

船舶

VOL. 25

28. 10. 9

S.T.「テイニー號」

(19,785 重量噸・17ノット)

昭和27年5月14日竣工

アメリカ・ニューヨーク・キャラス社御註文

日立造船・櫻島工場建造



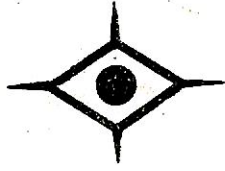
Ⓜ 日立造船株式会社

天然社發行



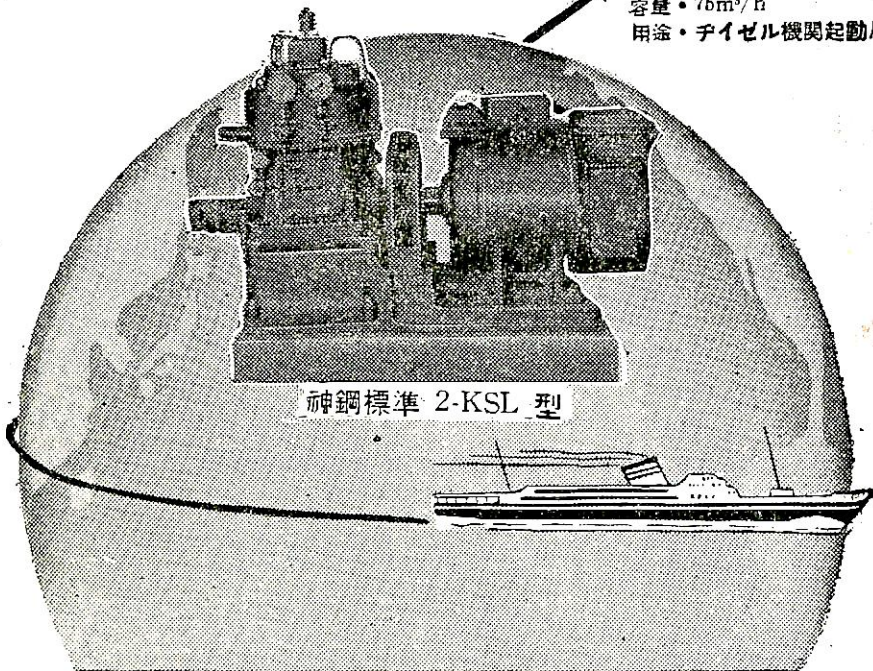
昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
 昭和二十四年三月二十八日運輸省特別承認郵便物第四〇六號
 昭和二十七年七月七日 印刷
 昭和二十四年三月二十八日 發行

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

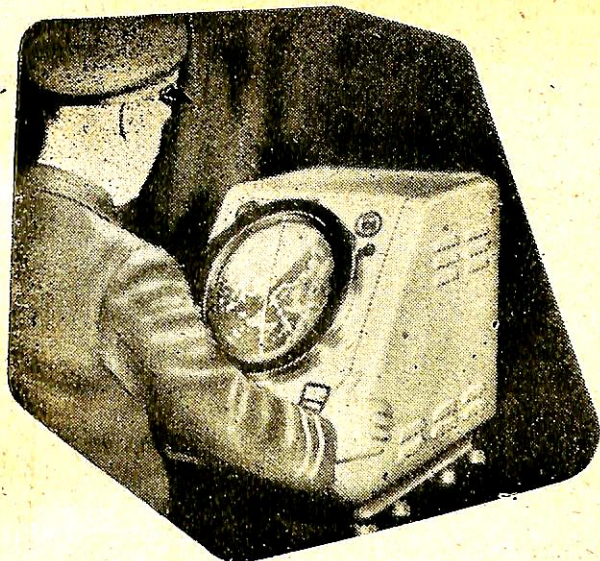


神鋼標準 2-KSL 型

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 棧・其他鑄鋼品

神戸製鋼所

本社・神戸市葺合区脇浜町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)



新造船在来船輸出船
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
を以ておすすめいたします。

英國 ケルビン・アンド・ヒューズ會社全製品
日本総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船場3の7(東京建物ビル)
電話 日本橋(24) 2 4 4 4 番 6 1 9 0 番
大阪支店 大阪市北区宗是町 4 番地
電話 土佐堀(44) 1 0 6 7 番 4 0 1 7 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 神戸市生田區東川崎町二ノ一四 電話湊川 7530~9

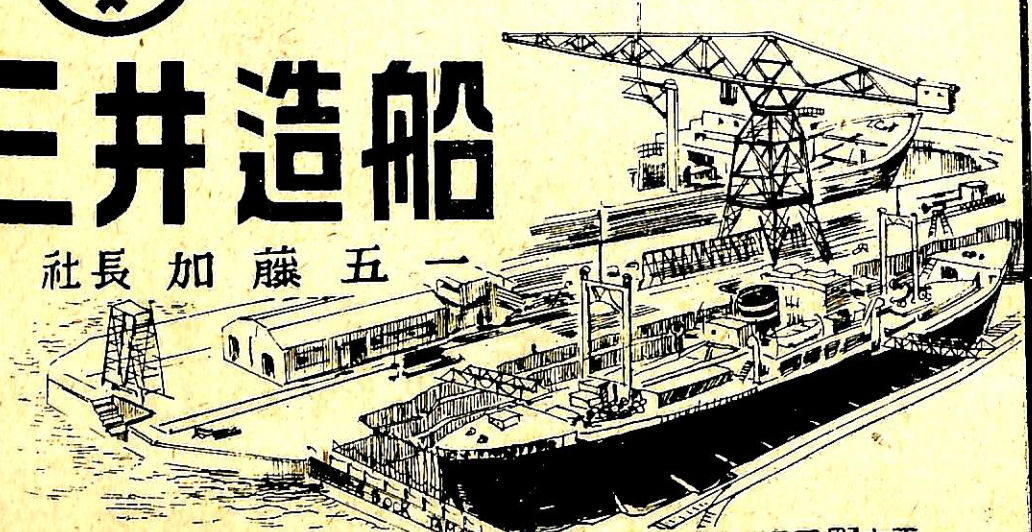
東京支店 東京都港区芝田村町一丁目一番地ノ一(日比谷ビル)



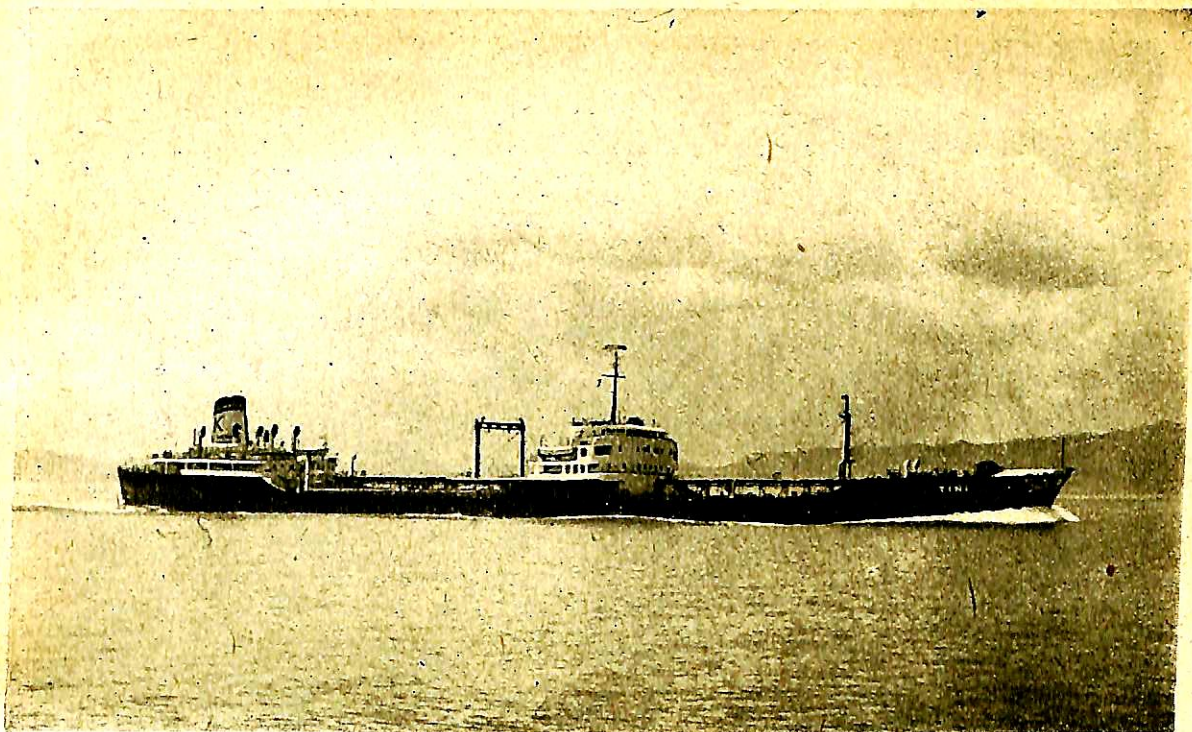
船舶造修
化学工業用機械
三井B&Wディーゼル機関

三井造船

社長 加藤 五 一

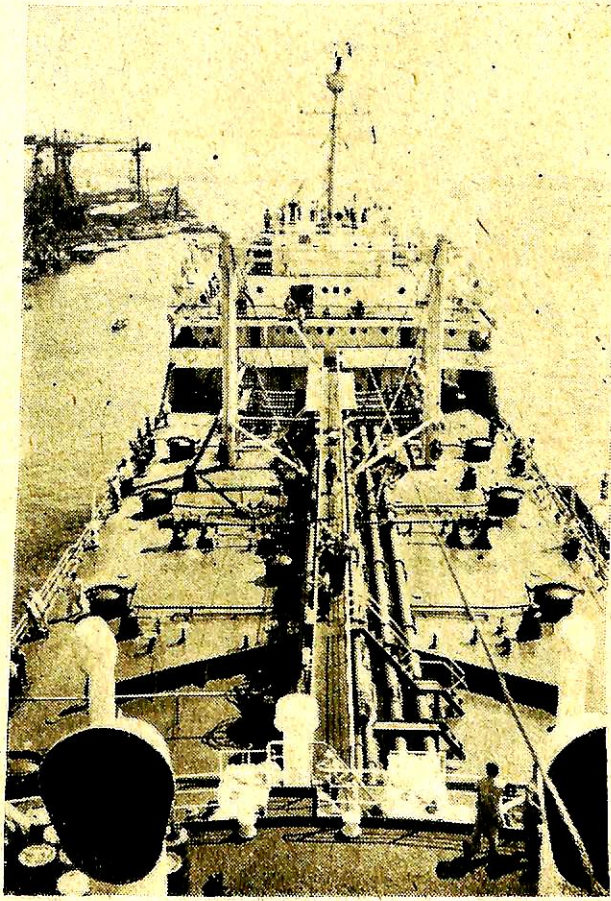
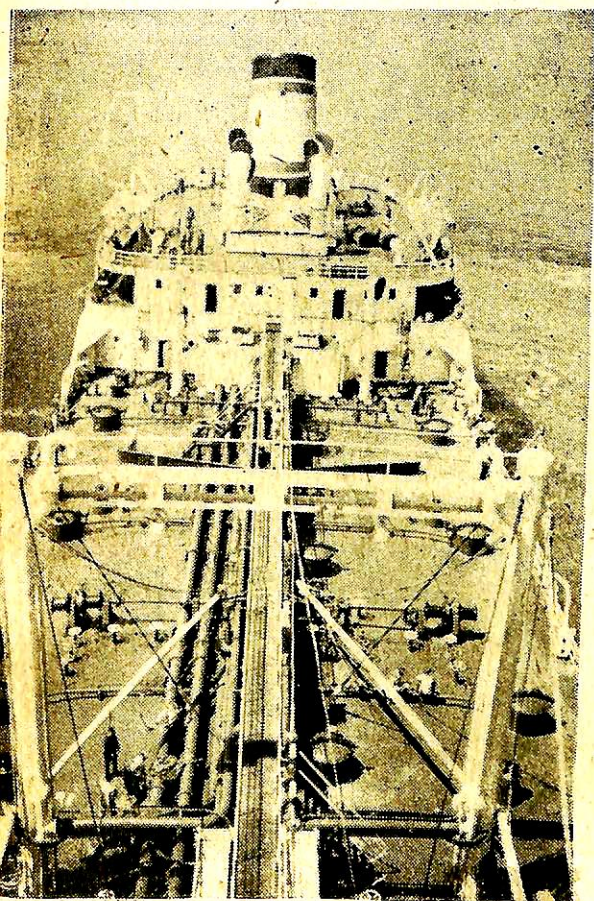


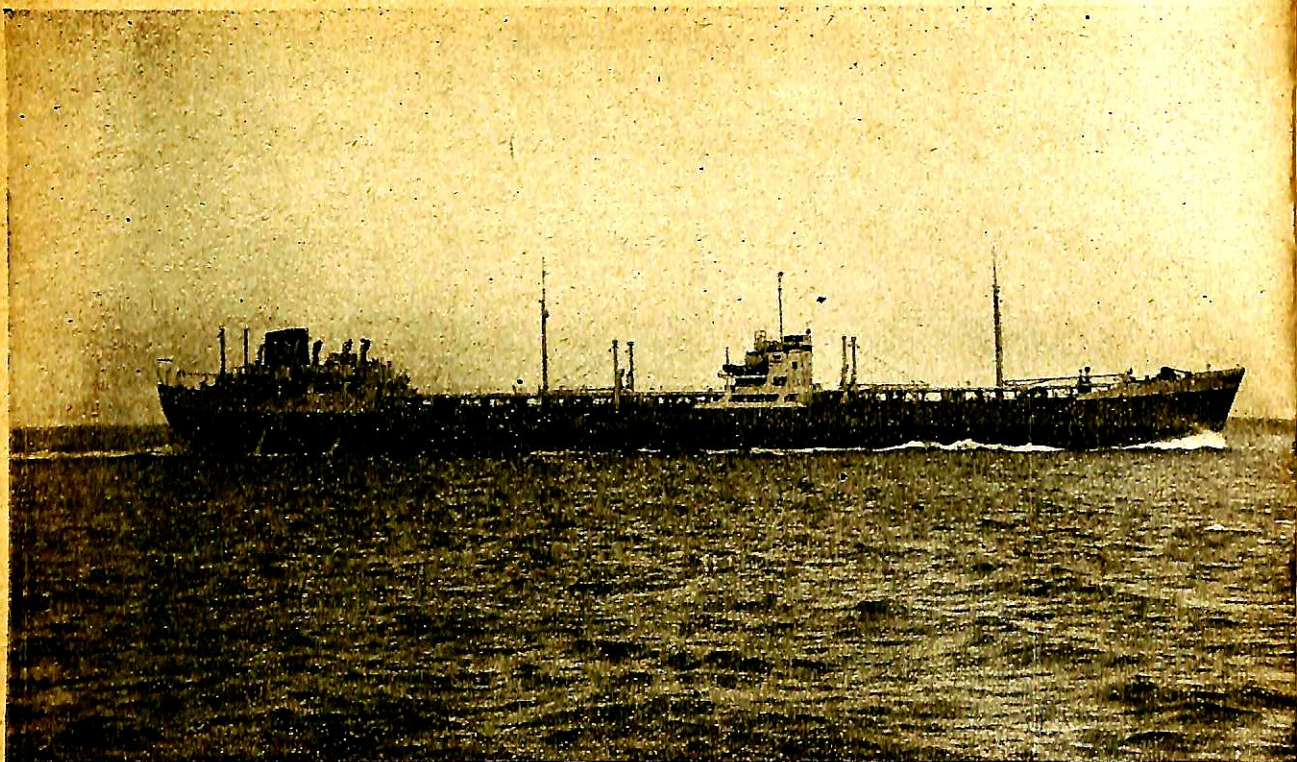
本社 東京都中央区日本橋室町 工場 岡山県玉野市玉



TINI 號

— 本文 693 頁參照 —





EURYCLEIA 號

—本文 737 頁參照—

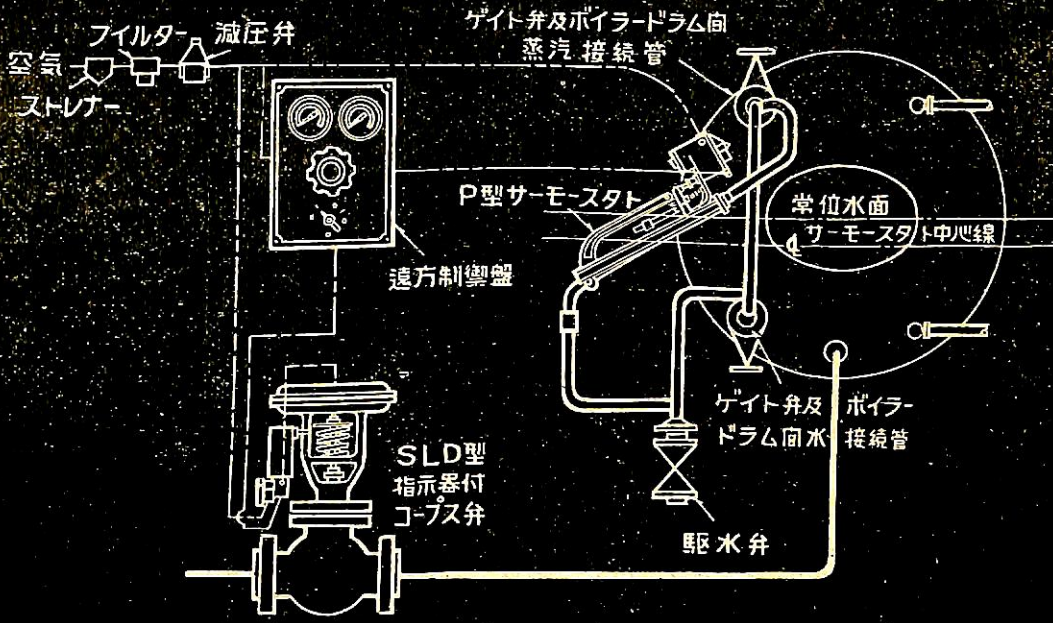


同 サロン

船用自働給水加減器

COPEs Marine Type FEED WATER REGULATORS

空気による遠隔制御装置遂に完成



コープス

船用自動給水制御装置

単式、複式作動構素による遠方操作實現

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(43) 1847・1848・3423番

神戸支店 神戸市生田區海岸通一丁目神戸商工會議所内
電話 真合(2) 0163・4943番



ストカーに依る完全燃焼炭費節約

JIS F 0402 E 7601

ミノリカワ マリンストーカー

ミノリカワ船用オイルバーナー

オイルプレッシャー・ジェット型・ワイドレンジ型
重油燃焼装置及設備一式

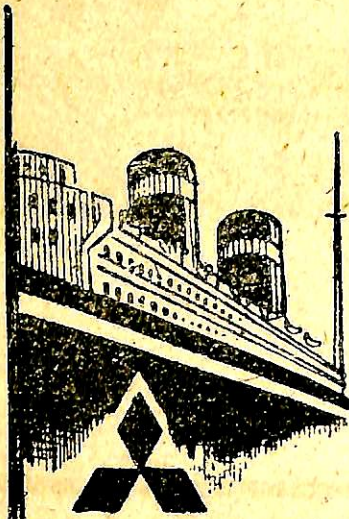
株式
会社

御 法 川 工 場

本 社 東 京 都 文 京 区 初 音 町 4 電 話 (85) 0241・2206・5121

代 理 店 淺 野 物 産 株 式 會 社

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, メチール
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

デツキジブ・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

ABC

營業品目

東京機械株式会社製品

(旧名株式会社浜田工場)

中村式電動油圧操舵機(型各種)

中村式操舵リモーター

操舵機(テラー型・堅型)揚錨機

揚貨機・繫船機・各汽動及電動

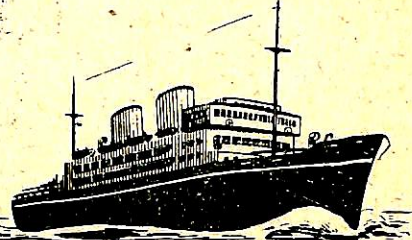
能美式煙管式火災報知機

自動火災報知装置

御、法川式マリンストーカー

マニラロープ、船用バルブ(高圧、低圧)

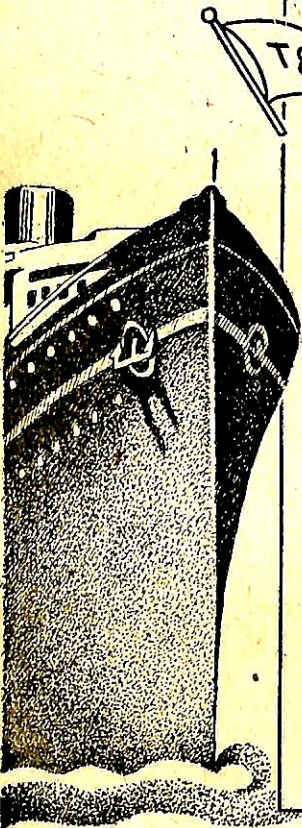
船舶機材課



浅野物産株式会社

東京都中央区日本橋小舟町2の1(小倉ビル)

電話茅場町(66) 181~189 大阪・名古屋・門司・八幡
札幌・横浜・神戸・高松
直通 2518 広島・仙台・函館



高田船底塗料



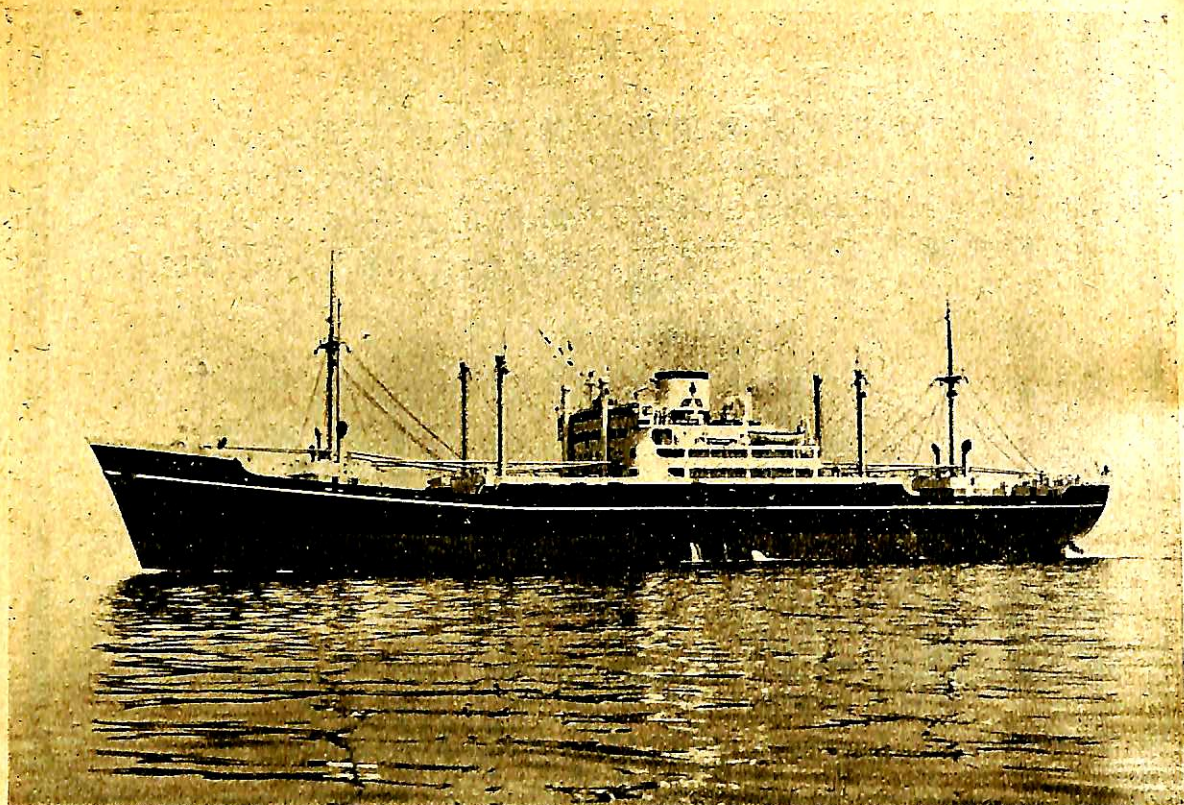
船舶用各種塗料

又セト電気熔接棒

日本油脂株式会社

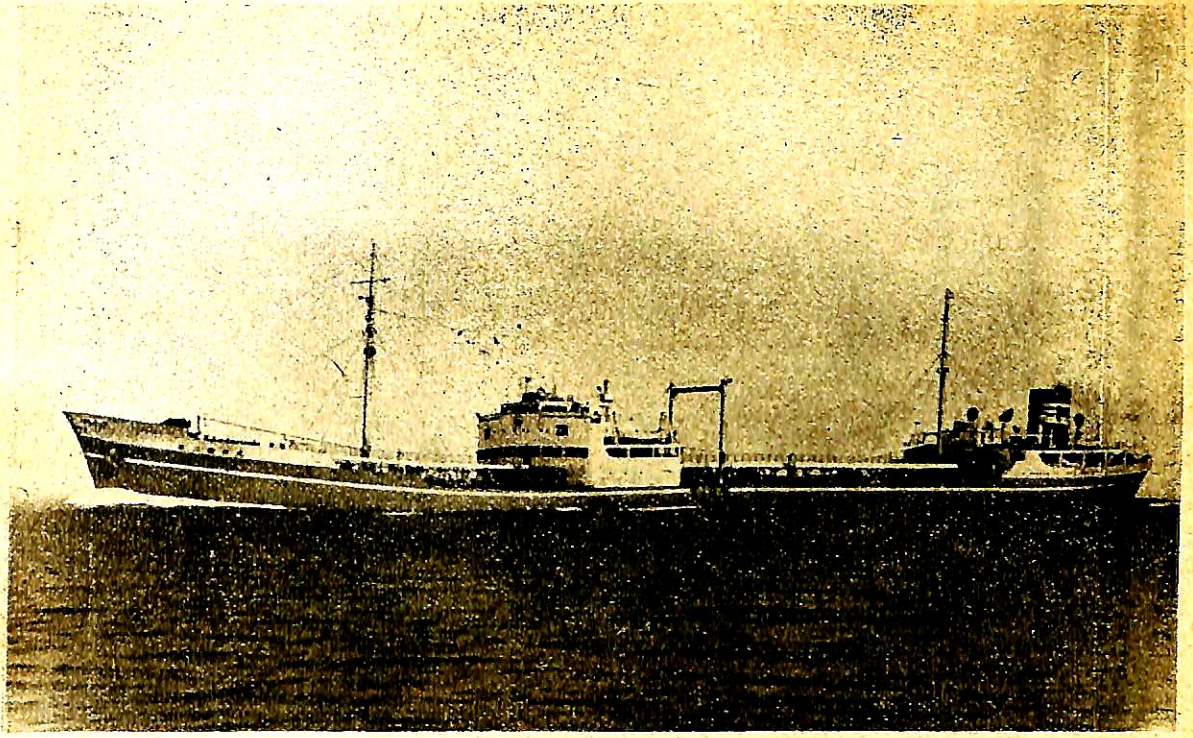
本社 東京都千代田区丸の内二ノ三(東京ビル)

支店 大阪市北区絹笠町四六(堂ビル)



おりんぴあ丸

全 長	142.74 m
垂線間長	132.00 m
幅 (型)	18.40 m
深 (型)	10.30 m
總噸數	7,463 噸
載貨重量	10,503 噸
主 機	中日本ズルザー ディーゼルエンジン
出力(定格)	5,000 B.H.P.
速 力	14 節
船 級	NK, LR
起 工	26-5-26
進 水	27-3-26
竣 工	27-5-29
船 主	三 菱 海 運
造 船 所	中重・神戸造船所



第二雄洋丸 (タンカー)

全長	173.00 m	機出	關	ハリマズルターゼンゼル機關
長 (垂)	163.00 m	起	力	7,000 B.H.P. × 1
幅 (型)	21.40 "	進	工	26-5-31
深 (")	11.80 "	竣	水	27-2-8
總噸數	12,000 噸	船	王	27-5-1
載貨重量	18,000 噸	造	主	森田汽船
速力	(輕貨) 16.469 節	船	所	播磨造船

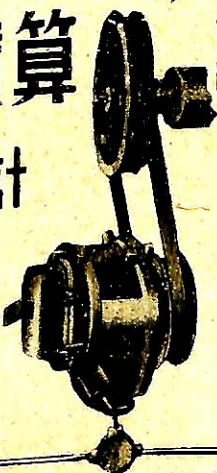
回轉計及積算計

電気回轉計

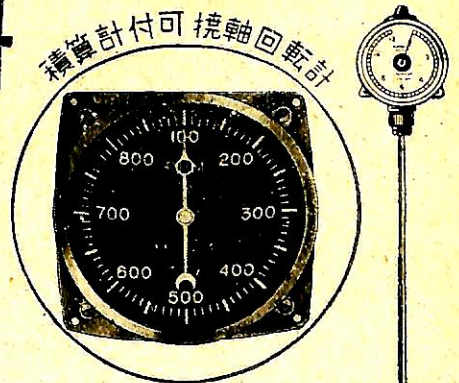
創業二十五年 納期確實迅速

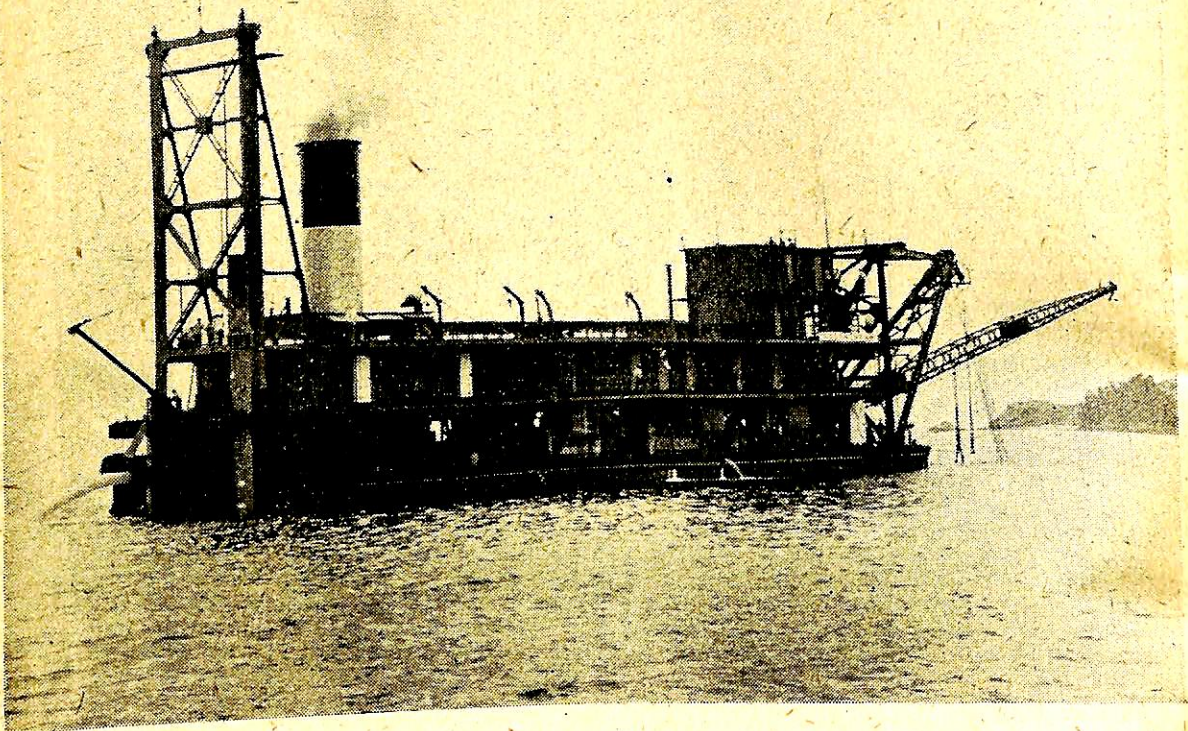
株式会社 倉本計器精工所

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
柏工場 千葉県柏市柏町 電 柏 2 番



積算計付可撓軸回轉計





ガルフ・ストリーム號(ドレッチャー)

本船は、沖繩那覇港に沈没していたもので、26年8月日本サルベージにより浮揚せるドレッチャーであり、アメリカ P. D. C. 社の所屬にて再び沖繩にて作業に従事する。くわしくは次號本誌に詳述の豫定である。

船體寸法	165 呎×44 呎
總噸數	約 1,440 噸
修理完成	27-6-9
造船所	日立・因島工場

船舶の防熱・保冷装置

鉄板と防熱材を接着

セメダイン NO.188

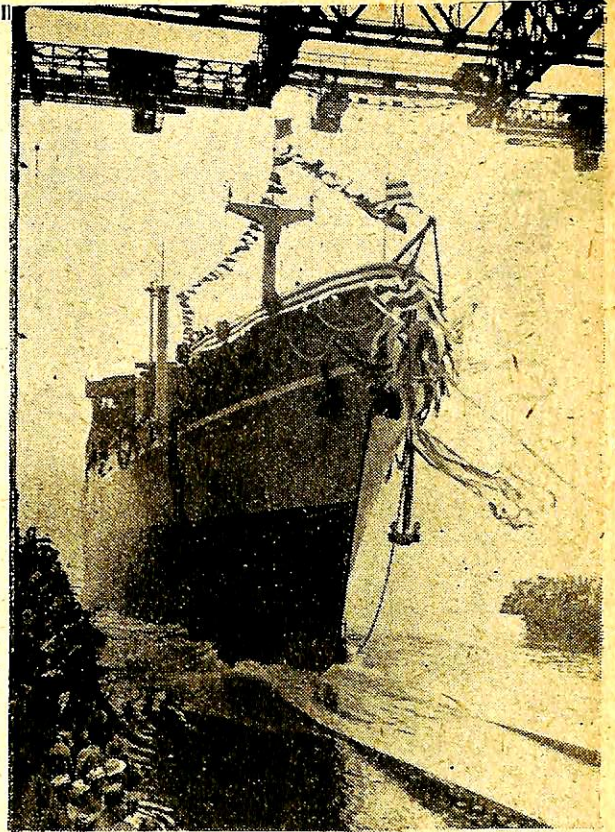
•用途• 一般船舶における防熱、保冷、施工に鐵板とロックウール、グラスウール
の貼付けに強力な接着力のある新製品。(カタログ送呈)

發賣元 セメダイン株式会社

東京都千代田區神田五軒町3 電話下谷(83)8896・3897・8229
大阪支店・大阪市南區大寶寺町東之丁41 電話南(75)7024

栗田丸

長 (垂)	140.00 m
幅 (型)	19.00 m
深 (〃)	10.50 m
總噸數	約 7,550 噸
載貨重量	約 9,900 噸
速力(最大)	19.5 節
機 關	6MS ディーゼル × 2
出 力	8,600 B.H.P.
船 級	NK, LR
起 工	26-12-25
進 水	27-5-26
船 主	日本郵船
造 船 所	三菱・長崎造船所



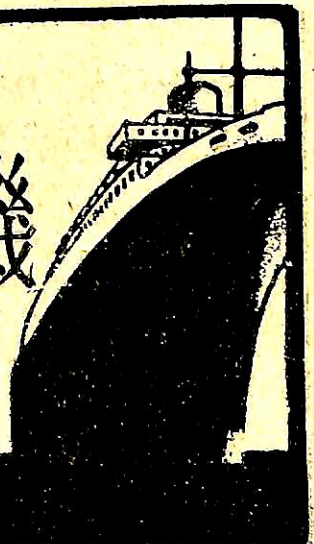
独創的設計による！

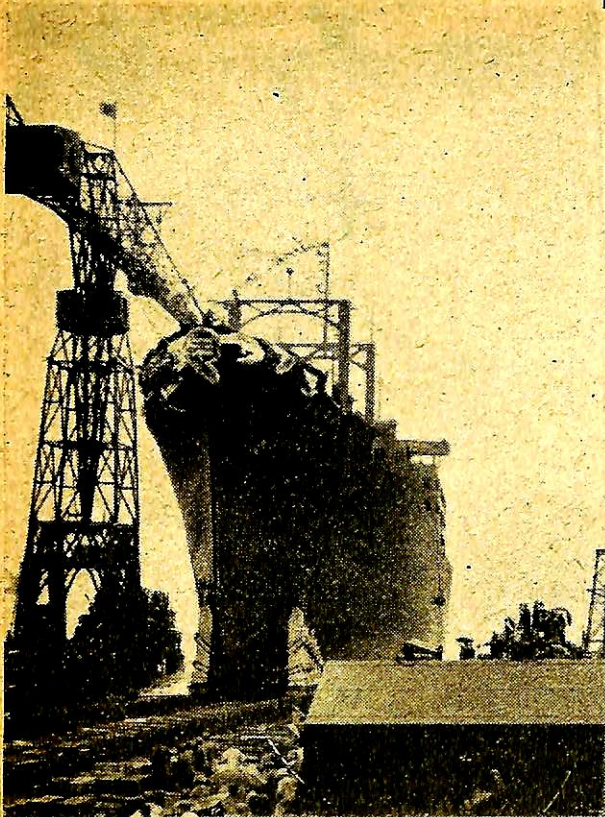
高能率
船舶用

無電池式電話機



日本電氣株式會社





めきしこ丸

全長	長	156.22 m
(垂)		145.00 m
幅	(型)	19.4 m
深	(口)	12.5 m
総噸數		9,400 噸
載貨重量		11,000 噸
速力(滿)		16.5 節
主機		中日本ズルザー ディーゼルエンジン
出力		5000B.H.P. × 2
起工		26-12-26
進水		27-5-27
船主		大阪商船
造船所		中重・神戸造船所

工場・事務所・学校の

色彩調節

COLOR CONDITIONING の
御相談は

◎ 日本ペイント

工場事務所の
色彩調節

住友金属の

鑄鍛鋼品

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

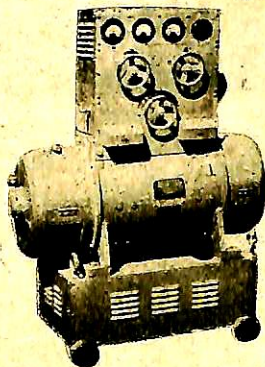
住友金属工業株式會社

(舊社名 新扶桑金属工業株式會社)

本社 大阪市東區安土町 4-55 TEL (25)0664~8
 支社 東京都千代田區丸ビル TEL (20)1821~9

船用陸式單

機接熔弧電流直



船舶用
 發電機
 直流發電機
 直流電動機

其他の營業品目

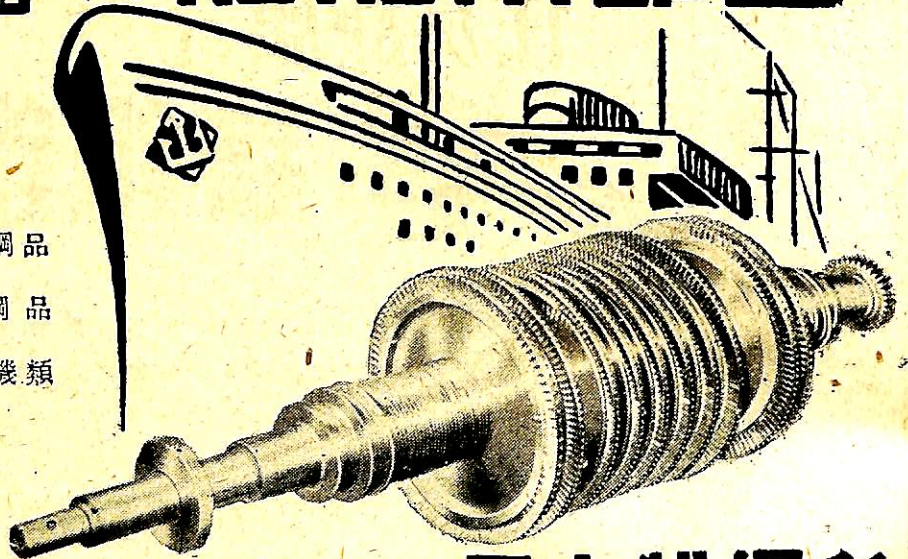
交流發電機・誘導電動機
 整流子電動機・直流電弧熔
 接機リフティングマグネット
 其他電氣機器一般



昭和電機製造株式會社

本社 工場 東京都北區赤羽町三丁目七八〇番地
 電話 赤羽 (80) 2018 番 3260 番

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
 営業所 福岡市巾島町・札幌市南一條

日本製鋼所

FIWCC

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 静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

昭和 27 年 7 月 12 日發行

天 然 社

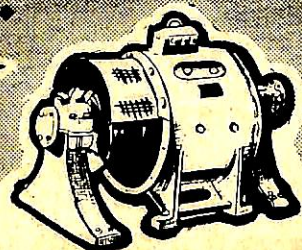
◇ 目 次 ◇

大型油槽船 TINI 號について	日立造船・設計部	(693)
歐米における熔接技術の現状	木 原 博	(700)
自動熔接について	増 淵 興 一	(709)
船舶の熔接に關する研究狀況	増 淵 興 一	(715)
設標船「ほくと」およびその設標作業について	川崎重工業株式會社	(723)
ミーハナイトの原理と製品の性狀	橋 本 三 彌	(732)
油槽船 EURYCLEIA 號		(737)
〔船用機關資料〕 (1) Sulzer 型ディーゼル機關を裝備せる 日本商船一覽表	船舶局機械課	(740)
第 6 回國際船型研究所長會議報告 (V)	重 川 涉	(742)
〔資料〕 30 瓩電球式信號探照燈	勝 倉 喜 一 郎	(747)
運輸技術研究所熔接部の概況		(750)
〔水槽試驗資料〕 18	船舶編集室	(753)
特許解説	大谷幸太郎	(756)
〔海外文献〕 操縦および特別試運轉, 検査規則 1950 年版		(759)
〔寫 眞〕 TINI 號, EURYCLEIA 號, ガルフ・ストリーム號, おりんぴあ丸, 第二雄洋丸, 栗田丸, めきしこ丸		

Shinko

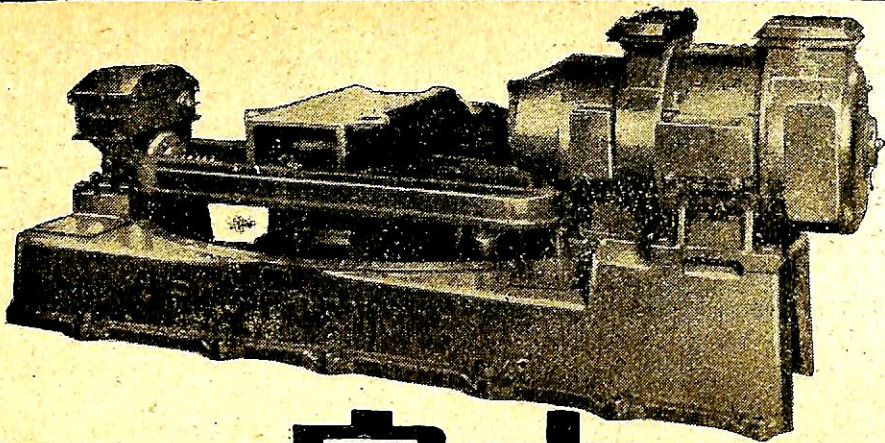
神鋼の船用電気機器

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



効率のよい
 軽量小型なので
 据付面積も小さく
 据付が容易です

富士

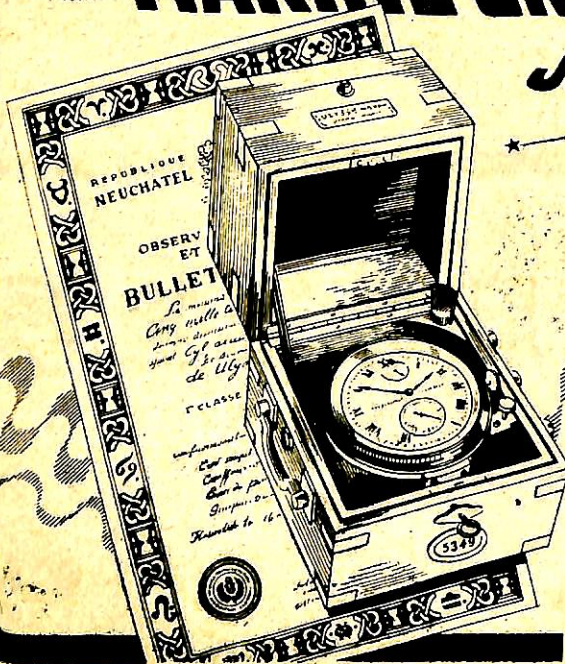
捻子棒式



旋取機

富士電機製造株式会社

CHRONOMÈTRE DE MARINE GRAND FORMAT



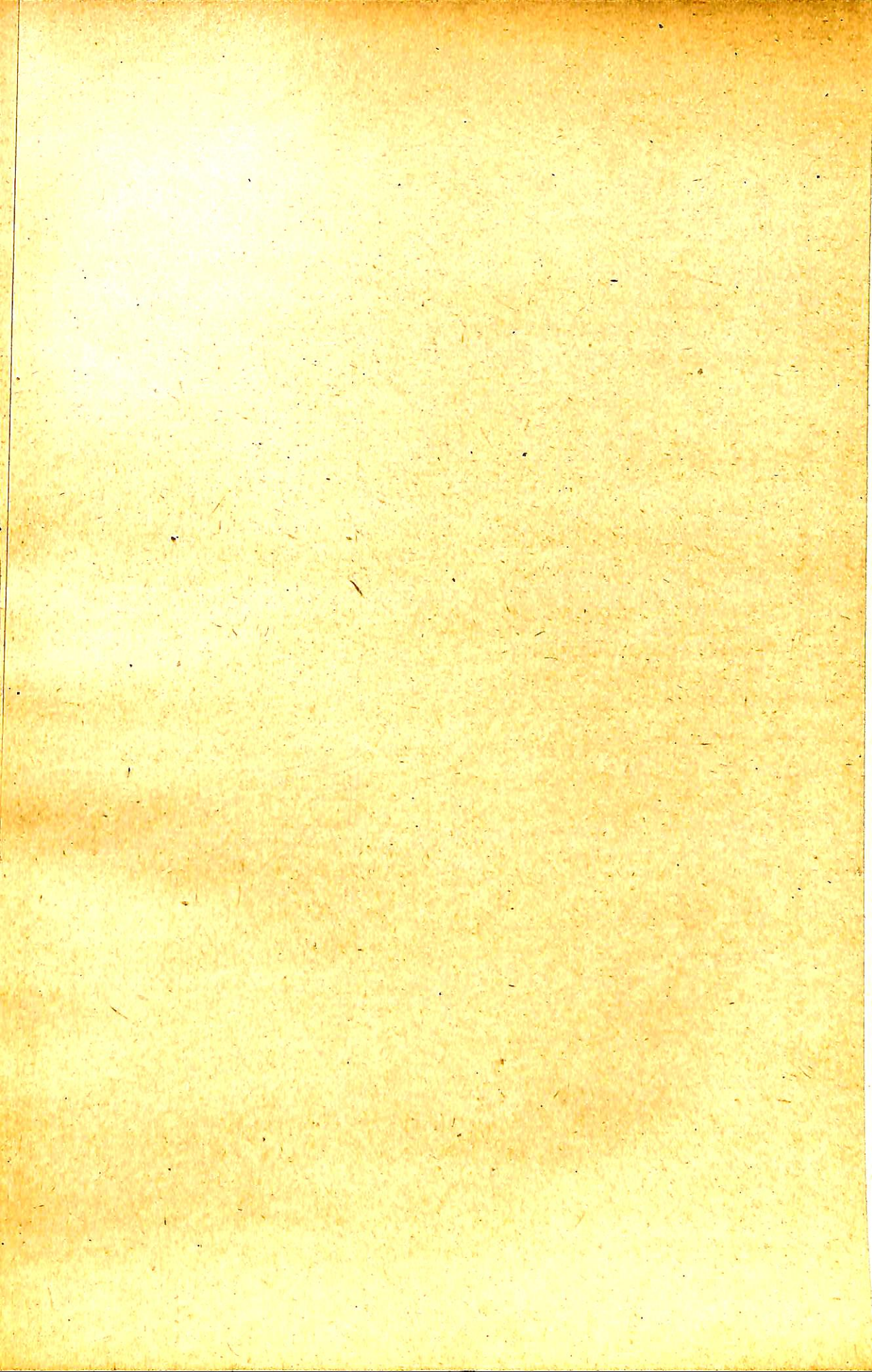
Just Arrived!
Now on Sale

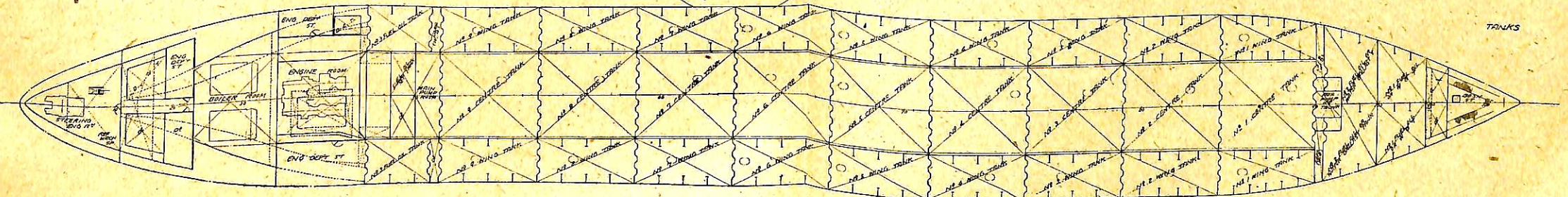
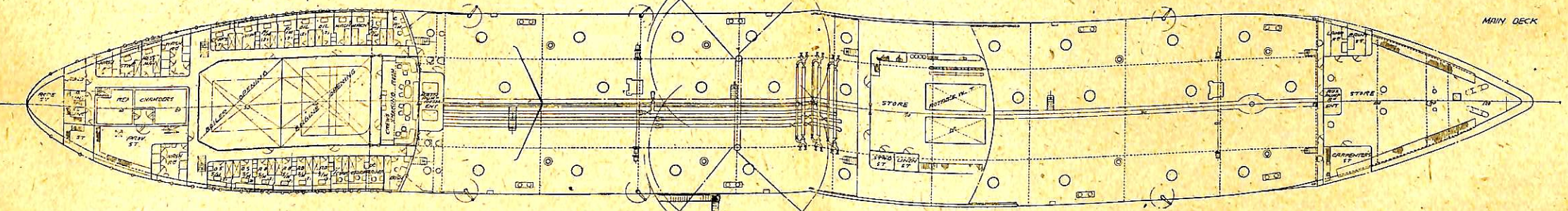
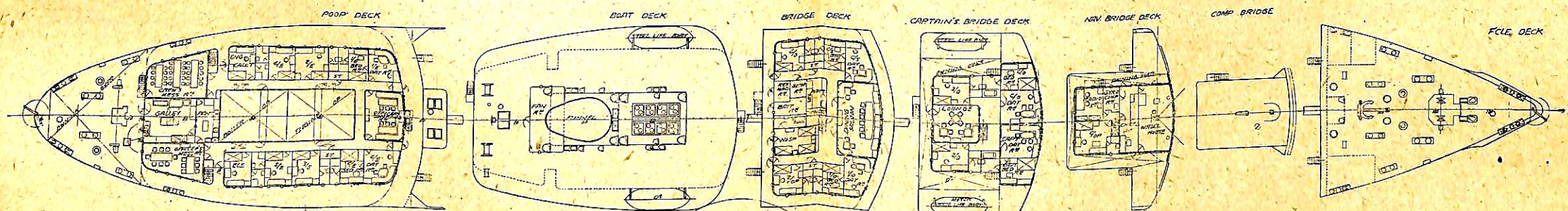
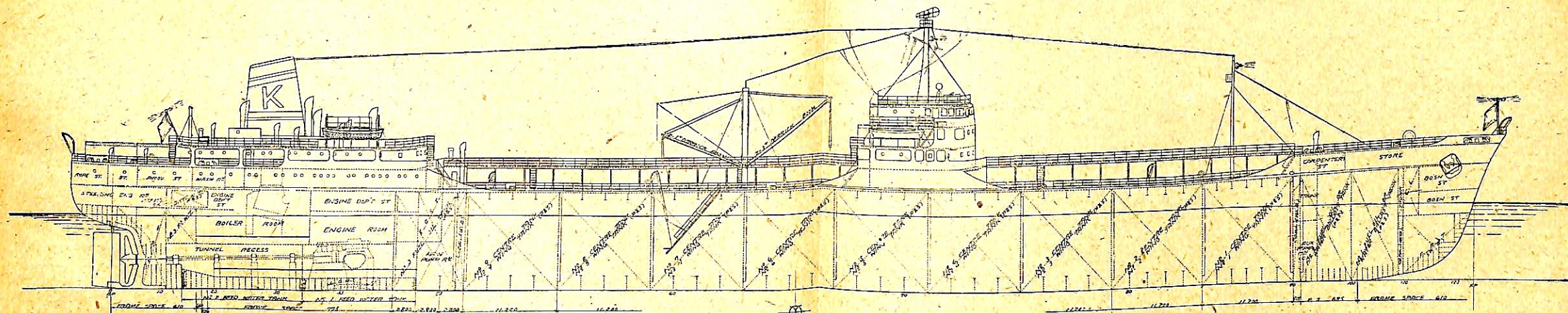
ULYSSE NARDIN SA.

代理店 株式会社 大沢商會

中央区銀座西二ノ五
 電話京橋(56)8351-5

カナル マリノロノマー





TINI 號 一般配置圖

大型油槽船 TINI 號について

日立造船株式会社設計部

本船は米國 New York 在 CARRAS 社から注文を受けた同型油槽船4隻中の第一船であつて船籍は LIBERIA に置かれている。

本船の營業接衝の出發點においては、船主の名指して「あらびあ丸と同型」(日立因島工場建造、船主日本油槽船、船舶昭和26年24卷第5號所載)と云うことであつた。しかし「あらびあ丸」は日本式油槽船としては十分自負し得る優秀船ではあるが最近のアメリカ油槽船と比較する時幾多の方式上の差異が見られる。本船はアメリカ向である以上技術の良心から云つても可能な範囲においてアメリカの方式に倣ふ必要があり、相互の了解のもとにアメリカ式に模様變えが行われた。

また船價については契約當時は充分採算のとれる見込であつたが、其後朝鮮事變の影響による資材の騰勢は恐るべきものがあり、原價低減のため熔接使用の範圍を極力ひろげることが得策とされた。

その結果本船は「あらびあ丸」とは同型ではあるが、次の諸點において相違がある。

1. 船殻は全面的に熔接構造を採用する。
(約95%、「あらびあ丸」は約45%)
2. 主ポンプ室を機室前部に配置し、貨物油ポンプは渦巻式とし機室に置かれたタービンにより驅動する。
(「あらびあ丸」は主ポンプ室中央、WORTHINGTON PUMP).
3. 前項に伴い、CARGO TANK は全部同一長さ(11.20M)の9個に等分する。
4. CARGO LINE は RING MAIN 式を廢め 3 MAIN INDEPENDENT SYSTEM とする。
5. 甲板鐵裝及び室内鐵裝上の諸點においてもアメリカ式に倣い實用を旨とし簡素化する。
6. 諸 TANK 類も可能な限り整理する。

本船は U. S. COAST GUARD RULE を全面的に採用した油槽船として我國最初のものであつて、その主なる點は次の通りである。

1. 救命設備として救命艇を鋼製とする外、備品の末端に至るまで RULE を嚴格に適用している。
 2. 木甲板を全面的に廢止し曝露甲板下等の必要箇所には甲板裏に防熱装置を施している。
 3. 室壁はすべて鋼製耐火構造としている。
 4. PIPE FLANGE はすべて RULE に準據している。
- COAST GUARD RULE の適用に當つては初めての

經驗であるので設計途中においてもいろいろの難關に逢着したが概ね所期の成果をあげ得たものと考えている。

主機械は「あらびあ丸」とほぼ同一の 8000shp 蒸氣タービン1基であり、BOILER は BABCOCK & WILCOX 製の高温高壓(430PSI, 770°F)の水管罐2基を裝備している。CARGO PUMP, DEARATOR, DE-OILER を初め VACUUM TRAP, COMBUSTION CONTROL 等はすべて優秀アメリカ製品を使用している。

本船は近代アメリカ油槽船の特徴を十分に採り入れた一つの MODEL TANKER と考え得るものであり、完成後の諸試験も成功裡に終了し昭和27年5月15日未明アメリカのロングビーチ向處女航海の途についた。

主要要目等

垂線間長	165.00 米
幅(型)	21.50 米
深(型)	12.00 米
夏季満載吃水(型)	9.18 米
總噸數(アメリカ測度規程に據る)	12,523.19 噸
載貨重量	19,785.0 噸
満載航海速力(定格馬力)	約15節
貨物油艙容積(96%)	24,668 立方米
燃料油艙(96%)	2,528 立方米
養艦水艙	382 噸
飲料水槽	70 噸
蒸溜水槽	72 噸
貨物油ポンプ	遠心式 500T/H×70M×3 臺
乗組員	51 名
主機械	日立式蒸氣タービン1基
定格馬力	8000shp×102rpm
主汽罐	B&W 水管罐2基
船級	A. B. S +A1® "OIL CARRIER" & +A. M. S. E. A. C.
起工	昭和26年3月15日
進水	昭和27年2月10日
完成	昭和27年5月14日

本船に適用した諸規則は次の通りである。

RULES OF AMERICAN BUREAU OF SHIP-
PING
U. S. COAST GUARD RULES
U. S. PUBLIC HEALTH PRINCIPLE OF

SANITATION

PANAMANIAN LAWS OF REGULATIONS
BRITISH FACTORY ACT.

PANAMA CANAL RULES

SUEZ CANAL RULES

INTERNATIONAL CONVENTION RULES
FOR SAFFETY OF LIFE AT SEA.

AMERICAN TONNAGE MEASUREMENT.

PANAMA CANAL " "

SUEZ " " "

一般計畫

本船の一般配置は別圖に示す通りである。

LINES は「あらび丸」と全然同一のものを使用している。SHEER は STANDARD SHEER の $\frac{1}{2}$ であり中央部は NO SHEER とし前後部においては舷側線と直線 SHEER となつてゐる。

船首樓、船橋樓及び船尾樓を有する三島型であるが、船橋樓は側外板のみを有する甲板室構造であつて前後端は開放となつてゐる。

機關室は船尾にあり、汽罐室はその後方上部に配置している。機關室の前方に主ポンプ室を置きそれより前部が貨物油艙となつてゐる。貨物油槽内は 2 條の縦隔壁と 8 個の横隔壁とにより 9 個の中心線油艙及び 18 個の兩翼油艙に分れてゐる。貨物油艙の前後端はポンプ室兼コックダムにより隔離されてゐる。

燃料油艙は船首の四つに仕切られた上甲板に達する深油艙及び後部の主ポンプ室の兩側に配置した深油艙とから成立つてゐる。殆どの油槽船は前部に貨物艙を持ちその下方が燃料油艙兼脚荷水艙となつてゐるが、本船は特に船主の要求により航續距離増大を計り貨物艙を廢止し深油艙を出来るだけ大きくとつてゐる。船橋樓内には容量 35 噸の飲料水槽 2 個を持つてゐる。

本船の外舷艙装は極めて簡素化されており檣としては前部の LAMP MAST 及び船橋上の RADAR MAST のみであり非常にすつきりした外觀を呈している。デリック装置としても中央部にある簡易化した KING POST のみである。

諸室配置としては船橋には、SALOON, LOUNGE, 甲板部士官室、蓄電池室、病室等を含み船尾樓上には士官喫煙室、士官食堂、屬員食堂、機關部士官室、賄室等を、船尾樓内には屬員喫煙室、屬員居住室、糧食冷蔵庫、糧食庫等を配置している。操舵機室は船尾端上甲板下にあり、冷凍機室兼用となつてゐる。詳細は一般配置圖を参照せられたい。

船殼構造

本船の船殼構造は殆ど全溶接に近い計畫であつたが起工直後に A. B. S から、上甲板及び船底外板に銲シムを増すと共に $\frac{1}{2}$ " を超える板は $Mn/C \geq 2.5$ の成分を持つ SPECIAL RIMMED STEEL を使用する様要求があつた。このため材料入手に混亂を來しついで特需増加により鋼材入手が遅延し、秋には電力事情が悪化し建造工程の初期においては重大な支障が生じた。しかしながら溶接ブロック構造採用による豫想以上の工數の節減及び始めての試みである輪型組立方式の採用とにより、建造工期の半ば以後においては完全に計畫搭載曲線と一致し、豫定通りに無事進水させることが出來た。(詳細は櫻島工場中村造船課長の昭和 27 年春期造船協會において發表した論文を参照せられたい)

本船は 2 條の縦隔壁を有する肘板附縱肋骨構造であり貨物油艙の長さはすべて 11.20M であつて、PANTING に對する No.1 及び No.2 の各油艙を除き各油艙内には等間隔に 3 枚のトランスを配置してゐる。

CRACK ARRESTER としては各舷において船底外板 1ヶ所、BILGE 外板 2ヶ所、SHEER STRAKE 1ヶ所、上甲板 1ヶ所に銲接手を配すると共に STRINGER PLATE と SHEER STRAKE は STRINGER ANGLE で結合してゐる。

船底外板ブロックは思切つて KEEL PLATE を含んだ一銲接手とし、又 CENTER GIRDER を斷切板式として BOTTOM TRANCE を横方向に貫通させてゐる。

横隔壁は豎波形構造であつて壁の上下兩端は棚板構造を採用してゐる。この棚板構造は波の谷に DRAIN を残さないという長所はあるが、貫通 BRACKET と棚板との溶接が集中溶接となりかつ部材數を増すという不利な點がある。縦隔壁は横波板を用いており横隔壁のところ直かに溶接してゐる。

外板及び縦隔壁の WEB STIFFNER は直線的であつて、2本の HORIZONTAL STRUT を外板及び縦隔壁を建ててから挿入するような構造になつてゐる。

船殼構造全般に涉り極力重力軽減に努めた結果船殼重量は「あらび丸」に比し約 16% の重量軽減となつた。

船體艙装

貨物油ポンプ類 主ポンプ室には次のようなポンプ類を設けてある。

主貨物油ポンプ 遠心式 500M³/H×70M 3臺
ストリッパーポンプ ウォシントン式 180M³/H
×70M 1臺

ストリッパーポンプ ウォシントン式 160M³/H
×60M 1臺

排気ファン 蒸気式 300M³/MIN×80M/M 1臺
補助ポンプ室には次の通り設けてある。

清水ポンプ ウォシントン式 40M³/H×25M 1臺
ビルヂ、バラスト兼燃料移送ポンプ ウォシントン式
90M³/H×40M 1臺

貨物油管装置 貨物油管は 3 MAIN INDEPENDENT SYSTEM であつて、3群の貨物油艙に對してそれぞれ 1 本宛の主吸引管を設けてある。此等主吸引管間には二重のスルース弁を持つ CROSS-OVER 管を持っている。主吸引管は内徑 14" の繼目無鋼管であつて中心線及び兩翼油艙の 1 群に對して一つのスルース弁を備えている。吸引枝管は内徑 12" であつて各油艙に對してそれぞれ 1 個のチェック弁及びスルース弁を持つている。また各主吸引管には上甲板から DIRECT FILLING PIPES を導いている。

ストリッパー 主管は内徑 6" のもの 1 本であつて各油艙に枝管を導いている。

主ポンプ室内の管及び弁はどのポンプでどの油艙をも吸収出来るように配置されている。甲板主管は内徑 14" であつてポンプ室頂部から船體中央まで導き DISCHARGE PIPES に至つている。甲板ストリッパー管も同様船體中央まで導き各 DISCHARGE MAIN に接続している。接続管のカップリングは特にアメリカの標準に準據している。

貨物油艙内の REACH ROD は COAST GUARD RULE によりすべて SOLID にしている。

油艙加熱管は 100FT³ に對して 1FT² の割合で設けてある。(燃料油艙に對しては 50FT³ に對して 1FT² の割合)

ベント管装置 各油艙にそれぞれ徑 4" のベント枝管を設け各々に對して 1 個宛のブリザー弁を備えている。ブリザー弁箱はブリザー弁 3 個で 1 組となつたもので之より各々 1 本の徑 8" のベント主管を導き更に LAMP MAST あるいは DERRICK POST 頂部に至る VENT HEADER に接続している。VENT HEADER は頂部には FLAME ARRESTOR, 下部には RELIEF VALVE 及び眼鏡フランヂを備えている。また各タンクの壓力は船橋樓内に設けた PRESSURE GAUGE MANIFOLD により一目で見られるようになつている。

バタウォース装置 各油艙には 2 ないし 3 個のバタウォース口を設けており、バタウォース管は消火主管から分岐している。バタウォース・ポンプ及び HEATER 等の装置は 2 ないし 3 個のバタウォース機

械を同時に運轉した時温度 200°F, 壓力 180LBS を保持出来るに十分なだけの容量を持たしてある。

消火装置 貨物油艙, 燃料油艙, 主ポンプ室, 補助ポンプ室等は蒸氣式消火装置を設け機械室及び汽罐室の消火に對しては容量 40 ガロンの移動式泡沫消火器 2 臺によるようになつている。いずれも COAST GUARD RULES に準據して設備してある。

この外海水消火管を必要個所に導いている。

海水撒水装置 パナマ運河規則に準據しており、撒水ノズルは移動式であつて消火主管から導き得る様装置してある。

清海水供給装置 各室の清海水の供給はすべて HYDROPHORE 式であつて各ポンプの力量は次の通りである。

飲料水ポンプ 電動式 1.5HP 1臺

清水ポンプ " 3HP 2臺

海水ポンプ " 10HP 2臺

PUBLIC HEALTH RULE に準據して飲料水と清水とはその使用區分を全然別個のものとしている。尚温水供給装置をも設け 1/4HP 循環ポンプ 2 臺により清水をシャワー、手洗器等へ、飲料水を病室へ導いている。

居住設備 木甲板を全廢した外、室壁も木製を廢めてすべて鋼製の耐火構造としている。船側は厚さ 1 1/2" の GLASS WOOL で防熱した上に 1.8m/m の亜鉛鍍鋼板で覆い、曝露甲板下は 1 1/2" の GLASS WOOL の下に 1/8" の ASBESTOS FLEXBOARD で覆つている。通路壁は船尾樓内の屬員居住區においては 4.5m/m BARE (室間の仕切も)、また、士官居住區においては 3.2m/m の鋼板を用いている。室内内張は士官室では通路側は 1.8m/m の亜鉛鍍鋼板、天井は 1/8" の FLEXBOARD を用いている。士官室相互の仕切は 1 1/2" の空間をはさんで 1.8m/m の鋼板を兩側から張つている。

士官以上の各室はいずれも個人用化粧室を持つており化粧室相互の仕切は 3.2m/m BARE の鋼板を用いている。

家具類は各衣服箱及び屬員寢臺はすべて鋼製であるがその他はいずれも堅材製のものを用いている。ソファ、椅子の裂地類はすべてビニールレザー製である。

居室扉はすべて鋼製サッシ扉であつて上半部にシャッター附通風口を持つている。各居室、公室等は近代アメリカ油艙船に範をとり實用を旨とし、すべて簡素美を持たせる様心掛けた。

冷房装置 サロン、食堂、喫煙室等の公室及び船長室には UNIT COOLER を設け 10HP フレオン式壓縮機 3

塵により冷房を行い、快適な航海の出来る様配慮されている。

甲板被覆 サロンは楡 PARQUET 張り、喫煙室、ロンド、高級士官室等はラバータイル、その他居室及び廊下はすべて DECK COMPOSITION を用いている。

甲板機械

揚錨機 蒸氣式 30t×9M/MIN 1臺

繫船機 (上甲板前部) 蒸氣式 5t×20M/MIN 1臺

繫船兼揚貨機 (船橋後部) " " 1臺

繫船兼揚錨機 (船尾) " " 1臺

操舵機 ジョイナー式 10HP 2臺

冷凍機 (糧食庫用) フレオン式 7.5HP 2臺

貨物油艙口蓋 艙口蓋は我國においては初めての試みである特殊圓形蓋を用いている。すなわち蓋板は CO-NVEX 状をなしており、蝶番締付金具は1ヶ所のみで、周囲に人造合成ゴムの PACKING を挿入して完全な水密を保たしめている。また蓋板は任意の位置に固定出来るよう考慮されている。本装置の水密性については最初非常に懸念されておつたが出来栄は極めて良好であり、且つ在來の蝶番固定式に比して操作は至極容易である。

救命装置 COAST GUARD RULE に準據して4隻の救命艇はすべて鋼製とし、備品類もすべて RULE に合致したものを装備している。

救命艇 ダビットはアメリカ式特殊コロンバスダビットを用いている。

通風採光装置 居住區域はすべて自然通風となつている。船橋樓甲板室、船長船橋甲板室及び船尾樓甲板室前面は全部角窓を用いている。丸窓は士官以上は徑400耗、屬員は徑350耗である。

機 關 部

1) 主推進機關としてはほぼ昨年當社建造日本油槽船のあらびあ丸と同一の 30kg/cm² (430PSI) 410°C (770°F) の 8,000SHP の蒸氣タービン1基を裝備し、主操縦弁には開閉を容易にするために油壓を用いている。

2) 主汽罐は米國 B&W 社製のセクショナル式水管罐2基を船首側に向け並列に配置した。本ボイラーはセクショナルヘッダー型であるが極めて重量容積共に小さく且つ効率も 83.7% を示した。Combustion chamber 内の風壓を約 1/2 in 以上に保持し強制送風方式を採り Induced fan は排し Draft fan のみで賄つている。Boiler 圍は二重になつており水壁の外側を豫熱器を通つた空氣がボイラーの輻射熱を吸収しながら air cone に送られる。なお Burner 送入口は air tight にし、

back fire の危険を防止している。Soot blower は壓縮空氣を用い、blower nozzle はディーゼル機關管弁弁の開閉の如く管制空氣により nozzle 自身の回轉と共に逐次作用個所を自動的に變える事になつている。自動燃焼装置は Bailey system を利用し、油壓及び air damper を加減し、空燃比を最良の條件に保持する。

2) 給水方式

最近の米國式給水方式に倣いタービン補機排氣、抽氣及びドレンにより Deaerating heater へ入る迄の溫度を約 80°C 迄に上げ Deaerator を通し更にタービン抽氣による高壓給水加熱器に通しボイラー入口溫度を約 160°C にしている。これ等の大氣壓以上の Drain cooler は勿論フロートバルブにより水面を一定に管制し高壓ドレンは Deaerating heater に、低壓ドレンは atmospheric drain tank に戻している。尚 evaporator は真空式とし極力 priming の防止に努め且つ補機タービンの排氣を一次蒸氣に使用し、二次蒸氣は Drain cooler 又は distiller により復水し vacuum trap を通り atmospheric drain tank に入れている。

試運轉ならびに就航後の實績を見るにドレンの管制も容易確實であり給水溫度も計量通りの溫度を示した。

後述の別表機關部要目表に示す通り荷油ポンプは機關室内のタービンにより、水密隔壁に設けられたる Staffing box を介してポンプ室内の渦卷式ポンプを驅動する方式を採用した。これは本邦最初の試みであろうが荷油ポンプ室を小さくする事が出来、積載能力を大いに高めることが出来た。

且つ高温高壓方式を採用すれば極力罐水の油分混入防止に努めねばならないがタービン驅動の爲荷油時の心配は無くなり大きな Steam converter 等の設置の必要も無い。甲板補機及びストリッパーポンプ、重油加熱器の排氣中には油分の混入の皆無を期し難きため、脱油器を採用した。この脱油器は復水中のコロイド状の油分を完全に取り除くものである。抽氣エゼクター冷却器溫度が變化すれば、すなわち主復水器の真空を一定に保持し難いため、抽氣エゼクター出口の復水管系中の水温の増減により、Deaerating heater より溫度調整弁を介して主復水器へ水を循環させエゼクター冷却器を通る復水を増減し、真空度を一定に保たしめた。

4) ドレンの回収には極力意を用い、低真空式グラウンドシールコンデンサーを設置してすべてのタービン機械のグラウンド漏洩蒸氣を集めた。

また蒸氣管はすべて Flexitalic Packing を用いた。なおこれ等のドレン及びドレンクーラーよりのドレンは

大気壓式のドレン集合タンクに集めポンプにより Deaerating heater に入れて脱氣せしめる。

5) 壓縮空氣の採用

従来の壓力水によるダイヤフラム加減弁を止め主要な壓力加減弁、及び自動燃廢装置には壓縮空氣を用いた。煤吹には 200PSI の高壓空氣を用いる事とし、罐水消費の低減に努めている。なおこれ等の壓縮空氣は 2HP 1臺、15HP 3臺の空氣壓縮機により賄われ壓縮空氣は船内の掃除にも用いる。

別表機關部要目

1. 主 機

型式及數	二段減速裝置付高低壓2シリンダ衝動式抽氣タービン 1基
軸馬力	定格 8,000SHP
回轉數	定格 102R/M
製作所	日立製作所

2. 主汽罐

5. 補助機械

型式及數 セクショナルヘッダー式船用水管織 2基

壓力	計畫 37kg/cm ² (汽胴) 常用 30kg/cm ² (過熱器出口)
溫度	410°C (定格にて)
給水溫度	160°C
蒸發量	最大 26,400kg/h 常用 18,000kg/h
製造所	米國 B&W 社

3. 主復水器

型式及數	下垂型複流表面式 1基
冷却面積	800M ²
上部眞空	724mmHg
製造所	日立製作所

4. プロペラ

型式及數	エロフォイル型4翼組立式 1基
直徑及ピッチ	6000mm×4650mm
製造所	日立造船櫻島工場

名 稱	型 式	數	容 量
主 發 電 機	交流復水式タービン駆動	2	500K.V.A.×A.C.450V 60 [〃] ,1200R/M
補 助 發 電 機	交流ディーゼル機關駆動	1	80K.V.A.×A.C.450V 60 [〃] ,720R/M
主 給 水 ポ ン プ	横非復水式タービン駆動タービンポンプ	2	50M ³ /H×360M
主 循 環 ポ ン プ	横非復水式タービン駆動軸流式	1	3000M ³ /H×7.5M
補 助 循 環 ポ ン プ	横 電 動 渦 卷 式	1	800M ³ /H×8M
主 復 水 ポ ン プ	堅 電 動 渦 卷 式	2	40M ³ /H×67M
補 助 復 水 ポ ン プ	堅 電 動 渦 卷 式	1	12M ³ /H×45M
大 氣 壓 ド レ ン ポ ン プ	横 電 動 渦 卷 式	1	7M ³ /H×30M
主 潤 滑 油 ポ ン プ	堅 電 動 渦 窗 車 式	2	140M ³ /H×35M
送 風 機	横 電 動 渦 窗 車 式	3	32,000kg/H×300MMAq (速度變換式)
噴 燃 ポ ン プ	電 動 イ 窓 車 式	2	4M ³ /H×230M (速度變換式)
操 縱 用 油 壓 ポ ン プ	電 動 窓 車 式	2	3M ³ /H×50M
消 防 兼 雜 用 ポ ン プ	電 動 渦 卷 式	1	70M ³ /H×60M 120M ³ /H×35M
消 防 兼 ビ ル デ ポ ン プ	堅 電 動 渦 卷 式	1	70M ³ /H×60M 120M ³ /H×35M
船 室 用 清 水 ポ ン プ	横 電 動 渦 卷 式	2	5M ³ /H×40M
飲 料 水 ポ ン プ	横 電 動 渦 卷 式	1	1.5M ³ /H×40M
サ 機 ニ タ リ ー 兼 冷 凍 用 冷 却 水 ポ ン プ	横 電 動 渦 卷 式	2	35M ³ /H×30M 60M ³ /H×15M
清 水 移 動 ポ ン プ	横 電 動 渦 卷 式	1	15M ³ /H×35M
蒸 化 器 用 ポ ン プ	横 電 動 串 型 渦 卷 式	2	各 3M ³ /H×15M
海 水 用 ポ ン プ	横 電 動 渦 卷 式	1	35M ³ /H×30M 60M ³ /H×15M
消 防 兼 バ タ ワ ー ス ポ ン プ	横 電 動 渦 卷 式	1	100M ³ /H×140M 130M ³ /H×60M
主 發 電 機 用 循 環 水 ポ ン プ	横 電 動 渦 卷 式	1	360M ³ /H×7.5M
燃 料 油 移 送 ポ ン プ	横 電 動 渦 窗 車 式	1	40M ³ /H×30M
潤 滑 油 清 淨 機	横 電 動 心 流 式	2	1,000Lit/H
通 風 機	堅 軸 流 式	4	350M ³ /MIN×30MMAq

發電機起動用空氣壓縮機	電動ピストン式	1	0.14M ³ /H×30kg/cm ²
自動燃焼装置用空氣壓縮機	電動ピストン式空冷型	1	7kg/cm ² ,2HP
船内雑用空氣壓縮機	電動ピストン式空冷型	1	14kg/cm ² ,15HP
煤吹用空氣壓縮機	電動ピストン式空冷型	2	14kg/cm ² ,15HP
グラントシールコンデンサー	エボクター付表面冷却式	1	C.S.5M ³
二段給水加熱器	表面接觸式	1	H.S.30M ³
ディアレティングヒーター	直接觸面式	1	40M ³ /H
重油加熱器用ドレンクーラー	表面冷却式	1	C.S.15M ³
ドレンクーラー	表面冷却式真空型	1	C.S.20M ³
蒸化器	ウエヤ一式	2	30T/D
蒸溜器	表面冷却式真空型	2	30T/D
補助復水器	横表面冷却真空式	1	C.S.120M ³
潤滑油冷却器	横表面冷却式	2	C.S.90M ³
重油加熱器	横表面加熱式	2	H.S.15M ³ (恒温度自動調整式)
バタワースヒーター	横表面加熱式	1	H.S.30M ³ (恒温度自動調整式)
バタワースドレンクーラー	横表面冷却式	1	C.S.30M ³
脱油器用ドレンクーラー	横表面冷却式	1	C.S.10M ³
脱油器		1	125G.P.M
萬能工作機		1	6呎
甲板補機			
揚貨機	横 2 汽筒式	1	30T×9M/MIN
揚貨機	横 2 汽筒式	1	4T×30M/MIN
繫船機	横 2 汽筒式	1	4T×30M/MIN
繫船機	横 2 汽筒式	1	7T×30M/MIN
操舵機	電動油壓ジャンナー式	1	20HP×2
荷油ポンプ室補機			
荷油ポンプ	横タービン駆動渦卷式	3	500M ³ /H×90M
ストリップーポンプ	ウォーシントン式	2	180M ³ /H×70M
排氣ガス送風機	汽動シロッコ式	1	300M ³ /MIN×80MMAq
前部ポンプ室補機			
清水兼ビルヂバラストポンプ	ウォーシントン式	1	40M ³ /H×25M
燃料移送ポンプ	ウォーシントン式	1	70M ³ /H×60M

諸 試 験

輕吃水測定試験 載貨重量測定のため一般の輕吃水測定試験を行つたが、アメリカの習慣に従ひ試運轉前において完全な完成状態で行わねばならなかつたので工程上なかなか辛い思いをした。且つ實際に満載した場合に貨物油艙内の海水、燃料油艙及び諸水艙内の油及び水をも一々計測して載貨重量を實際に CHECK することを要求された。

試験の結果は「あらびあ丸」型に比し實に1285噸の超過となり我々の重量輕減の努力が報いられたことは欣快に堪えない。

速力試験 5月9,11,及び14日の3日間公試運轉に出動し別記の如き成績を得た。速力性能は水槽試験成績を上廻る程の好成績であつた。

1) 輕荷状態試験 (投板による)

期日 昭和27年5月9日
排水量 9865t
平均吃水 3.865M トリム 5.05M (船尾へ)

	速力	回轉數	軸馬力
1/2	15.01K	82.7RPM	3,640SHP
3/4	16.46	93.8	5,340
4/4	17.84	104.4	8,100

2) 満載状態試験 (淡路沖埋柱)

期日 昭和27年5月11日
排水量 26,104t
平均吃水 9.17M トリム 0.046M (船尾へ)

	速力	回轉數	軸馬力
3/4	14.976K	96.4RPM	6,550SHP

4/4 15,566 101.7 7,880
(3 哩柱)

3) 舳載貨状態試験 (淡路沖 3 哩柱)

期日 昭和 27 年 5 月 14 日

排水量 12,015t

平均吃水 4.53M トリム 4.82M (船尾へ)

	速力	回転数	軸馬力
4/4	16.918K	105.1 R.P.M	8,136SHP

電 氣 部

1) 電 源

配電方式は動力関係を 3 相交流 440V60-3 線式とし、電燈を交流 110V2 線式としている。電源としてタービン機直結の A.C 3φ500°KVA (400kW)450V60-1200 rpm の主発電機 2 臺及びディーゼル機直結の A. C. 3φ80kVA (64kW) 450V60-720rpm の補助発電機 1 臺を備えている。110V 電源は、20kVA 変圧器 3 臺により、非常燈電源としては 112V200AH の鉛蓄電池 1 組を自動切換とし、低圧通信電源として 24V63AH の鉛蓄電池 2 組を備えている。なお艙室用電源として 10KVA 変圧器 2 臺により 3φA. C 220V を供給している。

配電盤はデッドフロント型とし、ノーヒューズ遮断器を使用している。

2) 動 力

電動機はすべて 3 相誘導電動機を使用し、強壓送風機、バタウォースポンプ用を回轉子捲線型とし、他はすべて籠型回轉子を採用した。起動器はすべて押釦式とし、20HP 及び 20HP より大なるものにはリアクター減電壓起動器を備えている。

3) 照 明

電燈は總數約 600 燈 33kW で、機械室、罐室、居住区、通路等には 112V 蓄電池より自動的に切換えられる非常燈を装備している。甲板照明用として 300W フラッドライト 12 個を持ち、信號用として點滅信號燈 2 個の外 300W シャッター信號燈 2 基を有している。

航海燈は二重フィラメント型 50W を装備している。

なおスエズ投光器用として船首部にスエズ運河規定の接續筐を装備している。

耐爆燈は主ポンプ室は機械室側より装備し、補助ポンプ室、船橋下部、蓄電池室等は獨逸製天井型を装備している。

4) 通信装置

通信装置として無電池式同時 3 通話電話機を 12ヶ所に持つ外、エンジンテレグラフ、ステアリングドッキングテレグラフ、舵角指示器、電壓式回轉計、呼鐘、霧

中信號、及び一般非常警報装置を有している。

なおエンジンテレグラフは無電壓警報装置、操縦ヘンデルとのインターロック装置を有している。

機械室計測装置として高温々度計電氣式檢鹽計等も装備されている。

5) 航海計器

航海計器としてスペリー式ジャイロコンパス、同オートパイロット、電氣測程儀、音響測深儀、方向探知機、レーセオン式レーダー等を備えている。

6) 無線装置

無線装置として 500W 短波、500W 中波、及び 50W 補助送信機を備え、受信器 3 臺、自動緊急信號装置を備え、また 50W 船内指令装置を設備している。

× × ×

天然社・新刊

橋本武和・森蘭共著

船 舶 積 荷

A 5 上製 200 頁 定價 300 圓 (送 30 圓)

内 容

總説——海上貨物運送作業：船荷；船荷の運送作業；袋荷；箱荷の積付取扱；樽荷の積付取扱；

各説——爆發性、助燃性強い藥品；酸素を含まない爆發性藥品；火藥類；爆藥類；火工品；磷、磷化合物；水に接して發火する藥品；カルシウム化合物；石油類；引火性液體藥品；樟腦類、精油類、硝石類；酸類；壓縮ガス、液化ガス；ハロゲン屬の水素化合物水溶液；金屬粉末；無定形炭素；發火性化學製品；タール生成物；樹脂類；硫黃、硫化物；腐蝕性が強い藥品、毒性藥品、潮解性が強い藥品；臭氣強い藥品；變質性、粘着性などが強い藥品；染料、顔料；ゴム、膠類；油脂類、蠟類；瀝青質；肥料；石炭、加工燃料；鹽、セメント。礦石類；金屬類；林産物；樹皮、草根類；皮革類；纖維類；穀類、種子類；食品、飲料；腐敗しやすい船荷；

歐米における熔接技術の現状

木原 博

運輸技術研究所熔接部長
工學博士

1. ま え が き

私は昨秋アメリカで開催された World Metal Congress に運輸省から派遣されたが、日本からは約20人がこの會議に出席した。製鋼、壓延、熱処理あるいは熔接と云うように10位の班に分れ、熔接班は神戸製鋼の永井信雄氏と私と二人であつた。會議に先立つて約一ヶ月間その班毎に見學會があり、歐洲の技術者とその間同じホテルに泊り同じバスに乗り同じ工場を見學した關係上非常に親しくなり、後に歐洲に行つてからもすつかり彼等が世話を焼いてくれ實に樂な旅を續けることの出來たのは幸運であつた。即ち一枚の切符も自分で買ったこともなく、一つのホテルも自分で契約したことも無かつた。しかしその國に着くと先ず見學アランを樹ててくれ、朝から晩まで工場ばかり引廻わされたと云う感じで、自分の時間と云うものが殆んどなくなつて、却つて強行軍すぎた恨みがあつた。

アメリカと歐洲では第1表に示す様に約60ヶ所の各種の工場、研究所等を熔接と云う立場から見學出來たので、各國の工業水準が幾らか判つたよな氣がする。しかし逆に言えば一つの工業種に就ては残念ながら餘り深く知ることが出來なかつたとも言い得る譯である。

2. 熔接及び切斷技術

2.1 ガス切斷、其の他ガスを用うる技術

先ずガス切斷であるが、日本では手に吹管を持つて切斷するのが常識であるに反し、諸外國では自動的に行うのが常識である。直線部分はわが國でも行つているようにモーターの附いた自動切斷機を用うるのは勿論だが、曲線部分も初歩的なものとしては型を手で guide するだけで、更に進んだものは magnetic roller で自動的 guide するし、最も進歩したものは型を用いず、圖面から直裝電氣的に行ういわゆる electronic tracer あるいは electronic eye を用いる譯である。この electronic eye で有名な AIRCO 社 (Air Reduction Co.) では既に400臺のこの機械を賣つており、現在受註して製作中のものが100臺あるそうである。

ここで一寸酸素やアセチレンに就いて一言する。酸素に關する JIS 規格は純度 99.0 以上を要求しているが、外國では 99.5% 以上である。そして諸外國の大工場では酸素をポンペに詰めて運ぶことは殆んどなく、液體酸素の状態で購入する例が多い。又アセチレンは日本では殆

んど低壓 (水柱 300mm 以下) の發生器を用いているに反し、向うでは高壓の溶解アセチレンを用うることもあるが多くは中壓 (約 1kg/cm²) の發生裝置を持つており、工場の中を Piping している。低壓のアセチレンを用うる場合は高壓の酸素が低壓のアセチレンを吹込むようにしなければならぬので、切斷あるいは熔接器の吹管並びに火口の設計製作が困難となり、従つて理想的なガス切斷あるいは熔接は不可能と云つても過言ではない。次に、これはアメリカの特徴ではあるが、アセチレンの代りに天然ガスや石炭ガスなども使つており、又 Selas gas と稱して天然ガスに酸素を混ぜたものも盛に用いられている。そしてこう云つたガスを2つ以上同一工場で併用することはなく、いずれか一つだけを用いるのが通例である。ガス切斷やガス熔接以外に、ガスを用うる各種の新しい技術が諸外國ではすばらしい發達を遂げており、實際に大いに活用されている。例えば stainless や Al 合金あるいは鑄鐵のように普通のガス切斷法では切斷の困難なものを切る powder cutting 法、ペイントを塗る前の錆落しのための flame cleaning 法、ペイントを剥がす paint burner、鑄物の肌を洗う flame metal washing 法、鋼塊の缺陷を除去するための flame scarfing 法、熔接部の裏はつりや缺陷ある熔接部をはつる flame gouging 法、各種の fraizing 法、金屬塗裝のための metalizing 法、合成樹脂の熔接あるいは吹付け、火花衝合熔接を駆逐しつつある gas pressure welding 法、及び 200°C 前後の低温で熔接残留應力を除去する low temperature stress relieving 法等々枚舉に暇が無い程である。

2.2 不活性ガス電弧熔接法 (Inert Gas Arc Welding)

この熔接法は今次大戰中に發達した熔接法であつて、發達の過程から見ると、被熔接物とタングステン電極との間に arc を發生し、その周圍から Ar (アルゴン) あるいは He (ヘリウム) のような inert gas を吹きつけて、空氣中の酸素や窒素の悪影響を排除しつつ行う熔接法が、特にアメリカで目覺しい發達を遂げたのである。Heliarc 熔接あるいは Argonarc 熔接と呼ばれるものがこれで、ここに一寸注意しておき度いことは Heliarc 熔接と言つても用うるガスは He とは限らず、Ar の時にもこの名稱が用いられることである。熔接される板が厚くなつてくると金屬棒を補填材として用うることは言

第 1 表 見 學

製 鐵				Body	Murray Corp. of America	Detroit	"
Lucken Steel	Coatville	U.S.A.		部 品	McCord	Detroit	"
A.O. Smith	Milwaukee	U.S.A.			Delco-Romy	Anderson	"
Redheugh Iron & Steel	Newcastle	England		電 氣 機 械			
Böhler Brothers	Düsseldorf	Germany		Westing House	Pittsburgh	U.S.A.	
熔 接 棒				Brown Boveri	Baden	Swiss	
Harmischfeger	Milwaukee	U.S.A.		建 築 橋 梁			
A.O. Smith	"	"		Alex Findley & Co. Ltd.	Glasgow	Scotland	
Eutectic Welding Alloy	Queen, N.Y.	"		G.H.H.	Oberhausen	Germany	
Quasi-Arc	Wolverhampton	England		Wartmans & Cie	Brugg	Swiss	
Knapsack-Griesheim	Frankfurt	Germany		造 船			
Böhler Brothers	Düsseldorf	"		(New York Shipbuilding)	Philadelphia	U.S.A.	
S.A.F.	Paris	France		Charities Neval de la uiotat	Tulon	France	
Oerlikon	Zürich	Swiss		家 庭 用 品			
ガス切斷熔接器具				Hotpoint	Chicago	U.S.A.	
Linde	Newyork	U.S.A.		Nash-Kelvinator	Detroit	"	
Detroit Flame Hardening	Detroit	"		American Can	Maywood	"	
British Oxygen	London	England		試 驗 檢 査			
Knapsack Griesheim	Frankfurt	Germany		Bawldwin	Philadelphia	U.S.A.	
Adorf Messer	"	"		Carl Schenk	Darmstadt	Germany	
Knapsack	Köln	"		Alfred J. Amsler	Schauhausen	Swiss	
L'Air Liquide	Paris	France		研 究 所, 學 協 會			
S.I.O.	Roma	Italy		Rensseler Polytechnic Institute	Troy	U.S.A.	
"	Napoli	"		Bureau of Standards	Washington	"	
電 氣 熔 接 機				Linde Air Product	New York	"	
Nelson Stud	Lorain	U.S.A.		Union Carbide	Niagara	"	
Sciarky	Chicago	"		Air Reduction	Murray Hill	"	
Fusaro	Newcastle	England		Westinghouse	Pittsburgh	"	
English Electric	Glasgow	Scotland		A.O. Smith	Milwaukee	"	
Adorf Messer	Frankfurt	Germany		American Welding Society	New York	"	
Brown Boveri	Baden	Swiss		American Bureau of Shipping	"	"	
壓 力 容 器, 化 學 機 械				BWRA (British Welding Research Association)	London	England	
M.W. Kellogg	Jersey	U.S.A.		Quasi-Arc	Wolverhampton	"	
Chicago Bridge & Iron	Chicago	"		Belastungstelle Für Autogen Technic	Köln	Germany	
A.O. Smith	Milwaukee	"		Böhler Brothers	Düsseldorf	"	
Redheugh Iron & Steel	Newcastle	England		Knapsack Griesheim	Frankfurt	"	
G.H.H.	Oberhausen	Germany		L'Institute de Sendure	Paris	France	
S.A.F.	Paris	France		L'Air Liquide	"	"	
Wartmann & Cie	Brugg	Swiss		EMPA (Eidig. Materialprüfungsanstalt)	Turich	Swiss	
鐵 道 車 輛				其 の 他			
Electro-Motive Division of G.M.	Chicago	U.S.A.		Great Lakes Welding (Metalizing Company of America)	Detroit	U.S.A.	
Pullman-Standard Car	Michigan	"		(Metal & Thermit)	New York	"	
Hurst Nelson	Glasgow	Scotland		(Canadian Radium & Uranium)	"	"	
Waggons-and Aufzürgefabrik	Schlielen	Swiss			"	"	
自 動 車 工 業							
Frame A.O. Smith	Milwaukee	U.S.A.					
Murray Corp. of America	Ecorse	"					

らまでもないが、戦争の末期頃からタングステン電極の代りに金属心線を用いる溶接法が発達した。この金属心線を送るのに電弧電圧を電氣的に controle する方法と、一定速度で送るのと2つの方法があるが、いずれにしてもこれらを consumable inert gas arc welding と稱し、前述したタングステンをを用いるものを unconsumable inert gas arc welding と呼んで區別している。consumable の方も會社によつていろんな名稱があり、AIRCO 社では Aircomatic Welding と言ひ、Linde 社では SIGMA 法 (Shielded Inert Gas Metal Arc の略) と呼んでいる。

inert gas はその純度が問題で一般に Ar は 99.8%、He が 99.5% 以上のものが要求される。アメリカでは He を比較的少量に含んだ天然ガスがあるので Ar の%程度の價格で入手出来るが、アメリカ以外の國々では却つて高價になるので専ら Ar だけが用いられている。わが國でも 99.8% 以上と云うような高純度の溶接用アルゴンの一日も早く生産されることを望んでやまない。

inert gas arc の溶接法は Al, Mg, Cu 等及びそれらの合金並びに Stainless 等には最も理想的な溶接法であり、Ti (チタニウム) はこの方法以外では溶接出来ないのである。従つてアメリカでは軟鋼以外のこう云つた特殊金属並びにその合金の溶接はすべて inert gas arc 溶接法に置き代えられたと言つても過言ではない。歐洲各國はアメリカに比して桁違いに遅れてはいるがこの溶接技術の導入に必死の努力を擧げている。

最近 consumable の溶接の時には Ar に數%の酸素が混つたものの方が却つて純 Ar より良いと言われており、Linde 社などでは Sigma Grade Argon と稱してこう云つた酸素の入つた Ar を賣り出している。

2.3. 抵抗溶接

戦時中わが國における輕合金抵抗溶接の発達には大いに見るべきものがあつたが、終戦と同時にこの技術は消滅して了つたと言ひ得る。このことは鐵鋼用の點溶接に 30 年昔の足踏式點溶接機が未だに愛用されている工場が多いことより明かである。しかしアメリカにおいては、戦争中発達した輕合金の抵抗溶接技術は直ちに鐵鋼のそれに應用され、その溶接装置は日本の曾ての輕合金用のものに近い大容量のものを使用している。増して輕合金用のものは一段と進歩発達している。すなわち大電流、短時間、大加壓方式に移行しているのであつて、點溶接あるいはシーム溶接には 80,000 Amp と云うような大電流を使用しているのであつて、かかる大電流を用いるためには従來のような單相ではなく、三相にして始めてな

し得るのである。この意味において、世界的水準の抵抗溶接機は残念ながらわが國には一臺も無いのであつて、最近極東空軍から發せられる特需もこの輕合金用抵抗溶接機や前述した inert gas が得られないためにわが國では製作出来ない状態にある。要するにアメリカにおける抵抗溶接の發達は實に素晴らしく、その活用は驚嘆に値する。このことは後述する自動車の body 製作において點溶接が如何に廣範圍に用いられているかの一例からも明かであろう。

2.4. 自動溶接

アメリカにおいては、不活性ガス電弧、炭素電弧等凡ゆる溶接法が自動化されているが、自動溶接の花形は何と云つても submarged arc (わが國では unionmelt の名が有名であるが、これは Linde 社の商品名) 溶接法である。これが最も廣く活用されているのが壓力容器に對してである。それは壓力容器の多くは圓筒形狀で、縦方向の接手は溶接機を動かし、圓周方向は容器を廻轉すれば良いので、これが自動溶接に最も適しているからである。

英國においては submarged arc の溶接機は殆んど増加しておらず、寧ろ Visible arc の一種たる Fusarc の自動溶接機が盛んに用いられ始め、その數は submarged の數倍に達している。

獨逸及び佛國等においては壓力容器のような室内溶接に對しては submarged、屋外作業に對しては Fusarc と云う風に使い分けをしている傾向が強い。

瑞西の Brown Boveri 製の自動溶接機は本來の使命たる "Uniweld" 以外に、Fusarc にも Submarged にも使用可能であつて、電弧の調整も頗る鋭敏で、流石は瑞西製品だと感心させられた。近く運研溶接部に入荷するので楽しみにしている。

2.5. 溶接棒の種類及びその製造技術

a) 溶接棒の種類

アメリカの一年間の電氣溶接棒の使用量は年間約 200,000 ton で、submarged arc 用として 50,000 ton 位は使用しているようである。これに比しガス溶接棒は恐らくそれらの 10% 以下と想像される。アメリカで如何なる種類のものが何う云う割合に使用されているかと云うことは非常に難しい問題である。何となれば、ある會社では E 6012, 6013 のチタニウム系を愛用しており、positioner を極度に利用している工場は下向作業に適した E 6020, 6030 の酸化鐵系を多く使つており、又低合金鋼や高炭素鋼を多く使用する所では E 6015, 6016 と云つた低水素系を主として使つてると云つた具合であ

り、一方溶接棒製造業者を調査して見ても各種の系統の生産量の割合はまちまちであるからである。しかしここで大膽にその割合を想像して、敢えて示すと第2表の如くなる。すなわち E 6010, E 6011 等の高セルローズ系

第2表 アメリカにおける軟鋼用溶接棒の使用割合

溶接棒種類	被覆剤の系統	使用割合	
		戦時中	現在
E 6010 E 6011	高セルローズ系	70%	63%
E 6012 E 6013	高チタニウム系	15%	15%
E 6015 E 6016	低水素系	5%	15%
E 6020 E 6030	高酸化鉄系	10%	10%

の萬能棒が最も愛用されている譯であるが、それが最近では低水素系の棒に食われて行つている。

以上はアメリカの状態であつて、歐洲では高セルローズ系は餘り發達しておらず、高酸化鉄系及びチタニウム系が愛用されており、最近に至つて特に低水素系が頭を持ち上げつつある。

こう云つた分類には餘りはつきり屬さないが、deep fillet 用あるいは deep penetration 用と云つて溶込の大きい棒が作業能率を上げるために用いられ始めたのも最近の特徴の一つである。諸外國ではこれ以外に種々の特殊な目的を持つた軟鋼溶接棒が澤山あつて、特に獨逸などでは一つの會社で數十種の溶接棒を作つており實に羨ましい限りである。又銅合金、輕合金、表面硬化用及び耐蝕耐熱用等に至つては益々わが國はお話にならない状態であり、一寸何か變つた特殊なものを溶接しようとするれば、その溶接棒の入手は不可能に近いのは情けない限りである。

b) 溶接棒の製造技術

溶接棒の質は別として、量の點においてはアメリカが斷然群を抜いている。すなわち歐洲では毎分100~300本程度の塗裝機が多いのに對し、アメリカでは200~1000本と云う高速である。又塗裝された溶接棒を乾燥することに關しては、ドイツあたりでは自然乾燥している會社さえあるのに、アメリカでは實に立派な乾燥爐を設備している。一例を挙げれば、Harnischfeger 社で低水素系溶接棒用の乾燥爐は長さ100呎で約800°F (爐は最高1000°F まで上げ得る) に保ち、その中は3段になつており2時間もかかつて棒を乾燥するようになつている。

この爐は\$100,000もするのである。

アメリカの溶接棒製造工場は高價な高速塗裝機を數臺持つてゐるのに反し、英國の Quasi Arc 社のような月産2000 ton 近い大工場でも screw 式の廉價な低速塗裝機を數十臺持つてゐるのは好對稱である。獨逸を始め歐洲大陸はアメリカと同様 press cylinder type ではあるが、矢張り一般に低速で、需要量の關係からか餘り臺數は多くない。瑞西の Oerlikon 社は cylinder 内の壓力800氣壓と云う高速塗裝機を作つて輸出しているのは興味深い。或獨逸の溶接棒製造工場の技術者は私に「我々は數十種類の被覆剤を數種類の直徑の心線に塗裝しなければならぬから、アメリカのような多量生産方式の高速塗裝機や高價な乾燥爐は私の工場には必要ない。もし設備するとしても最もよく賣れる棒を一種類塗裝するのに用うれば良いから、一臺で充分だ」と言つた。が確かにうなづける點があると思つた。

2.6. 電氣溶接機

電弧溶接機に關してはアメリカではA工場ではすべて直流機を、B工場はすべて交流機を、又C工場は直流と交流の兩者を併用すると云つた具合でその直流と交流との割合を知ることは難しい。しかし昔は直流溶接機のみと言つても良い位であつたが、最近では交流の方が流行で、新しく溶接機を擴充する時には交流溶接機を新設している處が多い。歐洲では昔から交流溶接機の方が多く、直流機は寧ろ特殊な用途に用いているようである。

交流電弧溶接機としてはわが國では可動鐵心型のみと言ひ得るが、諸外國では最近可動線輪型の方が性能が良いのでこれが用いられ始めている。又 Westinghouse 社が作つているセレン整流型(交流電源をセレンで整流して直流に直して用いる)はアメリカでは非常に評判が良い。この型式は歐洲では餘り見かけなかつたが、アメリカでは電弧溶接のみでなく、Stud welder の溶接機として用いられている。最近わが國においても可動線輪型及びセレン整流型の溶接機が作られ始めたのは實に喜ばしいことである。

諸外國では、最高電流の同一な電弧溶接機で heavy duty 型と light duty 型との二種類を作つている傾向が強く、しかも交流直流を問わず light duty 型が非常に小型で輕便に出來ているのには驚かされた。

以上は電弧溶接機に關してであるが、この電弧溶接機以外の溶接機例えば spot, seam, flush butt 等の抵抗溶接機に關しては、歐洲よりもアメリカの方が遙かに進歩しており、わが國としては一日も早くこの技術をアメリカから輸入しなければならない。

2.7. 非破壊検査法(Non-Destructive Testing Method)

諸外国において、溶接部の非破壊検査法として主に用いられているものには次の4種類がある。

1. X-線検査法 (X-ray)
2. γ -線検査法 (γ -ray)
3. 超音波検査法 (Ultra-sonic)
4. マグナフラックス検査法 (Magnaflux)

以上の内 X-線法が古くから用いられ経験にも富んでいる関係から現在でも最も広く用いられているのは X線検査法である。X-線装置は一般に容量 250kV のものが愛用されており、板が 70mm 以上にもなると 1000kV と云う大容量のものも必要となってくる。 γ -線検査法は携帯には非常に便であるが、寫真に撮るのに長時間を要する不便があり、一般にはパイプ類の溶接部の検査や鑄物の探傷に用いられている。超音波による検査法は溶接部と云うよりは寧ろ溶接前あるいは機械加工前の素材の缺陷を豫め発見する目的に用いられている。マグナフラックス検査法は歐洲では見かけなかつたが、アメリカにおいては油氣水密を要求しない部分の溶接部の検査法として盛んに用いられていた。我々の溶接班に属していたある獨逸人は「この方法は溶接部の龜裂及び大きな氣泡や溶滓の含有したのを発見するのに好都合であるが、獨逸の棒を用いた溶接部にはそのような缺陷は皆無だから、マグナフラックスのような時代遅れの検査法は歐洲では無意味だ」と氣焔をあげていた。ともかくアメリカでは tightness を要求するものには X-線、要求しないものにはサンドブラストをかけた後にマグナフラックスを用いて検査するのが常識となつている程にマグナフラックス法が愛用されているのである。

要するに4つの検査法は各々特徴を持つており、今後これらを比較検討してその特徴を生かすよう適切なる運用するよう心懸けねばならない。特に γ -線や超音波を用いる検査法には未だ経験は少く、検査基準が全くないからこれらの基準を早く確立しなければならない。

3. 各種の工業について

3.1. 製鐵工業

a) Lucken Steel 社 (アメリカ)

この会社はアメリカ製鐵所の例に洩れず酸素製鋼法を採用しており、酸素使用量は 135 ton の heat に対し 15 ~ 20,000 立方呎程度である。生産量は月産 50,000 ton で、ガス切斷及びプレス加工等して形を作つて出荷する量が 5000 ton、更に溶接加工までして出荷するのが 10,000 ton、にも達している。ここは幅 206 in の世界最大の

rolling mill を持つており、semi-continuous の長さ 1000 ft に達する rolling mill (960'×110'×1~1/2" の板) をも持つている。この會社で最も感心させられたことはプレス加工及びスピニング加工を熱間冷間を問わず縦横無盡に驅使していることと、自動ガス切斷機を 70 臺以上持つておりしかもその内の 1 臺は 22 本の吹管が附いているものも含まれておる程で、大いに多吹管方式の自動ガス切斷を活用していることである。

この会社は前述した如く溶接製品を月産 10,000 ton も出しているので立派な溶接工場を持つている。welding positioner を 100 臺以上も使用しており、溶接の 90% は下向で行つている。私が見學した時には stainless 製のヂーゼル機關臺を流れ作業で全溶接しており、大きいものは G.E. (General Electric) 社の註文で 100,000kW の蒸氣タービンの case を溶接していた。(その前には 200,000kW のを作つたそう)。溶接施工としては自動溶接は餘り採用しておらず、90% 以上が手溶接である。submerged arc の自動溶接機が 8 臺、半自動が 1 臺あるが、これらは寧ろ stainless-clad steel の生産に用いている。すなわちスラブの状態に stainless と mild steel を四周溶接してから roller にかけて clad steel をつくるのである。flush welder としては 1,000 及び 1,500 kVA のものを持つている。

b) A.O. Smith のパイプ製造工場 (アメリカ)

ここには電流 1,000,000 Amp の容量 6,000kVA の flush welder を 3 臺持つており、大型パイプの縦方向の seam を flush butt weld するのである。すなわち板厚 1/4 ~ 1/2 in、直徑 14 ~ 40 in、長さ 40 ft 程度のパイプを 40 秒の通電時間で flush weld して多量生産をしているのである。最も興味深かつたのは溶接後パイプの内部に 1,500 psi の水壓を加え、自動的な hammering 法で水密検査を行うと同時に、内壓が大きいパイプに塑性變形を生ぜしめ眞圓状にする操作を行つていたことである。

c) 其の他

一般にパイプは文字通りの多量生産でない限りアメリカでは submerged arc 溶接を用いるのが普通である。英國の Redheugh Iron & Steel 會社ではパイプの製造に當つてはすべて Fusarc 溶接を採用していた。

3.2. 壓力容器及び化學機械

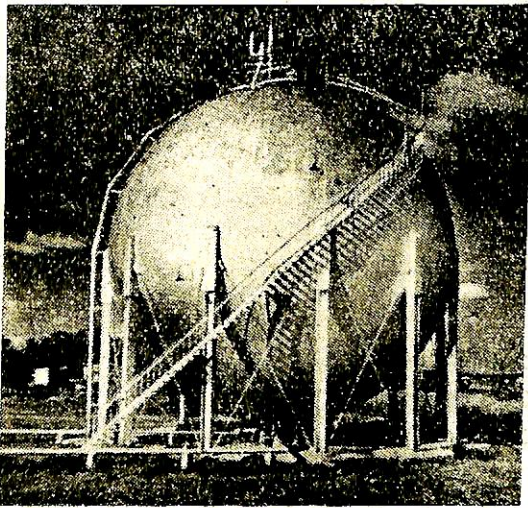
a) Kellogg 社 (アメリカ)

この会社は従業員 1,200 人で、内直接工 700 人であり、月産 1,000 ton 程度の製品を生産している。rolling machine は長さ 30ft×徑 5ft×厚 4in までの形のものを

roll し得る設備を持つている。厚さ 2 in 以下は cold roll するが、これを超すと hot roll する譯で、その目的のためには深さ 55 ft×幅 16 ft×高さ 4 ft の鋼板豫熱爐を持つている。板の開先準備はすべてガス切斷であり、裏はつりは勿論不良溶接部 (X-線検査の結果) の補修のためのはつりもすべて gas gouging 法を採用している。submerged arc の自動溶接機が 9 臺、半自動溶接機を 8 臺持つており、溶接の 75% が自動溶接される。要するにガス切斷と溶接のみを採用しているため運搬装置以外には騒音を發するものが無いので、わが國のあのやかましい製鐵工場とは異つて非常に静かである。酸素消費量は一日 8,000~10,000 ft³ で最高 29,000 ft³/day に達したことがあり、アセチレンは毎時 1,000 ft³ の發生器を 6 基持つており唯一人でこれを管理しているだけである。

厚さ 2 in 以上の壓力容器は X-線検査後必ず應力焼鈍を行うが、長さ 85 ft×徑 13½ ft の容器を焼鈍し得る爐を 6 基も持つている。ここで作った容器は長さ 100 ft×徑 18 ft が最大である。

耐熱鋼として Cr-Mo steel を用いる時には溶接操作によつて Cr が減るのでこれを補う目的で Cr を餘計に入れた溶接棒を特に作らして用いていた。



第 1 圖

b) Chicago Bridge & Iron Co. (アメリカ)

この會社は第 1 表に示す如く、球状或は橢圓の短軸を軸として回轉したような形の貯藏油槽を作るので有名で、圓筒狀の壓力容器でも端部は半球の形をしている。従業員 550 人中 120 人が溶接工で、自動溶接機は僅か 4 臺で前述した Kellogg 社程には submerged arc を活用していない。板の開先準備も長さ 40 ft 及び 60 ft の

edge planer を 2 臺持つており自動ガス切斷は餘り用いていない。油槽の外板を球面にするために 500 ton プレス 2 臺を持つているが、舊式の方は 4~6 人で操作しているのに對し、自社で設計製作した新式の方は一人だけで舊式のものより能率よく操作しており、皮肉にも 2 臺のプレスが向い合つているので、舊式の方で作業している工具は嫌になるだろうと同情に耐えなかつた。この新式の方で加工された外板は 1/8 in の accuracy を持つているそうである。

私が見學した時は長さ 360 ft×徑 11 ft×厚 2½ in のセメント・キルンを製作していたが、工場内では 4 つ割りにして長さ 90 ft のものを作つていた。又この會社では stainless clad steel の容器を作つていたが切斷は powder cutting 法を用いていたし、溶接は軟鋼の部分完了し X-線で缺陷の無いことを確かめてから stainless の溶接を行うようにしていたのは興味深かつた。なおこの會社でも應力焼鈍用として長さ 85 ft×幅 17½ ft×高さ 15½ ft のトンネル爐を持つており、これは天然ガスで 2000°F まで温度を上げ得るようになっており、12ヶ所で温度測定を行い均一加熱の出来るように調節し得る如くなつている。

c) A. O. Smith の壓力容器工場 (アメリカ)

この工場の容器製品の半分は stainless clad steel を用いたものであるが、この clad steel は壓延されたものでなく軟鋼板の上に豫め熱處理した stainless を重ねて點溶接したものを全面的に採用している。この stainless の厚みには點溶接の關係から ¼ in までの制限があり、又點溶接は細かい pitch ではあるがこの clad plate の曲げ半徑には自ら制限がある。この pitch と許容曲げ半徑との關係に關しては同社の研究所で深い研究がなされている。なお點溶接の腐蝕抵抗に及ぼす悪影響は殆んど無いことは勿論である。

d) 其の他

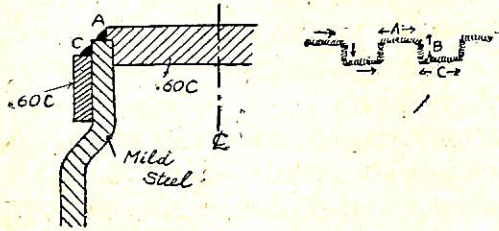
歐洲における壓力容器の製作に關して一言せんに、獨佛等は submerged arc を、英國は Fusarc を、瑞西は手溶接を用うる等夫々各國の特徴がある。わが國においても壓力容器に對してはもつと自動溶接を活用するように努力しなければならぬ。

3.3 鐵道車輛工業

a) Electro-motive Division of General Motor (アメリカ)

この會社は 16 氣筒の 1,500 馬力のディーゼル機關車を 2 shift で 1 日 10 臺の割合で製作している。従業員 3,200 人で、工員 2,100 人、内溶接工が 750 人である、機關車

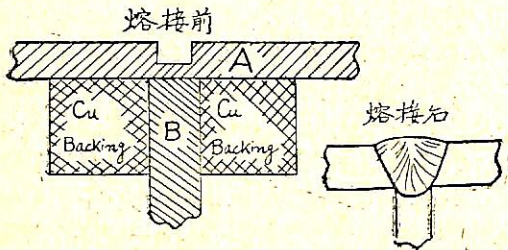
の臺枠や機關臺は全溶接で1本の鉄もなく、手溶接85%残り15%で自動溶接である。5年後には逆に85%を自動溶接に置き代えると会社の主腦部は豪語していた。この工場でも最も興味深く感ぜられたことは60°Cの高炭素鋼の溶接であつた。すなわち第2圖に示す如く、60°C



第2圖

の高炭素鋼の中に軟鋼を用い、AもBも共に斷續溶接々手ではあるが、溶接はA→B→Cを連續的に行い、cratorの無い溶接をしている。溶接棒は勿論低水素系を用いる。

又高抗張力鋼のT型接手は隅肉を用いないで第3圖に示す如くA材に溝をもうけて自動溶接で溶接する。そ



第3圖

の際第1層は交流第2層は直流を用い2inの間隔で殆んど同時に行うのである。

b) Pullman Standard (アメリカ)

この会社は2 shiftで1日54臺の貨車を1臺15分のタクト式で多量生産している。この貨車は50 ton車で自重約43,000 lbsで価格は\$4,500である。ここで最も感心したことは貨車の外板は左右兩側を各々7分タクトで製作しなければならないので、5臺の自動溶接機をうまく使つて溶接していることである。内3臺は横方向の接手を他の2臺は縦方向の溶接に用いる。溶接操作中は壓縮空気を用いてうまく抑えている。臺枠の溶接には半自動のLincoln weldを用いている。出入口の戸の點溶接には定置式と移動式の溶接機を用い、定置式の方は62~80本の電極を持つており、13,000 Amp.でdouble series spotを行つていた。又stud weldにはNelson stud gunを用いている。この工場は従業員2,000人工員は1,400人内溶接工が400人で女工も

混つている。

c) Hurst Nelson (英國)

これは Glasgowにある従業員が僅か650人の小さな工場である。私が見學した時は油運搬車と塵芥車を作つていた。前者の臺枠は鉄構造で、油槽は全溶接で2臺のFusarcを設備した専門の溶接機で縦線、横線ともに自動溶接で能率を上げていた。後車の塵芥車は臺枠も塵芥箱もすべて全溶接構造でこれには専ら手溶接を採用していた。溶接には關係ないが同社は鍛造技術が非常に優れているように思われた。

d) Waggons-& Aufzürgefabrik 社 (瑞西)

ここでは印度向けの客車の製造している處を見學したが、この車は全溶接で山形材や溝型鋼の様な型材は皆無で、すべてplate workで全溶接構造となつている。臺枠に相當する部分は船體の二重底の如き構造になつており、底の板は縦方向の波板を用い、縦方向の主強度部材としては車の兩側に厚板が一板通つているだけである。要するに、車殼全體が強度部材として働くようになつており、航空機あるいは船體の構造に類似した構造である。

外板は瑞西の特技たるガス溶接を用い、溶接後に歪取ローラーにかけ、肋骨との取付は定置式點溶接機で點溶接している。組立も底、側外板、屋根と云うようにロック法を採用しておりなかなかうまい工作をしている。

完成した客車に乗つて、目につく饜裝品は全部ヒドロナリウム系のアルミ合金を用いている。これは蛇足かもしれないがチューリップの町を走つている市電も、臺枠から上の上部構造並びに饜裝品は全部輕合金である。

この会社で製造される客車は長さ22.7mの72人乗りの車で自重は約27.5 tonだからわが國の客車に比べて相當重量が輕減せられていると思われる。

3.4 自動車工業 (アメリカ)

a) Main Frame の工場

1) Murray Corporation

その工場は自動車のframeを3種類製作しているが、bos sectionのものは6臺のsubmerged arc機械で3臺ずつ交互に溶接している。他の2つの型のframeは手溶接で製作している。frameの組立には鉄のみならず電弧溶接を廣範圍に用いており、溶接工は150人を數えている。frameの生産量は毎時250臺で、毎日の鉄鋼の消費量は820 tonである。

2) A. O. Smith

このA. O. Smithのframe工場は典型的多量生産の工場で僅か250人で一時間430名のframeを製作

しており、3 shift を行っているので1日の生産量は約10,000 臺である。この工場は工員の代りに機械に仕事をさす爲に比較的溶接は少く、工場には溶接工以外の工員の姿は殆んど見られず。寧ろ地下室の鉄送りの自動機械の保持等に人手を食っている。

6) Murray Corp. の Body の工場

私がこの工場を訪問した時には Willys-Overland 1952年の新型の多量生産をやつていた。300~1,200 ton 程度の大きなプレスを用い、特別に深絞り加工に適した板 (gage 18) を採用して body の大きな section を絞り出し、その組立には廣範圍に點溶接を用いている。この點溶接機は自動的の定置式のもの約 400 臺、手動の可搬式が約 700 臺ある。前者の自動點溶接機は 66 點と云うような多極式であり、3 段階に電流を通じる。溶接電流は 8000 amp. 溶接時間は 6 Volt で 20 cycle 程度である。後者の可搬式の gun spot welder は 7,000 Amp. 程度の電流を用い、1 分間に 220 點位の高速で溶接している。これは正確な位置に點溶接をするよりも、不正確でも出鱈目な位置に澤山點溶接する方が「下手な鐵砲も數打てば當る」の諺の通りで、却つて工數を節減し得るからであろう。1 臺の body には點溶接が 60,000 點もあると聞いて實に驚いた。餘り深絞りの出来ない特別な形をしている部分は、歪を少なくするために non-consumable の Ar 溶接を行い、補填材として鋼線を用いている。通常の電弧溶接機やガス溶接機はそれぞれ 200 及び 180 臺持っているそうだが、この工場を見學した時には殆んど見かけなかつた。ただ點溶接が使えないような特別の部分だけにガス溶接を行つていた。この工場の body の生産量は毎時 430 臺で 3 shift で 1 日 4,300 臺も製作している。

c) 自動車の部品製造工場

1) Mc Cord Corporation

ここは自動車部品としては主として冷却器及び加熱器を作つている。冷却器の tube は連続ストリップを用い毎分 150 ft の速度で自動の tube mill で曲げ加工を受け、且自動的に蠟付される。この蠟は 38% Sn, 62% Pb が手蠟付には最適であるが、自動的な場合には Sn を 39% 程度に減らした方が良いそうである。眞鍮をマリヤブルに蠟付するためには、後者を硫酸と非酸で處理して錫につけて行く。このようにしてこの工場では 1 shift で 1 日 500 個の冷却器を生産している。

2) Delco-Romy Division of General Motors

この工場は starting motor, battery, ignitron coil, distributor, horn, switch 等の各種部品を完全な流れ作業で製作しているのであつて、2,000 人で各部品を

1 日 20,000 個の割合で生産している。そして welding, brazing, soldering 等 10~12 種類の廣い意味の溶接法が驅使されている。

直徑 5 in 程度で肉厚 10mm 位の發電機の housing の溶接は開光をとらず、炭素電弧を用いて自動的に毎分 40 in の速度で溶接している。この際 TiO_2 と MnO で處理した紙をガスシールドの目的で arc 中に送つているが、製品には氣泡が多く、後でガス溶接で補修している。又他の場所では submerged arc を用いていたがこれも氣泡が多く矢張り後でガス溶接で補修している。こう云つて品物は強度よりも剛性が問題だからか、溶接そのものは決して優秀ではない。又炭素電弧は copper commutator の溶接にも用いられている。

抵抗溶接としては銅線相互、銅線と 亞鉛メッキした鐵の screwhead あるいは薄鋼板との接合等に盛に點溶接が利用されており、4~6 點同時に溶接する projection welding も盛に用いられていた。又眞鍮の seam 溶接、特に中空發電機軸には butt seam の抵抗溶接法が採用されていた。

Brazing としては爐で行うものもあり、接着面に連續ストリップとなつている Silfos を挟んで點溶接する方法も盛に利用されており、Soldering としても普通の還元ガスで行う以外に dip soldering 法や炭素電弧なども採用していた。ガス溶接は前述した不良溶接部の補修以外には Stellite による表面硬化法に用いていた位である。普通の電弧溶接は殆んど用いられず、原子水素溶接は工具の修理に、又 un consumable の inert gas arc が poleshoe の溶接に用いられていた。

3.5 電気機械、家庭用品工業、其の他 (アメリカ)

a) Westinghouse East Pittsburgh Works

この工場では直流の motor frame の生産を主として見學したが、これは板金加工と溶接で組立てている。前に手溶接で行つていたのを最近では自動溶接を利用して、溶接時間は 21 時間を 11 時間に短縮し得ている。submerged arc だから溶接歪が少ないので溶接前に荒仕上げを先にしておくことの出来るのは工數の節減に大いに役立つている。この motor frame の縦接手を溶接する場合、フラックスの堰板は山形材を用い、それを止めるのに永久磁石を使用しており、又フラックスを實際に熔融する部分にだけ新しいものを使い上の方は一度使つた古いものを利用しているのは興味深かつた。又この motor frame の外側に耳金を溶接する場合、その両端に手溶接の部分を残し眞中だけを自動溶接しており、相當短い部分にも自動溶接を行つて作業能率を上げているのは

注目に値する。

この工場では7臺の自動溶接機を使用しているが、その head は皆自家製であり、大きな形のを溶接するために設備したものは高さ 26 ft もありこれは Bentley 社が製作したが価格は \$ 100,000 とのことである。

Westinghouse では水を電気分解して酸素と水素を作っているの、ガス切断も酸素水素切断を行つているが、切断面は非常に美麗であるのには驚嘆した。

b) Hotpoint (電気レンヂの製作)

この工場では heating element の tube から電気レンヂの完成品までの一貫作業をしており、毎時 150 臺の流れ作業が4流れあるので、僅か3,000人の従業員で毎時 600 臺の電気レンヂを作っている譯である。輸出用は僅か2% だそうだから1臺 10 萬圓としても 6,000 萬圓の電気レンヂを一時間毎に消耗していることになり流石はアメリカだと感心させられたものである。

heating element の tube の製作には9臺の自動原子水素溶接機が用いられている。以前には純粋な水素を用いていたが、今では cracked ammonia (N 25%, H 75% の混合ガス) を用い、タンゲステン電極は自動送りとなつている。この tube の材質は本来ならば 30% Ni, 20% Cr のものなのだが、Ni を節約するために現在は 12% Ni, 25% Cr のものを用いており、毎週 400,000ft を生産している。この heating coil に延性を與えるための高温からの空中放冷(オーステナイト組織にする)も自動的に行われている。又この coil を plain wire に溶接するのに N₂ の保護ガスの中で抵抗溶接を行つているのも面白い。

本體の cabinet を作るのには、板曲げ、打抜き、深絞り等の塑性加工がすべて自動的に行われ、組立には自動抵抗溶接 (flush butt 及び 18 點が次々に點溶接される) されるのは見事で、ガス溶接は flush butt された板の端の flange の部分を手で溶接するのを見ただけであつた。

c) Nash-Kelvinator (冷蔵庫の製作)

材料不足のため 1 shift しか操業していないが、従業員 3,600 人で毎日 1,200 個の割で冷蔵庫を生産している。

銅の tube は銀蠟 (45% Ag, 15% Cu, 16% Zn, 24% Cd) を用いて double gas torch で蠟付している。この銅の tube を鍍金したタンクに取付けるのには、普通の半田付けをしたり、あるいは bracket を用いてタンクに點溶接したりする。銅の tube に対しては pushgun (片側抵抗點溶接) の溶接機が用いられる。この工場ばかりではないが、アメリカでは Cu が缺乏しているので Al が代用されていることが多い。Al の溶接には點溶接

や Ar を用いる non-consumable の自動溶接が採用されていた。Compressor の組立を終るとその底部を本體に溶接するには submerged arc 溶接が行われているが、漏洩試験の結果は 95% の歩止りである。cabinet は可搬式及び自動式の點溶接機で溶接する。この工場に特に興味深かつたのは次の 3 點であつた。

1) Copper clad tube を sheet steel screen に 192 點の點溶接を見たところは一度に行つていようと思われれるが、實は 2 臺の溶接機で行つているのであつて、1 臺が 96 點の點溶接を行う譯だが、電流を 8 回に分けて通ずるので一回が 12 點、しかも三相にしているの、4 本の電極が一つの相に並列に入つていのに過ぎないのである。この溶接機は一次例が 800 Volt で容量は 80 kVA に過ぎないが価格は \$ 9,000 だそうである。随分高いように思われるが、手で溶接すれば \$ 1.15 のものがこの機械によつて \$ 0.15 になるのだから 1.2 年で消却出来るさうである。

2) Compressor body に bracket や bushing をつけるのに銅を用いて、2300°F の電気トンネル爐の中で、還元性ガス(天然ガスを處理して H₂ と Co にして)の雰囲気中で brazing を行わしめる方法で、これは conveyor で連続的に行われていた。

3) Compressor body を作るのに 31 工程の機械加工を 19 の位置で自動的且連続的に行つていた。この自動工作機械は毎時 188 個の body を作るが、価格は \$ 500,000 もするさうである。

この工場では行つていなかつたが、Al と Cu の percussion weld (衝撃溶接) した tube を使用していた。この tube を溶接するためには 2 つの材料の電気抵抗の平衡を考へて電気抵抗の異つた 2 つの電極を用いて溶接するのであつて、溶接時間は 15 cycle ださうである。Cu と Al の溶接部は脆化するが冷却方法を種々研究してこの脆化を防止するさうで、溶接された tube には漏洩試験及び 5° の曲げ試験を行い、plastic coating で防錆している。

d) American Can Company (罐詰製造)

數十種類の圓筒形の罐を作っているが、従業員 700 人で日産 5,000,000 箇程度で、1950 年には 863,394,000 箇だつたさうである。この罐の製造機械は 1 つの流れで、大きさにもよるが最大毎分 400 箇で工程の最後に大きな紙箱に罐を詰めたり、貨車の中に整然と罐を積上げる工程が人手で行われる以外すべてが自動的である。

溶接に關する點を述べると、罐本體の縁を折り曲げて噛み合せたものをガス焰で豫熱してから蠟付けし、その縦接手の底部を點溶接するのと、底部に key (罐を開けるためのもの) を點溶接することもすべて自動的に行われるのである。(未完)

1. はしがき

造船における熔接の應用範圍が擴大するに伴つて、自動熔接を實用に供しようという氣運が高まり、ここ一二年の間にユニオンメルト熔接機を始め 數種の自動或は半自動熔接機が輸入された。

電弧熔接を機械的或は自動的に行つて、作業能率を高め、製品の均一化を畫ろうとする試みは相當以前からあり、各國で色々な方法が試みられたが、これらが試験の域を脱し、實用に供せられるようになったのは比較的最近のようである。

現在各國で使用されている自動熔接機には數多くの種類があるが、既にそのいくつかは最近わが國に輸入されたので、それを中心にして、自動熔接法の原理、熔接機の種類特徴等をここに紹介する。

2. 自動電弧熔接の原理

まず電弧熔接を自動的に行うにはどうしたらよいかを考えて見る。

電弧熔接では熔接棒と母材との間に電弧を發生させ、その熱で母材と熔接棒とをとかして接目を熔接して行く。

従つて熔接を繼續させるためには熔融した分だけ新しく熔接棒を供給して、アークの長さを適當に保持しなくてはならない。また熔接の進行に應じて電弧を移動させつぎつぎと新しい箇所を熔接して行くことも必要である。

もう一つの問題は被覆劑ないしは溶劑である。すなわち電弧を安定にしたり、電弧熱による熔融金屬の酸化や窒化を防いで良好な接手を得るためには溶劑が必要であつて、熔接棒にはその目的のために被覆劑が塗裝してある。所が之は一般に電氣の不良導體であるので、手熔接の場合は熔接棒の一端で心線を露出させておいてそこから電流を供給するが、自動熔接では相當長時間電弧を繼續する必要がある、そのためには必然的に熔接棒が長くなるので、普通の被覆棒のような電流の供給の仕方をしたのでは抵抗熱で熔接棒が赤熱され、ついには燒損して了うので工合が悪い。又被覆劑は一般に脆いので線を送り出すローラーにかまれるとはげ落ちる危険がある。

これら三つの問題をいかに解決するかが自動熔接にとつての基本問題であり、この解決の仕方によつていろいろの熔接法が生れてくるわけである。

まず熔接棒の供給及び電弧の調節であるが、現在作られている自動熔接機ではいずれも熔接棒を送り出すモータの速度を電弧電壓に應じて、自動的に調節して電弧を繼續させる方法を採用している。即ち熔融量に較べて熔接棒の供給速度が遅い場合は、とけて了う量の方があらたに供給される分より多いわけであるから 電弧は段々長くなり電弧電壓は上昇してくる、この際電弧電壓の上昇を利用して、送棒モータの速度を速めれば電弧は短くなり、熔接は繼續される。反對に送棒モータの回轉が速すぎるときは電弧電壓が低くなるから、それを利用してモータの速度をおそくするなり、一時モータを逆轉させる。

結局原理的には、電弧電壓の變動に應じてモータの速度を調節することにつきては、回路そのものは使用する熔接電流の交直、使用したモータの型式、性能に應じて各種各様のものが採用されている。

ただこの場合問題になるのは速度調節にさいしての時間的な遅れであつて、自動熔接が考案され出した初期の頃からこうした原理が採用されながかなか實用の域に達しなかつた主な原因の一つは調節に時間がかかるため電弧が長くなつて消滅したり、反對に短絡して熔接棒が母材に固着して了つてスムーズに熔接が出来なかつたことである。これには制禦装置をできるだけ電氣的にして機械部分を極力へらすこと、および速度調節に敏感な慣性の少いモータを使用することが必要である。

現在使用されている方法にはサイトロシ (リンチ ユニオンメルト UE 型)、可變抵抗を用いるもの (リンチ ユニオンメルト DS 型、リンカーン型)、直流モータの Ward Leonard 式制禦 (ブラウンボベリー型) によるもの等がある。

つぎは熔接部の移動であるが、熔接棒や棒供給装置を臺車にのせて移動させてもよいし、反對にこれを固定しておいて被熔接物を移動させてもよい。

この場合の移動速度は熔接電流や開先形状板厚等に應じて變化させるが、熔接前にあらかじめ指定したある一定の速度で移動するのみで、熔接中に熔接量などに應じて自動的に調節するようなことは現在の所行われていない。従つてこの問題は自動熔接機としては大して重要な事項ではない。

第三は溶劑の供給方式であるが、之には色々な方法が考案されている。良好な熔接を行うには溶劑が必要であ

ること、そしてその溶劑は主に電氣の不良導體であることがこの問題の重點である。

現在の所ではいわば思いつきからいろいろの方法が採用されているといつた感じが強いが、一應現在實用に供せられているものについてやや系統的な分類をして見ると次のようになる。

即ち心線としてはコイル状にまいた長い心線を用いるものが主であるが、手溶接用の溶接棒のような短い溶接棒を次々と自動的に取換えて溶接するものもないわけではない (SVAB 溶接機)。この場合には溶接棒の一端で心線を露出させておけばよいから問題はない。前者の場合、大別すれば可視電弧方式 (Visible arc process) と潜弧方式 (Submerged arc process) とに分けられる。例えば心線の周圍にコイル状の細い線をまき、それと心線との間に溶劑を塗裝した被覆棒を使用し、まわりにまいた線から電流を通ずる—Fusarc 或は Autoarc 式—とか、裸心線を用い通電部と電弧との間に被覆劑塗裝を有してアークを出す直前に被覆劑を塗裝する—Uni weld 式—なり、鎖状のフラックスで心線のまわりをかこむ—Chain weld 式—ものがあるが、ユニオンメルト法として我が國に比較的廣く知られているサブマージドメルト法では溶接棒としては裸棒を用いそのかわりに粒状の溶劑を豫め接手の上に散布しておいて、その中心線を走りながら溶接を行う。この場合は普通の電弧溶接と異つて電弧は溶劑中に埋もれて弧光は見えないので“もぐる”という意味から Submerged arc 溶接といわれている。之に反し前者を Visible arc process と稱して區別している。

この兩者にはいろいろの利害得失—主に溶接施工上一—があるが、接手の性能には基本的な差はないようで、いずれも實用に供せられている。製造所の場所と關係があつてと思うが、米國では主にユニオンメルト、英國ではフェーズアーク、獨佛では以上の兩者が利用されるとのことである。

以上のことを假りにまとめて見ると第1表の如くなる。

第1表 自動溶接機の種類

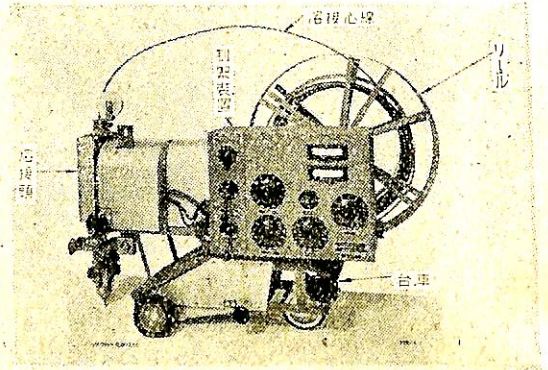
Visible arc Process	Fusarc (英), Autoarc (米) …被覆棒使用
	Uni weld (スイス), Chain Weld (オーストリア)…被覆し乍ら溶接 SVAB Weld (スウェーデン) …手溶接棒の連続使用
Submerged arc Process	Unionmelt (米, リンデ社, 交流) Lincolnweld (米, リンカーン社, 直流) ……本質的には同じ

3. 自動溶接機の構造

自動溶接装置は溶接に必要な電流を供給するための溶接變壓器或は變流器と、溶接を行う溶接機とから成つている。

交流で溶接を行う場合には變壓器を用いるが、之は普通の交流電弧溶接機の大型のものと考えてよい。溶接變流器は一種の電動發電機で直流の場合使用する。

自動溶接機の外觀は第1圖の如きもので、臺車、リール、溶接頭及び電壓調整裝置から成つている。



第1圖 自動溶接機の1例

臺車は他の装置をのせて一定速度で移動するもので、レールの上を走るなり、鋼板の上をちかちかに走るようになっている。

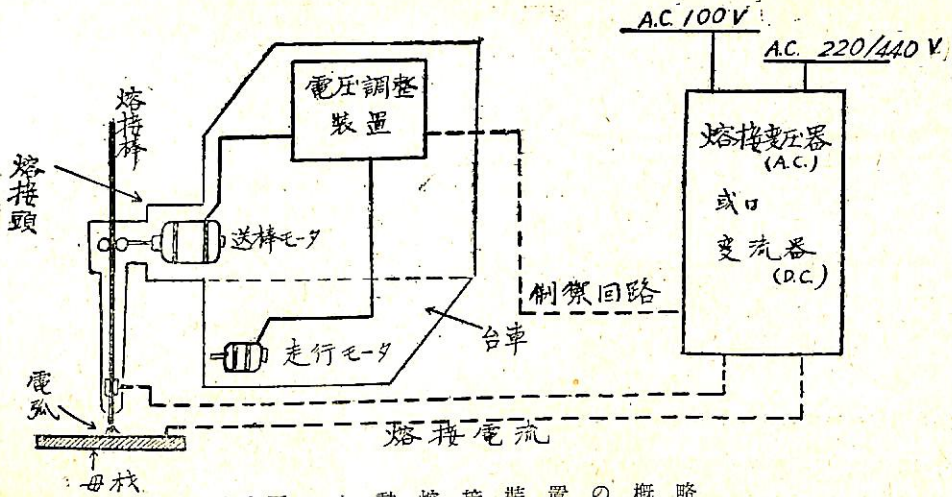
溶接棒或は心線はコイル状に巻かれリールにはめられる。

溶接頭 (welding head) は送棒モータ (feed motor), 送棒ローラー, ノズルから成つていて、その先端で溶接が行われる。溶劑槽や溶劑供給装置も之に附屬する。

電壓調整裝置はいわば自動溶接機の頭脳で、前述した如く電弧電壓の變動に應じて、送棒モータの速度を加減するものである。手溶接の場合電弧を發生させるには丁度マッチをするように溶接棒で母材を軽くこすることが必要であることはよく知られている。自動溶接においては従来は溶接棒の先端と母材との間に steel wool や鐵粉等を挿入した状態で通電し、抵抗熱による挿入物の磨失を利用して電弧を發生させるような方法がとられていたが、最近では溶接棒を軽く母材に接觸させた状態で電流を通じた瞬間送棒モータを逆轉させ電弧を發生させるように工夫されたものが出來ている。

以上を分り易く圖示すると第2圖の如くなる。

これらの機械裝置は手際よく臺車上に纏められている



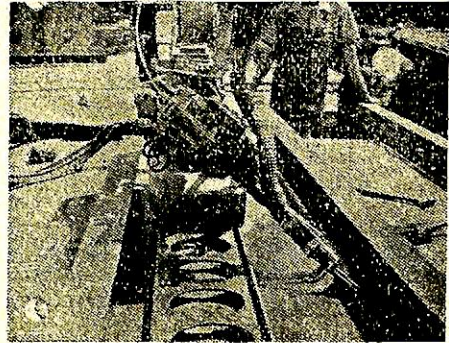
第2圖 自動熔接装置の概略

ので、大抵は1人の熔接工が制御盤上の計器・電流計、電圧計、速度計を一たよりに熔接条件をセットし、棒子やボタンを操作することによって運轉することが出来る。

自動熔接の方法、熔接機の構造の概要は上述の如くであるが、次に二三の實例についてその内容を紹介する。

4. サブマージドメルト熔接機

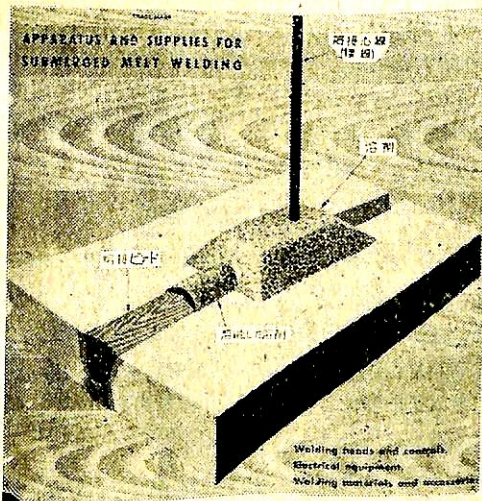
サブマージドメルト熔接は第3圖の如く、熔接棒としては裸線を用い、その代りに粒狀の溶劑を豫め熔接々手の上にまいておいてその中を裸線が走り乍ら熔接をして行く。この方法は之が發明された當時は抵抗熔接の一種と考えられていたが、現在では電弧熔接と見られている。熔接機の一例を第4圖に示す。



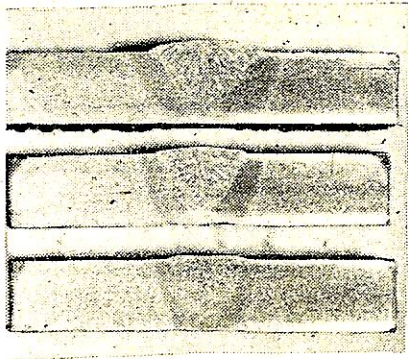
第4圖 ユニオンメルト熔接機の一例

この方法は特許になつていて、現在米國では Linde Air Product Co. と Lincoln Electric Co. の二社が製品を賣出しており、前者の製品は Unionmelt、後者のものは Lincoln weld と稱せられている。前者が交流、後者が直流を使用している以外は兩者に格別差はない。日本では Submerged melt という一般名よりも Unionmelt という商品名一正確には Linde 社で製作されているサブマージドメルト用の溶劑の商品名の方が知られているが之は Linde の親會社たる Union Carbide and Carbon Corp. の名前からとつたものである。又ドイツでは Electro Linde Rapide Schweissung の頭文字をとつて Ellira 法と呼ばれている。

この熔接法は造船、車輛等の工業で主に米國で相當廣く實用されている方法で、大電流を使用し、熔接速度が速く、とけ込みの深いのが特徴で、主に母材をとかし相當厚い板まで一気に熔接を完了する特徴を持つている。(第5圖參照)。そのため熔接棒の使用量が少く、高速度



第3圖 サブマージドメルト熔接法



第5圖 ユニオンメルト溶接々手の1例

高能率で溶接出来、又一層で溶接を完了するから溶接による板の變形も少くて、自動溶接法としては現在における最も進んだ形態のものであるとも言える。

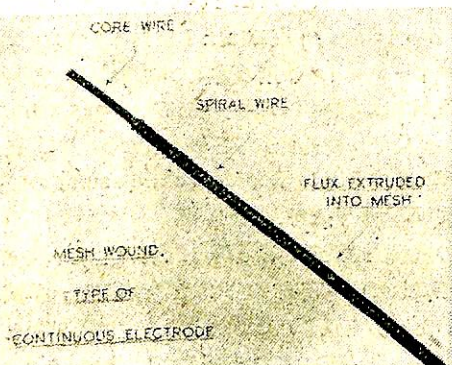
その反面熱影響が著しく、鋼材に硫黄の偏析等の缺陷があれば龜裂を發生し易く、湿度や錆に對しても敏感であり、接手の開先も正確でなくてはならない等、その使用に當つては材料や工作法の面で相當慎重な吟味が必要である。

同溶接法に關しては以前から我が國に於ても研究されており、戦後も最も早く溶接機の輸入が實現し、今迄に約10臺購入されたが、主に國産鋼材への適應性の問題から、未だ大巾な實用化を見るには至つていない。

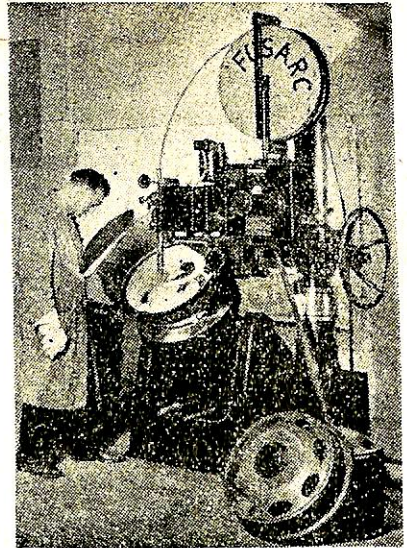
5. フューズアーク溶接機

フューズアーク溶接は被覆溶接棒を用いる自動溶接法の一つで主に歐洲一特に英國一で利用されているものである。

溶接棒としては第6圖の如く、心線の周圍を螺旋状にした線でつつみ それと心線との間に被覆劑を塗裝したものをを用いる。まわりにまいた線から溶接電流が供給出来るので溶接が行える仕組みになつている。



第6圖 フューズアーク溶接棒



第7圖 フューズアーク溶接の1例

機械、裝置としては格別變つた所はないようで、例えば第7圖のようになつて使用される。本溶接法獨特の性能が如何なるものであるかについては筆者は詳しいことを知らないが、色々な意味においてユニオンメルトと手溶接の中間に位すると考えてよいと思う。即ちユニオンメルト程強い電流を用いず、高速度でもないが、反面熱影響もそれ程著しくなく、湿度に對する敏感さも激しくないようであるから、我が國のように鋼材の材質において恵まれず、湿度の高い所では或いはこの方が適當しているとも言えるかも知れない。ユニオンメルトのように特別に溶劑を散布しないですむという點は船臺上に於て使用する際には有利なことである。

イギリスにおいては主にフューズアーク法が用いられ、歐洲大陸では之とユニオンメルトとが併用され、之は現場方面で用いられているとのことである。

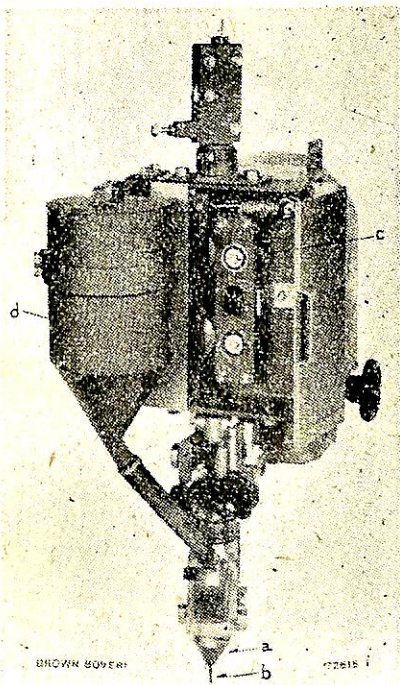
なお本溶接機は三井造船、播磨造船所等に既に輸入され、一部實用に供せられている。

6. ユニ自動溶接機

スイスの Brown Boveri 社では“Uni” weld と呼ばれる少し毛色の變つた自動溶接機を製作している。これは自動塗裝機付溶接機ともいえるようなもので、通電部と電弧との間に被覆劑塗裝々置を有していて、通電してから電弧の所でとける迄の間に被覆劑を塗裝して了おうとするものである。溶接電流は直流が普通のようなものが、交流でもよい。

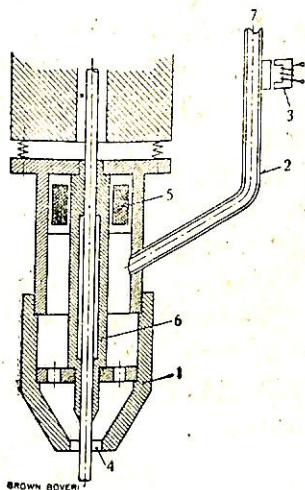
塗裝部分の構造は第8~9圖の如くである。

塗裝の機構を第9圖に従つて説明すれば、溶劑は溶劑



- a: ノズル
- b: 溶接棒
- c: 送棒装置
- d: 溶接槽

第8圖 “Uni” 溶接頭



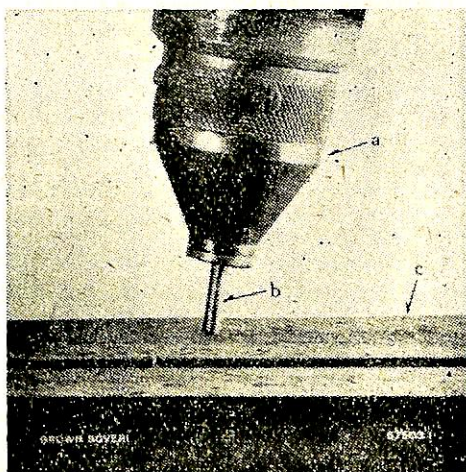
第9圖 被覆塗装機構

槽から供給管を通じてノズルに送り込まれ、心線の周囲に附着してノズル4から出る。溶剤には磁性を持たせてあるので心線が溶接電流によつて磁化されると之に附着する。溶剤を磁化させるといつた試みは他には類いのない變つた考案である。この場合磁石3の働きにより溶剤通過部2は振動し、粉末状の溶剤が絶えず供給管を充たすように作られている。ブロッキングコイル5は溶接中止時に溶剤が流出するのを防止する。これは特許になつ

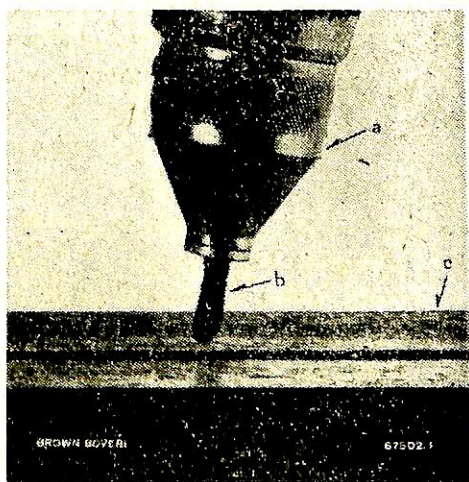
ているが、この發明によつて被覆塗装を行いながら溶接することが技術的に可能になつたといわれている。この部分のすぐ上の部分はスライディングコンタクトになつていてそこから溶接電流が心線に供給される。心線は誘導管6の作用によつてノズル4の中心を正しく通過し、溶剤は心線のまわりに均等に塗布される。

塗装の状況は第10圖の如くである。溶接機の外觀は第1圖に、施工の一例を第11圖に示す。

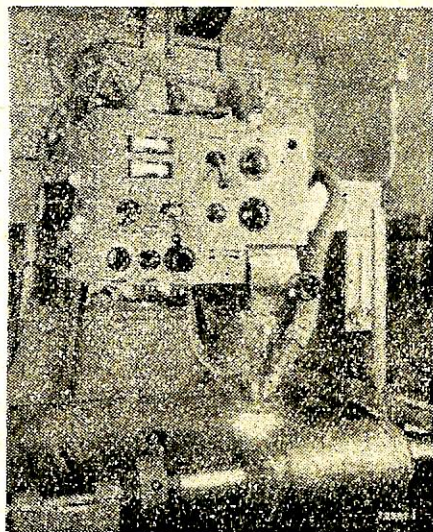
本溶接機は最近運輸技術研究所に1臺輸入されたばかりなのでその性能の詳しいことは未だよく分らない。被覆剤を磁化してぬるといふ着想は面白いが、溶剤が磁性體でなければならないという制約があるので、溶接法としてはその發展性に多少疑問の餘地があるが、この溶接



第10圖 (A) 裸棒溶接
a: ノズル, b: 探棒, c: 母材



第10圖 (B) 被覆棒溶接
a: ノズル, b: 被覆棒, c: 母材



第11圖 ユニウエルド施工例

機は心線や溶劑をかえることによつて前述した Fusarc や Unionmelt 熔接を行うことも出来る。特にユニオンメルト熔接を行う場合には Linde や Lincoln の場合のように豫め溶劑をまかず、ノズルから之を滴下するだけで充分であるため、溶劑の消費量が少く、ボイラーの圓周方向の接手を熔接するような場合は溶劑がざらざらこぼれ落ちるようなこともなくて便利である。

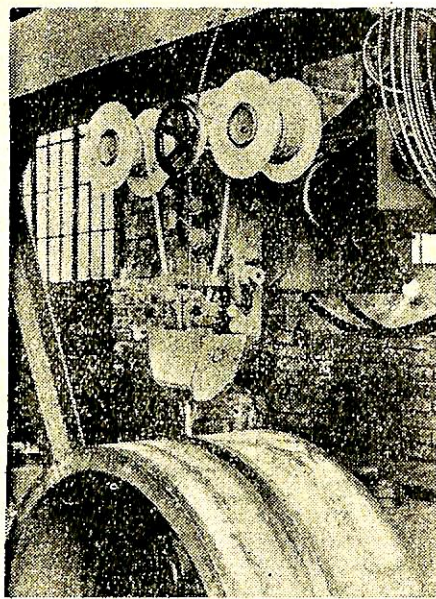
この熔接機の一つの特徴として指適出来るのは電気機械としての構造性能が他のものよりもすぐれていることで、電弧電壓調整装置—Ward Leonard 方式を採用している—も良好なものである。

7. Chain Welder 等

上述した熔接機の外、オーストリアの Electrical Manufacturing 社で製作している Elin-Cover Chain 熔接機や、スウェーデンのアセア社の SVAB 熔接機、アメリカのオートアーク社の Auto Arc 熔接機等がある。

Chain 熔接機は第12圖の如く、被覆劑を鎖状につないでコイルに巻いておき、心線に電流を通じた後、半圓形をなし鎖状に連結した被覆劑で心線を包み被覆漆を形成し、之で熔接を行うものである。SVAB 熔接機は手熔接用の熔接棒を並べておいて、之を1本宛取換えて使用して行くもので、自動熔接機本来の行き方からは少しはずれているように思える。Auto Arc 熔接は熔接棒の形状等に多少差はあるが熔接法としては Fus Arc と同じものである。

これらの機械は最近輸入された話もきかないので詳細は省略する。



第12圖 Elin Cover Chain 熔接頭

8. む す び

自動熔接法の原理方法と二三の熔接機の構造と特徴とについてその大要をここに紹介した。

これらのうちでどんな形式のものが我が國で發展して行くかは豫測出来ないが、現在各方面が協力して研究を進めているので遠からず自動熔接は實用に供せられるようになると思う。

ただ何種類かの機械を通覽して感ずることは、餅屋は餅屋と言うたとえのように、熔接方法や溶劑の點ではこの方面の専門工場で経験もつんだリンデに、熔接機械については電気機械工場として世界有数のボラウンボベリ—に一日の長が認められるが、熔接機や溶劑、心線の國産化というようなことを畫る際にはこうした點を考慮する必要があると思う。

船 舶 合 本

第24卷 昭和26年分 價1,500圓 (送80圓)

第23卷以前のは、缺號があるため合本ができません。なお在庫せるものは御希望にて分冊によりおわけいたしますから御照會下さい。

船舶の熔接に関する研究状況

増淵興一

運輸技術研究所熔接部

1. はし が き

船舶の熔接に関連した最近の研究状況を介绍することが本文の目的となっているが、熔接技術は電気、機械、冶金等の方面にもまたがった技術であり、船舶への應用と言つても、船體はもとより機關、艤裝品もあつて、これら全般について總括的な展望を試みることは筆者のとても及ばない所である。

そこで本文に於ては問題を船體の熔接に限定し、先ず船體の建造に於て熔接が従來の銲接に代つて船體建造の主要過程となるに至つた経緯とその間に問題となつた事項の概要を述べ、次に最近特に重要視されている二三の問題についてその研究状況の概略を紹介したいと思う。

2. 船體熔接技術の發達と主な研究問題

船體の建造には特別な場合以外は電弧熔接法が採用されるが、この金屬電弧熔接法は1891年にSlavianoffによつて發明されたものである。従つて船舶の建造に熔接が應用されるようになったのは20世紀に入つてからのことである。

第一次大戦の末期に船體の修理に一部熔接が採用されたことがあるが、これが船舶の建造に熔接が應用された最初の出來事であるとされている。

1920年には世界で最初の全熔接貨物船が英國で建造され、同年我が國でも最初の全熔接船諫訪丸が三菱長崎造船所で建造された。

熔接を船體の建造に應用する際の利點は多々あるが、その最も重要なものは船體重量の軽減であつて、適切な熔接の使用によつて従來の銲構造と比較すると15~20%の軽減を齎ることが出来ると言われている。

このことから熔接法の發達に伴つてその船體への應用は次第に擴大して行つた。

當時における熔接の應用範圍の擴大には被覆熔接棒の改良進歩があづかつて力があつたようである。即ち電弧熔接技術發達の初期に於ては熔接熱による金屬の酸化或は窒化に基く熔接部の延性不足と、それに基因する熔接構造物の脆性破壊が問題となつていたが、主に被覆劑の改良進歩によつて逐次克服され、最近では健全に熔接された軟鋼の熔接部は母材に勝るとも劣らない性能を持つと言つてよい状況にある。

又熔接に伴う殘留應力や歪み變形等の問題も研究の對

象として取上げられ、一步一步熔接は銲にとつて代り、大型の船舶の主船體構造迄が熔接されるようになって、1940年頃には大型の全熔接船がいくつか建造されるに至つた。

この頃熔接に關係した大きな事件としてはドイツにおける全熔接橋梁の破壊をあげることが出来る。この事件に関連してドイツでは國有鐵道を中心とした大掛りな調査研究が行われ、特に熔接々手の疲労強度の問題が重要なものとして取上げられて數多くの研究結果が發表されている。鋼材の熔接性(weldability)も眞剣に研究され、熔接性良好な高抗張力鋼 St 52 が作り上げられた。“熔接性”とは廣義には素材が熔接構造物に使用するものとして適當であるか否か、やや狭い意味には熔接によつて龜裂を生じたり、脆化を起したりする危險が多いか少いかということと解釋されるが、こういう言葉が廣く用いられるようになったのはその頃からのことである。熔接性に關してはまだ未解決の分野が多い。なお熔接々手の疲労強度に關しては、造船協會熔接研究委員會第2分科會で、内外文献の調査檢討を行い、先頃その結果が發表された¹⁾。

この間我が國でも種々の問題が發生している。潜水母艦大鯨の建造は多くの問題をなげかけたし、第四艦隊事件と通稱されている千島列島沖での驅逐艦の破壊事故も熔接關係者には忘れることの出来ない事の一つである。

熔接が船體建造の補助的手段から、主要過程の地位を得るようになったのは第二次大戦以來のことである。

第二次世界大戦の勃發に伴つて各國共船舶の急速、多量建造の必要に迫られたが、熔接はこの目的によく合致するものであり、特に新しい造船所を建設するに際しては従來の銲構造を採用する場合に較べてその何分の一かの短期間に建造を完了することが可能であるので、熔接の應用は極めて積極的に推進された。

中でも米國は戰時中に約4,700隻に及ぶ船舶を殆んど全熔接で建造するという事業をなしとげた。

但し上述した如く當時に於ては熔接棒としてはほぼ信頼されるものが出來ていたし、殘留應力、龜裂等の問題についても一應のことはわかっていたが、大きな船體を熔接する際に考慮すべき材料、設計、工作法等に關する知識は極めて乏しいものであつて、技術的にはいわば冒險をおかした形であつた。

果して全熔接船が就航しだしてから間もなく米國は熔接船の相次ぐ損傷に悩まされるようになったのである。

(註) 1) 造船協會雜纂 第293號

1941~6年の間に總數970隻、1442件に及ぶ構造上の損傷事故が発生し、これらの中には、強力甲板が完全に破壊したものが24隻、船底が破断したものが1隻、船體が眞二つに折損したものが8隻も含まれており、最も極端な例としては試運轉後造船所内に繋留中の大型油槽船が夜中に大音響と共に眞二つに折損するという事故もあつた。

このような事故に米國造船界は今更のように驚き朝野をあげてその解決に努めたのであつた。

即ち1943年4月時の海軍長官は米國沿岸警備隊、海軍管船局、海事委員會及び船級協會の主腦部に命じて「熔接船の設計及び建造法に関する調査委員會」(Board of Investigation to Inquire into the Design and Method of Construction of Welded Steel Merchant Vessels)を組織してこの問題の解決に當らせた。同委員會では一方では國立科學院の戰時冶金委員會を通じて全米各大學、研究所の協力を求めると同時に、各造船所等の協力を得て、損傷狀況の調査、損傷原因の探究、熔接船の設計工作法の研究等熔接船の損傷に關連するあらゆる問題について調査研究を行つた。

同委員會からは1946年7月15日附で、最終調査報告が提出されているが、それによると、構造上の不連続を生ずるような設計上の缺陷、不完全な熔接等應力集中を生ずるような工作上的缺陷を持つ船が、後述する切欠感度の點で劣る鋼材によつて建造されたことがその主な原因であると結論されている。

この切欠脆性の問題は熔接船の損傷事故以來重視されるようになったもので、その後造船用鋼材の規格改訂にまで發展し、現在もなお盛んに研究が行われている。又設計、工作法に關しては大型の構造物試験機による實物大の破壊實驗も含めて、老大な研究が行われ、現在繼續中のものも多數あるが、研究結果の一部は既に實際に利用され幾多構造上の改良が試みられた。例えば主として戰爭末期に於て、こうした知識を取入れて建造されたVictory船に於ては初期に建造された自由型船に比較すると損傷の頻度もはるかに少く、その規模もずつと小さくなつてきていることから設計工作法の改善の果す役割の重要性を知ることが出来る。

熔接船損傷事故の原因及び防止対策についてはまだわかつていない所が相當に多いのではあるが、大きな船體を熔接で建造する際には如何なる點に注意しなくてはならないかということの概要は明らかになつて來たようであるので、これらが逐次解明されるに伴つて熔接船建造

技術が漸次確立されて行くものと考えられる。

しかし何といつてもこうした事故に對して行われた調査研究並びに經驗によつて、ここ約10年間に船體熔接に關する技術が長足に進歩し、最近では各國共殆どすべての船が、全熔接に近い狀況で建造されるようになったことは大きな收獲といわなくてはならない。

譯つて我が國の狀況を顧ると、戰時中は米國程には大幅な熔接の採用を行なかつた故か、之程の損傷事故もなく、従つて亦研究の面でもそれ程大掛りなものも行われなかつたため、終戰直後に於ては船體熔接技術の點では非常に立遅れて了つた。

その後外國船級船、輸出船の建造が活潑になるに伴つて熔接に對する關心も高まり、研究も促進されるようになって來て、極く最近では殆ど全熔接と言つてもよいような大型の船舶が建造されるようになるに至つた。

研究機關の整備も充分でなく、研究費にも恵まれていないので充分な成果は上らず、戰爭中及び終戰後のブランクを埋め切るまでには到底至つていないが、特に重視されている二三の問題について最近の研究狀況を次に紹介する

なお米國における熔接船の損傷に關して實施された數多くの研究は上述の調査委員會が解散後設けられた船體構造委員會(Ship Structure Committee)にひきつがれて進められていること、又英國では海軍船舶熔接委員會(Admiralty Ship Welding Committee)が同様の役割を果していること、及び熔接船の損傷事故は船體熔接に關する研究の基礎となつていふことを考え、造船協會熔接研究委員會第4分科會では我が國独自の見地から米國における損傷狀況の調査を一主に文献的ではあるが一行つており、近くその結論が發表される迄に至つていふことを附記する。

3. 鋼材の切欠脆性

米國における熔接船の損傷に端を發して重要性が認識されるようになった鋼材の切欠脆性(notch brittleness)の問題は、戰後輸出船や外國船級船を建造するようになって以來、造船用鋼材の規格の面を通じて生産に直結する重要な問題として取上げられるに至つた。

鋼材の切欠脆性に關しては既に造船協會熔接研究委員會第2分科會から學術文獻の調査結果が發表されているし²⁾、本誌にもその概要が紹介されたことがあるので、詳しいことは省略するが、軟鋼のような通常は充分塑性變形を起す"靱い"(tough)材料も、鋭い切欠があつて多軸應力をかけた状態に於て、低温で衝擊の力が加えられるような迂りが抑制される場合には"脆い"(brit-

(註) 2) 造船協會雜集 第293號

3 船舶 第24卷8號

tle) 破壊を示すこと、こゝう切欠の存在による脆化の程度一之を切欠感度 (notch sensitivity) という一は材料によつて異り、従來造船用鋼材として使用されてきたリムド鋼 (rimmed steel) は脱酸を充分に行つたキルド鋼 (killed steel) に比較すると相當劣つてゐること、及び熔接船の損傷をしらべるとその破断面は非常に脆い性質を持つたもので従來の軟鋼の破壊様式からは説明しにくく、事實損傷を生じた船の破壊した板と、そうでない板との切欠脆性の比較を行つてみると切欠脆性の點で破壊した板の方が劣つてゐることが統計的に推論出来ること等のことから、熔接船の損傷に關しては鋼材の切欠感度が鋭敏であつたことが原因の一つで、熔接船に使用する鋼材にはこの點でもすぐれたものであることが必要であると結論されるに至つたのである。

AB. ロイド等の船級協會では1948~9年にかけて、この點を考慮に入れた材料規格の改訂を行い、鋼材の成分や製鋼法に關して種々の新しい要求がなされ、従來實施されなかつたような材料試験も含まれるようになった。又切欠脆性は板が厚くなる程悪くなるので、厚板になる程規格は嚴格で、1吋以上の厚板では完全なキルド鋼が要求されている。

所が我が國ではこのような熔接船の損傷を経験することもなかつたので従來通りのリムド鋼を使用していたため、外國船級船を建造するようになって以來この點で非常に困つた状態になつたわけである。

勿論我が國の技術的水準から考えればキルド鋼を生産することは決して不可能ではないが、キルド鋼は歩止りその他の關係からリムド鋼よりも高價になる故簡単にキルド鋼に切り換えることも困難である。又元來我が國は原鑛石、石炭等の原料に恵まれていないため、鋼材の品質に關してはとかく問題が起きていた。

かくして造船用鋼材の品質をどのように向上させるかが、造船、製鋼兩部門にまたがる重要な問題となつてゐるわけである。

そこで運輸省船舶局は昭和25年3月「造船用鋼材研究會」を組織して、この問題の解決に着手した。同研究會は二つの部門に大別され、第1部會は主として技術面を、第2部會は主として經濟面を擔當した。熔接船に適する鋼材の問題には硫黄の偏析の問題、熔接性の問題等種々あるが、第1部會では當面の主な目標として鋼材の切欠脆性を取上げた。即ち第一に國產現用鋼材の切欠脆性の調査を行うこと、第二には切欠脆性については未解決な分野が多く、熔接船に適する鋼材としては切欠脆性の問題を如何に取扱うべきかが米國でも明確に把握されていないので、その問題についての研究を行うことに決定し

た。

委員會の方針に基いて各製鐵所(八幡、富士、川崎、日本鋼管、日本製鋼)は試験用鋼材を製作し、各造船所で試験片の加工を行つた後研究機關に於て實驗を行つた。

研究機關としては東京大學、大阪大學、運輸技術研究所、鐵道技術研究所が當り、九州大學も之に協力した。研究者間の技術的な連絡は造船協會熔接研究委員會第6分科會に於て行われた。

その後二年を經過し最初に立案された實驗はほぼ完了するに至つたので去る5月29日にはその研究結果が發表された。それによると第一の調査については今回調査の對象になつた鋼材に關する限りは國產リムド鋼の切欠脆性は米國のそれに比較して劣つていないこと等のことが明らかになり、第二の研究については、鋼材の切欠感度判定の工業的試験法に關する研究、切欠脆性の理論的考察、切欠脆性に及ぼす拘束、試験片寸法、塑性歪等の影響、化學成分の影響、熔接の影響等に關する各研究機關での研究結果が發表され、更に現在までに我が國で實施した研究結果、及び外國での研究を綜合しての本問題についての總括的な意見が提出された。

その意見によると、鋼材の切欠脆性については勿論充分とはいえないが大體の事實は明らかになり、一應の對策も立てられる状況になつたが、最近我が國に於てもスーパータンカー等の大型船舶の建造がようやく盛んになり、それに伴つて厚板のキルド鋼の需要が増加して來ることを考えると、國產鋼材の品質改善という初期の目標に對しては、今後特にキルド鋼或はセミキルド鋼の熔接性に對しては、研究を行う必要があるとのことであつた。従つて今後はキルド鋼の熔接性の問題が重點的に研究されるようになると思はれる。又リムド鋼については自動熔接の實用化の問題と關連して硫黄の偏析を極力低減することが要望された。

なおこの間鋼材研究會は數回開催され、その都度その期間内に完了した研究結果が發表されて、鋼材の品質改善に寄與したことは勿論である。

材料の面で現在特に問題になつてゐるのは鋼材の切欠脆性及びキルド鋼の熔接性の問題であるが、この他にもいろいろと問題がある。即ち大型船の建造、或は再軍備に關係して、近い將來には高炭素高抗張力鋼、或は低合金鋼の熔接性の問題が相當重要なものとなるであろう。

又熔接棒についても種々の問題はある。従來我が國の熔接棒は主としてイルミナイト系の被覆劑を用いたものであつて、最近ではセルローズ系一作業性が良好一の性

能のよい溶接棒が出来てきたが、龜裂防止という面で低水素系のものが最近重要視され、研究が始められている。大径棒や Deep fillet についても新しい見地から研究を行う必要があるものと思う。

4. 自動溶接の實用化

現在我が國に於て眞剣に研究されている問題の一つに自動溶接の實用化の問題がある。作業能率の増進、接手の信頼度向上ということを目として、各國では自動溶接が相當に利用されている。

我が國でも戦前からこの方面の研究を進めていた人もあつたが、未だ研究の範圍を出るに至らず、又造船界全體の問題と迄はなつていなかつた。

戦後造船における溶接の應用範圍が擴大するに伴つて、自動溶接を實用に供しようとする氣運がここ一二年の間に急速に高まつて來た。

最近の我が國に於ける自動溶接の實用化に對する研究に關しては次のような傾向があるように見受けられる。

即ち先ず諸外國に於て實用に供せられている各種の自動溶接機を取敢えず輸入して、これらの我が國情への適應性を調査検討する。

この場合研究の對象としては、氣候風土一特に湿度が問題であろう一國産鋼材への適應性、接手開光準備の精度的の問題、工場施設を含めての附帶設備の問題、仕事の性質及び規模、工員の賃銀等の技術的或は經濟的なものが考えられる。

又一方こうした比較検討と同時に鋼材の品質、施設等の面で自動溶接に適するように改善すべきものは改善を畫り、且つ亦溶劑や心線について我が國の風土や鋼材に適應したものゝ試作研究を行う。

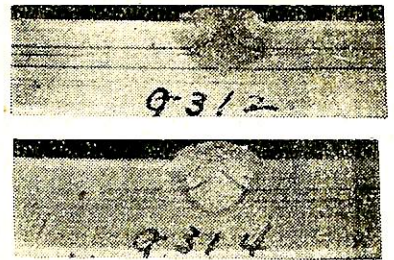
このような研究結果を綜合して、我が國情に最も適した自動溶接技術を確立しようというわけである。

従つてその結果はユニオンメルトでも充分であるということになるか、フェーズアークのような方式が適するということになるか、或は之等既成のものでは駄目で、これらの長所を集めた新しい形式のものを新たにつくりだすことになるかは今の所ではわからない。

こうした傾向を反映してか、一昨年以來リンデ社のユニオンメルト溶接機が約 10 臺輸入された他、リンカーン社リンカーンウェルド溶接機、リンデ及びリンカーン社の半自動溶接機（以上サブマージドメルト法、米國）、フェーズアーク溶接機（英）、ブラウンボベリー社ユニウェルド溶接機（スイス）等各種の自動溶接機が輸入され、主要造船所では大抵どれかの溶接機が設備される迄になつた。

自動溶接の實用化に關してはユニオンメルト溶接機が輸入された直後運輸省船舶局内に設置された自動溶接實用化促進委員會と、同時に日本溶接協會に設けられた自動溶接研究委員會とが協力してその中心となつて研究を進めているが、これら自動溶接機のうちユニオンメルト溶接機以外は昨年或は今年になつて輸入のはこびになつたものであるため、現在までの研究委員會での研究は主としてユニオンメルトに關するものであつた。

ユニオンメルトについて今迄に最も問題になつたのは國産鋼材の適應性の點である。即ち我が國の造船用鋼材の中には硫黃の偏析の著しいものが屢々見出されるが、このような鋼材にユニオンメルト溶接を実施すると第 1 圖の如く、硫黃の偏析部から熔融金屬の凝固の方向に龜裂を生ずる。



第 1 圖 サルファークラック

この龜裂はサルファークラックと呼ばれているが、溶接機の輸入以來この龜裂の頻發に惱まされ、現在に於ても未だ充分解決されるに至らず、そのため本溶接法の實用化は大幅に制限されたのである。

従つて上述の研究委員會に於てもサルファークラックの問題に重點が置かれた。

各造船所や研究機關が協力して調査を行つた結果、先ずこの龜裂が必ず硫黃の偏析部から發生しており、且つ之が相當頻繁に發生するらしいことが確められ、次に鋼材の材質、心線、溶劑等の材料及び溶接電流、溶接速度等の溶接工作法がサルファークラックの發生狀況に及ぼす影響については大體次のようなことがわかり、夫々に應じた對策が立てられている。

1° 鋼材の材質

鋼材の材質はサルファークラックの發生に最も重要な因子である。従つて鋼材の品質を改善することが何より確實な防止法である。この際サルファークラックは硫黃の偏析部から發生するものであるから、硫黃の百分率というふうないわば平均値ではなく、之が偏在しているか否かに注意しなければならないのである。この問題については同委員會に於てもあらゆる機會を利用して製鐵所方面と連絡を取つているが、主に國産鋼材の品質改善の面を綜合的に研究している前記の鋼材研究會を通じて改善を畫るよう努力されている。

2° 心線及び溶劑

心線及び溶劑の材質はサルファークラックの發生に相當大きな影響を與える。最初輸入された Grade 20 溶劑と Oxweld 36 心線との組合せは國產鋼材には適していないことがわかつたのでこの方面の研究に力が注がれた。然し溶劑の研究は特許の關係でその結果の實用に關してはいろいろの制約があつて、國產鋼材に適した溶劑を國產することは困難であつたが、甘利船舶局長らの盡力によつてリンデ社に於ても研究を進めることとなり、その解決が促進された。即ち昨年4月國產鋼材をナイアガラにある同社の研究所に送附し、そこで溶劑の研究が進められ、その結果溶劑には Grade 50、心線には Oxweld 43 を使用することが適當であるとの解答がよせられた。この溶劑、心線についてはいろいろの疑問もあるようであるが、少くとも從來使用していた Grade 20、Oxweld 36 を用いた場合よりはサルファークラックの發生が著しく減少する傾向は認められる。猶 Grade 50 についてのある程度大掛りな調査が現在實施されている。

3° 溶接工作法

溶接電流や溶接速度等の溶接條件は、前述した鋼材の材質や、溶劑心線に比較すればその度合は少いが、サルファークラックの發生に影響を與えるものである。リンデ社から派遣されたスコット技師の勸告に基いて行つた實驗によれば溶接速度が特に重要な因子であることがわかつた。Grade 50 についてはそれ程纏つた結果はないが、大體同様な傾向を持つものと考えられる。従つて鋼材や溶劑、心線がある程度良好なものであれば、溶接速度を遅くする一之はニオンメルト法の特徴を殺す傾向のものであるが一ことによつてサルファークラックの發生を未然に防止することが出来るようになるのではないかと思われる。この他工作法に關係したのものとしては神戸造船所で特に力を注いだいわゆる Filler metal method 等の研究が行われたがその詳細は省略する。

サルファークラックの發生機構や、この龜裂が接手の性能に如何なる悪影響を與えるものであるかという點については未だわかつていない。

自動溶接の實用化に關する現在までの研究狀況は上述の通りであるが、最近各種の自動溶接機が輸入されたので、今後はこれら溶接機の我が國情への適應性の比較検討の問題が相當詳しく實施されるものと思われる。

一方これら溶接機の實用の面については、陸上工事や主強力部材以外の箇所から始めて漸次使用範圍は擴大して行く傾向がある。

従つて上述したような研究の進展と、使用實績の蓄積

とによつて我が國に於ける自動溶接技術が一應確立し、之が實用に供せられるようになるのはそう遠い將來のことではないように思う。

猶溶接法に關係した事項としては自動溶接の他にスタッド溶接及びインナートガス溶接の問題がある。前者は研究所よりもむしろ造船所、溶接機メーカーに於て、特にデキボルトの溶接を目的として研究が進められている。インナートガス溶接は主として輕合金或は特殊鋼方面で發達した溶接法で、船體の溶接に關する限りは現在差迫つた問題とは考えられないが、不活性ガスが低廉に入手出来れば他のどの溶接法にも勝るといつてよいものであるから、チタン工業の發達等のことから之が多量に生産されるようになれば或は之が實用化され、船體溶接技術に革命的といつてよい變化をもたらすようになるかも知れない。

5. 設計、工作法等

溶接の特徴を生かした構造設計及び、殘留應力や歪み變形を軽減するような溶接工作法の問題は、今に始まつた新しい問題とはいえないが、船體溶接に關しては最も重要なものの一つであつて、溶接の使用量が増加し、溶接が船體建造の主要過程となつた今日、各方面で眞剣に研究が行われている。

構造設計については、近く秋田(好雄)氏が本誌に發表されるので重複はさげたいが、造船協會の構造委員會を中心として研究が進められている。この方面の研究を行うに當つては第一に從來の銲接手の概念にとらわれず、溶接の構造的特性を眞に生かした構造様式の研究を進めること、第二に最近溶接が利用されるからといつて何が何でも溶接ということを考えず、銲の長所はあくまでも認め、兩者をよく使い分けること、第三に溶接は屋内作業と現場作業、下向溶接と上向溶接等溶接を行う條件或は環境によつて作業能率、接手の性能等に相當の差異があるものであるからそうした工作上の問題を構造設計に反映すること、等について充分考慮を拂う必要があると思ふ。

工作法に關しては殘留應力や歪み變形の問題、溶着法及び溶接順序或は船體建造様式及び順序の問題は勿論溶接定盤、治具等溶接工場の施設に關係した事項もある。

これらの問題は直接生産に關係するものであるため各造船所に於ては絶えず研究を進めているが、研究結果として報告されたものは少い。研究組織としては造船協會の工作法委員會と、溶接研究委員會第5分科會があるが前述した鋼材及び自動溶接の場合とは大分趣を異にしている。

工作法に關係したもので研究所に於て取上げられているのは主に残留應力に關する事項であつて、大阪大學、運輸技術研究所等で研究されている。熔接の層數や熔着法等が残留應力に及ぼす影響、ピーニング、低温應力除去法の問題等が目下研究されているようである。

工作法の問題は余りにも現場と密接な關係があるため、どちらからいへば研究室に於て取扱うことが困難なものであるが、船體熔接技術の發展ということを考えると、今後この方面の研究が促進されることが是非共必要である。それにはいろいろの方法が考えられるが、先ず現場における熔接工作法の綿密な調査を行つて、問題の所在或は重要性を認識し、研究室に於てどのような問題を如何に取上げるべきかを決定することが第一ではないかと考えられる。

なおこの問題に關係しては、ガス切斷、フレームガウジング、クリーニング等ガスに關係する研究、並びにX線、超音波等の非破壊検査法の實用化に關する研究を詳しく實施する必要があり、現在研究態勢の整備が計畫されているようである。

6. 我が國に於ける研究機關の現状

船體の熔接に關連した研究問題とその研究の状況の概要は上述した如くであるが、こうした研究を行つている研究機關或は組織の現状に觸れてみたい。

先ず大學であるが、官公私立を通じて熔接専門の學科としては大阪大學に熔接工學科があるのみである。名古屋大學では金屬工學科内で比較的古くから熔接に關する研究が行われており、東京大學でも戦後熔接研究室が作られ、最近では同第二工學部が生産技術研究所に改組される際熔接に關する研究室が置かれるに至つたが、これらはいずれも小規模なものに過ぎない。

官廳所屬の研究機關としては運輸技術研究所(運輸省)、機械試験所、電氣試験所(以上通産省)及び鐵道技術研究所(國鐵)に於て熔接に關する研究が行われているが、熔接に關する専門の部局としては運輸技術研究所熔接部があるのみである。同部は一昨年船舶試験所等を母體として運輸技術研究所が設立された際特に造船方面からの要望によつて設けられたもので、船舶の熔接という面からみれば本邦唯一の研究機關といつても過言ではない。設立後日が浅いので現在までの研究成果には餘り見るべきものがないが、舊中央航空研究所の施設を受け継ぎ、昨年は秋山元運輸次官(當時運研所長兼務)の盡力によつて新しい設備を相當多量に購入することが出来たので、現在施設的には我が國に於て最も整備されたものとなつている。同部は從來より船舶構造部(運研)と

密接な連絡をとつているが、今回鐵研大塚所長の厚意もあつて鐵研熔接研究室とも緊密な連繫を保つこととなつた。官廳におけるセクシヨナリズムがよく世間から批判されている際、こうした連絡態勢を整えて研究を進めることは有意義のことと思う。

この他に文部省の附屬機關として熔接研究所があるが、専門の研究室を持たない故か、餘り成果は上つていないようである。

民間における研究機關としては西日本重工長崎造船所の材料試験場と、日立の技術研究所(大阪)及び昨年設立された石川島重工の研究所等がある。播磨造船所に於ては戦後船舶熔接研究會が設けられ、大學、官廳の研究所等の協力を得て現場に直接關係した研究を行い、相當の成果を上げているが、之は會社に於ける研究の一つの行き方を示すものと考えられる。

之にやや關係した事項としては前記の運研熔接部では特別研究員という制度が設けられて、大學或は民間の會社から既に數名の研究員が派遣され、同所の施設を用いて研究を行つているが、之は研究所と會社との共同研究、或は會社の中堅幹部に特殊な専門教育を施すという意味で興味のある方法であると思う。

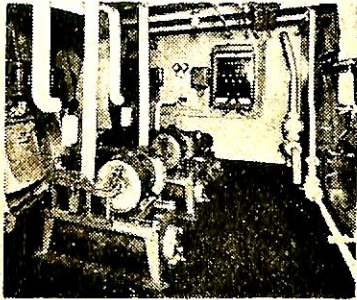
學協會としては造船協會、熔接學會及び熔接協會があげられる。造船協會では戦後熔接研究委員會が設けられ、疲労(第1)、資料調査(第2)、小型船の熔接(第3)、熔接船の損傷調査(第4)、設計(第5)、鋼材の脆性及び熔接性(第6)等の問題を各分科會に於て擔當しており、その一部は業務を完了した。構造委員會に於ては熔接構造の問題が取上げられている。

熔接學會は個人會員を主とする研究者團體であるが、熔接協會は之と密接な連繫を保ちつつ研究成果の現場への應用或いは現場技術の振興を目的として戦後設立されたもので、會社、事業所等の團體會員から成るものである。従つて熔接學會に於ても研究委員會はあるが、現場と直接關係のあるような問題は主に熔接協會に於て取上げられている。同協會の造船に關係した部門としては造船部會があり、又その中に自動熔接研究委員會が設けられている。

上述した研究機關或は組織に於てその活動を最も阻止しているものは言わずと知れた研究費の不足であつて、最も恵まれていとされている運研熔接部に於ても研究費は年間200萬圓程度であり、他は之より遙かに少い。アメリカは暫くおくとしても、英獨佛に於ては夫々立派な國立の熔接研究所があり、スイスの連邦材料試験所(EMPA)にある熔接研究室に於ても設備研究費共に遙

(741頁へつづく)

新造船の設備は
優秀・低廉な英國製品で……

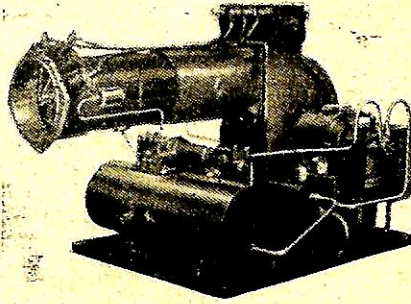


船用冷凍装置

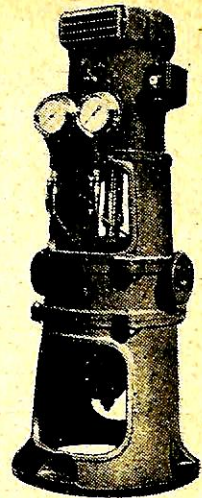
L・スターン株式会社製

自動重油燃焼装置

クライド・フニール・システム社製



總代理店



油移動・ビルヂ
衛生・清水ポンプ

モノ・ポンプ会社製

J・マクドナルド商會

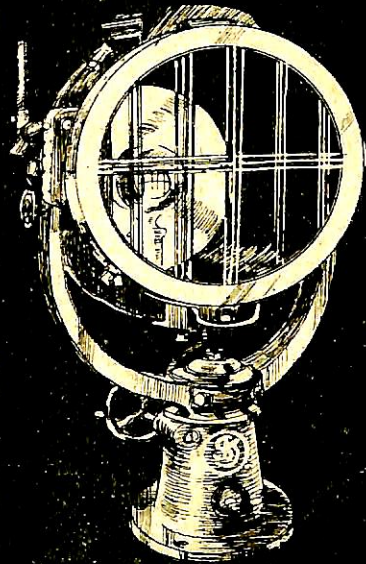
横浜・神奈川郵便局私書函第43號 電話(3)0206



最優秀船と共に大洋を翔る!!

晝間発光信号兼

万能 探照灯



S-M-M 型 NO.3

リモートコントロール式完成!!

1KW式新型 S-M-C NO.3

(電動シャッター装備)

船室内にて左、右舷及中央より確実に発信が出来ます

船室外にて手動式信号が出来る様になって居ります

株式会社 湘南工作所

東京都大田区大森五の二六

電話 大森 (06)1180番

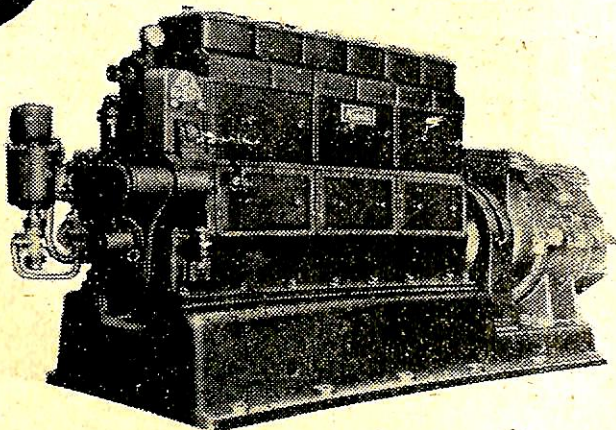
クボタディーゼル

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

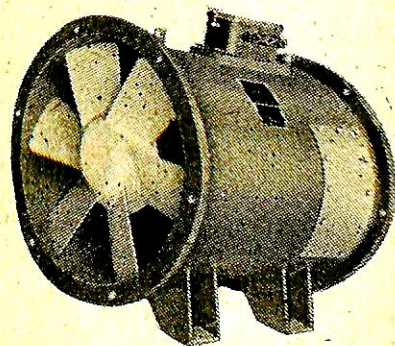
營業所 大阪, 東京, 小倉, 札幌

ED6H
120 HP, 75 KW DC
ディーゼル直結

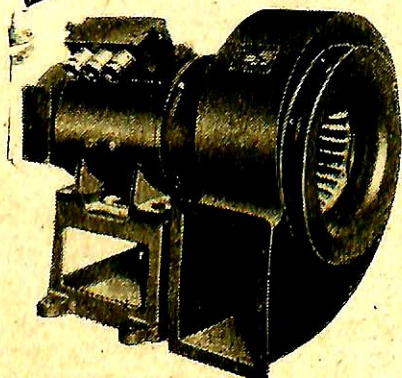
Kubota



直流発電機
直流電動機



軸流型電動送風機



多翼型電動送風機

揚貨機・揚錨機用電動機
多翼型・軸流型電動送風機
自動・手動管制器・配電盤

旭電機製造株式會社

東京工場 東京都荒川区三河島町1~2965
電話 下谷(83)1723, 4849, 5065
富士工場 静岡県富士郡富士町中島町352 電話(富士)612

設標船「ほくと」およびその設標作業について

川崎重工業株式会社

1. 緒言

700噸型設標船「ほくと」は海上保安廳の御注文により、川崎重工業株式会社にて昭和26年8月20日起工、同年12月27日進水、昭和27年3月12日完成したものである。

本船は日本周縁の海域で、航路標識の設置や換装を行うことを主務とし、又燈臺への補給物資、建設用資材等の運搬にも使用せられるものである。

設標船としては既に「宗谷」が就航しているが、その範をアメリカ合衆國の設標船にとり當初よりその目的のために建造せられたものとしては、本船が第一船であるといえる。

本船については、海上保安廳の徳永陽一郎氏が「船の科學」誌上にその基本計畫を主として種々發表せられているので、ここにはそれと重複を避けて、概要を紹介するに止めたい。

2. 主要寸法等

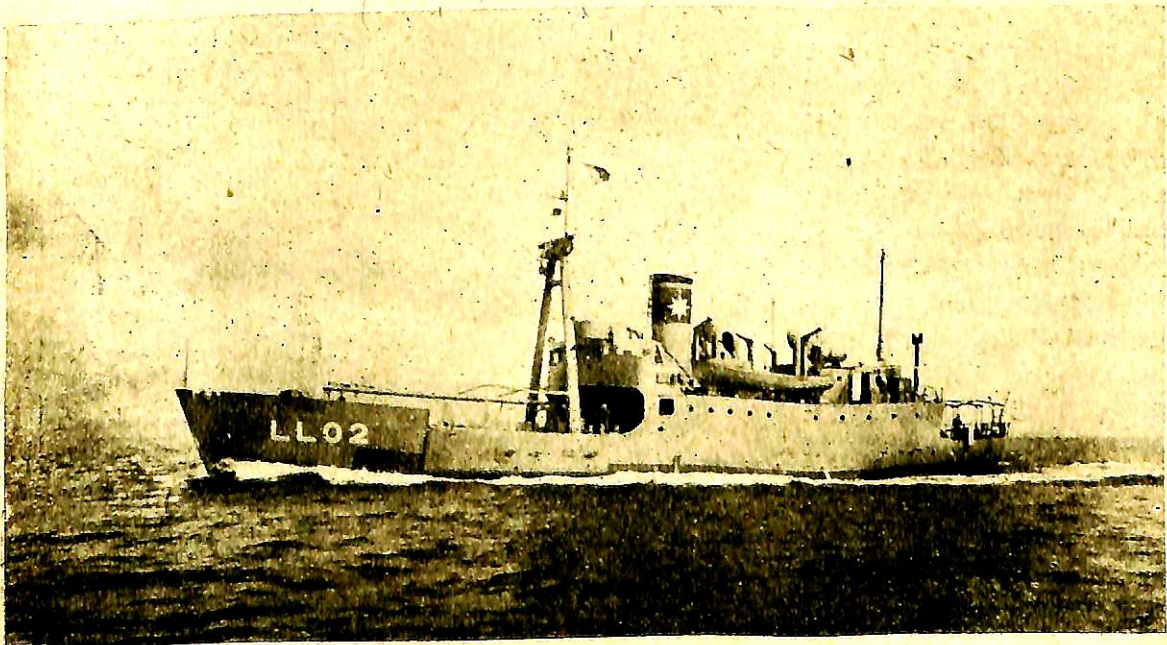
全長	46.95M
長さ(型)	43.20 "
幅(型)	10.25 "
深さ(型)	4.65 "

吃水(型)	2.81 "	(計畫常備) (状態にて)
舷弧(前部)	0.95 "	
"(後部)	0.75 "	
梁矢(幅10.25Mに對して)	0.20 "	
下甲板は	無し	
計畫常備排水量	657KT	
基準排水量	588.7KT	
總噸數	537.63T	
純噸數	159.85T	
航行區域	沿海	
資格	第三級船	
定員	士官 8人	
	准士官 2人	
	科員 21人	豫備 1人
	視察官 6人	
	計 37人	豫備 1人

3. 一般配置

一般配置圖は第1圖に示した。

上甲板前部は浮標設置並に換装作業を行うのに充分なる廣さを有し、又この部分には3個の柱燈浮標、4個の洗錘及び chain を搭載することが出来る。船艙には櫓



の部分を外した浮標1個及びその他のものを積むことが出来る。

機械室後部第2甲板には、准士官室(1) 科員室(2)等があり、上甲板には機関長室 航海長室、視察官室(1人室1 2人室1)、士官室、士官寢室(1)、主計長室兼通信長室、科員休憩室兼豫備食堂、調理室等があり、船橋樓甲板には、操舵室、船長室、通信室が設けられている。

上甲板下は5個の水密隔壁により6個の區畫に分たれており、trim及びheel調整のために、それぞれ前部鈎合タンク及び後部鈎合タンク、第1及び第2バラスタタンクが設けられている。

4. 船殼構造

本船は鋼船構造規程に準據して、設計せられており、溶接構造を出来るだけ採用した。

即ち block 接手をはじめ(上部構造の「ブロック」接手は銲接)外板の butt, floor と外板, bulkhead の boundary, deck plate, deck と beam, bulkhead と stiffener 等は溶接である。

上甲板は重量物を積載したり、浮標設置作業をするため、充分な強度を保有せしめている。

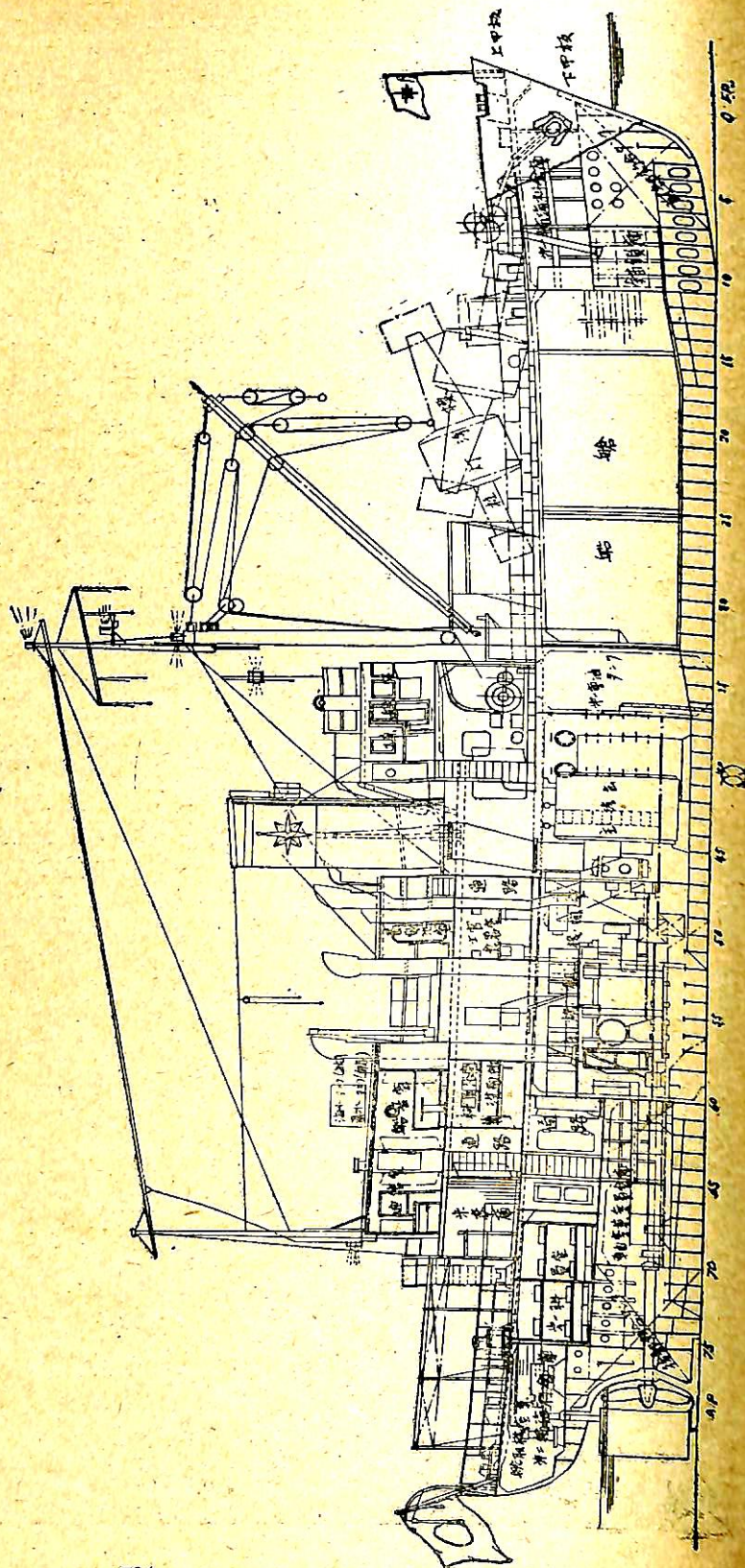
前部 1/2L の間は耐氷構造とせられている。そのためその間の F.S. を 500 mm とし又外板を増厚している。原基羅針儀に對しては磁性半徑を 1.5M としこの間の deck plate 及び beam には brass を用いた。

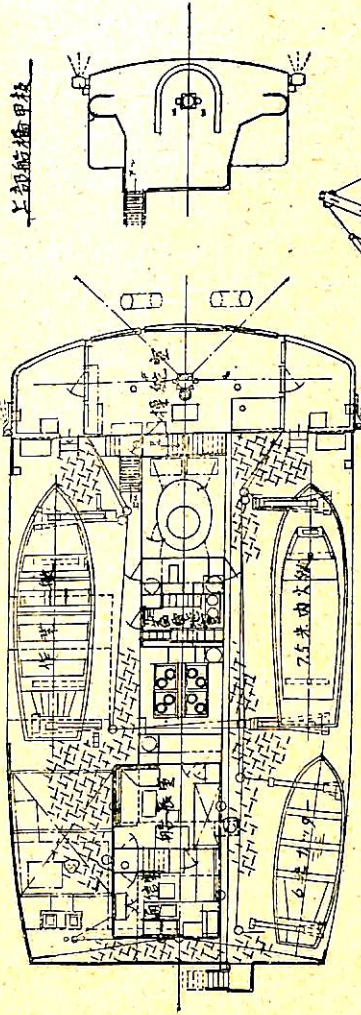
設標作業の場合の chain 摺のため、作業甲板の舷側を 160mm の松材とその上を 6mm の鋼板で cover した防舷材が取付けられた。

設標作業時の動搖を減少せしめるため bilge keel は幅を特に大きくし 500 mm とした。

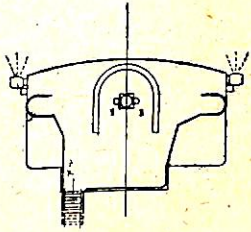
5. 機裝一般

本船で最も特徴のあるのは荷役設備である。即ち船橋樓の前には、中央に1本の 15T boom を有する、側面のふ

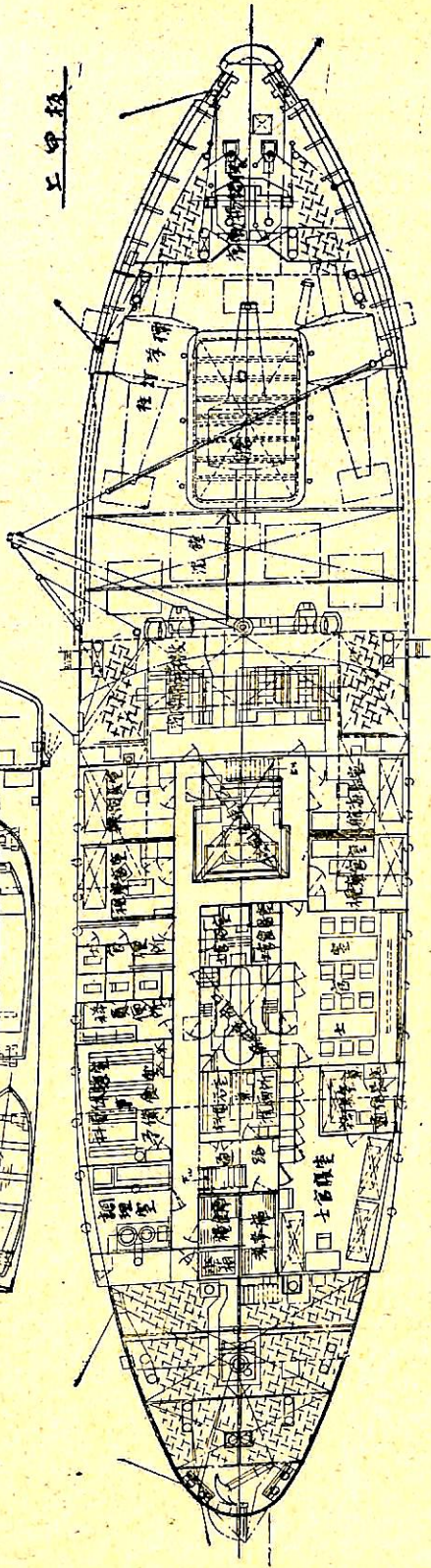




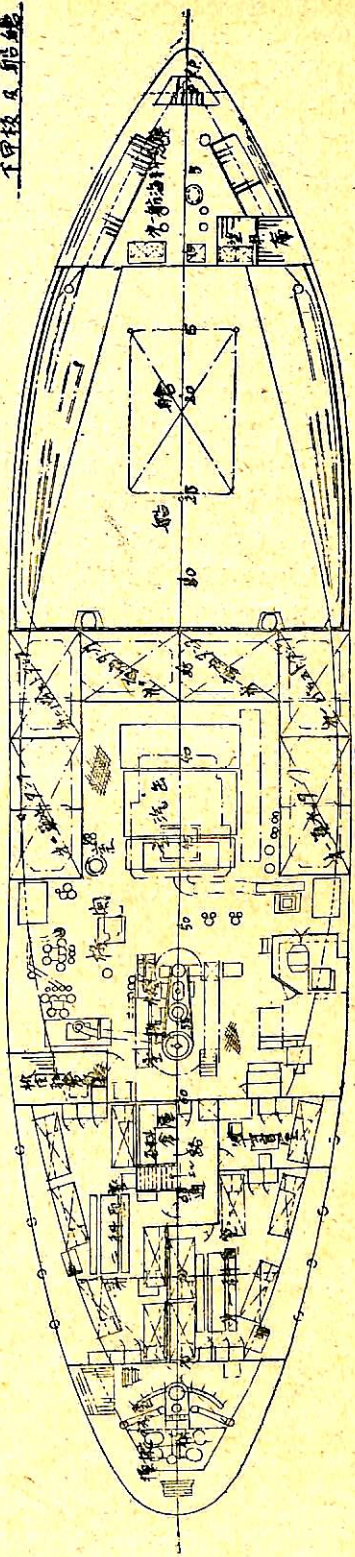
上甲板輪機甲板



上甲板



下甲板及船艙



「ほくと」一般配置圖

くらんだ矩形断面の bi-post を設けている。

15T boom にはそれぞれ 15T の capacity のある2段の fall がある。

操舵室の下部、post の後方に、single drum winch と centre drum を横に串型に 2 個並べた double drum winch が設けられている。double drum winch の drum は crutch で切り、他方の drum を brake にて止め、別個に作動出来るようにせられている。

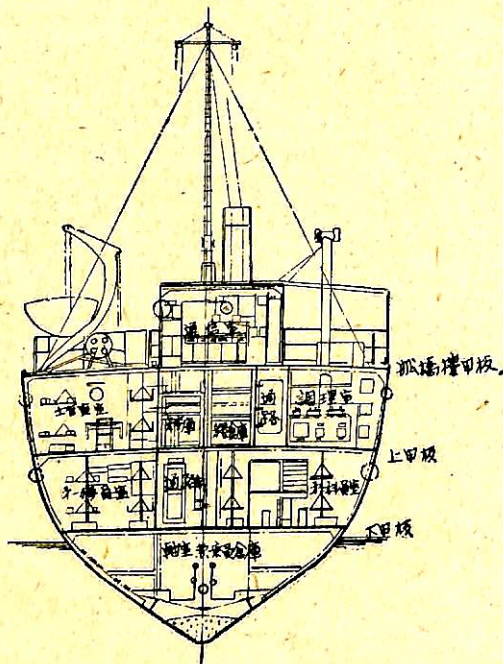
15T boom の topping 及び fall は共に 24mm. W.R. を用い、滑車は共に 410mm 鐵滑車 2 枚を用いている。(寫眞 1 参照)

topping は double drum winch の船體中心側の drum に導き、2 組の fall は topping lead と同様に post の out rigger を経て post 下部の leading block を通りそれぞれ single drum winch 及び double drum winch の一つに導かれている。

guy は人力によるを立前とするが、winch の warping end 及び windlass の warping end を用いることも出来る。

guy 用及び浮標固縛用の eye-plate, link plate は極力上甲板上を避けて取付け、作業場兩舷側の hand rail は取外し式としてあり、Fr 31 の兩舷側には 200mm の鎖摺柱を、Fr 18 の舷端端には round bar を取付け、投鉛臺も出来るだけ前に設け取外し式とし、浮標の chain

肋番 66½ 切斷 (船尾に向つて見る)



等が引掛らぬように考慮せられている。

設標用 cross bitt 2 箇を揚錨機後部及び post 前部に船體中心線上に設けている。

上甲板前部に設けられた艙口は 5.200M × 3.200M で、二つ割の steel hatch cover を有し、coaming の高さは 100mm とし、bolt up して完全な水密を保つことが出来る。船艙の換氣は別個の通風筒を設けず bi-post 及び上甲板前部兩舷の 250mm bollard の頭部の一つを開閉出来るようにし ventilator として用いるようにしている。

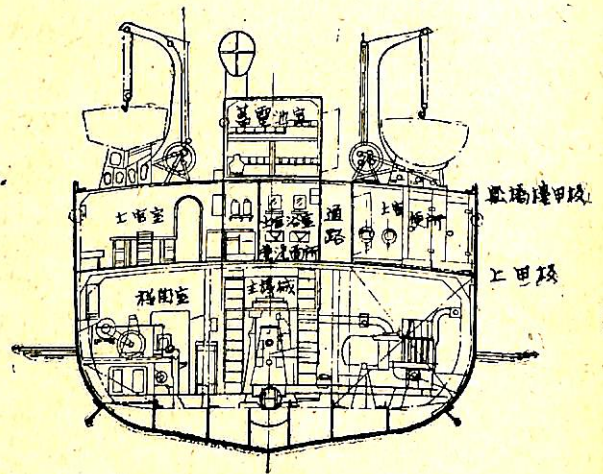
居住區は寒冷地にての行動を考慮し暖房を充分にするため room heater は 1/20 (A/V) の割合で設備した。居住區の外板面及び暴露甲板下は 12mm の glass wool で防熱をした。但し beam 及び frame は防熱していない。艙室頂部の甲板及び圍壁は 50mm の岩綿板で防熱を行つた。

glass wool の接着劑には「セメダイン」を用い、耐火塗料として「ヴィノローゼ」を使用した。舷窓は總て 250mm で上甲板以上には輕合金のものを用いた。

居住區の仕切壁は 0.8mm の鋼板を用い fange して stiffener としている。本船の家具は巡視船と同様不燃物を用いることを主としているが、無線用テーブル、寢臺引出の内部雜作、書机引出の内部雜作、本立 化粧棚、海圖テーブルの頂板、鋼製家具と船體との取合、船長、機關長、航海長、視察官室の寢臺のリーボード、操舵室の窓枠、操舵室兩翼の扉、旗基等には木を用いた。居住區の扉には 600mm のサッシュドアーを用いている。

船長室には便所兼シャワー室があり、同室の洗面器 視

肋番 50½ 切斷 (船尾に向つて見る)



察官室 (1人室) の洗面器, 浴室の洗面器は running water となっている。

船長室のシャワーにはカロリー, ファイヤがあり, 温水が得られる。

調理室には, 飯釜(7升), 菜釜(1斗), 湯わかし(15升)の重油焚籠があり, 1/4 HP のブローを備えている。

調理室後方暴露部に流し場があり, 海水及び清水の手動ポンプが設けられている。

他船に対する消火は巡視船と異り 重視されておらぬが, 普通型 nozzle を用いて, 約 20M の射水が可能である。

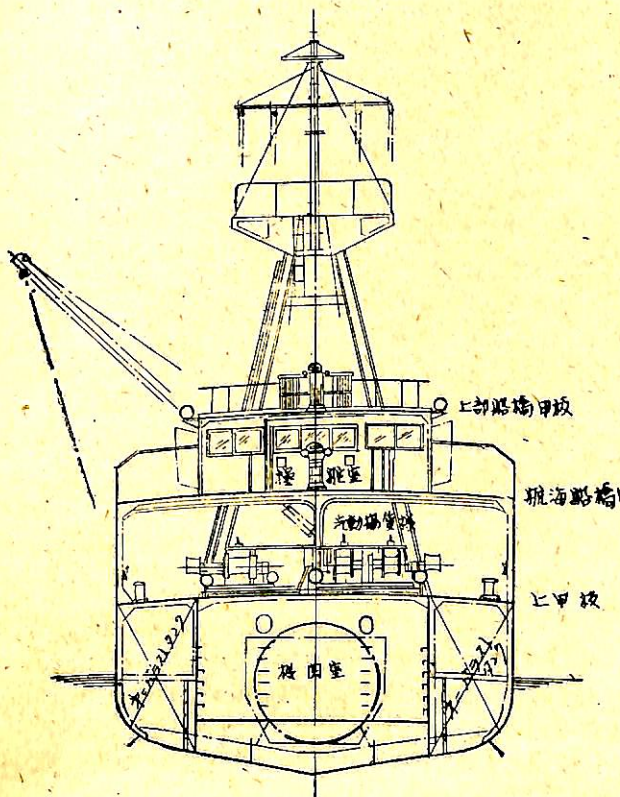
8M 作業艇, 7.5M 内火艇 (日産コメット 70 HP engine 附) 6M カッターが船橋甲板に設けられ, 各々にコンバスタビットを備えている。

本船の救命設備は第5種船に準じてなされている。(8M 作業艇が救命艇に準ずる設備を有する)。

6. 浮標設置作業

本船の設標作業について述べる前に, 浮標について述べる。浮標は航路標示の目的に用いられ, 日本全国で約

肋番 38 1/2 切斷 (船首に向つて見る)

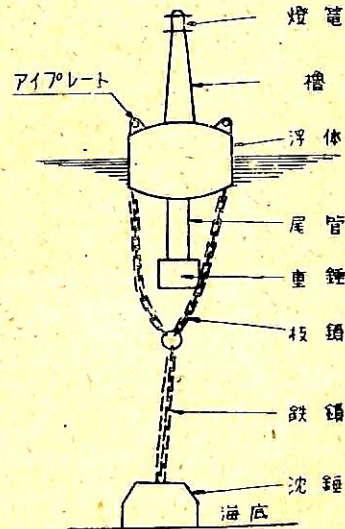


700 基あり, 瀬戸内海には約 350 基あり, 日夜船舶の航行の安全を保つている。

浮標には, 燈浮標, ベル浮標, ゴング浮標等があり, アセチレンガスの自動式點滅により, 浮ぶ燈臺の役を果している。

浮標は第1圖に示すように次のものから成る。

- | | | |
|----------|---|--------------|
| 1 燈 籠 | | |
| 2 槽 | | |
| 3 胴體(浮體) | } | .4T~5T |
| 4 尾 管 | | |
| 5 重 錘 | | |
| 6 枝 鎖 | | 32mm |
| 7 鐵 鎖 | | " |
| 8 沈 錘 | | 鐵筋コンクリート 約4T |
- 長さは設標地點の水深の 2~2.5 倍
- 浮體の内には光源用アセチレンガス入ポンプが入れている。



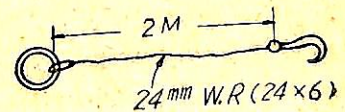
第 1 圖

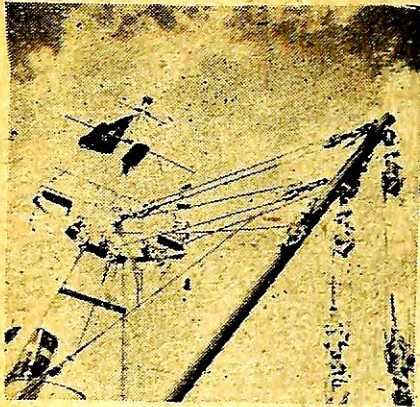
設標作業は浮標即ち浮體, 鐵鎖, 沈錘等を敷設又は揚収する作業である。

本作業に用いる特殊な用具は

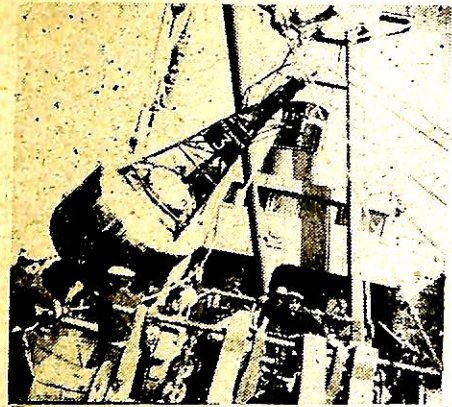
- 1) 6T hook 附 wire rope

沈錘が泥に埋れている時又は鐵鎖が岩等に引掛つた時には, これを吊り揚げるのに 15T の capacity が必要となることがあるが, 通常約 6T の capacity があれば充分であるから, 15T hook にこの hook を引掛けて用い, 取扱いを容

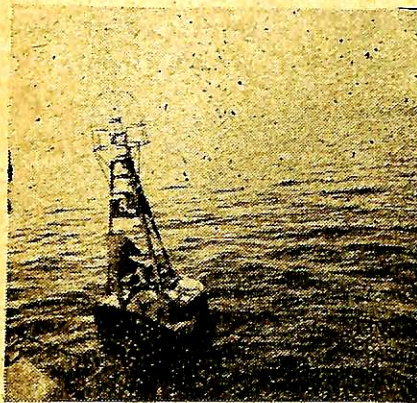




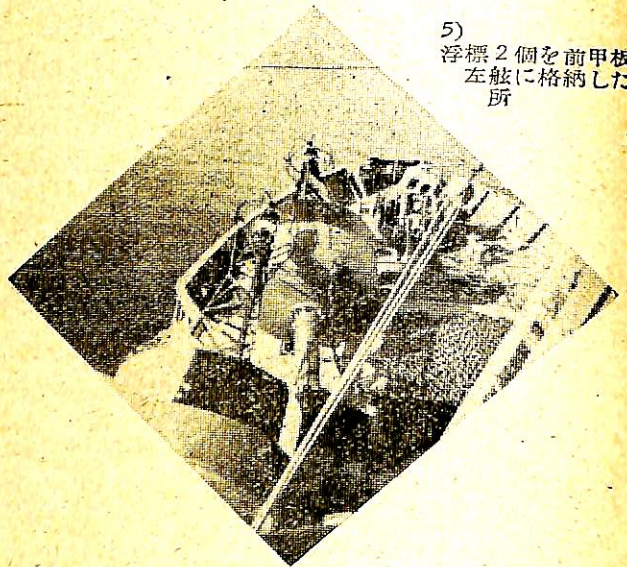
1) 15Tブームに取付けられた滑車の状況



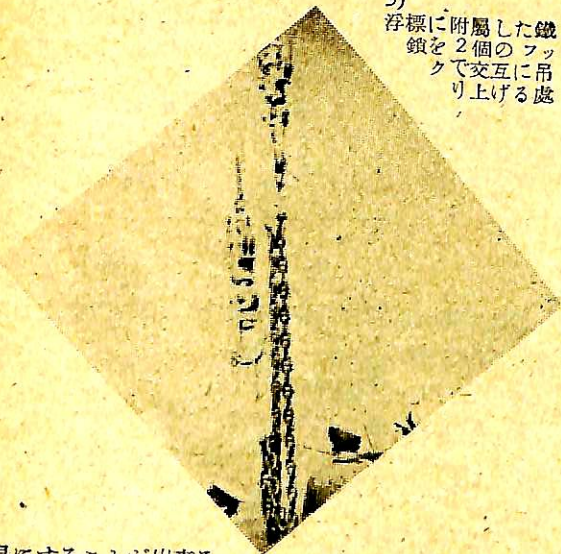
4) 浮標本体を上甲板に吊上げた處



2) 右舷側に接近した浮標を左舷側に手繰り寄せるため、乗員が浮標にワイヤーをかける



5) 浮標2個を前甲板左舷に格納した所



3) 浮標に付属した鉄鎖を2個のフックで交互に吊り上げる處

易にすることが出来る。

2) Hook 附 Manila rope

浮標が波浪で船體から離れた時、浮標をたくり寄せるのに用いたり、敷設作業中、浮體を先に海上に浮べ鐵鎖

を投入する間浮標を船側に保持するために用いられる。船體上より hook を外し易くするため、通常の hook に比し hook の先はやや開いている。30M の M.R を取付けてある。

3) Buoy rope

19mm (12×6) W.R. で長さ 30M ある。

両端はスプライスしてあり一端に第2圖 A の如き、特殊 shackle を付けている。

4) 鐵交互吊り用特殊 shackle

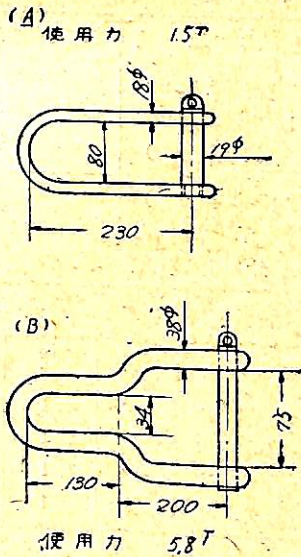
第2圖 B に示す。

設標準備としては、右舷又は左舷の hand rail を取外し吊揚げた boom の先端(第一段)の hook が舷側上に出る迄振廻して置き、設標用具を航海科倉庫から上甲板に取出す。微速で、浮標すれすれに接近し、buoy rope を浮標の浮體に引掛け引寄せ、作業員の1人が浮

標に乗移る buoy rope の他端は本船の cross bitt に固縛する。この時には本船は既に停止し、潮流のあるところ、又は風波のある時には投錨する。この間に投錨臺で測深し、これは船長に報告せられる。

浮標頂部に、浮標を吊つた時に、適当な方向に振廻し得るようにマニラロープを取付けておく。先に浮標に乗移つた作業員は第1段の fall

に付けた 6T hook を浮標附の eye plate に引掛け、winch で巻き上甲板上に吊上げ、浮體を假置きする。次に寫眞3に示すように、2組の fall と chain 交互吊用特殊 shackle を用いて、鐵鎖を捲揚げる。即ち鐵鎖に特殊 shackle を引掛け第1段の fall を捲揚げばほ一杯に捲く、次にたれ下つた鐵鎖の上甲板すれすれのところに特殊 shackle を取付け、これを第2段の 6T hook に引掛け吊揚げると共に、先に吊揚げた鐵鎖を甲板上に下す。この方法を交互に連続行い、最後に沈錘附 eye plate



第 2 圖

に hook を引掛け boom を振廻して、甲板上に置く。これで浮標の引揚作業は終りであるが、以上の作業の間、作業員は浮體と鐵鎖と切り離し、鐵鎖を甲板上に並べ、作業終了後鐵鎖をまとめて、吊揚げ hatch 上に並べ直す。

新しい浮標と取換える作業（浮標新設の場合も同じである）は浮標を boom で振出し、舷側に浮べ、浮體は hook 附 manila rope で舷側に保持し、次に沈錘を浮體と同様舷側に吊出し slip stopper で舷側に保持して置き、鐵鎖を整理し、甲板上に並べ、用具等鐵鎖放出の時邪魔になる物は片附ける。Bridge で敷設點の位置を測り、位置決定と同時に slip stopper を外し、沈錘及び鐵鎖を放出する。舷側より浮體を外し、設置作業を終る。

取換えた浮標は木製鞍をかまし、hatch side に固縛する。（寫眞5）

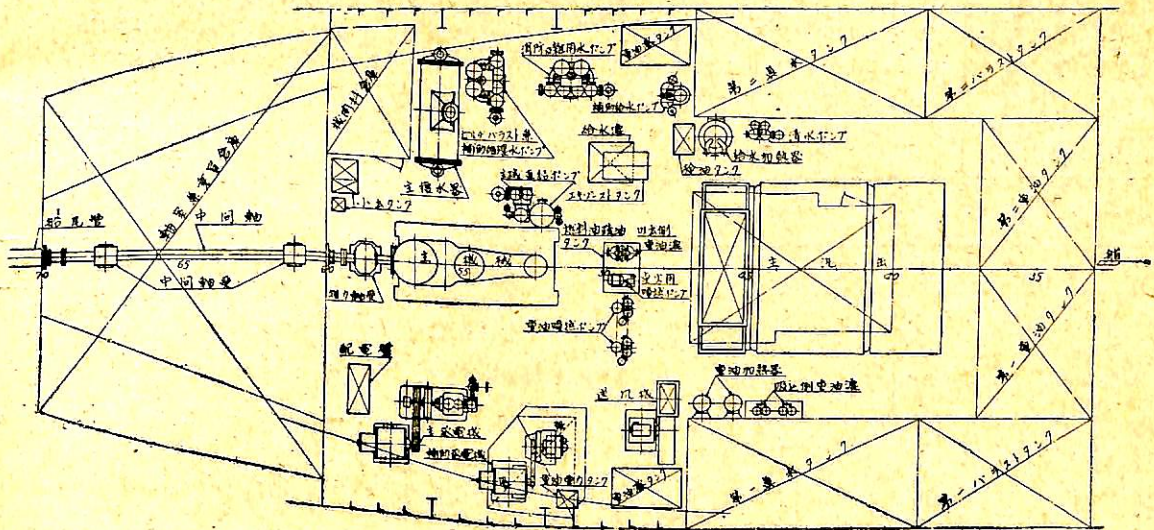
片舷を作業場として用いるため、浮標を片舷2箇（約8~10T）並べて置くことがある。

7. 機 關 部

本船の推進機關及び諸装置は、構造は堅牢で、取扱い簡易を主眼として計畫せられた。

配置は第3圖に示す通りで、汽機、主機共同1室内に設けられ、前者を船首側に配置し、それ等の中間に重油噴燃ポンプ及び點火用噴燃ポンプを置き、主復水器は左舷後部に横方向に置き、その後部を機關科倉庫としている。

發電機として、105V、15kVA の閉鎖自己通風型交流發電機を右舷に配置している。これは使用蒸氣壓力 8.5



第 3 圖

kg/cm の單汽筒往復動汽機で V belt により 1200 R. P.M に増速駆動せられる。

8. 電 氣 部

電源として交流 (60サイクル) が使用せられた。電線には NK 規格の被鉛鍍裝線を用いた。在港中陸上電源を使用するため船外給電箱を上甲板後部に設けている。

通信用及び豫備燈電源として 24V 蓄電池 (174AH2 組) を有し、充電装置として通信室にタンカー充電器を設けている。

船燈には 2 燈式が用いられた。

無線装置に次のものがある。

主送信器	125W	中短波	1組
補助送信器	50W	中短波	1組
受信器		全波	2組

9. 試 運 轉

試運轉は昭和 27 年 3 月 3 日神戸港外で行われた。船體狀況及び成績は次の通りである。

吃水 (出港時)

前部	2.133M
後部	3.268M
平均	2.701M
中央	2.711M
排水量	615.1KT
船底狀況	出渠後 7 日にて清淨

海上模様 稍荒模様

負 荷	負 荷				
	1/4	基準	3/4	全力	過負荷
速 力 (KN)	7.198	8.762	9.920	10.354	10.891
R P M	92.5	115	132.5	145	149.5
尖 脚 率 %	0.928	3.024	7.51	8.504	7.24
馬 力 (IHP)	120.3	219.2	309.2	405.7	441.5
燃料消費 gr/IHP/HR	—	833	—	658	—

補 助 機 械

行 稱	數	型 式	容 量
補助給水ポンプ	1	豎 ウ ェ ャ ー 式	5M ³ /H×210M $\frac{160 \times 110}{220}$ mm
重油噴燃ポンプ	1	〃	1 〃 ×140 〃 $\frac{100 \times 60}{180}$
送 風 機	1	シ ロ ッ コ 式	150M ³ /MIN 80mm
同上用原動機	1	豎 單 汽 筒	
主 發 電 機	1	閉 鎖 自 己 通 風	A.C. 105V 15kVA 1200rpm
同上用原動機	1	豎 單 汽 筒	
補 助 發 電 機	1	閉 鎖 自 己 通 風	A.C. 105V 5kVA 1200rpm

主 機 械

型 式 及 數	3 段膨脹復水式 蒸氣機關 1 基	
シダ	高 壓 (mm)	280
リ	中 壓 (〃)	460
ン徑	低 壓 (〃)	760
行 程 (〃)		460
指 示 馬 力		400
毎 分 回 轉 數		145

主機械直結ポンプ

名 稱	數	寸法 (直徑×行程)
抽 氣 ポ ン プ	1	11〃×9〃
循 環 水 ポ ン プ	1	7½〃×9〃
給 水 ポ ン プ	1	2¾〃×9〃
滲 水 ポ ン プ	1	2¾〃×9〃

汽 罐

型 式 及 數	乾燃室船用圓罐重油專燒式 (標準 7 號罐) 1 基	
受 熱 面 積 (m ²)	107	
空 氣 豫 熱 器 受 熱 面 積 (〃)	47	
燃 室 容 積 (m ³)	9.3	
蒸 氣 壓 力 (kg/cm ²)	16	
最 大 蒸 發 量 (kg/H)	3.28	

主 復 水 器

型 式 及 數	3 回流橫表面式 1 基	
冷 却 面 積 (m ²)	39	

推 進 器

マンガン青銅製四翼一體型	
直 徑 (mm)	2,500
ピ ッ チ (mm)	2,425
展 開 面 積 (m ²)	2,356
射 影 面 積 (m ²)	2,033
翼 數	4

同上用原動機	1	單筒單動4衝程ディーゼル	9 BHP
消防及雑用水ポンプ	1	堅ウォーシントン式	50M ³ /H×65M $\frac{220 \times 160}{260}$
ビルヂバラスト及補助循環水ポンプ	1	"	50M ³ /H×20M $\frac{220 \times 160}{260}$
清水ポンプ	1	堅ウォーシントン式	5M ³ /H×20M $\frac{75 \times 90}{100}$
點火用噴燃ポンプ	1	電動川崎「イモ」H15-3型	0.1M ³ ×140M
重油加熱器	2	堅表面4回流式	加熱面積 0.65M ²
給水加熱器	1	"	" 4M ²
給水漉	1	カスケード式	0.5 M ³

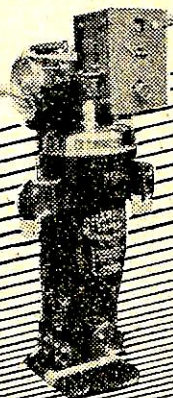
甲板機械

名	種	數	型	式	捲取速度, 使用蒸氣及寸法
揚	錨	機	1	汽動及手動	4.5T×9M/MIN 8.5kg/cm ² $\frac{180 \times 180}{200}$
操	舵	機	1	汽動チラー型	8.5kg/cm ² $\frac{100 \times 100}{100}$
繫	船	機	1	汽動	2T×25M/MIN 8.5kg/cm ² $\frac{150 \times 150}{150}$
揚	貨	機	1	汽動單胴式	5T×25M/MIN 8.5kg/cm ² $\frac{200 \times 200}{300}$
揚	貨	機	1	汽動複胴式	" " "

ボイラー油清淨には...

シャープレス油清淨機

Purifier-Clarifier Equipment



ディーゼル油清淨機
タービン油清淨機
潤滑油清淨機
油清淨機用ギャーポンプ
船用ギャーポンプ

各種

船舶用として納入臺數百臺突破

大阪商船「あとらす丸」「あんです丸」にて大成果を擧ぐ

米國シャープレスコーポレーション 日本總代理店

巴工業K.K

本社 東京都中央区銀座1丁目6番地(皆川ビル)

電話 京橋(50)代表8681~8685

ミーハナイトの原理と製品の

性状

橋本 三彌

ジャパン・ミーハナイト・メタル

は し が き

昨年5月米國ミーハナイト・メタル・コーポレーションと三井造船との間にミーハナイト鑄物技術の導入契約が締結せられ、新たに一會社を設立してそれが日本におけるミーハナイト法實施の独占契約権を持ち且つ指導の任に當ることとなつた。私は上の新會社運営を擔當することになつたので、山口澄夫技師を帶同し昨年7月渡米約6ヶ月間ミーハナイト鑄物工場14,5個所を歴訪し、實地技術を習得してきた。

ミーハナイト・メタル・コーポレーションは昨年創立25周年を迎えたが、それより遡つて數年の研究時代があつたので、今日の綜合技術を築き上げるには3)年に近い歴史を経て來たのである。

今日のミーハナイト鑄物はすべての工業分野に用途を持つてゐるということができる。即ちミーハナイト・メタルには夫々異つた特性を持つ20數種があつて、何の工業部門においてもその幾種類かを利用しないではすまされないという次第なのである。

ミーハナイト・メタルはいわゆる高級鑄鐵の一種には相異ないが、その性質は鋼に一步近づいたものといふことができる。言い換えると鑄鐵と鋼との距りを繼ぐものである。ミーハナイト技術發展の道程を通じて一貫した狙い所は、でき上つた鑄物に所期の性質を持たせるためには鑄造過程において如何なるコントロールの方法を用うべきか、その工業的方法を發見することであつた。幾つかの冶金學的原理を基礎として長年月の探究に努力を重ねた結果、今日では特定の性状を持つ20幾種かの鑄鐵を工業的に製造し得られるようになったのである。

ミーハナイト・メタル熔解法の原理

ミーハナイト技術は鑄物製作の全過程を綜合體系化したものであるが、そのうちで最も著しい特徴を有し、また本體系の基幹をなすものは熔解技術であるから、ここにはミーハナイト發展の沿革を辿りつつミーハナイト熔解法の原理について略述することとする。

熔鉄中において黒鉛が析出する場合、黒鉛核の存在が考えられる。黒鉛の析出状態或は分布状態を黒鉛核によつてコントロールすることが可能である。ここにミーハナイトはスタートしたのである。黒鉛組織をコントロールするというに着目したのはミーハナイトが世界で

最初であつた。黒鉛化作用を持つ化學成分即ち黒鉛化劑によつて黒鉛状態をコントロールするのではその結果が不確實であるということは早くから氣付いていた。黒鉛化劑の作用は熔鉄の素質、化學的並びに物理的組成によつて異りまた黒鉛化劑の添加方法によつても大きな差異がある。

最初ミーハナイトでは白銑を熔解してこれにアルカリ土金屬即ちカルシウム、マグネシウム、リシウム等を加えて黒鉛化を促進せしめる方法について實驗を行つた。數年に亘る研究に努力を續けたが、その作用が不確實であるために一應この課題を捨てた。それは熔解に根本的な困難があつたからである。

電氣爐では成分の調節が困難である。またキューボラでは一層不安定である。爐況が爐によつて異りまた熔解の時期によつても違つてくる。從來のキューボラでは、各羽口から均一な風量が流入するものとの假定のもとに、風壓の調節によつて所要の風量を得る如く設計せられている。このようなキューボラについて實測してみると、各羽口から流入する風の速度は極めて區々であり、而も一つの羽口から流入した風が爐内で速度が不規則に變化する。これでは爐内各部で酸化の度合が異い、熔解速度も異り譯でバランスがとれない。そこでミーハナイトでは中心の研究課題をキューボラの構造改良に向け“Equiblast” cupolaの考案に成功した。その要點は各羽口に向う風の流れを均整ならしめるための風函内の仕掛と特殊形状の羽口にある。これによつて各羽口の風速風量が均一となり、爐況が常に安定し而も高温が得られることになつた。

熔解の問題の解決によつてミーハナイトは漸く進展の段階に入つた。しかし好ましい形状の黒鉛を均一なバーライト又はソルバイトの生地 distributes というコントロールの方法を發見すること、それは鑄物技術者を悩んでいる最大の問題だが、これはなかなか困難な問題である。或る大きさの鑄物を鑄込もうとして鑄型ができ上り、でき上つた鑄物に要求する性質を持たせるのに、キューボラから抜いた熔鉄が果して適當な化學的及び物理的組成を持つてゐるかどうか、それを如何なる方法で判定するか、そのまま鑄込んでよいのか或は何等かの手段を講ぜねばならぬか。

ミーハナイトはついにこの問題を解決したのである。

その方法は二つの手段から成立っている。即ち

第1段. 凝固した鑄鐵の一次カーバイドの量が溶湯の組成と或るバランスを保つように装入原料の組成を決定する。

第2段. 遊離セメントイト及び遊離フェライトを持たない均一パーライト生地を作らせるように一次セメントイトの分解をコントロールする。

単に黒鉛化を促進し或は抑止するには幾らも方法があるが、コントロールするということが大切である。

鑄鐵の最終的物性性質は熔銑の組成、装入材料の炭素吸収の情況並に鑄込肉厚による黒鉛化の度合の間の関係に支配されるものであつて、熔湯の組成としての Carbide value と黒鉛化処理を施した後の Carbide value との関係を設定したことがミーハナイトの独特な點である。即ち均一緻密な破面を持ち、所期の強度を示す鑄物を鑄込むには、熔湯の組成と鑄物肉厚との関係をどのように判断すればよいかということに歸着するのであるが、それを判定するには上に述べた Constitutional carbide value と Processed carbide value との比を測ることによつて解決せられる。ここにいう Carbide value とはカーバイドの量ではなくて、カーバイドの分解の度合を表わす數値である。また黒鉛化処理とは黒鉛核の調節のため黒鉛化促進劑を添加することであつて、通例カルシウム・シリコンを用うる。アルカリ土金屬は一般に黒鉛を結節化する作用があつて、カルシウムの代りにマグネシウムを用うるとその効果が顯著に現われ、所謂 Nodular graphite が得られるのである。

以上はミーハナイト熔解法の原理の輪廓を述べたに過ぎないが實地作業を行う場合、各數値測定の方法、判定の法則が定められている。尤も作業を標準化し操作上の誤差を一定範囲内に収めるには一通り操業に習熟することが必要であること論を俟たない。

ミーハナイト鑄物の一般性狀

ミーハナイト・メタルには大別して

一般機械用

耐熱性

耐摩耗性

耐腐蝕性

の4種類があるが、ここには一般機械用ミーハナイト鑄物について主としてその物理的性質の特徴の一斑を述べることとする。一般機械用には第1表に掲げる5種類があつて、數字は規格又は最低値を示している。



1. 顯微鏡組織

遊離セメントイト及びフェライトを含まない均一緻密なパーライト又はソルバルトの生地に紡錘狀の微細黒鉛が一様に分布している。寫眞は直徑4吋に鑄込んだ“G-C”ミーハナイト鑄物の中心部の檢鏡圖である。(100倍及び500倍)黒鉛は全部一次析出のものであつて、二次的分解黒鉛を含まない。また共晶的な分布状態を呈しない。後にも述べるように肉厚による質量影響が少く、肉の周邊及び中心部に於ける黒鉛の形狀及び分布の差が殆んど認められない。

2. 鑄造組織

黒鉛の析出に際し黒鉛核の分布状態が良好なため結晶粒子の配列に對する冷却速度の影響が鈍化され、鑄型接

觸面に柱状組織が現われない。また隅角部における冷剛作用が著しく緩和される。そのため引け割が防止せられ表面の硬度が均等化される。

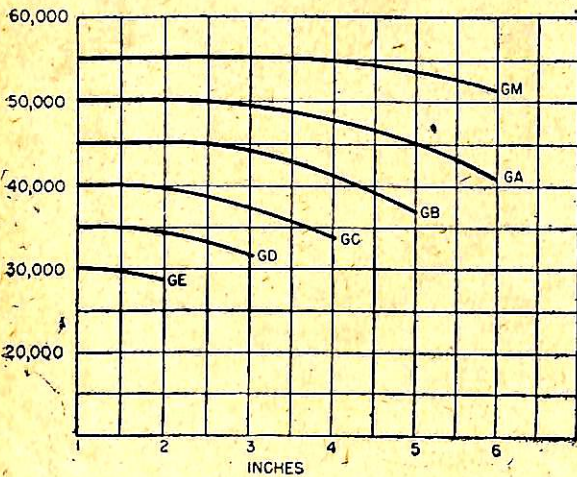
3. 密度

緻密であつて密度の値が高い。普通鑄鐵に於ては密度が7を餘り多く超えないが、ミーハナイト・メタルでは7.4以上を示すものがあり、鋼の約7.9に近付いている。

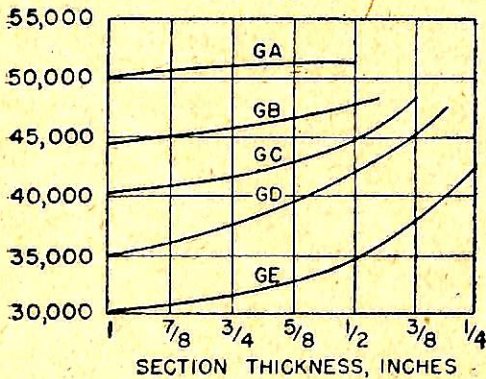
4. 抗張力—硬度

抗張力及び硬度の數値は第1表に掲げた通りであるが、ここに特記すべきはその數値そのものよりも質量影響が極めて少いということである。一般の鑄鐵においては試験片と鑄物本體との間に抗張力その他の數値に著しい差があつて、試験片の試験結果は鑄物本體の性質をそのまま表示するものではない。然るにミーハナイト鑄物は肉厚の差による抗張力及び硬度の開きはるかに小さく、第1圖は肉厚1吋の場合を基準にとり肉厚を増すも抗

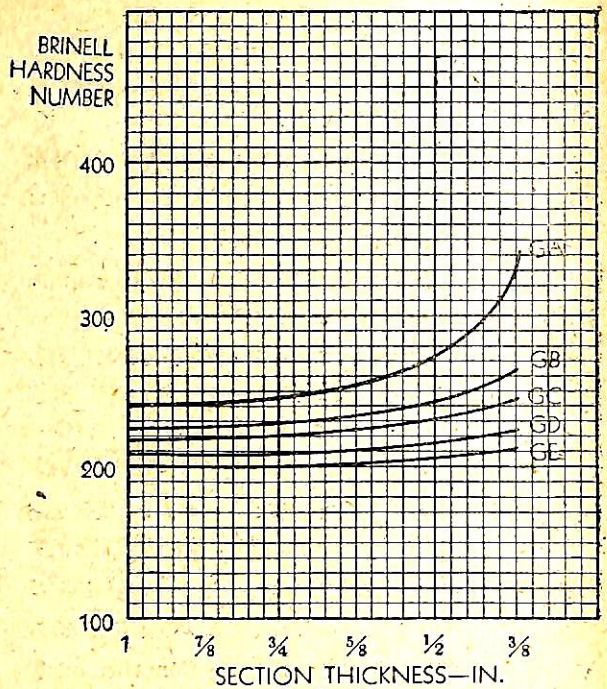
TENSILE
PSI



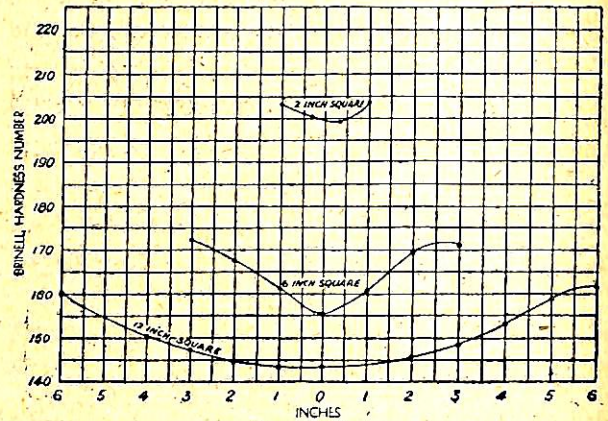
第1圖



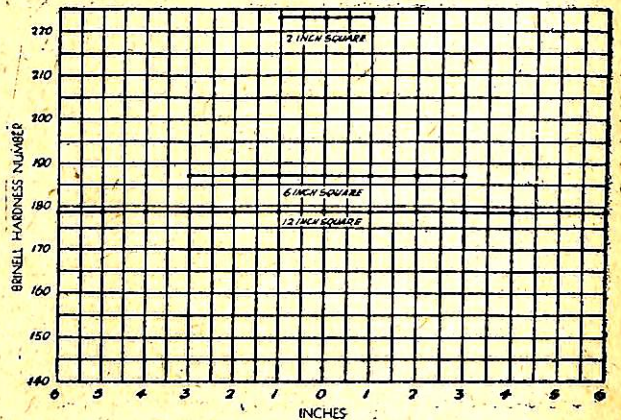
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

第1表 一般機械用ミーハナイト鑄鐵の物理的性質

種類	GM	GA	GB	GC	GD	GE
最小肉厚(吋)	3/4	3/2	3/8	3/4	3/16	3/8
①抗張力(最低)(kg/mm ²)	38	35	31	28	24	21
②抗折試験						
破壊荷重(kg)	1500~1700	1400~1600	1350~1550	1300~1500	1200~1350	900~1200
中心撓み(mm)	7.0~8.5	7.0~8.5	7.0~8.5	6.5~8.5	5.5~8.5	5.0~8.5
抗屈力(kg/mm ²)	65	62	59	57	52	42
耐圧力(kg/mm ²)	140	123	112	105	91	84
疲勞限界(kg/mm ²)	17	15	13	12	10	9
シャルピー衝撃値(kg.m)	1.1	1.0	0.8	0.6	0.4	0.3
ブリネル硬度	>217	>207	>196	>192	>183	>174
比重	7.34	7.31	7.28	7.25	7.22	7.16

① 試験片鉋込直径 1.2吋

② 試験片直径(鑄放し) 1.2吋

支點距離 18吋

張力の低下が極めて緩慢であることを示している。第2圖は1吋以下の場合の抗張力増加の様態を示している。同様の関係を硬度に就て示せば第3圖の通りである。次に一體の鑄物について周邊から中心への硬度の變化を測定してみると、一般鑄鐵は第4圖、ミーハナイト鑄鐵は第5圖の如くなる。兩圖共、2吋角、6吋角及び12吋角の正方形の斷面について、一つの隅角から中心へ、中心から一邊の中心へと硬度をプロットしたものであつて、ミーハナイトは全く直線となり硬度の變化のないことを明示している。

5. 抗折力

抗折破壊荷重が高いと同時に撓みの著しく大なることが特徴である。

6. 耐圧力

耐圧力も高い値を示している。耐壓試験において破壊の状態が一般鑄鐵に於けるように脆さを示さない。即ち黒鉛による脆性が軽減されているのである。

7. 衝撃抗力

一般鑄鐵の如く切欠きの影響(Notch effect)が甚だしく、切欠き付試験片による衝撃試験によつてかなりの數値を表わしている。

第2表 捻り及び剪斷強度

種別	GA	GB	GC
剪斷強度 kg/mm ²	21.5	20.0	18.0
捻り強度 "	27.0	24.5	20.0
*捻り角度(破壊)	98.7	76.1	64.3

* 試験片 徑 0.75吋 長 14.5吋

8. 捻り及び剪斷

第2表に掲げる數値は一般鑄鐵に於ては見られないものであつて、クランクシャフト、ウォーム・ギア類に應用される所以がここにある。

9. 切削性

切削性(Machinability)が優れているということがミーハナイト・メタルの大きな特徴である。如何に強度が優れていても、切削に困難がありまた表面の硬度にムラがあれば精密加工を要する機械類の材料としての資格がない。

10. 熱處理性

一般鋼材と同様な熱處理によつて材質に著しい改良を加えることのできるのにはミーハナイト・メタル以外に一般鑄鐵の持つことのできない特異な長所である。

以上一般物理的性質として表現されるものの外に、工業的利用上一般普通鑄鐵と比較して著しく勝つてゐることは、時効的歪がないこと、結晶粒子の弛みがないこと、腐蝕や摩擦によく堪えることなどであつて、これを概括的にいうならば鑄鐵の特性を保持しつつ一步鋼に近づいた材料とでも言表わすべきであらう。

ミーハナイト・メタルの如く鑄物本體に十分高い強度を持たせることができる場合には、その降伏點は鋼のそれよりも高くすることができるのであつて、その上振動を吸收する特性が加わつて鋼に置きかわるべき用途の範圍が擴大されつつある。(以上)

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 板・丸 棒・特 殊 鋼

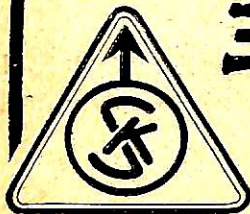
その他：ボイラージンク及船用各種非鉄金属

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 1-207
 電話 大崎 (49) 4863・2864・6946
 出張所 名古屋市中村区廣小路西通 2-4
 電話 本局 19.03

オイルバーナー と装置

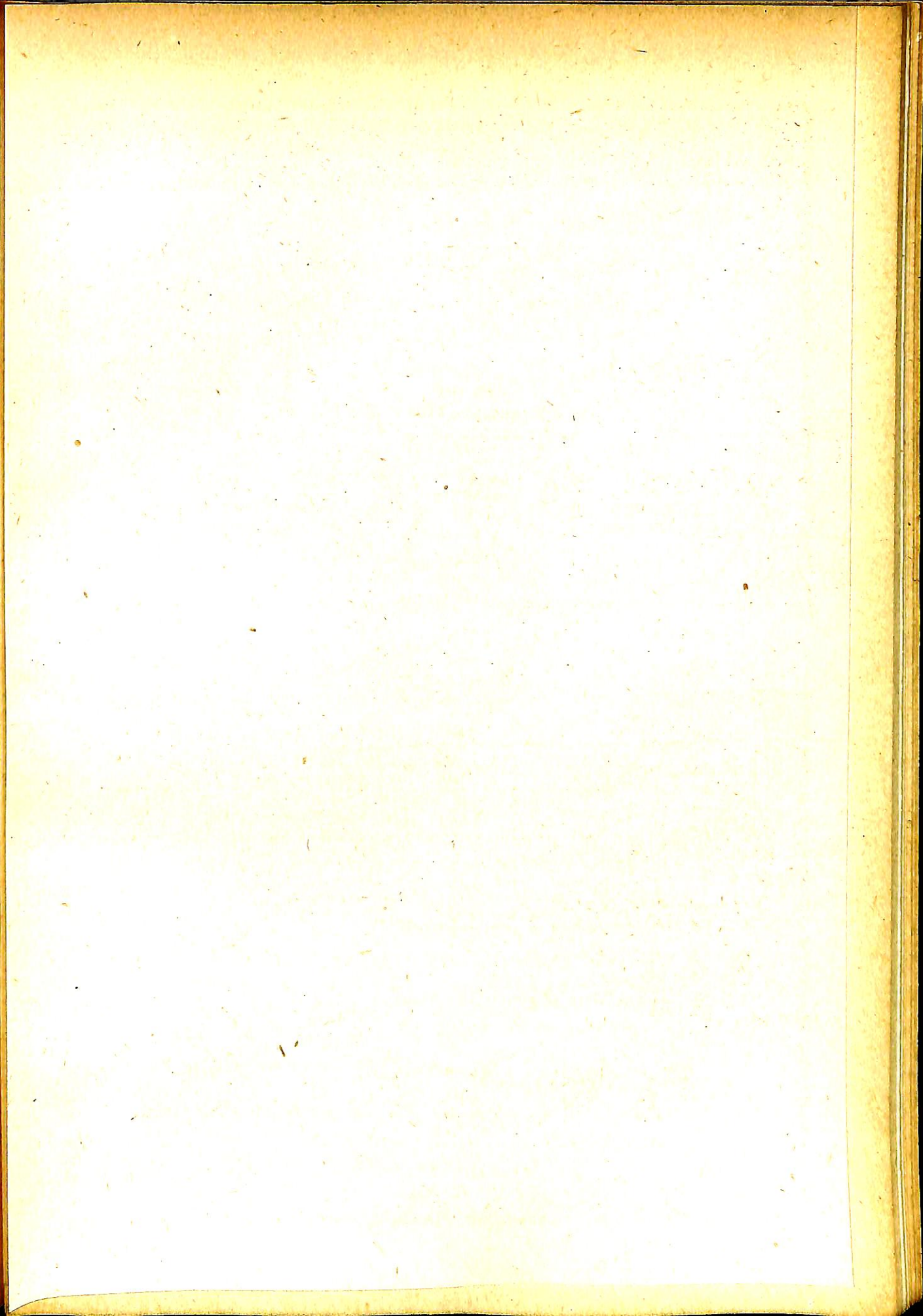


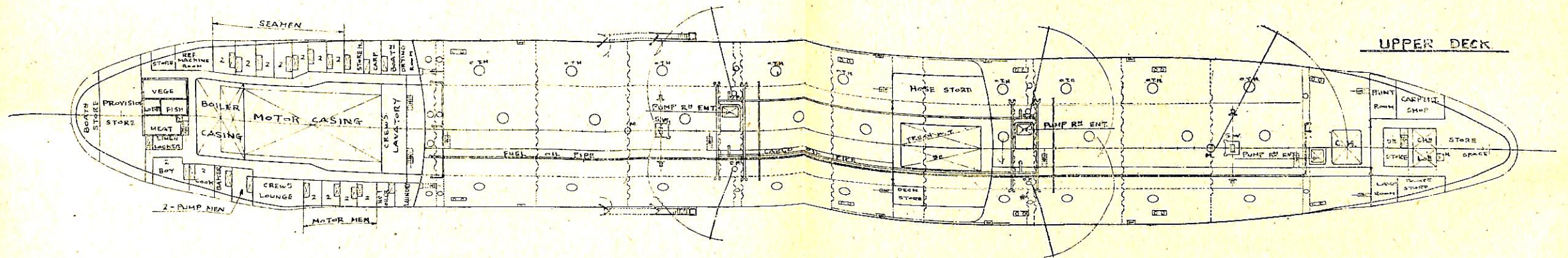
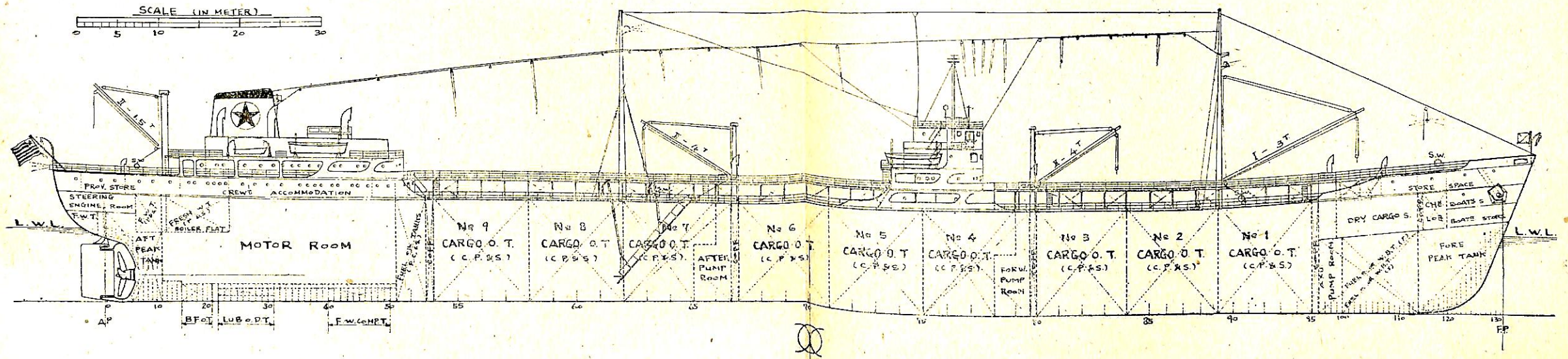
油圧式大型バーナー
 蒸気噴霧型 "
 完全自動型 "
 自然押込通風型

工業窯爐 設計 製作

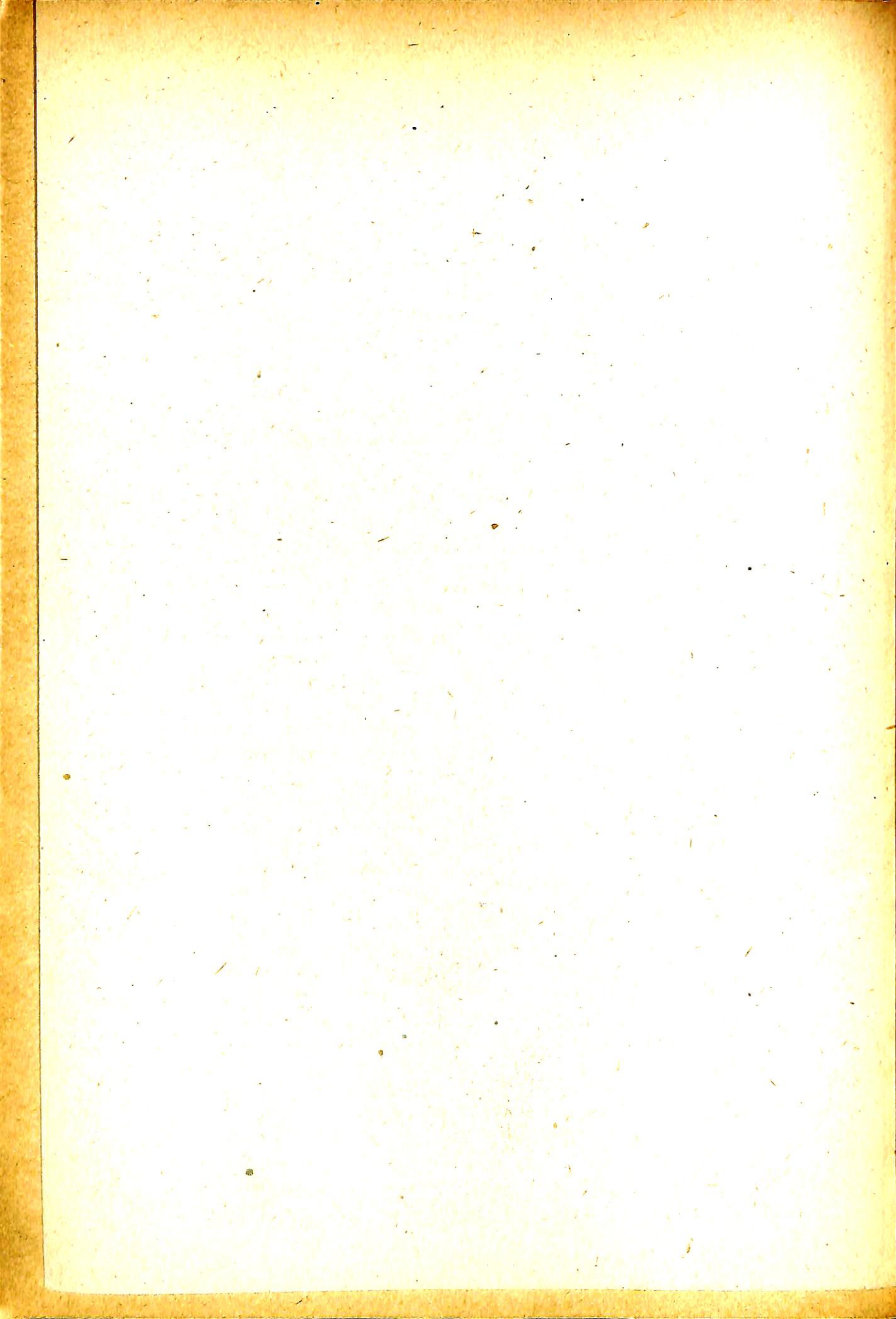
新東京熱工株式会社

本社・東京都中央区築地 4-8・電話 ⑤ 0173・0374
 工場・横浜市鶴見区市場町 7・電話 鶴見 3263・4077
 出張所・名古屋市瑞穂区比原町 1丁 目 9





EURYCLEIA 號 一般 配置 圖



油 槽 船 EURYCLEIA 號

東日本重工業横濱造船所では、本年4月スーパータンカーである EURYCLEIA (ユーリクレア) 號の竣工引渡を終った。本船はこの大きさのタンカーとしては勿論我國造船史上最初のものであるが、その建造契約は民間貿易に依る輸出船として昭和25年11月21日パナマ國サン=コラス社との間に取結ばれ、翌年1月20日起工、本年2月17日進水、4月12、13の兩日に亘つて海上試運転を施行の上、4月21日竣工したものである。そして同月27日大型輸出船として初めて日本人船員多數配乗の下に、一路ペルシア灣に向け榮ある處女航海の途に就いた、聞く所に依れば本船は今後數航海はペルシア灣と米大陸との間の油積取の往復に従事するとの事で、歐洲及び米國建造の多くのスーパータンカーに伍しての活躍が期待される。

本船はさんべどろ丸(昨年2月號本誌)を大きく引伸ばしたような歐洲型油槽船であり、従つて米國型とは種々の點で相異なる。船級はアメリカンビューローの最高船級を取得するように計畫され(符號 \star A1@ "Oil Carrier" & \star AMS), その他海上人命安全條約による諸規則、スエズ及びパナマ運河航行規則等に基いた構造並びに設備を持つよう計畫されている。

主要々目を次に掲げる。

全 長	188.27 米
垂線間長	178.00 米
幅 型)	24.00 米
深さ(型)	13.00 米
總噸數	15,869.62 噸
純噸數	9,702 噸
載貨重量	24,605.6 噸
貨物油艙容積	33,284 立方米
主機關	複動二衝程無氣噴油ディーゼル 横濱 MAN型
定格出力	8,500 BHP
毎分回轉數	119
試運轉速力(滿載時)	14.93 節
航海速力(計畫)	14 節
航續距離	約 20,000 浬

一般配置 本船の船型は船首樓、長船尾樓及び短い船橋甲板室を持つ一層甲板船であり、別掲配置圖や寫眞にて見らるる如く快速感に満ちた美しいプロフィルを持っており、大きな曲率を持つファッションプレートにて形

成される船首より輕快なる巡洋艦型船尾に至る船體は流麗なる線を持つ上部構造物2本のマストそれに流線型の煙突の調和を得た配置に依つて、優美なものとなつてゐる。

本船の貨物油艙は横隔壁及び、2條の縦隔壁に依つて合計27のタンクに分けられており、圖示のように2つのポンプ室とコファードラムが配置されているので、種類の異つた油を同時に積載し又荷揚げするに極めて都合が良い。

又ディーゼルタンカーとして、その主機の大なるにも拘らず機室の長さを短縮し、有効載貨重量に比して充分なる油艙容積を得る事に成功しているが、最近のように船體重量が輕減され載貨重量が増加する傾向にある時には極めて重要な事であろう。貨物油艙の前には補助ポンプ室、乾貨物艙、豫備燃料油艙等が配置されており、後方機室との間には横方向に4つに仕切られた燃料油艙が設けられている。

居住設備 本船の居住區劃は船橋及び船尾部に設けられており、合計49名の乗組員、4名の船客及び1名のパイロットを收容している。即ち甲板部、無線部等の士官と船客、パイロットは船橋部に、他の乗組員は船尾部に夫々居室を持つている。船長及び機長はそれぞれ居室、寢室及びバス付きの化粧室を持ち、2室の船客室はそれぞれ2臺の寢臺を備え、かつ専用のシャワー附化粧室を持つている。その他の士官及び高級屬員は全部1人室であるが、普通屬員室は2人室となつており、何れも充分なる床面積が與えられている。公室としては船橋甲板にダイニングサロン、船尾部に士官食堂、屬員食堂、士官用及び屬員用のローンジがあるが、上記の居室、公室の全部は3臺のシロッコファンに依つて機動通風されるのであり蒸氣暖房も兼ね備わつている。その他船橋には4つの寢臺を有する病室、船尾部には洗濯室、乾燥室、厨房、冷蔵糧食庫、糧食庫等が配置されている。機動通風と別箇に厨房、手洗所、便所等に對して機動排氣裝置(厨房に對しては更に給氣裝置)も設けられており、又冷蔵糧食庫は獸肉、魚肉、野菜室及び廊室に分たれるが、近くにある冷凍機室内の2臺のフレオン12直接膨脹式冷凍機に依つて冷却され、又この冷蔵庫内に置かれた冷水タンクからパイプを通じて船橋及び船尾部内に G. E. 製のドリンクングファンテンが設けられている。

船體構造 本船は縦肋骨式構造であり、貨物油艙隔

壁は横壁を堅の、縦壁を水平の波形隔壁とし、約90%にも及ぶ溶接の採用と相俟つて、工費並びに重量は相當に輕減している。鉄の使用された箇所は、船底外板及び上甲板の縦縁、船側厚板の縦縁、船首尾兩端の横肋骨の外板附け等に過ぎない。前部乾貨物艙の下は脚荷水艙（豫備燃料油艙を兼ね）となつてゐるが、縦横に制水板を設けて水の激動を防いでゐる。高出力のディーゼルが搭載される機室は、二重底は勿論特設肋骨、梁等の配置設計に十分な検討がなされた。

貨物油關係設備 本船の貨物油關係設備はさんべどろ丸におけるものと殆ど全く同様である。前後2つのポンプ室内にはそれぞれ2臺の横型ウォシントン型の貨物油ポンプと1臺の堅型ウォシントン型の残油ポンプが置かれてゐるが、貨物油ポンプの能力は毎時400M³で揚程は70Mであり、残油ポンプは毎時200M³、揚程35M（もしくは100M³/H、70M）の能力を有する。ポンプ室には毎分400M³分の能力を持つ蒸氣式のシロッコファンが1臺宛設けられており、貨物油管を通じて空気を送り貨物油艙の換氣が出来るようになってゐる。管系の配管はさんべどろ丸とほぼ同様であり、油艙加熱管も設備されている。油艙の消火装置は蒸氣吹込式、洗滌装置はバタワース式である。油艙内の油の量を計る爲には從來と同じくフロートゲージが設けられ、アレーヂに依つて油の量を測る事が出来る。

補助ポンプ ビルヂバラストポンプと燃料油移送ポンプ各1臺が、貨物油艙の前方にコッファードムを隔てて設けられた補助ポンプ室に据えられており、その能力は何れも毎時80M³、揚程35Mである。これ等は蒸氣式の堅型ウォシントン型であり、同型で相互に代用出来るものである。補助ポンプ室内には又蒸氣式のシロッコファンが設けられており、毎分100M³の能力を以て室内の換氣を行へるようになってゐる。

甲板機械 船首樓に置かれた揚錨機は汽動で29噸、9.5米毎分の能力を有し、2臺の揚貨機は上甲板上に置かれて汽動の6噸20米毎分の能力のものであり、前部のものが荷役に用いられる外、一般に油管ホース取扱、繫船、舷梯格納等に使用される。繫船用ウインチは船尾樓甲板上後部に配置され、汽動で17噸、12.25米毎分の能力を有するが、繫船用の外に中錨揚卸用、食糧積込用にも使用される。デリックブームは前檣に3臺1本、上甲板上ポンプ室際の2對のデリックポストに計4本の4噸ブーム、そして船尾樓甲板後部に1.5噸2本を有し、前述の3臺のウインチに依つて作動される。

本船の舵は流線形平衡反動舵で26.2M²の面積を有するが、ジャンナーポンプに依る電動油壓式の操舵機にて

操舵される。2臺のポンプにはそれぞれ25馬力の電動機が装置され、その1臺は豫備として使用しないで置くことが出来る。

救命艇設備 本船搭載の4隻の救命艇は全部鋼製で、その2隻は上部船橋甲板上に、他の2隻は船尾端艇甲板上に配置された。3隻は7.3米の長さを有し、残る1隻は少し大型で7.6米、10馬力のモーター付きである。モーター附救命艇は船尾端艇甲板左舷に載せられるが、その反対舷の救命艇の後部には木製のデンギヤが配置された。救命艇の定員は何れも32名、デンギヤのそれは10名であり、全部に對しメカニカルギア型のダビットが装備されている。

航海器具類 本船の無線装置は次の如くである。主送信機は500W 中長波用並びに短波用各1臺、補助送信機は50W 中波1臺であり、受信装置は長中波オートゲイン、短波並びに全波のスーパーヘテロダイナ各1臺より成つており、オートアラーム及びオートキーヤが設けられている。この外75Wの短波の無線電話装置をも備えており利便さは一層である。レーダーはRaytheon型であり受像機を操舵室に設け、更に近い將來にSperry型のローランも装備されることになつてゐる。Sperry式の轉輪羅針儀にはツウユニットの自動操舵機と航跡自畫器が附屬しており、その他方向探知機、音響測深機、電氣式回轉計、電氣式舵角指示器、電氣式ログ等々が設けられている。又電氣式テレグラフや高聲直通電話はサウンドパワー式の船内電話と相俟つて船内通信を完璧ならしめてゐる。此等の他2kWの探照燈、スエズ探照燈より航空機衝突防衛信號燈に至るまでの照明装置、信號装置、或いは非常警報装置等も設備されている。

機關部 本船には横濱MANディーゼル8筒の復動2サイクル機關が搭載された。シリンダー型720耗、行程1,200耗のこの機關(型式番號D8Z 72/120)は戦後さんべどろ丸用として作られて以來、既に本機を含めて8臺が竣工ないし製作中である。本機の定格出力は毎分119回轉に於て8,500BHPであつて、満載時14節の航海速度を與えることが出来る。掃氣は機關前端に裝備された掃氣ポンプにて行われ、又シリンダー及びピストンは清水にて冷却され、冷却海水ポンプ、冷却清水ポンプ、潤滑油ポンプが主機に直結されている。排氣は主機後方よりラumont型の排氣罐を通じてなされるが、航海中暖房等に必要な蒸氣は普通状態で7kg/cm²の壓力のこの罐よりの蒸氣で充分に賄われる。機關室後部中段の罐室には2基の油燃の3號相當罐が配置され、貨物油ポンプその他の甲板機械の運轉やタンク清淨、加熱等に必要な12.5

kg/cm² の蒸気を送ることが出来る。

補助機械や操舵機、無線装置、冷凍機、通風機その他の動力用や内外照明用等の電源としては、2臺の主発電機と1臺の補助発電機が設備されている。前者は横濱MAN 単動四衝程ディーゼル機関(G4V 22/33), 150BHP, 500RPM に直結され、直流 115V, 100kW の出力であり、後者は蒸気機関駆動の毎分 550 回轉、直流 115V, 50kW のものである。

機械室内補機の主なるものはおよそ次のようである。

- 主空気壓縮機 1 汽動 600M³/H 30kg/cm²
- 補助空気壓縮機 1 電動 100M³/H 30kg/cm² 35HP
- 非常用空気壓縮機 1 ガソリンエンジン駆動
10M³/H 30kg/cm² 5HP
- 豫備冷却海水ポンプ 1 汽動セントリフューガル
400M³/H 25M
- 豫備冷却淡水ポンプ 1 汽動セントリフューガル
400M³/H 30M
- 豫備潤滑油ポンプ 1 汽動型デュプレックス
80M³/H 50M
- 潤滑油移送ポンプ 1 汽動型デュプレックス
50M³/H 35M
- 燃料油移送ポンプ 1 電動ギア 50M³/H 35M 20HP
- 燃料油サービスポンプ 1 電動ギア
10M³/H 35M 7.5HP
- 燃料油サービスポンプ 1 汽動型デュプレックス
2M³/H 35M
- 雑用ポンプ 1 汽動型デュプレックス 110M³/H 70M
- ビルヂポンプ 1 汽動型デュプレックス
110M³/H 70M
- ビルヂポンプ 1 電動フランチャ 30M³/H 70M 20HP
- 清水ポンプ (自動壓力給水装置用) 2
電動セントリフューガル 6M³/H 50M 3.5HP
- 衛生水ポンプ (自動壓力給水装置用) 2
電動セントリフューガル 6M³/H 50M 3.5HP
- 循環水ポンプ 1 汽動セントリフューガル
600M³/H 12M
- バタワースポンプ 1 汽動デュプレックス
85M³/H 155M
- 清水汲揚ポンプ 1 電動フランチャ 10M³/H 25M 3HP
- ラモント罐用循環水ポンプ 1 電動セントリフューガル
15M³/H 105M 5HP
- 機関室通風機 2 電動軸流式
400M³/min. 30m/mAq 7HP
- 潤滑油清浄機 1 ドラバル 3,000L/H 5HP
- 重油噴燃ポンプ 1 汽動 シンプレックス 2M³/H 80M

重油噴燃ポンプ 1 電動ギア 2M³/H 80M 5HP

送風機械 1 汽動 シロッコ 500M³/min. 8Cm/mAq.

上記の外、蒸化器、蒸溜器、加熱器、冷却器等がある。

本船の推進器はマンガン青銅製の四翼一體式のものであり、直徑 5.900M, 螺距 3.623M, 螺距比 0.615 である。豫備としては同寸法の一體式のマンガン青銅製プロペラーが上甲板上に搭載された

4月13日東京灣内館山沖で満載状態にて行われた標柱間試験に於て、本船は 8,960BHP, 118.5 回轉の出力で平均速力 14.93 節を得たのであるが、一方航行試験において測定された燃料消費量は 10,000 KCal. に換算して毎時制動馬力當り 163.8 瓦であり、何れも所期の成果を収める事が出来たのであつた。

×	×	×
×	×	×

天然社・新刊

商船大學助教授 茂在寅男著

解説『レーダー』

B6 判上製 210 頁 定價 280 圓 (送 25 圓)

内 容

★レーダーの思い出、★レーダーは何故航海の安全の爲に役立つか、★レーダーは何時頃から發達したか、★基礎のその基礎になる話から、★CRT, CRT のもう一つの型、★PPI, ★レーダーの外観、★レーダーの作動と各部の概略理論、★前駆運動波、★パルス發生回路網、★マグネトロン、★導波管、★送受切換装置、★レーダーの受信装置、★クライストロン、★クリスタル混合器、★AFC回路、★表示装置、★レーダーの性能、★レーダー取扱いの爲のスイッチ類、★レーダー取扱いの手順、★映像の判讀法、★運轉状態の検査、★レーダー利用上の注意事項、★レーダーに對する國際勸告について、★各社レーダー一覽表、★港灣用レーダー、★周波數一覽

船舶用機 關 資 料 (1)

船舶局機械課

Sulzer 型ディーゼル機 關 を 搭 載 せ る 日 本 商 船 一 覧 表

建造年	造船所	船 主	船 名	用途	GT	軸數	定 格 BHP	定 格 rpm	航海速 力 kn	機 關 機 型	機 關 メ ー カ ー
1924	英リスゴ	N Y K	愛 宕 丸	貨	7542	2	4000	100	11	4ST-68	ズルツァ
"	神戸製鋼	大洋海運	復 興 丸	"	3834	2	Max. 1600	Max. 150	10		"
1925	三菱長崎	O S K	さ ん と す 丸	貨客	7266	2	4600	112	14	6ST-60	"
"	"	"	ら ぶ ら た 丸	"	7266	2	4600	112	14	6ST-60	"
1926	"	"	も ん て び で お 丸	"	7266	2	4600	112	14	6ST-60	三菱長崎
"	"	東亞海運	長 城 丸	"	2610	1	2300	112	13.5	6ST-60	"
1927	"	三菱商事	こ ろ ん び あ 丸	貨	5517	1	2300	112	11.5	6ST-60	"
"	"	"	お り ん び あ 丸	"	5618	1	2300	112	10.5	6ST-60	"
"	"	"	さ ん べ ど ろ 丸	油	7268	1	2300	112	12	6ST-60	"
1926	神戸製鋼	板谷商船	彌 彦 丸	貨	5747	2	3000	110	11	4ST-60	神戸製鋼
"	播磨造船	東亞海運	長 安 丸	貨客	2631	1	2300	110	13	6ST-60	"
1927	大阪鐵工	"	長 江 丸	"	2629	1	2300	110	13	6ST-60	"
1928	三菱長崎	三菱商事	さ ん ち え ご 丸	油	7268	1	2300	112	12	6ST-60	三菱長崎
"	"	大同海運	春 天 丸	貨	5623	1	2300	112	12	6ST-60	"
"	"	三菱商事	さ ん る い す 丸	油	7263	1	2300	112	12	6ST-60	"
1929	"	日本石油	第 1 小 倉 丸	"	7270	1	2300	112	10	6ST-60	"
"	"	O S K	ぶ え の す あ い れ す 丸	貨客	9625	2	6000	120	14	6ST-58	"
"	三菱神戸	日の丸汽船	第 1 日 の 丸	貨	2671	1	1500	110	11	4ST-60	三菱神戸
1928	三菱長崎	N Y K	淺 間 丸	貨客	16975	4	16000	120	17	8ST-68	ズルツァ
1929	"	"	龍 田 丸	客	16975	4	16000	120	17.3	8ST-68	三菱長崎
"	"	O S K	り お で じ や れ ろ 丸	貨客	9626	2	6000	120	14	6ST-68	"
"	大阪鐵工	N Y K	平 洋 丸	"	9815	2	7500	115	12.8	8ST-68	"
1930	三菱長崎	O S K	北 陸 丸	貨	8359	2	7200	120	16	6ST-68	"
"	"	"	畿 内 丸	"	8360	2	7200	120	16	6ST-68	"
"	"	"	山 陽 丸	"	8360	2	7200	120	16	6ST-68	"
"	"	"	東 海 丸	"	8359	2	7200	120	16	6ST-68	"
1929	"	N Y K	照 國 丸	貨客	11930	2	10000	100	14	10ST-68	"
1930	"	"	靖 國 丸	"	11933	2	10000	100	15	10ST-68	"
"	"	日本石油	第 2 小 倉 丸	油	7311	1	2300	112	9.2	6ST-60	"
1931	"	日本海汽船	河 南 丸	貨客	3310	1	1200	125	10	4S-60	"
"	"	"	河 北 丸	"	3352	1	1200	125	10	4ST-60	"
"	淺野造船	東洋汽船	總 洋 丸	貨	6081	1	3200	110	12	6ST-68	神戸製鋼
"	三菱長崎	廣海商事	廣 隆 丸	"	6680	1	3200	115	13	6ST-68	三菱長崎
1932	英ウォークマンクラーク	日本石油	力 行 丸	油	9181	1	3000	85	11		英ウォークマンクラーク
1933	播磨造船	國際汽船	小 牧 丸	貨	8524	1	7600	113	16	7DSD-76	神戸製鋼
1934	川崎造船	"	清 澄 丸	"	8613	1	7600	113	16	"	三菱長崎
1933	浦賀船渠	"	鹿 野 丸	"	8572	1	7600	113	16	"	"
1934	三菱長崎	N Y K	能 登 丸	"	7191	1	6700	106	15	7DSD-70	"
"	"	"	能 代 丸	"	7189	1	6700	106	15	"	"
"	"	"	野 島 丸	"	7189	1	6700	105	14	"	"
1936	播磨造船	國際汽船	香 椎 丸	"	8407	1	7000	122	17	6DSD-76	神戸製鋼

1950	中重神戸	O S K	あめりか丸	貨	6214	1	5600	125	13.5	8SD-72	中重神戸
"	"	"	あふりか丸	"	6235	1	5600	125	13.5	"	"
1951	"	"	あとらす丸	"	8235	1	7000	125	14.5	10SD-72	"
"	"	"	あんです丸	"	8231	1	7000	125	14.5	"	"
"	"	澤山汽船	あらすか丸	"	8312	1	5600	125	14	8SD-72	"
"	"	新日本汽船	摩耶春丸	"	6606	1	4200	125	13.25	6SD-72	"
"	日立因島	"	信貴春丸	"	7104	1	5000	128	13.5	7SD-72	"
"	播磨造船	出光興産	日章丸	油	11865	1	7000	125	13.8	10SD-72	播磨造船
"	"	八馬汽船	永安丸	貨	6475	1	4900	125	14	7SD-72	"
"	浦賀船渠	日鐵汽船	宇佐丸	"	6231	1	5000	128	14	"	玉島ディーゼル
1952	"	"	富士丸	"	6246	1	5000	128	14	"	"
"	播磨造船	共栄タンカー	太榮丸	油	11867	1	7000	125	13.8	10SD-72	播磨造船
"	"	森田汽船	第2雄洋丸	"	12047	1	7000	125	13.8	"	"
"	中重神戸	O S K	ばなま丸	貨	9278	2	10000	128	16.75	7SD-72	中重神戸
"	"	"	はわい丸	"	9308	2	10000	128	"	"	"
"	"	三菱海運	おりんぴあ丸	"	7250	1	5000	128	14	"	"
計			57 隻		405,167	80 臺	518,800	HP			

備考：(1) 機関型式 ST……2サイクル 単動 空気噴射式 獨立掃気ポンプ附
 S …… " " " 直結 "
 DSD… " 複動 無気噴射式
 SD…… " 単動 " 各筒掃気ポンプ附

これらの記號の前の數字はシリンダ數を表わし、後の數字はシリンダ徑 (cm) を表わす。

(2) メーカー別生産臺數及び馬力數

三菱長崎	41臺	271,400HP
神戸製鋼	7 "	28,400 "
中重神戸	13 "	86,500 "
播磨造船	4 "	25,900 "
玉島ディーゼル	2 "	10,000 "
ズルツァ	12 "	93,000 "
その他	1 "	3,000 "
計	80 "	518,800HP

(720 頁よりつづく)

かに大規模であることを考えると、我が國に於ける研究機關の急速なる整備と、研究費の増大が要望される。

7. む す び

船體の溶接に關する研究の現状についてその大要をここに紹介した。

戦後我が國に於てもこの方面の技術が急速に發達し、研究もようやく盛んになつてきたことは事實であるが、戦前我が國の造船技術が世界の水準に於て占めていた地位に較べるとまだまだ充分とはいえず、今後の研究にまつ所が大きい。

現場の工作技術は我が國に於ては從來ややなおざりにされた感があり、現在造船技術の中で最も後れたものの一つであつて、造船、海運界の立直しにはこの方面の研

究を大幅に促進する必要がある。

この際研究機關の整備擴充、研究費の増大が最も重要な事項であることは勿論であるが、特に必要なもう一つの事は、研究室と現場及び研究室同志の眞の意味での有機的な連繫ではあるまいか。

前述した鋼材の脆性や自動溶接に關する研究のような例も最近見受けられはするが、從來ややもすれば現場から遊離し、セクト主義に陥つて相互の連絡を忘れ、研究の必要性というよりは興味にかられた獨善的な研究を行い、少い研究費をそれ以上に効果の乏しいものにしてつた傾向のあつたことは研究者の深く反省すべき所で、船體の溶接建造というような現場に直結し、且つ総合的な技術の研究に當つてはそうした過去の傾向を一掃する必要がある。

第6回國際船型研究所長 會議報告(V)

重 川 涉
運輸技術研究所 次長

議 題 4 (つづき)

この解説に續いて公式討議に入る。各國の發言者は12名に及んだが、その中で主要な意見の要旨を紹介する。

Dr. K. S. M. Davidson (Stevens Institute of Technology, Hoboken, U.S.A.)

本議題に對する解説言(彼自身の執筆したもの)の最後に擧げた討議の5論點についての彼自身の考えを述べた。

1. 非常な肥満形模型についてはもつと研究する必要があるが、普通に用いられている4種の人工擾亂方法は、多くの型の模型船に役立つており、中でも砂帶或は針の方法が他のものよりも好ましいと考える。

2. 現在の擾亂方法或は試験方法については今後とも研究を要することは明らかであるが、特に最も實用的な要求として肥満形模型の取扱い方法の改良が必要である。

3. 今後の研究は實用的な面にも科學的な方向にも進まねばならぬ。

實用的方面としては、現在普通に使用されている方法は、自分自身では動くことなく模型船或は曳引車と共に走る方法であり、もつと積極的な方法、例えば、模型船の強制振動、機械的或は音響的方法若くは水の噴射による水槽水の擾亂、模型全表面の粗面などについても試みる必要があろう。

科學的な研究については、全體抵抗を計測することでは、必要とする現象を十分に了解することは出来ない。ピトー管、熱線流速計、可浸ペイント、色素塗料の流れなどの使用が必要となる。船首トリムや船首波も擾亂に影響するところが多いし、縦方向及び横方向の曲度の影響も考慮しなければならぬ。模型船のまわりを完全な亂流にすることが望ましいかどうかは疑問である。剝離點についても無關心ではおれない。境界層については航空分野の仕事と緊密に接觸を保ち、協力して發展すべきものと考ええる。

4. 1950年6月 Newcastle upon Tyne における水槽代表者の非公式會議で論じられたことは、Liberty 船型および B. S. R. A. 標準 0.75 Cb 船型に關する現在の計畫以上の協力試験は必要ではないが、水槽間では結果に相違があり、その原因を研究する必要があることが同意された。これに關聯して、もつと楕形船型が出發する

ことは、人工擾亂方法の困難さを避けられ得るから望ましいことではないかと提案したい。

5. 人工擾亂に關する知識經驗は既に相當の量に達しているので、この問題について總編輯すべき必要がある。又境界層の性質を究めるために航空およびその他の分野と提携して科學的協力をする必要もある。これらの意味で國際委員會を任命する時期に到つたと考える。

Dr. H.F. Nordström (Staten Skeppsprovningssanstalt, Göteborg, Sweden)

Sweden 水槽における實驗では、25 呎の肥満形模型船について人工擾亂の必要性を認めた。擾亂方法としては模型船前方の支柱の方法が好ましい。

Mr. P. Eisenberg (David Taylor Model Basin, Washington, U.S.A.)

外部的な擾亂方法は、限界レイノルズ數以下で亂流を起し得ないのと同様な意味で、轉移を起さずに有効な方法ではない。内部的擾亂方法は、動的不安定流を作るから早期轉移を起さすことが出来る。

外部的な方法一棒 (strut) は船首に接近しておくとも明らかに有効であるが、棒の伴流の影響は大きく、その修正量も不確かである。水噴射或は音響的刺戟もその効果を保し難い。

内部的方法一段落線 (trip wire) では線のところで轉移が保證されるが、別の層流層が又表面に沿う場合があるかも知れない。その位置を決めるのに注意を要し、充分の資料が未だ得られていない。針 (pin) の伴流擾亂は他のものよりも強く早く擴がる。取付けは簡單であるし、繰返しも容易であることは非常に便利なことである。砂帶 (sand strip) は前二者の作用を兼ねており、有効な擾亂方法といえるが、必要以上に用いられることで好ましくない。むしろ間斷的な砂帶にしたい。溝 (groove) では渦列が作られ、一定擾亂を起すことが出来るが、非常に小さな擾亂しか望めない。單なる學術的興味のものにしかならぬ。

これらの考慮から、單獨粗度要素としての平針方法を推す。最良のものは非常に平らな針 (直径/高さ=7) で、普通の 25 呎模型に對しては 1 吋の横間隔で充分である。これによる附隨抵抗は約 0.3% 程度で、抵抗測定の際の實驗誤差よりも小さいと考えられる。

轉移に關する研究は、熱線流速計、染色法、化學溶液

の三方法を併用しているが、夫々一長一短がある。化学法は明らかに一回一速度の使用である。染料は轉移地帯の前方部分のみは正確であるが後部は非常に困難であり、又染料を境界層内のみ流して外側へ出さない爲には非常に熟練を要する。熱線はその後方の境界層を亂すから、一回に一點しか用いられない。

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

この會議の主目的は、水槽試験の方法を討議することである。一般的に言つて、同一模型船を違った水槽で走らせた時に結果が相違するかどうか、模型試験の確實性ということからこの問題を考えねばならぬ。又英國造船研究協會は、人工擾亂の問題については全英國の研究に對して強力に援助していることを報告した。

Dr. G. Hughes (National Physical Laboratory, Teddington, England)

擾亂方法として、棒 (stud) 或は針 (pin) が適合していることを述べた。これらは低速で有効であり、又附加抵抗も全速度範囲にわたり少量である

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

一般に軍艦の模型船については、擾亂は殆ど反應がない。人工擾亂の問題については、その物理的意味を理解する方向に研究努力すべきであると強調した。

筆者 (運輸技術研究所)

日本においても水槽委員會で各水槽協力の下に研究を進めているが、未だ結論は得られてない。山縣博士による各種船型に對する滑面と粗面をもつ比較試験の結果からみると球形には擾亂は不要と考えられるが、London會議の結論に従つて全模型船に擾亂方法を行う方が安全である。

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

段落線 (trip wire) も針 (pin) も有効であると考えている。何れにしても世界各水槽とも同一方法に統一すべきであり、そのためには國際委員會の任命が必要である。

Mr. W. Hinterthan (David Taylor Model Basin, Washington, U.S.A.)

幻燈によつて、平板および Liberty 船模型の層流の範圍を説明し、又擾亂影響を示す實驗結果をも示した。

Prof. A.M. Robb (University of Glasgow, Glasgow, Scotland)

現在までの研究では、人工擾亂の影響については如何

なる合理的結論も引出すことは出来ない。流れの剝離を抵抗の原因と考えることは、摩擦による抵抗から壓力差による抵抗への變化を意味することになり、摩擦抵抗と壓力抵抗とは不可分のものであると結論される。従つて人工擾亂への關心は、模型試験結果からの展開方法に根本的の誤りがあるという意味をもつ。

Dr. G.B. Schubauer (National Bureau of Standard, Washington, U.S.A.)

如何なる擾亂方法についても、ある程度の人爲性が伴い、レイノルズ數に對する眞の代用品とはなり得ないのである。従つて空氣力學の研究分野では、可能な大型風洞を造つて出来るだけ大型模型を使用して、大レイノルズ數を得る方向に努めている。

Dr. G. Vedeler (Norwegian Veritas, Oslo, Norway)

従來の經驗のみでは未だ一般に受け入れられる結論には達していない。この問題は分野が餘りに廣く、一水槽で解決することは無理である。國際委員會を任命して各水槽の分擔を決め、協力研究することが望ましい。

これで公式討論を終り、4.00—4.40の間休憩、再開して自由討論に入る。17名の發言者があつた。その中で特に記録すべきものにつき簡単に述べる。

Dr. F. H. Todd (David Taylor Model Basin, Washington, U.S.A.)

Taylor 水槽における實驗からみて、一般に軍艦の模型では人工擾亂方法を使用しても抵抗に變化は起つてない。この點 Gawn の見解を確認する。又肥瘠係數が0.60~0.80に變化している單螺旋商船の一系統の實驗について、實用的にみて殆ど人工擾亂の影響がなかつた。この系統模型船型は、Liberty 型や B.S.R.A. の0.75標準模型船型の様な V 型斷面或は傾斜船首をもつものではなく、すべて垂直船首をもち U 型斷面のものである。

Mr. A.B. Murray (Stevens Institute of Technology, Hoboken, U.S.A.)

Stevens 水槽における日常試験に採用している人工擾亂方法を説明した。

總ての實驗に人工擾亂方法を採用し、模型に加える部分的のものと水槽全體に對しての一般的方法の兩者を併用している。前者は砂帶、棒、段落線が用いられ、後者には溫度調節、航走間時間の調節、水槽水の機械的擾亂が行われる。なお水槽が短いことも貢獻していると考えられる。

圓形棒は1/8吋(低速用)および0.04吋(高速用)の直徑で、模型船前方4吋におく。この棒は下部を前方に20度の傾斜を持たせ、空氣吸込み或は造波を減す様にしてある。

帆船模型や非常に傾斜した船首のものには砂帶を使用する。兩舷に1/4吋の幅で、20メッシュを通り30メッシュを通らない程度の砂をかためる。砂の影響を決めるためには、幅を2倍にする或は無くして再試験する。

段落線は餘り用いない。潜水體に用いるか他の方法と比較のために用いる程度である。

水槽水の温度は $70^{\circ} \pm 1^{\circ}F$ に調節保持する。航走間時間は表面波の影響のない最短時間とする。これは出發から次の出發までに排水量型船で約2分、高速船では約1/2分である。非常に低いレイノルズ数の時には航走時に水槽水を機械的に擾亂する。

最後に Dr. Davidson (解説者) および Dr. Todd (座長) が立つて挨拶し、この人工擾亂に関する技術部會は未解決のものを多分に残して終了した。閉會午後5時50分。

議 題 6

9月13日(木)午前10.00~12.30の間は、議題6“船の航海性能”に関する技術分科委員會が開かれた。従來水槽關係者間で主として採り上げられていた問題は、船の推進性能に関する事項が殆どその中心であつたが、船の航海性能についても早晚問題となることは當然である。船舶設計の見地からすれば、航海性能こそ最も重要な問題であり、平水中の性能は殆ど考慮する必要もないと言つても過言ではない。水槽關係者も勿論この問題に無關心であつた譯ではなく、その分野が餘りに廣く問題が餘りに多く、各研究者の任意にまかせていた有様であつた。この分科會ではこれらの問題を新しく採上げ討議しその研究方針などを検討することを目的としている。

この議題についての座長は Vice Admiral E.L. Cochrane, USN. (Ret.) (Director, Maritime Administration, Department of Commerce, Washington, U.S.A.) で、總括者は Dr. K. S. M. Davidson (Director, Experimental Towing Tank, Stevens Institute of Technology, Hoboken, U. S. A.), 解説者は Prof. Georg Vedeler (Norway Institute of Technology, Trondheim, Norway) である。

Prof. Vedeler の解説は、船の平水中の等速運動から外れる度合を以てその性能を説明しようとして、6つの

自由度に基づくそれぞれの運動について主要點を詳細に解説してある。

1. 速度損失—航海中の風の影響の實績、波の影響の實績と模型試験結果を示し、今迄の船型的的議論を集めてある。

2. 縦揺—従來の實驗結果および理論を要約してある。

3. 上下動—特に船底打について述べられている。

4. 横揺、復原性—復原曲線を規定する必要があることを強調している。

5. 揺船首、操縦性—操縦性についての得失を述べている。

6. 横流、左右揺—前後揺の場合との相違を指摘している。

最後に關係参考文献を一括して掲げてあるが、この種の文献は比較的少いので好参考とならう。(詳細については本誌26年10月號参照)

この解説に續いて公式討論に入る。各國の發言者は13名であり、その中で主な發言の要旨を紹介する。

Prof. G. Vedeler (Norway Institute of Technology, Trondheim, Norway)

縦揺の同調點が數箇所現われた Kempf の實驗 (STG, 1935) からみても、波浪實驗の時には正確に水槽の波形を分析しておくことが必要である。

突掛現象 (slamming) について Kent は船首部の流れの急激な壓力勾配によるものとしているが、船の上昇運動中の不連続點と考える方が自然である。

横揺については、BM/GM 比を出来るだけ小さく保つことが重要であり、そのためには V 型肋骨の採用とか幅を狭くして相當量の固定バラストを入れることが擧げられる。模型試験で BM/GM 比の影響を系統的に研究すべきである。又 GZ 値と一緒に GM の最小値も規定されねばならぬ。

波浪中の聯成運動についての理論的並に實驗的研究が船の航海性能を改善するに大いに役立つものとする。

Dr. K. S. M. Davidson (Stevens Institute of Technology, Hoboken, U.S.A.)

波の進行方向に對し任意角度で航走することが出来る廣い大水槽を必要とする。かかる水槽では數個の造波機を取付けて任意方向に波を起し複雑波を作ることが出来る。というのは正規波中の實驗では縱揺にしても横揺にしても同調すると餘りに極端になり、實際には起り得ない様な振動となる。海上における實狀に近い複雑波を使

用すれば、船の設計者が直接使用し得る資料を得ることが出来ると考える。

Prof. M. Abkowitz (Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, U.S.A.)

M. I. T. における航海性能の研究に関する現在の実験計畫を述べた。

模型船

母型 TMB 57; 0.70 Cb, 環動半徑 = 0.25L

舷弧變化 3種

船首形状變化 5種

船尾形状變化 3種

波状態

無波 人工擾亂の有無

波高 $\lambda/L=1.0$ の時; $\lambda/20, \lambda/30, \lambda/40$ の3種

波長 波高 = $\lambda/30$ の時; $\lambda/L=0.50, 0.75, 1.00, 1.25, 1.50$ の5種

計測

縦揺, 上下動 速度損失, 出合状態, 突掛現象, 船首尾加速度, 波位相

Dr. Georg Weinblum (David Taylor Model Basin, Washington, U.S.A.)

水槽関係者の仕事は観測よりも計測することにある。

統計に頼つては進歩ははかどらない。

波浪中の速度損失については、Kreitner による波浪の反射に歸せるものと、Havelock による縦揺と上下動による抵抗増加説の両方があり、何れであるか決定せねばならぬ。

総合波中の運動は直線方程式を用いて解決し得るから、むしろ基本波に對し任意角度で進む船の運動を解くことが先決問題であると考ええる。

Mr. M. St. Denis (David Taylor Model Basin, Washington, U.S.A.)

Taylor 水槽における研究及び計畫を説明した。

着手しているものは、一定速度で進んでいる船或は水面附近で振動している物体の附加質量および附加慣性モーメントの評価、上下動および縦揺の減衰係数の確定、波自體の構造以外の流體力學的影響を無視する Froude-Krylov 假定の驗證、波浪中の船の増加抵抗に含まれる船體運動および波反射の影響の研究などである。

近く着手されるものとしては、2系統の

模型試験があり、舷弧、乾舷、フレヤ、前部断面形、後部形状などの影響を調査する。なお理論的研究として、上下動と縦揺の聯成運動、横揺とヨロメキの非線運動の研究を行つている。最近電氣的類似の方法で急速有効に研究が進められる様になつた。

Mr. Ed. Lewis (Stevens) Institute of Technology, Hoboken, U.S.A.)

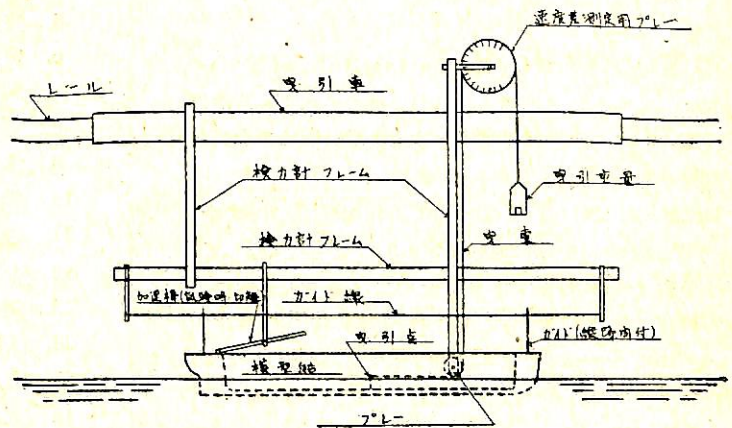
本會議で討議さるべき4題目を擧げた。

1. 波浪中の模型試験結果の表現方法の統一—實際には長波は短波より緩やかであるが實船との縮率は考えずに、使用模型船を規準として波高/波長の比を採ることの方が好ましい。米國ではその値を20, 30, 40の三種としている。又試験方法としては一定速度方式と一定抵抗方式とがあり、結果の表現様式が當然違つているが、お互に關聯づけられる様に充分に實驗範圍をとりたい。

2. 荒天時の馬力減減度の規準—このためには、乗員に不快を起し積荷等の移動を伴う加速度、推進器の危険を起す過度縦揺、甲板の浸水度、船體損傷の危険などに分けて考えなければならぬ。

3. 定量的波浪試験方法—Kempf の採用した方法に従つて、航海馬力における實際の速度に達するまで模型試験において波高を加減して對應正規波を確定する。そうしておけば特定航路に對する新船の所要馬力は決定することが出来る。

4. 今後の波浪試験の計畫と協力—断面形状、フレヤ、船首形状などの研究と併用して、船體の基本性質、例えば長/幅、幅/吃水、斷面積曲線および水線の形状、浮力中心位置の研究が必要である。静水中の最良船型が波浪中で最良ではない様に、ある航路に最良なもの（必ずしも他航路に最良なものではない）。



(STEVENS TANK)

(附) Stevens水槽における波浪試験方法—この水槽は幅9呎、長100呎の小型のもので、中央のレールに乗った曳引車を持つ。この曳引車に簡単な重力型検力計を取り付け、一定抵抗量で航走する方式をとる。圖によつて見られる如く、模型船抵抗にほぼ等しい重錘で吊り、一定車體速度と模型船との速度差をダイヤルにて読み取る。同一の車體速度で、重錘を加減して數回航走すれば、速度差0における抵抗は點置して讀むことが出来る。

Rear Admiral Charles D. Wheelock (USN.)

水槽關係者に望むことは、單なる模型試験の結果だけでは不満足で、實情に合つた研究を要求したい。水槽試験においては模型船は普通に出遇周期で縦揺しているが、實際の海上では多くの場合その船の固有周期で運動している。これは恐らく水槽では正規波を用いているのに對し、海上では混乱状態における運動による差異と考えられる。なお波浪状態の觀測の重要性を指摘し、立體寫眞技術によつて研究することが出来ることを述べた。

筆者 (運輸技術研究所)

大型貨物船の航海性能を計測するために、日本造船協會では今冬北太平洋における實船試験を計畫している。計測すべき主なものは、ステレオカメラによる波形、相對風向風速、操舵角、對水速度、推進器軸回轉數、振計による軸馬力、縦揺、横揺、船首揺、上下動その他の船體運動である。なおこれらの結果は各種の大きさの模型試験結果と比較される豫定である。

ここで Prof. Vedeler (解説者) が立つて一應の總括を述べ公式會議を終了する。10分間の休憩の後、再開して自由討議に入る。14名の發言者があつたが、その中の主なる發言について簡単に記す。

Dr. R.T. Knapp (California Institute of Technology, U.S.A.) は、空氣の壓力によつて起される造波方式について、その發展經過を述べ、重い慣性の伴わない利點を強調した。

Dr. E. V. Telfer (Istanbul Teknik Universitesi, Turkey) は、Dr. Weinblum の意見に反對して、突掛現象 (slamming) を起すためには必ずしも水から出る船首でなければならぬとは考えない。従つて Wagner の理論ではこの現象は説明されない。なお Kent の實験では、正規波中の模型のためこの現象はみられなかつたと述べた。

Dr. G. Weinblum (David Taylor Model Basin,

U.S.A.) はこれに答えて、自分の考えは San Francisco 號における實際の觀測から得たものであり、この船はしばしば突掛現象があつた。單に上下動だけの時でさえ起り、そして船首端は水から出たと述べ前言を變えなかつた。

Mr. C.H. Hancock (Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company, U.S.A.) は18年間の波浪試験の經驗を述べ、波浪試験には自航模型船を使うこと、無線操縦で行うこと、電氣的記録であることを強調提案した。なお統計的資料の價值のあることは認めるが、一般に船員からの資料は一概に信頼し難いと述べた。

最後に Dr. Davidson (總括者) が立つて簡単な挨拶をして、この航海性能技術部會は幾多の問題を懸案のまま、12時45分に終了した。

× × ×

天然社・近刊

小野寺道敏著

氣象と海難

A5判 上製 300頁 豫價 450圓 (送 50圓)

内 容

1. 大氣の性質とその安定度
2. 氣壓と風
3. 氣 團
4. 不連続線
5. 突 風
6. 突風によつて發生した海難
7. 霧
8. 霧によつて發生した海難
9. 雪
10. 雪によつて發生した海難
11. 台 風
12. 台風によつて發生した海難
13. 旋 風
14. 旋風によつて發生した海難
15. 天氣圖とその補助圖の作り方
16. 天氣豫察

[資料]

30 輝電球式信號探照燈

1. 要 目

30 輝電球式信號探照燈は30 輝電球式探照燈に信號装置を装着したものにして本機は海上保安廳 450 屯、270 屯各巡視船及び第五次第六次第七次新造船に裝備されている。株式会社湘南工作所の製造にかかるものである。その要目に就て列記する。

電 源	D.C. 100V. 110V. 220V	
反 射 鏡	拋物廻轉面硝子鍍銀鍍反射鏡	
	焦點距離	150 耗
	直徑(管外徑)	340 耗
	焦點に生ずる映像の直徑	2 耗±1
	厚 さ	8 耗±1
	耐 熱 温 度	300 度C
	反 射 率	95%
前 面 硝 子	透明磨き平面硝子	
	直 徑	360 耗
光 柱 窓 徑	340 耗	
光 源	1,000W	
俯 仰 範 圍	俯角 45 度	仰角 90 度
旋 週 範 圍	左 右	各 180 度
最大光柱光度	1,005,000 燭光 (τ=0.957)	

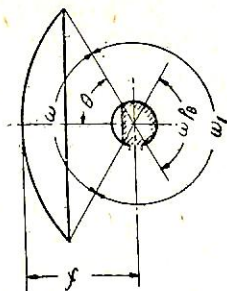
2. 拋物廻轉面反射鏡と集光型スパッター電球光源

2.1 集光型スパッター電球光源の進出

探照燈用電球の織條は集中した集光型として作られるが之にも種々ある。弊社が研究實驗の結果中、その一つとして次のものがある。

針金は最初に捲かれて細かな螺線とし、織條の各部分間の電位差を考えて安全な限り近づけた正方平面形

集光型光源とし、更に第1圖に示す如く電球硝子球を反射鏡を望む立體角 ω の他の部分 ω_1 の内面を反射率極めて大なる融點高き金屬被膜を作る。その反射による織條の實像は相重なる如くして光束の殆んど全部を有効に立



第 1 圖

體角 ω の窓より發散せしむれば出る光の切り口はほぼ一樣な圓形となり、近似的球光源からの發散と考えられるであろう。各織條は鉛直な光柱を出す故に中心部に最大光度があり、縁に従つて段々暗くなる。反射鏡に球光源を用いて焦點の近似的な事實に到達することが出来ると共に、この集光型スパッター電球を代入して同様な事實に近づくことを認められるわけである。

2.2 集光型スパッター電球の特質

通常の G 型電球を反射鏡と共に使用した場合に於ての無効光束を有効光束に換え、全光束を効果的に活用し、反射鏡に照射し得ることを目的として設計製作してある。

今第 1 圖に於て θ を平面角(焦點と反射鏡外縁とを結ぶ線と水平軸となす角)之を水平軸の周りに廻轉して生ずる立體角を ω とすれば次の通りである。

$$\omega = 2\pi(1 - \cos\theta) \quad \text{全立體角は } 4\pi \text{ であり } \theta = 60^\circ \text{ とすれば}$$

$$\omega = 2\pi(1 - \cos 60^\circ) = \pi \quad \omega_1 = 4\pi - \pi = 3\pi$$

従つて通常の電球を使用した場合反射鏡に於て利用される有効光束の全立體角に対する割合 R_0 は

$$R_0 = \frac{\omega}{\omega + \omega_1} = \frac{\pi}{4\pi} = \frac{1}{4}$$

本電球は此の ω_1 に相當する部分の内面を、反射率極めて大なる融點 600°C 以上の金屬被膜を作り、無効光束を有効光束に利用すると共に、平面集光型織條としてある。

ここに ω_1 の金屬被膜部分の反射率を ρ_B とすれば ω_1 の無効光束を有効光束に換えた場合、反射鏡に利用される有効光束の全立體角に対する割合 R_s は

$$R_s = \frac{\omega + \omega_1 \rho_B}{\omega + \omega_1} \quad \rho_B = 0.95 \dots \text{ とすれば}$$

$$R_s = \frac{\pi + 3\pi \rho_B}{4\pi} = \frac{3.85}{4}$$

然るに増加した R_s 中には反射鏡に投射する光束と、織條の加熱となる反射に使われるものが含まれている。分けて考えられるが、織條の加熱として直接反射鏡に投射しないからといって、役立たないものでもない。織條の加熱を反射によつて増加し従つて光束増加をもなしている。

加熱部分の立體角は ω_1 より ω に相當した數を減じたものとする。従つて加熱部を減じた反射鏡に投射される立體角を ω_E とすれば

$$\omega_E = \omega + \omega \rho_B = \pi + 0.95\pi = 1.95\pi$$

織條の加熱による増加を考えに入れない場合に於て、反射鏡に投射する光束は通常電球の 1.95 倍となり、加熱による増加を δ とすれば次の關係は當然のことである。

$$\frac{\omega + \omega_1 \rho_B}{\omega + \omega_1} > \frac{\omega + \omega \rho_B + \delta}{\omega + \omega_1} > \frac{\omega + \omega \rho_B}{\omega + \omega_1}$$

よつて

$$\frac{\pi + 3\pi\theta_B}{4\pi} > \frac{\pi + \pi\theta_B + \delta}{4\pi} > \frac{\pi + \pi\theta_B}{4\pi}$$

ここに δ は種々関係があつて面倒である故に、今結論的目的である通常電球との比較を實驗實測によりその數値を求めて見る。

2.3 スパッター有無の實驗的比較

集光型スパッター電球を附備する。湘南工作所製30極電球式信號探照灯と同探照燈を用い、同型(G型)及び同織條のスパッター無き電球を用いた場合の、それぞれを實測比較すれば次の通りである。

今ここに I = 探照灯の光柱光度…燭光(C)

τ = 光の透過に關係ある全透過率

l = 照射測定面と探照灯との距離…米(m)

E = 照射面(反射鏡水平軸に對し垂直面)照度…ルクス(L_x)

$$E = \frac{I\tau \cos\theta}{l^2} \quad \theta = 0^\circ \quad \cos\theta = 1 \quad I = E \frac{l^2}{\tau} \quad \dots \text{である}$$

(イ) スパッター無き場合

I_0 = 探照灯の光柱光度…燭光(C)

E_0 = 照射面照度…ルクス(L_x)

實測値 $E_0 = 720L_x$

反射鏡中央温度 = 88°C

(ロ) スパッターを有する場合

I_s = 探照灯の光柱光度…燭光(C)

E_s = 照射面照度…ルクス(L_x)

實測値 $E_s = 2510L_x$

反射鏡中央温度 = 155°C

測定時の條件…晴天夜・気温 12°C ・風速 1米/秒

100V 1000W

(ハ) 兩者(イ)と(ロ)の比較

$$\frac{I_s}{I_0} = \frac{E_s \frac{l^2}{\tau}}{E_0 \frac{l^2}{\tau}} = \frac{E_s}{E_0} \quad \text{比較の割合} = \frac{E_s}{E_0} = \frac{2510}{720} = 3.48$$

反射鏡中央温度の比較 $\frac{155^\circ}{88^\circ} = 1.76$

◎通常の場合の 3.48倍なる特質を有している譯になる。

2.4 光柱光度の測定距離

探照灯の光柱光度を測定するには、その距離は光柱が大體最後の形をとり、光度が最大となる距離が大切であり、逆2乗域法則で照度の計算が出来る限界である。

この區域に於ては光度は一定にして、照度は距離の2乗に反比例する。光度の分布は距離にも關係し、あまり遠方にする事は、大氣及びそれに飛散する塵埃による光の吸収や散亂があつて望ましくない。

光柱光度が最大となる最小距離 x_0 は、反射鏡及び光源の大きさとの關係式で與えられている。今大氣による

光の吸収という言葉が使われたので、少しく大氣の透過率に就て、今送られていることをここに記述しよう。

光が透明體を透過する際は、その物體の層の厚さが厚くなる程透過率は減少する。單位長さの厚さの層の透過率を知り、同物質の任意の厚さの層に於ての透過率は次の關係式による。

$$\tau(x) = \{\tau(1)\}^x \quad \text{ここに } \tau(1) \text{ は單位長さの厚さに對する透過率}$$

x …は層の厚さ

$\tau(x)$ …は x なる層に對する透過率

透過率は波長によつて異なるもので、透明體を通過する際光の組成は多少異なり、この場合透過率も多少異なるわけであるが、今單位厚さの層に對しての透過率は、層の初めと終りの部分に於て變化しないものと假定して、大氣中の光の透過率を列記する。

大氣層の透過率は 1km に就て 0.9 といわれ單位の長さ 1km にすれば下記の通り

1km に對しては $\tau(1) = 0.9$

2km に對しては $\tau(2) = 0.9^2 = 0.81$

3km に對しては $\tau(3) = 0.9^3 = 0.73$

4km に對しては $\tau(4) = 0.9^4 = 0.66$

5km に對しては $\tau(5) = 0.9^5 = 0.59$

6km に對しては $\tau(6) = 0.9^6 = 0.53$

探照灯に於てある距離の照度を求むるには、逆2乗の法則を用うると共に、この大氣の透過率を乗ずることは大切なことである。探照灯より距離 2km の點の法線照度を E とすれば

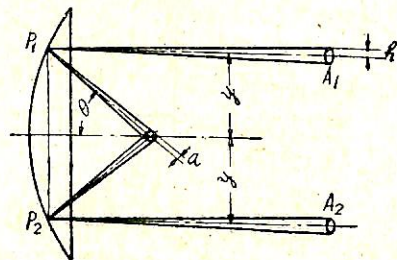
$$E = \frac{I}{(2 \times 1000)^2} \times 0.81L_x$$

ここに I = 探照灯の光柱光度…燭光(C)

第2圖に於て像 A_1 の半徑 h は、光源の半徑 a 及び距離 x_0 に比例し、焦點から反射鏡面上の點 P_1 に至る動徑 r に反比例する。

[注意] x_0 = 米(m) 他は厘(cm) にて表わす。

$$h = \frac{100ax_0}{r} \dots\dots\dots(1) \quad x_0 = \frac{hr}{100a} \dots\dots\dots(2)$$



第2圖 投射される光源の像細胞

像 A_1 が軸に切する點に於ては

$$h = y = z \tan \frac{\theta}{2} \quad \dots\dots (3) \quad f = \text{焦點距離を表わす}$$

(2) 式に (3) を代入して

$$x_0 = \frac{hr}{100a} = \frac{2f \tan \frac{\theta}{2} r}{100a} = \frac{f \tan \frac{\theta}{2} r}{50a}$$

拋物線の動徑 r は..... $r = \frac{f}{\cos^2 \frac{\theta}{2}}$ これを上式

に代入すれば

$$x_0 = \frac{f \tan \frac{\theta}{2} \cdot \frac{f}{\cos^2 \frac{\theta}{2}}}{50a} = \frac{f \tan \frac{\theta}{2}}{50a \cos^2 \frac{\theta}{2}}$$

$$= \frac{f \sin \frac{\theta}{2}}{50a \cos^3 \frac{\theta}{2}}$$

$$x_0 = \frac{f^2 \sin \frac{\theta}{2}}{50a \cos^3 \frac{\theta}{2}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$f \cdot a$ 及び y にて表わせば

拋物線公式 $y^2 = 2Px$ $r = x + \frac{1}{2}P = x + f^2$

$$x = \frac{y^2}{2P} = \frac{y^2}{4f} \quad r = \frac{y^2}{4} + f = \frac{4f^2 + y^2}{4f}$$

.....これを (2) 式に代入

$$x_0 = \frac{hr}{100a} = \frac{y \cdot \frac{4f^2 + y^2}{4f}}{100a}$$

$$x_0 = \frac{y(4f^2 + y^2)}{400fa} \quad \dots\dots\dots (5)$$

光柱光度を $f \cdot a$ で表わせば

$I = \pi B \rho y^2$ ここに $B = \text{光源輝度} \dots \text{燭光/燭}^2 (\text{c/cm}^2)$

$I = \text{燭光單位}$ $\rho = \text{反射鏡の反射率}$

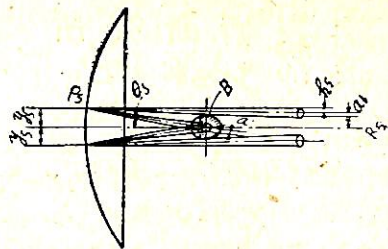
$$I = 4\pi B \rho f^2 \tan^2 \frac{\theta}{2} \quad \dots\dots\dots (6)$$

(4) 式をかきかえれば

$$x_0 = \frac{f^2 \sin \frac{\theta}{2}}{50a \cos^3 \frac{\theta}{2}} \quad \text{ここに } \theta \text{ の最大値を } a \text{ とすると}$$

$$x_0 = \frac{y^2}{100a \sin a} \quad \dots\dots\dots (7)$$

然るにスパッター電球を用いた探照燈光源に就て、光柱光度の測定距離は、近距離に於てはスパッターによる一部分の本影が生ずることが考えられる。故に本影の影響を受けない距離を見當して知つて置くことも、非常に参考となり又大切なことでもある。



第3圖 スパッターに對する投射される光源の像細胞

今前述の x_0 の計算式に基いて 近似的なその距離を簡単に求めておこう。

第3圖に於て R_s は電球の半径、 a は光源の半径、 x_s は距離とする。反射鏡上の點 P_s よりの反射は B に於て切しているとすれば、

今 $a_1 = a$ としても大差はない。

前述の x_0 に関する式は次の通りに書きかえられる。

$$y_s = R_s + a_1 = R_s + a$$

$$h_s = \frac{100ax_s}{r} \quad \dots\dots (1') \quad x_s = \frac{h_s r}{100a} \quad \dots\dots (2)$$

$$h_s = y_s = R_s + a \quad \dots\dots \text{により}$$

$$x_s = \frac{(R_s + a) \{4f^2 + (R_s + a)^2\}}{400fa} \quad \dots\dots\dots (5')$$

$$x_s = \frac{(R_s + a)^2}{100a \sin \theta_s} \quad \dots\dots\dots (6')$$

ここに付け加えて記しておきたいことは、スパッターを施してあるが故に、探照燈を照射した場合その照射面の中心は暗くなるのではないかと考える者もあるであろうが、光源は或る大きさを有しているが故に投射される光源の像細胞は、第2圖、第3圖に示す如くとなり、スパッターの本影のなくなる點より先方に於てはその影響を受けないわけとなる。

(株式会社湘南工作所, 勝倉喜一郎)

天燃社・近刊
運輸省船舶局資材課監修・天燃社編
船舶の資材
B5上製(折込表多数) 650圓

各方面から多大の關心を寄せられております「船舶の資材」は發行が豫定よりおくれていましたが、7月下旬發行されるはこびとなりました。内容は別掲のとうりて、關係方面の必携の書と信じております。未だ御申込のない方は別掲廣告御參照の上至急御註文下さい。

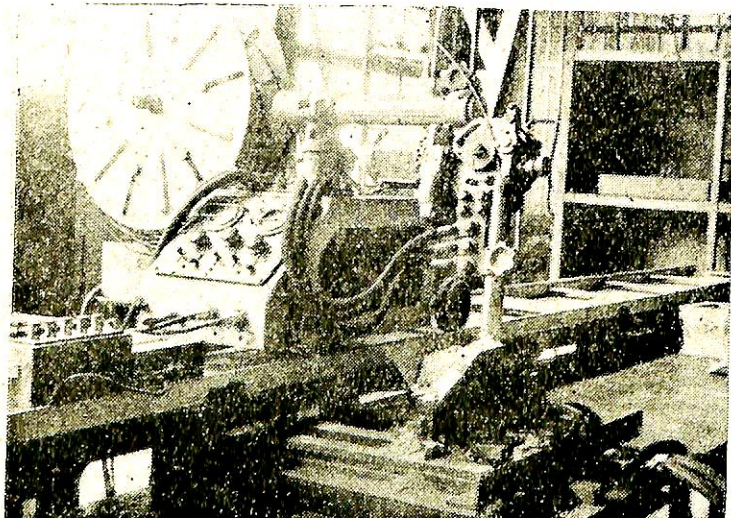
運輸技術研究所 熔接部の概況

東京の郊外、中央線吉祥寺驛より小田急バスに乗ると緑豊かな井の頭公園内を抜け、太宰治で有名な玉川上水の清流を渡る頃より、如何にも郊外らしい町並みが續き、やがて廣々とした島地のはるか遠く丹澤の山々に取り囲まれた富士が浮き上ってくる。武蔵野の面影豊かな榎、樺の大木の續くあたり、雑木林の中に點々と運研三鷹分室の白い建物が目につく。三鷹市役所前にて下車、10分近く歩くと運輸技術研究所の立札の立っている北門に着く。構内は元中央航空研究所だけあって廣々とした敷地に各部の建物が文字通り點在し、雑木林の中に埋つていような緑一色の静寂さである。廣い構内からは美しい富士の眺望をほしのままに、鳥を渡つてくる初夏の風は木の香、草の香に満ち、雑木林に入れば又緑の木の間より青空が澄み、それは自由と眞理を追う者の住家にふさわしい自然の姿でもある。武蔵野の四季は研究の歩みを知らせ、研究者の慰いと勵みのよい理解者のようにも見える。緑の三鷹分室には熔接部の外、船舶性能部、自動車整備部、自動車性能部、鐵道施設部、鐵道車輛部、港灣施設部、原動機部、共通工學部の9部が存在し、その外、三鷹監理係及び圖書室より成つている。これらの内、熔接部は三つの建物に分れている。

北門より入つて一番近い建物は材料試験場を含み、熔接冶金に関する實驗設備及び部長室、部員室等より成つ

ている。次の建物は熔接實驗設備と試験片等を加工するための工作機械等がある。少し離れた第三番目の建物内にはX線装置、電子顯微鏡等があり、熔接部全體としては熔接工場と工作工場を中心とし、右に材料試験場及び冶金實驗室、左に物理關係の實驗室があり、研究に便利な形態を有している。建坪は約400坪、全體としてかなりゆつたりとした感じを受ける。又全體として配置及び構成も工作—熔接—材料試験、と一貫した態勢をとっており、熔接の研究機關としては獨特な形態である。建物の周囲には草花が植えられ、あたりの風物と調和したある一つの雰圍氣をかもし出している。最初の建物より順次各室を廻れば、現在進行中の種々の試験片が並べられており、新しい装置等も据付けられつつある。元來、熔接部は昭和25年4月、運研發足と同時に、船舶、港灣、鐵道、自動車等の運輸機關々係の研究部と共に、それらに共通的な問題の研究を行うための部として原動機、共通工學の各部と一緒に設置されたものであつて、最初は運研月島分室内にあつた。しかし同所が狹隘であるために、元中央航空研究所跡の運研三鷹分室内に實驗設備を整えつつ、月島分室で約9ヶ月業務を行つていたが、一應整備も一段落着いた26年2月より3月にかけて、遂次三鷹に移轉したのであつた。又人員も設立當初は6名に過ぎなかつたが、現在では13名となつている。しかも設立當初はしばらくの間、部長も藤田次長の兼務であつたが、三鷹に移轉し始めた26年2月には、元大阪大學教授、熔接協會々長の木原博士が部長として着任され、又當時賠償指定地域となつていて、多くの不便があつた三鷹分室も、同年5月にはこれら賠償機械の一時使用許可が大幅に認められたので實驗室の整備がはかどつた。丁度その時、熔接部の擴充という意味も含めて、船舶局内に熔接技術振興のために、昭和26年度機械購入費として2,000萬圓の豫算が計上され、熔接部の設備は一段と強化されたのであつた。

これは當時、運研所長を兼ねておられた、秋山元運輸次官の格別のお骨折りによつて實現したもので、諸外國の新らしい熔接機械の購入及び、熔接に関する研究設備の擴充にあてられた。輸入機械品名の選定に當つては、秋山元次官の主旨にもとづいて、廣く民間の造船所、大學等の意見を求めたのであつた。これら諸外國における最新の熔接機械器具が輸入される事は、我が國熔接界並に造船界にと



自動潛弧熔接機

つて、大きな福音であり、なおこれらの機械器具は輸入後、廣く各方面に公開される事になつていたのでその期待は大きい。又木原部長は萬國冶金學會に出席された後、米、英、獨、佛、伊、スイス等の各國の溶接技術の現情を調査して、同年12月に歸朝された。同部長の諸外國における溶接技術の調査は、我が國における溶接技術の振興並に、研究態勢の確立の面から見て、前述の輸入機械と相俟つて、その効果が期待されている。又、今年になつて、講和條約の發効に伴い、三鷹分室の賠償指定が解除された。この賠償解除によつて、現在溶接部が管理している主な設備は次の通りである。

1) 工作機械

旋盤	9臺
セーバー	1臺
ミーリング	4臺
研磨機	6臺
ボール盤	4臺
剪斷機	1臺
プレス	3臺
機械鋸	1臺
その他	1式

2) 瓦斯、電氣溶接機及び切斷機

自動溶接機	1臺
スポット及びシームウェルダ	1臺(35,000Amp.)
スポットウェルダ	1臺
直流溶接機	1臺
交流溶接機	3臺
自動瓦斯切斷機	1臺
手動式瓦斯切斷機及び溶接機	1式
その他	1式

3) 材料試験機

小野式疲勞試験機	7臺
シェンク式疲勞試験機	13臺
市原式疲勞試験機	1臺
アムスラー (50 屯)	1臺
アムスラー (20 屯)	1臺
アムスラー (5 屯)	1臺
シャルビー衝撃試験機	1臺
ピッカース硬度計	1臺
ショアー硬度計	1臺
ロックウェル硬度計	2臺

4) 検査装置

電子廻折装置	1臺
--------	----

分光分析装置	1臺
X線装置 廻折	1臺
〃 透過	1臺
磁氣深傷機	1臺
ライツ金屬顯微鏡	1臺
その他	1式

5) その他

コンプレーター	3臺
エアーマイクロメーター	1臺
萬能測長機	2臺
クリプトル爐	1臺
ソルトバス	2臺
小型電氣爐	3臺
燒鈍爐	1臺
SR-4型抵抗線型歪計	1式
その他電氣計器	1式

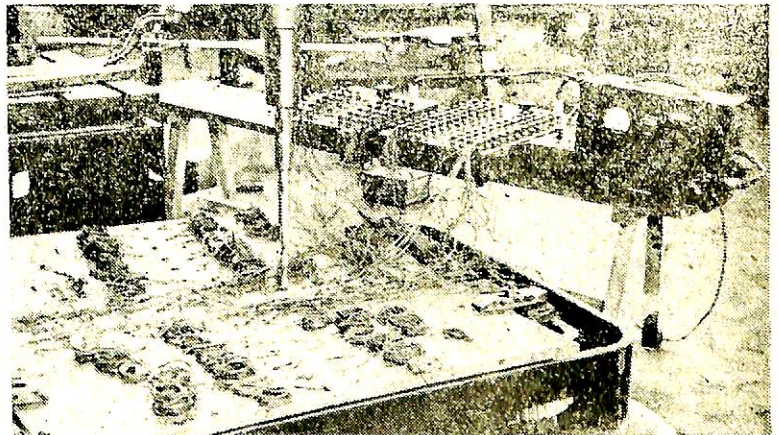
工作機械、ガス切斷機等は試験片加工に役に立つており、實驗し易い形態になつている。又、昭和26年度の2,000萬圓の豫算で購入される輸入機械は次の通りである。

1) 工作機械

Surface Grinder (國産)	1臺
----------------------	----

2) 溶接機並に切斷機

Linde Heliarc Welding Equipment (米)	1式
Brown Boveri "Uni" Automatic Welder (スイス)	1臺
Flexible Unionmelt 及び心線、港刺 (米)	1式
Lincoln "Fleet Welder" with Arc Booster (米)	1臺



残留應力測定の實驗

P & H 高周波付溶接機 (米)	1 臺
Nelson Stud Welder (米)	1 臺
Linde Powder Cutting Equipment (米)	1 式
Airco Flame Machine Apparatus (米)	1 式
各種切斷ノズル (國産)	1 式
3) 材料試験機關係	
Wilson Tukon Tester (米)	1 臺
低温材料實驗裝置 (國産)	1 臺
構造物試験機荷重裝置 (國産)	1 臺
(300T. 但し船舶構造部保管)	
4) 検査裝置	
Kelvin Supersonic Flaw Detector (英)	1 臺
電子顯微鏡 (國産)	1 臺
携帯用分析 X 線裝置	1 臺
5) 計測裝置	
6-element 電磁オッシロ (國産)	2 臺
5月現在迄の これら購入機械の状況は次の如くになつて	
いる。	

使用中のもの

surface grinder, Brown Boveri "Uni Welder"
P & H Welder, Nelson Stud Welder, Tukon
Tester, Kelvin Supersonic Flaw Detector
低温材料試験裝置, 構造物試験荷重裝置, 6 エレ
メント電磁オッシログラフ, 電子顯微鏡, 各種切斷ノ
ズル

未着のもの

Heliarc Welding Equipment, Flexible Union-
melt, Flead Welder, Powder Cutting Equip-
ment, Airco Flame Machine Equipment,
携帯用分析 X 線裝置

これら未着のものも今年半ば迄には入荷する豫定とい
われている。

溶接部は官制上は冶金研究室, 機器研究室, 探傷研究
室の三研究室から成立つてゐるが, 実際にはあまり翻然
とした區別はなく, 研究内容から見ても, 各研究室一體
となつて, 溶接界, 造船界において問題となつてゐる課
題を取り上げ, 各造船所, 溶接機及び素材メーカーと一
體となつて研究を進めてゐる。

この他にも, 溶接部の一つの特徴となつてゐるものに
特別研究員制度がある。この特別研究員制度というの
は, 民間の會社, 大學等に溶接部の研究設備を開放し,
各民間會社, 大學等から派遣された研究者に十分その施

設を利用してもらう制度である。これは他の研究機關に
はあまり見られない制度で, 我が國における研究機關と
現場との連携を深める試金石ともみられている。これは
溶接部が我が國溶接界の要望によつて發足したので, 各
會社, 溶接學協會との連絡も緊密であり, この制度と相
俟つて, 研究の應用化も圓滑にゆくものと思われる。現
在, 特別研究員として溶接部において共同研究を行つて
いる人達は, 石川島造船所, 播磨造船所, 東京大學等か
ら來ており, 近く川崎艦船, その他からも派遣される事
になつてゐる。又各大學の卒業生も之に参加してゐる。
この特別研究員制度にも見られるように, 運研溶接部の
研究方向は基礎的研究を根底とし, 主として造船關係へ
の溶接の應用に向けられてゐる。これは運研という中間
研究所の性格に基き, 大學と現場との間にあつて, その
相互に連絡を取りつつ, その兩者の隙間を埋めようとし
てゐるのである。應用研究としても, 溶接機器自體の問
題よりも, むしろ現場でそれらを使用して品物を作る方
法, 特に造船の面における溶接工作法に關する問題が採
り上げられて, 木原部長を中心にして實驗が進められて
いる。

現在, 溶接部で實施中の研究項目は大略次の如きもの
である

1) 工作法關係

溶接接手の收縮及び残留應力に關する研究
溶接接手の歪み及び變形の研究
溶接される板の温度分布の研究
低温應力除去の研究

2) 材料關係

塑性加工が溶接接手の性能に及ぼす影響
キルド鋼の溶接部附近の脆化領域
ピーニングの脆性に及ぼす影響

3) 自動溶接關係

ナルファークラックの研究
薄板のユニオンメルト溶接

4) 輸入機械の性能調査

5) ガス切斷に關する研究

6) 物理關係

X 線による残留應力の測定
蠟接の研究

これら研究項目の多くは, 各造船所との共同研究であ
り, 又その援助によつて試験片の加工等も行われている。
このように, 運輸省船舶局, 各造船所, 溶接機メーカ
ー, 大學, 學協會等との協力と援助によつて, 溶接部は
創立以來僅か2年ではあるが, 實驗施設の整備も促進さ
れ, ようやく實驗が軌道に乗りつつある。

船 船 の 資 材

監修 運輸省船舶局資材課

—◁ 内 容 ▷—

船 造 船 銑 普 鑄 特 非
 の 船 と 通 鋼 鐵
 常 推 資 鋼 鍛 殊 金
 識 移 材 鐵 材 鋼 鋼 屬

木 燃 織 電 塗 資 輸 船
 維 製 料 材 入 船
 製 品 力 品 單 位 材 名
 油 脂 製 品 原 單 位 材 名
 油 脂 製 品 原 單 位 材 名
 油 脂 製 品 原 單 位 材 名

◇ B 5 判. 上 裝. 本 文 400 頁 ◇ 定 價 650 圓 送 料 50 圓

特 價 期 間

發刊日が大變遲延し申し譯ありませんでした。いよ
 いよ七月二十五日一齊發賣いたします。

船舶愛読者の皆様へ奉仕として七月末日迄御送金の
 方には特價 500 圓にて御わけいたします。送料 50 圓

東京都文京區向岡彌生町 3
 振替東京 7 9 5 6 2

天 然 社

The Society of Naval Architects and Marine Engineers

== MARINE ENGINEERING ==

アメリカ造船造機學會編

船舶用機関工學

三菱日本重工業技師
横濱國立大學講師

米原令敏譯

B 5 判, 上裝, 各冊豫價 ¥600

- | | | | |
|-----------|-------------|--|---------|
| 27. 9 月刊 | 第一分冊 | 推進用機関, 馬力と回轉, 一般計畫の手順,
ボイラ, 往復動蒸氣機関, 蒸氣タービン | 約 280 頁 |
| 27. 12 月刊 | 第二分冊 | ディーゼル機関, 減速齒車, 推進器及軸系,
材料及冶金工學 | 約 220 頁 |
| 28. 3 月刊 | 第三分冊 | 熱工學と熱力學, 振動, 熱交換器 | 約 290 頁 |
| 28. 6 月刊 | 第四分冊 | ポンプ・送風機・壓縮機及エゼクター, 蒸
溜裝置, 冷凍機・換氣・通風及暖房, 配管 | 約 320 頁 |
| 28. 9 月刊 | 第五分冊 | 甲板機械, 電氣推進, 電氣原動所, 潤滑,
試運轉 | 約 300 頁 |

葉書にて豫約御申込下さい。

工學博士 山縣昌夫著

- | | | |
|-------------|--------------|----------|
| 8 月刊 (船型學) | 推 進 篇 | 予 價 ¥800 |
| 11 月刊 (船型學) | 抵 抗 篇 | 予 價 ¥700 |

(圖 版 別 冊)

限定出版ですから, 葉書にて豫約御申込み下さい。

資 料 18 船 舶 編 集 室

近時の油槽船の著しい大型化は世界的な傾向で、長さのみならず肥裕度も目立って大きく、船型として新しい分野と見ることが出来る。かかる油槽船の推進性能を概観するために今回の資料を纏めて見た。

第1表は戦後本邦で建造された大型油槽船11隻についてその主要寸法と満載状態、定格出力時の水槽試験成績を一括表示したもので、尚同じく満載状態についてアドミラルティ係数 C_{adm} 及び推進係数 η をフルード数を横軸として第1圖の左半に圖示した。

第2表及び第1圖右半は The Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1948 に掲載された 600' single screw tanker 10 隻の成績と、Journal of the American Society of Naval Engineers, Nov. 1951 に掲載された 30,000 T の Supertanker S. S. Atlantic Seaman の成績とを同様な形式で示したもので、何れも米国の Taylor 試験水槽での試験結果である。(第2表中の C_{adm} 等の数字が第1圖の値と多少相異している。第2表の数字は原文の曲線から16節の點で計算

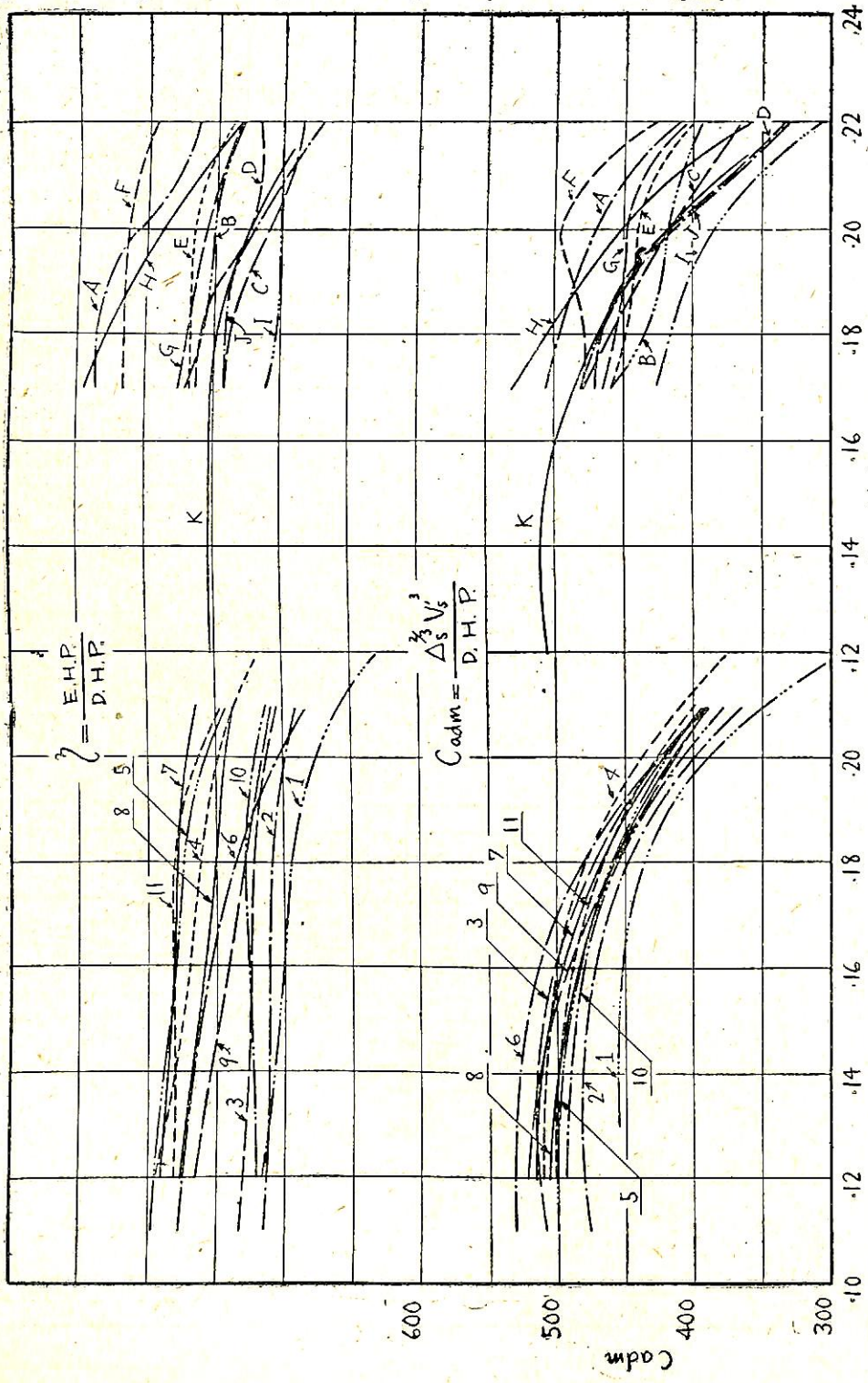
した値で、圖の方は同じ曲線に基いているが、多少フェアリングしているために不一致が生じたものである)。兩者の結果を比べると、それぞれの試験方法が相異なるにも拘らずほぼ一致した成績を示していることは當然のことと言うものの興味あることであろう。但し米國では摩擦抵抗の算定に Schoenherr の係数を使用しており、その點フルードの係数で算定した第1表の成績と直接比較することは問題かも知れないが、差は僅少であるからその換算は省略してある。

各船の線圖については個々の説明を省略するが、概略の傾向としては、船尾部は本邦、米國とも U 型に近いものが多く大體似た形であるのに對し、船首部は本邦のものは V 型が多く、米國では U 型、それも球狀船首が大部分で、はつきりした差を見せている。しかし試験成績としてはその差が明瞭でなく、大きな影響を與えていないようである。なお個々の線圖についての比較も今後の資料で御紹介出来るであろう。

第 1 表

SHIP No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
HULL	FULL LOAD CONDITION	L (p.p.) (m)	163.000	168.000	161.545	153.920	153.920	165.000	165.000	145.000	178.000	167.000	167.000
		B (m)	21.842	21.660	21.452	20.476	20.476	21.556	21.556	21.556	24.056	22.058	22.058
		B/L	.1340	.1289	.1328	.1330	.1330	.1307	.1307	.1307	.1352	.1321	.1321
		d (m)	9.101	9.070	9.348	9.027	9.027	9.128	9.128	9.128	9.704	9.329	9.329
		L _{WL} (m)	167.85	172.06	166.60	158.24	158.24	169.50	168.49	169.22	180.90	171.37	171.37
		Δ (t)	25,780	25,970	25,330	22,150	22,150	25,160	25,880	25,180	32,880	27,090	27,090
		C_b	.776	.768	.763	.759	.759	.756	.778	.758	.772	.769	.769
		C_p	.786	.778	.772	.768	.768	.765	.786	.765	.781	.778	.778
		C_m	.988	.988	.988	.988	.988	.988	.990	.990	.989	.989	.989
		C_{pr}	.903	.893	.888	.899	.899	.900	.912	.900	.900	.841	.894
		k_{cb} (% of L)	-1.34	-1.18	-0.93	-0.47	-0.46	-0.68	-0.78	-0.93	-0.81	-1.00	-1.00
		d/L	.0558	.0540	.0579	.0586	.0586	.0553	.0553	.0553	.0545	.0599	.0599
		B/d	2.400	2.388	2.295	2.268	2.268	2.361	2.361	2.361	2.479	2.364	2.364
PROPELLER	D.A. (m)	5.440	5.436	5.698	5.644	5.644	5.536	6.325	5.802	5.574	5.873	5.873	
	PITCH RATIO	inc. 7.53	con. 6.50	inc. 6.76	dec. 8.00	dec. 8.00	con. 6.50	con. 7.32	con. 7.70	con. 6.98	con. 7.70	con. 7.70	
TANK TEST RESULTS AT NORMAL H.P. FULL LOAD CONDITION	NORMAL H.P.	8,500 ^{BHP}	7,000 ^{BHP}	8,100 ^{BHP}	6,450 ^{BHP}	6,450 ^{BHP}	7,000 ^{BHP}	8,000 ^{BHP}	7,000 ^{BHP}	8,500 ^{BHP}	8,000 ^{BHP}	8,000 ^{BHP}	
	V_0 (kt)	15.58	14.97	15.71	15.22	15.19	15.30	15.67	15.10	15.29	15.50	15.55	
	η , $V_0/V_{LWL,0}$	.1977	.1875	.1999	.1987	.1984	.1931	.1892	.1918	.1868	.1946	.1952	
	R.P.M.	116.8	120.1	120.5	104.2	103.8	124.0	96.7	104.0	120.1	105.8	104.8	
	C_D , $\frac{EHP}{\Delta V_0^3/BHP}$	.679	.705	.714	.748	.768	.715	.772	.747	.724	.723	.768	
	C_{D0} , $\frac{\Delta V_0^3/BHP}{\Delta V_0^3/BHP}$	399	434	425	444	440	450	429	435	445	433	440	

09
08
2
07
06



FROUDE NUMBER, $Fr = \frac{V_s}{\sqrt{LWL \cdot g}}$

第 1 圖

(2)

SHIP NO		A *	B *	C *	D *	E *	F *	G *	H	I	J *	K ^{ATLANTIC SEAMAN}	
HULL	L (p.p.) (m)	179.83	179.83	179.22	180.90	180.14	.	.	180.29	179.48	179.53	190.50	
	B (m)	24.308	26.213	24.567	24.811	25.146	.	.	25.454	24.613	24.643	25.91	
	B/L	.1352	.1458	.1371	.1372	.1396	.	.	.1412	.1370	.1373	.1360	
	FULL LOAD CONDITION	Δ (t)	33,320	39,980
		d (m)	10.129	9.574	9.921	9.632	9.802	.	9.821	9.339	9.598	9.571	10.36
		L L W L (m)	182.88	194.70
		C _b	.731	.718	.742	.749	.729	.	.	.757	.764	.767	.763
		C _p	.748	.725	.747	.757	.744	.	.	.763	.766	.768	.
		C _m	.977	.991	.994	.990	.980	.	.	.993	.998	.999	.
		C _{pu}	.898	.907	.904	.914	.904	.907	.917	.909	.920	.923	.
		C _{cb} (% of L)	-.09	-.14	-.16	-.17	-.09	-.03	-.04	-.16	-.16	-.16	.
		d/L	.0563	.0532	.0554	.0532	.0544	.	.	.0518	.0534	.0533	.0544
		B/d	2.309	2.732	2.475	2.577	2.565	.	.	2.725	2.565	2.577	2.501
PROPELLER	DIA (m)	6.971	6.831	5.657	6.617	6.706	.	.	6.660	5.663	5.971	6.706	
	PITCH RATIO	.897	AT 47° 837	AT 47° 790	850	943	.	.	815	800	800	929	
TANK TEST RESULTS AT FULL LOAD CONDITION	V _s (kt)	16.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Q	.1944	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1884
	D.H.P.	8,840	10,150	9,850	9,730	9,580	8,640	9,450	9,040	10,690	9,790	10,450	
	R.P.M.	80.6	88.9	119.0	91.7	81.6	79.0	80.4	90.2	110.9	109.1	85.0	
	?	.821	.750	.724	.738	.769	.819	.760	.804	.702	.736	.740	
	Cadm	475	414	428	432	438	486	444	464	393	429	458	
REMARKS	* - BUBBLES BOW												

天然社・海事関係圖書

- 茂在寅男著 B6 上装 210 頁 280 圓 (送25圓)
解説「レーダー」
- 橋本・森共著 A5 上装 200 頁 300 圓 (送30圓)
船舶積荷
- 依田啓二著 A5 上装 200 頁 280 圓 (送25圓)
海上衝突豫防規則提要
- 小野錫三著 A5 上装 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 上装 300 頁 600 圓 (送40圓)
船舶の寫眞と要目
- 矢崎信之著 B6 上装 300 頁 250 圓 (送25圓)
船用機關史話
- 渡邊加藤一著 A5 上装 200 頁 280 圓 (送25圓)
荒天航泊法
- 小谷・南・飯田共著 A5 上装 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 上装 210 頁 250 圓 (送25圓)
船用機關入門
- 依田啓二著 A5 上装 400 頁 450 圓 (送40圓)
船舶運用學
- 小谷信市著 A5 上装 300 頁 350 圓 (送40圓)
船用補機
- 小野錫三著 B5 上装折込圖 4 葉 400 圓 (送40圓)
貨物船の設計
- 高木 淳著 A5 上装 240 頁 300 圓 (送40圓)
初等船舶算法
- 中谷勝紀著 A5 上装 320 頁 350 圓 (送40圓)
船用ヂーゼル機關
- 中谷勝紀著 A5 上装 200 頁 250 圓 (送25圓)
船用燒玉機關
- 神戸高等商船學校航海學部編
A5 上装 180 頁 180 圓 (送25圓)
航海士必携
- 關川武著 B6 上装 140 頁 130 圓 (送25圓)
艤装と船用品

特許解説

大谷幸太郎
特許願

船用煙突の煤煙吹揚装置（昭和27年特許出願公告第1377號，發明者・高橋高藏，出願人・石川島重工業株式会社）

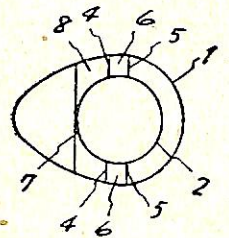
従来船舶の煙突に於ては航行中煙突の外周に沿い高速の氣流が通過する爲，船の進行方向と直角な煙突の兩側部には特に低氣壓を生じ，従つて煤煙は下方に吸引され煙突の頂部より左右兩側面に垂れ下り，甲板上の構造物は煤煙により汚損され後部甲板上に於ける作業を妨害したものである。

本發明は以上の缺點を除去する爲に，煙突の前面に適當の氣流取入口を外筒に穿設し，之より煙突の内外兩筒間に沿い氣流通路を形成し，船の進行方向と直角の左右兩側に於て内筒の頂部に送出口を設け，煙突の左右兩側より高速の上昇氣流を送出することが出来るようにした船用煙突の煤煙吹揚装置に係るものである。

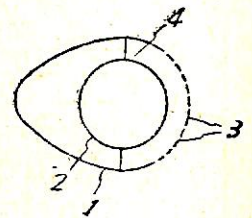
圖面について説明すると，1は煙突外筒，2は内筒で，煙突前面に氣流取入口3を設け，内外兩筒間に下部氣流導板4及び上部氣流導板5を附して氣流通路6を形成し煙突の上部兩側に開口せしめる。通路6は流體損失を出来る限り減少し，而も上部の左右兩側送出口より垂直方向に高速度の上昇氣流を生ずる様，通路の断面を入口より出口に至るに従い漸減的に狭小ならしめる。7は汽罐室よりの熱氣を排除する通路8を形成する導板である。

本装置に於て氣流取入口により船舶の航行によつて生ずる氣流を取入れ，送出口に於ける上方氣流による自然力を利用し他に機械的施設を必要とせず，有効に煤煙を船外に轉向擴散せしめ得るものであり，場合によつては氣流取入口を上下數段に形成することによつて更に吹揚

作用を増大せしめることが出来，又圖に示す様な氣流取入口の仕切り格子を全廢して取入口に於ける流體摩擦損失を減少し能率を向上することも出来る。



第3圖

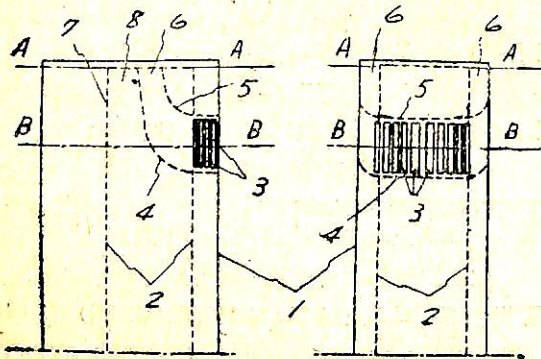


第4圖

可變ピッチプロペラー（昭和27年特許出願公告第1379號，發明者・アーネスト，チャールス，ハッチャー出願人・ジェ，ストン，アンド，コンパニイ，リミテッドーイギリス）

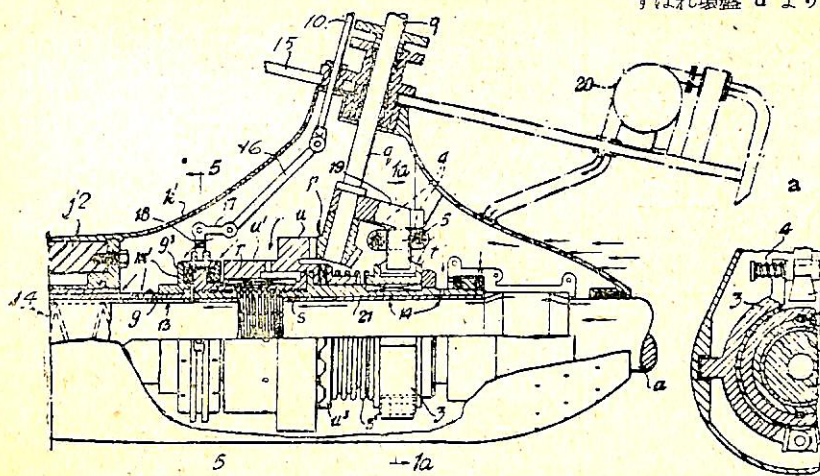
本發明は廻轉可能の羽根，この羽根の根部の周りに設けた齒車，この齒車と噛み合いプロペラー軸方向に動くことの出来る齒杆及びこの齒杆と連結されプロペラー軸方向に動くことが出来る套管とから成る可變ピッチプロペラーに於て合成可塑性物質の内筒が前記套管内にプロペラー軸を圍んで挿入され，この内筒の内面には軸に沿つて海水を通過させる爲の溝を設け，海水を遠心作用により軸に沿つて羽根及び齒杆の軸受を通じて流通させるようにしたものであつて，之を圖面について説明すると次の通りである。

aはプロペラー軸で，プロペラーの羽根は軸に固定した輻射的の軸杆 b' に廻轉自在に嵌裝してある。d' は羽根の根部周圍に設けられた齒で，プロペラー軸 a に摺動的に外裝した套管 g の一端に取付けられた齒杆 f に噛合せられているから，套管 g をプロペラー軸 a 上に於て軸方向に摺動すれば齒杆 f も之に追従して羽根を軸杆 b 上に於て廻動させる。又套管 g の内部に合成可塑性物質の内筒 13 を挿入し，その内面には蔓卷狀の溝 14 を削成して催滑水の通路とする。j は船尾構材でその底部に設けた支持管 9 の前端は容函 k' に連結してあり，この容函は船尾材 15 で支持されピッチ調整機構の動作諸部を收容するもので，操作軸 q³ と表示杆 10 とが船尾材を貫通して船内に延長する。表示杆 10 は連杆を介して套管 g の一端に連結した突縁 g³ の圓周溝に係合する如くする。この突縁 g³ は套管 g と内側に螺糸を有する套管 r とを連結するものであり，表示杆 10 の先端は船内適宜の表示器に連結せられる。套管 r の内側螺糸に係合する螺糸を有する套管 s の延長部に制動洞 t を楔着し制動子 3 を係合させることが出来るようにする。



第1圖

第2圖



第 1 圖

操作軸 q の下部には歯車 p を有し、この歯車は環盤 u に刻設した歯に噛合い、環盤 u の轂の延長部 u' は套管 r に連結し、制動筒 t と嵌合子 u³ との間には彈簧 3' を挿入せしめる。

今本装置を操作するには、先ず諸動作部を第 1 圖に示す様に制動筒 t を制動位置にあらしめ操作軸 q を廻轉

すばれ環盤 u より本管 r が廻轉し、その螺子により套管 s 上を軸方向に移動し齒杆 f により羽根を廻轉させてそのピッチを変更するものである。套管 g の移動行程は表示杆 10 で操作者に通知せられるから調節を完了した時は操作軸 q を引揚げ歯車 p を環盤 u より外す。然る時は制動子 3 は解放され、制動筒 t、環盤 u、套管 r 及び s も解放せられ軸 a と共に自由に廻轉する。

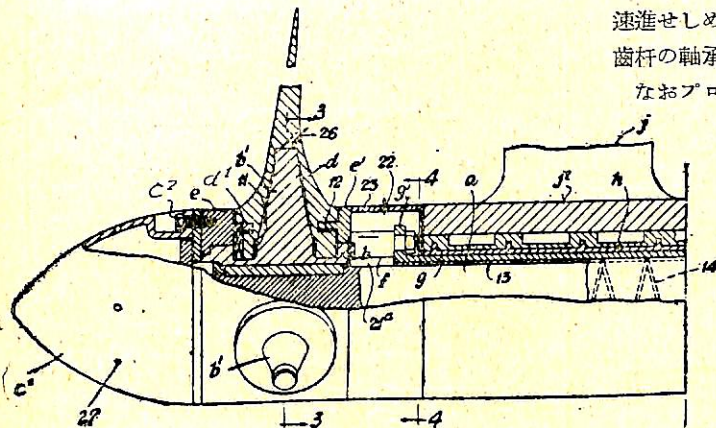
容函 k' は海中に没入するものでその前部に多數の孔を

穿ち海水を流入せしめる。その流入海水の壓力は海水を軸に沿つて軸承に導入するのみでなく、プロペラー軸の後端に於て軸及びプロペラーの廻轉による遠心力により圓板 23 に穿つた孔 22、プロペラー轂の孔 25、プロペラー羽根の孔 26 を經て海水は放出せられ同時に吸入作用を生ずる。而して孔 22 の吸入作用により更に流入した海水の壓力を増し、軸承に沿つて流入する海水の流れを速進せしめ、又孔 25、26 に於て遠心力による吸入作用は齒杆の軸承面に流れる海水を増加せしめる効果がある。

なおプロペラー羽根部の各摺動面には減摩條を設けるものとし動作各部の材料は可及的の海水によつて腐蝕されない材料を選定するものとする。

端艇揚降装置 (昭和 27 年實用新案出願公告第 2033 號、考案者・池田卓雄、出願人・西日本重工業株式会社)

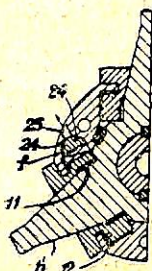
本考案は構造簡單で輕量、低費に製作し得られ、又使用方法も極めて簡易な端艇揚降装置に係るもので、圖面に於て上端部が適宜角度を以て傾斜した軌條 1、1 を甲板舷



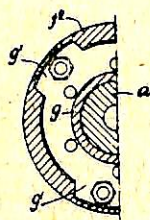
第 2 圖

側に前後相對して樹立し、端艇 9 の吊鉤 7、吊索 10 の誘導輪 11、12、13 を具する上半部が外側に向つて屈曲したダビッド腕 4 の下半部に各軌條 1 の傾斜面 3 に沿つて上方より下方に轉動する車輪 5 を軸支すると共にこのダビッド腕の下端を一端がこの傾斜面 3 の下端部に匯支された連杆 6 の他端に連結して成るものである。

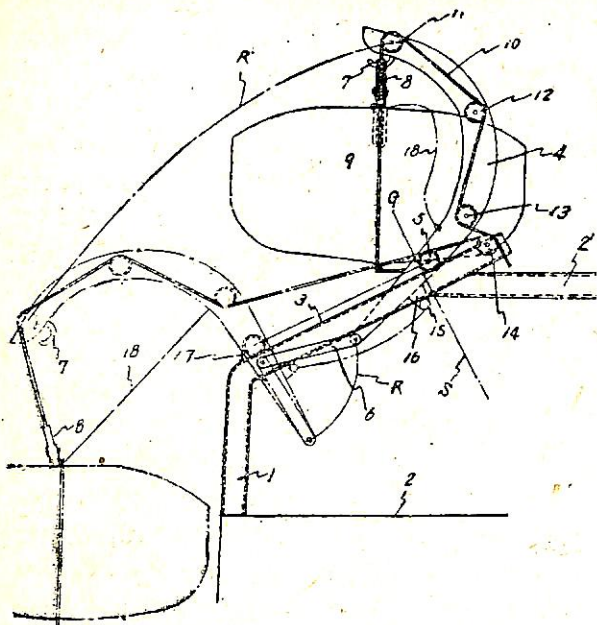
今端艇 9 を降下するには索 10 の緩止裝置を解放し、索 10 を少しづつ緩めるとダビッド腕 4 及び端艇 9 等の綜合重心點 G は車輪 5 より外方に位置するから、車輪 5 は傾斜面 3 に沿つて下方に轉動し始めるが、ダビッド腕 4



第 3 圖



第 4 圖



の下端は連杆6に連結されているので車輪5の降下に伴つてダビッド腕4の下端は軌跡Rを畫き、又上端は軌跡R'を畫いてダビッド腕4は漸次外側に傾いて舷外に突出し車輪5が傾斜面3の下端に達した時、ダビッド腕4は受金17に接着して點線に示す様な姿勢をとり鉤8は鉤7より外れ、更に索10を緩めることにより端艇9を降下せしめることができる。

端艇9の揚收に際しては索10を引くことにより前述の際とは逆の順序で作動し端艇9は極めて迅速簡易に揚收格納することができるのである。

「船舶」の購讀について

「船舶」は買切制を實施いたしておりますので、一般書店に展示してありませんから、前もつて書店あるいは弊社に直接豫約購讀を御申込みおき下さい。

なお、直接弊社に前金

1年 1,100圓 (送料共)

半年 600圓 ()

お拂込みによる月極購讀の場合は、増頁その他のため特價の場合にも差額は頂戴いたしません。

音響測深機

裝備並修理

商船最近實態調査表進呈

BRITISH PAINT LTD.,

APEXIOR

ボイラー内面、タービンエンヂン塗料スケールの固着を防止し熱傳導を高め防蝕す

INDU-MARINE LTD.,

GUSTO PETRO-NOL

北米各地補油可

重油完全燃燒劑

大同海運、飯野海運、川崎汽船
三井船舶、日本郵船、日産汽船
日東商船、東洋汽船、山下汽船
各地發電所其他工場納入



株式
會社

山水商店

本店 東京都中央区日本橋通二ノ六ノ八
電話 (24) 0636 3882 4969
電略 ニホンバシヤマミズ

出張所

横濱市中區山下町二〇四東海運内
電話 (2) 3832-3
電略 ヨコハマアヅマヤマミズ

神戸市生田區相生町三ノ七九大洋商會内
電話 (4) 2328
電略 コウベサカエマチヤマミズ

操縦及び特別試運転, 検査規則 1950 年版

(Code on Maneuvering and Special Trials and Tests, 1950)

この規則はアメリカの造船造機學會の制定したもので、標準海上試運転規則 1949 年版 (本誌 5 號掲載)、經濟及び耐久試運転規則 1950 年版 (本誌 6 號掲載) の姉妹編である。

總 則

1. この規則は商船の操縦性試験及び特殊試験の実施方法について規定している。この規程は次の諸試験について述べている。

操舵試験 Steering trials

操舵機試験 steering gear tests

旋回試験 circle tests

Z 操船試験 Z maneuver or response to helm tests

停止及び後進試験 Stopping and backing trials

急停止後進 crash stop astern

後進試験 astern endurance

急停止前進 crash stop ahead

特殊試験 special tests

揚錨機試験 anchor windlass tests

2. 次のものが適用できる場合には参照すること。

定義 (Definitions) (添付のもの)

計測器具及び装置に関する規則 (Code on Instruments and Apparatus)

標準海上試運転規則 (Code on Standardization Trials)

3. * 印ある節は説明事項又は特定の場合又は協定ある場合のみ行われる隨意的試験に関するものである。

目 的

4. 操舵試験は操舵機の能力及び船の操縦性を實證明するために行われ、その主目的は次の如くである。

操舵機試験: 操舵機の機械的機能を實證し、特定の又は協定の割合で舵を操作することの當否を決定するため。

旋回試験: 船の旋回徑を決定するため。

* Z 操船: 操縦性を實證するため。

5. 停止及び後進試験は次の目的を主として行われる。急停止後進: 後進機關が停船するのに適しているかを實證するため、又は停止までの走距離及び時間を決定するため。

後進試験: 特定或は協定の時間中、常時後進 rpm で後進する場合の船及び機關の性能及び動作状態を實證するため。

急停止前進: 停船までの走距離及び時間を決定するため。

6. 揚錨機試験は揚錨速度、機械的機能及び電氣的荷重 (electrical load) を決定することによって、錨及び錨鎖に對する揚錨機の能力を實證するために行う。

試運転の全般的計畫

7. この試運転は、あらかじめ定められた計畫に従つて行われ、次の點について明確に諒解しておかなければならない:

- a) 試運転の主目的
- b) 試運転事項
- c) 運転条件及び方法
- d) 試運転施行の場所

8. 試運転の範圍は船が同型船の一番船であるか否かでその船の型により或は検査團體、仕様又は協定によつて定められる。

9. 試運転施行の場所は限られた水深のために試運転結果が不當な影響を受けないだけの適當な水深を有する場所で行わなければならない。

*10. 試運転及び検査は、普通には次の順序で行われる:

- a) 前進中操舵機試験
- b) 旋回試験
- c) Z 操船
- d) 急停止後進
- e) 後進試験
- f) 後進中操舵機試験 [通常は (e) と同時に行う]
- g) 急停止前進
- h) 揚錨機試験
- i) 非常用操舵機試験

試運転方法及び基礎データ

11. 試運転及び試験は次の一般的試運転方法に従つて實施し、表示の基礎的事項を觀測し記録しなければならない。*この規則は二連電動油壓式操舵機及び直流單電動揚錨機について述べているから、他の型式のものについ

ては必要な變更をなすこと。

a) 前進中操舵機試験

12. 最初に船を計畫最大毎分軸回転數で前進させておき、舵を中央から右舷一杯、右舷一杯から左舷一杯、左舷一杯から中央に一方の原動機で操作する。船の速力が正常に復してから、舵を中央から左舷一杯、左舷一杯から右舷一杯、右舷一杯から中央に他方の原動機で操作する。この試運転中、船尾吃水は舵が少くとも完全に没入するようにする。

13. 観測事項は次の通り

- 1) 試験時刻及び航路
- 2) 舵を動かすのに要した時間

* 舵が片舷一杯に到達する正確な瞬間は、この点における運動が極めて緩慢なために、容易に確定できない。やや確實な舵の Timing は舵が片舷一杯の位置から動き始める時にストップウォッチをスタートさせ、反対舷一杯に近い位置で協定された角度を過ぎる時にストップウォッチをストップさせることによつて測定できる。普通の仕様書では片舷一杯の角度は各舷共 35° で、片舷一杯から反対舷一杯までの時間は 30 秒以内が要求される。この場合 timing は片舷 35° から反対舷 35° までについて行われ、舵の平均速度は毎秒 $2\frac{1}{2}^\circ$ 以上であること。他の角度及び回数の場合はこれに相當する timing とする。

- 3) 最大舵角
- 4) 使用した原動機
- 5) ラム中の最大定常油壓
- 6) 操舵機用電動機；ボルト、アンペヤ、rpm. (屢々計測すること。)
- 7) 各原動機について、試験開始及び終了時の軸 rpm.
- 8) 測深儀又は海圖による水深

b) 旋回試験

14. この試験は、灯臺船、灯臺或は方位又は距離を定める基準點となる適當な目標を見透して行ふべきである。或は協定により、船側から次々に投下された箱を旋回徑測定の基準點として使用してもよい。最初に船を計畫最大毎分軸回転數で前進させ、舵を右舷一杯にとり、完全な圓を描かせる。舵を中央に戻して船速が回復した後舵を左舷一杯にとり完全な圓を描かせる。

15. 次の諸観測を行う。

- 1) 試験時刻及び航路。
- 2) 船首の方位 (屢々測定すること。)
- 3) 船速、ピトーメーターを有する船では屢々測ること。
- 4) 固定目標に対する方位及び距離、屢々測ること。

- 5) 投下した箱の數、時間間隔及び距離間隔。
- 6) 風速及び風向、波の大きさ及び方向 (すべて推定)。
- 7) クリノメータによる船の傾斜角、旋回始めの最大傾斜及び時々値。
- 8) 各試験開始及び終了時の軸 rpm.
- 9) 操舵機ラム壓力—最大値及び定常値。
- 10) 測深儀又は海圖による水深。
- 11) 各旋回に對する時刻 (船首方向の變化 30, 60, 90, 180, 270, 360 度における時刻)

* c) Z 操船

16. 最初に船を特定又は協定 rpm で前進させておき舵を右 20° にとり船首が完全に 20° 度に向くのを待ち、直ちに左 20° にとり船首が最初のコースから完全に左 20° 度になつた後、再び又右 20° 度にとる。船首が最初のコースから右 20° 度に向いた後、更に又左 20° 度にとり船首が最初のコースにきたとき止める。舵の操作動は最高作動速度で行ふ。

*17. 次の観測を行ふ。

- 1) 試験時刻及び航路。
- 2) 舵角を變化した時刻 (舵を動かした始めと終りの時刻)
- 3) 舵を動かした場合に舵角 0° 度の時の時刻。
- 4) 10 秒ごとの船首の方向。
- 5) 風速及び風向、波の大きさ及び方向 (すべて推定)。
- 6) 開始時及び終了時の rpm.
- 7) 測深儀又は海圖による水深。

d) 急停止後進

18. 常用毎分軸回転數で前進中、“Full Astern” (後進全力) を發令する。續いて後進試験を行ふ。
19. 次の諸観測を行ふ：
 - 1) 試験の時刻及び航路。
 - 2) 前進 rpm 及びトルク或は“後進全力”發令直前の出力。
 - 3) 軸の停止まで時間 (機室内のストップウォッチによる)
 - 4) 軸が逆轉を始めるまでの時間 (ストップウォッチによる)
 - 5) 軸が常用後進毎分軸回転數に達するまでの時間 (ストップウォッチによる)
 - 6) 船の停止までの時間 (ストップウォッチによる)
 - 7) 船首の方向 方位、距離を屢々測る (航走距離を推定するため)
 - 8) 投下された箱の數及び時間間隔と距離間隔 (航走距離を推定するため)

9) 風速及び風向、波の高さ及び方向(推定による)

10) 船及び機関の異常な状況(振動等)

11) タービン推進では“後進發令”直後:タービンの蒸氣状態及び真空度, 使用ノズル数及び抽氣数:定常後進運轉までに屢々タービン蒸氣状態及び真空度

12) 電氣推進では, ボルト, アンペヤ, 周波數等を屢々測る. 又オッシログラフに記録する.

13) 測深儀又は海圖による水深.

e) 後進耐久試験

20. 推進機関が後進の定格毎分軸回轉數に整定されたなら, 特定又は協約に従い後進を續ける.*普通この期間は. デャード蒸氣タービンの商船では30分を越えないものとする.

21. 次の諸観測を行う.

1) 試験時刻.

2) 軸回轉數及び振動力計の讀み.

3) タービン船においては, タービンの蒸氣状態及び真空度.

4) 船及び機関の異常な作動(振動等)

f) 後進操舵試験

22. 後進の定格毎分軸回轉數で後進試験中又は後進操舵試験のrpmにあるときに, 舵を中央位から片舷一杯, その状態から反對舷一杯, 反對舷一杯から中央位に動かして試験を行う.

23. 次の諸観測を行う.

前進中操舵機試験と同じ, (*普通にはその作動は特定されない場合を除き前進試験の際の作動の約1/2の割合で行われる).

g) 急停止前進

24. 後進操舵機試験及び後進試験が終つた後後進定格軸rpmの状態で舵を中央位におき前進全力定格軸rpmを發令する.

25. 次の諸観測を行う.

1) 急停止後進に同じ.

h) 揚錨機試験

26. この試験は少くとも水深35尋(或は協約した水深)に於て行われなければならない. この試験を始めるに先だち船首を風上に向けて静止せしめる. この試験には, 次の事項が含まれる.

1) 兩舷の錨を, 電動機及び電動機制動機のコントロールの下に, 同時に降下する. その降下に, 5尋ずつの(或は協約による)割合で30尋の深さまで達せしめる.

2) 兩方の錨を同時にすつかり水から切れるまで揚げ個々のホースパイプに納める.

3) 一方の鎖車(wildcat)を開放し原動ブレーキのコントロールにより錨を15尋或は協約による長さの割合で停止又は起動を行い, 急激に(by the run)降下せしめ30尋の深さに達せしめる. 錨をriding stopperにより停止する.

4) 他方の錨について3)を繰返す.

5) 2)を繰返す.

6) 船の仕様書又は協約において許容されるときは, 3), 4)及び5)に述べられる試験のいずれか一つの方法で充分である.

27. 次の諸観測を行う.

1) 試験時刻, 位置及び水深.

2) 水線下の錨鎖の長さ.

3) 錨鎖の速力(30尋揚錨するに要する時間)

4) ウイドラス電動機の電壓, 電流, rpm(中間)及びブレーキの作動.

5) 不測の事故

i) 非常用操舵機試験

28. 揚錨試験實施中に非常用操舵機試験の準備をすること, 船の速力を7ノット又は航海速力の1/2の何れか大きな速力で前進させ60秒以内又は協約に従い, 舵を中央位から右15°, 右15°から左15°に轉舵し中央に戻す.

29. 次の諸観測を行う.

1) 上述 a) の主操舵機におけると同様のデータ.

2) 主操舵機から非常用操舵機に切換えるに要する時間

3) 不測の事故

その他のデータ

30. 試運轉報告に對し, 付言すべき事項を註記しなければならない.* 例え船の吃水, 潮又は河の推定流速, 天候等.

下記報告所要事項参照のこと.

計器類

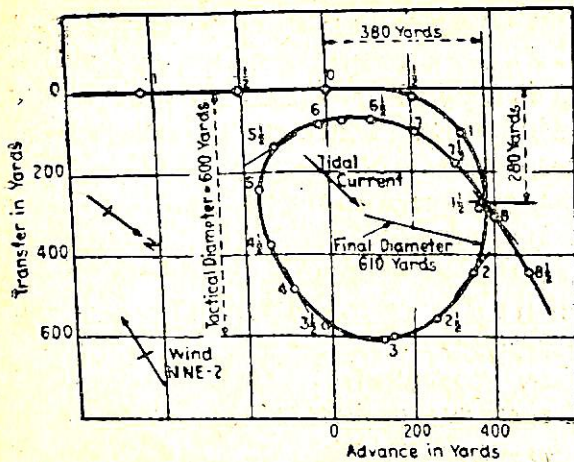
31. 前章に述べられた諸種データを得るには, 次の計器及び装置によることを推奨する.

a) すべての試運轉の経過時間は, ストップウォッチにより計測する.

b) 總軸回轉數は, 船の計器又は試運轉のために裝置された計器によつて計測する.

c) 上述の特定の個所では, タコメータ, 又は瞬時毎分回轉計でよい. 船の裝置は, 試運轉に先立つてチェックされたものであれば差支えない.

d) 軸馬力は, 軸トルク及びrpm又は“Code on Standardization Trials”に述べられる方法によつて得る.



第1圖 旋回試験 オウルスヘッド沖(Owls Head, Me.)にて施行の重排水量の右旋回を示し、圖中の點は経過時間を分で示したもの。

註:

各點は、チャイロコンパス及びスタディメータによつて得たもの。

各點によつて示される航跡は船橋において推測したもの。

旋回圓の寸法は、風又は潮流に對する補正を行つていない。

天候、曇；風向、NNE-2；海面、平靜；うねり、僅少。

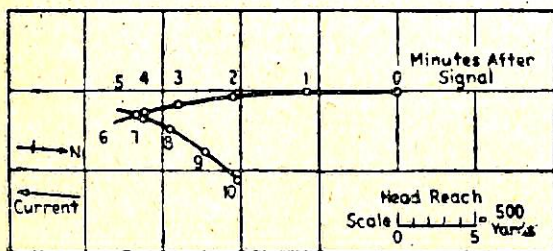
潮流、最大満潮後45分。

吃水：船首、27' 8³/₄'，船尾、27' 9"

排水量 12920 ton

舵角、35°，初期 rpm, 87.

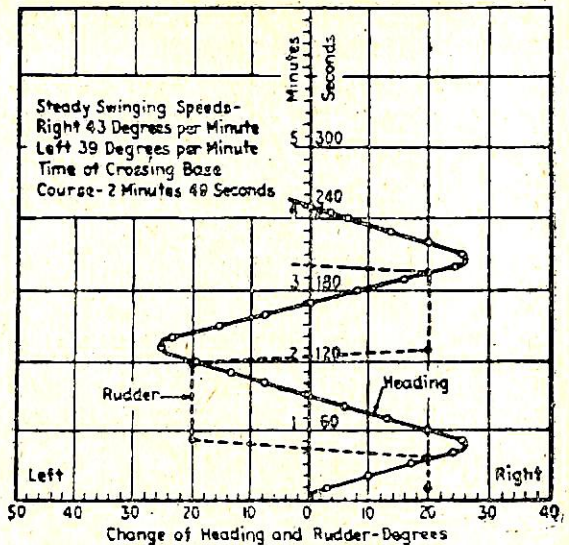
船首變換：90°，1分28秒，180°，2分55秒，360°，6分14秒。



第2圖 前進だ走距離

距離表 (ヤード)

時間	距離	累計	時間	距離	累計
0	0	0	0	0	0
1	570	570	1	0	0
2	480	1,050	2	50	50
3	350	1,400	3	180	230
4	220	1,620	4	270	500
5	60	1,680	5	280	780



第3圖 Z 操船

註

位置；ニューヨーク沖

ベースコース、350°

風向、SW-2；海面、平靜。

吃水：船首 7'；船尾、20'

rpm, 90 初期速力、17ノット。

舵面積 = $A = 154$ 平方フィート

$A/L \cdot D = 0.01375$

舵角、20°

方位比、2.50。

4分15秒で船は停止したと思われる。

前進だ走 1,680 ヤードに要した時間 5分。

註：天候 薄霧；微風；平靜海面。

各點はチャイロコンパス (G.C.) 及びレンジファイナダー (R.F.) によるもの。

潮流に對する補正は行わず、退潮後1時間、潮流表記の最大干潮。

吃水：船首、25' 11" 船尾 26' 1"

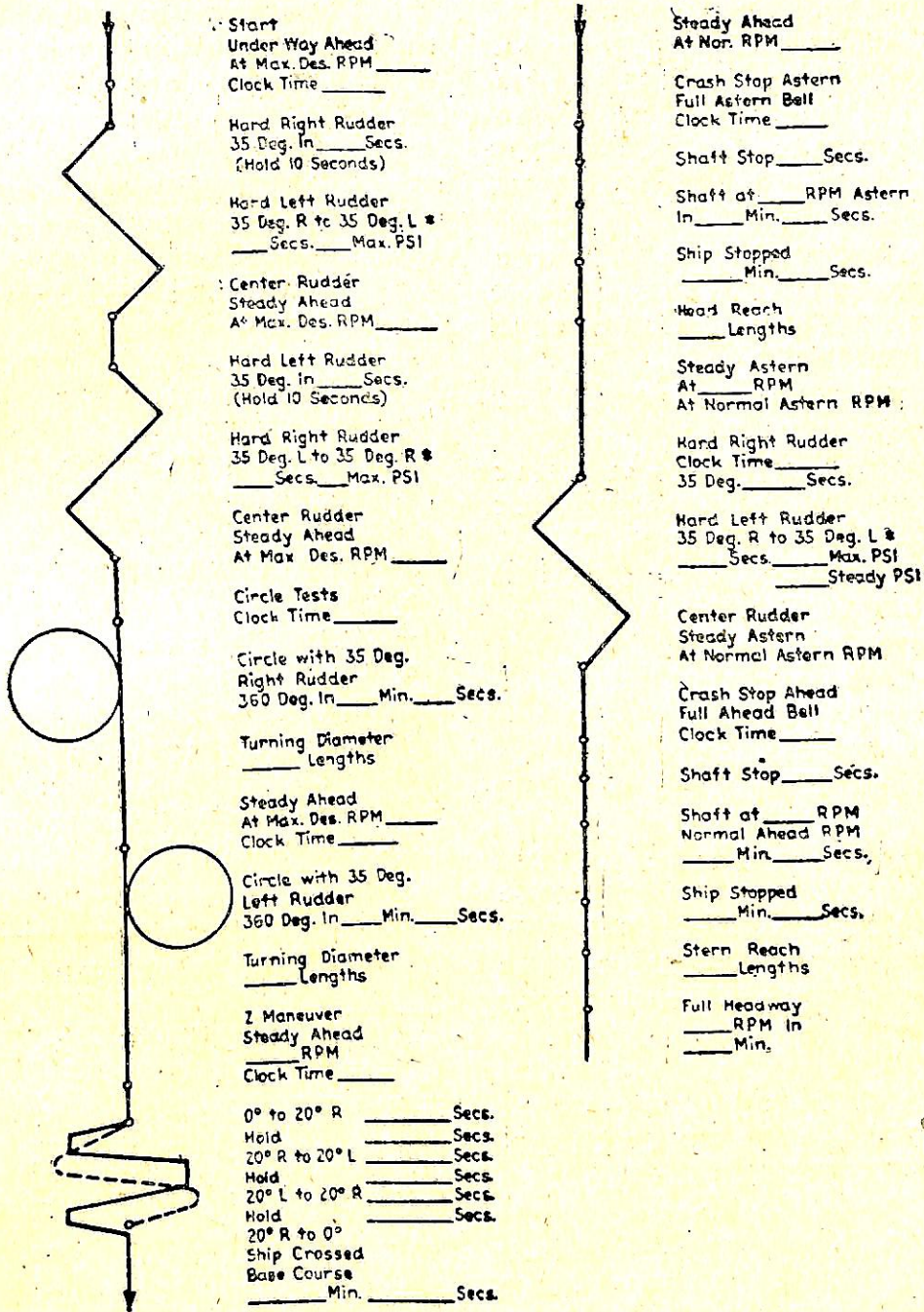
排水量、13,930 ton.

初期 rpm, 96；速力 16.7 ノット，

舵角 = 0

後進 rpm = 67

無風



第4圖 操縦試運轉線圖

第13節(2)に従つて航走する場合には本圖は調整しなければならない。

軸馬力は、この規則の規定による試運転に必要なではないがそれを知つて置く方がより望ましい。

e) 風力及び風向は、風力計のない場合には推定する。

f) だ走距離及び施回徑は、一連の各位置をプロットして決める。各位置の決定は、1) 方位盤及びスタディメータ又はレンジファインダにより1個の固定目標をとらえその方位及び距離によつて決定し、又は2) 同時に2又はそれ以上のpeloriを用いて決定する。後述の方法は、次のように行われる。

即ち、船の長さの方向に2乃至3の観測所を設けそこから比較的近い1個の固定目標をとらえて観測する。又は、2乃至3の観測所から夫々異つた海岸又は固定目標をとらえ2回又は3回観測をする。

g) だ走距離及び施回徑は船から箱を投げる普通の方法によつてよい。

h) だ走距離及び施回徑は、レーダーによつて決めてよい。水面の状態が良好であれば船から反射物を落しておいて航跡による旋回圓をレーダーで計測する。

i) タコメーター、電圧計、電流計、壓力計等は普通の試験用或は船に装備のものを使用する。

計測員の組織

32. この規則に定める試運転の計測員の組織

a) 計測に充分な人員であること。

b) 計測の同時性を保ちうること。

c) 計測に對し2重に準備されること（特定又は契約による）

33. 船の位置を決定する場合のように、同時性と二重計測を必要とするもの以外は、特別の信號装置を必要とせず、船にある装置、及びストップウォッチで充分である。

デッキ観測には比較的簡易な方法を用いてよい。他の試運転に用いた信號装置があれば、それがこの試験に用いられるべきである。

計算及び結果

34. 適切な作動状態にするための基礎データ以外は、この試運転期間中特別の計算を必要とせず、又舵の作動、錨鎖速力、電動機負荷等が仕様書要求に従うかどうかを決定するためのデータ以外は必要としない。

35. 試運転終了後、そのデータをスムーズに表示し、平均しその上でその結果を表にするか又はプロットしなければならない。潮流のある場合は、航走の眞の距離を求めるために、潮流に對する補正を行わなければならない。又實測距離を記するのならば潮流を註記しなければならない。

*36. 旋回徑、前進並びに後進のだ走距離及びZ操船の

プロットは Fig1.2 及び 3 に準じて行うものとする。

試運転報告

37. 試運転成績の報告は簡にして要を得たものでなければならない。各項目を見分けるに都合のよいようにこれを章に分けるのがよい。これには試運転成績に關する適切な情報と廣範で詳細な注釋が含まれていなければならない。

38. この試運転は、普通標準試運転並びに經濟及び耐久試運転に引き續いて行われるものであるので、これ等の報告には全般的なことが含まれ且つ報告に必要な事項が含まれている。しかし更に追加として次の事項が含まなければならない。

a) 諸要目

操舵機一形式、寸法、馬力、製造所等。

危急、操舵機一形式等

揚錨機一形式、寸法、馬力、製造所等。

錨の重量。

錨鎖の寸法。

舵の形式 面積、面積比及び長幅比

b) 結果の總括

一般的なものを Fig 4 に示す。

c) 測定と結果の表示

各試験に關するデータ

* Fig1.2 及び 3 と同様にプロットする。

d) 補正

表示したデータ又は導いた結果に對する補正を詳細に説明しなければならない。

船舶用機關製造狀況表（昭和 27 年 4 月分）

船舶局機械課

機 種	臺數	出力(HP) 傳熱面積 (M ²)	重 量 (T)	價格(千圓)
蒸 氣 ボ イ ラ	3	295m ²	65	20,096
蒸 氣 レ シ プ ロ	1	45HP	4	2,200
蒸 氣 タ ー ビ ン	1	5,000HP	75	40,000
内 燃 機				
ディーゼル機關	479	35,835	2,648	820,984
燃 燒 玉 機 關	194	5,570	381	84,047
機 電 着 機 關	344	1,053	51	18,840
關 小 計	1,017	42,463	3,080	923,871
船 用 補 機	733	—	554	197,431

世界的優良石綿製品

近代的な船舶用間仕切天井用材

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
- シミやカビが出来ない点
- 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

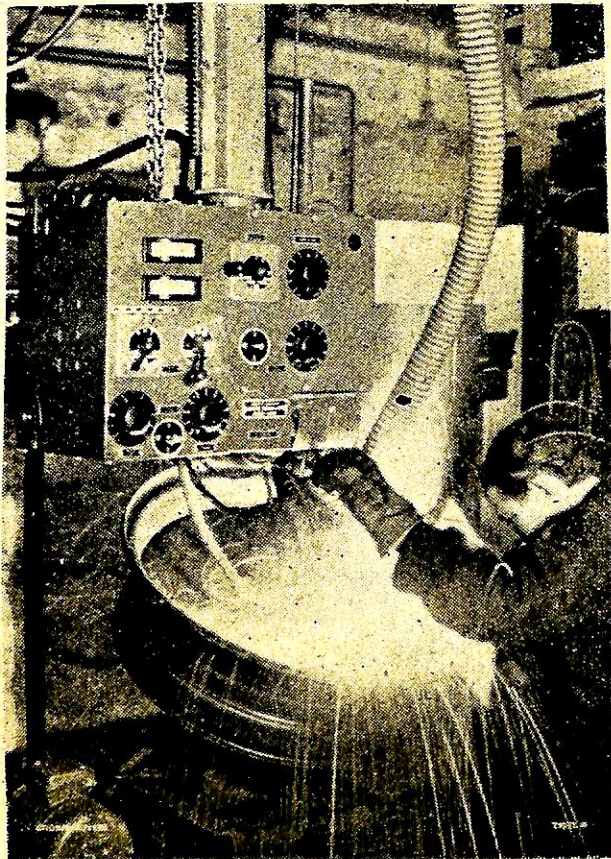
東京興業貿易商会

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

WELD AUTOMATICALLY



**AND INCREASE
YOUR PRODUCTION**



WITH THE BROWN BOVERI "UNI" AUTOMATIC WELDER



ユ-バーゼ-ハンデル株式会社日本支店

東京都千代田区紀尾井町3番地 電話九段(33)2264・8721
本店 瑞西園チューリッヒ市第八区ゼーガルテン街2番地

常時在庫あり即納す
 価格低廉
 機能精密

コッサー・マリソン・レーダー
 コッサー・ハーバー・レーダー
 アラウソ・チャイロ・コンパス
 デッカ・ナビゲーター 装
 オート・アラーム 装
 海

ブー
 ース
 ス
 置
 置

日本總代理店

エズ・インド・カンパニー

東京都中央区室町3丁目1

電話 京橋 (56) 6934 ~ 6935

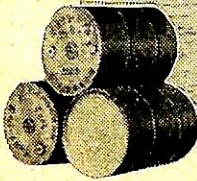
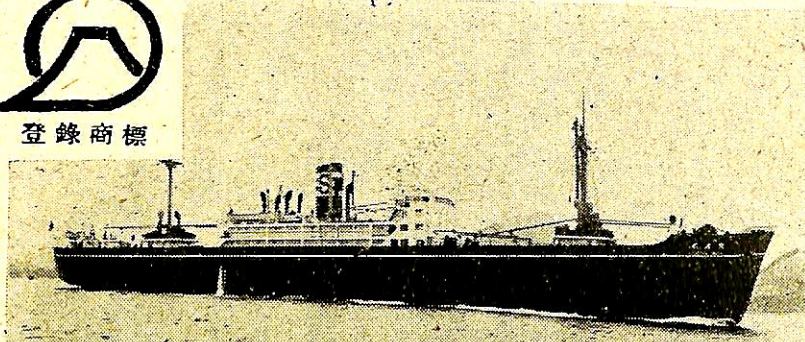
SHOWA OIL



社 標



登録商標



日産汽船會社所有日産丸の雄姿と同船主機用として昭石特 180 タービン油積込の圖



昭石の新製品溶剤製滴滑油特号は化学的安定度の極めて高い純粹の精製礦物質油であります。各船主及機関士各位には昭石特号製品が凡ゆる運轉狀態の下に完全な潤滑を與へ而も航行裡數當りの消費が僅少である事を體驗して居られます。

日産汽船會社所有日産丸（重量噸數 9,041 噸）裝備のタービン機は昭石特 180 タービン油を以つて正しく潤滑され最高の能率を舉げ乗組員の好評を博して居ります。〔詳細は各營業所に御問合せ下さい〕

英系シエル石油會社提携

資 本 金 拾 壹 億 五 千 萬 圓

昭和石油株式會社

取締役社長 小山 九一 取締役副社長 早山 洪二郎

本 社 東京都中央區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
東京營業所 東京都中央區日本橋小傳馬町二丁目二番地ノ五
滋賀ビル内 電話(代表) 茅場町(66)1211

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―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 廣島・新潟・秋田・仙臺・坂出

工 場 川崎・新潟・平澤・海南・國屋・彦島・鶴見・芳賀・井伊谷・品川研究所

SPERRY    Kidde



航海計器は



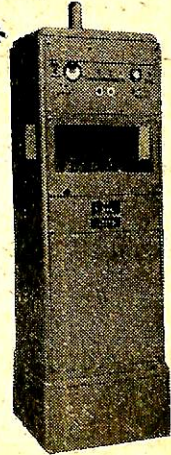
東京計器

スペリー マ リ ン レーダー
 スペリー マ リ ン ローラン
 スペリー チャイロ コンパス
 スペリー チャイロ パイロット
 スペリー マグネチック コンパスパイロット
 スペリー マイナー E1 チャイロコンパス



スペリー ローラン

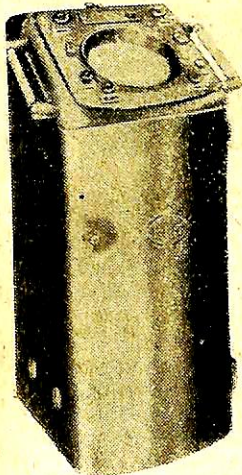
キデイ火災探知並ニ消火装置
 ベンディクス デプス レコーダー



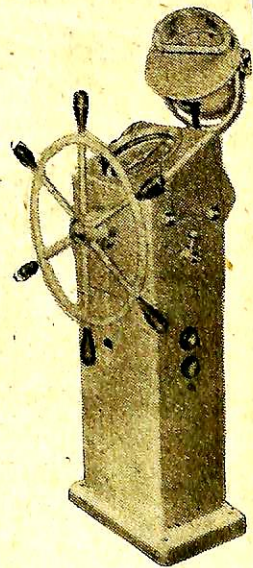
キデイ火災探知装置

磁気羅針儀各種
 電気式通信器
 電気式回轉計
 舵角指示器

トーションメーター
 T.K.S. 動壓式測程儀
 タンクゲージ、ドラフトゲージ
 電動及手動測深儀
 航海時計(中三針型八日捲)
 防風窓及旋回窓
 船用各種計壓器
 探照燈及信號燈
 ランタン(電気浮燈)



スペリー レーダー



スペリー チャイロパイロット

株式會社
 東京計器製造所

本社 東京都大田區東蒲田4-31
 TEL 蒲田(03) 22,11-9

東京營業所 東京都中央區京橋1-2
 セントラルビル7階
 TEL 京橋(56) 957-1414・2257-6012

神戸營業所 神戸市生田區元町通5-60
 TEL 元町(2) 1891

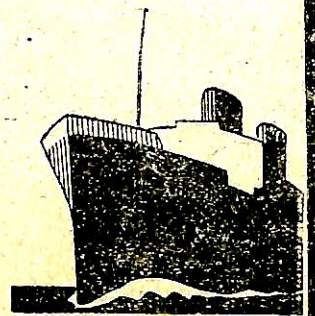
サービスステーション出張所
 函館・東京・横浜・神戸・大阪・
 門司・長崎

・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

取締役長 平岡富治

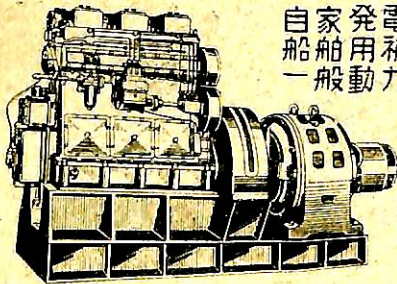
本社 尼崎市 中濱新田
電話 尼崎 3010~3019
東京事務所 東京・丸ノ内・丸ビル 681 區
電話 和田倉 (20) 4060・4061



K ——— *Daikin*
**ダイキン
ディーゼル**

6~300HP

自家発電用
船舶用補機
一般動力用



ミフジレター冷凍機・ラショナル注油器

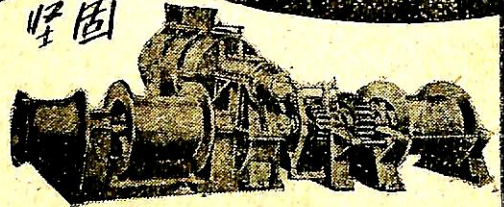
大阪北濱 5-12・東京丸ビル 381
電・北濱 3731~4・電和田倉 3878~9

大阪金属工業株式会社



品質
堅固

**三菱
船舶用電気株式会社**



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	直流感氣扇
船舶用厨房器	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・郡同天神ビル
札幌南一條・仙台東一番丁
富山安住町・廣島袋町

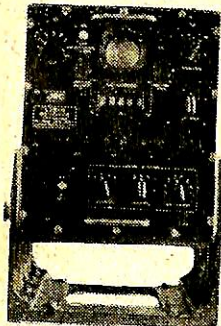
三菱電機株式会社

JRC

近代科學が生んだ航海計器

JRC ロラン受信機

NMD-302型 特徴



- ① 作動が極めて安定である
- ② 豫備調整不必要
- ③ 電源電圧が大きく変動しても作動は變らない
- ④ 真空管は全部安定で壽命の長いGT管 (HARD TUBE) を使用してある
- ⑤ 時間計測に誤差を生ずる原因がない
- ⑥ 測定値の讀取容易
- ⑦ 補給便利
總て國産部品を使用し真空管はじめ
總ての部品が一般市場で入手出来ます

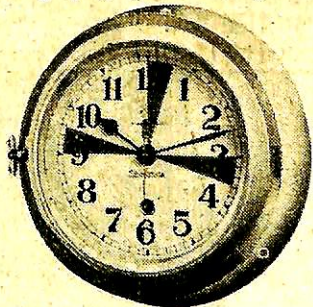
東京・澁谷・千駄谷 4-693 電話・澁橋 0111-5. 0431-2

大阪・北・堂島中 1-22 電話・大阪 福島 662-665

日本無線

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
黄銅タロム鍍金
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 京橋 (56) - 代 2111 4), 3196 (3)
支店 大阪市東區博愛町四丁目
電話 船場 2 5 3 1 ~ 4

能美式 (船舶安全法規定)

SMOKE DETECTOR

CO₂ 瓦斯消化装置

空気管式自動火災警報装置

其他警報 消火機器一般
言及言+

製作
工事
保全



能美防災工業株式会社

支店所 東京都千代田區九段四ノ一三
電話 九段 (33) 8307-9
京都市下京區錦九條七丁目
電話 下 (5) 6426



代理店 浅野物産株式会社

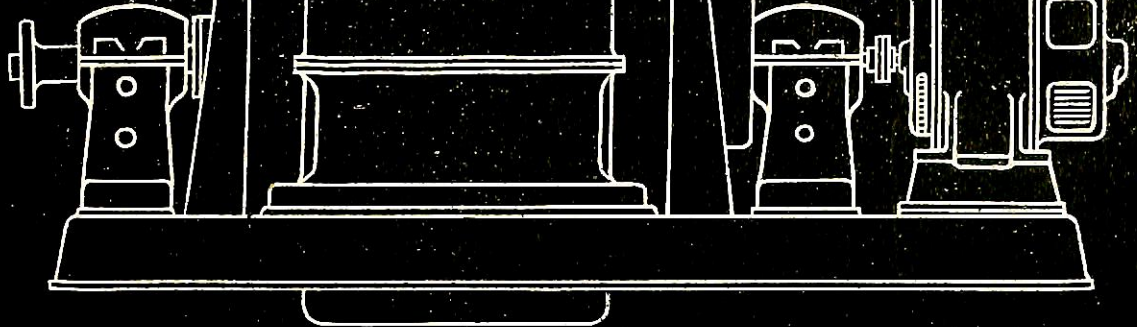


船用

500 KVA

主発電機

直流(交流)電動機
直流(交流)発電機
電動送風機
無線用電動発電機
KDK扇風機



舊小穴製作所
舊川北電氣製作所

日本電氣精器株式會社

Nippon Electric Industry Co., Ltd.

東京製造所
營業部
大阪製造所

東京都墨田區寺島町 3-39 電話城東 (78) 2156-9・2150・0038

大阪市城東區今福北 1-18 電話城東 (33) 4 2 3 1-4

ダイハツディーゼル

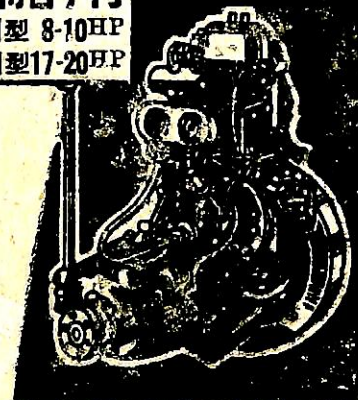
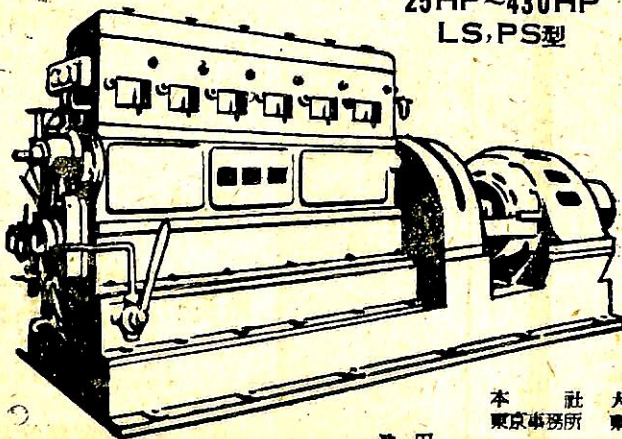
Daihatsu

船用補機

25HP~430HP
LS, PS型

漁船用

1MK-11型 8-10HP
2MK-11型 17-20HP



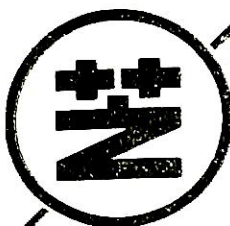
本社 大阪市大淀區大仁東二丁目
東京事務所 東京都中央區日本橋本町二丁目

池田
札幌

ダイハツ工業株式會社

福岡
名古屋

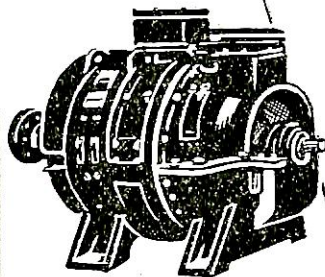
旧社名 視動機製造株式會社



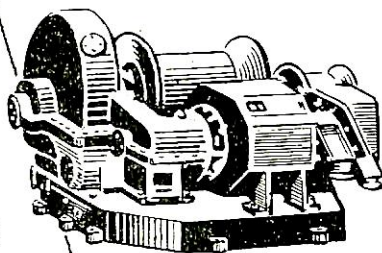
東芝の船舶用電気機器

◇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



200KW 直流發電機



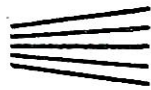
5 噸電動揚貨機

東京都中央区日本橋本町1の15

東京芝浦電気株式会社



FUSARC AUTOMATIC WELDER

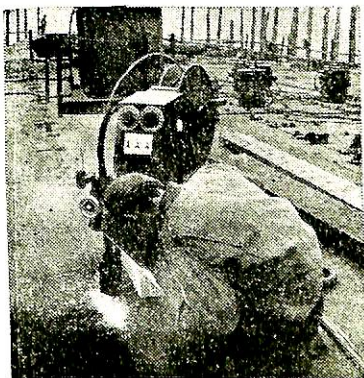


英国フューズアーク社製

自動熔接機

"MARINE" TYPE

DECK 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の能率増進ヲ齎ス

英国FUSARC社自動電気熔接機並ニ特許熔接線

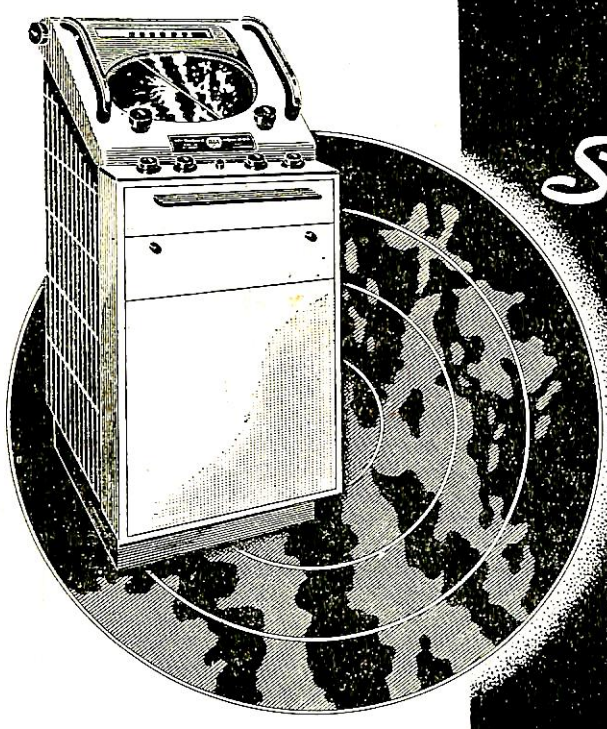
SOLE AGENT IN JAPAN ANDREW WEIR & CO., FAR EAST, LTD.

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 (03) 1214, 2453, (04) 4209

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
 昭和二十七年七月七日 印刷
 昭和二十七年七月二十日 發行 (每月一回)



Shipboard **RADAR**
 MODEL CR-104
 16" PPI

RCA日本代理店
 内外通商株式会社
本店・東京中央通り2-2 電話・55・2130-2149

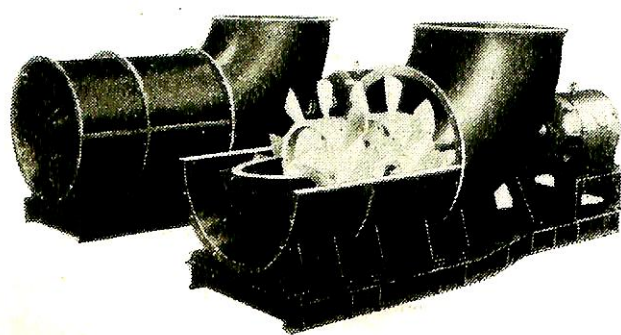
印刷所 東京都豊島區高田南町三ノ七五五
 兼印刷人 田岡俊造
 石炭文化印刷K.K.

HITACHI

日立の 船用ボイラー-押込通風機



生空気押込通風機を以て空氣豫熱器に入れ豫熱された空氣は重油バーナー部に導かれ重油燃燒用として使用されます。空氣豫熱器出口には排ガス誘導用として誘引通風機が装置されます。爐内の壓力は押込通風機によつて平衡運轉され汽罐効率的向上が計られます。



- 口 徑 800φ × 2stage
- 風 量 4.0M³/m
- 風 壓 120 mm W G
- 回 轉 1800 r/m
- 電動機 20 HP

日立製作所
 東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌

本號特價一四〇圓
 發行所 天 然 社
 掛鐘・東京七九五六二番
 電話小石川85三二八四番