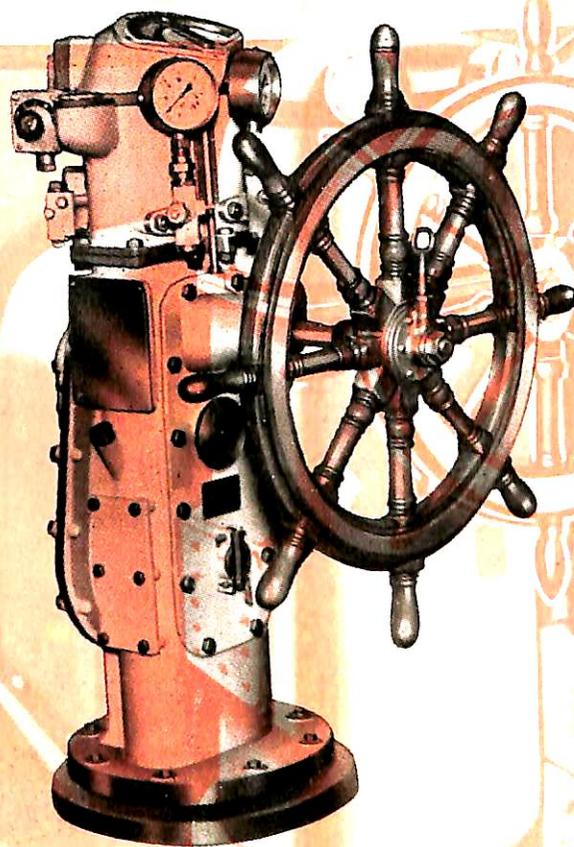


運輸省船舶局監修 造船海運綜合技術雜誌

# 船の科学

VOL.4 NO.5 MAY 1951

特許中村式  
テレモーター  
濱田工場製



總代理店

淺野物産株式會社

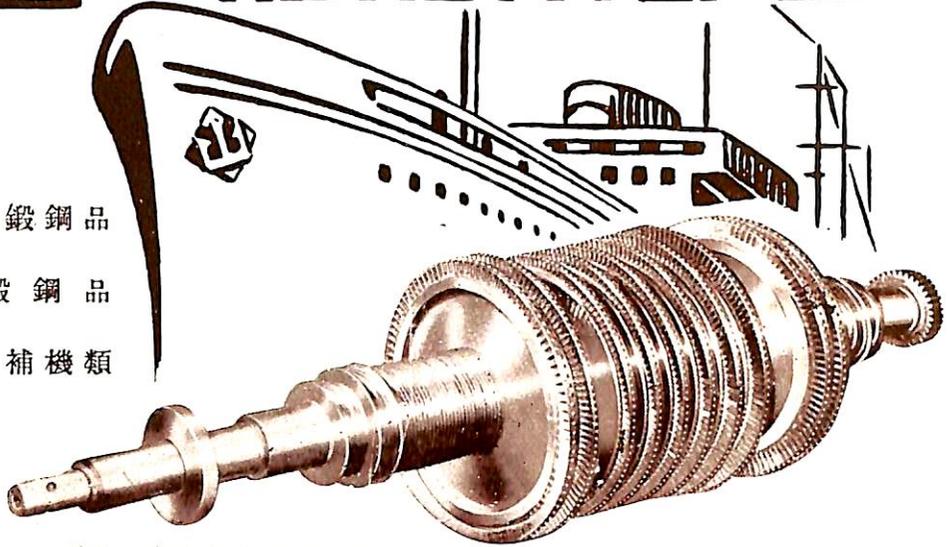
船舶技術協會

# 5

昭和二十六年五月五日印刷  
昭和二十六年五月十日發行  
昭和二十三年十二月三日  
昭和二十四年五月三日  
雜誌第一一五六號  
（每月一回十日發行）  
第四卷 第五號  
第三種郵便物認可  
運輸省特別取扱承認

# 日鋼の船舶用部品

船体用鑄鍛鋼品  
 主機用鍛鋼品  
 各種甲板補機類



本社 東京都中央区銀座西1の5  
 支社 大阪市東區北濱5の10  
 營業所 福岡市中島町・札幌市北二條

## 日本製鋼所

*Shipboard Radar*



MODEL CR-101-A



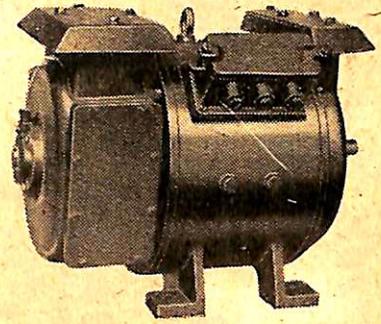
レック代理店

内外通商株式会社

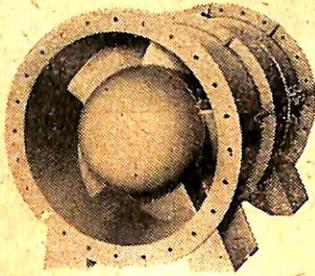
本店・東京都中央区銀座2・2 電話・56・2130-2149

傳統と技術を誇る！

# 船用電氣機器



直流(交流)發電機及電動機  
 電動發電機、發電動機  
 軸流型及多翼型電動送風機  
 電動サイレン、電動排氣機、配電盤及起動器、扇風機、各種鑄造品



旧小穴製作所 旧川北電氣製作所



## 日本電氣精器株式會社

東京工場(營業所)

東京都墨田區寺島町三ノ三九

電話 城東(78)2156 ~ 82502, 2505

大阪工場

大阪 市城東區今福北一ノ一八

電話 城東(33)4231 ~ 4

最高の技術による 最新の船用



# 容積型オーバル齒車式流量計

協 同 研 究 者

工業技術庁中央度量衡検定所

東京大学工学部計測器教室

特許 第 106344 号

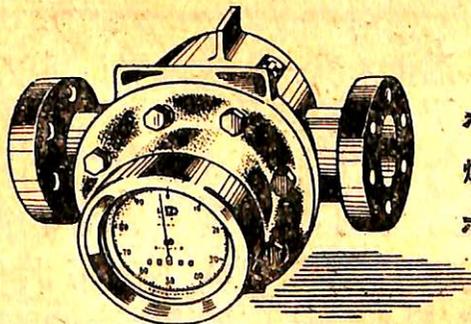
〃 119037 号

〃 144471 号

〃 147313 号

実用新案 第 247854 号

流体の種類を問わず(温度・粘  
 度・流速・圧力等)に関係なく器  
 差±0.5%以内の正確計量可能



ボイラー給水 復水用

燃料油消費規整用

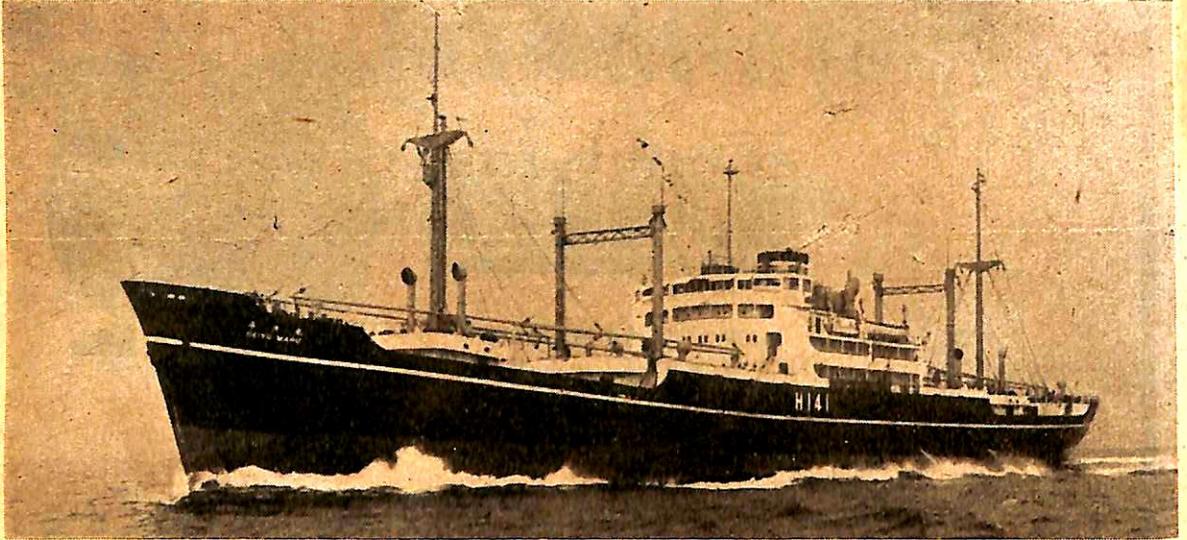
ポンプ性能試験用

總代理店 **内外通商株式会社**

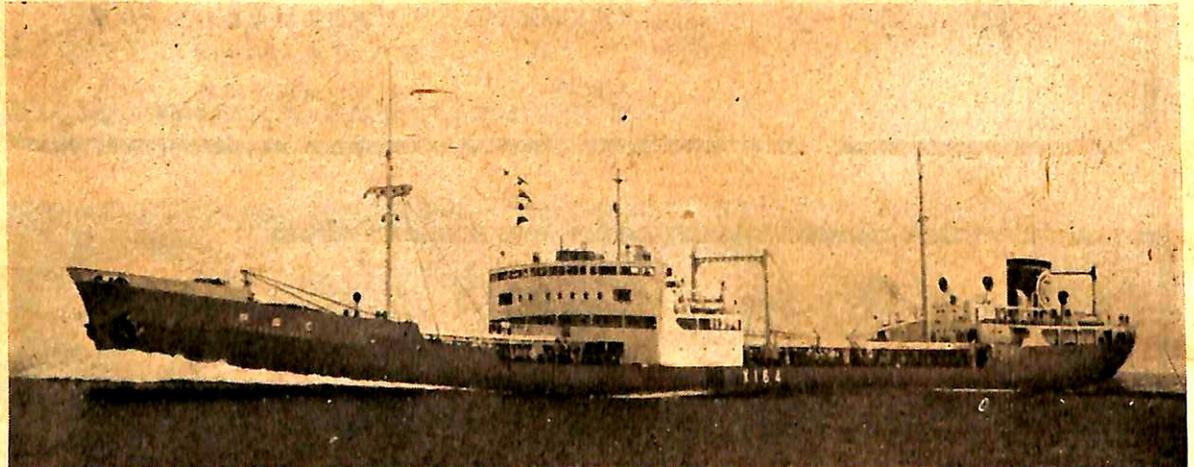
製作 **オーバル機器工業株式会社**

東京都中央区銀座2の2 電話京橋(56)2130 - 49

品川区東大崎1の545 電話大崎(49)2371



平洋丸 (日本郵船) 昭和26年4月9日竣工 西日本重工長崎造船所建造  
長 132.00m 幅 18.00m 深 10.00m 総噸数 6,851T 重量噸 9,438T  
速力 14.82Kn 機関 (7 MSディーゼル) 5,000HP



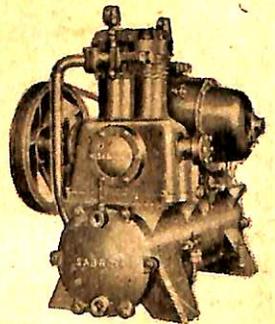
照国丸 (照国海運) (一般配置図6頁参照) 昭和26年3月31日竣工 播磨造船所建造  
長 164.90m 幅 21.40m 深 11.80m 総噸数 12,000T 速力 14.6Kn 機関(タービン)8,000H.P.

**SABROE**

塩化メチール式・フロン式  
アソモニア式・炭酸ガス式

# 船舶用冷凍機

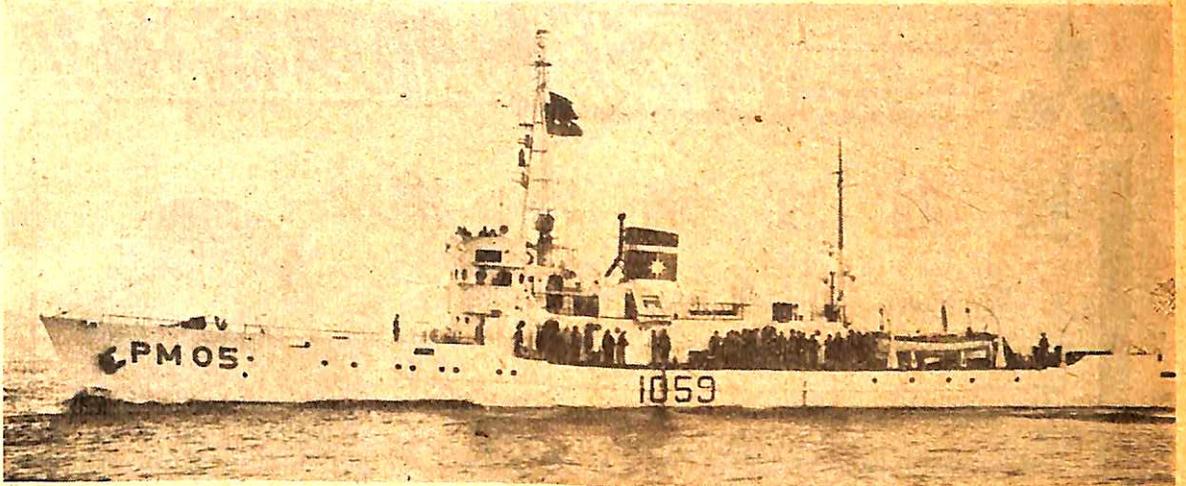
急速冷凍設備・糧食庫用  
船室冷房用・冷蔵貨物倉用



## 日本サブロー株式会社

大阪市北区梅田新道 (旧新生命館内)  
ウメダシンミチ

電話 福島 (45) 0340 番  
3712 番



い き (海上保安庁)

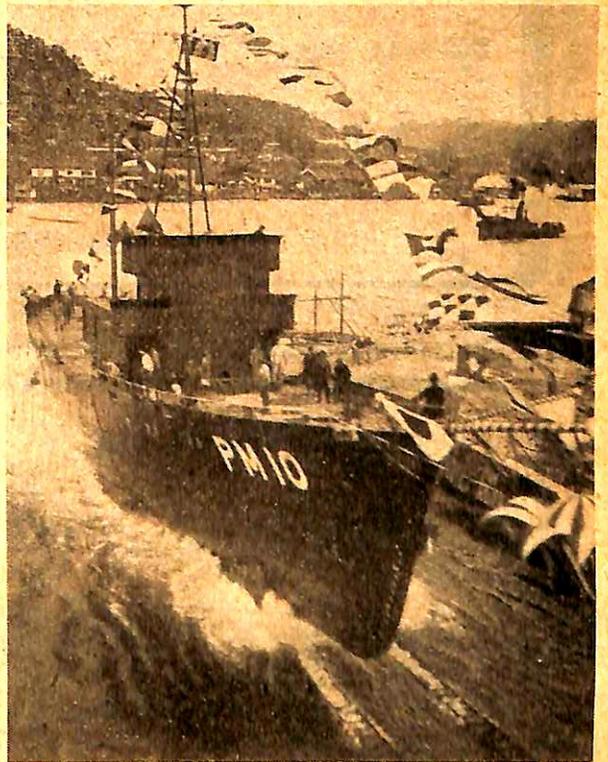
日立造船桜島工場建造

昭和26年4月5日竣工

長 47.50m 幅 8.10m 深4.50m

総噸数 450T 航続距離 3,000浬

機関 (4サイクルディーゼル) 650 S.H.P.×2



お く し り (海上保安庁)

昭和26年3月26日進水

日立造船桜島工場建設

要目同上

回轉計及積算計

電気回轉計

創業二十五年 納期確實迅速

株式会社 倉本計器精工所

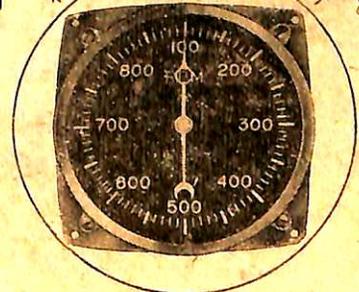
本社 東京都大田区上池上町九六九

電話荏原(08)1490番

本工場 東京都大田区原町六(工事中)

柏工場 千葉県柏町柏・電柏2番

積算計付可撓軸回轉計



# 三菱重工業の船用補機!!

## 遠心油清浄機

(電動機直結 デラバル型)  
100~5000 L/H 各種 (開放・半閉・全閉型)

## 冷凍機

フロン、メチル  
アンモニヤ

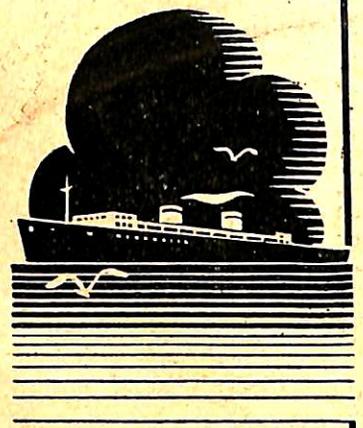
1馬力~30馬力各種

## 機関室用 オーバー・ヘッド・クレーン

3噸~10噸各種

## デッキジブクレーン

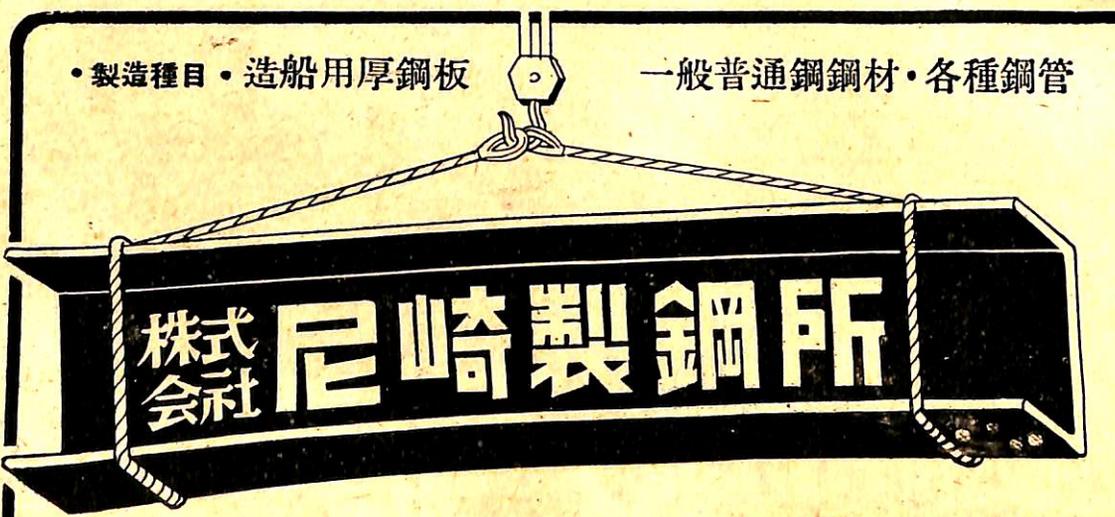
1噸~5噸各種



本社 東京・丸ノ内二丁目一 二番地  
出張所 大阪・阪神ビル別館・門司商船ビル 札幌 南三條

・製造種目・造船用厚鋼板

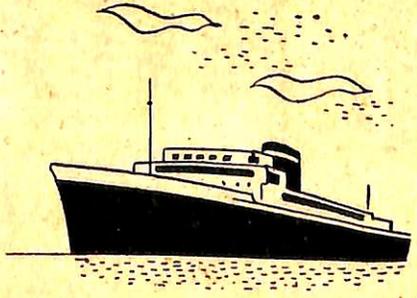
一般普通鋼鋼材・各種鋼管

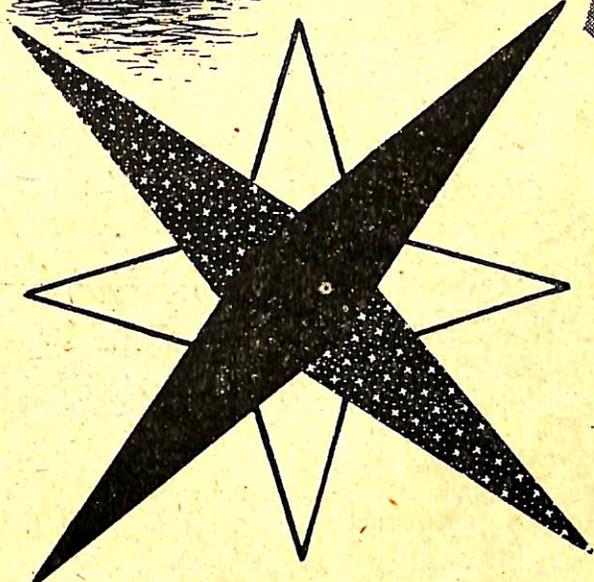


取締役 長 平岡 富治

本社  
東京事務所

尼崎市 中濱 新田  
電話 尼崎 3010~3019  
東京 丸ノ内 丸ビル 681 區  
電話 丸ノ内 4060・2446





手働電動切換迅速自在



# 富士電機

## 電動操舵装置

其の他船舶用電氣機器  
 船舶用直流發電機  
 船舶用交流發電機  
 同用制御配電盤  
 電動揚貨機  
 揚錨機、繫船機  
 船舶用直流及交流電動機  
 並に制御装置

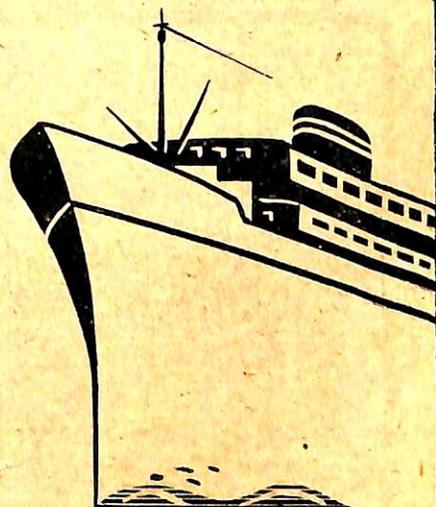
東京・大阪・宇都・名古屋  
 福岡・門司・札幌・仙台  
 富士電機製造株式會社



### 技術ヲ誇ル

營業品目

各種船舶の新造並修理  
 各種ボイラー・内燃機  
 蒸気タービン・陸用船舶  
 補機類・化学機械・鉦山機  
 土木運搬機械・橋梁・鉄骨  
 鉄塔・水圧鉄管・電氣諸機

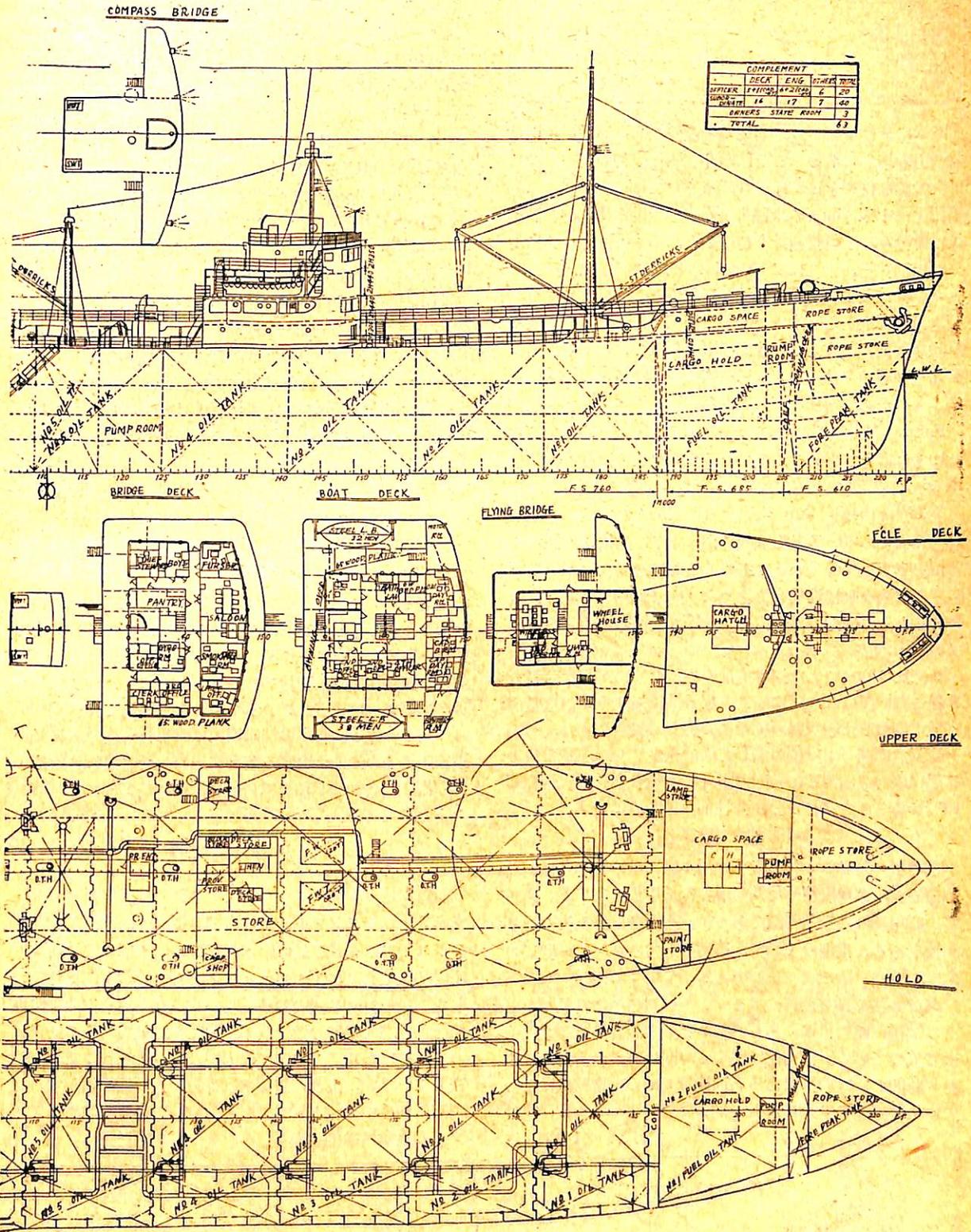


# 川崎重工業株式會社

本社 神戸市生田區東川崎町2の14 (電) 湊川 33  
 東京支店 東京都中央區寶町3の4 (電) 京橋 (56)8636~39



# 一 般 配 置 圖



# 米國の超大 タンカー

M. H. 譯

欧米に於けるタンカー建造の最近の傾向は船型、搭載量及速力の増大にある。ここに紹介する代表的の例にあつては次の様な役務を目標に設計建造されている。

第1に中東方面より米國東海岸への原油の輸送、この往復に充分なる燃料搭載量を持つこと、第2に西印度群島よりの原油輸送、第3には Mexico 湾から米國東部へのガソリン輸送其他の米國內の油の輸送である。

以上の要求から吃水は Suez 運河通航と米國の終点港での陸岸繋面に差支えない範囲に限られ且つ、輸送用油槽に軽比重の石油を積んでも、満載吃水に達するだけの容積あること等が必要となる。

Persia の原油の比重はボーマ 33°でボーマ 63°ガソリンに比すればより少い容積で足りるから最後部両舷の油槽は Persia 湾往復に当つては自船用燃料の補助タンクとなる。

第1表は1948年 Sun 造船会社の契約した大型タンカーの一覽表である。満載吃水続規程により、船橋楼の型に伴い指定吃水が異つている。主要寸法等は適当な取扱い易い船型と快適な動搖性能をも含めた sea Rindliness とを組合せるように採んである。その成果は実績の上で証明されている。

長深比は約14で之は鋼材重量の無駄なしに適当な縦強力を保つ様に撰ばれ、更に深さは軽質油に対する適当な載荷容積と満載吃水線規程の乾舷に対応して定めた。

縦強力に関しては積荷として原油及ガソリンの基準搭載状態について広範囲に検討の上凡ての場合応力は安全範囲に収まることを確めた。主要性能を第2表に示す。

## 一般配置

この級の基準船の一般配置を第1図に示す各船共傾斜曲線型船首、巡洋船型船尾及一層の全通甲板を有する。船首楼、船尾楼は各船共同様であるが、船橋楼は第1表の通り相違がある。推進は1軸で、機関は通常のタンカー様式の船尾配置歯車減速タービンである。

罐は2個で軸室上部のフラット上にある。主荷役ポンプは油槽区劃の後端にあり、ポンプ数や配管等は船主によつて異つている。油荷役に要する時間は施設の方針で異なるが8時間から12時間である。油槽は2列の油密縦壁によつて中央及両舷の3列に、且つ油密横壁によつて前後に総計

第 1 表

Company	No. Ships	Designation	Bridge	Assigned drafts	Draught (ft.)
Standard Oil Co. (N. J.)	2	Esso class	Bridge Hse.	31 ft., 11 1/2 in.	26,555
Kupan Transport Co.	2	Kupan class	Modified Br.	32 ft., 3 3/4 in.	26,878
Tankers Nav. Co., Inc.	7	Tankers class	Regular Br.	32 ft., 5 in.	27,003

\* First vessel of each class.

30区劃に構成せられ、油槽区域の全長は377呎6吋、船の全長600呎に対しその62.9%に相当する。

## 構造配置

構造部材配置は第2図中央切断面に示す。前後部に横肋材方式が用いられている外は全搬相には縦式構造が基本である。縦式と横式との移行には適当なスカーフ様式を採用している。

熔接は全面的に適用せられ、鋳は油槽区劃の下記の部分のみに用いられている。即ち、両舷ビルヂストレーキ上縁と同下縁、シャーストレーキ下縁及び甲板ストリンガーアングル、並に甲板縦縁中の2列である。但し Tankers 級においては更に平板竜骨とガーボードストレーキの縦縁が鋳接である。

油槽部では縦壁が全通で、横壁は39呎4吋の間隔に配置せられ、その間に9呎10吋おきに3枚のウエブフレームが有る。全通縦壁は中心線より20呎離れて両舷にあり、前後端は油槽部の外方にあるデーブブラケットに終つている。隔壁構造は平板スチフナー方式である。腐蝕に対する餘裕板厚は頂部に於て規程の要求よりも更に次の如く増してある。

		横壁	縦壁
Esso-Kupan 級	頂部板	0.06吋	—
Tankers 級	頂部板	0.18吋	0.06吋
同	其他の板	0.08吋	0.08吋

隔壁のウエブブラケットは隣接板の亀裂を避けるため、Soft toe 構造とした。横置ウエブフレームは角隅の亀裂発生を避けるためアーチ型にしてある。縦通部材は連続溶接とし横壁部では縦通材ブラケットを通してある。船首尾楼、船橋楼、甲板室、フラット等は溶接構造で概ね8呎6吋の高さとする。船尾楼及船橋楼は横肋骨構造である。重鉛鍍鋼格子の歩面を有する溶接構造の前後部通路が8呎6吋の高さに各船楼を結んで居り各端部はエクспанションとしてある。

## 船殻構造の溶接

船首構造は重量約30噸の溶接ブロックで鑄鋼製ステム、上部ファションプレート、各列外板及甲板の第1枚目、プレストック及び舷側縦通材を含み、水平の鞍型治具の上で組立てられ、1つのユニットとして船台上に据付けられた。船尾材は3個の鑄造部材から成り上端及下端で溶接結合部を有し下部の溶接接手に於て竜骨板と鑄物が結合されて、通常様式では亀裂の原因となり易い塊状の鑄物は存在していない。上部の溶接部は外板の連続性を損わず、且つ溶接構造の舵軸トランクをも包容している。船尾材ブロックの重量は25噸である。

舵は複板熔接構造流線型平衡舵で、舵骨の鋳物は、舵針を嵌合する様に、舵構造内に熔接されて居る。第3図、第4図は船尾材と舵を示す。

外板配置は、内業自動熔接の能率的適用に便なる様に考慮し、ブロックは概ね油槽1区劃分の長さとし、用板、外板及縦壁に就いて構成した。亦構壁では中央及両舷毎に各1個のブロックとした。

フランジ付鋼板スチフナーは1組の空気ジャッキで個々の板に対して固定した上、傾斜調整式の熔接台の上で自動熔接で連続隅肉熔接を施した。かくてスチフナーの熔接された個々の鋼板は同じ様な方法で相互に固定して仮付し、自動式で衝合熔接せられた。

ウェブフレームは、衝合熔接テーブルの延長部の上で切断、組合せし、手熔接して。次で部材を熔接台から取外し裏返して裏熔接を行い切墨を出し、周囲を切断する。周囲を切る時には凡ての熔接は終り、凡ての収縮は出るだけを出てしまつて居る。ここで片側V接手の開先を取る。

さて之等の熔接ブロックは船台上の船体に取付けられるに際し特に留意して正しい接手間隙を与えた。この間隙保持には第5図に示す様に1¼"×¼"の鋼板ストリップを用い、開先の中には切仮付をしなかつた。熔接順序は応力を極限し、収縮の蓄積による困難を減少するために、取付順序に伴いて行ふ様に計画した。(第6, 7, 8, 9図参照)

熔接終了後差支ない限り速かに、ガンマ線検査を行った。油槽部全部を通じし熔接線交叉部は凡て撮影せられ、性状の管理に就て確信を得るに充分な抜取検査をも行った。

写真はX線検査部によつて検せられ、欠陥の見出されたときは、之を除去して再び熔接し、採用差支なしと確認するまで繰返した。

熔接技術部では全写真見録を部位と熔接姿勢に応じて分類保存してある。

油槽部の全熔接接手は舷側外板の垂直熔接線を除き凡て低温応力除去法を施した。

Table 2—Esso Class

Length, overall	628 ft.
Length, between perpendiculars	600 ft.
Breadth, molded	82 ft., 6 in.
Depth, molded	42 ft., 6 in.
Design draft, molded	31 ft., 5 in.
Block coefficient	0.766
Cargo oil capacity, 100% full	230,997 bbl.
Dry cargo capacity, bale	53,160 cu ft.
Fuel capacity, 100% full	18,203 bbl.
Reserve fuel capacity, 100% full	9,232 bbl.
Total Fuel	27,435 bbl.
Fresh water, reserve feed	309 tons
Fresh water, distilled feed	97 tons
Fresh water, potable	71 tons
Tonnage, U. S. gross	17,647
U. S. net	10,885
Panama gross	18,129
Panama net	13,550
Suez gross	18,125
Suez net	13,990
Shaft horsepower, normal	12,500
Rpm., normal	112
Shaft horsepower, maximum	13,750
Rpm., maximum	115.7
Service speed	16 knots

ガネルアングルの衝合熔接部には18番鋼板ストリップ裏金を用い、之はそのまゝ残して填隙した。実績によると熔接は裏金まで通つていない。この方式は米国沿岸警備隊の規程に要求されたもので、銅裏金の場合と同様の方法で施行せられた。

油槽部の前後に外れた処で鋸のシームが終つて熔接に移行する部では板を縦に切つて第10図のように順整した。

軽構造の上部構造物隔壁は取付後、固定仮付を行う前に第11図の通り3×12時の木製リバンドを施し、一切の歪を引出して隔壁を完全に平にするために特別の配慮が払われた。

隔壁の上下端は適宜の方法で仮付した。隔壁の垂直の衝合せ接手及び上部構造物甲板のシーム、バットは第12図の通り些少の動きを許すやうに抑制し且つ之等の接手の熔接は最後に行つた。出来上つた隔壁は平面で正しい寸法であつた。

もしもリバンドを外したとき、歪や曲りが出たらその部

## 船舶用燈台用消防署用

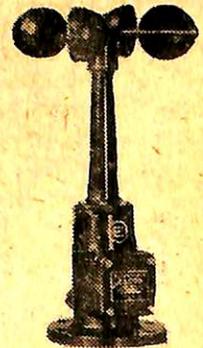
海上保安庁 運輸省船舶局  
御 指 定 品

# 電氣式遠隔指示風向風速計

- 1 瞬時風向、風速を電氣的に遠隔直示する
- 2 発信器と受信器の距離が如何様に離れていてもよい
- 3 強度及水防に万全を期してあるから寿命が永い
- 4 2 m/sec 6 m/sec迄の風速が読み取れる

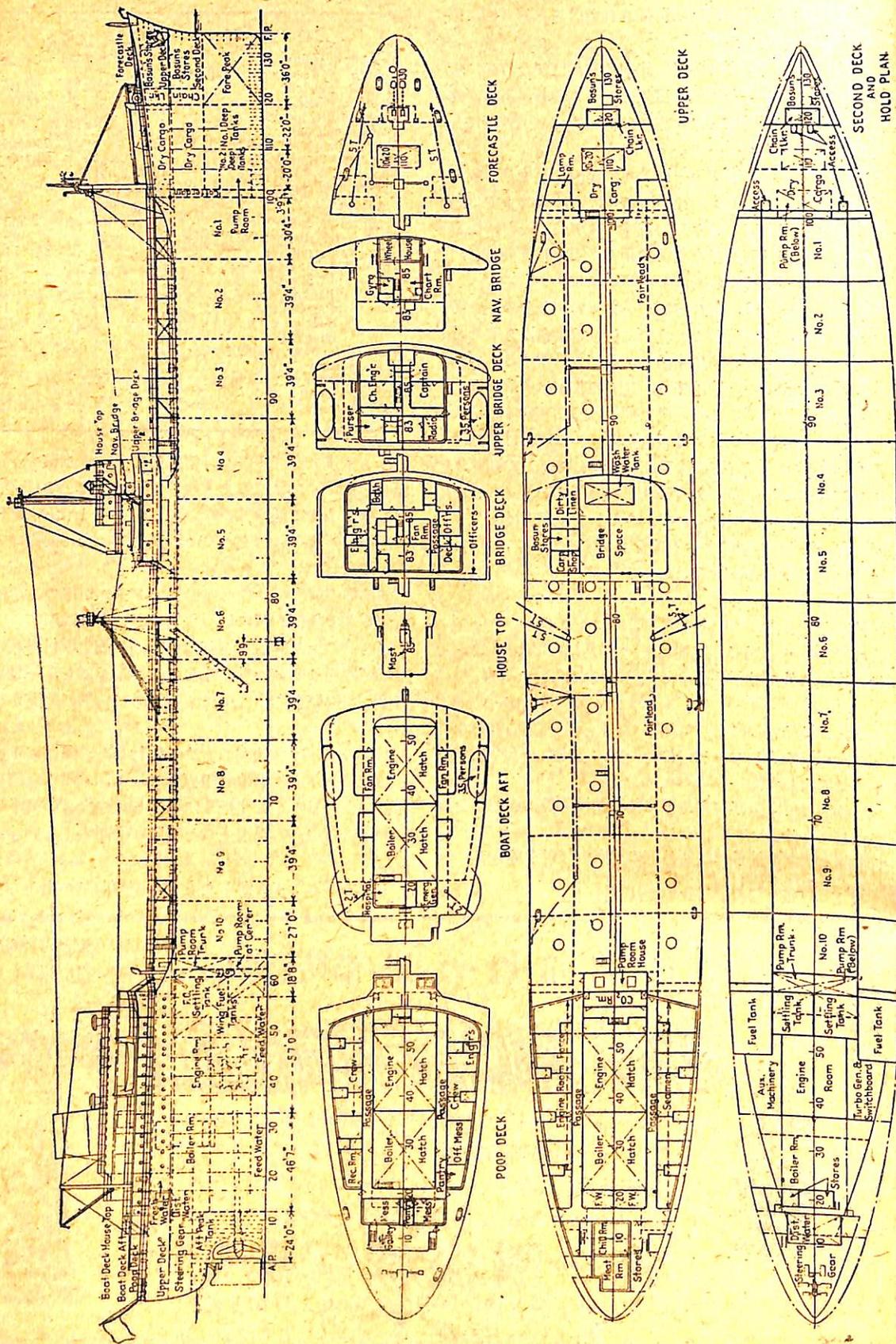
## 第一電機株式會社

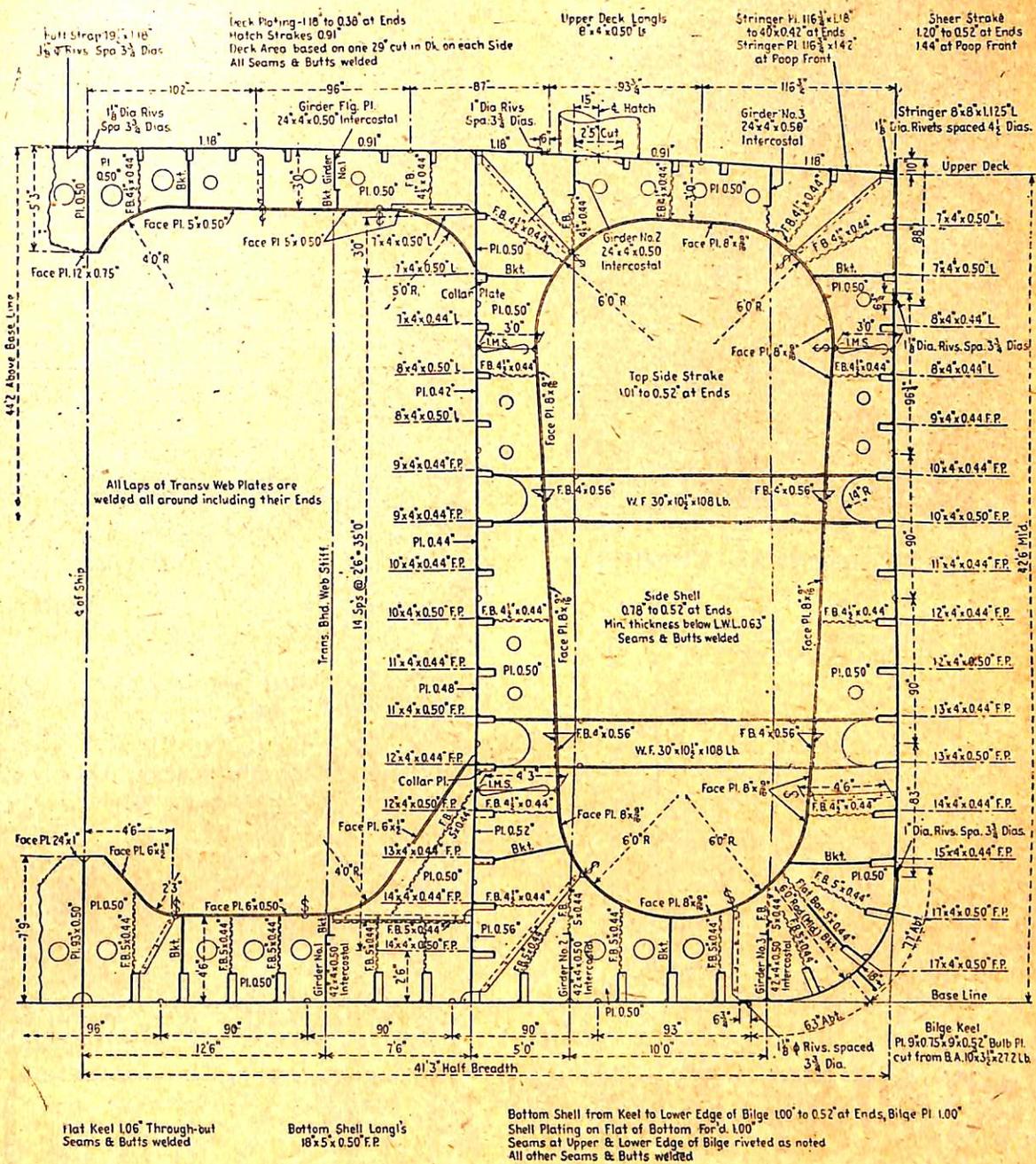
本社 東京都千代田区有楽町2の5輿論會館内  
電話 日本橋 (24) 6725番



# ESSO ZURICH 一般配置圖

第一圖

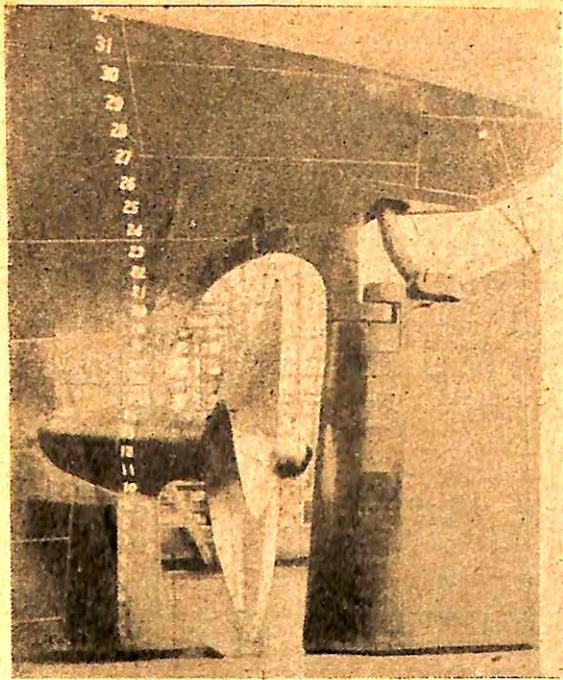




第 2 図 ESO ZURICH 号 中央断面図

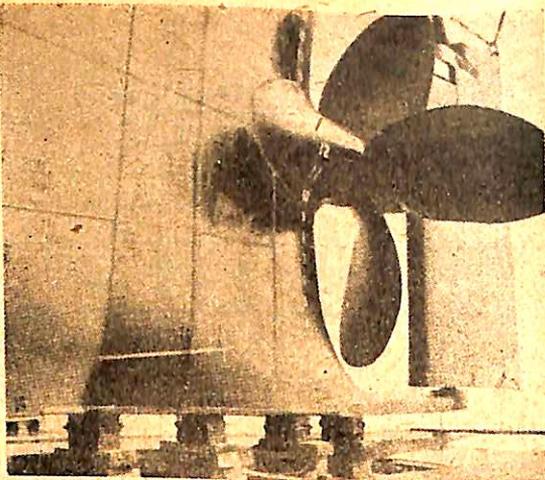
分に新に細隙を切つて之を熔接し両側の材料を引つけて、前と同じ方法で平にすることが出来た。  
 抑制補強の必要な場合には、熔接作業中に幾らか動くことの出来る様に第13図の如きものを用いた。スポット收縮

歪取法は高価で醜い方法であるから殆ど用いなかつた。  
 各超大型タンカーは約60万呎の熔接線を有し、その24万呎は船台上的熔接であり、自動熔接は内業に於ける熔接の約1/8を占めている。(M.H.)

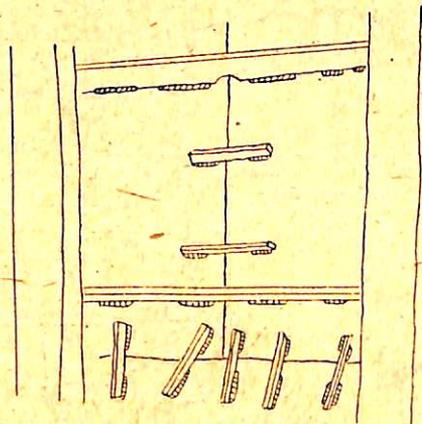
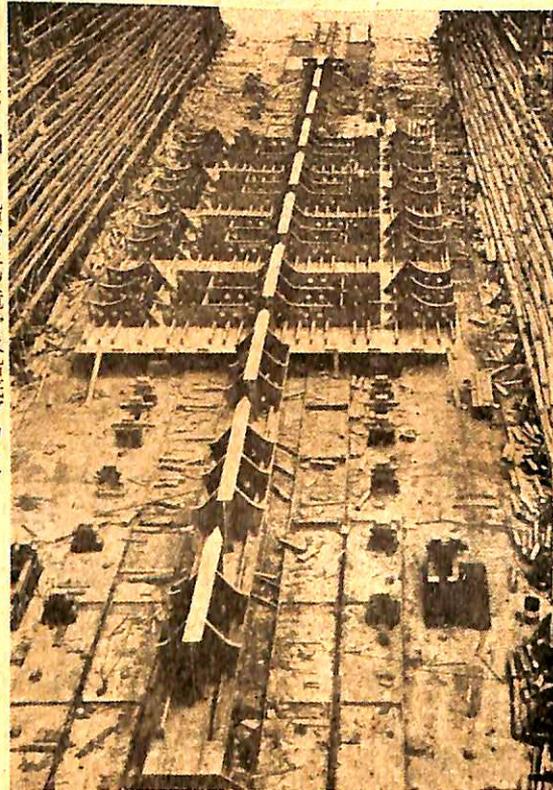


第3図 上部船尾材ブロック舵支材及舵

第4図 下部船尾材ブロック及舵

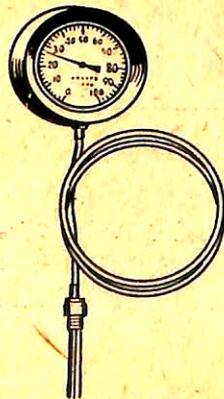


第6図 船台上の竜骨及船底ブロック



第5図 外板の仮止め兼平面調整の方法. 溶接線に於ける仮止めを一切行わない(詳細不明)

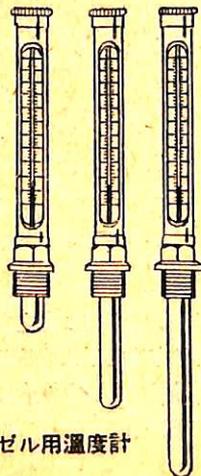
# 船舶用温度計各種



高温度寒暖計  
 低温度寒暖計  
 隔測温度計

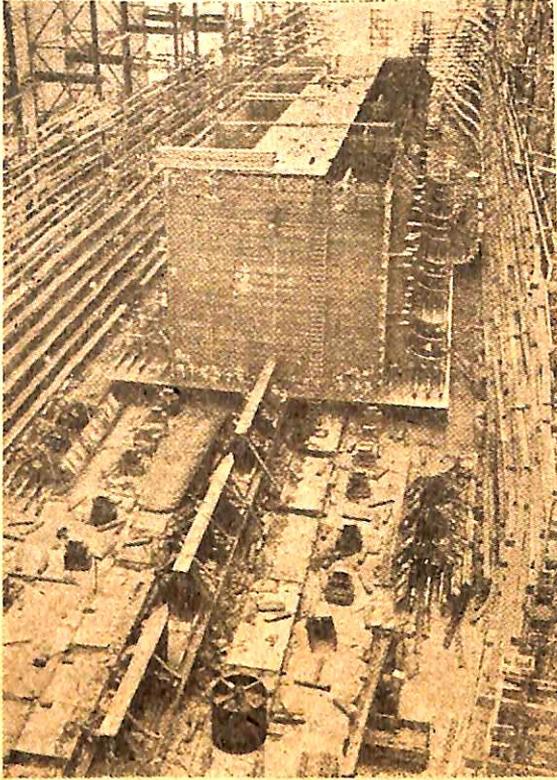
東京計量器本社

東京都新宿区角筈2ノ60  
 (新宿驛西口下車南一丁)  
 電話 淀橋 (37) 0488 番  
 振替口座東京 196135 番

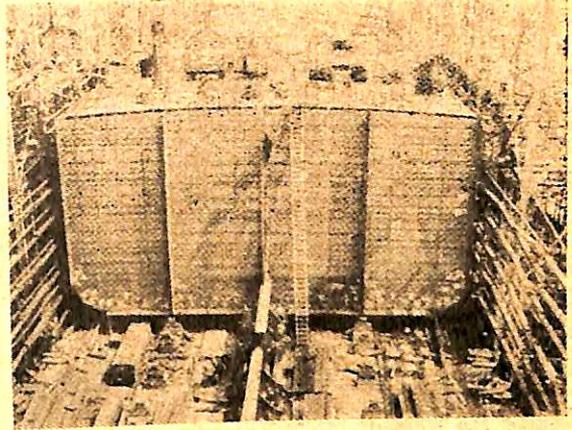


チーゼル用温度計

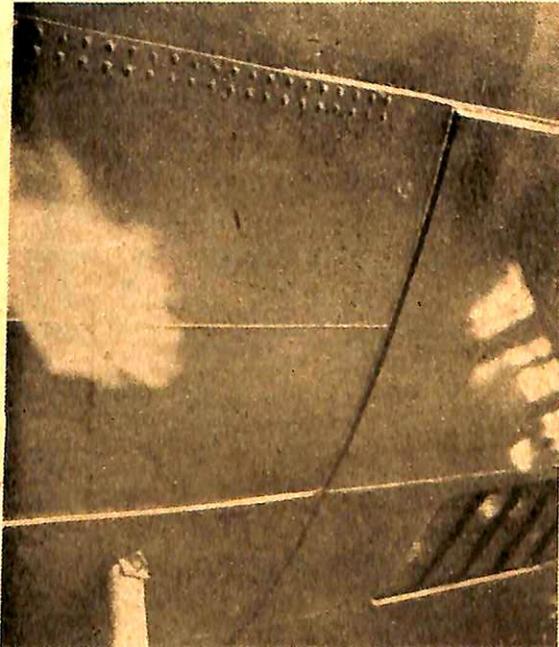
米国の超大型タンカー



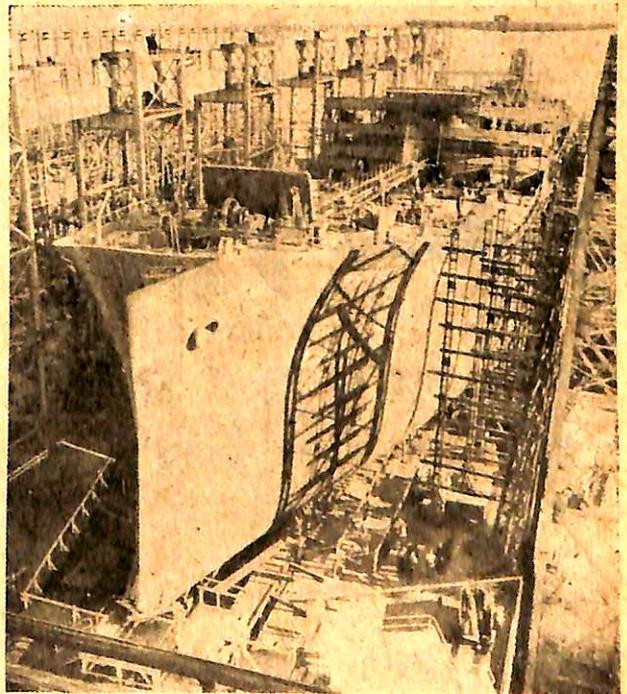
第7図 船底ブロックの上に取付けられた縦壁及中央部横壁ブロック



第8図 船体中央部の組立、両舷横壁舷側外板及上甲板等

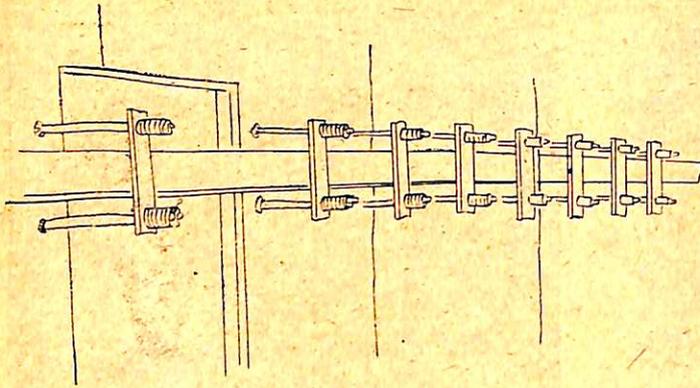


第10図 鋸接線の終端

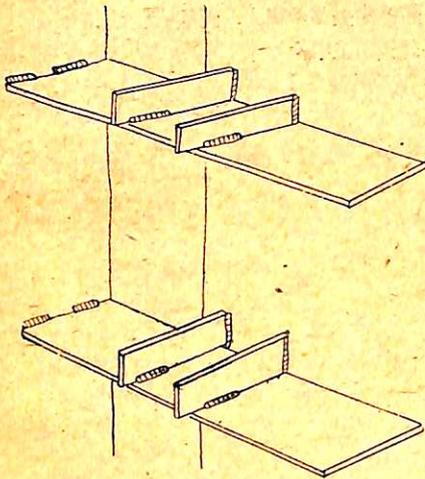


第9図 進水直前の SOVAC DAYLIGHT 号

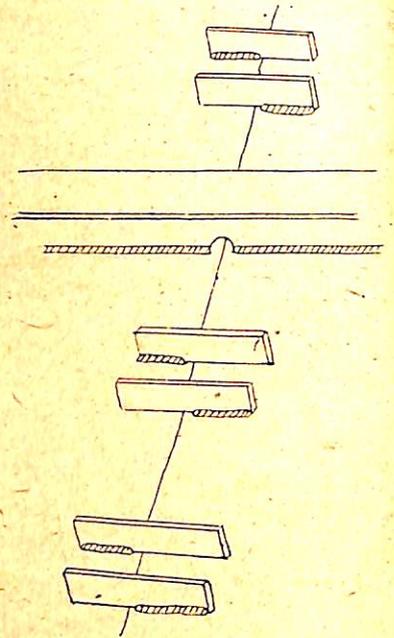
米国の超大型タンカー



第11図 上部構造物隔壁の搭載段付の際変形を防ぐために用いた木製のリバンド



第13図 フレキシブルな仮補強 衝合せ溶接線に直角な収縮を許容する(上部構造に用いた)



第12図 上部構造物の甲板及び隔壁の平面調整法  
クリップは夫々片方の板に仮付され板相互は幾分の動く余裕がある



第14図 ビルチキールの端部

# シャープレス 油清浄機

Purifier-Clarifier Equipment

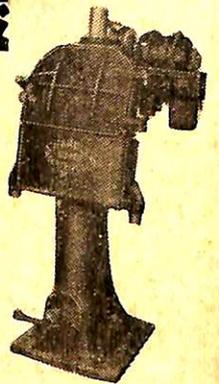
ディーゼル油清浄機

タービン油清浄機

潤滑油清浄機

各種

◎世界最初(1929年)のボイラー油使用船  
M.S "British Justice" 以来ボイラー油清浄には20年の経験を持つシャープレス



米國シャープレスコーポレーション

日本  
總代理店

## 巴工業K.K

本社 東京都中央区銀座1丁目6番地(皆川ビル) 工場 東京都品川区北品川4丁目535番地

電話 京橋(56) 代表 8681 ~ 8685

電話(49) 4679・1372

## 米國に於ける潜水艦の發達

U. S. I. S . 呈 供

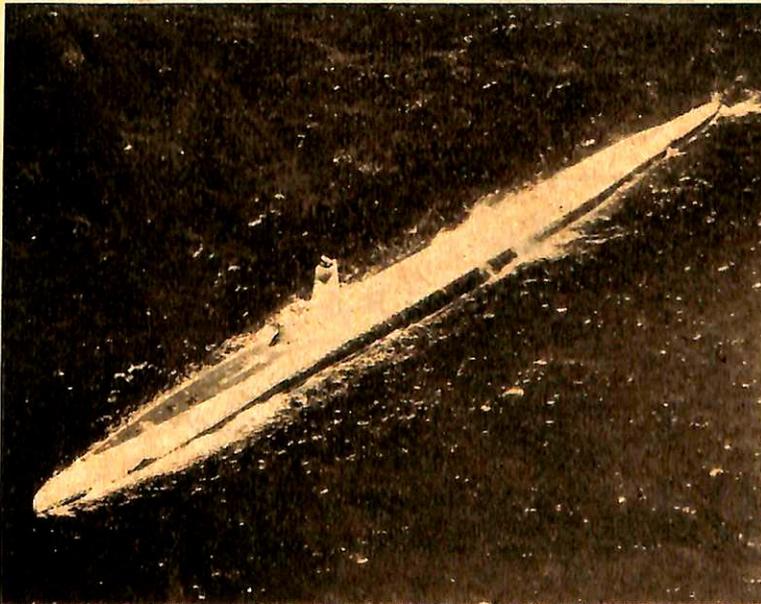
大戰が終了して2~3年の間に於る米國の潜水艦の發達は非常なものがある。潜水艦は新式の戰に対し主要な武器ではあるが、それが有効なものとして認められたのは未だ最近のことである。則ち米國海軍が最新式の潜水艦として U.S.S. Holland を獲得してから 50 年しかたつていない。これは 74 トンの潜水艦で、魚雷発射管を一ケ持ち、40 マイルの潜水航続距離を持つていた。勿論 1 世紀も前から潜水艦は存在したのではあるが、これは安全性をかき且つ航続距離が餘りにも短いものであつた。

今時大戰の終結に際し、潜水艦の構造上最も進歩したのはドイツに於ける Snorkel の發達である。これは潜水中の呼吸を可能にする一つの考案である。然し未だ秘密の面が多く發表は出来ないが、米國のこの方面の發達はこのドイツの考案をはるかに凌駕していることは確かである。これはこの大戰に使用したものに比べて、現在は潜水艦自体の速力が 2 倍から 3 倍になつており、且水雷の速力も到達距離も、亦正確度もはるかに増加しているのを見ても分る。

米國海軍の潜水艦は、敵國の潜水艦と戦うことが特別の任務になつているが、この為レーダーとラジオによる敵潜水艦発見の發達も亦独特のものがあり、航空機がやはりこの方面で大きな役割を果している 11,236 マイルの世界航続記録を保持している双発のロッキード P2V ネプチューン機が、この任務に最適の飛行機になつている。



第 1 図 簡器な飛行船は潜水艦の防禦に役立つ  
これが潜水艦を沈めることはめつたにないが、  
飛行船に護衛された船を潜水艦が沈めることも  
めつたにない。

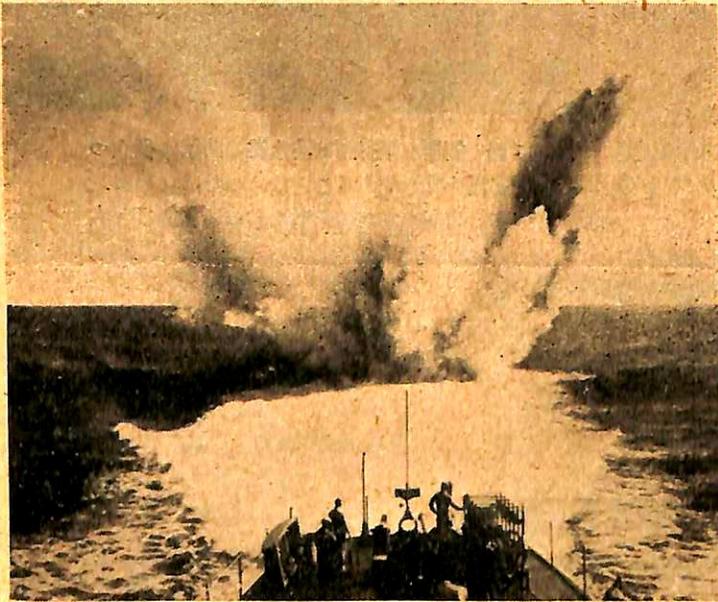
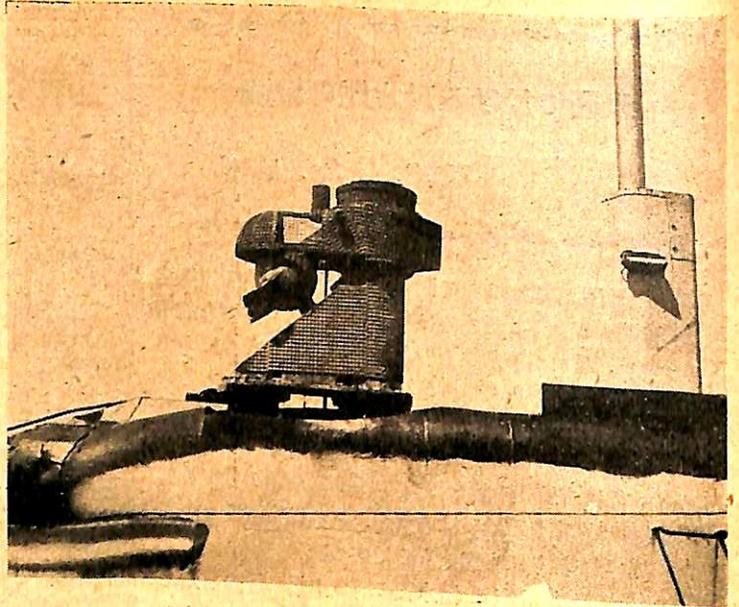


第 2 図 最新式潜水艦はやはり近代戰の重要な武器である。最新の潜水艦のデッキガンはその流線形を保つ為にとり除かれている。

第3図

### SNORKEL

第3次大戦中に発達したスノーケルは潜水中のサブマリンに空気を与えその偉力を十分に發揮させる偉大な考案である。



第4図

サブマリンとの戦の終結を物語るものは水中の爆発である。

# セイコーシャの 船時計



一週間捲——中三針式  
同——秒針付  
毎日捲——同



## 株式会社 服部時計店

本社 東京都銀座西4ノ5 電話京橋2111~4, 3196~8 支店 大阪市博労町 電話船場2531~4

熱効率最優秀の  
船舶用保温並に保冷材

火山印  
ロツクウール  
氷山印  
ガラスウール



# 日東紡績株式會社

東京都中央区銀座西二丁目五番地  
電話京橋(56) 4133・4135~9  
4241・5056~8  
大阪市東區北濱二丁目九〇番地  
電話北濱(23) 1314・1315

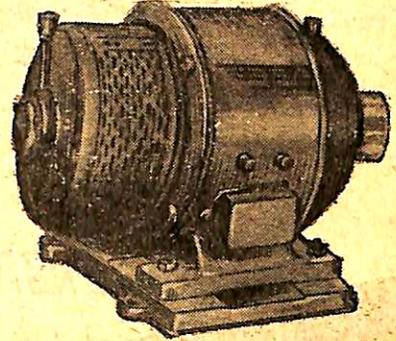


# 直流発電機 電動機

交流發電機

配電盤並に船用電装品

製作修理改造  
専門最高技術



# 明立電機株式會社

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

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 東京都中央区京橋一丁目四番地  
浦賀造船所 神奈川県横須賀市谷戸六番地  
横濱工場 横濱市神奈川區大野町二番地  
大阪出張所 大阪市北區網笠町堂ビル八階

電話京橋(56) 3106-9  
2484  
久里濱 4. 5.  
電話横須賀 15.7.7  
電話神奈川 401.441  
電話堀川 491



# 日本鋼管

## 造船部門

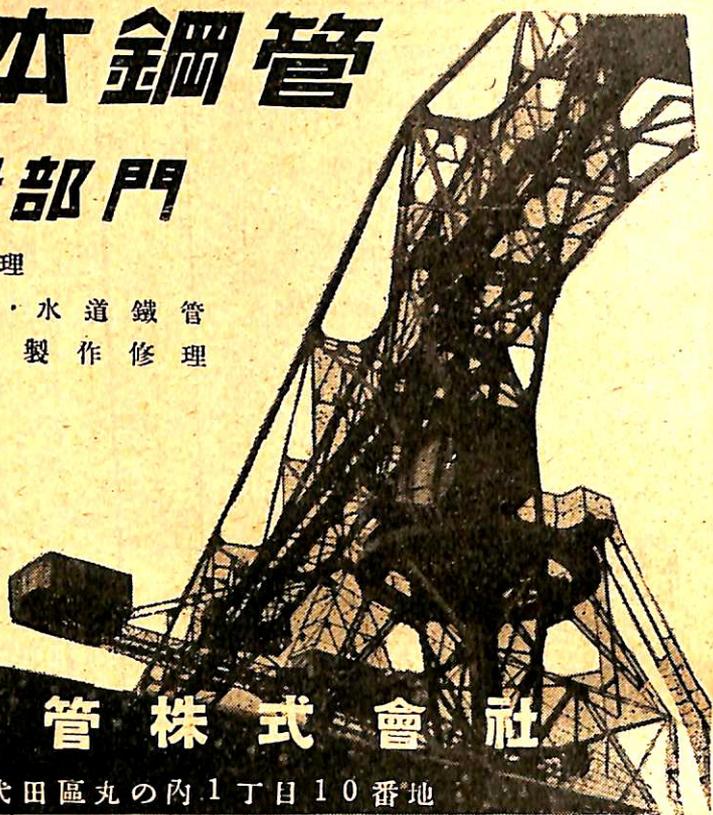


船舶建造修理  
鐵骨・鐵塔・水道鐵管  
客・貨車輛製作修理

鶴見造船所

淺野船渠

清水造船所



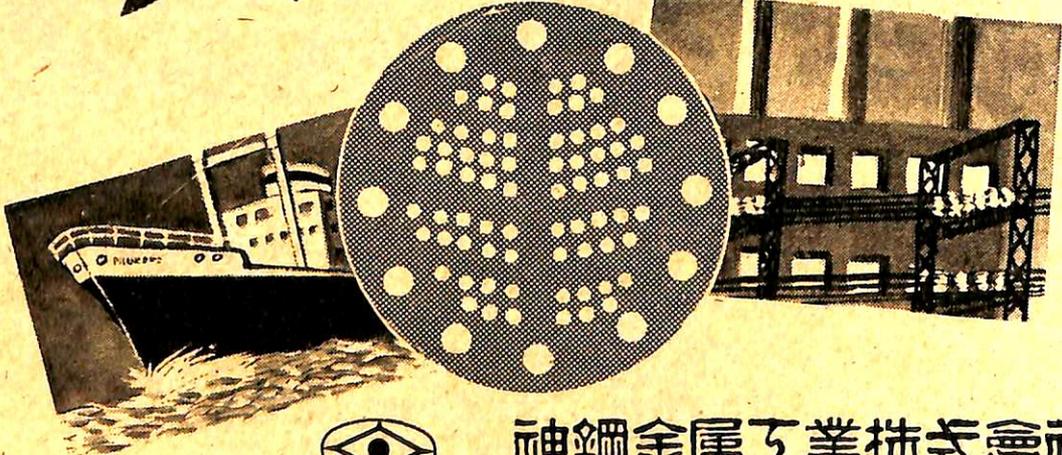
### 日本鋼管株式會社

東京都千代田區丸の内1丁目10番地

神鋼の

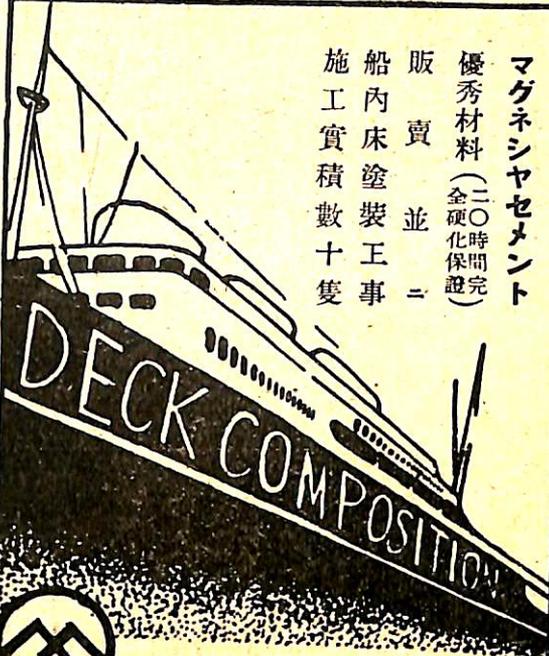
# アルミブラース管

復水器用



### 神鋼金屬工業株式會社

本社 東京都千代田區有樂町1の1  
支店 大阪府東區北浜3の6  
営業所 名古屋市中村區笹島50



マグネシヤセメント  
 優秀材料(二〇時間完  
 全硬化保証)  
 販賣並ニ  
 船内床塗裝工事  
 施工実績數十隻

**DECK COMPOSITION**



**太平工業株式會社**  
 本社京都市右京區三條西大路西TELミ783.2862.4180  
 出張所神戸市生田區中山手通7丁目百ノ2TEL元町3694  
 東京都千代田區神田錦町1の3 島津製作所内  
 電話神田(25)6364

**船用計器**

儀儀儀儀儀  
 程程程程程  
 測測測測測  
 氣尾動測通  
 電船手電速

**T.S.K**

株式會社 鶴見精工 五作所

海洋調査  
 觀測用器機

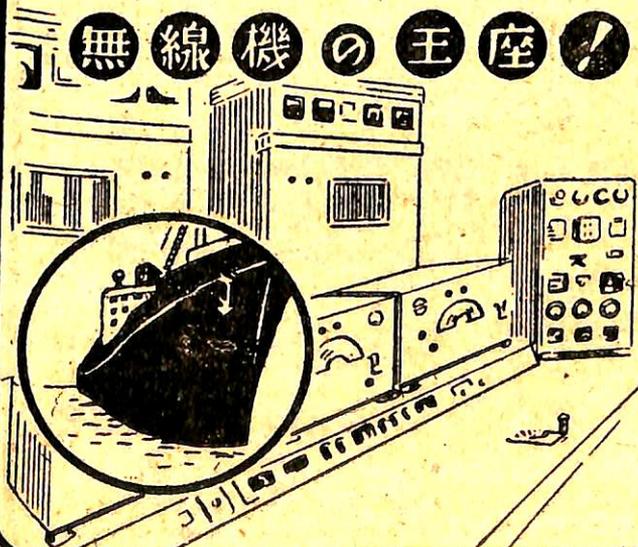
(創業昭和三年)  
 橫濱市鶴見區鶴見町一五〇六  
 電話鶴見二〇二八番

# JRC無線裝置

各種高級無線機取付修理一切

無線機の王座!

商船用無線機	陸上局用無線機
漁船用無線機	超短波無線機
方向探知機	送受信用真空管
魚群探知機	無線機用測定器
船内拡声裝置	ローラン受信機



**JRC**

東京都渋谷区千駄谷4-693  
 大阪市北区堂島中1-22

## 日本無線

造船界に寄與す



代表熔接界の展望



ABS・D1F 船級認定

タセト

電弧熔接棒

軟鋼用

特殊鋼用

NS NO.200 (ABS 認定)

ハイセルローズ系自動塗装品

MS. NO.136 (ABS・D1F 認定)

イルミナイト系自動塗装品

TN No. 5 (18-10 Mo)

TN No. 5s (19-10 Mo)

TN No. 32 (18-14 Mo)

TY No. 24 (19-9)

TY No. 45 (25-20)

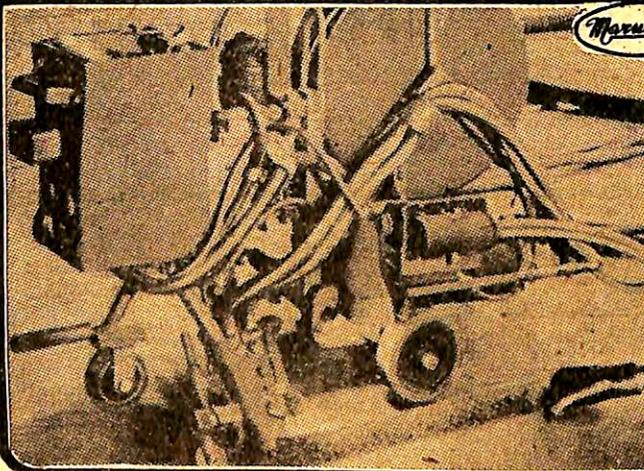
SI (18-8)

ニッケルクロム鋼 SS (18-8 低炭素)

TI No.6 (18-8 // TI)

其の他

東京 日本油脂 大阪



Marubeni

"LINCOLN WELD"

自動熔接機及半自動熔接機

アムコ・インターナショナルコーポレーション

日本特約店

丸紅株式会社

(輸入機械課)

東京都千代田区丸の内2の18番

【電話】丸の内(23) 1780-4600. 3181-4

神戸市生田区浪花町57番

【電話】元町 (4) 6842-6

世界オーストリアの

アーコス

熔接棒  
切断棒

ARCOS

型録

電気及ガス用

進呈

軟鋼・鑄鋼・特殊鋼・軽合金・銅合金・ステンレス用

日本總代理店 愛知産業株式会社 副代理店 新日本通商株式会社

東京都品川区北品川5の431

電話 大崎 (49) 4516-8

東京都中央区宝町2の11

電話 京橋 (56) 代表7116

造船界に寄與す

代表熔接界の展望



米國の技術を導入し  
直流熔接機を輸入した

シーム熔接機  
輕合金熔接機 完備  
原子水素熔接機

熔接

營業種目  
造船 橋各種タンク  
一泊 般製罐  
イ ラ

アメリカン ウェルデンク Co.

本社 東京都港区芝田村町4の6  
電話 芝(43) 0348, 3920, 4086, 4754

# FUSARC AUTOMATIC WELDER

英國

フューズ・アーク

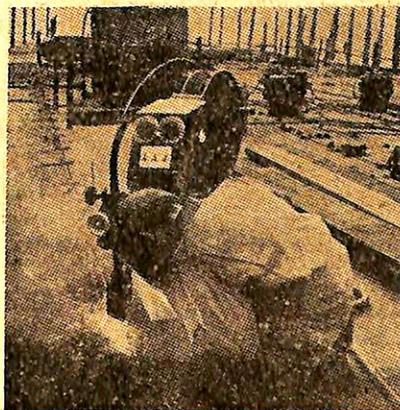
會社製

自動熔接機

“MARINE,”

TYPE

DECK WELDER



日本總代理店  
ANDREW WEIR & CO.  
FAR EAST LTD.

東京都千代田区丸ノ内  
三菱仲八号館  
電話 (23) 1214  
(24) 4209

近代的造船所の必需品 ----- 自動熔接機ハ

英國 FUSARC 社製

## “MARINE TYPE” 自動熔接機

我國造船業ニ最も適シ、世界的優秀ナル性能ヲ誇ル

—取扱販売會社—

日商株式會社 昭光商事株式會社

FIWCC

傳統を誇る

藤倉の

# 船用電線

本社及 東京都江東區深川平久町一ノ四  
 深川工場  
 富士工場 静岡県富士郡富士根村字小泉  
 大阪出張所 大阪市北區伊勢町二九ノ一  
 九州出張所 福岡市上市小路十二大博通り

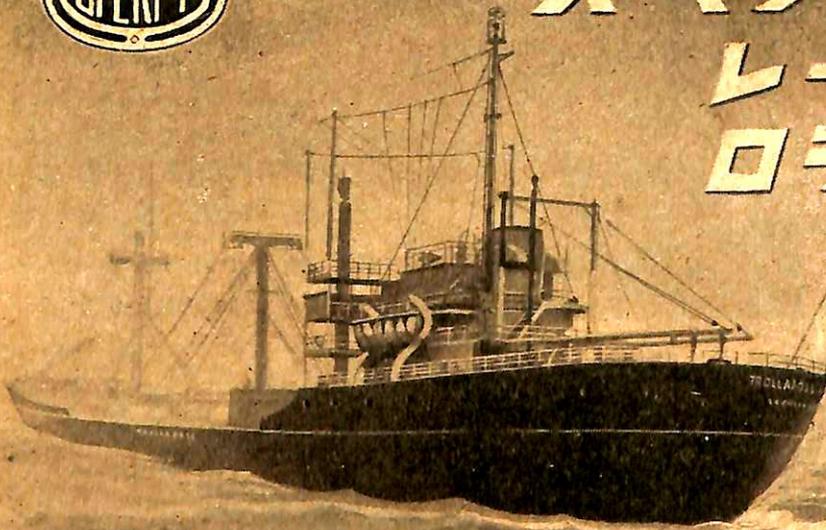
## 藤倉電線株式會社



# スペリー

# レーダー

# ローラン



株式會社 東京計器製造所



# 船 の 科 學

5 月 號

## 目 次

**グラビア寫眞**

新造船写真集 No. 31 ..... 2  
 // 照国丸一般配置図 ..... 6  
 米国の超大型タンカー ..... 8  
 米国に於る潜水艦の発達 ..... 15

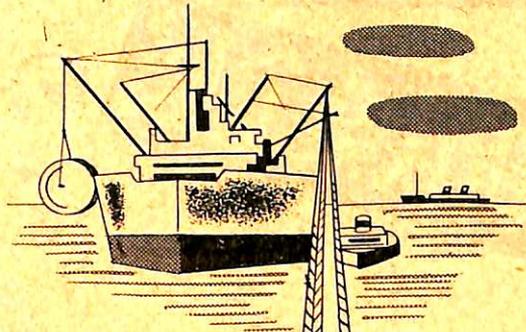
**本 文**

4 月のニュース解説 ..... (吉田精顯) ..... 25  
 戦後木船輸出状況 ..... 26  
 戦後の計画造船(続) ..... (米田 博) ..... 27  
 ボール進水 ..... 31

浪人の寝言(時事雑観) ..... (ついむこじ) ..... 32  
 第7次船と船価 ..... 34  
 米国戦時造船のプロファイル ..... (堀 元美) ..... 35  
 ガスタービンの基礎熱力学 ..... (井原敏男) ..... 39  
 曳船のハイドロリック推進 ..... (田宮 真) ..... 41  
 オーバル歯車式流量計について ..... (蠅庭正男) ..... 44  
 思い出すまゝに ..... (福田 烈) ..... 4  
 第8回 船舶工業関係帰朝講演会 ..... 50  
 レーダー使用状況一覽表 ..... 55  
 造船所別第5, 6, 7次船契約船価比較表 ..... 56

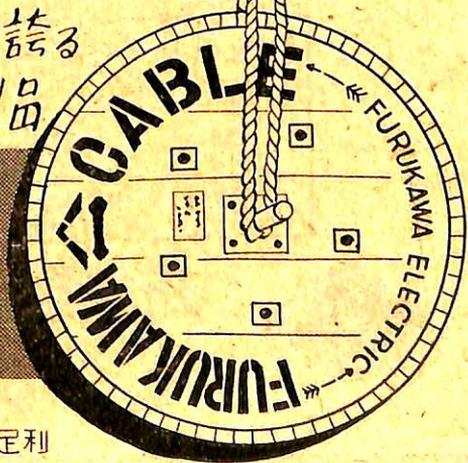
MANUFACTURERS AND EXPORTERS

電線とケーブル  
非鉄金属製品

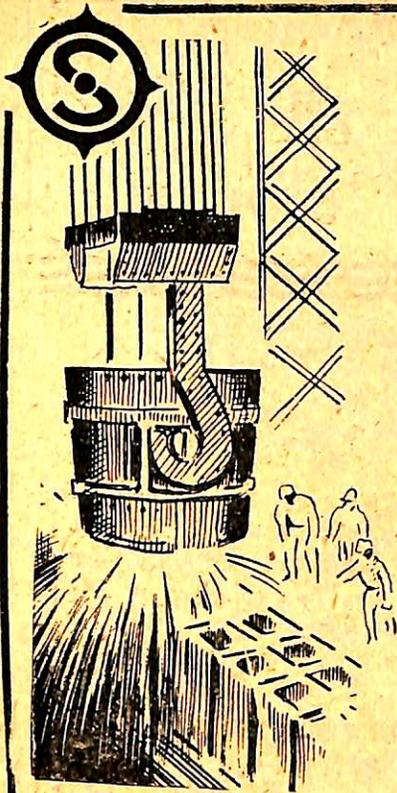


古河電工の誇る  
優秀な製品

# 古河電工



本社・東京丸の内二、八  
 営業所・東京・大阪・名古屋・福岡 札幌・仙台・足利



## 營業種目

主要製品・銑鐵  
鋼塊及び半製品・鋼材  
副製品・硫安・タール製品  
鑛滓製品

資本金 八億圓

# 八幡製鐵株式会社

社長 三鬼 隆

電話 丸の内(29) 1,341~9  
2,431~5

東京都中央区銀座西1の5  
工場 八幡製鐵所(福岡縣八幡市)

# 新扶桑金属の鑄鍛鋼品

舵骨材・船尾材・車軸支肘・穀座金  
船尾踵材・下部船首材・舵軸・舵・錨  
タービン翼車・タービン心棒・減速齒車  
推力軸・中間軸・推進軸・曲肱軸・鋸材



## 新扶桑金属工業株式会社

本社 大阪市東區安土町1の55 電話船場0664~8  
東京支社 東京都千代田區丸ビル 電話和田倉 1820~9

## 四月のニュース解説

吉田 精 顕

最近の特需景気で、造船界も海運界も、共に悲喜こもごもと云う所だが、ダレス特使の数度の来日によつて、講和の日も近いという印象が強くなり、先の見透しは明るくなつています。

殊に造船界は、その希望に活気を見せて来たといえるでしょう。国内船の新造対策も、第六次新造割当て悲観させられたものの、そのために企業整理を行つた今は、第七次の新造計画の実施で、却つて好転したことは蔽うべくもありません。

そこへもつて来て、各国からの造船引合は殺到する有様です。本年一月以降の造船引合は、一月が約40件80隻、二月が約60件120隻三月は約20件40隻に及んでいます。引合先も米国、フランス、佛印インドネシア、タイ、インドなどに拡つてますし、引合の内容も、米国、フランス、インドは1万重量トン級の貨物船が大部分で、その他の国は4.5千重量トンの貨物船が多く、貨客船は引合の一割程度です。

ところが、この様に引合が殺到しているにもかかわらず、本年に入つて実際に契約が出来たのは、日立造船12300総トンの油送船一隻（パナマ向け）とビルマ向けボンツーンの船体11隻、塩山造船がタイ向けの27総トン曳船1隻だけでした。

では何故このように契約の成立が少いのでしょうか。理由として指摘できるのは、引合船価が日本船主の場合より二三割安いのと輸出船はトラブルが起り易い上に、物価の高騰によるスライド制を認めて呉れぬため、現在のような国際的な物価の變

動期には注文に応じて危険が大きいことなどであります。

しかし造船界では、本年の下半期から契約の成立は増加するものと見ているようです。

それは今こそ日本船価は歐洲船価に比べて二三割高いと見られているが実際は一二割しか高くなく、最近英国造船の船価は五割上つたし、新発足したドイツ造船の船価も割高で全般にまだ上昇しつつあるから、下半期頃には日本船価は割高でなくなるというのである。

それにまた、歐洲の船台は現在一杯で餘力がないが、日本には餘力があるし、第七次船の決定の結果餘力を持つ造船所は、施設を遊ばせないため低船価で契約を結ぶ可能性もある訳です。

造船界が以上のような見透しに、気を良くしている矢先、南洋群島周辺の沈没艦船の引揚げ並びにスクラップ化に日本の参加が総司令部から許可された。

現在南洋群島に洗んでいる船は、サイパンに10隻4万トン、トラックに43隻24万トン、パラオに35隻13万トン計88隻41万トンで、そのうち15隻は改修理を加えたら其のまま使用出来、スクラップも20万トンの回収が豫想されています。

もつともこの引揚解体には3年以上の年月が掛かるそうですが、さし当り26年度は10隻8万4千総トンを引揚げる豫定で、サルベージ、船主、造船業者、鉄鋼業者の代表をもつて編成する調査団が潜水夫を加えて4月中に出発することになりました。これも日本の造船と海運にプラスとなることでしょう。

ところが、それ以上に日本の海運界と造船界を緊張させた事件は、4月6日、マグナスン米上院海運漁業分科委員長が、来日したことです。同氏の来日目的が米海運界の利害を

考慮の上、日本海運の在り方を調査し、対日平和条約の補助協定となつる海運、漁業協定の豫備会談を行うというのですから、これは日本海運業者を緊張させたのも無理ではありません。

海運界は船主協会会長山懸氏以下7名の米国視察を延期して、マグナスン氏を迎えるなどの動きさえ見られました。このような緊張と関心の中に、マグナスン氏は宿舎帝国ホテルへ這入ると、内外記者団と会見を行い、氏の考えを次のように話しました。

対日講和の双務的な問題として、海運、水産に関し日米間に納得の行くような協定が出来ねば、講和条約は上院で批准を否決される恐れがある。私はかような事のないように日本の関係者と会談するつもりだ。

総司令部から米貨物船とタンカーの用船ならびに外国船を用船するためのクレジットを要請して来ているが、米国の船舶売却法は既に二ヶ月前に満期失効して終つたので、これに應ずるには新しい立法措置が必要である。大統領の非常大権で餘剩船舶を貸与できるが、これは使用目的が軍事的な場合に限られる。米国の民間海運関係者は米船舶を日本に貸すことに反対しているが、合理的な数量なら私は賛成である。日本海運は除々に再建さるべきだ。

日本は現在輸出入の約40%を自国船で運んでいるが、将来日本商船隊の規模は貿易量の半分を自国船で輸送出来る程度にすべきだと思う。日本海運は船員の低賃金や悪劣労働条件で戦前のような運賃ダンピングを再現してはならぬ。

次ぎにマグナスン氏は自分の宿舎帝国ホテルへ山県船主協会会長、浅尾郵船、伊藤商船、侯野飯野海運、一井三井船舶の各社長を招いて懇談したが、その席上同氏は次やのように

述べました。

講和の際、日本海運は保有量や船型、速力などの制限は課せられないでしょう。また日本海運の再建は、これも制限を設けることはなく、日本経済の発展にスライドする方法が採用されることになるでしょう。

日本船による積取比率50%の要望も肯定できます、そうなると現在百万総トンが不足な訳です。しかしリバティ船の用船は今のところ可能性は少ないと思います。

日本側から外国船を用船する資金を貸して欲しいとの話があるが、米国の二三の船会社では合弁会社的方式を望んでいます。

造船施設については、米国は制限する気はないが、他の国は制限を要求するかも知れません。とに角平和条約締結前に関係者が米国へ来て協議するのがよいでしょう。

日本の造船と海運に対し、マグナスン氏が述べた重要な事柄は以上の通りであります。UP電がワシントン外交筋の話として報じたところによれば、英国は日本の造船能力に明確な制限を附けないかぎり、日本が再び軍国主義に走る場合、太平洋諸国に脅威を与えるような日本海運を造る潜在能力を持つことになると主張して、米国の対日平和条約の修正を要求したというのです。

日本造船能力は現在年間80万総トンだと外国では推定しているようですが、これは戦前の造船能力がそのまま復活した場合、現在の最高能力は60万トンから70万トンの間にあり現状は4~50万トンを保持しているに過ぎない。こんな状態にある日本の造船を制限する場合、いかなる程度に制限するのか、一方に経済の復興再建を認めながら、造船能力を制限することは矛盾するところが多いでしょう。

だがそれはとに角、マグナスン氏

も望んでいる通り、今は米国に海運使節団を派遣することが急務となつて来ました。日本海運を再建するために、米国朝野の人々と懇談し、了解を求めると共に、海運協定の打診や海運、造船に対する外資導入、日米協力など広範囲に亘る接触が必要になつたからです。

そこで政府はいよいよ海運使節団を米国へ派遣することに決めて、急速にその人選を始めました。今までに内定を見たのは、団長が船主協会長山県勝見氏、団員としては、郵船社長浅尾新甫氏、大阪商船社長伊藤武雄氏、飯野海運社長俣野健輔、三井船舶社長一井保造氏、運輸次官秋山竜氏の六名で、潜在は三週間、出発は5月下旬の予定です。

この顔触れは、現在日本海運を背負つて立つ代表的な人達なので、米国における活躍は充分期待出来ますし、それだけにこの使節団の派遣は

大きな効果がある筈です。

このような動きの中にも日本海運は徐々ににその航権を拡大して行きます。これは総司令部の好意的な計いによることは謂うまでもありませんが、官民の熱情と努力が、それを獲得したことも争えぬ事実です。最近許可されたのはインド、バキスタンの定期航路開設で、日本郵船(三井船舶と提携)、大阪商船(山下汽船、新日本汽船と提携)国際海運(飯野海運、東邦海運、日産汽船、三菱海運)の3ラインが就航します。そしてその第1船は5月中旬に出帆することになりました。

しかし、なんといつても本年度の急務は、輸出入の半分を日本船で運ぶために必要な船腹をどのようにして獲得するかです。無論種々な手が考えられましたが、新造船による以外結局船腹獲得の方途がないというのが現状です。

### 戦後木船輸出状況

契約年月日	仕向先	船型及び用途	隻数	合計総噸	価格(F.O.B.) ドル
22年~23年	ソ 聯 邦	曳船及舢	395	9,000	5,453,750
23.11.28	ガ ム 島	19T. 漁船	2	38	31,182
"	"	7.5T. "	1	7.5	5,908
"	"	3.5T. "	3	10.5	8,726
24. 7. 25	沖 縄	2.5T. 舢	1	2.5	600
25. 3. 14	"	55T. 漁船	4	220	93,840
" " 15	"	3)T. "	17	510	221,850
" " 16	"	90T. "	4	360	151,803
25. 6. 12	"	150T. 漁船	2	300	143,900
"	"	90T. "	3	270	97,500
"	"	100T. 貨物船	1	100	26,180
"	"	60T. 客船	2	120	47,310
"	"	60T. 舢	4	160	29,004
25. 6. 24	"	21呎型港内巡視艇	5	12.5	11,530
"	"	25呎型 "	6	30	19,680
"	"	40呎型 "	3	30	26,370
"	"	54呎 " "	5	100	96,305
25. 10. 30	インドネシヤ	21T. 漁船	5	105	76,500
合 計			463	11,376	6,542,000

## 戦後の計画造船 (續)

—各次計画を省みて—

米 田 博

### 1. 船舶公団共有船計画

先号で図解したように船舶公団の共有制度で一定の船型、隻数、総噸数を計画し、これを実施する場合に考えられる船主造船所の決定方法は

- (1) 船舶公団又は政府が船主、造船所の両者及びその組合わせを決定する。
- (2) 先ず船主のみを決し、その船主の選ぶ造船所と組合わせる
- (3) 先ず造船所を決定しその造船所の選ぶ船主と組合わせる。
- (4) (1) (2) (3) の各場合が計画隻数丁度だけは決定せず、1.5 倍乃至 2 倍のものを選び、その中のみで船主と造船所との結び合わせを行なわせ、その組合わせ中から適当なものを選ぶ。

等々の方法が考えられ、その各々が抽せん、入札等の種々の方法が可能となつて来る。船舶公団共有の故に以上の要素の他に更に船舶公団と船主との持分の割合の決定という問題も絡んで、これらの各方法の利害得失を検討すると数頁を要することとなる。本論は船舶公団の共有制度に主目的があるのではなく、第 5 次計画以降の対日援助見返資金を海運設備資金源とする船主の単独発注の場合を主として検討したのでここには極く簡単に考察を加えておく。

船舶公団が政府機関として設立せられ、船主の性格を有しており、しかも建造資金は政府予算に依るものではなく、(昭和 24 年度以降政府資金に依っているが)復興金融庫よりの借入れ金に依る以上は、第 3 の

方法に依つて船価を吊り上げるより第 2 の方法をとつて船価をたたく方法に出たことは当然であり、又純粹に第 2 の方法を取つて造船所を無視した方法もなし得なかつたことはうなずける。そこで折衷案として取つた案が、第 1 次乃至第 4 次計画で採用した方法であり、先ず船主の資格審査を行なつて経営状態の非常に悪いものを落し、船主の自己調達分の額を入札することを基礎として、先ず船主を決定する方法に中心を置きながら、各次々々特徴ある変化を採っていることは実に興味あることであつて、多額の海運設備資金を船主(実際には造船所が大きな役割を果しているが)の努力によつて市中金融機関から掻き集めた点において非常に成功したと言えるが、一方船主経済を破壊するおそれを多分に含有して、船舶公団設立の意義を半減し船価が不当にたたかれる結果は、造船所をも同様に困難な経営状態に陥し入れることにもなり、金融機関に海運造船界を左右される因ともなつたのである。

以下第 1 次乃至第 4 次計画で採用された船主、造船所決定方法を列記して参考以供する。

#### (A) 第 1 次計画

23 隻 23,778 総噸

F 型入札 21 年 12 月 建造許可 22 年 9 月 24 日

D 型入札 22 年 8 月 30 日 建造許可 23 年 12 月 31 日

資金難、資材難の解決のため、造船所については手持鋼材の調査を行ない、建造資金については建造費の 7 割を船舶公団が負担して、その船

舶を共有する条件で船主の申請を受付けた。F 型 15 隻については機帆船会社の窮状を救うため、機帆船会社のみで抽せんにより決定した。D 型 8 隻について始めて、船主がその持分中自己調達(復金以外)を如何なる程度に行なうかを条件として入札を行なつた。当時新造船有望論と、見通し悲観論とが対立したのであまり大きな問題もなく妥当な線で決定した。F 型の場合、機帆船会社以外の一般船主に難色のあつた他はまず無難な計画であつた。

#### (B) 第 2 次計画 23 隻 54,530 総噸

入札 22 年 12 月 20 日 建造許可 23 年 6 月 8 日

第 1 次 D 型と同じく、船主持分 3 割の内から自己資金をもつて競争せしめたが、最低額を 200 万円と定めた。今次ではインフレの昂進にさきがけて一日も早く船を作りたいという熱が高まり、且船舶公団制度のあるうちに建造すべきだという意見が全海運業者を風靡したので遂に未曾有の盛況を呈するに至つた。今次は入札にあつて機帆船会社には第 1 次 F 型 15 隻の割当の際選に入らなかつたもの 5 隻を最優先割当した。申請者は 2 隻に限定し、運輸省海運総局長官は官民合同の新造船割当委員会を制定して、之に新造適格者を選定せしめた。又一方船舶公団から (イ) 建造計画中の各船型について適格造船所を選定すること。(ロ) 船主は単独に造船所を選定することなく、公団と連絡の上選定することの二項目の申入れがあり、当局は之を承認し、この原則に基いて計画で

はB型3隻の建造計画に対して7隻7造船所、C型船5隻に対し、7隻6造船所、D型船10隻に対して23隻13造船所、F型船10隻に対して20隻18造船所の適格造船所を選定した。この選定に当つては造船所から提出された資料に基いて建造能力、手持材、手持工事量を考慮し、更になるべく仕事が造船所に広く行渡るよう考慮された。

第1次では契約起工時は船舶公園が3割の全額を支払つており、船主は進水、竣工の各2割支払いのときに自己資金を用意すればよかつたのであるが、第2次からは各分割払いのそれぞれで持分に応じた割合で支払いをすることとなつたので、船主としては自己資金の利子の問題も併せて考慮しなければならなくなつた。金融逼迫と共に復金の船舶公園に対する枠も益々圧縮を加えられる情勢にあつたので、一時も早く建造しようとの勢が今次計画の前後を通じて昂まつて来た。

#### (C) 第3次計画 24隻 53,610総噸

入札23年8月5日建造許可23年10月11日)

船主の決定方法は第2次計画とほとんど同じである。即ち運輸省内に新造船適格審査会を設け、先ず提出書類について船主の適格を諮り合格したものは各船型毎に自己調達金額で入札し、その大きなものから優先順位を認められた。猶前回同様1申請者は2隻以内に限定された。

一方造船所の選定法も前回と同様各船毎に手持資材、工事及び能力の点から建造適格造船所を定め、この中から船主及び船舶公園が建造造船所を選定した。

本申請中の諸問題は、先ず船主の建造意欲が非常に昂まり、24隻建造に対して延136社が入札し、自己資金は船主持分の三割を突破し、公団

持分の7割中へ2割前後食込むという競争を展開したことと今次の主旨として出来るだけ多くの造船所に仕事を広く浅くばらまくという考え方が縦横にみなぎつていることであつて最初の計画に1造船所で3隻建造の場合が生じて来たのでその中の1隻を他の造船所に変更せしめたという事実がある。

#### (D) 第4次計画 19隻 49,163総噸

入札23年10月26日建造許可24年2月16日及び24年4月2日

船主の決定要領は前回と同じであるが1申請者1隻に限定された点のみが異なる。又今次は造船所の選定法が改められた。即ち、手持資材に多く期待出来なくなつたことと、適格造船所を従来の方法で選定すると船価が高くなる憂を生じたからである。

先ず建造計画の各船型別に各希望造船所について設備技術能力、資材の保有状況及び手持の仕事を勘案して造船所とその建造可能隻数を決定し、次でそれらの造船所は船舶公園の指示する標準に基いて各船型別に建造船価の見積書を提出し、金額の低いものから順次優先順位を定め各船型別予定建造隻数の一倍半に相当する数の造船所を適格造船所として指定する。但し、右価格が別に定めた各船型別の最低見積価格より低い場合には失格とし不当な競争を防止した。又仕事の分布を考慮して1造船所2隻以内に限定した。

今次計画は数次の経験を生かしたのものとして、船舶公園共有形式ではまず理想に近い選定方法がとられたものと思われる。

## 2. 第5次造船計画の反應

48隻 277,340総噸

申込締切24年8月10日建造許可  
24年12月27日～25年3月11日

(6回)

第5次造船計画については本誌昭和24年10月号に概述したことがあるが始めて対日援助見返資金というものを使用する計画であつたため、計画策定当事者すらも勝手がわからずまごついた気味もあり、完全に契約、起工迄に事を運ぶには長日月がかかつた。即ち経済九原則により、復興金融金庫、従つて船舶公園の新規事業が否定された昭和23年末から計画が始まつていながら見返資金と船主の自己調達資金との比率、金利、償還期限等、見返資金の性格なり使用手続が不確定なままに之等を仮定して新聞公告を行なつて申込みを交付けることとなつたのが昭和24年6月25日であつて、新聞広告当時船主の新造意欲が極めて低かつたため申込は豫定の30万総噸を下廻るに違いないという見透しが強かつたので、従来と異つて締切後契約、起工に至る迄の順序が全く未定なままに締切りとなつたのである。ところが8月10日蓋を開て見ると実に76隻485,170総噸の応募があり、いずれも極めて旺盛な建造意欲を示し、8月22日迄に市中金融機関の融資確約書を集め得ぬために失格したものは、僅かに9隻64,450総噸に過ぎなかつた。

そこで8月25日運輸省内に会長秋山運輸事務次官以下16名よりなる新造船建造審議会が設立され数次にわたつて審議を重ねたのであるが、何しろ「如何なる船種船型船を何隻建造すべきか？」から始まるので容易なことではなく、遂に油槽船3隻中型(6,500D.W未滿)貨物船6隻大型(6,500D.W以上)貨物船約34隻を建造することとし、見返資金の額その他で建造量が変更する場合は大型貨物船で調整することとし、新造船建造審議会の検討後の選挙に依

り、無条件に建造を許可するA級として油槽船3隻、中型貨物船3隻、大型貨物船21隻とし、残りについては3隻建造申込をした飯野海運、三井船舶をC級として最下位にした他は抽せんによつて順位をつけ、その順に建造するよう抽せんして、日本銀行、大蔵省へ送り込んだのである。運輸省から送り込んだB級中の高順位のものの中にも日本銀行、大蔵省の審査に不合格となり、次順のものがせり上るようなこともあり、更に連合軍総司令部が年間の商船総建造量を30万総噸に制限したために建造不許可となつたものもあり、結局油槽船6隻、大型貨物船31隻合計277,340総噸が決定したのである。

本計画はその途中及びその後第6次計画に際して色々と批判された。その代表的なものを列記すると、

1. 建造申込みを締切つて後に始めて審査基準を考えることは如何にも不明朗である。例え締切前に発表された基準が非常に非常識なものであつても、その物尺で決定されたものには文句のつけようがなく承服出来る。
2. 審議会に民間委員を入れることは船主又は造船所の声を代辯する人が出来て非常に結構であるが、委員の個人的な利害関係が審議会全体の空気を毒する結果に陥り易いから、政府又は中立的立場にある人のみで委員会を構成すべきである。但し、船主協会、造船工業会が自己の立場を代辯する人を自分達で業会から又は全然業界以外から選んで委員に加えることも一法である。
3. 審議会はA組のみを推せんし、B C 級から絶対に建造する資格がないというものを指定しなかつた。之は一見親切あるように見えて決してそうではない。一種の責任逃れである。一定の基準に合致

しない船の建造ははつきりと不許可とするべきで、現に日本銀行は二三の申請者に対して明確な意見を述べて見返資金の融資を不許可とした例がある。

4. 審議会の審議も終りに近づいて全額自己資金の場合はA級よりも更に優先して建造し得るものとしたが、之は審議会の無見識を物語るものである。業会は不安の絶頂に追込められ、之によつて建造を優先された船は永く無理な金融にたたられている。

等々色々ある。筆者も第1項のあらかじめ審査基準を示しておいて建造希望受付をすることには全面的に賛成であつて、之が無かつたために、海運造船界が如何に無駄な労力を使つたか、又如何に不安な気持ちに終始したか計り知れないものがある。

### 3. 第6次造船計画の反省

22隻 170,500総噸

申込締切25年11月20日 建造許可  
25年12月23日～1月25日

(3回)

第6次計画は第5次計画の例に倣して、滑り出しは極めて順調で、昭和25年4月頃から著手し、見返資金額も大体定まつて、今にも公募出来るかと思わせていたのであるが、先に昭和24年度計画で2A型船改造に7割も見返資金が貸出されたこと、及び現実に船主の自己調達額が担保力の枯渇、市中銀行のオーバー・ローン等の関係で3割が精々であるので第6次船にも7割を見返資金から融資を受けるよう計画を推進させることに官民の意見が一致したこと、当時船会社は内外航船の繋船相つぎ低性能船買入法まで出現した情勢となつたためとて計画は次第にのびのびとなつた。

そのうち、当初見返資金と自己資金との比率7, 3と樂觀されていた

ものが、突如総司令部当局から5, 5でやれという達しがあり、その後約1ヶ月間は運輸省、海運界、造船界、市銀はもとより、大蔵省、日銀、経団連、海運議員連盟など、政府、政界、財界を挙げて見返資金7割の線を復活したいと努力したが遂にむなしく、結局5, 5で決行しなければならなくなつたが、さて公募するとなると、現在迄に市中からは40億円以上はびた一文も融資出来ぬと主張して来ただけに、市中銀行もそれではと直ちに40億円の2倍以上の融資が可能であるとする訳にも行かず、日銀融資補償25億円を市中銀行の融資枠40億円に加えて65億円で出発したが、なお申込数に対して金融枠が小さく、遂に締切日を目前に控えた11月17日に至り約8億円の枠増加を行ない、合計73億円で第6次船の融資をすることとなり、油槽船には融資されなかつたため一応キャンセルとなつた。この73億円に阿波国共同汽船が地方銀行から掻き集めて参加した約2億円を加えて75億円の市中金融により貨物船26隻170,300総噸238,480重量噸の申込みがあつたのである。之等申込者は激しい融資締約書獲得競争に打勝つて来たものであるから、見返資金の裏付けもあることとて、運輸省、日銀、大蔵省共にすらすらとパスし、昭和25年末から昭和26初めに3回にわたつて建造が許可されたのである。

第6次計画は極めて示唆に富むものであつて批判も実に多い。計画の主導権を金融界が持つたことの批判もさることながら、運輸省、海運造船界の計画に対する意向が全く無視されるはめに陥入り、船種船型、船能共にすべて船には素人の金融機関が左右し、大乗の見地に立つ最も国家又は船会社の要請する船を作ることが出来なかつたことは止むを得ないだけでは済まされない問題であ

る。たとえ市中金融枠の様に当初運輸当局で豫定していた造船計画を量的に全部行なうことが出来なくても出来ないならば出来ないなりに、運輸省、海運界、造船界の意志に依つて新しい金融枠内では、油槽船何隻、貨物船何隻中型貨物船何隻との計画を樹立すべきで、第6次船の一部で行なわれたように優秀高価な船の建造を指止するようなことは断乎排撃すべきではなかつたろうか。

第2に中小船主の建造する餘地が非常に少なくなつたことである。金融機関としては船主の担保力、金融機関と造船所との関連等が審査の中心となつたことは当然であろうが、之では一部大手船主が常に対象に上り、小船主は何時迄待つても船を建造することが出来ないこととなる。第5次船で採られたような方法の方が寧ろ内容の堅実な小船主の建造し得る機会が多いというのである。

第3に見返資金比率をめぐつて在再数ヶ月が浪費されたことは、船会社には大した影響を与えないが、造船所に与つては実に大きな損害であつて、この間に造船所はどんどん第5次船を或いは進水させ或いは竣工させ造船所のアイドルは日に日に大きくなつて行き、他日新造船のコスト高を誘因したのである。折角出発の早かつた第6次船が例年と同じく年末迄契約起工する運びに至らなかつたことは造船所合理化のために実に残念なことである。

#### 4. 第6次追加造船計画の反省

9隻 72,200総噸

申込締切26年1月20日許可6隻のみ26年3月9日及び3月15日3隻未許可

市中調達の関係で第6次計画で海設設備資金を使用し盡すことが出来

なくなり、且第6次船には油槽船が1隻も無いこととなつたので、運輸省は第6次船締切直後に第6次追加計画の構想を明らかにし、朝鮮動乱の進展に伴ない、船腹増強計画の一環として1月10日新聞公告をして第6次追加分及び第7次計画（昭和26年度見返資金を使用する計画）の建造申込公募を行ない、第6次追加分については1月20日締切つたところ油槽船1隻、大型貨物船（6,000総噸以上）3隻、中型貨物船（6,000総噸未満）1隻募集に対して油槽船5隻大型貨物船9隻、中型貨物船5隻に上つたため、競争は第5次船以上に激甚を極め、第5次船と同様、何ら審査基準が制定されていなかつたので、運輸省官房長、大臣官房会計課長、海運局監督第一課長、船舶局造船課長の名よりなる委員が船主、造船所から事情を聴問しその知識に基づいて極めて常識的な結論を出したのである。この見返資金源を第5次船遅延分に求めて、大型船3隻の追加を行なつたので、結局油槽船1隻、大型貨物船6隻、中型貨物船3隻となり、各造船会社1隻主義がとられたようで、そのために有力船主でも審査に不合格となつたものも出来たのである。

本計画は運輸省が独自の見地から結論を出したことに於いて極めて有意義である。聴問会は初め非公開とされていたが後公開されることとなり、聴問会の是非はしばらくおいて結論は万人のなつとくの行くものである点に於いて運輸省の努力は買われてよい。但し、依然小船主には機会が来ないこととなつた点において考慮すべき餘地は残されていた。第6次計画と比較して運輸省の考え方が充分にとり込まれている点に於いて先の銀行計画と比較して好い計画だつたと言えよう。但し、結果発表に際して発表された審査過程が一見

如何にも、審査内容を表わしているように見えて実は何も理由をあげてないで経過のみをしるしていたことは割り切れない気持を残した。

#### 5. 第7次造船計画

23隻 203,400総噸

申込締切26年3月3日決定26年3月17日現在未許可

第7次計画の建造申込に至る経緯は本誌の先月号に詳しく述べたとおりである。

さて、今次は第6次の際の4名の委員の他に船舶局監理課長が加わつて聴問会が行なわれたが聞く方も、聞かれる方も馴れて実に順調に行つたようである。

3月17日審査の結果が発表されたが今次は如何なる審査基準に基いてこの結論が出たかということ極めて明瞭に記述してあり、結論もこの線にはつきりと沿つて出されたので造船所面から見ると幾分偏在の気味もあるが運輸省の独断にもかかわらず万人の認める結論が出たことは、相も変らず審査基準を締切前に発表しないことに於いて筆者の納得出来ない点もあるが、まずまず成功であつたといひ得るであろう。

詮衡経過発表及び結論を見て最も目につくものは、第一に見返資金による建造船舶は広く船主に均霑せしめるべきであることを明らかにし、実行したことであつて、この為第5次、第6次で不遇であつた中小船主が新船を建造する機会に恵まれたことである。

第2に定期船用優秀船を超重点的に採用したことであつて、第6次計画で危うく金融機関にまかせたために方向をあやまりかけた日本海運の進むべき方向について、政府の海運政策を明確に中外に闡明した点に於いて極めて意義がある。この為昔変らぬ日本郵船、大阪商船、飯野海

運、三井船舶優待に異議を持つ向きもあるようであるが、之等大手筋と一船主との会社の規模を考えれば当然の措置と言わねばなるまい。

第3に目につくことは結果的には船主と同様に現在迄に見返資金の恩恵に浴していない造船所が新しく建造出来ることとなり、現在迄に比較的好運であつた中小造船所が選から洩れていることである。即ち従来第5次、第6次船で受注出来なかつた函館ドックと佐野安ドックとが各1隻を獲得し、第5次、第6次の両方又は第5次のみで首尾よく金的を射とめていた鋼管清水、日本海、名

村、藤永田、日立向島が選から洩れていることは運輸省の造船所政策の一つのあらわれとして造船企業合理化との矛盾において批判の餘地を残している。

## 6. 結 言

本論の目的は船舶公団というものの又は対日援助見返資金というものを利用して新造船を行なう場合、従来如何なる方法によつて船主と造船所が決定されたかを眺めるためのものであり、之等の経験よりして、第7次後期以降の造船計画に対する暗示を得るためのものである。公団方

式による選択方法が第4次計画で最も完成されたものとなつたように、見返資金による造船計画も次数を追つて完全なものとなつて行くようであるが、現在の段階では、やはり海運造船界の実情を最もよく知つている運輸省が、公平な立場から計画し決定する第7次で取られた方法が最も今後の海運造船界にとつてプラスとなるものであると思われる。

それにしても一日も早く立派な船舶金融機関が設立されて、随時建造し得るようになって欲しいものである。(運輸省船舶局)

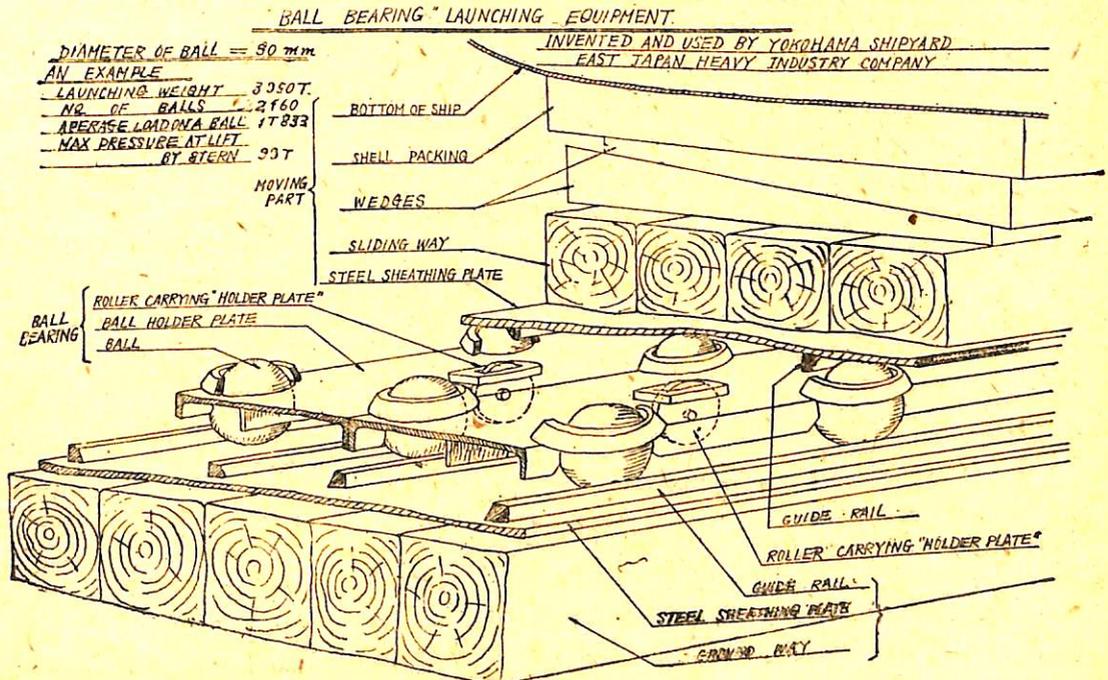
## ボ ー ル 進 水

本誌で前に紹介したことのあるボール進水は、戦時中進水用ヘットの不足をカバーする意味で、横浜造船所の技師が発明したもので、現在は数ヶ所の造船所で使用されている。関西では中日本重工業神戸造船所が大阪商船あめりか丸の進水に使用したのが最初である。

東日本重工業横浜造船所の特許となつているが、横浜でこの装置を製作した時大体250万円の費用を必要とし

た。

しかし乍ら、現在大型船の進水を一度行くと80万円位のヘット(獣脂)とソープ(軟石鹼)が必要とされるので、3~4隻の大型船の進水費用で、ボール進水装置の設備費は消却されるわけである。あめりか丸(C,450G.T)の場合には2,340個のボールベアリングが使用されている。(図はボール進水装置の構造図である。)



## 浪人の寢言

— 時事雑観 —

ついでこじ

### 1. パナマ向け油槽船 と船價

HS造船所は12,300総噸のパナマ向け油槽船を10億4400万円で2月の末に契約したとこの程報ぜられた。これでは1総噸当りの船價は僅かに81,600餘円にしかならない。第7次船で定まつた油槽船價は1総噸当り11万円を超して居るのであるが、この値が妥当であると考えられて居る今日、8万餘円では損がゆくであろうことは誰にでも判かることである。しかも諸材料が漸騰しつつある現状から見て、契約にスライド制がないのであるから猶更さきが思いやられる。これにはいろいろと社内の關係もあつたであろうし、また工場管理上からも止むに止まれない理由もあつたであろうし、自分の始末は自分でするのであるから、何も他人が人の疝氣を頭痛に病むことはないと言えよう。しかし昨年のことY造船所でやはりパナマ向けの油槽船を総噸当り8万餘円で契約し、しかもその支払条件は従分虫のよいものであつたことを仄聞した時にも感じたのであるが、こういう事は他に多大の迷惑を及ぼすことを顧みない極めて利己的な所作ともいふべきであつて、日本のために決してならない嫌悪すべき事柄であると思う。即ち国内船價をずつと下廻る斯くの如き安値で契約するという事は、一種のダンピングとも見るべきものであつて今後の正当な商談に悪影響を与えることとなるであろうし、また日本の商業道徳に対する信用を失うかも知れないからである。

外国からの船の引合は米、佛、インドタイ其他からかなりあるようであるが、日本の船價が2割乃至3割高いといわれて居る際とて、纏まるものは殆んどないと言つても差支ない現状であるから、合理的船價の引き下げに造船界否寧ろ工業界全体が努力すべきであることは論を俟たない。しかし一部に原價を割るようなことがあつては面白くない。一方英国では朝鮮動乱後船價が約5割上つたとも言われるし、最近新造船を許されたドイツの船價も豫想に反し割高であると言われて居るのである。またアメリカの船價の高いのは前々からのことであり、世界的に船價は上がりつつあるのであるから、日本の船價で他と競争し得るようになるのもさして遠いことではないと考えられる。この際事情は種々とあろうが、日本の造船界は自重して全体が纏まりよいチーム・ワークをして他にあたることを、將來を期する上に極めて大切なことであると思う。適正船價を甚だしく乱すが如き不合理な抜け駆け的のことは慎むべきことである。営業主脳部のまづい折衝から起こる処の損失の戻拭いを、現場の技術者や従業員に背負わされてはたまつたものではない。

### 2. 新造船の割當問題

新造船の割當法については毎次あてもない、こうでもない種々論議され改善されて、第7次船あたりでは大分形態が整つて来たように見える。しかし船主側も造船所側も自己資金調達に悩んで居る現状では、金屬機関の勢力が強過ぎて真の優秀船建造にはまだまだ障碍となつて居るのではないかと思う。銀行に於ける融資額の枠の方が先きに定まつて居て、その枠に合つるように船の種類の変更があつたり、或は船の性能の方をいじつたりするのは、一体

誰れが船を造つて居るのか判らない。その結果は船主にしても船の性能をその希望通りとはなし得なくなるであろうし、また造船所側も金をかけてよりよい船にする熱意に欠けて来ることとなりより加減の処でお互に我慢しなければならなくなるから、真の優秀船の誕生は前途程遠いこととなるであろう。

第7次船の割當では噸數の外に、高馬力機関の裝備に對し馬力に比例して見返資金が増額されることとなつたのは一進歩であつて、この方法を進めて行けばおのずからある程度の優秀船が増して来る一つの因となることであろう。優秀船といへば浪人は、本誌第4巻、第2号にこれからの貨物船はその航海速力を18ノット以上とすべきだと寢言を並べたのであつたが、その為めには更らに高馬力機関を必要とする。こういう高速の優秀船の建造を促がすためには、馬力に對する見返資金融資額増加に對し今一層有効適切なる方法を講ずべきであると思う。船腹増強は現下の急務であるから買船計画がどしどし進められて居ることには何等の不思議もなく、この3月迄に定まつたものは26隻23万重量噸に達し、更らに6月迄に10隻10万重量噸のものが購入される應定であると聞いて居る。しかし船を買うとなると價格の点との相談もあり、手に入るもの多くは老齡船であつて、速力も9ノットから10.5ノット程度のものだけとなるのは止むを得ないことと思う。こんな点からも新造船には高馬力のものを揃えて、保有船の船質平均値を向上させて置くべきだと痛感する。

それはそれとして、第5次船の割當が定まつた時に見る如く、金融方面の圧力が大であつたまに、ずうたいばかりが大きくて技術的にも経営力にも実力の伴わない某造船所

に立ち腐れの船が出来て仕舞つた例があるが、このような事態を惹き起しては関係者全体の損失迷惑もさることながら、国策遂行上に齟齬を来たすこと大であつて其の罪も大きいと思う。少なく共誰が聞いても納得の行く方法で一応合理的と思われる方向に結果が導かれることが最も望ましいのものであつて、餘りにこの割当に対し政治的色彩が濃くなるような事があつては、正しい海運界造船界の発展は阻害されるであろう。

話はかわるがある造船所の第6次船の契約の中に、計画、速力以外に載荷重量が計画以上に増した時にはその増加量に対して奨励金が出されることとしたものがあつたのは新しい試みである。造船所の努力によつて載荷重量が豫定よりも増すことになれば、そのために船主の受ける利益というものは船の一生に通ずるものであるから、何故早くからこういう事が行われなかつたのか寧ろ不思議に思われる位である。こういう契約が常に成り立つて来ると、軍艦とは違つて重角商船建造には餘り顧みられなかつた重量軽減の問題が造船所側に真剣に取り上げられるようになり、ブラケットの取付のような一挙手一投足の工事にまで気が配られるようになるから、造船技術は向上しおのずから優良な船が出来上つて来ることは、軍艦建造に対する従来の例に徴して見ても明らかなことである。しかも材料高の今日船殻重量軽減によつて幾分でも鋼材節約が出来れば、その享受する利益もまた少なくないであろう。

### 3. フィリピン の賠償要求

フィリピンは80億ドルの対日賠償を要求して居る。これは日本にとつては随分大きな額である。アメリカではこれに対し無理だと思つて居る

ようで、ダレス特使が東京会談後マニラを訪れた時にも、フィリピン政府に再考慮を求めたと伝えられた。しかしフィリピンの対日感情は今でも極めて悪るいという現地報告をしばしば耳にして居るから、そうはたやすくこの要求を譲歩しないであろうと豫測して居たが、果してロムロ比国外相はダレス氏に覚書を送つて賠償放棄拒否の方針を強調したのであつた。処でこの程米国起草の対日講和条約草案の発表があつたが、その第6章賠償問題の項には、連合国は日本が金塊貨幣財産あるいはサーヴィスで賠償を支払う能力を欠いて居ることを認めていると書かれて居るけれども、自立、経済確立を自覚す日本として重大な関心をもつて居る現物賠償の問題には觸れて居らない。これは種々の点から対日講和期促進上徒らに紛糾を招くべき性質の問題を避けたものと解せられるのであつて、現物賠償の問題は現在盛に行われて居る各国間の意見交換の結果、何れは別に定められる問題であろうと思う。吉田総理大臣は国会に於ける賠償問題の質問に対し、日本には賠償能力がないと答辨して居るけれども、これは現物賠償の点が含まれての答辨であつたかどうか判らない。26年度の国民総所得額の推定は約3兆7千億円という貧弱なる日本の現状にあつては、僅かな現物賠償といえども之を課せられることはなかなかつらい事であろう。しかし浪人は各国の対日感情を柔らげる上からも、日本の工業基礎を破壊しない限り、今迄になされた以外更らに若干の現物賠償を進んでなすべきではないかと思つて居る。

4月7日のワシントン電では、英国は米国に対し太平洋に於ける将来の再侵略防止の目的で、日本の造船能力に制限を設けるよう対日講和条約の修正を要請したという。このこ

とは英国としては、日本の造船能力に明確なる制限を付さない限り、日本が再び軍国主義に走るようなことがある場合、太平洋諸国に脅威を与える如き日本海軍を再建する潜在能力をもつことにならうとの懸念から出たものと解釈されるのであつて、英政府は日本の造船能力を年間約50万総噸に制限すべきだとの考えをもつて居るといわれて居る。この数字は現在の造船能力から2,50万総噸を減らすこととなるのであるが、日本の船舶保有量を将来500万総噸と見ても決して足りない能力ではなく、寧ろ相当量の外国船受註可能の餘裕をもつて居るものと思えるのである。

浪人は外のことは知らないが造船に関する限り建艦の要のない今日、企業整備の要を痛感して居るのでこの寢言の中にもしばしばそれを述べて来た。この企業整備がうまく出来れば、残る造船所の経済状態もよくなるから、この頃の最初に書いたようなダンピング的な外国船受註をやる処もなくなり、造船業は円満に発展して行くことであろう。この事は造船に現物賠償能力がまだ残つて居ることを示して居るものである。フィリピンの80億ドル賠償要求に対しては自指す本能寺は他にあるような推測がないでもない論ずる向きもあるけれど、浪人は太平洋諸国の対日感情を柔らげる上からも、また最も、困難な企業整備を賠償という簡単なるメスで料理することが出来る点からも、ある点まで即ち2,50万総噸の能力までは、進んで賠償に依るがよいと思う。しかもこれによつて更らに日本に対する脅威感をなくすこととなれば、実にその効果は一石三鳥とも言えよう。ただし賠償の対称となるべき造船所が能率のよい処であつてはならない事は勿論のことである。

#### 4. 工業標準化法と工場診断

工業標準化法が制定されたのは昨年のことであつた。一般に売られて居るものの中から良品を手に入れることはなかなか難かしい。商標にだけ頼つて居る訳にも行かないし、それに同一規格品と称して居ても随分玉石混淆の嫌があるから、購入する度毎に一々嚴重な検査や試験を自分で行つて見ないと、飛んだからい眼にあうことがある。若し製品が工業標準化法の適用を受けて居て J I S マークを附して居たなら、それは所定規格に充分合格して居ることを示すものであるから、その購入者は大体文句なしに安心してそれを使うことが出来る。そうすればそれだけ検査や試験などということに購入者は煩らされることなく、その技術者は自分の本業に専念し得る訳であつて、この法の正しい適用は大いに歓迎する処である。

J I S のマークを製品に附し得るためには抜取検査されたその製品が J I S 規格に適合しなくてはならないことは勿論であるが、また其の製造所が果してその規格のものを常に市場に出し得る能力があるや否やの

判定を受けなければならない事も当然である。兎角見本だけは立派であつても実際は不良のものを平気で出して居る例がざらにあるからであるここに工業技術庁の工場審査診断が要ることとなるのである。

処で工場診断の問題であるが、これには工場の規格施設、幹部技術者の経歴素養、研究機関検査機関の整備状況や実績、原材料入手のルート関係、労務関係、金融関係などと、審査すべき項目は多く、その診断はそう簡単なものではない。これを無経験な若い役人だけでやられては業者はたまつたものではなからうと思う。こんな処にややもすれば要らざる褒応政策が行われたりする因をつくるのである。工場診断を行なう場合は業種毎にそれぞれ諸般の事情に精通した公正な第三者の老練専門家を選んで、これに審査を委嘱するような手段を講ずべきであると思う。規模のさまで大きくもない工場なら書類審査を豫めよくやつて置けば、現場調査は1日以内で済むであらう。既に定評ある工場ならば問題は極めて簡単になることと思う。嘘か真実か知らないが小さな工場の診断に6名も押しかけ、2日も3日もそこに滞在して審査にあたつて居たと

いような噂を耳にしたがこれはどうかと思う。群盲象をなでた結果とならなければ幸である。

話は脇路にそれるようだが、しばしば耳に這入る泣き言に何とか庁とか何とか局などの若い検査官の非常識さがある。無智ともいふべき検査官などに対する不満の声は何も今に始まつた事ではない。耳に膀胱が出来る程聞いて居る。しかし近頃はかなり甚しいものがあるようである。そうして泣く子と地頭には勝てぬ式に泣寝入りして居るようであるがこれは業者の方も悪い。論議すべきことはもつと正々堂々とこれを行い、徒らに御馳走政策や情実敬遠主義に墮せぬようにすべきである。一体工場診断を行うとか監督検査をするような人は、自分自身に先ず生産の経験を相当にもつて居ることが必要であると思う。工場に關係する役人は役人になる前に、先ず工場で一生懸命働くことが先決問題である。これには制度の改革も必要であらう。戦後任官した人達は上からの教育指導もないままに、若し今やつて居ることが当り前などと思うような人が出て来ると、將來が怖い。

### 第 7 次 船 と 船 價

第6次船と比較して主要資材の値上りによる船価の値上りをカバーする為、平均60%の電気溶接を採用、設計の正確を期して、約3% (60噸) の鋳材使用の節約を考慮している。又工程の合理化により、船体部工数の5%節約をねらつている。第6次船時代の各資材を100%とすると、大体次の如き値上りを示している。  
普通鋳鋼材(船殻用)140%,同(機関艀装用)136%,同(一般用)166%, 銑鉄174%, 硅素鋳板160%, 鋁鋼140%, 鋁鋼150%, 溶接棒136%, 特殊鋼150%, ニッケル134%, 錫176%, 亜鉛136%, 電気銅130%, 鉛138%, 伸銅品134%, 電線134%, 木材142%, 塗料140%, 組織物

120%, マニラロープ130% これらを考慮して次表の如くなる。

	六次見積%	値上率%	7次豫想%
鋼材	24.4	140	34.2
その他材料	6.6	147	9.7
主機	14.9	122	18.2
購入品	21.4	142	30.4
工費間接費	23.5	100	23.5
直接経費一般管理費	9.2	130	12.0
計	100		128.0
第6次船船価 ¥ 87,000 / G.T.			
¥ 87,000 × 128% = ¥ 111,500 / G.T.			

# 米國戰時造船のプロファイル

(No. 1) 堀 元 美

## I. 米國造船界は大戦中に世界造船史に且て見ない劃期的事業を成し遂げた。

元来、米國の工業技術は、歐洲に於けるその發達とは幾分異つた發展經過を辿つて、特色ある發達を遂げて来たものであつて、その近代的性格は、極めて豊富な資源と相俟つて遂に地球上に於ける最も前進した様相を示すに到つた。

綜合工業である造船業にもその特性が現れて居るのは当然であるが、この度の戰時造船は殊にその「米國らしさ」を極端に發揮したものと見ることが出来る。

茲に、今迄に知り得た範圍に於て米國造船業についての一つの觀察を報告しようと思う。

米國建国以來の歴史を通覽すれば Frontier の存在が、元來進取の氣風に富める米國人に対し一層積極的な活動精神を与へたことは、史家の認むる處であり、今日では野獸や、畜人や、荒涼たる未開の土地は米國の地上には最早見ることが出来ないが、前人未踏の処女地に挺進しようとする Pioneer Spirit は、なお米國人の傳統の中に残り、この氣持が Industry の面に於て「今まで人がやらなかつた事をやつて見よう」という気分となつて旺盛していることが感ぜられる。

「吾々の Frontier は industry の世界に在る」と彼等は云つている。

## II. 米國造船の業績

米國造船工業の最近に於ける最も

目醒しい成果を一言に云うならば、全溶接船舶を普遍化し、鋸の使用を極端に減少せしめたことと戰時中船舶の大量生産を実行して在來の記録に於て殆ど想像も仕難い程の実績を挙げたこととであろう。

溶接の進歩については既に多くの紹介もあり、個々の問題については深い研究も必要であるが、茲には他の一面を取上げて見たい。

即ち、その建造量を見ると実に次の通りである。

1914年より1943年までの30年間に於て、商船の建造総噸数は30,451,710噸軍艦の建造排水量は3,305,869噸であるが、その内商船に於ては1942年に上記の17.4%、1943年には実に41.1%、また軍艦にあつては1942年には上記の13.1%、1943年には35.9%を建造している。即ち全30ヶ年の建造量に対し最後の年間に、軍艦はその49%、商船はその53.5%を造つていたのである。

之を以て、米國造船界が戰時に當つて發揮した驚くべき生産力が判るのである。

或る民間造船所では10000噸級貨物船を毎月20隻ずつ送り出した。之は one complete ship を仕上げるに必要なだけの工事を30時間毎に成し遂げたことを意味する。

かくの如き大飛躍は莫大な資材量と、大規模な基礎産業の背景を絶對的な必要条件とすることは勿論ではあるが、一面に於て果敢なる獨創的精神と驚嘆すべき実行力を有せずしては到底実現し得ざる處である。

第1表 1939年より1946年に至る建造高

年次	隻数	総噸數計
1939	23	24.1万噸
1940	53	44.5
1941	95	75.0
1942	724	539.3
1943	1,661	1250.0
1944	1,462	1140.4
1945	1,067	766.3
1946	87	66.9
		合計 3906.5

## III. 大量建造の方策

「或る期間内に、成可く廉い価格で同種同型の品物を、沢山に作り出せとの要求に対しては、米國人の考え方はいや応なしに多量生産方式 (Mass Production Process) を考えずには居られない。たとえその品物が、ピンであろうと、自動車であろうと、或は船舶であろうとも……」と米國の造船家は書いている。

然らば如何にして船のマス、プロを実行するか？

自動車に、飛行機に、体験は充分積まれているが、事船舶となればまた遙に大規模なるを要する。然しそのプリンシプルは全く同様である。

### (3.1) 船に対する考慮

1. 船型を一定の少数に限定する  
即ち船型標準化を行うこと。

- Liberty 型貨物船
  - Victory 型貨物船
  - T-2 型油槽船
  - DE 型護送駆逐船
  - PF 型巡邏船
- 等々……

2. 材料品種を統合し極力少数品種とすること。

3. 部材、部品を極力同型同質に

統合し少数品種とすること。

4. 上記により、材料、部材、部品を多量生産方式に乗せること。
5. 設計を極力簡易化すること。
6. 建造作業、艤装作業が多量生産方式に乗せ得る様考慮すること。

(3.2) 施設に対する考慮

国内の造船能力を戦争の要求に適合すべく極力拡充するために、小造船所の拡張と同時に、他業種の工場 of 転換或はその附帯施設として造船所を設けて戦時応急造船に従事せしめた。

Standard Yard は従来の大造船所であつて、茲に述べる多量生産に当つては、試作工場であり、且つは新工場に対する指導役でもある。量産さるべき船の設計はここで担当される。

Multiple Yard と呼ばれるものは、純然たる多量生産工場であつて工場そのものが単能的にある特殊の船型に就いて、所要の生産量に対して整備せられ、他の型式の船には一切関係なく、所定の船型に対しては最高能率を発揮する様に計画される。

一切の鋼材（船殻部分の下請加工済のもの及び一部は組立てられたものをも含めて）、艤装部品、その他各種の材料の納入、格納、加工、搬出等が流れ作業的に行い得る様に配置を決定する。

このプログラムを変換する場合には、相当の準備を行つて切換えねばならない。例えば1400噸級護送駆逐艦月産5隻を目標とする造船所の施設は船台10基、艤装岸壁6隻分を備え、1船台に2隻宛同時に並行建造すれば、手持工事中隻数は20隻となり、保有工員数13,000を要する。この造船所を他種船に転換すると、L.S.T.月産9隻、2隻宛同時建造、手持29隻、人員4,000人等となり、更に各種船についてこの順に数字を

列記するならば、

駆逐艦月産2隻、2隻同時、手持20隻18,000人、潜水艦月産3隻、3隻同時、手持42隻、19,000人、駆逐母艦毎2月1隻、10隻手持等となる。

Multiple Yard に於ては、設計は行わず、既に設計及び工程企画の決定したものを始めから軌道に乗つた計画で Production するのを立前とする。

(3.3) 量産工場の性格

Multiple Yard がどの様なものであつたかは、アメリカ工業の特徴を最も雄辯に物語るものである。

之等の工場を計画するに当つては一面に於て在来造船業に携つて深き経験を有する人々の考えと共に、戦時に当つて新に自己の専門の工業から転換して臨時に造船をやつて見ようという人々の、旧慣にこだわらぬ着想が一体化せられた。その結果之等の新工場に対する根本観念は、全く船の多量生産工場であり且つ流れ作業方式を出来るだけ適用するということになつた。

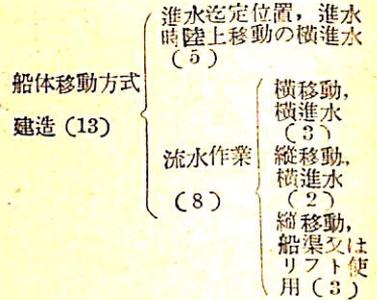
流れ作業の考え方を船に適用するためには従来の流れ作業の通り船体そのものが移動する方法と、作業者の群が定位置に並んでいる船を移つて行くのと2通りが考えられる。

更に、多量の船が次々と完成して行くのだから進水作業を如何に簡易化するかという点にも一つの大きい問題がある。

かくて実際に新設された105箇所の Multiple Yard を建造方式によつて大別して見ると、第2表の様になる、括弧内の数字は造船所の数を示す。

第2表 量産造船所の建造方式

定位置建造	(92)	}	通常傾斜船台縦進水
			(55)
}	}	水平位置建造	
		(36)	
			横進水(17)
			造船船渠(19)



建造方式の選択についての考慮を概述すれば次の通りである。

1. 地盤が良好であれば、船渠は傾斜船台又は陸上移動式船台に比べて5~10%高価の設備費を要する、但し造船所全体の設備費について考えれば1%位しか変わらない。

2. Main deck が地面の高さに来る位の造船渠が最も便利であつて、工事費は最低となる。

3. 水平位置で建造するのは、傾斜位置での建造に比し、より自然でより簡単なるが故により効果的な建造法と称することが出来る。

4. 進水費は多量建造に当つては殊に重要であるが、船渠が最も廉く移動方式が之につき傾斜船台は最も高価につく。

この様な考慮から結局地盤が殊に不適でないならば、造船渠が最もよく、移動式之に次ぎ、傾斜船台は第三位と結論される。移動式の内では、進水迄定位置で建造し進水の時に一挙に移動して進水せしめるが可い。之は他の船との関係で、進水順序の変更等に類されることがないためである。

なお移動式船台の場合、建造さるべき船の寸法、重量の限界は慎重な検討を要するは勿論であつて、概ね1,500噸より稍大なるものまでと考へられている。

IV. 夏造の方式

建造の方式に関しては、我國に於

ても戦時中の艦船建造に対し相当思い切つた改善の努力が払われたのであつて、その主要な着眼点については、米國でも殆ど同様の諸点に盡きていると思われる、然しその実行の規模に於いては格段の開きがある。

(4.1) 造船が大量生産の性格を帯びるに従い部品部材一切のelementが規格化標準化の傾向に進むことは当然である。いわば之は近代的大工業の特質である。

例えば諸管接手フランジ、接手金物、或はグリート等の如き艦装金物、或は船殻部材でもラグピース、ブラケット等に一般に規格品を使用することは別段に目新しいことではない。

然し同型船が多数連続並行して建造せらるるとなれば、一切の船殻部材も「生産能率」と「経済上資金を犠にせる不利」との両立する限りに於て多量生産的に一括連続製造するを必要とする。

而して標準化、規格化の根本は、出来るだけ少数のelementを、出来るだけ広範囲に適用して、一方に於いて互換性を高め、一方に於ては量産の妙味を十分に活かす点にある。

些か餘談に亘るが、戦前海軍船体部制式の制定に當つて各種の基本部品の標準化を単に部品のストック・デザインと速了し、制式とは部品番号さえ指定すれば所要の図面は、既に現場の図面棚裡にあり設計係員の安樂之に過ぎずと考へて居つたものがあつた。この様な半可通的技術者は今日もなお跡を絶たないと筆者は感じて居る。

一挙に連続的に生産せられる場合の工事費低減率はもとより物によつて異なるが、この低減曲線こそは近代工業、ひいては現代物質文明の基本をなす原則であることは、是非念頭に刻んで頂きたいものと思う。

かくて、全船内のあらゆる部材、

部品が出来るだけ統合せられた自然の結果と、一方工作を出来るだけ簡単にするために、設計上の努力が払われた。

亦材料がボトルネックとなることを遅けるためにも材料相互の互換融通を可能ならしめる必要があり、鋼材の種類を極力少くすることに努力が払われた。

(4.2) 一括して連続的な製作加工、即ち本格的生産作業に着手した後には、もはや少々の設計変更といへども多大の損失なしには之を行うことが出来ない。

従つて各部の詳細設計に至るまで充分に検討せられ、確実に決定せられたものでなければならぬ。これは従来の造船のやり方では望まれない事である。自動車や飛行機であれば試作を行い長時日をかけて之を検討の上詳細設計を決定し、之を一品図即ち各部品(Parts)片品(Piece)の一箇一葉の工作図を出図することになるが、船の場合殊に緊急を要する戦時に於て到底試作ということが成立する筈がない。

従つて図面の検討を詳細に行うと共に、最も相互に邪魔となり合つて船内装置の配置に支障を來す諸管、通風トランク等は多くは直線部と一定角度のエルボウを用いて組立てることとし、一部に於ける重量増加を忍んで部品の標準化乃至は事前加工(Pre-fabrication)を可能ならしめた。

また透視図法(Isometric plan)が全面的に船殻ブロックの工作図、並に区劃艦装図に採用せられているのは設計の時期に於て諸管、通風管室内造作等と船殻構造との關係を明かにし、之等の相互干渉を防ぐこともその狙いの一つと考えられる。

これ以外に試作品検討に相当する処置が取られたかどうか、米國の情況は明かでないが、我國に於ては一

等及二等輸送艦の場合、地上に木製の実物大模型を建設し、之によつて諸配置及構造を検討し、試作工程に代えた実例がある。

(4.3) 規格化、標準化により先行加工生産(Advanced fabrication)が行われることとなれば下請(Sub-Contracting)による加工が著しく容易となり、事実室内造作、防熱等を始め艦装工事の内業加工は、諸管通風の全装置から更に進んでは、船殻工事の鋼材加工さえも相当の量迄下請加工によつて準備せられ、この様な場合造船所は文字通りの組立工場(Assembly Yard)になつたのである。

(4.4) 上記各項の実施と相俟つて近代的大量造船の最大の特徴を成すものは云う迄もなく溶接使用範囲の徹底的な拡張である。もとより建造の実施は生産技術理論の形式的實現ではなく、各建造所の現実問題とからみ合つているものであるから、溶接範囲の拡大は、一面に於ては鋸打工が莫大な建造量の要求に応じて増加し得ないことから強制されていたし、又或処では全溶接船と全く同型の船を鋸構造で建造した処もある。

然し全面的に見れば、溶接構造の採用の起源とその要求とはもつと根本的な建造法の性格的差異から発生して來たもので、米國の造船家の言葉をそのままに借用すれば、溶接の全面的使用なくしてはかかる大量建造の實現は到底望み得ない処であつたと云われる。

溶接の全面的使用に伴い、船体構造は完全なブロック方式(Sub-assembly system)となり、この方式は戦時中に相当の発達を見せたのである。

Sub-assemblyは先ず小なるものが造られ、之が組合せられてより大なるものとなり、之が更に大なるも

のに組立てられ、造船所の起重機能力の許す限りなるべく大なるものに作られる。

之等のブロックは船首、船尾、船底、舷側、甲板室等であつて、ブロックの儘で諸管、電線、屎類、昇降口、舷窓、場合によつては梯子類や室内装置さえも装備するに充分な程度の大いさを有する。このブロックの状態で、艦装工事を行うことを Pre-fitting-out と称した。完成した Sub-assembly の大なるものは150噸に達した。

この様にして、在来の建造法に於ける船台上の工程線表に比べるならば著しい建造及艦装の先行 (Advance) は単に建造期間を短縮するのみならず、その工事費の低減という点に於ても極めて有効であつたのである。

同型船が多数建造せらるるに伴い船体溶接ブロックの組立溶接には種々の形式のジグが使用せられた。溶接ブロックにはたとえ1個でもジグを作つて組立てるを有利とするものもあり、また同型のものを多数作る場合にのみジグを用いるを可とする

ものもあるが、兎に角ブロック建造と溶接とジグとの3者は互に密接なる関係にあることは言うまでもない。

溶接構造の適切な設計と、ジグの応用をも含む組立方法の改善等の工作法直接の能率増進に加え、稍間接的の事柄ではあるが、實際建造に當つては作業能率上決して輕視を許さぬ利点としてブロック方式を活用することにより、部品運搬が容易であること、作業現場への往復の容易であること、及び作業環境が快適となり作業が容易 (例えば二重底内の諸管、弁、軸系等を青空の下で装備してしまう) であること等が挙げられている。

(4,5) 個々の船についての建造期間は3期に分つて考えられ、溶接定盤 (Platen) 上及びブロック組立場 (Assembly area) の期間、船台上の期間、及び艦装岸壁期間とする。

この夫々の期間の内を、流れ作業として企画する方法は各建造所に於て任意の行方とつて居り、或種の造船所では船台上期間に相当する部

分を實際に船体を移動せしめつつ工事した所もあり、又艦装岸壁に沿つて工程に相応する工場を配列して艦装中の船体を逐次移動せしめつつ工事した造船所もある。

また流れ作業として船体を移動せしめる代りに、工程進捗に伴い作業者群が夫々特定の仕事を施工しつつ逐次船を移動して行く方法を探つた所もある。

何れの場合も、或る工事を担当する作業者は単能的に訓練せられ、一般的の意味では熟練工とは称し難い程度であり乍ら、この単能作業で十分な能率を發揮し得たのである。

溶接定盤及ブロック組立場は、船台以前の期間であるので、その施設は必ず船台と同数は必要であつて、船台と共通の起重機を利用出来るように設備せられる。特別の例を除けば、起重装置は15噸、25噸から50噸程度である。

起工から竣工迄の期間を建造期間と取るとこの期間には、ブロック組立期間は含まないことになるから船台期間は建造期間の  $\frac{1}{4}$  から  $\frac{3}{4}$  位の間を占める。 (以下次号)

## 船舶電氣裝備

A. 5. 400頁 定価450円 (〒35円)

石川島造船電氣課長 三枝守英 著  
分割払 申込金185円 (〒35円を含む) 第二回150円  
(配本後1月以内) 第三回50円 (配本後2月以内)

## 船舶技術資料

### 第一集

アメリカ大型タンカー約40隻の詳細参考資料。

定価 一部 40円 (〒5円)

### 第二集

これは American Bureau of Shipping の調査資料の日本版です。運輸省局がA. B.の許可を受け当協会が発行致しました。A. B. 船級船舶のデータ、米国造船の現状が手に取る様によく分ります。

価 一部 45円 (〒5)

## 船舶寫真集

定価 150円 (送料35円)

内容 A 5 版 美麗装幀 上質アート紙印刷 140頁

掲載写真及主要目 合計約190隻

戦後新造船 在來船 改造船 輸出船

戦前優秀船 外國優秀船 日本船隻一覽表

船舶寫真集は「船の科学」愛読者並に各方面の御援助で、こんな立派にかくも廉価に出来上り、皆様の御期待に添うことが出来たことを喜んでおります、発行部数は限定されておりました目下各関係会社で多数の申込を受けておりますので、一刻も早く当協会宛御申込みを御願ひ申し上げます。(売切れの際は再版は致しません。)

御申込みは小為替又は振替 (東京70433) にて送料共御送金下さい。

東京都港区麻布霞町19

船舶技術協會

## ガスタービンの基礎熱力学 (其の3)

井 原 敏 男

### 7. ガスタービン装置の熱効率改善 の狙いと一般的なサイクル (其の2)

第(13)図(前号)について  $t_1=20^\circ\text{C}$ ,  $T_1=293^\circ\text{K}$ ,  $t_6=650^\circ\text{C}$ ,  $T_6=923^\circ\text{K}$  従つて  $\tau=T_6/T_1=3.15$ ,  $\phi=4$ ,  $\rho=1$  にとり, 空気を作業物としての各種標準サイクルの空気標準効率を求めると,

$$(1), \text{Brayton サイクルの効率は } \eta_B = 1 - (1/\phi)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} = 32.7\%$$

(2), 最も合理的な中間冷却を施す Brayton サイクルならば, そのサイクル熱効率  $\eta_{BC}$  は(25)式に  $b$ ,  $d$  および  $e$  の条件を入れて次のように求められる。

$$\eta_{BC} = 1 - (\phi^{\frac{\gamma-1}{2\gamma}} + \frac{\tau}{\phi^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 2) / (\tau - \phi^{\frac{\gamma-1}{2\gamma}}) = 30\%$$

(3), 単なる再燃焼サイクルで  $\zeta=1/\sigma$  にとつたものでは, 同様にしてそのサイクル効率は次の如く求まり,  $\sigma=1 - \frac{1}{\tau} (\phi^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1) = 0.8458$  になつて

$$\eta_r = 1 - \frac{\tau}{(\sigma\phi^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1) / \{\tau - \phi^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + \tau(1-\sigma)\}} = 29.7\%$$

(4), 最も合理的な中間冷却を行う再燃焼サイクルで  $\zeta=1/\sigma$  ならば  $\sigma=1 - \frac{2}{\tau} (\phi^{\frac{\gamma-1}{2\gamma}} - 1) = 0.857$  になり, サイクル効率  $\eta_{rc}$  は

$$\eta_{rc} = 1 - (\phi^{\frac{\gamma-1}{2\gamma}} + \frac{\tau}{\sigma\phi^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 2) / \{\tau(2-\sigma) - \phi^{\frac{\gamma-1}{2\gamma}}\} = 28.0\%$$

(5), 理想的な排気損失の再生が行われる Brayton サイクルでは, (25)式に条件  $a$ ,  $b$  および  $c$  を入れてサイクル効率  $\eta_{BR}$  は求められる

$$\eta_{BR} = 1 - (\phi^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1) / \{\tau(1 - \frac{1}{\phi^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}})\} = 52.9\%$$

(6), 理想的に排気損失の再生を行う,  $\zeta=1/\sigma$  の再燃焼サイクルにおいては,  $\sigma$  は(3)と同じく  $\sigma=0.8458$  であつて

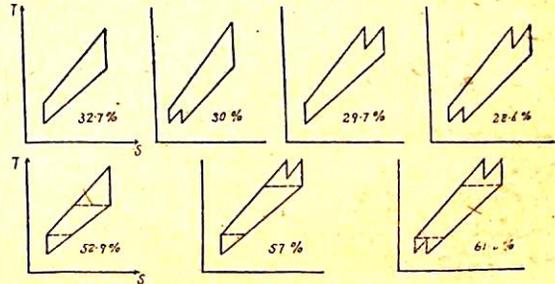
$$\eta_{rR} = 1 - (\phi^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1) / \{\tau(2 - \frac{1}{\sigma\phi^{\frac{\gamma-1}{2\gamma}}}) - \sigma\} = 57\%$$

(7), 合理的な中間冷却,  $\zeta=1/\sigma$  の再燃焼を行う理想的な排気損失の再生をやる再燃・再生サイクルでは,  $\sigma$  は(4)と同様  $\sigma=0.857$  で

$$\eta_{rcR} = 1 - 2(\phi^{\frac{\gamma-1}{2\gamma}} - 1) / \{2 - \frac{1}{\sigma\phi^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}} - \sigma\} = 61.6\%$$

になる。

上の計算値を各々の T-S 線図と一纏めにして示すと第(14)図に見る如くである。



第14図 種々の基本的サイクルと  
その熱効率の計算例

この計算例の結果を吟味するに, 第(13)図について排気損失を有効に再生し得る場合には, 加熱は(56) + (78)に減り, 放熱は(10,1) + (28)に減じるから, 大きく得になつてサイクル効率はうんと上る。ところで再生をやらない時とか, 再生率の非度く悪い場合であれば, 中間冷却, 再熱は却つて悪い結果になる, それは全く中間冷却をやらない場合には圧縮機出口の状態が 2' になるのに対して冷却すると 4' に来るし, また再燃焼しない時にはタービン出口でのガスは 7' になるものが 9' に来て, 夫々加熱および放熱を(42') および(97') だけ増大する結果になるからである。

こんなわけで熱効率改善の手段としての (a) および (b) は (c) の裏付けがある場合には, はじめてサイクル熱効率を改善する有効な手段となるので, (c) なしでは, 却つて悪い結果をもたらすものということがわかる。

要するに現段階の  $\tau$ ,  $\phi$  の下ではガス・タービンがジェーゼル機関ないし高圧・高温蒸気を用いる蒸気タービン原動所に効率の上で十分に太刀うち出来るや否やは, 排

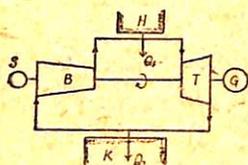
気損失を再生器において都合よく回収し得るかどうにかかっていると言えるのではないと思われる。現に再生器の設計製作に懸命の研究が積れているのは当然である。

## 8. 開放サイクル、閉鎖サイクル および半閉じサイクル

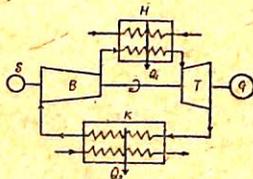
ガスタービン装置の実作用を調べるに、既述の如く空気をとり入れこれを廢氣として排出するのであるから、これは開放サイクルである。ところでこのサイクルを熱力学的に取扱うには、内燃機関におけると同様に作業物の性質はサイクルを通じて一定で、第(15)図に見る如く  $Q_1$  および  $Q_2$  は、夫々高温熱源Hおよび低温熱源K（普通には大気はKの役目をしている）による間接的な加熱および放熱と考え閉鎖サイクルとする。

ガス・タービンでは上の熱力学的な閉鎖サイクルを地でいつているものがあり、これは真の閉鎖サイクルである、このようにガス・タービンでは真の閉鎖サイクルを用いる関係上、内燃機関の方では開放サイクルおよび閉鎖サイクルを云々しないに拘らず、ガス・タービンでは歴々問題になつて来るものと思われる。

すなわち真の閉鎖サイクルは第(16)図のように熱量供給および放熱を共に夫々加熱物と冷却物による間接的な加熱Hと冷却Kとで行う計画である。



第15図(左) 単純な等圧タービンの熱力学的サイクルの成立



第16図(右) 閉鎖サイクルに成るガスタービンの成立

閉鎖サイクルの得失として挙げられている主なる点を要約すると下の通りである。

得点の主なるものは

(1), サイクルを通じ内部圧を高压に保つことが出来従つて作用するガスは高密度になるので各部の大きさを小さく造ることが出来、延いては定応力に対して内部温度を高温度にすることが出来る。

(2), ガスは燃焼によつて汚損されることなく清浄に保ち得るから、タービンおよび圧縮機の翼に附着物の堆積することなく、また摩耗とか腐蝕等を減らすことが出

来る。

(3), 作業物に単原子ガスを用いることが出来て、 $\gamma$ を空気のそれよりも大きくし得る。

(4), 作用するガスの温度を変えることなく、タービン装置中で働かせるガス量を変えて部分負荷に応ずることが出来、従つて部分負荷運転時の熱効率を高度に保ちうる。尤もこれがためにはガス量を調節する調整装置を添加しなければならない。

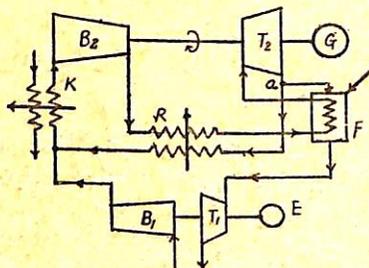
以上に対して欠点の主なるものは

(1), 燃料の内部燃焼の良さがなくなる。

(2), 冷却媒体が入用になつて来る。

(3), 装置が複雑化して高価なものになる、こと等である。

これ等に対してガス・タービン装置の大部は閉鎖サイクルになつていて、一部が開放サイクルを形作るものがある。この式を半閉じサイクルと云い、両サイクルの得点を取り入れた式である。これを Sulzer 式と Westinghouse 式とに分けて考えることが出来るが、前者は空気の系統を閉鎖サイクルしたもので、後者はガスの系統を閉鎖サイクルにしてある。その1例として第(17)図に Sulzer 式の成立を示してある。すなわち作業物の流れを高压系統と低压系統とに分け、空気による閉鎖サイクルを形成する高压系統中にはタービン  $T_2$  と圧縮機  $B_2$  を有し、空気～ガスで作用する開放サイクルをなす低压系統に  $T_1$  と  $B_1$  とを入れてある。高压系統における圧縮空気の一部を a 点より抽出し、燃焼室 F における燃料の燃焼用に供する。F の出口で得られる大気圧以上の圧力を有する燃焼ガスを  $T_1$  で作用させ専ら空気圧縮機  $B_1$  を運転し、その廢氣を大気に排出するから、この系統は空気～ガスで作用する開放サイクルになる。この



第17図 Sulzer 式の半閉じサイクルに成るガスタービンの成立

$B_1$  は  $B_2$  に対して a 点より抽出する空気分だけを圧縮補給するのに使われ、E は  $T_1$  の出力に釣合やすための負荷であつて、発電機としてあるいは電動機として運転される。

高压系統の働き方は、図に見る如く  $T_2$  よりの排気損失を R において  $B_2$  より F に送る空気に再生し、F で間接加熱をやり、K で間接冷却を行うところの同じ空気を繰返し用いる閉鎖サイクルになつている。(以下49頁)

# 曳船の hidroリック推進

田 宮 真

英国では「ハイロバルジョン」(Hydropulsion) と呼ばれるディーゼル・hidroリック推進法が実用の段階に入った。ロンドンのコンマーシャル・パテント会社ではこの方式を最近完成したテムズ河曳船トム・ジェイに装備した。本船は既に十ヶ月以上テムズ河で規則的な航行を行つて居り、その優秀な成績によつて曳船に対し、ディーゼル機関を原動力とする実用的推進法として hidroリック推進法が考慮する価値のあることを示した。

トム・ジェイは1949年建造せられ、全長77呎、幅18呎、深9呎3吋、テムズ水域の航行曳船としては船形も大きさも典型的のものであるが、ディーゼル・hidroリック推進を採用した点で特色を持つている。

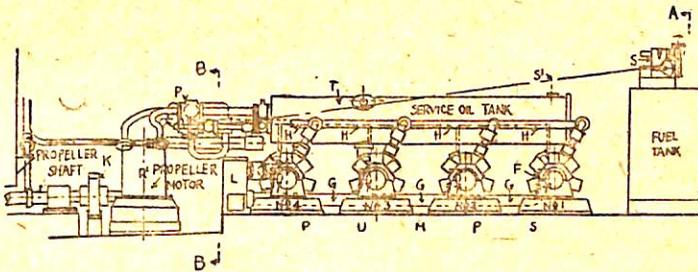
ディーゼル hidroリック推進とはディーゼル機関とポンプとを組合せた方式で、このポンプから高圧油が hidroリックモーターに送られる。トム・ジェイでは4台の

ディーゼルがあり、各々に直結した特別設計のラチアルポンプは主送油管に2000psiの油圧を保つ。油は主送油管から1台の推進用ラチアルモーターに通じて居て、このモーターにプロペラ軸が直結する。

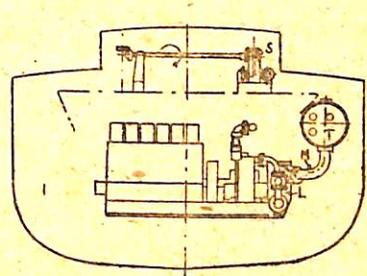
動力伝達の方法として之を考える時、先ず注目されることはその効率であろう。トム・ジェイの場合、之に対する答は、その十ヶ月の操業に於て全効率87%が証明されたという報告書が与えてくれる。この間平均燃料消費は毎時4.3gal.であつた。云いかえればプロペラ軸に260HPを出すために、ディーゼル機関は300HPを発生する必要があつたのである。

もう一つ考えられることは、2000psiという高圧を取扱う精密な hidroリック方式は、実際的な操作が極めて困難ではないかと云う点である。報告によると、実際には hidroリック機械は回転軸のグランド等への一定の僅な仕事以外には何等特別の注意を払うべきことはない。動力伝達の媒体となるタービン油 (Vacuum D. T. C. light) を規則的に検査したが、何等変化なく最初注入した時と全く同じ状態にあることが証明された。

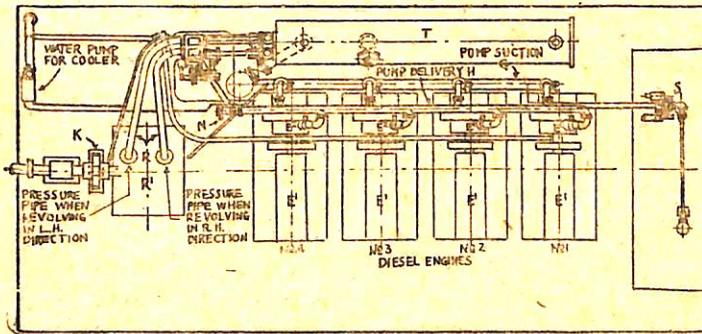
更に此の方式の何処にも熱の発生が認められず、設計が非常に優秀で、効率も極めて高いことを示している。気温約 50°F (10°C) の下に10時間の連続運転した後、油



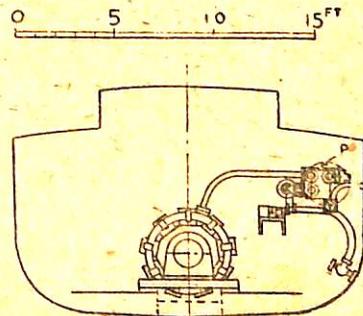
第1図 側面図



第3図 平面図



第2図 平面図



第4図 B断面

温度は正規の運転温度 100~110°F 以上に昇らなかつた。

この際油冷却器を使用していない。之によると熱の発生による馬力損失は極めて低く、他の多くの動力伝達形式に比べても遙に小さい。

機関の一般配置図は Figs. 1~4 に示す通りである。原動機は 4 組から成り、内 3 組が常用で他は豫備となる。各組は 102 B. H. P., 6 気筒ガードナー・ヂーゼル (E<sub>1</sub>) と、之に直結した特別設計の 7 気筒ラヂアル油ポンプ (E<sub>2</sub>) とから成つている。

タービン油は、常用タンク (T) から抽出され、曲管 (M)、濾過器 (L)、吸油主管 (G) を通つてポンプ (E<sub>2</sub>) に行く。ポンプから最大荷重時 2000 唉/吋<sup>2</sup> の圧力、となつて送油主管 (H) に入る。勿論荷重が減れば、圧力もへる。送油主管から保圧弁 (N) を経て制禦弁寄 (P) に行く。弁 (N) はポンプが無荷重で回転する時、逆転弁を動かすだけの圧を保有する役目をもつ。

制禦弁寄は 2 本の管でモーター (R<sub>1</sub>) に連結して一方がモーターに圧力油を送るとき他方はモーターからの排油を導出す。逆転の時は之が逆に働く。

制禦弁寄 (P) は燃料タンクの上に固定されたリレー装置 (S) で操作される。P と S をユニバーサル接手持つた軸 S<sub>1</sub> が連結している。ヂーゼル機関をも含めて全ハイドロリック機械の主制禦装置は船橋にあつて人力のみで操作される。従属制禦装置は甲板下であり、動力は補助ポンプからの油圧である。第一段は普通の筋力で容易に動かされ、第二段は遙に大きな力で流体圧とリレー装置で動かされる。船橋で制禦装置を一定の位置に動かすと、圧力油がピストンを一定の位置まで押し、このピストンの動きが機関の回転数を調節し同時に S<sub>1</sub> 軸を回転させる。

船橋には通常のテレグラフがあるが、流体機構が附属していて乱暴な取扱をしても甲板下の制禦装置に故障を起させない。

制禦管寄 (P) はモーターの回転方向を変える逆転弁と、 $\frac{1}{3}$  全速と停止との間にモーターの速度を調節する弁とを含む。

機関の最高速度は 800r.p.m. で最低 250r.p.m. である。全力前進又は後進中の船が停止しようとする時は、先ず機関速度を 800 回転から 250 回転に落す。モーターも之と同じく  $\frac{250}{800}$  の比で減速され 110 回転が 34 回転になる。

モーターは油圧 2000 唉/吋<sup>2</sup>, 110r.p.m. で最大 260 H P を出す設計である。

バイパス弁を動かすカムは、この減速の間は弁を動か

さない様になつている。機関が 250 回転に落ちた後バイパス弁は徐々に開き、250 回転でポンプから送られる油は全部遮断されモーターは停止する。停止から全速へは此の逆をする。

Fig. 5 は次の二曲線を示す。(A) モーターの馬力と船速との関係。(B) モーターの圧力側に於ける送油主管内油圧と船速との関係。船速は全速に対する比率で示される。機関逆速機が機能を停止し、バイパス弁が動き出すのは船速の比率が 0.31 の時で、A からその時のモーター馬力は 8 H P, B から油圧は約 200 唉/吋<sup>2</sup> なることがわかる。

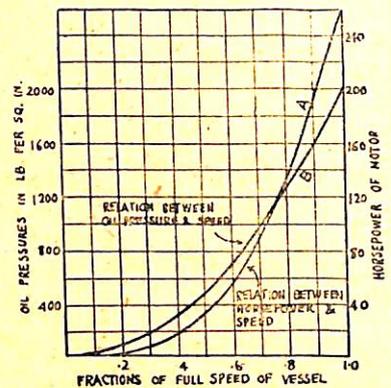
トム・ジェイのハイドロリックモーターとポンプはラヂアル型で、モーターは 9 気筒である。モーターもポンプも基本的には設計構造同じ特徴を有する。モーターの保守についても周到の考慮が払われていて注目し値する。

モーターは支枠の中に支えられ、この中で全体の構造を回転出来る様になつているので、分解したり弁やプランジャーを検査する時には下部の気筒でも上に廻して容易に操作することが出来る。

逆転時媒体たる油の流れの向が変る間、プロペラが水中で自由に回転する時期がある。逆転しようとする時この前進運動に打勝つための餘計な荷重からモーターを切離すため自動的に作動する油圧制動器が、モーターと推力軸承間の軸に取付けられている。モーターの中の前進圧力が 0 に下ると、制動器が自動的に作用して軸を止める。

モーターに後進圧力が働くとき制動器は自然にとける。トム・ジェイのヂーゼルはエキサイド電池から電力を受けて電氣的に始動する。この電池は主機に連結した発電機で充電する、小さいヂーゼル補助発電機が一般電力を供給し、又雑用ポンプを動かす。空気圧縮機は電動で号笛と諸雑用に使用される。

コンマercial・パテツ会社によると、ハイ



第 5 図 性能 曲 線

ルジョン方式は蒸汽其の他の推進方法からの改造にも特に適当している。殆ど如何なる位置でも据付が可能であるという非常に自在な特色があるからで、従つてかなりの場所の節約が容易に実現出来る。

巾着網漁船セント・クリスチナ二世ではすべての重要な補機が hidroリックモーター駆動である。この特殊な装置では二基の G-M 6-71 チェゼルがディツカース油ポンプを廻し、主管圧力を荷重に応じて、500~1000 呎/時<sup>2</sup>に保つ。製造者によれば、補機荷重に対して一台の機関をあてればかかる補機系を容易に hidroリックジョン方式に組入れることが出来るということである。トム・ジエイでは必要な荷重に対し一台餘分にチェゼ

ルを備えているが、之は船の利用率を最大に保つためである。その理由は本船が殆ど連続航行を行うからで、休止中の一台に対し操船中に定期的の検査と保守を度々行うことが出来、次々と四台の機関を運転状態及休止状態に置く。もし船を定期的に停めて検査することが可能なら後備の一组は不要であろう。

トム・ジエイの成功によつてチェゼルー hidroリック推進法の可能性は大きな興味を惹起した。戦争以求補機に流体動力を使用することの有利なことの實証が増大して来て、船用品としての流体機器が多く紹介されている。大流体動力が推進にも考慮されるということは、この方面の發達の論理的な進展に他ならない。

### オーバル齒車式流量計標準製品一覽表

(次頁参照)

型式	公私管 径 吋	最小流量 立/時	最大流量 立/時	常用流量 立/時	器差 %	許容圧力 kg/cm <sup>2</sup>	許容 温度 °C	製品重量		製品寸法				
								流量計 本体	ストレ ーナー	フランジ間 距離(L) 耗 流量計ストレ ーナー	フラン ジ径 (D <sub>1</sub> ) 耗	ボルト孔 径× 本数 (D <sub>2</sub> ) 耗	中心 径	
25型	1	20 ~ 1,000	4,500	500~3,000	±0.5 以内	15	100	18	14	200	230	125	1/2"×4	90
40型	1 1/2	20 ~ 1,000	4,500	500~3,000		15		19	15	200	230	140	1/2"×4	105
55型	2	100 ~ 2,000	16,000	3,000 ~ 10,000		15		44	28	300	280	145	5/8"×6	110
		500 ~ 5,000		10,000 ~ 25,000		15		85	78	440	455	185	1/2"×8	150
100型	4	500 ~ 8,000	60,000	20,000 ~ 50,000		15		100	80	440	455	210	1/2"×8	175
		1,000 ~ 8,000		20,000 ~ 50,000		15		120	82	440	455	250	5/8"×8	210
125型	5	2,000 ~ 8,000	150,000	40,000 ~ 100,000		10		200	70	600	620	280	5/8"×8	240
150型	6	3,000 ~ 15,000		70,000 ~ 200,000		10		600	120	860	710	330	3/4"×12	290
200型	8	4,000 ~ 20,000	500,000	150,000 ~ 450,000		10		900	200	1,150	950	400	3/4"×12	355
250型	10	4,000 ~ 25,000												

- 備考
1. 最小流量は液体の種類により上記の範囲で相違します。
  2. 指示方式は標準品で、すべて5桁の積算式で指針一回転の指示量は25型40型は10立、55型は100立75型以上は1,000立となっています。尚遠隔積算装置、瓣間指示装置、自記装置及び豫定量調整装置の製作も準備しています。
  3. 本表は標準製品を示すものです。許容圧力温度等御要求により特殊品の製作もお引受けします。
  4. 本流量計は容積型ですから、一時間当りの流量によつて型式が定められています。従つて御使用時の常用流量を規準にして型式を御選定下さい。もし管径が配管と一致しない場合でもパイプを絞る等適宜の方法によりパイプに接続して御使用下されば、流量計の性能に影響ありません。

## オーバル歯車式流量計に就いて

蠅庭正男

### 1. ま え が き

最近新造船が相次いで建造され、造船界は益々活況を呈して来た。これと同時に性能の向上が一段と要望され、経済と安全の目的から各種の新型計測器が装備される様になつた。

今迄は船舶用計測器といへば、航海用計測器を指す如く、船の心臓部である主機及補機の運転用計器は種類も少く、その数も余り多くなかつた。これは陸上に於ける各工場の往時の状態と同様であつたと云える。然し陸上に於ては生産の合理化、工場の科学的管理の要が痛感され、最近に到つて工業計測の発達は各分野に於て目覚しいものがある。例えば熱管理規定によつて、各工場に於ては多くの計器を使用し、熱管理の厳格な実施を行い、正確な量を把握する事が如何に経済と安全の為に役立つかを強く認識する様になつた。

これに比較して、船舶の現状は、この分野の進歩が甚しく立遅れの状態にある。この原因は多々考えられるが何と云つても船舶の特殊性が既往の計器の進出を阻んでいる事は確かであり、計器そのものが主として陸上用として製作され、船用としての適応性を具備していなかつたからであらう。

この点に関し弊社に於ては以前より注目し、特に船用主機補機の運転と保全には、液体、気体の流量の正確な計量が緊要事であることを知り、新型オーバル歯車式流量計の船用計器としての計測製作を行うに到つた。最近に到つて各造船会社より各種の注文を受け、新改造船に装備されて、いささかなりとも吾国造船技術に貢献し得た事は欣快に堪えない処である。

### 2. 船舶と流量計

船にとつて水と油は生命である。今迄これらの計量はタンクに装着したフロート若しくはタンク尺によつて行われ、他の流量計は用いられないのが普通であつた。

一般陸上の工場では、差圧型、浮子型翼車及びヴォルトマン型の如き間接測定

型のものや、ピストン型、円盤型、ロータリーピストン型等の如き容積型の流量計が夫々その特長を生かして使用されて来たが、何故船舶に於てこれ等の計器が生かされなかつたのであらうか。これは種々の理由によるが中でも次の二つが大きな障害であつたと考えられる。即ち

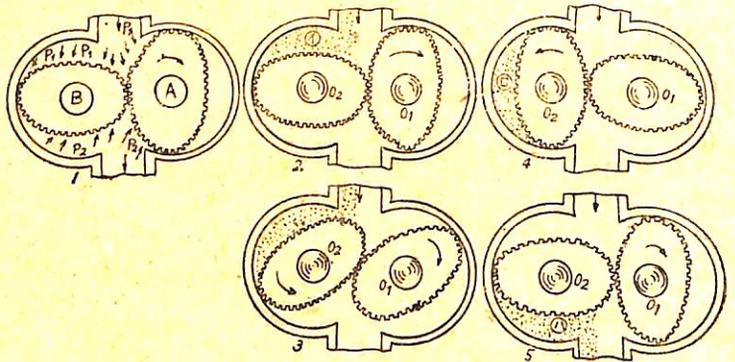
(A) 今迄工場の流量の指示計及積算計には一般にオリフス型が使用されて来たが、これは長い水平直管部を要し、極度にスペースを制限される船内据付には不向きであり、又船の動搖、傾斜、震動があるときは、指示が不正確になり、構造によつては動作不能に陥る。又陸上の如き安定した電源を得る事が困難であり、船用ポンプの多くを占める往復動ポンプの脈動に追従し得ないで多くの誤差を生ずる等、一般工場に於て今迄最も優勢であつたこの種の流量計の進出が不可能であつた。

(B) これに変わるに所謂容積型の流量計は上記欠陥を克服する特長を有していたが、現今迄のこの種流量計は、容積が極めて大きく従つて重量が甚しく増大して軽装備をモットーとする船舶の主要目的に合致し得なかつた。

かゝる点に着目し真に目的に適つた様式を持つものとして、ここにオーバル歯車式流量計の構造、動作原理、性能等簡単に説明する次第である。

### 3. オーバル歯車式流量計の 作動原理とその構造

オーバル歯車式流量計は第1図に示す如く、2ヶの非円形歯車を向き合せて噛合せ、歯車ポンプ式に筐体内に



第1図 オーバル歯車式流量計作動原理図

おさめて軽く回転する様になつている。この歯車の基礎曲線は、

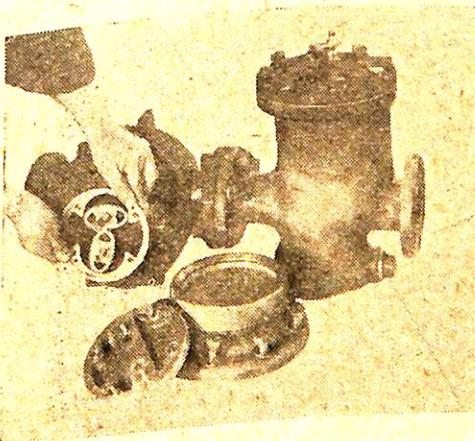
$$\delta = \frac{a}{1 \pm b \cos n\theta} \dots\dots\dots (1)$$

なる楕円函数であつて、適当な条件を与えて互に完全な転り接触を行い、吾社の特許非円形伝導装置を応用したものである。ここにaは有限な長さを示しbは零と1との間の任意の正数、nは1以上の任意の整数であり、流量計の場合はn=2である。

第1図に於て管路のバルブが開かれると、流入側圧力P<sub>1</sub>の方が流出側圧力P<sub>2</sub>より大きくなる。図1に於てオーバル歯車の中心軸A及びBの力の平衡に就て考えると、歯車O<sub>2</sub>のB軸に関しては歯面の各点にP<sub>1</sub>なる圧力がかかるが、その合力は軸心を通る。P<sub>2</sub>も同様である。従つてO<sub>2</sub>歯車は回転力を生じない。

然るにO<sub>1</sub>に於てはP<sub>1</sub>の歯面各点に及ぼす合力は、P<sub>2</sub>のそれより大であり且軸心を通らないから、廻転力を生じて歯車は矢印の方向に廻る。従つてO<sub>1</sub>O<sub>2</sub>は図の様交互に廻転力を生じ相手歯車を従動させる。このとき流体は図4のロを経てハに送り出される。

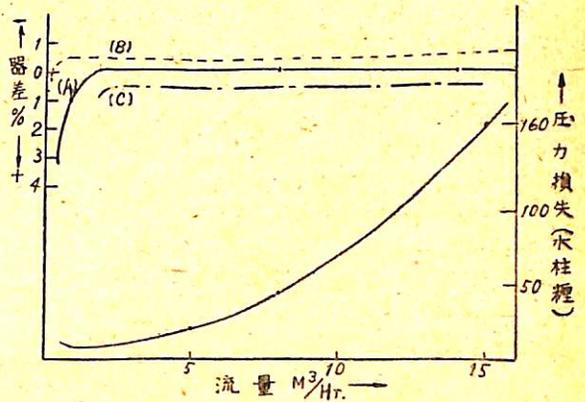
ロは計算によつて得られる所の一定量である。この歯車が一回転するときはその定量の4倍丈送り出されることになる。従つて歯車の廻転数を測定してこれを流体の流量の容積の数値で示せば極めて簡単に積算式の流量計が得られる。又廻転の速さ(角速度)を適当な方式で流速を表わす数値にて示せば瞬間指示計が出来上る訳である。本器の実際の構造を第2図に示す。



第2図 標準55-02型流量計及濾過器  
管徑2吋 器差±0.5% 常用流量  
水—3,000~10,000立/時  
重油—100~10,000立/時

#### 4. オーバル歯車式流量計の性能と取扱い方法について

前節に述べた様に簡単でしかも合理的な構造の為種々の特長を持つている。即ち先ず精度が高く流体の粘度、温度、圧力などにより殆んど測定誤差を生じない。これは一定量の秤によつて連続的に計量作用を行うのであるから従来の差圧計器等間接測定に見られぬ精度を發揮することは当然である。第3図に標準55型の性能曲線を示してあるが、広い範囲に渡つて器差(較正值)±0.5%以内の測定が可能であり必要に応じては±0.2%以内の性能を發揮することが出来るのである。又図に於て、水



第3図 標準55型性能曲線

計量時に於て(A)なる状態にて重油及びガソリンを計量した時の器差を点線(B)及び鎖線(C)で示してあるが、これは粘度変化にとまぬ管体とオーバル歯車との間の微小な間隙から出る漏洩によつて起るものであつて、予め粘度によつて補正しておけば常に許容誤差以内で正確な計量が出来るのである。

次にこの回転体の構造が力学的に見て極めて回転力率よく、又入りくんだ管路を持たぬから第3図に示される如く流動損失が極めて小さい事が特長となつている。この良い性質は脈動流に対して驚くべき性能を發揮する。一般の流量計はウオシントンポンプ等の脈動流に対して追従し得ないで大きな誤差を生ずるが本器はその構造上追従性よく往復動ポンプによつて生ずる激しい脈動流に対し正確に動作する。この事は往復動ポンプを多数使用する船舶にあつては見逃し得ない点である。

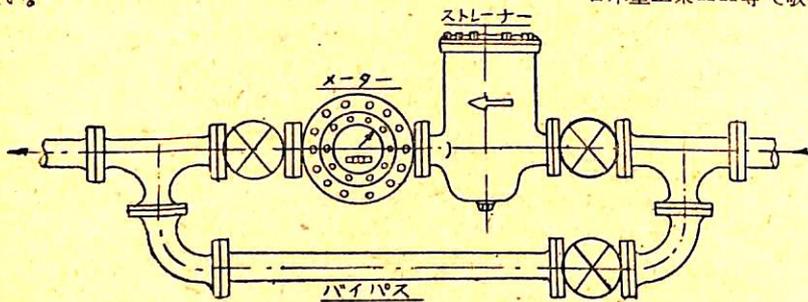
両回転体は流れの中にあつてスムーズに回転するので小型にも拘らずよく大流量の測定が可能であり、又回転子軸を水平に取りつけさえすれば完全に機能を發揮し、オリフイス型の如く広い場所が必要なものと異つて、取

付上の条件や制限がない。唯流量計の大きさだけのスペースがあれば、水平管、垂直管、或いは斜管などどんな方向にでも極く簡単に装置することが出来るのである。勿論計器前後に曲管、拡張管、バルブ等の流れを乱すものを直結しても精度に影響しない。

又使用材料を液体の性質によつて適当に選択する事によつてあらゆる種類の液体の測定が出来、機構が簡単で機械的である為故障が少く、又補修が極めて簡単に出来る等種々の特長をもっている。

然し本器は計量室に夾雑物がとび込むと回転が重くなつたり、或は止つたりして損傷を蒙るから使用に際しては必ず目の細い濾過器を装備しなければならない。船内にて使用される液体中に夾雑物が多い事は他の機器にも悪影響を与える事が多いから、濾過器を付す面倒さはそれをつける事によつて生ずる利益によつてつぐなはれるものである。又濾過器によつて生ずる圧力損失は濾過面積を大きくする事によつて流量計の $\frac{1}{2}$ 以下に保つ事は容易である。

第4図に本器の装置図を掲げたが、流量計の分解手入及び濾過網の清掃に便利な為配管に際して必ずバイパスを設ける必要がある。このときバイパスのバルブは確實なものを使用して漏洩が起らぬ様注意しなければならない。



第4図 水平管への標準装置例

## 5. オーバル歯車式流量計の 利用範囲とその實際

船用として本器の利用範囲は先ず運転管理用として、汽缶給水(温冷水)、凝縮水(復水)及び重軽油燃料の計量が考えられる。本器によつて正確な主補機効率を知る事は、船主にとつては一航海の原単位を把握しより合理的な経営に対する資料を得る事であり、乗務者によつては正常な運転に対する指針を与えられ、航海の安全がより確実に保証される事であり、造船技術者にとつてはより性能のよい船を作る貴重な資料を得る事である。

なほ本器は飲料水、其の他の用水、諸機器の潤滑油の計量にも適し、油槽船の受渡し用計器として近く正式に認可される事になつている。又冷凍船のブラインのメーターとしても製作を開始している。

本器は驚異的な正確度を有する点より主補機の性能試験用として好適であり、注目の的となつている。例えば油ポンプの性能試験用として広い粘度及び温度範囲で使用されている。この時流動抵抗が少いので計器を管路に直列に連結する事によつて、被試験機の性能に与える影響は殆んどないといつてよい。

現在弊社に於て実際に製作しているのは積算計のみであるが、瞬間流量の指示計及び記録装置をも準備しているから、この総べてを装備することによつて完全な運転管理をなし得るであらう。

弊社は既に石川島造船KK(大江山丸)及び函館船渠KK(第八青函丸)に納入したのを始め、日本鋼管KK(鶴見造船所)

日立造船KK因島工場、桜島工場、(日産丸あらびや丸その他)浦賀船渠KK浦賀造船所(第六青函丸、マシュー丸、山下丸、フランス船その他)三井造船KK玉野製作所(宝隆丸)、東日重工業KK横浜造船所、西日本重工業KK広島造船所及び川崎重工業KK艦船工場、中日本重工業KK等(敬称略)各造船所に納入し新改造船

の汽缶給水、凝縮水、飲料水、燃料重軽油等の計量用として装備され、又機械油、重油等のポンプ性能試験用に使用されている。然し初期の製品は納期の関係から陸上用標準型を流用した為、船用としての特長な条件の下にあつては難点があつたので、現在は船用専用計器として鋭意改造中であり、近々に於て完成する状態とある。

## 6. 結 び

日本造船界の飛躍的發展が期待されるとき、今迄うとんぜられていた主補機用計器として新型オーバル歯車式流量計の大約の特長を列記し、各位の御批判を乞う次第である。

尚目下弊社に於て製作中の標準製品一覽表を43頁に掲げ御参考に供し度たいと思う。

(オーバル機器工業株式会社)

×

×

## 思い出す儘に

福田 烈

## 錨鎖漫談

錨鎖というものは古くはヒングレ一のロートアイオンを鍛接で接合してリンクを拵えて居たものであるから、太い錨鎖になると中々難かしい作業であつて、これを造り得る職人はいくらも居らなかつた。径75耗からの錨鎖の鍛接が出来るものは大阪製鎖あたりでも4、5名位なものでそういう人達は重要な存在でありその給料も平均日給が2円位の時に、6円乃至10円であつたように記憶して居る。

錨鎖の鍛接する処はリンクの長が手の中央即ち横側とするのが常道であるけれども、誤魔化しをやるものは錨鎖に張力がかかつたとき、リンクとリンクが觸れ合うその縦側の中央を接合して居た。特に修理をやつて居るような処では、うつかりするとこの誤魔化しを平気でやるのであつた。それは縦接ぎをして置くと錨鎖試験機で索引試験を行う際に、少し位下手な接ぎ方をしてあつてもリンクの肩の曲線部が働らいてくれて、張力に堪えるからである。

船が大きくなればその持つて居る錨も大きくなり、従つて錨鎖も太くなつて来るのは当然だが、餘り太くなつて来るとその鍛接は困難になつて来るし、また太物を鍛接し得る職人はなかなか養成し得ない。ここに鑄造錨鎖が登場して来たのであるが、これが出現し実用に供されるようになったのは大正末期から昭和の始めにかけてであつたように思う。日本で最初にこれをやつたのは大阪製鎖であり、その鑄造法は田中寛造

兵少將の特許であつたのである。材質も始めの頃のもの普通の鑄鋼であつたようだ。昭和3年から4年頃には日本製鋼所の広島工場で、ニセコ鋼をもつて鑄造錨鎖をつくる試みをして居たが、引張り強さは出るようになったけれどもリンクの肩の処に出る鬚がなかなか取れないで困つて居たようだ。これは大凡70%位成功したのであつたが、遂に世の中には出ずに終つて仕舞つたのは残念である。

昭和12、13年頃には小松製作所でも太い鑄鋼錨鎖をつくり始めて居たが径90耗以上の錨鎖を作り得る設備とするように希望したことを覚えて居る。それは排水量75,000噸の大和級の錨鎖は85耗であつたが、引き続き90,000噸を超す主力艦の建造も考えられて居たので、錨鎖はさらに太くなる事が豫期されたからである。因に大和型の錨鎖係要目を述べると、主錨12,5噸2個、主錨鎖径85耗19連2条、副錨3,2噸2個、副錨鎖径50耗8連1条であつた。なお大阪製鎖では後年軍の要望に応じて貝塚に大規模な鑄鋼錨鎖製造設備を拵らえた。

船が錨泊する時には錨の重量とその把持力に頼るわけであるが、海底に投げ込まれた錨鎖の重量もまた大いに船を抑えるに役立つのである。従つてある点までは錨鎖の重量を必要とするのであるから、その材料の引張り強さをいかに大きくし得たかからといつても、無やみに径を細くする訳には行かない。しかしある太さの錨鎖からはその重量は問題外となり、錨の把持力に應ずる強さだけが必要になつて来るものと思う。これは船の大きさを表わすイクイブメント・トンネージと錨の重量及び錨鎖径との関係を調べれば直ぐ覺れることである。そういう点から上の錨鎖では、錨の把持力だけから勘定され

て出て来る径自身が当然太くなつて重量は大きくなるであろうが、それが錨泊用錨装置として欲しい錨鎖重量を遙かに越して居るとすれば、その増加重量は船にとつて厄介千万な死重量となるのである。しかもこの重量は船の一生船がかかえ込まなければならぬ死荷重なのだから、何とかこれを減らす事を考えるべきだと思ふ。もし鑄鋼より強力なる材料を錨鎖用に用いられるならば、こういう錨鎖に対し当然径を細くし得られるからそれによつて受ける船の利益は大きいであろう。ここにキヤスト・アロイ・ケーブルという事が考えられるのである。現在大きな船の建造が少ないとはいふものの、どんな原素を鋼に入れればよいかは冶金屋に任せるとして、こういう方面にも誰かが力を入れて貰いたいものである。

小さな鎖を自働的にバット溶接でつくつて居たのは随分古いことである。しかし錨鎖に対し電気溶接を始めて接合部に主用したのは国光製鎖鋼業会社であつて、製品は国光錨鎖として知られて居る。これは昭和11年に船舶試験所から船舶用錨鎖として公認され、戦時中には最大径74耗迄を製作した経歴がある。今その製法を簡単に述べると、先ずブルームをリンクの大きさに鍛造し、これをリンクの荒型に打ち抜いてからダイ鍛造でリンクに仕上げて行き、成型されたリンクを繋ぐには口を開いたリンクの両側に成型リンクを嵌めて口を閉じ、スタッドの処で三方溶接を行つて仕上げるのである。この方法は日英佛伊独の特許を取つて居る。終戦後の昭和24年6月には電気溶接チェーンとしてJESにも採用され、同時に鍛造錨鎖に比べて径を細くし得ることをある程度まで認められて居るのであるが、第6次船数隻にはこの国光錨鎖が用いられるそ

うである。

この錨鎖は溶接を使用する関係上熱処理もするし索引試験も行うのであるが、X線検査も念の為にやつて貰いたかつたので、此の会社には早い時期にX線検査機を据えて貰つた。兎角新しいものは中々不安がつて始めには思い切つて用いて貰えないものである。今では誰も進水台に用いる水圧トリッガーに懸念をいだくものは居らないが、大正年間メカニカル・トリッガーを水圧式に変えた当時には、何時水圧力が低下するか判らないと言つて、之れを用いることをどうしても背じなかつた人もあつたのである。鑄鋼錨鎖にしる溶接錨鎖にしる、やはりそういった轍を踏んだのであるが、今では確実な製法と検査とをしさえすれば、これ等の錨鎖に不安をいだくものはや無くなつたであろう。

深海投錨を下手にやると錨鎖を切ることが多い。深海投錨にはある点迄錨を捲き出し、それから投錨を行うのであるけれども、捲き出し方が足らないで錨を走らすと、大きな衝撃を錨鎖に与え訳もなく切れるものである。巡洋艦那智の公試の時、別府に入港して投錨した際両舷共切つて仕舞つた例がある。両舷共ホースパイプの出口から僅かの処で切れたが、これは其の後の調査によると材質が悪かつた為めでも何でもなかつた。キャップスタンとホースパイプとの距離が短か過ぎて居たことが特に錨鎖に無理を与えたようにも思えたが、全くは投錨法がまずかつたためのようである。一体片舷の錨鎖を切つたなら、すぐ次ぎの投錨法は改めなければならぬのである。筆者はその時艦橋に居たのであるが、そういった事には勉強も足らずまた経験もなく、艦長に注意を与えなかつたことは今でも遺憾に思つて居る。造船屋としては種々のことを知

つて居なくてはならないものである。それはそれとして別府湾の海底には戦艦用のものから駆逐艦用のものに至るまで、大小様々の錨が落ちて居ることを其の時知つたが、錨鎖を切つた例というものは随分あるものだとは実は感心したのである。錨を入れるときには船の位置をちやんと計つて居るのであるから、錨を落としたとしても、あとから搜がすのは訳もないように思えるけれども、実際にはなかなか難かしいものである。いくらその附近を探海錨で掃海して見ても容易につかめない。そこであとは其の儘放棄することとなり別府の海底に埋まつて仕舞つたのである。

話は錨鎖から離れるが揚子江に碇泊すると毎日錨をうち代えなければならぬ。それは砂で錨が埋もれ揚錨不可能となるからである。これを検錨といつて居るが流れが強く且つ砂のある処では大切な処置法である。漢口の上流サンデー・アイランドの淺瀬に大正12年日清汽船の船がのしあげた時、筆者は丁度乗り合わせて居たが、船の流れの下側に見る見る砂が盛り上つて来たのを見て、流れの作用の如何に激しいかということを実際に知つたこのことは救難の時などによく起る問題であつて処置が遅れると飛んでもない事になるものである。

### 造船の請負

造船では古くから単価請負や時間請負を採用して居たので、造船屋が一番請負に関心を持つて居ると言えよう。請負は八釜しく言われるとなかなか難かしいもので、単価表や豫定時間表を作製するには一々完全なタイム・スタディーが要るのである。しかしこれはなかなか出来ない相談であるから、表にはある点までのこの勘定が遣入つて来るのは

止むを得ない。単価請負にしても人でやる填隙の如き仕事は大して問題がないが、ガングでやる鉸接工事の如きものになると、各個人の技倆や勤勉さの影響が他に及ぶのであるから、そこに出て来る賃銀は必ずしも各人の努力や能力に値するものではない。時間請負になると多くは組んで仕事をして居るのであるが、各人の賃銀は技能給に重きを置かれて居ないのが普通であるから、歩合のわけ前になつて来るとやはり妙な処が出て来るし、また豫定時間の決定に表があつてもその適用に多少の手加減や誤差が遣入つて来るので、ローワンの式を用いようがハルゼーの式を用いようが、でて来る結果は必ずしも適正妥当だとは言えない。ただ同一工事の沢山の結果を集めその歩合のプロバビリティー・カーブを引いて見て、その分布が平均値として狙つた歩合の点を頂点として、足の広いならかな曲線が出て来るのなら、その請負工事は先ず適正に行われたものと見てよい。若し故意に請負に手加減を加えると、この曲線は妙な形のものとなり不当の意図のあつた事を示して呉れる。理由なくして請負の基準を変えたり最高歩合を押えたりすると、工具は請負を信用しなくなつて筋らき振りは鈍ぶり、安易な方向に行つて仕舞うものである。

請負は勞力搾取で人道的でない、すべて仕事は常備でさせるべきだと言う人もあるけれど、長い経験から見ると、日本人すべてが常備で力一杯仕事をやるようには未だまだ訓練されて居らず、ある点までは然と相談で動いて居るのが事実であるようだし、また根拠ある請負ならば何も搾取ではないと思うので、食わせるだけの仕事量がある時は請負をさせるべきだと筆者は思つて居る。以下は少し乱異な請負ではあつたけ



## 第8回船舶工業関係歸朝講演會

昭和26年3月22日 於運輸省講堂

今回は甘利船舶局長の開会の辞に続き、西重の岩井次郎氏及び東重の秀島義人氏両氏の講演が行われた。本誌には紙面その他の都合により東

重秀島氏の「アメリカに於ける造船造機工業について」及び岩井氏の「最近のアメリカに於ける油槽船の傾向」の前半を掲載することに致し

ます。尙速記録の為誤謬その他の責任は全く編集部にあることを御断りする次第です。

### 米國に於ける造船造機工業について

東日本重工横浜造船所  
秀 島 義 人

私が米國に参りますについて、その研究題目は「How to do manage shipyard in the state」と云う漠然としたものを与えられました。非常に掴みにくい題目でありましたが、こゝでは造船所の造機工場について私の見学して来ましたことを断片的に御話し致します。米國に着きましたのが昨年11月の8日、サンフランシスコを出て帰路につきましたのが2月5日ですから、その間丁度3ヶ月間の滞米生活を致したことになります。この間米國で最も進歩している自動車工業の見学も致しましたので、これについても一語に御話ししたいと思います。

先ず造機工場について、従来と非常に違う点は、broachingの発達です。各部品をbroachingの方法で製作することは我々の想像以上に進んでいます。例えば、connecting rodの様な部品もこの方法でoperationで完成品になります。flatの部品は当然ですが、curved surfaceにもこのbroachingが利用され、然もそれがdouble motionで、一方が下ると、他方が上つて、共に仕事をする。材料は十分arrangeしてあるので、idle motionがない。非常に速くて而も精密な仕上

が同時に出来る。勿論米國工業はmass productionを主眼にしたもので、その代表的なものが、自動車工業と云えましょう。それだけに、mass pro.以外の工業については、かえつて日本の方が進んでいるのではないかと考えられる次第です。自動車工業に続いて、進歩しているものは工作機械の工業です。

シンシナチーのmilling machineの工場についても、現在大体3つ程の問題を挙げる事が出来ます。

その第1はプレスの問題です。従来プレスの成型にはオス型とメス型が必要でした。現在はメス型をやめて、オス型のみで成型していて、これは99%の成功をおさめています。これはハイドロリックのプレスで型はプラスチックを使用すると云う行き方です。従来オス型メス型の方法に比べて、hydraulic pressの為圧力が非常にuniformで、stressがununiformにかゝると云うことがないので、完全な成型が出来ます。

それから第2はgrinding machineについてです。grinderを非常にhigh speedで回転させますので、もしunbalanceがあると非常に危険です。そしてこれのbalanci-

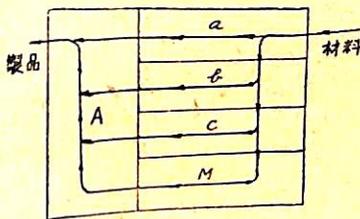
ngの為、要する時間は非常なものであります。ところがこれを30秒位で片付けています。即ちこのbalancing machineを考案して製品として出している。原理はthree ball bearingのprincipleで、自動的にcenteringが出来るとstopしてclipすると云う極めて簡単な方法ですが、誠に立派なideaであると感じました。

第3は単能機械の発達です。例えばFord会社のmotorのcylinder加工機械の如きは、長さ60尺位で、一方からcylinderを入れると他方から立派に仕上つて出て来る。結局broachingとdrillingを自動的に組合せたものに過ぎません。又造船所の中でも、horizontal broaching and drilling typeと云えるuniversalのhorizontal machineが発達して来ている様に見受けられました。

次に新設機械工場の傾向としまして、材料の流れを非常に考慮している。例えば終戦後の新設工場としてサウスファイラデルフィヤのYale and Towne Mfg. co. と、ミルオーキーのG. E. (X ray検査機を作っている)を見学しましたが、共に一階建の工場で、完全な採光装置

(蛍光灯)と air conditioning が実施されている。

保温、保冷についても考慮が払われ夏涼しく冬は暖かくと云う調節が行われ、組立は南側の日光の当る所で行い、精密な部品仕上は蛍光灯が使われる等、非常に完備したものと云えます。材料の流れも、実に smooth な工場配置が出来ていて、次図に示す様な工場配置を見ることが出来ました。



- a ..... 部品工場 1
- b ..... " 2
- c ..... " 3
- M ..... マシン・ショップ
- A ..... アセンブル・ショップ

要するに工場は single floor と云うのが、向うの最もモダンな方向であると云える。

次に、話をかえまして、safety industry と云ひますか、工場の安全と云う面について御話します。米国では誠にこの安全確保が進歩しています。現在 Mr. Walter が日本の工場をこの指導の為巡っていますが、私の資料もこの人に渡してしまいましたが、今資料がありませんので、詳細は又の機会に御話することにしますが、先ず我々が向うで工場見学を申し出ると、眼鏡を渡されます。gaggle と云つて合成樹脂の安全眼鏡で、これは全部政府の指令によるものです。

この中樞機関は national safety council と云い Washington にあります。政府の機関で、工業のみならず、保険会社、又は団体、学校は

勿論、家庭農業界に到るまで、必要に応じてサービスをします。accident の information を集めて、整理、調査し、対策を立て、指導すると云う風な行き方で、下部組織として、各州や主な市に委員会がありまして、各現場と連絡をとる。工場としては又 safety department というものを持ち、専従者として、safety supervisor が1人、assistant safety supervisor が1人、secretary、事務と各1人計4人がおります。各現場は従業員の中から選挙された safety engineer と云うものがありまして、毎月1回 safety community を開き、安全週間を実施して、この対策を立てています。具体的には、新規入職者に安全教育を行い、消火、消防の面もこの中に含めて行っている。先述の gaggle や、安全手袋、安全靴、或は安全マスクと云う様なものの指導も亦 safety department が指導を行つています。

この中で最も興味を引きましたのは safety tag と云われるものでした。即ち各 shop の safety engineer は毎朝出勤と同時に各工場を巡視し危険な所や、不完全な場所を発見すると、こゝに札をつけて行く。そして皆の工具に警戒を与え工場責任者に話しをする。そしてこれが改善されるとこの tag を返却出来ると云う様になつている。

この safety に関する統計のとり方は次の様になつています。即ち、frequency rate と severity rate の2つに分けています。frequency rate とは各工場、その他の場所の accident がどのくらいの回数になるかを indicate する数字であり、severity rate とはその accident がどの程度のものか、その severity を indicate する数字です。これは例えば人間が死ねば0,000、とか、腕

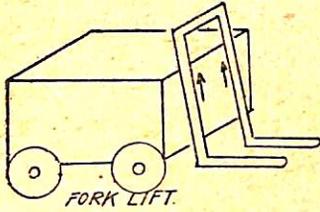
を一本なくした時は4,500とか、親指をなくしたら3,000とか一定の数字が定められていて、負傷によって損をする時間の charge と云う意味で total time charge と云います。

これを total して、1,000倍して total men-hours で割つたものが severity rate であり、同様の定つた数字を total して10,000倍してやはり total men-hours で割つたものが frequency rate になる。

この様な一定の数字を各工場から national safety council に呈出し各工場、学校、等の精密な統計を作り、成績が一目で分る様になっています。この統計の完備しているのが米国の大きな特徴で、日本の学ぶべき大問題ではないでしょうか。

次に造船工場の運搬設備について御話します。此処にも日本の大いに学ぶべきものが見られました。それは米国の machine shop では殆ど fork lift と呼ばれるものが使用されている。これは非常に有効なものです。日本にも最近では少しずつ入つて来ている様ですが、次頁図の如く車の前に fork lift をつけているこの中に品物を一寸乗せて、何処へでも簡単に持つて行く、crane の必要を非常に save している。machine shop の小さな部品の運搬等には最も便利なものと考えました。

次に同様の運搬装置で、straddle lift と呼ばれるものがあります。次図の如きもので戦時中は相当に造船所の鉄板運びに使われたものでしたが、現在は主として木材運搬に利用されている様です。積み上げられた材木の上にこの8尺位の高さを持つ straddle lift が先ず股がつてしまします。次にかゝえこむ隙にしてこの木材の山を一度に lift して持つて行つてしまうので、時間の save と云う点でも実に便利なものと云え



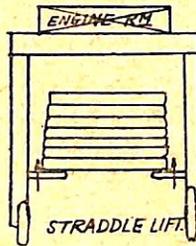
ましよう。恐らく近い将来に日本の工場や、造船所でも盛に利用される様になるに違いないと思つた次第です。

次に造船所に於ける wages system を調べましたのでこれについて御話し致します。

先ず組合との団体交渉によつて時間給 (hourly pay) が定められます。米国では職種が非常に細かく分れていますので、各職種によつて先ず hourly pay が定まつており、この各職種の中で又 1st class, 2nd 及び 3rd class と分れています。

普通の場合は採用してから60日以内に 3rd class から 2nd class に昇格する様です。これが hourly pay で所謂時間給です。これは余談ですが、米国の時間給は太平洋岸と大西洋岸で 10cent 位のひらきがあります。則ち太平洋岸では大体 1ドル70セント大西洋側で 1ドル60セントくらいです。然も材料の鋼材は大西洋岸の Gary Indiana とか Pittsburgh とかで出来ますので大西洋岸の方が労賃、運賃共に安い。従つて平時に於ては新造船は凡て大西洋岸で、太平洋岸では修理修繕のみにすると云うのが米国造船の傾向です。サンフランシスコ、ロスアンゼルスは皆高賃銀で新造船は成立しません。

さて、話を元に戻しまして前述の hourly pay の他にピースワーク及びボーナスペイを加味して支払をするのですが、則ちこのピースワークは building 1尺につき幾らとか rivet 何本につきいくらやると云う



様に仕事の量に対して定める pay のことです。又ボーナス pay は5時間で請負つたものを3時間でやつたから幾らやると云う様な方法です。

以上3方法がありますが、Ford 自動車工場初め大部分の工場が全部この hourly pay 一本でやつており造船所も最近殆ど hourly pay 一本になりつつあつて、ピースワークやボーナスペイを少しずつ並行していると云うのが現状です。従つて hourly pay が保証賃銀則ち guarantee pay であると云えるわけです。

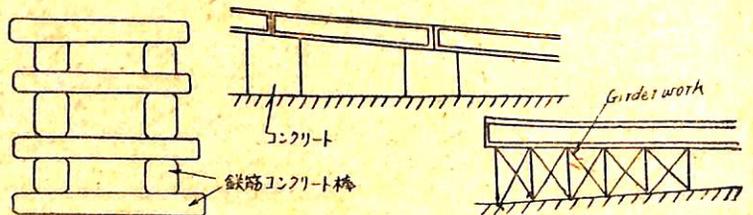
次に日本で米国の造船所を考えますと如何にも大規模なもので、非常に金をかけているかの如く一般に考えられているのですが米国へ行きまして、その設備が案外貧弱であるので驚きます。金もないのに設備ばかり大きくしたがる日本人の観念を変える材料ともなりますので、一寸これについて申し述べます。

例えば、船を繋船致します岩壁も材木で作つたものが多く、殊にロスアンゼルスの特ツド造船所の棧橋は長さ1800尺もあるのですが、全部材木が使われています。然も2合の crane が上を走つているにすぎない。しかし、これも波とか風とかの locality によるわけで一概には云え

ませんが、非常に物事を簡単に考えていることは確です。それから大西洋岸は盛にフローティングドックを使つていますが、全部材木で出来ている。ニューヨーク方面のものには steel 製のものもありますが、材木の方が多様に見受けられました。これで30年も50年もたしているのです。

又船台につきましても、日本では地震の関係もあるかも知れませんが、全部コンクリートで固めてあります。米国では、次図の如く鉄筋コンクリートの棒を材木の様に重ね合せたもの、コンクリートの柱の上に steel の girder work で、丁度橋梁の如き船台をつかつています。又 girder work のみの船台もあると云う様な次第で、我々も相当に simple な設備を考えて見る必要があると痛感しました。

それからこれは造船界の根本問題とも云えるのですが、段々と船が大型になり、馬力が増して来ると、タービンで行くか、ディーゼルを使うか single screw で行くか twin screw で行くか。ディーゼルで2万~3万馬力のもの single screw で出来ないわけで、これは米国でも問題になっています。例えば sun 造船所は米国で唯一の大型ディーゼルエンジンのメーカーですが、これが全く売れなくなりました。皆 steam turbine におされてしまつている。結局皆馬力を増すにはどうするかと云う問題に逢着しているわけです。



船台の種類

それから次には造船所の木工場の問題です。米国の造船所の木工場の価値は段々少なくなつて、閑になつて来ている。これは勿論 steel furniture になつて来た為で、元は carpenter や joiner のやつた仕事が、段々と減少して来ている。これは日本でも段々この傾向をたどること

思われる次第です。

最後に米国で気の附いたことは、自働機械の発達で、飯を食うにしても25セント入れるとお釣まで出て来る自働販売機があり、家庭では電気冷蔵庫から洗濯器等々、皆月賦販売ですが、月々の集金は誠に確實で、月金を入れないと電気が止つてしま

う様な方法をとつている。米国人の文化は集金の確實さからと云う感を深くし、集金に対し非常に熱心な米国人の business man としての価値を認識しなければならないと痛感した次第です。

## 最近のアメリカに於ける油槽船の傾向 (その1)

西日本重工長崎造船所

岩井次郎

昨年8月11日に横浜から President Wilson 号で出発し、8月23日桑港上陸、以来3ヶ月米国に滞在し、12月11日にサンフランシスコより船で横浜に帰朝しました。滞米期間中で横浜に帰朝し、大学、研究所等と、諸会社、工場、非常に広範囲な見学を致しましたが、ここでは、最近の米国に於ける油槽船について、主としてガス切断及び溶接と云う線に沿つて御話し致します。油槽船は御承知の通り、他の船種と異りまして、設計、構造、運用の各面で非常に特殊な面を持っています。そして経済性と云う点に於ても、現在未だ完全な域に到達していない様に考えられる。初期設計の強度計算に於ても、tank space に uniformly に油を積載した場合、即ち standard assumed wave condition の下で、uniformly distributed load で最大曲モーメントを計算すると、同じ状態の中央機関の普通の貨物船の曲モーメントよりその値が15%ほど大きくなる。又原油、ガソリン等の油の tightness の問題も考えねばならない。又 dry cargo の場合と違い、貨物が液体である点も強度に大きく影響して来る。panning strength 又 load の縦方向の distribution によつても就航中の応

力が変化するので、これを運用する乗組員も十分な注意を払う必要がある。いずれも油槽船が他の貨物船と異なる点は非常に多いのであります。

次に米国では、御承知の通り、今度の大戦を契にしまして、ますます鋼構造が溶接構造に変わりつつある。大戦中は盛に戦艦を造りましたが、この T<sub>2</sub> タンカー(要目は本誌 VOL.3. No.12 参照)になりますと、完全な全溶接構造を採用しています。1948年即ち一昨年頃から、又油方面の商売が活潑になりまして、米国の造船所でも盛にタンカーを建造始めましたが、この戦後の新造タンカーの建造も現在は終つてしまひまして、サン造船所の船台にも1隻の新船もないと云う状況でした。然しこのサン造船所は、油槽船殊に全溶接船の設計、工作には、米国でも最も経験が豊富で、秀れた技術を持つてると云えますので、此処を訪問し、welding engineering dept. の部長 Jackson 氏や、その部下の権位者に会いまして、色々質問やら discussion やらをして、非常に得る所がありました。(註1)

戦後の米国の傾向としましては、非常にサイズが大きくなつたことで、戦前は大体 13,000 D.W. 或は

T<sub>2</sub> タンカーの様に 16,000 T. 程度でしたが、現在は 26,000 T. から 32,000 T. 位になつています。この理由は、2隻の小タンカーより1隻の大タンカーの方が、建造費と運航費の両面から極めて常識的に考えても、又長さの増加による推進、抵抗上の利益もから、後者の方が得であることが、推論されるのであります。具体的な例として見ますと、例えば 14,000 D.W.T. の油槽船を 16.5 kn で走らせる為には1隻当り 8,000 SHP. 則ち2隻で 16,000 SHP. を必要とする。2隻分の 28,000 T. 大型タンカーを同速力で走らせても、11,000 HP. で足りるので、結局 30% 程度の HP. の節約になるのであります。又乗員も倍にする必要なく、従つて居住区域や附属設備の節約にもなる。燃料消費、修繕費、保守費も明らかなデータはありませんが確に節約される。又運河の通行税 Portcharge も節約されるわけでありまして、然し如何なるサイズが最も経済的なものかと云うことは、運営者側の問題で、航路によつても一概には考えられない。積荷の量によつても変つて来る。例えばスエズ運河を通る船では吃水が 33~34 呎程度に抑えられる。以上の様なことを考慮して大体 D.W. 32,000

T が limit になつて来ます。これは、米国の所謂 super tanker と呼ばれるもので、Sun 造船所では Sun Supertanker, Bethlehem 造船所では Bethlehem super tanker と云われている。Sun super tanker の要目は  $L=600$  呎  $B=82$  呎  $6$  吋  $D=42$  呎  $6$  吋  $d=32$  呎  $2\frac{1}{2}$  吋  $D.W.=27,000$  T  $Dispt=35,000$  (満載吃水に対して),  $V$  (サービス)  $=16$  kn に対し single screw で geared turbine 13,750 H.P. と云う極めて進歩的なものであります。このタンカーの建造状況を調べますと、船合期間は7ヶ月で、その鋼材の入手予定は起工前2ヶ月前に  $\frac{1}{4}$  (1,900噸) 次の1ヶ月以内に  $\frac{1}{2}$  (3,800噸) 起工の月に最後の  $\frac{1}{4}$  (1,900噸) と云う具合になつていまして、起工後4ヶ月目の半ばにボイラーを入手し、次の5ヶ月目の半ばに機関その他を入手すると云うスケチールで1ヶ月ビツチで十数隻を建造したわけです。Sun 造船所の船台は28船台ですが、この中、20船台は戦時中造つたもので、この27,000T 型油槽船は戦前からある8船台の中 No1, 2, 4, 6, 8, の船台のみが使用されている様でした。速力はこの600~625呎の船に対しましては16~17 kn が最大の線でこれ以上の速力ではV~H.P.線図の急にH.P.が増加する、丁度手前の処が使用されています。又機関の方では凡てsingle screw で twin screw は全く採用されません。これは造船学上 single screw の方が効率が良いばかりでなく、乗員の節約にもなり、又全体の機関室の装置が簡単になると云う利点があり、己むを得ない場合以外はsingleを使用すると云うことは明瞭な事実である。ところで、大型の油槽船に対し single screw でどの程度まで、可能であるかと云う問題が出て来ます。これは船体の船尾附近にあるプロペラの回転によつて生ず

る、船体の振動の点から limitation が出来ると考えられます。そして現在の商船に対しては15,000HP位の single screw が limit ではないかと思われまゝ。然し乍らこれも船尾部の構造や、propeller と propeller aperture との関係等の諸要素を再検討することによつて、この limit を20,000HP位まで持つて来ることは困難ではない様に云われています。これで大体 single screw の32,000D.W.T.の船を航海速力18knで走らせ得ると云うこととなります。

次に構造について御話しします。米国では前述の如く鋸構造が溶接構造に変わつています。戦時中のタンカーは全溶接であります。これが就航中大きな亀裂を生じた例がありました。これが検討され、修整されて現在では船体の要所要所にわざと riveted seam を設け、船全体の flexibility を増し、又万一 crack が生じた場合もこれが全体的に進展しない様に crack arrester としてあります。それからコルゲートドバルクヘッドは日本でも最近では使用されていますが、これはもう16年程前に既に Bethlehem 造船所で始められております。色々な特徴がありますが鋼材の saving が一番大きな特徴で、大体32,000D.W.T.のタンカーで125 Ton 程度の steel saving が出来ます。又 tank 内のクリーニングが容易であるとも云う点も大きな特徴です。(註3)

次に Sun 造船所の super tanker の中央断面図を見ますと、先程申しました理由で、8~9ヶ所の rivet seam を設けています。それから戦争中の断面のコーナーは角形でありましたが、現在は sharp corner を避けて、丸く丸くともつていつています。これは戦時中の全溶接船がリバティー船を含めて、盛に damage を起した結果、米国政府が民間を含

めて大規模な調査委員会を作りまして、対策を練つた結果でありまして、溶接棒の改善、鋼材の改良及び notch effect の減少に努力した結果であります。検査方法としては、X線検査、 $\gamma$ 線検査等の方法が非常に発達して来まして、現在では実効を十分に挙げています。(未完)

(註1)

サン造船所では1936年にD.W.18,500T (L=521呎)の油槽船を全溶接で建造した。この時既に Union Melt を広範囲に使用している。この自動溶接機の商品化の研究は1934年頃から Linde のナイヤガラ研究所で始められている。

(註2)

single screw に対する船体振動防止の方法として、propeller と propeller aperture との clearance を普通の場合の2倍にすると良い様である。しかしながら、これは stern frame と rudder support の根本的な設計変更を必要とすることゝなる。propeller は普通4翼であるが、6翼にすると振動の発生が約  $\frac{1}{3}$  に減少し且つ効率の著しい減少は伴はないので優れている。

(註3)

corrugated bulkhead は又 fluted bulkhead と云われている。flat plato type の bulkhead に比して約10%の weight saving が出来る。然し現在日本で行つている様に造船所で press を用いたり、keel bender を用いたりして板曲げを行い、これを接合して行くのでは、高価につくことは勿論である。又構造上 longi.—bulkhead と transv.—bul. head の cross する点の構造は、全然従来の構造と異つている。尙米国でもこれの使用には賛否両論あり、サンスーパータンカーでは普通の bulkhead が使用されている。



造船所別第5・6・7次船契約船價比較表

造船所名		第五次船			第六次船			第七次船		
		隻数	総屯数	契約船価	隻数	総屯数	契約船価	隻数	総屯数	契約船価
1	函館	—	—	—	—	—	—	1	7,000	760
2	石川島	1	4,650	285	1	7,150	570	1	7,150	725
3	日鋼鶴見	2	8,000	695	2	13,650	1,285	1	6,900	720
4	東日本横浜	3	30,600	2,340	4	25,850	2,253.5	1	7,550	1,012
5	浦賀	2	10,050	680	2	12,500	1,040	2	12,600	1,460
6	日鋼清水	1	4,500	284	1	5,000	385	—	—	—
7	名古屋	1	4,200	306.6	1	6,250	510	1	6,250	700
8	日本海	1	4,400	280	—	—	—	—	—	—
9	名村	1	4,660	300	1	5,000	390	—	—	—
10	藤永田	1	4,150	290	1	5,000	400	—	—	—
11	日立	3	25,300	1,837	1	5,000	400	1	7,100	852
12	佐野安	—	—	—	—	—	—	1	4,700	465
13	中日本神戸	4	24,700	1,888	4	30,900	2,560	3	25,450	3,080
14	川崎	3	15,780	1,171	3	25,300	2,310	2	13,400	1,600
15	播磨	3	27,700	1,962.9	2	18,500	1,490	3	29,000	2,875
16	三井	4	25,200	1,831	4	27,500	2,550	3	20,700	2,012
17	日立向島	1	4,100	295	1	6,650	560	—	—	—
18	日立因島	3	24,800	1,741	2	14,100	1,244	2	14,600	1,770
19	西日本広島	3	16,150	1,251	1	4,750	370	2	11,650	1,340
20	西日本長崎	4	27,200	2,158	4	28,550	2,538	4	29,350	3,690
21	川南香焼島	2	10,800	689	—	—	—	—	—	—
合計 21		43	276,340	20,284.5	35	241,700	20,855.5	28	203,400	23,961.0
総屯当船価			73,000円			86,000円			118,000円	

豫約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保御希望の方は直接協会宛御申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。紙の値上りの為本号より5円値上致しますこと御了承下さい。

概算 { 3ヶ月分 225円  
6ヶ月分 450円 (送料共)  
1ヶ年分 900円

豫約者に限り売価80円として精算致し豫約金切の際は御知します。

運輸省船舶局監修  
造船海運総合技術雑誌  
禁轉載

船の科学  
第4巻 第5號 (No. 31)

昭和26年5月5日印刷 (昭和23年12月3日)  
昭和26年5月10日發行 (第三種郵便物認可)

定價 85圓

發行所 船舶技術協会  
東京都港区麻布霞町19  
振替口座東京 70438  
電話 赤坂 (48) 4701

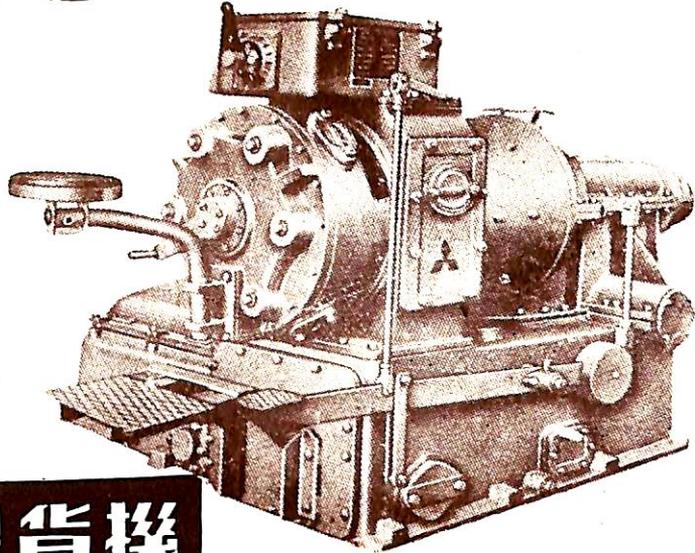
編集兼發行人 田宮 眞  
印刷人 秋元 馨  
東京都千代田区神田神保町1ノ40

# 仕込生産中

## 納入迅速



電気ウインチは  
 スチームウインチに比べて  
 ☆動力の消費、損失が少ない  
 ☆一時的な過負荷に耐えます  
 ☆機器の能率が良い  
 ☆音響、振動が少ない  
 ☆清潔で機装簡単です



標 準	荷 重 (噸)	捲 揚 速 度 (毎分米)	
	3 t	30	36
	5 t	36	40

# 三菱電動揚貨機

東京丸ビル・大阪神ビル・名古屋廣小路通・福岡天神ビル  
 札幌南一條・仙台東一番町・富山安住町・廣島袋町

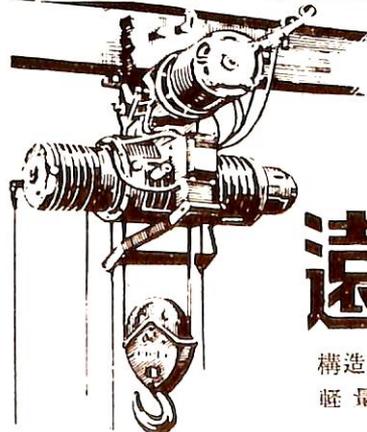
三菱電機株式会社

HITACHI

造船の活況に即應!



# 日立 赤イスト

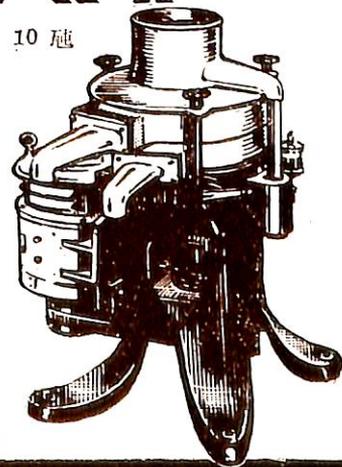


1/2 噸 1 噸 2 噸 3 噸 5 噸 10 噸

普通型      ローヘッド型  
 テルプアー      ダブルレール型

# 遠心清淨機

構造簡單 — 回転円滑 — D 型  
 軽量機械点検容易 — S 型

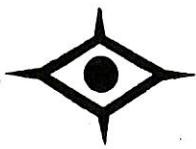


東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌 日立製作所

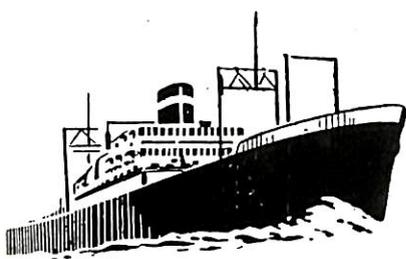
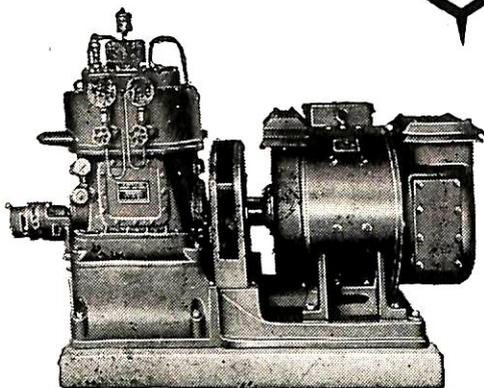
昭和二十六年五月五日印刷  
昭和二十六年五月十日發行  
昭和二十三年十二月三日發  
三種郵便物認可

# 船舶用空氣壓縮機

壓力 30kg/cm<sup>2</sup>  
容量 75m<sup>3</sup>/h  
用途 デイゼル機關起動用其他



クランクシャフト  
其他鍛鋼品  
船尾骨材  
其他鑄鋼品



神鋼標準2-KSL型

## 神戸製鋼所

本社 神戸市葺合區臨濱町1の36  
支社 東京都千代田區有樂町1の12(日比谷日本生命館内)

船舶の科學

HITACHI

# 日立船舶用電線



東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌 日立製作所

定價八十五圓

東京都港區麻布霞町一九  
船舶技術協會