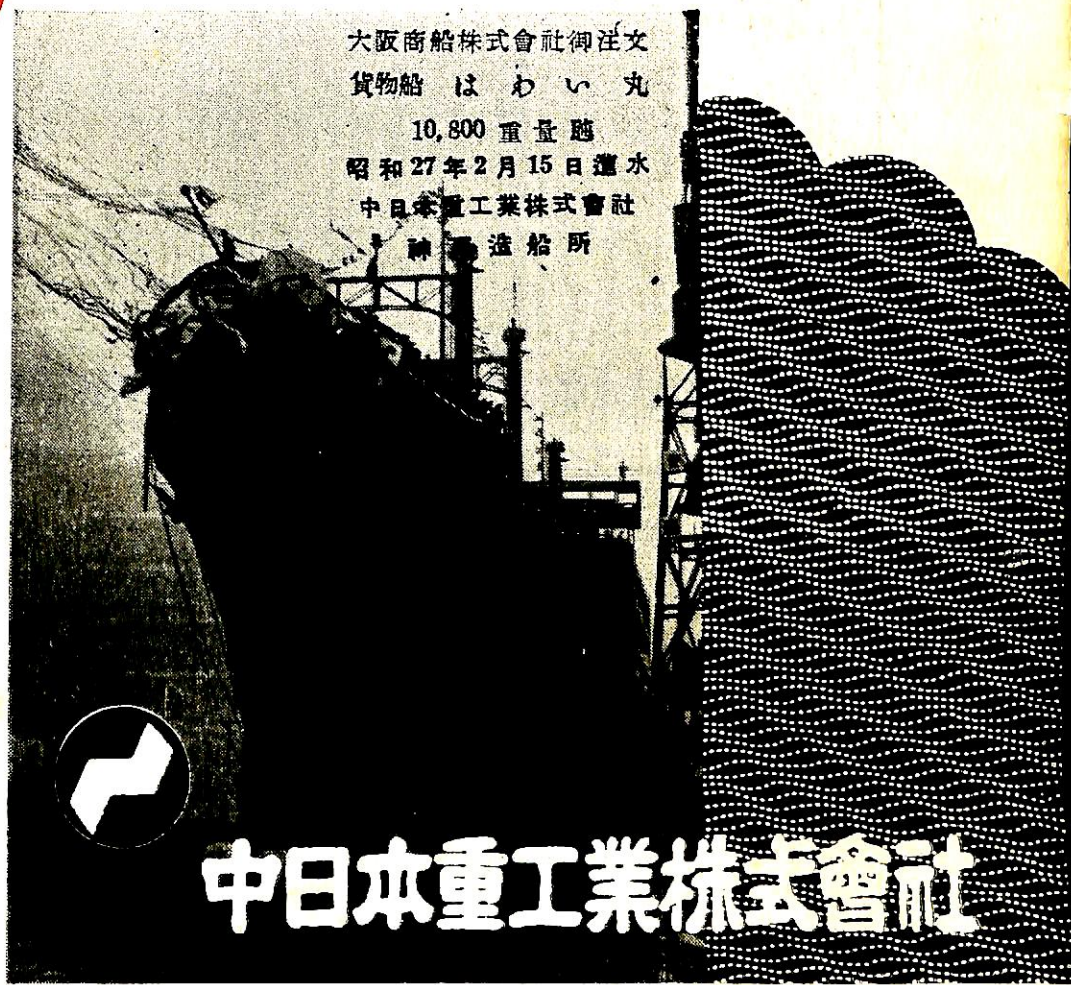


船舶

VOL. 25

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和二十七年三月十七日 發行
昭和二十四年三月二十八日 運輸省特例第三號 郵政特例第四〇六號



大阪商船株式會社御注文
貨物船 はわい丸
10,800 重量噸
昭和 27 年 2 月 15 日 運水
中日本重工業株式會社
神戶造船所

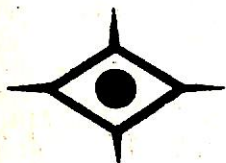


中日本重工業株式會社

天然社發行



KOBE STEEL

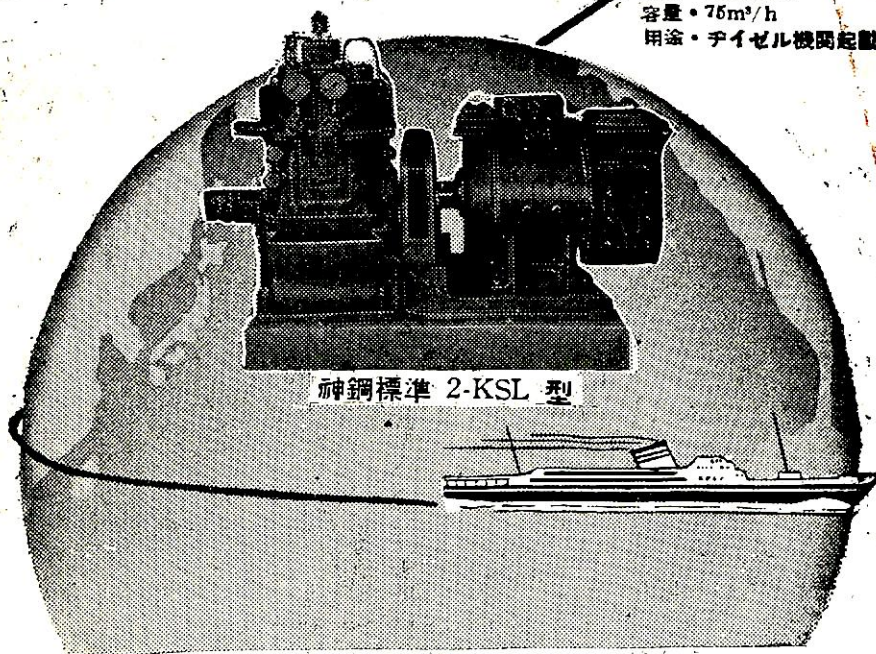


船用空気圧縮機

壓力・30kg/cm²

容量・75m³/h

用途・チイゼル機関起動用 其他



神鋼標準 2-KSL 型

炭酸ガス式・アンモニアガス式 冷凍機
クランクシャフト・其他鍛鋼品
船尾骨材・其他鑄鋼品

神戸製鋼所

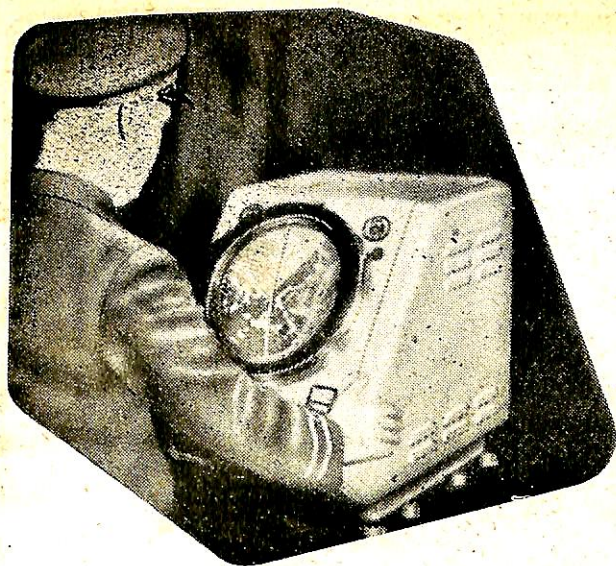
本社・神戸市葦合区脇浜町1の36
支社・東京都千代田区丸の内一丁目一番地(鉄鋼ビル)
九州出張所・門司市小森江(神鋼金属門司工場内)

新造船、在來船、輸出船

に

RADAR

は



KELVIN & HUGHES

航海計器に世界最古の歴史を有するケルビンヒューズのレーダーを自信を以ておすすめする所以は

納期……邦價約三百萬圓
迅速 お急ぎの向には英國より發送期日の豫約を致します。

映像……最も見易い十二吋の大型で鮮明

技術サービス……英國にて五ヶ月間技術を修得、九月歸國せる當社松元技師が全ての技術的御相談に當ります。

責任ある守……充分な部品を常に用意し日本に於る唯一のサービス・ベースとして日本船は勿論外國船まで完全な技術サービスを致して

います。

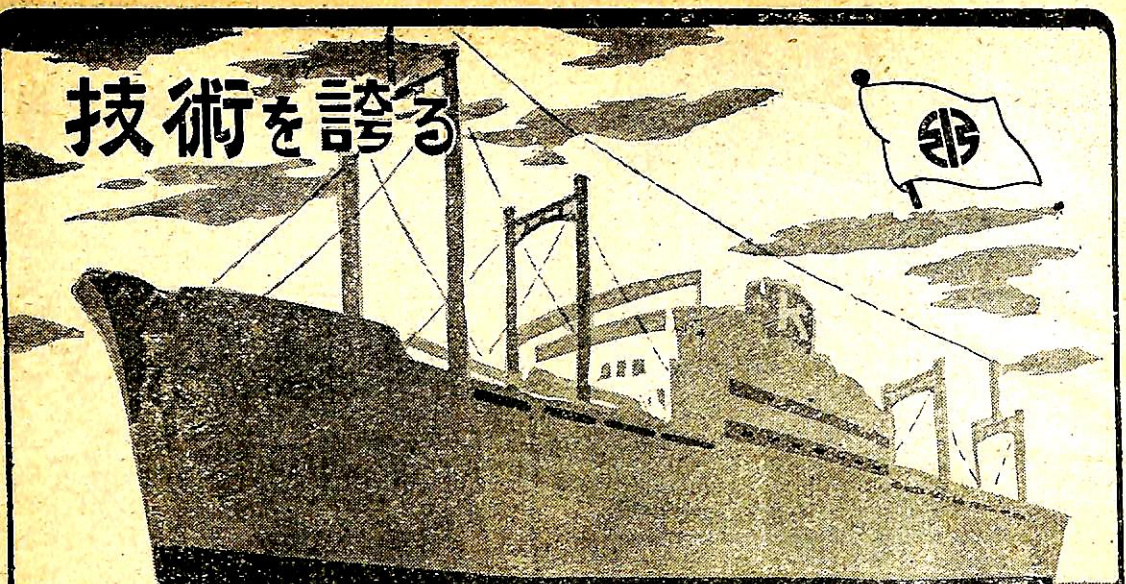
英國 ケルビン・アンド・ヒューズ會社全製品

日本總代理店並サービスベース

日光商事株式会社

本社 東京都中央区日本橋區本町三丁目七番(東京建物ビル) 電話 2444 番 6190 番
大阪支店 大阪府北区宗是町 4 番 地 電話 土佐堀 1067 番 4017 番

技術を誇る



川崎重工業株式会社

取締役社長 手塚 敏雄

本社 神戸市生田区東川崎町二ノ一四 電話湊川 7530~9
東京支店 東京都中央区寶町三ノ四 電話京橋 (56) 8636~9

日本國有鐵道青函連絡船

渡島丸御採用

日本工業規格 JIS F 0402 F 7601

御法川船用給炭機

ミリカワマリンストカー

完全燃焼

炭費節約

株式会社 御法川工場

本社 東京都文京区初音町4 電話(85)0241・2206・5121

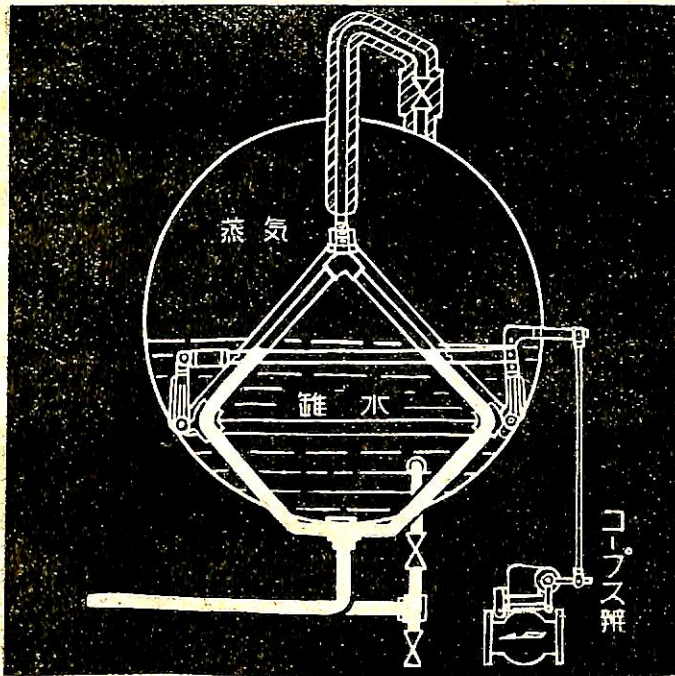
第一工場川口市金山町・第二工場川口市榮町

代理店 淺野物産株式会社

船用自働給水加減器

COPE'S *Marine Type* FEED WATER REGULATORS

空気による遠隔制御装置遂に完成



單式、複式作動
構素による。
汽罐自動給水
制御装置
陸用としてすでに
定評あるコブス
レギュレーターの船用
化ここに實現

汽罐安全水位の自動保持
荒天中の信頼度増加
人件費の節約

日本總代理店

株式會社

ガデリウス商會

本社 東京都港区芝公園七號地S.K.Fビル内
電話芝④1847・1848番

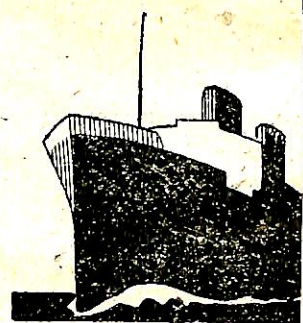
神戸支店 神戸市生田区海岸通一丁目神戸商工會議所内
電話葺合②0163・2752番

・製造種目・造船用厚鋼板・一般普通鋼鋼材・各種鋼管

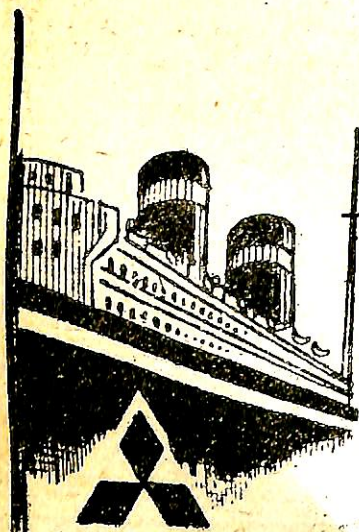
株式会社 尼崎製鋼所

取締役 平岡富治
社長

本社 尼崎市中濱新田
電話 尼崎 3010~3019
東京事務所 東京・丸ノ内・丸ビル681區
電話 和田倉(20) 4060・4061



三菱化五機の船用補機!!



遠心油清淨機

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

フレオン、メチル
アンモニヤ

冷凍機

1馬力~30馬力各種

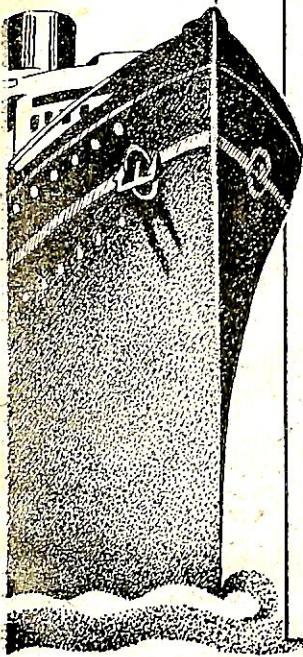
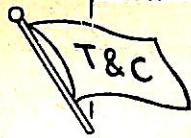
機關室用 オーバーヘッドクレーン
3噸~10噸各種

デッキジブ・クレーン

1噸~5噸各種

本社
出張所

東京・丸ノ内二丁目一・二番地
大阪・阪神ビル別館、門司商船ビル、札幌南三條



高田船底塗料



船舶用各種塗料

又セト電気熔接棒

日本油脂株式會社

本社 東京都千代田区丸の内二ノ三(東京ビル)

支店 大阪市北区絹笠町四六(堂ビル)

社名變更御挨拶

株式会社浜田工場として永らく御愛顧を戴いて参りましたが、今回増資も完了し設備も一層の充実を加えましたのを機会に社名を下の通り変更致しました。今後共倍旧の御引立と御援助を御願申上ます。

中村式操舵テレモーター
操舵機(チラー型・豎型)揚錨機、揚貨機
繫船機 各汽動及電動

東京機械株式會社

(旧名 株式会社浜田工場)

社長 中村 五平

東京都江東区電戸一丁目九十三番地

電話 城東 自 226 至 229 516

ABC

營業品目

御法川式 マリンストーカー
能美 式煙管式火災報知機

自動火災報知装置

小野 型特許サインカーブ

ギヤポンプ・改良型ウヤース

ポンプ・改良型ウオシントン

ポンプ・ブランチャーポンプ

船舶機材課

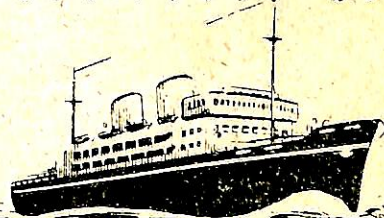
浅野物産株式會社

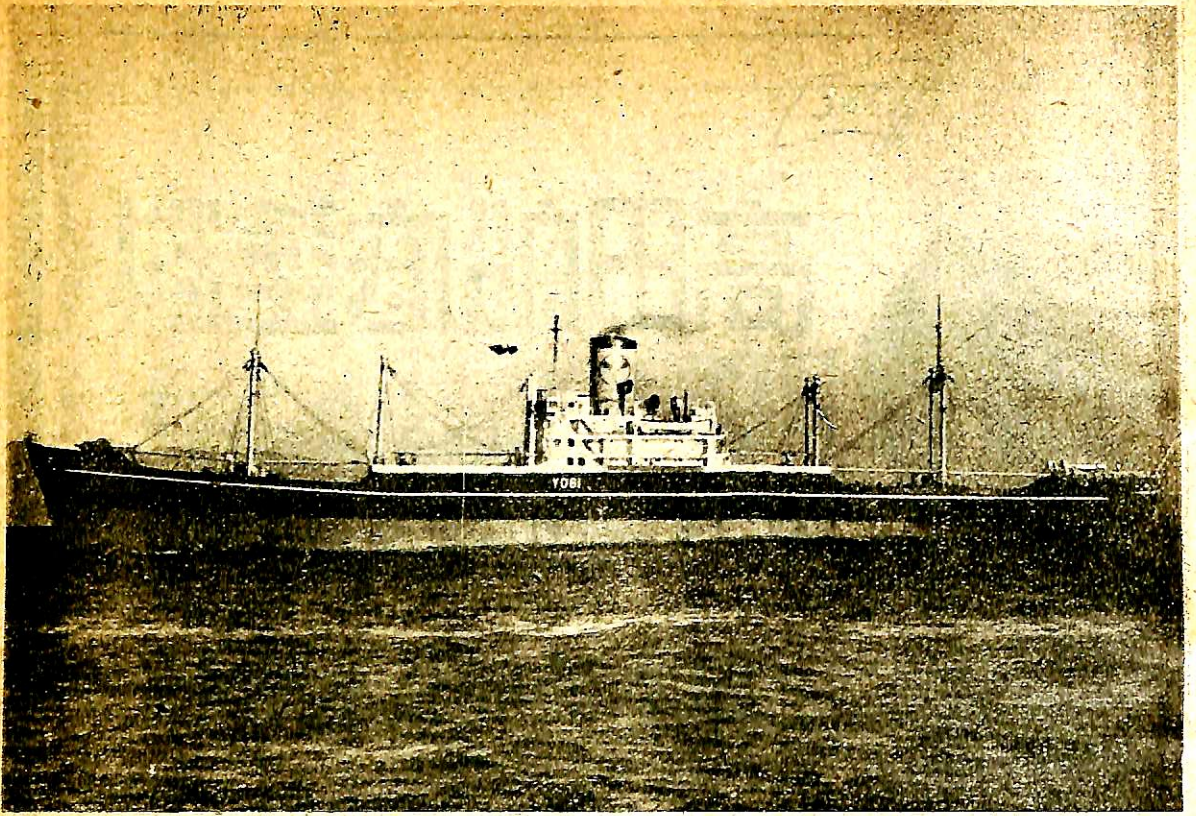
東京都中央区日本橋小舟町2の1(小倉ビル)

5780・5782~5 大阪・名古屋・門司・八幡

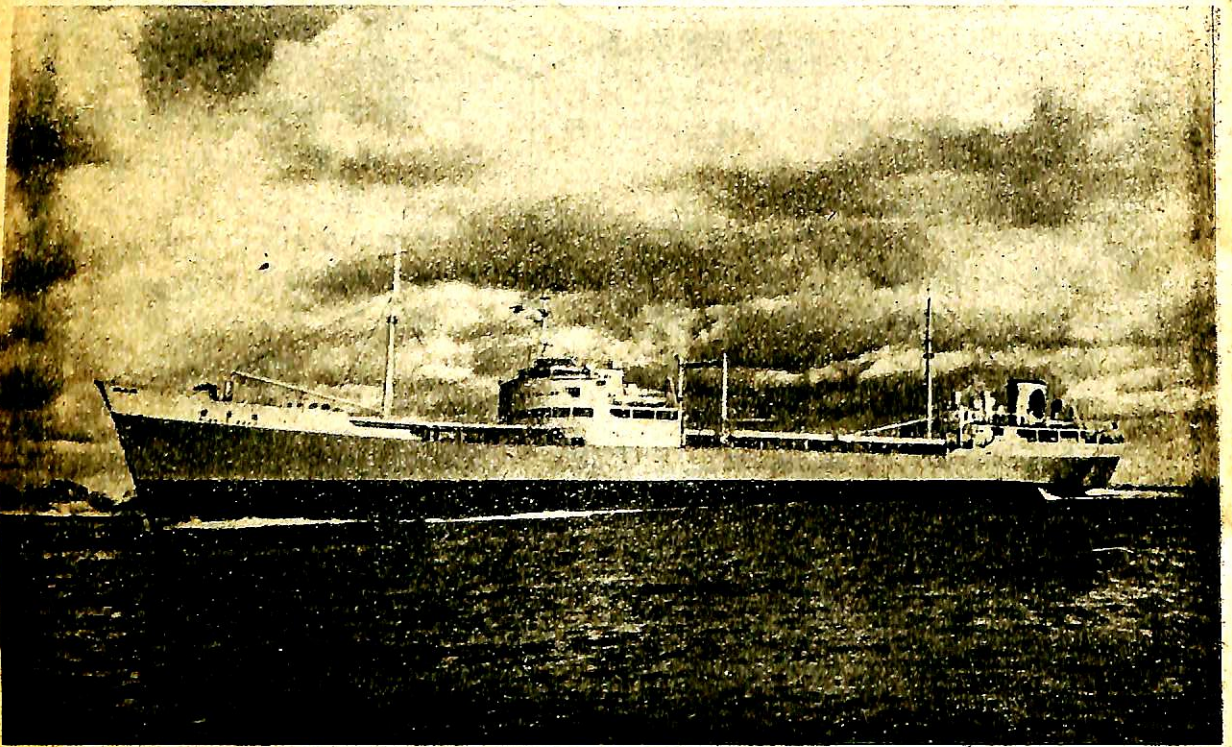
電話 茅場町(66) 5862・5787~90 札幌・横浜・神戸・高松

5778 広島・佐世保・函館・富山

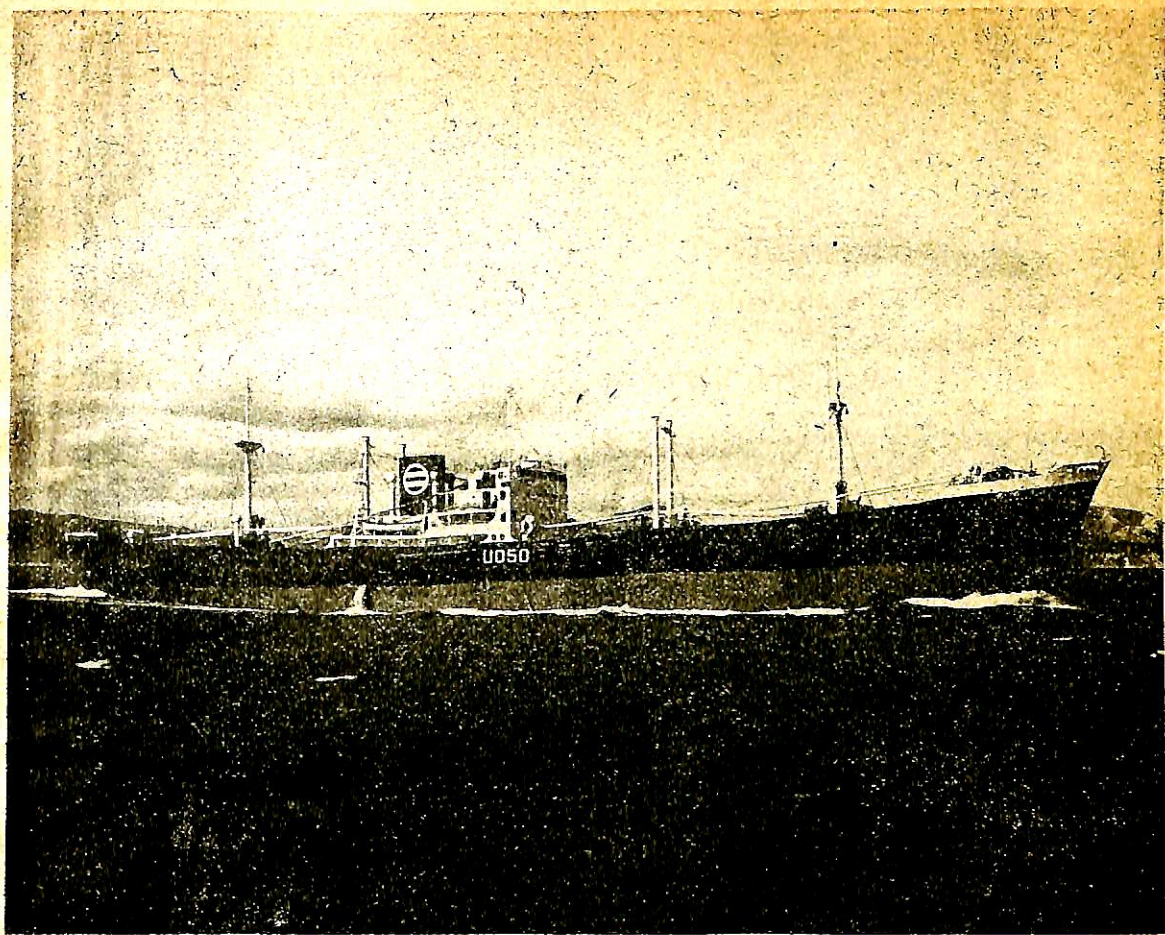




山 福 丸

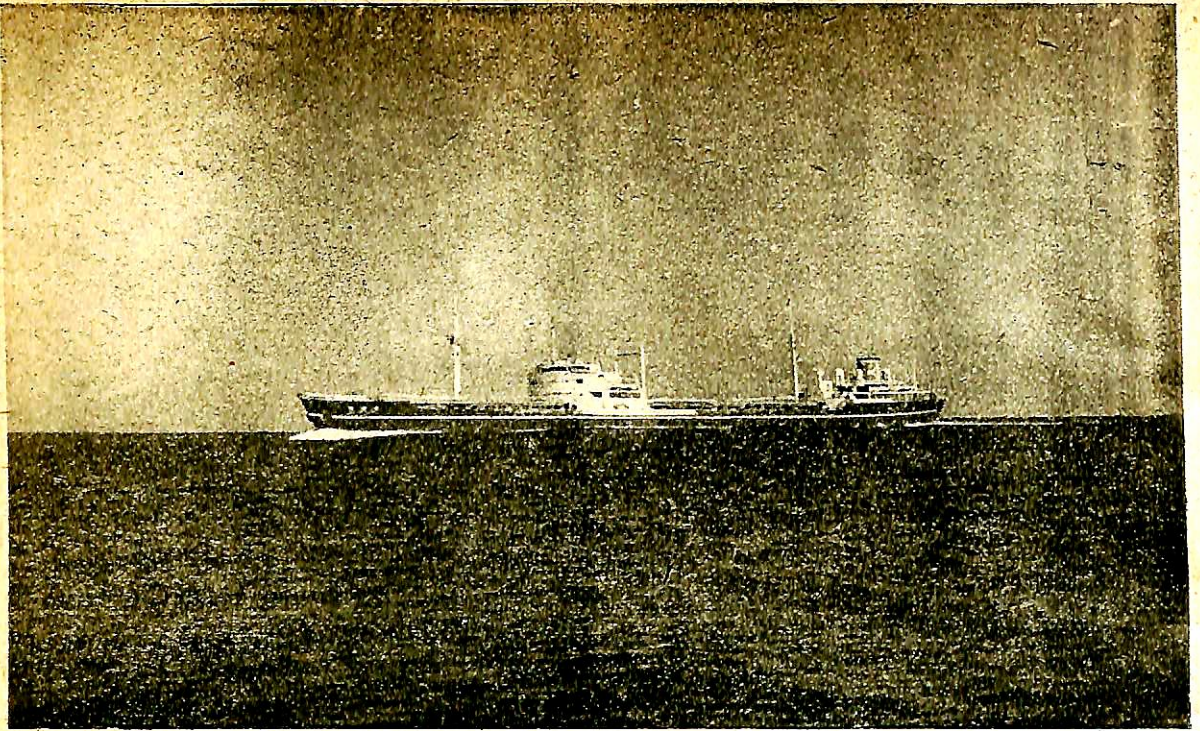


日 章 丸

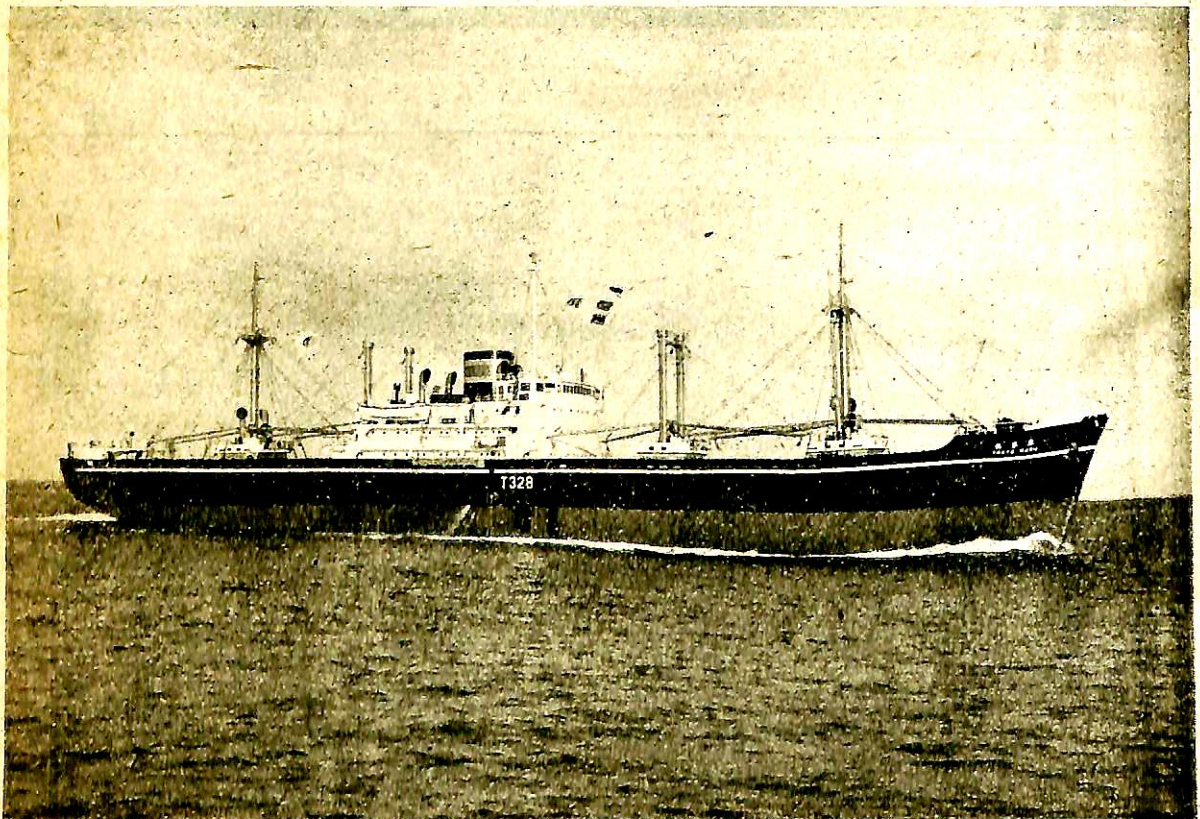


う め 丸

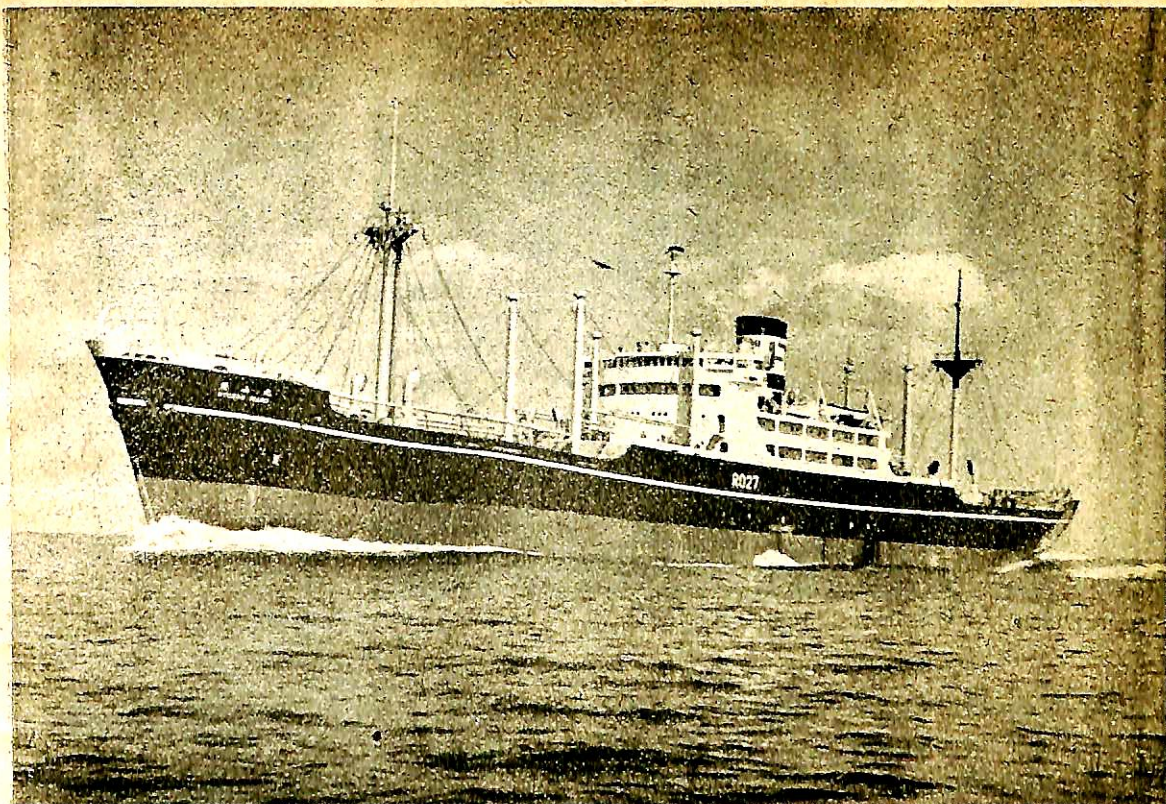
船名	山 福 丸	日 章 丸	う め 丸
長 (垂) (米)	134.20	163.00	128.00
幅 (型) (")	18.00	21.40	18.00
深 (") (")	10.50	11.80	12.00
総噸数 (噸)	7,100	約 12,000	7,213.28
載貨重量 (噸)	10,400	約 8,000	9,498
速力 (節)	17.5	(公試) 14.5	(航) 13
機 関	タービン	播磨ズルザー	三井 BW& デーゼル
出力	6,000 × 1	7,000 × 1	4,150 × 1
船級	NK, AB	NK, LR	NK, LR
起工	26-5-23	26-3-12	26-4-11
進水	26-0-18	26-9-16	26-10-18
竣工	27-1-1	26-12-31	27-1-14
船主	山下汽船	出光興産	栃木汽船
造船所	日立・櫻島工場	播磨造船所	三井造船



聖 邦 丸

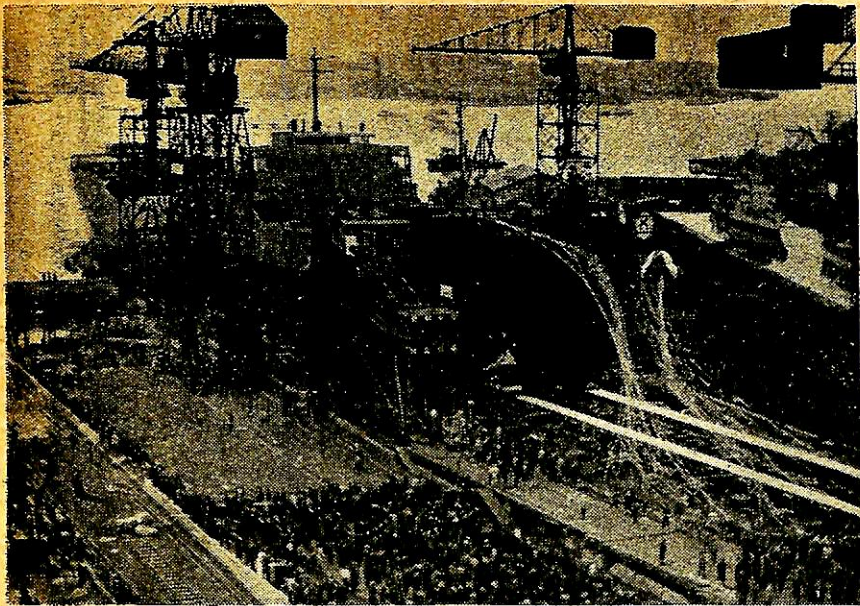


東 京 丸



隆 山 丸

船 名	聖 邦 丸	東 京 丸	隆 山 丸
長 (垂) (米)	167.00 (全)	122.30	134.00
幅 型) (〃)	22.00	17.40	18.30
深 (〃) (〃)	12.20	10.80	10.15
総 噸 數 (噸)	13,000	約 6,500	7,150.36
載 貨 重 量 (噸)	19,300	約 9,100	10,300
速 力 (節)	15	(最大) 16.44	(最大) 17.42
機 關	川崎マン・ディーゼル	横濱マン・ディーゼル	タービン
出 力	8,000×1	3,600×1	5000×1
船 級	NK, LR	NK, LR	NK, AB
起 工	26-3-17	26-4	
進 水	26-10-16	26-11	26-12-12
竣 工	27-1-31	27-2	27-2-25
船 主	飯 野 海 運	東 京 船 舶	山 本 汽 船
造 船 所	川 崎 重 工 業	東 重 工・横 濱 造 船 所	石 川 島 重 工 業



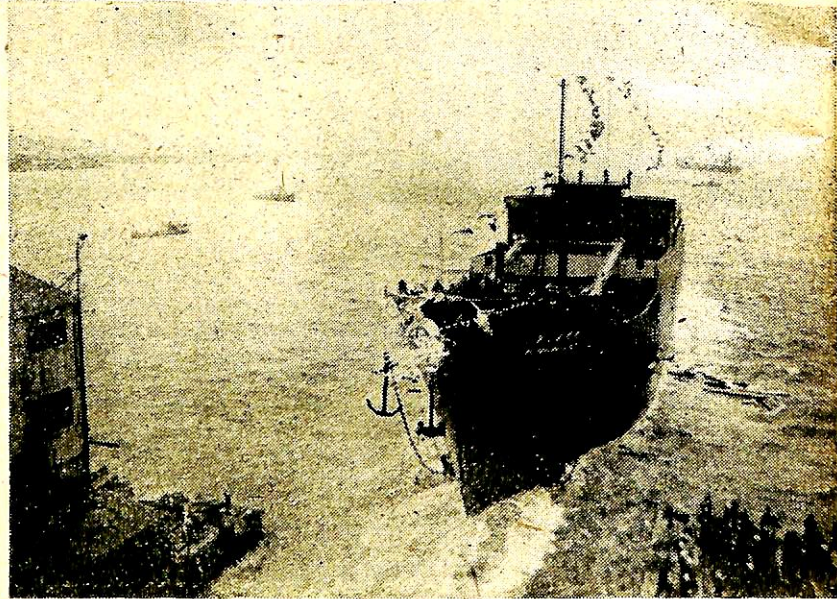
“TINI”

船体 165×21.5×12 m
 総噸数 12,300噸
 載貨重量 19,000 噸
 速力 (最高) 17 節
 主機 日立タービン
 8,000×1
 起工 26-3-15
 進水 27-2-10
 竣工 27-4 (予定)
 造船所 日立・櫻島工場
 詳細はおつて本誌に掲載する。

“TINI” (キヤラス社)
 (米 国)

第三眞盛丸

船体 128×17.30×9.8 m
 総噸数 6,400噸
 載貨重量 9,500 噸
 速力 14.5 節
 主機 川崎タービン1基
 4,500 馬力
 船級 NK, LR
 起工 26-6-11
 進水 27-1-14
 造船所 川崎重工業



第三眞盛丸 (原商船貨物船)



回轉計及積算計

電気回轉計

創業二十五年 納期確實迅速

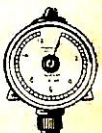
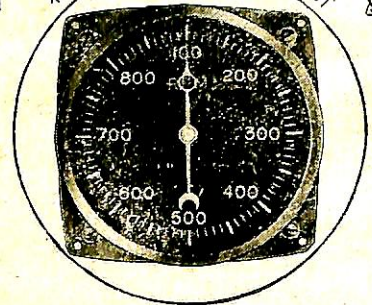
株式会社 倉本計器精工所

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 千葉県柏市 電柏 2 番

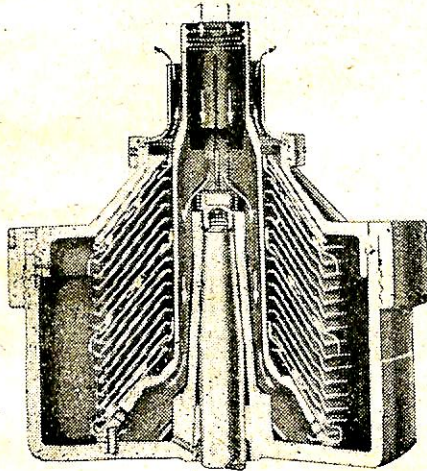


積算計付可撓軸回轉計



ディーゼル油
を駆送する
ボイラー油

どの油清
浄機が.....



.....一番最初の實驗に使用されたか?

DE LAVAL

.....一番早く輝かしい海上實績を獲得したか(内燃機船オリキュラー號)?

DE LAVAL

.....建造中を含めて裝備船舶數實に四百隻に及ぶか?

DE LAVAL

.....ディスクタイプボウル定効率の優秀性を現實に立證したか?

DE LAVAL

.....世界最初のしかも最良のディスク型油清浄機か?

DE LAVAL

だからこそ

DE LAVAL

TYPE
VIB
1929C

**PURIFIER-
CLARIFIER
EQUIPMENT**

をお奨めします

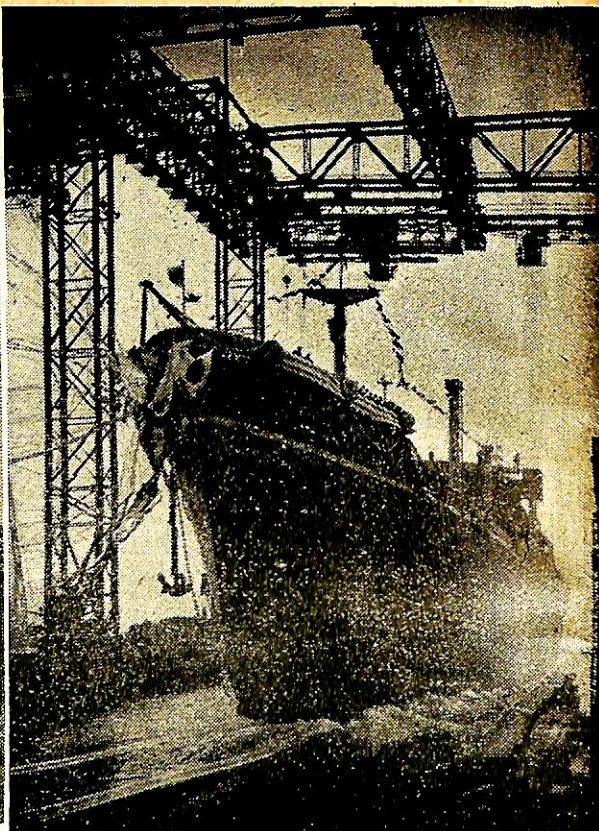
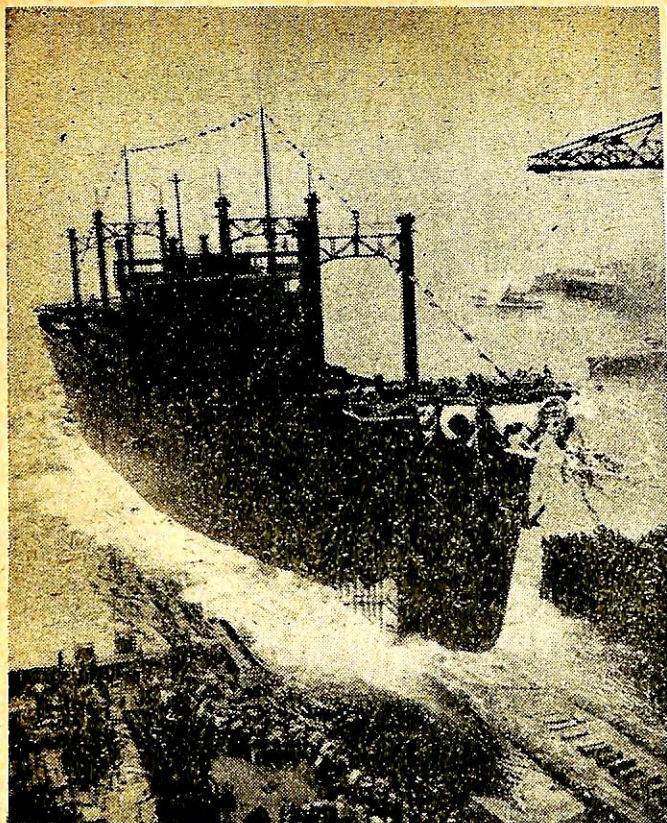
デラバル社考案のディスクタイプボウルが五十年以前にホロータイプボウルを凌駕して全世界に標準品としてその名を謳はれて居る事實を御記憶下さい

日本總代理店

株式會社 **ガ デ リ ウ ス 商 會**

本社 東京都港区芝公園七號地S.K.Fビル内
電話芝④ 1847・1848番

神戸支店 神戸市生田区海岸通一丁目神戸商工會議所内
電話萐合② 0163・2752番



はわい丸 (大阪商船)

スラバヤ丸 (東京船舶)

船 体 145×19.40×12.50
 総噸数 9,100 噸
 載貨重量 10,800 噸
 速 力 17.75 節
 主 機 中日本ブルザー 5,000×2
 船 級 NK. AB
 起 工 26-5-30
 進 水 27-2-15
 造 船 所 中日本重工業神戸造船所

船 体 132×18.40×10.20 m
 総噸数 約7,150 噸
 載貨重量 約10,250 噸
 速 力 16 節
 主 機 デーゼル 5,000×1
 船 級 NK, LR
 起 工 26-5-25
 進 水 27-1-19
 造 船 所 西日本重工長崎造船所



特
許

二重式ノズル

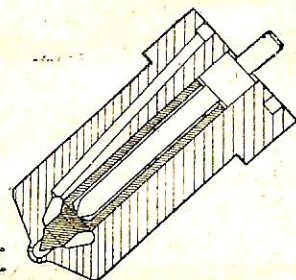
低 壓 噴 射 (ポンプの負擔減少)

性 能 耐 久 保 證

(カタログ進呈)

大洋ノズル工業株式會社

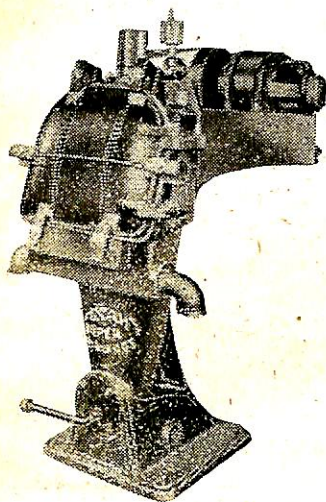
移転先 東京都千代田區丸ノ區2ノ2 丸ビル五階539 號室 電話和田倉 (20) 3688





船舶用油清浄機

古い歴史と優秀な技術を誇る!



朝日式シャープレス型

遠心清浄機

潤滑油、燃料油の分離に

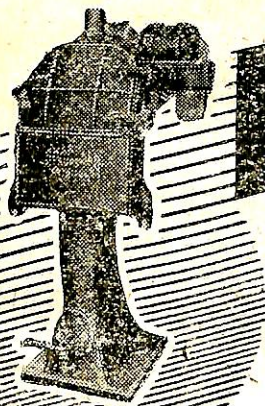
朝日化工機株式会社

本社 東京都新宿区新宿1-80 電話(35)2280(37)2001
出張所 大阪市西区江戸堀上通2-42 電話土佐堀1473
工場 東京都武蔵野市境1450 電話ムサシノ4206

ボイラー油清浄には...

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
油清浄機用ギャーポンプ
船用ギャーポンプ

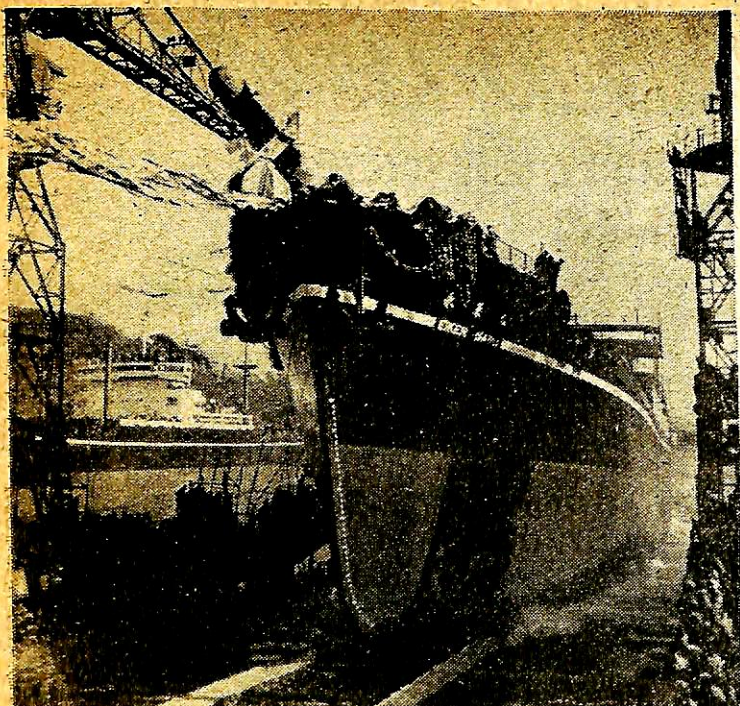
米国シャープレスコーポレーション 日本総代理店

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)

電話 京橋(56)代表8681~8685

工場 東京都品川区北品川4丁目535番地 電話(49)4679・1372



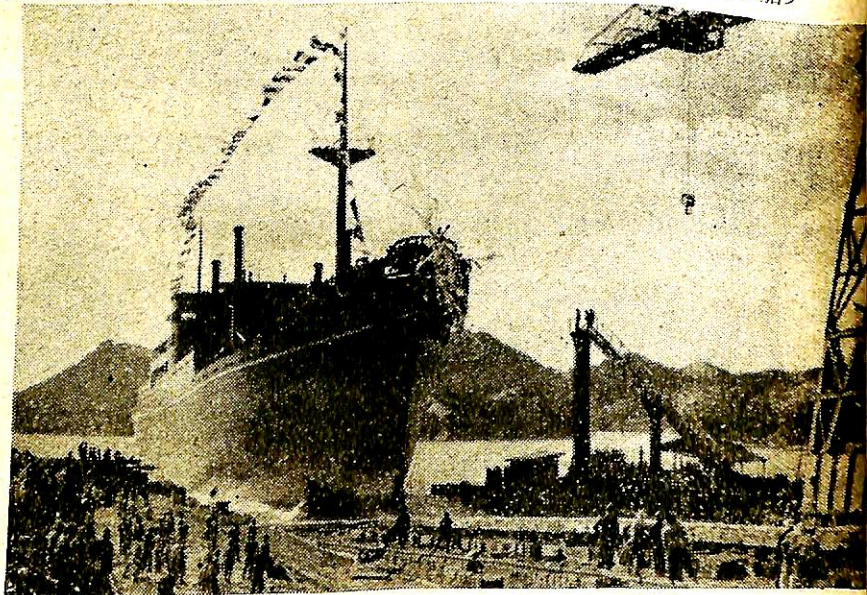
永兼丸 (八馬汽船)

永兼丸

船体	128×17.80×10 m
総噸数	約6,350噸
載貨重量	約9,870噸
速力	14節
主機	タービン, 4,800×1
船級	NK, I.R.
進水	27-1-25
造船所	浦賀船渠

昌島丸

船体	140×19×10.5 m
総噸数	約7,600噸
載貨重量	約10,200噸
速力	18.5節
主機	日立 B&W 8,300×1
船級	NK, AB
進水	27-1-26
造船所	日立・因島工場



昌島丸 (飯野海運 貨物船)

最古の歴史・最新の技術

木船に：帆船印コッパーペイント
 鐵船に：日本船底塗料
 ジンククロメートプライマー

日本ペイント

東京 大阪

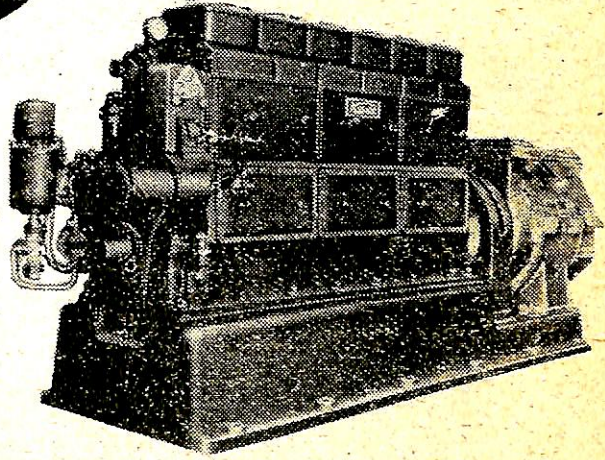
クボタディーゼル

發電機用ディーゼルエンジン

中速型	9 HP. ~ 110 HP.
低速型	100 HP. ~ 430 HP.

船舶用ディーゼルエンジン

90 HP ~ 250 HP.



株式  會社

久保田鐵工所

營業所 大阪, 東京, 小倉, 札幌

ED 6 H
120 HP, 75 KW DC
ディーゼル直結

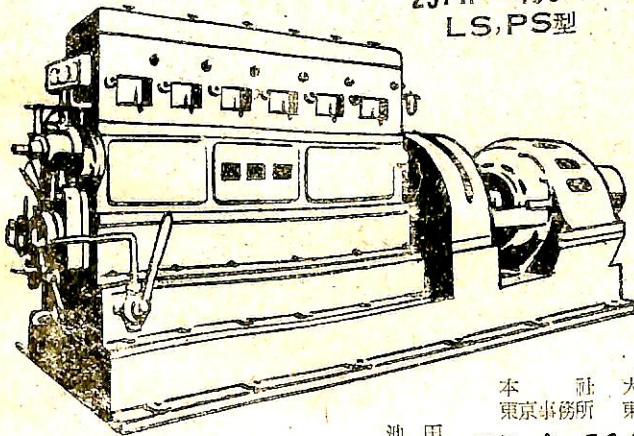
Kubota

ダイハツディーゼル

Daihatsu

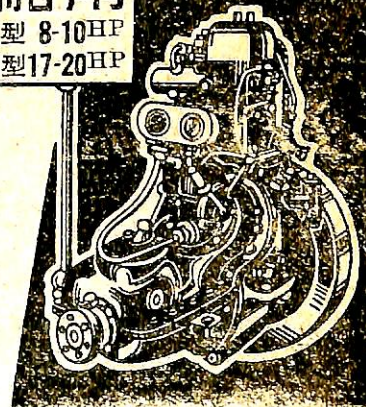
船用補機

25 HP ~ 430 HP
LS, PS型



漁船用

1MK-11型 8-10 HP
2MK-11型 17-20 HP



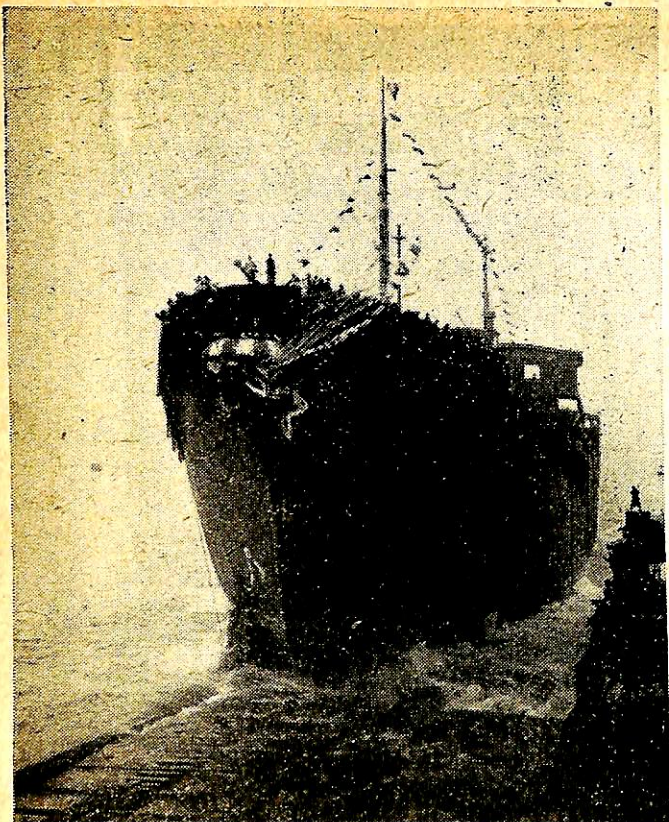
本社 大阪市大淀區大仁東二丁目
東京事務所 東京都中央區日本橋本町二丁目
池田 大阪府池田市
札幌 北海道札幌市
ダイハツ工業株式會社 福岡 福岡縣
旧社名 發動機製造株式會社

EURYLEIA 號

パナマ国サンニコラス社向の油槽船 EURYLEIA 号 (載貨重量 24,000 噸) は昭和 27 年 2 月 17 日午前 8 時、横濱造船所独得の特許ボール式進水方法により、進水重量約 7,000 トンもあるにかかわらず、幅わずか 3 呎の進水台を 2 列に使用して首尾よく進水した。

全長 180 m, 幅 24 m, 深 13 m, 戦前戦後を通じ日本の造船所が建造した油槽船の最大のものであり、かつて横濱造船所において昭和 4 年進水した鎌倉丸 (秩父丸, 総噸数 17,500 噸) よりも長さが 7 m, 幅が 1 m 餘り大きなものであるが、巨体は滑り出し約 200 m の進水台を 50 秒にて滑走しおえ、横濱港にうかんだのである。

来る 4 月 20 日引渡しの予定であるが、進水の詳細、および本船の要目は、5 号および 6 号に掲載の予定である。



独創的設計による！

高能率
船舶用

無電池式電話機



日本電氣株式會社





大阪造船所では、[かねてより 3,700 噸 C 型 ストック
ボートを建造中のところ、去る 1 月 28 日めでたく進水
した。

船名未定で第 76 號船と稱しているが、船体寸法 105,0
×15.4×8.3m で、機關はタービン定格 1700SHP 1 基
である。

竣工の頃は、建造中の写真を豊富に詳細発表する予定で
ある。

日曹製鋼 船舶用部品

優秀技術を誇るロイド・A B・N K・規格品

船体用 鑄鍛鋼品・主機用 鍛鋼品

各種 鋼 鋌・丸 棒・特 殊 鋼

其の他：ボイラージンク及船用各種非鉄金属

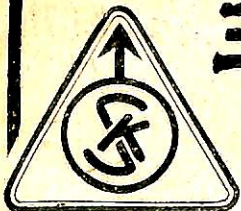
Sciaky Bros. の 船 体 熔 接 機

日曹製鋼株式会社指定代理店

Sciaky Bros. Inc. 日本代理店

三和株式会社

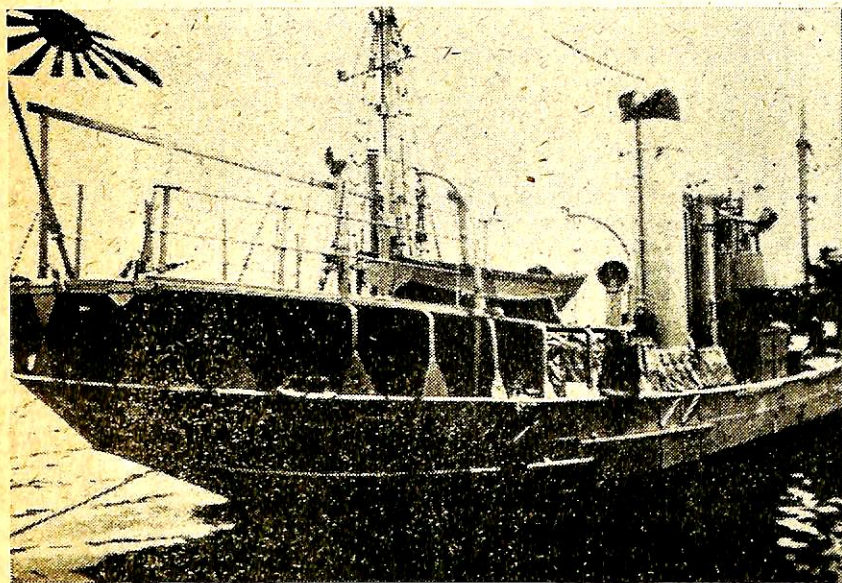
本 社 東 京 都 品 川 区 南 品 川 1 - 2 0 7
電 話 大 崎 (49) 4 8 6 3 - 2 8 6 4 - 6 9 4 6
出張所 名 古 屋 市 中 村 区 廣 小 路 西 通 2 - 4
電 話 本 局 1 9 0 3



應召した日の丸船隊〔8〕

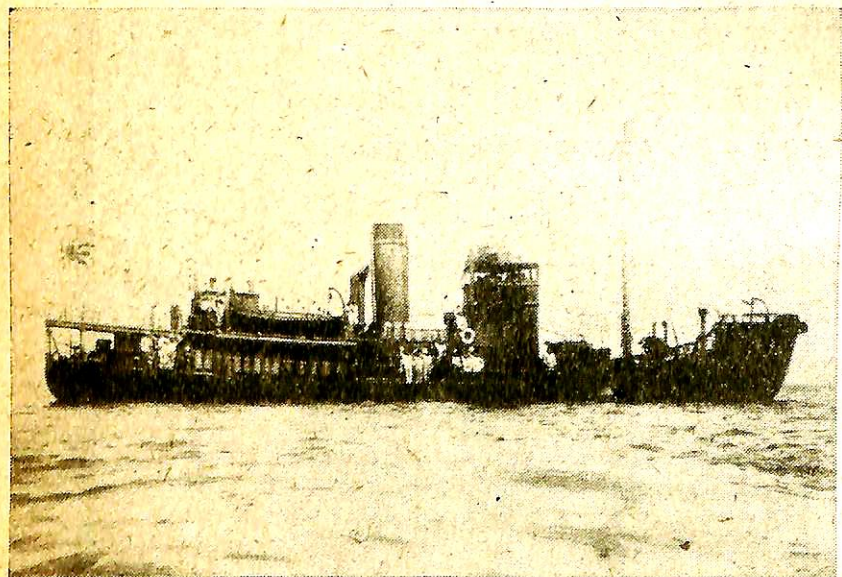
☆ 特設特務艇 ☆

—本文 338 参照—
(禁複写)



〔写真7〕 特別掃海艇 第二玉園丸

本艇は日華事変勃発間もなく徴傭され、昭和13年には揚子江で行動した。開戦時は第27掃海隊の一艇として大湊警備府所属



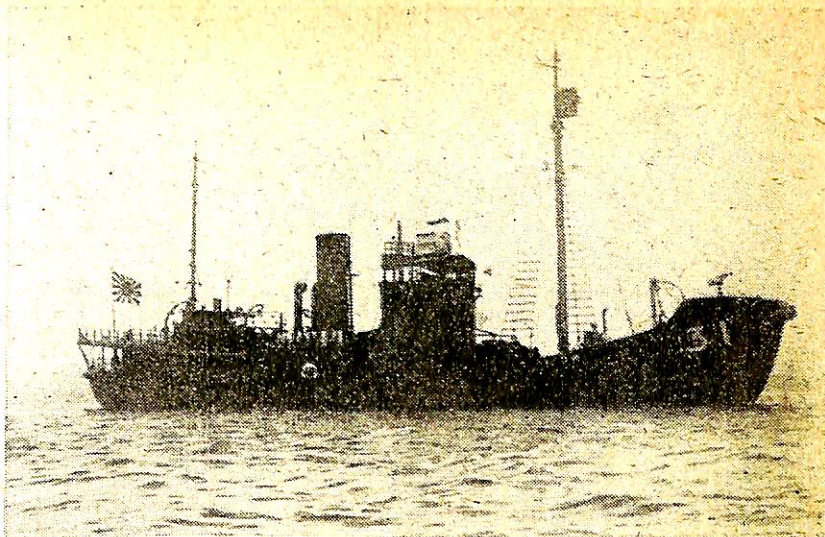
〔写真8〕 特設掃海艇 第6玉丸

大洋漁業のキャッチャーボートである。写真は昭和16年5月改造完成時のもの。船尾に見えるのは掃海作業臺。昭和19年5月に特設驅潜艇となつた。

〔写真9〕 特設掃海艇

第7玉丸

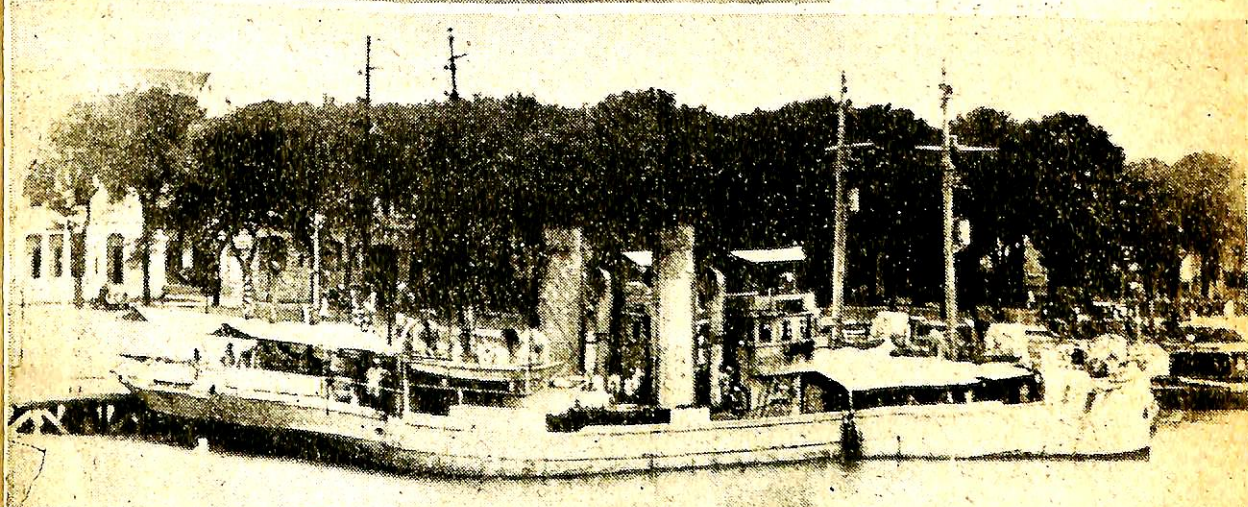
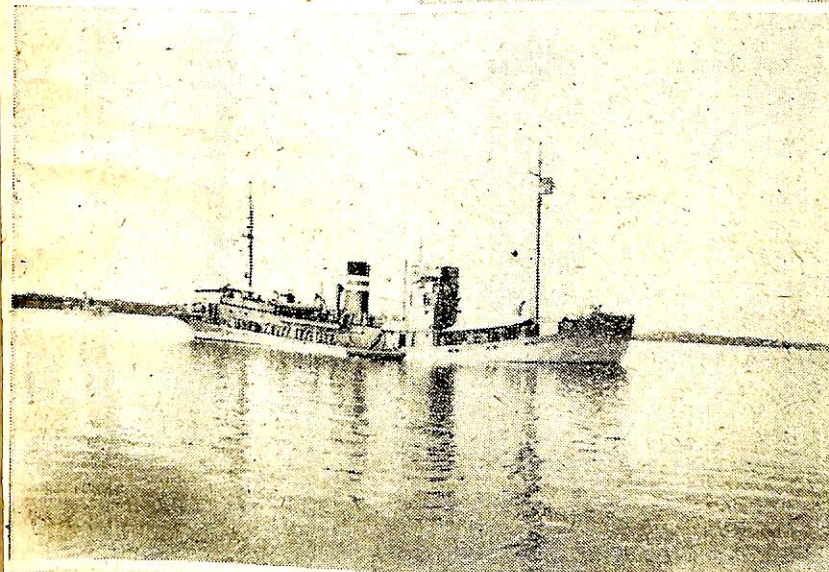
(写真8の説明参照)



〔写真10〕 特設掃海艇

第二利丸

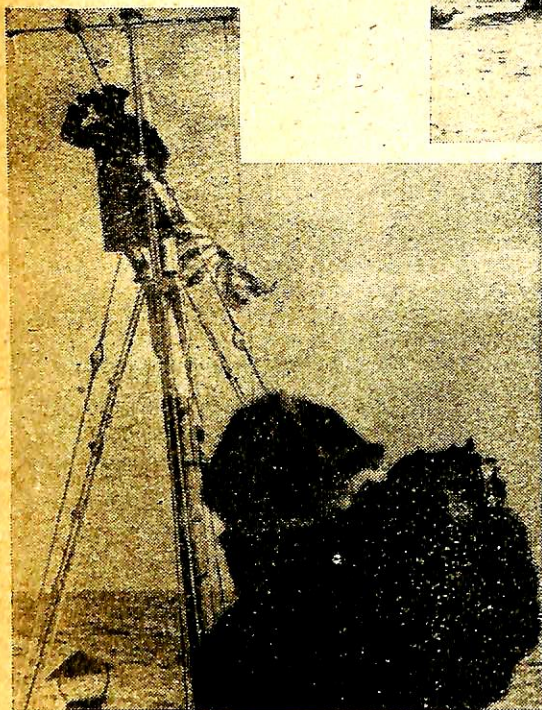
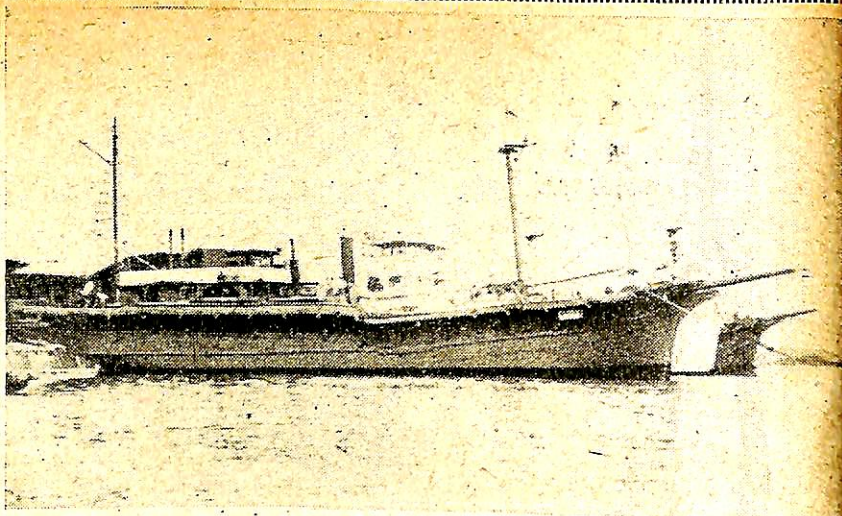
本艇も大洋漁業のキャッチャーボートである。昭和16年10月長崎で改造を終り、第44掃海隊の一艇として開戦時には馬公の警備艇であつたが、間もなく第10特別根拠地隊に編入され、シンガポールに進出、セレター軍港に一番乗りをした。



〔写真11〕 特設掃海艇 音羽丸と岫崩丸

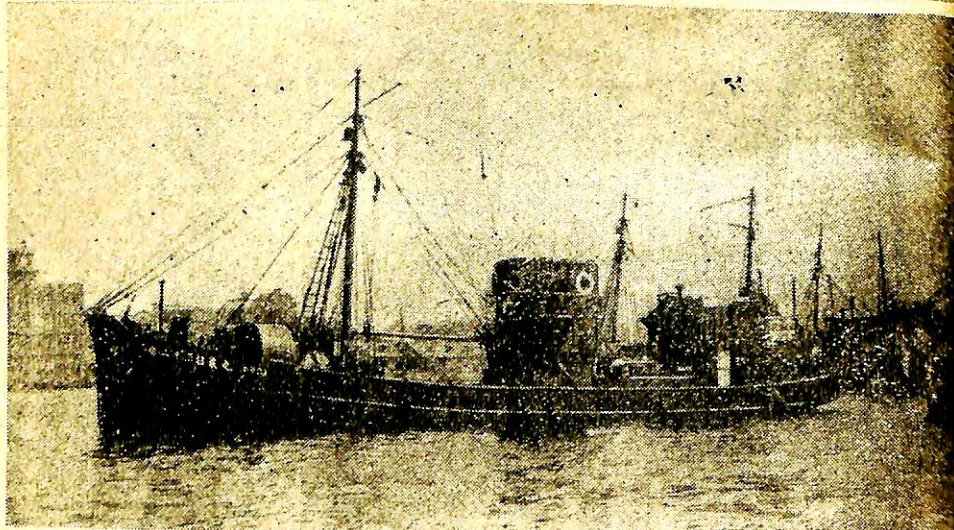
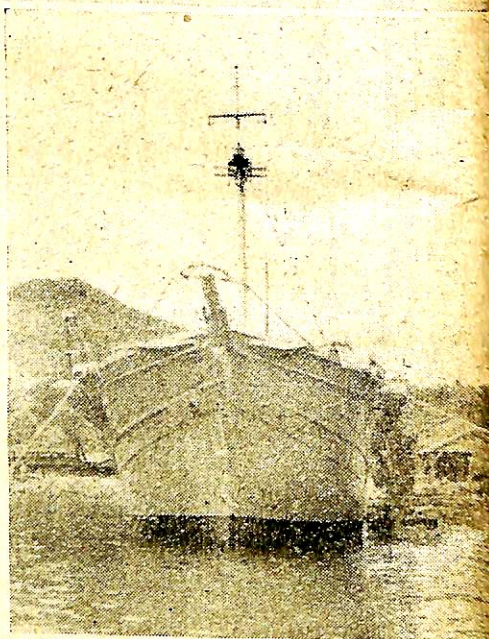
西貢に進出した時の写真(昭和16年8月写)で、共に大正9年に建造された老艦船で、船首吃水線部の外板はハンマーでたたくと穴があいた程であつた。(本文第21表参照)

〔写真 12〕 特設監視艇
第3福吉丸



〔写真 15〕 洋上に黙々として任務を遂行
する特設監視艇上の見張員

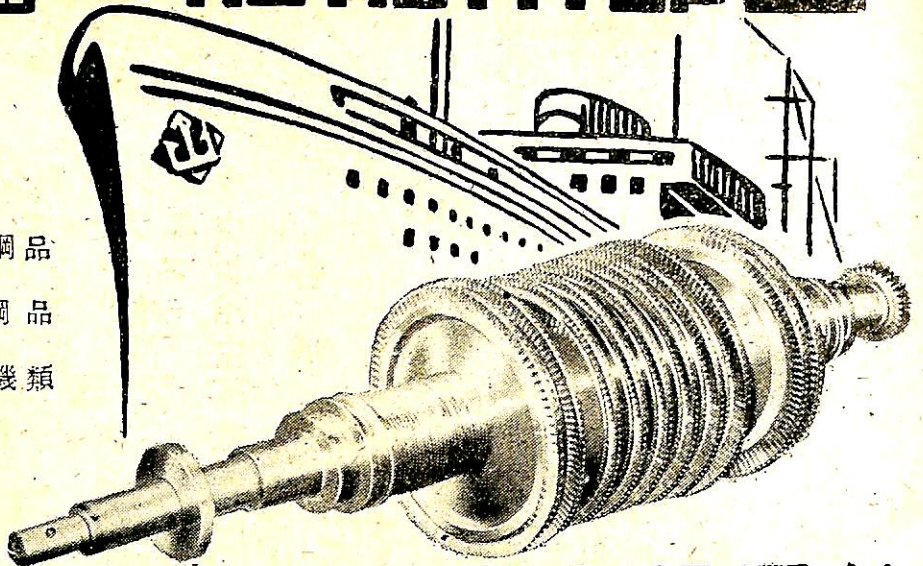
〔写真 13〕
特設監視艇
第3福吉丸



〔写真 14〕 漁船第23日東丸は昭和7年4月18日早朝大岬の東方650哩で敵機
動部隊を発見、直ちに無線でこれを報告したがその直後に撃沈された。

日鋼の船舶用部品

船體用鑄鍛鋼品
 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 大阪市北区堂島中1の18
 營業所 福岡市中島町・札幌市南一條

日本製鋼所



傳統を誇る 藤倉の

船用電線

本社及工場 東京都江東區深川平久町一ノ四
 富士工場 靜岡縣富士郡富士根村字小泉
 大阪出張所 大阪市北区伊勢町二九ノ一
 九州出張所 福岡市上市小路十二大博通り
 駐在員 札幌・仙台・名古屋

藤倉電線株式會社

船舶

第26卷 第3號

昭和27年3月12日發行

天 然 社

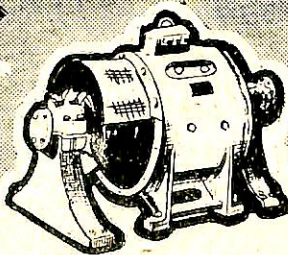
◇ 目 次 ◇

協 榮 丸	遠山光一	(289)
〔第12回船舶工業關係歸朝者講演會〕		
★米國の貨物船	内田 勇	(300)
★歐洲のDiesel工場に學ぶ	佐藤 馨一	(305)
造船の現勢及び見透しについて	原田昇左右	(313)
γ線による鋼材缺陷検査及び厚さの測定	篠田軍治・戸村光一・嵩 龍雄	(317)
第6回國際船型研究所長會議報告 (I)	重川 涉	(333)
應召した日の丸船隊 [8]	船舶編集室	(338)
船 の 塗 装 [下]	生嶋 莊三	(344)
〔水槽試験資料〕 XII	船舶編集室	(350)
特 許 解 説	大谷幸太郎	(353)
沈没船における金屬腐蝕について	株式會社播磨造船所研究室	(321)
昭和26年の船用機關製造狀況		(337)
〔寫眞〕 ★山福丸, 日章丸, うめ丸, 聖邦丸, 東京丸, 隆山丸		
★TINI號, 第三眞盛丸, はわい丸, スラバヤ丸, 永兼丸, 昌島丸,		
EURYCLETA號, 第76號船		
★應召した日の丸船隊 (8)		

Shinko

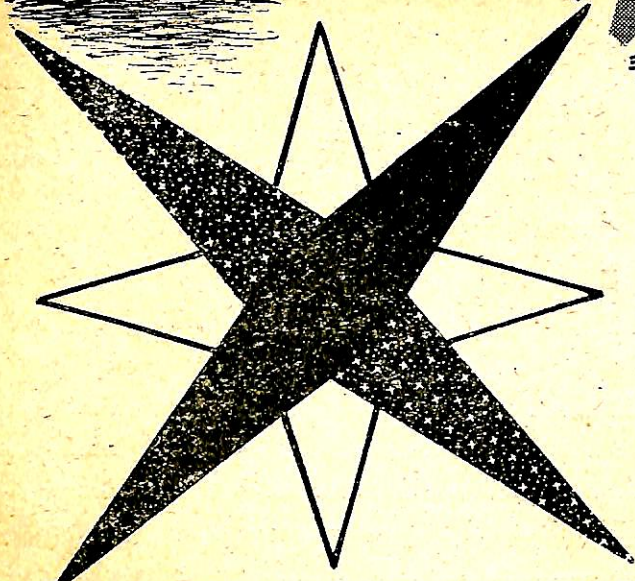
神鋼の船用電気機器

発電機・電動機
配電盤・制御盤



神鋼電機株式會社

東京都中央区西八丁堀一ノ四
大阪・名古屋・福岡・広島・札幌



手動電動切換迅速自在



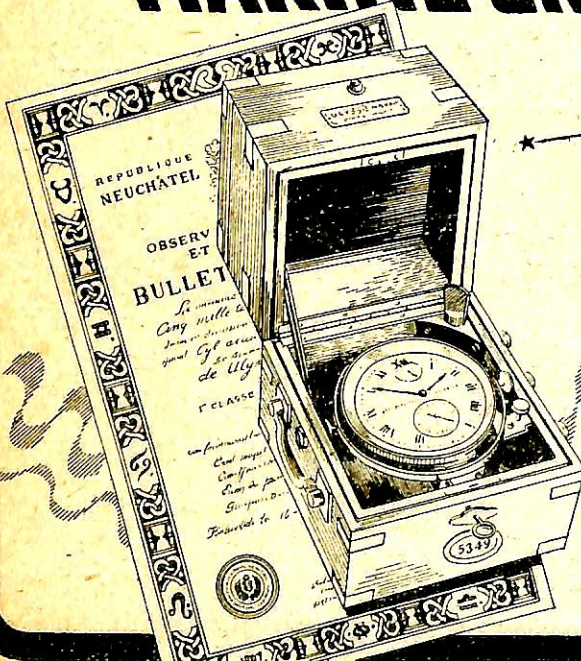
富士電機

電動操舵裝置

東京・大阪・宇部・名古屋
 福岡・門司・札幌・仙台
 富士電機製造株式會社

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
 並に制御裝置

CHRONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



N.Y.K O.S.K I.K.K 等

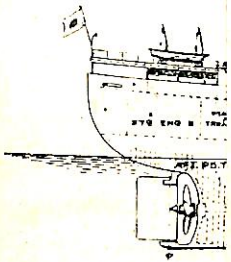
優秀外航船に裝備



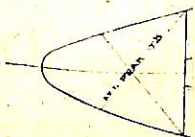
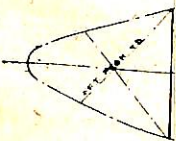
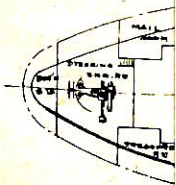
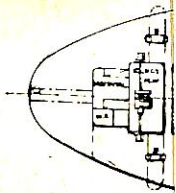
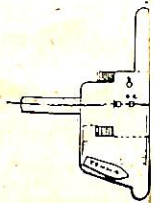
ULYSSE NARDIN SA.

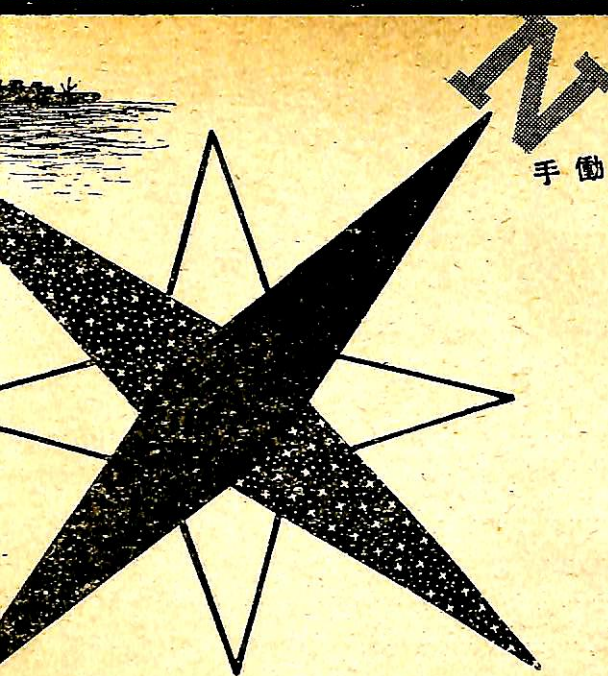
代理店 株式會社 **大沢商會**

中央区銀座西二ノ五
 電話京橋(56)8.351-5



DOCKING BRIDGE





手動電動切換迅速自在



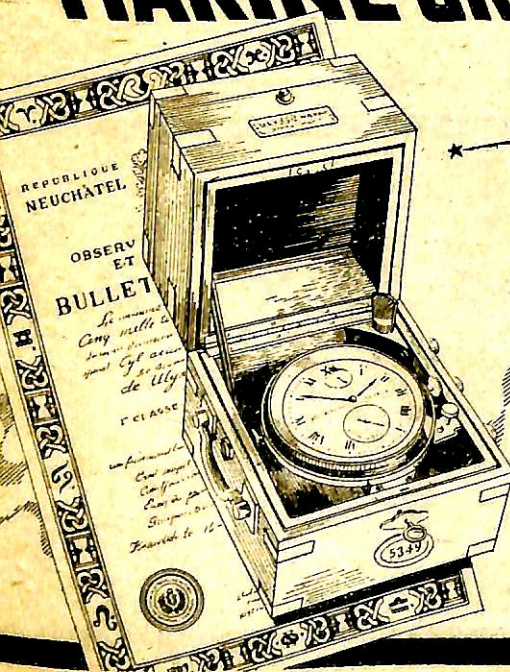
富士電機

電動操舵裝置

其他船舶用電氣機器
 船舶用直流發電機
 船舶用交流發電機
 船舶用控制配電盤
 電動揚貨機
 揚錨機、繫船機
 船舶用直流及交流電動機
 並に制御裝置

大阪・宇都・名古屋
 門司・札幌・仙台
 機製造株式會社

BARONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



N.Y.K O.S.K I.K.K 等

優秀外航船に裝備



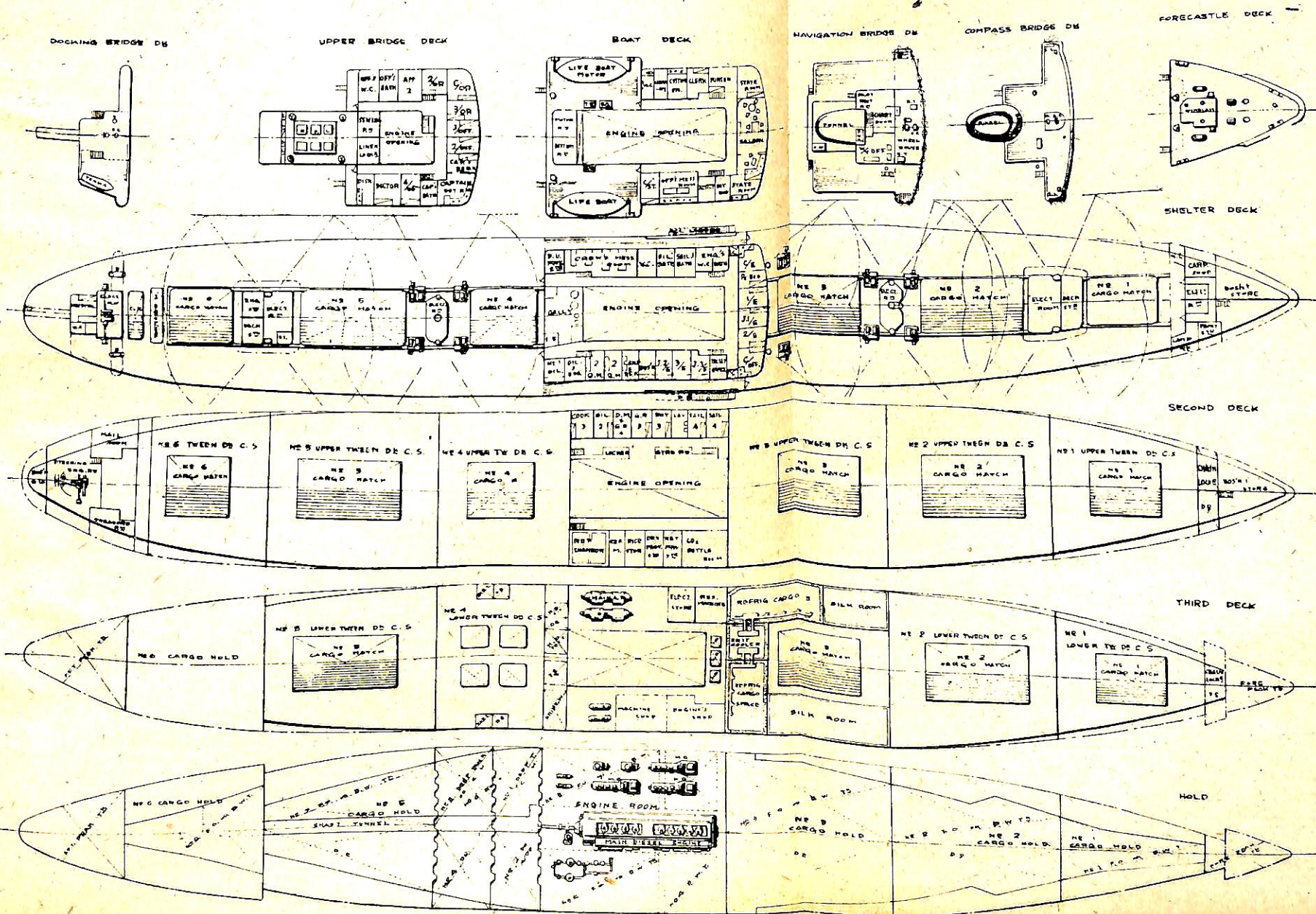
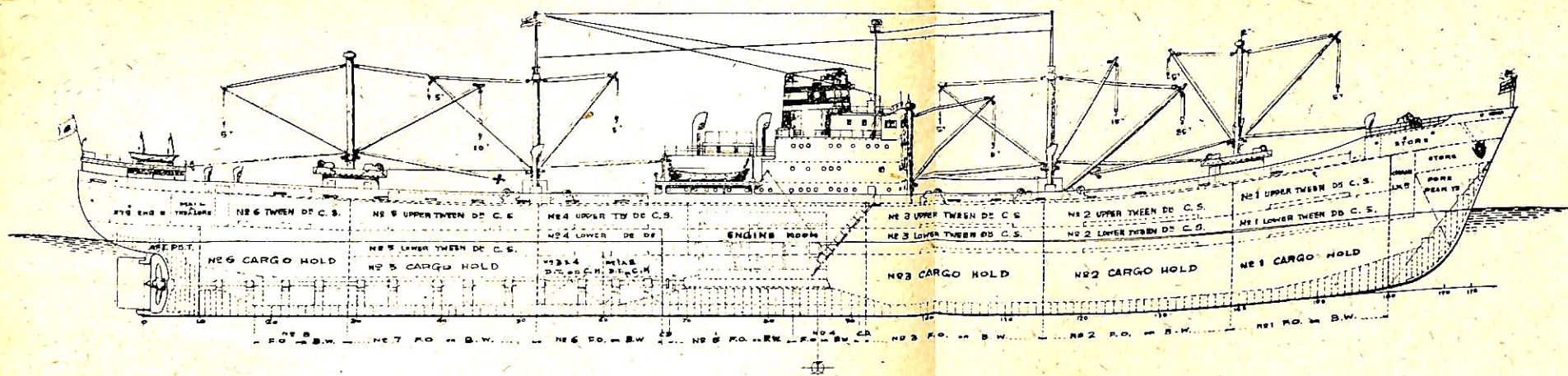
ULYSSE NARDIN SA.

代理店 株式會社 大沢商會

中央区銀座西二ノ五
 電話京橋(56) 8.351-5

M.S. "KYOEI MARU" GENERAL ARRANGEMENT.

GENERAL PARTICULARS		SECTION
LENGTH	300	14 2/3
BREADTH	48	14 2/3
DEPTH TO SHELTER DECK	32	14 2/3
DEADWEIGHT	4,500	14 2/3
REGISTERED TONNAGE	5,000	14 2/3
GROSS TONNAGE	5,000	14 2/3
CARGO CAPACITY (SALM)	10,000	14 2/3
SALES CAPACITY	10,000	14 2/3
MAX. SPEED	11.5	14 2/3
TRIAL SPEED	11.5	14 2/3
SERVICE SPEED	11.5	14 2/3



1. 序

戦前我が國の高速優秀貨物船が「ニューヨーク—極東航路」には勿論のこと日本郵船の世界一週航路に大阪商船の南米、濠洲航路に世界海運界の花形であつた時代がある。昔を知る人達は戦後しばし在りし日の夢として懐舊の情に堪えなかつたものである。戦争で見る影もなく打ちのめされた吾々は齒をくいしばつて淡い夢を追うのみであつたが、俄然第6次新造船から戦前の高速貨物船に類する船の姿を目の前に見ることが出来るようになった。何と云う喜びか。第7次新造船で更にこうしたフリートの増強されることは海運界造船界のため欣快に堪えない。

第6次新造船で7,000 HP以上の高速船として日本郵船の阿蘇丸、赤城丸、大阪商船のあとらす丸、あんです丸、三井船舶の赤城山丸、明石山丸、川崎汽船の神川丸、協立汽船の協榮丸の8隻がある。ここに記する協榮丸はその一隻である。戦前の高速貨物船と之等第6次新造船計畫のうち高速貨物船の要目概要比較は別表1及び2を参照されたい。

2. 協榮丸の一般計畫

協榮丸は丁度前述の戦前の優秀貨物船の性能をもつた船であるが、ある意味においては矢張り時代の違いは争われぬもので船體では電気溶接の構造への採用、機關では單動式で高馬力を得られ而も手入整備に格段の相違を示した機械の進歩、そして航海諸機器では戦前見得なかつた裝備が可能となつた等内容的には單に戦前の高速貨物船の再現とのみは云い得ない點がある。但しこれは同時に世界的進歩でもあり、之を採り入れることは當然のことでもある。

本船は「ニューヨーク 定期航路船」として三井ラインに加入するものとして昭和25年10月設計を始めた。戦後の新造船計畫として當初から航路を適確に豫定して設計のやれたのは之が初めてのことである。又日本鋼管鶴見造船所としては創立以來之が最優速の貨物船でもある。こうした意味において設計者も眞剣に魂を打ちこんだことは氣持のいい胸のすくような感じであつた。優秀船へ！これは本船への合い言葉であつた。

本船の主要要目は次の通りである。

船 型: 船首樓甲板付遮浪甲板型
船 級: +A1① +AMS +RMC FPA
NS* MNS*

全 長:	153.40m
垂線間長:	142.0 m
幅 (型):	19.3 m
深 :	12.4 m
吃 水:	8.238m
總 噸 數:	6,493.24t
純 噸 數:	3,682.57t
載貨重量:	10,455.4 t (10,290.3 英噸)
貨物艙容積 (ベール)	16,870m ³
冷凍貨物艙	202m ³
シルクルーム	273m ³
メーラールーム	94m ³
貨物油槽	1,151m ³
貨物艙口	7
デリック數	35t-1 15t-2 10t-2 5t-14
主 機 關	2 サイクル單動式無氣油ディーゼル (三井 B & W) 1 基
定格出力	8,000 BHP
回轉數 (毎分)	110.5
速力 試運轉	19.34 節
定格滿載 (計畫)	17 節
航 海 (計畫)	16 節
燃料消費量 (1日當り)	31.2 t
航 續 力	16k-k19120 浬
主發電機	250kWディーゼル (中日本ピッカース) 3 基
主空氣壓縮機	120HP 電動式 (神戸製鋼) 2 基
甲板機械	
揚錨機	90HP 電動式 (日本鋼管 富士電機) 1 基
繫船機	57HP 同上 (同 上) 1 基
揚貨機	33HP 同上 (同 上) 14 基
	57HP 同上 (同 上) 4 基
操舵機	20HP 電動油壓式 (西日本ジャンナー) 1 基
冷凍機 (貨物艙用)	15HP フレオン空氣冷却式 (三菱電機) 2 基
	(糧食庫用) 7.5HP フレオン式 (同上) 1 基
通風機 (貨物艙用)	5HP 電動式 (大阪送風機) 2 基
	3HP 同上 (同 上) 4 基

附表 1. 戦前の高

船名	畿内丸	關東丸	霧島丸	吾妻山丸	小牧丸	長良丸	青葉山丸	赤城丸	かんべら丸
會社名	大阪商船	岩本汽船	國際汽船	三井船舶	國際船舶	日本郵船	三井船舶	日本郵船	大阪商船
建造年	1930	1930	1931	1933	1933	1934	1935	1936	1936
船型	オーニング甲板型	オーニング甲板型	遮浪甲板型	三島型	遮浪甲板型	三島型	遮浪甲板型	三島型	オーニング甲板型
長	135.64	140.2	134.11	137.16	137.16	136.0	137.16	140.0	128.0
幅	18.44	18.75	18.29	18.29	18.59	19.0	18.90	19.0	17.5
深	12.42	12.12	12.19	11.28	12.19	10.5	12.04	10.5	11.0
吃水	8.58	8.58	7.96	8.15	8.20	8.39	8.33	8.39	7.74
總噸數	8,365	8,606	5,959	7,613	6,465	7,142	6,359	7,386	6,477
載貨重量	10,304	10,969	8,858	9,345	9,303	9,843	9,723	9,630	7,080
載貨容積(ベール)	16,149	16,343	16,446	16,166	6,261	14,008	16,544	14,810	12,138
機關型式	ディーゼル(Sulzer)	ディーゼル(MAN)	ディーゼル(MAN)	ディーゼル(B&W)	ディーゼル(Sulzer)	ディーゼル(MAN)	ディーゼル(B&W)	ディーゼル(M.S)	ディーゼル(B&W)
	單動	複動	複動	複動	複動	複動	複動	複動	單動過給機付
馬力	7,200	7,500	6,000	7,000	7,600	6,700	7,000	8,000	7,000
回轉數	120	113	95	110	113	105	110	110	110
試運轉速力	18.44	18.34	18.03	18.86	9.58	18.68	18.31	18.83	20.18
航路	ニューヨーク	ニューヨーク	ニューヨーク	ニューヨーク	ニューヨーク	ニューヨーク	ニューヨーク	リバプール	濠洲
同型船	東海丸 山陽丸 北陸丸 南海丸 北海丸	關西丸	葛城丸	天城山丸	鹿野丸 金剛丸 清澄丸	那古丸 能登丸 能代丸 鳴戸丸 野島丸	阿蘇山丸	有馬丸 淺香丸 粟田丸	東京丸

附表 2. 第6次新造計畫高速貨物船一覽表

船名	赤城丸	阿蘇丸	あとらす丸	あんです丸	赤城山丸	明石山丸	神川丸	協榮丸
會社名	日本郵船	日本郵船	大阪商船	大阪商船	三井船舶	三井船舶	川崎汽船	協立汽船
建造所	東日本重工	西日本重工	中日本重工	中日本重工	三井造船	三井造船	川崎重工	日本鋼管鶴見
船型	三島型	三島型	平甲板型	平甲板型	遮浪甲板型	遮浪甲板型	遮浪甲板型	遮浪甲板型
長	140.0	140.0	134.0	134.0	142.25	142.25	145.0	142.0
幅	19.0	19.0	18.8	18.8	19.3	19.3	19.5	19.3
深	10.5	10.5	11.8	11.8	12.4	12.4	12.2	12.4
吃水	(計畫) 8.35	(計畫) 8.37	8.714	8.714	8.2925	8.2925	8.049	8.238
總噸數	7,610.33	7,576.88	8,235.11	8,231.51	6,637.03	6,667.91	6,965.78	6,493.24
載貨重量	10,172.58	9,951.57	10,605	10,612	10,239	10,298	10,853.05	10,455.4
載貨容積	15,065	14,941	13,432	13,432	16,942		17,760.80	16,870
機關型式	ディーゼル複動式MAN	ディーゼル單動式2基MS	ディーゼル單動式Sulzer	ディーゼル單動式Sulzer	ディーゼル單動式B&W	ディーゼル單動式B&W	ディーゼル複動式MAN	ディーゼル單動式B&W
馬力	8,000	8,400	7,000	7,000	8,000	8,000	7,500	8,000
回轉數	110	133	125	125	110.5	110.5	123	110.5
試運轉速力	19.20	19.02	18.75	19.01	19.11	19.48	19.60	19.34
航路	ニューヨーク	ニューヨーク	ニューヨーク	ニューヨーク	ニューヨーク	ニューヨーク	ニューヨーク	ニューヨーク

速貨物船一覽表

衣笠丸	淺香山丸	神川丸	東山丸	吾妻丸	金華丸	淡路山丸	讃岐丸	廣川丸
國際汽船 1936	三井船船 1937	川崎汽船 1937	大阪商船 1938	日本郵船 1938	國際汽船 1938	三井船船 1939	日本郵船 1939	川崎汽船 1940
遮浪 甲板型	遮浪 甲板型	遮浪 甲板型	オーニング 甲板型	遮浪 甲板型	オーニング 甲板型	オーニング 甲板型	遮浪 甲板型	遮浪 甲板型
157.16	137.16	145.0	140.0	140.0	145.0	145.0	145.0	145
18.59	18.90	19.0	19.0	19.0	19.0	19.5	19.0	19.0
12.19	12.04	12.2	12.50	12.3	12.2	12.4	12.50	12.2
8.38	8.27	8.23	8.75	8.44	8.60	8.89	8.55	8.23
6,808	6,576	6,858	8,666	6,646	9,102	9,794	7,158	6,872
9,346	9,003	9,845	10,105	9,330	10,258	10,930	9,590	9,801
15,117	14,905	15,898	15,999	15,702	15,890	17,604	16,056	15,898
ディーゼル (MAN)	ディーゼル (B&W)	ディーゼル (MAN)	ディーゼル (MS)	ディーゼル (MS)	ディーゼル (MAN)	ディーゼル (B&W)	ディーゼル (MS)	ディーゼル (MAN)
複 1 動	複 1 動	複 1 動	單 2 動	複 1 動	複 1 動	複 1 動	單 2 動	複 1 動
7,000	7,600	7,500	9,600	8,000	9,200	9,600	9,000	8,300
122	112	118	—	110	126	112	128	119
18.70	19.78	19.48	19.85	19.18	21.55	19.66	19.55	19.20
ニュー ヨーク	ニュー ヨーク	ニュー ヨーク	ニュー ヨーク	歐 州	ニュー ヨーク	ニュー ヨーク	世界一週	ニュー ヨーク
香椎丸	有馬山丸	聖川丸	九州丸		金龍丸	綾戸山丸	崎戸丸	
香久丸	熱田山丸	君川丸					佐渡丸	
		國川丸					佐倉丸	
							相模丸	
							相良丸	
							笹子丸	

(居住區用) 2HP 電動式 (川崎重工) 1基

航海機器

磁氣羅針儀	(東京計器)	3基
轉輪	アンシュツ式 (北辰精密工業)	1基
オートパイロット, コースレコーダー付, レーダー	ウエスチングハウス式	1基
ローラン	スペリー式 (豫定)	1基
音響測深儀	日本電気式	1基
測程儀	電気式	1基

無線装置 (協立電波)

送信器	中短波 500W	1基
	短波 1000W	1基
	補助 50W	1基
受信器	全波短波	1基
擴聲装置	50W	1基
方向探知機		1基

救命設備

8.5m 救命艇 (發動機付)	1隻
同上 (手動機械推進装置付)	1隻

5.5m 天馬

定員

	高級船員	見習	普通船員	計
甲板部	5	1	14	20
機 關 部	7	1	12	20
事務通信部	6		7	13
旅 客	4			4
合 計				57

3. 主要寸法, 船型, 線圖

戦前の優秀高速貨物船で船の長さの最も大いのは神川丸金華丸讃岐丸淡路山丸各級の 145m である。本船においては貨物艙容積ベールにて約 17,000m³ を要求されたので之を目途として船の寸法を決定したため敢て 145m を必要とはしなかつた。推進抵抗の見地からすれば少しでも長くしたいところであり、重量及コスト的には出来るだけ短くしたいところであろう。高速貨物船ではこの邊にも設計上の面白さがある。船の幅は近來の構造方式の變化によつて特に下部重量の軽減が目立つているので

スタビリティの事を考慮に入れて比較的大き目にとり19.3mとなつている。このことは先代の神川丸、金華丸、讃岐丸の19.0mと比較してみるとよく判る。

船型として遮浪甲板型をとつてゐるが、この種高速ライナーとしては當然のことであり、最近の海外諸國のライナーもこの型が壓制的であることから首肯出来る。英國のブルーファネル我が國の日本郵船がその傳統の三島型を固守しているが、寧ろそれは傳統の力であつて高速貨物船ではユニフォーム ストレングスの遮浪甲板船が望ましいと思う。最小の總噸數で最大の貨物船容積を得ようとすれば必然的に遮浪甲板型となる。本船の場合容積(ペール)對重量噸數は1.61であり總噸數は重量噸數の62%である。さきに建造した協和丸と同じく遮浪甲板型であるがこの場合前者は1.41、後者は56%であつた。同船は3200SHPのタービン船であつたが馬力の相違での比較が面白く讀みとれる。

ここで一寸本論と離れるけれど私の意見をさしはさませていただきたい。我が國の將來の保有船腹量は總噸數で押えられるものと想像する。して見れば與えられた枠で最も實力のある商船隊を作るには總ての船が夫々最小の總噸數で最大の載貨重量噸數又は容積の船を作るべきだと思ふ。ところが第6次新造船計畫までは總噸數當りの船價を云爲するのが慣例であつたためか無用に總噸數をふくらます邪道に墜つたことはなかつたろうか。現に協和丸の設計の場合載貨重量に對して總噸數が少な過ぎる間違ひではないかとある官廳から質問されたがどうだるうとのことである。私は間違ひありません、最小の總噸數で最大の重量噸數を得ることを主義としておりますからとお答え願ひたいと返事したことがある。今でも私はその主義で行くのが本來の途と信じているし協榮丸もそうした主義を押し通して來た積りでいる。世の識者の御批判をいただきたい。

本船の線圖は一般の基本設計の場合よりも期間的にも技術的にも十分に練つた積りである。この間運輸技術研究所の若部長土田技師には御指導を仰ぐこと多大なものがあつた。工事上多少の困難は伴つても抵抗の最も少ない船型を得る方針をとつたため前後部のフィンな所では現場が相當に泣かされたところもある。北太平洋の荒天での凌波性も氣になつたのでシャーとフレヤーも考慮を拂つた。船首尾が高過ると云う批評も完成の頃受けたが數航海の實績を見守つて判定すべきものと考へている。速力と長さのファクターを見失つてはならない。船尾のクルーザースターンは吃水線長を極力長くするように努めた。もつと仕事のやり易いようにとの希望もあつたが本船の場合それは第二義的要素と考へた。

本船の公試運轉は11月15日館山沖で實施したがその最高速力は19.34節であり、試運轉の結果は水槽試験の成績と對比し所期の成果を収め得たものと思ふ。

4. 一般配置

本船の一般配置は圖面を見ていただければ一目瞭然であるから貴重な頁を費すことは避けたい。本船程度の深さの船で而も雜貨を貨物の主對象とした場合三層甲板とすることは當然のことである。但し第6貨物艙はシャフトタンネルとファインネスの關係上二層甲板としてある。貨物油槽は4區劃に分ち夫々約300m³宛の容量と積荷の單位を考慮に入れて配置してある。冷凍貨物艙の位置の選定は一應問題となる所であるが、冷凍機械の裝備場所と太陽の直射甲板に接せしめないことと荷役關係を考慮して第3船艙の第2第3甲板間に設けた。第1艙口にはマックグレゴリー式の鋼製ハッチカバーを裝備したが荒天時最も波の衝撃を受け易い艙口と考えられるので水防の萬全を期すためである。

普通船員室を第2甲板左舷に設け上部構造を出来るだけ小さくし風壓抵抗を減じ操船性能を高める趣旨に則つたので救命艇の搭載甲板も一般の場合よりも一段低くできた。普通船員室は第2甲板にあるが甲板間高さが充分にあるので豫想以上に氣持のよい部屋に出來た。機關が高馬力であるためエンジンケーシングが龐大になり之以上甲板室の長さをつめる事が出来なかつたが欲を云へばも少しつめて第3艙口の長さを増したいところである。船橋樓の設計は舷側の張り出し通路を設けず塔型で前側面共傾斜した型とした。之は日本船としては全く新奇な行き方で、船體強度のユニフォームティを最高度に發揮させ死角生じがちな船橋附近のアブラブトチェンジに基ずく損傷を皆無ならしめること、風壓抵抗の減少を計ること、補修手入の範圍を極力少くして經常費の節約を計ること、重量の節減を期すること、運航中使用頻度の比較的少い部分を割愛すること等がその目標である。この新しい行き方については色々の批判を持たれることと思はれるので識者各位の御意見を承りたいと思ふ。ウインチテーブルは最初の計畫では裝備してなかつたが、前後各甲板で1個所宛甲板倉庫として欲しいとの要望があり電動ウインチの水密性と第1艙口のマックグレゴリー式の格納とを併せ考へて前後端にテーブルを設けてある。

5. 船體構造

船體構造に電氣溶接を使用することは最近の一般的趨勢で設計工作性能方面に於てその利益とする點の多いこととは言ふまでもない。一方溶接の使用の程度には夫々の

経験と設備と技術に合致したものでなければならぬので漸次的であることと特に現在の鋼材の材質の點も頭におかなければならぬ。こうした觀點から本船の溶接使用の範圍を決定したがその使用率は83%となる。本船の前に建造された費隆丸は80%、その前の協和丸は68%であった。船底外板のシームと舷側外板のシーム1列おきに鋸としシャーストレキとストリンガーアングルの取付も勿論鋸である。肋骨の外板への取付は鋸としてある。遮浪甲板は25tの大型ブロックとして溶接構造とし塔型甲板の下部には各舷2條の縦桁を配置し船橋構造の振動に備えてある。一般に重量の軽減に意を用いてある事は當然であるが船底外板遮浪甲板の要所に規定以上のスカントリングとし、機關室には10本のピラーが配してある。之等の結果本船の振動は豫想外に少くかつての高速船で時に経験されたような現象は見られなかつた。

本船はAB船級である關係上主機直下の潤滑油タンクの下部には外板間に空所を設け萬一外板に損傷を生じて潤滑油に海水の混入する惧のない構造としてある。理論的ではあるが實際の工事はタービン船の場合よりタンクの長さが大きいだけに困難した。本船の鋼製仕切隔壁には鋼板プレスウォールを採用した。巡視船の建造以降こうした試を実施しているが、大型船では本船が初めてであり、その仕上り状況、重量、工費とも溶接構造に優る。外板及甲板室は塗裝に先立ちLGブラッシ又はショットプラストによつてミルスケールを完全に除去した。ミルスケールの除去は塗料の附着を良くし防錆効果も數段上るので船體の保存上極めて適切である。従來國內船ではミルスケールは看過されていたが就航後のメンテナンスを考えればこの位のイニシャルコストは物の數ではない。私は聲を大にして推奨したいと思う。

6. 荷役設備

本船の貨物艙口は前述の通りであるが、その寸法及びデリック配置は次の通りとした。

艙口 番號	寸法		デリック 力量數	揚貨機力量數
	m	m		
1	8.45	6.0	5t×2	3t-36m/min(33HP)×2
2	12.90	7.0	5t×2	15t×2
			35t×1	{ 同 上 } ×2 5t-40m/min(57HP)×2
3	10.32	7.0	5t×4	3t-36m/min(33HP)×4
4	7.74	7.0	5t×2	同 上 ×2
5	12.04	7.0	5t×2	10t×2
				{ 同 上 } ×2 5t-40m/min(57HP)×2

6 7.74×7.0 }
7 1.80×6.0 } 5t×2 3t-36m/min(33HP)×2

之等の揚貨機はワンマンコントロール式で富士電機及び日本鋼管本牧機械の製品である。デリックブームは力量10t以下は日本鋼管のマネスマン型、15t以上は鋼板溶接製とした。

第1艙口に裝備したマックグレオー式艙口蓋は5分割され前部の3枚は船首樓甲板下に後部の2枚はウインチテーブルの下に疊みこまれる式のもので、その操作は迅速であり水密試験の結果も良好であつた。今後の實績を注視すべきである。

7. 通風消火装置

本船の貨物艙には各艙共機動通風装置が設備されている。換氣能力毎時5回を標準としたが貨物艙の大きさと通風機の力量との關係で2.8~6.3回となつた。通風機は5HP(300m³/min、水柱30mm)2基3HP(20m³/min、水柱30mm)4基で容積の大きな第2第4貨物艙が5HPである。通風機は全閉内裝軸流型でレバーシプルとし必要に應じ給氣排氣何れでも切り換える。

居住區通風は第2甲板の普通船員室に對してのみ裝備され遮浪甲板以上の居室は自然通風による。船價の關係でここまで申し得なかつたは誠に残念であるがもう一步と云う感が惜まれる。但しジャイロコンパス室は機動通風を設けてある。

消火装置は能美防災工業の煙管式火災探知及びCO₂ガス消火装置を完備せしめAB及びアンダーライターの規定に適合せしめABのSmD、GSHの資格をとつてゐる。自動警報付の探知機を操舵室におき、最も遠隔な區劃の火災も50秒以内で探知しうる。CO₂のガス瓶は總計90本、室内にマニフォールド弁を置き貨物艙深油艙諸倉庫等25區劃に對し消火しうる。

8. 特殊貨物積載設備

冷凍貨物艙

第3船艙に設けられた冷凍貨物艙は2區劃に分ち之に空氣冷却機室が附屬し冷凍機械は隣接する機關室區劃に設けられている。冷凍貨物艙の容積は合計202m³である。

冷凍貨物艙の防熱装置は外部からの熱の浸入を防止遮斷することは勿論、更に防熱材が濕氣汚水露滴等を吸収することによつて生ずる防熱効果の低下を防止することに深い考慮を拂つた。即ち床天井圍壁とも鋼板面から2'~3'のエアスペースを置き、その内側にアスファルトをまぶした炭化コルク粒板を交互に重ねて厚さ8'~10'

の防熱層を作り、この層の内外面にはグラスファイバーを骨材としたアスファルト層を重ねて防湿層を形成し、天井及び圍壁は木材の内張を施してあり、床面は防湿層の上に二重張りの木製基礎床を設けその上に金網を張りグラスファイバーを骨材としたアスファルトを以て舗装してある。之等に使用したアスファルトは特にコンパウンドアスファルトとし柔軟性を興え、骨材のグラスファイバーはアスファルトに強さを興え震動等による龜裂の發生を防止するに役立つ。

冷却方式はフロンガス直接膨脹式空冷却器による冷却空循環方式を採用裝備した。本方式は日本船として最初のものであるが、海外の最近の優秀船には既に裝備されている新形式のものである。この装置は三菱電機的设计製作にかかるが、その要目は次の通りである。

壓縮機：單動ピストン式 11,500 Kcal/Hr 2臺
電動機 15HP

凝縮機：シュルエンドチープ式 フロン
充填能力 60kg 2臺

油分離器 油返送器 制御パネル： 各2臺

冷却水ポンプ：直結遠心式 230m/hr 2臺
電動機 2HP

ユニットクーラー：フィンチープ式 2臺

送風機：シロッコ型 静壓 22mm ~ 132m³/min 2臺

送風機用電動機：3HP 2臺

この冷却方法は冷凍艙内に冷却空気を循環せしめるもので艙内にはダクトを配置するが冷却管はない。冷却空気がユニットクーラーにおいて冷凍機械よりの冷媒によつて熱交換が行われる。冷凍艙温度は -15°C を目途とし果實に對しては -5°C を計量とす。尙事故警報装置、遠隔温度計等を設備してある。

シクルーム

冷凍貨物艙の前部に2區劃に分れた容積 273m³ のシクルームを有する。凡て鋼壁に圍まれ内張を施し要所には防風施設をしてある。出入口は大型の鋼製スライドアである。

貨物油艙

機關室後部船艙にコロゲート隔壁及び中心線コファダムによつて4區劃に分けて設け 1,232m³ の容積を有する。兩舷側にエキパンショントランクを設く。本貨物油艙は食糧油、燃料油、一般貨物及び海水バラストの何れにも使用出来る装置としてある。

ココナツ油のように凝固の速かな食糧油積載のための設備として船底及び側面の下部に加熱管を設けてある。その面積は 1m³ 當り 0.12m² としてあるがかかる油

に對する加熱管の所要面積は從來の經驗者の見解もまちまちで適確な數字を押え難い。今後使用者の研究を希望してやまない。燃料油搭載用の諸配管を設けると共に検査用の封水装置を設備した。一般貨物搭載のため加熱管の上部には取外式のシーリングと側面にはスパーリングを設けてある。

メールルーム

第7貨物艙の一部に容積 94m³ のメール及びバゲージルームがある。内張を施し所要の施設としてある。

9. 居住施設

本船の定員は既述の通りであるが、その居住設備は華美を排し簡素で明るい感じを持たせるよう心懸けた。戦後の我が國の新造貨物船がとすれば常軌を逸した飾り立てをして得たる風潮のあつたかに感ぜられ、又素人はこうした所だけを見て船を批判するが、之に迎合することは避けたいものと思う。本船の遮浪甲板上の居室の外舷面には凡てグラスウールによる防熱が施されその上に内張りをしてある。夏期における室内温度の上昇を避け冬季寒地における室内保温とを併せ考慮した施設であるが、こうした配慮は各室内張の中に隠れてしまうので設計者と施工者位にしか知られていない。まして一般人がわからないのは無理もない。居住區の通路は凡てリノリウムを敷き詰め従來と行き方を變えてみた。

本船のサロン喫煙室客室無線室には角型の舷窓を裝備した。この角型舷窓は最近の研究による耐蝕輕合金を用いその材質は船舶用輕金屬委員會規格第1種 (Mg 5% を含む耐蝕アルミ合金) を使用し、鑄物は新古河鑄造製、棒は神鋼金屬製のもので、之を科學研究所の宮田研究室において蓆酸アルマイトによる表面處理を施した優美なものである。室壁への取付には鋼板面との間にジニクロメートのプライマリーペースト(關西ペイント製)を挟んで鋼板との直接接觸をさけている。この舷窓は砲金舷窓の重量の1/3であり砲金のように綠青を發生することがないので船の日課としての金物磨きの手数を要しない。最近はこうした新しい材料が出来るようになったのでその特性を生かし周到な注意を以てその利點を發揮せしむべきものと思う。

本船のサロン喫煙室は日本鋼管鶴見造船所の設計施工によつた。同所の室内構成美術家連盟の會員たる稻垣文平氏の努力に負う所が大きい。サロン喫煙室の兩側には定員2名の客室があり感じのよいコンファオタブルの部室としてある。

10. 機 關 部

本船の主機械は三井造船玉野製作所製造の B&W 974

VTF 160 二衝程単動式 無氣噴油直接逆轉式の 舶用ディーゼル機関でシリンダー径 740mm 行程 1600mm シリンダー数 9, 定格出力 8,000BHP, 回転数毎分 110.5 である。この機関は現在の 単動式ディーゼルとして我が國で製造されたものの中最大馬力のものであり、戦後輸出油槽船に裝備された他三井船舶の赤城山丸、明石山丸に裝備されたものと全く同型である。本機関の特徴は周知の通りクランク軸よりチェーンドライブの ルーツプロアによるユニフロースカベンジング方式が採用されており、シリンダーチャケットには清水、ピストンには油冷却方式となっており燃焼が良好であると共にシリンダー當りの馬力も大である。他の型式のディーゼル機関に較べ極めて頑丈な感じの機関であり事實重量も大である。陸上運転における燃料消費量は 9,690 Kcal kg の重油を使用し約 8,000 BHP において毎時毎馬力 168 gr. であり海上運転において同一 發熱量の重油に換算すると 170gr の消費量となる。

推進器は直径 5,600mm ピッチ 4,703mm のマンガン黄銅製 4 翼組立式でリアクションラダーに適合するようデクリーズドピッチを採用し 機関の低回転と共に推進効率の増大を圖つている。軸系は中間軸直径 456mm で之は AB 規程によつて定めたがロイド, BV, NK. に比し、極めて径が大となる。軸の振振動は 1 節自然振動數 170, 2 節は 829 であり振振動として考慮されるのは 1 節 9 次の毎分約 19 及び 2 節 4 次 5 次 13 次 14 次 22 次 23 次の 206, 166, 64, 59, 38, 36 回転で何れも常用の回転を避けている。

發電機は左舷側に 3 基裝備されている。原動機は中日本重工製のピッカーズ式の 4 衝程単動無氣噴油ディーゼル機関が毎分 400 回転で 380 BHP の出力を有する。之に直結する發電機は富士電機製の 250kW 直流發電機で、3 臺は夫々相互に併列運転が可能である。別に碇泊用及び非常用として 30kW の補助發電機を有しそのディーゼルは赤坂鐵工所製である。

空氣壓縮機は何れも獨立電動機駆動による神戸製鋼所製の容量毎分 350m³ のもの 2 臺を裝備してある。補助空氣壓縮機の裝備も言を俟たない。

その他の補機類は總て電動式でその大部分は日本鋼管鶴見造船所製、電動機は三菱電機製であるが、右補機類については項を改めることとする。之等ポンプ關係は主として機関室の右舷側に裝備してある。

機関室の右舷前部にコクラン式補助罐、中央上部に強制循環式排氣補助罐を裝備し兩者は循環水ポンプによつて連結される。

左舷後部には清淨機清澄機が配列してあるが本船では

粗悪重油の使用を計畫しそれに適する裝備としてある。但し發電機には粗悪重油は使用しない。

本船は主機補機共に大型であるので機関室配置には之等主補機の分解手入を考慮して充分の床面積を與え、又豫備品の配置はその交換が容易なるよう配置した。

本船は海上公試運転の結果優秀な成績を示し主機補機共に好調であつた。經濟馬力における燃料消費量は 9,700 Kcal/kg の重油で 1 日 31.2 tons である。

尙本船主機の据付等に對し製造所たる三井造船の關係者各位から多大の御助力を得、極めて順調に工事が進捗した事を感謝を以て附記する。

11. 機関室補機

本船用の補機は本船の機関室裝備上の要求及び夫々の目的に應じ特に本船用として日本鋼管鋼見造船所において新規に設計し製作したものである。一般に主機械には誰しも關心を深く持つているが案外補機がおろそかになりがちなので又製造所も信頼を置きうるものが案外に少い。そうした意味において本船の立派な主機に對應する補機には特に力を注いだ。多數の補機のうち二三特記する。

ピストン冷却潤滑油ポンプ

本ポンプは齒車式で揚油量 350m³/hr であるがこのような大量の齒車式ポンプは國內製作のものとしては最大のものである。設計製作に當つて慎重な考慮が拂われた所以もこの點にある。この種大型ポンプにありがちな音響振動もなく所期の成果を得ることが出來た。本ポンプの安全弁は手動戻弁兼用としてあるから常用ポンプと豫備ポンプとの切換時に 2 臺をそのまま運転併行運転を行う場合には吐出油量を適當に近路させることによつて吐出本管の油量を 1 臺分に相當する油量に調整することも出来るよになつてゐる。

海水循環ポンプ 清水循環ポンプ 清海水循環ポンプ

是等のポンプは 3 臺共同一形狀寸法のもので普通の一般渦巻ポンプに屬するが、渦巻ポンプ或はタービンポンプにおいて一般に言われる通り使用時數の経過に伴ない揚水量が減少することはある程度免れないのが實情であるが、本船用の是等のポンプはこの傾向を除くため特に設計に考慮が拂われている。

罐水循環ポンプ

前項に述べた通り本船の罐は排氣罐とコクラン罐との罐水はこの循環ポンプによつて連結されている。従つて罐水循環ポンプは寧ろ罐の一部を構成するものであつてポンプの性能は罐の機能を左右するものである。このポンプは横置 1 段扇車であるが他の渦巻ポンプと異なる點は

區 分	名 稱	型 式	數	容 量	製 造 所
海水冷却關係	海水循環ポンプ	豎型渦巻式	1	350m ³ /hr 55HP	日本鋼管鶴見造船
	碇泊用循環ポンプ	横型同上	1	40 " 7.5	同上
清水冷却關係	清水循環ポンプ	豎型同上	1	350 " 55	同上
	清海水循環ポンプ	同上	1	350 " 55	同上
	碇泊用清水循環ポンプ	横型同上	1	40 " 7.5	同上
油冷却潤滑油關係	ピストン冷却潤滑油ポンプ	豎型齒車式	2	350 " 120	同上
	潤滑油移動ポンプ	同上	1	5 " 2	同上
	潤滑油清淨機	ドラバール式	2	35'0 l/hr 5	三菱化工機
燃料油	重油移動ポンプ	豎型齒車式	1	50m ³ /hr 15	日本鋼管鶴見造船
	同上	同上	1	5 " 2	同上
	重油清淨機	ドラバール式	1	2,500 l/hr 5	瑞典ドラバール社
	同上	同上	1	2,500 " 5	三菱化工機
	重油清淨機	同上	1	2,500 " 5	瑞典ドラバール社
	同上	同上	1	2,500 " 5	三菱化工機
	重油清淨機ポンプ	横型齒車式	2	3m ³ /hr 1.5	小野鐵工
	重油清淨機ポンプ	同上	2	3 " 1.5	同上
燃料辨冷却油ポンプ	豎型齒車式	2	3 " 1.5	日本鋼管鶴見造船	
ビルヂ脚荷水關係	脚荷水ポンプ	横型渦巻式	1	200 " 30	同上
	雜用水ポンプ	同上	1	110 " 55	同上
	消防ビルヂポンプ	豎型ピストン式	1	110 " 55	東北船渠福島
	甲板洗滌兼ビルヂポンプ	同上	1	30 " 15	日本鋼管鶴見造船
	眞空ポンプ	横型ナッシュ式	1	— 3	同上
一般關係	衛生ポンプ	豎型渦巻式	1	10HP 4	同上
	清水ポンプ	豎型ピストン式	1	10 " 3	廣製作所
給水關係	給水ポンプ	同上	2	2 " 2	同上
	罐水循環ポンプ	横型渦巻式	2	15 " 5	日本鋼管鶴見造船
	蒸化器用給水ポンプ	豎型ピストン式	1	1 " ¼	廣製作所
通風關係	通風機	豎型軸流式	2	400m ³ /min 6	川崎重工藤井寺製作

註 造水装置、熱交換器、氣蓄器等は省略す。

(1) 揚液が高温水であること

(2) ポンプの吸込條件が非常にキャビテーションを起し易い状態にあること

である。(1)に對しては温度膨脹等に對し構造に工夫が拂われているし、(2)に對しては陸上試験の結果この種用途に使用するポンプとして充分優秀な性能を有することが確認されている。

補機類のうち主要なものの要目は上表の通りである。

12. 蒸氣發生裝置

本船は排氣ガス罐とコクラン罐とを裝備していることは既述の通りである。主機械が單動式でその排ガス温度も高く粗悪な低質燃料を使用しないならば何の問題もな

いのであるが、單動式の主機を裝備し又タンクヒーティングも時に應じて必要となると罐裝備の問題は船の運航經濟に影響を及ぼす場合が起る。こうした見地から本船には強制循環式の排氣罐を採用し各罐が獨立にも又併用しても可能な方式とした。何れの場合も蒸氣の取出口はコクラン罐の蒸氣部にあり常用壓力 4kg/cm² 最大壓力 5kg/cm² で、その能力排氣ガス罐は 700kg/hr、コクラン罐は 500kg/hr である。この兩者の罐水は前述の罐水循環ポンプによつて連結せられコクラン罐から多量の水が排氣ガス罐に送られその水量は蒸氣量の約 14 倍である。公試運轉において排氣ガス罐を使用し主機械の排氣壓力が極めて小さかつたことはこの一聯の裝置の成功を

物語るものである。

13. 低質燃料の使用

ディーゼル主機械に低質燃料 即ち罐用重油を使用する問題は最近の研究であり傾向である。本船の主機械は B & W 型でそのシリンダー径も大であるのでこうしたチャンスには極めて恵まれた状況にあり、差し當り 30% の低質油を混用することとし所要の施設を装備した。

低質燃料使用上考慮すべき諸点をあげると

- (1) 排ガスにさらされる金属に燃料に含まれる硫黄分から生ずる硫酸の附着を防止すること
- (2) アスファルト分を燃焼させるためシリンダー内の温度を上げること
- (3) 固形物灰によるライナー、ピストンリングの磨耗を防ぐこと
- (4) 重油に含まれる水の害を除くこと
- (5) 重油タンクから機関室に容易に移動しうると共に燃焼のためシリンダー内に完全に噴霧しうると同時に適當の粘性を有せしむること。

以上の諸条件に對し本船では次の方法をとつた。

(1) (2) に對し主發電機用重力タンクから主機械燃料主管に接続させ主機械の起動及び停止のときには必ずディーゼル油を使用できる配置とし、冷却水管に蒸氣を通しシリンダー内を加熱しうるとする装置としてある。

(3) (4) に對し清淨機の他に 清澄機クラリファイヤー 2 臺を装備しその 1 臺は特に外國製品を採用し不純物を除去することとしてある。

(5) に對しては二重底の重油タンクに加熱管を設備しかつ機関室の油タンクにも加熱装置が施され油の性質に應じ適宜な粘度となしうると考へられている。

又清淨清澄によつて生じたスラッジの處理のための装置も設備してある。

以上低質燃料使用の諸施設と考慮が拂われているが元來この問題は新しい試みであるだけに今後尙幾多のテーマを提供するものと思ふ。

14. 電氣設備

主發電機補助發電機については既述の通りであるが、本船の電源は 230v 直流で主配電盤は機関室前部に装備してある。主配電盤は萬一主發電機に過負荷がかつた場合には航海に必要な補機を残しそれ以外の回路を緊要度に應じて主發電機回路遮断器が作動する前に自動的に逐次遮断してゆく装置が設けてあるので航海中過負荷のため主遮断器が切れ運航に支障を生ずる惧はない。

この電源によつて船内装備の各電動機が運轉せられるが、その數及び容量は甲板部關係 32 臺 285 HP、機関部

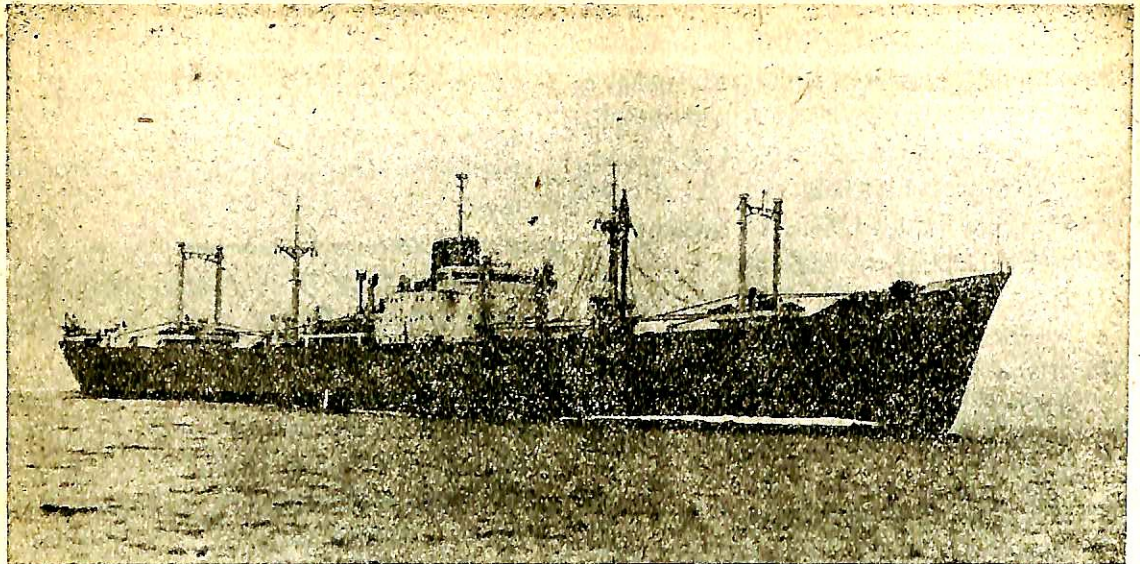
關係 48 臺 814 馬力、合計 80 臺 1099 HP に達する。之等電動機の起動方式は大部分は手動式押ボタン停止式を併用してあるが、特殊の電動機には自動式を採用し手動によつても發停しうる装置とした。貨物艙の通風機の非常押ボタンは操舵室内と各當該貨物艙入口附近に設け、非常の際はその何れからも通風機を停止せしむることが出来る。

エンジンテレグラフ、ドッキングステアリングテレグラフは何れも電氣式とし日本造船機械の製品、回轉計舵角指示器には直流式を採用した。諸標示燈、警報燈等完備させてあるが詳細は省略する。

本船の前橋にあるエアタイホーンは瑞典のコツカム造船所の特許であるシューパータイホーンとした。警笛は船舶運航上重要なものであるが、このシューパータイホーンは作動も確實その音色も良くかつ空氣の消費量が極めて少い。操舵室内の押ボタンによつて自由に吹鳴させることが出来、又霧中航行時には自動的にも吹鳴出来る。手動による装置も附けてある。尙豫備装置としての汽笛も煙突に設けてある。

本船においては我が國で最初というべき船用ビニール電線を使用した。ビニール電線は周知の通り米國において發達した近代科學の結晶の一つであるが、在來の被鉛の代りに鹽化ビニールを以てしたので鉛のように火災に對して溶融することも無く重量も鉛に較べ遙かに少く絶縁性も悪くない。本船の場合電線を全部被鉛からビニールに變えたとなると約 20 tons の重量輕減が可能であるが、本船の計畫當時は外徑 30mm 以下のもののみが製造施設の關係上可能であつたので 30mm 以下のもののみを使用した。然し之によつて約 15 tons の重量が輕減された。本船用の船用ビニール電線は大日電線の製品で、先ず採用を決定するに當り AB 規格による基本的試験の外に更にシビヤナ諸条件における諸性能試験を実施し総合的に被鉛電線に優ることが確認されたので、敢然この新しい材料の使用を決意したのである。

本船においてはビニール電線の他に比較的徑の大きな電線の一部にゴム絶縁に代りワニスキャンブリック絶縁を採用した。輸出船の一部にはこうした高級絶縁體を使用した實例はあるが國內船としては之亦新しい試みである。ワニスキャンブリックはゴムに比し電氣的絶縁性が良好で、例えば同一導體面積の兩者の安全電流を比較すると約 40% ワニスキャンブリックの方が優つている。換言すると同一安全電流に對し電線の徑を小さくすることが出来、之亦重量輕減に寄與出来る。電線工業の進歩はこうした新材料の製造を可能ならしむるに至つたので我々は船質改善のため進歩的協力を怠つてはならないも



のと思う。

これ等新しい電線につき実施した諸試験の結果を附記して御参考に供したい。

試験電線

単心ゴム絶縁ビニールシース鍍装線 (SR1-83)

単心キケンブリック絶縁ビニールシース鍍装線 (SV1-83)

規格試験 (基本試験)

(1) 引張りの強さ (標點距離 2')

	規格値(最小)	測定値
引張り kg/mm ²	1.05	1.45~1.48
強さ %	100	180~220

(2) 老化試験

100°C の空气中に 5 日間放置した後常温において引張りの強さ及び伸の低下率が 15% 以下たること。

	規格値(最大)	測定値
引張り %	15	6.85
強さ %	15	2.50

(3) 耐油試験

70°C SAE 20 油中に 4 時間浸漬した上で表面を乾燥し 16~48 時間放置後 常温において引張強さ及び伸の低下率が 15% 以下たること。

(結果) (2) と近似的數字を示し合格

(4) 冷間屈曲試験

完成品から試料をとり -10°C の温度にて 1 時間曝した後 1 分以内の速度で 8 倍の棒の周りに 180° 屈曲しても龜裂その他の異状を生ぜぬこと。

(結果) 異状を認めず

(5) 耐燃試験

完成品から適當の長さの試料をとりアルコールランプ又はブンゼンバーナーの酸化焰中に 15 秒間あててから取り出し 15 秒後再び焰にあてる。かかる操作を 5 回繰り返した時延焼するが或は 1 分以上燃え続けざること。

(結果) 焰をあてている間は燃えるが取り去れば直ちに消える。

以上 5 項目は AB 規則に基くものである。

この他偽見造船所の希望としてその性能を知るため次のような嚴密な試験を実施してみた。

(1) 加熱變形試験

750gr の重量を載せ 120°C に 1 時間保持しシースの厚さが 50% 以下にならぬこと。

加熱前 (シースの厚さ)	2.15mm
加熱後 (同上)	2.00mm
變形率	6.97 %

(2) 捲付加熱試験

徑の 2 倍の棒に捲付け 120°C に 1 時間加熱して龜裂發生の有無。

(結果) 龜裂その他異状を認めず。

(3) 耐藥品試験

10% 硫酸液に浸漬	24 時間
10% 苛性ソーダ液に浸漬	24 時間

(結果) 共に異状を認めず。

(4) 冷間屈曲試験

鍍装付で直径 8 倍に屈曲したまま空気冷却槽内に 3 時間放置した後取り出し検査す
温度 -20°C ゴム絶縁體 異状無し。

-20°C キャンブリック絶縁體 異状無し

次に上記要領で取り出した後鋼板上におきハンマーで打ち衝撃を與え試料の状況を検す。

温度	-20°C	3時間	ゴム絶縁體	龜裂1ヶ所
	-20°C	3	キャンブリック絶縁體	異状なし
	-15°C	3	ゴム絶縁體	異状なし
	-15°C	3	キャンブリック絶縁體	異状なし
	-5°C	1	ゴム絶縁體	異状なし
	-5°C	1	キャンブリック絶縁體	異状なし

(5) 燃焼試験 (トーチランプ 1,000°C 以上)

時間 (秒)	5	10	15	20	30	60
ビニールシース電線	—	—	—	—	—	—
鉛被装電線	—	—	—	—	—	—

表面がこげる
内部異状なし
鉛はとけて流れる

(6) 疵付寒冷試験

2倍に捲付けた試料を各低温槽中にて冷却し取出して屈曲の上疵の状態を検す

-15°C	3時間	ゴム絶縁體	ナイフ疵擴大す
-15°C	3時間	キャンブリック絶縁體	ナイフ疵擴大す
-5°C	1時間	同上	底に達する疵は擴大す 底に達せざる疵は擴大せず

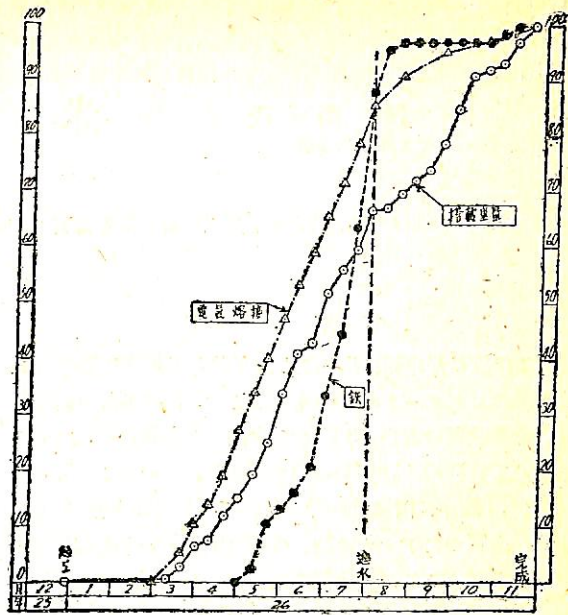
(7) ビニールの強度伸と温度の関係

温度 (°C)	抗張力 kg/mm ²	伸%
80	1.05	260
60	1.21	240
30	2.00	240
15	2.09	240
5	1.92	200
0	1.71	180
-5	2.21	200
-10	1.90	160

15. 建造工事

本船は昭和25年12月26日起工 26年7月31日進水、11月22日竣工引渡を了し、同日造船所岸壁を離れオーナストライヤルを行い川崎埠頭に回航、翌々24日アメリカに向け處女航海の途についた。27年1月からニューヨーク定期航路に就航する。

本船建造の工程は上圖に示す。本圖の搭載重量は百分率を以て示してあるが搭載重量は10日毎の實測重量である。搭載重量の實測はめんどろな仕事であるので之を省略される場合が極めて多いのであるが、工程管理上も設計の改善のためにも又將來の見積資料としても非常な利點がある。事實を正確に把握することが總ての技術の進歩の基礎と信するが故にめんどろなこうした事をやつてゐる。7月31日の進水後9月上旬までの間搭載重量の



伸び方が少いのは機關入手待ちの期間である。

本船程度に溶接が採用されると溶接工事の進捗を脱むのが船殻工程の管理上重要である。本圖に溶接長(ビードの長さに非ず)を百分率を以て示す。之を見ると船殻工事着工後進水まで殆んど直線的に上昇している。即ち着工後進水までの所要期間は溶接長から押えうるとも云える。さて完成までの累計とし溶接工1人1時間の溶接長さは0.79mでその内譯として地上溶接は0.98m現場溶接は0.67mであるので、地上溶接は現場溶接の1.47倍能率的であることが判る。本船の場合地上溶接と現場溶接の長さはほぼ同等であるが、遮浪甲板を搭載するときから25 tonsの大型起重機が利用出来たので今後はもつと地上溶接を増せるものと期待している。之が將來への合理化の一法であると思う。溶接の形状としては衝合が18%に對し隅肉が82%で隅肉溶接が斷然多い。ここに自動溶接機利用の限度が暗示される。溶接姿勢としては下向溶接が最も望ましいがその比率は下向68% 堅向21% 上向11%という結果を示している。船殻と艤裝の溶接長は89%對11%であるから船體部の約9割を船殻が占めている。以上本船の溶接に関する實績であり今後相協力してより合理的により安心感のあるものにしたと念願する。

溶接と鉄の混つた構造の場合溶接が鉄に先行するのは工事の原則である。そのことは鉄工事の工程を見るとよく判る。本船程度の溶接使用率となると鉄打工程を以て工程管理をする事の困難さも自ら理解出来るであろう。

(25年12月20日稿)

講演者

内 田 勇 氏

三井船舶 工務課

米 國 の 貨 物 船

昭和 27 年 1 月 21 日 於運輸省

1. 旅 程

この度私が米國に出張した目的は第 6 回國際船型水槽會議にビジターとして出席すること、次に米國の海運及び造船狀況の視察、3 番目に米國へ往復航海中、船中において貨物船の諸性能の調査及び體験ということであつたが、途中で附隨的にできた仕事として昨年春フィリピンから買ったドナナチ號、今朝日山丸という名前になつていますが、これが太平洋で故障してサンフランシスコへ入港し、そこで應急修理をすることになり、このため 2 週間サンフランシスコにいた。旅程は浅香山丸、本船は一昨年清水で火災を起したタリスマン號を修繕して浅香山丸と改稱したのであるが、その船に乗つて 7 月 31 日に横濱を立ち、8 月 11 日にサンフランシスコ—パナマ運河經由—8 月 28 日ニューヨーク着、9 月 4 日ワシントンに着き、重川さんと一緒に國際船型水槽會議に出席した。先に述べたように朝日山丸が故障を起したので、そこで重川さんと別れて 9 月 10 日にニューヨークを立ち、飛行機でサンフランシスコへ行きここに約半月いて、9 月 27 日にサンフランシスコを立ちシカゴで重川さんと又一緒になつて 9 月 29 日からあと日本へ歸るまで重川さんのとられた旅程と同じところを辿り、同じ工場を見學して、有馬山丸で 12 月 7 日に神戸に着いた。

第 1 の目的である第 6 回國際船型水槽會議については省略させて頂き、2 番目の米國の海運及び造船狀況ということについて、これは米國に行かれたかたはもうたくさんおられて、この報告會でもすでに 10 何回になつておるのであるから、各造船所別でなしに全體を見た感じを報告させて頂きたいと思う。

2. 新 造 船 概 況

話の順序として述べると、米國における私のいた 10 月頃の建造船の狀況は、航洋船、大湖船、雜船、全部合せて約 250 隻、約 118 萬 G/T であつて、そのうち航洋船、オーシャン・ゴーイング・シップが 68 隻、約 87 萬 G/T であつた。建造中の船は、船舶局長がお出でになつた頃造つていた客船の建造がほぼ完成に近づいて、その頃建

造中であつた約 3 萬トンのコンスティテューション號、インデペンデンス號は昨年の夏から就航してゐる。今残つてゐるのはニューポート・ニュースで造つてゐるユナイテッド・ステイツ號、約 51, 150 G/T, M.S.T.S. 輸送船 3 隻であつて、今アメリカの造船所が造つてゐる大部分のものは超大型油船、D/W 18,000 トンから 3 萬トンの 26 隻と、その後新しく出て來た C4 型高速貨物船 35 隻そのほかオアキャリアとかシートレーンとか、小さな船を 2, 3 隻造つてゐた。

造船所はベスレヘムス・スパロース・ポイント、クインシー・ヤード、ニューポート・ニュース、サンシップ・ビルディング、インガルス造船所、サンフランシスコのベスレヘム造船所、ニューヨークシップビルディング等約 8 ケ所というように極く僅かであつて、その造船所においてもサン・シップビルディングのようにリバタイ船を造つたときは 44 の船臺で使つておつたが今使つてゐる船臺は 44 のうち大體八つくらいのところを使つてゐた。修理工場のほうは緊留リバタイシップの整備というのを各造船所でやつてゐる。これは大分急いでやつてゐるらしく、夜、船で造船所の前を通つた時も徹夜に近く、夜遅くまで電氣熔接の火が見えていた。

3. 米國貨物船の艤裝

米國の船舶、主に貨物船であるが貨物船の艤裝關係。私は造船の技術家としてでなしに、船會社から見た米國の船舶及び造船所を話すわけであるが、貨物船を、建造中及び完成した貨物船を見學したのである。貨物船の一番特徴とする荷役裝置についてはヨーロッパの貨物船の最近設備してゐるようなレボルピング・クレーンではなしに、デリックポストとカーゴ・ウインチを喧嘩捲で使用してゐる。別に大した變りはない。ここにおいてもアメリカの高勞銀を節約するための現れとして、カーゴ・ウインチのほかにトッピング・リフト・ワイヤを巻く電動裝置が別についてゐる荷役裝置が戦後 C3 型に出て來てゐる。これは 5 馬力くらいのモーターがついておつて、荷役の準備が非常に簡單に行く。荷役を準備する

ためにオーバー・タイムを拂わないで済むというのである。このオーバー・タイムを拂わないで済むというのがアメリカのすべての産業の合理化の観念である。

私のところの船が入つて行くときに1本デリック・ブームの用意が完全でなかつたためロング・ショアマンが少し遊んだら直ぐその罰金を問題としておる。ロング・ショアマンが直ぐ荷役にかかれなかつたからその罰金をよこせというようなことであつた。

それからカーゴ・ウインチが日本のはやはり遅れやすい。それで現に私らの船がヒューストンで荷役しておるときには綿の荷役に向うの監督がストップウォッチを使つて故障時間を少しでも、1分でもトータルする。結局向うのほうは1臺のウインチが止まればトラックから綿を降す人間、船内で積みつける人間、ワン・ギャング15、6人が遊ぶことになつて、合計時間30分に對し1時間當り1人につき1ドル80セントを拂えということ、レーバーを遊ばせるということをや非常に気にしておる。従つて故障が起きるといふことに對しては船に限らずすべての産業が神経過敏になつてゐる。

内部の艦装については、この頃の日本の貨物船と違つておるなと思つたのは、室内の仕切隔壁である。日本でもされ板はいかん、ベニヤ板にしるとか、いろいろな論議があることを聞いているが、向うで見たのは見場は悪いが、アスベスト・シートをぐつと押しつけたようなジョズ・マンヴィル・マリナイト・アンド・マリ・シーティングを使つておる。札板(されいた)もなければ何もない、いきなりそれを天井に、壁板に打ちつけて防火及びインシュレーションの目的を果しておる。

室内の壁に塗つてある色は次に述べるすべての裝飾とも関係するのであるが、アメリカの船というのはアメリカの陸上生活をそのまま船の上へ持つて來たような感じで非常に簡素であつて、米國人に最近出來る日本の貨物船のサロンとか船長室を見せると非常に金がかかつてるのでびつくりしておる。ああいうラック仕上げの磨出しというようなきれいなのは客船でないといふ。陸上のオフィスと同じように床にはリノリウムを張つてあるだけで、壁にはマリナイトの上にライト・グリーン、これは陸上のオフィスにもそういうのが多いようであるが、油性ペイントを塗つてあるだけという、非常にビジネスライクな感じがする。

救命艇はコウスト・ガードの規則があるが、全部金屬製である。アルミニウム製は高價だから客船のようにタビリティを気にするものにしか使わないで、貨物船はスチールのライフ・ボートである。米國のライフ・ボートは大量生産に適しておる形状をしている。

ライフ・ボートの形は抵抗の問題を検討する必要は少く、とにかくひつくり返るようなことがなければいいのだから日本の金屬製のライフ・ボートももつと簡単に作つたらどうかという感じがした。ライフ・ボートのダビットはリバティ船は別であるが、戦後に出ておる船は殆んど全部グラビチー式でボート・ウインチを持つておるものが使用されていたが、舷梯などには特殊のウインチを置いている船は貨物船では見る機会がなかつた。舷梯をアルミニウムで作り重量を軽減し取扱を便利にしてゐる船があつた。よい考えと思ふ。

船に木を使うというところが極度に少いようで、ベスレヘムのスパロース・ポイントの造船所を見たときに、カーペンター・ショップはあるがジョイナー・ショップはない。家具及び木の細かい細工は全部この頃はシートメタルで作つて、家具製作所から直接買うので、造船所では作らないのだと言つてゐた。

室内の照明などは、これも客船は別であるが、貨物船については日本の貨物船のように凝つてはおらずに、電灯の笠が割れたらいつでもスペアに取替えられるというようなスタンダードな形を使つてゐる。實は私どものところの船のサロンのガラスのように、割れたら次のスペアは特殊のメーカーでなければはまらないというようなのではない。

ランニング・ウォーター・システムなどについてはこれは向うの陸上ではホット・アンド・コールド・ウォーター・ランニング・システムが常識で、どんなちやちなホテルでもアパートでも當然つておるから貨物船にも全部採用している。

通風機冷房装置は、貨物船はメカニカル・ベンチレーションをやつておるが、エア・コンディショニングをやつておるのは特殊な船のようである。客船は全部エア・コンディショニングをやる。船はいつでもアップ・トリー・デートに保つてゐるというような感じがしたが、客船を見てもそういう感じである。又建造當時はエア・コンディショニングがなかつたような船にもあとからエア・コンディショニングをし、汚い船にも蛍光灯などをつけてモダンイズしている。そうしないとお客が乗つて來ないのである。

貨物船の通風装置についてはカーゴ・ケアをやつておるデフミディケーション・システムの湿度調節装置が非常に普及している。C3型とかC4型のように雜貨を運ぶ性質の船には殆んど全部つており、又全部やらなくて、高級雜貨を積む必要があるというようなところのみヒューミディティコントロールをやつておる船もある。日本でこの頃やり出しておるマック・グレゴアのハッチよ

りもこのカーゴ・ケア装置のほうが普及されている。

メカニカル・ハッチ・カバーをやつておる船主は、うちの船はターボリンを使わないでメカニカル・ハッチ・カバーを使用しておるのだということを盛んに宣傳しておるような次第であるが、カーゴ・ケアのほうはもう當り前のようなことを言つておる。

航海計器に關しては裝備している種類は最近の日本船と大差がない。

消火装置關係は、重川さんのお供をしてウェルター・キデイに行つたが、そのときの話でCO₂の裝置では、エンジン・ルームのトータル・フラッシングは全部の船がやつておるわけではなしに、トータル・フラッシングをやるべきだという現状で或る船主は自分の船のトータル・フラッシングをやるから優秀な船だということを宣傳しておる。

それからペイント關係を見學する機會があつたので見に行つたが、各造船所でペイントを塗つておる現場を見たところを述べると、刷毛でペイントを塗つておるところは私の見た造船所には1ヶ所もなかつた。全部スプレーで塗つていて、刷毛で塗らないのかと聞いたら塗別線と字を書くところは刷毛を使うと言つていた。

サンド・ブラスティングは、修繕船もサンド・ブラスティングで落しておる現場も見たが、新造船に對しては板をつける前に片面を即ち水に接する面をサンド・ブラスティングをやつておつた。サンド・ブラスティングの裝置というものも非常にちやちな裝置というが、日本の各造船所で自家製で作つておられるサンド・ブラスティングの裝置と同じようなものである。高級な、特殊サンド・ブラスティングの裝置というものは見受けられなかつた。ただスパロース・ポイントで見たのは、黒色のグリットをブラスティングして、落ちたグリットだけを別のホースで集めて再び使用しておる。サンド・ブラスティングに使つたサンドはどうするのかと聞いたら、普通は1べん使つたら集めて捨てるのだと言つていた。サンド・ブラスティングに對しても、ドライとウェットと兩方やつておるところがあつたが、ドライのほうが工事が捗るのであるが、珪素肺になる懼れがあるから自分のところはウェットを使つておるのだという造船所もあつた。化學藥品によるミル・スケールの除去は商船にはやつておらない。

4. 電氣熔接と高壓タービン

私は船主側として見たのでいろいろ船主の意見を聞いてみたのであるが、電氣熔接に對しては船主は非常な信頼をしている。尤も今アメリカでリベットの船を造れと

言つたらリベッターはいないのじゃないかと思うほどリベッターは少かつたのであるが、船主も電氣熔接に對しては非常に信用しておる。

船用機關に關しては今造つておる先述の68隻のうち、1隻だけがたしかレシプロのエンジンで、あとの全部はハイ・プレッシャーのタービンで、ディーゼル船は1ばいもない。船主にディーゼル船についてはどう思うかということを知りたいのであるが、船主はディーゼル船をお前のところが作つて、それをおれの会社がタイム・チャーターをする。即ち船員は全部お前の船員が乗つて、定期船契約をやるのならディーゼル船で結構だが、おれのところの、アメリカの船員が乗るのならどうしてもタービン船を造つてくれと言つて、ディーゼル船が經濟的に優れておるとのことなどは十分認めておるのであるが、ただアメリカの船員がとり扱うのにディーゼルが不向きであるというように考えておるのである。私はディーゼル船を運航出来る優秀な船員を持つてゐることは日本海運の強みであると感じた。

レシプロ・スチーム・エンジンは、フェリーボートに使つていたスキナー・マリン・ユニフロー・スチーム・エンジンというのを見たのであるが、これは1段膨張してディーゼル・エンジンのように同じ徑のシリンダーが六つとか、四つとか、五つとか並んでいて、蒸氣が1べん膨張したら排氣は使わない。構造は殆んどディーゼルと同じような感じである。この排氣を使わないのかということを知りたいのであるが、これは、エクセントリックがないからメカニカル・エフシエンシーが非常にいいのだ、排氣を使うとすればこの220ポンドや250ポンドのエンジンだと損だ、却つてこれに排氣タービンをつけたりすると人手を食つたり修繕のときに手間が懸り又何か故障が起きたりして、非常に高いものにつく。油の儉約よりも修繕費がアメリカでは高いから、そんなところで金を拂つたら損だ、若しも排氣を使う場合には500ポンドくらいのものにしないと損だと言つており、油の値段が割合に安い國と勞働賃金の安い國との差で、日本で使うならばもう少し研究をしてみる必要があるだろうと思つた。

5. マリナー級 C4 型船と超大型油槽船

前の造船概況全般のときに述べた C4 型貨物船はまだ進水を終つておるのは1ばいもないのであるが、サン・シップビルディングで、キーストン・マリナーというのを作つていたのを見學した。これは垂線間長さ528'-0"、幅が76'~0"、深さが38'~3"、總トン數9700トン、載貨重量12910トン、メイン・エンジン17500 SHP タービ

ン1基という、まるで輸送艦というか、いわゆる特殊船であつて、ハッチが、これはウォーター・タイト・サブ・ディビジョンのほうからもきめられておるのだと思うが、艀口が七つあつて、デリックが24本というちよつと普通の貨物船の常識では考えられない輸送船である。

速力は航海速力20ノット、最大満載速力22ノットで、船首は貨物船であるがバルバウス・バウを使つておる。ラダーもハンギング・ラダー、軍艦のようにカット・アップがついている。ヘリコプターも積むのだということで、建造船價が1隻當り約820萬ドル、こういう船は我が日本海運のモデル・シップにはとてもならないので、日本が向うに参考として求めるべき船はC3までであると思う。

超大型油槽船も現在造つておる。D/W 3萬トンのタンカーからD/W 18,000トンのタンカーが速力約16ノット半、これは日本でも参考にできる船だろうと思う。今マリタイム・アドミニストレーションのヨ克蘭中將が言つておるのは、この大型油槽船では速力が遅い、マリナー・クラスと同じような20ノットの大型油槽船が是非要るのだということを言つておるが、こうなるとまた日本は眞似をする必要はないだろうと思うが、今造つておる超大型油槽船は經濟的なオイル・タンカーとしても十分参考とすべきであると思う。

6. 所 感

最後に所感としては、これもたくさんの人からこの席上からお話になつたこととは思うが、アメリカの造船所を見て、船體構造それ自身とか、メイン・エンジンそのものにはそれほど驚く必要はないと思うが、そのメイン・エンジンをコントロールし、メイン・エンジンの状況をはつきり把握するために是非とも必要な計器類が日本よりすばらしく進んでおる。日本の工業は、これは造船だけに限らず、すべての工業は電氣計器がしつかりしてもらわないと、このアメリカに遅れているのを追いついて行くことは不可能なのではないか、電氣計器は遅れておらないと言われるかたがあるかも知れないが、私の乗つて行つた淺香山丸にする、歸つて來た有馬山丸にするこわれるところといえば電氣計器ばかりであつた。スペリーのジャイロ・コンパス、ジャイロ・コンパスそれ自身はうまく廻つておるのであるが、それに関するスイッチが毀れて、船がとんでもない方向に行つてしまふ、それがスペリーのジャイロ・コンパスに故障はないと言つても、船の危険はジャイロ・コンパスが止つたのと同じよゝうな危険に曝されておるのである。ヘルム・インジケターは動かない。エンジン廻轉計は30分くらいしか動

かないからパイロットが乗るときに動かすのだ。そういうような状態のことがさまざま出て來るのであつて、電氣計器ががっちりしてもらふことと、これは各場所を述べる時間もないが、エンジン補機各所においても戰前で3年かかつて磨耗した箇所が1ヶ年のうちに磨耗してしまふ。電氣計器の改良と材質の改善が日本工業の發達に是非必然的である。

つまらないことと言えつまらないことかも知れないが、つまらないことを餘ほど氣を付けてもらわないと、日本の將來の工業の進歩はもう見込みがないというほどまで私は感じたのである。

波浪中の推進性能については、今度日聖丸でやつて頂く實驗は誠に有益であつて、私どもの船も13ノットで走つて行つたのが、波があると7ノットくらいに落ちてしまふ、7ノットに落ちるのは、勿論馬力も減らしておるのであるが、馬力がそれ以上出せないという状況なのである。であるから今後私ども船體屋の考えるべきことは、今D/W 1萬トン型に8000馬力のエンジンを積んでおる。それを1萬馬力のエンジンに積み代えるというのでなしに、常時8000馬力を出しても大丈夫な船體であり、エンジンであるというような方向に進んで行きたいと思う。又同じ8000馬力でも波浪により速力の減少の少い船型を考えることである。現在の船體に1萬馬力積んだところで、試運轉のときは1萬馬力出せるかも知れないが、波に遭えば6000馬力しか出ない、6000馬力にエンジンをしぼらなければならない。そういう状態であるから船體のほうのすべての學者に集つて考えてもらつて、常時8000馬力出せる船とか、速力の落ちの少い形及び強度にすれば、何も1萬馬力今積む必要はないのではないかと思う。それが私の今度歸つて來たときの、先ほどの航海中における貨物船の諸性能に對して感じたことである。

それからよく話題に出るレーダーは、一體とり付ける價值があるのかどうかということであるが、レーダーというもの、これは誠に便利なものであると感じた。こちらを出て3日目くらいから霧の中に入り、それからサンフランシスコに入るまで全部霧の中を航海した。その中を17ノットで走つていたときに普通ならば船長はこわくて始終氣笛を鳴らしていなければならない。そのときにレーダーを覗いていて、レーダーに現れて、5マイルばかりでこつちに来そうだというときにボーウと氣笛を鳴らす。そうするとレーダーには映るが目には見えないうちに船がすれ違つた例もあるし、それからロスアンゼルス港に入るときにも、御承知のように狭い運河の中に

霧が立ちこめているさなかであつたが、パイロットはレーダーだけを覗いて船を操つて岸壁に持つて行く。又逆にレーダーがなくて困つたのは、ニューオルリーンスから乗り、ミシシッピー川を下つたときに霧が立ちこめて、こちらの船はアンカーを下し、鐘をがんがん鳴らしていた。横はアメリカのレーダーを装備しておる船がどんどん川を上つたり下つたりしている。その間こちらは約10時間くらい止つて、霧が晴れてから動き出したという状況である。

いろいろ日本の電気計器の悪口を言つてしまつたのであるが、今度の技術審議會その他でとり上げて頂くのであるが、とにかく電気計器のみに限らずメイン・エンジン以外の補機類、ポンプとか、その他つまらないと一見考えられるスイッチというもの等に力を入れて頂ければ日本の船は非常に優秀になると思うのである。アメリカを見てすべての産業のうちで、これは我田引水になるかも知れないが、造船業と海運業だけはアメリカにそう負けないように思う。アメリカのようにリモート・コントロールを盛んに行うところでも1萬トンの船を5人や6人で動かさないで、やはり47、8人から50人くらい乗つておる。その人の差はない。船を作るのだといつて船をコンベアに乗せて動かすわけにも行かない。造船のように手間をくうものはアメリカとそう違わないので、その點私は非常に意を強うしたのである。

最後にアメリカ全體の各所のお話をするひまもないから、朝日山丸の修理のときの状況をちよつとお話してアメリカの様子をお傳へするにとどめたいと思う。今度朝日山丸の修理をサンフランシスコでやつて、アメリカの修理というものはこれ又誠に先述のマス・プロと反對なもので、最も苦手なのではないかと思うのである。このときに私が初め考えていたのと違つて驚いたのは、私がそういうことを知らないで非常識であつたのかも知れないが、船の底に入つてやらなければならぬ手間を取るタンクの掃除等は半分は船の手でやつてもらおうと思つて行つたところが、アメリカで造船所へ船が來たら最後、船の手は一切引いてもらわないとシップビルダーのユニオンからボイコットされるからいけない、アメリカの最も苦手な掃除までいわゆる白人を使つてやつて非常に高い賃金を拂わなければならぬ状況にあるのと、それから火災豫防とか障害豫防を嚴密に施行せられておつて、働きに來る人間よりその附屬部隊が多いというような状況である。併しそれに反して電話連絡とか圖面作成等は非常にスピーデーであつて、船級協會との連絡というものも、ニューヨークとの間にしよつ中電話をかけて連絡をとり、非常にスピーデーにやつてくれる。それから修理方針としては、もう理窟通りやらないと氣が済まない。まあこのくらいで、ということはやらないで、新造におけるときと同じような注意を拂ひ修理しておる。(完)

天然社・海事關係圖書

依田啓二著 A5 上製 200 頁 280 圓 (送25圓)

海上衝突豫防規則提要

小野錫三著 A5 上製 170 頁 250 圓 (送25圓)

船用聯動汽機

春日・杉浦・雨宮監修 A5 判 500 頁 800 圓 (送50圓)

水産辭典

天然社編 B5 上製 300 頁 600 圓 (送40圓)

船舶の寫眞と要目

矢崎信之著 B6 上製 300 頁 250 圓 (送25圓)

船用機關史話

渡邊加藤一著 A5 上製 200 頁 280 圓 (送25圓)

荒天航泊法

小谷・南・飯田共著 A5 上製 340 頁 450 圓 (送40圓)

機關士必携

天然社編 B5 判 180 頁 280 圓 (送25圓)

船用品の解説と紹介

朝永研一郎著 A5 上製 210 頁 250 圓 (送25圓)

船用機關入門

依田啓二著 A5 上製 400 頁 450 圓 (送40圓)

船舶運用學

小谷信市著 A5 上製 300 頁 350 圓 (送40圓)

船用補機

小野錫三著 B5 上製折込圖 4 葉 350 圓 (送40圓)

貨物船の設計

高木 淳著 A5 上製 240 頁 300 圓 (送40圓)

初等船舶算法

中谷勝紀著 A5 上製 320 頁 350 圓 (送40圓)

船用ヂーゼル機關

中谷勝紀著 A5 上製 200 頁 250 圓 (送25圓)

船用燒玉機關

波多野浩著 A5 上製 320 頁 250 圓 (送40圓)

航海計器の實用と理論(上)

神戸高等商船學校航海學部編
A5 上製 180 頁 180 圓 (送25圓)

航海士必携

關川武著 B6 上製 140 頁 130 圓 (送25圓)

艤裝と船用品

講演者

佐藤馨一氏

日立造船・櫻島工場・内燃機課長

● 歐洲の Diesel 工場に學ぶ

昭和27年1月21日 於運輸省

訪問工場

一昨年日立造船で Burmeister & Wain (B & W) チーゼル機関を作ることになり、B & W で戦後第2回のライセンス會議が COPENHAGEN において開かれた。これに出席するために私は26年8月5日出発して11月7日歸つた。この會議は三井造船の小泉氏、福山氏、日立造船の吉田氏と私、この4人で出席した。私は日立造船として初めての歐洲行きで、色々の目的をもつて行つた。

この一つの目的は、數多くの工場を見るよりは1ヶ所の工場の管理組織をよく調べて來ることである。B & W のライセンス會議に出席して、その技術的向上をはかるといふことが第一目的ではあるが、世界の一流工場の B & W の管理組織がどうであるか、或はどういふふうにエンヂニアや工員が働いておるかということを中心的に見ることであり、その目的のために約60日間 B & W の工場にいた。そのほかには歐洲の造船所、或いは工作機械メーカー、歸りにアメリカを廻つて歸つて來た。

大體廻つたコースはデンマークで B & W の工場は勿論であるが、もう一つ ELSINORE の造船所並びにチーゼル工場、次にバリーの萬國工作機械展覽會をみた。ここでは主にフランスの機械が60%、アメリカが20%、ドイツが10%位工作機械が出品されていた。

その後スイスへ行き、Sulzer の工場、Genevoise の工場を見た。ドイツではハンブルグの Howaldtwerke, Stülcken Werft の兩造船所、Schless, Froriep, Fortuna, Bosch, Waldrich の工作機メーカー、と Augsburg で M.A.N. チーゼル工場を見、スウェーデンではストックホルムの Asea Svez, Sandvickens の Stainless tube, Fagersta の Stainless sheet の工場、ゲーテベルグで Eriksberg 造船所、チーゼル工場を見た。

大休この旅行はバリー5日スイス5日ドイツ1週間、スウェーデン5日間で、歸りにアメリカを通り、アメリカでは餘り工場を見ていないが、ただ歐洲の工作機械と比較するためにシンシナチで Gray と American Tool の2カ所を見3ヶ月間全部飛行機で快適の旅行をしたわ

けである。

B & W 工場

これからいろいろ私が見て來た B & W 工場の優秀な管理のアウト・ラインを述べる。この工場に付いては三井造船の造機部長山下氏がいろいろ報告されているので、私は山下部長が話されなかつたことを話そう。

B & W と言えば MAN, Sulzer, Doxford と共に世界の四大チーゼルメーカーであると共に日本の造船所のように、チーゼル工場をもつた造船所である。この一流工場の管理組織がどうであるかは我々に非常に参考になる事と思ひその内容を許し得る範圍で少し述べることにする。デンマークという國は御存じの通りに非常に小さい國である。精々人口が400萬くらいしかない。彼らの生産品の主なものは非常にうまいバター、チーズ、ミルクで、デンマークは立派な農業國である。この中にあつて B & W はデンマークで飛び抜けて大きな工場であり、従業員が6500人、ほかに餘りそのように大きな工場はない。そうして彼らは粗材というものは全部外國から持つて來る。デンマークにおいては石炭もない、鐵も勿論ない。このような状態で彼らは最も優秀なチーゼル機關を短期間にロウ・コストで製作している。大雑把に言つて6500人の従業員で生産量がどの位かということチーゼル機關のキャパシティが年間に大體16萬馬力乃至20萬馬力、臺數で言えば年間大型機關32臺ないし36臺位の見當で生産している。

更に新造船は年間大體8萬G.T. くらいのキャパシティを持つておる。この他修繕船、原料部門の鑄造の設備を持つておる。これが大體 B & W の生産量である。現在どういう状態であるかということ、3年間の受註量を一ぱい持つて餘裕綽々と仕事をやつておる。そうしてもう1955年でないと受註しない。生産出來ないのである。このような事情で、彼らが非常に註文が多いためにいろいろなコントロールが非常にしやすいということは本當である。註文量がどうのこうのという問題は、彼等にはここ3年位の間は問題はない。かくていろいろなのが非

常にスムーズに行く、そしてデンマークの経済的な情勢が日本と非常に違っている。経済的条件労働条件等が遙によいので、この結果當然凡ての組織が簡単になつていと思う。

これから組織の問題になるが、私が一つ感じたことは10年間組織が變つていないことである。要するにこれは戦時中少し問題があつたかもしれないけれども、これに比較すると日本の工場位大きな變化のあつた所はないと思う。とにかく彼らは中立國であつて特別に大なる戦争の影響は受けていない。ここの組織は造船部、造機部、営業部、管理部の四部門である。この四部門において凡ての事を處理してしまふ。この組織の中で目立つ事は勞務部門のない事である。この問題は組合の問題にも關係するが、先に述べたその四部の下に6500人の中の1100人が職員、5500人が工員、この兩方が完全に別な待遇である。工員と職員とあり工員は週給であり、工員だけが組合をもつている。日本では一般の職員は組合のメンバーであるが、ここでは彼等は全部會社側であつて組合員ではない。この問題は私も随分いろいろ聞いたのであるが、とにかく彼等は勞働組合運動史を35年持つており戦後出來た日本の組合とは違ふ。私が見た結論から言えば、彼等一つも問題が起つていないということは、経済的事情が良いということも一つの原因であろう。日本とデンマークと物價が同じで給料が3倍ないし4倍である。このような状態で經濟闘争の目標がないとも言えよう。

日本の會社で今盛んに言われておるような闘争というようなものは一つもない。2年に1回ずつ勞働協約の改訂をして、そこで協約が成立すればそれ以後の2年間というものとは全然問題らしいものが起らない。組織側を見て勞務という名前は一つもない。この勞務部、勞務課、勞務係という一連のライン・オルガニゼーションというもの一つもない。勞務の關係の人は一人もないと言つても過言ではない。それだけ日本の現状と比較するとかなり違ふ。造船、造機の兩現場部門は日本と同様でありあとは営業部と管理部だけであるから、現在日本で言うところの經理部或いは資材部、そういうところはない。要するに營業は營業一本、それ以外のすべてを包含して管理部というわけである。重役が各部長で4人しかいない、それで各部の部長が夫々その部のエクスパートで決定權を持つていて非常に早い決定をしている。日本の現状を見て問題が多すぎるそして必然的に多すぎる部をもつてゐるものだなあと感ぜられる。

この組織を色々ながめてみよう。ここの營業部は全部

エンジニアである。そして營業の問題に現場のエンジニアを引張り出すことはない。日本では現場のエンジニアがよく營業や接待に引張り出されることが多いが向うのエンジニアはそういうことはめつたにない。ということとはとにかく營業は全部營業で片付けてしまふというやり方である。このやり方を見ていると、向うの現場のエンジニアというものは實に技術一本でやりいと思ふ。次に總務とか庶務とかいうようなセクションは一つもない。接待についても彼らは接待ということは餘り問題にしていない。日本位接待の多い國はないと思ふ。金と時間をかければいいというような考え方は向うにはないように思われる。

強いて言えば接待費が我々の工場の1/10くらいだと感ずる。又一方身分的なものをみるとエンジニアのラインはdirector, under director, chief engineerのengineer master, under master, foremanである。そしてこの中後三者は日本の役付工員で向うでは職員である。事務系のラインはdirector, under director, over assistant, assistantである。しかし現實にはdirector, under directorが全部エンジニアである。これはB & Wの實際の構成を述べているのであつて、それがいいか悪いかということは別問題である。とにかくそういうような構成である。

勞働組合

ここで工員と會社側のメンバーである職員の取扱いの相違を述べたい。工員はこういう見解を持つておる。要するに自分たちは勞働協約を會社側と結ぶのだ、その結び方は大體デンマークの全造船従業員からなる造船の組合と全造船會社との共同組織間に協約を結ぶ、そして絶対にそれを守る。併し會社もそれを守つてくれというような態度で、それ以外のことについては殆んど無關心である。

ここで問題になるのは最低生活保證金、或いは作業時間、一週間に何時間働くか、或いはオーバー・タイムをどれだけやるかということが彼らの目前の問題のように思われる。最低保證金がどのくらいであるか。全収入が日本の3倍ないし4倍だ、それに對して最低保證金が約1萬5千圓位、それは働く時間に比較してそれだけのペイは拂つておる。それ以外のペイは全部請負制である。やりたかつたらやる、これで熟練工と未熟練工の差ができる。これがかかなり大きな問題であるが、とにかく給與形態はそうなつてゐる。

それから會社側のメンバー、即ち職員のことに対しては彼らは全然タッチしない。彼等が如何なる待遇である

うと組合以外の問題であるから全然我々は知らん、或いは会社の経営に對しては全然タッチしない。それは全部会社に任している。それに組合の常任委員というものは1人もない。要するにテンポラリーのものばかりである。これらが35年を經過したデンマークの日本と比較すると特殊事情にある組合の實體である。

給與形態と停年制

今組合のことを述べたが、ここに述べる給與形態は主にデーゼルの機械工場の問題である。この給與形態は大體請負制である。この請負制がいか悪いかということは別問題として、彼らはその形態を10年間繼續してゐる。これは我々が請負制ができるかどうかという點でいろいろ問題がある。これをやつている工場もあると思うけれども、あれだけ完璧な請負制では問題が起きない。事實これでこそ能率が上るのじゃないかと思う。機械切削條件、例えばどの機械を使うか、或いはどの治具どのゲージを使うかということを書いた傳票を職長に渡す。ここで一寸現場の職制にふれますが、現場には日本でいう職員はいない。要するに工場長の下にMester, Undermester forman という役付の職員、日本で言う工員がいる。各ショップは大體20ショップくらいに分れておつて、そのリーダーというものは全部職長である。その職長に全部傳票を渡す。この作業に對しては時間當りのミ・マム・ペイは拂うけれども、ベケが出たらこれは拂わない。これは彼らのロスである。

それならば結局どういふ人間が餘計ペイをもらうかという、ベケを出さない人間、そして早く物を作る人間がよいペイをもらう、即ち熟練工が多くペイをもらうということだと私は思つている。それならばどういふ年令の人間が餘計金をもらうか、一寸停年制の問題に觸れるが、向うの工員は停年はない。職員だけが65歳の停年である。私が一番奇異に感じたことは、向うの大型機械や精密機械を取扱つている工員は大體45歳以上の人間ばかりである。この一例は一番最高の人間は20尺のターニング・ミルを使つている72歳の熟練工である。

ペイはどうかというと、一番最高のペイをもらう人は45歳から65歳であるという。それより若い人間はどうだというと、とにかく不合格率が多い、それでペイが少い。或いはもう一つの見方は、若い人間にはラフな機械を使わせる。或いはやさしい機械を使わせる。それが年をとるに従つてむずかしい機械に持つて行く。むずかしいほうが單價が高い、そういう結果で或る程度45歳から65歳が一番多いペイを受けるという結論になると思う。とにかく彼らの經驗年數、平均年令を考えると工員が41

歳から42歳位、平均經驗年數が20年ないし25年である。職員は平均の在社年數が15年位、日本の工場と比較するとかなり年の差がある。

日本の停年制というと55歳で停年で、私はこの停年制の問題について偶然であるが2日許りディスカスした。向うから言わせれば日本はなぜ最高の給與をもらう45歳から65歳の真中の55歳で彼らをやめさせるか、65歳になれば能率は少し下るかも知れない、併しそれまでは一定の能率を發揮してゐる。こういうような彼等は見解をもつてゐる。

私はこの問題に對して、この機械作業に従事する工員が55歳で以て能率が落ちるのだとか、或いは馬力が無いのだということが果して日本で言えるかどうかということを非常に大きな問題として持つて歸つた。この問題については日本が今までなぜそういうような55歳が停年であるのかというようなことを反省してみると、日本の家族制度の問題があるかも知れない。社會的な見方の違いがあるかも知れない。あの人があんな年まで働かなければならないのは、息子も甲斐性のないやつだという考え方を持つかも知れない。55歳になつたら隠居しようじやないかと自分自身が考えるかも知れない。いろいろな考え方の結論として、日本の工場においてはだいたい55歳という停年制ができた私は思つてゐる。

不合格率の問題を考えてみると、とにかくベケを出さない爲にはどうすればよいのかの問題である。大體デーゼルの全體の不合格率が5%、その5%のラインに我々が持つてゆくためにどういふことをしなければならんかということが今考えてゐる現實の問題である。この解決法の一方法は、やはり熟練工をたくさん持たなければならんという結論も考え得ると思う。勿論非常にいい工作機械も持たなければならんということも或いは考え得るかも知れないが、熟練工については私はいろいろそういう問題を考へて、日本が非常に辛い状態にあるということ考へると共に、日本がよく若い人間ばかりでやるものだなという考へを持つのである。このようにとにかく向うの人間は年寄りが多い。

要するに職員も工員も年寄りが實に落着いて仕事をしておる。工場内で少くとも怠けるとか或いはさぼるとかというようなことが見えない。この原因の一つは平均年齢が40歳という年のせいがあると思う。請負制の爲めに工員においてはスモッキング・O.K、或いはドリンクング・O.K、イーティング・O.K、こういうようなやり方である。これは日本の工場では作業中に飯を食つたりしてはいかんという所が多い。とにかく自分の最も能率がいい

条件でやるという方針である。自分の給与は傳票で簡単に計算される、即ち傳票はこれが2000圓なら2000圓の傳票を渡す。これを加算すれば誰でも自分で簡単に週給がわかる。現在日本の給与形態が非常に複雑で、計算する人間が實に多数いる。デンマークでは殆んど不要である。そこにもかなり大きな違いがある。

それに反して職員はどういう待遇を受けておるか。ノー・スモーキング、ノー・ドリンキング、ノー・イーティングであるということは日本の現在と比較して随分違う。私が一番辛かったのはノー・ドリンキングの問題である。お茶を飲まんということ、事實デンマークでお茶と言つたら何かと言えば、コーヒーカビールか水であるが、とにかくそういうものは全然飲む場所もなければ、勿論サービス・ガールというようなものは全然ない。彼らは8時に來たら12時まで全然飲んだり食つたり喫つたりしない。この態度は、彼らは實に能率的に働く無駄がない。8時間はみっちり働く。これが私が見た彼らの職員観である。本當に眞面目に働いている。スモーキングしたほうがいいか悪いかということはいわれないが、とにかく非常に厳格な条件に押えられているということが事實である。

さて彼らはどういう仕事のやり方をするかという、先ずデンマークのコンディションから言うと、戦争というものがあった場合、若し外註品の非常に多い場合には、例えばクランク・シャフトならクランク・シャフトをドイツから買うとすれば、ドイツが一朝事ある場合には入らない。B & W のローラー・チェーンが外から入つて來ないということになると、それだけで彼らの死命を制せられる。そういうような状況を考へて原材料の素材は全部ストックする。かなりの數量を持つてゐる。そして外でつくるといふことは殆んどない。全部内作の方針である。これがB & W の外註並びに内作品に對する方針である。

製 作

内部のショップのシステムはどうかというと、職長の下に工員がいる。工員が圖面を見て部品加工をして、自分の加工したものを自分で検査する。これを職長に見てもらつて、職長がその圖面通りできたならばオーケーとしてサインする。職長がサインしたものは一應圖面通りできている。これが彼らの検査方法である。そうすると、とにかく彼らの部品というものは殆んど圖面通りである。要するに、リミットゲージが指定されていればゲージの範圍内に全部入る。要するに設計がいいのは文句なしだ。設計通りできればエンジンはいいにきまつている。

設計の圖面通り部品加工ができれば、エンジンの運轉なら運轉というものは全然問題じゃない。設計部に運轉係の職員がいて組立の職長が組立 O.K. と言えば、運轉係がやつてきて運轉し初めてトライに悪い所があれば悪い所を直させて、大體1週間くらいで試運轉をやつてしまふ。これが彼らのいわゆる機械に對する考え方である。

現場のエンジニア

學校を出たエンジニアが何をやつているかという事は重大事であり、この結論を言えば、現場の職長というものは、從來の加工方法をやるならば長年月の経験によつて彼らに全部任してしまふ。同じことをやるならエンジニアが頭を使う必要はなかる。事實日本の造船所においても段取りの問題とかいろいろ問題があるけれどもディーゼルエンジンについても、機械工作条件がきまつて來たならばそれは職長に任してしまえばいい。エンジニアは新しいことをやるのだということ、工具部の非常に強力なスタッフがある。line & staff organizationということが言われているけれど、工場長、マスター、アンダー・マスター、フォアマン、この職長、組長、伍長というのがラインである。尤も、或いはマスター、フォアマンだけいるという所もあるが、とにかくそういうラインがあつて、その下に一般の工員がいる。

例えば機械の購入ということは工具部でやる。これは、現在澤山の機械がある、最近新しい機械ができた、例えば Copying Lathe ができたというような場合に、誰がその採用を決定するかという問題があると、その工具部のエンジニアがいて、それが Copying Lathe について全世界を知り盡くす。全部工作機械だけの専門技術屋をつくつて、常に全世界の工作機械の動き方というものを見てゐる。

世界はどんどん科學が進歩して行くから、毎日新しいものができて來る。それを知り盡くすことが一つのエンジニアの仕事である。この Copying Lathe を使つたほうが今までよりも安くなるという結論が出れば、文句なしに結論通り買うことになる。これは誰が何と言おうと、コストが安くなるということに對しては異存がない。それによつて質が悪くなるということがあれば別であるが、質が同じとすれば勿論どこの工場でもコストが安くなるなら新しい機械を買うという結論は誰でも出し得ると思う。それだけの研究或いは専門のエンジニアが果してできているかできていないかということが非常に問題である。そういう決定に對して非常に遅くなつたり或いはそこまで行き得ないことのために手間取つたりする

ことが澤山あると思う。

又バイトの例をとると果してこれが全世界中で一番安いバイトであるか、圖面通り作るのにこのバイトを買って来てやるかということを決めるのがエンジニアである。今度はこのバイトを使え、今度の作業時間はこれだけだ、このコストだということを出す。そしてその傳票を職長に與える。職長はその通りマシーニングをやればいいというのがB & Wの一つのやり方である。

エンジニアは工員の勞務問題を見てやるという事は全然しない。工員はすべて職長なら職長が全部面倒を見る。私は、君はエンジニアかと聞かれた。なぜかと言えば、私は勞働問題とかそういうような管理問題を非常に突込んで聞いたために、おれの所のエンジニアは勞働問題は知らん、重役だけしか知っておらんということ、私は生産管理のルームにいたけれども、そういうことを言えば、勞務問題なら重役に聞いて来いと言われたくらい彼らは技術オンリーに集中している。彼らのやり方を見てみると、實際我々の現場のエンジニアというものは餘り技術以外の仕事が多過ぎるのじゃないかと思う。例えば勞働問題にどれだけのウエイトがかかってくるかを考えると、或いは20%、30%のウエイトはかかるかも知れない。こういう問題は向うには全然ない。接待などということは全然しない。私はとにかく現場のエンジニア或いはそういうことをする人間の養成方法或いはテーマの與え方、或いは職長、組長の使い方というものをもう一度再検討して、彼らのいいシステムは眞似なければならんと私は思っている。

又一方必ずしも現場のエンジニアが第一級とは考えていない。要するに營業とか資材とかそういうすべての面にどンドン行くことを非常に喜んでる。

各人の作業態度

各従業員の働き方については、日本は上の人ほど何だか忙しいように見えるが、向うでは上の人ほど暇に見える。私がチーフ・エンジニアの所に行つて工場を見せてくれと言うと、いつでも喜んで見せてくれる。彼らは何をやっているかと言うと、技術の本を讀んでいることが非常に多い。これは當然やるべきことだと思う。B & Wの一例であるが1週間に1回ずつ鑄物工場のチーフ・エンジニアが3時間くらい機械工場を廻つて何をするのかと思えば、大きなものは大體どこにベケができるかわかるけれども、小さいものはわからん、機械加工する前はわからないから、機械加工するコンディションを見ておるのだと言つていた。4%の廢却率を3%~2%にする。これが自分の仕事であるからこうやつてまわつて歩くのだ

という。これは日本でもいろいろやつておられるかたもあると思うが、随分反省させられる態度だと思う。

工員の考え方については、役付職員になるためにはアプレンティス・コースを通るかフォアマン・スクールを出なければならぬ。勿論役付というものは大體50人くらいの工員を持つているが、そういう経過を経なければならぬ。先ず工員の申本人が希望すると言うならば、選擇して役付職員にしてやるが、必ずしも全員がそれを希望しているわけではない。熟練工がいい、熟練工になれば、世界一の熟練工になるではないかという考え方で、又待遇も能率給であるがために餘計取れるという彼らの行き方である。必ずしも工員というものは役付職員にならうという考えを持っていない。日本の場合とちよつと違ふ。

仕事は大體1週48時間、土曜は半日で日曜は勿論休む。機械工場は殆んど三部制、造船所は一部制である。造船所は全部定時で終つている。機械工場は管理上から言つて三部制が考えられるが、彼らがやりよいということは、一つはコペンハーゲンが平坦な道で、どこでも自轉車で走れるために、彼らは何時になつても自轉車で歸れるわけである。日本としては交通機關が駄目なため終電に間に合わないために或は家の問題の爲に3部制ができないということもある。

機械の質

外國の機械製作への考え方としては、第一に質の問題は絶対である。私の見た工作機械のメーカーを初め、ほかの造船所でもどこでも質が第一だと言う。日本の例から言うと、ちよつとむずかしい問題である。非常に註文があるから生産量を殖やすという事は一考を要する。例えばアメリカへ行つて世界でも優秀なグレイのプレーナーの工場を見て、私が君の所はアメリカの再軍備の問題もあつて随分註文量が澤山あるのに、なぜ生産を殖やさないのだと言うと、殖やそうと思えば320人の熟練工、未熟練工を殖やさなければならぬ、結論として、量が多くなれば質が悪くなる、質を落とすということは絶対にしない、それで殖やさないのだという答であつた。

我々日本の工場を見る場合には、註文があると殖やしても、註文が無くなつたら辛い立場になる。殖えた時のリスク、仕事が無くなつた時のリスクを君はどう考えるか、ある時はいいが、無くなつたら首を切らなければならぬ、そういうことはできないということである。我々が生産量を考える場合にはどうしても質の問題が第一だ、質とは即ち信用である。信用が絶対に大事であるという考え方で、全部の検査に對する方針をとつている。

補機を頼んだら造船所から必ず立會に行くということは向うではやらない。メーカーの検査員がおり、ロイドの検査官がいてイエスと決定したものに對しておれ達がないにも検査する必要はないと言う。勿論そう考えれば當然で、殆んど検査するということはない。信用のないメーカーならば買わん。我々のすべての工場がお互いにそういうふうを持つて行けばいいと思うが、なかなかできにくい。

もう一つ機械に對する考え方は、工作機械メーカー、或いはディーゼル・エンジン・メーカーにおいて、粗材工場は先ず持たないほうが多いということで、私が見たWaldrich, Schiess, Froriep, Fortuna, American Tool Gray 等全部粗材工場を持つていない。スウェーデンの Eriksberg の工場はスウェーデンのモダンな工場で、年間 90,000 馬力くらい作つてはいるけれども、大體鑄物工場を持つていない。持つていても非常にケチな鑄物工場である。これが我々の機械を作る上の一つの見方であり、必ずしも鍛造鑄造の工場を持たなければならないというわけではない。

B & W の工場だけは優秀な鑄造工場をもつていてクランクシャフトは自給しているが、M. A. N 工場或いは Sulzer の工場或いは Eriksberg の工場、全部 Crankshaft 自體は自分で作つていない。全部専門メーカーから買つている。これは日本のディーゼル・エンジンのメーカーとしても一應參考にすべきことだと思う。

ディーゼル工場

ディーゼル工場の問題では、私は B & W, M. A. N. Sulzer, Eriksberg, Elsinore, Howaldt 等六つのディーゼル工場を見たけれども、一應一ヶ所一問題だけ述べると、MAN の工場では、スタンダードのタイプは陸上運轉で回るのは當り前だ、陸上運轉無しで船に積んでしまうが、これは MAN だけだと思う。ウェルディングのディーゼル・エンジンで今盛んに問題になつてはいるのは、フレーム或いはベッドなどのウェルディングの問題である。これは B & W, MAN, Sulzer も半分くらいはすでにウェルディングでやつている。日本のディーゼル・エンジンの工場も、5 年経つたら全部ウェルディングでやるようになるかと思う。MAN で話した時には、MAN は 5 年後には全部オール・ウェルディングにするとやつていた。

Sulzer は素材工場が非常にすばらしい。要するに自分の工場のものだけではなくて、スイスの工作機械のメーカー、Brown Boveri Co. のタービンの粗材は全部を提供している。

Eriksberg は一番モダンな工場だと言われている。一

番新しいモダンな工作機械を備えている。戦時中スウェーデンは戦争に参加していない。非常に儲けた國である。彼らの工場を見ると、アメリカの工作機械がずらりと並んでいて、Bullard の Vertical Turret Lathe が非常に澤山ある。

Eriksberg で一つ我々の非常に大きな問題と思うことは、今後ディーゼル・エンジンのベッドの加工を何でするかという問題で、Horizontal Boring でやつている。

ディーゼル・エンジンの生産量に關係すると思うけれども、これはいろいろな考え方がある。これは Plano miller でなく、24 時間フルに動かし得るといふようなそれだけの仕事量が若しないうならば、今の Horizontal Boring, Milling, Drilling の性能を持つてはいる大きな Boring のほうがベターだ。その大きなミリング・カッターでベッドの表面を全部仕上げている。それと同時にボーリングを全部やつている。日本でも非常に大きい Horizontal Boring がいいか或いは Plano-miller がいいかということが出て来る。私が Gray に行つた時に、Gray は Plano-miller と Horizontal Boring の両方製作していた。私はどちらを推薦するかということになつたら、チャージの問題だという結論になつた。

Elsinore 工場ではそう大きな工場ではないが、ガス・タービンをやつて、途中で倉庫に入れている。研究費がいつて、先の見當がつかないとの事。

B & W で氣がついたことは、彼らの研究は非常に設計と密接な連絡の許に仕事していることです。新しい設計ができた場合には必ず研究所でテストする。そしてその結論を出して設計に返答してそれから現物製作に移すやり方である。

ライセンス會議のテーマはスーパーチャージの問題、フレーム溶接の問題、エンジン・スピードアップの問題、シリンダー・ウェアの問題、低質燃料の問題であつた。悪質の燃料を使つてシリンダーが餘計減るということと、優秀な燃料を使うこととどちらがいいかということをも一つディスカスされた。必ずしも今良質燃料を使わなくても、低質燃料の安いものを使つて、シリンダー・ウェアが早く来てライナーを替えても全體的には安いのではないかということがいろいろディスカスされた。最近では、大型マリン・エンジンでは 740 耗徑 1600 耗ストロークのディーゼルが殆んど全部である。スーパー・チャージを付けることによつて 25% 或いは 28% のキャパシティーが増えるだろうと言われている。

工作機械では、上述の Horizontal Boring machine, Vertical Turret Lathe, Copying Lathe あたりが最新

しいというよりも、我々が考えなければならないことはそれを使うことによるコストの低減である。

ディーゼルとタービンの問題については、今この席上で三井船舶の内田さんが言われたけれども、私のいたのはスカンジナビアで、B & W は全部ディーゼル・エンジンのシップばかりである。アメリカには大型ディーゼル・エンジンのプロダクションはない。少くとも大きいものはない。とにかくディーゼルのエンジニアはいないのか、彼らの船員はディーゼル・エンジンを使うことを好まない。だからディーゼルがいいことがわかつていても使わない。将来ディーゼルがいいかタービンがいいかということは、我々のメーカー或いは船主の考え方によつて随分違うが、スカンジナビアでは飽くまで全部ディーゼルを使う、ディーゼルの方が優秀であり安いと確信している。

又歐洲においては、アメリカはタービンをプッシュしているように思う。その點は國策としても私はいろいろ問題だと思ふ。

造船所

最後に造船所の話を少しすると、私は Howaldtwerk, Stülcken werft, B & W, Eriksberg の造船所を見ました。この中一番目新しいと思つたのは Optical Projecting Machine でした。これはドイツの Stülcken werft で見たのですがプレートの上にプロジェクトするとラインが出る。そのラインの上をポンチングしてやる。とにかくこれは今まではレンズの中心部と端の部分で曲つてプロジェクトされないかということが問題であつたが、今では完全にそれが解決されて文句なしに使えるということである。

Stülcken では勿論完全に使用してるが B & W でも來年からは使用すると言う、とにかく充分研究の上使用すべきものと思ふ。

又 B & W はポータブルのエクス・レイの装置を持つている。これはコペンハーゲンの大學のエクス・レイ・デパートメントのもので、大學の連中が來て全部計つている大船接船で、大體 150 ヶ所位ウェルディングの寫真をとつてゐるという。

Eriksberg の造船所の内容については随分いろいろレポートされているからそれは省略するが、この工場のディーゼル工場は全部ホット・エアでルーム・ヒーティングをやつてゐるが造船の工場はやつてゐない。ここにヒーティングにも造船造機の一線があるかと思われた。

ここでもう一つ目新しいことは、プレートのストックを縦に置いてゐる。Howaldtwerke においても縦に置いてゐる。私は浦賀造船さんを見ていないからよくわか

らないが、とにかくこれも研究する價值はあると思う。これはプレートをつむ高さがどんなものかということが問題であるが、もう時間がなくなつたので最後に工作機械工場の二三について申し上げたい。

ドイツの例があるが、ドイツはこつびどくやられてゐる。今盛んに復興中で 100% から 50% 位の復興率であるに拘わらず、マーケットが非常に賤い。全世界から受註している。この原因は一つは從來の名前からかとも思われる。事實復興が半分しかできてゐない工場において果してそれだけのものができるかどうかということは問題と思われるが、ドイツの工場はとにかくプロダクション第一で、町の復興はさつぱり出来てないが工場だけは大したものゝ日本の現状とは大分ちがう。

アメリカは少ししか見てゐないが、とにかくドイツよりは工作機械のコストが高い。それはライフが長いからだという。その眞實はわからないけれども、アメリカは自信が強い。ライフが違うのだからコストが高いのは當り前じやないかということをつてゐる。

生産様式と生産量

最後に世界を一週して強く感じた二つの事をあげて終りします。一つは生産様式に就てであるが、今アメリカン・システムとユーロピアン・システムと二つあるが、最近随分アメリカのオルガニゼーションというものがどんどん工場に入れられておると思ふ。これはよく考えてみなければいかんという事である。

大きく二分してマス・プロとノンマス・プロとあるが、今日本で言われるアメリカン・システムが果してマス・プロのものか、そうでないかを先ず見究めることが第一である。

私は大型ディーゼル工場を見たのであるが、先ずアメリカン・マス・プロ・システムは殆んど應用する餘地はないと言つた方が適當と思ふ。歐洲のノンマス・プロ工場は大に適用する點が多々あると思ふのである。この二システムはよく吟味し後取り入れることが第一である。

次に我々がプロダクションを考へるときにその考へられる要素であるが、一つは當然機械の數である。第二にエンジニアの數である。アメリカン・ツールではエンジニアの數が殖えたらおれの所は倍殖やしてみせるといつた位この要素も重要で、第三は熟練工の數、第四に未熟練工の數です。この四つの要素を私は考へてゐる。

私は行く前は必ずしも熟練工の數或いは工場の平均經驗年數がどれだけかということをもそれ程重要視したことはなかつたが、併し歸つて來てみると、それが我々の日常工場を見て行く上の重要な要素だということを感じて

いる次第である。私の會社として初めての歐洲行きで見ること聞くことすべてが皆新しく感じられた。私のほうとしても、とにかく今度そういうような組織、或いはエンジニア、工員のあり方を研究してきたので今後は私どもはもつと詳細を研究するエンジニアを出す方針がきまつている。

今後次々に私の會社のエンジニアが機械工場、組立工場等の詳細を把握するために行くことになっている。このチャンスをつかまえて歐洲の機械製作技術を全部とり入れたい。

B & W の工場でエンジンの優秀性はまのあたりによくみてきた。あの圖面通り作れば絶対に我々のエンジンは故障が起きない優秀エンジンということを見て、全然不安はなく文句は一つも起らんとする考え方の下に、あとは技術的努力の許にコストをさげても、できるだけ澤山海外に輸出して日本の爲につくしたいという氣持で一杯である。

以上私の感じのまま管理面或いはディーゼル工場をどういうふうに行つたらいいかということを見たまま聞いたままに御報告した次第である。(完)

なお今回の講演會には運輸技術研究所重川次長の講演もあつたが、"第6回國際船型研究所長會議報告"として別掲のごとく連載され、講演内容はいずれその中に包含されるので、速記録の掲載を見合せたこととお断りしておく。

天然社・近刊

橋本武昭・森 關共著

船舶積荷

A5 上製 180 頁 豫價 280 圓

總説——海上貨物運送作業、船荷、船荷の運送作業、袋荷梱荷の積付取扱、樽荷の積付取扱

各説——あらゆる船荷を網羅して積付作業の安全、能率化にたいして完全なる指針である。主要目次の一端を記すと 爆發性、助燃性強い藥品をはじめとして、あらゆる化學藥品、肥料、石炭、加工燃料、あるいは金屬類、林産物、纖維類、穀類、食料品、飲料にまでおよんでいる。

運輸省主催の船舶工業關係歸朝者講演會は回を重ねること第12回となつたが、船舶局技術課との話し合いにより"船舶"にその速記録を集録した題目及び講演者名を参考のために以下列挙する。

第5回(25年10月25日)"船舶"掲載26年1號

甘利昂一氏 米國における船舶工業の現況

稻生光吉氏 米國における重工業およびカスタービンについて

各務孝平氏 米國における船舶補機について

第9回(26年6月18日)26年9號および10號

郷農孝之氏 歐洲の造船所および関連工場視察報告

第10回(26年9月10日)26年11號

二瓶 豊氏 米國における造船業の經營管理および造船技術について

第11回(26年10月6日)26年12號

奥田 等氏 歐米視察歸朝報告

神保敏夫氏 米國における熔接船の鋼製構造の就航後の実績と、事故發生防止措置について

山下 勇氏 歐米における造船事情

TAKUMA BOILER MFG. CO.



田熊汽罐の

船舶用水管罐

—營業品目—

船用田熊三胴式水管罐

船用水管罐各種

陸用つねきち式水管罐

サルベージ浮揚タンク

田熊汽罐製造株式会社

本社 大阪市北區會根崎上4の28
電話 福島 5381~5

播磨工場 兵庫縣加古郡荒井村荒井1932
電話 高砂 535~8

東京支店 東京都中央區日本橋通り2の1
(大阪銀行ビル)

電話 日本橋 (24) 5924・5925・5926

札幌出張所 札幌市南一條西7の5
電話 札幌 2341

九州出張所 福岡市地行西町24
電話 西 5949

造船の現勢及び見透しについて

原田昇左右

船舶局造船課

1. ま え が き

本稿は“船舶”編集部の要望により、先般運輸省船舶局より發表された「造船の現勢及び見透しについて」の概要をまとめたものである。

一般に本書は造船白書と傳えられているようであるが、本書を發表するに到つた理由は次の如き事情によるものである。

すなわち、7次後期新造船の決定に際して、わが國の造船能力は過剰であり、現在の船價高もこの過剰能力と造船所側の合理化努力の不足に起因するとの批判が行われ、一部にはこの際造船所を整理縮小すべきであるとの論議さえ行われた。

この際、かかる批判の内容について検討し果して日本經濟再建の途上に於て造船業が縮小されるべきものであるかどうかについて一應の結論を出そうと試みたのが本資料の主たるねらいである。

従つてその対象工場としては、7次後期の受註を考慮に入れて、第5次船以降現貨に外航船を建造し、かつ第7次後期の新造希望船主より注文交渉を受けた19造船工場を基礎として考え、これら造船所に内在する問題及び今後の見透しについて論ずることとした。

尙、これ以外に關連工業の合理化及び育成、中小造船所の保護、助成等の問題も當然造船政策の内容として取上げらるべきであるが、これについては本資料の目的から他の機会にゆずることとなつた。

さて、これら19造船所とは、次に掲げるものである。

- 函館 ドック
- 石川島重工業
- 日本鋼管鶴見造船所
- 東日本重工業横濱造船所
- 浦賀船渠
- 日本鋼管清水造船所
- 名古屋造船
- 日立造船櫻島工場
- 藤永田造船
- 名村造船
- 佐野安船渠
- 川崎重工業
- 中日本重工業神戸造船所
- 播磨造船
- 三井造船

- 日立造船因島工場
- 日立造船向島工場
- 西日本重工業廣島造船所
- 西日本重工業長崎造船所

2. 現在の建造状況と造船所概況

(1) 手持工事

昭和26年12月末現在工事中船舶は第1表に示す如く441,879總噸で、新に着工を豫定されているものは輸出向タンカーと7次後期追加分(未決定)を合せて180,350總噸である。

この中19造船所分は工事中船舶の93.9%、工事豫定船の全部を占めている。

しかし工事中船舶は6次船は既に3隻を残して他は全部竣工、第7次船後期分は60%が進水し、それも、本年3月までには殆ど工事完了となるので、今後差當りの対象工事は7次後期船及び大型輸出向タンカーであり、ひきつづき27年度新造計畫に期待するところが大きい。

第1表 工事中及び工事豫定船舶表

項 目	全國合計 (A)		十九造船所分 (B)		B/A (%)	
	隻數	總噸數	隻數	總噸數		
工12 事 中 未 現 (26在 年)	第5,6,7次船	45	346,800	45	346,800	100
	大型輸出船	4	58,100	4	58,100	100
	その他	165	36,979	58	10,235	27.7
	計	214	441,879	107	415,135	93.9
工 事 豫 定	第7次後期追加分	6	52,200	6	52,200	100
	既契約大型輸出船	9	128,150	9	128,150	100
	計	15	180,350	15	180,350	100

(2) 危機に立つ造船所の概況

現在の造船業を圍繞する環境は必ずしも良好なものとはいえない。すなわち、

1. 前述の今後の工事対象船は大造船所に集中したため、7次後期新造船の申込をした造船所でこの選にもれ、又は追加計畫に組入れられたため未着工のものについては現在操業度の低下等經營上きわめて困難な事態が発生している。

2. 一般的には、國內船は財政資金に依存する關係上

受註が一時期に集中し、そのために材料外註品の註文にいつも賣手市場の不利を蒙る。

3. 建造する船舶の數量、船型が限定されるため船主に對する關係では常に買手市場の不利を蒙る。

4. 工程が長期に渉るため絶えず物價變動に悩まされる。

5. 財政資金の放出の時期、量の多少により建造量及び時期が不安定で、操業に空白が生ずる。従つてアイドル克服の必要から外國船の引合についても立場が弱い。

等の理由によるものである。こうした諸條件は現在の造船所を極めて困難な立場においている。例えば、借入金金の増大、鋼材及び外註品等に對する支拂の滯滞、6次船の40億圓に上る損失等々幾多の困難な事情が見出されるのである。

しかしながら、かかる困難な立場は造船業をとりまく諸環境の不利によつて由來したものであつて、一部に傳えられるように造船能力の過剰と合理化努力の不足によつて生じたとは考えられないのである。

では果して造船能力は過剰かどうか、合理化努力は如何に行われているか、等について以下検討を進めよう。

3. 造船能力の検討

(1) ストライク報告による算定

對象19工場の能力をストライク調査團の報告書より摘出すれば、その年間造船能力は578,000總噸となり、現在の稼働能力(59工場)667,700總噸の約87%を占めることとなる。

(2) 雇傭量をベースとする能力算定

現在の19工場の本工及び臨時工の数は71,350人で、この雇傭量を基礎とし、部門別工數配分実績より推定して労働力ベースの年間造船能力を算定すれば、次の如く約580,000總噸となる。

雇傭量をベースとする能力

(イ) 工員數 (26年9月末現在生産部門本工及び臨時工)	71,350人
(ロ) 年間能力工數 (年間300日、出勤率90%、2時間残業として計算)	173,380千時間
(ハ) 新造船用直接工數	70,051 "
(ニ) 一般修理船用直接工數	18,868 "
(ホ) 機關内作用直接工數	12,317 "
(ヘ) 雑工事用直接工數 (陸上工事補機製作 その他)	25,388千時間
(ト) 間接工數	46,756 "
(チ) 新造能力總噸數	約 580,000總噸

(1總噸當り所要直接工數、120時間として換算)

(註) 新造船用全工數には新造船用直接工數の外、機關内作補機製作、間接工數等が含まれる。

(3) 判 定

雇傭量ベースによつても、ストライク報告によつても造船能力は約580,000總噸であり、平常の状態においてはこれが一應19造船所の能力と考えて差支えあるまい。但し、ストライク報告作成當時より熔接方式採用による施設の改善が行われており、雇傭量ベースの能力算定についても生産部門工員が2時間残業を行うことを前提としていることなど、これら能力算定には多少の弾力性があることは留意すべきであろう。

4. 今後の造船需要の見透しについて

わが國の造船業は國內商船隊を再建し、更に外貨獲得のための輸出船の受註に重要な役割を果すのであるが、これらによる造船需要は今後どの程度豫測されるであろうか。

(1) 外航船擴充見透し

貨物船については、現状の35%積取から昭和30年下期にわが國輸入物資の約50%の邦船積取を圖ると共に、本邦を中心とする基幹的定期航路の整備を行う方針の下に船腹需給を検討すると各年30萬總噸程度の建造が必要となる。

又、油槽船についても、航洋油槽船の世界的不足狀況と現在のわが國油槽船隊の6割を占める戰時型船の代替の必要性和を併せて考慮するならば、ここ當分の間は毎年5萬總噸程度の建造が行われるであろう。

兩者合せて年間35萬總噸程度の建造量を維持することは日本經濟自立上必要不可欠の要請であり、これが建造資金の調達についても日本經濟の現状よりすれば充分可能であると考えられる。

(2) 老朽船の代替見透し

現有商船隊の船腹構成を検討すると昭和32年度までに耐用年數を超える船舶は船腹量にして約65萬總噸に達し、これら船腹の代替更新を圖る必要がある。しかし外航船建造に主力をわいている關係上、代替船の建造量は極めて内輪にみて、28年度3萬總噸、29年度5萬總噸、合計8萬總噸程度と想定した。

(3) 輸出船の受註見透し

最近の世界の油槽船建造熱は極めて旺盛で世界の造船量の53%は油槽船によつて占められている。

これは世界の石油需要の増大と中東の原油生産の著増による輸送距離の延長等により油槽船需要が増加したことと、現在の世界油槽船隊の約半分を占める戰時型船が1955年以降耐用年數がきれて代替を必要としてくる等

の理由によるものと思われる。

更に、貨物船についても世界的にその需要は増大しつつあり、その最大の補給源である米國豫備船隊の解除も米國の國防目的等の見地より現状以上に大巾望むことは困難であるから、漸次建造量は増大する傾向にある。

以上の理由によりわが國に對する外國船の發註は油槽船を中心として活潑化し、漸次貨物船も増加する傾向を示すであろう。既に昨年10月以降、現在までの大型油槽船の受註量は15萬8千總噸に及び、この他相當量の引合いが行われている。

従つて今後の外國船受註の見透しとして、少くとも年間15萬總噸程度、外貨にして約4,500萬弗程度は確實と思われる。

(4) 漁船、その他の建造見透し

漁船、鐵道連絡船、浚渫船等を合せると年々約3萬總噸程度の建造実績があり、之に加えて保安廳の巡視船の建造が豫想されるので、今後これら船舶の建造量として

第2表 年度別造船量の見透し
(單位千總噸)

	26年度	27年度	28年度	29年度
1. 外航船腹擴充				
貨物船	279.2 (28.2)	300	300	300
油槽船	42.2 (24.0)	50	50	50
2. 老朽船の代替	0	0	30	50
3. 漁船その他	35	30	30	30
4. 輸出船	*150	150	150	150
5. 合計	507.4	530	560	580
19造船所建造量	497.0 (52.2)	510	540	560

註 (1) * 26年12月末現在契約済輸出船のうち約6萬7千總噸は27年度着工豫定
(2) () 内は第7次後期追加分にして外敷

最低限3萬總噸程度を見込むことは妥當であろう。

尙、この中19造船所で約1萬總噸が建造されるものと考へて差支えない。

従つて以上を綜合すると各年の造船需要は第2表に示す通りである。

5. 造船能力は過剰なりや

(1) 需給見透しよりの判定

わが國の主要19造船所の造船能力は年間58萬總噸であるが、この能力が過大かどうかは或る特定の時期の需要のみを捕えて判定すべきものでない。

假りに當面の需要を算定しても、わが國の船腹事情より年間55萬總噸程度の需要が存在することは明かであり、之に若干の歩留りを考慮しても前述の能力に對する操業率は80%以上になり、ほぼ能力はバランスがとれていると云えよう。

戦前の実績についてみても昭和9年より昭和11年の間において操業率は平均約40%程度(軍艦を含めば50ないし60%)と推定されるので、これに比べればむしろ現状では良好な状態といつるのである。

(2) 世界情勢とわが國造船能力

歐米諸國の再軍備の進行と併行して最近世界各國の船腹需要は急激に増加し第3表に示す如く昨年に入つてからの造船量は特に増加傾向著しく、ヨーロッパでは2ないし5年先の受註量をもつている状況である。

このような傾向の一端は昨秋以降諸外國のわが國に對する厚板と船舶の活潑な引合いとなつて現れ、12月末までに成功をみたものは厚板約175,000噸、大型油槽船約14,500總噸に達している。

このような世界的な新船建造量の増加傾向と厚板不足によつて齎された新しい事態は、わが國が船腹擴充の必要がありながらそれが充分に實現出来ないことにより、當面の餘剰造船能力と壓延能力を外國海運の船腹擴

第3表 世界における建造中並びに受註済船腹推移表 (The Bulletin; American Bureau of Shipping 12月號) 1,000 G/T 以上

年 月 日	貨物船その他		油槽船		貨客船		合計		比率
	隻數	G/T	隻數	G/T	隻數	G/T	隻數	G/T	
1951, 1, 1	566	2,695,135	357	4,017,149	135	1,182,194	1,059	7,894,478	100
1951, 4, 1	711	3,641,637	481	5,693,015	137	1,227,563	1,329	10,562,215	133.8
1951, 7, 1	800	4,251,352	525	6,273,200	141	1,214,711	1,466	11,709,263	148.3
1951, 10, 1	883	4,652,303	572	7,079,130	138	1,176,716	1,593	12,918,149	164.0

(單位千總噸)

充に役立たせる結果を生んでいると云い得よう。

6. 船價と企業合理化努力について

(1) 船價構成の分析

現在の船價を朝鮮動亂勃發直後(昭和25年8月)に見積られた第6次計畫船及びその後の船價と比べて、その構成の變化と値上り狀況をみると第4表及び第5表に示す通りである。

すなわち、船價上昇の最大原因は鋼材及び外註材料費の値上りにもとづくものであつて、人件費は賃上げが行

第4表 船價構成要素値上指數表

	6次	7次前期	7次後期
人件費	100	99.6	105.9
材料費	100	143.8	174.9
鋼材	100	125.5	156.2
その他材料	100	153.8	185.2
間接経費	100	105.0	104.2
直接経費	100	132.4	140.8
支拂い利子及びその他	100	132.4	145.4
利益	100	132.4	155.3
販賣價格	100	132.4	155.3
1總トン當り價格	90,750圓	120,000圓	141,000圓

備考

1. 間接経費とは、間接材料費、消耗工具器具備品費、動力費、水道料、租税公課、試験研究費、減價償却、法定福利費等を云う。
2. 直接経費とは設計費、曳船使用料、建造保険料、製造検査料、亜鉛メッキ料、試運轉、進水費等をいう。
3. 6次は 昭和25年8月
7次前期は 昭和26年1月
7次後期は 昭和26年7月の見積りによる。

第5表 船價構成割合表(%)

	6次	7次前期	7次後期
人件費	16.4	12.4	11.2
材料費	63.9	69.4	72.0
鋼材	22.7	21.5	22.8
その他材料	41.2	47.9	49.2
間接経費	6.7	5.3	4.5
直接経費	4.3	4.3	3.9
支拂い利子及びその他	3.9	3.8	3.6
利益	4.8	4.8	4.8
販賣價格	100.0	100.0	100.0
1總トン當り價格	90,750圓	120,000圓	141,000圓

船價構成要素値上指數表の備考と同じ

われたにも拘らず、工數の節減のため殆ど値上りを示していない。又鋼材の値上り率についても使用量の節減により市場價格の上昇率よりも下廻っている。

6次計畫船の船殼用鋼材の使用量及び工數を夫々100として比較すると次の如くである。

	船殼鋼材使用量	工數
第6次計畫船	100	100
第7次前期計畫船	98.3	96.6
第7次後期計畫船	95.5	92.0

(2) 熔接方式の採用とこれに伴う設備の改善

これらの合理化努力は、熔接方式の採用とこれに伴う設備改善を中心として推進されている。

熔接方式の採用については、船價の低減、重量の輕減、速力の増加等種々の利點があるので世界各国で盛にとり上げられており、わが國においても昨年末、自動熔接機の購入、工場の配置換、熔接工場及び組立場の新設、クレーンの強化、電源整備等が相ついで行われ熔接方式への切換が着々と進んでいる。

尙、この目的のために開發銀行から昭和26年度4億9千萬圓(ディーゼル設備整備資金も含む)が融資され、大いに熔接施設の改善に役立つたのである。

(3) 國際船價との比較

現在の引合成立中の大型油槽船は重量噸當り200ドル見當で、どうやら原價すれすれで建造できるようになっている。これを國際價格に比べれば、若干開きはあつてもわが國の納期の早い點が有利という程度である。

一方貨物船については歐洲の船價と比べて、未だに1ないし2割程度割高であつて、引合いはあつてもまとまるまでに到っていないが、漸次世界の船價は値上りの傾向にあるので、わが國の鋼材その他外註品價格の引下げ努力がなされるならば國際ベースに乗せることは不可能ではあるまい。

7. むすび

以上述べたつたようにわが國經濟に内在する造船需要、輸出船による弗收入への貢献、造船事業及び廣汎な關連産業の生存を通じての國民經濟への寄與等の事實に着眼するならば、わが國造船能力は過剰ではなく益々、合理化を促進してその存續を圖る必要がある。

現在の造船業の當面する困難な立場は、跛行する日本經濟のもたらす特殊な環境に由来するものであつて、これらは極力今後において克服して行かなければならない。特に操業の安定と物價の安定は最も基本的條件であり、このためには國內船の連綿的な發註量の確保、適切な物價安定政策と關連産業の合理化が前提となるだろう。

(イ) 缺陷検査

ビレットのパイプの検出や車輛のスポークと輪との交点の部分の巢の検出について行つた。溶接部については近く寫眞法との比較を行う予定である。鋼鑄物の車輛の場合巢はかなり大きくして空洞になつていたので、検出はきわめて樂で問題なく行うことが出来た。この場合流れ作業式に自動化することも可能と思われます。この場合はあまり問題がありませんのでビレットのパイプの検出について少しくわしく説明します。

測定方法は下圖の如きものです。

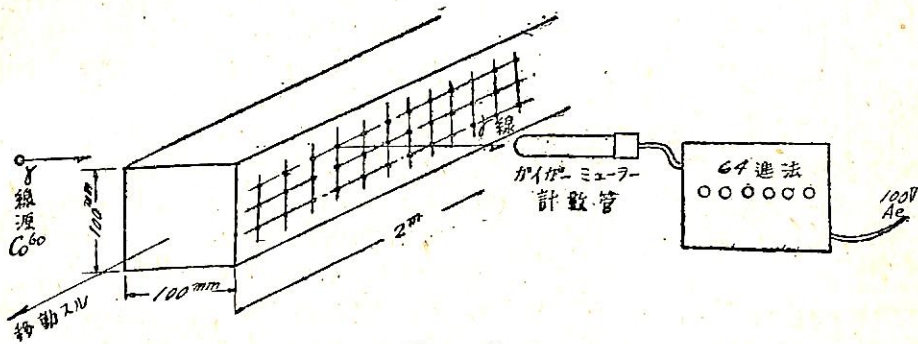


Fig. 3

Co⁶⁰と計數管を固定しビレットを平削盤の上にのせて移動して各點のr線の強度をはかつた。第4圖の實線が計數値、(この場合r線の強度に逆比例して示してある)つまり一定數を計數するに要する時間を示し、點線が實測による厚さを示している。計數値曲線と實測による厚さ曲線のひらきの大きい所に缺陷がある。この圖はただ一つの直線上の點しか示していないが、適當な點を多數えらんで測定し厚さの變化による補正をして同じ計數値の點をむすんで等計數値曲線圖をつくれれば缺陷が示される。

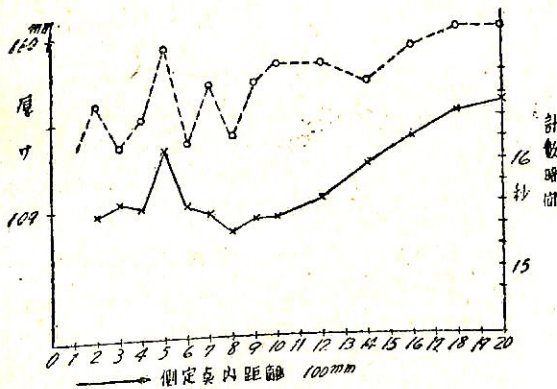


Fig. 4

厚さの變化に對する補正をしないと嚴密でないが、測定する點をふやせば丁度寫眞法と同じになつて不連続な所に缺陷があることになるから、判讀になれれば之で普通の目的には充分である。r線はスリットをつくつてビームにしておかないと散亂の影響が入つてくる。

實驗に使つたビレットでは厚さが100mmに對して1mm増えると一定計數に要する時間は6%増加した。時間測定の誤差は1%以下であるから1%の厚みの變化なら十分検出出来るわけで、云いかえればもし缺陷の部分のμが他の部分にくらべてかなり小さければ、厚さの1%

位のもので検出出来る。この實驗ではスリットが不充分であつたので、もし充分にして細いビームがつくわれたら、精度は更に上るはずである。ただし計數速度計を用いる場合は、メーターの振れ自身が、電源な

どをかなり注意して安定にしても、少し不安定なので、64進法で數える程には精度を上げることが出来ないが、その代り手數がはぶけて樂である。

厚さの變化による誤差をなくすには、一應鋼材と同じ吸收係數をもつ液體の中に洗めて測定すればよいと思われるので、近く實驗してみるつもりです。寫眞法でも厚みの變化があればそれだけ判讀がむつかしくなりますがまず問題なく判讀出来るようです。

(ロ) 厚さの測定

長年使用して腐蝕したと思われる高さ12m、直徑1mの石油反應塔の厚さを測定した。結果はきわめて信頼すべきもので後でボーリングして實測したものとくらべて50mmで1mmの差もなかつた。

この場合他に簡便で正確な方法がないのでこの方法は簡單で精度も高くきわめてよい方法である。

測定の方法は Fig. 5 の如くした。

塔の中心に針金を3本平行に張り、それをガイドとしてCo⁶⁰を入れた容器をつけて上下にすべらして各點について全周囲のr線強度を測定した。

厚は次のようにして計算する。

nなる一定の計數をするに要する時間をTとすれば、

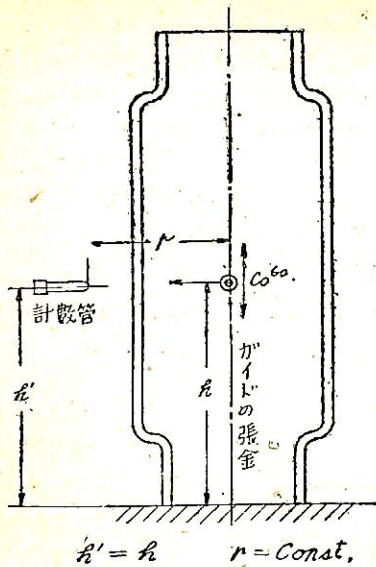


Fig. 5

$$\frac{1}{T} = N_0 \frac{1}{l^2} e^{-\mu x} \quad \text{である.}$$

但し l : γ 線源と計数管との距離

N_0 : 常 数

μ : 吸収係数

x : 厚 さ

測定すべきものと同質で厚さも大たい同じと思えるものを選んで同じ l なる距離で T を測定すると、 N_0 が求まる。反応塔の場合は、

$$\mu x = 2.303 \log T$$

となつた。

このとき注意すべきことは、常数を求める時に使う資料は γ 線の散乱による誤差や、端面の影響を受けない程度の大きさであることである。誤差を防ぐ爲には曲つた鋼板を計ろうと思えば、似た様な曲率をもつた資料で常数を求める必要がある。

次に厚さのことなる二つの資料で T を求めると μ が求まるわけで、これで半対数方眼紙に x と T とのグラフを造つておけば T がわかると直ちに x つまり厚さがもとまる。反応塔の場合場所によつて腐蝕がちがい 40~70mm の厚みがあることが速やかに各点で求められた。あとで数ヶ所をボーリングしてみたが實測との誤差はすべて 1mm 以内 (即ち 2.5% 以内) であつた。

時間の測定を正確にし、且相當多数の計数をするまでの時間をはかり原子の崩壊のフラツキによる誤差や、宇宙線その他のバックグラウンドの影響をのぞくようにすれば、厚さの 0.1% 程度の變化をつまみ 0.1mm 位の變

化を 0.05mm 以内の誤差ではかれる。

第五節 結 言

- 放射性同位元素を γ 線源として用いるときの利點は次の諸點である。すべて X線を用いる場合にくらべると、
- (イ) 價格が桁違ひに安い。100 萬のオーダーと萬のオーダーの違ひである。
 - (ロ) きわめて小形で持運びがたやすくせまい箇所でも使える。
 - (ハ) 電源などを必要とせず、取扱いが簡単で放射能の害を防ぐ注意さえ守れば、特別な技術者でなくて誰でも扱える。
 - (ニ) 強力な γ 線が容易に得られるので厚いものでも測定出来る。
 - (ホ) ポイントソースつまり點狀の放射線源に出来るので分解能をあげる事が出来る。
 - (ヘ) 全空間へ同時に γ 線を出すので一時に多数の物或は箇所が検査出来る。

缺點は次の諸點である。

- (イ) Fe^{57} など以外は普通波長が短いので薄物に對してコントラストが悪い。
- (ロ) γ 線に高感度のフィルムがないので X線の倍位の時間がかかる。(あまり強いのをを用いると人體に害がある)但し Fe^{57} などは X線と同じ程度の長い γ 線を出す。然しこのことはわずかな人手で多数の検査をするときは次々と仕掛けて次々と現像出来るのでかえつて好都合である。
- (ハ) 平常しまつておくために放射能をとおさない半地下式の倉庫が入用である。

米國では放射性同位元素を用いるまでにひろく X線装置が普及していたのでそれほどでもないが、英國ではほとんどの検査が X線によらず γ 線で行われるようになっていゝ。米國でも強力な X線装置をもつていゝ所でもそれに代るものとして放射性同位元素を買ひ始めていゝこととす。

註 1. "Iron Age" August 24, 1950. "Co⁶⁰ for low cost radiography" 参照。

参考 取扱ひについては "Safe handling of radioactive Isotope" National Bureau of Standard. 發行。
計数管、計数装置については多数の文献が出ていゝ。

"Geiger Counter Tubes" by Herbert Friedman, Proceedings, of the I.R.E.

"Electronics"

"Counting tubes" by Curran and Craggs.

沈没船の金属の腐蝕について

株式会社播磨造船所

—第三圖南丸の場合—

研 究 室

1. 緒 言

本稿は第三区南丸を、浮揚、曳航、入渠の上、中間軸その他の部品を陸揚して、錆を落した処、数日後第1図及び第2図に示すように沢山の腐蝕生成物(水滴状のものでやや褐色を帯びている)が発生した為、之に対し海事協会検査員殿から調査ならびに対策の考究を命ぜられ、調べたものである。

結果として、この生成物は局部電池作用に依つて、微細な腐蝕孔を生じ、孔内に生じた陽極生成物塩化第一鉄が、空気中の水分を吸収して、表面に出来たもので、その浸蝕は7年間に鍛鋼材では大半は約1.0耗普通鋼鉄の切削面では約4耗まで及んでおり、錆肌のままの面では非常に少い。

之が対策としては、5%苛性曹達溶液で約9時間煮た後充分水洗することにより、水滴状の生成物の発生を防止出来ることが判つた。

又不锈钢、銅合金、白色合金は腐蝕も軽微で、不锈钢は削り直し、銅合金及び白色合金は仕上直して、再使用出来る。

2. 第三圖南丸概要

所 属	日本水産株式会社
船 種	鯨 工 船
建 造	1938年9月 日立造船櫻島工場
総 噸 数	19,210
重量噸数	22,065
主 機	排気タービン付往復動蒸汽機関2基 8,200 S. H. P.
沈 没	昭和19年2月23日頃トラック島近海で沈没

浮 揚 昭和26年3月3日 (沈没期間7ヶ年)
入 港 昭和26年4月15日 兵庫縣相生港
入 渠 昭和26年4月22日 播磨造船所本社
以上のような経過で播磨造船所本社で大修理が開始せられたのである。

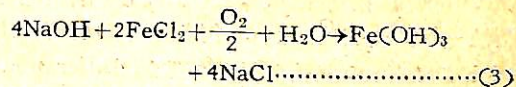
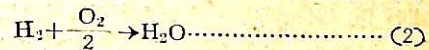
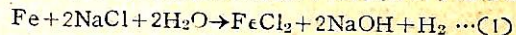
3. 鍛鋼類に発生した水滴状腐蝕生成物について

鍛鋼あるいは鑄鉄類は陸揚後錆落しをした処、湿度の高い日には水滴状の腐蝕生成物を第1図及び第2図のように発生し、この滴は最初透明に近く後に褐色を帯び、乾燥した日にはこの水滴も乾いて表面に赤錆を残す。

この水滴状の生成物は、塩化第一鉄 $FeCl_2$ で、潮解性が強く大気中の水分を吸収して水滴状になるのである。

この塩化第一鉄の発生する機構は次の通りである。すなわち、局部電池作用によつて、陽極部の鉄は電子を失つて陽イオンとなつて液中に入り、陰極部においては電子の供給をうけて、結果として苛性曹達 $NaOH$ を生じ、 $NaOH$ は更に陽極の鉄イオンと海水中の Cl イオンの化合して生じた塩化第一鉄 $FeCl_2$ と作用して、 $Fe(OH)_3$ 水酸化第二鉄を生ずる。

この反応を化学方程式で表わすと、次のようになる。

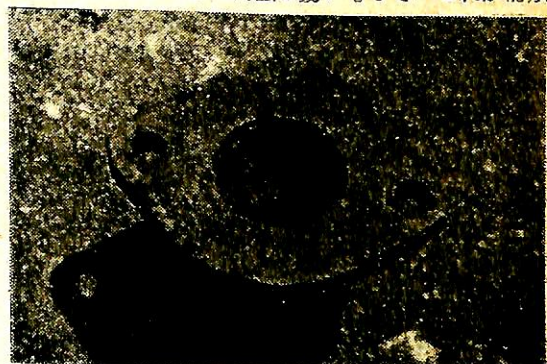


4. 鉄及び鋼の海水中の腐蝕

鉄及び鋼は本質的に腐蝕し易いもので、これが海水



第1圖 鍛鋼品(中間軸)に発生した水滴状腐蝕生成物

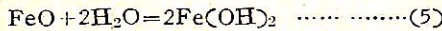
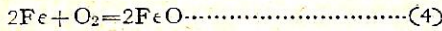


第2圖 鑄鉄品(仕切弁、軸受)に発生した水滴状腐蝕生成物

中で材質の不均一、或は表面の状態等のために局部電池が、構成せられるような事があると、腐蝕は倍加するのである。

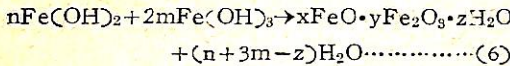
鉄の腐蝕は酸化溶解に依る化学的作用及び物理的或は化学的の状態の差異に依つて発生する電池に基く溶解作用である。

(1) 化学的酸化及び溶解



上式で示されるように、水中に溶解している酸素 O_2 に依つて、鉄が酸化されて酸化鉄 FeO を生じ、これが水にとけて水酸化第一鉄 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ を生じる。

この $\text{Fe}(\text{OH})_2$ が溶解酸素に依つて、酸化され不溶性の水酸化第二鉄 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ となり、鉄の表面には $\text{Fe}(\text{OH})_2 \cdot \text{Fe}(\text{OH})_3$ が共存して、



となり、 $x\text{FeO} \cdot y\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ で示される鉄銹を形成する。

(2) 電池作用

電解質溶液中に金属片を浸けた時、溶液又は金属の材質の不均一等に基づく局部電池作用があり、この作用により陽極溶解して、3 に於て述べたように FeCl_2 を生じるのである。

イ. 酸素濃淡電池

これは“Differential Aeration の原理”と呼ばれ Evans に依つて確められたもので電解質溶液中で酸素との接触程度の差に依つて、電池を構成するもので、腐蝕に非常に影響を及ぼす。

即ち電解質溶液中で、金属の表面に凹凸があつたり、あるいは異物の附着等があると、表面上の各部分は溶解酸素と一様には接触しない。例えば凹部は凸部に比べると、酸素との接触の程度は悪く、Differential Aeration の原理に依つて両者の間に電位差を生じ、凸部は陰極、凹部は陽極となつて、凸部—海水—凹部+ の間に局部電池を構成する。

陽極となる凹部は溶解して、3 に於て述べたように反応する。時間の経過と共に凹部はますます接触程度が悪くなる。従つて腐蝕は局部的に進行するのである。

この場合生ずる水素の層は、第(2)式に示すように溶解酸素に依つて、酸化除去するため、溶解作用を妨げない。

又、酸化によつて出来た水酸化鉄は、海水中の炭酸或は塩素イオンに依つて粗鬆化される。粗鬆な被膜の形成は、金属面上の酸素の分布を不均一とするため、腐蝕を促進する。又塩類が存在すると、一般に液の電気伝導度を増す故に腐蝕を促進する。

ロ. 材質の不均一及び異種金属の接触による電池作

用

金属材料を鑄造する時に生ずる偏析(Segregation)又は各部の化学成分の不均一に依つて、その間に電位の差を生ずる。又残留応力の存在も電位差を生ずる原因となる。

異種の材料の接触している箇所は又腐蝕を起し易い。鑄鉄等のような多相の合金は電解質溶解中で、無数の局部電池を作り、比較的に卑である金属が溶出する。貴金属性の物質はお互に本来の位置をかえずに海線状となる。この一例として鑄鉄の黒鉛化腐蝕がある。

金属間化合物は一般的に化学的に貴であつて、金属材料に介在する時は常に陰極として働き、合金の腐蝕を助長する。鼠籠鉄は黒鉛(Graphite)、炭化鉄(Cementite)、地鉄(Ferrite)よりなる局部電池が作られて、地鉄は陽極としてとけこみ、表面は次第に黒鉛を主に炭化鉄及びその他の不溶性物質を含有する海綿状となる。

黒鉛化した層は多孔質であるからその後の下部の浸蝕を妨げず、腐蝕は進行する。

(3) 不純物の影響

偏析等に依つて異物が混入すると、腐蝕が促進されることは既に述べた。不純物が介在する時他の物質と化合物を作り、腐蝕を助長することが多い。

硫 黄 (S): 鉄及び鉄中の滴僱(Mn)と硫化物を作り、腐蝕を助長。

磷(P) 滴僱(Mn): Fe_3P , Mn_3C を作り陰極となつて地鉄を腐蝕する。

珪 素 (Si): 黒鉛を粗大にして耐蝕性を害する。

窒化物及び酸化物: 不純物として含有され地鉄に対して陰極となる。表面を緻密に覆うときは腐蝕を阻止する。

以上(1), (2), (3)において述べたように、酸化作用、酸素濃淡電池作用短絡電池等が同時に進行して少しの腐蝕が次の腐蝕の原因となり、海水中の酸素の存在のもとに進行してゆくのである。

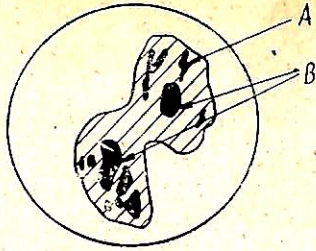
5. 第三圖南丸における腐蝕

(1) 鍛鋼の腐蝕状態

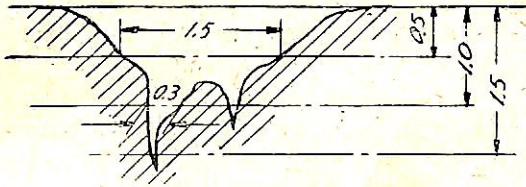
発電機接合棒(SF45)から試験片を採りこの表面から大きな三箇の腐蝕孔を選びそれぞれの孔について表面から0.5; 1.0; 1.3; 1.6; 1.9 耗の深さの面について調べた。各深さにおける腐蝕孔の拡大したものを第3圖乃至第15圖に示す。

次の図は第7圖に示す腐蝕孔Bの見取圖であつてA部は比較的浅い凹みでB部は深い孔である。

このB孔について各深さの表面写真から推定して断面の想像圖をかくと、次の圖の如くなる。



第7圖 腐蝕孔見取圖



腐蝕孔 A 断面想像圖

是に取り上げた A, B, C 三孔は相当大きなもので 1 耗位で大半消失し, A, B, C のような大きな孔でも 1 耗を超えると急激に小さくなる。表面から 1 耗の所の孔の大体の直径は、

腐蝕孔 A (第3圖乃至第6圖)の孔径	0.4 耗
“ B (第7圖乃至第11圖) “	0.7 耗

“ C (第12圖乃至第15圖) “ 0.7 耗

孔の深さは

A の 孔 深	1.6 耗
B “	1.9 耗
C “	1.6 耗

表面から 1.6 耗になると、腐蝕孔は殆んどが消失したが尙残つている腐蝕孔 D 及び E について調べた。

D 腐蝕孔(第16圖乃至第25圖)は深さ 4.5 耗に達し、E 腐蝕孔(第6圖乃至第9圖)の深さは 2.7 耗である。

D 及び E は特異なもので他にこのような腐蝕孔は見られなかつた。これはおそらく不純物のため局部腐蝕が進行したものと思ふ。表面から 2 耗以内ですつかり腐蝕孔は消失する。

腐蝕孔 E の 1.9 耗の箇所における写真で、孔の外周に丸く光つて見えるものは、塩化第一鉄の潮解した水滴である。

第17圖に示す腐蝕孔 D の表面より 2.1 耗の孔に、発生した塩化第一鉄の状態を第30圖に示す。

これに依つて判るように、腐蝕孔の内部或は外周から発生した塩化第一鉄の小さな水滴が集まつて大きくなり、あたかも一箇の孔から大きな水滴が出ているかのように見える。

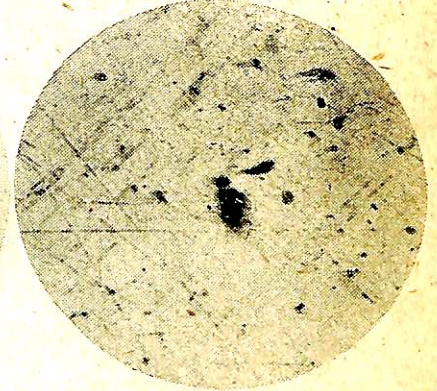
下掲の写真で明かなように、腐蝕孔は入口は相当広



第3圖 表面から 0.5 耗の面 (×50)



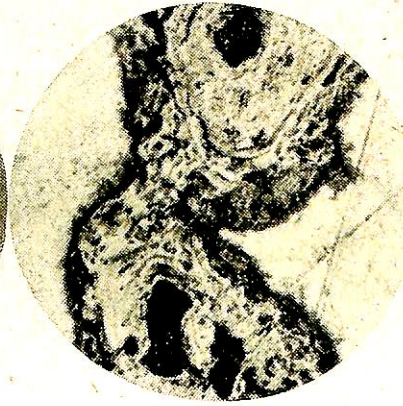
第4圖 表面から 1.0 耗の面 (×50)



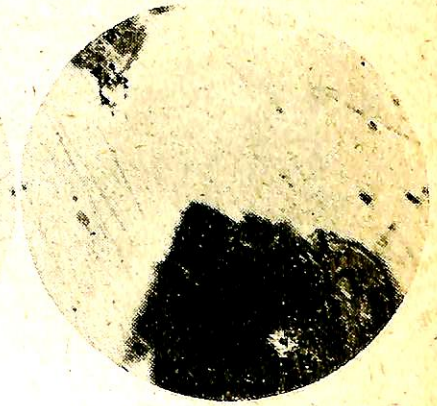
第5圖 表面から 1.3 耗の面 (×50)



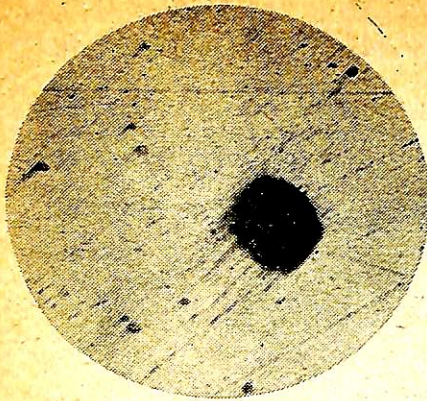
第6圖 表面から 1.6 耗の面 (×50)



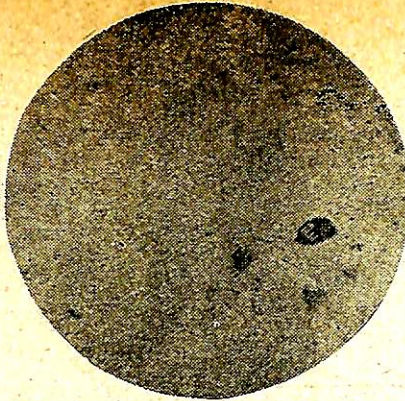
第7圖 表面から 0.5 耗 (×50)



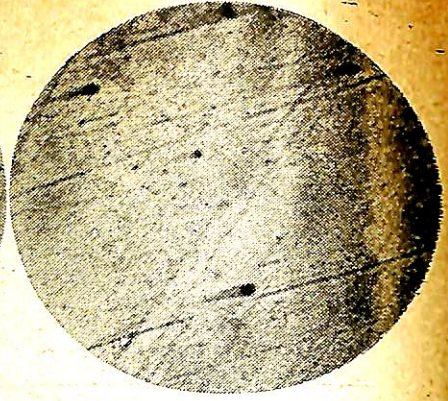
第8圖 表面から 1.0 耗 (×50)



第9圖 表面から1.3耗



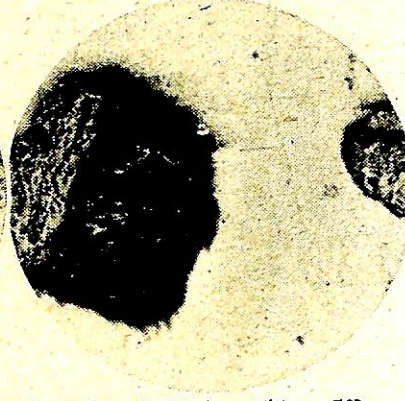
第10圖 表面から1.6耗 (×150)



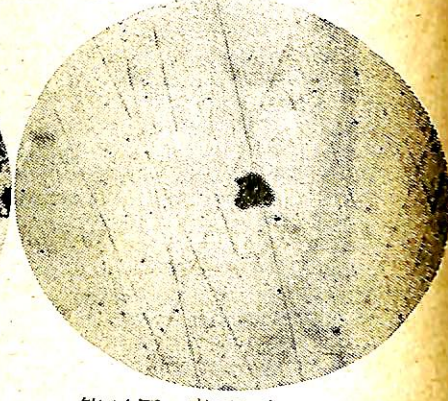
第11圖 表面から1.9耗



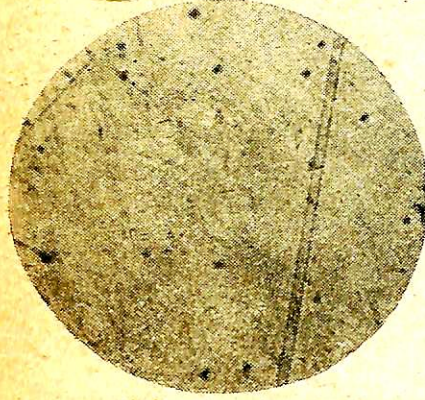
第12圖 表面から0.5耗 (×50)



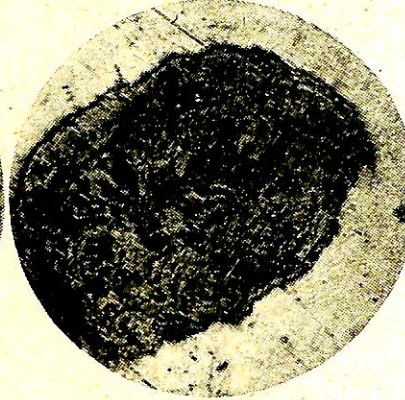
第13圖 表面から1.0耗 (×50)



第14圖 表面から1.3耗



第15圖 表面から1.6耗



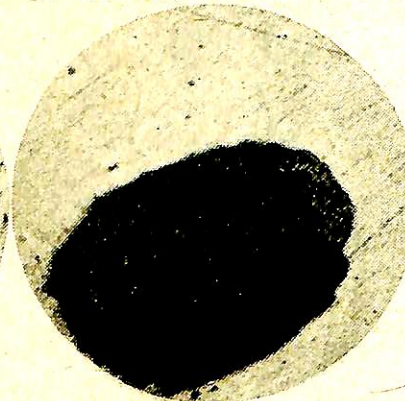
第16圖 表面から1.9耗 (×50)



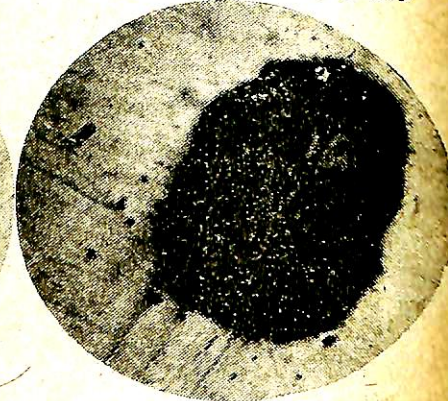
第17圖 表面から2.1耗 (×50)



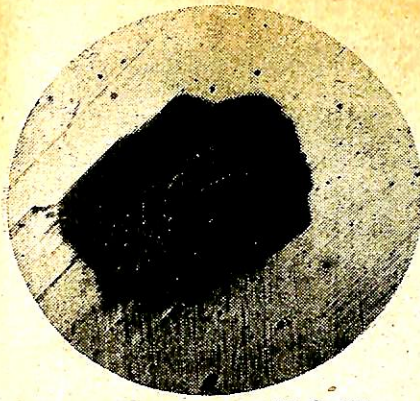
第18圖 表面から2.4耗 (×50)



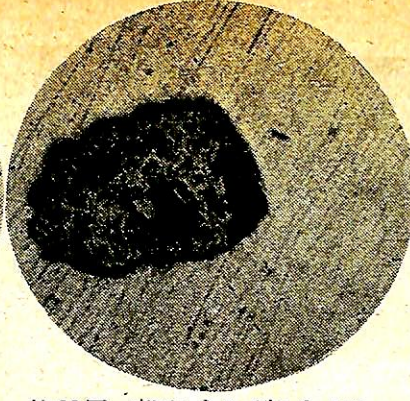
第19圖 表面から2.7耗 (×50)



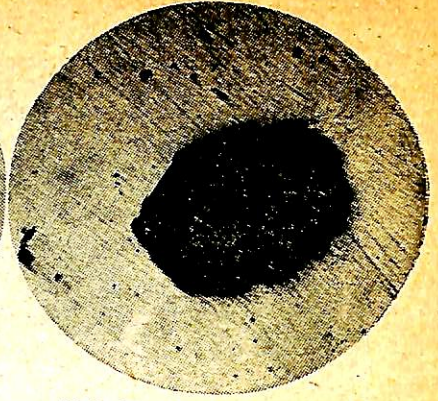
第20圖 表面から3.0耗 (×50)



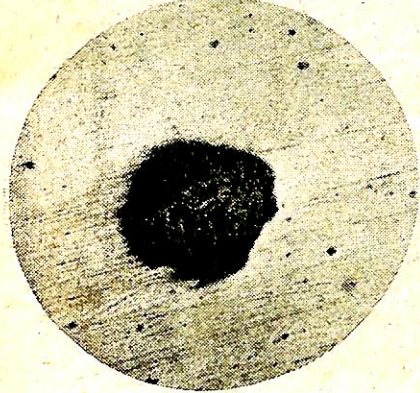
第21圖 表面から3.3耗 (×50)



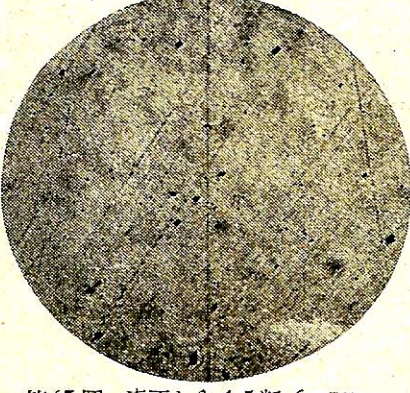
第22圖 表面から3.6耗 (×50)



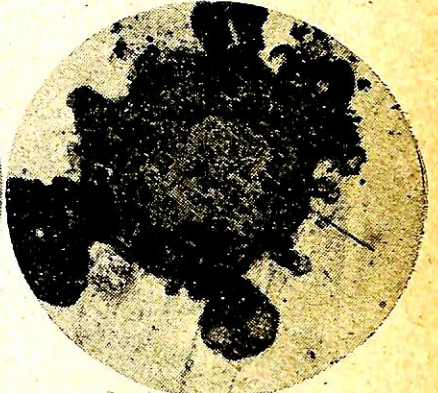
第23圖 表面から3.9耗



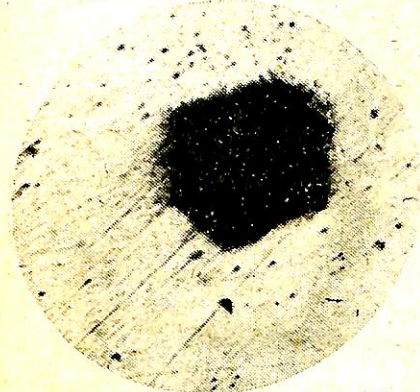
第24圖 表面から4.2耗



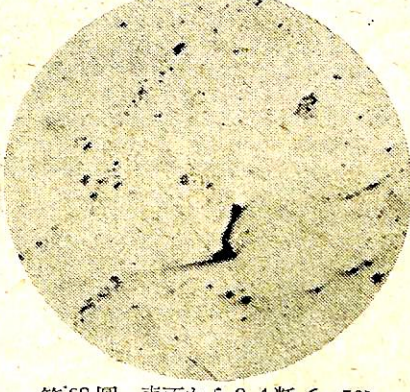
第25圖 表面から4.5耗 (×50)



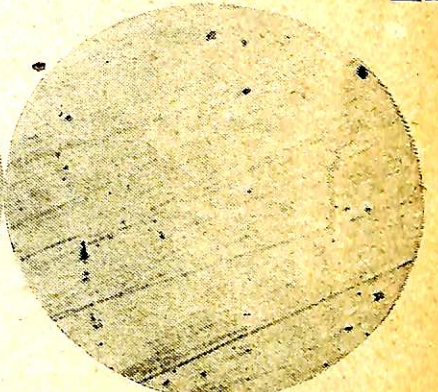
第26圖 表面から1.9耗 (×50)



第27圖 表面から1.1耗 (×50)



第28圖 表面から2.4耗 (×50)



第29圖 表面から2.7耗 (×50)



第30圖 腐蝕孔より塩化第一鉄が潮解すると思われる図

いがすぐ小さくなり、これが相当深くまで入りこんでいる。

左圖に示すような凹所があると、この凹部が陽極となつて腐蝕されるのは前にのべた通りである。このとき生じた $Fe(OH)_2$ は不溶性で、凹所の入口の所に堆積する。その結果、この部分も酸素との接触が悪くなりおかされる。凹所はますますおかされてだんだん深くなる。

このようにして写真から判断出来るような腐蝕孔の形となる。

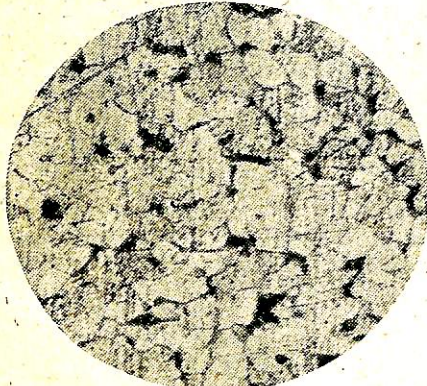
今まで述べたように、鍍鋼の海水中の腐蝕は、溶解



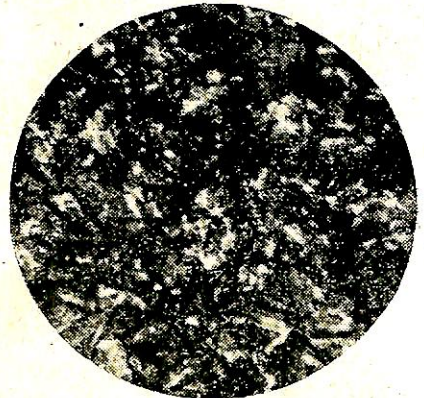
第31圖 腐蝕孔断面形の一例



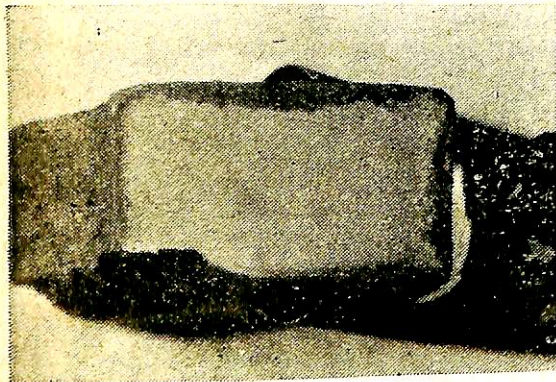
第32圖 塩化第一鉄発生の程度



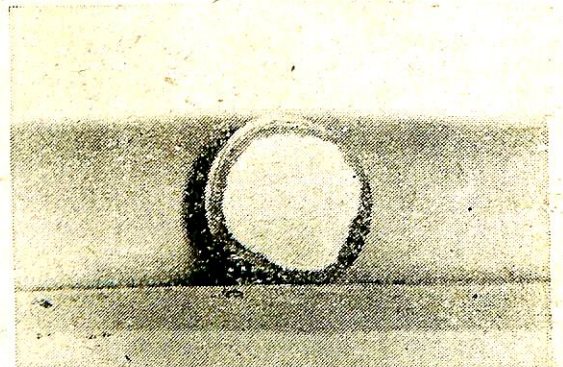
第33圖 発電機接合棒の
顕微鏡組織



第34圖 試料顕微鏡組織 (×100)



第35圖 鑄鐵(仕切弁・軸受フランジ)
腐蝕状態 (×1.5)



第36圖 鑄鐵(ハンドル)の黒鉛化腐蝕

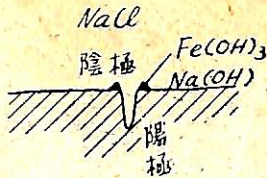
酸素の存在のもとに進行し、化学的に全面酸化及び局部電池の構成による溶解作用に依つて局部的に腐蝕されるものである。

第31圖は腐蝕孔の一例である。この大きな孔はその延長線上にヘアークラック様のものがみとめられた。そのためにその線に沿つて特別に浸蝕されたものである。

第32圖に示しているのは、塩化第一鉄が潮解して水滴となる程度を示し、材料は軟鋼製のナットである。

白線で囲まれている面積は1平方厘である。この中に約120箇位の水滴発生がみられる。これは前掲のA, B, C, D, Eのような大きな孔だけではなく、微細な腐蝕孔も含めた数である。

第33圖は発電機接合棒の顕微鏡組織である。炭素



含有量は約 0.15% 位である。

(2) 鑄鉄の腐蝕状態

鑄鉄の場合は鋼の場合と腐蝕の状態も程度もかなり違っている。調査に用いた試料は、主機据付用チョックライナーに用いていた鼠鑄鉄で、その組織は第34圖に示す。

この材料は水滴の発生も多く、破断面は表面からある深さまで黒色を呈し、この部分は非常に脆くなっていた。

この腐蝕の例として前に掲げた第2圖に示す仕切弁軸受の断面を見ると、第35圖に示す通りである。

この圖で上面は切削露出面下面に切削密着面、左側面は鑄肌面右側面は機械仕上はしないが鑄が幾分かかっていたと思われる面である。

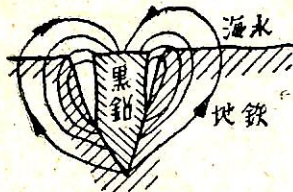
これからも明かなように切削露出面は腐蝕が甚だしい。鑄肌面は一般に腐蝕は少い。これはいわゆる鑄造黒皮で覆われ耐蝕性が強いためである。

第36圖に示すのはハンドルであつて、黒皮が磨き取られたものは黒鉛化腐蝕をしている。

腐蝕の激しい面では4耗の深さにまで及んでいる。

第34圖に組織を示した材料について腐蝕の程度及び状態を示した。第37圖から第54圖まではこれを示す。鑄鉄についても鍛鋼と同様に、三箇の腐蝕孔について調べたものである。第37圖乃至第42圖はA腐蝕孔、第43圖乃至第48圖はB腐蝕孔、第49圖乃至第54圖はC腐蝕孔について調べたものである。

三箇の孔とも、3耗で大体腐蝕の影響はなくなった。



鑄鉄においては状態写真で判るように、黒鉛の周囲が激しく浸されている。これは前にも述べたように、海水中に地鉄、黒鉛の混ざつた材料が浸けられると、上圖のように黒鉛—海水—地鉄の間に局部電池が構成され、黒鉛は安定のために陰極となり不安定な地鉄は陽極となつて地鉄が溶解して実際にみられるように黒鉛のまわりから腐蝕し腐蝕が進行するにつれて、表面はだんだん黒鉛を主体とする層となる。

いわゆる黒鉛化腐蝕をおこして、形は外観的には原

形を保っているようであるが、海綿質の脆弱な層となつて使用に耐えなくなる。

このような層の選擇的腐蝕の外に、鋼の場合と同様に表面の状態によつて酸素濃淡電池を作り、局部的に腐蝕する。以上のように黒鉛と地鉄に依る腐蝕が大きいから、炭素量が多くなると、黒鉛及び炭化鉄は増して、これに対して陽極となる地鉄の電流密度は増し、腐蝕もはげしいことになる。

第55圖は鑄鉄の腐蝕層の断面拡大写真である。上部の黒い所は地鉄が溶解して黒鉛、炭化鉄が残り、脆化した部分中間は、腐蝕の進行部、下部は母材である。

第56圖は、切削加工面に発生した水滴の発生程度を示したものであつて、材料は前掲の第2圖に示したものである。

白線で囲まれた面積は一平方寸である。軟鋼に比べて多く、一平方寸に約200程度見られる。切削露出面以外の所は水滴の発生は余りみられない。

(3) 鉄板の腐蝕

鉄板についても、普通の鍛鋼と同様な腐蝕現象があり、船底の腐蝕については修繕船にも見る所で、銹を落すと、後に一面の塩化第一鐵の水滴を発生する。

船底の腐蝕については、1950年 P. Field の研究がある。この研究はいわゆる Pitting Corrosion について研究したもので、Field に依れば、原因として次の三つがあげられる。

すなわち

1. 水の流速変化に依るもの。
2. 艦装中船が水上に浮んでいる時に使用する直流熔接機に依る漏出電流。
3. 鋼板にある mill scale 等のイオン化傾向の差に依り、電池作用を起す。

圖南丸においても上述の原因の腐蝕は沈没前にもあり、沈没後は生成物の附着物あるいは海中生物の附着物等を除去して、ペイントの塗り直しの出来ない事等のため、3の條件は悪くなる。

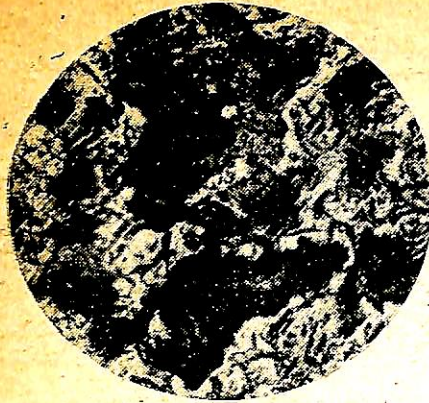
艦板等も沈没後は鍛鋼の腐蝕と同様な腐蝕をする。

(4) 高炭素鋼の腐蝕

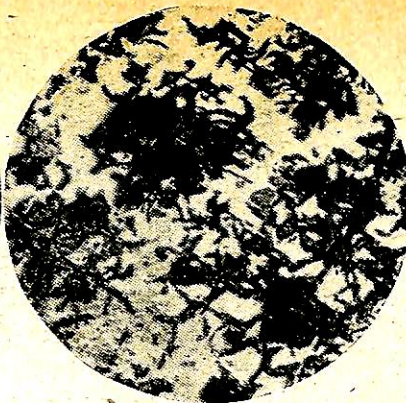
普通鍛鋼と同様に腐蝕し、磨耗に対して弱くなる。

6. 大氣中の腐蝕

海水中で腐蝕した鉄鋼が、銹落しの後あるいは仕上りの後までも銹を発生することは、既に述べた通りである。大氣中の腐蝕も結局は水溶液中の腐蝕と同様である。金属を大氣中に放置しておく時、大氣は水分を含んでいるから、気温が露点まで下ると、表面に水が凝結して水滴あるいは一面の水の薄膜を生ずる。この凝結した水の作用により水中で腐蝕するのと同様の腐蝕をするのである。



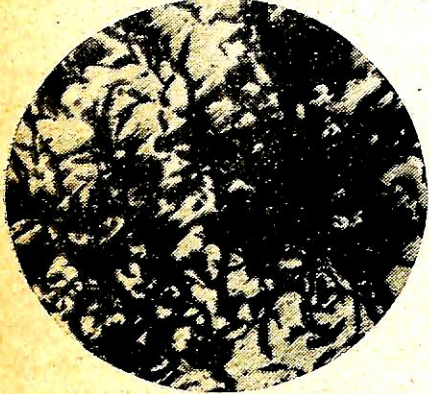
第37圖 表面から0.5耗(×50)



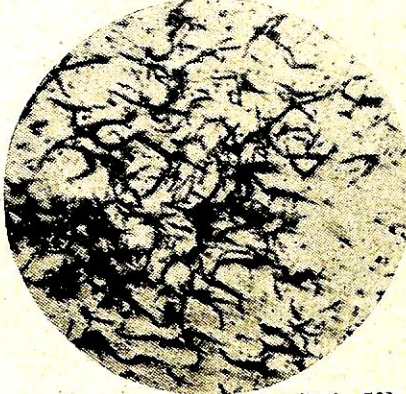
第38圖 表面から1.0耗(×50)



第39圖 表面から1.5耗(×50)



第40圖 表面から2.0耗(×50)



第41圖 表面から2.5耗(×50)



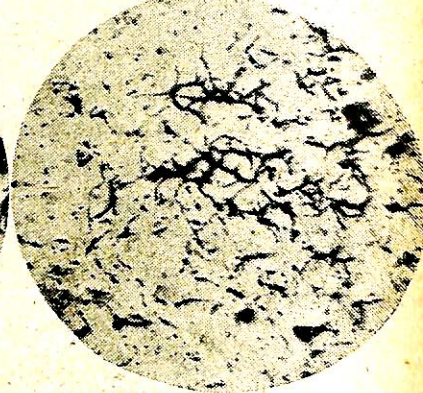
第42圖 表面から3.0耗(×50)



第43圖 表面から0.5耗(×50)



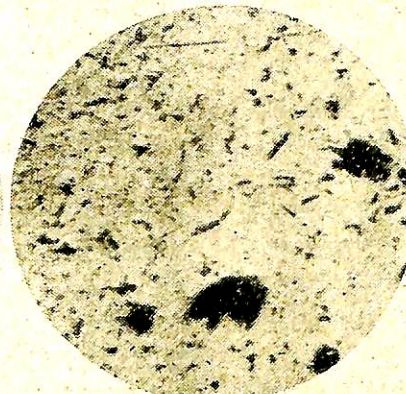
第44圖 表面から1.0耗(×50)



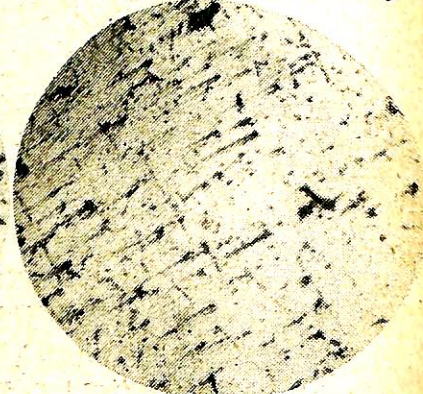
第45圖 表面から1.5耗(×50)



第46圖 表面から2.0耗(×50)



第47圖 表面から2.5耗(×50)



第48圖 表面から3.0耗(×50)



第49圖 表面から0.5耗(×50)



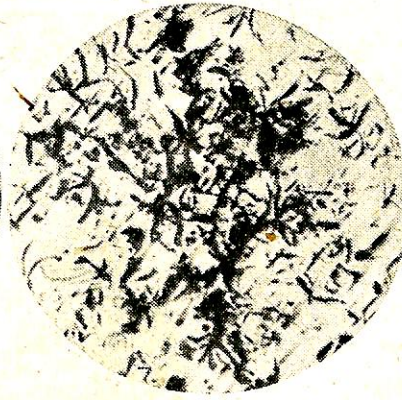
第50圖 表面から1.0耗(×50)



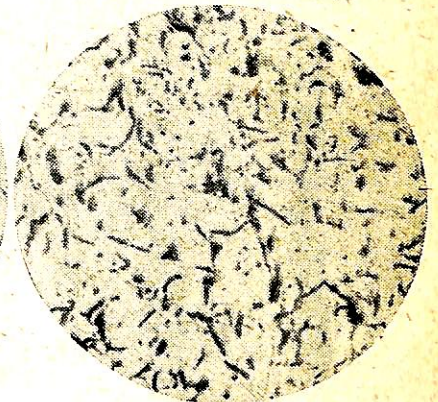
第51圖 表面から1.5耗(×50)



第52圖 表面から2.0耗(×50)



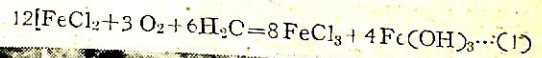
第53圖 表面から2.5耗(×50)



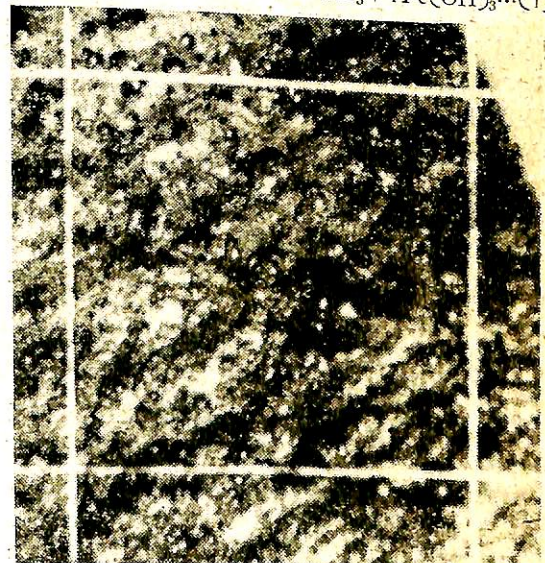
第54圖 表面から3.0耗(×50)

「この場合、海水中において生じた、塩化第一鉄が存在していると、塩化第一鉄が吸湿するため、この部分に水滴を増す。塩化第一鉄が腐蝕に化学的に作用しないとしても、この水分を吸収するだけでも腐蝕については都合の悪いことである。」又凹所には水が凝結し易い。

従つて塩化第一鉄は取除かねばならず、表面の粗鬆な錆は落して平滑にかつ清淨に保たねばならない。塩化第一鉄は鉄に対して、次のような化学作用をもつ。



第55圖 鑄鐵の腐蝕(×40)



第56圖 鑄鐵切剖面の塩化第一鉄



(1) の反応に依つて FeCl_2 は空气中 (或は水溶液中) の酸素に依つて酸化されて、塩化第二鉄と水酸化第二鉄となる。 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ は錆である。水分が存在すると、 FeCl_2 は加水分解をして酸性を呈する為、更に (2) 式の如く鉄を溶解して FeCl_2 に還される。かくの如く、酸素と接触する限り酸化溶解還元を繰返し、鉄の腐蝕はある程度まで進行する (但し腐蝕が進んで、 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ が多量になると、 FeCl_2 と Fe の接触が妨げられて腐蝕は止まる。)

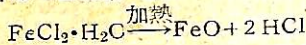
7. 塩化第一鉄 (FeCl_2) の處理

塩化第一鉄を除くために次のような方法が考えられる。

- (1) 焙 焼 法
- (2) 苛性ソーダ處理

(1) 焙 焼 法

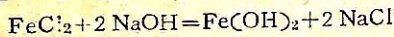
水を含んだ塩化第一鉄は、



の反応式で示されるように加熱することに依つて、塩化第一鉄は除かれるはずである。しかし、鉄中に含まれる場合、 200°C 、 300°C 、 400°C 、 500°C について電気炉中で約一時間焼いたが、 FeCl_2 は除去出来ず、やはり水滴の発生をみる。これ以上の温度にあげるとは、材質が変わる恐れがあるので、焙焼法は有効ではない。

(2) 苛性ソーダ煮

苛性ソーダで煮る場合は、



と反応して FeCl_2 は除去される。

5% の苛性ソーダ溶液で、沸騰状態で3時間、5時間、9時間処理後眞水でよく洗つた后保濕器中に放置して水滴発生の有無を調べた。3時間の場合2日間で発生を見たが、その程度は未処理のものに比較すると、著しく少い。5時間処理のものは、大体水滴の発生を認めないようになったが、鍛鋼品で一箇所僅かに水滴発生を認めた。(鑄鉄には全然認められなかつた。) 腐蝕程度のひどい鑄鉄には認められず、比較的程度の小さい鍛鋼品に認められた事はこの部分が特異な状態にあつたものと思われる。

9時間処理したものは両者共全然水滴の発生は認められず、良好であつた。

依つて約5%の苛性ソーダにてソーダ煮を行つた后温水中に浸漬する等してよく洗滌する事に依つて、水滴の発生は防止し得るものと思ふ。

ソーダ煮法は温度も低く材質的にも影響を与えとは思われず、短時間でも効果はあると思ふ。よく攪拌しながら、表面を洗いながら煮るのは効果的である。

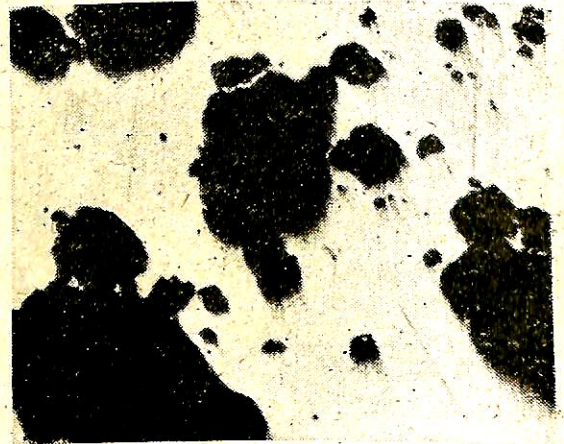
8. そ の 他

() 不 銹 鋼

不銹鋼については弁体は鑄鉄、弁は青銅の弁について不銹鋼の弁座を調べた。普通鉄鋼のように、著しい腐蝕はみられず、弁座の上面に第55圖に示すような点蝕が見られた。これは表面を研磨して、50倍に拡大したものである。

この点蝕孔は約0.5耗でみえなくなる。

不銹鋼は、溶解酸素の酸化作用に依つて不働態を保っているが、これが酸素イオン Cl^- の存在に依つて、不働態を保ち得る電位が著しく低くなつて、海水中の空気電位以下となり、その空気に依つて、直接酸化溶



第57圖 不銹鋼の點蝕 (×50)

解する。

すなわち点蝕の生成は、酸素濃淡電池等の局部電池に依つて電位差を生ずる。不銹鋼は Cl^- イオンに依つて酸化溶解される電位が、空気の酸化電位より低くなつているために、陽極となつた部分は溶解酸素に依つて酸化溶解する。

溶解するとその部分は凹み更に溶解する。

遠藤博士は21% Cr 鋼の場合には不伝導体との接触部やあるいは微小な裂れ目や針孔の存在に依つて、毛細管状の狭い間隙が試片表面に造られ溶液の拡散が阻止されると、その部分の溶液の酸化能が衰え、試片表面に出来ている安定な酸化物皮膜が Cl^- イオンに依つて破られ、孔又は洞侵蝕の原因となると述べている。Mo を加えればこの点蝕は有効に防止出来る。

オーステナイト不銹鋼は熱処理に依つて Cr 量の多い炭化物が、結晶粒間に析出すると、その部分の Cr 量が耐蝕に必要な Cr 量より少くなるために、結晶粒間腐蝕をおこす。

(2) 銅 合 金

1. 復水器管はアルブラック管で異常は認めなかつた。

2. アドミラルチー黄銅の例としては、松下式給水加熱器歯帯押え等について調べたが、異常な腐蝕は認められなかつた。

3. その他 9-1 負輪、機械青銅等も十分再使用に耐えるものである。

(3) 軽合金

カバー、或はネームプレート等全く腐蝕し去つていた。

(4) 白色合金

表面が変色した程度で材質的には異常なく、浮いてもいなかつた。

9. 結 論

以上の調査に依り沈没7ヶ年間の圖南丸の金属材料の腐蝕の模様ならびに再使用に對しての適切な処理を品名毎に表にすると次の通りである。

すなわち鍛鋼品は酸化腐蝕及び局部的腐蝕、鋳鉄品は主に地鉄の溶解に依る黒鉛化腐蝕で、削面は腐蝕甚だしく、黒皮の所は非常に少い。従つて切削面が海水と接触していた部分は再使用出来ない。

参 考 文 献

山本洋一：金属の腐蝕及防蝕（上下）

Carpenter and Robertson: METALS VOL. I, II

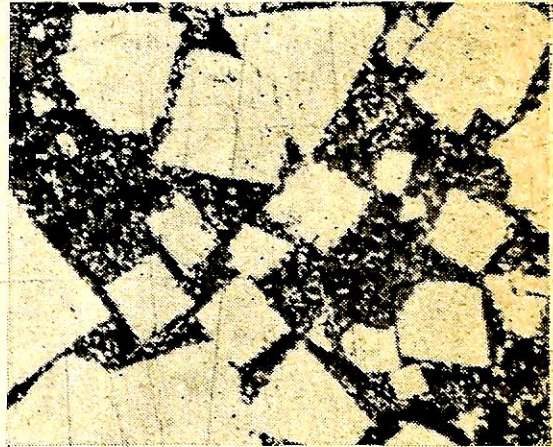
遠藤彦造：工業用不銹鋼とその溶解腐蝕及孔洞侵蝕等の防止法 金属 第20巻 第9号

森岡 進：ステンレスの電気化学 金属 第20巻 第7, 8号

山本洋一：ステンレスの局部腐蝕 金属 第20巻 第7, 8号

P. Field: 船底の腐蝕について 造船協会雑誌 第291号

附 記 本調査にあたり、日本海事協会相生支部長多田三之輔氏の御懇篤な御教示及び御鞭達に對し厚く感謝致します。尙未だ調査したい事が多々あるが、後報に譲ることにする。



第58圖 主機主軸受 白色合金×100

材 質	品 名	腐 蝕 状 況	処 置	備 考
普通鍛鋼	中間軸, 推進軸及支柱 吸錐棒, 接合棒 クランクシャフト	深さ1耗で腐蝕孔は概ね消える。 " "	表面が滑になるまで削る " " " " " "	5% 溶液 9 時間
普通鋳鉄	架 構 台 板 氣 筒 機 械 切 齒 車 滑 弁	黒皮の部は腐蝕少し 内面に侵水すると、4 耗程度まで腐蝕 " "	其 儘 削 正 取 換 取換或はソーダ煮	浸水しないものは異常なし タービン減速齒車は油砥石で磨く
鉄 板	船 体 氣 罐 水 管 焔 管	深さ1耗で腐蝕孔は概ね消える " "	鏽落の上防鏽 ソ ー ダ 煮 換装或はソーダ煮	
不 銹 鋼	弁 座 タービン翼	0.5 耗位腐蝕 一面に酸化	削 正 取 換	
高炭素鋼	スプリング	鍛鋼と同様	取 換	カムはソーダ煮後使用しても磨耗早し
銅合金	復水器管(アルブ ラック) コックバルブ類	異常なし "	ソ ー ダ 煮	
白色合金	軸 受 裏 金	"	軸を削正すれば取替	
軽合金	カバー, ネームプレート	腐蝕し去る	取 換	
電 線		腐蝕吸濕	取 換	

GYRO-PILOT

SINGLE (NEWEST TYPE) & TWO UNIT

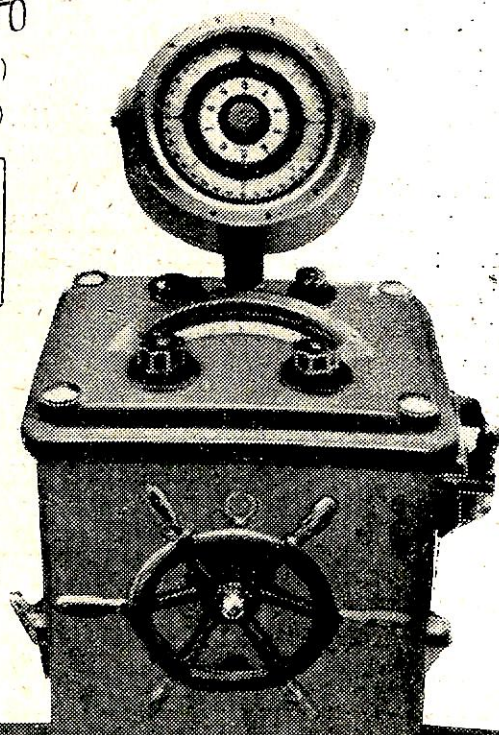
PATENTS UNDER APPLICATION TO

U. S. A. (NO. 224506)

GREAT BRITAIN (NO. 11081)

日本特許 第192363号

(昭和26年9月27日)



北辰精密工業株式會社

東京都大田区下丸子町三一二番地

電話 蒲田 (03) 2245-2244

第6回國際船型研究所長 會議報告 (II)

重 川 涉

運輸技術研究所 次長

水槽會議技術部會

水槽會議の最も重要な仕事は9月10日(月)朝10時から Statler Hotel の Federal Room で始まった。出席者は夫々所定の席につき、先ず第6回國際船型研究所長會議の運営委員會議長 Dr. K. S. M. Davidson (Director, Stevens Model Basin) から技術部會開會の挨拶があり、次いで共同主催の米國造船造機學會およびアメリカ船型水槽會議に代つて、Rear Admiral Homer N. Wallin, U S N, (chief, Bureau of Ship, Department of the Navy) の歓迎の辭があつた。

これから數日續く技術部會は、技術委員會議長 Captain Harold E. Saunders, U S N (Ret.) (Bureau of Ship, Navy Department) の主催の下に司會されることとなる。進行様式は前 London 會議の場合と同様で、各議題に對し既に決められた座長、報告者、總括者が司會者と共に壇上に着席し、座長の挨拶に續いて報告者が問題を紹介し(これは既に各國に配布済みであるから簡単に要點のみで終る。今回の議題については本誌26年9, 10, 11月號に完譯が載せられているから参照せられたい)。公式討論となつて各國の用意された發言者が座長に順々に指命されて壇上に上り講演し(その内容を前刷にして全員に配布する研究所もあるが、そうでない者も多い)。少憩の後、自由討論の時間となり希望者は座長に招かれて壇上で意見を述べる。發言者の多い場合には發言時間の制限を受け、座長の權威は保たれる。筆者の如き語學不慣れなものでは途中で打切られて處置に窮したこともあつた。

各議題に對して、座長、報告者、總括者は司會者も加えて、各部會が終ると、それらの發言内容を纏めて本會議としての結論を編纂する。その草案は直ちに出席者に配布され、これら部會の最後の部會で自由に改正することが出來た。

なおこの朝、日本造船協會の論文表題集がとどいたので、早速各國出席者に配布した。非常な興味を以て迎へられ、特に水槽關係者の集りでもあるから、流體關係の表題を指摘して入手斡旋方を各方面より依頼され、筆者は應答に困つた。これらの依頼は各著者に連絡する積りであるが、今後とも出來るだけ諸論文は歐文で書かれることが日本造船技術のためにも又各人のためにも必要であることが痛感された。

議 題 1

技術分科會の最初は9月10日午前10・10~12・30の間に、議題1“模型推進器試験に對するレイノルズ數”について行なわれた。この問題は既に1937年の Berlin 會議以來の懸案であり、模型推進器による試験結果から實物の性能を推定することが出來るためには、そのレイノルズ數をどの程度以上にしなければならぬかということとを討議するのが目的である。

座長は Prof. L. Troost (Superintendent, Nederlandsch Scheepsbouwkundig Proefstation, Wageningen, Folland) で、同時に總括者をも兼ねた。報告者は Dr. J. F. Allan (Superintendent, Ship Division, National Physical Laboratory, Teddington, England) で、彼はこの問題について1948年の London 會議で指命された國際委員會の委員長である。

Dr. Allan の報告は、前 London 會議における附託事項に對する委員會からの報告を纏めたもので、先ずこの議題に關聯する著作論文を蒐集し(これは文献集として好都合なものである)。その各々について簡単な註譯をつけ、これらを總攬して、螺旋推進器の性能における寸法影響の原因は、翼面上の層流から亂流への變化であり、レイノルズ數が増加すると亂流摩擦は連続的に減少すると述べている。次に寸法影響に對する修正として各氏の提案があるが、現在いつれの水槽においても常用されてはいない。これはその中に含まれている種々の要素に對するわれわれの知識の不足によるもので、從來のものは模型と實船との間における各種の未知の要素までも總て含んでいる傾向のあることを指摘し、もつと各要素についての徹底的究明の必要なことを暗示した。推進器翼面上の亂流成生についてもつと研究さるべきであり、その流れ状態がわかれば自信をもつて翼面摩擦修正を適用することが出來る。翼面粗度の影響についてはもつと廣範圍の知識が必要であり、粗度の測定についても考慮が拂われればならぬ。そして最後に各種にわたる推進器の系統的研究および大型推進器の實驗を勸告した(詳細については本誌26年9月號参照)。

それに續いた公式討論における各國からの發言は12名に及んだ。發言順に(これは特別な意味はない)その要旨を簡単に紹介する。

Dr. J. M. Robertson (Ordnance Research Laboratory, Pennsylvania State College, U. S. A.)

直徑5-6吋の推進器の製作誤差は0.001吋が望ましく0.003吋程度までは許される。そのために組立型の利點を述べ、その寫眞を示した。

Prof. E. V. Telfer (Teknick Universitesi, Istanbul, Turkey)

一系の幾何學的相似模型を使用することを提案した。それには非常に正確な模型でなければならぬことを強調した(別の機會に彼は筆者に向つて、山縣博士の相似模型船試験の方法を激賞した)。又推進器の比較試験においては、半徑のところの翼後縁傾斜が最も重要であつたと述べた。

Prof. Boris V. K. Kroukovsky (Experimental Towing Tank, Stevens Institute of Technology, Hoboken, New Jersey, U. S. A.)

Stevens 水槽で行われた小模型推進器の資料を示し、小直徑でも高レイノルズ數を得られること、小模型でも完全亂流中で作用していること、その原因は見分け難い程度の振動によるものではないか。そうすれば推進器の大きさの問題は製作程度の問題に歸す。この見地から實船への修正曲線を示した。

Mr. S. T. Mathews (National Research Council, Ottawa, Canada)

Sr. L. Mazarredo (Canal de Experiencias Hidrodinamicas, Madrid, Spain)

兩氏とも模型推進器を充分正確に作製することの困難さを述べた。

筆者(運輸技術研究所)

日本における推進器の空氣吸入實驗の結果から、模型推進器試験の準據としてはレイノルズ數よりもフルード數の方がよいのではないかと述べた。

Mr. R. W. L. Gawn (Admiralty Experiment Works, Haslar, England)

推進器の0.7半徑における翼面上のレイノルズ數は、貨物船の 2×10^7 位から高速軍艦の 10×10^7 程度までの範圍にあり、模型實驗でかかる數にまで達せしめることは不可能である。一方、表面摩擦の場合には 5×10^7 位までは確かめられている。従つて模型推進器翼面上の亂流程度がわかれば、實物推進器に對する摩擦による修正は計算することが出来る。

又現在繼續中の推進器空洞試験(後掲 議題3 参照)に使用している各系統推進器も、この寸法影響を研究するに適當な相似系統であり、又 Haslar における20吋直徑の推進器系統も價值あるものであると述べた。

Prof. F. Horn (Berlin Grunewald, Germany)

推進器翼前縁の上面背面共に砂帶を使用することを推奨した。完全亂流になると Lerbs の方法で豫想が確實になる。この方向に發展すれば、自航試験に小模型を使用することが出来ると述べた。

Dr. S. L. Smith (British Shipbuilding Research Association, London, England)

多數の模型推進器に寸法影響は認められたが、實際使用者の立場からは實物結果以外には興味を持っていない。英國造船研究協會としても推進器翼面上の亂流成生の問題について研究に着手していると述べた。

Mr. M. Maillard (Bassin d'Essais des Carènes Paris, France)

推進器模型製作の困難なことを述べた。

Dr. H. W. E. Lerbs (David Taylor Model Basin, U. S. A.)

單獨推進器の寸法影響の問題は、水面影響を別として、レイノルズ數、粗度、亂流度、遠心力が變數であり、これらを總合した結果は複雑であり、又別々の影響についての我々の知識は不充分である。Taylor 水槽では、
i 推進器に關する亂流の成生、層流範圍の決定。これが寸法影響についての實驗研究では大きな問題であると考える。

ii 出来るだけ廣範圍の推進器系統試験、粗面に關する研究も含む。これは各理論を確める目的をもつ。

iii 遠心力の影響をも含めた層、亂流中の翼型系統試験。

を行つていと述べた。

Prof. Frank M. Lewis (Massachusetts Institute of Technology, U. S. A.)

實物試験の結果と比較してみると、空洞水槽による寸法影響のない推進器試験については信頼することが出来るが、自航模型試験によつて實船の馬力を豫想しようとすることは可能か、望ましいことであるかどうかは疑問である。實際に伴流寸法影響から推進器寸法影響を分けることは不可能であつたと主張した。

これで公式討論は一應終り 11・35~11・50の間は休憩、再開して自由討論に入る。十数人の發言があつたが、その中で主なものを簡単に擧げてみると、

Prof. L. Trcost (座長) は、水中の翼型試験の結果をみると、 4.5×10^3 以上のレイノルズ数では寸法影響が認められないと報告した。

Dr. W. P. A. van Lammeren (Nederlandsch Scheepsbouwkundig Proefstation, Wageningen, Holland) は、實物の Victory 船の試運轉に關聯して、5~36吋直徑の範圍の推進器の單獨試験を行う豫定であるから、次の會議でそれらの結果を報告したいと述べた。尙この仕事に協力してその結果を確めるために、他の水槽の援助を申出た。

Dr. van Lammeren の申出に應じて、Dr. F. H. Todd (Taylor Model Basin, U. S. A.) は、36吋或はそれ以上の推進器試験に協力することを約し、Dr. K. S. M. Davidson (Stevens Institute of Technology, U. S. A.) は5吋以下の推進器試験に協力したいと述べた。

Dr. K. E. Schoenherr (University of Notre Dame, U. S. A.) は設計者としての経験から、推進器系統試験圖表を用いることは實船結果から判斷して大きな失敗はなかつたから、8~10吋直徑の推進器系統試験で間に合ふし、自分の意見は寸法影響はそんなに重大なものではないと考えると述べた。

Prof. L. C. Burrill (King's College, University of Durham, England) は、適當な大きさの模型推進器から豫想したものと實船結果は一致したと述べ、寸法影響に歸せられている相違の大部分は、模型と實物の推進器製作における相違によるものと考えたと述べた。

最後に報告者の Dr. J. F. Allan が立つて、以上の諸發言を要約して、この問題は元の議題から發展して、寸法影響に對する模型試験結果の修正をも含むようになり、推進器翼上の層流範圍の研究、異つた翼型形狀の性能研究、系統試験の効用、推進器製作の精度に特別の注意を拂うべきことなどに一般的な同意があつたやうだと述べた。

以上で議題 1 に關する技術分科會は終了した。

散會する前に、司會者の Captain Saunders は立つて、英國造船研究協會とアメリカ船型水槽會議とは協力して技術刊行物に使用する記號表を作つたが、これは歐洲各水槽のものと餘り相違はないだろうが、本會議の終了するまでに一般的に使用し得る記號表を決めたいとの希望を述べた。そして Captain Saunders (米) Mr.

Ferguson (英) Sr. Mazarredo (西) の三名からなる特別委員會を作り、本會議終了前に報告することを可決した。

議 題 3

9月10日午後2・30~5・20の間は、議題3“推進器空洞現象比較試験”に關する技術分科會が開かれた。この問題は1948年のLondon會議以來とりあげられているもので、推進器の空洞現象の比較試験結果を検討し、出來るならその規準を決めることを目的としている。

座長は Mr. Hollinshead de Luce (Chairman, Hydromechanics Subcommittee, S. N. A. M. E.; Central Technical Department, Shipbuilding Division, Bethlehem Steel Company, Quincy, U. S. A.) で、報告者は Mr. R. W. L. Gawn (Superintendent, Admiralty Experiment Works, Hasler, England) であり、彼はこの問題について1948年のLondon會議で指命された國際委員會の委員長である。總括者は Dr. W. P. A. van Lammeren (Nederlandsch Scheepsbouwkundig Proefstation, Wageningen, Holland) で進められた。

Mr. Gawn の報告は、彼の委員會における比較試験計畫の全貌を示し、今日までに終了した試験について述べられた(詳細は米國造船協會の講演會で述べられた)。これらの試験はレイノルズ数 $1.1 \sim 3.5 \times 10^3$ の範圍にわたつてゐるが、その結果は模型寸法もしくは實驗速度の影響について、なんらの一定傾向をも示していない。第2系統の推進器試験結果は空氣含有量によつて影響されている。8吋直徑の推進器は、もし小さすぎないならば、空洞水槽で信頼するに足る記録を得られる最小直徑のものに近いように認められる。これまでの研究結果から、各空洞水槽の性質や採用技術の相違により同一成績は得られぬにしても、模型の寸法影響は明らかになると期待していたが、全試験が完了しない現在では斷片的批判を下すことは止めたい。今後の研究については、前議會において標準として採用することにした Winkler 法を續けると共に van Slyke 法をも併用して水中の含有空氣量を決めるようにしたい。又水中における亂流程度の測定、溶解空氣量と粘性との關係なども考慮しなければならぬと警告した(詳細については本誌26年9月號參照)。

これに續いて公式討論に入つた。主要な發言についてその要旨を紹介する、

Mr. J. G. Hill (David Taylor Model Basin, U.

S. A.)

Taylor Model Basin の 24 吋空洞水槽における第 2 系統の 4 推進器 (直徑 8, 12, 16, 18 吋) の試験結果を示し、直徑の變化による性能の一定な變化は認められないと述べた。推力および力率の變動は翼型、表面仕上の相違および流速、推力、力率計測の不正確さ、推進器取付位置の前後差などに歸因する程度のものであり、空氣含有量決定方法と共に、嚴密な意味の空洞試験のむずかしさを論じた。

Dr. W. P. A. van Lammeren (Wageningen, Holland)

Wageningen 水槽の 36 吋空洞水槽における第 1 系統の試験結果を示し、第 2 系統と同様に推進器の大きさによつて一定の性能變化を示すとは言えないと述べた。

Mr. L. Pehrsson (Superintendent, Aktiebolaget Karlstads Mekaniska Werkstad, Kristinehamn Sweden)

Gö'enberg (Sweden) 空洞水槽の Mr. Hans Estrand の新提案を讀んだ。それには空洞試験の結果を例示し、従來の空洞示數に用いられている蒸氣壓の代りに空氣含有量を採入れた新示數の妥當性を述べ、各水槽に適用することを勧めた。

Dr. R. T. Krapp (Director, Hydrodynamics Laboratories, California Institute of Technology, Pasadena, U. S. A.)

空洞試験で最も注意を拂わなければならぬことは使用する水の内部性質である。例えば密度、粘性、空氣含有量、不溶解氣泡の形狀、特に海水中の泡については考慮する必要のあることを強調した。

Prof. E. V. Telfer (Teknik Universitesi, Istanbul, Turkey)

模型推進器の製作精度の重要性を力説した。實船の推進器の經驗からみて、空洞現象によつて表面は殆ど浸蝕されることはないが、背面浸蝕は翼前縁をそらす傾向がある。Pitch で最も重要なところは後縁のそれであり、前縁、中部、後縁の Pitch を平均することは意味がないと述べた。

Prof. Frank M. Lewis (Massachusetts Institute of Technology, U. S. A.)

水中の空氣含有量を決定する標準方法となつている。Winkler (化學的) 方法は適當なものかどうか疑わしい。

機械的方法と比較して一致しない。水のどの部分から試料をとるべきか、分離した氣泡を含むべきかどうか、それが最も妥當であるか見當もつかないと述べた。

ここで公式討論は終り 3・50~4・30 の間は休憩、お茶になる。再開して自由討論に入る。十名餘の發言があつたが、その中の主なものを簡単に挙げる。

Dr. van Lammeren は、模型推進器の一翼上の製作時の小さな誤差も、空洞試験では他の翼上の空洞と比較して容易に見分けることが出来る。それを避けるためには 4/1,000 吋程度の精度を必要とすると述べた。なお Wageningen の推進器設計圖表の B 系統推進器について、空洞水槽では幾分空洞が現われるが、この設計によつて製作された實物推進器では未だ何れも浸蝕をうけた例がないと述べた。

Prof. L. C. Burrill は、報告者 (Mr. Gawn) によつて希望せられた Pitch の許容誤差 ($\pm 1/4\%$) は容易に得られるが、厚さに關してこの程度にすることは困難である。16 吋直徑の模型推進器についていえば、實物推進器の仕上精度と同等にするためには 2/1,000 吋程度の許容誤差であるべきだと述べた。

なお Prof. Burrill は、これまでの空洞現象比較試験において計測結果に一致を示さなかつたことの主要原因は、計測器のむずかしさによるものだと述べた。Dr. van Lammeren もこれに同意して、計測器改良の重要性を強調した。

Mr. Gawn (報告者) は、以上の發言を總合して、本會議は委員會の提案した將來の豫定について一般的に同意したようであると述べた。

これに對し Rear Admiral H. N. Wallin (U. S. N.) は立つて、これまでの空洞現象比較試験ではどの水槽においても推進器の大きさの影響および違つた大きさの推進器の寸法影響を決定すべき目的を満たしているとは考えられない。むしろこれまでの試験は、我々の使用している機械と技術を批判する方法となつた觀がある。この方向の仕事は出来るだけ縮少し再考すべきではないかと述べた。

Dr. Davidson (本會議運營委員會議長) および Captain Saunders (司會者) は交々立つて、會議を纏める方向に努力し、漸く議題 3 に關する技術分科會を終了することが出来た。

(未完)



昭和26年の船用機関製造状況

昭和26年は前年に引続き造船界は相當活潑な動きを見せた年であつた。建造計畫面では第7次船後期分の資金難のために業界は先行不安の情があつたことは確かであるが、しかし26年内に遂行された實質的工事量は第6次船、同追加、第7次船前期分合計約45萬總噸に達し、これに輸出船を加えるならばその工事量は戦後最高の記録であり世界的にも五指の中に數え得るであろう。

この傾向は船用機関面に於ても全く同様である。即ちその生産高は表に掲げる如くで全體的にみればその生産は前年に比して製品重量で約28%の増産となつたのであるが、これを分析して見るときはいろいろの特徴のあることが知られるのである。それについて簡単な説明を試みてみたい。

(1) 蒸氣機關。蒸氣ボイラ、蒸氣レシプロ、蒸氣タービンの生産量は前年と同程度か或はそれ以下であつた。このことは國內船がディーゼル機關を主として採用する傾向が強くなり造船量が増加したにも拘らず蒸氣機關の生産高が増加しなかつた。しかもまた26年以來續續契約された輸出向スーパータンカーは20萬總噸に達せんとしておりその殆んどがタービン船であるが、同船用の蒸氣タービン、ボイラの完成は27年に持ちこされたため完成量として26年には計上されなかつた。

生産高の面からは上記の如くであつたが、機關性能の面では進歩の跡がみられる。即ち蒸氣タービン、ボイラの壓力、温度は漸く30kg/cm² 400°Cの段階が標準とならんとしており、更に40kg/cm² 450°Cへと飛躍しようとする氣構えを見せている。これは我が國の船用蒸氣原動機界に見られた偉大な進歩と言わなければならぬ。

(2) 内燃機關。内燃機製造業は所謂航洋船用の大型ディーゼル工業と、機帆船、漁船に使用する小型内燃機製造工業とに二大別することができる。

昭和26年における大型ディーゼル機關の生産は實に目覚しくその生産量は約25萬馬力にも達し、戦前、戦後を通じての最高記録であつた。因みに從來までの最高生産高は昭和17年の約18萬馬力弱である。これはここ2,3年來力が注がれた大型ディーゼル工場の整備が實を結ん

できたことを物語るものであろう。一方中小型内燃機關についてもディーゼル機關の生産の著しい伸長を見ることが出来る。これに比して燒玉機關の生産が前年と同程度にとどまつたことについては中小型内燃機關製造業界では注目しなければなるまい。ディーゼル機關生産の伸長はその性能が燒玉機關に比してすぐれているためである。しかし燒玉機關はその取扱いの簡易さと、堅牢さによつて東亞諸地域への輸出が期待できる。事實26年内も相當數の燒玉機關の輸出が行われた。

電着機關の生産は年毎に減少して行くのであるがこれは我國の石油燃料の事情によるものであろう。電着機關は量的には減少しているのであるが技術的にはその焦點が今やレーサー用の小型高速機關へと移行しつつあるようであるので27年度に期待がかけられる。

(3) 船用補機。補機の生産高は前年に比して約35%の増産であつたが造船量が増加したので當然のことである。戦後亂立の傾向にあつた補機生産工場も次第に淘汰されてきたが、まだ望むべき多くの問題が残されているようだ。補機は技術的には電動型が増加しているのは昨年以來の傾向である。

(4) 價格。價格は全般的に値上りしているがその値上率は各機種とも一律でない點注目に値する。

即ち27年度の價格の平均を前年のそれに比較すると蒸氣タービン、ボイラ、船用補機等が何れも重量當り45~50%の値上りであるに對して燒玉機關、ディーゼル機關共30%以下であつたことは興味深い。

船舶用機關製造状況表(昭和26年分)

船舶局機械課

機 種	出力(HP)		重量(T)	價 格 (千 圓)	
	臺數	傳熱面積 (M ²)			
蒸氣ボイラ	130	23,335	4,800	935,485	
蒸氣レシプロ	68	3,494	183	38,518	
蒸氣タービン	58	105,920	2,074	918,762	
内 燃 機 關	ディーゼル機	7,555	508,639	29,765	9,724,358
	燒玉機關	3,153	87,477	6,485	1,103,729
	電着機關	3,647	17,772	663	196,953
小 計	14,355	613,888	36,913	11,028,190	
船用補機	10,043	—	12,552	3,022,073	

應召した日の丸 船隊 [8]

—太平洋戦争と舊海軍
特設艦船について—

船舶編集室

11. 特設特務艇編

(6) 特設掃海艇

合計112隻の船舶が使用されたがほとんどすべては開戦前又はその直後の就役であつて、若干の拿捕船が昭和

17年に改造されたにすぎない。200トン以上のトローラーが大部分であるが、同程度の沿岸用貨物船や80~100トン級の小型漁船も若干隻使用された。300トン級の捕鯨船も若干隻掃海艇となつていたが、昭和19年になつてから驅潜艇へ轉籍されたものがある。

開戦當時の掃海艇の編成は第20表の通りであつて、大型艇は主として外戦部隊に編入されていた。緒戦期には外戦部隊の艇は第一線で目覚ましい活躍をしたが、掃海法は磁気機雷等が使用されるに従つて根本的に變化し、昭和20年に入つてからB-29によつて内地沿岸に敷設された各種感應機雷に対しては木造驅潜特務艇や哨戒特務艇が使用され、更に大發や木造機帆船も盛んに利用された。戦争初期のみ特設掃海艇はその本來の目的に使用され、以後は専ら驅潜艇代用、護衛、局地哨戒に轉用されたのである。

代表船の要目は第21表に示す通りである。昭和18年以後各艇は逐次對空用として機銃を増備し、一部の掃海具を陸揚げして水測兵器を裝備し、次第に特設驅潜艇とし

第20表 特設掃海艇一覽表(昭16-12-10現在)

隊名	所屬部	艇名 ()内は總トン數
第4掃海隊	第15戰隊 (第2遣支艦隊)	筑紫丸(219)嵐山丸(219)
13 "	第3根據地隊 (第4艦隊)(バラオ)	高砂丸(275)第3玉園丸(316)島嶋丸(268)安宅丸(275)
14 "	第4 " (")(トラック)	玉丸(264)第2玉丸(264)羽衣丸(316)第2號能代丸(216)
15 "	第5 " (")(サイパン)	第2文丸(300)第3關丸(300)
16 "	第6 " (")(クェゼリン)	第3玉丸(257)第5玉丸(257)第7昭和丸(264)第8昭和丸(264)
17 "	第7 " (第5艦隊)	第5利丸(298)第8利丸(298)慶南丸(316)第11鷗丸(318)
25 "	横須賀防備戰隊 (横領部隊)	鳴尾丸(216)第2號金剛丸(216)第1鷗丸(265)第3鷗丸(267)
26 "	" (")	新東北丸(297)東郷丸(303)
27 "	大湊警備府部隊	第1京丸(340)第3京丸(340)第18播州丸(264)第10昭和丸(264)
31 "	吳防備戰隊 (吳領部隊)	朝洋丸(80)第2朝洋丸(80)園部丸(220)吉野丸(220)
32 "	大阪警備府部隊	第1玉園丸(313)第2玉園丸(316)
33 "	吳防備戰隊 (吳領部隊)	第3拓南丸(343)第8拓南丸(343)第6玉丸(275)第7玉丸(275)
35 "	舞鶴防備部隊 (舞領部隊)	多摩丸(39)大井丸(396)
41 "	大島根據地隊 (佐領部隊)	第2鮮友丸(301)第3鮮友丸(327)第2高島丸(161)第3高島丸(161)
42 "	佐世保防備戰隊 (")	第12良友丸(209)第3江口丸(198)
43 "	" (")	女島丸(336)眉山丸(344)第5德豐丸(235)第2號朝日丸(283)
44 "	馬公警備部隊	美代丸(335)第5桐丸(335)
45 "	"	第1濟州丸(80)第2濟州丸(80)第51播州丸(234)第6博多丸(254)
45 "	"	第1京丸(340)第3京丸(340)麗水丸(219)高雄丸(220)
48 "	鎮海防備戰隊 (鎮警部隊)	關丸(297)第7利丸(297)第6濟州丸(80)第7濟州丸(76)
49 "	"	第7博多丸(257)瀨島丸(274)寶永丸(219)第8長運丸(167)
50 "	旅順警備府部隊	第6長運丸(167)第7長運丸(167)利丸(293)第2利丸(293)
		第20日之田丸(231)第8鷗丸(281)六甲丸(225)武藏丸(227)
		第18長運丸(195)第21長運丸(195)第52播州丸(234)第56播州丸(267)
		太東丸(267)太西丸(228)第1開洋丸(93)第3開洋丸(93)
		第17日之田丸(235)第18日之田丸(235)田村丸(236)陸前丸(221)
		第16昭和丸(354)第1拓南丸(343)

第21表 代表的特設掃海艇要目表 (何レモ就役時ノ兵装ヲ示ス)

船名	船種	総トン数	所有者	特設艇入 種年月日	主機關	兵			装			乗員 () 内ハ計畫定員	事 記
						備	砲	機銃	爆雷	掃海	水測		
陸前丸	トロール船	221	日本水産	昭15 12 16	レシプロ×1	ナ	シ	ビ式 12耗機×1	投下艇×2 爆雷×8	對艦 小掃海具×2 水中處分具×2	シ	准士官以上 下士官兵 36	
音羽丸	"	220	"	15 10-5	"	短8種×1	ナ	シ	"	"	シ	准士官以上 下士官兵 40	留前丸同様
第3拓南丸	捕鯨船	343	"	16 4-11	"	ナ	シ	ビ式 12耗機×1	"	"	シ	准士官以上 下士官兵 46(4)	第8拓南丸同様
第11鶴丸	トロール船	318	高砂漁業	16-9-20	"	8種×1	ナ	シ	投下軌道 ×1 爆雷×4	"	シ	准士官以上 下士官兵 43	
六甲丸	"	225	日本水産	16-12-1	"	短8種×1	ナ	シ	投下艇×2 爆雷×8	"	シ	准士官以上 下士官兵 52(46)	
麗水丸	"	219	"	16-12-20	"	"	ナ	シ	"	"	シ	准士官以上 下士官兵 50(46)	

ての性質に近づいた。

特設掃海艇として使用されたトロール船は捕鯨船より船齡の古いものがあり、又任務上乘員の數が多く、魚艙を兵員居住區に充て、場合によつては疊敷きとして多勢を詰込み、換氣が十分でなく、殊に熱帯方面に進出した艇内の暑さは言語に絶するものであつた。水測兵器として裝備されたのは輕便探信儀であつて、この兵器を以て敵の潜水艦を捕捉撃沈したと傳えられるのは特設驅潜艇が最初ではなく特設掃海艇第8拓南丸であるのは興味がある。(同艇はその直後に驅潜艇へ轉籍された)即ち昭和19年春、サイパン近海で約6時間に亘つて敵潜を攻撃し撃沈したという。

寫真7~11に特設掃海艇若干例を示す。驅潜艇と相異なる外見は艇尾であつて、木製の掃海作業臺を有し、又各種の掃海具用アイを兩舷に多數搭載している。

(7) 特設監視艇

特設監視艇となつた船舶は400隻を超えこの戰爭中ほとんどあらゆる海域に行動した。ソロモン、印度洋、内洋、濠北から本土東方海面、千島アリューシャン等酷寒地域に至るまで僅か100噸程度の漁船が活動した。

供用された漁船は底曳網船、鮪鯉船等を主とし各種の水産指導船が航洋船の大部分を使用しつくし、遂には優秀な性能を要望されて海軍自體で昭和19年以後は200隻の木造警戒特務艇を計畫建造、昭和20年初頭より逐次完成就役しつゝあつた。

監視艇は甲、乙の2種に分れ、乙は兵裝を持たぬ計畫であつたが實際には甲と殆ど同様な要領で艦裝された。大は200トン以上より最も小さい30トン級まであつたが、大別すると100~150トン級、80~90トン級が最も多く、40~60トン級が若干使用された。兵裝は7.7耗機銃1挺(6.5耗の艇も若干あり)を主兵器とし、甲にあつては船首に、乙にあつては船橋上に裝備した。昭和17年になつてから爆雷2~4個を逐次搭載した。

任務上重要な見張兵器たる8種双眼鏡すら取付けられぬ艇が多かつた。電探は昭和19年末以降大型艇若干に裝備された。

代表艇の要目を第22表に示す。

監視艇の特長はその出動期間の長い事で、眞水、糧食、燃料等の搭載量が多い。魚艙の大部を各種倉庫又は狀況によつては居充區に充て、しかも疊敷きとした場合が多い。

昭和19年以降、5種砲、25耗又は13耗機銃等が各艇に逐次搭載された。この場合狭い居住區は増員のため一層苦しくなる。しかも長期大洋の激浪の中を行動する監視艇の乗員の勞苦は誠に縁の下の力持ちであつた。

第22表 特設監視艇要目表

種別	船名	船種	総トン数	船質	機関	速(ノット)	特設艇入籍年月日	兵装		光學	乗員数 ()内へ計定員
								機銃	爆雷		
甲	第1 龍重丸	鰹釣船	131	木	燒玉×1	7	昭16-9-20	7.7耗×1	ナシ	觀測鏡×1	准士官以上 2(1) 下士官兵25(16)
	楡林丸	底曳網船	98	銅	ディーゼル×1	〃	16-12-1	〃	〃	〃	准士官以上 1(1) 下士官兵17(15)
乙	第2 福吉丸	鰹鮪船	98	木	燒玉×1	〃	17-5-1	〃	〃	—	准士官以上 1 下士官兵20
	有 幸 丸	底曳網船	80	銅	ディーゼル×1	10	16-12-1	〃	4 個	—	准士官以上 1(1) 下士官兵21(16)

任務は敵の潜水艦や機動部隊、航空機の行動を哨戒発見するにあり、而して発見が即ち艇の最期となつた場合が多い。砲を持たず従つて浮上潜水艦に撃沈され、又小型機銃1挺のみで飛行機に對し何等有効な防禦手段がない。

監視艇の最も重大な任務だつたのは本州東方海面における敵機動部隊の出現に備えた布陣だつた。東北、北海道沿岸の漁港を基地とし、この任務にあてられた小艇は概ね本州東方600~700哩の海面を網目の如く哨戒した。母艦として特設巡洋艦、砲艦が充てられた事は既述した。昭和17年2月に至つて約40隻より成る監視艇隊が3隊編成され、11月に至つて第22戦隊に編入された。

昭和17年4月18日午前6時30分、犬吠崎東方650哩で第23日東丸は敵空母2隻を発見、直ちに無電で敵空母3隻見ゆ(實際は2隻)を報告、ドーリットリ中佐の東京空襲部隊に關する第一報を打ち、大功績を樹てたが、艇はそのまま消息を斷つたのである。當時かかる遠方にわが哨戒網が張られていようとは米軍は豫想もしなかつたという。しかし第23日東丸(90トン)を始め、同一哨戒點にあつた特設監視艇長渡丸(94トン)、第1岩手丸(95トン)、長久丸(116トン)及び第21南進丸(88トン)は何れもその任務を果し、同時に艇の運命も決したのである。

12. 特設特務艦船

(1) 特設特務艦船一般

太平洋戦争に特設特務艦又は特務船として使用された船舶は合計約450隻に近い。特設艦船の中で軍艦又は特務艇は何れも正規艦艇に比してその性能が劣り、補助的に使用されたが特殊艦船、特に運送船においては實質的に正規特務艦と何等變らぬ性能を有した。殊に給油船にあつては戦前わが國が世界に誇つた高速油船槽が、ほとんど總力を擧げて使用されたのである。元來財政的に非

常な制限を受けたわが海軍は米英の海軍と異つて特務艦を平素より十分備えることができません、有事の際の徴用船に深く依存してしたのである。例えば病院船の如きは特設艦として始めて實現している。

特設特務艦船は次の如くに分類された。

特設工作艦。6,000噸内外の貨物船を使用。

特設港務艦。特設港務部の乗艦に充て、必要に應じ特設根據地隊司令部の乗艦に充てる。昭和10年頃は6,000~8,000噸の貨客船を充てる計畫で、瑞穂丸級及び横濱丸級が豫定されていたが、實際には日本郵船の歐洲航路1萬噸級船舶が使用された。

特設測量艦。特設測量班の乗艦に充て必要に應じ水路の測量に従事する。6,000~8,000噸の貨客船、例えば賀茂丸が豫定されていたが、日華事變の拿捕船白沙や小型貨客船が利用された。

特設碎氷船。碎氷に關することを掌るものであるが實際にこの艦種として使用された船舶はない。戦争直前に碎氷能力ある貨物船が買収されて正規特務艦籍に入り、又特設砲艦中に碎氷船兼用の船があつたためである。

特設電線敷設船。主として海底電線の敷設、修理及び切斷を行うもので、2,000~3,000噸の貨客船を標準としたが、實際には小型船も使用された。

特設病院船。患者の診療並びに治療品の整備及配給を行うもので1萬噸内外の大型客船(特設潜水母艦と同程度)及び1,000噸内外の客船が供用された。

特設救難船。艦船の救難作業を行う。3,000~4,000噸の貨物船を供用した。但し現地の沈船處理のため、奪捕船又はサルベージ船で1,000噸内外の船舶も適宜使用された。

特設運送艦及び特設運送船。運送艦は主として燃料の補給に任じ、必要に應じて人員及び軍需品の輸送を行う。運送船は燃料、人員、信書及び各種軍需品等の輸

送を行い、共にその用途によつて次の如く細分類された。

- (イ) 特設給兵船 5,000~8,000 噸の貨物船。
- (ロ) 特設給水船 同上、(造水装置の外、糧食被服等の貯藏設備を有する)
- (ハ) 特設給糧船 大型と小型とあつて、大型は 5,000 噸内外の貨物船、小型は 2,000~700 噸の冷蔵船。
- (ニ) 特設給油船 各型の油 船。但し船腹の不足のため各型貨物船を應急的に改造して使用するような状況まで生じた。
- (ホ) 特設給炭船及び 特設給炭油船。5,000 噸以上の貨物船。
- (ヘ) 特設通信船 4,000 噸以上の 高速貨物船又は 貨客船。但しこの艦種は 1 隻も使用されなかつた。
- (ト) 特設雑用船 主として 2,000 噸以上の 貨物船。大型客船も使用された。

以上の中、特設特務艦は正規特務艦に準じ、特務艦長が指揮し、士官及び兵員が乗艦する。特設特務艦にあつては監督官として士官(主として大佐、中佐級)が乗艦して船長以下の固有乗員を指揮して行動した。しかし戦争の中途より監督官は指揮官と改稱された。病院船は軍醫科士官(大佐級)たる病院長が操船以外の船務一般を監督したのである。

特設 運送船は更に甲、乙の 2 種に分ち、甲は監督官(後に指揮官)が乗艦し、乙にあつては状況によつて兵裝

の一部又は 全部を省略し、並に監督官をおかず特務士官、准士官又は下士官連絡員のみを配員され得るものである。

特設艦船は日華事變と同時に逐次使用されて來たが、太平洋戦争を通じ、供用された船舶数は第 23 表の通りであつた。終戦前の隻数は非常に減少しているが、この頃には特設艦船の他に一般徴傭船及び配當船として海軍用に供された相當数の船舶(その大部分は戦標船)があつたのである。

(2) 特設工作艦

特務艦として明石、朝日の 2 艦があつたが朝日は老齡戦艦の改造でその能力が微弱だつた。艦隊の戦時編成に伴つて、まず松榮丸が改造され昭和 16 年春より第一線に配屬された。開戦時には本艦は第 4 艦隊、山彦丸が第 3 艦隊に屬し、第一線基地に進出して艦船の整備又は應急修理に活動した。その後、八海丸、山霧丸、白沙が就役し、又終戦直前に海軍配當油槽船慶昭丸(2TM型)が入籍したが、實際に供用されずに終つたのである。

松榮丸は同音異字の特設船が他にあつた爲マツエ丸と發音されていた。又八海丸はヤツカイ丸という愛稱を與えていた。工作艦は最も多忙かつ活動した艦種であり、又無事に戦いを過した船が 1 隻もない。損傷應急修理を任務とし、又その工作施設は戦況の最後まで機能を果さねばならず、これこそ本艦が無事でない原因である。工作艦乗員として數多の造船造機等技術者、工員諸士が散華されたことに本誌は 讀者諸氏と共に深く弔意を捧げた。

工作艦の艦裝要領を山下汽船の優秀船山彦丸に例をとつて説明しよう。

本船の船艙、貨物艙等を利用して設けられた施設は次の通りである。

船橋樓構造物。士官居住區及び関連諸室。

上 甲 板。作業場(露天部)、兵員居住區(船橋樓内)、飛行機工場(船尾樓内)、電氣、航海、光學、無線工場。

第二甲板。(前部より)工員居住區、兵員室、工員居住區、各科倉庫、機械工場、工具室、魚雷工場、木工場。

新設甲板(前後部船艙内)。(前部より)索具及塗具倉庫、救難要具及鋼材等材料庫、造兵及造機材料庫、補機室、鍛冶工場、熔接工場、造船及造兵材料庫。

船 艙。(前部より)彈藥庫、救難關係倉庫、糧食庫、修理材料庫、鍛冶工場、鑄物工場。

即ち全船殆どあますスペースなく利用された。乗員數

第 23 表 特設特務艦隻數

特設艦種	船別	昭15年12月未現在	昭17年1月以降入籍	總隻數	昭20年5月現在
運送艦	工作艦	2	4	6	0
	港務艦	2	0	2	0
	測量艦	2	0	2	0
	電線敷設船	1	2	3	2
	病院船	3	3	6	4
	救難船	2	6	8	1
	給兵	12	1	13	1
	給水	9	0	9	1
	給糧	26	10	36	11
	給炭	6	2	8	1
船	給油	31	46	77	12
	給炭油	10	2	12	
	雜用	109	133	242	約47
合 計		215	209	424	約80

註. 本表は延隻數であつて總隻數でない。例えば某船が運送船より工作艦へ轉籍された場合は両方に含めてある。

第24表 特設工作艦、港務艦等一覽表

艦種	船名	所有者	建造所	竣工年月日	總噸數	主機關	馬力	最高速度 (ノット)	特設艦船 入籍年月日	事記
工 作 艦	松榮丸	松岡汽船	三井玉野	昭 13-2-26	5,645	レシプロ × 1	2,700	15.3	昭16-3-1	17-5-12. セントヂョーシ岬沖ニテ米潛 S-44ノ雷撃ニテ沈
	山彦丸	山下汽船	浦賀船渠	12-12-7	6,795	タービン × 1	5,000	17.5	16-8-15	19-1-10. 八丈島南方, 潜水艦ノ雷撃ニ テ沈
	八海丸	板谷商船	三井玉野	14-2-21	5,114	タービン × 1	4,700	17.3	17-7-20	19-1-17. ラバウル, 空襲ニテ沈
	山霜丸	山下汽船	鶴見造船	13-6-9	6,776	タービン × 1	3,100	15	18-2-15	19-2-22. 内南洋, 消息ヲタツ
艦	白沙	(拿捕船)	Wm. Gray(英)	(大)3	3,841	レシプロ × 1	1,800	11.4	19-5-1	中國海關巡邏船福星號 20-3-10運送船トナル(20.6-8沈)
	白山丸	日本郵船	三菱長崎	(大)12-5-19(進水)	10,380	タービン × 1	7,100	18	15-10-7	17-3-10. " (19-6-4沈)
港 務 艦	宮崎丸	"	"	(大)11-3-2(進水)	10,413	"	"	"	15-12-16	" (20-3 沈)
	第36共同丸	阿波國共同汽船	神戸川崎	(大)12-10-30	1,499	レシプロ × 1	2,000	14.4	14-4-20	19-7-17. ボルネオ西方, 消息ヲタツ
測 取 艦	白沙	(拿捕船)	Wm. Gray(英)	(大)3	3,841	"	1,800	11.4	13-2-10	19-5-1 日付工作艦トナル.
	山鳩丸	山下汽船	浦賀船渠	12-12-24(進水)	2,556	"	1,200	13.6	16-12-1	18-3-29. 九州南方, 潜水艦ノ雷撃ニテ 沈. 米國陸軍軍醫船 COLONEL HUR- RISON
電 線 敷 設 船	春島丸	(拿捕船)	米國		約700	レシプロ × 2	—	約12	18-7-15	比島ニテ沈
	王星丸	東光商事	中田造船(大阪)	16-10-10	641	タービン × 1	550	11.5	18-8-15	襲ニテ沈 捕獲網艇ヨリ輻撃
病 院 船	朝日丸	近海郵船	(伊)ニセルチツ ヨバチニ	(大)3-9 (進水)	9,326	レシプロ × 1	9,300	17.5	12-8-17	18-11-10. 運送船トナル.(19-2-5沈)
	米川丸	日本郵船	横濱船渠	5-4-25	11,621	タービン × 2	7,300	18.2	16-12-1	
	高砂丸	大阪商船	三菱長崎	11-12-1(進水)	9,347	タービン × 2	12,600	20	16-12-1	
	牟婁丸	"	三菱神戸	2-2-28	1,600	タービン × 2	1,300	14.5	17-12-5	20-1-10 除籍
	菊丸	東海汽船	"	4-6-25	759	" × 1	900	13.3	20-1-20	捕獲網艇ヨリ輻撃

も本艦員約 170 (内准士官以上 19), 工作部員約 290 (内准士官以上 15), 合計約 460 名である。しかしこの能力を以つてしても當時の世界最優秀工作艦明石の約 4 割にすぎない。

兵装は 12 匁単装砲 2 門, 7.7 耗機銃 2 挺, 12 耗機銃 1 挺, 75 匁探照燈及び小型測距儀各 1 基である。

兵装は戦争中次第に強化された。例えば最後に工作艦となつた拿捕船白沙 (舊名福星) は山彦丸より小型だが次のような武装だつた。

12 匁単装高角砲	1 門
25 耗 3 連装機銃	4 基 (12 挺)
〃 2 連装 〃	2 基 (4 挺)
〃 単装 〃	4 基 (4 挺)
爆 雷	8 個

他に電探, 水測兵器あり。

各船共發電機を増設し, 製岡室, 青寫眞室が設けられたのは勿論で, 又後端は 3 脚式に補強され 20 トン程度のヘビーデリックを取付け, 上甲板には特型運貨船や潜水作業船等が搭載された。

(3) 特設港務艦

想出深い日本郵船の歐洲航路船白山丸及び 筑崎丸の 2 隻が緒戦期に使用され, 夫々第 1, 第 2 港務部の乗艦として第 1, 第 2 根據地隊 (第 3 艦隊) にあつて前進基地に配備された。兵装は 8 匁砲 2 門, 12 耗機銃 2 挺で, 20 噸曳船 2 隻を始め多数の内火艇を搭載した。ホテルシップとして, 又基地の設標母船 (フィテンダー) として, 更に通信擔當艦及び鋪地, 航路の指導船として碇泊のまま重要な任務に服したが, 第 1 段作戦がほぼ終り, 前進基地が占領地に設けられ陸上施設を利用出来るに及んで運送船 (雑用) となり主として兵員輸送に供された。

(4) 特設測量船

日華事變の捕獲船福星を改造改名した白沙が昭和 19 年工作艦となるまで主として支那大陸沿岸の測量に従事し, 又第 36 共同丸は日華事變中から大陸方面で使用され, 太平洋戦争開始後は爾印, 比島方面の測量に従事した。

測量用には次に示す如く他に相當数の艦船が利用された。

特務艦	宗谷 (2200 總噸, 兼碎氷及給兵)
潜水母艦	駒橋 (1100 排水噸)
測量艦	筑紫 (1400 排水噸, 勝力 1500 排水噸)
測量船	平洋 (拿捕船ヘラルド, 1300 排水噸), 潮洋 (拿捕船タイドマン, 1200 排水噸) 寶洋 (拿捕燈臺補給船 ポールックス,

1000 排水噸)

特設運送船 (雑用) 陽暉丸 (1050 總噸)
その他測測船兼用の小型船が若干あつた。

(5) 特設電線敷設船

山鳩丸外 2 隻が使用され, 海底電線のケーブルレーヤーたる以外に防備衛所用の機雷管制及び水中聽音機用の電線敷設に供された。

山鳩丸は第 4 艦隊に屬し内南洋方面で行動した。船首に敷設用のリールを備えた大きな張出しを一般のケーブルレーヤー同様に設け前部船艙内にケーブルタンクを設けた。後部船艙は各種倉庫とし, 工員居住區も設けられた。兵装は 8 匁砲 2 門である。

春島丸は米國陸軍の機雷敷設兼電線敷設船を整備した。五星丸は捕獲網艇の改造で夫々横須賀及び吳鎮の防備部隊用に供された。

(6) 特設病院船

日華事變が起るや臺灣航路の客船朝日丸が直ちに病院船となつた。本船は神戸で工事中思わぬ事由のため轉覆し, その復舊に多大の努力と経費を要した。

氷川丸は第 4 艦隊の附屬, 高砂丸と朝日丸は連合艦隊直屬として開戦以來多数の傷病者の治療及び輸送に貢献した。

朝日丸は第 2 煙突 (ダミー) を撤去したので一寸見たところまるで別の船のような形になつたが, 昭和 18 年秋には運送船となり, その直後四國丸龜沖で衝突し船體折損して没した。氷川丸は現在昔の姿に戻つて平和輸送に活動し, 高砂丸は繋船中である。

以上各特設船の一覧を第 24 表に示す。 (未完)

“ 船舶 ” 合 本

第 24 卷 (昭和 26 年分) 價 1500 圓 (送 80 圓)

昭和 26 年度 (第 24 卷 1 號-12 號) の「船舶」合本が, クロース上製金文字入で製木出來ました。部數に限りがあります故, 御希望の節は至急御申込下さい。

なお 第 24 卷, 第 23 卷, 第 22 卷, 第 20-21 卷は缺號があるので合本出來ませんが, 在庫せるものは定價通りに分冊お預けいたします故, 御申起し下さい。

4. 塗装上の注意の一斑

船體の塗装は一般に刷毛塗りに依つており、吹附塗装は殆ど行われていない。少くとも裸面に塗る下塗は吹附けを避け刷毛塗とすることが望ましい。又船底防汚塗料は毒質を含有するので吹附けは工具に危険であり、これ亦刷毛塗とせねばならない。刷毛は良質のものを擇び、常に清潔に保つことが肝要で、その爲めには、使用後稀釋劑でベンキを洗い落とし、かつ温い石鹼水で洗い、柄を上にして吊して置くようにするのが常識である。塗り方は薄く平均に心懸くべきで、薄い二回塗は厚い一回塗に勝ることは言うまでもない。ローラー式塗装器は縮が出来ず平均に薄く塗ることが出来るので甚だ能率的でかつ経済的であるので、今後は刷毛に代つて廣く採用されることと思われる。

吹附塗装には低壓及び高壓の二種がある。何れの方式に於ても吹附銃は常に清潔に保つことが必要で、又塗面の不潔は附着不良の原因となる故、塗肌完全清掃が特に重要である。その他、この方式を採用する場合の注意事項としては、

- (i) 吹附銃は塗面に直角に保つこと。
 - (ii) 吹附銃と塗面との距離をなるべく一定に保つこと。
 - (iii) 吹附銃の運動を均一にし、各行程は塗面の全幅に亘るようにすること。
 - (iv) 吹附用空氣壓力を適當に調整し、高過ぎず低過ぎないようにすること。
 - (v) 給氣管系のドレンコックを度々開いて水油等を排除し、吹附銃に水、油その他の異物が入り込まぬよう注意すること。
 - (vi) 塗料を使用前濾過して清浄にすること。
- 等が常識となつていようである。

鋼船新造の場合、塗装に關する仕様書は大體、下記の程度とするのが標準である。

總て塗料は船主の承認する製品を使用し、鉄又は鋼材の露出した面は全部完全に清掃した上、三回ベンキ塗りとする。外部船底及び水線部は船底用塗料一回塗とし、入渠中更に特定の船底塗料を施す。入渠の時機は試運轉前又はその後の何れかとし、此の際外部船底は防錆塗料一回、防汚塗料一回を施すものとする。

舷側上部は防錆塗料二回塗りの上、各船樓甲板の舷牆までを黒色二回塗りを以て仕上げ、それより上方は白色

仕上げとする。船體内部は一般に二回塗りとするが、この塗装は鋼板の黒錆皮の除去される機會を得るため、成るべく後廻しにすることが望ましい。併しこれはプラスチック等で錆皮を積極的に研磨して除去する場合は、直ちに塗装すべきことは勿論である。船室の柔木材の部分はペイント三回塗りとし、仕上げ色は場所に應じ指定通りとする。但し箇所に依りワニス塗りとすることもある。堅材の部分はワニス三回塗り又は磨き出しとする。食堂その他の公室は乳白色仕上げとする。救命艇その他の端艇は白色塗りとし、船名を彫込みかつ黒ペイント塗とし標示する。チーク製の甲板用消防手桶は外部はワニス塗り、内部は白塗りとし、かつ外部に船名を黒で標示する。救命浮環は全部白塗りとし、船名をやはり黒で標示する。

鋼製甲板室及び手摺は白色亜鉛ペイント三回塗りとし、橋及び通風筒等は指示の通り塗る。煙筒の兩側には適當の寸法の船主標識を取付け指定の色に塗装する。各油槽内は清掃したる上適當な錆油塗料を一回施す。汽罐室及び石炭庫にはピチユマスチック溶劑及びエナメル塗料を施し、二重底内底板上面は、汽罐室及び焚口室の下部に在りては2吋以上の厚セメントを施し、その他の部分に在りてはターセメントを施すものとする。

大體上記のような仕様になつており、詳細は係員の指示に従つて決める譯であるが、船室などは船主の好みに依り色調や塗料が相當異つて來ることになる。又煙筒は船主の標識として、それぞれ特有の塗装をしていることは一般に知られている所である。

船室の天井は露の滴下を防ぐ爲め、下塗及び中塗りをした後コルクペイント仕上げとする。これには豫め油ペイントにコルク粒を混合して作つたコルクコンと稱する塗料もあるが、特殊の塗料を塗つて半乾きの際、コルク粒を吹附け、それが乾燥した上をワニス仕上げとする方法もある。後者は複雑で熟練を要するが、比較的大粒のコルク粒を使用し得る。色はコルクの爲め純白仕上げは無理であるので概ね乳白色にする。

甲板は摩擦が烈しいので、これに堪え得て而かも乾燥の早い塗料が望ましい。この爲め甲板塗料として特製のものもあるし、又歩行者の立ちを防ぐ爲め特に止止め甲板塗料というのも出來ているさうである。

貨物艙や石炭庫は塗装上等閑に附されがちであるが、摩擦や腐蝕の危険が多いので實は極めて注意を要する箇所である。硬くて而かも弾力性に富む塗膜を必要とし、

貨物船にはホルドペイント、石炭庫にはビチューミナス性塗料が最も適当とされている。

油槽は錆が出ると送油管系に故障を起す原因となるので、常に防錆に注意しなくてはならない。これにもタンクテクトルといったような専用の塗劑が出来ている。水槽も油槽と同様、防蝕が必要であるが、飲料水槽にありては、水に不味を與える塗料は避けなければならない。勿論、水槽用の特製塗料があるが塗装後は通風を良くして、水に悪臭を與えぬよう心懸けることが肝要と思われる。

二重底、錨鎖庫又は複板舵の内面等、平常近寄り難き場所又は完成後検査が困難な部分は、特に耐久性の強い防蝕塗料を施すことが必要である。これ等は裝飾の方面の必要がないので非酸化性のビチューガードが好適とされる。

國際航海に従事する旅客船では、「海上に於ける人命の安全の爲めの國際條約」に依つて船體の或る部分には耐火塗料を使用しなければならない規定になつていて、近來各國とも耐火塗料に關する研究が進められており、既に幾多の製品が賣出されたようである。耐火性を得る爲めには珪素質のものがよいが、裝飾をも兼ねる爲めには不向であり、尚油ペイントとの接着が不良であることも珪素塗料の缺點とされている。今後、耐火性、裝飾性兩方面に優良な塗料の出現が期待される次第である。

木船の塗装は鋼船の場合とは大に趣を異にするが、特に注意すべき點は、木板の縦線接合には填隙劑に一度下塗を施すことである。これは木材が填隙劑から水分を吸収してそれを脆くすることを防ぐ爲めである。縦線に下塗及び填隙劑を充分に施した後、改めて全體に下塗し、それから上塗仕上げをするのが定法としてある。又木船の外板は船體の動揺の際、木板相互間に「すれ」を生ずる力が起るので充分弾力性ある塗膜を作る塗料でなければ外板用として効果が良くないことは前述へた通りである。

5. 船の塗装面積

船體の表面は不規則で曲面が多く、かつ船の種類、用途等に依り全體の形狀にも大きな相違があるので、正確な塗装面積を知るためには一船毎に部分部分に付き細かく計算する外はない。しかもその計算が極めて煩雜であつて、完全、正確には殆ど不可能といつてよいであらう。然し實用的には總噸數又は船の長さから大體の面積を推定することができる。

以下、普通の貨物船を標準としてその方法を述べてみ

よう。

(1) 水線下面積

總噸數が知られている場合には、水線下全積は下記の算式に依り算定される。

(1) 總噸數 3,000 噸以下の船の場合

$$A_1 = 1.120t - 151t^2 \text{ (平方米)} \dots\dots\dots (1)$$

(2) 總噸數 3,000 噸を超える船の場合

$$A_1 = 700 + 434t - 9(t-3)^2 \text{ (平方米)} \dots\dots\dots (2)$$

A_1 は水線下全面積、即ち船底塗料一號を塗る部分

t は總噸數の $\frac{1}{1,000}$

若し船の種類、長さ、幅及び吃水が知られている場合には、水線下全面積は下記の算式に依り一層正確に計算することができる。

(3) シンプソン氏算式

$$A_1 = L \times (B + 2d) \times C \text{ (平方米)} \dots\dots\dots (3)$$

L は船の長さ (米)

B は船の幅 (米)

d は満載吃水 (米)

C は係數であつて下表に示す通り。

B/d	5.00	3.33	2.50	2.00	1.67
旅客船	0.74	0.75	0.76	0.77	0.78
貨物船	0.83	0.84	0.845	0.85	0.855

(註) C は精確には B/d と肥瘠係數とに依り變化するのであるが、肥瘠係數は不明の場合が多いので、便宜上旅客船と貨物船との區別に依り概數を示すことにした。

(4) テーラー式算式

排水量が知られている場合には次の算式が適用される。

$$A_1 = k\sqrt{D \times L} \dots\dots\dots \text{ (平方米)} \dots\dots\dots (4)$$

L は船の長さ (米)

D は海水排水量 (トン)

k は係數であつて下表に依り求められる。

(表中 B 及び d は算式 (3) の場合と同じ)

B/d	3.50	3.25	3.00	2.75	2.50	2.25	2.00
k	2.67	2.64	2.62	2.61	2.60	2.61	2.63

(註) 此の算式はテーラー式の算式をメートル單位にし、且つ係數は之を簡略にしたものである。

(例) $L=128.0\text{m}$, $B=18.0\text{m}$, $d=7.8\text{m}$. 總噸數 7,100 噸, 排水量 $D=15,000$ トンの貨物船の水線下面積 (A_1) を上記の各算式に依り求めて見ると下の通り

算式 (2) に依るとき $3,630\text{m}^2 = 1,100$ 坪

" (3) " " $3,650 = 1,106$ "

" (4) " " $3,610 = 1,094$ "

水線下全面積の中、船底塗料三號を塗るべき水線部面積は大約の値としては水線下全面積の 40% を採つて大差なからう。若し満載吃水及び空船吃水が知れておれば下の算式に依り一層正確に計算される。

$$A_3 = 2.03 L \times (d - d_0) \quad (\text{平方米}) \dots\dots\dots (5)$$

A_3 は水線部面積

L は船の長さ (米)

d は満載吃水 (米)

d_0 は空船吃水 (米)

水線下全面積から水線部面積を除いた残りが、船底塗料二號を塗装すべき船底部面積であることは言うまでもありません。前例の長さ 128.0 米の船で、空船吃水 $d_0 = 3.0$ 米と假定すれば、此等の關係は下の通りになる。

$$\text{水線部面積 } A_3 = 2.03 \times 128.0 \times (7.8 - 3.0) = 1,247\text{m}^2$$

$$\text{水線下全面積 } A_1 = 3,650\text{m}^2 \quad (\text{算式 (3) に依る})$$

$$\text{船底部面積 } A_2 = 3,650 - 1,247 = 2,403\text{m}^2$$

次に舷側上部即ち満載吃水線以上の外板、船樓外板及び舷壁を含んだ部分の面積は、船の種類及び形状に依り特に差が大きく、船樓の長い旅客船では殊に面積が大きくなるのは當然であるが、普通の型の貨物船では大略下記の算式を以て見當がつけられよう。

(1) 總噸數 1,000 噸以下の船の場合

$$A_u = 580t - 220t^2 \quad (\text{平方米}) \dots\dots\dots (6)$$

(2) 總噸數 1,000 噸を越ゆる船の場合

$$A_u = 162t + 200 \quad (\text{平方米}) \dots\dots\dots (7)$$

A_u は舷側上部面積

t は總噸數の $\frac{1}{1,000}$

船體内部、甲板上諸構造物等の塗裝面積に至つては、算定は頗る面倒で、或る程度は推定で見積る外はないであろう。参考のため、筆者が圖面等から計算した實例を二つだけ第 10 表に掲げて置く。尚、多くの實際船などから誘導して作った船の金塗裝面積 A を大雑把に總噸數から算出する算式塗を次に示して置きます。勿論之れ等は普通の貨物船で總噸數は 500~12,000 噸の範圍のものを目標としたものである。

(a) 總噸數 1,000 噸以下の船の場合

$$A = 9100t - 1.800t^2 \quad (\text{平方米}) \dots\dots\dots (8)$$

(b) 總噸數 1,000 - 9,000 噸の船の場合

$$A = 6100t - 300t^2 \quad (\text{平方米}) \dots\dots\dots (9)$$

(c) 總噸數 9,000 噸を越ゆる船の場合

$$A = 700t + 24,300 \quad (\text{平方米}) \dots\dots\dots (10)$$

A は全塗裝面積

t は總噸數の $\frac{1}{1,000}$

前例に掲げた總噸數 7,100 噸の船について此れ等の面積を計算すると下の通りになる。

$$\text{全塗裝面積 } A = 41,798\text{m}^2$$

$$\text{舷側上部面積 } A_u = 1,350\text{m}^2$$

第 10 表 船體塗裝面積概算表 (實例)

船の種類と 總噸數	4,000 噸の 貨客船		7,000 噸の 貨物船		摘要	
	面積 m ²	面積 總噸數	面積 m ²	面積 總噸數		
水線下全外板	2,314	.578	3,800	.543	一號船 底塗料	
船底部	1,454	.363	2,530	.32		二號船 底塗料
水線部	860	.215	1,270	.181		三號船 底塗料
舷側上部外板	1,060	.265	1,364	.195	一般 塗料	
上部構造物	1,156	.287	1,571	.224		
船室内外 (上甲板以上)	8,097	.202	7,265	.104		
船室内外 (上甲板下)	3,500	.890	4,146	.592		
艙内 (機関室共)	3,013	.753	6,286	.898		
端艇	504	.126	108	.015	水セ メント	
水タンク	3,507	.877	11,490	1.641		
水タンク以外の 合計	22,018	5.500	28,340	4.049		
總計	25,525	6.381	39,830	5.690		

- (備考) 1. 舷側上部には船樓外板及び舷壁を含む
2. 上部構造物には檣、煙筒、通風管、デッキ、ハンドレール等を含む。
3. 端艇には救命艇及び傳馬を含み、貨客船の分は救命艇 12 隻傳馬船 1 隻、貨物船の分は救命艇 2 隻、傳馬船 1 隻であつた。

6. 塗料の所要量

塗料の塗布量については、日本工業規格に

鐵船々底塗料一號	110	瓦/平方米	以下
" " 二號及び三號	120	"	"
木船々底塗料 (ABC 共)	110	"	"

と規定してあるが、實際には容器に附着したりなどして無駄になる量もあり、從來の經驗では 50 坪入り一罐の塗料で塗り得る面積は大體 50~70 坪程度と思われる。これを一平方米當りの所要量に直すと 0.305~0.205 坪であつて、標準値としては 0.27kg/m² を採用するのが無難ではあるまいか。尤もこれは下塗り第一回の場合で、第二回以後はその 2/3 程度と見るのが通例のようであ

る。今總噸數 5,000 噸の新造貨物船を全部三回塗り仕上げとするとして、前述の標準で計算して見ると下記の通りになる。

(1) 塗装全面積 $A = 6100t - 300t^2 = 23,000m^2$

内船底塗料を使用する部分は

水線下全面積 $A_1 = 2,840m^2$ (算式 (2) に依る)

水線部面積 $A_2 = 1,136m^2$ (A_1 の 40% とす)

船底部面積 $A = 2,840 - 1,136 = 1,704m^2$

(2) 船底塗料の所要量は

船底一號 (A_1 に對し二回塗り)

$2,840 \times 0.27 \times 1\frac{2}{3} = 1275kg$

船底二號 (A_2 に對し一回塗り)

$1,704 \times 0.27 = 475kg$

船底三號 (A_3 に對し一回塗り)

$1,136 \times 0.27 = 325kg$

(3) 一般塗料の所要量は ($A - A_1$) の面積に對し三回塗りとするので、

一般塗料 $(23,000 - 2,840) \times 0.27 \times 1\frac{1}{3} = 12,700kg$

(計算の結果を 25kg 罐單位に切上げた)。

即ち船底塗料合計 2,075 罐、一般塗料 12,700 罐となる計算である。然しこれは一應の見當を付ける標準であつて、實際は船型、船室の配置、塗装仕様等に依り相當著しい變化のあることは勿論である。

一旦就航後の船は、毎年一回検査を受け、其の際入渠して船底その他の部分の塗替えを行う外、中間入渠と稱して 6ヶ月ないし 8ヶ月に一回入渠して船底の清掃及び塗替えをするのが慣例である。その他にも碇泊中船員の手で水線附近その他を補修塗りすることもあり、船舶に於ける塗料の年間所要量は大體第 12 表に示す程度と見られる。即ち總噸數 1 噸當りの所要量は總噸數 100 噸の小形木造船では 3.75 罐、500 噸の鋼船で 3.05 罐、5,000 噸の鋼船で 1.25 罐、10,000 噸の鋼船で 1.03 罐程度であるが、之を假に平均 30 罐とし、日本船舶の合計總噸數を 250 萬噸とすれば、毎年 7,500 噸の塗料を要する譯である。

驟つて、戦前の昭和 12 年 7 月から 12 月に至る半年間の各産業別 1 ヶ月平均塗料需要量は第 11 表の通りで、即ち船舶に對する需要量は漁船の分をも含んで 1,929 トン (一ヶ年では 23,148 トン) で、全需要量の約 23% であつた。尤も塗料生産量の關係から 682 トン (一ヶ年 13,184 トン) に査定配給されたことになつてゐる。當時の總船腹量を約 600 萬噸と見做すと、總噸數一噸當り年間需要量平均 3.85 罐であるが、これを査定額の 136 罐程度でどうやら濟ませたのであろう。終戦後の塗料需要界の分野は全く一變し、進駐軍關係のものが第一位とな

第 11 表 昭和 17 年 7~12 月間 1 ヶ月平均塗料需要高表

産業種別	需要量	%	備考
船舶	1,821 (624)	21.6	ト 内船底塗料 512
漁船	108 (57)	1.3	" " 37
車輛	172	2.0	
自働車	213	2.5	
精密機械	154	1.8	
産業機械	298	3.5	
電氣機械	766	9.1	
機械器具	337	4.0	
化學工業	213	2.7	
鐵銅業	232	2.5	
鐵道軌道	212	2.5	
官公署	400	4.8	
塗裝業	2,086	24.8	
其の他	1,422	16.9	
合計	8,434 (3,141)	100	

り、一時全配給量の 80% 以上を占めたこともあり、従つて船舶關係は 5% 内外に低下した。然し昭和 23 年第一四半期では、

進駐軍關係	20%
陸運 "	14
海運 "	9
機械 "	18
通信 "	3
賠償及び輸出關係	12
其の他	24
計	100

となり、同年度の生産実績は各種塗料總計 16,182 トン中、鐵船々底塗料 588 トン、木船船底塗料 428 トン、船底塗料合計 1,016 トン餘となつており、漸次船舶關係の需要が増加しつつあります。最近の塗料生産計畫を見ると昭和 26 年度は、全生産高 55,240 トン、内船底塗料 4,360 トンという數字が示されており、塗料事情は大分良くなることと思われる。船底塗料の所要量を新造船、現在船共平均總噸數一噸當り 1.0 罐と大雑把に假定しても約 436 萬噸を賄ひ得ることになるのであるから、講和條約の成立と共に、堂々と日の丸國旗を掲げて五洋に乗出し得るこの機会に、船體を充分に磨き美しくお化粧をして、健康優美なミス日本の姿を世界の港々に示すようにしたいものである。(26-10-30)。

第12表 船舶に於ける塗料年間所要量概數表

總噸數 (T)	船底塗料					一般塗料					合計		
	一號	二號	三號	小計 (b)	b T	白ペ イント	ホー ルド ペ イント	其の他 の ペ イント	小計 (c)	C T	數量 (p)	p T	
木 船	噸 100	kg —	kg —	kg 100	1.00	kg 50	—	kg 225	kg 275	2.75	kg 375	3.75	
	200	—	—	175	.87	75	—	450	525	2.63	700	3.50	
	300	—	—	225	.75	75	—	700	775	2.58	1,000	3.33	
鋼 船	500	225	275	100	600	1.20	100	575	250	925	1.85	1,525	3.05
	1,000	325	425	150	900	.90	100	750	325	1,175	1.18	2,075	2.08
	2,000	500	750	200	1,450	.73	125	1,125	500	1,750	.87	3,200	1.60
	3,000	650	925	250	1,825	.61	175	1,500	625	2,300	.77	4,125	1.38
	4,000	800	1,150	300	2,250	.56	200	2,000	750	2,950	.74	5,200	1.30
	5,000	950	1,300	400	2,650	.53	225	2,500	875	3,600	.72	6,250	1.25
	6,000	1,050	1,400	450	2,900	.48	250	2,750	950	3,950	.66	6,850	1.14
	7,000	1,175	1,575	500	3,250	.46	300	3,250	1,000	4,550	.65	7,800	1.11
	8,000	1,275	1,750	550	3,575	.45	325	3,750	1,050	5,125	.64	8,700	1.09
	9,000	1,375	1,850	600	3,825	.43	350	4,100	1,125	5,575	.62	9,400	1.05
	10,000	1,500	2,025	650	4,175	.42	375	4,500	1,200	6,075	.61	10,250	1.03
	12,000	1,650	2,300	700	4,650	.39	400	5,000	1,275	6,675	.56	11,325	.95

- (備考) 1. 此の表は船舶塗裝に關する先置諸士の著書其の他の資料を基準として調成したもので船は毎年一回定期検査又は年次検査を受ける外、一回の中間入渠をするものと想定して作ったものです。
2. 検査の際は全面的に不良部分の塗替を行うが、中間入渠に於ては主として船體外部の塗替を爲し下塗は特に不良箇所のみを補修するに止め、防汚塗料は全部一回塗替をするのが普通です。従つて一號船底塗料に比し二號、三號が割合に多くなつています。

第13表 船體各部塗裝面積概數表

總噸數 (T)	船の長さ (L)	水線下外面				舷側上部		全塗裝部(タンク く内を除)	
		水線部 (A ₃)	船底部 (A ₂)	全部 (A ₁)	A ₁ T	面積 (Au)	Au T	面積 (A)	A T
噸 500	m 50	m ² 200	m ² 320	m ² 520	1.04	m ² 240	.48	m ² 4,100	8.20
1,000	64	330	640	970	.97	300	.36	7,300	7.30
2,000	82	550	1,090	1,640	.82	520	.26	11,000	5.50
3,000	95	730	1,270	2,000	.67	690	.23	15,600	5.20
4,000	107	930	1,500	2,430	.61	850	.21	19,600	4.90
5,000	117	1,120	1,720	2,840	.57	1,010	.20	23,000	4.60
6,000	125	1,310	1,920	3,230	.54	1,170	.20	25,800	4.30
7,000	135	1,480	2,120	3,600	.52	1,330	.19	28,000	4.00
8,000	143	1,650	2,300	3,950	.49	1,500	.19	29,600	3.70
9,000	147	1,760	2,520	4,280	.48	1,660	.18	30,600	3.40
10,000	152	1,850	2,750	4,600	.46	1,820	.18	31,300	3.13
12,000	162	2,130	3,050	5,180	.43	2,140	.18	32,700	2.73

- (備考) 1. この表は本文に示した算式(1)(2)(5)(6)(7)(8)(9)及び(10)に依り算定したもので面積は10平方米單位に四捨五入した。尙水線部面積の算定に付ては(5)式中(d-d₁)=0.04Lとした。
2. 總噸數と船の長さとの關係は普通の貨物船に於ける大體の標準を示したものであるから、總噸數に對し實際の長さが標準の長さに比し差の甚だしい場合は、各面積に相當の修正が必要であらう。

第14表 新造船塗料所要量概算表

總噸數 (T)	船底塗料					一般塗料		合計	
	一號	二號	三號	小計 (B)	B T	數量 (C)	C T	數量 (P)	P T
噸	kg	kg	kg	kg		kg		kg	
500	250	100	75	425	.85	2,275	4.55	2,700	5.40
1,000	450	175	100	725	.73	4,000	4.00	4,725	4.73
2,000	750	300	150	1,200	.60	5,900	2.95	7,100	3.55
3,000	900	350	200	1,450	.48	8,575	2.86	10,025	3.34
4,000	1,100	425	250	1,775	.44	10,825	2.71	12,600	3.15
5,000	1,275	475	325	2,075	.42	12,710	2.54	14,775	2.96
6,000	1,450	525	375	2,350	.39	14,225	2.37	16,575	2.76
7,000	1,625	575	400	2,600	.37	15,375	2.20	17,975	2.57
8,000	1,775	625	450	2,850	.36	16,175	2.02	19,025	2.38
9,000	1,950	700	475	3,125	.35	16,600	1.84	19,725	2.19
10,000	2,075	750	500	3,325	.33	16,825	1.68	20,150	2.01
12,000	2,325	825	575	3,725	.31	17,350	1.45	21,075	1.71

(備考) 1. 此の表は第1表の塗装面積に對し全部三回塗仕上げを爲すものとして計算し結果を25噸單位に繰上げたものである。
 2. 塗布量面積一平方米に付き下塗一回0.27 噸上塗二回0.36 噸合計0.63 噸とした。但し船底塗料に付ては一號は二回塗0.45 噸、二號、三號は各一回上塗り0.27 噸とした。

前號掲載「船の塗装」訂正
 欄 行 誤 正
 205 右下から 7 銅板 銅板

頁 欄 行 誤 正
 207 左 16 複色 褐色
 209 左下から 2 今春 昨春

天然社・新刊

水産大學教授 依田啓二著

海上衝突豫防規則提要

A 5 判上製 190頁 價 280圓 (送25圓)

前 篇 解 說

左頁 規則全文 (和文, 英文併録)

右頁 規則と對稱に, 字句等の説明, 解説

後 篇 小 論

著者の最も力を盡したところで, 永年教壇における講義の粹を集録したものである。懇切丁寧に各あますところなく講述し, 船舶運用上萬遺憾なきを期してある。

附 録

- A. 新規則と舊規則との條文比較 (新舊2規則全文, 對照)
- B. 内海水道航行規則(全文)
- C. 本規則 - 覽表

天然社・新刊

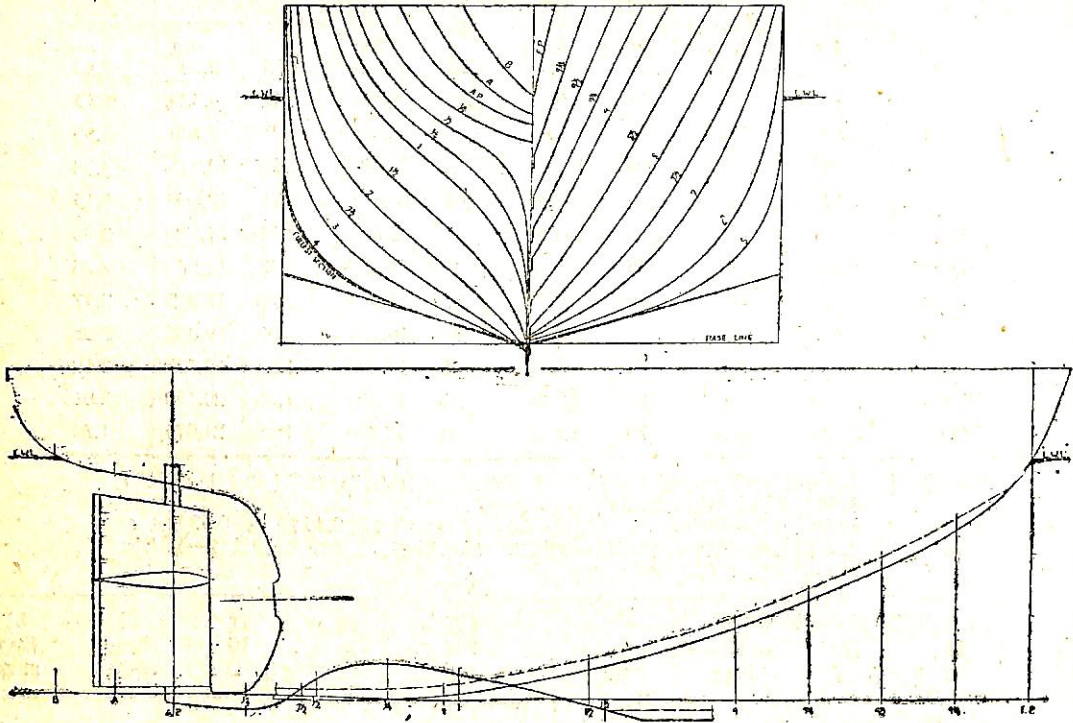
名古屋造船株式會社社長 小野暢三著

船用聯動汽機

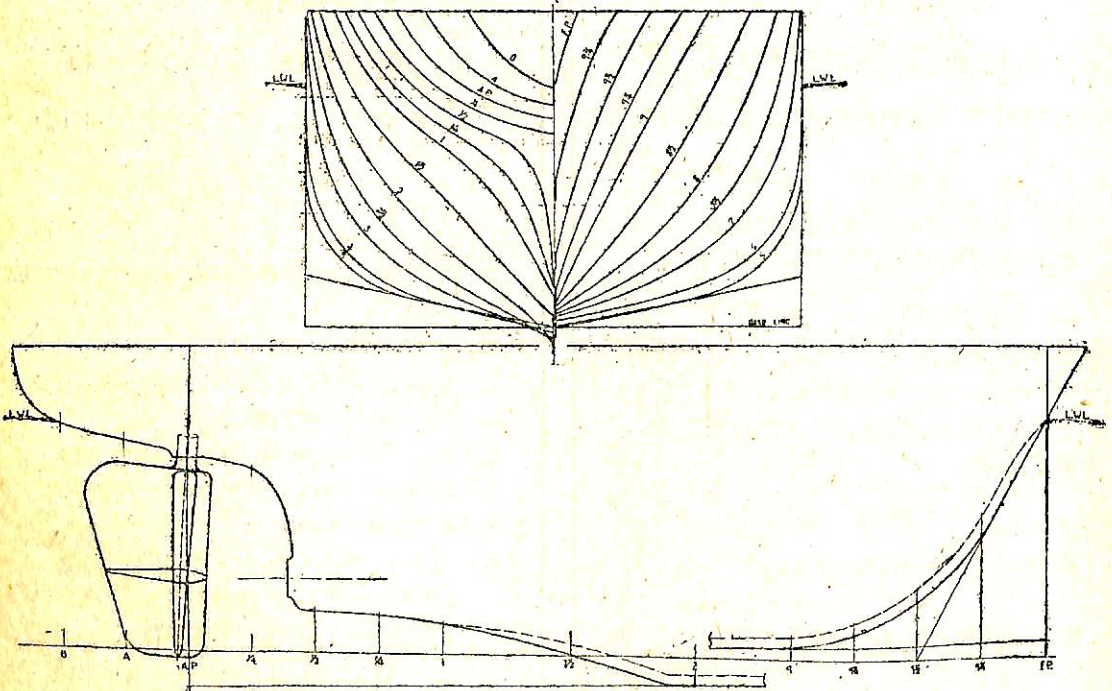
A 5 判上製 170頁 價 250圓 (送25圓)

内 容

1. 序 説
2. 船の計畫に當つて推進機關と推進器の回轉數との關係
3. 船用蒸氣機關の燃料經濟
4. 聯動汽機を構成する往復動汽機とタービン
5. Parsons の聯動汽機
6. Bauer-Wach 排汽タービン式聯動汽機
7. Brown-Boveri 式及び他の直結聯動方式
8. 中間軸捩れの變化
9. 間接的聯動排汽タービンの諸型式
10. 高回轉の往復動汽機と低速タービンとの聯動
11. わが國戦後の新造船と聯動汽機
12. 或る貨物船の設計

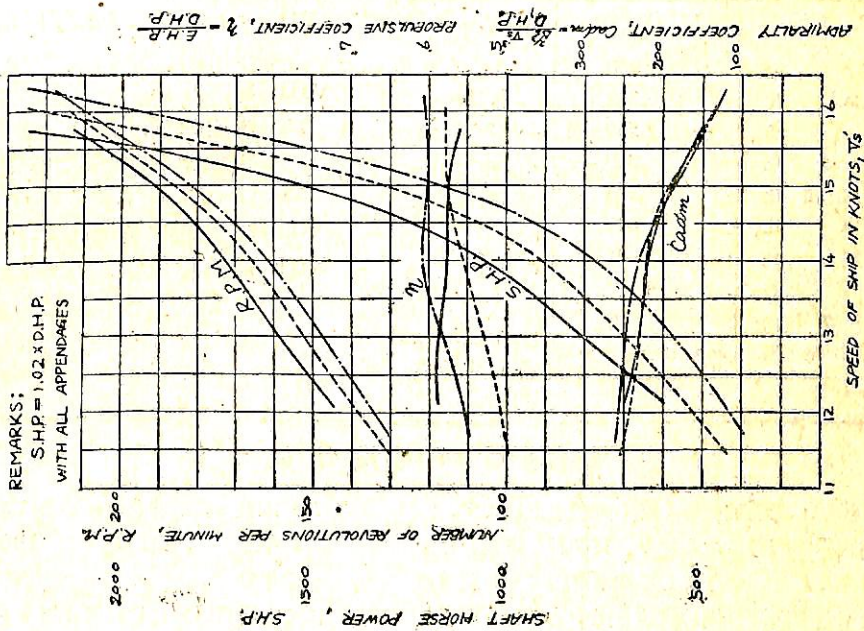


第1圖 M.S. 24 正面線圖及び船首尾形状



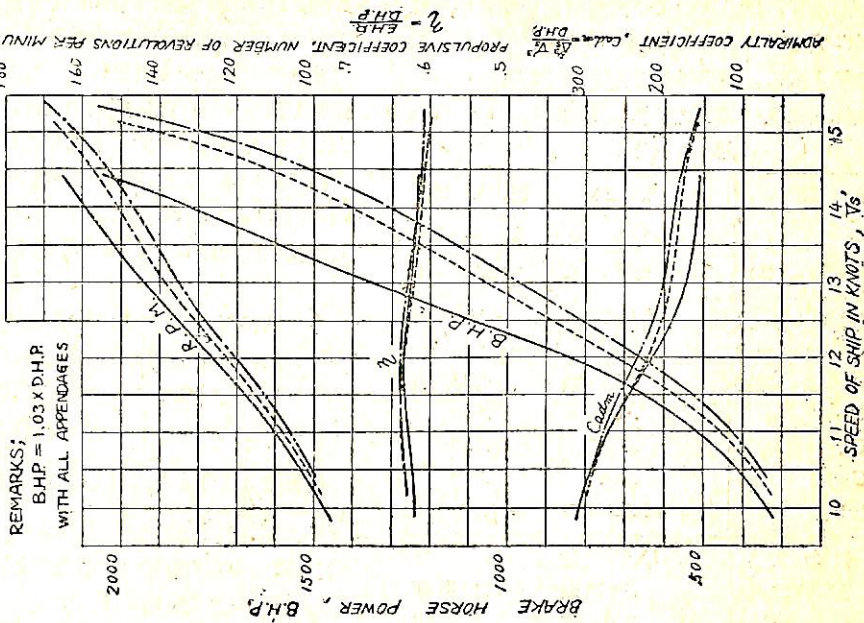
第2圖 M.S. 25 正面線圖及び船首尾形状

CONDITION	DRAFT ABOVE BASE LINE			DISPLACEMENT (MT)	MARK
	A.P.	M.S.	F.P.		
LIGHT	3.267	3.017	2.907	4.78	---
HALF LOAD	3.906	3.506	2.906	5.87	---
FULL *	3.913			7.16	---



第3圖 M.S. 24 x M.P. 20 S.H.P. 等曲線圖

CONDITION	DRAFT ABOVE BASE LINE			DISPLACEMENT (MT)	MARK
	A.P.	M.S.	F.P.		
LIGHT	4.127	3.667	3.207	7.71	---
HALF LOAD	4.228	3.818	3.368	8.20	---
FULL *	4.394			10.01	---



第4圖 M.S. 25 x M.P. 21 B.H.P. 等曲線圖

捕鯨船に関しては本誌の昨年4月號に資料IIIとして有効馬力の1例を載せた。今回はヤヤ大型の捕鯨船2種の自航試験結果を示す。例によつて正面線圖及び船首尾形狀を第1,2圖に實船に、換算した場合の主要目等を推進器要目と共に第1表に、試験結果を第3,4圖に掲げた。

最近の捕鯨船は漸次高速化される傾向にあるが、速度

第1表

M. S. No	M. S. 24	M. S. 25	
長さ (L)	47.00 米	46.00 米	
幅 (B)	8.026 米	9.026 米	
満載			
吃水(基線土) (d)	3.913 米	4.394 米	
水線の長さ(LWL)	—	48.52 米	
排水量 (Δ)	734 噸	1,025 噸	
狀	Cb	.485	
	Cp	.603	
	C \otimes	.804	
懸	lcb	+3.23 %	+1.50 %
平均外板の厚さ	13.4 耗		
λ_B	.1449 ※	.1448 ※	
λ_B'	.1882 ※	.1859 ※	
備考	※ L に基く.本船の船體寸法表は山縣博士著「船型學」上卷附表第20表に掲載	※ LWL に基く	
M. P. No	M. P. 20	M. P. 21	
直徑	2,900 米	3,435 米	
ボス比	.208	.206	
ビッチ	一定 2,560 米	一定 2,920 米	
ビッチ比	〃 .883	〃 .843	
展開面積比	.393	.392	
翼厚比	.049	.047	
傾斜角	12°~0'	8°~30'	
翼數	4	4	
回轉方向	右	右	
翼断面形狀	エーロフイル型	エーロフイル型	

に最も大きな影響をもつものは浮力中心の位置と肥瘠度であろう。M.S. 24 は fine で浮力中心も充分後方にある型, M.S. 25 は相當 full で且浮力中心も比較的前方にある型で, 勿論兩船は全然別箇に設計されたもので主要寸法等も異なるから直接比較することは無理としても, 兩船を比較すれば肥瘠度大なる程, 又浮力中心が前方にある程所要馬力の増大する傾向は見られるであろう。

尙 M.S. 24 は山縣博士著 船型學上卷 (抵抗篇) 圖表中の第20表, 第53圖に示された船型で, その造波及び水抵抗係數が同じく第74, 75圖中に示されている。

資料 IX (26年10月號) の M.S. 15 が同じく第21表, 第54圖及び第98圖中に示されていることも参考までにここに附記する。

尙参考まで今まで掲載した (水槽試験資料) の内容を以下に列挙する。

- 資料 I 中型貨物船 (反動舵つき) (第24卷2號)
- II 双螺旋曳船 (〃 3號)
- III 捕鯨船 (中央平行部を挿入) (〃 4號)
- IV 貨物船の推進器 (A, 翼端を切りとつた場合 B, 前後縁の著しく厚い場合) (〃 5號)
- V 貨物船の後進 (〃 6號)
- VI 貨物船 H 型 (〃 7號)
- VII マイヤー型及び普通型の推進性能比較 (〃 8號)
- VIII 高速艇 (〃 9號)
- IX 淺吃水船 (〃 10號)
- X 關釜連絡船の船幅變化の影響 (〃 11號)
- XI 碎氷船 (〃 12號)
- XII 高速單螺旋貨物船 (第25卷1號)
- XIII 捕鯨母船 (〃 2號)

「船舶」買切制實施について

常々「船舶」御購讀有難く厚く御禮申し上げます。今般出版界の趨勢にかんがみ、買切制を實施いたすことになりました。つきまして従來書店よりお買求めの方々は至急書店に月極め購讀を御申込みおき頂きたくお願い致します。

なお本社へ直接前金お拂込みによる場合は
 1年分 前金拂込 1,100圓 (送共)
 半年分 600圓 (〃)
 にて、増頁等のため特價の場合も差額は頂戴いたしません。

特許解説

大谷 幸太郎

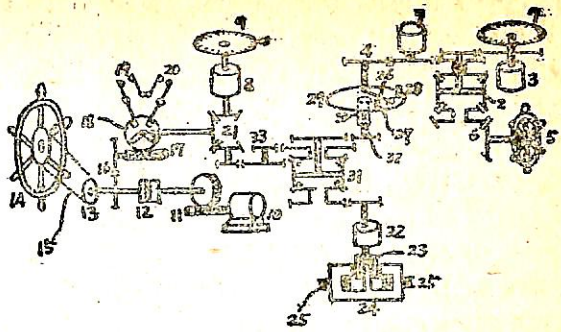
特許題

自動操舵装置（昭和26年特許出願公告第5782號、
發明者・佐々木準一、小林實、前田金藏、出願人・
北辰精密工業株式会社）

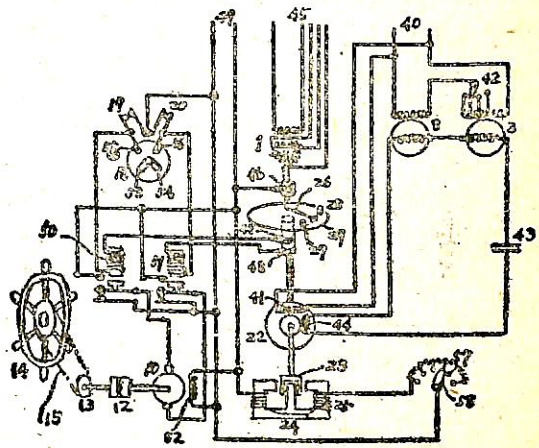
従来の自動操舵装置に於ては船が所定針路より偏する時は、ジャイロコンパスの方位電動機が回轉して電氣接點を閉じ之によつて操舵電動機を回轉せしめて舵をとると同時に、操舵電動機は齒車を経由して電氣接點の接觸を戻す向きの回轉を與え、舵角が船の偏角に比例する角に達する迄操舵電動機は回轉し達した時は電氣接點は離れて操舵電動機は停止する。この作動を繰返しつつ船を復元せしめる舵をとるのであるが、これのみでは船は所定方位を中心としてヨーイングを持続するので之を減衰させたり或いは全然ヨーイングを起させない様にする爲所謂當舵をとらしめる。則ち操舵電動機の回轉が電氣接點を離す様に傳達される機構の内に調整可能の遊隙を設け、この遊隙に相當する角の舵角が多くとられてから電氣接點に傳わるから舵角の位相は針路偏角より進むことになり、これが當舵となつてヨーイングを止める働きをする。然し此の當舵は一度調整すると常にその角だけの當舵となり、又少しの振揺にても遊隙に相當する舵角は變化するから、船はそれによるヨーイングを起し針路は不安定となるのである。

本發明は以上の缺點を除去する爲、當舵として上記の如き遊隙を利用せず船の旋回角速度に比例した舵角をとらしめる様にしたので船が所定針路に戻つた時は復元効果の舵角と共に當舵も消滅し船の針路を安定になし得るのである。本發明に係る自動操舵装置の要旨とするところは、所定針路よりの偏角に對應して發生する電壓と舵角に對應して發生する電壓との合成によりトルク方向及大きさが決定される回轉を起し、その回轉軸に制動装置を設けた電動機の高轉速度と船の旋回角に比例して回轉する電動機の高轉速度との大小或は一致に應じて左右回轉及停止を行う電動機により舵角を變化出来るようにした點にある。

圖面について説明すると、第1圖は本發明の機械的系統圖、第2圖は電氣的系統圖で、今船が所定針路より偏すればジャイロコンパスより驅動される方位電動機1が回轉し齒車4を経由して電氣接觸片26を回轉させ、該接觸片26は船の偏角の方向に應じて圓盤29の接點27又は28に接觸し、方位電動機1からの回轉は摩擦繼手30、



第1圖



第2圖

32に於てスリップする構造になつてゐる。ここで假に接觸片26が接點27に接觸したとすると、電流は電刷子47を通り繼電器50を作用し操舵電動機10のローターは電源に接続されて回轉しテレモーター15を驅動し舵角を變化せしめると同時に操舵電動機10の回轉は電壓發生器8の二次側ローターに傳達される。一方方位電動機1の回轉は電壓發生器3の二次側ローターを回轉せしめる。この二つの電壓發生器3及8は一種の回轉變壓器であつて、一次側は兩者直列に結線されて40なる交流電源に接続され、二次側はローターとなり夫々偏角及舵角の大きさに比例する電壓を發生し、その正負に應じて電壓の位相は反轉する。この二次電壓は直列に接続して可逆電動機22を回轉させその回轉方向は兩電壓の位相及絶對値の大小によつて決定される。今偏角を θ 、舵角を μ とし兩角の對應比を1とすれば θ も μ も共に零なる時はローターは停止し、 θ と μ が或る値を有する時はその差に比例したトルクにて回轉しその回轉方向は偏角 θ と舵角 μ との絶對値の大なる方の位相により決定される。一方該可逆電動機22のローター軸の下部には金屬

圓筒 23 が取付けられ、之が直流電源により勵磁される磁石 24 の中に置かれてあり、ローターが回轉すると金屬圓筒 23 は磁場内で回轉するから渦巻電流による制動力をうける。この制動力は磁場の強い程大となるから可逆電動機 22 のローター速度は電壓發生器 3 及 8 の二次電壓の差に比例し、勵磁用直流電流に反比例することになるわけである。このローターの回轉は齒車裝置を経て圓盤 29 の回轉に導かれ之に固定された接點 27, 28 は圓盤 29 と共に回轉する。而して圓盤 29 の回轉速度が丁度接觸片 26 の旋回速度に一致した時、接點 27, 28 は接觸片 26 より離れ、ここでリレーの作動は止み操舵電動機 10 は停止する。この場合の舵角 μ は、偏角 θ に比例し偏角 θ を減少せしめる方向に船を變針せしめる方向の舵角と、船の角速度 $\frac{d\theta}{dt}$ に比例し角速度 $\frac{d\theta}{dt}$ を減少せしめる向きに船を變針せしめる方向の舵角との合成になるのである。

今本發明の作動を算式により示せば次の通りとなる。船の見掛上の慣性能率を I 、單位舵角の時の船に與えるトルクを K 、舵角 μ と偏角 θ との對應比を n とすれば、船の運動式は、

$$I \frac{d^2\theta}{dt^2} + K\mu = 0 \quad \dots\dots(1)$$

本發明に於ては接觸片 26 の旋回速度と圓盤 29 の旋回速度とが等しくなる様に作動し續けるからこの平衡状態にある時を考える。可逆電動機 22 の回轉速度は $(\mu - n\theta)$ に比例し、方位電動機 1 の回轉速度は $\frac{d\theta}{dt}$ に比例するから、

$$\frac{d\theta}{dt} = M(\mu - n\theta) \quad \dots\dots(2)$$

但し M は比例常數であつて線輪 25 の電流を變えて制動力を調整するものとする。

$$\text{即ち } \mu = \frac{1}{M} \frac{d\theta}{dt} + N\theta \quad \dots\dots(3)$$

(合成舵 = 當舵 + 回頭舵)

(1), (3) より

$$I \frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{K}{M} \frac{d\theta}{dt} + Kn\theta = 0 \quad \dots\dots(4)$$

之は減衰を伴う單弦振動式でありこの解は、

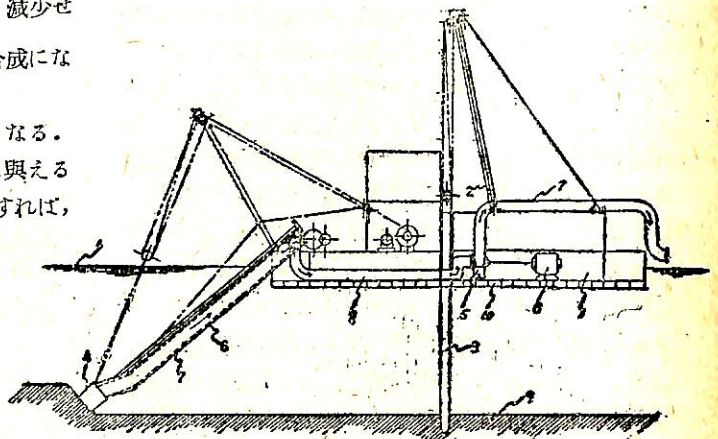
$$\theta = \theta_0 e^{-\frac{k}{2IM}t} \sin \left(\sqrt{\frac{4IKn - \left(\frac{K}{M}\right)^2}{2I}} t + \theta_1 \right) \quad \dots\dots(5)$$

ここに θ_0 及 θ_1 は初期條件より決定される常數であり減衰の效果は M を變えることにより任意に調整出来るものである。

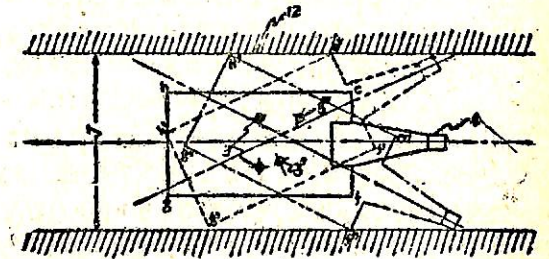
上式に示す様に本發明に於ては減衰効果の大小に拘らず偏角 θ は時間 t の経過と共に零に近づくのであつて、従来の自動操舵裝置に於ける様な或る大きさの舵角の不安定を残してヨーイングすることなく針路は安定に保たれるのである。

ポンプ式浚渫船 (昭和 26 年特許出願公告第 7180 號、發明者・海上秀太郎、出願人・東日本重工業株式会社)

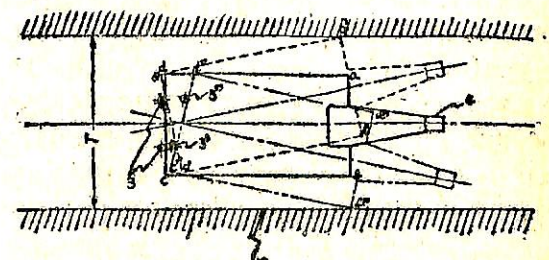
従来の浚渫船による狭い水路、河川等の浚渫にはスバッドが船尾にある爲船體の一角が岸等に當り浚渫出来ない箇所が出来たのであるが、本發明は 1 回の浚渫により容易にその目的を達するもので、ポンプ浚渫船のスバ



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

ドの位置を船體の長さの方向に對して中央部に設けスパッドを中心とする浚渫機ヘッドまでの回轉半徑を小ならしめ、船體の回轉角度を大ならしめたものである。

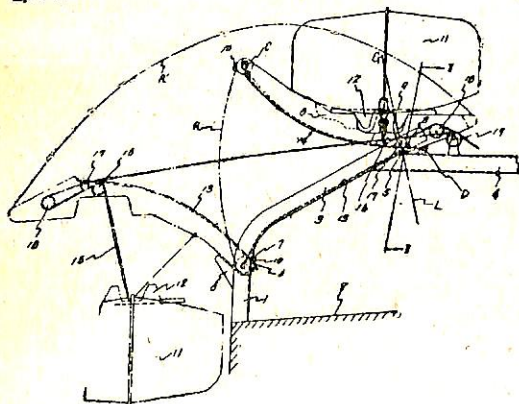
圖面について説明すると、第1圖は本發明の浚渫船の側断面圖、第2圖はその浚渫状態平面圖、第3圖は従来の浚渫船による浚渫状態平面圖で、従来の浚渫船に於ては第3圖に示す様に船尾に設けた2箇のスパッド3を3'、3''と交互に河底9に打込みこれを中心として船體を左右に旋回前進し乍ら浚渫作業を行うのであるが、この場合河幅 T の狭い場所に於ける浚渫にはスパッド3が3'、3''と交互に移動する時船體1の隅 a 又は b が a' 又は b'' に於て岸に當る爲浚渫機ヘッド4は岸にまで達することが出来ず浚渫出来ない場所が残つた。

然るに本發明は上記の缺點を完全になくし、第1、2圖に示す様に船體1の長さの方向に對して中央部にスパッド3を設けてあるから浚渫作業時は第2圖に示す様に船體1の隅 e 又は f は e' 又は f'' にて岸に當るがこの時浚渫機ヘッド4も岸に當り河幅 T と同じ幅に河底9を浚渫することが出来る様にしたものである。

端艇揚卸装置 (昭和26年特許出願公告第7182號、發明者・池田卓雄、出願人・西日本重工業株式会社)

従来の重力利用端艇揚卸装置に於てはすべて端艇はその底面を下方にして格納されているので海水、雨水の浸入を防ぐ爲に覆布を必要とし、又覆布を使用しても尙若干の海水、雨水が端艇底部に溜りこの爲に端艇の腐蝕損耗を來すのみならず、その使用時及格納時に覆布の着脱に相當の時間及手間を必要とする缺點があつたのであるが、本發明はこの様な缺點を改良する爲に従来の端艇格納方法を全く改め端艇を底面を上底にした状態、即ち倒伏状に格納し單に吊索を引くか又は緩めることにより容易に端艇を揚卸し得るようにしたものである。

即ち本發明は端艇格納時には、上端部に傾斜面を備え



る支柱の上端に1端が支承され底面が彎曲したダビッド腕片の上側に端艇を倒伏設置させ、端艇下降時には該ダビッド腕片を前記傾斜面に沿つて轉動させることにより、格納時支柱の上端に支承されたダビッド腕片の1端を舷外に突出させると共に、該ダビッド腕片の他端を支柱の他端部に係合させ、この様にして轉倒位置にある該ダビッド腕片から端艇を吊下げ降下させるようにしたものである。

圖面について説明すると、1は溝型材より成る支柱であつて船體に固着され上端艇には傾斜面3を備え下端部には内外兩側に夫々受止金6,7を備えている。8は溝型材より成るダビッド腕片であつて底面は適當な弧狀を成す如く彎曲し上側に凹窪部9を備えている。10は該ダビッド腕片の船外突出端に取付けた受止片、11はダビッド腕片8上に倒伏設置された端艇、12は端艇11に取付けられ前記凹窪部9に嵌合している格納臺、13は支柱1の傾斜面3に沿つて張裝された緊張帶でその下端は支柱1の下端部Aに又上端はダビッド腕片8の1端Bに夫々固着されている。14はダビッド腕片8の底面外側に沿つて張裝された緊張帶でその1端はダビッド腕片8の1端Cに又他端はダビッド腕片8より突出し上部甲板4上のD部に固着されている。

而して端艇格納時にはダビッド腕片8と支柱1の上端との接點5は船舶の計量斜傾時に於ても端艇11及ダビッド腕片8の綜合重心點Gを通る鉛直線の内側に位置する様に設けられている。

今緊張している吊索15を少しずつ弛めると、ダビッド腕片8は前記接點5が傾斜面に沿つて下方に移動する様に轉動し、該ダビッド腕片8の船外に突出した先端はR、船内側の他端はR'なる軌跡を夫々畫いて變位し、格納時にはダビッド腕片8の底面に張裝されていた緊張帶14はその1端が上部甲板4上のD點に固着されているからダビッド腕片8の轉動に伴い1端より順次該ダビッド腕片の底面より離れて支柱1の傾斜面に接着し、一方格納時傾斜面3に沿つて張裝されていた緊張帶13はその1端がダビッド腕片8のB點に取付けられているのでダビッド腕片の轉動に伴い1端より順次傾斜面3より離れてダビッド腕片8の底面に接着する。このようにして格納時に支柱1の上端部に支承されたダビッド腕片8の船内側の1端は舷外に突出し他端は支柱1の受金6,7に係合しダビッド腕片8は船外に突出する。この際端艇11は格納時の倒伏状態から自動して鎖線に示す様な正常位置をとり、更に吊索を弛めることにより着水する。又端艇11の揚収には吊索15を引くことにより前と逆の順序に作動し格納されるのである。

船舶の資材

監修 運輸省船舶局資材課

本書は船舶を建造するに當り、使用せられる主要資材の製法、用途、需給実績、原單位等を述べ、併せてこれ等資材の製造所の紹介を行い、廣く船舶に關係のある方々の参考に資せんとするものである。

—◇ 内 容 ◇—

- | | | | |
|-------|---------|--------|---------|
| 第 1 章 | 緒 論 | 第 8 章 | 木 材 |
| 第 2 章 | 銑 鐵 | 第 9 章 | 石 油 製 品 |
| 第 3 章 | 普通鋼鋼材 | 第 10 章 | 織 維 製 品 |
| 第 4 章 | 鐵鋼二次製品 | 第 11 章 | 塗 料 |
| 第 5 章 | 鑄鋼及び鍛鋼 | 第 12 章 | 電 力 |
| 第 6 章 | 特 殊 鋼 | 第 13 章 | 化 學 製 品 |
| 第 7 章 | 非 鐵 金 屬 | 第 14 章 | 輸 入 器 材 |

◇ 體 裁 豪華上質紙使用、B5判 250頁

◇ 27年5月發行豫定、彙書にて豫約御申込を乞う。

東京都文京區向岡彌生町3
振替東京 79562

天 然 社

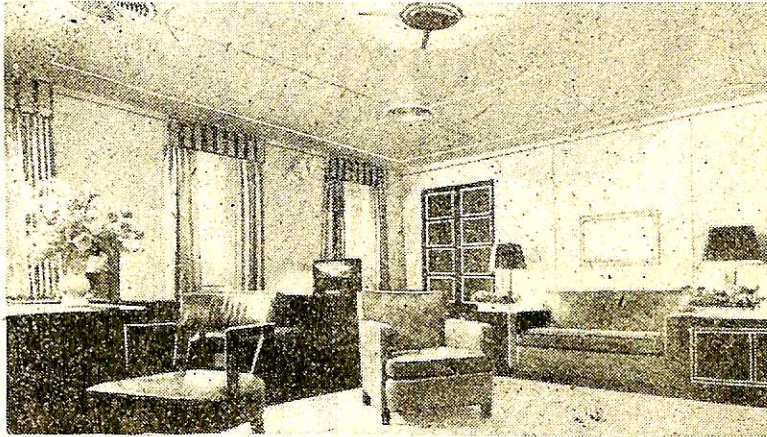
世界的優良石綿製品

近代的な船舶用間仕切反天井用材

ジョンズ・マンヴェール

マリナイト

この造作用材は次のような12の長所を兼備しております。
詳細は下記へ御問合せ下さい。



- 重量が軽い点
- 強靱な点
- 耐火性
- シミやかビが出来ない点
- 耐腐蝕性
- 滑らかな表面
- 切断取付が簡易、容易
- 修理が簡単容易
- 仕上も簡単、容易
- 豪壮な外観
- 色々な仕上が出来る点
- 長持ちする点

米国ジョンズ・マンヴェール株式会社
日本総代理店

JOHNS MANVILLE

JM
PRODUCTS

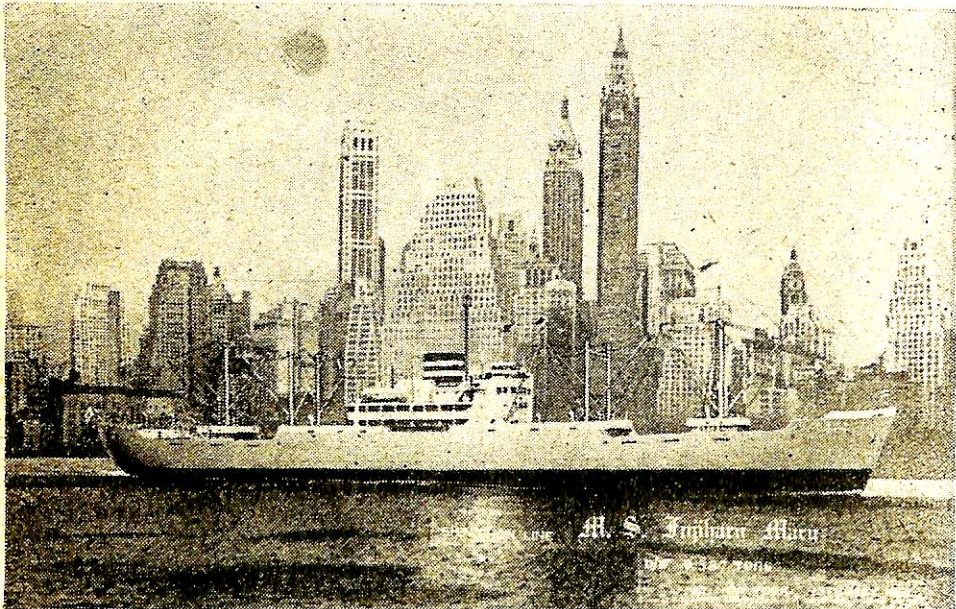
東京興業貿易商会

本社 東京都港区芝新橋二ノ三〇(松喜ビル)
電話・銀座 6810・6898・7508
大阪支店 大阪市東区北久宝寺町二ノ五(帝銀船場支店内)
電話 船場 4191・4192
富山出張所 富山市南田町四八ノ二 電話・富山・522

SHOWA OIL



社 標



登録商標

ニユーヨーク入港の新日本汽船会社富士春丸の図
本船主機は昭石特一號ディーゼルエンジン油にて潤滑
されて居ります

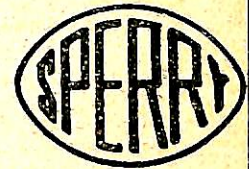
英系シエル石油會社提携
資本金 拾億円

昭和石油株式會社

取締役社長 小山 九一 専務取締役 早山 洪二郎
 本社 東京都中央区日本橋馬喰町一丁目一番地ノ二
 電話 茅場町(66)1245-9, 2165-8, 1240
 本社分室及 東京都中央区日本橋吳服橋一丁目三番地ノ三
 東京營業所 電話 日本橋(24)206, 1934, 911, 4240, 1483
 大阪營業所 大阪市西區京町堀上通一丁目三三番地 (京町堀ビル四階)
 小樽營業所 小樽市港町三二番地 電話 小樽 5615, 2967
 福岡營業所 福岡市極樂寺町一一番地 電話 西 1602
 名古屋營業所 名古屋市中區南伏見町二丁目二番地 電話 本局 2005-6
 營業所 釧路・新潟・秋田・仙臺・坂出
 工場 川崎・新潟・平澤・海南・関屋・彦島・鶴見・芳賀・井伊谷・品川研究所



東京計器 の 航海計器



スベリ	マリン	レーダー	ダ
スベリ	マリン	ローラン	ス
スベリ	ジャイロ	コンパス	ス
スベリ	ジャイロ	パイロット	ス
スベリ	マグネチック	パイロット	ス
ラックス	リッチ	式消火	装置
マグネチック	コンパス	各種	計器
電気	式	通回	指示
舵	角	指	メ
ト	一	シ	タ
T.	K.	S	ロ
各	種	動	式
探	照	測	深
航	燈	及	信
船	海	計	時
	船	用	計
			壓

株式會社

東京計器製造所

本社 東京都大田區東蒲田 4の31

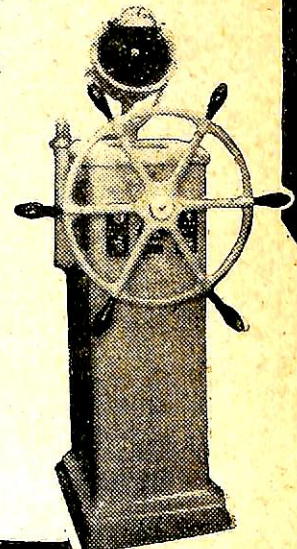
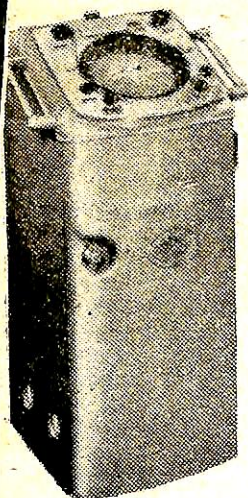
電話蒲田 (03) 2211~9

銀座營業所 東京都中央區京橋 1の2

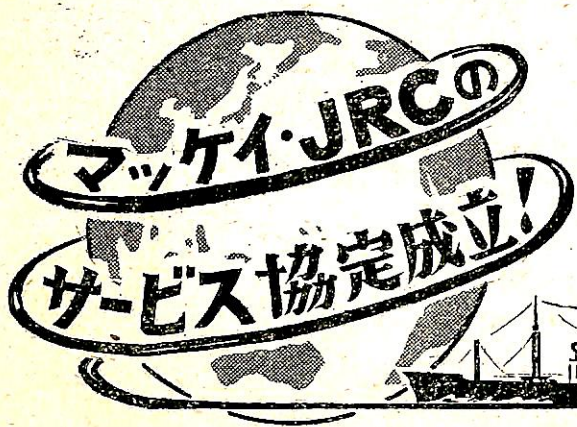
セントラルビル 7階

電話京橋 (56) 0957. 1414. 2257

神 戸 ・ 函 館 ・ 横 濱 ・ 門 司



JRC 無線装置



各種高級無線機・取付修理一切

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	受送信用真空管
魚群探知機	無線機用測定器
船内擴聲装置	ロラン受信機
マリンレーダー	



本社 東京・三鷹・上連雀
 営業所 東京・澁谷・千駄谷4-693
 大阪・北・堂島中1-22

日本無線

トンボ印 石綿製品

N.A.K.

石綿製品一般 保温保冷工事

石綿紡織品・ジョイント・シート
 石綿板・各種パッキング
 85%炭酸マグネシア保温材

日本アスベスト株式会社

本社 東京都中央区銀座西六丁目三番地
 電話 銀座(57) 代表4991-5・7995番
 支店 大阪市福島区下福島五丁目一八番地
 福岡市薬院大通り二丁目八番地
 出張所 名古屋・札幌
 工場 横浜鶴見・奈良王寺

御 挨拶

今般南國特殊造船株式會社は横濱海運株式會社を本八日創立十五周年を期して吸収合併の上南國船舶株式會社と改稱し造船・海運界に新發足することになりました。
就きましては今後益々造船・海運業に専念し業界に貢獻致す所存で御座居ますから何卒舊來に倍し御指導御鞭撻を賜りますよう御挨拶旁々御願ひ申上げます。

昭和二十七年二月八日

大 方 各 位

(新社名)
南 國 船 舶 株 式 會 社

資本金一億圓 取締役社長 藤 井 二 三 三 長

本 社 東京都中央区銀座東八丁目十九番地
(總務部・經理部・造船部・船舶部・技術部)
電話銀座(57)九三四一番(代表)一(10)

電 略 (和文) キヨウパンナンユク
" (歐文) NANGOKU, TOKYO

横 濱 支 店 横濱市中區吉濱町十四番地
電話長者町(3)三〇〇・七三三・七五番

同 營 業 部 横濱市中區海岸通一丁目一番地
電話本局(2)二七七〇・二四八一番

同交通船事務所 横濱市中區海岸通一丁目一番地
電話本局(2)三五九六・七五二四番

同回漕事務所 横濱市中區海岸通一丁目一番地
電話本局(2)七一五九・七七八三番

東 京 造 船 所 東京都北區堀船町二丁目一六〇番地
電話王子(81)三九一一・三九一四番

北 新 堀 倉 庫 東京都中央區日本橋北新堀町八番地
電話茅場町(66)七九四三番

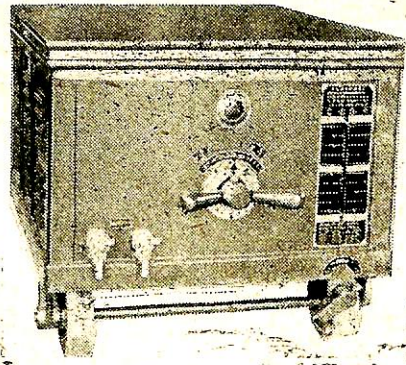
芝 浦 出 張 所 東京都港區西芝浦三丁目二番地
電話三田(45)一五〇八番

營業種目

造船部—鋼製・木製・各種高速艇の設計・建造・修理並に
船用高速諸機關の整備
船舶部—船舶運航・港灣輸送及び荷役・倉庫業

機構・性能が断然優秀で
造船・車輛の重工業に最適な

SS型電弧熔接機



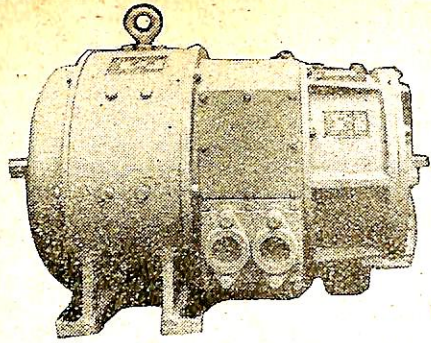
呈 謹 錄 型

東京電熔機株式会社

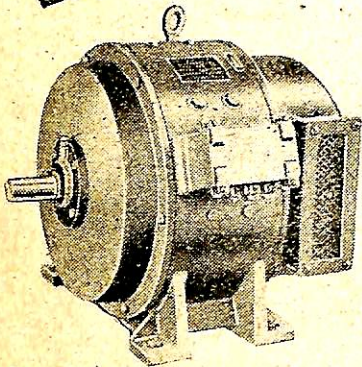
東京都品川区南品川2の66 電話大崎(49) 3 4 0 3
3 4 4 4



直流發電機 直流電動機



220v 20HP 600r/m 電動揚貨機



220V 30HP 1000r/m 直流電動機

電動送風機、電動發電機
揚貨機、揚錨機用電動機
自動、手動管制器、配電盤

旭電機製造株式會社

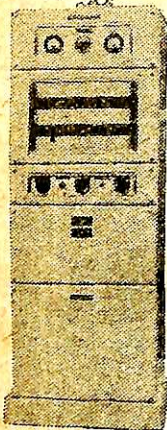
東京都荒川区三河島町1~2 965番地
電話 下谷(83)4849 5065

能美式(船舶安全法規定)

SMOKE DETECTOR

CO₂ 瓦斯消化裝置

空氣管式自動火災警報裝置
其他警報 消火機器一般
言及言十。



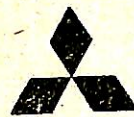
製作、
工事、
保全。



能美防災工業株式會社

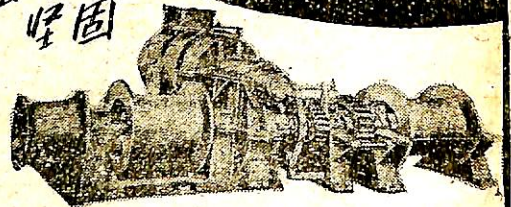
東京千代田區九段四ノ一三
電話九段(3)8307~9
東京市下京區島九通七番下ル
電話下(5)6426

代理店 淺野物産株式會社



三菱 船舶用電氣株式會社

品質
堅固



- | | |
|--------|--------|
| 電動揚貨機 | 各種發電機 |
| 電動操舵機 | 各種電動機 |
| 電動送風機 | 船舶用無線機 |
| 船舶用冷凍機 | 直流電氣扇 |
| 船舶用廚房器 | 電動揚艇機 |
| 變壓器 | 配電盤 |

東京ビル・大阪阪神ビル
名古屋廣小路道・福岡天神ビル
札幌南一條・仙台東一番丁
富山安住町・廣島袋町

三菱電機株式會社

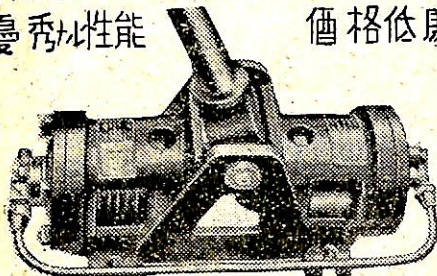
陸船用手動空気圧縮機

圧力・35kg/cm² 零售特許366723
 容量・464cm³行程 出願番号 10167
 用途・各種機械始動用其の他
 7633

焼玉機関始動用補機

圧力・12kg/cm²
 容量・930cm³行程
 用途・小型漁船用=最適

優秀性能 価格低廉



壽産業機械株式會社

本社・工場 埼玉縣川口市本町2-57
 第二工場 埼玉縣川口市並木町1-2611
 電話 川口 3400番

セイコーシャの船時計

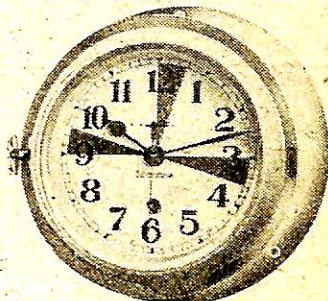
一週間捲 - 中三針式

全 - 秒針付

毎日捲 - 全

黄銅 クローム 鍍金

完全防水ケース入



株式会社

服部時計店

本社 東京都中央区銀座西四丁目
 電話 赤橋(56)一代 2111(4), 3196(3)
 支店 大阪市東區博労町四丁目
 電話 船場 2531~4

船舶汽缶の
 保持に



理想的
 燐酸性清缶剤を

日産清罐剤

(旧名 サンリット)

燃料節約・スケール防止・腐蝕防止

製造元 日産化学工業株式会社

発売元 北川商会

東京都千代田區神田岩本町三 (和泉橋ビル) 電話下谷(83)7148番

各種船舶用接着剤

耐火防熱材用
接着剤

セメダイン No.188

一般船舶に於ける防熱保冷装置施工時に於ける鉄板とロックウール、ガラスの固定に強力な接着力のある新製品。

船舶用
水密塗料

セメダイン No.368

木造船の建造修理に於ける防水、防腐施工に、塗装面の亀裂、脆化等の變化なく柔軟性あり夏季の暑熱にも熔融することなく完全な防水施工が出来る水密塗料です

(其の他各種接着剤の製造に応じます)

發 賣 元

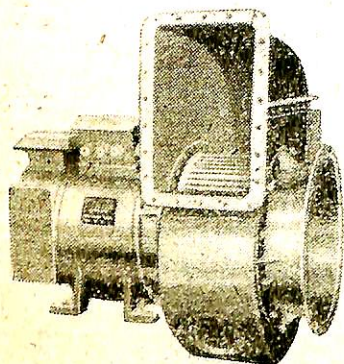
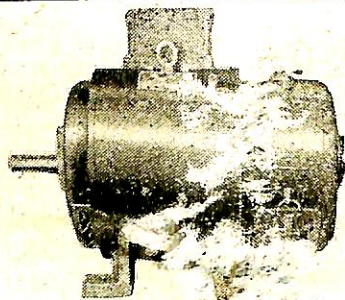
セメダイン株式会社

東京都千代田区神田五軒町3・電話 下谷 (8) 8896・8897・8229
大阪支店・大阪市南区大宝寺町東之丁四一



傳統と技術を誇る!

船用電氣機器



直流及交流發電機、直流電動機、交流電動機、電動發電機、發電機、軸流型電動送風機、翼型電動送風機、電動サイレン、扇風機、電動排氣機、配電盤、起動器、各種鑄造品

舊小穴製作所

舊川北電氣製作所

日本電氣精器株式会社

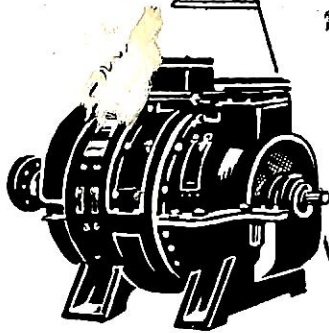
Nippon Electric Industry Co., Ltd.

東京工場
營業所
大阪工場

東京都墨田區寺島町3-39 電話 城東 (78) 2156-9, 2
大阪市城東區今福北1-18 電話 城東 (33) 4231-4

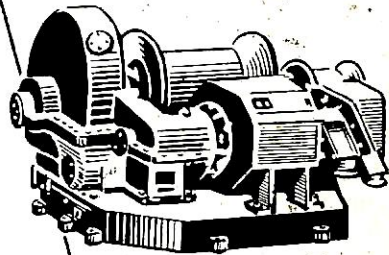
芝

東芝の船舶用電気機器



200KW 直流發電機

- ◇主要製品◇
- 電動揚貨機
 - 電動繫船機
 - 電動揚錨機
 - 電動操舵機
 - 補機用電動機
 - 推進用電動機
 - 配電盤
 - 制御装置



5. 噸電動揚貨機

東京都中央区日本橋本町1の16
東京芝浦電気株式会社

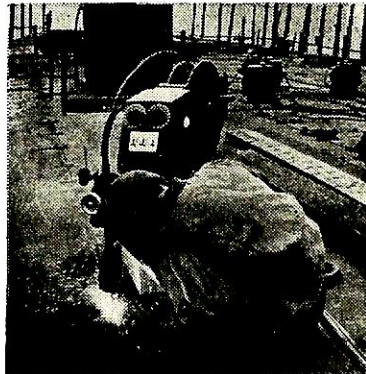
FUSARC AUTOMATIC WELDER

英国フューアーク社製

自動熔

"MAR" TYPE

DE WELDER



取扱販売店

日商株式会社

東京・大阪・名古屋

昭光商事株式会社

東京・大阪・名古屋

造船工業並ニ一般熔接工業ニ驚異的能率増進ヲ齎ス

英国FUSARC社自動電気熔接機並ニ特許熔接線

SOLE AGENT IN JAPAN ANDREW WEIR & CO., FAR EAST, LTD.

日本総代理店 アンドリュ ウェイア極東株式会社

東京都千代田区丸ノ内 三菱仲八号館 電話 (23) 1 2 1 4, 2 4 5 3, (24) 4 2 0 9

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和二十七年三月七日 印刷
昭和二十七年三月十二日 發行 (毎月一版)

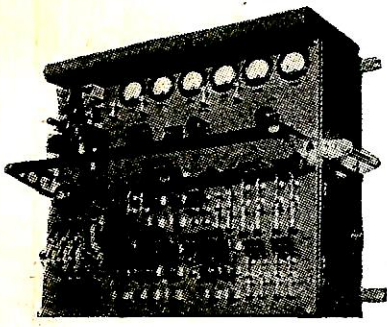
編集發行 東京都文京區向ヶ岡園生町三
兼印刷人 田 俊 造
印刷所 東京都豊島區高井町三丁目七五五
石炭文化印刷株式

本號特價一四〇圓
地方定價一四五圓
發行所 東京都文京區向ヶ岡園生町三
天 然
社
抽 東京七九五六二番
電話小石川(85)二二八四番

NK

日幸の船用配線機器

常に新しく進歩する



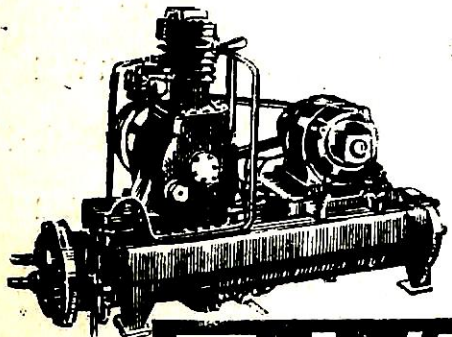
- 主要製品
- △主配電盤
 - △各種配電盤
 - △電灯並動力用、區分電箱
 - △各種開閉器箱
 - △受電箱、分岐箱
 - △航海灯標示盤
 - △各種警報盤

株式会社 日幸電機製作所

東京都世田谷區玉川與澤町一丁目二七五番地
電話 田園調布 (02) 3313. 3327. 4704

HITACHI

最高の技術を誇る!



日立船舶用冷凍機

フロン冷凍機 メチール冷凍機 電気冷蔵庫

東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌

日立製作所