

昭和二十四年三月二十七日第一回
昭和二十四年三月二十八日迎船省登記別號承認
昭和二十四年二月二十七日印行
行

白舟 舟口



28. 10. 9

第24卷 第2號



天然社發行

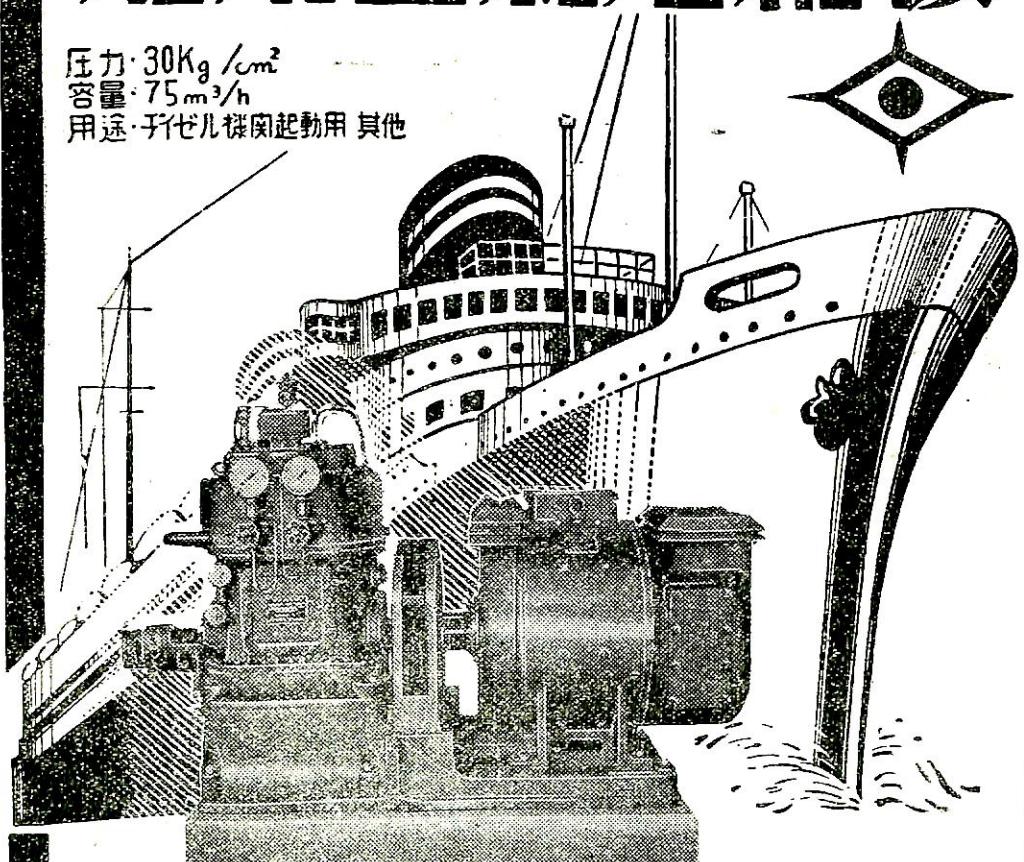
2

舶用空氣圧縮機

圧力・ 30kg/cm^2

容量・ $75\text{m}^3/\text{h}$

用途・ガゼル機関起動用 其他



神鋼標準 2-KSL型

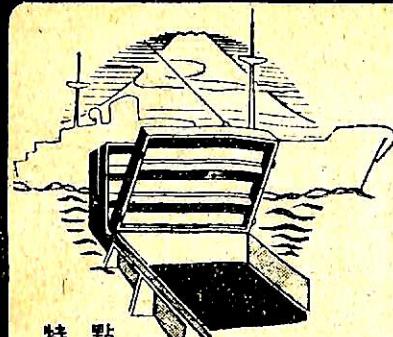
炭酸ガス式・アンモニヤガス式 冷凍機
クラシックシャフト・其他鍛鋼品
船尾骨材・其他鑄鋼品

神戸製鋼所

本社・神戸市兵庫区勝浜町1の36

支社・東京都千代田区有楽町1の12(日比谷日本生命館内)

九州出張所・門司市小森江(神鋼金屬門司工場内)

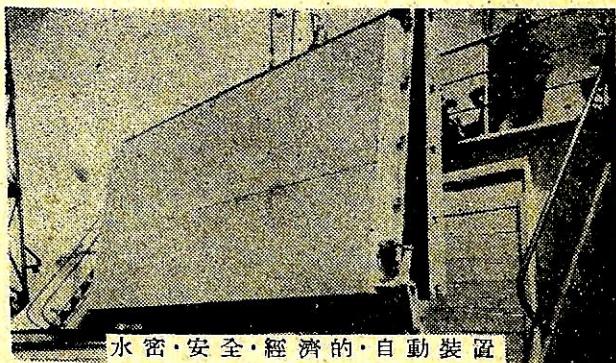


特 点

1. 勞働力の節減
2. 積荷の絶対安全性
3. デマレージの軽減
4. 装置原價は短期間に銷却出来る
5. 火災、傷害防止

金属製船口蓋

Watertight Steel Hatch Covers



水密・安全・經濟的・自動裝置

極東マック・クレゴー株式会社

東京都港區芝海岸通二丁目六番地

電話三田(45)2121~2126

外資と提携20年!



米國 TIDE WATER
 ASSOCIATED 石油會社
 と 昭和六年以來 友好的
 同額出資の提携を繼續し来る



三菱石油

本社 東京・丸の内

技術を誇る



川崎重工業株式會社

取締役社長 手塚敏雄

本社 神戸市生田区東川崎町二ノ一四(電) 湾川33

東京支店 東京都中央区寶町三ノ四電 (56) 8636~9

日本國有鐵道青函連絡船

渡島丸御採用

日本船舶規格 JES4002

御法川舶用給炭機

ミリカワマリンストーカー

完全燃焼 岩費節約

株式會社御法川工場

本社 東京都文京区初音町4 電話(85)0241-2206・5121

第一工場川口市金山町・第二工場川口市榮町

代理店 浅野物産株式會社



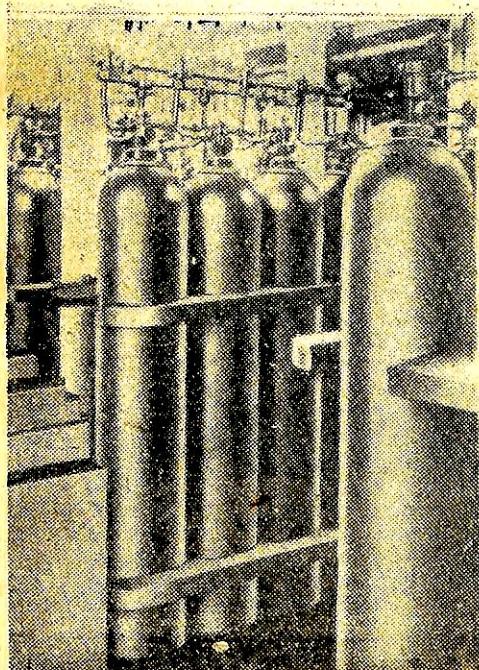
Marine Radar

神戸
大阪
淡路
大阪湾

東京計器製造所



消防用炭酸ガス充填ハ
是非!!当社へ



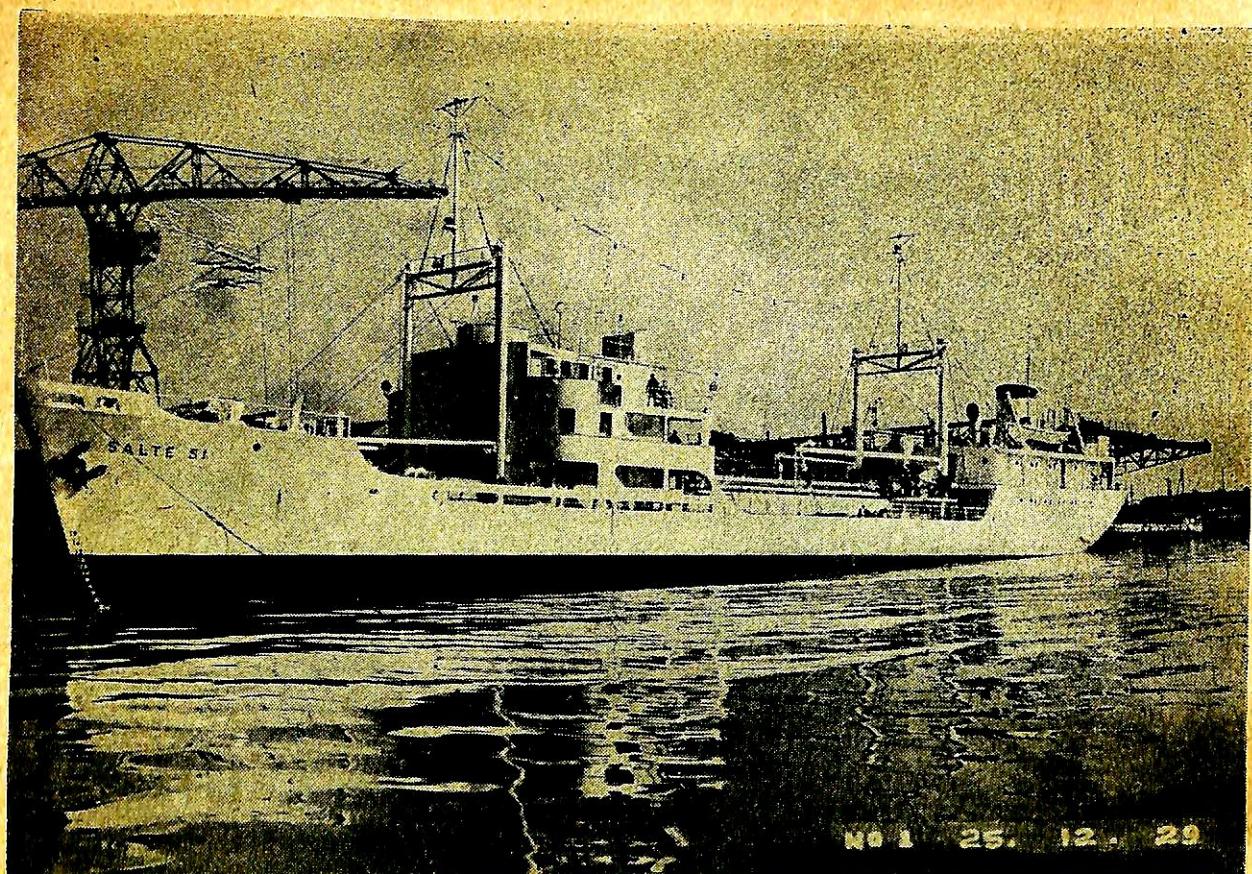
液化炭酸ガス 制造販売
ドライアイス
上毛天然ガス工業 株式会社

本社・東京都渋谷区代々木山谷一五四番地

電話 淀橋 (37) 0984 番

工場・群馬県碓氷郡原市町

電話 原市 42 番

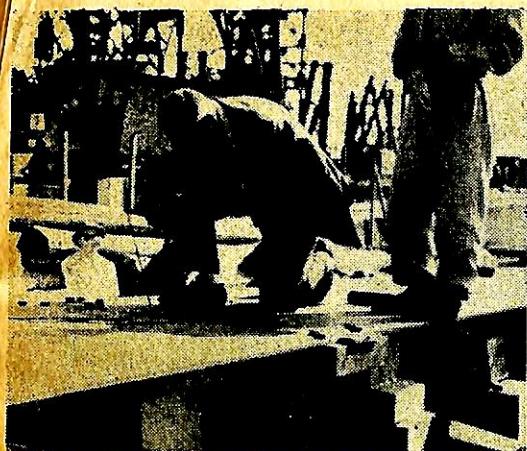


No. 1 25. 12. 29

民間貿易再開後の最初の輸出船たるブラジルタンカー購入委員會簽註の 2000 DWT タンカー 9 隻の内の第一船
SALTE 51 號は石川島重工業株式會社に於て、昭和 25 年 6 月 2 日起工、同 10 月 7 日進水し、12 月 29 日無事引渡を了した。ここに同船の起工より進水、完成にいたるまでの記録寫眞の一部を紹介する。

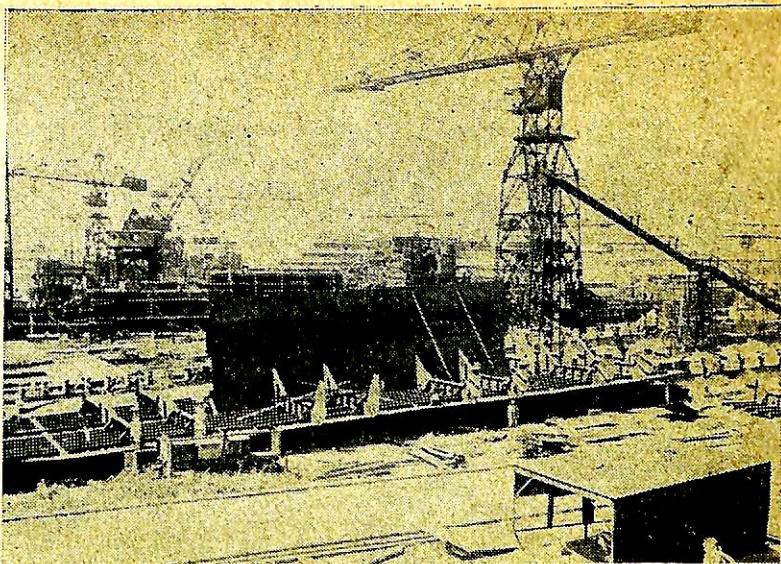
尙同船の完成要目は下記の通りである。

全長	280'-0"	總噸數	1743.06
垂線間長	260'-0"	載貨重量	2003.7
幅	41'-0"	油船容積	2807.96m ³
深	17'-5"	主機	850 馬力ディーゼル 1基
滿載吃水	14'-1 ¹ / ₁₆ "	最大速力(滿載)	11.31kt



起工

船主代表が平板龍骨を電氣熔接で接合している。

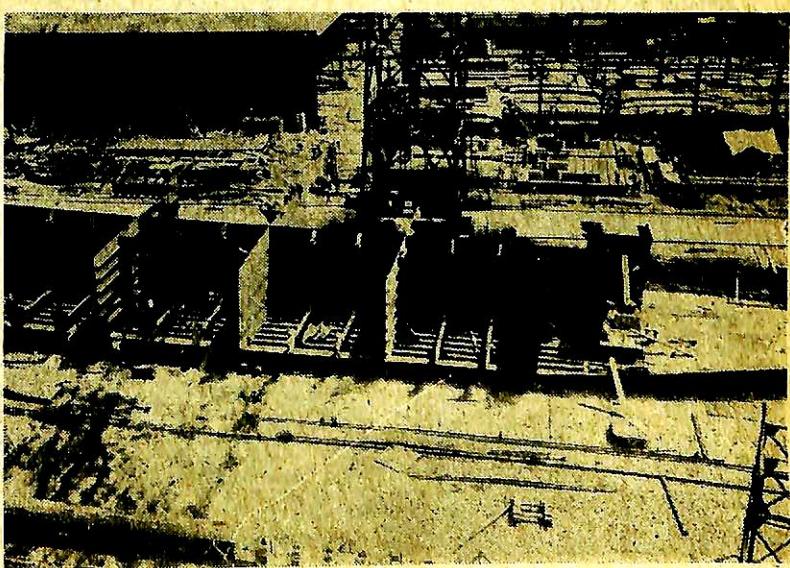
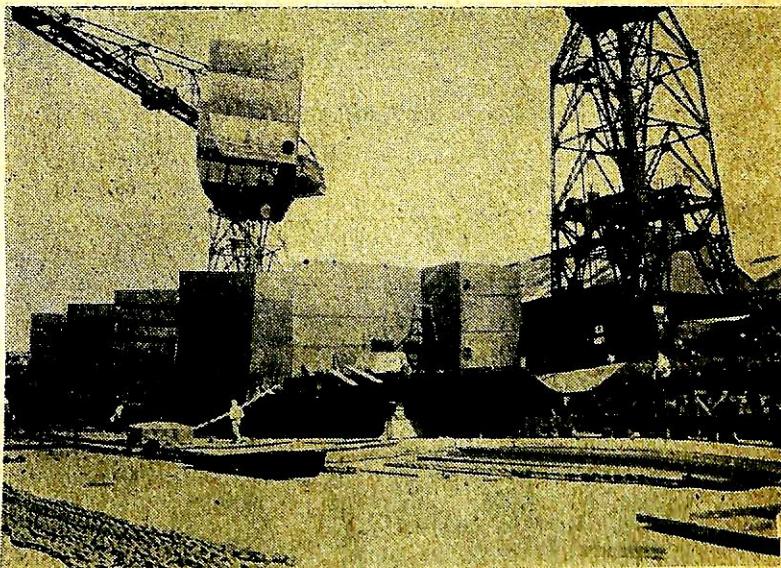


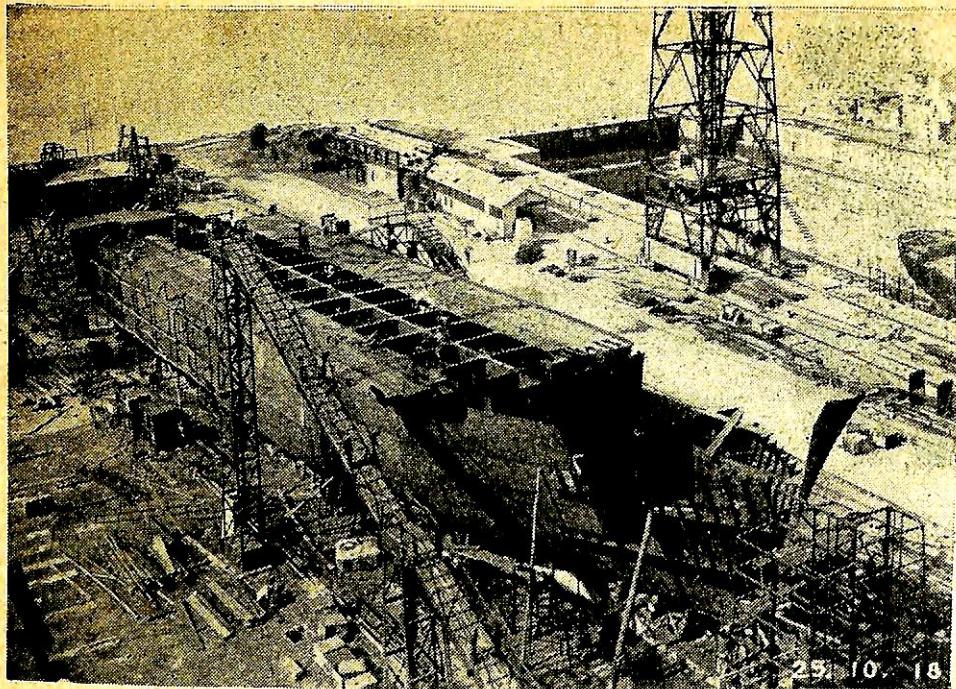
(右 図)

上——組立始め、船台上に船底外板を並べ終り、油艤の中心線隔壁を取付け始めた。

中——縦隔壁取付終り、横隔壁を取付中、ブロックにして地上組立したものをクレーンで取付ける。

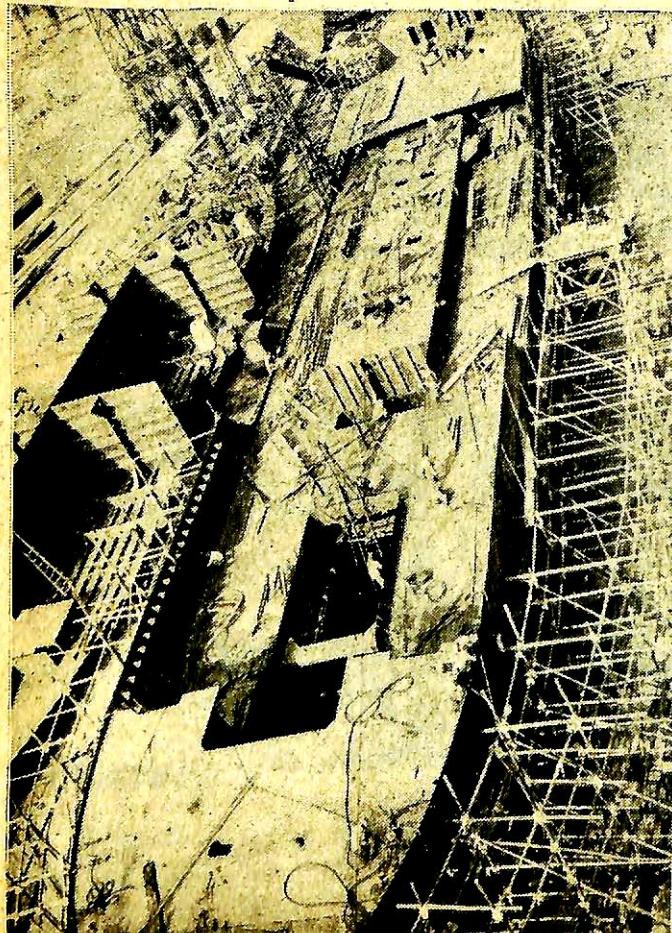
下——隔壁ほぼ取付終り。



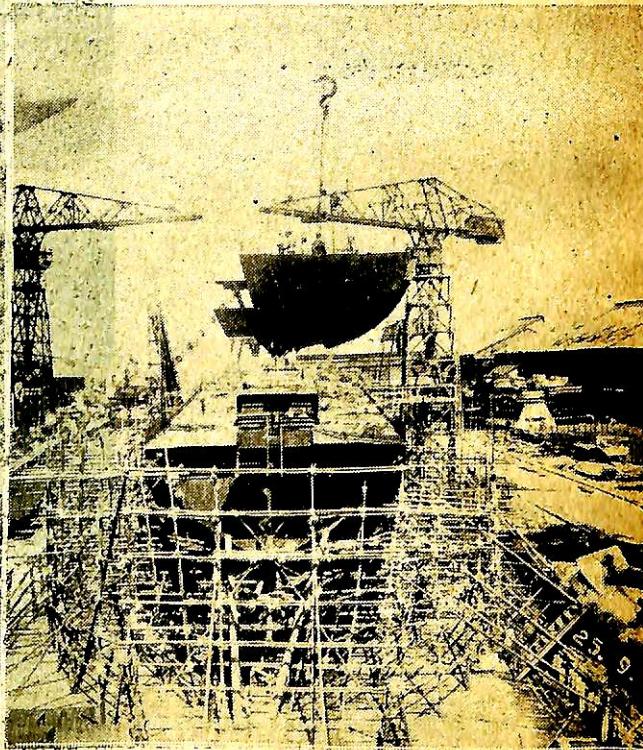


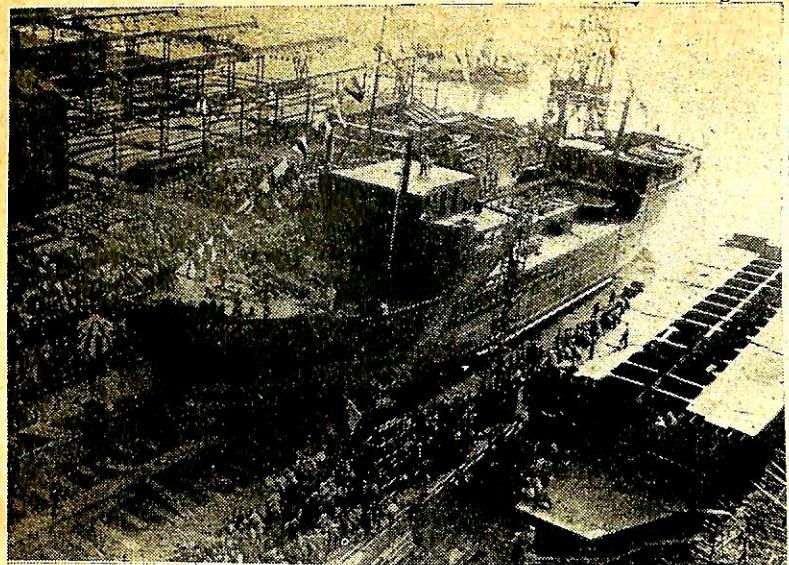
25.10.18

肋骨、外板を取り付け、甲板を張り始める。

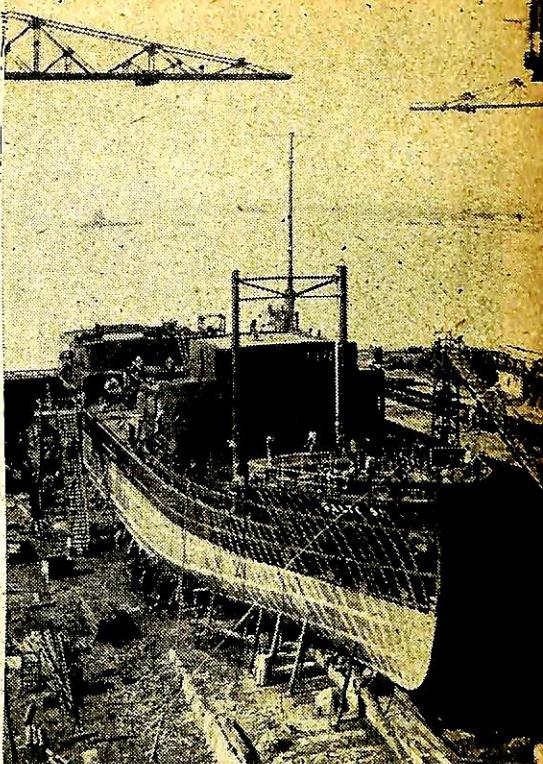


(下図) 右—船尾をブロックにして取付ける。
左—船艤甲板、各甲板を載せ溶接中、
向う隣りに見えるのは隔壁を取り付
中の第二番船である。

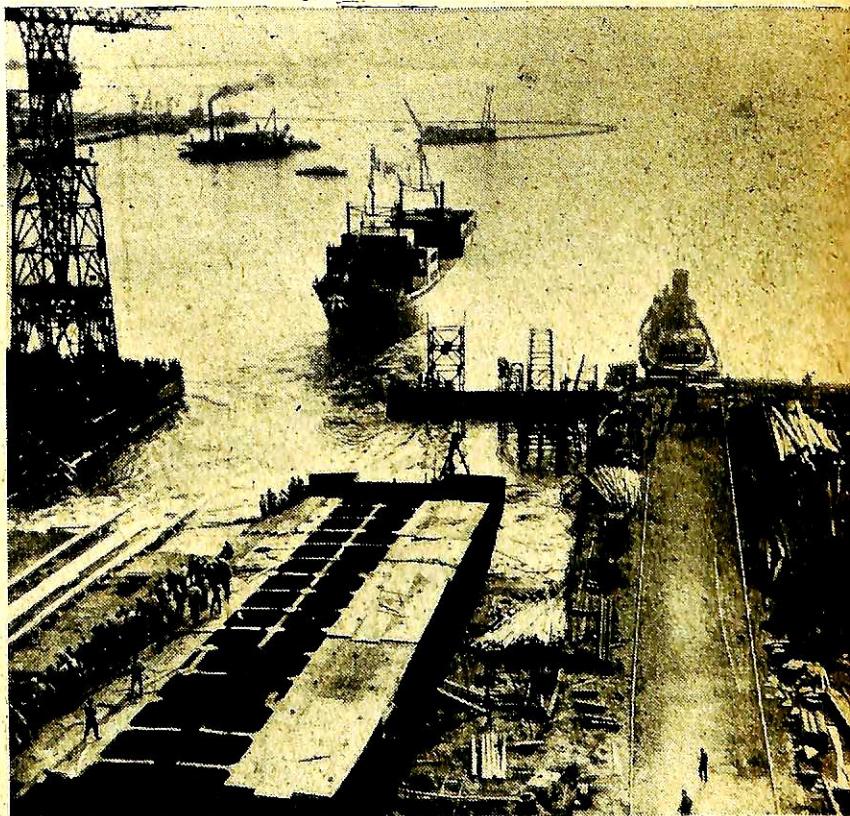




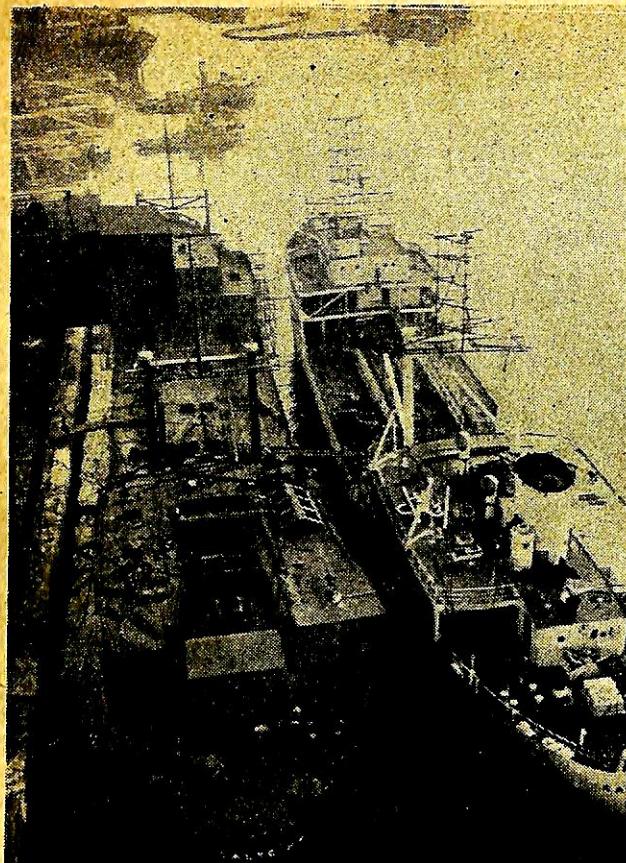
進水直前、正にすべり出すところ（一本足進水である。）



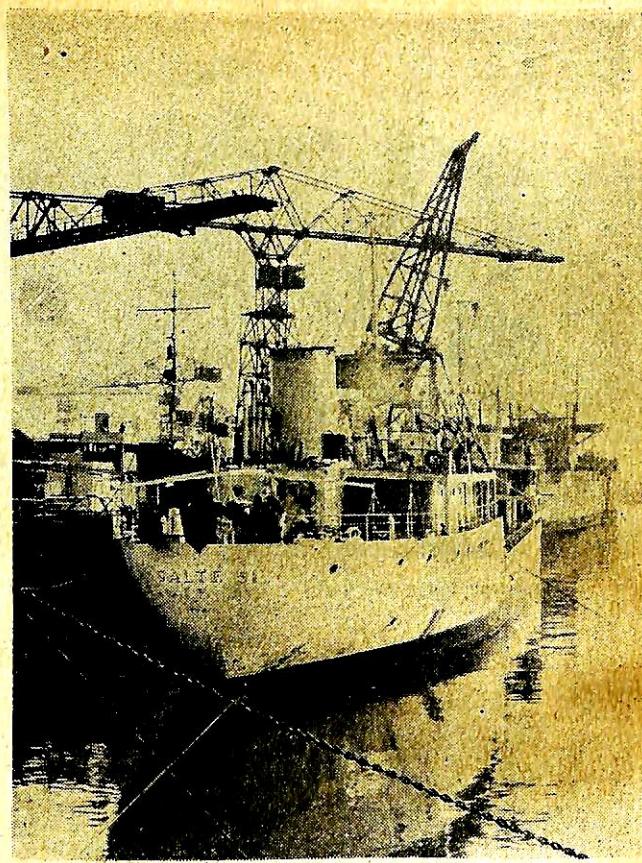
工事進捗し、進水直前、船台上で最後の仕上を急ぐ。



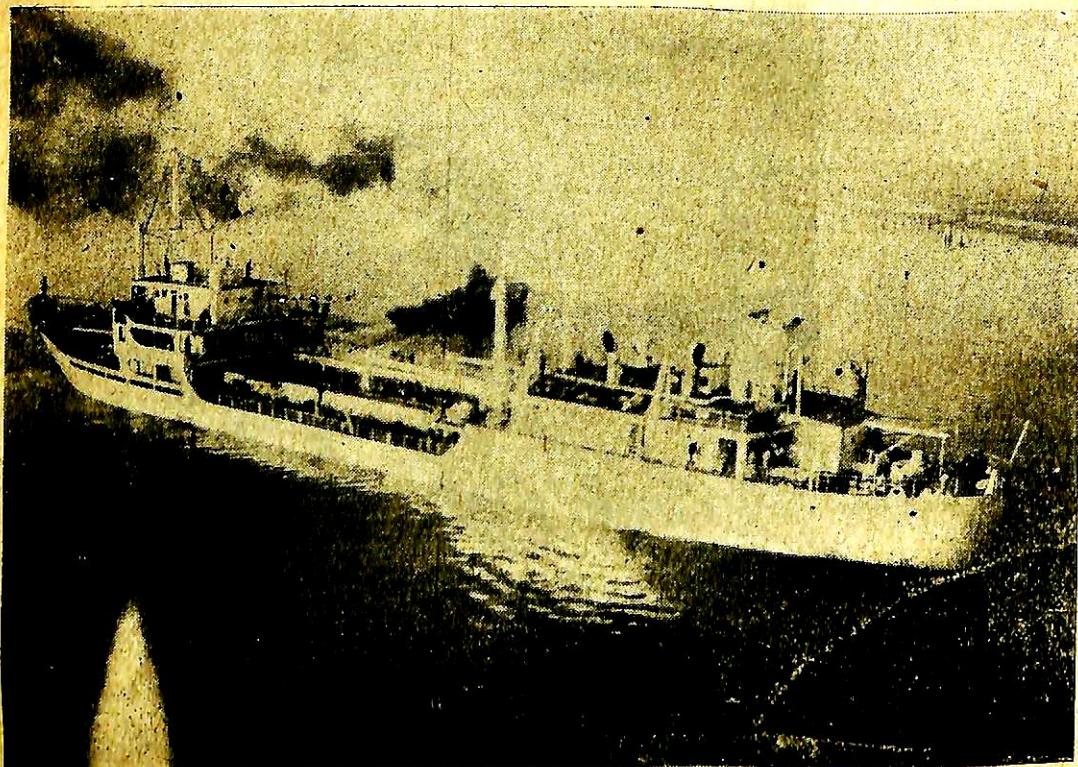
無事進水終り



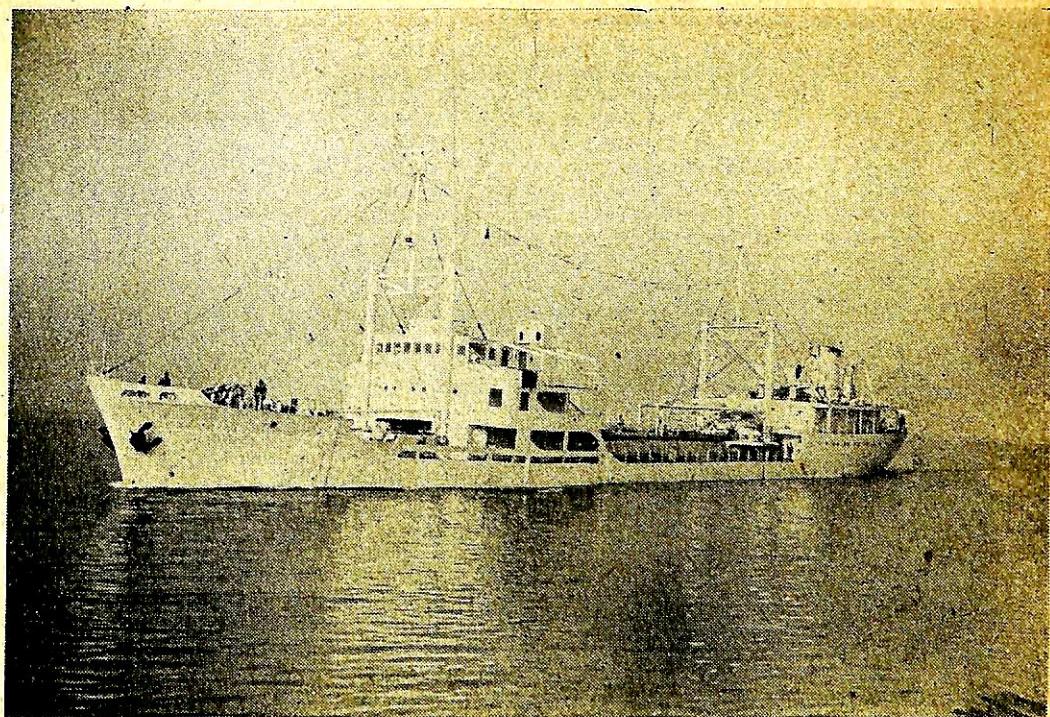
工製進歩し完成も近い、左舷側に二番船が舾装中



竣工直前の最後の仕上中



無事竣工
試運轉出動



試運転中

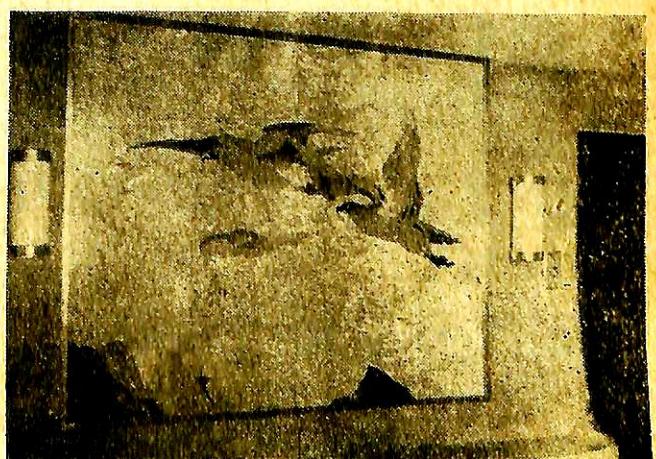
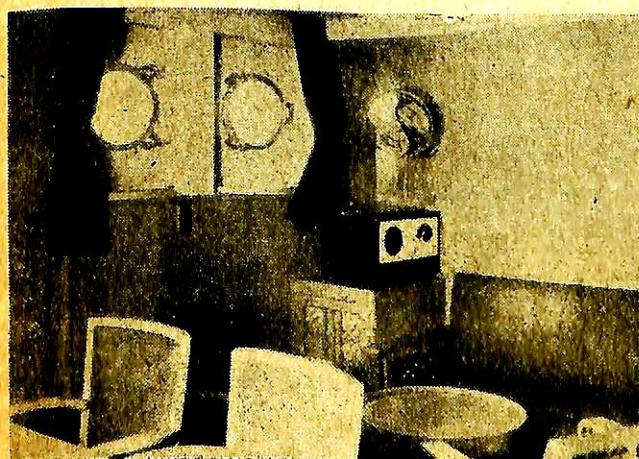
船橋後部より
船尾櫓を望む

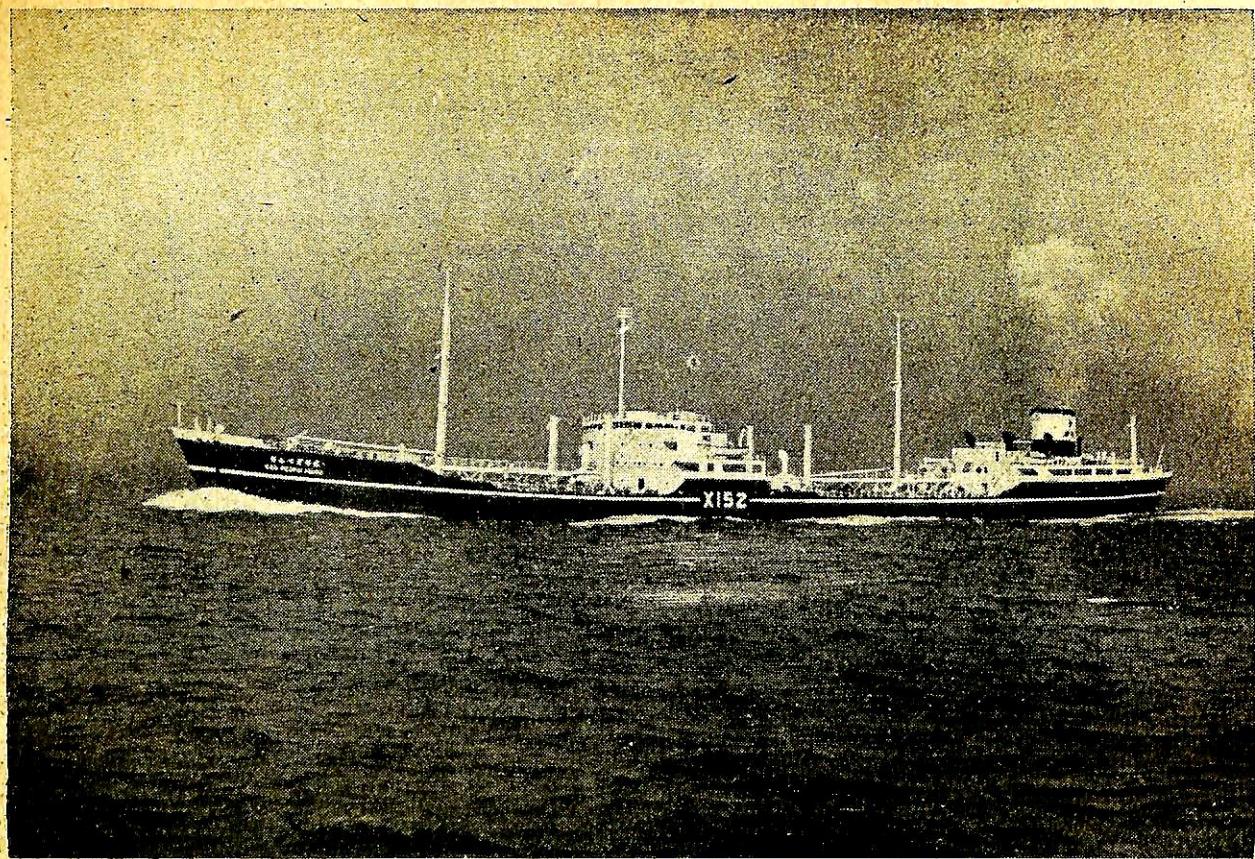
(下図)

左——サロン内部

右——同上 (サイドボード)

上部寄木、壁面

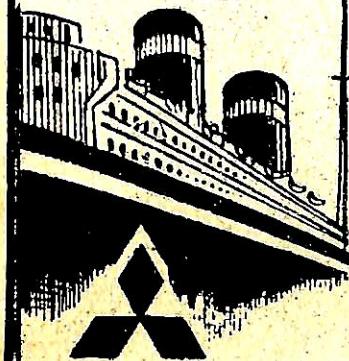




さんべどろ丸

—— 詳細は本文参照 ——

三菱化工機の舶用補機!!



遠心油清淨機

(電動機直結デラバル型)

100~5000 L/H各種(開放、半閉、全閉型)

フレオン、メチール
アンモニア 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

デツキジブ・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

TAKUMA BOILER MFG. CO.

田熊汽缶の 船舶用水管缶

營業品目

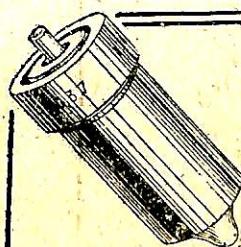
舶用田熊三胴式水管罐
舶用汽管罐各種
陸用つねき式水管罐
サルベーチ浮揚タンク

本社工場 兵庫縣加古郡荒井村荒井 電話高砂355
大阪營業所 大阪市北區曾根崎上4-28 電話福島2714
東京營業所 東京都中央區京橋横町2-5電話京橋2555

田熊汽缶製造株式会社

營業品目

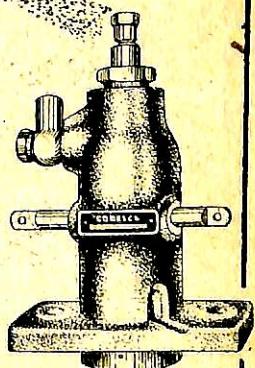
各種ディーゼルエンジン部品
燃料噴射ポンプ器
燃料過濾器
ノズル及ノズルホルダー
クルードブラング
各種スキン品
電球及オーナメント
玉器品
裝飾品
マグネット
各種電気品
在庫豊富



サービス部

各種試験機完備
親切・迅速・完全

燃料噴射ポンプ
マグネット
各種電気品
は當社へ



ディーゼル部品株式会社

東京都中央區日本橋蛎殻町一ノ六
電話茅場町(66)1718番



日本鋼管

造船部門

船 建 造 修 理
鐵 骨 塔 · 水 道 鐵
鋼 客 貨 車 輛 製 作
管

鶴見造船所
浅野船渠
清水造船所

日本钢管株式会社

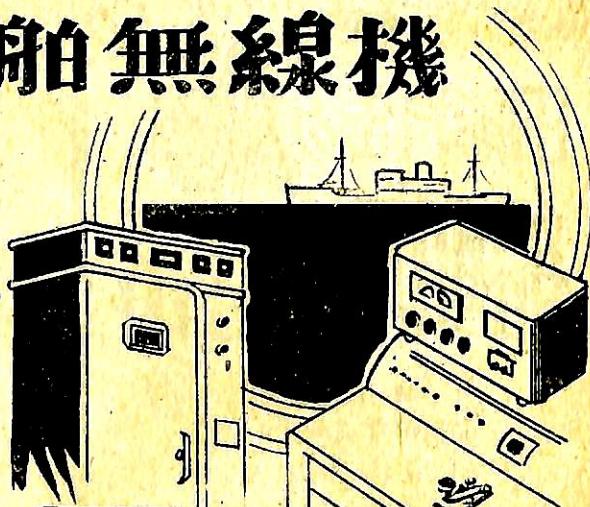
東京都千代田区九の内1丁目10番地

JRC 船舶無線機

船舶無線機は

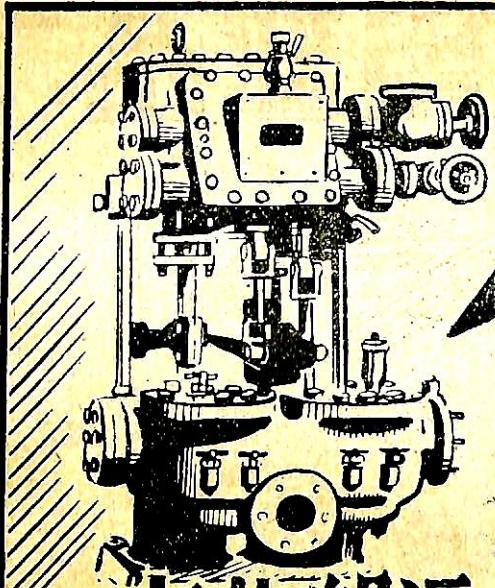
無線機専門メーカーへ！

各種無線機 取付 修理



日本無線

東京都渋谷区千駄谷4-693
大阪市北区堂島中 1-22



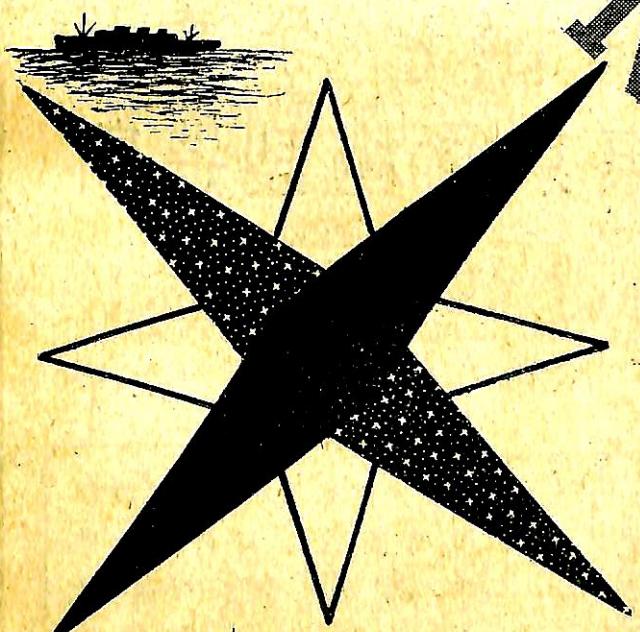
優秀な船舶には
優秀な補機を

各種

ポンポンポン
ボボボ
熱水却水
加復水器
オシントン
アース水機
ウエアス
ビ給主
蒸造溜水

東北船渠(株) 福島工場

福島工場 福島縣福島市曾根町十二番地
東京榮業所 東京都千代田區丸ノ内二ノ二九ビル三〇七
電話丸ノ内(23) 1931-4003, 3508



N
自在迅速切換電動手動



富士電機 電動操舵装置

機器盤、機械、機械、機器、機器
電氣發電、電流、電流、電流、電流
船用、船用、船用、船用、船用
直交、直交、直交、直交、直交
御揚、御揚、御揚、御揚、御揚
貨物、貨物、貨物、貨物、貨物
船、船、船、船、船
繁、繁、繁、繁、繁
流、流、流、流、流
及、及、及、及、及
交流、交流、交流、交流、交流
電流、電流、電流、電流、電流
裝置、裝置、裝置、裝置、裝置

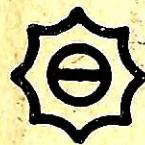
東京・大阪・宇都・名古屋
福岡・門司・札幌・仙台
富士電機製造株式會社

日鉄の船舶用部品

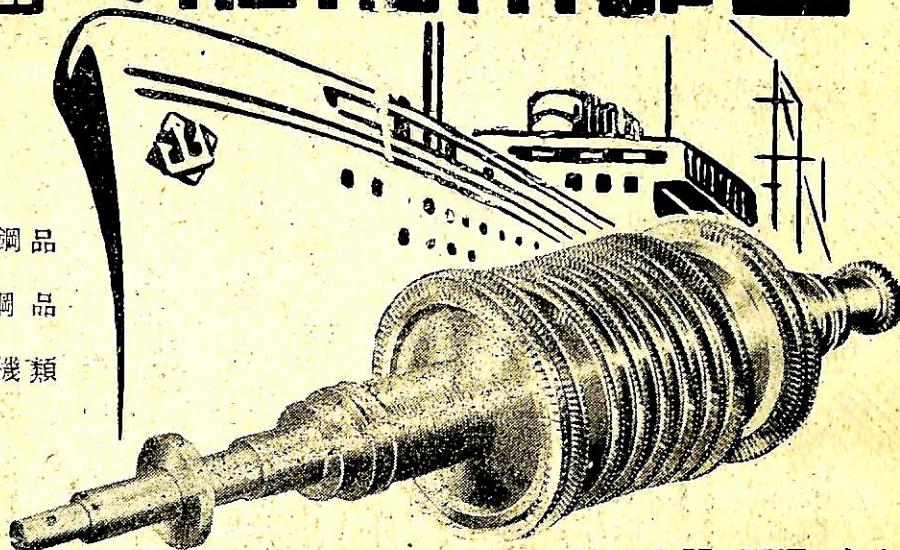
船體用鑄鍛鋼品

主機用鍛鋼品

各種甲板補機類



東京都中央區銀座西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

東衡の試験機と冷凍機



株式会社

東京衡機製造所

営業所 東京都品川區北品川4の516

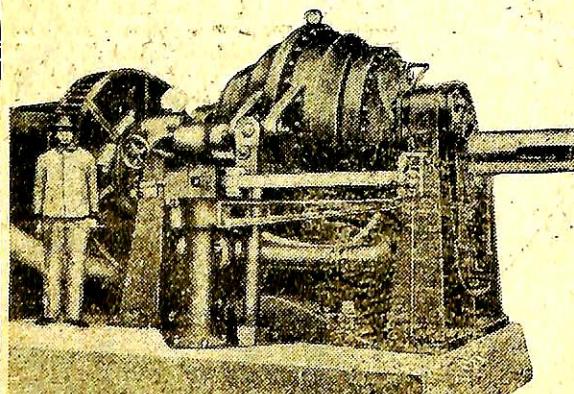
電話 (49) 1883-5 (3)

販賣所 東京都中央區木挽町3の2

電話 (56) 4441, 4559

出張所 大阪市東區今橋2の19

電話 (23) 3831



フルード式馬力測定試験機
冷凍機、金屬材料試験機
セメント及コンクリート試験機
其の他試験機全般
衡器全般

船舶

第24卷 第2號

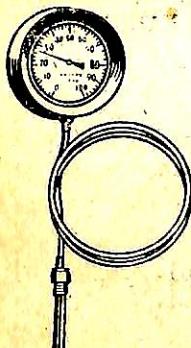
昭和26年2月12日發行

天然社

◆ 目 次 ◆

油槽船さんべどろ丸	(73)
戦後の日本造船界の展望	山下正雄 (79)
船舶用石油製品の需給状況について	小田部康 (84)
舶用ディーゼル用燃料油として釜残油の使用について	町田渥三 (89)
流体力學的研究	ツレバー・ウイリアムス (93)
ガスターインの船舶への應用	ピーター・ダフ (94)
〔海洋隨想〕霧	山田鞠也 (96)
輸出船サクラ號の電氣設備について	徳永勇 (98)
船舶の推進 [31]	山縣昌夫 (109)
水槽試験資料 [1]	(116)
〔海外の文献の紹介〕	(120)
船舶用機關の製造状況 (昭和25年分)	(83)
〔寫眞〕 ◆さんべどろ丸	
◆SALTE 51號建造記錄	

船舶用溫度計各種



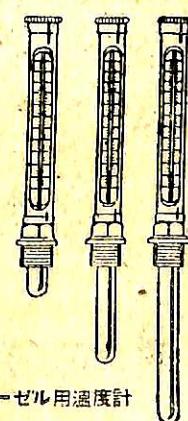
高溫度寒暖計

低溫度寒暖計

隔測溫度計

東京計量器本社

東京都新宿區角筈2ノ6.0
電話淀橋(37) 0488番
振替口座東京1.96135番



◆ディーゼル用溫度計



東京
丸ビル 大阪
朝日ビル

株式会社

荏原製作所



煙管式火災探知機 炭酸瓦斯消火装置

設計・製作・工事・保全
能美防災工業株式會社

營業所	東京都千代田區九段四の一三	電話九段(33) 836, 6935, 7435
"	京都市下京區烏丸通リ七條下ル	電話下(5) 6426
"	大阪市西區土佐堀一の一大同ビル	609號
"	福岡市住吉横町	
工場	東京都三鷹市牟禮 583	電話武藏野 2558, 3415
"	大阪市東區森ノ宮東ノ町	

代理店 淺野物產株式會社

東京・大阪・名古屋・門司・札幌・横濱
神戸・富山・廣島・八幡・佐世保・函館

油槽船「さんべどろ丸」

(我國最大、最初の 18,000 DWT 15k. の油槽船)

戦前「さんるいす、さんべどろ、さんぢえご」等、「さん」を頭文字とする多數の油槽船を擁して、我國タンカーオペレーターの一方の雄として知られた三菱海運株式會社(元、三菱商事船部)も今次大戦では甚しい打撃を蒙り、戦後には「さんぢえご」丸(7269GT)1隻と2TL型油槽船2隻がタンカーとして残存するとなつた。同社は大型油槽船建造の志を持て機会を待つておつたのであるが、一昨年秋第5次造船計畫が発表せられ、大型油槽船數隻が戦後初めて許可される事になつたので茲に大型油槽船1隻を建造する事に決し、油槽船建造には永年に亘り歴史を有し経験の深い東日本重工業株式會社(横濱造船所)に註文して、昨年初頭以來銳意建造を行いつつあつたが、豫定通り、舊曆12月無事竣工し、戦後最初にして而も戦前戦後を通じて我國最大の油槽船として寥寥たるタンカー界に精彩を添える事になつた。名付けて「さんべどろ」丸(第2世)と謂う。先代は昭和2年三菱長崎製造の同社最初の油槽船であつたが、戦時中喪失したものであつてこの名を襲名したのである。

本船は昭和25年1月5日、横濱造船所に於て起工せられ、6月14日進水、11月24日及び27日の試運轉を経て、12月7日引渡しを終り、12月11日、東京竹芝桟橋に於て、朝野の名士多數を招待して盛大なる披露を行つた後、翌12日アメリカに向て處女航海の途に就いたのであつた。この間わずかに11ヶ月に過ぎず、大型船の建造工程としては、極めて短期間であつた。

本船の主要要目を次に記載する。

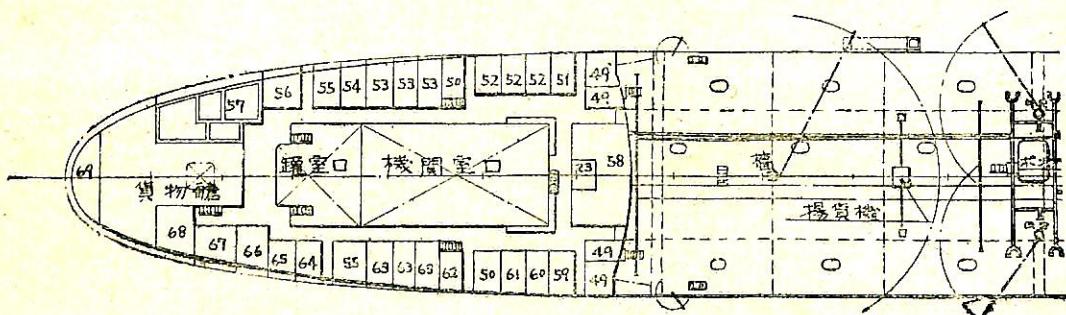
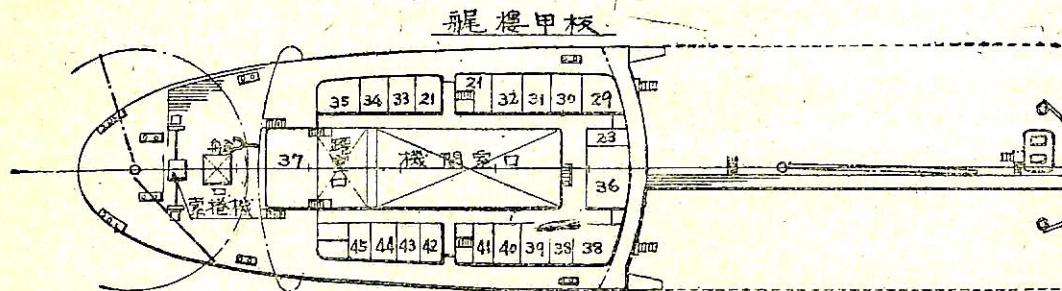
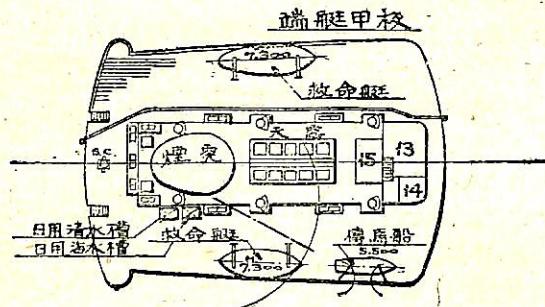
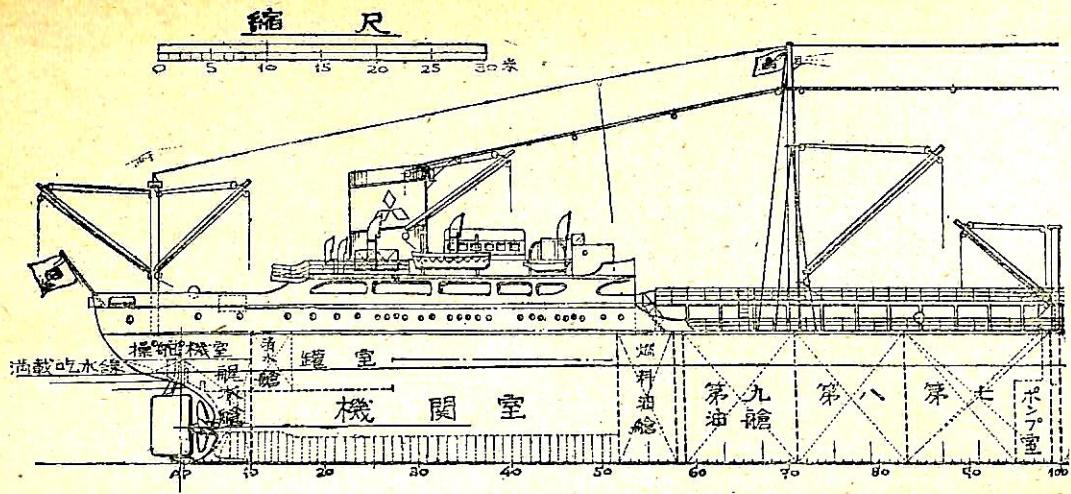
全長	176.146米
長さ(垂線間)	163.000
幅	21.800
深さ	11.900
吃水(計量、龍骨上)	9.100
總噸數	11961.85
純噸數	8053.61
載貨重量	18191.623噸
貨物油艙容積(100%)	23,738米 ³
燃料油艙(ディーゼル)	2001噸
" (罐用)	127噸
清水艙	323噸
給水艙	74噸
飲料水タンク(甲板上)	30噸

船首、尾水艙	334噸
最高速力(滿載、計量)	15節
航海速力(滿載)	13.5節
主機 横濱MAN ディーゼル	1基
出力 定格 8500BHP, 118RPM	
艤装 標準2號圓罐	2基
" ラモント排氣罐	1基
船級 A.B.S. N.K.K.	
資格 第1級遠洋區域	

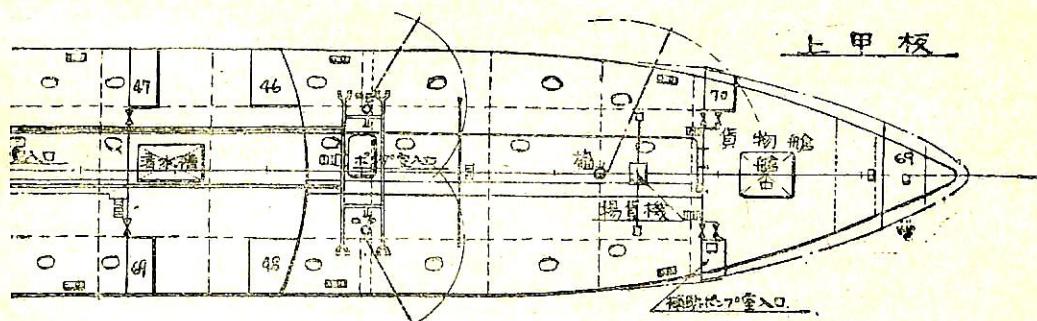
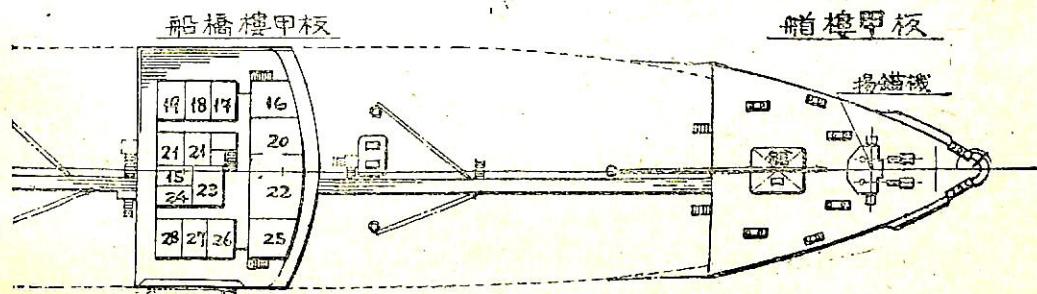
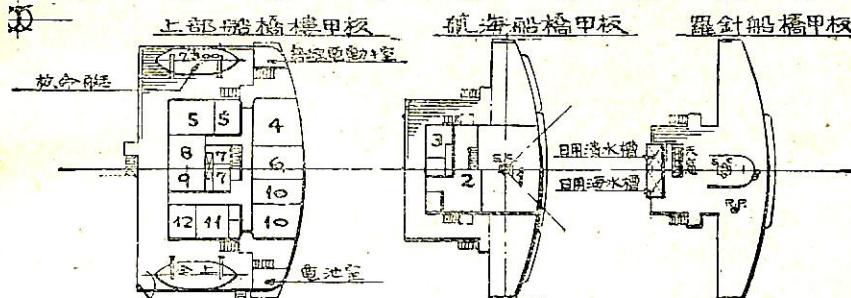
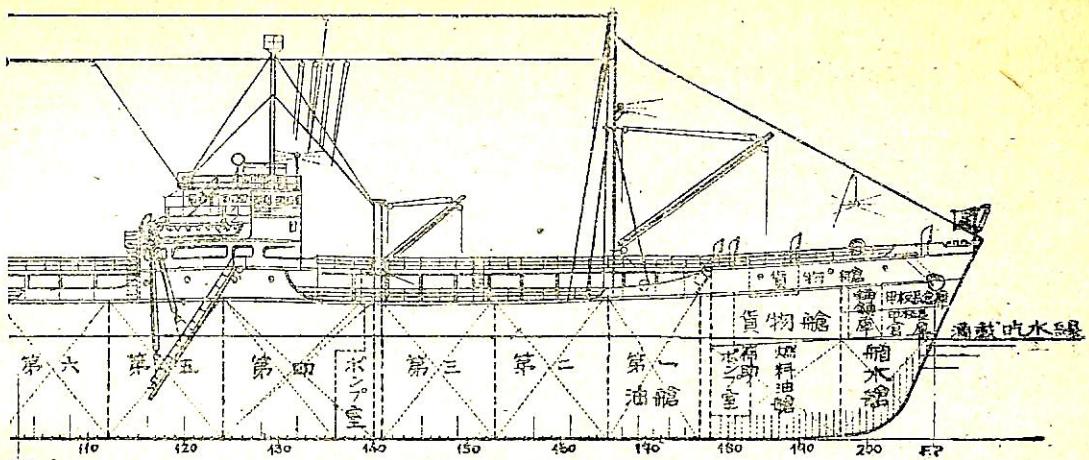
一般計畫、本船はアメリカンビューローと日本海事協會との重複船級を取得する様に計画され、油槽船として、攝氏65度未満の引火點を有する油の撒積が可能なる様に構造設備せられており、船級符號等を以て示すと
 A1  “Oil Carrier”,  AMS & EAC 竝に N.S.* (Tanker, Oils F.P. below 65°C), M.N.S.* である。又船舶安全法に従つて建造せられ、運輸省第1級船、遠洋区域の資格を有し、更に、油の積取等に関する關領東印度の要求事項、エズラ・パナマの兩運河航行規則に基いた設備と構造とを具えている。

構造、本船の原型を辿ればその計畫はかなり以前で、昭和23年に遡り、輸出船として戦後の歐州型タンカーに倣つて設計を初めていたのであつたが、途中で中止の憂目に合い、24年秋に至つて5次造船計畫の國內向として再び目の目を見る事となり、船殻、艤装全般に亘つて再検討の上船主の希望に沿うものとなつたのであつた。油艙部分の肋骨構造は、縦横折衷式で、甲板と船底外板が縦肋骨式、船側外板は横肋骨式であるのは戦前諸種の構造方式を経験して來た結果、この方式がこの大きさの油槽船として最も適當であると認められたからであつた。又船體の縦抵抗率は、國際灌載吃水線規程に掲げる標準に對して経験上から約30% 増として構造されたものであつて強度に對しては充分の餘裕を持つたものと謂われている。

一般配置、は閑示の通りであるが、一應順序を追い解説すると、船首樓、船橋樓、及び長船尾樓を有する三島形で機関室を船尾に有し、その前方に貨物油艙を配置した、油槽船特有の船型である。船首樓は比較的長く、乾貨物艙を掩つております、貨物艙の舷口は、トランクとなつて船首樓甲板上に開口している。上甲板下は船首區割、乾貨物艙及び前部燃料油艙、その後端には、船首の注、排水用及び、前部燃料油艙より後部燃料油艙への燃料移



本船要目		
全長	136.140	總噸數約 12000 吨
長 ² (垂線間)	123.000	載貨重量 約 18200 吨
幅(型)	21.800	航速(海里) 約 15 海里
深(櫛狀) 内水(附圖)	11.900 9.100	主機種 MAN 水冷四衝程 主機馬力 每小時 12000 馬力



番	名稱								
1	漆塗室	14	二等旅客室	21	二等旅客室	24	二等旅客室	24	漆塗室
2	海圖室	12	二等旅客室	22	倉庫	32	三等旅客室	42	甲板長室
3	ハコツト室	13	船頭	23	船頭	33	見習生用室	43	近衛兵室
4	新規電燈室	14	旅館客室	24	旅館客室	34	三等旅客室	44	船頭
5	新規室	15	通用室	25	旅館客室	35	旅館客室	45	子供室
6	新規通風室	16	客室	26	旅館客室	36	旅館客室	46	新規室
7	新規通風室	17	客室	27	旅館客室	37	客室	47	ヘリコト室
8	客室	19	見習生用室	28	三等旅客室	38	旅館客室	48	旅館客室
9	二等口	19	旅館客室	29	二等旅客室	39	旅館客室	49	旅館客室
10	旅館客室	20	吸烟室	30	旅館客室	40	旅館客室	50	旅館客室

送ポンプを收容する補助ポンプ室を有する船首貨物艙等區割。主ポンプ室 2 個を包含する貨物油艙區割。後部燃料油艙區割、機關室區割。並に船尾區割。に大別される。船首區割には錨鎖庫と上下 2 段の甲板長倉庫、その下方が 160 吨の容量を有する船首水艙（脚荷水）となつてゐる。錨鎖庫とその後方の乾貨物艙とはコフアーダムを以て隔てられ、又船首樓内の出入口も氣密に閉鎖出来る様になつていて錨鎖庫内の引火爆發に備えている。貨物油艙區割の配置は圖示の通りで 2 列の縦隔壁が縦通し横截面内には 3 個の油艙に、横隔壁では長さの方向に 9 個に分たれ、その 3 個宛が 1 単位となつて、他の単位とはコフアーダム及びポンプ室で分離せられ、別種の油の同時搭載には特に都合よく出来ている。油艙は合計 27 個で中央部では、中心線油艙が 1422 立方米、舷側部が夫々 590 立方米、の容積を有しており、總容積は満量では 23738 立方米で、如何なる輕質油に對しても容積の不足する懼はない。後部燃料油艙は貨物油艙後方のコフアーダムを隔てて配置せられ、機關室に接し、中心 2 左右の 4 油艙合計 1064 吨のデーゼル用燃料油を搭載する。前部燃料油艙と合計して常備 1808 吨、18000 海里以上の航續距離を有せしめる。機關室は後部中段に罐室、その前方に主機械を配置し、二重底内には豫備燃料油艙、清水艙、罐用燃料油艙等が配置される。罐室後方には、清水艙及び給水艙があり、船尾區割は、上方が操舵機室、その下方が、船尾水艙（清水及び脚荷水兼用で脚荷水として容量 174 吨）と、最後端に 67 吨の清水艙とがある。

居住設備、本船の定員は士官 21 名、屬員 37 名、別に客室 2 名、監督官室、水先人、各 1 名、合計 62 名の居室設備を有する。船橋樓上の 2 層の甲板室に船長以下、航海士官、事務部士官を、更にその上の第 3 層は航海船橋と海圖室及び水先人室になつてゐる。船尾樓内は甲板部及び機艤部屬員の居室、屬員食堂、浴室、便所等に充てられ、その後方には更に洗濯室、乾燥室、食糧庫、冷蔵食糧庫、冷凍機室があり、最後端には容量「ペール」 254 立方米に及ぶ貨物艙がある。この貨物艙は、船尾樓甲板上の船口から索捲機兼揚貨機を利用して 1.5 吨のデリックブームを利用して搭載出来る。船尾樓上甲板室には機艤室隔壁を圍んで、機艤部士官、船醫、司厨部屬員、厨室等が配置される。その上層は端艇甲板で病院、無線豫備室と機艤室ケーシングトップとなつており、天窓と巨大な煙突とが配置されている。

居住區の通風は、操舵室と海圖室を除くの外は、サモタンク式で、適當に暖めた新鮮なる空気がトランクを通じて送られる。別に便所、洗面所、厨室には系統を異

にする機動排氣設備がある。冷蔵食糧庫は總容積 55 立方米で、黒肉、魚肉、野菜及び廊室に分たれ、毎時 6750 キロカロリーの能力を有するメチールクロライド直接膨脹式 7HP 電動冷凍機が豫備共 2 台設けられている。

貨物油關係設備、主ポンプ室は、前述の如く貨物油艙中間に 2 ケ所あり、内部の配置は同一で、夫々 2 台の貨物油ポンプと 1 台の殘油ポンプとを設けている。貨物油ポンプは壓力 12.5 kg/cm^2 の甲板蒸氣を原動力として動駆せられる。横型ウォシンソン型でその能力は毎時 400 m^3 乃至 500 m^3 揚程は水柱 70m (7kg/cm^2) である。合計 4 台あるから全能力を發揮すれば、全油艙の荷揚は僅々 10~12 時間で完了出来る。殘油ポンプは、豎型ウォシンソン型で、その能力は毎時 80m^3 揚程 35m (3.5 kg/cm^2) である。中心線貨物油艙内の船底には、主級油管が走つて貨物油ポンプの吸入側に連つてゐるが、この主吸油管は貨物油艙を通じて二重循環管系となつていて、主管の徑は 300 粑、各油艙につき 1 個の膨脹接手があり、各油艙への分岐管は 260 粑、夫々所定の位置にスリイス瓣を設け、何れのポンプに依りて何れの區割より吸油する事も出来る様になつてゐる。

貨物油ポンプより吐出された油は徑 300 粑の立上り管により上甲板上油管に連つてゐる。甲板油管は、徑 300 粑で前後のポンプ室間は兩舷に各 1 本宛、二重に配置され、船橋樓前後に夫々 2 本宛配置された 8" 及び 10" のフランジを有するクロスラインに接続する。又、後部ポンプ室入口付近より後方には左舷側のものだけが伸びて徑 260 粑となり、端艇甲板を越して船尾樓甲板後方に至つて 8" 及び 10" のフランジを以て終つてゐる。主吸油管と甲板油管との間にはポンプ室の立上り以外に 2 本の直接取入管がついている。殘油ポンプに連る殘油管は徑 130 粑で中心線油艙底を縦通し各油槽に分岐管が走つてゐる。殘油ポンプの吐出側は主吸油管の立上りに連つてゐる。殘油ポンプがポンプ室と隣接コフアーダムの注水ポンプとして使用出来る事も從來通りである。ポンプ室には甲板蒸氣を原動力とする 16HP ターピン驅動の堅型軸流送風機が 1 台宛設けられ、毎分 400 立方米の能力を有し、主吸油管を通じて新鮮なる空氣を貨物油艙に送つて換氣の目的を達する事が出来る。尙この外に、蒸氣エゼクターが設けられており、之によつて誘い排氣が出来る。

冬期、凝固點の高い罐用油や、般に粘度の高い油を搭載せる場合にその流動性を良くして荷揚げが順調に行われる様に貨物油艙を加熱する目的で、全貨物油艙の底部に蒸氣加熱管内徑 50.5 粑、外徑 60.5 粑が配管されてゐる。加熱面積は、油艙の容積 40 立方呎につき 0.57 平方

呪の割合で、加熱管の全長は實に 6000 米に達する。尙、この加熱管は單に貨物油艤のみならず、燃料油艤にも設けられている。

油艤の消火は、蒸氣を吹込む外に、甲板洗滌管を利用した泡沫式が採用されている。即ち船橋樓内に泡沫劑投入装置があつて洗滌管を通じて粉末を送つて油面に泡沫を形成せしめ、空氣の供給を遮断するのである。

油艤の掃除には蒸氣もとし、温水洗滌とが使用せられる。温水洗滌の方は、蒸氣管を甲板洗滌管内に導き海水を加熱せしめる様になつている。

油艤内の油の量を甲板上より測る爲には、各油艤に對して特殊のフロートゲージを取りつけてあり、甲板下の液面の高さ即ちアレーデに依つて油の量を知る事が出来る。

補助ポンプ室 内には、貨物油とは何等關係のない、バラストポンプと燃料油移送ポンプが各 1 台宛設置されている。この兩種のポンプは全然同型で相互に代用出来る。バラストポンプは船首水艤、前部燃料油艤に脚荷水を搭載せる場合の排水又は注水、貨物艤と補助ポンプ室自體の淡水排出用とし、燃料油移送ポンプは、前部より後部へと甲板燃料油管を通じて燃料油の移送に使用する。原動力は甲板蒸氣管より供給せられ、堅型ウオシントン型で能力は夫々毎時 80 立方米、揚程 35 米 (3.5kg/cm^2 壓力)、吐出管系は徑 130 精又は 160 精である。

操舵裝置其他 本船の舵はシングレッキス平衡舵で舵面積は 22.9M^2 あり、操舵機は、西日本重工長崎造船所のジャンネーポンプに依る電動油壓式で、ラム 4 管、ポンプ 2 台を有し、何れもその半數は豫備として使用せしむに置く事が出来る。ポンプの驅動は電動で夫々 25HP の電動機が裝置せられ、操舵室からテレモーターに依つて操縦出来る。豫備裝置として船尾の端艇船橋後端、ドツキンギブリッヂより機械的にポンプを操縦するものと、ポンプの故障の場合に備えて手押ボンプとがあり、非常用として萬全を期している。

揚錨機は、26 残 9 米毎分の能力を有する汽動で、ピストンの寸法は $2 \times 320 \times 360 \text{m/m}$ 約 52 馬力、揚貨機は、上甲板上前後部に各 1 台宛計 2 台あり 5 残 27 米毎分、前部のものは荷役用に使用する外、一般に、油管ホース取扱、繩船、舷梯格納用に使用せられ、船尾樓甲板後端には繩船用として 17 残 12.25 米毎分ピストンの寸法 $2 \times 250 \times 330 \text{m/m}$ の繩船用ウインチがあり、之は船尾貨物艤荷役用、中錨揚卸用、食糧積込用、並に船尾より油管ホース吊揚用等に使用される。之等蒸氣動甲板機械はすべて油谷重工業の製品である。

デリックブームは合計 9 本あり、前橋前方には貨物艤

用として 5 残 1 本、上甲板上 4 本のポストにはホース吊揚用として 3 残 4 本、後橋前方に纏用として 5 残 1 本、煙突右舷に、機関部品吊揚用として 3 残 1 本、船尾樓後端デリックポスト前方には貨物艤及糧食積込用として 1.5 残 1 本、後方に中錨及ホース吊揚用として 3 残 1 本がある。

救命艇は、木製で $7.3 \text{M} \times 2.13 \text{M} \times 0.95 \text{M}$ 4 隻を搭載し、中 1 隻は機械推進装置（人力）を備え、定員は 34 名及び 33 名である。傳馬船は長さ 5.5M のもの 1 隻で、ダビットは端艇に對しては、メカニカルギヤー型、傳馬船に對しては普通の旋回型である。

航海器具等、本船の無線裝置は日本無線の製品で主送信裝置は 500W 中波並短波各 1 台、豫備として 50W 中波 1 台、別に船尾の補助電信室に 50W 中短波がある。受信裝置は 3 種類で長中波並短波スーパー・テロダイン各 1 台、豫備オートダイン 1 台で、自動警報裝置（オートアラーム）は將來設け得る様に準備されている。方位測定機は安立電機のものである。ラヂオはスーパー・全波受信器 1 台の外に命令傳達用及びラヂオ受信裝置として出力 30 ワットの放送裝置を備え、スピーカーは、操舵室天蓋、後部甲板上竜に船内要所に配置される。

羅針儀は、磁氣に依るもの外に、北辰電機製の安式轉輪羅針儀があり航路記錄器、シングルユニットの自動操縦裝置が附屬している。レーダーはウェスチングハウスマーのものを最近に裝備する豫定で、レーダーマスト、送波裝置台受像裝置台等は既に施工済みである。操舵室又は海圖室の主要なる計器としては、磁歪式の音響測深機（海上電機）、セルシン型舵角指示器（東京計器）、電氣回轉計（横河電機）、ログ積算計等があり、機器室との連絡には、電氣テレグラフ、豫備として表示燈式の速力通信器がある。操舵並入渠用には電氣テレグラフがあり、船尾船橋及び機器室と操舵室との間には高聲電話の設備もある。照明設備として 1.5 KW の探照燈が、羅針船橋にあり、前後橋には 300W の荷役燈各 2 基、其他端艇用照明燈、モールス信號燈、非常警報裝置、霧中警報サイレン等が完備している。

機器部、本船の主機は横濱造船所製横濱 MAN DZ 72/120R、複動 2 衝程、無氣貢射、直接逆轉式舶用ディーゼル機関で、シリング径 720m/m 、行程 1200m/m 、シリング數 8 でその常用最大出力は 118RPM に於て 8500 BHP の計畫である。

この主機と同型式同寸法のものは戰前我國の高速油槽船や高速貨物船用として使用された事も多くあるが、多くは回轉を本船のものより高く 130RPM 10000 BHP 程度として使用されたが、本船では、第一に機關の耐久力

を高め、第二に推進効率の向上を企図して上記の如き値を採用したものである。又本機は從來わが國に於てあまり採用されなかつたシリングジャケットの清水冷却方式を採用し、機器各部の腐蝕を防止し、この點に於ても耐久力の確保を圖つている。本機は、戰後最初にして、最大のディーゼルで、昨年5月完成、その陸上運轉に於ける燃料消費量は發熱量 10000 Kcal の油として 165.9 gm/BHP 毎時であつた。

本船の機関部には多くの電動ポンプ機を採用しているが、特にポンプ類に於ては容積の小さい豊型電動旋轉式を多く採用している。その主なる要目を次に掲げる。

主空氣壓縮機	2 電動 200M ³ /H×30kg/cm ² , 65HP
補助空氣壓縮機	1 ガソリン機関駆動 10M ³ /H×30kg/cm ² , 5HP
冷却海水ポンプ	2 電動、豊型セントル 400M ³ /H×20M, 60HP
冷却清水ポンプ	2 同 上 300M ³ /H×25M, 60HP
潤滑油ポンプ	3 電動豊型ギヤ（キモ） 175M ³ /H×55M, 85HP
潤滑油移送ポンプ	1 電動横型ギヤ 20M ³ /H×40M, 15HP
燃料油移送ポンプ	2 電動、豊型ギヤ 40M ³ /H×40M, 20HP
雑用ポンプ	1 電動、豊型セントル 自吸型 (70M ³ /H×70M), 40HP (150M ³ /H×35M)
ビルデバラストポンプ	1 汽動、豊型ウオシントン (55M ³ /H×70M) (110M ³ /H×35M)
燃料油サービスポンプ	2 電動横型ギヤ 20M ³ /H×40M, 15HP
注水、消防ポンプ	1 電動、豊型セントル 自吸型 (70M ³ /H×40M), 40HP (150M ³ /H×35M)
ビルデポンプ	1 電動、プランギヤ 20M ³ /H×35M, 5HP
清水（汲揚）ポンプ	1 同 上 15M ³ /H×35M, 5HP
衛生水ポンプ	1 同 上 " " "
補機冷却清水ポンプ	1 電動、横型セントル 30M ³ /H×20M, 5HP

之等補助機械、前記の操舵機を初め、室内外照明、無線動力、冷凍機、通風機等、其他諸種の動力用としての電源としての發電機は3台ある。即ち、350KW のもの2台と150KW のもの1台で何れもディーゼル駆動で前者は、横濱 MAN 單動4衝程、過給器附 G6V 33/42 A

550BHP400RPM 2台、後者はやはり横濱 MAN 單動4衝程 G6V 22/33 250 BHP 500RPM で、發生電流は直流、電圧は 240V と 120V の兩種で動力用には一般に 240V を給電する。航海時は 350KW 1基、碇泊時は 150KW 1基を使用する。

補機を上記の如く電化した關係上、航海中の動力源として普通には蒸氣は必要としないが、荷役時並入港時に貨物油ポンプ、甲板機械、油艤加熱、掃除等の爲に蒸氣が必要である。この爲に本船には標準2號乾燃室圓錐（直徑 4600 粋、長さ 2600 粋）油燃、壓力 15.5 kg/cm² 2 基を裝備している。別に川崎重工業製造に係るラモント型の排氣錐1基があり之は、直徑 1860 粋高さ 6500 粋で受熱 積 173 平方米、主機械の排氣を利用して常に航海中 7kg/cm²-g の壓力を維持しており、暖房、調理、暖氣、温水等を賄つて充分である他に消火の用途に對しても直ちに一定時間中蒸氣を發生し得るものである。専用ポンプ等の補助機械並に造水装置は下記の通りである。

抽氣ポンプ	1 汽動、ウエヤパラゴン 15M ³ /H×0.65kg/cm ² ,
給水ポンプ	1 汽動、ウエヤ 23M ³ /H×21kg/cm ²
重油噴燃ポンプ	1 汽動、豊型ウエヤ 2.5M ³ /H×8kg/cm ²
同 上	1 電動、ギヤ 2.5M ³ /H×8~14kg/cm ² , 10HP
送風機械	1 電動、軸流式 600M ³ /min.×80m/m ap, 25HP
補助復水器	1 真空式 125m ³
給水加熱器	1 16m ³
蒸化器	1 ウエヤ 7.6m ² , 30t/dag
驅籠及貯水ポンプ	1 電動、セントル 1.5M ³ /(水)×15M, 2HP
海水ポンプ	1 同 上 25M ³ /H×25M, 6HP
蒸溜器	1 ウエヤ 20m ³ , 30t/dag

機関室内の通風機には電動軸流式の能力 400M³/min. 7HP 電動のものが2台ある。本船の推進器は、マンガン青銅製4翼一體式、直徑 5500 粋、螺距比 0.776、ボス比 0.20 で豫備としてマンガン青銅製4翼組立式のはば同寸法のものが供給された。

11月27日の海上試運轉は滿載状態で行われたが、主機の定格出力 8471BHP, 118.6RPM に於て速力 14.952k を得た。又燃料消費量の計測結果は 10000 Kcal の標準發熱量の油に換算して必要な機械を含めて 166 kg/HP 毎時であつた。

（以上）

戦後の日本造船界の展望 (造船技術上の問題を中心として)

山下正雄

逓船省船舶局造船課長

1. 緒 言

日本全體がそうだつたが、日本の造船業も終戦直後は混亂に陥つて目標を失つた。日本の造船は一體どうなるだろうか、日本には造船業は無くなつて仕舞うのではなかろうかといふような憂鬱な氣持に閉ざされたこともある。だが事實は連合軍総司令部の温い庇護と指導のお陰で、また日本國民の復興に対する努力と熱情があつて、諸々の産業が徐々に立直り、これに伴つて日本の海運界も徐々に復興し、造船も盛んになつて行つた。特に經濟復興五ヶ年計畫及びその他の綜合計畫により、日本には造船業が必要であるといふことが證明され、而も造船が自立經濟を確立するためには重點的に取上げられ、國を揚げて造船に協力する態勢になつて造船業の將來は極めて明るくなつた。

日本に造船業の必要な理由やそれが重點産業として取扱われる理由はここでは觸れない。日本の造船業の將來が明るいということは造船業がそれに慣れて安閑としていてよいということではない。寧ろ逆に、重大な使命と、歴史的努力目標が課せられたということである。即ち世界で一番いい船を世界で一番安く建造すること、そしてこの船を日本の海運業に提供すること、及び外國からの多くの船舶建造の注文を取ることである。安い船の意味は明瞭である。いい船とはここでは經濟的優秀船であつて豪華船ではない。日本ではクインメリー號のような豪華船は必要にはなるまい。日本の海運業が一番必要とするのは經濟的優秀船である。戦前建造されて現在残つてゐる氷川、有馬山、聖川丸の如き船は戦前に於ける經濟的優秀船であつた。此等の船は、戦前にそうであつた如く、運航性能が極めてよく、從つて外國船との競争力の強い船であつた。日本の造船業はこうゆう現代型の經濟的優秀船を世界で一番安く建造するという使命を課せられている。

經濟的優秀船を安く建造するということは簡単に出来ることではない。優秀船は造船技術の粹を集めて建造される。從つて、造船業の技術水準は勿論のこと、関連工業の技術水準が世界最高の水準に到達していかなければ到底不可能である。戦前の氷川、有馬山、聖川丸等は凡らく當時世界で一番いい船であつたから、當時の日本の造船技術が世界最高水準を占めていたと言ひ得るし、又誇り得る。

戦争が日本の造船の技術に及ぼした影響は莫大であ

る。技術の進歩に対する顧慮が全然拂われないで只管量産が強行された。技術の進歩はとまつた、というより寧ろ退歩してしまつた。即ち造船技術者、工員の頭や腕が厳しい技術上の要求拘束から放たれて一途に怠惰に落ちて行つた。終戦後も退歩したまま鈍い惰眠の内に貴重な時が過ぎて行つた。これは技術の向上に努力する餘裕もなければ、刺戟もなかつたせいかも知れない。然し、日本の造船業が何時までも惰眠をむさぼつてゐるわけにはいかなくなつた。外航優秀船の建造、輸出船の建造等が實施されるにつれて、造船業に對して、世界最高水準の技術の獲得のための懸命の努力が要求されてきた。能ある者の進歩は速い。十年或は十五年遅れていると嘆かれた日本の造船業が既に世界何處へ出しても恥かしくもない程度の船を次々と造り出している。勿論平和の鳩に祝されつつ進水し、歓呼の内に處女航海に出る船の陰には、血のにじむような造船屋の努力がなされているのを見逃してはならない。

ここでは戦後の虛脱空白の状態から世界最高水準の技術の獲得へと努力している日本の造船界を技術上の問題を中心として展望してみたい。

2. 終戦後の建造船舶について

造船技術の向上の跡は建造された船舶に最もよく表現されている。從つて戦後の工事額表に對照して技術向上の跡をたどつてみたい。別表は戦後の主要な工事を示している。

概略的に言つて、終戦後の日本の造船界は技術的の斷面より見れば三つの時期に區分出来よう。即ち第一期は終戦直後より第一次貨物船の建造の開始される時までで、この時期に於ては船腹量が中心問題であつて、造船技術は當時の日本的な殻に閉ぢ籠つて沈滯していた。第二期は第二次貨物船建造より第四次貨物船建造まで、この時期においては船腹量の問題に加えて漸く船質の點が論議され始め、造船技術も當時の日本的な殻から飛び出して、戦前の水準に回復し更に世界最高水準に向つて大きく眼の開き始めた時期である。第三期は第五次貨物船建造以後であつて、依然船腹量の問題もあるが、専ら船質の問題が中心となり、造船技術も世界最高水準に向つて徐々ではあるが着實に前進している時期である。

(イ) 第一期

終戦後量の問題が中心であつたことは日本全體の姿であつた。生活が苦しく、諸々の資材が缺乏し、特に海運

線表

種別	隻数	総噸数	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度
航行船	137	295,155							
漁船	993	117,284			←	→			
鉄道連絡船	17	30,800			←	→			
小型客船	25	27,800			←	→			
1次貨物船	23	23,778			←	→			
2 "	28	50,530			←	→			
3 "	24	53,610			←	→			
4 "	16	47,075			←	→			16次船
5 "	43	228,870			←	→			
E型改造	83	72,803			←	→			
A型改造	27	186,370			←	→			
沈船修繕	159	301,033		←	→				
輸出船(政府契約)	21	99,860			←	→			

業の前途が全く悲観的で更に日本船舶が凡て船舶運營會の一元運航に委ねられていた。日本の船舶に對して要求されることは、計電物資を圓滑に輸送する船腹の量を確保することであつた。こういう意味から續行船、E型改造、沈船引揚修理が實施されたが、これは全く所要の船腹の量を確保するためにボロ船を敲き廻つていたに過ぎなかつたと言ひ得る。こういう状況では船主に於てもいい船に對する關心と要求は少く、從つて造船業に對しても刺戟がなく、造船技術の飛躍的向上は期待することは出来ないし事實見るべき進歩もなかつた。然しながら戰時中におけるように技術を全然無視するといふことはなく、漁船、小型客船、鐵道連絡船、第一次貨物船と建造が順次進むにつれて造船技術も徐々乍ら着實に戦前の水準へ近づいて行つた。戰前習い覚えた技術が再び頭と腕の中で自己の主張を始め、戰中の怠惰さと爭鬭を始め、徐々に勝利を克ち取つてゐた。然しそれにしても當時の日本の技術水準に留まつてゐた技術の沈滯時期といえよう。只この時期で刮目すべきことが二三ある。即ち、續行船で幡慶造船所で建造された4E T型油槽船新和丸は殆んど全熔接で建造されたといふ點である。何人がこの船が今後の造船技術の進歩の進むべき一つの道を示していることを認識し刮目したことであろうか。

更に石川島重工業で建造された鰐鮒漁船で補機を凡て電化したものが完成されているが當時としては刮目すべき事である。

(口) 第二期

第二次の貨物船建造が開始されるにつれて、船腹の量の問題と同時に船舶の質の問題が漸く表面に浮び上つてきた。これは、復興五ヶ年計画で日本が相當量の外航商船隊の必要なことが強調されこの點が連合軍に認められて海運界の前途が幾分明るくなつて來たこと、日本の港に姿を現わす外國船の華麗な姿に刺戟されたこと、また船舶運營會の一元運航もやがては船主の自營に歸るだらうし而もばつぱつ外航する日本船の實績も現われているがこうなつた場合にはいい船が必要だということ等から、漸く船主の間にもいい船を造りたいとの意欲が高まりこれが造船界を強く刺戟したのは言うまでもない。更にこの時期に於いて造船界に對して奮期的な技術の水準の向上を促したものは輸出船の建造である。日本の造船技術を世界各國の船主に認めて貰うためのサンプンボートという意味もあつて、特に例外レートで契約が行はれた。即ち政府の手厚い補助が與えられたのである。從つて此等の輸出船を建造することになつた造船所は技術水準の飛躍的向上を絶対的に要求された事になる。

輸出船に関しては何等の制限はなかつたが、國內船に對しては總噸 5,000 噸以下、速力 15 節以下との制限が加えられていた。然し外航船の建造が開始され二次の B 型船高和、ばしふいく、陽光丸の三隻を皮切りに三次の B 型船、四次の B 型 C 型船及び輸出船が A B 又はロイド船級協会の船級船として建造され、建造當初より此等の船級協会の監督指導の許に設計され工事されたことは注目すべきことである。日本の技術者、工員は此等の船舶の建造を契機として世界最高水準の技術に接觸しその指導を受けるようになつたことはこの時期に於ける特色であろう。戦前日本が誇つていた大型ディーゼル機関もこの時期に姿を現わした。即ち、沈船引揚修理の聖川丸で大型ディーゼル機関の修復工事が行われたのが皮切りで、その後輸出船用として大型ディーゼル機関の製作が次々と行われた。

外國船級協会の厳格な工作上の指導と大型ディーゼル機関の製作の成功により、ここに一應戦前の單螺ディーゼル貨物船の如き優秀船の建造が實現し、日本の造船技術も一應戦前の水準に回復したと言ひ得る。

(八) 第三期

五次船の建造以降船腹の量の問題は尙幾分残つているが、質の問題が中心となつてゐる。四次船までは復金なり船舶公團なりからの金融面の應援があり造船資金の面での船主の負擔は軽かつたが、五次船以降は見返資金の援助はあるが全額船主負擔であること、運營會が廢止されて全く船主自主運航になり而も次々と外國航路に日本船が配船され始めたこと、ドッヂ氏の均衡財政により漸くインフレが時代を越し、企業の健全性が要求され始めたこと、更に外國船の性能や價格に對する諸種の資料が手に入つて日本船との比較が行われるようになつたこと、これ等の種々の要素が重つて船主から造船所に對していい船を安くという要求が極めて烈しくなつて來た。特に日本船を外國船と比較して種々の要求がなされるようになつては日本の造船界は戦前の水準への回復で満足してはおれない。國際最高水準の獲得を目指して身を切るような努力が始つたのである。

更に六次船以降鐵鋼、銑鐵の補給金が撤廃されて造船界は全く政府の補助なしの丸裸となつた、即ちドッヂ・ラインの強化に伴つて、25 年 6 月末を以つて鐵鋼補給金は若干の銑鐵補給金以外は全廢されることとなつたため、それ迄 29,000 圓で入手出來た鋼材は一足飛びに 34,000 圓～35,000 圓となることが明らかになつた。更に 6 月末に始つた朝鮮動亂は世界的軍擴氣運を促したため鐵に對する思惑は旺盛となり、鋼材の値上に拍車がかかつて來たのである。鋼材を船舶原價の大宗とする造船

業はこの傾向を放置することが出來ないのは云うまでもない。造船業企業合理化審議會を中心とする一連の運動は造船用鋼材の値下を大きな目的の一つとするものであつたのであるが、たまたま政府に買上られた低性能船の鐵骨の製鐵業者への還元を條件として六次船用には相當低價格を以つて鋼材が賣渡されることとなつたものの、26 年 4 月以降は専當り 42,000 圓以上の鋼材價格が豫想される折柄船價と鋼材價格の鉄狀差は依然殘るものであつて、造船業と製鐵業共存の立場から更に今後の日本の重工業のあり方よりしても深く研究されるべき問題であろう。

こうなつては日本の造船業の生きる道は企業の合理化と技術の向上以外にはあり得ない。自力で世界の造船業と競争する實力を養う以外には方法はあり得ないのである。戦前の水準に戻るのは容易であろう。然し國際最高水準への道は遠く険しいであろう。だが努力はしなければならない。

尙船型速力については日本經濟自立のため日本の要求する船について好意ある考慮が拂われつた事は我々は當然の事ながら大いに慶賀すべきである。今こそあらん限りの努力を傾けて頑張るべき時期に直面している。

(二) A 型戰標船の改造

終戦後から現在までの造船界にとつて、A 型戰標船の改造は種々の意義を持つてゐる。A 型船の改造が五次船の建造と併行して行われたことだけでも對稱的である。ここで特筆すべきことは、A B 船級協会の指導監督の許に實施された本改造工事を通じて、造船所の技術者、工員は徹底的に技術的に頭の切替えを行わせられ、戦時中の技術の低下を認識させられ、更にこれが強い刺戟となつて發奮の原因となつた事である。

3. 技術改善上の諸問題

いい船を安く建造することが日本の造船業に與えられた目標であつて、この目標を達成するために造船業は合理化と技術水準の向上とに努力している。

いい船とは經濟的優秀船の意味である。船舶は綜合製造物である關係上その技術的内容は極めて複雜であるが、概括的に言つて、經濟的優秀船とは次の三點に包括して言ひ表わせるであろう。即ち、

- (イ) 軽く建造してあつて載貨重量噸の大きいこと。
且つ船價が低いこと。
- (ロ) 燃料消費量が小さいこと。
- (ハ) 使い易く、而も修繕及び故障の少いこと。

造船技術が向上したということは右の三項の何れかが改善されたことを意味するし、造船業はまたこれの改善に努力しているが、現在問題になつてゐる具體的な問題

を概括してみたい。

(1) 技術者、工員の技術水準を向上せしめること。

實際に船を設計し造り上げるのが造船所の技術者と工員である。此等の人の技術水準が低くては如何に理論と研究が進んでも意味がない。特に戰時中、戰後を通じて此等の人達の技術の低下は著しいものであつた。従つて技術者、工員の技術水準を急速に向上させること、更に熔接等の新技術の導入に際してはこれを充分に爲し遂げ得る智識と實力養成をさせることが必要である。

(2) 造船施設の近代化を行うこと。

日本の造船施設は老朽陳腐化して極めて非能率的である。而も特に最近は電氣熔接の應用が緊急に要求されるようになつて以來、現存の施設そのままでは不適當であつて、造船施設を熔接工作に適合するように近代化する必要がある。例えば大型クレーン、熔接機、切斷機等の整備が必要である。

(3) 熔接の實用化を促進すること。

熔接を船の組立に應用することは船を軽くする點から言つて最も効果的で最近も重要な研究題目となつてゐる。熔接は理論的にも實際的にも尙不明の點が多く、安心と確信を以つて全面的に採用するには尙解決しなければならない疑點が多い。例えば鋼材の材質、熔接棒、熔接順序、縮み代と殘留應力等である。

(4) 諸種の材料の研究を行うこと。

船舶は一つの構造物である關係上、使用する材料に要求に適合するものが得られなければ非常に困ることは言うまでもない。熔接に適合する鋼材もその例であるが、その他輕合金、鑄鍛鋼品、特殊鋼等の材質の向上が必要である。特に日本に於ける機関部、艤装部等の進歩の遅れているのは、良質の材料の得られない事に起因するものが多いからである。

(5) 研究機關を整備して基礎研究を行うこと。

技術の進歩は有力な基礎研究があつて始めて可能である。日本に於いては特にこの基礎研究が遅れているようであるからこの方面に充分の力を注いで地味ではあるが活潑に行うべきである。

(6) 外國の進歩した技術の吸收消化に努力すべきである。

進歩した技術は謙虚に教えて貰うに越したことはない。従つて外國の進歩した技術は出来る限りこれを吸收消化すべきである。このためには、日本の技術者を海外に視察に派遣すること、外國の優秀な技術者を招聘して教えて貰うこと、外國の文献を入手して研究することが必要である。

(7) 高溫高壓タービンの研究を行うこと。

燃料の消費量を節約するには高溫高壓のタービンが極めて効果的である。

(8) 關連工業特に電氣關係工業の技術水準の向上を計る必要がある。

(9) 造船所のあらゆる經費について検討を加えるため各部門の豫算制又は監査制度を確立し、生産コスト低減を計る必要がある。

4. 政府の施策

日本の造船界の前途が漸く明るくなるにつれて、日本の造船技術を急速に振興しなければならないということ、このためには日本政府の積極的な施策が必要であるとの聲が高まつて來た。昭和 23 年 8 月、船舶技術協議會より海運總局長官に對して『船舶技術の振興に關する答申書』が提出された。その趣旨は、日本海運の質的向上と造船技術の改善振興を圖るために、船舶技術審議會を設置する必要があると要望している。

日本政府はこの要望に基いて、運輸省設置法(昭和 24 年 5 月 31 日法律第 157 號)を以つて運輸省に造船技術審議會を設置した。この審議會は運輸大臣の諮問に應じて造船技術の向上に關する重要事項を調査審議することになつてゐる。造船技術審議會の第 1 回の會合は 25 年 2 月 16 日に招集されて、運輸大臣より諮問第 1 號として『日本の造船技術を急速に最高國際水準迄回復させるにはどのような措置を必要とするか』といふ極めて重大な幅の廣い諮問が出された。審議會は數回に涉つて會合討議を重ねて、25 年 7 月 18 日答申書を提出した。今その内容を概括すると、民間の造船業獨自のカジは極めて困難であるから、政府が率先して有効な方策を樹立實施するが必要で、特に次の如き措置が必置であると要望している。即ち、

- (イ) 船を軽く建造するための對策を研究すること。
- (ロ) 熔接に關する一貫した研究を行うこと。
- (ハ) 造船技術の改善を行うこと。
- (ニ) 材料の基礎的、應用的研究を行うこと。
- (ホ) 優秀船の設計、工業標準化の徹底を行うこと。
- (ヘ) 研究機關の整備を行うこと。
- (ト) 日本海事協會をして積極的に活動させること。
- (チ) 進歩した外國の造船技術の吸收に努力する事。
- (リ) 日本の造船技術の現状の把握を行うこと。
- (ヌ) ガスタービン、高溫高壓ボイラの研究を推進すること。
- (ル) 關連工業の積極的技術指導を行うこと。

答申書には以上の施策を有効に實施するためには、所要の組織、機構を整備すること、民間の研究に對しては

研究助成金を交付する必要があると結んでいる。

また審議會は右の答申事項の内(ロ)項の熔接技術の向上普及が差當り最も必要であるから、このために政府豫算で各種の熔接機、熔接棒、切斷機械、X線検査装置等の外國の優秀な熔接關係機械を輸入して、これを關係研究機關の利便に供するようにとの建議を提出した。

運輸省船舶局では新たに技術課を設置して造船技術の向上に關する政府の擔當機關として、造船技術審議會の答申事項の實現に努力している。即ち關係各省と交渉して豫算の獲得を行うこと、各種の委員會、研究會等を開催して造船技術向上のための幹旋、獎勵、指導を行つてゐる。

日本政府は又造船技術の向上を圖るために造船法(25年5月1日法律第129號)を公布し、推進性能試験、機關の性能試験、技術に関する勧告、情報の提供等の諸施策を實施すること及びこのための造船業の協力を要望している。

5. 結 び

造船業が重點產業となり、日本をあげてこれに協力する態勢にあるからといつて決して安閑としてはいられない。寧ろ、重點產業であるからこそその使命は重大で、その努力には果てしがない筈である。世界で一番いい船を一番安く建造出来る處まで日本の造船技術の水準が到

達して始めて日本に造船業が存在する價値が認められることを毫も忘れてはならない。

最後に私の希望を述べたい。世界最高の技術水準を獲得するには、まず日本の造船業の技術水準とその能力を明確に認識すること、そして熱と忍耐と希望を以つて徐々であつても着實に一步々々と實力と研究を重ねて行くことである。技術の向上には單に模倣すること、流行を追うこと等は極力避けるべきである。一例をあげて見よう。日本のタービン屋がこぞつてガス・タービンの研究に血道をあげるのはどうかと思う。ガス・タービンは世界の脚光をあびている研究テーマである。そして日本でもこれを研究し、完成することの望ましいことは言うまでもない。然しアメリカ等の如く、極度の高溫高壓の蒸氣タービンが製造されこれらが何等の故障なく、また何等の危惧もなく極めて優秀な成績で運轉されている實力と實績があつて始めてガス・タービンへの移行が可能である。日本に於いては、中程度の溫度壓力の蒸氣タービンの製造がせいぜいで然も運轉成績も香しくない技術水準では、ガス・タービンの完成はとても覺付かない。寧ろタービン屋の努力目標は成績良好な高溫高壓タービンの完成に向けられるべきではあるまい。

技術の進歩には順序がある。基礎のない飛躍は考えられない。

船舶用機器の製造状況(昭和25年分)

昭和25年の造船界は2つの大きな特徴をもつてゐると思う。その一つは鋼船關係で、輸出船、第5次造船の大部分が本年中に完成し、しかもこれらの殆どすべては大型航洋船でありその量も30萬總噸を超える活況であつた。いま1つの特徴としては木船の建造が平時の定常状態に入つたと思われることである。

船舶用機器の製造もこの造船事情を反映しており、その生産高は表の通りであるが、その内容について説明すれば次のようである。即ち、蒸気レシプロの生産は急速に減少し僅々3台にすぎない。これに反して蒸気タービンの生産は前年に比して約50%、蒸気ボイラは約15%の増産であり、水管ボイラの増加は著しかつた。

内燃機関の生産高は全般的には前年に比して約一割の増産であつたが、この中には前年殆んど生産の無かつた鋼船用大型ディーゼル機関が本年相當數生産されており中小型内燃機関としては若干の減産である。殊に横浜機関の生産は著しく減少した。

船舶用機器製造状況表(昭和25年分)

機種	台数	出力(HP) 傳熱面積 (M ²)	重量(T)	價格 (千圓)
蒸気ボイラ	109	27,084M ²	7,744	598,186
蒸気レシプロ	3	3,500HP	154	41,030
蒸気タービン	40	116,600	2,238	675,181
内燃機関	7,615	327,436.5	19,719	5,124,075
横浜機関	3,338	88,405.5	6,503	872,375
電着機関	4,838	23,688.5	2,177	191,535
小計	15,791	439,530.5	28,399	6,187,985
船用補機	8,900		8,652	1,414,889

備考 ディーゼル機関の生産實績中には25年1月～3月の横浜機関の生産高を含んでいる。

船舶用石油製品の需給状況について

小田部 康
運輸事務官

船舶用石油製品は、周知の如く、昭和24年1月運輸省令第71号船舶用石油製品割當規則により、需要者が、登録船舶につき原則として一船片航海に、P.A.G. (Petroleum Advertisory Group) 分類の枠の範囲内において地方海運局より割當證明書の交付を受け、この證明書と引換えに石油販賣業者より現物を入手することになつていて。しかしながら、この原則に對する例外として、昭和25年4月より始まつた邦船の外航就航に對する割當がある。即ち外航船については、外航配船の豫定が極めて樹て難いとの理由により、一船一航海毎に、右の豫め定められた枠の外に司令部の特別の許可を受けて割當證明書の交付が認められている。船舶用石油製品の割當がかくも嚴重に統制されているのは、從來日本において供給されていた石油製品が、後述の如く國內原油生産

量が極めて微量である爲めに到底國內の需要を充たすことができず、その大部分を米國の好意によりガリオア物資として輸入された原油より精製せるものであつて、而も、船舶用石油製品の需要が莫大であることによるものである。

本稿において、私は過去の實績を見、現状を述べ併せて將來の見透しを或る程度得たいと思う。

先ず戦前よりの世界並びに日本における原油生産量は第1表の通りであつて國內生産の最も上昇した昭和13年に於てさえ、その生産量は全世界生産量 1,995,674,000 バーレル 317,327,700 坪中わずかに、2,401,518 バーレル 381,860 坪 0.2% に過ぎなかつた。而して國內石油製品供給量については、戦前戦後を通じ最も多かつた昭和12年においてさえ、全供給量 5,311,220 坪のうち、

第1表 戰前、戦後の原油生産量(世界及び日本)

年度	世界原油生産量		日本原油生産量		世界及び日本原油生産量計	
	バーレル	坪	バーレル	坪	バーレル	坪
8			1,418,585	225,566		
9			1,722,325	273,863		
10	1,654,688,000	263,108,200	2,207,169	350,957	1,656,895,169	263,459,157
11	1,799,341,000	286,009,200	2,331,333	370,690	1,801,672,332	386,379,890
12	2,038,044,000	324,064,800	2,343,551	372,640	2,040,387,551	324,437,440
13	1,995,674,000	317,327,700	2,401,518	381,860	1,998,075,518	317,709,560
14	2,083,858,000	331,349,600	2,268,763	260,751	2,086,126,763	331,610,351
る 15	2,138,280,000	340,050,800	2,105,771	333,834	2,140,385,771	340,384,634
て 16	2,220,624,000	353,096,500	1,922,673	305,720	2,222,546,673	353,402,220
清 17	2,091,487,000	332,562,700	1,651,523	262,605	2,093,138,523	332,825,305
18	2,254,094,000	358,418,500	1,726,595	274,532	2,255,820,595	358,693,032
19	2,581,609,000	410,495,900	1,537,925	234,512	2,583,146,925	410,730,412
20	2,592,486,000	412,225,400	1,543,618	245,452	2,594,029,643	412,470,852
21	2,744,873,000	436,456,200	1,342,073	213,400	2,746,215,073	436,669,600
22	3,022,310,000	480,570,800	1,277,793	193,179	3,023,587,793	480,763,979
23	3,411,399,000	542,439,000	1,123,857	178,702	3,412,522,857	542,617,702
24	3,383,988,000	538,080,300	1,372,813	218,288	3,385,360,813	538,298,588

輸入製品 3,328,680 坎で 62.7% を占め、残 1,982,540 坎も、そのうち 1,645,369 坎 82.9% が輸入原油よりの生産量であつて、國產原油よりの生産量は 337,171 坎にとどまり全體の僅か 6.34% を算するに過ぎなかつた。昭和 14 年以降は、國內石油製品生産量が不明であるが、終戦の年昭和 20 年には輸入原油よりの生産は皆無で、國產原油よりの生産 241,416 坎（昭和 12 年 337,171 坎を 100 として 71.6%）の外 24,959 坎の製品輸入により製品供給量合計は 266,375 坎で昭和 12 年の供給量合計の 5.01% に激減した。更に昭和 21 年以降國內原油生産量の減少に比例して國內製品生産量も逐年減少したが、製品の輸入は 20 年以後逆に増加した爲め國內製品供給量は、昭和 23 年 1,754,059 坎、24 年には 2,031,717 坎、昭和 25 年 1,113,670 坎（6 月迄の推計）に上昇した。これによれば國內石油製品供給量はほぼ昭和 15, 6

第 2 表 戰前戦後の日本における石油製品供給量
(単位坎)

年月	製品生産量		製品 輸入量	製品供給 量合計
	國產原油 よりの 生産量	輸入原油 よりの 生産量		
昭和 1 1	227,304	281,772	509,076	408,492 917,568
2 2	246,204	289,224	535,423	549,504 1,084,932
3 3	249,876	370,764	620,640	671,364 1,292,004
4 4	293,760	416,484	710,244	848,396 1,556,640
5 5	279,007	459,092	738,099	1,545,992 2,284,091
6 6	301,731	489,653	791,384	1,601,709 2,393,093
7 7	232,423	680,933	913,356	1,845,236 2,758,592
8 8	183,695	814,610	998,305	1,845,994 2,844,299
9 9	218,808	1,011,117	1,229,925	2,293,824 3,523,749
10 10	293,923	1,142,532	1,436,455	2,824,428 4,260,883
11 11	346,947	1,278,551	1,625,497	2,570,381 4,195,878
12 12	337,171	1,645,369	1,982,540	3,328,680 5,311,220
13 13	319,505	1,564,180	1,883,685	3,401,337 5,285,022
14 14	△	△	1,774,060	1,516,139 3,290,199
15 15	290,051	1,490,061	1,780,112	1,580,758 3,360,870
16 16	△	△	1,644,951	662,891 2,307,842
17 17	△	△	1,375,137	58,260 1,433,397
18 18	△	△	1,594,197	143,600 1,737,797
19 19	△	△	941,957	— 941,957
20 20	241,416	—	241,416	24,959 266,375
21 21	195,448	—	195,448	408,696 604,144
22 22	144,782	—	144,782	1,178,265 1,323,047
23 23	153,775	—	153,775	1,600,284 1,754,059
24 24	188,710	5,858	194,568	1,887,143 2,081,717
25* 25*	136,549	470,860	607,409	506,261 1,113,670

* 6 月迄（推定）

△印は不明

年の線にまで回復したことがわかる。國內原油生産は前述の如く終戦後久しく低調であつたが昭和 25 年 8 月に至り日産平均 950 坎以上の記録的好調を示し、第 3 表の通りの生産を上げている。

第 3 表

年月	國產原油 生産量
昭和 17 年	262,605
18 "	274,524
19 "	254,542
20 "	239,358
21 "	210,845
22 "	195,944
23 "	171,882
24 "	247,369

25 年 4 月	25,055
5 月	26,728
6 月	27,726
7 月	28,218
8 月	29,594
9 月	28,408
4 月-9 月 計	165,729

國產原油の 26 年度豫想生産量は、30 萬坎と推計されている。

原油輸入豫想量については昭和 25 年 1 月より昭和 26 年 3 月迄 5,825,000 バーレル (927,220 坎) であり、その内訳は確定分の 25 年 1 月より 9 月迄の 4,880,000 バーレル (775,262 坎) と 10 月より 26 年 3 月迄の 945,000 バーレル (150,262 坎) との合計である。

ガリオア原料油(重油)は昭和 25 年 1 月より 8 月迄 43,612 坎で以後は 12 月迄約 15,000 坎で、26 年度からはコンマシャルアカウントになる見込のところ、豫算決定せず現在未定の状態にある。

コンマシャルアカウントにより 10 日以降の輸

第 4 表 ガリオア原油輸入実績 (単位坎)

年月	民賃 c/a	ガリオア G/R	合計	備考
昭和 25 年度 1 月	26,215	48,590	74,805	
2 "	13,533	17,121	30,654	
3 "	27,515	84,122	111,637	
4 "	13,621	(148,453) 原油 133,387 原料油 15,066	162,074	
5 "	13,368	149,579	162,947	
6 "	13,425	(32,990) 原油 18,444 原料油 14,546	46,415	
7 "	26,733	162,604	189,337	
8 "	76,171	123,679	199,850	
計			977,719	

第5表 ガリオア原油輸入豫想量調

年月	バレル	升	備考
昭和26年 1月19日	105,000	16,695	
2〃9〃	105,000	16,695	
3〃4〃	105,000	16,695	
3〃15〃	105,000	16,695	
4〃12〃	105,000	16,695	
4〃26〃	105,000	16,695	

入豫想量は現在の處1日當り33,000バレル(5,250升)で計算して豫算要求中である。

尙、10月以降のガリオア原油はこのほかに、1日當り7,700バレル(1,113升)が入荷の見込みでこれは備蓄用に振當てる計畫で、GHQに要請中で確定しない。

昭和26年度の石油製品供給量は、別表國內產石油製品供給豫想量調に掲げる如く、178萬升が國內產及び輸

第6表 昭和26年度國內產石油製品供給豫想量調

種類	國內產による供給量	輸入原油による供給量
B重油	50,730升	188,860升
C重油	—	314,570升
揮發油	30,000升	542,240升
燈油	36,930升	202,780升
輕油	18,450升	230,450升
潤滑油	62,310升	120,330升
グリース	26,230屯	一屯
バラフィン	750升	3,710升
アスハルト	30,000升	83,560升
合計	198,420升 56,980屯	1,599,230升 87,270屯
總計		1,797,650升 144,250屯

入原油より生産されるほかに、石油製品135萬升の輸入がみこまる。

即ち、石油製品輸入豫想量は來年度の需要量に對しては、一應左記の通り最少限度の要求がなされるが實際はコマシャール・アカウントによるか或いは、ガリオアで輸入されるかによつて決るので確實な見通しはない。

B重油	約1,000,000升
C重油	約150,000升
輕油	約100,000升
潤滑油	約100,000升

これに前表の國內石油製品供給豫想量を加算すれば總計3,147,650升となる。

わが國の石油製品の需給状況は右に概観した通りであるが、終戦後の船舶用石油製品の割當状況は、20年(自9月至12月)重油29,905升、輕油874升、燈油540升、揮發油134升、機械油2,893升、計34,346升、21年重油101,494升、輕油3,317升、燈油1,734升、揮發油621升、機械油9,714升、計116,880升であった。22年以後の割當量は、第7表、第8表及び第9表の通りである。しかし乍らこれらの割當数量を以つてしては、到底國內船舶用石油製品の需要量を賄いきれず、本船の月末油切滞船を行ない、又交通船、機帆船、沿岸タンク船、曳船等也非常なる割當規正を受けざるを得なかつた。需要量と割當量との比較を昭和25年度においてこれをみれば第9表の通りとなつてゐる。100總屯以上の鋼造船(CT2)を除けば曳船の19.3%をはじめとして、各部門共その充足率は極めて低い。石油製品の充足率の低いことは、先に述べた如く、石油製品がガリオア輸入による統制物資であることに由るから、船舶部門のみに限られた現象ではないが、この結果昭和25年7月までに前借前渡等の違法行爲による消費量が莫大なる數字にのぼり、既に10萬升を上廻るとさえ言われている。この爲め25年3月1日以後は、運輸、通産、農林3省事務次官の共同通牒により、不法行爲による譲渡が一切嚴禁されることになつた。然るに6月末突如勃發した朝鮮動亂により船舶用石油製品をはじめ各部門において石油製品の需要が激増したことと、前述した外航船の枠外發券が邦船の外航就航の活潑化により、急速に激増したことに基き、國內石油製品のランニング・ストックは急激に減少し遂に11月末から12月初旬にかけては外航船用の重油は、現物化が極めて困難な状態に立入るに至つた。しかし乍ら、石油製品の現物化については、世界情勢に不測の事態が突發しない限り、特に外航船については、上の如き事態は遠からず緩和されることと期待される。

しかし、船舶用部門別割當量は昭和24年4月以降、重油についてこれをみると、鋼造船(CT2及びCT4)は、24年4月以降10月まで毎月1,600升、11月3,000升、25年1月5,100升、2月より6月まで6,500升、7月以降8,700升と漸次増加しているが、沿岸タンク船(CT5)は24年4月以降各月750升で變らず、中央機帆船は24年4月6,000升が、5月3,000升、7月以降

第7表 昭和22年度以降船舶用部門別石油製品割當量

區 分		期 別	1/4 半 期	2/4 半 期	3/4 半 期	4/4 半 期	合 計
船舶運營會	貨物船	22	3,900	3,900	3,900	3,900	15,600
		23	4,200	4,700	5,300	4,800	19,000
		24	4,800	4,800	7,600	16,700	33,900
	油槽船	22	5,400	6,200	6,550	9,750	27,900
		23	10,100	8,400	7,950	7,300	33,750
		24	7,800	7,800	5,800	5,850	27,250
	旅客船	22	6,394	7,280	7,640	7,530	28,844
		23	6,840	8,946	11,100	8,300	35,186
		24	7,500	9,000	9,000	9,000	34,500
	沿岸タンク船	22	1,820	2,050	1,950	1,990	7,810
		23	1,600	1,950	2,200	2,245	7,995
		24	2,245	2,245	2,250	2,250	8,990
	中央機帆船	22	12,576	13,163	14,788	16,659	57,186
		23	18,297	19,538	21,100	19,000	77,985
		24	12,000	3,000	3,000	3,000	21,000
	地方機帆船	22	9,709	10,688	10,012	10,653	41,062
		23	11,940	14,637	17,060	14,190	57,827
		24	12,990	12,000	12,000	12,000	48,990
	曳 船	22	1,480	1,560	1,560	1,630	6,280
		23	1,590	1,610	1,590	1,200	5,990
		24	1,050	1,200	1,200	1,200	4,650
	其 他	22	1,504	1,616	1,430	1,463	6,013
		23	1,545	1,600	1,180	930	5,263
		24	930	930	930	930	3,720

1,000 坪に大削減をされた。これは、鋼造船の繁船が多かつた爲めに、日本海運の復興には九州山口炭の長距離輸送を鋼造船によるべきであるとの見解によるものである。地区機帆船(CT7)も24年4月、5月の4,500坪が6月以降4,000坪に削減されたまままでいる。ただ、25年9月のジェーン台風に大阪築港施設の破損により本船荷

役が困難になつたので、取り敢えず、10月以降12月までの3月間中央地区合せて5,100坪の追加割當が得られた。交通船(CT3)は、24年4月2,600坪であつたものが、7月には3,000坪に増枠され、25年に入つて6月から更に1,000坪の増加割當が許された。曳船は沿岸タンク船部門と同様、24年4月350坪以降全く變更されない。

第8表 昭和22年より24年に至る船舶用石油製品(E.S.B) 割當量總括表
(単位 坪/噸)

期別 年度別	第1/4 半期	第2/4 半期	第3/4 半期	第4/4 半期	合計
昭和22年	42,783	46,457	47,830	53,625	190,695
23年	56,112	61,431	67,488	57,965	242,996
24年	49,315	40,975	41,780	50,930	183,000

他方需要量は、日本經濟の全般的復興に伴ない逐次増加しつつあり、特に朝鮮動亂勃發以後は、特需物資生産用資材原料の海上輸送の激増、陸上輸送の貨車逼迫による海上轉移、本船荷役の増大により、就中、曳船、沿岸タンク船及び機帆船用燃料油の需要は、既割當量に比し増加の一途を辿っている。特に前述の前借禁止措置の施行により、その窮状は著しいものがある。鋼造船(CT2)特に外航船は第5次新造船の就航等により逐次増加し、25年度第3・4半期(但し10月より11月まで)實績23,488

(92頁へづく)

第9表 昭和25年度船舶用石油製品需要量、割當量對比表(CT部門)

月別 區分	25年4月	5月	6月	7~9	10~12	第3・4半期 割當量の需要 量に對する 率
重 油	貨物船油槽船 (CT2)	5,886,000坪 6,500,000	5,945,000 6,500,000	7,625,100 6,500,000	42,952,210 26,000,000	57,786,060 26,000,000
	旅客船 (TC3)	5,585,000 3,000,000	5,585,000 3,000,000	5,585,000 3,000,000	16,756,440 12,000,000	17,559,900 12,000,000
	貨物船油槽船 (TC4)	2,119,000 1,950,000	2,474,510 1,950,000	2,622,550 2,200,000		
	沿岸タンク船	1,088,000 750,000	1,743,000 750,000	1,743,000 750,000	5,229,000 2,250,000	5,229,000 2,250,000
	中央機帆船	2,689,000 1,000,000	2,689,000 1,000,000	2,689,050 1,000,000	8,067,150 3,000,000	8,067,150 3,000,000
	地區機帆船	5,382,000 4,000,000	5,382,000 4,000,000	5,382,360 4,000,000	16,147,080 12,000,000	16,147,080 12,000,000
	曳船	1,431,000 400,000	1,431,000 400,000	1,431,480 400,000	4,294,440 1,200,000	6,205,770 1,200,000
	船舶救難船	516,000 300,000	516,000 300,000	516,970 300,000	1,550,910 900,000	1,550,910 900,000
	農船	13,000 10,000	13,000 10,000	13,280 10,000	39,840 30,000	39,840 30,000
	合計	24,709,000 17,910,000	25,781,400 17,910,000	27,609,270 18,160,000	95,037,070 57,480,000	112,585,710 57,480,000
輕 油	1,432,120 390,000	1,432,120 1,259,000	1,432,120 1,216,000	6,964,270 1,160,000	6,874,560 1,160,000	16.9
燈 油	506,640 200,000	516,640 200,000	516,640 200,000	1,716,890 600,000	1,634,280 600,000	33.7
揮 發 油	255,840 95,000	255,840 95,000	255,840 95,000	1,021,490 285,000	1,230,620 285,000	23.1
機 械 油	1,795,000 1,400,000	1,926,000 1,400,000	2,017,000 1,400,000	6,016,000 4,200,000	5,744,320 4,200,000	72.1
半 固 體 機 械 油	17,000坪 8,000	19,000 8,000	20,000 8,000	60,000 24,000	60,000 24,000	40.0

(註) 上段は需要量、下段はE.S.B. 割當量である、又7月以降割當量は基本割當で追加割當を含まない。
なお第2・4半期から期別割當となる。CT2は上掲割當量の外に外航追加割當があるから、實際は100%に近い。

舶用ディーゼル用燃料油として 釜殘油の使用について

町田 溫三
スタンダード・ヴァキューム
石油會社技術部

ディーゼル機関が近年舶用機関として數多く使用されて來た理由は、他の内燃機器に比して熱効率の優れた點にある。即ち同じ仕事に要する燃料消費量の小なる事從つて其れを格納する燃料庫の容積が少くて済む點にある。舶用低速ディーゼル用の燃料油としては、従来溜出油が其の燃焼條件より見て適當であると考えられていた。現在先進國に於てはガスオイルを使用し、ディーゼル機関の定期分解手入に要する時間及労力を節減し稼動率を向上するのも見受られるが、他方戰後に於ける、自動車用高速ディーゼル等の進出に伴い、溜出油の供給絶對量の世界的な不足、特に石油資源に乏しい國に於て安價な釜殘油を効果的に使用する爲に懸命な努力が拂われている事も見逃し得ない最近の傾向である。ややもするとディーゼル機関の優れた熱効率も、高價な溜出油の使用に依り、其の價値を相殺する傾向もないではない。本文に於ては此の釜殘油使用に就て主だつた成績を紹介する。

ASTM 規格(D-396-48T) 及び National Bureau of Standard 規格(CS-12-48) に依ると釜殘油に下記の3種類に分類される。

	No. 4 Fuel Oil	No. 5 Fuel Oil	No. 6 Fuel Oil
比重, A P I	24	19	15
80/60°F	.9100	.9402	.9659
引火點, P/M, °F	160	220	270
粘度セイボルト 100°F	100	660	2500
セイボルト, フロール 122°F	—	30	90
凝固點, °F	10	25	45
硫黃分 %	1.0	1.5	2.0
水分及沈澱物 %	0.2	0.3	~0.4
殘留炭素 %	3	6	11
灰 分 %	0.03	0.03	0.05
國內規格該當品	A 重油	B 重油	C 重油

第1圖に上記3種の粘度、溫度性状を附記する

上記3種類の釜殘油を比較すると、最も大きな相違點は粘度である。即ち No. 4 Fuel Oil に於ては、粘度はセイボルト 100°F に於て 100 秒以下であるのに對して、

No. 6 Fuel Oil では 2500 秒以下である。勿論規格に示された性状の各々が、相當規格内にあれば良いのであるから、同じ No. 6 Fuel Oil 相當品であつても、製油所、原油、精製時期に依る規格内での變動は免れ得ない。此の様な釜殘油の内特に No. 6 Fuel Oil 即ち Boiler Fuel Oil を舶用大型低速ディーゼル 機関の燃料油として使用する場合、問題となる點に就て記す。

1. 溜出油に比して水分及び沈澱物を多量に含む。

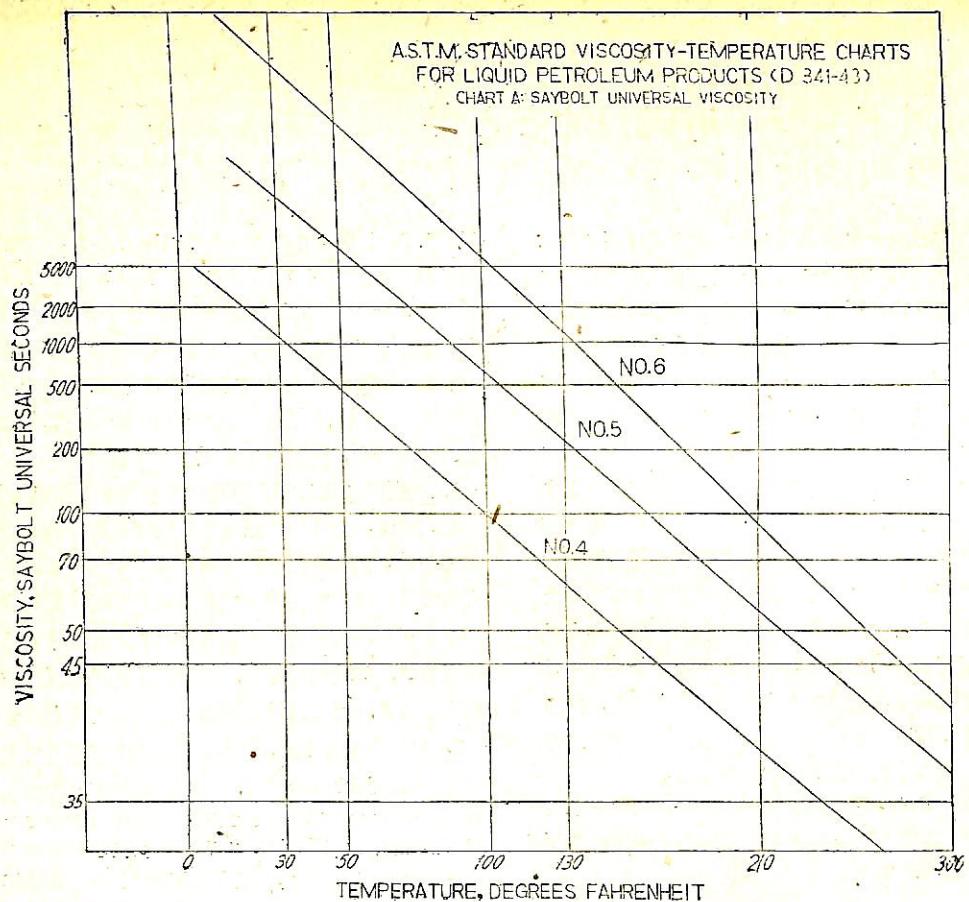
蒸溜の際、沈澱物、塵埃は釜殘部に取り残される爲當然である。若し沈澱物が金屬粉或は土砂の如き珪酸質のものであれば、燃料ポンプ其の他の磨耗、更に進んではシリンダーの磨耗を起す原因となる。燃料中の水分は、燃焼の際、蒸發熱を奪い、燃料の發熱量を減少せしめるのみならず、更に腐蝕の原因となることもある。

2. 高粘度である爲、完全燃焼の必要條件である霧化を充分に行わせる爲には、燃料の豫熱が必要である。此の場合噴油ノズルの大きさ其他の條件に左右されるが、現在博く採用されているソリッド・インジェクションの場合、霧化は粘度に、最も關係が深い。霧化に適する粘度に迄油を加熱すれば良いが、No. 6 Fuel Oil では 100°C 前後に迄加熱する必要があろう。

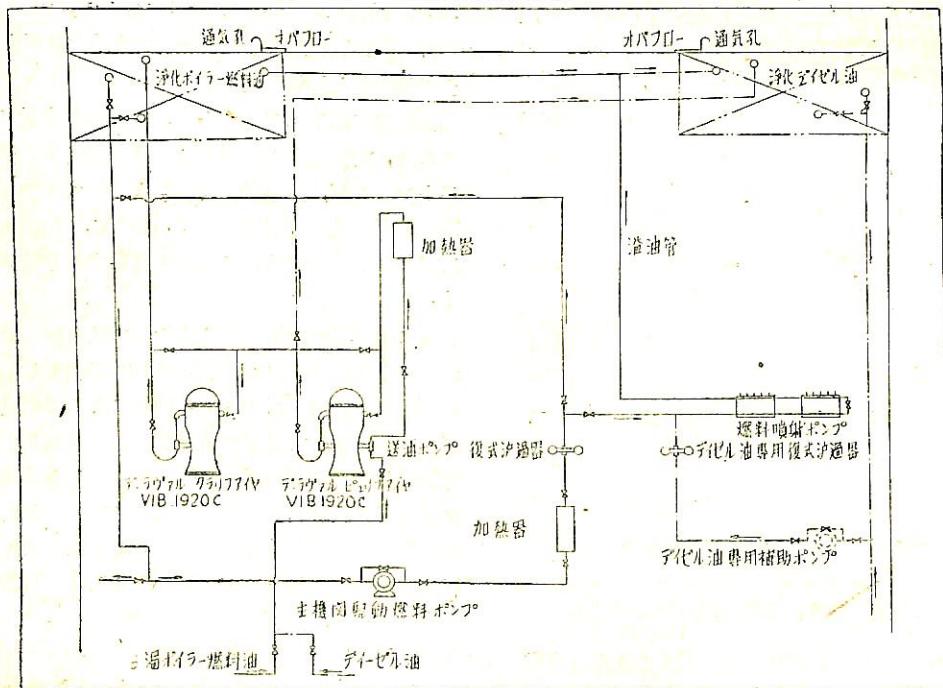
3. 始動時及び運轉停止前に釜殘油を使用すれば不完全燃焼を起し障害を賣す。

釜殘油にはアスファルト質、を比較的多量に含んでゐるので、前記時期に使用する場合、不完全燃焼によりピストンリング、排氣弁、掃排氣孔、ノズルチップ等に不完全燃焼生成物を堆積する。從つて、前記時期には溜出油と切換使用する事に依つて満足すべき結果が得られる。

次に水分及び沈澱物を除去する方法に就ては、出來得ればセッティング・タンクを設ける事が望ましい。タンクの容量は、船舶のスペースの關係によつて制限を受けるが、二つ設置して交互に使用し、出来る限り沈澱定着の時間を長くするのが良い。此のタンクを適當温度に加熱保溫して、水分及び沈澱物更にアスファルト質等の重質物を容易に沈澱定着せしめる。分離沈澱に最も適した溫度は水分及沈澱物を含有する状態に依つて相違する事は勿論であるが、最も油の粘度に關係する。No. 6 Fuel Oil で 10°C ~ 80°C が適當であろう。セッティング・タンクの上澄は、金網のスクリンを通過した後遠心分離機を通過せしめる。此の場合 100°C 前後に保溫して出來



第1圖 重油粘度溫度性狀



第2圖 ポイラー油淨化装置の代表的例

る限り、水分及沈澱物を除去し易い状態に置く。加熱温度は最も大切な要素であつて、温度が低きに失する場合水分及び沈澱物の除去が困難であり、逆に高きに失する場合、燃料油中のアスファルト質が油中に液状となつて溶解し、分離し難い。1例を挙げると、アスファルト質は或る温度範囲内では、油中に不溶分の状態にあり遠心分離機に依つて分離可能であるが、更に温度が上昇すると可溶になり分離不能であつた。又他の1例では、温度を上昇すると、樹脂状の不溶分になり分離可能であつた。従つて、適當加熱温度は、其の重油の性状に応じ、決定される可き性質のものである。第2圖に代表的な釜殘油の濾過清淨装置を示した。勿論遠分離機の代りにフィルターを全面的に採用する事も可能であり、此の場合、前後に溜出油に使用する様な、細目のフィルターを使用すれば充分であろう。

現在迄の大型ディーゼルに使用實績を紹介する。

1) "Barbarigo" 級 4 隻

Venetian Steam Navigation Company 所屬
機関主要次元

8 気筒、2ストローク、單動、Fiat 製

440 HP 115r.p.m.

シリンダー 径 750 mm ϕ

使用期間 自 1928 年 至 1941 年

* 使用燃料油 第1表参照

油濾過清淨装置

大容量の二つのセッティング・タンクを 50°C ~ 60°C に保溫使用、更に遠心分離機に 70°C ~ 80°C に加熱して通過清淨した。

エヤーインジェクション

空氣壓力 70~75 kg/cm²、空氣溫度

60~70°C、空氣量はシリンダー全容積の 15%，インジェクター 3mm ϕ × 10

使用結果

運轉時間 1000 時間當りシリンダーライナーの磨耗が瓦型の機関にて溜出油を使用したもののが 0.08~0.10 mm であつたのに比して、此の場合平均磨耗値は 0.15 ~ 0.18 mm であつた。此の原因は、濾過清淨が不充分な點に在ると判断される。

2) "Leme"

"Italia" Navigation Company 所屬

機関主要次元

6 気筒、2ストローク、單動、Fiat 製

3000 HP 125 r.p.m.

使用期間 自 1938 年 至 1940 年

使用燃料油 第1表参照

使 用 船 名	バーバリゴ級ディーゼル船	M/S レーム號	M/S レーム號	M/T フェード號
スエズ 燃料油	コロン バンカーキ ヴェネゼエラ	サンベドロ バンカーキ カリオカルニア	ジビルテラ バンカーキ メリシコ	タクスバン バンカーキ メリシコ
スエズ 燃料油	スエズ バンカーキ —	0.983 0.987 56°E	0.997 26.1°E 10,150	0.984 107°F 10,238
原 油 重 20°C	— 0.942 6.25°E	10,090 9,816 48°E	10,270 10,150	54°F 10,330
粘度エンジン - 50°C	10,145 124° C°	1,33° 144° —	134° 126° 1.45	145° — 3.63
發熱量 c/kg	% 0.80 % 0.05	1.20 0.00	0.20 0.18	— — 0.16
引火點 C°	% 0.08	—	—	— — 13.97
硫 黃 分	% 8.27	13.67	—	— — 7.34
灰 分	% 4.16	—	—	— — —
殘留炭素分	% 4.16	11.22	—	— — —
硬質アスファルト分	% 4.16	—	—	— — —

補給港名	油の種類	原 油	重 20°C	粘度エンジン - 50°C	發熱量 c/kg	引火點 C°	硫 黃 分	灰 分	殘留炭素分	硬質アスファルト分	M/T フェード號
スエズ 燃料油	—	0.942 6.25°E	0.963*	29.29°E	10,145	124° C°	% 0.80 % 0.05	% 8.27	% 4.16	% 4.16	タクスバン バンカーキ メリシコ
スエズ 燃料油	—	0.942 6.25°E	0.963*	29.29°E	10,145	124° C°	% 0.80 % 0.05	% 8.27	% 4.16	% 4.16	タクスバン バンカーキ メリシコ
スエズ 燃料油	—	0.942 6.25°E	0.963*	29.29°E	10,145	124° C°	% 0.80 % 0.05	% 8.27	% 4.16	% 4.16	タクスバン バンカーキ メリシコ
スエズ 燃料油	—	0.942 6.25°E	0.963*	29.29°E	10,145	124° C°	% 0.80 % 0.05	% 8.27	% 4.16	% 4.16	タクスバン バンカーキ メリシコ

油濾過清淨装置

2個のセッティングタンクを70~80°Cに保温使用更に2組の遠心分離機に100°Cに加熱した油を通じて清浄した。最も低級のBoiler Fuel Oilを使用した爲鹽分を溶解する爲、遠心分離機にかける前に沸騰水を10%加えた。

メカニカルインジェクション

油加熱温度100~105°C、噴射圧力600 kg/cm²

始動後0~6分間及停止前数分間は溜出油を使用。

使用結果

同じ型式のエンジンで溜出油を使用したものに比して馬力減少は認められず、排氣ガスの相違は同じく認められなかつた。燃焼中の最高圧力は溜出油の54~56 kg/cm²に比して低く、48~50 kg/cm²の値を示し、排氣温度は前者の260°Cに比して290°Cであつた。燃料消費量はBunker Oilの熱容量が低い事及び含有水分の多い點より、更に燃焼速度の遅い点より7~8%大きな値を示した。

シリンダー用潤滑油の消費量は變化なく1時間当たり2kgであつた。

ポンプ及アトマイザー等の附屬設備には故障なく、インジェクターは9000時間以上も使用出来た。

各航海が終つた時に機関は綿密に點検されたが、シリンダー・ヘッド、ピストン・シリンダー、ライナーに

(88頁よりつづく)

許の發券實績に對し25年度第4~4半期(26年1月から3月まで)の需要推定量はB重油のみにても45,000tと考へられる。更に26年度以降において第9表の如く外航就航船腹は年度初頭の約5割の増加が豫想される。尙船舶用としては、右のCT部門のほかにSCAJAP關係の需要が少くない。

以上の如くこれをみると、先に述べた如く石油製品生産量はほぼ戦前の状態にまで回復しつつあるとはいえる。假令ガリオア輸入が民間貿易輸入方式に變るうとも、膨大なる原油又は製品の輸入を必要とするから、日本の自立經濟を推持再建してゆく爲めには、尙當分の間現行の石油製品割當統制は存續せざるを得ないであろう。ただ將來においては、特に講和條約成立の曉には、割當方式の徹底的簡素化は圖られ得るであろう。しかしながら彈薬に次いで、否場合によつては彈薬以上に緊要な軍需資材である石油製品は、世界政治情勢の逼迫により急速に需要が擴大しているから、わが國への輸入の前途も徒らなる樂觀は許されない。

(完)

特に著しい磨耗は認められず、唯6500時間運轉後、一番上のピストンリング溝の高さが0.05~0.10mm磨耗していた。シリンダーライナーの磨耗は1000時間當り、溜出油使用シリンダーの0.10mmに對し平均0.14mmであり、正常な値を示した。更にシリンダーライナーの上部直徑と下部直徑の差は0.2~0.3mmにすぎなかつた。排氣孔、掃排氣孔には殘留炭素の附着も少く殆ど手入の必要はなかつた。以上より考察すると、非常に良好な燃燒狀態にあつたと判断される。

3) "Fede"

A. Lauro 會社所屬

機関主要次元

8氣筒、2ストローク、単列、Fiat 製
4000 HP 125 r.p.m.

シリンダー徑 620 mm φ

使用期間 自 1938 年 至 1940 年

使用燃料油 第1表参照

使用結果

硫黃分3~4%含有した釜残油を使用したが、特に腐蝕及び異常磨耗を認めなかつた。

其後2ストローク、複動のエンジンにも、實用され好成績を納めている。特にFiat會社では、自社製の中型、大型の單動、兩動のゼル機関に對して、No. 6 Fuel Oilを使用しても差支えない事を保證している。

第10表 外航就航船腹豫想量(26年度分)
(単位千總噸)

區 分	26年度豫想船腹			
	貨物船	油槽船	合計	
供給	年度當初の保有船腹	565.0	125.0	690.0
船腹	年内增加船腹	241.0	127.0	363.8
	年度末保有船腹(A)	806.0	252.0	1,058.0
	年内平均供給船腹(B)	630.0	189.0	869.0
所要船腹(C)	1,317.0	279.0	1,596.0	
差引供給總量	(C)-(A)	(-) 511.0	(-) 27.0	(-) 538.0
	(C)-(B)	(-) 637.0	(-) 90.0	(-) 727.0

備考 年内平均供給船腹(B)は年度當初保有船腹と年度末保有船腹との平均であり、當該年度中に實際使用しうる平均船腹である。

流體力學の研究

ジレバ=・ウイリアムス

絶間なく落下する水滴は石をもすりへらしてしまうということは誰にも言っているが、水中に於ける氣泡が更にずっと破壊的であつて、どんなに丈夫な金屬をも急速に腐蝕してしまう事實はそれ程知られていない。技術者にとりこの氣泡の作用は重要な實際問題である。

この氣泡の影響の詳細な研究は、1897年に A. M. Worthington が鋼製の球を水中に落した時にどの様な事が起るかを示す一聯の寫眞を Royal Society of London に提出した時に始まる。當時之等の寫眞は幾らか世間で評判になつたが、それは、その寫眞が當時に於いては新しい閃光方法によつて、極度に短い露出時間で作られていたからであつた。この露出時間を短くする方法によつて Worthington は單一飛沫の連續的段階を寫眞に撮ることが出来た。落下する球はその背後に眞空の空洞を残しその空洞はなくなつてしまふ前に非常に長い長さとなることを写眞は示した。その様な空洞は又、物體が水中を急速に動く時には、其等が空氣に直接接觸していない時でさえも生ずる。

適切な場合であり而も最も實際的に重要なものの一つは船の推進器である。翼の尖端は高速で動き、その背後に一聯の空洞を残す。船舶技術者は以前から空洞の生ずる附近の推進器部分ははげしい腐蝕を起し易いということを知つており、Lord Rayleigh は、之に對する説明を少くとも部分的には出して見せた。Lord Rayleigh は、この氣泡の中には $20\text{ton}/\square$ (25.4ton/mm^2) にも上る壓力が存在し得、従つてこの氣泡の崩解は絶えず連續せる強力な槌打に相當することを示した。然し、現在では、之は説明の單なる一部分にすぎないといふ事が信ぜられている。

船の推進器に對する改良

英國が、世界的主要造船國として、まず最初に、船の推進器の空洞影響をなくす問題を解決しようとした事は當然の事である。第一次世界大戰の直前に、蒸氣タービンの先驅者である Sir Charles Parsons は種々の設計の推進器を種々の速度で回轉させることの出來る試験水槽を建造した。今日では最初に Person によって建造されたものよりずっとよく改善された水槽でこの様な實驗が廣く行われ、その實驗によつて、空洞の量を減少させ從つて又腐蝕の量を減少させる様な推進器形狀が暗示

されて來た。之により又推進器効率も改善される様になつた。何故ならば翼の尖端が氣泡で包まれると、翼は水を掴むことが出來なくなり、馬力が損失されてしまうからである。更に氣泡の崩解は推進器に對して騒音と振動を起させるものであるから、之によつて船の氣持良さを改良することが可能になつた。

併し、空洞の影響と圖わねばならないのは船舶技術者だけではない。例えば管の中を流れている時の様に、液體が急速な運動をしている場合には何時でも空洞が生じ易い。この分野に於ける重要な新研究が英國の新しい工業研究機關で行われているが、この機關は British Hydromechanics Research Association であつて、London の近くの Harlow にある。この研究所は政府及び個人工業會社によつて合意で保證されている。

液體中の空洞の原因

この協會に課せられた實驗は液體中の空洞のあらゆる原因を見出すことに目的をおいている。何故ならば Lord Rayleigh によつて唱導された機械的説明は恐らく完全な答えではないからである。腐蝕のそれ以上の原因は液體の激しい動きに基く電氣的影響ではないかという疑念がある。その様な影響は動く部分に反対の電氣ボテンシャルを加えて打消すことが出来るかも知れない。或る實驗に於いては、液體中の空洞が急速に動く物體によつてではなく、超音波の周期で振動する金屬棒によつて作られるであろう。微妙な化學分析によれば、剥ぎとられて分解した金屬の少量が測定出来るであろう。この結果はポンプ・弁・タービンの様な水力學的裝置のあらゆる設計者にとつて非常に重要であろう。何故なら、其等の裝置の何れに於いても、空洞の結果としての腐蝕が重大な困難となり易いからである。

併し、之はこの協會の行つてゐる多方向の研究の一つにすぎない。管を通る液體の流れが、例えは弁がしまつたり或はポンプが動き始めたりして、突然中斷されるならば、壓力の突然の波動が起るかも知れない。之を斟酌するためには、設計者は厚い管を使うか特別の安全弁を持ち込まねばならない。併しどちらにしても、豫期される最高壓力はどの位であるかを知ることは經濟的に非常に重要である。この壓力を計算する公式を發展させるために、18哩 (28.969km) の長さの送水管中の壓力波動を測定する實驗がなされてきている。

近代的機械の速度の影響

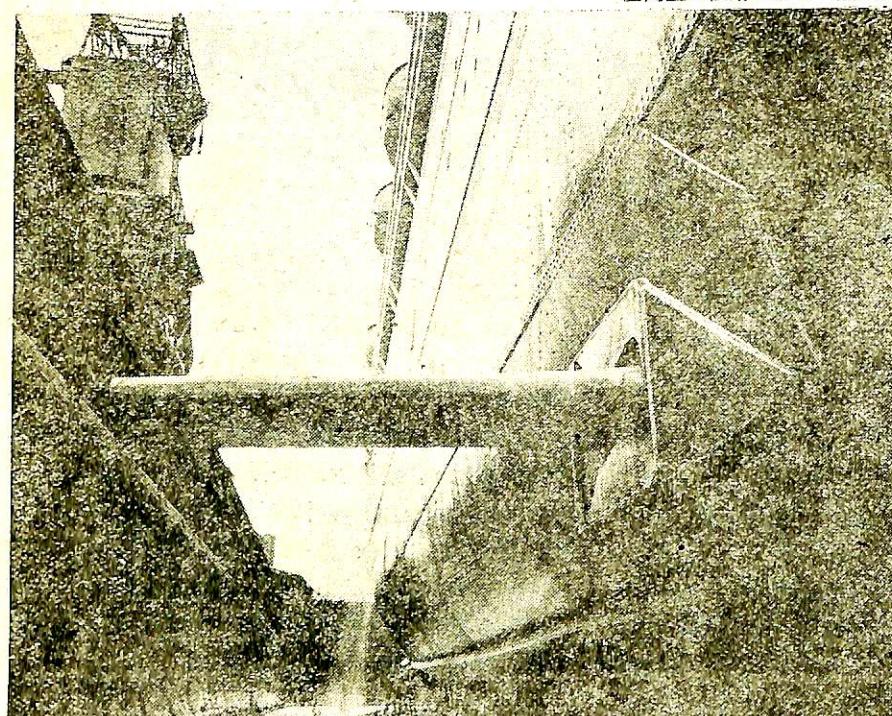
もう一つの重要な方向の研究は、管の内面と管中を通して流れる液體との間の摩擦に關するものである。之を

正しく評價することは實際的に非常に重要である。さもないとポンプ・タービン等はその仕事に對して間違つた寸法のものとなるかも知れず、その結果効率の損失を招く。更にもう一つの方向の研究に於いては、回轉軸に沿つて液體の洩れ戻つてくるのを防ぐための押蓋の改良を取扱つている。近代機器の速度は非常に速いので普通の押蓋では堪えることが出來ないので、この改良は緊急必要とされている。

(筆者は季刊科學雑誌 "Endeavour" (London) の發行責任者)

ガスタービンの船舶への應用 ピーター・ダフ

世界の海運業における海運及び造船工業は不斷の研究と進歩によつてその活力を維持せしめられること大なるものがある。科學者及び造船技術者は例えば運航經濟を考慮しつつ更に優れた速力と安全性を確保する目的を以て船體と推進機器の設計を改良することなどに絶えず努力を拂つている。



2,400 トンの英國新造旅客船 Chusan に取付けられたスタビライザ装置の一つの寫真。この複雑で自動的な安定機は第二次世界大戦中英國で運達したのであるが、14 度のローリングをわずか 4 度まで減ずるように要求されている。

現在英國で進められている最も重要な計畫の一つにガスタービンの船舶推進機器としての應用があげられる、いくつかの工業會社がこの型の機関即ち蒸氣の代りに燃料油の燃焼生成物を使用するタービンの仕事をしつつある。既に 5 年以上もの間 "Pametrada" の略稱で知られる團體の主催の下に 3500 馬力のガスタービンに關する重要な研究と實驗が進められて來た。Pametrada とは Parsons and Marine Engineers' Turbine Research and Development Association の略で、蒸氣タービンの提案者故チャールス・パーソンズ卿とその會社によつて始められた仕事を繼續するために第 2 次世界大戦の終結前に結成されたものである。

イングランド北東岸の新しい中央研究所でやがては英國商船に推進用として裝備されるべき最初のガスタービンの徹底的な試験が行われている。Pametrada のガスタービン設計の主目的は最も簡単に重量と製造費をできるだけ少くすることである。後進のためには軸上に二つの流體接手を裝備し後進用タービンを不必要ならしめている。

蒸氣タービンの進歩

一方船舶用蒸氣タービンの進歩も著しいものがある。高溫高壓の使用によつて蒸氣タービンはより大馬力高效率になりつつあり現在英國商船のいくつかは一軸 14,000 馬力のタービンをつけている。Pametrada 研究所では英國駆逐艦用として設計された蒸氣タービン装置に対する一連の試験によつて貴重な成果が得られた。その試験の複雑さは計測用として設計された器具が 525 個以上に上ることからも推測できる。それらの計器は装置の全ての位置における歪、溫度、壓力、噪音、膨脹及び電位等を記録する。

この蒸気及びガスタービン研究と並行して船用ディーゼル機関の進歩のために多くの研究が行われている。恐らくこの分野における最も革命的な進歩は運航経済をかるために低級燃料油の燃焼を可能ならしめる様なディーゼル機関の改造である。タンカーで "Auricula" というモーターシップは普通蒸気船のボイラで焚く燃料である高粘度の油を使用して航海すること既に 4 年になる。初めの 3 年の間この船は航海時間の 95% を低級油を以てディーゼル機関を運転したのである。この間この船は平均速力 11.46 節で 217,832 マイル (350,565 キロメートル) を走破した。その間 75 の港を訪れている。機関は故障又は甚しい摩耗、裂瘍も見ず全力で 18,692 時間を航海したのである。全部で 9309 トンの低級油が消費された。3 年を通じて平均トン當り 54.1 シリングの價格は普通のディーゼル燃料の 90.7 シリングに對比されよう。

船體設計の試験

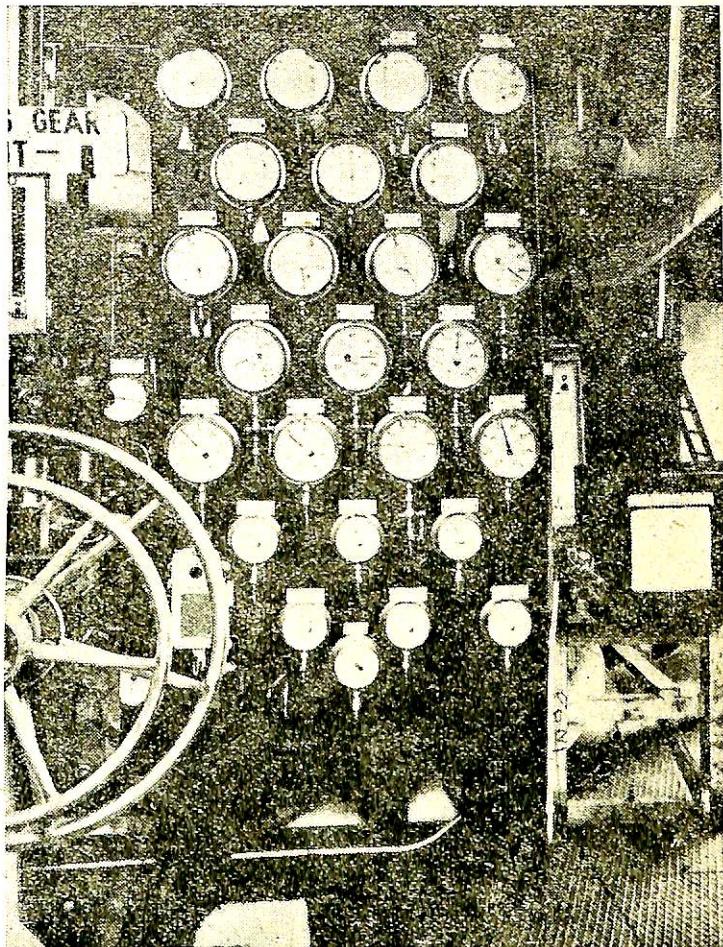
船の効率はその推進機関のみならず船體にもよるものである。現代商船の船體は試験水槽における模型實驗後設計されるのが普通であるがしかし如何なる船體の抵抗も正確に計算されたプロペラ及び機器取付後測定することもできない。フルスケールのチェックをするために英國造船研究協会はクライドの古い客船 "Lucy Ashton" の機関を取り外した船體を使つて試験している。船は船腹の兩側に對に取付けられた 4 台のロールスロイス・ダーウェント V と云う飛行機用ジェット機関によつて水中を推進する。こうすれば船體抵抗をその船自身のプロペラ又は曳航船のプロペラ後流からの防護なしに正確に測定できる。

航海中の船の運動に影響を與えるもう一つの進歩は Denny-Brown 船舶安定機である。この装置は戦争中多くの軍艦に取付けられた。併し乍ら最近の進歩はこの安定機を約 24,000 總トンの新旅客船 "Chusan" に取付けられることである。この複雑であるが自動的な安定機は 14 度の横揺れを僅か 4 度に迄減少することを要求されている。

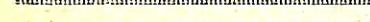
他の方面にも亦多くの實験が行われている。例えばアルミニウム合金の造船へ

の使用は絶えざる試験と實用の題目である。新しい航海法も進歩している。例えはレーダーはその性能精度を絶えず向上しつつある。急速に進歩しつつある今一つの船に對する恩恵は最近の極高周波無線電話裝置を使つた港内操縦用のレーダーの使用である。之は船上の運轉士をして陸上の主レーダー局との間に二つの通信連絡の手段を持たせることになり、從つて船はどんな濃霧の時でも安全に話をし乍ら入港できるものである。この種の世界最初の完全な裝置はイギリスのリヴァプールで現在働いておるがこの最初の見本に次いで他の多くの港で續々使用されることが期待される。

(筆者はロンドン「シッピングワールド」船舶記者)



これらのダイアルは英國海軍の新型駆逐艦用として設計された蒸気タービンの陸上運転の結果を記録する。この試験はイギリス北部のウォルセンドにある Pametraida 研究所で行われている。



海洋隨想

霧

山田鞠也



「航海中の船にとつて一番不安で危険なのはどんな時だとお思いになりますか。」と尋ねて見ると、大抵の人の返事は『それは時化（シケ）の時でしょうね。』と言うのが普通である。ところ 造船技術の進歩した今日でも猶我々海上人の恐しいものと言えば、低気圧や風浪ではなくて矢張“霧”なのである。

科學計器例えれば Radar 等のような電波を利用した器械が進歩して之を航海計器として採用されつつある現代ではあるが、未だ普及されていない以上之に依つて一般船が霧を征服することは程遠い話と言わざるを得ない。

さて霧中航行と言うものを例えて見れば、私達が突然目かくしされて歩いて見ろと言われたのと同様であるから危険なことは申すまでもない。そこでこんな時私達は先ず ① 速歩を落さなければなるまいし、② 特別に耳を動かさせて前後左右から来る他の物に對して細心の注意を拂う必要が起きるし、③ 歩いて行く道路面が安全かどうかその凸凹や障害物にも氣を配らなければならぬであろうし、④ 若し歩行杖でもあれば割合に歩きよくなることになろう。

航海に就ても之と同じようなことが言える。濃霧に襲われたら先ず ① 適度の速力を保持して航行しなければならないし、② 所定の霧中信號を吹き鳴らしながら他船や信號所からの信號音響を聽取する必要があるし、③ 時折測深機で海の深さを測らなければならぬし、④ Radio compass (無線方位測定機) や Radar で自船の位置の安全を確保しながら航海することになるのである。

一體海の霧はどうして出来るかと言うと、寒流と暖流

とが接近して流れるときに暖流の上を吹いた風が寒流の上に行くと霧が出来る。だから水温の低い冷い海面上に温った暖い空気が吹いて來ると非常に濃い霧が出来るわけである。そして海霧は水温や氣壓の下降、太陽熱の減退等が原因して濃くなるし、その反対に水温や氣壓の上昇、太陽熱の増加その他風位の變化、風力の増大等で漸次淡くなり遂に消えてしまうのである。

海霧には廣く一面に出来るものと小さいかたまり Fog patch) になると又長い堤 (Fog bank) のようになるときもある。その高さにも海面に接した低いのもあるし、海面近い所は淡くて上方の濃い場合もある。

一般に霧の出來た初期には航洋船の船橋の高さ位までは濃いが Mast の Top では淡いことが多いから、Mast の上に Look out man (見張) を立てると山頂等が見えるが船橋に在る船長や當直航海士には何も望見出来ないことがあり、又霧が消えて行く時には海面に接した低い所から淡くなるから低い甲板上からは島嶼の裾や海岸線等が認められるものである。

その周囲の海面が晴れているのに Fog patch の中から僅かに Mast の先端だけ突出してその船だけが汽笛(霧中信號)を吹き鳴らし乍ら苦勞な航海を續けている汽船を見かけたことがあるが氣の毒でもありおかしくさえなることがある。

海霧の恐い出としては私が定期船の Second officer であつた頃上海から青島への航海中、夕方から非常に濃い霧に襲われたので、現行の海上衝突豫防規則 (當時は其の舊法) に定められている通り正しく汽笛を鳴らしながら眼と耳を皿のようにして (耳は皿でなくて何と言うか) 航行を續けた。私は夜中の零時から 4 時迄いつもの 10 倍もの苦勞の當直を経て自分の Cabin に歸つたものの、あの陰鬱な汽笛が Cabin を震わせるように聞えて來るので眠ることも出來ず、ベットリと濕つた顔を拭つてから當直の服のままゴロリと Sofa に横になつた。それからどの位時間が経つたのかいつしか當直の疲労で眠つたのである。突然船體がグラグラッと動搖したように思われたので思わず Cabin を飛び出して甲板から船の前方海面を見るともう夜は明けてミルク色



の霧はうす明るい。その霧の中空高くそして船首附近に松の木が3本その上部だけはつきり輝えているのが見えるではないか。私はゾウッとした。急いで船尾の船橋に走つて行つて船尾下の海面を見ると、更に恐しいことは船尾の真後に黒い岩が三つも四つも見える。私は機を逸せず Docking telegraph を "Not clear" に引いて Voice tube で状況を船橋に知らせた。船を後退することの危険を傳えたかつたからだ。すると幸運と言おうか霧が少し淡くなつてしまつても今までの旋回惰力の爲に船盞が少し右偏して岩は全部左舷にかわつてしまつて危険が無いと確信したので、又 Telegraph で "All clear" を船橋に報じた。船は徐かに後退し始め先刻の海岸からやつと相當の距離はなれたらしく間もなく船首の方で投錨する音が聞えてホッとした。とその時1隻の貨物船が定期船（私の船）の進む方は安全と見たのか今離れたばかりの海岸に向つてずんずん進行して行くので、危険と見て大聲で Fall astern をかけさせた事は一つの餘興であつた。

私が船尾から中央船橋に歸つて船長と話合つていると、流石に濃かつた霧もカラリと晴れて港外の海は何もなかつたかのようにいつもより美しく見えた。そして同日晝青島港に入つて直ぐに Diver を備つて船底を検査させた處、Engine room 下部に直径40厘米の圓形の凹傷が出来たことがわかつたが他には何も異状は無かつた。來船した支店員の話に依ると、その前夜當地の某會社々員が競馬に賭つて公金を費消し返却不能のためあわれ一家心中をしたのが恰度私の船の乗揚げそうについた海岸であつたと言う。「矢張死人があなたの船を呼んだのでしよう。」と實に迷信不吉な言葉を我々海上の苦勞に對しての贈物とした支店員のことばは不愉快そのものであつた。

一體船舶が霧のかかつた海上を航行するには世界各國の船が一様に海上衝突豫防規則に定められた信號を勵行することになつてゐる。それには、

霧等ニ對スル看響信號

第15條 航行中ノ船舶ニ關シ本條ニ規定セラルル一切ノ信號ハ左ノモノニ依リ爲サルベシ。

1. 「汽船」ニ在リテハ汽笛又ハ汽角
2. 「帆船及被曳船」ニ在リテハ霧中號角（中略）
霧、濛氣、降雪又ハ暴雨中ハ晝夜ヲ間ハズ本條ニ
掲ゲラルル信號ハ左ノ如ク使用セラルルベシ。
(イ) 行脚ヲ有スル汽船ハ2分時ヲ超エザル間隙
ヲ以テ長聲ヲ發スベシ
(ロ) 航行中ノ汽船ハ運轉ヲ止メ且行脚ヲ有セザ
ルトキハ2分時ヲ超エザル間隙ヲ以テ2長
聲ヲ發スベシ

（以下略）

船舶ノ速力ハ霧中等ニ於テ適度タルベキコト

第16條 霧、濛氣、降雪又ハ暴雨中一切ノ船舶ハソ
ノキノ事情及條件ニ慎重ナル注意ヲ爲シ適度ノ速力
ヲ以テ進行スベシ。（以下略）

等と規定されているのであるが、地上の交通機関と違つて海上では海流潮流及風波等の影響を受けて一地點に停止することは出來ない。殊に適度の速力に落して航行する場合は豫期せざる方向へ壓流されてしまう。

又霧中沿岸を航行するときには、沿岸に向つて流れる異常の“向岸流”が起きることがあるので、Speed を落すことは他船等に對する衝突は避けられても、以上のような天然現象に對する危険は却つて増大し所謂『痛し痒し』の思いに罹られるのである。

即ち霧中航海の恐いのは自船の位置が不正確になることである。もつと Radar のような科學計器が進歩して刻々電波に依つて他物の存在を早く知り且つ船位を確保しつつ航海の出来る日の1日も早く來ることを望んで止まない。

私が若い頃或カメラ雑誌に『赤外線に依つて雲を透して撮影した富士山』と言う見事な寫真を見て「之あるかな」と快哉したものだ。それは霧中に船橋（又は船首）から赤外線を放つて附近の他物の方位距離を知ることが出来れば或程度危険は輕減されると思ったからだ。然し當時只こんな風に感激しただけでこの感激を何ら研究にまで進展させず終つてしまつたことはかえすがえすも惜しいと思う。

輸出船サクラ號の電氣装置 について

徳永 勇

東日本重工・横濱造船所
造船設計部次長兼電氣設計課長

1. 緒 言

サクラ號は東日本重工横濱造船所において、昭和 24 年 10 月 16 日竣工した、主機関馬力 7000 馬力、D.W. 8800T. のディーゼル貨物船で、速力は最大 18 節以上を出す事の出来る優秀船である。

船主はパナマ國 Nortuna Shipping Co., であつて、A. B. S. 船級協會の規程によつて建造された 1 級船である。

戰後初めての最大なる輸出品として船舶が輸出される以上、日本の現在有する造船技術否工業技術の Grade を最高度に發揮して、歐米諸國のそれに匹敵し遜色のないものでなければならぬことは當然のことではあるが、戰争中の技術的空白時代の惰性を覺醒させて恥じないものを作ることの並々ならぬ努力がこれに携わる人々によつて拂われた事は事實である。

戰後ややともすれば萎頹しがちな工業水準がせめてもかかる事業を爲すことによつて振興し又技術の一歩でもか前進すれば、我々のとつた有形無形の努力が報いられたこととなり、平和をモットーとする日本の將來も洋々たるものがあり得ると信ずる。又事實一年餘以前の船舶電氣界の狀態と現状とを比較すれば確かに進歩しつつあ

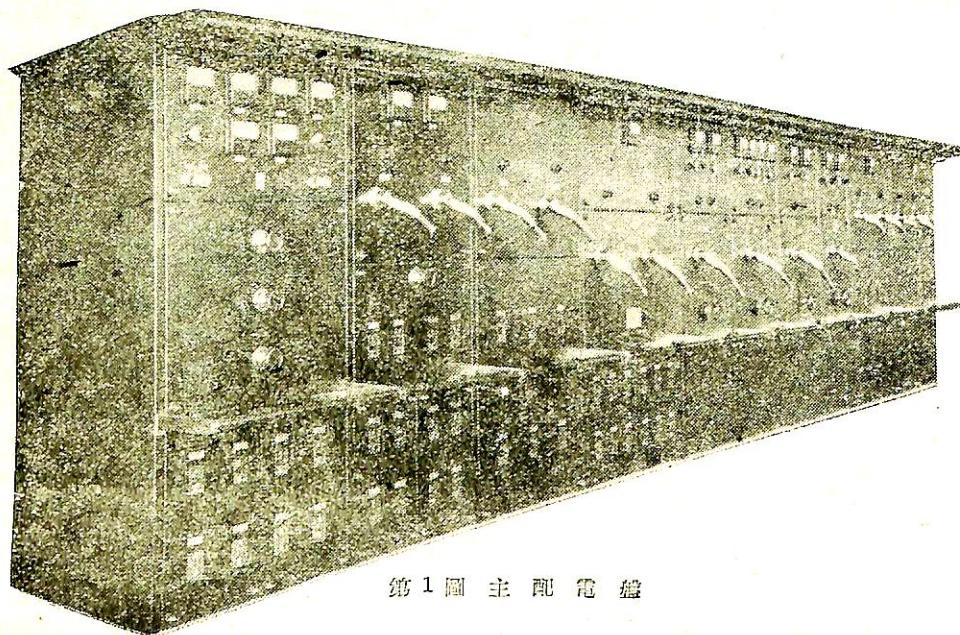
ると思われる。

2. 発電並びに變電装置

主發電機は 250KW, 225V. D.C. 375r.p.m. 3 台で、補助發電機は 50KW 225V. D.C. 500r.p.m. 1 台で、何れも開放防滴形で、ディーゼル機関駆動である。平列運轉可能なる如く電壓特性、速度特性には留意し垂下特性をとつたのであるがその變動率は出來得る限り良くとつた、即ち速度においては 2.5% 電壓に於いて 4% 以内であつて、この場合無負荷と全負荷間の電壓—負荷特性は直線的である。尚 Bearing は強制循環方式を採用し、Torsional vibration を常用回轉より避け、油壓がなくなければ直ちに Engine が停止するようになつておる。又發電機停止中は絶縁低下を防止するため 1.2KW 及び 0.6KW の電熱器を發電機の兩側にそれぞれ挿入してある。

この外交流通信機用電源として 2K.V.A. 電動交流發電機 2 台を備え、110V A.C. 60~ の電源を得て Helm indicator, Radio, Telegraph 等に供しておる。

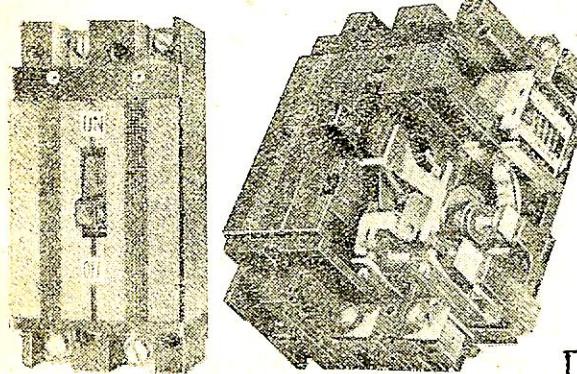
低壓電源は 24V 224A.H. のエボナイト クラッド式蓄電 2 組を採用し、非常燈及び呼籲、電話等に供しておる。



第1圖 主配電盤

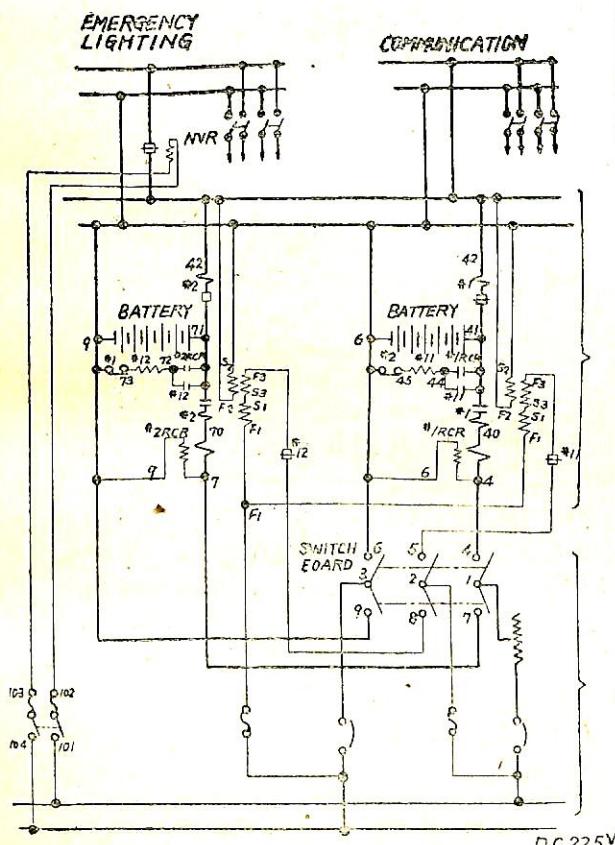
3. 主配電盤、區電盤及び分電盤等

主配電盤は第1圖に見る如く長さ9米、高さ2米、奥



第2圖 50A フレーム デアイオン遮断器

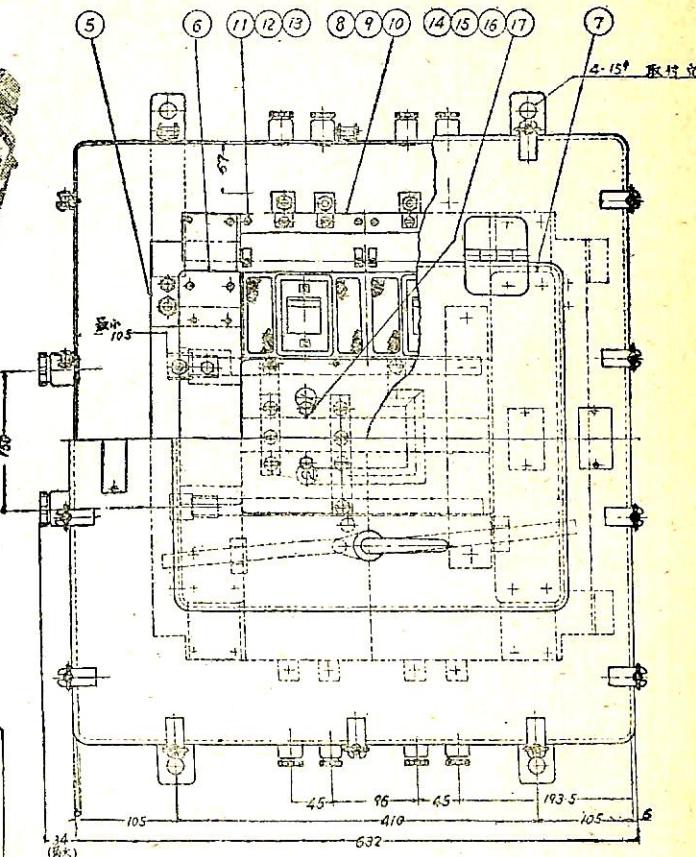
行0.8米の Dead front type である。



SCHEMATIC DIAGRAM
OF BATTERIES CH. & DISCH. CIRCUIT.

第3圖 蓄電池充放電回路

そして米船によく見受けられる Switch や Fuse の代りに Moulded type の de-ion breaker を全面的に採用して見た。(第2圖参照) これは Fuse を使用する

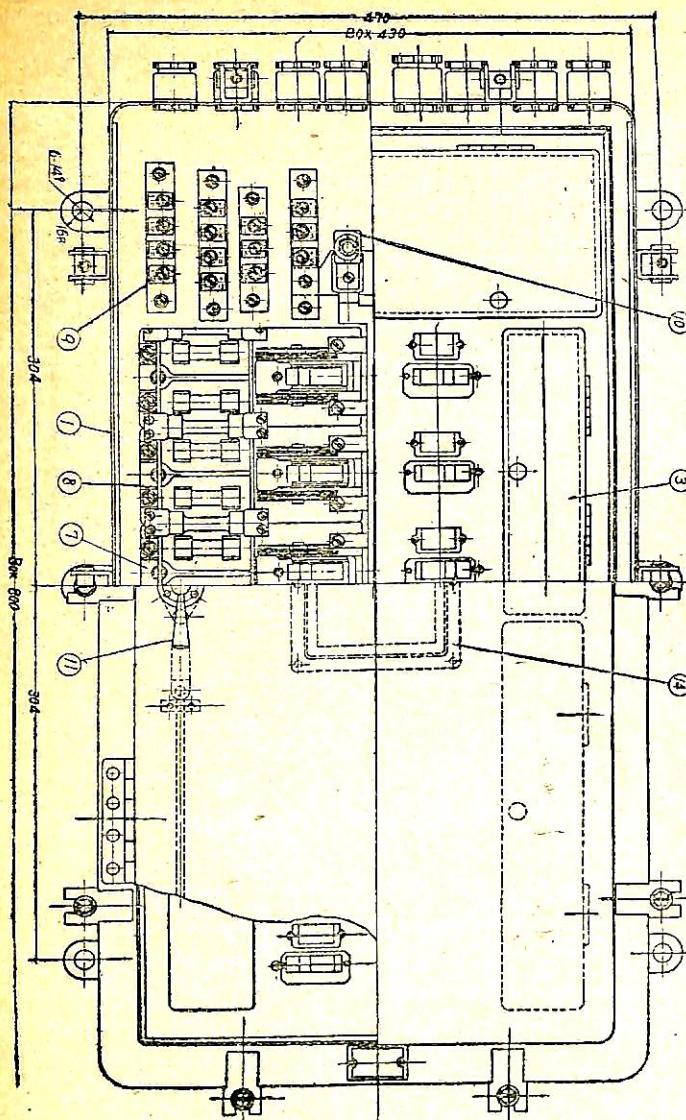


第4圖 區電箱解剖圖

のと並び Fuse の消耗ではなく、遮断容量は増加し取扱いが安全となる利點がある。三菱電機の力作であつて、船に採用したのは戦後初めてだと思われる。Air circuit breaker も圖に見る如く回転式ハンドルを採用した。尚注目すべき點はこの de-ion breaker が故障の際は前面板を取りはずされて簡単にこれを抜き差し出来得る構造になつておる。裏面は勿論開放式であるから、両面より手入れが出来るため保守點検に便利である。

ON MAIN SWITCH BOARD

電動交流発電盤及び充放電盤をも之に含めた。戦時中以來國內船では蓄電池充放電盤を無線室又はその附近に設置して無線通信士がその保守にあたつたのであるが、本船は前述の如く機関室に置いたため、若し本船が遭難し機関室に浸水すること



第5圖 分電箱解剖圖

があつても蓄電池回路には故障が起きないようになつていなくてはならない。第3圖はこの結線を示しておる。

尚姉妹船ヤマ號では Mire protection を設けて主發電機に過負荷がかかつた際航海上必要なる補機以外の回路は主發電機の氣中遮断器が切れる前に之を切るようにしてあるので航海中主氣中遮断器が過負荷で切れるようなことはない。

各電箱にも De-ion breaker を採用して遮断能力を増し、かつ取扱いを安全にした。

分電箱は Door in door 形を採用し、箱の上部に端子箱を設けて結線並に點検を便利にした。箱の裏面には

Arc short を防ぐためヘミツト張りにした。第4圖及び第5圖はこれらの解剖圖を示しておる。

4. 動力装置

電動機台数は本船が厨房及び洗濯機械迄電化されているので甲板関係で 53 台 1198.5HP 機関関係で 59 台 926.75HP、電熱器台数は 19 台 142KW の裝備となつておる。

この内で装置の主なるものを挙げると、

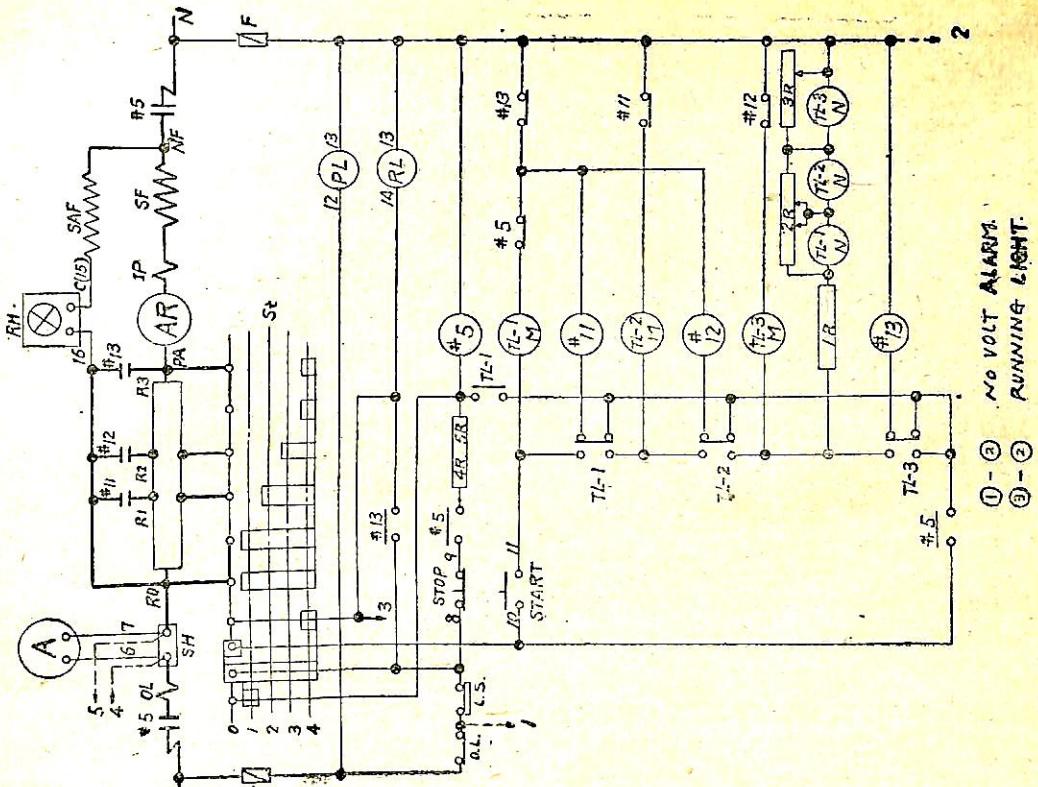
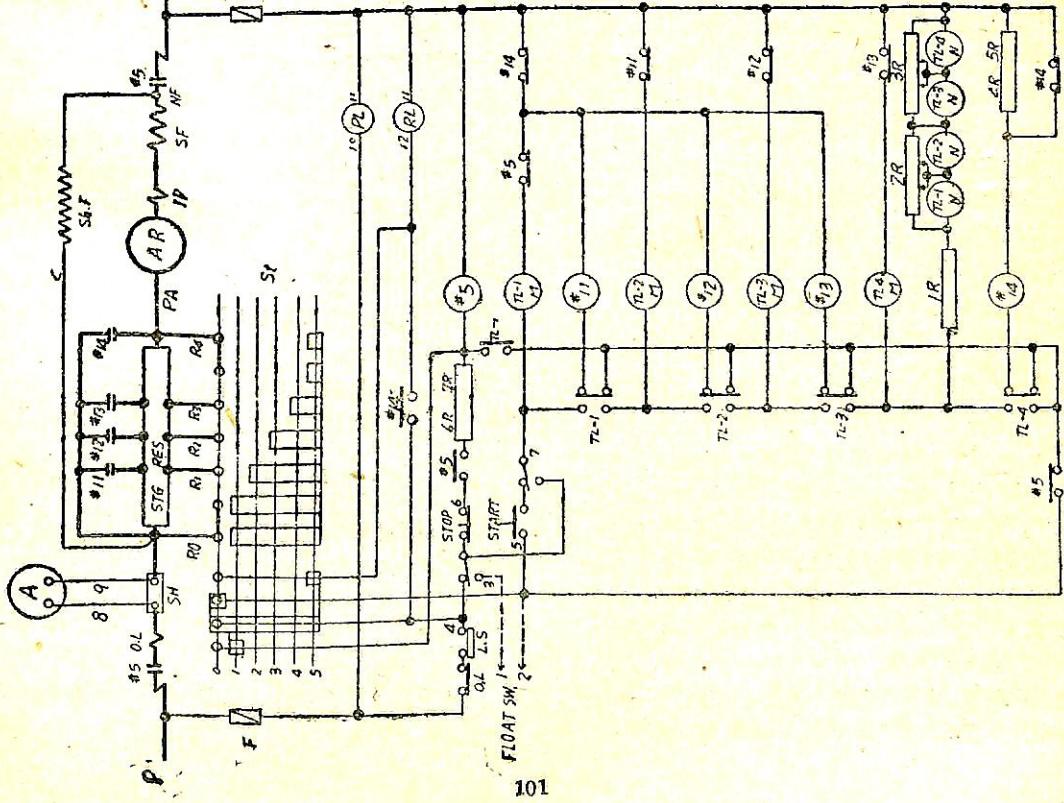
用途	台数	容量	回轉數	備考
Windlass	1	90HP	0-650-0	Booster Control式
Capstan	2	50 //	0-450-0	Master Control式
5T winch	11	57 //	0-420-0	"
7T winch	5	57 //	0-420-0	"
Boat winch	2	15 //	0-900-0	Direct Control式
Main air comp. motor	2	65 //	900	Manual, P.B. & aut. Control式
C.F.W. pump motor	2	60 //	1500	Manual & P.B. Control式
C.S.W. pump motor	2	50 //	"	"
L.O. pump motor	2	45 //	750-600	"
General service pump motor	1	50 //	1500	"
Bilge fire pump motor	1	// //	"	"
Bilge Ballast pump motor	1	45 //	"	"
Steering gear motor	2	20 //	60	"

本船の電動機の起動量は總べて手動式及び押釦式を併用してある。又 Air Compressor motor, Calorifier feed pump motor 等は壓力開閉器、Boiler feed pump 等は浮子開閉器、Refrigerating machine motor 等は Thermostat 開閉器により自動的に起動、停止が出来る。萬一これらの開閉器や押釦開閉器により起動不可能の場合には切換開閉器により手動式にでもやれる。第6圖及び第7圖はこれらの結線図を示しておる。結線は復雑となり箱も大型となるが、起動器は盤裏面の結線等を容易に點検出来るようにヒンジ式又は引出式にしてあるから便利である。(第8圖参照)

電熱器としての最大容量のものは温水循環用ボイラで、これには蒸氣と 40KW の電熱器とを有しておる。

SCHEMATIC WIRING

SCHEMATIC WIRING

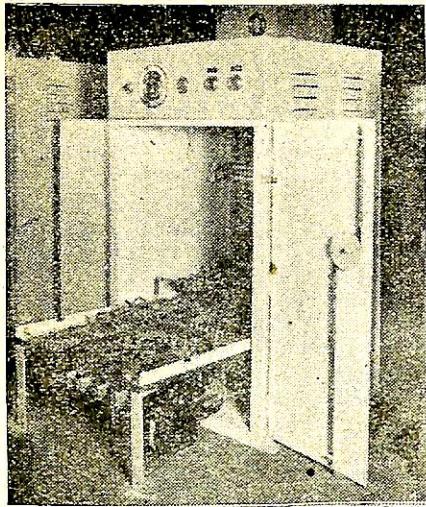


101

第 6 図 起動器結線図 (フロートスイッチ附)

第 7 図 起動器結線図 (アラーム装置附)

- (1) NO VOLT ALARM.
- (2) RUNNING LIGHT.



第 8 図 起動器解放窓

又 Oil separate 用の電熱器は 20KW の容量で、何れも Thermostat control 式になつておるので、過熱する危険はない。

燃料油移送ポンプ電動機、機艤室送風機等の非常停止抑止は機艤室入口附近に、又居住室、貨物艤室送風機等のものは操舵室内に設けてあるから、火災の際には直ちにこれらの場所から停止することが出来る。

Steering gear はジョンネー式であるが、A.B.S. 規程により主配電盤から舵取機械室迄は電源線が二重配線になつていて、電源線の豫備が設けてある。又この電動機の起動は舵取機械室に於いても、又機艤室に於いても出来るようになつておる。この操作並びに監視は第 10 図の警報表示盤に設備されている。

冷凍機械は全自動式にして特に専用の監視盤を設けて作動状態がこれにより判別すると同時に思われる故障の際の警報も判るようにした。

5. 電 燈 裝 置

電路器具及び照明器具の戰時色を辨むり、これを日本工業標準規格にするため一昨年來各社専門家と協議し計畫中の所であつた。處が輸出船の問題が出たため、米國のUnderwriter's Laboratories Standards にもなるべく副うべく、各製造家の協力を得て幾度か試作をし且つ實験も爲し、ようやく實を結ぶことが出来た。これらを第五次計畫船等に各造船所が使用し、且つ不具合の點等を改良して、規格案が出来たのである。試験としては溫度上昇試験、防水試験、耐冷水試験等一つ一つ行つて合格したものを探用したので從來の器具とは面目を一新したようと思われる。

電球は使用電圧が直流 220V であるから耐電的構造にする事は勿論、直流の電氣分解に耐えるようにも考慮しなければならないので、製造家としても Filament の材質構造等を相當考えて製作したようであるが、小型 Tubler lamp は未だ満足すべき結果を得ていないようである。殊に取付け方が横にすれば（實は縦向きに取付る構造となつておるが）尙更のことである。從つて縦向き、横向きという具合に指定する必要があるとすれば使用者側としては迷惑のことと思われる。これらの點の解決は將來の研究問題となろう。ソケットは小型電球を除いてはエジソン形とした。尙電球の蔽硝子はねじ式として米國の蔽硝子と互換性をもたした。

信號燈及び照明燈は 57 種類あつて、總數 805 灯合計電力約 65KW となつておる。これらは標準器具を除いては新規計畫のものであつて、保守の點から裝飾照明燈の蔽硝子は可及的に同一品を採用し互換性を持たした。そして外枠で外觀美を變えることにした。これらは裝飾照明燈は居室なり公室なり通路なりそれに應じた計畫をしたもので、機艤室等は燈數を減じて高燭光の電燈をつけることにした。

スエズ運河用のサーチライトは特に通産省の許可を得て輸入品を使用した。これらを日本の製造家が觀て参考となれば幸いである。英國の T. Francis & Co. 會社製のもので、110V D.C. 2KW 電球式で、電球は英國 Siemens 社製、反射鏡は徑 24 吋二つ割り式である。試験の結果は満足すべきものであつた。即ち光芒を左右に別けた時各々の中心光度は 100 萬燭光である。これが國產品であれば A maker の製品は 85 萬燭光であつて、220V にすれば 43 萬燭光に減つてくる。尙スエズ運河用の信號燈及び Overhead light 等は國產吊下げ式とした。

荷役燈は甲板照明用として固定式荷役燈及び移動式荷役燈並びに投光器を併用した。この外に 2KW 俯仰旋回自在の電球式サーチライト 1 箇をコンパスブリッジに取り付けた。これも操縱ハンドルを回轉ハンドル式に研製して、操縱性能を容易にした。

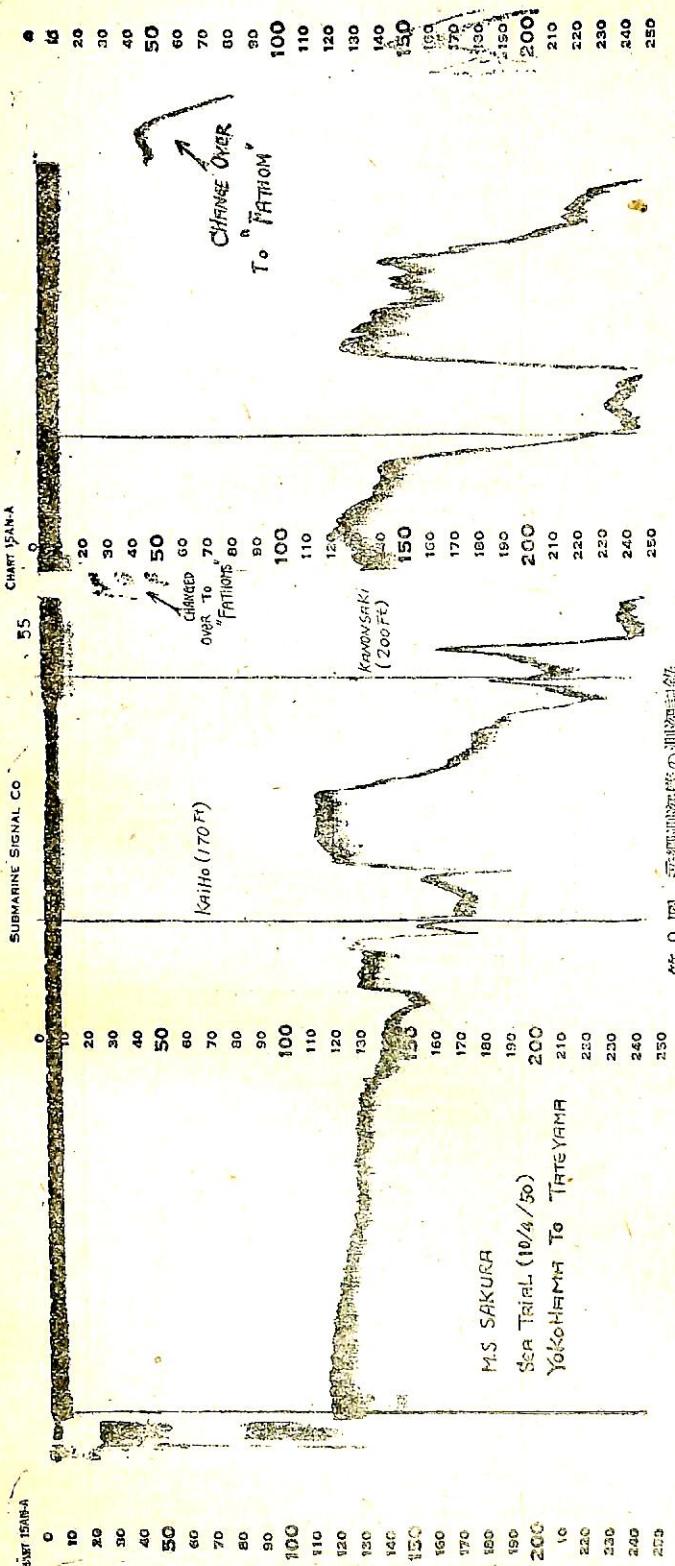
6. 通信並びに航海計器装置

動力装置が船の手足だと假定すれば、通信装置及び航海計器装置はこれを司る神經系統といつても過言ではない。これらを列記すれば次の通りとなる。

高音電話（電池式）	1 對 2	3 組
	1 對 1	2 組

インターフォン（四回線式）

呼鐘装置



第9圖 声響測深儀の測深記録

- 冷蔵庫用呼鐘装置
傳聲管用應答付ベル
主機關及び發電機機關用パイロメーター
冷蔵庫用抵抗溫度計
聽覺及び視覺式煙火探知機
機關補機關係警報裝置
汽笛及びタイフォン電磁吹鳴裝置（自動吹鳴裝置付）
電動サイレン（〃）
電氣式回轉計
電氣式エンジンテレグラフ
〃 アンカー及びスチャーリングテレグラフ
非常用エンジンテレグラフ
舵角指示器
ウォーカー式 シップ ログ
ジャイロコンパス、コースレユーダー付
(スペリー社製)

自動操舵裝置(スペリー社製) 2-unit 式
音響測深儀(米國サブマリン
シグナル社製)

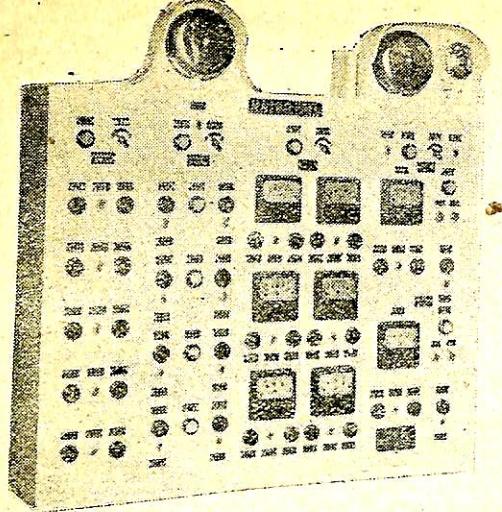
以下從來船と變つた所を説明することにしよう。

主機關用パイロメーターは排氣ガス測定用として計量を各々獨立に設け、從來の如く1箇の計器を切換式に讀むことをやめた。但し發電機用は從來通り切換式にした。

冷笛及びタイフォンは電磁弁とも前檣に取付け、電動サイレンは後檣に裝備した。

自動操舵裝置はスペリー社製の 2-unit 式である。昭和 4 年頃秋父丸に裝備以來日本船では餘り例のない式であるが、一昨年スペリー社へ問合せし所米國では Single unit 式は現在製作しておらないので、2-unit 式が普通のようである。この式は操舵の Power unit が操舵室になくて操舵機械室にあつてジョンネーポンプのレバーを直接動作させる、その行程は 13 時で最大 5,000 lbs の力量を有しておる。その特徴とする所は Single unit 式と違い、テレモーターを全然介せず、操舵室の自動操舵裝置から操舵機械室内の Power unit を配線をして電氣的にジャイロピーターにより操舵するようになつておる。従つてテレモーターが故障起しても自動操舵には影響がない。

音響測深儀は米國サブマリン シグナル社製で周波数 21.5K.C. の磁歪式駆受振器を船



第 10 圖 警報表示器

底に裝備し、受信器には記録盤と指示盤とがあつて、その何れかを切換え使用し得る利點がある。記録盤は海圖室に、指示盤は操舵室に裝備してあるから、これを有効に使用出来ると思われる。この感度は非常によく、たとえ轉舵してもその記録は第 9 圖の如くよく表われている。

機關輔機関係警報装置の警報表示盤は一體めにして主機関操縦装置附近に裝備した。第 10 圖はその外形を示しておる。

7. 無線裝置

ラジオを除き無線裝置は米國の R.C.A. 社製である。その概要は説明すれば次の通りである。

無線電信裝置

- 200W Main transmitter (ET-8024-A)
- 200W H.F. " (ET-8023-A)
- 40W Emergency transmitter (ET-8025)
- Radio receiver (AR-8510)
- I.F. & H.F. receiver (AR-8506B)
- Auto alarm (AR-8601)
- Alarm signal keyer (AR-8651)
- Crystal receiver (Type D)

無線電話裝置

- 75W Radio telephone (ET-8012D)

無線方位測定機裝置

- Radio direction finder (AR-8709B)

これらの電源としては

主電動發電機

入力側 1.5HP D.C. 230V 7.5A

TABLE I. R.C.A. 813 & 1624 TUBE 规格表

No.	Type	Volts	Cathode	Anode	Base and Connections	Max. Plate Voltage	Screen Voltage or Max. Grid Current (ma.)	Max. Plate Dissipation (watts)	Max. Screen Dissipation (watts)	Grid Control Grid Current (ma.)	Plate Dissipation (watts)	Screen Voltage or Max. Grid Current (ma.)	Grid Control Grid Current (ma.)	Plate Dissipation (watts)	Screen Voltage or Max. Grid Current (ma.)	Grid Control Grid Current (ma.)	Plate Dissipation (watts)	Screen Voltage or Max. Grid Current (ma.)	Grid Control Grid Current (ma.)	Plate Dissipation (watts)	Screen Voltage or Max. Grid Current (ma.)	Grid Control Grid Current (ma.)	Plate Dissipation (watts)	
813	Beam Power	10	5.0	7-pin L	2000 180 400	25	100	16.3	14	0.2	2000 -90	-90	400	Class-C Telegraphy	Class-C Telephone	Class-C Telephone	Class-C Telegraphy	Class-C Telephone	Class-C Telephone	Class-C Telephone	Class-C Telephone	Class-C Telephone	Class-C Telephone	R.C.A.
1624	"	2.5	2.0	5-pin M.	600 90 300	50	25	11	7.5	0.25	500 -50	-50	270	75	3.3	9.0	0.25	34	35	175	1.2	0.43	R.C.A.	

TABLE 2. 200W MAIN TRANSMITTER POWER TEST RECORD

Frequency	Emission	Motor in put	Filament Voltage	Power amp. (R.C.A. 813)		Antenna		Antenna Out-Put	Note
				Voltage (V)	Current (ma.)	Current (A)	Resist (Ω)		
355KC	A ₁	230V	10V	1320	365	10.5	約 3Ω	287W	
355KC	A ₂	"	"	1320	260	12.0		206W	
375KC	A ₁	"	"	1350	350	10.5		284W	
375KC	A ₂	"	"	1340	245	12.5		200W	
400KC	A ₁	"	"	1350	360	10.5		285W	
400KC	A ₂	"	"	1340	350	13.5		280W	
410KC	A ₁	"	"	1350	365	10.5		295W	
410KC	A ₂	"	"	1350	362	13.0		292W	
425KC	A ₁	"	"	1340	365	11.0		293W	
425KC	A ₂	"	"	1350	362	13.5		292W	
454KC	A ₁	"	"	1350	365	11.0		215W	
454KC	A ₂	"	"	1340	260	13.5		210W	
468KC	A ₁	"	"	1300	340	10.0		265W	
468KC	A ₂	"	"	1350	340	13.0		276W	
500KC	A ₁	"	"	1340	340	9.5		273W	
500KC	A ₂	"	"	1320	340	12.5		270W	

(註) Ant. Out (は in Put の 60% を以て推定出力とす。

出力側 D.C. 1400V 0.45A
 A.C. 160V 2.5A 1φ 83~
 A.C. 140V 2.0A 1φ 100~

非常用電動發電機

入力側 D.C. 11.5V 34A
 A.C. 115V 1.52A 1φ 350~

電 池

12V 264A.H. 40W 非常送信機用
 6V 70A.H. 受信器及び自動警急装置
 6V 70A.H. 無線方位測定機

7-1 200W 主送信機 (ET-8024-A)

主送信機の空中線出力は規格に依ると、A₁ 200W A₂ 300W である。常用周波数は中波帯 350KC~500KC で 355KC, 375KC, 400KC, 410KC, 425KC, 454KC, 468KC 500KC の 8 周波数で變調は M.G. 500~ で Power amp. plate modulation である。

使用真空管は R.C.A. 1624×1 R.C.A. 813×2 でその規格は第 1 表に示す通りである。

回路方式は Master oscillator power amplifier circuit を採用、A₂ emission は power amplifier 813 の plate modulation である。R.C.A. 1624×1 で構成されている。發振回路は遮蔽された Compartment

に取付けられており 8 周波数に對し夫々 8 Oscillator inductor を有している。本回路では Self excited master oscillator と Crystal control oscillator と兩方可能となつてゐるが、本船では前者の方である。R.C.A. 813×2 で構成されている 電力増幅回路は並列接續になつており高能率の C 級増幅である。

本装置の試験成績は第 2 表の通りで、代表周波数 A₁ 500K.C. に於て Plate input 約 450W, 空中線電流 9.5amp. となつており非常に高能率である。Efficiency 60% としても空中線出力は約 273W となる。實地通信に於ても Q.S.A. 5, Q.R.K. 5, で何れも最良であつた。周波数の一舉動轉換が出來ないのが國產のものと違う所である。

7-2 200W H.F. 送信機 (ET-8023-A)

空中線出力は A₁ 200W である。周波數範囲は 2Mc~24Mc でその Spot frequency は 4140KC, 4160KC, 5240KC, 5530KC, 6210KC, 6240KC, 8280KC, 8320KC, 11040KC, 11060KC, 12420KC, 12480KC, 16560KC, 16590KC, 16640KC, 22080KC, 22120KC, である。夫々 Calling frequency 及び Working frequency の 4 crystal で 8-marine bands の周波数を供給しておる。使用真空管は R.C.A. 6AQ 5×2, R.C.A. 1624×2, R.C.A. 813×2 である。

TABLE 3. 200W H.F. TRANSMITTER POWER TEST RECORD

Frequency	Emission	Motor in put	Filament Voltage	Power Amplifier (R.C.A. 813)			Ant.	Antenna Out-Put	Note
				Voltage (V)	Crid Cu- rr. (ma)	Plate Cu- rr. (ma)			
4140KC	A ₁	230V	10V	1350	20	395		280W	
4160KC	"	"	"	1350	21	340		242W	
5520KC	"	"	"	1350	30	350		254W	
3530KC	"	"	"	1350	29	375		250W	
6210KC	"	"	"	1350	29	380		250W	
6240KC	"	"	"	1350	29	345		252W	
8280KC	"	"	"	1350	21	350		244W	
8320KC	"	"	"	1340	20	350		260W	
11040KC	"	"	"	1350	12	320		225W	
11060KC	"	"	"	1350	12	320		225W	
12420KC	"	"	"	1340	12	330		230W	
12480KC	"	"	"	1330	13	350		246W	
16560KC	"	"	"	1350	9	295		208W	
16590KC	"	"	"	1350	12	300		210W	
16640KC	"	"	"	1340	10	310		216W	
22080KC	"	"	"	1340	12	310		213W	
22120KC	"	"	"	1330	15	340		236W	

(註) Ant. Out. Put は In Put の 5% を以て推定出力とす。

TABLE 4. 40W EMERG. TRANSMITTER POWER TEST RECORD

Frequency	Emission	Motor in Put	Filament Voltage	Power Amp. (R.C.A. 1624×4)		Antenna		Antenna Out-Put.	Note
				Voltage (V)	Current (ma)	Current (A)	Resist (Ω)		
355KC	A ₂	12V	10V		145	4.1	3Ω	50W	
375KC	"	"	"		145	4.1	"	"	
425KC	"	"	"		150	4.1	"	"	
454KC	"	"	"		150	4.1	"	"	
500KC	"	"	"		152	4.1	"	"	

(註) Ant. Out Put は Ant. Resist 3Ω とした時の推定出力とす。

回路方式は水昌制御方式で発振回路は無調整回路である。電力増幅は R.C.A. 813×2 で構成され並列接続で C 級増幅である。その成績は第 3 表に示す通りである。空中線出力を Plate in put の 50% と見ても規格以上の出力が充分出ておる。

7.-3 40W 非常送信機 (ET-8025)

空中線出力は A₂ 40W である。常用周波数は中波帶 350KC~500KC に於て 355KC, 375KC, 425KC, 454

KC, 500KC で 5 周波数、變調は 700~ で Power amp. plate 變調である。回路方式は Master oscillator 式で、發振回路は 5- 周波数に對し夫々の Tank inductor を有しておる。電力増幅回路は R.C.A. 1624×4 で構成され、夫々 Sain 毎に並列に接続されておる。本送信機の試験成績は第 4 表の通りであり、代表周波数 A₂ 500KC に於て空中線抵抗オームとしても 50W となり能率が非常に良い。

TABLE 5. 75W RADIO TELEPHONE POWER TEST RECORD

Frequency	Emission	Motor in Put	Fil. ment Voltage	Power Amp.		Antenna		Antenna Out-Put	Note
				Voltage (V)	Current (ma)	Current (A)	Resist (Ω)		
2110KC	A ₃				290	3.5	5.2	61.25W	SAN FRANCISCO CALIF. BOSTON. MASS.
2118KC	"				280	3.5	"	61.25W	MIAMI. FLORIDA.
2126KC	"				275	3.5	"	61.25W	NEW YORK. N.Y.
2142KC	"				280	3.5	"	61.25W	VANCOUVER B.C. NORFOLK. VIRGINIA.
2174KC	"				280	3.6	"	65W	CHARLESTON B.C. SAN PEDRO CALIF.
2206KC	"				290	3.8	"	72.5W	NEW ORLEANS. LA. PORT LAND. OREGON.
2410KC	"				280	3.5	"	61.25W	
2638KC	"				290	3.6	"	65W	INTERSHIP.

(註) Ant. Out Put は Ant. Resist 5.2 として推定出力とす。

7-3 受信機

Radio receiver (AR-8510) は 5 球式の Auto dyne 式のもので感度は非常に良い。出入港の場合 Wave trap がない爲め放送周波数の強力なものが混入するのが缺點である。

IF 及び HF receiver (AR-8506B) は 10 球式の Superhetero dyne 式のもので感度も非常に良い。中間周波数 1700KC に對しては空中線回路に Wave trap を設けて混入を防止してある。周波数目盛は短波帶では正確であるが、中波帶では完全でない。

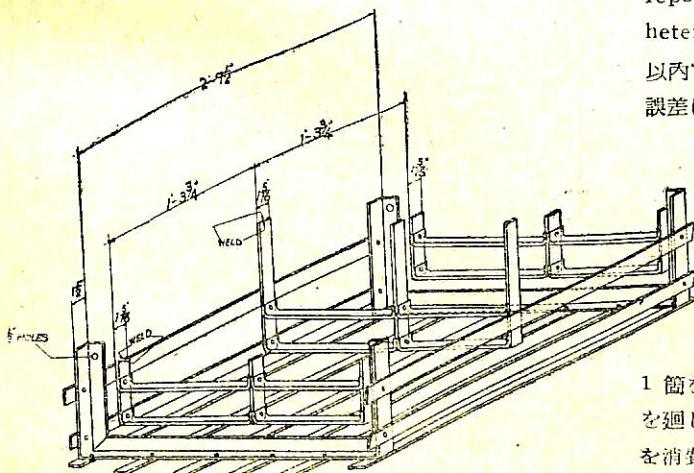
れていて何れも水晶制御式である。周波数帯は 2000KC ~3000KC の中短波帶で 10 周波数迄使用可能である。海岸局の周波数に應じて選定する。本船ではこれを海圖室に裝備し、連隔制御機を無線室に裝備した。送信機は完全な Vcdas 方式でその Relay の作動等は非常に優れており確實に作動した。試験成績は第 5 表の通りで能率は非常に良い。

7-5 無線方位測定機 (AR-8709B)

本機は天井吊下げ式で Sperry の Gyro-compass repeater を組込まれる。受信機は 7 球式で Super heterodyne 式で受信感度は極めて良好で消音幅も 1° 以内であり、反轉誤差も僅少である。較正曲線の最大誤差は 17° 位であるが、Loop antenna が非常にひくく、回りの眞鍼製の蔽いより枠内に圍まれている状態でもこの如くであつた。方位盤には較正円盤があり Radio bearing を Mercator bearing に改正して読みを直讀することが出来る。

本装置の電源として 6V 70AH の Battery 1 箇を使用しているが本 Battery で高壓用 Convertor を廻し更に Filament 鮎火に使用しているので約 3A を消費する。然るに Battery 充電には Lamp 抵抗を利用しているので放電電流に對し充電電流が僅少の爲 Battery を消耗する恐れがあるのでこの點改良を要すると思われる。

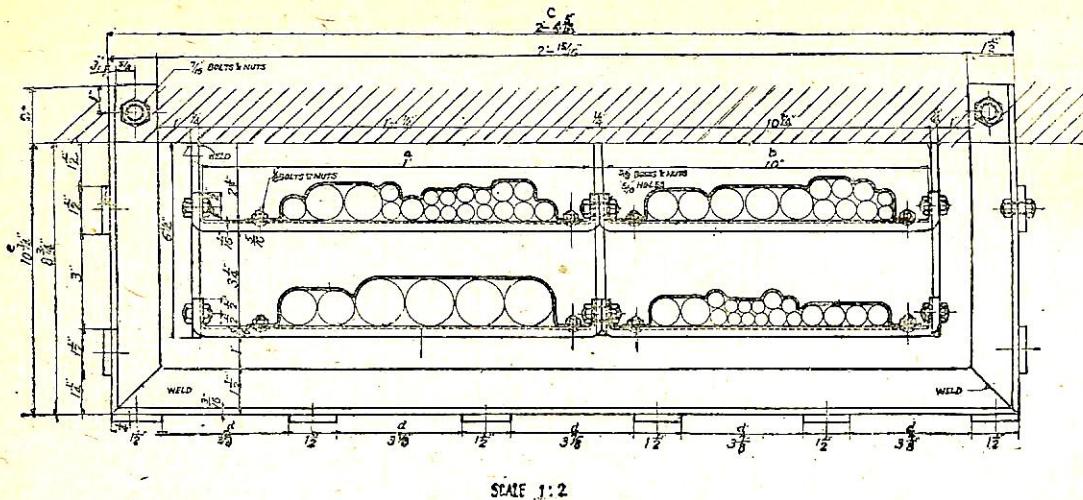
放送ラジオ受信機は日本無線製の 9 球式全波式受信機



第 11 圖-1 電線布設法の一例

7-4 無線電話装置 (ET-8012D)

空中線出力はで 75W 送信機と受信機は 1 組に組込ま



第 11 圖-2 電線布設法の一例

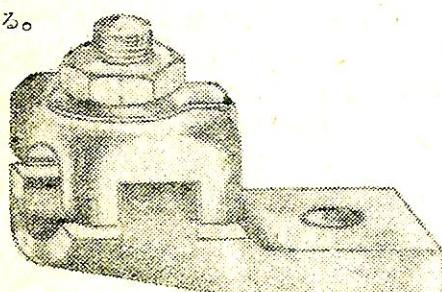
4 基を備え、外にダイナミック擴聲器 5 節を、士官公室及び普通船員公室の親受信器からそれぞれの他の公室へ配線配置して制御しておる。

8. 電線その他

本船の使用電線は總べて A.B.S. 規格によるゴム絶縁被鉛装錠線又はゴム絶縁銅錠線である。けれども配電盤及び起動器等の裏面結線用は耐燃性絶縁電線例えはアスペストカンブリック絶縁線又はサーモプラスチックアスペスト絶縁線を使用して耐熱耐燃に重きをおいた。移動燈用遊動線は Underwriter's Laboratories Standard による S 型コードを使用して耐久力を増さした。

配線方法は木壁を除いた鋼板壁は馬を用いて電線を浮かし、又はハンガーを使用した。第 11 圖は貨物艤内の配線方式を示した。

これらは米國の衛生規則による鼠害防止によつた方法である。



第 12 圖 壓力端子の外形

端子は總べて第 12 圖に示した壓力端子を使用した。これは本邦では例のないものだけに計画にも慎重を期した。その大きさは 8 種類あつて、電線の太さに應じて各段階を作り、條件の悪いと思われるものでも最高溫度上

昇は 17°C であつて、Underwriter's Laboratories Standard の溫度規格より低いし、電線を挿んだ時の引張り試験も問題でなく良好である。これを使用したため工數節減に大いに役に立つた。その他無水防接續箱等改良形を採用し、質と工事の節減に工夫をした點等が多々ある。又 Tumbler switch 等にしても市場品がその艦役に立たず改良に改良を加えてやつと直流 220V 用にした苦心談もある。

以上概略を述べ將來の参考に供して擱筆する。(完)

天然社・出版書

小谷・南・飯田共著	A5 上製	機 關 士 必 携	價 450圓・送 55圓
天燃社編	B5	天 燃 社 編	價 280圓・送 30圓
船舶用品の解説と紹介		船 用 品 の 解 説 と 紹 介	價 200圓・送 55圓
朝永研一郎著	A5 上製	船 用 機 關 入 門	價 450圓・送 55圓
船舶用機関入門		船 用 機 關 入 門	價 350圓・送 55圓
依田啓二著	A5 上製	船 舶 運 用 學	價 350圓・送 55圓
小谷信市著	A5 上製	船 舶 用 補 機	價 350圓・送 55圓
野暢三著	B5 上製	小 貨 物 船 の 設 計	折込圖 4葉 價 350圓・送 55圓
高木淳著	A5 上製	高 木 淳 著	價 250圓・送 55圓
初等船舶算法		初 等 船 舶 算 法	價 350圓・送 55圓
中谷勝紀著	A5 上製	中 谷 勝 紀 著	價 200圓・送 55圓
船舶用デーゼル機関		船 舶 用 デ ー ゼ ル 機 關	價 350圓・送 55圓
中谷勝紀著	A5 上製	船 舶 用 燒 玉 機	價 200圓・送 55圓
波多野浩著	A5 上製	波 多 野 浩 著	價 250圓・送 55圓
航海計器の實用と理論(上)		航 海 計 器 の 實 用 と 理 論 (上)	價 180圓・送 55圓
神戸高等商船學校航海學部編	A5 上製	航 海 學 部 編	價 80圓・送 30圓
關川武著	B6 上製	關 川 武 著	
儀裝と船用品		儀 裝 と 船 用 品	

第 13 章 速度試運轉およびその成績の解析

造船所において船が竣工すると、速度、燃料消費、旋回、惰力など各種の海上試運轉が行われるのが通例である。これらのうち速度試験はもつとも重要なもので、造船契約においてもほとんど例外なしに一定の試運轉保証速度が要求されており、また本文に直接の關係があるから、ここにその施行方法および成績の解析方法について概要を述べることにする。一般に採用されているこれらの方針はその詳細において必ずしも一定したものではないが、國內においてこれを標準化するために、造船協会の水槽委員會が「標準速度試運轉施行要領試案並に速度試運轉成績標準解析法試案」(193)を発表しているので、これによつて説明することにした。

I 速 度 試 運 轉

速度試運轉を行うにあたり、まず船體についてつきの諸項に注意しなければならない。

(a) 船底および推進器などの表面が理想的に清潔であること。これがためには、船が入渠して塗装し、出渠後數日から 1 週間の間において速度試運轉を行うことが望ましい。生物の繁殖が旺盛な春夏の候においてはこれを特に厳守する必要がある。船底その他が汚損していると所期の速度が得られないばかりでなく、摩擦抵抗の正確な値の推定が不可能なので、水槽試験の結果と比較検討して、その船の推進性能の良否を判断することができない。

(b) 一般に速度試運轉は便宜上輕吃水状態で行うのが通例であるが、吃水が餘りにも浅いと推進器の深度が十分でなく、空氣吸込済象などを伴つて試運轉成績が不良となり、速度試運轉を行う目的を達することができない惧があるので、少くとも 1/5 載貨状態において試運轉を行うべきである。なおこのほかに事情が許すならば、半載および満載状態においても速度試運轉を行うことが望ましいが、實際問題としては、油槽船などを除いてはバラストの所要量が膨大となる關係から實行がなかなか困難である。もつとも船艤内に海水を充して半載の吃水を得ることはできるが、試運轉終了後における船艤の掃除が面倒である難點が存在する。

(c) 船體の縦傾斜は満載状態の場合を除き、水槽試

験によつて求めた最高速度を得るに最も適したものとするのがよい。普通型の單螺旋船の輕貨状態に對する最適縦傾斜は船の長さの約 2% 前後で、これについては小谷技官 (194) が水槽試験の結果を解析してその値を發表している。なお推進器の深度が餘り浅いと推進器の性能が低下し、特に空氣吸込現象などによつて性能が著しく惡化する惧もあるので、船の靜止状態における推進器の軸心の深度を直径の 0.4~0.5 倍以上にすることが望ましい。

(d) 船體の横傾斜は當然速度試運轉結果に影響を及ぼすから、これがないように注意しなければならない。

速度試運轉は、天候および海面状態が良好で、風および波のない日を選び、しかも水深および水幅が十分で、船體の抵抗に影響を及ぼすことがなく、また潮流のほとんどない場所で行われることが必要である。しかしながら實際問題としてはこのような理想的條件のもとで試運轉を行うことは困難であり、風はビューフォートの風速階級 3 以下で、また海面状態は餘り大きくなれりがない程度で我慢しなければならないのが實情である。從來の經驗による 風速階級が 4 以上の場合には試運轉成績が著しく不良である。なお参考として第 63 表にビューフォートの風速階級を、また第 64 表に海面状態階級を、その説明とともに掲げておいた。船體の抵抗の見地から水深および水幅を無限とみなすことのできる最小値について筆者 (25) はかつて説明したことがあり、これは船の速度の増加に伴つて著しく増加するものであるが、大體の見當として、水深および水幅の最小値はそれぞれ船の吃水および幅の 10~20 倍で、前者は船の長さに、また後者はその 2 倍にはほぼ等しい。實際問題としては水幅の制限を受けることはほとんどなく、水深については、極めて高速の場合を除き、水深と船の平均吃水との比が最高船速に對するフルード数 $V\sqrt{Lg}$ (但し V および L はそれぞれ船の速度および長さ、また g は重力加速度) の 30 倍以上であれば、水深による影響を試運轉における各種測定誤差の範囲内に止めることができるといわれている。造船所はその常用の標柱間航路地點における潮汐表を準備し、しかもその附近における潮流の特性などについての資料を整えておくことが望ましい。

第 63 表 ピューフォートの風速階級

階級	名稱	風速		説明	
		m's	kt	海上	陸上
0	平穏 Calm	0~0.5	1 未満	海面は油を漉したよう	静穏で煙が直上する
1	至輕風 Light air	0.6~1.7	1~3	海面に細波が見られる	風向は煙の靡く方向によつて知ることができるが、風信器に感ずる程度ではない
2	輕風 Light breeze	1.8~3.3	4~6	海面に小波が明かに認められる	顔に風の掌るのがわかる程度で、木の葉が動搖する
3	軟風 Gentle breeze	3.4~5.2	7~10	波の間にところどころ白波が見られる	木の葉、小枝などが絶えず動搖し、旗が風に翻る
4	和風 Moderate breeze	5.3~7.4	11~14	海面の半分以上に白波が見られる	塵芥、紙片などが飛び、木の枝が動搖する
5	疾風 Fresh breeze	7.5~9.8	15~19	海面のほとんど全部に白波が見られる	葉のある小樹が搖ぎ、池の水面に波が立つ
6	雄風 Strong breeze	9.9~12.4	20~24	白波がやや盛になる	大枝が動搖し、電信線が鳴り、傘を使うのが困難である
7	強風 Moderate gale	12.5~15.2	25~29	白波が盛に立つ	樹木が動き、風に面して歩行することが困難である
8	疾強風 Fresh gale	15.3~18.2	30~35	風から起る波が大浪となる	樹木の小枝が折れ、歩行しにくい
9	大強風 Strong gale	18.3~21.5	36~41	大浪が非常に高い	建物のきやしやな部分に損害が起る
10	全強風 Whole gale	21.6~25.1	42~48	風浪がさらに高い	樹木が根こぎになり、建物に大損害が起る
11	暴風 Storm	25.2~29.0	49~56	—	建物に大損害が起る
12	颶風 Hurricane	29.1 以上	57 以上	—	さらに損害の程度を増す

第 64 表 海面状態階級

階級	名稱	海面の模様	波の高さ (m)
0	穏かな海 Calm sea	鏡のよう	0
1	滑かな海 Smooth sea	僅かに細瀧がある	0.3 未満
2	少々波のある海 Slight sea	細瀧が立つ	0.3~0.6
3	かなり波のある海 Moderate sea	細い白波が見られる	0.6~1.0
4	荒い波のある海 Rough sea	全部白波となる	1.0~1.5
5	甚だ荒い波のある海 Very rough sea	白波が高い	1.5~2.5
6	高い波のある海 High sea	大波となる	2.5~4.0
7	甚だ高い波のある海 Very high sea	大波が高い	4.0~7.0
8	怒濤のある海 Precipitous sea	波濤が非常に高い	7.0~13.0
9	複雑な怒濤のある海 Confused sea	波濤が山のよう	13.0 以上

船の速度は、ピトー管その他の流速計を船に取付けて對水速度を直接に測定することができるわけであるが、サル・ログなどを常備している場合は別として、一般にはその實行が困難な事情にあるから、普通は海里標柱間航路を航走して船の對地速度を測定している。標柱間の距離が餘り短いと測定速度に誤差が含まれやすいので、距離が1海里以上の標柱間航路を選ぶべきである。

速度試運轉は主機関の出力が約 $1/4, 2/4, 3/4, 4/4$ および最大過負荷の5群またはそれ以上とし、各群は往復の2航走またはそれ以上からなり、各群の往復航走においては推進器の回轉數をできるかぎり同一にすることが望ましい。また双螺旋船などにおいては左右兩舷の推進器の回轉數は當然同一に保たなければならぬ。試運轉航走はまず主機関の出力が $1/4$ の場合から始め、 $2/4, 3/4, 4/4$ および最大過負荷の順序に従つて行い、この間主機關と停止し、試運轉が中斷されることを避けるのは勿論、各航走の時間的間隔が餘り不同とならないように注意すべきである。

船が標柱間航路の航走に入るにあたつて船は相當距離、例えは1海里以上の直線航路を航走し、この間に主機關が完全に整調されて落ちつき、船が正確に定常運動に達して入標することが必要であり、入標してからは、著しい横潮、横風、横波がないかぎり、標柱の見透し線と直角をなす1直線上を航走し、出標後も船は相當距離そのまま前進してから、大きく旋回して針路を正反対方向に轉じ、前同様の條件を満足しながら再び入標し、しかも前と同一の直線上を航走しなければならない。これがために、適當な航路記録装置を使用して全試運轉中の航路を連續的に記録することが望ましく、さらに各航走における標柱間航路の正確な位置、例えは、航路の海岸からの距離などを適當な方法により測定することも必要である。海岸から遠く離れた航路を航走すれば、普通の場合水深を十分にとることができると、標柱の見透しの困難に基づく誤差が増大する惧がある。

速度試運轉においてはつきの諸項が正確に観測もしくは計測されなければならない。

(a) 吃水 出發直前および歸着直後の船の靜止狀態において船首、船體中央（兩舷）および船尾の吃水（単位はmにて小數點以下3位まで）を測定する。この測定には十分長い吃水測定管もしくはこれと性能が同程度以上の計器を使用するのが望ましい。なお吃水を測定した時刻も記録しておかなければならぬ。

(b) 海水の溫度および比重 碇泊場および標柱間航路において海水の溫度および比重を測定する。吃水が深

い場合には碇泊場における海水の比重は吃水の半分の深さにおけるものを測定する必要がある。

(c) 排水量 前掲の吃水および碇泊場における海水の比重により出發直前および歸着直後の排水量（単位はtにて1位まで）を計算し、その平均値をもつて標柱間航路における平均排水量とする。なお船體の平均縱傾斜も同様にして求める。

(d) 天候 全試運轉中における天候概要を觀測する。

(e) 風力および風向 標柱間航走ごとにビューフォートの風速階級および風向を觀測する。

(f) 相對風速および風向 適當な風速計および風向計を前檣突梁上の適當な場所もしくはこれに類似の場所に設置し、標柱間航走ごとに連續記録する。

(g) 海面狀態 標柱間航走ごとに觀測する。

(h) うねり 標柱間航走ごとに長さ、高さおよび船に對する方向の概略を觀測するとともに、出會周期を測定する。

(i) 航走方向 「西向」、「東向」などのように記録しておく。

(j) 入標時刻 普通の時計を使用して、15時32分のように測定する。

(k) 標柱間時間 較正した秒時計3箇以上を使用して、4分31.2秒（秒以下1位まで）のように測定する。なお普通の秒時計の精度は30分に對する許容最大誤差が正負1秒、すなわち0.055%である。

(l) 船の速度 對地速度は標柱間航走時間と標柱間距離とによつて計算する（単位はktにて小數點以下2位まで）。なお適當な流速計を使用して對水速度をも測定することができればさらによい。

(m) 推進器の毎分回轉數 標柱間航走における推進器の毎分回轉數の全平均（小數點以下1位まで）を軸系ごとに測定する。これがためには、適當な連續記録方式を採用するか、あるいは航走ごとに豫め決めたできるだけ大きな一定數の回轉を數えるに必要な全時間を秒時計によつて測定するかして、平均回轉數を求める必要がある。

(n) 馬力 すでに第1章において説明したように、機関の種類によつてその出力を表わす馬力の種類が違うのが通例である。しかしながら速度試運轉の結果を正確なものとし、しかも各船の試運轉成績を直接比較することができるようにするには、正確な捩計を船尾端中間軸に取付けて軸馬力を直接測定することが必要である。従つてここではこれについて説明することとし、しかも主機関が往復型汽機もしくはディーゼル機関で、回轉力率の

變動が著しい場合にも軸馬力を正確に測定することができるためには振計が連續記録式のもの、例えば研野式振計のようなものであることが望ましいので、この種の振計を使用する場合について述べる。

(i) 船尾端中間軸振試験 船尾端中間軸について豫め工場において適當な垂計を使用して剛性率(単位は kg/cm^2 にて有效數字 3)を測定する。事情により船尾端中間軸振試験を行うことができない場合には、第 1 章において述べたように、普通の船尾端中間軸に對してはその剛性率を $831,000 \text{ kg/cm}^2$ と採ればよい。

(ii) 振計記録 軸系ごとに船尾端中間軸に適當な振計を取附け、標柱間航走ごとに適當な時間を隔てて、少くとも 3 回記録をとる。この測定時刻は別に記録しておくか、あるいは推進器回轉數記録紙上に記印するようにしてておく。

(iii) 振計零線 試運轉出發前および歸着後の靜止時ににおいて無負荷狀態で軸を静かに右および左に回轉し、振計に對する零線を求める。

(iv) 軸馬力 以上により軸馬力(有效數字 3~4)を計算し、航走ごとにその平均値を求める。

(o) 舵角 各航走中に適宜測定する。但し各航走に對し舵角の連續記録をとるようにすればさらによい。

(p) 動搖 航走ごとに數回船體の縱搖および横搖の振幅および週期を測定する。

なお事情が許すならば、軸系ごとに適當な推力計を取り附け、標柱間航走ごとに、振計による測定と同時刻に少くとも 3 回推力の記録をとることが望ましいが、實際問題としては一般にその實行がほとんど不可能なのが實情である。

推進器については豫め工場においてその寸法、形狀、翼面の仕上狀態など、特に螺旋について精密に實測しておく必要がある。

速度試運轉の成績は第 65~67 表として掲げるような形式で表示するのがよい。

第 65 表は船體、機関および推進器の主要要目を示すもので、「船體部」中の船首尾の形狀の欄には球形首、巡洋艦型船尾、普通型船尾などの區別を記載し、マイヤー型、直線肋骨型などの特殊船型の場合にはその旨を備考欄に記載する。「機関部」中の主機については、その型式の別によつて規定欄に記載する以外の主要項目を「その他」の欄に記載する。「推進器」中の螺旋については、その設計値のほかに、備考欄に完成實測値を記載する。

第 66 表は海上試運轉状態を表示するもので、「水深」欄には使用標柱航路における概略の平均水深を記載し、

もし部分的に淺い箇所がある場合には備考欄にその詳細を記載する。

第 65 表 主要要目表

船	名	
船	主	
船	種	
	垂線間の長さ L	110.000m
	幅 (型) B	15.500m
	深さ (型) D	9.900m
比	L/B	7.213
	L/D	11.111
滿	吃水(型) T	7.160m
	龍骨の傾斜	0
	排水容積△	8,293m ³
載 狀 態	方 形 肥 瘠 係 數	0.679
	柱 形 肥 瘠 係 數	0.691
	中央横載 面 係 數	0.982
	浮心の位置 (中央横載 面から の距 離/L)	船尾へ 0.555%
	總 噴 數	4,471.07
	載貨重量 噛	
	船首の形狀	傾 斜 直 線 型
	船尾の形狀	巡 洋 艤 型
	舵	流 線 型 鈎 合 舶
	進 水 年 月 日	
	建 造 所	
機	數	1
	型 式	2段減速装置附全衝動式 タービン汽機
	定格出力	3,600 SHP
	毎分回轉數 (定格出力 において)	高壓 4,080 低壓 4,000
機 關	製 造 所	
	そ の 他	
	數	4
	型 式	円 譜

部	直徑×長さ	4,580mm×3,660mm		
	常用汽壓	16kg/cm ²		
	製造所			
機関の位置		船體中央部		
數		1		
型式		組立推進器		
直徑 D		4,500m		
軸比 d _b		0.239		
螺旋 H	翼根	3.792m	直線的に遞増す	
	翼端	4.220m		
※螺旋比 h (半径の 0.7 倍における)		0.900		
展開面積比 a ₁		0.367		
投影面積比 a _p				
平均翼幅比 b _{mn}		0.190		
翼厚比 t		0.014		
翼載面形狀		エーロフォイル型		
後向き傾斜角		0°		
仕上げ状態				
翼數 z		4		
毎分回轉數(定格出力において)		120		
回轉方向		右廻り		
材質	翼	マンガン青銅		
	軸	鑄鐵		
製造所				

備考

$$\text{※ 實測値} \left\{ \begin{array}{l} \text{螺旋 H} \\ \text{翼根} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{翼端} \\ \text{m} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{m} \end{array} \right.$$

$$\text{螺旋比 } h \text{ (半径の } 0.7R \text{ 倍における)}$$

第 66 表 海上試運轉状態表

試運轉の種類	1/5 載貨遞増速度公試運轉
施行年月日	
出港時刻	
歸港時刻	
出発年月日	

使 用 標 柱			
水 深			
天 候			
風 向 お よ び 風 速	南西, ビューフォート風度 3		
海 面 状 態			
海水溫度	碇 泊 場		
	標柱間航路		
海水比重	碇 泊 場		
	標柱間航路		
		出港時	歸港時
		2,412m	2,422m
吃	船 首	2,412m	2,417m
	船 尾	5,175m	5,105m
	平 均	3,794m	3,764m
水	中 右 索		
	左 索		
	央 平 均		
	縦 傾 斜	船尾へ 2,763m	船尾へ 2,683m
排	容 積	4,002m ³	3,965m ³
水	重 量	4,102t	4,065t
	方 形	0.623	0.623
肥	柱 形	0.613	0.613
瘦	中央横截面	0.969	0.969
係	浸水表面積	1,744m ²	1,737m ²
數	推進器軸深度		

備考

「風速」欄には第 63 表に掲げるビューフォートの風速階級を、また「海面状態」欄には第 64 表に掲げる海面状態階級を記載する。

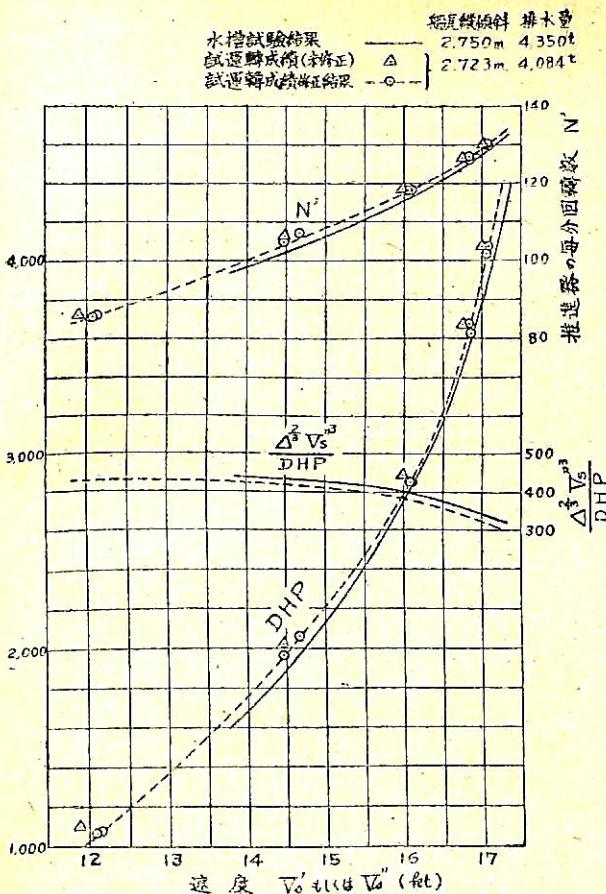
第 67 表は海上試運轉における測定値を示すもので、「對水速度」欄には船に適當な流速計を裝置して對水速度を測定した場合の測定値を記載し、さらに使用流速計の名稱、型式その他を備考欄に記載する。「馬力」欄には主機の種類、型式および測定方法の別により馬力(軸)、馬力(制動)、馬力(指示)などのように記入して、その測定値を記載し、使用し馬力測定装置の名稱および型式、測定方法などを備考欄に記載する。「相對風向」

第 67 表 測 定 値

主機 の負荷 方	航走番號 および 方向	入港 時刻	標柱間 時間 (m) (s)	測 風		對水 速度 V_s' (kt)	對地 速度 V_s (kt)	推進器 の毎分 回轉數 N	馬力 (軸) SHP (m/s)	※ ₁ 相對風速		船 角 0 (°)	※ ₂ 相對		波長 (m)	振幅 (m)	週期 (s)	相對 出會 方向 (s)
				風 海面	風 順逆					V_w	$V_{w'}$		波高 0~2.2°	波長 0~2.7°				
				標 高 度 メートル	標 高 度 メートル					標 高 度 メートル	標 高 度 メートル		標 高 度 メートル	標 高 度 メートル				
1/4	1, 北東向	12.02	4 38.4	順	順	12.94	85.9	1,072	0	0	52°	右舷へ 0~2.2°	1°~43'	0°~18'				
	2, 南西向	12.23	5 33.2	逆	逆	10.81	85.5	1,158	14.2	27.6	5°	右舷へ 0~2.7°	1°~30'	0°~21'				
	3, 北東向	12.41	3 50.2	順	順	11.38	85.7	1,115										
2/4	4, 南西向	13.02	4 31.2	逆	逆	15.65	106.9	2,047	2.2	4.3	48°	右舷へ 0~1°	1°~21'	0°~19'				
						13.28	105.3	2,074	12.3	23.9	4°	右舷へ 0~2.7°	0°~33'	0°~31'				
	5, 北東向	13.18	3 30.2	順	順	14.47	106.1	2,061										
3/4	6, 南西向	13.35	4 3.2	逆	逆	17.14	118.3	2,871	0	0	49°	右舷へ 0~3.5°	10.60°~52'	0°~19'				
						14.31	118.3	3,013	16.1	31.3	6°	0°	9.11°~9°	0°~5'				
	7, 北東向	13.51	3 21.8	順	順	15.98	118.3	2,942										
4/4	8, 南西向	14.08	3 50.0	逆	逆	17.85	126.8	3,720	0	0	25°	右舷へ 0~4.2°	10 19°~0°	0°~18'				
						15.66	126.3	3,773	19.6	38.1	2°	右舷へ 0~2.5°	12 0°~23'	0~31'				
	9, 北東向	14.22	3 19.4	順	順	16.76	126.6	3,747										
最大過負荷	10, 南西向	14.38	3 4.06	逆	逆	18.07	130.0	4,131	2.6	5.1	56°	左舷へ 0.5°~右舷へ 2°	12 0°~31'	0°~19'				
						15.94	129.7	4,170										
						17.01	129.9	4,151										

備考

※₁ 軸馬力は研野式振計を使用して船尾端中間輪において測定した。※₂ 相對風速および相對風向はともに前檣突縫上においてそれぞれロビンソン式風速計および英國航空隊型風速計を用いていざれも自記させた。



第 116 圖 速度試運轉成績と水槽試験
結果との比較

および「うねりの相対進行方向」は常に船首方向を基準とした測定値を記載する。順風航走の風向および風速の測定値が明かに不正確と認められることがしばしばある

船舶合本

第 20 卷・第 21 卷 (昭和 22 年, 23 年分)

價 600 圓 (送 60 圓)

第 22 卷 (昭和 24 年分)

價 750 圓 (送 60 圓)

第 23 卷 (昭和 25 年分)

價 900 圓 (送 0 圓)

(各卷とも クロース上製 金文字入)

天然社

が、この場合には逆風航走における測定値から算出した値を採用するのがよい。なお相対風向および風速の測定位置およびその装置の種類、型式などを備考欄に記載する。各航走ごとの搖船首、船體の上下動、標柱間航路の海岸からの距離などをなるべく備考欄に記載する。

第 63~67 表中には参考として主要な事項について實例を記入してあるが、第 67 表中に掲げる試運轉航走における測定値の實例に基づいて、主機の各負荷に対する對地速度 V_s' 、推進器の毎分回轉數 N' および傳達馬力 DHP (測定軸馬力 SHP から傳達効率を 0.98 ととつて計算したもの) の往復航走の平均の關係を、第 116 圖において横座標軸に V_s' を、縦座標軸に N' および DHP をとつて 3 角印をもつて示してある。なおこの圖中には、この船の水槽試験結果による推定値を實線によつて載せてあるが、速度試運轉における DHP および N' の測定値は、水槽試験の結果によるものに比べて、 V_s' の同一値に對し幾分大きくなっている。

速度試運轉成績のこの表現法は最も簡単で、實際家が普通に採用しているものであるが、これは往復航走において風、潮流、その他の影響が相殺されることを前提としており、從つて速度試運轉成績の表現法として不完全なものといえる。

参考文献

- (193) 造船協會試験水槽委員會、標準速度試運轉施行要領試案並に速度試運轉成績標準解析法試案、造船協會雑誌、昭和 19 年 1 月。
- (194) 小谷寅次郎、水槽試験結果より集録せる單螺旋貨物船の輕吃水時の縱傾斜影響、造船協會雑誌、昭和 23 年 10 月。

天然社・近刊

渡邊加藤一著

荒天航泊法

A5 上製 稲價 250 圓 発行 3 月下旬

依田啓二著

海上衝突豫防規則提要

A5 上製 稲價 300 圓 発行 4 月下旬

「船舶」 論約購讀

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。

水槽試験資料 [1]

船舶編輯室

船舶の新造又は改造、その他種々の場合に、船舶の推進機関の所要馬力を推定することが極めて重要な問題となつて来る。この場合、船型試験水槽に於て完全な模型試験を行えば最も合理的に正確な推定が行われるわけであるが、水槽試験には相当の時間と経費とを要するため、早急の間に合わないことが多い。従つて水槽試験を行わずに所要馬力を推定し得る方法がなければならないが、形状、寸法、載貨、速度等無限に變化し得るあらゆる状態の船舶に對して常に正確な回答を與えるような方法を見出すことは容易なことではない。この馬力推定方法に関しては從來多くの研究が行われ、既に発表されているものも少くなく、本誌（第23卷 第10~12号）にも山縣博士の解説が掲載されている。

但し如何なる方法に従つて所要馬力の推定を行うとしても、その推定結果の精度或は信頼性は、類似船の信頼し得る資料即ち綿密に行われた水槽試験や實船試験の資料を多く手持ちしそれらを參照して修正を施すことによつて一層高めることが出来る。あるいは適當な類似船の資料があれば、この船の成績に多少の修正を施すだけで、新船の所要馬力を容易に確實に推定することが出来よう。併しこのような資料は從來発表されたものが極めて少く、まして千差萬別樹て廣範囲にわたる設計條件をすべて包含する資料を蒐集整理することは到底一朝にして望むべくもないが、一面に於て、斷片的な1隻の船についての資料と雖も大いに役立つ場合があり、設計者にとっては貴重なものであろう。

以下本誌に掲載する資料は、主として運輸技術研究所船舶推進部（舊船舶試験所船型試験水槽）に於て業務上の参考或は研究として行われた水槽試験の成績で、系統的に行われたものでないために、又は研究論文として取纏まるに至らない等のために、未公表になつてゐるものの中から、前記の馬力推定の目的に或はその他の目的に利用出来そうなものを選んだものである。貨物船、油槽船、漁船等々大小さまざまな船の資料を、別に系統を整えずに、又詳細な解析を施さない、殆んど生のままで、資料の整い次第に掲載して行くこととなろう。従つて一つ一つの資料は或は甚だ断片的なものであろうが、これが長く續けられ各種の船舶や推進器に關する資料が次第に出揃うならば、極めて有益な資料となることは疑いない。

資料の種類及び表現方法等

資料としては模型船自航試験の結果による實船の推進性能曲線圖（船の速度を横軸にとり、制動馬力、推進器毎分回轉數、推進係数、アドミラルチー係数を示す）を船體及び推進器等の主要目、正面線圖、船首尾形状、舵、その他推進性能に影響を及ぼす諸要目と共に示すこととする。但し場合によつては、抵抗測定試験、伴流測定試験、推進器單獨試験等の成績であることもあろう。

資料の表現等は一應は運輸技術研究所船舶推進部に於て日常使用されている方法に従うこととするが、要目及び記號その他特に注意すべき事項を次に説明する。特別の場合にはその都度説明することにする。

a) 船體主要寸法、排水量及び肥瘠係数等

水槽試験用の模型船は、船體の型形状（moulded form）に平均厚さの外板を一樣につけた場合に相當して作られており、本資料に示す船體要目等はすべて模型船をそのまま、實船の大さまで擴大した場合の値である。海水の比重は1.025としている。

長さ (L)	垂線間の長さ (m)
長さ (L _{W.L.})	滿載吃水線に於ける長さ (m)
幅 (B)	幅 (型) に外板平均厚さの2倍を加えたもの (m)
吃水 (d)	ベースライン上の吃水に外板平均厚さを加えたもの (m)
排水量 (Δ)	舵等の副部及び外板を含む排水量 (ton)

方型肥瘠係數 (C_b)	$\Delta / (1.025 LBd)$
柱形肥瘠係數 (C_p)	$C_b / C_{\text{柱}}$
中央横面面係數 ($C_{\text{亘}}$)	$A_{\text{亘}} / B_d$
浮力中心の縦方向的位置 (I_{cb})	浮力中心の亘からの距離をLの%で表したもの 亘から前を-、後を+とする。

b) 馬力曲線等

有効馬力 (E.H.P.) の計算には、 $L_{W.L.}$ に對する R.E. Froude の摩擦抵抗係數（模型船に對しは λ_m 、實船に對しては λ_s なる記號を使用する）を使用している。但し自航試験に對する摩擦修正の計算には、經驗的に、實船の摩擦抵抗係數 (λ_s') として R.E. Froude の値より多少大きい値を採用している。

本資料に示す制動馬力 (B.H.P.) は、推進器に傳達される傳導馬力 (D.H.P.) に車軸系の摩擦に依る馬力の損失を加えたものである。即ち

$B.H.P. = D.H.P. \times 1.05$ …… midship engine の場合

$B.H.P. = D.H.P. \times 1.03$ …… aft engine の場合

本資料に示す制動馬力曲線等は、平水中に於ける模型船自航試験の結果をそのまま實船の場合に換算したものであるから、その船が理想的航海状態（風や波が全くなく、船底が全く汚れていない場合）で航海する場合に對するものであり、従つて多少とも風や波があり船底も又汚損しているような實際航航時の所要馬力は、これらの資料の示す値より相當増加するものと考えなければなら

ない。即ち、注意深く行われた新船の海上試運轉の成績を解析して波風等の影響を除去すれば、その結果は水槽試験成績と一般によく一致するが（但し、特に肥型の船の場合とか、普通の貨物船及び油槽船等でも満載状態では、試運轉の時の馬力は水槽試験成績より稍大きく出る傾向がある）。又、實船の試運轉に於ては模型船に於けるより推進器位置の伴流が小さいと考えられ、實際の推進器回轉數は水槽試験によるものより稍多くなる）、實際就航時に於ける風及び波等の影響としては、航路、季節、船型等によって相當に異なるべきものであるが、平均として大體 20~30%の馬力増加を見込まなければならない。

資料 1.

(模型船 M.S.1, 模型推進器 M.P.1)

今回の資料は中型貨物船（反動舵つき）を一定螺距の推進器で推進させた結果である。船體及び推進器の要目を第1表に、馬力等曲線図を第1圖に、模型船の正面線

図及び船首尾形狀を第2圖に、模型推進器の形狀を第3圖に示す。M.S.1 は肥溝係數その他の諸係數も船首尾形狀も一般的な貨物船で、肋骨線形狀も優秀な船型であり

船 體 狀 態	長さ (L)	120.000 米
	(B)	16.440 米
	満 航 吃 水 (d)	7.630 米
	排水量 (Δ)	11,315 吨
	C_b	0.733
	C_p	0.740
	C_m	0.990
	l_{cb}	-0.45%
	直 径	4.400 米
	ボス比	0.250
推 進 器	ビッヂチ (一定)	3.520 米
	ビッヂチ比 ("")	0.800
	展開面積比	0.400
	翼厚比	0.045
	傾斜角	10° ~ 18°
	翼枚数	4
	回転方向	右
試 験 状 態	翼断面形状	エーロフォイル型
	翼輪廓	第2図参照

試験状態

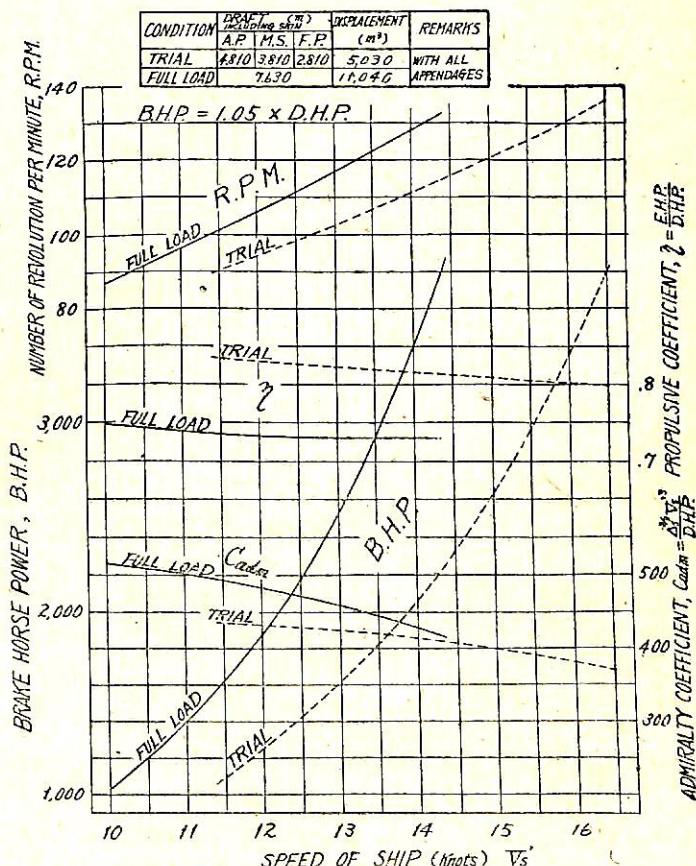
状態	吃水(平均外板を含む)	排水量(平均外板を含む)
試運転	2.810*	3.810* 4.810*
満載	7.630*	11,315 吨

備考：(1) 平均外板の厚さは実船で 20 級とする

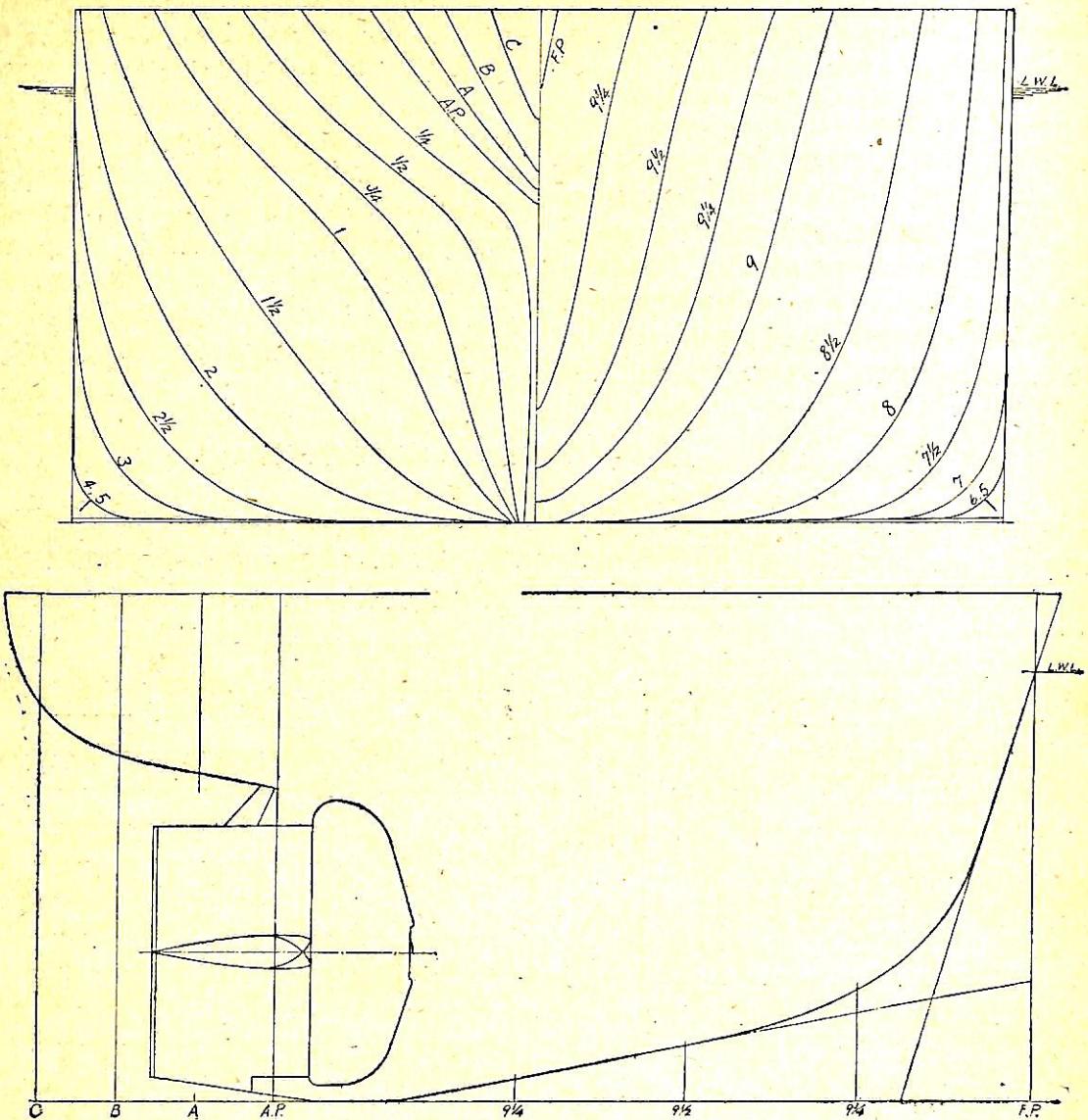
(2) $\lambda_s = 0.1413$ | 満載吃水線長さ 124.54 米に対する値
 $\lambda_s = 0.1444$

(3) 模型推進器は造船協会規則第 67 號所載の A 型 模型推進器（走ビッチ）を使用

第1表 要目その他



第1圖 馬力等曲線圖 (M.S.1 × M.P.1)



第2圖 正面線図及び船首尾形状図 (M.S.1)

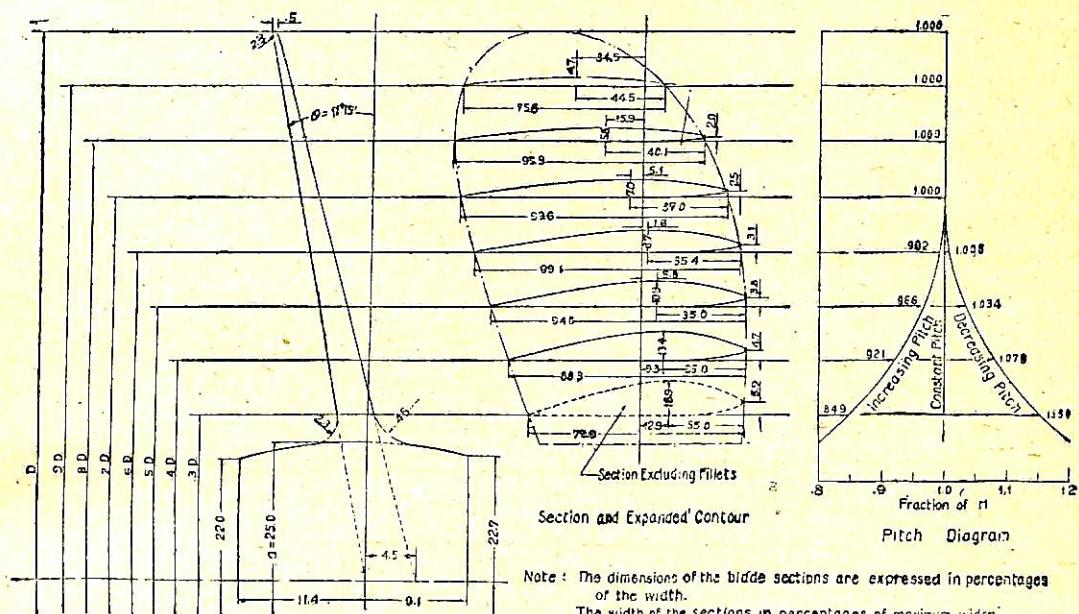
又舵は現在普通に使用されている型の反動舵で、推進器軸中心線上で最大のひねりをもち、上下端では左右対称の断面形を有するものである。尙船體寸法表その他の寸法は簡単のため省略したが、もし必要ならば幅或は横載面間隔等を抑えて完全な線図に引き伸ばすことは、それ程大きな誤差なしに可能であろう。

M.P.1も第3圖に見る通り本邦商船に廣く使用されている4翼組立型推進器に對應するもので、これは造船協會々報第67號(昭和15年12月刊行)に掲載されている菅四郎、梅澤春雄兩氏による「4翼推進器の單獨試験」に用いられた模型推進器の中から選定したものであ

る。この試験と同時に遞減螺距及び遞増螺距の推進器による自航試験も行われたが、その結果は遞減螺距によるものがここに掲げる一定螺距の場合より僅かに所要馬力が小さく、遞増螺距の場合が僅かに不良であつた。しかしかかる比較試験は非常に細かい差を問題にしているから數量的にその優劣を判定するには數多くの試験の結果をまつ必要があると考えるので、ここでは圖面の煩雑を避ける意味も含めて單に傾向的に反動舵の場合には、減螺距推進器を最良とするという從來の定説を確認したことのみをつけ加えるにとどめる。

尙参考までに一、二附記すれば、本資料には有効馬力

Characteristics : Number of Blades = 4, Max B.W.R. = 0.242, E.A.R. = 0.400
 BTR = 0.045, D/D = 0.250



第3圖 推進器圖(M.P.1)

の図示を省略したが、これは必要ならば推進係数 (η)、有効馬力と傳導馬力の比) から算定願いたい。又本資料の M.S.1 と M.P.1 の組合せは研究の都合上選定されたもので、M.P.1 が M.S.1 に対する最良の推進器であるという意味ではない。例えば第1圖で滿載状態 3,000 B.H.P. に於ける推進器回転數は毎分約 123 でこれに對して最良直徑を算定すれば約 4.5m となる。従つて主機が 3,000 B.H.P. × 123 R.P.M. とすれば M.P.1 より若干大きい直徑、推進器を裝備することが望ましいわけである。

以上で大體の説明を終るが、次號は双螺旋曳船の單獨及び曳引航走時に對應する自航試験結果を資料として掲載する豫定である。

船舶 次號主要目次

- デンマーク船パナマ号 中重神戸造船所
- 吾妻丸について 内田 勇
- 海上保安廳の巡視船 福井 静夫
- 日本海事協會について 常松 四郎
- 船用ディーゼル機關の潤滑 八木 定

天然社・新刊

小谷 信市・南正己・飯田正一 共著

機 關 士 必 携

A5 上製 340 頁 價 450圓(45圓)

内 容

第1章	舶用機關
第2章	基礎知識
第3章	機 素
第4章	燃料と燃燒
第5章	潤滑油と潤滑法
第6章	機關計器
第7章	電 氣
第8章	蒸 汽 罐
第9章	蒸 気 機 關
第10章	內燃機 關
第11章	推 進 器
第12章	補 助 機 械

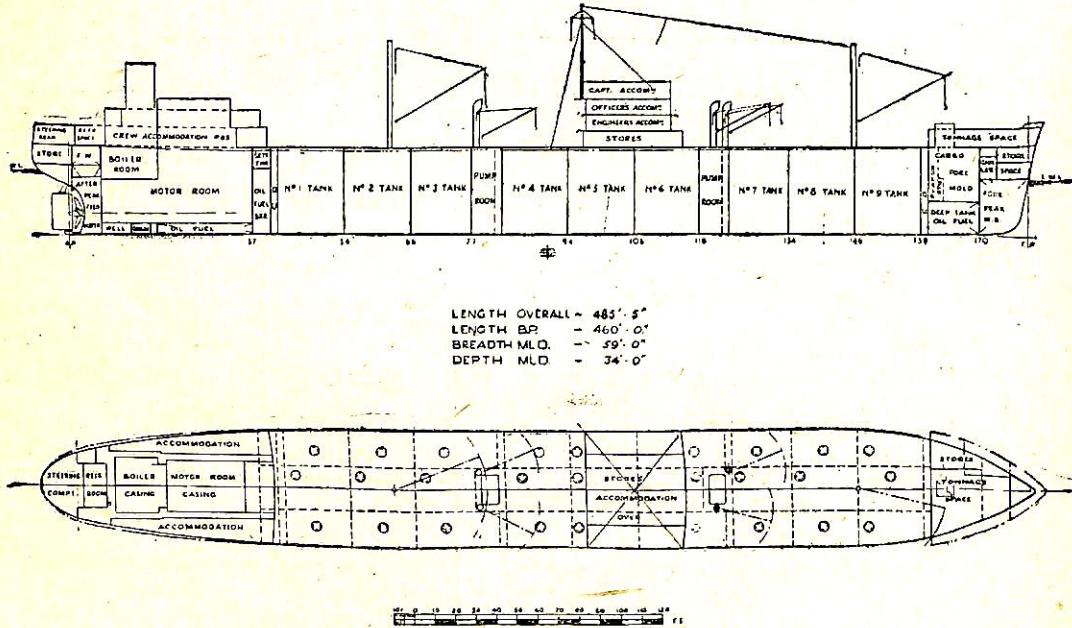
海外の文献の紹介

Neverita 號の船體強度試験

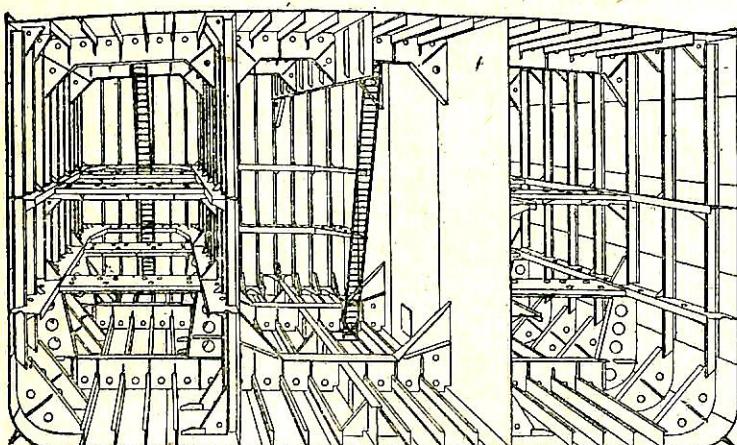
紹介： 實船を用いて船體の靜的強度試験を行つた例は過去に於て二つの文献が見出される。一つは Wolf の船渠内に於ける強度試験であり、他の一つは Preston 及び Bruce の破壊試験である。然してこれに附け加るべき今一つの試験が最近英國に於いて行われた。

即ち 1944 年夏、熔接油槽船 Neverita 號の船首尾をブイに繋留し、タンク内に適當に水を張つて船體を曲げ、よつて生ずる船體應力を多數の計器を用いて計測したものである。但し計測箇所が Midship 附近のみに限られていることは非常に惜しいことであるが、内容は船體強度上極めて價値あるもので、ここにその一端を御紹介する。

本文： 12,000 Ton 熔接油槽船 Neverita 號は 1944 年夏、船首船尾をブイに繋留した泛游状態で靜的強度試験が行われたが、今回の試験の目的は同型船でこれを熔接構造とした場合と、鍛接構造とした場合とで船體應力



第 1 圖



第 2 圖

が如何に異なるかを比較することである。Neverita 號の試験はその中の熔接船のもので第 1 図に示す如く、主要寸法 = 460' × 59' × 34'、吃水 = 27' 5 1/8"、V = 16,793 Ton D.W. = 12,355 Ton で、構造様式としては船側、縦通隔壁、横隔壁は横肋骨式として縦通材及び水平防撲材で固められており、これに反して船底及び甲板は縦肋骨式で横の深防撲材で支持されている。尙兩側の Tank には水平の Tie girder が外板の縦通材と縦通隔壁との間に固着されている。詳細は第 2 図を参照して載きた

い。Neverita 號は肋骨と外板、及び甲板下中心線桁板と舷隔壁との結合が鉛接されているのを除いて他はすべて溶接を用いてある。

実験項目の主なものとしては Bending moment をえたときに起るべき船體應力を Midship に於て計測し、又このとき船體の撓みを求めることがあつた。それに伴い吃水を變えたときの Midship の應力及び片舷の Tank に水を張つたとき縦通隔壁に生ずる Local bending の影響を見ることであつた。以上の二つの主目的以外に次の各項目についても試験を行つた。(1) No. 4 tank 左縦通隔壁の左に於ける船底の Local bending (2) No. 4 左 Tank の縦通材間の船底の Local bending (3) No. 4, No. 5 tank 間の横隔壁の撓み、(4) Midship に於ける強力甲板上の應力、(5) 船體後端左側の Fashion plate の應力、(6) Bilge bracket 及び Deep frame と縦隔壁を結合する Bracket の應力、(7) 水壓をうける横隔壁につく船底縦通材の Local effect (8) 船體の不均一な溫度差による應力と撓み。

試験は第 1 表に示す通り Tank 内に適當に水を張つた 14 狀態について行われた。狀態 1 より狀態 6 までは Bending moment を變えることによる應力分布を求めるためであり、狀態 7 は吃水變化による應力を知るために、狀態 3 から狀態 13 までは片舷の Tank 内の水壓による縦通隔壁の Local stress を求めるためのもので

ある。狀態 14 では船體の各部分の板の應力を求めた。各狀態は少くも 8 時間維持し、その間測定は 2 回ずなむち朝と午後に行つて溫度の影響を見出すようにした。

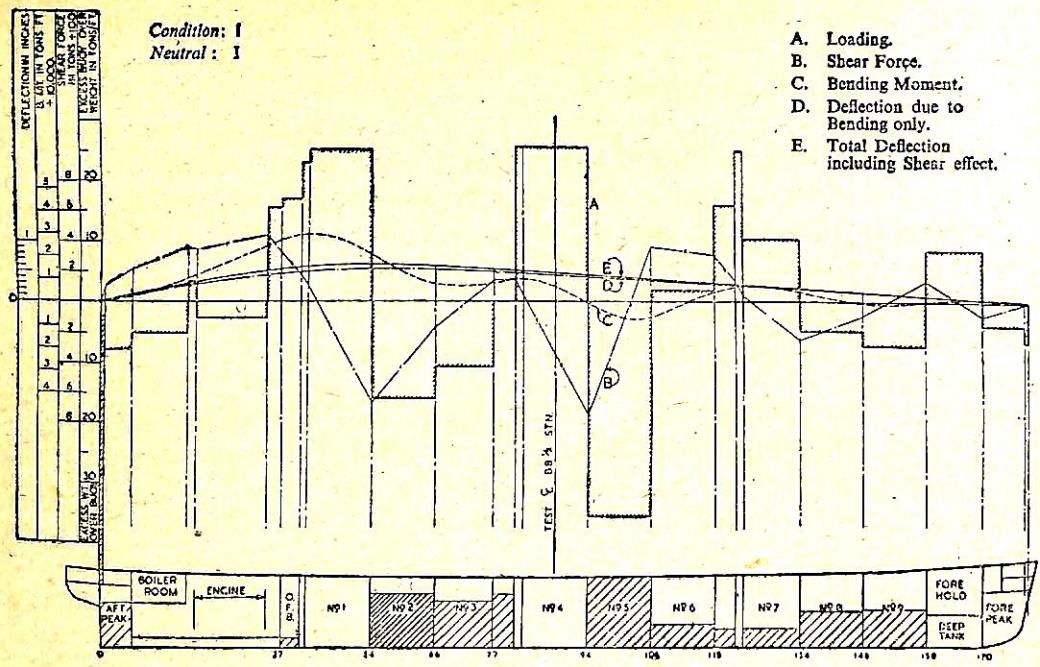
さて主なる計測位置は Midship 附近すなむち Fr. 88% に於てで、この断面に於て各種の歪計数 100 個が取付けられた。船體の歪み計測用としては (1) Tomlinson strain gauge, gauge length 5" (2) Maihak acoustic strain gauge 434" (3) Long base strain gauge 100"~120" (4) Fereday Palmer strain gauge 21" (5) Electric resistance strain gauge $\frac{13}{16}$ " を用い、局部應力測定用として (1) Ball type strain gauge, gage length 6" (2) Mushroom 3" (3) Dial gauge bar (4) Deflection wire 等を用いた。又、船體の撓み計測用として次の方法を選んだ。(1) 吃水を測定する方法、(2) Water tube を應用する計器、(3) Theodolite による方法。

最初に計算によつて求めた Bending moment 及び撓み曲線について述べよう。前に述べた 14 の状態及び $\frac{L}{20}, \frac{L}{30}$ の Trochoid 波にのつたときの H. g. Sag. 状態のすべてについて Bending moment, shearing force, deflection を計算したものの中、第 3 図は状態 1、第 4 図は状態 2、第 5 図は状態 4、第 6 図は $\frac{L}{30}$ の波にのつた Hogging 状態、第 7 図は $\frac{L}{30}$ の波にのつた Sagging 状態を示すものである。但し船體断面の Moment of inertia を計算するに當つて次の假定を設けた。(1) No. 1~No. 9 Tank の間では Hatch のある断面をとつた。つまり圓形の Hatch のある處では甲板下縦通材及び甲板を無いものとした。(2) 船の全長に亘つて横方向にある Stringer girder は上下の防撓材や肋骨の通つている所ではこれを計算に入れなかつた。(第 8 図参照)(3) 船體は計算に入れてない。この假定 (1) (2) は多少批判的餘地があるのではないかと思われるが、兎も角こうして計算した Moment of inertia と Neutral axis の位置を第 9 図に示してある。彈性係数として 13,333 T/□" を採用したがこの結果

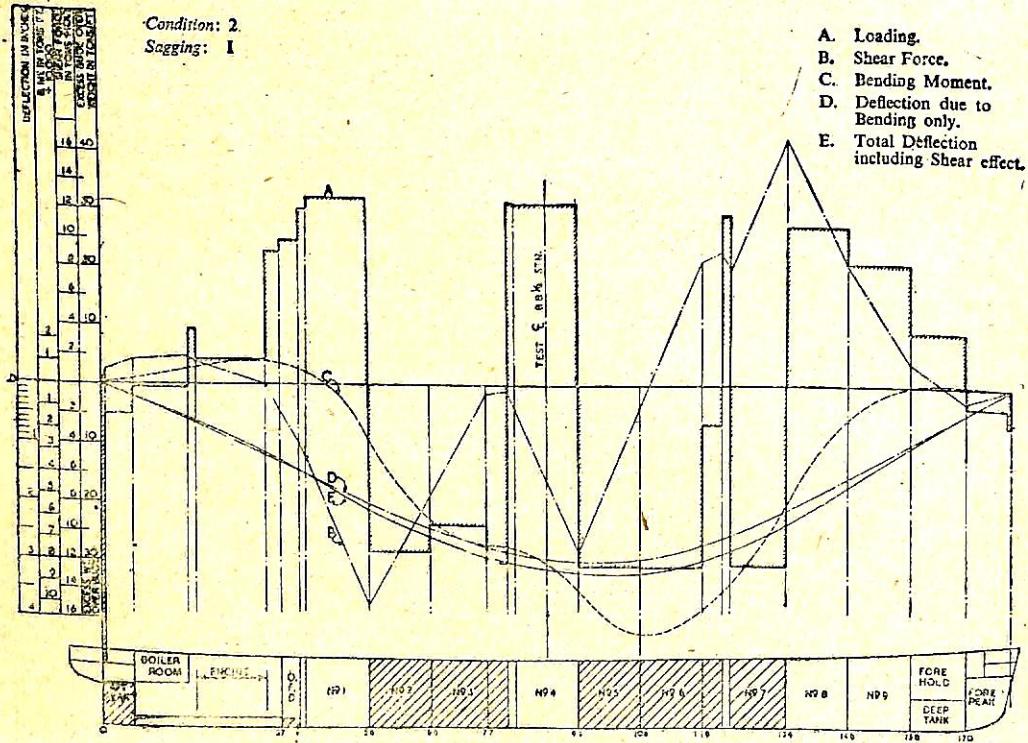
LOADING CONDITIONS

CONDITION:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	NEUTRAL SAGGING	NEUTRAL HOGGING	NEUTRAL SAGGING	NEUTRAL HOGGING	NEUTRAL SAGGING	NEUTRAL HOGGING								
After Free & Fall, L. L.	52	48	76	68	63	53	47	42	67	60	60	60	60	49
Fr. 37~41	45	40	34	28	67	62	54	50	41	37	37	37	37	29
No. 1 CARGO	—	—	—	1,220	—	—	1,420	—	1,731	1,731	1,731	1,731	1,731	4
No. 2 CARGO	1,340	1,790	1,340	450	1,340	1,790	1,341	1,341	451	451	451	451	451	4
No. 3 CARGO	1,069	1,632	1,070	—	1,070	1,632	1,225	893	—	26	51	71	92	3
No. 4 CARGO	274	368	275	—	295	368	275	209	—	9	18	26	33	—
No. 5 CARGO	—	—	—	—	—	—	550	—	137	217	414	550	—	—
No. 6 CARGO	1,783	1,785	1,785	—	1,785	1,785	1,785	1,480	—	108	217	325	430	—
No. 7 CARGO	622	1,802	622	—	622	1,802	1,355	822	—	—	—	—	—	191
No. 8 CARGO	93	373	93	—	93	373	280	93	—	—	—	—	—	—
No. 9 CARGO	424	1,710	424	424	424	1,710	1,280	425	425	425	425	425	425	4
No. 10 CARGO	940	—	850	1,830	940	—	942	942	1,878	1,878	1,878	1,878	1,878	1149
No. 11 CARGO	849	—	850	1,090	850	—	1,040	851	1,093	1,093	1,093	1,093	1,093	96
No. 12 CARGO	—	—	—	—	—	—	137	137	—	—	—	—	—	—
Total:	2,491	9,548	7,519	5,670	7,529	9,575	11,231	7,635	5,686	5,955	6,238	6,511	6,780	1,529
Draught Amidships:	20'-2"	23'-4"	20'-3"	17'-2"	20'-30"	23'-4"	25'-9"	20'-50"	17'-33"	17'-79"	18'-24"	18'-68"	19'-11"	10'-9"
Trim by Stern:	2'-5"	7'-14"	2'-8"	1'-31"	2'-9"	8'-31"	1'-01"	0'-40%	1'-6"	—	—	—	—	2'-7"
Heel (Max. or Min.)	12'-10 P	10'-10 P	3'-10 P	14'-10 S	12'-10 S	30'-10 P	12'-10 P	12'-10 P	25'-10 P	—	—	—	—	—
S. G. of Water:	1.024	1.0235	1.0235	1.022	1.023	1.0235	1.024	1.023	1.021	—	—	—	—	1.023
Calculated B. Metres	3,000	-84,000	5,200	158,300	4,700	-85,000	3,500	6,200	158,700	145,300	137,800	121,100	112,000	100,000
Calculated Maximum Deflection	0'-60"	-3'-23"	0'-69"	5'-51"	0'-74"	-3'-23"	0'-13"	0'-78"	5'-51"	5'-24"	4'-92"	4'-58"	4'-32"	0'-01"

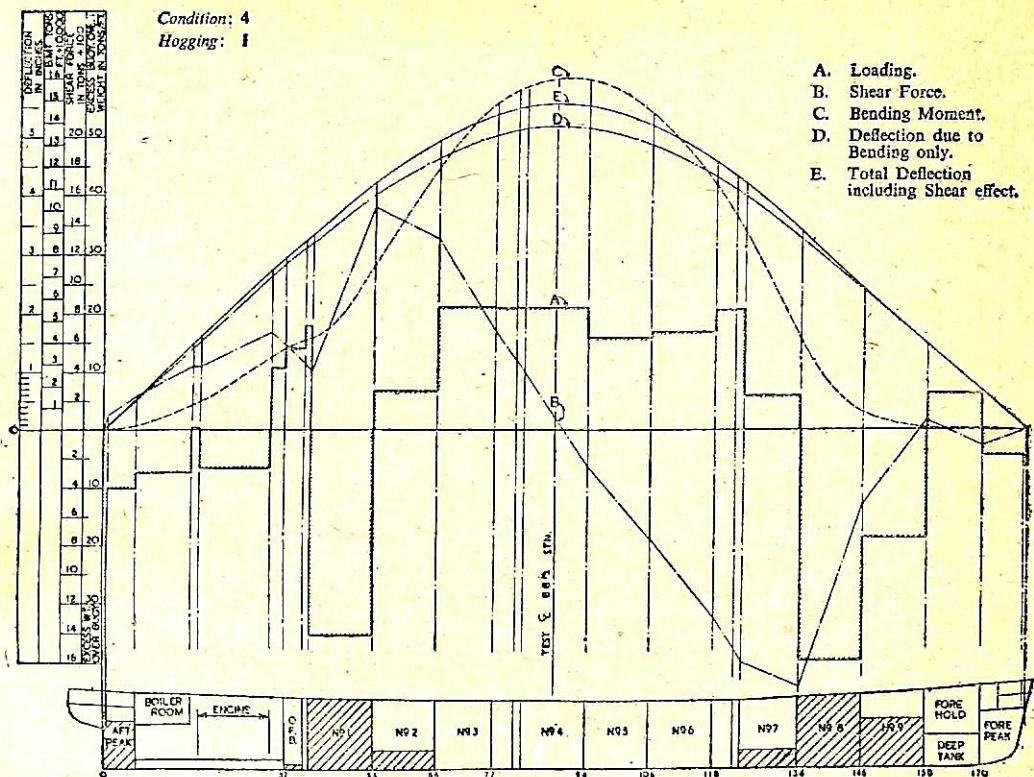
第 1 表



第 3 圖



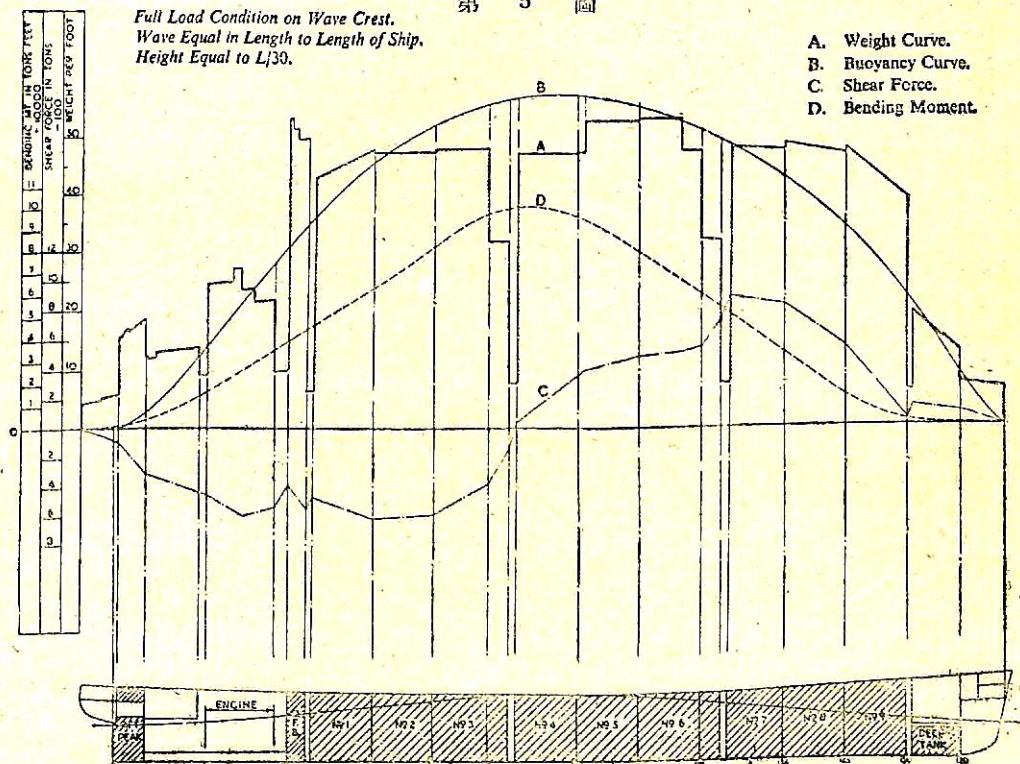
第 4 圖



第 5 圖

Full Load Condition on Wave Crest.
Wave Equal in Length to Length of Ship.
Height Equal to $L/30$.

- A. Weight Curve.
B. Buoyancy Curve.
C. Shear Force.
D. Bending Moment.

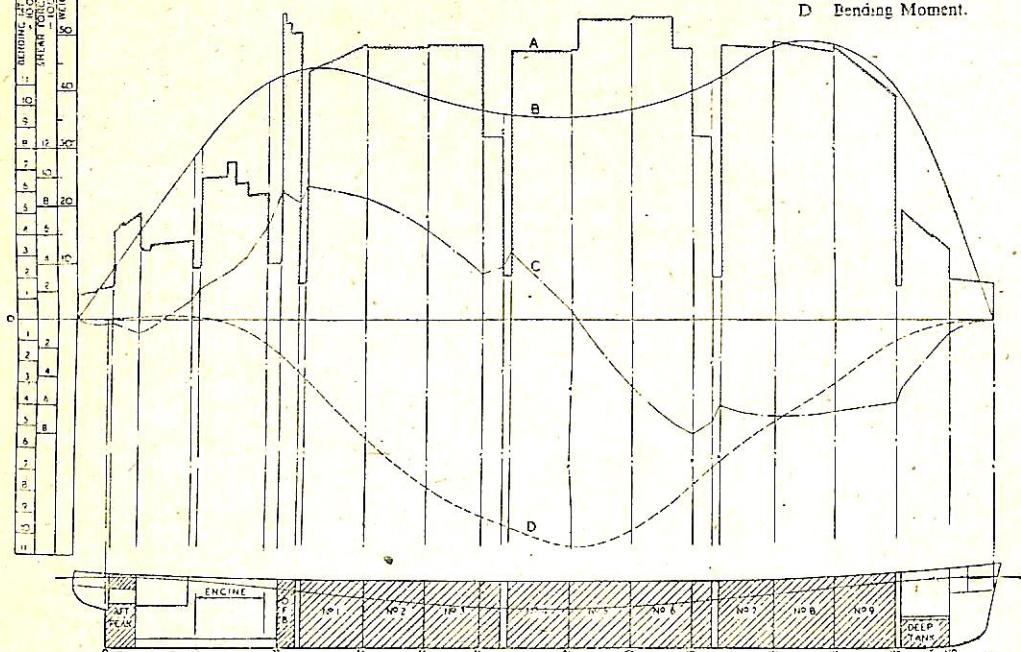


第 6 圖

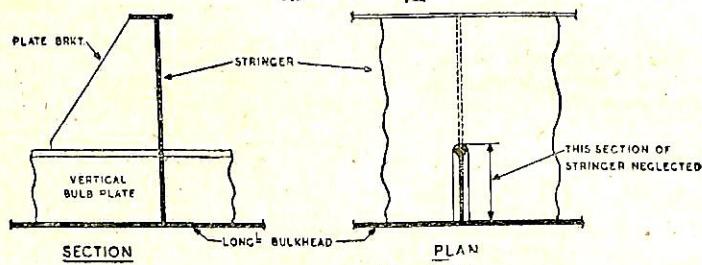
WATER LINE	WEIGHT IN TONS
11	1000
10	1000
9	1000
8	1000
7	1000
6	1000
5	1000
4	1000
3	1000
2	1000
1	1000
0	1000
-1	1000
-2	1000
-3	1000
-4	1000
-5	1000
-6	1000
-7	1000
-8	1000
-9	1000
-10	1000
-11	1000
-12	1000
-13	1000
-14	1000
-15	1000

Full Load Condition in Trough of Wave.
Wave Equal in Length to Length of Ship.
Height Equal to $L/30$.

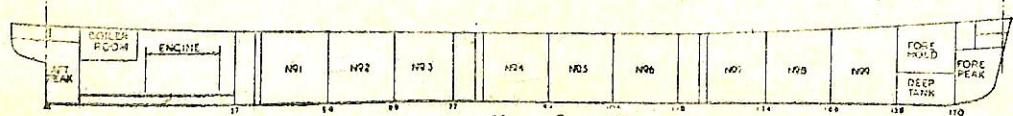
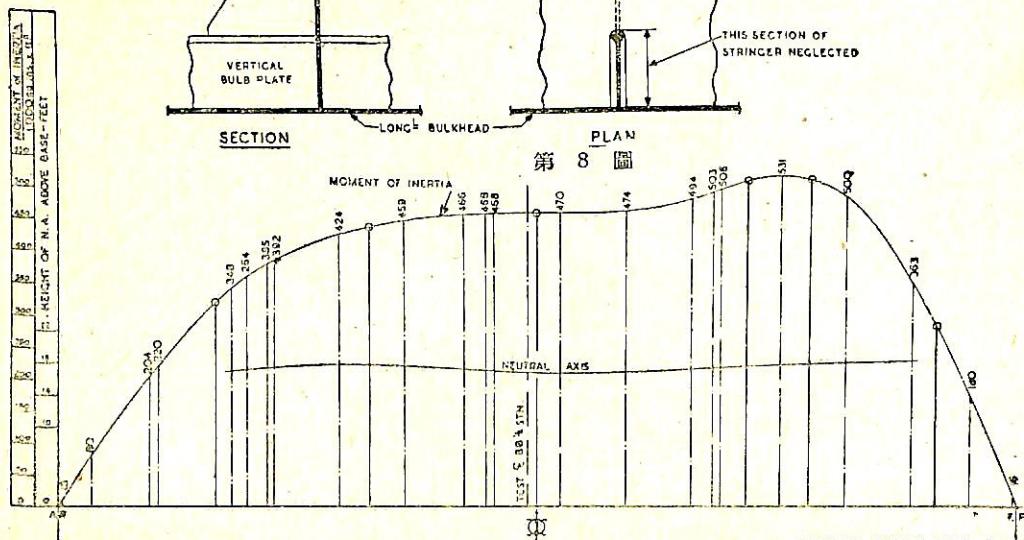
- A Weight Curve.
- B Buoyancy Curve.
- C Shear Force.
- D Bending Moment.



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

計算値は實測値とよく一致したようである。又、Shearによる撓みは普通の計算では考えないけれども、今の場合これを計算に入れてみると計算値と實測値はよく一致した。

標準波にのつた場合の Max. bending moment を計算で求めるとき次の様になる。

Hog.^{T-ft.} Sag.^{T-ft.} Range^{T-ft.}
L/30 の Trochoid 波 100,000 103,000 203,000

L/20 の Trochoid 波 144,000 157,000 301,000

これを試験時の値 Hog. 158,000T-ft. Sag. 86,000T-ft. に比較すると Sagging moment が不足しているが、この理由は實驗計測の都合上 Midship の Tank を空にせざるを得なかつた爲めであろう。

次に實測値について述べよう。始め船體の撓みについてみると、前述の通り撓み測定には三方法を採用したが Midship に於ける値を比較してみると次のように大體よく一致していると見做し得る。

Neut.—Hog. の撓み

Theodolite Water tube Draught change

4.22" 4.5" 4 3/8"

Neut.—Sag. の撓み

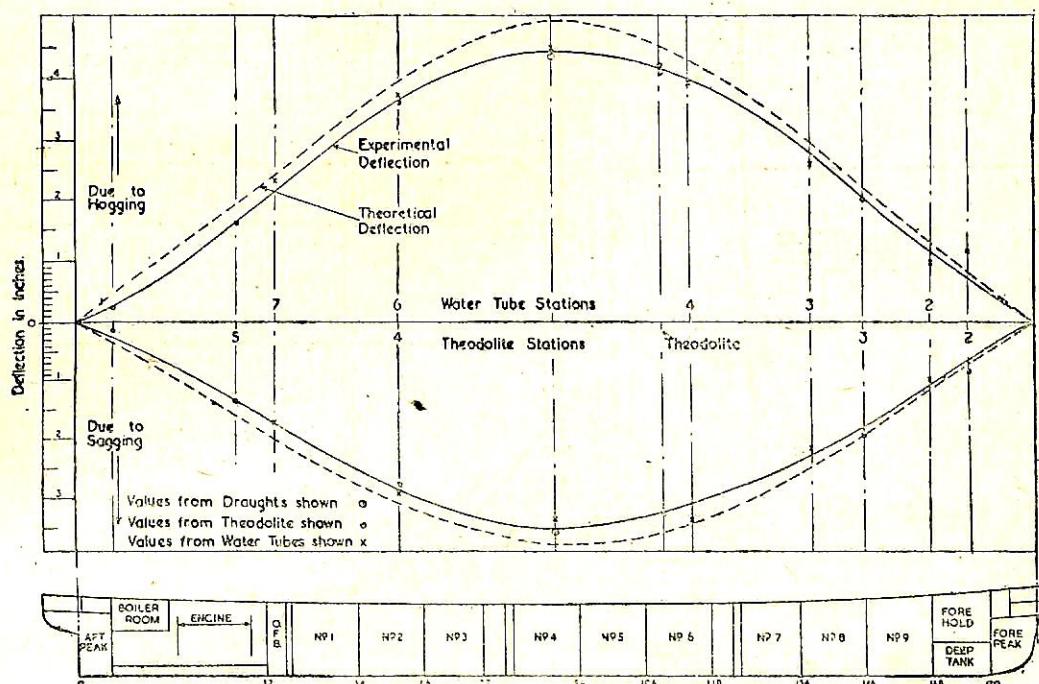
3.32" 3 3/8" 3 1/2"

そこでこれらの實測値と計算の値とを比較してみると

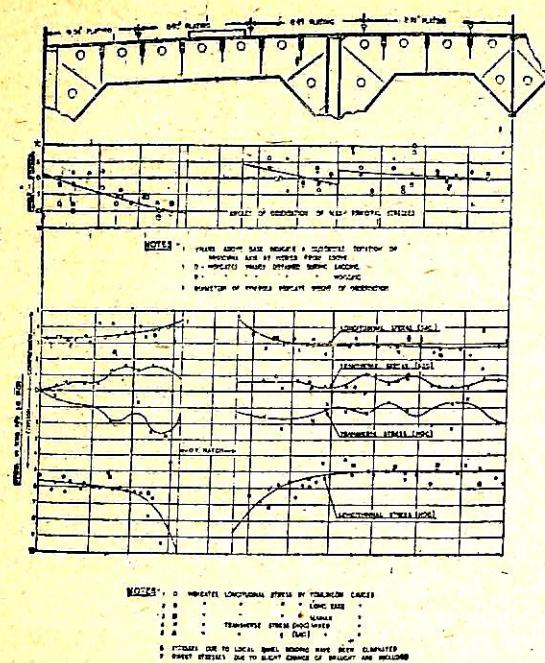
第 10 圖に示す通り實測値の方が Hog. の場合でも Sag. の場合でも計算値より約 10% 少くなっている。これは實際の船は吾々の考へているよりやや Rigid であることを意味している。然し乍ら計算に用いた Moment of inertia は前にのべた様に Hatch opening を差引いた断面について考へているから、若しこれを差引かないとすれば兩者の差は 3% 位になつてしまふことは注意すべき事と思われる。

船體應力については第 11 圖、第 12 圖に夫々上甲板及び船底に於ける縱應力、横應力並びに主應力の方向が示してある。第 13 圖、第 14 圖は縱通隔壁及び船側外板上に於ける應力分布を示す。ここでは縱通隔壁が Beam theory による計算と實測値とで可成り差があることに注意すべきである。これについて縱通隔壁の上部と下部とは夫々甲板及び船底外板に熔接されているからこの影響によるためであろうと説明されているけれども實際は Shear log. の現象と考えられる。

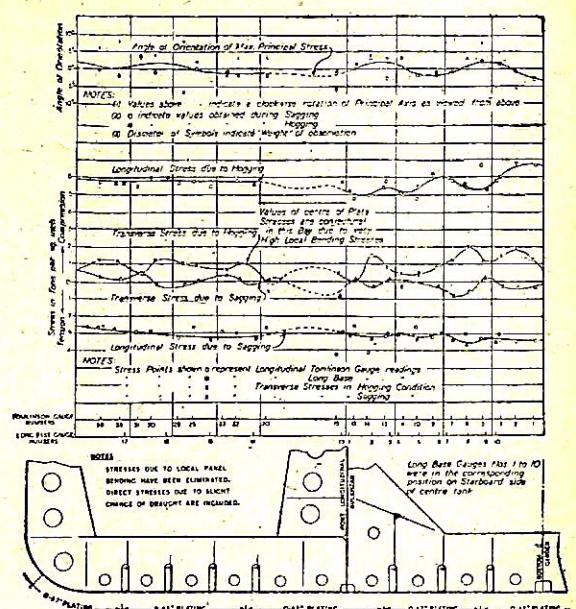
次に縱通隔壁の曲げ強さを見てみると、その強度を求めるために二つの試験が行われた。一つは船體が Hog. Sag. 状態となつた場合の Midship 附近に於ける應力分布を求めるものであり、今一つは片舷の Tank に水を張つて水壓を受ける場合の應力分布を求めるものである。特に後者の實験は船が Neut. 状態と Hogging 状



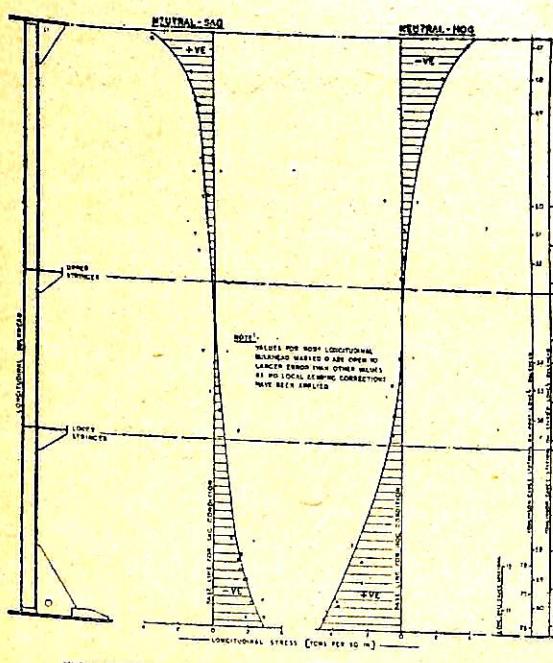
第 10 圖



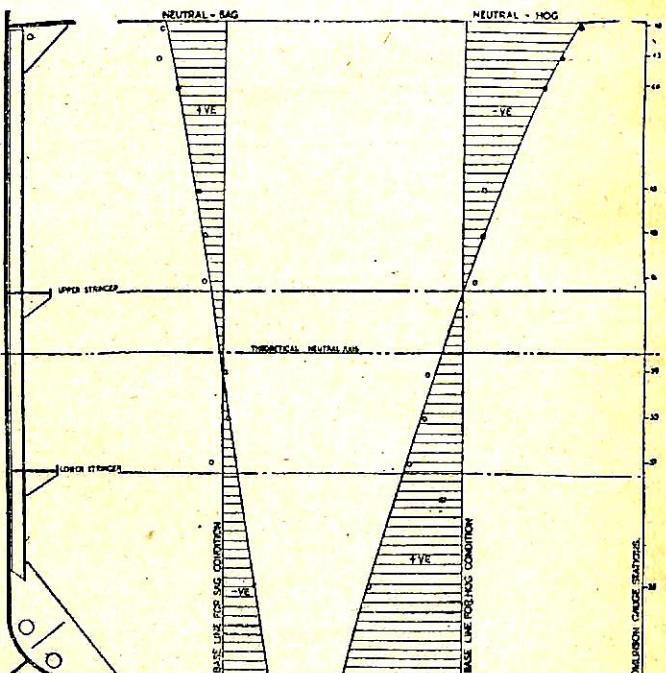
第 11 圖



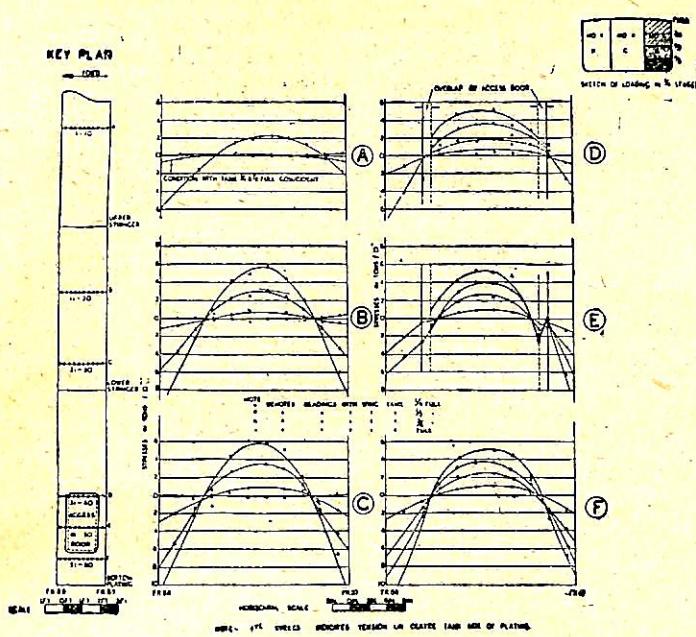
第 12 圖



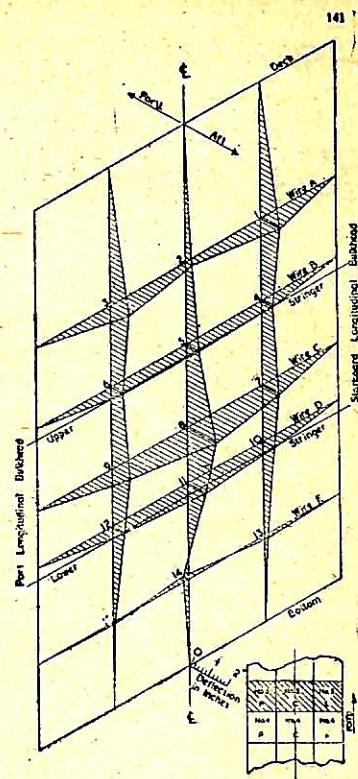
第 13 圖



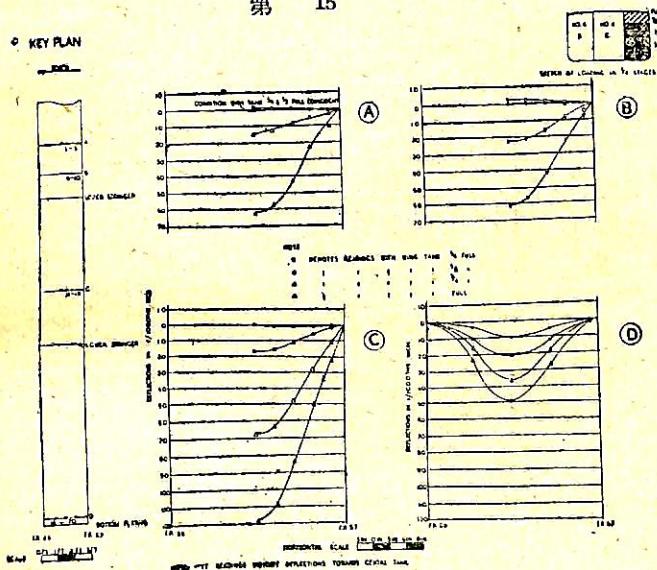
第 14 圖



第 15 圖



第 17 圖

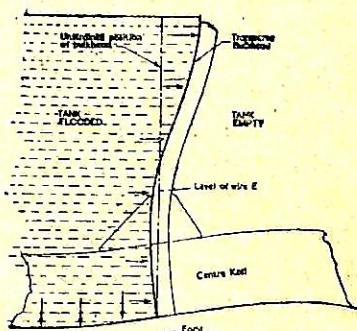


第 16 圖

態とに於て行つた。それらの試験の中、第 15 圖、第 16 圖には後者の試験の Hogging 状態のとき、つまり最も Severe な状態に於ける縦通隔壁の應力と撓みを示すものである。

横隔壁の強度を求めるために No. 4 と No. 5 Tank の間に於ける横隔壁について状態 1 から状態 8 迄の間に於て夫々撓みを計測した。計測方法としては 5 本の Wire

を張つて撓みを求めたのであるが大體値はいずれの状態でも良く一致した。その結果を第 17 圖に示す。而して隔壁の中央下部に於ては負方向の撓みが起つていることに注意すべきである。これは第 18 圖に示す如く Keel girder と隔壁とを固着している大きな Bracket があるために、これが Keel girder の撓みを隔壁の中央にある補強材に傳えるためであろうと思われる。



第 18 圖

新造船の寫眞と要目

◆ 内 容 ◆

要 目——戦後より第5次船にいたる新造船500艘以上
の船舶全部にわたり右の表のごとき要目を集録する。

写 真——要目表集録の船舶のうち下記のものを選擇する。
但し多少の變更は免れない。

写 真掲載の船舶名

特殊船——大王(海上保安廳, 石川島), 千代田丸(電通省, 東重横), 渡島丸(國鐵, 東重横), 紫雲丸(國鐵, 舶磨, 第三天洋丸(日水, 川崎), 摩周丸(國鐵, 浦賀)

油槽船——さんべどろ丸(三菱海運, 東重横), 隆那丸(飯野海運, 川崎), 日榮丸(日東商船, 舶磨)

貨客船——さくら丸(關西, 鶴見), 淡路丸(東海汽船, 東重横), 東光丸(日東海, 名古屋), 藤丸(九州, 藤永田), 須磨丸(川崎汽, 川崎), 黒潮丸(東海, 舶磨), 黒潮丸(關西汽, 三井), 十勝山丸(三井船, 三井), 若草丸(商船, 因島), 舞子丸(郵船, 西重慶), るり丸(關西, 西重長), 小慎丸(郵船, 西重長)

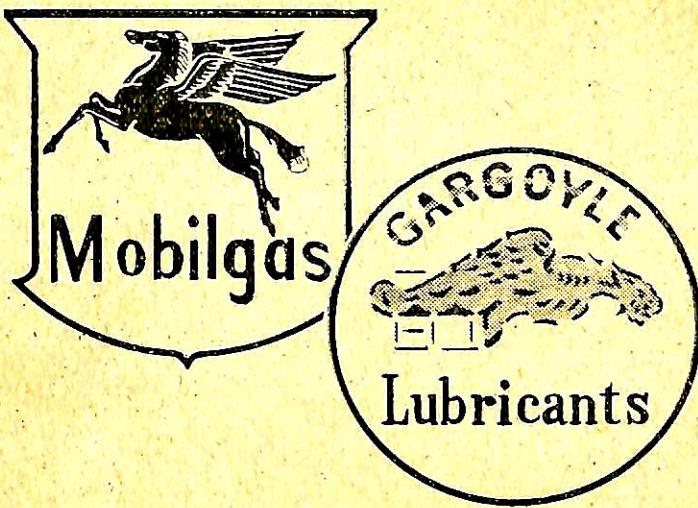
貨物船——宮島丸(内外汽, 石川島), 協立丸(協立, 鶴見), 日枝丸(日の出, 浦賀), 三永丸(日鐵, 浦賀), 天城山丸(旭海運, 清水), あじあ丸(正福, 櫻島), 日令丸(日產, 櫻島), 第11大源丸(名村汽, 名村), 江戸丸(明治物産, 大阪), 高和丸(大同, 川崎), 和川丸(川崎汽, 川崎), 白雲丸(商船, 中重神), 生田丸(日本臨廻送, 中重神), 東和丸(東和, 中重神), 第5照國丸(照國汽, 舶磨), 星光丸(三光, 舶磨), 明天丸(明治海運, 三井), 松隆丸(松岡汽, 三井), 乾昌丸(乾, 三井), 吾妻山丸(三井船, 三井), 初春丸(新日本, 三陽), 大文丸(大洋海運, 向島), 日產丸(日產, 因島), 若島丸(飯野, 因島), やまびこ丸(山下汽, 因島), 白馬山丸(三井船, 西重長), ばしふいつく丸(第一, 西重長), 東鳳丸(東鳳, 西重長), 平安丸(郵船, 西重長), 紀新丸(陸昌, 川南), 和光丸(玉井, 日本海)

輸出船——プラジル向油槽船(石川島), ノールウエー向油槽船(川崎), デンマーク向油槽船(三井, 舶磨), フィリップ向貨物船(西重長), フランス向貨物船(浦賀), デンマーク向貨物船(中重横), アメリカ向貨物船(東重横)。

船 舶 要 目 表

船 名	數	數 第4 "
所 有 者	簡 徵・行 長	數 第5 "
造 船 所	最 大 馬 力 × 回 轉 數	載 炭 口
總 噸 數	定 格 馬 力 × 回 轉 數	二 水 船 首 水 船
純 噌 數	總 濟 馬 力 × 回 轉 數	船 尾 "
用 途	製 造 所	深 水 桥
船 の 資 格	型 式	二 重 底
航 行 區 域	數	燃 料
船 級	材 質	常 備
速 力 (kn)	直 徑	予 備
航 海	螺 距	(kt) 計
最 强		燃料消費量 (kt) (航行速力 1 案夜當)
航 緯 距 離 (海里)		
全 長 (m)	貨 物 重 量 (kt)	操 舵 裝 置
垂 梁 間 長 (m)	載 貨 容 量 (m³)	士 官
登 錄 長 (m)	ペ ー ル	船 員 數
型 幅 (m)	ダ レ ーン	、
型 深 (m)	載 貨 容 量	計
吃 水 (m)	載 貨 重 量	1 等
滿 載		2 等
空 船		3 等
滿載排水量 (kt)		
船 型		
機関室の位置		
二重底の有無・位置		
特 殊 構 造		
甲 板 層 數		
方 形 肥 壮 系 數		
主 型 式	載 炭 口	主 装 置
機 數	進 水 年 月	補 助 装 置
製 造 所	第 1 船 口	特 殊 設 備
主 型 式	第 2 船 口	空 船 出 港
機 數	第 3 船 口	" 入 港
	第 4 船 口	滿 船 出 港
製 造 所	第 5 船 口	" 入 港
	載 炭 口	備 考
主 型 式	進 水 年 月	
機 數	第 1 船 口	
製 造 所	第 2 船 口	
主 型 式	第 3 船 口	

豪華上製 B5判 要目は上質紙、写真アート紙
約200頁發行豫定4月下旬、豫價500圓(送60圓)葉書にて豫約申込を乞う。



優良
石油製品のマーク

スタンダード・ヴァキューム石油会社

待望！溶剤製ターピン油 ディーゼル油

英系シエル石油会社提携

資本金

十億圓



昭和石油株式會社

取締役社長 小山 九一

専務取締役 早山 洪二郎

本社
營業所

東京都新宿區角筈二の九三、電話淀橋(37) 0211-4, 1247-8
東京, 大阪, 小樽, 秋田, 仙臺, 新潟, 名古屋, 廣島, 福岡

SEASCAN

RADAR

航海用レーダー

英國メトロポリタνビッカス電氣会社

METROPOLITAN
Vickers

ELECTRICAL CO., LTD.

日本総代理店
株式会社

高田商會

東京都中央區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

天然社・新刊

船舶別冊(天然社編)

船用品の解説と紹介

B5判 180頁 價280圓(送20圓)

船用品を体系的にまとめ、各部門別に解説をほどこし、主要メーカーの製品を詳細に紹介。權威ある監修者のもとに編輯せる本書はメーカー、需要者及び関連業界必携の書たるを疑わぬ。

(監修)

上野喜一郎
菅四郎
川義朗
土朗

(内)

海上保安廳海事検査部長	上野喜一郎
技術研究部長	菅四郎
運輸部技術研究部長	川義朗
造船部技術研究部長	土朗
（内）	
◇總	說
◇救命器	具
◇消防設備および器具	燈具
◇船	燈具
◇信號	布
號口	器覆

鏡計金
海裝の
窓索器物他表

船用計器

電氣測程儀
船尾動測儀
手電動測儀
速力深信通

株式会社鶴見精機

海洋調査
觀測用器機

(創業昭和三年)

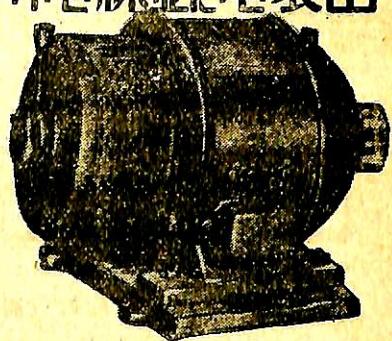
横濱市鶴見區鶴見町一五〇六
電話鶴見二〇二八番



直流發電機
電動機

船舶用電線並に電裝品

明立式時間スケッチ
指令時計各種



明立電機株式会社

營業所 東京都品川區品川五、二八
電話大崎(49)三六八五番

三菱

品項堅固
船舶用電氣機器

電動揚貨機 各種發電機
電動操舵機 各種動捲機
電動送風機 船舶用無線機
船舶用冷凍機 直流電氣扇
船舶用廚房器 電動揚壓機
變壓器 配電盤

東京丸ビル・大阪阪神ビル
名古屋大津通・福岡天神ビル
札幌一條・仙台大町
宮山安住町・廣島城内町

三菱電機株式會社

三機の船舶用設備

洗濯装置
(洗濯機、脱水機、仕上機、乾燥装置類一式)

厨房設備
(ギヤレ、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
其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・機械部

本店 東京都千代田區有樂町1の10
電話銀座(57) 5136~7, 5181~3

支店 札幌・名古屋・大阪・福岡
工場 川崎・鶴見・中津

輸出に! 造船に!

木栓子

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 千歳烏山 18番
浦和工場 和市岸町8丁目41
電話 2731番
取引銀行 大阪銀行人形町支店、千代田銀行四谷支店

オーレバナー

**船舶用
直流全自動式**

NIK

厨房用交直全自動燃燒器
ボイラー用全自動燃燒裝置
各種化學機械裝置
燃燒機器並附屬機械類
耐火煉瓦並耐火材料
設計製作現物据付工事
工業用各種燃燒窯爐

東京熱工株式會社

本社 東京都中央區築地四の八
電話築地(55) 0173-0374番

ダイナ(ツ)

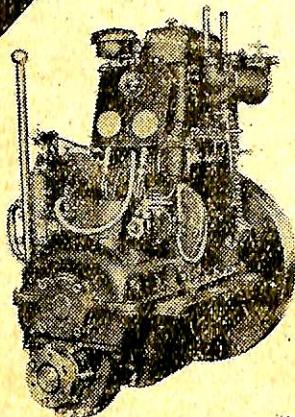
ディーゼル
5 HP - 300HP

漁船用

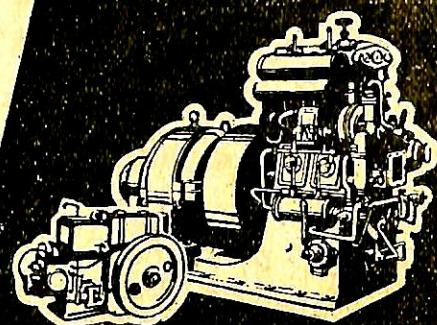
1 MK - 11型 8-10 HP

2 MK - 11型 17-20 HP

新製壳



舶用補機
5KW - 200KW

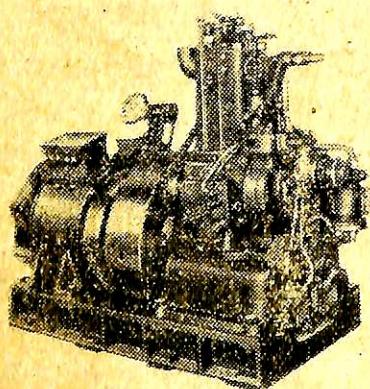


本社 大阪市大淀區 東京 東京都中央區日
事務所 大仁東二丁目 事務所 本橋本町二丁目

池田・福岡
札幌・名古屋

發動機製造株式會社

Kubota クボタ ディーゼルエンジン



發電機用ディーゼルエンジン

EDC	EDH	ED2E	ED2H	ED3H	ED4H	ED6H
9	18	25	36	55	75	110

超輕量 ライフボート用

L.K型 10 HP 石油エンジン

L.D型 16 HP ディーゼルエンジン

その他 非常用空氣壓縮機

AC2A型 2 HP コムプレッサー

BC2A型 4 HP コムプレッサー

(壓力 30 kg/cm²)

EDC型 9 HP ディーゼルエンジン
(5 kw 直流發電機直結)

株式会保田鉄工所

大阪市浪速区船出町二丁目二二

營業所

東京 小倉 札幌



レークー代理店

本店 東京都中央区銀座2丁2

内外通商株式會社

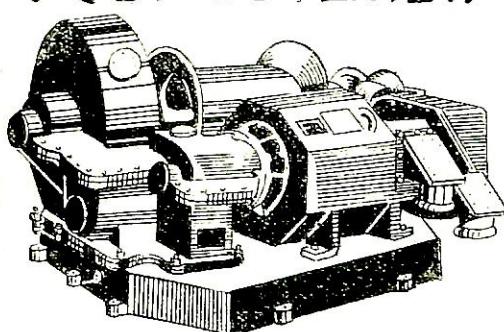
支店

大阪・名古屋・横濱・神戸・門司・廣島・長崎
福岡・仙台・新潟・金澤・高岡・四日市・小樽其他



芝浦 船舶用電氣機械

定評ある性能!!



電動揚貨機
電動繫船機
電動揚錨機
電動操舵機

補機用電動機
推進用電動機
配電盤
制御装置



東京都中央区日本橋本町一ノ一六

東京芝浦電氣株式會社

昭和五年二月二十日第三種郵便物認可
昭和二十六年二月十七日施行
二月十二日發行
毎月一日發行



船舶用の燃料と潤滑油は
カルテックス石油製品

販売元 日本石油株式会社



編集發行 東京都文京區向ヶ岡彌生町三
兼印刷人 田岡俊造
印刷所 東京都港區田村町十二
創文社

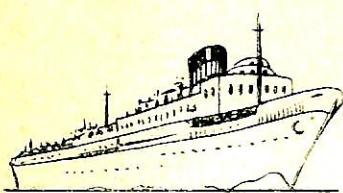
本號特價 九五圓
地方賣價一〇〇圓

發行所

東京都文京區向ヶ岡彌生町三
天然社
電話小石川(05)二二八四四七
七九五六二番

HITACHI

日立の



船舶用
冷却装置



船舶の冷凍・冷藏・冷房には

メチルクロライド冷凍機

アンモニヤ冷凍機

ターボ冷凍機

ブースター冷凍機

客船、貨物船、漁船何れにも適するよう製造一式の設計施行を御引受け致します

東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌

日立製作所