

運輸省船舶局監修 造船海運綜合技術雜誌

昭和二十六年十一月五日印刷 第四卷 第十一號
昭和二十六年十一月十日發行(每月一回十日發行)
昭和二十三年十二月三日 第三種郵便物認可
昭和二十四年五月三十一日 運輸省特別技術認可
雜誌第一一五六號

船の科学

VOL.4 NO.11 NOV. 1951

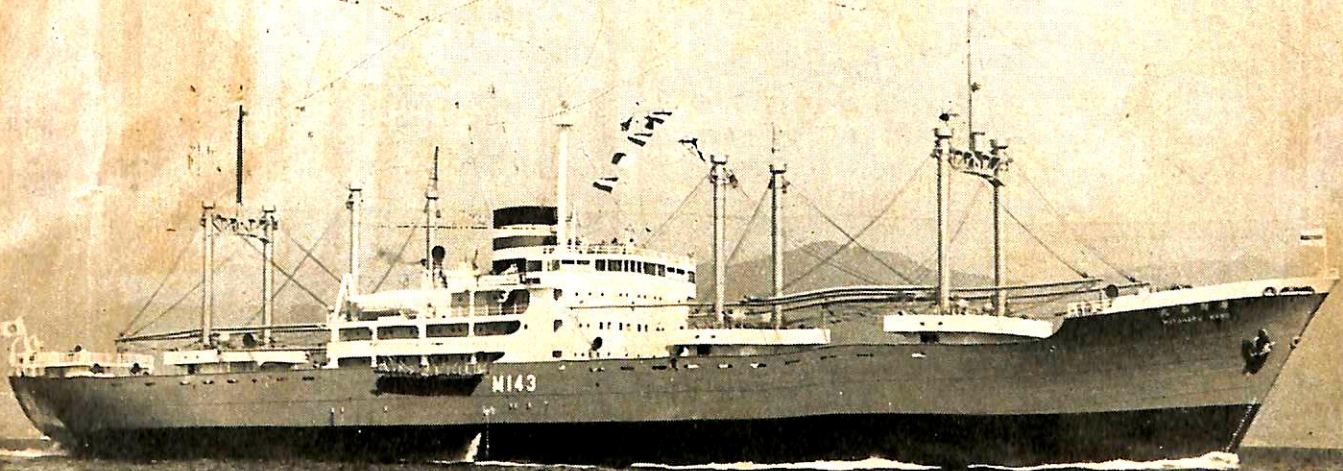
新日本汽船株式会社御註文

摩耶春丸

8950 D.W.T.

中日本重工業株式会社

神戸造船所建造



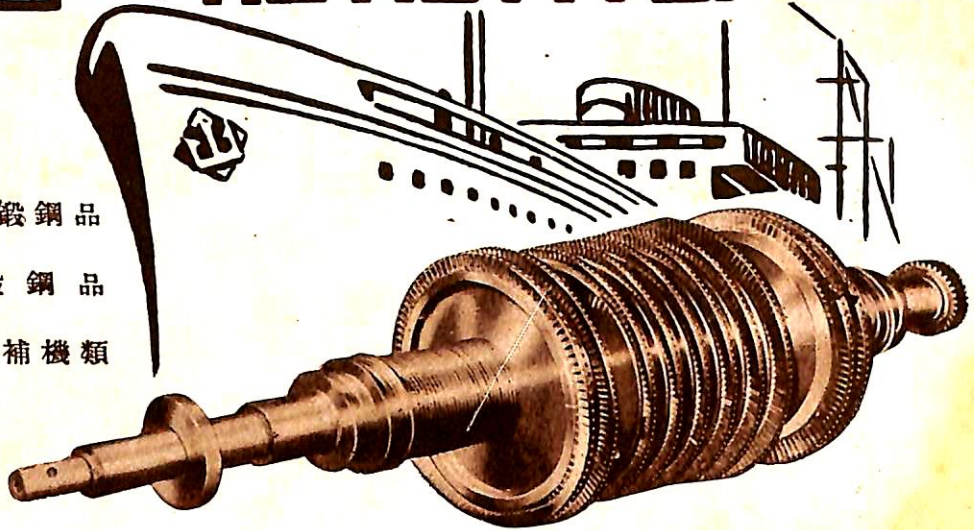
中日本重工業株式会社

船舶技術協会



日鋼の船舶用部品

船体用鑄鍛鋼品
 主機用鍛鋼品
 各種甲板補機類



東京都中央区銀座西1の5
 支社 大阪市東区北浜5の10
 営業所 福岡市中島町・札幌市北二条

日本製鋼所

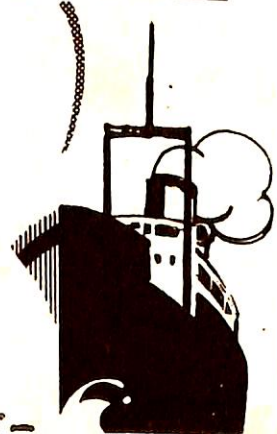
船舶用

MATSUDA MARINE RADIO SYSTEM

マツダ無線電信装置



無線電話装置
 方向探知機
 緊急自動受信機
 精密ヘテロダイナミック周波計
 陰極線オシログラフ装置
 船内指令通信装置
 緊急信號自動電鍵装置
 芝浦電気洗濯機



米國・ゼネラルエレクトリック社製レーダー

東京芝浦電気株式會社

川崎市堀川町72

Toshiba

大金の

製造使用特許

船用三ツレター冷凍機

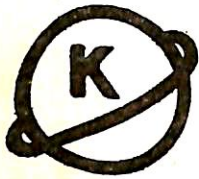
安全冷媒フロン瓦斯

自動高圧注油器

設計 製作

施工

大阪金屬工業株式會社



大阪營業所 大阪市東区北浜5丁目12番地

電話 北浜(23)3731~4・1920

東京事務所 東京都千代田区丸ノ内ビル381号室

電話 和田倉(20)3878・3879

冷凍機注油機工場 堺市耳原町1310番地

フロン瓦斯工場 大阪府三島郡味生村一津屋666番地

FUSARC AUTOMATIC WELDER

英國

フューズ・アーク

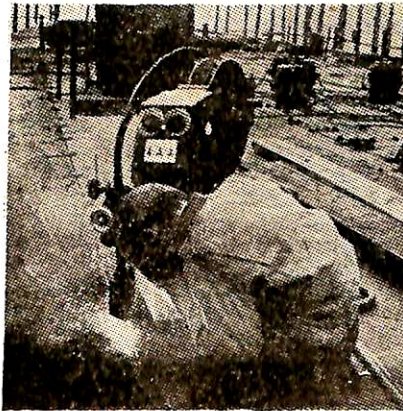
會社製

自動熔接機

"MARINE,"

TYPE

DECK WELDER



日本總代理店
ANDREW WEIR & CO.
FAR EAST LTD.

東京都千代田区丸ノ内
三菱仲八号館

電話 (23) 1214

(24) 4209

近代的造船所の必需品 ----- 自動熔接機ハ

英國FUSARC社製

"MARINE TYPE" 自動熔接機

我國造船業に最も適し、世界の優秀ナル性能ヲ誇ル

—取扱販売會社—

日商株式會社 昭光商事株式會社

社名變更御挨拶

株式会社浜田工場として永らく御愛顧を戴いて参りましたが、今回増資も完了し設備も一層の充実を加えましたのを機会に社名を下の通り変更致しました。今後共倍旧の御引立と御援助を御願申上ます。

ABC

營業品目

御法川式 マリンストーカー
能美 式煙管式火災報知機
自動火災報知装置
小野 型特許サインカーブ
ギヤポンプ・改良型ウヤース
ポンプ・改良型ウオシントン
ポンプ・ブランチャーポンプ
船用品一般 船内装備

中村式操舵テレモーター
操舵機(チラー型・豎型)揚錨機、揚貨機
繫船機 各汽動及電動

東京機械株式會社

(旧名 株式会社浜田工場)

社長 中村 五平

東京都江東区亀戸一丁目九十三番地

電話 城東 自 226 至 229 516



船舶機材課

浅野物産株式会社

東京都中央区日本橋小舟町2の1(小倉ビル)

5780・5782~5 大阪・名古屋・門司・八幡

電話 茅場町(66) 5862・5787~90 札幌・横浜・神戸・高松

5778 広島・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 東京都江東区深川平久町一ノ四
富士工場 静岡縣富士郡富士根村字小泉
大阪出張所 大阪市北區伊勢町二九ノ一
九州出張所 福岡市上市小路十二大博通り
駐在員 札幌・仙台・名古屋

藤倉電線株式會社

船の科学

創刊3周年記念

VOL. 4 NO. 11 1951

目次

新造船写真集 (No. 37) 5
 船舶美(その四)..... (平山了也) ...10
 新造船工船日新丸写真.....12
 日新丸一般配置図.....14
 新造貨物船銀光丸の建造工程写真.....16
 船工船 図南丸.....19
 いろいろの短水路横断方法(写真).....20
 10月のニュース解説..... (吉田精頭) ...23
 国際収支と海運..... (米田 博) ...26
 Research Works28
 いろいろの短水路横断方法..... (山本 照) ...29
 第七次後期分船価策定に関する資料.....33

最近の米国大型タービン油槽船の
 性能と要目について..... (武田康生) ...34
 米国に於ける船舶修理コストに関する
 データ(機関部)..... (中山和世) ...40
 浪人の寝言(造船施設合理化縮少の問題)
 (ついむこじ) ...43
 ノン・スキッド・ペイント.....45
 新造船工船日新丸の概要について(編集部) ...46
 船用ガスタービンについて
 (森 糾明, 正田行男) ...50
 新造船工事月報.....62



船舶新造

船用タービン
 船用ボイラー



石川島重工業株式会社

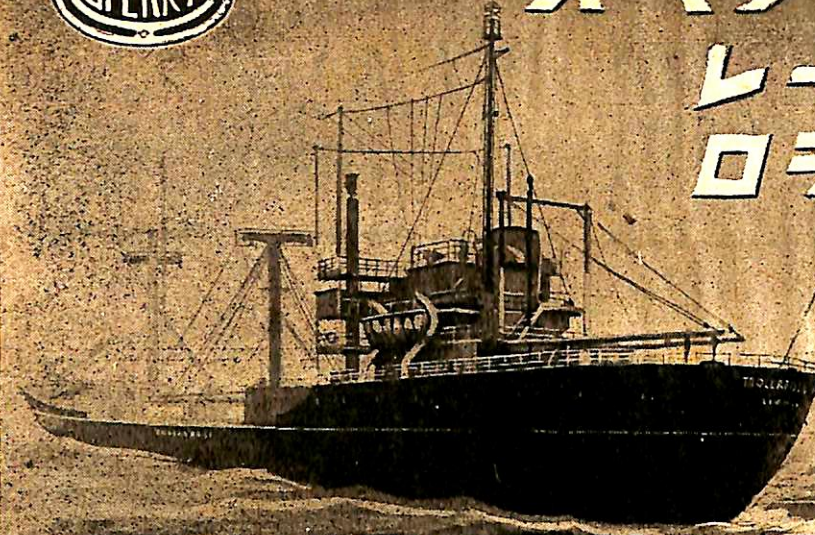
東京都中央区佃島54番地

電話 京橋(56) 2161~9

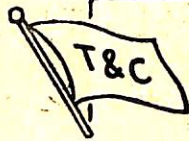


スペリー

レーダー ローラン



東京計器製造所



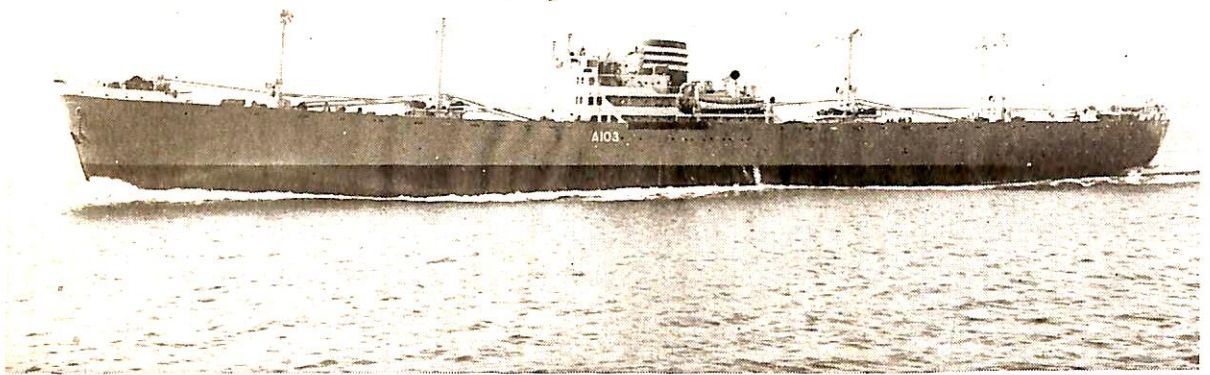
高田船底塗料



船舶用各種塗料
又セト電気熔接棒

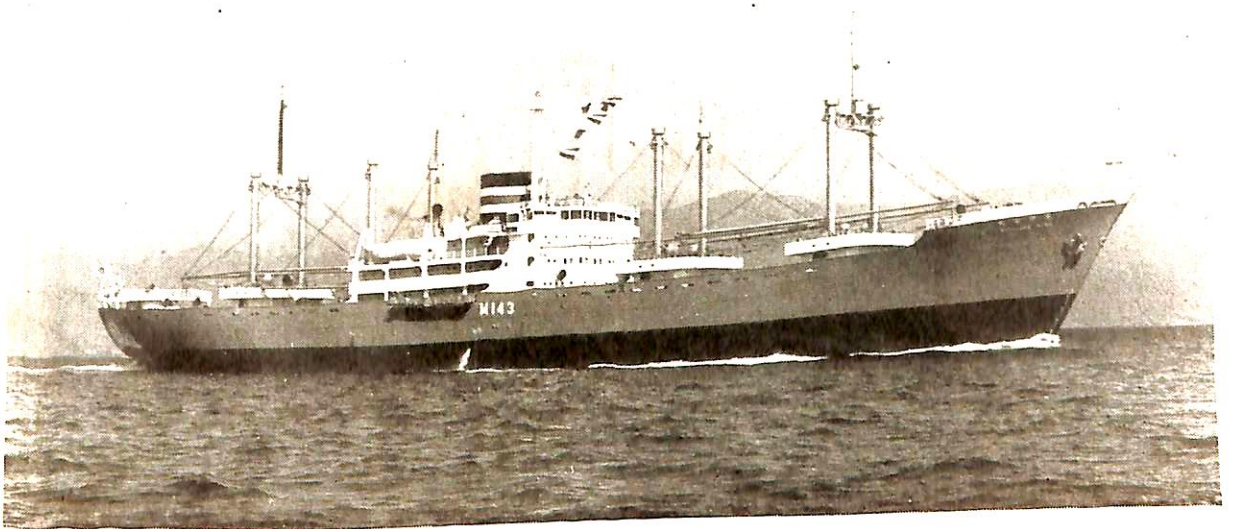
日本油脂株式會社

本社 東京都千代田区丸の内二の三東京ビル
支店 大阪市北區絹笠町四六(堂ビル)



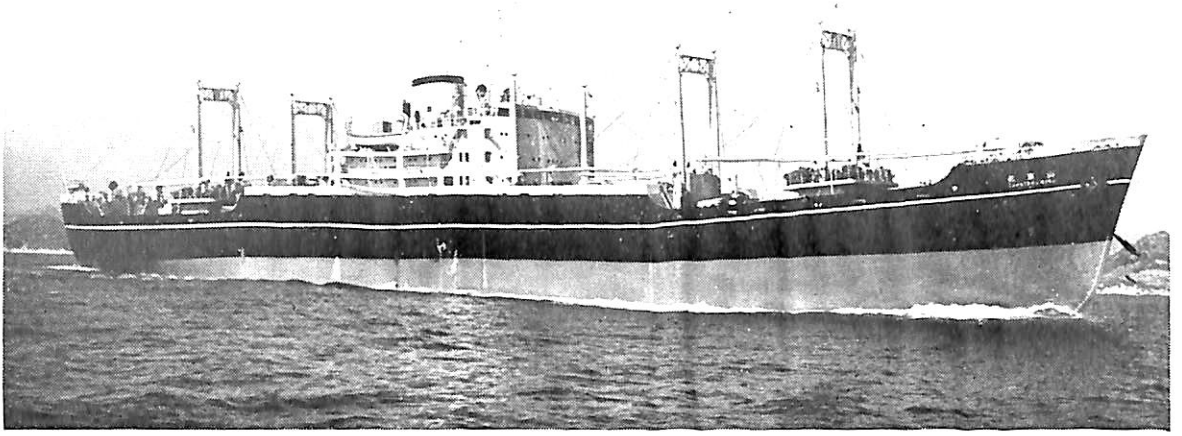
六次船 赤城山丸 (三井船舶)

三井造船株式會社玉野製作所建造 起工 25-12-27, 進水 26-7-6, 竣工 26-9-28,
 總噸數 6,629.81T 載貨重量 10,239Kt 垂線間長 142.00m 型幅 19.30m 型深 12.40m
 主機關 三井B&W 974VTH160 (ディーゼル) 1基 出力(定格) 8,000BHP.
 速力(試運轉速力)19.107Kn(航海)16.5Kn 航程距離約17,000浬 旅客定員 4人
 船級 LR \times 100A1, NK NS*



六次船 摩耶春丸 (新日本汽船)

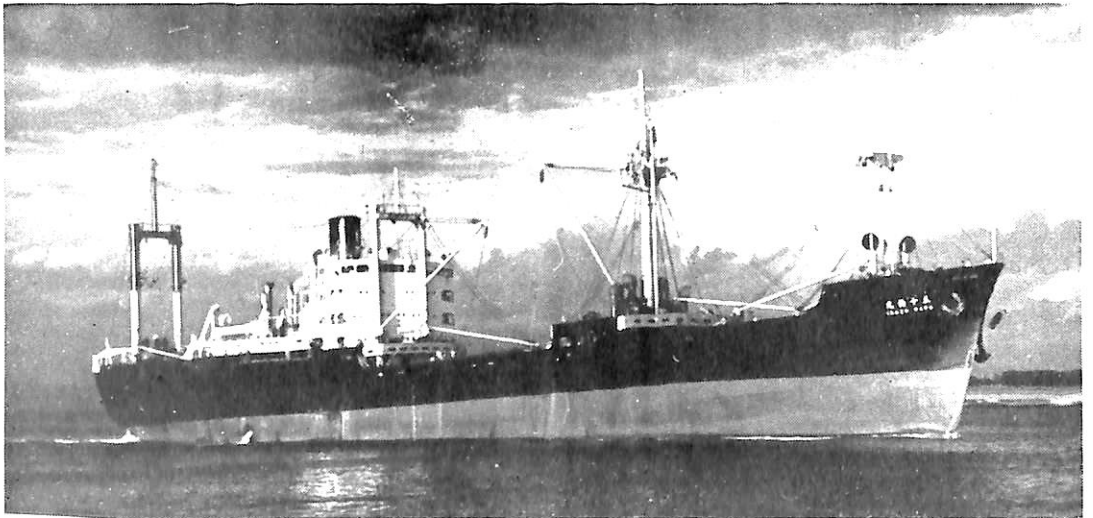
中日本重工業神戸造船所建造 起工 25-12-29, 進水 26-7-21, 竣工 26-10-10,
 垂線間長 123.42m, 型幅 17.50m, 型深 11.00m 總噸數 6,600T 載貨重量 8,600Kt
 主機 中日本 Sulzer 7SB-72 定格 4,200BHP 最大 5,000BHP
 速力 最大16Kn, 經濟13.25Kn, 船級 AB: NK,



六次船 山照丸 (山下汽船)

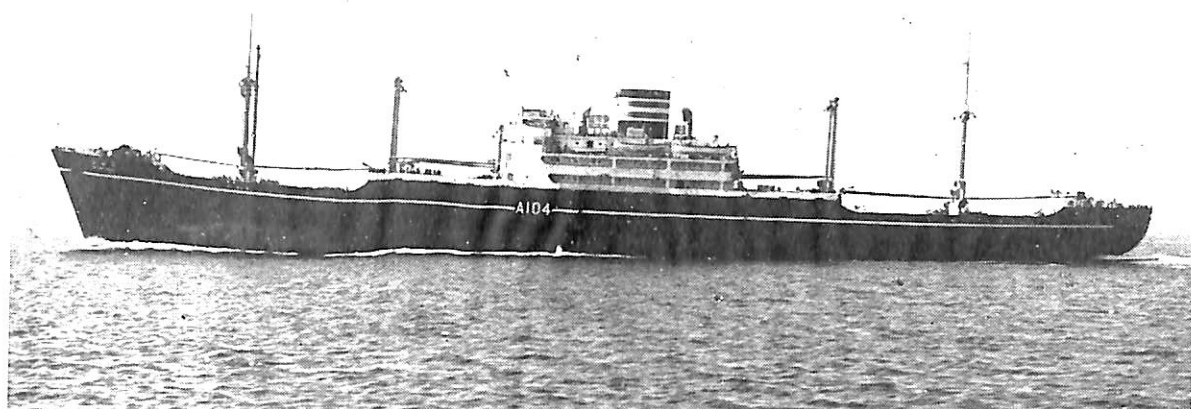
日立造船因島工場建造 起工 25-12-26, 進水 26-6-20, 竣工引渡 26-10-22, 垂線間長 134.00m, 型幅 18.00m, 型深 10.50m 総噸數 7,100T, 載貨重量 10,100Kt 貨物艙容積(ベール) 15,392m³ 主機械 B&Wディーゼル機関 6,080BHP×1基 速力(試運転時定格) 17.25Kn. 船級 AB, NK.

船体構造は93%溶接で、我が國初めて第2甲板以下に波型隔壁を採用し、二重底のスケルトンフロアを型钢組立の代りに平板式とし、上甲板中央ブロックを縦肋骨式とし、その他鋼材の節減と輕減に意を用いて積荷の増大を圖つた。



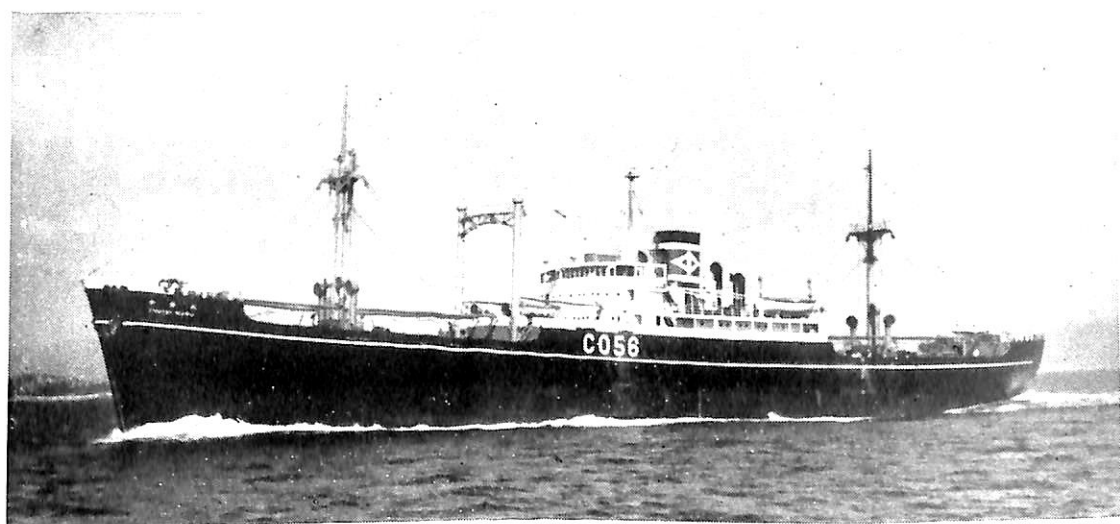
六次船 五十鈴丸 (日之出汽船)

日本钢管株式会社清水造船所建造 起工 25-12-27, 進水 26-8-7, 竣工引渡 26-10-15, 垂線間長 114.00m 型幅 16.40m 型深 9.00m 総噸數 約5,000T. 載貨重量 約7,200Kt. 貨物艙容積(ベール)9,500m³ 主機關 減速装置付衝動タービン 1基, 汽罐, 水管罐 2基 出力 定格2,800S.H.P. 速力(航海)12.5Kn (最大)15Kn 船級 A.B.S. ⚡AIⓈ, ⚡AMS N.K, NS*, MNS,* 船型 長船尾樓甲板船, (セミアフトエンチン)



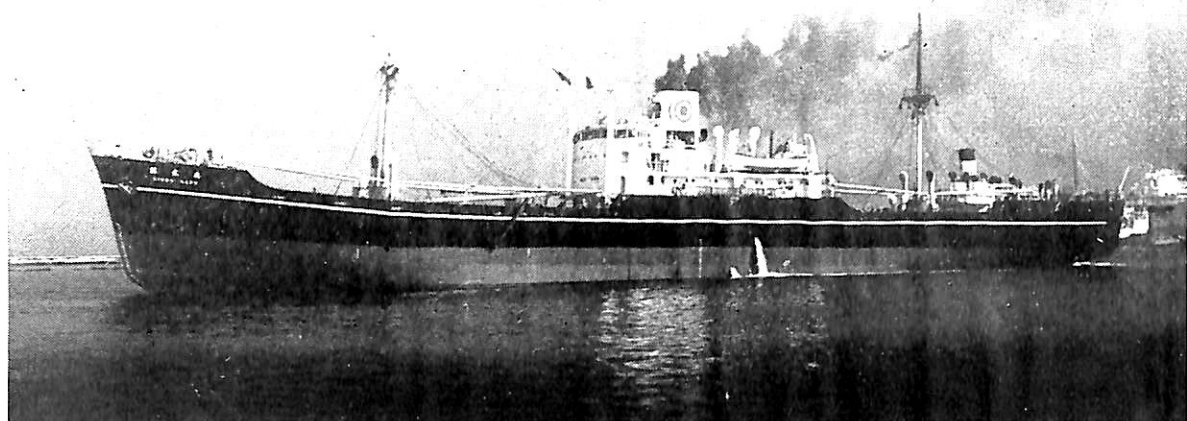
六次船 赤城丸 (日本郵船)

東日本重工横濱造船所建造 起工 25-12-27, 進水 26-7-31, 竣工 26-10-20,
 總噸數 7,550T 載貨重量 10,000Kt 垂線間長 140.0m 型幅 19.0m 型深 10.50m
 主機關 橫濱M.A.N(D8Z ⁷²/₁₂₀) 1基 出力(定格) 8,000 BHP. 速力(航海) 16Kn
 船級 AB: ❖AIⓐ, ❖AMS, EAC, ❖RMC
 NK: NS*, MNS*.



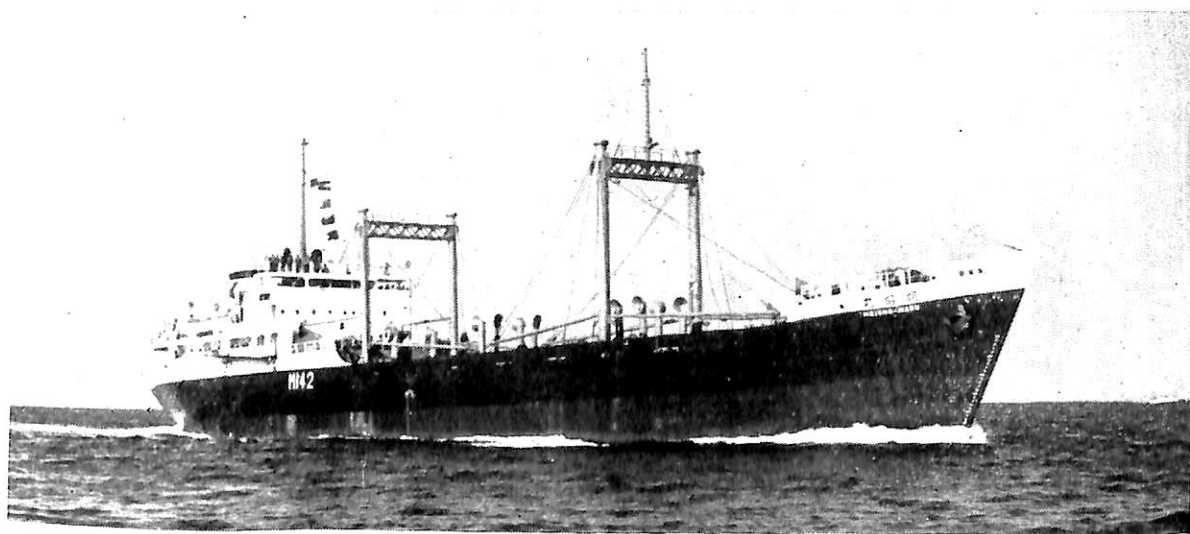
七次船 中榮丸 (中央汽船)
 (CHUYEI MARU)

西日本重工業廣島造船所建造 起工 26-5-21, 進水 26-7-25, 竣工引渡 26-9-28,
 總噸數 4,791.25T 載貨重量 7,323.39Kt 垂線間長 114.00m 型幅 16.20m
 型深 9.00m 滿載吃水 7.377m 速力(航海) 12Kn, (最大15Kn)
 主機關 タービン(西重廣島造船所製造), 汽罐, 水管罐 2基 出力(定格) 2,600SHP,
 船級 AB: ❖AIⓐ, ❖AMS, EAC. NK: NS*, MNS*
 資格 第1級遠洋區域貨物船, 旅客定員 5人



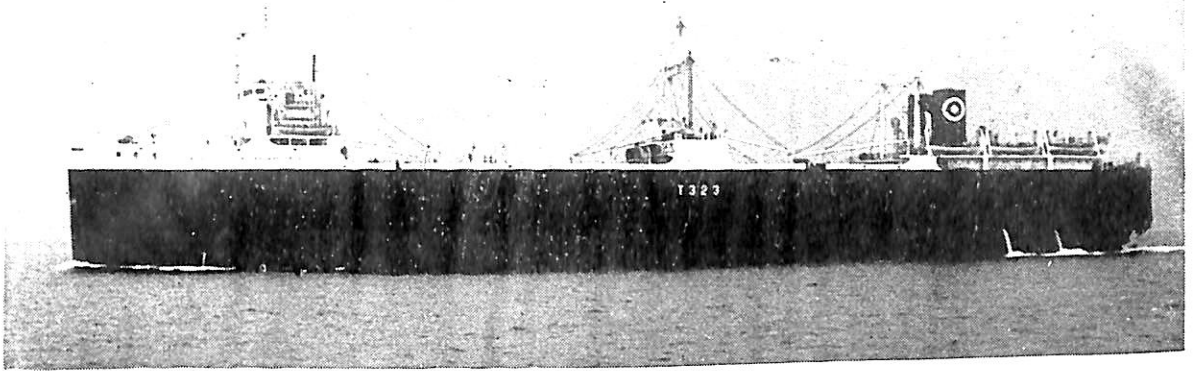
六次船 銀光丸 (三光汽船)

日立造船株式會社櫻島工場建造 起工 26-1-31 進水 26-7-2 竣工 26-9-29
 垂線間長 112.50m 型幅 16.70m 型深 9.10m 總噸數 5,000T 載貨重量 7,200Kt.
 主機關 タービン1基, 汽罐 三胴式水管罐2基 出力(定格) 3,000 S.H.P.
 速力(定格) 14.9Kn 船級 AB, NK.



貨物船 明昭丸 (高知汽船)

飯野産業舞鶴製作所改造 竣工引渡 26-10-11
 全長 100.00m 垂線間長 93.00m 型幅 13.80m 型深 7.00m
 滿載吃水 5.934m 滿載排水量 5,935Kt 總噸數 2,712.54T 純噸數 1,795.30T
 載貨重量 4,293.98Kt 載貨容積(グレイン) 5,352.09m³
 主機 ディーゼル 定格 1,600BHP
 速力 航海 10.5Kn, 最大 12.25Kn
 船級 B.V., N.K. (2TM油槽船より改造)



捕鯨母船

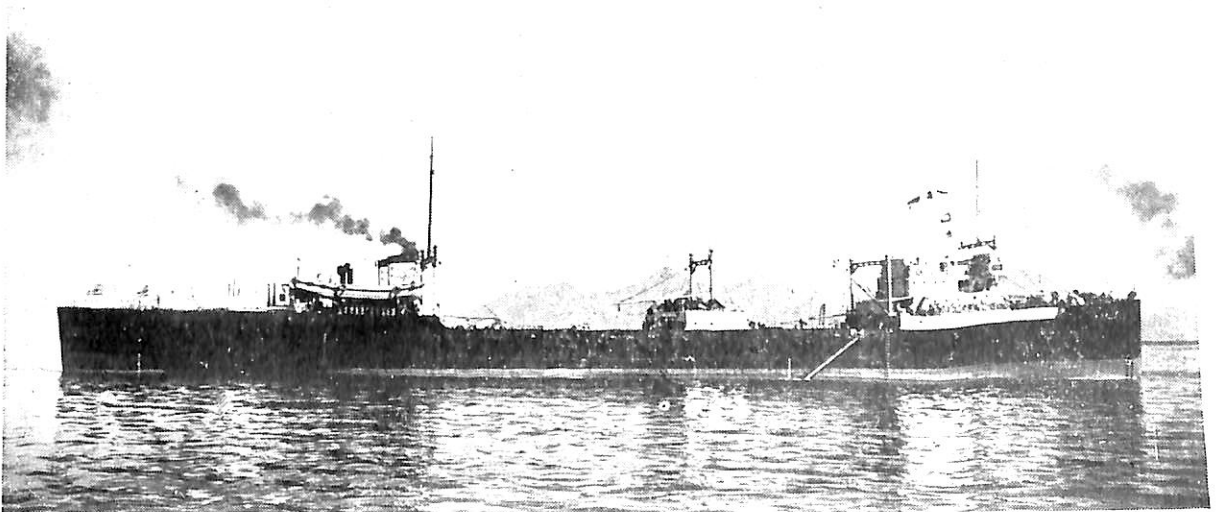
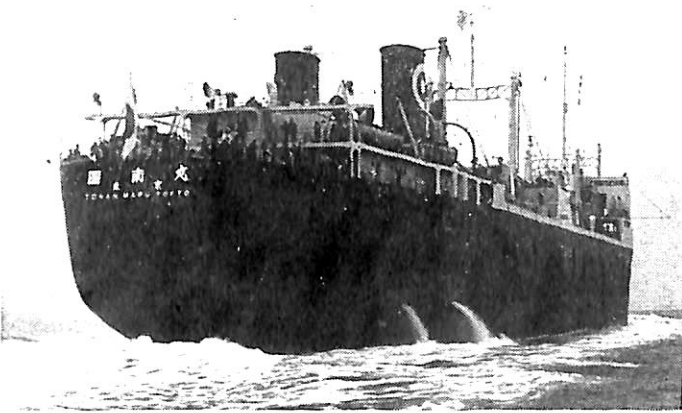
圖 南 丸 (舊名第3圖南丸)

(日本水産)

株式会社播磨造船所建造

圖南丸捕鯨船團として10月31日南水洋に向う。

(本船の要目は19頁を参照のこと)



捕鯨工船 **ばいかる丸** (極洋捕鯨) 日立造船因島工場にて改造 26-10-10引渡
垂線間長×型幅×型深 121.78×15.24×9.14m 總噸數 約4,818T. 主機械 ディーゼル機關
3,600BHP×2基 速力 13.7節 航續距離 3,900浬 (改造前 1,950浬)

本船は近海捕鯨工船より南水洋出漁の遠洋捕鯨工船とするため大改造されたもので、耐水構造を施行し、二重底を新設して重油艀兼バラストタンクとし、採油装置増強のため上甲板の工場區劃を擴張し、中甲板を1.9米段下げし、床はすべて油密構造とす。ワケケーボイラー3台、ハートマンボイラー1台の採油装置を裝備し抹香鯨を主として処理する様各種の設備がされている。本船はばいかる丸捕鯨船團として10月13日南水洋に出帆した。

船舶美



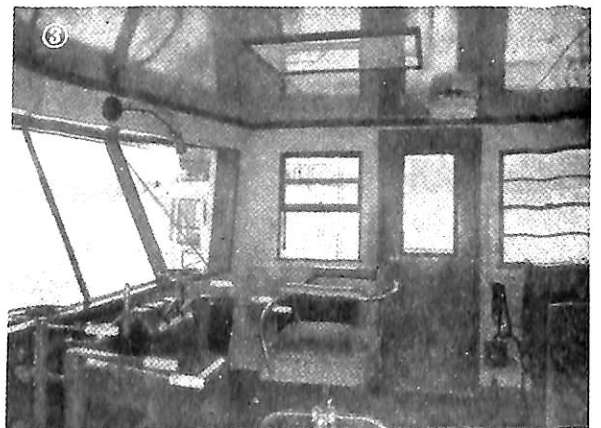
① 彫刻の中で眞にすばらしいと思えるようなものは皆無といつてもよい。陸上に於てさえ、彫刻が周囲の環境に完全に溶け込み、藝術のゆかしき香りを放つていようなのは、日本では先づ見られぬと云つても過言ではあるまい。まして船内に於ておやである。彫刻は確かに純粹藝術である。しかし、彫刻それ自身が如何にすぐれたものであろうとも、船内のデザインの一部として用いられる以上、その置かれてある場所にふさわしく、調和のとれたものでなければならぬ。あやしげな彫刻をくつつける位なら、狭い船内の事だからそんなものは止めてしまつた方が、餘程すつきりとするし、且つ經濟的でもある。ラ・マルセイエーズの stair case に設けられた彫刻は、藝術により新しい前進と飛躍を見せたモダンな作品と云う事は出来ないにせよ、大きなミラーの前に取付けられた分厚な眞黒な模様背景と共に、力強い感覺を以て迫つて来る。その模様は力強く曲つたカーブでデザインされ、ミラーのすき通る感じのガラスという材質と、黒いキャストアイアンという材質とが、反射効果により互に響き合い、彫刻に美しい雰囲気を与えている。又何のデザインも施されていないような單純な形の台座は印象的である。

STATUE WHEELHOUSE

② OSLOFJORD (1949年竣工、16,500GT)の操舵室、天井前面のカーブしている所が、最も變つた点であるが、これは外觀上の問題から來ている。又、まだ完全とはいえないが操舵輪をはじめ fitting の形態が、ありきたりの古くさい感じのものでない所に注意。

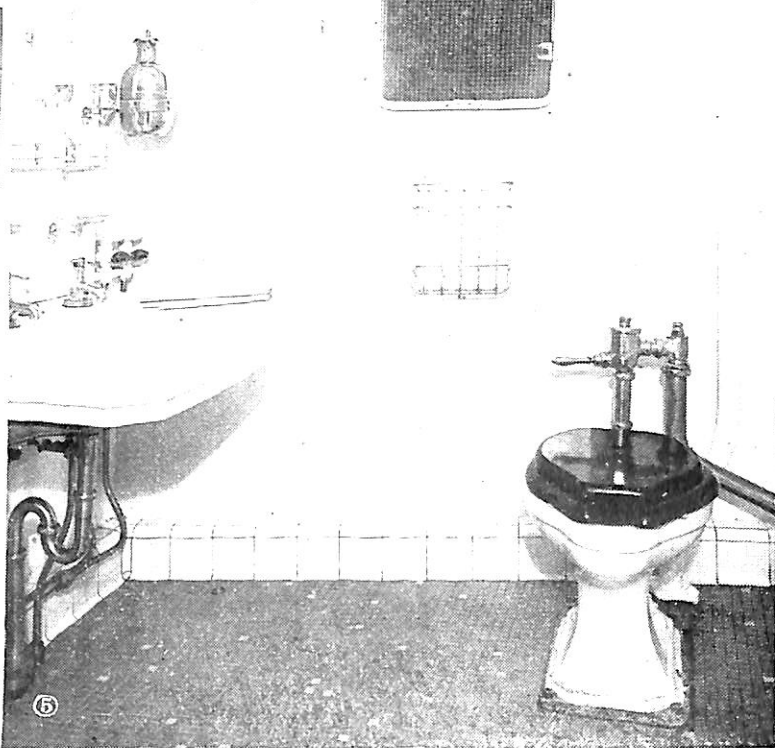
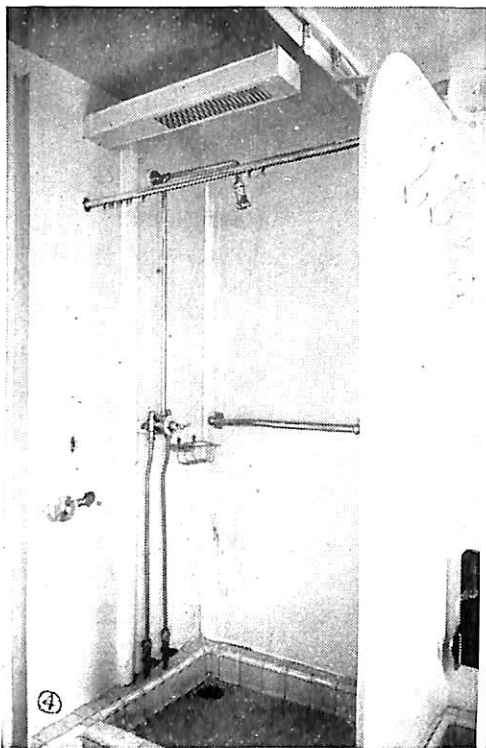


③ あらゆる交通機関の中で、立つて運轉するのは船のみである。元來船はのんびりしているから、腰掛けていたり眠つてしまつたり、港灣内では腰掛けてなどいられないとか、その他種々の理由があるろうが、それは兎も角として、河川等の towboat ではそれとは大分趣を異にしている。寫眞は towboat LOUIS ZEPHYR のパイロットハウス (1949年竣工、長さ36m)

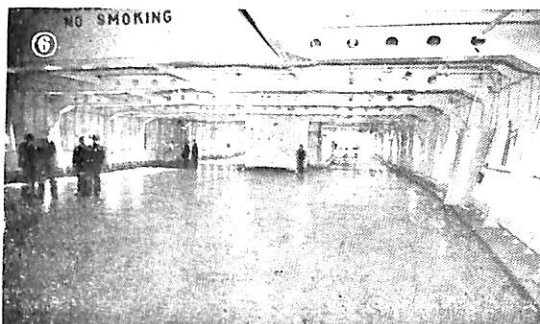
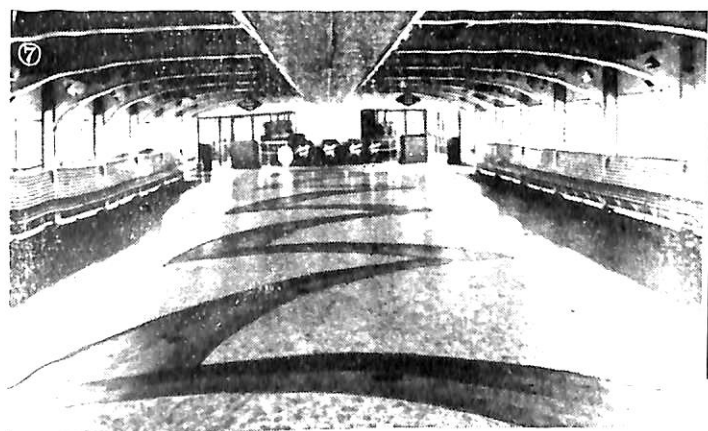


その四
船内について(續)
平山了也

LAVATORY



④⑤ 比島向輸出船 DOÑA ALICIA の Master's Lavatory. 何の飾りもなく単にペイント仕上げで必要なもの以外は何もないが、それだけで清潔感とメカニカルな美しさを造り出している。

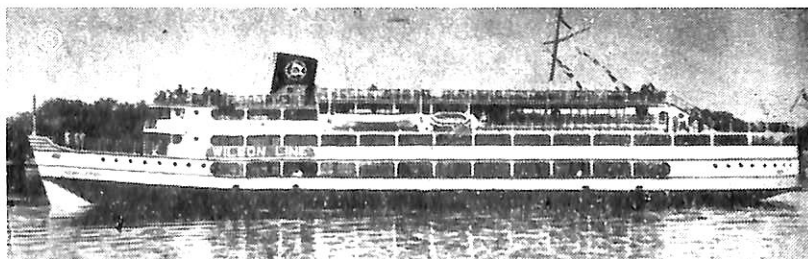


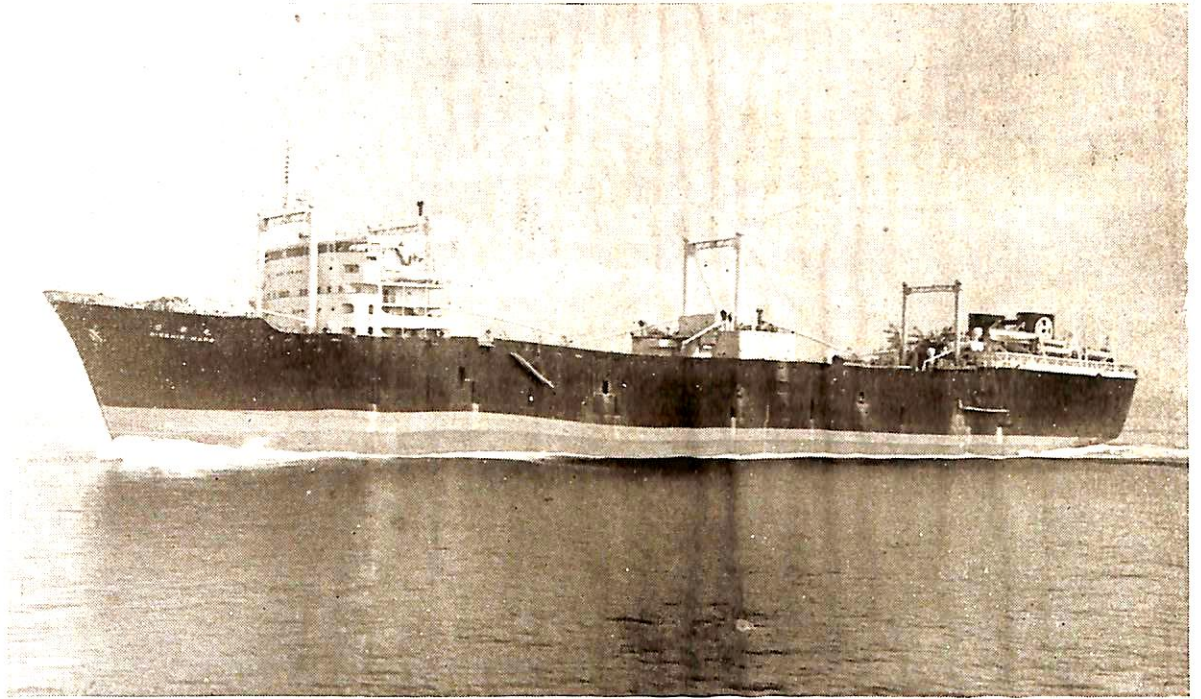
⑥ 自動車渡船のガレージ (1949年竣工)、機能上 no pillar である爲廣々とした感を与え、strong beam とそれにあげられた lightening hole は構造的な美しさを造り出している。

GARAGE

EXCURSION STEAMER

⑦⑧ Wilson Line の遊覧船 MOUNT VERNON の Dancing deck とその外観。単に大型船を縮小したというのではなく、船の長さの半分に亘る Dancing deck を大膽に取つたアレンジの仕方がうらやましい。floor に描かれた流れるような線のデザインは、心を浮かすに充分な効果がある。





新造捕鯨母船

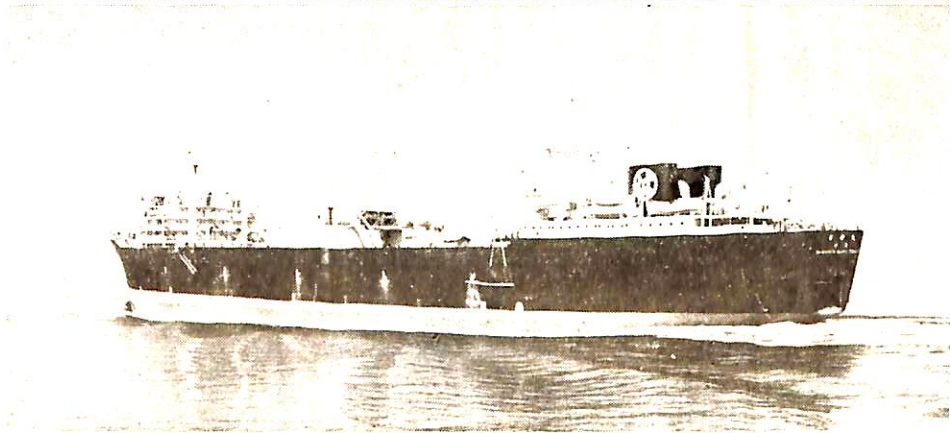
日新丸

(大洋漁業)

川崎重工業株式会社建造

日新丸捕鯨船団として
10月25日南米洋に出發
した。

(本船の要目及詳細は
本文46頁を参照のこ
と)



捕鯨船 第六興南丸 (日本水産)

日立造船因島工場建造 起工 26-2-23

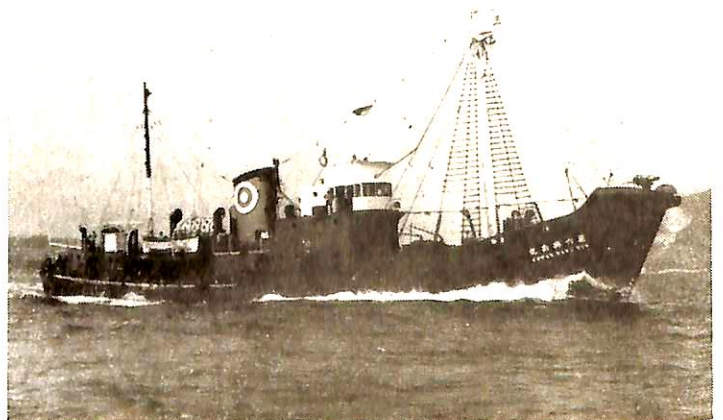
進水 26-7-3 竣工引渡 26-10-9

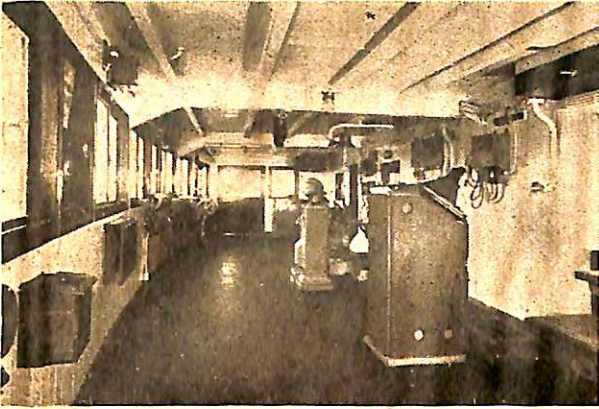
船体(長×幅×深) 45.00×8.20×4.40m

総噸数 約400T 主機械 ディーゼル機関

1,800 BHP×1基 速力 15.5Kn

本船は第三、第五興南丸と同型でディーゼル捕鯨船として注目されており、操舵室、煙突、通風筒等廣範圍に輕合金を使用している。尙置來より大なる旋回性能を有する様設計されている。



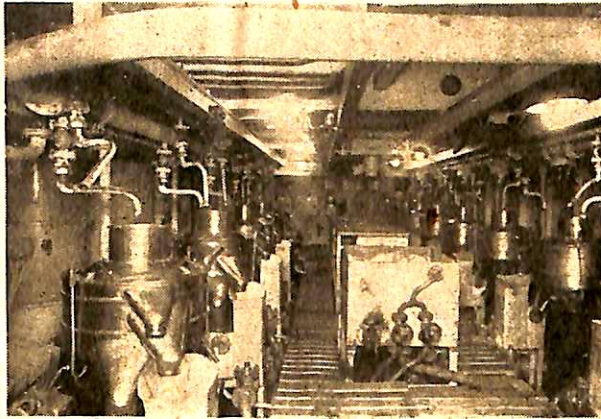


操 舵 室



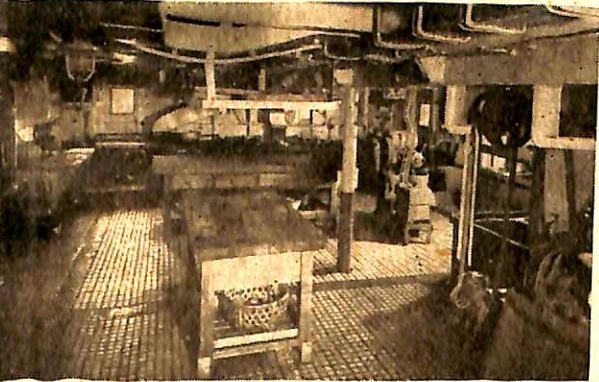
サ ロ ン

油 清 淨 機 室 (前部をみる)
本船の要目、概要は
本文46頁を参照して
下さい。



実 験 研 究 室

ギ ヤ レ

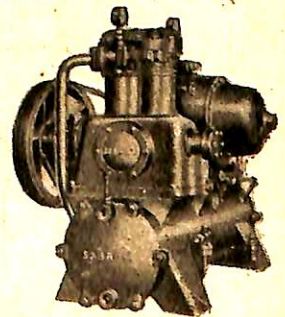


SABROE

塩化メチール式・フロン式
アンモニア式・炭酸ガス式

船舶用冷凍機

急速冷凍設備・糧食庫用
船室冷房用・冷蔵貨物艙用



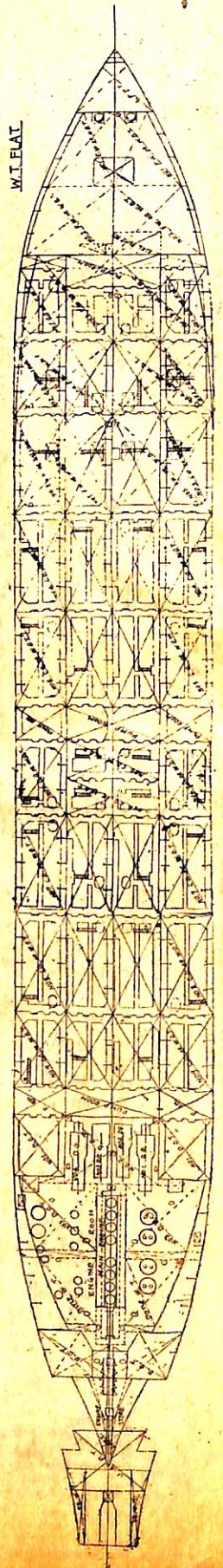
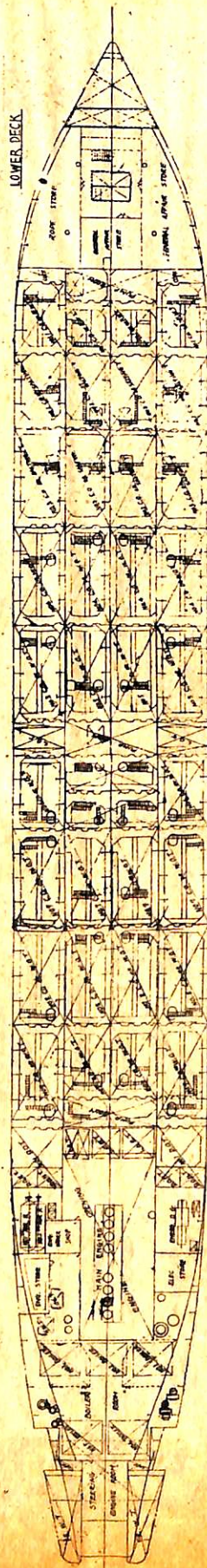
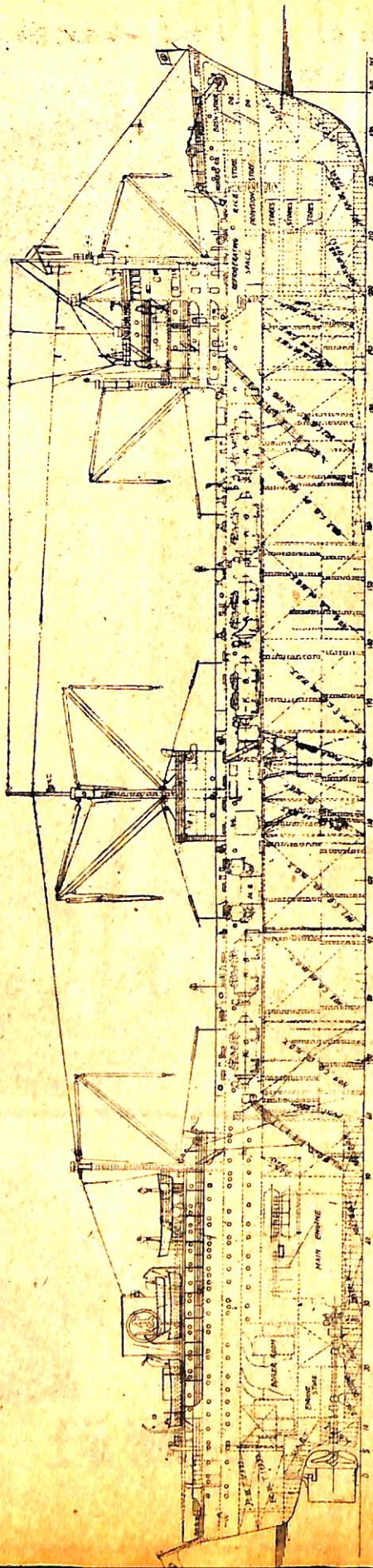
日本サブロー株式会社

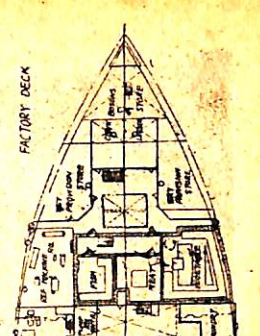
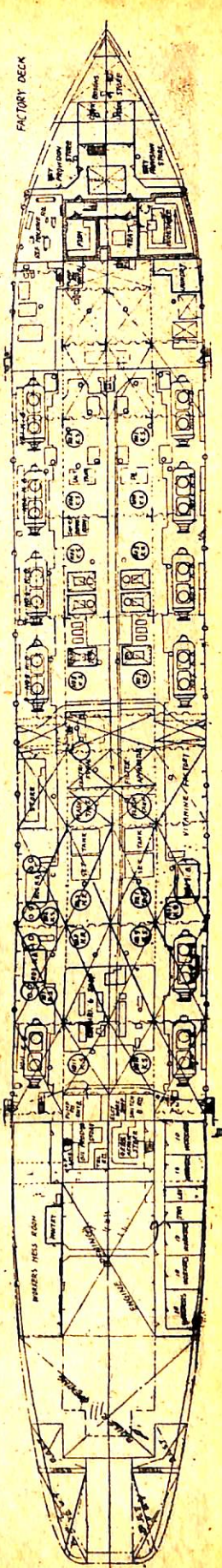
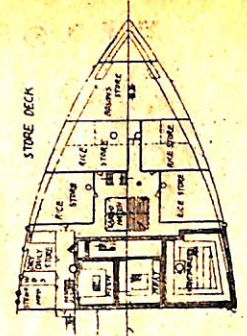
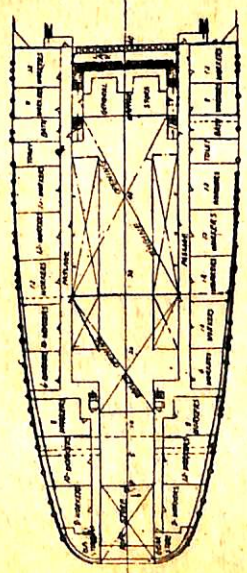
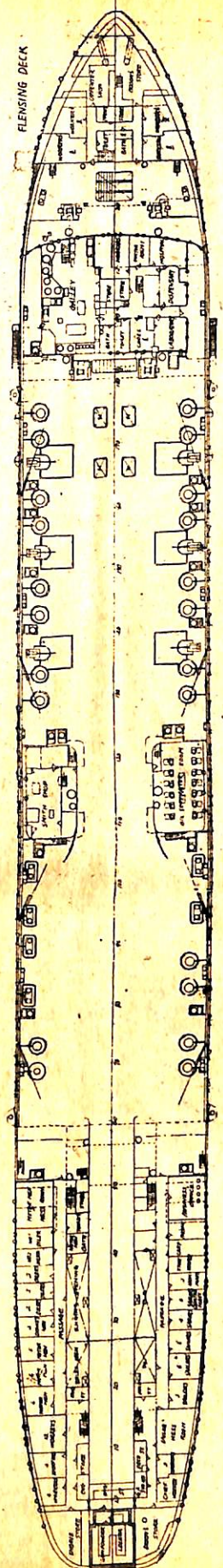
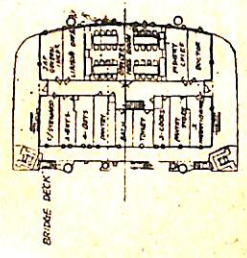
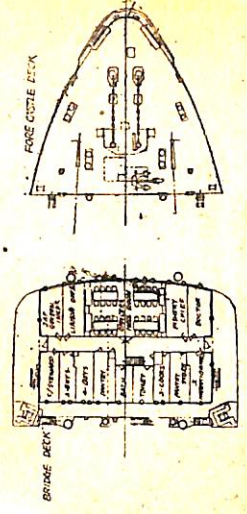
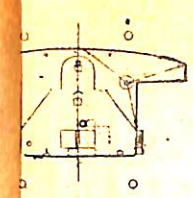
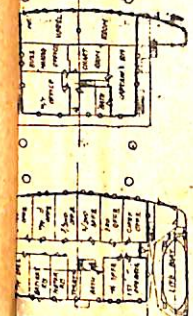
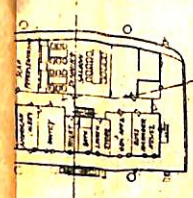
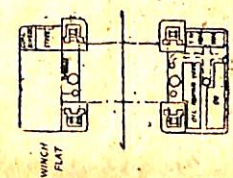
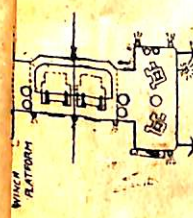
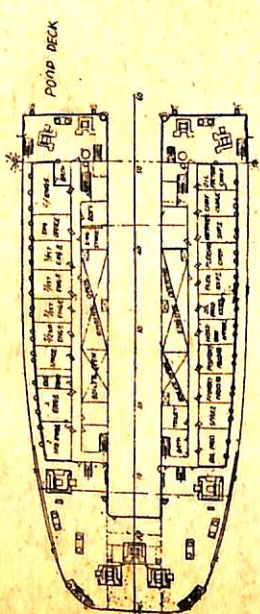
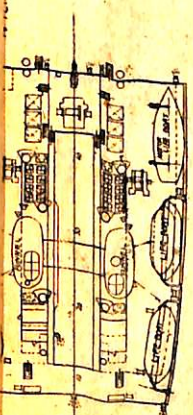
大阪市北區梅田新道 (日新生命館内)
ウメダシンミチ

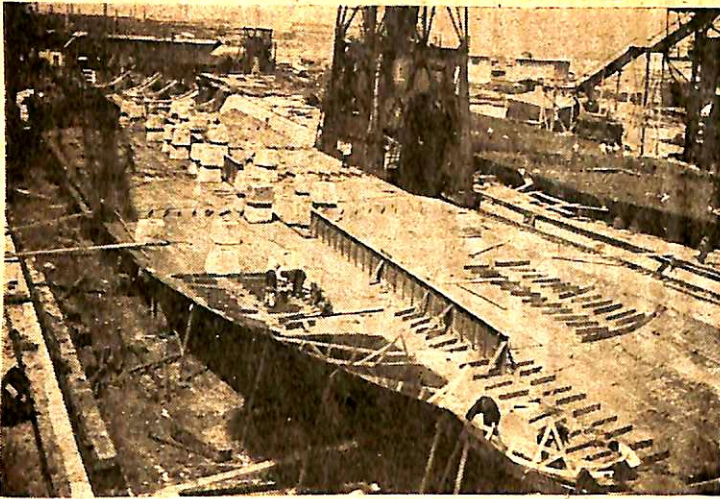
電話 福島 (45) 0340 番
3712 番

新造鯨工船 日新丸一般配置圖 (大洋漁業株式会社)

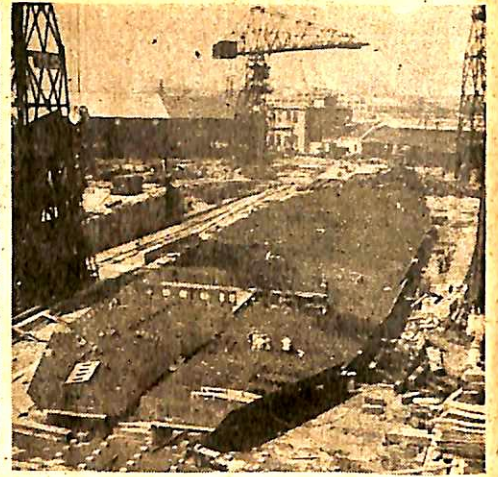
(川崎重工業株式會社建造)







① 船底外板全景

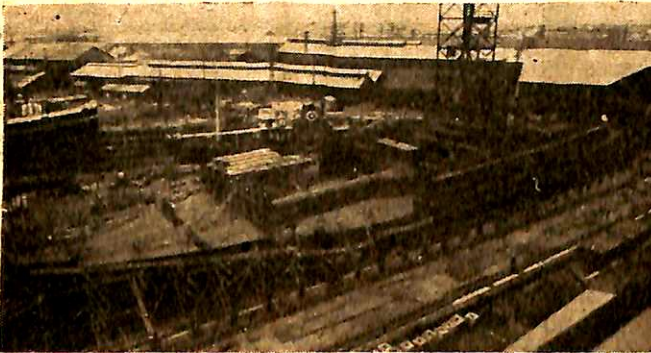
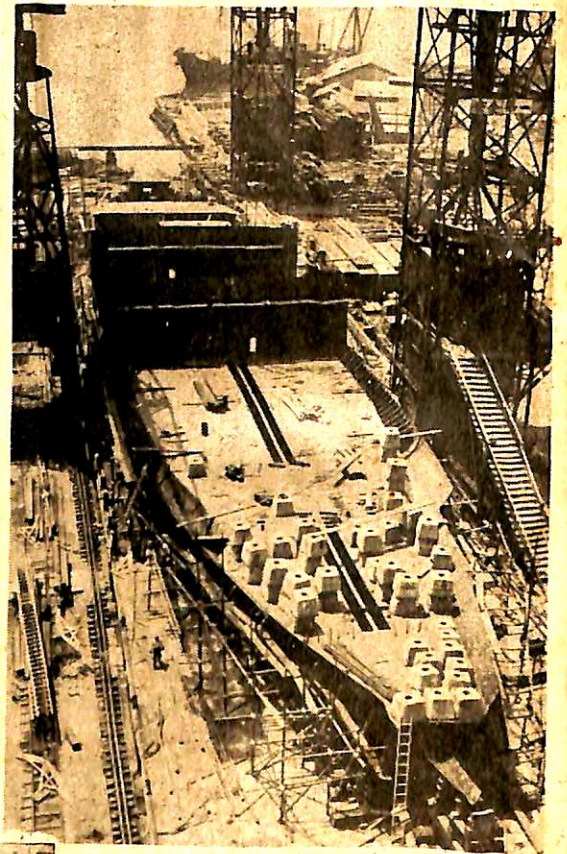


② 二重底ブロック製作取付中



③ 二重底取付完了

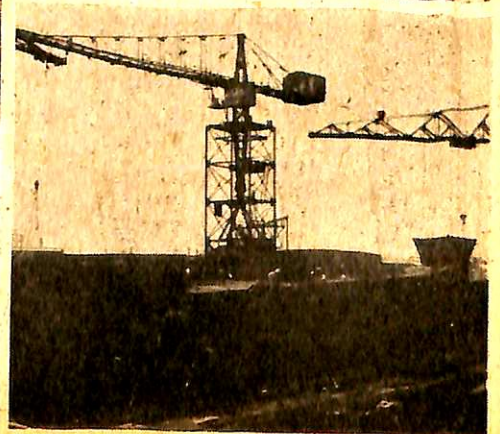
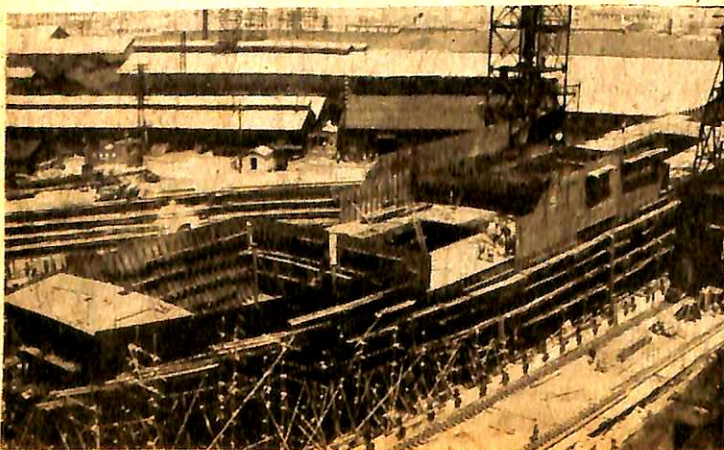
④ 中央部隔壁取付作業

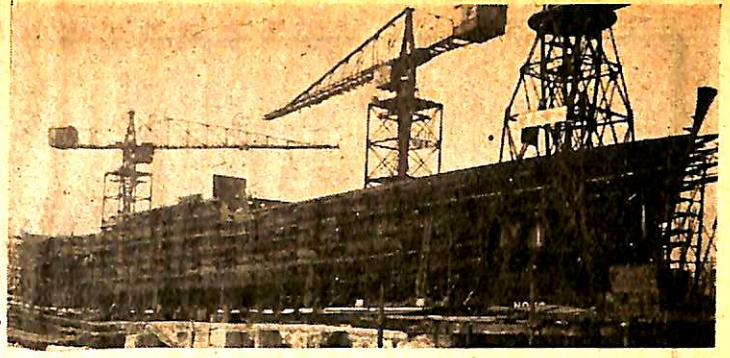
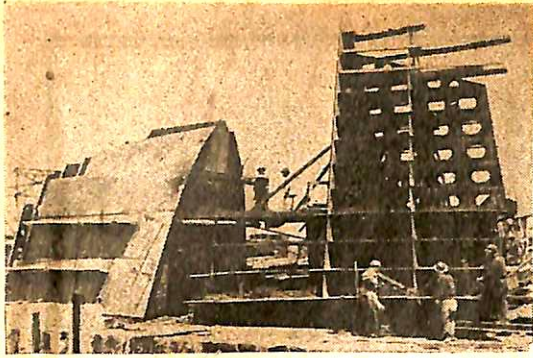


⑤ 中央部隔壁、外板フレーム取付中

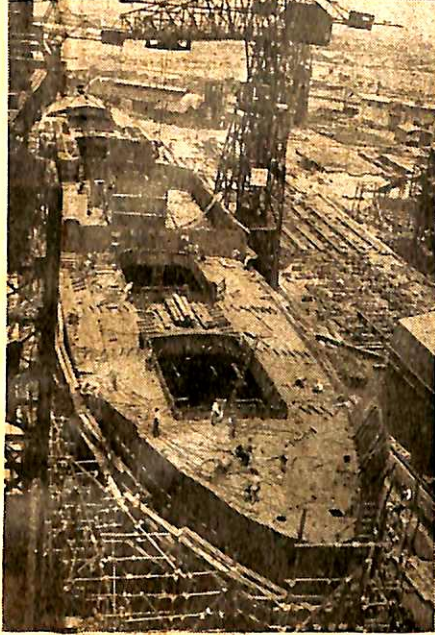
⑥ 中甲板工事状況

⑦ 外板フレーム製作状況

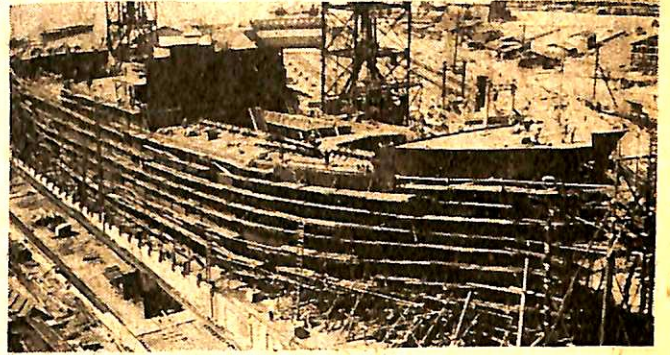




中甲板工事状況

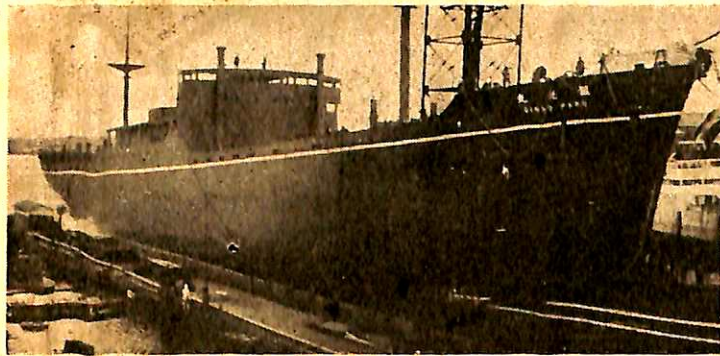


⑧ 船尾ブロック製作中

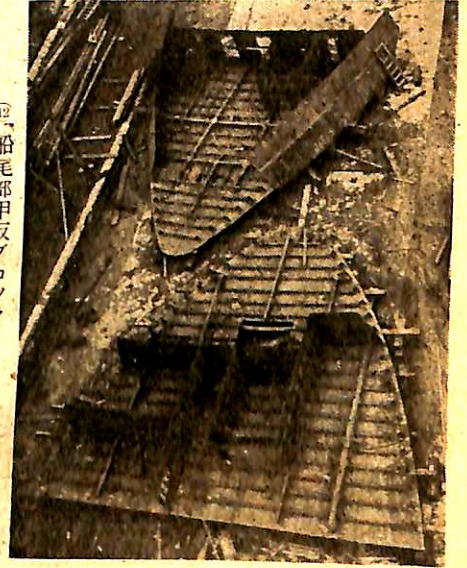


⑪ 外板取付完了

⑩ 甲板上作業状況



⑬ 進水中



⑫ 船尾部甲板ブロック

シャープレス 油清浄機

Purifier-Clarifier Equipment

ディーゼル油清浄機

タービン油清浄機

潤滑油清浄機

各種

◎世界最初(1929年)のボイラー油使用船

M. S "British Justice" 以来ボイラー油清浄には20年の経験を持つシャープレス

米國シャープレスコーポレーション 日本總代理店

巴工業 K.K.



本社 東京都中央区銀座1丁目6番地(皆川ビル) 工場 東京都品川区北品川4丁目535番地

電話 京橋(56) 代表 8681 ~ 8685

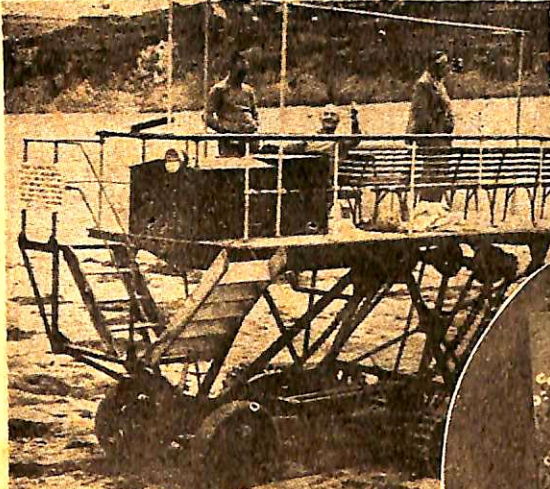
電話 (49) 4679・1372

渡 渉 の 歴 史
 いろいろの短水路横断方法

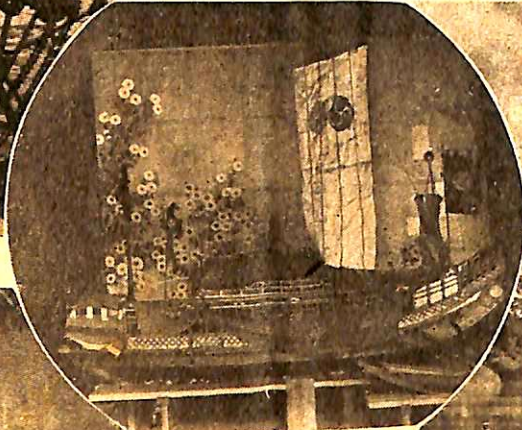
(本文29頁参照)

山 本 瀧

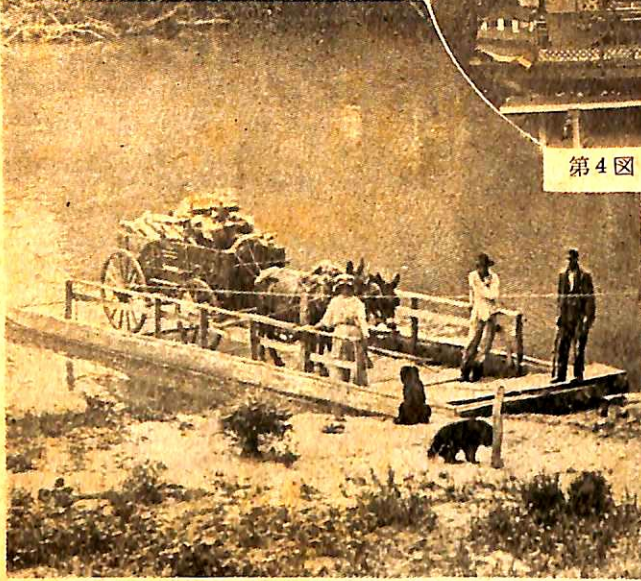
第6図 南米の架空線式綱渡



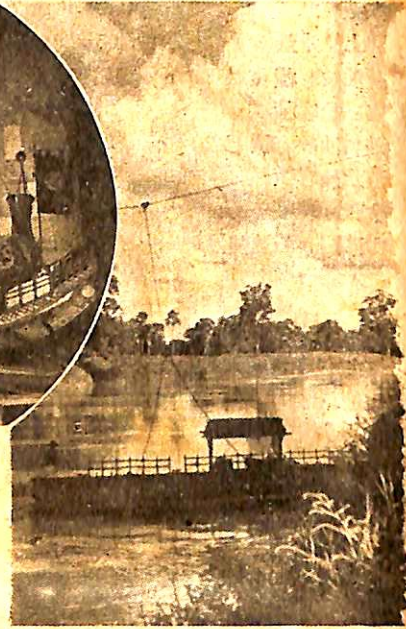
第1図 英国ボロー島のホテル客送用に
 トラックター渡



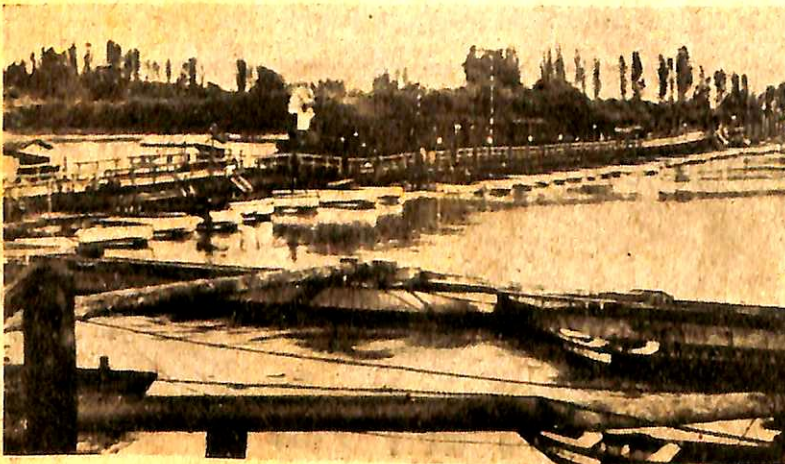
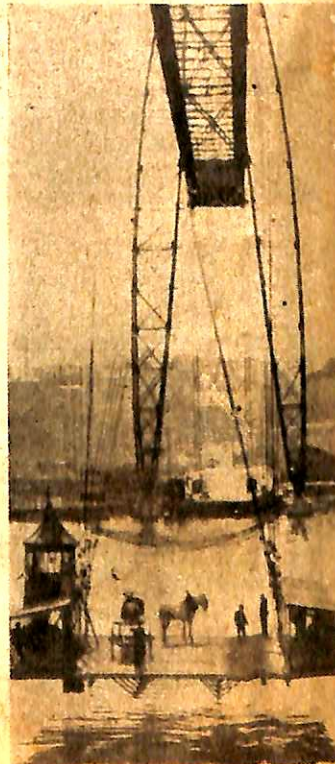
第4図 熱田桑名間渡
 船の模型



第5図 北米オザルクの綱渡



第2図
 フランスの懸
 垂渡

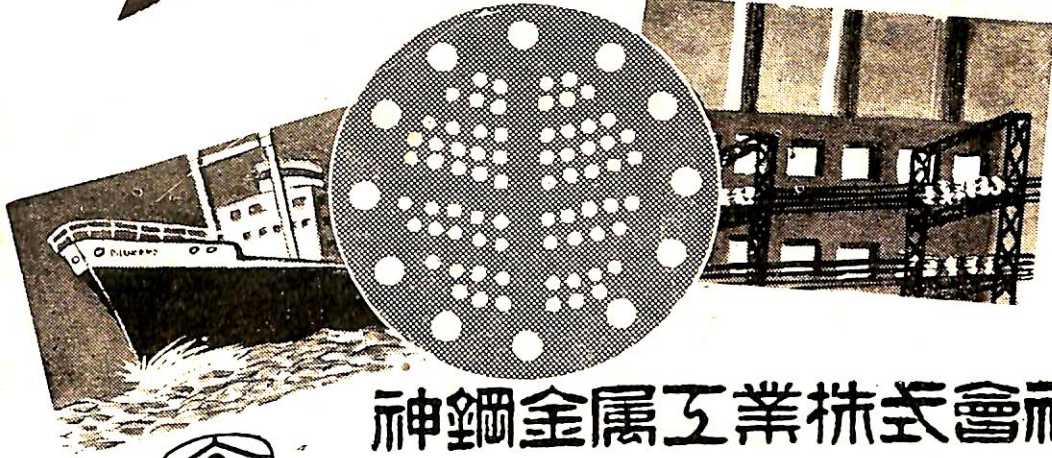


第3図 ドイツライン河の鉄道渡

神鋼の

アルミブラス

復水器用



神鋼金属工業株式会社

本支 社下 関 市 長 府 町
 営業 所東 都千 区丸 の内 1 の 1 電 話 和 田 倉 (20) 4876 ~ 7
 営業 所大 阪 市 東 区 北 浜 区 笹 島 3 の 5 6 0

O.S.K. Line

七つの海へ本格的躍進!

日本一の定期船会社

南 米 航 路
 紐 育 航 路
 ア フ リ カ 航 路

ボンベイ、カラチ航路
 ラングーン、カルカッタ航路
 盤谷航路
 沖縄航路



大阪商船

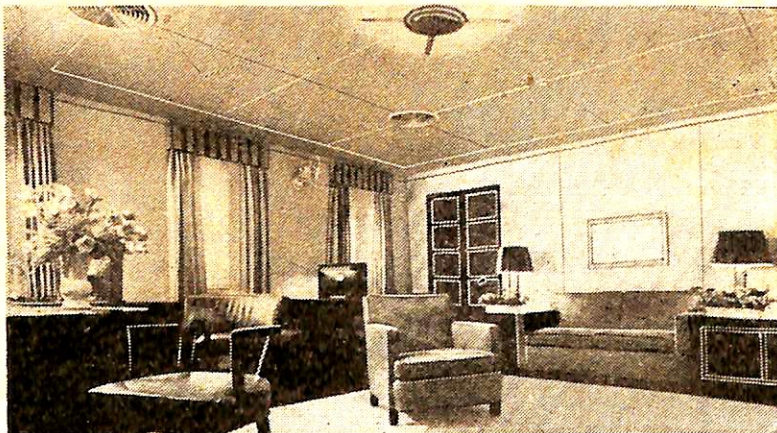
世界的優良石綿製品

近代的な船舶用間仕切り天井用材

ジョンズ・マンヴェール

マリナイト

この造作用材は次のような12の長所を兼備しております。
詳細は下記へ御問合せ下さい。



- 重量が軽い点
- 強靱な点
- 耐火性
- シミやカビが出来ない点
- 耐腐蝕性
- 滑らかな表面
- 切断取付が簡易、容易
- 修理が簡単容易
- 仕上も簡単、容易
- 豪壮な外観
- 色々な仕上がり出来る点
- 長持ちする点

米国ジョンズ・マンヴェール株式会社
日本総代理店

JOHNS-MANVILLE

JM
PRODUCTS

東京興業貿易商会

本社 東京都港区芝新橋二ノ三〇(松喜ビル)
大阪支店 電話・銀座 6810・6898・7508
大阪支店 大阪市東区北久宝寺町二ノ五(帝銀船場支店内)
電話 船場 4191・4192
富山出張所 富山市南田町四八ノ二 電話・富山・5221

十月のニュース解説

吉田 精 顕

日本海運建設の原動力ともいふべき、日本の造船界が、赤字のため経営が困難になつて来たことは、甚だ遺憾であります。原因は戦時中多量生産を目的に拡大、増設されたものが多いためだと云うのですから、これはどうしても整理しなければなりません。

造船業の企業整理という問題は、10月号のニュース解説で、運輸省が業者に方法を提案し勧告したと伝えましたが、之は誤りで、運輸省の意向は「造船業の企業整理等につき政府が積極的に指導する意図もないし、之を裏付ける法制も存在しない。従つて工場の規模を縮小整理するか、施設を合理化するとかいうこともすべて企業者自身の創意と責任で行われなければならない。新造船をやるか否かも、すべて造船業者の意思と、船主、金融機関との関係に於て決まるもので、運輸省が予め新造船の受託造船所を選定するようなことはあり得ない。従つて経営設備の合理化の努力、新造船の受託獲得の努力等が夫々の造船所の将来を決定する唯一のものであり、運輸省はこれ等の努力に対し全力をあげて公正平等の支援をなすのみである」ということがはつきりしたわけですが、業者としては之等の問題について、造船所間の合併とか、新造工場と修理工場との業種転換とか、旧式施設の撤去等を考慮してその妥当性を認めながらも、ふみきりがつかず実行が何時のことか分らぬ有様であります。

所が今度の臨時国会に、造船業に対する運輸大臣の監督権を強化する造船法の一部改正を行う法律案を提

出すると伝えられていますが、このことは造船業界の合理化という問題に関連して何等かの効果を挙げるのではないかと思います。

また造船施設の新設も制限される筈ですから、これは講和条約の締結に際し、英国が強く主張した日本造船の無制限拡張に対する反対に 대응することにもなり、国際間に好印象をもたらす次第です。

改正案の要旨は、造船法第二条の総トン数百トン以上、または長さ25米以上の鋼製船舶の製造または修繕をすることが出来る造船台、ドック、引揚船台を備える船舶製造、修繕の施設を新設しようとする者は、運輸大臣に施設の概要、工事計画、事業の種類、事業計画を届出ればよかつたのを、許可制に改めようとするものです。

しかし、漸次増大する貿易量のため、船腹はなんといつても不足していますから、第七次造船の後期分も早く着工しなければなりません。それには造船合理化も大切ですが、何分一トン当り14万1千円という船価では、第七次計画当初の船価に比べて5万円も高くなつていのですから、資金操作が問題であります。

そこで、運輸省と大蔵省の事務当局が会談を続けている訳ですが、最近、見返資金の融資額を最初のトン当り5万円から7万円に引き上げることは了解が出来たようですが、建造トン数の方は、なかなかまとまらぬようであります。

大蔵省側は、見返資金融資をトン当り7万円に引上げる以上、計画量の20万トンを半分の10万トンに縮小しろというのです。安本が妥協案として15万トンを提案しましたが、これは本当のお座なりな妥協案ですから、運輸省が満足する筈はありません。結局、この問題は閣議に持ち出され、政治的に解決をはかるより仕方

がないと見られるに至りました。しかし、二日の閣議終了後開いた経済関係懇談会で、山崎運輸大臣が、強硬に20万トン建造を主張しましたが結論を得なかつたというからこれは閣議でもまとまらないのではないかと云う見方があります。

それは兎に角、運輸省は第七次後期分20万トンの建造が可能になれば、定期用の高速大型船を優先的に建造するハラに変わりはないが、一面東南アジア方面の貿易量増大、中共地区の一部貿易再開にそなえるため、中型船の新造も考慮することになり、20万総トン中、大型船約22隻、中型船はB型、4千5百総トン或は5千総トンのものを3隻、タンカー3隻程度、計28隻ほどの許可を与える方針を建てています。

だが、船価高の直接原因は、何んと云つても鉄鋼の価格が高いためありますから、船価を下げるには、鉄鋼の価格対策が必要ですしまた急務でもあります。

通産省は、物価を下げるため、高物価の根本原因をなしているのは鉄鋼価格が高いためだという結論に基づいて、その価格引下げを考慮中であり。方法としては、運賃の補償制か、鉄鋼補給金のいずれかを採ろうとするのですが、運賃の補償制は、補償のための予算額が膨大になるので、実行困難というところでは。

即ち、現在は中共地区からの鉄鋼原材料が輸入途絶になつたため、米国から買つていますが、この運賃の差額を補償することにしますと、トン当り米炭は約30ドルですが、開港炭は16ドル程度ですから、その差は14ドルという事になつて、これを補償することは大変だということです。

それに比べると、鉄鋼補給の方は、ブランドもの、即ち造船などに要する鋼材約60万トン乃至70万トン

程度とすれば、これに補給金を支出して、二重価格制を採用するならば、予算は100億円位ですむというのです。そしてこれだけ予算を注ぎ込めば、現在トン当り135ドルの鋼材を90ドル程度に引下げることが出来ると見えています。

従つて、通産省は鉄鋼の補給金制を採用する意向に傾いているようです。この外通産省は、日本の手持船を拡充して、鉄鋼原材の買付方法を改善し、一時に輸送が殺到しないように工夫するなど、運賃の引下げに努める筈だともいつています。

そこで経団連の石川会長は、八幡製鉄社長三鬼隆氏、富士製鉄社長永野重雄氏、日本鋼管社長河田重氏の三氏を工業クラブに招いて、鉄鋼補給金問題につき懇談することになつたらしいですが、この懇談を必要とするに至つた原因は、これ等の三社が、補給金制度の必要を認めないという意見を強く懐いているためであります。

三社が補給金制度に反対する理由は次の通りです。すなわち、現在の価格でも輸出の特需に対しては、十分引合いがあること。すでに鉄鋼業の合理化が、着々進んでいるのに、補給金制度を設けることは、それに逆行することになること。殊に機械業界との間には、建値より安い特別価格で売渡す話になつているが、業者から全然申入が無いし、輸入鉄鉱石、石炭に補給金をつけても、国内産のものを放任することは、コストの切下げから見ても妥当でなく、それに補給金制は統制を復活させる恐れが多分にあるというのです。

しかし富士製鉄の永野氏は、食料塩と工業塩の例をとつて、輸入石炭と鉄鉱石についても、政府で一括購入して、特定部門へは安く売却する措置を望んでいるようなので、これらの意見をどのようにまとめて、財

界の統一を図るかが問題であります。だが石川会長は去る8月渡米の際、ドツジ氏から「補給金については考慮に値する」という意向を受けて来たらしいのと、造船、機械、車輛等の業界がこぞつて補給金制度を要望しているので、或は実現するのではないかと見る者が多いようです。造船業者と船主にとつては、実に大きな問題です。

ところで、先に第七次建造の後期分20万トンが半分に減らされそうな形勢にあることを述べましたが、では本当に金が無いのかということ、そうではなさそうです。あれもこれもという事になるから足りなくなるので、どれかを引込めて他へ廻せば出来るらしいです。それは買船が相当進んでいる事から分ります。7月から9月の間に買った船は、第一汽船の香港籍ランデス・ドネ号6,224総トン70万ドル、三井船舶のノルウェー籍トンジャー号3,326総トン、29万5千ドル、乾汽船の英国籍マスタングア号5,410総トン、291,355ポンドが許可され、他に10隻が近く許可される筈になつています。これを本年1月から集計しますと、1月から3月までに、買った船は、26隻、144,231総トン、15,784,888ドル、4月から6月の間には、6隻、31,766総トン、4,831,000ドル、7月から9月までは、13隻、約8万総トン計45隻、約25万6千総トン、3千万ドルが実現しています。それに運輸省では更に5百万ドルの買船資金を、外貨予算から支出することを、関係方面へ要請しました、これで10月から12月の間に約5万総トン、6,7隻の買船を行いたいというのであります。

このような買船が、日本船の新造船価に比すると採算がよいというのですから、困つたものです。

こんな有様なのに、韓国への返還

船が約3万トンもあるというのです、これは泣き面に蜂というところでしょう。しかし返還の時期はまだ明らかになつていないところに、希望があると云えばいえます。

ところが、このような間にも、海上運賃は、3月以来下落しつづけたのが、7,8月を底値として9月にやゝ上昇、10月に入つても少しずつ上昇線を辿つています。

この上昇は季節的な需要に基くものというのですが、業界は、これからの荷動きに対する船腹量の比率から、今後数ヶ月は反落することはあるまいと観測しているようです。

従つて、先頃まで気迷い状態だつた7次造船の後期分に対する考えも變つて来ました。

大手筋船主は、船価高にもかゝわらず建造意欲を再び取りもどしたようです。

そこへもつて来て、最近日銀のユーザンスに海上運賃を入れる案を、通産省が考え始めたことは、海上運賃対策として好感をもつて迎えられるています。

現在海上運賃については、何も特別な措置が講ぜられていないので、輸入は大半C・I・F契約によつていますが、そのため外貨の浪費は甚しいものであります。そこで外貨浪費をふせぐため、F・O・B契約の場合には、海上運賃も日銀ユーザンスの中に入れて取扱うというのですが、それが万一出来ない場合は買手の対象として融資するというのです。そしてこう云う風にすると2,3億ドル外貨が節約出来るそうだから、馬鹿にならない話であります。

次に年間の運賃収入約30億円と見られている商船管理委員会の存廢が、先般来、問題になつていましたが、同委員会は、9月末で存続期間の切れる所を、更に明年3月末日

まで延長することにしたので、問題はそれまで持越されることになりました。しかし、総司令部の意向としては、商船管理委員会を解散した場合は、商業採算の上に立つ特需的契約を希望しているのです、この希望が米國務省の承認するところとなれば、明年3月を待たず改竄されることになりましょう。だがこの場合も、総司令部筋は、運輸に慣れた現在の要員をそのまま引継いだ新組織と契約を望んでいます。従つて現在の要員の大部分は新組織に再雇されることになるでしょう。しかし事務所は横浜か横須賀を希望しているという事ですから、事務所の移転は避けられないでしょう。

ところが、最近大蔵省が船舶の再保を27年度から打ち切りたいと云い出したことが、新たな問題になっています。

本年の4月カリフォルニア沖で座礁した乾汽船の乾国丸や、5月に大島沖で炎上した旭海運のあまぞん丸など、相つぐ外航船の遭難で船体と

積荷の再保険を引受けている政府に、再保料収入以上の保険金を支払わねばならなくなつたところから、これでは国家予算に穴があくと、大蔵省があわてて、船舶の再保はやめるといふ出したのであります。

しかし国家再保険が取止めになりますと、船主の保険負担は、現在より5割も増すことになりまして、保険価格も今より4割は上げられるでしょうから、これを支払う船会社はたまらないというのです。それに新造船の方はまだよいとしても、在来船、戦艦船、買船などは保険料がうんと高くなるから、これの負担は大変だと懸念しています。そこで海運界はこぞつて、再保取止めはもう2、3年のばして欲しいと云い出しました。

運輸省も業者の苦痛を察して、共に大蔵省に交渉中です。さてどうなることでしょうか。海運の再建を急ぐなら、政府は予算面を考慮しても、再保を2、3年続くべきであります。

最後に米国との間に現在協議されています海運協定によりますと、両国間の貨物輸送は、その量の半分を米船、残る半分を日本船で運ぶということになりそうです。これは注目されねばならぬ協定の一つであります。

何故なれば、日本商船隊の増加には、制限を加えないという米国が、輸送する荷物の量で制限を加えた形になるからです。無論、日米両国間の輸送荷物を半分ずつ、米船と日本船で運ぼうと云うのですから、公平な云い分には違いありませんが、輸送量が無限に膨脹するものでなく、ある一定の限界を持つものである以上、これは日本商船隊の将来に対して、頭打ちの感がするからです。これは日本海運界の研究に値する課題でなければなりません。

(註) 10月号の「9月のニュース解説」中、造船合理化に関して運輸省が業者に勧告をした云々の件は、本文記事にある如く訂正致します。

(編集部)

船の科学創刊三周年記念にあたって

昭和23年11月創刊を発売して茲に三周年をむかえました。創刊当初の苦心も当時の船の科学を引き出してみてなつかしく思い出されますが、以来逐号、読者の皆様や、斯界各方面の御指導によつて、少しづつでも良心的なよい雑誌となりつゝありますことは、編集にたづさわる者として嬉しく、今後益々企画を新にし、皆様の御意見をも反映してゆきたいと考えている次第です。

船の写真も、茲数ヶ月に陸続として、優秀貨物船や大型油槽船が完成しておりますため、その全部を美しく掲載するため苦心をしております又従来続けて参りました「毎月のニ

ュース解説」も今後は更に内容を豊富にしたいと思ひますし、新に船舶機械に関する新しい知識を得るために「船用機械のニュース」(仮題)の欄を造船海運に関する経済問題や計画、実績の解説、及参考資料を今後共続けてゆきたいと思ひます。また設計におられる方々から「設計余録」の欄を、現場におられる方々から「工作と技術」の欄を、学界、研究所、その他よりの研究、実験及び調査等を紹介する「Research Works」を設けることにして、斯界の動きや、直接現業にたづさわる方々の参考となるような面を増してゆきたいと考えております。

次に読者の皆様から、本誌の編集について、下記の項目に關しての御意見を是非共お寄せ下さいます様お願い致します。

1. 船の写真について。
2. グラビア頁の編集について。
3. 現在迄に興味をおもちになつた記事。
4. やめた方がよいとお考へになる記事。
5. 今後どういふ内容の記事を御希望でしょうか。
6. その他、用紙、印刷、定価等についての御意見。

国際收支と海運

米 田 博

1 はしがき

四面環海の我が国に於いて海に繋る産業が発達して来たことは自明の理であつて、我が国で輸入品の加工に依る輸出産業が鉱工業生産の主流をなす所以である。

人口稠密で平地の少い我が国は農業国として立つには凡ゆる条件が不利であつて、精々或程度の食糧を確保することを以て満足するより他なく、而も戦後全植民地を失つた日本としては天然資源に乏しいため、原材料を輸入し、之に加工を施して輸出し、その差益を以て国内必需品を輸入し、以て民生の維持と国家経済の樹立をはからねばならないことゝなつた。例を昭和25年度の実績にとると主要材料の海外依存度は棉花、羊毛、燐鉱石は100%の依存率を示しており、原油84%、鉄鉱石65%、強粘結炭62%、塩62%が之についている。

そして之等の輸入は貿易に於ける高運賃を保障し、貿易体系を維持し、自国商品積取の優先を堅持するために我が国船舶に依ることが最も理想的である。米ソの対立により世界の軍拡体制は日に日に大規模になつて来ているが将来世界船腹が逼迫したときは日本の輸出入物資の積取りを外国船に期待し得ない事態に立至るおそれなしとしないことを思えば、自国船舶による貿易物資積取りが如何に貿易の発達に対して有形無形に貢献するものかわかる。

本来加工業の発達によつて輸出入の均衡がとれるのが理想的であるが、現実の問題としてはなかなかその実現が困難であつて、我が国では輸入品による加工の一部又は、大部分によつて国内消費を行なつているから輸入超加の傾向が強い。之を補填するには貿易外収入によるの外はないのである。この貿易外国際収入は海外投資による利潤、移民の送金、外国人の国内消費等によつても獲得されるが、海外の領土を失ひ、且つ見るべき移民のない我が国としては之等の方法は当然望むべくもなく、外国人の国内消費（観光もこの中に含まれる）による海外収入のみが残された道である。

海運による海外収入が国家及び国民経済維持発展に重大な役目を果していることは従来英国、ノルウェー、ギリシャ等に於いて見受けられ我が国もまたかゝる傾向が強かつたのである。

2 戦前に於ける国際收支と海運

昭和5～9年平均で商品貿易、貿易外收支及び海運関係收支を比較して見ると第1表のようになり、海運関係收支差引は優に輸出入貿易における入超をカバーしている。

第一表 昭和5～9年平均商品貿易、貿易外收支及び海運関係收支の比較
(単位百万円)

	輸出又は 受取勘定	輸入又は 支払勘定	差 引
商品貿易收支	1,612	1,683	- 71
貿易外收支	931	953	- 22
(内)海運関係收支	205	86	119

この昭和5～9年平均では輸出物資中第一位を占めているのは生糸であつて年平均372百万円に達しており、綿織物292百万円、人絹織物125百万円が之に次いでいるが、海運関係受取勘定205百万円は第二位と第三位との中間にあることを知るとき海運が国際收支上如何に重要な地位を占めているかが了解出来よう。

昭和5～9年平均の生産国民所得推計額は12,285百万円であるから、海運関係受取勘定205百万円はその1.7%に当つている。

3 昭和25年度に於ける国際收支と海運

昭和5～9年においては我が国の商船隊は約400万総噸であり、昭和16年には600万総噸を越えたが、終戦直後はわずか130万総噸となり、その後次第に増加して昭和25年度末では180万総噸となつており、昭和5～9年平均では日本の全輸出入物資の54.2%は邦船で積取つていたものが、戦後は急激に減少して、昭和25年は22.8%を示しているに過ぎない。之は戦後の日本が置かれた特殊事情によるものも多いが、船腹の減少が最大の原因である。

昭和25年度の輸出入貿易收支、貿易外收支、海運関係收支を比較して見ると第二表のようになり、かつては商品貿易收支の支払超加分を海運関係收支のみでカバーし得たものが、今日では遙に及ばないことを知る。

第二表 昭和25年度商品貿易、貿易外収支、
邦船海運関係収支の比較 (単位百万ドル)

	輸出又は 受取勘定	輸入又は 支払勘定	差 引
商品貿易収支 (内 特 需)	1,129 (165)	1,246 —	-167 —
貿易外収支	155	55	100
邦船海運関係収支	29	3	26

3 将来の国際収支と海運

仮に昭和5~9年のように輸出入物資の50%以上を邦船で積取り、且三国間輸送も昭和5~9年と同様輸出品積取量と約同量積取つたとすると、昭和26~7年度の国際収支バランスは第三表のように見透され、国際収支バランスは海運によつて完全に調整され得る要因を含んでいるのに、現状の船腹では到底よく之をなし得ないのである。

第三表 国際収支と海運収入
(単位百万ドル)

	昭和26年度	昭和27年度
輸 出 (内 特 需)	1,603 (263)	1,886 (236)
輸 入	1,956	2,107
商品貿易戻	-303	-221
邦船純外貨収入	226	248
現在の船腹による 邦船純外貨収入	141	169

4 外貨不足の解決

昭和26年度に於ける外貨保有額(ドル及びポンド)をみると3~7月の間、毎月末において460百万ドル前後の横這い傾向を辿つてきたが、ドル資金については最近のドル地域向輸出の減少もあつて7月末現在で約3億5千万ドルとなり、年初に比し約100百万ドル減少している。さらに今後のドル資金の見透し(外国為替管理委員会推計)によれば、外債償還、国際通貨基金加入その他の講和後起るべき支払を考慮外として、本年7月から明年6月末までのドル総受取高は1,004百万ドル、同期間の総支出高は1,091百万ドルとなり、約87百万ドルの支払超過を生じ明年6月末のドルバランスは235百万ドルに減少すると見込まれている。又後に示すように昭和26年度および27年度の国際収支見透しにおいても、各年度末のドル収支は約140百万ドルおよび約180百万ドルの不足が予想されている。かくてドル地域輸入依存度の高い

わが国貿易にとつて、今後のドル収支の調整は焦点的課題となつてきており、基本的にはドル収入の大巾増加をはかるとともに、輸入地域の非ドル地域への転換等によつてドル支出を節約する必要がある。

今後輸出入規模が増大するときは、概ねドル地域から輸入して之を加工してスターリング地域又はオープンアカウント地域に輸出することとなるため、ドル不足の問題は年々深刻になることが予想される。

即ち通貨地域別貿易収支の昭和25年度実績は	
ドル地域(含特需)	-367百万ドル
スターリング地域	- 7 "
オープン・アカウント地域	+ 92 "

となつている。しかるに海運の場合はその運賃は運ぶ物資の量に左右されるため、輸入物資の多いドル地域からの収入が非常に多い。従つて現状の貿易構造のもとではこのドル不足傾向を是正するには海運は最も有効な手段であつて、昭和26、27年度のドル地域分商品貿易戻見透と、貿易量の50%邦船積取りの場合のドル地域分積取りとを比較すると第四表のようになり、船腹拡充の必要性が痛感される。

第四表 ドル地域分商品貿易戻と海運収入
(単位百万ドル)

	昭和26年度	昭和27年度
輸 出 (内 特 需)	553 (263)	656 (236)
輸 入	1,046	1,061
商品貿易戻	-493	-425
邦船純外貨収入	236	145
現状の船腹による 邦船純外貨収入	96	99

5 む す び

以上は邦船で獲得する外貨についてのみ考えたが、たとえ外貨収入をしなくても外貨節約になつてい部分も多く、又、積取量50%が更に増加して、外国船への運賃支払いを節約することを考えれば国際収支の改善、外貨事情の調整のために海運が極めて有効であることが明白である。(経済安定本部総裁官房経済計画室)

造船と海運に関する新しい計画、実績及び諸種の資料について、米田氏に今後出来る限り各問題を詳しく解説して頂くことにしました。次号は世界のタンカー事情。

RESEARCH WORKS

實船強度試験

船体強度に関して、実船試験の重要性は近時益々認識せられ、各国に於てその計画が行われ、成果の発表せられたものもありますが、目下我が国に於ても海事協会が主体となつて、その準備をすゝめて来ました。使用船体は戦艦船 3ET の第四近油丸 (G. T. 883 T, D. W. 1, 588 kt) という小型油槽船で、鶴見造船所岸壁で試験が行われます。船渠を使用することは実験期間が制限されるため取上げられませんでした。荷重方法は各貨物油槽に注水することにより、軽荷より満載に到る各種の荷重状態を与えます。固定バラストも使用します。試験の後期には一部の隔壁を切取つて、その船体強度への寄与の程度を確かめることも考えられています。

最近歪計として広く用いられる様になつた SR-4 型抵抗歪計を使用し、従来型をも併用して約 900箇所に於ける歪の同時測定が行われ、船体の撓も計測することになつています。

最初の予定では本年 8 月試験を行う筈でありましたが種々の事情から延期され、10 月中には相當の成果を収めるものと期待されています。尙これに関する詳細は実験が終つてから本誌に掲載する予定です。(26-10-15)

北太平洋での實船計測計画

造船協会水權委員会では運輸省の補助金を得て北太平洋に於ける実船計測を準備しています。同委員会ではさきに白馬山丸の試運転にあつて、慎重な計画をたて、研野式、磁歪式、ホプキンソン式の三種のトルク計を使用して平水時試運転状態に於ける軸馬力の計測に高い精度を得ることに成功しました。その詳細は既に造船協会に発表されました。その後本年 2 月には月光丸の公試運転に再び同様の計測が行われ、磁歪式の性能が更に向上し、軸馬力の計測値は前回より優秀な一致を見ました。かく平水時に於ける計測に成功して計器の信頼度が高まる一方、船舶の運航状態に於けるその性能を明らかにする要望も益々強くなつて来ました。運航時にあつては風浪の影響をうけるため船は必ずしも直線上を定速で航走することが出来ず、縦横動揺、上下動を行い、船首揺をも伴い、又或程度の操航も必要となります。このため、軸馬力、回転数、速度は時々変化し平水時とは大いに異なる様相を呈します。平水時に優秀な性能を示した船が必ずしも優秀ではなくなり、之を模型実験することは多大

の困難が伴うし、その結果を確かめるべき資料があまりにも貧弱であります。従来もこのことは各国で認められ戦前より若干の計測が行われていますが、非定常運動を十分に解析するにたる計器も計測も完全ではありませんでした。今回の水權委員会の計画も資金に制約されて完全なものとは望めないかも知れませんが、運航時の性能の解明に必須の諸因について、出来るだけの資料が得られる様、慎重な準備が約一年にわたつて進められています。主な計測項目は 1. 軸馬力, 2. 回転数, 3. 対水速度, 4. 風向風速, 5. 航角, 6. 縦揺, 横揺, 7. 上下動, 8. 波高波長及び相対的の位相, 等之等に対し 7 乃至 8 名計測員が予定されています。なるべく天候海象の変化の大きいことと、海運上の重要度を考へて計測は冬期北太平洋上で行うこととし、之に適する船として去る 9 月末進水の「日産汽船所有日聖丸」(D. W. 9,000) が選ばれました。同船は鶴見造船所で艤装を急ぎ、12 月引渡し、明年 2 月頃ニューヨーク航路に配船される見込で、実験もこの時機に行われる予定です。我が国としてははじめての大掛りな計測で、しかも船上のコンディションが良好でない時をねらつての実験であるため、計器装置は二段三段の構えとして機器、人員の故障のため、資料のえられないことのない様注意しています。軸馬力の計測は本船備付のホプキンソンのほかに磁歪式と研野式により瞬間的のトルクを連続記録し、対水速度も新考案のものを一種、従来型のものを本船備付のものにあわせて三種準備します。三軸動揺については航空機に装備せられたチャイロ式のものを改良して用い、上下動は鋭敏な高度計を使用し、波形を観測するのにステレオカメラによる立体写真撮影を行う予定であります。各種の計測装置の取付工事その他に対しては造船工業会並に鶴見造船所が、観測員の配乗、観測の実施に対しては船主協会、日産汽船が全幅の協力を与えています。

この実航実験が成功すれば、船形及び推進装置の設計に関して多大の貴重な資料を提供することになり、又学界への寄与も大きいものと期待されています。船主側よりすれば公試運転における最高速度のみを目安とせず、就航状態で最も経済的な船の観念が明確にされる第一歩であり、その関心も大きいわけであります。

今回の計測が船体の一般運動をも明らかにする性質のものであるため、推進性能のみならず、安全性、耐波性の向上にも重要な指針をあたえることになりましょう。

(26-10-15)

いろいろの短水路横断方法

山 本 潔

人間が地球上に現れてから、水という障碍物の束縛を受けて、自由に活動することができなかつたことが多い。宏大な水域は問題外として、河川の横断すら昔は中々困難であつた。それ故、人間は全智を搾り、凡ゆる手段を講じて目的達成に努力した。その結果、いろいろの方法が考察された。

この短水路横断方法を分類して、その発達過程を辿つてみると、最も原始的と考えられる方法でも、今日相当進歩した機械的手段が施されていることが解る。

技術者は決して偏つた考察をせず、所要の目的に対し、施すべき技術の幅を広く持つて、昔から行われた種々の方法を検討し、最もその目的に合致したのを選んで、これに最近の科学を応用するようにしなければならない。

この見地から、短水路横断方法がどれだけあるか、またその各々の方法が、原始時代から今迄に、どんなに変わつて来たかに就て述べてみよう。

1 涉 渡 法

人間が何の手段も講ぜずに、徒歩で川を横断して対岸に達せんとする時には、その川の最も浅くて危険のない処を選んで渉る。この最も原始的な方法が涉渡法である。この方法は人間の居る処では世界中到處で行われ又現に行われつつある。

文化の低い時代には、この方法が各処で行われていたことは、今以て徒渉場であつたことを物語る地名が

所々に残つている。十返舎一九の膝栗毛中、伊勢の巻に三渡の藤九郎狐の話にある三渡の渡しとは、潮汐干満の状況によつて渉る処が三箇所あるのでその名が出た処である。現在の駅名を拾つて見ても、鹿児島本線の渡瀬、奥羽本線に鹿渡、陸羽東線に川渡、川越線の川越のごとき、又英国に Ford (渡津) という名の付いた処がある。Oxford, Bedfordのごときも徒渉場であつたと思われる。

文献によれば、徳川時代に東海道筋に次の各処に「渡し」があつた。桑名、浜名、天竜、横田、富士、馬入、六郷(以上船渡)草津、大井、瀬戸、安倍、興津、酒白(以上徒渉)の十三箇所の渡し場の中、あとの六箇所が徒渉場であつた。吾々は広重の絵で今日その当時の模様を窺い知ることが出来る。

この最も幼稚な渡河方法も、文化の進歩につれてその手段が変遷している。

東海道筋の常置徒渉場には、これを渡世とする川越という者がいた。幕府の御達によつて自分越は、非人相撲取、巡礼の外許されなかつたから、一般人はこの川越に手曳されるか、背に負われるかその肩に乗る、所謂肩車によるか、少し進歩した方法として、長さ五尺幅四尺位の板に四寸角、長さ二間位の担棒二本を付け、板の周囲に高さ五寸許りの高欄を設けた輦輿による輦臺渡しによつたのである。この渡し風情は今も大井川の名と共に人口に膾炙されている。

また「東海記」に富士川を渡る女「老馬をたのみてうち渡る」とあるから、涉渡に馬を使用したことも窺われる。

涉渡方法は現在でも山間僻地において行われている最も非科学的な渡河手段である。朝鮮の川には渇水期に水のない処がかなりある。そのような処の河底を敷石で舗装して、車の交通が容易であるようにし、出水時には人馬車が徒渉してもその往來に差支のないように、少し人工を加えた河底橋というものがある。

徒渉ではないが、略この部類に属するものに次のようなものがある。山間僻地の川に、庭園の池によくみる、石或はコンクリート造りの飛石を置いて、人の往來に備えてあるものがある。これは人智を少し用いた渡河方法である。

更に技術を施したものに、仏国サン・マローの潜水橋 (Submerged Bridge) というものがある。同地の水位は、満潮時にはその高さが岸壁の頂面に接近し、干潮時には泊船渠の底部が露出する位になる。その泊船渠を横断する短路路にこの潜水橋を設けてある。

この潜水橋は、船渠の底部を石で固め、これに軌条を敷いて、その上に車輪で移動し得る槽式架合を置き、その上面を岸壁面と同一の高さとし、歩行者はこれに乗り、然る後架合は汽動索捲機によつて操縦される鋼索で往復動をするようになってゐる。

最も近代技術を施したものは英国ボロー島のホテルが、その島と本土間に客の送迎用として使用しているガソリン無限軌道車がある。その構造は第一図(20頁グラビヤ写真参照)に示す如く、前輪には自動車の車輪を用い、後輪に無限軌道車を取付け、その台枠上に鋼製の槽を組んで、その上面を木甲板張とし周囲に柵欄、頂部に日覆、両側に客用の散打甲板

腰掛を備え、前部には昇降用梯子を設けてある。そしてその甲板上にガソリン機関を据え、チェーンベルトで無限軌道車を運転して渡海する。

かくの如く、渡渉方法も、原始的な徒渉から、乗馬、肩車、鞆台、潜水橋からガソリン無限軌道車にまで発達している。

2 懸垂渡法

南洋の土人は渡河方法として、河畔の大樹の枝に葛蔓の類を結び付けこれに摺つてブランコのように前後に振つて、対岸にとどいた刹那に垂索を離して川をとび越しているというのである。

この振り運動によつて渡河することは相当冒険であるから、これに代る方法として、川を横断して架空線を張り、これに籠を吊し、また別に小索を籠を通じて兩岸に渡し、人は籠に乗つてその小索を手繰つて前進する。所謂籠の渡しという方法が木曾、飛騨、神通川にある。

文化の進んだ今日では、ケーブルカーになつて渡河のみならず、深谷の勝地や登山に、或は木材、鉱石等の運搬に使用されている。

山間の溪谷にみられるこの渡河方法が、今日文化の都市に見出される。仏国マルセイユ、英国ミドルズブルグ及独逸キールの各港に、高い鉄塔が兩岸に建ち、その頂部を鋼製構桁でつなぎ、それに電動車を置き、これから鋼索を垂下して鋼製ブラットホームを吊すようにしてある。このブラットホームの位置は兩岸の路面と合致するので、これが着岸と同時に歩行者及び諸車がこれに乗降し、次で頂上に電動車の運転によつて対岸に達するテルファー式の渡しがある。又ドイツのレンドスブルグ近郊のノルド・オスト・ゼー運河を横断する鉄道高架橋の下に同様の渡しが設けられていて、地方交通

の便を図つている。この渡しを英国で Transpoter Bridge (運搬橋) と称し、独逸で Schwebefähre (懸垂渡) といつている。

籠の渡しも時代の文化につれて、かくの如く進歩して来た。(第2図参照)

3 船橋法

河川を横断して多数の船を並べ、その上に踏板を渡して人馬車を往来させる船橋又は浮橋というものがある。今日でも作戦上の軍橋に屢々用いられている。船橋は渡河方法として渡船より遙かに進んだ交通手段である。

今から千年前、平城天皇の大同年間から嵯峨天皇の弘仁年間に互つて大に駅政を改め、道路の改修をすると共に、渡船、浮橋の設備を充実し浮橋は救急箱を以てこれを造り、司邑稻で之を修理したというから、可成古くから船橋があつたことを窺い知ることが出来る。

船橋は今日でも処々に見受ける。相生の播磨造船所の交通用として脚船を用いた船橋がある。その中央部は通航船のある時は開き得るようにしてある。これと同様の方式をしたものが中支の揚州城外の運河にあつた又ドイツのスバンダウのハーウエル河にも同様の船橋があつた。その船橋の中央部開閉装置は単なる脚船とせず、この部分を二つに割りの橋とし、その各橋の端を船にて支え、陸寄りの他端は脚船上に垂直要軸があつて、橋が水平の円運動をなすようにしてあるから、通航船のある時はこの橋の部分が左右に開くのである。この図がドイツの雑誌に出ていた。又この船橋がデンマークのフィヨルドやライン河にもあつた。ことにライン河ではハイデルベルグに近い Speyer に船橋を架けて、その上を列車が渡る施設があつたこと

は、ドイツ国有鉄道の出版物に第3図の写真が出ていたので知ることが出来る。橋梁の架設が出来なかつた当時、鉄道人が水城による自然障壁を克服しようとあせつたことが解る。

我国においても鎌倉時代に美濃国¹⁰¹畢侯の渡にこれが在つて、十六夜日記に「洲侯とかやいふ川には、舟をならべて、真晝(葛の蔓)のつなにやあらむ、かけとどめたる浮橋ありいと危ふけれど渡る。」とある。畢侯は木曾川をさし挟んで起^こ対している。この渡しはある時代には渡船を常用とし、大通行の場合、例えば將軍の上洛、朝鮮人来聘等の際に船橋を使用した。起川船橋絵図をみると橋長 475間 3尺、橋幅 9尺、大船44艘、小船230艘、敷板 3,036枚とあり、地かたに大柱 3本を取付道路の両袖に建て、その一番地柱より渡場まで 4間 5尺とし、柱につながれた太き索は船上を渡つて対岸の地柱に結び付けられている。船のけい留方は、川上においては各船ごとに錨を打ち、川下側は一隻置きに錨を付けてある。

日本交通史論に文学博士星野恒氏が安政六年(1859)に北陸を旅行した時の日誌から、神通川の船橋につき「富山の西北に舟橋あり、大船64隻を連互し、大鉄鎖を以てこれをつなぎ、兩岸又丈余の鉅材をたて、鉄鎖の端をその上頭につなぎ、その末を深く地下に埋め、大洪水ありと雖も決して流失せしめず」と書いてある。

船橋は交通機関として渡船に優ることは以上の記述で解し得ると思うが、更に武蔵国栗橋の渡船場に就てこれをみるに、徳川時代、文和年間(1624)に栗橋宿を拓き、寛永元年(1624)此処に関所を設け、対岸下総国中田との間にあつた房川渡を監視した。

この渡船場には栗橋、中田に各茶

船5艘、馬船2艘を常備し、大通行の時には勿論助船の補助があつたことであろうが、天保十四年(1843)徳川家慶が日光社参の際は船橋を造り、高瀬船51艘を浮べ、45貫ないし80貫の錨を102箇所に付けたということであるから、渡船は交通量が多くなると船橋に替えたことが解る。

東海道筋においても、天竜川、富士川、相模川に船橋があつたことがある。

寛明日記に「寛永三年七月、將軍家光上洛す、駿河相原忠長有司に命じてその道路は修し、大井川に架するに浮橋を以てす、衆皆其宏度を称す。將軍独憚らずして曰く、我聞く箱根、大井は海道の險要にして、東照宮嘗て其言あり而して今之に架するに浮橋を以てし、世人をして其破り易きを知らしむ、我之を取らず」とある。

戦国時代の後を受けて、国内を統一し、集権的封建制社会の最高権力者として出現した徳川幕府にとつては、交通機関の創設、交通制度の整備は、その政治の運用、支配の完全を期する為めに必須のことばであつた。それ故、幕府の創立と共に、ただちに五街道の制を定め、道路の改修、宿駅の保護監督、一里塚の里程標の設置、駕籠奉行、御宿奉行の任命、宿駅伝馬の制を定める等、交通上の便を計つたが、その意図する処は第一義的には幕府政治の必要のため、一般民衆の受ける便益のごときは第二義的で、一朝有事の際に備うる目的もあつたことは見逃し得ない。それ故、一般旅人の不便をも顧みず、関所を設け又大河に涉渡越制を採つたのである。この事実は前記の家光の言によつても知り得る処である。又大井川の場合についてみると裏面にこの涉渡場の兩岸宿場、即ち金谷、島田の経済問題も、現状維持に相当の根強さを持たしめたことも

想像にかたくない。然し一方これを技術的に考察するに、地形地質上、我国の河川は平葉礫砂のみで流水がすくないが、一度雨が降ると濁流滔々として河水漲るものが多い、しかもその川筋は幾条にも分れている上に、その位置は変転常ならず。一定の川床を保つものがすくない、かくては、たとえ架橋しても、洪水で忽ち流失する怖がある。また当時の技術としては、これに耐えるような堅牢な橋を造る術がなかつた。

それでも幕府が真に民衆の便益を意図するならば、涉渡越に代えるに船橋を以てすべきではなかつたか。

涉渡越制度は遂に幕府の崩壊と共に改革され、明治四年五月(1871)には安倍川涉渡場が、夏季は渡船、冬季は仮橋に改められ、又明治八年十二月(1875)には大井川に仮橋ができて、それがやつと大正十四年(1925)になつて旧越立場所に鉄橋が架つた。

船橋は作戦上必須の戦略資材である。日本の軍用船橋は鋼製で幾つかに分解されて運搬し得る組立艇であつたが、米軍はこの舟をゴム製としているから更に取扱に便利である。

4 渡 船 法

舟で河川を横断したのは原始時代からであると思われる。この舟による渡河手段が、甲地と乙地との常置交通機関となつている処を、渡船場又は単に渡しと称している。古事記に神武天皇御東征の時、「浪津の渡を経て、青雲の白肩津に泊てたまひき」とあるから、その当時既に渡しがあつたようであるが、常置の渡船場が開設されたのは、人間が政治的に統御されてからのことであろう。万葉集第十巻に渡守の歌が沢山ある。又播磨風土記に景行天皇が摂津国高瀬の濟(渡)に行幸せられ度子(渡子)に度賃(渡賃)を賜わつた

と記せられているから、当時既に渡船場のあつたことが窺われる。交通の発達するにつれ、至る処の河川に渡船場が設置され、多くは土地名、人名等の固有名詞が付けられて、又に歌俳諧や文章に残っている。

東海道筋で有名な渡しは浜名湖の今切の渡しと、熱田桑名間の宮の渡しで、後者は七里あつたから七里の渡しともいわれていた。これ等は官営の渡船制があつて、海道の旅人の順路になつていたので、今の連絡船のような役割をしていた。海陸連絡駅である当時の船会所は、今も桑名市川口町に浜島居と石段が残つていて時雨蛤の香と共に広重の絵を思い出す風情がある。熱田は海浜が年々埋つて行つたから、昔の宮の浜の船着は今日内田橋から西に入つた神戸町の元海事部のあつた浜側の一隅(當時は築地町)に今も当時の燈台であつた常夜燈が残っている。この七里の渡船は、東海道往来に重要な使命を持つていたので、常に多数の船が旅人の為に用意されていた。その数は時によつて増減はあつたが、天保年中には宿の明細書上によると、海路渡船数75艘で小渡舟は42艘あり、乗合もあれば3人乃至6人、水主の40人乗乃至53人乗の船もあつたと文献にある。

船の型は平田舟であつたというから、今日桑名辺にみられる廻船型のものと思われる。その寸法に就て筆者は種々調べてみたが、遺憾ながらまだその真をつかみ得ない。然し筆者が桑名に行つて、渡船の資料蒐集中同市の水谷長之助氏の好意により、同市隣村赤須賀村に在る赤須賀明神に、元祿十四年大島勘六が寄進した当時の桑名藩所有の渡船の模型を見ることが出来て、その大体の構造と寸法比を知ることを得た。第4図がそれである。

同船の船底即ちかわさは平板で、舷側

外板即ち柵板は三枚よりなり、梁は舷側より突出してスポンソン梁の型となつている。船首材は巨材を用いてこれに柵を取付け、艫は戸建を有し両舷の柵板を以て舵を保護している。

模型は全長164種、幅(橋の位置にて)20種、最大幅(梁の外表面より外表面まで)40種、深(船底下面より梁の頂面までの高)13種である。明治天皇の御東行日誌によると、天皇は桑名から尾張藩の御用船白鳥丸で前ヶ須新田(今の弥富)に御上陸遊ばされた。この白鳥丸は長さ12間2尺で船頭10人乗としてあるが、若しこの船が前記の模型の元船と略同一の大きさとすれば、この模型の元船の寸法も推測し得る。

船番所の掟では、藩主の名代、代参幕府の上使、朱印持参之者、関所の記文持参者等公務者以外は夜間の出船を許さず、一般通行人は朝卯刻(六時)より夕酉刻(十八時)まで往来し、役人は出入の船舶を検査しまた旅人の姓名を書留めた。この當時から船客名簿調製の制があつた。

烏丸光広の「あつま路の記」にはこの舟渡の状況が記してあつて、これによると宮、桑名間の航行時間は普通六時間であつた。ここの渡船のように距離も長く、風浪海流の影響を受ける処では、船形も大きく、主として、帆走し補助的に櫓擡によつて、普通河川の渡し舟は棹又は櫓擡を操縦して、渡船は離岸後先づ船を川上に押し上げ、適当な処で川の中央に漕ぎ出し、水流を利用して対岸に着くのが定石である。然し川幅の狭い通航船のない処では綱渡しと称して、兩岸に索を常置してこれを手操つて船を往来させる(第5図参照)又水流の速い処では、その水勢を利用して操船することを考えたものがある。この方法は渡船場の兩岸に鋼索を架空し、それに滑車又

はこれに類したものを掛け、それから索を垂下して渡船に結び付ける。渡船が岸を離れると、船は水勢に圧流されて船首を川上に向けるようにして、船を目的の方向に進めるのである。(第6図参照)。

この綱渡し方法は、大形船が通航する処では、索が支障を来すから、実施し得ない。かかる箇所では、水底に鉄鎖又は鋼索を沈設して、その両端をそれぞれ兩岸に固着し、渡船には蒸気機関又は内燃機を備え、これによつて鎖又は索捲機を運転して水底に敷設したケーブルを手操つて捲込んで渡船を前進させる方法がある。

この方法は1838年 James Rendel 氏が南英国のデボンポートと対岸トールボイン間2,550呎(満潮時)に実施したことが英国土木学会誌(Institution of Civil Engineers Minutes of Proceedings)に同氏が発表している。彼はこれを浮橋(Floating Bridge)と呼んでいるが、又別に鉄鎖渡し(Chain Ferry, Kettenfährl)ともいわれている。

この河は干潮時には幅2,110呎となつて、水位差が18呎で、最大水深96呎である。又、普通時の流速は、 $3\frac{3}{4}$ 節で時に5節を超すこともある。

渡船は平底船型の箱船で長さ55呎幅45呎あつて、之を中心線と並行に三分して、中央部は機関部とし、その両側を歩行者、諸車用の場所とした。

船の操縦は径1吋の鉄鎖を河底に二条沈設し、これを各11馬力の鎖捲機で捲き込んで前進する。船が目的地に着くと引込橋(Draw Bridge)を河岸の勾配1:14の石造斜路に渡して船と陸地とのかけ橋とする。

鉄鎖を兩岸に固着するのは中々困難で、鑄鉄製重量約5噸の16呎角のものを最大水面上の位置から約20呎

地中に埋めたものに鉄鎖を結び付けた。

このデボンポートの鉄鎖渡に引続いて、サザンプトン市のイッチン河に出来て今日尙これが運航している。この鉄鎖渡は濃霧の場合でも別に水先案内を要せず又經常費の点に於ても、機関を見守つて居る機関士一人と、着船の時にかけ橋を取扱う者と二人でよいことになる。

この鉄鎖渡しの方法を Robert Stephenson がエジプトの鉄道がアレキサンドリアからカイロに至る間のナイル河横断の引車渡船に採用したのが、1856年であつた。又1866年ライン河をラインハウゼンからワンハイマーオルトに渡る列車渡船にもこの方法を用いた。この時は兩岸の鉄索の外に河の上流中央に錨を入れこれに鉄索を取付け、これも渡船に引き込んで、水勢によつて渡船が偏位するのを調製する方法をも併用した。

1936年英国の南部アイル・オブ・ワイトのカウス町にチーゼル発電機を備えて、電動鎖捲機で動作する新式渡船が出来た。これに就て本誌第二巻第七号の「諸車渡船」中に図面入の記事を出して置いた。

綱渡しも科学の進歩に連れてかくまで発達している。

文化の進展につれて、在来の渡船は橋梁の架設によつてその姿を消したものが多く、地形地質の関係や経済上の点から今日まだ渡船を以て主要な交通機関としている処もまだ多い。

渡船の種類は多種多様であるが大別して普通の船舶型をしたもの(Ordinal Ship Type Ferry)と、諸車及び鉄道車輛をそのまま積卸することができるようにした車輛渡船(Vehicular Ferry and Train Ferry)とに区別することができる。

普通船舶型渡船は、外觀及び内部

の設備が一般船舶と大して変りはない。この型の船は兩岸の渡船場で旅客や貨物の積替を要する面倒があるので、この煩瑣を避けるために考案した船が車輛渡船で、旅客はともかくとして、貨物は車に積載のまま渡すように車輛を搭載する特殊の甲板を設け、かつ船と陸との間に、車輛の通過に便なる橋、その他の設備を施してある。

ことに、近來自動車による貨物運搬及び旅行客が多くなったので、この自動車を搭載し得る渡船が著しく増加している。

5 航空法

鉄道又は汽船による平面的交通機関に対して、立体的交通機関である航空機が渡船の場面にまで発展してくるのは、現代として当然のことであるが、渡船は公道の延長であるという見地から、航空機がこれに合致する程今の処一般的に利用されていないし、又航空機を渡船場のごとき短距離に使用すべきでない。

米国には航空渡船 (Air Ferry) というのがある。最も著名なのはサンフランシスコとオークランド間のものである。ニューヨーク市にも航空渡船があつた。(Oil Power Vol. XI, No. 6, June, 1936)

然しこれは水上を走る渡船と直接競争の立場にあつたのではなく、飛行場と市地区とを連絡する一種の航空引込線ともいふべき役割のものであつた。

とにかく、航空機が水域横断に用いられることは何の不思議もないことであるが、これが渡船に代つてその領域を侵すことは今の処考えられない。

6 橋梁及水底隧道法

渡船の型が段々車輛渡船型に變り

つつあることは車輛渡船が普通船舶型渡船に比較して、交通機関として進歩しているからであるが、然しその輸送力においては到底橋梁や水底隧道に及ぶべくもない。

それ故、渡船は水域を横断する交通手段の一段階であつて、渡船は將來橋梁又は水底隧道に置換さるべきものである。

これを事例に就てみると、江戸時代隅田川川口にあつた大渡は元禄十二年 (1699年) 永代橋が架けられて渡船は姿を消し、竹屋の渡は関東大震災復興の際、言問橋ができて渡船を待つ人の影も土手に見られなくなり、又大阪阿倍川の源兵衛渡は水底隧道が設けられて再び溺死の惨事を惹くこともなくなった。

車輛航送の濫瀆の地である英国スコットランドのグラントンとバアントアイランド間の列車渡船はフォス鉄橋の架設によつて廢止され、カナダのクベックの列車渡船はレヴィス鉄橋によつて置換され、又下関、小森江間の貨車渡船は関門隧道の開通によつて他航路に転属され、今また関門海峡の古巣に帰つて諸車渡船として返り咲きしている。

然し今日なお、渡船が各所にあり米国ニューヨーク市では隧道や橋梁が建設されて交通量の多くがそれら交通路に転線されても、なお渡船は益々繁忙を極め、逐次改良を加えられた新船の現れつつあることも事実であつて、ことに地勢地質上、橋梁の架設、隧道の開鑿が困難であると共に、その建設費に巨額の費用を要する処では、割合に投下資本の少い渡船施設が歓迎されている。

× × ×

以上、涉渡法、懸垂渡法、船橋法渡船法、航空法に分けて述べ、これに橋梁並に水底隧道法を加えて、これで河川港湾の短水路横断方法の全部を挙げたのである。

その各方法に就ても、文化の進展につれて進歩発達していることは既に記述の通りであるが、涉渡法及び懸垂渡法は船橋法や渡船法への段階で、又船橋法及び渡船法は橋梁並に水底隧道への段階であることが解る。

要するに、人間は水域という自然障害物を克服して、これを道路又は軌道と同等の交通価値を持たせるようにすることが最終の目的である。(中日本重工業株式会社顧問)

七次後期分船價策定に関する資料

船價構成要素の比重：人件費 11.2%、材料費 71.9% (内鋼材 22.8%、その他 49.1%)、間接経費 4.5%、直接経費 3.9%、支払利子その他 3.6%、利益 4.8%

賃金ベース：平均 9,416円、諸手当残業を加算して平均月収 10,280円程度で、人件費 2割節約しても、大型貨物船推定船価 1総トン当りで約 3,000円低減するにすぎない。

船價：六次船に比べ七次後期は約 55% 値上りしているが、その主要原因は材料費 75% 値上にある。

國際價格との比較：日本船価は貨物船で 26%、油槽船で 17% 程度割高であるが、仮に鋼材價格を欧米主要造船国の造船用規格材の平均價格トントン当り 90ドル (32,400円) まで引下げうれば貨物船は 130,200円、油槽船は 104,200円となる。之でも國際船価に比べ夫々 16% 6% の割高。

六次船を 100 とした場合の合理化推移は次の通り

	船殼用鋼材使用量	工数
六次船	100	100
七次前期	98.3	96.6
七次後期	95.5	92.0

最近米國の大型タービン油槽船の 機關部要目及び性能について

武 田 康 生

1948年から1950年にかけて米國で建造された大型タービン油槽船—所謂 Super-tanker—の數種についてその機關部の要目性能を紹介し主な特長その他をまとめた。

この期間中に建造された Super-tanker は全部で六十隻以上に達して居る。何れも26,000DW~30,000DW, 16kn~17kn の船である。今迄の油槽船より大型化したのみでなくその機關部は非常に改善された。各Super-tanker を造船所その他によつて分類すると、

- a) “Welding” 型, Welding 社で四隻建造
- b) “Sovac” 型, Sun 社で七隻建造
- c) “Bethlehem” 型, Bethlehem 社で二十四隻建造
この型は機關部の様式で二種になる。
- d) “Esso Zulich” 型, Newport 社で十隻, Sun 社
で四隻建造
- e) “Atlantic” 型, New York 社で三隻建造

尚上記以外に Westing 社のタービンを装備した Sun 社建造のものがある様であるが、詳細不明なので省略した。第一表以下にこの各型機關部の主要要目を示したが比較のため1944年 Welding 社建造の“Phoenix”及び1950年英國製の“Velutina”の要目も併記した。共に同程度の大きさ及び出力の大型油槽船である。

1 蒸氣條件, サイクル, 燃料消費率

Super-tanker 機關部の最大の狙いは燃料消費率を極度に切りつめる事に置かれて居る様であるがこれは次の事情に依つて居る。

a) 高速化の要求に依り機關の出力が増したがこれは運航コストの中で燃料費の占める比率を大きくする事になり、これが燃料消費率改善の第一の刺激になつた。

b) 近年他の物価に比して燃料油価格の上昇が甚しい事も燃料消費率改善の強い刺激になつた。

c) Super-tanker に予定された米國—中東航路は今迄の米國 tanker が用いられて居た米國內航路よりも長くしかも tanker では航海時間の荷役時間に対する比率が大きいため増々運賃コストに於ける燃料費の比率が大きくなる。

燃料消費率改善の為 Super-tanker には高い蒸氣條件

が選ばれた。Super-tanker 以前の米國船の標準的な蒸氣條件は450lb/□" 750°Fであつたが Super-tanker の蒸氣條件は第一表に示す様に600lb/□" 850°F 又は850lb/□" 850°Fが標準化され1020°Fの高温蒸氣さえ使われる様になつた。その為燃料消費率は従來の一般的な米國船に比して30~40gr/HP HR も少なくなつた。

サイクルの改善に就いても Super-tanker の各型には各社各様の工夫がこらされて居り、“Welding”型及び“Sovac”型の少数の例以外は三段又は四段の抽氣再生サイクルが用いられて居る。

高温高圧蒸氣の使用及び高級なサイクルの適用は全体の熱効率の改善には有効であるが、相当重要な制限もある。即ち高級な材料が必要となり装置も複雑となつて来るから固定投資を増し燃料費節約の効果が減殺される。文献(f)でこの点の広い解析が行われて最適の蒸氣條件、サイクルの選定法が論ぜられて居る。この判断の基になるタービンプラント諸装置の高級化に依る価格増加の見積については各人各様の見透見解がある事が同文献の末尾で討議されて居る。(註—文献は末尾に記載)

第一表の各例に於て蒸氣條件、サイクルの選定が各社各様であるのもこんな見解の相異からであろうと考えられる。

蒸氣條件やサイクルの改善以外に燃料消費を改善するため色々な手段が応用されて居る。以下各型について要点をまとめる。

a) “Sovac” 型：抽氣は一段だけである。圧力は“Beth”型と同じであるが温度は一寸低い。補機電化の程度も他の型より狭く、しかも直流電機である。罐の排熱回収装置も節炭器のみである。従つて各例中この型の燃料消費が一番悪い。しかし機關部の価格は五例中最も安価であろう。裸チャーターを予定して建造されたのはこの型の七隻だけらしいからそのためかも知れない。

“Welding”型の詳細な数値はないが大體“Sovac”型に似た考えの下に作られたものと考えられる。

b) “Bethlehem”型 この型は排熱回収装置の様式によつて第一表に示す様二種に区分される。燃料消費率はこの両者で殆ど変らない事が実測されて居る。

“Beth”型の蒸氣條件は“Sovac”型より温度に於て

第一表 最近の大型タンカー機関部主要要目表(1)

項目	単位	“Welding” 型	“Sovac”型	“Bethle- hem”型	“Esso Zurich”型	“Atlantic” 型	“Phoenix”	“Velutina”
建造年次		1948	1949	1949	1949	1950	1944	1950
造船所		Welding社	Sun 社	Bethlehem社	Newport社 Sun 社	New York社	Welding社	英国
載貨重量	K. T.	30,000T	27,000T	38,360T	26,545T	30,000T	23,600T	28,000T
連出力	K n	16.5	16.	16.5	16.4	17	17	
出力/最大 回転定格	HP/ RPM	17,600/120	13,750/116 12,500/112	13,750/103 12,500/100	13,750/116 12,500/112	18,000/103 16,500/100	13,200/105 12,000/	13,000/106 11,000/100
蒸気条件								
圧力(罐出口)	lb/in ²	600	600	600	850	650	450	500
温度(同上)	°F	850	800	850	850	1020	750	750
サイクル				(B)(C)				
抽気段数		1	1	3 3	4	4	1	2
高压給水加熱器		無	無	無 1	2	2	無	1
低压給水加熱器		1	1	2 2	2	2	1	1
蒸気空予器		無	無	1 無	無	無	無	無
ガス空予器		無	無	無 1	1	1	無	—
節炭器		附	附	附 無	附	無	附	—
給水温度	°F(°C)	—	240 (115)	240 330 (116) (166)	400 (204)	415 (212)	—	—
廢ガス温度	°F(°C)	—	—	300 320 (149) (160)	—	325 (163)	—	—
燃料消費 計画値	gr/ HPHR	—	266	—	—	223	—	—
保証値	”	—	—	—	235	—	—	—
実測値	”	—	—	m. b. 239 s. b. 244	—	226	284	—

備考 燃料消費欄中、註記m. b. はメカニカル・バーナー使用を示し、s. b. は蒸気バーナー使用を示す。

30°C 高いだけであるのに燃料消費率では 20gr 以上も少ない。これは抽気段数の多い事と電化範囲の広い事に依つて居る。この型に選ばれた600lb/□/850°F (42.3kg 450°C) の蒸気条件は次の見解に依り最適として採用された。

①600lb に対する管、弁、フランジ類は米海軍に使用して居たものが使えるが、850lb にするとこれ等の部品は新に設計されねばならないから不利である。

②850°F という温度は材質に大した影響を及ぼさない最高限度である。又この温度以上になると過熱温度調整装置が必要となつて来る。

③一定の温度に対してあまり高い圧力を使うとタービン内蒸気の湿度が増してタービンブレードに侵蝕を起し又タービンの内部効率を低下させる。

④あまり圧力を上げ過ぎる事は給水ポンプの所要出力を増してそんなに得でない。

c) “Esso-Zurich” 型 “Beth” 型と同じ蒸気温度であるのに圧力は一段と高く850lb/□/ にとつて居る。この両者は出力も等しいしその比較は仲々興味深い。

“Esso” 型に於ける高い蒸気温度の選定について説明

が見当らなかつたが次の見解に依るものと推定される。

①少しでも大きい熱落差を用いて理論熱効率を良くしようとした事、そのためには温度を上げるより圧力を上げの方が容易である。

②850°F に対する850#の組合せに於てタービン排気の湿度は13%で許容出来る程度である。

③初圧が高い事は抽気段数の増加に依る効率改善の効果が増す事を意味する。

この型の排熱回収は節炭器及空気加熱器の両者で行われて居る。“Beth” 型と “Esso” 型の結局の燃料消費率は Esso 型が数瓦程少ないだけである。

この両者の比較では両者の機関部の価格及び実際の運航成績を知らない限り断定的結論を出す事は出来ないが、こゝに示した数値並に文献(f)中に示された圧力増加に基く機関部の値上り率を基にして判断すると “Esso” 型機関部の価格は相当高くなり従つて燃料消費率数瓦程の差では “Beth” 型の行き方が実用的ではあるまいかと考えられる。

d) “Atlantic” 型

この型はずば抜けて高い蒸気条件を選定し、そのため

第二表 最近大型タンカー機関部主要要目表(2)

	単位	“Sovac”型	“Beth”型(B)	“Beth”型(C)	“Esso”型	“Atlantic”型
○主 機 諸 元						
製 作 所		B. & W.	F. W., C. E. 又は B. & W.		B. & W.	—
定 格 能 力	lb/HR	2×52,500	2×47,500	同 左	2×50,000	2×65,000
型 式		2 胴	2 胴	2 胴	2 胴	単 胴 セクシヨナル
伝 熱 面 積						
蒸 発 管	ft ²	7390	6710	同 左	5970	8869
過 熱 器	ft ²	950	1370	同 左		2570
節 炭 器	ft ²	2040	4970	同 左		—
空 予 器	ft ²	—	蒸 汽 空 予 器 附	3725	2789	8750
罐 効 率 (発熱量) 10300	%	87.5	87.9	87.9	88.1	
バ ー ナ ー 型 式		スチーム, メカニカル併用型	スチーム又はメカニカル型		メカニカル型	特殊新型
煤 吹 器		スチーム式	スチーム式又は自動空気式		自動空気式	自動空気式
緩 熱 器		罐 胴 内	同 左	同 左	同 左	同 左
自 動 燃 燒 装 置		電 氣 式	空 気 式	同 左	同 左	同 左
自 動 給 水 加 減 器		附	附	附	附	附
過 熱 度 調 整		—	手 動 低 圧 蒸 汽 發 生 装 置	同 左	同 左	自 動 制 禦
○補 助 蒸 汽 裝 置		減 圧 弁 式		同 左	減 圧 弁 式	
○主 機 タ ー ビ ン						
製 作 所		De. Laval	Bethlehem	Bethlehem	G. E.	Westing.
型 式		2 筒 衝 動	2 筒 衝 反 動	同 左	2 筒 衝 動	2 筒 衝 反 動
入 口 蒸 汽 (圧 力)	lb (kg)	585 (41.3)	585 (41.3)	同 左	835 (59.2)	650 (46)
条 件 (温 度)	°F (°C)	790 (421)	840 (450)	同 左	840 (450)	1000 (538)
タービン軸効率	%	—	79	79	—	—
タービン (H. P)	R. P. M	5640	4688	同 左	7062	—
回 轉 數 (L. P)	”	3546	2625	同 左	3438	—
タービン潤滑方式		重 力 式	同 左	同 左	同 左	ポンプ直結式
○主 復 水 器						
真 空 度	in(m/m)	28 ¹ / ₂ (724)	同 左	同 左	1.75 (716)	—
冷 却 面 積	ft ²	15,600	13,000	同 左	14,850	—
冷 却 水 量	g. p. m	15,200	—	—	13,800	—
補助排気の有無		補 排	主 機 の み	同 左	補 排	—

燃料消費率は前二者に比べて15~20grも改善された。高温蒸気を用いたために後でも述べる様に相当高級な材料を用いなければならなくなり、且過熱温度自動調整装置等も必要となつて来て居るのでこの型の機関部が最も高価となるであろう。

しかし文献(f)中の運航コストの計算例では615lb/□°850°Fよりも615lb/□°900°Fの方が価格の値上りを見込んで尚相当有利な運賃コストになる事が示されて居る事から推測すると恐らくこの型がその高い初期投資に拘らず最も良い経済性を発揮するのではあるまいかと予想される。

c) “Phoenix” 及び英國製 “Velutina”

“Phoenix” の蒸気条件はその新造当時の標準値であるが、以上の各例に比べると既に旧式化して居る事が感ぜられる。又抽気段数は僅か一段である。燃料消費は、Super-tanker 中の最小値に比べると60gr以上も多い。

“Velutina” は1950年の建造であるがその蒸気条件は“Phoenix” より僅か高いだけである。電化範囲は、“Sovac”型と同程度であるのに発電機出力は他の Super tanker と同じく400KWであるのは種機効率が悪いせいであろうか。タービンも三筒型で一寸旧式である。色々な点から“Velutina” の燃料消費率は恐らく“Phoenix”

第三表 最近大型タンカー機関部主要要目表(3)

項 目	単 位	“Sovac” 型	“Beth” 型	“Esso” 型	“Atlantic” 型	Veltina
主 要 補 機						
○発 電 機 台 数		2	2	2	独 立 2 主直結 1	2
” 電 流 電 圧	V	D. C. 240	A. C. 450	A. C. 450	A. C. 450	D. C.
” 能 力	KW	2×300	2×400	2×400	2×750 1×700	2×400
” 蒸 汽 消 費	lb/kwh	—	11.25	11.1	独 立 9.26 主直結 7.35	—
○給 水 ポ ン プ 動 力		蒸 汽 タービ ン	同 左	同 左	同 左	同 左
” 蒸 汽		緩 熱 蒸 汽	同 左	同 左	主 機 と 同 じ	—
” 能 力	HP	—	2×200	2×—	2×250	—
○主 送 水 ポ ン プ						
” 動 力		蒸 汽 タービ ン	電 動	電 動	電 動	蒸 汽 タービ ン
” 出 力	HP	150	115	125	—	2×108
○送 風 機						
” 動 力		電 動	同 左	同 左	同 左	同 左
” 容 量	ft ³ /M	27,940	29,000	21,400	—	—
” 出 力	HP	2×100	2×81.5	2×90	—	—
○荷 油 ポ ン プ						
” 動 力		蒸 汽 タービ ン	同 左	同 左	電 動	蒸 汽 直 動 ポ ン プ
” 台 数 × 出 力	HP	3×500	4×407	4×—	3×500	2×—

と同程度又はそれ以上と想像される。“Veltina”は英国又は欧州方面の大型タービン油槽船の水準と見做す事が出来る。“Velutina”に比べて米国 Super-tanker の五例は非常に進んだ存在である事がうかがわれる。

2 蒸 汽 發 生 裝 置

第二表に前出の Super-tanker について夫々の蒸気発生装置のデータを掲げた。

この表で知る様に罐効率は何れも燃料発熱量約 10300 kcal を基にして約 88% を出して居る。これは我々から見れば非常に良い値で Super-tanker の優秀な燃料消費率の重要な要因を為して居る。

前に述べた様に各型の熱サイクル並に廢熱回収方式の差異に依つて蒸気管、過熱管、節炭器、空気を熱器の夫々に対する伝熱面積の配分及びその数値は各型で異なつて居る。しかし罐効率並に廢ガス温度はどの型に於ても大体同程度の数値を狙つて居る様である。

廢ガス温度は罐効率に最も影響する所であるが燃料中の硫黄分に依る腐蝕のためそれは或る限度以下に下げる事は出来ない。第二表の“Beth.”型(B)の廢ガス温度は“Beth”型(C)又は“Atlantic”型のそれより約 10°C 又はそれ以上も低いがそれだけこの型の罐は腐蝕に対する安全性が落ちる事になる。

空気式或いは電気式の自動燃焼装置及び給水加減器は

どの型にもついて居る。

バーナーは蒸気型とメカニカル型との三種が用いられて居るが“Atlantic”型は非常に広い範囲で使う事の出来る新発明の型が用いられた。蒸気型バーナーよりメカニカル型の方が経済的である事が“Beth”に於ける試験結果で示されて居る。この両型の得失は出力の変化に對し互に逆になる故この両型を併用し自動的に切換える型が提案されて居る。“Sovac”型のバーナーは併用型になつて居るが果してこの様な自動切換式であるか否かはわからない。

煤吹器に自動空気が多く使われ始めたがこれは人手を省く点と罐水の節約の点で効果的と云われて居る。

“Atlantic”型の罐並に主蒸気系統は蒸気温度が特に高いため他の型より余分の注意が払われて居る。即ち、

①過熱度自動調整装置。罐内の緩熱器からの蒸気を自動的にバイパスさせて温度を調整して居る。

②過熱管の材質。過熱管の出口側には18-8不銹鋼が使われた。

③主蒸気管には2.25%Cr 1%Mo鋼が用いられた。

“Beth”型に於ては独立した低压蒸気発生装置を持つて居るが、これは雑用蒸気系統によつて主罐給水が汚れるのを完全に防ぐためである。他の型では減圧弁に依る低压蒸気系統でその復水の汚れは脱油器その他で処理するという方式がとられて居る。

3 主機タービン及復水器装置

Super-tanker 各型の主機タービンの要目も第二表に示される。衝動型及び衝動反動型の二種の型が夫々殆ど同数宛位用いられて居るがその効率はどれも同じ程度で軸効率が78~79%である。

蒸気温度が高くなつたためどの型のタービンも高温蒸気にふれる部には、Mo鑄鋼、又は18-8鋼等従来のものより幾分高級な材料が用いられて居る。温度が特に高い“Atlantic”型のタービン車室又は蒸気室等はずつと高級な材料を用い又特別な構造をとつて居る事と想像されるが詳細は不明である。

“Atlantic”型のタービンが直結駆動の潤滑油ポンプ及び発電機を持つて居るのは特異的である。この両者共主機回転数が低下した時自動的に切換えられる構造になつて居る。

“Atlantic”以外の Super-tanker の主機タービンについては今迄の米國船のものと比べて大した差異はない様である。

しかしこれらのタービンを日本のものと比べると色々な点で優れて居る。即ち

- ① 低圧車室、減速親齒車、減速車室は溶接構造をとつて居る。そのため全重量は相当に改善されて居る
- ② 減速齒車の周速度は非常に高くつて居る。日本では50m/s以上の周速度を持つものは稀であるが米國では70m/sが普通で中には90m/sを超えるものさへある。このためタービンの回転数が高く且重量が少く出来る。
- ③ タービンの軸効率が、これは主機タービンだけでなく補機タービンに於ても同じである。
- ④ 一軸当りの出力が非常に大きい。英國の“Velutina”の例が示す様に12,000HP級のタービンでは従来は大体三軸タービンであつたが Super-tanker のタービンは12,000HP級は勿論18,000HP級のものまで三軸でまとめて居る。

主復水器は全て再生式構造である。航海中発電機排気も主復水器で処理する方式と補機排気は独立の補助復水器で処理する方式とがある。後者は“Beth”型にのみ採用されて居る。復水器の諸元構造には別に新しい事もないが只復水器管に高価なニッケル銅(Ni30% Cu70%)が用いられて居るのは一寸羨しい。このニッケル銅は復水器管のみでなく造水装置の海水に触れる部分にも使われて居る。“Atlantic”型の復水器胴は低圧タービンケーシングと一体に溶接結合されて居るのは新しい試みである。

4 補機その他

発電機“Sovac”型だけがD.Cで他は全てA.Cである。又電化の範囲にしても“Sovac”型が例外的に狭い先にも述べた様に“Atlantic”型は主機直結の発電機を装備して居る。これは独立した発電機タービンの蒸気消費が9.26lb/kwhであるのに主機タービンでは7.35lb/kwhとなる所を狙つたものである。サイクルに応じて自動的に、独立の発電機に切換えられる装置を持つて居る。

“Beth”型及び“Esso”型の発電機タービンの蒸気消費率は夫々11.25lb/kwh及び11.11lb/kwhでこの値も日本に於ける水準をはるかに超える。

給水ポンプ、冷却水ポンプその他

給水ポンプはどの型もタービン駆動である。殆どの給水ポンプタービンは緩熱蒸気を使うが“Atlantic”型は主機タービンと同条件の蒸気を使つて居る。“Esso”型の給水ポンプ装置は罐圧が高いためポンプもタービンも共に高低圧の二節に配置された構造になつて居る。本文に示した例中にはないが電動可変行程型の給水ポンプの使用が提唱されて居る。この型にするとポンプ効率は87%にまでする事が出来る様である。

冷却水ポンプは別に変つた事も無い様である。“Phoenix”の冷却水ポンプは4段に速度を加減出来るモーターを持つて居る。

その他のポンプ類も普通の型のものらしい。只、熱線図等に依つて推定計算して見ると電動にしるターボにしるポンプ類の効率は我々のものより相当良い様である。

造水装置 Super-tanker は永い航海を予定して居るため造水装置の重要さは大きい。各型とも低圧蒸溜式のものを用い燃油1ton当り40ton程の能率である。“Beth”型の造水装置は自動制御装置に蒸溜水の塩度が一定以上になつた時自動的にピルチに捨てる装置がついて居て自動的に連続運転が出来る様になつて居る。恐らく他の型でもこの様な装置になつて居るであろうが詳しくは判らない。

荷油ポンプ 荷油ポンプは“Atlantic”を除き他は全て緩熱蒸気に依るタービンで駆動される。“Atlantic”型のみ電動である。super-tankerの荷油ポンプ能力は以前のtankerに比べて著しく大きくなつて居る。例えば荷役時間(荷油全量とポンプ能力との比)は“Phoenix”では16hrであるのに“Beth”型及び“Esso”型では10hrばかりになつた。但し“Welding”型では18hrであり“Atlantic”型は12hrである。しかし航海時間比率の割に多い航路に使う時はこの荷役速度はそれ程問題

米國における船舶修理コストに関するデータ

(二) 機關部及びリバテイ船大修理の例

中山和世

4. 機 關

空氣ポンプ (附屬)

蓋取外し、バケツト引抜き、検査のため清掃、再組立
材：5弗、勞：95人時 (Edwards 単動型、径24吋
ストローク24吋、主機に連結)

空氣及び循環ポンプ (補)

水、蒸氣、空氣側の蓋とり外し、ピストンランジャ
ー及びバルブ取外し検査、再組立、材：5弗、勞：105
人時。(水平シムプレックス型組合せポンプ、10吋×
12吋×12吋×12吋、圧力220ポンド、RPM30)

バラスト及び雑用ポンプ

蒸氣及び水の出入口を取外し清掃、再組立、材：10弗
勞：85人時 (垂直チュブレックス型ポンプ、10吋×11吋
×12吋、320ガロン/分、17RPM、水頭50ポンド、蒸氣
圧220ポンド)

ビルヂポンプ (附)

吸込及び吐出バルブをあけ、検査のため清掃、再組立
材：5弗、勞：40人時 (Twin Ram 型ポンプ、エ
アポンプの両側に取付、ストローク24吋、ラム直
径4-1/2吋)

ボイラー

筒数—2、型式—B&W、セクションヘッド、3 Pass、
直チュブ、cross drum。水管—下側：4吋、22本、
(ボイラー—基につき)

上側：4吋22本、その他の水管：径2吋 長さ13呎
圧力—220ポンド/平方吋、温度—450°F

燃料—バンカー C重油。蒸發量—24,000ポンド/瓦時
(ボイラー—基)、給水温度—230°F、伝熱面積4、
800平方呎 (ボイラー—基)、過熱器—対流型、
缶囲壁の上部にあり、空氣予熱器—なし。エコノ
マイザーなし、(給水は auxiliary exhaust system か
らの排出蒸氣により予熱さる)

ボイラー煉瓦 (—基当りのコスト)

床面全部取外しとにかえ、	材：200弗	勞：140人時
後壁	材：350弗	勞：210人時
前壁	材：195弗	勞：115人時
側壁	材：360弗	勞：225人時

ボイラー清掃

両ボイラー前面清掃、材：15弗 勞：235人時
片ボイラー蒸氣ドラム清掃、材：5弗 勞：25人時

ボイラー検査

両ボイラー開放 (ABS 検査のため) マンホール全部
開ける。4吋水管下列前面からハンドホール板をあけ
る。2吋水管の前面から各所ハンドホール板12ヶを取外
す。上列4吋水管前面からハンドホール板6ヶをあけ
る。前面清掃、water side 洗滌、ガスケット交換の
上マンホール及びハンドホール蓋を取付、そのため扉
取外し、再取付、材：35弗 勞：275人時。

両ボイラー開放、各ボイラー前面からハンドホール板
12ヶ取外し、上列4吋水管前面からハンドホール板2枚
取外し、過熱器管検査のため蓋を開ける。火床前面清
掃、閉めて水圧テスト、材：50弗 勞：335人時。

ボイラー煤吹器

煤吹器1本取外し交換、そのため煤吹器ヘッド取外し
再取付 材：普通 10弗、dialoy 110弗
勞：110人時

ボイラーテスト

ボイラー1基水圧検査 材：0 勞：75人時

ボイラー水管

下列4吋水管一本取外し取替え、同箇所の破損又は脱
落天井タイルとりかえ、船主供給の水管使用のこと、
材：10弗 勞：25人時
同上—2本とりかえ(隣 接)材：30弗 勞：45人時
同上—2本とりかえ(別箇所)材：20弗 勞：30人時
同上—10本とりかえ 材：85弗 勞：100人時
同上—下列4吋水管全部取かえ(22本)、水管造船所開
持ち 材：430弗 勞：220人時
同上—baffle block 22ヶとりかえ(鑄鉄)
材：450弗 勞：225人時

ボイラー水管中ぐり

ハンドホール板をとりはずし、下列4吋管22本中ぐり
(turbine) 水管洗滌、ガスケット取かえの上ハンドホ
ール再取付、(扉開けあり)

ボイラー1基に付 材：5弗 勞：20人時
水管全部中ぐり、ボイラー1基に付、材：40弗 勞：
195人時

ボイラーバルブ (ボイラー2基)

ABS 検査のため全部分解、すり合せ、パツキン取換
組立、材：35弗 勞：145人時

主循環ポンプ

水側上半分とり外し、インペラーとりはづし、各部清掃塗装、蒸気シリンダ及びバルブ分解、ピストン及びバルブ抜き出しの上清掃、組立、材：5弗 勞：100人時、水側上半分とり外し、インペラーとりはづし、各部清掃塗装、組立、材：5弗 勞：80人時
(水平遠心ポンプ 3650 ガロン/時、水頭40呎、蒸気圧220ポンド)

復水器(補)

点検のため検査孔板とりはづし、主機排気圧をかけてテスト、再取付 材：8弗 勞：55人時
両端とり外し、コンデンサー内清掃、water chest を Apexior No. 3 にて塗装、テスト再組立。
材：5弗 勞：70人時(2回路、冷却面積700平方呎)

復水器(主)

検査孔板をとりはづし、20呎の水頭圧をかけてテスト再組立、 材：5弗 勞：50人時
(2回路、冷却面積3000平方呎)

蒸発器

あけて清掃、外板塗装、コイル焼鈍の上テスト、再取付、組立、 材：10弗 勞：95人時
(垂直 submerged 型、容量 25米トン/日 コイルは蝶番付扉に取付)

給水ポンプ(2ヶ)

蓋とり外しの上、蒸気ピストン、水側翼(bucket)及び水側バルブ蓋とりはづし清掃、再組立、材：10弗 勞：145人時 (垂直シムプレックス型、12吋×8吋、24吋 蒸気圧220ポンド、出口側圧300ポンド、220ガロン/時、 毎分20回転)

給水加熱器

あけてコイルテスト、安全弁とり外しテスト、再組立 材：10弗 勞：70人時

消火及びビルジポンプ

水側及び蒸気側をあけ清掃、パッキンとりかえの上再組立 材：10弗 勞：85人時
(垂直デュプレックス型ポンプ、10吋×11吋×12吋、毎時320ガロン、毎分17回転、水頭50ポンド、蒸気圧220ポンド)

消火設備

炭酸ガス設備点検、各ポンペを計量し、重量の足らぬものは補てんのこと、証明書発行
下請業者の勘定書：約105弗

燃料油加熱器

両方清掃の上テスト 材：10弗 勞70人時

燃料油供給ポンプ(2ヶ)

両ポンプの両端をあけて清掃、再組立

材：10弗 勞：70人時、(7¹/₂吋×4吋×10吋 垂直シムプレックスポンプ、蒸気圧 220ポンド、水頭 250ポンド、8ガロン/分 毎分8回転)

燃料油移送ポンプ

両端をあけて清掃、再組立、材：5弗 勞：55人時、
(垂直デュプレックス型、10吋×11吋×12吋、蒸気圧220ポンド、水頭50ポンド、320ガロン/分 毎分12回転)

発電機エンヂン(3基)

三基共あけてピストン及びバルブ抜取、清掃、再組立 材：5弗 勞：70人時

主機要目

型式——三段膨脹往復動、馬力——2500図示馬力
シリンダー径——24¹/₂×37吋×70吋

ストローク——48吋 速度 毎分 76回転

蒸気圧——220ポンド 蒸気温度——450度(華氏)

背 圧——26吋

バルブ——高压：ピストン弁、その他スライド弁

付属補機——空気ポンプ、蒸発器給水ポンプ、ビルヂポンプ 総重量——271,000ポンド

主機ベアリング

主ベアリング6ヶの接手及び上蓋をとりはづし清掃、Bridge gauge の読みをとり再組立、材：5弗 勞：195人時
同上但し(第二、五及び六ベアリングのみ) 材：5弗 勞 - 130人時

主機クランクピン

クランクピンのベアリング3ヶ分解手入 材：5弗 勞：100人時

主機クランクシャフトのベアリング

第六クランクシャフトベアリングを分解し、Bridge gauge の読をとり再組立 材：0、勞：68人時

主機クロスヘッド

主機クロスヘッド上部真鍮金物(6ヶ)をとりはづし点検 再組立 材：5弗 勞：80人時

主機シリンダ

三シリンダ共あけピストンリングとりはづし、手入、再組立 材：15弗、 勞：140人時

主機高圧シリンダ

あけてピストンリングとりはづし手入、再組立 材：5弗、 勞：50人時

主機シリンダ及びバルブ

主機シリンダ及びバルブチェストを全部あけて、ピストンリングとりはずし、バルブ3ヶ抜取、手入の上受検、再組立 材：20弗 勞：255人時

主機ラインシャフトベアリング(8ヶ)

各上蓋をとりはずし、手入、再組立

米国における船舶修理コストに関するデータ

10月号掲載記事中の訂正表 (中山和世氏)

46頁	左段1行	米国西部は米国東部の誤り			「100ポンド」に。
〃	左段入渠料中。	入梁滞梁は入渠滞渠の誤り	47頁	下から1行目	鋼材「100ポンド」は「1000ポンド」に。
〃	左段消火栓中。	消火船を消火栓に			
〃	右段ガス切取表中。	機械欄中の板厚20.4は2.1を2.0に。板厚25.5は2.0を2.1と訂正	48頁	左段下から12行目	7人時は7仙の誤り
〃	右段開先取り表中	10.2ポンド板、上向きは100呎につき4.5人時は5.5人時に、「又「下向きはたて」は「下向き又はたて」	〃	〃 下から6行目	肋骨は肋板の誤り
47頁	左段 # 2	二重底タンクの次の三行目に「鉸」の項の見出し脱落。	〃	右段上から4行目	割増は5割増に
〃	左段	錆落し中、最近は最低に。	〃	右段上から6行目	隅肉溶接一通常状態に
〃	右段	船殻一船底欄坐損傷と訂正	〃	右段溶接両V溶接表中、	下向きは水平に、この欄中、板厚40.8は115を145に
〃	右段	同上項中 外板現場直し材；26仙は29仙に。	49頁	左段上から3行目	# 4 = 弗二重底は # 4 二重底に
〃	〃	〃 内側材現場直し労：30.6は30.9に。	〃	〃 上から5行目、	材は15弗に
〃	〃	下から11行目 労；ポンド当りは100ポンド当り。	〃	左段上から10行目	「水をかき落し」しは「水をかけかき落し」
〃	〃	下から4行目 32仙は23仙に	〃	左段下から8行目	材料費の行に「次表、その他」挿入
〃	〃	下から2行目 鋼材「1000ポンドは」	〃	右段上から2行目	レールはヒールに
			〃	右段上から6行目	芯外しは芯出しに
			〃	右段下から10行目	tween deck は # 5 tween deck に

— 船の科学 —

材：10弗，勞：165人時（シャフト径：13 $\frac{1}{2}$ 吋）

主機中壓スライドバルブ

バルブ及 Cage をとりはずし，工場持込み，ガイドストリップとりかえ，機械仕上，再取付

バルブ分解ずみの場合 材：15弗 勞：80人時

バルブ分解してない場合 材：15弗 勞：120人時

主機中壓及び低壓バルブ

中圧及び低圧バルブチェストをあけてバルブを抜取り再組立 材：10弗， 勞：60人時

プロペラ

予備プロペラを船尾甲板室に格納

材：10弗，勞：65人時（直径18呎，4翼）

海水ポンプ

両端をあけて手入，再組立 材：5弗 勞：35人時
（垂直シンプレックス，6吋×8吋×8吋，蒸気圧220ポンド，水頭50ポンド，毎分140ガロン，毎分44回転）

泥箱

こし網全部とりはずし手入，ペンキ塗，再取付

材：5弗 勞：60人時

海水辨

分解すり合せ，バツキン取かえ，再組立

材：20弗 勞：100人時

リバティ一船損傷修理の二例とその比較（1948年）

両船とも全熔接，ooen floor なし，外板厚さ平均5/8吋
修理程度

A船：船底外板の18%とりかえ，船底外板の38%現場直し，内側材の15%とりかえ，とりかえ鋼材の総量：150,000ポンド

B船：船底外板の52%とりかえ，船底外板の7%工場直し，船底外板の22%現場直し，内側材の50%直

船尾管グランド

船尾管グランドバツキン取換 材：35弗 勞：14人時

船尾管（テールシャフトぬきとり済）

船尾管上下リグナムバイク取換，ライナーに合せて，中ぐり 材：110弗 勞：145人時

下半分のみ取換 Plug gauge にて点検 材：60弗 勞：90人時

テールシャフト一検査のため抜取り

検査のためテールシャフト抜取り，船尾管グランドバツキン取換，再取付，材：75弗 勞：420人時

テールシャフト一破損取換え

不良テールシャフト，ラインシャフトの後部及びプロペラを取はずし工場持込み，プロペラ及び最尾部ラインシャフトを新しいテールシャフト（船主供給）に合せて工作，カツプリングボルト新調，船に取付（再取付費はテールシャフト抜き取り費に含まる）

材：50弗 勞：270人時

（磁気テスト，写真，引張テストその他不良シャフトに関するコストはスクラップ価格に殆んど同じ）

スラストベアリング

分解，s hoe とりはずし，再組立，shoe clearance 調整 材：5弗 勞：85人時

（キングスベリー型 前進 shoe 2ヶ，後進 shoe 2ヶ各60度角弧，主機尾部に取付）

し又はとりかえ，主機及びラインシャフトの心出し直し，船殻修理に要した日数：27日，とりかえ鋼材総量：440,000ポンド

	A船	B船
内側材（鋼材）修理費	58.1%	63%
外板修理費		
雑費（曳船，ドック，清掃，パイピング，支柱等）	49.6%	21.4%
船殻修理費		

単 価 比 較 表

工 事	材 料 費			勞 務 費			備 考	
	A船	B船	単 位	A船	B船	単 位		
外板とりかえ	5	5	仙/ポンド	6.25	5.94	人時/100ポンド	面積は修理箇所を包む矩形の面積とす	
内側材とりかえ	6	6	仙/ポンド	6.52	6.42	人時/100ポンド		
外板とりはずし，形直し再取付	—	2.5	仙/ポンド	—	5.57	人時/100ポンド		
内側材取外し，形直し再取付	3	—	仙/ポンド	5.47	—	人時/100ポンド		
外板現場直し	29	29	仙/平方呎	45.6	52.1	人時/100平方呎		
内側材現場直し	16	23	仙/平方呎	30.9	40.6	人時/100平方呎		
キールブロック及び支柱	29.3	24.6	仙/鋼材 100ポンド	2.28	3.79	人時/鋼材 1000ポンド		
タンク掃除	—	8	弗/タンク	—	115	人時/タンク		タンクそれ程汚損しあらず
パイピング	14.30	14.30	弗/タンク	32.2	56.0	人時/タンク		テストを含む
タンクテスト	3.50	4.60	弗/タンク	52.4	64.2	人時/タンク		

浪人の寝言

造船施設合理化縮小の問題

ついでこじ

9月14日の東京新聞には造船の合理化勧告という大きなみだしで、運輸省では赤字にあえぐ造船業界に対し施設の縮小と近代化により急速に合理化を行うよう勧告すると共に、その具体策について個々の経営者に示唆を与えているというような記事が出たので、業者間にちよつと大きなセンセーションを捲き起こしたようだ。だが政府が如何に企業整備の必要を痛感していても、それを積極的に指導する法制上の裏付けがない限りそう簡単に勧告などということが出来る筈はないと思う。こんな問題は結局は、造船業者自らが国際間の関係や将来の見透しを調査の上その責任に於いて、工場規模の縮小整備、近代化、合理化を行うべきであることは論を俟たない。

それにしても東京新聞に現れた記事はなかなか背筋にあたつていて、駆け出し記者のものとは思えない。

識者の輿論とも見られようか。浪人は今迄にも屢々企業整備問題を論究して来たが、この新聞記事に誘われて、主なる造船所個々に対しかねて懐いていた浪人の整備寝言を北の方から順次此処に並べて見ることとしよう。浪人には何処に対しても何等憎悪の念はない。ただ第三者の立場として最近の実状はよく知らない点があるとはいえ、虚心坦懐に思う儘を述べて見るのである。若し何等かの参考ともなれば望外の幸である。

△函館船渠——東京湾以北に造船所らしい造船所が無い点から見て北海道に位するこの造船所は実に地の利を占めているといつてよい。もと

もと函館は千島列島から樺太にかけての大漁場を握って船の出入は多かつたし、それに北海道と内地とを結ぶ要衝であつたから青函連絡船を始めその他の内地航路船が蝟集したので、それ等の船の修理を目差してこの造船所は発達したのである。従つて造船所としては規模もさまで大きくなく、技術もそう優秀とは言えない。タイ国の小型タンカーを戦前に建造させた時には横須賀工廠から大いに増援したものである。

函館船渠が室蘭に船渠を築造し室蘭方面に手を伸ばしたのは、戦前同社が将来への発展を期待していた処に、旧海軍が千島方面に重巡洋艦艦隊を遊弋せしむる計画がありその慫慂があつたからである。そんな訳で室蘭工場の船渠の大きさは重巡を入渠せしむるに充分であり、また要すれば重巡以上用として船渠長を簡単な土木工事で延長し得るような構造にもなっている。旧海軍はこの会社に相当眼をかけていた。函館工場は敷地も狭く発展の予地が少なかつたので、隣接地日魯漁業の土地建物を譲らされたのも旧海軍の斡旋によつたものである。

函館船渠としては終戦後一時大湊要港部のあとを引き受けて仕事をしたが今ではこれを返して仕舞い、室蘭工場も造船を閉鎖しているのは策を得たものと思つている。もし再軍備の問題が起きて海軍が出来るようになると、この会社は大湊と共に大切な位置を占めるようになるのではないかと思う。すなわちこの会社は地勢上是非共存続さるべきものの一

つであらう。勿論修理を立前とする事は当然で、技術疎擲の程度に中型船以下の新造を続けて行くのがよいのではないかと思う。幸に日魯漁業の土地建物はその儘函館工場の所有となつているようであるから、この土地を利用し全面的に施設の近代化合理化を計つたならば、将来大いに役立つ工場となるであらう。

△東北船渠——塩竈にあるこの会社は始め東北振興会社の子会社として創設されたものであつて、その歴史は古くない。浪人は終戦後にも一度訪れて見たことがあるが、小柄ながら一応整つて来ていて前とは大分趣がちがつていた。石巻の大漁港を擁している関係上、漁船の新造修理に専念するなら丁度よい存在ではないかと思う。それにしても鋼船に関する限り石巻地方にある小造船所と共倒れにならないような工作が必要ではないかと考える。

△石川島重工——東京新聞に載つて居た処では新造を止めて陸用生産に主力を置くようになっていたが、この意見には浪人は反対である。石川島重工としては起重機及び機関の一流製造業者として独立独歩し得るから、何も今更造船に主力を注がなくてもよいという考が暗々裡にあるのかも知れないが、浪人はこの造船工場は合理化し易い点で寧ろ新造にどしどし進んで行くべきではないかと思つているのである。ここは戦前深川の土地を新たに卜し第二工場として造船を本社工場より離れたのであつて、新規設備だけに工場配置も割合に整つている。それに旧海軍の斡旋で隣接地東京都の土地を譲つて貰つているので、中型船を建造するには丁度頃あいのよい規模となつている。一体に日本の造船所は歴史が旧いだけに、あとからあとからと拡張をしたので工場配置が継ぎ継ぎだらけになつているのが多く、作

業能率向上を根幹とする合理化には大きく手を加えなくてはならない処が多いのに較べると、ここは新しい規模だけに一応整っているから改善するところも少なく先ず無難な造船所といえよう。

それにこの造船所は永年駆逐艦の建造に従事してその成績も見るべきものがあつたのであるから、技術的にも優れている処と見てよく、もし軍艦建造を再開するような事が起きて来れば、当然その建造所候補の一つとして数えあげられるであろう。その意味に於いても新造を続け技術の維持に努めて置くべきではないかと思う。

△日本鋼管——東京新聞には鶴見造船所、浅野船渠の両施設を合体し新造は鶴見造船所側で行い、清水造船所は漁船等の建造に主力を置くと載つていた。大体賛成である。

鶴見造船所については前にも述べたように、大正5、6年の頃寺野精一先生の構想の下に新造船所として当時最新式の設備を誇つて創設されたのであるが、其の後の変遷では昔の偉はなしそれに鑛装工場地帯とされていた場所が製鉄所側に侵蝕されて仕舞い、今では造船所を能率的に見ると聊か不具のかたちとなつている。日本鋼管全体としては無理もない処であつたろうが惜しい事だと思ふ。そのかわり此処が製鉄所と並んでいる事は他に例を見ない大きな特徴である。浅野船渠の方は今は未だ進駐軍の管理下にあるがこれが管理を解かれて両者が合体すれば、この両施設を巧みに駆使することにより能率をあげ得る鶴見造船所の欠陥を補うことが出来ることとなるであろう。この関係をどうするかは今後に課せられている大きな問題ではないかと思ふ。

清水造船所については寧ろ止めた方がよいのではないかと思つていた

が、現地に行つて見たら此処には金さえかければ案外理想的な施設となりそうなので迷つて仕舞つた。これは当事者の好判断に任せるより外に途はないであろう。ただ此処は地盤がよくないよだから船渠の築造は難かしいと思ふ。従つてもし此処を整備するとなると浮船渠を持つ必要がある。

何れにしても日本鋼管は当然存続すべき造船所であるに間違なく、それと共にその近代化には相当な巨額を投じなければなるまいと思ふ。

△東日本重工——横浜造船所については東京新聞は現状のままでは止むを得ないとしている。現状では空所が少なく組立場に充分の場所がとれないのは此処の欠点であるから、その合理化には相当思い切つた処置を講ずる必要があることと思ふ。

戦時中に出来た七尾造船所には行つて見たこともないので様子は判らないけれども、日本海方面には造船所が乏しいとはいへ、これなどは止めた方がよいのではないかと思つている。

△浦賀船渠——横浜造船所と同様だが横須賀の基地を掘えている關係上、此処の今後はある意味で面白味がある此処では第二工場の方を活かした方が合理化に或いはよいのではないかと思ふ。全体として真剣に考へて見る必要がある。ここも駆逐艦建造には功績のあつた処であり横須賀流が大いに染み込んでいる。艦艇製造造船所候補の一つであると思ふ

△名古屋造船——東京新聞には止めるべきであるとしている。概ね同意する。中京名古屋港に位しているから此処の存在価値は大いに認められるが、当分修理を主体として活きて行くのがよいのではなからうか。拡張の予地のない小詰まりした造船所である。

△日立造船——東京新聞には桜島

工場は外航船の新造を止め内航客船の新造にとどめて修理と陸用生産に専念し新造は因島工場に主力を置くと思つていた。

桜島工場の土地は少し掘れば水が出る低地であつて沈下の憂もあり、度々大潮の被害を受けているのである。しかも爆撃により他の造船所には例のない程殆んど壊滅に近い戦災を受けたのであつたが、大阪鐵工所發祥の土地に対する執着もあるのであろうか、甚ましい勢で復興したのにはほとんど感心している。しかし浪人はいまだに此処に巨額の資金を投ずるのがよいのかどうか人ごとに疑問を持つている。

因島工場は檀がやや狭く海岸沿いになが過ぎる地形だけれども土地に余裕があり、近代合理化し易い場所だと思ふ。同じ金を注ぎ込むのなら因島を完備させて此処に新造を集め、多量生産式建造法を採用する方が得策なのではないかと思つている。そうして桜島工場としては機関汽罐製造に専念し、船体修理工事は築港工場の方へ移せば徹底したものになるのではないかと思ふ。

△藤永田——東京新聞には佐野安船渠名村造船所と並べて、大型船の新造は中止し中型船建造に主力を置くのが適當であるとしてあつた。

藤永田は人も知るごとく始め永田三十郎氏が経営し、駆逐艦を建造の機会に藤の字を採つて頭に冠せ藤永田と改称したのであつて、爾來忠実な駆逐艦の専門工場の感があつたのである。従つて仕事は丁寧であり残るべき造船所だと思つている。若し海軍が再び出来るような時はよい艦艇製造所となるであろう。

△佐野安船渠——戦時中面目を一新した造船所である。浪人は此処が名村造船浪花造船と合体し強力な造船所となつて中型船を専念やつたなら、さぞ経済的に船が出来ること

だろうと思つている。しかしどの工場主も鼻息があらなくて纏まりそうにもないのが問題である。序に大阪造船所のことをのべるとこれは柄ばかりであつて内容が空いので問題にならない。

△川崎重工——川崎重工が一昨24年に他社に先き駆け泉州工場を止めたのは、何といつても時宜に適したことである。抑も泉州工場は旧海軍の態様により潜水艦建造を目的として建設され、それに川崎独自の考えで商船建造設備が加えられたのであるが、土地買取などには随分苦労したものであり、閉鎖には相当面倒が起きたらしいのをよく円満に解決した手並は絶讃に値するものと思う。その隣接地に種々の経緯からの結果であつたとはいえ、大和級戦艦を入渠せしめ得る旧海軍の巨大な船渠がホツンと出来ているのは全く意味のないことである。特にこれが北向きであるのはなお更悪い。

神戸の工場は従来から主力艦や巨船の建造場所であつたし相当の広さを持つているが、巨船の近代式建造法に対しては聊かせまい。土地の拡張が出来ない処だから、思い切つて能率本位に造船造機電機各工場それぞれの縄張りに改変を加え、要すれば一部を他に移すなどの荒療治をすれば益々よい造船所となるのではないかと思う。

△中日本重工——神戸造船所は巨船をやるには狭い。適當の大きさのものを合理的に建造する場所だと思ふ。ここは潜水艦建造の経験が深いので将来潜水艦をつくるようなことがあれば、立派な建造候補地とならう。それにつけても旧海軍の斡旋で折角手に入れた旧税関の土地は飽くまで確保して置くべきだと思ふ。

△播磨造船——押しも押されぬタンカー・メーカーとなつて来ている。細長に過ぎる敷地は欠点で

あるが、此処は戦時中から設備合理化に率先あたつており、船台のうち抜きなどは早くからやつている。クレーンの能力を適当に増大すればよい造船所の一つだと思ふ。松浦の改E建造工場を早くから止めたのは賢明である。

△三井造船——玉野製作所は土地の余裕にめぐまれている造船所であり、もと潜水艦の鑛装場所であつた方面は兎も角、割合に合理化し易い形態をしている。大きな溶接工場を建てたりして近代化に努めている造船所の一つであつて、将来の発展が期待される。難をいえば鑛装岸壁のよいがないとことであるが何れは出来ることであらう。

△西日本重工——東京新聞には長崎が広島のいづれかに重点を置き換えるべきだと載せてある。浪人の答は簡単である。それは長崎だと。

広島造船所は旧海軍の要求により戦時中急遽増設された造船所の一つで年間15万噸建造を目途とした規模雄大なものであり、概ね近代式建造が出来るよう計画されたのであるが資材難等の関係より中途で7万5千噸で我慢することとなつたため、結局は惜しいことに中途半端なだけ広い工場となつていて感心しない。それに同じ目的で出来た三井の安芸津工場、浦賀の四日市工場は既に止めて居り、日立の神奈川工場も殆んど動いて居らないから、此処は止めてもよいのではないかと思ふ。原爆を受けた広島市としても惜しがつて居るのは事実だが、附近の呉工廠あとにNBC社の超大油槽船建造所が出来たことだから諦めも出来るのではないだろうか。

長崎造船所は有数の古い大造船所ではあるが最も細長い敷地をもつていて、所謂つきはぎ拡張の最たる処である。

最近船台のうち抜きを始めたとの

事であり誠に結構なことと思つている。それに古い伝統を誇る技術をもつている処であるから、其の他の工場合理化にも思い切つたことをして貰つて矢張り一流の造船所として輝いて貰いたいと思つている。

下関造船所は旧海軍の示唆で三菱日立の両造船所が合体したため、合理化に成功しているものであるが、土地柄当然修理に終始すべきものと思ふ。

△川南工業——香焼島造船所は従来からの成績芳しからず、それに内紛などがあつたりするので此の際遠慮して貰う方が日本のためだと思つている。

造船業者の重役のうちには合理化の必要は痛感するが、じつと持ちこたえて他のつぶれるのを待つより、外に仕方がないと言つた者もあるそうだがこれは放言だと思ふ。もつともつと広い気持で現下の問題を解決して貰いたいものだ。

Non-Skidding Paint

魚油や潤滑油等でごれた甲板のすべり止めのために、高価で重量のかさむ Non Skid Plate を用いることは感心出来ないが、これに対して Non Skidding Paint という新塗料が、米国 Devco & Raynolds 会社で發明された。特許品のためその成分は不明であるが、甲板(木、鋼共)上にぬり、殊にウインチ周囲に塗ると効果がある。手塗りでも、吹付けでも自在で、1ガロンで360平方呎塗装出来る。手塗りでは2回塗るが、最初塗つて30分間をおけばよく、1時間後には十分乾いてその上を歩くことが出来る。着色も赤、灰色、緑、黒と自由に選ぶことが出来るといわれる。

新造鯨工船日新丸の概要について

船 の 科 学 編 集 部

本船は大洋漁業株式会社の鯨工船として、川崎重工業に於て、昭和26年9月30日完成したもので、従来使用されていた第一日新丸に代り、過去の貴重な体験を基礎として幾多の改善を折りこんで計画されたもので、南氷洋捕鯨母船として、新威力を加えたものである。本船の新鯨工船としての特徴を概括すると次の様になる。

1 主要要目

長さ (P.P)	175.00M
巾 (MLD)	23.40M
深 (MLD)	17.20M
吃水 (EXT)	10.81M
Cd	0.807
排水量	36,640KT
G. T.	16,777.09T
N. T.	12,271.20T
D. W.	24.375.93KT
船 級	
L.R.S.	✕ 100A1 "Carring oil in bulk (above 150°F)" Special notation "Longitudinal framing at bottom and decks," "whaling service" strengthening for navigation in ice & ✕ L.M.C.
N.K.K.	NS ✕ (Tanker oils F.P. above 65°C) & M.N.S ✕
主 機	川崎MAN 一基 double acting 2 cycle ✕ Normal 9,500 BHP 130r.p.m
速 力	Trial 16.195kn (4/4)
定 員	447名
CAPACITY	
Cargo oil tanks	27,086.56T
Diesel oil tanks	1,556.64T
Boiler oil tanks	362.88T
Feed water tanks	155.94T
Distilled water tanks	141.56T
Fresh water tanks	2,574.68T

2 一般配置

工場甲板下にメーンタンクを設備し、三列の縦壁に依つて、36のタンクに分け、更に前部の3タンク下には二重底を設けている。

No.1タンクは清水タンク兼油タンクとし、No.2及びNo.3タンクは塩蔵艙兼油タンクとなつている。鯨工船は各タンクに燃料油及び鯨油を交互に搭載しなければならない。更にその積みかえを頻繁に行わなければならないので数多くのタンクを有する事が、作業上極めて有利である。次に戦後の南氷洋捕鯨の特色として、完全処理の建前から、肉も冷凍又は塩蔵として運ばなければならないが、本船に於ても冷凍母船の能力以上に漁獲のあつた場合に、塩蔵可能の様に8個の塩蔵艙を設備している。

タンクトップ上に工場を設備し、4M600のデツキハイトを取つて、その上部に解剖甲板を設けている。一般に鯨工船の作業甲板(工場を除く)は、後部の揚鯨作業の為のデッキと解剖甲板とに区別出来るが、後部のデッキを居住区の関係で一段上げて、ブーブデッキとした。勿論解剖甲板と同一デッキである事が、作業上有利であるが、本船に於ては従来工場甲板に多くの居住区を取つていたので、極力上へ上げると共に、船尾の居住区にゆとりを持たせる為に敢て行つたのである。但しその為にブーブデッキ上にサイドパッセージを取る等種々の考慮を払つている。

船首には船首楼を設備しているが、前部ハッチは解剖甲板上に設置し、船艙よりの補給物資等の運搬を便ならしめている。

解剖甲板上中央部附近に、ミドシップハウスを設備し左舷を洗浄機室とし、右舷をスミスシヨップとした。又船側に於ける作業即ちキャッチャーのアロングサイド等の場合の作業を容易ならしむる為、特にミドシップハウスと船側との間に通路を設けている。

船橋楼後部にトンネーチハッチを設け、更に塩蔵艙用の4個のハッチを設備している。工場前部には冷蔵庫を配置し、特に高さ two deck height を取つて、使用に便ならしめると共に、入口を上下二個処に取つている。解剖甲板上最後部に火薬庫を設け、出入口を解剖甲板に取り、キャッチャーへの補給作業を容易ならしめている。船橋楼は居住区の関係で一段積としたが、外観が単調

にならぬ様、サロンドッキ前部に通路を取つている。

3 船体構造

メーメントク内の構造は Combined system で、横壁のみ vertical corrugation を採用している。ボトム及びデッキロンチは横壁貫通のブラケットコネクションであり、縦横壁、ロンチ、トランスバースは、相互のコネクション及び外板、甲板へのコネクション共熔接である。外板及甲板はシームのみ鋳構造とし、パットは溶接されている。水平シムウェブを3段とし、ウイングタンクは2列のストラットを、中央タンクには最上部の水平シムの部分のみ1列のストラットを取付けている。

工場内には3列のビラーを配置し、解剖甲板の重量を支持すると共に、横強力に充分留意して構造されている。

スキッドウエー開口部は巾5M520で、垂直高さ約4M900で、スキッドウエー、ケーシング等鯨体重量のかる部分は、特に強力に構造されている。又スキッドウエー上には半丸鋼を取付け、磨耗を防ぐと共に、主機械上部を除いては、溶接構造とし、特にいたみ易いリベットヘッドをなくした。

解剖甲板のブルワークは特に1M300高さとし、解剖作業上、種々の力が掛るが、それに耐える様強力に構造されている。

尚キャンバーは工場甲板で300mmとし、解剖甲板で200mmを取つている。

4 揚鯨及解剖設備

キャチャーボートの捕獲した鯨は、母船の後部で交取つて繋いで置き、順次スキッドウエーを通して解剖甲板上に引上げ解剖される。本船にては後部の解剖甲板で粗解剖と称し皮及び肉を剥ぎ内臓を取り出し、骨及び頭のみとし、前部解剖甲板に運んで骨を処理する様設備されている。

揚鯨ウインチ

40T×12.5 M/MIN 2台, 15T×18M/MIN 1台,
10T×20.5 M/MIN (繋船機兼用) 2台, 3T×3台

解剖ウインチ

7T×20M/MIN 2台, 5T×5台 (内2台は荷役兼用), 3T×3台

キャブスタン

3T×12.5 M/MIN 5台 2T×20 M/MIN 15台

鯨骨鋸

6台

庖丁研機 ウォームギヤー式 5H.P.一基 (グラ

インダー×2), 3HP 1基 (グラインダー×1)

船橋後部の2台のウインチは、特に7Tとし一部粗解剖も前部解剖甲板で出来る様との考慮を払つている。又ミッドシップハウス上の解剖ウインチは、一段下げて設備し作業を便にした。解剖ウインチは一般の荷役ウインチと異り前方よりワイヤーが捲き込まれるので、特にステーボルトを低くして邪魔にならぬ様にした。又クワナーボイラー、ハートマンボイラーの配置に対しても、最後部両舷にクワナーを1基宛設備し、その前部にハートマンを配置して、解剖に依つて得られた原料の移動を合理的に出来る様にしてある。鋼甲板上には75mmの松材の木甲板とし、その上部に50mmの松材のまな板甲板を敷きつめ、更に中央部は松の代りにブナ材を使用した。解剖甲板は出来るだけ広くする様に、あらゆるものは極力舷側又は前後部に寄せた為本船の解剖甲板の作業面積は極めて大きい。

5 工場設備

解剖に依つて得られた原料は、クワナー及びハートマンボイラーに依つて搾油される。ハートマンボイラーは皮より搾油するもので、クワナーボイラーは皮、骨、内臓等すべての原料から搾油可能である。共に内部に多孔円を有し、毎分4~5廻転させ、之に蒸気を入れハートマンで約3.5kg/cm²にクワナーで約4.2kg/cm²に保持して搾油する。ハートマンは連続運転を行い、2個のチャージングドラムを交互に(20分毎)あけて原料を投入する。クワナーは予め温海水を1/3程度入れて置きこれに原料を投入後、一定圧にて4時間程度運転し、クワナーセパレーターに油分を送り、残渣を船外にブローして再び罐を開く。セパレーターに送られた油分は、レシーピングタンクに送られ、更にトランスファーポンプに依つて油清浄機に送り純粹の鯨油として分離される。本船にては次の設備を有する。(詳細は紙面の都合上略す)

クワナーボイラー	11基	内6基 内5基	32M ³ 36M ³
電動機	30HP		
ハートマンボイラー	3基		23M ³
同	上25HP		
クワナーセパレーター	11基	内6基 内5基	11M ³ 12M ³
同	上5HP		
ハートマンセパレーター	3基	内2基 内1基	9M ³ 10M ³
ハートマンボイラーのモーター	より駆動		
ハートマンレシーバー	3基		12M ³
電動機	2HP		

トランスファーポンプ	6基	横型ウオシントン
	30M ³ ×25M	
レシーピングタンク	6個	20M ³
セッティングタンク	4個	加熱管付 30H ³
油清浄機	13台	デラバル 3000L/H
電動機	5HP	

油管は三系統で、抹香体油及脳油、長須油と三種の油の同時採油可能の様に配管されている。又クワナー及ハトマンセバレーターより、レシーピングタンクへの配管も各々独立のパイプが配管されている。残渣のブロー管は各ポンブルームのサイドコフファダムより舷外に上・下2本導設され、廃気は夫々中央及後部のデリックポストに導かれている。

この外肝油製造装置及廃液処理設備が配置されている。後者は試験的に設備されたものでセントリフュールフィルター(15馬力)1基、ノ(の)ズルセバレーター(20馬力)1基、パイプレーティングトランメル(1/2馬力)1基及び附属装置を夫々設備したもので、之に依つて採油率の上昇と更にはクワナーの運転時間の短縮を計り作業能率の向上を旨としたもので、本装置が実用可能の場合、将来更に設備する様工場内にスペースを取つてある。

肝油製造工程は略すが、所謂ソーダー法に依つてビタミンを抽出する設備で、本船に於ては切断機械として、ミートカッター荒切用1台、細切用1台、ミートチョツパー2台、マイクロナイザー2台、又クッカーとして煮沸罐6基(0.62M³、7.5馬力にて駆動)を持ち、清浄機として、シャーププレス8台(各3馬力)を設備している。

次に本船の解剖及製油能力はどの位かという事であるが、解剖能力は flexible なものであるから一概に言い得ないものがあるが、甲板機械及デッキエリヤーから見て、二頭バラレルに解剖する事も出来ようから、そうだとすれば、白長須にして一日30頭以上は処理可能であろう。寧ろ工場の能力に依り総合能力が制限せられるであろう。工場の能力としては、先づハトマンボイラーは皮のみとして大略一日連続運転として8頭(以下白長須を単位とする)処理可能と考えられるので、合計24頭処理出来る。又クワナーボイラーでは、骨及脂肪を投入するとして、平均して1日約2頭処理可能と考えられる。之は本船の32M³のクワナーを対象としたもので、11基のクワナーの内5基は36M³であるから、大体32M³12基と考えられるので、やはり24頭という事になる。勿論之は標準であつて最大ではない。

6 鯨油管及荷油管その他

前部、中央部、後部の各ポンプ室には夫々次の設備を

有する。

前部ポンプ室	300T 荷油管ポンプ1台	100T
	ビルヂバラストポンプ1台	
中央ポンプ室	300T 荷油管ポンプ1台	300T
	鯨油ポンプ1台	
	100T ストリッパーポンプ2台	
後部ポンプ室	300T 荷油管ポンプ1台	300T
	鯨油ポンプ1台	
	100T ストリッパーポンプ2台	

鯨油及荷油管は、夫々中央の2列のタンク内に、内径300mm厚、16mmの鑄鉄製主管を有し、この主管から athwartship の各タンクに、独立に200mm内径8mm厚さの鋼板製サクシオンラインを設備している。この外に両舷のウイングタンク内に内径150mm厚さ8mmの鑄鉄製ストリッパー主管を通し、右舷主管よりは右舷の二列のタンクに、又左舷側の主管も同様に、鋼管製サクシオンラインを有する。各ポンプ室からのライザーは、鯨油及荷油管共独立に解剖甲板上に、荷油管は各舷三カ所鯨油管は、各舷二カ所宛シヨアークネクションを有する。又工場内には荷重管のライザーの連絡管を設備し、燃料移送管と兼用せしめている。尙解剖甲板にはキャッチャーボートの補給用として各舷三カ所宛燃料油及清水のシヨアークネクションを取付けている。本船では更に中央ポンプ室両舷キャッチャー補給用の潤滑油タンクを持ちその補給口を解剖甲板に設けている。

タンクの瓦斯抜管についても、本船は同時に各タンクに鯨油及重油を入り混つて搭載する機会が多いので、之を二系統とし、各タンクに2本宛設備し、どちらか一方使用出来る様にした。又タンク洗滌用として、バッテリーウォッシュシステムを採用している。サンタリーシステムについて言えば前部居住区用として、特に前部ポンプ室前部に電動の30Tサンタリーポンプ及60Tの清水ポンプを設備して使用を便ならしめた。

解剖甲板への洗滌管は主管を5インチとし、各ポンプ室のストリッパーポンプを、海水専用として使用出来る様にも配管し、充分の甲板洗滌水を得られる様考慮している。又解剖甲板のホースコネクションは2 1/2インチとし合計20個所設備している。その他本船のフィードウォーターの消費量の多い処から、甲板蒸気補機に、ドレーンパイプを設備し、幾分でも清水を回収出来る様に配管されている。

7 居住設備

居住区は後部及ブリッジに分け、更に一部を船首楼内に取つている。後部の解剖甲板下のケビンには3馬力×2

合の通風機で機動通風を行っている。又暴露部のウォールには防熱を施行し且下部にガツターウエーを設備し防滴及防湿に万全を期している。ギャレーはブリツチハウス内に取り3馬力の小冷蔵庫を始め、製粉機、豆腐製造機、合成調理機、パンねり機等、又大型の重油レンヂ、かまど等設備している。この外ブリツチハウス内には病室及治療室、実験研究室等が完備している。

8 その 他

主錨6T135×3 主錨鎖84mm鍛接、揚錨機350×400 39T×9.4M/MIN、錨船機250×300、10T×20.5M/MIN ブーム20T×2、10T×2、5T×6、荷役ウィンチ5T×10台（内2台は解剖用兼用）、3T×1台（工場内）

操舵機は川崎ヘルシヨー式20馬力2台で4ramである航海計器としては、スベリー式ジャイロコンパス、単式オートパイロット、反映式磁気羅針儀、スベリーレーダー、風信儀、深海用音響測深儀及サルログ等を設備している。

救命設備は現行法の外、新安全条約の施行された時の事を考えて計画されている。10m発動機付救命艇（小発）2隻、8.5m及7.3m木製救命艇各4隻宛を持ち、小発用のダビットはフラッシュタイプのグラビティダビットとし汽動揚艇機2台が設備されている。又ボートデッキの面積の関係で、後部のボートは二段積としている。又前部に冷蔵艙を配置し、50馬力及20馬力のアンモニア冷凍機各一台を設備している。

9 機関及電気機器

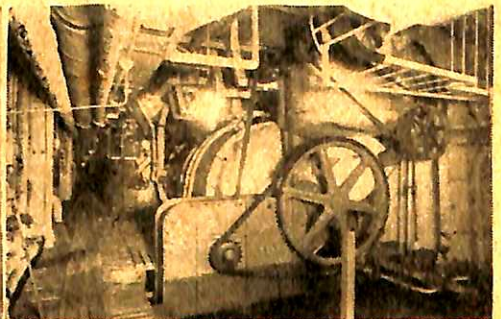
主機は川崎MAN9500B.H.Pで130R.P.M、ボイラーはシリンドリカルドライコンバツションタイプ、蒸気圧力12.5kg/cm² 蒸発量10T/H5基を有す。機関関係で問題となるのは蒸気及養罐水の消費量であるが、鯨工船は工場に採油の手段として蒸気を多量に使用し而もその廃気が回収出来ない外、甲板補機等の消費も多い。本船はメインボイラーの外10.0T/dayのエバポレーター4基を有し、養罐水の補給を行うと共に、この発生蒸気を工場に使用出来る様にし、且工場内にスチームアキュムレーターを設備した。従つて、機関室補機は極力電動としている。（機関室電動補機合計約900馬力）

発電機は350K.W×230V4台、100K.W×230V1台で、この外10KVA^{±0}/₁₁₅V及5KVA^{±0}/₁₁₅Vの電動交流発電機各1台宛、3K.W^{±0}/₁₁₅V電動直流発電機1台を設備している。配線は直流220V、2線式である。

動力装置として約160台、合計約1900馬力の電動機を設備している。電燈は約1500燈で、特に解剖作業用として500W作業燈28個を設備した。

無線装置としては、500W中波、500W短波送信装置各1基、50W補助送信送話装置1基があり、この外10Wの超短波無線電話1組が設備されている。

受信機としては、5球オートダイン式長中波受信機、9球スーパーヘテロダイン短波受信機、及び同全波受信機各1基が設備されている。



写真説明 左 製油工場の一部（肝油製造工場）
 右上 // （後部をみる）右側ハートマンボイラー
 右下 // // 右手前クワナーボイラー

船用ガスタービンについて

森 糾 明
正 田 行 男

(石川島重工業株式会社技術部)

は し が き

ガス・タービンの原理は古く、19世紀の末期に蒸気タービンの出現と殆ど同時代に既に考え出されたのである。その後多くの人々がガス・タービンの実用化を計り努力されたが仲々工業化出来なかつた。処が第二次世界大戦に於て航空戦闘の様式は一変して高々度性能を要求せられる様になつたので世界各国では之が解決に競つて航空用ガス・タービン(ジェット・エンジン)の実用化をはかり、今迄問題とされてきた①空気力学の進歩による圧縮機、タービンの効率向上、②耐熱材料の進歩、等により現在では戦闘機の90%を占めるジェット式ガス・タービン時代となつたのである。航空用ガス・タービンの発達によつて之等工業化を阻んでいた諸問題が解決されるに及んで必然的に今迄宿題とされてきた定置式諸ガス・タービンの実用化に拍車がかげられたのは当然であつた。近き将来に於て、恐らく原動界は一変してガス・タービン時代が到来するものと思われ、茲に少しく船用ガス・タービンの何者なるかを述べて御参考に供したいと思う。尙ガス・タービンの原理とか、各国の状況とか、情報に関しては既に多くの学界誌、諸文献等で紹介されているので、幾分筆先をかえて、その急所だけを拾ひ書きしてみた。

1. 船用ガス・タービンと他原動機との経済比較

何故世界の原動機界がガス・タービンの研究に大奮であるかという、ガス・タービンはディーゼルと蒸気タービンの長所のみを併せ、欠点を捨てた原動機であるからで、材料、その他の研究が進むにつれ、益々その長所を發揮することゝなる。船用ガス・タービンは、その総合経済性が他原動機と比較して遙に優れている事は次に述べるが、それ以外にも小さなボートに超大馬力のエンジンを必要とする様な高速艇にはガス・タービンによつてのみ解決されるもので、今後その実現がなされ威力を發揮することと信ぜられる。

(1) 製作費：試作研究段階に於いては相当の費用を要するがガス・タービンが実用の段階に達し生産が軌道に乗つた場合を考えると、4000~6000HP程度にて、

ディーゼル 30,000~35,000 ¥/HP
蒸気タービン 20,000~25,000 ¥/HP
ガス・タービン 14,000~18,000 ¥/HP
と考えられる。

(2) 載貨重量：ディーゼル船と蒸気タービン船は略同容量で、缶の無い小さなガス・タービンを積むと、他原動機船より遙に載貨の容量は大となる。

ディーゼル船 100%
蒸気タービン船 100%
ガス・タービン船 106% と考えられる。

(3) 燃料消費量：ガス・タービンの熱効率率は現在我々が計画しているもので30%、更に材料その他の研究によつて40%を超えるものも考えられる。4,500~6,000HP程度のものについて三者を比較してみると、次の如くである。

	型 式	効 率
ディーゼル	2サイクル	33~35%
蒸気タービン	30kg/cm ² 400°C	20~22%
	40kg/cm ² 500°C	23~24%
ガス・タービン	7kg/cm ² 700°C	30~33%

(4) 燃料単価：ガス・タービンは粗悪燃料によつて、十分その目的を達せられることが特徴であり、今パンカーを使用するとすれば、最近のカルテックス会社の北米太平洋岸の調査によると

ディーゼル油 3.65 \$/バレル、パンカー・C油 1.75 \$/バレル

又最近米国航路の日本貨物船が実際に購入した値段はディーゼル油 3.77\$/バレル、パンカー・C油 1.55\$/バレルであつて遙にガス・タービンの燃料はディーゼル油の値段より安価である。又ベルシヤ湾パーレン島に於ける如く重油の値段が、ディーゼル油に接近している所でもディーゼル油の65%位である。

(5) 潤滑油消費量：ベアリング類の数は蒸気タービンより多いが補機類は少く、ガス・タービンの消費量は蒸気タービンの消費量と略同等と考へて差支えない。

従つてディーゼル・エンジンの約2割以下と考へて差支えなからう。

ディーゼル	100%
蒸気タービン	13~15%
ガス・タービン	15~18%

(6) 貨物重量

載貨重量と軽荷重量を考慮して検討してみると

ディーゼル船	100%
蒸気タービン船	94~96%
ガス・タービン船	105~108%

蒸気タービン船の機関重量がディーゼル船より少いのに貨物重量が少いのは燃料保有量が多いのと、缶水がある為である。ガス・タービン船は之等いつれの条件も有利なる為貨物は一番よけいに積めることになる。

(7) 修費費

ガス・タービンの修理として現在考えられるのは高温度に曝される部分、特に高温段落翼の取り換えであるが、まず5年間維持出来るとして計算してもディーゼルのシリンダ修理から見ると非常に低廉である。

その程度は、機関部は、

ディーゼル	100%	として
蒸気タービン	30~35%	
ガス・タービン	38~40%	

であると考えられる。蒸気タービンより少い理由は缶の煉瓦修費等がない為である。しかして船全体としての修費費を考えると、

ディーゼル船	100%
蒸気タービン船	50~70%
ガス・タービン船	60~80%

となる。

(8) 年間航海回数：ガス・タービンは構造極めて簡単にし修費箇所が少く、従つてディーゼル船に比し予備日数は少くてすむが、ガス・タービン船の実績がない為一応蒸気タービン船程度と考へると、

年間航海数

ディーゼル船	100%
蒸気タービン船	105~107%
ガス・タービン船	105~106%

(9) 船員数比較：蒸気タービン船とディーゼル船を比較すると、高級船員はディーゼル船の方が多く、普通船員は缶のある蒸気タービン船の方が多いのが一般でその数は略同等と見做されている。

ガス・タービンは蒸気タービン船の缶の無いものと想定して差支えなく、従つて他原動機船の4%減と見てもよからう。

(10) エンジン重量

エンジン重油は補器、ボイラー等を含めて条件により異なるが、大体次の様に考へられる。

ディーゼル	120~130kg/HP
蒸気タービン及缶	75~85kg/HP
ガス・タービン	18~35kg/HP

ガス・タービン重量は更に軽くなる見込みがあり、米国エリノット社の技師長は将来船用機関ユニットとして、9kg/HP程度になると云つてゐる。

(11) ガス・タービン船とディーゼル船の採算比較：ガスタービン船とディーゼル船の採算比較については、その採算を左右する各要素即ち建造費、熱効率、燃料価格等の変化を考慮し検討しなければならない。ガス・タービン船、ディーゼル船両者の収入及び支出の内訳を吟味し(ディーゼル船支出を100%とした場合)7000噸級貨物船の1例の概算を示すと下記の如くなるが、最近の変動に従つて更に詳細に検討中である。

	ディーゼル船	ガス・タービン船
直接船費	10%	8.1%
間接船費	60%	53.0%
直接運航費	21%	9.9%
燃料費 その他	9%	9.8%
計(支出)	100%	80.4%
収入	116%	124.0%

2. ガス・タービンの諸性質

§1 タービン

ガス・タービン用タービンの構造、熱及び作動流注流動の理論的基本事項は蒸気タービンに於けると殆んど同一である。然しガス・タービンに於いては、圧力比、全熱落差及び流量が蒸気タービンに於けると甚しく相違するので、ガス・タービンとしての著しい特徴を有する。

350°C、25kg/cm² から真空 720mmHg まで、断熱々落差約250kcal/kg を利用し得る蒸気タービンと650°C、4.2kg/cm² abs (圧力は軸流コンプレッサー1基の場合、最高この程度に抑えられる) から、1.1kg/cm² abs. まで、断熱々落差約 72kcal/kg を利用し得るガス・タービンとに於いて、段落数の比は殆断熱々落差の比に等しいから、この場合ガス・タービンに於いては蒸気タービンの72/250即ち約1/3の段数となる。所がガス・タービンに於いては出力の約1.8~2倍をコンプレッサー駆動の為に消費するから出力∝流量×断熱々落差とすれば、蒸気タービンに比して、約10倍の流量

を必要とする。ガス・タービンのタービン出力がコンプレッサーに上記の出力を費されるからタービン効率1%の向上は出力に於いて約3%の増加を来す。従つて効率の悪い、カーチス段は設けず、又翼は反動翼として線図効率の向上を計ると共に、蒸気タービンでは余り研究せられなかつた三次元流其他による損失の減少を計つている。第6章に2500HPガス・タービンのスケルトンを挙げた。之は上に論じた1軸の場合と異り、2軸であるので相当の相異はあるが同程度の出力を有する衝動・蒸気タービン(下記)と比較していただきたい。定格2250HP, 高低圧衝動タービン, 高圧5段, 低圧6段, 入口15.5kg/cm², 280°, 比体積0.160 m³/kg, 復水器上部真空720mmHg, 比体積 10.73m³/kg, 断熱々落差 216kca¹/kg, 流量2.5kg/s。

ガス・タービンは蒸気タービンに較べて、タービン入口におけるガスの比容積が大きく、又流量が大きい故、全周送入を行う事が出来、翼長も十分大きくとれるので効率向上に有利である。更に比容積の変化が少く最終段に於ても2m³/kg程度であるのでピッチ半径及び翼長の変化が著しく少い。即ち段数の減少と相俟つて構造上甚だ有利である。然し、入口比流量係数と圧力比には蒸気タービンに於ける如く、楕円法則 $(Q\sqrt{T_m/P_m} = k\sqrt{1-(P_o/P_m)^2}$ 但Q=流量, T_m=入口全温度, P_m=入口全圧, P_o=出口全圧) が適応されるから、ガス・タービンの如く圧力比(入口圧力/出口圧力)の小さいものでは特に部分負荷時に流量の減少が著しい。翼長が十分長い為、三次元流による損失に対して十分対策の余地を有し、翼根はインバルス翼とし、流体偏角を大きく、翼キャンパーの屈曲を大きく、肉厚を大きく設計する。之に反し翼端はキャンパーの屈曲の少い、中程度の肉厚の空気力学的翼を用う。反動度にて述べれば、1例として、フリー・ポルテツクス理論で設計すれば、翼根0%, ピッチ



Fig 1: 代表的動翼々型

円にて25%, 翼端57%程度である。更に効率向上の為翼弦を大にして、速度係数を大きくし、入口縁半径を大きくして入射角変動に際し入射角係数の減少が小さくなる様設計する。代表的な動翼を Fig 1 に示す。ガス・タービンの内部効率は85%以上である。

§2 コンプレッサー

コンプレッサーの種類には、レシプロ型、ロータリー型、遠心型及び軸流多段型が考えられるが、ガス・タービン用としてレシプロ型は高圧、低流量のもので問題にならない。ロータリーではリシヨルム型が、使用された記録があり容積型のためサーチングを生じない利点があるが、高速回転に適しないため、数例のみしか見られない。遠心型コンプレッサーは、軸流型に比し高圧、低流量のものに採用され、サーチング特性は軸流型のものよりも良いので運転範囲は広いが、今日の所では効率が劣るので効率向上の為多大の研究が進められている。軸流多段コンプレッサーは設計点では遠心型より高効率を実現し得るが、翼の汚れ等に対しての性能低下が考えられる点、不利である。軸流多段コンプレッサーの空気力学的特性は研究の対象として捉え易いので、現在格段の進歩を遂げて居り、全断熱効率87%程度が実現されている。軸流多段コンプレッサーは Fig 12 及 Fig 15 に見る如く、空気は取入口を通過して方向翼を通り、動翼、静翼の各組合せで出来ている段落を通過して圧力が上昇し、更に方向翼を通り出口に至る。此の際空気は粘性があるので損失を伴

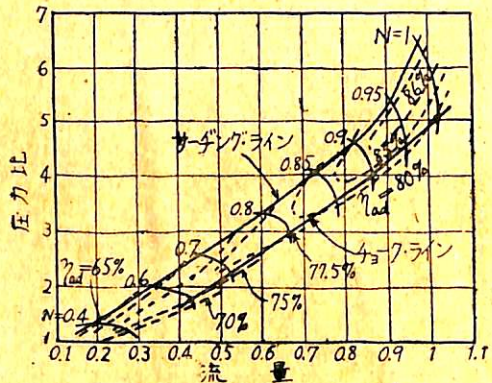


Fig2 : 軸流多段コンプレッサー (流量45Kg/s, 圧力比6, 段数9段) の計算上の性能曲線

回転数N, 及び流量は設計点に於ける値を1として表わし、回転数及び断熱効率 η_{ad} 一定の曲線を示す
コンプレッサーはサーチング・ライン及びチョーク・ラインの間にて運転を行う。

う。各段当りの損失を更に分けて考えると、翼断面抵抗、回転子及び固定子の壁面摩擦、翼が3次元的に有限である為に生ずる2次的な抵抗によるものと考えられる、この各を減少させる事は直接性能向上になるので非常な努力が払われている。なお、上記の段落を少くすると全長が短くなるが、この為には、単段落当りの圧力上昇を大にする事が必要であつて、高負荷に耐える翼形状が望まれ種々研究が行われている。

軸流多段コンプレッサーの要目の一例を挙げれば次の如くである。3600馬力、圧力比4.5、流量15kg/s、として7800r.p.m、20段、効率86%、全長2500mm、全高1100mm、約4トンである。尙参考までに軸流多段コンプレッサーの性能曲線を Fig 2 に示す。

§3 船用に適したガス・タービンとその性能

(1) 1/C/E型 (Fig 3及Fig 4参照) : 最も単純な組合せであるが最も使用範囲広く、且つ最も安価な型である。その運転状況は Fig 4 に示す如く、速度一定として運転すると、出力が減るにつれ、コンプレッサー効率が低下し全体としての熱効率も低下する。タービン入口温度一定として運転すると、流量が減少し、特に多段タービンではコンプレッサーのサーチングを生じ易い。之に反し、プロペラの法則(馬力 \propto 回転数の3乗)に従つて運転すれば、コンプレッサーの使用可能範囲に亘つて広い範囲にエンジンを運転しうる。尙この場合、負荷減少につれて温度が低下することは熱による耐熱材料の寿命の上からも望ましいことである。又タービン・ローターのイナーシャが大きいので速度一定の運転を行い易い。

(2) 1/LP/E型 (Fig 3, Fig 5及Fig 6参照) : 温度一定として運転するとサーチングを生じ易いが、プロペラの法則に従うか、速度一定として運転すると、サーチングを生ぜず、又最高温度も負荷低減につれて減少するので寿命の延長を期待し得る。1/LPでは1/Cの如く広い運転可能範囲を持たないが、両タービンの入口比流量係数を変じてその仕事量を種々に選択し、与えられた圧力比に対し最も要求に適した出力対速度性能を得よう設計を行う。この場合圧力比の減少に伴い、低出タービン即ち出力タービンの圧力変化が大きいから、その効率変化に及ぼす所も大きい。然し出力タービンが独立して居り低負荷時の効率改良を計る余地があるが、速度一定に保つ為には些か不利である。然し牽引用等迅速に加・減速を必要とする用途には好適である。

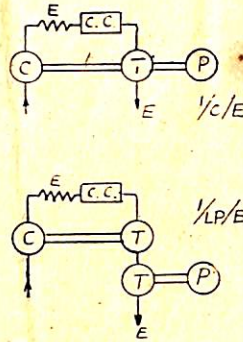


Fig 3 : スルトンの説明 (C)コンプレッサー, (T)タービン, (P)プロペラ, (C.C.)燃焼器, E熱交換器

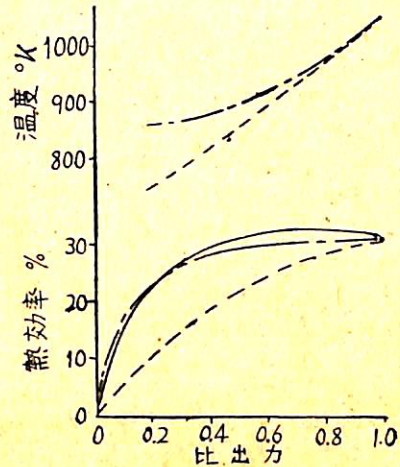
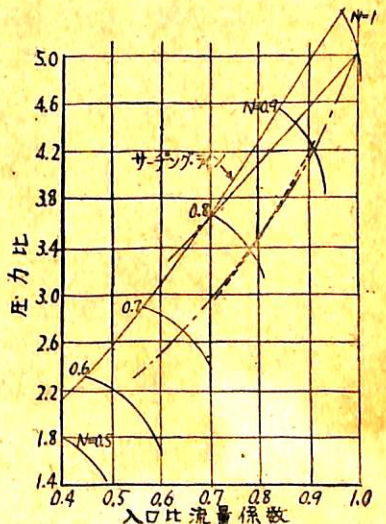


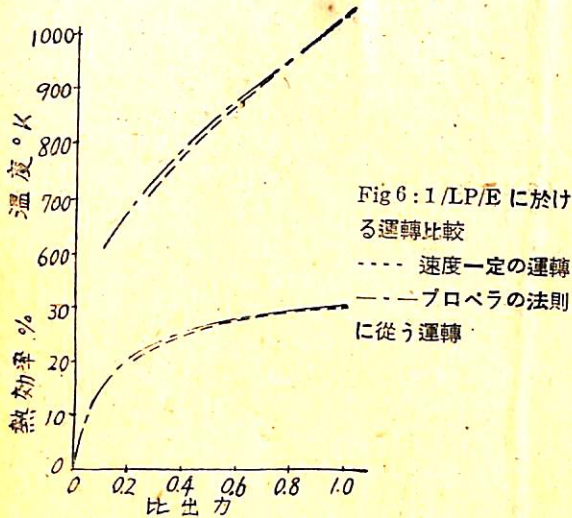
Fig 4 : 1/C/E に於ける運転比較

— 温度一定の運転
 - - - 速度一定の運転
 - · - · - プロペラの法則に従う運転

Fig 5 : 1/LP/Eに於けるコンプレッサー作動状況



— 温度一定の運転
 - - - 速度一定の運転
 - · - · - プロペラの法則に従う運転



3. ガス・タービンの特異性と其の解決策

§1 高温に対する対策：高温対策として翼及びローターを空冷又は液冷する事も考えられているが、我々は700°C程度迄は優秀な耐熱材を用いて解決せんと計っている。耐熱材は更に精密鑄造によるもの、精密鍛造によるもの及び機械加工を行う物に分類するが、加工性良好なる合金を先ず取上げる可きと思う。従来日本

にて最も優秀な部類と考えられるイー301 (表1参照) はカーバイト抑制剤無き為インターグラニアル・コロージョンを生じたり、シグマ・フェースの折出もあり、且つこの材料そのもの性質上、高温に於けるクリープ強度が少さい等の欠点を有する。新に考えられるものに19-9 DL, Timken 16-25-6, Inconel X (表1参照) が考えられる。然しディスク破損は展延性と密接な関係を有するものであつて、展延性の良好なディスクはその伸や各部に生ずる亀裂により破壊を予測し得るに反し、Timken 16-25-6 の如き脆いディスクは概して強度は高いが突然の大きな破壊を来す。斯る重要な金属の性質たる強度展延性の最高、最適の組合せは19-9 DLにて認められる。19-9 DLはこの他シグマ・フェース、クロム・カーバイト・フェースの折出がなく寿命の延長を望みうるし、他の材料に比し加工性もよい更に18クロム-8ニッケル系については従来の経験もあるので、翼及びローター材として最適材料と考えられる。又この材料はチタン及びコロンビウムを含有するが、コロンビウムをチタンで置換える事ができるので国内材料で製作可能である。Inconel Xは高ニッケル-クロム系で、その量産も計画し得るが、価格が高く、650°C程度の比較的低温にては使用するに及ばないであろう。

表 1 材 料 表

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	W	Ti	N	Fe	Cb	Cu	Co	Al
19-9 DL	.26 ~.30	.52 ~.60	.57 ~.70	19	9	1.22 ~1.3	1.2	.2	—	残	.29 ~.40	—	—	—
Timken 16-25-6	.10 ~.15	1.14 ~1.5	.84 ~.90	16.0 ~16.75	25.0 ~25.6	6.0 ~6.29	—	—	.07 ~.13	残	—	—	—	—
Inconel X	.05	.5	.4	14.6	73.4	—	—	2.5	—	6.9	1.0	.04	—	.7
イ-301	.35 ~.40	~.6	1.5 ~2.5	14.0 ~16.0	13.0 ~15.0	—	2.0 ~3.0	—	—	残	—	—	—	—

表 2 機 械 性 質 表

	常 温					650°C			735°C		815°C	
	T.S. kg/mm ²	Y.P. kg/mm ²	比例限 kg/mm ²	伸縮 %	硬度 B.H.N	T.S. kg/mm ²	伸縮 %	1000時間 破 壊 kg/mm ²	T.S. kg/mm ²	1000時間 破 壊 kg/mm ²	T.S. kg/mm ²	1000時間 破 壊 kg/mm ²
19-9 DL	98.5	81	52.7	29.48	289	64	16	35	—	16	—	—
Timken 16-25-6	114	100	72	16.32	325	75.5	13	29.5	42.3	13.3	33.9	6.32
Inconel X	135	95.5	—	26.45	—	83	12	38.7	—	28.1	49.2	13.0

§ 2 騒音に対する対策：軸流多段コンプレッサーは或る意味で巨大なサイレンであつて、騒音は甚しいが、一様な低い音でキーキーする音でないから、傍に立つて会話をすることが出来る。消音に対しては各種の考案があり、当社に於いても考慮を重ねている。然しコンプレッサー後には相当大きな熱交換器がつくので、出口側より騒音が伝播する事はない。

§ 3 翼のれ及びスケーリングに対する対策：茲に考えられるのは、重油燃焼により生ずる灰分の翼面上の堆積、重油中のバナチウム耐熱材に及ぼすアタック乃至、耐熱材の酸化である。タービン前翼の堆積は主に凹面に生ずるが、動翼では全面にかなり均等に附着する。又タービン第一段が最も著しく、最終段では薄く着色される程度の汚れ方である。堆積物はニツケルバナチウム、硫黄の酸化物及び未燃炭素で、その結合剤となりうるものはナトリウム・硫酸化合物、バナチウム酸化物及びナトリウム・バナチウム化合物である。ガスを浄化して汚損を避ける事は殆んど不可能で最も汚損を生じ易いものは最も細かくて分離し易い微粒子であり、又此等微粒子が最も多くの無機物を含有している。然し油滴が寧ろ不完全燃焼し多量の炭素を含む灰が投出される時汚損が少いようである。又バナチウム酸化物及びバナチウム・とナトリウムとの複合化合物は触媒として耐熱・耐クリーブ鋼の酸化被膜を破壊してアタックを進行せしめる。然し酸化バナチウムの融解温度は675°Cであるから今タービン入口温度を655°Cとすれば第一段動翼最高温度は625°C程度でアタックの割合はかなり小さい。要するにこの程度の温度では酸化バナチウムによる翼の汚れ及びスケーリングは大して問題ではない。尚翼取換えの際は、第一段或は第一・二段を取換えれば十分である。

4. ガス・タービンの操縦

§ 1 ガスタービンの操縦性：ガス・タービンの起動には起動用モーター（2500HP ガス・タービンにて20馬力程度）によりコンプレッサー及コンプレッサー駆動用タービンを駆動し、起動用燃料弁、同燃料及び磁石電機による第一次着火、並に主燃料弁及び起動用燃料乃至重油による第二次着火を自動装置又は手動により行い、十分加速した後起動用モーターを切離して自力運転に入る。自力運転中は、燃料噴射量を調節するのみで任意の運転を行う事が出来る。装備品として、調圧装置及び速度、並に温度に対する危急装置を設ける。元来調節すべき項目は燃料消費量及び速度であるが、調圧装置はこの両者を直接相制禦せしめる方法を

とり得るので、ガス・タービンの操縦は極めて容易である。

手動による場合には、運転員は燃圧計、タービン入口温度計及び回転計のみを監視しつつ、燃料ポンプの調節を操縦索を用いて行ふ。

ガス・タービンがアイドリング状態に在る時は十分暖機せられて居り、全力時の約5%の燃料にて自力運転しているため、起動時に於る如き手続を要せず全力に達せしめうる。起動時に於いては、空燃比（空気重量/燃料噴射重量）が小になり、ガス温が高温になり易い。又、エンチンが冷い時は暖機を行わねばならぬがタービン段数が少いから暖機は容易であり、自動起動装置及び温度に対する危急装置を設けるから起動は簡単安全である。起動の所要時間は（1）起動用モーターに抵抗を入れる：0秒、（2）起動用噴射弁を点火する：10秒、（3）起動用モーターを全力にする：20秒（4）コンプレッサーが起動回転数に達し起動用モーターを切離す：70秒（5）規定回転数に達する：4分である。

§ 2 調圧装置：一般ガス・タービンは安定なエンチンであるのでこの点からも調圧は容易である。高温ガスによる焼損、ガス抵抗等を避ける為、蒸気タービンに於ける如き操縦弁及び調圧弁等の諸装置は設けず調圧は専ら燃料噴射量又は燃圧によつて行ふ。燃料を制御するのみで優れた部分負荷効率を容易に得られるから、コンプレッサー入口で流量を絞ることは余り考慮せられていない。調圧装置の1例としては重錘式調速機を用い、油圧式にて燃料噴射圧力を加減し、危急調速機により燃料噴射ポンプ及燃圧噴射器の遮断弁及近路弁を遮断して十分目的を達し得る。又或る出力に対し最少の燃費及び最少の燃費を与える回転数が存在するが、比回転数 0.8以上では、出力減少に従い、この燃費最少値を連ねる運転に十分接近しているため、定速運転時に燃料経済上の大きな損失は蒙らなくて済む。

5. 船用としての利点

何故船用としてガス・タービンの発達が重大視せられるのであろうか？ 勿論船用ガス・タービンの効率が同馬力の蒸気タービンの効率よりも優れて居り、重量の点からも勝つて居るからである。構成要素は利用し得る空間に適した様に配置する事が出来、使用するサイクルは船の使用目的に応じて広い範囲から選べるからである。又汽機に1時間以上を要する蒸気タービンとは異り数分間にて全力に達せしめうるし、補機類もごく僅少で済む為である。商船用原動機の寿命は全力にて10万時間と

とるのが通常である。之は約20年に相等する。この期間に出来る限り交換部品の少い事が望ましい。然し局地連絡船の如く、高出力は短期間しか必要でない船では、機械類の寿命は、全力で2万時間程度で十分であるから、最高温度を高くし、簡単なサイクルを用いて、機械重量の減少を計つて設計する事が可能である。連洋航路に就く商船用としては、効率が第一の問題となるであろう。この場合10万時間の寿命を得る事は応力の制限を受けるから最高温度は現在では650~700°Cに留め、効率の優れたスケルトンによるガス・タービンを採用すべきである。然し艦艇用時に高速艇用としては寿命は犠牲にして温度を高くとり、その代りエンジンの取換が簡単に行えるように設計を行う。商船用ガス・タービンとしては燃焼器は容易に取換え得るからその犠牲に於て、タービン翼寿命の延長を計り、燃焼器は年に1回交換するものとして設計を行う。ディーゼル・エンジンと蒸気タービンの経済比較は種々論ぜられて来た。然しガス・タービン製作台数の少い今日、上記に対するガス・タービンの地位を正確に論ずる事は困難であるのは止むを得ないが、ボイラー油を使用し650°Cで運転するガス・タービンのランニング・コストが精製油を使用するディーゼル・エンジンよりも安価である事は Chap. I の如く、明瞭で一般に使用燃料の相異は船用主機械の選定上の一重要因子と考えられている。ガス・タービン原動機の根本的特徴として、維持費が低廉であり、コンパクトに据付けることが出来、重量が軽く、加えて自動操縦が容易に行われ、且つ始動が迅速である等断然たる利点がある為、運輸省及び通産省では進んで之が助成を計り、諸所からガ

ス・タービン船計画の照会が来ている現状である。

船用ガス・タービンの補機類は非常に小型、簡単に、次に列記する諸機械である。潤滑油冷却器用冷却水ポンプ（中間冷却器を有する場合は之と兼用する）、燃料噴射ポンプ、燃料油移動ポンプ、潤滑油ポンプ、燃料予熱器及び燃料油濾過器、起動用電源供給の為の補助ディーゼル・エンジン等である。

6. ガス・タービンの機装

船用として計画したガス・タービンの数例に付いて述べよう。此処に挙げた例は何れも2,500馬力以下であるが、ガス・タービンは勿論斯る小馬力用のみに留まるものではない。

§1 4,600グロス・トン級商船に2,500馬力ガス・タービンを装備した例: Fig 9に平面図を, Fig 7にスケルトンを示す。設計に当つては定格時の効率が優秀なる事。部分負荷時の効率低下が少い事並に片舷運転の可能な事に留意した。部分負荷に應ずる場合、第一燃焼器温度を650°Cに保ち、第二燃焼器温度を低下せしめつゝ馬力を減ずれば2/5出力迄は効率の減少7.2%以内と考えられる。この運転は又コンプレッサーのサーチャージ、タービン入口温度及回転数の上昇が避けうる等有利な運転であることが確められている。尚高压側系統を遮断し低圧軸油コンプレッサーから流出した空気を熱交換器を経て第二燃焼器に導き温度650°Cにして低圧コンプレッサー駆動用タービン及び低圧出力タービンを運転して低圧側単独の片舷運転を行えば、出力1,290馬力、効率23%を得る。又低圧側系統を遮断して、

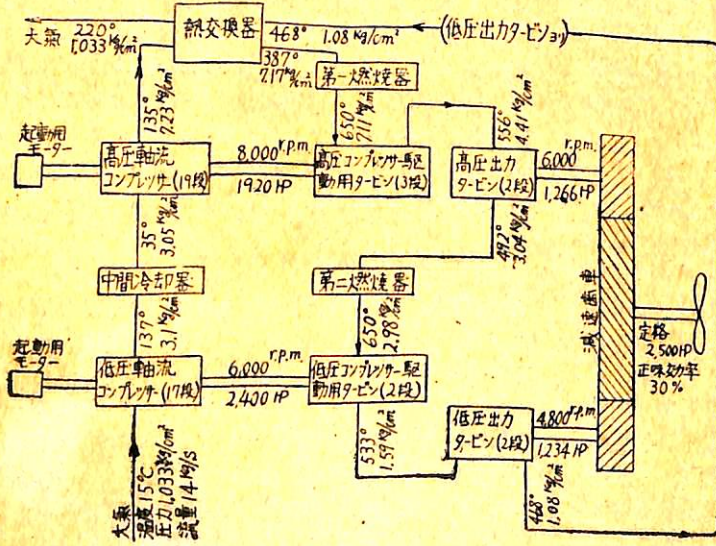


Fig 7 : 2500馬力ガス・タービンスケルトン

定格 ガス温度650°C馬力 2,500 HP 正味熱効率30%速力20ノット

過負荷ガス温度700°C馬力3,000HP

低壓側ノミ使用時 馬力1,290HP

正味熱効率23% 速力16ノット

高壓側ノミ使用時 馬力 395HP

正味熱効率 21%速力10.8ノット

燃料 パンカー・C重油

重量	低圧軸流コンプレッサー	4.3トン
高	低圧コンプレッサー駆動用タービン	0.8
高	低圧出力タービン	2.0
高	第一燃焼器	0.1
高	第二燃焼器	0.1
高	中間冷却器	4.7
高	熱交換器	17.0
高	導管	3.0
高	減速装置	20.0
計		59.2トン

高压軸流コンプレッサー入口で直接大気より空気を吸入し、之を約 2.35kg/cm^2 に圧縮し熱交換器を経て第一燃焼器に導き、温度 650°C にして高压コンプレッサー駆動用タービン及び高压出力タービンを運転した後、排気は熱交換器を経て大気に放出するサイクルに由つて高压側の単独運転を行えば流量は入口圧力に比例して約 $1/3$ に減じ、出力 395 馬力、効率 21% の片舷運転を行いうる。この事実は船用として甚だ有利と思われる。

§ 2 1,000トン級沿岸警備高速艇に1,500馬力ガスタービン1基、550馬力ディーゼル・エンジン2基を装備した例：Fig 10 に機装図、Fig 8 にスケルトンを示す。当設計はガス・タービンを用いてトップ・スピードを得る事を主眼としたもので、シー・サービス時はディーゼル2基のみを運転する計画である。シー・サービス12ノット、トップ・スピード16.5ノットの計画である。

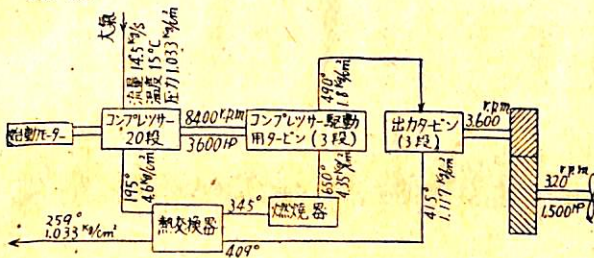


Fig 8 1500HP ガス・タービン スケルトン
 定格 馬力 1500HP 正味熱効率23.8%
 燃料 バンカー・C重油
 重量、概算 コンプレッサー4トン
 タービン5.6トン、熱交換器
 15トン、燃焼器0.4トン、パイ
 ピング0.6トン
 合計 25.6トン

7. 日本に於けるガス・タービンの研究

§ 1 ガス・タービン研究委員会：同会は昭和25年2月に発足し本邦に於けるガス・タービン研究の進歩を計る為広く国内の権威を網羅して結成せられたもので、その組織は次の通り。委員長一運輸省甘利船舶局長、委員一参加研究所、大学及諸会社より1名宛。以上により委員会を作り運営最高方針を決定する。下部組織には(I)専門委員会一之は①性能、②設計機装、③燃焼、及④材料の専門委員会に別れ去年5月に第1回、7月に第2回会合が行われ夫々研究発表並に討論を行つた。(II)文献抄録委員会一今日迄約8回の会合を行い、今日入手し得る殆どすべての海外関係論文、資料を分担調査して之を資料化した。今日迄複写配布した資料約40、翻訳配布したもの約30、抄録配布したもの約100に達す

る。(III)連絡幹事会——経費、運営に関する連絡機関である。之等全組織の庶務は運輸省船舶局機械課にて処理している。最後に参加諸官庁、研究所、大学、会社名を以下に列記する。石川島重工業(株)、石川島芝浦タービン(株)、(株)荏原製作所、東日本重工業(株)(株)日立製作所、日立造船(株)、川崎重工業(株)、三井造船(株)、中日本重工業(株)、西日本重工業(株)、日本特殊鋼(株)、日本冶金工業(株)、新大同製鋼(株)新扶桑金属工業(株)、金属材料研究所、高速力学研究所、燃料研究所、鉄道技術研究所、運輸技術研究所原動機部、同船舶機関部、北海道大学工学部、慶応大学工学部、京都大学工学部、日本大学工学部、東北大学工学部、東京大学第1工学部、同第2工学部、海上保安庁、運輸省船舶局、(株)小松製作所、日産自動車(株)、佐世保船舶工業(株)、東京工業大学、工業技術庁機械試験所。

§ 2 運輸技術研究所原動機部に於ける研究：同所の有するガス・タービンは下記の要目であつて、多くの運転成績並に研究発表が行われた。一要目：全長4451mm全巾2074mm、全高1619mm、重量7.7トン、回転数5500r.p.m.、正味出力2200HP、空気流量22kg/s、圧力比3、ガス温度 650°C 、燃料消費量1000kg/hr、燃料B重油、本ガス・タービンの写真を、Fig 11、Fig 12に示す。又同所は400HP軸流送風機試験装置、200HP遠心送風機試験装置、翼列試験装置、高速翼列実験装置、空気タービン試験装置、200HP燃焼試験装置、15HP重油燃焼試験装置、小型微粉炭燃焼実験装置を有し、今日迄数多の貴重な研究が発表せられた。

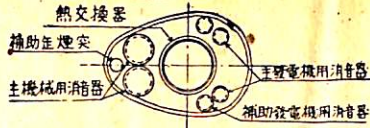
8. ガス・タービンの寫眞説明と圖解

Fig. 11, Fig. 12 は運輸省運輸技術研究所原動機部の2,200HP ガス・タービンである。

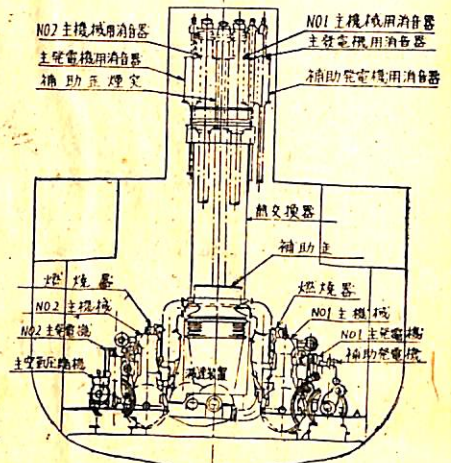
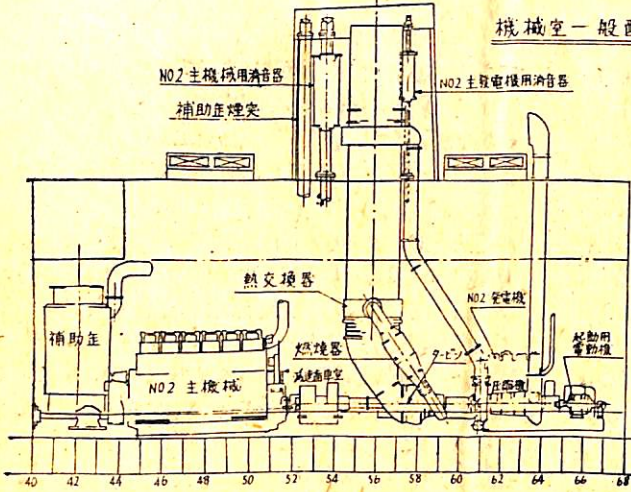
Fig. 13, Fig. 14 は Sulzer のガス・タービンに用いられているタービン及コンプレッサーである。(59頁参照)

Fig. 15 は Ruston And Hornsby Anchor Street 原動所の750KW ガス・タービンである。(60頁参照) コンプレッサー④のローターと一体に、タービンのサーボオイル・システム中の油圧を逃して作る。危急用ボルトがあり、ローターの端はドック③により、起動モーター軸①とかみ合う。②は電気タコメーターの発電機である。

コンプレッサー駆動用タービン⑩はオーバーハング型でインポリユート歯形のカップリング⑧と中空軸⑨を介してコンプレッサーを駆動する。⑧はある程度の融通性を与えると共に、タービンの軸方向荷重と荷い、且つコ



機械室全体装置圖(断面圖)



Fr NO52 断面 船内 向 72 度 見

Fig 9

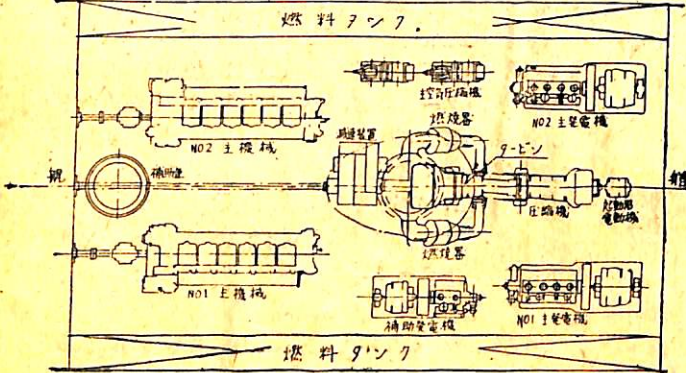
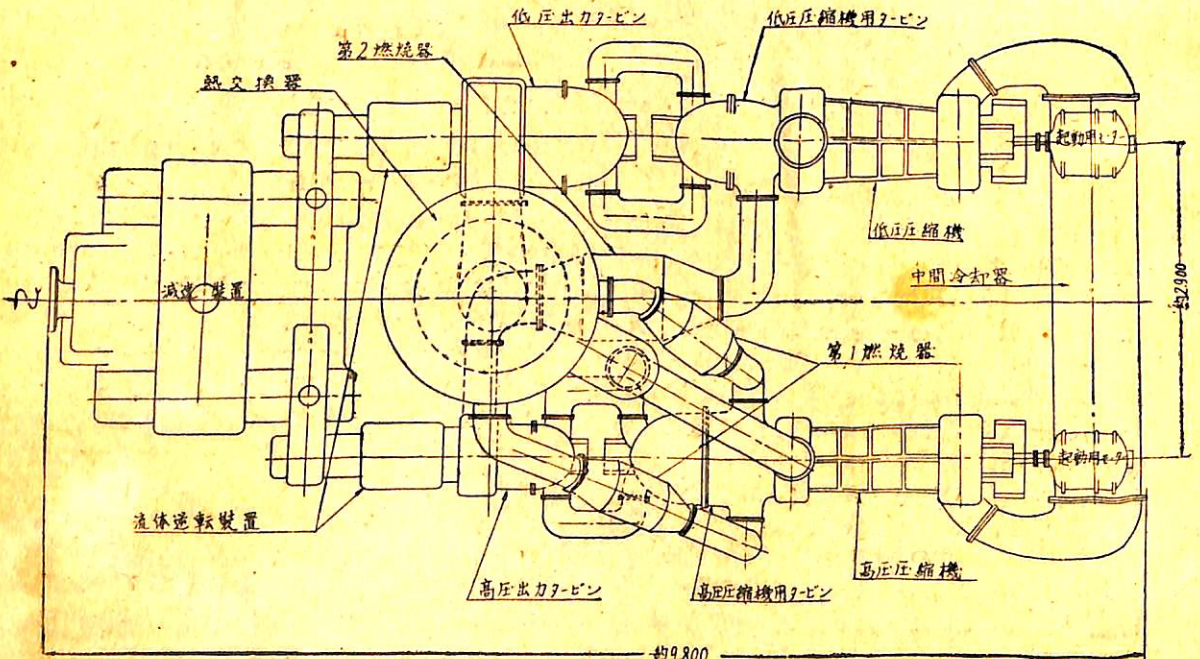


Fig 10



船用ガス・タービン

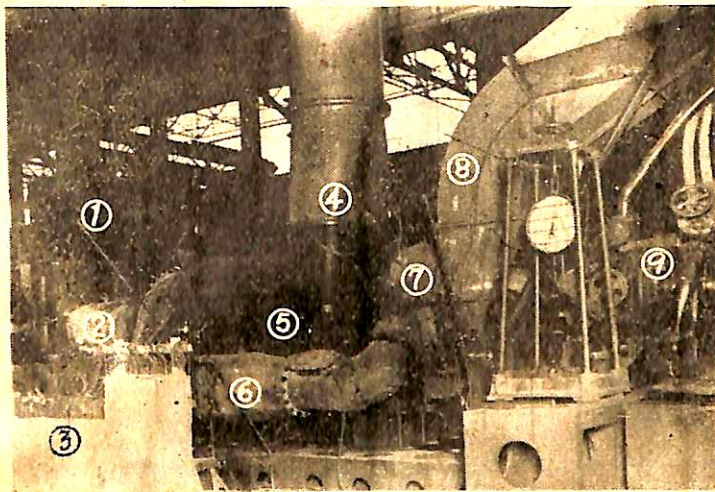


Fig 11

運輸省運輸技術研究所原動機部のガスタービン（石川島芝浦タービン会社鶴見工場内に据付）

要目は Chap VII §2に記載

①燃料重力タンク ②起動モーター ③軸流コンプレッサー各段の圧力計 ④流入空気導管 ⑤軸流コンプレッサー ⑥燃焼器 ⑦タービン ⑧排ガス導管 ⑨水動力計

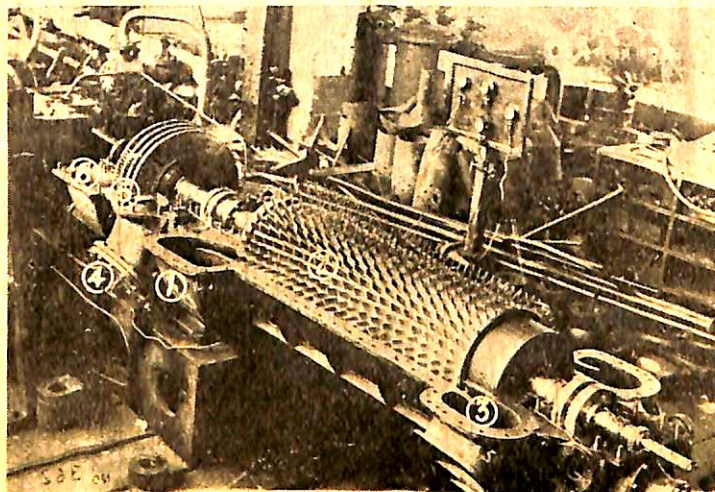


Fig 12 運輸省運輸技術研究所原動機部のガスタービン

①流入空気入口 ②軸流コンプレッサー
③圧縮空気出口 ④高温ガス入口
⑤タービン ⑥排ガス出口

Fig 14

Sulzer のガスタービン用軸流コンプレッサー

吸収馬力 5,500, 回転数 7,300r.P.m.

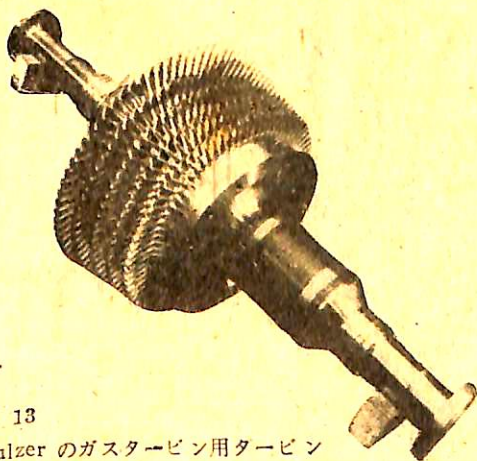
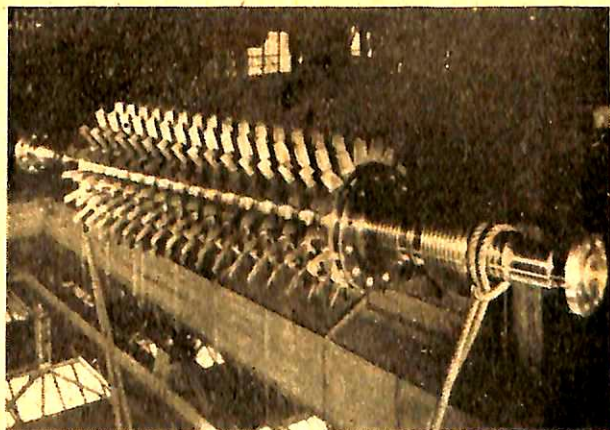


Fig 13

Sulzer のガスタービン用タービン
出力 7,000HP 回転数 5,000r.P.m.



SCALE

0 1 m 2 m

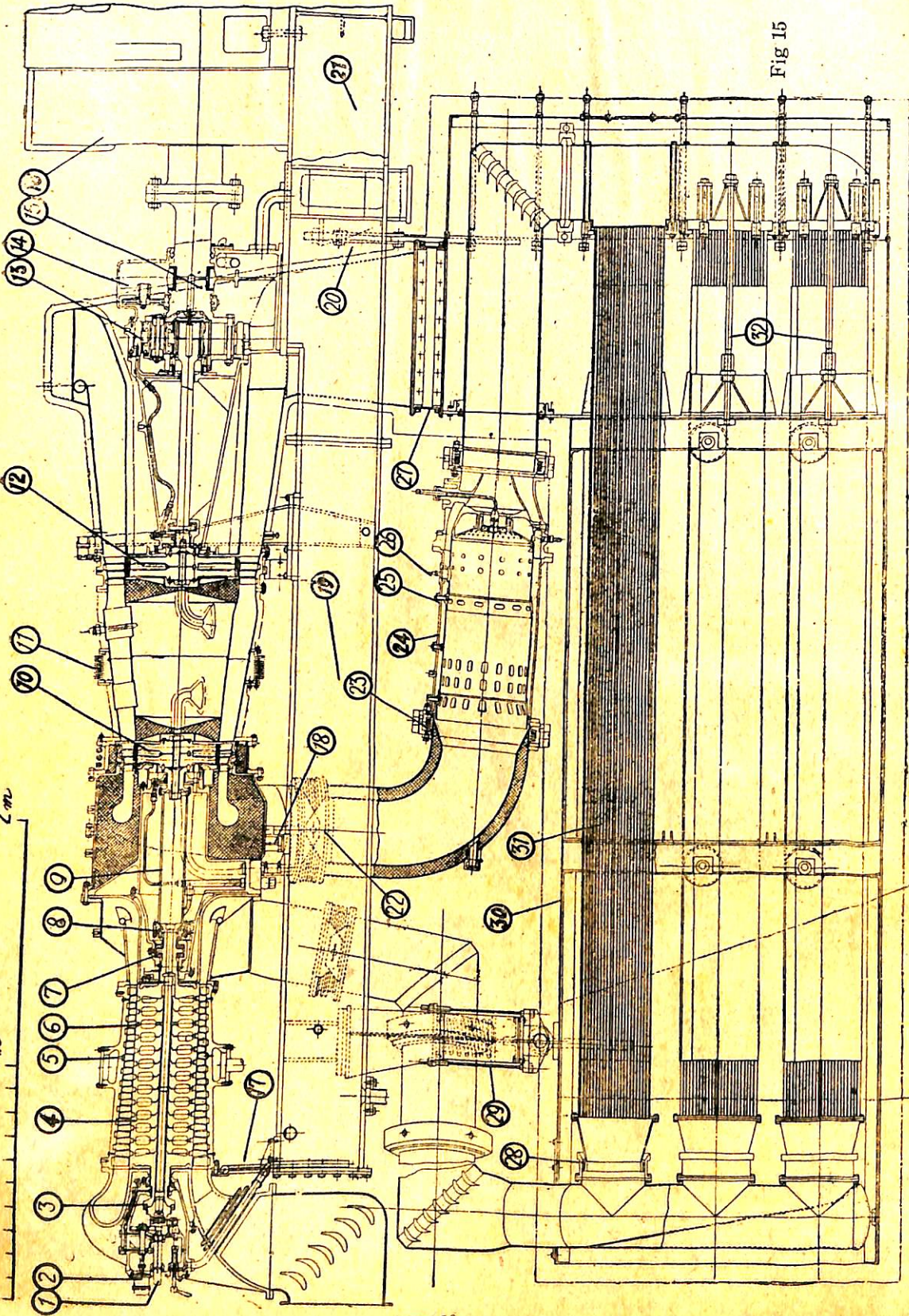


Fig 15

ンプレッサーの推力と平衡せしめる。その上の不均衡荷重はコンプレッサー・ローターの軸と一体になっているミツチエル推力軸受⑦で除却する。翼材は Nimonic 80 より削り出す。

又静翼輪は幾つかに分割せられ不均一な熱応力に基づく振れを生じない。例えば一の燃焼器が他よりも早く点火した場合にも完全な円形を保つ。

出力タービン⑩入口導管は比較的薄板製として熱応力を少くし、又周囲には保温材を巻いて静翼輪を支えるケーシングに大きな温度変化が伝わらぬようにする。之は静翼と動翼の間隙を正確に保つ為の考慮より出たものである。

①はダブル・ヘリカル・エビサイクリック型の歯車室で、減速比4である。此の型は小型ですむ事が特徴である。②はホワイト・メタル軸受で交流発電機⑬のローターの1/2を支えるに足る大きさである。③の潤滑油は通路をへて④をも潤滑する。空間④には、調速器、危急遮断器、回転計駆動装置等を設ける。

タービン⑩及び⑪はディスク面を空冷する。冷却空気はコンプレッサー出口導管から抽出する空気と、コンプレッサー第11段動翼間の孔⑥から取る空気と、第8段静翼間の孔⑤から取る空気とによつて行う。

熱交換器⑭は9つの管群⑮からなり、⑯は膨脹接手、⑰はテンションボルトである。燃焼器⑱の焔管の熱膨脹は半径方向のピンで逃げ、ケーシングの軸方向変位はベロジョイント⑲で逃げる。点火栓⑲は起動時必外にも抜き出す必要のない位置に設けてある。

ガス・発生装置側は箱型フレームに脚⑲及びリンク装置⑲を出して支え、⑲との熱膨脹の差に応じうる構造にするが、もともと強固な構造に設計してあるのでフレームとは無関係に正しく心が出て、軸が撓むことは無い。⑲は又油タンクとして兼用する。

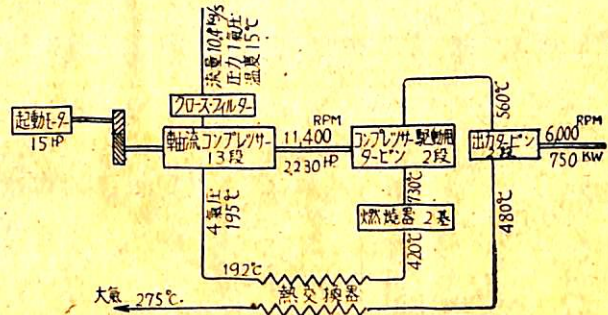
交流発電機のベット・プレート⑲フレーム⑲とは別個

の基礎の上に設けられ、一端固定で他端は摺動しうる構造である。

コンプレッサー駆動用タービン⑩と出力タービン⑪の間の導管に設けられたベロー⑲は暖機時の著しい熱膨脹を避ける為に設け、更に1対のテンション・ボルトを設けて出力タービンの動・静翼の軸方向関係位置を正しく保たしめる。

熱交換器の高温側はベット・プレート⑲に附着した2つのリンク⑲からぶら下げ低温側はフレーム⑲からクロス・ビームを下し、其処に設けたバネをうける2つのテンション・ボルト⑲にて支え、軸方向膨脹に対処せしめる。尚熱交換器へのガス入口にはフレキシブルジョイント⑲を設ける。

燃焼器と出力タービンとの間には1種のピボット・ジョイント⑲を設け燃焼器及び導管があらゆる方向に変位しうる設計とする。スケルトンは下記の如くである。



燃料消費量

全力時	0.264 kg/HP/hr
1/2負荷時	0.361 kg/HP/hr
効 率	
全力時	24%
40% 負荷時	18%
熱交換器効 率	75%

全重量は22.20トンでその中7.6トンは交流発電機である

事務所移轉お知らせ

来る11月1日より下記の新事務所に移轉致しましたからお知らせ致します。

新事務所 東京都港区麻布斧町七九番地
 尚振替に従来通り、東 70438番 です。電話は新設まで従来の協会分室 (麻布霞町19) 赤坂 (48) 4701番で連絡出来ます。 (船舶技術協会)

船舶寫真集 (1957年版)

定価 150円 (送料 40円)

A 5版 美麗装幀 上質アート紙 140頁

船舶電氣裝備

A 5版 400頁 定価 450円 (送料 40円)

石川島造船電氣課長 三枝守英著

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

進水船

(100G.T.以下は除く) (8月及び9月中に報告のあつたもの)

造船所名	船番	船主	噸数	機関	馬力	用途	進水月日	竣工予定年月日
日立川島	3986	新日本汽船	7,000	D	5,000	貨	26.8.23	26.11.下
	750	東邦海運	4,750	〃	3,500	〃	26.8.31	26.10.中
	713	海上保安庁	245	〃	400×2	雑貨	26.8.2	26.6.下
	715	飯野海運	7,150	T	6,000	貨	26.8.15	26.10.下
	135	事代漁業	240	D	440	漁	26.8.16	
	911	川崎汽船	7,000	〃	7,500	貨	26.8.4	26.10.下
	564	三井船	6,750	〃	8,000	〃	26.8.31	26.11.中
	214	海上保安庁	440	〃	650×2	〃	26.8.25	26.11.下
	50	日本郵船	5,000	T	2,800	貨	26.8.7	26.9.下
	1421	日本郵船	7,550	D	4,200×2	〃	26.8.18	26.10.下
金川崎	481	海上保安庁	270	〃	400×2	〃	26.8.7	〃
	466	出光興産	12,000	〃	7,000	油	26.9.16	26.12.下
	779	大洋漁業	490	〃	2,000	漁	26.9.17	26.10.下
	3,693	大洋海運	6,650	〃	4,600	貨	26.9.16	26.11.下
	714	海上保安庁	245	〃	400×2	〃	26.9.26	26.10.下
	913	日豊海運	6,300	T	4,500	貨	26.9.17	26.12.上
	101	日本商船	6,250	〃	4,000	〃	26.9.28	36.12.下
	263	日東商船	5,000	〃	3,200	〃	26.9.4	26.11.下
	842	日大商船	8,100	D	7,000	〃	26.9.5	26.11.下
	691	日産汽船	6,900	T	4,000	〃	26.9.28	26.12.中
新日西	1422	日三海上	7,050	D	5,000	〃	26.9.19	26.11.下
	482	海上保安	270	〃	400×2	〃	36.9.5	26.11.下
	632	巴組汽船	6,250	〃	5,000	貨	26.9.14	26.11.下

竣工船

(8月及び9月中に報告のあつたもの)

造船所名	船番	船名	船主	噸数	機関	馬力	用途	竣工月日
藤林金松	27	の と	海上保安庁	430	D	650×2	雑	26.8.25
	769	No11.文丸	大洋漁業	490	〃	2,000	漁	26.8.3
	135	No2.事代丸	大事代漁業	240	〃	440	〃	29.8.24
西日本	53	芸陽丸	国策丸	280	〃	200	貨	26.8.31
	H 101	こしき丸	(旧芸陽丸)海上保安庁	430	〃	650×2	雑	26.8.31
浦藤東	1419	こ東丸	東邦海運	6,900	〃	5,090	貨	26.8.20
	633	およど丸	海上保安庁	245	〃	400×2	雑	26.8.6
石川島	25	乾産丸	乾産汽船	5,000	〃	3,400	貨	26.9.20
	30	Chanta Boon	タ イ	390	〃	250×2	輕(貨)	26.9.28
川崎	31	Bandon-1	〃	〃	〃	〃	〃	26.9.28
	712	きく丸	海上保安庁	245	〃	400×2	雑	26.8.30
川三中西	713	きく丸	〃	〃	〃	〃	〃	26.9.28
	910	日新丸	大洋漁業	17,000	〃	9,500	漁	26.9.30
日本	563	赤城丸	三井船	6,750	〃	8,000	貨	26.9.28
	841	あたら丸	大阪商船	8,100	〃	7,000	〃	26.9.6
西日本	H102	ひと丸	海上保安庁	430	〃	650×2	雑	26.9.4
	H103	中央丸	中央汽船	4,750	T	2,600	貨	26.9.28
浦賀	1,420	中高丸	中央海運	7,050	D	5,000	〃	26.9.15
	635	あく丸	海上保安庁	245	〃	400×2	雑	26.9.17
	634	くす丸	〃	〃	〃	〃	26.8.31	

寄約費讀案内 種々の都合で市販は極く少数に限ら
 れますので、本誌確保御希望の方は直接協会宛御申込み
 下さい。バックナンバーも備えてあります。

3ヶ月分 300円
 6ヶ月分 600円 (送料共)
 1ヶ年分 1200円

予約者に限り売価95円として精算致し予約金切の際は御通
 知します。

運輸省船舶局監修 造船海運総合技術雑誌 **船の科学** 昭和26年11月5日印刷 昭和23年12月3日
 禁轉載 第4巻 第11号 (No. 37) 定価 100円 (〒8円)
 発行所 船舶技術協会 編集兼発行人 田宮真
 東京都港区麻布筈町79 印刷人 秋元馨
 振替口座東京 70438
 分室 電話連絡 赤坂 (48) 4701 東京都千代田区神田再保町1/40
 本誌広告取扱 研良社 東京都中央区横町二の一 ヤエス興業ビル 電話京橋 (56) 0732

最高の技術による 最新の船用



容積型オーバル歯車式流量計

協 同 研 究 者

工業技術庁中央度量衡検定所

東京大学工学部計測器教室

特許第106344号

〃 119037号

〃 144471号

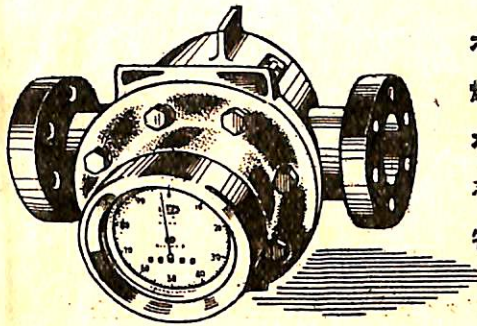
〃 147313号

実用新案第247854号

流体の種類を問わず(温度・粘

度・流速・圧力等)に関係なく器

差±0.5%以内の正確計量可能



ボイラー給水 復水用

燃料油消費規整用

ポンプ性能試験用

冷凍船・油槽船等

特殊船用各種流量計

總代理店 **内外通商株式会社**

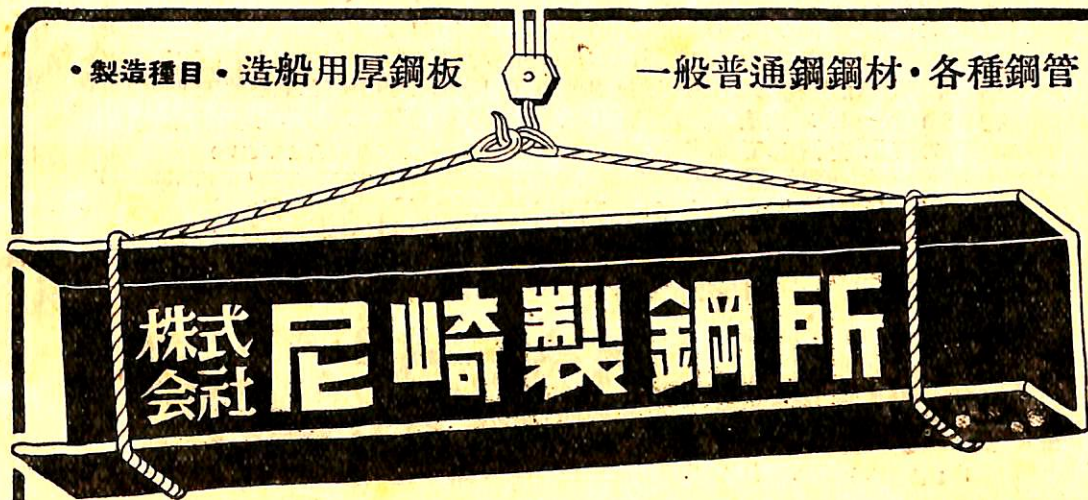
東京都中央区銀座2の2 電話京橋(56) 2130 - 49

製作 **オーバル機器工業株式会社**

新宿區上落合2の638 電話落合(95) 2725~6

・製造種目・造船用厚鋼板

一般普通鋼鋼材・各種鋼管



取締役長 平岡富治

本 社

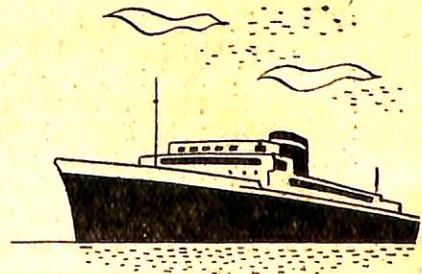
尼崎市 中濱 新田

電話 尼崎 3010~3019

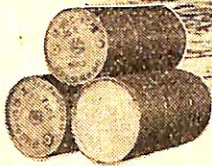
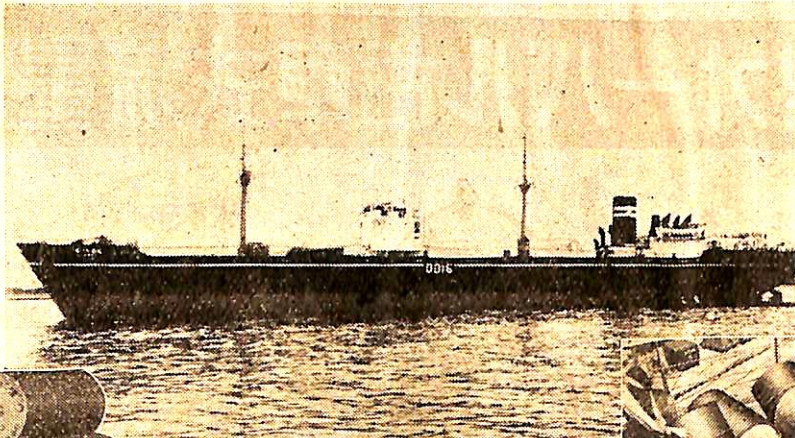
東京事務所

東京 丸ノ内 丸ビル681區

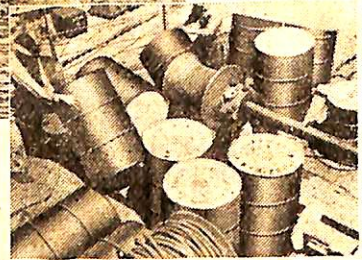
電話 丸ノ内 4060・2446



SHOWA OIL



於浦賀ドックB.V.船級獲得の大阪商船会社第一大拓丸の雄姿と同船主機用として昭石特180タービン油積込の図



昭石の新製品溶剤製潤滑油特号は化学的安定度の極めて高い純粋の精製礦物質油であります。各船主及機関士各位には昭石特号製品が凡ゆる運轉状態の下に完全な潤滑を與へ而も航行裡数当りの消費が僅少である事を體驗して居られます。大阪商船会社所有2AT型(B.V.船級)第一大拓丸裝備の石川島單汽筒單流衝動式タービン2000馬力のタービン機は昭石特180タービン油を以つて正しく潤滑され最高の能率を挙げ乗組員の好評を博して居ります。(詳細は各營業所に御問合せ下さい)

英系シエル石油會社提携
資本金 拾億円

昭和石油株式會社

取締役社長 小山 九一 専務取締役 早山 洪二郎

本社 東京都中央区日本橋馬喰町一丁目一番地ノ二
電話 茅場町(66)1245-9, 2165-8, 1240
本社分室及 東京都中央区日本橋吳服橋一丁目三番地ノ三
大阪營業所 電話 日本橋(24)206, 1934, 911, 4240, 1483
大阪營業所 大阪市西區京町堀上通一丁目三三番地(京町堀ビル四階)
小樽營業所 小樽市港町三二番地 電話 小樽 5615, 2967
營業所 東京・大阪・小樽・名古屋・福岡・廣島・新潟・秋田・仙台・坂出
工場 川崎・新潟・平澤・海南・関屋・彦島・鶴見・芳賀・井伊谷・品川研究所
油槽所 川崎・北港・鶴町・新潟・坂出・名古屋・室蘭・彦島・仙台・大島

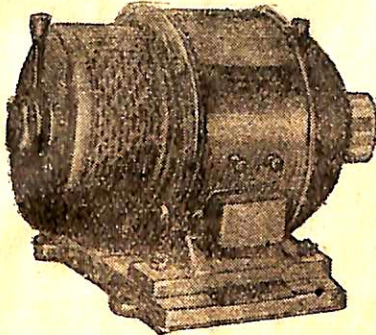


直流発電機 電動機

交流發電機

配電盤並ニ船用電製品

製作修理改造
専門最高技術



明立電機株式会社

営業所 東京都品川区品川五ノ二八
電話大崎(49)三六八五番

船用計器

儀程儀儀
儀程深儀
測測測測
氣尾動動
電船手電
速力通信

T.S.K

株式会社
鶴見精工

海洋調査
観測用器機

(創業昭和三年)

横濱市鶴見區鶴見町一五〇六
電話鶴見二〇二八番

工作所

三機の船舶用機材

伝統を誇る!

厨房設備

(ギャレ・グリル・ペーカリー・バー)
喫茶・食品加工設備一式

電縫鋼管

洗濯設備

冷蔵設備

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

瓦斯管
空気豫熱管
ボイラーチューブ
ラヂエーターチューブ
其他艦船用鋼管

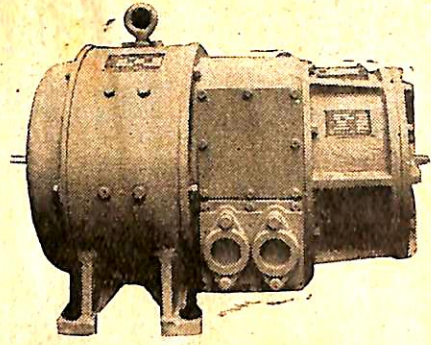


三機工業

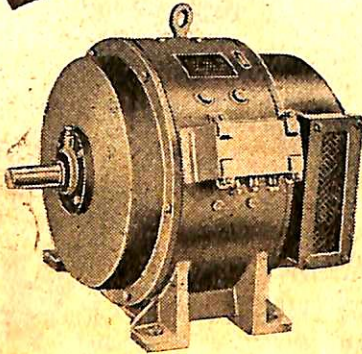
本社 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電話銀座(57)4811~(10)5141~(10)



直流発電機
直流電動機



220v 20HP 600r/m 電動揚貨機



220V 30HP 1000r/m 直流電動機

電動送風機、電動発電機
揚貨機、揚錨機用電動機
自動、手動管制器、配電盤

旭電機製造株式會社

東京都荒川区三河島町 1~2965番地

電話 下谷(83)4849 5065

各種船舶ノ
陸船用諸
鐵構工事



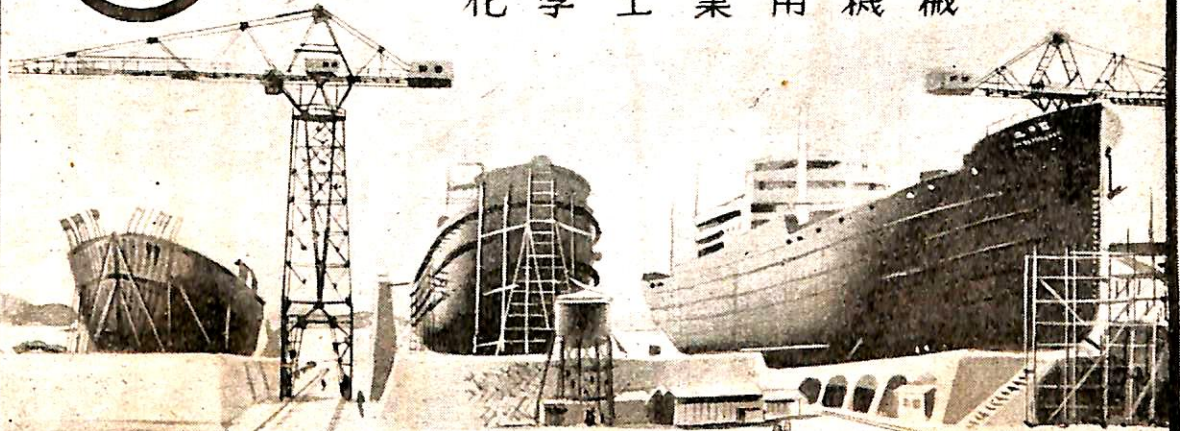
新造並修理
機械製作
土木建築業

浦賀船渠株式會社

本 社	東京都中央区日本橋通2のG丸善ビル	電 話	日本橋 (24) 1156~9.1150
浦賀造船所	神奈川県横須賀市谷戸六番地	電話	久里濱 4. 5. 横須賀 1577
横濱工場	横濱市神奈川區大野町二番地	電話	神奈川 401.441
大阪出張所	大阪市北區絹笠町堂ビル八階	電話	堀 川 4 9 1



修 造 船 舶
 三井 B & W デーゼル機関
 化学工業用機械



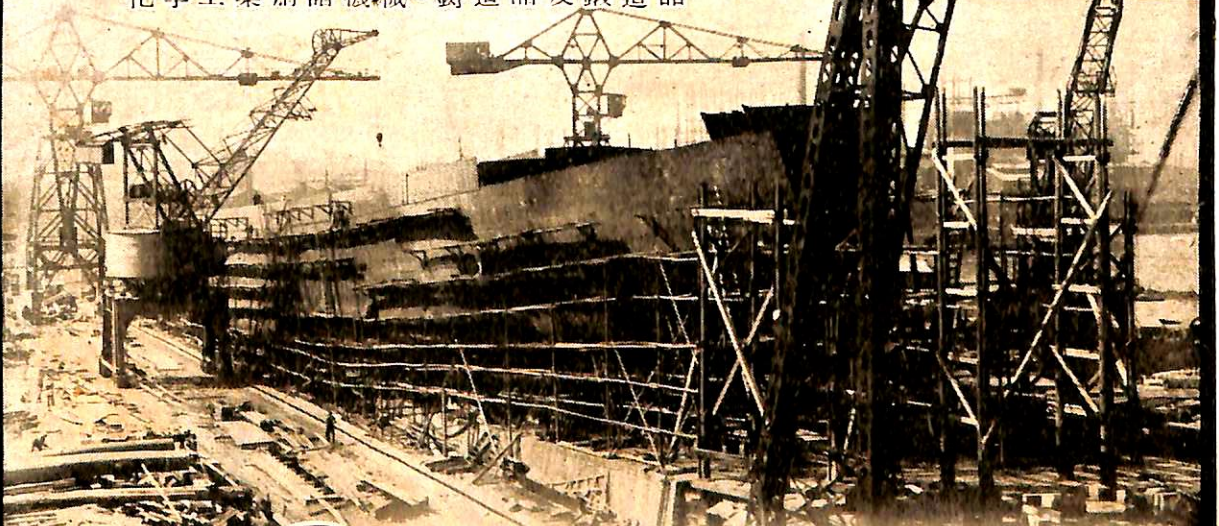
三井造船

社 長 加 藤 五 一

本 社 東 京 都 中 央 区 日 本 橋 室 町 二 ノ 一 工 場 岡 山 県 玉 野 市 玉 一 〇

船舶建造及修理

陸船用汽機及汽罐・石油精製装置
 化学工業用諸機械・鋳造品及鍛造品



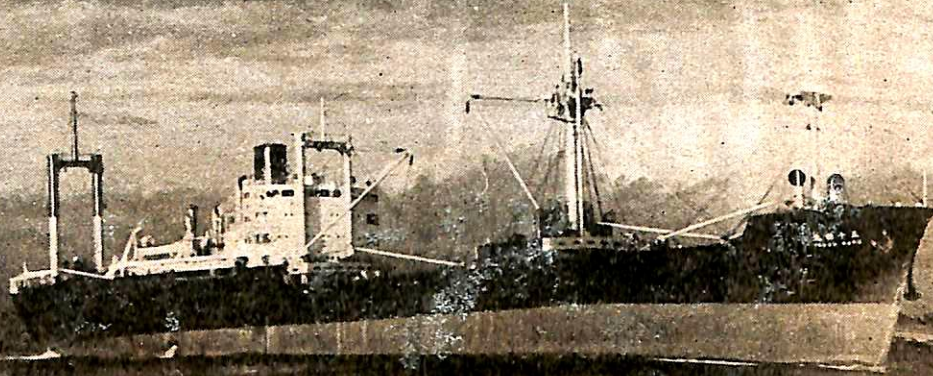
株 式 會 社 藤 永 田 造 船 所

本 社 及 工 場 大 阪 事 務 所 東 京 ・ 神 戶

NKK

造船部門

船舶建造修理
鉄骨水道鉄管
客貨車製作修理



鶴見造船所

浅野船渠

清水造船所

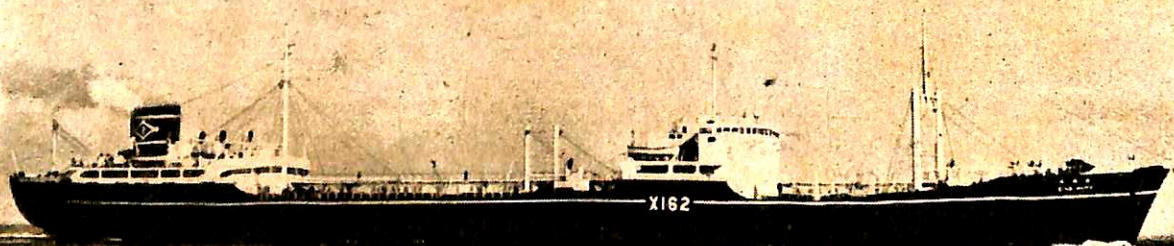
日本鋼管株式會社

東京都千代田区丸の内1丁目10番地

I.K.K.



LINE



飯野海運

取締役社長 俣野健輔

東京都千代田区丸の内三の六飯野ビル

小樽、横浜、名古屋、神戸、門司、若松、舞鶴

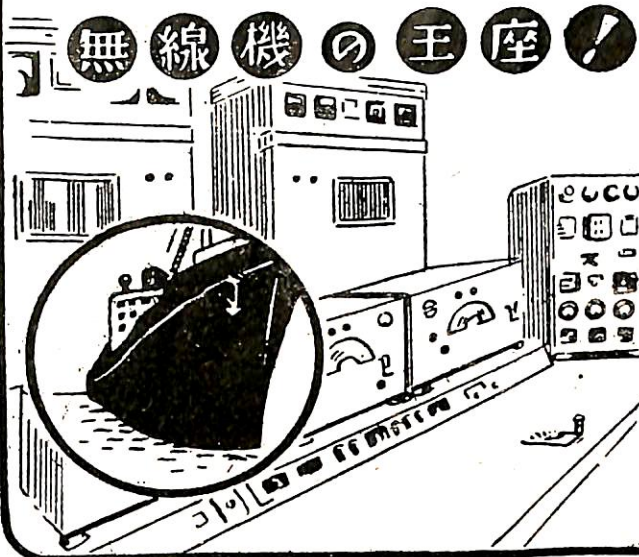
本社
支店
出張所

JRC無線装置

各種高級無線機取付修理一切

商船用無線機
 漁船用無線機
 方向探知機
 魚群探知機
 船内拡声装置

陸上局用無線機
 超短波無線機
 送受信用真空管
 無線機用測定器
 ローラン受信機



東京都渋谷区千駄谷4-693
 大阪市北区堂島中1-22

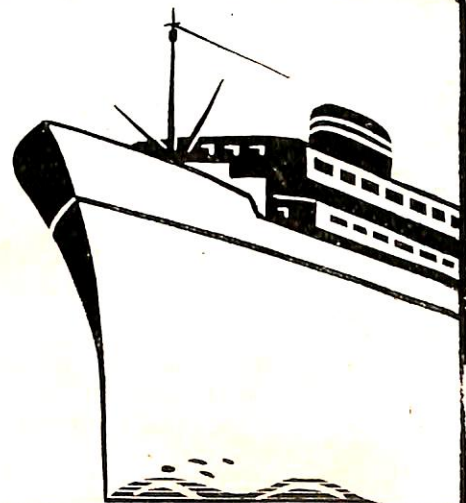
日本無線



技術ヲ誇ル

営業品目

各種船舶の新造並修理
 各種ボイラー・内燃機
 蒸気タービン・陸用船用
 補機類・化学機械・鋸山機械
 土木運搬機械・橋梁・鉄骨
 鉄塔・水圧鉄管・電気諸機械



川崎重工業株式会社

本社 神戸市生田區東川崎町2の14 (電) 湊川 33
 東京支店 東京都中央區寶町3の4 (電) 京橋 (56)8636~39

ダイハツディーゼル

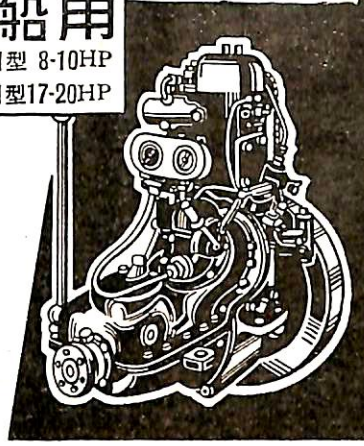
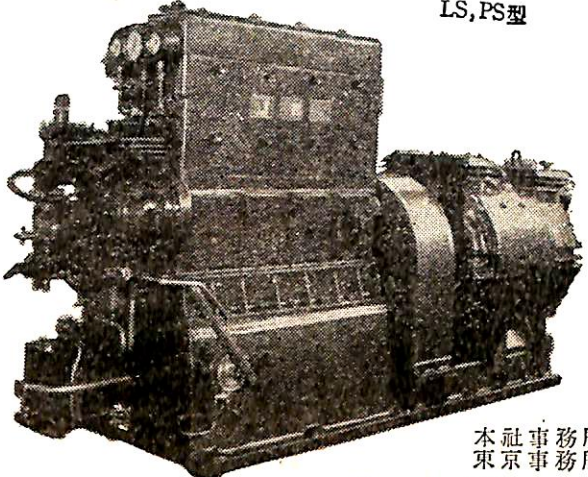
Daihatsu

船用補機

25HP
↓
300HP
LS, PS型

漁船用

1MK-11型 8-10HP
2MK-11型 17-20HP



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

池田
札幌

發動機製造株式会社

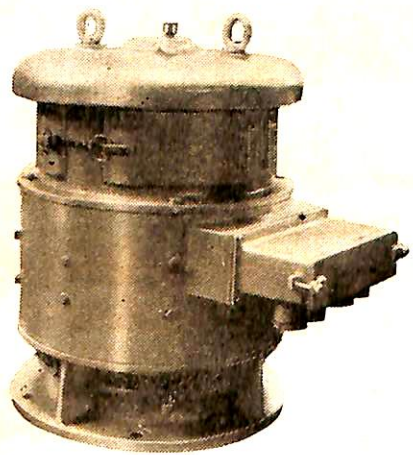
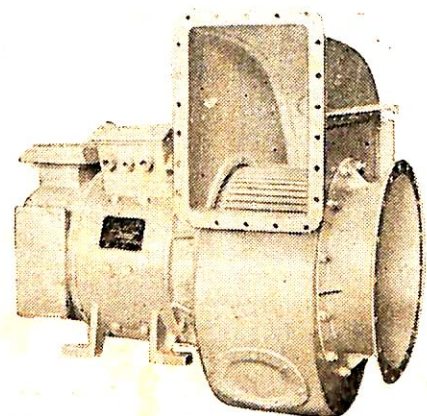
福岡
名古屋



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
電動発電機・発電動機
軸流型及多翼型電動送風機
電動サイレン・配電盤及起動機・扇風機
各種鋳造品・羅針儀用電動発電機
ラック式排気電動機



旧 小穴製作所 旧 川北電気製作所

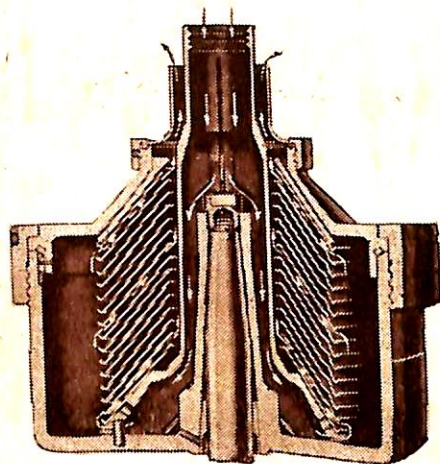
日本電氣精器株式会社

(The Nippon Electric Industry Co., Ltd.)

東京工場（営業所） } 東京都墨田区寺島町三ノ三九
電話 城東(78) 2156~9, 2150
大阪工場 } 大阪市城東区今福北一ノ一八
電話 城東(33) 4231~4

ディーゼル油
を駆逐する
ボイラー油

どの油清
浄機が.....



-一番最初の實驗に使用されたか? **DE LAVAL**
-一番早く輝かしい海上實績を獲得したか(内燃機船オリキュラー號)? **DE LAVAL**
-建造中を含めて裝備船舶數實に四百隻に及ぶか? **DE LAVAL**
-ディスクタイプボウル定効率の優秀性を現實に立證したか? **DE LAVAL**
-世界最初のしかも最良のディスク型油清浄機か? **DE LAVAL**

だからこそ

DE LAVAL

TYPE
VIB
1929C

PURIFIER -
CLARIFIER
EQUIPMENT

をお奨めします

デラバル社考案のディスクタイプボウルが五十年以前にホロータイプボウルを凌駕して全世界に標準品としてその名を謳はれて居る事實を御記憶下さい

日本総代理店

株式會社 **ガデリウス商會**

本社 東京都港区芝公園七號地S.K.Fビル内
電話芝④1847・1848番

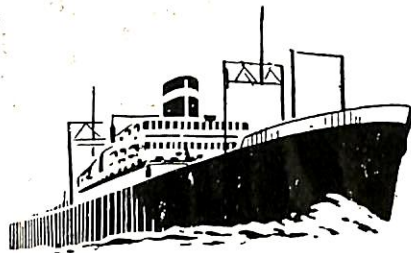
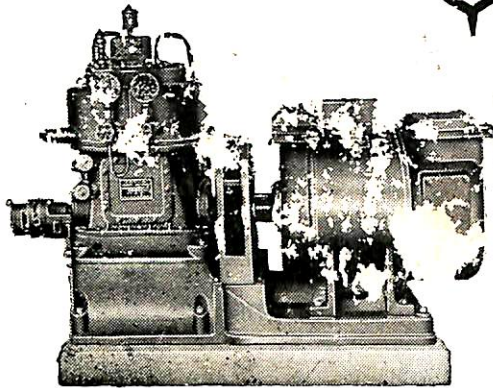
神戸支店 神戸市生田区海岸通一丁目神戸商工會議所内
電話葦合②0163・2752番

船用空氣壓縮機

壓力 30kg/cm²
 容量 75L/min
 用途 エイゼル機 開起機 其他



クランクシャフト
 其他鍛鋼品
 船尾骨材
 其他鑄鋼品



神鋼標準2-KSL型

神戸製鋼所

本社 神戸市葺合区脇浜町1の36
 支社 東京都千代田区丸の内1の1鉄鋼ビル

昭和二十三年十二月五日印刷
 昭和二十三年十二月三日發行
 第三種郵便物認可

船舶科 學

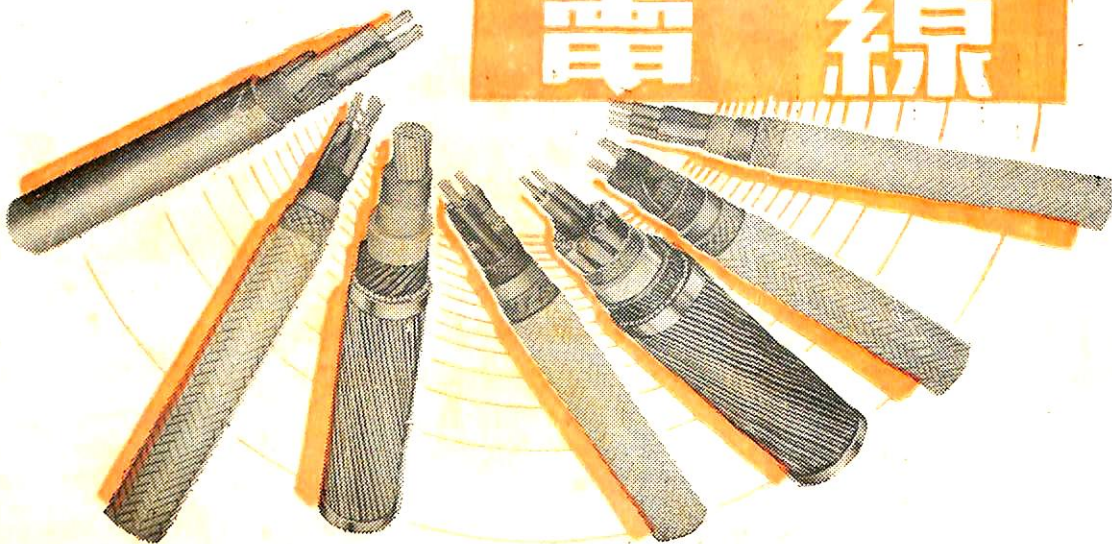
日立

船舶用

HITACHI



電線



東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌

日立製作所

定價 一〇〇圓

東京都港区麻布拜町七九
 船舶技術協會