其 他

製造元

合名會社 御法川工場

本社 東京市小石川區初音町 電話小石川(85) 0241. 2206. 5121 番  
 工場 埼玉縣川口市金山町 電話川口 2436. 2715. 2943 番

總代理店 淺野物産株式會社





誌

潮

## 技術家の苦心

何事にもあれ技術の進歩と謂ふものは停るところを知らないのである。古への人なら奇蹟だとか神業だとか思はれないやうな事を、今日の人は日常茶飯事として味つてゐる。現在子供の常識とせられてゐる考も、一昔前には想像もせられなかつた事柄であると云ふやうな例は數ふるに暇がない程である。而してこれ等は皆技術家の努力の賜に外ならない。

技術家は國家の財産である。政治産業を統べ國家を發展の途上に誘ふものの蔭には、何處を行くとも技術家の力の潜んで居ないところは無いであらう。

我等も技術家である。而して又技術家もあらゆる種別に互り、あらゆる層に及び、その數も又多い。そしてそれ等の技術家のすべてが無より有を生ぜしむるが如き傾世有能の士だとは云へないが或る一事を成し遂ぐる際に於ける技術家の苦心と云ふものは測り知れないものがある。花も月も忘れて研究に没頭するあり、家庭を放擲して己が研究に精魂を傾くる人もある。かく云ふならば技術家は人間で無いと云はれるかも知れないが、人間味の問題は今暫く別として、私は今此の如き努力

を技術家が拂つて後に始めて技術が発達して來るのだと云ふことを云ひたいのである。

ここに深く考へなければならぬことは、技術家が單に學校で習得した知識や参考書を涉獵せるのみで事に當るのは、勿論それ等は基礎學として缺くべからざるものではあるが、これのみで成功を期するなど云ふ考は無謀も甚だしいのであつて、その裏面には普通人以上の時間的及精神的の努力をなし、又研究調査の方法を自ら案畫し、表より、裏より、側面よりありとあらゆる術策を練つてこそ始めて事の成就を見るのであり、尋常一様に濟ませてゐるのでは立派な仕事が出来ぬものでない。

或る技術家は歐米旅行の際、常に極めて小型の寫眞器を携帯してゐて、工場や研究室を案内せられ乍らもこれを手に握り、氣付かれぬやう手を下げたまま参考物件を狙ひ撮した。或る人は厚い紙で數頁の小さい手帳を作り、鉛筆を40程程に短く切つて共々ズボンのポケットに忍ばせた。先方の人の目の前でノートを取出して聞き書きをし又書物を寫し取ることは大抵の場合嫌がられもし、又禁ぜられても居るし、こんな事を大びらでやれば

つい相手は口を閉して了ふものなので、彼は見學の工場や、先覺者に逢つて話を聴き視察してゐる際にズボンのポケットへ手を差し込んで、ポケットの中でこの小さい手帳へ手探りにノートをとつた。そして宿へ歸ると直ちにこれを判讀して纏つた見聞記を作り上げた。耳にした數字や名稱の如きは聞いもて直ぐ忘れるものなのだが、この方法によつて實に良き考參を集めた。所謂スパイなのである。現在の國際情勢でこんなことをやれば防諜問題で大變なことなのだが、彼はかくして盛に技術のスパイをやつたのである。

ドイツにハイデル氏と云ふ人の書いた戦車の本がある。前後三冊となつてゐて、實によく資料を集めた有名な本である。この本の中には各國が虎の子のやうに大切にし極秘にして居る最新式の戦車や装甲車が、その國では寫眞を禁ぜられ直接の關係者でなければ同じ軍人であつても内容さへ知らないものの寫眞は愚か、寸法圖、武装、性能迄も極めて近似の數字となつて現れてゐて、各國人をあつと云はせたものである。そして或る人が著者ハイデル氏に、どうして各國の極秘にしてゐる戦車の詳細内容を知ることかと質問したのに對して、その答はかうであつた。

今戦車の團體運動の寫眞があるとす。例へば觀兵式とか演習とかの寫眞は新聞雜誌等に載るから、これを精細に調べると、自分の狙ふ品物がそのうちの何處かに見付かる。それは一つの點のやうなものであつてもいい。その點を擴大して大きい寫眞とする。そしてそれを基として一つの圖を描き上げる。それから次にこの圖を元として自分の經驗や知識や想像をとり入れて正面圖、側面圖、上下面圖等にかく。この時寫眞の數種が手に入れば猶更都合がいい。かくして出來上つた製圖面から外形寸法、性能等を推論することは、その道の人であれば容易であると云ふのである。

實に氣の長い念の入つた調査ではある。然し苟くもその道に精進する技術者なら、こんな話を聞いても別に驚かない。彼等の努力としてはこんなことは常識である。

この頃技術は各國共非公開なので、中々發表に

際して詳細を知らせないが、從來は一つの新しい機器が出現した場合、數種の専門雜誌に大同小異の同じ目的の紹介が表れたものである。これ等の數種の發表を丹念に調べて仕様や數値を拾ひ集め合せると相當完全なる仕様書となつて來る。又寫眞も集める。構造圖の如きがあれば、これを擴大し綴り合せ、然る後に比例を以て各部詳細の寸法を求むれば殆ど望む程度のもので得られる。ディーゼル機關に例をとると、クランク軸徑は勿論、カム軸徑、シリング中心間距離、主軸承の大きさ、瓣座直徑、ピストンの長さ、ピストン・ピンの大きさや軸承部寸法等、殆どあらゆる主要寸法が近似的ではあるが、組立圖や詳細圖を與へられたと同じ程度に求められる。而してこれ等から又應力その他の必要なる計算値が逆算に依つて得られるのである。型線の如きも、之を作つた人に見れば、當らず障らずの點を狙つたものであらうが、専門家から見ると何處よりにしろ極めて肝要な重點を窺ふことが出来るものである。それは實際に於て苦しんでゐる専門家の目の付けるところは、その人自身の外には分らないからである。

ドイツの有名な飛行機、ハインケルの設計者であり、又工場主であるハインケル博士は、自分の去來するところ必ず電話器を備へ便所の中にさへ用意してあると云ふことである。博士は如何なる場所でも不圖心に浮んだヒントを、その儘直ちに秘書に電話して聴きとらせ記事にさせておく。實際人間はその與へられたる仕事に従事して居る時よりも、却つて離れてゐて散歩や讀書の様な時に重大なる發見をすることが多い。殊に我等の經驗上、便所の中が最も思索に適する。此處は完全に獨りであるからである。そしてこれ等の不圖考へ付いた斷片は、中に非常に貴重なる事があるにも拘らず直ぐ忘れて了ふから、何かに書き付けておくべきである。獨りハインケル博士のみならず、我等も終始小型手帳を身より離さないで、行くとし行くところで心に浮んだヒントは即刻ノートしてゐるのである。便所の紙も屢々ノート的一片としてに用ひられる。

熱心に考へて居る時は夢に解を得ることがあ

る。起きて見て奇想天外より出た考案に思はず吹き出すことがあるし、又枕邊においたノートに睡け眼で書いた文字が全然読めなくて笑つて了つたこともある。然し夢と雖も馬鹿にはならない。曾て實に良き發明的な考を得たことがある。

曾て私は我國に於て極めて敬服する最高權威者の書齋を訪れた際、その方が自分自ら新聞の切抜をしその整理をやつて居られたのを見て感じたことがある。新聞記事價値なしと云ふ勿れ。又我等は我等が二流否三流以下と目する工場技術にも亦教へられるところが必ずある。技術家たるもの、それが身邊に觸れるもの、それは必ずしも自分の分野でなくとも、又分野であれば勿論、如何なる些事でも終始注意して觀察し、何等かの暗示を受くるに吝ならざるを要する。

現在の國際情勢に於ては、技術の發表が自由でない。我國の文献は勿論外國のそれ等も、獨り軍事關係のみならず一般に於ても文献の價値が落ちて居る。曾て海外旅行中、當時雜誌その他に發表せられた技術文献と、それを發表した官廳會社工場等がその同じ時期に於て實際自分の所でやつて居る生産物と幾何程度技術的に差違があるか、又時間的に隔りがあるか、即ち現在の技術を直ちにその儘發表して居るか、或は公開して差支へない程度に古物となつた研究のみを文献とするのかと云ふやうなことを突き止めたいと考へて、その氣

持で見學して歩いた事があつた。その結果は兩方殆ど一致してゐるものもあつたが、大部分は文献の發表は既に嘯みしめるに少し遅いと云ふことであつた。大體發表は早くも半年以後となるやうであつた。これは昭和の初め頃のことであるが、その當時にして此の如きであるから、今日海外の文献がつまらぬことは無理もない。然し狙ふところに廣告がある。廣告こそ現すところ最善でなければ人を誘はない筈である。譬へ急所を外してあつても、その何處かに極めて有益なる材料を潜ませて居るものである。

かく書き來らば又止るところを知らないが、何事にしても一事を成就せしむるには尋常一様では成功するものでなく、他人の知らざるところ精魂を傾け盡した努力があつて始めて完成を見るのであることは技術方面に限られたことではないが、技術關係にしては無より有を生ずる神祕的とも云ふべき業を含んで居るよりして、技術家が如何にこれ等の解決に苦心して居るかを認識して貰ひたいと同時に世の技術家をして又向ふところを知らしめたく、ここに誌潮としたのである。又同時にかかる職分を有する技術家は稍もすれば偏狹、世の中に疎く非常識とさへ目せられる傾きがあるのに對して、世の人は先づ敬虔と尊敬の念を以て遇し、その人の仕事を生かすやうに協力してほしいと考へる。

## 海運統制を強化

### 配船國家管理より 船舶國家管理へ

戰時生産力擴充、物資動員計畫の基底たるべき海運統制は、官民協力のもとに新情勢の展開に照應、逐次統制を強化して昨年十一月配船の國家管理を企圖し配船の計畫機關として海運統制協議會(政府)海運統制委員會(民間)實行機關として海運中央統制輸送組合を設立して、戰時重要物資輸送に萬全を期してゐるが、重要物資輸送に對する船腹量の不足に直面して、現在の統制機構に對する批判が各方面より起るとともに、國際情勢の

逼迫はこれに拍車をかけ、戰時船腹動員に對應すべき海運統制の強化は必至とみられるにいたつた。よつて村田遞相は過般大谷海運中央統制輸送組合理事長を招致して民間業者の意向を聽取するとともに、管船當局に對して海運統制強化の立案を命じこれが強化の具體策を考究中であるが、目下管船當局において企圖してゐる統制強化の方針は、從來の配船の國家管理を一步前進せしめ船舶自體の國家管理を斷行せんとするものとみられ、これが輪郭は大要左の如きものとみられる。

一、現在の海運中央統制輸送組

合を整備強化するため、理事および幹事を専任とし、從來のごとく各民間會社代表のごとき淫格を一掃し、國策代行機關たらしめる。

- 一、全船腹を右の中央輸送組合に備船せしめ、組合は海運業者に一定の備船料を支拂ふ。
- 一、右の船腹は一定の運航業者に對し委託運航をなさしめ、組合は一定の委託運航料金を支拂ふ。
- 一、右の組合の機能は組合自體の危険と計算において遂行しもし組合が缺損する場合に於ては、政府がこれを補填する。

(7.23)

# 船 舶 用 振 計

選 信 技 師 研 野 作 一

## 1 緒 言

振計の一般的解説をなし併せて著者考案になる光學的振計に於いて述べる。

## 2 振計とは何か

甲なる原動機のエネルギーを一本の軸を介して乙なる被動機に傳達してある場合に其軸を通して傳へられてゐる馬力を軸馬力 (S.H.P.) と稱へてゐる。ポンプが電動機軸に直結されて運轉されてゐるやうな場合には此の馬力は電動機側からは出力、ポンプ側からは入力と考へらるゝものである。傳達馬力は軸にかゝつてゐるトルク  $Q$  (kg.cm) と回轉角速度  $\omega$  (rad·sec<sup>-1</sup>) によつて決定される。此兩者は回轉速度が整定してゐても周期的變動をなしてゐる。例へば二衝程機關では軸の一回轉を周期とし四衝程機關では二回轉を周期とする變動をしてゐる。電動機或はタービンの如きそれ自體は一様な回轉をする性質のものでも推進器が不均一流中で作動してゐる關係上四枚翼ならば一回轉に四つの脈動をしてゐる。従つて平均としては一定してゐるが刻々の軸馬力は變動してゐるのである。そこで  $T$  秒間の平均軸馬力は次の式で計算される。

$$\text{S.H.P.} = \frac{1}{7500T} \int_0^T Q \omega dt$$

然し普通は角速度の變動はトルクのそれに比し、て小さいから之れを一定と見做し次式を用ひてゐるのである。

$$\text{S.H.P.} = \frac{\omega}{7500T} \int_0^T Q dt$$

即ち整定回轉速度を  $N$  (r.p.m.) とし平均トルクを  $Q_m$  (kg.cm) とすれば

$$Q_m = \frac{1}{T} \int_0^T Q dt$$

と置けるから

$$\text{S.H.P.} = \frac{2\pi N Q_m}{7500 \times 60} = 1.396 \times 10^{-5} N Q_m \quad \dots \dots \dots (1)$$

$N$  は計數器とストップウオッチ又は記録計で正確に測定されるが  $Q_m$  はそのまゝの形として測定することは出来ない。然し幸にして軸はフックの法則に従ふ彈性體であつて外力たるトルクと捩れ角  $\theta$  (rad) とは比例する。即ち

$$Q = \frac{\pi D^4 G}{32l} \theta \quad \dots \dots \dots (2)$$

こゝに

$D$  = 軸の直徑 (cm)

$l$  = 考へてゐる軸の長さ (cm)

$G$  = 軸材の剛性率 (kg·cm<sup>-2</sup>)

である。そこで  $Q_m$  を測定することは適當に選んだ長さ  $l$  間の回轉中刻々の捩れ角  $\theta$  を測定してその平均値を測定することになるのである。此の目的に使用されるものが振計である。故に

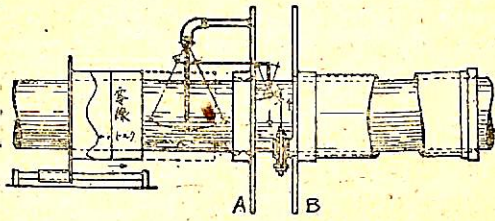
振計とは現に動力傳達中の軸の適當に選んだ長さ間の捩れ角を計測して傳達トルクを求むる計器である。と云ふことができやう。尙振計のことを振動力計又は傳達動力計と稱へてゐる場合もあるが之れはトルクと回轉速度の積を機械的に又は電氣的に組合せて直接に馬力として計測し得る式のものに對する名稱とすべきであらふ。

電氣の方で云へば電壓と電流を別々に夫々の計器で測定して馬力を測定する場合と兩方を組合せたワットメーターで直接馬力を測定する場合とあるやうなものである。電壓は回轉速度に、電流はトルクに對應する。

船舶に於ける振計は動力傳達軸即ち中間軸を常

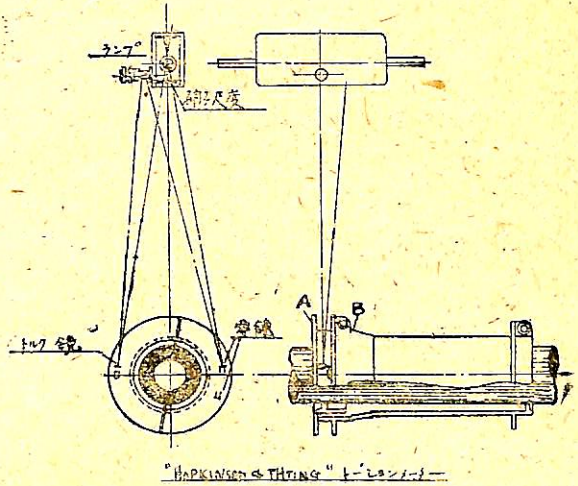


第 1 圖



“Föttinger” トーシヨメーター

第 2 圖 A,Bの相対的變位をレバーで二段に擴大し左方の紙を巻いた筒を移動して記録をとる。



第 3 圖 A,Bの相対的變位を光の挺子（オプティカルレバー）を用ひて擴大しランプフィラメントの反射像の變位を尺度上で読む。トルクの變動の少ないタービン船にのみ使用可能。

に利用できる點で便利であるが電動機とポンプと云つたやうな場合には特に中間軸に代る適當な大きさの軸を挿入しその捩れ角を計測し得る振計とする必要がある。アムスラー型はその代表的なものである。

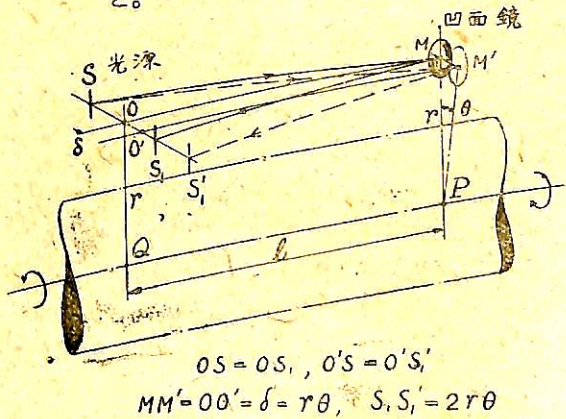
### 3 振計の構造

第 1 圖は大概の振計に共通なる基本的構造である。即ち  $l$  なる軸長間の捩れを A なる圓盤と B なるスリーブとの相対的變位にかへそれを電磁的機械的又は光學的に擴大して読み或は記録するやうにしてある。第 2 圖は最もわかり易い Föttinger の機械的記録式のものであり、第 3 圖はタービン船に常用してゐる Hopkinson & Thring の光學的のものである。吾國では故末廣博士の光學的のもの、三菱重工業の松本式の電磁的のものが有名である。獨逸「ハンブルグ」水槽のものはピアノ線を張りその張力の變化による振動數の變化を測定して捩れを見出す仕組になつてゐるものもある。又測微真空管を應用した米國 N.R.L 型 (Naval Research Laboratory) は電氣的擴大法として新しい試みのものである。

筆者は逓信省試験水槽に勤務してゐる關係上差

當り模型船と實船との對應性を調べるにどうしても軸馬力を測定しなければならないので種々考へた結果凹面鏡を用ひたる光學的振計を考案した。其の主な特徴を列挙すれば次の通りである。

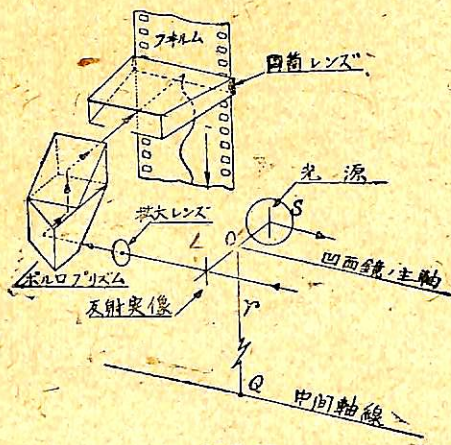
1. 輕量で運搬に便利であること。
2. 如何なる種類の原動機にも使用できること。
3. 軸徑の大小に拘らず共通に使用できること。



$$OS = OS', \quad O'S = O'S'$$

$$MM' = OO' = \delta = r\theta, \quad S, S' = 2r\theta$$

第 4 圖 研野式 トーシヨメーターの光學的的基本原理を示す。S は光源、S' は反射實像、PQ 間が  $\theta$  捩れると S<sub>1</sub> は S<sub>1</sub>' に移動する。此の動きを連続的にフィルムに撮影する。



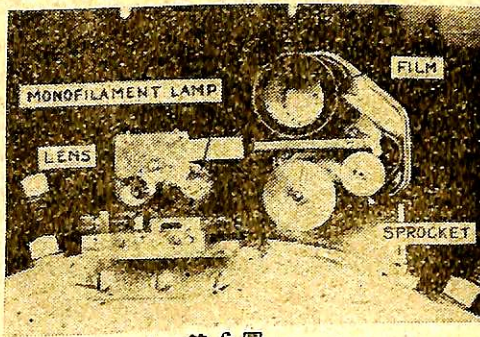
第 5 圖

光源及カメラ側の光學系

4. 記録式であること。
5. 機械的運動部分のないこと。
6. 正確でその精度は実験室のそれに匹敵すること。

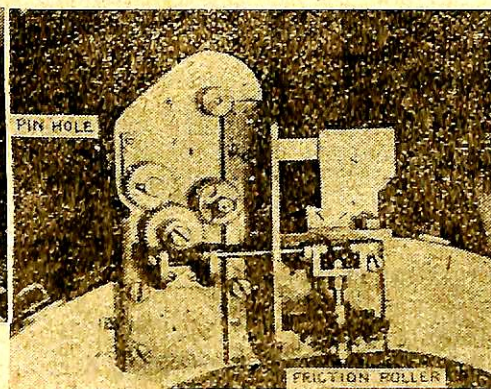
以上の事は以下説明することによつて明かとなるであらう。

第 4 圖は光學的原理を示す圖である。軸長  $l$  の両端に二箇の環を取付け一方には  $l$  に等しい曲率半径をもつ凹面鏡を他端には光源  $S$  を取付けたとする、凹面鏡の主軸(鏡面の中心と曲率中心  $O$  とを結びつけた線)は中間軸の軸線に平行にする。然るときは  $O$  から少しはずれた光源  $S$  の像は  $O$  點に對稱な  $S_1$  に實像として現れる。之れを軸が振られておいた最初の状態と考へる。今軸がトルクのために振られ  $l$  間の振れ角を  $\theta$  とすれば光源側の



第 6 圖

光源及カメラ側を前方より見たるもの



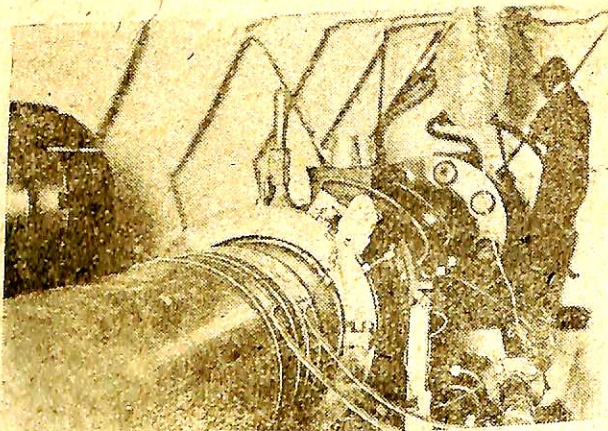
第 7 圖

光源及カメラ側を後方より見たるもの。

基準として考へると鏡は  $M$  から  $M'$  に移動する。従つて主軸  $MO$  は  $M'O'$  に平行移動する。此新しい凹面鏡の位置に對し  $S$  なる光源の像は  $O'$  に對稱な  $S_1'$  に移動する。明かに

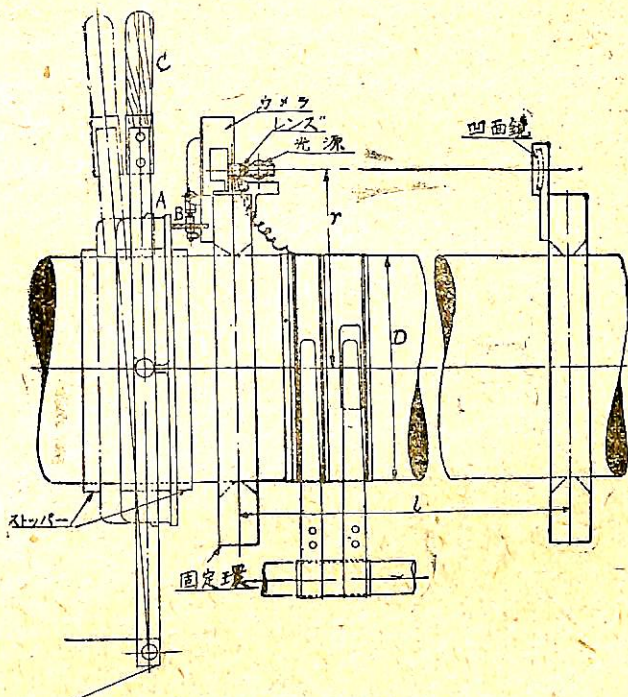
$$S_1 S_1' = 2OO' = 2MM' = r\theta \dots \dots \dots (3)$$

なる關係が成立する。  $MM'$  は實際は弧であるが非常に小さい値 (1mm 以下が實狀である) で直線と考へても差支ない。即ち吾々はスリーブを用ひることなしに  $l$  間の振れの量の 2 倍を像の變位として見出すことができたのである。よつて他の何れの振計にも見ることのできない輕量たるの



第 8 圖

中間軸に取付けた實際。中間軸徑 43.2cm  
8 氣筒ディーゼル機關正常馬力 7600



第9圖 把手Cを前方に動かしA面とBとを接触せしむることによりフィルムを送る。

目的を達し得たのである。

MM' がすでに小さいものであるから  $S_1S_1'$  は勿論小さい値である。そこで之れを十數倍に擴大する寫眞機を作りそれを光源と共に軸に取付け回転中の各瞬間の捩れ角を豫め裝備された36mm標準フィルム上に連続的に撮影する如くしたのである。フィルムの幅の方向はトルクに比例する像の變位を示し長さの方向は回転角位相を示す故に一回轉中にトルク變動があれば波狀の記録が現はれる。

第5圖は光源及カメラ側の光學系説明圖で第6~8圖は實際のものを示し、第9圖はフィルム送り装置を示す。圖中Aは軸に案内され前後する圓板で把手Cによつて操作される。記録を撮らんとする場合には把手を實線の位置に動かし圓板面をカメラの後部にある摩擦輪に接觸させるとA、Bの關係運動によつてB輪は回轉しその運動はカメラの中のフィルム送り用スプロケットに傳はる。撮影終れば把手CによりAを後退させABの接觸

を斷つ。圖中右の方にあるものは光源に電流を送るためのブラツシュである。

本振計の主要部分たる凹面鏡と光源及カメラは如何なる軸徑の中間軸にも共用であつてその目方は兩者合せて約5kgに過ぎない。固定環其他は船毎に製作すれば理想であるが階段的に三通り位作つて置けば大抵間に合ふ。

#### 4 記録の實例

第10~14圖は代表的記録の例である。記録の撮取は次の順序に従ふ。

先づ無負荷即ち推進器が作動して居ない場合の零線の記録を撮る必要がある。此記録を靜的零線と稱へることとする。前進及後進廻りの夫々一回半位のターニングによつて2回の記録をとる。之れは出港前と運轉が終了して歸港した後にて撮るのを原則とする。

記録を見るとわかるやうに零線記録は一般に一回轉を周期とする正弦波形となつて

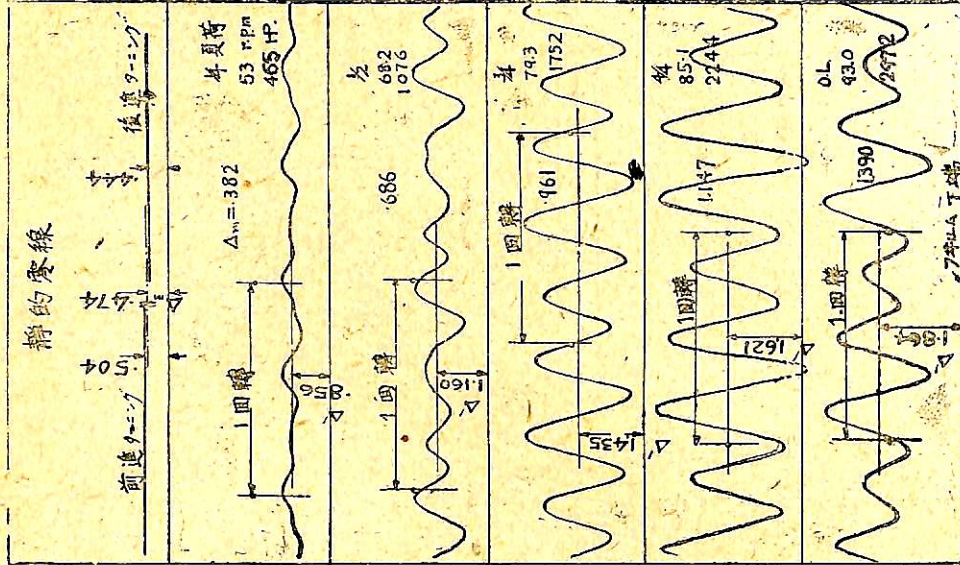
現れる。直線になつて現れる例は非常に僅かである。之れは中間軸が自重の爲めに又軸承の設置不良に原因して彎曲して居る結果である。自重のみならば垂直面内下向きの彎曲による波狀を示すのであるが實際はさうでなく甚だしいときは垂直面内上向きの彎曲して居るやうな場合がある。かやうな場合は實際運轉に際して斯の如き原因をなす無理してゐる軸承は焼ける。カメラの位置と波狀記録とによつてその曲り量と曲りの向きは、間が弧狀に彎曲してゐると考へて容易に計算される。

次に零線のフィルム下端からの平均の高さをプラメーターを使つて出して見ると1mm位前進記録の方が高い。この喰違ひは振計を取付けた中間軸から後部の軸承及船尾管の摩擦力及推進器位置に於ける潮流から來る流體的力によつて捩れるために生ずるものである。船が繫留されて居る場所に潮流がなければ兩零線の平均のところは軸が捩られて居ない全く自由なときに相當するのである。此の意味で零線記録の際には推進器に潮流等

が作用してゐないときを選ばなければならない。

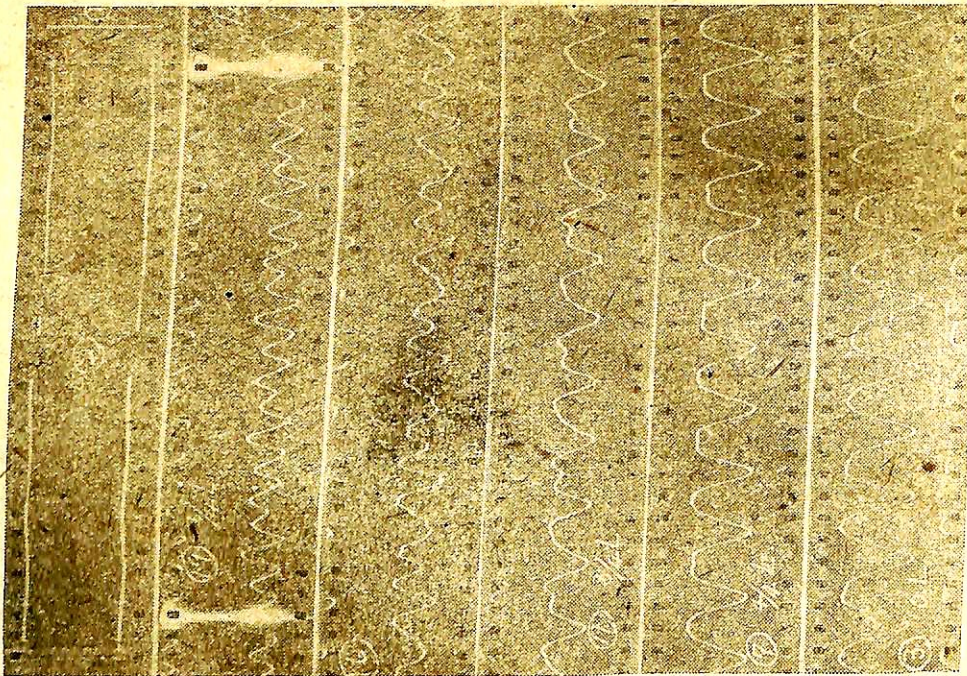
零線記録が終了すればあとは原動機各負荷に於ける記録を撮影すればよい。唹標を用ひて遞増速力運轉を施行する場合を考へて見よう。一航走の間では機關の毎分回轉數は整定してゐるのでその間二回又は三回記録を撮れば十分である。そし

て各回の記録は軸の2~3回轉分によろしい。圖はかくの如くして撮つた各負荷に於ける記録を並べたものである。負荷が増すに従つて記録線のフィルム下端からの平均の高さ即ちトルクは増してゐる。又原動機の種類によつて一回轉中トルクの變動は夫々特徴があることが知られる。



第10圖

三聯成汽機正常馬力 2500 I.H.P. 120° クラック  
トルク變動は 1/4 負荷に於て最も甚だしい。



第11圖

8 氣筒アーマゼル機調正常馬力 9400. 汽船船に  
て機關は船機後部



同種機関でも後部機関の方がトルク変動が大きい。

## 5 馬力の計算

前進及後進回轉による靜的零線のフィルム端からの平均の高さを  $\Delta_0$  (cm) とし、次に航走中の記録のフィルム端からの平均の高さを  $\Delta'$  とすれば

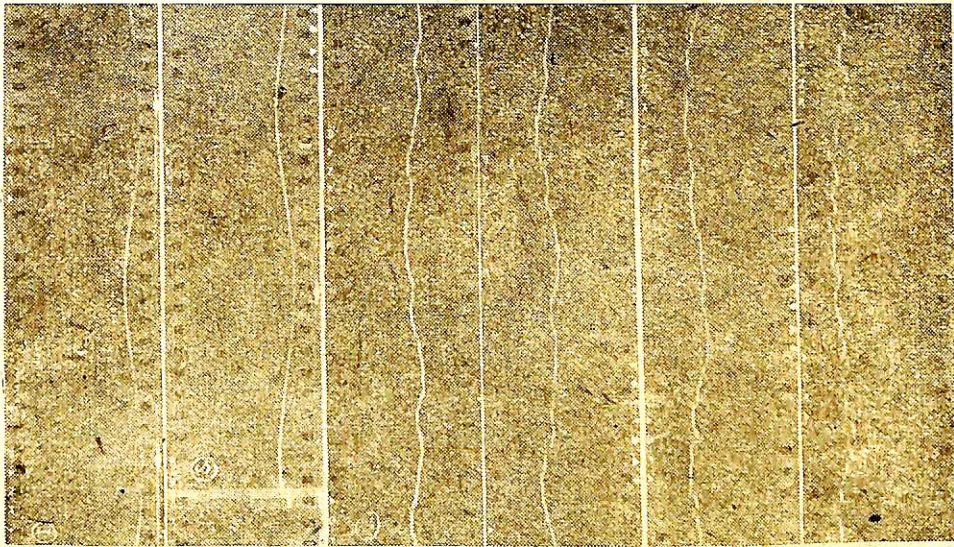
$$\Delta_m = \Delta' - \Delta_0$$

は航走中の平均トルクに對應する像の變位となるつまり此の値は第4圖に於ける  $S_1S_1'$  の各回轉位相角位置に於ける値のレンズで擴大されたもの、

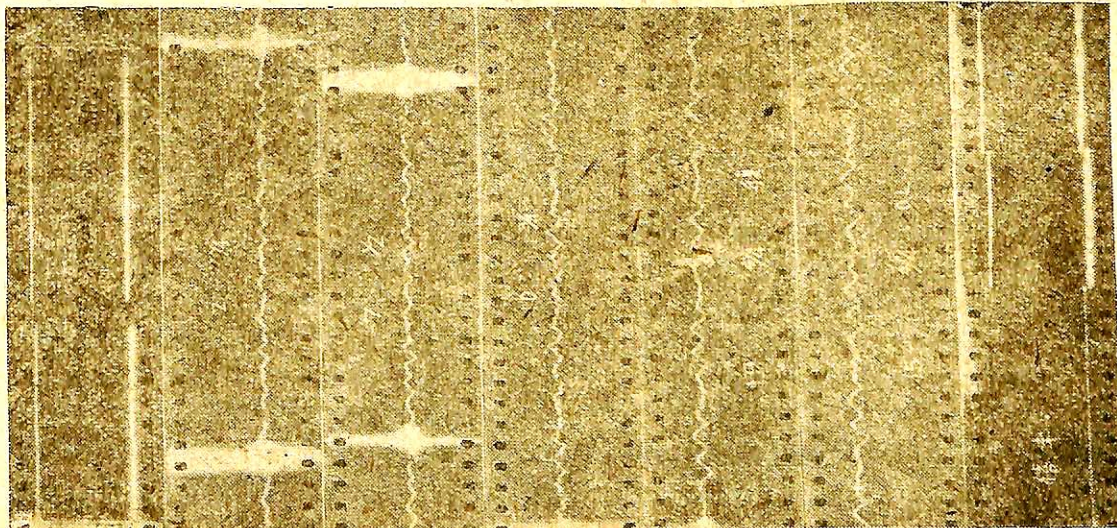
平均値に外ならない。

然らば擴大率  $m$  は如何にして求められるか。第13圖の靜的零線の記録に見るやうに二本の線が現れてゐる。此れは第4圖の光源の一本の線の代りに既知間隔 (約2mm) の二本の線 (銀鍍硝子の銀面に幅 0.04mm 位の細隙を作つたもの) を光源として用ひたために現れてゐるのである。そこで此の間隔を測定すればレンズ自體の倍率 (之れでは約10倍となつてゐる) が決定される。従つて此の2倍が換計としての擴大率  $m$  を與へる。

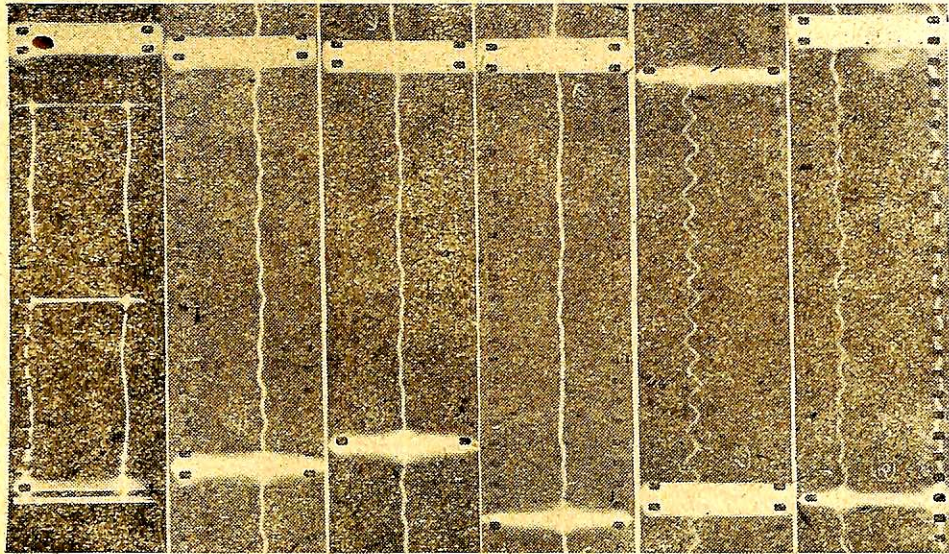
今  $O$  と中間軸中心線との距離を  $r$  (cm) とすれば



第12圖 7氣筒デーゼル機関正常軸馬力6700  
靜的零線は眞直な正弦曲線をなす。普通の貨物船にして機関は船體の中央にあり。



第13圖 11氣筒デーゼル機関正常軸馬力8250  
双螺旋貨客船、靜的零線は殆ど直線なり。



第14圖  
タービン正常馬力9500。油槽船にしてタービンの共振振動を  
は船體後部。1/4負荷に於て軸系の共振振動を  
見る。

$$\theta = \frac{\Delta_m}{mr} = \frac{\Delta' - \Delta_0}{mr}$$

となり (2)式は

$$Q_m = \frac{\pi D^4 G}{32 l} \cdot \frac{\Delta' - \Delta_0}{mr}$$

となるから、(1)式は

$$\left. \begin{aligned} \text{S.H.P.} &= 1.3708 \times 10^{-6} \frac{GD^4}{lmr} \Delta_m N \\ &= K \Delta_m N \\ K &= 1.3708 \times 10^{-6} \frac{GD^4}{lmr} \end{aligned} \right\} \dots\dots (3)$$

Kは振計常數で軸材の剛性率が與へられるならば他は凡て既知のものばかりである。

又フィルム上での  $\Delta_m = 1\text{cm}$  なるときのトルクを  $q \text{ kgcm}$  とすれば

$$K = 1.396 \times 10^{-6} q \dots\dots\dots (4)$$

となる。

G 又は q は軸が船に積込まれる前に陸上での振試験によつて豫め測定して置かねばならない。かくして K を知つて居ればフィルムを現像して  $\Delta_m$  をプラメーターの如きもので求めそれとそのときの毎分の回轉數 N とで軸馬力が計算される。

例

G =  $8.38 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ , D = 43.0cm, l = 237.0cm  
m = 16.66 r = 33.0cm ならば K = 30.14 である。

1/4負荷(N=106.5)のときのフィルムから  $\Delta_m = 2.026\text{cm}$  を得たとすれば

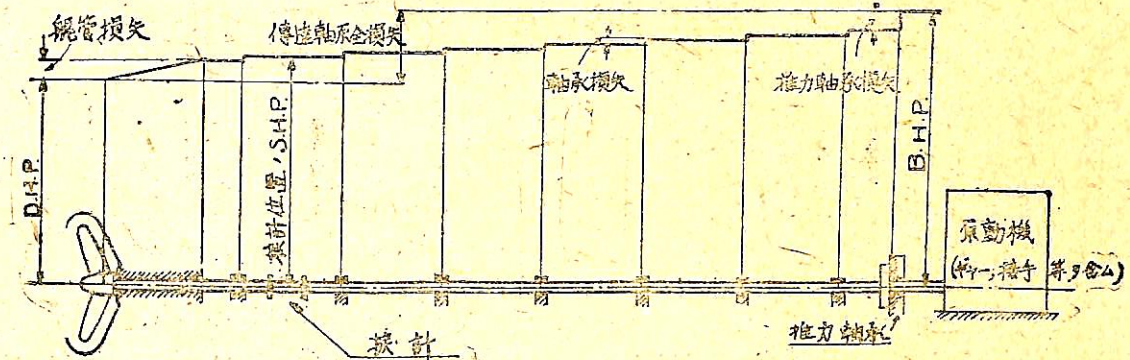
S.H.P. = 6500 となる。

## 6 S.H.P と B.H.P との関係

振計は中間軸の適當なものを選定しその軸を通して傳達されてゐる馬力を測定してゐるものであると云ふことはその原理からはつきり解つたことと思ふ。そこで測定軸馬力は測定場所を明記することが必要である。

水槽で模型試験をして求むる所の馬力はどの馬力であるかと云ふと與へられた船體と推進器に於て推進器に供給すべき馬力であつて推進器直前の軸馬力である。之れを傳達馬力(D.H.P)と云つてゐる。此の馬力は原動機の如何に拘らない。即此馬力は機關の出力から中途の損失を引去つたものである。

原動機を廣い意味に解釋し推力軸承直前の軸馬力をその原動機の出力之れを有效馬力(B.I.P)と吾々は考へてゐる。従つて推力軸承以後推進器迄の装置を傳達軸系と考へその間の損失を B.H.P から引いたものを傳達馬力(D.H.P)と稱する。故にデーゼル機關が直結されてゐる場合にはその B.H.P. は吾々の云ふ B.H.P. と一致するが、中間



傳達馬力(D.H.P.)は船体ヲ推進セシムルタカク噴推進器ニ傳達スル軸馬力(S.H.P.)ナル  
 有効馬力(B.H.P.)は推力軸承直前ノ軸馬力(S.H.P.)ナリ D.H.P.ニ傳達  
 軸系ノ摩擦損失馬力ヲ加ヘテモナル  
 軸馬力(S.H.P.)ハ考ヘキル點ノ軸ヲ分シテ傳達サレテキル馬力ヲ換計ニ  
 ヨリテ測ルル軸馬力ハ利用シテ中間軸ノ所ノ軸馬力ナル  
 水槽試験デハ D.H.P.ヲ求メ傳達軸系全損失ヲ見込シテ B.H.P.  
 ヲ計算シテキル  $B.H.P. = 1.05 D.H.P.$

第 15 圖

にギヤーとかフルカン接手等があればデーゼル機  
 關固有のB.H.P.とは一致しない。即ち吾々はデー  
 ゼル機關のB.H.P.から此中間物の損失馬力を引い  
 たものを以て原動機の出力即ちB.H.P.と稱するの  
 である。

そこで原動機の出力を考へる場合には傳達軸系  
 の損失をいくらにとるかが問題になる。吾々は假  
 にD.H.P.の5%と考へB.H.P.=1.05D.H.P.と計算  
 してゐる。即ち1000馬力で50馬力の損失である。  
 然し此の損失量は軸の据付の良し悪しに非常に關  
 係するもので従つて軸承船尾管等は餘程注意され  
 て据付られなければならない。すでに靜的零線の  
 ところで述べたやうに軸は自重のために下方に曲  
 つてゐるのが自然であるにも拘らずあべこべに上  
 方に反つてゐるとか、左方に曲げられてゐると云  
 つた場合がある。此のときは相當な摩擦損失を伴  
 ふことは想像される。最近軸承損失をなくする意  
 味でローラー軸承等を使用する例が見られるやう  
 になつたが、かゝる軸承の効果は据付精度がロー  
 ラー軸承の製作精度に匹敵してこそ現れるのであ

るから据付技術に十分自信がなければならぬ。  
 軸承のセントリングの技術は各會社に於て相當進  
 歩してゐることと思ふが馬力損失を最小限度にす  
 ると云ふ觀點から特に注意すべきことと思ふ。  
 尙損失と云ふことに關聯して軸系の振振動による  
 ものが考へられる。I.H.P.の5%に達したと云ふ  
 例も報告されてゐる。従つて機關の陸上試験結果  
 を直に同じ機械效率のもとに海上運轉成績を律す  
 ることも出来ない。

### 7 結 言

本器は正確な軸馬力で測定するに用ひらるゝと  
 同時に、トルク變動を連続的に記録するので中間  
 軸にどんな應力が生ずるかと思ふ軸材の強度の問  
 題更に此記録は振振動を表すものであるから種々  
 振動に關する問題及推進器の回轉の變動を示すの  
 で推進器に加はる機械力學的的外力の問題、従つて  
 強度の問題等に關し貴重なる資料を得る目的に用  
 ひられる。之等に關する事柄は次の機會に譲るこ  
 とにした。

# 船と造船所の思出

(一)

武田毅介

## はしがき

筆者は幼少の頃から、船と云ふものが何んとなく大好きであつて、遂に造船技術者の端くれとして長い歳月を送るに至つたのであるが、今になつて既往を顧みると、船に關する色々の事柄について後人に傳へて置きたいと思ふ幾多の事實が髣髴として腦裡に浮んでくるのである。ところが元來筆執る業には至つて不得手なので、今日まで其儘に打過ぎて居た。然るに近來、造船界に於ける筆者の知人で互に舊事を語りあつた人達が、次から次へと段々亡くなる度に、其人々の生前に、あれもこれも聞いて置けばよかつたと痛恨することが屢々であるにつけ、自分も最早取る年で、早晚お鉢が廻ってくるは必定であるから、今の内に何か書き残して置かねばと思ひ、努めて鈍筆を驅つて、何等取りとめもなく記述を試むることになつた次第である。

總て大筋の事柄は、夫々記録に附せられて、後世に傳へらるるものであるが、末梢的のものとなると、之を知る人々の物故すると共に、全く煙滅に歸して仕舞ふのが常であるやうに思はれる。是を樹木に喩へて見ると、大筋の事は根幹であつて、四時亭々として威容を保ち、末梢に至りては、年々歳々花咲きては散り、葉茂りては落ち、季節に應じて只一時的に、うつろひ變り行くの觀を呈する。さればとて、根幹にのみ重きを置き、末梢を輕視すべきではあるまい。千紫萬紅馥郁として妍美を競ひ、若葉の緑、紅葉の錦、更に又李果桃實の甘味、皆是末梢にありて存し、本末相俟つて、茲に始めて樹體を具備完成せしむるのである。由是觀之、末梢に屬する細小の話柄と雖も敢て之を棄て

ず、反つて之を蒐存すること成るべく多きを加へ以て根幹的主要記録の補足たらしむるは極めて有意義の事とすべきではないか。筆者の記述も亦此主旨に由るものであつて、其大半は自身の見聞や實驗に基ける雑話である。實驗談と云へば甚だ聞へがよいが、あらかたは失敗談に過ぎない。又見聞にしても、若い頃の見聞と云ふものは、立ち見や擧げ敷から芝居を見物するやうなもので、内幕や樂屋は覗いてゐないし、従つて觀察不徹底たるを免がれない。批判見解の如きも亦正鵠を得てはゐないかも知れないが晩年に及ぶに従ひ段々と皮肉になつてゐるのは勘辨して貰ひたい。

記述中には從來公開されてゐない秘話もある。借り物や、受け賣、又聞きの記事も凡て遠慮なしに取入れてゐるのが相當である。又明治時代に世人の耳目を聳動せしめた事件で船に關聯したものの十中八九が船其物に付ては何等説き及んでゐないのは筆者の如き船に對して關心淺からぬ者に取りては誠に遺憾の次第であつて、假令今日になりては既に時效に屬する事柄にもせよ、其儘看過し置くに忍びないので、態々當時に溯つて、出來得る限りの調査を試み、其結果を後のために記載することにした。其外自分の今以て覺えてゐることは細大を擇ばず、現下の機密に觸れざる限り何でもかでも包み隠さず書を纏めたのが本著作の正體である。若し幾何なりとも参考として讀者を裨益するところあらば幸甚である。

筆者は此話を書くに方りて辱知諸氏より多大の援助を蒙りたることを衷心感謝して已まないものであるが、今や時局の複雑性に鑑み萬一を慮りて一一氏名を茲に列擧するを差控へた事を幾重にも諒とせられたい。

# (一) 明治時代に東京で見た船と船の學校及造船所等

筆者は小學生時代に明治十一年の頃から、東京の築地に住んでゐたが、其頃には明石町に外人居留地（明治元年十一月開始）があつて其前方が海で、一帶の海岸には、和船以外に種々雑多の帆船汽船が出入又碇泊してゐたのや、附近の造船所などをも見る機会が常々多かつた當時を回顧すれば今昔の感胸に迫るものがある。今其光景をスケッチした拙い繪巻物を取出して展覽に供することにす。（第一圖）

月島が未だ無かつたので、晴天の日には明石町居留地の海岸から、富津、<sup>フツ</sup>觀音崎や房州の鋸山、上總の鹿野山などの連山を一望の下に收め、品川の御臺場沖には我海軍の艦船が来て碇泊してゐたのも見えた。當時の扶桑、金剛、比叡、浪速、高千穂などが精銳で巾を利かしてゐた時代のことで

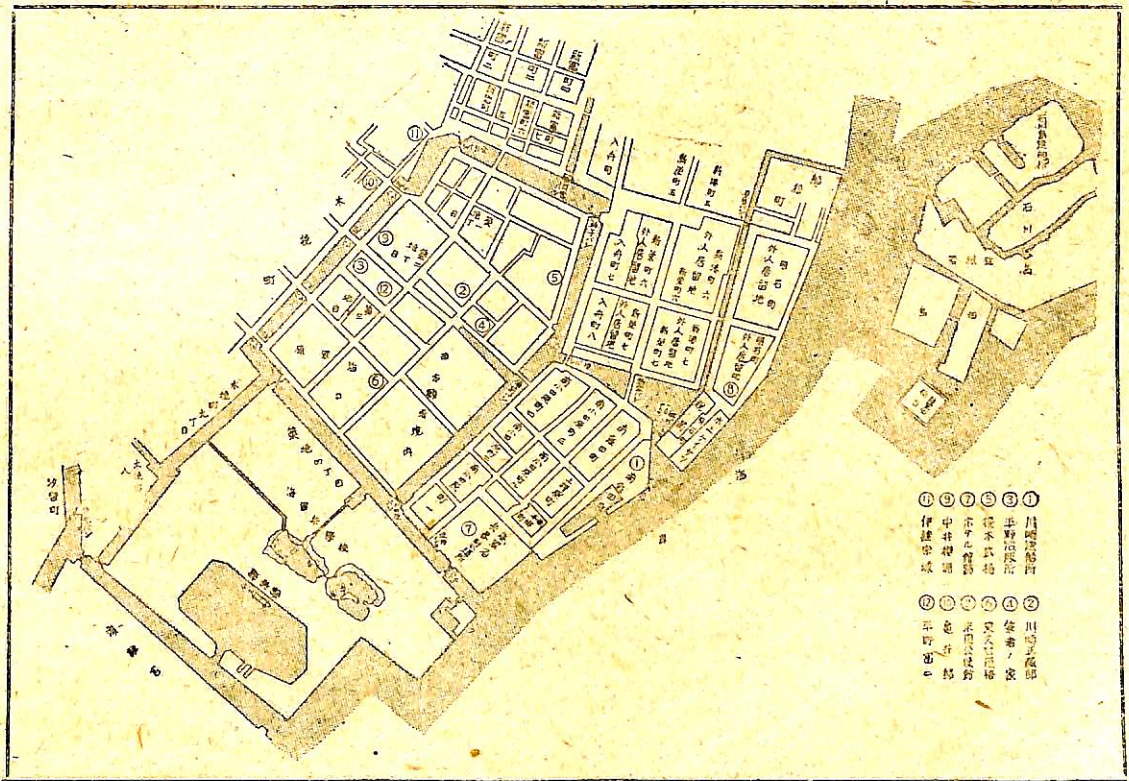
ある。更に又永代橋の方面に眼を轉すれば、隅田河口に輻輳せる諸船の帆檣林立の中に、商船學校練習船の姿が一際目立つてゐた。

## 海軍兵學校と攝津艦

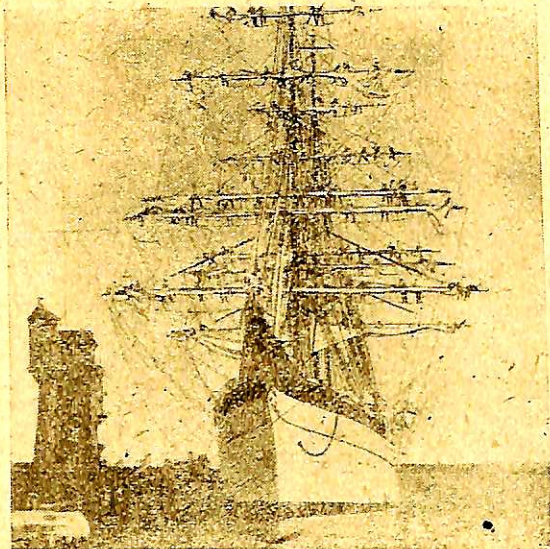
海軍兵學校が其時分には築地に在つて、構内の繫船堀には運用術練習艦の攝津艦が繫留してあつて其シツブ型三本檣の上半が構外からもよく見えた。毎年の行事たる卒業式の當日には、明治天皇陛下の御臨幸を仰ぎ奉り、其日に限り庶民の入場拜觀を許された。攝津艦では登桁禮式奉賀萬歳の後、裝帆運用術、合戰準備操練等、生徒の諸作業を天覽に供し奉つた。

## 花魁艦の登桁禮式

登桁禮式とは其頃の軍艦には十中八九は桁を具へた帆檣があつて、所謂簪船で桁の多くあるを花魁艦と呼び、芝居などで見る昔吉原の花魁衆が簪を差してゐた如く澤山の帆桁を横へたのでないと何だか見榮がしないやうに思はれ猶帆船全盛時代



第 1 圖 明治十八年前後の築地の圖

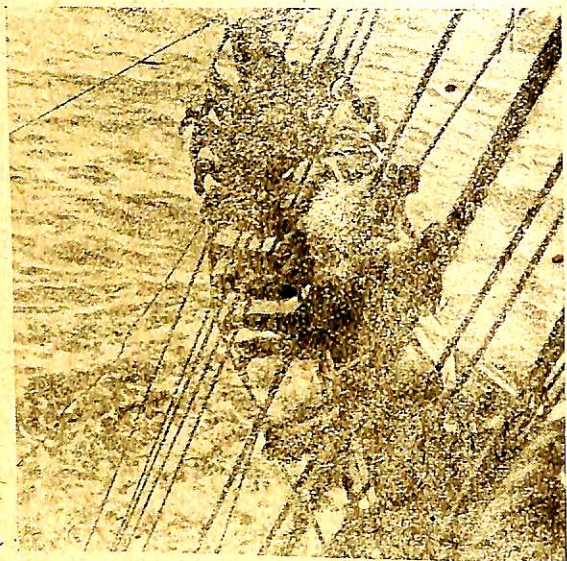


第2圖 總員帆を疊む

の名残を止めてゐたが、此攝津艦なども特に運用術練習艦として帆標の完備を必要とし、本格的のシップ型で、前中後三標共四本づつの帆桁を具へてゐたので、其十二本の帆桁の上に生徒等は端から端までズラリと整列して、一齊に奉賀を高唱したのである。

### 装帆運用術

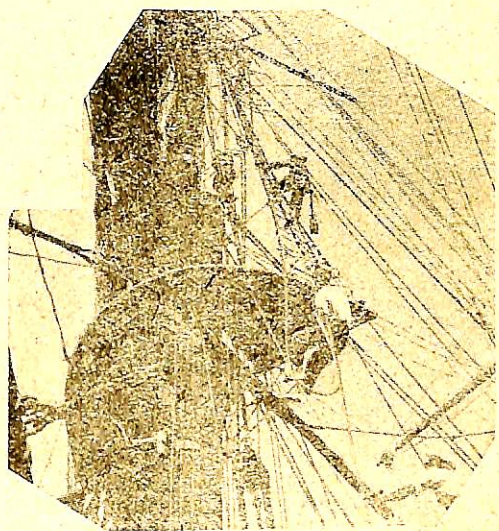
装帆運用術は當日一番の観物であつて、ピーピーヒョーツと鳴り渡る號笛の音に連れ、よく徹る力強い長聲の號令の下に、諸般の運用作用が開始せられ、待ち構へてゐた生徒の幾群が左右兩舷から競争でシユラウトを駈け登る様は、さながら木づたふ猿マンテの如く、我劣らじと帆桁のフトローブガスケツトを綱渡りして、括帆索其他の諸話索を解き、クリューライン、クリューガアネット、リーチライン並にバントライン、バントホキツプ等種々の帆索を緩めて、各帆のシートを桁端へと引付け、トツプスル、トツプゲルスル及ローヤルの各帆桁を夫々其ハリヤードに由りて所定の位置まで引上げ、ヤードリフトを緊め、以て總ての横帆が展張されるのである。縦帆も亦前部に於てはステースル、ジブ及フライインクジブを夫々括索を解きて各ハリヤードに由りて所屬のステイに沿ひ其上端



第3圖 身を帆桁に托して帆を疊む

を引上げる。後部にありてはスパンカーのブレルを緩めシートをブームの後端に引付け、是で全部の諸帆が大體展開される。然る後横帆は各ヤードブレースに由り左右任意の方へ振り向けられ、尙ボーラインヤシート、タツク等にて帆の張り加減が調節される。縦帆は前方の三角帆(ジブ、ステイスル等)はシートにて、又後方のスパンカーはヴァング並にブームテークル、ブームガイにて左右せらるるのである。

帆の展開と帆桁の方向轉換了れば、帆桁を又正横に復し、ローヤル、トツプグルン及トツプスルヤードを原位置迄夫々下降して後、クリューライン、バントライン、バントホキツプ及リーチライン等の前述諸帆索に由りて各帆の帆裾、帆縁及帆耳等を帆桁に引寄せて帆を絞り、生徒等は帆桁のフトローブに兩脚を踏ん張り上半身を桁に持たせつつ帆布を掴みて桁上に疊み收め、最後に括帆索ガスケツト(ハーバークスケツト又はシーガスケツト)を施す。此際トツプスルヤード及ロアヤードのスタンズルブームは邪魔にならぬやう内端を掲げて置くのである、三角帆はダウンホールにて引卸しスパンカー等も亦適當の方法に由り悉く疊み終れば生徒は又競走でリギンを駈け降りて行く。斯くて



第4圖 水夫フアットツクシユラウドを登る

一通り帆前操練は済んだのである。(第二圖)(第三圖)

帆を畳むのは一寸見ると別段何んでもないやうなれど、強風の際バタバタ煽るローヤルヤトツプゲルン、又雨降り揚句に濕つた厚ぼつたいコースなどを高い桁の上で處理するは蓋し容易の業でないことは、實地に當つた者でなければ分るまい。

(第四圖)

又リギンの昇降もロアマストの檣樓及トツプマストクロスツリーのフアットツクシユラウドを仰向けになつて昇り降りするのは慣れぬ者には、あぶなつかしい氣持のする藝當である。

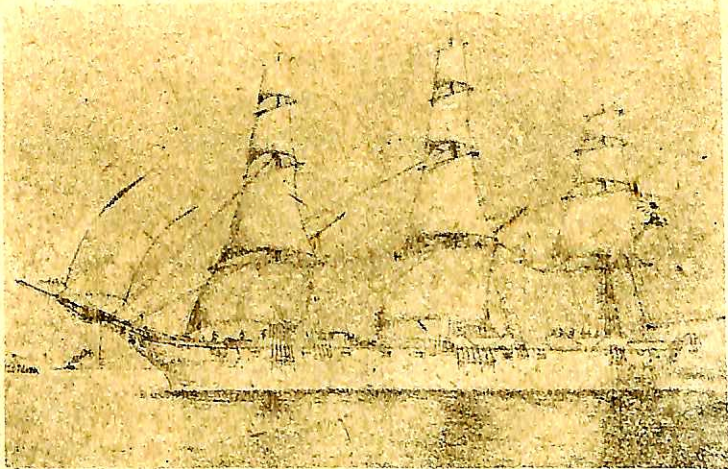
(第四圖)

#### 合戦準備操練

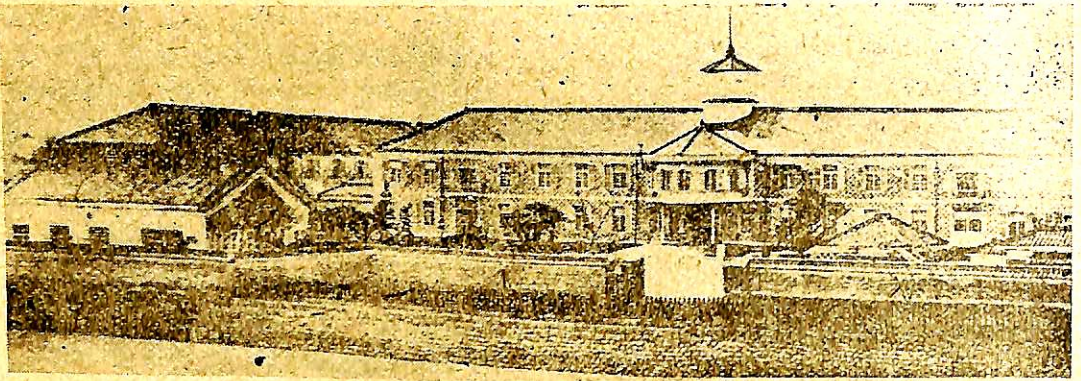
當時の合戦準備は艦船其物が全然様式の違つてゐた關係上、今日とは其趣を異にし、本艦にては、先づ各檣上部のローヤルヤード、トツプゲルンヤードを取卸して後ローヤルマストの頭部がトツプマストキヤツブに達するまで之を下げ、艦首の方に於ては艦首旗を卸しフライイングジブブームの前端をボウスプリットキヤツブ迄引込み帆桁はトツプスルヤード及ロアヤードの二本だけ各檣に残し、ロアマスト檣樓の

周圍にはハムモツクを並べ其外部に帆布を覆ひ以て彈丸除防禦となし、見張りや狙撃の任に當るべき兵員を其處に配置するのである。さて此ハムモツクと云ふのは艦内にて使用する帆布製釣床のことで、下士卒竝に士官次室の少尉候補生及少中尉等各自の船室を持たざる乗組員の用に供し、通常艦内甲板渠に約五〇〇ミリの間隔で取付けられたる釣床 鈎へ釣り、格納の際には取外づして、毛布始め寢具一切を包み込んで巻き收め、長さ人の背丈位、太さ凡そ八九寸程の長枕様の形になし尙其上に括索を施して、取扱輕便なるものである。攝津の如き昔風の木造艦船にありては、ハムモツクネツチングとて舷牆頂端に開口せる淺き箱狀の格納所の内に通常稍前方へ傾け斜めに立て掛けて並べ置くので、半分以上が舷外からも見える。戰鬪中幾分防禦の足しにしたものである。いざ合戦準備となると此ハムモツクネツチングからハムモツク若干を取出して前述の檣樓とか艦橋上の羅針儀などの大切なる航海要具其他の圍ひとなし楯の代用(是でも彈片位は除けられる)をも勤めさせるのである。彼の日本海の大海戰に東郷大將が三笠の艦橋上に立たれたる繪畫を見るとハムモツクがどんなものか誰にも分るのである。

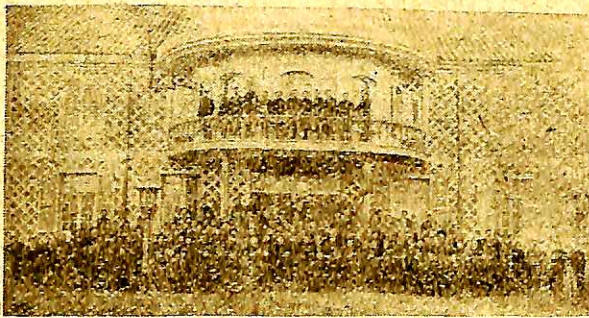
少しく餘談に互るが筆者の弟子みたやうな人で今はもう故人になつたが、本田某と云ふのが日露戰役の時、海軍に召集されて、日清役の戦利艦濟



第5圖 筑波艦



第6圖 海軍兵學校寮舎 (其一)  
(海軍兵學教育館寫眞帖より抜萃、7圖も同じ)



第7圖 海軍兵學校寮舎 (其二)

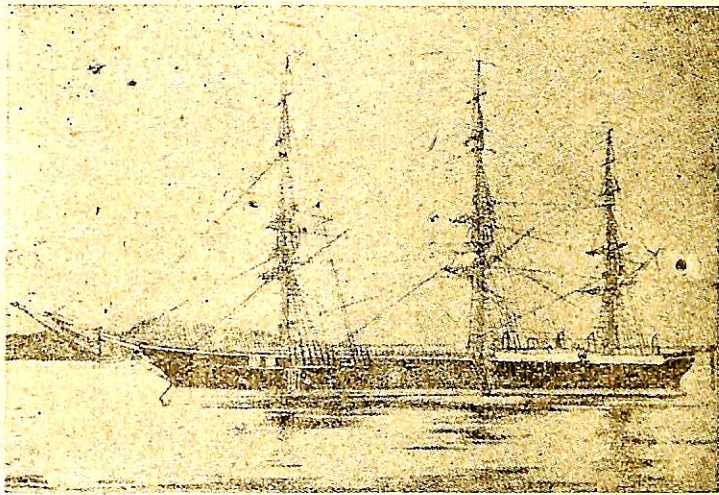
遠の乗組となり、水兵として服務中、明治三十七年十一月三十日旅順沖に於て濟遠は敵の機械水雷に觸れて沈没の際、上甲板にあつた本田氏は、甲板上のハムモツク格納箱より一個のハムモツクを取出し、其括索に手を差し通したまゝ海中に飛び込み、暫く浮游中、海水の寒冷に手足凍え精根盡き遂に假死の状態に陥り昏々として幾時間か波間に漂へるを幸運にも我救助艇の發見する處となり九死に一生を得たるは偏にハムモツクの御蔭と云ふを得べく、又浮袋としての其代用價値を如實に示したるものと見ることが出来るのである。

話は前に戻り、舷外に於ては舷梯<sup>クワツプ</sup>を上げ、スウキッキングブームを舷側に收め、砲門の扉が開かれ、各砲の砲員は所屬の砲側に立ち構へ、運彈の手配も整ひ、操舵手、信號兵其他の各員夫々配置に就き斯くて諸役の戰闘隊形全く成り號令一下將に火蓋を切らん斗りの氣勢を示すに至り、合戦準備は了を告げたのである。如上の複雑にして多端なる諸作業は一舉一動號笛と號令とに由りて行は

れ、始より終まで一糸亂れず秩序整然たるは是全く平素訓練の然らしむる處と只管感服の外はなかつた。

攝津艦の合戦準備を觀て聊か不審に思はれたるは、帆走船の形式を備ふる攝津が一枚の帆も掛くことなくして、戰闘の際如何にして操縦航走するを得べきかと云ふ點であるが、元來本艦は汽船なりしが故に帆の運用だけに關しては帆船式なるも、合戦準備に至りては汽船の形式に由りて行はれたるにはあらざるか。兎に角此當時の軍艦は帆船から汽船時代へ移り行く過渡期にあつたので帆汽併用のものが相當に多く、就中筑波艦の如く帆力に重きを置き、帆走に利あるときは、煙突をケーシング内に引込み下部大帆操縦の支障を除き、以て帆走効果百パーセントを期するの装置を施せし實例も少くなかつた。實際帆汽併用艦には、筑波艦などの如く、其雄大なるシツプ型帆装に由りて順風の際には、帆走の方が汽走よりも遙に好成绩を示せるものもあつたが、又他方に於ては天龍艦の如く、バーク型帆装で、長二二一呎、幅三二呎、吃水一六・三呎、排水量一、五四七噸、馬力一、二六七、速力十二ノツトを有し、筑波の長一九二呎、幅三四呎、吃水一八呎、排水量一、五七八噸、馬力三五〇、速力不明に比し、排水量は略々同等なるも、船體細長く、吃水稍淺く、馬力は三・六倍強なるを以て汽走力に於て優るところある代りに機關遙かに大にして重く、従つて船の重心點高く、GM小なりしたため、其結果復原力の不足





第8圖 繋留練習艦 攝津

を來たし滿帆風を孕んで航走中、或角突進傾斜するときは、其儘容易に起上り得ないと云ふ厄介な船もあつた。もつとも是は後に至り、船體吃水線部の舷側に改造を施し、木造のバルヂ（現代の戦艦に見るサイドのバルヂと略同一の形狀にて、只其目的を異にする布袋腹然たる膨らみ物）を取付けて船幅を増大し水線部の形狀に改善を加へ、以て復原力の増加を策したる形跡のあつた事實は日清役の數ヶ年後、横須賀の船渠にて筆者の親しく目撃した處である。（第五圖）

#### 海軍兵學校の來歴（第六圖）（第七圖）

海軍兵學校は安政二年長崎に於て、海軍傳習所として創立されたのが發端であつて、明治二年九月十八日東京築地安藝橋内に徳川幕府時代の松平安藝守其他大名旗本の屋敷跡に設置されたる海軍操練所を前身となし、翌三年に海軍兵學寮と改め兵部大丞川村純義が兵學頭として最初の校長であつた。明治四年兵學寮舎を建築したが最後迄残つてゐたる洋風擬ひの建物がそれである。兎に角其當時東京に於ける洋風建築の嚆矢として衆目を驚かしたものである。明治九年、海軍兵學校と改稱し、同十六年、生徒館を増築したが、明治二十一年八月、現在の廣島縣江田島へ移轉になり、此舎屋は其後海軍大學校として使用せられたことは、世に知られてゐる。以上が築地に在つた時代の海

軍兵學校の來歴である。

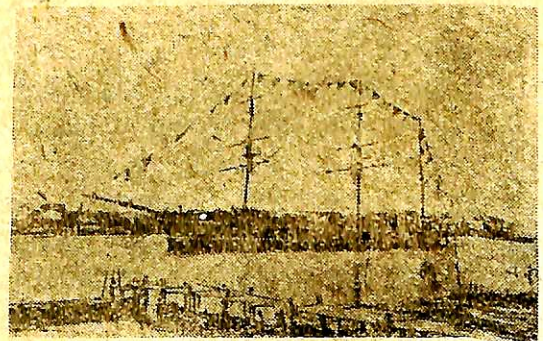
攝津艦は明治元年六月（1868）外人より購入、建造地米國、進水年月不明木、螺、汽、三檣シツプ、砲艦、長一六五呎、幅二八呎、深一四・四呎、排水量九二〇噸、馬力三〇〇、速力不明明治四年四月鹿兒島藩より政府へ獻納、同九月一番貯蓄船と改稱、五年七月機關撤去、七年七月再び攝津と改め、十三年一月繋留練習艦と定む。十九年二月廢艦。（第八圖）（日本近世造船史所載）

#### 商船學校

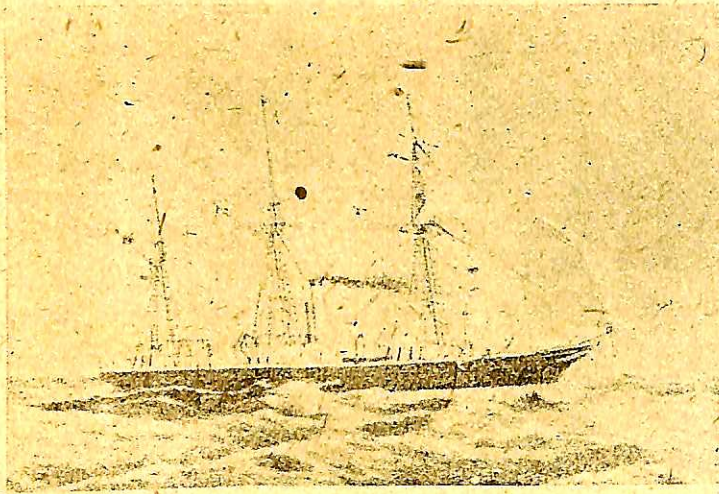
（第九圖）（第十圖）（第十一圖）

商船學校は明治八年開設、最初は三菱商船學校と稱し、次に明治十五年四月農商務省に移管し東京商船學校となり更に文部省の所管に歸し、後昇格して今日の東京高等商船學校となり校舎の位置も現地深川區越中島町に移つてゐるのである。

三菱商船學校以來の前校舎の在つた所は京橋區越前堀で新川出口河岸通りの曲り角で丁度現今の三菱倉庫の在る邊で、其頃の校舎は無論小規模のものであつた。前の河岸に繋留されてあつた練習船は初代が成妙丸で汽船を改装したバークであつたが是は極く初期の卒業生以外には覚えてゐる人は今日では殆どなからう。私のよく知つてゐたのは二代目の單冠丸（シトカツプ丸と讀む。此名は北海道擇捉島南部の地名から取つたのでであると近頃になつて友人木下船長（元）から教へられた）と



第9圖 成妙丸



第 10 圖 孟 春

て小形の舷の低いブリガンティン型帆前船であつた。私は時たま此河岸へ行つて商船学校の生徒が帆を畳むところなどを観たので特に本船が<sup>お</sup>馴染であつた。其次は孟春で海軍に艦歴のあつた軍艦孟春のなれの果てである。現在の明治丸と云ふのは、元を糺せば、工部省燈臺局の燈臺巡視船で、英國グラスゴーで出来た船である。明治九年六月一七日 明治天皇陛下東北御巡幸の御、長くも御召船たるの光榮に浴した名譽ある經歷を有する船で現役時代には二檣トツプスルスクナー型、一本煙突、船體雪白、頗る好スタイルの汽船として注目を惹いた。商船学校の運用術練習船となるに及んで、機關煙突を撤去し、ツツブリツグに改装され、猶依然として越中島繫船堀に其麗姿を保つてゐるのは目出たい事である。

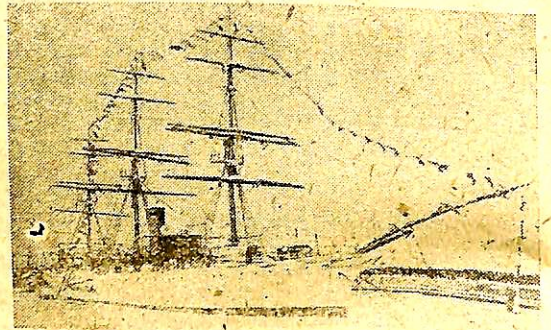
#### 越前堀河岸の印象

舊商船學校前の岸邊に練習用のカツターが幾隻か、斜に突き出した白い腕木だつたか端舟鉤だかに吊してあつた地點から石川島造船所と向ひ合つた渡船場と元の東京灣汽船發着所の邊まで二丁許りの越前堀河岸には何時でも三、四隻乃至六、七隻の小中汽船が碇泊してゐた。其内で最も記憶に残つてゐるのは、行徳から千葉木更津房州方面通ひの通運丸を始めとし通快丸、福澤丸の外、横須賀通ひの田浦丸や横濱へ行く小蒸氣船貞喜丸などであ

る。就中通運丸は外車船で、舷側の赤い外輪車が白き飛沫を揚げてバツシヤン、バツシヤンと水音高く、煙突前頭白氣を吐き、一聲又一聲ポーツ！ポーツ！と汽笛鳴らして入つて來たのが、いまだに眼についてゐる。

#### 船具運用術の獨稽古と海軍志願

上述の如く海軍兵學校及商船學校所屬練習艦船と其運用術作業以外に私は明け暮れ多くの生きた船を見てゐたうちに、段々と船と云ふものが分るやうになるに従ひ、いつしか船に對して親みを感じ遂に其愛好者となつてしまつた。



第 11 圖 明 治 丸

私は學校の餘暇さへあれば、好んで船の模型を作つて樂んだ。ところが、船體だけは、どうやらかうやら實物に似たものが出来たが、マスト、ヤード、リギン等の艤裝となると、船や其寫眞を只見た位では、ほんとうの處はよく分らない。これがかかにも残念で堪らない。そこで、日蔭町あたりの——其頃芝の日蔭町と云へば、古本屋と古着屋の巢窟で誰知らぬものはなかつた。——古本屋をあさり廻つて、船具教授書とか、運用全書とか云つたやうな、兵學校や商船學校の教科書又は参考書のお古を捜し出し、無けなしの小遣錢をはたいて買つてきては、一生懸命に研究してゐる内にどうやら一廉の小造船家、船具通(自分だけの)となりすましてゐた。

其時代に海軍方面へ志す學生の多くは孰れも芝

新錢座の近藤塾（攻玉社）に學んだもので、我が海軍の老提督の方々は大概此處の出身者であることは誰でも知る通りである。

私は當時、兵學校生徒の颯爽たる風姿をみて羨望に堪へず、自分もと思つたが、元來蒲柳の質の方で體格に自信がなかつたので、海軍の豫備校たりし此塾には入らなかつたが、友達には在學者が數人居て、其中の一人H君の話に、校長近藤眞琴氏の令息基樹君が當時工部大學の學生で造船を學び、船の繪圖などを畫くことを聞き及び、H君から頼んで、軍艦の外部艦裝圖の反古を一枚貰つたことを記憶してゐる。此令息こそ、實に後の海軍造船中將工學博士近藤基樹閣下其人で、私が造船界に入るに及んで、多大の恩顧を蒙つたのは洵に奇縁と云ふべきである。

私の弟Tも、矢張り始は海軍希望者であつたが是も體格検査不合格のため、方向を轉じて、帝大に入り、船舶工學を修めて造船技術者として猶世

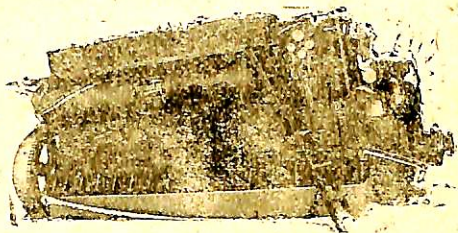
渡りを續けてゐる。

私共と船との因縁關係は以上の通りであるが、筆者の仲間内には船について恐らく何等の豫備知識もなく、船には極めて縁遠い信州あたりの山の中から出て來て相當の造船家となつた人も幾名かあつたところから考へると、環境が必ずしも、人人處世の途を左右するものとは一概に云へぬが、少くとも私達兄弟の場合に於ては其感化を蒙つたのは事實である。

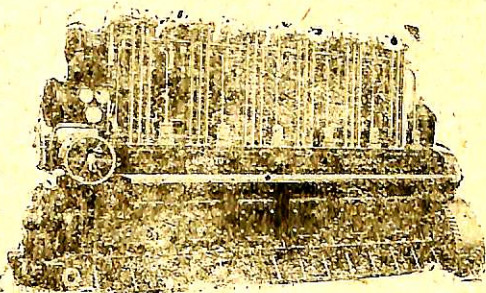
補遺——前載“商船學校”の項に於て、明治十五年四月農商務省に移管し、東京商船學校となり云々と記述したが、その初代校長について知り得たことを若干ここに附記する。即ち初代校長は中村三郎氏であつた。同氏はもと大村藩士で郷里の關係上、長崎市諏訪公園に同校出身者其他有志に由つて其記念碑が建てられてゐる。

(續)

補機用ニツパツNP型ニサイクルディーゼル



船用ニツパツNV型四サイクルディーゼル



カタクラ機



ニツパツ  
ディーゼル

本社及工場  
神戸市林田區金平町二丁目  
東京出張所  
東京市麹町區丸の内一丁目  
(海ビル八階1819)

日本發動機株式會社

東洋海運新造貨物船

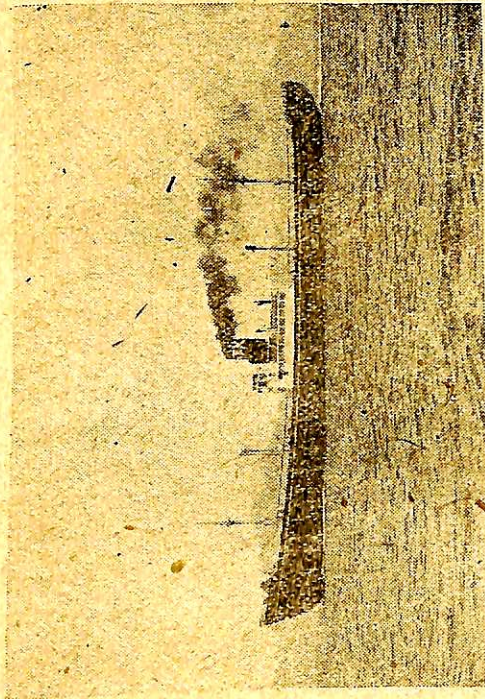
大井川丸

一般配置圖及機關室全體裝置圖

川南工業香燒島造船所に於て鋭意建造中であつた東洋海運の一萬噸級貨物船大井川丸はこの程竣工を了した。主なる要目は

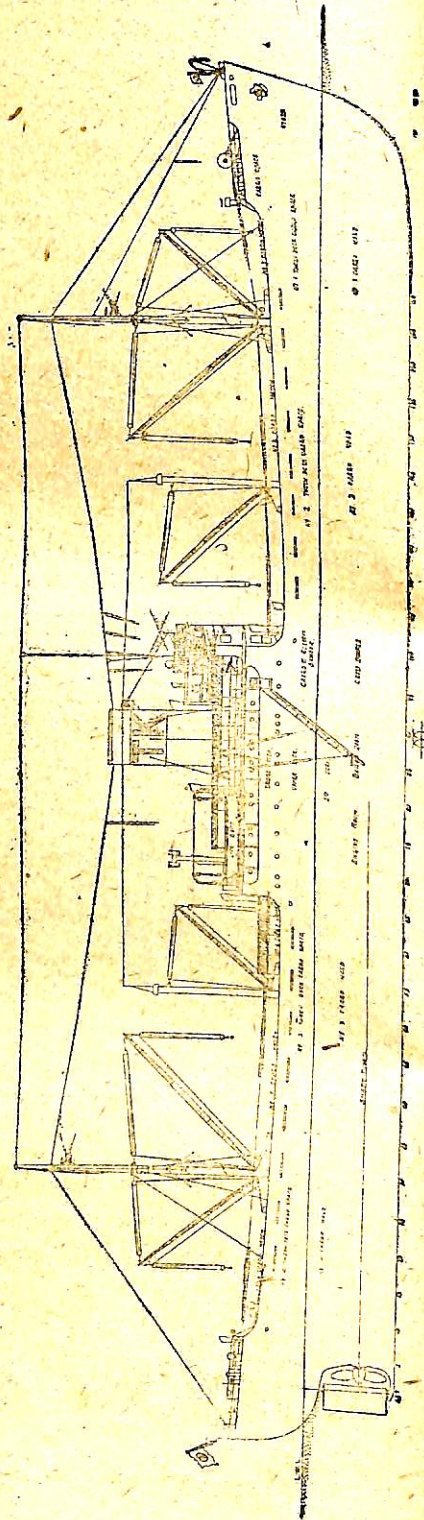
|         |         |        |            |
|---------|---------|--------|------------|
| 長 (垂線間) | 130.00M | 載貨噸數   | 9,500T     |
| 幅       | 17.70M  | 速力     | 15.2K      |
| 深       | 10.00M  | 主機械回轉數 | 91.5       |
| 總噸數     | 6,491T  | 主機械馬力  | 3659.5H.P. |

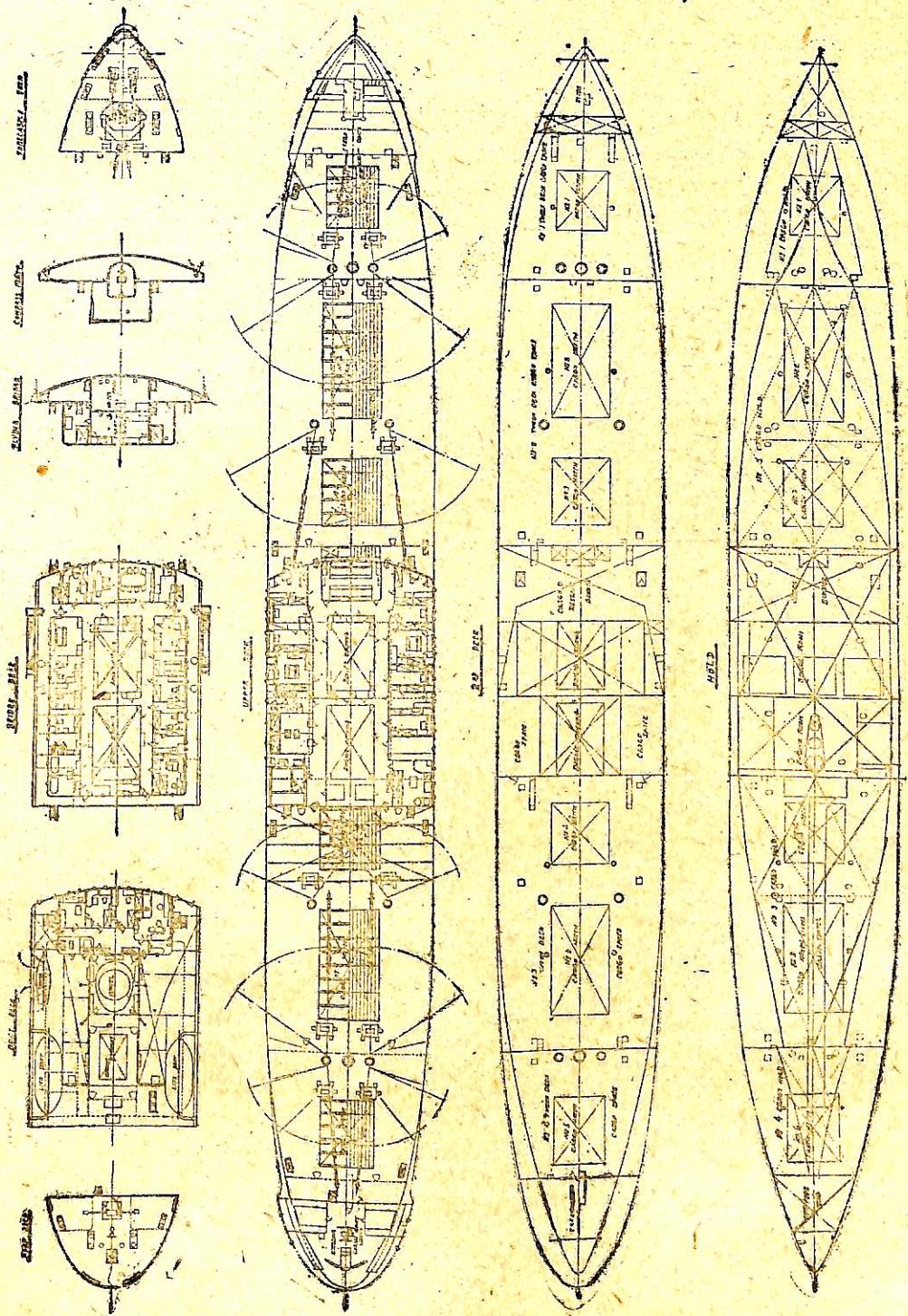
である。尙、船内設備寫眞は口繪に掲載してある。



航行中の大井川丸 (長崎要港司令部検閲済)

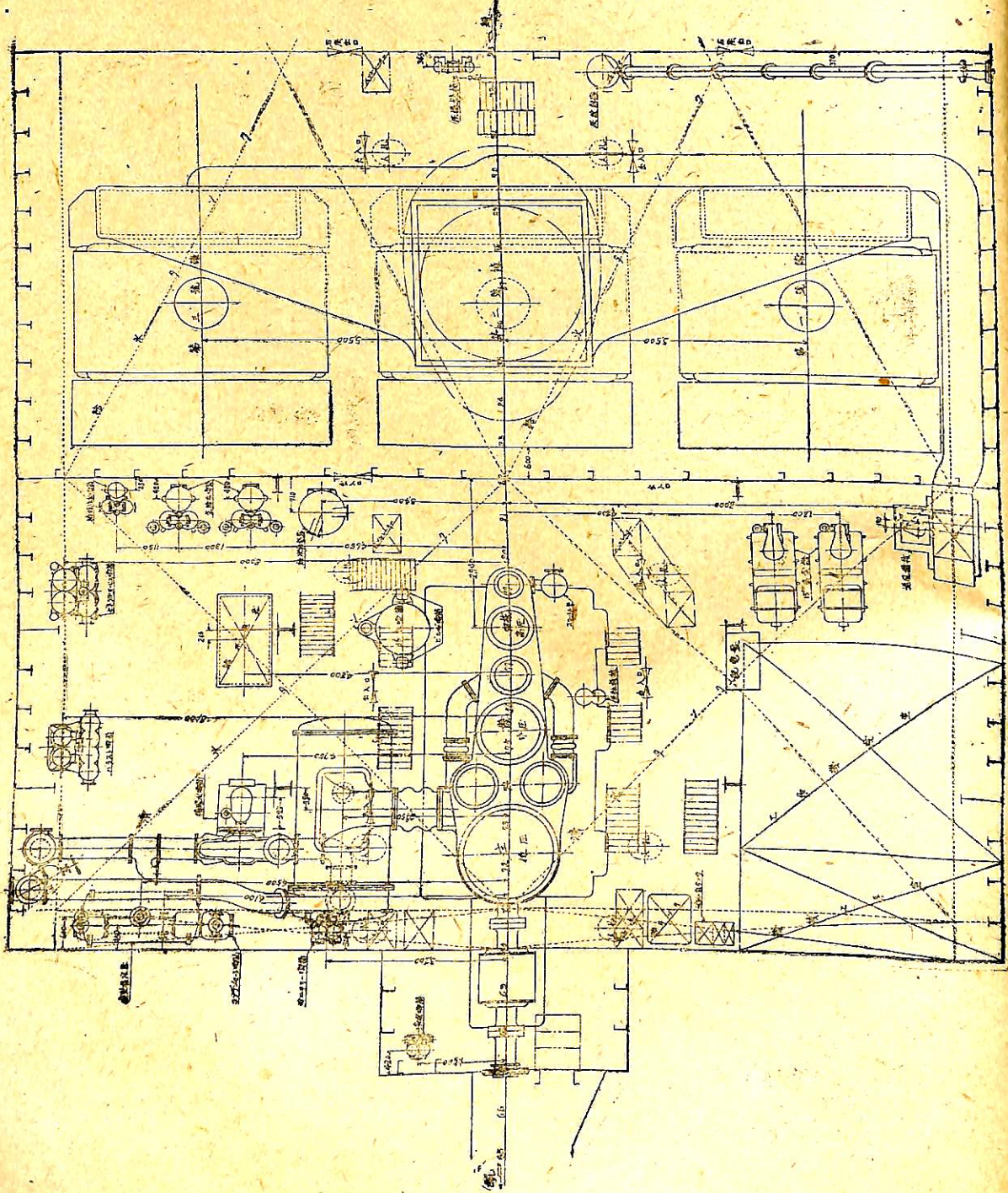
大井川丸一般配置圖





大井川丸機關室全體裝置

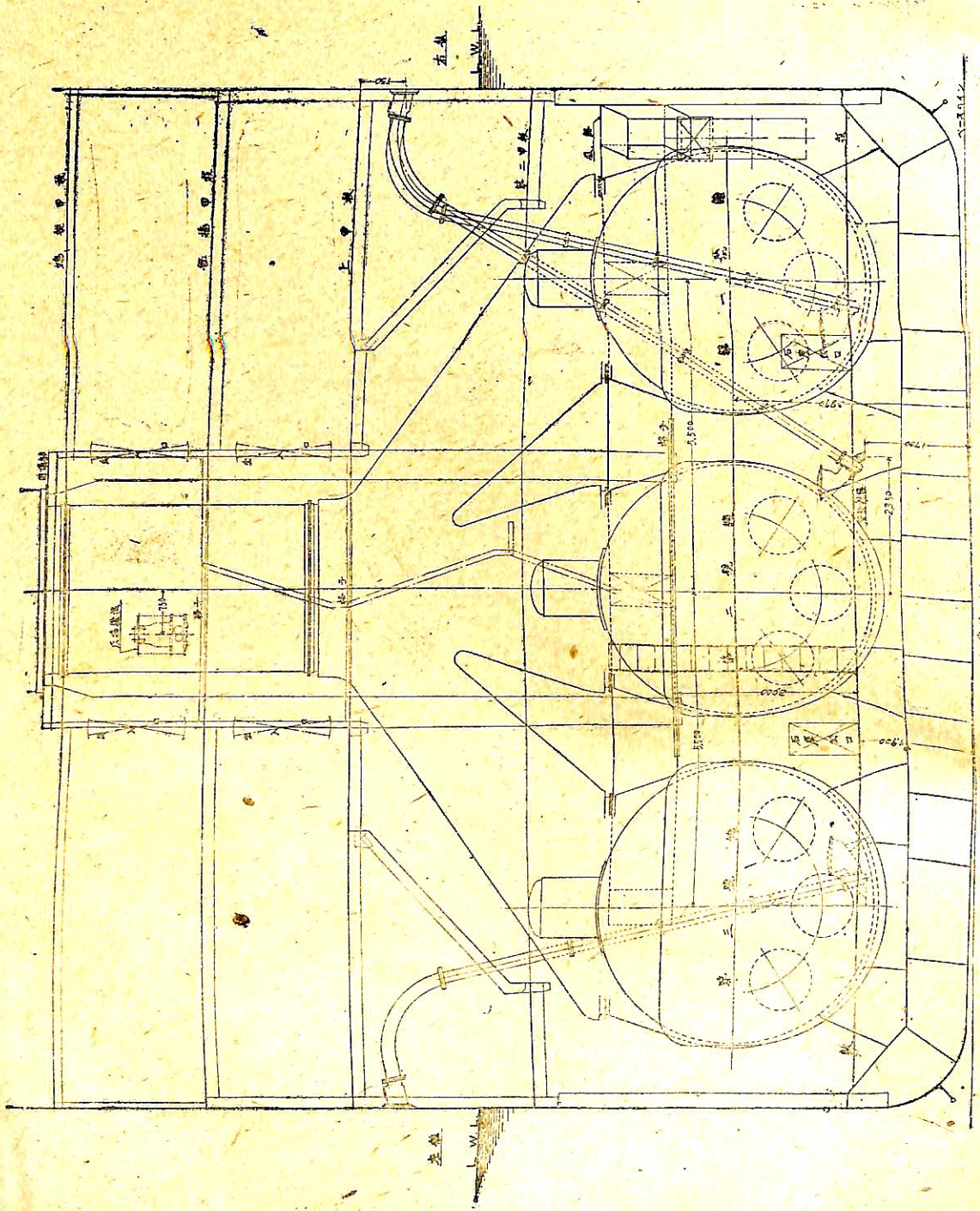
(平面圖)





# 大井川丸機關室全體裝置

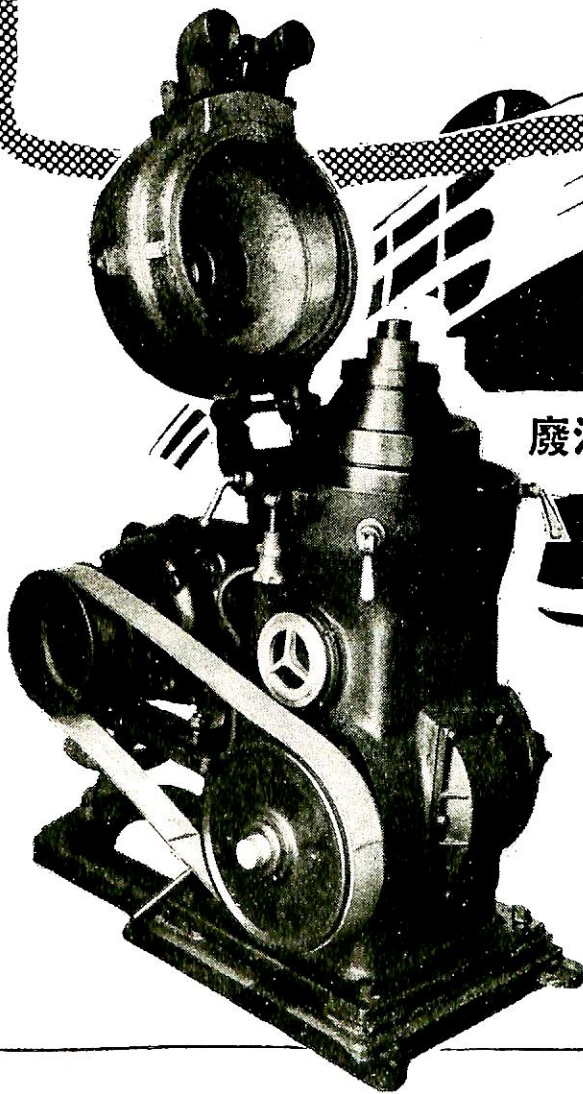
## (罐室斷面圖)



勁力機82年知照  
第 2871號



# GTC遠心式清淨機



廢油の回収に汚油の清淨に

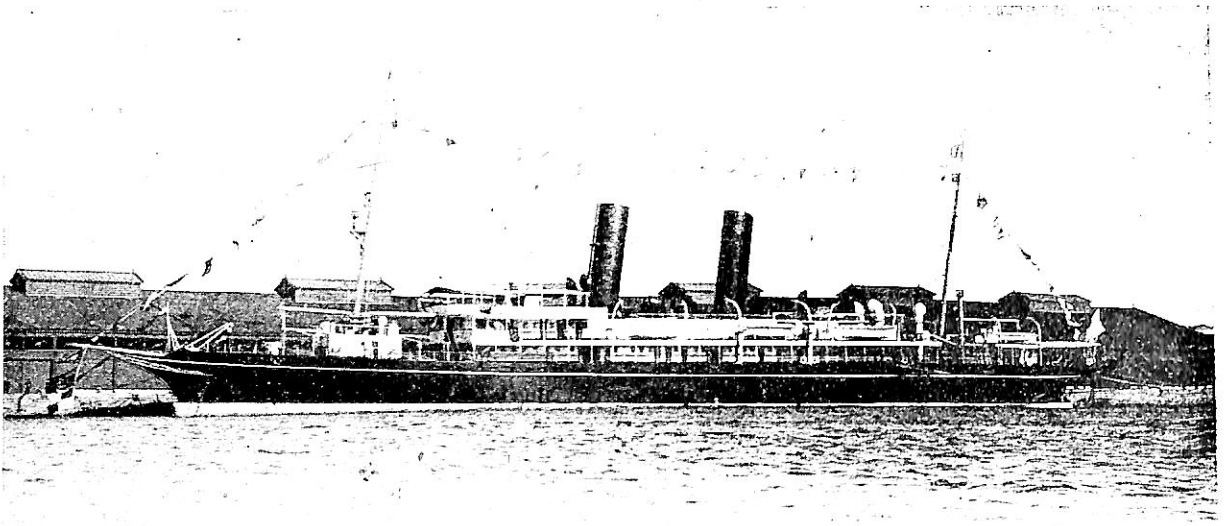
- ◆國産GTC遠心式清淨機は堅牢、取扱運轉簡易、清淨度の優秀なる點國産最高級品であります
- ◆用途燃料、潤滑油等一般汚油の清淨
- ◆容量毎時20米噸より800噸まで各種



株式會社 田中源太郎商店

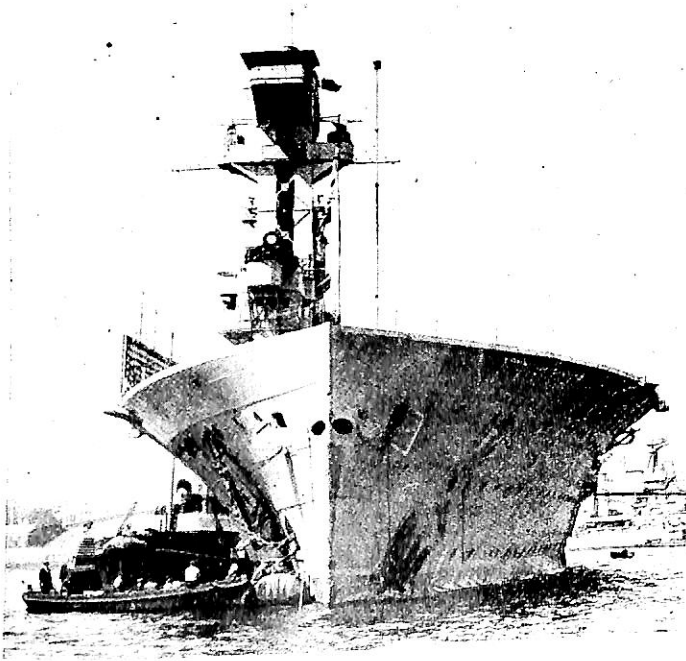
營 大阪市北區樋上町  
業 札幌市北二西三(帝國生命館)  
所 神戸市明石町明海ビル  
北京西長安街日本商工會館

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

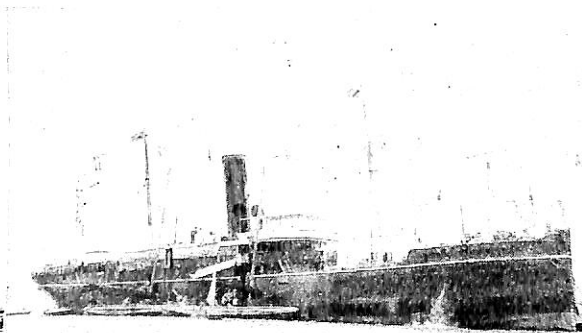


第 70 圖 我國最初のクリツバーステム（義勇艦さくら丸）

## 船 美 考 (六) より

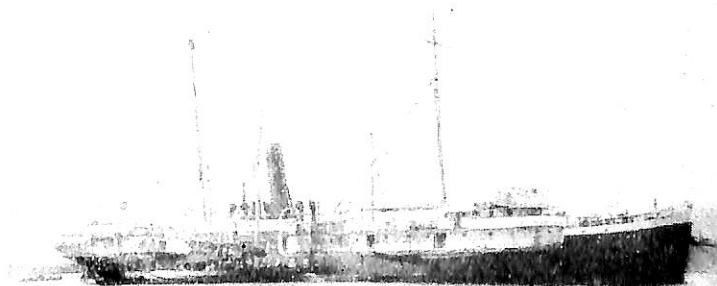


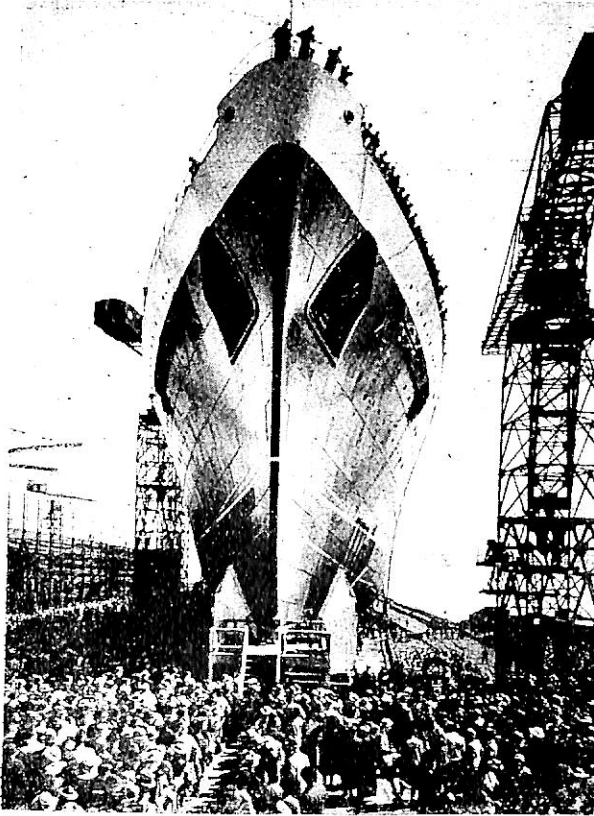
第 71 圖 航空母艦の著しいフレーヤ  
是は凌波性よりも寧ろ甲板面積を擴大するが主目的で著しいフレーヤを與へた例——



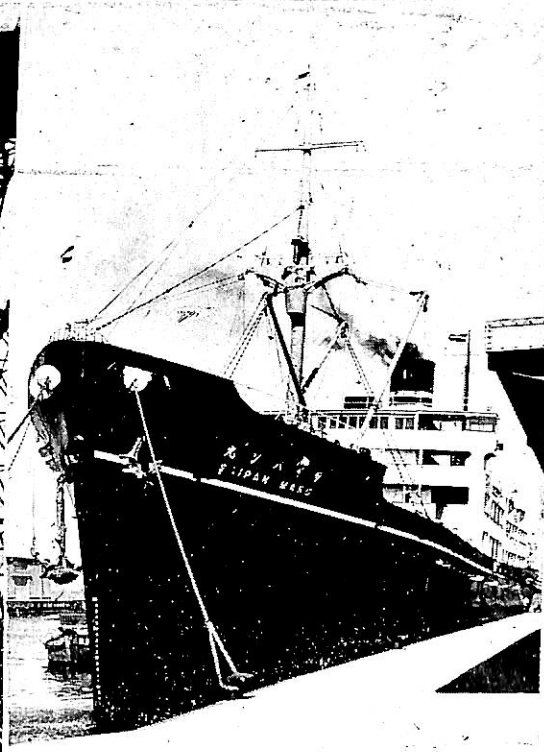
第 72 圖 顎を突出したやうに見える直立型船首（芝園丸）

第 73 圖 古い時代の船に多い稍傾斜し且つ彎曲した船首  
下左より 第三琴平丸、弘濟丸





(イ) 英船モレタニアのファッションプレート船首



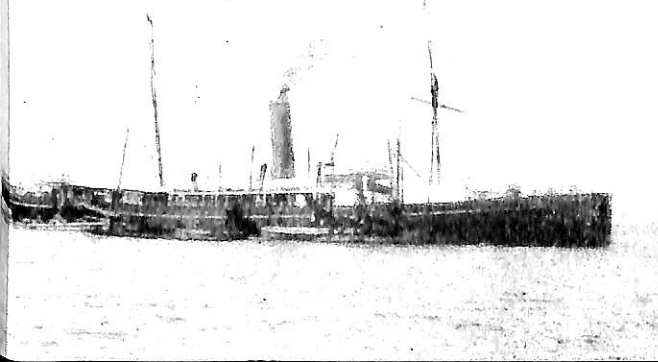
(ロ) 繫索孔を持った郵船サイパン丸の船首

ファッションプレートの

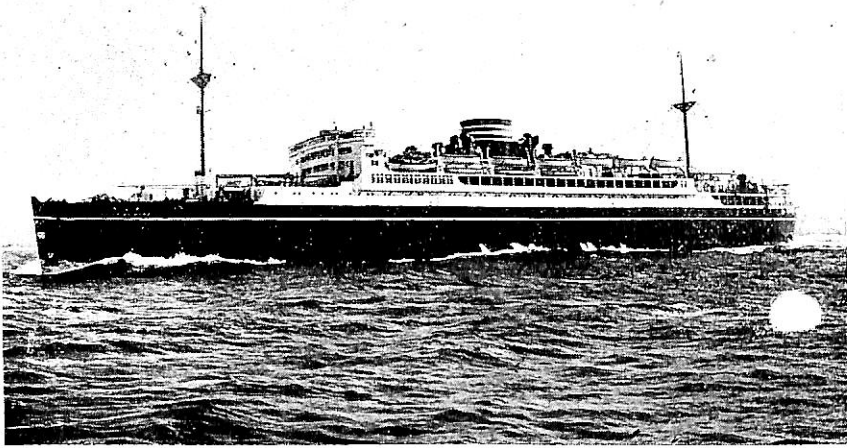
船首いろいろ

船美考—(第74圖)

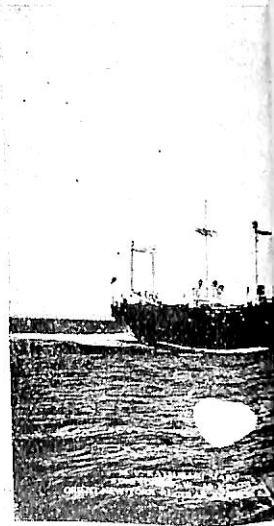
(ハ) 錨鎖孔を持った英船クキーンエリザベスの船首



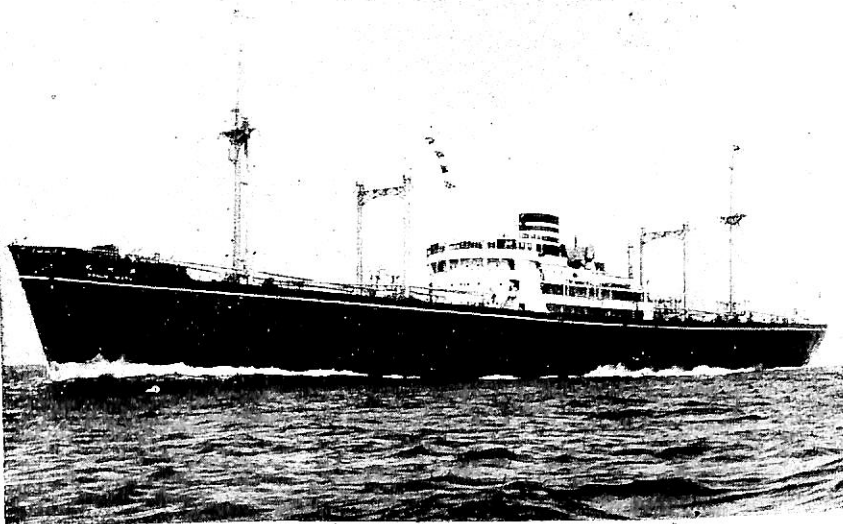
# 近頃著しい船首傾斜の増加



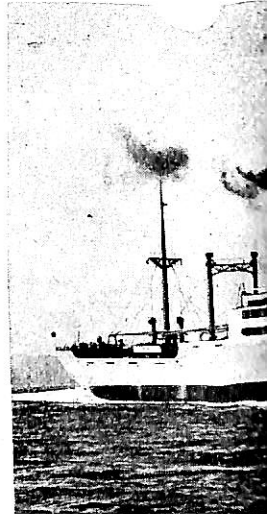
(イ) 未だ傾斜の度が少い秩父丸（現在の鎌倉丸）



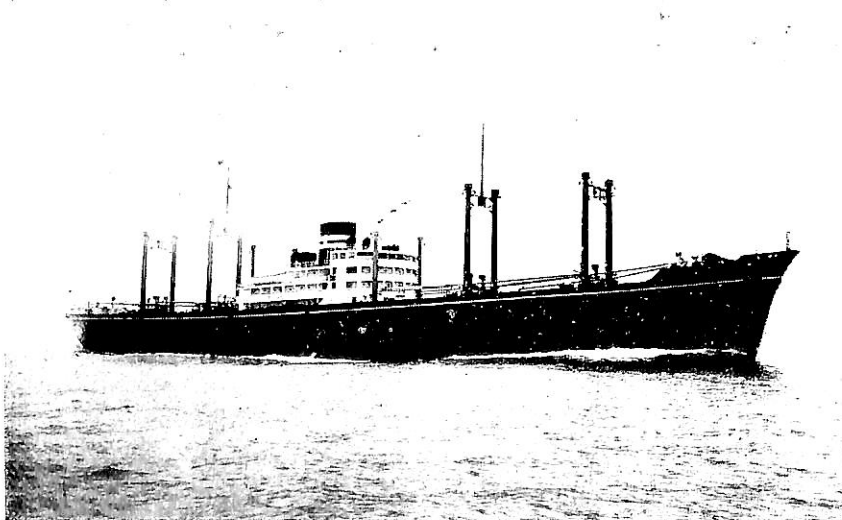
(ロ) 適當の傾斜を



(ハ) 適當な傾斜を持った高速貨物船讃岐丸



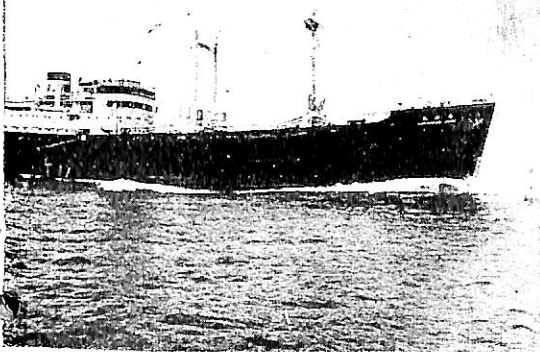
(ニ) 適當な傾斜を



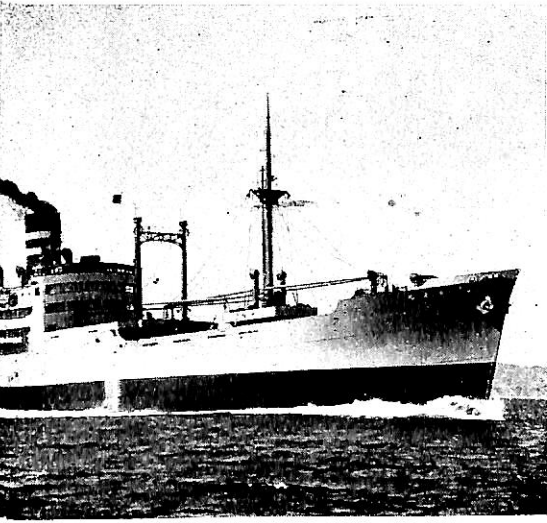
(ホ) 傾斜の強い且つ彎曲した船首九州丸



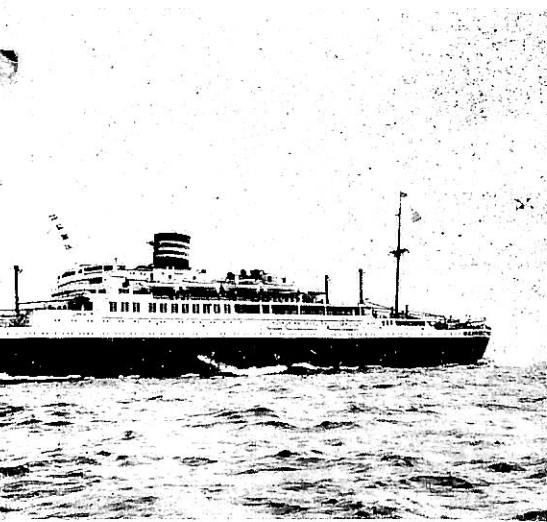
(ヘ) 傾斜の強い



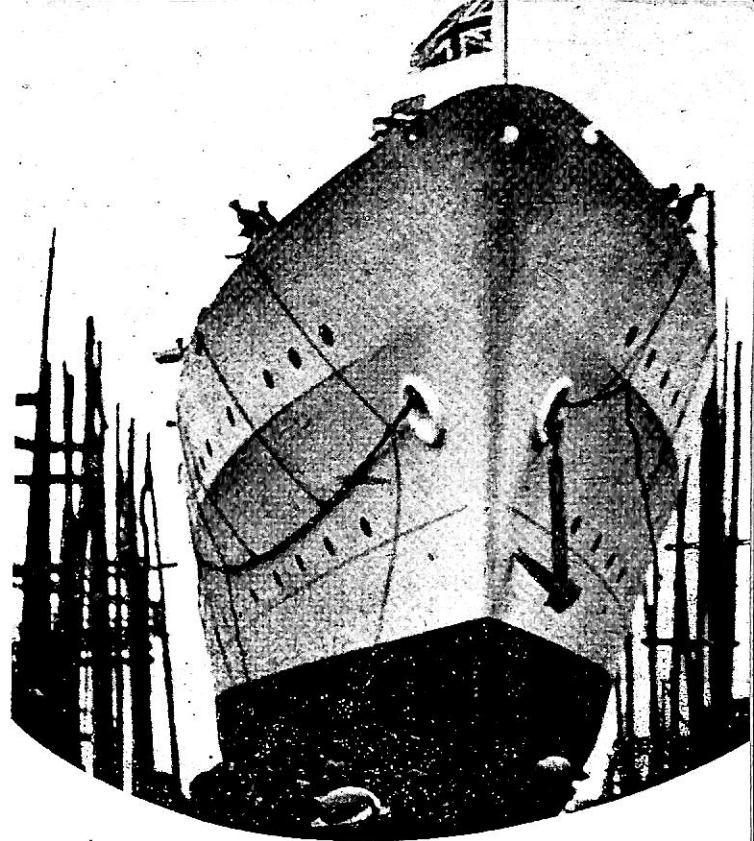
持った高速貨物船葛城丸



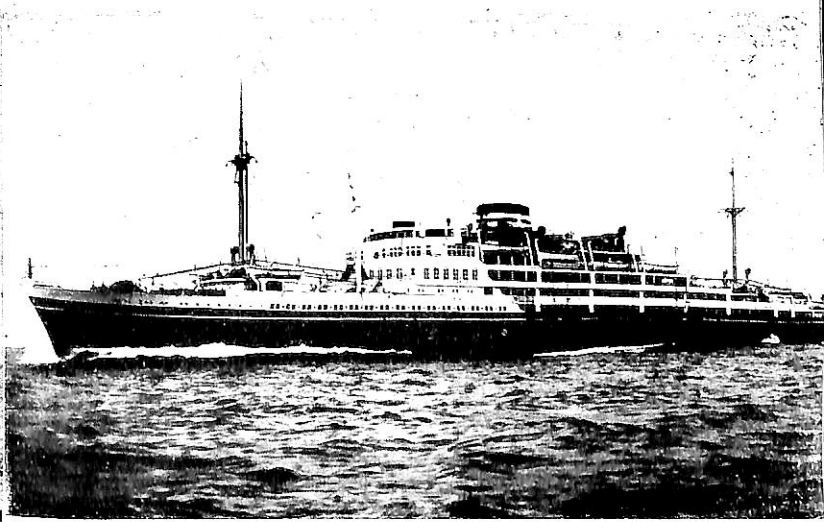
持った高速貨物船（多少彎曲した船首）辰武丸



つ彎曲した船首船首新田丸(長崎要塞司令部檢閲済)



英國のヨット フヒランテ  
 フレーヤを中途で止めた船首  
 船美考——(第76圖)



(ト) 傾斜の強い且つ彎曲した船首ぶらじる丸

# 船首飾のいろいろ

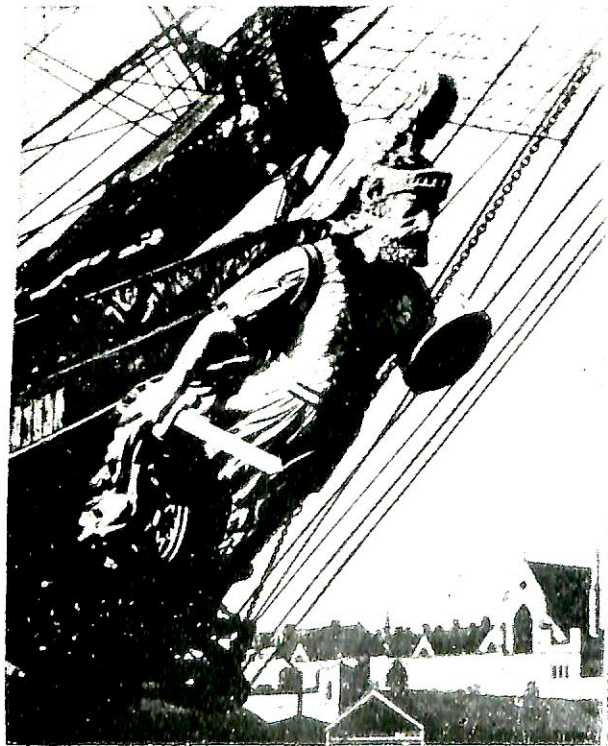
船美考一(第77圖)



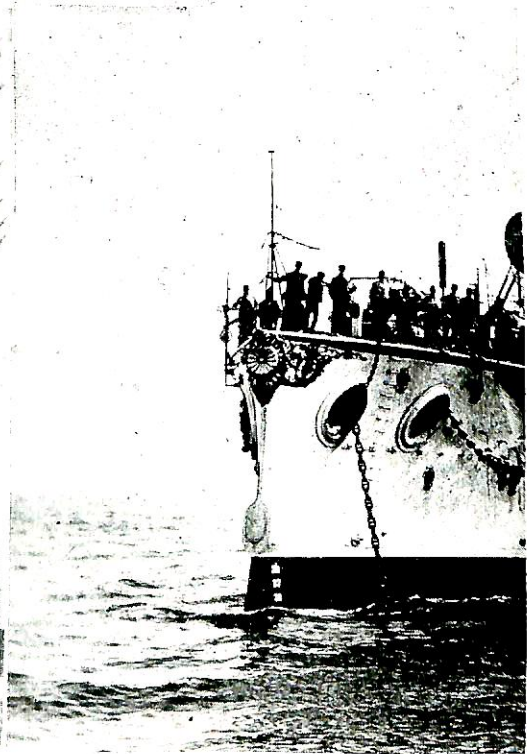
(イ) 英船ビクトリーの船首飾



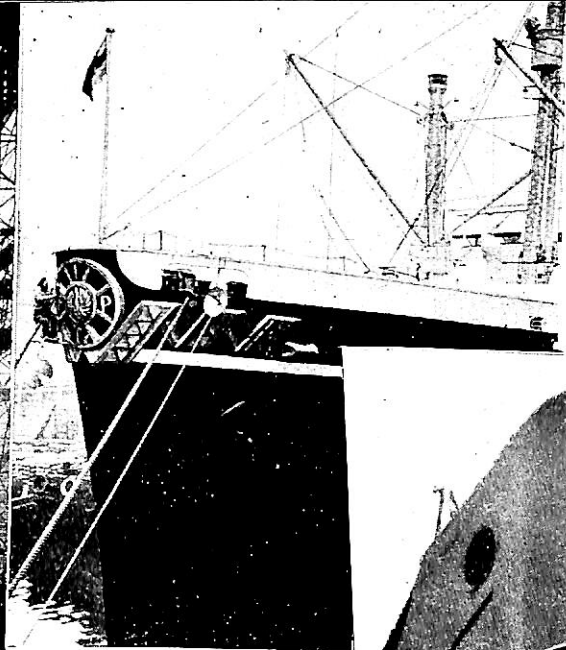
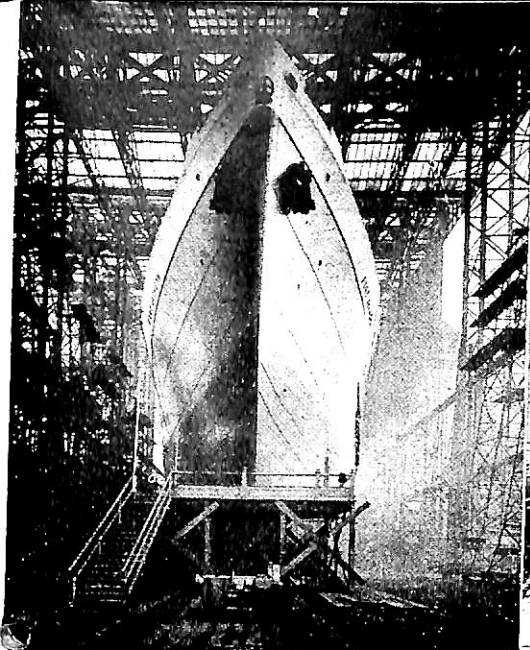
(ロ) 英船ロンドン 船首飾



(ハ) 英國最初の甲鐵船ワーリオルの船首  
(羅馬戰士の像)

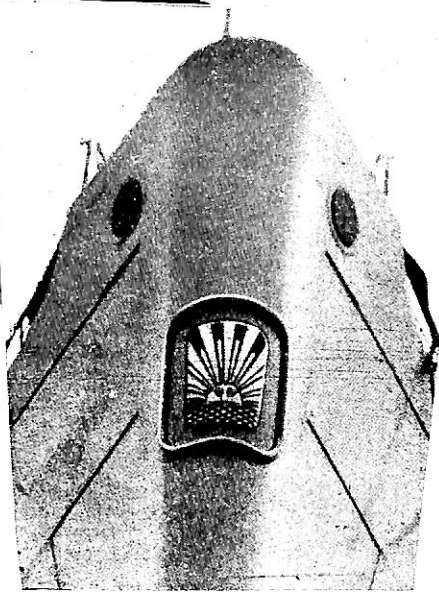


(ニ) 戦艦八咫の船首飾

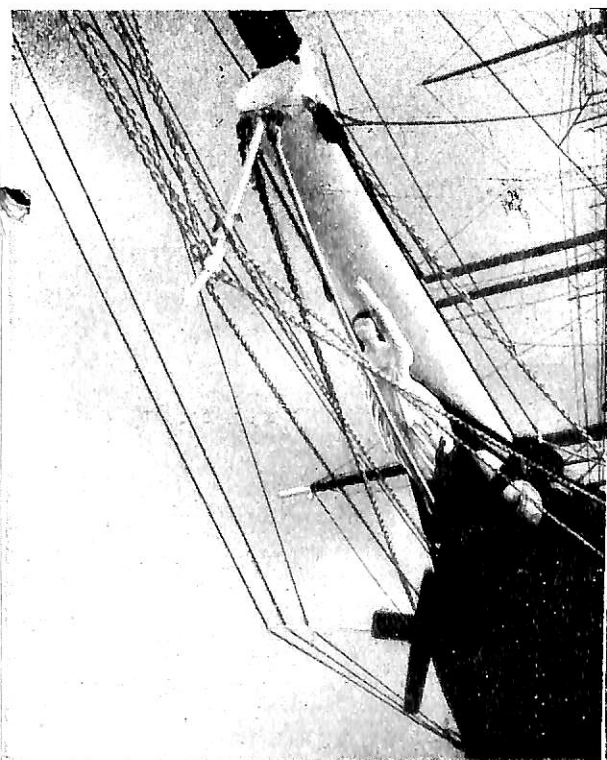


第 78 圖 (イ) ファッションプレート  
船首飾  
貨物船でも船首飾をつけ  
始めた例 (英船ポートジ  
ヤクソン)

(ロ) 昔の船首飾に近い豪  
華な船首飾 (波國の客  
船ビルヅスキー)

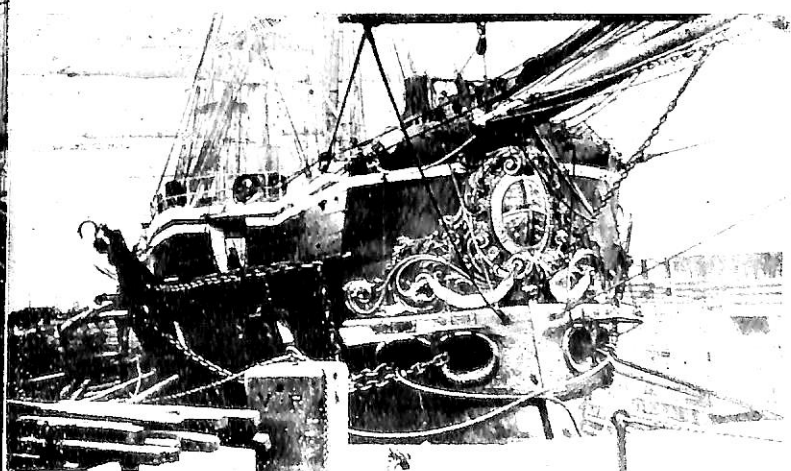


(ハ) 彼阿汽船ストラースエデンの船首  
の扉に付けた飾



左 (ホ) 有名な高速帆船カッチーサークの船首像

右 (ヘ) 英船マイノターの船首



# TYCOL TURBINE & DIESEL ENGINE OIL

動力節約の爲め

## タイコール ディーゼル エンジン油

引火点高く カーボン生成絶無  
安定度大なる 理想的潤滑油

## タイコール タービン油

抗乳化度大 スラッチ生成絶無  
安定度大なる 理想的タービン油



## 三菱商事株式会社燃料部

本店 東京市麴町區丸ノ内二丁目

大阪支部 大阪市中區安堂寺橋通三ノ一五  
 横濱駐在員 横濱市中區本町四ノ四三  
 名古屋支店 名古屋市中區廣小路通二ノ六  
 神戸支店 神戸市神戶區海岸通八番  
 門司支店 門司市東小曾町二番  
 長崎出張所 長崎市中區小色内町八番  
 小樽支店 小樽市東濱町六番  
 函館出張所 函館市

京城支店 京城府黄金町一ノ一八〇  
 釜山出張所 釜山府大倉町四ノ二二  
 大連支店 大連市山縣通一六五  
 高雄支店 高雄市堀江町三ノ三二  
 紐育支店 Rooms 1151-62 Equitabl Bldg.,  
 120 Broadway, New York City, N.Y.  
 桑港支店 417 Montgomery St, San  
 Francisco Calif. U.S.A.



# 船 美 考

(六)

山 高 五 郎

## (五) 船體各部の形狀

前號迄に船型變遷の概況、船の種類と其表現等に付て述べた。

次に稍細部に入つて船體各部の形狀に付き前部の方から一通り目を通す事にしよう。

### 船 首 の 形 狀

船首の形は外觀上船のプロファイルを定める一要素であると共に、航洋性や作業の便否等實用的方面に大切な役割を演ずる。

大體船首の形はクリツパー型 (clipper stem) 直立型 (upright stem) 及傾斜型 (raked stem) の三種類に分類される。

クリツパー型は帆船に於て最も普通な形で恰もS字を斜に引伸ばしたやうな曲線をなして居り、其上に更に斜 <sup>バウスアフリット</sup> 檣、(俗に云ふやりだし)を頂いて居る。帆船に於ては装帆面積を廣くする必要上自然に形成されたもので、日本でも、支那でも、又他の國々固有の船が、何れも類似の形を持つて居るが、西洋型の帆船では、それが最も發達し、年代と共に洗練されて、何とも云へない美しさを表はして居る。

昔の帆船は鈍重な形をして居て、船首もネルソンの旗艦ピクトリーなどに見るやうな重苦しい形をして居り、豪華な裝飾に依つて莊嚴な觀を呈しては居るが、形は餘りよくはない。十九世紀の中葉 <sup>クリツパーシップ</sup> 高速帆船の出現するに及び、船體の快利な線と共に船首も亦今日見るやうなスマートなクリツパー型として完成された。

汽船時代に入つてからも、それが帆装を有する限り、斜檣を持つたクリツパー船首は矢張り必要な形であつた。汽船の帆装が簡化されるに伴つて斜檣も簡単な一本の棒になつたが(第70圖、口繪參

照、以下同じ)、是が突出した船首の尖端に餘勢を示して、誠に其の處を得たやうに見える。

純汽船時代になつて猶其美しさを捨て難く、多くの汽船、殊に美觀に重きを置くスチームヨツトの九分九厘までが此型の船首を持つ事は無理ならぬ次第である。尖端の短かい斜檣は實用上必要はないにしても、此型の船首は凌波性を増す上に於て汽船にも決して無用の長物ではない。

併し長い鼻を突出して居る事は邪魔な場合もあるので、汽船としては直立式で充分だと考へる人も多からうし、汽船の初期に於ては矢張り汽船らしい何物かを示し度いと云ふ氣持も起るであらう。斯くして汽船は着々直立型を採用した。併し其儘では波を被り易くなるので、波を蹴開いて船首を突込むのを防ぐ爲に、船首部の斷面をV字型(或は寧ろ喇叭型と云つた方が近いかも知れぬ)にする傾向を生じた。

即ち水線附近では水裁りをよくする爲船首は快利な刃状をなして居るが、上甲板附近になると、肥大な形狀をなし、従つて船胸部は上が廣つて、斷面がV字或は喇叭形をなし、縦搖に際して、水を左右へ蹴開くやうな働をする(第71圖)。是をフレーヤと云ふ。古い時代の客船はフレーヤが殆ど無いので、船首は鋭く尖つて如何にも速やさうに見えるが、船首甲板を龜甲 <sup>ケートルバック</sup> 状にして水はけをよくしたのも、波を被り易かつた事の一対策であらう。直立型は即ち船首が龍骨に對し垂直に立つて居る譯であるが、船は多くの場合船尾を深く入れて居るから、眞に龍骨と直角だと船首は顎を出して、船の進行を阻むやうな感と與へるので(第72圖)、實際は多少稍前の方に傾けてあるが、是は矢張り直立型と考へて差支ないと思ふ。

猶古い時代の汽船には、此傾が相當多いのがあ

り、又少しく彎曲して下部が大きな弧を以て龍骨に連なつて居るのがある。圖に示した第三琴比羅丸、現在蟹工船になつて居る舊病院船博愛丸、美福丸(舊名弘濟丸)などは此類である。(第73圖(イ)(ロ))

處で從來商船では船首は殆ど例外無しに矩形の断面を有する鍛造の角材を用ゐて、兩舷の外板が左右から是を挟んで鎮着されて居るが、是は餘り美的な構造ではない。

此點に於て軍艦の艦首は武器の一部で、鑄鋼製の堅牢な船首材を用ゐて居るが鑄物であるから勝手な断面を與へる事が出来、従つて其形狀は其變化に富んで居る。十九世紀末期の佛國、露國などの軍艦に於ては艦首の前面が驚く可き大きな曲面をなし、此處に複雑な艦首飾がついて居るのが多い。

處が約十年程前から、一般商船の船首に著しい變化を生じた。即ち昨今盛に流行つて居るファッション、プレート或はフレキシブル ステム等と云はれる板細工の丸味を持つた船首である。

即ち從來は水際から最上端迄、同じ厚味で通つて居たが、此式では水線附近は稍尖つて居るが、上の方へ行くに従つて丸味を帯び且其丸味が漸次大きくなつて行く。構造の上から云へば角材をやめて、板を曲げて造つてあるので船首材と云ふよりも、外板の一部と見る可く、在來のもの如く角張つて居ないので見た眼にも穩で上品である。

其昔角材で作られた方形龍骨が、早くから板を組合せた平<sup>バーキール</sup>板龍骨に變つた事を思ふと、船首だつて同じ事、少々骨つぽく造つた處で、どうせ一度何かにぶつければ、曲るか折れるか、決して無難では濟まない。一度さうなつた以上修繕には甚だ厄介な事になる、ファッション プレートは板細工だから修理も容易で、自他の損害も少くつて濟む、何故もつと早く斯うならなかつたものか不思議な位である。

尤も商船が此式の船首を用ゐるのは必しも新しい事ではない。自分の覺えて居る範囲内でも凡そ二十數年前の事、英國のブルー ファンネル ラインの船が既に此丸味のある而して強く傾斜した

船首を持つて居た。當時自分は商船の船首にどうも飽き足らぬ物があり、龍骨構造の變化した經路に鑑みて、早晚何等か變化を見る可き筈と思つて居た矢先きでもあつたので、是を見た時漠然豫想して居たものを見付けたやうな氣がして、或先輩に船のステムはあの方がよささうだと云つた處が、商船にそんな必要があるかと一蹴されて仕舞つた。尤も是は軍艦の如きむづかしい構造のもの考へての不要論であつたかも知れない。

其後十年程して郵船會社の淺間丸級三姉妹船の出來た時、淺間、龍田の兩船は在來の船首であつたが第三船の秩父丸即ち今の録倉丸(千九百三十年)は初めて此式の船首を持ち、他の二隻に比べて著しく此部分の形が美しくなつた。

而してそれ以來急速に一般商船に普及して今日では在來の如き方形の船首材を用ゐるものは殆ど無くなつた。

而して此一般的流行の端緒を開いた秩父丸の船首は、丸いには丸いが極めて曲率半徑の小さい、一寸見ては在來の式と區別し兼ねる位のもので、最初の試として一寸やつて見たと云ふやうな感があるが、次に出來た沙市航路の氷川、日枝兩船に至つて初めて着着く處に着着いたやうに遠慮なく大きく丸まつて居る。

近世に於けるファッション プレートの普及は我國の方が早かつた。英國などは比較的遅く、キユナード ラインでは例のクキーン メーリー(千九百三十四年)から始めて實施し、彼阿汽船では千九百三十一年に出來たストラースナバー級が最初であつたと思ふ。

一度流行り出すと其傾向は急速度に増進し、極端な丸味をつけて、一見船首船尾の區別がつかない位のものさへ現出した。伊船ヴキクトリアの如きは其例であるが、餘り極端なのは進行するものの尖端としては不適當な形で、又附近の曲面にも無理を來す嫌がある。

ファッション プレートの流行に伴つて現れた著しい傾向は船首の傾きの増大である。

直立型でプレーヤを多くすると船胸部の曲面に無理を來して見苦しくなる。舳が斜になるとフレ

ーヤが自然について、凌波性の上からも、亦外觀上からも好都合である。殊にフアツション プレートで適當に丸味を持つた舳の斜に波上に臨んだ形はよい。

此傾斜は前にも例を擧げる如く寧ろ古い時代の船に多かつたが、其後極く輕微なものとなり、唯前に述べたブルー ファンネルの船丈けにフアツション プレートと共に行はれて居た。

近世に於ける此流行も我國が早いやうで、前記の秩父丸が矢張り其の先驅であつたやうに思ふ。但し同船のは淺間、龍田に比べて傾斜が多かつたと云ふ丈けで(約七度)、特に傾斜型と云ふ程のものではなかつた。

其後傾斜は漸増して間もなく十度を超え、十五度、廿度と益々其度を増し、現在二十度内外のものも多く、大阪商船の新造商船あるぜんちな丸、報國丸等に至つては廿數度にも達して居る。

是も餘り前のめりに過ぎるとオーバーハングが過大になり、大客船などにはどうかと思はれる。

どれ程傾けて見た處で、昔のクリツパー ステムの美しさは得られず、無用にオーバーハングを増すとクリツパー ステムで經驗したと同様操船上の不便を増し、且外觀上輕快にはなるが、同時に莊嚴さが薄らぐやうである。船の種類にも依るが先づ十數度乃至廿度位が適度ではあるまいか。

正確なものではないが近頃の船に於ける傾斜の度合を當つて見るとザツと次の様なものである。

|             |      |
|-------------|------|
| 鎌倉丸         | 七度   |
| クキーンメーリー    | 十度   |
| 葛城丸         | 十四度  |
| 辰神丸         | 十四度  |
| ウキルヘルムグストロフ | 十四度  |
| 東亞丸         | 十六度  |
| 讚岐丸         | 十八度  |
| ニューアムステルダム  | 十八度  |
| 淡路山丸        | 二十度  |
| 新田丸         | 二十度  |
| ぶらじる丸       | 二十五度 |

最近の船では唯傾斜した丈けでなく、幾分前方へ彎曲して或種の單艦の如く、又昔のクリツパー

型の如き形になつたのが多い。

是は兩舷のフレーヤの影響が前方迄及んだとも云へるであらう。横から見るとクリツパー ステムに近いが、斯うなると其曲線の形次第で美しくも醜くもなる。斜檣が無い丈けに下手をやると頗る醜いものになる。フアツション プレートなら未だしも、方形船首材を用ゐて中途半端な曲線型にしたものはいやなものである。

傳統的の型が廢れて、或新しい型に移つた當時は、いろいろな事をやつて見度くなるもので、是も進歩の一階程ではあらうが、唯目先を變へんが爲に變へて見るなどは面白くない慰みである。

要するに適當に傾斜したフアツション プレート船首と船胸部のフレーヤとは實用上からも、亦外觀上からも好ましい事で、近世に於ける此變化は商船の形態上確に一進歩である。

猶フレーヤを最上甲板迄持つて來ると、餘りに甲板が擴がり過ぎると、下の方で波を蹴飛ばして、飛沫を高くあげないやうに、船胸部に<sup>ナツクル</sup>稜線をつけて、フレーヤを其處迄に止め、それ以上の舷<sup>ヴォールサイド</sup>は殆ど垂直にした丁度和船の船首の様なのが第一次大戦當時から英國の巡洋艦に行はれて居る(第76圖)。實績はどんなものか、外觀上からは變な處に角がついて面白くない。他の國で一向眞似をしない處を見ると大したものではないらしい。

### 船首飾

船首の話の序でに船首飾の事を述べよう。

船首に神や動物の像、其他種々なものを取付ける事は、古今東西を通じて行はれて居る事で、最初は何れも海魔を退散させるとか、敵を威嚇するとか、中には船に目をつけて方向を誤らせないやうにするなどと云ふものもある。

併し中世紀以後の文明國では艦首を尊重する氣持の現れとして、且是に威容を添へんが爲に行はるるものであつて、而かもそれが乗員の自艦に對する誇り、愛護の念等精神的効果は頗る顯著なものがあつて、當局も是を重視し或時代などには實に驚く可き經費を舷外裝飾(船首は勿論、舷側、船尾等)にかけて居る。例へば千六百三十七年に

出來た英國軍艦ソヴェーレイン オブ サ シーズの如きは建造費四萬磅餘中、裝飾の費用が約六千七百磅即ち約一割五分を振當てたと云ふ例さへある位である。

舊時の大きな帆船などに於て水上高く突出たクリツパー ステムの先端に取付けられた船首像<sup>プロビュアヘッド</sup>を見ると實によく其の處を得て、何等の無理も無く不自然さも感ぜられない。船體の完全な一部と云ふ感があつて、デット眺めて居ると、本當に其物に靈が宿つて其船を護り導いて呉れるかの如く思はれ、當時の海員が是等の飾像に異常な執着を持つた心持も判るやうな氣がする。尤も是は其物の藝術的價値に依るもので、不細工なでくの坊を取付けただけでは却つて逆効果を來すであらう。昔の艦船が此點に大金をかけたのも尤もな事と思ふ。

世の中が世智辛くなつて船も人間も、實用一點張で精神的効果と云ふ方面を輕視する傾が漸く強く、船の形なども甚だ風情に乏しいものとなつて仕舞つたのは惜しい事である。實際今迄の汽船の直立型船首位殺風景なものはない。是は形の上からも構造の上からも、全く裝飾を施す餘地がない。強ひてやるとどうも形になじまない無恰好なものになり勝ちである。

直立型船首に飾をつけると、前端が薄く角張つて居る關係上正面中心線上には取付け難く、自然左右兩舷に取付ける外はない。日本郵船會社の西京丸、神戸丸、春日丸、八幡丸(何れも初代)、熊野丸、日光丸等は當時の豪華船であつたので、船首尾共に立派な裝飾がついて居たが、何れも船首材を挾んで其兩舷に取付けられて居た。

千九百十二年に出來た獨逸の巨船イムペラートル(後の英船ベンガリア)は新造當時、船頭に立派な金鷲の船首像を取りつけて、直立型船首で中心に船首像を付けた一異例として注目を惹いたが、間もなく破損して取除かれて仕舞つた。第二船のフアーターランド(後の米船レビアザン)は兩側に楯の形を取付けたが、此方は納りもよく効果的であつた。

近世の軍艦は前述の如く、船首部の構造が商船

と異つて、必ず或程度の丸味を帯びて居たのと、商船より一層尊重された丈けあつて必ず立派な裝飾が取付けられた。英國系統の艦は比較的丸味が少さいが、それでも裝飾を取付けるには適當で、昔は頗る手の込んだ意匠が施された。

我國では日露戦役の少し以前から、艦首飾は單獨の菊花御紋章と定められたが、其れ以前は艦毎に意匠の異つたものが取付けられて居た。

高雄(初代)の紅葉、八重山(同上)の芭蕉など艦名に因んだ意匠もあり、松島の如き旭日章に旗、楯、幟など取雜げた豪華なものを取付けたのがあつたが、大體に於て菊花を中心にして唐草模様を配したものが多かつた。

日清役の分捕り軍艦は何れも黃龍の飾が付いて居たが平遠、廣丙などに至つては中央部兩舷の艦腹に逆金龍が蟠つて居たし、又比叡、金剛(初代)などもクリツパー ステムに金色燦たる登り龍が付いて居た。

而して當時の艦首飾は何れも錨鎖孔の位置形狀と密接な關聯を有し、錨鎖孔其物が艦の美觀と特徴の上に重要な役割と持つて居た。錨鎖孔の事は猶後段に述べる。現在の菊花の御紋章は勿論在來の裝飾とは全然別個のものであるが、假に單なる美的見地から見ても實に簡明にして、莊嚴、昔のゴテゴテした裝飾に勝る事萬々である。

猶此御紋章が取付けらるるやうに定められた初期に於ては、同型艦に於ては甲が正面中心線に一個付けば、乙は兩面に一つづつと云ふ風に御紋章の付け方を變へてあつた。(例へば春日が一個で日進が二個、千歳が一個で笠置が二個、新高が一個で對馬が二個と云ふ如く)。是れは同型艦の識別上には便利であつたが、御紋章と云ふものの性質上矢張り唯一つ付ける可きであらう。

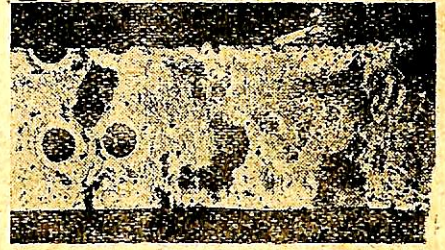
而かも數隻の同型艦に對しては識別上の効果も微弱であるし、現在斯く改められたのは至極當を得た事と思ふ。

處で近年に於けるフアツション プレート ステムの流行は、商船の船部に軍艦と同じ様な丸味を與へて、何等か紋章の類を取付けるに便利な寧ろ何か付けないと間が抜けて (600頁に續く)

# 船舶談義

(其の七)

山口 増人



同断面圖



## 6 甲板の陥没

### 47 船尾樓甲板の陥没

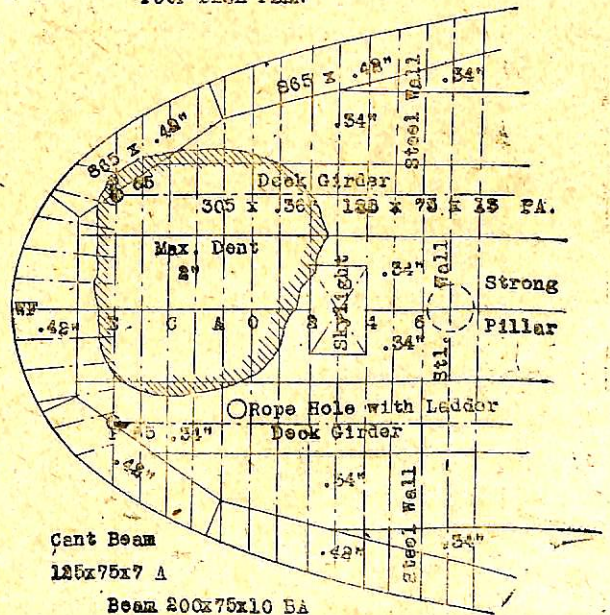
第66圖は船尾樓甲板(6440噸、一年)の陥没圖、第67圖は其修理圖である。之れは昭和13年3月中旬北米から歸航の途中荒天の爲めにやられたもので、第66圖の通り最大陥没2吋、梁(200×75×10 BA) 8本、斜梁(125×75×7A) 8本、甲板下縦通材(305×9, 125×75×13A)が夫々幾分屈曲して居たが、甲板上の裝備は應急操舵用手輪取付臺が少しく不具合になつた程度である。之れを第61圖(6800噸、一年)の遭難に比べると、一方は甲板上の裝備は殆ど全部故障を起したけれども甲板には異状はなかつたが、此方は甲板は陥没したけれども裝備には殆ど異状はなかつた。勿論構造に就て仔細に調査すれば幾分の相異はあるかも知れないが、要するに五十歩百歩の差と見られるのに、結果は上の通り全然違つて居る。天の悪戯にも種類があるのに驚く。従つて不幸にして斯様な故障が出来たからとて、本船だけが特に脆弱な構造だと云ふ理にも行かない様である。現に本船の姉妹船でも同じ所を平氣で航海して居るし、或は一生故障なしで通せるかも知れない。ソコで「今時追波でやられるなんて船乗の腕が落ちたんだ」と云ふ人もあるが、果して如何にや。

閑話休題、船尾樓の中心には操舵機が頑張つて

居るから船尾樓甲板の中心線に有力な縦通材を通すことは六ヶ敷、又梁柱を立てることも出来ないから、勢ひ第66圖の様な配置になるのは止むを得ない。要之追波と云ふものも餘り馬鹿にはならぬと云ふことを念頭に置かねばならぬ。

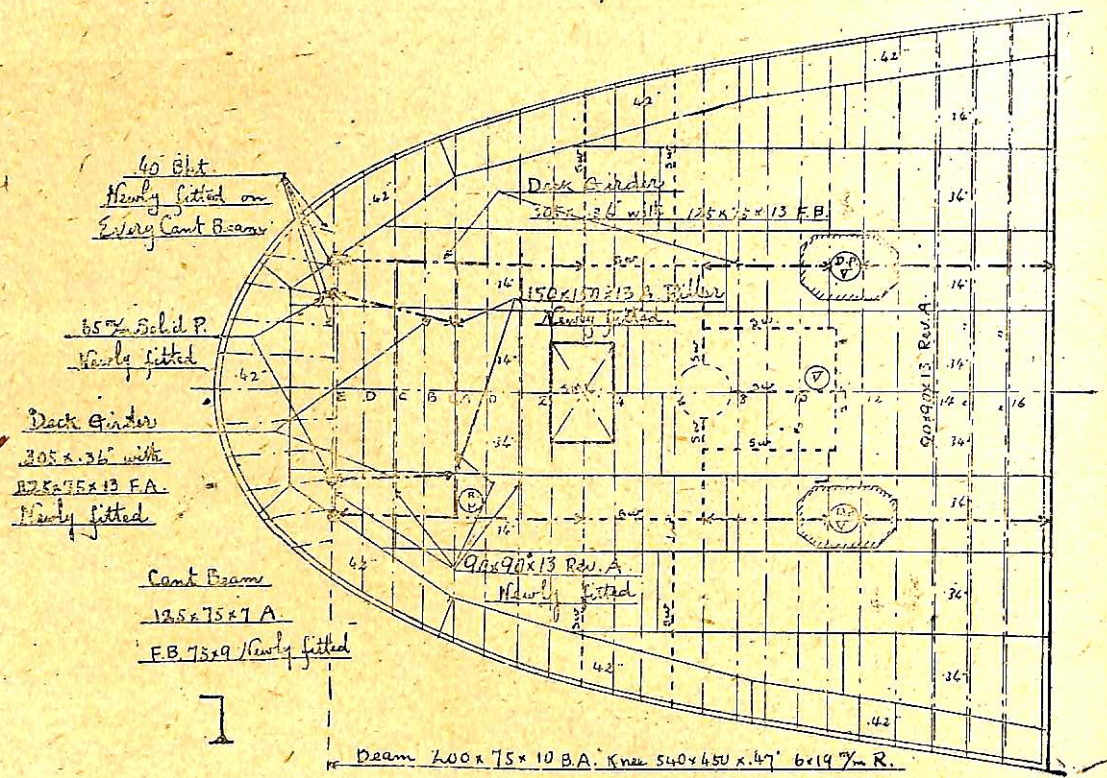
其修繕は第67圖の様に、縦通材は其儘とし、別に各舷に1條の縦通材を新設し、其終點に柱(丸柱5耗2本、150×150×13A 2本)を増設し、通

POOP DECK PLAN



Frame Space: 610 mm.

第66圖 船尾樓甲板の陥没



第67圖 船尾樓甲板陥没修理圖

梁4本には  $90 \times 90 \times 13A$  を添加し、斜梁には  $75 \times 9$  平鐵を電氣付とした上に兩端には肘板を取付けられた。之れならばまづ大丈夫であらう。

#### 48 船首樓甲板の陥没

第58圖は同じ船の船首樓の故障である。近來貨物船の船首樓には昔の様に船員室を設けないから仕切隔壁が少い爲めか、近來船首樓甲板の陥没が増へた様である。本船の縦通材は船尾樓と同じく  $305 \times 9$  に  $125 \times 75 \times 13A$  を取付けたもので少しく弱相に見へるが、圖の様に最深25耗程陥没して居る。修繕としては65耗圓柱と2本増設し、梁2本に  $90 \times 90 \times 13A$  を添加しただけで、當面の問題としては差支へないかも知れないが、肋骨161番邊は若干怪しい様な氣もする。

第69圖は他の一例(6900噸、一年)であるが、本船では下に鋼板仕切壁がある附近で最大3時の陥没が出来て居る。尤も本船の梁は  $150 \times 75 \times 8$

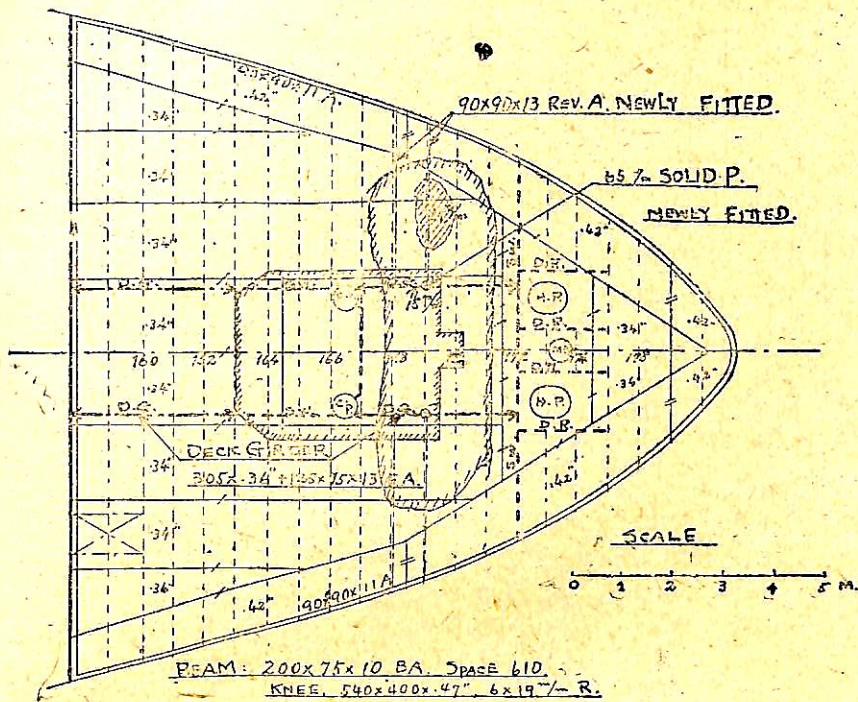
BAで、第68圖よりは幾分輕くなつて居るが、其代りに支點間隔が狭くなつて居る。

第70圖は油槽船の一例(10000噸)であるが全く同巧異曲である。

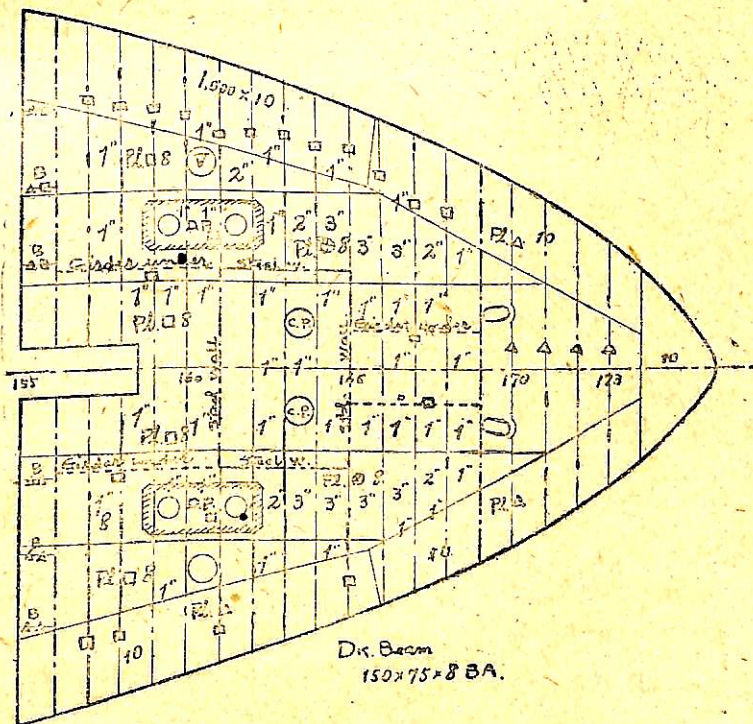
第71圖は中型船(4500噸)で主として内地臺灣間を航海して居る船の一例であるが、之れで見ると近海航路必ずしも安心出来ないと思ふことを示して居る。

#### 49 上甲板の陥没

第72圖は後部上甲板陥没の一例(6800噸、一年)で、昭和13年12月北米から歸航中巨濤の爲めに陥没したものである。本船の構造は圖面の通り相當頑丈であるが、ソレでも船橋樓甲板上から奔流轉落する巨濤の爲めに甲板は最深3時陥没し、艙口蓋4枚折損すると云ふ損傷を蒙つて居る。此時の状況は船員の話に據れば、此損傷を起した波は最後の一波で、其後は急に海が静まつて餘り波の襲來



第 68 圖 船首樓甲板の陥没 (一)



第 69 圖 船首樓甲板の陥没 (二)

を受けなかつた爲め、艙口蓋は 4 枚折損されたけれども、3 枚敷いてあつた覆布の爲めに艙内濡荷を免れたと云ふことである。

本船の構造は普通船と一寸違つて居て、4 番 5 番 6 番艙口間には横隔壁がなく、艙口間には船體中心線に近く縦隔壁があり、艙口端には特に強力な強梁を特設し、其兩舷にも強力な特設肋骨が挿入してあり、艙内に梁柱は 1 本もない。甲板下縦通材は圖の様に艙口縁板の下端に  $380 \times 100 \times 100 \times 10.5/16CH$  を平に取付け、更に其下面に  $380 \times 21$  の冠板を取付けて艙内を

貫通し、兩端は艙端の横隔壁に取付けてある。又倒止肘板は梁 1 本置に取付けてある。

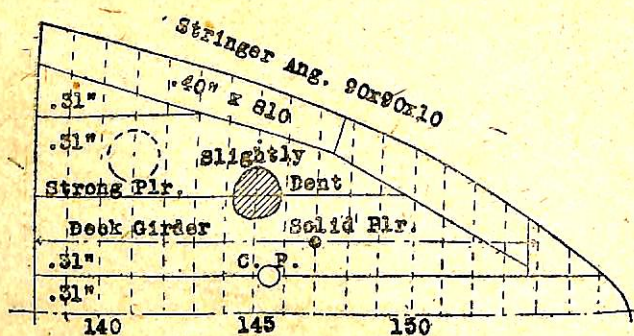
今度の故障で艙口端梁や艙口縁板は何ともなかつたが、冠板を持つて居る溝形材は倒止肘板に押されて甲板と同じ様に彎曲垂下して居た。即ち  $380$  の溝形材に  $380 \times 21$  と云ふ様な冠板まで付けて見ても、圖の様な配置では縁板の面材としては十二分に有效であるが、甲板下縦通材としては餘り有效ではなさ相に思はれる。要之縁板は充分強力であつたが、縦通材や半梁 ( $230 \times 80 \times 80 \times 9.5/12CH$ ) が弱かつた。同時に第 73 圖にある様に梁と共働すべき肋骨との取合や甲板間肋骨等も不充分であつたと見ねばなるまい。艙口端梁や其兩舷の特設肋骨には異狀がなか

つたことから考へると、艙口四隅の梁柱を省略したことに対しては此艙口端梁と特設肋骨で充分補強の効果を奏して居たと云ふことが判る。

此遭難で梁枝の肘板にも損傷が出来たが、ソレは第73圖 AB である。本船の肋骨は甲板間では溝形材の主肋骨(235×90×90×11CH)は1本置に上甲板迄延長され、其間の甲板間肋骨(230×90×11A。之れは主肋骨溝形材の一邊を切取つたものらしい)が挿入されて居り、肘板は何れも680×510×12で、圖のAが主肋骨の梁枝、Bが甲板間肋骨の梁枝取付である。スケッチで見る通り、Aの方では肘板が弱くて腰を折り、Bの方では肋骨のウエツプが弱くて腰を折つて居る。即ちAの方では肘板を曲縁するか、或は肘板を強くしたならば梁の抵抗力は増大されたいが、Bの方では肋骨の形の釣合が悪から、肘板を強くして見ても何等の効果はないことになる。結局梁だけ強くても肋骨や肘板が弱くては梁の強味を發揮することは出来ないと云ふことになる。

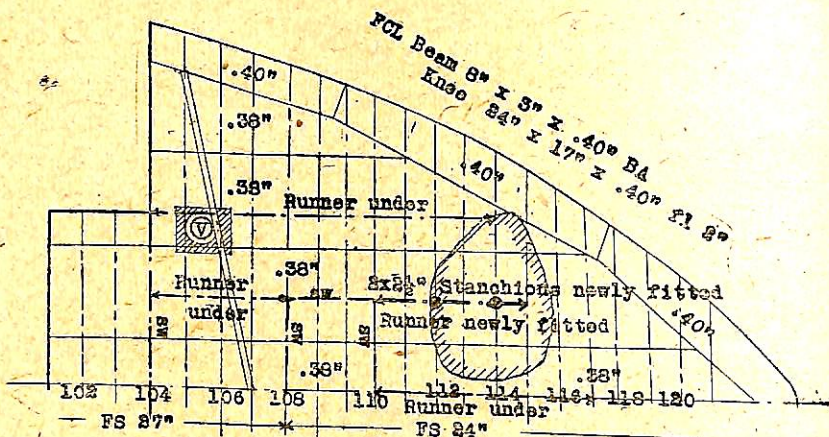
本船の甲板間肋骨の様に230×90と云ふ風に兩脚の釣合が取れて居ない山形材は計算面のI/Yは

FORECASTLE DECK PLAN



Beam: 150x90x9 A, Space: 610 (141-Stem) 685 (140 & 'aft)  
Beam Knee: 400x400x9, 40 flgd.

第71圖 船首樓甲板の陥没 (四)



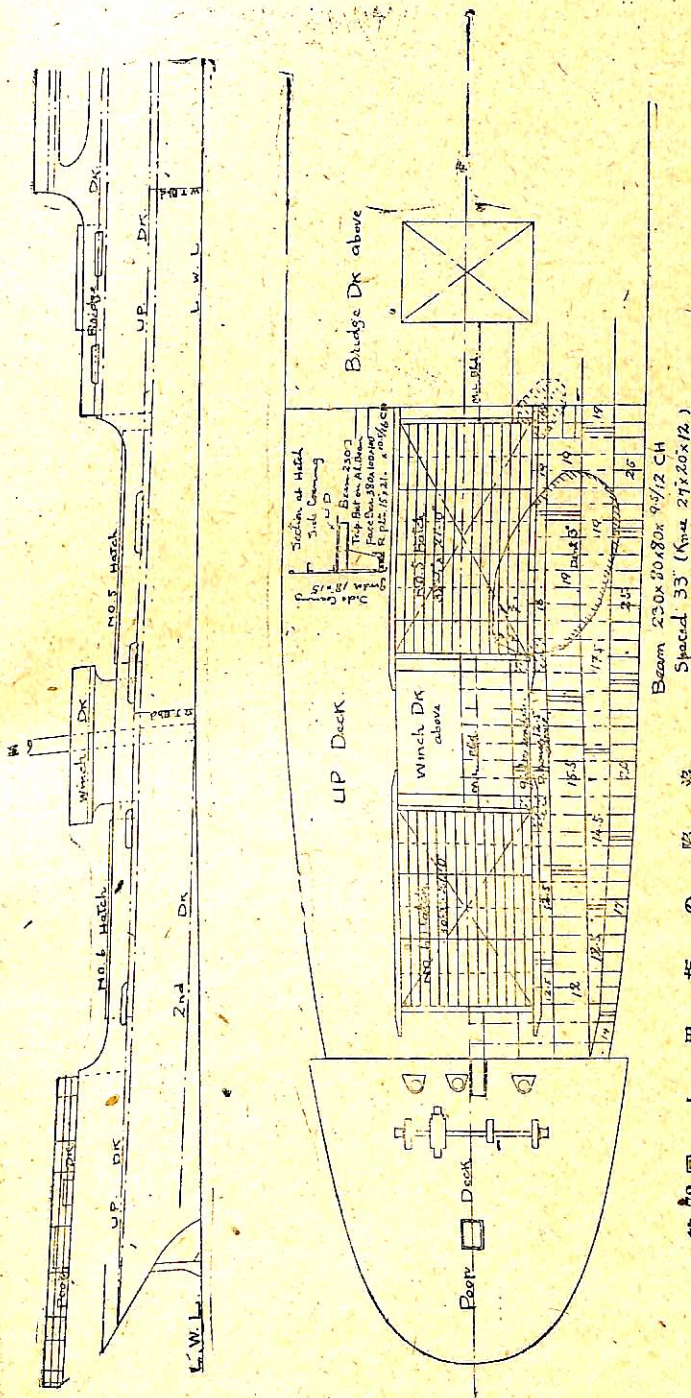
第70圖 船首樓甲板の陥没 (三)

充分強いかも知れないが、實際使つて見ると125×90又は130×90の山形材とタイシク違ひはないもの様である。

型材の形が不釣合の場合充分其効果を擧げ得ないことは本船に限つたものではない。例へば先年遭難した寶洋丸の損傷を見ても判る。即ち同船の船底縦肋骨は17\"×4\"×4\"×.66/.68\"CHであるが、船が坐礁して船底に大凹傷が出来た場合、此縦肋骨は餘りに深くウエツプが薄い爲めに、溝形材全體としての力を發揮する前に容易にウエツプの腰が折れて充分抵抗力を發揮せず終つた形跡が顯著であつた。又最近遭難した五隆丸(2900噸、一年)の船首艙肋骨が同じ様な缺陷を表はして居る。即ち第74圖の通り肋骨は150×75×6.5/10CH

であるが肋骨は10耗である爲めに、外板が岩で凹入されると一番薄い肋骨のウエツプが最先に腰を折つて居り、其御蔭で肋骨其他は不關焉とすまして居る。以上は外物に當つて無理に弱點を曝露したものであるが、拓生丸(3500噸、21年)に起つた現象は自然現象に據るものである。此船は1920年米國で建造され最近輸入されたものであるが本船の船首隔壁に使つてある防撓材は12\"×3½\"×3½\"×¼\"CHと云ふもので本來は建築用の溝形材と思はれ特にウエツプが薄い型材であるが、永年苦

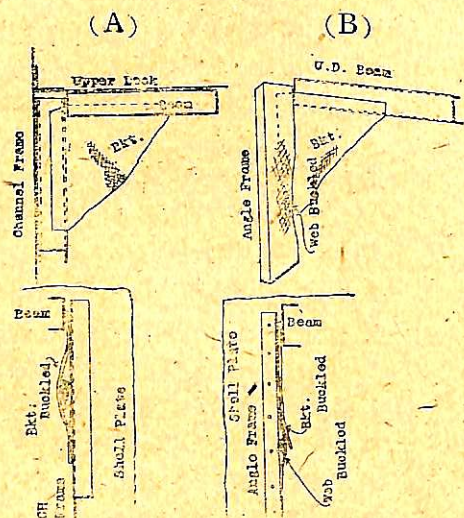




第72圖 甲板の陥没

勞した結果か此ウエツプは殆ど全部腰が折れ甚しいものは龜裂さへ出來て居る。即ち單に防撓材として働いて居ても隔壁に來た迫力が溝形材全断面に行き互らずにウエツプに集つて、ウエツプが降服した次第である。英國の新標準に據る型材は一體にウエツプが薄くなり過ぎて居る感があるが、今後共充分研究を要する問題だと思はれる。

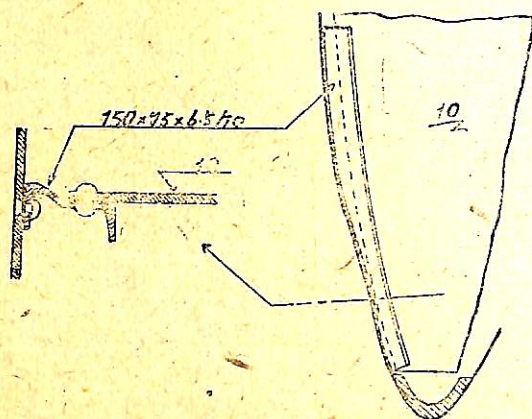
「釣合はぬは不縁の基」型材に限らず各部の釣合と云ふことは構造物に就ては一番大切なことで、構造の研究と云ふことは畢竟するに各部がよく釣合が取れて居るか、如何にすれば釣合が取れるかと云ふことに歸着するものと思ふ。此點から考へると第72圖或は第73圖の構造に就ても一考すべき點がある。即ち梁と肋骨の關係に於て、若し肋骨の配置が強弱一本置で差支へないものならば、梁と肋骨と釣合の取れた強弱の梁を一本置に配置しても差支なさ相であり、反對に梁は肋骨毎に230溝形材が是非共必要ならば、肋骨も梁に釣合ふ様な肋骨でなければ、第73圖Bの様に折角の強梁が其強味を發揮することが出來ないことになる。之れと似た様な事は時々見受けられる。例へば艙口端には非常に強力な梁が使つてあるが、夫れを支へる兩舷の肋骨は外の肋骨と同一な肋骨を其儘使つてある様な場合もある。此點本船では特に強力な特設肋骨を使つてあつて、艙口端梁が充分に其力を發揮した爲め、甲板の故障は艙口端梁間に局限されて居る。他の例としては甲板下縦通材は非常に強力であるが、其兩端を隔壁に取付く所では格段の注意が拂はれず、並みの防撓材其儘の場合も時々見受けられるが、釣合の取れないことである。



第 73 圖 梁枝肘板の損傷

### 50 曝露甲板陥没の原因

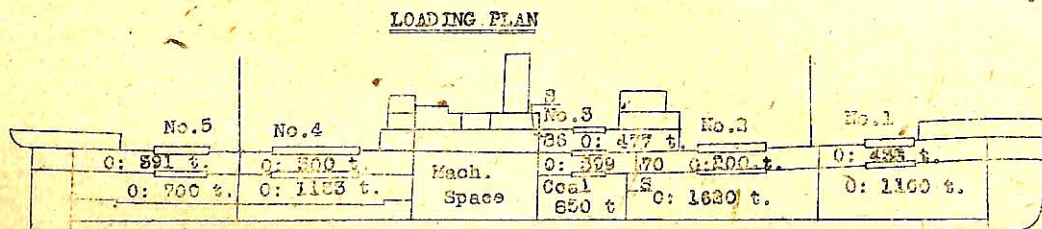
或船の曝露甲板は陥没するが、夫れと同等或は幾分夫れ以下と思はれる甲板でも、必しも故障を起すものとは限らない。其適例は前項第72圖である。船員の話に依れば此損傷を生じた時、波は船橋樓甲板に殺到し、夫れが後方の上甲板に瀧の様に轉落した刹那に損傷が出来たもので、タツタ一波でやられたと云ふことである。即ち上甲板に殺到した水は一度は船橋樓甲板に打上げた水其物であるが、此水は上甲板よりも弱い船橋樓甲板には故障を起さず、夫れより強力な上甲板に故障を起して居る。尤も兩甲板の間には約7呎の高の差があるから、船橋樓甲板に與へた壓力よりも上甲板に與へた壓力の方が高の差だけ大きかつたか



第 74 圖 船首肋骨の腰折を示す一例

も知れないが、然し波が船橋樓甲板に來た時も決して靜かに來た理ではなく、大洋で自由自在に狂ひ廻りながら飛込んだものであるから、其波が持つエネルギーが果して水高7呎で落下する上甲板上の水の持つエネルギーより甚しく弱いとも考へられない。

之れは兩甲板間の高に依るものではなく、主として水が持つ運動量と船が動揺する週期に關係するものと考へられる。即ち船が揉まれて縦動揺、主として上下動を爲すときの週期が、波の週期とは一致しないが餘程近いものであり、夫等が時々共鳴して豫想以上の壓力が出来るのではあるまいか、具體的に云へば波が船橋樓甲板に襲來して甲板に壓力を加へた瞬間、船の其部分は上昇運動の初期であつて其速度は比較的小さかつたが、其水が轉進して上甲板に落下し其最大壓力を加へる瞬間、船の其部分の上昇速度が又最大となつて之れと反對に働いた爲め、兩者は正面衝突をして



Mangan Ore: 6758 t. Scrap Iron: 156 t. Coal: 850 t. Total: 7764 t. & some water &c.  
Mn Ore is estimated 18 cubic ft. = 1 t.

第 75 圖 第二甲板の陥没 (A) 積荷圖



第75圖 (B) 横付圖

前項の様な損傷を起したものと思はれる。此事は第66圖第68圖第69圖第70圖等でも窺はれることで陥没した部分必しも最弱所でないことから歸納することが出来ると思ふ。又同じ構造で同じ航路を航海して居る船の内で、故障を起す船もあり、

起さぬ船もあると云ふことも、同様に説明出来ると思ふのである。

要之現在造船規則の安全率は斯様な動的荷重までは考へてない様であるから、今後共不幸な船には此種故障が起り得るものと思はれる。

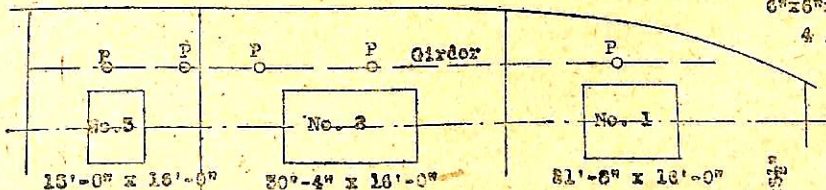
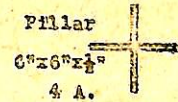
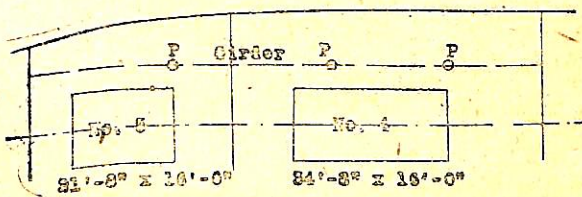
51 第二甲板の陥没

彼南丸 (5200噸、二十五年) が印度で第75圖Aの様に満俺礮石を満載して歸港したところ、第二甲板が主として艙口周邊で次表の様に陥没して居た (表中ABC等は第75圖Cに據る)。

| 場所 | A          | B    | C    | D    | E    | F    | G    | H    |
|----|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 艙口 |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 一番 | (吋=テ)<br>0 | 0    | 0.25 | 1.5  | 1.63 | 1.13 | 1.33 | 1.5  |
| 二番 | 1.25       | 1.0  | 2.0  | 0.63 | 1.63 | 0.75 | 0.63 | 0.5  |
| 三番 | 0.25       | 0.5  | 0.75 | 0.5  | 0.75 | 0    | 1.0  | 0.75 |
| 四番 | 0.5        | 0.63 | 1.13 | 0.75 | 0.75 | 0.88 | 0.33 | 0.75 |
| 五番 | 3.88       | 3.33 | 3.0  | 6.0  | 6.0  | 3.0  | 2.25 | 3.75 |

ARRANGEMENT OF HATCHWAY, (D)  
PILLAR & GIRDER

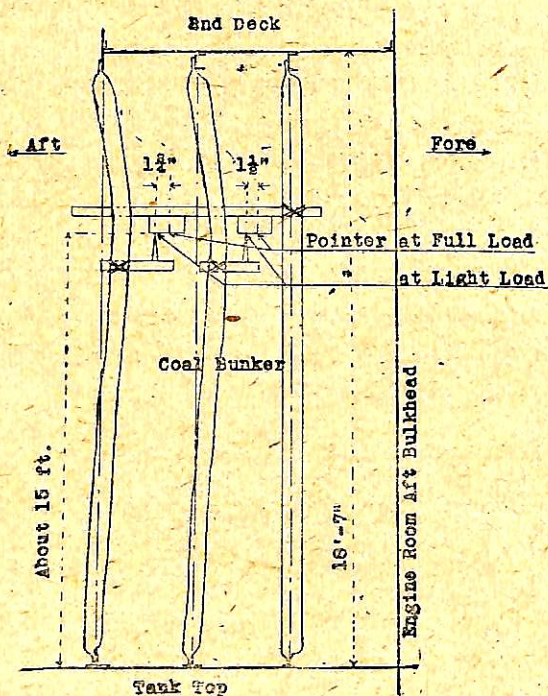
(C)



SECTION OF GIRDER



第75圖 (C) (D) 構造圖

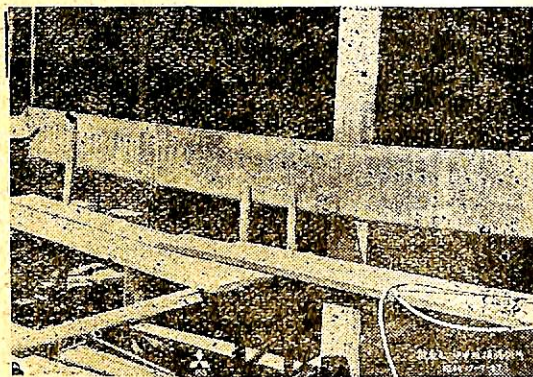


第 75 圖 (E) 梁柱彎曲圖

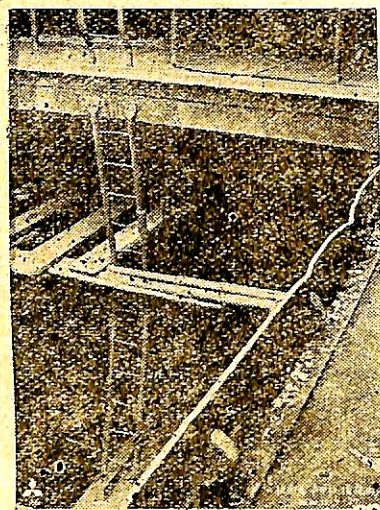
其實況は第75圖FG寫眞の通り。

本船は英國ラッセル會社で出来た仕入船であるから餘り上出来の船とも思はれず、縦通材や梁柱又は艙口縁材の構造配置等も第75圖Dの様に日本船とは随分趣が違つて居り、加之25年の老齡船であるから現状は相當疲れて居たもので、艙口周邊は上表の通り各艙共陥没して居たけれども、第三番及び第五番以外のものは果して此時陥没したものか、前から陥没して居たものか明瞭ではない。本船で滿俺礦を積んだのは此時が初めてで船員も不案内な上に荷役の都合が非常に悪くて荷均しが出来ず、積付が第75圖Bの様になつてしまつた相である。ナニセヨ18立方呎で1噸もある様な重い礦石をBの様に積んだのでは相當コタへたものと思はれる。

寫眞Fで見るとこんな積付をする場合には艙口縁材の中央に強力な丸太か角材の假柱を立てる常識は間違つて居ない様である。又寫眞Gで見ると梯子が曲つて居るが、此梯子も序に今少し丈夫なものにして置いたならばコンな場合には充分御役



第 75 圖 (F) 艙口側縁板の垂下圖



第 75 圖 (G) 梯子屈曲圖

に立つたらうと思はれる。寫眞Gで見ると船の中心線に丸柱(4吋徑)が軸路に取付けた長い山形材の上に挿入され居るが、寫眞に見へない反対側には此山形材が短く2呎位に切つてあつ

た爲め、山形材は軸路頂板に喰込んで下の防撓材まで押曲げられて居た。之れで見ると孤立した丸柱も長が餘り長くなければ相當の抵抗力があり、上下取付にも相當の注意が必要であることが判る。之れと反對の結果を現はしたのは第75圖Eの丸柱で、此柱は6.5吋徑であつたが、長が長過ぎた爲めか圖の様に曲つて餘り抵抗した形跡が認められない。此柱には圖の様に遭難後目盛と指針が取付けてあつたが此指針は滿船時と空船時との間の相違を示して居る。之れは何を意味するか、第二甲板以上の積荷を揚げた爲めにコレだけ第二甲板が復舊したと解釋するだけでは、何だか物足りない様な氣がする。

(續)

# 船用内燃機関と其の取扱ひ (18)

## 第二編 各 論

### 我が國に於ける代表的機関

東京高等商船學校教授 鴨 打 正 一

## 第十二章 M.A.N. 機 關

### 1. M.A.N. 機関の發達

通稱 M.A.N. なる言葉は獨逸のアウグスブルグ機械製造會社 (Maschinenfabrik Augsburg) と ニュールンベルグ機械製造會社 (Maschinenfabrik Nuremberg) とが合併して、Maschinenfabrik Augsburg—Nuremberg なる會社が出来たが、其の頭文字を一字宛採つて所謂 M.A.N. なる略稱が用ひられる様になつたものである。

デーゼル機関が1890年末にデーゼル博士に依つて案出せらるゝや、當時の M.A.N. 社の社長ハインリッヒ・ブーツ氏との間に之が實現に關する交渉が開かれ、其の結果 M.A.N. 社はデーゼル機関の製作權を獲得したが、其の代りに實驗機関を製作するの義務を負ふことになつた。この契約が成立するや1893年8月に最初の實驗機関が完成してゐる。尙同機関は四サイクル式で空氣壓搾機を必要としない無空氣噴射式機関であつた。

實驗の結果は残念ながら事故を起しうまく運轉しなかつた。然しこの實驗に依つて空氣を壓縮すれば燃料油は自然着火をなし得るものであることが立證せられ、デーゼル博士は之に依つて大いに勇氣を得たとの事である。

1895年色々と研究の結果第二の實驗機関が製作された。この機関は最初の機関同様四サイクル式ではあるが、今度は空氣噴射式機関とした。この實驗も色々と不満足な點が多く、デーゼル機関の信頼性を認める迄にはゆかなかつた。

第三の實驗機関が1897年初めにアウグスブルグ工場に於て製作せられた。この實驗機関はデーゼル博士自身の設計に依る四サイクル單筒機関で、實驗の結果は漸やく成功し熱効率 25.2% の成績を擧げ得たと言はれてゐる。其の後引續き幾多の研究を重ね努力の結果、同年夏頃アウグスブルグ工場に於てデーゼル機関の濫觴とも稱すべき軸馬力 20 の實用機関が製作され、其の翌年には軸馬力 60 の實用機関が完成してゐる。

更に1903年には反轉式船用デーゼル機関の製作に開始し、1905年から其の翌年にかけて軸馬力 300 の船用機関 4 基を製作してゐる。

爾來 M.A.N. 機関は陸に海に長足の發達をなし、大馬力機関の要求に應ずべく最初の四サイクル式機関は二サイクル式機関の研究となり、低速機関より高速機関へ又單動機関より複動機関へと進んだ。

船用高速機関の研究は優秀なる潛水艦用機関の製作となり、又複動機関の研究は他の諸機関より遙かに早くから行はれた關係上、M.A.N. 社は早くから大馬力の船用機関を製作し出してゐる。

以上の様に M.A.N. 社はデーゼル機関に關しては最も古い歴史と經驗とを有する製作者で、其の製作機関の優秀性は廣く各國に認められ、今日では其の製作權を得て同型機関の製作をなすつゝあるもの多く、我が國に於ては株式會社川崎造船所及び三菱重工業株式會社横濱船渠が同型機関の製作權を有するものである。

## 2. M. A. N. 機関の型式

### A. 四サイクル単動機関

#### 1. 空気噴射式十字頭機関

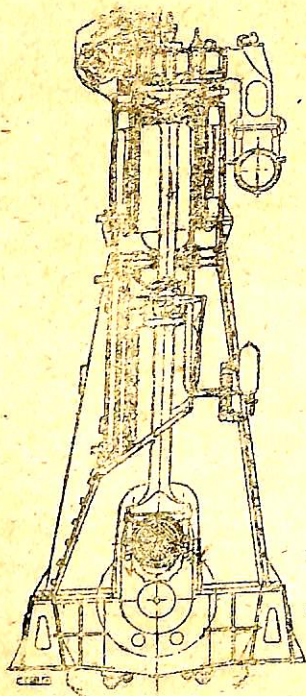
M. A. N. 機関は他機関より逸早く無空気噴射式に轉向せるもので、今日に於ては空気噴射式機関は只過去の存在として考ふべきものではあるが今第192圖に就いて説明してみよう。

架構はA字型架構を採用し引張棒に依つて気筒蓋と礎板とを連結す。

カム軸は気筒蓋直に設けられる爲め押棒を用ふることなく、カムの作用に依つて瓣挺が直接燃料油瓣を開くものである。

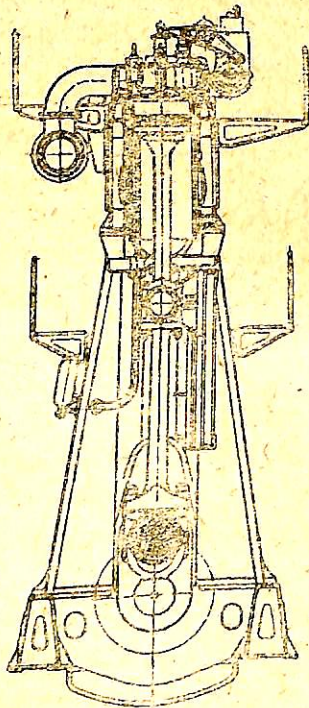
尙カム軸は反轉の際には機関の前後方に移動するものである。

空氣壓搾機は機関の船首端に設けられる場合が多いが、場合に依つては中央部に設けられることもある。気筒蓋の下部には仕切りが設けられ冷却水が高温度の部分を速やかに流れる様工夫せられ



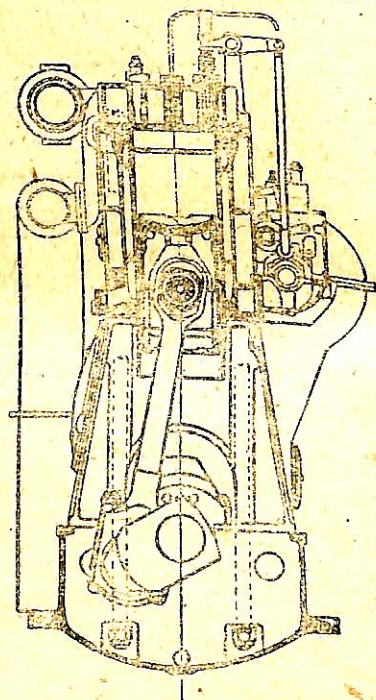
第192圖

空氣噴射式四サイクル單動機関



第193圖

無空氣噴射式四サイクル單動機関



第194圖

無空氣噴射式四サイクル筒型機関

てゐる。

#### 2. 無空氣噴射式十字頭機関

第193圖はこの型式の機関を示すもので燃料の噴射法を除けば、大體の構造は空氣噴射式十字頭機関と變りなく、小型の筒型機関と大型複動機関の中間出力に對してこの型式の機関が使用されるもので、軸馬力に於て1,500~3,000程度の出力を目標として製作される。

故にこの中間出力に適合する様に回轉數も100~140程度に定められるので震動も少なく、又十字頭機関なる爲め筒型機関に比べて氣筒の摩擦も少ない特徴がある。

#### 3. 無空氣噴射式筒型機関

この型式の機関は小馬力用機関として小型船の推進機関、又は各種用途の補助機関として今日廣く用ひられつゝめるもので、大體軸馬力に於て50~2,500程度の要求に應じ得るものである。

第194圖に示すものはこの型式の機関の斷面圖である。この機関も圖に示す様に氣筒蓋と礎板と

は引張棒に依つて連結されるものである。小型の場合には気筒と架構とは同一鑄物として一體となし、大型の場合には別箇に製作して螺釘締めとす。

カム軸は機關の中央高位に設けられクランク軸から齒車装置に依つて動かされる。

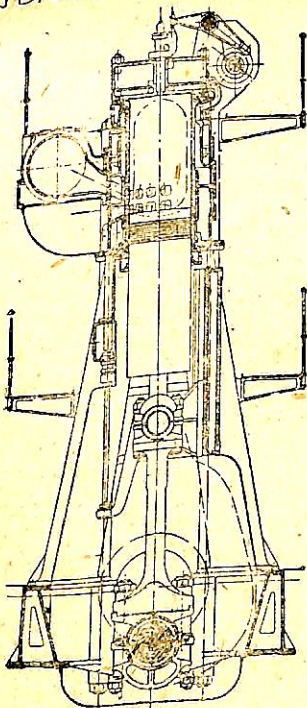
回轉數は比較的速く大體 200~500 程度である。尙ピストンはクランク室より取出し得るもので、取出しに當つては氣筒蓋を取外す必要はない。

尙今日ではこの型式の機關には過給器を使用するものであるが、M.A.N.社に於ても第195圖に示す様な過給器附機關を製作しつゝある。

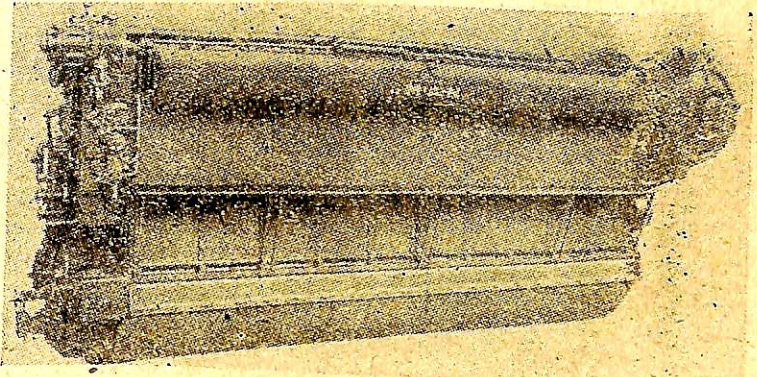
### B. 四サイクル複動機關

大量機關の要求と共に M.A.N. 社は他の内燃機關製作者に率先して複動機關の研究に乗り出してゐるが、最初は四サイクル複動機關の製作に努力したものである。即ち1908年には小型ではある

が横型の四サイクル複動機關を製作し實用に供してゐる。其の後數年1913年には早くも一筒當りの軸馬力1,000と云ふ大馬力の四サイクル複動機關を完成してゐる。この様にして當時としては他に比類なき大量のものを作成し、1914年迄に大小合計26基の四サイクル複動機關を製作してゐるが、之等は凡て陸上用機關で其の多くは横型であつた。



第 196 圖 空氣噴射式二サイクル單動機關



第 195 圖 過給器付四サイクル筒型機關

以上の様に M.A.N. 社に於ては四サイクル複動機關を製作しては見たが、この型式の機關は比較的製作費高く燃料油の消費量も割合に多いので遂に其の製作を斷念し、之に代つて二サイクル複動機關の製作に専念することになつたので、獨逸海軍に多少使用せられたものを除けば、船用としては四サイクル複動機關は全然用ひられてゐない。

### C. 二サイクル單動機關

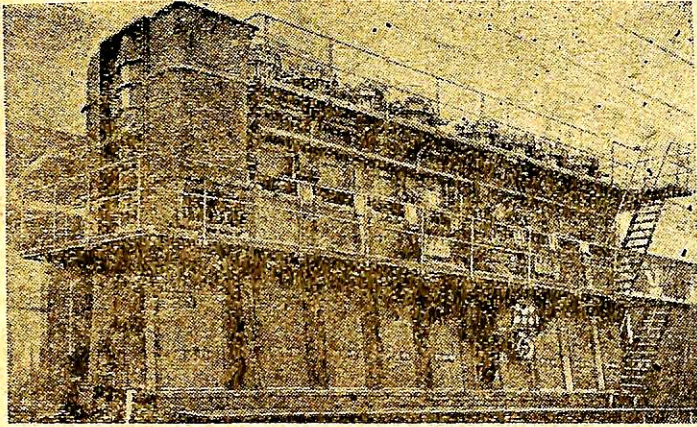
#### 1 空氣噴射式十字頭機關

第 196 圖はこの型式の M.A.N. 機關を示すもので、其の特徴は筒内の掃除法にある。即ち多くの二サイクル機關に於ては筒内の掃除作用に當つては開口掃除法 (Port scavenging) を採用するもので、其の際には氣筒中心に對して排氣孔と空氣孔とが向ふ様にするのが普通であるが、M.A.N. 二サイクル機關に於ては排氣孔及び空氣孔を氣筒の同一側に設けるものである。

尙其の他簡単に構造に就いて説明すれば、この機關は四サイクル機關の場合同様 A 字型架構上に氣筒を固定するもので、氣筒蓋は引張棒に依つて礎板に連結してゐる。又氣筒蓋は下部に冷却板 (Cooling Plate) を設けて冷却水の流れを速くし冷却効率の増加を計つてゐる。

ピストン冷却水は伸縮嵌合管よりピストンへ送られるものであるが、滴水水がクランク室内に落ちない様に、衛帶部は架構内に設けた小室内に隔離せられる。

カム軸は氣筒蓋横に設けられ多くは齒車及び垂直棒を介してクランク軸より動かされるものであ



第 197 圖 無空氣噴射式二サイクル單動機關

るが、場合に依つては連鎖装置が用ひられることもある。而して反轉はカム軸移動法に依るものである。

### 2. 無空氣噴射式十字頭機關

二サイクル單動機關に無空氣噴射法が採用される様になつたのは複動機關より後で1931年のことである。

第 197 圖はこの型式の最新型機關を示した寫眞圖である。大體の構造は空氣噴射式と同様で、圖に示す様に掃除空氣ポンプは機關の船首端に直結せられてゐる。又反轉の際には燃料油ポンプ軸を廻して燃料油の噴射時期を變へるものである。

### 3. 無空氣噴射式筒型機關

小型機關として四サイクル機關同様二サイクル式に於ても筒型機關が製作されつゝある。

この型式の機關は比較的最近の設計で直接推進機關として用ひられる場合には、多く減速装置を用ふるものであるが、大した回轉數でもないから(普通250程度)其の儘使用される場合もある。

掃除空氣は機關直結の回轉式ブローに依つて供給される。尙この機關の特徴の一つは筒型機關の缺點である内筒の摩擦を少くし、十字頭機關の利點を採り入れる爲めに内筒を上下2部分に分け、内筒上部は單にピストン環の摩擦のみを受け、内筒下部で側壓を受ける様に設計せられてゐる。其の結果十字頭機關同様内筒摩擦に依

る瓦斯漏洩が少なく、而も機關の高さや重量が著しく輕減せられるものである。

## D. 二サイクル複動機關

### 1. 空氣噴射式機關

M.A.N. 社製の最初の二サイクル複動機關は掃除瓣を使用するものであつた。然し商船に用ひられたのは開口掃除法に依るものである。

而して空氣壓搾機は機關の中央部に掃除空氣ポンプは機關の船首端に設けられてゐた。

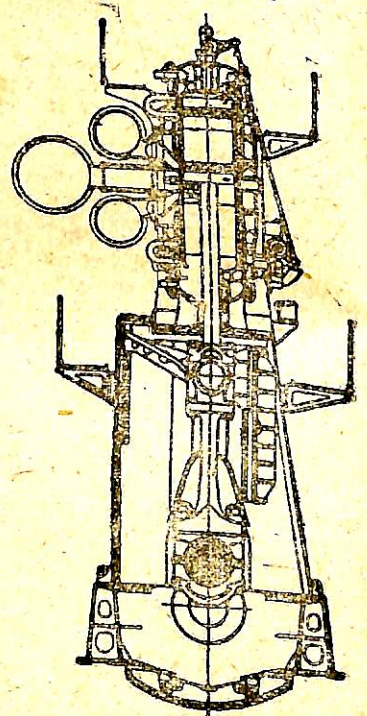
燃料油瓣は上部氣筒に對して一箇を下部氣筒に對して2箇を水平に取付けたものであつた。

然し其の後下部氣筒に對しては4箇の燃料油瓣を使用する様に改められた。之は燃料油を均等に筒内に撒布する目的で改良されたもので、第198圖はこの改良後の機關を示すものである。

### 2. 無空氣噴射式機關

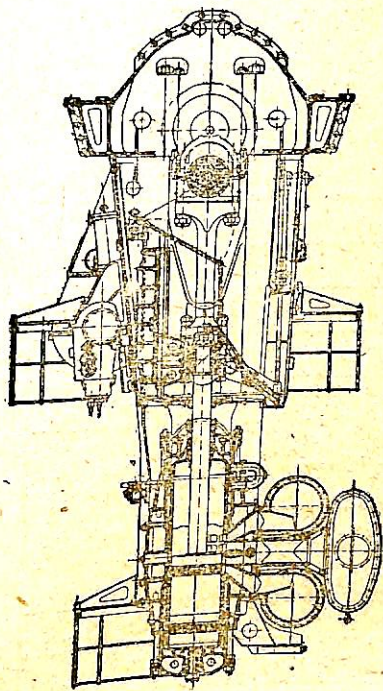
この型式の機關は今日の大型船舶に最も廣く用ひられつゝあるもので、大型になれば船用機關としても一基の軸馬力15,000程度の機關も使用されつゝある。

然し第 199 圖に示すものは筒徑600耗、行程1,100耗で回轉數138に於て軸馬力5,500を出し得る7氣筒機關の氣筒切斷で



第 198 圖 空氣噴射式二サイクル複動機關





第 199 圖 無空氣噴射式二サイクル複動機関

大馬力機関と云ふのではないが最新型設計に依る機関である。

内筒は上下 2 部分より成り上部内筒を長くしてこれに下部気筒の排気孔迄設ける。従つて下部内筒は單なる一つの圓筒である。

下部気筒蓋には 2 筒の燃料油弁と空氣起動弁及び安全弁とが各々一箇宛設けられる。之に對して上部気筒蓋には一箇の燃料油弁と安全弁のみで起動弁はない。

反轉に當つては反轉機に依つて燃料油ポンプ軸を動かす。發停装置は機関の中央下段に設けられる。又掃除空氣ポンプとしては機関直結の往復動ポンプが用ひられるのが普通であるが、場合に依つては獨立式のターボ・ブローが用ひられることもある。

第 199 圖は一般商船用機関を示したものであるが、M.A.N. 社に於ては獨逸海軍の艦船用として、高速回轉の二サイクル複動機関を製作してゐる。

豆戰艦として有名なドイツエランド號や其の

姉妹艦で今度の獨逸戰の結果南米で自爆を遂げたグラフ・シュペー號等には、M.A.N. 社製の二サイクル複動機関が使用されてゐるが、之等の戰艦に使用中の機関は軸馬力 7,100 の 9 氣筒機関が 8 基で、總軸馬力に於て 56,800 の大馬力のものである。

### 3. 我が國に於ける製作狀況

神戸の川崎造船所が M.A.N. 船用機関の製作權を獲得したのは大正 9 年のことである。尙昭和 4 年に M.A.N. 社より陸上用及び船用の各型式機関の製作權を獲てからと云ふものは、同造船所は M.A.N. 社より技師を招聘したり、又同造船所より技師及び職工を M.A.N. 社に派遣したりして製作技術の研究に努めた結果、今日に於ては我が國のみならず世界に於ける著名の同型機関の製作者となつた。

之に對して以前の横濱船渠株式會社、今日の三菱重工業株式會社横濱船渠も我が國に於ける古くからの M.A.N. 型機関の製作者で、初めは船の推進機関として四サイクル單動機関を小型船に据付けたものであるが、其の後大型船舶用機関として第 8 表に示す様に川崎造船所と共に數多くの二サイクル複動機関を製作しつゝある。

M.A.N. 二サイクル複動機関は其の型式を説明するに當つて述べた様に、以前は空氣噴射式機関であつたが、我が國で大型船に使用し始めた昭和 4 年頃には既に無空氣噴射式機関時代となつてゐた關係上、日本船に使用中の M.A.N. 型二サイクル複動機関は全部無空氣噴射式機関である。

日本船で初めて M.A.N. 機関を使用したのは惠昭丸と云ふ船で昭和 4 年のことである。この船は舊名を幸和丸と稱した船で、M.A.N. 社製機関が使用せられてゐる。

尙我が國に於ける國産品を初めて据付けたのは關西丸で昭和 5 年に横濱船渠の手に依つて完成してゐる。

尙製作狀況其の他は第 8 表に依つて知ることが出來よう。

第 8 表 我が國に於ける M. A. N. 型機關使用の大型船舶

| 機關の型式<br>完成年度 | 無 空 氣 噴 射 式<br>二 サ イ ク ル 複 動 機 關 | 機關の型式<br>機關の製作者 |
|---------------|----------------------------------|-----------------|
| 昭和 4 年        | 惠昭丸 (舊名幸和丸)                      | M. A. N.        |
| " 5 年         | 關東丸、紀洋丸                          | "               |
|               | 關西丸                              | 横 濱 船 渠         |
| " 6 年         | 富士山丸、霧島丸、良洋丸、鞍馬丸                 | M. A. N.        |
|               | 帝洋丸                              | 横 濱 船 渠         |
| " 7 年         |                                  |                 |
| " 8 年         |                                  |                 |
| " 9 年         | 東亞丸                              | 川 崎 造 船 所       |
|               | 鳴門丸、那古丸、長良丸                      | 横 濱 船 渠         |
| " 10 年        | 新興丸                              | "               |
|               | 極東丸、建川丸、金剛丸                      | 川 崎 造 船 所       |
| " 11 年        | 日本丸、衣笠丸、香久丸、日新丸                  | "               |
|               | 寶洋丸                              | 横 濱 船 渠         |
| " 12 年        | 善洋丸、廣洋丸、海城丸                      | "               |
|               | 君川丸、國川丸、聖川丸、神川丸、第二日新丸、東邦丸        | 川 崎 造 船 所       |
| " 13 年        | 極洋丸、日榮丸、嚴島丸、玄洋丸、金龍丸、金華丸          | "               |
|               | 日章丸、多摩川丸、加茂川丸、山霧丸、山月丸            | 横 濱 船 渠         |
| " 14 年        | 淀川丸                              | "               |
|               | 國洋丸、東榮丸、健洋丸                      | 川 崎 造 船 所       |
| " 15 年        | 神國丸、宏川丸                          | "               |

4. 各國に於ける製作狀況

既に述べた B. & W. 機關及び Sulzer 機關と共に世界の三代表的船用機關として M. A. N. 機關も亦第 9 表に示す様に、其の製作高を見れば盛んなるものがある。殊に近年 5, 6 年この方の製作高は著しい増加振りである。尙この機關として我が國の場合は既に第 8 表に於て示した様に凡てが無空氣噴射式二サイクル複動機關であるが、各國に於ける狀況を見てもやはり最近では複動機關が廣く用ひられつゝある。

従つて一基としての軸馬力に於ては相當に大馬力の機關もあるが、多く貨物船や油槽船に用ひられ大型客船に用ひられるものは比較的少ない關係上、第 10 表に示す様に總噸數 15,000 噸以上の大型船ともなれば、M. A. N. 型機關を使用する船は今日迄の處 10 隻程度である。然し内燃機船として世界最大の "Augustus" 號は伊太利製の M. A. N. 型機關を使用するものである。

尙この機關に關しても紙面の關係上これ以上の説明は省略したい。

第 9 表 全世界に於ける M. A. N. 型機關の製作狀況

(總噸數 2,000 噸以上の船舶)

| 年度別      | 同型機關使用船の<br>建造隻數 | 同型機關使用船の<br>總噸數 | 製作機關の<br>總軸馬力 |
|----------|------------------|-----------------|---------------|
| 1924年末現在 | 10               | 56790           | 27250         |
| 1925年    | 12               | 80620           | 39750         |
| 1926年    | 11               | 56620           | 34160         |
| 1927年    | 12               | 101910          | 60200         |
| 1928年    | 16               | 133580          | 64100         |
| 1929年    | 21               | 144930          | 103400        |
| 1930年    | 16               | 139360          | 96030         |
| 1931年    | 26               | 199110          | 111700        |
| 1932年    | 5                | 45600           | 20500         |
| 1933年    | 8                | 67840           | 50450         |
| 1934年    | 13               | 71610           | 59600         |
| 1935年    | 22               | 145410          | 95540         |
| 1936年    | 35               | 269590          | 162300        |
| 1937年    | 50               | 363980          | 235650        |
| 1938年    | 51               | 491100          | 327600        |
| 1939年    | 37               | 272470          | 181960        |
| 1940年    | 不明               | 不明              | 不明            |

第 10 表 M. A. N. 型機關使用の代表的大型船舶

(總噸數 15,000 噸以上)

| 完成年度  | 船名               | 國籍  | 總噸數   | 總軸馬力  | 機關製作者              |
|-------|------------------|-----|-------|-------|--------------------|
| 1927年 | Augustus         | 伊太利 | 32500 | 28000 | Cant. Offi, Savoia |
| 1929年 | St. Louis        | 獨逸  | 17000 | 12600 | Bremer Vulkan      |
|       | Milwaukee        | "   | "     | "     | "                  |
| 1930年 | Lafayette        | 佛蘭西 | 25050 | 18000 | Penhoet & M.A.N.   |
| 1936年 | 日新丸              | 日本  | 16760 | 6000  | 川崎造船所              |
| 1938年 | Wilhelm Gustloff | 獨逸  | 25480 | 9500  | Blohm & Voss       |
|       | Oslofjord        | 諾威  | 18670 | 15800 | M. A. N.           |
|       | Patria           | 獨逸  | 16600 | 18000 | "                  |
|       | 極洋丸              | 日本  | 17000 | 6000  | 川崎造船所              |
| 1939年 | Robert Ley       | 獨逸  | 27300 | 12300 | Howaldtswerke      |

# 商船の機關に就いて

— W. R. H. 1941. märz —

## 概要

次に推進方法（機關と燃料）が船の排水量に如何なる作用をするか考へてみる。排水量方程式を用ひて機關と燃料との重量が船舶の主要寸法に及ぼす影響を詳しく調べて見る。

現在最大のモーター船「ドミニオン・モナーク」（排水量36,800噸）を具體的な例にとつて、最近の二、三の船用推進方法、即ち二行程ディーゼル機關、普通の水筒罐を持つたギヤードタービン、ペロックス罐とギヤードタービンを持つたHD—蒸気装置について比較する。

## I 序説

船の設計にあつて、建造者は規定の要求（載貨噸數、速力等）の制限の下に、最も經濟的な船を與へる様な解答を得ようとする。最適の機關の選擇は船に影響を及ぼす要素の一つである。この選擇は明かに色々な條件によつて支配される。機關の技術上の性質、比較的容積の小さい事、重量の小さい事、運轉に大なる確實性がある事、構造が簡單である事、簡單なる條件等が大切な事である。技術的な熟察と並んで經濟的の因子が又決定的な役割を演ずる。特殊な燃料消費のみならず、船が利益をあげるといふ事が大切な意味をもつてゐる。

最近になつて、明かに、機關の装置の多くの改良された構造が出来て來た。適度の壓力を有する昔の蒸気推進はディーゼルモーターと歩調を保つ事は出来ない。従つて蒸気温熱技術は新しい構造様式をとらねばならない。船用ディーゼルの現代の構造傾向が主に、二行程・複動・高速への移行によつて特長づけられるならば、近代の蒸気推進は高

壓高温によつて、水の強制循環式の新しい罐の構造（ベンソン、レツフェラー、ラ・モント、ブルツアー、ペロックス）によつて又高速のギヤード・タービンによつて代表される。現代の強制循環式蒸気罐は歴史的な原因による名を負つてゐるにすぎない。「罐」はその働きの過程からみれば蒸気發生機械として形造られるものである。

船用機關構造の現今の状態の特長づけるディーゼルモーター推進の増加の結果、ピストン蒸気機關推進の減小を來たした。退去を宣告された古い蒸気ピストン機關の後繼者として技術的發達によつて、目下他のピストン機關即ちディーゼル機關が現はれた。嚴密に云へば、ディーゼル機關はピストン蒸気機關そのものを驅逐したのでなく、むしろ缺陷のある蒸気温熱装置（濕つた空氣、悪い眞空、圓罐等）—その具體的な例は昔の蒸気機關である—が一を除き去つたのである。こゝにディーゼルの偉大な功績があるのである。ディーゼル機關は先例なき燃料消費に終りを告げしめた。現代のHD—蒸気タービン推進は既にディーゼル機關によつて始められた「掃除の仕事」を繼續し、それを進めたのである。

現今の船用推進機關の進歩の方向は、明かに機關の馬力あたりの重量を減小すると共に、機關をより經濟的にする努力におかれてゐる。商船の場合には燃料消費量の最も少くてすむ推進装置が事情によつては、最も經濟的な船を與へない。といふのは、それには個々の要素の經濟的であるといふ事によらないで、むしろ綜合組織即ち完全なる船の經濟的であるか否かによるからである。

出来るだけ經濟的な船を造らうとする努力によつて、間接に出来るだけ小さい排水量の中に利用し得る載貨量を納れる事が、復原力とか、強力と

かのような条件が満されるといふ明白な假定の下に要求された。全部の艤装品をそなへた船體は、例へば貨物の送達にかくべからざる風袋の様なものである。そしてそれを出来るだけ少い材料と勞力で作り上げねばならぬ事は明かである。船の排水量は明かに推進装置によつて非常に影響される。従つて船に最適の機關を用ひる事によつて排水量に多大の節約を得られる。

各種のプロペラ推進が、色々なリポートの中で比較されてゐるが、この問題はその大部分が結局の所、殆ど装置や運轉の費用に關して取扱はれ、色々なプロペラ推進装置は圖で以て容積の變化を解り易く説明されてゐる。比較に用ひられた重量區分や装置の圖は技術的には興味もあり又有益であるとしても、その様な問題の取扱ひ方では推進装置が船の寸法に及ぼす影響を十分に解明する事は出来ない。この問題を純粹に造船技術的な見地から考へる事によつて、解析的な解答を與へよう。

## II 排水量方程式

船の寸法が推進方法に關係して如何に變るかを見るために、機關の重量及び燃料の貯藏量が排水量に及ぼす影響を一般的に調べてみる必要がある。

$$D = \sum_{i=1}^n P_i \dots\dots\dots (1)$$

但 D=排水量  
 $P_i$  = 運轉準備の出來た船の  
 單位重量

なる形で表はされる所謂排水量方程式は明かに船の主要寸法と、各種の重量數・容積數・出力數や消費數の函數である解析的に表はされた主要重量のグループとを關係づける。明かに船の幅Bの三次の方程式である排水量方程式(1)は唯今の實際の設計の要求に充分に應じないので、實際の船の設計に於て第二義的の役割を演ずるにすぎぬ。

模型實驗と造られた船とによつてある主要なる指數を選び、次に計算とグラフによつて船を特長づける量を探し出す事により、船の設計は實際には試索法により行はれる。かくして見付け出され

た資料が規定の設計の要求を完全に満さない場合は、きつかり合ふ迄、經驗による數値と比數の新しい組合せをとり上げて行つて行く。

然し排水量方程式はある個々の問題の船の設計への影響を調べる場合に有効に使はれる。従つて次の如き推定にあつて、船の主要數の間に他の(よりよき)一般の解析的關係がない時は、一層基礎になるものとして排水量方程式は選ばれる。

次の如き記號を用ひる。

L, B, T, H, …… 船の主要寸法、垂線間の長さ、型、幅、吃水、深さ、(米)  
 $D = \rho V$  …… 排水量(噸) (海水に對しては  $\rho = 1.25$  噸/米<sup>3</sup>)

$$\delta = \frac{D}{LBT} \dots\dots\dots \text{方形肥瘠係數}$$

a, b, c …… 比數  $a = L/B$ ,  $b = T/B$ ,  $c = H/T$

k …… 艤装品と屬具を含んだ船殼の單位重量(噸/米<sup>3</sup> LBHに關係してゐる)

p …… 罐、補助機關、パイプ、軸、プロペラ等を含んだ機關の單位重量(噸/軸馬力・時)

q …… 補助機關と機關用以外のものを含んだ燃料消費量(噸/軸馬力・時)

d …… 航海距離(哩)

v …… 速力(節)

x …… 航海時間(時)  $x = d : v$

N …… 機關の出力(軸馬力)

$$N = \frac{D^{2/3} v^3}{C} \quad \text{但 } C = \text{アDMIラ ルテイー係數}$$

方程式(1)によつて、合計が排水量となる重量の區分は色々の方法で行はれてゐるが、一般に次の重量の區分が行はれてゐる。

- 1 艤装品と屬具を含んだ船殼
- 2 罐、補助機關、パイプ、軸、プロペラ等を含んだ機關装置
- 3 載貨噸數、即ち貨物+燃料の貯藏量+清水+乗組員+旅客+手荷物+食糧+……+豫

備品

プロペラ推進の構造の排水量に及ぼす影響を調べるために次の燃料の重量を一つの重量のグループと考へる。従つて船の全重量は次の如く分けられる。

(イ) 船殻

$$P_1 = kLBH \quad (\text{噸}) \dots\dots (2)'$$

(ロ) 推進装置

$$P_2 = \frac{p D^{2/3} v^3}{10^3 C} \quad (\text{噸}) \dots\dots (2)''$$

(ハ) 燃料

$$P_3 = \frac{q \times D^{2/3} v^3}{10^3 C} \quad (\text{噸}) \dots\dots (2)'''$$

(ニ) 燃料を除いた載貨噸數

$$P \quad (\text{噸})$$

排水量方程式 (1) は展開した形で次の如く書き表はされる。

$$D = k.L.B.H. + \frac{D^{2/3} v^3}{10^3 C} (p + qx) + P_4 \quad \dots\dots (3)$$

この方程式は比數を用ひて、又外板・附加物・を軸臺・船尾管等を排水量の丁度 1% と考へて次の如く書き表される。

$$1.025 \times 1.01 a \cdot b \cdot \delta \cdot B^3 = a \cdot b \cdot c \cdot k \cdot B^3 + \frac{[1.025 \times 1.01 a b \delta]^{2/3} v^3}{10^3 C} (p + qx) B^2 + P_4 \quad \dots\dots (3)'$$

今

$$A = 1.025 \times 1.01 a \cdot b \cdot \delta - a \cdot b \cdot c \cdot k \quad \dots\dots (4)'$$

$$M = \frac{[1.025 \times 1.01 a \cdot b \cdot \delta]^{2/3} v^3}{10^3 C A} \quad \dots\dots (4)''$$

$$P_0 = \frac{P_4}{A} \quad \dots\dots (4)'''$$

とすると

(3)' 式は次の如く三次式で表はされる。

$$B^3 - M(p + qx)B^2 - P_0 = 0 \quad \dots\dots (5)$$

この方程式は、よく知られた排水量方程式であつて、これから船の幅が得られ、従つて又他の主要寸法が前記の比數を用ひて得られる。

排水量方程式 (5) の成り立ちから見て明かな如く、(5) 式から出る船の幅 B は多くの獨立變數の複合函數で一般に次の如き形で表はされる。

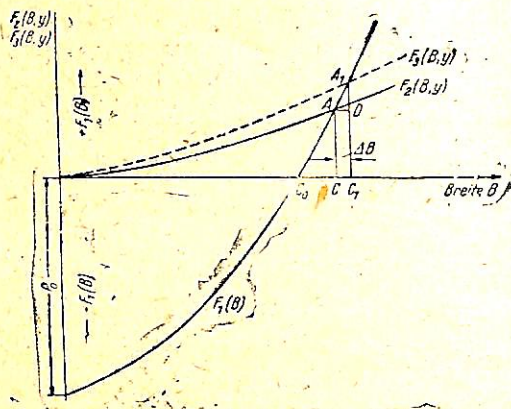


Abb. 1. Kurven der Deplacementgleichung.

$$B = \varphi(a, b, c, k, p, q, x, v, P_4) \quad \dots\dots (6)$$

次に機關の構造の船の寸法に及ぼす影響のみを調べる。この場合、比較するに當つて量 a, b, c, k, P<sub>4</sub> を常數と考へて次の式が得られる。

$$B = f(p, q, x) \quad \dots\dots (6)'$$

この場合 (5) 式中の量 M, P<sub>0</sub> は常數で、方程式の根は、プロペラ推進装置を特長づける因子 (p + qx) によつて影響される事は容易に理解される。三次方程式 (5) の實根は、解析的に表はせないで、次の如くグラフによつて求める。

方程式 (5) の實根は、附圖 1 における曲線の交點によつて表はされる。

$$F_1(B) = B^3 - P_0 \quad \dots\dots (7)'$$

$$F_2(B, y) = MyB^2 \quad \dots\dots (7)''$$

$$\text{但 } y = p + qx$$

かくつてグラフによつて船の幅 B = OC が得られる。船に機關がない場合 (例へば純粹の帆船) は (5) 式に於て二次の項

$$M(p + qx)B^2$$

はなくなる。そして幅 B は

$$B^3 - P_0 = 0$$

なる簡単な三次式の根として得られる。

今船の幅を B<sub>0</sub> = OC<sub>0</sub> とする。(附圖 1) すると幅の増加は (従つて他の寸法も變つてくる) 機關の装置と燃料貯藏量とによつて條件づけられる。

同じ航海時間で y = p + qx を増した他の機關の装置を選ぶと、附圖 1 に於て新しい二次の拋物

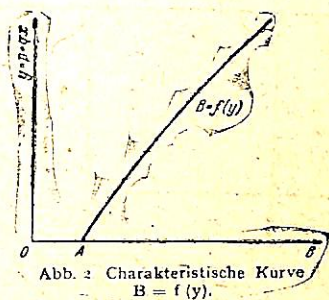


Abb. 2 Charakteristische Kurve  $B = f(y)$ .

線が得られる。即ち

$$F_3(B, y) = M(y + \Delta y)B^2 \dots\dots\dots (7)'''$$

二つの曲線  $F_1(B)$  と  $F_3(B, y)$  との新らしい交点  $A_1$  は新らしいより大きな船の幅  $B = CO$  を與へる。幅の増加  $\Delta B = CC_1$  は不利なプロペラ推進装置を用ひた事に原因してゐる事が分る。新らしい船の寸法は、

$$B_1 = \zeta B,$$

$$\text{但 } \zeta = 1 + \frac{\Delta B}{B}; L_1 = a\zeta B, T_1 = b\zeta B$$

である。従つて新らしい大きくなつた排水量は  $D_1 = \zeta^3 D$

である。この無益の排水量の増加は、全體の營業費の點からは不適當であるが事情によつては、より經濟的な機關の装置—その装置は大きくなつた因子  $y = p + qx$  によつて特長づけられる—に原因してゐる。

### II 推進装置 (機關と燃料) の全單位重量

$y = p + qx$  について詳しく調べて見る。これは 碇/軸馬力 の元を持つてゐて、全單位重量、即ち單位出力あたり、航海時間あたりの重量と馬力あたりの重量とを示してゐる。一定の航海時間と一定速力の場合に、色々の推進装置を持つた船を比較する時には、因子  $y$  は機關を知る値となる。又排水量方程式 (5) から

$$y = p + qx = \frac{B^3 - P_0}{MB^2} \dots\dots\dots (5)'$$

が得られる。

従つて定まつた初期値に對して特性曲線  $B = f$

( $y$ ) が得られる。(附圖 2) この曲線によつて與へられた單位重量に對し、直に之に應じた船の幅従つて他の寸法をそして又重量の區分を見つける事が出来る。

ある定まつた運轉状態で、餘分の重量を生じないためには、出来るだけ  $y$  を減らさなければならぬ。即ち最小の  $y$  の値は最小の船の寸法を與へるのである。船の比數が同じで船を知る目安となる數が違ふ場合に、色々の推進装置を用ひても、 $y$  の値が一定であれば船の寸法は同じとなる。例へば一定の航海距離で一定の速力であつて、 $x$  が一定であれば、ディーゼル船とタービン船を比較する場合に、船の寸法が等しくなる條件は

$$p_a + q_a x = p_t + q_t x \dots\dots\dots (8)$$

(但  $a, t$  はディーゼル推進、タービン推進を示す)

である。

### III 等しい寸法を與へる航海時間

今用ひられた  $y = p + qx$  は座標系に於て、直線となり、縦軸から馬力あたりの重量  $p$  を切りとり、 $x$  軸に對して  $\varphi$  なる傾斜角で交る。そしてその正切は特有な燃料消費  $q$  に等しい。即ち

$$\tan \varphi = q \quad (\text{附圖 3})$$

直線  $AB$  はディーゼルに對するもので、 $CD$  はタービン推進に對するものである。交點  $S$  は横座標  $x_0 = OT$  を與へる。この點は二つの推進装置が同じ寸法を與へる航海距離  $x_0$  を定める。縦座標  $ST$  は二つの範圍を區切る。即ち

$x < x_0$  の時は

$$(p_t + q_t x) < (p_a + q_a x) \text{ であるのでター}$$

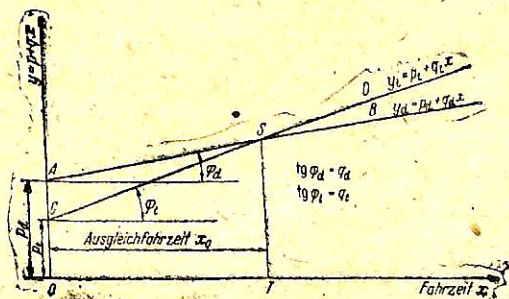


Abb. 3. Einheitsgewicht  $y = f(p, q, x)$ .

ビン推進はディーゼル推進より小さな寸法を與へる。

$x > x_0$  の時は

ディーゼル推進はより小さい寸法を與へる。

等しい寸法を與へる航海時間は(8)式から得られる。

$$x_0 = OT = \frac{p_a - p_t}{q_t - q_a} \dots\dots\dots (9)$$

更に交點 S は、

$$p_1 > p_2 \quad q_1 > q_2$$

ならば等しい寸法を與へる航海時間を定める事は明かである。こゝに添數 1,2 は比較する推進方法を示すものである。

$$p_1 < p_2 \quad q_1 < q_2$$

の場合は、船の寸法に關しては常に 1 の装置におとるから 2 の機關は考へるに及ばない。

この函数は(a)式によつて、重量の差  $\Delta p = p_1 - p_2$ ,  $\Delta q = q_2 - q_1$  に關係して容易にグラフに表はされる。(附圖 4) この線圖は二つの重量の差が判つてゐる時は、等しい寸法を與へる航海時間を與へる。他方この線圖によつて、定まつた航海時間の場合に、相殺しあふ重量の差  $\Delta p$  疋/馬力と  $\Delta q$  疋/馬力.時との關係を見る事が出来る。即ちこの線圖は機關の單位重量の増加  $\Delta p$  に特有な燃料消費の減少  $\Delta q$  を對立させてゐる。その場合  $y = p + qx$  は一定であるので船の主要寸法は變らない。例へば、100時間の航海時間の際に、10疋/馬力なる機關の餘分の重量  $\Delta p$  は 100瓦/馬力.時なる特有の燃料消費量の減少によつて埋合せられる。(A點附圖 4)

### V 幅 の 變 化

附圖 1 に示された幅の變化  $\Delta B = CC_1$  は次の如く計算によつて得られる。微小量  $dy = dp + xdq$  を考へるに、新しい交點  $A_1$  は  $F_1(B) = B^3 - P_0$  と  $F_2(B, y) = MyB^2$  とによつて出來てゐる。その際  $A_1D$  はこの二つの函数の縦座標の増加を示してゐる。即ち

$$A_1D = dF_1 = 3B^2dB \dots\dots\dots (10)'$$

又

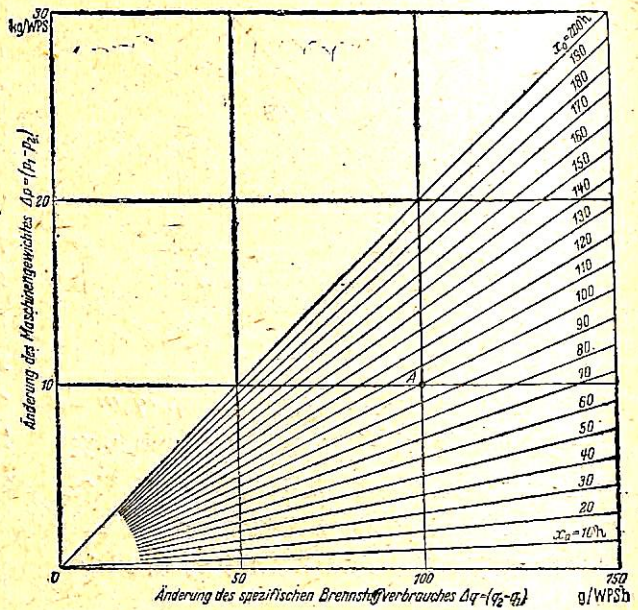


Abb. 4. Ausgleichfahrzeit  $x_0 = f(p, q)$ .

$$A_1D = dF_2 = \frac{\partial F_2}{\partial B} dB + \frac{\partial F_2}{\partial y} dy$$

$$= 2MB y dB + MB^2 dy \dots\dots\dots (10)''$$

(10)''(10)''より高次の微小量を無視して次式が得られる。即ち

$$\Delta B = \frac{MB}{3B^2 - 2My} \Delta y \dots\dots\dots (11)$$

この式は排水量方程式(5)、即ち

$$f(B, y) = B^3 - M(p + qx)B^2 - P_0$$

を陰函数と考へて微分して得られる。即ち

$$\frac{dB}{dy} = \frac{\frac{\partial f(B, y)}{\partial y}}{\frac{\partial f(B, y)}{\partial B}} = \frac{MB}{3B^2 - 2My}$$

$$\dots\dots\dots (12)$$

$\Delta y$ によつて生じた新しい船の幅  $B_1$  は、テイラーの式によつて二次以上の微小量を無視して得られる。

$$B_1 = B + \frac{MB}{3B^2 - 2My} \Delta y \dots\dots\dots (13)$$

この公式は、 $y$  即ち  $p$  や  $q$  がごく僅か變化した場合に、排水量方程式を立てて解かないでも充分正確に新しい船の幅を與へてくれる。

公式(11)又は(12)は、(4)''式によつて  $v^3$  に比



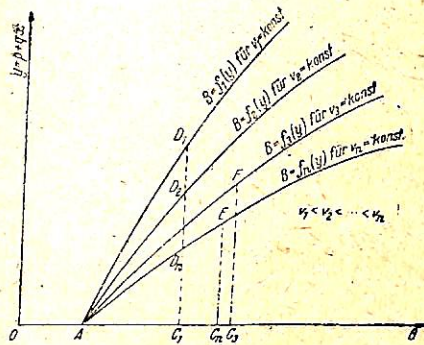


Abb. 5. Schiffsbreite  $B = f(y, v)$ .

例してゐる  $M$  の増加と共に、幅の増加  $\Delta B$  は急激に上る事を示してゐる。即ち速力の大なる船は  $y=p+qx$  の變化に殊に敏感である事を示してゐる。従つてその様な船の機關の装置は、最小の寸法を保ち、材料費を極小にするやうに調べられねばならぬ。

### VI 一般の場合

今迄は船を比較するのに、速力  $v$  航海時間  $x$  従つて航海距離  $d$  を一定の値として、主な場合を考へて來た。然し一般的に各種のプロペラ推進、速力に對して船の最小寸法を調べて見なければならぬ。この場合には排水量方程式 (5) は次の如くなる。

$$B^3 - Q(p+qx)v^3 B^2 - P_0 = 0 \dots (14)$$

こゝに

$$Q = \frac{[1.025 \times 1.01 \text{ ad}]^{2/3}}{10^3 CA} = \frac{M}{v^3} \dots (15)$$

( $A_1, M, P_0$  は前出の通り (4)', (4)'', (4)''' を見よ)

同じ比數、載貨噸數に對し船は (14) 式によれば

$$(p+qx)v^3 = \text{一定} \dots (16)$$

ならば同じ寸法を持つ。(最初の略算ではアドミラルティ係數は一定として考へた)

(4) 式より

$$p+qx = \frac{B^3 - P_0}{Qv^3 B^2} \dots (17)$$

この式は各種の速力に對して、 $B=f(y, v)$  なる

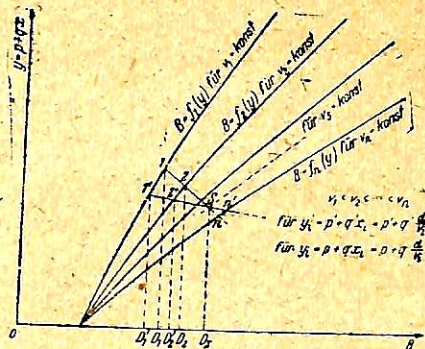


Abb. 6. Schiffsbreite  $B = f(y, v)$  für konstante Fahrstrecke  $d = x \cdot v$ .

曲線の形で都合よく圖示される。こゝに  $y=p+qx$  である。(附圖 5)

この線圖から多くの異つた計算方法は同じ幅  $B = OC_1$  一かくして等しい他の寸法一を與へてゐる事が明かである。即ち

$y = C_1 D_1$  の場合は 速力  $v_1$  で

$y = C_1 D_2$  の場合は 速力  $v_2$  で

同じ寸法を與へてゐる。

點  $D_1, D_2, \dots, D_n$  は一つの直線上にあつて、(16) 式によれば  $yv^3 = \text{一定}$  なる幾何的位置を  $B-y$  座標中に與へてゐる。横座標の初期値は  $y=0$  の時である。即ち  $OA = B_0 = \sqrt[3]{P_0}$  である。

この線圖 5 によつて各種の速力の場合、色々のプロペラ推進に對し並びに  $p, q, x$  の値に對し、船の幅即ち排水量を極小にする機關を見つけることが出来る。例へば  $E$  點は  $y = EC_n$  の場合に、 $F$  點が  $y = FC_3$  の場合に與へるより小さな幅  $B = OC_n$  を與へる。但  $v_n > v_3$

この線圖は、航海距離  $d$  は一定であるが航海時間  $x=d/v$  が變る時に履行はれる計算にあつて便利である。 $p, q$  の定まつた値に對して  $y=p+qx$  は變化する。船の幅は曲線  $B=f(y, v)$  とそれに應じた  $y$  の値との交點によつて得られる。(附圖 6)

曲線 1, 2,  $\dots, n$  はある定まつたプロペラ推進  $y_1 = p + qx_1 = p + q \frac{d}{v_1}$  に相當し、曲線 1', 2',  $\dots, n'$  は別のプロペラ推進  $y'_1 = p' + q'x_1 = p' + q' \frac{d}{v_1}$  に相當する。従つて初めの推進方法に對しては船の幅は  $OD_1, OD_2$  等で別の推進方法に對しては  $OD'_1, OD'_2$  等である。

次の事が容易に分る、即ち交点 S は等しい速力  $v_s$  を與へる。その速力に等しい二つのプロペラ推進は等しい船の寸法を與へる。

交点 S に対して

$$y = y' = p + q \frac{d}{v_s} = p' + q' \frac{d}{v_s} \dots\dots\dots (18)$$

之より等しい速力は

$$v_s = \frac{q' - q}{p - p'} d \dots\dots\dots (19)$$

速力が  $v_s$  の所迄は單位重量が  $y_1$  である推進方法よりも  $y'_1$  の推進方法の方が望ましく、速力が  $v_s$  より大きい時は反對である事が 6 圖から分る。

### Ⅶ 例

一例として現代の最大貨客船「ドミニオン・モナーク」をとつて考へて見る。この船は1939年1月末にロンドン—エジンバラ間の航路にあてられたもので、航海時間は丁度35日で4軸の主機関は各8000馬力の4個の反轉装置のあるツクスフォード二行程對向ピストン機関からなる。

色々のプロペラ推進をとつて比較し、その船の寸法及び排水量に及ぼす影響をしらべて見る。馬力あたりの重量と燃料消費量とは經驗から又は比較によつて得た値から定める。

比較するために使はれるモーター船「ドミニオン・モナーク」は次の如き寸法と運轉の資料を有してゐる。

|          |               |
|----------|---------------|
| 垂線間長     | L=198.1米      |
| 型 幅      | B=25.76米      |
| 曝露甲板迄の深さ | H=14.78米      |
| 吃 水      | T=10.36米      |
| 排 水 量    | $D_0=36800$ 噸 |
| 載貨噸數     | 17600噸        |
| 輕荷重量     | 19200噸        |
| 航海速力     | 19.5節         |
| 最高速力     | 21節           |
| プロペラの廻轉數 | 133 / 分       |
| 最大出力     | 32000馬力       |
| 最大燃料貯藏量  | 5050噸         |

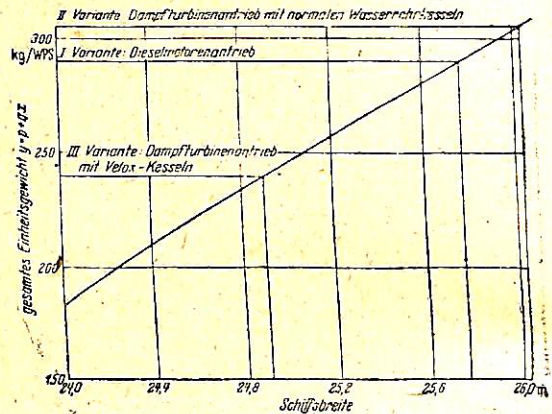


Abb. 7. Charakteristische Kurve  $B = f(y)$ .

最大清水貯藏量 1250噸

之等の主要數値は次の如き關係値を與へる。次の比較の方法はこれに基いてゐるのである。

$$a = L : B = 7.69, b = T : B = 0.403$$

$$c = H : T = 1.425, \delta = 0.675, C = 320$$

この船の機関重量や燃料消費量に關する資料が書物の中にないので、次の様に近似的に求める。

問題になつてゐる船の種類、船殼重量は排水量の40~45%位で單位重量  $k$  は 190~220 斤/米<sup>3</sup> (LBHに關係して) である。比較的大規模な電氣熔接を用ひて作り上げられる現代の船を取扱ふので、 $k=200$  斤/米<sup>3</sup> をとる。それから船殼重量  $p_1 = kabc = 15000$  噸は排水量の約40.8%で上述の範圍に入つてゐる。全プロペラ推進装置は従つて次の様になる。

$$19200 - 15000 = 4200 \text{ 噸}$$

或は排水量の11.4%である。今出された機関重量の百分比は又一般に行はれてゐる經驗値の範圍に入つてゐる。即ち全船體重量の約6~14%である。補助機関・パイプ・推力受け・軸・プロペラ等を含んだ全プロペラ推進の馬力あたりの重量は従つて、 $4200 \times 1000 : 32000 = 130$  斤/馬力である。

補助機関も入れたディーゼル装置と機関用以外の船用とに對する燃料消費量を經驗上から0.190 斤/馬力・時とする。それから持合はせてゐる5050噸の燃料に關係した航海距離は速力  $v$  を21節として840時間になる。

Tabelle I. Berechnung der Schiffsdimensionen und Gewichte.

| Nr.                                           | Gegenstand                                                                                 | Bezeichnung    | Dimension        | Dieselmotorantrieb ähnlich Dominion Monarch |                                       |     | Dampfturbinenantrieb |            |  |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----|----------------------|------------|--|
|                                               |                                                                                            |                |                  | I                                           | II                                    | III | Normale Wasserkessel | Velokessel |  |
| 1                                             | Variante                                                                                   |                |                  | I                                           | II                                    | III |                      |            |  |
| 2                                             | Schiffsart                                                                                 |                |                  | 4-Schrauben Fracht- u. Fahrgastschiff       | 2-Schrauben Fracht- u. Fahrgastschiff |     |                      |            |  |
| 3                                             | Geschwindigkeit (max.)                                                                     | v              | Kn               | ←                                           | 21                                    | →   |                      |            |  |
| 4                                             | Fahrzeit (bezogen auf v = 21 Kn oder d = 17 600 Sm)                                        | x              | h                | ←                                           | 8,40                                  | →   |                      |            |  |
| 5                                             | Tragfähigkeit (außer Brennstoff)                                                           | P <sub>4</sub> | t                | ←                                           | 12 600                                | →   |                      |            |  |
| 6                                             | Volligkeitsgrad                                                                            | δ              | —                | ←                                           | 0,675                                 | →   |                      |            |  |
| 7                                             | Verhältnis L/B                                                                             | a              | —                | ←                                           | 7,69                                  | →   |                      |            |  |
| 8                                             | T/B                                                                                        | b              | —                | ←                                           | 0,403                                 | →   |                      |            |  |
| 9                                             | H/T                                                                                        | c              | —                | ←                                           | 1,425                                 | →   |                      |            |  |
| 10                                            | Schiffskörpergewicht                                                                       | p              | t/m <sup>3</sup> | ←                                           | 0,200                                 | →   |                      |            |  |
| 11                                            | Maschinenanlage-Gewicht                                                                    | q              | kg/WPS           | ←                                           | 130                                   | →   | 70                   | 30         |  |
| 12                                            | Brennstoffverbrauch incl. Hilfsmaschin und Schiffszwecke (H <sub>0</sub> = 10 000 kcal/kg) | q              | kg/WPS           | ←                                           | 0,190                                 | →   | 0,280                | 0,250      |  |
| 13                                            | Gesamtgewicht: Antriebsanlage + Brennstoff pro WPS                                         | y = p + qx     | kg/WPS           | ←                                           | 200                                   | →   | 305                  | 240        |  |
| 14                                            | Admiralitätskoeffizient                                                                    | C              | m                | ←                                           | 25,76                                 | →   | 26,03                | 24,90      |  |
| 15                                            | Schiffsbreite aus der Placementgleichung                                                   | B              | m                | ←                                           | 198,1                                 | →   | 200,4                | 191,5      |  |
| 16                                            | Länge L = aB                                                                               | L              | m                | ←                                           | 10,36                                 | →   | 10,48                | 10,04      |  |
| 17                                            | Tiefe T = bB                                                                               | T              | m                | ←                                           | 14,78                                 | →   | 14,94                | 14,30      |  |
| 18                                            | Höhe H = cT                                                                                | H              | m                | ←                                           | 36 800                                | →   | 38 100               | 33 400     |  |
| 19                                            | Wasserverdrängung                                                                          | Δ              | t                | ←                                           | 0                                     | →   | + 1300               | -3400      |  |
| 20                                            | Δ D gegenüber dem Dieselmotorantrieb                                                       | Δ D            | %                | ←                                           | 0                                     | →   | + 3,5                | - 9,3      |  |
| 21                                            | Δ D gegenüber dem Dieselmotorantrieb                                                       | Δ D            | %                | ←                                           | 0                                     | →   | + 3,5                | - 9,3      |  |
| 22                                            | Maschinenleistung N D <sup>1/3</sup> vs C                                                  | N              | WPS              | ←                                           | 32 000                                | →   | 32 800               | 30 000     |  |
| Gewichtsverteilung in t                       |                                                                                            |                |                  |                                             |                                       |     |                      |            |  |
| 23                                            | Schiffskörper                                                                              | P <sub>1</sub> | t                | ←                                           | 15 000                                | →   | 15 500               | 13 600     |  |
| 24                                            | Antriebs-Anlage                                                                            | P <sub>2</sub> | t                | ←                                           | 4 150                                 | →   | 2 300                | 900        |  |
| 25                                            | Brennstoff                                                                                 | P <sub>3</sub> | t                | ←                                           | 5 050                                 | →   | 7 700                | 6 300      |  |
| 26                                            | Tragfähigkeit (außer Brennstoff)                                                           | P <sub>4</sub> | t                | ←                                           | 12 600                                | →   | 12 600               | 12 600     |  |
| 27                                            | Wasserverdrängung D = Σ P                                                                  | D              | t                | ←                                           | 36 800                                | →   | 38 100               | 33 400     |  |
| Gewichtsverteilung in % von Wasserverdrängung |                                                                                            |                |                  |                                             |                                       |     |                      |            |  |
| 28                                            | Schiffskörper                                                                              | P <sub>1</sub> | %                | ←                                           | 40,8                                  | →   | 40,8                 | 40,8       |  |
| 29                                            | Antriebs-Anlage                                                                            | P <sub>2</sub> | %                | ←                                           | 11,3                                  | →   | 6,0                  | 2,7        |  |
| 30                                            | Brennstoff                                                                                 | P <sub>3</sub> | %                | ←                                           | 13,7                                  | →   | 20,2                 | 18,8       |  |
| 31                                            | Tragfähigkeit (außer Brennstoff)                                                           | P <sub>4</sub> | %                | ←                                           | 34,2                                  | →   | 33,0                 | 37,7       |  |
| 32                                            | Total                                                                                      | D              | %                | ←                                           | 100,0                                 | →   | 100,0                | 100,0      |  |
| Vergleichsrechnung                            |                                                                                            |                |                  |                                             |                                       |     |                      |            |  |
| 33                                            | Froude'sche Zahl F = 0,5144 v / √g L                                                       | F              | —                | ←                                           | 0,245                                 | →   | 0,244                | 0,249      |  |
| 34                                            | Volligkeitsgrad der Verdrängung nach Ayre δ = 1,09 - 1,68 F                                | δ              | —                | ←                                           | 0,678                                 | →   | 0,680                | 0,672      |  |
| 35                                            | Verhältnis L/D <sup>1/3</sup> = (16) / √(19)                                               | —              | —                | ←                                           | 5,95                                  | →   | 5,95                 | 5,95       |  |
| 36                                            | Verhältnis L/D <sup>1/3</sup> nach Posdunine L/D <sup>1/3</sup> = 7,2 (v / √(v+2))         | —              | —                | ←                                           | 6,01                                  | →   | 6,01                 | 6,01       |  |
| 37                                            | Verhältnis L/D <sup>1/3</sup> nach Ayre L/D <sup>1/3</sup> = 3,33 + 1,67 v / √L            | —              | —                | ←                                           | 5,82                                  | →   | 5,81                 | 5,80       |  |

燃料を除いた載貨噸数は 17600噸-5050噸=12600噸となる。

(4)',(4)''式によつて排水量方程式中に用ひられた係数 A と M とは上記の資料によつて次の如くなる。

$$A=1.29 \quad M=0.038$$

従つて排水量方程式 (5)は次の如くなる。

$$B^3 - 0.038(p+qx)B^2 = \frac{12600}{1.29} \dots\dots\dots(20)$$

或は

$$B^3 - 0.038yB^2 = 9800 \dots\dots\dots(20)'$$

特性曲線 B=f(y)はこの式に従つて附圖 7 に示される。この曲線によつて p+qx のあるきまつた値に對して相應した船の幅が得られる。比較する異つた形式として次のものを考へて見る。

- I 「ドミニオン・モナーク」と同様のディーゼルモーター装置。
- II 高速タービンと普通の水管罐（自然循環と油だきのドラム）をもつた蒸気タービン推進蒸気は壓力 30氣壓，溫度 400°C コンデンサーの壓力 0.05 氣壓である。
- III 高速ギヤードタービンとペロックス罐をもつたHD-蒸気タービン装置。蒸気は壓力 60氣壓，溫度 450°C コンデンサー壓力 0.05氣壓

三つの形式のすべてに對して、馬力あたりの重量と燃料消費量が表 I に示されてゐる。(欄11,12を見よ) この値は第一に船體の關係値をかへない場合の機關の各種の重量と燃料との船の大きさに及ぼす影響を示し、記述された比較の方法の結果を具體的に示してゐる。こゝに示された機關の重量や消費量はほぼ現在到達される技術的水準にかなつてゐる。

● 表 I は排水量方程式(20)又は 7 圖から得られる船の寸法を示してゐる。(欄15~18) すべての形式に對して既に明かな如く「ドミニオン・モナーク」と同じ關係値が選ばれた。

33 行から 37 行は基礎となつた方形肥瘠係數 δ

(エヤーの関係式から得られたものである。)並びに實際の設計にあつて初期値として價値があり、又抵抗曲線に於てパラメーターとして役立つ比數  $L/D^{1/3}$  の吟味を含んでゐる。

容易に分る様に、こゝに得られたパラメーター  $L/D^{1/3}$ (35)はポステユイン(36)やエヤー(37)のよく知られた式から得られる  $L/D^{1/3}$  の大きさの中間の値を示し、經驗値とよくあつてゐる。他方  $L/D^{1/3}$ ,  $\delta$ ,  $a$ ,  $b$  の間には

$$L/D^{1/3} = \frac{a}{3\sqrt{\nu\delta ab}} \dots\dots\dots(21)$$

なる關係があるので  $L/D^{1/3}$  は  $\delta$ ,  $a$ ,  $b$ , の値の判定條件として役立つ。その際ポステユインやエヤーの式から得られる  $L/D^{1/3}$  の値は比較する値として役立つ。行6と34と他方35~37の對比から採用された  $\delta$ ,  $a$ ,  $b$ , はよく實際と合ふ事が分る。

表Iから色々の推進方法の場合に排水量方程式によつて規定された如く、船の寸法の間の比較をする事が出来る。ディーゼル推進は形式IIによるタービン推進よりも船に好ましい寸法を與へるが、ペロックス罐を持つたH-D蒸汽推進にはおとる事が容易にわかる。

ペロックス罐の方式では、排水量が3400噸減少する事によつて、最も望ましい解答を與へる。即ち表Iから推定される如く、船の寸法、必要機關出力、船體及び機關の重量は著しく減少する。

排水量方程式から算定された資料は一時的なものであつて、その値は後に整理され、容積又は重量の區分をして吟味されねばならぬ。容積や復原性をくらべて見ると、一時的に得られた數値は計畫の要求を完全に満してゐない事が分る。例へば軽い推進方法のために生じた船の寸法の減少は、旅客の容積が餘りに小さくなる結果となる。従つて船の主要寸法を修正しなければならなくなる。こゝに引用された數値計算は、推進方法が船の寸法又は排水量へ及ぼす影響を示す一問題として與へられたのである。その様な詳しい研究はこの論文の範圍外のものである。従つて設計の記述的研究はやめる。

排水量方程式から得られる船の寸法を初期復原

性に關聯して近似的に吟味して見る。次の如く表はすこととする。

MG=横メタセンターの重心Gからの距離。

MF=浮力中心Fからの重心Gの高さ。

GK=載荷時の重心Gの龍骨上邊よりの高さ。

經驗上  $GK = \zeta T$  とおく  $\zeta = 0.9 \sim 1.2$

FO=浮力中心Fの計畫吃水線下の位置。

するとメタセンターの高さは次の如く表はせる。

$$MG = MF - [GK - (T - FO)] \dots\dots(22)$$

MF, GK, FOに對する値は容易に推算出来る。ノルマンDの式によつて

$$MF = (0.008 + 0.0745\alpha^2) \frac{B^2}{T\delta} \dots\dots(23)$$

計畫吃水線係數はすべての形式に對し「ドミオン・モナーク」に從つて  $\alpha = 0.820$  とする。

$\delta = 0.675$ ,  $T/B = 0.403$  とすると、(23)式は

$$MF = 0.53 \dots\dots(23)'$$

となる。ノ

計畫吃水線からの浮力中心の距離は、ノルマンDの近似式によれば

$$FO = -\frac{T}{3} \left( \frac{1}{2} + \frac{\delta}{\alpha} \right) \dots\dots(24)$$

$\delta = 0.675$ ,  $\alpha = 0.820$  として (24)より

$$FO = 0.44T \dots\dots(24)'$$

(經驗上  $FO = 0.33T \sim 0.49T$  である)

(23)', (24)'を(22)に入れて  $GK = \zeta T$  とおくと

$$MG = (1.09 - \zeta)T \dots\dots(25)$$

三つの形式に對して、假に重心位置を  $\zeta = 0.95$ ,  $0.96$ ,  $1.0$  として考へると、(25)式は

$$\left. \begin{aligned} \text{Iの場合 } MG &= (1.09 - 0.95) \times 10.36 = 1.45 \text{米} \\ \text{IIの場合 } MG &= (1.09 - 0.96) \times 10.48 = 1.36 \text{米} \\ \text{IIIの場合 } MG &= (1.09 - 1.0) \times 10.04 = 0.90 \text{米} \end{aligned} \right\} \dots\dots(25)'$$

大體良い値である。經驗上載貨状態で航海準備の出來た状態では  $MG = 0.6 \sim 0.9$  米であるので、最初の二つの値は寧ろ大きい。然し復原性に充分餘裕をもたせるために  $MG = 2.0$  米 とすることはよくあることである。

減少した機關重量は主に吃水部に影響するので軽い推進方法は事情によつては復原性を減少することは明かである。殊に燃料の消費量は長い航海

の場合復原性を減少させる。この減少は（巡洋艦型船尾・形の定まつた横断面・膨脹等）浮力曲線の形によつても、又大きくなつた初期復原性によつて完全に防止される。

要するに排水量の成り立ちに關聯して二つの競争相手、ディーゼル機と高壓蒸汽推進との間の競争は如何になるか。

蒸汽推進法の一つの缺點は、ディーゼルに比べて燃料消費量の比較的大きい事である。二つの推進方法の將來を一覽するには、(9)式を利用する。

$$x_0 = \frac{p_d - p_i}{q_i - q_1} \dots\dots\dots (9)$$

船用ディーゼルは渾沌の時期に裁きをつけて、 $p_a$ や特に $q_a$ の値は、益々實際的に一定の範囲に近づきつつある。即ち燃料消費量はモーターのみに對しては約 0.150 疋/實馬力・時 で殆ど減少の餘地はない。

現代の高壓蒸汽推進法は未だ發達の餘地はある。今迄の所、最近の強制循環装置を持つた高壓蒸汽推進法は、發電所が經濟的に又運轉の確實の點でまさつてゐる事を保證した後に、漸次商船に採用される様になつた。従て HD—蒸汽推進装置の技術的、經濟的發達は未だ詳しく研究されてゐ

ないので、 $q_i$ や $p_i$ は全然發達してゐない。即ち將來まだまだ小さくする事が出来る。

この二つのプロペラ推進の關係から(9)式によつて $x_0$ は大きくなり、従つて蒸汽推進の競争力は叶へられる事が分る。最も大きな最も速い船にとつて高壓蒸汽タービン推進は依然として重きをおかれるのである。その使用範圍は將來に於て更に多く中間の船に迄も廣げられるであらう。

### 結 論

只今の造船所は多方面の豊富な進歩を示してゐる。その技術的發展の方向は船の構造の改良に於ても又現代の機關裝置に於ても示されてゐる。機關の選擇に對する多くの幾分矛盾した立脚點が屢屢ある。機關や燃料の重量の全くの數的な理解或は機關室や罐室の圖的な純粹的な對照は、機關の裝置に原因する船の寸法の變化を正確に追究するに充分でない。故に排水量方程式を用ひて機關と燃料の船の寸法に及ぼす働きを述べたのである。

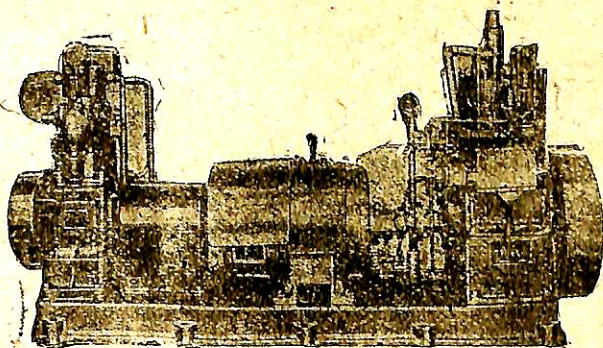
船の寸法に及ぼす機關構造の影響を調べるために數的な實例を排水量 36800 噸の「ドミニオン・モータ」にとつて色々な推進方法に對して比較が行はれたのである。

## 補機はトモノ

ダイナモエンジンと

高壓空氣壓搾機

主ナル納メ先  
海軍省 陸軍省 内務省 農林省 鐵道省 各水産試驗場 新瀉鐵工所 池貝鐵工所 三井物産會社 三井造船會社 横濱造船會社 神戸製鋼會社 川崎造船會社 東京無線電機會社 東洋無線電信會社



海軍省指定工場  
農林省認定工場  
株式會社 友野鐵工所

東京市芝區西芝浦四ノ二  
電話三四四〇〇七二

# 獨逸製高速ディーゼル・エンジン

(The Motor Ship, mar. 1941)

昨年獨逸の某雑誌上に獨逸國に於て造られた高速ディーゼル・エンジンの指導的型式の出力、速度、重量、大きさ、b.m.e.p 及び比容積の要目が公表された。これ等のエンジンの用途は種々多數にのほり勿論船舶用のものも含まれてゐるのである。これらはたとへ複動2サイクル・M.A.N.高速型の如き興味ある型は取除いてあるとはいへ、戰爭勃發までの建造型式の大多數を包含してゐるのである。

是等の詳細は、最近 Society of Automotive Engineers に於てなされた Lieut.-Comdr. Dana, U.S.N. の船用ディーゼル・エンジンについての講演の中に含まれた次の表に示されてゐる。この表により知り得ることは最も輕きエンジンはマイバツハ (Maybach) のピニューヒー式過給機を

有する 640b.h.p. 12 シリンダー型にて重量は b.h.p. あたり 7.9 lb. である。これに最も近接したものは過給機構を有するダイムラー・ベンツ (Daimler-Benz) 型にて 642b.h.p. (1,400 r.p.m. にて) 重量は b.h.p. あたり 9.7 lb. である。123 lb./sq. in. の高き平均實効壓力がマイバツハのエンジンにて用ひられ、而して全ての過給機構を有するエンジンは何れも 100 lb./sq. in. 以上の平均實効壓力を有してゐる。速度は M.A.N. の 220×300 及 300mm×380mm の型は別として 1300乃至1500 r.p.m. の甚だしく制限された範圍内にあり、而して獨逸の設計者は、より高き速度は好ましくないとの結論に到達したことが判明するであらう。

ピストンの速度の範圍は最低 1,670 より 2,010 ft.

| MANUFACTURER         | MODEL   | Cyls | No. Cyls | Bore In. | Stroke In. | Speed R.P.M. | B.H.P. |          | Weight Lbs. | Overall Dimensions Feet-Inches | Displacement Cubic Feet | Piston Speed Ft./Min. | Brake P.E.P. Lb./Sq. In. | Specific Volume Cu. Ft./H.P. |
|----------------------|---------|------|----------|----------|------------|--------------|--------|----------|-------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|                      |         |      |          |          |            |              | Total  | Per Cyl. |             |                                |                         |                       |                          |                              |
| Daimler-Benz         | M830G   | 4    | 12       | 6.450    | 6.640      | 1800         | 246    | 20.5     | 3440        | 13.4 18-1 3/4 5-8 1/2 3-5 3/4  | 1560                    | 1575                  | 84                       | 6.0                          |
| "                    | M8507   | 4    | 12       | 6.450    | 6.640      | 1800         | 270    | 22.6     | 3410        | 13.3 11-1/4 5-3/4 3-1/2        | 1550                    | 1575                  | 78.7                     | 6.4                          |
| "                    | M8508   | 4    | 12       | 6.238    | 7.672      | 1400         | 447    | 37.3     | 5300        | 18.4 3-5/8 3-10 1/8 5-1        | 3000                    | 1750                  | 82.5                     | 6.4                          |
| "                    | M8509   | 4    | 12       | 6.238    | 7.672      | 1400         | 342    | 28.5     | 5200        | 17.7 3-5/8 3-10 1/8 5-1        | 3000                    | 1750                  | 119                      | 6.4                          |
| DAIMLER-Benz         | BV4     | 4    | 12       | 5.118    | 4.940      | 1500         | 180    | 15.0     | 2230        | 10.8 2-7/8 2-7/8 2-7/8         | 1250                    | 1270                  | 79                       | 6.5                          |
| "                    | BV4     | 4    | 12       | 5.118    | 4.940      | 1500         | 272    | 22.6     | 3000        | 12.0 2-9/8 2-9/8 2-9/8         | 1250                    | 1270                  | 79                       | 6.5                          |
| "                    | BV4     | 4    | 12       | 5.118    | 4.940      | 1500         | 892    | 74.3     | 5800        | 15.2 2-9/8 2-9/8 2-9/8         | 1250                    | 1270                  | 79                       | 6.5                          |
| Köppen-Number Davitz | AKM34   | 4    | 12       | 5.118    | 7.680      | 1500         | 372    | 31.0     | 4700        | 17.4 4-2 5-7/8 3-5/8           | 1540                    | 1270                  | 76                       | 6.3                          |
| "                    | AKM34   | 4    | 12       | 5.118    | 7.680      | 1500         | 397    | 33.1     | 4700        | 17.4 4-2 5-7/8 3-5/8           | 1540                    | 1270                  | 116                      | 6.3                          |
| "                    | AKM30   | 4    | 12       | 5.004    | 7.674      | 1400         | 325    | 27.1     | 4500        | 16.7 3-7/8 3-5/8 3-1/2         | 1550                    | 1250                  | 75.4                     | 7.0                          |
| "                    | AKM30   | 4    | 12       | 5.004    | 7.674      | 1400         | 498    | 41.5     | 4500        | 16.7 3-7/8 3-5/8 3-1/2         | 1550                    | 1250                  | 103                      | 7.0                          |
| "                    | AKM22   | 4    | 12       | 5.249    | 2.668      | 1800         | 444    | 37.0     | 5170        | 14.4 3-5/8 3-5/8 7-3/8         | 3230                    | 2010                  | 75                       | 7.8                          |
| "                    | AKM22   | 4    | 12       | 5.249    | 2.668      | 1800         | 643    | 53.6     | 5170        | 14.4 3-5/8 3-5/8 7-3/8         | 3230                    | 2010                  | 112                      | 7.8                          |
| M.A.N.               | W2V3/19 | 4    | 12       | 6.118    | 7.480      | 1500         | 272    | 22.7     | 5410        | 14.9 2-7/8 2-7/8 2-7/8         | 1540                    | 1270                  | 75                       | 6.7                          |
| "                    | W2V3/17 | 4    | 12       | 6.118    | 7.480      | 1500         | 375    | 31.3     | 5600        | 15.8 3-3/8 3-3/8 3-3/8         | 1540                    | 1270                  | 118                      | 6.7                          |
| "                    | W2V3/21 | 4    | 12       | 6.118    | 8.268      | 1400         | 445    | 37.1     | 6250        | 14.3 3-3/8 3-3/8 4-6           | 3690                    | 1930                  | 69.4                     | 6.9                          |
| "                    | W2V3/21 | 4    | 12       | 6.118    | 8.268      | 1400         | 640    | 53.3     | 7500        | 11.7 3-3/8 3-3/8 3-3/8         | 3690                    | 1930                  | 69                       | 6.9                          |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 420    | 35.0     | 5743        | 17.4 4-4 3-1/2 4-2             | 4150                    | 1670/1770             | 75.4/117                 | 11.7/15.0                    |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 495    | 41.2     | 5743        | 17.4 4-4 3-1/2 4-2             | 4150                    | 1670/1770             | 121/117                  | 11.7/15.0                    |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 475    | 40.0     | 5900        | 18.3 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 75.2/117                 | 11.7/15.0                    |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 668    | 55.7     | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 120/117                  | 11.7/15.0                    |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 720    | 60.0     | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 810    | 67.5     | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 910    | 75.8     | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 1010   | 84.2     | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 1110   | 92.6     | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 1210   | 101.0    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 1310   | 109.4    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 1410   | 117.8    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 1510   | 126.2    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 1610   | 134.6    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 1710   | 143.0    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 1810   | 151.4    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 1910   | 159.8    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 2010   | 168.2    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 2110   | 176.6    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 2210   | 185.0    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 2310   | 193.4    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 2410   | 201.8    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 2510   | 210.2    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 2610   | 218.6    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 2710   | 227.0    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 2810   | 235.4    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 2910   | 243.8    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 3010   | 252.2    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 3110   | 260.6    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 3210   | 269.0    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 3310   | 277.4    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 3410   | 285.8    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 3510   | 294.2    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 3610   | 302.6    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 3710   | 311.0    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 3810   | 319.4    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 3910   | 327.8    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 4010   | 336.2    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 4110   | 344.6    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 4210   | 353.0    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 4310   | 361.4    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 4410   | 369.8    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 4510   | 378.2    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 4610   | 386.6    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 4710   | 395.0    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 4810   | 403.4    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 4910   | 411.8    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 | 4    | 12       | 5.569    | 11.820     | 850/900      | 5010   | 420.2    | 6042        | 14.5 3-5 3-7/8 4-6             | 3560                    | 1630/1770             | 111.4                    | 11.7                         |
| "                    | W2V3/20 |      |          |          |            |              |        |          |             |                                |                         |                       |                          |                              |

/min に制限され (獨逸製エンジンに對し) 而して b.h.p. あたり比容積 (立方吋にて) は 4.63 乃至 11.7 の範圍内にて變化する。そしてマイバツハの過給機構を有するものが最低の比容積を有する。

船用のこれ等エンジンの多くは、内燃機水雷艇及び他の高速海軍補助船に制限されるとはいへ、小型の獨逸潛航艇はマイバツハの過給機構を有するエンジン及び M.A.N. 型を備へて居る。併し U ボートにては、2 サイクル・エンジンが用ひられる。

添附の表にその詳細が示されてあるエンジンの總ては 4 サイクル型であることは注目に價するであらう。而して獨逸國に於て中位の出力の高速輕重油エンジンの發達は、英國及び合衆國に於けると同様に、重にこの級ののものに限られたやうであ

る。この國に於て、各製造者により造られたエンジンの型の數を減じようとする計畫の爲に、或る獨逸系のもものが、型の數を不必要に多く持つことは特に興味ある問題である。これは M.A.N. エンジンの場合に例を示すやうである。(M.A.N. エンジンは直徑 220mm 及び 300mm の大型エンジンにて何れも中位の速度を有するといへ)。

獨逸の設計者が高速中位出力のディーゼル・エンジンに關して仕事をして居る方面について、一つの考へを與へるものとして以上の分析を要約すれば、許容する速度は、1,400r.p.m. の附近にて、ピストンの速度は 1,700 乃至 1,800 ft./m., 而して平均實效壓力は過給機構を有せざるものでは 80 lb./sq. in. で、有するものでは 110 lb. を取り得、これに該當する比容積は平均約 5 cub. in./b.h.p. である。

# ARC 精殊高級電極棒

**各種抵抗  
スニーク高  
鋼ネ、  
アアシ**

各種抵抗  
スニーク高  
鋼ネ、  
アアシ

**營業品目**

アーク熔接機  
スボット熔接機  
ヘルメットハン  
ド及び手袋各種  
高級被覆面ガラ  
ス器具一式  
アルミニウム、  
眞鍮、熔接劑、  
ステンレス、伸  
縮ワイヤ  
純鐵線

鋼線鋼銅鋼物鋼ルル金ム物ソン

カタクグ贈呈

電極棒  
製造  
時期

## アーク製作所

東京市下谷區竹町一ノ七・電話下谷(83)0041・0838番  
機械工場下谷區竹町一二・電極棒工場下谷區竹町一二三

# 新しきスルザー對向ピストン式ディーゼル エンジン ZG型

このエンジンはスルザー・ブラザーズの新しく提供したもので、2サイクル・エンジンである。現在はその出力40乃至120 B.H.P.にてポンプ、壓縮機、發電機、請負業者用及び農具等の停止機關に適するばかりで無く、牽引エンジン、船用エンジンとして、車の牽引、船の推進主機又は補機として用ひるに適するものである。

この新型エンジンの有する特殊利益、特異性等について次に簡単に述べてみる。

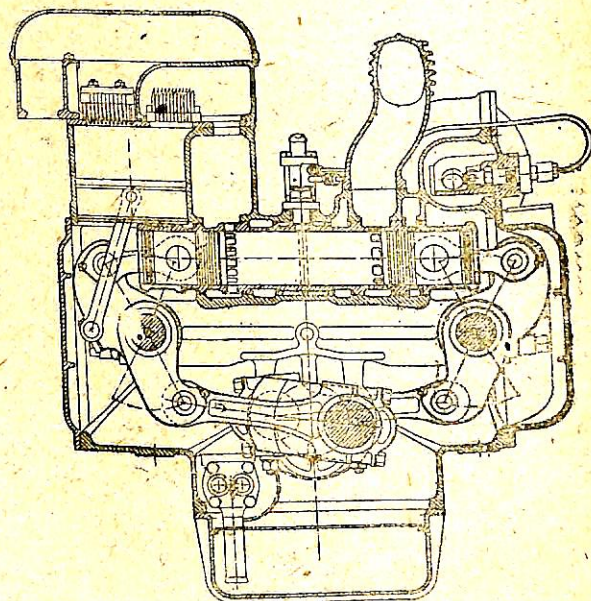
ピストンの力をクランク・シャフトに傳へる爲にロッキング・レバーを用ひる横置對向ピストンの原理はそれ自體に於て新しいものではない。既に前世紀に於て蒸氣機關がこの型式に随つて造られ、1905年より1906年に到る間に同じ考へがペトロール・エンジンの設計にもり込まれたのである。併しその當時は對向ピストンの配置を採用したのは、單に動く部分の良きバランスを得ようとしてつとめたために過ぎず、そしてこの努力は成功したのであるが、スルザーのこの方式は二三の非常に優秀なる特徴があつて、高速のエンジンに於て2サイクルを採用するに好都合であることを見出だし得る。その外には、スペースを要することの少いといふ利益もある。

第1圖はZG9の一般配置圖であつて、水平シリンダーの各々は2箇のピストンを有し、兩者は同時に接近或は離れる運動を爲す。即ち換言すれば、これ等は反對の方向にて運動を爲すのである。短いリンクを経て各のピストンは1箇のロッキング・レバーに連結せられ、これ等により、力は平行の面に於て互々の側に働く接續棒によりシリンダーの下に配置されるクランク・シャフトに傳はる。クランク・シャフトはシリンダー毎に2

Sulzer Technical Review, No 3. 1940.

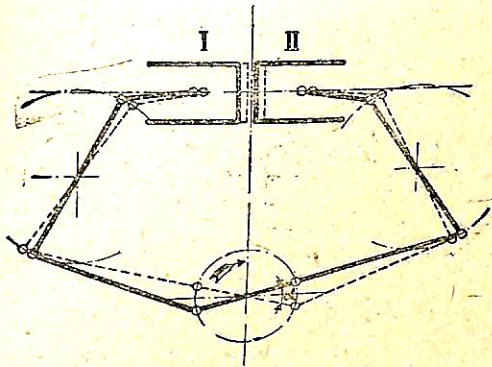
箇のクランクを有し、これ等は180°を爲し、各の端と各2シリンダーの間に於てベアリングにて支へられる。壓縮のスペースはピストンが内側のデッド・センターにある時にシリンダーの中央に形成される。それ故に特殊のシリンダー・カバーは少しも必要無く、而して燃料瓣、起動空氣瓣及び壓縮弛め瓣が半徑の方向に直接にシリンダーに取りつけられる。

働きストロークの終止の直前、ピストンの一つは掃除ポートを開き、他のピストンは廢氣ポートを開く。各シリンダーは自己の掃除空氣ポンプを有し(第1圖左側に見える)、ロッキング・レバー



第1圖 直徑90mm. ストローク2×120mm. ZG9型のスルザー對向ピストン式ディーゼル・エンジン。1000乃至1500r.p.m.にて20乃至30B.H.P.。掃除側は左側、廢氣サイドは右側。





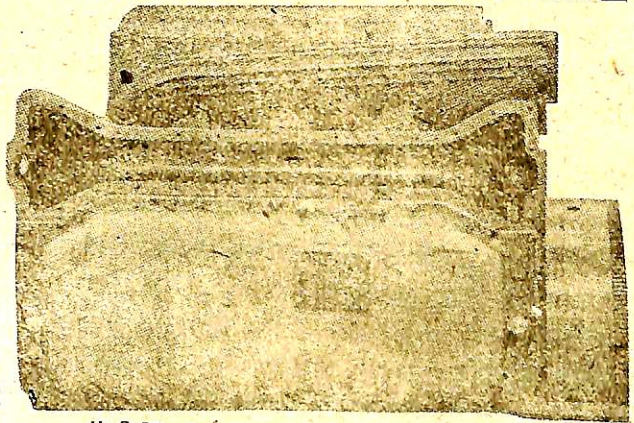
第2圖 二箇のピストンの先行を示すダイアグラム。ピストンIIは内側のデッド・センターにあるも、ピストンIはそのデッド・センターに達せず。

の一つからダブル・コネクティング・ロッドを経て駆動せられる。エアー・ポンプは特に設計を経て減音ノズルを経て空気を引き、それを一された減音ノズルを経て空気を引き、それを一された共通受器に送る。而してこの受器は、通過する空気の流に、或る動搖を與へるやうに配置される空気の流に、或る動搖を與へるやうに配置される掃除空気ポートを経てシリンダーと通じて居る。これ等のポートがピストンにより開かれるや否や、廢氣ポートを経て追ひ出される燃焼による生成物に代る爲に、新しき空気がシリンダー内に入り込むのである。

2サイクル・エンジンにては、シリンダー内部の壓力が殆ど空気の壓力迄下り得、斯くして掃除空気をシリンダー内に迅速に入り込ませ得る爲に掃除空気ポートの少し前に廢氣ポートが開かれるのは一つの利點である。現在の場合に於ては、廢氣ポートを中央の方に吸込ポートより稍長くしてこの條件を充たすことは可能であつたであらう。併し他方、掃除空気が廢氣ポートの閉ぢられた後、シリンダー内に繼續して入り込むことは亦重要で、この方法にて燃焼の爲に利用爲し得る空気の分量を出來るだけ増加するのである。今若し廢氣ポートが長くされたならば、この後者は實行不可能である。何となれば掃除空気は廢氣ポートが閉ぢられる前にそれに該當してゐるピストンにより閉ぢられるからである。それ故に一方のピストンの運動は、他方のピストンに對して稍動かねば

ならぬ。而してこれは二つのクランクを相方より180°より稍少き角にてセットすることにより實行されるのである。

併し横置對向ピストンを有するエンジンの原理はピストンの一方を僅か他のピストンに先んじて動かすといふ非常に簡単な方法を有してゐる。これはクランクシャフトを稍深目にセットすることにより行はれる。即ちこれにより一方のピストンのクランクとコネクティング・ロッドが一線上にある時、他方のピストンはそれ等の間に或る角を爲す(第2圖に示す)。ピストンIIはそのロッキング・レバーがその道程の極端なる外側の制限に達してからは、内側のデッド・センターにある。クランク・シャフトが矢の方向に更に回轉すれば、ピストンIIは再び戻つて動き出す(働キストローク)。他方、左の方への駆動ギアを検討すればピストンIが未だその内側のデッド・センターに達しないことが直に判明するであらう。これは驅



第3圖 4シリンダー・エンジンにてコントロール・ギアを除きたるところ。



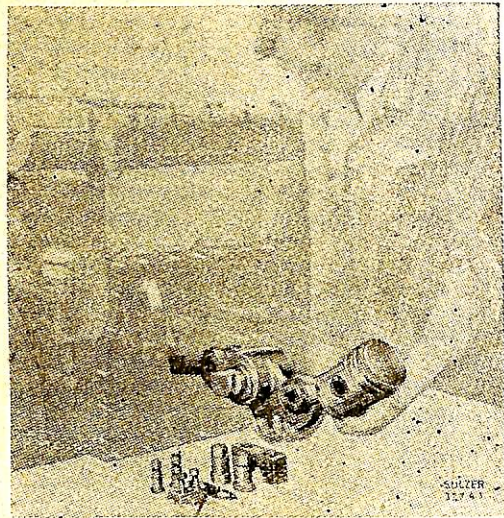
第4圖 左より右へ數へてタコメーターの連結、駆動車、速度調整機構を有するボール・ガバナ、負荷指示計、燃料ポンプ、起動空気統制弁、燃料供給ポンプ用駆動機構及(最右に於て)ファン、冷却水ポンプ及補助ダイナモを駆動するV-1革プリーの連結を含む統制ギアの内部。

動ギアが点線にて示された位置にある時のみ爲される。併しその時ピストンIIは既にデッド・センターを通過してゐる。それ故に、回轉の反對方向を以て後に残らねばならないにも拘らず、必然的にピストンIより先んじて動くのである。

更に深目にセットされたクランクシャフトの場合、ピストンIIは猶更ピストンIに先んじて動くであらう。何となれば、角 $\alpha$ はより大きくある筈であるからである。併しこの角はクランクシャフトが一方のピストンのデッド・センターの位置より他のピストンのデッド・センターの位置にまで来る爲に回轉されねばならぬ一つのはかりである。他方クランクシャフトが若しも更に高くセットされるならば、一方のピストンに關係して他のピストンの進行が漸次少くなつて、終局には完全に見えなくなり、その時はクランクシャフトの軸は外側のデッド・センターの位置に於てのロッキング・レバーの底部ピンを経て通過する水平面の中に入る。クランクシャフトが若し更によく高くセットされるればピストンIはピストンIIより先んじて動くであらう。

エンジンのこの型にては、設計者はクランクシャフトをより高く、又はよく低くセットして任意の程度に、一方のピストンを他方のピストンに先んじて自由に動かし得るのである。勿論先んじて動くピストンは、廢氣ポートが掃除ポートの少しく前に開かれ、シリンダーの中の壓力を迅速に空氣壓力迄下らしむる爲に廢氣側のものであらう。廢氣ポートは或る程度の過給が行はれる爲に、掃除空氣ポートの前に閉ぢられるであらう。掃除及び噴射により保證せられる燃料と空氣の良き混合のこの効果的方法の爲に、燃料消費量はこの大小のエンジンにて全負荷の場合180gm/B.H.P.-hなる結果を得た。シリンダーの性能は1000乃至1500 r.p.m.にて20乃至30 B.H.P.である。

このエンジンの他の利益といふものは全ストロークが二つのピストンの間に分たれることで、その爲にこの方法にて回轉速度を大きくするも、ピストンの速度は甚だしく少くて、シリンダー・ライナーとピストンの使用期間を長くすることが出



第5圖 ピストンを簡単に開放するところ

来る。例へばGZ9に於て若しも $2 \times 120\text{mm}$ のストロークにて1250r.p.m.の速度ならば、平均ピストン速度は僅かに $5\text{m}(16.5\text{ft.})/\text{sec.}$ である。

シリンダー・ライナーは廢氣側よりジャケットの中に入れ込む。これは密なる金屬接觸により、容易に置換の出来るものである。ピストンは耐熱材料にて造つたクラウンを備へ、5箇のリングと2箇の油スクレーパーを有する。これ等は殊に簡単な方法にて取外づしが出来る(第5圖参照)。何となればこれ等を取り出す爲には、サイド・カバーと僅かなボルトを除くのみにて、ベアリングと壓力接合部は少しも外づす必要が無いからである。ピストン・ピンとロッキング・レバーはニードル・ベアリングを備へ、クランクシャフトと接續桿は、特別に造られた耐摩擦金屬にて裏付けされたプレーン・ベアリングを有してゐる。

統制部の配置は亦興味あるものである。何となればこれ等は總て鐵製フレームに一所に集められてあるからであり、而してこのフレームはカムシャフトのトローに蓋の用を爲すもので、全部は至つて容易に取外づしが出来る(第3及4圖)。クランクシャフトはカムシャフトのトローに於て右の方に見える齒車によりヴァルヴ・ギアを動かす(第3圖)。この車はカムシャフトに取りつけられた他の車を動かす(第4圖)。後の車の側にボール・

ガバーナーが見える。これは短いリンクを経て燃料ポンプを働かす。その援助により、エンジンの速度は廣範圍に調整出来る。燃料噴射ポンプを統制するカムはカムシャフトの中央にミル(mill)され、それ等の右に燃料ポンプの傍に配置され、同一のフレームの上に取りつけられた起動空気操用カムがある。それ故に總ての統制機構は容易に接近出来る。この構造の方式にてはエンジンの組合せの際、特殊の臺に於て電気モーターにより働かされる總ての統制ギア・ブロックを利用する利益がある。この方法にてベアリングとガバーナーのはたらきが統制せられ、而して燃料ポンプは適當な時に正確なる分量を供給するやうに調節せられるのである。

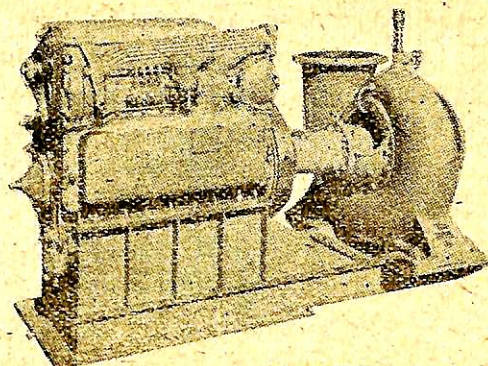
スルザーの燃料ポンプは自動的に呼吸作用を爲す故、何時でも、別に“送り”を爲さなくても使用の用意が出来て居る。各ポンプは別々に置換へることが出来る。各シリンダー・ヘッドの中央にスプリング式燃料ポンプがある。

エンジンの主要部分はクランク・ケース内に据附けられた齒車式油ポンプにより潤滑される。油の壓力はゲージにより知る。

2シリンダーのエンジンは手力により起動せられるも、3若しくは4シリンダーのものは、普通壓縮空氣又は電気起動機構による。併しこれ等の後者も應急の場合には手力にて起動可能である。希望によりては2シリンダー・エンジンにも特別の起動装置を取りつけることが出来る。

力はエンジンより直接カップリング若しくは調車を経て傳達せられる。

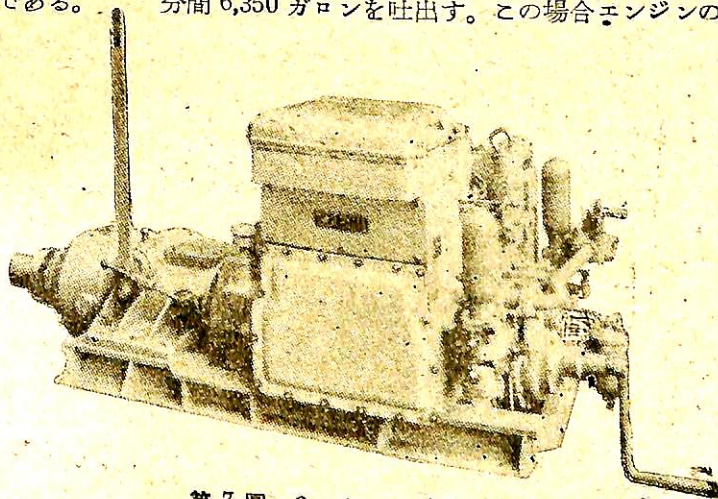
この大さのエンジンの使用範圍は非常に廣く、殊に 1,000乃至1,500r.p.m.の速度はセントリフューガル・ポンプ、發電機、回轉式壓縮機等の高速機械に直結可能である。又車にも同じく直結出来る。併し要求された種々の目的に適合する爲には一つのエンジンが特に設計されねばならぬ。それ故に所謂“ブロック・エンジン”が發展した。こ



第6圖 1000r.p.m.にて80B.H.P.の4シリンダー・對向ピストン式ディーゼル・エンジンを有するスクリー・ポンプ。壓縮空氣式起動ギア及セントリフューガル冷却水ポンプを有す(廢氣側)。

れは共通なる總ての部分は出来るだけ互に利用し得るやう、又同時に特殊の仕事の爲に増加さるべき種々の附屬品の取附に要する總ての關聯を持つものである。この事實は固定のものをポート又は車等に利用しようとする場合には僅かな部分だけを調べて轉用する利益を與へるものである。隨つてエンジンは萬能の用を爲し、その價值を高めるのである。

第6圖はスルザーのスクリー・ポンプに直結した4シリンダー・エンジンを示す。このポンプは回轉數 1,000/mにて30呎全ヘッドに對して1分間 6,350 ガロンを吐出す。この場合エンジンの



第7圖 2シリンダー・船用スルザー・エンジン。共通軸の逆轉及減速ギア、往復動冷却水ポンプ及ビルヂ・ポンプ(掃除側)。

性能は 80 B.H.P. である。カムシャフト・トロアの中央に燃料のフロート・ヴァルヴの容器がありその下に燃料ポンプ、その左に起動空気統制弁がある。1臺の小型セントリフューガル・冷却水ポンプがカムシャフトの左端からダブプルVベルトを経て駆動せられる。

1臺の2シリンダー・エンジンの船用機関として装置されたものが第7圖に説明されてある。この圖にては掃除の側が示される。エンジンは共通軸の逆轉及び減速ギアと共に低いフレームの上に取りつけられる。右の方に往復動冷却水及びビルヂポンプがある。これ等は裸刀エンジンに一體一組として取つけられる。

ZG エンジンは屢々ゲーゼル・電氣應急用機として用ひられるもので、これについては別に後に發表せられるであらう。 (了)

(568頁より續く) 見えるやうにさへ感ぜしめるやうになつたので、茲に再び船首飾再現の機運を招來しつあるやうに見える。勿論昔のやうな大袈裟な飾を付けるやうな事はあるまいが、社章の類は最も都合よく取付けられるであらう。現に行はれつつあるのは何れも此程度のものであるが、内には圖に示したビルツスキー、及其姉妹船ベトリーの如き複雑なものも現れて來た。

殊に是等が必しも所謂豪華船とか優秀船とかに限らず、貨物船にも相當取付けられ始めた事は注目し得る現象である。猶飾りではないが、此型の船首になつてから、昔の軍艦の艦首固定發射管のやうに、此處に孔を明けて繫索を出したり、又錨鎖孔をさへ設けたものもある。

(編輯部附記)

前號に(三)船形の變遷(續き)と標記したのは、(四)各種船舶の觀に付訂正する。

日本一の手販賣店

日ロ  
パート  
ボツシユ  
株式會社

株式會社  
柳生商店

神戸・東京・名古屋・福岡・臺北

ボツシユ

今やボツシユ燃料ポンプを採用せるゼーゼルエンジンは數百萬馬力を超え使用者の絶大なる賞讃を博しつつあり

ボツシユ

特許第一四一九五八號

第九類 一〇、内燃機用燃料供給及調整機構

出願 昭和十四年八月二十四日

公告 昭和十五年十一月二日

特許 昭和十六年二月二十七日

發明者 島田正躬

特許權者 川崎重工工業株式會社

重油機關の燃料噴射時期調節裝置

發明の性質 目的の要領

本發明は燃料唧筒室を導孔を通して調節室に連通し該調節室に嵌挿せる唧子の頭部を彈條にて彈壓せしめ唧子先端に對し間隔を隔てて調整自在の螺絲杆を設けたる重油機關の燃料噴射時期調節裝置に係り其目的とする所は構造簡單なるのみならず作用も的確にして調節範圍も廣く重油機關用として好適なる燃料噴射時期調節裝置を得るにあり。

圖面の略解

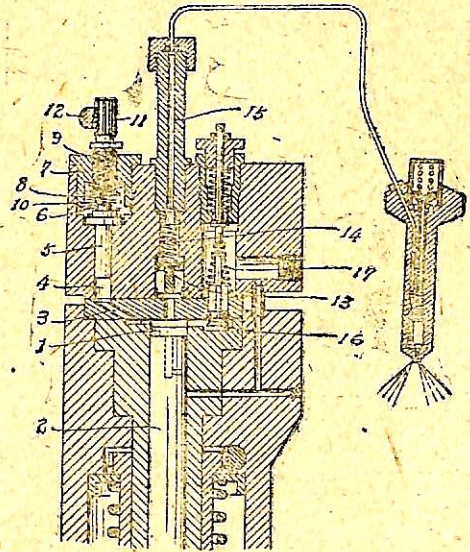
圖面は本發明に係る重油機關燃料噴射時期調節裝置の縱斷面圖なり。

發明の詳細なる説明

從來重油機關の燃焼最高壓力をして種々の負荷及廻轉數に順應せしめ機關の保全並に燃焼状態の良好性等を保持せんが爲に燃料噴射時期を調節すべからしめたる裝置は數多考案せられたる處にして本發明も亦斯種裝置を改良して構造簡單作用的確にして調節範圍を頗る大ならしめたるものなり。

本發明の實施態様は圖面に示す如く燃料唧筒室(1)には唧子(2)を往復進退せしめ唧筒室(1)の一端は導孔(3)を經由して調節室(4)に連通し該調節室に嵌挿せる唧子(5)の頭部は彈條(6)に壓迫せられ其彈壓力を螺合鞘筒(7)にて調節せしむ鞘筒(7)に螺入せる調節螺絲杆(9)の下端(8)は唧子(5)の先端(10)に對し或る間隔を隔てて對向し螺絲杆(9)の頭部には「ピネオン」(11)を設け之に制御齒杆(12)に係合せしむ尙(13)は燃料噴出弁(14)は抑壓彈條(15)は連通管(16)は給油弁(17)は該給油弁を制御する彈條なり。

本發明に於て唧子(2)が後退して唧筒室(1)内に燃料を



導入したる後唧子(2)が前進するときは唧筒室(1)内の燃料の一部は導孔(3)を経て調節室(4)に至り發動筒蓋付燃料噴射弁の啓開するに至るまで該室内の油壓により唧子(5)を押し上げ遂に其先端(10)と螺絲杆(9)の下端(8)とは衝突するに至るべく而して唧子(5)の衝は制御齒杆(12)を作働し螺絲杆(9)を昇降して其下面(8)と唧子先端(10)間の間隔を加減することにより自由に調節するを得べし斯の如く唧子(2)の燃料噴射行程に於て燃料の一部が調節室(4)内に吸収せられたる結果噴出弁(13)及連通管(15)を経て機關内に燃料の噴射せらるる時期は調節せられ而も調節度合は調節室内に吸収せらるる燃料容量に順應するものとす。

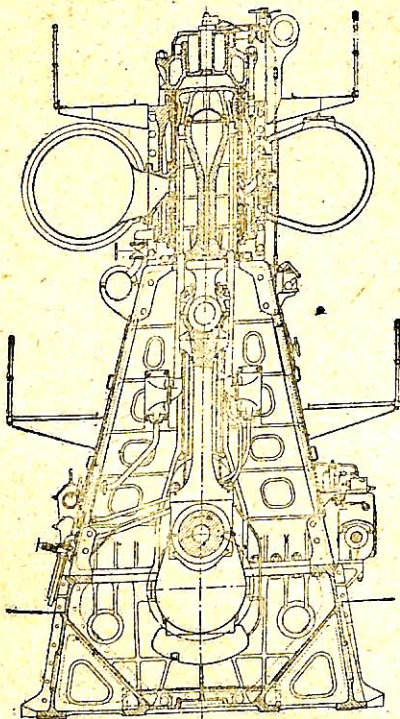
本發明は上述の如く構造簡單なるが故に如何なる燃料噴射唧筒にも容易に取付けられ且唧筒の本體内に收められ唧筒内に生ずる油壓を利用し特に驅動裝置を有せざる爲例へば前後進裝置を有し燃料唧筒驅動裝置の部分複雑なる船用機關に裝備するに好適なると共に運動部分並に運動量少なる爲高速度機關にも適し而も燃料噴射時期を簡便に且廣範圍に涉りて調節し得るのみならず唧子の突始めに惹起せらるる唧筒内壓方の瞬間的昇騰を緩和し從て之に基く障害を免除し得ると同時に調節彈條を適當に整定するにより發動筒蓋付燃料噴射弁の開放後に於ても噴射壓力を適當に保持し有效なる給油作業を營ましめ得る等の效果あり。

# 世界に於ける船用ディーゼル・エンジン 發達の沿革

(二)

## 2 サイクルの發達

2 サイクルに於ては、引火の倍加されたる數はシリンダー・カバー、スタツファイグ・ボツクス及びピストンの熱の應力をして、4 サイクルの場合よりは高からしむるのである。これは殊に大戰前の最初の複動2 サイクル・ディーゼル・エンジンの製造の際の感心出來ない經驗であつて、熱應力の生ずる部分にはわれ目を示した。今日に於てはこの缺點は構造の改良(熱に依る膨脹を防ぐための簡易化、出来るだけ輪廓のシムメトリカルの形

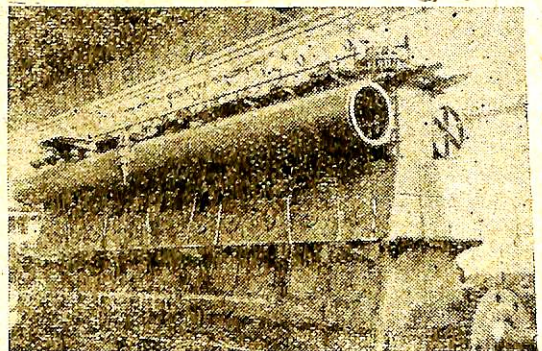


第6圖 スルザー單動2サイクル・エンジンの切断面、シリンダーの直徑760mm. 行程1250mm. 145r.p.m.にて1,040E.H.P.

態、鑄物のかさなり、補強肋骨)及び充分なる冷却と適當したる材料の撰擇(鍛造鋼、ピストン用鑄鋼或は輕金屬、シリンダー・カバー用特殊鑄鐵或はモリブデン入鑄鋼、スタツファイグ・ボツクス用パーライト鑄物)に依り、非常に廉價を以て排除されたるのである。

2 サイクルの第二の問題は掃除(スカベンジング)の點であつた。4 サイクル・エンジンは燃焼した瓦斯を押し出す爲と、新しき空氣を吸ふ爲にその充分なる回轉を利用する。2 サイクル・エンジンに於ては、兩方の過程を、4 サイクルに比し $\frac{1}{2}$ の時間を以て完了せねばならぬ。ピストンに依り操作される穴(スリット)を、シリンダーの壁にて使用出来ることは大きな利益であつて、これは一般に用ひられて居るところである。併しながら、出来るだけ掃除の効果を良好ならしむる様に掃除と廢氣の穴を配置することは、多額の費用を費しての研究及び實驗無くしては解決爲し得るものではない。

最初の2 サイクル・エンジンにて實驗した瓣掃除は、シリンダー・カバーに困難さがあつた。2

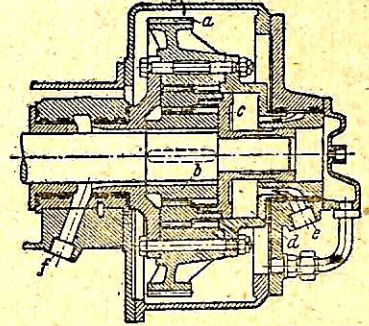
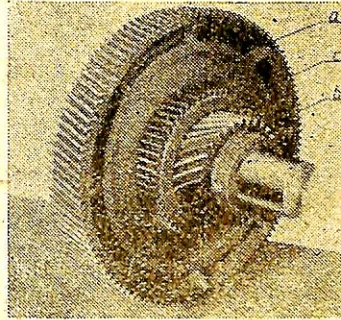


第7圖 オランエ(ディーゼル船)の單動・2サイクル・エンジン、145r.p.m.にて12,500 E.H.P. スルザー・エンジン。

第8圖 (左) エルビングのF.シヒャウの逆轉カツプリング。カツプリングの車を示す(自動逆轉)

第9圖 (右) F.シヒャウの逆轉カツプリング。カツプリングの切斷面(油壓により逆轉を行ふ)。

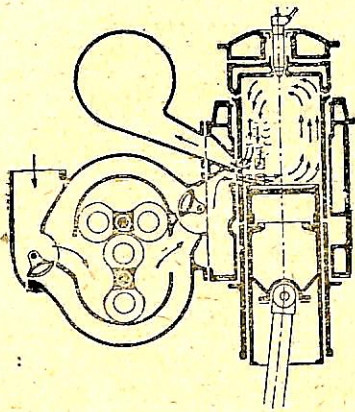
- a = 驅動車
- b = キーにて固く取りつけたピニオンC
- c = 齒形ピストン
- d = 壓油室
- e, f = 壓油に對する接續



サイクルの最も古き闘士であるスルザーは、早くも(1909年)穴式掃除方式を完成した。これは空気を以てシリンダーの掃除及び負荷を良好ならしむる。この構造は既に記述したところのもので、掃除孔の上下にある二つの列を有し、下部の孔は掃除、上部の孔は廢氣孔の閉止後シリンダーに空気を充たす用を爲す。スルザーはこの掃除方式を今日でも用ひて居る。第6圖は、最新式の單動2サイクル・エンジンを示し、二重の掃除穴の列がシリンダーの右側にある。3組の12シリンダーのこの式のエンジン(7圖)は3螺旋ディーゼル船オランエ(Oranje)に取りつけられてあり、和蘭Stoomvaart Mij. の製造にかゝり、37,500 E.H.P. を有するものである。補機用ディーゼルは6組あり、出力各1,800 E.H.P. で現在商船に取りつけられたディーゼル・エンジンの内最大のものである。

獨逸に於けるディーゼル・エンジン製造所中、エルビング(Elbing)のF.Schichau 製造所にては、1911年に自己の型式のディーゼル・エンジンの製造に着手、歐洲大戰當時潛水艦用ディーゼル・エンジンとして發達を遂げた。1925年にスルザーとライセンス獲得の契約を結び、その時以來第6圖及び第7圖のものと類似の400—6,000 E.H.P. の多數の船用ディーゼル・エンジンを獨逸内外の註文者に納入した。スルザーとのライセンスによる協同と同時に一方シヒャウ独自の考案を以て發達に勉め好結果を示した。その結果の一例は第8圖及び第9圖に示されてゐる。第8圖及び第9圖に示されるものはシヒャウの操縱カツプリングにて、普通はカムシャフトより燃料ポンプを動かし、操縱の際推

移するものであるが、この場合は異り、或る相當したる角にて回轉する型式である。何となればシムメトリカルにある燃料用カムは各々の回轉方向に適應し、他方上方のピストン死點に關するその位置が回轉方向に隨つて變更するからである。回轉は、クランク・シャフトより中間車により驅動せられる驅動車a(8圖)及びカムシャフトだけにキーを以て取り付けられたるピニオンbとの間に軸方向に動かし得る齒形ピストンcを連結して行はれ得るのである。小なる回轉角を有するエンジンにては、ピニオンbはヘリカル形の齒を有し、齒形ピストンcの内側も同じくヘリカル形の齒を有する。cの外側及びaの内側は普通のスパー形齒がある。この方式により、操縱は自動的に行はれるのである。エンジンが新しき回轉方向にて起動されるならば、齒形ピストンcはサイドの齒元の壓力の下に軸の方向にて或るストップまで動き、それにより、cはその内側のヘリカル形の齒車により、ピニオンbに隨つてカムシャフトと共に、欲する角にて回轉する。大なる回轉角度の場合には齒形ピストンcの外側及び驅動車aの内側は亦ヘリカル形の齒を有するのであるから、齒形ピストンcは油壓により推移されるのである(9圖)。この場合驅動車及びピストンの轂は、これ等の間に環狀空室が出来るやうに造られ、これに於て齒形ピストンcを軸の方向に推移することが出来る。欲する回轉方向に隨つて接合部eもしくはfを経て齒形ピストンの一方又は他の側に壓油を送り、それにより、これが推移して、カム・シャフトはクランク・シャフトに關聯して回轉するのである。

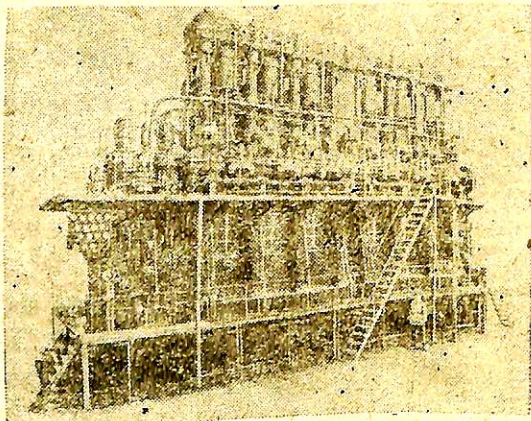


第 10 圖  
MAN循環掃除  
の系式。

壓油の操縦は機關の土臺に於て、これが齒形ピストンの位置が欲する回轉方向に相當する時のみに動き得るやうに機構されてゐる。

この操縦はその容易である點を特徴とし、ヂーゼル船オランダの主機に用ひられ、他の船用エンジンにも多數用ひられて居る。

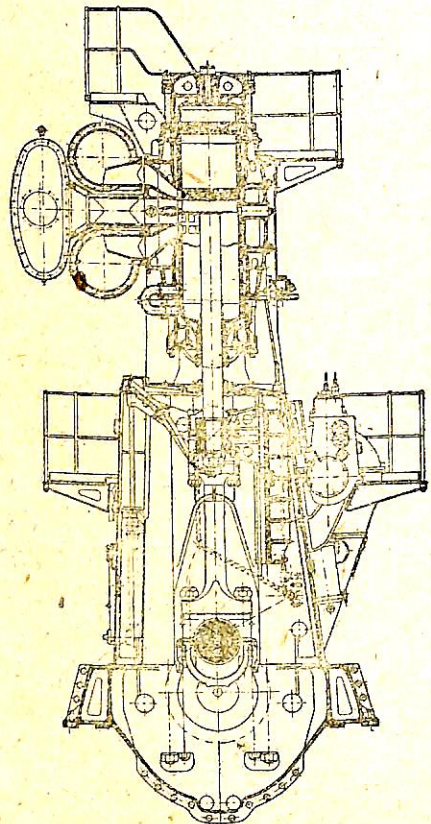
2サイクル・シリンダーの掃除を良好ならしむる必要上、數十年間に亘り構造上の發明が獎勵された。そして多くのものは特許權獲得の申請を爲した。それらは理論上は掃除の場合の優越なる點が示されて居るが、實際上にはそれを十分證明されたものでは無い。MANの循環掃除は(1920年)例外として周知の如く一つの大きな效果を示した。即ち廢氣穴はシリンダーの同一側に於て掃除穴の上にある。それにより掃除空氣は第10圖に於



第 11 圖 フローム・フォツス製造、ヂーゼル船マゲデブルグの複動 2 サイクル・エンジン、85r.p.m. にて 4,000E.H.P.

て矢の方向にて示された路を経てシリンダーを通過して流れ込むやう強制せられ、何れの隅も掃除されずには居られぬやうになつてゐる。この方式がMANの試験臺にて船用として發達した後にフローム・フォツス造船所にてはMANのライセンスを以て2,000E.H.P.の複動試験機關一組と、すぐ引續き最初の複動2サイクル機關をその方式に隨ひ製作した(1924年)。而して後者は85r.p.m.にて4,000E.H.P.(11圖)の性能を有し、獨逸太利線のヂーゼル船マゲデブルグに取りつけられ、同航路に於て烈しく使用された。

最新式の複動2サイクルのMANエンジンは第12圖に示されてゐる。掃除空氣の取入れ部より空氣は上部及下部側の掃除穴の列に流れ込み、この取入れ部は橢圓形の切口を有し、それにより機關の幅が小さくされてゐる。取入れ部とシリンダー

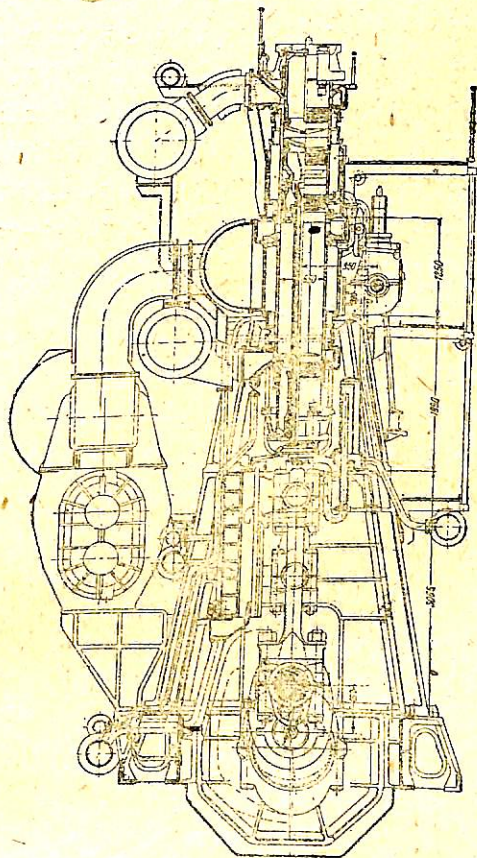


第 12 圖 MAN 複動 2 サイクル・エンジンの切斷面。シリンダーの直徑600mm.行程1,100mm. 120r.p.m. にて 700E.H.P.

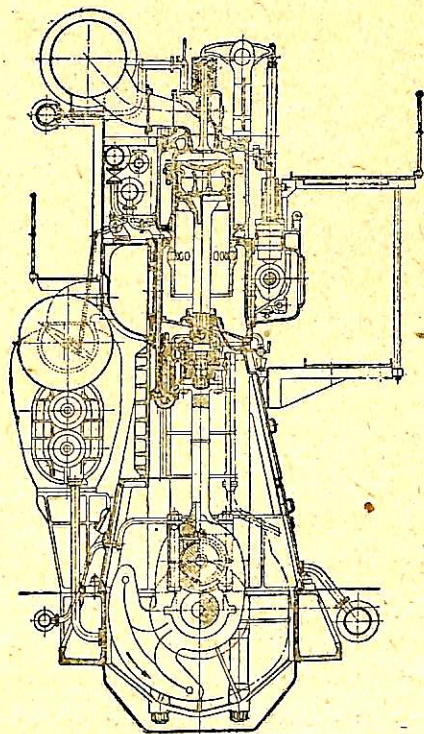


のフレームとの間のスペースには上部及び下部側の廢氣管が通じて居り、エンジニアが下方シリンダー・カバーに接近するのを容易ならしめるのである。

出力と同様に、個数の點に於ても、世界に於ける最大の發動機製造所クレツクナー・フムボルト・ドイツ會社は、その新しき2サイクル型'TM'に於て、シユニューレの回轉掃除方式を用ひた。この場合廢氣穴は掃除穴の上にはなくて、後者の間に、シムメトリカルの状態になつて居り、それによりシリンダーの容積の1.4倍の空氣の分量を以て完全なる掃除を行ひ得るのである。掃除空氣は回轉ピストン・ブローワーに依り供給せられ、而してこのブローワーは齒車と振動緩和カツプリン



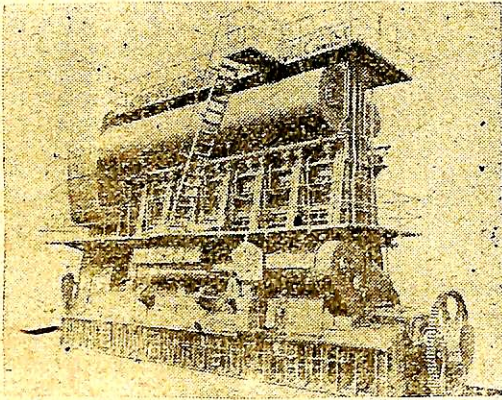
第13圖 コツベンハーゲンのパーマイスター・ウェーンの複動2サイクル・シリンダーの切斷面。シリンダーの直徑 550mm. 行程 1,100mm. 140r.p.m.にて 1,400E.H.P.



第14圖 パーマイスター・ウェーンの單動2サイクル・シリンダーの切斷面。シリンダーの直徑 620mm. 行程 1,150mm. 122r.p.m.にて 500E.H.P.

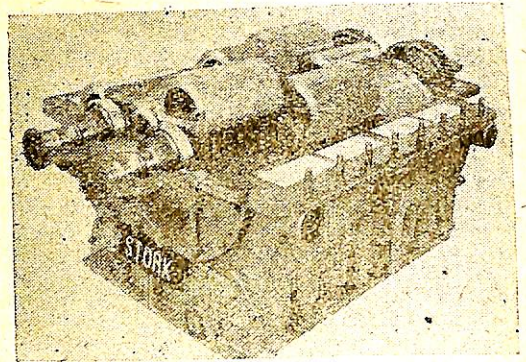
グを経て、クランク・シャフトにより動されるのである。TMの型は今日40—1,200E.H.P.迄を包括する。

2サイクル方式を効果的に行ふ爲に掃除の有する著しき特徴は、他の新しき2サイクル機關の掃除方式にも適應され得るといふ點である。フリードリツヒ・クルツプ・ゲルマニア造船所は横の掃除方式を改良して(これは掃除及び廢氣穴が互に相對して居る)。掃除穴の上に吸入穴を設け、その結果掃除の流れは、掃除穴をもつ壁にては上の方に、相互に對して居る壁にては下の方に流れ、そして全シリンダーは掃除され、これにより舊型の横の掃除方式によつて惹起してゐた掃除空氣の好ましからざる損失は免れ得られることになるのである。又、本論文執筆者により、滑り式掃除方法といふものが實現された。これは、掃除及び廢氣穴は等しく互に相對して横たはつて居り、空氣は



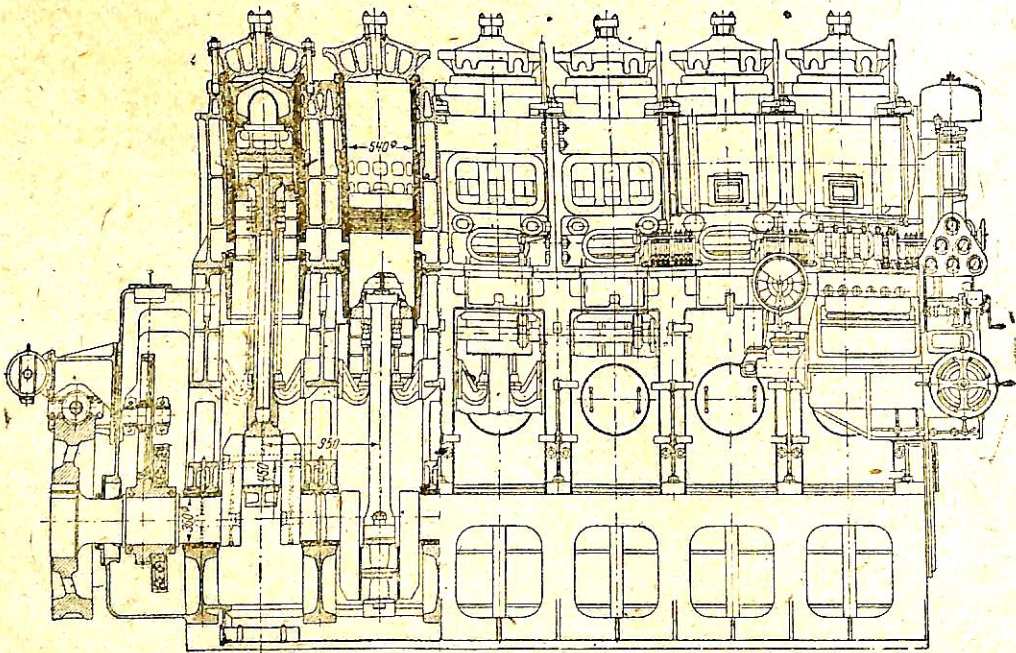
第 15 圖 テューリンの Fiat Stabilimento  
Grandi Motori 製造の複動 2 サイクル・  
エンジン・シリンダーの直徑 640mm. 行程  
1,160mm. 115r.p.m. にて 800E.H.P.

傾斜した螺旋状を爲してシリンダー内を貫流することにより、回轉運動を起すものである。而してこの回轉運動は壓縮過程の最後までつづき、噴霧された燃料と空氣の混合を効果的にするのである。ヘンゲロー (Hengelo) に於ける機械製作所 ストック (Stork) 兄弟會社及びセント・ルイに



第 16 圖 ヘンゲローのストック製作所の回轉  
ピストン・掃除ブローワー (ケーシング  
の蓋を除きたるところ)

於けるブツシュエスルザー會社はこの方式の掃除方法を用ひた。ウイリアム・ドックスフオードの等式掃除については既に述べたところである (5 圖)。この掃除方式は、空氣は方向の回轉無く、軸の方向に最も簡単な方法を以て流れ、それにより低き掃除空氣の壓力を以て効果的な掃除が行はれ得るのである。燃料の壓力噴射の爲に、欲する通りの空氣の回轉運動が容易に得られる。パーマイ

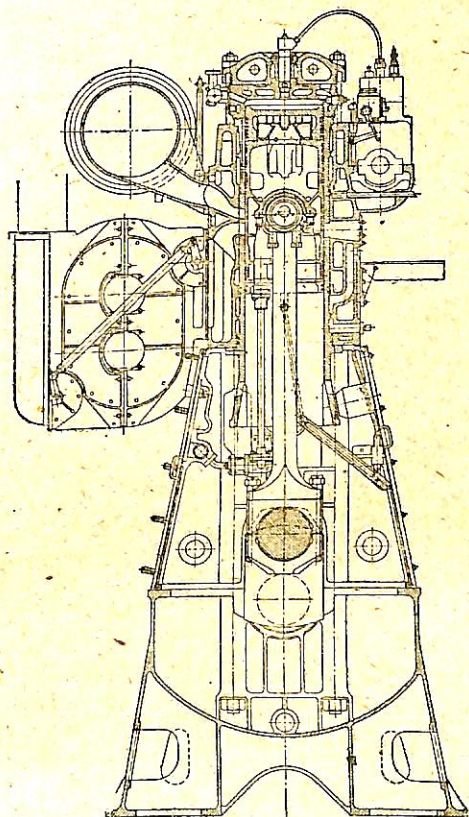


第 17 圖 ストック製造の單動プランチャー・ピストン、2 サイクル・エンジン、  
シリンダーの直徑 540mm. 行程 900mm. 187r.p.m. にて 375E.H.P.



第 18 圖 ストルクの単動プランヂャー・ピストン、2サイクル・エンジン、260r.p.m. にて 1,000E.H.P.

スター・ウエーンは、その 2 サイクル・エンジンに於て、等しく等流掃除を用ひる爲に、これ等の利益を取り入れた。

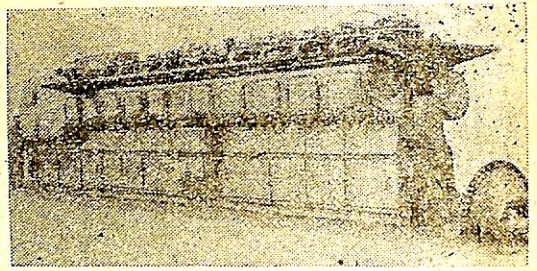
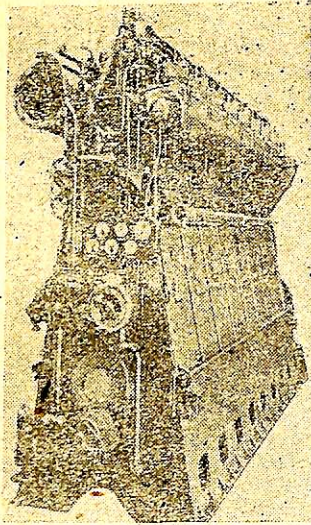


第 19 圖 MAN 製造単動プランヂャー・ピストン、2サイクル・エンジン、シリンダーの直徑520 mm. 行程900mm. 187r.p.m. にて 350 E.H.P.

新しき複動 2 サイクル・エンジン(13圖)に於ては働きピストンは、掃除孔を操つるもので、この孔は唯一列に真中に裝備せられてゐるだけである。而してこれはシリンダーの上側、下側が交互に空気を供給せられるのであつて、廢氣穴はシリンダーの上の端と下の端に置かれ、これ等は、2 箇の特殊なピストンにより操つられて居る。これ等のピストンはクランク・シャフトよりエクセントリックに動かされ、はたらきピストンの行程 1,200 mm. の時各 400mm の行程を爲す。新しきバーマイスター・ウエーン單動 2 サイクル・クロスヘッド機關に於てもシリンダーが等しく等流にて掃除せられる。併し廢氣はピストンによらずして、瓣により操つられる装置である(14圖)。是は一つの異常なる規範であつて、この優劣は瓣がシリンダー内へ空気の入ることを操つる時に如何に掃除空気の道があるかが試験されれば明瞭となる。瓣座に於ける掃除流れの横縮みと、シリンダー・カバーに於ける死室の形成がその結果であつた。これに反し、第 14 圖に隨つて實行した場合、一つの回轉ピストン・ブローワーに依り、シリンダー・ライナーの下の部分を取圍む取入れ機構より供給せられた掃除空気は、シリンダーに於て、この全周圍に互る穴の列を通過して流れるのである。而してシリンダーの全部分は均等に掃除空気の流れにより占められる。廢氣瓣のウオツシャー及び瓣座は殆ど音響と同じ速力を以て流出する熱したる廢氣により自由に烈しく應力を増すのである。而して又次に流れるところの掃除空気が瓣を冷却する時には、早過ぎにより起る損傷を防止するやうに優秀な耐熱材料を撰ばねはならぬ。

掃除の重要範圍内に於て、最近多方面より行はれた研究により、我々の認識は根本的に深められた。掃除空気の實驗的研究は簡單なるものでなく模型に於ける過程と機關に於けるそれとは一致しない。何となれば運轉上の諸關係が全く類似であることは不可能であるからである。模型に於ける掃除流れは最近まで充分に視ることが出来なかつた(機關に於ては全然視ることは不可能である)。最近ヴァイラー(Wille)によりそれが示され、又ベ

ルリン工業大學に於て技術  
 的流れの研究の爲にフェツ  
 テインゲルにより指導され  
 た學會にて行はれた實驗に  
 於て、流れを視界に現出せ  
 しめて多くの新しい事實を  
 説明したのである。これに  
 よれば、従來の掃除方式が  
 (これについては唯二三を  
 擧げ得るのみであるが)、  
 可能な限度を未だ盡して居  
 らぬことを示したのであつ  
 た。



第 20 圖 (上) スルザー製造プランヂャー・  
 ピストン2サイクル・エンジン。シリンダー  
 の直径480mm. 行程700mm. 225r.p.m.にて  
 3,000 E.H.P.

第 21 圖 (左) MAN 製造單動プランヂャー・  
 ピストン2サイクル・エンジン、187 r.p.m.  
 にて2,775 E.H.P.

複動2サイクル・エンジ  
 ンは著しく大型のエンジンに成つた。而して單動  
 2サイクル・エンジンも優秀なる性能を以て前者  
 の競争物と成つたのである。掃除ポンプとしては  
 電動ターボ・ブローワー(これは第7圖の場合の  
 如く非常に大型の装置のみに用ひられる)ピスト  
 ン・ブローワー(第15及び20圖)、回轉ピストン・  
 ブローワー(第13、14、17—19圖)等が用ひられ  
 る。第15圖はファイツトにより作られた複動2サ  
 イクル、7シリンダー、115r.p.m.にて5,600E.H.P  
 の性能を有するエンジンである。ピストン掃除ポ  
 ンプはツウイン・タンデム式にて、機關室の前端  
 に据ゑつけられる。ピストン掃除ポンプと共に、  
 回轉ピストン・ブローワーが掃除ブローワーに用  
 ひられ、その分量は増加しつつある。ストルク機  
 械製作所の用ひた方式は第16圖に示され、三つの  
 回轉ピストンが互に120度を爲して置かれ、それ  
 により空氣の供給が殆ど一様に渦巻ブローワーの  
 如く均等の形にて行はれる。輕金屬より造られた  
 るピストンの本體は、ねぢボルトにより鍛造四角  
 を有する軸に固く取り付けられ、彼等は決して接  
 觸しないのである。何となれば彼等は齒車を経て  
 軸端に對し充分なる距離を有するからである。そ  
 してケーシングに對する間隙は小にして、供給効  
 率を出来るだけ高くする様にしてある。振動の爲  
 ケーシングに偶發的に軽く觸れることの危険は  
 決してないのである。何となれば、輕金屬の本體

は外周圍に於て長目の小溝を備へ、接觸面を減少  
 してあるからである。又これにより同時に、ラピ  
 リンス・パツキングの作用を爲し、兩方の軸はボ  
 ール・ベアリングの上を回轉する。この型のブ  
 ローワーは、何れの部分にも摩擦無く、隨つて何等  
 特別の監視を要せず、使用期間も非常に長いこ  
 となる。

ストルク製作所の單動2サイクル・エンジンは  
 (第17圖)、6シリンダー、187r.p.m.にて2,250E.  
 H.P.の性能を有し、掃除ポンプとして1臺の回轉  
 ピストン・ブローワーを有する。これは齒車によ  
 り驅動せられ、その驅動車はクランク・シャフト  
 の後端にキーにて固く取り付けられるのである。  
 回轉ピストンは、クランク・シャフトの8倍の回  
 轉數を以て回轉する。このエンジンはプランヂャ  
 ー・ピストンを有し、540mmの直径のものは既  
 にかんがりの分量が製造せられた。プランヂャ  
 ー・ピストンに對しては、以前は同時に燃焼瓦斯を濃  
 密にし、コネクティング・ロッドに仕事を傳へ  
 而してガイドに直角の壓力を取り込む問題を課し  
 た場合、それに対する期待はあまりにも多すぎ  
 る傾向が示された。併しこの傾向は少しも根據が  
 ないことが明瞭である。壓力或は高度の何れによ  
 りても、著しき歪みを生ぜざるピストンの正しき  
 形狀に於て、ピストン・ピン・ベアリングの目的  
 に合したる構成(大なる支へピン)及び良き潤滑

によりプランヂャー・ピストンは猶豫無く働くのである。こゝに述べられたる大さの場合、冷却が必要である。この場合には冷却はテレスコピツクの管を通じて持ち來たされ、又持ち去られる油によりて行はれるのである。

第13圖は7シリンダーを有するこの型のエンジンであり(シリンダーの直徑 350mm. 行程 600mm. 260r.p.m. にて 1,000E.H.P.), 圖の前部下方に回轉ピストン・ブローワーのケーシングが示されてゐる。圖の右側に受入機構に達する掃除空氣管がある。この機構は逆轉可能にて、逆轉を行ふ時ケーシングに於ける回轉瓣は掃除空氣の回轉方向變更の時等しき方向にて送られるやうに位置を

換へる。

プランヂャー・ピストン型の2サイクル・エンジンは近年大出馬力のものが多數造られた。一例としてMANのプランヂャー・ピストン・エンジン(第19圖切斷面、第21圖操作臺側より見た圖)を擧ぐる。このエンジンは8シリンダー、187r.p.m. にて 2,775 E.H.P. の性能を有す。第20圖はスルザーの10シリンダー、プランヂャー・ピストン型エンジンを示す(225r.p.m. にて 3,000E.H.P.)。MANのエンジンは回轉ピストン式掃除ブローワーを有し、スルザー・エンジンはピストン式掃除ポンプを有してゐる。

(以下次號)

電機学会  
電元社

特許

# エレバス電気炉

東京支店  
大阪支店  
名古屋支店  
京都支店  
神戶支店  
福岡支店  
仙台支店  
札幌支店  
青森支店  
盛岡支店  
秋田支店  
岩手支店  
宮城支店  
福島支店  
茨城支店  
栃木支店  
群馬支店  
埼玉支店  
千葉支店  
東京支店  
神奈川支店  
新潟支店  
富山支店  
石川支店  
福井支店  
山梨支店  
長野支店  
岐阜支店  
愛知支店  
三重支店  
滋賀支店  
京都支店  
大阪支店  
和歌山支店  
奈良支店  
徳島支店  
香川支店  
高松支店  
愛媛支店  
高知支店  
福岡支店  
佐賀支店  
熊本支店  
大分支店  
宮崎支店  
鹿児島支店  
沖縄支店

節電

従来の **50-65%** の

新操作方式完成

**エレバス電気炉**  
1350°C迄の電流直熱式  
ソルトバス

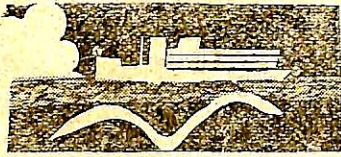
焼入、焼戻、滲炭用

▼最大特長

- 1 節電従來品の半減以下
- 2 槽内温度の均一
- 3 恆温性の完全
- 4 電流蝕傷絶無
- 5 起動時間僅少
- 6 炉體壽命の倍加
- 7 ソルト消費量激減

特許

# 各種電気熔接機



## 船舶界時事抜萃

### 全國二十港灣に海務官設置

#### 船舶運航能率を増進

配給の合理化をはかるため、海運中央統制輸送組合では、全國七箇所に支部を設置することとなり、準備を進めてゐるが、右の民間機構の整備に對應し、逓信省では船舶運航能率の増進をはかるため、港灣荷役、配船等の指導監督に當るべき海務官(假稱)制度を新設すべく、目下準備中である。しかし右の海務官制度の輪郭は大要左の如きものとみられる。

- 一、海務官は各逓信局海事部に屬する。
  - 一、海務官を配置する港灣は、全國約五箇所とし、滿支港灣については關係官廳と連絡して決定する。
  - 一、經費は第二豫備金より支出する豫定。
- 等で、同制度の實現は八月上旬頃とみられる。(七・三)

### 造船用壓延鋼材計畫配給を実施

#### 造船聯の活動軌道に乗る

造船聯合會では造船促進の完璧を期すべく種々積極的具體策を講じ、資材については過般鐵鋼統制會設定以來、これとの有機的連繫を密にし、造船資材の合理的配給を圖り關係方面の注目を集めてゐるが、七月九、十兩日に亘り兩者の連絡協議會を開催、逓信省より渡邊造船課長臨席、

鐵鋼統制會より小日山理事長以下渡邊配給部長ら關係者、主要造船會社代表、造船聯合會側より渡岩井兩常務理事、藤村技師長ら出席して一、造船用壓延鋼材計畫配給に関する件

を中心に慎重協議を遂げ、造船計畫に基き合理的且つ圓滑な計畫配給を實施することとなつた。即ち造船實施計畫の決定と同時に造船聯合會では右計畫に基く壓延鋼材の需要量一ケ年分を鐵鋼統制會に通報、鐵鋼統制會はこれに對し計畫配給をなすものである。

しかしこれら諸事務の運営は鐵鋼統制會の強化と共に圓滑、迅速化されるもので、同統制會活動の本格化と對應して造船聯の活躍もいよいよ全面的に軌道に乗るものとして頗る注目される。(七・一二)

### 六月は卅三萬噸

#### 英船舶損失數

英海軍省七月十五日の發表による六月中の商船損失數は七十九隻、三十二萬九千二百九十六トンで本年一月以來の最低であるとなし、その内譯は英國船五十二隻二十二萬八千二百八十四萬トン、聯合國船十九隻八萬二千七百二十七トン、中立國船八隻一萬八千二百八十五トツである。

大戰勃發以來本年六月までの喪失船舶は千七百三十八隻でその總トン數七百一十一萬八千二百二十二トン、内譯は英船舶千七十八隻(四百六十萬五千三百三十二トン)聯合國船三百三十四隻(百四十九萬八千四百七十七トン)中立國船三百二十六隻(百一萬四千九百四十三トン)である。

海軍省は船舶損失に關する定期發表は敵に貴重なる情報を提供するおそれあるため今後これを行はぬ旨發表した。これに對し樞軸側では六月

中に英船八十七萬六千七百八十三トンを撃沈したと發表してゐる。ロンドンにおける計算は戰爭勃發以來今日まで鹵獲、撃沈、または自決した樞軸側船舶は三百三十九萬一千トンである。

英國筋では喪失船舶の減少につき幾分樂觀的見解を表明してゐるが、一ケ月三十萬トン以上の損失は依然として將來の英國物資供給ルートを脅かすものであると見られてゐる。

(七・一六)

### 船舶用資材の公價には

#### 特例を設定せよと

#### 船舶管理委員會が建議

船舶改善協會第九十一回船舶管理委員會は七月十八日九の内工業俱樂部において開催、逓信省尾關管船局長、米田海運管理官、渡邊造船課長ほか各委員二十餘名出席のもとに船舶用資材配給に關する件を中心に種々協議を遂げた。右は去る七月二日付商工省告示による鐵鋼公定價格の設定經過に關する參加委員の説明があり、これに對する特例設定建議案を起草、直ちに當局に提出することとなつた。

なほ船舶用資材は從來稍々割安に入年出來得ることになつてゐたのであるが本公定價ではかうしたことに考慮が拂はれてをらず之をこのまま實施することは將來船價に多大の影響を及ぼすことが豫想されるので右建議が必要となつたのであるが當局においても研究を進めてゐるもののごとく近く特例が設けられるのではないかと見られる。

さらに過般鐵鋼統制會において試案の決定を見た鐵鋼新配給要綱の實施に伴ふ具體的諸施策を決定、最後に昭和十七年度管船關係(海運造船)豫算に關する當局としての尾關管船

局長の腹案説明があり、これに對する協會として意見の具申した。

(七・二〇)

**石炭交錯輸送**

**船腹緩和に撒腹**

石炭輸送對策協議會ではかねてから石炭輸送船舶不足緩和對策として交錯輸送を撒腹すべく協議を重ねてゐたが、この程これが成案を得るに至つたので直ちに日本石炭に移管しこれが実施方を要望してゐる。

しかしして日本石炭の配給統制部においては可能の範圍において交錯輸送を撒腹すべく、研究を進めてゐたが、交錯輸送の全面的撒腹は上期配給計畫の變更、取扱業者の設置など種々煩雜なる問題をともなふので出

來るだけは是正するも全面的實施は下半年よりとなる豫定である。

(七・二四)

**八月の海上輸送量**

**大幅の削減必至**

夏期荷動き最盛期たる八月分海上輸送については、船腹不足激化の折からとて選信省においては重要物資輸送配船計畫樹立に苦慮を續けてゐるが、物動計畫にもとづく八月分各省所管要輸送數量は七月分要輸送數量とほぼ同數量であるため鐵、石炭などの戦時下喫緊物資を除き、他は七月分輸送量に比し大幅削減必至とみられるにいたつた。

すなはち選信省においては港灣荷役の統制、機帆船の動員など輸送能

力の増進に努力を續けてゐるが、最近諸情勢の緊迫により中央輸送組合管理の船腹量は絕對量において減少をみてをり、前記の諸對策による輸送量の増大も船腹不足をカバーし切れない状態にある。

したがつて従來行はれてゐた海運統制協議會の如きも、従來の輸送物資査定機能の停止し、殆ど一方的通告に終るものとみられる。したがつて右の船腹需給の逼迫は今後打開の見通し薄で、かゝる點からも現行海運統制の飛躍的進展は必至とみられる。

(七・二六)

**船舶設計圖集**

**第一集**

**霧島丸**

定價 四圓七十錢(送料廿一錢)

- ◎霧島丸は國際汽船會社の高速優秀貨物船で、吾國貨物船の船型を標準化したと云はれる劃期的船舶である。
- ◎線圖の公表は選信省の御許可濟。
- ◎門外不出の線圖、Particulars, Trial result を收録。
- ◎鮮明なるオフセット印刷。

**優秀船寫眞集**

八枚一組  
定價八十錢  
送料十五錢

- 旅客船 淺間丸
- 貨物船 畿内丸
- 旅客船 秩父丸
- 貨物船 昌平丸
- 貨物船 平洋丸
- 油槽船 富士山丸
- 遊覽船 みどり丸
- 練習船 海王丸

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

**漁船建造必携**

定價 二圓半  
送料 廿一錢

- ◎四六倍、圖面(一般配置圖及機關室配置圖)、寫眞豊富、全頁アート刷。
- ◎本書は漁船のみならず、一般小型船舶建造の良參考書。
- ◎漁船に裝備する機關、冷凍器、無線裝置その他の機械類の個々に亘り懇切なる紹介を附す
- ◎農林省馬力計算式、同省漁船用ディーゼル機關取締内規、諸統計等。

發行所

**モーターシップ雜誌社**

東京市京橋區京橋二ノ二・振替東京七九五六二番

## 出版

今年から「海の記念日」として制定された七月二十日、東京は生憎の雨であつたが、各所に於て海に關する催物が開催され人氣を博した。

中でも、海洋精神の昂揚資料として銀座松屋の「海に展び行く日本展覧會」に出品された「バルバライソ港内紀洋丸海賊退治」と題する大きな油繪は、これに附された弊社発行の「船は生きてる」(須川邦彦氏著)より拔萃した説明文と共に斷然異彩を放つてゐた。

さて永らくお待ちさせた船舶工學全書の第一回配本「船型學(上卷)抵抗篇」が愈々この八月一日を期して發行されることになつた。定價は六圓(内地送料二十一錢)と決定したが、これは特殊なものでもあり、且つ時節柄多數を印刷して書店に配本しておくといふ方法は執りたくないもので、勢ひ賣切れになる場合が多い

と思ふ。御手数でも書店に豫め御申込下さるか、弊社宛直接御註文になるやうお願い申上げる。

尙、發行遅引の原因となつた折込圖表は別冊にして、本文同様金文字入總クロース製とし、本文と共に箱に收めることとした。装幀も内容にふさはしい重みのあるものとなつた。

この船舶工學全書に對する御問合せは非常に多數で、それらの方々に對してはこれまで大變御迷惑をかけたことを御詫び申上げたい。

しかし今度は内容案内も既に出來上つて居ることとて、どしどしお申込みを願ひたいと思ふ。

次に近く弊社から發行されるものに、「船用機關史話」がある。

著者は東京高等商船學校機關科教授矢崎信之氏で、船用機關の發達を平易に解説、しかもこれにからむエピソードを多數織込んである入門書であるが、しかも記録は尙くまで正確を期し、充分専門家の參考ともな

る好著である。

加ふるに多數の口繪と挿繪に依り一般讀書人の興味をも惹くやうに編纂した。

目下校正中であるが、これはおそくも九月初旬までには發行出來る豫定である。御期待を願ひたい。

大體この「船用機關史話」は、他の同種のものと共に叢書として發行される豫定である。この叢書の名稱も内容もまだ發表するまでには至つてゐないが、海のものを中心とし、一般讀書人の要望に應へてゆきたいと思ふ。

「海の記念日」の制定、海洋科學博物館の設立、海洋圖書館の開設等、海洋思想普及の氣運勃興は誠によろこばしい次第である。

われわれとしては十數年間礎き上げて來た基礎の上に立つて、一夜づけではない本物の文化的所産を世にすべく努力してゆきたいと考へてゐる。

(O生)

## 編輯後記



今回、日・佛印共同防衛が成立した。一方、米英蘭印等は對日資産凍結を以て、その敵性を一段と露骨に示して來た。併しその對策は萬全、我國各部門はそれに依つて微動だにしない。船舶界に於ても亦じかりである。これは誠に心づよい限りで同慶に堪へない次第である。

我が國鐵裝界に大なる足跡を残され、今は悠々自適の生活を送つて居られる武田毅介氏より、題して「船と造船所の思ひ出」なる玉稿を頂戴した。はしがきの言葉の如く、未だ

世に明らかにされてゐない數多の貴重な秘話が、續々と號を追ふに従つて展開されて行くであらう。御期待を乞ふ。

「船舶振計」——本月は土田氏に代つて目白タンクの研究發表を研野氏にお願いした。筆者によつて完成された振計がいかに斯界に貢献してゐるかはもはや御承知のことと思ふ。

尙、前々月發表の「軸系振振動の計算」の後半は必ず次號に掲載する。遅延のお詫を一言申上げておく。

大井川丸の一般配置及機關室裝置圖の發表は、現今の如く資料入手困難の折から誇つていいと思ふ。川南工業の御好意を感謝する。

最近、弊社への注意、要望といった言葉を各方面から頂戴する。これは誠に有難いことで、それだけ弊誌への關心が高まつたことを意味するものであるから、益々緊張して御期待に副はなければならぬと考へてゐる。

(O生)

## ◎ 船舶定價表

一冊七十錢(送料二錢)  
半ヶ年六冊四圓十錢(送料共)  
一ヶ年十二冊八圓二十錢(送料共)

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

昭和十六年七月廿六日印刷納本  
昭和十六年八月一日發行(毎月一回)

東京市京橋區京橋二ノ二

編輯發行 能 勢 行 藏  
兼印刷人

東京市京橋區京橋二ノ二

發行所 天 然 社  
合資會社

(舊稱モーターシツブ雜誌社)

電話京橋(56)八一七番  
振替東京七九五六二番

東京市芝區田村町四ノ二

印刷所 文正堂印刷所

東京市神田區淡路町二ノ九

配給元 日本出版配給株式會社

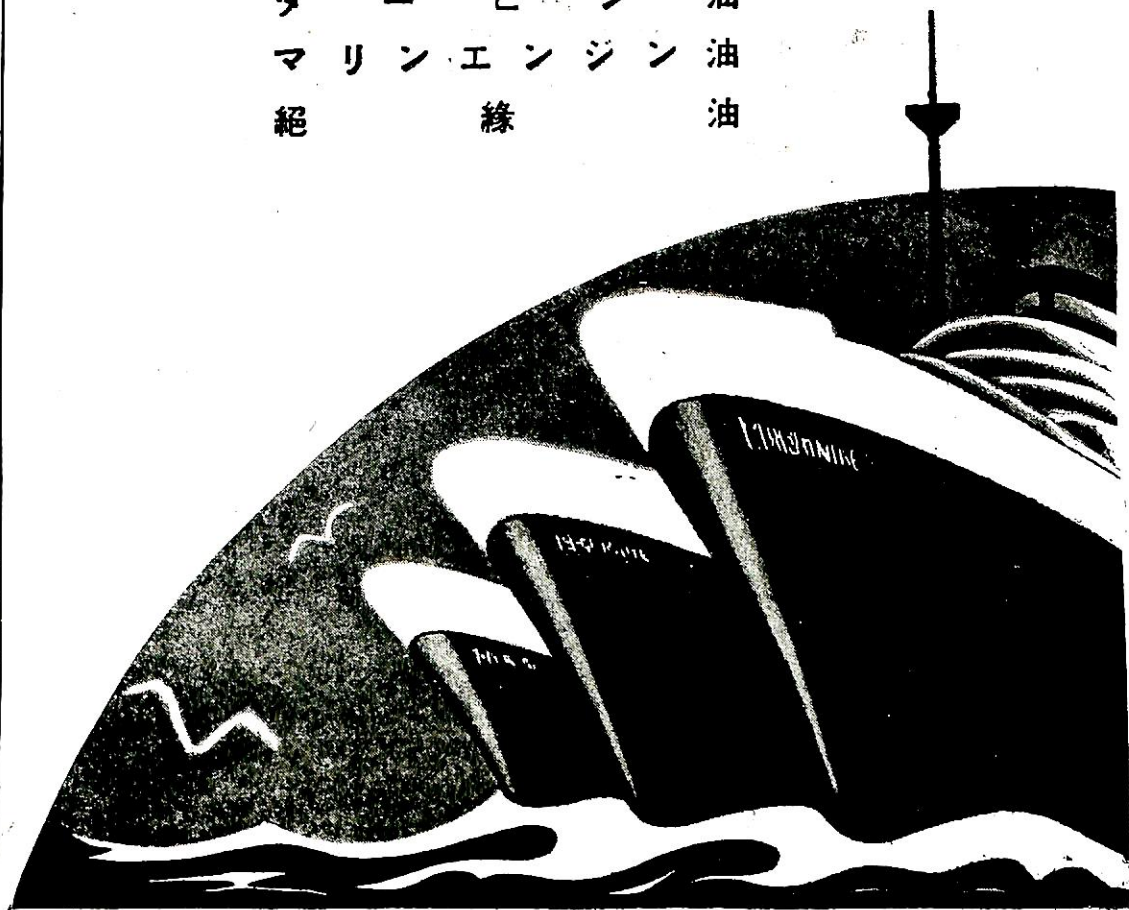


"BARREL"



# 印 巴 爾 雷 國 產

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| チ | イ | ー | ゼ | ル | エ | ン | ジ | ン | 油 |
| タ | ー |   | ビ | ン |   |   |   |   | 油 |
| マ | リ | ン | エ | ン | ジ | ン |   |   | 油 |
| 絶 |   |   | 縁 |   |   |   |   |   | 油 |



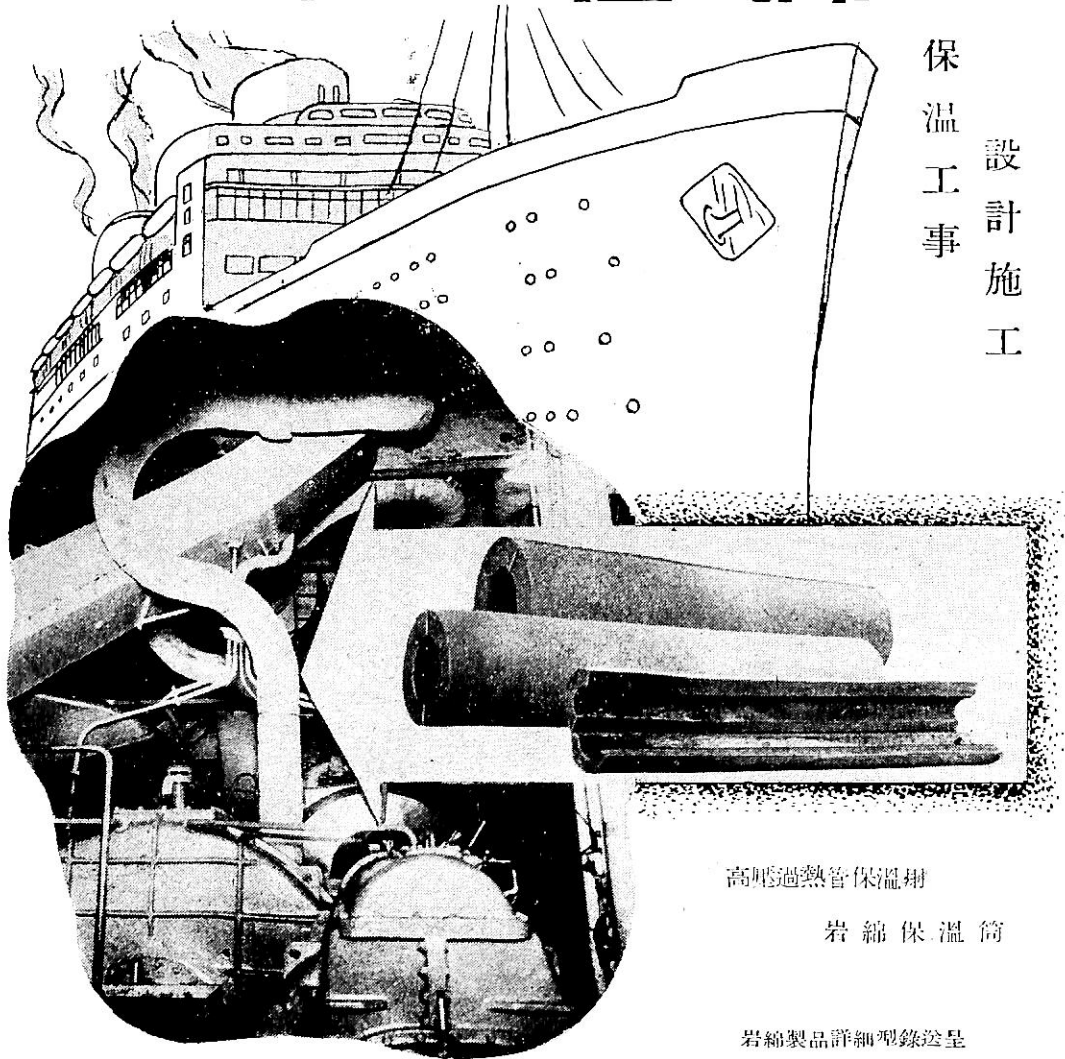
丸 善 石 油 株 式 會 社  
 丸 善 商 事 株 式 會 社

神 戸 ・ 大 阪 ・ 東 京 ・ 横 濱 ・ 上 海

保溫・斷熱・防音・電氣絕緣

# トニボ印 岩綿

保溫工事  
設計施工



高壓過熱管保溫用

岩綿保溫筒

岩綿製品詳細型錄送呈

## 日本アスベスト株式会社



N.A.K.

本社 東京市京橋區銀座西六丁目  
電話銀座 1012. 1756. 4536. 4537. 6593. 6597. 7091 7201. 6306

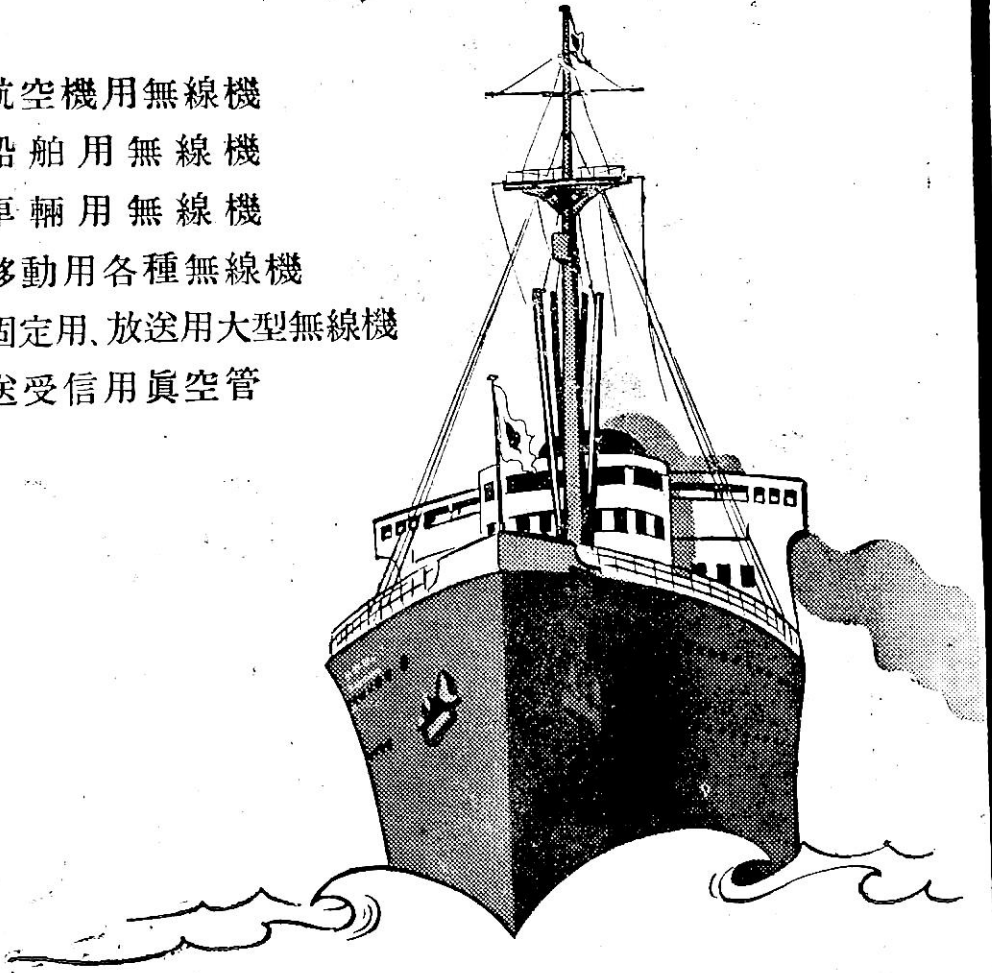
支店 大阪市此花區下福島五丁目一八  
電話此花 5236, 5237. 5238. 5239. 187

工場 横濱市鶴見區大黒町一四 奈良縣北葛城郡王寺町

出張所 名古屋・福岡・小倉・長崎・大連・北京

# 無線電信電話送受信機

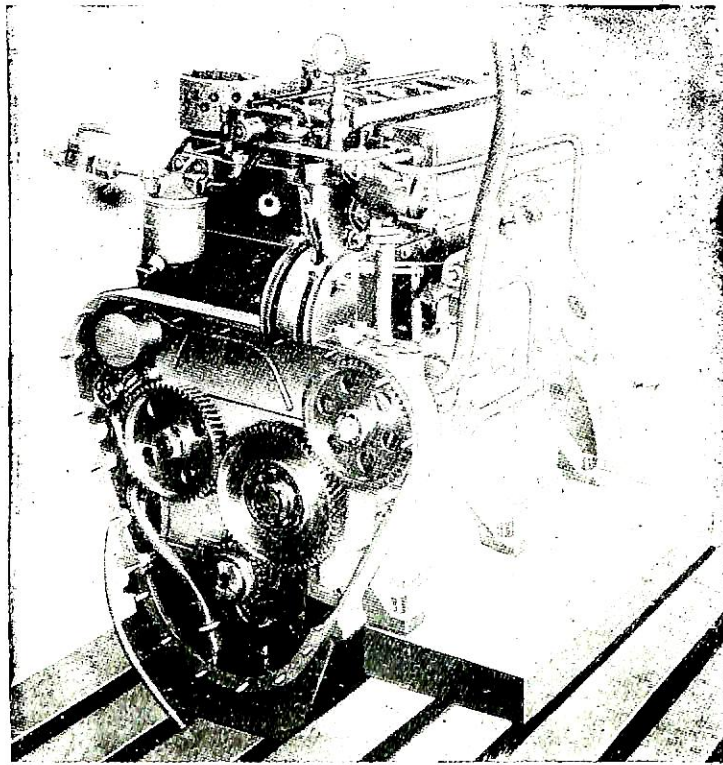
航空機用無線機  
船舶用無線機  
車輛用無線機  
移動用各種無線機  
固定用、放送用大型無線機  
送受信用真空管



東京電氣株式會社

(舊稱 東京電氣無線株式會社)

株式會社玉造船所製作  
發電機用高速機關



型式 Q411 MTH-14. 4 サイクル單動無氣噴油式  
發電機出力 20 K.W. 回轉數每分 1,200

發

賣

三井物產

株式會社

機 械 部

東京市日本橋區室町

支店出張所

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

製 作

株式會社玉造船所