

運輸省船舶局監修 造船海運綜合技術雜誌

# 船の科学

昭和二十四年六月二十五日印刷 第二卷 第七號  
昭和二十四年七月一日發行(毎月一回)一日發行  
昭和二十三年十二月三日 第三種郵便物認可  
昭和二十四年五月三十一日 運輸省特別技承認  
雑誌第一一五六號

改装成つた油槽船

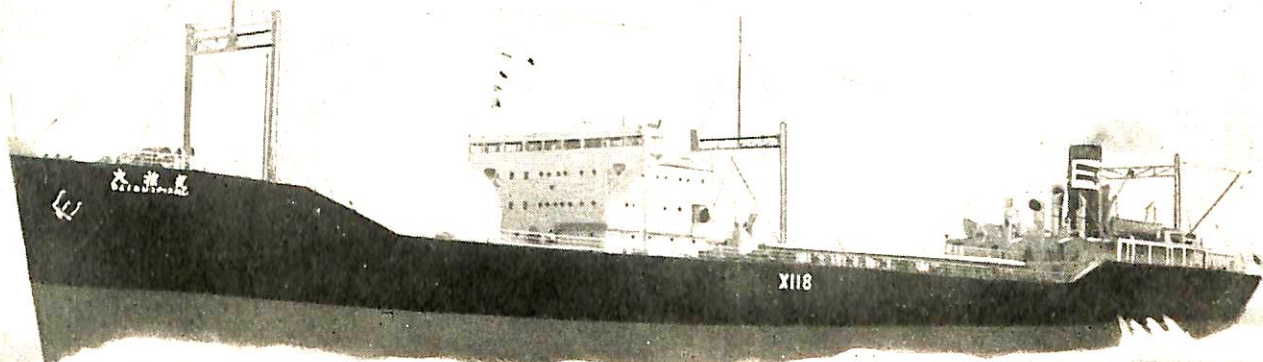
## 大 椎 丸

(極洋捕鯨株式會社)

日立造船株式會社

因島工場施行

昭和24年5月12日完成



VOL.2 NO.7 JULY 1949

船舶技術協会

# 7

# 石川島

## 新造船計画に最適の 船用機械

### 船舶の 新造・修理

貨物船・貨客船  
客船・起重機船  
漁船・浚渫船・其他

船用タービン  
3600, 2400, 1700, 1400 H.P.

主復水器・エアエジェクター

船用ディーゼルエンジン

漁船用120~250H.P.(標準型)

ターボ補助機械

発電機・循環水ポンプ

潤滑油ポンプ・給水ポンプ

復水ポンプ・送風機

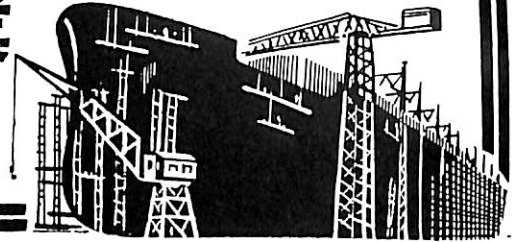


## 石川島重工業

(旧石川島造船所)

東京都中央区佃島54

電話・京橋(56)2161~9



# 三菱電機

優秀な船舶には優秀な電機品を!

## 三菱船舶用電機品

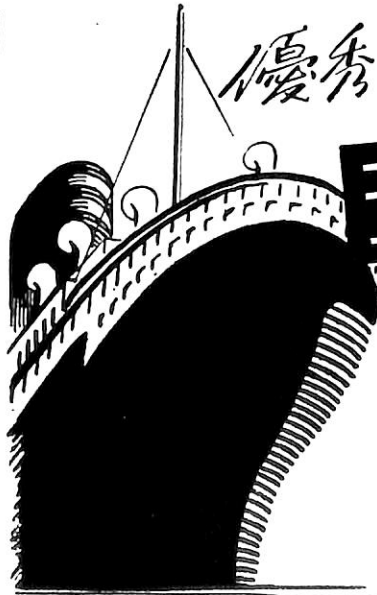
発電機  
電動機  
電機  
配電  
電機  
暖火

揚操房  
貨舵  
機器  
警報装置

電動機  
油電動機  
清動機  
凍風機  
通風機  
電動機  
電動機  
電動機  
電動機  
電動機

東京丸ビル・名古屋南大津通り・大阪阪神ビル  
福岡天神ビル・仙台町・札幌南一條

## 三菱電機株式会社





# 船舶車輛の

## 室内装備



設計・製作  
 船用品・車輛用品  
 座席布團・幌・カーテン  
 家具・窓掛物  
 寝具・敷物  
 壁張工事  
 床張工事  
 ゴムタイヤ  
 金具部品・陶器類  
 船内・車内装備  
 工一式

### 高島屋飯田株式会社

東京都中央区銀座西二丁目一番地  
 電話 京橋 (56) 0518-1121-1126



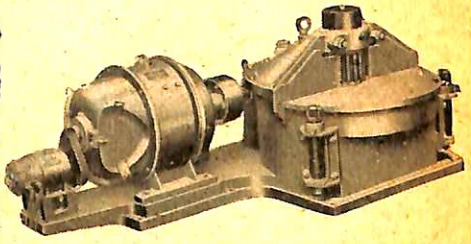
各種船舶の新造並修理  
 各種ボイラー、内燃機関  
 蒸気タービン、陸用船用補機類  
 薬化学機械、鑛山機械、土木  
 運搬機械、橋梁、線骨、鐵塔  
 水壓鐵管、電氣諸機械等

## 川崎重工業株式会社

本社 東京事務所  
 神戶市生田區室町二ノ六  
 大阪府東區東川崎町二ノ一  
 東京事務所 集社ビル・電話 京橋 六六七四  
 船工場 神戶市生田區東川崎町二ノ一  
 泉州工場 大阪府泉南郡多奈川町谷川

# 富士電機

## 船舶用電氣機器

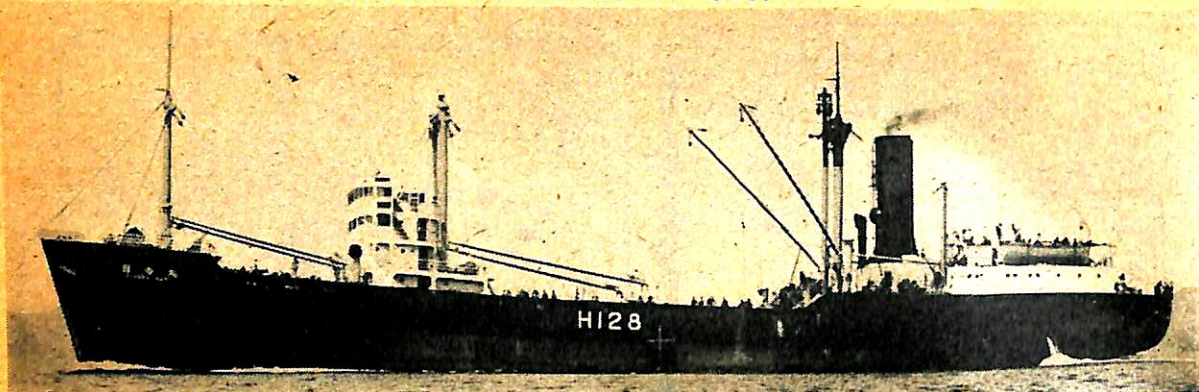


主タービン用直流發電機	小型船舶用電動手動操舵裝置
ディーゼル直流發電機	揚貨機用直流發電機及制御器具
ディーゼル用制御配電盤	ポンプ、送風機、冷凍機
電氣舵機操縱裝置	その他補機用直流發電機



工場 川崎・豊田・吹上・松本・三重  
 東京・大阪・名古屋・門司・札幌

### 富士電機製造株式会社

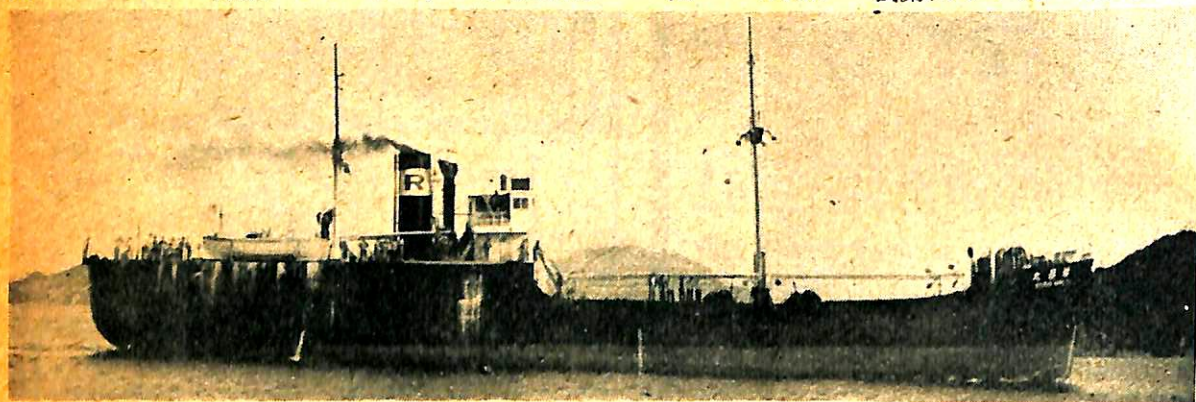


第3次D型 日吉丸 (日之出汽船)

昭和24年5月26日竣工 日立造船向島工場建造  
 長 86.00m G.T. 2,400T D.W.T. 3,200 T  
 幅 20.40m 速力(最大) 13.5 kn  
 深 6.90m 機関(タービン) 1,800HP(Max)

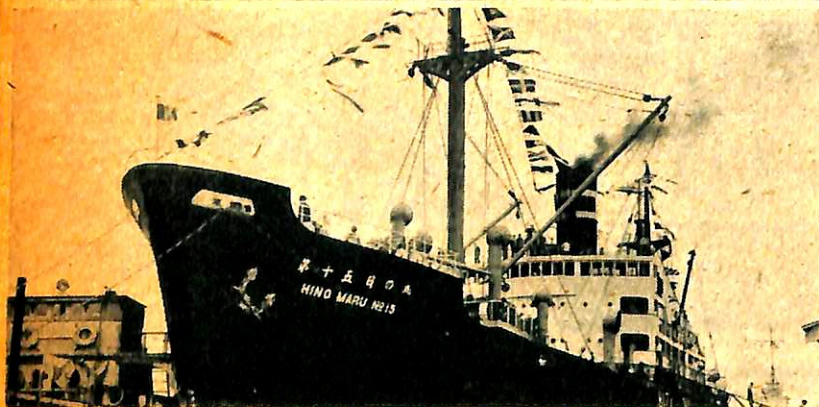
隆昌丸 (隆昌海運)

昭和24年5月竣工 川南工業浦崎造船所建造  
 長 57.00m 總噸數 687 T  
 幅 9.30m 速力(最大) 11.5 kn  
 深 4.60m 機関(レシプロ) 650 HP



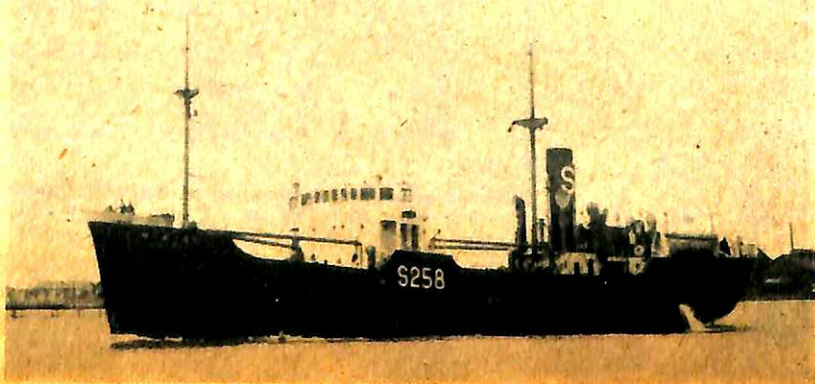
第15日の丸 (日の丸汽船)

昭和24年4月竣工  
 三菱重工廣島造船所建造  
 長 93.00 m  
 幅 13.70 m  
 深 7.60 m  
 總噸數 2,950 T  
 速力(最大) 13 kn  
 機関(タービン) 1,600 HP



第3次F型 神洋丸 (神港商船)

昭昭24年4月30日竣工  
 新潟鐵工所新潟製作所建造  
 長 54.50 m  
 幅 9.30 m  
 深 4.60 m  
 G.T. 698T D.W.T 987 T  
 速力(最大) 11.49 kn  
 機関(レシプロ) 550 HP



第3次C型 第五東西丸

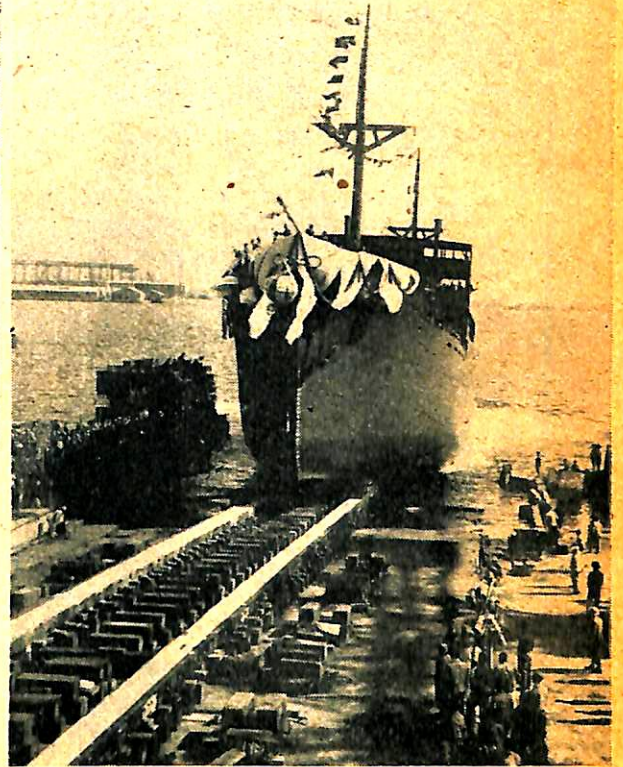
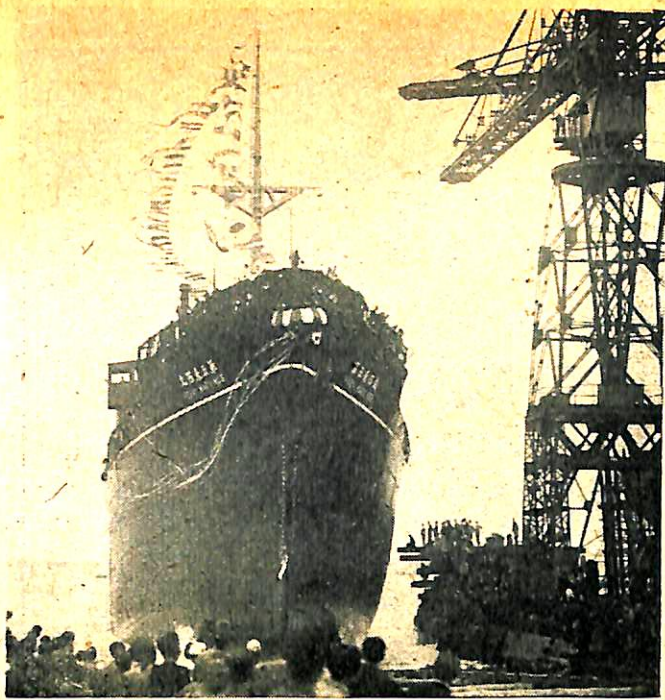
(東西汽船  
船舶公園)

24年5月12日進水  
三菱横濱造船所

第4次D型 生日丸 (下)

(日本塩回送  
船舶公園)

21年4月16日進水  
三菱神戸造船所



第4次C型 富貴春丸 (内外汽船) (下)

昭和24年5月28日進水 三菱横濱造船所建造

長	85.00 m	總噸數	2,020 T
幅	12.50 m	速力 (最大)	11.5 kn
深	6.50 m	機關(レシプロ)	1,100HP (定格)

第2次B型

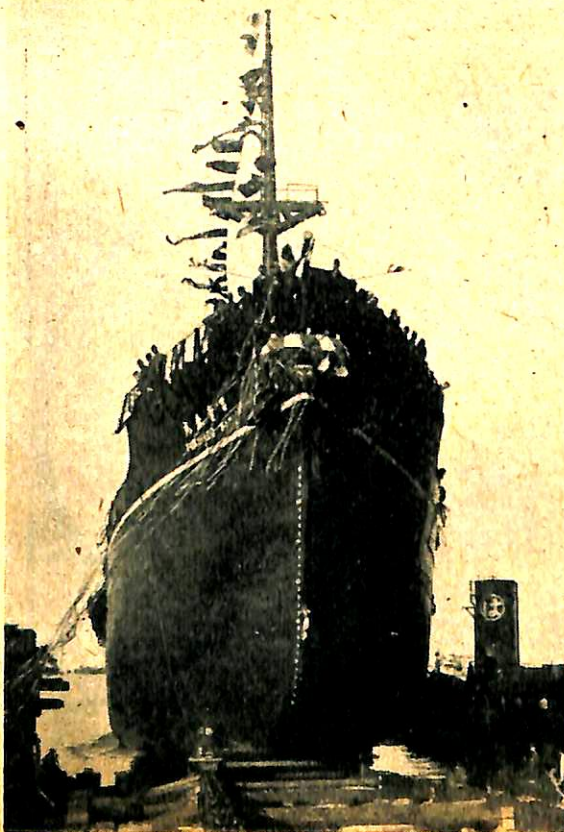
陽光丸

(三光汽船  
船舶公園)

24年3月26日進水  
24年5月28日竣工

播磨造船所建造

長	115.00m
幅	16.30m
深	9.00m
G.T.	4,748 T
速力	14.4kn
機關	タービン 2,300HP

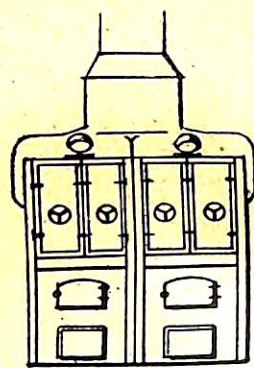
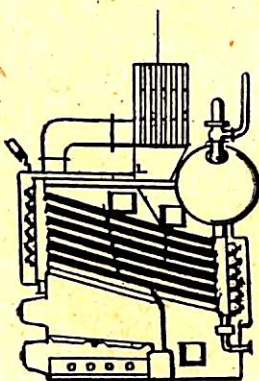


# 横山型

## 船用水管式汽罐

### 本罐の特長

- 1 直管ヲ使用シテオリマスカラ補修ガ簡易デア
  - 2 効率が優秀デア
  - 3 5號罐ノスペースニモ2罐並列サレ同罐以上ノ効率ヲ得ラレル
- 詳細ハ御照會ヲ乞フ



## 横山工業株式會社

東京都中央区日本橋通一丁目六番地  
電話日本橋(24) 122. 123. 127. 138. 139. 5753

# 三菱化五機 の 船用機器



電動機直結ドラバル型

## 超遠心油清淨機

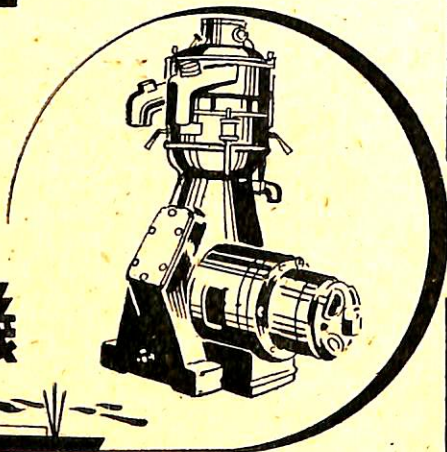
(100L/H—1000L/H—2500L/H—4000L/H)

フロン—メチール—アンモニン—炭酸ガス使用

## 電動冷凍機

各種

—大量生産・納期最短—



## 三菱化五機株式會社

東京都千代田區丸ノ内二丁目十二番地



# 船舶修理

並ニ産業機械ノ  
製作販賣

船舶及漁船の修理  
ディーゼル機関及鍋玉機関の製作修理  
鑄造・鋳鋼品及鍛造品製作



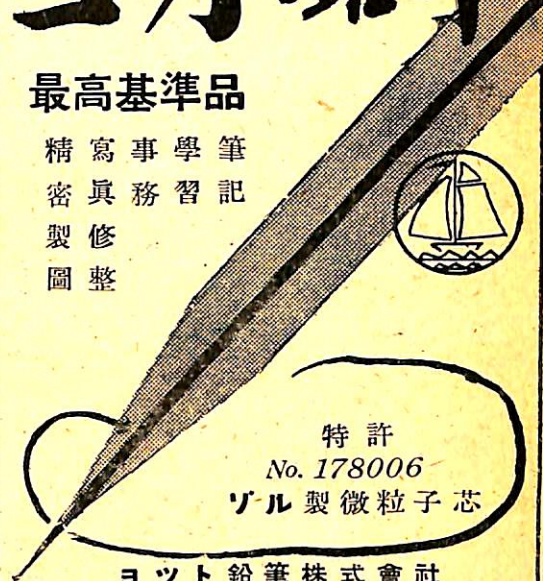
## 佐世保船舶工業株式會社

本社 東京都中央区日本橋室町2の1(三井新館内)  
電話日本橋(24)4323・4726  
工場 佐世保市元工廠内 電話佐世保(代表)4~8  
大阪事務所(北濱ビル) 門司事務所(桜橋郵船ビル)

# 玉小鉛筆

最高基準品

筆學事寫  
記習務真  
精密製圖

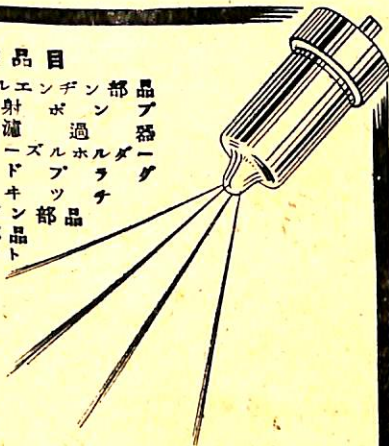
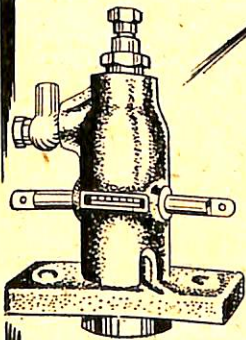


特許  
No. 178006  
ゾル製微粒子芯

ヨット鉛筆株式會社

### 營業品目

各種燃料ノ各機電各在  
ディーゼル噴射ノ各種玉裝マ各  
エンジンノ各種部品  
ポンプ過ルラテ  
部品ア器ノ  
各種電機部品



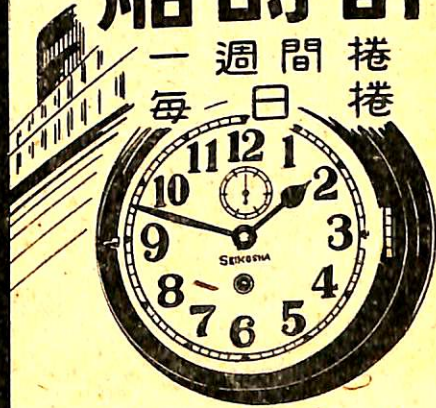
サービス部  
各種燃料噴射各種電機  
各種機電部品  
迅速・完全  
試験・噴射電機  
各種機電部品  
備全  
は當社へ

## チーゼル部品株式會社

東京都中央区日本橋綱敷町1ノ6  
電話茅場町(66)1718番

# セイコーシヤの 船時計

一週間捲  
毎日捲



株式會社

## 服部時計店

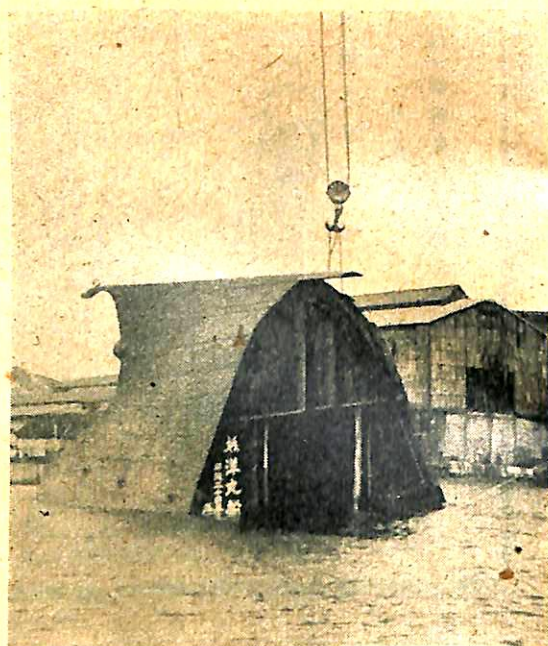
本社 東京都銀座西4ノ5 電話京橋2110-2, 3054  
支店 大阪市博勞町 電話北濱1506-7

## 雄洋丸船尾の

進水から結合まで8時間の超スピード



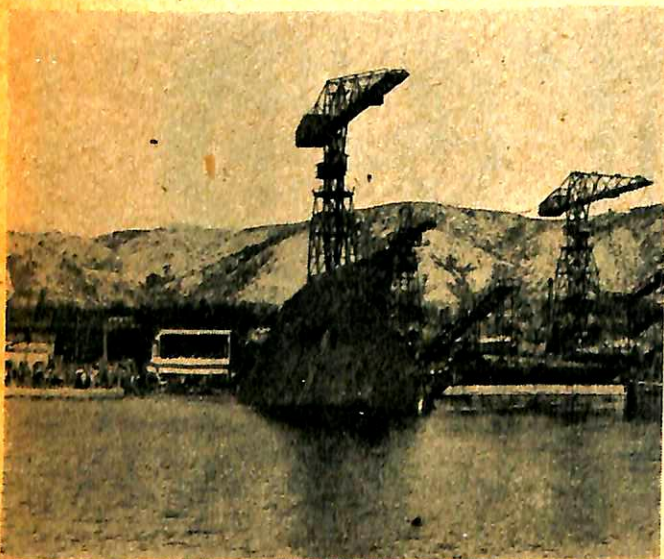
① 船尾部損傷状況



② 船臺上で建造中（上下逆に建造）



④ 海中にて引起し開始



③ 午前八時 無事進水

⑤ 引きしの最大張力時

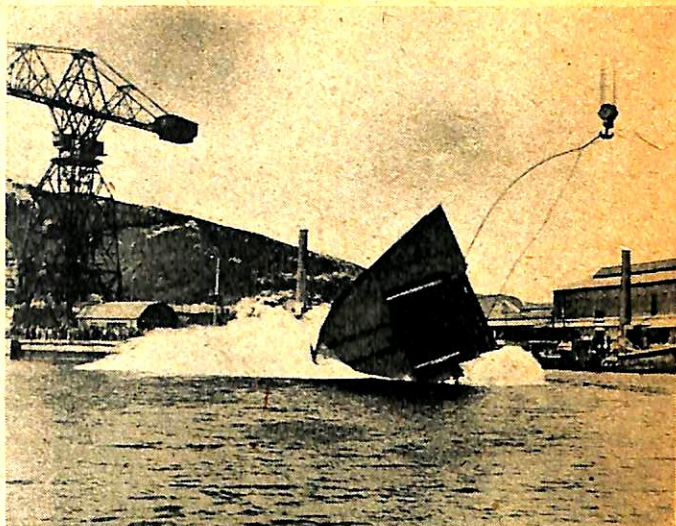


# 逆さ進水と結合工事 (本文参照)

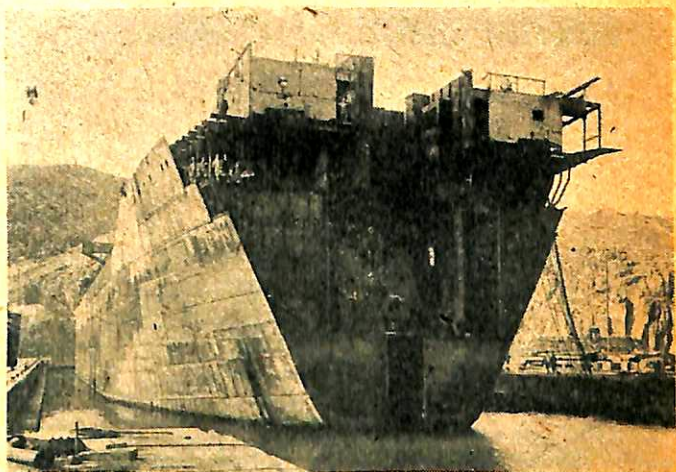
三井造船株式会社玉野製作所にて



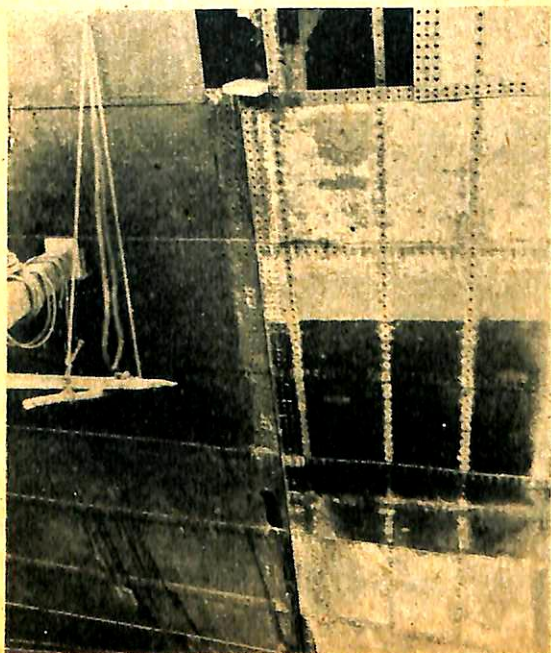
⑦ 転倒後の安定状態



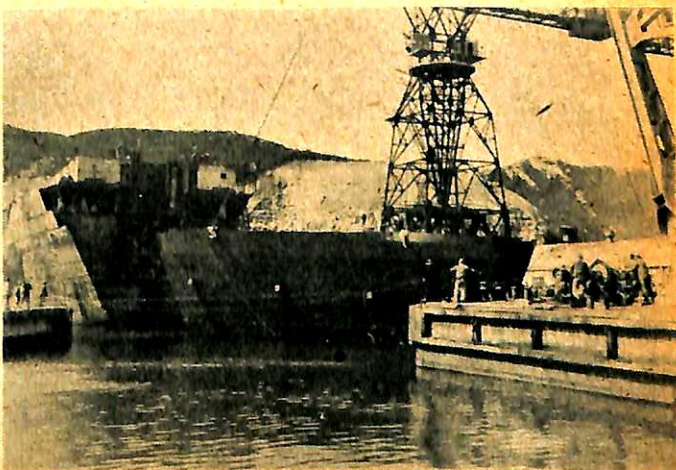
⑥ 転倒の瞬間



⑧ 船尾部の入渠をまつ本船



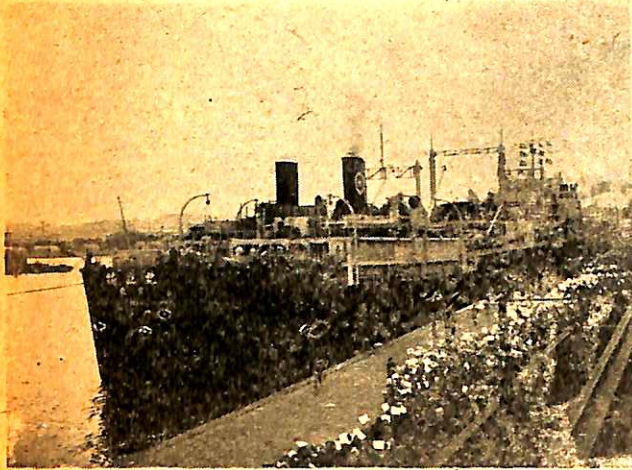
⑩ 結合部(右側本船、左側船尾部)



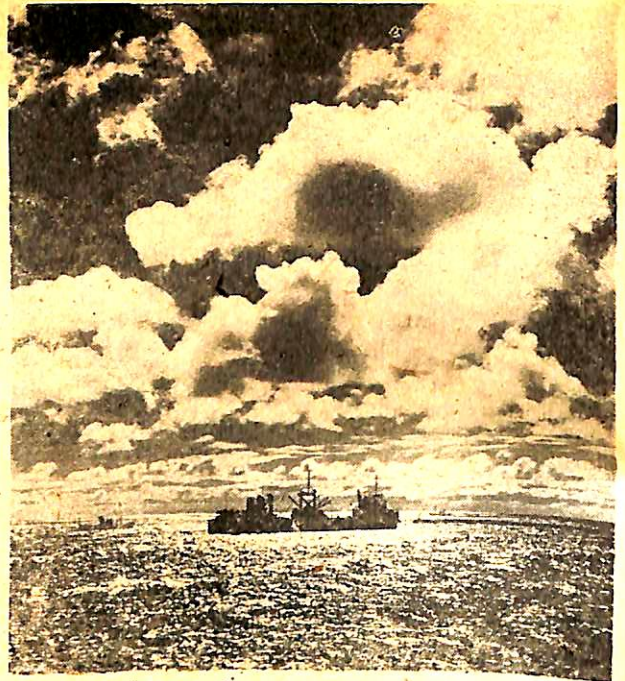
⑨ 入渠結合作業は慎重に

# 南氷洋の捕鯨船隊記録

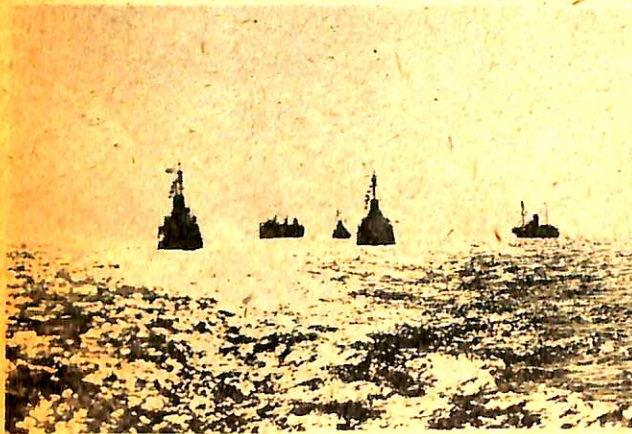
日本水産株式會社



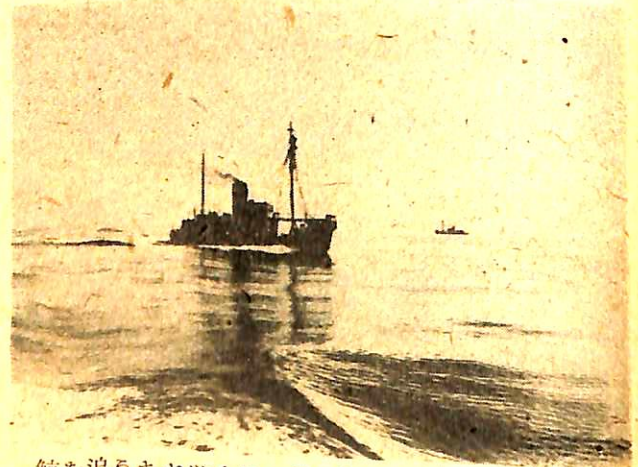
出發



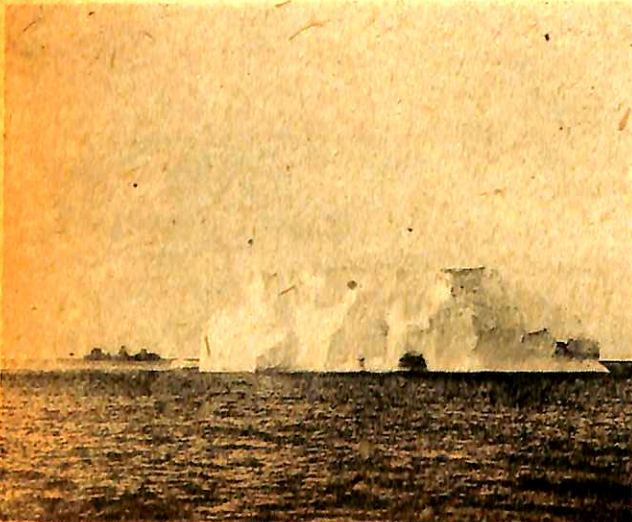
一路南下す



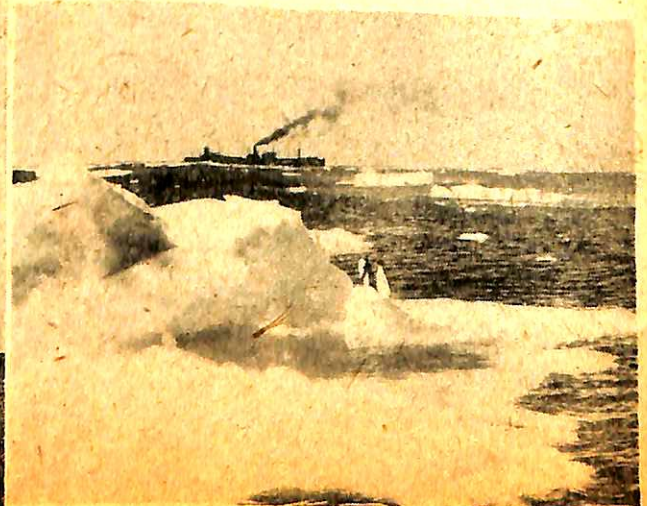
船團は赤道こえて



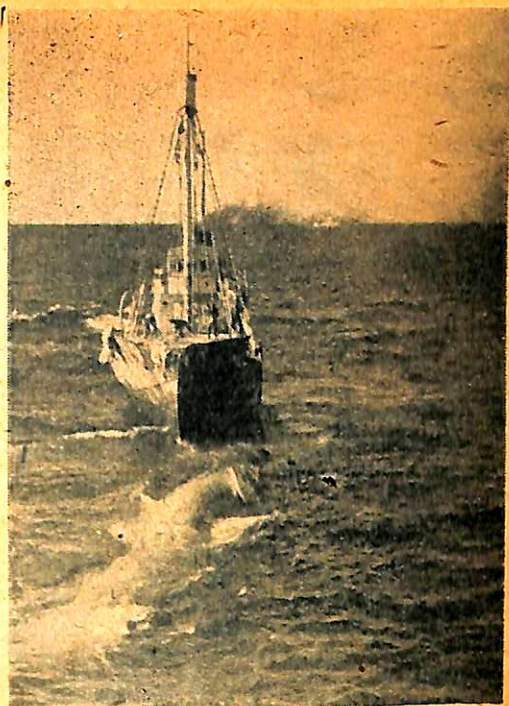
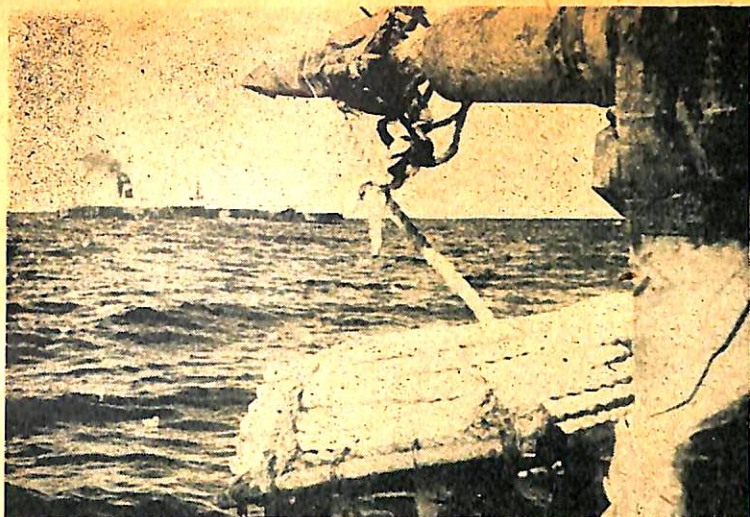
鯨を追うキヤツチャーボート



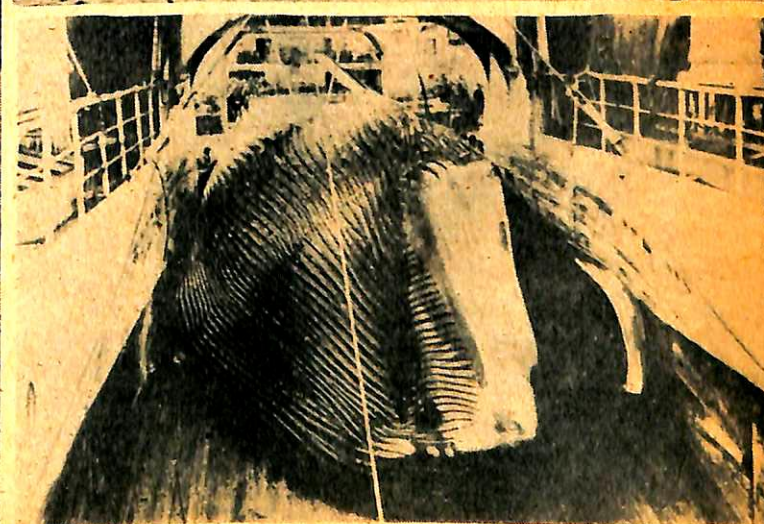
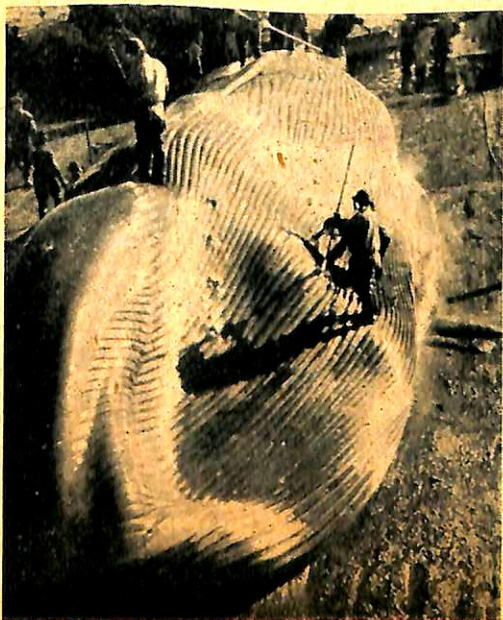
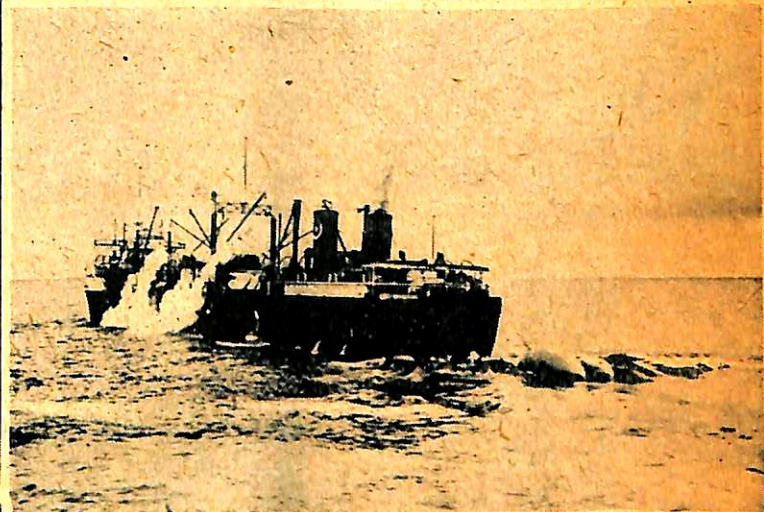
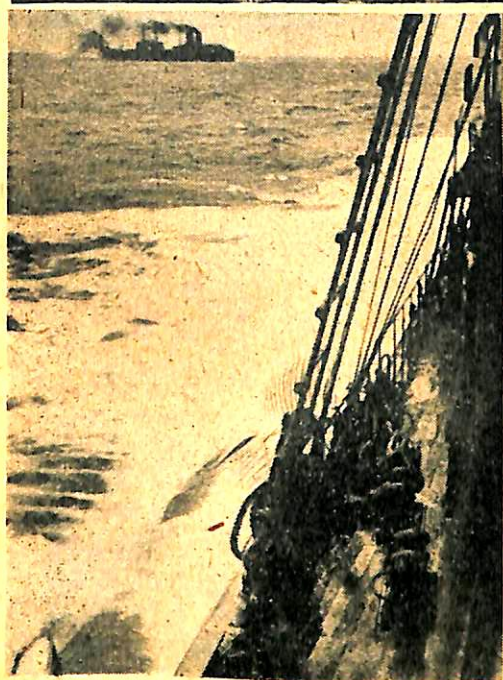
氷山の壯觀



ペンギンの見える南氷洋



獲物は  
鯨

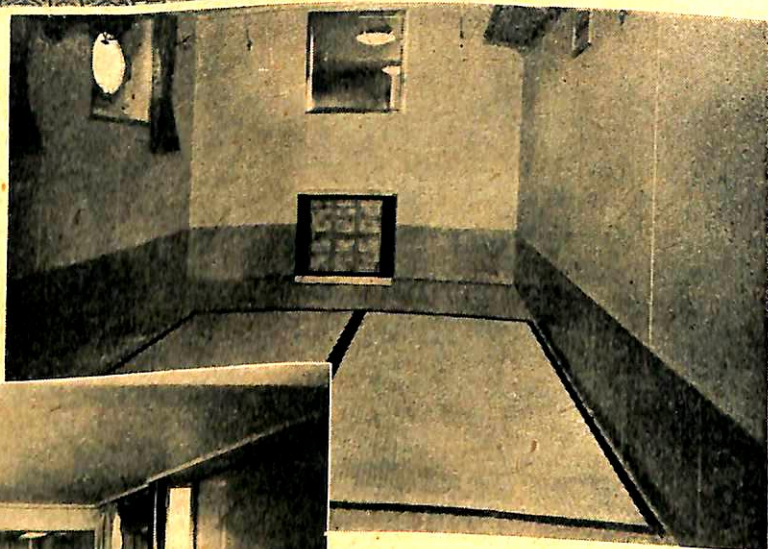
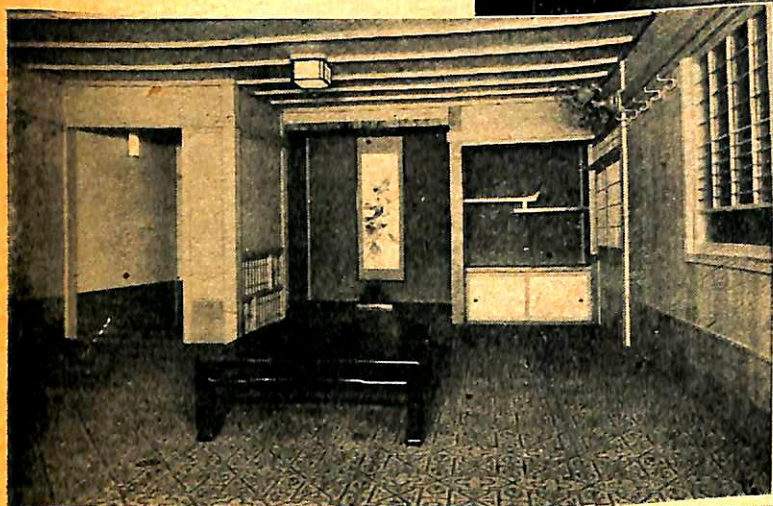
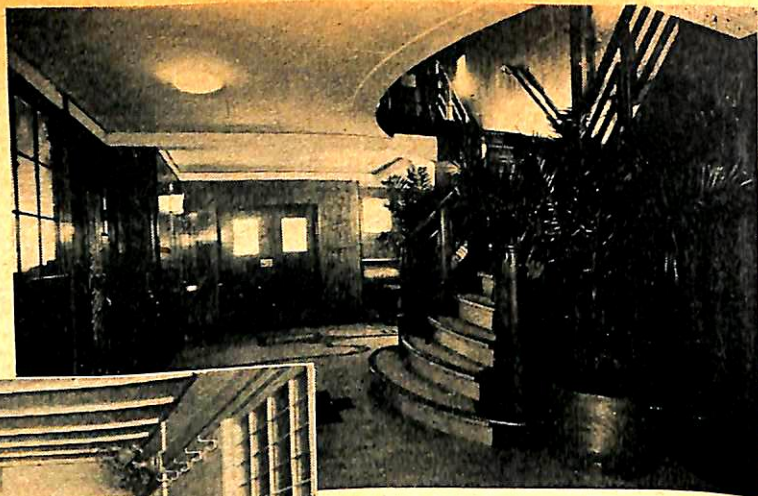


楯立丸スキッドウエトに引揚げられた鯨

# 船内装備

右 白山丸の豪華な廊下

下 白山丸の日本間

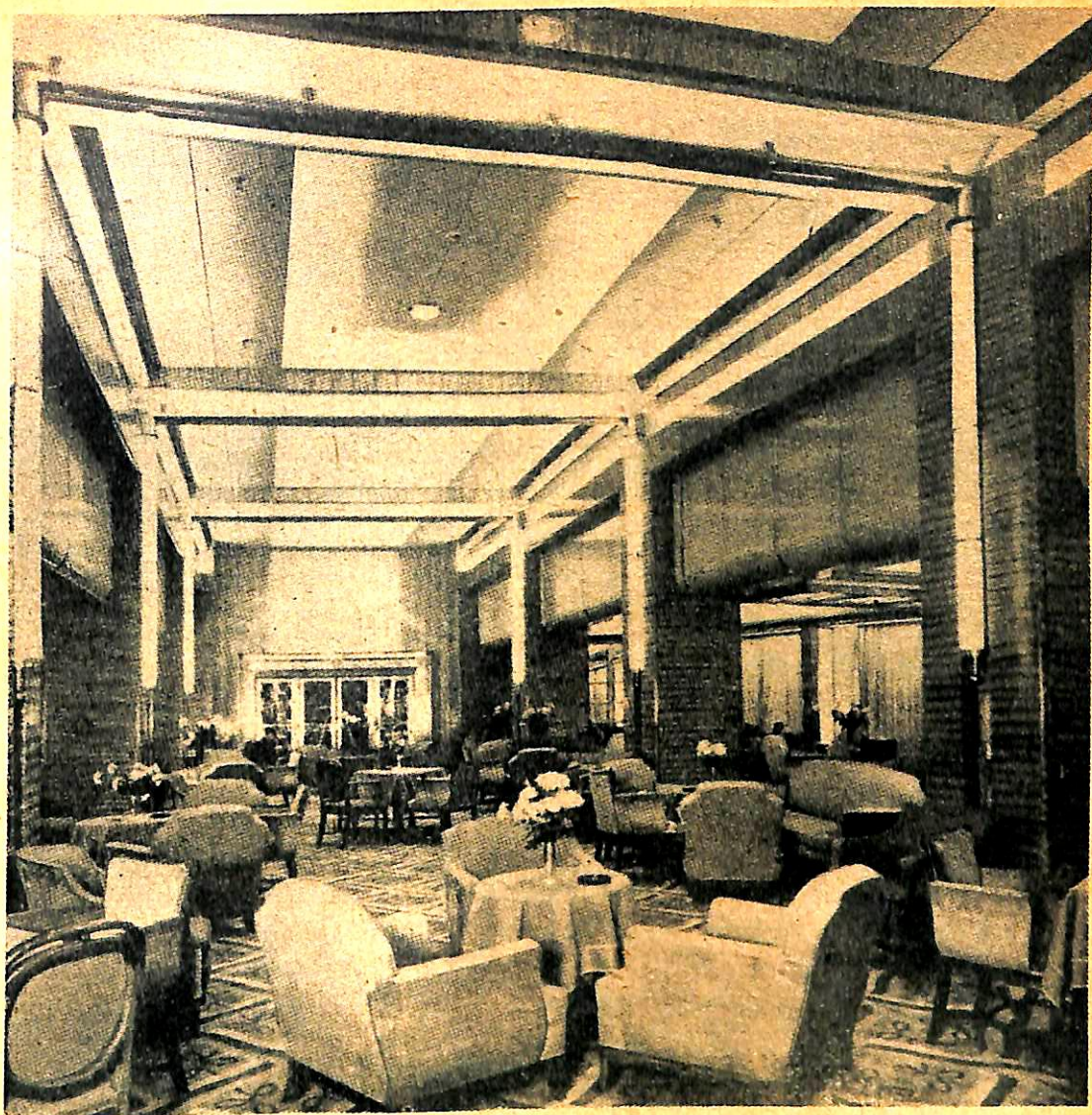


上 若草丸の二等船室

左 若草丸の二等食堂

(大阪商船株式会社)





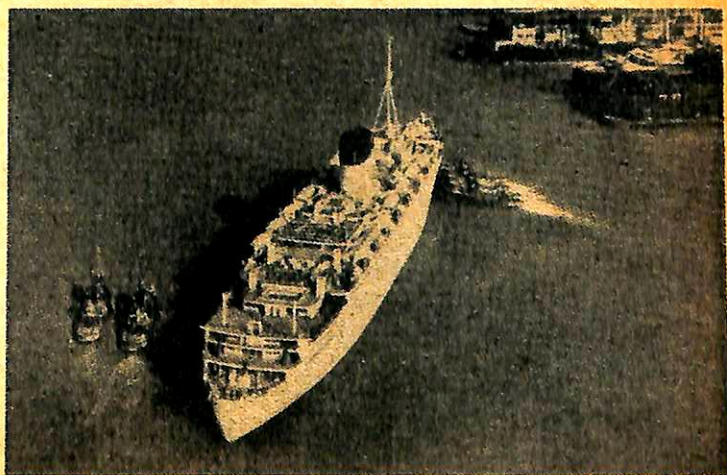
## カロニア號

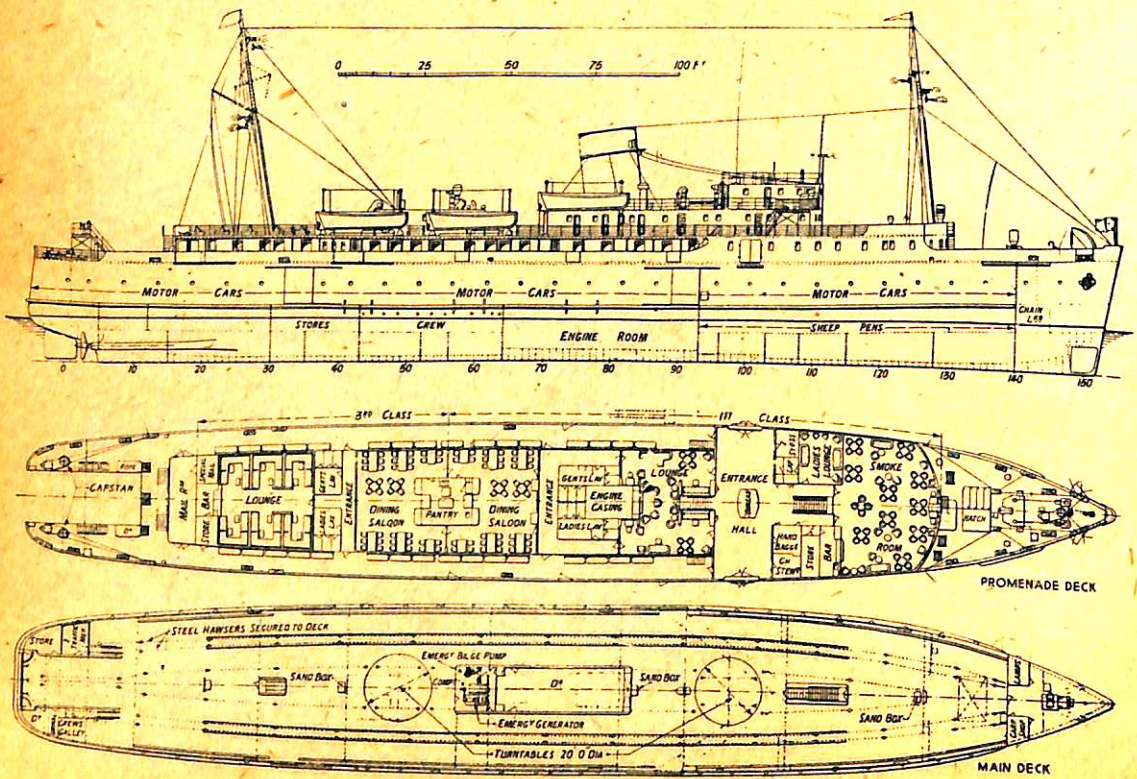
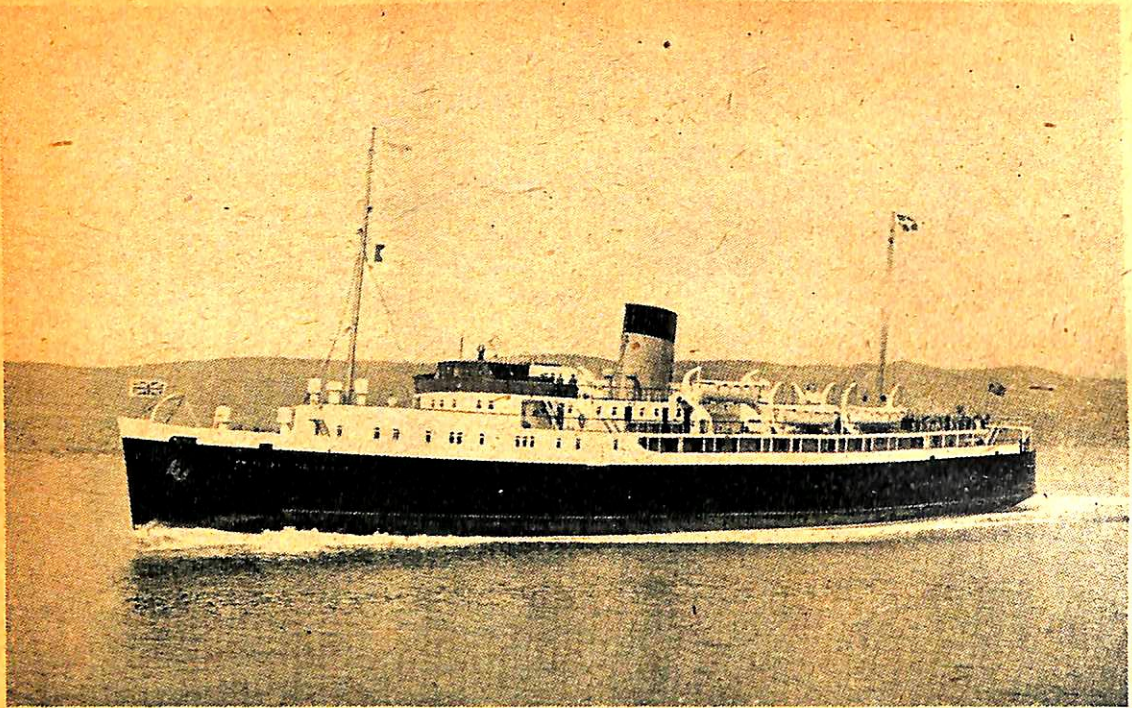
(Cunard White Star Line)

上 豪華なサロン

下 入港するカロニア號

(本文参照)





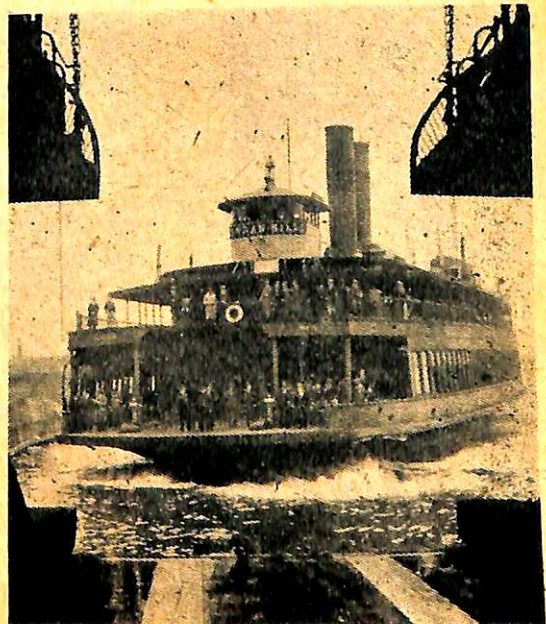
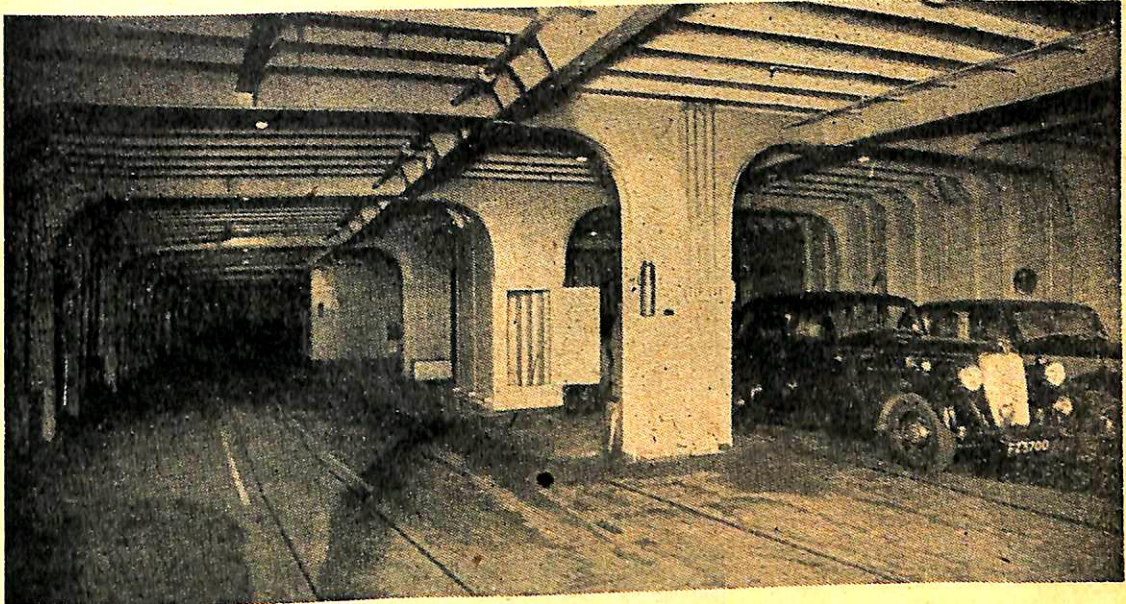
# 諸車渡船 (本文参照)

〔寫眞説明〕 左頁 プリンセス・ヴィクトリヤの外観及一般配置圖 (第3, 4圖)

右頁 左下 (第5圖) プリンセス・ヴィクトリヤの船尾車輛出入口と乗降用可動橋

上 (第6圖) 同船の車輛甲板

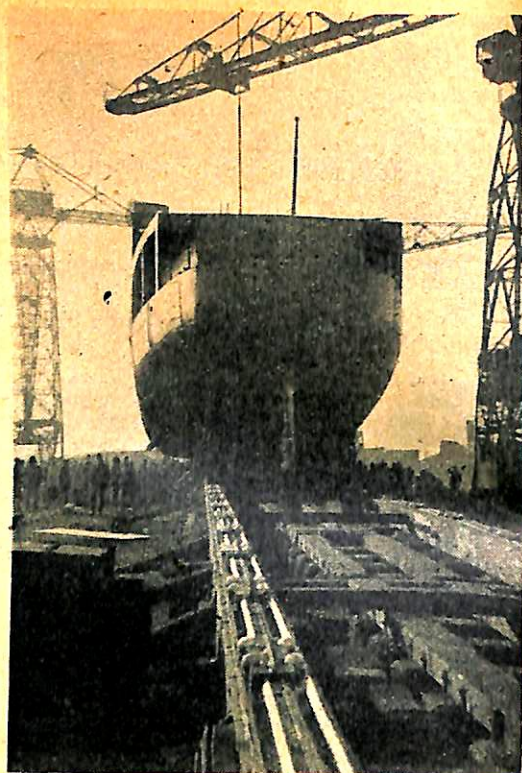
右下 (第9圖) 米國の客載諸車渡船と渡船場



# ボール進水

三菱重工横濱造船所

(本文参照)

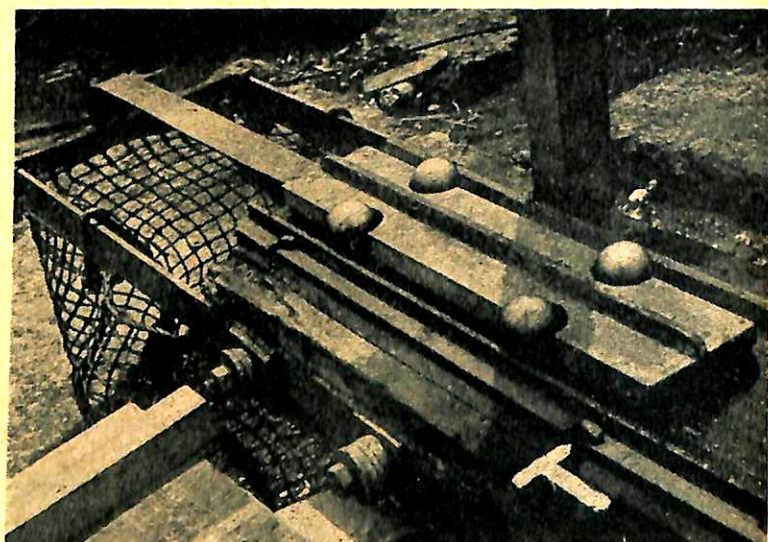
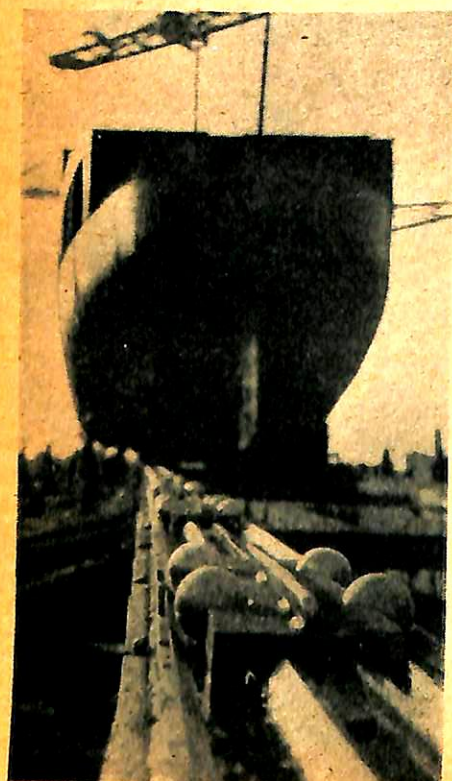


左上

船体はボール進水臺上を滑らかに滑つて行く

右上

滑動臺と固定臺の間にボールは回転する



左下 ボールは1平方呎當り1個宛を配置し、其の許容重量は1個當り約10吨である。

右下 進水臺先端に於て保距具は水中に落ち、ボールは網籠の中に落ちる。



# Niigata

## Engineering Co., Ltd.

船舶建造修理  
 デーゼルボート  
 スチームボート  
 エンジン

大阪出張所 大阪市北區中之島三丁目三

新潟製作所 新潟市入船町四丁目三七七六  
 〒新潟 4640-4643-3405-3408

株式會社

### 新潟鐵工所

東京都千代田區九段一ノ六  
 〒九段(33)191-3-661-3-2191-4

各種船舶ノ  
 陸船用諸  
 鐵構工事



新造並修理  
 機械製作  
 土木建築業

# 浦賀船渠株式會社

本社 東京都中央區京橋一丁目四番地  
 浦賀造船所 神奈川縣橫須賀市谷戸六番地  
 橫濱工場 橫濱市神奈川區大野町二番地  
 大阪出張所 大阪市北區絹笠町堂ビル八階

電話京橋(56) 3106-9  
 2484  
 電話久里濱 4. 5.  
 橫須賀 157-7  
 電話神奈川 401. 441  
 電話堀川 491

營業種目  
本社  
吳船渠

各種船舶の新造並修理  
陸船用汽機、汽罐其他諸機械並附屬品製造  
各種船舶の修理及サルヴェージ



# 株式會社 播磨造船所

取締役社長 横尾 龍

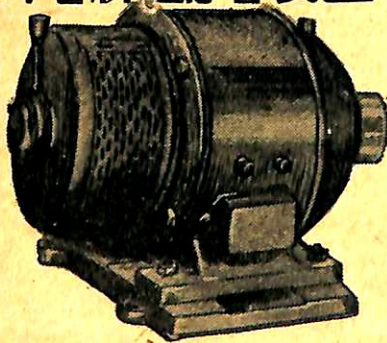
市香(跡) 二九(命) 二四(番) 二四(番) 二四(番)  
 生二(工) 五(元) 一(比) 一(比) 一(比)  
 通(元) 八(比) 八(比) 八(比) 八(比)  
 一(比) 一(比) 一(比) 一(比) 一(比)  
 四(比) 四(比) 四(比) 四(比) 四(比)  
 一(比) 一(比) 一(比) 一(比) 一(比)  
 縣一(宮) 一(宮) 一(宮) 一(宮) 一(宮)  
 生市 二〇(有) 二〇(有) 二〇(有) 二〇(有)  
 相吳 田區 田區 田區 田區  
 庫縣 千代 千代 千代 千代  
 話島 話島 話島 話島 話島  
 兵電 兵電 兵電 兵電 兵電  
 廣電 廣電 廣電 廣電 廣電  
 京電 京電 京電 京電 京電  
 神電 神電 神電 神電 神電

本社  
吳船渠  
東京事務所  
神戸事務所



## 直流発電機 電動機

船舶用電線並に電装品



指令時計各種  
明立式時間スキッチ

## 明立電機株式会社

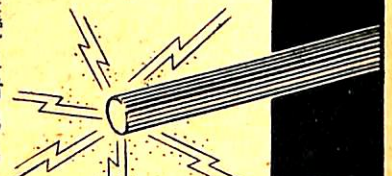
營業所 東京都品川區品川五ノ二八  
電話大崎(49) 三六八五番

### 營業品目

酸素器具卸及小賣  
電弧熔接棒各種  
酸素瓦斯ホース各種  
特殊熔接棒各種  
レークロム線各種  
ニールポンド及アルトール  
電氣熔接機及附屬品  
キヤブタイヤー各種  
各種熔接劑製造  
特殊鋼及非鐵金屬材料  
優秀モネルメタル線材  
古熔接棒加工及買入

酸素と電氣の  
熔接材料は  
専門の當社へ

## 熔接棒



## 東京熔材株式会社

東京都中央區日本橋區設町一ノ十三  
電話茅場町(66) 三七三二番

# 造船海運綜合誌



# 船の科学

## 目次

### グラビヤ写真

新造船写真集及進水写真	2
雄洋丸船尾部進水結合写真	6
捕鯨船南水洋に活躍	8
船内装備	10
カロニア號	11
諸車渡船	12
ボール進水	15

### 本文

諸車渡船(前篇)	山本 潔	18
船型試験について	谷口 中	24
雄洋丸船尾部進水及結合工事	矢吹 宗秋	26

造船に於ける多量生産(三)	堀 元美	28
新カロニア號	田宮 眞	31
浪人の寝言(六)	ついでこじ	33
陽心丸引揚作業	蔵野 楠雄	35
横濱造船所のボール進水装置		39
勞需物資の現状をきく	藤沖 義雄	40
國內ニュース		42
海外ニュース		43
海外技術資料 最新航海器械		44
Q. and A.		46
海運會社一覽表		47
新造船一覽表 編集後記		48

## 船用装備

## 日本装備工業株式会社

東京都千代田区有樂町1ノ3 (津田ビル内)  
 電話 丸ノ内 4307・4308 番  
 支店 神戸市兵庫區東出町3ノ141 電話 灘川(5)1817

## 船用各種オイルバーナー

TRADE MARK

設計・製作・工事・施工

## 日本火熱工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町二ノ二 (野村ビル)  
 電話 丸ノ内(23)1830・2018・2281・3849・4909番  
 工場 { 東京都足立區柳原町321・電話 足立3376番  
 千住仲町108・電話 足立2608  
 東京都荒川區尾久町3599番地  
 支社 名古屋市千代田區椿町4-27・電話 本局881番

# 諸車渡船

山本 潔

物の運搬器具として、大量長距離貨物は船舶により、中距離貨物は鐵道で、短距離貨物は自動車を使用するのが物の運送の常識である。然し鐵道及び自動車輸送の場合でも、海峡又は河川湖灣によつてその通路が遮断されたり或は相當の迂回をしなければならぬ箇所では、橋又は水底隧道のない限り、船を仲介してこの水路を横断して短絡する方法がしばしば講ぜられる。この場合に水際で貨車又は自動車から貨物を取卸して船に積替へ、これを對岸に運んで再び貨車や自動車に積替へることは時間と經費を徒に費し、然も荷傷も相當にあることを覺悟しなければならない。この煩瑣と經費の節約並に輸送時間の短縮を計るために計畫されたのが車輛航送で、鐵道車輛を運ぶものが列車渡船 (Train Ferry, 米國では Car Ferry) 自動車等の諸車を運ぶものが諸車渡船 (Vehicular Ferry) といはれてゐる。

列車渡船は 1851 年英國エジンバラのファース・オブ・フォースを横断して、現在のフォース大鐵橋のある處に開始され、それ以來世界中大河、湖水、港灣、海峡でこれが行はれた。我國においても關門海峡において隧道が開通するまで貨車を航送してゐた。現在は瀬戸内海を横断して宇野から高松へ、又青森・函館間に列車航送を行つてゐる。この列車航送はいはば水上に鐵路を敷たと同じであつて、貨物は驛から驛までの運送であるが、さらに輸送方法として最も理想的である「戸口から戸口」の運送をするのが諸車渡船である。

諸車渡船は歐洲では英國及びデンマークで多く行はれ米國においては大河や湖水や海の灣入した處が多く、それに自動車の往來がおびただしいのでこの種の船が非常に發達し、いろいろ變つた型の船がある。中華民國上海市輪渡に自動車 2 輛をのせる經航、10 輛をのせる濟航がある。その他の國でもこの種の船がある。我國で渡し舟に客と共に荷車が渡されてゐる風景を見ることがあるがこれと同じような幼稚な方法で、平底船に甲板を張りつめて自動車が自力で乗下船し得るようにしたものガシヤムやビルマにある。我國では筆者の知る範圍で若松・戸知間を運航してゐる第八及第九わかと丸がこの種船の最も良い船である。

諸車渡船はその使用方法と使用箇所によつていろいろの型や構造があるからその研究は造船家によつて可成面

白いものとする。

然らばこの諸車渡船にはどんなものがあるか、ここにいろいろ分類し紹介して見よう。

## 1. 車輛積卸方法による分類 (兩頭船型と舷側積卸型船)

諸車渡船は概ね河川横断に多く使用されるから、渡船は兩岸の渡船場前面水域で旋回運動をせずに船首から入津してそのまま繫留し、出津は船尾を對岸に向けてそのまま對岸の渡船場に達するのが最も能率的でこの方法が普通行はれてゐる。かかる運航をするために船の兩端を同形としたいはゆる兩頭船 (Double ender) にする。この型の船では諸車は一方交通路と同様に乗船した方向をそのままにして對岸に上陸し得るのである。

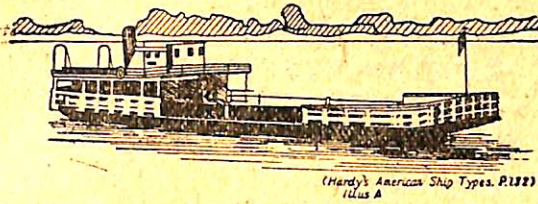
然し渡船場の河岸の關係上、渡船が河岸に直角に繫留することができないか又は渡船場前面の水流が渡船を河岸に直角に繫留するのに困難な場所では、渡船は河岸に平行して繫留する。従て諸車は舷側積卸方法を行はなければならない。かかる積卸方法を行ふ渡船では諸車は甲板上で方向を轉ずる要があるので操車には可成不便である。

## 2. 船殼構造上の種々なる諸車渡船

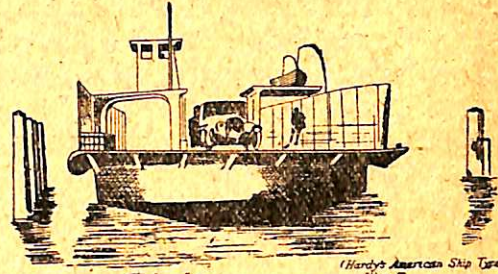
上記のごとく諸車渡船には兩頭船が便利でその數も多い。その他は普通船舶型の船であるが、車輛を搭載する爲に普通船とは非常に違つた處がある。ここに大形の自動車渡船に就て少し述べてみよう。

英國の鐵道會社の連絡船は、以前から自動車旅行者の爲に自動車を揚貨機で甲板積として輸送してゐた。1930 年タウンSEND 兄弟渡船會社 (Townsend Brothers Ferries Ltd) が掃海艇を改造してフォード ("Forde" S. & S. R. April 1930) と稱する、自動車 29 輛と乗客 168 名を搭載する自動車渡船をドヴァー・カレー間に就航させた。この船は船尾に幅 9 呎の舷門があり、ここに同幅長さ 6 呎の蝶番付羽打板橋 (Flap bridge) を取付けて舷内の汽動車地で揚卸を行つてゐる。自動車格納場の有效幅は 26 呎でこれで自動車の方向轉換には十分であるといつてゐる。

この自動車渡船の運航開始に刺戟されて、サザーン鐵



第1図 米国の舷側積諸車渡船  
(A. Screw Ferry to H.P.)



第2図 米国の両頭舷式諸車渡船  
(F. End-on View Double ender)

	全 長	最大幅	深	推進器	馬 力	機関種類	搭 載 量	運 航 場 所
A (第1圖)	108'	38'	5'	螺 旋	60	デーゼル	自動車 52	Natchez Miss.
B (第2圖)	65	30	6	∪	65	∪	自動車 15 旅客 100	San Toaguin Delta

道は自動車 27 輛と 31 席のバス 3 輛を搭載するオートキャリヤ ("Autocarrier." 總噸數 822 噸 S. & S. R. March, 1931.) をフォードの就航した翌年同じ航路に就航させた。この船は 5 挺揚貨機 2 臺で、普通の荷役方法によつてゐるから諸車渡船のよさがない。

1936 年ベルギー國有鐵道は 25 年前に建造したビーユ・ド・リエージュを改造してロンドン・イスタンブル ("London-Istanbul" 總噸數 2,800. S. & S. R. Aug. 1936) と改稱してドゥアー・オステンド間に就航させた。同船は舷側に 9 呎×8 呎の舷側出入口を設け、ここに羽打板橋を取付け、特設電動揚貨機でこの橋を揚卸し得るようにしてある。この船は端艇甲板、船橋樓甲板及び上甲板の各層に四つの自動車格納庫を置き、各甲板間には半徑 30 呎の曲路を持つ傾斜路 (Ramp) を設け、自動車が自力で上下し得るようになってゐる。なほ同船には 70 名を收容し得る食堂と、2 人部屋 14 婦人寝臺 17 男子寝臺 40 運轉手寝臺 26 を有してゐる。

更に大形の船として、1939年に英國スコットランドのストランレール (Stranraer) からアイルランドのレルン (Larne) 間 39 哩に、總噸數 2197 噸 (L 306', B 48', D 16'6" 速力 19 節) のプリンセス・ウイクトリア ("Princess Victoria" S. & S. R. July. 1939.) が就航した。従来同航路は普通の連絡船を運航してゐたが、近來自動車旅行者の要請があつて、自動車 80 輛を上甲板に搭載し得るこの船が實現したのである。

同船は列車航送に普通用ゐる可動橋を陸上より船尾にかけて、80 輛の自動車を約 20 分間で積込みうるといふことである。搭載自動車の轉動防止には車道の両側に鋼索を張り、これに各車輛を緊締する。又この舷は船尾に

出入口のある頭端式の船であるから、上陸の際、車輛の方向轉換を容易にするため中央機關圍壁の前後に直徑 20 呎のターンテーブルを設けてある。

この船は自動車も輸送するが、旅客輸送が主であるから、車輛甲板上 12 呎 6 吋の位置に遊歩甲板を全長に亘つて設け、これに優秀なる客用諸室を設けてゐて、旅客を約 1500 名收容しうる。

デンマークではコルスウニボル (Korsor-Nyborg) 間に列車渡船が運航してゐるが、近年自動車の往來が盛になつて來たため、これに對應して、1931年ハイムダール ("Heimdal" L. o. a. 73.5 米, B 11.7 米, 速力 13 節 M. S. Jan. 1931.) と稱する自動車 45~50 輛と旅客 500 名を塔載する船を就航させた。この船はその船首尾に大形の蝶番付扉を設け、これを通つて自動車が出入し得るいはゆる貫通式の船である。

同じ年に同國國有鐵道はカルンボル・オルフース (Kalundborg Aarhus.) 間にカルンボル (L 257', B 39' 9", D 24'11" 速力 15 節, M. S. Sept. 1931) と稱する普通船船型の船を就航させた。この船は旅客 1200 名の外に上甲板の大部分を自動車格納場にしてゐる。その出入口は格納場の最前、最後の兩舷側に舷門を取付けてある舷側積卸式の船である。

又 1936 年にはスウェーデンのゴートンブルグとデンマークのフレデリクスハーヴン (Göteborg-Frederikshavn) との間、50 哩にクロンプリンゼスサン・イングリッド ("Kronprinsessan Ingrid", L 58.35 米, B 10.85 米, D 4.40 米, 速力 16 節, S. & S. R. July. 1936) が既船された。同船の上甲板を甲板間の高 2.6 米の車輛甲板とし、ここに乗用、貨物、乗合の各種自動車約 30

輛の外、150 輛の自轉車又は雜種車を搭載することができ、諸車の出入口は舷側に設け、蝶番付羽打板橋を取付けてある舷側積卸式船である。客用諸室は車輛甲板の上下層各甲板に設け 700 名を收容し得る。

自動車の發達につれてこの種の船が増加することは當然であるが、各國鐵道で列車航送を行つてゐる處でも、その列車渡船に自動車を搭載することを考へ、カナダのプリンス・エドワード嶋に到る渡船シャロットタウン (Charlotte town 總噸數 3,385 S. & S.R. May, 1932) には 40~50 輛、又ドヴァー・ダンケルク間の英國列車渡船トウィケンナム・フェリー ("Twickenham Ferry" L. 356', B. 60'6", D. 20'0", 速力 17.8 節 S. & S.R. Oct. 1936.) には遊歩甲板に 25 輛、又 1941 年北米ミシガン湖に就航した列車渡船シテイ・オブ・ミッドランド ("City of Midland. 總噸數 6,000, S. & S.R. July, 1941.) には貨物自動車 34 輛、或は乗用車 50 輛を搭載し得る設備を持つてゐる。

上記の列車渡船の自動車格納場はすべて車輛甲板より上層の甲板にあるから、自動車の乗降用として別途に傾斜路のアプローチを設けてある。(以上の参考圖は口繪掲載寫眞第 3 圖より第 6 圖まで参照のこと)

以上は大形の自動車渡船について述べたが、小形のものには舷に甲板を張りつめ、これに諸車をのせ、運航方法は綱渡しからガソリン機を備えたものまでである。

ここに船殼の構造の非常に簡易な諸車渡船の一つを紹介しよう。

米國ロングアイランドのグリーンポートから一哩程の

處に航行するアイランダー ("Islander." L 64'10", B 29'6", D 8'6", 吃水 4'6", 速力 9 哩/時 M. E. June, 1938.) という兩頭船がある。

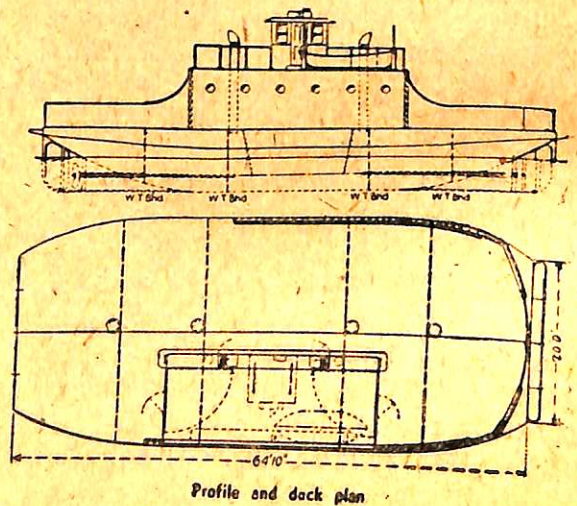
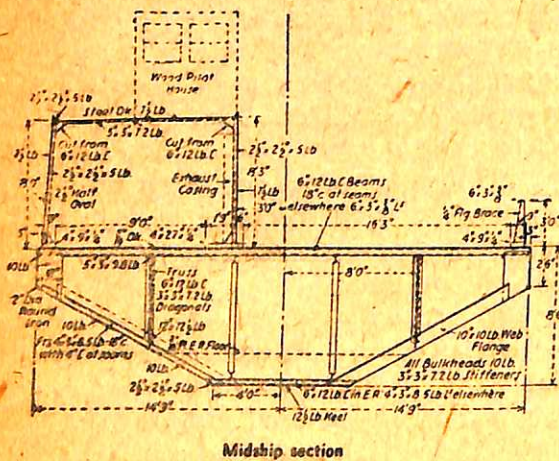
船殼は第 7 圖に見るごとく簡易で全溶接で造られてゐる。この船は旅客 150 名を搭載し得るが、その客席は航送車の多い處には開け放してそこにも車輛を格納し得るようにしてある。この船の自動車搭載量は 10~11 輛である。

上記の趨勢をみて、自動車を積荷のまま或は自動車旅行者と共に航送することは、我國においても將來道路の改修並に自動車の發達につれ、特に離嶋との交通の緊密化によつて、漸時發展するものと豫想される。ことに貨物自動車の航送は、その利點が列車航送の場合と同様にただに短絡による走行距離の短縮に止まらず、前述のごとき積替の煩瑣を除き、荷傷を防止し従つて梱包を簡易にし、戸口から戸口への理想的運送を行ふ等多大の經濟的利益をえ、眞に輸送の合理化を計り得るのである。

### 3. 固定車輛甲板船と昇降車輛甲板船

甲板が固定してゐるとか固定してゐないとかいふことは誠に妙に聞えるかもしれないが、この甲板といふのは舷の構造上の甲板のことではなく、車輛を搭載する爲に設けられた一つの構造物をいふのであつて、多くの場合構造上の甲板をこれに當ててゐる。この場所を車輛甲板 (Wagon or Car Deck) 又は交通甲板 (Traffic Deck) といつてゐる。

河の水位が季節によつて甚しい差のあることは揚子江



第 7 圖 アイランダーの配置と中央横截面圖

やセントローレンス河などでよく知られてゐる。又潮汐の水位差の大なる所も諸々にある。英國スコットランドのクライド河もゴヴァン (Govan) 附近で 17 呎位ある。

かかる箇所では、車輛を自らの車輪の轉動によつて、陸から船に載せることは中々困難であつて、陸と船をつなぐ可動橋も非常に長くしなければならぬ。もしかかる長い可動橋を造り得ない場所では車輛甲板を船殻と別箇にして、この甲板を水位に應じて上下し得るようにする。この甲板を昇降甲板 (Elevating Deck) 又は潮汐甲板 (Tidal Car Deck) といひ、かかる甲板を有する船を昇降車輛甲板船と稱することにす。

文献 ("Eisenbahn-Fähranstalten." W. Cauer) によれば、1854年ステブソンの考案で、ナイル河を渡る昇降車輛甲板の列車渡船を造つて鐵橋の架設するまでアレキサンドリア・カイロ間の列車を航送してゐた。この船の車輛甲板は人力によつて上下したといふことである。

この種の船で最大なものは 1941 年カナダのキューベックと對岸レヴィス (Levis) との間にレオナルド ("Leonard". L. o. a. 326' B 65' D 23', 速力 15 哩 E. Aug. 1941.) といふ列車渡船が就航した。又ハンブルグ港内のキョールブランド (Kühlbrand) といふ運河に同種の列車渡船 (L. 36 米, B 15.5 米, 載貨量 30 陸貨車 6 輛) が運航してゐる。

以上は皆列車渡船であるが、英國クライド河にはこの種の諸車渡船がある。この渡船はクライド運航合同組合 (Clyde Navigation Trust) の所有であつて、その所屬船中 1938 年に建造された第四諸車渡船 ("Vehicular Ferry No. 4" S. & M. E. Jan. 1939.) に就て少し述べてみよう。

この船の寸法は全長 82 呎、型幅 44 呎、型深 11 呎 9 吋、吃水 9 呎 3 吋で、双層車を船首尾に備えた兩頭船である。昇降車輛甲板は鋸板製で、これを上甲板の兩側に桁構造柱を建て、これを腰工式桁にて連結した堅固な框を造り、これ等桁構造柱中に螺旋棒を立て、この相手となる母螺を前記の車輛甲板に取付けて吊り上げ、この螺旋を電動機によりて同轉して甲板を上下するのである。

かかる箇所における水位の變化は緩慢であるから、車輛積込前に水位に應じて調節し、車輛の荷重によりて生ずる渡船の吃水變化及び縦傾斜に對しては陸上に設けた羽打板橋にて加減するようにしてある。

この船について付け加へたいことは、主機の操縦を航海船橋で行ふいはゆるブリッジコントロールにしてあることである。クライド河の諸車渡船はディーゼル電氣推進

方を採用してゐるが、ハンブルグのキョールブランドの渡船は往復動汽機を桿装置によつて同様の方法を行つてゐる。

この昇降車輛甲板船は特殊な條件のもとに造られたものであるが、一般の諸車渡船は皆固定車輛甲板船、即ち船の上甲板を交通甲板としてゐる。米國ニューヨーク市のハドソン河及びイースト河を運航してゐるこの種渡船の中には、諸車と共に歩行者を輸送する船が多い。古いこの種の渡船は交通甲板の兩側に客席を設けてゐたが、近來の船は交通甲板の頂上に遊歩甲板を設けてそこに客室を造り、歩行者はその甲板より直ちに渡船場の二階の待客室に出入し得るようにして諸車の乗降と交錯しないようにしてある。(口繪寫真第 9 圖參照)

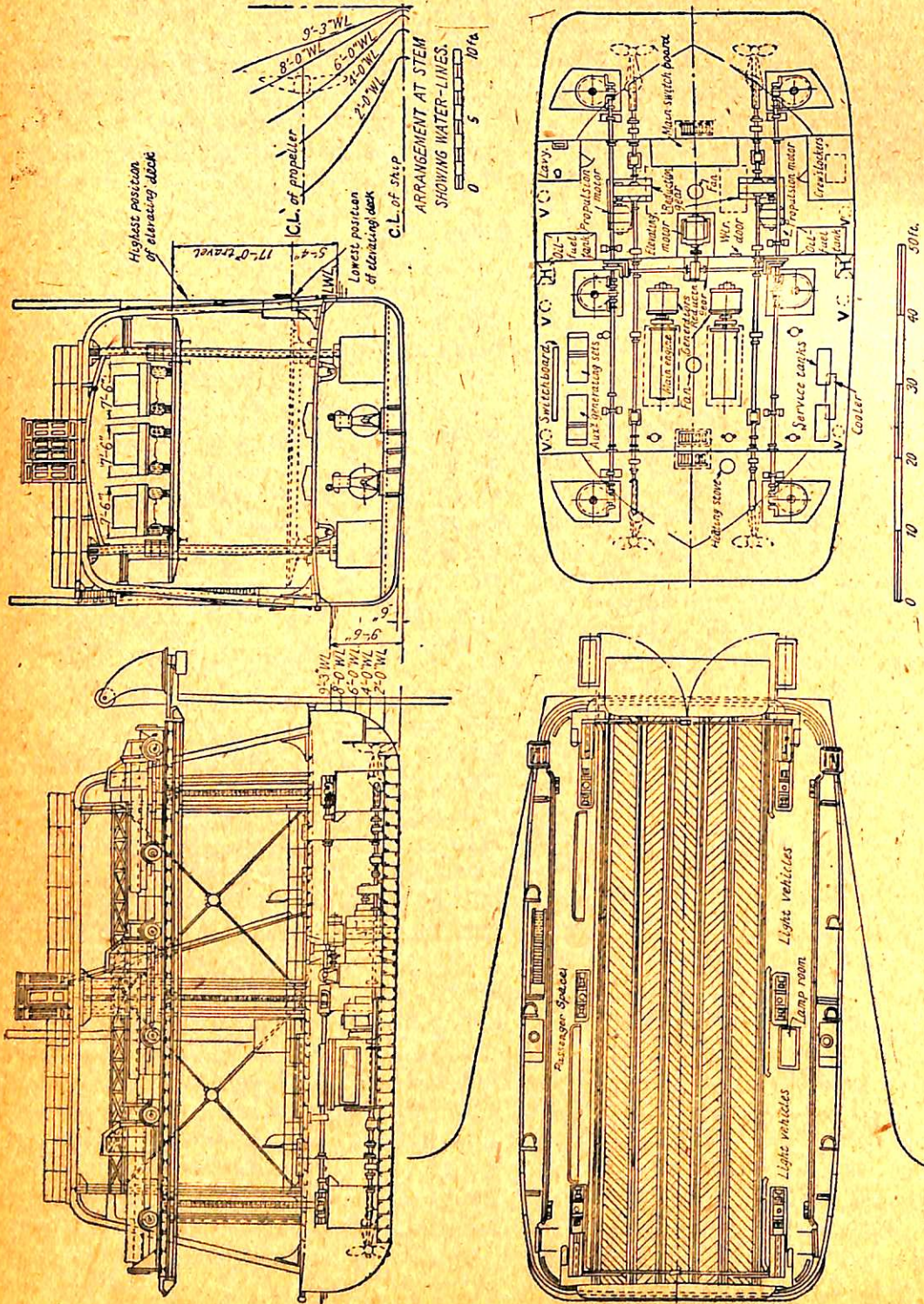
この型の客載諸車渡船は遊歩甲板に歩行者、上甲板に諸車を搭載する二層甲板船であるが、米國フロリダ州、ジャクソンビルのセント・ジョンズ河 (The St. Johns River) に二層の車輛甲板を持つた渡船がある。その渡船場には二重エープロン (陸上と船との間にある渡り橋) を設けてあつて、同時に自動車も乗降し得るようにしてある ("South Jacksonville" I. M. E. Dec. 1913. "Duval" M. E. July. 1920.).

#### 4. 船殻の數による區別

諸車渡船は車輛の積卸に便なる爲と、その搭載輛數の多きを望む點から甲板面積を廣くしてある。ことに舷側積卸船は甲板上で車輛が方向轉換をする必要があるの爲に特に甲板面を廣くしなければならない。

甲板の有効面積を多くする爲には、甲板上の各圍壁を狭くすると共に甲板上の突出物をできうる限り減じまたは舷側に取寄せるほか、船幅を廣くし、なほかつ車輛甲板の梁を型幅より大にし、外板を朝顔型に彎曲するかまたは張出梁を設けて甲板面を廣くする。しかし船の型幅を法外に廣くすると抵抗を増すから、同形船を二艘ある間隔を置いて平行に併べ、その兩船殻を被覆して甲板を設け、かくして甲板面積を廣くすると共に復原性をも大にしたものがある。かかる型の船を二艘船 (Catamaran type or Double hulled type) と稱してゐる。モロッコでは數百年來この種の渡船がある。米國ミシシッピー河の下流地區、ニュー・オルリーンスと對岸アルギールズ間の渡船アルギールズ ("Algiers" M. E. May. 1925 姉妹船ニュー・オルリーンス) と、そこから少し上流のバートン・ルージュ、とポート・オーレン間にルイジアナ ("Louisiana" M. E. Feb. 1927.), と稱するこの二艘船が就航してゐる。

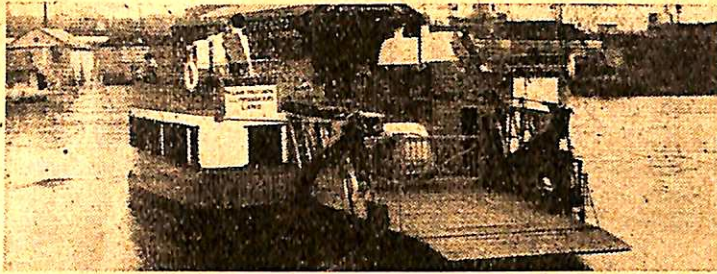
これ等の船は皆外車船で舷側積卸式の渡船あつて、甲板



General Arrangement and Machinery Layout of the Clyde Diesel-electric Vessel "Vehicular Ferryboat No. 4."

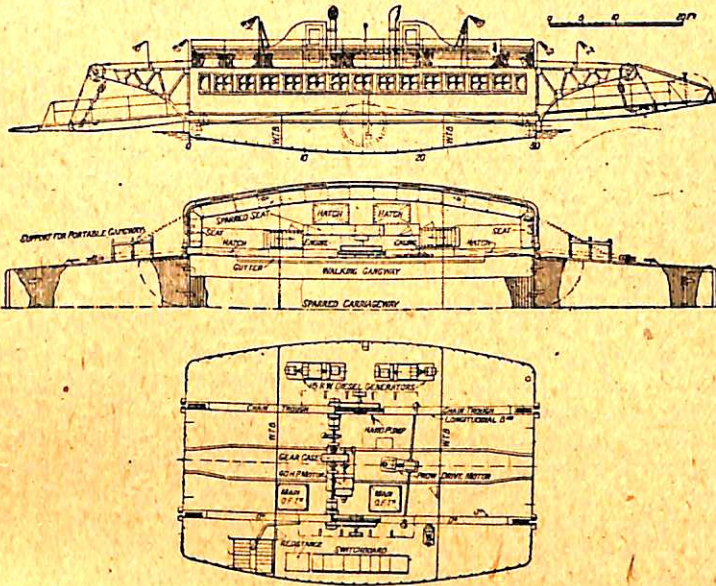
第 8 圖 第 四 ク ラ イ ド 諸 車 渡 船 船 舶 建 造 工 業 社 船 舶 工 業 部 編





5. 推進方法による分類

渡船の推進方法といふても別に變つたことがなく、一般には外車又は暗車によつてゐるが、その外に兩岸の渡船場間に鋼索を張つてこれを手操つて渡るいはゆる綱渡式の渡船がある。この式でも少し進歩したものがある。それは船内に機關を備え、兩渡船場間の河底に沈設した鐵鎖を船内に備えた鎖捲機によつてたぐりつつ對岸に渡るものである。この種の船が南部英國のサルタッシュ (Saltash Ferry S. & S. R. April. 1933) とサザンプトン及びカウス町 (Cowes Floating Bridge S. & S. R. Sept. 1936.) にある。これを浮橋渡し又は鐵鎖渡し (Floating Bridge or Chain Ferry) と稱してゐる。(第 10 圖参照)



第 10 圖 カウス町の鐵鎖渡船

面積を廣くすると共に繋留の際に外車を破損することを防ぐ爲に外車を兩船殼間に挿入してゐる。

この種の船の船殼は大體箱船型で、甲板中心線部を交通甲板とし、その兩端に蝶番付の渡り橋 (Prow) を取付け、兩岸の斜面渡船場にかけて渡して車輛を乗降させる。船の中央船艙には機關を据え、ここに鎖捲機を備え、その兩舷側に鎖捲車を設けて鐵鎖を捲く。カウス町の鐵鎖渡船はディーゼル電氣機を備え、電動機と齒車を通じて鎖捲車を動かすようになってゐる。綱渡式の幼稚な渡河方法もかくのごとく近代化されてゐる。

(後篇は次號掲載) … (三菱重工業船部)

次 號 内 容 (8 月 號)

- 波浪を中心とする海洋研究最近の進歩…宇田道隆
- 造船と電力の諸問題……………森 朔 通
- フランスの技術教育……………遠 山 光 一
- 諸 車 渡 船 (二)……………山 本 熙
- 浪人の寢言 (八) 造船屋と材料屋……………つ い む こ じ
- 舶用罐の發達……………朝 永 研 一 郎
- 青函連絡船の修理狀況……………譽 田 義 道
- 造船に於ける多量生産 (四)……………堀 元 美

讓 受 希 望 圖 書

船 の 歴 史……………上 野 喜 一 郎 著

船舶技術資料 第 1 集 發行  
タンカー資料

アメリカ大型タンカー約 40 隻の詳細參考資料。  
御希望の方はすぐ船舶技術協會まで御申込み下さい。  
價格 一部 40 圓 (送料 4 圓)

## 船型試験

### について

—200年の歴史の  
跡をふりかえる—

谷 口 中

船型試験の専門的事項については既に山縣博士の名著（船型試験法、共立社 1933）があるから船型試験の原理や方法については觸れない事とし茲では船型試験の沿革と云つた方面について軽い氣持で述べて見たいと思う。

18世紀に入つて數力學が發達するにつれ船の抵抗や船型に関する問題も亦取扱はれる様になつた。船の抵抗に関する最初の論文は Swendenborg の “A Mode of Discovering the powers of Vessels by the Application of Mechanical Principles” (1721) であると云はれてゐる。1760年代になると Barde, Benjamin Franklin, d' Alembert やフランスの科學アカデミの人達によつて船の抵抗や最小抵抗を與へる船型等に関する研究が理論的にも亦實驗的にも行なはれ出した。中でも d' Alembert は模型水槽 (32.5m × 17.2m × 2.1m) で種々の船型の模型船を索につけた重錘で曳航してその抵抗を計測した。之が記録に残つてゐる最初の模型試験水槽であるらしい。1790年代には Coronel Marc Beaufoy は長さ 122m のドックを使用して船體の形狀に近い模型船やペンキを塗つた平板を矢張り重錘と索で曳航して最小抵抗を與へる船の形狀を求めようとした。この時代迄はまだ速度排水量及び長さなどの様に變化しても常に最小抵抗を與へる唯一、一定の形狀があると信じてゐた。

18世紀中葉 Watt によつて發明された蒸氣機關が間もなく船に應用されるに到つて (R. Fulton, 1807 クラームント號 [40.5m × 5.5m × 2.74m]) 船型乃至はその馬力推算の問題は漸次必要の度を高めて來た。1810年代には Napier が船首に楕形の水

線が有利である事を実験的に見出した。此の當時迄は推進方式はすべて外車によつてゐたのであるが 1830年頃には螺旋推進器が實用に供され始め、漸次その優秀さが認められ機關の發達高速化と共に益々普及するに到つた。1839年には最初の航洋螺旋推進器附鐵船アーキメデス號 (32.3m, 240T, 80HP × 23rpm, 推進器は齒車増速で 140rpm) が作られた。軍艦で始めて螺旋推進器を採用したものは英國ではラトラー號 (1100t, 437 IHP) で之は 1843 年進水、同年 10月から 45 年 4 月迄試験が繼續されこの間に有名な「軍艦の綱曳き試験」が行なはれた。そして外車船アレクト號を打負かして此時以來英國海軍ではすべての艦に螺旋推進器を採用するに到つた。1850年頃に到つて Scott Russel により造波抵抗の理論が提出され、最小抵抗を與へる船型が速力長さ等に不拘唯一一定に存在するとゆう之迄の考への誤りである事が明らかとなつて來た。この様にして漸明明らかとなつて來た船體抵抗の複雑性と、螺旋推進器鐵船の發達に伴う船舶の大型高速化とは、船の所要馬力の正確なる推定並びに與へられた條件のもとに於ける最良船型決定の問題等の解決を愈々切實なものたらしめた。そしてこの時代 (1850~1860) に於ては、この目的の爲に實船を曳航して研究するやう大掛りな方法が採用されてゐた。William Froude がこの大げさな、非實用的な方法に代る模型曳航の方法を創始し、船型學發達の基礎を確立したのはこう云つた時代であつた。

William Froude は Dartington 教區長をしてゐた教會副監督 Robert Hurrell Froude の第 6 子として 1810 年に生まれた。母は Margaret Spedding。母方の親戚には科學特に機械學に深い才能を有するものが多かつたが W. Froude はこの血を受けたものと考へられる。彼は初等教育を Devonshire で受け次いで Westminster School に學び、そこから 1828 年 Oriol College に進んだ。こゝを終えて土木の道に入り 1838 年頃 Isambard Kingdom Brunel の下に Bristol-Exestrer 鐵道の

建設に後事した。Brunel は汽船 Great Western (1835), Great Britain (1838) 及び Great Eastern (1851 起工) の建造にあづかつて力のあつた人で、この Brunel との結合が Froude を驅つて造船學の勉強へ向かわせ船の動搖の研究に導いた。W. Froude は少くとも 1850 年よりは以前から Screw Propeller の模型を用ひて實驗を行つてゐたらしい。1859 年に Paignton へ轉居したがそこで Experimental Tank のアイデアが始めて起つた。彼は Torquay の Cockington にそこばくの土地を買ひ、そこに Chelston Cross として知られてゐる家を立てた。之は 1867 年に完成したがこゝに最初の Tank が建設されたのである。船の動搖に関する彼の最初の論文は 1861 年 I. N. A. に提出され之を機會に其時代の指導的な科學者達と接觸する事になり、海軍の主席造船技師 Edward Reed 卿とも近づきになつた。そして卿のすすめのもとに彼は 1868 年 4 月彼の模型試験のあるものに関する説明を卿に送り續いてその年の 12 月模型試験に関する彼の提案を詳細に説明したものを更に卿に送つた。この手紙を見て驚く事は現在の水槽試験法は殆んど 99% 迄當時既に Froude に依つて確立されてゐたとゆう事である。彼はこの提案の數年前からこの問題の研究に没頭し小さな模型水槽を私費で作りいろいろの大きさの模型船による水槽試験をも施行して研究を重ねてゐたものである。そして既に Corresponding speed に於ては相似船の抵抗は linear dimension の 3 乗に比例するとゆう事及び摩擦抵抗の強さは板の初めの方が強く後方に行くに従つて弱くなるとゆう事を明確に把握し、彼の模型試験から計測された抵抗が當時の實船曳航の結果に殆んど一致する事及び 3, 6, 12 呎の相似模型船の實驗から長さ 6 呎以上の模型を使用すれば縮率影響のない事をもはつきり主張してゐるのである。更にまた水槽試験の方法として水槽の大きさは、6 呎の模型が水槽の側壁影響をうけない様にするためには長さ 250 呎半徑最小 10 呎程度を要

する事模型はパフラインで作るのが最もよいと考へられる事その削り方はパンダグラフを應用した回轉カッターを有する削成機で線圖をたどりながら水線を削り、後その中間を手仕上げすればよい事及び抵抗計測には當時迄採用されてゐた模型船を直接重錘による索で曳く代りに曳引車に取附けたダイナモメーターで曳引すべきであること等々、今日の水槽試験の形態方法と殆んど變りない位に完備された状態を提案してゐるのには唯々感歎の外はない。彼は更に水槽實現後の研究順序として第1に各種表面状態及び長さを持つ平板の摩擦抵抗の測定第2に當時實用されてゐる船型(所謂 Wave-Formが最良船型として軍艦等に採用されてゐたが Froude はその豫備實驗の結果からこの船型はその根柢薄弱で決して最良のものでない事を知つてゐた)の試験をし、第3に船型の主要素の影響を調べる系統的試験を行う事を提案してゐる。

海軍省は彼に依つて提案された實驗への正式許可を 1870 年 2 月 1 日に彼に與へた。そして世界最初の試験水槽は 1872 年に彼の自宅のそばに完成され、Froude は當時既に 62 歳であつた。表面状態及び長さを異にする平板の摩擦抵抗に關する有名な Froude の古典的實驗は本水槽に於ける最初の研究の一つである。續いて 1874 年にはかの Greyhound の實驗を、1877 年には Parallel body の長さとの關係に關する巧妙なる實驗を行う等 其他 Rolling, Propeller に關する多くの研究と共に彼が造船學に盡した功績は類ひ無く偉大なものである。彼がその探究の眞實性を確立したのは彼の生涯の最後の數年間に於てであり健康は必ずしも最上の状態ではなかつた。この爲彼は Cape への航海の途に上り、そこで病を得て 1877 年 Simons 市に於て没しその土地に葬られた。

William Froude に依つて船型試験法が確立されるや試験水槽は相ついで諸所に建設せられ 1883 年には William Denny により造船所用としては最初的水槽が、1884 年には W. Froude の息子 R. Froude によ

つて Hasler に英海軍の水槽が建設せられた。續いて伊 (Spezia, 1889) 獨 (Uebigan, 1892), 露 (Petersburg, 1893), 米 (Washington, 1899) 等に主として海軍用の水槽が相次いで建設された。最初のうちは曳引車の動力には主として蒸氣機關を使用し索によつて曳引車を驅動してゐたが、1900 年頃から電氣モーターが使用され出し之を曳引車に乗せる現代の様式が出来上つた。1899 年完成の Washington 水槽(米)は當時としては世界最大最完備のもので 4 臺の電動機をもつ曳引車を有し、その速度調節には Ward Leonard 式を採用してゐた。ドイツに於ては 1904 年完成の新 Uebigan 水槽に電氣曳引車が設備され英國では、1904 年 Glasgow の John Brown Co に英國最初の電氣曳引車が設備された。

模型推進器の試験は船型試験と殆んど前後して行はれてゐたらしく、1883 年には R. E. Froude によつて所謂フルード式ビハインドテストが報告されてゐる。R. E. Froude はこの中で始めて Hull Efficiency なる概念術語を用ひ推進効率と推進器効率との分離を提唱してゐる。自航試験の方法はビハインドテストよりは相當遅れて行はれ出したらしく用ひられ始めたのは 1910 年~15 年の間と推定される。

1897 年にはタービンの舶用化に成功し 1903 年には舶用のディーゼル機關が生れて舶用機關の高速大馬力化と熱効率の上昇とは船舶推進抵抗の問題を更に切實なものたらしめ船型試験水槽を益々繁忙にした。かくて 1904 年英國に於ては諸所的水槽が個々の船の水槽試験に忙殺されて基礎的な系統的な研究が出来難い状況にあるに鑑みて之等の研究を主目的とする水槽の建設が發議され、1910

年には Teddington に A. F. Yallow の寄附による National Experimental Tank が、かゝる目的を有する最初的水槽として建設せられ G. S. Baker 指揮のもとに多くの指導的研究が行はれて來た。

1908 年には Denny 及び Keiso 兩會社の手によつて日本最初的水槽が三菱長崎造船所に建設された。1910 年には日本海軍の水槽が建設され、(之は 1923 年の關東大震災で破壊しその後技術研究所の大水槽が 1931 年に建設された)。1913 年には Hamburg に大小二つの水槽を縱に繼いだ水槽が建設された。1927 年には現在の目白水槽(船舶試験所)が建設されて一部の事業を開始した。我國では之につづき、大阪工業大學(1929)、水産試験場(1932)、横濱高工(1933)、九州大學(1933)、東京大學(1937)等に中型乃至小型の水槽が相次いで建設された。現在世界で最大最完備の水槽は米國 Maryland Carderock に建設せられた(1941) Davis W. Taylor 水槽である。窓の無いかまぼこ型鐵筋コンクリート製水槽上屋は 3 個の水槽を包み、内部は螢光燈の間接照明によつてゐる。最大の深水槽は長さ 355m に及び曳引車は三角の平面形をもち底邊に當る側のみ驅動用の Oil motor を持ち、臺車はすべてパイプの熔接に依る等ざん新な方法が色々取り入れられてゐる。

終戦後の我國に於ては元海軍技術研究所の大水槽が破壊されたゆゑ大型水槽として残つてゐるのは船舶試験所的水槽及び三菱長崎造船所の浦上水槽の 2 つだけである。之等の主要目を示せば下表の如くである。このうち長崎水槽は原子爆彈によつて水槽上屋を大破され爾來復舊中であるが大水槽は未だ復舊してゐない。

水槽名	水槽の寸法			曳引車		常用模型の大きさ		
	水長	水幅	水深	最高速度	運轉用動力	船體(長)	プロペラ(直徑)	
船舶試験所水槽	第1水槽	200m	10.0m	6.0m	8m/s	4×12HP	6m	—
	第2水槽	207	8.0	4.15	12	4×13.5	6	—
三菱長崎水槽	小水槽	120	6.1	3.65	4	2×6	4.2	250mm
	大水槽	165 (285*)	12.5	6.5	5 (9)*	4×25	5.5 最大8	最大500

\* 大小水槽は縦に連結されてゐて、大水槽曳引車は大小水槽を通して走行しうる。(筆者は三菱長崎造船所船型試験場長)

# 雄洋丸船尾部進水及結合工事

— 「逆さ進水」から結合へのスピード工事の記録 —

(口繪寫眞参照)

矢 吹 宗 秋

## 1. 概 要

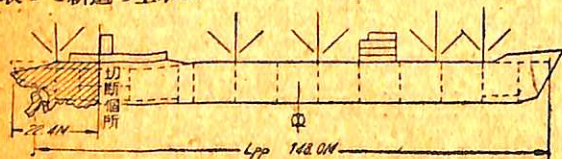
本船は森田汽船所有の戦時標準船にして、主要々目は次の通りである。

長 (垂線間)	148.00 米
幅	20.40 "
深	12.00 "
總噸數	約 10,000 噸
載荷重量	" 16,000 "
主 機 械	4,000 軸馬力, タービン 1 基
速 力	最大 15 節, 航海 13 節

本来の計畫は油槽船であつたが、戦局の推移に依り貨物船として計畫変更の上、昭和 20 年 4 月播磨造船所に於て建造された。竣工後初航海の途上觸雷して瀬戸内海粟島附近に擱座中同年 8 月爆撃の際至近彈を受け後部船底に致命的の破口を生じた爲其の儘放置されてゐたが、昨 23 年 12 月三井「サルベージ」の手に依り浮揚離礁せしめられ、三井造船玉野製作所に曳航の上同所に於て損傷復舊並に油槽船に改造工事を施行中である。本文の發表せらるゝ頃は本船の改装全く成り、雄躍「ベルシャ」灣に向け石油積取の任務に就いてゐる事であらう。本復舊改装工事は所要鋼材約 1,850 T、工數約 16 萬と豫定され、渠中工事としては大規模なものである。損傷を受けた船尾部の取換工事は當社に於ては初の試みであり他にも餘り類例を見ないと思はれる大膽な方法が採用された。以下主としてこの工事に就き述べ、寫眞と共に参考に供し度いと思ふ。(註、寫眞は口繪寫眞 1~10 圖参照)

## 2. 船尾部復舊工事 (本文第 1 圖参照)

尾部は至近彈に依り汽罐室から後部は下方に屈曲し、且船底外板、舵及船尾骨材等は吹き飛んで居り、單なる部分的取換や手直し程度では不可能で之の部分全體を切取つて新造の上取換へねばならぬ状態であつた。(寫眞第



第 1 圖 損 傷 箇 所

1 圖)。本船の入渠してゐる第 4 號船渠は當工場の南端近くにある爲材料の運搬には莫大な時間と工數を要し、且船渠「クレーン」の能力から見ても制限された期間内に此の工事を行ふことは好ましい事ではなかつた。工事期間の短縮と工數の節約を圖る爲この船尾の取換部分を船臺上にて建造、進水せしめ、然る後に海上を曳航して船渠の中で本體と結合する計畫が立てられた。

こゝで先づ第一に問題になつたのは、之の船尾部が寫眞に示す如く恰も三角錐に似た形狀を有し、正常の浮揚位置では GM が負になり且船尾材下端迄の吃水が約 10 M にも及ぶことである。之を補ふ爲には正常の状態に船を建造し兩側に空氣槽を抱かせて進水せしめるか、或は最初から横又は逆さに建造進水せしめて充分な復原力と適當なる吃水を與へるか何れかを選ばねばならない。慎重に考慮の結果逆さ進水を採用する事に決定された。従つて船體は(寫眞第 2 圖)に見らるゝ如く上甲板を下に龍骨を上方に向けて建造された。この船尾部と本船主體との結合迄には進水、曳航、海上に於ける引起し及入渠等の作業を要する譯であるが、之等を工程の順序に従つて寫眞を配し説明を加へることとする。

### A. 進 水 (寫眞第 3 圖)

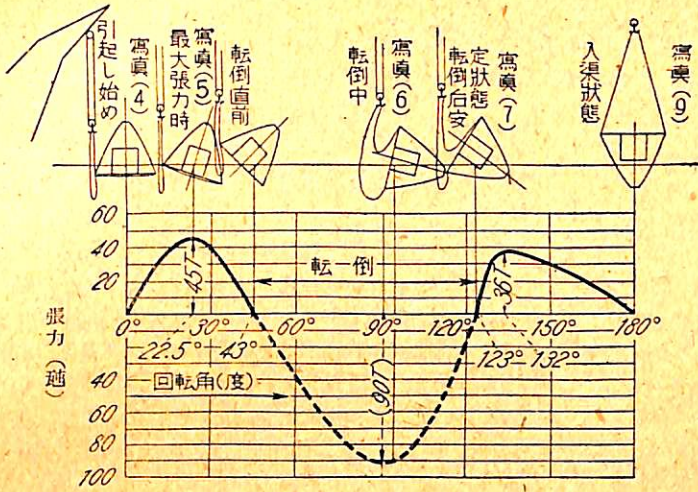
進水式は昭和 24 年 3 月 24 日午前 8 時當社第 6 號船臺に於て豫定通り舉行された。進水要目は次の通りである。

進水重量	225 T
固定臺傾斜	65/1000
船尾浮揚時滑臺前端壓力	約 80 T
浮揚後の吃水	前 1.80 M, 後 0.45 M
"    GM	約 3.65 M

此の進水方法は一般通常の進水の場合と何ら異なるものではないが、只一つ考慮された點は進水重量に對し充分なる滑動面積を得る爲に滑臺を汽罐室開口部の前端迄とり、その部分の壓力が特設肘板に依り汽罐室縦壁に傳達する様にした事である。又車軸隧道其の他の開口部には盲板を施して船全體を水密にしたことは勿論である。

### B. 海上に於ける引起し作業 (寫眞第 4~7 圖)

之の引起し方法を採用するに當り概算の結果、吊索に



第2圖 運動及張力

掛る力は大概 60 T 以下と推定されたので、本作業には當社に在る 120 T 海上「クレーン」を使用することにした。次で船體線圖に依つて引起し過程中に起り得る靜的な凡ゆる力の精細な計算が行はれ、之に基いて吊揚げ方法、吊索の寸法吊索取付位置、取付金物及其の位置に於ける船體の補強等具體的な問題が検討された。又作業中に生ずる動的な運動も豫測しておく必要があるので模型實驗をも行つた。この模型は實船の 1/25 の大きとし、その重量及重心は實船に比例して製作された。之を水槽中に泛べて各種の實驗を行つた結果吊索の張力は計算値と大概一致する事が認められた。即ち計算及實驗から求められた吊索の張力及船の運動は大略上に示す通りのものであつた。(本文第2圖参照)

圖中 0° から 43° 迄は起重機の巻き揚げを要し、最大張力は約 45 吨となる(写真第5圖)。43° から 123° 間は GZ が反對となる爲に自力に依りて轉倒する(写真第6圖)この時の船體の受ける Water hammer は模型實驗の際現はれたので、船體強度上この水錘の衝撃は避けるべきか否かに付き論議された。若し避けるとすれば「クレーン」を 2 臺使用して 43° から 123° 迄の間は他の 1 臺で反對側より徐々に巻き下すのであるが結局自由に轉倒する案が採られて、實際の作業に於ては写真に見らるゝ如き壯麗なる光景を呈したのである。入渠後船内調査に於てこの衝撃に依り外板其他に何等異状は認められなかつた。

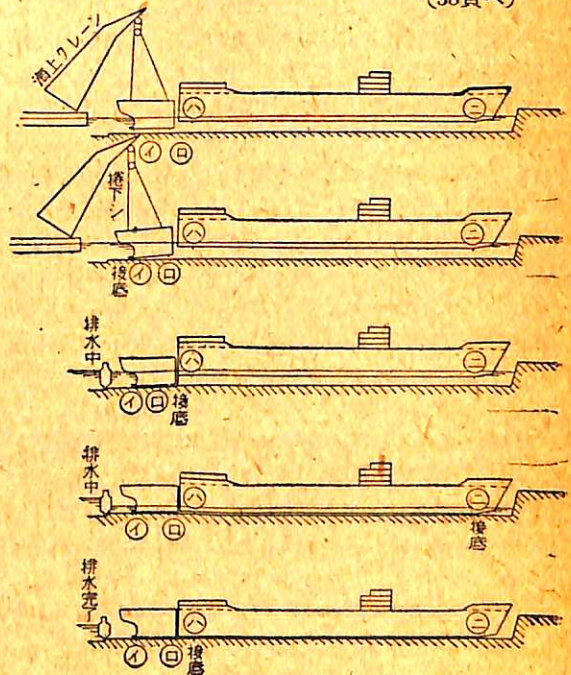
写真第7圖は轉倒後の安定浮揚状態で、更に引續き索を巻き揚げる事に依り直立となる。この場合の吃水は前部約 3.0 m、後部は約 10.5 m にて 6.5 m の「トリム」を有し且つ復原性は不安定である。この「トリム」は豫

め用意して置いた前部清水艙を開口して海水を約 100 T 自然流入せしめて調整し、平均吃水約 6.0 m の Even keel に近い状態で入渠せしめるのである。以上の作業に使用された吊揚索は周 47/s 時の鋼索 5 本で進水前に上甲板舷側の 4 箇所に(其の中主吊揚索は 2 本合せ)取付けられ、作業中途に於ては付け換へを行ふ事なく單に起重機の索を巻き揚げる事のみにより 180° の回轉を行はしめた譯である。至作業に要した時間は約 50 分であつた。

### C. 入渠及結合作業(写真第3~10圖)

入渠状態も海上「クレーン」の支索なくしては不安定で、吊り下げたまま入渠せしめた。この時の渠口に於ける潮高は 7.80 m

であつた。(写真第9圖) 写真第8圖は雄洋丸本體の後部から見たる状況である。この本體は前日に船渠に注水浮揚せしめたもので當時の吃水は前部 2.40 m、後部 2.00 m である。吃水の異なる 2 つの船體を渠中にて如何にして結合したかは第3圖に依り了解出来るものである。即ち船尾部及本體共豫め船底各 2 箇所宛凸狀の金物を取付け(38頁へ)



第3圖 入渠及結合作業

## 造船に於ける多量生産 (3)

— 船 殻 工 事 —

堀 元 美

### IV 船 殻 工 事

#### (4. 1) ブロック方式の適用

船殻工事は前述の通りブロック方式を極度に適用した。ブロックといふ言葉は吾國での慣用語であるが米國では Sub assembly と云ふ語を用ひてゐる、この方が意味が明かである。

この方式は熔接構造と共に發展して來たもので、商船の船尾構造や驅逐艦の舷側重油タンク等は鋸構造の場合にも用ひられた。本例に於てはブロックは一層大型となつてゐる。

「特々」の場合には 100 屯起重機を有する造船々渠に於て組立てられた爲、そのブロック区分は第 3 圖の通り最大 94 屯に及ぶ大型を採用した、この様な大ブロックは勿論その各部分が更に小ブロックとして豫備工程で組立てられることになる。

1 系列で建造するとすれば、連続建造の各船の竣工間隔は、最も長期を要するブロックの所要期間と同じになるのが實情であり、之を詰めるためには、そのやうなブロックを船臺に於ける同時組立数よりも多く併列施工する外はない。

一方大ブロックの組立は大力量起重機の作動区域内で行はねばならないから、併列して組立て得る数も自ら制限される、従つてその場所の回転率も問題となり、出来るだけ小ブロックでまとめておいて、短期間に大ブロック組立を了する必要がある。

SB 艇に於ては、起重機能力の関係上全般には 5 屯程度の小ブロックとし、船尾部分のみを大ブロックとし、之は後述の通りコロを以て船臺上の据付位置に運んだ。

なほブロック相互の接手を一直線にして所謂芋糰子とする方が遙に取扱が便利であるが、強度に餘裕が少いたため小ブロック毎にシフトし縦通材もシフトした。

ブロック構成は通常の例と同様で、外板はロンヂ、フレーム、フロアと共に、甲板はビーム、ガーダーと共に隔壁はスチフナーと共に 1 ブロックとし、上構はブリヂ、砲臺等を 1 ブロックとした。

ブロック相互の接手は鉸鉸を採用した。

小ブロックの数は SB 艇の場合初期には 189 個後には工作合理化の結果却つて増加して 210 個となつた、之は

ブロックの大きいさと取扱方式との関係にあるヒントを與へる。

一般には工場施設、建造隻数、他工事の状況等に應じ最も効果的なブロック計畫を必要とするが、施工の優秀な船を短期間に建造するためにはブロック方式が優れてゐることは吾々の確信するところである、亦今後の工場施設は當然このやうな方向への技術的進歩を考慮して改善せらるべきであると考へる。

#### (4. 2) 大ブロック用治具

前節に述べた様な大ブロックは、小さいブロックとその他の材料との集成として組立てられることは勿論であるが、この組立に當つては、特に大型の組立治具を採用した。

特に船首及船尾ブロックの船型治具は思ひ切つた様式であつて、その大體は第 4 圖に示す如きものである。

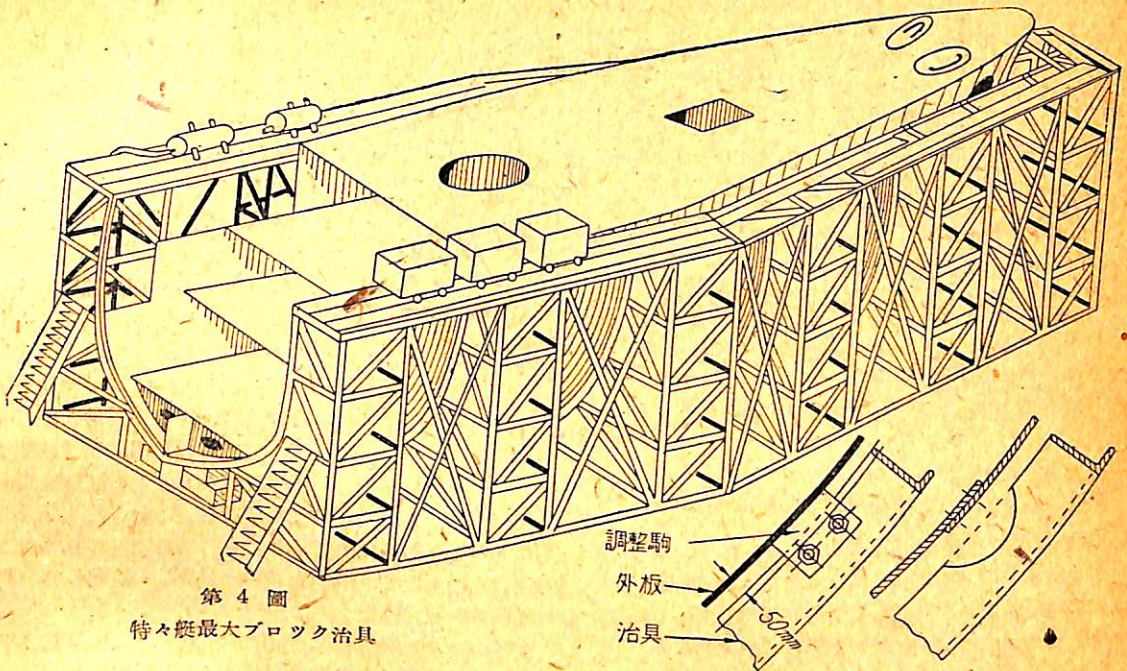
治具として小ブロック及材料の位置を決定し、且つ之を支持固定しその相互の關係を確實ならしめて正しい船型を構成するに役立つのみならず、同時に工事用の足場並に通路ともなり、熔接器や壓搾空氣分配管等の置場をも兼ねたものである。構造は廢品の鋼材を利用し頗る堅牢のものとし、位置の基準となる W. L. B. L. 等や吃水標々點等も記入した。

小局部に於て船體の寸法に多少の狂ひが出ることは不可避であつて、治具によつて極力之を小さく抑へるべきであるが、組立の途中に於て治具と船體との間に多少の融通はどうしても必要であるので、第 4 圖中に示した様な厚鋼板製の駒を用ひて關係寸法を調整した。

亦ブロック相互の接手に鋸の使用される部分に於ては鉸鉸填隙に必要なクリアランスを與へるため治具に切欠きを設けた、工作中的船體ブロックは一部は治具によつて支へられるが全體としては治具の間隙に龍骨盤木を配置して通常の方法で支持した、但し船尾のカットアップ以後及びビルヂ盤木は用ひなかつた。

#### (4. 3) 小ブロック用治具、部分治具

大ブロックの部分となるものや部分的な小構造物をも含み一般に小型のブロックは凡て熔接構造である。此程度の熔接構造物は在來も治具を使用して組立てるのが例であつた。勿論甲板、隔壁等の如き平面を爲すものにあつ



第 4 圖  
特々艇最大ブロック治具

ては、相當面積ある熔接定盤なり、基準となる床面があればよいので、通常治具を用ひるのは曲面を有する外板を含む熔接構造であつた。

之等の治具は、その様な曲面の形状の基準となり、同時に熔接作業を行ふ臺をも兼ねるもので、言はゞ工作物の形状の面を有するフレームワークである。之を外板外面に合致するやうに作り、この上で外板を組合せて治具と反對の面から肋骨なり、縦通材なりを熔接して行くのが通例である。

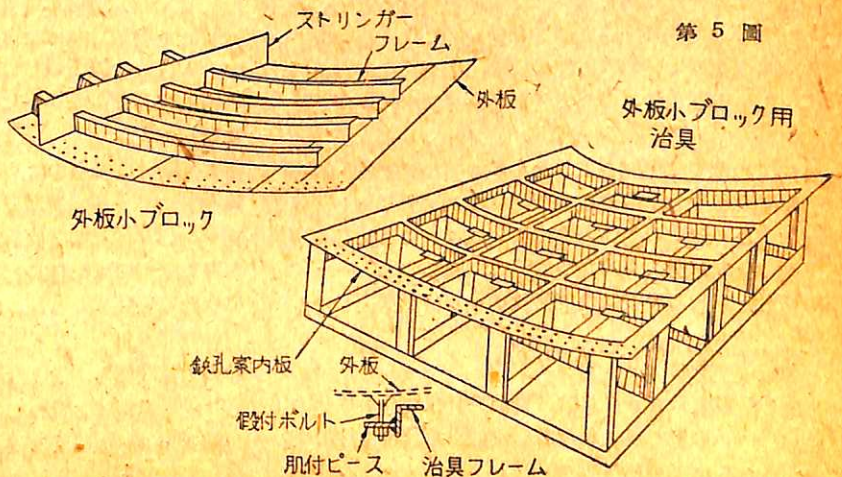
本例に於ても種々研究の結果この種の治具は上記のやうな方式が適當と考へられて結局之に落付いた。之に到るまでの経過を述べる紙面が無いが、歪の抑制と外板の撓鐵加工の精度とが問題となる處であつて、大張の如き薄板ならば曲面の合はぬものも治具に締付けておいて熔接施工して差支へないが、本船程度の板厚ではさうは行かない。熔接組合せが單純なもので常に同じ様な歪を生ずるブロックにあつては治具そのものに逆歪を與へておくことも考へられ

る。

この種の治具の概念は第5圖に示す様なものであつて概ね鋼板製であるがSB艇では木製のものも一部に用ひられた。

曲面の熔接構造には、多量生産でなくとも治具の必要なことが多いので、之等の點については各方面に於かれて従來の實例と今後の研究についての發表を期待したい。

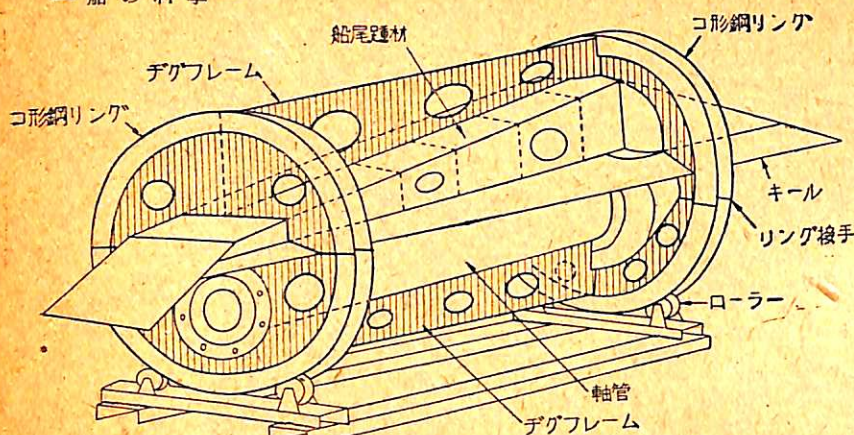
外板構造の外にステムとかホースパイプとか軸管等に



第 5 圖

外板小ブロック用治具

外板小ブロック



第6圖 回轉式熔接治具

就いて種々の組立治具を考案した。

之等の治具は熔接の容易確實なることと組立法が量産的に簡易であることを目途として考案製作し、多くの場合治具諸共傾斜或は倒置して熔接施行に使はしめた。

その中でも船尾カットアップ及軸管附近の組立治具は凡て下向熔接を行ひつゝ工事を進めるために、一種の回轉治具を考案した、之は第6圖に示す如く、ブロック全體を2個の輪狀の枠に嵌込み、固定臺上のローラーに載せて回轉しつゝ工作するもので、この方式は更に發展して潜水艦の耐壓船殻の熔接に應用し好成績を納めた。

之と類似の實例が以前に米國の小艦艇の船體全體について應用されたことがある様であるが詳細を明かにしない。この方式は相當大型の構造物に信頼性のある熔接を行ふ場合に利用の途がひろいと考へる。

尙少ブロック組立の素材たるピースの製造は前述の如く標準化によりなるべく統一したものを用ひる様にしたが、一隻分の個数の少いものでも全體的に考へれば数十個以上に上るので、形状によつては、押型、抜型等を作つてプレスを利用する等の方法を用ひ、能率の増進に努めた。

プレスに依つて熱間加工したものは概ねダブル・カーベチュアを有するものであつて之にはコンクリート製の押型を用ひ、個数の多い場合には製品に當たる面に薄鋼板を被せた型が耐久力があつて好成績であつた。一般に標準化した小物の量産には廢材及切餘り材を活用した。

#### (4.4) 大型ブロックの取扱

上述した様に大ブロックは、陸上で取扱はれる移動構造物としては甚だ大型のものであつて、移動及据付には周到な計畫を必要とした。

取扱ひは「特々」の各ブロックは100屯クレーンに依り艇の船尾ブロックは「コロ」式進水装置をそのままブロック組立位置まで延長して木製固定臺上を算盤形の鋼製「コロ」に載せて牽引した。釣上げの場合には補強として木製の假支柱を用ひる必要があつた。100屯程度の大ブロックとなると、釣上装置のスリングやチェーンブロック等のみでも2~3屯の重量となるので、之等の假補強も取付取外の簡單確實なものとし反復使用に便なる様計畫した。釣上装置の

船體とのとりあひは1回限りのものであるから、特別に裝備することなく、構造上必要な鏤孔等を利用して、釣上眼環等を取付けた。

大ブロックを定位位置に据付けて、相互關係を調整するには、先づ第1に中央部船底ブロックを据付けておき、船首等の大ブロックをクレーンに釣つてキールブロック眞近まで吊下ろし、定位位置に近づけチェーンブロックを用ひて水平に引よせる、本船型の船殻は縱強力餘裕少くブロックは芋繼ぎでないから相互の組合せは仲々面倒であり、殊にシフトのあるロンチ類が邪魔で細い細工が必要であつたクレーンフックのベアリングの作動によつて、ブロックの水平旋回は容易であつた。クレーンの力量一杯の大ブロックを治具から離すときの地切りは極めて慎重を必要とし之に對する検査は特に念を入れた。

「特々」大ブロックの中で舷側重油タンクは外板面を下にして、90度横倒しの位置で組立て、重量85屯に及んだものを引起さねばならぬので、之は1の問題であつたが、人孔等を假閉鎖して、防水状態とし、造船船渠々口の水面に浮べ、釣かへて引起すことによつて極めて美事に解決した。

SB艇の船尾部分は、その前の船の總組立が行はれてゐる時、次の船の船尾部分をその船臺で同一中心線上に船首間近く組立て、進水臺装置を直線に山側へ、その船尾ブロックの下まで延長し受臺及コロを裝備し、進水の行はれた直後使用済のコロを船尾ブロックのコロに纏足しておき20馬力ウインチによつて船尾ブロックを總組立の据付位置即ち、當日前の船の進水した直後の位置へ移動し4方にガイを取つて調整して正しい位置に据付けた。

大ブロック相互の接合即ち船體の組立に當り、誤差

(38頁へ)



## Cunard White Star Line

## 新 カ ロ ニ ア 號

(本誌口繪寫眞参照)

キユナードホワイトスター社の新カロニア號は戦後最大の豪華双螺旋客船で1月11日サウザンプトンよりニューヨークへの處女航海を終へた。この船は二世で、第一世は1932年に廢船となつた。

起工は1946年2月で、北大西洋及び南方航海の旅客輸送のあらゆる要求を満たす様に設計された。1947年10月30日の進水式はエリザベス皇女が行はれ、次いで1948年12月7日には建造者ジョンブラウン會社のクライドバンク造船所を離れて乾船渠に入渠し公試運轉を行ふばかりとなつてゐた。本船は1月4日サウザンプトンを發しニューヨークに向ひ途中シエルプールに止つた。

カロニアの主要目は本誌5月號に掲載した。

非公式には吃水28呎、40,000 SHPで24 kn.の速力と發表されたが、公式には船主は例によつてその全速力と馬力について沈黙を守つてゐる。

それ以外についてはむしろ十分に述べられてゐる。會社の一スボークスマンは本船のタービンの正常航海出力が32,000 SHPでその時の速力は22 kn.であると述べた。

スポーツ甲板、日向甲板、遊歩甲板、主甲板、A甲板、レストラント甲板、B、C、D、E甲板の10甲板に一等581名、ケビンクラス351名、乗組員587名を居住せしめる。之等の甲板に13の公室と2食堂とが散在し、凡て空氣調節を行つてある。殆ど凡ての寢室は海に面して設けられ、角窓が丸窓を有する。

この船の豪華な所の一端を示すと700臺の電話の内600臺は無線電話に接続されて、全世界の港々に通話が出来るとする。10名の著名な英國の美術家による特別の形狀はカロニア號の前進的設計の精神にマッチしてゐる。特異な取扱によつて公室は船體内部に對する現代英國の裝飾設計技術の興味深い断面を示すこととなつ

た。

昇降機は旅客用に4臺、手荷物及倉庫品用に9臺ある。劇場は2甲板の高さに亘り、旅客300名分の坐席がある。洗濯室は熱帯の氣候状態で2000名の洗濯物を扱ふことが出来る。

その巨大な一本煙突は旅客船用に建造された最大のものの一で、前後の長53 $\frac{1}{2}$ 呎、幅26 $\frac{1}{2}$ 呎、高さは圍壁頂面から46呎である。煙突は内部から防錆され、張索は用ひてゐない。煙突及その中の機械の總重量は125噸である。もう一つの著しい特徴はたゞ一本の三脚橋で、船橋の後方にあり、甲板面から127呎、龍骨より222呎の高さになる。

カロニア號のために選んだ淡綠色は、熱帯航行の際熱を反射させ、同時に獨創的なものといふ希望の結果採用された。熱を反射する上からは白が最良であるが、獨創性の見地から之は止め、オードニル(eau de Nile)と呼ばれる色を用ひた。煙突は傳統的のキユナードの赤と黒の色合である。

貨物用の場所は一般貨物用の1船艙と、冷凍貨物用の2甲板間船艙からなつてゐる。之等の場所は船の前端部にある。

カロニア號の構造は通常の横肋骨方式で、區劃式二重底と4列梁柱を備へてゐる。肋骨心距は36吋、前後端はロイド規程に従つて減してある。艙内肋骨は一般に12吋溝形鋼で彎曲部からB甲板に達し、甲板間肋骨は7吋球山形鋼を用ひ遊歩甲板に達してゐる。船の全長に亘り約30呎間隔に特設深肋骨を設けた。

之は遊歩甲板まで延長してある。遊歩甲板及びそれ以下の甲板の梁は9吋溝形鋼で、肘板で肋骨に累接される。凡ての甲板は舷弧を有するがレストラント甲板及B甲板は梁矢を持たない。A甲板、主甲板、遊歩甲板では4吋、船樓甲板では6吋の梁

矢となつてゐる。

船側肋骨は普通の内外舷の外板に合ふ様に段付し、船底肋骨は鐵張の外板に對して段付を行つてゐる、中央部 $\frac{1}{2}$ Lで船側外板は0.8吋、船底外板は0.88吋で、前後端部はロイド規程に従ひ輕減した。平板龍骨は厚さ1吋で、底面水平部全體に亘り二重となつてゐる。

遊歩甲板上の船樓から構成される上部構造は伸縮接手がいらぬ様に構造された。

スポーツ甲板と日向甲板は上部構造の一部であるが、遊歩甲板は船橋前面より船尾前方45呎までに亘つてゐる。主甲板は船首から船尾の前方30呎まで走つてゐる。A、レストラント及びB甲板は全長に連続してゐる。C甲板とD甲板は機關室の前と後にある部分的の甲板で、E甲板は前部船艙内に構造されてゐる。

二重底上方の船體の主な水密區劃を形成するのは10箇の水密横隔壁で、2區劃式標準になつてゐる浸水計算には考へに入れなかつたが燃料油槽の縦隔壁、機關室前後の側槽、二重底區劃等が安全性を増してゐる。

## 甲 板 機 械

操舵装置は普通の4氣筒電動水壓式で二重動力装置を備へる。氣筒の作動方式は一動力系で五種類出来る様に設計された。即ち全4氣筒、左2氣筒、右2氣筒、前2氣筒、後2氣筒を夫々一緒に働かせるのである。操舵装置の制御は航海船橋からリモーターで行ふ。一方入渠船橋から機械操舵装置が備へられ又装置自身の所に局部的手働装置がある。

揚錨捲索装置は電氣驅動である。前部では揚錨と捲索とを組合せた装置となつてゐる主甲板にある。ケーブル曳力は毎分20呎で72噸、捲索張力は毎分50呎で25噸である。各々2000封度の主錨2個及び

豫備鑑には“Lugless”シャツクル付きの“Tayco”スタッド附鑑鎖の直径  $3\frac{1}{4}$  吋のものを備へてゐる。ケーブルは引張強さ 31~35噸/吋<sup>2</sup>の鋼製である。

2臺の船尾車地は索を毎分 50 呎の速力で 25 噸の力で捲くことが出来る。車地の他に 2 臺の捲索揚貨機があり、1 臺は主甲板上前方に、他は A 甲板後方に位置する。

カロニア號の救命艇は次の通りである。摺推進の 26 呎艇 2 隻、各々 56 名收容、モーター推進 36 呎艇 8 隻、各々 145 名收容。モーター推進 45 呎ランチ 6 隻、各々 60 名收容。45 呎艇は巡航ランチと救命艇を兼ねた設計で、クツション附の坐席、背板、日覆、及び側カーテンを設備する。救命艇の他に 20 名乗袋 20 臺を有する。45 呎ランチを取扱ふダウイットは各船に備へられたものの内で最大のものである。之は 20 噸の荷重を艇に必要な 15 呎の振出で扱ふために設計されたものである。

### 主推進機關

主推進機關と罐とはジョンブラウン會社クライドバンク工場で作製せられ、高速タービンと水管罐構造に於ける最新の英國の方式を示してゐる。2 箇の推進器は夫々獨立の Parsons 衝動型尙車減速タービンで驅動され、使用蒸氣はゲーヂ壓力 550 封度/吋<sup>2</sup>、780°F、廢氣は絕對壓力 0.49 封度/吋<sup>2</sup> である。

各主タービンは高壓、中壓、低壓タービン一基宛が直列になつて構成される。高壓タービンは主尙車を二段減速尙車を通じて回轉する。中壓及低壓タービンは夫々別個のピニオンを驅動し、ピニオンは直接に主尙車に啗合してゐる。

後進用として單速度 3 列衝動型高壓タービンが各々の中壓前進用タービン圍壁中に又單速度 3 列衝動型低壓タービンが各々の低壓前進用タービン圍壁中に組入れられてゐる。

高壓前進用タービンは衝動反動型で 2 列の衝動輪と end-tightend blading を備へた反動部とから成つてゐる。中壓タービンは全部 end-tightend blading の反動型であるが、

低壓タービンは半徑方向間隙ある反動型で蒸汽入口がタービン中央にある二流式に作られてゐる。

最大馬力に於て高壓タービンは毎分 3,686 回轉し、中壓及低壓タービンは 1990 回轉する。この時推進器は毎分 140 回轉である。推進器はマンガン青銅製 4 翼で直径 18 呎 9 吋螺距 18 呎 5 吋、一箇の重量 22 噸である。推進器推力は大型ミツチエル單錐推力承を通じ船體に傳へられる。最大推力は明らかにされてゐない。

本船の 2 基の凝結器は共に單流型で低壓タービンの下に吊下げてある。冷却面積は各々 16,500 呎<sup>2</sup> で外径  $\frac{3}{4}$  吋の 6554 本の管からなつてゐる。機關が航海馬力を出してゐるとき、大氣壓 30 吋の下に水銀柱 29 吋の眞空を保つ様に設計され、この時冷却水の入口溫度は 60°F である。眞空を保つために 450 封度/吋<sup>2</sup> 785°F の補助蒸汽を使用する。蒸汽噴射式抽氣機を使用する。凝結水は各 2 基宛の常用及び豫備遠心モーター驅動ポンプで抽出する。各々のポンプは 37 封度/吋<sup>2</sup> の水頭に對して毎分 1,200 乃至 1,500 回轉 135,000 乃至 224,000 封度/時の能力がある。

給水加熱は 3 段に行はれてその溫度は 344°F に昇り罐に供給される。蒸氣發生装置は 6 基のヤロー型水管罐からなり、何れも片側 5 胴で、その内の 1 胴を過熱器管寄としてゐる。6 基の内 4 基は各々蒸發面積 8387 呎<sup>2</sup>、過熱面積 2945 呎<sup>2</sup> を有し、他の 2 基は各々 5681 呎<sup>2</sup>、2224 呎<sup>2</sup> となつてゐる。

正常蒸發量は大型罐は各々 85,000 封度/時、小型罐は 50,000 封度/時で、蒸氣はゲーヂ壓力 600 封度/吋<sup>2</sup> 800°F で供給される。最大蒸發量は發表されてゐない。

各罐の蒸氣胴と 3 個の水胴は熔接構造であるが、過熱器管寄は兩端を閉じた繼目無しの引抜鋼管から造られてゐる。過熱度制御は煙路中の聯成邪魔板によつて行ひ、之が過熱器を通る蒸氣流量を規制する。各罐にハウデン、ユングストロム回轉豫熱器と、ハウデン濕式集塵器が設備されてゐる。

罐室は開放焚火室の状態で操作せられる。各罐は押込及吸出通風器を有し、前者は空氣豫熱器を通じて爐へ送風し、后者は濕式集塵器を通じて大氣へ廢氣を放出する。

### 電氣設備

全般の低壓補助蒸氣と所要電氣は W. H. Allen Sons 會社設計製作の 4 臺のターボ發電機から供給される。この 4 臺の装置は罐室前方の區劃に位置し、獨立の尙車附、pass-out ターボ發電機で、直流電壓 225V、正常全負荷出力 11,000KW を一基で發生する。過負荷容量は連續運轉で 10%、2 時間で 25%、5 時間で 50% が可能である。ゲーヂ壓力 60 封度/吋<sup>2</sup> で毎時 15,000 封度の蒸氣まで pass-out させる様配置されてゐる。タービン速度は毎分 4500 回轉で、發電機では尙車で 600 回轉に落してゐる。

之が英國船に“pass-out”ターボ發電機をつけて、厨房やその他の低壓補助設備に蒸氣を供給した最初の例であるといふ點で特にこの設備は興味深い。出氣タービンと異り、“pass-out”又は定壓抽氣タービンの使用は以前から陸上施設には實用されて居つた。

pass-out タービンと出氣タービンとは双方ともタービンのある中間段階に於て蒸氣抽出の設備がある點では似てゐる。併乍ら、出氣タービンは抽出蒸氣壓が調節出來ず、ターボ發電機の電氣的負荷と共に變動するの對し、pass-out タービンでは壓力調整装置があつて發電機の負荷の變動及び pass-out 蒸氣量の變化に關係なく、pass-out 蒸氣壓が一定に保たれる。

動力の全容量は 4,400KW となり船が大洋航海の客船としても、浮ホテルとしても能率の高くなる様に配分される。

發生電流の内船内の 500 個餘りの電動機に要する量がとびぬけて大きいが照明用の電力も小さくはない。船内に全部で 10,000 以上の電燈が、必要である。

(田宮 眞)

## 浪人の寝言(6)

—外國船受註の窓口、  
・ 艦裝金物會社の出現—

つ い む こ じ

## 外國船受註の窓口

去年のことだつたが外國船受註に關して面白くないことを耳にした。それは同じ目的の船2隻が異つた造船所に註文された時のことである。こんな場合には當然兩造船所間で、有無相通じ長短相補つて、設計から建造まで充分に註文主側を満足させ、造船日本の眞價を海外に發揮せしめるべきであると思うが、實際はある營業人の飽く無い競争意識が兩者の間に牆を作つてしまい、その結果は註文主側に妙な感情を與へたに止まり、しかもその成績が餘り芳しかつたとは言えなかつたそうだ。またある造船所は自分の能力及び保有資材を顧みず、他をさしおいて我武者羅に飛び付いたまではよいが、結局は相當話が進んでからお辭儀をしてしまいよい恥さらしを演じたと聞いた。バイヤーとしてもこのような處と取り組んだのは如何かと思う處もあるけれど、先方はこちらの様子を全く知らないのだから止むを得なかつたことである。

過去に於いても造船所間の競争はとても烈しいものがあつた。ある造船所の如きは他の造船所の職員を絶対に工場内に入れなかつた。しかしそういう様な造船所の技術が特に勝っていたのではなく、むしろ劣つていたのであるから笑止千萬であつた。技術の公開或は交流ということは、軍艦建造を通じては艦政本部のきもいりで相當行われていたが、一般には無かつたといつてよい。終戦後は造船協會に鋼船工作法研究委員會が設けられ、主だつた造船所から委員が出て、それぞれ資料を持ちより種々の項目について忌憚の無い意見の交換を行い、工作法基準の制定につとめているから、この方面は將來共なごやかに手を携へて發達するであろう。設計方面は昨年の12月、やはり造船協會に造船設計法基準制定委員會が設けられ、主な造船所から委員が出て活動しているから、この方面の將來の提携も期して待つべきものがあるであろう。日本が造船國として立つて行くには、先づ力をあはせたよい設計の出来ることが是非共必要なので、政府はその仕事としてこの委員會を認め、文部省が費用を出していると聞いたが、さもあるべきこととひそかに喜んでいる。處で、この委員會の話が始めにあつたころ、大き

な造船所の中には自分の處の永年蓄積したデータをさらけ出すのは眞平御免だという意見があつた様に聞いているが、こんな吝な考えでは日本の造船全體としての發達は望まれない。一體、古い設計家には自分のデータを門外不出にして獨りよがりをやつていた例が澤山ある。

現場技術も設計も各造船所が提携する機運に向いて來たが、競争そのものの處の様な處に營業關係がある。中には随分何とか根性だと言いたい様な場合も見受ける。勿論目まぐるしく變化する今の世の中に、會社が生きるか死ぬかの問題を握つているのだから、他にかまつていられないという様な氣持が出るのは無理からぬ處と思うが事外國船の受註に關しては、兄弟牆に闘げども外侮を禦ぐ態の氣持で、日本造船界のために最善の途を計つて貰いたい。

戦争中の日本の造船は種々の點に於いて停滯していたというよりか、むしろ退歩して来たといつてよいのではなからうか。處がアメリカにしろイギリスにしろ、遅々たる歩みだつたかも知れないが、新しい方向に進んでいた様だ。それは昨年出た造船協會の規則を見ても、大きな變化があらわれている様な點から想像の出来ることである。従つて今後の設計には種々の點に餘程の勉強を必要とするであろう。特に新型の船の註文を受けるとまず立派な基本計畫をやつて、その強度にしろ、復原性にしろ全智全能を傾けて手落のないものにならなくてはなるまい。そうして日本の造船が信頼を置くに足る立派なものであることを世界にひろめなければ、造船日本としての立場は決して興つて來ないであろう。

そこで外國船受註の問題にはいるが、まず註文があつたら無暗な競争をせず、造船工業會あたりに設計陣のある窓口を設け、一應ここでしつかりした基本計畫をやり商談も相當進ませてから、その船の種類により適當な造船所を選んで、其の間で競争入札をやり、建造造船所を定めたら間違のないよいものが出来るであろう。そうすればバイヤーにとつても安心が出来且つ餘計な勞力を省く事が出来るから之れを歓迎するであろう。この窓口には各造船所から優秀な設計者を出すことは勿論、必要に應じては大學教授の援助を借りるのもよいであろう。とにかく衆知を集めてこれ以上のことは出来ないという處まで研究してかかることが千客萬來のもととなり、従つて各造船所共存共榮の實があがり造船日本が出来上るのである。大乘の見地からすべてを觀ずれば、策は自らあり、また出来ないことではないと思う。種々の點で提携しても、各造船所の特徴は失われるものではない。

## 艦裝金物會社の出現

ある時、小型船艇をやつている人から、アメリカのヨットの帆はナイロン製となつている。ステンレスのワイヤが出来ている。また合成樹脂の被膜をもつワイヤもある。艦装金物が材質的にも立派なものになつている。それでアメリカ向の輸出用のヨットを作ろうとしても附屬品で参つてしまい、せいぜい東洋向のヨットしか出来ない状態であるという話を聞いた。これは大きな問題である。

戦時中いかかわしい代用品の艦装金物が時を得顔に幅をきかしたのも今は昔の夢となつたようだが、それでも舊状態にかえるのには極めて遅々たる足どりであり、あらわれるものは進歩發達しているどころか極めて垢抜けのしないものが多いように見受けられるのは遺憾だ。これは汽車や電車の話だが、終戦直後に出来た省線電車のぶざまにはしみじみと敗戦國の様相を見せつけられていた。しかしその後、新しく出来るものが次第に良くなりつゝあるので、これにより復興して行く工業界の様を思い浮かべひとり楽しんでいた。昨年になると客車に一寸見られる様なものが出来たので大いに喜んだが、汽車に乗つた度に注意して見るとこは如何に便所の水洗装置が壊れていない方がすくないというあわれなさには落膽させられたのであつた。これ其形や色だけは復舊したが、材料の本質等に缺けている點があるためであろう。船の艦装金物にしてもこの轍をふんではないかを恐れる。力のかかる金物類には昔、武人の盤用に適するという言

葉があつたが、これは飽くまで守つて行かねばなるまい。艦装金物の如きは小さいようでも常に人眼に觸れているものであるから、この優劣は船の評判にまで類を及ぼすほど重大なものである。

今後の艦装金物としては、昔から少しも變化のないようなものはいけないと思う。材質にでも、メカニズムにでも大いに工夫を凝らして新しい氣のきいたもの出現が望ましい。物によつては歐米の事情をよく調査し、外國人の趣味にびつたりと合うようなものを製作して貰いたい。船の艦装品であるから重量輕減ということ忘れてはならない。従つて不斷の研究、創意工夫と努力を必要とする。以上のような點を考えると、これは従來の町工場式の安質本位の處では出来ない相談であろう。ここに専門の立派な艦装金物會社の出現を期待する。一體日本ではこういう専門的の會社はいままで採算がとれず成り立たなかつたようである。一般に誰でも出来るような小さいことに研究努力してよいものを出しても支持者がすくなく、悪貨は良貨を驅逐する状態になり易いからであつたためと思う。日本が眞の造船國となるには、その船の名聲を擧げる一端にならざる處の優秀な艦装金物、(あえてこれ許りではないが)の生産を必要とするであろうから、造船所側も全體が一丸となつて、徒らに資材係や購買係の安物あざりにまかせずに、かかる會社が存続し安心して研究に努め良品の多量生産をなし得よう、守り育て成長せしめるべきであると思う。

## 用語解説 (五)

### 抵抗 Resistance

船を一定速度で水平に動かすに要する力である。この力は船の運動を妨げようとする水及び空氣の力に基くもので、水抵抗と空氣抵抗との和である。

### 摩擦抵抗 Frictional Res.

水抵抗のうち船體表面に平行に働く摩擦力にもとづく抵抗、薄い平板をその面に平行に動かすときは殆んど摩擦抵抗のみを感じる。

### 剩餘抵抗 Residuary Res.

水抵抗から摩擦抵抗を除いた残りをいふ。従つて兩者を合はせれば水の全抵抗 (Total Res.) になる。面に直角に働く壓力に基く力である。

### 造波抵抗 Wave-making Res.

船の進行に際して生ずる波のためにエネルギーが持去られる。このため船が受ける抵抗で剩餘抵抗の主體をなす。船が高速になると著しく増加して摩擦抵抗より大き

くなることもあり得る。

### 渦抵抗 Eddy Res.

單に渦抵抗ともいふ。水中深く板を流れに直角におくときは渦を生じ渦抵抗のみを感じる。現在の船では一般にごく小さい。剩餘抵抗の一部と考へる。

### レイノルズ數 Reynold's Number.

物體の代表的の寸法を  $L$ 、速度を  $V$ 、流體の動粘性係数を  $\nu$  とし  $R = \frac{VL}{\nu}$  をレイノルズ數といふ。粘性流體中の物體の運動を規制する無次元の數である。船體抵抗では  $V$  を船の速度 (m/s)、 $L$  を船の長さ (m) にとる。 $\nu$  は海水で  $15^\circ\text{C}$  のとき約  $1.16 \times 10^{-6}$  ( $\text{m}^2/\text{s}$ ) である。

### フルード數 Froude's Number.

物體の寸法を  $L$ 、速度を  $V$ 、重力の加速度を  $g$  とするとき  $F = V/\sqrt{Lg}$  をフルード數といふ。波の現象を規制する無次元の數である。船體抵抗では  $V$  を船速、 $L$  を船の長さとし通常  $F = 0 \sim 0.30$  である。

# 油槽船陽心丸引揚作業

— 現 地 報 告 —

藏 野 精 雄

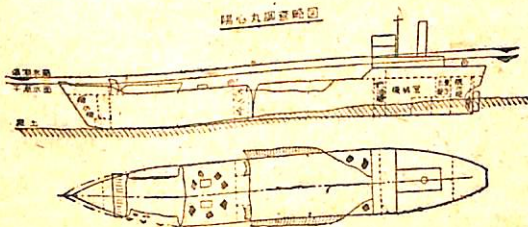
## 概 要

本船は日立造船櫻島工場に於て戦時中建造された油槽船 (2 TM. 総噸數 2820 噸) にして、終戦直前廣島灣海田市沖 (日本製鋼所南方 500 米) に碇泊中、油槽内瓦斯に引火、爆發に依り北緯 34 度 21 分、東經 132 度 30 分、平均水深 9 米の場所に爆沈したものである。

## 引 揚 作 業

昭和 23 年 7 月 22 日、第 1 回調査隊を派遣せるに、當初豫想せるよりも損傷程度甚だしく爆沈状況及損傷程度を述べるに、(第 1 圖参照) 船首を北東に向け、右舷に約 10 度の傾斜をなし、船尾は推進器附近にて約 3 米 20 埋没、船首は埋没なく、海底質は軟泥、羅針甲板を水面上に露出している。干満差は大潮時に約 3 米 50、小潮時に約 1 米、潮流は大潮満潮時で約 1 節毎時である。

損傷程度は ①前部空所の上甲板は煙突の爲、船首樓後部隔壁側に捲れ上り。Fr. 71 隔壁は歪曲甚だしく水密の要を成し得ず、右舷外板に彎曲部に及ぶ龜裂あり。②1 番油艙 (兩舷) 上甲板は船體中心にて裂け上方に屈曲し、中央縦隔壁は大なる屈曲あるも原位置にあり。Fr. 61 隔壁は飛散して無し、右舷外板に彎曲部に及ぶ大龜裂 2 ケ所あり。③2 番油艙 (兩舷) 上甲板は大なる挫屈を生ぜるも、辛じて原位置にあり。Fr. 50 隔壁は 1 番艙内に飛散し、中央縦隔壁は②と同様である。④ポンプ室 (中央) 溢油油艙 (兩舷) の上甲板は歪曲せるも原位置にあり。Fr. 45 隔壁は完全に水密を保持しあり、Fr. 45 隔壁はその上部がポンプ室側に垂下しあり。ポンプ室内の損傷程度は不明であるも可成りの被害を豫想される。⑤3 番油艙 (兩舷) は損傷最も甚だしく、上甲板は舷外に垂下し、中央縦隔壁は大部分飛散してなし、船體



第 1 圖

中央左舷外板に舷側厚板にて約 2 米、彎曲部外板に及ぶ大破孔あり、船側縦通材の連結もなし、兩舷外板とも約 1 米 50 外方に膨脹せり。⑥4 番油艙 (兩舷) の上甲板中央隔壁は⑤と同様にして、甲板上の清水槽は若干變形せるも原位置にあり。右舷外板に幅 20 種、長 1 米 50 の破孔あり。⑦燃料油槽は兩舷共稍完全。⑧罐室、機械室損傷は認められない。

以上を綜合して中央部左舷の大破孔及上甲板の損傷甚だしきため、船體は約 3 度 30 分ホツギツク状態にあり船體の縦強力は大いに減殺されていると思考される。泥土埋没中の損傷は不明であるが可成りの被害を豫想される。

さて、本船を引揚ぐるに現地より日立因島迄曳航を考慮して、船體中央にて切斷のヒ、船首、船尾部に分け別々に曳航するか、又は切斷せず現状の儘にて救助の上曳航するか兩説があつたのであるが、再度の精密調査と、瀬戸内海の良條件を考へ、船體縦強力を算定の結果充分曳航に堪え得る確信を得たので、後者の方針に従つて、浮力タンク、船尾水艙、養糞水艙、船首水艙に送氣排水をなし、満潮時淺瀬に曳込み、機械室を排水、1, 2 番油艙及空所を防水の上排水をなし、3, 4 番油艙は浮力タンクにて補ひ曳航の方針にて作業を遂行することにした。

救助計算に當つては、中央附近にて可及的に船體への剪斷内力及彎曲内力を僅少にする爲に、船體中央にて船體を二分して、船首、船尾部を夫々獨立せる兩端自由の梁と考へ、然も上甲板の強力なきため、壓縮を船底部に引張を右舷舷側厚板及船側縦通材に受けるように、且又各タンクの送氣排水の順序も充分考慮の上、浮力タンクの配置及作業工程を計劃したものである。

## 救 助 重 量

	噸
船體輕荷状態	1374.6
除去重量(甲板、隔壁)	51.02
水中に於ける重量輕減	163.84
	1159.74
泥土其他附加重量	72.
救 助 重 量	1231.74

## 救 助 浮 力

浮力タンク 80 × 12 = 960. 噸

浮力タンク	65 × 2 = 130.
船尾水艙	69 × .8 = 55.
養糞水艙	59 × .8 = 47.
船首水艙 (55 噸の内)	38.
起重機船 (120 噸の内)	1.74
救助浮力	1231.74

〔註〕 後述する如く實際には船首水艙の送氣排水不能なりし爲、起重機船にてこれを代用し、結局 120 噸 - 1.74 噸 - 38 噸 = 30.26 噸の豫備浮力を持つことになる。(第 2 圖参照)

モーメント計算

船體中央より船體重心は船尾へ 8 米 33, 今船體中央を原點としてモーメントを考へると

船體のモーメント (左廻り)  
 $1231.74 \text{ 噸} \times 8.33 \text{ 米} = 10260.4 \text{ 噸米} \dots\dots ①$

船尾部モーメント (右廻り)		
單位	噸	米
船尾水艙	55 × 42.4 =	2332
養糞水艙	47 × 39.5 =	1856.5
浮力タンク	160 × 42. =	6720
〃	160 × 30 =	4800
〃	160 × 19 =	3040
〃	160 × 7 =	1120

19868.5 噸米  $\dots\dots ②$

船首部モーメント (左廻り)		
單位	噸	米
浮力タンク	160 × 6.4 =	1024
〃	160 × 17.5 =	2800
〃	130 × 31 =	4030
起重機船	39.74 × 42 =	1669.1

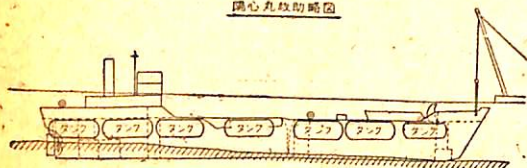
9523.1 噸米  $\dots\dots ③$

② - ① - ③ = 85. 噸米 (右廻り)

起重機による調整量は  $\frac{85 \text{ 噸米}}{42 \text{ 米}} \approx 2 \text{ 噸}$

前述の如き浮力の釣合ひにて今静水中乾舷 1 米に於ける最大彎曲モーメント、剪斷力曲線を求めるに第 3 圖の

同心丸救助船図



第 2 圖

如くなる。

船體中央部に於ける彎曲モーメントは  
 ホツギング状態にて  $M = 1620 \text{ 噸米}$   
 然るに  $Z_A = 283,500 \text{ 噸}^2$   
 $Z_B = 1,359,000 \text{ 噸}^2$

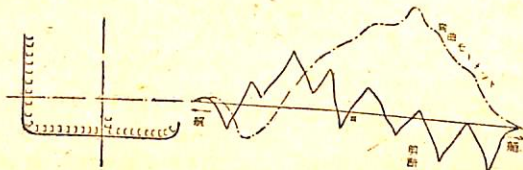
故に 彎曲内力は  
 $\sigma_A = 570 \text{ 斤/噸}^2$  (引張)  
 $\sigma_B = 120 \text{ 斤/噸}^2$  (壓縮)

尙内力を安全側にとつてこの 3 倍としても充分安全であることが判る。

さて、年末より作業着工の豫定であつたが、障害物除去用の火薬の申請許可に手間取り、實際に作業にかゝつたのは二月初めであつた。

爆發の際、飛散歪曲せる甲板、隔壁及移動物を取除ける爲、破壊を他所に波及させないように細心の注意を拂つて火薬に依り水中切斷を實施し約 72 噸を除去したのである。船體の損傷と、水深が浅く、泥土の埋没の關係があつて各タンクの取付に水中切斷を使用することが出来ず、全部船底から臺付ワイヤーを通さねばならなかつた。そこで問題となつた泥堀り作業であるが、最初 6 吋 8 吋の空氣ポンプとサンドポンプを併用したが、底の泥土が非常に軟質であり、サンドポンプを必要としないことが判つたので、真空度の高いヒューガルポンプと空氣ポンプを併用することに依つて效率は倍加し、幅 7 呎、深 5 呎のものを大凡 2 日半平均にて掘り得たのである。これには勿論天候に恵まれ、湖水の如き廣島灣なればこそである。天候に依る作業不能の日は無かつたのである。之に要した工数は約 270 である。

次に泥堀り作業に引續き作業本隊が門司及大阪より陸續として來品した。總て海上輸送に頼つた爲、天候の關係で、四・五日空白が出来たのは遺憾であつた。直ちに起重機船にて除去物を陸揚げにかゝつた、船尾水艙、養糞水艙の測深管及空氣管を氣密にし、孔蓋に排水管 (6 吋サクシヨンホース) と送氣弁が取付けられた。最初豫定していた船首水艙は上甲板が入口扉を塞いでいるため入孔蓋を取外し得ず、止むなく底部の吸水管 (4 吋) より 1 吋の鋼管の先端にゴムホースを取付けたものを挿入し送氣排水を行ひたるも船首隔壁が水密性を失つてい



第 3 圖

爲、徒らに海面を泡立たせたに過ぎなかつた。

船尾より順次に浮力タンクの取付及臺付ワイヤー（8吋）の取付にかゝつたのであるが、浮力タンクが構造不備の爲、起重機船にて釣合を保持しつつ作業しなければならぬので熟練を要する、且8吋のワイヤーを潜水夫が水中で取扱ふのであるから遅々として進まず、一日平均2個宛しか取付けられなかつた。

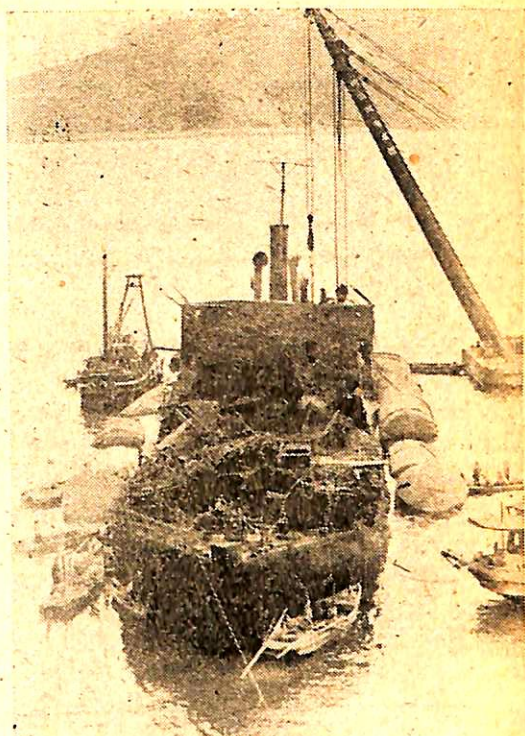
一方補強用の支柱（松）を3番油艙内に入れた。この支柱は非常に効果があつた、この支柱は安全荷重を約15噸とし両端支持の長柱として計算したのである。

各水艙に送氣終り、各タンクへ80%送氣排水を完了したのが3月28日であつた。其の間25日に船尾より3番目のタンクがシャックルの破損により海面上に躍り上り、右舷側タンクに龜裂を生じたので修理に一晝夜を要した。

かくて29日早朝より各タンクに送氣を始めたのであるが、船體中央より船首及船尾方向へと送氣した。最後のタンクに送氣排水中、船體が船尾部より浮揚を開始したが、潮汐の工合悪しく、夜間のことゝて、警戒を嚴にしつつ明朝を待つた。30日未明起重機船を船首に廻はし10時の満潮時に淺瀬（水深約7米）に曳込んだ。16時の干潮に機械室、艙室の排水、約650噸を10時、8時ポンプにて大凡1時間にて完了、機械室、艙室に損傷を認められず、海水弁も異狀なく、残水も移動を認められなかつた。同時に空所、1,2番艙の防水作業に取りかゝつた。粘土セメントにて4日を要したが、破孔の大なるため果して防水の効果が擧るかどうかが非常に心配したのである。曳航のことも考慮して確實な防水として船内より鐵筋コンクリートを施したのであるが……かくして干潮時に10時、8時ポンプにて排水するにトリムの関係上、約1400噸位しか排水出來ず、従つて船内よりの防水は望み得べくもなかつた。船首吃水6米、船尾は7米である。更に補強として船橋より船首部へ6吋ワイヤー3本にて静索を張り、自由水面を考慮して復原力を補ふ意味から浮力タンク10基を船側に固着したる儘曳航することにした。

### 曳 航

最も懸念せるは曳航問題で、現地より因島の土生迄約80哩、獨立せるガソリン又はデーゼル駆動の排水ポンプの整備不十分なるため8時のポンプ船を同行さすことにした。4月5日未明、北斗丸（150馬力曳船）にて陽心丸を曳航、それに卓成丸（150馬力）、ポンプ船を同行さす。途中の不慮の事故に備えて、起重機船を打出丸（320馬力曳船）にて曳航、交通船を之に配し一路因島を目指



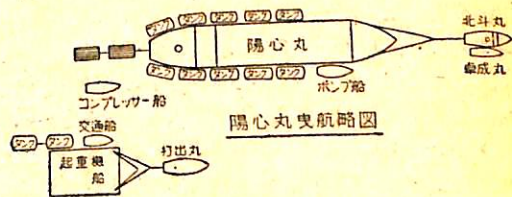
浮揚救助に成功した陽心丸  
昭和24年3月30日

した。

當日は天氣晴朗、風波なく絶好の曳航日和？と思はれたが、正午過ぎより風や強くポンプ船の同行困難となりたる爲、同船を1時風下に避難させる。防水破壊されざるやと大いに危惧す。クダヨ水道にかゝる頃より西風強く雲低けれど追風を利して進航す。平均時速約3節なり。安居島附近にて日没となる。齊島附近より風波益々強く、交通船を木ノ江に向け避難さす。陽心丸もビツチング激しく、船體折損と防水工事の破壊を惧れる。

（第4圖）

木ノ江までゆかねば避難すべき場所もなければ運命を天にまかせて、全員一致して船速を早める。その間ポンプ船にて排水せんと思ひしが、風波の爲作業意の如くな



第4圖

— 船の科學 —

らず、ポンプ船の保全に精一杯であつた。漸く 12 時過ぎ大下瀬戸に懸る。島蔭に入つた爲、稍波治まり一同愁眉を開いた。1 時過ぎ木ノ江沖を通過潮流良好にして、風おさまつたので、因島に強行することに決める。平均時速約 4 節である。船橋からのリギンステーは非常によく効いたと思ふ。

かくて、5 日午前 7 時無事、因島土生に着いたのであ

る。かかる損傷程度の大なる船の救助曳航は綿密周到なる計劃と準備が肝要であると共に不撓不屈の心構えがなければならぬ。最後に本作業に際し種々御援助を頂いた日立因島工場に謹んで感謝の意を表する。

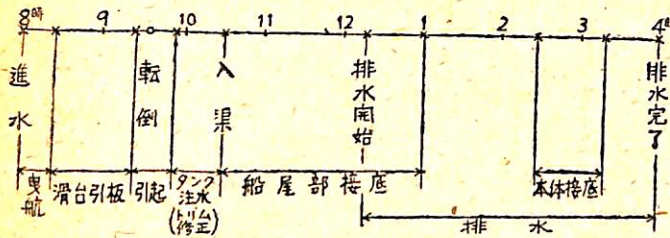
(株式会社 岡田組技師)

(27 頁より)

て置き、又一方渠底の盤木上には之に對應した凹状金物を船が正しく結合される位置に固定しておく。圖中イロハ及び㊦は前者の凸状金物の位置を示す。先ず船尾部の入渠後の部分を接底せしめ、海上「クレーン」を解放して原船を閉める。然る後は渠中の水を排水するに従つてロ、ニ最後にハの順序に各對應する凸及凹の金物を嵌め合はすのである。この方法は昨年當社に於て施行された改 E 型船の中央部分切取工事の際試みて確信を得たものであつた。今回の雄洋丸に於ける結果は兩船體間の

間隙僅か 1 吋と言ふ豫期通りの成績が得られた。尙外板の縦方向の肌喰ひ違ひも危懼されてみたが(寫眞第 10) に見る通り殆ど滑かに合はされて居り、只上下方向の盤木の歪み代の差が僅かに現はれて居るに過ぎなかつた。之に依り現圖工場の正確な作業が確認されたのである。この結合箇所は龍骨、同翼板及舷側厚板を除き内側から縦に帯板を當て、嵌着するのである。

以上で大略船尾工事の作業経過を説明した譯であるが最後に進水から入渠排水完了迄に要した時間を示すと左圖の通りである。



當日の満潮は午前 8 時であつた爲 11 時以後の入渠は吃水の關係で困難であつた。従つて作業時間を極力短縮して行つたにも拘らず作業中何等の事故も起らずに順調に終了し得たことは、各擔當者の周到なる準備と慎重なる作業の賜であつたと信ずる次第である。

(三井造船玉野製作所造船部設計課)

(30 頁より)

の生じ易い部分や、組合せ上差込みとする部分溶接による歪の集積が寸法等に現れる部分は寸法未決の逃げや、差込に必要な切欠きによつて餘裕を與へ、また大ブロック相互は銲接として關係寸法の決定が最後になる様な考慮が必要であつた。

大型ブロックの組合せ工程はブロック方式採用の利害に關係深く、この巧拙によつて採用の可否さへ云々される場合も生ずるので、大いに研究の必要がある。

例へば、大ブロック相互接手を銲とするか溶接とするか等にも大いに問題がある、凡てを溶接にすることが必しも進歩とは考へられない、最も有効に適用する所に工作の妙味がある。結局凡て工夫研究次第で問題は解決出来るものと確信する。(以下第 4 編次號)

## 航海用双眼鏡

15 × 80 脚付大型品  
7 × 50 薄暮・夜間用  
特殊レンズ装置  
其他各種製造

## 横濱産業工藝研究所

### 光學部

横濱市中區伊勢佐木町 1—1



## 三菱横濱造船所の 「ボール」式進水装置

特許登録 第 177590 號

登録日附 昭和 24 年 1 月 31 日

船體が船臺上で完成すると、之を移動して海上に進水させなければならぬ。船の進水重量は中型船でも 2000~3000 噸、大型船になると 5000 噸以上となるので、此の移動は極めて静かに且圓滑に行はなければ重大なる危険を伴ふ。此の目的の爲に從來「パラフィン」「ヘット」の如き油脂が滑潤として使用されて來た。然し乍ら戦後之等の油脂類は極度に不足し、良質の進水用油脂を得ることは極めて困難となつた。斯くて油脂を使用しない進水装置の研究は造船界の急務となり、當所に於て擧げて苦心研究の結果 1947 年茲に「ボール」式進水装置が完成されたのである。本装置は進水臺面に鋼板製「レール」を取付け其間に直徑 90 耗の鋼球を配置し、鋼球の移動に依り船體を圓滑且安全に進水せしめる装置である。

昭和 22 年 12 月横濱造船所に於いて、600 噸貨客船こがね丸の進水に初めて使用されて以來 D 型貨物船、C 型貨物船等數隻の進水に使用せられ優秀な成績をおさめて居る。

### 構造

口繪寫眞に示す如く「ヘット」進水の場合と同様に組立てられた固定臺の上面及び滑動臺の下面に鋼製レールを取付け、其の間に一平方呎に一個の割合で配置された鋼製ボールは保距具により一定の距離間隔を保持される。船體は此のボールの轉動により進水する装置である。「レール」は軟鋼板 (18m/m) の上に 45 度

の傾斜をもつ 25m/m×25m/m のバーに溶接されて居る。「ボール」の直徑は 90m/m ±0.5m/m で材質は高クローム鋼である。「ボール」の材質は高クローム鋼にかぎつたものではなく軟鋼製「レール」よりも硬度が高く且衝撃を受けても破壊しない強靱なものであれば良い。水中に入つた場合に發錆しない様のものであれば最良である。高クローム鋼を使用した場合のボールの強度は、BUCKTON 試験機により 50 T 迄荷重試験が行はれたが其の結果殆んど歪なく、使用荷重に對し充分安全である事が確められた。

### 使用荷重

對壓強度については「ボール」は充分の強度を有するが故に「レール」の強度が問題になる。「レール」の強度は一面より「ボール」の集中荷重を受け、他面より均等荷重を受ける平板の強度と考へられるが故に板厚の 2 乗に正比例する。實驗の結果次の實驗式が成立する事がわかつた。

$$P = 18 t^2 \quad P = \text{降伏荷重(噸)} \\ t = \text{板厚(耗)}$$

従つて「ボール」一個に懸る平均荷重を  $P_m$  とし

$$P_m < 10 t^2$$

とすれば充分安全である。現在使用中の者のは  $t = 18m/m$  である故に  $P_m < 3,000kg$  として使用して居る。船尾浮揚時に於いては滑動臺の前端が其の位置に於ける固定臺には 10t ~ 20t の荷重を受ける故「レール」を二重張にする必要がある。

### 摩擦係數

本装置の摩擦は主として「ボール」の回轉摩擦及保距具の滑り摩擦等の綜合摩擦であり必ずしも進水重量に正比例するものではないが、始動の時期に於いては「ボール」は比較的自由の状態にあり、保距具との摩擦は殆んどなく、此の場合の摩擦係數  $\mu$  は 0.016 であり次式が成立する。

$$F = \mu W \quad F: \text{装置の摩擦} \\ W: \text{進水重量} \\ \mu: 0.016$$

此の活動摩擦係數は溫度、壓力等により變動する事が無いから「ヘット」進水の場合の様な始動に關する不安は全くない。

進水を始めると「ボール」と保距具間の滑り摩擦が増大するが或る點で一定になると推定される。此の場合の摩擦係數  $\mu$  は略 0.025 である。従つて進水初期に於いては始動も容易であり速度も大きくなるが中期以後は等加速度運動となり steady な進水速度になる。最終速度は「ヘット」の場合と同様である。

### ボール受装置

船體が進水するに伴ひ保距具は「ボール」と共に船體の 1/2 の速度で移動し初めに配置された間隔の 2 倍の間隔に固定臺上に殘留する事になるが其の他は固定臺端より水中に落下する。此の場合の「ボール」を收納する爲寫眞の様な「ボール」受装置が way end に取付けられて居る之を要するに「ボール」式進水装置は從來の進水装置に比し、負荷能力及摩擦等の點で優秀な性能を有し、且溫度、壓力等による變動の懸念がないから進水計畫に充分信頼性があると同時に恒久的な反復使用に堪えるを以つて進水經費の節減は甚大である。尙今日迄の成績結果より見て一萬噸級大型船の進水も可能である事が實證されつゝある。

## 勞需物資の現状をきく

— 船を造る資材も大切であるが、船を造る人たちにとつて、その能率向上に缺くことの出来ない勞需物資の現状はどうか、船舶局副材課の藤沖氏に御伺ひ致しました。以下はその概要を記載致しました。 —

藤 沖 義 男

一般的に勞需物資は、指定生産資材に對し第二義的に解される關係からとかく等閑視される傾向がある。

しかし物の生産は資材面のみで解決されるものではなく、一に勞務者の稼働如何に依るものであるから、之が勞務者に對し褒賞の意味をも加へて低廉な物資を適度に配給し、生産意欲を向上させることも勞働行政の一つであつて、其の重要さは相當高度に評價されるべきである。當局に於ては昨年十一月、從來の勞需物資事務關係者を数名増員し、一係として勞需物資係が新設され、全國20數萬の勞務者に對する物資の確保配給等に對し、本格的に活躍することゝなつたのである。

然るに其の後發令された經濟九原則の實施に伴ひ、之が總ゆる面に影響し、特に我が造船界に於ては融資の硬塞、生産資金の未拂等に依つて資金難は漸次濃厚となり従つて購買力は低下の一路を辿つて、昨今に於ては必要物資と雖も廉價なることを條件とし、且現金支拂にも相當の考慮を拂はざるを得ない苦境にある。

### 1. 勞務者報告

勞務者數報告は、總ゆる物資確得の根幹となるもので、正確なることは勿論報告期限は特に嚴守すべきであるが、正確さを疑はれるものも相當あり、且報告期限内に到着するもの少く、集計に困難を來たして居る實狀であつた。

従つて從來經濟安定本部、商工省或は農林省等の物資關係官廳より勞務者對の資料提出方指令があつた場合、未着のものは從來の實績に所謂カンを働かせて適當に算出し、提出して居つたのであるが、種々の障害を招來するので、昨年12月より報告様式を改正し且正確を期する爲、「勞務者數は勞務加配米の對象となるもの」を報告することゝした結果、從來の報告人員に比し相當の變化は示したものの正確さに於て一部所期の目的を達したのであつたが、尙報告期限内に到着せざるもの跡を絶たす之等に對しては前四半期報告(三ヶ月前)を採用することゝしたのである。従つて人員増加の向は當然配給面に不足を來たす譯であるが、之は報告の提出遅延が負はなければならぬ責任である。

併し之は一に物資面の多少如何に影響するだけではなく、主務官廳としてその罪の輕重を問はれることゝなるから、關係官廳との折衝に便なるやう、報告期限を嚴守されることを祈るや切である。

### 2. 加配米に就て

現在に於ける勞務者加配米は次の通りであるが、

銅造船(一般業種)	1日1人當	380瓦(2合7勺)
木造船( " )	"	280瓦(2合)
船舶造機( " )	"	170瓦(1合2勺)

本年度に於ては次の目標を貫徹せしむる爲、關係官廳に對し努力したいと考へて居る。

#### イ. 特定業種とすること

船舶關係は一般業種である爲、地方の勞働基準局に於て枠の操作を爲すことゝなるが、地方勞働基準局は多種多様の對象工場を操作する關係上、削減率が大きく折角の枠が無意味となり生産意欲低下の虞れがある。

#### ロ. 船舶造機業の加配量を280瓦(木造船業と同様)とすること。

重勞働の船舶造機業が170瓦では、他の業種との均衡がとれない。

### 3. 酒煙草に就て

酒は當局に於て、煙草は地方海運局に於て各割當して居るが、近き將來に於ては酒も亦地方に落すべく、目下大藏省と折衝中である。最近に於ける割當は次の通りであつて

酒	23年14半期割當(石)	銅造船	81,934	同44半期割當(石)	89,000
		木造船	25,000		25,000
		船舶造機	9,000		15,000
煙草	23年上期割當(本)	銅造船	86,000	同上下期割當(本)	91,000
		木造船	44,000		29,000
		船舶造機	36,000		15,000

24年14半期に於ては、政府の稅收増加政策に依り酒煙草共高級品が多數製作される關係上、各業種共勞務配給は必然的に減少し、酒は1人當1合、煙草は1人當10本見當削減する見込である。

尙昨冬の修繕強調期に對し酒162石(1人當3合)、煙草109萬本(1人當20本)の特配があつたが、本年度は不可能のやうである。

### 4. 衣料品

昭和23年度の割當點數は

甲類(作業衣)			
銅造船	1人當	2.1點	409,000點
		(内放出綿布)	182,000點
木造船	"	1.8點	190,000點
		( " )	85,000點
船舶造機	"	1.8點	118,000點
		( " )	53,000點

で作業衣は上下2点であるから、木造船並船舶造機は年間當一着に充たない状態であつて、鋼造船に於ても假令一着當の配給があつたとしても、人員の制限がある爲、全員に行渡るには尙遠しの感があり、加へて次の時代を背負ふべき養成工は全然皆無の状態である。依つて之が補填策として、輸出船建造に依る勞務者の増加等に依り關係官廳に對し、養成工用としては復興公園買入中のものを各特配方、目下折衝中であるが、更に災害防具用として原反の枠を獲得したから、目下圓織服其の他に加工中であり、又作業衣其の他の補修用として、フェンツを三千貫特配方申請してある。

乙類(軍手、タオル、靴下等)

鋼造船 1人當	1.5點	43,330點
木造船 "	1.3點	20,840點
船舶造機 "	1.3點	12,389點

事業場に於て最も必要不可欠のものは軍手一双1點であつて、年間1双強では到底足りるべくもない。依つて關係官廳に目下増配方折衝中であるが、之が不足を補ふ爲、災害防具用手袋として原反を獲得し、加工の上配給する事布製手袋等も希望向に配給して居る。

### 5. ゴム履物類

造船所に於けるドック作業にはゴム長靴が必要であるが、大衆的にも將又量的にも、ゴム履物の王座は地下足袋であつて、従來は年間40人に1足程度の割當であつたが、最近に於ては14半期7萬足を獲得し得たものゝ資金關係其の他の理由に依り引取方進捗せず、過去の引取状態では、枠を削減される虞れがあるから、此の點を特に注意されるやう希望して居る。

	23年14半 期割當(足)	同34半期 割當(足)	同44半期 割當(足)
地下足袋	20,000	60,000	70,000
半長靴	1,800	2,000	2,400
ゴム長靴	ナシ	1,000	1,000
深靴	ナシ	2,000	2,700
編上靴	ナシ	3,000	ナシ

尙現在の配給機構は、現物化を容易ならしむる爲昭和22年末以來、東京都に於て一括現物化し、地方に配給して居るが、此の爲には最終小賣公定價格(税込192圓40錢)は運賃、荷造其の他諸掛とし1足當20圓を加算した212圓40錢となり、14半期2萬足程度の過去の如き割當量僅少の場合は免も角として、現今の如き大量の枠では尙大なる金額となる。依つて卸賣公定價格を以て入手し、小賣公定價格との差額14圓を以て運賃、荷造其の他諸掛を賄へば、最終小賣公定價格を以て、各工場事業場渡となり、合法的な配給機構となるので之が達成の爲目下關係の向と交渉中である。若し成功すれば44半期のものより實施する見込である。

### 6. 石 鹼

石鹼の割當は漸次増加し、石鹼配給規則の改正に依り24年度は相當増加する見込であるが、之で満足するのではない。量的にも質的にも我々の努力すべき餘地は多々

ありと考へられる。

	23年14半期割當	同34半期割當	同44半期割當
圓形石鹼	134,800個	172,000個	172,000個
粉末石鹼	ナシ	ナシ	10箱

### 7. 甘 味 品

1日の勞働に1杯の酒も必要であるが、特に疲勞の場合は、肉體的の要求に依り、老若男女を問はず渴望するものは、1個の甘味品である。現在に於ける配給の對象は、未成年男女並女子に限定されて居るが、成年男子にも之を及ぼさなければならぬ。昭和23年度の割當は

鋼造船	1人1ヶ月	30匁
木造船	"	10匁
船舶造機	"	10匁

であるが、砂糖の輸入遅延に依り、下期分は今尙配給されて居ない状態である。依つて之の対策として農林省より碎麥50箱の特配を受けたから、目下ビスケットに製造中である外、更にドロップに加工配給する爲、農林省に對し澱粉5千貫の特配申請中である。

### 8. む す び

以上勞需物資に就て概説したのであるが、恰好の物資が入手し得る場合、鋼造船關係には鋼造船厚生協議會の如き諮問機關がある爲、非常に好都合であるに反し、木造船並船舶造機關係には皆無である爲、勢ひ鋼造船關係にのみ物資が流れる傾向となるから、木造船並船舶造機關係にも此の種の機關が必要であると考へられる。

とまれ物資の獲得は官民一致の協力に依り結實するものであつて、他に依存するが如き傾向では、到底希望は達せられない。現場に於ける勞務者の切實なる叫を聞かせる爲にも、各位の協力を期待して止まない次第である。

## 近 刊 書

### 船舶電氣裝備

三枝守英著

(石川島造船所電氣課長)

A5. 300頁 豫定定價450圓(〒35)

當協會へ直接御申込の方に對し3ヶ月

分割拂の便をおはからひ致します

(第1回 豫約拂込185圓7月末)

東京都千代田區西神田2ノ3

船舶技術協會

振替口座東京70438

資産評價替と減價償却  
に関する海運界の要望

海運は本年4月定期備船制に切換えられたが、その定期備船料は昔の裸使用料をそのまま踏襲したため、減價償却費は最近の新造船以外は當時の取得原價が算出基礎となつており、船價高騰の現状ではかゝる僅少の償却では新船調達に到底不可能である。折角定備制に切換えられ船主

國內ニュース

の企業意欲を失せしめない様、この際根本原因である資産の評價替を早急に實現して貰いたいと要望してゐる。即ち

國家使用對象の船舶の備船料は再評價後の船價を基礎とする減價償却額を支拂われたいこと。

自營船については上記減價償却額を運賃算出の基礎とすること。の實施を要望し、之が實現不可能の場合の評價替は全く無意味で、その際は評價替は取止めて、償却には再評價に對する相當額を償却出来る様な税法上の特別措置を望んでいる。船主側で概略算出した現在船舶(新造船並に耐用年數經過後の船舶を除く)の再評價額及それに伴ふ新償却額表は下記の通りである。

船種	隻數	新評價による基準船價 E	新償却年額 G	現行償却年額 H	差額 G-H=I
在來船	124	6,417,889,027	699,750,939	6,175,240	693,575,699
戰標船	339	17,996,958,091	3,144,184,239	66,396,953	3,077,787,286
第一次 續行船	43	4,199,776,100	723,540,942	49,732,026	673,808,916
第二次 續行船	28	2,599,915,371	454,985,178	149,803,719	305,181,459
合計	534	31,214,538,589	5,022,461,298	272,107,938	4,750,353,360

改A型戰標船改装の成り行き

24年度新造船計畫と並行して改A型船の改装工事がとりあげられて検討されているが、外航適格船としての船級を取得するには改装費が少くも2億圓を超えること、従つて限られた産業資金の有効な利用の問題、船舶公園共有制度の問題等の他に技術的見地からも次の3案が考慮されて新造船との比較に於いて耐用年數も考えると、改A船46隻の中、果して何隻か更生するか船主側も慎重に研究を進めてゐる。兎も角、何れに落着くとも改A船改造の問題を深く掘り下げて凡ゆる検討を盡して初めて利害得失も判明することで、技術的な建造上、運用上の問題を衆智をあつめて検討することは是非共必要なことと思われる。以下3案を示すと、

第1案。現状を成可く變更しないで、満載吃水線規定及船舶安全法に合格する程度にとどめ、強度、運航

能率、居住設備等に必要最小限の工事を施す。アフテンジンのまゝとしタービン(甲25號)のノズルの改造、汽罐を2罐から3罐とする。この程度ではNKの最高船級は得られない。

第2案 三島型に改造し機關を中央に移す。その他は第1案程度の最少限にとどめる。但し機關はそのままとするか、新しいタービンに換装し3罐としsuper-heater coilを入れる案もある。然しデツキ及びシーアストレーキを大幅に換えないと外國船級取得は難しい。

第3案 長船橋樓(Long Bridge)とし、船橋前後端部を補強する。機關及罐を換装すればロイド船級を取ることが出来る。

以上3案を通じ船體の補強改造の主なるものは、二重底を新設する。第2甲板を完全な鋼甲板とする。現在のframe space(900 耗)の中間にframe 1本を入れる。居住區を後部より中央部に移す。甲板のdoubling

plateを入れたりbeamの補強をする等である。

第3案の場合で、同型の新造船に比して材料は1/3、價格は1/3約2億圓、工事期間は1/2~1/3程度で約5ヶ月と見られている。

富貴春丸進水す

第4次D型船で一時保留となり、4月に漸く許可された船主が全額自己調達という日本海運界の復興に先鞭をつけた第一船が、その名も船の美を謳うかのような“富貴春丸”と命名されて去る5月28日三菱横濱造船所で華々しく進水した。

新日本汽船の子會社である内外汽船が引受けたものでその熱意と奮闘に加えて、建造所全員の進水最後の船への懸命の努力が實を結んだもので、7月には竣工というスピード振りを示している。口繪寫真に見る通り横濱造船所特有のボール進水を行つた。

### 型板を不用にする器械

複雑な曲線を複写し、舊來の型板製作を不用にする驚くべき新しい可撓性の型板が最近市場に出た。

この類のない型板は數秒で曲線を實物大に複写する。任意の型輪廓曲線又は曲率に合わせて固定し、任意の位置に之を移動することが出来自由にすればスプリングで元の位置に戻り、直ちに再使用が出来る。

製造者によれば本器は組立及修繕業者に缺くことが出来ない。そのわけは彎曲した材料を組立てる場合、又は同じものをうつす場合本器によれば全く試験的の取付を行ふ必要がなくなるからである。

本器は頑丈なバネ鋼とアルミ構造で出来てゐるので次の如き多數の用途がある。パイプ曲げ工事、導管の彎曲、型取り、lofting、リノリウムのはめこみ、薄鋼板型取、ガラス板彎曲、組立型板作業、木材型取其他。

### 改良された表面硬化粉劑

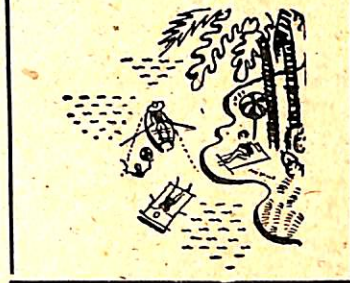
Surfaceweld A と呼ばれる改良された表面硬化粉劑がリンカーン電気會社から發賣された。この粉劑は炭素電極と共に使用されクロームカーバイド型の硬化表面を得るのに用ひられる。この表面は摩耗及腐蝕に對して非常に強い。

Surfaceweld A は應用範圍の廣い使用特性をもつてゐる。その優れた性質の一は、之が一本の炭素電極で交流電弧に使へることである。又二本の炭素電極にも使用出来、炭素電極を陰極にすれば直流にも使へる。

Surfaceweld A は表面硬化電極が必ずしも使用出来ない次の様な箇所に應用する様に設計された。a)薄板 b)薄盛金 c)小型交流溶接機と共に使用する箇所。

この物は又若干の苛酷な條件下に

## 海外ニユース



於て表面硬化電極より、好んで使用される。粉劑は水と混合すると糊状となり平面にも曲面にも粘着する。

Surfaceweld A の滑かな緊密な盛金の硬度は一層で約 54~61 ロックウェルCで、複層の時は 57~63 である。硬度は多少混和物の量によつて變る。この熔接部は高温で硬度を保ち、發錆に耐へる。不銹性はステンレスに比肩する。

### 二個の展望スクリーンを持つレーダー

二個の展望スクリーンを備へた商用レーダーが始めて G. E. の船用電子技術者の手によつて完成した。之によると望遠鏡の「二焦點」式と同じ様に、同時に遠い所と近い所が見える。

大湖の鐵礦石運搬船レオンフレーザー號上でこのレーダーを試験的に用ひた。レーダー應用の有用性をかなり擴げることになると期待されてゐる。凡ての範圍に於て鮮銳な像が得られる。

●大湖地方の狭い運河や港にも、大洋の廣い水面にも適當するレーダーを設計する計畫の結果、畫面は7吋と12吋に定められた。

前者は常に半徑2哩のレーダー像を與へ、安全スコープと呼ばれる。大きいスクリーンは常用スコープと

呼ばれ、1/2, 1, 3, 8, 20, 40 哩に調節される。

新考案は又二焦點式のスクリーンが可動になつてゐて、使用者の身長に合わせて任意に上下出来る。(以前のは眼の高さに固定されてゐた) 又展望をよくするため、船員が前方の任意方向に向けることが出来る。

### 各國の造船と海運

イギリス 1948年12月末現在で500 總噸以上の商船は約19,250,000 總噸で前年に比して約 64 萬總噸の増加。その中タンカー以外の船舶は15,456,000 總噸、タンカーは3,794,000 總噸。尙建造中の船は100 總噸以上の商船約 200 萬總噸で 1/3 は輸出用であり、又全體の約 1/3 はタンカーであることを見ても、タンカーの建造と輸出に主力を向けられている様である。尙昨年中の輸出總計は44 萬噸、約 4,000 萬ポンドに達した。

フランス 最近の情勢は詳細に分らないが、1948年1月に於ける商船總計は約 1,180 隻 250 萬總噸で一船貨物船が半ば以上の船腹を占めタンカーは 60 隻、34 萬總噸である。

ノルウェー 1948 年末現在で 450 萬總噸で1 昨年に比し約 50 萬總噸の増加噸ある。尙その中新造船は 45 萬總噸で尻上りに建造量が増加している。

アメリカ 昨年度の造船狀況を見ると、殆んど自國船主よりの注文で建造總噸約 40 萬噸であつた。尙建造豫定の船舶の中 32 隻、約 80 萬重量噸のタンカーがある。しかも平均 24,000 重量噸で 3 萬噸以上のものも含まれ大型タンカー建造に集中させている。しかしタンカーの充足と共にこのまゝ推移すれば新造船建造も漸減してゆく様である。

× ×

## 器 械

航海といふものは普通一種の技術と考へられてゐる。それは根本的に船乗りがその道に於て一技術家であるからといふ理由からである。彼は天文學者でも數學者でも、理學者でもなく、たゞ特殊の方法で、凡ての之等の科學を使用する人間である。

羅針儀の發明と發達が航海の發展に與へた力は他のいかなる發明にも優るものがあるが、之が多少粗末な形式で明らかに使用された後數百年にして漸く大航海が記録せられた。ヴァスコダガマ、ディアズ、コロンブスが有名な航海を行つたのは15世紀の後半になつてからであつた。それ以前にも重要な航海が行はれたかも知れないが、それについては我々の歴史に記録が残つてゐない。

今世紀の初に磁氣羅針儀は高度の發達をしてゐたが、鐵船及鋼船にあつては、それが非對稱な磁氣質量に圍まれてゐるため良い結果を得るために大きな困難に遭遇した。1734年までにジョンハリソンはクロノメーターを發明してゐた。之は航海用として必要な精度を保持してゐたが實用されるには大きさを減じ、その精度を更にする必要があつた。

六分儀より先に現れた天文觀測儀は15世紀に發明され六分儀が作られるまでに種々の發達の段階を通つて居た。ニュートンが現代のものによく似た六分儀を提案したが、彼はこの器械の理論、原理をむしろ多くあたへた。フィラデルフィアのトーマス、ゴッドフリーが1730年に最初の近代的航海用六分儀を製作したと信じられる。

この歴史的の要約から、細部の發達は別として、今世紀初頭の航海者は2世紀以上前に使用せられたと同じ原理的器具を使用してゐたことが明らかである。

## 海外技術資料

### 最新航海器械

#### ヂャイロ羅針儀

1908年に米國海軍のL. H. Chandler 中佐は磁氣羅針儀の歴史、發達、使用に關する論文を發表した。之に關する討論に於て全く新しい形式の羅針儀——ヂャイロスコープが北を指す要素となつてゐる——について註釋が行はれた。確定的に言へる所では、ヂャイロ羅針儀について公式の發言が行はれたのは之が最初であつて、このヂャイロ羅針儀の雖はやがて成長して多數の新しい革命的航海器械の先驅者となる運命を負うたのであつた。然して之等の器械は帆から蒸氣への移行と共に急激に航海方法を改善することになつたのである。この論評はスベリーが器械の説明をしたのちスベリーは次の如き非常に豫言的の言葉を附加へた。

“多くの異つた形式及び種々の目的のヂャイロスコープに關する個人的な觀察と經驗から余は次のことを附加へたい。余はヂャイロスコープの將來に確信をもつてゐる。船舶關係者は確にこの驚くべき器械から大きな實質的の援助を期待するであらう。之は船を嚮導するのみならず海上に於ける船舶に他の重要な廣範圍な關係を有する様になると余は豫言する。”

- 1) Deviation of the Magnetic Compass Aboard Steel Ships-Its Avoidance and Correction," by L. H. Chandler, Trans. Soc. Nav. Arch. Mar. Eng., Vol. 16 (1908), pp 55~115.

“もはや不思議ではないその力についての我々の知識及びその作用機能の眞の法則を熟知することは漸次増加して行くであらう。今やメリウスグリーンヌが實證したから、數世紀の間科學玩具であり數學者のあそび事であつたこの器械が航海造船關係以外に於てさへ、技術、工業に最も有用なものとなつても驚くには當らない。船舶關係の分野に於ては余はそれが完全な實證に達してはみなくても大きな實用的の進歩をなしたと考へてゐる。”

#### 之に伴つて急速に發達した他の航海器械

スベリーの豫言は、恐らく彼が考へたよりも急速に高度に實現した。彼もその時代のどの科學者もその後引きつづいて現れた他の重要な航海器械を豫言することは出来なかつた。ヂャイロ羅針儀に續々とつづくものの中に、無線方向探知機と測架儀があり、1920年代の最初までに、船舶の航海器械設備は今日の位置に達するまへに通過すべき二つの相の第一を完成してゐた。

ヂャイロ羅針儀に於てはヂャイロの回轉、地球自轉及び重力が組合されて“眞の北方”を指し、船體構造や貨物の鐵や鋼に影響されない器械を作出したのである。その上にヂャイロ羅針儀はその指示をレピーターに傳へることが出来、このレピーターは多くの有用な目的に役に立つ。たとへば便利に据付けて操舵羅針儀に使用したり又ジッパルに支持されるときは天體や地上の物體の方位を得るのに非常に有効である。之によつて船の方向が自動的に記録され、自動操舵の方向記録が與へられる。

無線方向探知機はどの方向から無線信號がきたかを決定する方法をあたへ、それにより位置のわかつたラヂオビーコン又は送信局と連絡して

操作すると、航海者は一つのビーコン又は一つの“fix”からの方位線を得ることが出来る。但し二個のビーコンが範囲の中にある必要がある。ダイヤロ羅針儀がこの器械の一部となつて、本器の價値は大いに高められ、航海者は方向探知機の方角を眞の羅針儀の目盛板上に直接讀むことが出来る様になつた。

測深儀は水深を連続的に指示する。その原理は船體上の發音點から音が出て、海底に達し反射して歸つてくるに要する時間を測るのである。海の深さを知ることは明かに航海者にとつて大いに價値のあることで、精密な海圖の出來た海面ではこの資料はその位置を決定するに價値のある補助的の役割をするものである。

自動操舵は根本的に經濟的價値がある一方、船をより精確に操舵することによつて位置測定の精度をあげ操舵員の氣まぐれを消滅せしめる。

### レーダーとローランの發達

現世紀にもたらされた航海方法の發展の第二の相は、大部分第二世界大戰の產物である。現在の戰爭行爲に於て霧と暗黒のハンディキャップに於て打克つことは絶大な重要性をもつので、之がためには殆ど無制限の賞金がその考案の發達に對してかけられた。この考案は二種の器械の發達によつて成しとげられた。一は近くにある任意の物體の存在と位置を示し、一は海上で自己の位置を正確に、一は霧と暗黒の條件の下でも作動可能である。

この問題の第一の部分に對する實用的解決は次の如きものである。即ち高周波ラヂオエネルギーを放射し周囲の物體からの反響を陰極線管上にうけて現はすのである。之はレーダー (radar) と名づけられ新造語で

あるが“radio detection and ranging”(無線による發見と測距)をちよめたものである。之が商船操縦者にきわめて有用であることは明らかであつて、戰雲がすつかり晴れきらぬうちに多數の製造者は商船用の設計に考慮を拂ひ、それから市場に現れて來た。

レーダーは雨天又は不良の天候に於いてその方位と距離に従ふ可視線の内にあるすべての周囲の物體を暗示するばかりでなく、之等の物體の任意の一つへの距離を正確に測り、その正しい方向を指示することも出来る。このことは、展望のよくきく條件にあつても、多くの航海者がいつも一つの器械に望んでゐた以上のものを實現したのである。

軍事問題の第二は海上遠隔の點で天體測量に頼らず“fix”を決定することで、時間を百萬分の一秒まで測定出来るもう一つの電子装置によつて解決される。この装置はローラン (loran) と呼ばれ“long range navigation”の略である。之には戰略的位置にある送信局と船上の受信機とを必要とする。

レーダーと違ふ點は反響を含まないことで、無線方向探知機とは方位を含まない所が違ふ。之等に反してローランは、一對の特別の送信局の二個の各々からの距離の差を測定して、位置線即ちその線上の一點に船の存在する線を示すのである。この位置の二組の線の讀みが得られると兩線の交りが求められかくして船の位置が決定される。

レーダーと同様に商船操縦に對するローランの價値は早くから認められ商業上に使用されるものが製作され始めた。

ローランの線と連絡した海圖が出來てゐる。その線はローラン器械上に直接示される讀みの値に相當する一連の數によつて分類されてゐる。

ローランビーコン即ち送信局は合衆國沿岸警備隊によつて操作され、晝間は750哩まで、夜間は、1,400哩までの距離に有效である。ローランの網目は北大西洋及太平洋の主要通商航路上に擴がつてゐる。

過去四十年間に行はれた發明と發展とを結合して、航海者は今や有效な器械器具を有し密雲、霧、暗黒にも拘らず之等の機械によつてその位置、水深、操舵による回頭角を知り連続的に30~40哩以内の陸地の輪廓の形を見、他の船、物體又はその近邊の航海の助けになるものの存在と位置を指示されることが出来る。

### 將來の装置の性能向上

以上の新考案は航海者に對して、彼に利用出来る資料を選び評價する責任をあたへた。彼は常に羅針儀の指示と天體觀測の正確さを評價する必要に對して來た。今や彼は利用しうる他の源からの資料を評價せねばならない。この仕事を適正に行ふためには與へられた資料の信頼性と正確さに影響する恐れある條件と共に種々の方式と考案の操作原理になれなければならない。同時に條件がその様に指示する場合には古い機械に戻ることも出来なければならない。

近い將來に之等の新しい航海器械にどの様な進歩があるかといふことについて屢々質問される。豫言をするのは恐らく少し向ふ見ずであらうが、之は船舶運業者には重要で何等かの答を必要とするであらう。勿論改良は行はれるであらう。

器械の信頼性は更に増し、使用法は易しく且つ正確になるであらう。併し之等の進歩は細部に關するもので漸次に來り、大抵の場合現在の装置に直ちに應用出来るものと信ぜられる。

(米誌最近號より)

## Questions and Answers

### ポンプの吸上水頭

ここで吸上水頭とは揚水すべき水面と、ポンプの吸水弁又は同轉ポンプの同轉子との鉛直距離である。この水頭にポンプ内の眞空が打克つて液が吸水室に揚げられそこから送出される。

吸上水頭は最高  $14.7 \text{ lbs/in}^2$  である。之は實際の高さに直す時はポンプで揚げられる液體の重さに關係する。高さ 1 ft. の水の壓力は約  $0.5 \text{ lbs/in}^2$  であるから、水に對する水頭は約 30 呎に制限される。又少し摩擦等損失があるから水の實際の最大水頭は約 26 ft である。吸水弁が水面から 26 ft 以上にあればポンプは働かない。

油は水より輕いのもう少し水頭が高くても働く。液體の粘性は摩擦損失に關係し吸引水頭の高さに影響する。油を揚げるに、寒い日には粘性の變化により吸引最大水頭がかなり減少する。

### 汽 套

汽套はレシプロ機關の大型汽筒に時に取付けられる。汽套は汽筒外壁と入籠の間の同心空間から出来てゐて、ここに蒸氣が通る。同時に排水孔がついてゐて凝結水を除いて循環させる。

汽套があると作動蒸氣にある量の熱を供給し初期凝結を防ぐ様になる。又汽套は膨脹中の作動蒸氣に若干の熱を與へ、汽筒外壁の溫度を平均化し、大型汽筒を温め機關始動の時汽筒内に水の溜るのを防ぐに有用である。

汽套は汽筒中の作動蒸氣に若干の熱を與へることによつて經濟を増加するに役立つ。併し之は汽套系に於て適當な壓力の調整と循環が保たれる場合に限られる。

汽套は多少機關を複雑にし原價を増す。この原價で引合ふかどうかは異論があり、普通大型汽筒にのみ付けられ、商船の多くの機關には見られない。

適當な汽套を三段膨脹機關に取付けその操作を適正にすると、蒸氣消費量を 2~3% 減少すると言つてよいと思はれる。

### ディーゼル弁の固着する理由

劣悪な燃料油を使用すると弁が膠着し固着してしまふ、之を直す一番良い方法は機關の弁の中に 1 日 1 回同位少量のケロシンを噴きかけることである。之を規則正しく行へばケロシンが弁のまはりに堆積した固い油を溶かし

て固着を防ぐ。

### 冷凍機系の膨脹弁

冷凍機系の膨脹弁は非常に敏感である。設計上ヘッドル弁に似てゐる。この弁は膨脹コイル又は蒸化器へ入る液状ガスの量を調節する。かくしてこの弁は冷却される空間の溫度を調節する。この弁が液状ガスを希望の量まで膨脹せしめ、この結果ガスは周囲の空間から熱を吸収し冷却を行ふ。

膨脹弁には鉛坐を有し故障のときはすぐ取替られる。弁は決してきつく締切つてはならない。それは坐を故障する因となる。冷凍溫度はこの弁で調節されるが、凡ての調整は箱の中の寒暖計及び壓縮機の前而及背面壓力計によつてチェックせねばならない。弁を通るガス量が多過ぎると壓縮機の吸込管が凍り、設備の效率が落ちる。この弁に必要な注意は弁幹を良好な状態に保ち、グランドを適正に填めることだけである。

### 電動機の掃除

發電機、電動機の掃除は空氣、ボロ又は四鹽化炭素で行ふ。機械が小さく塵埃が乾いてゐれば綺麗なボロがよい。リントや屑切は使はない様に注意する。糸が捲線の間に残つてちり、水蒸氣、油等が之に吸収され終には設備を破壊する。技術者の中には特殊ノズル付きの眞空掃除器を好むものもある。それによつてちりや銅粒を除くのである。船上及陸上で電氣器械を掃除する一番普通の方法は乾いた壓縮空氣を使ふことである。之を器械部分に吹きこむ前に空氣が乾いてゐることを確める必要がある。不注意な人は捲線からちりを吹きとばす代りに、ちりを一杯吹きこむであらう。空氣壓力は 50 lbs 位が適當で、之以上だと絶縁や捲線をゆるくする恐れがある。溶剤を使ふときは四鹽化炭素が有效である。

閉め切つた所では有害であるから使用前に十分な通風を確保すべきである。市場には掃除用の良好な特殊溶剤があるが、十分それについて知つてゐない時は火災に注意せねばならない。絶縁が濕つてゐるときは發電機、電動機を乾かす必要がある。パン焼がま又は船の厨房用爐を使用して外から乾かすことが出来る。乾燥空氣又は携帶抵抗電熱器も使用される。内部から乾燥させるには器械の中を短絡回路で低壓の十分な電流量の電流を流す。ネームプレート上の製造者による定格を超えなければ之は良い方法である。

(最近海外文献より)



日本近海汽船協會所屬船舶噸數一覽表 (昭和24-5-1現在)

船主名	本社所在地	一般機帆船		油槽船		曳船		被曳船		合計		備考 (舊社名)
		隻數	總噸數	隻數	總噸數	隻數	總噸數	隻數	總噸數	隻數	總噸數	
北海機船(株)	東京都中央區京橋1/2 國際ビル	36	4,731							36	4,731	
北部機帆船	函館市未廣町9 金森ビル	27	3,012					9	2,700	36	5,712	
神港商船	神戸市生田區明石町 38	91	10,174							91	10,174	(川崎近海)
栗林近海	東京都千代田區丸の内2/1(丸ビル)	38	5,995							38	5,995	
光汽船	東京都中央區望月1/1三井三號館	107	14,892							107	14,892	(三井近海)
中央汽船	大阪市北區宗是町1大ビル871號室	41	4,933							41	4,933	
豐國汽船	大阪市北區宗是町 1	100	11,734	2	37			1	221	103	11,992	(報國近海)
神戸近海汽船	神戸市生田區海岸通 2/20	95	10,355							95	10,355	(神戸近海) (機船)
高知縣汽船	高知市廿代町 21	42	4,485							42	4,485	
日進汽船	大阪市西區新町南通 4/3	76	10,039	1	164					77	10,203	(日本機船)
日産近海	東京都中央區日本橋本町4/1/3	120	12,528			3	94	8	934	131	13,556	
大阪機船	大阪市福島區上福島南 3/142	42	4,593	1	108					43	4,701	
新日本近海海運	神戸市生田區榮町 3/1	83	12,440							83	12,440	(新日本近海) (海機船)
山下近海汽船	神戸市生田區榮町 3/26	101	14,729							101	14,729	(山下近海) (機船)
郵船近海	東京都中央區日本橋箱崎町 4/20	42	5,493			11	643	25	5,683	42	5,493	
日本製鐵	東京都千代田區丸の内2/2(丸ビル)	63	5,535							63	5,535	
興洋海運	東京都千代田區内幸町 2/3	37	4,246					1	350	38	4,596	
中川海運	東京都中央區日本橋吳服橋2/3/5	15	2,787							15	2,787	
西日本石炭輸送	福岡縣若松市海岸通 3/229/1	2,272	215,920			45	4,417	319	68,624	2,636	288,961	
合計		3,428	358,721	4	309	59	5,154	363	78,512	3,854	442,596	

註 被曳船の噸數は積噸とす  
 一般機帆船總噸數 50 噸以下の船艦札面の總噸數を以て表示せる總噸數の 15 分の 1 の比率に依り換算せる噸數を以て總噸數とす  
 一般機帆船中には鋼製貨物船も含む

新 造 船 一 覧 表 第 九 集

竣工年月	船名	SCAJAP NO	船型船番	船主	建造所	総噸	重量噸 (噸)	長×幅×深 (呎)	主機馬力	速 力
24.5	陽光丸	Y 069	KB 1	*三光汽船	播磨造船	4,660	7,090	377.3 × 53.48 × 29.53	T 2,300	12(13.5)
	高和丸	K 310	KB 3	*大同海運	川崎艦船	4,650	7,000	371.74 × 52.50 × 29.53	石川島 T 2,400	12(14.2)
	和玉丸	K 306	KD 27	*玉井商船	日本海船渠	4,650	6,940	374.02 × 53.15 × 29.53	川崎重工 T 2,400	12.5
	日吉丸	H 128	KD 28	*日之出汽船	日立向島	2,350	3,300	282.2 × 43.4 × 22.8	川南工業 T 1,800	(14.0) 11.0
	廣和丸	K 312	KF 31	*日本近海海運	佐野安船渠	690	836	174.40 × 29.60 × 15.15	石川島 R 1,500	(13.5) 8.5(10)
	鏡山丸	K 308	KF 33	*鶴丸汽船	三菱下關	695	1,000	190.29 × 30.84 × 14.76	R 700 三菱長崎	9 (11.5)
24.6	パシフィック丸	P 042	KB 2	*ファースト・シッピング	三菱長崎	4,650	6,940	374.02 × 53.15 × 29.53	T 2,400 三菱長崎	12.5 (14.0)
	神戸丸	K 307	KF 34	*義勇海運	山本高知	700	935	183.68 × 29.85 × 15.49	R 500 藤岡製作	8.5(10)
	生田丸	I 056	KD 32	*日本鹽回送	三菱神戸	2,100	3,000	278.89 × 41.01 × 21.82	R 1,150 三菱神戸	10(12)

(註) \*印は船舶公園と共有を示す。R(レシプロ), T(タービン). 速力は巡航(最大)を示す。

編集後記 ☆百聞一見に如かずという程のことはなくとも、やはり眼で見ると楽しめる、圖とか寫眞で説明する方が一層分り易く面白味もあるものである。まして科學知識の普及には是非共必要と痛感されるので、「船の科學」でも率先して寫眞解説の面をとり入れて内容充實をはかることにした。本月號から逐次いろいろの主題をとりあげてゆくが讀者諸賢からの希望も参考にして船の科學グラフの新生面を開いてゆきたいと思う。

☆リーダーズ・ダイジェスの先月號に米國シカゴ科學博物館の話が出ているが、實に羨しい程の楽しい博物館であるらしい。娯樂と研究、趣味と學問そして生活と科學の完全な一致である。

それは 3000 噸程の船である。純白の塗裝が、輝くばかり美しい。船橋は丸味をおびたスマートな曲線を持つて、青空を區切つている。此の船はある時は横濱港に停泊している。ある時は神戸の港に横づけになつている。そして又瀬戸内海の紺碧の海面を美しい白波をけたてて走つている。船舶技術協會の旗がひらひらと春風に揺れている。スマートなマークである。そして其處には「船の科學」博物館の文字が見られる。一室には全世界の船の模型や寫眞が整然と並んでいる。ある一つの船の前にあるボタンを押すと、壁に掛つている大地圖の上を豆電氣の灯りが走つて、其の船の航路を示して呉れる。此處ではエンジンの構造も、操作方法も實際にやつて見る様な設備がある。美しく裝備された喫煙室では人々は自由に歡談に興じている。食堂は銀座の一流店より、はるかに豪勢である。船と海に関する圖書は世界の凡ゆる國のものが一室に集められて、人々は廣い圖書館の中で自由に閲覽することが出来る。各會社は各社の廣告を兼ねて、此の博覽會えの出品を競い、停泊中の博覽會場は混雑しない程度の觀覽客で常に賑しい盛況を呈している。此の中の選ばれた人々は此の船の次の停泊地まで航海を楽しみながら見學が出来る。

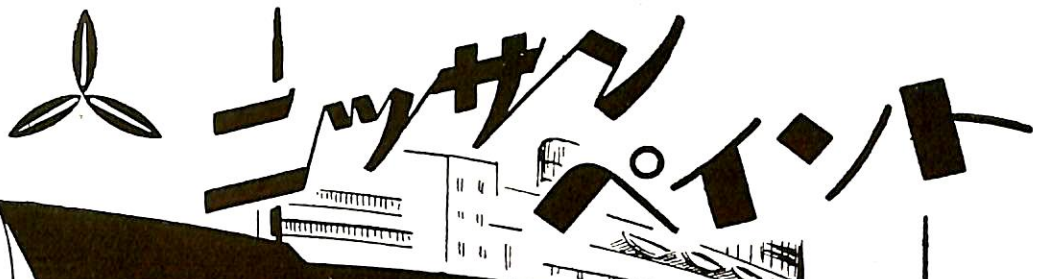
此處で編集子は目を覺まされなければならないのである。朝刊は現在のきびしい世相を傳えている。そして彼は夢は夢として今日の仕事を働かねばならないのである。

豫約購讀案内 種々の都合で市販は極く少數に限られますので、本誌確保御希望の方は直接協會宛御申込み下さい。尙創刊號(11月號)は若干増刷致しました。バックナンバーも揃えてありますから御申込み下さい。

概算 { 3ヶ月分 200 圓  
6ヶ月分 400 圓 (送料共)  
1ヶ年分 800 圓  
定價變更等で豫約金切の際は精算して御通知します

運輸省船舶局監修 造船海運綜合技術雜誌	船の科學	昭和24年6月25日印刷 (昭和23年12月3日) 昭和24年7月1日發行 (第三種郵便核認可)
第2卷 第7號 (NO.9)	定價	65 圓
發行所 船舶技術協會 東京都千代田區西神田2ノ3 電話 九段(33)4179番 振替口座東京70438	編集兼發行人 田宮會 印刷人 加藤新	眞新
東京都千代田區神田神保町1ノ46		

本誌上への廣告は 日東廣告社 東京都中央區明石町61 電話築地(55)1260



高田鉄船船底塗料  
 テレドール(木船船底塗料)  
 ミルキー(尿素樹脂塗料)  
 船舶用各種塗料

## 日産化学工業株式会社・塗料部門

東京都中央区日本橋通一丁目九番地(白木屋四階)

電話日本橋(24)代表 3371. 1150. 1156-9. 3281-4. 5126-9. 5246-9



## 川西の無線機



商船・漁船用の無線機は  
 優秀な技術と豊富な資材  
 により非常なる御好評を  
 頂いて居ります。

他に船内ラヂオ並に擴聲装置

株式會社 川西機械製作所  
 神戸市兵庫區和田山通一ノ五  
 東京支店  
 東京都千代田區丸ノ内丸ビル722號室

昭和二十四年六月二十五日  
 昭和二十三年十二月三十一日  
 印刷發行  
 郵便物認可  
 第三種

船舶科學

東京都千代田區西神田三丁目三ノ九  
 船舶技術協會



各種船舶の建造並修理  
 船用諸機械製作並修理

本店 東京都千代田區丸ノ内二ノ四  
 長崎造船所 長崎市飽ノ浦町一丁目  
 神戸造船所 神戸市兵庫區和田崎町  
 下關造船所 下關市彦町一三〇  
 横濱造船所 横濱市西區綠町三丁目  
 廣島造船所 廣島市南觀音町地先  
 七尾工作部 石川縣七尾市新本部



# 三菱重工業株式會社

HITACHI

貨物船の新造計画に  
 是非御使用を!

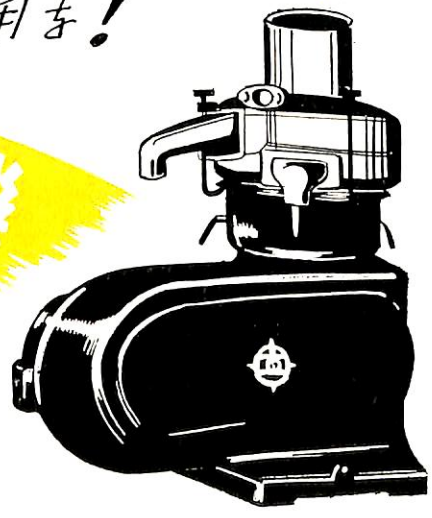


## 日立遠心清淨機

### 船舶積載用

船舶に積載して船舶に於ける各種油の  
 清淨又は再精製に好評!

最寄の日立製作所特約店でお求め下さい!  
 尙部品を豊富に取揃へてありますから、修理・保守等には、何卒最寄のサービスステーションを御利用下さい。



東京大森 大阪北濱  
 名古屋驛前 福岡今泉町 札幌南一條

## 日立製作所

保存委番号：  
 052082-0001