

運輸省船舶局監修 造船海運綜合技術雜誌

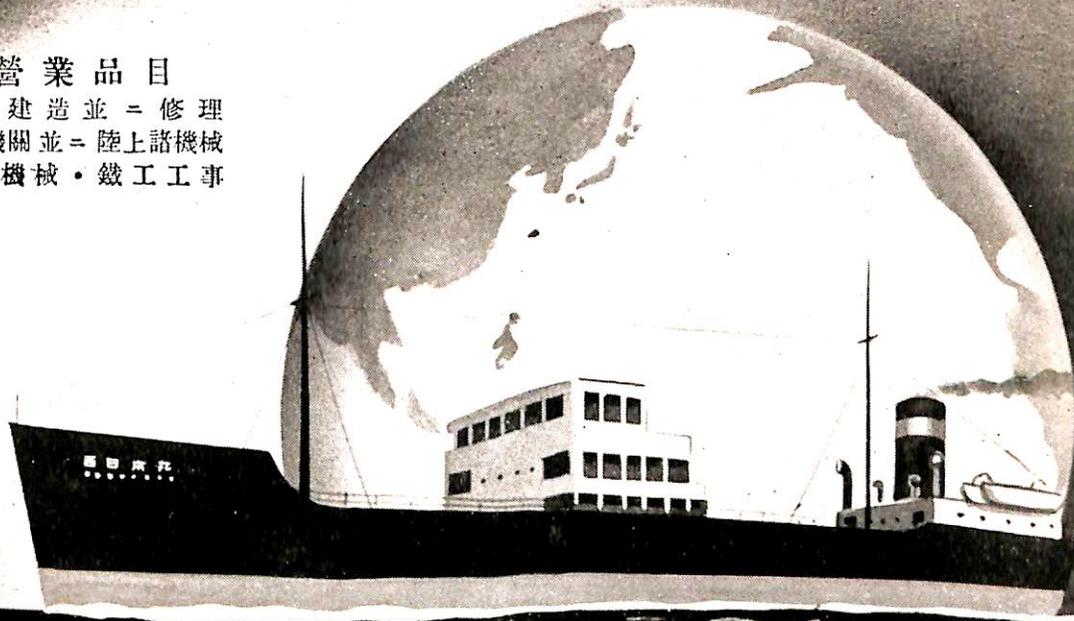
船の科学

VOL.3 NO.2 FEB.1950



營業品目

船舶建造並 = 修理
船舶機關並 = 陸上諸機械
精密機械・鐵工工事



西日本重工業株式會社

本社假事務所 東京都中央區日本橋矢の倉町一四番地
電話 茅場町 (66) 1276~9 4239
(本年度後半期に東京都中心地區に本事務所新設の豫定)

工場 長崎造船所・下關造船所・廣島造船所
長崎精機製作所・廣島精機製作所 (舊稱廣島機械製作所)
營業所 神戸營業所・大阪營業所 福岡營業所・丸の内營業所 (機械部)

昭和十五年一月二十五日印刷 第一卷 第二號
昭和十五年二月一日發行 (毎月一回) 日誌發行
昭和二十三年十二月三日 第三號開始發行
昭和二十四年五月三十一日 運輸省特別紙類認可
雜誌第一一五六號

芝浦の

船舶用電気機械



電動揚貨機 發電機
 電動繫船機 配電盤
 電動揚錨機 制御器

東京芝浦電気株式会社

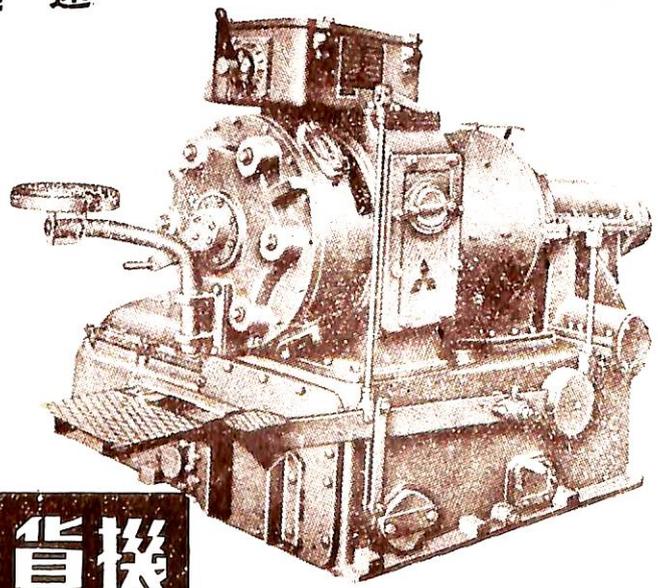
東京都中央区日本橋本町1丁目16 電話日本橋(24)1311-1317
 大阪・名古屋・福岡・金澤・札幌・仙台・広島・小倉

仕込生産中

納入迅速



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



標準	荷重 (噸)	捲揚速度 (毎分米)	
	3 t	30	36
	5 t	36	40

三菱電動揚貨機

東京丸ビル・大阪阪神ビル・名古屋南大津通り・福岡天神ビル
 札幌南一街・仙台大町・富山安住町・広島磯砲町

三菱電機株式会社



各種船舶の新造並修理
各種ボイラー、内燃機
蒸気タービン、陸用船用補機類
化学機械、飯山機械、土木
運搬機械、橋梁、線骨、鐵塔
水區鐵管、電氣設備等

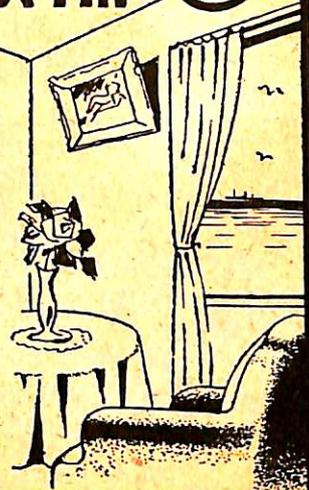


川崎重工業株式会社

本社事務所 東京都中央区日本橋本町二丁目
東京事務所 東京都中央区日本橋本町二丁目
大阪事務所 大阪市大淀区大仁東二丁目
神戸事務所 神戸市生田区東川崎町二ノ一
石川事務所 石川県小松市三ノ六
三河事務所 三河郡岡崎市三ノ六
八木事務所 八木町三ノ六
香地事務所 香地町三ノ六

船舶・車輛の 室内装備 (高)

設計・製作
船用品・車輛用品
座席布團・カーテン
幌・家具・窓掛
寝具・敷物
壁張工事・床張工事
ゴムタイル
金具部品・陶器類
船内・車内装備
工事一式



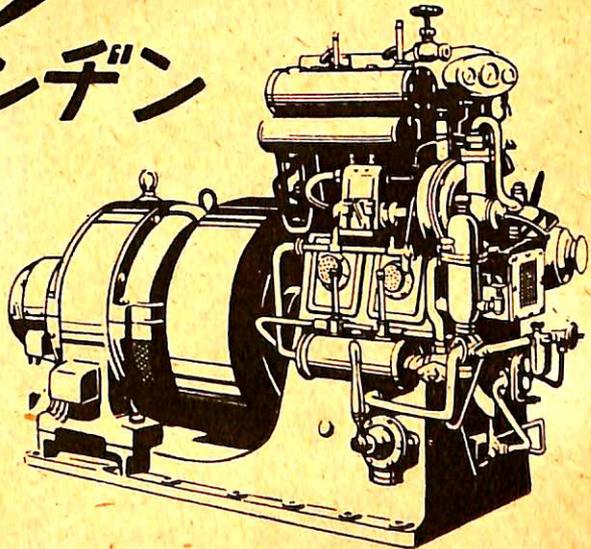
高島屋飯田株式会社

東京都中央区銀座西二丁目一番地
電話 京橋 (56) 0518.1121.1126

ダイノツ ディーゼルエンジン

動力用・発電用・船用補機用

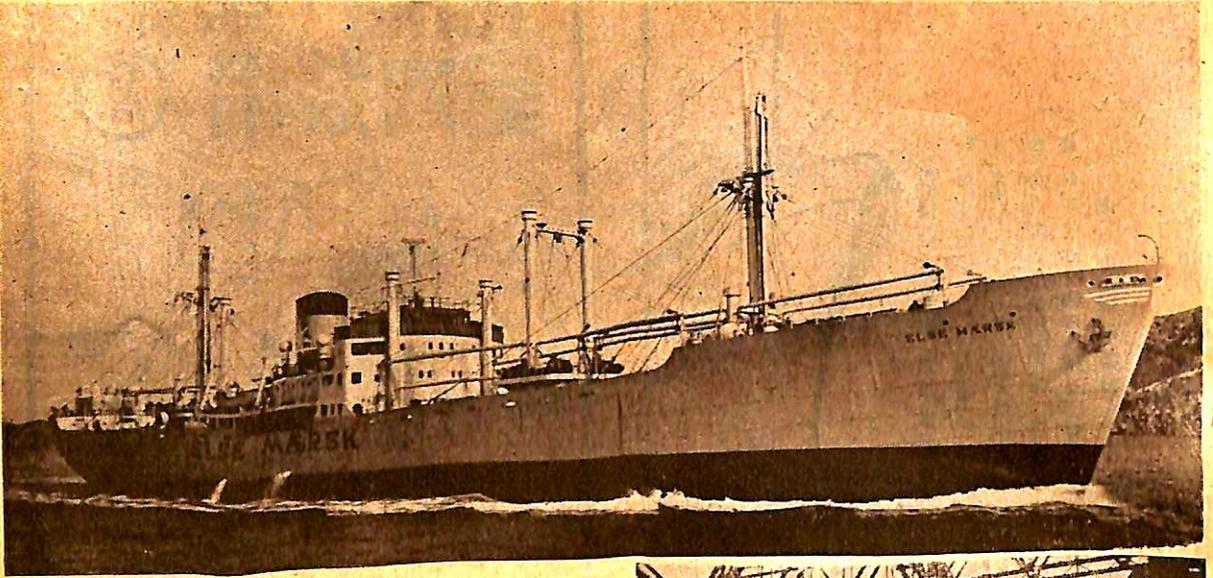
横型		縦型	
型式	HP	型式	HP
OH-5F	9	2LS-15	25~30
OH-7F	12	3LS-15	40~45
OH-9F	15	6AH-18E	80
OK-11	8~10	6PS-15CE	120
		6PS-17.5CE	135~160



發動機製造株式会社

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

札幌出張所 札幌市南三條西四丁目
名古屋出張所 名古屋市中區南大津通一丁目
福岡出張所 福岡市比恵新町二丁目



エルセ・メルクス號

(デンマーク コペンハーゲン・メルスク社)

昭和24年12月日竣工 三井造船玉野造船所建造
 長 360 呎 速力 14.5 kn
 幅 52 呎 總噸數 3,500 T
 深 31 呎 機關 (ディーゼル)
 4,500 IHP.

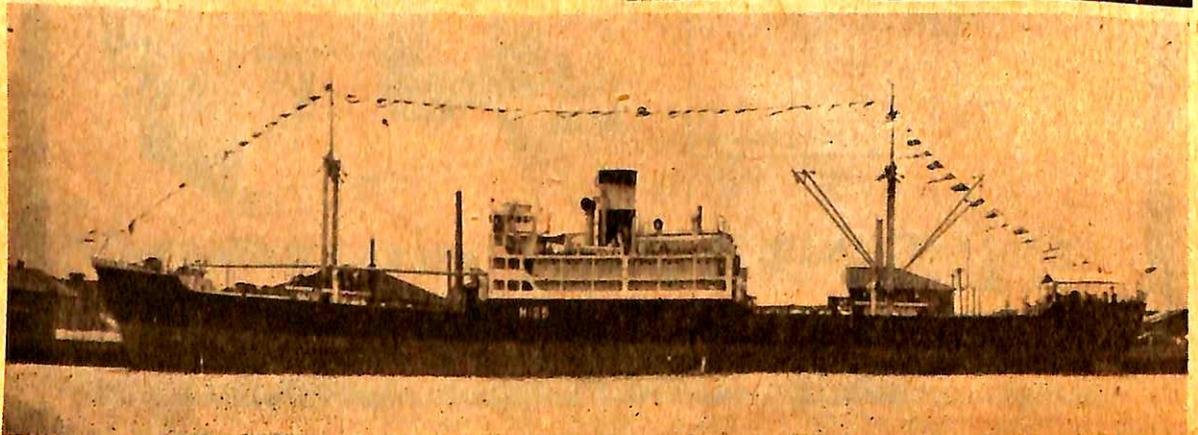
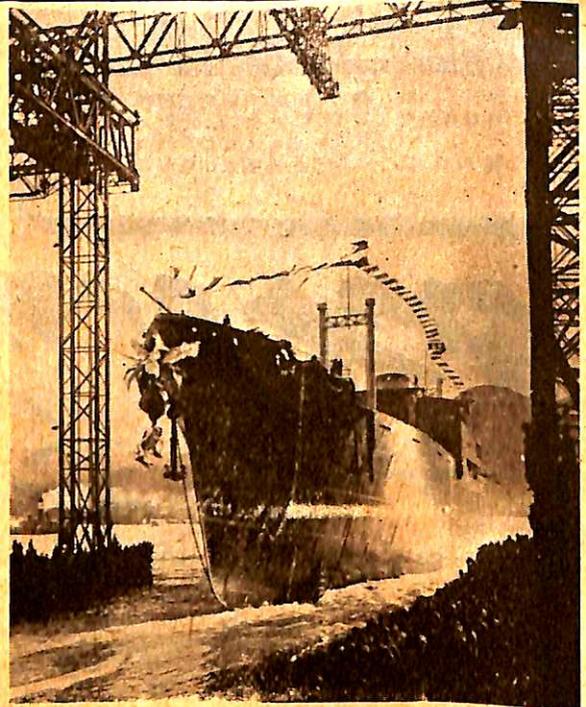
輸出貨物船

(比島ナショナル・デグエロツアメント・コンパニー)

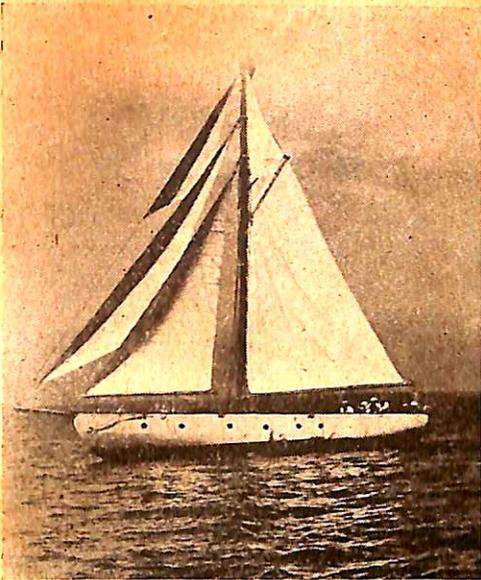
昭和25年1月19日進水 西日本重工長崎造船所
 長 142 m 速力 17 kn
 幅 19.6 m 總噸數 7,400 T
 深 12.5 m 機關 (ディーゼル)
 5,250 HP×2

明天丸 (明治海運)

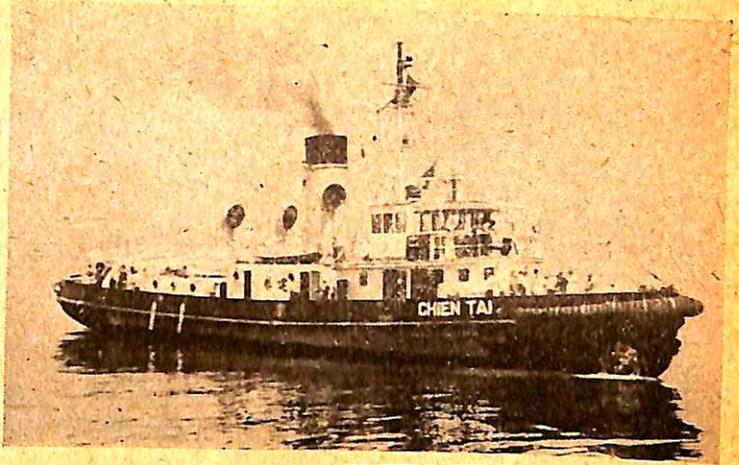
昭和24年7月竣工 三井玉野造船所
 長 105.0 m 速力 13.8 kn
 幅 15.4 m 總噸數 3,650 T
 深 8.3 m 機關(タービン)
 2,800 HP



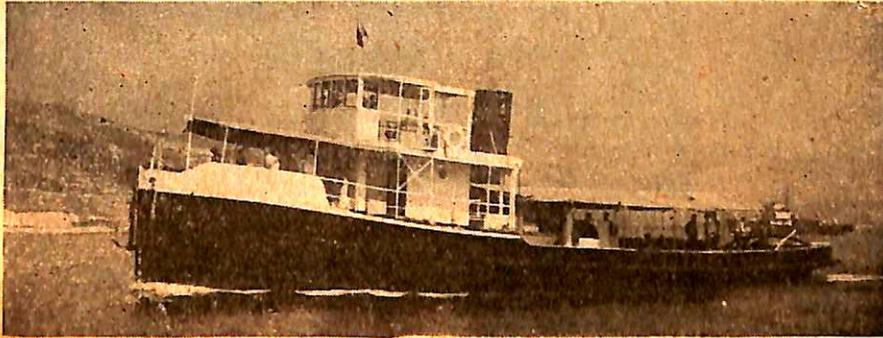
拿 捕 返 還 船



カー卜號 (KERT) 國籍=英國
船種=ヨット
中日本神戸造船所修理
L=11.6m B=3.35m D=2.36m



建 泰 丸 (CHIEN TAI)
國籍=中國 船種=曳船
日本鋼管鶴見造船所修理
L=33.5m B=8.25m D=4.26m



太 古 丸
(TAIKOO CHEONG)
國籍=中國 船種=曳船
西日本下關造船所修理
L=25m B=5.5m D=3.0m

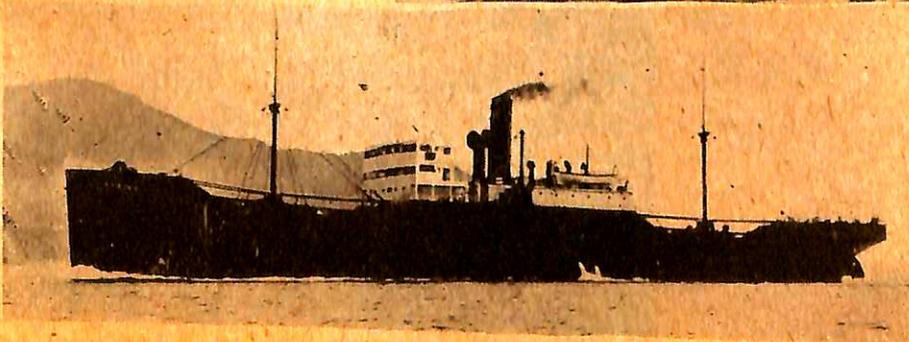
運 星 丸
(YUNG HSING)

國籍=中國 船種=貨物船
中日本神戸造船所修理
L=41.6m B=7.01m D=3.96m



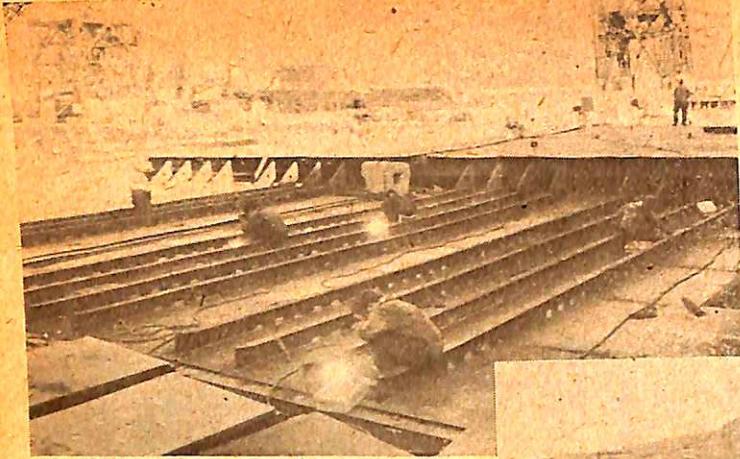
ラ モ ナ 丸
(RAMONA)

國籍=パナマ 船種=貨物船
日立因島造船所修理
L=99.0m B=14.0m D=8.8m



日本で最初の全溶接船

株式会社
播磨造船所



デンマークのオイル タンカー
バルクヘッドの溶接

写真 1 ロング フレームの溶接
// 2 板の衝合溶接
ストロング バックを取付けて
施行している

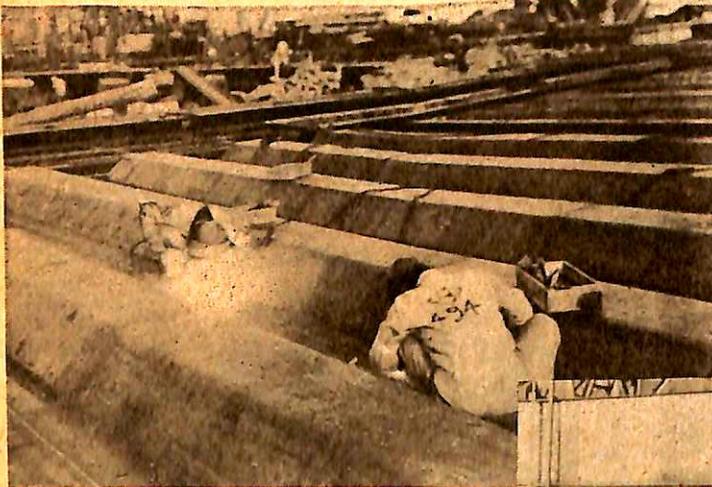
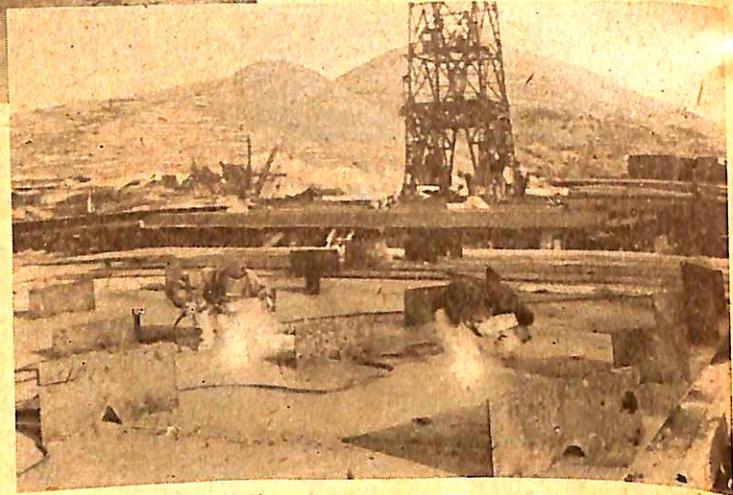
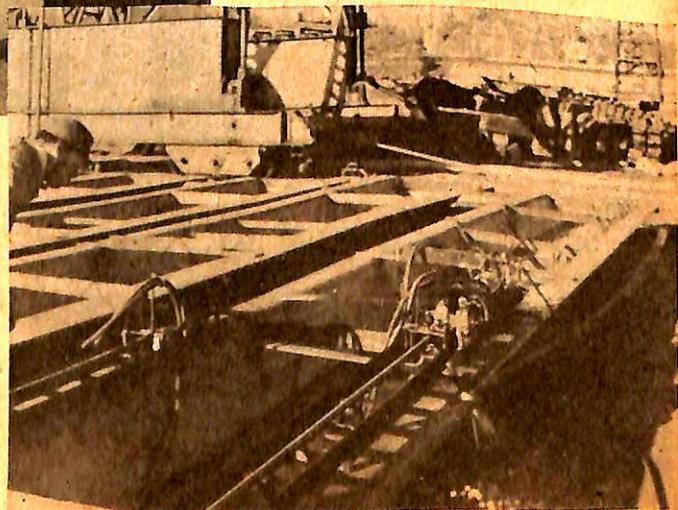


写真 3 コルゲート バルクヘッド
の溶接

写真 4 溶接開先のカットング
の實況



要 目	
L.P.P.	505'-0"
B	67'-0"
D	38'-1"
C.W.	15,500 T
ENG.	三井 B&W. 6450 B.H.P.
起工	24-6-22
進水豫定	25-6-
竣工 //	26-2-未

日本で最初の全溶接船

播磨造船所建造中
共栄タンカーのクリーン タンカー

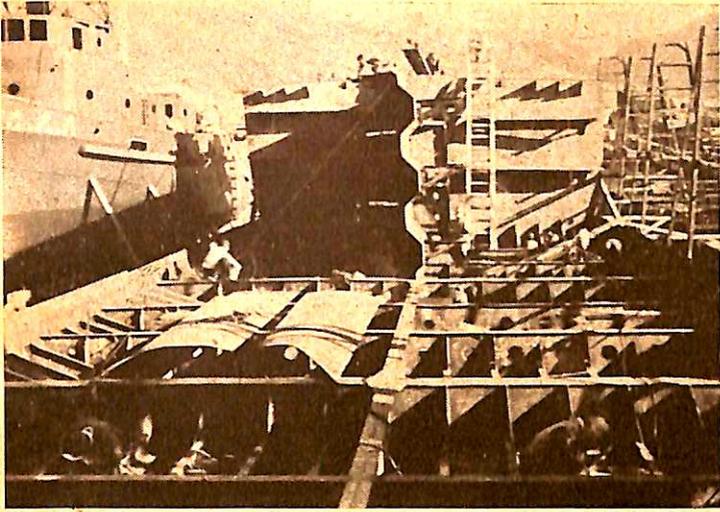
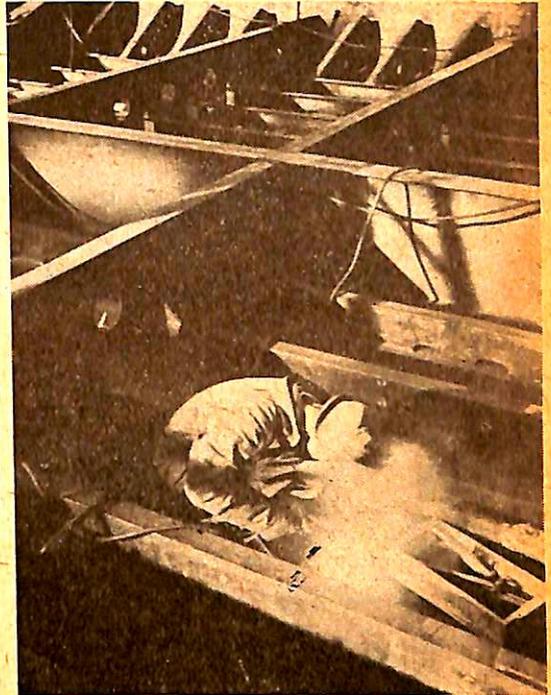


写真 船底ブロックの衝合溶接



要		目	
L.P.P.	63.00 m	G.T.	1,150 T
B	10.50 m	D.W.T.	1,450 T
D	5.25 m	計畫速力	9.5 kn
主機	HARIMA SULZER 900 B.H.P.		





株式会社

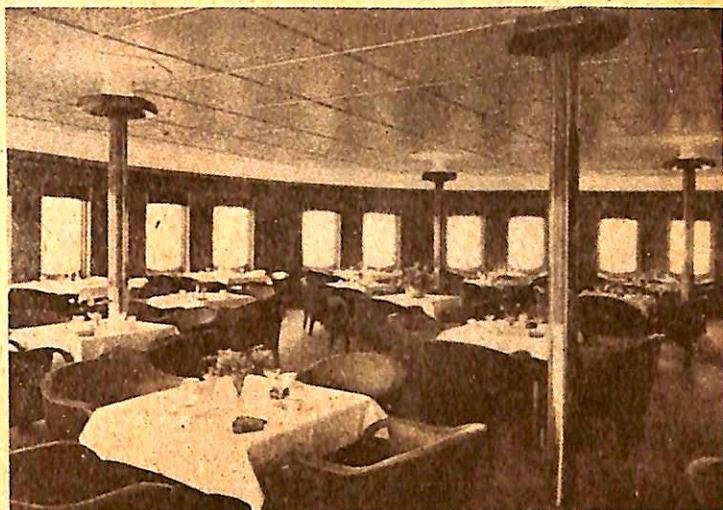
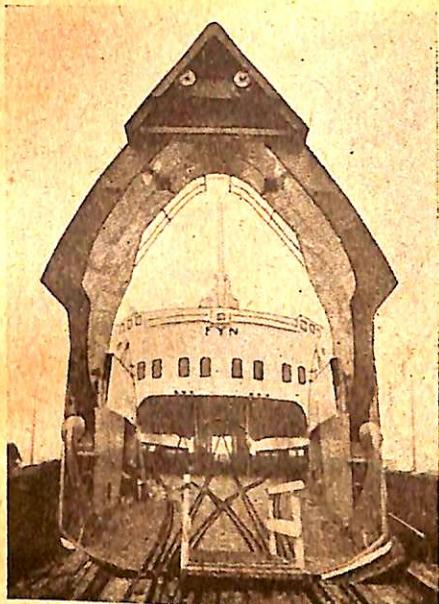
播磨造船所

取締役社長 横尾 龍

本 社 兵庫縣相生市相生 5292
 吳 船 渠 廣 島 縣 吳 市 宮 原 通 り
 東京事務所 東 京 都 中 央 區 槇 町 3 の 3
 神 戸 事 務 所 神 戸 市 生 田 區 西 町 36 興 銀 ビ ル

デンマークの連絡船FYN號

(本文参照)

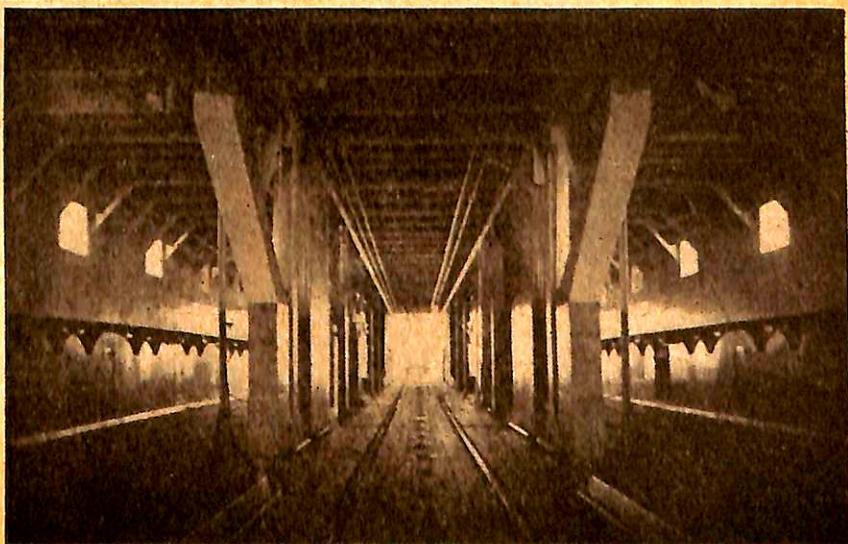


一等食堂



一等休憩室

車輛甲板



船の電気装備

タカヤ工業の製品

無電池式電話機
(サウンドパワードテレホン)



明電舎

の製品

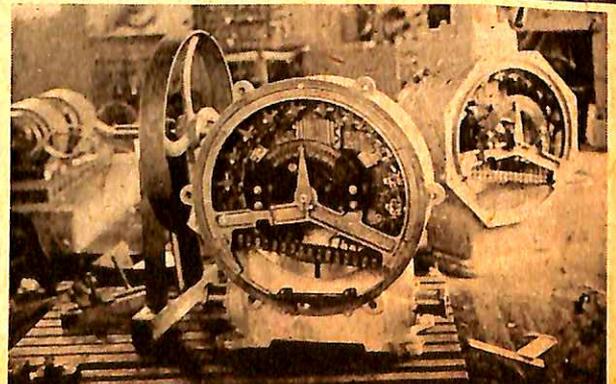
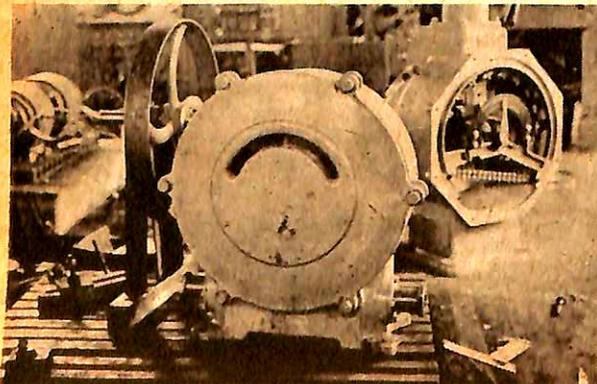
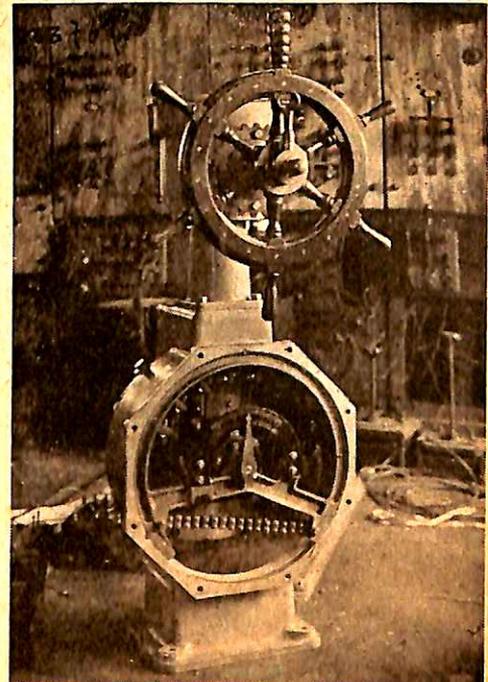
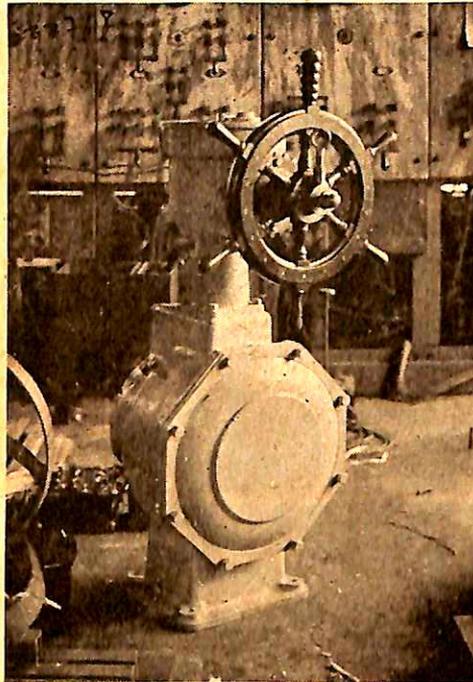
(操舵装置)

(上)

ラダーセッター

(下)

ウォッチャー



船の電気装備

明電舎

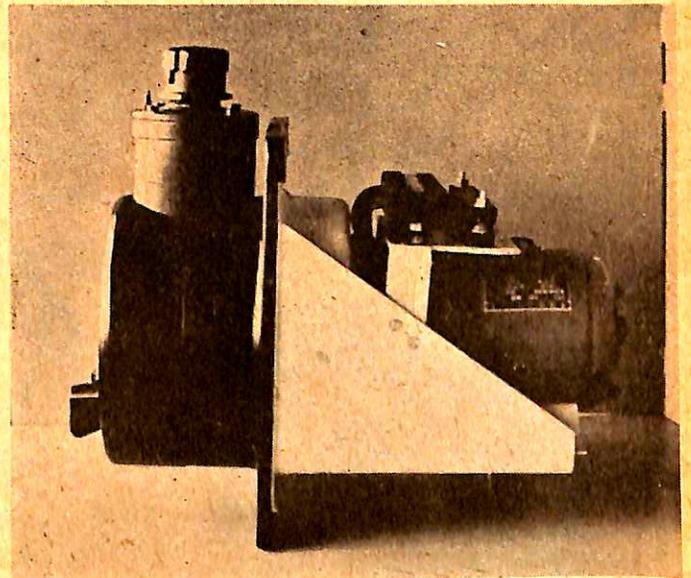
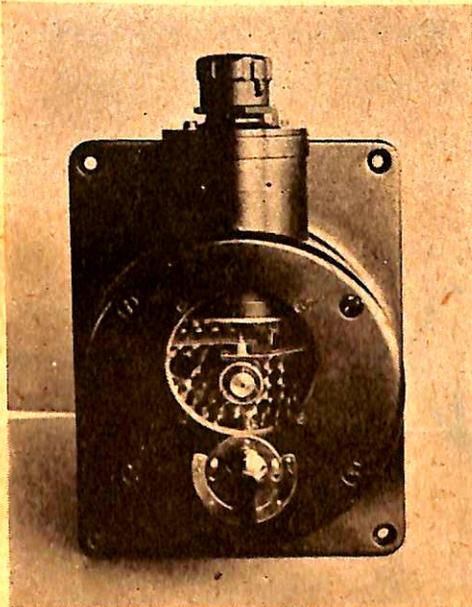
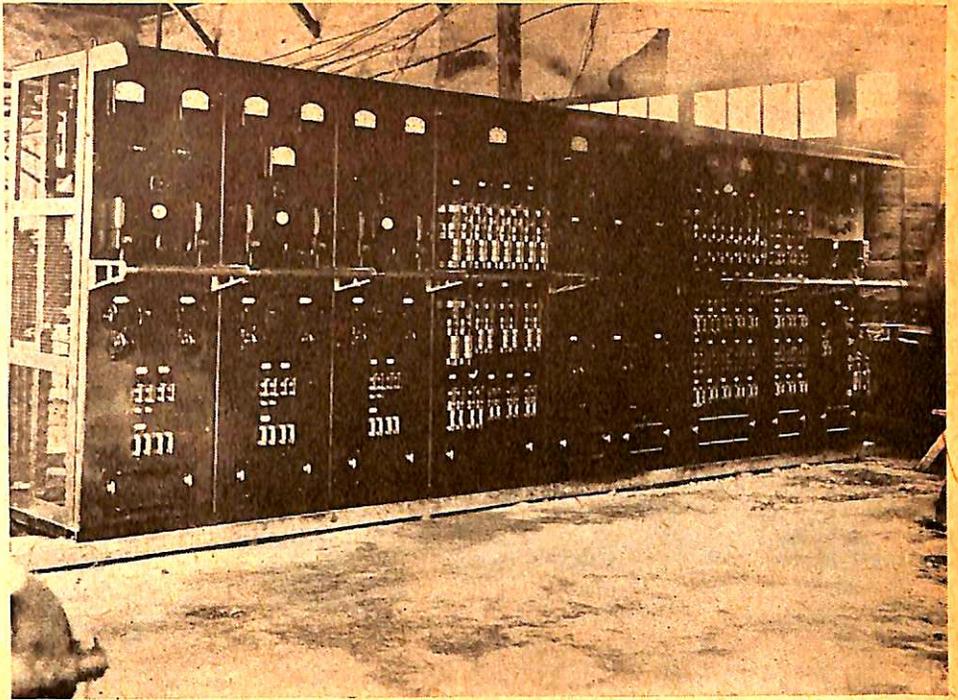
の製品

(上)

配電盤

(下)

RV型
自動電圧
調整器



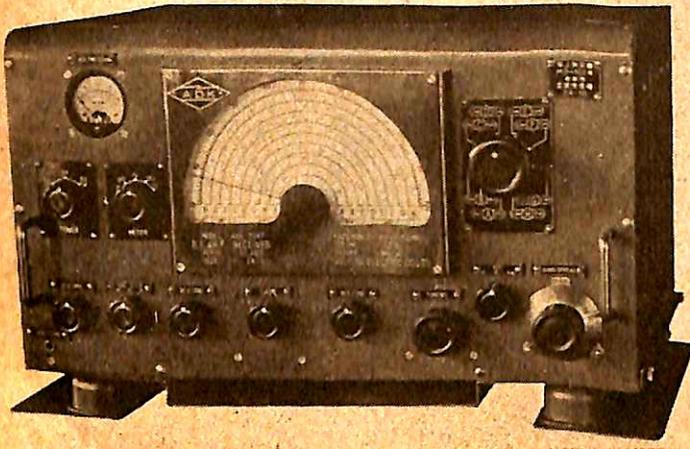
豊富は経験 優れた技術

東亞ペイント

本社・大阪市此花区高見町・工場・大阪・東京
東京事務所・東京都中央区銀座西八ノ九番地

船の電気装備

安立電機の製品



ART—1240 B

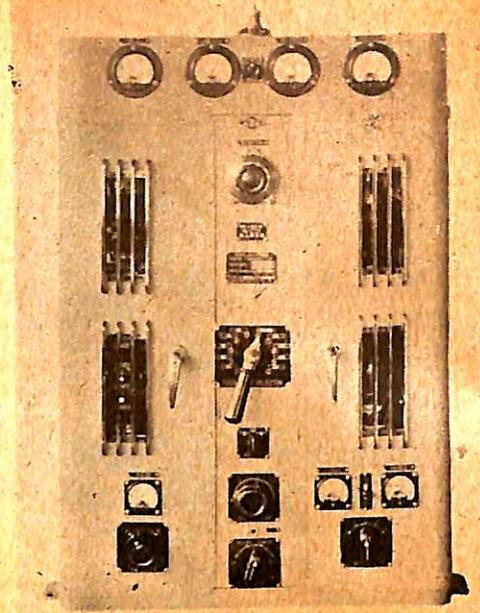
150W 中短波送信機

海上保安廳愛知丸に装備 (24年10月)

出力 150 W

常用周波数 375, 400, 425, 468, 500, 1570,
1580, 1905, 5420, 6650, 8435, kc

新国際割當周波数に直に變更可能

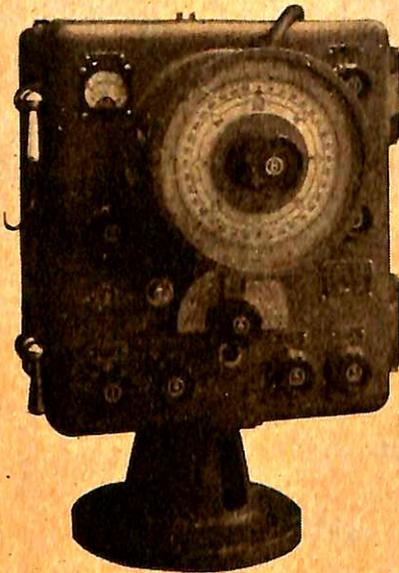


ARR—3047 型

10球ダブルスーパー全波受信機

海上保安廳愛知丸に装備 (24年10月)

周波数範囲 85kc~21000kc



ARO—4050 型

ゴニオメータ式方向探知機

固定直交棒型空中線及ゴニオメータ式

受信機は6球スーパーヘテロダイン式

ジャイロコンパスレピーター組込

周波数範囲 250~3000kc

日本水産冷凍母船多度津丸に装備

(23年9月)



船の電気装備

自動操舵機

(ジャイロパイロット)

ジャイロコンパスと併用して船舶を一定進路に自動的に保持する。船が豫定進路から外れると従羅針儀によつて電気回路が作られ、本機を作動させて舵を動かし、船が豫定進路にかへると従羅針儀が舊に復し舵も正位置にかへり作動を終る。

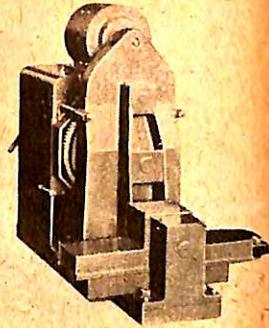
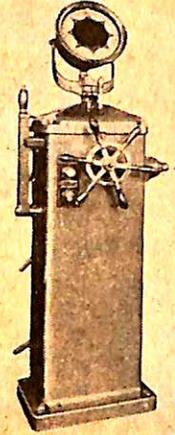
シングルユニット式 (左圖)

操舵輪を本機と連結し、本機が操舵員の代りをするもの。

テウユニット式 (右圖)

操舵輪を介せず、本機が直接舵機を管制するもの。

東京輕器の製品



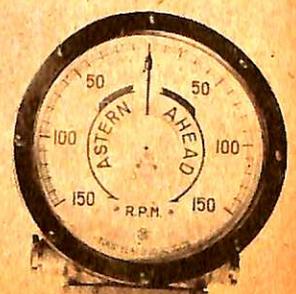
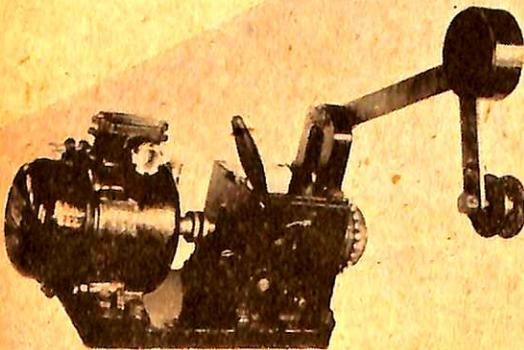
電気テレグラフ

エンジン・テレグラフ、ステアリング・テレグラフ、マツキング・テレグラフ、アンカー・テレグラフ、等がある。



指針及文字盤は合成樹脂製で、内部照明調節により、明瞭に視認出来るようになってゐる。發信器と受信器と受信器側にベルが附屬してゐる。

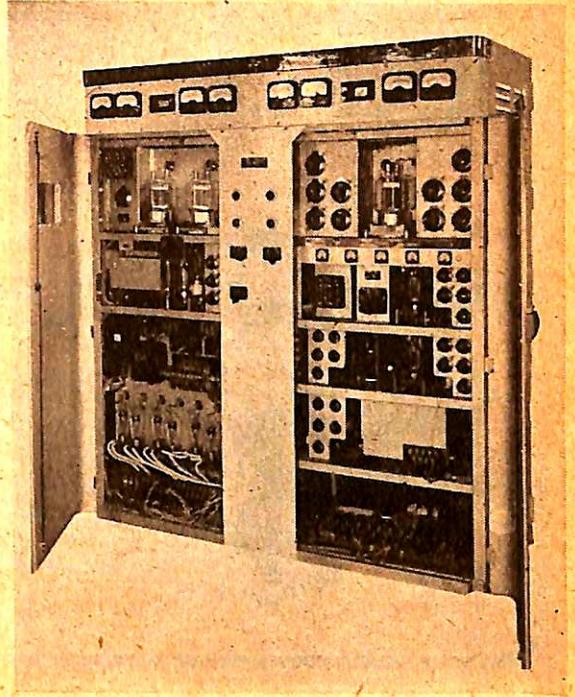
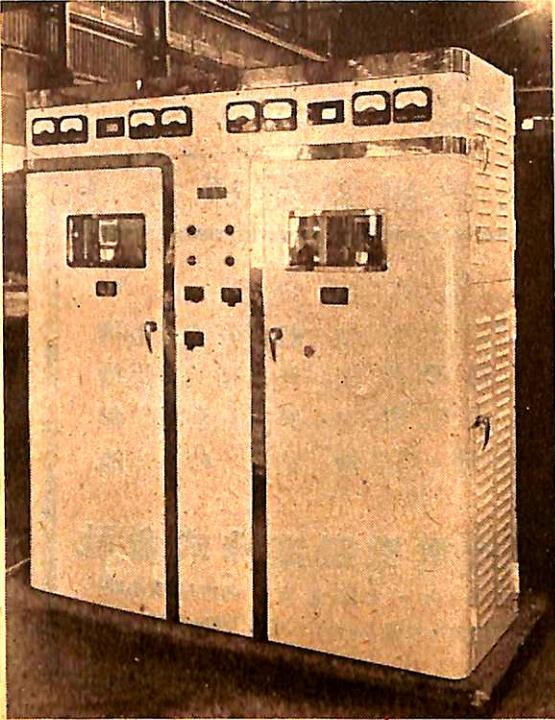
下圖 回轉針
左 發信器 右 受信器



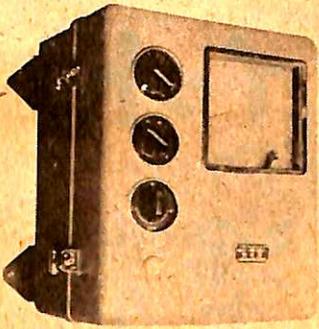
船の電気装備

日本無船の製品

O.S.K. 500 W 送信機



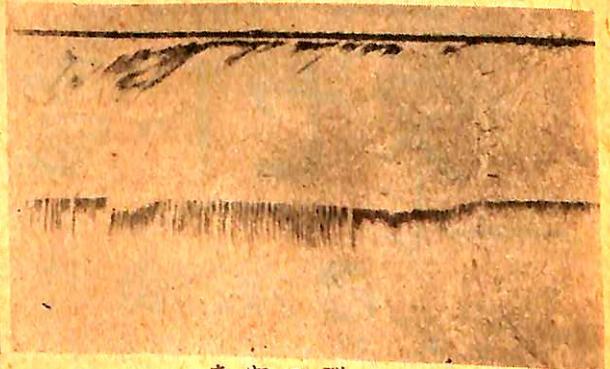
魚群探知器



底魚の群



いわしの群



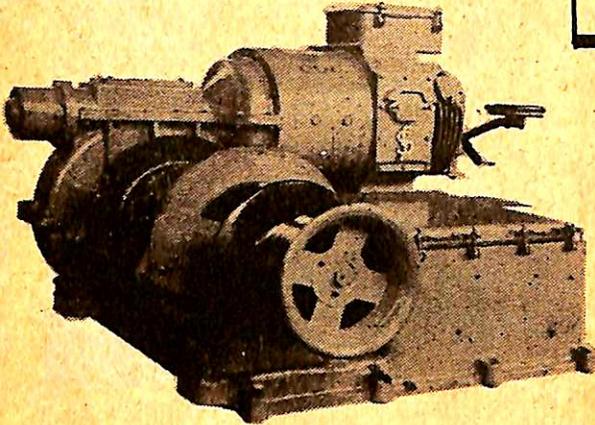
あちの群

上部水平の線が水面を示す

富士電機



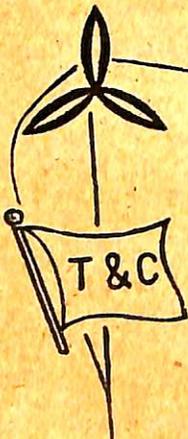
船舶用電氣機器



小型船用電動揚貨機
 電動手動操舵機 船用直流發電機
 電動操舵機 船用交流發電機
 船用電動機 船用配電盤
 揚錨機・繫船機 其の他

富士電機製造株式會社

東京丸ノ内・大阪堂島・名古屋廣小路
 福岡麹屋・札幌北一條・門司大里・宇部小串



ニッサンペイント

高田船底塗料

タセト電氣熔接棒

日本油脂株式會社

本社・東京都中央区日本橋通一・九(白木屋ビル)
 支店・大阪市北區絹笠町四六(堂ビル)

セイコーシヤの

船時計

一週間捲捲
毎一日



株式会社

服部時計店

本社 東京都銀座西4ノ5 電話京橋2110-2, 3054

支店 大阪市博労町 電話北濱1506-7

船用計器

儀程儀儀
儀程深深
儀儀儀儀
儀儀儀儀
儀儀儀儀
儀儀儀儀
儀儀儀儀
儀儀儀儀
儀儀儀儀
儀儀儀儀

T.S.K

株式
会社
鶴見

精機

工
作
所

海洋調査
観測用器機

(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



株式會社

尼崎製鋼所

東京事務所

東京都千代田區
丸ノ内丸ビル681號

電話 (23) 4060・2446
丸ノ内 2836

三機の船舶用設備

洗濯装置

洗濯機・脱水機・仕上機・乾燥装置一式

厨房装置

ギヤン・グリル・ベーカリー・バー・
喫茶・食品加工設備一式

パイプ製椅子、卓子、寝台、その他
鋼管製器具一式

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



三機工業株式会社・機材部

本店 東京都中央区日本橋兜町二ノ五二
電話 茅場町(66)0131~(9)
支店 札幌・名古屋・大阪・福岡
工場 川崎・鶴見・中津

船内装飾



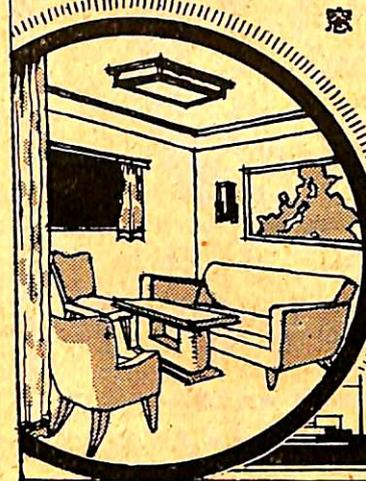
設計・施工

家具 造作

窓掛 敷物

電燈

金物



商事部・船舶課
電話日本橋(24)四二一一

高島屋

東京・日本橋

30年の正史が
築いた此の技術

煙管式火災探知機

空気管式自動火災報知装置

能美防災工業株式会社

東京事務所 東京都千代田区九段四ノ十三
電話 九段(33)836・6985
工場 東京都下三鷹町中野588
出張所 京都市下京区烏丸通七條下ル

海を渡る!

四國機械の

船用補機

支店 東京・大阪
本社 愛媛縣新居濱市

電動・氣動共
揚艇機 揚錨機 揚貨機
操舵機 繫船機 船用ジブクレーン
機関室用天井クレーン

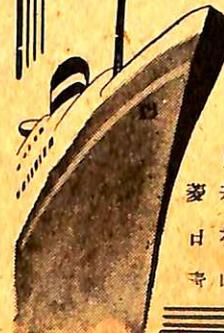
販賣總代理店

キグタ鋼管株式会社
本社 大阪市西區新町通
1の14

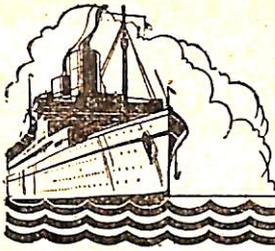
支店 東京都千代田區神田旅籠町
1の25

販賣代理店

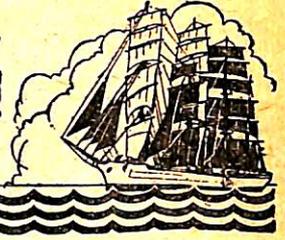
菱井商事株式会社 神戸 生田
日本貿易株式会社 東京 銀座
寺山貿易株式会社 大阪 新町通



造船海運綜合誌



船の科学



目 次

グラビア寫眞

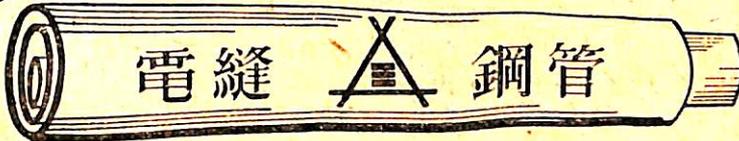
新造船寫眞集No.16..... 2
 拿捕返還船..... 3
 日本で最初の全溶接船..... 4
 デンマークの連絡船..... 6
 船の電気裝備..... 8

本 文

造船俗語詩集..... (立川 春重) 18
 デンマークの國有鐵道連, 船FYN號..... 21

溶接と局部加熱が鋼材の殘留應力と
 其の寸法に及ぼす影響について..... 23
 用語解説..... 27
 暴風時の波浪..... (宇田 道隆) 29
 船と旋回性能に關する覺書..... (福井 靜夫) 32
 思い出すまに..... (福田 烈) 37
 米國の船體溶接..... (橋本 啓介) 39
 海外技術資料..... 43
 アメリカ船の電気裝備..... (三枝 守英) 45

他の鋼管に比し幾多の優秀性を有する電縫鋼管(ジョンストン式電気抵抗溶接管)



電 縫 鋼 管

特 色

1. 100% 溶接
2. 肉厚均等
3. 眞 圓
4. 平 滑
5. 長 尺

用 途

1. 罐 用
一般配管用(高低壓)鋼管
2. 瓦斯管
(點白, 有捻子, 無捻子)
3. 異型管
其ノ他雜用管

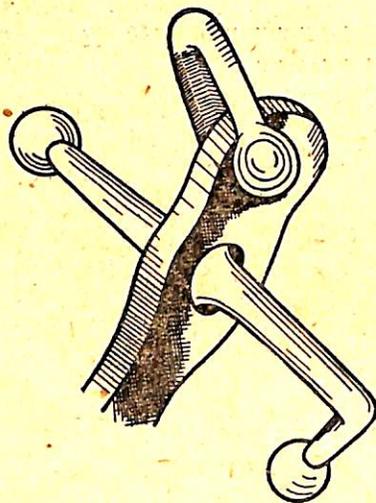
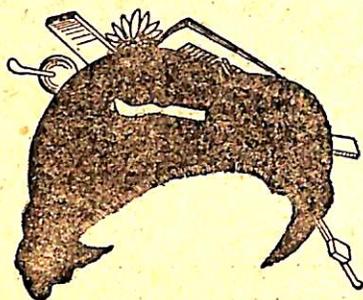
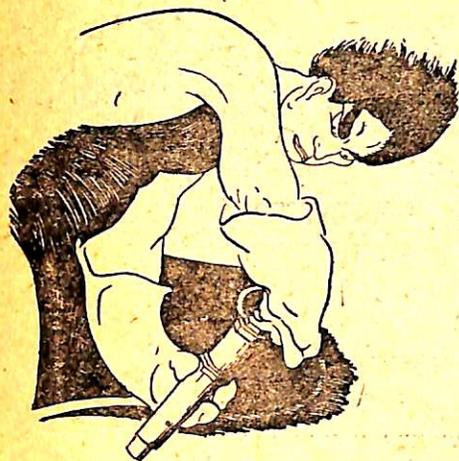
三機工業株式会社

東京都中央区日本橋兜町2の52 電話 茅場町 (66) 131~9

外徑 6%—120% 年間生産高 5,000,000 M

造船俗語詩集

立川 春重



工員たちは、とき折、洒落れた言葉を使う。洒落だからといって、感覺的陶醉に滲つた遊戯氣分な江戸時代の名残りとのみいい棄ててしまうには、あまりにも惜しいほど、物の形状なり、工作技術なりを——、普通の言葉を使つたんでは、そのものの眞の姿を現わすことができないようなことを、たつた一言、洒落で片附けてしまうのである。

こんな言葉は、小さい時から所謂年取奉公をさせられて、殴ぐられた頭の瘤から職を覚え込んだ職人であり、その職人であることを自慢しているもので、金よりも腕を重んじられた住みいい時代に暮らした、粹も甘いも知り抜いた苦勞人にして始めて出る言葉である。仕事を樂んでいる人にして始めて巧まず口からあふれる言葉である。詩である。

そんな詩が、このきびしい世の中にも、忘れられずに残っている。

1. こうがい

第一圖は木谷千種氏が大正十三年ごろに畫いた「人形使いの妻」の女房の頭髮を模寫したものである。

人形のお染の髪をほつれを、櫛で撫でつけている美しい女房の姿が一、それは人形に對する女の心遣り

第1圖 錨俾と筭

でもあり、この人形を持つて舞臺で踊らせる夫えの心遣りであり、それらが美しい姿となつて畫かれているが、それはここには現われてはいない。それは兎も角として、この頭髮だが、問題は赤い珊瑚の珠でもなく、籠甲の櫛でもない。筭である。筭は昔、女が頭髮にさした髪飾りである。

ところで、普通錨(アドミラルチー・アンカー)だが……、錨俾の根元が「大」の字に、二つに開かれる。これを錨の腕というのも面白い

腕が掌(パーム)となり、爪(フック)となつている擬人法的名稱のつけ方も、胡坐をかいて坐つている印度の王様といった感じのする普通錨の形状にはふさわしく、ことに錨腕の先端を爪と呼ぶのも、この先端が海底の泥に潜つて把持力の根源となるのを、海底に爪立てて握む猫のような爪の鋭さに譬えて、暗示しているのも、また氣がきいた表現であるが、問題になるのは、錨の頭部にある錨俾(アンカー・ストック)である。

錨俾は錨腕と直角に、錨脊へさしこむもので、錨が海底に横たわるための巧みな仕掛けであるが、これを俗に「筭」と呼ぶのである。筭は女の髪にさすもの、錨俾は錨の上部にさすものであるからである。現代の生活からは出て來ない言葉である。昔の女の姿が、まざまざと浮び出て來る言葉である。

どんな男が、こんな巧いことをい出したかはわからないが、日本の昔の古い碓は、「碓知盛」の芝居の舞臺や、水天宮の繪馬などに見られるような四爪錨(よつめいかり)で錨俾のないものであつたから、錨俾のことを筭といつたのも、そんな古い時代のものではあるまい。

筭といへば、遊女を思い出させる時代の職人がニツヨリ笑つてつけた名稱かも知れない。それが現代まで誰かの口から口へ傳つて、筭はとつくになくなつた今日まで残つているところを見ると、よほど魅力のある洒落れなのであろう。こんな冷たい錨の頭に、昔の微笑ましい職人の生活が残つているか、と思うとなつかしくなる。生活が減んでも跡に残

る言葉の魅力は威大なものである。

また、昔の軍艦の櫓に数多くの桁をつけたものを「簀」(かんざし)と呼ばれた。筭といい、簀といい、いずれもこの洒落れた俗語が女の髪に挿すものであるのも、なごやかな気分である。

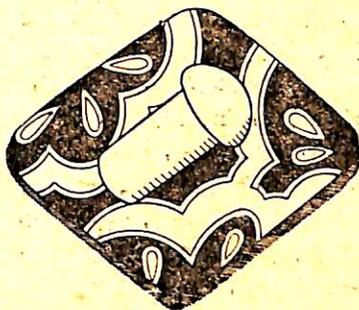
2. 蒲團を敷いた鋏

赤めた鋏を鋏孔に差しこめば、鋼材から鋏代だけ頭を出す。それをニューマチック・ハンマーで「かしめ」て望みの形の鋏端(ポイント)とする。つまり鋏代の容積が形を變えて鋏端となるのであるから、鋏代と鋏端との容積は相等しい譯である。いや、鋏代の容積が鋏端の容積となるように、豫め見當をつけて、生鋏の長さを決定し、準備して置くのである。

従つて、鋏代が短かいと、望み通りの鋏端の形にならず、萎びた季節外れの果實のようになり、見るからに弱々しく、縮りの悪い鋏になるし長ければ、皿鋏の場合ならば、餘分の量を鋏の縁に平均に残るように打つて、それをハツリ切つてもいいが、丸鋏の場合になると、鋏端の形状は完全であつても、餘分の量が鋏の下端に段となつて、陣笠のような不恰好な鋏となる。これを「鋏が坐蒲團を敷く」という。鋏からは何の遐想も起り想もない座蒲團という言葉を使うのである。鋏と座蒲團という隔り過ぎた二つの對照でありながら、その形状は、そういわれて見れば鋏が座蒲團を敷いている恰好にそっくりであるところに可笑味がある。

それに、座蒲團のように亭主を尻に敷くという下世話の譬が思い出されて、座蒲團を敷くという比喩が、生活に終んで一層、微笑ましくなる鋏が聞いたなら、「まあ、お口の悪いこと」とでも言いそうなほど、うまい比喩である。憎々しい悪口ではな

い。やり損いに對して、それをきびしく咎めて悪口をいうのではなく、やり損いは神ならぬ人間には誰れでもあり勝ちなこととしてあきらめ、それを、誰も不機嫌な氣持にさせることなく、また或る意味では反つてそれに鋭い批判さえ加わることもあるが、それらを軽く笑つて許すだけの心の大きいゆとりがある。



第2圖 蒲團を敷いた鋏

現代のことは知らないが、昔の職人の中には、腕は非常に達者であるが、人がよく、のんきで、かかあに頭が上らず尻に敷かれているものがいたそんな男のことを思い出して、或る職工が、こんな洒落れたことを思わず口に出したのではなからうか。

遊女を連想させる筭といい、またこの長屋の口やかましいお神を思い出させる「座蒲團を敷く」という比喩といい、昔の神棚には招き猫や福助が蒲團を敷いて納つていたことなど思いあわせると、芝居の世話狂言の舞臺を彷彿させる昔の生活が思い出され、きびしい人の世の喜怒哀樂を洒落て笑つて茶化して來た世相がこの簡単な言葉の中に感ぜられるのである。職人氣質のいい一面が覗いている。

鋏代の多い丸鋏の打ち残つた形状を見て、鋏が座蒲團を敷いている恰好だ、といわれると、その洒落の面白味がわからぬほど野暮なものではないつもりだが、あの恰好を見て、

鋏が座蒲團を敷いているなどという洒落た言葉は出て來るものではない。形にのみ捉えられているからである。

長年の鋏打稼業に——鋏打渡世といつてもいいかも知れない。私は決して侮辱の意味でいつているのではない。親し味を持つていつているつもりだが——にたずさわつてゐる工員にして始めて出る言葉である。或は、これを江戸時代の下世話の駄洒落という人もあるかも知れないが、私はそれに、所謂、職人氣質の貴さというものを、今一度考え見直して見たくなる。自己の腕を信頼し、たかぶらず、責任を持ち、しかも仕事と四つに組んで生命がけでやる熱意もあり、それを天職と考えている人たちの口から巧まずして出た喜びの叫びだ、と思う。

3. 涙をこぼす鋏

誰かの歌に、こんなのがある。

ほたほたと熱き涙を地に落し
われと身を焼く美わしき蠟

蠟燭が燃えて蠟を垂らすのを見て
蠟涙という。美しい創造の文字である。

淨瑠璃の見臺の左右一組並べた燭臺の蠟燭の灯は、哀切極まりない人情の悲劇と三味の音によつて涙をこぼすかも知れない。春宵の金屏に映ゆる蠟燭のしたたりは、春怨の瞳からしみ出る涙かも知れない。蠟涙という言葉の美しさを十分感ずることができが、非人情な石よりも堅い鋼材が累積し、組立てられてゆく造船所の中で、蠟が涙をこぼしているといつたら、それは夢のお伽噺の中の銀の船をつくる妖精たちが打つ黄金の蠟の白魚のような小さな瞳から出る涙であるかも知れない。

ところが、實際に蠟が涙をこぼすのである。詩ではない。工員が然ういのである。私が、それを詩と感ずるのである。



第3圖 鏡 涙

鏡を打ち終ると、鏡を一本残らず検査する。検査用の金槌で鏡頭を叩き、その音響により、或は鏡頭に觸れた指先に傳わる振動によつて締りの良否がわかる。八百屋の店先に轉つている西瓜は指で弾かれ、醫者は打診で胸の病氣を發見する。

「漆食か乾漆かなどと役人が
指もて弾く如意輪の像」

というのは、晶子氏の歌だつたと思ふが、佛像のようなあらたかな尊像すら指で弾いて音を聞けば、その材質がわかる。

鏡頭に左の人指指を軽く觸れ、右手の金槌で鏡頭を叩けば、勘のいい盲人の指先のごとく、鏡の振動を齷齪に捉えて、鏡の締り具合を知り、鏡中の見えない奥の傷痕すら發見せられるのである。

昔、勘のいい盲人がいた。

眼前に持ち出されるものは、そく

ざに當てる、もし、間違つたら、首を進上すると豪語する。きびきびした自信である。その傲慢な態度を憎んだ大名は、その眞偽を確かめて、癡らしめてやろうと、彼の前に鼠を出す。彼は大名をあざけるように、鼠、とそくざに答える。然らば鼠は幾匹か、と氣色ばんでたづねる。第一問は明かに大名の負けである。盲人は笑いながら四四と答える。しかし、鼠は一匹であつた。大名の勝である。大名は勝利の喜びと傲慢な心に唾はきかけた心地よさに笑つて、確に然うか、と念を押した。

盲人は笑いながら、四四と答えた大名の顔は蒼白になつた。唇に浮んだあざけりの影を見て、大名は怒つたのだ。眼前に事實は證明されているにも拘らず、尙も頑張る盲人のかたくな心に對する憐愍の情よりも、おのれの非を悟らぬばかりでなく、反つて人をあざける不遜な自信を憎んだのである。黒く紫にゆがんだ厚い唇は大名の心を痛く刺戟した。確かに然うか、と大名は手を刀のつかにかけて詰め寄つた。謝罪すれば、許してやるだけの寛大さは残つていた。しかし、盲人は、くどい、というような顔をして、言葉少なに語氣荒く、四四、といつた。その言葉が終ると同時に、刀はピカリと光つて盲人は軽い唸り聲を残して、前のめりに倒れた。約束通り手扱にしたのだ。しかし、後で鼠をよく調べると一匹の鼠の腹の中には、三四の子鼠が宿つていた、というのである。盲人には、腹の中の三四の子まで見えたのである。これを検査工にのぞむのは無理かも知れないが、検査工は鏡の中の傷をも發見して見せるといふ。それは自負れかも知れないが、自負れでも嬉しいことである。

鏡の締りは、水張りが決定的な、辨解を許さぬ斷案を下すのである。水を溜めて水密状態を検査するので

ある。

壓力を加えられた水は、眼に見えないどんな隙からでも滲み出て来る。水滴は集つて露の玉となり、やがて静かに流れて来る。隙間のある鏡の周辺がしだいに漲れる。根氣よく待つていると、漲れるだけ漲れると、曲面が耐えられなくなつて、微かに動き始めるが、小さい水滴であるから、水筋を細く残して水滴は消える。やがて、また鏡の水滴が漲れて流れると、こんどは前の水筋よりも長い筋を引いて流れて消える。人が側に立つて見ていられては恥かしいのか、花がいつ開くかその瞬間を見せない神秘さにも似て、しばらく眼を離していると、いつの間にか長く筋を引いている。それが、人の世とかけ離れた世界の出來事のように思われてならない。

船底が巨岩のように見えて来る。

この鏡の水洩れを、「鏡が涙をこぼす」というのである。耐えに耐えていた涙が、まつげに溜つて、自然に、頬を傳つて流れ落ちるようなものである。拭わない涙である。

この美しい言葉を、詩人がいつたのではなく、誰となく工員の口から出たものだけに、尙お貴い。鏡から水が洩れるのは、鏡の締りが悪い、だらしない鏡から起るのであるから、鏡が涎を垂らす、といつた方が適切であるかも知れないが、それを涙をこぼす、などと詩的な言葉を使うのは、世間に悲劇があまりに多いためだろうか、それとも涙は美しいためなのであろうか。それとも、鏡の締りが悪いのが情なくてこぼす愚痴の涙であらうか。だが、愚痴の涙と、だけは考えたくない。

私は蠟涙を眞似て、鏡涙と軽く口に出して見たが、病涙に聞えるのでやめにした。

— ☆☆☆ —

デンマーク國有鐵道連絡船 (モーター船) FYN号

— グラビヤ寫真参照 —

最近デンマーク國有鐵道連絡船として建造されたフィン號は、同國のナイボルグとコルサー間のグレートベルト海峡を横斷する連絡船の中で、第五番目に建造されたものであり、且その最大なものである。この航路に就航する連絡船の最初のものは1927年建造のコルサー號であり續いてナイボルグ號、スジャランド號、ストアベルト號の三隻が建造されたが、右の内ストアベルト號は1939年竣工の最初のモーター船であり、他の船が煙筒を船體中心線の兩側に配置されているに對し、煙筒を船體中心線に配置された船としても最初のものである。

さてフィン號はその外觀、設備共に最も斬新な改良が施されている。即ち船首近く船體の外觀の部分が蝶番仕掛で、丁度鰐の上顎の様に壓縮空氣の力で上下に開閉出来るので、列車や、自動車を手自由に船内に出入せしめ得る。この船首の蝶番仕掛は全く新しい着想であり、搭載中の車輛は全然海水の飛沫を蒙る恐れが無い。

本船の主要要目は次の通りである。

全長	354尺
幅	58尺
深	21尺
上甲板遊歩甲板間	16½尺
満載吃水	13½尺
排水量	4,060噸
重量噸	960噸
總噸數	2,941噸
純噸數	1,191噸
試運轉速度	165節
船内敷設軌條數	3條
軌條距離	850尺
船客人員(普通)	1500名
〃 (特別)	2000名

流線型のデッキハウス、軽く傾斜した煙筒とマストは本船の美觀を増し、ポートデッキは極く少數の幅廣の柱で支えられているにすぎないので、その下の遊歩甲板上で展望を楽しむ船客の邪魔にならない。

本船は三輛又は四輛連結のディーゼル列車三を船内車輛甲板上に收容し得る。三列車の重量はそれぞれ152~196噸程度。又ディーゼル列車の代りに四軸の貨車なら13輛を、二軸のものなら80輛を積載し得る。

船首はコルサー~ナイボルグ及コペンリーゲン~マルモア航路の碇泊地に丁度適合して作られ、舵機は船首船尾に装置されており、前部、後部の兩船橋上で首尾舵機を同時に操作し得る。

強力なポンプで操作されるトリムタンク、舷側タンクによつて車輛出入の際の船體傾斜を調整する。

本船は列車の他に自動車を搬送するので車輛甲板は極めて廣く取られてあり、階段や船室は兩側に片づけられ軌條はその頭の高さまで埋敷してあるので甲板上は平かであり、自動車の操作に不便はない。

車輛甲板下、機關室の前部は司厨部員、普通部員、自動車運轉手等の爲の船室及食堂がある。尙この部品には落ち着いた色調の壁と極の家具を配した一等休憩室がある。又機關室の後部は機關部員の居室と便所、及廣々とした二等休憩室がある。

遊歩甲板上前部の一等喫煙室は前後に廣い窓、濃灰色の壁、フランス樺の家具を配し、椅子は革張である。喫煙室の後部はフランス樺を張りつめた壁のホールでありこのホールから、一等サロンへと續く。サロンはキバセングを張つめた壁と極の家具を配す。このサロンは食堂へと續く、淡灰色の壁、マホガニーの家具を配した食堂は72人の收容力があり、その天井は高くドームとなつて船橋甲板まで届き、その幅は船體の幅員一杯に廣く取つてある。二等喫煙室もこの甲板上にある。船長及び士官達の居室はポートデッキ上にある。炊事室はパントリーの上部ポートデッキにある。

本船はその構造上常に岸壁から背進して出帆せねばならぬので無線レーダーを含めて一切の航海用機具は煙筒よりも高い海圖室上の指揮塔内に装置されてある。音響測深器、ラジオ、ラジオテレホン、方向探知器、電氣廻轉計測器、エンヂンルームテレグラフ、首尾舵機用舵輪等々はすべてこの指揮塔の中にある。ポートデッキ上の前部のポート二隻はアルミニウム製であり、残りの十隻は Engelhardt 型である。

機 關 室

機關はデンマーク國法によつて、客船としての Bureau Veritas 級。主機關は Burmeister & Wain 型、direct-reversible. 6 氣筒、2 サイクル、無氣噴射、單動トランケピストンディーゼル機關、機關出力は平時 152 回轉で、

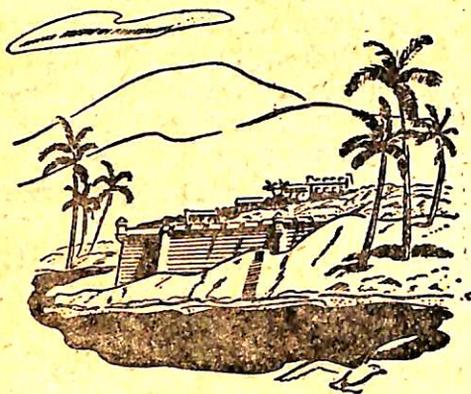
4400 軸馬力、最大 165 回轉で 5540 軸馬力。maneuvering プラットフォームは兩機關の中間にある。

清掃用の空氣は、2ケの電動送風機によつて供給される。この送風機の能力は夫々毎分 7200 立方呎。機關室内主機關の前部に 4 基 Frichs 型、デイゼル機關があり、發電用に使用する。これ等は夫々 4 氣筒、4 サイクルの機關で 215 キロワット、220 ボルトの電動機に連結して毎分 6350 立方呎の能力を有する two-stage の始動用空氣壓縮機を動かす。その他補助機關の主なるものとしては注油用ポンプ 2 基、1725 立方呎潤滑油冷却機 1 基、潤滑油清淨機 2 基、engine water 冷却機、同ポンプ清水及鹽水ポンプ、清水冷却機等がある。

軌條甲板上的車輛 10 輛の不均衡から來る傾斜を除く爲に機關室の兩側にトリムタンクがある。廣い前後の peak タンクと同様前後のバラストタンクは總て大口徑のパイプで連結され、一のタンクから次のタンクへ迅速に送水し得る。この送水用に毎分 1760 ガロンの能力の vertical centrifugal ポンプ 1 基及毎分 853 ガロンの能力の鹽水冷却ポンプが働く。

毎分 45 ガロンの能力ある燃料油ポンプは、燃料油タンク及潜函から重油を吸あげ、サーバイスタックに供給する。主機關の燃料バルブから出た戻油は分離機に掛けられた上 43 立方呎燃料油冷却機によつて冷却され、サーバイスタックに戻る。

次
號
内
容



造船の諸問題	原田 秀雄
コントラプロペラについて	鬼頭 史城
船の民俗學・考古學	木村 俊夫
波浪中の抵抗	眞鍋 大覺
浪人の寢言	ついむこじ
リバティシップに見る米國の船體溶接 3)	橋本 啓介
冷凍船に於ける熱學的實驗の 1 例	伊藤 康平
船舶の冷凍と空氣調節裝置	編集部

毎分 4600 立方呎の能力の axial 送風機 4 基及毎分 3200 立方呎の能力の centrifugal 送風機の 2 基によつて機關用及機關室換氣用の空氣は確保される。電氣廻轉計測機は船橋に在つて推進軸中間の傳導機に連絡する。

バラストポンプには壓力計と測斜計があつて、トリムタンクの水位を示す、スイッチ盤は機關前部に位置し發電機用、電動機用及照明、レーダー裝置の三部門に分たれる。船尾推進軸トンネル内部には 20 キロワット直流整流器があり、航海中搭載の列車の照明用に 220~275 V の電力を供給する。

機關室内には二基の交流整流器があつて、電話、擴聲器、電氣時計等に用いられる。

隔離されたボイラー室内部には廢氣油焚兩用のボイラーがあるが、このボイラーは廢氣利用には 1280 立方呎。油焚には 570 立方呎の加熱表面を有す。そして本船の全船室及 12 車輛の客車内部を C20° まで温めるに要する量の蒸氣を供給し得る。

毎立方呎 90 ボンドの壓力のボイラーは中央に油焚用の火爐、兩側に二基の主機關から來る廢氣用の火管部がある廢氣は主機關から蝶型弁を通つてボイラーに導かれ、或は後部煙突内部の消音裝置を通つて直接排出される。油焚裝置は蒸氣及空氣注入の D B S 型燃燒器である。この空氣は電動送風機によつて供給される。

既刊書 船舶電氣裝備

石川島造船所電氣課長
三枝守英著

A5.300頁 定價 450圓 (〒35圓)

(內容) 電磁氣學概論、船舶の電氣方式、發電裝置、變電裝置、動力裝置、配電盤、甲板電氣機械、機關部電氣機械、電氣式航海機械、照明と信號燈裝置、電氣通信と計測裝置、電氣推進、電線、船體の電氣的腐蝕。

近刊書 子供と船

— (科學童話アルバム) —

青芝港 二著
山高五郎 画

当協會が世の兒童に造船海運に関する知識を與え様として企画した童話繪本です。絶好のおみやげとしてお奨め致します。上下各冊予定 定價 100 圓

東京都港区麻布霞町 19

船舶技術協會發行

振替東京 70488

溶接と局部加熱が鋼材の残留應力とその寸法に及ぼす影響に就て

鉋鉋、ボルト締めおよびその他の機械的結合においては、一般に結合される鋼材の長さ、厚さ、物理的性質およびその他の特性を変化せしめない。ただし冷間作業とか、鉋鉋によつて生ずる局部的膨脹の結果多少材料を堅くすることはある。これに反し、溶接、熱切断およびその他の加熱作業では、母材の長さ、幅、厚さ、硬度、抗張力、降服點、懸微鏡組織および應力の状態等を変化せしめる。これらの影響および原因は、充分了解されなければならない。なぜならば、この力は加熱および冷却によつて生ずるからである。若し適當に了解されれば、それを制御することもできるし、又技術者にとつて非常に役立たしめることさえ可能である。だが、もし了解されていないとなると、技術者は知らず知らずのうちに、豫期に反した仕事を許したことになる。

構造用材料を完全に加熱すると、長さ方向の縮みが生ずることは、直接、板や型材の熱間作業に従事している鍛冶工は熟知している。しかしながら恐らく、この小範圍以外にはあまりよく知られていない。この事實が一般によく知られていないのは、最初になされる作業が加熱および成型であつて、出来上つたものはすでに收縮しているからである。若しも何等かの理由で材料を切つて一部分を加熱すれば、收縮は直ちに明瞭に現れるだろう。

筆者はデッキビームが bulb plate で作られている英國船の損傷事件を知っている。かような plate はアメリカでは壓延されていないので、自分はビームを眞直に伸ばして、再び使用するよう決心した。従つてビームは型材照の爐で全部を加熱し、bending slab で眞直にした。ビームを叩いて眞直にするのだから長さが延びる筈であるが、約70呎の長さのビームを現場に持つていつて合せると最初よく合つていた鉋孔が $\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$ 吋もづれて合わなくなつた。不均等冷却の今一つの例がある。それは各部を均等に冷却することのできない壓延型材の場合に見出された。前に述べた不均等冷却による收縮はビームの内外面に明かに存在するがこれを量的に決定することは困難である。なぜならば新しく熱間壓延されたビームは冷間時の元の長さを決してもつていないからである。とはいへ、I-ビームのウェブとフランジの間には厚さの相違があり、又アングルのファイレット部とレッグの厚さの間にも相違がある。厚い部分は徐々に冷却する結果薄いウェブやレッグが冷却した後冷却を終るから高度の内應力が生ずる。その結果、ロールされた断面のウェブと

フランジの間には張力および壓縮力の平衡せんとする應力が現われる。なおその上に、若しも一方のフランジと他方との間に冷却の差があればビームは冷却したときに眞直にならないから、これを眞直に匡正しなければならない。前記のような束束應力 (Locked-up stress) は critical range 以下の温度差で生ずることを銘記しなければならない。事實、寸度の影響には、同質異形の變化 (allotropic change) が伴つて、これが多くの場合熱膨脹の影響に反抗して合成應力を減少せしめる。

これまで、我々は主として全容積が加熱された材料を取扱つてきたが製作に際しては寧ろ局部的に加熱される場合が非常に多い。局部的加熱の場合には問題にもう一つの要素が入ってくる。それは、局部的膨脹に対する周圍金屬の抵抗である。

若しも板の直徑約1吋の部分のアセチレン切斷で critical range (約1800°F) 以上に加熱すると加熱部分が膨脹する。この膨脹は周圍の冷たい金屬部分で阻止される結果、柔かい加熱部の金屬が延びたり縮んだりする。

若しも加熱を critical range まで行わず upper critical temperature より僅か下方まで行くと、critical range の點まで熱せられた直徑の範圍内では金屬が膨脹から收縮へと變動してゆく。しかし、critical range 以下の周圍の金屬は尙強度を保持しているから、收縮は次第に弱まつてゆく。Cooling cycle が起きたときには、critical range における膨脹は、すべての實用目的に對しては、低下してくる。そして、その限界以下の收縮は恰かも何等の變形が起らなかつたかの様に進展してゆく。

要するに、材料の小部分が Critical range 以下で加熱されれば膨脹も厚さの増加も非常に渺ないという譯である。

前記いずれの場合においても、加熱部の全面積が冷却し初めると、その面積内の板切れは加熱前の重さと全く同じ重さを持つているが形状は異つてくる。若しも、この小部分の容積が收縮のために生ずる引張力に對し、充分な彈性歪をもつていれば、彈性歪のみが有効に働く。これに反し、引張力が過大で、彈性歪だけで賄れないときは、塑性流 (Plastic flow) を起すが、それでもなお彈性歪は殘存している。そして、厚くなつた部分の周圍にある容積は可能な一方向のみの變形が許される。即ち、厚さは感ずることとなる。前述した原理は溶接のために曲つて板面を局部加熱によつて匡正する場合に用い

られる。溶接のためにでこぼこになつた船の隔壁や、客車、自動車、その他乗物の外側板を平にするために板のところどころを規則正しい間隔で局部的に加熱する。望み通りの結果をうるためになされる加熱點の數とか間隔とかは、經驗によつて決定することが最もよい。仕事を反復してやつていると高度の熱差が得られるようになる。時としては、金屬が加熱部分へ早く流れて、その收縮を延長せしめるため加熱部分の周圍を叩いて收縮効果を増大せしめることがある。叩くことそれ自身は金屬を打ち戻すことであるから所期の目的を達しない傾向がある。實用的には、經費の増大と、見えない程の錆の發生をさけるために加熱は critical range までは上げられていない。また絶體的の平滑面は溶接でも鉸接でも得られないということを信すべきである。

收縮を抑制することは、僅かの捩れを緩和するのに有効であるばかりでなく、この現象は材料を眞直にしたり、縮めたりするためにも非常に有効で且つ強力な手段である。既に現場に取付られ、又は取付けられる前の構造物材料は或る範圍の長さを熱することによつて縮めることができる。そしてこの場合短縮を生ぜしむるために、又 clamp で抑えて縮めさせるために、壓縮力の導入を許さねばならぬ。なお、豫期した短縮が得られなかつたときは、同じ原則で二回目の操作がなされる。そして、それ以後次第に回数を重ねれば累積した効果を得ることができる。曲つた I-ビームは、短縮させようとする全半側を保熱しながら扇形に加熱すれば容易に眞直にすることができる。かような方法で得られる修正量は驚くべきほど大であつて、しばしば、角移動量が $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 位に達する。

溶接の影響

今まで我々には溶接による影響でなしに主として、熱の影響を取扱つて來た。さて、今回は溶接の影響について考えてみたい。實際對象となるものは、溶接材だけではなく溶接材と母材とよりなり溶接接手である。

次に收縮がどうして起るかという機構について考えて見たい。いうまでもなく、溶接作業は、熱を溶融點以上にして、連続した局部加熱を行うものである。電弧は強い集中熱を生じその結果非常に險しい温度勾配をもっている。電弧の周圍にある冷質金屬が膨脹に對して抵抗する。板は瓦斯などで切断される場合とは違つて、力はすべての方向の抵抗を受ける。したがつて歪は連続した敵のようになつて現われる。溶接金屬の收縮特性は母材と同様であるが盛られたビードは板に力を作用さすのに縦方向以外には都合のよい位置に置かれていない。それで附加された金屬は全收縮に大して役立たない。ビードの

試験の際には、發熱量が大であればあるほど、大容積の金屬を熱するから、一定の抵抗に反抗する大きな收縮力を生ずる。

單位收縮量は1時の何千分の一という數値であるから、誰れしも、これを無視し勝であるが、全收縮量の價は100呎につき0.45~0.93吋にも及ぶのであるから構造物に對し馬鹿にならぬ數値であることを指摘しなければならぬ。

大きな溶接接手には、多くの異つた機械的性質をもつものや、又異つた状態の應力をもつものがある。溶接金屬は母材よりも強く降服點の高いのが普通である。しかし、その彈性的性質は、母材とよく似ているが溶接金屬に非常に接近した部分は溶接熱で強化せられている。この熱影響を受けた母材は、試験の結果溶接金屬より高い物理的性質を示している。溶接部から種々の距離における母材の温度は、おのおの異つた度合に Lower Critical temperature 以上にあげられている。そして、異つた點における熱影響部の母材は、ひどい熱影響を受けた母材と、受けない母材との中間の性質をもっている。残留應力が抗張力から壓縮力に變る2點においてのみ、母材の應力は零である。これらの點の外側の母材には残留壓縮力が作用し溶接金屬と熱影響部には残留抗張力がある。

残留應力

異つた點に、引張力および壓縮力の残留應力をもつ高温にロールされたビームのような母材、又は局部加熱とか冷間加工された材料は、應力度の異つた作用を受けている zone をもっている。増加しつつある荷重をもつ残留抗張力の作用を受けている部分は、他の部分よりも早く塑性的に伸びて材料内の残留應力が都合のよい配置となる。多分材料の初期歪は局部的の塑生流れ (Local plastic flow) によつて僅か影響されるだろうがビームが要求された荷重に耐える能力は害されずに、寧ろ改善されるだろう。かような譯で Local Plastic flow は作業の安全なる遂行と拘束應力 (Locked-up stress) とを調和せしむる因子となるものである。

溶接は他の加熱作業のどれよりも大なる收縮を生ぜしめる、又一部分に縮みができ他の部分にできないことから歪みが生ずるのであるから溶接は歪に對しては最も悪い犯罪者だといえる。

構成梁 (Built-up beam) を適當な方法で溶接するには、一部分の、ある長さを溶接してから beam を裏返し收縮力が均しくて反對の影響を與えるように溶接し、ビームが完成するまでその他の部分の溶接を續けてゆく。ビームはかような溶接方法によつて、不合理な次の溶接

で起る歪から保護される。拘束應力に関する限り、均衡方法による溶接の成果と連続溶接したものの成果とは殆んど變りがない。

船のように非常に大きな完備した溶接構造物では、縦横の接手が澤山にあるから溶接によつて生ずる全収縮量は驚くべき數量に達する。若しも 400 呎の船が完全に假付されて溶接されたとすれば、全収縮量は約 8 吋にも達するであろう。換言すれば 100 呎につき 2 吋の割合ということになる。しかも船は短くなるばかりでなく不恰好に曲つて仕舞う。大きな鋼板構造を組立てる場合には、船がそのよい例であるが、収縮量は工事の進捗に伴つて絶えず修正されなければならぬ。収縮を加減するために、接手の間隙を増加したり、大きな補助締付器を用いたり、又はその他多くの手段が講ぜられる。船の場合には、特別の組立方法として、船首船尾を豫め下げておく方法が用いられて成功している。

拘束應力

残留應力の問題から離れる前に今一つ溶接中に生ずる拘束應力について述べねばならぬ。前節で指摘したように、完成した接手における最大の残留應力は縦方向に生ずる。このことは溶接中に板が自由に動きうる場合に眞實である。しかしながら、若しも板が外部からの抑制で、自由に動くことができなければ、非常に危険な横向應力が發生する。この状態は仕上げの濟まない溶接部の切欠効果 (Notch effect) によつて強められる。溶接金屬の最初のビードに龜裂が起り、溶接工はそれに氣付かずに次のビードをその上に溶着することがある。冷却中の溶接金屬の収縮應力の基では、この龜裂は恐らく溶接部の奥深く進行するであろう。これには二つの實用的救済策が手近にある。その第一は、構造が複雑で一方の材料を自由にして置くことが如何に困難であろうとも、その配置ができないうちは、決して接手の溶接を行わないことである。その第二は、溶接が完成するまでは接手が冷却しないようにすることである。外部からの抑制によつて生ずる應力の状態は、明かに應力圏に亘る壓縮力によつて、平衡を保つている局部的抗張力の状態とは異つて、前に述べたすべての議論において、局部残留應力は果して危険なりや否やという大きな疑問が生ずる。局部塑性流は局部應力を消散せしむる因子である。若しも局部塑性流が何等かの條件の基にその充分なる活動を妨げられたならば、事態は危機に頻する。低温度は、材料が塑性的に流れようとする能力を阻害するものであるから、但温で作業するような、すべての計畫においては、それが自然的であろうが人工的であろうが、この因子に對して充分なる考慮が拂われねばならぬ。

溶接構造のどんな損傷の場合でも、そこには必ず應力を高めるものが存在している。應力を高める最も普通な原因は切欠 (Notch) である。この切欠には内部および外部の両方がある。切欠は計畫の結果として構造物に存在する。例えば、四角な開口、隅肉溶接接手、および高應力を受けている材料を、應力の流れを圓滑にするような手段を講ぜずに急激に止める事業である。又切欠は溶接作業の結果からも生ずる。この種類の例としては、溶接金屬にあるきずとか隅肉溶接の踵に於ける undercut 等である。危険な原因である notch の制御は、計畫と職人の手腕の兩観点から見て全く製作者の手中にあるといえる。それゆゑに、壓延されたビーム、フランジされたもの、ジヨグルされたもの、曲げられたもの、およびその他冷間加工を受けたもの、又は torch で切断された材料とか局部加熱の部分、および溶接構造に存在する残留應力そのものは、左程恐るに足らぬと考えられる。ただ恐るべきものは、これら因子の或結合下において、危険状態となつている Notch の stress raiser で増大され、又は残留した應力のいずれかである。

焼鈍による應力の除去

冷間加工、局部加熱、溶接、およびその他の作業によつて生じた Locked-up stress を極小ならしめる最も普通で成功している方法は焼鈍による應力の除去である。焼鈍による應力の除去は、炉で構造物を Lower critical point まで加熱し炉中で除冷して残留應力の水準を降下せしめる方法である。加熱によつて降伏強度は毎平方吋數千ポンドという無視し得る程度の値まで下げられる。かようにして材料の yield strength が低下されると構造物の一部分が他の部分を引きつけて、そこに plastic flow が生ずる。温度は Lower critical point 以下に保持されているから前に述べたような状態は起らない。加熱作業が終つたら、次に最も大切なことは除冷を行うことである。あまり大きくないものでは炉の冷めるままにして置いても満足な結果が得られる。しかしながら特に大きな構造物の場合には、制御冷却が行われ、時としては作業に數日間を要することがある。

二つの関連した目的が stress-relief annealing によつて成し遂げられる。(1) は部分的の残留應力を極小とすることである。(2) はかなりの度合の焼戻しによつて構造物の延性が増加されることである。或場合には前者の方が本來の目的とされることがある。例えば焼鈍後に精密な機械作業を行わねばならぬ場合などはそれである。かような時には延性は左程問題にならぬ。又その他の場合においては、寸法の安定はあまり氣にかけなくてもよいが、形のくずれることや悪い影響に耐える能力を

重入視される場合がある。とはいうものの、上にも指摘したように一つの目的を達しようとするれば必ず他のものが附隨して来ることはやむを得ない。

材料の一部分に應力除去の撻鈍を行うべきや否やを決定することは難事であるが、一般的にいうと一定の指針はなく経験による外はない。船や建築物のように餘りに大きくて、焔に入れられない時には、溶接すべきや否やの問題が生じて来る。莫大な冊數に匹敵する一般的の経験が、永年の間に築かれているのであるから、合理的で満足な決定が、實用的なすべての場合に可能である。

硬化性の影響

前述したように、溶接は金屬の少量を連続的に溶融する作業である。この溶けた鋼材の小球は構造物の冷たい大きな母材の材質と餘りかけはなれたものではない。この質量の差によつて生ずる勾配の影響は寧ろ急激な焼入に近いものである。その結果 critical range 以上に熱せられた鋼は硬化される。若しも母材が普通の構造用鋼であるならば、硬化の結果は名ばかりで害にはならない。硬化は強度の程度を示すよい指示器であつて、硬化された金屬は前述したように高い縦向き残留應力が發生してもこれに耐えるだけの充分な強さをもっている。しかしながら、母材が炭素の多い高い硬化性をもっている材質であれば、マルテンサイトの硬化層を生じ龜裂が發生する。この龜裂は underhead crack として母材に生

じ溶接金屬には生じない。これは應力が存在していても焼入された金屬は應力を除去する塑性流の能力をもつていないからである。かような鋼は特種な方法を講じなければ溶接には適しない。

前述の硬化は、大質量の冷質母材が熱を吸収するために生ずるものであるから、この望ましくない硬化作用をなくすためには母材の熱吸収力を取除けばよい。その方法として最もよく知られているのは預熱作業である。温度を僅か上昇せしむることがこの悪影響を防止する上に如何に有効であるかは驚くべき程である。例えば暑い夏の太陽光線の下に曝されている鋼は、多くの使用目的に對して充分に預熱されている。鋼が熱湯又は蒸氣で華氏の $200^{\circ}\sim 212^{\circ}$ の温度まで温められると或目的に對しては充分に預熱されたといえる。華氏 350° の温度になれば殆んどすべての構造用の目的に對しては充分である。しかし、預熱が行われる際には温度計測の方法が準備されなければならない。單なる推定で温度を決めることは適當でない。なぜならば、低温度になつたり、或はまた高價な瓦斯を不必要な温度を得るために無駄に使つたりするからである。とはいえ、次の事實を強調したい、それは一般的に普通構造用鋼に對しては預熱の必要がないということである。しかしながら、硬化性の大きな鋼では、低い延性の部分を防ぐために用いられる。

技術資料 (ナイロン製ホーサー)

この程英國のサルベージ會社で始めてオランダからイスタンブールまで約3,000哩の距離を、ナイロン製ホーサーによつて六隻の蒸汽連絡船の曳航に成功した。

ナイロンをこの方面に使用することを氣付いたのはF.J. Andrews氏で、第二次大戰に操撃機が細い曳船でグライダーを釣上げるのを目撃したのがその動機だと云われる。

同社の大型強力曳船の要するマニラロープは周囲18乃至20吋、重さ數噸に達するもので、洋上曳航の後には剛直となつて特大のキャブスタンにも巻けなくなつた。更にその重量のために岩の上を曳きすると故障したり、その他破斷などの面倒が多

かつた。

戦後直に周囲6吋のナイロンホーサーの試験が始められ、次いで大洋上曳航の要求に應じて大型のものゝの實驗が行われた。その結果9吋のホーサーが40%までの弾性(延び)を有し(マニラは16%)張力をとると殆どもと通りの長さにかえることがわかつた。重さはマニラの僅 $\frac{1}{4}$ で水中に於ける故障の危険は大いに減少した。

最初の實船による實驗はプレストからキールまでの航路で行われた。ドーヴァーを出るとすぐひどい時化になつたが、9吋のナイロンホーサーはよく衝撃に耐え、曳航試験は無事に成功した。

9吋のホーサーによつて既に、15,000哩以上の曳航に成功し、曳航された船は11,000噸以上のものもある。この成功に基づき、10吋ホーサーが作られた、曳航“Dexterous”に載せられた。このホーサーは長さ540呎、6,500,000の織維から成り、破斷荷重は90噸である。これは20吋の最高級マニラロープに匹敵する。

廣告

當協會代理部は今般自轉車の御申込を受付けることに致しました。御希望の方は單價(公價)7,700圓(運賃共)で御譲り致します。港區麻布霞町19番地
船舶技術協會代理部

用 語 解 説

螺旋推進器 (Screw Propeller)

船の前進方向の軸のまわりに回轉して船を推進する航空機のプロペラ、風車、扇風機等皆同じ種類に屬する。

外車推進器 (Paddle Wheel)

船體横方向の軸のまわりに回轉して船を推進する。水車小屋の水車と同種である。

噴射推進器 (Jet Propeller)

ポンプで水を吸込みこれを船尾に向けて噴射してその反動で船を推進する。

ホイットシュナイダープロペラ

船尾に設けた鉛直軸のまわりに回轉して船を推進させる。これと同じ原理で少し機構の異つたものにキルステン・ボーイングプロペラがある。

推進器の失脚 (Slip)

スリップ s はプロペラの前進速度 V_c 、回轉數 N 、ピッチ P により次の様に現される。

$$s = 1 - V_c / NP$$

プロペラはネヂの様に水中を回轉しつつ前進するが、その際水はプロペラに押されて後方へ滑り動く。この量の大きさを示すものである。

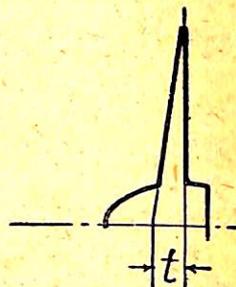
螺旋推進器に関する術語

- 1) 直 徑 螺旋推進器が回轉して描く圓の直徑
- 2) ピッチ 螺距とも言う。推進器翼の前面が滑らずに一回轉したとき前進する距離で、ネヂの一山の距離(これもピッチという)にあたる。翼前面とは船尾から見て見える面で船から云えば後方を向いている。
- 3) ピッチ比 螺距比 (Pitch Ratio)
ピッチ P と直徑 D との比、普通10内外。
- 4) 翼面積 翼前面の面積で誤のないためにはプロペラ全體の翼面積と翼一枚のそれとを區別する必要がある。普通プロペラ全體の翼面積を云う。これは實際の面積で展開面積 (Expanded Area) と呼ばれる。投影面積 (Projected Area) というのはプロペラを軸に直角な平面に投影したときの面積である。
- 5) 面積比 展開面積比 (Expanded Area Ratio) 又は Developed Area Ratio) とは展開面積とプロペラ直徑に等しい直徑の圓の面積との比で E.A.R. 又は D.A.R. と略記する。同様にして投影面積比も出せる。D.A.R. は0.45前後が普通である。
- 6) 平均翼巾比 (Mean Width Ratio) 翼の面積を翼

の長さで割ると平均の翼巾が出る。この平均翼巾と直徑との比を云う。これは4翼で0.25、三翼で0.35前後である。

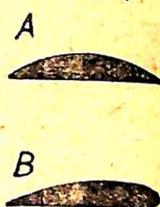
7. 翼厚比 (Blade Thickness Ratio)

翼の厚さは軸中心に近い程大きくなつてゐる。中心に於ける厚さを假想し(附圖)この厚さ t と直徑との比で0.045前後である。



8) 翼型 (Profile) 翼を軸と同心の圓筒面で切つた断面の形で大別してエーロフオイル型(B)とオチバル(圓弧)型(A)とある。

(附圖)



推進器の前進常數

前進常數 J は直徑を D とし上と同じ記號を使い次式で示される。

$$J = V_c / ND$$

J は s と密接な關係があるが、定義が明確である。前進速度と回轉速度との比を示す個々のプロペラの性能は J の値によつて定まるものである。ピッチ比を a とすると

$$J = a(1 - s) \quad s = 1 - J/a$$

トルク (Torque)

推進器を回轉するに要する振力率(モーメント)でこれを Q (kg-m) とすると

$$P \text{ HP} = 2\pi NQ / 75 \quad \text{但し } N = \text{毎秒回轉數}$$

である。

推 力 (Thrust)

プロペラが水を後方に推す力、即ちプロペラが水によつて前方に押される力で、これを T (kg) とし、前進速度を V_c (m/s) とすると

$$T \text{ HP} = TV_c / 75$$

推進器單獨效率 (Propeller efficiency)

推進器を回轉するに要する仕事と、推進器が水に對して行う有効な仕事との比で

$$\eta_p = TV_c / 2\pi NQ = T \text{ HP} / P \text{ HP}$$

η_p はピッチ比及び J によつて廣範圍に變化するが常用の推進器では0.5~0.7で、勿論1.0以下である。

伴流, 伴流率

推進器の装備される船尾附近の水は船體の運動によつて複雑な流速をもつている。これの前進方向の適當な平均値を伴流の大いさと言ひ、伴流速度 u と船の速度 v との比を伴流率 w と名づける。

$$w = u/v$$

英國方面では伴流率として

$$w_e = u/v - u = w/1 - w$$

を用いることがあるから注意を要する。 $v - u = V$ は船尾にあるプロペラの周囲の水に対する速度と考えられる。

推力減少, 推力減少率

速力 V の時船の抵抗が R であるとしても、この船を船尾につけたプロペラで走らせると、同じ速力 V を出すのにプロペラの推力 T は R よりも大きくなるのが普通である。

これはプロペラの推力の一部は船を後方に引張る仕事に費されるため、有効な推力が減少したと考えられる。このことを推力減少と言ひ、次式で示される t (31頁より)

を推力減少率と名付ける。

$$t = T - R/T$$

船殻効率 (Hull efficiency)

前記 w と t とは船體と推進器との相互干渉を代表する量で、 η_h を

$$\eta_h = 1 - t/1 - w$$

で定義するとき、これを船殻効率という。船殻効率は t が小さく、 w が大なる程大きい、單螺船では普通 1 より大であり、雙螺船では 1.0 前後の事が多い。

空銅現象 (Cavitation)

推進器の對水速度が大きくなるとプロペラ翼の表面に壓力の極めて低い部分が出來、遂には水中にとけているガスを遊離し水蒸氣を發生し、氣洞を生ずる。この現象を空銅現象と言ふ。空銅現象が起ると回轉數をましても推力、トルク、何れも十分増大せず効率が低下する。又一旦蒸發した水蒸氣が再び凝結する際の衝撃のため、翼面が甚しく侵蝕されひどい時はそのために翼が折損する。

大 1. 6 年 10 月 1 日東京灣奥の風津浪などはこの例を示している。ベンガル灣のサイクロンでもメキシコ灣のハリケーンでも、台風でも、熱帶性低氣壓が上陸するとき、その進路の右側に多量の海水をおし入れる。メキシコ灣の主なタカシオはいつも灣の左岸の方に著しい。1900 年 9 月 8 日北米テキサス州の galveston で I. M. Cline 博士が體驗した手記によると、「…海水は午後 3 からジリジリ午後 7 時半まで昇つて來て、それから急に何秒もたたぬうちに約 4 呎も昇つた。私は半開きの前扉に立つて大速度で東から西へ流れる水を注視した。今まで 8 寸の深さだつた水が急に 4 呎も増したので逃げようとするともう水は自分の腰の上まで來た。……」とあり、このタカシオで約六千人の死者ができた。タカシオを起すには海岸線に直角に颶風中心の上陸して來るときに最も甚だしく、颶風が海岸近くの淺所へ到達したときタカシオによる氾濫流は極大の強さに發達する。颶風の移動がゆつくりなほどひどい。又満潮時刻と上陸時が合致するほどひどく、川口附近など殊に惨害が大きい。印度のベンガル灣のフーリー河口で 1737 年 10 月 7 日に起つたタカシオは高さ 40 呎に達し 30 萬人を殺し、2 萬隻の船を破壊し、史上最大の高シオによる災禍とせられる。1864 年の高シオ (40 呎) でも同地方で 5 萬人溺死し、家畜 10 萬頭を滅した。フーリー河口では高シオはポーアの形で、水壁をなして突進して來る。印度のハリケーンでも 1926 年 9 月マイアミに襲來した高潮はポーアの形をとつて現わ

れ、最高潮は颶心の移動と共に起り、その去つた跡には難破船の殘骸を山のように残した。

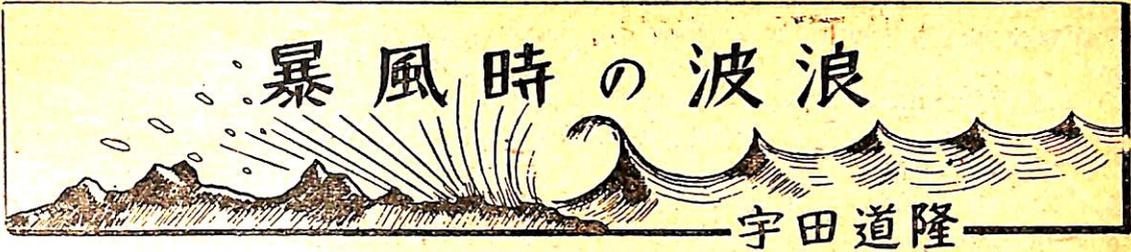
ハリケーンという映畫で高シオが島を洗い流す凄じい光景を御覽になつた方もあるだろう。本當に、1903 年 1 月 13 日南太平洋 Society 群島でハリケーン襲來時に高さ 40 呎の大波がいくつか來て島を呑み、人間千人を洗い流した。1905 年 6 月 30 日南マーシャル群島で高さ 46 呎のハリケーンに伴う津浪が島を洗つて大損害を與えた。

これらの記述は I. R. Tannehill 著「Hurricane」(1945) に詳しい。暴風潮流 (シケジオ) も起るが、省略する。

海岸近くでは碎波 (Breaker, Surf) で見るように長波が「底を感じる」(深さが波長の $1/2$ に減つたとき) と波長は減り波高が急増して直きに碎ける。しかし高シオの場合は、低氣壓中心における吸い上げられた波の山の移動と、暴風の岸に向つて送りこみ吹きつけるため海水の堆積が一番大きな原因である。

引用主要文献

- (1) H. U. Sverdrup & Others: The Oceans. 1946.
- (2) H. Thorade: Probleme der Wasserwellen 1931
- (3) 海の波 (コーニツシュ著), 日高孝次譯 昭和 19 年
- (4) 松尾春雄: 波と防波堤 (昭和 18 年)
- (5) 水路要報
- (6) T. Nomitu, K. Yamasita, K. Seno: (Jap. J. Astronomy & Geophysics XVII. 3. 1940)
- (7) I. R. Tauneh II: Hurricane. 1945.



台風を中心付近では物凄い大波が立ち、昨年6月の青葉丸のような惨事を起す。このような波の本態はまだ理論的にも実験的にもよくわかっていないというのが本當ではないかと思う。Cross Sea とか Confused Sea とかいわれるように大波が交錯して闘いつつ、激しく狂う海面の様相を示すのである。このような波に対する船の動揺や船體の耐波力についてわれわれの知識は模型實驗的にも、實地觀測、經驗的な方面からいつてもすこぶる乏しいものではないだろうか。以下の筆者の記述が多少なりともこの方面の研究を刺戟し、参考ともなれば幸い

である。

ふつう外洋で觀測された最大波高は 12m ぐらいとされている。(短時間には南氷洋の西風卓越域などに見られることがあるように14—15mの波高も觀測されるが、長続きせず、平均はこれ以下。) 第1表は色々な周期、波長、波高の表面波の色々な深さでの水分子速度 v を示す。

$$(T = \sqrt{\frac{2\pi L}{g}} = \frac{2\pi}{g} c)$$

$$(v = \frac{2\pi}{T} a e^{-2\pi z/L})$$

第 1 表 (Sverdrup. The Oceans. p. 528. 1946)

波 の 特 性				水 分 子 の 速 度 (cm/s)			
周期(秒)	波 速 (cm/s)	波長(m)	波高(m)	深 さ			
				0 m	2 m	20m	100 m
2	312	6.2	0.25	39	5.2	0.0	0.0
4	624	25	1.00	79	49	0.5	0.0
6	937	56	2.00	105	85	11.3	0.0
8	1,249	100	5.00	196	173	55.6	0.4
10	1,561	156	7.00	220	203	99.0	4.2
12	1,873	225	10.00	211	199	114.0	12.9
14	2,185	306	12.00	273	262	180.0	35.0
16	2,498	396	10.00	197	190	143.0	40.6
18	2,810	506	8.00	140	126	109.0	40.5
20	3,122	624	5.00	78	76	63.0	28.4

第1表では表面波最大波高は周期14秒に對して12mを示しており、周期がそれ以上では大きなウネリの形になる。

(i) Cornish は Biscay 灣で 1911 年12月大波を觀測し、報告しているが、これによると暴風の前日に 11.4 秒の周期で波高約 6 mの大ウネリ (heavy swell) が北西方向から來ていたが、南西軟風が夜間に西北西に變り、朝方には風速 23 n/s の暴風になつて、波の周期は 13.5 秒に増加、波長 310m 波速 21m/s に對して波高 12m に増大したのである。

(ii) Cornish (1934) は一定周速 (W m/s) に對して起された最高波につき波高 H(m) を $H=0.48 W$

で示した。

Zimmermann (1932) の式は $H=0.44W$, Rossby,

Montgomery (1935) の式は $H=\frac{0.3}{g}W^2$, (風程

F km との関係式として有名な Stevenson の式

$H=\frac{1}{3}\sqrt{F}$ があり、更らに吹續時間を考えに入れた

Borgen の式、エネルギーの考えから “significant wave” につき求めた Sverdrup—Munk の式で

$H_{max}=\frac{0.26}{g}W^2$ Rossby—Montgomery の式と殆ん

ど一致する。) 日高孝次氏 最高水位と最低水位の差 = $2h_1=0.379W \pm 0.8$ メートルで與えたのにも近い。(日

高氏は數個の波の山と谷の差の平均 $=2h_2=0.174W$ を得た。

(iii) 北大西洋で 1922 年 12 月ハリケーンの中で風速 45m/s 以上の場合、Majestic 號の士官は波高平均 20 m 以上になり、最大波高 30m 以上と報告している。こんな大波はもちろん表面波の一列でなく、三角波のような時々出る波の尖峰である。

(iv) 次に昭和10年9月26日三陸沖 100 哩 719 mm の猛台風通過時に多數の艦船で観測した大波に關する水路部でまとめた報告を紹介しよう。台風中心前面約 100 哩になつた12時頃風速 25m/s、海面一望白波になり碎波

の飛沫でおおわれる荒天になつた。12時15分 A船で波高 10m、B船12時50分高さ 8 m、波長180m、波速14.3m/s 周期13秒を観測した。13時を過ぎ風速はさらに増し波浪益々高く、視界塞がり、14時南東風平均 32.5 m/s に達し、台風眼の外縁に来て、波高14mを観測、14時20分波高18mの激浪が續き、船橋ガラスが破壊された。氣壓最低部を通過し、台風後面に入るや大波浪が相ついで來襲し、その後台風後面の70哩までの16時頃までは海面最も危険な状態にあつた。(第2表参照) 16時半頃より風波次第に衰え、17時頃天氣恢復した。

第 2 表

船名	時刻	波高(m)	波長(m)	波速(m/s)	周期(秒)	
羽 黒	14.18	15	約 350	—	—	
三 隅	14.45	10	200	14.3	13.3	
天 龍	14.45	13	—	—	—	
那 智	15.50	13—14	約 120	約 8	約 9	三角波
朝 風	15.00	15 m以上	200—300	—	—	船橋破壊時
那 珂	15.22	14 m	—	—	—	三角波
鳳 翔	14.20	18 m	—	—	—	

(なお天霧は 14.58 に 25m 高 300m 長を洲崎は 15.40 に 20—30m 高 150m 長を観測)

この怒濤のため 15—17 時に被害續出し、艦首切断 2 艦、船體龜裂 1 艦、艦橋破壊 2 艦、艦橋ガラス破壊 9 等があつた。これらをならして、最大波高 15 m 程度、波長 200 m—300 m 位、波高/波長は $1/10 \sim 1/23$ 程度とみられ、台風右半圓特に後半圓に偏して高浪分布し、台風中心より右 50—100 哩で台風進行方向に平行に引いた線の附近は最も高浪の區域で中心の真横より後部の方が特に大きく、大三角波が観測された。

この第 4 象限附近の異状三角波は、前日来 14 時まで偏東の暴風が連吹し、偏東の波浪が卓越していた所へ、14 時 30 分頃台風中心通過に伴い風向が東→南東→南→南西と急變し、この新方向の怒濤が重つて、大波が干涉し合つてできたものと説明され、大三角波の波高は 20 m を越え、波長 150—200 m 程度と認められ、波高:波長の比は $1/10 \sim 1/13$ の急峻で、分布は台風眼の縁と眼中にあつた。

(v) 次に昭和19年10月6日 22.30—22.55. 水路部の第四海洋丸は 24°50' N 135°19' E 附近で中心示度 898 ミリバル (673.6 mm) という記録的な猛台風にあい、これを突破して決死的観測を遂行し、その貴重な記録をまとめて船長佐藤孫七氏が水路要報第11號 (昭和24年3月) に報告している。これを摘記してみると。

「…… 6 日 14 時頃より氣壓急降下、風力更に増大、18 時氣壓 962 mb (721.5 mm) 風速 35 m/s、海上は海水の飛沫雨と一しよになつて視界極めて不良、南および南東の 2 方向のウネリ甚だ大となる。南のウネリ強大で南東のウネリはやや崩れ氣味で、兩者干涉して三角波を作る。波頂は海面上 4 m の船橋より更に見上げるばかりとなり目測波高約 10 m。20 時南東の風 40 m/s、氣壓更に 13 mb 下降し、このころ波浪による船體の動搖最も激しい。21 時 927 mb (695 mm) 風速 50 m/s 豪雨、ウネリ依然 S 及び SE の 2 方向から來て波浪と共に最大に達す (波級 9)。22 時風速 55 m/s 氣壓著しく下降 904 mb (678 mm)。波浪風で吹きちぎられ海水飛沫でおおわれ、海上は白い泡のようなものが霧のようにビューツという音と共に高速に疾走し、定かな海面を認めることができな。船體の動搖は減少してかえつて波浪が収まつたように感じる。風壓のため船體は風下側に約 40° 傾き半舷を海中に沈めたまま微速で航行する。船内に浸水著しく總員必死になつて排水に努める急激な氣壓變化のため耳に異常を感じる。22 時 30 分台風眼に入る。風速 25—30 m/s に落ち、雲量 4、頭上に多數の星を見る。星光探かす潤んで見える。周囲は水平線から約 10° の高さの雲堤に圍まる。最低氣壓 898 mb (673.6 mm) を観測。晴の狀態約 22 分續いた。22 時 50 分全く無風となり數分續いた後氣

壓が上昇を始めた。22時55分後風向 NNW—NW に轉じ風速 20m/s 内外となる。23時…吹き返し、風速 65 m/s に達し大粒の雨を伴い、白い飛沫にみたされ視界 0 となる。氣壓 690mm 其後急昇、24時頃風向 NW—W, 風速 40m/s 以下となる。…」

これらの波高の測定には、船上で波頂を水平に見通せるレベルを見出して、眼高の水平線よりの高さから出す方法、或いは鋭敏なアネロイド晴雨計を用いる方法、又は實態寫眞測量法などがある。

Larisch は北大西洋で、波高 10—11m 波長 130m の長灣を觀測し、南氷洋で暴風連吹時にアネロイド晴雨計を使つて(波高 10—12m, 波長 160m)(波高 12m 波長 220—240m)(波高 14m 波長 220—250m)を觀測している。Cornish (1910) は波高 13m 波長を 107m は Scoresby (1850) 波高 13m 波長 130m を觀測している。このような大波は二次的に長い峰をもつ波と短い峰をもつ波とが干涉し合つて作つた波模様であつて、いくつか高浪が續いて又低い波がいくつか續くといつた形になる。

海岸近くの大波は岸に暴風の吹きつける場合、長灣の淺所に侵入してくる場合に顯著である。岸の波については松尾春雄氏著「波と防波堤」(昭和 18 年)に詳記されているように、海岸、港灣の構築物に大きな被害を及ぼすことがあり、暴風時には特に警戒される。

(i) 前者の例として、昭和 10 年 9 月 24 日、當時 720 mm という示度の浅い低氣壓が豊後水道北上にも拘らず、別府灣の海岸地帯では波高 26m の高浪が噴騰し、被害甚大で、潮水侵入は 300—400m の内陸に及んだ。野蔭隆治博士の研究によれば松山、大分の方から風速 17 m/s で吹きつけた來た風の風程(fetch)が北東に長いため別府灣奥で岸の波が特に發達したのである。Stevenson の式で $H_{max} = 1.5\sqrt{D} + (2.5 - \sqrt{D})$ $D = 129\text{km}$ を入れ $H_{max} = 12.1\text{呎} = 3.3\text{m}$ 一方洋上で Borgen の式は、($t = 1$ 時間とし)

$$H = \frac{Q^3}{(1 + 1.86 \times 1.94 Q D)(1 + 1.86/t)} \quad \text{で、}$$

これにより $H = 1.3\text{m}$

すなわち防波堤にくる前はこの間の中間の 2—3m の波高である。 H_{max} は風速 30—40m/s の暴風のとき最大波高になり、 H は外洋で風下でさまたげなく自由につたわる時の波高である。

(ii) 函館海洋氣象臺時報第 1 號(昭和 19 年)には後者の例となるべき報告(岡部龍信、渡邊禮五氏著)を載せている。それは昭和 17 年 10 月 8 日津輕海峽知内海岸附

近一帯に異常ウネリが起つて相當の被害を與えたことで、18 年來とか 60 年來といわれるほど珍しい大波で、高さ 3—5m にも及び、海岸では 7m—8m にもなつていて、波長 200m 周期 21.9 秒と推算された。これは 7 日 6 時釧路沖にあつた低氣壓で、その勢力を増し 8 日千島沖に進み 730mm を示したものの中心附近で發生したウネリが遠く傳播して來たものとみられ、「アイマワリ」(東寄りの風がしだいに偏北東風に廻轉したときの風)による波の大なるものと思われる。

(iii) 中野猿人博士の調査によると、昭和 11 年 4 月 1 日—5 日に、副振動よりも周期短かいが、普通のウネリよりも遙かに周期の長い波が檢潮自記紙上に發見せられた。たしかに台風とウネリの關係はまだよく解明されていない未知の領域がある。

(iv) 今沿岸波浪と台風の關係をうかがう例として前田技師の調査からほとんど毎年のように一度は台風の來る高知縣室戸の波を見よう。(イ) 大正元年 9 月 21 日はウネリ高く、夜海鳴がしたが、22 日ウネリ一層大きくなり碎波の高さ 70 尺餘という激浪を見せ、午後も波高 40 尺、この時の台風は大阪で 23 日 714.9 mm 北西風 23.1 m/s を示した。(イ) 昭和 3 年 5 月 9 日海鳴し、10 日ウネリ益々大きくなり、11 日風浪も高く、東北東風 21 m/s 波高 7m に及んだ。(ハ) 昭和 7 年 8 月 9 日の激浪は大正元年 9 月 22 日以来の最大を示し、波高 7—8m 最高は 10m に及び、波長約 110m 周期 15 秒、台風中心示度 700 mm 若くはそれ以下になり、東南東風 23.6 m/s 海鳴は台風來襲の 3 日も前からあつた。(ニ) 昭和 9 年 9 月室戸台風中心が比叟沖にあるときからウネリを感じ出したが、20 日の朝からウネリ増大し、北東風強烈になつた。波浪は終日高さ 100 尺餘の跳波を見せた。20 日 15 時北東風 29.5 m/s で跳波の高さ約 40m に及んだ。21 日は南々東風に轉じ、4 時 50 分、約 10 分間無風の台風眼に入り、後最強風 45 m/s 瞬間風速 60 m/s 跳波高さ約 55m 波高 30m 未滿、週期 15 秒前後を示した。このように同地方では暴風の襲來の 2—3 日前から海鳴ウネリにより、天氣圖から豫知できる。

暴風津浪は一名高潮(タカシオ)と呼ばれる。storm tides 或いは tidal waves といわれる。暴風で何千何萬という最も大きな人命の損害を與えるのはタカシオのためである。有名なベンガル灣のサイクロン(熱帶性低氣壓 cyclone)によるタカシオを Piddington (1876) らは storm waves と呼稱した。タカシオは海底地形と海岸地形の適當な場所で特に發達する。昭和 9 年 9 月 21 日大阪灣奥の高潮(+4.3 m), (28 頁へ)

舵と旋回性能に関する覺書

(其の1)

福井 静夫

まえがき

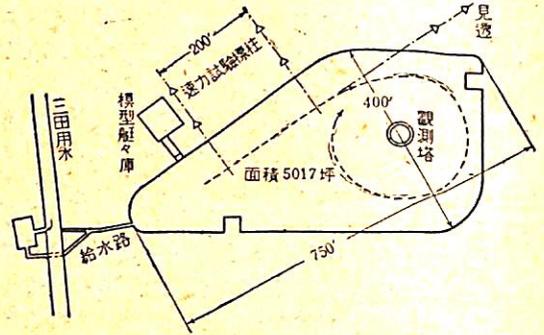
船舶の推進抵抗に関しては試験水槽や各種の實驗裝置によつて色々の研究が行われており、又理論的解析も相當徹底して研究されておるが、旋回性能に関しては解析が複雑で實驗もやり難く、この爲に未解決な事柄が多いばかりでなく、實船の運轉に當つて色々と困つた問題が発生することが多い。從來我國では旋回の實驗研究は主に海軍の技術研究所で行われ、その貴重な諸結果は赤崎博士等が隨時造船協會に發表して來られた事は讀者御承知の通りである。しかし内容的には機密保持の爲、具體的數値が記載し得なかつたり、未發表に終つたものも少くないと思う。筆者はこの方面には全く素人であるが實船で起つた事例等について自分のノートから若干の興味ある事項を拾ひ上げて斷片的に記してみたい。何れも先輩のお話のメモ等よりお傳えるのだから不十分な事や又誤りもある事と思う。先輩各位の御教示を得れば幸甚である。

1 我國における旋回性能の研究

船型試驗の場合と同様に相似模型を用いて相似速力で模型を運動させると旋回圏も大體相似になる筈であつて大正14年に東京某地の海軍技術研究所(通稱技研)では實驗池が設けられ模型艇を使用して研究が始まつた。これが我國における本格的な旋回研究のスタートである。恐らく諸外國でもまだあまりかかる實驗をやつては居らなかつたであろう。

模型艇は長さ8米位のもので操縦と計測の爲1名か2名の作業員が乗り電動自力推進になつてゐる。實驗池の中央には高い塔があつて塔上には一室が丁度寫眞の暗箱の様な構造になつて設けられ、ピンホールが明いておつて自走中の模型艇の像が床に寫るから計測員がこの像をトレースして行けば艇の旋回圏が求められる。この様にして戰艦連典や當時設計を終つたばかりの特型驅逐艦の模型實驗が行われ貴重な成績が得られた。この結果旋回實驗池の價値が判つたので、昭和5年に技研が築地から目黒に移轉された時、此處に更に完備した實驗池が設けられた。この實驗池は面積約5000坪もある廣いもので池の中央には高さ約28米の觀測塔が立つてゐた。

この施設が始めて完成した時、天皇陛下の行幸を得て



第1圖 技研の旋回實驗池

御前で模型艇の旋回實驗が行われ、陛下は當時の所長故平賀博士の御説明を興味深くお聞きになつたのである。(第1圖)

爾來終戰に至る迄此處では多數の模型艇によつて系統的の研究が行われその成果は逐次實船の設計に適用されたのである。

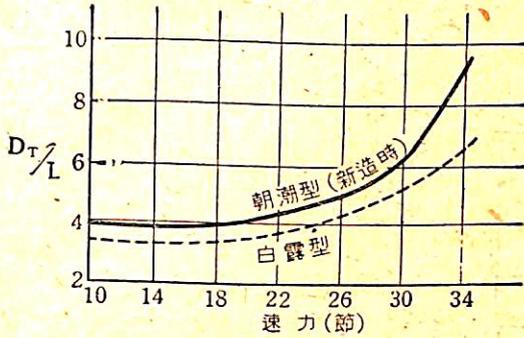
實驗池で行われた舵面積、舵型、裝備方法等の研究は矢張り技研内に設けられた回流水槽における舵壓や舵壓中心に関する研究と相俟つて極めて貴重な資料となつたもので、赤崎博士等の報告は非常に價値の高いものであつたが、終戰と共にその資料中未發表のもの大部分を失つたのは返す返すも残念であつた。

この實驗池では太平洋戰爭中には船首舵や應急舵(流し舵)等の研究も行われ又諸艦艇の航跡を求めて飛行機艦艇攻撃の資料にしたり或は小型模型による水中爆發實驗も行われた。尙技研では太平洋戰爭前からこの實驗池とは別に直径50米の圓形の旋回水槽が、計畫されて實際の工事は戰爭中に終つたが、諸裝置が未完のまま終戰となり、遂にこれを使用して實驗する機会がなかつたのである。

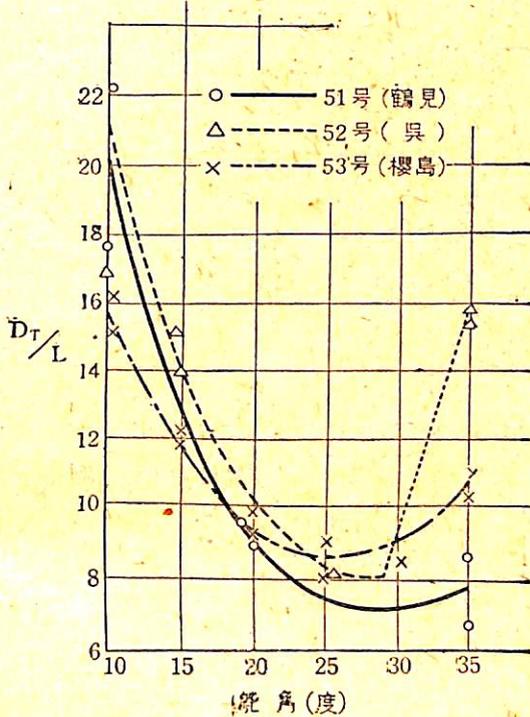
2 高速船舶の旋回圏増大と其の對策

昭和12年に竣工し新型驅逐艦の第一艦朝潮は約2300噸35節の新特型驅逐艦であつたが旋回圏が異様に大きいので問題になつた。この程度的高速艦ならば横距トランスファー(Transfer)は大體吃水線長の6倍程度が標準であるが本艦の舵面積は他の驅逐艦と大差ないに拘らず旋回

図は8倍を超え、當時最も新しかつた白露型驅逐艦に比較して約2艇身の差を生じた。又昭和12年より14年にかけて竣工した驅潜艇51號—53號（後に驅潜特務艇51號—253號と改名された）は175噸、23節の小型艇であつたが旋回圏は特に大きく高速で舵角一杯（35度）で轉舵の場



第2圖 旋回圏比較圖(舵角35度)



第3圖 驅潜艇旋回圏比較(舵及船尾改造前 8/10全力)

合は 20—25 度轉舵の場合よりも大きい旋回圏を示し、しかもその成績が不軌となるに至つた。この狀況は第2圖及び第3圖に示す通りであつて D_T は横距で L は吃水線長である。第3圖にて51號及び53號は建造所における公試成績であるが52號の方は竣工後吳工廠で試験をした時

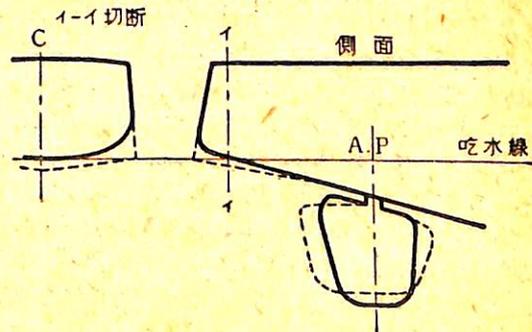
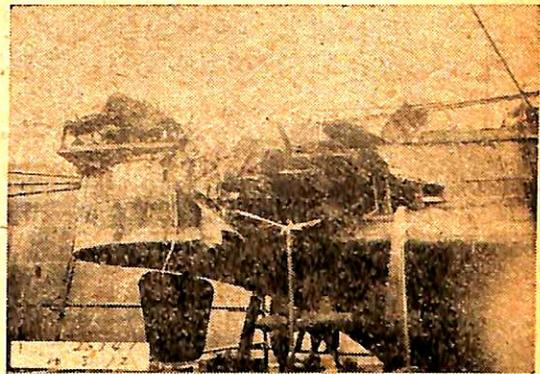
のものである。

かかる事は前例がない上に特に、操縦性を重視する船であるので、直ちに技研の池で横型艇を使つて研究した結果、この原因は舵の位置が船尾端に近くその縦横比が大きすぎる事、即ち舵形が細長すぎる事が一因で又舵と水面とが接近してゐる爲に大轉舵の時に舵の後面に空気を吸入し水圧力が減少する爲である事がわかつた。

即ち模型艇の實驗で35節の相對速力位より旋回圏が著しく大きくなるが、舵の位置を下にさげるか又は船尾端の水面部に邪竈板を取付けて舵と水面との距離を大きくさせると良い結果が得られる事がわかつたのである。

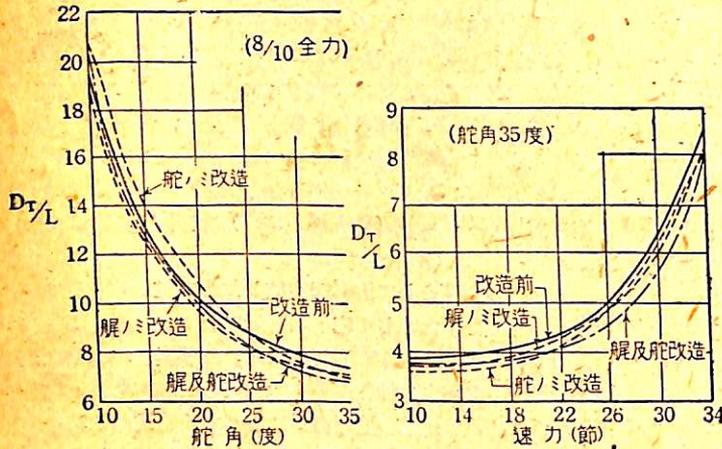
この實驗については赤崎博士が發表されておられるから造船協會々報63號(昭和13年12月)を参照していただきたい。

實船への對策として海軍で實施したのは舵の形を改め且船尾船底を平たくして吃水線附近にナツクルを附して氣泡の吸入を防止する方法であつた。驅潜艇の場合にはこの對策を實施する爲船尾を1米延長したのである。何れもナツクルを船尾水線部につけるので新造艦艇の場合多少工事は面倒となるが、しかし良い結果が得られるので以後の高速艦艇は 200 噸程度の小型艇より數萬噸の



	舵面積 (平方米)	水中側面積 舵面積	縱横比
原の舵	7.35	51.8	1.10
新舵	8.12	47.0	0.85

第4圖 朝潮改造要領 (……は改造を示す)



第5圖 朝潮旋回圈改善狀況

大體を何れもこの方針が適用されたのである。(寫眞)

朝潮はこの改造を実施して昭和13年末より14年初頭にかけて佐世保港外で實驗したが第5圖に示す如く速力及舵角が大きい場合にはよく效果を表わしている。(第4圖、第5圖)

朝潮の場合の實際の成績數字は下表の通りであつた。(8/10全力の場合)

狀 況	舵角 (度)	横距/ 水線長	縦距/ 水線長	最大傾斜 (度)
新 造 時	34.5	8.15	5.99	12.0
推進器加工後	33.5	7.65	5.57	10.4
舵のみ改造後	33.7	7.03	5.61	10.9
船尾のみ改造後	33.9	7.45	5.44	12.2
舵及船尾改造後	34.4	6.88	5.23	12.3

- 註 1. 數字はすべて各2回實驗の平均。
2. 新造時以外は加工した推進器を使用

尙本艦では推進器回轉數が毎分380の計畫であつたが新造時の全力運轉では毎分356回轉に過ぎず、軸系及主機械に大きい應力を及ぼす懸念があつたので推進器直径を3米40より3米28に減少させて回轉數を375に増したところ、速力は全力で0.1節低下した代りに旋回圈は上表の様に縮小した。又船尾を改造したことにより、船體抵抗上よりも有利となり、速力は結局全力で0.7節増したのである。

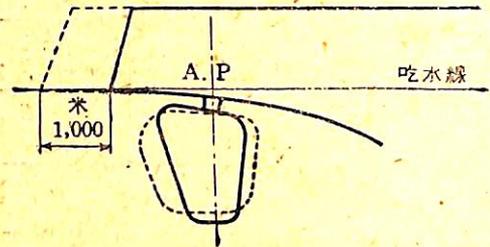
次に驅潜艇の場合では舵形狀變更と船尾の延長並改造は明かに良い效果を表わし、高速大轉舵の際の旋回圈の不軌性も消滅するに至つた。(第6圖、第7圖)

尙この問題に關連して特型驅逐艦吹雪の模型でGM、トリム及ビルヂキールの旋回圈に及ぼす影響が研究された結果、次の様な成果が得られたのである。

1. GM. 二の値を0米719より1米002迄即ち39%増加してみたが旋回圈には殆ど影響がなかつた。
2. トリム、前トリムは水線長の0.0037倍迄の實驗範圍では影響なかつたが、後トリムは水線長の0.005倍にて約8%の旋回圈増大を示した。
3. ビルヂキール、後方に5米26(水線長の約5%弱)延ばしたが大した影響がなかつた。

3 旋回性能の標準

船舶の設計に當り舵形狀及び舵面積等を決

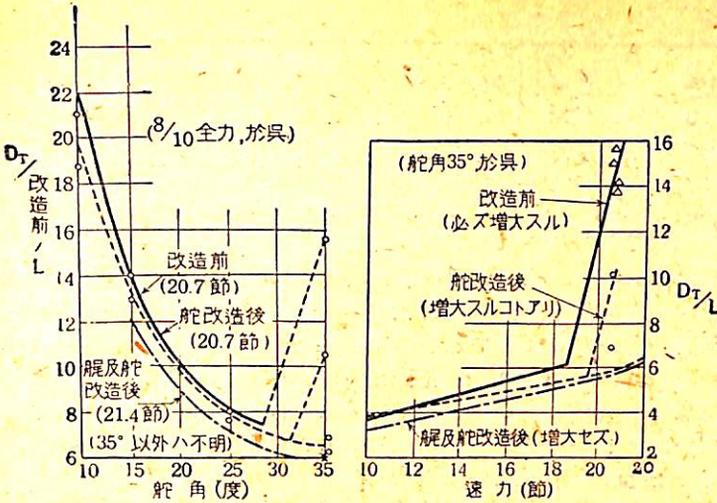


第6圖 第52號驅潜艇改造要領 (……は改造を示す)

	舵面積 (平方米)	水中側面積 舵面積	縱横比
原の舵	1.50	45.6	1.17
新舵	1.63	42.1	0.97

定するのに、一般商船の場合には單にタイプシップの實例によつて漠然と決定しておる傾向がある。即ちタイプシップの水中側面積と舵面積との比によつて本船の舵面積を定めておる場合が多く、タイプシップの旋回圈の大小等迄は考えない場合が多い。實際として商船で旋回力試驗を行う事はむしろ異例に屬する。

筆者は最近、瀬戸内海で現に機雷の掃海に従事している船舶(試航船と呼ぶ)と他の同大の船舶との旋回圈の比較をする必要に迫られ、データが得られずに困つた事があつた。



第7圖 第52驅潜艇旋回圈改善狀況

戦争中は魚雷回避や船隻航行の爲、戦艦の各型については旋回試験が行われ、相當信用し得るデータが報告されている。戦艦は色々の點で現在とは悪評的であるが、その急速多量建造法における幾多の新機軸と共にその諸試験の結果を充分に参考とするならば我が造船技術上に輝かしい功績を残す事が出来るであろう。従来旋回性能は軍艦等の場合にのみ強調されて来たのでこれを論ずる者も又所謂軍艦屋に限られる傾きがあつた。しかし今後はかつて海軍が行つて来た特殊任務を含めて測量、浮標設置、巡視及び救難等に従事する船舶についてその旋回性能即ち旋回圈の大小や、旋回中の横傾斜は兎角重要視すべき必要がある。これ等の量をどの程度に押えるべきかを一般船舶について記した文献は極めて少い。ただ長い間の経験から旋回圈は船の長さの3~4倍程度が適當であつて、實際の試験成績を見ても、この範圍のものが最も多く、稀に2倍以内又は6倍近い場合がある。

舊海軍にあつては昭和9年3月、水雷艇友鶴の轉覆遭難事故により臨時艦艇性能調査會が設けられ各型艦艇の復原、耐波性能について廣範且徹底的な調査が行われたのであるが、この委員會の報告の中に、新造艦艇計畫に當つて目標とすべき旋回性能の標準が記入されている。勿論これ等は比較的高速たる軍艦艇に對するものであつて、その特殊用途上、戦闘、編隊航行、轉舵時の傾斜と射撃等の各觀點より自ら程度が、決定されるのではあるがしかし保安上の見地をも充分に考慮の上、この程度は決定されたのである。戦闘艦艇は高速ではあるが、現在とても長さ30~40米、速力15節、即ち速力一船長比が1.2~1.3(節一呎にて)程度の船は對照となり得るので

あるから、これについて説明するのも無駄ではなからうと思う。

舊海軍の旋回性能標準は次の如きものであつた。但しこれは「標準」として決定されたものではない。旋回性能は計畫諸元との關係が複雑であつて、從つて標準とすべきものを定めるのは妥當でないと思われ、概ね計畫者の目途とする數量を示されたのである。

参考のため、この表に各艦種毎の速力及速力と船長比の大略を併記してみた。

旋回性能摘要表

速力	舵角	項目	戰艦	重巡洋艦	輕巡洋艦	驅逐艦	水雷艇
公試全力の8/10(馬に力て)	15度	DT/L	4.5	7	8	9	9
		DA/L	4.5	5	5.5	6	6
		θ	5	10	10	12	12
35度(一杯)	馬に力て	DT/L	3	4	5	6	6
		DA/L	3	3.5	4	4.5	4.5
		θ	7	13	13	15	15
最大速力(節)			24~30	35~37	33~36	34~38	28~31
V/√L(節/√呎)			0.9~1.1	1.4~1.5	1.5~1.7	1.6~2.0	1.7~2.2

註 DT……横距 (Transfer)
 DA……縦距 (Advance)
 L………水線長
 θ ………旋回中の最大傾斜角度(度)
 V/√L……速力一船長比

この標準は艦艇の公試状態、即ち燃料を2/3、兵器彈藥等を定額だけ搭載した状態に對するものであつて、同じ艦種でも、速力、船型等に著しい變化のある場合には本表は變更する要があるわけである。

この標準によると、各型艦艇の8/10全力、舵角15度の旋回圈は大體次の様になる。

- 戰艦 950米
- 重巡 1300~1400米
- 輕巡 1100~1200米
- 驅逐艦 750~1000米
- 水雷艇 700米

實艦の場合の旋回圈の大きさは公試全力8/10、舵角35度にて約80隻について調べたが次の通りである。

艦 型	戦 艦		巡 戦 艦		軽 巡 艦		大 型 驅 逐 艦		中型驅	潜水艦	運送艦
	新	舊	新	舊	新	舊	新	舊			
隻 数	4	4	3	3	10	4	4	10	31	4	5
D _T L の 範 圍	2.0 ~2.5	2.5 ~3.0	2.5 ~3.0	3.5 ~4.5	3.0 ~5.0	5.0 ~7.0	6.5 ~8.0	3.0 ~5.0	3.5~5.0	3.0~4.0	3.5~4.5
平均 D _T L	2.484	2.967	2.829	4.095	4.145	5.613	7.152	4.231	4.732	3.583	4.236

上表以外の各艦型、即ち海防艦、掃海艇、敷設艇等の排水量 700~1000 噸、水線長 65~80 米、速力 16~20 節程度の艦では D_TL は 3~4 倍、最大傾斜角度 7~10 度の間のもので多数であった。

次に旋回圏の大きさ、即ち D_TL が與えられてこれに應ずる舵面積を決定するのに従来行われている方法は、舵面積比 Am/A (A は舵面積、Am は水中側面積) が直接 D_TL に比例するものと考えて、 $(C) = Am/A \div D_{TL}$ なる式を用い、多くの實船成績より類似型の (C) を求め、この値を新計畫船に適用する方法である。

但し新計畫船の特殊な點についてこの (C) を修正しなくてはならない。又この方法のみでは旋回圏の大きさに影響する幾多の要素、例えば舵形状、水線下形状、速力重量分布等を考えていないから之に對しても修正しなくてはならない。艦政本部で行つた計算法はこの點に關しては豊富な模型試験等の資料によつて、例えば低速力における旋回圏から次に 8.10 全力に相當する速力一船長比の場合の旋回圏の増加割合を求め、更に舵形状に對する修整を施す等、色々な要素を加味し、而して計算によつ

て相當信頼し得る成果を擧げるのに成功したのである。多くの實艦の成績等より見て旋回性能を良好ならしめる要素は次の通りである。

- (イ) 舵面積、巡洋艦型は 1/50 程度
驅逐艦型は 1/45 程度
20 節以下の艦船は 1/45~1/40

程度が適當である。

- (ロ) 二枚舵は一枚舵に比して旋回性能は良好であるが速力に大なる影響がある。
- (ハ) 舵形状は aspect ratio を 0.85 程度とするのが適當である。
- (ニ) 平衡舵と半平衡舵とは旋回性能には大差ないが舵取機械の力量は後者の方が同一の振りモーメントに對しては小である。即ち後者は舵軸の摩擦が小である。
- (ホ) 船尾の Cut up の面積が大きいと旋回性能も良好である。Cut up の面積と水中側面積の比は旋回圏に大なる關係がある。
- (ヘ) 舵と推進器位置との關係は比較的影響が少い。
- (ト) 舵の厚さは小さい程有効である。(未完)

6 分を占めている。

戦後主要造船國は外資獲得と後進國からの發注増大に對應して輸出船の建造に努力しているのが見られる。

1949 年第 2 四半期に建造中の船舶の中、各國の自國向と、輸出向の噸數は次表に示すようになっている。

戦後の世界造船状況

1949 年第 2 四半期の世界の建造船舶噸數は 444 萬 7000 總噸で、英國第 1 位、米國第 2 位、日本は戦前の世界第 3 位から、第 8 位に轉落している。1939 年の第 2 四半期建造噸數を、1949 年のそれと比較すると次表の通りである。

國 別	1939 年		1949 年		國 別	自國向	輸出向
	第 2 四半期	第 2 四半期	第 2 四半期	第 2 四半期			
(1) 英 國	791	2,043	(1) 英 國	756	1,286		
(2) 米 國	389	594	(2) 米 國	183	407		
(3) フランス	95	368	(3) フランス	4	393		
(4) オランダ	233	286	(4) オランダ	181	104		
(5) スエーデン	161	227	(5) スエーデン	189	37		
(6) イタリア	225	217	(6) イタリア	97	119		
(7) デンマーク	122	119	(7) デンマーク	56	63		
(8) 日 本	309	116	(8) 日 本	39	76		
(9) 其 他	539	447	(9) 其 他	28	173		
總 計	2,864	4,447	總 計	1,597	2,848		

但し單位は千總噸である。英國は實に世界全體の 4 割

但し單位は千總噸である。

思い出すままに

(四)

福田 烈

○麻帆布の規格

麻帆布の古い購買規格というものは縦横のヤーンの數と、縦糸と横糸とだけのある幅に対する引張り強度とが定めてあつた。多分これは英國あたりの規格をただ單に真似て作ったものと思われるが、この縦横ヤーンの數が何故規格として定められているのか、製造業者たる帝國製麻でも、購入者側でもはつきりとしていなかつた様である。そのためであつたらう、業者は製品に對し、引張り強度を出す事許りに力を注ぎ、ヤーンの數はこれを無視していた。従つて納入される製品は、この數に關する限り全部規格に適さなかつたと記憶しているが、納品の検査員は別にこれを不思議がらず、平氣で引張り強度さえよければ合格としていた。

帆布としては薄いものはいざ知らず、厚いものは天幕や側幕として相當の防水力を必要とし、また天幕上の溜り水に對し相當の耐水度もなくては役に立たない。處で大正末期から昭和2,3年頃にかけて、和製の帆布は天幕として雨水が洩るという非難が艦隊にござうと起つたのであつた。筆者は昭和3年には丁度吳で船具工場主任をも兼ねていたので、勢いこの帆布の問題に直面したけれども、それ迄に少しも帆布の事を勉強していなかつたから、一寸手のつけ様もなかつたが、考えて見ると縦横の糸の數を定めてある事が何か曲者の様に思われてならなかつた。そこで帝國製麻に頼んで、糸の差り方及び縦横のヤーン數を種々と變えた見

本を織つて貰い、引張り強度を測かると共に、耐水度の試験として1平方種の硝子管の下部に濕つた帆布をとりつける装置をつくり、硝子管内に水を注入し、帆布から水が洩れて水滴をつくり出す時の水頭を讀んだのであつた。この試験は帝國製麻でもやつて貰い、かくて澤山の實驗結果からして、新しく引張り強度に耐水度の規格を加えヤーンの數は單に標準とする事にしたのである。

ヤーンの數などという規格の表現は如何にも非科學的であると思うが、これは英國流の長い經驗から出て來たものであろう。そして英國ではその規格のよつて來た處を業者がよく知つているから、製品に間違いがなかつたのであろうが、單に形だけを受け取つた處では、その方向が歪んで仕舞つたものと考えられる。實際問題としてこの問題を起す迄は、業者は軍艦に帆布がどんな風に使用されているかという事を知らず、また天幕がなま乾わきの儘疊まれて甲板倉庫に納められる様な取扱を受ける事も知らずに、帆布の製作をやつていたのであつた。であるから立派な研究室をもち研究員をもちながら、此處では強度許り出す事に夢中になつていて、他の事は研究の對稱となつていなかつた事が、この時始めて判かり、經營者に注意を與えたのであつた。こういった様な事は他にもよくある事と思う。

それで規格や何かも非科學的のものは、勉強して出来るだけ科學的のものになおし、大なり小なり起るであろう同じ様な間違いをなくす様に努めなければならぬと思う。

尙防水を一層よくしようと思つてヤーンに防水を施してから帆布に織つて貰つたものがあつたが、これはヤーンその儘のものより耐水度が不良であつた。多分防水しないヤーンの方が濕ると、適當にヤーンが膨ら

みヤーン同志が密着して、帆布の耐水度を増すのではないかと思つている。若し防水液を使うなら天幕の表面に後からかけた方がよい。しかし時々防水液を塗らないと、その効果は充分でない様である。

帆布の話が出たので序でに船具工場の事で思い出す事がある。それは横須賀に製鐵所時代の船具工場の建物が、昭和8、9年頃迄あつた事である。これは屋根が急勾配の薄暗い木造二階建の相等ガツシリしたもので、下が綱具場上が帆布場であつた。幕末蒸気船であつても帆がものを言つていた頃には、この工場は正しく今の造機の機械工場、製罐工場に匹敵すべきものであつて、當時としては規模も大きく、ありし昔を偲ぶ便ともなるので、その壞毀の際一部でもよいから保存したいと希望をもつたが、どうにもならなかつた。幕末の先覺者小栗上野介やウエルニーの事ども追憶すれば轉た今昔の感を深くする。敗戦4年工業は種々の意味で時代遅れとなつて仕舞つた。再建日本の基礎をつくる工業の復興に對し、幕末から明治の初期にかけての先輩が嘗めた苦心の跡を顧みて吾人が駄馬に鞭つ糧となる由緒あるものの亡失を、今更ながら惜しいと思う。

○遭難小話二題

大正8年8月種子島の沖附近で特務艦志自岐が沈んだ事がある。志自岐は沖繩方面から佐世保へ航海の途上、運悪く颱風に襲われ逃げても逃げてもその中心より遅れ得ず、遂に力盡き事故を起したのである。この時兵員3名が20時間餘りも泳いで奄美大島に辿りつき急を報じたので、艦の沈没を知り救難隊が出されたけれども、その遭難位置を捜がすだけでも容易でなかつた。

處で兵員3名は如何して大島に泳

ぎついたのであろうか。3名はたまたま艦橋にいて航海長が鳥が近いと言った言葉を聞いていたため、遭難と知るや天地晦冥の海のただ中へ飛び込み、船のきた方向へその言葉を信じて望みをすてず、轟地に泳ぎに泳ぎ氣力を失わずに頑張り通したためであつた。またこの3名は、いざという場合罌丸を冷やしてはならないと聞いていたので、突差にその場にあつた服や布地を、腹部から罌丸にかけて捲けるだけ幾重にも捲いた事がよかつたのだと言つていた相である。こんな事も遭難事に於ける一つの心懸けとして知つて置いても冗ではあるまい。

なお、志自岐はそのトップ・マスト・フオール・ステーに折れたトップ・マストが浮標の様になつて浮んでいたので、やつとの事で発見されアップライトの儘沈んでいた事が判つたが、その頃飛行機がもつと發達して居たら、簡単に発見し得た事であつたらう。

大正13年12月佐世保から舞鶴に向かつた特務艦關東が、大吹雪のため航路をあやまり舞鶴に入るを得ず、敦賀灣の北端兼浦海岸に擱坐、船體は2番艙で切断遭難者多数を出した事件があつた。兼浦からその北側兼浦にかけては、切り立つた丘陵と岩石が連らなつて居る處で、三韓の貢船が來た頃から今に至る迄、蘇破船は其の數を知らずという處だ相である。そして嘗て海底から難破船の古鏡等が出たといつて居た。この土地の男子の多くは、杜氏として關西に出るので、冬は女子や子供許りといつてよい部落なのであるが、そうした土地部落民全部には救難に對する心得もあり、救助に女子が大いに働いたのである。この關東の遭難の場合には荒天と寒氣のため溺凍死者が多数あつたが、これ等を助けた村人は、普通行方不明な火

を焚いて温める事をせず、ほんとうに女子の人肌で抱いて温め、蘇生させたもの數十人の多きに達したので大いに感謝的となつたのであつた。中にはその恩がもとで後にロマンスが起きたものさえあつた。これ等は人肌の功德で遭難美談の一つであらう。

○ウイルヘルムスハーフェンの思い出

大正15年にドイツのウイルヘルムスハーフェン軍港を訪れた事がある。この時豫め、大使館から筆者はドイツ語が出来な旨通じて置いて貰つたら、大正3、4年青島戰役の際捕虜として松山に收容され日本語が判るといふ古い主計中佐を態々呼び寄せ通譯に出して呉れた程の歓迎振りであつた。そうして軍港内何處でも、向うから進んで見せて呉れたが、その中感心した事の一つ述べよう。

それは軍港の將來施設等を研究する室であつて、大いさは10米平方位であつたらうか、室全體が軍港の海岸地帯から海にかけて、水深を精しく縮尺として立體模型となつて居り、海底にも軍港内の土質通りに砂礫の極細粒が敷かれてあつたのである。そうしてモーター装置で潮の干満をさせる様になつて居る。潮の干満によつて生ずる軍港内の潮流の工合は、表面から海底迄の間適度に水中に浮かぶ粉末を投げ入れれば、その動きではつきり眼に見える様になつて居た。また海面上の何處の部分へも足場を傳つて行ける様になつて居たから、潮流観測に少しも差支ない。1回の潮の干満の時間についてはすっかり忘れて仕舞つたが僅かな時間なので、連続モーターの運轉によつて、10年後30年後或は100年後と、潮流によつて生ずる海底の變化をある期間内に調査する事が出来るのである。であるから突堤

一つを造るのにも、この装置によつて何年後には何んな處に砂が高まつて來るか等という事を調べ、最も害の少ない様な處を選び、また船渠を造るのにも開口をどの方向に向ければ、出入渠船に直角に潮流が當らぬか等という様な事を研究してから定めたりするのであつた。

これはドイツが如何に科學的にものを處理していたかを示す一例であつて、單に便利主義だけで大きな築造物を簡單につくる連中にはよいお藥であると思う。

○蠟燭禮讚

艦船内を潜ぐり歩くのに、古くは蠟燭を片手にしていたものである。蠟燭立ても各自がそれぞれ工夫して作り、中にはなかなか凝つたものもあつて微笑ましいものであつた。筆者は今でも二重底等をもぐるのには懐中電燈よりは蠟燭を持ち歩く方がよいと思つて居る。それは空氣の悪るい處へ來ると、蠟燭の火がジーツと鳴り赤く短くなつてその事を致して呉れ、そうしてひどく悪るければ換氣してから這入りなおよす事が出來、災害を未然に防いで呉れるからである。米麥車あたりは炭酸瓦斯がたまるから窒息する恐れ(窒息死した例もある)があるが、こんな處へ蠟燭の火を持ち込めば直ぐ消えかかるから誰でも早く氣がつくのである。炭酸瓦斯等が多ければ臭で判るのであろうといふのは素人考えて、船内には特有の臭氣があるから鼻は利かない。また二重底内に這入る時マンホールの處へ蠟燭を立てて置いて中に人が這入つて居る事を示すのも大切な事である。中に人が居る事を知らずに、マンホールを締めて仕舞つた例もある。

蠟燭の功德以上の通りであるが、蠟燭の罪ではないが蠟燭で失敗した
(45頁へ)

リバティシツプに見る

米國の船體溶接 (其の二)

橋 本 啓 介

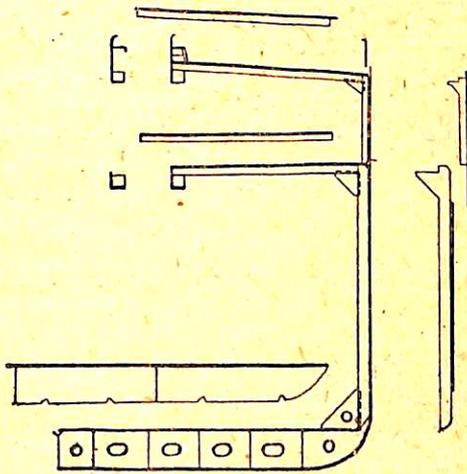
5 船體溶接施工要領

(1) ブロックの組立 (Sub-Assembly)

リバティシツプの建造に従事した造船所は少く共 17ヶ所以上の多數にのぼる爲、各造船所に於ける施工法の詳細を述べることは徒らに繁雜で、限られた紙數に於てとても不可能なことであるから、ここにはその代表的な二、三の造船所、即ち North Carolina 造船所、Kaiser 造船所、或は Oregon 造船所等に於て實施された施工法の例を採り、その概要を述べてみたいと思う。尙この船の溶接に關し特筆すべき施工法の一つは、所謂ユニオンメルト溶接と云う名稱で知られている高速度自働溶接を最大限に使用したことで、この溶接法に就ては参考までに、その大要を後節に附記することにする。

應じて多少の相異があり、ましてその大き、ブロックの採り方に至つては各造船所に依つて大いに異なるのは云うまでもないことで Fig 3 に示す North Carolina 造船所に於けるものと、後出の Fig 11、以下に示す Kaiser 造船所のものを見較してみても明らかであろう。今ここでは主として North Carolina 造船所の例をもとにしてその施工法の概略を述べることにする。

North Carolina 造船所では、9 基ある船臺の前方に全部で 13 臺の鉄板製組立定盤が設備せられ、主要ブロックの多くはこの定盤の上で組立てられる。但し外板のみはそのフレームの取付に鉋鋸工事がある關係上、木材の桁の上にレールを配して作られた架臺の上で組立てられる。この地 1 組立に於ては勿論自働溶接機が最大限に使用される。



(Fig 2) 船體中央切斷

この船で地上に於て組立てられた主要なブロックは、隔壁、二重底、甲板、外板、シャフトタンネル、デツキハウス、船首部及船尾艙等であつて、尙この外ハッチビームサイドカーダー、コーミング等もブロックとして組立てられた。勿論このブロックの種類は各造船所の施工法に

a. 隔 壁

主横壁のブロックは、下甲板を境にして上下二つに分けて組立てられ、いずれも船幅一ばいを一つのブロックとしている。このブロックで最大のもは重量約 24 噸。ディーブランクの隔壁及船艙内の中心縦壁も通常一つのブロックとして組立てる。

これ等の隔壁の施工要領を述べると、先ず隔壁の板を互に衝合せにし、スチフナー側を上向にして組立定盤の上に並べる。この時、溶接裏板として $1\frac{1}{2}'' \times 2''$ のストリップを溶接すべき接手の下に敷き（後節自働溶接の項参照）接手に沿うて板を定盤にしつかりおさえつけてバットとシームの假付溶接を行う。假付溶接の寸法は、 $\frac{3}{8}''$ 以上の厚板では $1'' : 2''$ 、それ以下の薄板に對しては $\frac{1}{2}'' : 8''$ と指定している。尙この時、開先をとらない接手の間隙は板の厚さに應じ、 $\frac{1}{16}''$ から $\frac{1}{8}''$ 位にとつている。假付けが終つたならば、自働溶接機によつて先ずバットの溶接を行い、續いてシームの溶接を行う。接手の溶接が終つてから、スチフナーが假付の後本溶接されるのであるが、この時主横壁の I 型スチフナーは自働溶接機によつて連続隙肉溶接とし、甲板間隔壁のような

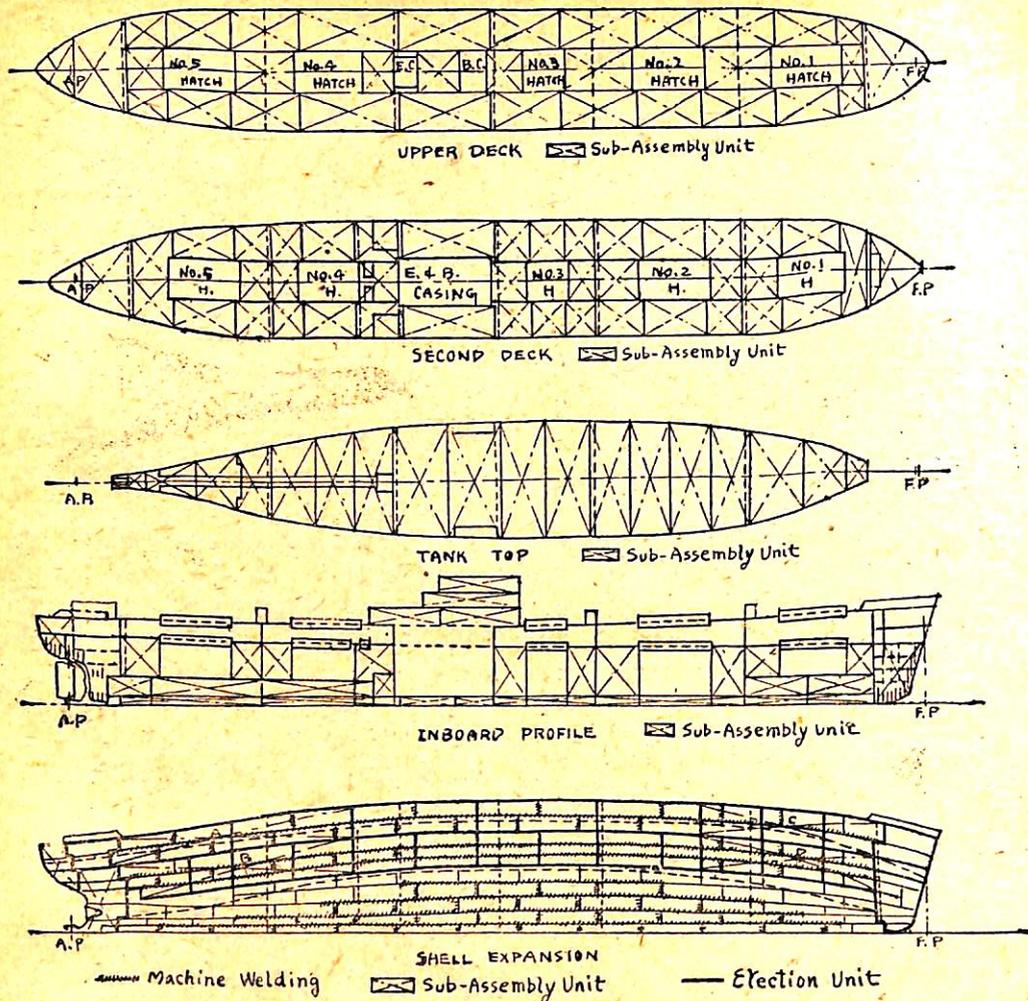
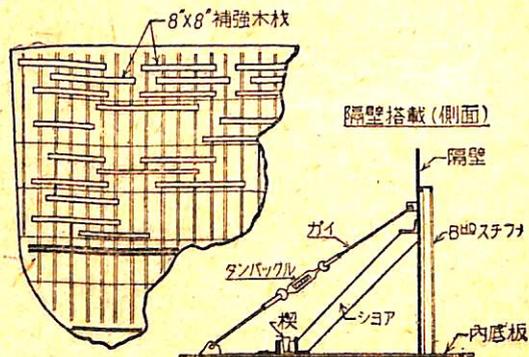


Fig. 3 - LIBERTY SHIP (U.S.M.C.-EC.) AS BUILT BY NORTH CAROLINA SHIPBUILDING CORPORATION (Fig 3)

薄板の場合は、手溶接で断続溶接を行う。

以上が終了すると、隔壁の周縁を、豫め組立定盤の上に記入されてあるマークに従つて瓦斯切断した後、ブロックを裏返しにする。ここで自動溶接機を以て、バットからシームの順に板の接手の溶接を完成する。尚この場合、ブロックの取扱いに便なるよう、スチフナーと直角に木材のリバンドをボルト締めにして取り付け必要な剛性を保たせるようにして置く。(Fig 4 参照)

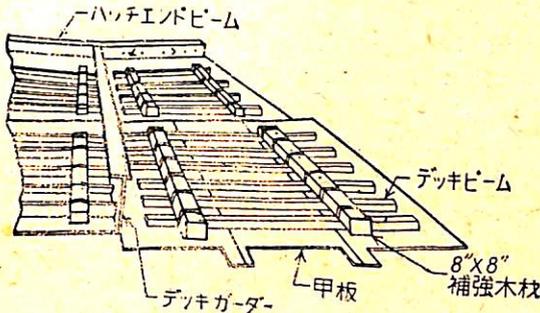
主横壁は例外無く、いずれの造船所でも上述のブロック組立を行つている。



(Fig 4) 隔壁

b. 甲板

甲板も一般にどこの造船所でもブロック組立を行つて
いるのであるが、只一ヶ所だけ普通の一枚宛取付けて行
く方法をとつている所があつた。ブロックの採り方は、
Fig 3に North Carolina のもの、Fig 13, 14, 15, に
Kaiserのものを示す。North Carolina の甲板ブロック
で最大のものは重量約15噸 (Fig 5)



(Fig 5) 上甲板ブロック

甲板ブロックの組立要領も大體隔壁と同様な手續きと
順序であつて、組立定盤の上でビーム側を上に向けて組
立て、ビーム、ガーター等を甲板のブロックに溶接した
後裏返して、板のバット、シームが自動溶接されるの
であるが、この場合ビームの溶接だけは自動溶接とせず
断續溶接をしている。

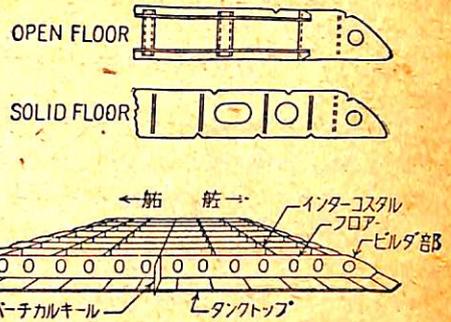
尙、隣接ブロックとの接手になる板のエッジは餘裕を
取つておいて、船臺に於て搭載時はつり合わせて仕上げ
るのであるが、これは隔壁を除く他の多くのブロックに
就て同様であることは勿論である。

c. 二重底

二重底構造も一般にブロック組立としている。ブロッ
クの採り方は、普通船幅の半分を一ブロックにし、片方に
パチカルキールを、片方にそのライダプレートを含め
て組立てると云う施工法をとつているのであるが、船
の全幅に涉つて40噸以上にも達するブロックを組立てて
いる所も少ない。Fig 3に示す North Carolina の場
合及 Fig 12に示す Kaiser の場合いずれも全幅をブロッ
クとしている。

組立の要領は、先ず内底板がタンク内側を上に向けて
組立定盤の上に並べられ、隔壁や甲板の場合と全く同様
な手順で自動溶接される。次にパチカルキール、フロ
ア、インターコスタル等二重底を構成するメンバーが
その内底板上に組立てられ、連續隅肉溶接で結合されて
後、最後にこれを内底板に溶接する。

これ等の溶接は總て船體中心から舷側方向に向つて左



(Fig 6) 二重底ブロック

右舷同時に施工される。Fig 6は此の裏返しの状態を示
す。尙この状態に於て諸管工事が出来る限り完成せしめ
られる。斯くして後始めてこのブロックは表に返えさ
れ、内底板の上側からバット及シームが自動溶接され、
二重底のブロックは完成する。

尙二、三の造船所では、此の内底板のバット及シーム
の溶接を残しておき、二重底が船臺に於て船底外板の所
定の位置に取付けられてから後、この溶接を施工してい
る。

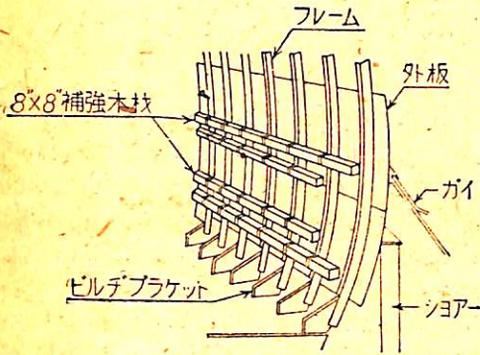
d. 外板

船首部隔壁から船尾部隔壁の間の外板は、一般にその
大部分がブロックとして組立てられるが、そのブロック
の採り方は造船所によつて可成り相異している。例えば
Fig 3に示す North Carolina のものは、ビルヂ部以下
の船底外板はブロックとせず、ビルヂ部から上の3列を
13個シャーストレキを含む2列を8個のブロックとし
ているが Fig 11に示す Kaiser のものは船底外板に4個
のブロックを採り、ビルヂ部から上の船側外板を5個、
前部外板を7個、後部外板を3個、と合計19個のブロッ
クを作つている。

船體中央部附近、所謂パラレルポデーの部分に構成す
る曲りのない外板ブロックは、大體次のような要領で組
立てられる。先ず地上4呎位の高さを有する組立架臺の
上にフレームを並べ、その上に外板を置いてフレームの
銕孔にサーピスポルトを適用し、フレームを外板所定の
位置に締付ける。尙外板のエッジは、豫め外側に60°、
内側(フレーム側)に45°の開先をとつておく。これは
外側は上から自動溶接を行い、内側は下から手溶接を行
う爲である。但し隣接ブロックとの接手になるエッジは
ブロック完成後に仕上げる爲餘裕を持たして開先をとら
ずにおくこと勿論である。

溶接は先ず外板内側の上向手溶接から先に行い、これが終つてから外側のバット、シームを上から自動溶接する。この場合、バットは必ずこれと交差するシームより先に溶接を行う。

そしてシームを溶接する時、フレームの個所では特に溶接速度を落し、電流を増してこの部分の溶け込みをよくする。フレームと外板の鉸接は、以上の溶接が完了した後、最後に施工する。(Fig 7)



(Fig 7) 外板ブロック

彎曲の甚だしい前後部のブロック、例えばFig 3のA, B, C, Dの部分は、豫め準備された外板治具に依つて組立てられる。この治具はFig 3に示すA, B, C, Dの匹種類のもので準備され、各治具の上では、その治具に含まれる隣接したブロックを同時に組立てるのである。そしてこの治具は、外板のフレーム側を下側にして組立てるように作られてあるから、先ずフレームを並べその上に外板を置き、所定の位置にフレームの鉸孔を利用してボルトで締付ける。板の接手の開先は外側向きに60°V型とし、先ずこの外側から手溶接で一層だけ溶接してからフレームの鉸接を行う。これで治具上の組立ては終つて、次にこの治具上の外板を所定のブロックに切離し、治具から下して前述の組立架臺の上に裏返して、フレームの側が上向になるように置かれる。ここで始めに施工した一層溶接の底部をはつり取つて、フレームの側から軽く裏溶接を行う。次にこのブロックは再び表に返され、傾斜を出来るだけ少くするように設置して、バットからシームの順に自動溶接するのである。これでこの部分のブロックは完成する。

尙この場合、大部分の溶接が鉸接後に行われたのだが實驗の結果、その爲に鉸に害を及ぼしているようなことはなかつた。

e. 船首部及船尾部

船首部のブロックには、船首部隔壁及上甲板、下甲板の前端部、チェーンロッカー、スウオツシユバルクヘッド、等が含まれるが、これ等の部分は豫め前述の要領で夫々小ブロックとして完成され、船材、外板、フレーム、ホーズパイプ等と共に船首部のブロックとして組立てられる。外板のバット、シームは手溶接を行い、溶接終了後フレームの鉸接をなす。

この船首部ブロックは、通常組立に便なように、下甲板を境にして上部と下部の二つのブロック（兩ブロック共重量約47噸）に分けているが、造船所によつては一つのブロックにしている所もあり、又Oregon造船所の如く船首部として一つのブロックにまとめず、上述の小ブロックの儘船裏取付を行つている所もある。(Fig 8)

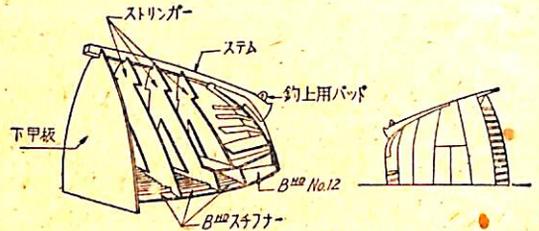


FIG.8 船部ブロック

船首部のブロックは、トランソムプレートより後方の部分で、スターンフレームを含み、大體船首部と同様の要領で組立てられる。

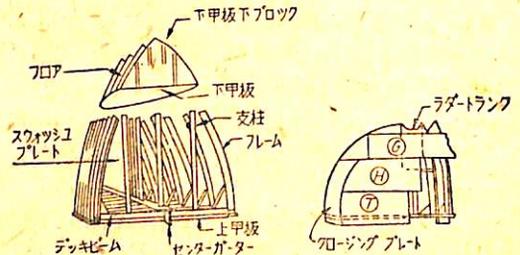


FIG.9 艀部ブロック

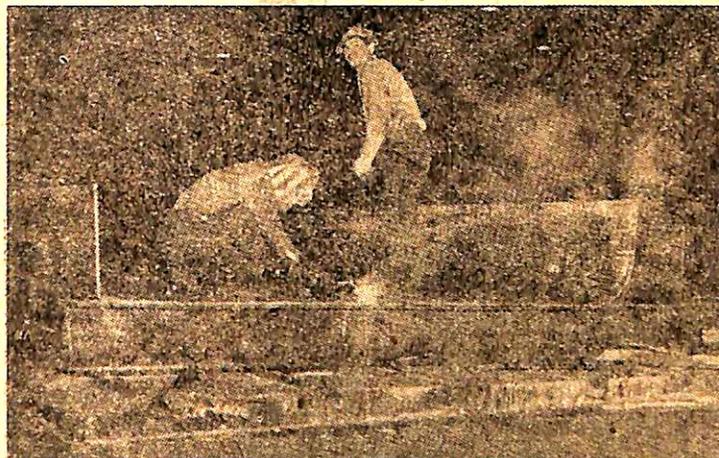
海外 技術 資料

Dravo社のレール製支材

Dravo社で最近組立工場に面積7992平方呎に及ぶ鋼製レール製床板支材を設けた。これは曳船、舢舨其他船用設備品の鋼製部品を組立てるのに、強固な正確に水平な基礎を與えるためのものである。*

*同社の説明によればこの特異な床板支材による能率の向上によつて、施設費は二年と少しで償却されることである。

これは標準60封度構造用鋼製レールを一対づつコンクリートの基礎の中に定置し、現存の床面の高さに水平にしたもので、レールはアンカー



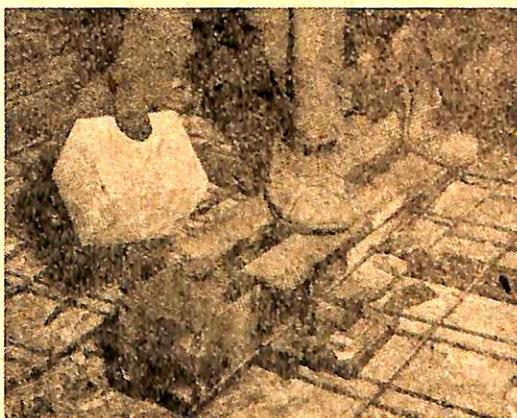
(第1圖)

ボルトで水平面調節用薄片上に確實に保持され、レールとレールの間はレール上面から $\frac{1}{4}$ 吋の所までコンクリートで埋めてある。

この鋼製レールの格子状支材は重量構造物の製作に強固な基礎を與えるばかりでなく、構造中の部品の水平、直角を定め、溶接の際の歪や振れをとるためにも役立つ。

こういった仕事に以前は鋼ビームを使用したが、これは新しい仕事をする度にセットし直し、水平にするため調節し直す必要があつた。

コンクリートに埋めたレールでは



(第2圖)コンクリート注入前のレール支材

以上の操作に要した人工は不要となり、更にこの上での假組立が正確なるため造船所に於ける最終的組立作業の時間が短縮される。

63歳の曳船の新生

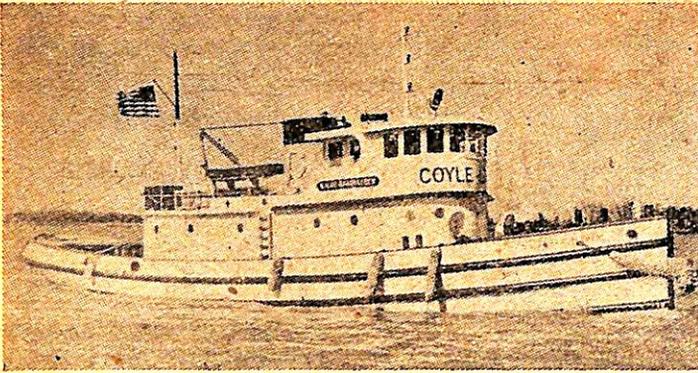
N. H. De Bardeleben は既に63歳の老曳船であるが、匹度目の再生をして Coyle Line の七隻の船中の最速最強力の船になつた。この若返りは舊原動機の代りに1600馬力の Fairbanks-Morse 對向ピストンディーゼルエンジンを備付けることによつて行われた。船主の側では速力と稼働力の増加によつてこの改良を適正と考えてゐる。本船は以前各々700t 載荷の6隻の舢舨を曳いて毎時 $3\frac{1}{2}$ マイルがやつとであつたが、今では $6\frac{1}{6}$ マイルも出せる。この速度は Coyle Line の他の曳船が5隻の空荷の舢舨を曳く時よりも速い。

N. H. De Bardeleben は最初カムデン (N. J.) で1886年に建造されその時は C. C. Clarke という名前であつた。後 Coyle Line が買取り Mechanical Equipment Co. で改造設備を行つた。この船がかかる長命を保つたかには鍊鐵船廠が與つて大いに力があつた。

1948年11月の改造の要點は新しいディーゼルの備付である。この Fair-

banks-Morse エンヂンは戦時中その優秀性が證明され、交通分野に於てディーゼル機関車及び種々の船用として益々重要になつて來てゐる。

N. H. De Bardeleben の10氣筒エンジンは口径 $8\frac{1}{8}$ 吋、行程10吋、720 r.p.m. で1600HPを出す。プロペラは四翼のもの一個で直径88吋ピッチ53吋である。機



關と推進器との間に流體接手とユニバーサル減速齒車が介在する。

新しいディーゼルは才船に對しかなり馬力を増大したことになるが、對向ピストンの設計がコンパクトな爲機関室には餘裕がある。

この年老いた舊船は C. F. Bardeleben から玉冠を奪つて Coyle 社曳船の第一位を得た。C. F. Bardeleben は 735 HP を備え、船體のみならずディーゼルも長い使用に耐え、回春法を行えば舊船と同様又はそれ以上になることを示した。その機関は 1932 年に据付けられ以來ニューオーリンズ水域で最強力なディーゼル曳船であった。

17 年間断なく使用した後 1949 年 1 月にすつかり検査手入れし、後 10 年又は 20 年も新しい機関よりすぐれた能率で働けるであろう。

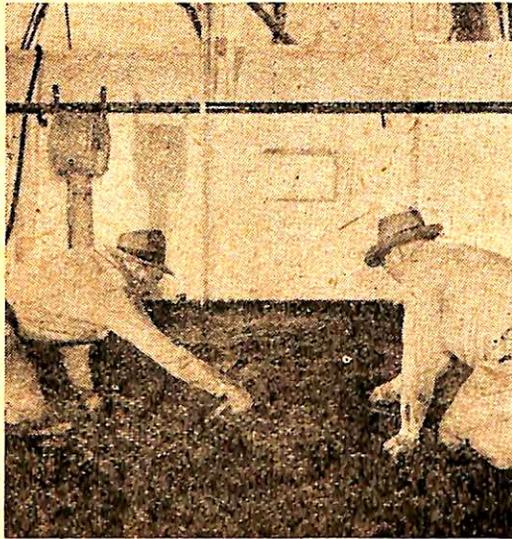
N. H. De Bardeleben も古いが船主は更に古い。その發足は 1865 年である。

會社が発見した事實は次の一事である。「船體にせよディーゼルにせよ良好なものは長期間に亘つて効率の高い使用に耐えることが出来、恐らく更に元氣を新にして働きつづけるであろう。」

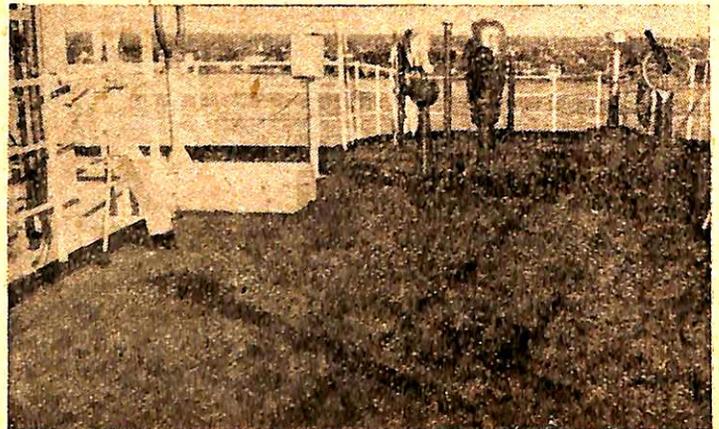
鋼甲板の保護

ニューオーリンズの Lyke 兄弟船會社に所屬する約 50 隻の高船は常に甲板の保全策を講じ殆ど連續

的に塗裝を行つていたが、3 年前に汽船 Thompson Lykes の上甲板の表面を完全にやりかえた。



(第 1 圖)



(第 2 圖)

この定常的の保修はいつも高買につきしかも尙保護性に於て相當望むべき點が多かつた。

濕氣や空氣がやはり鋼板に達し腐蝕が起つた。

Lykes 社では鋼に接着する能力のある種々の物質に就て慎重檢計した上、その試験を Thompson Lykes の上で行うこととした。使用された製品は「プラスチック・ロック」と云い、アスファルトを基材とし硬化劑と輕量のアグリゲートを配合して均一の粒度にならしてある。この包装は興味あるもので、水を除いた全

必要成分が完全な一單位として含まれている。各一單位即ちパレルのプラスチック・ロックは豫定された面積をおおふ凡ての成分を正確な割合で含有する。この均一性によつて種々の混合公式を使う必要がなくなり、かかる式の使用に伴いがちの誤を防ぐ。この弾力性のある迂りに抵抗する材料を全曝露上甲板上 1/2 吋平均の深さに塗裝した。

試験の第一の目的は

度々錆落しと塗えをせずに鋼板を腐蝕からまもる能力を定めることにあつた。

Thompson の甲板の塗装を行つた2年後、1948年の春にプラスチック・ロツクの一部を取除き鋼板の注意深い検査を行つたが、結果は非常に満足なものであつた。この部分の鋼板は塗装を行つた當時と同様に美しく輝いた状態にあり錆は全然発見出来なかつた。その上 $\frac{1}{2}$ 吋の塗装の結果、2年間の試験期間に鋼甲板下の船室温度が明らかに低下していることがわかつた。これは旅客及船員にとって福音である。即ち表面被覆によつて絶縁及保護の効果が鋼板に與えられた上に、日射の熱による甲板面の温度上昇が防止せられたのである。強烈な熱帯の熱も表面材を軟化させなかつた。プラスチック・ロツクを施した甲板の色はそのままでは暗灰色であるが裝飾的の見地から

(38頁より)

例がある。それはワシントン會議で廢艦となつた戦艦土佐に對し、大正13年吳で水中防禦實驗をやつた時の事である。魚雷爆發後損害調査のため委員連中が蠟燭片手に早速防禦區劃内に飛び込んで行つた。筆者もその一員として這入つて行つたが、損傷場所に近ずくと、いやに蠟燭の火が黄いろくなり炎が長々となつたけれども、火は燃えているので誰も平氣であつた。その中に火藥爆發に

會社は赤色に塗り上げることを決定した。この施行に當つて船の入渠時間が短くてすむことは利點である。普通の乾燥條件の下で錆落、表面淨化、塗装及乾燥までを含め全操作が四日間で完成する。

本法を行うには先づ上甲板全體を錆落し、全てのペイントと腐蝕を除く、これは明らかに必須の作業である。かくして接合材に對して清淨な金屬表面が用意される。この上に接合材を二回塗布する。アスファルト接合材は急速に乾くからこの操作は時間を要しない。完全乾燥後プラスチック・ロツクの $\frac{1}{2}$ 吋塗装を始める。これはコンクリート打ちに似た作業で、適當な深さに定規棒を置いた後セットを行い、更に仕上塗を行う。定規置と仕上に二名の熟練工を要する。必要の際は平な面を得るため深さを定める木片を使用する。甲板と船室壁とが連る所は弓形に折上

よつて生じた毒瓦斯にあたつて倒れるものが数名出来たので、これは不可ぬとあわてて倒れた者を助けて逃げかへつた。そしてハツチ近くで多くはヘタヘタになつて仕舞つたのであつた。幸い軍醫官が待機して居り早速皆を助けあげて手當をしたので、命には別條はなかつたが入院したものもいた。結局はまだ防毒面等がない時代であり、龜ヶ首の實驗等は大氣中でやるので瓦斯にあてられた經驗もなく、瓦斯に對する知識が

げてある。水を排水孔に導くための溝も設けておく。

36時間たつと表面は普通に歩ける位十分乾燥する。裝飾塗を行う前に目止塗をする。

Thompson號上での二年間のテストが成功であつたので、既にこの2年間にLykes社の他の22隻も同様に塗装を施し、更に51隻全部にも施す豫定である。

價格の點に就ては甲板保修費としては少ししかかからない。時たまペイント塗装だけを行うがそれも全く裝飾のためであるLykes社で研究した所では全塗装作業、材料及勞力の費用がひとりで2~3年間に償却されることがわかつた。これまで屢々錆取、塗装、鋼板取替を行つて來たのに比べると、保修費が驚く程節約される。

足りなかつたから、こんな限に遇つたのである。それにしても蠟燭は明らかに炎の色を變えて異常を知らして呉れたのであつて、蠟燭異變をもつとよく知つていたならば、こんな災害は起らないのである。蠟燭の光で食卓等を圍むと如何にも落ち付いていて、懐古的な親しい氣持にひたり得るので筆者は大いに好きであるが、また蠟燭には以上に述べた様な機能があるので、その禮讚をひとくさりやつた次第である。

42頁より

Fig10

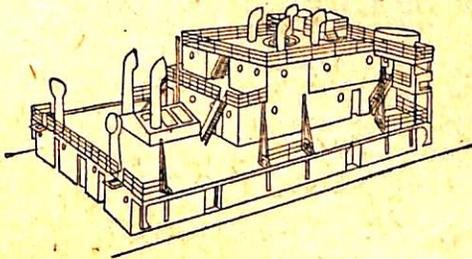


FIG.10 船体中央部デッキハウス

f. デツキハウス

デツキハウスも一般に一つの完全なブロックとして組立てられるが、中央部の大きなデツキハウスは、通常上甲板上を前後部の二つのブロック(重量各約88噸)にポートデッキ上の二層を一つのブロック(重量約60噸)に、都合三つのブロックに分けて組立てている。所が、Kaiser造船所ではFig10に示すこの大きな中央部デツキハウスを、完全に一つのブロックにまとめあげ、齊備品、家具造作、諸管装置、電線から室内裝飾、塗装に至るまで、總ての艙装を地上ブロックに於て完成せしめた。このブロックの重量は約150噸あり、これを搭載する爲特別に設計されたクレーンが用いられた。(以下次號)

アメリカ船の電気装置

No. 5

一 統照明装置一

三 枝 守 英

4. 航海燈装置

この装置は、信號装置とも考えられ、夜間船が停泊しているか、或はどちらの方向に進んでいるかを知らせるために用いられるもので、航海をするには必要かくべからざるものである。この電源は発電機及び應急用発電機からも供給できるように、リレーか、或はヒューズ付きスイッチにより、常に電流が送れるようにして置かなければならない。

商船では、主橋燈 (range light), 橋燈 (masthead light), 左舷燈 (portside light), 右舷燈 (starboard light), 船尾燈 (stern light), 碇泊燈 (anchor light), 信號燈 (blinker light), 曳航燈 (towing light) が用いられ、信號燈は通信のみに用いる。これらの航海燈の制御装置は航海燈標示器により行われ、操舵室に装備される。信號燈は別の制御器により行われる。

信號燈は特殊のキーにより、モールス信號或は特殊の符號等を送信するのに用いる。我國に於てはモールス信號燈を用い、小型のものであるが、アメリカのは 500 ワット以上のものが用いられている。

我國では一般に主橋燈は大型の船に用いられ、main masthead light と云われて来たので、range light と云う言葉に随分面喰つたものである。

左舷燈は赤色、右舷燈は緑色が用いられ、他の航海燈は總べて白色のものである。これ等の航海燈は船に於て最も雨風の強くなる所に置かれるもので、且つ最も重要な役割のものであるから、据付け、配線、結線、水防等には細心の注意を拂い完全に装備しなければならない。

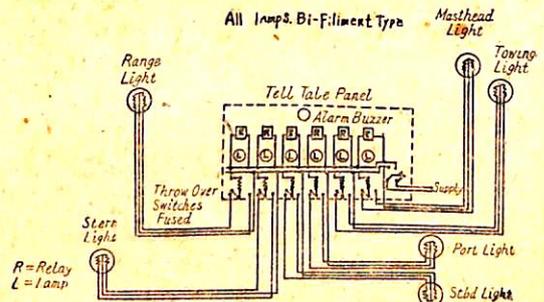
電線は、マストやアームが交差している所等の場所を配線するのだから、ロープやテークル (tackle), 梯子或は貨物の積み込み、積み卸し等により機械的損傷を受けないようにしなければならない。又燈具の電線の水防を完全にし其處から濕氣や水が入らないようにし、グローブやガセットは確實に縮めつけて置かねばならない。これ等の航海燈の修理をするのは非常に厄介である

から、最初の工事を充分にして置く。燈器内の電線は、耐濕性の良質ペンキか、良質絶緣ワニスを塗る。

航海燈の各器具内には、2つのソケットを備へ、2つの電燈は別個に給電されるのだが、各ソケットの一端子をコンモンとして、三線引きをしてもよい。並列に2つのソケットを用いるのは一燈が消え、操舵室の報知器のベルが鳴つた時には切換スイッチにより、もう一つの電燈に切り換えて點燈させ、一時とても航海燈の消える事のないようにしてある。操舵室にある航海燈標示器には警報ブザー標示燈、及び橋燈、主橋燈、兩舷燈、曳航燈、船尾燈、碇泊燈等の各切り換えスイッチが装備されている。

碇泊燈及び船尾燈は、航海燈系統に入れないで、最寄りの電燈の分電箱から取つた船もあるが、これは比較的早く電球がとにかえられ、電球が消えたのが眼ですぐわかる場合に行はれる事があるのである。

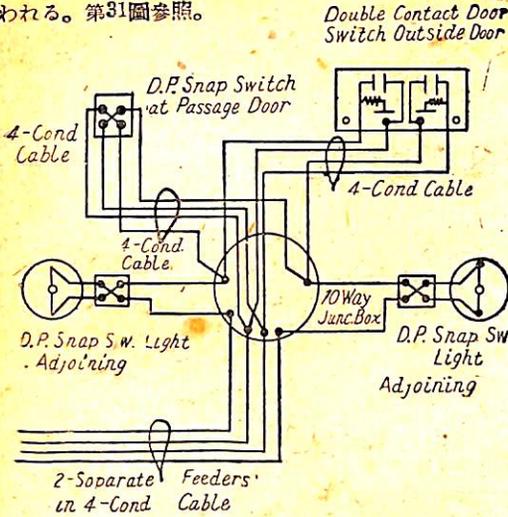
2つのソケットを用いた所謂 2 燈式のかわりに、2重纖維 (bi-filament) 式のものも用いられた。この場合に三線引きでよい。この式は現在我國に入港するアメリカ船には相當見られ、我國でもこの方式を用いた事もあつたが、殆んど一燈式のものを用いられている。こんど我國でも二燈式 (duplicate single filament lamp) を採用することになつた。



TYPICAL WIRING DIAGRAM OF A 3 WIRE RUNNING LIGHT CIRCUIT

(第 27 圖)

われる。第31圖参照。



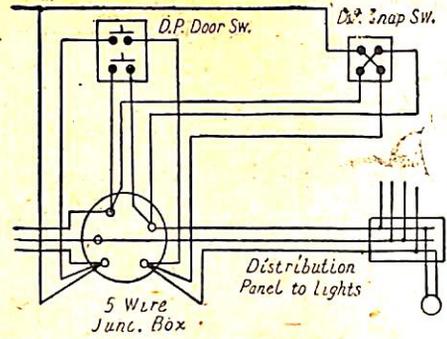
DOUBLE CONTACT AND DOUBLE FEEDER DOOR SWITCH CIRCUIT

(第31圖)

この回路は通路の應急燈に用いられる。

長い通路や、広い區劃にある一般照明や、應急燈回路に於ては、分電箱にドア・スイッチ、或はスイッチをつけることがある。三線式の場合は、三線のうち二線を切らねばこの分電箱から出る總べての電燈が切れないから2つの二極のドアスイッチが必要である。第32圖参照。

これ等のドア・スイッチは非常に多種多様で、夫々



THREE WIRE LIGHTING CIRCUIT CONTROLLED BY DOOR SWITCH

(第32圖)

の目的により適合したものが取り付けられてをり、これ等は殆んど水防型でゴムのパッキングを入れ、貫通金物により完全に水防にしている。

我國の船舶は餘りドア・スイッチを利用しては、わずかに冷蔵庫等に用いられる位であるが、今後盛んに利用されると思われるものの1つである。

以上で大體通信装置と、照明装置の、ほんの概要を説明したのであるが、これ等にしても、まだ細部に渡つて説明をしていないために不明な所が多々あつたと思われまますが、又の機会に、種々の電氣装置及び工事方式やアメリカ船の電氣裝備の規則等を説明することにし擱筆します。

(石川島重工電氣課長)

編集後記

昭和25年の造船海運界は、國際自由競争にいやでも出場の第一歩を踏まねばならないと云う點で、重大な試練の年である。油送船も含めて現在外航適格船として數え得る船は56萬重噸で、第五次新造船30萬噸、

2A型改31隻等で、着々整備を圖つているので、大體25年度末迄には110萬重噸の外航適格船が得られる豫定である。

これらの船を如何に安く製作するかと云うことは造船界の問題であ

り、これらを如何に能率良く運行し、世界商船隊との競争に對抗するかと云うことは海運界の問題であろう。

中小造船所の整備、中小船主の離合集散等々幾多の難問が残されている。

豫約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保御希望の方は直接協會宛御申込み下さい。バックナンバーも備えてありますから御申込み下さい。

概算 { 3ヶ月分 200圓
6ヶ月分 400圓 (送料共)
1ヶ年分 800圓

定價變更等で豫約金切の際は精算して御通知します

運輸省船舶局監修
造船海運綜合技術雜誌

船の科學

第3卷 第2號 (NO.16)

發行所 船舶技術協會

東京都港區麻布霞町19
振替口座東京 70438
電話 赤坂 (48) 4701

昭和25年2月5日印刷 (昭和23年12月3日)
昭和25年2月10日發行 (第三種郵便物認可)

定價 65圓

編集兼發行人 田宮 眞

印刷人 秋元 馨

東京都千代田區神田神保町1/40



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

日本製鋼所

本 店 東京・日本橋通2の5 (高島屋5階)
營 業 所 大阪北濱・福岡天神町・札幌北二條



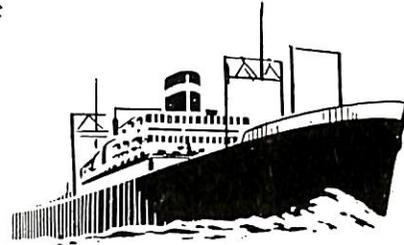
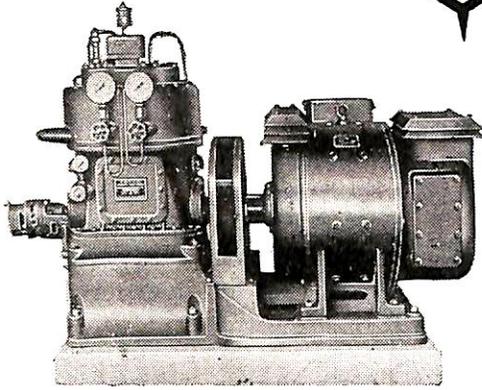
株式會社 安藤鐵工所 月島造船場

東京都中央區月島三號地
電話 京橋 2316・7848

船用空氣壓縮機

壓力 30kg/cm²
 容量 75m³/h
 用途 デイゼル機關起動用其他

クランクシャフト
 其他鍛鋼品
 船尾骨材
 其他鑄鋼品



神鋼標準2-KSL型

神戸製鋼所

本社 神戸市葦合區脇濱町1の36
 支社 東京都千代田區有樂町1の12(日比谷日本生命館内)

昭和二十五年一月二十五日
 昭和二十三年十二月三日
 發行刷
 第三種郵便物認可

船の科學

第三卷 第二號

HITACHI

待望の新型完成！
 是非御使用を！



日立遠心清淨機

容量別各種取揃ひました！

船舶に積載して燃料油潤滑油の清淨に好評！

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

東京 大阪 名古屋 福岡 仙臺 札幌

日立製作所

定價六十五圓

東京都港區麻布霞町一九
 船舶技術協會