

船舶

第 24 卷 第 5 號

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和二十六年五月十七日 印刷
昭和二十四年三月二十八日 漢字省特別振家設
昭和二十六年四月六日 漢字省特別振家設

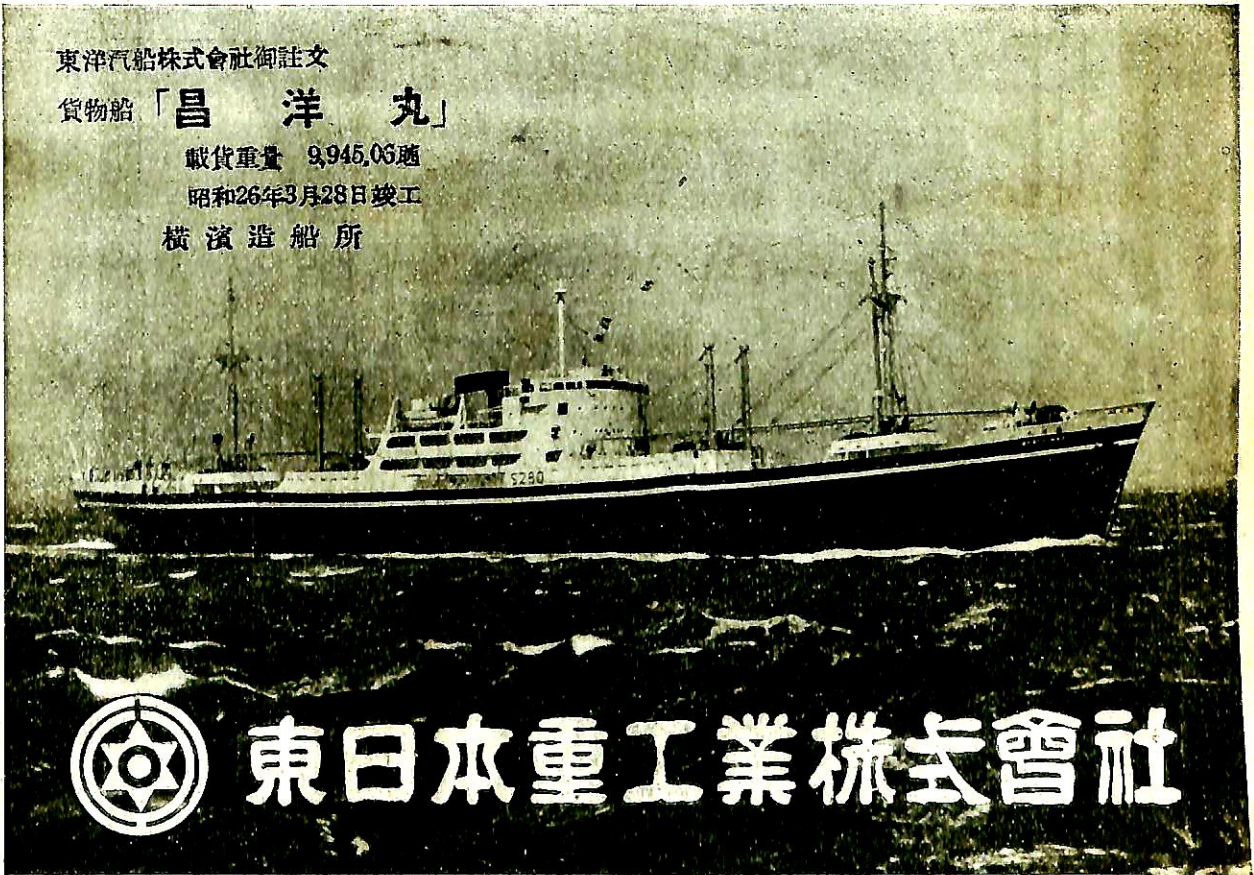
東洋汽船株式會社御註文

貨物船「昌 洋 丸」

載貨重量 9,945.06 噸

昭和26年3月28日竣工

橫濱造船所



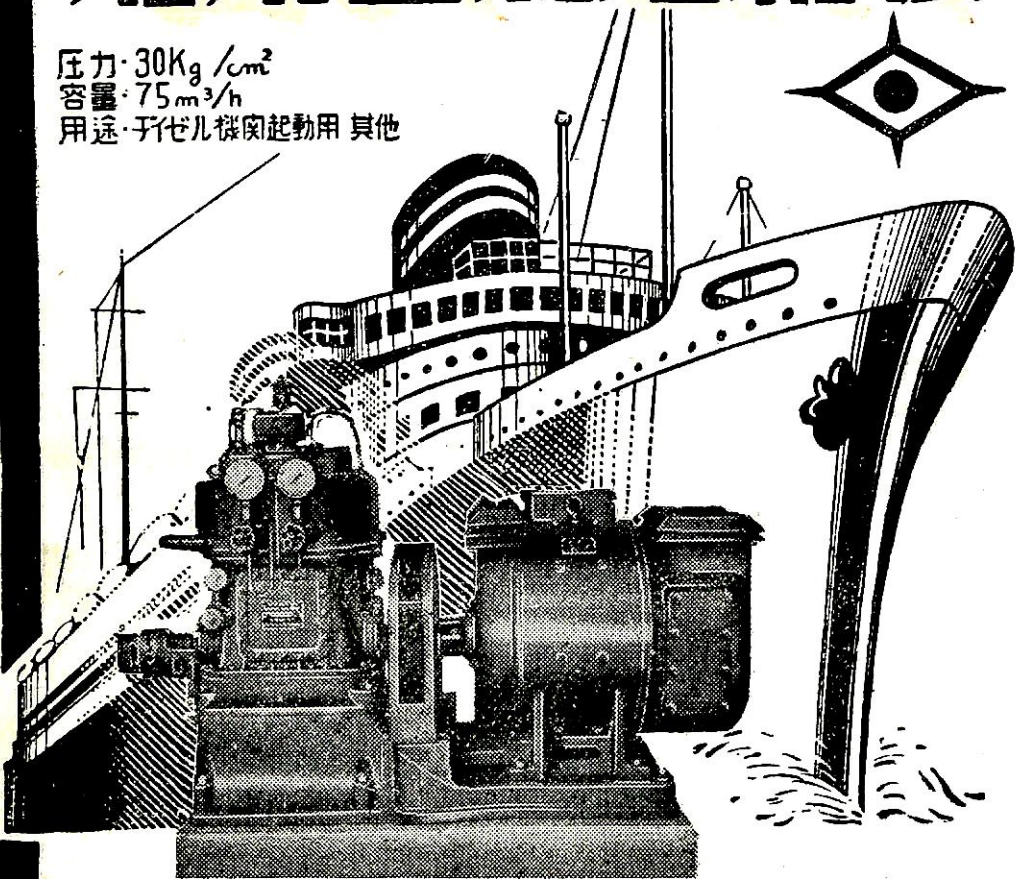
東日本重工業株式會社

天然社發行

5

船用空気圧縮機

圧力・30Kg/cm²
容量・75m³/h
用途・予ゼン機関起動用 其他



神鋼標準 2-KSL型

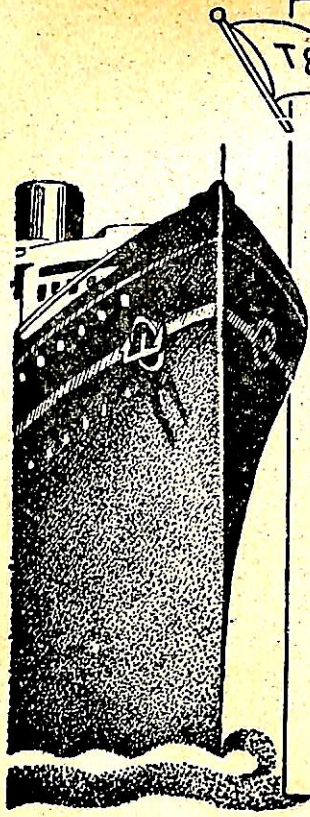
炭酸ガス式・アンモニアガス式 冷凍機
クランクシャフト・其他鍛鋼品
船尾骨材・其他鑄鋼品

神戸製鋼所

本社・神戸市真合區協濟町1の36

支社・東京都千代田區有樂町1の12(日比谷日本生命館内)

九州出張所・門司市小森江(神鋼金屋門司工場内)



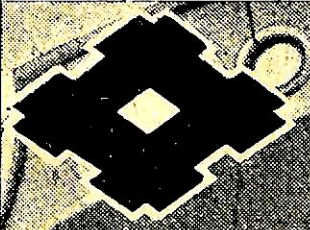
高田船底塗料



船舶用各種塗料
又ト電気熔接棒

日本油脂株式會社

本社 東京都中央区日本橋通一ノ九 (白木屋ビル)
支店 大阪市北区絹笠町四六 (堂ビル)



井ゲタロイ

パイ
ト
チ
ツ
プ
レース
セン
ター

船
用
電
線
熔
接
棒
芯
線

住友電気工業株式會社

本店 大阪市此花区恩貫島南之町 60 番地
東京支店 東京都中央区銀座6ノ4 (交詢社ビル)

15 15

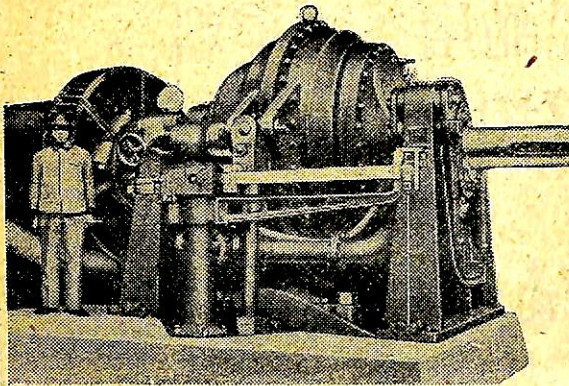
東衡の試験機と冷凍機



株式
会社

東京衡機製造所

営業所 東京都品川区北品川4の516
電話 (49) 1883-5 (3)
販賣所 東京都中央区木挽町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、金属材料試験機
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

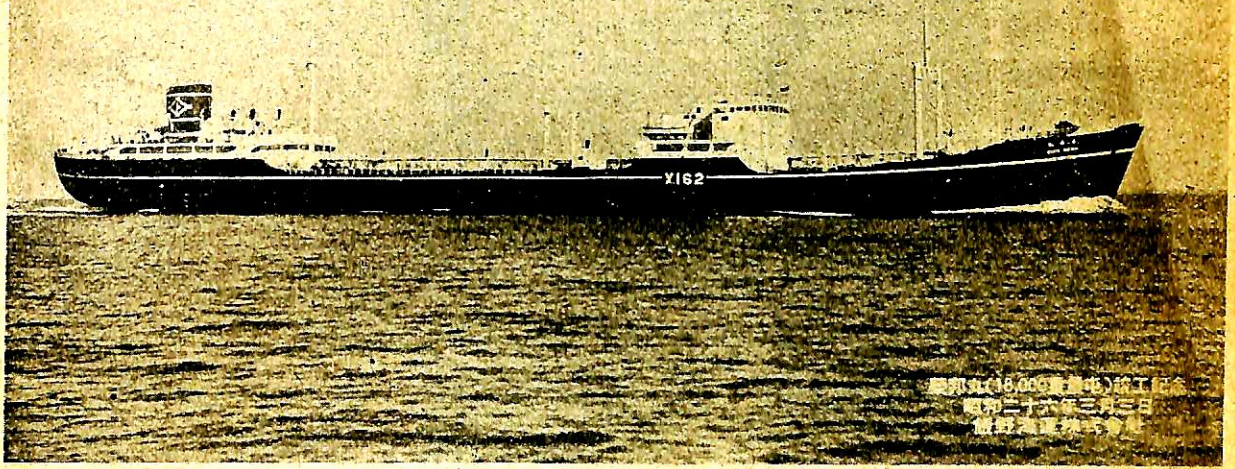
船舶用レーダー

Gossor Marine Radar

フラウン・チャイロコンパス
ラウド・ハイラ
ピトメーター・ロツ

ゴッソー・エド・カンパー

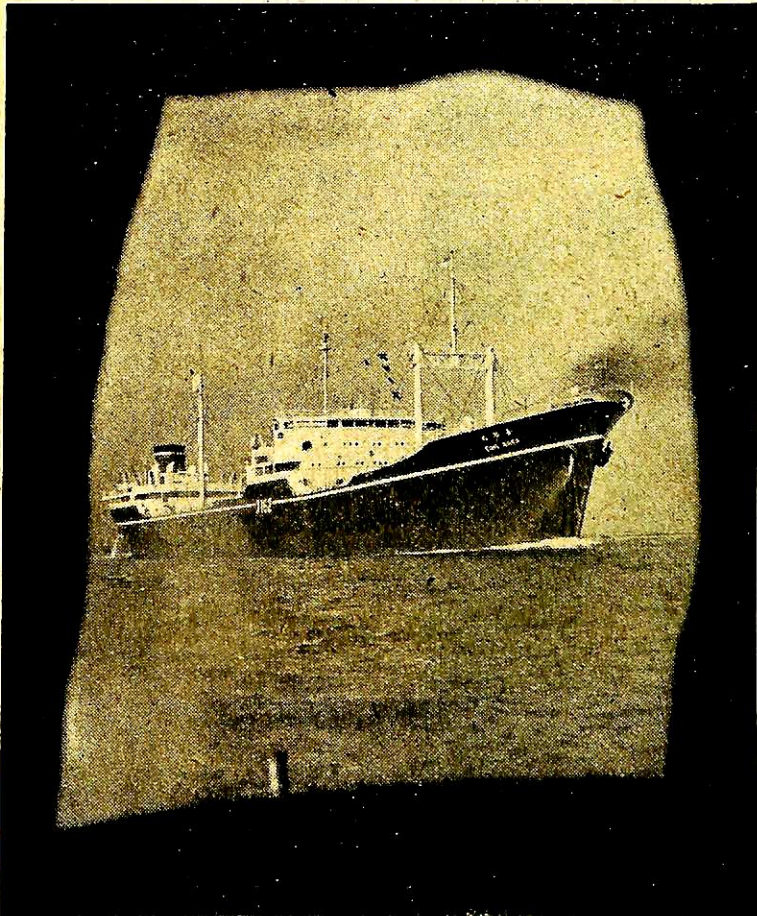
東京都中央区木挽町3丁目1番地 電話京橋 (5) 931, 093
支店 横濱・大阪・神戸



榮邦丸(16,000噸油槽船)竣工記念
昭和二十六年三月三日
飯野海運株式会社

飯野海運油槽船 榮邦丸 (東重工・横濱造船所建造)

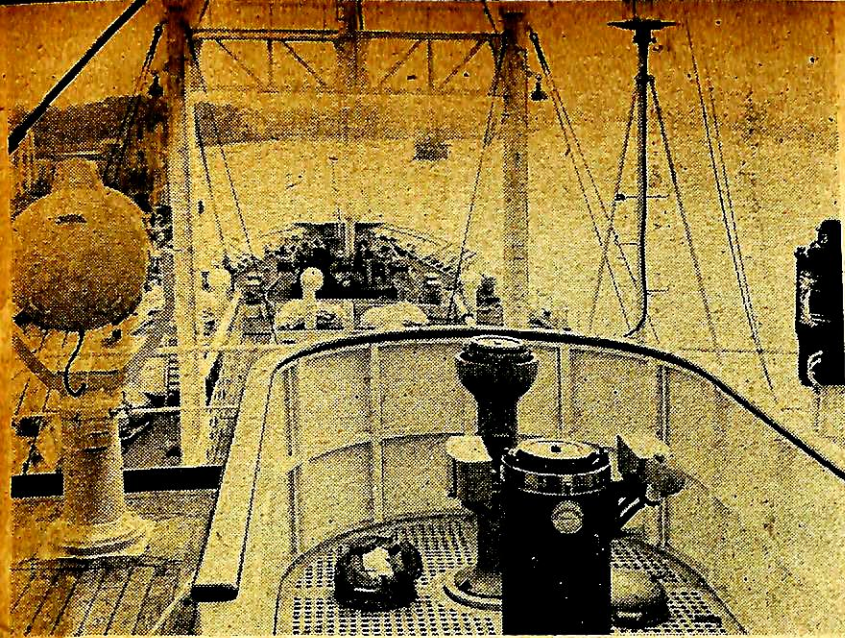
— 本文 262 頁参照 —



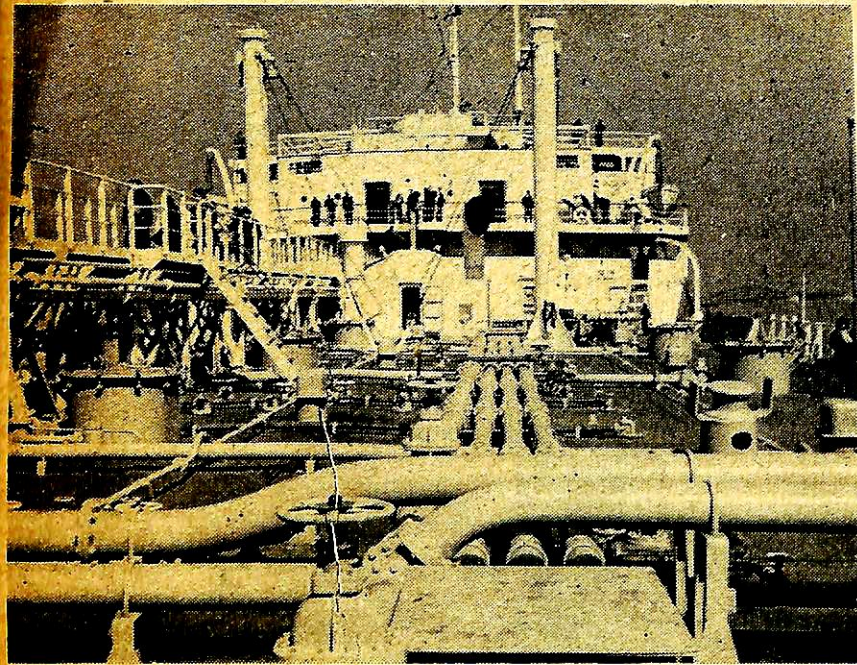
處女航海の途につく
榮邦丸

【榮 邦 丸】

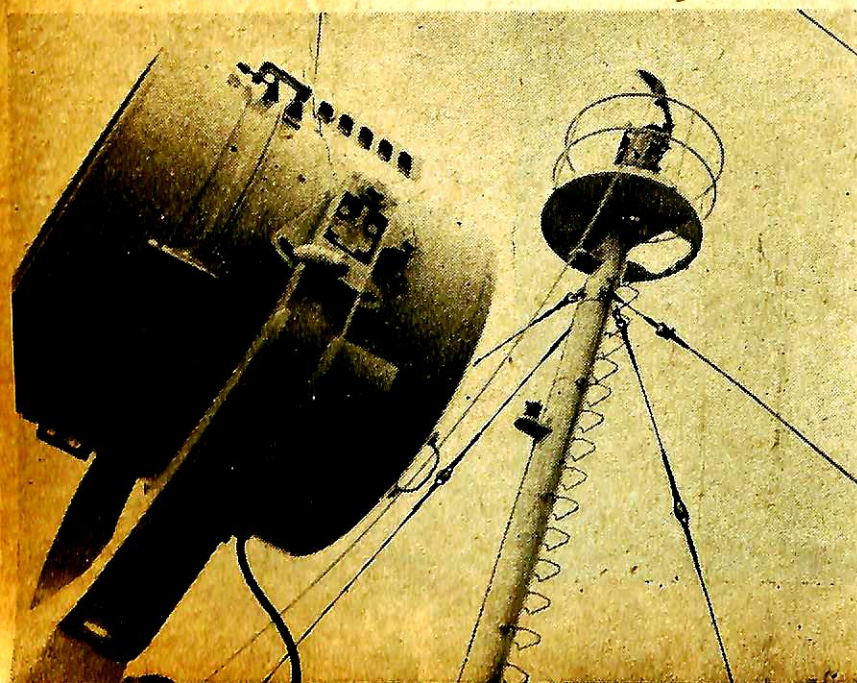
コンパス・ブリッジより
船首を見る



甲板上の油管と
電線管

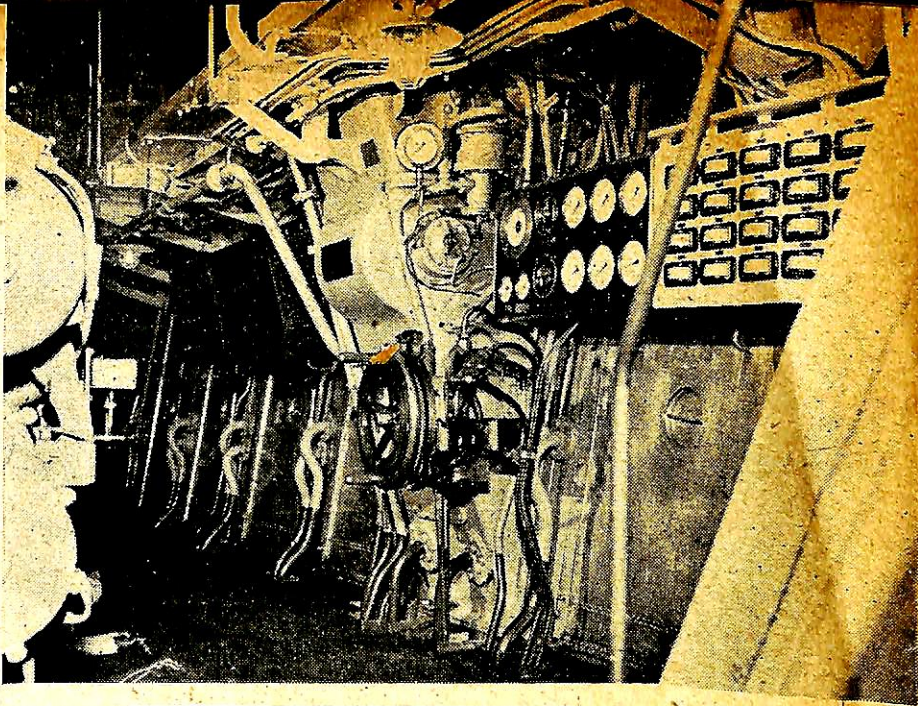


レーダー・マストと
探照燈

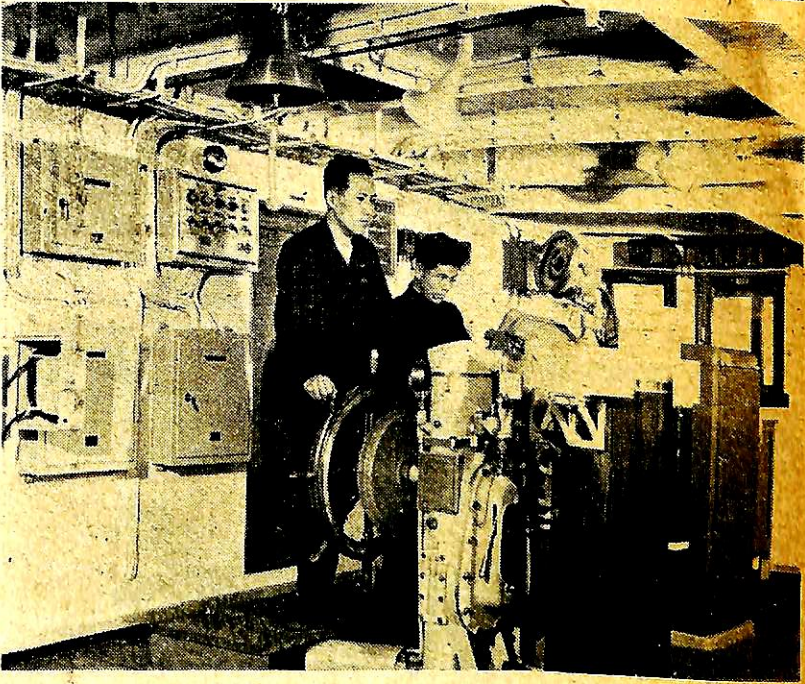


【榮 邦 丸】

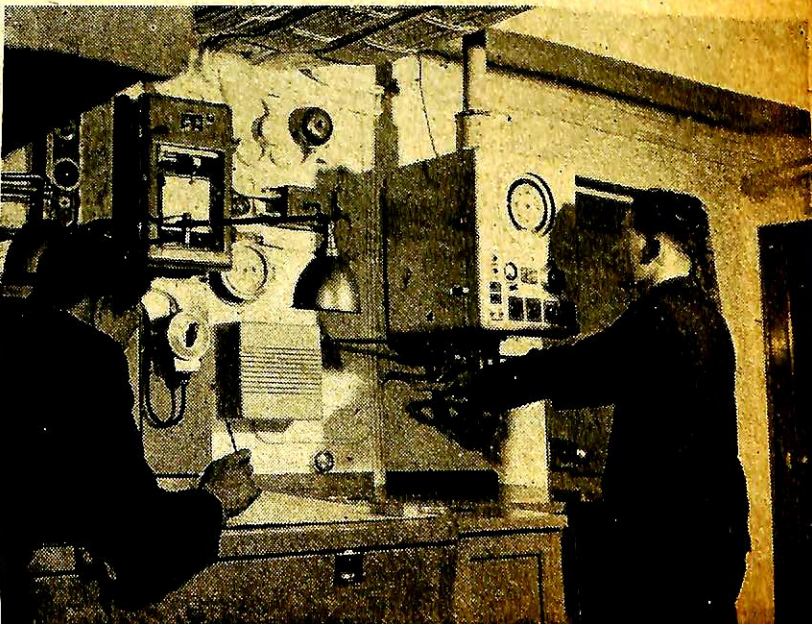
主機械
ハンドル前

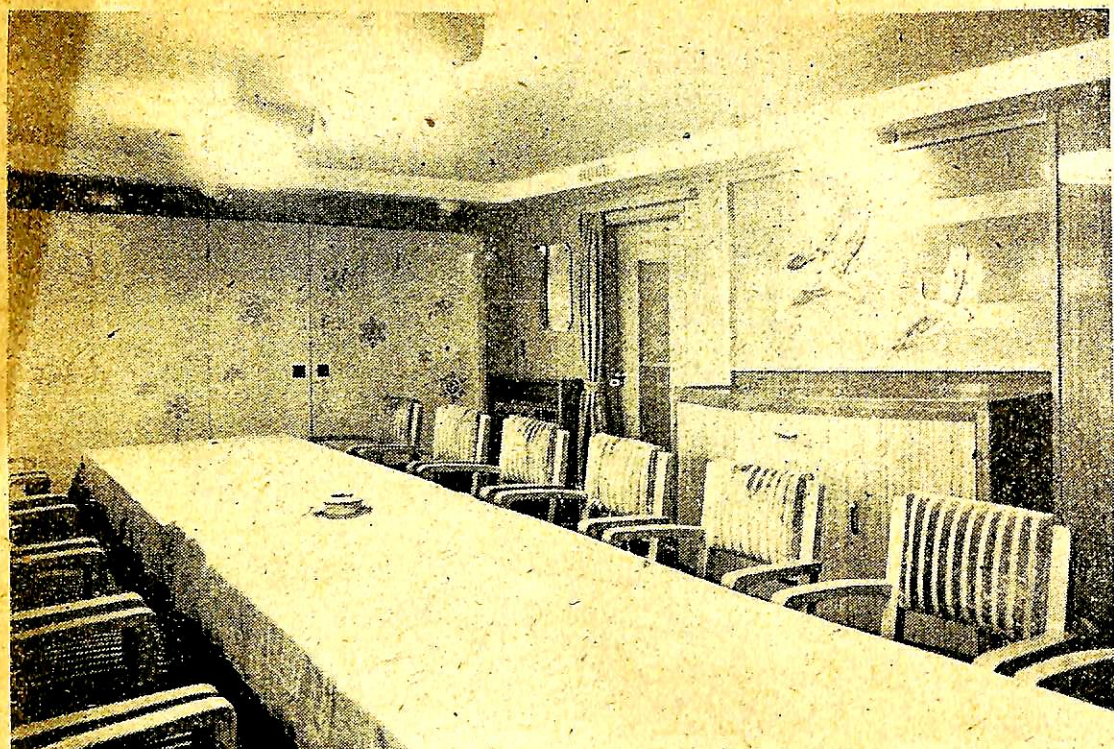


操 舵 室

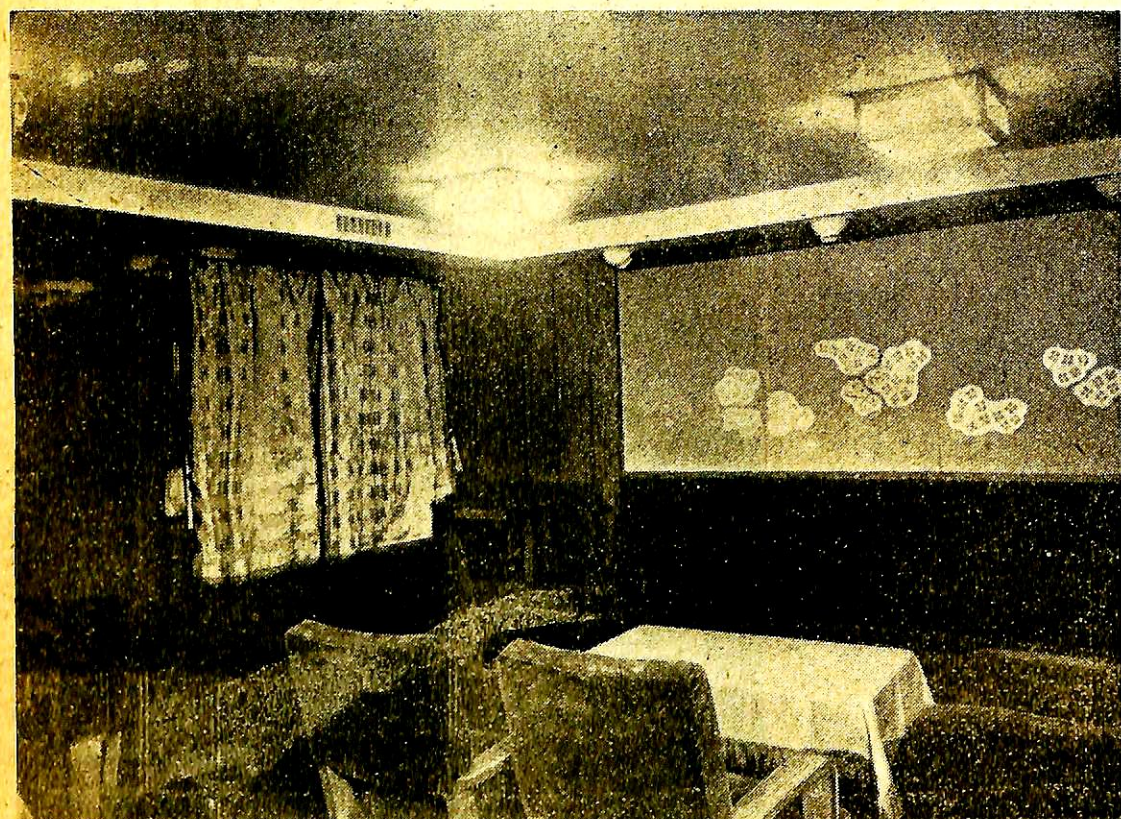


海 圖 室



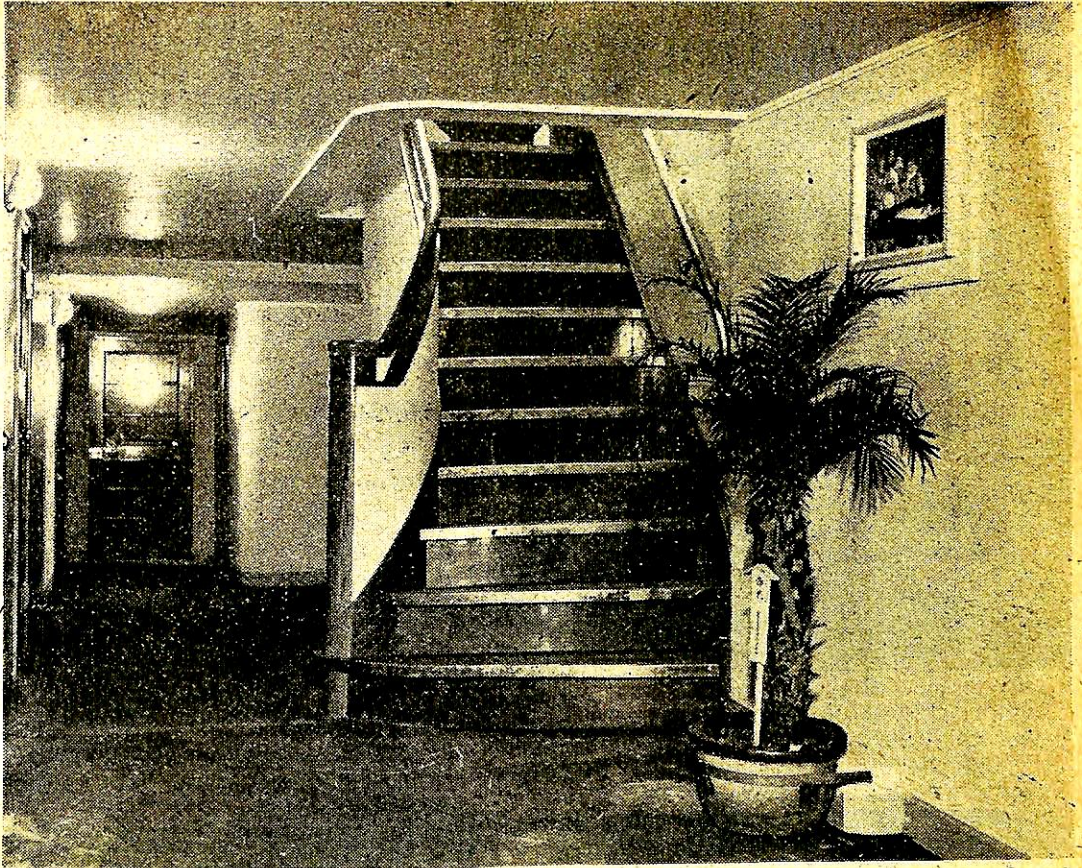


會 食 堂

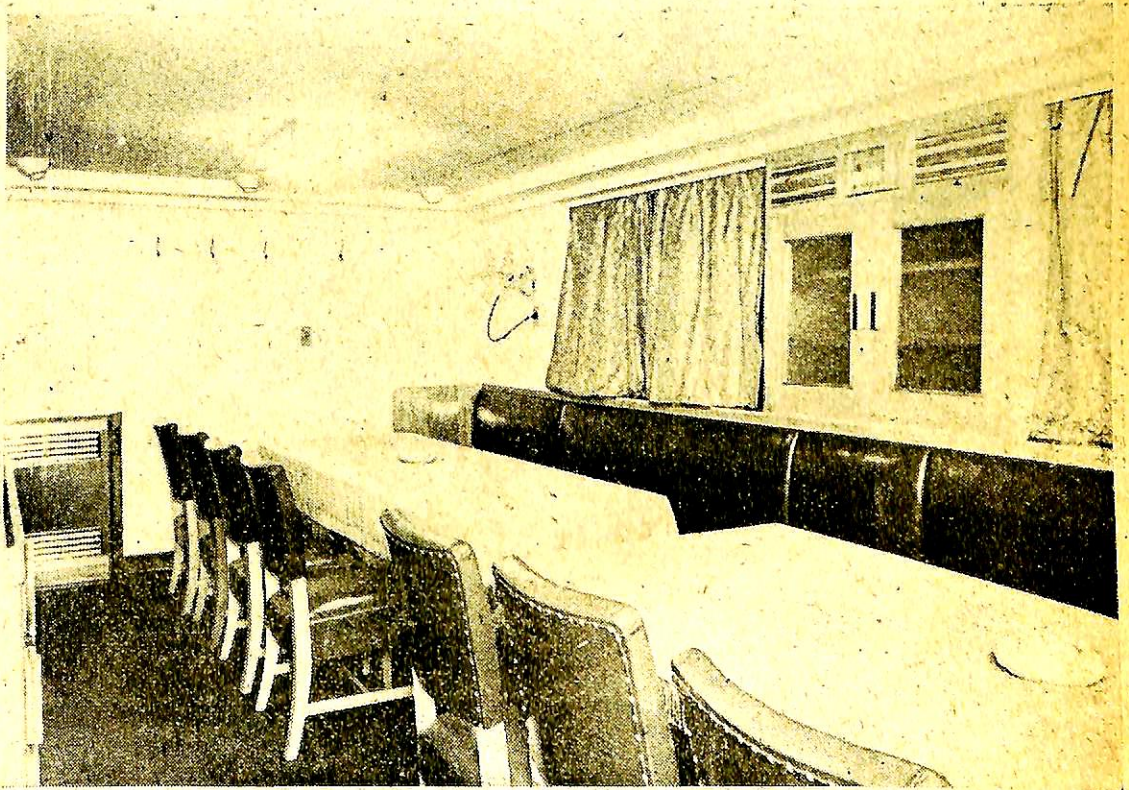


喫 煙 室

【榮 邦 丸】



會食堂前の中央階段



船尾樓甲板士の食堂

船を裝飾するアメリカの 若い婦人藝術家

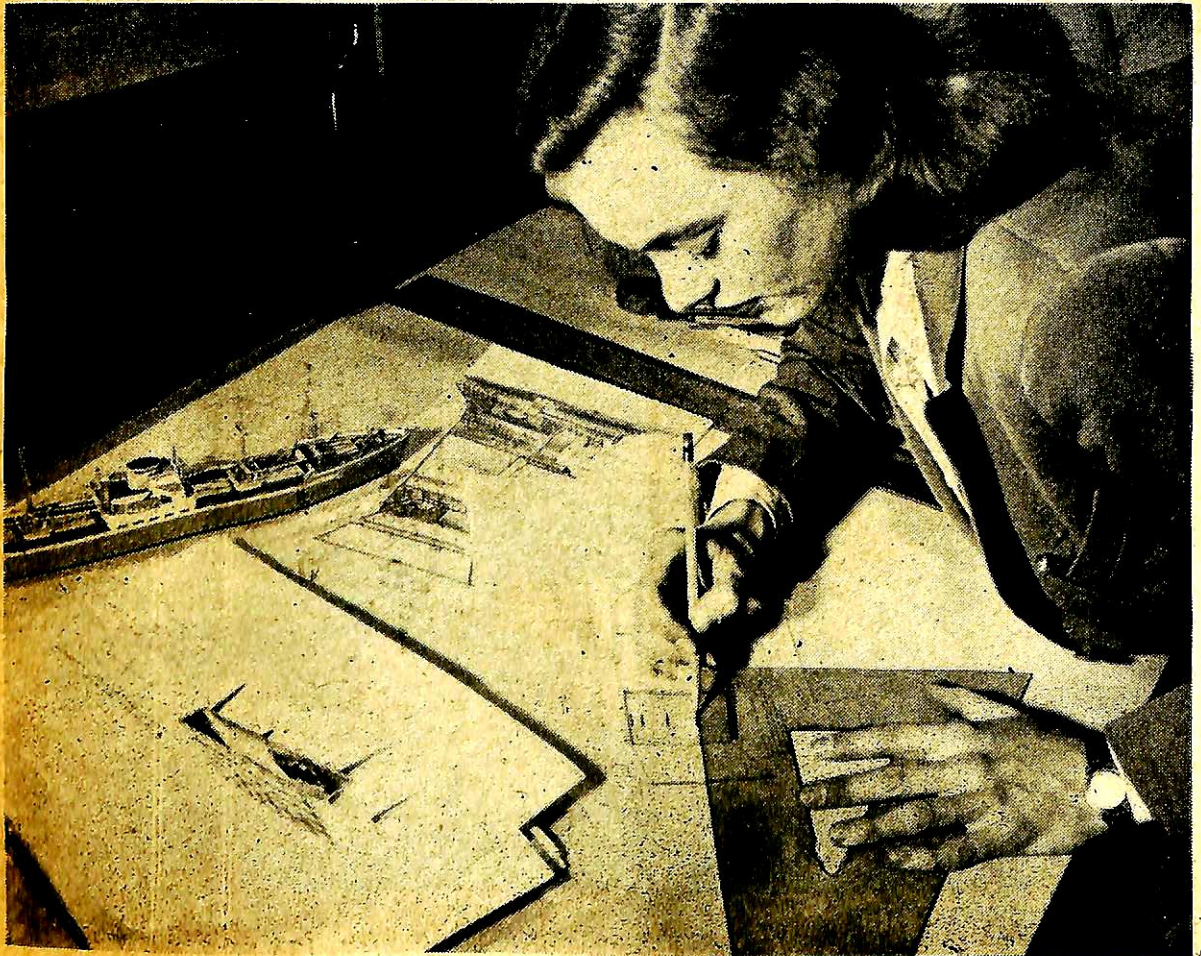
25才の Jo Anne Steane 嬢は米國東部の州 Connecticut の首府 Hartford の出であつて、船の内部設計に従事しているが、婦人の手を以て船の客室、食堂、娛樂室に心地よい家庭的の雰圍氣を作るのに役立つている。船は夫々特有の問題を持つているから、すべての家具をそれに合うように作らねばならず、藝術的才能を使う機會も出て来る。

彼女は米國西部の州 California の Leland Stanford 大學の卒業生であるが、全くの偶然

〔寫眞 下〕

船内のすべての家具は船に合う様に作らねばならない、若い Jo Anne Steane は彼女の製圖台の上で、小さな客室に取りつける家具を畫いている。この家具は、荒海を航海する船の縦横の動搖に耐える爲に充分丈夫でなければならず、又藝術的な楽しい特徴が表れていなければならない。

Jo Anne Steane の綴込みには、手紙や摺紙刀(カミオリベラ)の代りに船内裝飾に使う織物の見本が入つている。標準色の本が又必要な道具である。Jo Anne は船内設計の分野に入つた少數の婦人の一人であり、年の若いものにも拘わらずその分野における權威として認められている。



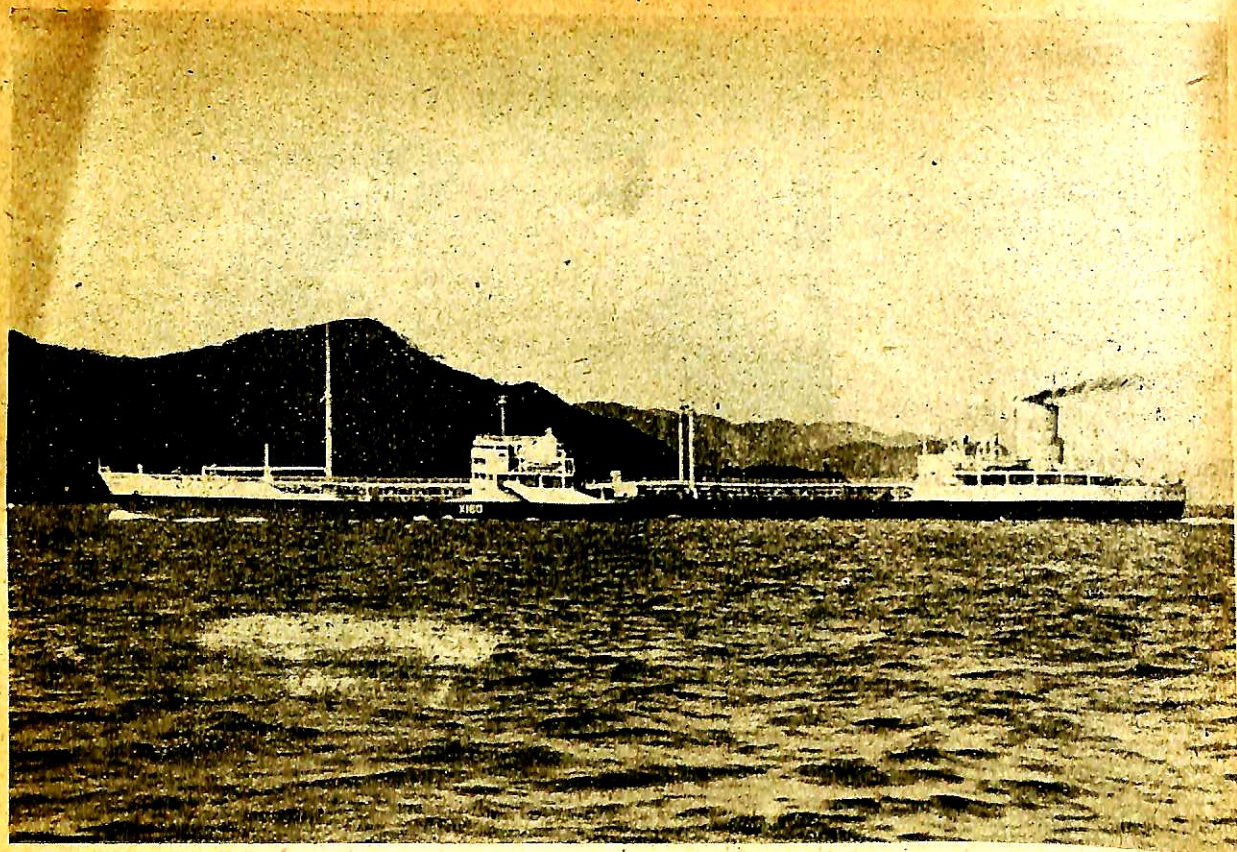
でその職業についてと云うことを言っている。彼女は常に美術に興味を持ち、商業藝術家になる希望を持って大學で美術を勉強した。現在は船の内部裝飾家としての地歩を確立し、その仕事の中に幸福を感じている。米國においては造船界に入つている婦人は少いが、彼女はその少い中の一人である。だが米國に於てはどんな職業もその戸を婦人に對して閉ざしてないと云うことはよく知られた事實である。Steane 嬢は米國造船機械學會 (The Society of Naval Architects and Marine Engineers) の會員であり、船の内部設計の權威者として認められている。(USIS)



船内の計畫を立派にするためには、Jo Anne Steane は船に関するすべてのことを、機關室のペンキの色さえも知らねばならない。この圖では、彼女は新しい青寫眞について、會社の船内設計の主任と議論している所である。

この新しい型の食卓用組立て椅子は設計書通り作らねばならない。Steane 嬢は製造の過程を調べている。





あ ら び あ ら

— 本 文 219 頁 參 照 —

遊覧船・玻璃丸

琵琶湖汽船株式会社においてはこの程総噸數 600 噸の豪華遊覧船玻璃丸を日立造船所に發註、櫻島工場にて施行、膳所にて建造中のところ去る 3 月 26 日引渡を了した。

同船の特徴を略述する。(詳細はおつて掲載)

最新の押出型流線型で、船首は重光型特殊船型、船尾は驅逐艦型、甲板は上部、低部、遮浪、遊歩の各甲板、及び船橋に分れ、船橋はアルミ合金が使用されている。

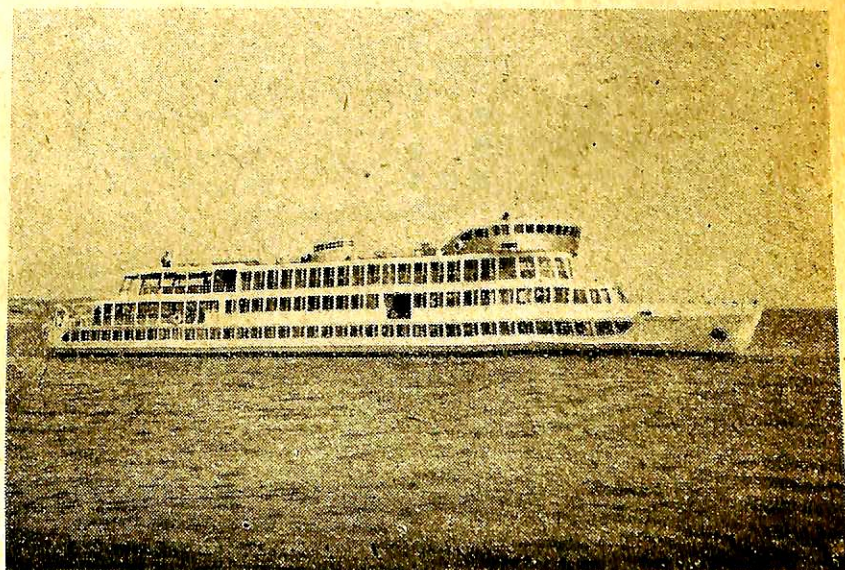
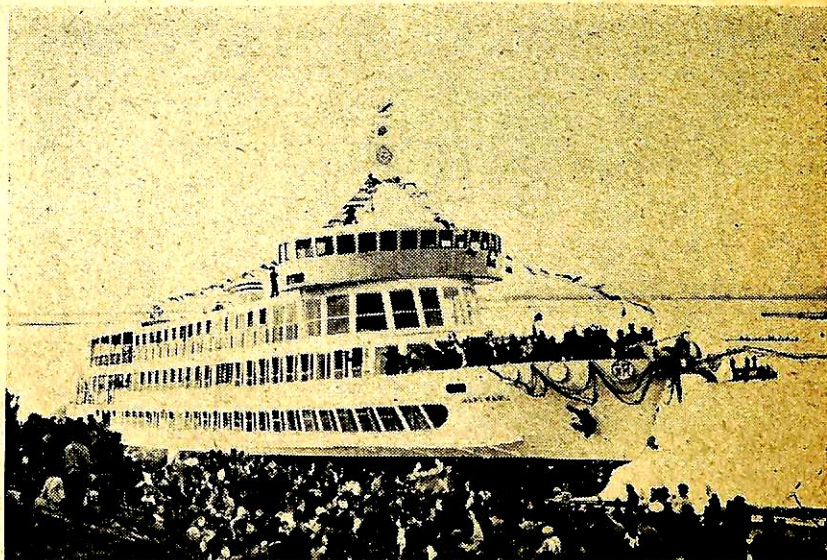
船室について——低部甲板上の前部に食堂、娛樂室、後部に並等室、遮浪甲板上の前部に特等室、中央右舷にバー、後部に並等室、遊歩甲板上の前部は展望室、特別室、後部はダンスホール、頂部に張出式船橋を設け、その他浴室、大シャワー室、レストラン等が設備されている。

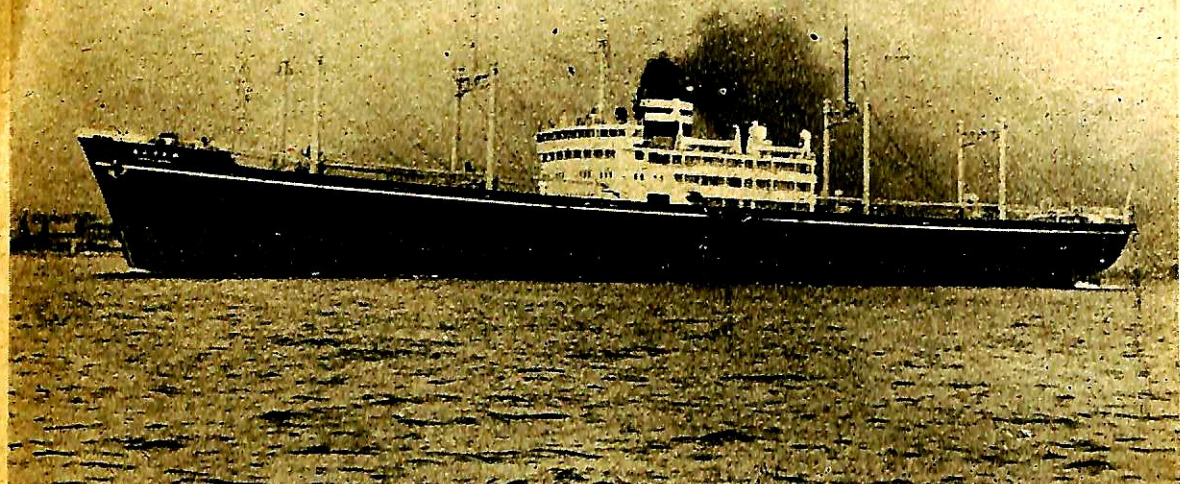
建造方法としては、櫻島工場において材料加工し、輸送に差支えない程度にできるだけ大きく溶接假組後、貨車又はトラックで輸送、琵琶湖畔膳所の假船台で現地組立の上、ほとんど完成状態において進水したのであつた。

起工 25—11—14
進水 26— 3—26
引渡 26— 3—26

總噸數 600 噸
速力(最大) 14.5 節
主機關 ディーゼル機 2 基
475 軸馬力 2 基
旅客 1 等(特別室) 58 名
2 等(") 100 名
並等 325 名
計 483 名

船主 琵琶湖汽船株式会社
造船所 日立造船・櫻島工場及膳所

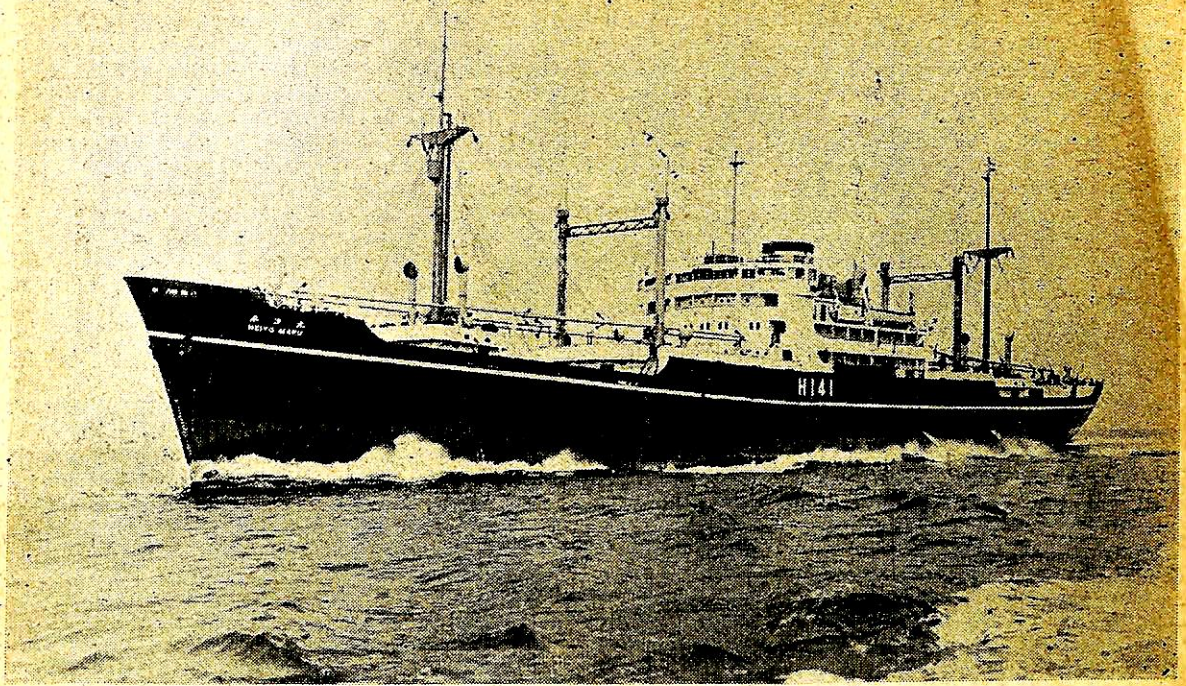




あふりか丸

主 要 要 目

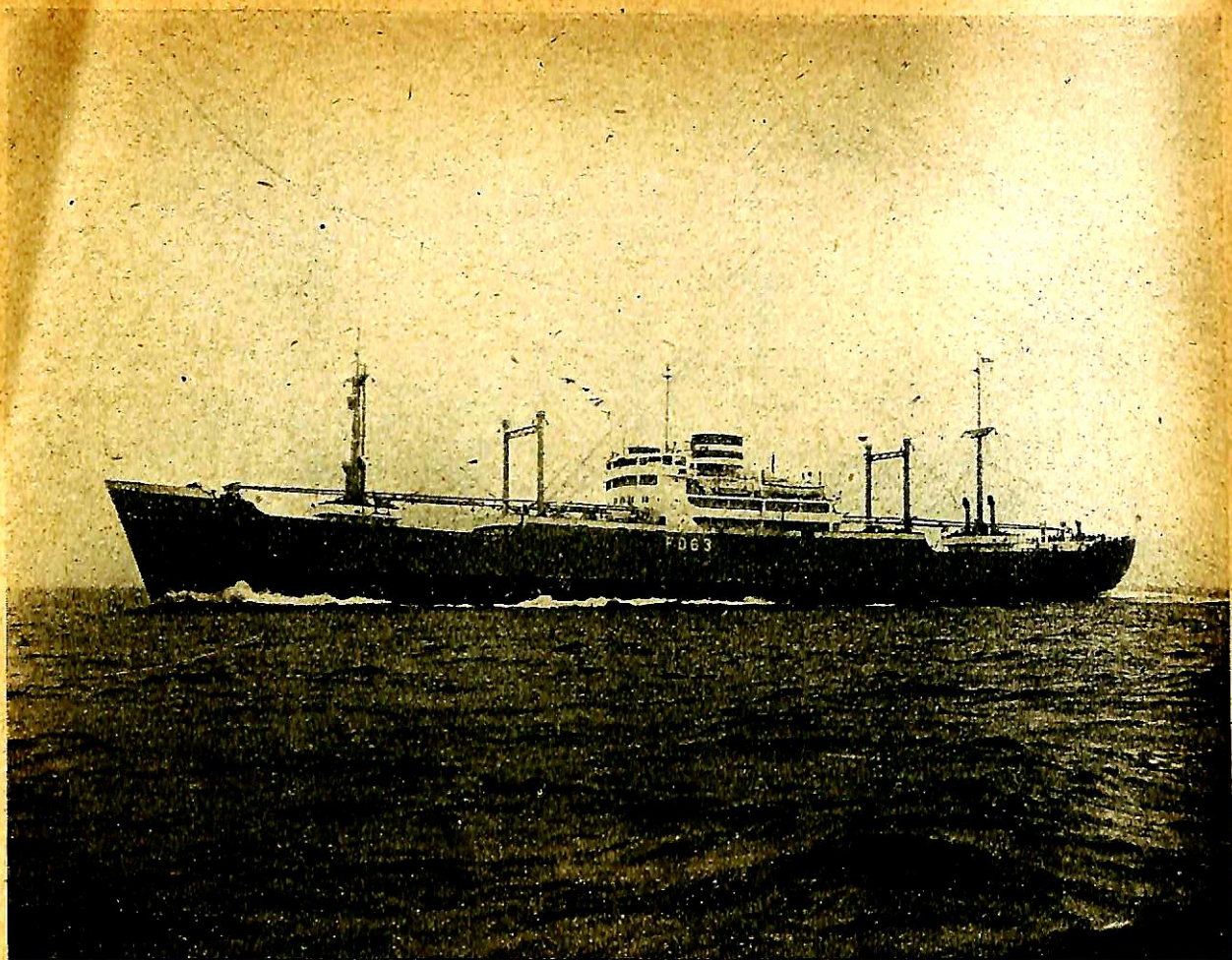
長 (垂線間)	134.00 m
幅 (型)	18.80 m
深 (〃)	11.80 m
總噸數	約 6,450 噸
載貨重量	約 9,200 噸
主 機	中日本スルザー2サイクル單動 無氣噴射式ディーゼル1基
速 力	13.5 節
起 工	昭和25年3月23日
進 水	昭和25年12月26日
竣 工	昭和26年3月17日
船 主	大阪商船株式會社
造 船 所	中日本重工・神戸造船所



平 洋 丸

主 要 要 目

長	132 m
幅	18 m
深	10 m
總噸數	6,851.10 噸
重量噸數	9,438.91 噸
速 力	14.82 節
主 機	7MS ディーゼル 1 基 5,000 馬力
船 主	日本郵船株式會社
造船所	西日本重工業・長崎造船所
起 工	昭和 25 年 3 月 15 日
進 水	昭和 26 年 1 月 25 日
竣 工	昭和 26 年 4 月 9 日



富士丸

主 要 要 目

長	132 m
幅	18 m
深	10 m
總噸數	6,830.51 噸
重量	9,538.60 噸
速力	14.55 節
主機	7 MS ディーゼル1基 5,200 馬力
起工	昭和25年2月10日
進水	昭和25年12月11日
竣工	昭和26年3月12日
船主	新日本汽船株式會社
造船所	西日本重工業・長崎造船所

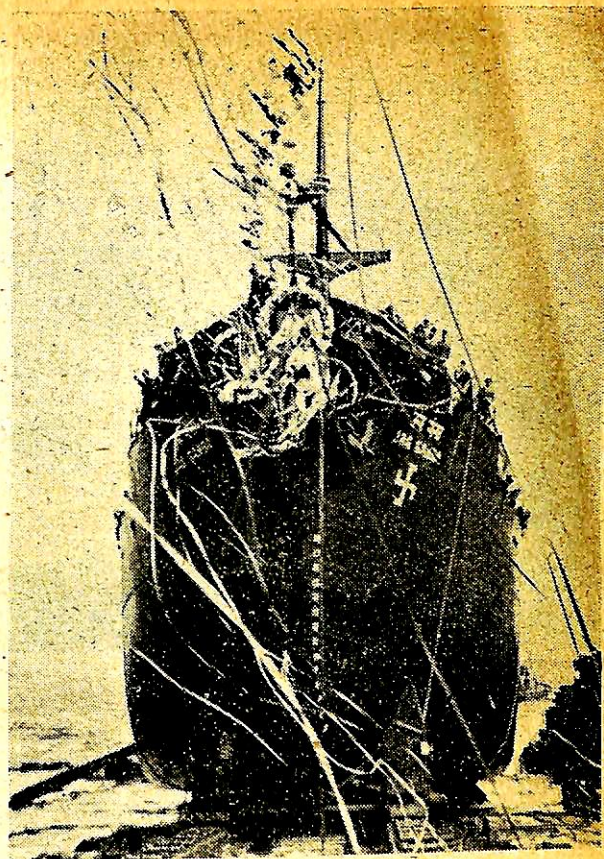
印度向輸出貨物船

ジャグ・ガンガ及びジャグ・ジャムナ

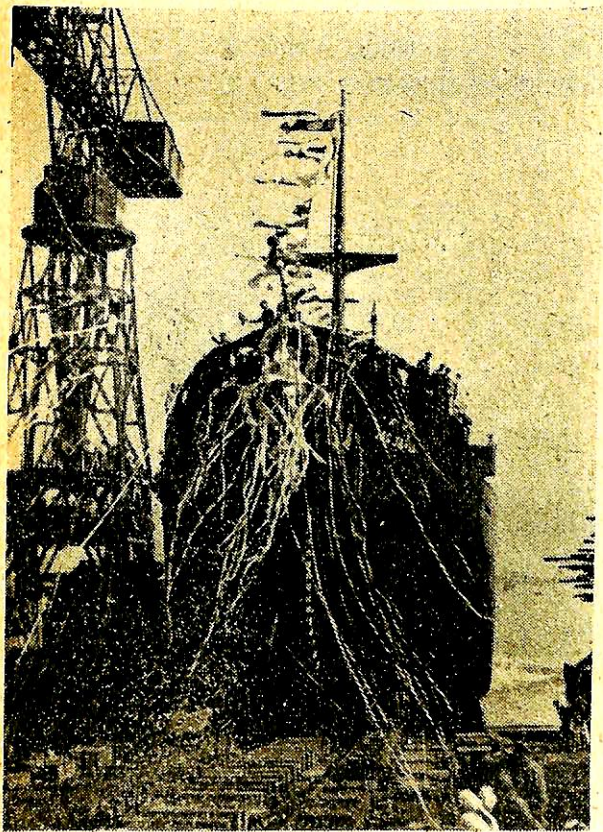
船主 ザ・グレート・イースタン・
 SHIPPING・カンパニー
造船所 中日本重工業・神戸造船所

主要要目

全長(垂線間)	68.6米
幅(型)	12.2米
深(//)	6.1米
総噸數	約 1,500噸
載貨重量	2,000噸
速力(航海)	10.5節
主機	中日本 4 サイクル単働カソリッド インジェクション8シリンダ ー船用ディーゼル
定格	1,000 BHP/260 RPM
船級	ロイド
旅客	2名



ジャグ・ガンガ (26-2-28 進水)



ジャグ・ジャムナ (26-3-27 進水)

本船の特色

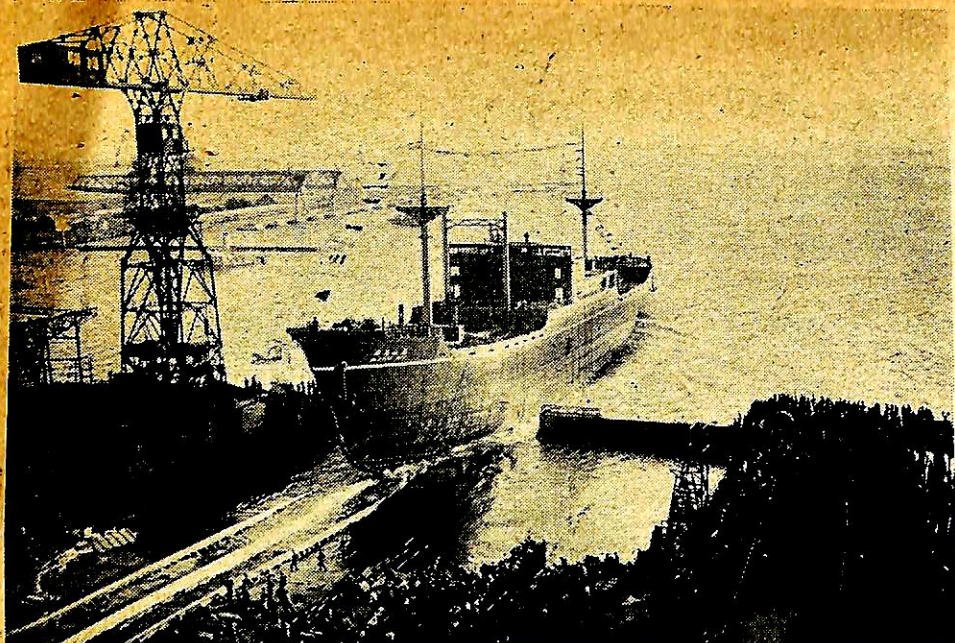
80% に及ぶ溶接で重量を軽減、覆甲板型で載貨量を大とし、かつ河川航行のため浅吃水の設計となっているが遠洋航海の適格船として十分な構造をも有している。主機は神戸造船所數十年にわたつて製作している4行程機関で、設計上種々の改善を施した最新型、8気筒よぐ1,000 BHP の出力をもち、蓄壓式燃料油ポンプによる燃料直接噴射装置は燃焼効率を最大限に良好ならしめている。

救命艇はわが國初のアルミ合金の材料を使用し、軽量耐久、かつ積載能力等種々の點で従來のものをはるかに凌駕している。

電源は陸上電源の使用を考慮し、交流 225V 50 サイクルのものを使用、電線等は防熱の特殊のものが使用されている。

熱帯地方航行のため通風には特別の設計が施されており、かつ扇風機をも増設してある。

炊事室は宗教的風習に従い3室にわけられている。尚、詳細はおつて本誌に發表する豫定である。



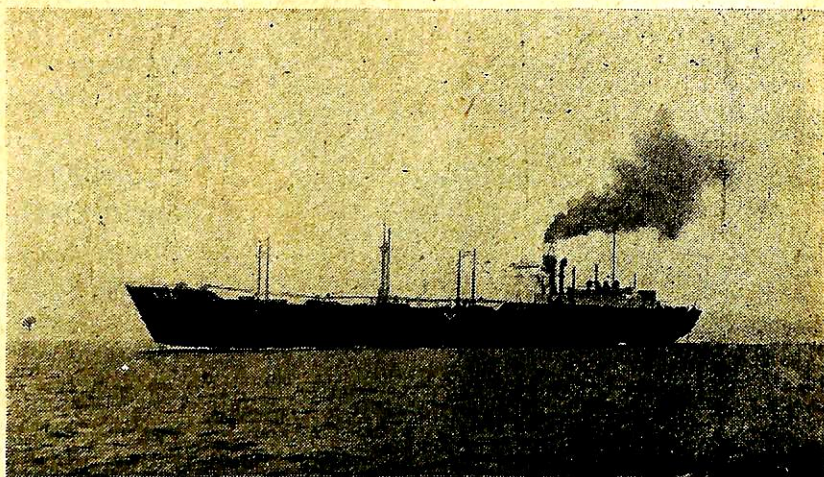
那智山丸

石川島重工業において建造中の大洋興業株式會社の那智山丸は去る3月23日進水した。本進水は寫眞に見られるとおり、補助滑台付の三本足進水である。

121.1m×16m×8.9m

總噸數 4,650 噸 載貨重量 6,700 噸

主機械 石川島製二段減速高低壓衝動タービン1基



第一大節丸

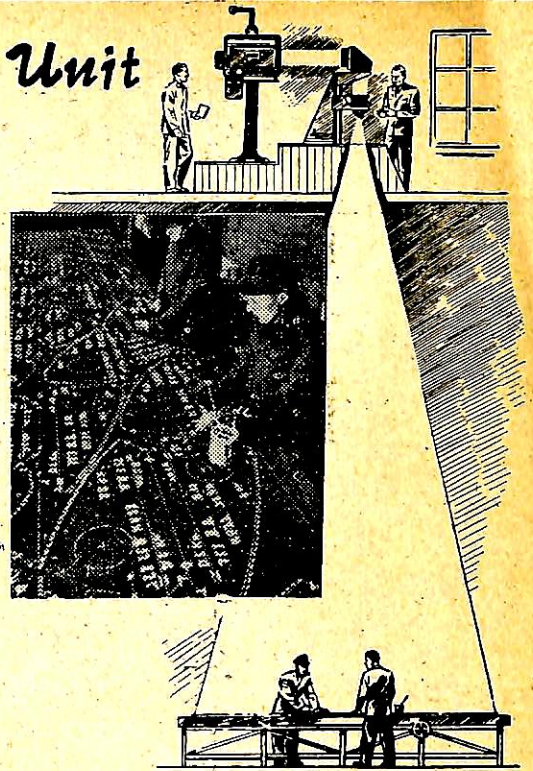
旭海運株式會社第一大節丸は日立造船・因島工場においてBV及びNK船級取得改造工事を施行中のところ去る4月7日完工した。(着工1月7日)

船體 127.9m×18.20m×11.1m

總噸數 7,211 噸 重量噸數 10,050 噸

The Optical Marking-Off Unit

ドイツ光學の粋を
集めて造られた本
機により製図場作
業の能率を10倍
に高めて下さい!



日本代理店

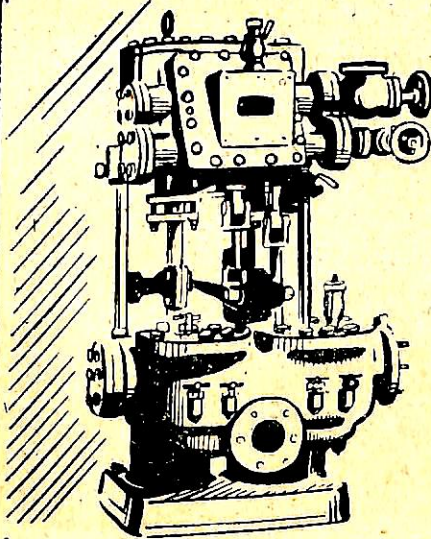


丸紅株式會社

輸入機械課

東京都千代田區丸ノ内2丁目18番地(丸本ビル)
電話丸ノ内(23)1780・4600・3181-4
神戸市生田區浪花町57番地
電話元町(4)6842-6

優秀な船舶には
優秀な補機を



各種
ウオピ給主蒸造
オエアースト水機溜水
シンポン加復器水
トーンポン熱水冷却
ンポン器器置
プポン器器置

東北船渠(株)福島工場

福島工場
東京營業所

福島縣福島市會根田町十二番地
東京都千代田區丸ノ内二ノ二丸ビル三〇七
電話丸ノ内(23)1931 4003 3508

良い船には良い品を 傳統を誇るガテリウス商会の舶用品

瑞典デラバル社製 遠心油清浄機 (電動機直結)

ディーゼル油では 2500~800 L/H

ボイラー油では 1200~2000 L/H(2500 sec Red 100°F)

(三號重油)

悪い油でもディーゼル機関に使えるようになります

瑞典ユグナー社製 最新式マリーンサルロググ24型

最微速より全速力迄指度精確無比

合衆國特許 コーパス自動給水加減装置

大馬力負荷變動大なる水管罐の水位保持に最適

合衆國特許 ヤーウェー船用蒸氣トラップ

各種加熱器暖房蒸氣管は熱の傳達を悪くし故障の元となりま

す

瑞典ダーロス社製 複式氣密ピストンリング(内

燃機用、往復機用)ピストンロッドバックキング

潤滑油の汚損は機關の摩耗と故障の元です

瑞典エレクトロラックス社製 船舶用冷蔵庫(85 litres ヨリ

304 litres 迄)

モーターもコンプレッサーも無い冷蔵庫が出来ました

瑞典アガ社製 轉輪羅辰儀、方向探知器、霧中信号

器其他各種航海機器

瑞典エリクスン社製 船用電話器及擴聲器

御一報次第型録進呈す!!

株式會社

ガテリウス商会

東京本店 東京都港區芝公園七號地SKFビル内 TEL. 芝 (43) 1847-8

神戸支店 神戸市生田區海岸通十六番地神戸商工會議所内 TEL. 萁合 (2) 0163-2752

技術を誇る



川崎重工業株式会社

取締役社長 手塚敏雄

本社 神戸市生田区東川崎町二ノ一四 (電) 湊川 33
 東京支店 東京都中央区實町三ノ四 電 (56) 8636~9

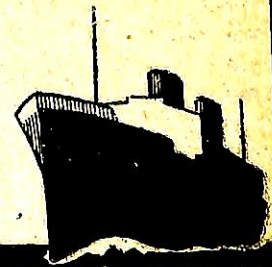
船舶建造修理



浦賀スルサ一船用機関
 陸船用諸機械製作
 鉄構工事
 土木建築業

浦賀船渠株式会社

本社 東京都中央区京橋一丁目四番地
 浦賀造船所 電話 京橋 (56) 二四八四番地
 横濱工場 電話 須賀市谷戸六番地
 大阪出張所 電話 久里濱市神奈川區大野町二番地
 電話 神奈川區四〇一・四四六番地
 電話 大阪市北區絹笠町 (堂ビル八階)
 電話 堀川四九一



日本國有鐵道青函連絡船

渡島丸御採用

日本船舶規格 JES4002

御法川船用給炭機

ミリカワマリンストカー

完全燃焼

炭費節約

株式會社 御法川工場

本社 東京都文京區初音町4 電話(85)0241・2206・5121
第一工場川口市金山町・第二工場川口市榮町

代理店 淺野物産株式會社



中村式 テレモーター・チラー型・堅型・操舵機
汽動・電動—揚貨機・揚錨機

小野型 特許サインカーブギャボン・改良
型ウヤースポン・改良型ウオシント
ンポン・プランヂャーポン

能美式 煙管式火災報知機・自動火災報知裝置・CO2瓦斯消火裝置

御法川式 マリンストカー

船内裝備・其他船用品一般



淺野物産株式會社 船舶機棧課

東京都中央區日本橋小舟町2-1(小倉ビル)
(66) 5780・5782-5 大阪・名古屋・門司・八幡
5862・5787-90 札幌・横濱・神戸・高松
5778 廣島・佐世保・函館・富山

FIWCC

傳統を誇る 藤倉の

船用電線

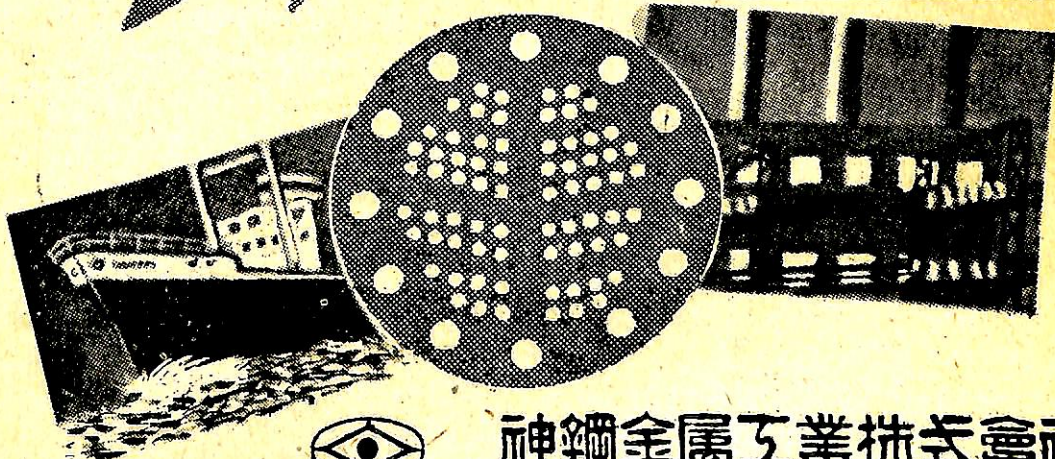
本社及工場 東京都江東區深川平久町一ノ四
 富士工場 靜岡縣富士郡富士根村字小泉
 大阪出張所 大阪市北區伊勢町二九ノ一
 九州出張所 福岡市上市小路十二大博通リ

藤倉電線株式會社

神鋼の

アルミブラス管

復水器用

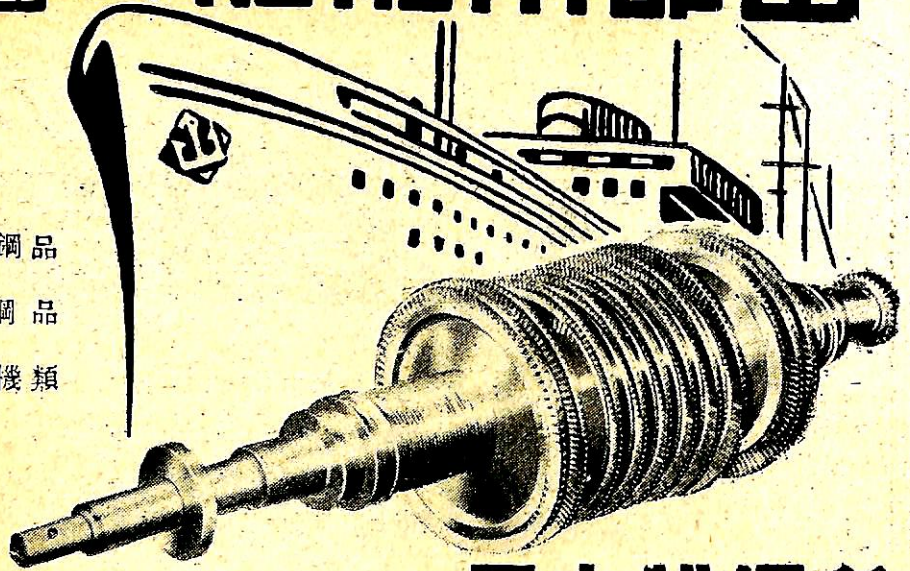


神鋼金屬工業株式會社

本社 東京 市 長 府 町
 支店 下 關 市 有 寮 町 1 の 12
 支店 大 阪 市 東 区 北 浜 3 の 6
 支店 名 古 屋 市 中 村 区 笹 島 5 0

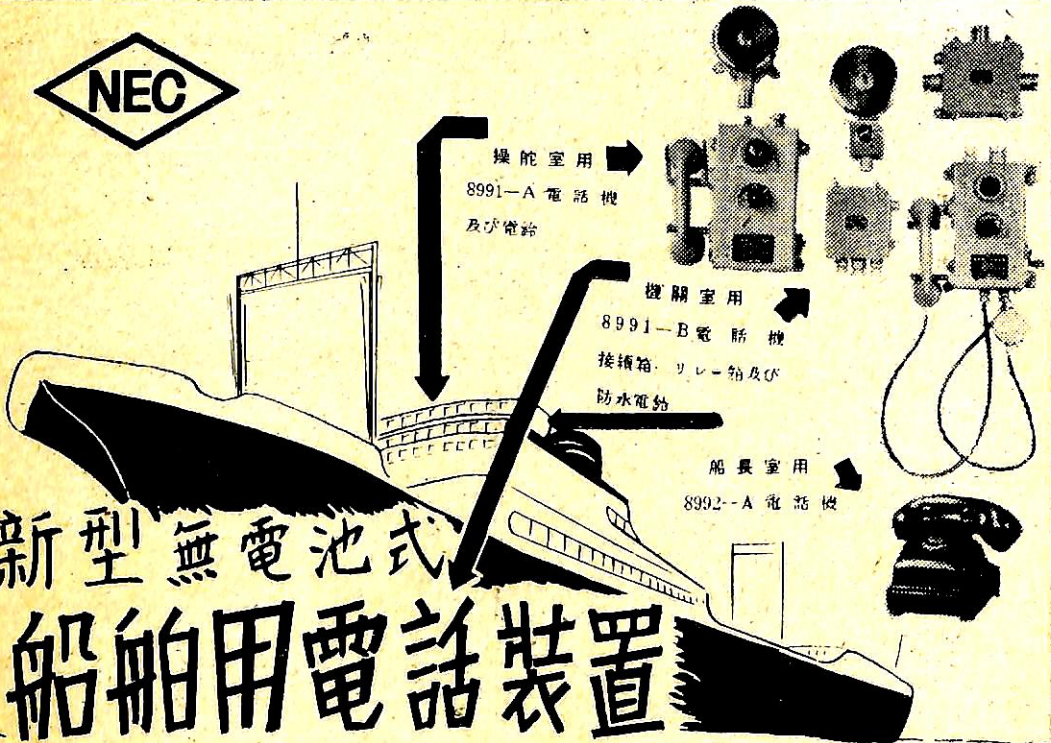
日鋼の船舶用部品

船體用鑄鍛鋼品
主機用鍛鋼品
各種甲板補機類



本社 東京都中央区銀座西1の5
支社 大阪市東區北濱5の10
營業所 福岡市中島町・札幌市北二條

日本製鋼所



最新型無電池式
船舶用電話装置

日本電氣株式會社

船舶

第24卷 第5號

昭和26年5月12日發行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

油槽船 あらびあ丸	伏見榮喜・松永 隆	(249)
油槽船 榮 邦 丸	山 方 知 清	(262)
船用機關概観	石 田 千代治	(267)
船舶と蒸氣タービンの問題	安 藤 英 二	(272)
高壓高温弁用パッキン	瀬 尾 正 雄	(276)
貨物船と新安全條約	上 野 喜一郎	(280)
スベリージャイロコンパス E1 號	茂 在 寅 男	(283)
海上保安廳の巡視船(3)	福 井 靜 夫	(286)
船用ディーゼル機關の潤滑(下)	八 木 定	(298)
強力防虫防腐劑 PCP(ペンタクロロフェノール)	廣 川 清	(299)
[水槽試験資料] 資料Ⅳ(M.S.7×M.P.3, 4, 5)		(302)
船用機關の製造狀況(昭和26年3月分)		(266)

〔寫眞〕

- ◇ 榮邦丸寫眞集
- ◇ 船を裝飾するアメリカの若い婦人藝術家
- ◇ あらびあ丸
- ◇ ジャグ・ガンカ及びジャグ・ジャムナ(進水)
- ◇ 遊覧船 玻璃丸
- ◇ あふりか丸
- ◇ 那智山丸(進水)・第一天節丸
- ◇ 富士春丸
- ◇ 平 洋 丸

Shinko

神鋼の船用電気機器

發電機・電動機
配電盤・制御盤

神鋼電機株式会社

東京都中央区西八丁堀一ノ四・大阪・名古屋・福岡・廣島・札幌

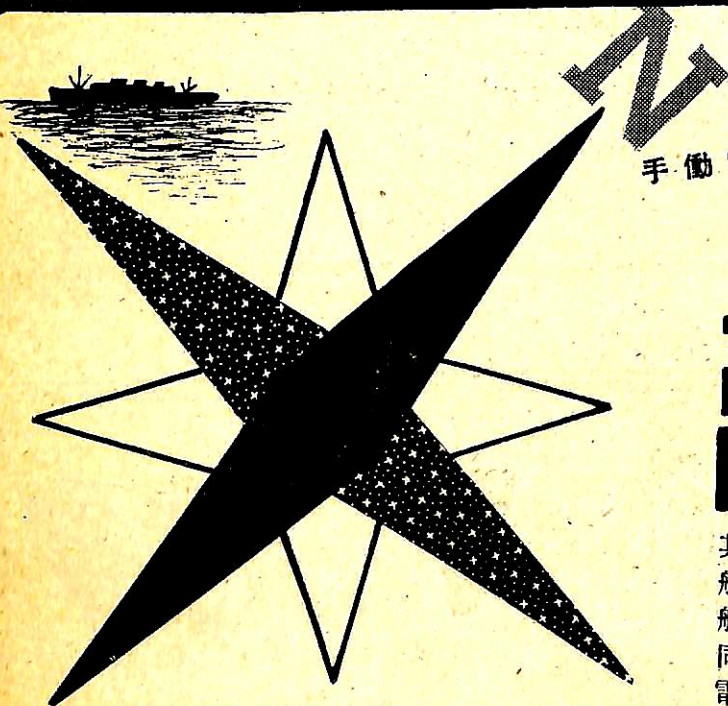
新扶桑金属の鑄鍛鋼品

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



新扶桑金属工業株式会社

本社 大阪市東區安土町4の55 電話船越 0664~8
 東京支社 東京都千代田區丸ビル 電話和田倉 1820~9



手動電動切換迅速自在



富士電機

電動操舵装置

其の他船舶用電氣機器
 船舶用直流發電機
 船舶用交流發電機
 同用制御配電盤
 電動揚貨機
 揚錨機、繫船機
 船舶用直流及交流電動機
 並に制御装置

東京・大阪・宇部・名古屋
 福岡・門司・札幌・仙台
 富士電機製造株式会社

油 槽 船 あ ら び あ 丸

伏 見 榮 喜
日立造船設計部・造船設計課長
松 永 隆
同 造船設計課長

本船は第5次計畫大型油槽船の内の1隻として日本油槽船株式會社の發注により日立造船株式會社本社設計部において設計し、同社因島工場において建造したものである。昭和25年3月11日起工、同年11月12日進水、昭和26年3月6日および7日に公試運轉終了し、3月10日無事引渡を完了した。3月15日東京芝浦における盛大なレセプションを行つた後アメリカ、ロスアンゼルスに向け榮ある處女航海の途についた。

本船の主要々目は次の通りである。

全 長	174.200米
長(無線間)	165.000米
幅(型)	21.500米
深(型)	12.000米
計畫滿載吃水(型)	9.100米
總 噸 數	11,981.44噸
純 噸 數	8,295.30噸
載 貨 重 量	18,401.55噸
貨物艙容積(100%)	24,058.15立方米
燃 料 油 艙	2,432艙
清 水 艙	405艙
船 首 水 艙	140艙
船 尾 水 艙	210艙
清水槽(船橋樓内)	30艙
航海速力(滿載定格)	15節
主 機 械	日立式蒸氣タービン1基
出 力 定 格	8000SHP 102RPM
主 汽 罐	日立二胴水管式 2基
補 助 罐	船用二號罐 1基
船 級	A.B.S. A1 [⊕] "OIL CARRIER", A.M.S. N.K. N.S* TANKER, OILS, F.P. below 65°C, M.N.S*

資 格 運輸省第1級船速洋區域

その他蘭印港灣規則、スエズ並にパナマ兩運河規則等に合致した構造および設備を具えている。

一 般 計 畫

第5次油槽船は總噸數 12,000 噸以下という嚴重な制限を受けたので、制限ぎりぎりの噸數で、しかも積載量の出来るだけ大きいということを目標として主要寸法、

諸係數の選定をはじめ一般計畫にはかなり苦心を拂つた。

滿載吃水は本邦港灣の水深をも考慮して、最大 30' 以下になるようにした。本船程度の大型油槽船になるとたとい輕質油を滿載しても油艙容積に十分の餘裕が生ずるので極力載貨重量の増大を計るの必要があり、このため方形肥瘠係數は航海速力 15 節という條件を押えて出来るだけ大きく採ることとした。

恐らく本船は最近建造された油槽船の内では最大の肥瘠度をもつているものと思われるが、輕荷および滿載の公試成績からみて、その船型は十分成功したものと考えられる。

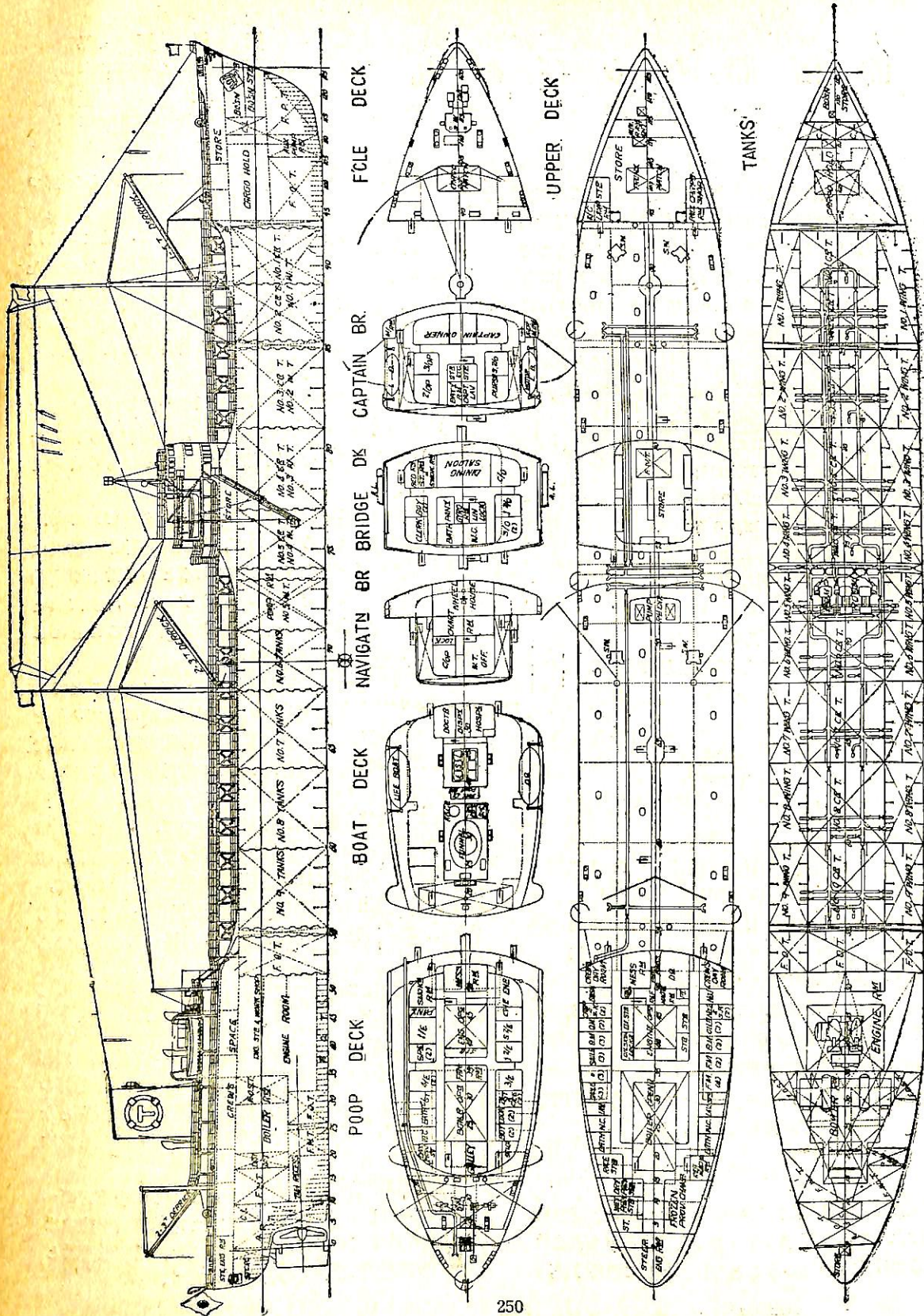
主機械の選定にあつて、ディーゼルかタービンは、よく議論されるところであるが、運航採算計算の結果は高温高壓タービン船の方が有利であるという船主の結論により主機械として定格 8000SHP タービン、主汽罐としては2基の水管罐(30at, 400°C)を裝備することにした。その詳細は後述の通りである。

本船の特徴の一つは揚油能力の極めて大きいことであり 500 立方米 / 時吐出壓力の 105M 貨物油ポンプ3基を有し、全貨物油を 11~12 時間の短時間で揚油出來又貨物油配管は多岐に亘り操作上極めて便利のように計畫されている。

一般配置は第1圖に示す通りであつて、比較的長い船首樓、船橋樓、および長船尾樓を持つ三島型であるが船橋樓は側外板のみを有し、前後端は全然開放であつて、之は波浪の流出を容易にする外荷役操作上也便利であり、併せて規定上の乾舷の減少に利益があるからである。

貨物油艙内は2條の縦隔壁および10數條の横隔壁により各9個の中心線貨物油艙、および兩翼貨物油艙、合計27個の油艙に仕切られている。主ポンプ室は中央部第5、第6中心線油艙間に設けられている。最前部の4區劃の油艙には主として、精製油を積載する計畫となつているので、後部油艙との間にコフファダムを設けた。

船室配置は圖示の通りであるが、主として中東方面への配船を考慮してすべての公室には冷房設備を施すほか、艙室全般に亘り最新の設備を取入れ、斯種油槽船としては先ず完璧に近いものと考えられる。



船 殻 構 造

電気溶接の範囲をどの程度にすべきかは問題となる点であるが、本船は戦後初の最大級の油槽船であり、且つ AB のクラスポートであるという点を考慮し、船主要求もあり過渡的の試みとして外板および上甲板は全部銲接とし、その他の箇所のみ溶接を用いることとし合計約 40% の溶接範囲となつている。

油艙部分にはすべて肘板附縦肋骨構造を採用した。側肋骨を横置きにしたものも多いが、本船は主として強力な点および重量節減を考慮して縦通式としている。船底肋骨はフランジ板逆溶接、側肋骨は溝型鋼、梁は球山形鋼を使用している。各油艙内には等間隔に配置した 3 個の強力な特設肋骨を配置している。

隔壁は電気溶接を全面的に採用し、縦隔壁は平板であるが、横隔壁は油艙内においてはすべて横波式の波型構造としている。この横隔壁に横波を使用することは一寸問題となる点であるが、之による弊害は豫め対策を講ずることとし、重量節減上の見地からかく決定したのである。

本船の建造実績は極めて満足すべきものであり、引續き櫻島工場において建造中の日本水産發注の「松島丸」には本船の経験に益みさらに溶接範囲を擴大しているが、次いで起工した米國カラス社發注の油槽船は BILGE STRAKE, SHEER STRAKE DE 1 條乃至 2 條 Batt Ⅱ 1 條程度を銲接とする外は全面的に溶接を使用し、その範囲は 85% 以上となつており、且つ縦横隔壁共波型構造とする等重量の節減および建造工数の低減につとめているがその成果には十二分の確信がある。

艦 装

貨物油管装置

中央ポンプ室には 14kg/cm^2 の蒸汽により駆動せられる吐出壓力 10.5kg/cm^2 、容量毎時 500M^3 横型ウォシントン式貨物油ポンプ 3 台を裝備している。又 8.5kg/cm^2 の甲板機械用蒸汽により作動せられる吐出壓力 3.5kg/cm^2 、容量毎時 100M^3 の堅型ウォシントン式残油ポンプ 1 台を設備し、残油吸引および主ポンプ室内のビルヂ排出に用いる。3 台の貨物油ポンプの内、中央ポンプ 1 台は特別に精製油吸引に用い得るよう装置されている。主ポンプ室内配管はいずれのポンプを使用しても、すべての管系から獨立に又同時に貨物油および脚荷水の吸引移送の出来るよう考慮されている。各ポンプの吐出管は 2 條の 430 耗ライジング・メインに連絡し、必要に應じ自由に何れのライジングメインにも揚荷出來得るよ

うになつており、又それとは獨立に中央ポンプから精製油専用の 300 耗ライザーを設けてある。艙内および主ポンプ室内通風用として 8.5kg/cm^2 の甲板機械用蒸汽により駆動せられる容量毎分 300M^3 の排氣ファン 1 台を備える外蒸汽を使用するガスエゼクターを備えている。

艙内貨物油管系は所謂リングメイン方式を採用し、中央油艙内に端部において連絡を有する 2 列の徑 400 耗主管を通じ、兩主管から夫々獨立に 300 耗支管を各油艙に導き、何れの油艙からも自由に油および海水の吸引移送の出来るよう、必要位置に仕切弁を取付けてある。又伸縮接手を隔壁間に 1 個宛設けてある。上記一般貨物油管とは獨立に精製油區劃用として主管徑 340 耗、支管徑 240 耗の精製油管を持つている。又残油吸引用として口徑 130 耗のストリッパー管が各艙底部に設けてある。

主ポンプ室から上つている 2 本の 430 耗ライジングメインは上甲板において前部および後部の荷役管に連なり、後部荷役管はさらに船尾樓甲板後部の積込および取入口に連絡している。本荷役管は 340 耗引抜鋼管を使用し船尾樓甲板後部 1 個所、上甲板において、船尾樓前部、船橋樓前部および後部（以上兩舷）計 7 個所において貨物油の取入取出用の 260 耗 2 個の蛇管接手を有している。以上とは獨立に精製油用として船橋樓前後部兩舷において夫々 2 個の徑 200 耗の蛇管接手を有する徑 300 耗の精製油荷役管が設けられてある。

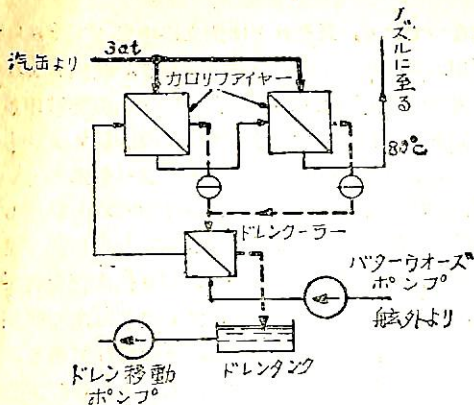
艙内加熱管としては $0.06\text{M}^2/\text{M}^3$ の加熱面積を有する外徑 60 耗、内徑 50 耗の引抜鋼管を使用し、特に底部縦肋骨のフランジ下部を利用して配置せられ、艙内清掃の邪魔にならぬよう考慮されている。

消火及び防火装置

消火装置としては普通の蒸汽消火の外、泡沫消火方式を採用している。本装置は油艙の火災に對して炭酸ガスを含む泡沫を艙内に吐出し油面に泡沫の層を作つて消火するものであり、又一般居住區に對しても甲板洗滌管を使用して火災區劃に對して放出し得るよう装置せられてある。油艙爆發防止のためフリーガス装置を使用している。本装置により炭酸ガス 9% 以上を含む不燃性ガスを絶えず艙内に充満せしめ不測の災害を避けることが出来る。艙内にフリーガスが充満してある時は艙口若しくはアレッチホールを開放して測深することは出来ないため、本船は各油艙にフロートゲージを取付け之により自由に艙内油量を計測出来るようにしてある。

油槽洗滌装置（第 2 圖）

油艙の洗滌方法としては通常の「蒸汽おし」による外、本船には特に國內船としては最初のパタウォース式油艙洗滌装置を備えている。容量毎時 100 立方米、吐出壓力



第2図 バタウォース装置系統図

の能力を有するバタウォースポンプから送られる海水はカロリファイヤーによつて、約80°Cの高温に熱せられ、油艙内に吊下げられた自動旋回式ノズルにより高圧下に各方向に噴出せられ、その圧力と温度とにより鋼板面に附着している油垢を洗滌する。本装置の使用により、油槽船の運営上最も面倒なことの一つである艙内清掃時間を大幅に短縮することが出来る。

補助ポンプ室装置

補助ポンプ室は船首水艙の直後に設けられ、船首水艙清水用として60M³/H×25Mの堅型ウォシントン式清水移送ポンプ1台を、又船首水艙海水用、第1燃料油艙(兼脚荷水艙)用並に貨物艙およびコッファダム汚水吸引用として180M³/H×20M 堅型ウォシントン式ビルデバラスト兼燃料移送ポンプ1台を備えている。

補助ポンプ室および機関室内燃料油ポンプを連絡して徑160耗の燃料油管を上甲板上に設けてあり、船尾樓前部および船樅樓前後部兩舷計6個所に燃料油積込口を有している。

給水管装置

一般給水の外に温水供給系統を設けている。1/4HP 電動機により駆動せられる温水循環ポンプ(3M³/H×5M)によつて絶えず温水を循環せしめ高級士官居室洗面器、浴室シャワー、脂室シンク等に随時温水を供給するように装置してある。

排水管装置

排水管装置としては特に集中排渌式を採用し外観美を保たしめると共に資材の節減を計つた。160耗主排水管に各ドレン、スカッパー等を集め、輕荷吃水上約1米の位置に排出している。管内自動洗滌方式としては通常のサイフォン式を用い、30分乃至1時間毎に自動的に管内を洗滌する外、甲板洗滌管を連絡をしてその圧力により洗滌を行い得るよう考慮されている。

揚錨、繫留、荷役装置

船首樓甲板上に30t×9M/MINの能力を有する横型2汽筒の揚錨機を備え、揚貨機は上甲板上前後部に各2台宛何れも5t×20M/MINの容量を有し荷役、繫船及び荷油ホースの取扱いに使用する。

又船尾樓甲板後部には8t×15M/MIN 横型2汽筒の繫船機を備え、後部揚錨、揚貨及繫船に用いられる。船尾には中錨の代りに特に船尾錨を備えており、船首尾共アンカーレセスを設けて格納を容易にし、且つ波切と外観を良好にするよう考慮されてある。

デリックは前橋前面に5tのもの1本、後橋前面に3tのもの2本、船尾樓甲板デリックポスト後面に3tのもの2本計5本のブームを設け、荷役ホース吊用、揚貨及び糧食積込用として用いる。又貨物油用蛇管接手の個所に計7本のホース吊ダビットを設置してある。

操舵装置その他

舵は面積約22.1M²を有する流線型平衡舵であつて、10HP ジャンネー電動油壓式操舵機2台を装備し、テレモーターにより操舵室から操作される。此外豫備應急操舵用として堅型2筒プランジャー式の人力油壓ポンプを設け、又端艇甲板後部に操舵スタンドを取付け、傳導軸によりテレモーターを用いずに機械的操作により油壓装置の制御を行い得るように装置されている。

舷梯は回轉スライド式となつており吃水に應じ伸縮自在であり、又舷外直角の位置からも昇降し得るよう考慮されている。

救命艇は長さ8.1Mのもの2隻、6.5Mのもの1隻(石油發動機付)6Mのもの1隻計4隻であり、コロンバス式ダビットは日立造船考案の2段自動調整式を用いて作動効率を高めている。又救命艇はすべて一舉動離脱式としている。

居住設備及び室内艦装

本船の定員は士官22名(内豫備2名)、屬員42名及び客室2名合計66名である。船室配置は圖示の通りであるが、病室及び治療室は一般居住区より離して端艇甲板上に設けてある。

客室、サロン、船主室兼喫煙室の裝飾工事は高島屋の施工にかかり、その他の室内艦装はすべて因島工場において施工された。屬員居室は特に船主の要求により床部は檜板張りとし、長期に亘る航海中裸足の生活の出来るよう考慮されている。又屬員喫煙室は甲板部機關部別々に設けられ、室内は疊敷とし硝子障子を用いる等和風を採用している。

各部木甲板はすべて米松製とし、縁材には樺を使用した。又航海船橋前面には遮風装置を施している。

前述の如く本船は主として酷暑の中東方面に航行することを豫定されているので公室に対しては特に冷房装置を施した。即ち船橋樓にあつてはサロン、客室、無線室及船主室兼喫煙室、の4室、船尾樓にあつては士官食堂、士官喫煙室、屬員食堂（甲板部及機關部）、屬員休憩室（甲板部及機關部）、及病室の7室、總計約400立方メートルの容積に對して、各船室に風量350又は550M³/MINの容量を有するUNIT COOLERを1乃至2個取付けその中を冷却ブラインを循環せしめる冷房方式を採用した。冷凍機室を船橋及船尾樓内に各1個所設け、室内には10HPF-12冷凍機を夫々1台及2台を設ける外必要の諸機器を裝備している。糧食冷蔵庫は船尾樓内に設けられ、肉庫、魚肉庫、野菜庫及ロビーから成り總容積約52M³である。7.5HPF-12冷凍機2台により所定温度に冷凍する外、製氷及び飲料水の冷却をも行うようになつてゐる。

機 關 部

一 般 計 畫

本船機關部の計畫にあつては特に燃料消費量を極力少くすることに重點を置いた。即ち高温高壓（30at, 400°C）主汽罐の採用、エコノマイザーの裝備、航海時使用補機の全電動化蒸溜器の給水加熱兼用及主機減膨脹過程よりの抽氣にて、給水加熱を行う抽氣サイクルの形成等、一方に於て熱効率、主汽罐効率の増進、他方に於て、あらゆる熱損失の防止、排熱の回収に努め、航海時燃料消費量を著しく減少せしめてゐる。

又前述の如く荷役能力増大のため500M³/H貨物油ポンプ3台を裝備しているが、全力揚油時には補助罐（標準2號罐）1基の他、主汽罐1基を併用するよう計畫せられてゐる。

然し、主水管罐、特に本船の如き高温高壓汽罐に於ては、罐水處理の問題は重要であり、本船に於ても特にこの點に留意し、航海時のみならず、碇泊荷役時に於ても給水は蒸溜水を使用、又航海時のみならず、碇泊荷役時に於ても、出来る限り密閉給水とし、その他主汽罐給水及ターボ補機排氣系統は補助罐給水及汽動補機排氣系統とは全く別個とし、主汽罐給水への油分の混入及び給水の汚損の恐れのないよう萬全を期している。

その他本船には機關の保安並びに運轉上、諸種の計器を完備し、より安全な、又より經濟的な運航を期している。

(i) 航海時（第3圖 航海時熱平衡線圖參照）

航海時は主汽罐2基を使用、主汽罐への給水は蒸溜水とし、完全密閉給水にて給水温度は清水及海水蒸溜器、

低壓及高壓給水加熱器の4段加熱に依り、主汽罐エコノマイザー入口にて、150°Cとし、高壓汽罐の腐蝕防止に努めている。高壓給水加熱器用蒸氣は主機減膨脹タービン第3段落後よりの抽氣、低壓給水加熱器用蒸氣及蒸化器用蒸氣は高壓タービン終段後よりの抽氣に依り、高壓給水加熱器用蒸氣のドレンは、さらに低壓給水加熱器に導入している。油分混入の恐れあるドレン乃ち重油加熱器及燃料油罐加熱蒸氣ドレン等は檢油槽を経てカスケードタンクに導入する。汽動補機使用の場合も、これ等の排氣は、補助復水器にて復水後カスケードタンクに導入する。各種ドレン及造水せる蒸溜水は主復水器又はドレンタンクに導入、サージタンク満水の場合は汲上ポンプにて上部蒸溜水槽及び船體付蒸溜水罐に送水する。

(ii) 主汽罐1基及補助罐に依る荷役時（第4圖、荷役時熱平衡線圖參照）

最大全力負荷（500M³/H×105M）にて荷油ポンプ3台使用の場合、主汽罐1基及補助罐を併用する。主汽罐給水は蒸溜水を使用、補助罐給水並に汽動補機（荷油ポンプ等）排氣ドレン系統は、主給水系統、ターボ補機排氣系統とは全く別個とし、補助復水器にて復水したる後、カスケードタンクに戻し、補助罐給水は補助給水ポンプにて、カスケードタンクより吸引するが、残りは蒸溜水罐に戻す。

高低給水加熱器用蒸氣はすべて生蒸氣を使用する。荷役中主汽罐給水に要する蒸溜水は荷役中に造水する分以外は豫め、造水、蒸溜水槽に貯蔵しておく。蒸溜水罐はこのため機關室に15M³2個、船體付45M³、157.7M³各1個を備えている。

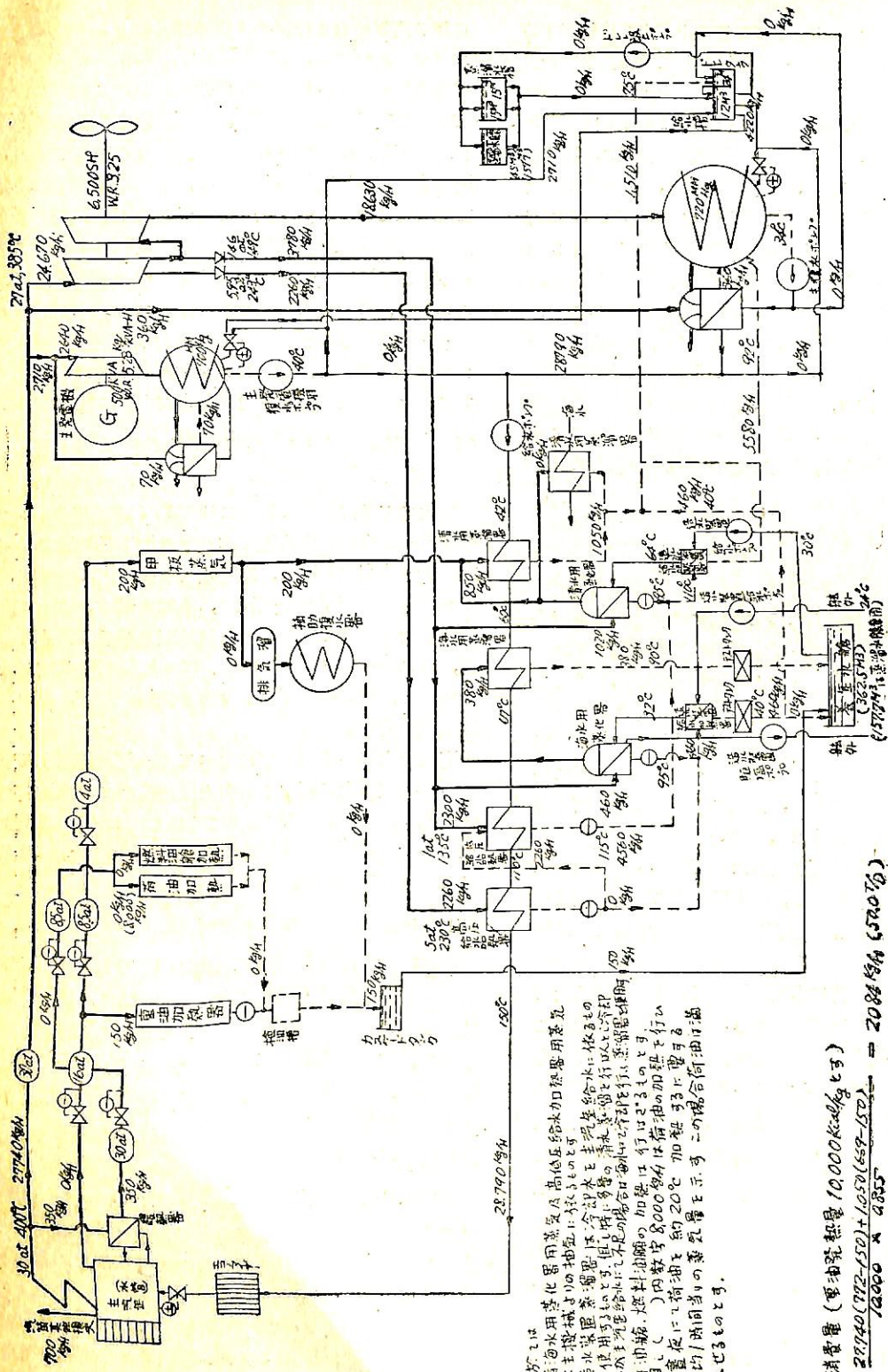
(iii) 補助罐のみに依る荷役時

補助罐最大蒸發量は約9,000KG/Hであるから、荷油ポンプは常用負荷（吐出壓力70M）にて、2台運轉、吐出容量各台350M³/Hなる故、満載せる荷油の荷役完了には、約24時間を要する。この場合、發電機は補助發電機を、その他補機はすべて汽動補機を使用、主汽罐系統とは別個とせられた補助罐系統のみに依る。

主機械及び油壓操縱裝置

主機は日立複汽筒クロスロパウンド、8,000SHPタービン1基で、各部構造の設計並に工作に對しては高温高壓蒸氣使用に依る熱膨脹その他に對し、何ら不安なきよう充分考慮されている。

乃ち(i)高壓タービンの前後進ノズル筐はタービン車室とは別個のモリブデン鑄鋼製とし高壓車室に對し差込型とし、高壓車室が直接、高温高壓蒸氣に曝されることを避けた。

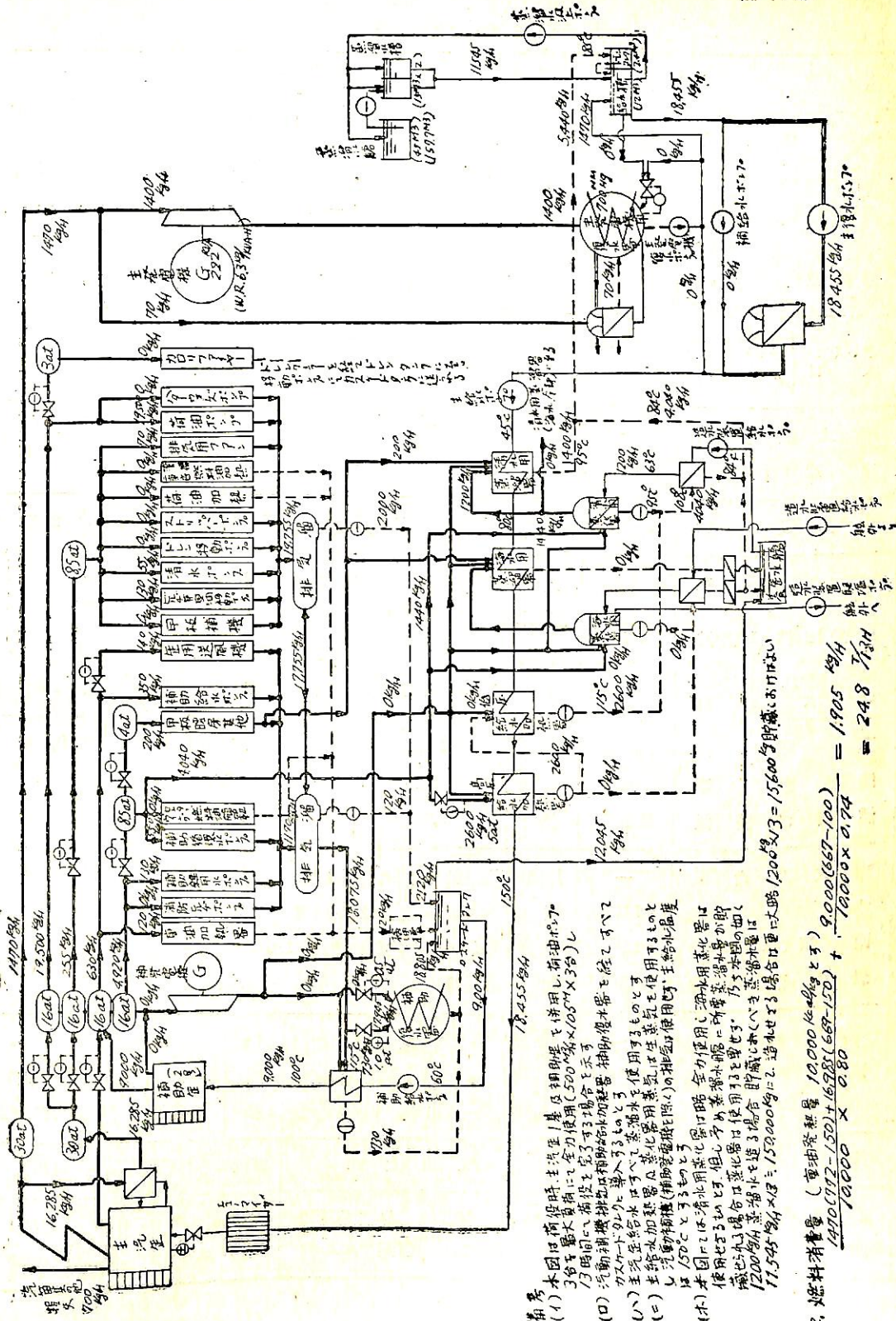


第 3 圖 航海時熱平衡線圖

1. 備考
 本圖に於ては
 (A) 海水用水用蒸化器用蒸気及高圧圧縮水カ加温器用蒸気
 は主機械より抽出し、冷却水は主機生給水に依り、冷却
 水使用終了後、自給機より冷却水を供給し、冷却水は即
 ち海水に混合し、不足の冷却水を海水から取り出す。蒸気
 機は主機に接続し、不足の冷却水を海水から取り出す。
 (B) 荷油機、燃料油の加熱は行はざること、
 了量は、主機油の約 20% 加温器に依り、
 平均 1 時間当りの蒸気量を示す。この場合何油は満
 載すること。

2. 燃料消費量 (重油消費量 10,000 kcal/kg とき)

$$\frac{27740(712-150) + 10570(659-150)}{12000 \times 8325} = 2084 \text{ kcal (57.0\%)}$$



(1) 本國は荷役時、主汽室1基及補助機を併用し、荷油ホース7
 3台を最大負荷にて全力使用(500kg×105mm×3台)とし
 17時間以内で荷役完了を可能とする可
 (2) 汽動機排熱を補助機給水用として、主給水温度
 150°Cとすると、主給水温度を100°Cとす
 (3) 主給水加熱器及蒸化器用蒸気は、主給水温度
 150°Cとすると、主給水温度を100°Cとす
 (4) 本國にては、主給水温度は、主給水温度
 150°Cとすると、主給水温度を100°Cとす
 (5) 主給水加熱器及蒸化器用蒸気は、主給水温度
 150°Cとすると、主給水温度を100°Cとす

2. 燃料消費量 (重油消費量 10,000 kg/h とす) $9,000(667-100) + 1470(112-150) + 1638(667-150) = 1,905 \text{ kg/h}$
 $10000 \times 0.80 = 8000$
 $8000 + 1,905 = 9,905 \text{ kg/h}$
 $9,905 \times 0.74 = 7,329.7 \text{ kg/h}$

第 4 圖 荷役時熱平衡線圖

機 關 部 要 目

主 機	型 式		全衝動式 2 段減速裝置付複汽筒 クロスコンパウンド型蒸氣タービン 1 基								
	軸 馬 力	S.H.P.	經	6,500	定	8,000	最	3,800	後	4,800	
	主 軸 回 轉 數	R/M		95		102		105		84	
	蒸氣消費量(無抽氣時)	KG/SHP HR		3.25		—		—		—	
タービン 回 轉 數	高 壓	R/M	濟	4,181	格	4,490	大	4,622	進	3,785	
	低 壓	"		3,209		3,446		3,547		2,905	
タービン 入 口	蒸氣壓力	KG/CM ² g	27								
	温度	°C	385°C								
主復水器	型 式 及 台 數	—	下垂型複流表面冷却式 1 基								
	冷 却 面 積	MM	800	復水器真空	mmHg	720(經濟出力時 冷却水温度 24°C)					
主 汽 機	型 式 及 台 數	—	船用 2 胴式水管離誘引強壓通風重油專燒式(過熱器, 緩熱器, 空氣豫熱器, エ コノマイザー付) 2 基								
	寸 法	M ²	汽罐胴徑	1300	水 胴 徑	1000	—				
	受 熱 面 積 (1 罐 分)	M ²	罐 本 體	348	過 熱 器	190	エ コ ノ マ イ ザ ー	75			
	蒸氣壓力, 温度, 給 水 温 度	—	水 冷 壁	36	空 氣 豫 熱 器	185	緩 熱 器	25			
燃 油	蒸 發 量	KG/H	經	14,075	定	17,560	最	19,425			
	燃 効 率	%		85.5		82.8		80			
	燃 料 消 費 量	KG/H	濟	1,023	格	13,240	大	1530			
補 助 機	型 式 及 台 數	—	片面筒型乾燃室式圓筒強壓通風重油專燒罐(空氣豫熱器付) 1 基								
	寸 法	MM	徑	4,600,	長	2,600 (標準 2 號罐)					
	面 積 (1 罐 分)	M ²	傳 熱	255.4,	空 氣 豫 熱 器	110					
	最 大 蒸 發 量	KG/H	約	9,000							
軸 系	數	—	ク ラ ン ク 軸	—	推 力 軸	主機=含ム	中 間 軸	3	推 進 軸	1	
	直 徑	MM		—			440		485		
	長	MM		—			5,400		7633.82		
推 進 器	型 式 及 翼 數	—	4 翼 組 立 式				材質	ブレード, マンガン黄銅 ボ ス, 鋸 鐵			
	直 徑 × ピ ッ チ 面 積	MM M ²	6,000 × 4,650 全圓 28.2744	P/D	0.7750 展開 10.8288	ボス徑 × 長	1350 × 1780 射影 9.7280 展 開 面積比 0.383				

名 稱	型 式	數	力 量×水 頭	蒸氣 壓力	回轉數	電動機 HP	
主軸 聯動	ビルヂ及サニタリーポンプ	豎 2 筒ピストン式	1 組	各 15M /H×35M	—	75	—
機 關 室 補 助 機 械	油壓操縱機用油ポンプ	横 電 動 齒 車 式	1	3M ³ /H×50M	—	1,200	1.5
	給 水 ポ ン プ	横電動多段タービン式	2	40 " ×380 "	—	3,600	110
	循 環 水 ポ ン プ	横 電 動 軸 流 式	1	3,000 " × 6.5 "	—	900	110
	復 水 ポ ン プ	豎 電 動 2 段 渦 卷 式	2	38 " × 35 "	—	1,800	10
	潤 滑 油 ポ ン プ	豎 電 動 齒 車 式	2	140 " × 35 "	—	720	35
	雜 用 水 ポ ン プ	豎 電 動 渦 卷 式 (真空ポンプ付)	1	70 " × 60 " 120 " × 35 " 140 " × 20 "	—	1,800	40
	清 水 汲 上 ポ ン プ	電 動 ピ ス ト ン 式	2	15 " × 35 "	—	140	5
	噴 燃 ポ ン プ	電 動 プ ラ ン チ ャ 式	2	3.5 " × 140 "	—	93	5
	點 火 用 噴 燃 ポ ン プ	手 動 式	1	—	—	—	—
	重 油 移 動 ポ ン プ	電 動 齒 車 式	1	40 " × 30 "	—	900	10
	造 水 裝 置 給 水 及 驅 動 機	電 動 プ ラ ン チ ャ 式	2	各 3 " × 15 "	—	135	2
	蒸 溜 水 汲 上 ポ ン プ	横 電 動 タ ー ビ ン 式	1	4 " × 25 "	—	3,600	1
	サ ニ タ リ ー ポ ン プ	横 電 動 タ ー ビ ン 式	1	85 " × 25 "	—	3,600	2
	誘 引 通 風 機	横 電 動 シ ロ ッ コ 式	2	650M ³ /MIN×80MM	—	900	25
	強 壓 送 風 機	横 電 動 2 段 軸 流 式	2	450 " × 135 "	—	1,800	25
	煙 室 用 通 風 機	豎 電 動 軸 流 格 納 式	1	350 " × 30 " (靜風壓)	—	1,800	5.5
	機 械 室 用 通 風 機	豎 電 動 軸 流 格 納 式	2	200 " × 30 " (靜風壓)	—	1,800	3.5
	潤 滑 油 清 淨 機	電 動 速 心 式 ド ラ バ ル 型	2	1,000L/H	—	3,600	1.5
	補 助 給 水 ポ ン プ	豎 ウ エ ヤ 式	2	13M ³ /H×210M	16	15	—
	補 助 循 環 水 ポ ン プ	豎 單 筒 汽 機 直 結 渦 卷 式	1	1,300 " × 6.5 "	8.5	430	—
補 助 雜 用 水 ポ ン プ	豎 ウ オ シ ン ト ン 式	1	100 " × 35 " 70 " × 60 "	"	66	—	
消 防 兼 ビ ルヂ ポ ン プ	豎 ウ オ シ ン ト ン 式	1	100 " × 35 " 70 " × 60 "	"	66	—	
補 助 送 風 機	單 筒 汽 機 直 結 シ ロ ッ コ 式	1	200M ³ /MIN×80MM	"	600	—	
補 給 水 ポ ン プ	豎 電 動 2 段 渦 卷 式	1	10M ³ /H×40M	—	3,600	4	
主 機 タ ー ニ ン グ モ ー タ ー	閉 鎖 自 己 通 風 型 (可 逆 式)	1	10HP AC.220V	—	450 ~900	10	
發 電 機	主 發 電 機	閉 鎖 通 風 型 回 轉 界 磁 式	2	500KVA AC.230V	—	1,200	—
	タ ー ビ ン	横 軸 單 車 室 復 水 式	2	27kg/cm ² 385°C	27	8,200	—
	潤 滑 油 ポ ン プ	發 電 機 軸 驅 動 齒 車 式	2	8.3M ³ /H×50M	—	1,200	—
	手 動 潤 滑 油 ポ ン プ	ウ イ ン グ 式	2	—	—	—	—
	潤 滑 油 冷 却 器	横 表 面 冷 却 式	2	C.S. 10M ²	—	—	—
	復 水 器	觸 面 自 藏 式 二 折 單 體 型	2	700mmHg C.S. 50M ²	—	—	—
	復 水 ポ ン プ	タービン軸驅動 2 段 ポ リ ュ ー ト 式	2	6M ³ /H×40M	—	3,585	—
	循 環 水 ポ ン プ	發 電 機 軸 驅 動 渦 卷 式	2	350 " × 10 "	—	1,200	—
	復 水 器 用 真 空 增 進 器	豎 表 面 冷 却 式 冷 却 器 付 2 段 蒸 氣 放 射 式	2	—	—	—	—

名	稱	型	式	數	力 量×水 頭	蒸氣 壓力	回轉數	電動機 HP
發 電 機	補助發電機	閉鎖通風型回轉昇磁式		1	100K.V.A. AC.230V ^{60~}	—	1,800	—
	タビ	橫軸單車室背壓式		1	15kg/cm ² 飽和	—	8,540	—
	潤滑油ポンプ	發電機軸驅動齒車式		1	4.8M ³ /H×45M	—	—	—
	手動潤滑油ポンプ	ウイニング式		1	—	—	—	—
	潤滑油冷却器	橫表面冷却式		1	C.S. 3.4M ²	—	—	—
	冷却水ポンプ	發電機軸驅動渦卷式		1	20M ³ /H×13M	—	—	—

工作機械	萬能工作機械	旋盤, 型削盤, ボール盤, フライス盤, グラインダー付		1	床 長 6 呎	—	—	3
	萬力及萬力台	—		1 式	7 吋 口金付	—	—	—

名	稱	型	式	數	力 量	冷却又ハ傳熱面積
熱 交 換 器	主復水器用真空增進器	豎 2 段蒸氣噴射式		1	—	—
	同上用冷却器	豎表面冷却式		1	—	C.S. 8.45M ² ×2
	高壓給水加熱器	橫表面加熱式		1	—	H.S. 25M ²
	低壓給水加熱器	橫表面加熱式		1	—	H.S. 25M ²
	補助給水加熱器	豎表面加熱式		1	—	H.S. 7M ²
	造水裝置蒸化器	豎ウエヤ渦卷管式		2	30T/D	H.S. 6.96M ²
	造水裝置蒸溜器	(給水加熱器兼用) 橫表面冷却式		2	30T/D	H.S. 11.0M ²
	造水裝置給水加熱器	豎表面加熱式		2	—	H.S. 5.16M ²
	補助復水器	橫複流表面冷却式		1	—	C.S. 125M ²
	主機潤滑油冷却器	豎表面冷却式		2	—	C.S. 90M ²
	重油加熱器	豎表面加熱式		2	—	H.S. 9.0M ²
	點火用重油加熱器	—		1	—	加熱管長サ 2M
	造水裝置蒸溜器	豎細管表面冷却式		1	30T/D	C.S. 10.4M ²

名	稱	型	式	數	力 量	蒸氣 壓力	回轉數	電動機 HP
甲 板 機 械	揚 錨 機	橫 2 汽 筒 式		1	30T×9M/MIN	8.5	115	—
	揚貨機(繫船機兼用)	橫 2 汽 筒 式		4	5T×20 // 3T×40 //	//	130 129	—
	後部揚錨兼揚貨船機	橫 2 汽 筒 式		1	8T×15 // 3T×55 //	//	125 185	—
	操 舵 機	電動油壓 4 筒衝頭式		1 式	Max. 34T-M	—	—	—
	主 油 壓 ポンプ	電動ジョンネー式		2	油壓 105kg/cm ²	—	600	10
	人 力 油 壓 ポンプ	豎 2 筒 プランチャー式		1	45φ×110l	—	—	—
	冷 凍 機	電動フレオン直接膨脹式		2	9100KC/H	—	—	7.5
	冷凍機用冷却水ポンプ	橫 電 動 渦 卷 式		2	4.5M ³ /H×15M	—	1,800	2
	冷 房 用 冷 凍 機	電動フレオン間接膨脹式		3	17,000KC/H	—	—	10
	冷房用冷凍機用冷却水ポンプ	橫 電 動 渦 卷 式		{ 1 1	10M ³ /H×30M 20 // ×30 //	—	1,800	3 5

	ブラインポンプ ルームクーラー用 通風機	横電動渦巻式 電動機直結軸流式	{ 1 1 15	12M ³ /H×20M 24"×20M {35M ³ /MIN×2MM (静風壓)	— —	1,200 1,800	3 5 1/15
中央 ポンプ 室 補機	荷油ポンプ	横ウオシントン式	3	105M ³ (最大) 500M ³ /H×70M(常用)	16	28	—
	排気用ファン	単筒汽機直結渦巻式	1	300M ³ /MIN×80MM	8.5	500	—
	カロリファイヤー	横表面加熱式	2	H.S. 30M ³	3	—	—
	ドレン移動ポンプ	縦ウオシントン式	1	20M ³ /H×25M	8.5	—	—
	ドレンクーラー	縦表面加熱式	1	C.S. 20M ³	—	—	—
	バターウォースポンプ	縦ウオシントン式	1	100M ³ /H×140M	16	47	—
	ストリッパーポンプ	縦ウオシントン式	1	{ 100"×35" 60"×70"	8.5	66 40	—
前部 室 補 機	清水ポンプ	縦ウオシントン式	1	60M ³ /H×25M	8.5	38	—
	ビルヂ乗 重油移動ポンプ	縦ウオシントン式	1	180"×20"	"	52	—
無 線 装 置	送信機(主)	中, 短波	各1	各 500W			
	"(補)	中波	1	50W			
	受信機	長中波, 短波, 全波	各1				
	方向探知機	—	1				
	レダ	ウエスチングハウス	1				
航 海 要 具	ジャイロコンパス	スペリ	1				
	ジャイロパイロット	—	1				
	音響測深儀	—	1				
	測程儀	曳航式	1				

(ii) 高圧車室前部は従来タービンに比較し、壓力、温度高きため、高温に依り車室中心と、ラビリンス中心が狂わぬよう、車室下部前端より支腕を出し、前部軸受中心線上の台に支える構造とした。

(iii) その他ラビリンスパッキン、車軸、翼車、翼等の設計工作に對しては、慎重な考慮を拂つている。

尙操縦装置は機械化の1段階として、又輕快確實なる操縦を行い得るよう、ノズル弁の開閉は手働操作とし、操縦弁には従来如く、大きなハンドルにて直接弁を開閉する方法をやめ、油壓に依り、迅速、輕快に操縦弁を開閉する油壓操縦装置を採用している。このため電動油壓ポンプ1台を備えているが、ポンプ故障の場合には、切換クラッチに依り手働操縦となし得る。

尙保安装置としては次の如く計畫されている。

(i) タービンが過速回轉し、非常調速器が作動した場合、高壓操縦油壓系の油壓遮断により自動的に操

縦弁を閉鎖し、蒸氣を遮断する。

(ii) 油ポンプ停止等により、高壓操縦油壓が下つた場合も(i)に同じ。

(iii) 潤滑油壓低下の場合には、危急隔壁弁が働き、主機蒸氣を遮断する。

主汽罐及び附屬装置

主汽罐は戦後始めての高温高壓2胴式水管罐でエコノマイザー、空氣豫熱器、蒸氣過熱器及び罐水循環式殺熱器を備えている。

本汽罐は船用としてとくに切實な問題である小型、輕量、高能率を目的とし従来3胴式と異なり、下記の如き構造となつている。

(i) 火爐形状は重油専焼上最も理想的な直六面體に近い形状にて、火爐の隅々まで有効な燃燒室とし、爐底を除いた全面に水冷管を配し、火爐負荷を大きくとつても、發生熱量の過半は輻射熱として吸収す

るため、火爐内温度は異常に上昇せず、又水管群に入るガス温度を適宜に下げ、水管と受熱面積の軽減、水管の壽命の延長、耐火煉瓦の半減、罐壁外周よりの放熱量の減少となつている。

(ii) 汽胴、水胴は垂直線上に配置、降水管は凡て汽胴下部に開口、危険水面に至る時間を考慮しているため、罐水變動に際しても最も安全であり、又水冷壁とは爐底の多數の連絡管にて水胴に連絡、爐底下の過熱及放熱損失を防止している。罐水は汽胴最下部より後部水管群を下降、蒸發量の最も盛んな前部水管群及び連絡管を経て水冷壁管を上昇するという判然且つ整然たる罐水循環としている。

(iii) 水管はすべて垂直としているため、傾斜水管に比し、スケールの附着少く、罐水循環も理想的で、熱湯と發生蒸氣泡は水管断面一様に流れるため、水管脊面に燒損を起す心配がない。

尙過熱器はガス温度の高い罐管群間に設けられ、輻射型及接觸型の各々の長所を具備し、負荷の變動に係らず、比較的變化少き蒸氣温度が得られる。

又水平鋼管式エコノマイザーを裝備、排ガスの熱エネルギーを有効に利用、罐効率を上昇せしめている。

空氣豫壓器出口には排ガス誘引用誘引通風機を裝備、爐内壓力は強壓送風機と誘引通風機とに依つて平衡運轉し、噴燃状態及燃焼ガスの流通状態を最適に調節することにより汽罐効率の向上を計つている。

本汽罐には K.B.K. 式自働給水加減器及高低水位警報装置、遠隔水面指示装置（ハンドル前）の他、保安装置として水位低下に依る重油噴燃危急遮斷装置を備えている。その他經濟的な燃焼工作を行なわしめるため CO₂ メーター 1 基、その他重油温度自働調整装置を備えている。

K.B.K. 式自働給水加減器、高低水位警報装置、遠隔水面指示装置

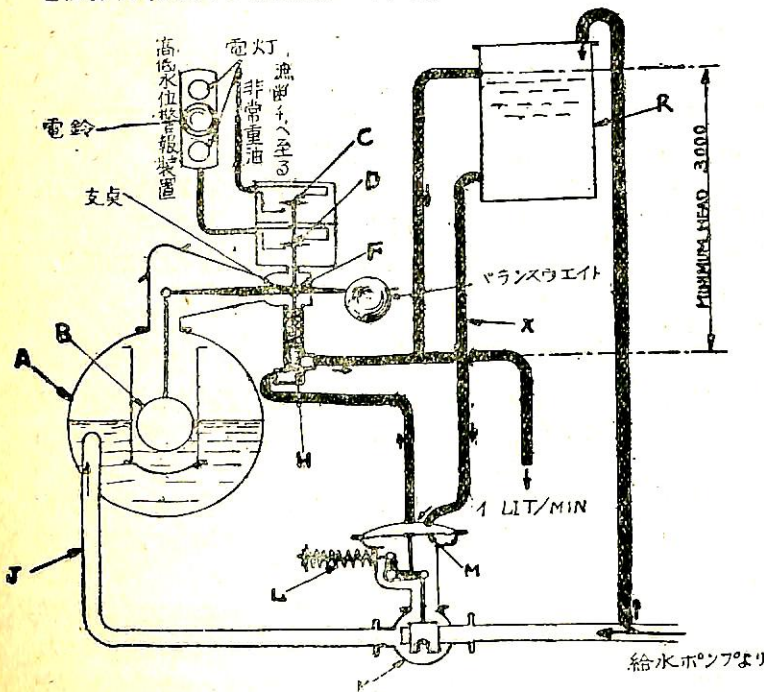
本 K.B.K. 式給水加減器は、汽胴内水準面の中央點にフロートを裝備しているため、如何なる動搖及傾斜の状態にても、水位は常に一定不變であつて、ピッチング、ローリングに依る影響を根本的に解決したものである。（第 5 圖）の略圖に示す如くフロート B と、その上下に依り鋭敏に作働するリレー部分 F と、給水管系 J に裝備した給水加減弁 K 及作働用水壓を與える水槽 R よりなつている。加減弁 K はスプリング L の力に依り、常に開口するように働いており、一方弁上部ダイヤフラム M には水槽より管 X を通じて強力なる水壓がかかり、スプリングの力と釣合つている。一方、リレーバルブ H には僅か 0.3KG/CM² の水壓と 1 LIT/MIN の水量しか通らぬようにしてあるから、その所要力量は僅少であつて、僅かフロートの浮力を利用、リレーバルブを敏感に作働せしめる。即ち、フロートの上下に依るリレーバルブ H の開閉に依りダイヤフラム M 上の力を加減して加減弁 K を作働せしめるものである。

さらにリレー部分を介して、セルシンモーターを利用した遠隔水面指示装置を機械室ハンドル前に裝備、又電氣接點 C 及 D に依る高低水位警報装置並びに水位の著しく低下した場合の重油噴燃遮斷装置を裝備している。

重油噴燃危急遮斷装置

主汽罐水面の著しく低下した場合、重油の噴燃を續けることは、汽罐のため危険であるから、この場合、重油の噴燃を遮斷せしめる。

本装置は給水加減器のフロートの上下を利用し、汽罐水面の著しく低下した場合、接點を接觸せしめ、電流を噴燃ポンプ吐出側に設けられた遮斷弁上部のマグネットに通じ、マグネットの作働に依り、主弁閉止用パイロットバルブを開き重油を逃す事に依りスプリングの力で弁を遮斷するものである。尙マグネットが動き、弁が遮斷されれば自動的に「ロック」するようになっており、點火の場合には手働で「ロック」を外せば、パイロットバルブは閉じられ重油はその噴射壓力に依りスプ



第 5 圖 K.B.K. 自働給水加減器略圖

リングに抗し遮断弁を開いて噴射する。汽罐水面の下つた場合、先ず警報装置が働き、ランプが点火するが、さらに低下すれば本遮断装置が働くのである。

煙道ガス分析計 (CO₂ メーター)

本器は刻々變化する煙道排ガス中の CO₂ (%) を自動的に常時指示し、最も合理的經濟的な燃焼仕事をなさしめるものである。乃ち、本器に依り排ガス中の CO₂ (%) を計測すると、ただちに空氣量の適不適を適確、且つ容易に測定し得るから CO₂ メーターの指度を目標とし、最も適量の空氣量を送るようダンパーを加減、過剰空氣に依る熱損失又は過少空氣に依る不完全燃焼を防止し、汽罐効率を高めるものである。本器の原理は排ガスの熱傳導率がその中に含まれる CO₂ ガス量に比例する特性を加熱線條の電氣抵抗變化で測定するものである。

重油温度自動調整装置

本器は罐燃料油の温度を調整し、常に 90°C を保たしむるもので、感熱筒を重油加熱器の出口に調整弁を加熱用蒸氣入口に装備し、重油温度の高低に應じ弁の開閉を調節し、加熱蒸氣量を加減、重油を常に恒温度 90°C に保たしむるものである。

その他

主復水ポンプ故障時危急装置

主復水ポンプ運轉中は復水は主復水器より主復水ポンプに依り、抽氣エゼクターを通過して主給水ポンプに送られ、一方、危急弁に常に壓力を掛け、危急弁を閉鎖しているが、主復水ポンプ故障等に依り停止の場合、危急弁にかかる壓力がなくなるため、スプリングの力にて直ちに危急弁を開き、上部蒸溜水槽より主給水ポンプに送水せられるもので萬一、主復水ポンプ停止の場合にても何ら心配なきようにしている。

給水ポンプ吐出壓力調整弁

主汽罐にはエコマイザーを装備しているため、又給水加減器のためにも極力、給水吐出壓力を一定に保つ必要があり、壓力調整弁を給水ポンプ吐出側に装備、吐出壓力が常に 35~36KG/CM² 以上にあがらぬよう調整している。本船には K.B.K. 式給水加減器及 K.B.K. 式減壓弁を装備しているが、本壓力調整弁も給水加減器、減壓弁と共通の壓力水槽より壓力水を取り、給水ポンプ吐出側の壓力の如何に依り、リレーバルブを開閉せしめ、壓力水を調整弁上ダイヤフラムに作働、調整弁を開閉、調節するものである。

電氣式檢塩計

本船機械室ハンドル前には各種必要計器の他、電氣式パイロメーターを装備、何時でも高壓給水加熱器出口給水温度、主罐過熱蒸氣出口温度、タービン蒸氣入口温度、主蒸氣集管温度を測定し得る如くされているが、さらにハンドル前には電氣式檢塩計(島津製作所製)を装備、何時でも直ちに、主復水主發電機復水、清水蒸溜機蒸溜水の鹽分濃度を計測(NaCl 含有量を P.P.M 単位にて指示)し得る如く装備されている。

無線装置並びに航海要具

無線装置送信機としては各 500W 中、短波主送信機各 1 基及び 50W 中波補助送信機 1 基を、受信機としては長中波、短波、全波各 1 基を備えているが、この他ペルシャ灣特有の Sand Storm に備え、無線方向探知機、音響測深儀、Westinghouse 製 Radar を装備、操舵装置としては、Sperry gyro compass の自動操舵機も併せ設備し、航海の萬全を期している。船内通信としては指令通信器の他、高聲及自動交換式普通型卓上電話を備え能率の増進と徹底を期している。

試運轉成績

本船は前述の如く、戦後最初の高温高壓汽罐を装備し、その他保安並びに近代的設備に於て萬全の設備を有しているが、去る 3 月 6、7 日に行われた公試運轉に於ては初期計畫を上廻る如き優秀な成績を記録、戦後本邦における最優秀船の面目を躍如たらしめている。

燃料消費測定試験においては、噴燃ポンプ吸入側にオーバル式流量計を設け、經濟出力續行時に燃料消費量を正確に計測、48.2T/D (6,500SHP 時重油發熱量 10,000 KCAL/KG にて) (0.310KG/SHP-HR) の好成績を記録、又荷油ポンプ試験に於ては、補助罐(2 號罐)のみにて、ウオシントン式荷油ポンプ 2 台を運轉、吐出壓力 70M にて吐出水量 1,080M³/H の好成績を収めている。

「新造船の寫眞と要目」について

「新造船の寫眞と要目」の發行企画を發表しましたところ、豫想外の反響を得ましたことを感謝いたします。造船所及び船主より貴重な資料の御提出により着々編集は進行しておりますが、第 5 次船を全部網羅いたしたく、爲に發行が相當おくれますことをおことわり申し上げます。

なお、確實に御入手のために葉書で豫約申込をお願いいたします。

油槽船 榮邦丸 (上)

山 方 知 清

飯野海運株式会社

榮邦丸は第5次新造計畫の油槽船で飯野海運株式会社
が東日本重工業株式会社横濱造船所に注文、昭和25年1
月26日起工、同11月25日進水、26年2月27日に竣工した
ものである。本船の基本計畫は總噸數約12300噸、載貨重
量約18000噸であつたが都合により總噸數を12000噸以下
とし載貨重量を18000噸以上にする様に初めの計畫は變
更を餘儀なくされたのである。そこで總噸數を減ずるた
めにフレーム及びボトムロンヂの深さを増したがそれ
により増加した重量を減らさねばならぬので横隔壁をコ
ルゲートすること、熔接の使用量を増すこと、艤裝品の
重量の軽減を行うことなど設計上相當の苦勞があつた
が、その結果は總噸數11960噸、載貨重量18440噸という
優秀な結果を得たのである。現場工場においては計畫が
變更された爲め出圖が遅れたので實際上の起工は6月中
旬に行われた。従つて船殻工事は非常に工期を短縮され
たが11月下旬各貨物油槽を初め全部のタンクテストを済
ませて無事進水させることが出来た。艤裝工事は12月中
旬から始め冬期の困難なる作業や電力事情不具合などの
諸難事を克服して2月27日完成された。この種大型船の
工期としては船台期間5ヶ月、艤裝期間2ヶ月半という
ような短期間で建造され ことは我國では前例の無いこ
とでしかもその出來榮えは技術的に見て船殻、艤裝、機
關の各部とも戦前の優秀船に比し優るとも劣らぬ立派な
成績を示したことは我が國の造船界、海運界にとつて誠
に喜ばしい極みで、私はここに傳統を誇る横濱造船所の
技術陣に對し深甚なる敬意を拂うものである。

一 般 計 畫

本船はアメリカン、ビューロー及び日本海事協會の兩
船級を重複取得する如く計畫せられた油槽船であつて、
即ち A1 ⊕ “Oil Carrier” ⊕ AMS & EAC および
H.S.* (Tanker, Oils F.P. below 65°C), M.N.S.* の
符號を與えられている優秀船である。又、安全法に従つ
て建造せられ、運輸省第一級船、遠洋區域の資格を有
し、その他スエズ、パナマ兩運河の航行規則に要求せら
れる構造並びに設備を具備している。

一 般 配 置

圖示の如く、機關室を船尾に配置し、長船尾樓、船橋
樓、船首樓を有する三島型であつて、機關室の前部に燃

料油艙を設け、更にその前方より貨物油艙を配置してあ
る。トリムの關係上、前部に乾貨物艙を設け、その下部
を燃料油兼卸荷水艙としている。貨物油艙中央部には、
貨物油ポンプ3台を有する主ポンプ室1個、前部乾貨物
艙内には、注、排水用及び燃料移送用のポンプを有する
補助ポンプ室が設けられている。機關室後方には、罐室
の兩側に養罐水艙、罐室後部及び船尾張出部に清水艙が
設けられ、船尾水艙及び船橋樓内の30 t 清水槽と共に充
分なる容量を有する様配置されている。船尾樓及び船尾
樓甲板上是は屬員及び機關科士官の居住に當てられ、船橋
樓甲板室内は主として船長、甲板部士官の居住に當てら
れている。船橋樓内には前述の清水槽の外、消火装置と
して使用される CO₂ 瓶を收容する室、及びホース置
場、大工仕事場、船首樓内には塗料室、燈具庫等が設け
られている。機關室下部はやや高さ二重底とし、罐用油、
豫備燃料油、潤滑油溜艙、清水補填タンク等にあてられ
ている。

構 造

本船は戦後初期建造のものとしては、出來得る限り重
量の軽減に努め、波形隔壁の採用、廣範なる熔接範圍の
擴張等と相俟ち、その目的を達している。即ち油艙内中
心部横隔壁は全て波状として、防撓材を省き、外板横縁、
甲板横縁、隔壁、船底肋骨の外板への取付け、防撓材取
り付け、二重底、主機台、罐台、補機台等、全て熔接を
行い、その銲接に對する割合は、約75%に達している。

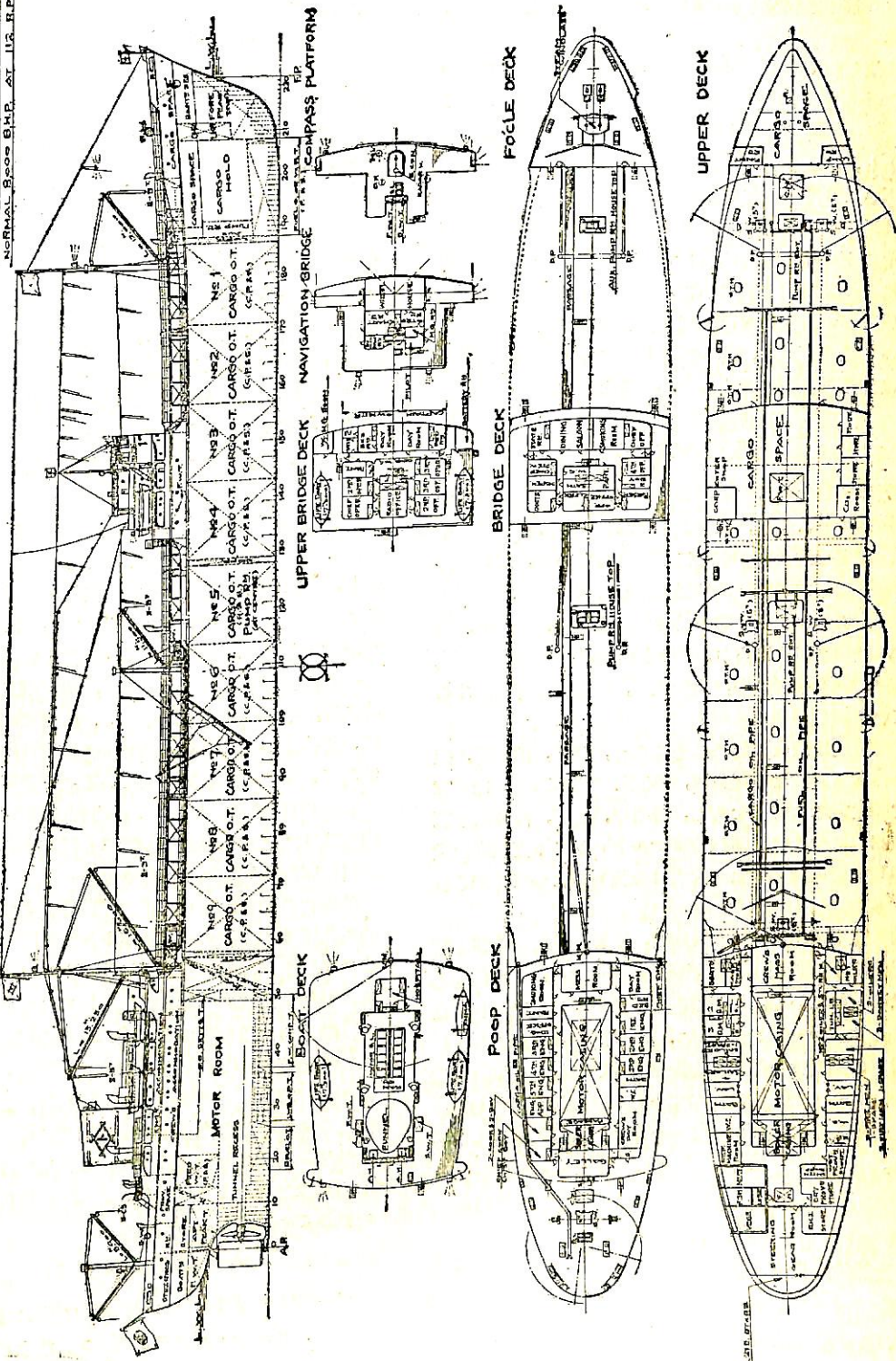
本船の肋骨は油艙部に於て、混合式を採用し、船側は
横置き式、船底及び甲板部は縦置き式となつている。即ち船
側は、300×90×12×15.5 CH 及び 150×90×12A を組
合せて作つた 400×90×12×15.5 CH を各 770 耗間隔
毎に配置し、2本ないし3本置きに 90×90×13 A 及び
1,100 耗×12 耗のプレートよりなる特設肋骨が設けられ
ている。又船底は90 耗のフランジを持つた 500×11.5 耗
のプレートが830 耗間隔に外板に熔接縦通し、甲板下梁
は、230×90×11 の球形鋼が同間隔に縦通している。
上記の特設肋骨に對應する部分には、船底で1,400 乃至
1,730×12.5 耗、甲板下、650乃至800×10.5 耗の肋骨板が
設けられている。船底龍骨は1,350×24 耗のプレート、
船底部外板は22 耗、船側は18 耗、舷側厚板は1,530×27
耗、舷側厚板下外板は22 耗となつている。上甲板：梁上

M.S. "EIHOMARU" GENERAL ARRANGEMENT

PRINCIPAL DIMENSIONS

LENGTH OVERALL	173.64
BETWEEN PERP.	163.00
BREADTH MLD.	21.68
DEPTH (TOP OF KEEL)	11.98
DRAUGHT	9.212
SPEED (LAST TRIAL)	18.413
SPEED (FULL LOAD)	18.000

MAIN ENGINE
I-YOKOHAMA MAIN D.M.T. 7520R.
NORMAL S.C.O.P. S.M.P. AT 112 R.P.M.



YAMAGUCHI KAWASUMI SHIPYARD

側板が1,500×25 耗, 他の部分が22乃至18耗よりなつて
いる。中心線より各 4.150m の位置に2本の縦隔壁が貫
通し, 8 箇の横隔壁と共に船體強度の主要部分を構成し
ている。

縦隔壁の防撓材は 180×90×9×13 CH 乃至 300×90
×10×15.5 CH が縦通し 9.5乃至13耗の隔壁板に溶接さ
れている。横隔壁は中央部を深さ約200ないし450耗の波
形状とし, 両側は通常の堅防撓材を持つた隔壁で, いず
れも厚さは9乃至16耗である。縦隔壁及び横隔壁中央部
の船底外板への取付は, 先ず180×15 耗の F.B. を銲接
し, その上に隔壁板を溶接している。他の部分は全て山
形鋼によつて固着されている。

本船々體の縦抵抗率は, 國際滿載吃水線規程に定めら
れている標準に對し, 約29%増しとなつており, 強度上
からは充分の餘裕あるものといふことが出来る。

居住設備

本船の定員は士官20名, 醫員42名, 他に客室2名, オ
ーナースルーム1名, 水先人1名, 計66名で, 船橋樓上甲
板室, 船尾樓内及び甲板上に配置されている。即ち船橋
樓の第一層第二層甲板には船長, 甲板部士官, 事務部士
官, オーナースルーム等の居住及び會食堂, 喫煙室, 診
察室, 無線室が設けられ, その上の第三層には航海船橋,
海圖室, 轉輪羅針儀室, 水先人室, 通風機室等が設けら
れている。

船尾樓内は厨員の居住に充てられ, 食堂, 洗面所, 便
所及び糧食庫, 冷蔵糧食庫, 冷凍機室等がある。冷蔵庫
は約75立方メートルの容積を有し, 野菜庫, 魚庫, 肉庫及び廓
室の四つに分たれ, 隣接のメチルクロライド直接膨脹式
7.5HP 電動冷凍機2台(1台は豫備)によつて冷却され
る。

船尾樓甲板上には機関科士官, 司厨員の居室及び士官
食堂, 浴室, 便所, 厨室等がモーターケーシングの周圍
に設けられている。端艇甲板上には病室が設けられ, 更
にモーターケーシングトラブの上に通風機室がある。

居室の通風は操舵室, 海圖室を除いて總て前述の位置
に設けられた通風機によつてトランクを通じて行われ,
又暖房用として蒸氣ラヂエーターが各室に設けられて
いる。

貨物油關係設備

貨物油艙中央部に設けられた主ポンプ室の中に, 3台
の貨物油ポンプ及び1台の殘油ポンプ, 通風機が收容さ
れている。貨物油ポンプは甲板蒸氣管より供給される壓
力 10kg/cm² の蒸氣によつて驅動される横ウォシントン

型で揚程90米, 毎時350立方メートルの能力を有する。殘油ポ
ンプは堅ウォシントン型で揚程70米, 毎時50立方メートルの能
力を有する。貨物油艙中央部には徑300耗の主吸油管が
二重循環系となつて前後に通じ, 各タンクに徑260耗の
分岐管が二重配管され, 各所定の位置にスルースバルブ
が設けられている。

貨物油ポンプに依り吸入された油は, 徑300耗の立上
り管を通つて甲板上の油管に出る。甲板油管は徑260耗
のもの1本が船橋樓前方より船尾樓甲板後部に延び, そ
の後端において8"のフランジ2箇を有している。上甲板
上においては8"のフランジを有する3本のクロスライン
に接續されている。主吸油管と甲板油管との間には立上
り管の外に2本の直接取入管が設けられている。殘油管
は殘油ポンプに接續し, 徑130耗のもの1本が油艙中央
部を縦通し, 各油艙に分岐管が設けられ, その吐出側は
主吸油管の立上り管に接續している。殘油ポンプは又,
ポンプ室やコッファダムの溢水排除用としても使用さ
れる。

尙前述の通風機は壓力 10.0kg/cm² の甲板蒸氣によつ
て驅動される遠心型のもので, 毎時400立方メートルの能力を
有し, 主吸油管を通じて新鮮な空氣を油艙内に送り込む
ことが出来る。尙コッファダムには別に蒸氣エゼクタ
ーが設けられて, 之により排氣を行う様になつている。

一般に冬期凝固點の高い油や, 粘度の高い油を積んだ
時には, その流動性を良くして, 荷揚げを迅速に行う爲
に, 貨物油を加熱する目的で, 各油艙に内徑50.3耗外徑
60.3耗の加熱管が配管されている。その加熱面積は油艙
の容積40立方メートルにつき 0.57 平方メートルの割合となつて
いる。尙加熱管はその他の燃料油艙にも設けられており, 至
て蒸氣は甲板蒸氣管より供給される。

油艙内の消火は CO₂ 式消火装置によつて行われる。
即ち船橋樓内右舷に CO₂ ボトル室を設け, 之より各油
艙に配管され, 非常の場合にはボトルの栓を開けば, 瞬
時にして油艙内に CO₂ が送り込まれて油の表面を蔽
い, 酸素の供給を絶つと同時に冷却作用をも行つて消火
の目的を達成することが出来る。油艙内の掃除は甲板蒸
氣管より導かれた蒸氣によつて行われ, 又同時に通風機
によつて乾燥した空氣を送り込む様になつている。

油艙に搭載された油の量を計るためには, 各艙に設備
せられたフロート・ゲージによつて, 甲板下液面の高さ
を計ることにより, 行われる。

補助ポンプ室

油艙前方に設けられた補助ポンプ室には, 燃料油移送
ポンプ, ビルジ・バラストポンプ, 清水ポンプ各1台が
設けられている。燃料油移送ポンプは, 前部, 後部燃料

油艙間の油の移動に使用し、揚程35米毎時40立方メートルの能力を有する堅ウオシントン型のもので、ビルヂバラストポンプ及び清水ポンプは、いずれも揚程35米、毎時20立方メートルの能力を有する同型のポンプである。ビルヂバラストポンプは前部燃料油艙にバラストを搭載する場合の注、排水及び貨物艙、補助ポンプ室自體の注水排出用として使用し、清水ポンプは船首水艙に清水を搭載する場合に注水又は移送用として使用される。

操舵緊留装置その他

後部上甲板上に西日本重工長崎造船所製の電動油壓式操舵機がある。本機はジャンネーポンプ2台、ラム4箇を有し、ポンプは25HPの電動機2台によつて駆動され、この内半数は豫備用として設備されている。この操舵機は、操舵室からテレモーターに依り操縦されるが、又別に端艇甲板後部に設けられた操舵輪により、機械的に操縦し得る如くなつている。更に操舵室には轉輪羅針儀のリピーターによる自動操縦装置が設けられている。舵はシムプレックスの平衡舵で船の速力14.5節に適する如く設計され約23M²の面積を有している。

船首樓上には汽動揚錨機1台を設備し、能力は28.6噸9米毎分でピストン寸法は2×320×360耗、上甲板上には揚貨機が前橋附近に2台、中央デリックポストに2台計4台が配置され、いずれも5噸25.1米毎分の力量を有し、更に後橋及び船尾樓甲板後部に緊船機兼用のもの2台が配置されていて、後橋のものは5噸、27米毎分、船尾樓甲板上のものは5噸、30米毎分又は17噸、12.3米毎分の力量を有し、いずれも長きワーピング・エンドを有している。之等の揚貨機は全て汽動で荷役に使用す他、油管ホースの取扱、舷梯の格納、糧食の積込等、その位置に應じて使用される。

デリックブームは貨物艙用として前橋に5噸のもの2本、ホース取扱用として上甲板上デリックポストに3噸のもの2本及び後橋に3噸のもの1本、機關部品吊揚用として同じく後橋に5噸のもの1本、糧食積込用及びホース、中錨取扱用として船尾樓甲板上デリックポストに1.5噸のもの2本、計8本が設備されている。

その他木製の救命艇7.30米のもの4隻が船橋樓甲板室端艇甲板上に2隻宛配置され、その内端艇甲板上のもの1隻は人力に依る機械推進装置を備え、定員は34及び33名である。又端艇甲板上には8馬力の發動機を有する傳馬が1隻配置され、いずれもメカニカルダビットが裝備されている。

航海器具類

本船は日本無線製の無線装置を備え、主送信機は500W長中波用1台、及び500W短波用1台、補助装置は50Wのもの1台を有し、受信機は長中波用スーパー1台、短波用オートダイン1台、及び補助としてスーパー1台を備えている。レーダーはスペリー型で、航海船橋右舷にレーダーマストを設け、送受信機は操舵室に設備せられている。方位測定機は日本無線製のもので、海圖室に設けられている。轉輪羅針儀は北辰精機製の安式で6箇のリピーターを有し、自動操縦装置、航跡記録器等が從屬している。羅針儀としては、外に磁歪式のもの3箇、羅針船橋、操舵室、船尾樓甲板後部に夫々配置されている。以上の外航海器具としては、海圖室内に海上電機製の磁歪式響音測深儀、鶴見精器製の電氣測程儀、操舵室内には東京計器製の舵角指示器、横河電機製の電壓式回轉計、三寶製作所製の航程積算計、機艙室と操舵室間の連絡に使用する東京計器製のエンデン・テレグラフ、操舵室とトッキングブリッジ間の連絡に使用する同じく東京計器製のステアリング・ドッキングテレグラフ、上部船橋甲板左舷にケルビン型の電動測深儀がある。又高聲直通電話が操舵室と船首樓、機艙室、船尾樓後方との間、及び機關長室と機艙室との間に設備せられており、操舵室、船長室、會食堂、事務室、無線室、機關長室には自動交換電話の設備があり、他に照明装置としては羅針船橋に1.5KWの探照燈1箇、前後橋に荷役燈300Wのもの各2基、羅針船橋にモールス信號燈1基があり、その他端艇用照明燈、投火器、諸計器照明燈、モーターサイレン、非常通報装置等が完備し、航海の安全には萬遺憾なきを期している。

機 關 部

本船の主機械は東日本重工業・横濱造船所製作の横濱MANでD8Z72/120Rの型式符號を有する複動2衝程ディーゼル機で、8箇のシリンダーを有しその徑720耗、行程1200耗、常用最大出力112回轉毎分において8,000馬力という強大なものである。戦後建造せられたディーゼルの内でも、最も大型のもので、特に耐久力と効率には意を注ぎ、出來得る限り回轉數を下げることに努めている。シリンダーは清水、ピストンは潤滑油に依つて冷却し、主機械の排氣は「ラ・メント」型の排氣罐を通つて8.5噸毎平方釐の蒸氣となつて、必要方面に供給される。主機の掃除は2箇のルーツ型のブロワーに依つて行われるが、この型のものは普通のポンプに比し容積を取る事が少いので、主機の配置上經濟的である。機關部の補助機械は汽動を主としているが、之等の補機に蒸氣を供給し、貨物油ポンプや油艙加熱管等への蒸氣供給源として、3號標準乾燥室圓罐（直徑3,850耗、長さ

2,200 耗, 壓力 12.5 疋毎平方疋, 重油専燃) 2 基を備えている外, 先に述べた機関の排氣を利用する川崎重工製の「ラ・モント」型排氣罐(直径 1,860 耗, 高さ 5,850 耗受熱面積 173 平方米) 1 基を備え, 之は主として暖房, 調理, 温水等に利用される。又電動の補助機械, 操舵機, 室内照明, 無線, 冷凍機等の電気供給源としては, ディーゼル駆動の 70 KW, 115 V.D.C. のもの 2 台, 汽動の 40 KW 115 V.D.C. のもの 1 台がある。ディーゼル駆動の方は横濱造船所製の M.A.N. G3V 22/33 単動 4 衝程機関で, シリンダ直径 220 耗, 行程 330 耗, 110 BHP 400 R.P.M. の出力を有するディーゼル機関が備えられている。通常航海中は 70KW のもの 1 基, 碇泊中は 40 KW のものを使用する。

次に主だつた補機の要目を掲げる。

冷却海水ポンプ	1	主機直結往復動式 350M ³ /H×20M
冷却清水ポンプ	1	〃 250M ³ /H×25M
潤滑油ポンプ	1	〃 齒車式 2×150M ³ /H×55M
ビルヂサニタリーポンプ	1	〃 往復動式 2×10M ³ /H×30M
豫備冷却海水ポンプ	1	汽動渦巻型 350M ³ /H×20M
豫備冷却清水ポンプ	1	〃 250M ³ /H×25M
豫備潤滑油ポンプ	2	汽動堅ウオシントン型 150M ³ /H×55M
潤滑油移送ポンプ	1	〃 20M ³ /H×35M
燃料油移送ポンプ	1	〃 40M ³ /H×35M
〃	1	堅電動齒車式 40M ³ /H×35M 20H.P.
燃料油供給ポンプ	1	汽動堅ウオシントン型 20M ³ /H×35M
〃	1	電動齒車式 20M ³ /H×35M 10HP
雑用ポンプ	1	汽動堅ウオシントン型 100M ³ /H×70M
ビルヂ消火ポンプ	1	〃 100M ³ /H×70M
ペラストポンプ	1	〃 160M ³ /H×35M
ビルヂポンプ	1	電動プランジヤ

サニタリーポンプ	1	30M ³ /H×70M 20HP 〃
清水ポンプ	1	15M ³ /H×35M 5HP 〃
主空気壓縮機	1	1E M ³ /H×35M 5HP 汽動串型
豫備空気壓縮機	1	600M ³ /H×30kg/cm ² 電動
給水ポンプ	2	100M ³ /H×30kg/cm ² 35HP 汽動堅ウエヤー型
抽気ポンプ	1	15M ³ /H×160M 汽動
重油噴燃ポンプ	2	10M ³ /H×16.5M 汽動ウエヤー
送風機	1	1.5M ³ /H×80mm Aq 汽動
蒸化器	1	400M ³ /min×80mm Aq ウエヤー 48t/day
蒸留器	1	ウエヤー 48t/day
補助海水器	1	真空式 110M ³
給水加熱器	1	15M ³

機械室内の通風には, 電動軸流の 400 立方メートル毎分 7 馬力の通風機 2 台を備え, 罐室内の通風には同じく電動軸流の 150 立方メートル毎分, 3 馬力の通風機 1 台を備えている。

推進器はマンガン青銅製の 4 翼組立式 1 基で, 直径 5,500 耗, 螺距 4,500 耗, 螺距比 0.818, 展開面積 10.44 平方メートル, 他に豫備の推進器翼 1 個を備えている。(續)

船舶用機関製造状況表(昭和 26 年 3 月分)

機 種	台数	出力(HP) 傳熱面積 (M ²)	重量(T)	價 格 (千圓)	
蒸 氣 ボ イ ラ	4	774M ²	162	18,750	
蒸 氣 レ シ プ ロ	10	620HP	7	2,805	
蒸 氣 タ ー ビ ン	2	4,650	102	23,000	
内 燃 機 関	ディーゼル 機 関	475	22,175	1,187	379,188
	燒玉機関	281	7,448	552	85,373
	電着機関	313	1,628	62	15,874
	小 計	1,069	31,251	1,801	480,435
舶 用 補 機	846	—	708	106,114	

船舶機関概観

石田千代治

今次大戦が始まる直前には、総噸數 100 噸以上の船を約 2,600 隻、総噸數 637 萬噸を擁して、世界第 3 位の海運國であつた本邦海運界が、保有していた船の主機の内容は、19 世紀末以來船舶機関の發達につれて、隨時採用されたもので、各船會社共に千紫萬紅の觀があつたことは周知の儀であつて、各國海軍所屬の艦船は素より、歐米の著名船會社の所有船の主機が、大體統一されているのに比べて、著しい相違である。

戦後歐米に出向いて、斯地の船舶機関の現状を見聞された専門家が、口を揃えて戦時中の進歩を傳えている折柄、本邦海運界も、漸く再建の氣運が熟して、逐年保有船舶を増強し得る情勢にあるが、この際多年の経験と、歐米の諸海運國の状況を参照して、その主機等には、一應一貫したものが採用されて、綜合的成果を收められる様希求し、船舶機関の 2, 3 について、比較検討を試み、参考に供したい。

本邦では必要に応じて、適當の燃料油を、隨所で得ることは困難であるから、内燃機関は、この面で相當の制約を受けるので、北米航路の様に、これを容易に、安價に得られる航路に就航する船以外は、石炭を燃料とする蒸氣機関を考える必要がある。

蒸氣壓力 27kg/cm² 温度 390°C、テラ式焚燒装置を採用した蒸氣タービン船鴨綠丸、黒龍丸、神戸丸、天山丸、崑崙丸等は、この好例である。

蒸氣タービンも軸馬力千以下になると、翼高が低くなり、製作面でも支障をきたし、又蒸氣の漏洩損失も増加して、往復汽機にも劣る様になるので、この範圍では往復汽機又は混成汽機が採用されるべきである。

日立製作所日立工場では、定格 1,100 軸馬力の船舶機関の總重量と容積とを、蒸氣タービンを 100 として、從來の往復汽機、レンツ汽機、混成汽機を比較して、次表を發表している。

第 1 表

	總重量		容積	
	陸上	船用	陸上	船用
蒸氣タービン	100		100	
往復汽機	159		113	
レンツ汽機	144		109	
混成汽機	153		133.5	

これで見るとレンツ汽機は、從來の往復汽機に比較して、船舶機械としては、重量、容積が少い點で勝つている。その價格は實馬力 1,800 r.p.m. 65 では、從來の往復汽機の 1.065 倍⁽¹⁾であるが、過熱蒸氣を用いると 10% の燃料節約が得られるから、永年使用には有利である。

混成汽機では、⁽²⁾ 9,000 D.W.T. 實馬力 2,200 の船の往復汽機を、Bauer-Wach 式か Götaverken 式かに改造して、壓力 12.6kg/cm² 温度 287°C の過熱蒸氣を用いると、前者で 20%、後者で 17% の燃料節約ができて、石炭價格を 18s/t、運賃収入を年毎噸當り 1 ポンドとすると、改造費前者 1 萬ポンド、後者 5 千ポンドに對して、各 13%、34% の經費が毎年節約できる由である。

レンツ汽機と Bauer-Wach 式混成汽機は、元三菱重工業會社で製作していたし、三井造船所玉野製作所では、Götaverken 式混成汽機を多數製作したが、高壓排汽を壓縮して、中壓シリンダに送る壓縮機の故障が多い缺點があつた。浦賀船渠會社製混成汽機は、往復汽機を減速し、後進のときも蒸氣タービンを用いる特徴がある。

混成汽機は、過熱蒸氣を使用して、排汽タービンへの蒸氣を、乾蒸氣か過熱蒸氣として、水分による損失をなくする様にしているから、往復汽機には内部油を必要とし、これによつて、復水器、給水系統及び罐が汚損し、諸種の障害が生じ、又機械が複雑になる不利がある。

Yarrow⁽³⁾ は 1928 年に、過去及び將來の蒸氣タービンの効率について、次の様に意見を述べたが、1940 年⁽⁴⁾ Pearce が英國の發電所を調査した報告によると、熱効率が 35% に迫るものがあつて、大體前者の豫想が適中したことを立證している。そして給水加熱も 7 段は已に經驗され、蒸氣壓力及び温度は、陸上船舶用共豫想を越

第 2 表

年代	壓力 lb/□"		温度 °F		再熱回数		給水加熱回数		熱効率 %	
	陸上	船用	陸上	船用	陸上	船用	陸上	船用	陸上	船用
1918	350	220	670	500	—	—	2	—	23	18
1928	615	400	730	700	1	—	3	3	27	25
將來	1250	1000	900	850	2	—	8	5	36	33

え、米國の發電所では 1,100°F の過熱蒸氣が用いられている由である。大型客船には、反動タービンが備えら

れて、その特徴を發揮しているが、衝動タービンは、効率は劣るが、重量容積が軽減される利點があつて、本邦では主として、これが船舶に用いられている。

ディーゼル機関は、本邦では大型低速のものが使用されることは周知の様であつて、一時多數の船に採用された

復働機械は、ピストン棒の切損が、船用として宿命的のものであり、その他諸種の障害があつて、理論的には優れたものであるが、歐米では最近⁽⁶⁾は次表の様に、器働機械が多く用いられる様である。

第 3 表

製造者	B & W	Doxford	Sulzer	Gotaverken (B & W型)	M. A. N.	F.I.A.T.	Polar	Nordberg	その他
比率%	30.6	19.3	13.6	9.6	7.6	6.1	4.2	3.2	5.6
内單働%	56	—	97	100	14	19			

備考 内 單働 2 サイクル、クロスヘッド型 50% 以上、複働 2 サイクル型 25% 以下。

これは溶接の利用で、重量が復働機械に劣らぬ様になつたことが、大きな因をなしている。2 サイクル型と 4 サイクル型との優劣の分岐點を、従來は 2 千軸馬力としていたが、2 サイクル型に排氣弁を用いて、掃除効果が改善されてから、600 軸馬力に低下して、2 サイクル型の有効範圍が擴大した。

高速ディーゼル機関は、軸馬力當りの重量が 10kg まで低下し、大型低速に比較して、重量容積が著しく減少して、船用としては有利であるが、良質の燃料を必要とし、又燃料消費が著しく多い缺點があつて、本邦では商船に採用された例がない。

燃料油が豊富に得られるものとして、蒸氣タービンとディーゼル機関とを、多方面から比較すると、

(1) 價格 戦後 5 千軸馬力の主機を、蒸氣タービンと水管艦とにするとときは、兩者で 2,480 萬圓、M. A. N. ディーゼル機関で 2,500 萬圓とされた時代があつた。そして補機の價格は前者で主機の 30%、後者で 15% と評價されていたから、略同額と見做されたが、前者は他社からの見積であるから、同一會社で同等の環境で製作することになると、蒸氣機関の方が格安と考えられる。最近の調査では、油槽艦及び貨物船について、次の結果が得られている。これから蒸氣タービン船とディーゼル船との價格を比べると、總噸數をもとにすると後者は前者の 1.15 倍強、重量噸では 1.17 倍弱で全體 16% 増しになり、機關部製作費の比率では、總噸數によると約 1.33 倍重量噸では約 1.35 倍で全體 1.34 倍になる。c.c. Pounder⁽⁶⁾の報告によると、高壓高温蒸氣を活用する船は、ディーゼル船より 5% 高價になる。補機の價格は表では材料費だけになつているが、やはり蒸氣タービン船の方が高價である。

(2) 保繕 ディーゼル機関は、シリンダ内筒及びピストンリング等の取換えに要する經費の外、比較的高價な

第 4 表

	蒸氣タービン船	ディーゼル船	
噸數範圍	總噸	12,000~4,100	12,000~6,000
	重量噸	18,000~5,900	10,000~9,000
軸馬力の範圍	8,000~2,050	8,500~4,150	
速力の範圍及其平均	17.5~14.4 14.6	14.5~14.9 15.0	
補機用材料と機關部全材料との價格	比率範圍	27.4~13.4	28.5~10.0
	平均値	21.1	19.4
機關部全製作費が船價に對する(%)	比率範圍	31.7~23.7	36.2~30.5
	平均値	28.8	33.17
船價	萬圓/重量噸範圍	4.11~5.54	4.61~6.00
	平均値	4.65	5.44
萬圓/總噸範圍	範圍	5.97~7.83	7.33~8.61
	平均値	6.90	7.98

内部油を消費し、外部潤滑油の混濁、汚損が、蒸氣タービンより、早急である缺點があつて、維持費が嵩む不利がある。少し舊聞ではあるが、Le Mesurier⁽⁷⁾ Humphreys の共同調査によると、軸馬力 3,500 重量噸 15,500 の油槽艦の主機に、6 種のディーゼル機関一駄も廢氣で蒸氣を作つて補機を駆動する一油焚又は石炭焚の往復汽機、Bauer-Wach 式及び White 式混成汽機、2 段減速蒸氣タービンを採用したときの諸經費の比較で、輸送貨物 10⁶ton/miles について年間經費は、次の様であつて、油焚蒸氣機関に比較して、ディーゼル機関は保繕費が多くなつている。

第 5 表

	往復汽機		蒸氣タービン		ディーゼル機 關
	油 炭	石炭炭	油 炭	石炭炭	
保繕費 (ポンド)	8.98	12.14	9.68	12.81	10.34

(3) 要員 主機はディーゼル機關のときは、一室に纏っているが、蒸氣機關では、罐室と機械室とは別であつて、前者に比べて要員が多い不利がある。しかし商船では航海状態になると、負荷の變動が、陸上の發電機關の様に著しくないから、動作の確實な、信頼し得る自動制御装置を有効に活用できて、人力を節約し得られるから、將來これが發達し、それを採用することによつて、要員を減少できると考えられる。現に Arnold⁽⁶⁾ は最近の蒸氣タービン船と、ディーゼル船との要員を比べて、次の様であるとし、前者が要員が少く、従つて給料及び諸経費の外に、居住施設等で著しく有利であるとしている。

第 6 表

	機關士	電氣士	操機手	機關員	豫備員	倉庫番	見習	計
蒸氣タービン船	7	1	3	3	3	0	1	18
ディーゼル船	7	2	6	0	5	1	0	21

(4) 重量及び重心 蒸氣タービン装置の重量の1例を示すと、次の様であつて、高速ディーゼル機關自體の重量が 10kg/B.H.P. であるのには及ばないが、報國丸級の主機重量が 63kg/B.H.P. に比べて軽く、又重心が低くなるから、船用としては、ディーゼル機關より有利である。

蒸氣壓力 30kg/cm² 同溫度 350°C r.p.m. 380

軸馬力 25,000

主機 183.9kt. 罐 195.5kt. 軸系 78.8kt.

補機 56.5kt. 煙突 11.3kt. 管弁 86.0kt.

雜 55.0kt. 水 77.0kt.

水を除いて重量計 667kt. 26.7kg/S.H.P.

(5) 振動音響 ディーゼル機關は、各シリンダが同型同大で、同一状態に保持し易いから、設計のときに、振動について注意すれば、航海状態での振動を少なくすることができるが、音響は船用機關中最大であつて、往復汽機がこれに續き、蒸氣タービンは齒車減速装置の設計、製作及び取扱が完全であれば、殆んど音響らしいものを

生じない。ディーゼル機關の横振動及び縦振動の防止装置は、種々工夫されているが、利用範圍に限度があり、常に良好状態で活用するには、商船の様に限られた員數では、困難の様に見受けられる。

(6) 衛生 蒸氣機關では有毒ガスである燃焼ガスは、Velox 罐以外は、大氣壓以下の所で利用されるから、機關室當直者及びその他に、害を及ぼすことはないが、ディーゼル機關ではガス壓力が 50kg/cm² に達するものもあるし、將來これ以上になる可能性もあつて、これが機關室その他に漏洩して、有害である。

(7) 出力 往復汽機と蒸氣タービンとの經濟出力の比較は、前に述べた様であるが、蒸氣タービンとディーゼル機關とについて、最大出力の點で比較すると、ディーゼル機關は陸上發電用には、1基 2.4 萬軸馬力のものがあるが、本邦では1基 1 萬軸馬力の船用機關については、信頼性が認められている。一方蒸氣タービンは、軍艦には1軸 6 萬軸馬力のものが裝備されたが、商船には Queen Mary 級の1軸 4 萬軸馬力のものがあつて、大船になると、蒸氣タービンによる外はない。

(8) 操縦 船用機關では、全力前進から、全力後進に移る時間の長短が、船の操縦上重要視されている。蒸氣タービンは、他の船用機關と異つて、後進力が前進力の 60~70% であつて少いし、前進回轉中に後進タービンに、蒸氣を入れることは、危険であると考えられているから、他の機關に比べて發序に敏速を缺くとされているが、タービン翼は、それほど弱くはない筈であつて、他の機關と同様に扱つてもよいことを立證したのもある。

(9) 碇泊日數 碇泊日數の多少は、直接稼働率に影響して、収益を左右することになるから荷役は勿論修理等による碇泊日數の少いことが歓迎される。運輸省船舶局での調査によると、航海日數 40 日について、碇泊日數は蒸氣タービン船も、ディーゼル船も共に 6 日、豫備手入日數は、前者で 6 日、後者で 9 日となつていて、ディーゼル船の不利であることを示している。

(10) 燃料經費 Mesuier⁽⁷⁾等の調査では、ディーゼル機關では、毎時軸馬力當 0.163kg とし、蒸氣機關では 0.34kg とし、前同様 10⁶ton/miles の貨物について年間經費を、次の様にしている。

第 7 表

	往復汽機		蒸氣タービン		ディーゼル機 關
	油 炭	石炭炭	油 炭	石炭炭	
燃料經費 (ポンド)	34.42	30.70	28.40	25.20	16.90

このディーゼル機関は、補機は蒸氣を用いるものであつて、總てはディーゼル機関の廢氣を利用するから、著しく燃料消費が少なくなつてゐる。従つて他の機関より有利になつてゐるが、一般にディーゼル船では、ディーゼル機関で發電して、補機を電化しているから、燃料消費はもつと多くなる筈である。事實陸上試運轉及び初期の輕吃水での試運轉の結果でも、これ以上であるから、使用期間の増すに従つて、増加すると考えられる。運輸省船舶局調査では、これを 0.19~0.2 としている。他方蒸氣タービン船では、航海中での燃料油消費量が、毎時軸馬力當り 0.3kg 以下のものがあり、將來高温高壓蒸氣が有効に活用できるになれば、より輕減すると思われる。

そして燃料価格は、一昨年 7 月現在で、世界主要港 47 港について調査した處では、29 港はディーゼル機関用燃料油は、罐用のものの 1.4~1.5 倍、3 港は 1.3~1.4 倍、6 港は 1.7~1.8 倍、8 港は 2.0~2.3 倍であつて、大體 1.4~1.5 倍の間を標準にできる。従つて燃料経費は大體一致するものとして差支えない様である。

高速ディーゼル機関は、現在の状態では、低速大型のものより、燃料消費量も多く、良質燃料油を必要とするため、價格も高く、燃料経費の點では不利である。

蒸氣機関に不可欠な罐も、資材、取扱、効率等で有利な水管罐が、本邦でも普及しているが、已に強制循環罐⁽⁹⁾、貫流罐が船用罐として優れていることが、經驗済みであるから、百尺竿頭一步を進めて、これを活用することが必要である。夫によつて蒸氣タービン船も、ディーゼル船より、燃料経費を少くし得る機會が與えられると考えられる。

ガスタービンは、陸上では密閉型を採用して、石炭を燃料とし、他機関と肩を併べてゐるが、船用としては、開放型による外なく、従つて現在では良質油を必要とし、又耐熱資材を必要とする點、効率が著しく劣ること、等のために理論上、取扱上又輕量である點等で優れていても、なお一段の研究が必要である。

假りにこれを採用するにしても、タービンの通例として、ガスの漏洩があるから、嘗て軍艦で罐と操縦室とを隔離した様に、タービンは操縦室と遊離する必要もあり、輻射熱、騒音に對して、吸収裝備が望ましく、今日では可變ピッチ翼推進器が、併置される様に工夫されているが、なおこの點について一考の要がある。

補機中ポンプは、回轉式にし、高速化して小型にする傾向がある。これは往復動ポンプと異つて、揚程、吐出量によつて、敏感に効率が變り、不安定になり易いから、艦装のときに、主機等の状態に適應するものを選択すべきである。甲板補機以外は、交流電源による傾向が

あり、碇泊中陸上電源を利用し得る利點があるが、甲板補機には今の處直流電源の方が信頼性が多い様である。

船用主機の選擇には、綜合経費を比較検討する必要があるが、Mesurier の調査では、前同様の 10⁶ton/miles の貨物について年間経費を、次の様に比較している。

第 8 表

種 類	往復汽機		蒸氣タービン		ディーゼル機関
	油 炭	石炭炭	油 炭	石炭炭	
燃料経費	前掲				
保 繕 費	前掲 (主機修理費、消耗品費、水代、機関部員經費)				
元價償却費、金利、保險費 (ポンド)	10.22	10.32	12.90	13.03	14.10
計	53.62	53.16	50.98	51.04	41.34

運輸省船舶局調査では、バーレン島に就航する 18,000 D.W.T. 平均速力 14 哩の油槽船について、次の比較を示している。表の内譯によると、燃料費は運航費の中に

第 9 表

	船費	運航費	燃料費	運賃収入	純益
ディーゼル船	100	100	100	100	100
蒸氣タービン船	91	103	119	90.5	66.2

入つてゐるから、一航海の経費は、ディーゼル船に對して、蒸氣タービン船 194 の比率になつて、後者の方が有利である。運賃収入で著しい相異があるが、航海所要日數の少い點で、後者が優つてゐるし、油槽船は常に滿載し得る可能性があるが、一般貨物船にはこれが常に當てはまるとは考えられないから、貨物船、客船等には油焚蒸氣タービン船を考慮すべきである。殊に前掲の様に、歐米ではディーゼル船より要員の少い、燃料経費の比適するものが實在し、將來燃料消費量でも増々近くなる傾向があることを思い、蒸氣機関製造者、船會社幹部、乗員の 3 者協力によつて、本邦でも蒸氣タービン船が、歐米に劣らぬ實績をあげる機會を、一日も早く實現されることを期待する。

1949 年 Scandinavia⁽⁸⁾で建造された船は、昭和 6 年頃の本邦と同様、全部がディーゼル船であつたが、英國では次の様になつていて、軸馬力が 4 千以下は、ディーゼル船が有利であり、8 千以上は、蒸氣タービン船が有効であることを裏書している。

第 10 表

軸馬力	氣蒸タービン船	ディーゼル船
4,000~5,000	1	99
5,000~6,000	33	67
6,000~7,000	23	77
7,000~8,000	67	33

現下の情勢を見ると、ディーゼル機関の實用が、蒸氣機關に比べて、遅れたことが因か、蒸氣タービンが、軍艦、發電所及び化學工業等で重要視されて、その製作がこの方面の支持を受けて、今なお繼續されていることによるか、又は國情によつて、ディーゼル機関が、船用としての需要に應じ切れない事由に禍されるのか、依然蒸氣機關を主機とする船が建造されている状況である。これをロイド船名録によつて検討すると、今次大戦の影響がある

第 11 表

種類	隻數	總噸數(萬噸)	同左比率
石炭焚汽船	11,900	1,840	26.20
油焚汽船	7,200	4,370	52.52
内燃機船	6,400	1,520	20.28
計	25,500	7,730	99.00

と考えられるが、1947年6月現在で、燃料別船舶の隻數と、總噸數は、前表の據であつて、從來通り汽船の方が多くて、これを棄て去り得ない實情である。

文 獻

- (1) North-East coast Institution of Engineers and Shipbuilders 1931—1932.
- (2) The Götaverken system of marine steam engine economy. Institute of marine engineer 1932—1933.
- (3) The design and construction of high pressure water tube boiler. Engineering Sept. 14 1928.
- (4) Forty years development in mechanical engineering plant for power station. Engineering March 8, 22 April 12, 19 May 3, 10 1940.
- (5) Lloyd register book 1948
- (6) Comparison of propelling machinery types. Motorship Oct. 1949.
- (7) Design and construction of merchant ship. Shipbuilder and marine engine builder April 1935.
- (8) Modern trends in development of high powered diesel machinery, Engineering Oct. 21—1949.
- (9) 最近の船用汽罐 船舶第15卷(昭和17年)―第16卷(昭和18年)。

“船舶”合本

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 60圓)

(各巻とも クロース上製 金文字入)

再度製本いたしました「船舶」合本も第20巻・第21巻分は残念ながら品切となりました。前號にも豫告致しましたように製本不能のため、あしからず御了承下さい。なお第22巻も残部は僅少ですから御入用の方は至急御申込下さい。

天 然 社

天 然 社・近 刊

天然社編

新造船の寫眞と要目

B 5 上製 豫價 600圓 發行6月

[監修] 春日信市・杉浦保吉・雨宮育作

水産辭典

A 5 上製500頁(8ボ二段組) 豫價 800圓發行5月

依田啓二著

海上衝突豫防規則提要

A 5 上製 豫價 300圓 發行6月

小野暢三著

船用聯動汽機

A 5 上製 豫價 300圓 發行7月

船舶と蒸汽タービンの問題

安藤 英二

運輸省船舶局長 副長

蒸汽タービンが商船に採用されてから50年、ディーゼル船が出現してから40年を経たが、その間両者は商船の推進原動機の王座を競い合い夫々その性能を向上しつつ現在に至つた。

ロイド協會調査によれば1949年に世界で進水した4000GT~15000GTの船舶は隻數で70%が内燃機船、残り30%が蒸汽船である。この範圍の大きさの商船についてはこの傾向が當分續くものと考えられる。ある論者はここ20年はディーゼル機關の地位に揺ぎはあるまいと云つてゐる。云々迄もなくこの傾向をもたらしした最大の理由は現在のディーゼル機關の有する他の追隨を許さぬ高い熱効率である。

之に對抗する爲には蒸汽タービンは先ずより高壓より高温の蒸汽を使用せねばならぬ。又ボイラ及びタービン自體の効率改善を圖ると共に再熱、多段の給水加熱、空氣豫熱器、エコノマイザ等によるボイラの徹底的な熱回收、或は補機についても電動化その他高温高壓蒸汽の有効利用を圖る等プラントの經濟改善に意を注がねばならぬ。かくして熱効率を高めると共に更にプラントの信頼性を高める爲に各種の自動制御装置を裝備すべきである。又高壓高温化に伴い空氣分離式の給水加熱器を用いるなど密閉給水を完全ならしめるべきであらう。之ら蒸汽タービンの熱効率及び信頼性増大の爲の手段は歐米では夙に採用され好結果をもたらししている様であるが我國では未だ全面的に採用する所迄に至つていない。

さて船舶の推進原動機の選擇は單に熱効率の高いことのみによるのではなく船の大きさ、航路及び用途燃料の種類價格などが先ず條件となる。その外重量、容積、價格、取扱及び維持補修の難易等の相互に關連し合つた種々の条件があり、その時の海運情勢に従い或は個々の船毎に何れを選ぶかを検討し決定せねばならぬ場合が多い。従つてその優劣は一概に決められるものではない。その實例を我國の終戦後の新造船に見ることができる。第4次計畫迄の新造船は2000GTから5000GT迄の貨物船が主力で主機出力も1000HPから3600HP迄の間であるから、ディーゼル機關を裝備するのが適當と思われるのであるが、主として當時の燃料油入手の見通難から殆ど全部が蒸汽船で約1000HPのレシプロか、又は1500HPから3600HP迄のタービンを採用している。前記ロイド調査の1949年進水船舶について見るとギ

アードタービン船は日本を除く世界の平均が約12000GTの船であるのに比し日本のみは約3700GTの船である。これに對してその頃某英誌が日本の船主及び造船所は蒸汽タービンの最も好ましくない馬力のものを作つてゐると評してゐた様であるが、當時の特殊事情を考慮に入れないで表面上の數字だけで云へばかかる批評も甘受せざるを得ないであらう。一昨年2月以降第4次造船計畫の進行途上に於て大型輸出船13隻が契約され建造されてきたが之らには凡てディーゼル機關が裝備され、これを契機として大型ディーゼルメーカーは再び戦前の活氣を取戻し製造技術並に機械設備の整備増強に力を盡したのである。第5次造船計畫は色々の點で畫期的なものであつた。即ち大型外航船に主力が注がれ、7000GT級の貨物船12,000GTの油槽船も數多く登場したのであるが、機關の面でも航洋ディーゼル船が出現したこと、大馬力の蒸汽タービンが採用されたことなどが特色として擧げられよう。主機の種類で分けると總計43隻中28隻がタービン、14隻がディーゼル、1隻がレシプロとなつており丁度タービン2に對しディーゼル1の割合である。當時大型輸出船のディーゼルが並行的に製作されており供給能力の上からディーゼル船はこれが限度であつたものと思われる。

かくしてタービン船も漸く大型に移行し、高壓高温化の機運がきざしてきたのでこの機會に使用蒸汽の高壓高温化を促進する趣旨で昨年3月23日運輸省で高壓高温ボイラ懇談會を開催した。出席者は主要なボイラ及び補機メーカーでその懇談内容を要約すれば次の通りである。

「我國では戦前壓力40氣壓溫度420°Cの蒸汽を使用した經驗があり又陸用では45氣壓450°C位が標準であるから蒸汽の壓力、溫度を現在の20氣壓350°C程度より高めることは技術的に困難な問題ではない。唯高温高壓部分の使用材料並に弁パッキング接手等の附屬品の材料には充分注意せねばならぬ。從來特に高壓高温化が行われなかつたのはタービン主機の出力が比較的小さかつたからであつて少くとも4000~5000馬力以上でなければ有利ではない。現在の3600馬力程度ならば25氣壓375°Cの蒸汽状態が適當である。」

實際第5次船で初めて3隻のタンカーが7000~8000馬力の蒸汽タービンを裝備するに至つたので蒸汽タービンの高壓高温化の問題も第5次船からクローズアップされ

て来たのである。その中の1隻は30気圧 400°C、他の2隻は22気圧 350°Cを採用している。5000馬力以下の25隻は夫々20気圧 365°Cが2隻、22気圧 350°Cが4隻残りは大部分20気圧 350°Cである。之らは材料その他諸条件を考慮して漸進的に高圧高温を採用しようとする行き方を示している。全量として船機の選定にも慎重な考慮が拂われ燃料消費量の低減をはかっている。

第6次船はディーゼル船が圧倒的に多く護數35隻中ディーゼル26隻、タービン9隻でタービン1に對しディーゼル3の割合である。9隻の内5隻が4000~6000馬力であるがその2隻は30気圧 400°C、1隻は25気圧 375°C、1隻は21気圧 375°C、1隻は20気圧 350°Cの蒸汽状態を採用している。残る4隻は4000馬力未満で凡て20気圧 350°Cである。

第7次船は時局の進展による外航船腹増強対策に即應した造船計畫であつて40萬GT建造の目標であるのでディーゼル船が多數を占めるにしてもタービン船の進出の餘地も亦相當あるものと豫測され、且つ専ら大型航洋船に引續き重點がおかれているのでタービン船としては高圧高温蒸汽使用の問題が當然取上げられねばならないと考えられた。そこで再び高圧高温化問題を検討するために本年2月5日運輸省でタービン船高圧高温化懇談會を開催した所主要なタービン、ボイラメーカーとバルブメーカー並びに主要な船會社關係協會等から總計約90名の方々の参加を得、その協力によつて少からぬ成果が得られた。當日の懇談事項は次の通りである。

- (1) 5次6次のタービン船の状況
- (2) 現在可能で且つ適當な蒸汽壓力温度
- (3) 現在高圧高温化を阻んでいる要素及びその打開方法
- (4) 7次船用タービンの計畫
- (5) ディーゼル船とタービン船との經濟比較
- (6) 經濟上ディーゼル船に對抗できるタービン船の使用蒸汽壓力温度

之らについて各メーカーから説明及び意見の開陳があり之に對し關係者から質問も出て活潑な討論が行われた。諸論點に對する結論的なものを要約すれば次の通りである。

- (1) タービンの1台當出力の増大に伴い熱効率を上げるために蒸汽の壓力温度特に温度を高めるべきで現状に於ては4000馬力以上のタービンに對し30気圧 400°Cは何ら無理のない所であり。之を一段階として次に40気圧 450°C程度に漸進的に高めるべきである。
- (2) Ni, Co, Mo等を含む合金鋼の確保が必要で

ある。

- (3) バルブは40気圧 450°C迄は全く問題がない。
- (4) 高圧高温化に伴いタービンのショップテストは實用状態で行うべきである。
- (5) タービン船も高圧高温化により熱効率を高めれば他の利點を併せ運航採算上充分經濟的である。
- (6) 高圧高温装置に對する使用者側の理解ある取扱が望ましい。

懇談事項(5)について石川島重工及び川崎重工から夫々興味深い研究發表があつた。兩者とも同型船にタービンとディーゼルの裝備した場合各要素を一定にし又は變化せしめて運航採算又は運賃原價を比較したものである。即ち石川島重工の1例では7,150GT 14ノット 34の北太平洋航路の貨物船でタービンとディーゼルの比較した場合結論としてタービン船の方がディーゼル船より年間運航費に於て10%減少し運賃収入に於て2%増加し得ると云つてゐる。但しこの例では建造船價は前者が後者の90%、燃料重油の價格は前者が後者の48%、年間航海回数では前者が8.1後者が7.6等の諸条件を前提としてゐる。

一方川崎重工の1例では7,000GT 13ノットの貨物船でタービンとディーゼルの比較した場合結論として與えられた曲線によれば神戸サンフランシスコ航路(4322哩)で年間運賃原價に於てタービン船がディーゼル船より約5%減じ得る。この差は港間距離が之より短くなれば大きくなり長くなれば小さくなる傾向にあつて、約7,500哩の所で兩者が同じになり、それから先はディーゼルの方が有利になる。但しこの例では建造船價はタービン船がディーゼル船の84%、燃料重油の價格は前者の68%等の諸条件を置いている。

この2例は何れもタービン船の場合蒸汽状態を30気圧 400°C熱効率20%としており、勿論温度壓力が之より高くなれば更に有利になる譯である。

之らの比較論に對してはその前提条件に異論もあることと思われるが少くとも前記結論的事項の(5)は肯定し得るであろう。何れにしてもタービン船の高圧高温化による効率改善が絶対条件であつて、之なくしては現在のディーゼル船に對抗することはできないであろうし、又我國に於ては未だ高圧高温化による効率改善の餘地が大いにあると云い得るであろう。

さて注目の第7次船は前半の20萬GT分として28隻建造することとなつたがその内譯はタービン10隻ディーゼル18隻である。タービン船に4000馬力以上のものが7隻あり、30気圧 400°Cの蒸汽状態も相當採用されるこ

第1表 タービン船比較表

船 別	A	B	C	D	E	F
軸馬力	6500	5500	3800	8030	9005	11370
用途	油 槽 船	貨 物 船	貨 物 船	客 船	貨 物 船	鑛石運搬船
同型船數	0	0	0	3	3	3
給水加熱器數	2	3	3	2	2	4
給水溫度 °C	150	140	163	158	140	193
給水ポンプ型式	電動・タービン	電動・タービン	ターボ・遠心	ターボ・遠心	ターボ・レシプロ	ターボ・遠心
過熱器出口壓力 kg/cm ²	30	30	30	30.7	57.7	102
過熱器出口溫度 °C	400	400	400	406	438	398
主復水器真空 mm Hg	720	720	720	734	737	747
再熱器數	0	0	0	0	1 (ガス)	2 (蒸気)
ボイラ熱回收装置	空氣豫熱器 エコノマイザ	空氣豫熱器 エコノマイザ	空氣豫熱器 エコノマイザ	空氣豫熱器		空氣豫熱器 エコノマイザ
ボイラ効率 %	85.5	84	84		87.5	88.5
燃料消費量 g/SHPh	322	323	323	263	254	219
試運轉(豫定)年月	1951-3	(1951-11)	(1951-12)		1946-9	1946-3

備考 (1) A, B, C は日本の例で夫々經濟出力時における計畫値

(2) D, E, F はアメリカの例で夫々全力における試運轉成績 (Marine Engineering & Shipping Review, Feb. 1949 より)

(3) E は電氣推進その他は2段減速齒車附

(4) C, D, E の給水方式は空氣分離式

(5) 空欄は不明を表わす

と思われる。

一般に機械の進歩は使用者の關心と熱意に依る所が大きく、高壓高温蒸気タービンも先ず使われなければ進歩も期待し得ない。メーカーの努力と共に使用者の理解が望まれる所以である。又タービンとディーゼルの比較論はもつと廣く活潑に行われることが望ましく、しかもメーカーからのみでなく、使用者側或は第三者から徹底的に論じられることが望ましい。之らがひいては機械の進歩を促す契機ともなるのである。之に關連して考えられることは船の機械は安全が第1條件であると云う觀念が時とすると舊套墨守の原因となり技術の遅れの辯解となりがちなことである。安全性信頼性は何も船に限つて要求されるものでなく航空機でも同様であり又耐久性も船のみならず陸上の機械についても同じである。勿論船の特殊性が忘れられてはならぬことは當然である。現在は戰爭中の鬱な技術的鎖國時代ではないのであるから廣く海外の進歩の狀況に眼を向け吸収できるだけのものは極力吸収せねば先進諸國に追付くことすら覺つかないであろう。殊にアメリカに於てはタービン船が最も多く採用

され高壓高温化も非常に進んでおり、多々學ぶべきことがあることと思われる。第1表は最近の我國の例とアメリカの例との比較表である。

それでは今後の船舶推進原動機は如何に變化して行くであろうか。この問題は各國の事情によつても多少の差異はあるが螺旋推進方式による限り往復動式よりも回転式の方が優れていることは明らかであり、今世紀初頭に於て蒸気原動機がレシプロからタービンへ轉回したことはやがて内燃機關に於てもディーゼルからガスタービンへ移り變ることを暗示するものであるかも知れない。しかし要は冶金學の進歩にかかつている。第2表は各種船用原動機の諸元比較表を外誌 (Mechanical Engineering, May 1950) から轉載したものであるが夫々の特長並びに現在及び將來の地位を測り得て興味深きものがある。

最後に我國の高壓高温蒸気タービンもメーカーと使用者の一層の協力により船用原動機分野に於て益々重要な位置を占めるべきことを期待してきまない次第である。

第 2 表 商船用各種推進機関の重量及び性能比較表

機 関 型 式	ディーゼル	蒸気タービン	開放サイクル ガスタービン	密閉サイクル ガスタービン	將 來 の 蒸気タービン	將 來 の ガスタービン
SHP	6600	10000	10000	6800/7500	10000	10000
r. p. m.	114	120	120	120	120	120
最 大 壓 力 kg/cm ²	36.6	42.2	11.4	28.1	77.3	5.13
最 高 温 度 °C	1760	455	676	676	648	1265
眞 空 mm Hg		724			724	
主 機 重 量 ⁽¹⁾ (ボイラを含む)	404	290	220	203	82	105
軸 系 及 プ ロ ペ ラ	100	160	160	110	160	160
補 機 (發 電 機 を 含 む)	140	190	190	150	190	190
附 屬 裝 置	160	250	210	180	200	200
全 重 量	804	890	780	643	632	655
水 及 び 油	30	50	20	18	20	15
合 計 重 量	834	940	800	661	652	670
SHP/ton ⁽²⁾	8.2	10.6	12.5	10.3/11.3	15.3	14.9
機 関 室 長 さ m ⁽³⁾	20	15.8	16.4	16.8	10.7	10.7
熱 効 率 % ⁽⁴⁾						
全 力	38	27.2	30.9	31	30.7	40.9
½ 全 力	36	24.8	28.5		27.9	39.7
燃 料 消 費 率 g/SHPh ⁽⁵⁾						
全 力	163	229	202	200	204	154
½ 全 力	172	252	218		222	159
燃 料 消 費 率 g/SHPh (補機を含む)						
全 力	177	263	222	213	236	168
½ 全 力	186	290	240		256	172

- 註：(1) 單位 ton
 (2) 重量は水及び油を含まない
 (3) 1 軸とし 18.3 m のビームとする
 (4) 高發熱量を基とし傳達損失を含む、補機を含まない
 (5) 高發熱量 10300 Kcal/kg, 補機を含まない

「船舶」第 6 號 主要内容

フランス貨物船 PHILLIPPE L-D 號
 について……………浦賀造船所設計部
 内燃貨物船 昌洋丸……………
 昌洋丸の船體構造について 横濱造船所造船設計部

「船舶」豫約購讀

一年分前金お拂込 900圓 (送共)
 半年分 460圓 (＃)

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

高 壓 高 温 辨 用 パ ッ キ ン

瀬 尾 正 雄

運輸技術研究所船舶機部

最近船用として 30kg/cm². 400°C またはそれ以上の高圧高温蒸気が使用される機運になつて來たが、高圧高温蒸気が一般に使用されるようになるまでには製造上からも使用上からも尙いろいろの問題が残つている。

しかし一方舊海軍においては 40kg/cm². 400°C または 50kg/cm². 450°C の過熱蒸気が實用されていたしまた實用されるまでには種々の實驗研究が行われた。それ故これ等實驗研究の中には今後の参考になる事項も多いと思われるから調査の上機會ある毎に述べてみたいと思ふ。

高圧高温蒸気が採用される場合最も重要な問題の一つは、蒸氣辨の問題である。そしてこれはまた、機關取扱者を常になやますものの一つである。辨の故障は主として各部の風損と蒸氣の漏洩であり、その原因は辨の構造、金屬材料およびパッキンの性能によるのである。辨の構造と金屬材料については次の機會にゆずるとして、ここでは辨用パッキンについて述べる。高圧高温辨用パッキンとしては舊海軍において數回にわたり日本バルカー社の製品および試驗結果による改良品、試作品等について試験した外、外國より購入したものについて調査してあるのでその概要について述べる。

1. 試験成績 (その 1)

次の 4 種類のパッキンを 80 粒および 160 粒球形辨に裝備して水壓試験、40kg/cm². 425°C の過熱蒸氣に依る氣密試験 500 回の辨開閉試験および約 150 時間の實用試験を行つた。その成績は次の通りである。

(一) 供試品

- (1) a 案……………バルカー # 1250 でこれはバルカー # 1190 を軟銅線の網で被覆したもの。
- (2) b 案……………純良石綿。
- (3) c 案……………上下各 2 個宛バルカー # 1240 を入れ中間にバルカー # 1190 を入れたもの。
尙バルカー # 1240 はバルカー # 1190 を木綿糸で被覆したものである。バルカー # 1190 は長い純良な石綿纖維とグラファイトを混合したもの。
- (4) d 案……………上下各個 1 宛バルカー # 1240 を入れ中間にバルカー # 1190 を入れたもの。

(二) 成績

- (1) a 案は増締および増入等少く良好であつたが通氣

始めの漏洩は多かつた。

- (2) b 案は a 案に比べて増締やや多くまた固化する傾向がある。
- (3) c 案は増締増入れは a, b 案に比べ多いが漏洩量は少い。
- (4) d 案は通氣始めの漏洩最も少く挿入作業は a b 案の中間程度であり、耐久力は c 案と同程度で a, b, 案の中間程度である。
すなわちバルカー # 1240 各 1 個の間にバルカー # 1190 を挿入したものが比較的良好であつた。

2. 試験成績 (その 2)

次の 7 種類の供試パッキンについて 50kg/cm². 450°C の過熱蒸氣を使用して試験した。

(一) 供試品

- (1) バルカー # 1120……………アルミ箔およびグラファイトを材料として之を壓搾環狀に成形したもの。
- (2) 試作品 A 案……………試作品 B 案の組成中の金屬線の成分中鉛をアルミニウムとして環狀にしたもの。
- (3) 試作品 B 案……………鉛、銅、マグネシウム、アルミニウムの金屬粒に鉛の金屬線、グラファイト、油脂等を混合したもの (ペロックスポイラに使用のものの類似品)。
- (4) バルカー # 1120 改良型……………バルカー # 1120 を二つ割にしたもの。
- (5) バルカー # 1250 改良型……………バルカー # 1190 の網目を粗にしたもの。
- (6) バルカー # 1240 改良型……………バルカー # 1240 の外被は木綿糸であるがこれを石綿糸を外被としたものでひも狀に形成したもの。
- (7) 試作品 C 案……………グラファイトの粉末と銅片を木綿糸にて被覆したもの。

(二) 試験項目

供試品を七層積として 80 粒および 160 粒球形辨に使用し次の調査を行つた。

- (1) 重量の變化
- (2) パッキンの裝入および取出工事の難易
- (3) 締付用ボルトの力率
- (4) 辨ハンドルの力率
- (5) 通氣時の漏洩量

(6) 耐久力

(三) 成績

(1) 重量の變化

試作品 A 案および B 案、は通氣後 1 時間で鉛およびアルミニウムが溶けて流出したので試験を中止した。通氣前後の重量の變化は第 1 表の通りである。

第 1 表 重量の變化

供試品	通氣前 (g)	通氣後 (g)	減少率 (%)	通氣時間
# 1120	225	210	7	40
試作 A 案	377	312	17	1
〃 B 案	457	327	28	1
# 1120 改	217	203	6	41
# 1250 改	294	266	9	6
# 1240 改	315	280	11	17
試作 C 案	356	294	17	8

註 上表中試作品 A 案および B 案の通氣後の重量には流出鉛 (2g) およびアルミニウム (27g) を含む。

(2) 工事上の難易程度

- (a) # 1120 は破損のおそれは少ないが環状であるため辨棒装束と同時に装束する必要がありまた辨徑に對する融通性がない。
- (b) 試作品 A 案および B 案は # 1120 と同じであるが # 1120 に比べ脆く破損ししやすい。
- (c) # 1120 改良型は辨棒と同時に装束する必要はない。
- (d) # 1250 改良型は # 1250 より柔軟で取扱い容易である。
- (e) # 1240 改良型は柔軟で取扱い最も容易である。
- (f) 試作品 C 案は所要方法に形成する場合に内容が漏れ落ち易いので取扱いは最も困難である。即ち装束の難易順は第 2 表通りである。

第 2 表 取扱いの難易順

種類	# 1120	試作 A 案	試作 B 案	# 1120 改	# 1250 改	# 1240 改	試作 C 案
順位	4	5	6	1	3	2	7

(3) 締付用ボルトの力率およびフレンの漏洩量

各種共水圧試験時には水圧力 50kg/cm² までは締付ボルト力率 3kgm² にて水密を保持し得たが水圧力 100 kg/cm² に対しては何れも 3.8kgm を要した。

次に締付ボルトは 3.8kgm の儘にて 50kg/cm² 450°C の過熱蒸氣を通した場合の漏洩量および増締を要した程度は第 3 表の通りである。

第 3 表 漏洩

種類	通氣始めの漏洩程度	パッキン抑温度 (°C)	増締 (回轉)
# 1120	始め漏洩があつたが増締により漏洩なく良好となつた	260	1½
試作 A 案	約 20 分間毎秒 2 滴程度の漏洩ありその後漏洩なし	270	0
〃 B 案	約 20 分間毎秒 1 滴程度の漏洩ありその後漏洩なし	270	0
# 1120 改	漏洩なし	260	0
# 1250 改	始め 20 分間毎分 2 滴程度の漏洩あり増締後はなし	278	2
# 1240 改	通氣後 1 時間毎分 1 滴程度の漏洩あり増締後はなし	260	2
試作 C 案	始め 20 分間毎分 1 滴程度の漏洩あり増締後はなし	260	½

(4) 辨ハンドル力率

パッキンと辨棒との摩擦力が辨ハンドル力率に及ぼす影響を調査するため 50kg/cm² 450°C 蒸氣を使用した場合の力率を計測したところ第 4 表の通りであつた。

第 4 表 ハンドルの力率(kgm)

種類	# 1120	試作 A 案	試作 B 案	# 1120 改	# 1250 改	# 1240 改	試作 C 案
辨啓閉の途中	6.3	4.5	2.7	5.5	4.5	6.0	6.5
辨閉鎖の途中	8.0	6.3	3.9	8.5	10.5	8.0	10.5

(5) 耐久力

通氣試験後取外して調査した。(寫眞参照)

- (a) # 1120 は上層の内二層は取換を要し他は再使用

可能である。

(b) 試作品 A 案および B 案、は何れも再使用困難である。

(c) # 1120 改良型は一部再使用可能である。

(d) # 1250 改良型は全部再使用可能である。

(e) # 1240 改良型は殆んど全部原型の儘で再使用可能である。

(f) 試作品 C 案は外皮全部焼失し再使用不可能である。

(6) 成績の比較

上記成績を総合すると第5表および次の通りである。

(a) # 1120 は冷態時の力率が大であるが成績は極めて良好で實用の價値がある。しかし環状であるから辨徑

の大小に應ずる融通性が無いのが缺點である。

(b) 試作品 A 案および B 案は高壓高温には實用に適しない。

(c) # 1120 改良型は装入時は便利であるが耐久性が少ない。

(d) # 1250 改良型は # 1250 より良好で實用の價値がある。

(e) # 1240 改良型は増締の要はあるが成績良好で實用の價値がある。

(f) # 1150 は耐久性なく實用の價値ない。すなわち # 1120 改良型および # 1240 改良型は性能良好で實用の價値がある。

第 5 表 綜 合 成 績

種 類	形 狀	使用蒸氣		試 験 成 績								實用價値		
		壓 力	溫 度	漏洩程度 順位	増 締		増 入		耐 久 性		取 扱		有無	順位
					要否	順位	要否	順位	有無	順位	難易	順位		
# 1250 石 綿 # 1190 # 1240 組合せ	ひも状	40kg/cm ²	425°C	10	要	5	否	5	有	2	易	4	有	5
	綿状			5	〃	10	要	10	無	—	難	6	無	—
	綿状			6	〃	9	〃	9	〃	—	〃	5	〃	—
	ひも状			3	〃	3	否	1	有	1	〃	7	有	1
	環状			1	否	1	〃	3	無	—	〃	8	無	—
	同上			2	〃	2	〃	4	〃	—	〃	9	〃	—
# 1120 改		50kg/cm ²	450°C	4	〃	4	〃	2	有	5	易	1	有	4
# 1250 改	ひも状			7	要	6	〃	6	〃	3	〃	3	〃	3
# 1240 改	同上			8	〃	7	〃	7	〃	4	〃	2	〃	2
試作 C 案	同上			9	〃	8	〃	8	無	—	〃	10	無	—

3. 外國購買の調査

(一) ベロックスボイラに使用のもの

(1) 組成

ベロックスボイラ(50kg/cm², 450°C)に使用のもの
組成は次の通り鉛、銅、マグネシウム等を主成分としグラ
ラファイト、油脂等を混合したものである。

組成 金屬粒 (7~20 メッシュ) 42.5%
内 鉛 = 66.76%
銅 = 15.41%
マグネシウム = 13.96%
アルミニウム = 3.06%
不 純 物 = 0.86%

金屬線(長サ 25mm 幅 1mm 厚サ 0.5mm 程度)

22.7%

内 譯

鉛 = 98.35%

不純物 = 1.65%

グラファイト(鱗状で約 50 メッシュ) 30.7%

汎脂(植物性) 4.2%

(2) 實用成績

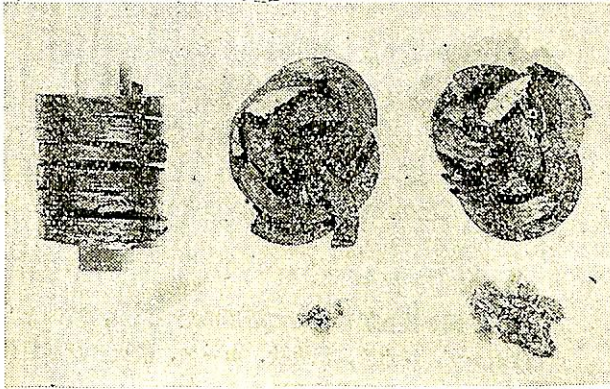
本パッキンを供試辨に裝備して 10kg/cm² 460°C の
蒸氣を通したところ、約 6 時間で含有鉛線が溶解して流
出した。すなわち高壓高温用としては改善の要がある。

(二) ラモントボイラに使用のもの

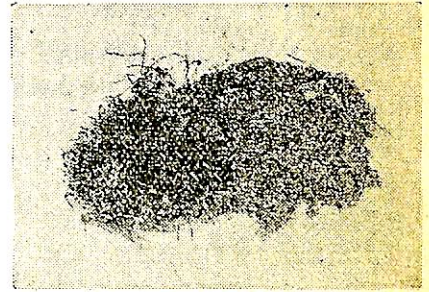
(1) 組成

ラモントボイラの灌水循環ポンプ水部に使用のパッキ

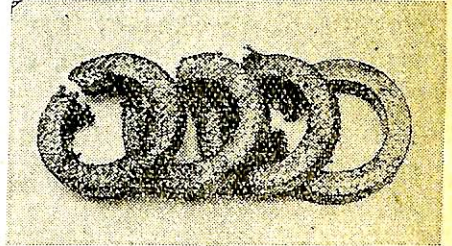
試験後のパッキン形状



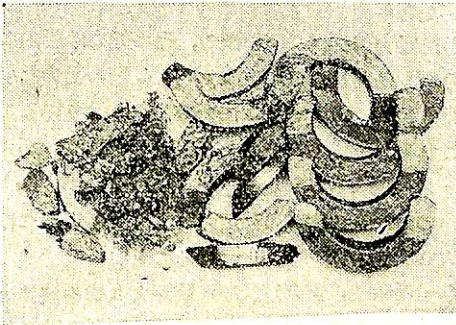
パルカー # 1120 試作品 A 案 試作品 B 案



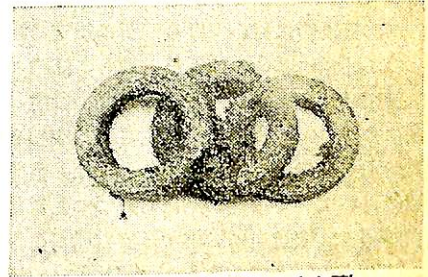
試作品 C 案



パルカー # 1240 改良型



パルカー # 1120 改良型



パルカー # 1250 改良型

ンは内部が18本のより糸を一束とし外部は編糸20本で筒形として之にパラフィン混合物に赤色耐水性粉末を附着したもので一辺の長さは約8~10耗である。

- (a) 心部は約1耗程度のクリスタル糸石綿糸をより合せパラフィン混合物を充分浸潤したもの。
- (b) 外部は0.5耗の木綿糸とクリスタル糸石綿糸をより合せパラフィン混合物を浸潤したものである。

(2) 實用成績

循環ポンプにおいての實用成績は良好であつた。

- (三) ビーピーターピン中間弁に使用のもの。

(1) 組成

6層よりなり最上層のもののみ特種パッキンを使用他は黒鉛を塗布した石綿パッキンを輪状としたものである。

る。特種パッキンの内部は黒鉛を浸潤した石綿層中に金屬線（銅が主成分）を混じその外部を銅線鋼にて固つたものでパルカー # 1250 と大差ない。

(2) 實用成績

蒸氣温度 350~420°C で 113 時間使用したが成績極めて良好であつた。

4. 結 言

パルカー # 1120, # 1240 改良型および # 1250 改良型等は 50kg/cm² 450°C の過熱蒸氣に對し充分實用し得るものである。ただし # 1120 は環状で融通性の少い缺點がある。

尙その當時調査した外國製辨棒用パッキンの性能は國內製のものと大差なかつた。

1. 前 言

1948年(昭和23年)ロンドンで30箇國参加のもとに開催された會議で定められた『海上に於ける人命の安全の爲の國際條約』(所謂、安全條約)は前條約即ち1929年(昭和4年)の安全條約を全面的に改正したものであるが、その内容に付いては既に一般に公表せられているので關係者のよく知るところである。

その内容は船舶の構造(水密區畫、復原性、防火構造、消防設備)、無線電信及び無線電話、航海の安全、穀類及び危險貨物の運送に分れているが、それらの適用範圍に付いては、それら各項目に關して特に明かに規定されている外は、一般に國際航海に従事する旅客船及び貨物船(500總噸以上の)である。

新條約の内容は、新旅客船に付いて規定された事項が増加しているのみならず、更に要求が重くなつたものも多いが、貨物船に付いては今回新に規定の適用が始まつたものが非常に多いのである。即ち本條約の効力發生と共に適用されるものがあり、また効力發生の時期以前の時期にさかのぼつて嚴格に適用される事項も少くない。

我が國も早晚これに加盟することは必至であり、その加盟に付いて目下準備が進められつつある。

我が國で國際航海に従事する旅客船が多數建造されることは將來の問題であろうが、貨物船は最近外航を目指して大型船の建造が盛である。この時に當り非常に廣泛な條約の中から貨物船に適用される事項を抽出して、參考に資したいと思う。

本條約に對する本邦の加盟の時期に付いては今ここで豫想は出來ないが、最初の効力發生の時期は1951年(昭和26年)1月1日に豫定されていたものを、關係國の受諾が遅れているので、實施が遅れたのである。然し各國の批准も進行中であるから、その實施も遠いことではないと思われる。

2. 貨物船に對する新條約の適用

1. 構造等

條約第2章は構造という表題であるが、これに含まれる項目は水密區畫、二重底、開口及び閉鎖裝置、排水裝置、電氣設備、防火構造、復原性、消防設備等の頗る廣い範圍に亘るものである。これらの項目の中で、復原性及び消防設備の規定のみが貨物船に對して適用される。

(1) 復原性

貨物船はその竣工の際、傾斜試験を行うことが強制されている。それは船の操縦者がその結果の報告を受けて船の有効な操縦に資する爲である。同型船があつて姉妹船の結果が適當であると認められるときは、試験を省略することが許される。

(2) 消防設備

消防設備が貨物船に始めて適用になつたが、設備としてはポンプ、送水管、消火栓、ホース、消火器及び鐵火性瓦斯に付いて詳細な規定である。

1000總噸以上の貨物船の消防設備として一般的に次の規定がある。

(イ)動力ポンプ2箇を備え、その能力は船内の何れの部分にも急速且つ同時に少くとも2箇の強力な射水に向け得る設備のあるホースに十分な水を送り得ること。且つこれらの設備には接手及び導管を完備し、適當な數のホースを備えること。

(ロ)船員及び旅客の使用に當てられる場所には携帶用消火器(最小數5箇)を備えること。

(ハ)呼吸具、安全灯及び消防斧より成る裝具を備え、且つ油槽船を除いて甲板、圍壁又は隔壁を破る爲の非常裝置として携帶用電氣ドリルを備えること。

更に機關室の消防設備としては、1000總噸以上の貨物船に於て、油焚主補汽罐を備えるか、又は内燃機關を備えるかに應じて次の設備を要求している。

油焚の主補汽罐を備えるとき、

(イ)各焚火場には砂、曹達を飽和した氈屑、又は他の乾燥物質を備えること。

(ロ)各汽罐室の焚火場及び燃料油設備の一部がある場所には泡その他の媒劑を放出する消火器2箇、更に各焚口にも消火器を増備すること。

(ハ)汽罐室の全體、燃料油設備又は沈澱油槽のある室の全體に急速に泡を放出散布し得る裝置を備えること。

(ニ)機關室には消火栓2箇を備え、更に各栓にはホース及びノズルを附屬せしめること。

内燃機關を備えるとき、

(イ)汽罐室には消火栓2箇を備え、更に各栓にはホース及びノズルを附屬せしめること。

(ロ)機關室には泡消火器1箇又は二酸化炭素消火器1箇を備えること。

(ハ)機關室の大きさ、配置及び機關の馬力に基いて、

携帯用消火器2箇乃至6箇を備えること。

(ニ)油焚汽罐を備えるときは前記の油焚汽罐の場合の設備を備えること。

次に2000総噸以上の貨物船に於ては、貨物を積載する區畫室に對して鎮火性瓦斯（蒸氣を以て代用し得る）を常設管系に依り速かに送り込み得る設備を備えることを要する。

以上は消防設備の中、器具の備附の一般に付いてであるが、更に消防器具の各々に對してその能力、規格その他に付いて詳細な規定がある。これらは旅客船よりもやや劣るものではあるが、相當なものである。

2. 救命設備

救命設備としては、救命艇その他の端艇、救命筏、救命浮器、救命浮環、救命焰、救命胴衣、救命索發射器、艇手の配員、端艇操練等に付いて規定されているが、これらは本條約に於て新に貨物船に適用になつたものである。

(1) 救命艇

(イ)隻數及び容積 貨物船は船内全人員を收容するだけの總容積の救命艇（ダビットに取附けた）を各舷に備えることを要する。更に油槽船で3000總噸以上のものでは、最小限度4隻の救命艇を備え、その中2隻は船尾に、その他の2隻は中央部に備えることの條約が追加されているが、船型上から當然であらう。

鯨工船ではその運航に従事する船員に對し、一般貨物船と同様にその全員を收容するに足る救命艇（ダビットに取附けた）を各舷に備え、その外に船内のその他の人員（例えば作業員等）に對しては兩舷合計でその全人員を收容するに足る救命艇（實行可能ならばダビットに取附けた）を増備することになつている。

(ロ)構造 救命艇の構造種類は内部浮體、固定舷側及び無甲板の一種（現在の一級甲型）に改正された。尙艇の長さの最小限度が24呎（7.3米）に規定されたが、已むを得ない場合には16呎（4.9米）まで緩和される。

(ハ)發動機附及び機械推進裝置附救命艇

前述の如く備附けた救命艇も、船の大きさ又は艇の定員に依つては次の如く發動機附又は機械推進裝置附のものであることを要する。即ち1600總噸以上の貨物船ではA級又はB級若しくは機械推進裝置附のもの1隻を要し、定員が60人を超える救命艇はA級又はB級若しくは機械推進裝置附のものであることを要する。

(ニ)救命艇の艤裝品 救命艇の艤裝品に付いては、一部に改正があり、又新に要求されたものも多い。

改正されたもの……油灯の繼續時間、水密容器に入れられたマッチ、櫓の亜鉛鍍鋼索控、橙色の帆、羅針儀の照明

裝置、容器入の水。

新要求のもの……落下傘附信號焰、浮信號煙、キール・ルール、兩舷から船底をつなぐ把索、應急手當器具、モールス信號電氣灯、空間信號用鏡、ジャックナイフ、軽く浮く索、手動ポンプ等。

救命艇用の携帯無線電信裝置を、常時海圖室に備えておき、危急の際救命艇に運び込むことになつている。但しこれは短期間の航海を爲す船舶では免除される。

(ホ)ダビット及び進水裝置 ダビット型式に付いては、船の長さ及び艇の重さに應じてその種類が規定されている。即ち長さが150呎（46米）を超える船舶では、振り出す状態で4噸以下の艇を扱うダビットはラフフィング型又は重力型、4噸を超える艇を扱うものは重力型であることを要する。更に長さが150呎（46米）以下の船舶ではラヂアル型が許されるが、その軸承からダビットが飛上るのを防ぐ裝置を備えることを要する。

ここでラフフィング型というのは、重力型及びラヂアル型の何れでもない所謂メカニカルダビットを總稱するもので、構造上からピボット型、クオドラント型及びムーパブル・レバー型等を含むものと解せられる。

それからダビットの種類を使い分ける基準になつている『振り出す状態での艇の重さ』とは、艇をその格納位置から舷外へ振り出す迄の間に於ける艇の重さのことであるから、艇自體の重さ（空箱箱を含めた）の外に、艤裝品、吊索及び數人の艇手を含めた重さであることに注意を要する。

吊索に付いては、鋼索をウインチで巻き揚げる方式であることを要するが、端艇甲板が低いときはマニラ索でも許され、尙吊索は船體が15度傾斜したときでも水面に達する長さを要し、更に吊索から艇を容易に取外す裝置を要する規定がある。

ダビットや吊索の強力は船體が15度傾斜した時でも安全なものであることを要する。尙ダビットの各スパン毎に2本宛の救命索を備え、船體が15度傾斜したとき最低航海吃水線に達する長さを要する。

端艇甲板が最大航海吃水上15呎を超える船舶では、反對舷への傾斜に逆らつて艇の進水を容易ならしめる裝置を要するが、このために所謂スケートを取附けることになる。

(2) 救命浮環及び救命胴衣

救命浮環は8箇を備え、その半数には救命焰（油槽船では電池型）を備え、その中で各舷1箇は救命索を取付ける。

救命胴衣は船内各人に付き1箇宛備える。

(3) 救命索發射器

救命索發射器を備え、その到達距離は最小230米と規定された。

(4) 端艇操練

端艇操練のための船員の召集は1月を超えない間隔で行うべきことを規定している。

3. 無線設備

(1) 設備

1600総噸以上の貨物船には無線電信設備を要することは現行通りであるが、500総噸以上1600噸未満の貨物船は無線電信又は無線電話の設備を要することが追加された。尤もこれらの設備は航路及び航海状況により之の備附が不合理又は不必要と認めるときは適用が免除される。

(2) 聽守

無線電信の聽守に付いては、1600総噸以上の貨物船では無休聽守を要することに改正せられ、警急自動受信機を備附けたものは航海中所定時間聽守すればよい。

無線電話を備附けたものは、航海中所定時間聽守することを要する。

(3) 無線機器

船舶無線局に關する規定を始めとして、無線電信設備即ち送信機、受信機及び電源の規定が改正せられ、更に今回は無線電話の規定が新に設けられた。

4. 航海の安全

航海の安全に關しては、既に前條約にも規定されていたが、貨物船に關する事項で今回新に規定されたものは次の如くである。

(1) 無線方位測定機

無線方位測定機は1600総噸以上の貨物船にも設備を要することになった。尤も主管廳が必要と認めればその備附は1600総噸以上5000噸未満のものでは本條約實施後2年間は備附を猶豫される。

(2) 水先人用梯子

水先人を必要とする航路に就く船舶には、水先人用梯子を備えることが新に規定されているが、その具備すべき条件も定められている。

(3) 信號灯

モールス發火信號灯を備えることに變りはないが、その規格に付いて日中にも使用のことに改正された。

5. 穀類及び危険貨物の運送

(1) 穀類貨物の運送

穀類貨物(麥、トウモロコシ、米、豆、種子類)を散積する場合に、その移動を防止する目的を以て、滿載する場合及びびしない場合に付いて移動防止のための積附方に付いて規定された。

(2) 危険貨物の運送

危険貨物(爆發物、壓縮液化及び溶解ガス類、腐蝕劑、毒藥、可燃性ガスを發するもの、水又は空氣の交互作用により危険性を有するもの、強酸化作用物)を運送する場合に於て、火災爆發に對する豫防、積附方に付き規定された。

3. 現存船に對する適用

本條約が全面的に適用されるのは新船(條約の實施される日又は同日以後に龍骨を掘附けた船舶)である。新船でない船即ち現存船では完全に適合させることが困難なるものもあるから、項目に應じて次の如く取扱つている。

(1) 構造等 現存船で構造等の規定に適合しないものに付いては、主管廳は安全増加のため、實行可能且つ合理的な改善をする目的を以て、各船に於ける設備を考慮しなければならないとある。

(2) 救命設備 現存貨物船で救命設備の規定に適合しないものに付いては、主管廳に實行可能且つ合理的である限り、1951年(昭和26年)1月1日迄に諸規定に實質的に適合させることを確保する目的で各船の設備を考慮しなければならないとある。尙この日附は本條約の實施の日とは無關係であることに注意を要する。

(3) 無線設備 一部に猶豫がある以外は、本條約の適用がある一切の船舶に適用されるから、現存船と雖も一般的には斟酌されない。

(4) 航海の安全 これも亦一部に猶豫がある以外は、同様に一切の航海する船舶に適用されるから、現存船と雖も一般的には斟酌されない。

(5) 穀類及び危険貨物の運送 國際航海に従事する船舶に全面的に適用され、現存船と雖も斟酌されない。

4. 結 言

以上は本條約の廣汎な規定の中で、貨物船に適用されるものに付いて項目だけに觸れたに過ぎないのであるが、これだけに依つても貨物船に對して本條約が相當な項目に亘つて適用されていることが目立つている。

現行船舶安全法はその内容を前條約即ち1929年の條約に適合せしめてあるから、我が國が新條約に加盟するためには、新安全條約の規定を國內法である船舶安全法に取入れなければならない。

それで主管廳では、本條約に加盟することを豫想して、目下條約の内容を本法に取入れて改正すべく準備中である。

スペリー・ジャイロ・コンパスE1型

茂 在 實 男

商 船 大 學

英國のスペリー會社では、Sperry MINOR の名の下に小型の Gyro Compass の製造に力を入れて来ており、1949年9月には Field Service Bulletin において、London Minor Compass の題名のもとにその第1報をもたらし、更に1950年2月27日附でこれに關する第2報を送つて來ている。いわゆる新型の Gyro Compass として識者の注目を浴びるに至つておるのであるが、現在の段階においてはその資料に乏しく、僅かに少數しか入手されていないので、そのくわしい内容については、日本においては未だ殆んど總ての人に知られていないと思う。然し、その概略だけでも知つておく事は、船舶関係者に取つて非常に参考になるのではないかと思ひ、ここにその内容の概略について紹介する。

同社刊行物の主張する所によれば、小型スペリーは次の様な特徴を持つている。

1. 本装置は操舵室内にある Master Gyro Compass の内部に全部納まるので、別室としての Gyro room は不要である。
2. 若し必要とすれば、Repeaters, Course Recorders 及び自動操舵用の Gyro-pilots への送信器も取り付ける事が出来る。
3. 値段が安く、又維持費が殆んど不要である。
4. 擴大鏡なしで直徑 30" Card と同様の効果を持つ所の操舵用 Compass Card が装備されている。
5. 針路讀取用 Card が、士官當直用として特別に装備されている。

Sperry MINOR として一般に知られている Sperry Gyro Compass E. I は、Gyro Room を取り付けないうで船内容積を節約したいと言う要求によつて發達して來た。それは、Gyro Compass の總ての附屬品を主羅針儀の内部に納めてしまう事によつて達せられた。そしてこれが小型、中型船に適すると同時に、その Compass の精度は Sperry 14 型の様な大型 Gyro Compass 同様のであると言う事と、日常保守の手数が殆んどかからないう事と言う事は重要な事である。

そして、若しも Sperry Minor が小型船に取り付けられたとしても、その機能は洋上の動搖に對して完全に平常状態で作動すると言う長所を備えている。

Sperry の技師達が、凡ゆる型の既成の Gyro Com-

pass の設計とその成績と、又、1911年に最初の着想がなされて後このかたの設計と製作の利點とを注意深く考慮して後、最後に發達させたものが Minor であつて、前述の様な條件を満すものである。——と、同社では主張している。

全 般

Sperry Minor Gyro Compass は、指北部、配電盤、變壓部等が凡て高さ 57"、外徑 23" の架台の内部に納まつてしまふ所の、こぢんまりした計器であつて、總重量は大體 300 lbs である。この Compass は最初操舵用として設計されたので、操舵室に設備されるのを普通とするが、勿論、Repeater や、レーダーの PPI Stabilization (映像面定方位装置) 及び自動操舵用の Gyro Pilot の制御用として、若し必要とあらばこれ等の爲の送信装置を取りつける事も出来る。

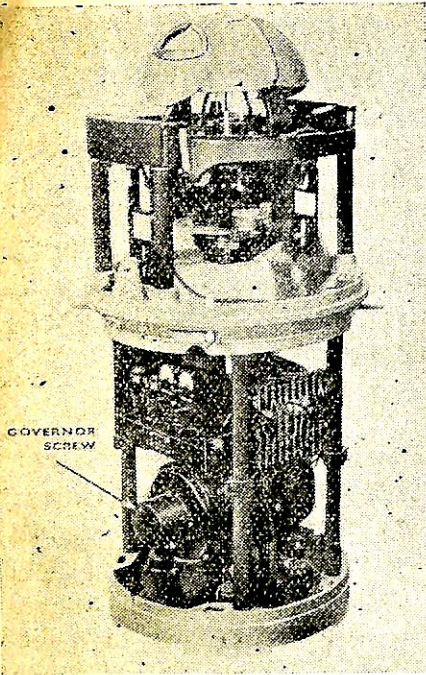
特に本装置の眼目とする所は、操舵室内にこれが設備されるので、若し設計者において、船内電源の故障の際は Standard Magnetic Compass によつて操舵すればよいと言う風に考えるならば、Standard Magnetic Compass に反映磁氣コンパスを用いることによつて常用の操舵用磁氣コンパスは取りつけなくてもすむと言う點にある。

本装置は、又鋼鐵製の船橋の爲に操舵用磁氣コンパスの自差修正が非常に困難な船に取つては特に適している。

架台は2室に別かれていて、上部室には游動環に支えられて指北部が納められており、下室には配電盤、増幅器、Motor alternator (電動發電機) 類が納められている。

上部室の Cover は器體腰部の輪型鑄物から出ている4個の鈎で取り付けられている。これ等の鈎を外せば游動環や目盛盤から Cover を持ち上げて取り外す事が出来る。この Cover は、頂部近く前面と後面に2個の窓を持つており、これを透して2個の目盛盤が外部から覗き見られるようになつている。2個の目盛盤は、操舵員との關係位置に適せしめる爲に Cover と共に船首尾線に對して兩舷に 30° だけ旋回出来る様になつている。

目盛盤は2個あつて、前面の目盛盤は標準の 360° Card であり、後面の目盛盤は擴大スケール型である。



第1圖 コンパスのカバーをとつたところ(左から見た)

その目盛は、丁度直径が30"の Compass Card と同等の目盛りの刻み方であるので、如何なる擴大鏡の必要も認められない。目盛盤は、別に管制可能の照明装置によつて照らされており、前面のランプは架台の前面中央にある Switch によつて操作出来る様になつてゐる。後面目盛盤のラン

プに對しては、架台後面中央に Switch つき明暗調節器が設けられている。

架台の下半分は、前後面に函のように2對の観音開き扉が設けられている。扉は兩方とも取り外す事が出来るので、Motor Alternator, 配電盤, 増幅器, 端子盤に自由に觸れる事が出来る。

4本の支柱は通風装置になつてゐる。空氣は、支柱管の底部の通風口を通して引き入れられ、架台の上室、下室とも冷却して、上部 Cover の通風口から排出される様になつてゐる。

配電盤及び増幅器

配電盤は増幅器と一緒になつていて、兩者とも Motor Alternator の上の棚に載せてある所の1個のシャーシに納められている。配電盤から出る凡ての電線は、架台左舷側の端子盤に結線されている。

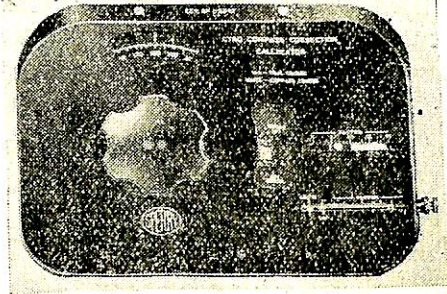
配電盤前面には Main Switch と Fuses があり、Gyro の電壓と電流を示すところの Voltmeter 及び Ammeter, 及び増幅用真空管と追従装置の信號と、パイアス調整器とが、見える位置に取りつけられている。

Gyro Rotor が正規回轉に達した場合には、Gyro 電壓は 110~120 Volts, 電流は 0.30 Amp. になる事に注意。

Motor Alternator

本装置は誘導型であつて Slip Rings を持つていない。Alternator の捲線は三相交流 110 Volts, 250 Cycles Per Sec. 用になつてゐる。その Speed は 1,880 r. p. m. で Motor の勵磁回路において Centrifugal Governor によつて定速を保つてゐる。この Governor は Motor Alternator 軸の船首側外端について、船内電源からの供給電壓が±15%以内の變化に對しては定速を保つ様になつてゐる。

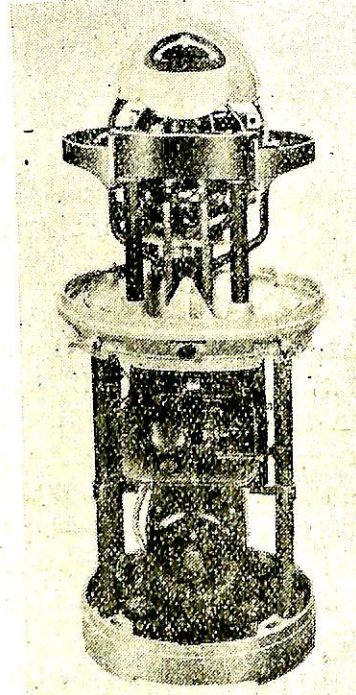
Compass Rotor は、三相交流の供給によつて、真空



第2圖 携帶型修正計算單

中に於て 15,000 r. p. m. で回轉するようになつてゐる。真空計として Rotor Case の南側に金屬 Bellows が取りつけら

れてゐる。Rotor Case は工場に於て真空にされるが、



第3圖 コンパスのカバーをとつたところ(裏面)

真空状態を持続する事は確かとは言えないので、もしも空氣の漏洩があつた場合には 5/8" の Cover で防禦された所の Bellows によつて示される。真空度の低下は、Compass 作動上重大なる影響があると言う程ではない。

修正誤差計算器

圖に示したような Potable Mechanical Correction Calculator が眞方位を決定せしめる爲に、必要なる修正量計算用

として用意され、第3圖に示したように架台下室の後部に取り付けられている。

必要な時は、本計算器は架台から取り外す事が出来、参考として、便宜、海風室の Bulkhead に取りつける事も出来る。

取 り 付 け

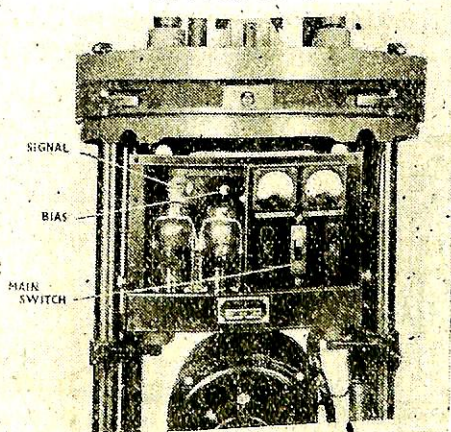
本 Compass の取り付けは非常に簡単で、器の船首尾方向を船の船首尾線に平行にして、架台を堅材底板を通じて甲板にボルト付けする。次いで、船内電源からの直流を、3/029 複鉛2心線で架台内の端子盤の(+)(-)につなぐ。必要とあれば、2極 10 Amp. の Switch を Compass 回路接断用として取り付けるとよい。供給された直流は、Motor Alternator によつて Gyro Rotor と、追従装置の増幅器用として、三相交流に変えられる。

取 扱

起動法…… Compass を發動させる爲には、配電盤前面の Main Switch を接にすればよい。Rotor が速力を得て来るや、鋭感部は指北運動を起し、自動的に静止點に入つて行く。その間鋭感部と目盛盤とは、方位の變化と共に一緒に旋回する。Compass は大體4時間にして子午線に静止する。Rotor は起動後約20分で正規の回轉に達する。

調整……調整としてはただ二つだけの調整が必要である。一つはバイアス調整器の調整であり、もう一つは Motor Alternator の Governor Screw の調整である。

バイアス調整器は、圖のように真空管区割の背後にあつて、シャーシーの前面から、先ず第一に Clamp を緩



第4圖 コンパス制御部

めた後にねじ廻しによつて調整出来る。バイアス調整器は真空管を取り換えた時でなければ調整の必要はない。正しい調整位置を求める爲には、信號の Switch を「断」

しておく事が必要である。次にバイアス調整軸を左から右に廻わして、方位電動器が静止する點で止める。次いで信號 Switch を「接」の位置にもどす。この位置は、最後に Rotor が正規の回轉まで上つてから更に修正した後 Clamp する。これによつて増幅器は理想的な作動状態になる譯である。

Motor Alternator の Speed は、1,880 r. p. m. である。Motor Speed を上げる爲には Governor Screw を反時計式に、遅らせる爲に時計式に廻わせばよい。Motor Speed を確める方法が、参考とするに足る程の正確な方法でない場合には Governor Screw の調整はすべきではない。これは重要な注意事項である。

保 守

保守としては Motor Alternator の Brush と Commutator との定時點檢と6ヶ月に1度の間隔に於て、少量の Grease を Motor Alternator の Bearing にさす事だけである。若し回轉計があるならば1ヶ月に1回 Motor Alternator の Speed を檢するとよい。Motor Alternator 後端の、ねじ嵌めしてある Bearing Cap を取り外す事によつて軸に觸れる事が出来る。

鋭感部……架台上半部の鋭感部に関しては使用者側に於ては如何なる調整もしようとははいけない。ただ、外部架台 Cover と、目盛盤覆だけは、照明ランプを取りかえる時に限り取外してよい。

一般……配電盤上の Meter 類は Compass が作動している間は定時毎にこれを見て、110~120 Volts, 0.25~0.30 Amp. である事を確める。若し Voltmeter の讀みが、105 Volts 位に落ちて、Ammeter の讀みが 0.5 Amp. 位にまで上つて来たならば、Rotor Case 内の真空度が失なわれて来た事を示すのであるが、これに関しては製造會社に於て調整を擔當する。

もし Compass が船首方位に対して鈍感になつた場合は増幅器の感度を上げなければならない。このような場合には、新しい真空管類と取換えて本器の性能を改善し、古い真空管類は機会ある時に鑑定しておく事が必要である。

又、本船が入港しておる間は、架台は全部 Canvas Cover で覆い、内部に塵埃の入るのをさける様にすべきである。

——以上 Sperry MINOR の概略の説明を終る。筆者のもとには本器に関する更に詳細に渡る説明、即ち前記の第1、第2の報告があるけれども今回は以上の程度で止める事にしよう。本器は我が國に於て使用される日も近いのではないかと思う。

海上保安廳の巡視船 (3)

福井 静夫
海上保安廳船舶技術部

4. 新造船艇

目下建造中及び計画中の船艇は次の如くである。昭和25年度新造豫算約10億圓を以て昨年来建造中の船艇は巡視船450噸型6隻、270噸型3隻、巡視艇(港内艇)23米型10隻、12米型10隻と他に北海道方面の港内交通用の小艇3隻を含んでいる。

450噸型は24年度建造のあわじ型を米の哨戒艇 Thetis を範とし、哨戒を主任務とし、兼ねて救難作業にも従事し得る如く、所要の改正を加えたもので、他は何れも新型である。

是等の各船艇は何れも三月末までには完成就役の豫定で着々工を進め、昨年12月以降450噸及び270噸巡視船は順次進水竣工し、目下就役中である。

巡視船は鋼製ゲーゼルの2軸船で船體は殆ど全溶接構造であつて、450噸型は夫々2隻宛日立造船(櫻島)、三井玉野製作所及び中日本重工(神戸)の、又270噸3隻は日本鋼管鶴見造船所の建造にかかる。

巡視艇はすべて木造内火艇で、23米型は東造船(横須賀)、墨田川造船(東京)、横濱ヨット、南國特殊造船(東京)、四國船渠(高松)及び西日本重工(長崎)で夫々1~2隻宛、12米型は全国各地の主要木造所で2隻宛建造され、10米型はその用途上、北海道の建造所に設計建造共一任された。

更にマ関係豫算が成立し、総額約30億圓を以て追加建造の事となり、既に第一着として巡視船450噸型8隻

270噸型9隻、巡視艇23米型及び12米型各10隻が建造中である。450噸型は日立造船(向島)、藤永田造船、播磨造船及び西日本重工(廣島)で夫々2隻ずつ、270噸型は日本鋼管(鶴見)、浦賀ドック及び石川島造船で夫々3隻ずつ何れも起工を終り本年6~10月には竣工の豫定である。巡視艇は12米型にて若干新たな建造所が参加した他25年度国有計畫の造船所と同様である。

追加建造の第二着として更に450噸型5隻、270噸型5隻及び巡視艇若干隻が入札を了し建造中である。この中450噸型にあつては哨戒用として更に所要の設計變更が加えられた。

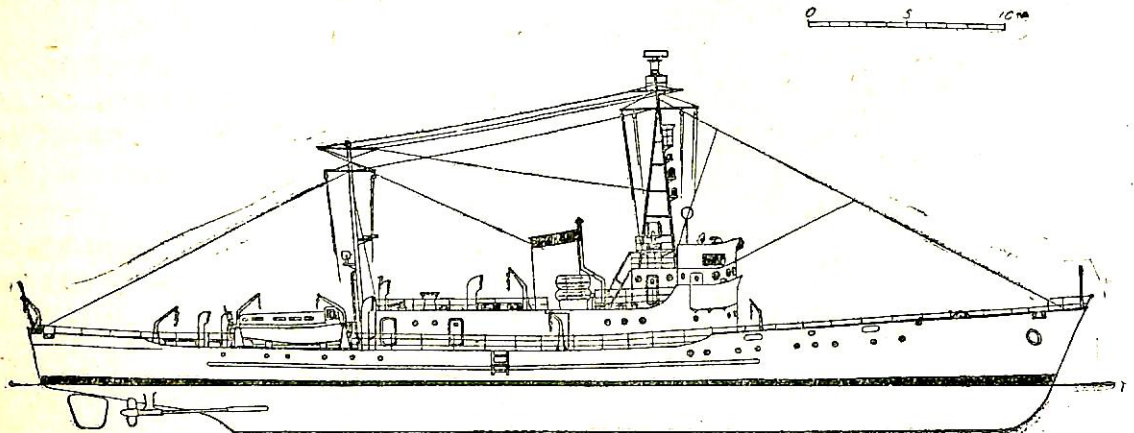
尙昭和26年度豫算としては約10億圓を以て上記各型が若干隻ずつ建造されるであろう。

追加第二着の港内艇としては12米型内火艇の別型たる内火救助艇10隻、又新たな船種として12米程度の消防艇が若干隻建造中である。

以上の巡視船を表示すると第4表の如くである。

(1) れぶん型巡視船 (450噸型 改あわじ型) (第14圖)

450噸型あわじの改良型である。あわじの設計に當つて保安廳巡視船としては最初であり複雑多様な要求があつた爲、建造工程の進むにつれて検討を要する點が二、三現われ、殊に重量が豫定を相當超過する傾向が判つて來た。昨年初頭に至つて、新たに設計をやり直し、要求された諸搭載品等を重點的に取捨選擇して哨戒を主任務



第14圖 れぶん(禮文)型巡視船

第 4 表 昭和 25 年度建造計畫の巡視船

船種	船型	船名	建造所	起工	進水	竣工	記事	
巡視船	四五〇トン型	PM 04 れぶん(禮文)	日立造船 櫻島造船所	年月日 25-8-18	年月日 25-12-25	年月日 26-2-28	昭和 25 年度 建造計畫	
		PM 05 いき(壹岐)	"	"	26-1-29	26-4-3		
		PM 06 おき(隠岐)	三井造船 玉野製作所	25-8-15	25-12-9	26-2-19		
		PM 07 げんかい(玄界)	"	"	26-1-20	26-3-17		
		PM 08 はちじょう(八丈)	中日本重工 神戸造船所	25-9-22	25-12-11	26-3-6		
		PM 09 あまくさ(天草)	"	"	"	26-3-8		
	同(中)	同上	PM 10おくしり(奥尻)	日立造船 向島造船所	25-12-14	26-3-26		昭和 25 年度 追加(第一次) 建造計畫
			11くさがき(草垣)	"	"	26-5-5		
			12りしり(利尻)	藤永田造船所	25-12-15	26-4-26		
			13のと(能登)	"	"	"		
			14へくら(軸倉)	播磨造船所	25-12-13	26-4-28		
			15みくら(御倉)	"	"	"		
			16てしき(靄)	西日本重工 廣島造船所	25-12-16			
	17ひらと(平戸)	"	"					
	巡視船	二七〇トン型	PS 62 くま(球磨)	日本鋼管 鶴見造船所	25-9-29	26-1-12	26-3-24	昭和 25 年度 建造計畫
			PS 63 ふじ(富士)	"	"	26-1-31	26-3-27	
			PS 64 てんりゆう(天龍)	"	"	26-2-19	26-4-8	
同(小)		同上	PS 65いすず(五十鈴)	"	25-12-14			昭和 25 年度 追加(第一次) 建造計畫
			66いしかり(石狩)	"	"			
			67さかみ(相模)	"	"			
			68おおよど(大淀)	浦賀船渠	25-12-15			
			69くずりう(九頭龍)	"	"			
			70あぶくま(阿武隅)	"	"			
			71きくち(菊池)	石川島重工	25-12-16			
72もがみ(最上)	"	"						
73よし(吉野)	"	"						

として艦装を定めその他の艦装は性能を損わない範囲で忍ぶべきであると考えられるに至つた。當時米國コーストガードのコースタルパトロールボート Thetis 型は極めて優秀な船であり、これを目標とすべきであるとの有力な意見があり、ちようど我々の正に考えていた事と一致したのである。然るに本年度新造船に裝備する主機械はその工程の関係上直ちに定めねばならず一方新造船の公試その他の最多忙な時期であり且つ次に記する 270 噸型その他の新設計にも着手中であり、本型の根本的な設計改正を行う餘裕なく、あわじ型の船型はそのままとし能う限りの改正を行うことに決定された。

あわじの諸公試成績や乗員の要聖事項等を調査し、設計の一部改正を本型の基本設計を實施された石川島重工に再び依頼しまとまつたのがれぶん型である。昨春本船の改正設計が完成した當時は 450 噸型は 25 年度の新造船 6 隻をもつて打切り、次期計畫船は Thetis に準じ純哨戒艇として根本的に改正する豫定だったが、7 月に至り追加建造が具體化しさらに十數隻追加される事になつた。

れぶん型に對し關係の向より提示された主な條件は次の如くであつた。

- (イ) 米國 Thetis 型と同じ目的に使用せられ且つ同様な性能を發揮し得ること。哨戒を主とし、兼て救難任務にも従事する。
- (ロ) 日本の全沿岸における行動に適すること。
- (ハ) 排水量は約 450 噸。
さらにあわじと異なる次の條件が加わつた。
- (ニ) 可燃物を極限すること、従つて木部艦装は原則的に廢止すること。
- (ホ) 水防區劃を強化すること。

以上の根本方針により建造中の本型は船體主要寸法およ

び主機械はあわじ型と同一であるが、その性能、艦装については相當の變化がある。本船は速からず設計又は建造所の擔當技術者により詳細に報告されると思ふからここでは簡単にその特長を記してみる。

性能關係 あわじが豫想外に重量超過を示し、就役早々乾舷が不足であるとの聲もあつたので、排水量の増加を避ける爲に最も努力が拂われた。あわじの基本設計時の常備排水量 520 噸を押え、基準排水量を約 485 噸とした。航耐波性並復波性を良好とする爲、航弧、ブルワーク等を改正した。復原力を充分とするため上部における重量軽減に努力し、且つ風壓側面積を減少するために上部構造物を出来るだけ少くし、船橋位置をなるべく波浪の影響を少くするように後方に移した。

構造關係 排水量を押えられ又重心を降下するため強度に影響ない程度では差支えなき限り薄板を使用する立前とし、且つ全面的に溶接構造を採用した。

艦装、配置關係 不燃化と水防強化とゆう根本方針と重量減少、實用化とゆう諸理由から相當あわじと異つている。

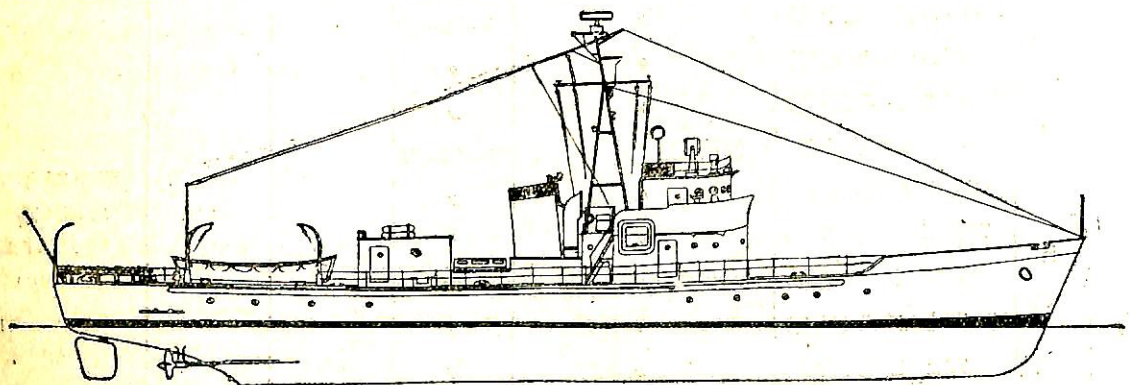
上部構造物を極限するため甲板下の諸室配置を十分考慮した。居住は實用簡易化をモットーとし、不必要なものは一切之を排し士官級においても出来るだけ大部屋主義をとつた。

本造船艦装品はほとんど全廢した。木甲板も張らず諸室仕切、家具類はすべて鋼板薄板製とし、又出来るだけ不燃塗料を使用する方針である。

機關電氣關係 推進機關及び主要補機はあわじと同様であるが、發電機は 30KW 1 台を廢止し 60KW 2 台とした。

以上種々の點よりみて小船ながら極めて特長あるものであることが判ると思ふ。

0 5 10 M



第 15 圖 くま (球磨) 型巡視船

(2) くま型巡視船 (270噸型) (第 15 圖)

本船型は新造小型巡視船の最初のもので、米國コースタルパトロールボート (125噸型)、Active 級が小艇ながら極めてその性能が優秀で相當の耐波性があるので、出来るだけこれに準ずることを目途として計畫されたものである。

根本方針として指示された事項は救難を主とし哨戒を従とする點以外は前記れぶんの場合と同様である。速力はこの役務上 13~13.5 節あれば宜しいとゆうことであつた。

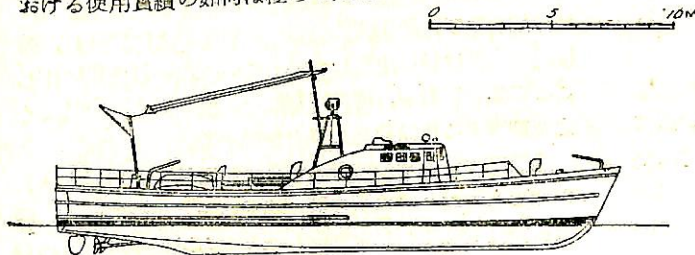
米船 Active 型は僅か 230 噸の小艇だが、如何なる海面如何なる天候での行動も可能といわれる。本船は比較的幅の広い 2 軸艇で船型はかなりファインである。果して小艇で日本近海でかかる成果が望み得るかどうか我々としては十分な自信はないが、しかし國家の財政上よりみて比較的安價な小型艇でなるべくあらゆる役務に従事することがこのましいので、結局本船の設計根本方針としては復原力と耐波性凌波性を船型上許し得るかぎり十分とすることとし纏まつたのがくま型である。れぶんに比し小型ではあるが、GM 値は略同様、OG 値及び復原性範圍は稍良好である。上部構造物を極限する要は本船の場合にあつては作業甲板の面積をとる上からもさらに重要となるが、船型上風壓側面積比は稍大きくなつた。

救難任務を哨戒任務より優先とする根本條件については何分小型船なので、曳航、消防並排水能力等を強力することは困難であるので、むしろあらゆる努力を復原力と耐波性の 2 點に集中することとし、このため特殊な裝備はしていない。

船體の不燃化、水防の強化、諸配置並艙裝の簡易實用化についてはれぶんの場合と全く同方針である。

主機械はこの種船舶としては相當思い切つて輕量な中速ディーゼルが採用され 2 軸である。本船の基本設計は浦賀ドックの擔當で、小型船ながらその着手から概案決定まで幾多の困難な問題に直面し約 6 ヶ月かかつた。

小型巡視船として本船型が成功すれば將來の標準型となる可能性があるが、日本近海の激しい波浪ある海面における使用実績の如何は極めて注視すべき問題である。



第 16 圖 はつなみ型巡視艇

(3) はつなみ型巡視艇 (23米型内火艇), (第 16 圖)

我國としては最初のローカルパトロールボートであつて米國コーストガードの 75 呎型及 83 呎型艇に基いて設計された木造ディーゼル 2 軸艇である。おそらく港内艇としての機動艇としては今後この程度の船型が陳度であろう。かかる型のモータボートの建造は終戦以來初めてであり、その成績は注視されているが、將來わが國としてはこの種の艇を極めて重要視すべきであると思われる。

(4) あやめ型巡視艇 (12米型内火艇)

米國の 38 呎型標準型艇 (Standard Cabin Picket Boat) が極めて優秀な成績であるといわれておるので、之を範とした艇で、この船型は引續き多數要望されるであろうが、残念なことに船型に合う適當な主機械がなく、米國艇の 20 節以上なるに比し僅か 13 節餘の速力にすぎず、外見のみ狙つて内容がこれに伴わない。

5. 巡視船の特質

巡視船艇として目下力を注いで建造中なのは既述の如く巡視船では Coastal Patrol Boat、港内艇では大型木造内火艇で所謂 Local Patrol Boat (巡視艇) であるが、主として Coastal Patrol Boat についてその特質を述べてみたい。勿論經驗の極めて浅い我々として、現在考え且つ實行していることが果して萬全か、又將來も變更なしに實行出来るかどうかは何ともいえない。

しかし以下述べる處は殆ど米國コーストガードカッターの多年の經驗に基く技術的教訓を殆どそのまま採入れたことであつて、同時に之は米國コーストガードカッターの特長を知ることともなるであろう。

(1) 主要性能

その船が哨戒を主とするか救難を主とするかで異なる。速力としては哨戒用船では最大 15 節以上が要望されるが、法律で 15 節以下と制限されておるので我々は 10/10 全力、常備状態においてこの制限速力に達することを目標としている。巡航速力は 12 節位が適當であろう。

救難用船では最大 13~13.5 節、巡航 10~12 節で充分であろうといわれる。

航続力は多々益々大なるを望むのは勿論であるが、主としてディーゼル機關を裝備する關係上、まず必要最小限の航続力を得るにはあまり困らない。航続力は現在のわが國の事情、即ち基地施設、燃料油供給の状況よりみて、一航海毎に燃料を積むのではなく、燃料タンクに満載した状況で出港して、そのままある日数だけの行動 (航泊共) が可能である方が好都合である。現在は特殊な場合を除き

概ね海岸沿いの行動が多く、行動日数中の全時間を航海に費すことは少い。しかし不時の救難哨戒において燃料ぎりぎりの外洋行動をなし、又は燃料不足の爲行動を中止して歸投した例がこの一年間に数例ある。船型に比し巡視船の航続力は相當大であらねばならぬ。たとえば一目標として700噸型では連続行動日数20日以上、航続力6,000 哩以上、450噸型では15日、4,000 哩以上、300噸型では10日、1,500 哩以上が望まれる。

船造寸法は主として復原力、耐波及後波性、操縦性を重視して定めねばならぬ。速力が比較的低いから抵抗を少なくする爲過度に長い船となるのはかえつて不適當であつて、むしろ抵抗が若干損をしても操縦性の良い船型とし、且つ復原力を十分にするためある程度幅の広い方が良いようである。

復原力はその任務上最重視すべきで、荒天時一般船舶が避泊するような場合に敢然出港して行けるようにしなくてはならぬ。又萬一損傷し浸水した場合をも考慮して復原性を定めなくてはならぬ。商船と異り満載と輕荷時の排水量差が比較的僅少であり、各状態を通じて十分な復原力を持たせることが必要で、この爲要すれば輕荷時は海水バラストを補填することが行われる。重心點位置、GM値、復原性範圍、最大復原挺、動搖周期、豫備浮力、風壓側面積比、動的復原力、浸水状態の復原性等について、之等の個々の値及び相對關係を十分に検討して復原力を定めねばならぬ。耐波性及後波性も極めて重要で一般船舶の所謂堪航性と我々のいう耐波性とは相當異なる。荒天時において通常航行に堪える上に且つ所要の作業を行うことが必要である。

乾舷は全長を通じて出来るだけ高い方が良い。又この方が復原性範圍が大となるが、しかし重心上昇と風壓面積の増大は別に考慮されねばならぬ。我々の方針としては乾舷は努めて大きくとり、一方船橋その他上部構造物を極限し、乾舷増大に伴う不利を除くようにしている。

(2) 一般配置及び艙裝

甲板面積は出来るだけ大きく且つ廣濶なるを要する。このため作業上平甲板型が有利のようである。勿論船首のシャワーは出来るだけ大なるを要する。平甲板とし廣大な甲板面積、特に前後部甲板がクレーターなのはあらゆる作業上好都合である。

居住關係は原則としてはすべて上甲板下に收める。但し船長室はその特質上上甲板上にとることが多い。通信室(無線室)も同様である。便所、浴室、調理室等はやむを得ず上甲板におくのが普通であるが、その他の諸室はすべて上甲板下とする。機関室を中央とし、前部は士官の居住區、後部は科員の居住區とする習慣である。な

お船内編成は航海、機關、通信、醫務、主計の5科に分れ各科に科長がおる。700噸型以上では船長と科長の間副長をおき、小型船では醫務、主計の2科は科長をおかぬことがある。船長、副長、科長、一般士官、准士官(商船の上級職員に當る)、科員(商船の下級職員に當る)の間の階級差に基く居住施設並様式は一般商船よりは嚴密な區別があり、之を考慮して一般配置を定めている。

水防區劃はなるべく細分し、少く共一區劃が浸水しても浮力又は復原力の喪失がないように、出來得れば二區劃浸水に對し安全とすることが望ましい。水防區劃は前後部程細分し、水防主横壁は十分の強度を有し、且つ完全な水防となるよう、便利主義的な通路その他の貫通口は原則として設けない。諸管等の隔壁貫通部には水防弁嘴をつける。

・機関室以外の個所においては第二甲板の水防を重視する。

可燃物は極力之を廢し徹底的な船體の不燃化を狙つてゐる。木甲板も原則としては設けず、諸室仕切、家具類はすべて薄鋼板製とする。裂地類、マット類の不燃化も引續いて考慮されるであろう。

諸艙裝品は一切の見栄を排し、専ら實用一點張りとし、簡單堅牢なものとする一方、極力重量輕減に努めてゐる。

寢台は今後は原則として鋼管製(パイプバズ)に一定されることとならう。科長級以上は原則として一人室とし、その他の士官及び一般船員は大部屋とし二重又は三重寢台とする。かくして、もし居住區の面積に餘裕があれば、之を通路、公室に向け、之等を努めて廣くとる方が簡素實用の方針に合致し、救助その他の非常作業に際し便利となると信じられる。

要するに居住に關しては質素でカムフォータブルたるを目途としている。このため採光、通風は特に重視されている。

外舷は横着作業に便なる如く突出物があつてはならない。ブルワークも之を必要最少限に止め、その他の個所は起倒式ハンドレール(鋼索又は鎖付)を主用する。

船橋は米國の經驗に倣い出来るだけコンパクトとし、且つ航海及び作業指揮に必要な計器類を之に裝備し、船橋内の艙裝は特に注意して定めている。一般商船に比しここに集る計器類、傳聲管類はその数が多く、要領よく之を配置するには非常な努力を要する。

船橋窓は荒天時の航行のために原則的に丸窓(水防)を採用しており巡視船の最大特長の一となつてゐる。船橋丸窓は昭和24年末就役したみうら以來すべてこの方針になつており當初視界狭少に伴う操船の困難が豫想さ

れたが、やってみると案外具合が良く、殊に目下建造中の船では徑 450 耗の大型丸窓を採用したから視界もよく、又船橋内は極めて明るい。

船橋の上部、即ち商船のコンパスブリッジに當る所は上部船橋と呼稱し、之を作業指揮に適する如く籠装している。

(3) 構造

鋼船構造規程によつては、商船に比し Factor of Corrosion は僅少でよく、且つ重量軽減を要するため、各部の板厚決定には相當の細心な注意を要する。本年度の新造船から溶接構造を廣く採用した。船型に比し槓關馬力が大であり、又發電機が大きいので、振動防止には特に留意している。

横着作業を重視するから外航の構造は要すれば水線附近に特設縦通材を設けることもある。米國コストガードカッターは一般に耐氷構造となつておるので、この點は我と大いに異なる處である。

(4) 機關

ディーゼル機關、2 台 2 軸が現在の標準である。Patrol Boat にあつては操縦性及び萬一の機關故障を考えると 2 軸が適當と思われる。ディーゼル機關は航續力の伸延、取扱の容易、急速出動可能等の理由で將來も主用されるであろう。振動の多い缺點は船體構造法によつて解決し、ある程度乗員の氣分に影響する位は馴れば問題とはならぬと思われる。

冬期北海道北部の沿岸行動も考えねばならぬから蒸氣はどうしても必要となり補助罐を有する。

主機関、補助罐その他補機類は一般にその重量、容積をもつと減少されることが望ましい。

舵取機械は 450 噸型以上は電動油壓式、それ以下は電動(手動兼用)式が採用されている。直接電動式の輕便な舵取機械が採用されればさらに便利であろう。揚錨機、繫船機はすべて電動式である。

機關關係では特にその信頼性が問題となる。

(5) 電機及び計器

巡視船はその任務上、どうしても電力を多く使用するから發電機力量は概して商船よりも強大であり、又そのパワーにある程度の餘裕が望ましい。將來各種の改正工事が實施される場合を考えると特に然りである。

電源の交流化は未だ採用されていないが、當然研究すべき問題であろう。航海計器類は最新式のあらゆるものが必要である。音響測深儀、轉輪羅針儀、去式測程儀が裝備される。探照燈、高聲船外指令機も然各船に裝備の方針である。探照燈、高聲船外指令機も必要である。又時としては測距儀、大型双眼望遠鏡も必要の事がある。最近レーダーを逐次各船に裝備すること

となつた。

無線通信能力は巡視船としては目と耳に相當する最も大切なものの一つでありこのためにその任務の達成が左右されるといつても過言ではない。現在割當波長等の關係からその能力はまだ不充分であるが、將來の巡視船の無線能力は益々強化されるであろう。送信機は 700 噸型では 250W、450 噸以下では 125W の中短波である。

近い將來には超短波無線、無線電話、ローラン等も採用されることと思う。方向探照機は原則としてどの船にも必要である。

以上を通じて巡視船を主とし、海上保安廳の船艇のあらましの説明をしたが、僅か吾人 2 ヶ年半の経験でもとより巡視船艇のあり方が判然とした譯でなく、又今後の豫想もつき難い。

あらゆる點で参考とし模範となるのは米國コストガードの船舶であり、幸い GHQ 當局の絶大な支援と助言の下に着々と我々は進歩の道程をあゆんでいる。

米國コストガードカッターは從來やかもすると海軍の豫備力位に考え、その船艇も米國海軍艦艇の不足を補う補助艦位に我國では考えられがちであつたが、少くとも今私達の知るかぎりその船舶はどうして仲々立派なものである。軍艦とも商船とも全く異つた船種であつて、多年の経験と米國工業力の結集した産物であると思われる。

従つて巡視船のあり方も當然コストガードカッターに倣うべきであろう。即ち巡視船とは終戦後我國に現れた全く新しい造船技術の一分野である。商船と異なる處は貨物の輸送を目的としない點であり、軍艦と異なる處は戦闘をしない點である。而して戦闘をしない點を除けば諸種の點で商船よりも小型特殊艦艇に近いものともいえるであろう。少くとも復原力と耐波性、凌波性を重視し、洋上の各種作業をおこない、水防強化、防火対策を徹底化し、堅牢と不沈と實用性を第一義とする點で極めて類似して来る。

現在では巡視船も一般商船同様安全法令に依らねばならないが、しかしここに何等か早く対策を樹てねばならぬ點がある。即ち現在の安全法は一般船舶を對象として定められており、この適用が巡視船にとつてはある場合は不十分であり、又ある場合は不適當となることがある。

例えば船體構造の板厚は商船の船艙の如く手入不十分な處は巡視船には少く、又入渠その他の船體整備も商船よりは充分になし得るから Factor of Corrosion はもつと少くてよい。一體に船體重量を構造規程によつたわが巡視船と、海軍艦艇並の設計を行つた米國パトロールボートと同じ船型について比較すると、わが巡視船の方が

遙かに重い。豫算、性能、基地等の條件で船型が縛られると、この重量増加は船として設計の成立如何の問題になる。例えば外板についていえば前後部及び中性軸の附近の板厚はさらに減じ得る。上部構造物の板厚も可及的之を減少せねば所期の復原力が得られない。又安全設備についていえば、搭載艇の如きは、商船では自船遭難時にその船員や旅客が安全に退船し洋上に浮べることが目標であるが、巡視船では第一の目的は他船乗員の救助であり、第二には洋上の臨検には連絡等の諸作業である。艇に乗る者も商船では素人のこともあり、老人、婦人、子供のこともあるが、巡視船は血氣ある訓練されたボートクルーである。自體の安全を第一とする商船式救命艇は洋上波浪の間に安全に浮んでおれる代りに、その運動性が鈍く、巡視船搭載艇としては不適である。

又一方では消火設備、排水能力等は商船より遙かに強力でなくてはならぬ。

巡視船はその任務上數百トンの船體で尚且つ數千トン

の商船と同一の耐波性を必要とする。船型に比し性能が勝れ、又要望事項が多ければ、贅を極力省き之を必要な面に向けねばならぬ。筆者個人としてはわが巡視船艇の設計は安全法令とは別に、その特質に合致した設計法を採らねばならぬと痛感する。與えられた豫算、制限された船型で、その能力を極限まで發揮する自主的經濟的巡視船の建造されることを切に望んでやまない。

以上は甚だ簡単な説明であつて到底すべてを謂いつくしたわけではない。本誌昨年9月號、422頁～423頁に村上外雄氏が述べられた巡視船に對する意見こそ正にすべての核心を衝かれたものであり、氏の御意見のすべてが達成された曉こそ、眞に役に立つ國民の巡視船が出来るであらう。私達の努力と精進の不足が貴重な國民の税金を有効に使うか使わぬかの分れ岐であり、且つ洋上の人命救助の能否に關する重大事であることを想うと誠に忸怩なるものがある。國民の巡視船たるがために大方の御援助御鞭撻を切に希う次第である。(終)

× × ×
× × ×

× × ×
× × ×

天然社・海事關係圖書

渡邊加藤一著

荒天航泊法

A 5 上製 200 頁 280 圓 (送25圓)

小谷・南・飯田共著

機關士必携

A 5 上製 340 頁 450 圓 (送40圓)

天然社編

船用品の解説と紹介

B 5 判 180 頁 280 圓 (送25圓)

朝永研一郎著

船用機關入門

A 5 上製 210 頁 250 圓 (送25圓)

依田啓二著

船舶運用學

A 5 上製 400 頁 450 圓 (送40圓)

小谷信市著

船用補機

A 5 上製 300 頁 350 圓 (送40圓)

小野暢三著

貨物船の設計

B 5 上製折込圖 4 葉 350 圓 (送40圓)

高木 淳著

初等船舶算法

A 5 上製 240 頁 250 圓 (送40圓)

中谷勝紀著

船用ディーゼル機關

A 5 上製 320 頁 350 圓 (送40圓)

中谷勝紀著

船用燒玉機關

A 5 上製 200 頁 200 圓 (送25圓)

波多野 浩著

航海計器の實用と理論(上)

A 5 上製 320 頁 250 圓 (送40圓)

神戸高等商船學校航海學部編

航海士必携

A 5 上製 180 頁 180 圓 (送25圓)

關川 武著

艤裝と船用品

B 6 上製 140 頁 80 圓 (送25圓)

船用ディーゼル機関の潤滑 (下)

八 木 定

スタンダードヴァキューム
石油會社技術部

石油事情の良くない吾國では新しい造船計畫は依然として石炭の使用出来る蒸汽タービン船に主力が傾いているようであるが、世界的に見てディーゼル機関が船用機関の王座を占めつつある事は疑いを容れる餘地がない。之はわが造船界の輸出船が悉くディーゼル機関である點からも判る所であろう。ディーゼル機関の最も船用機関として優れている點は云うまでもなくその燃料經費の低廉なる事である。然し之を潤滑油消費量の面より見ると1萬噸級の貨客船で、タービン船ならば1日當り1~2ガロン程度であるに反しディーゼル船では數十ガロンの高級潤滑油を必要とする。そこで船主、造船業者、取扱者誰もが十分にこの潤滑油の機能についての關心と知識を持つて貰いたいと考え、非才を省す極く基礎的な點から以下にディーゼル機関の潤滑に就いて述べようと思う。

船用ディーゼル機関といえは數千馬力の主推進機から數馬力の漁船機関に至るまで含まれる筈であるが、一應本稿では中型船以上を對象と考える。

1. 給油方法

給油方法の詳細を述べる必要はないと思うが、潤滑油の選定に係る爲に簡単に概観する。これから對象として考える機関では次の様な種類が考えられる。

大型の主機では氣筒は機力給油器により各氣筒に圓周數點から給油する。機力給油器は個々に給油量を調節出来る多くのプランヂャーポンプからなり、その本體が油溜りとなつてゐるものである。又給油量の一層廣範圍の調節を狙つて駆動速度の變化も可能であるのが普通である。機力給油器では給油器から給油點までの導管内には常に油が充満されプランヂャーの動きにより順次給油點に近い油が供給される。氣筒内の壓力に對應した壓力を給油器が發生して積極的に給油するので信頼度の高い方法である。氣筒内の油の分布を良好にする爲にピストンの位置に對應する給油時期を考慮したいわゆる Time-injection が可能となれば一層効果的とならう。Time-injection が可能となれば一層効果的とならう。Time-injection は大型低速の機関では必ずしも不可能ではないであろうが、小型になるに従つてその精密さが失われる事は當然である。

中型の機関では機力給油と軸受の給油系統からの投油とを併用して汽筒の潤滑を行う。このような場合機力給油器の油溜りへは軸受の給油系統から絶えず油を補給し過剰の分はクランクケースの油溜りに戻す方法を取るも

もある。例えば Fairbanks-Morse の機関の如きである。

軸受の給油方法は循環給油による。一般にはクランクケースの油溜りからポンプで油を各軸受部に送るもので油冷却器と濾過器を持つ。大型のものでは別に獨立のタンクを持つことが多い。

給油の信頼度を大とする爲には重力タンク式を採用する場合もある。ポンプは重力タンクへ油を戻すのに使用され、不意のポンプの事故の際に重力タンクの量が使用される期間だけ給油が確保される。

同じ形式のダイナモエンジンに何基か裝備している如き船の場合軸受の循環給油を共通にする場合がある。又主機関が2基以上の場合に獨立タンクを共通にすることもある。

現實には機関により又船の要求により種々な給油方法が組合されている場合が多いが、潤滑の面から見れば、軸受と氣筒に同種の油を使用するか否かに注意すべき點がある。

2. 氣筒の潤滑

氣筒に使用する潤滑油の粘度については、種々の意見があるようであり、實際に使用している例によつても、特に我國では種々の濃さのものが、その扱業者や製造者の好みにより使用されている。従つて茲に述べる考え方も夫々の立場から異つた風に感じられる向もあることを豫め御断りしておく。

さて氣筒に潤滑油を使用する目的を考えてみると：

- a) 燃焼室内のガスがピストンリングとシリンダーの間から脱れて吹戻しをしないように密封すること。
- b) ピストンリングとシリンダーの金屬接觸を防いで摩擦を減じシリンダー及びリングの磨耗を最小に止めること。

この二つに大別出来る。この二つの仕事を果すため潤滑油に種々の性能が要求されるが、同時にさまざまな運轉條件が介入して来る。

燃焼ガスの温度は恐らく 1600°C 以上に上るからこれを或る時間受ければ如何なる潤滑油も燃えてしまうであろう。小型高速のものでは一回に露出する時間が短いから、大型のものでは低速であるため氣筒壁の潤滑油が比較的長時間熱を受ける。それに従つてシリンダー、ピストンヘッドの冷却も十分に行う必要があるが氣筒直徑が

大となるため同じ壓力に耐える材料の厚さも大となり、それだけの効果が擧げられない。そこで潤滑油の粘度が上記の密封作用や減摩作用に必要なだけの數値に維持されるためには當然高粘度のものが要求される。

給油點の位置は普通ピストンが下部死點の時の第一、第二リングの間又は第二、第三リングの間で圓周數ヶ所にとられる。氣筒の長手方向への油分布はピストンの運動により自然に行われるが、その直角方向の分布をよくするためには給油點の數を殖すか或いは油をうすくして浸透し易いものにするか、油量を多くするかである。機關の寸法が大となれば一般には給油點の數を殖して給油點の間隔が大となりすぎぬように考慮している。油の量を大とすれば後述の炭化物の堆積が大となるので良い方法ではない。

いずれにしる大型低速となる程濃い油が必要となつて来る。燃焼溫度及筒内壓力が一定の時氣筒壁の厚さは削り代を別にすれば氣筒徑に比例する。又最高溫度の潤滑部分の露出時間は回轉數に逆比例する。回轉數は同形式の船用機關に限つて考えれば、行程長さ従つて氣筒徑に大たい逆比例するから氣筒徑の増大乃至は回轉の低速化は2乗の割合で粘度に關係して来るはずである。

粘度は筒内潤滑油が作用する時の實際の溫度を對象として考えるべきは當然である。従つて粘度溫度性狀のよい油が使用出来ればこれに越したことはない。しかし機力給油器を用いて氣筒に給油する場合低温粘度が小であることを要求する理由は、特に比較的暖い船の機室の溫度下では考えられないことである。豫定される溫度下で適當な粘度を持つ油を供給すれば十分である。更に中型以上の機關では潤滑油がその作用を行う溫度は、小型高速のものに比し高いことが考えられるので、この程度の溫度下で多少の粘度指數の異いが何處まで効果があるかには疑問がある。即ちもし潤滑理論の示す如く流體摩擦が絶対粘度に比例するとすれば、高溫下の低粘度域では絶対粘度は數値的に極く僅かの差しか示さない筈だからである。更にもし境界潤滑の状態となると考えるならば減摩作用は既に粘度に無關係な油の性質に依存しているからである。

それ以上に最近船用ディーゼル機關に高粘度指數油を使用しない理由がある。それはディーゼル機關の主要な事故である炭化物の堆積が高粘度指數油では多いばかりでなく硬質の取れにくいものをつくり、リングの膠着、シリンダーの過大摩耗、バルブの接觸不良等の原因をなすからで、むしろ粘度指數の餘り高くないナフテン基のものが好まれている。

中型以下のディーゼル機關に見られる如く投油に依存す

る給油方法では以上に述べた氣筒潤滑の要求以外に軸受油としての性質が十分でなければならない。これは軸受潤滑の場合に述べる。

さて潤滑油の性質を以上に述べた點から考察してみると次のようになる。

a) 堆積物をなるべく作らないこと。即ち炭化物、ゴミ狀物質、膠狀堆積等を造ることが少く併もし出来ても軟くとれやすいものであることが望ましい。

b) 強い油膜をつくること。

c) 適當な粘度を持つこと。氣筒内に十分分布出来る程度の濃さであり、しかも摩擦面から押し出されないほど濃いこと。

d) 夾雜物を含まぬこと。これはシリンダー摩耗の原因となるがむしろ取扱中の侵入が多いであろう。

トランクピストン型の機關等で氣筒の潤滑油が、軸受の給油系統に入り込む場合が考えられれば更に他の性質が要求されよう。

油は一般に高粘度となれば炭化物の堆積も多くなる。従つて無暗に高い粘度のものも良くないが十分の油膜が維持出来なくてもその作用が果せない。そのため原油の選擇や給油量の調節が必要となつてくる。

3. 軸受の潤滑

氣筒以外の機關各部は循環給油系統により普通潤滑される。この系統油の主なる目的は

a) 主軸受、クランクピン軸受、ピストンピン軸受、齒車列その他の潤滑部の減摩作用。

b) 軸受部の發生熱の搬出、ピストン内部の冷却等の冷却作用であるが齒車の接觸面間の應力の分散作用や種々の異物を搬出し、タンク又は濾過器で系統から取除く防塵の作用も考えられる。

減摩作用に就いて考えてみると單位投影面積當りの壓力は、主軸受で $50\sim 80\text{ kg/cm}^2$ 、クランクピン軸受で $80\sim 130\text{ kg/cm}^2$ 、ピストンピン軸受では $90\sim 150\text{ kg/cm}^2$ 程度に達するのであるから潤滑の要求は極めて苛酷である。

特に相對運動の方向が絶えず逆となるピストンピン軸受、又4サイクル機關で交互に上下メタルに荷重を受けるクランクピン軸受等困難な問題を包含している。この様な條件を充すためには、先ず常に潤滑油が摩擦面間にあり油膜の破斷を避ける一方發生熱を十分に奪つて、溫度による粘度の低下を防ぐことが必要である。従つて十分なる送油量を持つポンプと油に十分な休養を興る大きさのタンクとを備えた循環給油系統が望ましい。

次に冷却作用を考えると油の冷却能力はその粘度に最も多く依存する。熱伝導率や比熱は油により餘り大きな変化がないからである。これによつてみると粘度は減摩作用に影響ない限りにおいて低い方が好結果を與える。ピストンの冷却を考える時には又別の考慮を要する。それは冷却作用を最も阻害するのは、ピストン内面に出来る堆積物が熱の傳導を悪くすることであり、このためには堆積物、主として炭化物をつくりにくいナフテン系の油が望ましいことになる。勿論安定度の悪い油で他の堆積物をつくるものは芳しくない。後に述べる清淨劑(Deterjent)を含む油もこの點では効果があろう。

以上のようにその目的から考えれば油は炭化堆積物をとくらず、しかも減摩を冷却に適當な粘度を持ってよいのであるが、循環給油を採用して長期に亘る安全な運轉を期待するには實に次の考慮が必要となる。

系統中の油は軸受端部より噴出しこれが霧状となつて氣筒の高溫部に觸れれば酸化を受けやすい。又ピストン冷却を行う場合變質を受けた油が系統中に戻つて來れば之等が酸化變質物の生成を助長することになる。従つてなるべく化學的に安定度の高い油が必要となる。最近の油では酸化抑制劑(Anti-oxidant)を添加してこの抵抗性を大としている。

中型以下のトランクピストン機、特に發電機等では氣筒の潤滑油が燃料の不完全燃焼生成物を伴つてクランクケース内に入つてくる。特に燃料に硫黄分の多い場合クランクケース内の濕氣と結合して腐蝕性の酸を生ずる。ピストンの冷却に水を用いる場合、又シリンダージャケットからの漏洩水及びケース内の濕氣等が當然存在し系統油中に水が侵入する機会が多い。之等が摩擦面間に入れば油膜を破壊するは當然である。なるべく抗乳化度の高い油が望ましい。

中型以下の高速高荷重の機關では軸受合金として銅・鉛、カドミウム・銀、カドミウム・ニッケル等の硬質合金を使用することがある。

油中のオキシ酸は高溫下では之等に腐蝕磨耗を生ずる。従つて油の安定度が一層要求され酸化抑制劑も必要となつてくる。

以上を綜合して軸受油としての要求を列擧すれば

- a) 化學的安定度
- b) 強い油膜強度
- c) 抗乳化度大なること
- d) 異物を容易に分離すること
- e) 炭化堆積物をつくりにくいこと
- f) 冷却効果大なること
- g) 適當なる粘度を持つこと

等となる。

4. ディーゼル機關用潤滑油

舊來ディーゼル機關用として使用された潤滑油は極めて多數に上る。我國の石油製品規格を擴げてみても、

モビール油	30番, 40番, 50番
ディーゼルエンヂン油	250, 350, 450
パリソールディーゼルエンヂン油	B350, B450, B700

等が擧げられる。諸外國の多數の石油會社の個々の商品名の油に到つてはそれこそ無數と云つても過言ではあるまい。

油の性質のうちでも最も基礎となるのは粘度である。粘度はいくつかの單位があるが我國で専ら使用される Redwood No. 1 と米國の Saybolt Universal とが差當つて必要とならう。上記のディーゼルエンヂン油 250, 350 等は 50°C のレッドウッド秒を概略示している。このような呼稱は石油業者間の原料油の名稱から端を發したと思われるが、例えば次の如く呼ばれる。

500 Texas Red Oil 100° F の Saybolt 秒
500, Texas 原油, Red Oil (Red, Paie, Neutral, Bright Stock 等は精製、蒸溜過程に従つた原料油の名稱)の意

例えば GARIOA 輸入油の Engine Oil 500 Red はこの種の油である。

原料油の場合 100°F の Saybolt 秒を頭に冠することが多いが、最近の規格油は必ずしもそうでなく 130°F, 210°F が多く使用される。やはり GARIOA の Navy Symbol の油がそうである。例えば NS 300 台の油は中以上の粘度指数を持つ循環給油用の油であり、100 台の數字は 210°F の粘度を Saybolt で示す。即ち NS 3080 といへば 210°F で約 80 秒の油である。又 NS 9250 といへばディーゼル機關油で 130°F の Saybolt 秒が約 250 の油で清淨劑の含まれているものである。

内燃機關に使用する油程度の粘度では、粘度の僅かな異いがそれほど大きな影響を持つとは考えられないので、米國の自動車工學會でいわゆる SAE 粘度番號を制定した。それは次のような分類である。

SAE	SUS* 0°F	130°F	210°F
10	—	90~120	—
10W	6000~12,000	—	—
20	—	120~185	—
20W	12,000~48,000	—	—
30	—	185~255	—
40	—	255 以上	80 以下

50	—	—	80~105
60	—	—	105~125
70	—	—	125~150

* SUS は Second Saybolt Universal の略

我國のモビール油30番、40番等はそれぞれSAEの30、40を近似的にレッドウッドに換算して規格化したものである。やはり米國の聯邦規格でEngine OilとしてSAE番號を踏襲している。Diesel Engine OilのGr. 30、40、50もこの番號に相當するものであるが、特に自動車用でないためSAEといわずGr. (Grade)と稱している。民間商品名では30、40、50番に對應してNo. 3、No. 4、No. 5と稱する場合もある。粘度についていえば船用機用として次の程度が一般的に適用されよう。

氣筒當り出力	氣 筒	抽 受
150 HP 以下	SAE 30	SAE 30
150-350 HP	SAE 40*	SAE 30
350 HP-600 HP	SAE 50	SAE 30
600 HP 以上	SAE 60**	SAE 30

* 氣筒が軸受と共通の油の使用を餘儀なくされる場合は SAE 30
 ** SAE 50 のものを使用することもある。

現在の規格油の對應する名稱を擧げてみると次の如くなる。

- SAE 30—30番モビール油
 250 デーゼルエンジン油
 NS 3065, NS 9250*, Diesel Eng. Oil Gr. 30
 Engine Oil SAE 30(vv-O-526 Gr. 30)
 Engine Oil SAE 30(USA2-104 B-Am5)*
 Engine Oil 700 Red
- SAE 40—40番モビール油
 350 デーゼルエンジン油
 B 350 デーゼルエンジン油
 NS 3080, NS 9370*, Diesel Eng. Oil Gr. 40
- SAE 50—50番モビール油
 450 デーゼルエンジン油**
 B 450 デーゼルエンジン油**
 B 700 デーゼルエンジン油

NS 3100, NS 9500*
 Diesel Engine Oil Gr. 50
 Engine Oil SAE 50 (USA 2-104 B Am. 5)*

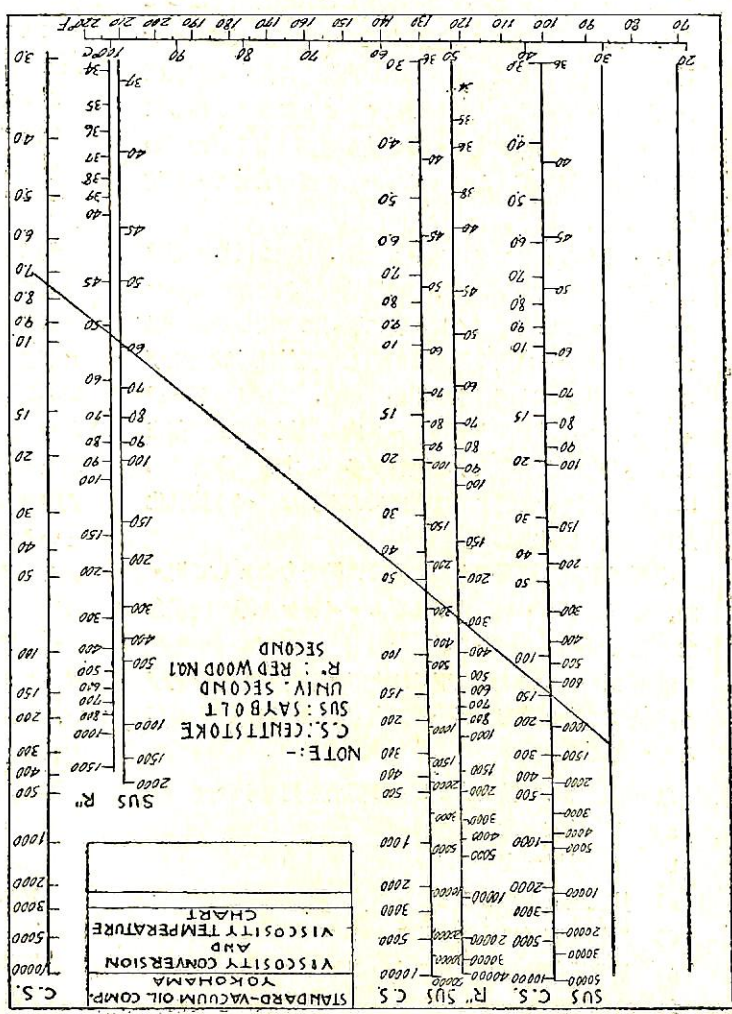
SAE 60—NS 3120, 1120

* 清淨劑を含むもの
 ** SAE 40 と 50 の間である。

5. 潤滑油の性質と意義

以上まで折に觸れ潤滑油の性質について述べて來たのであるがこの章でこれを纏めてみよう。

粘度……粘度は潤滑油選定の重要な要素でありこれには Saybolt Universal と Redwood No. 1 の粘度が最も多く實用されていることを前に述べたがこの換算が甚だ危介である。普通 Saybolt では 100°F, 130°F, 210°F における粘度を測るのであるが Redwood では



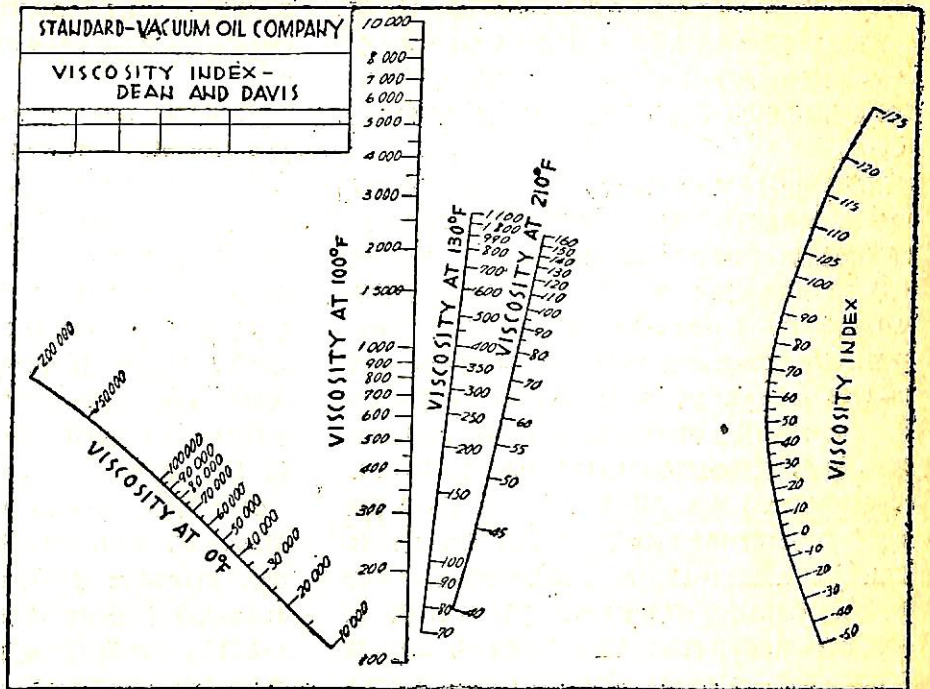
第 1 圖

50°C (122°F), 100°C (212°F) が一般に用いられる。粘度の温度による変化は高粘度となる程数値的な差が甚しく、爲に一般の換算は不可能という外はない。然し同一温度で測れば Redwood の粘度は Saybolt より約1%強数値的に小となる。

やや學問的に考える場合 Centistoke という粘度単位を使用するが、Log Log (Centistoke + 0.8) を縦軸に横軸に Log (t+273) を取ったグラフにより一つの油の粘度、温度変化を直線で表示出来る。この関係を利用して2點の粘度が既知

の場合他の任意の温度の點の粘度が判る。第1圖はこの関係を圖表化して實用の Redwood, Saybolt の粘度を換算出来る如くしたものである。例えば 210°F で SUS 58 130°F で 250 の油はこの2點を結ぶことにより直に 100°C の Redwood 約51秒, 50°C の Redwood 約 280 秒である。概略の考え方では SUS 210°F の數値は Redwood 100°C より 12~3%大であり SUS 130°F の値は 58°C Redwood より15~20% 小であるといえるが、それは SAE 30~50 程度の粘度の粘度指數中程度の油に就いてのみいえることである。

粘度指數……粘度指數は 100°F 及び 210°F の SUS 又は Centi-stoke で求められる。第2圖は Dean 及び Davis の考案した計算圖表であるが、これは Saybolt 粘度に倚つている。Redwood の 50°C, 100°C が既知ならば第1圖により Saybolt の 100°F, 130°F 又は 210°F に換算されたい。粘度指數は原油の種類により異なるが、いわゆるパラフィン系の油ではこの數値が高い。しかし實際には原油の精製脱臘處理により相當の變化を受ける。粘度指數が高いことは油の化學的安定度の或る程度の目安になる。しかしながら残留炭素が多くかつ硬い炭化物が堆積しやすい。高温の氣筒内温度下で強い油膜を期待するために氣筒用潤滑油の高粘度指數油が従来好まれて來たが、このために炭化物の堆積を多くするのは必ずしも有利ではない。今一例として 210°F SSU 約



第 2 圖

80 即ち 15 Centistoke の油を2種とり一方を粘度指數 100 他方を 0 として各温度下の粘度を比較すれば下記の如くなる。

粘度指數	粘 度					
	0°F	100°F	210°F	300°F	400°F	450°F
100	2,3000	161	15	5.3	2.63	2.05
0	5,5000	330	15	4.5	2.10	1.80

低温における粘度差は明かに低温流動性の可否に影響するところ大であるから、低温起動を豫想される場合の系統油に對しては明かに大きな意義がある。しかし氣筒壁面の高温下ではこの兩種の油に大した粘度の差のない事が判るであろう。従つて氣筒油の場合特に粘度指數に苛酷な要求を行うよりも炭化物の少ない方が望ましいのではないかと考えられる。現今歐米の船舶では主としてこの傾向をとつている如くである。

安定度……氣筒と軸受が分離した機關では氣筒油に對して油の特別な安定度を要求する必要は殆どない。しかし循環給油の軸受に對してはこれが長時間使用される理由で安定度は重要な項目となる。最近は酸化抑制劑を加えた油がしばしば用いられる如くなつた。酸化作用は酸素の存在と油の温度及び金屬部の觸媒作用により促進される。ディーゼル機關の酸化抑制劑は金屬部の觸媒作用を

防止する觸媒毒として働くものである。蒸汽タービン等と異り内燃機関の場合水分が多量に侵入する事は稀であるが、空気中の水分の凝結や不時の冷却水等の侵入を無視する事は出来ない。軸受油としては抗乳化性も望まれている。

清浄性……パラフィン系、ナフテン系を問わずその質の良否、量の多寡の相異はあつても気筒内、ピストン内部等に炭化物が堆積する事は避けにくい。このような炭化物による障害を除くために油に出来た炭化物を微粒子として油中に懸濁させるいわゆる清浄剤 (Deterjent) を加える場合がある。第4章の NS 900 台とか USA 2-104B の SAE 30, 50 等はいずれもこの種の油である。この種の油は米國陸海軍が策戦上使用する凡ゆる形式、寸法、種類の機関の孰れにも適用出来るものとして規格化したいわゆる All-Purpose 油で高粘度指數の酸化抑制と清浄剤を含んだ油であるが、その主目的は陸上車輛用と見做すべきである。陸上の車輛機関の場合軸受と氣筒は同じ油で潤滑するのが普通であり、氣筒内の炭化物も系統内に侵入し油中を浮遊するが、この微粒子はフィルターを目をつめたり細い油の管や通路をつめ

ることがない。しかし或る程度多くなり油が飽和の状態に達すれば全部を抜き取つて新油と交換して使うものである。

舶用の大型ディーゼルでは大きいタンクを持ち油全部を抜き取つて交換する機會は少く、かつ油の通路も十分な大きさがあり炭化物の堆積が直ぐ結變する如きことは餘り考えられない。ただし清浄剤の作用によりピストン内面の堆積物をとつてピストン冷却を効果的ならしめる利點はあるであろう。しかし清浄剤は單に炭化物酸化變質物を懸濁させるばかりでなく水分も分散させる働きがあるので、抗乳化度は極めて悪くなるので、もし水分の侵入が考えられるならば大型ディーゼルの少くとも循環給油系統には使用しない方が賢明であると思われるが、先進國で明瞭な結論には達していないようである。

個々の問題に就いてはより十分に検討すべきであると思われるが、以上は簡単に舶用ディーゼル潤滑の常識的な事柄を纏めてみた。獨斷的な議論も少からずあると思われるが大方の諸賢の叱正をまつて改めて検討していきたいと思う。なお油の淨化再生、又取扱等についても記したかつたが、都合により次の機會にゆずりたい。(完)

▶ 絶讚好評發賣中 ◀

隨筆 船 和辻春樹著

價 200 圓・〒 18 圓

造船を中心とする船の生態をユーモア・皮肉たつぷりと麗筆を走らせた船の泉とも言われる氣輕な讀物。

上野喜一郎著

船の種類と用途

價 280 圓・〒 24 圓

廣く資料を集め、材料構造形動力法律經營の各分野より見たる船の種類と用途を系統的にまとめた勞作である。

岩佐英介著

價 200 圓・〒 24 圓

實用船舶算法

むつかしい數學を使わず圖面と例題練習問題を多數挿入して初學者にもラクラクと理解應用出来る様に書かれたもの。

神戸市生田區元町三丁目(振替神戸 683 番)

發行所 株式會社 海文堂

▶ 圖書目錄無料進呈 ◀

船内装備

設計と施工

日本橋 高島屋 商事部

電話日本橋(04)4,111

強力防虫防腐劑 PCP

(ペンタクロロフェノール)

廣川 清

三井化學工業株式会社

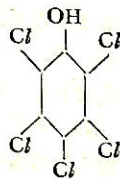
防虫防腐ということは、我々の日常生活にとつても関係深いことであつて、殊に梅雨期から夏の暑さにかけては毎年のことながらその必要さを痛感させられている。これが社会的の問題となると、一層の重大さをもつて来るのは云うまでもないが、木材一つを例にとつても、電信関係の電柱、鐵道関係の枕木、鑛山関係の坑木、本誌に關係深い船舶、一般の木造建築といつたように多量の木材を使用する方面では、防虫防腐に費される勞力費用は決して少くはない。まして、我國のように人口稠密で木材資源に乏しい國にあつては、木材使用合理化の一端として防虫防腐による壽命の延長による木材の節約は切實であつて、既に關係官廳ならびに關係方面では國策としてとり上ぐべく種々の動きがはじまつている。

1. PCP の登場

こうした防虫防腐劑として最近登場した藥品はペンタクロロフェノール (Pentachlorophenol) 通常 PCP と略稱されるものである。PCP は最近漸く着目され出した藥品であるが、これを大量製造使用しているのはアメリカであつて、最近の需要量は年間 5,000 ㌦以上といわれ、用途は木材の防腐を主とし他の各方面に及んでいる。使用され出してから漸く 10 年程であるのかくも急速な需要の増加を見たのは、PCP の防虫防腐劑として効力が従來の防腐劑に勝り、使用量が少なくて經濟的であることに起因する。PCP は白色の粉末結晶であつて、その特色を述べる前に純粹なものの諸性質を記して置こう。(第 1 表)

第 1 表 PCP の性質

構造式



分子量	266.36
融點	190.2°C
沸點	293.1°C
外觀	白色針狀結晶
臭	弱い特有の臭
蒸氣壓	0.0017mm水銀柱 (20°C)
溶解度	蒸溜水 1㌩に20°Cで14mg 溶解

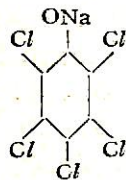
PCP は沸點以下で長時間熱しても分解しないし、化學的にも非常に安定で、水又は酸と熱しても塩素を遊離しない。金屬イオンと塩をつくるが、銀、銅、水銀等との塩は PCP 同様木に難溶である。

PCP は水に難溶であるから、之を木材に注入するためには適當な溶劑を用いねばならない。實際には安價な輕油・燈油を使用することになる。参考のために有機溶媒に對する溶解度を第 2 表に擧げて置く。

第 2 表 PCP の有機溶媒に對する溶解度 (溶液 100g 中の g 數)

溶媒	溫度(°C)						
	0	10	20	30	40	50	60
メタノール	40.5	48.0	57.0	65.5	72.0	75.5	77.5
エタノール(無水)	46.0	49.5	53.0	56.5	60.0	63.5	67.0
エチルエーテル	—	45.8	52.9	60.3	—	—	—
デエチレングリコール のプチルエーテル	34.5	39.5	48.0	57.0	62.0	64.0	65.0
エタノール(95%)	39.0	43.0	47.5	52.0	56.5	61.0	65.5
パイン油	24.5	28.0	32.0	35.5	39.0	43.0	46.5
アセトン	—	13.5	21.5	33.4	—	—	—
亞麻仁油	—	10.2	13.9	15.4	18.0	20.2	—
デオキシサ 桐油	—	5.5	11.5	16.0	22.0	30.0	37.5
桐油	—	3.5	11.2	13.5	15.7	17.8	—
ベンゼン	—	—	11.0	14.0	19.5	24.5	31.5
オルソ・ジクロ ールベンゼン	—	6.5	8.5	11.5	15.5	20.5	26.0
ジペンテン	—	7.1	8.4	10.3	—	—	—
エチレングリコール	—	—	6.0	11.5	21.0	31.5	38.5
トリクロロベンゼン	—	—	—	9.5	—	—	—
ディーゼル油	1.9	2.4	3.1	4.0	5.7	8.2	11.3
二硫化炭素	—	1.7	3.0	4.3	—	—	—
テレピン油	—	1.6	3.0	4.4	6.3	8.4	—
燈油	—	1.8	2.6	3.7	5.4	7.8	—
四塩化炭素	—	0.8	2.0	3.1	—	—	—
ストツグード溶媒	—	0.5	1.5	2.5	3.5	5.5	—
石油エーテル	—	0.2	1.0	1.6	—	—	—

PCP の蒸気圧は極めて小であるから揮發性が少い。これは云い換えると處理したものの中に永く保留されることを示している。併し、物によつては、水に可溶性の方が處理に便利である場合もある。幸い、PCP はアルカリと反應して水に可溶なナトリウム塩にすることがで



きる。これは ClC1(Cl)C(Cl)C(Cl)C(Cl)C1[O-].[Na+] であらわされる化合物で、

やはり白色の粉末結晶であり、殺菌力の點では PCP と同様である。この 1%及び 5%水溶液の pH は夫々 8.5 及び 9.6 である。

PCP にならつて、ナトリウム塩を以下 PCP-Na と記すことにする。

2. PCP 及び PCP-Na の特色と効力

PCP 及び PCP-Na の防虫防腐上の特色を述べると次のようになる。

(1) PCP 及び PCP-Na は菌茸類、細菌類、酵母類、藻類等の微生物に對し、顯著な毒作用があり、その金屬塩例えば銀塩、銅塩等もまた同様の殺菌力をもっている。第 3 表にその 1 例を示す。

第 3 表 各種の腐朽菌に對する PCP 及び PCP-Na の毒性

(ペトリー 皿懸天培養試験による發育阻止濃度表%)

腐 朽 菌	P C P	PCP-Na
ワタクサレタケ	0.004	0.008
ヒイロタケ	0.004	0.003
カイメンタケ	0.001	0.001
ベツコウタケ	0.002	0.002
ツガサルノコシカケ	0.002	0.008
エノキタケ	0.002	0.002
ヌメリスギタケ	0.001	0.001
アラゲカワラタケ	0.004	0.008
カワラタケ	0.002	0.008
リゾクトニア	0.001	0.002
ベニシリウムクリ ソゲヌウム	0.004	0.006
アスペルギルスニガー	0.004	0.008

(農林省、林業試験場發表)

これを従來使用されている他の防腐劑と比較すると、木材腐朽菌に對する効力はクレオソート油の 20 倍以上、ペータナフトールの數 10 倍、2-6 デニトロフェノールの 10 倍以上、弗化ソーダ、塩化亜鉛の 100 倍以上となる。

アメリカに於て、實際に木材防腐及び白蟻害防止の場合の効力試験で、木材 1 石につき 5% PCP 石油溶液 27kg (PCP として約 1.4kg) を用いて完全な効果をあげている。

(2) 悪臭なく殆んど無色で處理した物の外觀を損ずることがない。PCP 又は PCP-Na で防腐を施した上に塗裝することができるので、家屋、家具、車輛等の美觀を重んずるものに使用でき、又衣服がこれに觸れても汚染されることのない利點がある。

(3) 前述のように安定な物質であり、揮發性が少いから長期間に亘つて効力がある。

(4) 効力が顯著であるので使用量は少量で済むから、接着劑、糊、カゼイン等にまぜても接着力の低下を來さない。

3. PCP 及び PCP-Na の用途と使用法

PCP や PCP-Na がどの様な方面に使われているか、又は使われようとしているか 實例について考えて見たい。又その使用法については、アメリカの PCP 製造會社であるモンサント社やダウ社の説明書によつて示されたものはあるが、國內での試験結果は、相當の試験期間を要するものもある關係上、未だ充分とはいひかねる。併し、PCP について最早實用期に足をふみ入れたのは間違いないところで、今後需要は急増し、従つて生産コストも低廉となるから、本劑は一層の普及を見るであろう。只、考慮すべきは PCP 使用に當つての溶劑の問題である。我國の現状として安價な溶劑を得ることは相當困難と思われる。そこでむしろ溶劑のいらぬ PCP-Na に重點を置くべきと考える。PCP-Na を用いる場合に、水に濡れるような場所は藥劑を流失する虞れがあつて感心出來ない。そこで一旦 PCP-Na で處理したものに PCP を定着せしめる操作が必要になつて來る場合がある。PCP-Na を PCP の形、或いは他の不溶性の金屬塩の形に變えるのも一法である。これについては早晩完璧な方法が決定されよう。

(1) 用 途

(イ) 木 材 關 係

鐵道の枕木、電柱にはクレオソート油或いはマレニット處理が行われているが、試験的に PCP も採り上げられている。

造船方面では運輸省船舶局技術課が中心となり造船用木材加工技術委員会が置設され、その防腐部會もこの程發足した。造船用木材も本年度は 600 萬石を必要とするので、この使用の合理化のためにも PCP は脚光をあびるであろう。

木材防疫に関しては農林省横濱動物検査所で輸入木材の PCP による防疫試験が行われており、更に山林地帯で本格的な防腐試験も近く行われることになつている。

更に、ここに特筆したいのは文化財の保護保存への利用である。我國のように木造建造物が多く、而も湿度の高い國にあつては、これらの保存には特に細心な注意を加えなければならぬのはいうまでもない。白蟻の害、腐蝕菌の害は到る處にあらわれている。PCP はこの方面にも一役を買うべきであつて、既に法隆寺、桂離宮に使用されたのをはじめとし、日光の東照宮の神橋への使用試験の施行、早大佐藤教授指導下の岩國錦帯橋の再建への適用などほぼ確定したといつていいだろう。尙、國寶古代佛像の修理には文部省文化財保護委員會東京藝大菅原助教授、東京工業試験所大橋技官の手によつて PCP が使用されている。

こうした處置によつて、我國の文化財が正しく保存され觀賞されるということは楽しいことであり、又我々の後世への義務でもある。尙、木材資源の愛護については農林、通産、運輸、電通各省が木材防腐対策について活潑な動きを見せているから、法律案として具現するのも近い日であろう。

(ロ) 接着劑、塗料、雜草驅除劑その他

纖維用の糊劑の防腐には、塩化亜鉛より PCP が有効で經濟的であることは云うまでもないので、相當使用されている。一般にペイント、皮革及びゼラチン、纖維、パルプ、紙、澱粉、デキストリン、カゼイン、ラテックス等の防腐、防霉や醗酵の際の雜菌の發育防止に有効であり、最近には 2-4 D などにかわつて雜草驅除にも使用されている。

(2) 使用法

(イ) 木材の防腐

PCP 5% 溶液 (燈油、輕油使用) を用いる。これに次の 5 法がある。

(a) 加壓注入法

最も完全な處理法で、従来のクレオソート油壓入裝置がそのまま轉用出来る。注入量は枕木、電柱、坑木、建物の土台用として木材 1 石當り 27kg (PCP として約 1.4kg)、特に高濕地では 36kg、橋梁用材には 45~54kg で完全である。

(b) 熱冷液浸漬法

加壓注入法と同様の効果がある。豫め乾燥した木材を PCP 5% 熱溶液に浸し、液を木材中に滲透させ、次に冷溶液槽に移すか、或いはそのまま熱溶液の冷えるまでつけておく。

(c) 冷液浸漬法

乾燥した木材を冷溶液に浸しておく方法であり、家屋、納屋、車輛等の内で、特に腐朽しやすい部分に適用する簡單で容易な方法である。只木材は前 2 者に比して更によく乾燥する必要がある (出来れば水分が 20~30%)。浸漬時間は木材の種類、密度、厚さ、使用目的によつて異なるが、ペニヤ板、合板等では 3 分、地上で使用するのは厚さ 1 吋につき 5 分、地下又は地面と接觸するもの或いは特に濕度の多い處に使用するものは 30 分~數時間浸す必要がある。5% PCP 溶液の使用量は木材 1 石當り 4~6kg 程度である。尙處理に際しては、藥液が木材の四方から平均に滲透するようにし、又製材後の木材について處理を行う必要がある。もし處理後に切斷や切込みをした場合には、新しい斷面に藥液を充分塗布するようにする。

(d) 塗布法

既設の建造物や屋根等の防腐處理に適している。木材の表面から藥液を塗布する方法で、2 回以上塗布する必要がある。使用量は 1 平方米當り 0.4~0.5kg である。

(e) 噴霧法

塗布法と同じ目的に用いられ、藥液の使用量も同量である。何れの場合でも、一度乾いてから處理を繰り返す必要がある。

尙、木材の豫備防腐法として考えねばならぬのは、木材を製材後大體 24 時間以上放置すると、木材の邊材部に菌が繁殖しはじめ、輸送中又は保存期間中に暗色の汚染を生じて品質を低下し、遂に腐朽を招くことが屢々あるので、これを防ぐために PCP-Na の 0.7~0.85% の水溶液をつくりこれに木材を 15 秒位つけて引上げる。これで豫備防腐は完全である。PCP-Na 使用量は木材 1 石當り 30~40g で足りる。

(ロ) 接着劑の防腐

PCP 又は PCP-Na の何れをも使用出来る。その使用量は、澱粉には 0.125~0.5%、デキストリンには 0.1~1.0%、カゼインには 1%、乾燥膠には 0.25% で、よく混入すればよい。

(ハ) 雜草驅除劑

反當り PCP-Na 700g を硫酸アンモニアの水溶液に溶かして用いる。2-4-D には若干劣るが相當の効果もあげ得る。(304 頁へつづく)

【水槽試験資料】

資 料 IV

(M. S. 7×M.P. 3, 4, 5)

船舶編集室

第 1 表 M.S.7 主要目

長サ	(L)	135.00 米 (模型船長サ6.000米)
幅	(B)	18.33 米
満載状態	吃水 (d)	8.07 米
	排水量 (△)	14,800 吨
	Cb	0.723
	Cp	0.733
	C _中	0.987
lcb		-0.35 %

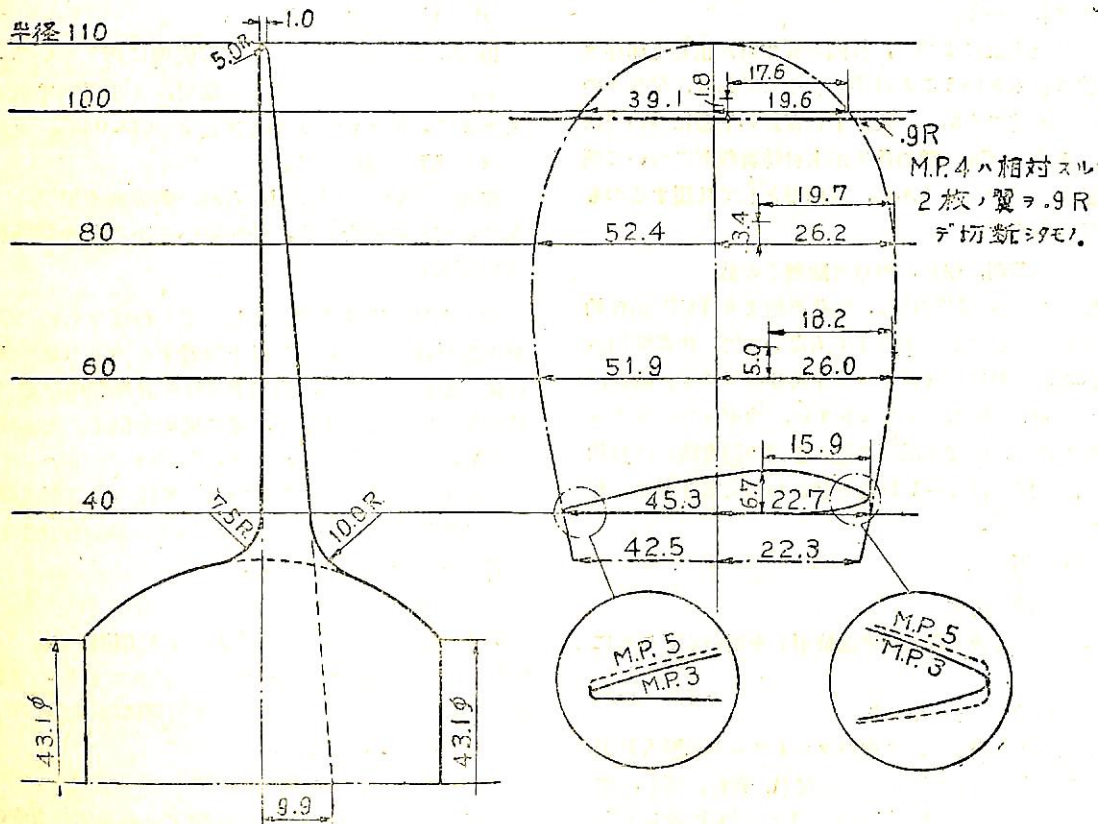
平均外板ノ厚サ 17 耗

$\lambda_s = 0.1410$

$\lambda's = 0.1433$

第 2 表 M.P.3 主要目

直 径	4.95 米
ボス比	0.300
ピッチ (一定)	4.95 米
ピッチ比 (＼)	1.000
展張面積比	0.377
翼 厚 比	0.045
傾 斜 角	0°
翼 數	4
回轉方向	右
翼断面形状	エーロフノイル型



第 1 圖 推進器概略形状圖 (M.P.3~5)

本資料は貨物船の推進器が、

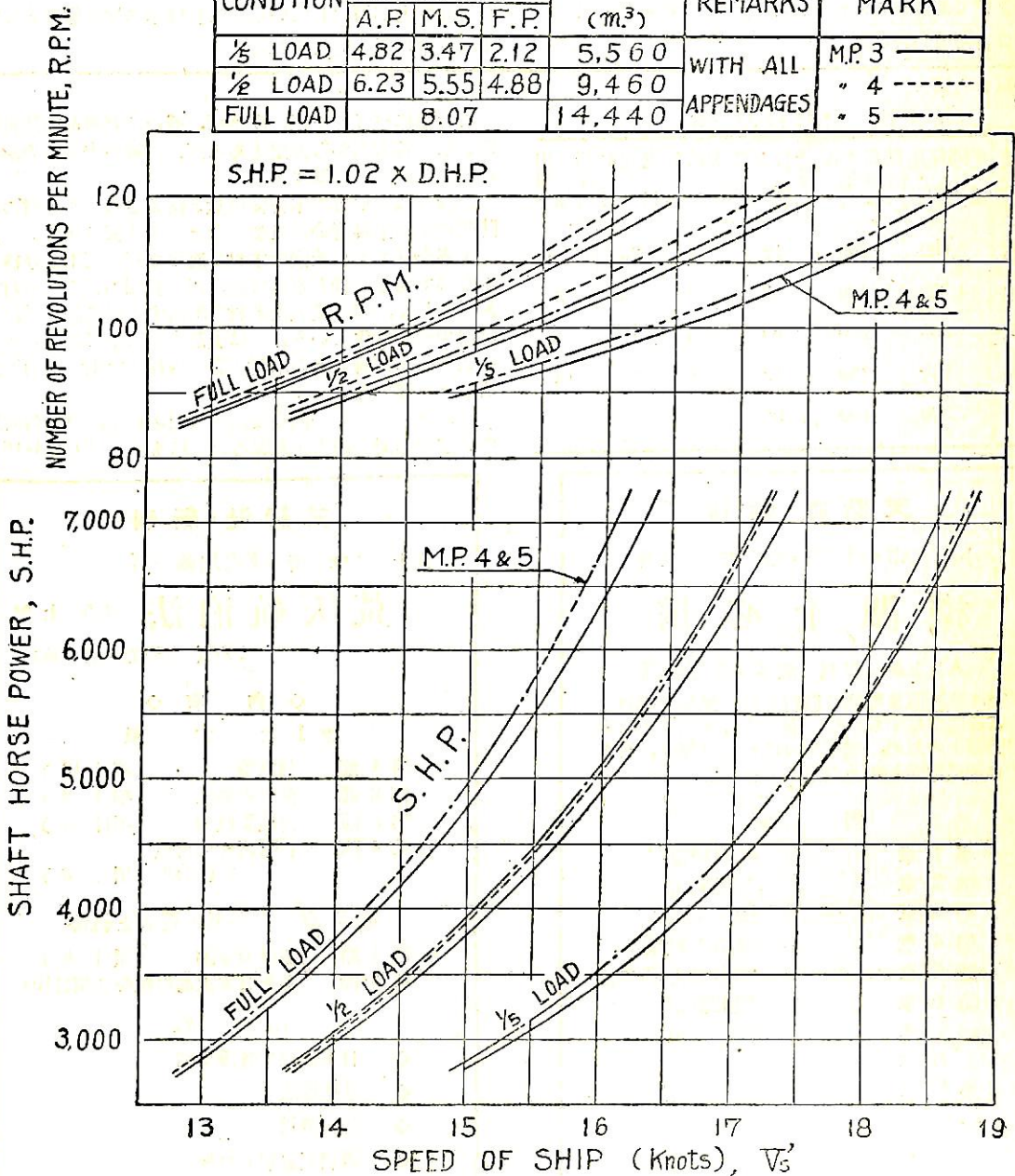
- A. 何かの事故で 翼端を 損傷して その部分を 切り取った場合
 - B. 翼の仕上が不良で 前後縁が 著しく 厚い場合
- の二つを 対象として これに近い 状態を 模型船の 自航試験で 調査した 結果である。

M.S. 7 は長さ 135 米 の貨物船に 対応する 6 米模型船

で、線圖その他に 特別變つた 點もないから 圖面は 省略して 主要目 (實船に 換算した 値) のみを 第 1 表に 示す。

M.P. 3 は 通常の 推進器に 対応する もので 要目を 第 2 表に、 概略の 形状を 第 1 圖に 示す。これは 他の試験にも 使用する 目的で 組立型 の模型 推進器と した為 ボス比が 若干 大きい。又 翼に レーク及 びスキュー・バックを つけて いない 點が 普通の 貨物船用 推進器と 異なるが (レーク及 び

CONDITON	DRAFT (m) INCLUDING SKIN			DISPLACEMENT (m ³)	REMARKS	MARK
	A.P.	M.S.	F.P.			
1/3 LOAD	4.82	3.47	2.12	5,560	WITH ALL APPENDAGES	M.P. 3 ———
1/2 LOAD	6.23	5.55	4.88	9,460		" 4 - - - - -
FULL LOAD		8.07		14,440		" 5 ———



第 2 圖 馬力等曲線圖 (M.S. 7 × M.P. 3 ~ 5)

スキュー・バックを0としたことは推進器効率には殆んど影響しないと見てよい、以上を除いて翼輪廓、翼断面形状等は一般に用いられる形である。

M.P.4 は M.P.3 の相対する2枚の翼の先端を 0.9R の半径に沿つて切り落したもので前述の A の状態に對應させた。

M.P.5 は第1圖中に概略示す如く前縁及び後縁が著しく厚い翼断面形状をもち、B の状態に近いものとして製作したものである。但し表面は通常の模型推進器と同様に仕上げてあるから、仕上げ不良といつても表面粗度の影響は含んでいない。

以上による試験結果は第2圖に示す。500⁰ SHP 附近で見れば、M.P.4 は M.P.3 に比し軽吃水では比較的影響が少いが半載状態で約 4%、滿載状態で約 5% 程度不良となる。同様 M.P.5 は各状態とも約 5~6% 程度悪い。但しこれらは模型試験による結果で、これを通常の方法で實船に換算していることの適否を問題にする必要もあろうが、一つの資料として掲げる次第である。

尙参考までに附加えれば、M.P.3 による結果はボスが大きいが普通のボス比 0.22 前後の推進器より約 1~2% 程度馬力が増大している。これはボス比の影響としてはばあ當な所と考えられる。

(301 頁より續く)

第4表 木材年間使用量

	年間使用量(萬石)	防腐さるべき量(萬石)	現在防腐されている量(萬石)	素材耐用年限	處理木材年限	耐用年限增加率
一般用材	5,600	200	19	10	25	2.5
坑木	1,300	200	0	1	3	3
枕木	255	250	60	4	15	4
電柱	140	130	12	6	25	4
計	7,300	800	91			

この他にペイント用、皮革用、或いは食料品の防腐用等として各方面から要望もあるが、尙検討中のものが多いので、茲には省略する。

最後に我國最近の木材使用量と防腐さるべき木材の量防腐による木林壽命の増加率などを第4表に示す。

上表を見ても、我國の木材防腐はまだまだ不充分極まるものである。繰り返していうが、我國のように木材資源に乏しく、年々莫大な木材を消費する國に於ては、木材使用の合理化ということは緊急の重大事である。その一端として防腐による木材の壽命の延長は相當の力となることは疑いない。

青々とした美しい國土を讃えるためにも、思わぬ河川の洪水や山崩の惨害から護るためにも。(1951.4.16)

天然社・新刊

小各 信市・南正己・飯田正一 共著

機 關 士 必 携

A5 上製 340 頁 價 450 圓(送45圓)

本書は終戦直後弊社で發行した「航配士必携」の姉妹篇をなすもので、海上にのりだす若き船舶機關士のため、機關全般にわたり理論、實際を懇切に教示したものである。

内 容

- 第1章 船用機關
- 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 蒸氣機關
- 第10章 内燃機關
- 第11章 推 進 器
- 第12章 補 助 機 械

天然社・新刊

海上保安練訓所 渡邊加藤一著

荒 天 航 泊 法 A5 上 製

200 頁 280 圓(送25圓)

◇ 内 容 ◇

第1章 台 風

- 第1節 氣象論 (項目 13)
- 第2節 荒天停泊法 (項目 6)
- 第3節 台風避航法 (項目 5)
- 第4節 日本近海の台風及び避泊地 (項目 6)

第2章 冬氣の荒天と航海

- 第1節 冬季氣象論 (項目 6)
- 第2節 冬季日本近海の航海 (項目10)

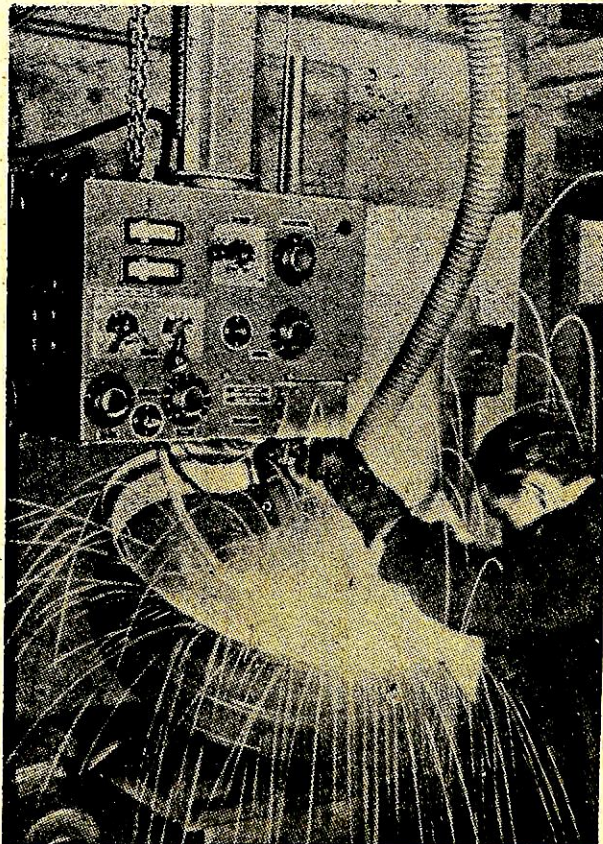
附 録

- ◇ 日本海沿岸各港事情
- ◇ 暴風標識
- ◇ 氣象放送
- ◇ 船舶氣象觀測報告
- ◇ 英文氣象用語

WELD AUTOMATICALLY



**AND INCREASE
YOUR PRODUCTION**



WITH THE BROWN BOVERI "UNI" AUTOMATIC WELDER

代 理 店 **海 外 通 商 株 式 會 社**
本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 丸 ビ ル 430 号 電 話 丸 ノ 内 3 0 3 2
出 張 所 大 阪 市 北 区 綱 笠 町 50 堂 ビ ル 614 号 電 話 堀 川 5 1 2 1

新造船の寫眞と要目

船舶要目表

◆ 内 容 ◆

要目——戦後より第5次船にいたる新造鋼船500總噸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。

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

寫眞掲載の船舶名

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, 幡磨), 第三天洋丸(日水, 川崎), 慶周丸(國鐵, 浦賀), 大雪丸(國鐵, 中重神)

油槽船——さんべどろ丸(三菱海運, 東重横), 陸邦丸(飯野海運, 川崎), 日榮丸(日東商船, 幡磨), あらびあ丸(日本槽油船, 櫻島)

貨客船——さくら丸(關西, 鶴見), 明石丸(東京船舶, 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(關西汽, 三井), 舞子丸(郵船, 西重廣), るり丸(關西, 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), 天城丸(旭海運, 清水), あじあ丸(正福, 櫻島), 日令丸(日産, 櫻島), 第1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), 大阪丸(商船, 中重神), あめりか丸(商船, 中重神), 第5照國丸(照國海, 幡磨), 星光丸(三光, 幡磨), 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), 大文丸(大洋海運, 向島), 日産丸(日産, 因島), 若島丸(飯野, 因島), 山彦丸(山下汽, 因島), 白馬山丸(三井船, 西重長), ぼしふいつく丸(第一, 西重長), 東鳳丸(東邦, 西重長), 平安丸(郵船, 西重長), あまぞん丸(旭海運, 日本海), 朝霧山丸(中村汽船, 西重廣)

輸出船——ブラジル向油槽船(石川島), ノールウエー向油槽船(川崎), デンマーク向貨物船(三井), フィリッピン向貨物船(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)

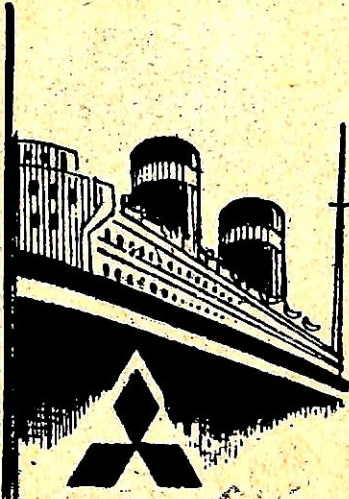
船名	所有者	主 機	筒徑・行長	第4 〃 第5 〃 載 炭 口						
	造船所		最大馬力×回轉數							
	總噸數		定額馬力×回轉數							
	純噸數		經濟馬力×回轉數							
	用途		製造所							
	船の資格		型 式							
	航行區域		數							
	船 級		材 質							
	速 力 (kn)		直 徑							
	航海 數 強		螺 距							
航 線 距 離 (海 哩)	全 長 (m)	載貨重量 (kt)	貨物重量 (kt)	燃料消費量 (kt) (航行速力1晝夜發)						
					垂線間長 (m)					
	登 録 長 (m)				載貨容積 (m ³)	ベール	船員數 士官 屬員 計			
	型 幅 (m)				型 深 (m)	載貨容積		載貨重量		
									吃 水 (m)	滿 載
	滿載排水量 (kt)				船 型	機 關 室 の 位 置		載 炭 口	第2 〃	定 員
	方形肥瘠係數				主 型 式	機 數		載 炭 口	第4 〃	無 線
	機 關 製 造 所				機 關 製 造 所	機 關 製 造 所		載 炭 口	第1 船 口	特 殊 設 備
機 關 製 造 所		機 關 製 造 所	機 關 製 造 所	載 炭 口						
	機 關 製 造 所				機 關 製 造 所	機 關 製 造 所		載 炭 口	第3 〃	〃 入 港
機 關 製 造 所		機 關 製 造 所	機 關 製 造 所	載 炭 口			第1 船 口			
	機 關 製 造 所				機 關 製 造 所	機 關 製 造 所		載 炭 口	第2 〃	〃 入 港
機 關 製 造 所		機 關 製 造 所	機 關 製 造 所	載 炭 口			第3 〃			
	機 關 製 造 所				機 關 製 造 所	機 關 製 造 所		載 炭 口	第1 船 口	竣 工 年 月
機 關 製 造 所		機 關 製 造 所	機 關 製 造 所	載 炭 口			第2 〃			
	機 關 製 造 所				機 關 製 造 所	機 關 製 造 所		載 炭 口	第3 〃	備 考

豪華上製B5判 要目は上質紙、寫眞アート紙
約250頁發行豫定6月下旬、 豫價600圓(送60圓)
葉書にて豫約申込を乞う。

東京都文京區向ヶ岡彌生町三
振替 東京 79562番

天 然 社

三菱化互機の船用補機!!



遠心油清浄機

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

冷凍機

フロン, メチール
アンモニヤ
1馬力~30馬力各種
機室用 オーバーヘッドクレーン
3噸~10噸各種

デッキジブ・クレーン

1噸~5噸各種

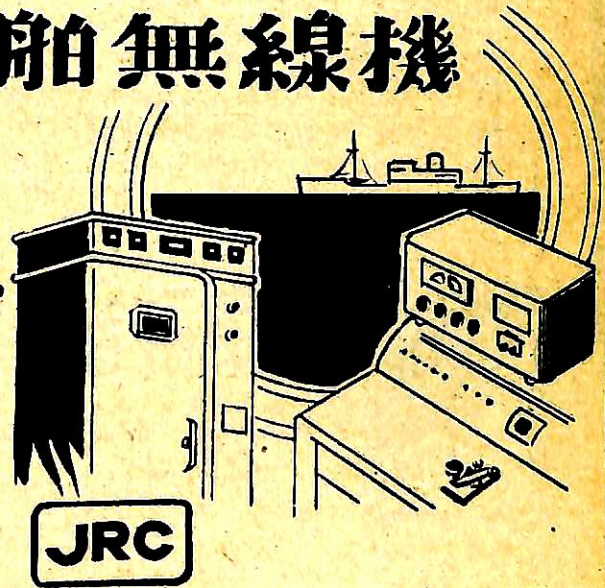
本社 東京・丸ノ内二丁目一―番地
出張所 大阪・阪神ビル別館. 門司商船ビル. 札幌南三條

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



東京都渋谷区千駄谷 4-693
大阪市北区堂島中 1-22

日本無線



東京計器 の 航海計器

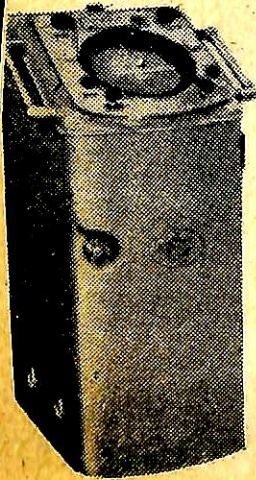


スベリ	マリン	レー	ダ
スベリ	マリン	ロー	ラン
スベリ	ジャイロ	コン	パス
スベリ	ジャイロ	バイ	ロット
スベリ	マグネチック	パイ	ロット
ラック	ス・リッチ	式	消火
マ	グネチック	コン	パス
電	ネチック	コ	ス
電	角	式	通
舵	角	指	示
ト	シ	メ	タ
T.	K.	S	動
各	種	測	式
探	照	燈	深
航	海	及	信
船	船	用	時
		計	壓
			器

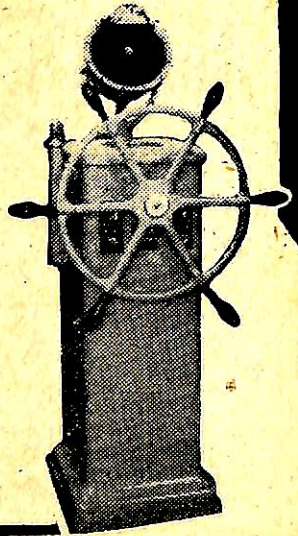


株式會社

東京計器製造所

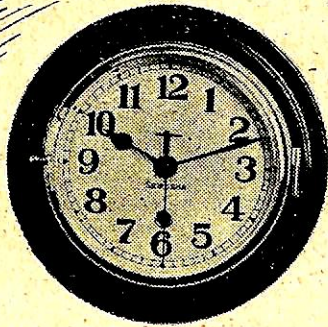


本社 東京都大田區東蒲田 4の31
 電話 蒲田 (03) 2211~9
 銀座營業所 東京都中央區銀座西 2の5
 電話 京橋 (56) 3343, 6012
 神戶・函館・横浜・門司



セイコーシャの船時計

一週間捲 - 中三針式
全 - 秒針付
毎日捲 - 全



株式会社
服部時計店

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

BOILER COMPOUND



三ツ目印

清 罐 劑 罐 水 試 驗 器

燃料節約・汽罐保護
汽罐全能力發揮

森内外化學製品株式会社

東京都品川區大井寺下町一四二一番
電話大森(06)2464・2465・2466番

TAKUMA BOILER MFG. CO.

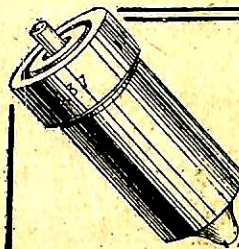
田熊汽缶の 船舶用水管缶

營業品目

船用田熊三胴式水管罐
船用汽管罐各種
陸用つねきち式水管罐
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 東京都中央區京橋橫町2・5 電話京橋2555

田熊汽缶製造株式会社

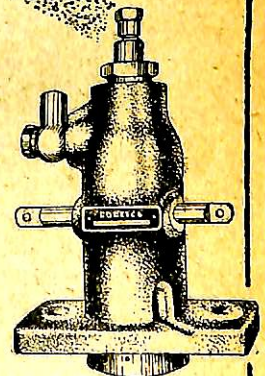


營業品目
各種デゼルエンジン部品
燃料噴射ポンプ過器
ノズル及ノズルホルダー
各種ロードプロダクト
各種玉エンジン部品
電装用品及部品
各種マグネット
在庫豊富

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
各種電装品
は当社へ



チーゼル部品株式会社

東京都中央區日本橋堀越町一ノ六
電話茅場町(66)1718番



RADAR

航海用レーダー

英国外口ポリワビッカーズ電気会社

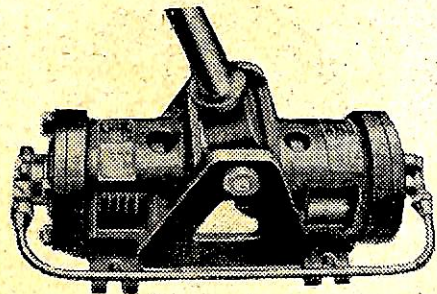


日本総代理店 **高田商會**
株式会社

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

舶用手動空気圧縮機

圧力・35 Kg/cm² 専売特許 366723
容量・464 cm³行程 10167
用途・チゼル機開始動用 其他



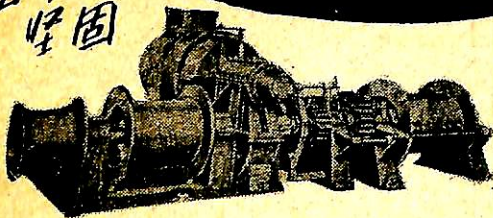
壽産業機械株式会社

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



品質
堅固

**三菱
船舶用電気機器**



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

東京丸ビル・大阪阪神ビル
名古屋廣小路遊・四國天神ビル
札幌南一線・仙台東一宮丁
富山安住町・原島袋町

三菱電機株式会社

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・寢台
其他鋼管製器具一式**

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

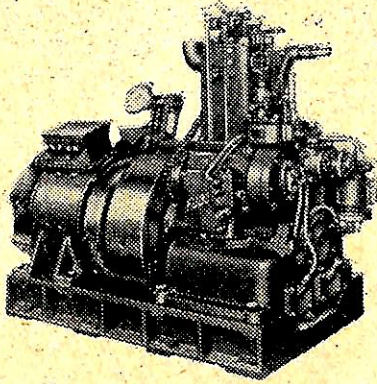


三機工業株式会社・機械部

本店 東京都千代田区有楽町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

Kubota

クボタ ディーゼルエンジン



EDC型9HPディーゼルエンジン
(5kw 直流発電機直結)

発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

超軽量ライフボート用

LK型10HP 石油エンジン

LD型16HP ディーゼルエンジン

その他非常用空気圧縮機

AC2A型2HP コンプレッサ

BC2A型4HP コンプレッサ

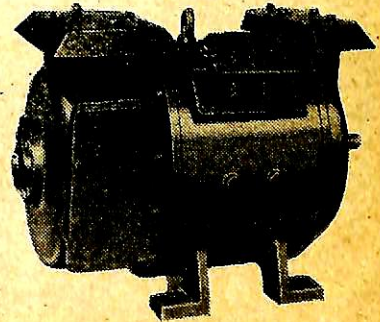
(圧力 30 kg/cm²)

株式 久保田鉄工所
會社 大阪市浪速区船出町二丁目二

営業所
東京 川倉 札幌

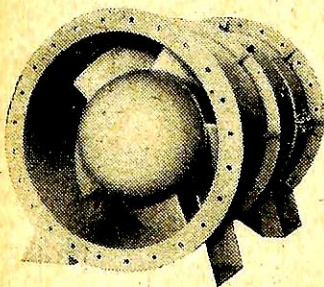
傳統と技術を誇る！

船用電氣機器



直流(交流)発電機及電動機
電動發電機、發電動機
軸流型及多翼型電動送風機
電動サイレン、電動排氣機、配電盤及起動器、扇風機、各種鑄造品

舊 小穴製作所 舊 川北電氣製作所



日本電氣精器株式會社

東京工場(營業所)

東京都墨田区寺島町三ノ三九

電話 城東 (78) 2156-8

大阪工場

大阪市城東区今福北一ノ一八

電話 城東 (83) 4231-4

HITACHI

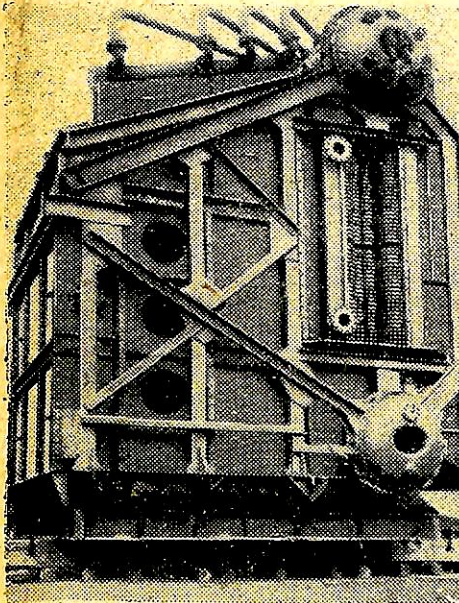
高压高温



30 kg/cm² 400°C

日立船用 8000HP

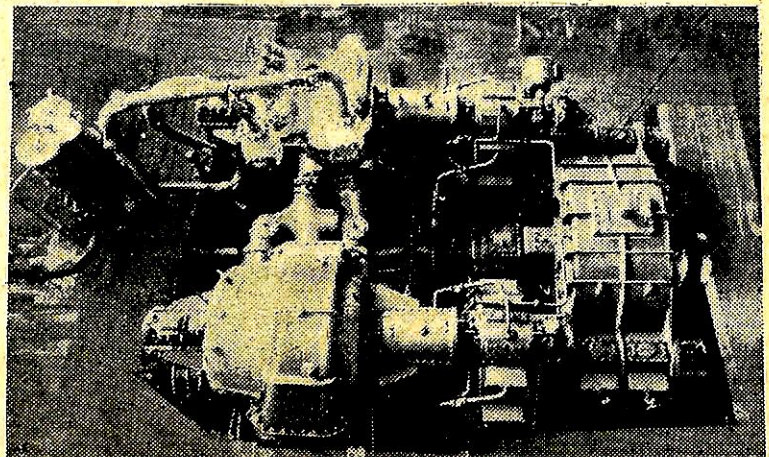
タービン
ボイラー



日本油槽船株式会社殿
新造船 あらびや丸 (日立造船株式会社建造) に
搭載就航中

(8000HPタービン主機)

(D-SF日立船用=胴式汽爐)



東京 大阪 名古屋
福岡 仙台 札幌

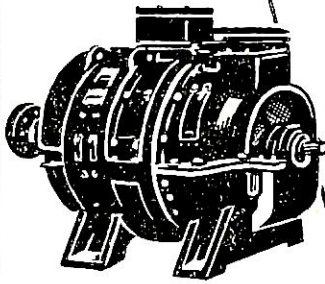
日立製作所



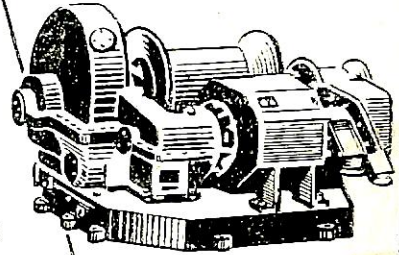
東芝の船舶用電気機器

◇主要製品◇

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

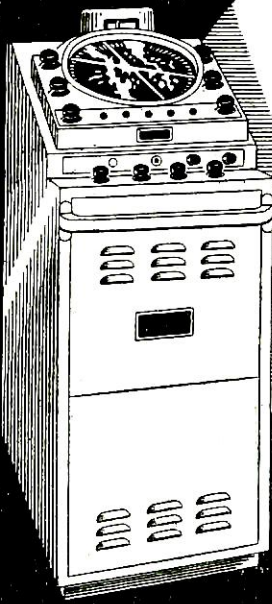


200KW 直流發電機

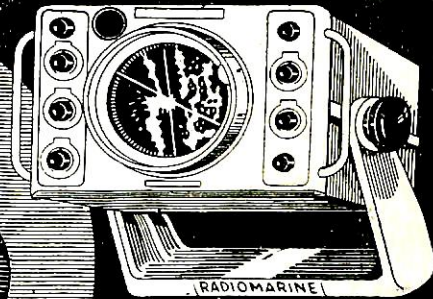


5 噸電動揚貨機

東京都中央区日本橋本町1の15
東京芝浦電気株式会社



MODEL CR-101-A



MODEL CR-103



レコーダ代理店

内外通商株式会社

本店・東京都中央區銀座2-2 電話・56-2130-2149

本店・出張所
大阪・名古屋・横浜・神戸・門司・徳島・長崎
福岡・仙台・新潟・金澤・高岡・高松・小樽・其他

昭和石油

英系シエル石油會社提携
資本金拾億圓

待望! 溶劑製煉油. 子セル油



取締役社長 小山九一

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

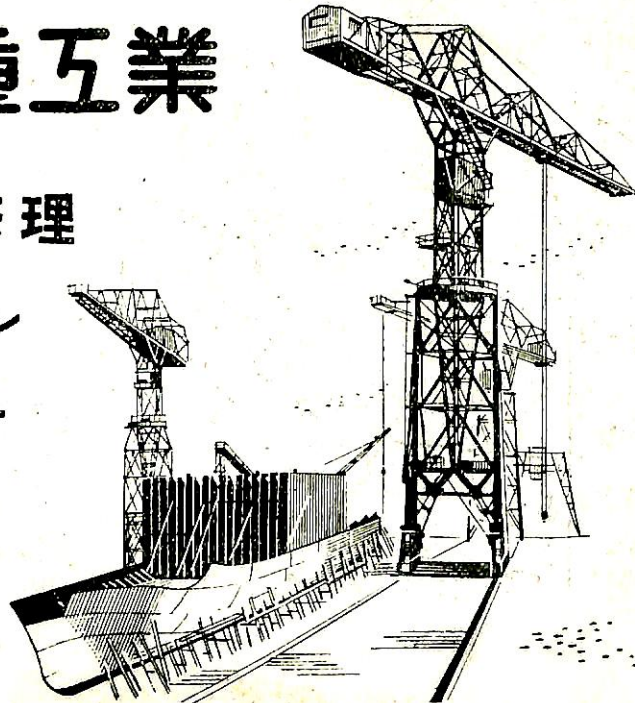
石川島重工業

船舶新造修理

船用タービン

船用ボイラー

船用補機



東京都中央区佃島51、電話京橋(56)2161~9

船舶第二十四卷第五號
昭和二十六年五月二十日第三種郵便物認可
昭和二十六年五月十七日發行(毎月一回)
昭和二十六年五月十七日發行(十二月發行)

編集發行 東京都文京區向ヶ岡驛生町三
印刷所 東京都港區芝田村町十二
創 田岡俊造
社 文

本誌特價 110圓
地方賣價 125圓

發行所 天

東京都文京區向ヶ岡驛生町三
振替・東京七九五六二番
電話小石川(85)二二八四番
社 然

保存委番号:

221035