

白舟 船

第 24 卷 第 8 號



28-10-9

大同海運株式会社御註文

高 長 丸 (第七次造船)

10,160 吨

昭和 26 年 7 月 6 日 進水

西日本重工業株式会社

長崎造船所 建造



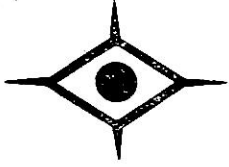
西日本重工業株式会社

天 然 社 發 行

8

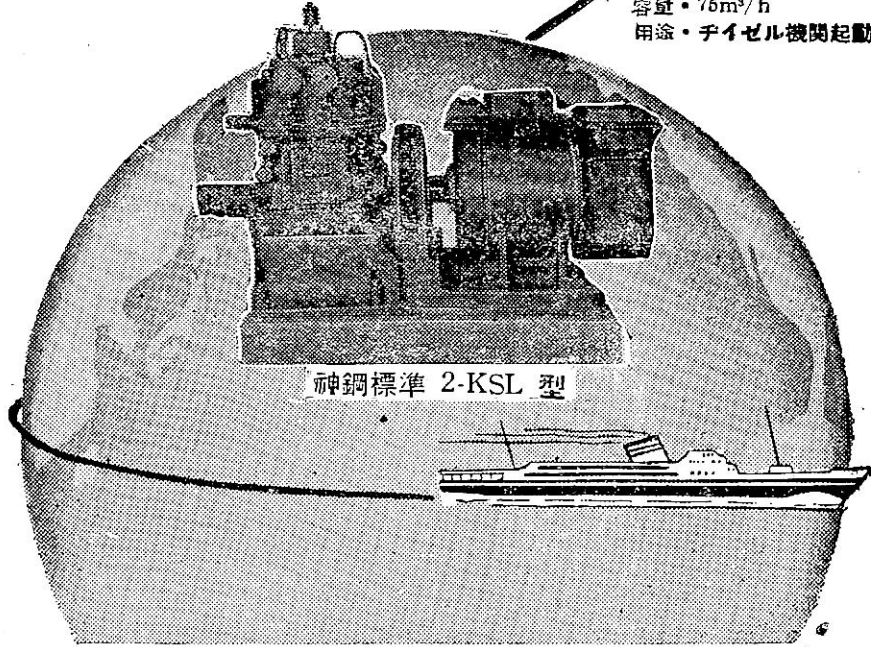
昭和二十五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和二十六年八月廿七日 改訂
昭和二十八年三月二十八日 運輸省特別頒布
郵政省第四〇六號

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

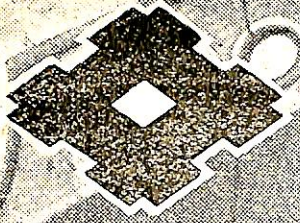


神鋼標準 2-KSL 型

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
九州出張所・門司市小森江(神鋼金属門司工場内)



井ゲタロイ

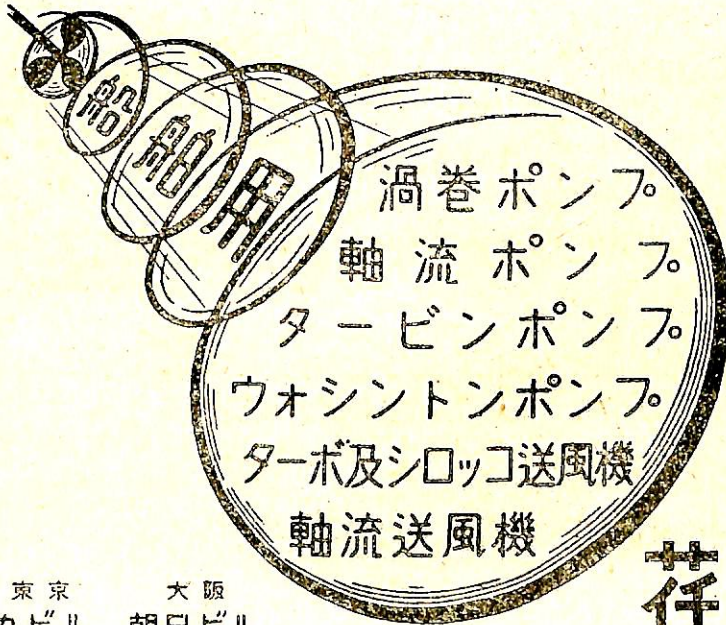
パイ
ト
チ
ツ
プ
レース
センター

船用電線
熔接棒芯線

住友電気工業株式会社

本店 大阪市此花区恩貴島南之町60番地
東京支店 東京都港区芝罘平町1番地(三友ビル)
電話芝(43)5121-5

15 15



株式会社

荏原製作所

東京 丸ビル
大阪 朝日ビル

技術を誇る

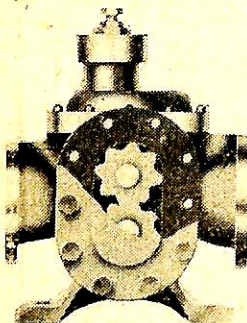


川崎重工業株式会社

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) 湊川 33
 東京支店 東京都中央區寶町三ノ四電 (56) 8636~9

舟台舟白「ABC」市幾市々

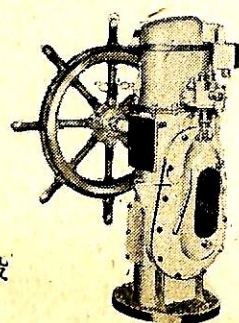


小野型
 特許サイカーブギヤポンプ
 改良型ウェアスポンプ
 同ウォシントンポンプ
 同ブランチャーパーポンプ

御法川式 マリンストーカー
 能美式

煙管式火災報知機・自動火災
 報知装置・CO²瓦斯消火装置

其他 船内装備 船用品一般



中村式
 特許テレモーター
 操舵機・揚船機
 揚貨機・船舶用
 甲板補機一般



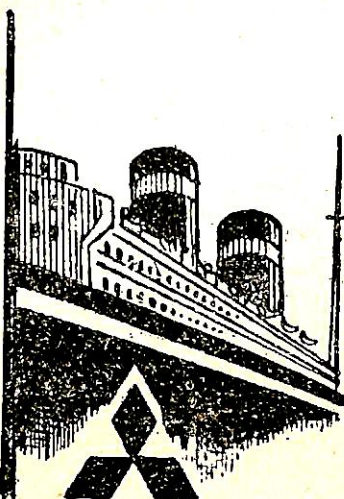
浅野物産株式会社

東京都中央區日本橋小舟町二丁目一番地

電話 茅場町 (66) 5780・5782-85・5787-90・5865

大阪 名古屋 門司 八幡 札幌 横浜 神戸 高松 広島 佐世保 函館 富山

三菱化五機の船用補機!!



遠心油清浄機

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

フレオン, メチール
アンモニヤ

冷凍機

1馬力~30馬力各種

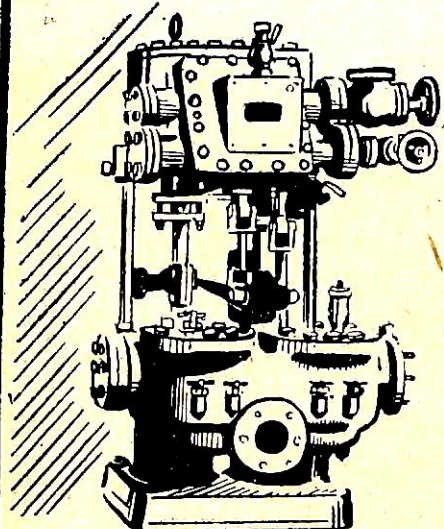
機関室用 オーバーヘッド・クレーン
3噸~10噸各種

デッキジブ・クレーン

1噸~5噸各種

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

優秀な船舶には
優秀な補機を



ウオシントンポンプ
ウエアースポンプ
各種 ビストンポンプ
給水機 加熱水器
主蒸溜器 冷却装置
造水装置

東北船渠(株)福島工場

福島工場
東京営業所

福島縣福島市會根田町十二番地
東京都千代田區丸ノ内二ノ二丸ビル三〇七

電話 和田倉 (20) 4002, 4003, 4004

第三圖南丸のサルページ 並びに曳航報告

近藤 亮

日本水産株式会社取締役
同 船舶部長

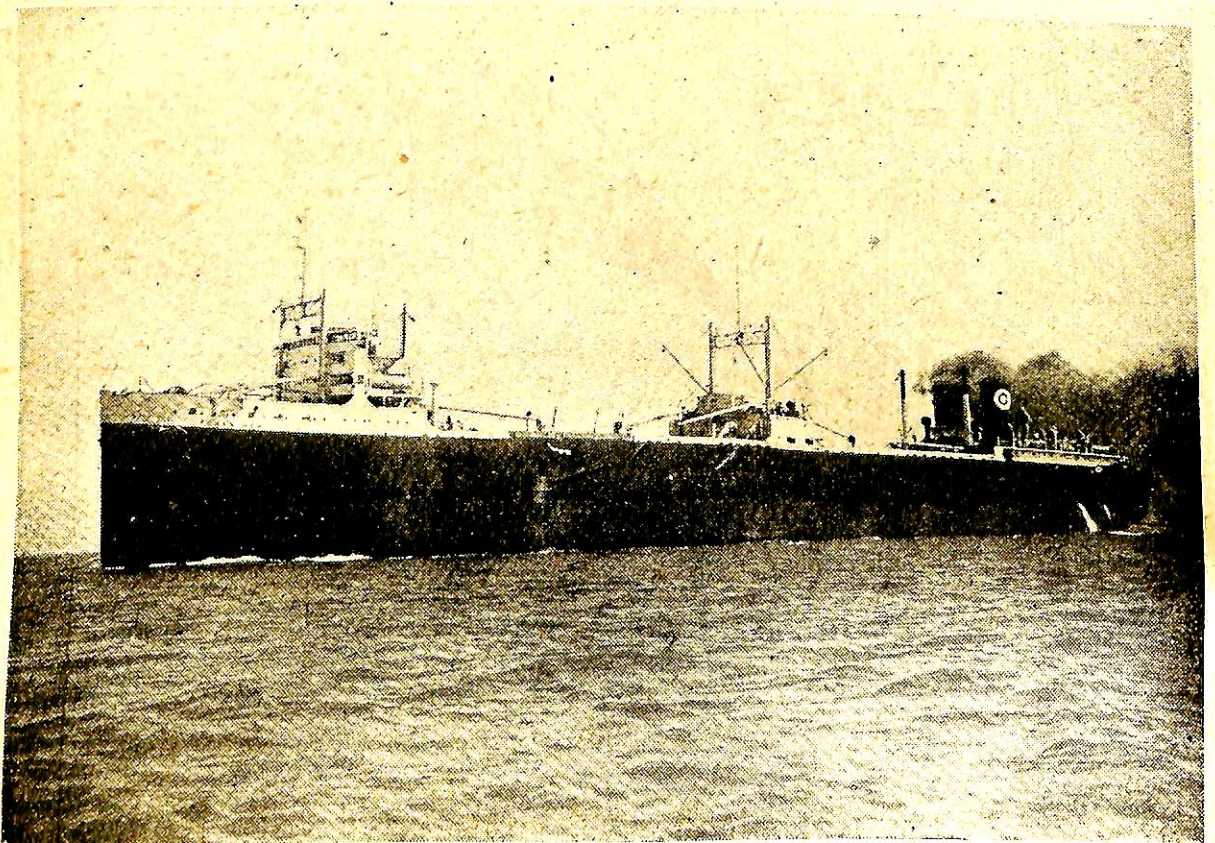
1. 経 緯

第三圖南丸は昭和 13 年日本水産株式会社所属の南氷洋捕鯨母船として、日立造船株式会社櫻島工場に於て建造されたが、その後第二次大戦に舊日本海軍に徴用され、元日本委任統治領東カロリン諸島トラック島に碇泊中昭和 19 年 2 月 17 日の空襲により前部船橋附近に命中爆弾 2 發後部に至近弾數發を受け、火災を生じ機械室左舷外板にあつた魚雷による破孔の假修理板がゆるみ船尾より徐々に浸水沈下し、20 日未明深さ 40 米の海底に船首の一部を水面上に現わしたまま轉覆沈没したものである。一方昭和 21 年度より我國に對して南氷洋捕鯨事業へ

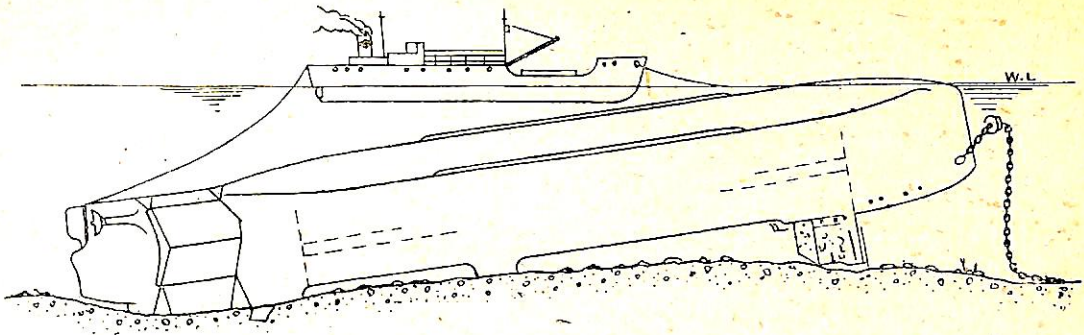
の参加が許可せられ、日本水産株式会社は戦時標準船 1TL 型を改造した捕鯨母船橋立丸を中心に數次に亘り出漁し年々優秀な成績を収めて來たのであるが、最近に至り外國諸船團が著しく整備増強されるに伴い日本水産としてもここに新鋭捕鯨母船の就役による劃期的増強の必要に迫られるに至つた。

この要望を満すために、日本水産株式会社はかつて優秀な性能を世界に誇つていた第三圖南丸の再起使用に着目し、昭和 25 年 5 月播磨造船所の協力により詳しく現地調査を行い、1) 同船の存在、2) 水面露出部の水線附近の腐蝕の進行状況より推して、南氷洋捕鯨母船として十分の耐用年數を持つてゐること、3) 引上げ作業が可能であること、4) 採算上 2 萬噸級の母船を新造するよりも遙かに有利であること、等を確認したので、更に着々と計畫を進めた結果、遂に今回の壯舉となり昭和 26 年 4 月 15 日同船の内地曳航完了という輝かしい成果を結んだのである。

本作業が播磨造船所の周到綿密な計畫と優秀な技術により幾多の困難を克服して上記の如き輝かしい成果を収めた事實に鑑み、かねてから水産廳漁船課長高木淳氏より今後の技術向上の爲に本作業の貴重な諸資料を埋れさせることなく、一般に公表したらどうかのお勧めがあつたのでこの旨を播磨造船所に計つた處之を快く承諾されたので、同造船所より關係諸資料を提供して頂き、その大要をまとめて本紙面を借り發表した次第である。



1. 在りし日の第三圖南丸



A 圖

2. 本作業の特異點

この作業は終戦後初の外地遠洋サルベージで、昭和26～27年に亘る第6次南水洋出漁に間に合わせる爲には是非昭和26年4月迄には内地へ曳航して歸らねばならぬという時間的制約があり、又被占領地内であるから各種の制限があり、特に陸地使用及び上陸禁止という苦痛があつた。更に又あらゆる資材、油一滴、水一杯に至る迄内地から補給せねばならなかつたにも関わらず、海上作業5ヶ月に亘りよく困苦缺乏に耐え所定の期限内に完了することが出来た。

今回の作業の技術的な特異點は次の2點である。

- 1) 總噸數2萬噸の巨船をウインチと引起索を用いず浮力のみにより起したことで、世界にも餘り例がない。この爲船體の形狀と海底の形狀をうまく合致せしめる様な海底を選んで軽く起きるように配慮された。
- 2) 排水量26000噸の巨大な沈船を2800馬力の戦艦船で曳航して北太平洋2000哩を縦断し途中996ミリの低氣壓に遭遇し風速35米毎秒の風を受け難航しつつも何等の不安なく4月15日無事内地に着く事が出来た。

8. 引上げ作業概況

1) 作業開始時の狀況。昭和25年10月21日の引上げ作業開始現在第三圖南丸は船底を上にして轉覆してお

り、船尾甲板室並に船橋の上部を支點にして海底に沈み船首船底の一部が海面に露出していた。(A圖参照)

2) 逆浮揚。先ず船體中央部の貨物油槽に空氣を吹込み10月27日船尾甲板部を海底に附けたまま船首部を浮上させた。次に船尾側の貨物油槽に空氣を吹込み10月29日船尾部の浮揚にも成功し、10月30日船底を上にした逆浮揚作業を完了した。その後破損していた船橋、中央部ウインチ台及び船尾上部構造物等を海中にて切断除去した。

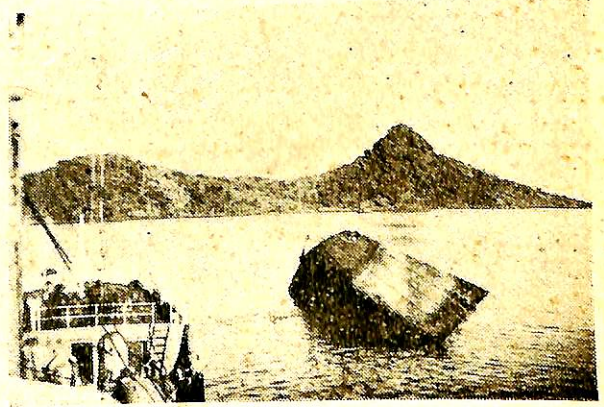
3) 移動。逆浮上のまま沈没位置より引起しに有利な海底を選んで水深16米の淺瀬約2哩を作業船君島丸が曳航した。

4) 第一回引起し(轉覆状態より横倒し迄)。11月20日より12月12日に亘り第一回の引起しの準備として150 艘の「バラストタンク」11 箇を水面上に露出している船底に取付け、船體の水密工事をを行い、「バラストタンク」に注水し同18日右舷貨物油槽に注水すると同時に左舷貨物油槽に空氣を吹込み右舷ブルワークの部分略全長に亘つて海底に對する支點として約60度引起すことに成功した。更に12月23日「バラストタンク」2 箇を船底の水面上露出部に追加取付け、12月24日船體傾斜が右舷94度の状態に迄引起し、海底に略横倒しとした。(B圖参照)

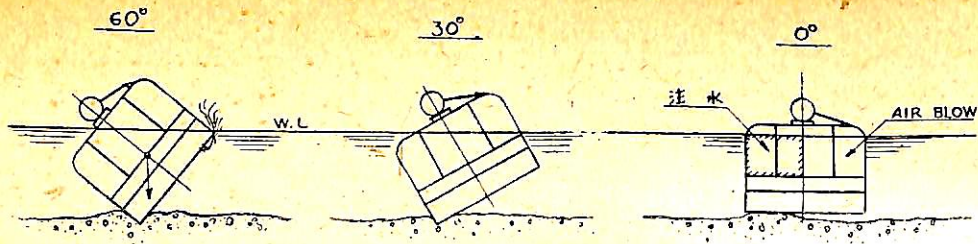
5) 第二回引起し。翌昭和26年1月29日迄に横倒し状態の第三圖南丸の甲板上に150 艘浮力タンク15 箇



2. 工事着手前の状態



3. 船首浮揚始め



B 圖

を取付け、2月4日浮力タンク全部に空気を吹込み船首部貨物油槽の排水並に空気を吹込みを始め、先ず船首を浮揚させた。引續き作業を續行し、2月18日現在船尾の機関室附近船底を海底に接し、船體傾斜40度48分トリム7度9分の状態に迄引起しを進め第二回引起し作業を終了した。本段階が實に引起作業の山であつて、播磨造船所の綿密周到な計畫と優秀なサルベージ技術は誠に賞讃に値するものがある。(C圖参照)

6) 浮揚。引續き浮力タンクを船尾へつけ換え、機関室の排水を行つて、3月3日船尾上部甲板が水面に現れ、3月6日船體は全く浮揚した。この時の状態はヒール0度トリム2度30分であつた。

4. 曳航作業概略

a) 曳航時の状態

第三圖南丸

排水量 26000 噸

吃水 船首 8.33 米 船尾 8.73 米

搭載器材 浮力タンク 17 本、小型舟艇、外雜サルベージ器材、搭載サルベージ作業員 50 名

設備 60kw, 15kw 發電機各 1 台。

玉 榮 丸

排水量 16,666 噸

總噸數 10,419 噸

機 關

ディーゼル、軸馬力 1,933 馬力 (曳航期間中平均)

搭載貨物 鯨油、塩藏肉、塩 9,551 噸

b) 曳航距離 トラック環礁より和歌山港外迄 2,105 哩。

c) 曳航期間 昭和 26 年 3 月 26 日より 同年 4 月 14 日まで。

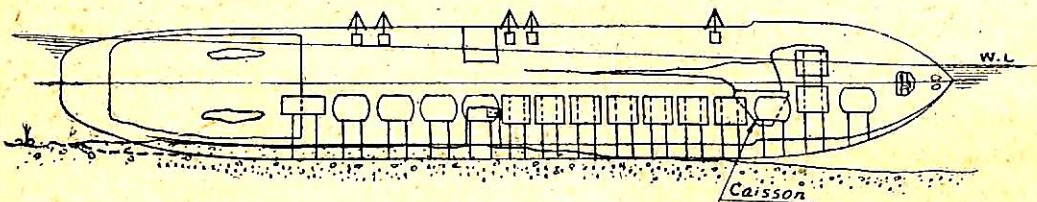
d) 平均速力 約 4.6 節

e) 曳航用曳索 直徑 60 耗鋼索 800 米 (但しトラック環礁内の曳索は 200 米) 中央に緩衝用として 70 耗錨鎖 1 連を附加した。

第二回引起開始 2月4日 08.00

HEEL 4°-47' (復原角度)
TRIM 2°-5'

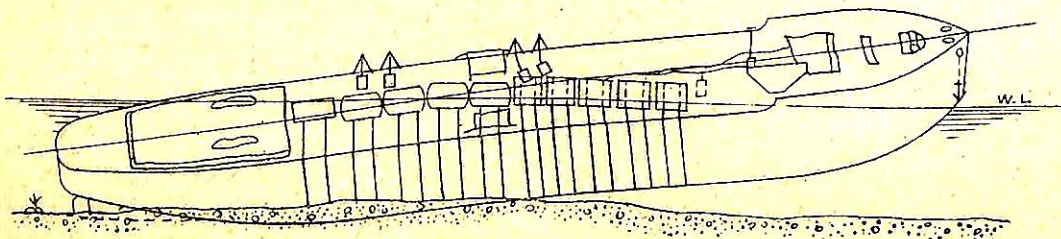
浮力タンク 全 BLOW
前部 C.O.T. BLOW 及 排水
先づ 船首 浮揚



C 圖 1

第二回引起終了 2月18日 18.00

HEEL 40°-48' (S.S)
TRIM 7°-9'



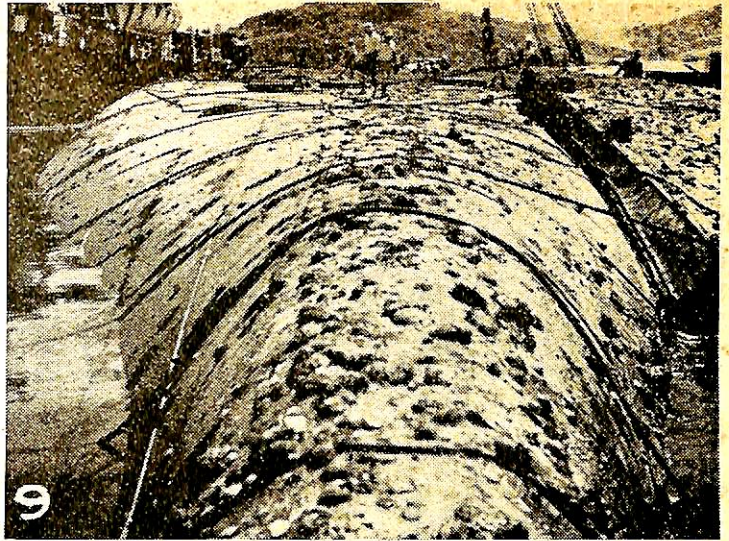
C 圖 2

〔註〕 曳索の安全率は波浪に依る衝撃を
考えれば鉋鎖による緩衝装置は入れてあ
つても最小限 6.0 と判断し、60 耗鋼索
(破断力 162 吨) に對し 27 吨以上の張力
は加えられない事から曳航速力を約 6 節
に抑えねばならなかつた。

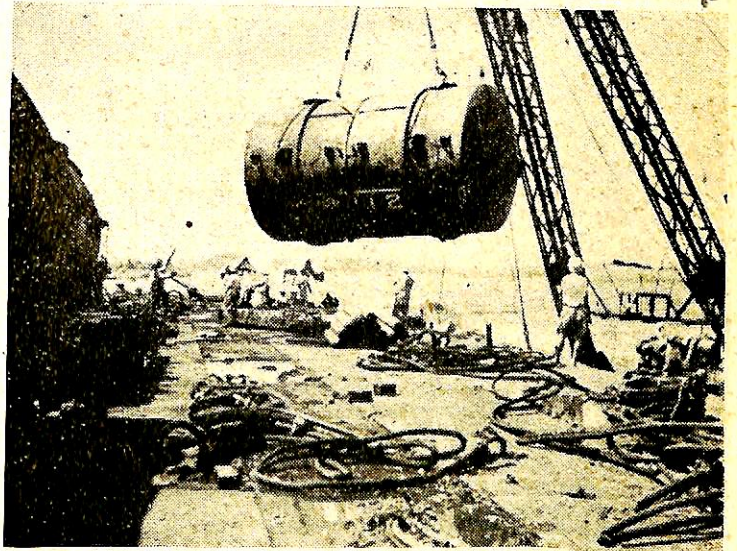
f) 第三圖南丸の應急操舵機 15 馬力
電動ウインチ 2 台と鋼索とにて、従來の
舵をそのまま操縦し、左右最大舵角 20 度
迄は可能であつた。

g) 曳航中の概況 (トラック島發より内
地着まで。玉榮丸船長中本秋人氏の報告
に基く。)

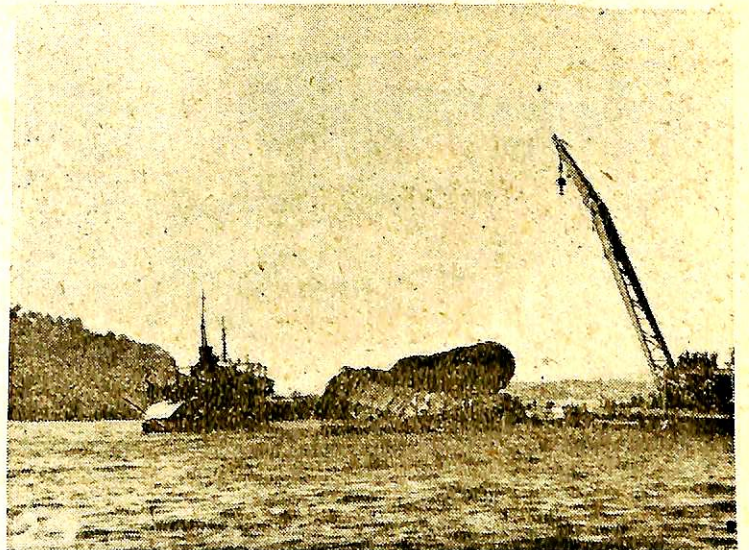
3 月 26 日朝 10 時 40 分玉榮丸は揚踏
後適宜機關を使用、曳索の張り合せを注
意しつつ漸次回頭豫定針路に向け半速前
進を開始した。玉榮丸の舵利は良好の方
であり、第三圖南丸も都合よく追隨し、
環礁内では曳索を 200 米にして曳航し、
半速前進で 4~4.5 節の速力を得た。計
算では全速で 200 米の曳索の中央部は水
面下 10 米も沈む勘定であつたが曳索に
無理をしたくないので環礁内では全速前
進は見合せた。東北水道の幅は僅か 680
米で玉榮丸の轉舵毎に圖南丸が左右に飛
び出す様について來た。水道に入る迄は
順潮に乗つたが水道中央を通過する頃よ
り東偏りの風浪に行脚が停止し徐々では
あるが寧ろ圖南丸と一緒に玉榮丸も左方
リーフに壓流されるので曳索は心配さ
れたが直に全速前進となし、ゆきあ
しを得て 15 時 30 分難所を無事通過する
事が出來た。環礁を離れること 4 裡で豫
定通り全曳索 800 米を延ばし愈々渡洋曳
航が開始された。海流と季節風をビーム
アフトに受ける様、又氣象上萬一の場合
を考慮して足摺岬に向け定針した。望戸
岬を離れる 70 裡の海面に至る迄は幸に
して東偏りの風浪を主に右舷ビームアフ
トに受け順調な航海を續けたが 4 月 10 日
朝より 12 日午後に至る迄 998 ミリバ
ル風速 35 米に及ぶ低氣壓に襲われ翻弄
されたが中央氣象台よりその間刻々と合
計 11 通に上る特別豫報を受け避航に非
常に参考になつた。11 日朝愈々低氣壓
が接近し東偏の風波増大し曳索に無理が
あるので先ず左舷船首に風波を受け黒潮
に乗つても陸岸から離れるよう努めた。



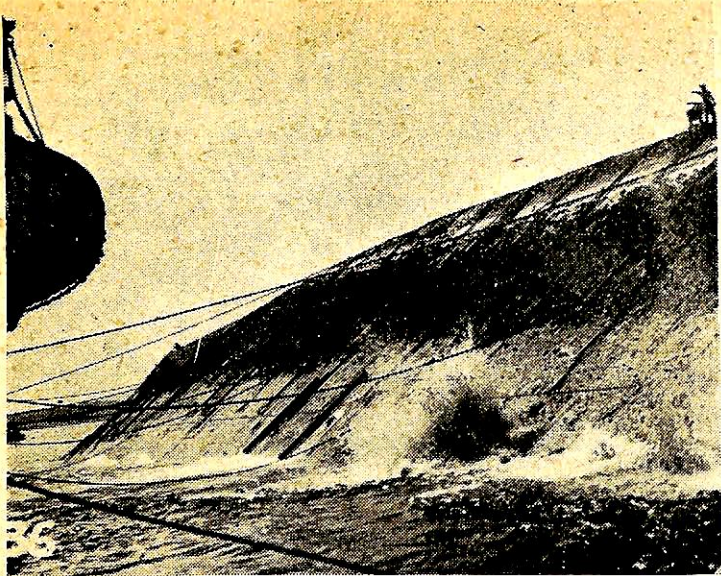
4. 船底を上に乗上したところを船尾後端に立つて見たもの



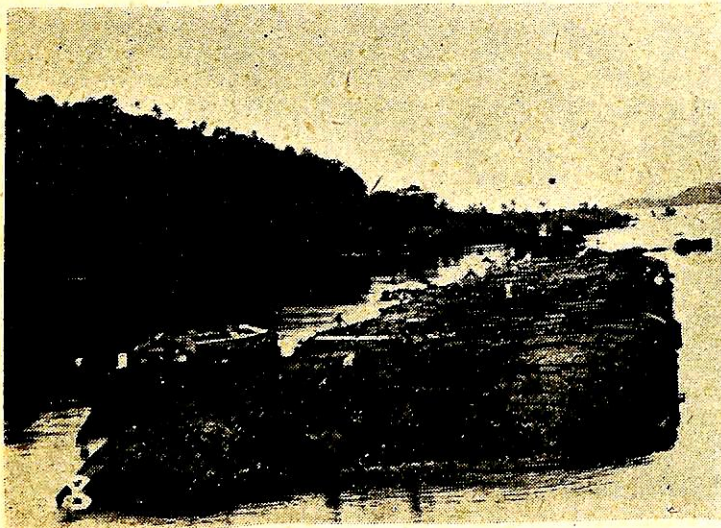
5. 船底にバラスト・タンクを取りつける



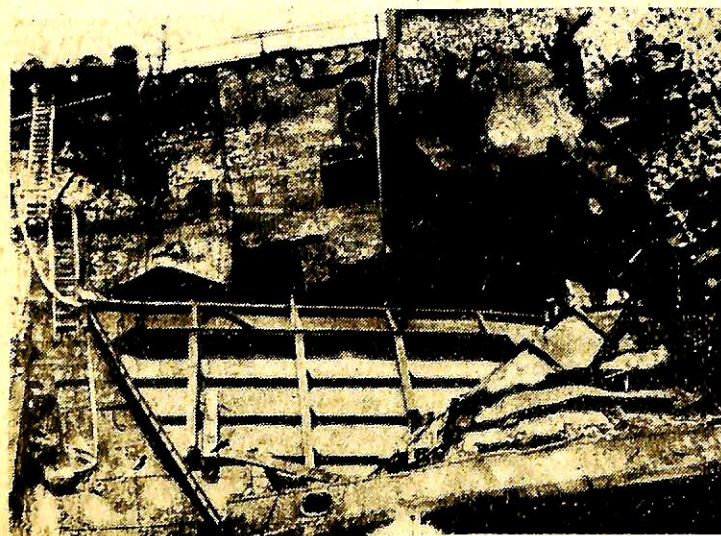
6. 引起始開



7. 第1回引起途中（船内空気猛烈に吹く）



8. 第1回引起終了（12月23日）



9. 船首浮揚後裏板が水面上に現われたところ

その後段々風波増勢に連れ船體の動揺も激しくなり風向も ESE, SE, SW と變轉に連れ圖南丸の左舷機關部に當てられたケーソンの破損を防ぐ爲、右舷船首に風浪を受け踞蹠した。氣象台豫報では兩船は低氣壓の左半圓に突入する豫測であつたが、玉榮丸の風向その他の狀況では低氣壓の右半圓中心に極く近く通過した模様であつた。その後風向が WNW に變轉する迄相當の時間もかつたが常に適宜機關を使用調節して兩船に被害のないように努めた。天候回復後13日18時室戸岬を通過翌 14 日10時20分玉榮丸より和歌山港外沖合に出迎への造船所側曳船に何等の支障もなく第三圖南丸を引渡した。

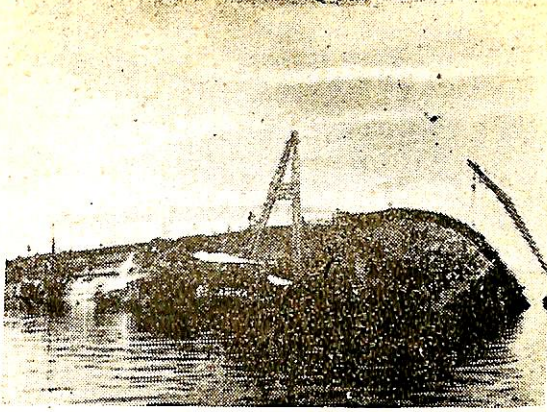
全航海を通じて注意すべきことは時速 4~5 裡の場合に於て、第三圖南丸は風浪をビームアフトに受けた時反對舷に舵をハードオーバーに取つても尙 50 度、60 度も風上に甚だしく切上つたことである。之は勿論吃水、風壓面積、舵の面積等に関することである。

5. 入渠後の狀況

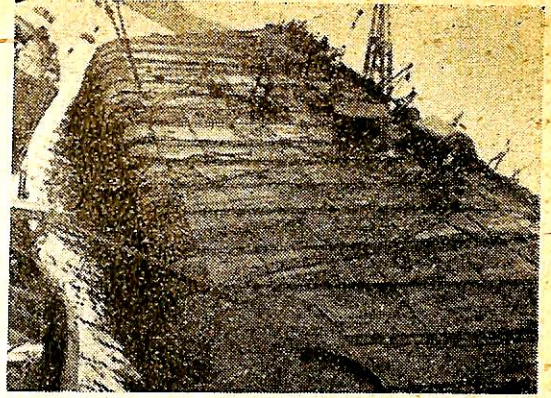
相生の播磨造船所に入渠後詳細に各部を調査した結果、豫想された損傷が確認された他には新たな損傷はなく、パイプ、バルブ、ボイラー等は爆弾による被害區域外のものは全部使用可能であることが判明した。

6. 結 び

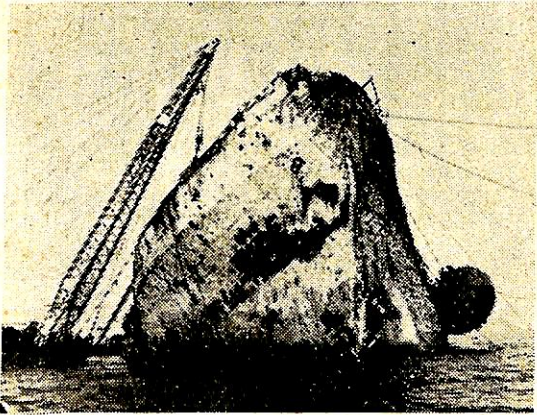
以上第三圖南丸のサルベージ作業並に内地曳航作業の大略をまとめたのがあるが、之等は複雑な國際情勢の中にあつて引揚作業の規模の大なること、曳航距離の長大なこと等特筆すべきものがあり、日本サルベージ事業に歴史的價值を有するものと思われたので特に播磨造船所から貴重な資料を提供して頂き本誌上に記載させて頂いた次第である。ままとまりの悪い報告ではあるが今後参考となる點があれば筆者として誠に幸と思ふ。



10. 第2回引起開始(1月29日)



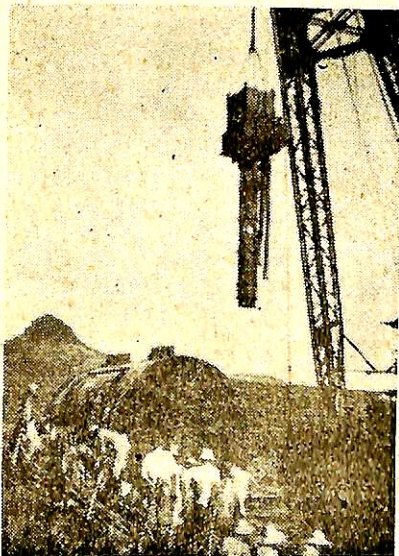
11. まず船首浮揚



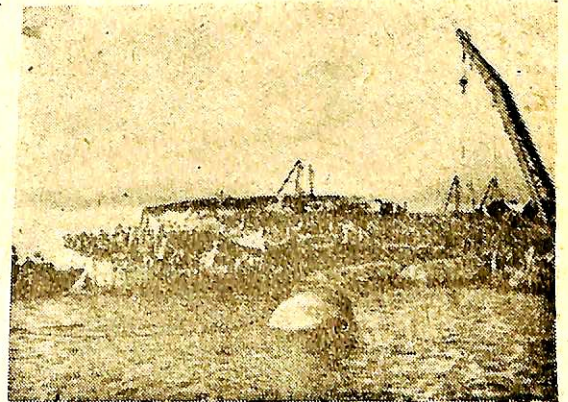
12. 船首大半浮揚



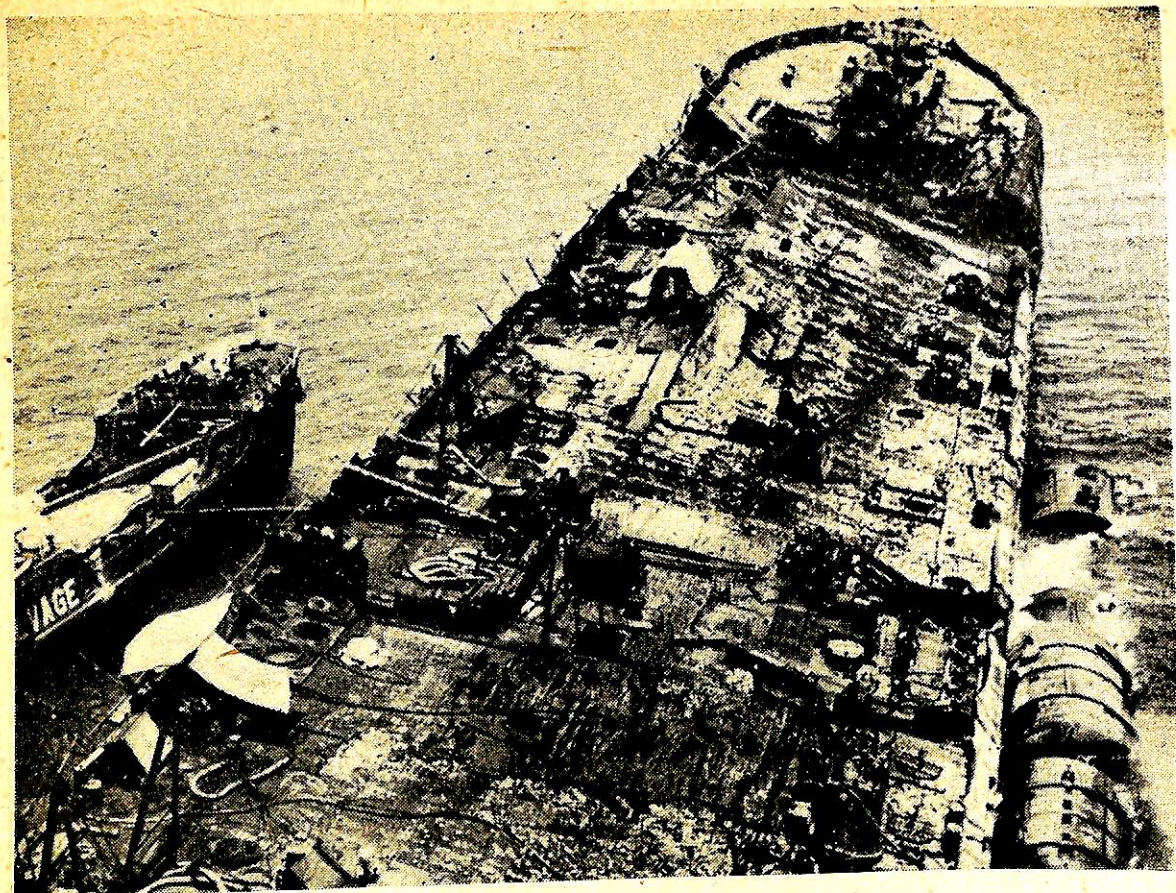
13. 船首にはおびただしくかきが附着している。



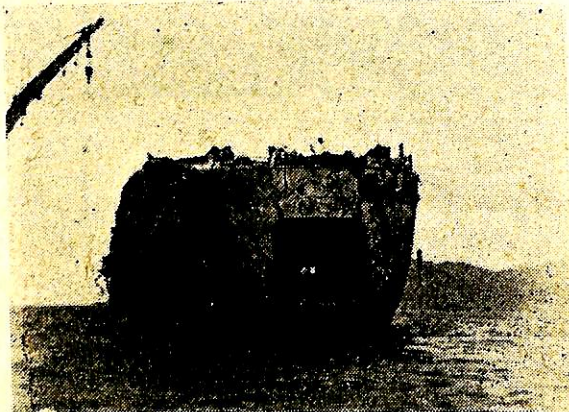
14. 機減至へポンプ投入



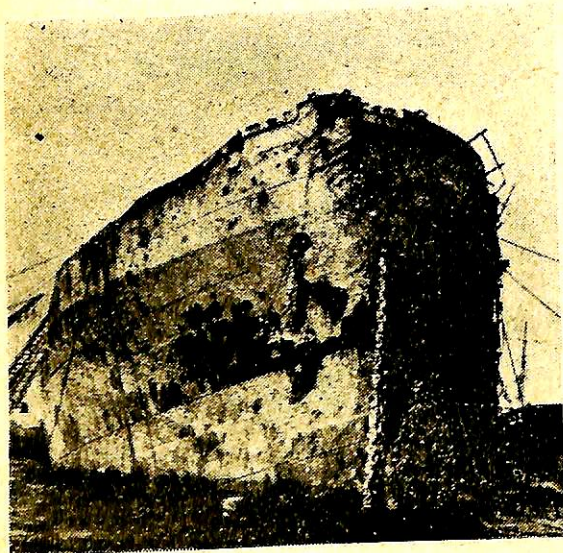
15. 船尾ほとんど浮上す



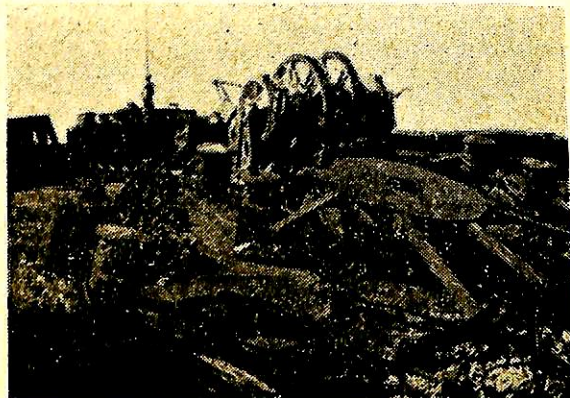
16. 完全浮揚（前部に向つて見る。3月3日）



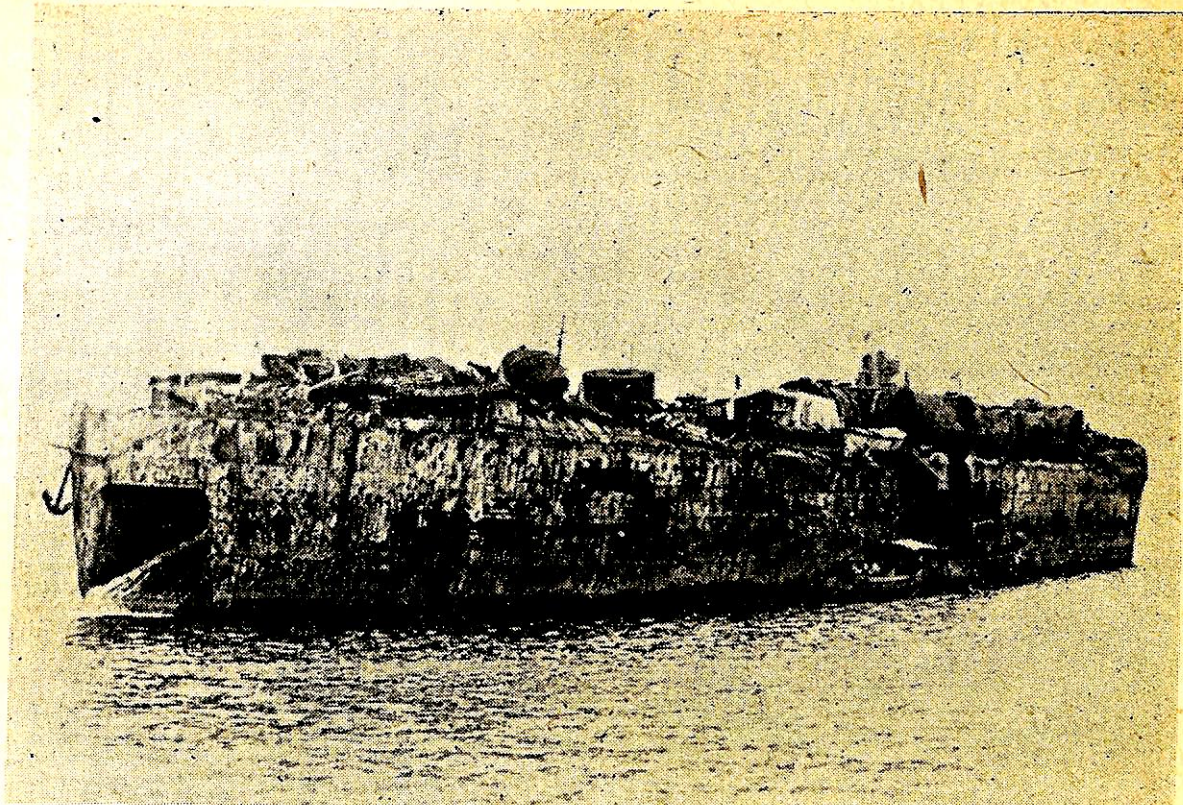
18. 完全浮揚（後部）



17. 完全浮揚（前部）



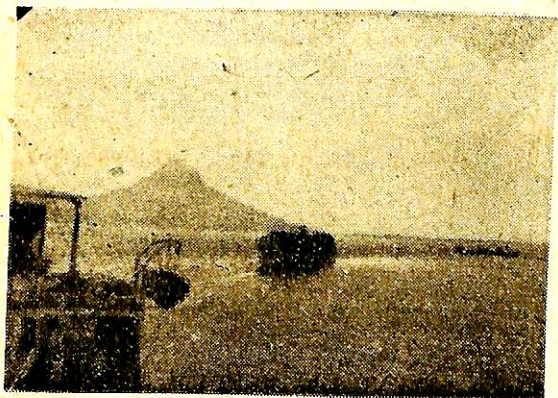
19. 曳航装置



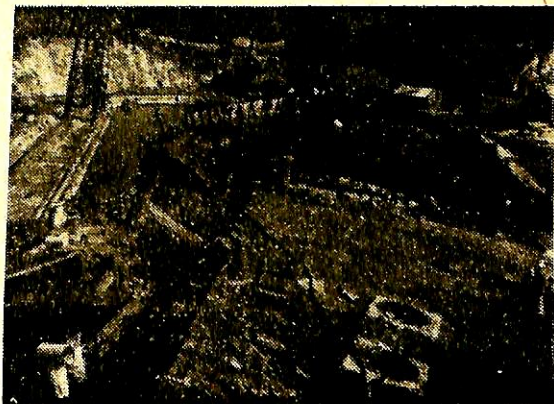
21. 相生沖着 (4月15日)

末文ながら第三圖南丸のサルベージ作業に従事し、熱帯の孤島トラック環礁内に約5ヶ月の長きに亘つて忍従多い洋上生活を送り遂に輝かしい成果を収めて歸還され

たサルベージ隊員並に本稿を起すに當り種々御協力下さつた播磨造船所の關係各位に本紙を通じて深甚な謝意を表したい。



20. トラック島出發



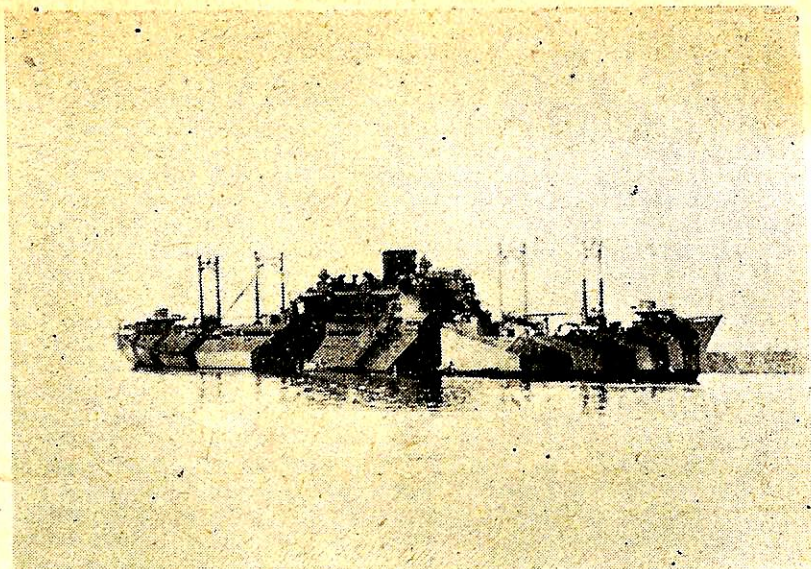
22. 入渠 (4月21日)

應召した

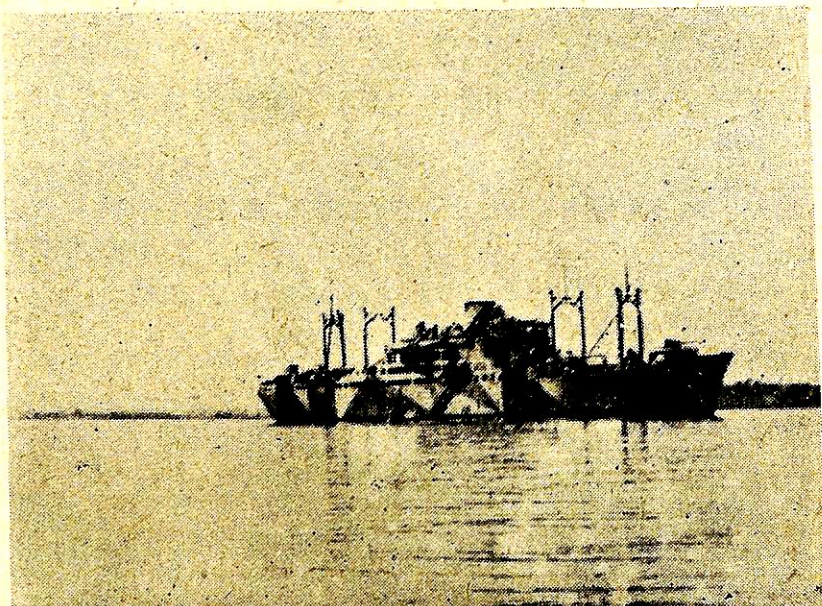
日の丸船隊

— 1 —

(本文429頁参照)



1. 特設巡洋艦 報國丸



2. 特設巡洋艦 愛國丸

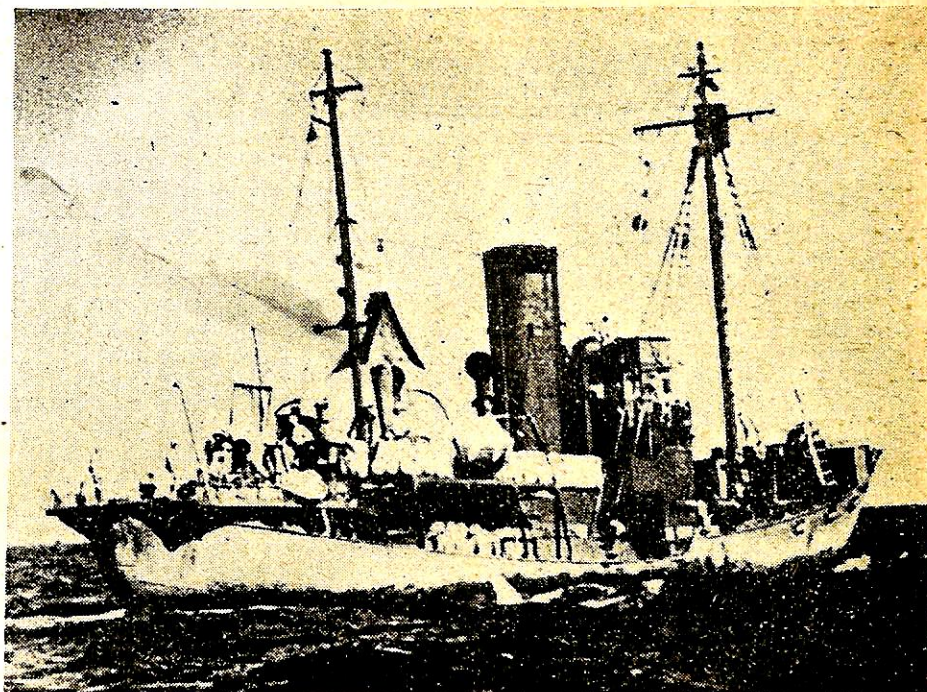
【本文に對應して本號より數回にわたり、寫眞を掲載して行きたい。なお、これらの寫眞は福井靜夫氏に特に乞うて、同氏所藏にかかるものを掲載したものであるから、複寫等のことは特にお断りする次第である。】

大阪商船の優秀船報國丸と愛國丸は特設巡洋艦となり昭和16年10月に改造工事を終え直ちに連合艦隊に編入され緒戦期には主として通商破壊と人員兵器の補給に充てられた。

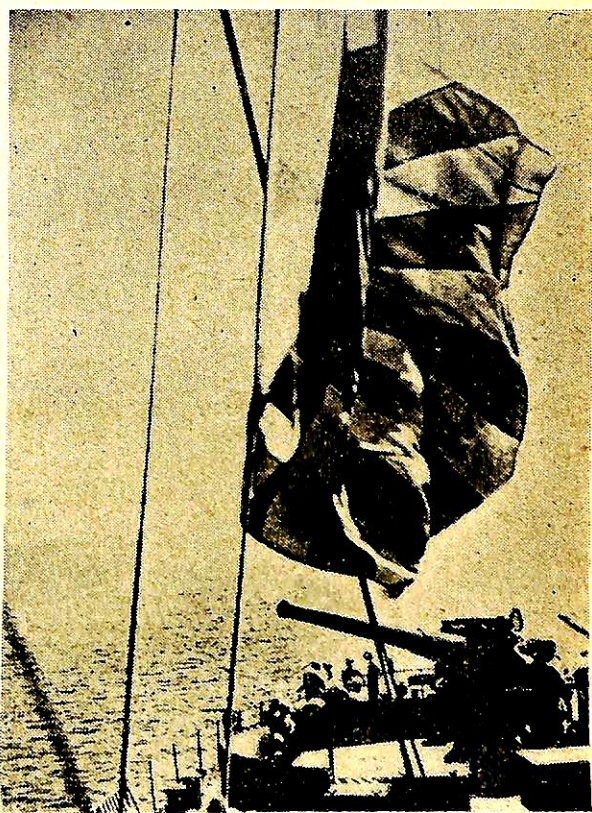
報國丸は昭和15年6月22日に完成し、約1ヶ年商船として使用されたが愛國丸は昭和16年8月31日に完成するや翌9月1日附で徴用され商船としては遂にその姿を見せることがなかつた。

兩船共三井造船(玉野)の建造で、10,500總噸、三井B & Wディーゼル6,500馬力2基、速力20・節の貨客船である。

本船型の第三船護國丸(興國丸を改名)は開戦と共に所要の設計變更を行つて建造を進め昭和17年10月に特設巡洋艦として竣工した。



3. 昭南丸型の特設掃海艇

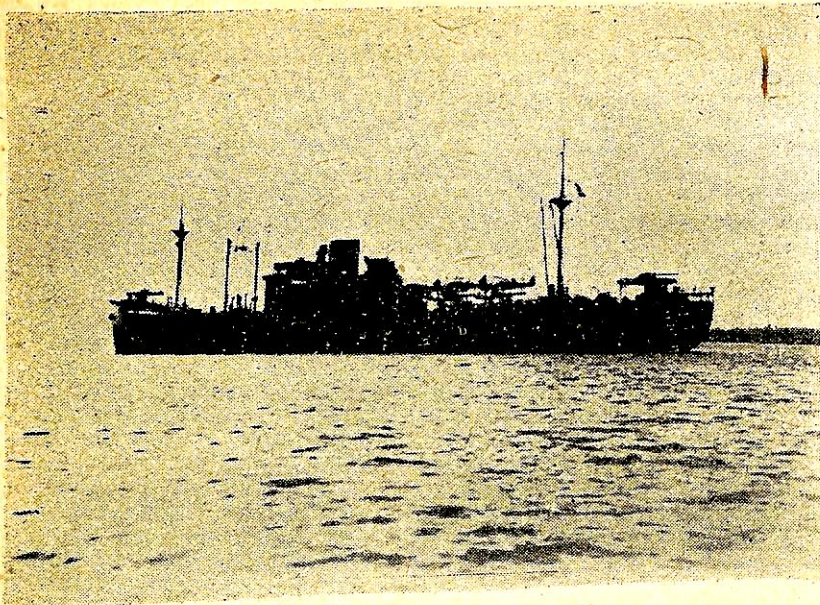


4. 特設潜水母艦の船尾樓甲板

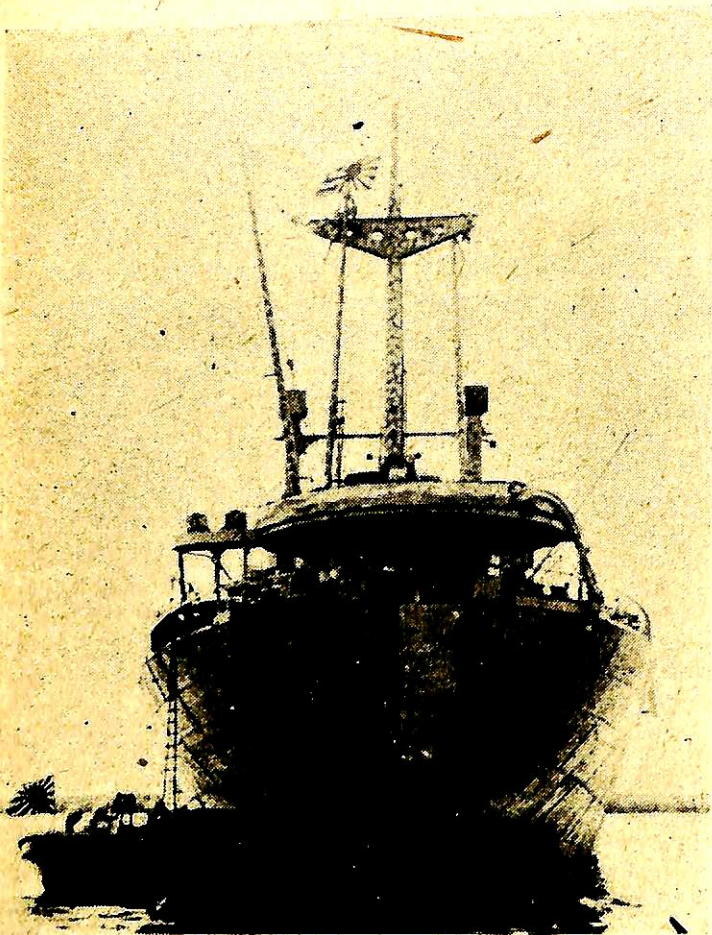
この2枚の寫眞は戰爭中海軍省が公表したもので報道班員の寫したものである。

上の寫眞はムシ河遡江作戰で掃海中のもので、昭南丸型の特設掃海艇と思われる。船尾に掃海装置が特設されてある。

下は南海における特設砲艦として説明されたが、砲艦ではなくて特設潜水母艦であろう。



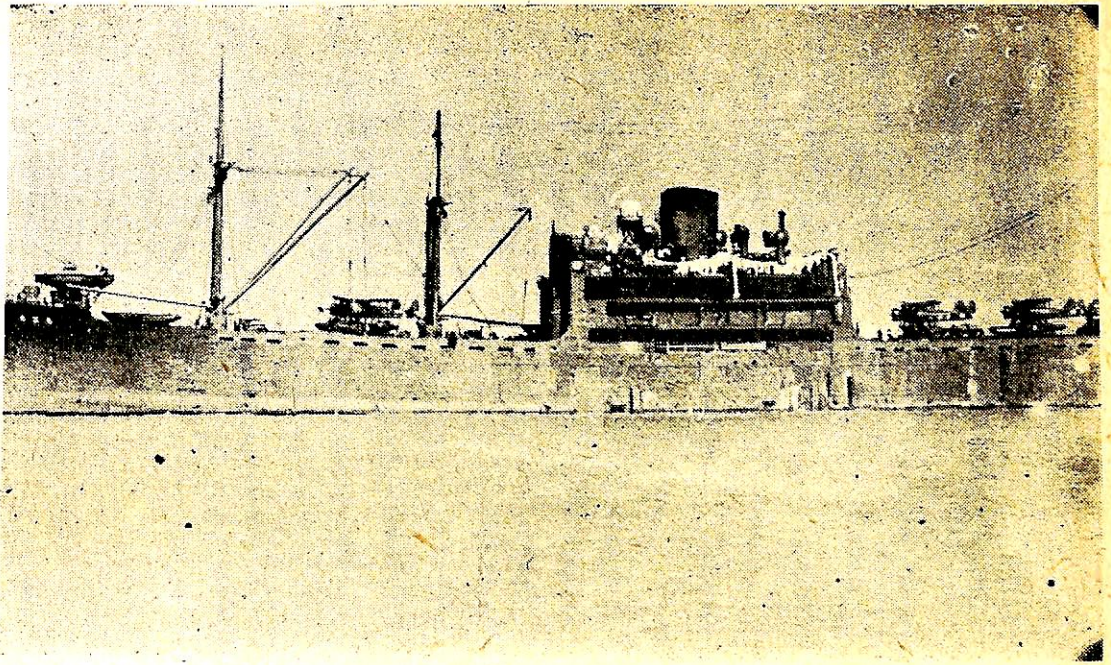
5. 特設水上機母艦 相良丸



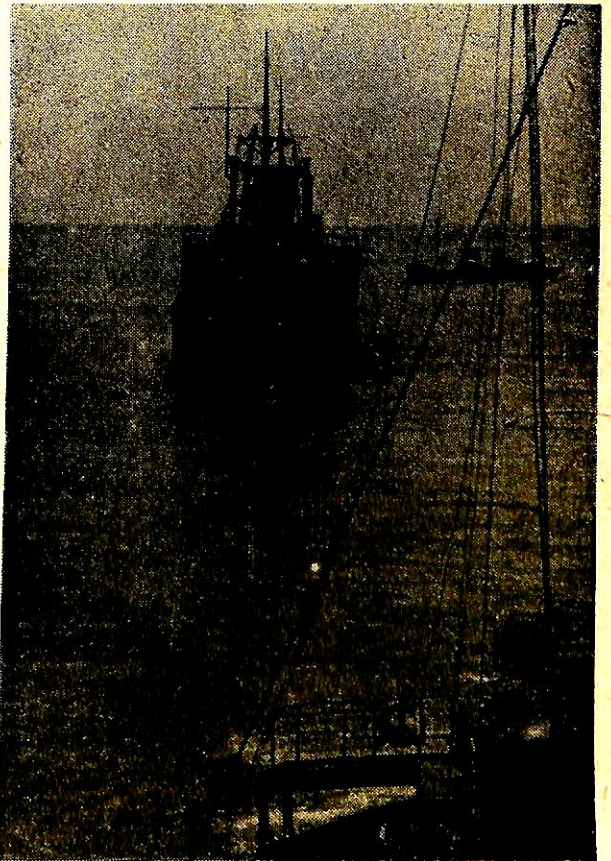
6. 船尾より見た特設巡洋艦 清澄丸

上は日本郵船の優秀船相良丸（7,200 総噸，13 節）で水上機母艦として就役中の姿である。水上偵察機を約 10 機前後甲板上に搭載し、後部甲板左舷寄りにカタパルトが設けられている。

下は國際汽船の優秀船清澄丸で特設巡洋艦として 15 艦砲が搭載されている。後橋及デリックに縞模様迷彩が施されている。



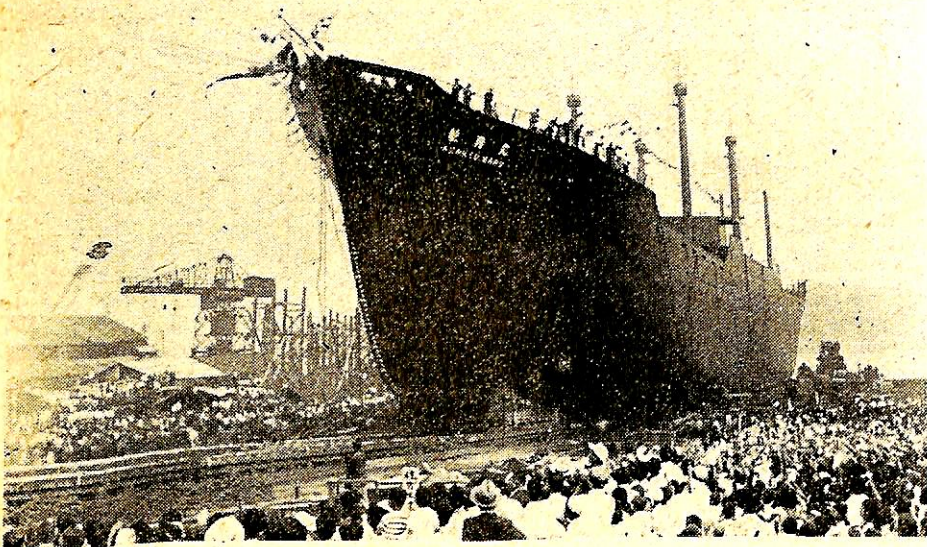
7. 特設水上機母艦 衣笠丸



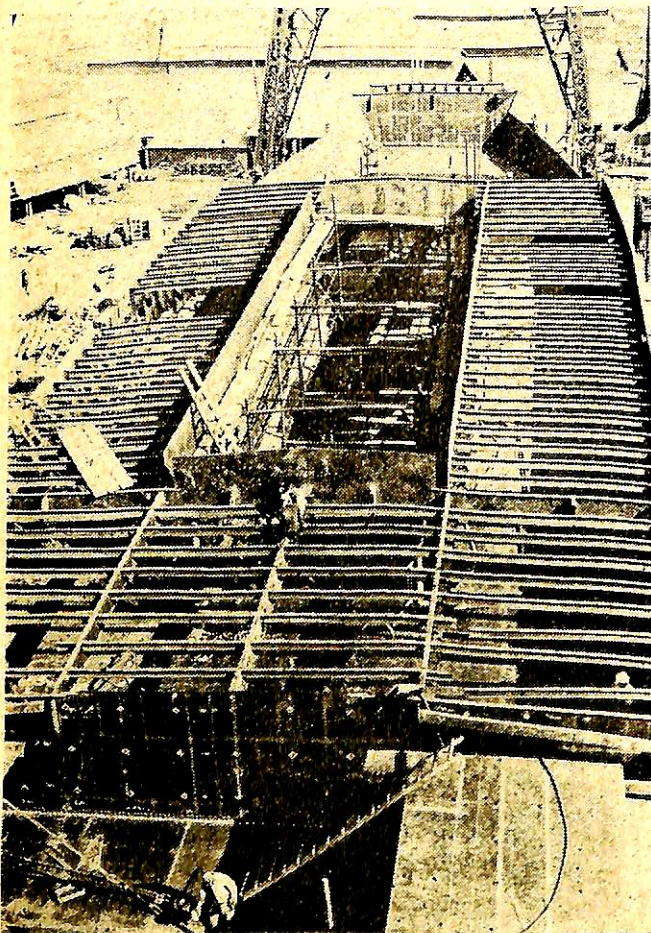
8. 屏東丸より見た特設運送船 北海丸

上は国際汽船の衣笠丸が特設水上機母艦として就役中の姿で日華事變初期のものである。

下は潜水艦の雷撃を受け航行不能となつた特設運送船北海丸(大阪商船)を特設運送船屏東丸(大阪商船)が曳航中のもので昭和17年9月21日ボルネオ海南ナツナ島沖で報道班青井氏が撮されたもの。遠景の「キャッチャーボート」は護衛艦第二利丸(特設掃海艇)で移動哨戒をしている。



乾 隆 丸 (乾汽船 貨物船)

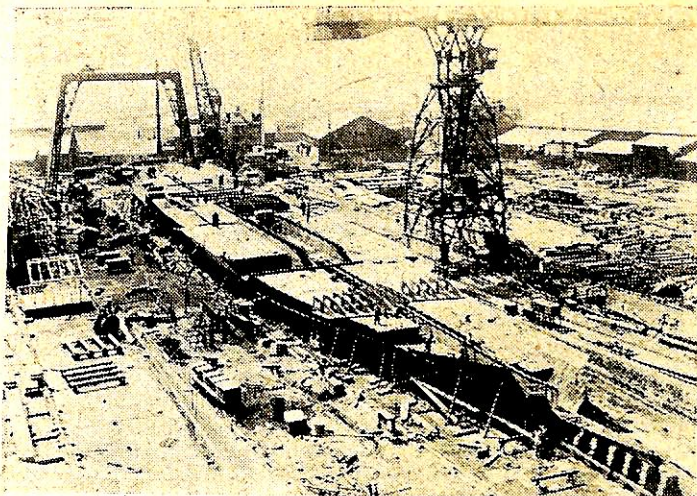


乾 隆 丸 二番艙口附近 (進水前 20 日)

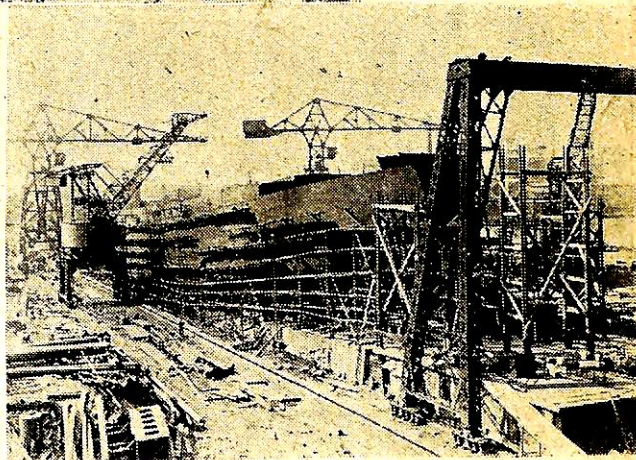
乾汽船株式會社新造貨物船乾隆丸は藤水田造船所にて建造中のところ去る7月7日進水した。

同船の主要要目は下の通りである。

全 長	123.161 m
長 (垂線間)	115.000 m
幅 (型)	16.500 m
深 (型)	9.000 m
計畫滿載吃水 (＃)	7.300 m
總 噸 數	約 5,000 噸
載 貨 重 量	約 7,000 噸
主 機	三井B&Wディーゼル 3,150 制動馬力 1 基
速 力 (航海)	約 12.5 節
起 工	25—12—26
竣 工	26—9—15 (豫定)



乾隆丸，内底板を殆ど
張り終つた状態
(26-4-27)



乾隆丸，外板を殆ど張り終つたところ(進水前20日)

株式会社 藤永田造船所

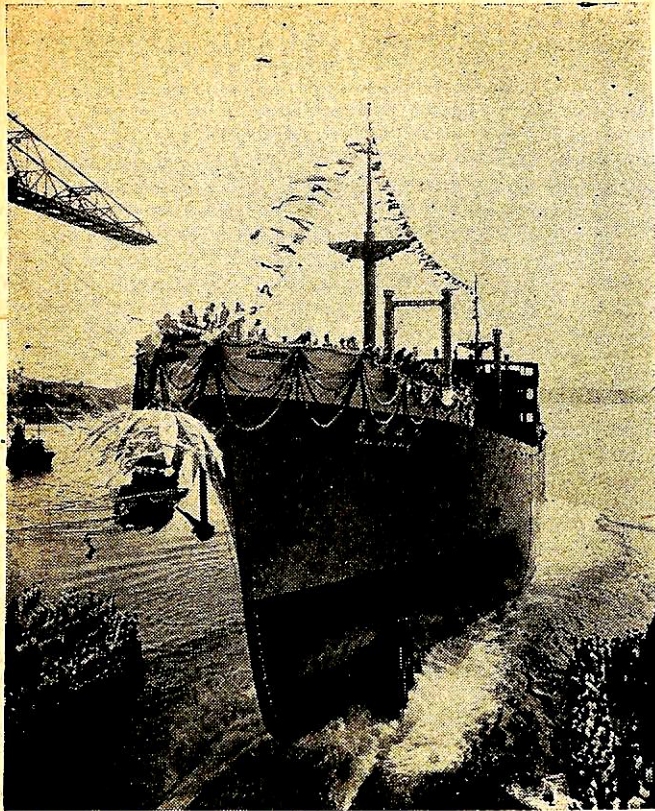
船舶建造及修理・陸船用汽機，汽罐
化学工業用機械・鑄造品及鍛造品



本社工場
修理部
東京事務所
神戸営業所

大阪市住吉区柴谷町2の9
大阪市大正区船町6
東京都中央区日本橋三井三号館
神戸市生田区西町帝国銀行ビル

電話 住吉 2693-8
電話 泉尾 861-4
電話 日本橋 0777
電話 元町 1353



赤城山丸 (三井船舶)

赤城山丸

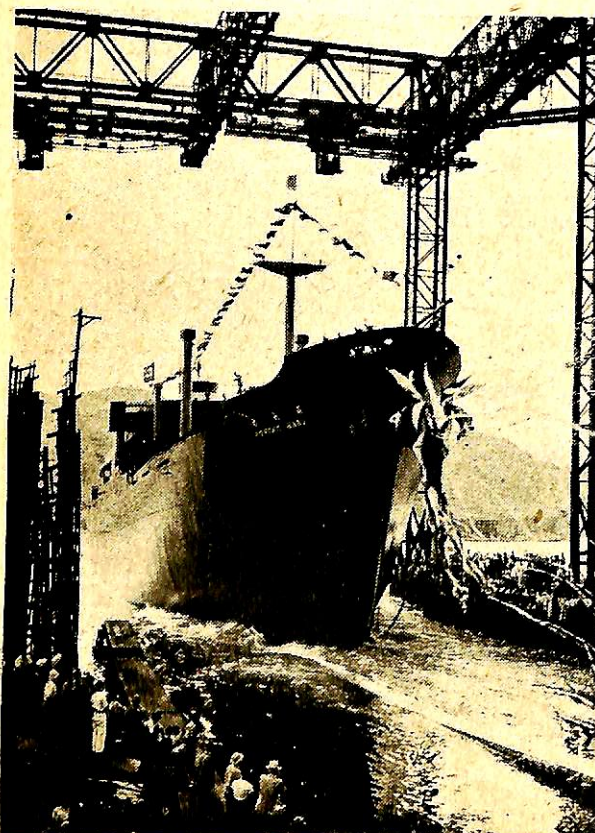
總噸數 6,750 噸
 載貨重量 9,300 噸
 起工 25-12-27
 進水 26-7-6
 造船所 三井・玉野製作所

高長丸

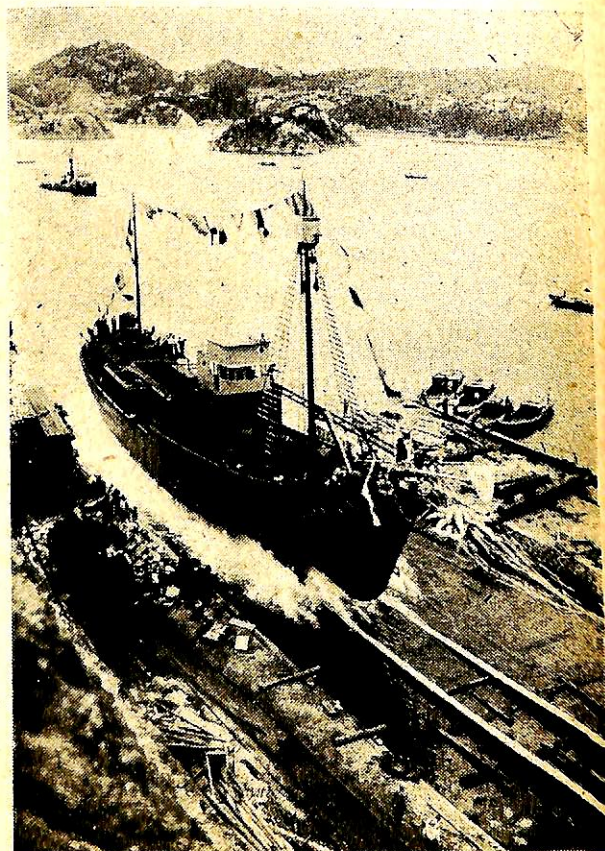
船體 132.00m×18.40m×10.20m
 總噸數 約 7,050 噸
 速力 14.5 節
 機關 MSヂーゼル
 起工 52-12-24
 進水 26-7-6
 造船所 西重・長崎造船所

第六興南丸(捕鯨船)

船體 45.0m×8.2m×4.4m
 總噸數 約 400 噸
 主機 チーゼル 1,800BHP 1 基
 速力 15.5 節
 起工 26-2-23
 進水 26-7-3
 造船所 日立・因島工場

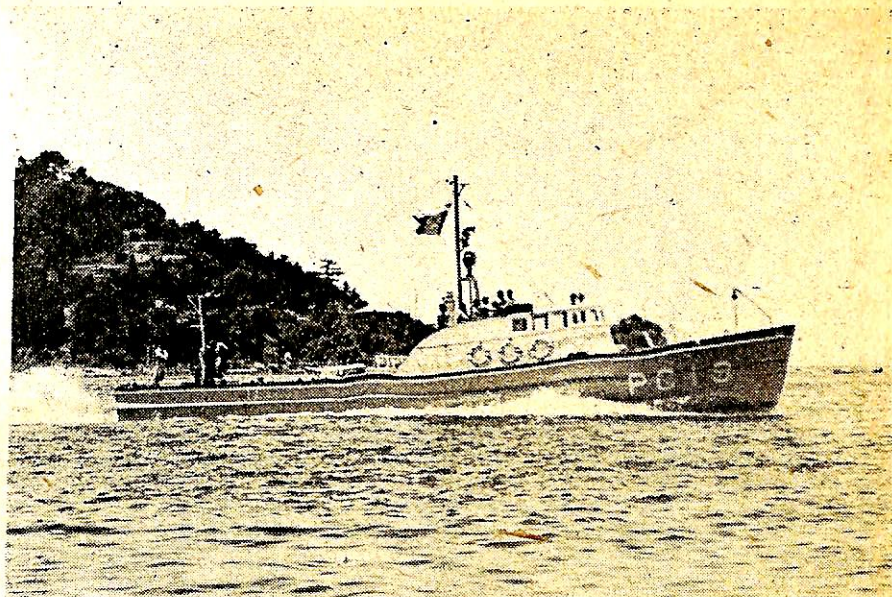


高長丸 (大同海運)

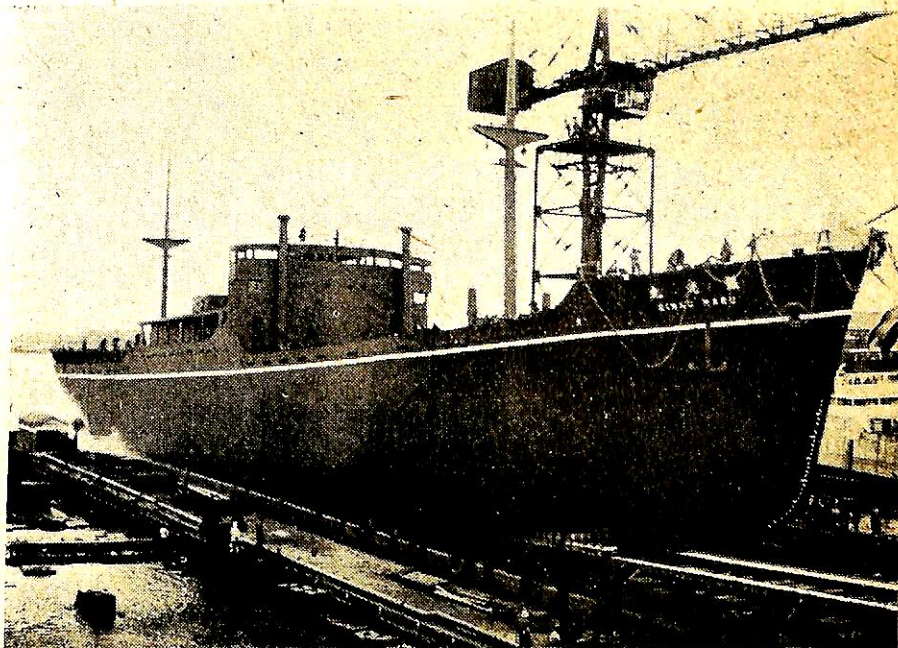


第六興南丸 (日本水産)

わかつき
(海上保安廳)



銀光丸
(三光汽船)

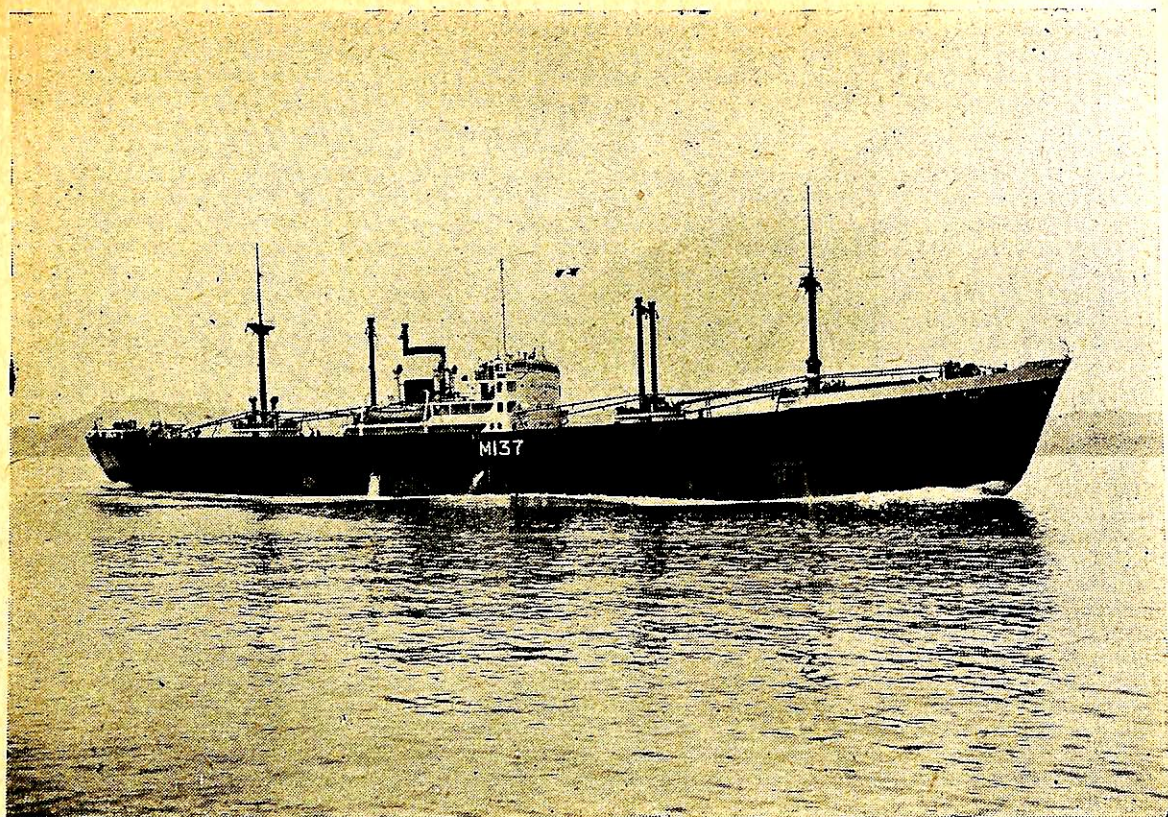


わかつき

船體	22.10m×4.54m×2.24m
總噸數	57.92 噸
主機	250 馬力發動機 2 基
起工	25-12-15
進水	26-4-29
竣工	26-6-29
造船所	西重・長崎造船所

銀光丸

船體	112.5m×16.7m×9.1m
總噸數	約 5,000 噸
載貨重量	約 7,200 噸
主機	蒸氣タービン 3,000 S.H.P.
速力(定格)	14.9 節
起工	26-1-31
進水	26-7-2
造船所	日立・櫻島工場



明 徳 丸

總 噸 數	7,126.96 噸
載 貨 重 量	9,429.2 噸
長 (垂線間)	128.00 m
幅 (型)	18.00 m
深 (//)	11.00 m
主 機	三井B&W
主機定格馬力	4,150 B.H.P.
速力 (公試)	15.8 節
起 工	26-1-10
進 水	26-4-19
竣 工	26-7-7
船 主	明治海運
造 船 所	三井造船

日本國有鐵道青函連絡船

渡島丸御採用

日本船舶規格 JES4002

御法川船用給炭機

ミリカワマリンストカー

完全燃燒 炭費節約

株式會社 御法川工場

本社 東京都文京區初音町4 電話(85)0241・2206・5121

第一工場川口市金山町・第二工場川口市榮町

代理店 淺野物產株式會社

・製造種目・造船用厚鋼板・一般普通鋼鋼材・各種鋼管

株式會社 尼崎製鋼所

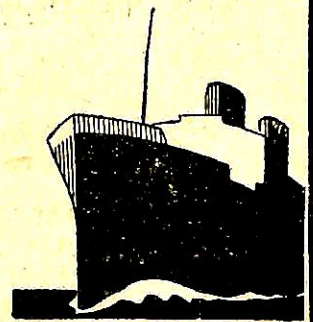
取締役長 平岡富治

本社 尼崎市中濱新田

電話 尼崎 3010~3019

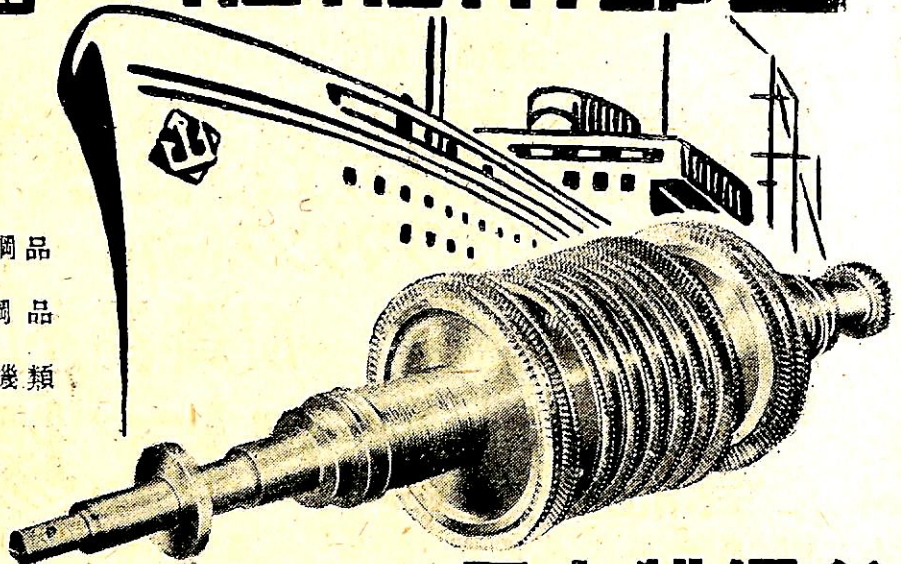
東京事務所 東京・丸ノ内・丸ビル 681 區

電話 和田倉 (20) 4060・4061



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 大阪市東區北濱5の10
營業所 福岡市中島町・札幌市北二條

日本製鋼所

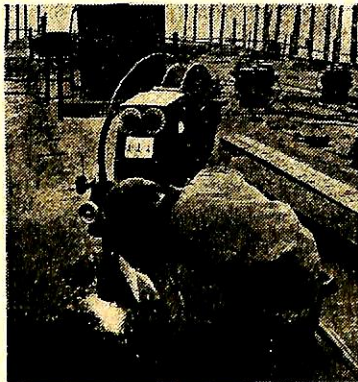
FUSARC AUTOMATIC WELDER

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的能率増進ヲ齎ス

英国FUSARC社自動電気熔接機並ニ特許熔接線

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

日本総代理店 アンドリュ ウェイア極東株式会社

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

船舶

第24卷 第8號

昭和26年8月12日發行

天 然 社

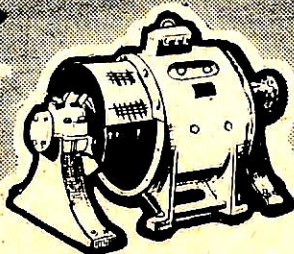
◇ 目 次 ◇

鯨工船日新丸について.....	高 城 清.....	(409)
わが國の漁業と漁船の實情.....	高 木 淳.....	(414)
漁船推進機關の勢力消長と最近のディーゼル機關設計趨勢について.....	北 原 晴 彦.....	(421)
音 響 探 鯨 機.....	宮島次郎・鶴ヶ谷武雄.....	(434)
☆		
第三圖南丸のサルベージ並に曳航告.....	近 藤 亮.....	(グラビア頁)
☆		
鋼材の切欠脆性について.....	木 原 博.....	(436)
ユニオンメルト熔接の現状.....	木 原 博・増 淵 興 一.....	(441)
金屬熔接法の進歩.....	岡 田 實.....	(447)
米國における造船の熔接について.....	松 山 泰.....	(450)
〔資料〕不活性ガス電弧熔接.....		(461)
☆		
〔水槽試験資料〕資料 VII.....		(454)
☆		
〔英國病院船の歴史〕新しい1萬噸型病院船.....		(453)
特殊小型船の建造.....		(458)
航の安全を期するコンパスの裝備法.....		(460)
〔寫眞〕應召した日の丸船隊		
乾隆丸(進水)		
明 德 丸		
わかつき, 銀光丸		
赤城山丸, 高長丸, 第六興南丸		

Shinko

神鋼の船用電気機器

発電機・電動機
配電盤・制御盤



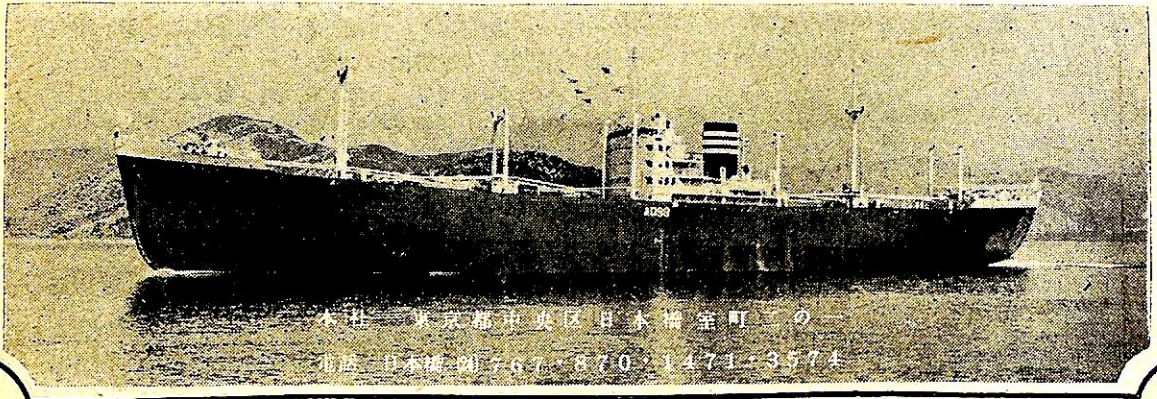
神鋼電機株式会社

東京都中央区西八丁堀一ノ四
大阪・名古屋・福岡・広島・札幌

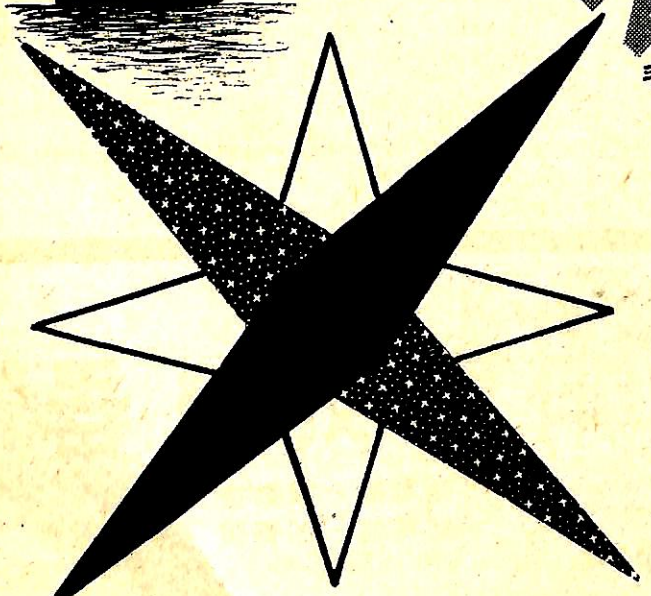
MITSUI LINE

三井船船

社 長 一 井 保 造
 優 秀 な 船 隊
 本 格 的 外 航 配 船 用
 国 際 的 信 用



本社 東京市中央区日本橋室町一の
 電話 日本橋一四七六・一四七〇・一四七一・三三七一



手動電動切換迅速自在



富士電機 電動操舵装置

其 他 船 舶 用 電 氣 機 器
 船 舶 用 直 流 發 電 機
 船 舶 用 交 流 發 電 機
 同 用 制 御 配 電 盤
 電 動 揚 貨 機
 揚 錨 機、緊 船 機
 船 舶 用 直 流 及 交 流 電 動 機
 並 に 制 御 裝 置

東 京・大 阪・宇 部・名 古 屋
 福 岡・門 司・札 幌・仙 台
 富 士 電 機 製 造 株 式 會 社

鯨工船日新丸について

高城 清

川崎重工業株式会社
造船設計部技師

1. 日新丸建造史

大洋捕鯨株式会社は昭和 11 年我國最初の本格的鯨工船日新丸（第一世）を吾社即ち當時の川崎造船所に注文せられ、吾社は僅々 7 箇月の急速建造を以て之を完成し注目の的となつた。續いて昭和 12 年には同型の第二船第二日新丸も吾社に於て建造せられ、南氷洋に堂々日新丸船團の名を響かせたのである。しかし乍ら二船共第二次大戦に際し軍に使用され遂に撃沈の憂目にあつた。

敗戦後大洋捕鯨は大洋漁業株式会社となり、昭和 22 年南氷洋捕鯨再開に際し、三菱重工業長崎造船所にて建造半ばの 3TL 型油槽船を改造し漁期に間に合せた。之が第一日新丸である。しかし乍ら本船では南氷洋捕鯨に對し大きさが不十分であるので、昭和 25 年新船建造計畫が具體化し、同年 10 月 19 日起工、本年 6 月 21 日進水の運びに至つたのが本船日新丸（第二世）である。

2. 一般計畫

本船は Lloyd's Register of Shipping 及び日本海事協會の最高級の船級を有し、日本の冬期には南氷洋に出漁し、捕鯨母船として Catcher に對する補給、鯨油精製、肝油製造、鯨肉鹽藏の諸作業に従事する外、他の時期には 150°F 以上の貨物油を運ぶ油槽船としても用いられるものである。

本船の要目と戦前の第二日新丸とを比較して掲げると第 1 表の如くである。

第 1 表

船名	第二日新丸	日新丸(第二世)
垂線間長(M)	163.07	175.00
幅(型)(//)	22.56	23.40
深(//)(//)	14.86	17.20
計畫滿載吃水(型)(M)	10.52	10.40
總噸數(T)	17,553	約 17,000
純噸數(//)	14,288	// 13,000
載貨重量(KT)	21,990	// 23,000
貨物油槽(M ³)	22,373	// 27,000
燃料油槽(//)	2,026	// 1,900
罐用水槽(//)	1,170	// 300
清水槽(//)		// 2,600
主機台數	1	1
型式	川崎 M.A.N. 複動 2cycle Diesel engine	

B H P	6,000	9,500
R P M	150	130
滿載定格速力(K)	13	14 $\frac{1}{2}$

この表によつても分る如く、本船は戦前の鯨工船に比べて一まわり大きく、又主機の出力も著るしく増大している。従つて解剖能力、製油能力は一段と強化され、速力も相當早くなつている。又第二日新丸は Well deck vessel であるが、本船は吃水 10.40M に對して最も好性能を期待し得る Shelter deck vessel として計畫されたので噸数が割合に小さくなつている。

3. 一般配置

一般配置は添付概略圖に示す如くであるが、概要を述べれば次の如くである。

本船は船首樓及船尾樓を有する Open shelter decker で、傾斜曲線型の船首を有し、船尾には鯨引揚用の Skidway を備えている。

船體中央部は工場甲板下は貨物油槽及び Pump room に、工場甲板解剖甲板間は鯨油工場設備に充當されている。貨物油槽及び Pump room は 3 條の縦通隔壁及 11 個の横隔壁によつて第 1 乃至第 9 に亘る 36 個の貨物油槽と前中及後部の 3 Pump rooms に分れている。

南氷洋出漁の際は貨物油槽の内、最前部の第 1 貨物油槽は清水槽として用いるので、之を加算すると清水槽容量は約 4,500M³ に達する。又第 2 及第 3 貨物油槽は南氷洋往航には一部を鹽藏用鹽積に供し、操業開始後は順次工場甲板上に鹽を上げて鹽藏肉を積付けてゆく。第 2 及第 3 貨物油槽底部は鹽藏肉積付の便宜上二重底とし、之を第 1 貨物油槽底部にも延長して第 3、第 4 及第 5 清水槽とし、南氷洋出漁の際は清水を積んで行くが、油槽船として用いる時は空所として使い分けている。其他の第 4 乃至第 9 貨物油槽は南氷洋往航には本船及 Catcher 用燃料油を積載し、操業開始後は燃料消費鯨油精製に伴つて順次に鯨油を積載してゆく。尙中央 Pump room の頂部兩舷には潤滑油槽があり、南氷洋出漁時 Catcher に對する潤滑油補給に任ずる。

工場甲板解剖甲板間は前端に Tonnage space を設け、それより後部は鯨油工場、肝油工場及修理工場となつている。

貨物油槽より前部には第 1 及第 2 清水槽、其の上に Catcher 補給用倉庫を配置し、最前端には上部及下部船

首清水槽及錫鍍庫をおいている。尙前部工場甲板解剖甲板間には冷蔵庫及諸倉庫を配置している。

後部には機関室、汽罐室及機關科倉庫を配置し、二重底は燃料油槽及蒸溜水槽、舷側 Tank は燃料油槽となつている。最後部 Skidway 下側には操舵機室をおき、その両側には2段に清水槽及養糞水槽を配置している。船尾水槽は上側は清水槽、下側は脚荷水槽となつている。後部工場甲板解剖甲板間は作業員の居住施設に充當されている。

解剖甲板上辰前部船首樓内は作業員の居室と諸倉庫を配置し、その後方前部甲板室は5層より成り、上から操舵室、海圖室、無線室、事業部上級職員、監督官室、甲板部士官及事務部士官の居室、食堂、配膳室、脂室、實驗室、病室等が配置されている。

解剖甲板上中央部 Winch house は左右兩舷に分れ、左舷は鍛冶及熔接工場並に諸倉庫をおき、右舷は鯨油清淨機室となつている。

船尾樓及びその上の甲板室は Skidway をはさんで左右兩舷に分れ、左舷は機關部士官、機關部屬員及一部作業員の居住施設に、右舷は事業部職員、甲板部屬員及一部作業員の居住施設に充てられている。

尙參考に本船乗組員を掲げると第2表の如くである。

第 2 表

區 分	職 員	屬 員	計
甲 板 部	7	31	38
機 關 部	9	30	39
事 務 部	7	17	24
計	23	78	101
事 業 部	23	317	340
合 計	46	395	441
外 人 監 督 官			1
農 林 省 "			3
豫 備			4
總 計			449

1. 船 殼 構 造

従前の鯨工船は大部分鈔鋸構造であつたが、本船は外板、工場甲板及解剖甲板の Seam、横肋骨の外板取付、解剖甲板縦梁の甲板取付、及大型鑛物と鋼板との接續以

外は殆んど熔接構造で、その範圍は約 75% に及び、之による重量軽減は相當な量に達するものと思われる。

日新丸(第一世)及び第二日新丸は2條の縦通隔壁と Summer tank を有する Isherwood bracketless system 構造であつたが、本船は全然趣を異にし、前述の如く3條の縦通隔壁と前方一部に二重底を有する Combined system の構造で、この部分は概ね普通の油槽船と同様である。船の前後部は中央の縦横混合肋骨部分から順次に普通の横肋骨構造に移り前後端に至つている。

本船の縦隔壁は平板熔接構造であるが、横隔壁は波型熔接構造とし、Tank cleaning に便ならしめている。

工場甲板側部は横肋骨構造であるが、解剖甲板は縦梁を通し、之を3條の大きな Deck girders and pillars 並に4 Frame 毎に設けた Deck transverse 及び Web frame によつて Support している。

又本船は南氷洋に於ける流氷中の航海を考慮して、船首部は外板を増厚し、中間肋骨を挿入して耐氷構造としている。

舵は Star-Contra 型反動平衡舵で推進効率の改善に貢献している。

解剖甲板は木甲板二枚張で、下層は75mm 米松、上層は船體中心部船幅の約40%は50mm ぶな、兩翼は50mm 松を張つている。

5. 甲 板 機 械

甲板機械の概要は次の如くである。

- | | |
|-------------------------|--------|
| (1) 電動油壓操舵機 Hele-Shaw 式 | 2×20HP |
| (2) 汽動揚錨機 | 1×39T |
| (3) 汽動繫船機 | 2×10 " |
| (4) 汽動絞盤機 鯨解剖用 | 5×3 " |
| " | 15×2 " |
| (5) 汽動揚貨機 鯨引揚用 | 2×40 " |
| " | 1×15 " |
| Claw 操作用 | 3×3 " |
| 鯨解剖用 | 2×7 " |
| " | 3×5 " |
| " | 3×3 " |
| 荷役用 | 10×5 " |
| 鹽藏荷役用 | 1×3 " |
| (6) 汽動揚艇機 | 2×6 " |
| (7) 汽動 Bone saw | 6. |
| (8) 電 動 Grinder | 2. |

6. 油 管 装 置

- (1) 貨物油管

300mm Tankmain は左舷中心貨物油槽内を縦走し、前、中及後部 Pump room 内にある各 300M³/H 貨物油 Pump につながれている。200mm Branch は Main から分れて各油槽に導かれている。

各貨物油 Pump をつなぐ 250mm Deck main は解剖甲板下を前後に縦通し、解剖甲板上前部甲板室の後部、中央部 Winch house の後部及び後部甲板室の前部兩舷にある 300mm Branch に連絡し、之に Hose がつながれる。

(2) 鯨油管

300mm Tankmain は右舷中心貨物油槽内を縦走し、中央及び後部 Pump room 内にある 300M³/H 鯨油 Pump に結ばれている。

各油槽への Branch はやはり 200mm である。

解剖甲板上中央部 Winch house の後部及び後部甲板室の前部兩舷には各鯨油 Pump より 300mm Deck branch が導かれ、之に Hose がつながれる。

鯨油管系統は貨物油管系統とは全然分離して使用され、混同による鯨油の品質低下を絶対に排除している。このことは油管系統のみならず、各油槽のガス抜管系統に就ても同様で、全然獨立の二系統を設け、油槽の使用状況によつて使い分けしている。

(3) 尚各貨物油槽には蒸氣加熱管、蒸氣消火管、Butterworth 油槽清浄装置を完備している。

7. 居住設備

(1) 船員及事業部職員の居住施設は一般の貨物船とたいした相違はない。作業員は一室 6 乃至 12 の區劃室より成り、戦前の鯨工船より幾分廣くとつてある。後部工場甲板左舷に廣大な作業員食堂が設けられている。後部解剖甲板下作業員室は 3HP Sirocco fan によつて給氣されている。

(2) 膳室は前部甲板室内解剖甲板上左舷にあり、製粉機、パンねり機、萬能調理機、肉挽機、豆腐製造機、製菓用 Mixer、Ice cream 製造機等の電氣調理機、3HP CH₂Cl 電氣冷蔵庫を備え、3HP 専用 Sirocco fan によつて給氣されている。

(3) 本船に特有の實驗室は前部甲板室内解剖甲板上に設けられ化學實驗設備が完備してある。

診察室及病室も實驗室の近くにおかれ、醫療設備は一般の油槽船や貨物船より一段とよくととのつてゐる。

8. 冷蔵庫及火薬庫

(1) 冷蔵庫

前部甲板室下工場甲板解剖甲板間に廣大な冷蔵庫を設け、肉庫、魚肉庫、野菜庫及準備室より成り、木製 Flat によつて上下二段に分れており、50HP 及び 20 HP NH₃ 直接膨脹式冷凍機により冷却されている。

(2) 火薬庫

船尾樓内後端中心線に設けられ、信管庫、火薬庫及準備室より成り、前面及側面は Concrete で固め、上、下及後面は Cork 板によつて耐爆及防熱に萬全を期している。

9. 救命設備

救命設備は第 3 表に示す如くである。

第 3 表

種類	隻數	位置	Davit の型式
10M 發動機附救命艇	2	後部端艇甲板	川崎 Roto-gravity 型
8.5M 救命艇	4	"	} Columbus 型 二段横
7.3 " "	4	"	
7.3 " "	2	前部端艇甲板	Columbus 型

搭載人員は片舷で船員の全員と事業部員の半數とを收容するに足るものである。

10. 航海計器

特殊航海計器としては次の如きものを備えている。

Radar

Sperry gyro-compass. (Single-unit 自動操舵装置付)

航跡自畫器, Sal-log, 電動測程儀, 電動測深儀, 音響測深儀, 風信儀, 舵角指示器, 電氣回轉計。

11. 製油工場設備概要

製油工場關係主要機械設備は次の如くである。

(1) 鯨油工場

Hartmann boiler	23M ³	3基
" separator	10 "	1 "
" "	9 "	2 "
" receiver	12 "	3 "
Kvaerner boiler	36 "	5 "
" "	32 "	6 "
" separator	12 "	5 "
" "	11 "	6 "
鯨油移送 Pump	30M ³ /H × 25M	6 "
Receiving tank	20M ³	6 "
Settling "	30 "	4 "

軸流電動通風機	10HP	6 //
(2) 肝油工場設備		
Meat cutter		2基
" chopper		2 //
Micronizer		2 //
Sharpless oil purifier	3HP	7 //
De Laval " "	3 "	1 //
煮沸罐		6 //

(3) 鯨油清浄機室		
De Laval oil purifier	5HP	13基
軸流電動通風機	5 //	1 //

(4) 修理工場
旋盤, ポール盤, セーパー, フライス盤, グライ
ンダー, ガス溶接器等の工作機械を完備してい
る。

(5) 鍛冶溶接工場
重油爐, コークス爐, 電気溶接機, 5HP 空気壓
縮機, 2HP 送風機等を備えている。

12. 機関部概要

(1) 主 機 械

台 數	1基
型 式	川崎 M.A.N. 複動 2 cycle 無氣噴油式 主軸駆動 roots blower 附 Diesel engine (D8 Z 72/120 R 型)

氣 筒 數	8
氣 筒 徑	720mm
行 程	1,200mm
定 格 出 力	9,500BHP
定 格 毎 分 回 轉 數	130

(2) 發 電 機

原動機	赤坂單動 4 cycle 無氣噴油 Trunk piston 型 Diesel engine	4基
定 格 出 力		600BHP
定 格 毎 分 回 轉 數		400

發電機	350kw×230V D.C. 發電機	4基
-----	---------------------	----

(3) 空 氣 壓 縮 機

補助 Diesel engine 驅動多段壓縮型	2基
容 量	400M ³ /H
壓 力	30kg/cm ²

(4) 非常用發電機及壓縮機

原動機	160BHP×500RPM	
	Diesel engine	1基
發電機	100kw×230V D.C. 發電機	1基
空氣壓縮機	40M ³ /H×30kg/cm ²	
	多段壓縮型	1基

(5) 蒸 氣 罐

台 數	5基
型 式	乾燃室型
直 徑	4.800M
長 さ	4.000M
壓 力	12.5kg/cm ²

(6) 蒸 化 器

台 數	4基
低壓蒸發時容量	100T/day
高壓蒸發時容量	60T/day

(Hartmann boiler 及 Kvaerner boiler 用
5.kg/cm² Steam)

(7) 蒸 溜 器

台 數	2基
容 量	200T/day

13. 無線通信装置

中波主送信機	500W	1基
短波 " "	" "	" "
中波補助送信機	50W	" "
長中波受信機	Autodyne	2基
短波	Superheterodyne	1 //
全波	" "	" "
超短波無線電話機	15W	1組
船内擴聲裝置	50 "	" "
方位測定機		" "

14. 結 言

本船は進水後今冬の漁期に間に合わせるべく目下鋭意
艙装中であるが、完成の暁は大洋漁業株式會社の卓越
せる運航と本船の優秀なる設備とが相俟つて、名實共
に世界一流の鯨工船として活躍することを信じて疑わ
ないものである。

" 船 舶 " 合 本

第 23 卷 (昭和 25 年分)
價 900 圓 (送 60 圓)
(クロス上製 金文字入)

「船舶」豫約購讀

一年分前金お拂込 900圓 (送共)
半年分 460圓 ()

上記のごとく前金お拂込みの方には、奉仕の一つ
として増頁の等ため特價の場合も差額は頂戴いた
しません。

わが國の漁業と漁船の實情

高木 淳

水産廳漁船課長

1. 漁業の實情

「船舶」で毎年8月に漁船特集をやつていただくので、この機会にその後の漁業界について漁船を中心として述べたい。

戦後いろいろの條件がよくなつてくると、徐々に漁獲高もましてきて、昨年より今年はと増加の歩みをつよけている。第1表によれば、1936~1950年の平均を100%として60%の漁獲をあげて1943年の漁獲に近づきつつある。漁業用資材は徐々に統制を外され、油を除いて自由となり、手に入り易い譯になるが、これらの値上りと魚價の値上りと伴わず經營上困難を來しているものが多い。

戦後の新しい漁業制度、水産業協同組合の設立などの組織が行われ、本年は漁業權の補償をはじめることになつている。これのために發行する證券を中心として、水産銀行設立の案がつくられさらに水産金融公庫、ついで農村漁業特別會計、最近は證券の債券化に轉じて漁業金融に役立つものと思われる。漁業權の對象であるから沿岸漁業が中心となる。小型の漁船が恩恵をうける。一方、援助資金については、捕鯨母船と北海道の魚田開發の漁船がその對象となつてゐるが、開發銀行でこれらのほかに南洋母船式 鮪漁業關係の漁船がふくめられてい

る。

この二月に、連合軍總司令部からわが國の沿岸漁業について5點の勧告が發せられたが、この中に沿岸漁業に従事する人々と漁船の数が多すぎると指摘してある。沿岸の魚族をとりつくす底曳網漁船の整理が大きく取扱われていた。目下考えられている對策として、小型底曳、類似底曳漁船 3.5 萬隻をいくりに整理するかである。これらは總トン數15トンに足りぬ漁船でほとんど無許可の漁船で、瀬戸内海に相當多い。政府が買上げて減少させようというのである。次に以東底曳網漁船の整理である。以東というのは東經130°以東の許された海面で底曳をするものいい、以西とは東經130°以西の海面にはたらく漁船のことである。以東の漁船は戦時中にその漁業許可權を地方廳にゆだねた間に、地方によつてほとんどん許可をしたために、戦後これをまとめて中央で許可するよになつたが、その資源が著しく減少した。このままでは相ともに倒れる一步手前まで來ているといつてよい。それで代船をつくることを許されぬ地區もある。鯖漁の盛況から各地で、鯖旋網漁船を建造しようという機運が多いが、これも許可をうけた網船の總トン數の總枠の範圍と限られて一應魚族保護との關連を保つてゐる。以西の底曳網漁船やトロール漁船については、新聞などで承知のように、既に整理がおわつたが、尙漁場

第1表 戦前戦後の漁獲高比較
單位 1000 貫、海草を除く（水産廳刊、水産業の現況 昭和26年）

年次	魚	貝	その他	計
1936~1940	1,100,119(100)	97,506(100)	89,114(100)	1,296,739(100)
1941	721,307(75)	127,993(132)	75,146(84)	1,024,446(79)
1942	690,104(63)	172,476(169)	72,537(83)	935,116(73)
1943	600,377(55)	183,872(189)	80,502(90)	864,751(67)
1944	454,264(40)	168,543(173)	68,448(77)	671,255(52)
1945	329,187(30)	108,246(111)	45,322(51)	481,755(37)
1946	390,667(36)	64,122(66)	53,335(60)	508,123(39)
1947	392,072(36)	118,177(121)	95,924(108)	606,173(47)
1948	455,289(42)	105,837(109)	85,632(96)	646,758(50)
1949	534,240(46)	105,456(108)	86,275(97)	725,971(56)
1950	557,498(53)	105,456(108)	151,248(170)	763,845(59)

の魚族不足から越境問題をおこしている。比較的めぐまれているのは鯉鮪漁業と捕鯨業になる。鯉鮪漁業は洄游魚をとること、母船式によつてマ・ラインを越えて集團出漁の方式が許可されたので、5月31日は日本水産の攝津丸を中心とする鯉母船隊がかけた。南氷洋について詳しく了承の通りである。

一體に漁業は、その再編成の時期にあたり、再反省、清算して再發足の時期となつている。戦後、事業の切かえをやつて水産業に入つたものは、殆んどといつてよい位に失敗におわり、長い経験をもつもののみ依然としてその腰の強さを見せたにすぎない。この再編をすぎるとすつきりと伸々として平常の水産の姿を見せることである。戦後、各地の造船所で行かれた漁船はどうかであらう。少数の沈船を除いて、漁船として有効に使われている。船主も造船所も経験のある所謂、合作船はそのまま偉力を示し、そうでないのは轉々として乍ら改造され、漁船としてまあまあ使われるところまで改造されて使われているところである。通覽していえることは、よくわかつた造船所で行つた漁船は漁獲の成績もよい。恐らく船主もその造船所をえらぶ明があり、造船所も注文主をえらぶ明があつて、この兩者の氣が通じた結果であらう。つくづく考えさせられるは、漁成績の如何は第一に漁船の出來、不出來に關することである。結局、はじめいろいろの水産會社で行かれた漁船もふるくからの漁業者の手で動かされている實情である。

2. 漁船の現況

1950年末現在の漁船勢力は漁船登録によつてこの四月末に發表された。淡水、海水あわせて全漁船48萬隻、總トン數合計123萬トンとなつて、1949年末より7000隻4.6萬トンの増加である。新造による増加5.7萬トン、沈没、廢船などによる減少、3.9萬トン、その他の増2.8萬トンの計である。増加の主なるものは海水動力漁船、減少は海水無動力漁船にあらわれている。動力漁船については、8900隻の増加で4.6萬トン、19.6萬馬力したことになるので、馬力の増加が大きい。1948年秋までは、船の大きさにくらべて馬力の大きいものは不適當として建造、改造を許さなかつたが、燃油は一定量としても海があれたとき、積荷が多いときに船の安全航行のため必要であるとの要望しきりであつたので、あまりひどいものは除いてゆるした。尤も大馬力を要求する漁船が表面の總トン數より實際の總トン數が大きい場合が多いので、正しいものとすれば大馬力の機関が入らぬというのが云い分である。10萬馬力はおそらく増馬力にあてられたものであらう。馬力の増加を統計上みると第2表とな

る。總數でみて、小型の漁船にまで動力が普及しC/Bを見ると1951年において2.54と統計では最高である。馬力が大きくなつたことと、小型船にまたしたということにもよろう。これを木船についてみると著しい増加で、小型船について統計をみてもこれを裏づけることになる。C/B増加の原因はおそらく、はじめ燃油の質がわるいため機関馬力の減少となり、次には競争のため馬力の増加を求めたもので、歸港時の到着時間、鮮度保持の點から

第2表 動力漁船の噸數と馬力との關係

	年次	A 隻 數	B 總 トン數	C 馬 力數	B/A	C/A	C/B
總 數	1934	46,738	326,121	657,232	6.97	14.06	2.01
	1939	75,360	647,092	1,439,473	8.57	19.10	2.22
	1948	105,582	780,982	1,879,216	7.40	17.79	2.41
	1949	119,967	864,718	2,138,822	7.21	17.83	2.47
	1950	128,918	919,409	2,334,875	7.13	18.11	2.54
鋼 船	1934	285	30,821	56,681	103.14	198.88	1.84
	1939	494	235,607	236,959	456.67	477.65	1.01
	1948	964	217,596	295,578	225.72	306.62	1.36
	1949	969	222,962	300,560	230.09	310.18	1.35
	1950	970	229,655	317,309	236.76	327.12	1.34
木 船	1934	46,453	295,300	600,551	6.36	12.90	2.03
	1939	74,866	411,485	1,202,514	5.50	16.06	2.66
	1948	104,618	563,386	1,583,683	5.38	15.13	2.82
	1949	118,998	641,755	1,838,262	5.39	15.45	2.86
	1950	127,949	681,754	2,017,566	5.33	15.77	2.96

航海日數の短縮など考えあわせてこの現象が生れたものであらう。噸數と馬力の關係はそれとして、機関の種類別にみると、燒玉機関が60%を占めているが、1951年に増加した馬力數をみるとディーゼルが60%をしめて、今後はディーゼル化に拍車をかけることであらう。海水動力漁船について漁業種類を見ると、第3表となり、それぞれの勢力がわかる。

さて戦後に漁船がどのように變化したか。漁船登録により1947年より資料によると第4表となる。1948年より代船建造の政策も、法的根據がなかつたために、代船といふ乍ら船が竣工するともろとも漁船として動くといふ珍現象となるものであり、又地方廳で扱ふもの以外は無届で建造されるものもあつて、漁船建造の政策が完全に

第 3 表 漁業種類別海水動力漁船

項 目	合 計			5 T 未 満		
	隻 数	總 噸 数	馬 力 数	隻 数	總 噸 数	馬 力 数
總 計	127,566	909,469.69	2,328,689	98,878	181,311.46	622,787
2 内 水 面	822	1,268.92	3,658	818	1,241.53	3,577
3 採 介 藻	5,832	10,371.63	28,085	5,777	9,786.61	26,682
4 定 置	4,025	16,345.46	49,771	3,074	6,986.01	21,763
5 一 本 釣	33,477	78,498.36	270,599	30,385	43,035.33	164,192
6 延 繩	17,292	58,139.17	176,282	14,763	26,498.27	90,722
7 刺 網	7,273	29,383.36	83,467	5,446	11,255.69	36,742
8 罾揚操巾着網	5,565	65,103.27	212,078	2,398	6,337.13	21,535
9 其の他の旋網	2,286	18,618.96	61,832	1,422	3,251.67	11,325
10 敷 網	4,620	23,801.32	77,356	3,548	8,019.37	28,059
11 機 船 底 曳	2,978	83,090.82	236,545	13	47.55	183
12 以西機船底曳	789	59,705.98	136,621			
13 以西トロール	58	19,453.04	30,145			
14 其の他の曳網	21,626	77,217.68	235,773	18,009	40,011.32	132,207
15 罾 籠	1,895	108,753.45	240,980	219	521.14	2,074
16a 近 海 捕 鯨	115	13,202.38	32,142	11	44.02	227
16b 遠 洋 捕 鯨	20	29,094.78	34,514			
17 官 公 廳 船	282	9,838.91	22,942	111	254.34	895
18a 運 搬 船	7,554	116,431.16	274,954	2,846	7,545.51	24,387
18b 南水洋仲積船	11	62,545.44	27,272			
19 雜 漁 業	10,346	27,723.21	40,748	9,362	15,627.66	55,361
20 遊 漁 船	680	877.89	2,925	676	848.31	2,856

第 4 表 海水動力漁船のすう勢

年次	隻 数	總 噸 数	増加噸数△	増加噸数の差△ ²
1947	87,591	629,628.59	—	—
1948	104,488	779,367.62	149,739.03	—
1949	118,710	862,906.82	83,539.20	-66,199.83
1950	127,566	909,469.69	46,462.82	-37,076.38

行われなかつた。次に述べる法的措置によつて完全に裏付けられるであろう。増加しているといふ、この差を見ると代船建造政策が徐々にあらわれているので、漁船法

の施行と共にこの増加が止り、1951年の統計には完全に、停止した事情がわかるであろう。

3. 漁船法の實施

漁船法は昨年四月末、國會を通過し、法律第176號五月十三日に公布され、八月十二日より施行された。(1) 漁船の建造調整のため建造、改造、轉用の許可を行う。(2) 漁船の登録を行う。(3) 漁船の依頼検査を行う。(4) 漁船に關する試験を行う。漁船の量的調整と質的向上を目的としてこの法律が衆議院提出で成立されたのである。

これによつて漁船の建造、改造、轉用の許可は、母船

式漁業の母船、捕鯨船、トロール漁船、遼洋からの漁獲物運搬船は國際的基運があるので農林、運輸兩大臣の許可となる外は、農林省において行われることになった。これを實施してのちに、次の2點がどうも不備になるので一部改正案が提出されて本年三月二十八日、國會にて成立し、四月一日より施行された。

(1) 漁船の認定 漁船の建造許可をうけるとき、代船建造の方策によつて被代船の噸數の限度ときめられているので、たとえば45噸の許可をえて實際60噸の船をつくる、これをそのまま漁船登録することになれば、この方策に反する。それで許可の要件どおりに竣工したかどうか、實地でしらべるのである。さらに漁業許可を要せぬ漁業で申請して竣工時に、許可漁業（たとえば捕鯨、底曳、鰹鮪）をやるる裝備をしているものがある。一度生れると沖合にでて違犯をくりかえすので、これを未然に防ぐために認定を行う。これの適用をうける海水動力漁船5噸以上について船の長さ15m未滿のものは地方廳、15m以上のものは水産廳が行う。この認定をうけぬものは、漁船登録を申請しても登録票を交付せぬことになる。ヤミ漁船は勿論、要件とちがつた漁船の登録をうけつけぬことになつた。

(2) 登録の檢認 漁船登録票を一度うけると、記載事項に変更なければ船齡のある限り効力があるため、逆に変更があつてもそのままとして、甚しいのは船も新造してももとの登録そのままとしているものも生れ、漁船登録の實體とはなれるので、有効期間を3ケ年としてその都度これを檢認して効力を與えることとした。本年は動力漁船は九月三十日までに、無動力漁船は十一月末までに檢認をうけることになるので、目下全國的に各縣廳が、48萬隻の漁船一隻一隻實測して調査中である。かくて本年末の漁船登録統計がさらに正しい實體を與えることになるであろう。

各漁船を實測するとおそらく噸數がますものが相當あるであろう。然し、登録せる漁船の中で使えぬものや實在せぬものも豫想されるので、これを抹消すると増減なかばするであろう。水産廳刊行昭和24年間稼働船および乗組員調査によつて、未報告漁船と報告せるものの中、年間稼働せぬ漁船を加えると全體の25%となる。これが抹消船といえぬが、その分は少くともこれにあてはまると考えられる。

動力漁船の合計總トン數の最高限度 漁船法で、漁船の建造許可をする基準の一つにこの最高限度をこえぬときときめられている。この五月二十二日、農林省告示で定められたのは次の通りである。

漁船法第三條第一項の規定に基き、漁業に従事するこ

とができる動力漁船の合計總トン數の昭和二十六年五月二十二日から昭和二十七年四月三十日までの間における最高限度を次のように定める。「母船式漁業に従事する母船並びに南氷洋捕鯨に従事する大型冷凍運搬船、油そう船及び捕鯨船を除く動力漁船の合計總トン數の最高限度は83萬トンとする」この最高限度に入らぬのは、この外に官廳所有の漁業指導調査取締などである。1950年末の海水動力漁船90.9萬噸のうち、對象となるのは79.7萬噸であるから3.3萬噸のゆとりがあるように思われるが、漁船法の施行以前に許可した漁船の中、未竣工のものあり、之が竣工の噸數を見込まねばならぬ。この外に、漁船として性能改善施設をするとき、冷凍設備、無線設備などに要する噸數の増加は特別に標準をきめて認められるから、この分も含めて83萬噸と決定せられたのである。これが代船建造の根本をなしている。

漁船の性能基準、漁船法で許可の基準として告示されているのは、建造するときに漁船として釣合のとれた寸法、噸數、馬力と考えられるものを各々漁業種類に應じて定めたのである。性能をきめつくすほどのものでないが、漁業者の案内として示したので一種の標準寸法として取扱われるであろう。勿論この中間の大きさの船を望むものもあろう。このときは中間の寸法をえらび、同じ大きさでもちがつた寸法を特に希望するものもあろう、そのときには、總噸數と長さ、幅、深さの相乗積との比較係數をとるのに用いるであろう。（次頁第5~9表）

漁船檢査規則（農林省令第124號、昭和二十五年十一月十八日施行）漁船法第22條第3項の規定に基いて定められたもので、現在行つている船主より依頼による漁船檢査の實施面を規定したものである。凡てを網羅してないが、現實に必要なものについて取上げたので、追々加えていきたい。船體については、主要寸法の比、構造、裝備、船の諸性能を主要項目とし、機關については推進機關の性能、補機關、空氣壓縮機の性能を主要項目として定めた。船舶安全法とふれず漁業上の見地から補足したことになる。漁ろう設備の中に魚群探知機、うず巻ポンプを含み、漁獲物の保藏設備に魚そうの防熱設備、冷凍機の詳細をさだめ、電氣設備には直流發電機、交流電動機、配電盤をさだめ、航海測器設備には、磁氣コンパス、船用六分儀、船用アネロイド氣壓計、船内時計についてさだめられ、この項目は我國ではじめて法規的にきめられたのである。

4. 漁船の建造

いま漁船勢力123萬噸とすれば、戦後建造されたもの55萬噸、残りの68萬噸のうち戦時中に竣工したもの僅か

第 5 表 かつお・まぐろ 漁 船

船 質	計 畫 總トン數	船舶の主要寸法(メートル)			長さ と深さの 相乗積	計畫總トン 數と相乗積 との比	推進機關の種類及び 馬 力 數	
		長 さ	幅	深 さ				
鋼	195	32.50	6.50	3.25	687	0.28	ジーゼル	440以下
鋼	170	31.00	6.20	3.10	596	0.28	ジーゼル	400 //
鋼	150	29.80	6.00	3.00	536	0.28	ジーゼル	380 //
木	120	27.00	5.70	2.95	454	2.26	ジーゼル	330 //
木	95	24.50	5.40	2.80	370	2.26	ジーゼル	250 //
木	75	22.50	5.00	2.55	287	2.26	ジーゼル	210 //
木	55	20.50	4.60	2.30	217	0.25	ジーゼル	160 //
木	45	20.10	4.40	2.10	186	0.24	ジーゼル	140 //
木	30	18.50	4.10	1.85	140	0.21	ジーゼル	120 //
木	25	17.50	3.90	1.75	119	0.21	燒 玉	115 //
							燒 玉	100 //
							燒 玉	90 //

備 考

1. 計畫總トン數がこの表に掲げる計畫總トン數と異なる動力漁船については、この表に掲げる計畫總トン數のうちその最も近似する計畫總トン數につき定められている長さ、幅と深さの相乗積を基準として算出する長さ、幅及び深さ並びに推進機關の種類及び馬力數を基準とする。
2. 計畫總トン數がこの表に掲げる計畫總トン數と同一であつてその長さ、幅又は深さがこの表に掲げる長さ、幅又は深さと異なる動力漁船については、當該計畫總トン數につきこの表で定められている長さ、幅と深さの相乗積が變らない範囲内でその長さ、幅又は深さを適宜とすることができる。

第 6 表 以西底曳網 漁 船

船 質	計 畫 總トン數	船舶の主要寸法(メートル)			長さ と深さの 相乗積	計畫總トン 數と相乗積 との比	推進機關の種類及び 馬 力 數	
		長 さ	幅	深 さ				
鋼	98	26.50	5.30	2.70	379	0.26	ジーゼル	250以下
鋼	75	24.50	5.00	2.45	300	0.25	ジーゼル	210 //
鋼	55	22.00	4.60	2.20	223	0.25	ジーゼル	180 //
木	98	26.50	5.40	2.85	408	0.24	ジーゼル	250 //
木	75	24.50	5.00	2.60	319	0.24	ジーゼル	210 //
木	65	23.30	4.85	2.45	277	0.23	ジーゼル	180 //
木	55	22.10	4.70	2.30	239	0.23	ジーゼル	180 //

備 考 前表と同様とする

第 7 表 以東底曳網漁船

船 質	計 畫 總トン數	船舶の主要寸法(メートル)			長さ と幅 と深さの 相乘積	計畫總トン 數と相乘積 との比	推進機關の種類及び 馬 力 數	
		長 さ	幅	深 さ				
木	55	22.10	4.70	2.30	239	0.23	ジーゼル	180以下
木	50	21.50	4.60	2.20	218	0.23	ジーゼル	160 "
木	45	20.80	4.45	2.10	194	0.23	ジーゼル	160 "
木	40	20.10	4.30	2.00	173	0.23	ジーゼル	140 "
木	35	19.50	4.25	1.95	162	2.22	ジーゼル 燒 玉	120 " 115 "
木	30	18.50	4.05	1.85	139	0.22	ジーゼル 燒 玉	120 " 115 "
木	25	17.50	3.85	1.75	118	0.21	ジーゼル 燒 玉	100 " 90 "
木	20	16.30	3.60	1.60	94	0.21	ジーゼル 燒 玉	100 " 90 "
木	18	15.80	3.50	1.55	86	0.21	ジーゼル 燒 玉	90 " 75 "
木	15	15.10	3.30	1.45	72	0.21	ジーゼル 燒 玉	90 " 75 "

第 8 表 あぐり・網巾着網漁船

船 質	計 畫 總トン數	船舶の主要寸法(メートル)			長さ と幅 と深さの 相乘積	計畫總トン 數と相乘積 との比	推進機關の種類及び 馬 力 數	
		長 さ	幅	深 さ				
木	55	20.50	5.00	2.25	231	0.24	ジーゼル	160以下
木	40	19.50	4.70	2.05	188	0.21	ジーゼル	140 "
木	30	18.00	4.50	1.80	146	0.21	ジーゼル 燒 玉	120 " 115 "
木	25	17.00	4.25	1.70	123	0.20	ジーゼル 燒 玉	100 " 90 "
木	19	15.50	3.90	1.55	94	0.20	ジーゼル 燒 玉	90 " 75 "

第 9 表 棒受網・突棒・さばつり漁船

船 質	計 畫 總トン數	船舶の主要寸法(メートル)			長さ と幅 と深さの 相乘積	計畫總トン 數と相乘積 との比	推進機關の種類及び 馬 力 數	
		長 さ	幅	深 さ				
木	45	20.10	4.40	2.10	186	0.24	ジーゼル	140以下
木	30	18.50	4.10	1.85	140	0.21	ジーゼル 燒 玉	120 " 115 "
木	25	17.50	3.90	1.75	119	0.21	ジーゼル 燒 玉	100 " 90 "
木	19	16.00	3.60	1.60	92	0.21	ジーゼル 燒 玉	90 " 75 "
木	16	15.10	3.40	1.50	77	0.21	ジーゼル 燒 玉	90 " 75 "

備 考 別表第1の備考と同様とする

であるので、50萬噸近いものは船齡10年を超えている。この中に鋼船わずかに3萬噸であるから、木船としての船齡をはるかに超えたもの40萬噸をはるかにこえる。この大きな穴は依然として残されている。全體で鋼船20萬噸であるから、木船100萬噸のうち船齡超過を何とかしてうめあわせねばならぬ。いまのところ、積極的の金融政策もない。漁業者自身の調整にまたねばならぬ、ここにも強弱の漁業者の力の問題が生れる。成行として今年一年間につくられる造船は次の程度であろう。

鋼船	10,000 噸
木船	70,000
大型動力	25,000
小型動力	25,000
無動力	20,000

この外に南氷洋捕鯨母船2隻の新加入は大きくこれに加わることになる。漁船法が昨年八月施行されてから本年三月末までに、船の長さ15m以上の本船の許可したものは次のごとくとなる。四月から五月末までも約4000噸の許可をしたから、この計畫は大體實現することである。

鯨船	33 隻	2,181 噸
以東底曳	69	1,938
以西底曳	3	172
旋網、巾着	63	2,083
棒受、延繩	75	2,223
運搬	35	1,224
官廳	12	431
計	290 隻	10,252 噸

大型鯨漁船の建造 この表でどの漁業の漁船がつくられているかわかるが、一昨年来の花形、米式巾着網漁船もひきつづいてそのままの隻數で練習中である。それで鯨釣や鯨延繩にも昔からの有難味がわかりさらに本年春の花見と選挙が重つて、折からの入港船150~200噸級の鯨漁船が漁獲高1000萬圓をこえるもつづくにおよんで、豫測もせぬ大型鯨漁船の建造が要求され、250噸から300噸の鋼船が計畫、建造せられている。鯨延繩漁船用の機關すなわち摩擦クラッチ付のものを530馬力、560馬力の試作も行われている。冷凍機は強力なるものを備えて、冷却水槽をもうけて、漁獲された魚を直ちに0°C近くに冷して魚艙に收めて、冷却をつづける。この冷却海水槽は綠め冷凍機で冷しておく。鯨は延繩でとるので血をよく吐いたあとであるので冷却海水槽の海水はあまり汚れない。昭和十年ごろ、鯨釣漁船に試みて血水が多くて成功しなかつたが、15年もたつた今日やつと成功の域に達した。

鯨母船も、南氷洋捕鯨の休漁期に冷蔵運搬船を利用して行われたが、新規に建造するかL.S.T.を改造して行わんとする氣配がみえている。米國でL.S.T.の拂下げをうけ、これを冷蔵運搬船に改造したものをある事情から使わず繋船してあつたものを求めて中型鯨船をつれと共に、小型漁艇を搭載して母船式漁業を行わんとする動きが早いようである。

動力の交流化は漁船において、すでに4年前に石川島建造の第13、14丸高丸(鯨漁船)に試みられ、現在では鯨漁船に4隻使われているが、故障の多い發電機、電動機にも故障があらわれず萬一生じて、交流のものどこにも規格品があり、電動機1台のために停船する必要がない。入港中は陸上から電力を求めると、電池や發電機を動かす必要がない。電球もきれる率が極めて小さい數になつている。これらの點から經營の合理化に熱心な船主はこれに目をつけているから購入費の低減と共に交流漁船がますますことであろう。港にある電氣屋が、交流船がますます修理の仕事がなくなり恐慌を來たし、逆宣傳まで生れかねまじい形勢である。

漁船の耐用年數 序であるが、最近きめられたもの一般の固定資産の耐用年數がある。五月三十一日付の官報で發表をみたが、そのうち漁船の概要をのべたい。耐用年數はあらゆる固定資産について、資本蓄積と技術上の面とあわせて考えられこれまでより短くされた。

鋼船

1. 在來船と昭和25年以後進水したもの

總噸數	500 噸以上	18 (現行18)
總噸數	500 噸未満	15 (現行18)
2. 1次戰標船 16 (現行16)
3. 2次戰標船 10 (現行10)
4. 昭和20年8月以後昭和24年12月までに進水したもの

總噸數	500 噸以上	12 (現行12)
總噸數	500 噸未満	12 (現行12)

木船

1. 在來船と昭和25年以後に進水したもの

動力漁船	9 (現行12)
無動力漁船	12 (現行12)
2. 昭和20年8月以後昭和24年12月までに進水したもの

動力漁船	6 (現行6)
無動力漁船	6 (現行6)

(1951. 6. 13)

漁船推進機関の勢力消長と最近の ディーゼル機関設計趨勢について

北原晴彦

水産廳漁船課

1. 機関の種類

漁船推進機関の種類には所謂石油機関として古くからある電気点火機関、重油機関である焼玉機関、ディーゼル機関、それに極めて僅ではあるが蒸気機関があり、又各種漁船はその大きさ、漁業種類、操業状態、航海日数等により適當と思われる種類の機関を選んで据付けている。大體 25 馬力(約 10 噸)内外から以下の小型には電気点火機関と焼玉機関、それから以上 80 馬力(30噸内外)位までは焼玉機関が主として使用され、その上になるとディーゼル機関が多く用いられている。併し最近 10 噸内外から以下のものにディーゼル機関が進出し、この範囲の漁船は當分の間電気点火、焼玉、ディーゼルの三巴戦となつていずれに勝負が決まるか實に興味ある問題である。

2. 機関の勢力消長とディーゼル機関の進出

今ここに機関種類別に噸數別の隻數、噸數、馬力數の統計を漁船統計(水産廳編集)から抜粋して見ると(第 1 表参照)毎年各種類別共にその勢力は増加を來しているが、その傾向が種類によつて若干差違を示している事は注目に値する。即ち第 1 表に見るように、昭和 23 年末に全動力漁船 104,488 隻であつたものが昭和 25 年末には 127,566 隻となり約 2 割の増加を見、この内ディーゼルは 3,067 隻のものが 5,836 隻(約 9 割増)、焼玉は 39,629 隻のものが 48,458 隻(約 2 割増)、電気点火は 61,720 隻のものが 73,212 隻(約 1.8 割増)となりこの内で最も増加傾向の多いものはディーゼルであつて電気点火は稍増加の傾向が鈍くなり、蒸氣に至つては隻數も少いが漸減の傾向にある。焼玉も又電気点火と同様増加の傾向が鈍つている。圖表 1 を見ると判るようにディーゼルの場合、その増加は 5 噸未満の方が 5 噸以上に比べると傾向が大で(本圖表は昭和 23 年末を 100 としたものである)その内でも 3~4.9 噸、馬力でいうと 10~16 馬力のものが相當増加している。又 5 噸以上のものの内では 29~49 噸、馬力は 100~120 馬力程度のものが最も増加している。その代り焼玉がこの邊りの大きさの馬力から上になると減少している。即ち大型はディーゼルの焼玉が換装されている證據である。即ちディーゼルが従來 210, 250 馬力といったものに多つかつたのが、メー

カーの技術の進歩と漁業者の認識が深くなつて來たためか、100 馬力内外と、更に降つて 10 馬力から 20 馬力程度の小型ものにも普及したことを意味している。今後ディーゼルがどの程度残つている焼玉の分野に進出して來るか、或は焼玉は焼玉として依然確固たる地歩を占めていくかは實に興味ある問題だと思ふ。

3. 機関馬力數の増大

次に 1 噸當の馬力數であるが、終戦後供給燃油の關係上、必要以上の大馬力のものを用いないよう漁業者に對し或る制限をやつていたのであるが、種々な事情により昨年若干の馬力引上を認めたため、特に、圖表 2 でも判るように、20 噸~50 噸位の範囲の機関は噸當りの馬力が昭和 25 年度において多少増加を見るに至つたようである。又一般に 5 噸未満の機関は噸當りの馬力には變化はないようであるが、5 噸以上は年と共に増加の傾向がある。

又ディーゼルの場合 5 噸未満は焼玉より少いものもあるが、5 噸以上になると、かえつて皆焼玉より遙かに大であることは研究の餘地がある。

1 噸當りの馬力數は 1 噸位で 5 馬力であるが、船が大きくなるに従い、次第に小さくなり 500 噸位になると 1 噸 1 馬力位になる。

4. 漁船機関の特殊性

漁船は前記のように小は 1 噸足らずの小舟から大は 2 萬噸に近い捕鯨工船に至るまで、種類の異つた機翼を推進機関としてもち、定期的に一定の港から港へと運航する貨物船と異り小型ながらも何百哩何千哩と沖合に而も暴風雨の前後をねらつて出漁する機会が多い。又漁場への往復或は漁場の探索に時として相當の速力を要求し、そのため一般に他の船舶より以上に過荷重運轉を強いられる場合があつて機関自体も強固なものでなければならぬ。

それから漁場においては操業上機動性に富み、又低速運轉、或は逆轉機の操作が故障なく行われねば用をなさないことも昔から主張されていることである。

剩り沿岸の小型機関を取扱うものは純然たる漁師の素人が使うものであり複雑したデリケートなものは向かず、燃料にしても正規の油が不足なので何をつかつても

第 1 表 年 次 別, 噸 數 別, 機 關

漁 船 噸 數 別	年 度	總 計			蒸 氣		
		隻 數	總 噸 數	馬 力 數	隻 數	總 噸 數	馬 力 數
總 計	昭和 23 年	104,488	779,367.62	1,874,411	72	74,727.35	64,220
	" 24 年	118,710	862,906.82	2,133,067	69	63,513.47	57,954
	" 25 年	127,566	909,469.69	2,328,689	60	57,571.34	52,150
5 噸 未 滿 小 計	昭和 23 年	80,233	146,020.19	493,500			
	" 24 年	91,512	167,979.11	569,181			
	" 25 年	98,878	181,311.46	622,787			
0~0.9 噸	昭和 23 年	16,208	12,357.02	59,490			
	" 25 年	19,104	14,679.32	71,078			
	" 24 年	21,333	16,168.52	81,098			
1~2.9 噸	昭和 23 年	52,962	91,916.59	309,163			
	" 24 年	59,390	103,433.37	350,499			
	" 25 年	63,176	110,119.27	377,929			
3~4.9 噸	昭和 23 年	11,063	41,746.58	124,847			
	" 24 年	13,018	49,866.42	147,604			
	" 25 年	14,369	55,023.67	163,760			
5 噸 以 上 小 計	昭和 22 年	19,981	506,139.82	1,114,642	70	71,234.90	59,130
	" 23 年	24,255	633,347.43	1,380,911	72	74,727.35	64,220
	" 24 年	27,198	694,927.71	1,563,886	69	63,513.49	57,954
" 25 年	28,688	728,158.23	1,705,902	60	57,571.34	52,150	
5~9 噸	昭和 22 年	8,156	58,277.49	161,965			
	" 23 年	9,639	69,031.52	193,025			
	" 24 年	10,616	75,616.70	213,094			
" 25 年	11,100	79,118.18	225,490				
10~19 噸	昭和 22 年	7,349	109,023.96	326,095			
	" 23 年	9,127	136,317.52	411,422			
	" 24 年	10,382	156,227.81	482,955			
" 25 年	11,082	167,186.69	532,354				
20~29 噸	昭和 22 年	1,263	31,657.78	92,249			
	" 23 年	1,476	38,052.48	110,270			
	" 24 年	1,663	43,682.34	128,962			
" 25 年	1,678	44,263.31	134,876				
30~49 噸	昭和 22 年	1,297	50,177.54	122,787			
	" 23 年	1,631	62,556.89	152,899			
	" 24 年	2,036	77,885.30	198,403			
" 25 年	2,261	86,622.61	231,978				
50~99 噸	昭和 22 年	1,524	110,758.56	234,913			
	" 23 年	1,903	139,735.60	299,638			
	" 24 年	1,995	146,214.69	316,507	1	57.14	90
" 25 年	2,059	150,985.15	340,689				
100~199 噸	昭和 22 年	275	39,430.59	73,584	14	1,772.42	3,580
	" 23 年	352	51,216.55	94,328	14	1,772.41	3,580
	" 24 年	373	54,317.02	101,999	13	1,644.95	3,534
" 25 年	375	54,778.87	106,281	14	1,774.19	3,590	
200~499 噸	昭和 22 年	89	26,953.64	62,063	49	14,397.54	30,450
	" 23 年	92	27,846.62	64,955	50	14,740.39	31,440
	" 24 年	96	29,086.35	66,618	48	14,154.47	29,530
" 25 年	95	29,438.63	76,618	40	11,973.96	25,530	
500~999 噸	昭和 22 年	20	13,617.61	12,140	1	578.95	600
	" 23 年	23	15,763.72	14,307	1	578.95	600
	" 24 年	24	16,327.12	14,580	1	578.95	600
" 25 年	25	17,017.50	15,157	2	1,253.42	1,030	
1000 噸 以 上	昭和 22 年	8	66,242.65	28,846	6	54,485.99	24,500
	" 23 年	12	92,826.53	47,067	7	57,635.60	28,600
	" 24 年	13	95,570.38	40,768	6	47,077.96	24,200
" 25 年	13	98,747.29	42,459	4	42,569.77	22,000	

種別、漁船勢力

(自昭和23年至昭和25年 但し5噸以上は自昭和22年)

ヂーゼル			燒 玉			電 氣 點 火		
隻 數	總 噸 數	馬 力 數	隻 數	總 噸 數	馬 力 數	隻 數	總 噸 數	馬 力 數
3,067	167,566.15	308,155	39,629	436,235.59	1,180,549	61,720	100,838.53	321,487
4,227	203,486.57	374,443	45,712	484,390.52	1,343,888	68,702	111,516.26	356,782
5,836	246,992.59	493,126	48,458	487,953.21	1,401,258	73,212	116,952.55	382,155
1,756	3,751.25	12,440	17,506	46,752.08	168,193	60,971	95,516.86	312,867
2,511	5,412.83	17,798	21,065	56,585.46	203,384	67,936	105,980.82	347,999
3,492	7,930.27	25,609	22,906	61,672.30	222,820	72,480	111,708.89	374,358
102	80.77	577	1,035	807.71	4,350	15,071	11,468.54	54,563
160	124.27	825	1,278	1,008.84	5,594	17,666	13,546.21	64,659
230	174.64	1,162	1,435	1,124.24	6,421	19,668	14,869.64	73,515
1,355	2,580.03	8,957	9,335	18,501.05	7,835	42,272	70,835.51	228,371
1,891	3,594.35	12,561	11,274	22,275.84	87,486	45,225	77,563.18	250,452
2,462	4,716.82	16,547	12,132	24,032.86	94,694	48,582	81,369.59	266,688
299	1,090.45	2,906	7,136	27,443.32	92,008	3,628	13,212.81	29,933
460	1,694.21	4,412	8,513	33,300.78	110,304	4,045	14,871.43	32,888
800	3,038.81	7,900	9,339	36,515.20	121,705	4,230	15,469.66	34,155
939	110,091.31	213,084	18,273	319,979.35	834,592	699	4,834.18	7,836
1,311	163,814.90	295,715	22,123	389,483.51	1,012,356	749	5,321.67	8,620
1,716	198,073.74	356,645	24,647	427,805.06	1,140,504	766	5,535.44	7,783
2,344	239,062.32	467,517	25,552	426,280.91	1,178,438	732	5,243.66	7,797
53	377.10	1,100	7,447	53,659.32	153,351	656	4,241.07	7,014
69	468.31	1,832	8,883	64,087.25	183,794	687	4,475.96	7,399
96	616.03	1,973	9,824	70,411.44	203,664	696	4,589.23	7,457
165	1,048.33	2,827	10,278	73,756.23	215,983	657	4,313.62	6,680
50	783.89	3,853	7,257	107,684.56	321,504	42	555.51	738
85	1,336.54	6,184	8,982	134,207.04	404,163	60	773.94	1,075
128	2,092.22	9,589	10,187	153,300.73	472,255	67	834.86	1,111
186	3,133.35	14,884	10,821	163,123.30	516,353	75	930.04	1,117
15	453.73	1,436	1,248	31,204.05	90,813			
40	1,091.41	4,275	1,435	36,939.97	105,955	1	21.10	40
86	2,400.18	8,674	1,576	41,261.06	120,248	1	21.10	40
152	4,242.11	16,684	1,526	40,021.20	118,192			
75	3,043.65	9,851	1,221	47,096.29	112,852	1	37.60	84
137	5,319.62	16,852	1,494	57,237.27	136,047			
303	11,699.15	36,912	1,732	66,146.57	161,422	1	39.58	69
488	18,763.16	62,406	1,773	67,859.45	169,572			
465	38,003.16	88,415	1,059	72,755.27	146,498			
625	51,922.46	127,049	1,277	87,762.47	172,483	1	50.67	106
716	58,537.50	144,709	1,277	87,569.38	171,602	1	50.67	106
939	75,803.24	189,914	1,120	75,181.91	150,775			
225	32,762.86	62,713	36	4,895.31	7,291			
292	43,185.43	82,396	46	6,258.71	8,352			
315	46,572.08	89,137	45	6,099.99	9,328			
330	48,894.23	96,510	31	4,110.45	6,181			
37	11,730.65	30,942	3	825.45	671			
38	11,974.53	32,642	4	1,131.70	873			
44	13,775.09	36,215	4	1,156.79	873			
54	17,095.40	50,819	1	369.27	269			
17	11,179.56	10,428	2	1,859.10	1,112			
20	13,325.67	13,018	2	//	689			
21	13,889.07	12,868	2	//	1,112			
21	13,904.98	13,014	2	//	1,113			
2	11,756.66	4,346						
5	35,190.93	11,467						
7	48,492.42	16,568						
9	56,177.52	20,459						

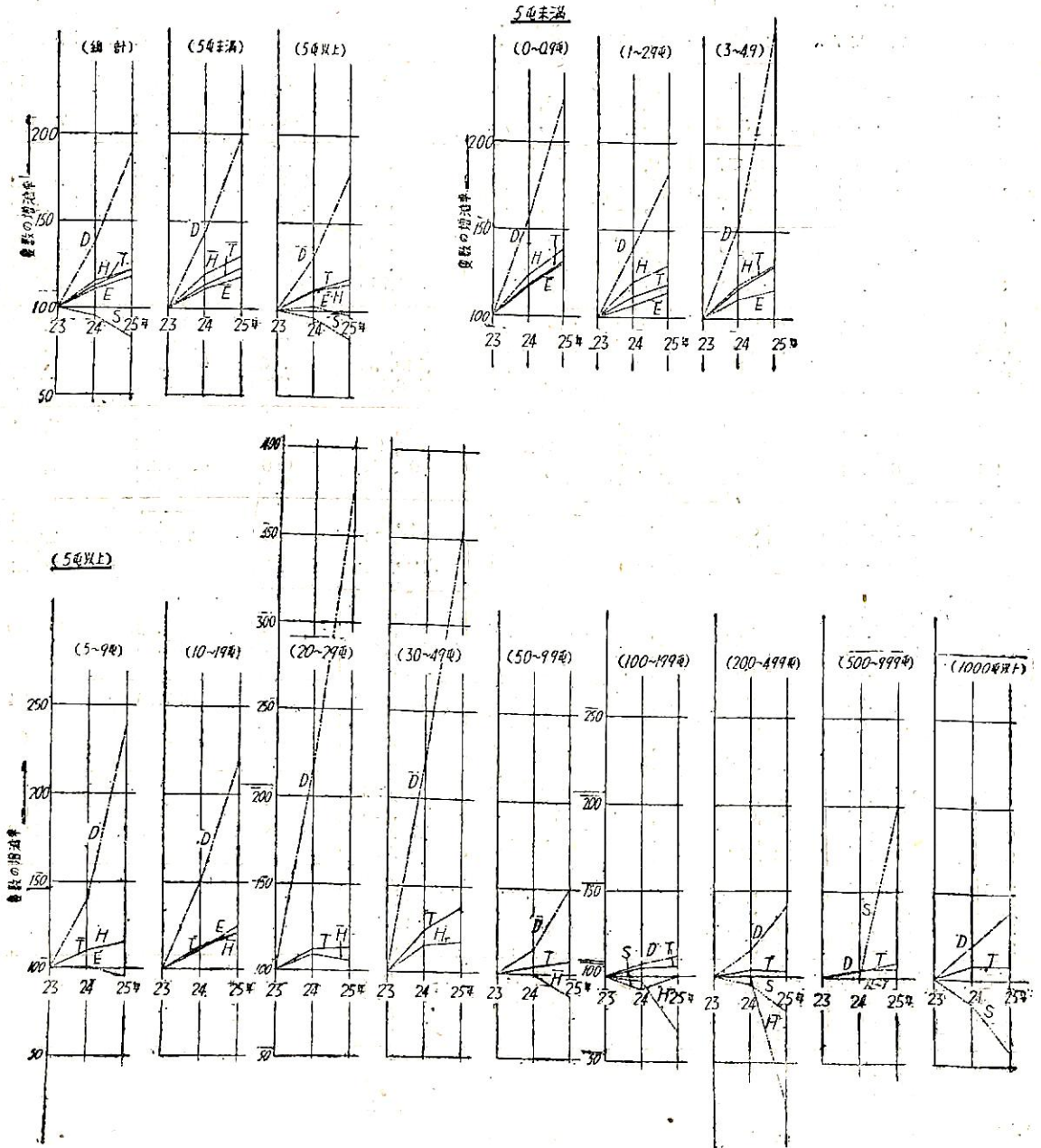
燃えて一應使えるものということになると機玉機関が重寶がられ最も多く普及されていることも當然であろう。

大體以上のような特殊性があるので従来各メーカー共これには相當の苦勞をシ一應最近水産廳において制定をみた漁船法による検査規則（ここではこの検査規則の細かい説明は省略するが）の基準にまで到達したのである。この検査規則にある燃料消費率を初め工作基準等に

至る數値は永い間の經驗に基き割出したもので、勿論今後更に技術向上の結果より以上にこれ等が向上しこの規則が近き將來改廢されることが望ましいのである。

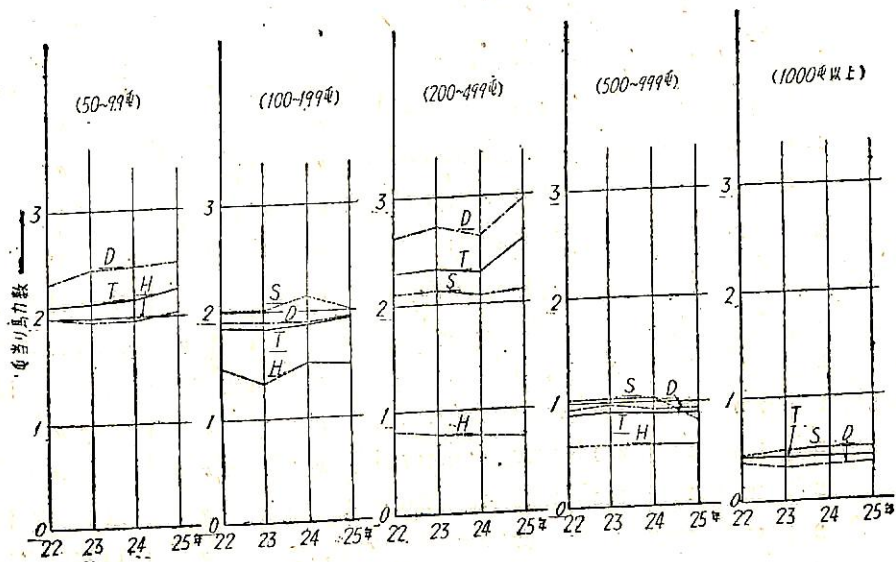
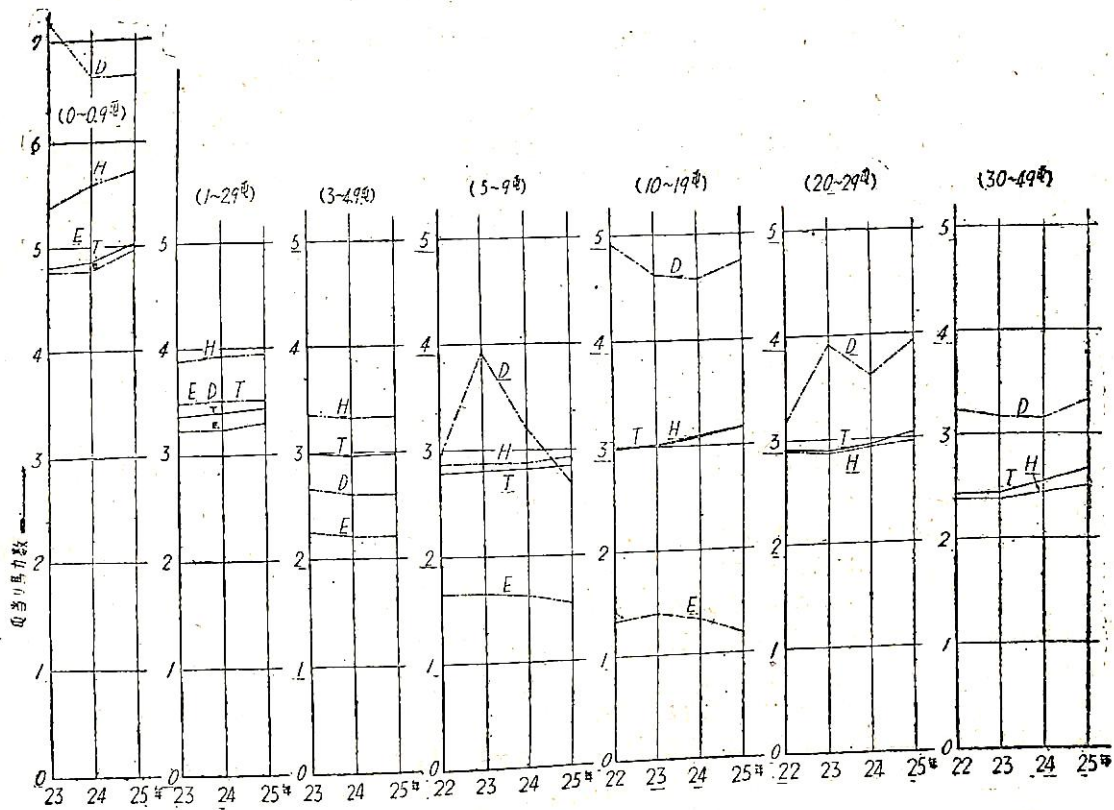
5. 最近の設計

機関メーカーとしては、馬力の種類によつて機種を多く設計することは望ましいことではないが戦前もそうで

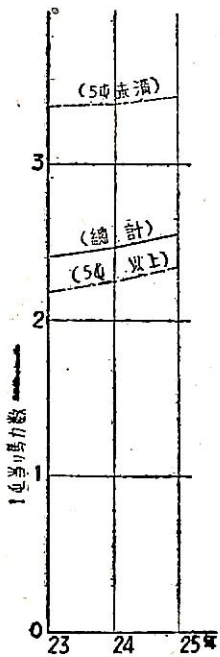


圖表 1. 年次別，噸數別，機關種類別，隻數の増減率

備考：昭和 23 年を 100 とす。D はディーゼル，H は機玉，E は電着，T は合計



圖表2 年次別，噸數別，機種種類別，漁船噸當り馬力數
 (自昭和23年至昭和25年，但し5噸以上は自昭和22年)



圖表 3.
1 噸當り馬力數 (合計)

は何等目新しいものはないが、表にあるような小馬力の

あつたが營業政策上如何にしてもそのようになり勝ちである。經費の節約上戦争中は勿論のことそれから引つづいて終戦後も去年頃までは大體において標準型が守られそれ以外の型式はあまり奨めなかつたのであるが、その後資材の榨も次第に外され一般に世の中も落ち着きを見せて來たので、又そろそろ戦前の昔にかえり、標準型の馬力の間をいくようなものが最近では相當現れて來たのである。

即ち第2表から第3表に示したものはその例である。これを見ると純然たる新設計もあるが又中には標準型の變形と見る可きものもある。電気點火と燒玉に

ディーゼルが小型船に相當進出しつつあることは注目し値する。

併しこれ等の小型も工場によつては陸用と兼用する意味で今後再考するような傾向もあり、又取扱の點からいつて素人でも容易に扱ふことのできるよう工夫が望まれている現状である。併し10馬力以上は特に最初の購入費の高價であるため未だ十分普及されていない。

次に50馬力以上のものについて説明すると、池貝館山工場の130馬力は從來の20型100馬力を5氣筒とし、伊藤鐵工所の65、110馬力、田子鐵工所の130馬力、新潟鐵工所の140馬力はいずれも22型の氣筒直徑を10耗増やしたもので、又池貝鐵工所の神明工場の180馬力、230馬力、270馬力はいずれも25型の氣筒直徑を10耗増加したものであつて他の設計要件には大差がない。唯これ以外のものは全くの新規で之も恐らく漁業者からの要望が然らしめた結果と思ふ。

又二サイクル式については表の通りであるが、阪神内燃機と東洋内燃機を除く外は凡て掃氣方法はピストンポンプ式のものであるが、二サイクル式は四サイクル式に比べ掃氣空氣の動作等に微妙なものがあり今後十分研究を要するものがあると思ふ。

以上の諸設計の要目中特に氣筒内最高壓力、ブレーキミーン壓力、ピストンスピード、等の全要目は勿論漁船

第2表 漁船用小型ディーゼル機關

型 式	HP	r.p.m	z	d	l	w	L × B × H	始 動	逆 轉	メーカ
SS-3	3	800	1	85	130	220	816×446×533	手 動	半クラッチ	山 岡
SS-4	4	750	1	95	150	265	918×490×618	〃	齒 車	〃
ILB	5	750	1	100	160	330	1,038×440×666	〃	半クラッチ 齒 車	〃
SS-6	6	700	1	105	170	450	993×540×730	〃	齒 車	〃
ILBb	8	1,000	1	105	160	330	1,038×440×716	〃	〃	〃
IDV I	8	900	1	110	150	290	812×440×700	〃	〃	中重名古屋
FDM-8	8	900	1	110	160	400	832×450×702	〃	半クラッチ	久保田塀工場
2LB	10	750	2	100	160	450	1,227×440×660	〃	齒 車	山 岡
SS-10	10	600	2	130	220	850	1,234×690×903	〃	〃	〃
2LBb	16	1,000	2	105	160	450	1,039×440×707	〃	〃	〃
2MF ¹² / ₁₀	17	900	2	120	160	900	1,275×760×770	電 動	〃	東重古河
2DV	17	1,000	2	110	150	450	697×440×674	電動, 手動	〃	中重名古屋
L E D2C	18	1,000	2	110	160	650	950×550×756	〃	〃	久 保 田
3DV	25	1,000	3	110	150	650	1,419×520×762	電 動	〃	中重名古屋
2LC	25	800	2	130	200	960	1,460×570×862	空 氣	〃	山 岡

第3表 漁船用中・大型ディーゼル機関

メーカー	伊藤	田子	伊藤	池貝館山	田子	新潟	池貝	赤坂	池貝
型式	M2C	3-23	A-233	5SD-20	4-23	T4RM	SD 26	KA5GL	5SD-26
H・P	65	100	110	130	130	140	180	180	230
r. p. m.	380	400	400	430	400	400	380	420	380
z	2	3	3	5	4	4	4	5	5
d	230	233	230	200	230	230	260	220	260
i	370	360	370	340	360	360	380	360	380
L	—	3,030	2,068	3,711	3,420	—	4,150	2,985	4,685
B	—	1,050	1,300	900	1,050	—	1,100	760	1,100
H	—	1,520	1,565	1,436	1,520	—	1,590	1,513	1,621
W	—	6,300	6,200	7,500	7,500	6,500	11,500	6,700	11,750
シリンダ内最高圧力(kg/cm ²)	—	50	50	55	50	55	50	55	50
制動平均有効圧力(kg/cm ²)	—	4.92	5.38	4.12	4.92	5.30	5.28	5.65	5.43
ピストン平均速度(m/s)	—	4.8	4.93	4.87	4.8	4.80	4.82	5.05	4.82

としての基準に沿ったものである。尙これ以外で終戦後製作された新設計のものについては既に昭和24年7月発行の第22巻第7号に記載されてあるので省略したことを申添える。

又工作の面において最近、気筒ライナ、ピストンピン、クランク軸をSupper Finishしたり Honing したりするものがあり各メーカー共技術向上に努めていることは實に喜ばしいことである。

6. 結 言

終戦後漁船機関の消長から推論して見ると所謂間に合せのものを入れていた頃と比べようやくある着着に到達したように察せられるのであるが漁船機関の設計はあくまでもその特殊性の線に沿うたものでなければならない。特に小型は前にもいつたように素人の機関士が多いのであまり複雑したものは受入れないし、暴風雨の際などは如何してもホーバーロードがきかねば困る。又今後各メーカーの研究と取扱者に對する技術指導の如何によつては相當小型機関のディーゼル化が實現されると思つてこれが唯形状だけがディーゼルらしいものであつてその實、經常費等が他の燒玉等と同じであつては何もならぬ。そういうわけで筆者としては古い考えかも知らない

(第3表つづき)

池貝	阪神	伊藤	池貝	赤坂	赤坂
6SD-26	T6CB	M6M	6SD-30	TS6-430	FB-6
270	360	380	400	430	550
380	350	350	365	320	300
6	6	6	6	6	6
260	295	300	300	325	350
380	440	440	440	460	520
5,135	5,301	5,516	5,809	4,894	6,142
1,100	1,114	1,574	1,200	990	1,360
1,621	1,915	1,985	1,985	2,000	1,250
12,900	16,500	17,600	18,000	19,000	25,000
50	50	—	50	45	45
5.28	5.13	—	5.29	5.27	5.36
4.82	5.13	—	5.35	4.91	5.2

が、この處當分の間燒玉機関は我國漁船機関としては依然主力を維持していくことに間違ひはあるまいと思ふ。

第 4 表 漁船用 2 サイクルディーゼル 関

メーカー	阪 神	東 洋	林 兼	林 兼	林 兼	林 兼	新 潟
Type	RT-3C	ト-ヨ-	3F-25	4F-25	4-29	5-33	TN 5B
H.P	120	160	160	210	300	500	750
r.p.m.	400	380	320	320	300	240	240
z	3	2	3	4	4	5	5
d	210	280	250	250	290	330	360
l	330	380	380	380	440	500	580
L	2,950	3,060	3,740	4,112	4,800	5,160	6,775
B	840	820	1,100	1,100	1,160	1,300	2,125
H	1,278	1,705	1,675	1,675	2,000	2,260	3,350 (TH)
W	5,000	7,500	6,500	8,000	13,500	22,000	—
シリンダ内最高圧力 (kg/cm ²)	52	60	50	50	55	50	—
制動平均効力 (kg/cm ²)	3.96	4.04	4.03	3.97	3.85	4.38	—
有効ピストン速度 (m/s)	4.4	4.8	4.05	4.05	4.4	4.0	—

備 考 (第 2, 3, 4 表共通)

z シリンダ数

d シリンダ直径 (mm)

l. ピストン行程 (mm)

L 全 長 (mm)

B. ベッドの幅 (mm)

H. クランク軸中心よりの高 (mm)

W. 重量 (kg)

天然社・海事関係圖書

天然社編 B5 上製 300 頁 600 圓 (送40圓)

船舶の寫眞と要目

矢崎信之著 B6 上製 300 頁 250 圓 (送25圓)

船用機關史話

渡邊加藤一著 A 5 上製 200 頁 280 圓 (送25圓)

荒天航泊法

小谷・南・飯田共著 A 5 上製 340 頁 450 圓 (送40圓)

機關士必携

天然社編 B5 判 180 頁 280 圓 (送25圓)

船用品の解説と紹介

朝永研一郎著 A 5 上製 210 頁 250 圓 (送25圓)

船用機關入門

依田啓二著 A 5 上製 400 頁 450 圓 (送40圓)

船舶運用學

小谷信市著 A 5 上製 300 頁 350 圓 (送40圓)

船用補機

小野暢三著 B5 上製折込圖 4 葉 350 圓 (送40圓)

貨物船の設計

高木 淳著 A 5 上製 240 頁 300 圓 (送40圓)

初等船舶算法

中谷勝紀著 A 5 上製 320 頁 350 圓 (送40圓)

船用ディーゼル機關

中谷勝紀著 A 5 上製 200 頁 200 圓 (送25圓)

船用燒玉機關

波多野 浩著 A 5 上製 320 頁 250 圓 (送40圓)

航海計器の實用と理論 (上)

神戸高等商船學校航海學部編

A 5 上製 180 頁 180 圓 (送25圓)

航海士必携

關川 武著 B 6 上製 140 頁 130 圓 (送25圓)

艤裝と船用品

應召した日の丸船隊〔1〕

船舶編集室

—太平洋戦争と舊海軍特設艦船について—

1. ま え が き

太平洋戦争中に我が商船隊がどんな働きをしたか。丁度國民の大部分が軍服を着て直接軍務に従事し、或は作業服を着て工場等で軍需生産に關係した様に我が商船も或は直接軍籍に入り、或は商船のまま軍需輸送に従事したわけであるが、その全貌は未だ明らかにされていない。

戦時計畫造船史については既に本誌上で小野塚一郎氏が具體的に發表せられており、戦前 640 萬噸で世界第 3 位だった我が商船隊が終戦時には僅か 150 萬噸にすぎず、而もその中稼働中のものは遙かに少なかつた程、實に激しい消耗率を示した理由は、例えばモリソン氏の太平洋海戦史等を見られれば直ぐに判るであろう。

我が海運史上空前にして而も絶後なるべきこの惨禍の全貌は何れその専門の方面より詳細に公表されるであろうと思う。しかし船を愛する本誌の讀者の中に、戎衣をまとつた戦時中の我が商船の状態について知りたいと思われる方々も少くないので、本誌編集室で調べた資料について本誌より數回に亘つて發表して行く豫定である。

従つてこの記事は特定の目的を持つものではない。單に船を愛する方々の想い出の一端として提供するに過ぎない。

一旦殆ど壊滅した我が商船隊は終戦後連合國軍當局の好意により力強い再建振りを示した。特に目下第 7 次造船が進捗中で戦前にも劣らぬ優秀船が建造されている事は誠に心強い。この際徒らに過去に目を覆う事なく、武装してあたら戦争の犠牲となつた過去の優秀船を思ふことにより、生れつつある新造船がどうか平和にその船齡を全うするを祈るのも無意味ではあるまい。商船は所詮商船である。いくら武装しても大して役に立たない。太平洋戦争中でも矢張り商船は輸送任務にこそその眞價を發揮したのであつて補助軍艦としては戦果に資した事は幾何もないことを知らねばならない。

勿論太平洋戦争中は、程度に差こそあれ、殆どすべての船舶が武装されたのであるが、この中特設艦船として海軍の固有艦艇に準じて使用された船舶についてのみ記することとする。

2. 特設艦船とは

(1) 船種と動員數量

商船が武装して軍艦の代用とされ、又は海軍の特殊任務に使用された事は太平洋戦争に始まるのではなく、既に日清、日露戦役に於て世に知られている。例えば黄海々戦(日清役)における西京丸や、日本海々戦(日露役)における信濃丸等は特に有名であつた。

太平洋戦争においても大型優秀船は巡洋艦や航空母艦の代用となり、小型船は驅潜艇等の代用になり、又漁船にあつても哨戒用に使用されたものが少くない。

特設艦船とは舊海軍が、その固有艦艇の不足を補ふ爲に商船(漁船を含む)を徴用して純軍用に供したものの總稱であつて、單に海軍だけについても、この他に配當船その他の名目の下にその輸送又は一般雑用に供された船舶は相當に上る。従つて陸軍を含めるならばかなり膨大な隻數になるのは當然である。従つて特設艦船のみを以て商船従軍の全貌を示すものでは勿論ない。又特設艦船が、その武装化が強度であつたとも限らない。一般に開戦當時の特設艦艇の武装は極めて貧弱であつて、ごく短期間は是でもある程度の使用には耐えたのだが、連合軍の本格的反攻が始まつてからは到底準軍艦としての用に立つべくもなく、或は武装を強化され、或は準戦艦艦艇籍より運送船籍へ移り、しかもその消耗は激甚であつて終戦時には殆んど戦争中完成した戦艦船と入れ替つており、而もその隻數も開戦時に較べて遙かに少數であつた。一般的に言えば戦争中期以後の一般輸送船の方が開戦時の特設艦艇級よりも武装は強大であつた。

特設艦船として使用された船舶は延べ約 1400 隻に及ぶが、この中約半數は特設掃海艇、特設潜潜艇及び特設監視艇等として使用された小型船であつて、しかも漁船が多い。又約 400 隻は特設艦船籍に在つたとはいえ運送艦船として商船時そのままの輸送用に供された。

特設艦船は日華事變以來次第にその隻數を加えて來たが、それでも昭和 15 年末迄はその隻數はさ程多くはなかつた。開戦時就役中の特設艦船は約 700 隻であつて、その約 8 割は昭和 16 年 6 月以後に就役している。約 4 年間の戦争によつてその 700 隻の大部分及び戦争中入籍した大部分は沈没し、終戦時にはその隻數は僅か 100 隻餘りしか残らなかつた。一般に特設艦船には正規の軍人の乗員は極めて少數であつて、大型主要船にあつては應召の老士官が艦長又は指揮官となり、その他の船舶にあつては士官以下總員が商船出身者又は應召兵等であり、船と運命を共にした戦没者の中には多年内外航路の船舶

の名船長、名機關長であつたエキスパートや、既に孫のあつた老海軍々人の方々も多い。中には満々0歳に近い老佐が機關長として船と運命を共にした例もある。特に軍人に非ざる船員、工員の多数が犠牲となつたことは特設艦船に限つたことではないが返す返すも痛惜の至りである。

特設艦船という語は世間には馴染が薄いかも知れない。日清、日露戦争時代には假裝巡洋艦とか假裝砲艦とか呼ばれていたが、その後有事の際徴傭し艦艇の補助に用いられる船舶を總稱して特設艦船と呼ばれる事になつた。

特設艦船を分類すると次の通りであつた。

イ. 特設軍艦

特設巡洋艦、特設敷設艦、特設急設網艦、特設航空母艦、特設水上機母艦、特設航空機運搬艦、特設水雷母艦、特設潜水母艦、特設掃海母艦、特設砲艦、

ロ. 特設特務艇

特設捕獲網艇、特設防潜網艇、特設敷設艇、特設驅潜艇、特設掃海艇、特設監視艇、

ハ. 特設特務艦船

特設運送艦、特設運送船、特設工作艦、特設港務艦、特設測量艦、特設碎氷船、特設電線敷設船、特設病院船、特設救難船、特設雜役船、

特設軍艦の中、特設砲艦のみは驅逐艦に準じた行政的取扱を受け、その他は夫々該當する固有軍艦に準じて取扱われた。

又特設特務艇は夫々該當する固有特務艇に準じ、只特設掃海艇のみが固有掃海艇と同格に取扱われた。特設特務艦船のうち艦と呼ばれたものは固有特務艦に準じ、船と呼ばれたものにあつては監督官(後に指揮官と改稱された)及び兵器を取扱う兵員のみが軍人で、商船時のままの船員によつて操船された。

上述の如く特設艦船として分類された種類は極めて多いが、その大部分は單に海軍用として使用される輸送船であつて純軍用、即ち戦闘用として正規艦艇の補助に供されるものは比較的少數である。但し大型漁船にあつては特務艇に準じて基地防禦用として重要な任務に就いたものが多い。之等の漁船はその性能が正規艦艇に比して格段に劣るに拘らず、しかも驅潜艇や掃海艇として使用されたのは由來我が財政が貧弱であつて海軍は平時より補助艦艇を十分の數だけ揃える事が到底出来なかつた爲である。米國、英國の海軍と比較すると我が海軍はその艦艇の絶對量が少なかつたのみならず、その劣勢艦艇量の中では更に補助艦艇の數が極めて貧弱であつた。従つて補助艦艇としては有事の際徴用船舶を以てその缺を補

う計畫ではあつたが、開戦と同時に特設特務艇はその性能不足を如實に現し、擧ぐべき戦果を擧げ得ざるのみでなく、たちまち連合軍潜水艦が縦横に活躍を始め、あたら多數の船舶を沈没せしめる結果となつたのである。ここにおいて急遽對潜設網艦艇の量産にかかつたものの、資材と工業力の關係から徒に時期を逸する結果となつた。

特設艦船の能力不足と、その激甚な消耗率の他の大なる原因は、之に裝備すべき兵器の不足にもあつた。大部分の特設艦船にあつては多年倉庫の中で眠つていた舊式の砲が裝備された。開戦に先立つ數年又は十數年前に艦艇籍より除かれた舊式艦艇(明治より大正初期の建造艦)は廢艦處分と同時にその備砲を陸揚げせられ、この舊式砲が再び太平洋戦争に當つて武装船用として利用されたものが多い。而も當然豫期される激しい對空、對潜戦闘に對する裝備に關しては更に貧弱であつて、例えば1萬噸級の特設巡洋艦の對空兵裝が僅か7.7 耗又は13 耗の機銃2 挺であつたり、又大部分の特設對潜艦艇にあつては昭和18 年中期迄水中探信機が裝備されなかつたり、まことに驚くべき劣悪裝備だつたのである。開戦當時既に連合軍側の特設艇では音響機雷の掃海具迄裝備されてあつたものがある。彼我のこの差は我がぬかつておつたからではなく、國力と財政上の差からだつたというべきであつて、太平洋戦争が我が機動部隊の眞珠灣攻撃を以て始まつた事實からややもすると萬全の準備を以て開戦したと思われがちの誤解に對する反證を提供するものであると思われる。

折角商船として、或は漁船として優秀な性能だつた船舶も、特設艦艇への改造に際してはその裝備は連合軍側の同種船より相當劣つておつた事は残念だつた。しかしこの事實にも拘らず、我が特設艦船が、強力なる連合軍部隊の攻撃に際して勇敢極まる應戦をなし、或は敢然第一線の重要任務に従事した事例は多々あるのであつて、しかもその乗員が應召員と商船出身員を主とするものであり、連合艦隊の華々しい行動の蔭に、かく隠れた勞苦に耐え、多數の戦死者を出した特設艦船の埋れた業績は認識されねばならない。我が海員の勇敢な精神と優れた技術とは戦争そのものの批評とは別個に、高く評價されるべきものと信ずる。

次に特設艦船として使用された船舶數を各船種別に示したのが第1 表である。本表は大體の見當であつて、開戦當時の隻數は824 隻(12 月20 日現在となつてゐるが、他に日華事變の初期より引續き使用されて來た船舶若干がある筈であり、又この表には鎮守府や要港部等で獨自に徴用した小型船は含まない。終戦時の隻數は更に不明

第1表 特設艦船表 (隻數)

種別	昭和12年度 (計畫)	開戦時在籍 (推定)	終戦時在籍 (推定)
巡洋艦	34	10	0
巡洋艦兼敷設艦	4	3	0
敷設艦	7	7	2
急設網艦	2	2	0
航空母艦	3	1	0
水上機母艦	17	7	0
航空機運搬艦	12	7	0
水雷母艦	4	4	0
潜水母艦	3	5	0
掃海母艦	2	3	0
砲艦 {大型 小型	58 35	25 21	} 2
砲艦兼敷設艦	27	31	
砲艦兼碎氷艦	4	2	0
捕獲網艇	55	50	6
防潜網艇	12	4	2
敷設艇	5	5	3
驅潜艇	138	111	約 50
掃海艇	122	105	約 30
監視艇 {甲 乙	51 111	66 145	} 約 100
工作艇	2	2	
港務艇	2	2	0
測量艇	1	2	0
運送船 (雑用)	68	105	約 20
病院船	2	3	3
救難船	1	2	2
電線敷設船	2	1	2
給兵船	13	12	0
給水船	4	8	0
給糧船 {大型 小型	5 5	6 20	0 2
給油船	42	31	5
給炭船	8	6	0
給炭油船	43	9	0
通信船	6	0	0
合計	955	824	大約 200

確であつて、本表以外に海軍配當船として動いていた船舶が相當存在する。

太平洋戦争で陸海軍が使用した船舶量は具體的にまだ發表されたものがないから参考の爲、過去の戦争の分を第2表に示してみる。開戦時保有船舶中、大體約9割位は陸海軍が使用し、その中の約6割が海軍の特設艦船又は徴用船だつたと見ればまず妥當であらうと思われる。勿論このすべてが開戦時既に供用されておつたのではなく、當時各造船所で整備中だつたり又近日整備着手豫定のものゝ相當あつた筈であるから、従つて開戦直後の特設艦船數は800餘隻という事になる。

由來我が國は古船が多かつたが、昭和7年以降3回に亘つて船舶改善助成施設が實行され、性能の劣る古船を解體して代りに優秀船が建造せられ、昭和12年末迄には約48隻、30萬總噸の新造船が完成し、更に又昭和12年以降4年間に亘つて優秀船建造助成施設が實施され、約30隻、30萬噸の優秀船が開戦時には大部分竣工した。是等の助成施設以外には各船主が自力で建造した大型貨物船、高速タンカーも相當あつて、昭和16年においては我が商船隊は質的にかなり向上していた。是等優秀船の中、陸海軍の使用区分は大體において海軍が優先的に適當と認める船舶を徴傭し得たから、従つて太平洋戦争初期の我が特設艦船は質的にはかなり優れた船舶が多かつた譯である。勿論前述の如く裝備兵器が劣つていたから武裝としては舊式微弱だつたのは止むを得ない。

(2) 徴傭計畫

商船及び漁船の船主は夫々所管官廳たる逓信省(商船)及び農林省(漁船)に毎年所要の報告を提出することになつていたが、實際特設艦船として艦裝を行ふには現状に當つて調査をする必要があり、毎年海軍では鎮守府(工廠)をして詳細な實船調査を行わしめていた。船舶の一般配置や主機關等の作動状況の良否等によつて徴傭計畫に影響があること勿論であるが、同時にその時の情勢によつて、各船舶に對し特設艦船として要求される事項に變化があるからである。

殊に船舶改善助成施設が實施されて以來、優秀船が續々と完成するにつれて、舊來の船舶の特設艦船としての船種、任務には大幅の變更が加えられた。この様に實船調査によつて最も現實に即した改造裝備計畫の艦裝圖等が作製せられ、徴傭計畫が用意されるのであるが、實際として我が船舶は世界の各海面に就航しているので、内地

第1表 註 1. 開戦時在籍は16年12月20日現在のものを示す。(12月8日現在 約700隻)
2. 終戦時在籍中には大破、沈没、行方不明にして未除籍のものを含む。

第 2 表 軍事上の用途に使用した船舶数

戦争名	区分	戦前船舶数 () 内は戦争中購入又は進水		軍用船舶		記 事 (總噸數に對する割合)
		隻 數	噸 數	隻 數	噸 數	
日清戦争		417 (101)	181,819 (174,797)	130	227,000	6割4分 (戦争終了時の噸數に對し)
日露戦争		590 (182)	633,742 (342,600)	266	681,180	7割 (同上)
第一次大戦	英	不詳	20,830,918	不詳	18,900,000	9割
	佛		1,909,609	140	1,200,000	6割3分
	伊		1,513,631	98	1,000,000	6割7分
	米		4,854,748	不詳	4,270,000	8割8分
	獨		2,400	5,000,000	2,000	約 4,500,000
太平洋戦争		2,736	6,376,600	—	—	—

歸投に相當の時間を要するものがあり、又は抑留やその他の理由で歸國不可能の船舶が生ずることが當然豫期されるので、従つて徴傭船舶も豫備船が考慮された。

特設艦船の艦装は特設艦船艦装規程というものによつてその方針が定められていた。大方針としては任務上必要缺くべからざる性能を具備させるのを主眼とし、努めてその船舶固有の設備を利用し、新装、改装等は出來得る限り之を行わず、所要材料、工數を最少限度に止める必要があつた。又各種の艦装を行う爲にはトリムと吃水の變化を特に考慮する必要があり、航行に適當な吃水を與える爲に相當のバラストを搭載する必要があつた。

國運を賭する戦争であるから特設艦船の艦装には最善を期し、出來る限り有力にするのが望ましいのではあるが、戦争なるが故に、工作廳や民間造船所は最も多忙であり、又限られた資材は之を各方面を通じて必要であるので、どうしても特設艦船の整備は極めて簡單ならざるを得なかつた。特設航空母艦なる一船種を除いて我が特設艦船が、他國に比し裝備が簡単な理由は既述の通り國力に歸すると言わねばならない。何れにしても特設艦船の急速整備が昭和 15 年末發令されてから、之に要したバラスト、木材の量は多大であつて當時の事情よりして各工廠、造船所共非常な苦勞をしたのである。又兵器は例えば備砲や機銃について言えば當時所謂第 3 次、第 4 次軍備充實計畫 (③及び④計畫) が着々進行中である上に、追加計畫も平行的に着手中であり、是等により建造中の正規艦艇の分まで不足であつて、まして西太平洋全般に亘る基地用の武器も必要であり、必然的に特設艦船用として豫め準備された舊式艦の陸揚兵器すら他に流用

される程の状況であつた。尙著しい不足を感じたものに艦載短艇がある。元來商船はその種類によつて夫々安全法令に定められた救命艇を備えてはあるが、この救命艇は海難に際して船客や船員が乗艇して離船し洋上に浮ぶには適切であつても、特設艦として之を作業艇や交通艇として使用するには必ずしも適切ではなく、まして商船では内火艇を有するものは殆どなく、海軍式の 11 米以下の内火艇、内火ランチ、カッター等に著しい不足を感じるに至つた。

但し茲に好都合であつた唯一の事としては開戦に先立ち米國等より經濟斷交の通告をされた爲に外國航路船の殆どすべては國內に無事に集結しており、歸投不能という場合がなかつた。従つて我が國の全船舶を利用し得る状況だつた。

昭和 14 年末 (日華事變第 3 年目) において現に徴傭中の特設艦船は 48 隻であつてその大部分は支那方面艦隊に配屬され、主に華北、華中方面に在つた。

- 水雷母艦 首里丸、日本海丸、
- 水上機母艦 神川丸、
- 砲 艦 正生丸、百福丸、會寧丸、第十雲海丸、
その他 8 隻
- 測量艦 第三十六共同丸、
- 病院船 朝日丸、
- 掃海艇 第一、第二、第三玉環丸、高砂丸、
- 捕獲網艇 柱丸、第二新東丸、
- 運送船 金龍丸、極東丸、牟厘丸(病院船役務)
葛城丸、その他若干

この中、給油船極東丸は連合艦隊の附屬として唯一の艦隊用高速タンカーとして重要な役割を果たしていた。

昭和15年末には多数船舶の徴傭が開始され、その多くは太平洋戦争開始時には艦隊や基地に配属されていた。昭和16年4月には連合艦隊は概ね戦時編成に近いものとなつていて、特に哨國丸、りおでじやねろ丸、さんとす丸等の大型客船が潜水母艦として艦隊に入り、窮屈な居住に耐えている潜水艦乗員間に非常な好評であつた。又この時期には多数の大型漁船が基地に配属され最も従来缺けていた防衛兵力を増強する處大なるものがあつた。

太平洋戦争が開始された12月上旬において就役中だつた主な大型特設艦船を挙げると次の通りであつた。

(イ) 連合艦隊

第一艦隊附屬 (水雷母艦) 神洋丸,

第二艦隊附屬 (") 神風丸,

第三艦隊 (敷設艦) 辰宮丸,

(第12航空戦隊, 水上機母艦): 神川丸, 山陽丸

第三艦隊附屬 (工作艦) 山彦丸,

第四艦隊 (敷設艦) 天洋丸 (航空機運搬艦) 五洲丸

第四艦隊附屬 (水上機母艦) 聖川丸, (工作艦) 松榮丸

(電線敷設船) 山鳩丸, (病院船) 氷川丸, (巡洋艦)

金剛丸, 金龍丸,

第五艦隊 (水上機母艦) 君川丸

(第22戦隊, 巡洋艦) 粟田丸, 浅香丸,

第六艦隊 (潜水母艦) 哨國丸, さんとす丸,

第一航空艦隊 (航空母艦) 春日丸,

第十一航空艦隊 (航空機運搬艦) 葛城丸, 富士川丸, 小牧丸

第十一航空艦隊附屬 (") りおん丸, 慶洋丸 加茂川丸

連合艦隊直屬 (第24戦隊, 巡洋艦) 報國丸, 愛國丸, 清澄丸, (潜水母艦) 名古屋丸, りおでじやねろ丸

連合艦隊附屬 (病院船) 朝日丸, 高砂丸,

(ロ) 内戦部隊

横須賀鎮守府 (巡洋艦) 能代丸, (砲艦) 昌榮丸, 明治丸, (砲艦兼敷設艦) 笠置丸, 金剛山丸,

大湊警備府 (砲艦兼敷設艦) 新興丸, 瑞興丸, (砲艦, 砕氷用) 千歳丸,

吳鎮守府 (巡洋艦兼敷設艦) 西貢丸, 盤谷丸, 金城山丸, (砲艦) 香港丸,

舞鶴鎮守府 (砲艦兼敷設艦) 山東丸, (砲艦) 香取丸

佐世保鎮守府 (巡洋艦) 浮島丸, (砲艦) 華山丸, 第五信洋丸, (砲艦兼敷設艦) 富津丸, 新京丸, 河北丸,

銀海警備府 (砲艦兼敷設艦) 兩徳丸, 盛京丸, (砲艦, 砕氷用) 白海丸

馬公警備府 (砲艦兼敷設艦) 千洋丸, 長白山丸,

旅順警備府 (砲艦兼敷設艦) 壽山丸,

(ハ) 補給部隊

運送艦船約180隻が連合艦隊或は内地機関に配属されていたが、その中優秀船又は特長ある船舶として著名だつたものは次の通りであつた。

捕鯨母船 第二圖南丸, 第三圖南丸,

高速油槽船 極東丸, 東亜丸, 東邦丸, 國洋丸, 健洋丸, 玄洋丸, 日本丸, 神國丸, 東榮丸,

日榮丸, 帝洋丸, 黒潮丸, あけぼの丸,

高速貨物船 北海丸, 南海丸, 關東丸, 幾内丸, 北陸丸, 霧島丸, 衣笠丸, 香久丸, 鹿野丸,

國川丸, 吾妻山丸, 天城山丸, その他,

今ここに掲げた船名中、戦後の今日尙船影に接する事の出来る船舶は僅かに氷川丸, 聖川丸, 千歳丸, 新興丸, 高砂丸及び最近トラック島で引揚げられた第三圖南丸位である。以て戦禍の如何に大であつたかを知る事が出来るよう。

船舶用機関製造状況表 (昭和26年6月分)

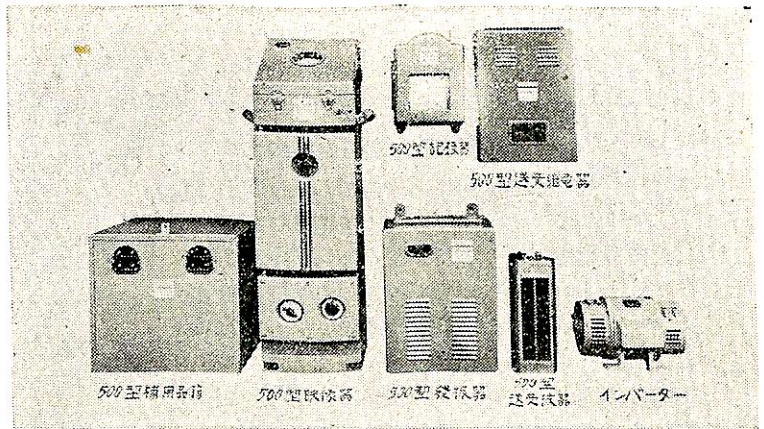
船舶局機械課

機 種	台数	出力(HP) 傳熱面積 (M ²)	重量(T)	價 格 (千圓)	
蒸 氣 ボ イ ラ	15	4,268	605	80,991	
蒸 氣 レ シ プ ロ	5	185	20	3,850	
蒸 氣 タ ー ビ ン	8	8,590	170	61,800	
内 燃 機 關	デ ィ ー ゼ ル 機 關	514	36,381	1,775	589,083
	燒 玉 機 關	310	8,658	634	111,953
	電 着 機 關	311	1,435	52	16,554
	小 計	1,135	46,474	2,461	717,590
船 用 補 機	920	—	1,048	222,351	

音響探鯨機

宮島次郎
鷗ヶ谷武雄

日本電気株式会社
傳送技術課



第1圖 501型音響探鯨機

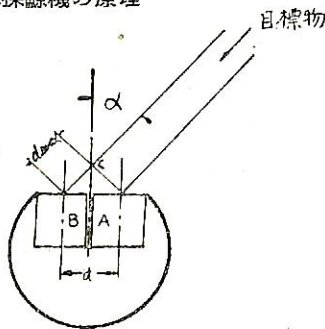
1. まえがき

戦後の音響測深機の實用的發展は、主として魚群探知機であつて漁業界に一つの革命をまき起こした。これは今まで水中を透視する方法がなく、海況とか鳥の飛び方等漁師の永年の経験に依る、勘にたよつていたものが、科學的に魚群の存在を探知する事が出来たからである。然し最近では魚群の動き方を探知する要望も現われてきた。これには單に船の眞下の様子を探知するばかりでなく、水平の方向の距離と方向をも同時に表示出来なければならぬ。従つて此等の要求を科學的に測定する装置が出来れば、この方面の發展は又一段と向上する事になる。この装置が音響測深機と性能に於て大いに異なるところは、方向を求める事で、その方法としては送受波器を水平方向に向けて、その指向性に依る最大感度法が最も簡單であるが正確なる方向を求める事は困難である。日本電気では次項に述べる原理に依り方向を極めて正確に探知する方法を戦時中から研究していたので、これを應用して探鯨用としての性能をもたせたものが音響探鯨機である。

2. 音響探鯨機の原理

探鯨するための要素としては、鯨までの距離と刻々變化する方向を瞬間に測定せねばならぬ事で、距離を求める方法としては、音響測深機と同様であるので、ここでは省略する。

方向を求める方式は、本機の最も特徴とするも



第2圖

のである。波長に比べて極めて遠い距離から反射された音波は、平面波と考える事が出来る。第2圖によりその原理を説明する。

A, B, は、二つの同型の受波器で受波面を同一平面上に d なる間隔に並べてある。

今入射角 α なる方向から音波が歸つて來たものとする、その時のAなる受波器に入つた誘起信號電壓 \dot{A} を

$$\dot{A} = E \sin \omega t \dots\dots\dots(1)$$

とすれば、Bなる受波器に入つた誘起信號電壓 \dot{B} は、第2圖にてわかる如くAに對して $d \sin \alpha$ だけ幾何學的に音波の遅れを生ずる。その電氣的位相の遅れを0とすれば

$$\dot{B} = E \sin(\omega t - \theta) \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{となる。但し } \theta = 2\pi d / \lambda \sin \alpha \dots\dots\dots(3)$$

(λ = 波長)

今兩受波器の差、 \dot{X} を求めると

$$\begin{aligned} \dot{X} &= \dot{A} - \dot{B} = E \sin \omega t - E \sin(\omega t - \theta) \\ &= 2E \cos\left(\omega t - \frac{\theta}{2}\right) \sin \frac{\theta}{2} \dots\dots\dots(4) \end{aligned}$$

となる。

次に兩受波器の和を求めると

$$\begin{aligned} \dot{A} + \dot{B} &= E \sin \omega t + E \sin(\omega t - \theta) \\ &= 2E \sin\left(\omega t - \frac{\theta}{2}\right) \cos \frac{\theta}{2} \dots\dots\dots(5) \end{aligned}$$

となり、これを 90° 位相を遅らせ \dot{Y} とす

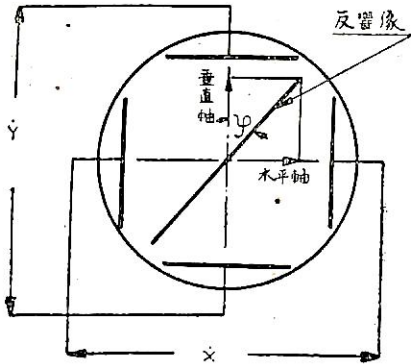
$$\dot{Y} = 2E \cos\left(\omega t - \frac{\theta}{2}\right) \cos \frac{\theta}{2} \dots\dots\dots(6)$$

となる。

この \dot{X} と \dot{Y} を第3圖の如くブラウン管の水平軸及び垂直軸に夫々加える時は、次の關係を生ずる。但し ϕ はブラウン管の像の斜傾角である。

$$\tan \varphi = \frac{\ddot{X}}{\ddot{Y}} \tan \frac{\theta}{2} \dots\dots\dots(7)$$

(7) 式に依りわかる如く、ブラウン管上に φ なる傾きをもつた直線の像になるので、 φ を求める事に依り目標物



第 3 圖

の方向を測定する事が出来る。但し(3)式及び(7)式から次の関係が求められる。

$$\varphi = \frac{\theta}{2} = \frac{1}{2} 2\pi \frac{d}{\lambda} \sin \alpha = \pi \frac{d}{\lambda} \sin \alpha \dots\dots\dots(8)$$

(8) 式の関係に依りわかる如く、像の傾き φ と受波器への入射角 α との間には一定の関係がある。従つてブラウン管の像が直立している時は、目標物が受波面に對して正面に、右に像が傾いている時は目標物が(8)式の関係をもつて右方向に、左に像が傾いている時は左方向に目標物をとらえる事が出来る。特に角度を精密に知る爲には d と λ の関係を適當に選ぶことに依つて、目標の方向を 1° 以内の誤差をもつて瞬間的に求める事も出来る。

3. 501型音響探鯨機の構成

日本電氣で製作されている音響探鯨機には、501型と511型の二種類があるが、これは船内電源が前者は直流用、後者は交流用として設計されたもので、作動原理は全く同一である。今一例として501型音響探鯨機の構成をあげると第1圖の機器からなつている。この外送受波器を船底に出し又それを回轉する操縦装置から構成されている。

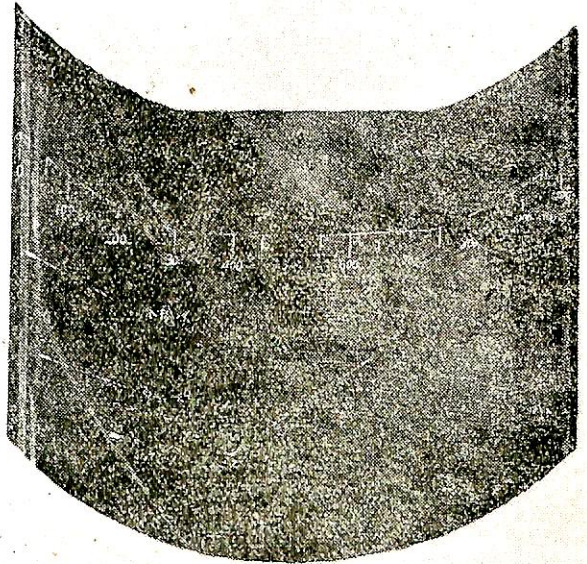
4. 性 能

- (1) 電源の種類 船内電源交流又は直流
- (2) 消費電力 約 500 watt
- (3) 使用周波數 16 K.C.
- (4) 發振出力 400 watt 以上
- (5) 増幅器の利得 103 db 以上

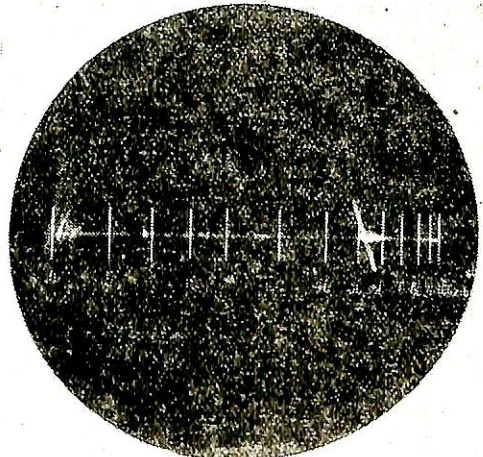
- (6) 距離目盛り 0~1000 米
但し、記録器の目盛りは等分目盛りであるが、ブラウン管上の目盛りは次の記録例の如く對數目盛りになつており、近距離を擴大している。
- (7) 使用ブラウン管 120 耗の殘光性
- (8) 探知角度 左右 30° の範圍まで固定探知が可能

5. 實 驗 記 録

紙面の關係で第4圖の記録器に依る記録と、第5圖のブラウン管の記録を代表にあげた。第4圖は横須賀港内



第 4 圖



第 5 圖

(452 頁へつづく)

鋼材の切欠脆性について

木原 博

運輸技術研究所溶接部長
工学博士

1. はし が き

船體の建造様式が銲接から溶接へ移るに伴つて造船用鋼板としては今迄問題にされていた性能の他に切欠脆性の點でもすぐれていることが要求される傾向にある。

鋼材の切欠脆性は第二次大戦中米國で頻發した溶接船の損傷に關連して重視されてきた問題であるが、最近 A. B. 及びロイド船級協會の造船用鋼板の規格がこの性質を考慮して改訂されて以來、我が國でも造船、製鋼兩部門にまたがる重要な問題として取り上げられるようになった。

ここで本問題に關して外國主に米國で行われた研究及び我が國での研究態勢並びに研究經過の概要を紹介しよう。

2. 溶接船の損傷と鋼材の切欠脆性

第二次大戦に當つては莫大な船腹の需要から各國は船舶の建造に積極的に溶接を使用した。中でも米國は約 4700 隻に及ぶ船舶を殆んど全溶接で建造した。ここで戦争の初期米國が全溶接船の多量建造に着手した當時の状況を考へて見ると、溶接が船體の建造に使用されるようになったのは今世紀に入つてからのことで、船體重量の輕減、水油密性の確保、工數の節約等の面で従來の銲接に較べて幾多の利點を持つことから漸次溶接の使用量は増加し、同時に溶接棒の改良進歩、溶接施工法の研究等も行われて、1940 年頃には相當大型の全溶接船が出現するようにはなつていたが、銲接船と異つて上りが全く許されないような溶接船體の破壊様式、乃至はそれと關連しての船體用鋼板の材質の問題等、大きな船體を溶接建造する際に現われる種々の問題についての知識は極めて乏しかつた。

果して全溶接船が相次いで建造されるようになってから間もなく米國造船界は溶接船の損傷の頻發に瀧まされた。船體の損傷様式としては破壊型のものや挫屈型式のものと考えられるが、この場合は破壊型のもものが主で、挫屈型式のものは極めて少く、而もそれが船の致命傷となつたことは一件もなかつた。損傷は冬期に發生することが多かつたが、1941~6 年間に總數 970 隻、1442 件の構造上の損傷が發生した。損傷の概況は第 1 表の如くであるが、中には航行中或いは碇泊中に船體が眞二つに折損するといつた大きな事故も數件含まれている。

第 1 表 損傷狀況 (1946年 4 月 1 日現在)

建造された船舶の總數	4694
損傷をうけなかつた船の總數	3724
損傷をうけた船の總數	970
損傷件數	1442
損傷箇所の總數	4720
重大な損傷の數	127
強力甲板が完全に破壊した船の總數	24
船底が完全に破壊した船の數	1
損傷によつて廢棄された船の數	8
船體が眞二つに折損した船の數	8

(註) (1) 挫騰や擲撃など海難や戦争による損傷はこの統計に含まれていない。

(2) 重大な損傷とは主船體構造の強度を減じ、船を沈没させるか乃至は非常に危険に墜らせるような損傷を示す。

(3) 船體が眞二つに折損した船のうち 4 隻は廢棄され、他の 4 隻は修繕された。

この様な事故の頻發に對して米國造船界は朝野をあげてその解決に乗出した。即ち時の海軍長官 J. Forester は 1943 年 4 月米國沿岸警備隊技術監 (Engineer-in Chief, U.S. Coast Guard), 米國海軍管船局長 (Chief of the Bureau of Ships, U.S. Navy), 米國海事委員會副會長 (Vice Chairman of the U.S. Maritime Commission) 及び米國船級協會主任検査官 (Chief Surveyor of the American Bureau of Shipping) に命じて「溶接鋼商船の設計及び建造法に關する調査委員會」(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。同委員會は一方では國立科學院 (National Academy of Science) の戰時冶金委員會 (War Metallurgy Committee) 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、溶接船の設計工作法の研究等溶接船の損傷に關連するあらゆる問題についての調査研究を行つた。¹⁾

¹⁾ この間の詳しい事情に關しては同調査委員會の報告を参照されたい。(最終報告は Welding Journal July 1947, 569~618 に再録されている)

猶自由型の損傷狀況に關しては造船協會溶接研究委員會第 4 分科會で調査、検討しているが、近くその結果が發表されることと思ふ。

損傷状況の綿密な調査の結果、四角な角をもつた船口、舷梯格納のために舷側厚板につけた切欠等構造上の不連続を生ずるような設計、とけ込みが不完全で内部に空隙が残っていたり、スラグ捲込みや、龜裂の内在しているような工作上の欠陥、等にもとづく応力集中が損傷の主要な原因であることが確認され、構造設計及び工作上の種々の改良が行われ、その後は損傷件数は減少の一途をたどつた。溶接船の損傷の調査を行つている過程に於て、こう言つた設計及び工作上の問題と相俟つて、船體の破壊様式、及び造船用材料の面で新しい事實が明らかになつてきた。

即ち溶接船の破壊様式を調査した所、之は極めて延性の乏しい脆い性質のものであつたので、使用鋼材に疑問が持たれて、破損した船體から試験片を採取して種々調査したが、機械試験、化學分析等のいずれの面にも欠陥がなく、すべて従來の材料試験には合格する性質のものであつた。

斯様に従來の試験方法に於ては充分延性に富んだ鋼材を用い、且つ溶接船も大體に於て信頼されるものであつたにも拘らず、溶接船がこのような脆い破壊をするのは一體何故であろうか、又それを防止するにはどうしたら良いであろうかと言つた點に研究が集中された。

そこで先ず溶接船に於けると同様の破壊を實驗室で再現することに重點を置いて、諸種の切欠を有する試験片についての引張試験や衝撃試験が行われた。

切欠をつけた試験片についての引張り試験や衝撃試験を温度をかえて行つた際、温度がある一定の値より低くなると破断までの吸収エネルギーは急激に減少し、且つその破断面は延性の富んだ「靱い」(Tough)なものから「脆い」(Brittle)なものに移るが、その様な鋼材が脆くなる温度一之を遷移温度(Transition temperature)と言う一は、多くの場合は船が屢々遭遇するような温度よりは可成り低い温度で現われるので、この問題と溶接船の損傷の問題とは直接關係づけにくいものと想像されていたが、中央部に非常に鋭い切欠をもつた大きな板の引張試験に於てはこの遷移温度は大體常溫附近になり、且つ破壊の様式も船體に現われるのとよく類似しているようであつたので、この種の條件で船體の破壊が行われたのではないかと考えられるようになった。

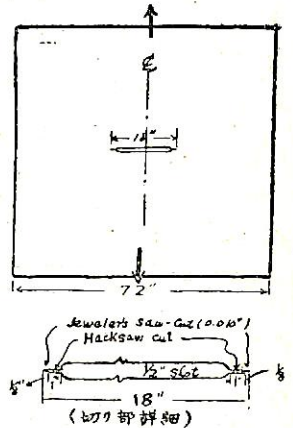
ここでこの試験方法について極く簡単に説明すれば次のようである。

先ず試験片であるが、標準的なものとして使用されたのは、幅72吋、厚さ $\frac{3}{4}$ 吋の大きな板の中央に荷重と直角方向に第1圖の様に長さ板幅の $\frac{1}{4}$ の切欠をつけたものである。

切欠は最初幅 $\frac{1}{8}$ 吋にガスで大體の形を切り、その両端に長さ1吋、幅約0.050吋鋸で切込をつけ、更にその先を寶石用特殊鋸(Jeweller's hack saw)で長さ $\frac{3}{8}$ 吋、幅約0.010吋の切欠をつけ、こうして出來上つた切欠の全長が18吋になるようにする。

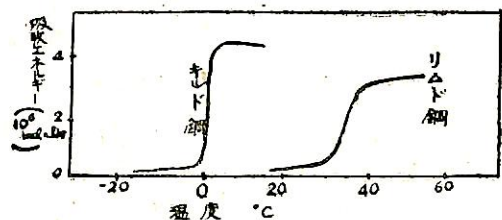
試験機としては大體容量1500 T位のものを用い、試験温度を任意に調節出来るように試験片のまわりを恒温槽でかこむようにしてある。

實驗結果の一例は第2圖の如くで温度がある値より低くなると破断までの吸収エネルギーは急激に減少し、破断の様式は靱い、剪断型(Shear type)から脆い劈開型(Cleavage type)に移る。前者の場合は破断面は一般に板の厚さ方向に45°傾いていて、纖維状、若くは絹状を呈しているが、後者では豆腐を切つた様に直角で、断面は結晶状を呈しギラギラ輝いてい



第1圖 大型廣幅切欠引張試験片

る。鋼材を色々にかえてこの種の實驗を行つたと常溫若くはそれ以上の温度吸収エネルギーが急激に減少するものもあるが、遷移温度が氷點若くはそれ以下相當低溫になるものも見出された。一般的に言つて従來から造船用鋼板として廣く使用されていた縁付鋼(リム下鋼, Rimmed steel)の遷移温度は30~40°C位であるのに對し、脱酸を充分行つた鎮靜鋼(キルド鋼, Killed steel)では0°C附近で、キルド鋼の方がリム下鋼より優れていることが分つた。



第2圖 實驗結果の一例

斯様にして普通は相當延性を持つと考えられている鋼材でも非常に鋭い切欠があり、温度が低い場合は脆い性質を示すものであること及びそのような切欠をつけた時の脆くなり方一之を切欠感度(Notch sensitivity)と言う一が鋼材の材質によつて相當異なることが明らかになつ

た。

本件について色々な角度から研究した結果、溶接を行う船體用鋼板としては切欠感度の點でも優れていることが重要であるという結論に到達した。

1948年になつて米國船級協會は船體用鋼板についての材料規格を改訂し、第2表の如く厚板ではマンガン量或いは珪素量を通常より増すことを規定し、製鋼法についても特別の要求をしているが、之は出来る丈リムド鋼を排して切欠感度の點ですぐれている鋼材を使用しようとする意圖と推察される。

第2表 米國船級協會材料規格

級 別	化 學 成 分 %					備 考
	C max	Mn	Si	P max	S max	
Class A (板厚 3/8" 以下)	—	—	—	0.04	0.05	
Class B (板厚 3/8" をこえ 1" 以下)	0.23	0.60~ 0.90	—	0.04	0.05	
Class C (板厚が1" をこ える場合)	0.25	0.60~ 0.90	0.15~ 0.30	0.04	0.05	細粒製鋼法による こと。 (Fine grain practice)

又最近ロイド船級協會でも材料規格を改訂しマンガン對炭素の比を 2.5 以上にすることを要求しているが、之も同様の思想にもとづくものである。

猶ここにのべた大型切欠試験片は主として研究の初期に於て採用されたものであつて、その後數多くの研究者によつて色々な試験方法を用いて、切欠脆性機構の解明、鋼材の切欠感度を判別する簡易試験法の考案、溶接や塑性歪の影響、等に關する研究が實施されたのであるが、詳しいことは省略する。

参考のため比較的代表的な試験方法を列挙すれば次の如くである。

1° 切欠衝撃試験

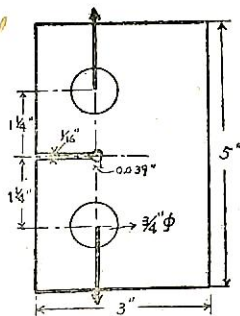
從來から材料試験に用いられていたシャルピー衝撃試験片は最も多數用いられた。切欠の形状としては Key-hole 型、V 溝型その他種々考案された。

2° 切欠引張試験

前述した大型廣幅切欠試験片を小さくしたようなものが數種考案された。

3° 切欠引裂試験

引張りと曲げとが合成される引裂型の試験法で最もよく利用されたものに海軍型引裂試験

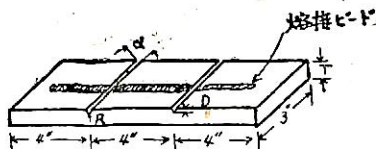


第3圖 カーン引裂試験片

(Navy tear test) — 別名 Kahn's tear test — があるが、之は第3圖の様な試験片に矢印の様な靜的引張荷重を加えるものである。

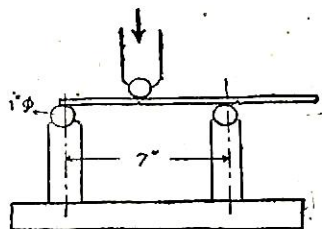
4° 切欠曲げ試験

之にも色々な種類があるが、常溫加工や、溶接の影響等を詳しく調査した Lehigh 大學では第4圖の如き試験片を使用し、第5圖のようにして曲げ試験を行つた。



第4圖 リーハイ切欠曲げ試験片

(註) 切欠の深さ $D=0.080"$
 切欠の角度 $\alpha=45^\circ$
 切欠底部の半徑 $R=0.010"$
 板 厚 $T \dots (\frac{5}{8}" \text{が多い})$



第5圖 リーハイ切欠曲げ試験の方法

3. 鋼材の切欠脆性とそれに及ぼす諸因子の影響

現在造船用鋼材の材質の面で重要視されている切欠脆性の問題がどの様な處から發生し、どの様な方法で研究されてきたかの概要を前節に於てのべた。次にここでは切欠脆性とは如何なる現象か、又之に影響を及ぼす因子としてはどんなものがあるのかについて少し觸れて見たい。切欠脆性の問題が重要視されるようになってから未だ日が浅く、而もこの問題の基礎になつてゐる金屬塑性論や破壊論が充分發達していないため、現在の段階ではこの問題を完全に納得の行くように説明することは困難のようであるから、ここでは常識的な説明に止めておく。

材料に外力を加えると材料はそれに應じて變形し、與

2) 本件については造船協會溶接研究委員會第二分科會の報告を参照されたい。最近發達した塑性論の成果を切欠脆性機構の説明に應用する試みも二三行われている。例えば金澤武；鋼材の切欠脆性について、造船協會昭和26年度春季學術講演會に於て發表

えられた外力に抵抗する。この變形とそれに對應する抵抗力は外力の増加と共に増して行くが、變形がある量以上になると最早外力に抵抗し切れなくなつて破斷する。

この際破斷までに外力のなした仕事一言いかえれば材料が吸収したエネルギーや材料の示す變形等は、材料の材質は勿論、材料のおかれた状態によつて異なるが、吸収エネルギーや變形量の大きい場合、その材料はその状態に於て「靱い」(Tough)と言ひ、反對にそれらが小さい時に「脆い」(Brittle)という。即ち材料がねばい脆いかは材料に固有の性質ではなく、その材料のおかれた状態に大いに影響される。従つて軟鋼の様に通常は延性に富んだ材料もある状態に於ては鑄鐵のように脆く破壊することがあり得るわけである。この様に材料を脆化させる因子としては、温度、歪速度、切欠の存在—應力集中及び應力の多軸性—、材質、加工等があげられる。

ここで切欠脆性に關する概念を更に深めるために、外力をうけた時の材料の變形状態についてももう少し詳しい考察を行つて見る。

荷重をうけた時の材料の變形には弾性變形と塑性變形とがある。荷重をうけて材料の各部が移動すると材料を構成する原子間の距離は平衡位置からずれ、その變化に應じて原子間の引力、斥力に基づくバネ的な力が發生しそれによつて生じたポテンシャルエネルギーが外力のなした仕事に對抗する。之が弾性抵抗であつて、一般に荷重が増せばそれによつて生ずる弾性變形は増加し、互視的には應力と歪との間にはフックの法則が成立する。この種の變形は現象としては可逆的であつて荷重を除去すればもとの状態にもどる。又温度によつて變形の仕方は餘り變化しない。

塑性變形は前述した弾性變形と異つて原子間の迂りに基づくものである。即ち原子は再配列して以前とは別の安定な状態へと移つて行く。従つてこの場合は荷重を取去つても材料はもとの状態に復さない、—永久變形—。又温度が高くなれば原子の熱振動は活潑になり新しい安定な状態に移り易く、従つて塑性變形量が多くなる。

塑性變形に於ては原子は次々と隣りの原子をこえて迂つて行くことが出来るから、弾性變形に較べると原子の移動距離—即ち變形—が大きく、それに伴つて荷重のなした仕事、即ち材料の吸収エネルギーが大きい。

従つて破斷までの吸収エネルギー—或いは變形量の多寡、即ち材料が脆く破壊するか否かは結局塑性變形量の多少によつて決定される。又何等かの原因によつて原子間の迂りが抑制されれば金属は脆化する。金属を脆化させる因子—鋼材の切欠脆性に影響を與える因子—としては、温度、歪速度等があげられるが、それらの影響は次

の如くである。

1° 温度

温度が低下すると鋼材は脆化する。之は温度が低くなれば原子の熱振動がおとろえ原子の迂る可能性が減少するからである。

2° 荷重速度

荷重速度が速くなると鋼材は脆くなる。荷重速度が速い時は短い時間に多量の變位を起さなければならないが、時間が短いとその分だけ迂りを起すことが困難になるから脆く破壊する。従つて衝撃試験のように荷重速度が速い場合では遷移温度が上昇し相當高い温度でも脆く破斷するわけである。

Mac Gregor 等の實驗によれば鋼材の遷移温度 (T; 絶対温度) と荷重速度 (V) との間には次の關係がある。

$$\log V = a - b \frac{1}{T}$$

(a, b は材料によつて定まる常數)

3° 切欠

切欠があると、その底部には高い應力が集中し、且つそこには荷重方向以外の方向の應力も働いて、一般には三軸應力がかかる。その様な時は原子は異つた方向に引張られ、相互に干渉し合つて迂りにくくなるため金属は脆化する。従つて鋭い切欠があると相當高温でも脆化する。切欠の存在は實際には非常に重要で、軟鋼の様な靱性にとんだ材料の場合切欠のない試験片では通常の温度範囲で脆く破壊することが出来ない。脆化の問題が切欠脆性とよばれているのも切欠の存在が非常に重要であることを示している。

4° 材料の影響

材料は切欠脆性に極めて大きい影響を持つている。之には不純物の析出、原子の配列状態等が本質的な役割を果しているのであろう。即ち不純物があればそれ丈原子は動きにくくなるのであろうし、アルミニウムやニッケル等の面心立方格子のものでは鐵のような體心立方格子をなすものに較べて迂り面の數が多いから低温になつても脆性を示さない。従つて材料の化學成分は勿論、その組織、粒子の大きさ等によつて複雑な影響をうける。

キルド鋼はリムド鋼より遷移温度が低い、之は脱酸の完全に行われたキルド鋼の方が脱酸不十分なりムド鋼よりも低温になつても酸素の析出による脆化の影響が少い點からも説明づけられるであらう。

5° 材料の加工の影響

材料に與えた塑性加工や、熔接等材料の履歴は遷移温度に複雑な影響を與える。

一般には塑性歪を加えると歪硬化を起し、脆化は促進

されて遷移温度が上昇する。

熔接は遷移温度を著しく上昇し、脆化をもたらす。ことに熔接部付近には遷移温度が非常に高くなる領域が存在する。

熔接船に使用する鋼材としては熔鋼が不可避であるのでリムド鋼とキルド鋼の比較の際にも素材のままの場合だけでなく、熔接による影響も考慮に入れて判断しなければならない。熔接をするとリムド鋼もキルド鋼も遷移温度が上昇するが、熔接した後でもキルド鋼はリムド鋼より優れていると言えるようである。

4. 我が国における研究の現状

鋼材の切欠脆性の問題は主として米国における熔接船の損傷に関連して研究が進められた。我が国では従来全熔接船を餘り建造したこともなく、従つて米国におけるような大規模な熔接船の損傷を経験することもなかつたので、この問題は餘り重要視されず、造船用鋼材としても従来通りのリムド鋼を使用していたが、戦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して生産に直結する重要な問題として取上げられるようになってきた。

最近では各方面で研究されているが、戦後最も早くこの問題の重要性を認めて組織的な調査、検討を開始したのは恐らく造船協會熔接研究委員會であろう。同委員會第二分科會は昭和23年より本問題に關する學術文獻—主に Welding Journal—の調査を行つていたが、一應の調査を終了し、近く中間報告が發表される運びになつている。

之に對し發足したのは相當後になつてからであるが、最も大規模な研究を行つているのは運輸省船舶局を中心とする鋼材研究會であるから、ここでは同研究會の活動状況について紹介する。

戦後我が國の造船界が直面した大きな懸案の一つに熔接の應用範圍の擴大による船質の改善の問題をあげる事が出来るが、その最大の隘路であつたのは他でもない鋼材である。

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以前から各方面で問題にされてきたのであるが、戦争末期から戦後の空白時代にかけて鋼材の品質は著しく低下し、そのため熔接を全面的に使用することは危険であつた。その後産業界が復興するに従つて漸次常態に戻つては行つたが、原料の面で思うようにならなかつた點もあつて、依然として鋼材の品質は良好でなかつた。

即ち我が國に於ては良好なリムド鋼を得ることが當面

の問題である際に、輸出船や外國船の問題とからんで一躍キルド鋼が要求されるような状態になつた。

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傾向がある故簡単にキルド鋼に切り換えることも困難である。ここに至つて造船用鋼材の品質をどの様に向上させるかが、造船、製鋼兩産業にとつて緊急且つ重大な問題となつて來た。

そこで運輸省船舶局は昭和25年3月造船、製鋼關係者よりなる「造船用鋼材研究」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、第一部會は主として技術面を、第二部會は主に經濟面を擔當した。ここでは第一部會の活動状況のみを紹介する。熔接船に適する鋼材の問題としては硫黄の偏析の問題、熔接性の問題等色々あるが、第一部會では先ず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造船用鋼材の切欠脆性の調査を行ふこと、第二には切欠脆性については未解決の分野が多く、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ふ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ふことに決定した。委員會はこの様な方針に基いて研究計畫を立案し、それに従つて各製鋼所（八幡、富士、川崎、日本鋼管）は試験用の鋼材を製作し、各造船所に送附して試験片の加工を行つた後各研究機關に於て實驗を行つた。第一の現用國產鋼材の調査には主として運輸技術研究所及び鐵道技術研究所が、第二の切欠脆性に關する研究には東京大學、大阪大學、運輸技術研究所及び九州大學等が當つた。

本研究は未だ完了を見ていないが、第一の調査は大體完了したので去る5月15日東京に於て研究経過の報告會が開催されるに至つた。

現在の段階では全部の實驗が終了していないので正確なことは言えないが、大體の所では今回調査の對象になつた鋼材については、國產リムド鋼の切欠感度は米國のそれに比較して劣つていないことが推察されるようである。

又最近では日本學術振興會製鋼第十九小委員會もこの問題を取りあげ、前記鋼材研究會と協力して研究を進めることになつた。

5. あとがき

熔接船體に使用する鋼板の具備すべき性質として最近重要視されている鋼材の切欠脆性についてその大要をここに紹介した。

(446 頁へつづく)

ユニオンメルト溶接の現状

木原 博一
増淵 興一
運輸技術研究所溶接部

1. はしがき

造船における溶接の應用範圍が擴大すると共に、自動溶接を採用しようとする氣運も漸次高まつているようである。

昨年石川島、東日本横濱等の9造船所にリンデ社のユニオンメルト DS型各1台、川崎重工にリンデ社ユニオンメルト UE型、リンカーン社リンカーンウエルド自動溶接機各1台と合計11台のサブマージドメルト溶接機が輸入され、その後リンカーン半自動溶接機が西日本長崎造船所に、極く最近英國フューズアーク溶接機が三井玉野製作所にと續々輸入されている。この他運輸省でスイスのブラウンボベリー社製自動溶接機、リンデ社の半自動溶接機、川崎重工でオートアーク社製自動溶接機等、現在輸入計畫の進められているものも相當各種、多數にのぼつている他、我が國でも各方面で盛んに研究が進められている。この間運輸省船舶司が日本溶接協會の協力を得て、昨年輸入されたユニオンメルト溶接機の實用化を中心として、造船への自動溶接の實用化を促進するとか、今年1月にはリンデ社のスコット技師が、ごく最近にはフューズアーク社のベッティー技師が夫々來朝して技術指導乃至は普及、宣傳を畫るなど、この所自動溶接の問題をめぐつて中々活潑な動きが見られる。

昨年多量に輸入されたユニオンメルト溶接機は、鋼材の問題が未だ解決していないので、現在では極く限られた範圍にしか實用に供せられていないが、この自動溶接機に關連して起きた問題の概要をここに紹介する。

2. サブマージドメルト溶接法の特徴

サブマージドメルト溶接法は造船、造機等の工業に於て主に米國で相當廣く用いられている一種の自動電弧溶接法である。

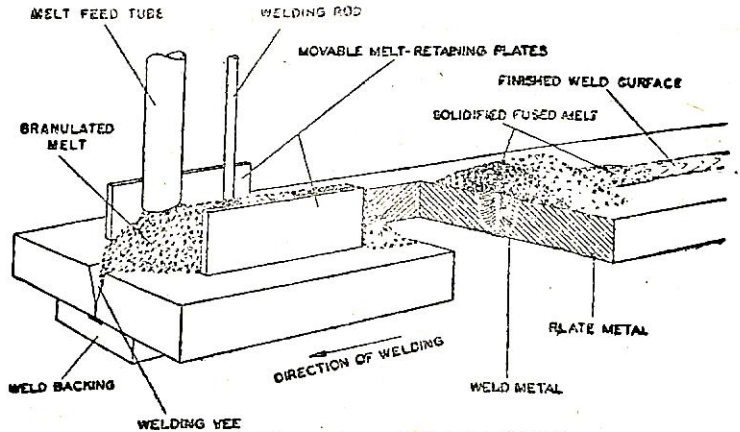
造船關係では甲板、外板、内底板、隔壁、マスト、デリックポスト等の下向溶接には比較的多量に使用されているようである。地上組立に用いることが多いが、甲板の縦横線のような所では船台上で用いられてもいる。

使用量は、船によつて、又造船所によつて相當異つていて、全溶接使用量の80%位にも達した例もあるが、

平均10%内外のようである。

この方法は第二次大戰前に發明されたもので、比較的古くから我が國にも知られておつて、長崎造船所や海軍では相當以前から独自の研究が進められ、一應の段階には達したが、廣く實用化される迄には行かなかつた。従つて戦後外國貿易の復活と共にいち早くその輸入が計畫され、色々な事情から實現までには相當の日時を要したが、他のどの自動溶接機よりも早く、多量に輸入されるに至つた。

サブマージドメルト溶接法の大要、及び昨年輸入された機械の構造、性能については既に本誌に紹介されているので詳しいことは省略するが、溶接方法を簡単にのべれば第1圖の如く豫め母板上に溶劑を散布しておき、その中に裸心線を送棒モーターで送り込み、板と心棒との



第1圖 サブマージドメルト溶接法

間に電弧を發生させて溶接を行うものである¹⁾。この場合電弧の長さ—電弧電壓—に應じて自動的に送棒モーターの回轉速度を加減して電弧を持続させると共に、これらの装置をのせた台車が一定の速度で移動して溶接が完成されて行く仕組みになっている。

サブマージドメルト溶接法は我が國ではユニオンメルト溶接法という名前でも知られている。このユニオンメルトという言葉は、正確には Linde Air Product Co. で製作されているサブマージドメルト溶接用の溶劑の商品名であるが、本文でもこれから先は日本での慣習に従つてサブマージドメルト溶接の代りにユニオンメルトとい

1) 増淵興一；ユニオンメルトについて
—船舶，第23巻，第10號

う言葉を用いることにする。

この方法は普通の電弧溶接法と比較すると Submerged arc とよばれる如く電弧が溶剤の中に埋もれている點が外觀上の大きな特徴であるが、溶接性能上では、

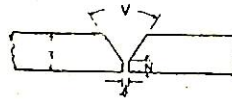
- (1) 強電流を使用する
- (2) 溶接速度が速い

(3) とけ込みが深い

點が特徴で、開先が狭く、主に母材をとかして相當厚い板まで一気に溶接して下る。

手溶接とユニオンメルト溶接の溶接条件を比較すれば第1表の如くで、ユニオンメルト溶接が非常に高速度のものであることが分る。

第1表 溶接条件の比較



1 手溶接 (V型, 下向衝合溶接)

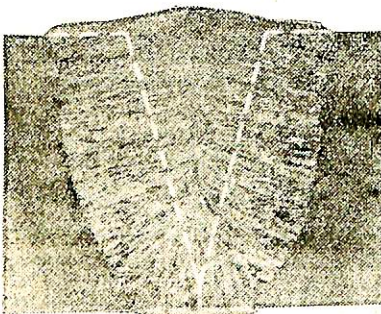
板厚 T mm	開先角度 V°	底部間隙 b mm	N	心線直径 mm	層数	電流 Amp.	電圧 Volt	溶接棒の進行速度 cm/min	實際溶接速度 cm/min
6	60	0~2	0	4	2	130~170	25~30	10~20	約 6
8	60	0~2	0	4~5	4	140~180	25~30	9~15	約 4
12	60	0~2	0	4~5	6	140~180	25~30	5~15	約 2

2 ユニオンメルト溶接 (銅裏當)

板厚 T mm	開先角度 V°	底部間隙 b mm	N mm	心線直径 mm	層数	電流 Amp.	電圧 Volt	溶接速度 cm/min
6	60	0	3	5	1	725~825	29~32	70~115
8	60	0	3	5	1	775~900	30~33	65~100
12	60	0	5	6	1	1075~1175	34~37	50~60
16	45	0	5	6	1	1150~1250	35~38	40~50

(註) ここに掲げた溶接条件は單に比較のためのものであつて、各板厚に対する標準溶接条件を意味するものではない。

溶接接手の一例は第2圖の如くで、とけ込みが非常に深い。



第2圖 溶接接手の一例

そのため溶接棒使用量が少く、高速度高能率で溶接出

来る長所を持つている。又一層で溶接を完了するから溶接による板の變形が少い。

その反面

(1) 熱影響が著しい。

強電流、高速度で溶接するため鋼材の變質の度合は手溶接に較べると著しく、鋼材に硫黄の偏析等の欠陥があれば龜裂を發生し易い。

(2) 板縁の準備が精確でなければならない。

とけ込みが非常に深いため、底部間隙や開先角度等にムラがあると溶接出來ずに欠があいて了つたりして完全な溶接が出来ない。

(3) 濕氣や銹に對し敏感である。

濕氣や銹があると大きなブローホールを發生する等の欠陥を生じやすい。

- (4) 下向熔接専用である。
- (5) 機械の取付に時間がかかる。
- (6) 多層熔接による焼鈍効果がない。

等の短所があるので、母材の材質や被熔接部の工作上の精度等の點を詳しく吟味せず使用することは危険である。而もこの熔接法は大電流で一氣に熔接を行う關係上一旦欠陥の出る場合は、手熔接よりも遙かに大規模なものになり易いことも考慮しなくてはならない。

熔接々手の強度、耐蝕性等に関しては大體手熔接と同等と考えてよい。

従つてユニオンメルト法を實用に供するか否かは主に經濟的見地から決定されることにならうが、そうなると賃銀に相當差のある歐米諸國と我が國とはその適應性が大分違つて來るのではなろうか。

3. 國産鋼材の適應性

ユニオンメルト熔接機が輸入されて以來早くも1ヶ年を経過するが、未だに大幅な實用化の見透しはついていない。この原因としては國産鋼材に硫黃の偏析が著しいために硫黃偏析部に龜裂—之をサルファークラックと通稱している—を生ずることを第一にあげることが出来る。そこで本節ではこの問題に少しふれて見る。

ユニオンメルト熔接法は手熔接に比較すると非常に高速度、高能率の熔接法であるが、反面板に及ぼす熱影響が著しいとか、開先の精度や湿度に對して敏感であるとかの欠點もあるのでその使用に當つては細心の注意が必要であることを前節に於て少しくのべた。

従つて同熔接機を輸入して機械の運轉に習熟するならば直ちに現場で實用出来るかと考えるのは早計で、むしろそこまでは外國のデータにたよつて容易に進みうるもので、それから先の國産鋼材の適應性、工作上の精度の問題、工場施設の問題等、我が國の特殊事情を考慮しなくては解決出来ない問題を解明して始めて實用化の途がひらけるものである。

そう言つた意味では熔接法を一應マスターした後に始めて本當の研究の段階に入るものと言わなくてはならない。

而もこれらのどの問題をとつても、製鋼業や、船級協會、等にも關係をもつた大きな問題であり、爾後他の種類の自働熔接機が相次いで輸入される傾向もあるのでユニオンメルト熔接機の輸入後直ちに運輸省船舶局は自動熔接實用化促進委員會を組織して、同機械を輸入した造船所はもとより、各關係機關、學識經驗者の協力を得て、自動熔接の實用化に關連したあらゆる問題解決に着手した。一方日本熔接協會はその第八部會（造船關係）内に

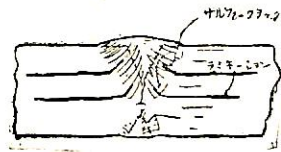
ユニオンメルト研究委員會を設けて之と密接な關係を保つようにした。

研究問題としては前にものべた通り、鋼材、工作法、施設等の問題が考えられるが、「現用國産造船用鋼材がユニオンメルト熔接法に適しているか否か」の問題が最も緊急、且つ重要な問題として第一に取上げられた。所がこの問題で完全に暗礁に乗り上げられた形で、未だに解決を見るに至つていないだけでなく、早くも一部ではユニオンメルトは我が國では使えないという説も出る様な状態である。

元來我が國の鋼材は、原鐵石、燃料等の關係から不純物特に硫黃が多量に含有されている傾向があるが、普通船造建造用に使用される程度の低炭素鋼に、大體良質の熔接棒を用いて手熔接を行う場合には、特に材質が悪いとか、濕氣が多かつたり、低温で熔接をするとか、接手のうける拘束が著しく大きいとか言つた特別の事情がない限り、それ程頻繁に龜裂を發生するものではない。

所がユニオンメルト熔接に於ては、熔接熱量が多く、熔接速度が速く、母材の熔融量が多いために、手熔接の場合にはそれ程問題にならない程度の鋼材の欠陥が大きく出てくるようになる。

この場合最も問題になるのは硫黃の偏析であつて第3圖のように硫黃のラミネーションがある鋼板にユニオン



第3圖 サルファークラック

メルト熔接をすると、ラミネーションの所から熔融金屬の柱狀晶に沿つて龜裂が發生する。

國産鋼材にユニオンメルト熔接を行うとこの種の龜裂が屢々發生することは以前から指摘されていたが、昨年ユニオンメルト熔接機が輸入された際運輸技術研究所で行つた同熔接機の納入検査の時既に見出され、その後各造船所はこの龜裂に悩まされ續けた。

國産鋼材は外國のそれに較べると硫黃の含有量がやや高い傾向にあるが、その硫黃が一樣に分布している場合はそれ程害をなさないものである。所が硫黃は鋼塊中で偏析し易く、硫黃の偏析している鋼塊を厭延すると、偏析した箇所はそのまま層狀に延ばされて、所謂ラミネーションを生ずる。第4圖は國産鋼材のサルファープリントであるが、板の中央に黒く層狀をなしているのが硫黃である。

(T)

(B)

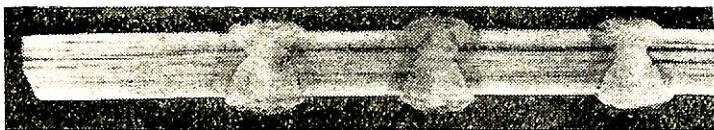
第 4 圖 國産鋼材サルファープリントの一例

- (註) (1) T は鋼塊の頭部を壓延して作られた板
 B は // 底部 //
 兩者共断面は壓延方向に直角
 (2) 化學成分に次表の如くである

成分	C %	Mn %	Si %	P %	S %	
レール分析	0.19	0.45	0.021	0.017	0.027	
成品分析	T	0.30	0.50	0.019	0.030	0.045
	B	0.16	0.40	0.023	0.017	0.026

比較のため同一鋼塊の上部を壓延して作った鋼板(T)と底部を壓延して作った板についてのサルファープリントを掲げたが、之を見ると一つの板の断面について硫黄の含有量が違ふ一偏析を起している一だけでなく、鋼塊の上部と底部とでは又違つており、底部では上部程ラミネーションが顯著でないことが分る。

サルファークラックの實例は第5圖の如く、板のラミネーションの所から熔融金屬の結晶の成長方向に龜裂が



第 5 圖 サルファークラックの一例

發生している。

ユニオンメルト溶接に於てはこうしたサルファークラックの他に、手溶接の場合にも見られるようなビードの縦割れや、横割れ等も溶接速度の非常に速い時などには現われたが、關係者を最も悩ましたのはこのサルファークラックであつて、どの造船所に於ても非常に屢々發生し、溶接電流を低くするとか、溶接速度を遅くするとか、開先の形状を色々工夫するとかしてもこの欠陥を完全に除去することは出來ず、そのため AB, NK 等の船級協會も、鋼材の問題が解決するまではユニオンメルト溶接を船體の強度メンバーに使用することを禁止する措

置に出るようになった。

一方船價を低減するために特に貴重な外貨を使用して輸入したのであるから出来るだけ早急にその實用化を齎るようにとの關係方面からの要望もあつて、サルファークラックの問題の早急な解決が必要になつて來た。

そこで前述した自動溶接實用化促進委員會を中心とし、官民一體となつてこの解決に努力すると同時に、當時渡米中の甘利船舶局長の盡力の結果、リンデ會社も之に協力することとなつて同社からスコット技師が我が國に派遣された。スコット技師は本年1月に來朝し約2ヶ月我が國に滞在して各造船所を歴訪してユニオンメルト實用化の障害になつている問題の解決に協力したが、サルファークラックの問題が豫想以上に深刻であるため、ナイアガラにある同社の研究所で本格的な研究を行うことを確約して歸米した。

同氏の語る所によると米國やヨーロッパでも硫黄に關する問題は屢々起るが、これ程著しい硫黄の偏析に今まで遭遇したことは一度もないとのことである。

そこで我が國から、各種板厚の鋼材をリンデ社の研究所に送附して研究を進めてもらふと同時に、之と密接な連絡を保ちつつ我が國でも研究を行い、相互に協力してこの問題の解決に當ることになつた。試験用鋼材は既に出荷した。

ユニオンメルト溶接に際して、鋼材のラミネーションの部分に現われる、我々がサルファークラックと呼んでいる龜裂が、眞に硫黄が原因で發生するのか、それともラミネーションは一種のブローホールとも考えられるので、その部分にあるガスの爲なのか、或は他の不純物によるものであるのかも詳しく言えば現在では分つていない。唯一般に硫黄は鋼材中で偏析し易く、ラミネーションの大きな原因であり、硫黄の偏析の多い板ではこの種

の龜裂が発生し易いので現在ではサルファークラックと呼称されている。

この龜裂の原因や發生機構については未だよく分っていないが、特に硫黄の偏析の著しい板にユニオンメルト溶接を行う場合に頻發する理由としては、同溶接法では溶接電流が強く（手溶接の約3~5倍）溶接速度が速い（手溶接の約10~20倍）上にとけ込みが深く多量の母材を一氣に熔融し急激に冷却するためと考えられる。

即ち母材の成分が一樣でなく、硫黄が偏析して、全體としての硫黄含有量は比較的少くても、どこか硫黄の含有量の著しく高い所があるとす。その様な金属が熔融され次いで冷却される場合、熔融状態に保たれる時間が長いければ一ヶ所に集中されていた硫黄は擴散されて行くから全體として硫黄の量が少なければ之は餘り害をなさないが、急熱急冷されれば擴散する餘裕がないから、その部分は見掛上非常に硫黄含有量の高い鋼材を急冷したこととなり龜裂を發生し易い。

しかも溶接速度が速い時は一つの點の加熱冷却速度が速いだけでなく、場所による温度の差も著しいから大きな熱應力を發生し龜裂の發生を促進する。この龜裂が凝固時に發生するものであることは、之が注状品の方向を向いていることから推定出来る。

次に鋼材の材質や、心線、溶劑等の材料、及び溶接電流、溶接速度、開先角度等の溶接條件がサルファークラックの發生状況に如何に影響するかについては、大體次のようなことが分つてきた。

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も確實な防止法である。

鋼材のどのような性質がサルファークラックの發生のキーポイントになつているのかについては確定的なことは言えないが、現在では硫黄が偏析することが悪いとされている。

但しどの程度の偏析ではどの位危険かと言つた定量的なことは殆んど分つていない。

2° 心線、及び溶劑の材質

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。現在では日本の鋼材に適した心線や溶劑は作られていないが、ナイアガラの研究所では日本から送つた板を用いて、日本の鋼材に適した心線や溶劑を試作する研究を進めることになつている。

3° 溶接條件

溶接電流や溶接速度等の溶接條件はサルファークラックの發生に複雑な影響を與えるものである。さきごろス

コット氏の報告に基いて、各造船所が協力して、サルファークラックの發生状態に、溶接電流、溶接速度、心線の直径、開先角度かどの様に影響を及ぼすものかについて調査が行われたが、その結果によると、溶接速度が特に重要な要素であることが分つた。即ち溶接電流や、開先角度等も影響を與えるのであろうが、それよりも溶接速度の大小が大きく結果を左右することが推定される。溶接速度が遅くなればそれ丈サルファークラックの發生は少なくなつてくる。ちなみにリンデ社では硫黄の偏析の多い板—アメリカでの一については溶接速度を10inch/min. 以下にするように定めている。

4. ユニオンメルトの實用化

ユニオンメルト溶接はその實用化に當り、國産鋼材の適應性という第一の段階で大きな障害に遭遇した。この問題が餘りにも大規模、且つ深刻であるため關係者の努力はそこに集中している感があるが、各造船所の技術者達は工作上の精度の問題、施設の問題といった次の段階に取り組んでいる。

鋼材の問題が解決されない以上、大幅な實用化は望むべくもないが、可能な範圍に於て實際の工事に同溶接法を利用するよう努力されている。即ち中甲板、隔壁、デリックポスト等の溶接には相當應用され、陸上建造物の溶接にも利用されている。

現在では厚板（大體 $\frac{1}{2}$ 吋以上）や、船體の主強力部材の溶接には之を使用することが禁止されているので、使用範圍は極めて制限されているが、各造船所に1~2合しか設備されておらず、使用経験もない現在ではその様な範圍で相當経験を積むことが技術的に見て必要であるとも言える。

工作や施設上にこれから先どの様な問題が出てくるかを現在豫測することは困難であるが、現在までに明らかになつたことを二三述べて見よう。

先ず開先及び裏當金に関しては、12mm 位までの薄板では開先をとらずにつきつけて溶接する方法が比較的とられている。當金については銅裏當金や、溶劑によるバックングを使用することをさけて第1層を手溶接することが比較的用いられている。開先の精度が充分でなく特に所々底部に間隙を生じ易い時は第1層を手溶接すればユニオンメルト溶接を使用出来る。

開先の點で一應考慮しなければならぬことは、ユニオンメルト溶接と手溶接とでは開先の形狀が異なることで、同じV型溶接でもユニオンメルトの場合は手溶接より開先の斷面が少い。従つて板の取付を行つた後自動溶接機が故障するなり何かして使用出来なくなつた場合

手溶接で代用することが一般には出来ないが、溶接機の使用台数を決定するにはこう言つた點の考慮が必要であるかも知れない。

又中日本重工神戸造船所で考案され研究が進められている開先を手溶接の場合位置とつておいて底部に溶接棒心線をねかしておいてユニオンメルト溶接を行う方法—Filler metal methodと呼ばれている—もこの様な場合には適當かと思われる。

次に取付時間 (setting time) に関してはガイド或いはレールを多数用意しておいて、鋼板を假付する際ガイドを予め適當な位置に取付けておき、溶接機を次々とガイドに合わせて溶接をして行けば溶接機の運轉能率をずつと向上させることが出来る。著者の知る範囲では川崎造船所はこの方法によつて相當の成績をあげている。

溶接機のスタートにも問題がある。即ち溶接の開始に當つては、手溶接の場合と同じように鋼板に溶接棒が軽く接觸した際マッチをするように直ちに棒をひき上げなければ電弧が発生しない。以前は心線の先を尖らしておくとかパネとか Steel wool —細い鋼線を丸くまるめたもの—とかを棒と鋼板の間に挿入しておいて溶接電流を通じた際に先ず之を熔融させるとかして電弧を発生させていたが、最近の機械では心線が板に接觸した場合直ちに送棒モーターを逆轉させて電弧を発生させる装置がついている。所が實際には之が中々うまく作動しない。交流で作動するリンデの機械と、直流を用いるリンカーンの機械とを比較すると後者の方がこの點では遙かにすぐれているようであるが、こう言つた點も溶接機の選擇には問題とならう。リンデの機械を使つているある造船所では心線と鋼板との間に少量の鐵粉をまいていた。

湿度に對する考慮も重要であらう。溶剤を豫め充分乾燥させておき、溶接直前にガス焔で鋼板を少しあぶつて濕氣を除去することは勿論實行されているが、開先を機械切削し、現場に板を取付けた後、夜のうちに雨が降つたりすると翌朝にはもう錆が出る。開先の底部の錆は簡単にとれない。その様な場合には大きなブローホールが出易い。

これは單なる一例に過ぎないが、湿度の問題は相當慎重に考えなければならぬであらう。場合によつては英國のような湿度の高い國で使用されているフェーズアーク溶接のようなものの方が結局は適當だということになるかも知れない。

これらはユニオンメルトの實用化に當つてのごく少しの問題であるが、これから先工作法や施設の點で技術的、經濟的な多くの問題が解決されなければ自動溶接の大幅な實用化は實現されない。今後に残されている問題

は經費と時間のかかるもので、その解決には今迄に拂われたより以上の努力とそして忍耐とが必要である。しかもこのような問題は、その工場や、我が國情等の特殊事情についての考慮が必要な、眞に我々の力によつて解決しなくてはならないたいものである。

5. あとがき

ユニオンメルト溶接の造船への實用化の問題について、鋼材の問題を中心に現在の状況を紹介した。

實用化への第一の段階である鋼材の問題が解決しなくては大幅な實用化は望むべくもないが、これから先にも數多くの問題が山積している。

この溶接法が我が國情に果して適しているか否かも未だよく分つていないが、今後各種の自動溶接機が輸入された際には、之等を比較検討することによつて、我が國情に適した溶接法が見出されるようになるであらう。

自動溶接そのものが我が國の現状に適するか否かにも問題はあろうが、今後溶接が船體の建造方法として普及し、その應用範圍が擴大するに伴つて、自動溶接の使用範圍も増加して行くように思う。

徒らに外國の趨勢を追つて、我が國情の特殊性を忘れ、戦時中米國がうけた溶接船の損傷の様な事故を繰返すことのない様に心掛けるべきではあるが、出来るだけ諸外國の知識を取入れて技術の向上を畫るべきである。

猶鋼材の切欠脆性の問題等のあることも考え合わせると、國産鋼材の品質が一日も早く改善されることを希望するものである。

(440 頁よりつづく)

この問題については最近數多くの研究が行われたが未解決の分野が相當に多い。

例えば鋼材の切欠脆性そのものとしても、こう言つた現象の機構は未だ充分明らかにされていないし、材料のどのような性質によつて遷移温度が變化するのかもよく分つていない。又鋼材の切欠感度を簡単に判別する適當な試験方法も見出されていない。それから先の塑性加工や溶接の影響の問題もまだまだ充分研究されていないし溶接構造物の破壊に材料のこう言つた性質がどの様にきてくるにか、即ち溶接船體用の鋼板としてはこの問題をどの程度重視すべきかと言う事もよく分つていない。

然しこうした方面の研究によつて、我が國の鋼材の品質が改善され、眞に溶接船に適した鋼材が生産されるようになって、溶接の應用範圍が擴大されていくことを切に希望するものである。

緒 言

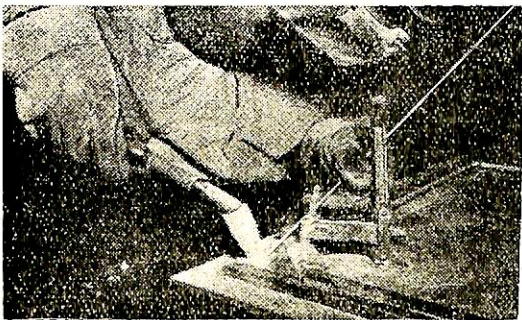
アメリカにおける熔接應用の現場を若干見て来たのでその一端を記して讀者諸君の御参考に供する次第である。

熔接方法の進歩については三つの方法が特筆し得ると思う。すなわち、不活性ガス電弧熔接法、サブマーチドアーク熔接法、ロー接法である。

この他に熔接機の進歩があり又治具の設備がよく研究されていることもアメリカ工業の優位を物語るものであろう。

1. 不活性ガス電弧熔接法

1930年に Horbart 及び Dever によつて發明され G.E.-Co. が特許を得たものである。この方法は第1圖の様に不活性ガスを噴出しその気流中で電弧熔接を行うのであつて空気中の酸素、窒素の影響を完全に遮断することができる。



第 1 圖

従つて特殊金属や合金の熔接に活用されている。

先ずアルミニウム合金の大型構造物に何故この方法が廣く利用されるのであろうか？ アルミニウム及其の合金は酸素と化合して耐火性の酸化アルミニウムになり窒素と化合して窒化アルミニウムを生成し、その爲に熔接されることが妨げられる。しかもこの生成傾向は非常に強く又出来たものは非常に安定である。それ故酸素、窒素或は空氣のあるところで熔接すると、この性質の爲にアルミニウムの熔接はほとんど不可能になる。そこで従来用いられて来た方法は熔劑を用いて、できるこれらの氧化物、窒化物を溶解して金属の清淨な面を出し熔接しているのである。しかし熔劑を用いる方法の缺點は熔劑

が熔接部に残ると腐蝕性の薬品であるから熔合部が短期間に腐蝕されて使用に堪えなくなるのである。従つて熔接後十分洗滌しなければならない。しかし大型の構造物や重ねて熔接した部分などは洗滌が困難であるから結局従来のアルミの熔接法は利用出来ないことになる。

この不活性ガス電弧熔接法は熔劑を用いる必要がなく熱を局部に集中して迅速に作業ができ熔込みも深く接合が完全になるのである。従つてこの方法がアルミニウム及びその合金の熔接に重要性を發揮して来たことは容易にうなずかれるところであらう。

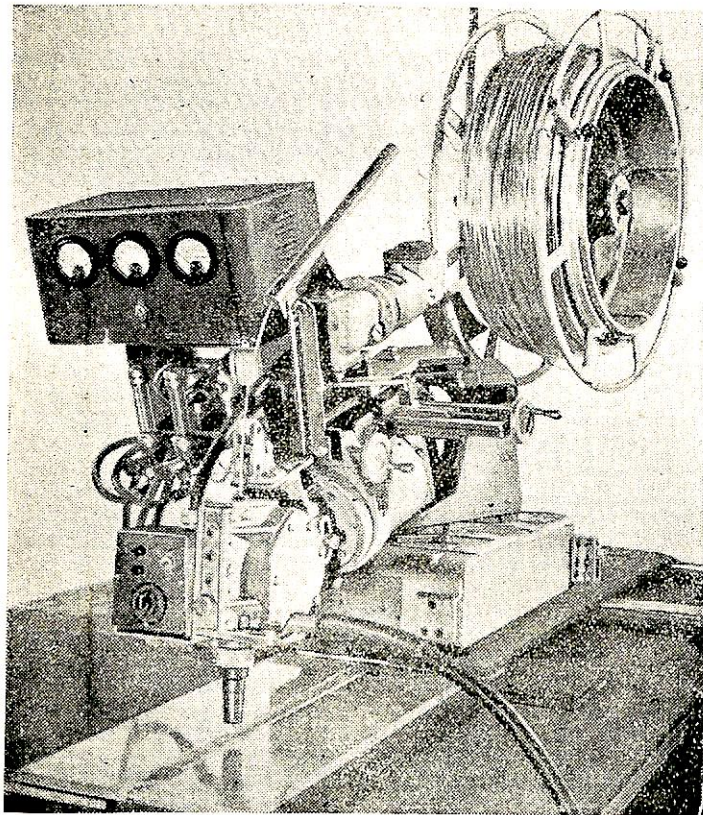
この方法で空氣の侵入を防ぎ電流を蔽う爲に用いるガスは現在アメリカではアルゴンとヘリウムが用いられている。アメリカではヘリウムは天然ガスから得られるので日本と違つて非常に得やすく、アルゴンよりは寧ろ安價である。アルゴンは空氣中に 0.9% 餘あるから無盡蔵と言つてよいが純粋なものを得なければ熔接には利用出来ない。アメリカではアルゴンは 99.8% を、ヘリウムは 99.5% を要求している。

熔接装置は圖の如きものであるが電極の種類により熔接機は多少異なる。すなわちタングステン電極を用いるときは電極はほとんど固定され補充材によつて熔金が添加される。しかし同種の電極材を用いるときは電弧電壓にしたがつて自動的に電極線が供給されてそれが通常の金属電弧熔接法と同様に熔金の一部になるのである。

現在不活性ガス電弧熔接法はアルミニウムの熔接に用いられている外、銅及び銅合金の熔接、不銹鋼の熔接、硬質合金の熔着その他特殊材料の熔接に利用されている。又通常の熔接方法の外に薄板の熔接方法としてアークスポット熔接にも好結果を収めている。第2圖は自動アルゴン金属電弧熔接装置の寫眞である。第3圖は銅のアークスポット熔接の寫眞である。この不活性ガス電弧熔接法の日本における現状は高純度のアルゴンが經濟的価格で得られないところに難點がある。熔接法そのものについては熔接學會不活性ガス電弧熔接委員會において一應研究を完了して十分工場的に利用し得る状態になつている。しかし今年末頃にはガスメーカーが高純度アルゴンの生産を開始する見込であるから速からず日本においてもこの熔接法が普及することになるであらう。

2. サブマーチドアーク熔接法

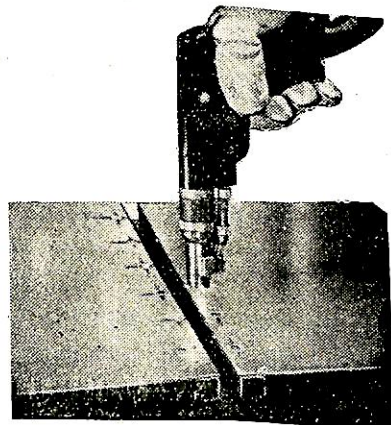
日本では一般にユニオンメルト熔接法と呼ばれ最



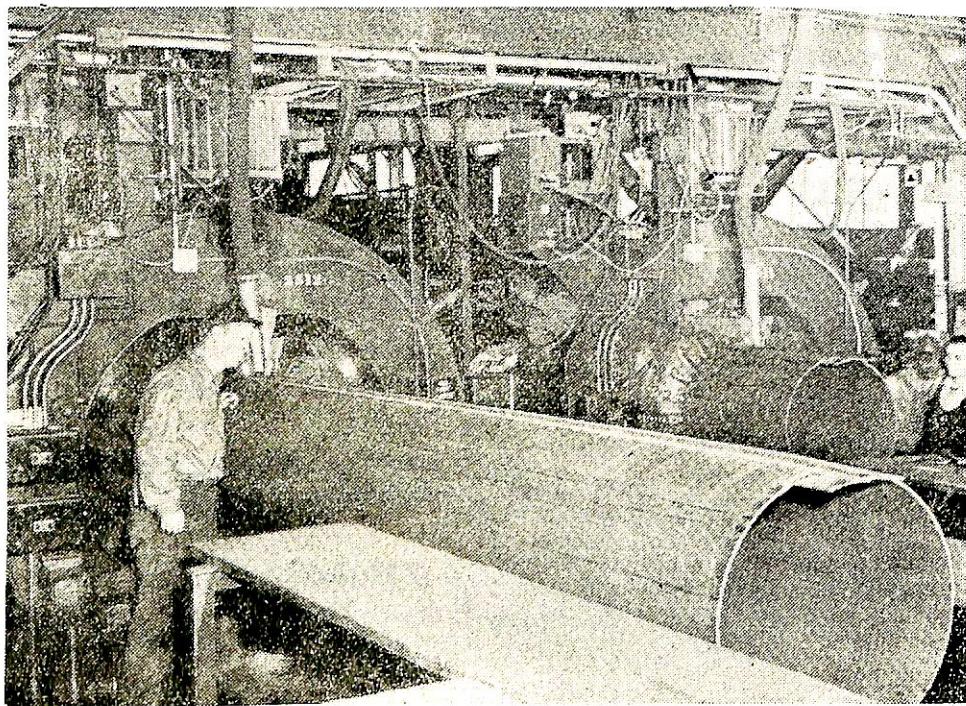
第 2 圖

近各造船所において實用化に努力している様であるから周知のことと思う。

アメリカではこの方法の特許は最初リンデで得られたがその後機械装置はどこで造つてもよいことになり現在リンデの他リンカーン、ウェスチングハウス、G.E.等でも優秀な装置を造つている。現在溶剤についてはリンデの No. 660 に類似品は特許でおさえられているので他の会社では作れない。しかし成分的に非常に異つており溶剤の性能が特別のものであれば勿論使用してよいと思う。



第 3 圖



第 4 圖

アメリカでは溶接を利用する全工業から見て造船所の溶接は使用比率が日本に較べて非常に小さい。そのことは一般工業に利用される溶接機なり溶接棒の需要が非常に多いことを物語っている。ユニオン メルト 溶接法も機械工場、製缶工場、製管工場、車輛工場、土木建築用の構造物工場等に広く用いられている。第4圖はコンソリディテッド ウェスターン スチール Co. の製管工場でユニオン メルト法により連続的に鋼管を製造している寫眞である。

ここでは溶接線を2本約10cm位離して併列に供給している。線の直径は比較的細いものを(この場合5mm?)用い高速で溶接すると溶込を確保すると同時に熱影響部の幅を小さくすることができ變形等の有害な影響を少なくすることができる。日本の鋼板の様に硫化物の偏析が多い場合単相で行うより斯る方法で多層溶接にするとその害を減少させることができるであろう。ただ一つロスアンゼルスのある工場で経験したことであるが非常に厚い板をリンデの660を用いて多層溶接をした試片の上層部がお互ね線状組織になつていたことは注目に値いすると思つた。日本の様に濕氣の多いところで高珪酸含有溶剤を用いて溶接すると非常に高温になつたとき珪素が還元されそれが又温度が下つて來るとき平衡が移動するので脱酸作用を行つて珪酸を生じ水素の吸収を伴い線状組織を生成するのである。線状組織の研究をした私には非常に面白いと思つたが、實際上注意を要することと思う。もつとも単相や2相位の間はこう言う現象は通常起らない。ユニオンメルト法の使用に當つて特に注意を要する點は濕氣の多い日本では溶剤の乾燥、溶接部の清掃に留意しなければならない。

日本の鋼板の偏析が多い理由でユニオン メルト よりフェーズ アークを推賞する人もあるが溶接法だけか

ら私個人の意見を述べるならばユニオン メルトの方が進歩した方法だと言える。その理由は電弧の遮蔽が十分であり電流供給等も容易で高速で仕上がりが良いと言う諸點が挙げられる。

3. 硬 ロ - 接

ロー接用材料の進歩していることもアメリカの溶接技術上特筆に値すると思ふ。日本でもよく知られているユーテック溶接のロー接材を始め、リンカーンその他の溶接棒メーカーも比較的低温で溶融し強力な接合力が得られる硬ロー材を賣出している。

これ等ロー接材の優秀性は合金材と溶剤との総合効果として得られるので、これ等について研究されている。ことにユーテックの眞鍮ロー、銀ロー關係の製品は優秀である。又ニッケル主成分の鑄鐵用溶接棒も使用法に注意すれば破損部の修理に好結果が得られる。日本におけるよりアメリカにおいてユーテック ロッドの宣傳は行き届いていない様であるが、溶接技術發展の新分野として強力ロー接は刮目に値すると思ふ。

その他溶接機としては三相交流を整流して用いるウェスチング ハウス型、三相交流からイグニッション整流器を利用して周波數を適宜變更し得るシアキー型等が活用されている。

結 言

日本の溶接界は最近戦時中及び戦後の後退した技術を急速に挽回し世界の第一線に表れんとしている。すでに軟鋼用被覆溶接棒は世界水準にあると言えよう。これにならつて溶接技術のあらゆる面に關係者の發奮を祈つて止まない次第である。

Seiken 生研の船用品

生研工業株式會社

營業品目

鉄滑車・シャックル(各種)・タンバ
ックルリギンスクリュー・荷役用釣
スワイビル・ストッパー・フランク
船用バルブ・ムアリングパイプ・フェ
アリーダー・鍛造・鑄造加工品・シング
ルクリップ・アイプレート

代表取締役 直川辰雄
東京都千代田区麴町1-10
電話(33) 7776番

工場 川口市青木町1丁目231 電話川口3407

米國における造船の熔接について

松 山 泰

播磨造船所造船部次長

1. 造船の近況

米國造船界における飛躍は電氣熔接の全面的採用であり、これを促進せしめたものは戦争である。

戦時多量生産の要求は必然的に銲構造船から熔接構造船に急速に移行せしめたものであつて、熔接船の優秀性は寧ろ第二義的なものであり、戦略的要求に應ずるための多量生産が唯一の目標であつた。従つて船と熔接を充分咀嚼する間もなく、馬車馬式に駆使した結果はリバタイー船等の破壊という現象を生じ、朝野をあげて原因研究の結果

第 1 Design

第 2 Workmanship

第 3 Material

として報告されている。

そうした苦い經驗を経た米國は、根本的な實驗と研究から之を基礎として戦後は優秀な熔接船を建造しており、これを戦艦船に比較すれば Design, Workmanship, Material いずれにおいても實に格段の飛躍をしているということが出来る。

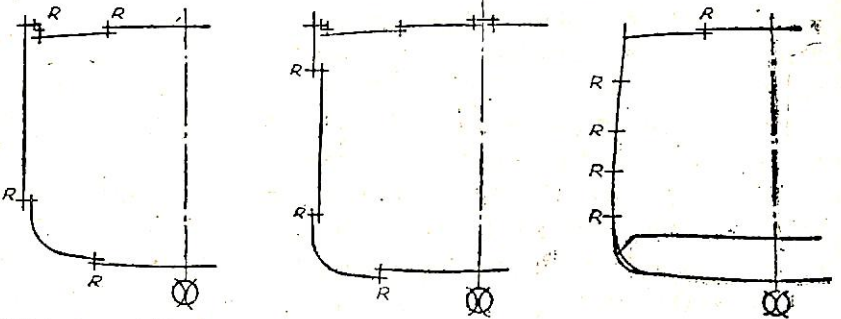
もつとも船の破壊と残留應力の問題は未だに議論の頂點となつているようであるがその建造法は完全に Safety side を歩んでおり、電氣熔接自體の進歩と設備の完備と相俟つて 30,000 D.W.T. 以上の油輪船を少しの不安もなく熔接しており世界造船界の最高峰を測歩しているといひ得る。

2. 電氣熔接の應用範圍

私の滯米當時(1950年10月頃)は大型新造船の數は非常に少く、30,000 D.W.T. 級油輪船と僅かの貨物船および大型客船であつたが、これらの船體は殆んど電氣熔接され僅かに甲板および外板に Rivet line を有する程度である。

それも中央 $\frac{1}{3}$ 長さの間に Rivet line を設け前後部は全熔接を行っている所が多い。

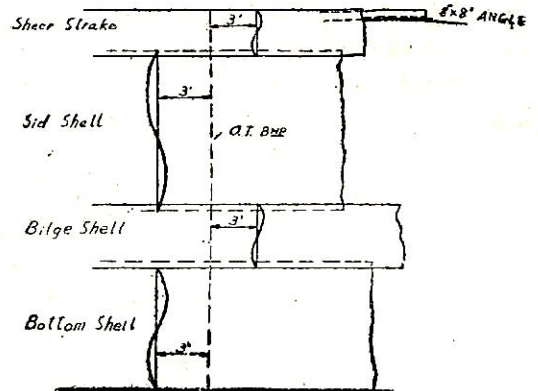
各造船所はそれぞれの設計と建造技術においてさらに進んだ熔接船、中には1本の銲もない船の建造に自信を有しているようであるが、過去の苦い歴史は船級協會並船主をして絶対安全地帯に引止めているようである。



第 1 圖 銲使用箇所

現在の建造船の銲列の配置は第1圖のような2,3種に殆んどきまつているようである。

船底外板、船側外板等の Block 接手の Butt は Shift せず One line で船底と Bilge, Sheer strake と船側とは Shift している。(第2圖参照)



第 2 圖 外板接手配置要領

内部構造は殆んど總て熔接構造で搭載に便利、かつ無理な衝合熔接を避けて取付用 Bolt 孔を使用し、累熔接を所々採用している。

中央部外板は Block であるが前後部外板は一枚一枚現場に取付け最前、後端は左右舷 1 Block に取纏め、これとの接手に Slip Joint を採用している所が多い。

3. 熔接工事

米國においても造船は機械化のむつかしい工業の一つで到底機械工業、電氣工業に見られるような徹底した自動熔接機の應用は行われていない。然し造船所の機械工

場は殆んど自動溶接機と Positioner で操作されている。

自動溶接機としては Fuse ARC 型の機械が製作されたが歓迎されず、造船所においても使用実績がなく Union-Melt 型が風靡している。

船體溶接長の約 60% は地上溶接で、その約 3 分 1 の程度が Union melt machine で行われている。

原板の Semi killed 或は Killed 鋼に何の不安もなく溶接を使用し、Union melt で行われた溶接部は實に綺麗で一目で安心感を與える程のものであるが、下向溶接に限定されているので廣範圍の適用は望めない。

全溶接長の 80% 近くを占める手溶接は豫想外の出来栄である。下向溶接は殆んど吾々のものと差異なく表面ビードの形状は寧ろ吾々の方が Smooth な波を有しているが堅向溶接、上向溶接および水平溶接に付いては幾分波は荒いが下向溶接と殆んど變らない位に Bead の波は整備しており殊に「Under cut」や「たれ下り」等は全々見當らない。

外板 Block の堅接手、水平接手の溶接も非常に綺麗で、板配置を考えないと何處が現場溶接かわからない位である。

これに付いて考えられることは

1. 溶接棒
2. 溶接機
3. Edge preparation

である。

どこの造船所においても多種多様の溶接棒を準備しており夫々の箇所に適應したものを採用している。

溶接棒の Maker は非常に多く Lincoln, Hobart, Airco, GE, P.&H. Murex, Westing house 等々で、或る造船所では特に Lincoln の E6010, および E6011, GE. の E6016, P.&H. の E6020, Murex の E6020 等を愛用している。この様に鋼材とか溶接法とかを考えに入れて各工場獨目に研究し取捨選擇している。

溶接機も棒と同様に Remote control の出来る各工場に最適なものを選んでゐる。

棒にしても溶接機にしても競つて Maker が優秀特性能なものを持給し造船の溶接水準を引上げているといえる。

これらの點が手先の器用、不器用を征服しているのではなからうか。

内業加工における Edge preparation は日本と左程差違はないが Block 搭載時の Gas 切斷に依る切合せは常非に丁寧にかつ慎重に行われ優れた溶接を援助している。この點 Gas 工の技術よりも注意が大いに影響していると思う。

4. 溶接法

溶接法として最も多く用いられているのは Wandering 法, Cascade 法, Back step 法で厚板の場合には Cascade 法を使用する所が多い。

Wandering 法にしても Cascade 法にしても溶接線方向の Stress はどのような方法でやつても大體 Yield point に近いのでこれに直角の方向の Stress を減ずるような、或は變形を防ぐような方法をその場所に應じて採用している。

外板等の長い Block の堅溶接に Wandering 法で行う處もあり Cascade 法を用う所もあるが又數名が同時に掛つて Cascade 法で行う處もある。又 Sheer strake 等の厚枚(約 28 m/m 位)の現場溶接にも X 型開先で Wandering 法で行う處と V 型開先で Cascade 法で行う處もあつて、一様でなく各造船所獨特の立場で色々の溶接法を採用している。

5. 收縮と變形

溶接に依る收縮に對してはそれ程神経質には考えてないようで、500 ft 以上の船で全長において 1"~2" 位の收縮は問題でないとされている。

實際の工事施行においては一つの Block 内では Frame space 通りに組立て、その收縮量は Block の接手で調整する所が多い。しかし或る工場ではその收縮量を見込んで Frame space を廣くしている所もある。

何れにしても溶接に依る收縮は船底構造が Block 式でないとか或る程度の收縮量の出で、上部構造との取合に困難を感じることもあるが米國のように總てが Block 建造になつてゐるために收縮量は少く且つ船底、船側甲板等均等化しているため殆んど問題になつていないのが現状である。

地上組立において溶接に依る變形を少なくするために特別な器具とか Clamping girder といったものは殆んど使用されていない。1ヶ所だけ特別なものを使用しているように聞いたが見ることは出来なかつた。一般には溶接法によつて出来るだけこれを防ぐようにしている。

船の前後部の跳上りに付いては跳上り量を豫想して前後部を下げつて結合する方法を採つたこともあるが、この豫想は非常にむづかしく結果もよくないので現在では採用されていない。

主として現在では Ship joint を設けることと Rivet line を設けることに依り跳上りを防いでゐる。Slip joint を設けた場合は上部より溶接を行うようにし、又

Rivet line の鉸接時を良く考慮して行われている。

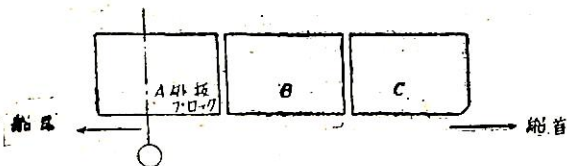
船體前後部の構造として外板を一枚一枚取り付けしている所も多い。これに對しては中央部より上下に溶接を進めて行くような方式を取つている。

6. 溶接順序

「溶接船の破壊は主として Locked-in stress に依るものでない」ということが研究の結果いわれている。この點に就ては未だに論争的となつていようであるが、米國の各造船所の建造方針としては Reaction stress を減ずるような搭載順序および溶接順序を採用している。

即ちその溶接順序は中央部より前後部へ下部より上部へと進むと同時に輪板式な建造方法を採用している。油輪船に例を取れば船底、縦横隔壁を中央より搭載すれば、それが充分前後部に伸びる前に船側外板および上甲板が搭載され一區劃を完全に取纏めてから次の前後部工程に移る方法である。

尙さらに或る工場では外板の搭載順序、溶接順序を第3圖の様に行つている。



第3圖 Block 搭載順序

(430 頁よりつづく)

の繫留ブイの記録で、1000米位の距離から探知したものである。記録が左上に移動しているのは、実験船がブイに次々に近づいたためである。又水深30米位の海底も記録されている。第5圖は1000噸波の鐵船をとらえたもので、この映像記録から距離520'米で送受波器面に對して左5°に船がある事がわかる。0米附近の像は近くの水面等より反射する殘響音に依るためである。

探知された映像の形は夫々特長を持つているので目標物の種類を區別する事が容易である。鐵船、ブイ等は1000米以上で探知出來た。鯨は多くの場合500米位で探知できた。

6. む す び

先ず外板 Block A、次に B が搭載され、A、B、の W.L. 等合せて正規の位置に收め、A と B との溶接開先を完成し、その溶接前に C を搭載して B.C 間の調整を見越した上で A B 間の溶接を行うような慎重な方法を講じている。

これらの搭載方法を行うことは今迄の鉄構造建造法より全く頭を切り換え、地上組立順序加工順序においても之に即應した順序で進められることが必要であり、確實に實行されているのが米國の現状である。

播磨造船所で昨年造つた日榮丸、照國丸、の建造方針は偶然にも上記のものと同じであつたけれども、その徹底した行き方には敬服の外なく、工程に追われて溶接順序、鉸接順序に苦しむこともない計量性ある建造工程を確立している點は、大いに學ぶべきものと思ふ。

7. 結 び

米國の造船所並溶接關係の工場を見學して感じたことは、造船工場の Scale と設備等は溶接工事の優秀化、合理化をもたらすことは勿論であるが、これは我國においては一步一步改造せざるを得ないものとして、今我國の Level を早急に米國のそれに近づけるには

- 1) 鋼材の材質
- 2) All position の棒
- 3) 溶接機
- 4) 船體の Welding engineer

と思われ、これ等の大部分は造船以外の分野でありその方面の努力を望むこと切である。 —終—

以上簡単ながら、音響探鯨機の原理と、實驗した501型音響探鯨機の性能とその成績を紹介した。

探鯨機としての目標は達成出來たものと思われる。尙現在一段と送信出力を向上した機種があるが、原理はこの優れた方式によるものである。又記録にもある様に繫留ブイ等の小さなものまで良く記録されており、この型の高電力のものでは、浮流機雷とか、船の前方の障害物を容易に探知することが出來、船舶の航海を安全にすることが出来る。

末文ながら本機の實驗に御援助を戴いた大洋漁業の富永部長始め關係皆様の大なる御指導と御援助に對して、厚く御禮申し上げます。

(筆者は日本電氣玉川事業部の本器設計擔當者である)

(英國病院船の歴史)

新しい1萬噸型病院船

(B. I. S.)

南アフリカ戦争の負傷兵を英國へ送り返す爲に Maine という名の船を米國市民が贈つて以來半世紀の間英國海軍の病院船は Maine という名をつけられて來た。やがて建造される新しい10,000噸型の「病院」船が進水する時が來てもその傳統は守られてゆく様である。現在の Maine は朝鮮から負傷兵（その中の大部分は米國人であるが）を撤退させる貴重な仕事に當っている。

最近の見込では英國海軍に與えられる新しい10,000噸型の病院船は半世紀の傳統に従つて恐らく Maine と呼ばれるであろう。初代の Maine は England の北部にある West Hartlepool で、1887年に建造された單螺旋汽船であつて、始めは Swansea と名付けられたものである。建造の翌年米國の所有に移り Maine と改名された。

1900年のブル戦争中に、ロンドン在住の米國婦人達（その中には Churchill 氏の母堂 Lady Randolph Churchill もいた）が團結して英人負傷者を本國へ輸送する爲の病院船を準備しようとした。Maine 號を所有していた船會社の社長 Bernard Baker 氏はその努力を聞いて、その船を英國政府が自由に使用出来る様にした。これら米國人の好意を長く記念する爲、英國海軍は正式の病院船に Maine という名を絶やさないで來た。

初代 Maine は結局1914年の始めに坐礁するという悲しい目に逢つてしまつた。第一次世界大戦に用いられたその後継の船はその仕事に適しないことが分つた。三代目の Maine は Peninsular and Oriental Line の双螺旋汽船 Panama 號であつて、同船は5,900噸、15%節の速度を有し、政府に備わつて既に臨時の病院船となつていた。1921年に海軍省は同船を買いとり、英國海軍の正式の病院船となつた。

病院船乗組の専門家

戦争中 Maine 號は英國の地中海艦隊の一員であつた。帝國豫備艦隊の豫備艦旗をたなびかせた Maine 號は民間の船長に指揮され、乗組員の大部分は Malta 人であつた。帝國海軍の軍醫が醫療の監督に當り、外科眼科齒科の専門家を含む9人の海軍軍醫士官の係員が乗船していた。

海軍病院船としての普通の任務の外に、Maine 號は多くの人道的任務を遂行した。有名なのは1927年の中國における暴動中であり、次いで Corinth における

大地震の生存者の看護であつた。スペインの内戦中には多くの避難者を撤退させた。

第二次世界大戦中英國政府は多くの商船を病院船に改造した。この赤十字艦隊の中には英國の客船 Vita, Vanna, Aba, Amara, Oxfordshire, オランダの Tjitjalengka, Ophir, フランスの Gerusalemme, 及びイタリアの Leonardo da Vinci が含まれていた。之等の船は戦争中90,000人以上の患者を取扱つた。

1946年にこの健氣な Maine 號は有益なる生涯を閉じ、ついに屑鐵溜となつてしまつた。その後継者は、船齡26歳の Leonardo da Vinci 號であつて戦争中 Empire Clyde と改名されていた。この7,500噸の船は一度紅海に沈んだが、その後引き揚げられ修理されて、1948年に名譽ある名前 Maine 號を引繼いだ。既に同船は英國の米國に對する負債を償還するのに役立つて來た。朝鮮の戦争が始まつた時 Maine 號は英國の極東艦隊に配屬され、その地點における唯一の病院船として直ちに米國の自由にまかされた。軍醫士官5名、看護婦11名及び病室附の乗員42名が乗組んでいる。

1,800の負傷者を撤退さす

戦争が開始されてからアメリカの病院船が後を引き繼いだ1950年9月までに Maine 號は1,800以上の負傷者（その中大部分は米國人であつたが）を撤退させ、一所懸命に働いた軍醫達は約50件の大手術を行つた。之等の出來事は帝國海軍がもつと能力のある近代的な船を必要とすることを明らかにした。

併し最初は病院船の分野においては、帝國海軍はその仕事の爲に特に作られた船を始めは決して持たうとしなかつた。1608年にその任務に着いた最初の船は Goodwill と名付けられた商船であつた。1665年頃以來70噸から600噸位の古い軍艦や傭われた商船が必要のあるたびに病院船に改造された。之等の船には一般に軍醫1名、軍醫の助手4名及び料理人兼看護人として働く三等水兵3名が乗組んでいた。18世紀には之等の附添人の數は8名に増加され、それに加えて看護婦や洗濯女として婦人が乗組む様になつた。設備は粗末であつて、寢具の法定表は20組の古い敷布を規定してあり、劍ざやが副木の材料として用いられた。木製の碗や皿やさしが患者の爲に用意され、軍醫の貯藏品は針や粗惡な糸やピンやテープや曳綱や木炭を含んでいた。

古代戦艦に起りがちであつた悲惨な状態と對比すると、英國の近代戦艦の病室は驚く程能率的となつてゐる。最も小さい船以外はすべて軍醫士官を乗せており、どんなに複雑な手術も船内で見事に行われて來ている。

(筆者 A. Cecil Hampshire)

【水槽試験資料】

資料 VII

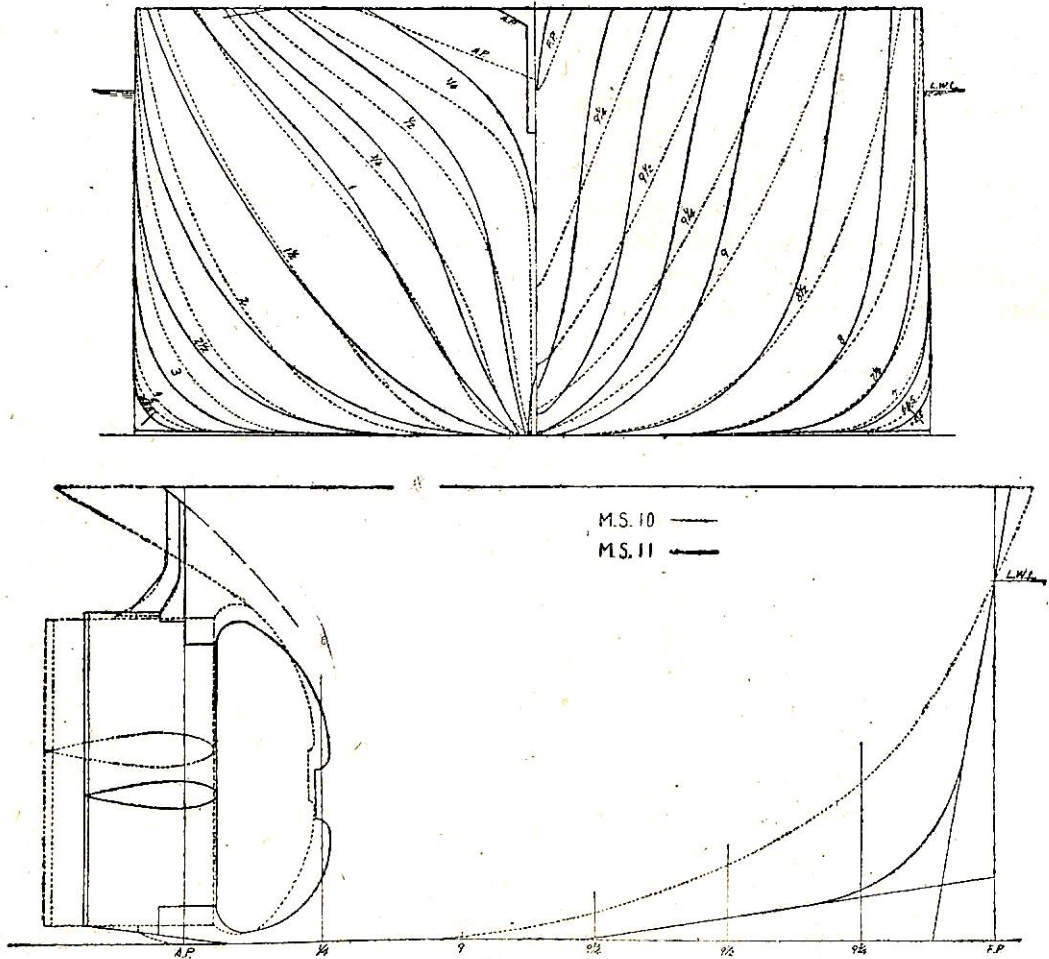
(M.S. 10×M.P. 8, M.S. 11×M.P. 9,
M.S. 12×M.P. 10, M.S. 13×M.P. 11)

船舶編集室

マイヤー型は御承知の如く約 20 年前ドイツのマイヤー氏により発表された船型で、船首の大きな切り上りと同じく船首部肋骨線の著しい V 型を特徴としている。マイヤー氏によればこの船型により平水中でも抵抗減少が可能であると主張されているが、我々の行つた水槽試験の結果ではこれは認められない様である。しかしこの船型が波浪中で凌波性能の比較的良好的ことはほぼ認められており、その爲に實船にもかなり数多く採用されて

いる。終戦後新造された本邦船にもこの型によるものが数隻あり、何れも良好な運航実績を示しているといわれている。

今回はこのマイヤー型と普通型の平水中における推進性能を比較する爲に中型及び大型の 2 種の貨物船について M.S. 10~13 の 4 隻を選定してその模型試験結果を掲げた。但しこれらは最初から兩型の比較を目的として厳密に計畫されたものでないから、諸係数その他が若干



第 1 圖 正面線圖及び船首尾形状圖 (M.S. 10, M.S. 11)

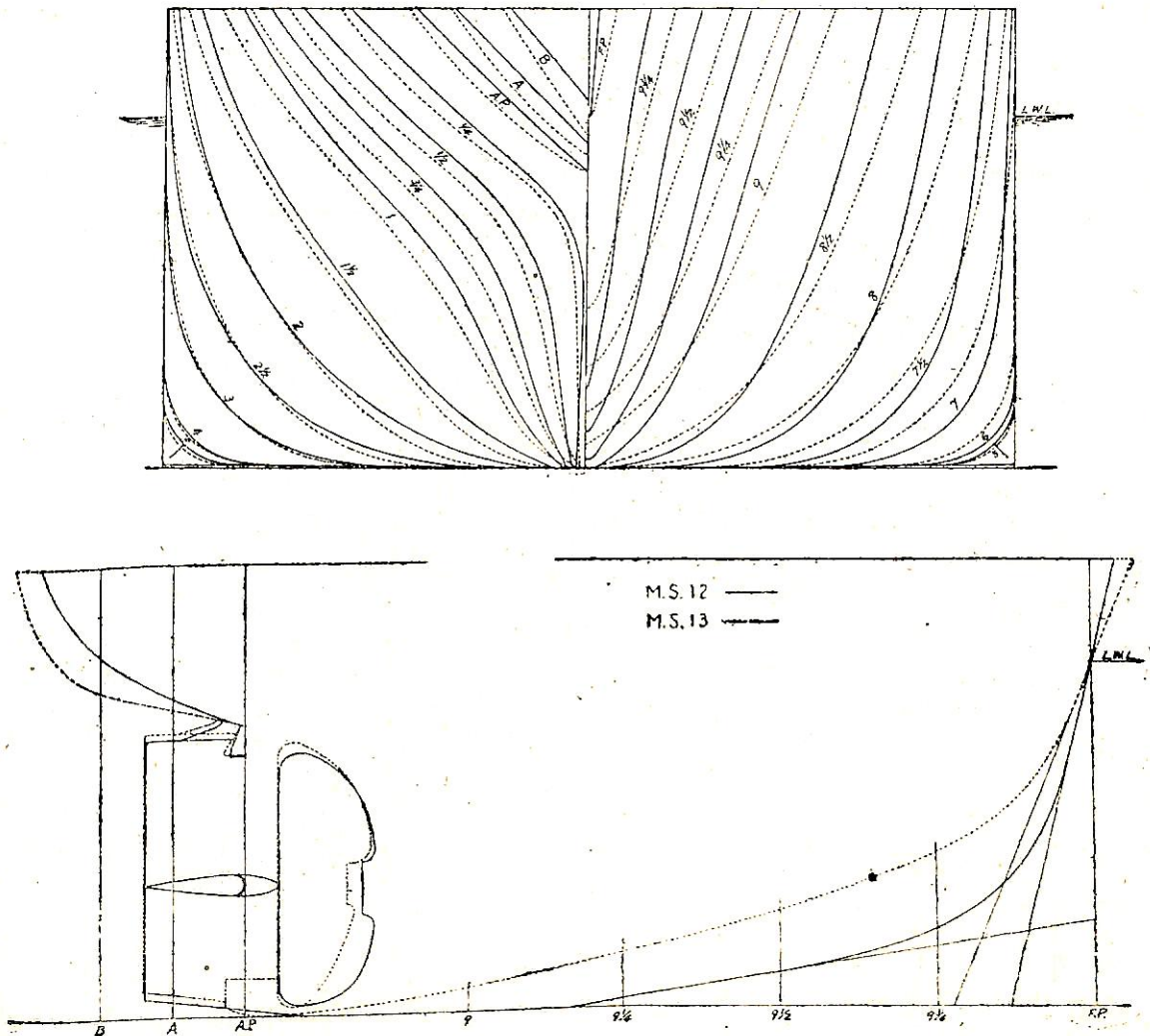
相異なる等の不満がある點は諒とされたい。

M.S. 10 及び 12 は普通型、M.S. 11 及び 13 はマイヤー型で、各船の要目その他は第 1 表に、正面線圖及び船首尾形狀は第 1, 2 圖に、B.H.P. 等曲線は第 3, 4 圖に示す。第 3 圖ではマイヤー型が満載状態で良好で輕貨状態で不良である。第 4 圖ではマイヤー型が兩状態とも悪い。但し第 3 圖の比較に於ては M.S. 10 が普通型船尾であり M.S. 11 が多少とも巡洋艦型船尾に近く、満載状態では M.S. 11 に有利である點は注意を要する。

マイヤー型の平水中の性能について判定を下すには以上の例では不充分であるが、この外各種の模型試験の結

果から「適當に設計されたマイヤー型船型は満載状態に於ては普通型と大差ない性能を持たせることが出来る。しかし輕吃水の状態では水線の長が小となるから普通型に比し不良である。」と見て大過ない様である。今回の資料もこの傾向を示していると言ひ得よう。

尙初期のマイヤー型は船首附近の肋骨線が殆んど 45° の傾斜を持つた極端な V 型であつたが、その後のマイヤー型は圖に見る如くかなり普通型に近づいている。又 M.S. 13 が當時日本におけるマイヤー型に關する代理店であつたエル・レイボルド商會提供の設計によるものであることを附け加えるのも興味ある。

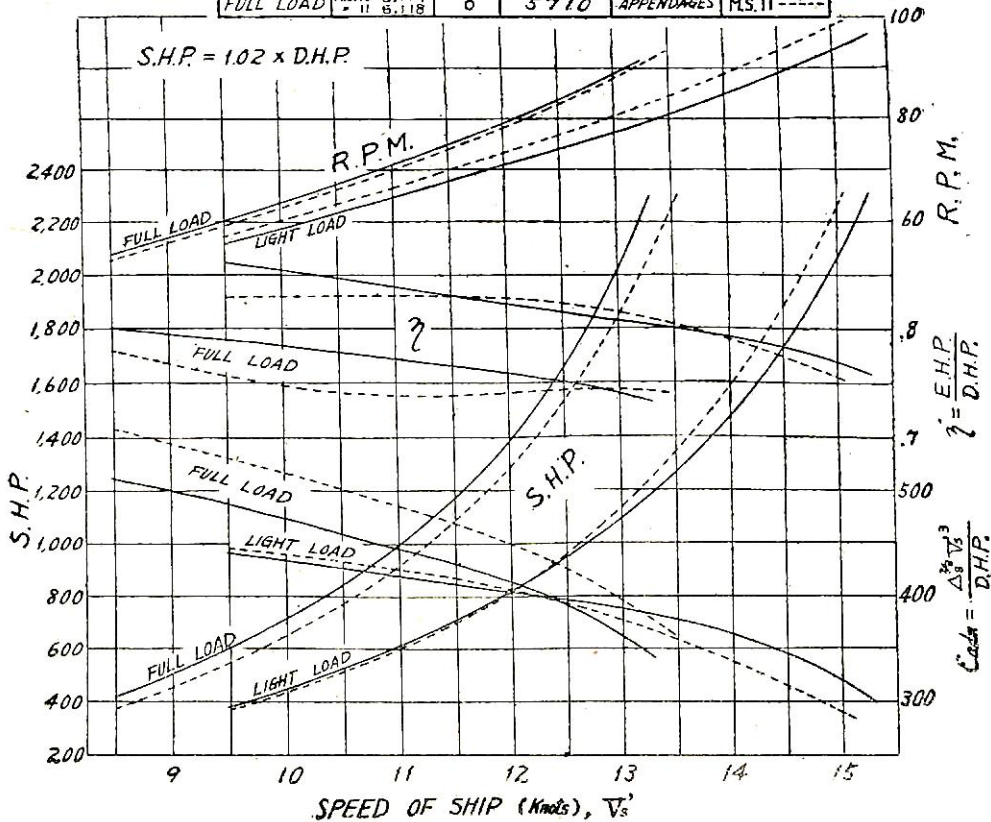


第 21 圖 正面線圖及び船首尾形狀圖 (M.S. 12, M.S. 13)

第 1 表 要 目 そ の 他

M.S. No.		M.S. 10	M.S. 11	M.S. 12	M.S. 13
船	首 形 状	普 通 型	マ イ ヤ ー 型	普 通 型	マ イ ヤ ー 型
	長 さ (L)	93.00 米	93.00 米	137.16 米	137.16 米
	幅 (B)	13.74 米	13.74 米	18.95 米	18.95 米
體 態	吃水線の長さ	93.00 米	93.00 米	139.95 米	141.05 米
	吃 水 (b)	6.119 米	6.118 米	8.246 米	8.214 米
	排水量 (Δ)	5,850 噸	5,850 噸	14,970 噸	14,970 噸
	Cb	0.7	0.731	0.682	0.684
	Cp	0.738	0.745	0.690	0.692
	C _中	0.990	0.985	0.987	0.989
	Icb	-0.70%	-1.04%	+0.64%	+0.98%
	平均外板厚	18.5 耗	18.5 耗	27.0 耗	27.5 耗
	λs	0.1425	0.1425	0.1408	0.1408
	λ's	0.1505	0.1505	0.1429	0.1428

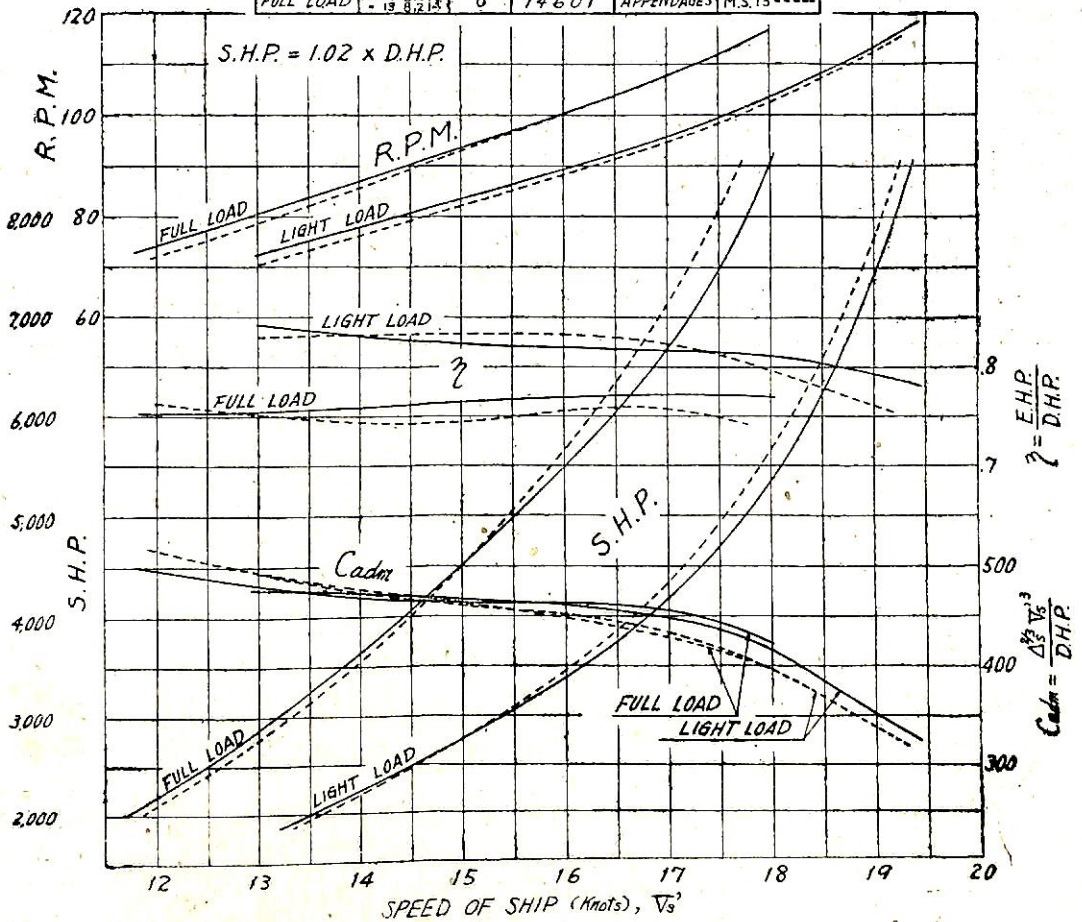
CONDITION	DRAFT (m)		TRIM (m)	DISPLACEMENT (m ³)	REMARKS	MARK
	MEAN					
LIGHT LOAD	M.S.10 2.970	M.S.11 3.024	1.860	2537	WITH ALL APPENDAGES	M.S.10 —
FULL LOAD	M.S.10 6.119	M.S.11 6.118	0	5710		M.S.11 - - - -



第 3 圖 馬力等曲線圖 (M.S. 10 × M.P. 8, M.S. 11 × M.P. 9)

	M.P. No.	M.P. 8	M.P. 9	M.P. 10	M.P. 11
推 連 器	直 徑	4.400 米	4.400 米	5.400 米	5.400 米
	ボ ス 比	0.205	0.195	0.226	0.173
	ピ ッ チ (0.7Rにて)	遞 増 5.143 米	一 定 4.884 米	一 定 4.990 米	一 定 4.990 米
	ピ ッ チ 比 (//)	遞 増 1.169	一 定 1.110	一 定 0.924	一 定 0.924
	展 開 面 積 比	0.384	0.384	0.384	0.408
	翼 厚 比	0.043	0.043	0.050	0.050
	傾 斜 角	9°~0'	9°~0'	11°~0'	11°~0'
	翼 數	4	4	4	4
	回 轉 方 向	右	右	右	右
	翼 斷 面 形 狀	エーロフオイル	エーロフオイル	エーロフオイル	エーロフオイル

CONDITION	DRAFT (m)	TRIM (m)	DISPLACEMENT (m ³)	REMARKS	MARK
	MEAN				
LIGHT LOAD	M.S.12 4.225 " 13 4.391	2.442 1.743	7024	WITH ALL APPENDAGES	M.S.12— M.S.13----
FULL LOAD	M.S.12 8.246 " 13 8.213	0			



第 4 圖 馬力等曲線圖 (M.S. 12×M.P. 10, M.S. 13×M.P. 11)

特殊小型船の建造

(B. I. S.)

大型客船や貨物船の様に大洋を航行する世界商船隊の船は澤山の小型船—水路をきれいに保つ浚渫船や、陸地近接の航海を安全にする燈台船、水先案内船や困難な入渠運動に従事する曳船—の助けがなければ安全に港を出入することが殆ど出来ない。

港の中や港に流れ下つて来る河の中では、大洋を横断してもたらされた商品や、送ろうとする商品の分散集収に多くの他の船が忙しく働いている。

之等の船の多くは複雑な船であつて、夫々が特殊な局地的要求に適合するように設計され建造されている。其等の建造に必要な技術的知識及び熟練は必ず造船が古くから確立された工業となつている國においてのみ見出すことが出来る。

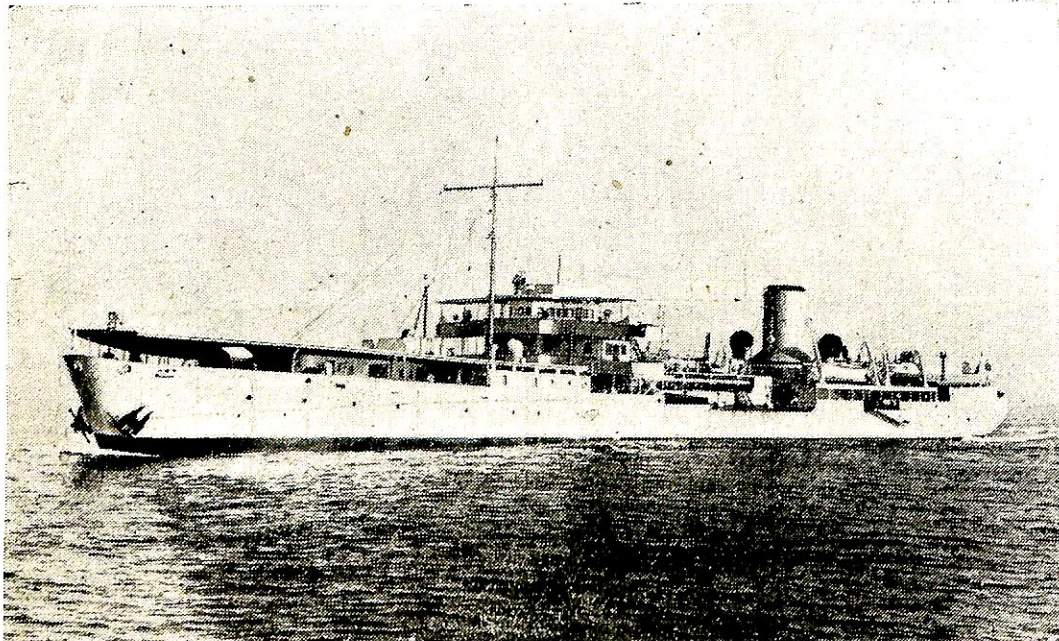
英國の海岸には澤山の小造船所（その多くは家族會社である）が散在していて、殆ど例外なくその活動を特殊任務の船の建造に捧げている。今日では世界のどんなに遠い片隅においてもその丈夫な製作物が地味ではあるが必要欠くべからざる仕事をして働いているのが見出される。この1年の間に澤山の興味ある變つた船が多くの國の國旗の下で奉仕する爲に引渡されて来た。

其等の中でも2隻の強力な吸込開底浚渫船の名は揚げてよいであらう。1隻は Hooghly 河で働く爲にカルカッタの港務事務官 (Commissioners of the Port) の註文で作られた Jalengi 號であり、他の1隻は Plate 河で勤務する目的でアルゼンチン政府所有のディーゼル電氣の M.O.P. 228—C である。

浚渫作業における新しい考案

Jalengi 號は最近の最も強力な浚渫船の一つであつて、その設計は浚渫作業における多くの新しい考案を具現している。その開底は 3,000 噸の砂を容れる容量があり、強力なポンプによつて 45 呎 (13.71 米) の海底から 40 分で之を一杯にする事が出来る。棄土 (Spoil) は船底から放出される。推進機關は特別に丈夫な設計の2組の3段膨脹蒸氣機關であつて、強力なポンプ機械や罐と一緒に造船所で設計建造されたものである。Hooghly 河における浚渫作業は骨の折れる仕事であつて、この船は現在連続的な烈しい任務に携わつている。強力な近代的機關と特殊船體とを持つた Jalengi 號は、世界で最も強い潮流と知られているのにも匹敵するような潮流の制限された水路の中での困難な航行に従事し得る能力を示している。

英國の Rugby にある English Electric Company によつて汽機を取付けられたディーゼル電氣の M.O.P. 228—C は變つた名前であるが、それはアルゼンチンの Ministerio de Obras Publicas の頭文字をとつたものである。この船は棄土を 3,000 噸の收容能力のある開底に放出することも、どちらの舷から水中に放出すること



印度の Hooghly 河で働くためにスコットランドで作られた新型の強力吸込開底浚渫船 Jalengi 號 3,000 噸の砂を容れる容量を持つ本船の開底は 45 呎 (13.71 米) の海底から 40 分で一杯にすることが出来る。

も埋立ての爲に陸に放出する事も出来る。この船の總噸数は 3,440 噸であり、速度は 11½ 節である。

Sir Thomas Brocklebank 號は異例の操縦性を有しており、最近 Liverpool の Mersey Docks and Harbour Board に引渡されたものである。推進機械は The National Gas and Oil Engine Company と同で The General Electric Company によつて供給された。船が長い間「持場で」働いている時即ち非常な低速で働いたり單に潮流に船首を向けているだけの時に必要な速度の細かい調整が出来るようにという事でその選擇が命ぜられた。この船の職務はどんな天候においても高度の浚波性と職員に對する快的さを必要とする。水先案内人は個人の客室・食堂及び娛樂室を含む優秀な設備を持っている。

河 船

最近現れた非常に澤山の河船の一つに Yamuna 號があるが、之は Ganges 河の貨客運搬のために作られた 3 隻の同型外輪汽船の中の一つであつて、印度政府の造船家に相談しながら Sir J. H. Biles and Company が設計したものである。Ganges 河での仕事は速い潮流や狭い淺瀬を横斷して働くところを必要とする。淺吃水に關聯して打勝たねばならない多くの問題に對する見地から、この船は世界中での潮川用として英國で作られた特殊船

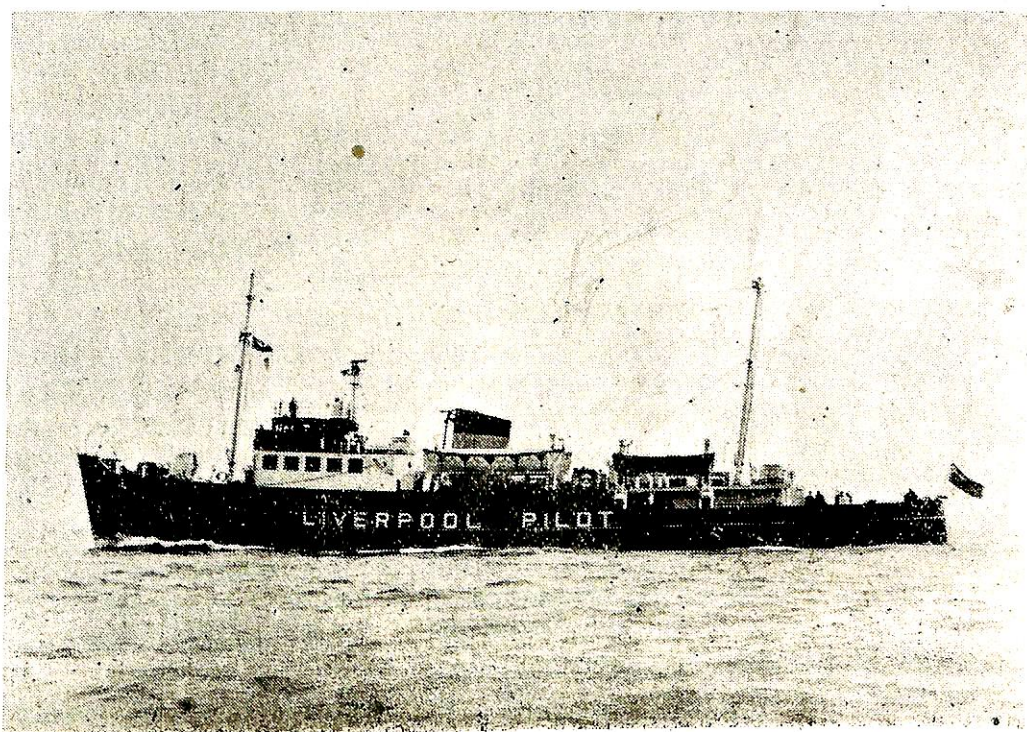
の表の中でも興味あるものとなつている。

他の有名な船の中には Gambia 河で奉仕する爲に建造され吃水を減ずる爲に屋上部構造物に對して輕合金を使用した Lady Wright 號、ベルシャの Abadan から河を遡つて奉仕する全アルミニウム船 Lasharik 號、船體構造に航空機の應力外板技術を使用してパスキタン政府の爲に作られた小型測量船 Ain el Bahr 號、及び南アフリカ聯邦政府の爲に Clyde (河) で建造した優秀裝備の漁業用測量船 Africa II 號がある。

併しながら、以上は建造された非常に澤山の船々簡単な拔萃にすぎない。現在英國の造船所にはポルトガル・トルコ・南アフリカ・オーストラリア・マルタ・シヤム・ブラジル・ノルウェー・印度・スウーダン・ビルマ・ニゲリア・マレイ・ニュージランド・アルゼンチン・チリ等向けの船が注文されてある。之等の輸出注文には握揚・汲揚・吸込浚渫船、燈台船、燈台附屬船、ヨット、曳船、連絡船、調査・測量船及び種々のランチ等がある。

之等の船の中の或るものは、20 年 30 年或は 40 年も前に同じ造船所によつて同じ船主に對して供給された同型船に加わつたり交替したりするために出て行くものである。之は英國造船工業の比較的少い産物となつている之等の艇は、よくいふことに對する満足すべき結果を示すものである。

Liverpool の水先案内船 Sir Thomas Brocklebank 號は水先案内人に對する優秀な設備一個人用船室・食堂・娛樂室一を持つた快適な船である。造船所は England の Devonshire 州の Dartmouth にある Philip and Son である。

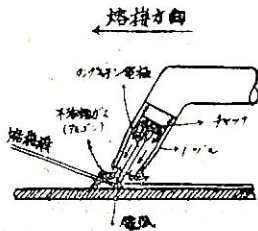


〔資料〕

不活性ガス電弧熔接

アルミニウムや銅、不銹鋼等の熔接に最近歐米でとみに利用されている熔接法の一つに不活性ガス電弧熔接 (Inert gas shielded arc welding) がある。この方法は一種の電弧熔接法で、特殊なトーチを用いてアルゴン、ヘリウム等の不活性ガスの氣流中で、タングステンや、炭素棒と母材との間に電弧を發生させ、更に熔接棒 (鎔着棒) を用いて熔接を行うものである。—第1圖—

この場合特殊な電極棒を用いず、熔接棒と母材との間に電弧を發生させることもある。通常の電弧熔接は、金屬や炭素の電極と、母材との間に電弧を發生させ、その熱によって母材や熔接棒を熔融させ熔接を行うのである

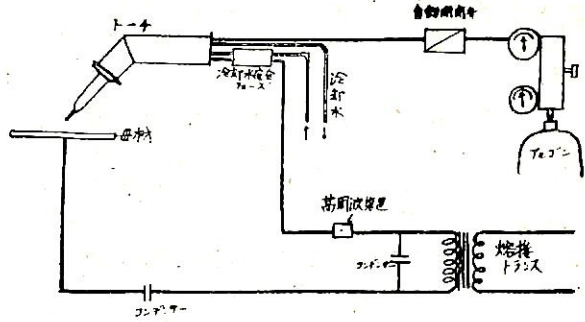


第1圖 不活性ガス電弧熔接法

るが、大氣で行うと酸素や、窒素が侵入して熔接部は脆化し易い。そこで通常は被覆劑を塗装した熔接棒が用いられるが、之は被覆劑の發生するガスによつて大氣を遮斷するなり、熔着金屬内に化學反應を行わせるなりしてこのような悪影響を除去するものである。

原子水素電弧熔接に於ては水素氣流に包まれた2本のタングステン電極の間に電弧を發生させ熔接部を大氣に接觸させないようにして熔接を行う。不活性ガス電弧熔接法は之と同じ様な熔接方法で第1圖の如くタングステンや炭素の電極棒と母材との間に電弧を發生させ、一方電弧及び熔接部をヘリウムやアルゴンのような不活性ガスで包被する。

不活性ガスの氣流中で熔接を行おうとする着想は相當古くからあつて、1930年頃からそれに関する特許が出版されたり實驗が行われたりしていたが、本熔接法が工業的に應用されるようになったのは航空機の發達に伴つてアルミニウムやマグネシウムの熔接に對する要望が増大してからのことである。之等の合金に用いるガス熔接用の溶劑は非常に腐蝕性で、且つ熔接後之を除去するのに相當困難があつたが、本熔接法はこれらの金屬の熔接に用いられて技術的、經濟的に非常な成績をあげた。最近本熔接法は一段と進歩し、不銹鋼や、銅、マグネシウム、アルミニウム等の熔接には不可欠のものとなつて



第2圖 不活性ガス電弧熔接装置

不活性ガス熔接装置の最も簡単な形式のものは第2圖に示す如く手持トーチ、直流發電機又は交流變壓器、導線類及ガス管、ガス調整器等から成つている。トーチはタングステンを保持し之に電流を通ずる部分と周圍にガスを送るノズルとから出来ている。タングステンは瓦斯口より少し突出しており、電弧の周圍に瓦斯を向けるように設計されている。

最小型のもの以外はすべて水冷されているが、之は可成り多量の熱がタングステンからトーチの本體へ導わるためである。瓦斯噴射部は高耐火性の燒物で作つてある。

變壓器或は發電機は普通の熔接機と同じであるが、アルミニウム熔接用變壓器の無負荷電壓は少く共10JV必要である。又高周波發生裝置や蓄電器も取付けられる。

冷却水が斷水した時の電流切斷器を取りつけ、アルゴンの調節は減壓弁と流量計とで行う。

電極棒にはタングステン或いは炭素が用いられる。本法により自動熔接を行う場合には特別の電極棒を用いず、熔接棒—通常は共金—と母材との間に電弧を發生させる。

不活性ガスとしてはアルゴン或はヘリウムを用いる。一般にはどちらを用いてもよいが、アルミニウムにはアルゴンが、マグネウムにはヘリウムが良いとされている。ガスとしては純度の高いことが必要で、アルミニウムの熔接に對してアルゴンの場合は99.8%、ヘリウムの場合99.5%以上でなくてはならない。米國ではヘリウムが天然ガスから容易に精製されるので廣く用いられるが、英國では資源の關係上アルゴンが用いられている。之は空氣から製造される。

本熔接法の特徴は次の如くである。

- (1) 溶劑が不用である。
- (2) 熔接部が酸化されたり窒化されたりすることがない。そのため通常の方法では熔接が非常に困難とされている輕合金が熔接出来る。

(3) 歪が非常に小さい。

(4) 均一な熔着部が得られ薄板にも利用しうる。薄物の場合は熔接棒を必要としない。

(5) 清浄作用がある。即ち熔接に際してのイオンガスの運動によつて熔接部は砂吹きを受けた様な状態になり、周囲の酸化物も取除かれて非常に美しい熔接部が得られる。

この熔接法は前述の如く熔融金属の酸化、窒化の恐れ

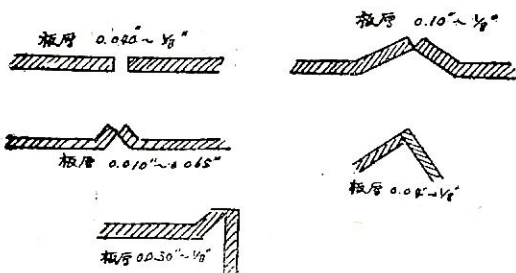
がなく、また清浄作用もある故、酸化性の金属にとつて非常に有利であつて、アルミニウムやマグネシウムの熔接には盛んに用いられているが、その他龜裂の生じ易いニッケル、クローム合金とか、銅、不銹鋼等の熔接にも使用されている。

アルミニウム熔接の場合の熔接条件の一例を第1表に示す。

第1表 アルミニウム手熔接の熔接条件

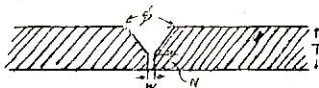
板厚 吋	タングステン電極 徑 吋		調波付交流機		平衡式交流機			
			電流 A	アルゴン流量 cf/hr.	ヘリウム		アルゴン	
					電流 A	流量 cf/hr.	電流 A	流量 cf/hr.
1/16	1/16		40~75	10~15	20~60	10~15	~85	10~15
3/32	1/16	3/32	75~125	14~18	30~100	12~16	60~130	14~18
1/8	3/32	1/8	100~170	15~18	60~175	15~20	80~200	15~18
3/16	1/8	3/16	125~225	15~20	80~240	18~25	110~300	15~20

熔接部に充分な熔け込みを要する場合、或いは板の厚い場合には、熔接棒を使用するが一般には熔接棒を用いなくてもよい。その場合の接手の形状は第3圖の如く、



第3圖 熔接棒を用いない接手の例

また熔接棒を使用する場合の接手の一例は第4圖の如く



T	N	φ	W(Max)	No. of Pass
1/16—5/16	T	0	.25T	1
5/16—5/8	1/8—1/4	60	.25T	2—5

第4圖 熔接棒を用いた接手の例

である。

本熔接法は未だ我が國では實用化されていないが、最

近ではようやく研究の氣運が高まつてきたようで、近く運輸技術研究所熔接部に同装置一式（アルゴンガス共）が米國より輸入されるが、今後は我が國でも實用に供せらるようになるのではなからうか。

昭和石油川崎工場、日産1萬パーレル生産

昭和石油の唯一の外油精製工場の川崎製油所は現在蒸溜装置として早山式常壓蒸溜装置を使用し、日産6,000パーレルをフルに稼働しているが、原油處理許容量は一日7,100パーレルにつき同社では同川崎製油所既存のシュワルツ式分解蒸溜装置を總司令部と日本政府の許可を得て日産4,000パーレルの昭和式常壓蒸溜装置に改装中のところ去る7月10日完成したので試運転を開始した。即ち(1)水張り及耐壓試験を7月11日から15日迄

(2) ガス油循環加熱爐調整を7月16日から19日迄

(3) 装置全體の點檢整備を7月20日から22日迄

かくして7月22日には原油の通油を開始する豫定で、この昭和式常壓蒸溜装置により日産4,000パーレルの原油精製を行ひ得るので、従來の早山式常壓蒸溜装置による日産6,000パーレルを合して同社川崎工場の原油處理能力は一躍日産1萬パーレルとなり、原油處理許容量(日産7,100パーレル)を約3,000パーレル超える能力となる。更にさきに發表の昭石とシエル會社との經濟並に技術面の提携はその密度を加え、今後一段の飛躍を期待できる。

船舶の寫眞と要目

「新造船の寫眞と要目」改題

内 容

(以下要目表集録の船舶を示す。○印は寫眞掲載の船舶)

貨 物 船

天城山丸、○吾妻山丸、○東鳳丸、○平安丸、平洋丸、○富士春丸、○朝霧山丸、○月光丸、○日令丸、○白馬山丸、○協立丸、○昌洋丸、長崎丸、あふりか丸、○若島丸、○山彦丸、○和川丸、○山下丸、○あめりか丸、明光丸、○松隆丸、協和丸、○神戸丸、星丸、たるしま丸、○大阪丸、○日産丸、○陽光丸、清光丸、高昌丸、○はしふいつく丸、南海丸、高明丸、○高和丸、那智山丸、寶隆丸、○春光丸、○あまぞん丸、○富士川丸、中央丸、○大文丸、文洋丸、安藝浦丸、第五東西丸、○三永丸、○日枝丸、○富島丸、關西丸、○明天丸、萬世丸、第二滿鐵丸、○あじあ丸、長和丸、富士丸、第一眞盛丸、洞北丸、第十五日の丸、友川丸、御影丸、東和丸、釧路丸、室蘭丸、大仁丸、第一雲海丸、吉野丸、○乾昌丸、福壽丸、日吉丸、玄海丸、第二照國丸、○第五照國丸、光徳丸、いくしま丸、○高取山丸、浦賀丸、大永丸、高雄山丸、天鹽山丸、○第十一大源丸、海光丸、生田丸、寶祥丸、七福丸、和玉丸、富士春丸、東邦丸、極東丸、雄山丸、東西丸、民洋丸、寶滿山丸、初春丸、日光丸、若松丸、江戸丸、紀新丸、光福丸、天城丸、みち丸、神戸丸、富山丸、隆昌丸、大黒山丸、神洋丸、瑞光丸、鏡山丸、高千穂丸、廣和丸、瑞國丸、第二日邦丸、正英丸、雲仙丸、神近丸、福祥丸、第八照國丸、霧島丸、さくら丸、富士丸、春日丸、大和丸、末吉丸、光洋丸、淺間丸、千早山丸、神港丸、永和丸、北洋丸、阿蘇丸、豊國丸、新春丸、○さつき丸、第一興洋丸、日邦丸、曙丸、聖川丸

油 槽 船

松島丸、○あらびあ丸、○さんべどろ丸、榮邦丸、○照國丸、日榮丸、○隆邦丸、新和丸、第一日洋丸

客 船

白雲丸、○東光丸、函館丸、○小樽丸、十勝山丸、○るり丸、○黒潮丸、○須磨丸、若草丸、あかね丸、○明石丸、淡路丸、○さくら丸、○舞子丸、○あけぼの丸、ひかり丸、第一照國丸、太平丸、平和丸、玻璃丸、○藤丸、こがね丸、黒潮丸、あけぼの丸、○はやぶさ丸

特 殊 船

洞爺丸、羊蹄丸、○大雪丸、○摩周丸、第十一青函丸、第十二青函丸、石狩丸、日高丸、北見丸、○渡島丸、十勝丸、眉山丸、鷲羽丸、○紫雲丸、○千代田丸、○だいおう、むろと、○第三天洋丸、第十一振興丸、東興丸、龍田丸、天龍丸、信濃、利根、太平洋

輸 出 船

○Panama, Dona Alicia, ○Dona Aurora, Yama, ○Sakura, ○Philippe L-D, Else Maersk, Ellen Maelsk, Kirsten Maersk, Jag Ganga, ○Fernmanor, ○Gerd Maersk, ○Siam, ○Salte 51, Salte 53, Salte 54, Suderöy XII, KOS 44, KOS 54, Thorgry, Suderöy XI,

要目表集録の船舶數 215 隻、寫眞掲載の船舶 65 隻、外に、序、解説、索引等、

寫眞はアート紙、要目は上質紙

定 價 600 圓 (送 65 圓)

東京都文京區向岡彌生町三
振替東京79562番

天 然 社

船舶機関の型式

監修 運輸省船舶局機械課
運輸技術研究所船舶機關部

本書の目的とするところは、船舶機関全般を系統的に把握することと、主要メーカーの製品を圖版、データ等をもつて懇切に紹介し、現在の趨勢を一目瞭然たらしめる點にある。第I部解説篇における記述は極めて平易に、第II部製品篇における紹介は特に詳細に、もつてメーカー、需要者および一般關係者の利便に供するよう編集した。

第I部 解説篇

第1章 總 說

第2章 船舶ボイラ

1. 種類
2. 丸ボイラ、水管ボイラ
3. 附屬装置

第3章 船舶主機

1. 種類
2. 往復蒸氣機關
3. 蒸氣タービン
4. 蒸氣組合せ機關
5. ディーゼル機關
6. 燒玉機關
7. 電氣着火機關
8. ガスタービン

第4章 動力傳達装置

1. 動力傳達装置の一般
2. 減速装置
3. 逆轉装置
4. 連動装置

第5章 軸系およびプロペラ

1. スラスト軸およびスラスト軸受
2. 中間軸
3. プロペラ軸および船尾管
4. プロペラ

第6章 船舶補機

1. 補機一般
2. 補機用電動機
3. 發電機
4. 空氣壓縮機および空氣だめ
5. ポンプ
6. 給水装置
7. ボイラ強壓通風装置
8. 機關室通風装置
9. 灰捨装置
10. 造水装置
11. かじ取装置
12. ウインドラス
13. ウインチ
14. 冷却および製氷装置
15. 熱交換器
16. こし器および清淨機

第II部 製品篇

第I部記載の船舶機関の代表的製品の紹介

豪華上製上質紙使用、B5判 350頁、1頁9ボ2段組

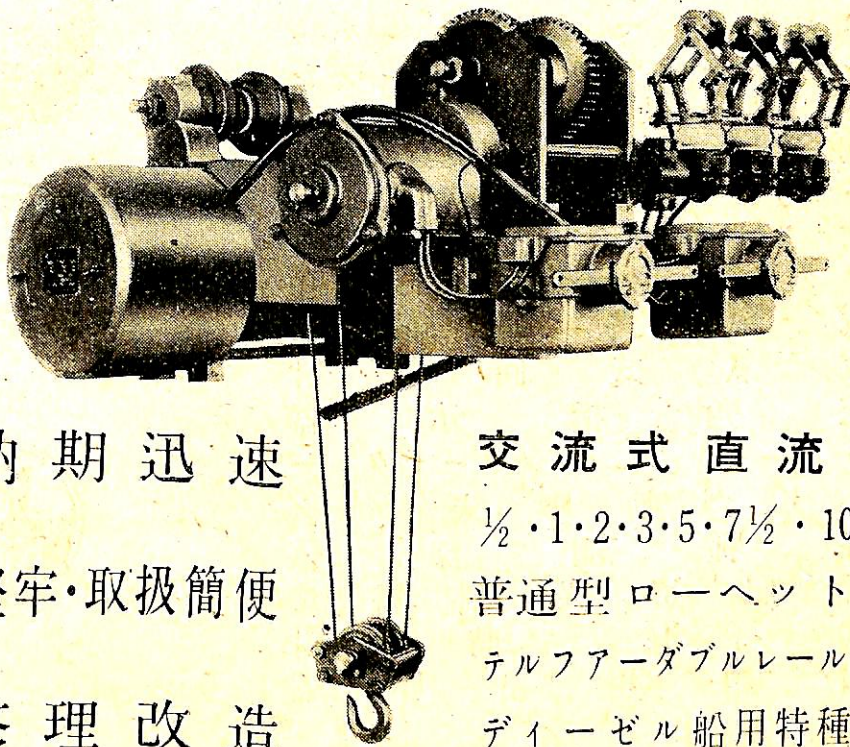
發行豫定 10月下旬、豫價700圓（送60圓）葉書にて豫約申込を乞う

東京都文京區向岡彌生町三
振替東京79562番

天 然 社

東亞ホイスト

20年来の技術に輝く
1貫作業!



納期迅速

堅牢・取扱簡便

修理改造

交流式 直流式

1/2・1・2・3・5・7 1/2・10 吨

普通型 ローレット型

テルフアーダブルレール型

ディーゼル 船用特種型



株式会社 東亞製作所

社長 小林 実

本社営業所 大阪市北区堂島上1ノ18電話福島④2666番
東京営業所 東京都港区芝浜松町2ノ19電話芝④ 1762番
工場 大阪市大淀川区浦江北5ノ48電話福島④4559番



東京計器 の 航海計器



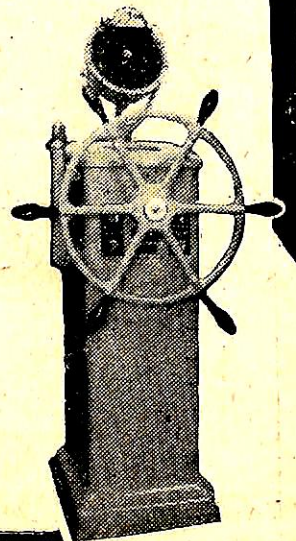
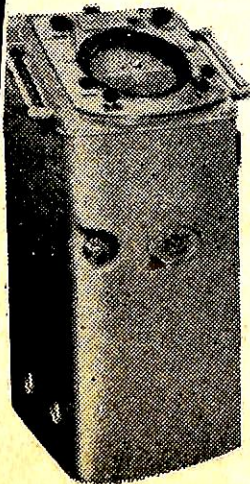
スベリーマリンレーダー
スベリーマリンローラン
スベリージャイロコンパス
スベリージャイロパイロット
スベリーマグネチックパイロット
ラックス・リッチ式消火装置
マグネチックコンパス各種
電氣式通信用
舵角指示器
トーションメーター
T.K.S. 各種探照燈
船用計壓器



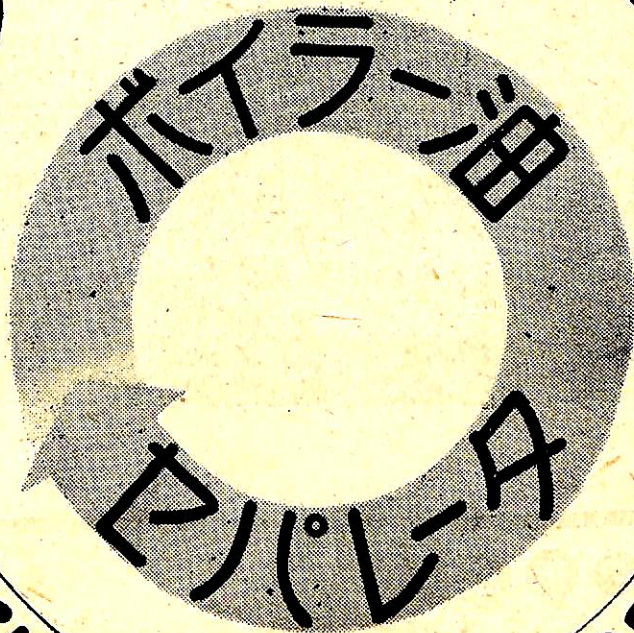
株式會社

東京計器製造所

本社 東京都大田區東蒲田 4の31
電話 蒲田 (03) 2211~9
銀座營業所 東京都中央區銀座西 2の5
電話 京橋 (56) 3343, 6012
神戶・函館・横濱・門司



DE LAVAL



ディーゼル機関用

日本総代理店

株式會社 ガデリウス商會

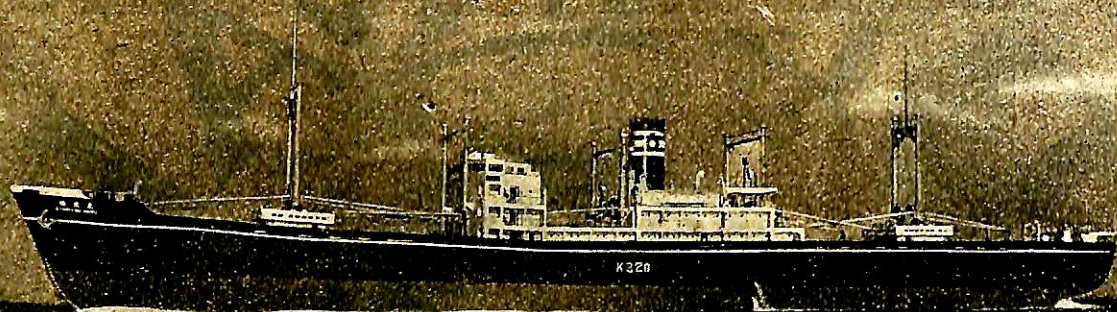
本社 東京都港区芝公園七號地S・K・Fビル内
電話芝④ 1847・1848番

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

NKK

造船部門

船舶建造修理
鐵骨水道鐵管
客貨車製作修理



鶴見造船所・淺野船渠・清水造船所

日本鋼管株式會社

東京都千代田區丸の内1丁目10番地

無線機の王座!

JRC無線装置

各種高級無線機・取付修理一切

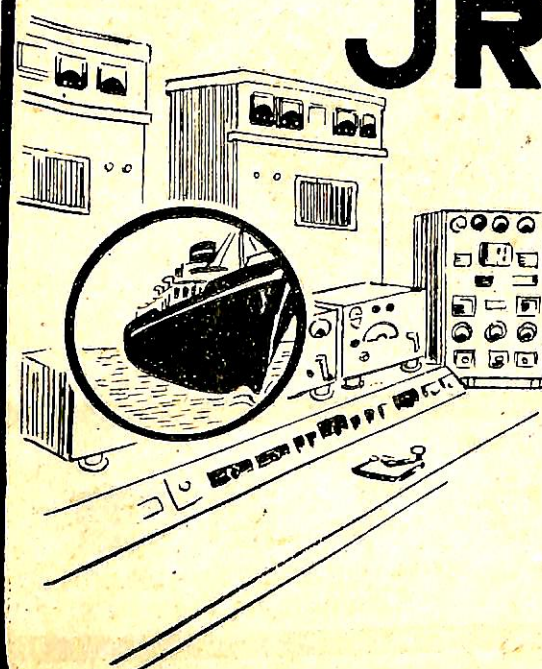
商	船	用	無	線	機	陸	上	局	用	無	線	機
流	船	用	無	線	機	超	短	波	無	線	機	
方	向	探	知	機	受	送	信	用	真	空	管	
魚	群	探	知	機	無	線	機	用	測	定	器	
船	内	擴	壓	裝	置	ラ	イ	ン	テ	ス	タ	ー



東京都澁谷區千駄谷 4-693

大阪市北區堂島中 1-22

日本無線



SEASCAN

RADAR

航海用レーダー

英国メロリタビッカーズ電気会社

METROPOLITAN
Vickers
ELECTRICAL CO., LTD.

日本総代理店 株式会社 高田商會

東京都中央区靈岸島一丁目六番地
電話 京橋 (56) 8911-9・1917・1972
大阪・神戸・名古屋・門司・札幌・横濱

船用手動空氣壓縮機

壓力・35kg/cm²

專賣特許 366723

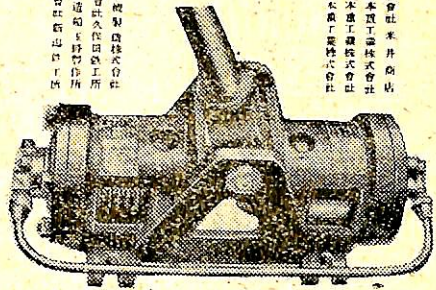
容量・464cm³ 行程

10167

用途・ディーゼル機開始動用其他

出願番號 7633

- 1 株式会社 米井商店
- 2 日本富士工業株式会社
- 3 日本富士工業株式会社
- 4 日本富士工業株式会社
- 5 日本富士工業株式会社
- 6 日本富士工業株式会社
- 7 日本富士工業株式会社
- 8 日本富士工業株式会社
- 9 日本富士工業株式会社
- 10 日本富士工業株式会社



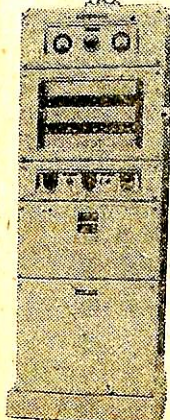
壽産業機械株式会社

本社・工場 埼玉縣川口市本町2の57
第二工場 埼玉縣川口市並木町1の2611

能美式 (船舶安全法規定)

SMOKE
DETECTOR

CO₂ 瓦斯消化裝置



空氣管式自動火災警報裝置
其他警報 消火機器一般
言及言十。

製作 工率 保全。



能美防災工業株式会社

營業所 東京都千代田區九段四ノ一三
電話九段(33)836, 6985, 7485
" 京都市下京區烏丸通七條下九
電話下(5)6426

代理店 淺野物産株式会社

船用計器

- 電氣測程儀
- 船尾測程儀
- 手動測深儀
- 電力測深儀
- 速度通通信器

T.S.K

株式 鶴見

精機

工作所

海洋調査
觀測用器機

(創業昭和三年)

横濱市鶴見區鶴見町一五〇六
電話 鶴見二〇二八番



強力 防腐 防黴 殺虫劑

三井化学の PCP

三井PCPは防腐 防黴 殺菌劑として他に比類のない防腐効力を持ち 防腐處理によつて品物を汚損することなく 必要に応じて處理済の木材にペイント塗裝が自由に行える特長をもつています 又一度處理すれば、PCP及PCP-Naは熱に對しても又化學的にも安定な物質でありますから 永く防腐効力を保つことが出来ます
(説明書進呈)



三井化學工業株式會社

本店 東京都中央区日本橋室町2ノ1

營業所

東京 大阪 名古屋

瀧岡 仙台 札幌

輸出に!造船に!

木捻子



金線印

GOLD LINE

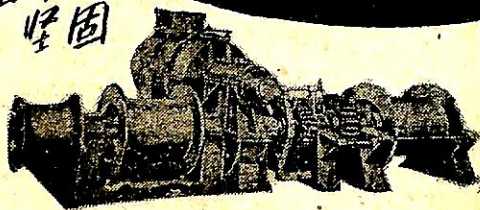
株式会社 萬平製作所

東京都千代田區神田元岩井町26・電話茅場町(66)6175
 仙川工場 東京都北多摩郡神代村下仙川591
 電話 千歳島山18番
 浦和工場 浦和市岸町8丁目41
 電話 浦和2731番
 三井銀行 大阪銀行 人形町支店・千代田銀行 四谷支店



品質堅固

三菱
船舶用電氣機噐



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

東京丸ビル・大阪阪神ビル
 名古屋阪小路邊・福岡天神ビル
 札幌南一區・仙台東一番丁
 富山安住町・岐阜袋町

三菱電機株式會社

三機の 船舶用機材

厨房設備

(ギヤレ・グリル・ペーカリー・バー)
(契茶、食品加工設備一式)

洗濯設備

冷蔵設備

パイプ製椅子、卓子、寝台

客船、貨物船、捕鯨船等何れにも
適する様設計製作施工いたします

傳統を誇る!

電縫鋼管

用途

瓦斯管(日、英、米、標準規格)
空気予熱管
ボイラーチューブ
ラヂエーターチューブ
其他艦船用鋼管

三機工業

本社 東京都千代田区有楽町(三信ビル)
電話 銀座(57)代表4811(10)代表5141(10)

支店 大阪・名古屋・福岡

出張所 広島・札幌

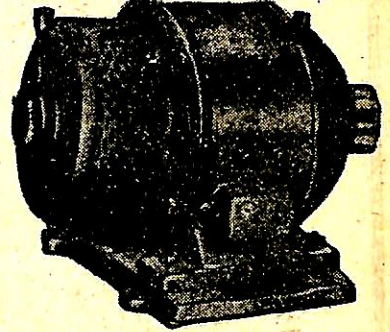
工場 川崎・鶴見・中津

直流発電機 電動機

船舶用電線並に電装品

明立式
時間ス
キツチ

指
令時
計各
種



明立電機株式会社

営業所 東京都品川区品川五ノ二八
電話大崎(49)三六八五番

天然社・新刊

商船大學教授 矢崎信之著

船用機關史話

B6判 上製 300頁 價 250圓(送25圓)

内 容

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. 船を動かすもの | 2. 船用機關の誕生 |
| 3. 黎明期の蒸氣機關 | 4. ワットの偉業 |
| 5. 汽船發明家列傳 | 6. 外車船時代 |
| 7. 初めて大西洋を横斷した汽船 | 8. 螺旋推進器の發明 |
| 9. 鐵船物語 | 10. 巨船グレイト・イースタン號 |
| 11. 甲鐵艦由來 | 12. 往復汽機の設達 |
| 13. 船用汽機略史 | 14. 最初の國產船用機關 |
| 15. 補機の沿革 | 16. 蒸氣タービンとパーソンズ |
| 17. 蒸氣タービンの減速裝置 | 18. 組合蒸氣機關 |
| 19. 船用燃料と燃焼法 | 20. 内燃機關史 |
| 21. チェーゼル博士小傳 | 22. チェーゼル機關の船用化 |
| 23. 蒸氣機關最近の進歩 | 24. 噸數・馬力・速力 |
| 25. 各種船用機關の比較 | 26. 機關室大觀 |
| 27. 明日の船用機關 | |

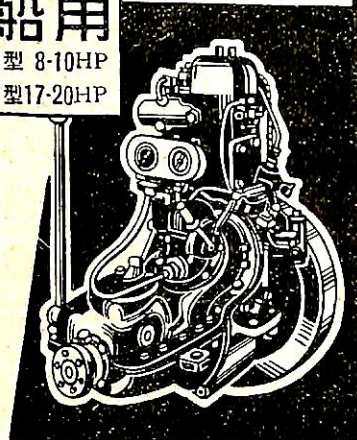
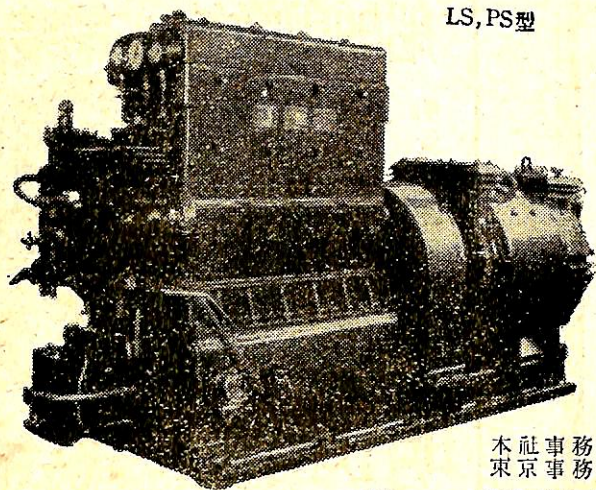
ダイハツディーゼル

Daihatsu

船用補機

25HP
↓
300HP
LS, PS型

漁船用
1MK-11型 8-10HP
2MK-11型 17-20HP



本社事務所 大阪市大淀区大仁東二丁目
東京事務所 東京都中央区日本橋本町二丁目

池田 札幌 田嶋 名古屋 發動機製造株式会社

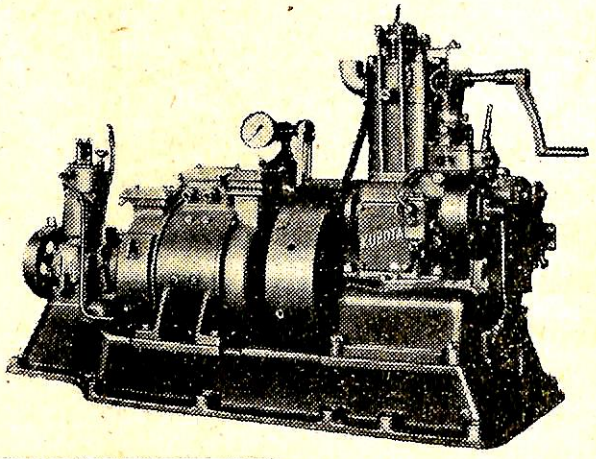
クボタディーゼル

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

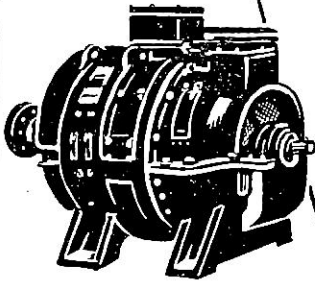
營業所 大阪, 東京, 小倉, 札幌

EDC型
9HP. ディーゼル 駆動
5KW DC, 2HP. コンプレッサー 直結

Kubota



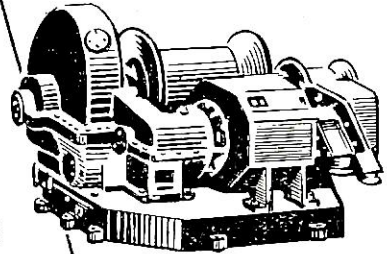
東芝の船舶用電気機器



200KW 直流發電機

◇主要製品◇

- 電動揚貨機
- 電動緊船機
- 電動揚錨機
- 電動操舵機
- 補機用電動機
- 推進用電動機
- 配電盤
- 制御装置

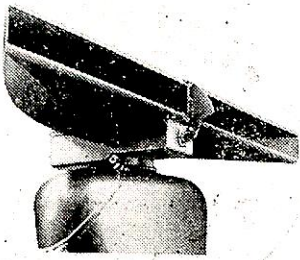


5 匁電動揚貨機

東京都中央区日本橋本町1の15

東京芝浦電気株式会社

船舶用レーダー



Cossor Marine Radar

フラウン・チャイロコンパス
ラウド・ヘイラー
ピトメーター・ブック

納期迅速・価格低廉・機能精密

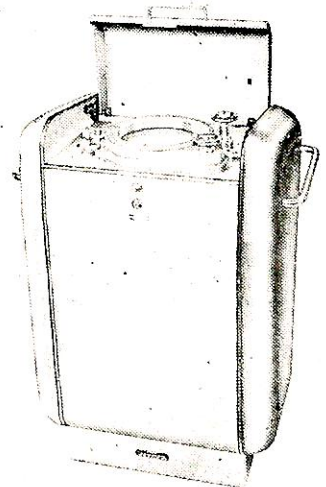
日本総代理店

コーンズ・エンド・カンパニー

東京都中央区宝町3丁目1番地

電話 京橋 (56) 6 9 3 4 - 6 9 3 5

支店 横 浜 ・ 大 阪 ・ 神 戸



昭和石油

英系シエル石油會社提携



資本金 拾億圓
取締役社長 小山九一

本社 東京都中央区日本橋馬喰町1の1 電話茅場町 (66) 1240・1245・9・2165・8
 本社分室 東京都中央区日本橋吳服橋1の3 電話日本橋 (24) 0206・0911・1483・1934・4240
 營業所 東京・大阪・小樽・秋田・仙台・新潟・名古屋・広島・福岡

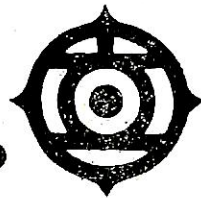
船舶第一 第八
昭和二十六年三月二十日第三種郵便物認可
昭和二十六年八月十七日發行(十二月發行)

總發行所 東京市日本橋區芝田町十二
印刷所 東京都港區芝田町十二
印刷人 田岡俊造
創文社

本誌特價二一〇圓
地方賣價二一五圓
發行所 東京市文京區向ヶ丘園生町三
天 然 社
振替・東京七九五六二番
電話小石川(85)二二八四番

日立の船用ポンプ

HITACHI



主復水ポンプ (VM-CV)

(日立造船株式會社股納)

90 耗 2 段 渦巻ポンプ

揚水量	m ³ /hr	25
總揚程	m	35
電動機	HP	7.5

消防兼雜用水ポンプ (VMN-CV)

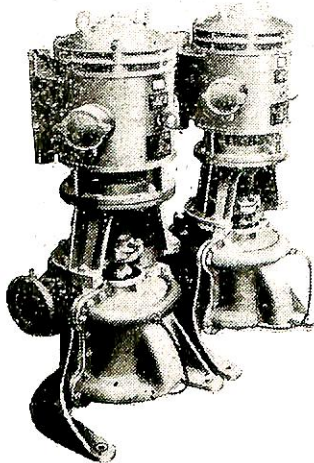
(中日本重工業株式會社股納)

140 耗 2 段 渦巻ポンプ

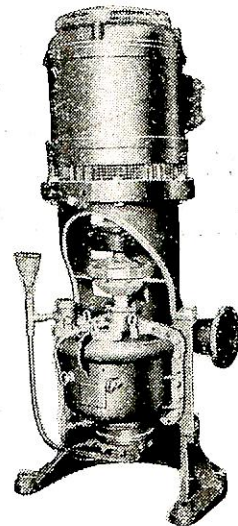
揚水量	m ³ /hr	110/170
總揚程	m	70/14
電動機	kw	42

東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌

日立製作所



(VM-CV)



(VMN-CV)