

船舶

12

VOL.26

28.12.17

冷凍工船「宮島丸」

(8,964総吨・17ノット)

昭和28年11月15日竣工

日本水産株式会社御注文

日立造船・因島工場建造



天 然 社

昭和五年三月二十日 第三郵便物認可
毎月一回十二日發行
昭和二十八年十二月七日 發行
昭和二十四年三月二十八日 郵政省特別承認雜誌第四〇六号

KOBE STEEL

神鋼の技術と設備に依って作られる

世界一流の

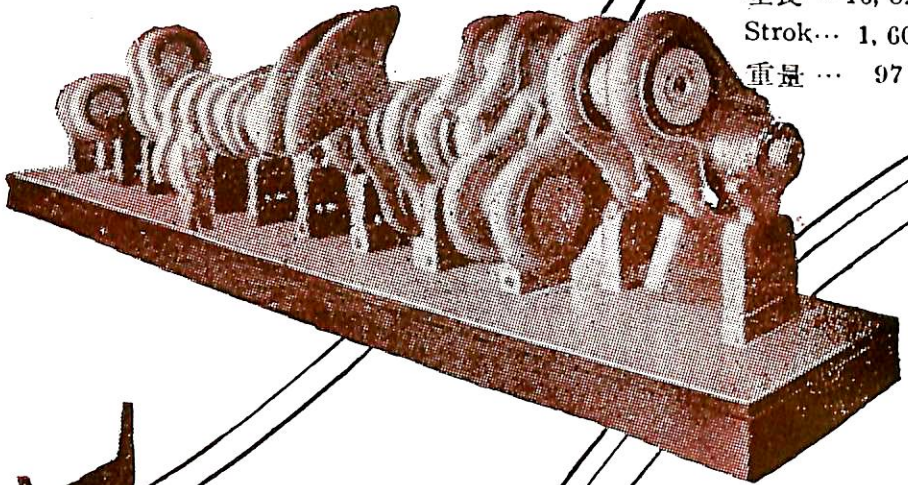
造船用品

クランク軸

全長 … 16, 825mm

Strok… 1, 600mm

重量 … 97 ton



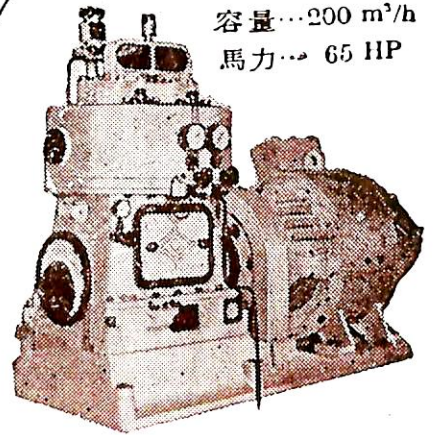
ディーゼルエンジン

起動用空気圧縮機

圧力… 30 kg/cm²

容量… 200 m³/h

馬力… 65 HP

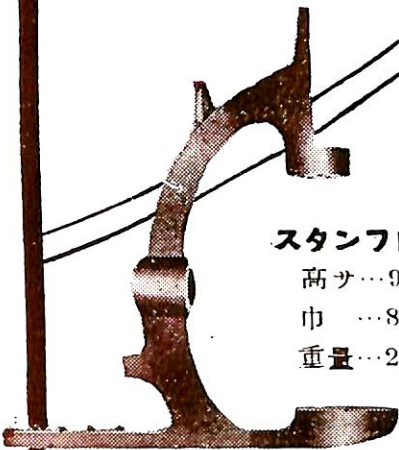


スタンフレーム

高さ… 9, 140mm

巾 … 8, 120mm

重量… 28.5 ton



クランクシャフト 其他軸系・スタン
フレーム・ラダーフレーム・シャフト
プラケット・各種アンカー・ディーゼル
エンジン 起動用空気圧縮機・船内冷
蔵用冷凍機・各種ワイヤーロープ・
A.B. ロイド規格電弧溶接棒

株式 神戶製鋼所 會社

本 社	神戸市 葦合区 脇浜町
東京支社	東京都千代田区丸ノ内 (鉄鋼ビル)
九州営業所	門司市小森江 (神鋼金属内)
名古屋営業所	名古屋市中村区広井町 (名古屋ビル)

船主各位！

GARGOYLE

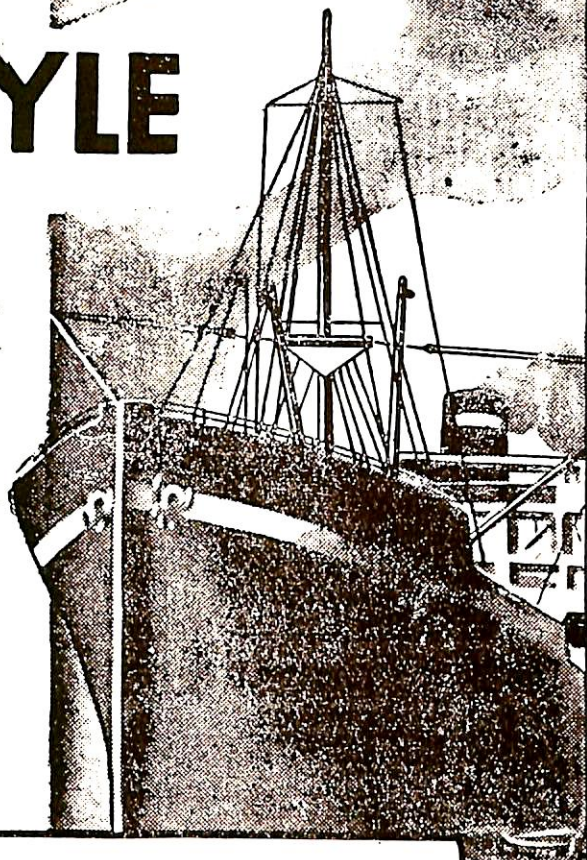
DTE マリン油

日本に着く大半の船に対し
その利益を確保しています

ガーゴイルは

四つの点で経費を節減します

- ・油 量 の 減 少
- ・損 耗 の 減 少
- ・修 理 の 減 少
- ・機 械 寿 命 の 延 長



全世界の主要港にはガーゴイルのマリン
技術サービスがあり常に船主の利益を計
つて居ります

- ・機 械 の 特 別 点 検
- ・使 用 油 の 選 択 推 奨
- ・迅 速 な る 試 験 サービス

以上の各項に対し完全な報告書を提供します

文献・案内書御希望の方は下記スタンダード・ヴァキューム・
オイル・カムパニー宛御申込下さい

東京・横浜・大阪・名古屋・仙台・小樽・福岡



GARGOYLE *Lubrication*

スタンダード・ヴァキューム・オイル・カムパニー

86年に亘り研究と製油並に潤滑技術に於て世界の首位を確保して居ります

百年に亘る世界各國との取引

1853年ウォシントン社のポンプがロンドンのキングスクロス駅に据え付けられました。これは弊社製品が海外市場へ進出した最初の記録です。

百年後の今日、ウォシントン社は世界各地に支店を設け、夫々責任者を駐在せしめて居ります。今やウォシントンの商標と製品は世界各国で最高の技術水準を示すものとして極めて高く評価されています。船舶・農業・電力・土木関係は勿

論各種の工業部門に於てウォシントン社の製品が凡ゆる苛酷な使用条件に耐え、極めて効率的な性能を発揮することは広く知られています。

御希望の方には弊社の營業内容を説明した“World-Wide Operations”を贈呈いたします。下記へ御申込み下さい。
Worthington Corporation, Export
Dept., Harrison, New Jersey.
U. S. A.



WORTHINGTON



世界に誇る有名品の商標



西独ダイムラー・ベンツ社製

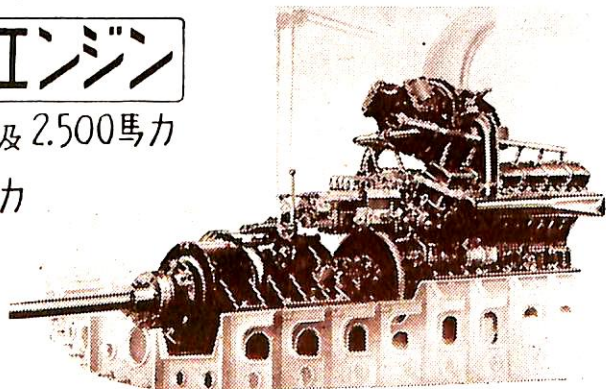
船用 高速ディーゼル・エンジン

1,000馬力乃至30馬力各種及2,500馬力
軽量・強力 1.87 ~ 3.5 瓦/馬力

取扱簡易 確実

経済的

燃料消費 170 瓦/馬力/時間



日本総代理店
ウェスタン・トレーディング株式会社
(WESTERN TRADING CO. Ltd.)

東京都港区麻布筆筒町五十八番地 電話 赤坂 (48) 2789, 4541, 6452

船舶

第 26 卷 第 12 号

昭和 28 年 12 月 12 日発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

最近の造船関連工業について	安 藤 英 二	(1167)
合板製救命艇について	土川義朗・岡田恭茂	(1174)
船舶の設備関係法令の改正	桑 山 則 男	(1180)
旅客船の防火構造について	江頭 健・翁永一彦	(1183)
アクチブラダー(能動舵)の概要	山 本 芳 男	(1192)
SCOTHLITEの船舶への利用	運輸技術研究所・船舶機装部	(1194)
大型グラブ式浚渫船“武蔵号”について	石川島重工業株式会社	(1196)
晝間信号燈の現状	木 村 小 一	(1205)
最近の造船を語る(下編)	山 方 知 清	(1213)
船用ガスタービンの現況	芦 野 民 雄	(1217)
推計学の現場技術への応用(3)	増 淵 興 一	(1223)
水槽試験資料 35. —練習船の模型試験—	船 舶 編 集 室	(1228)
特 許 解 説	大 谷 幸 太 郎	(1230)

〔写真〕 ☆びくとりあ丸 ☆アイオニヤンメツセンヂャー ☆協徳丸 ☆栄幸丸
☆武蔵号(浚渫船) ☆日立B&Wターボチャージ式ディーゼル機関一番機

船舶26巻索引

Shinko

神鋼船用電気機器



發電機・電動機
配電盤・制御盤



神鋼電機株式会社

東京都中央区西八丁堀一ノ四・大阪・名古屋・福岡・広島・札幌

造船に、特殊建造物に

日鋼の広巾鋼板も！

- ★ 戦後、大型造船技術の急激な発達と共に鋼板の需要は増大すると同時に更に広巾を要求されています ……………

多年注目を浴びて来た当社の30,000馬力四段式圧延機は、今こそ独特の製品を以て各界の御要望にお応えする時であると信じます。

- ★ 既に当社は、大型キルド鋼板を製造致しまして、御好評を戴いて参りましたが、更にセミキルド、リムド鋼板の製造が自由に出来るようになりましたので、需要家各位の御活用を願います。

- ★ 尚30,000馬力四段式圧延機によるこれ等鋼板の圧延寸法は次の通りです。

巾 7 呎 ~ 15 呎 (2.5 メートル ~ 4.5 メートル)

厚さ 14 耗 ~ 200 耗 (1/2 吋 ~ 8 吋)

長さ 30 呎 ~ 60 呎 (9 メートル ~ 18 メートル)

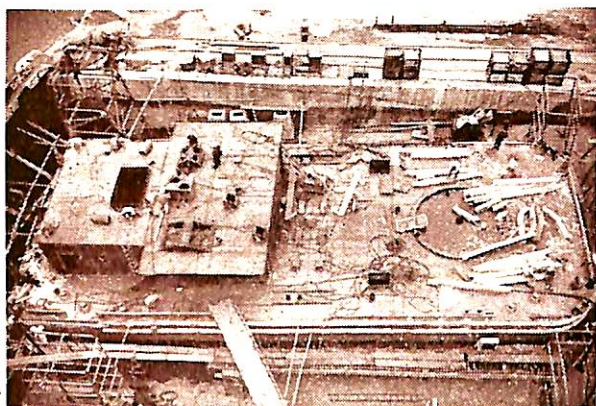


日本製鋼所

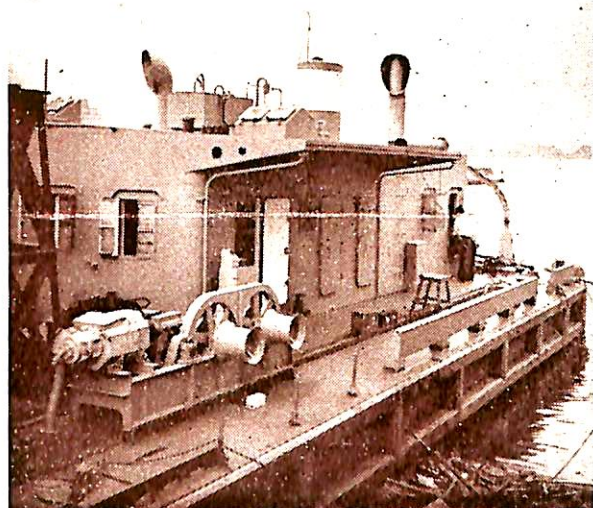
東京都中央区京橋1の5、大正海上ビル
支社 大阪市北区堂島中1の18
営業所 福岡市中島町 16

浚渫船“武藏号”

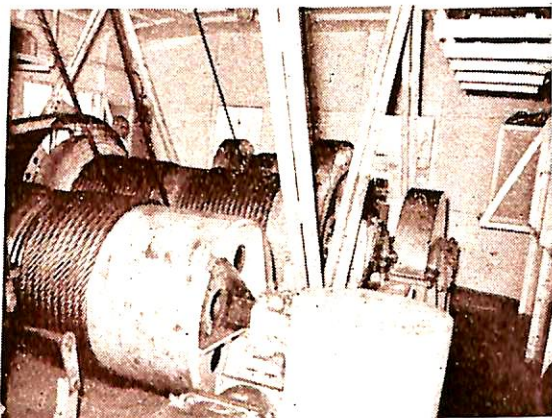
—— 詳細は本文1196頁 参照 ——



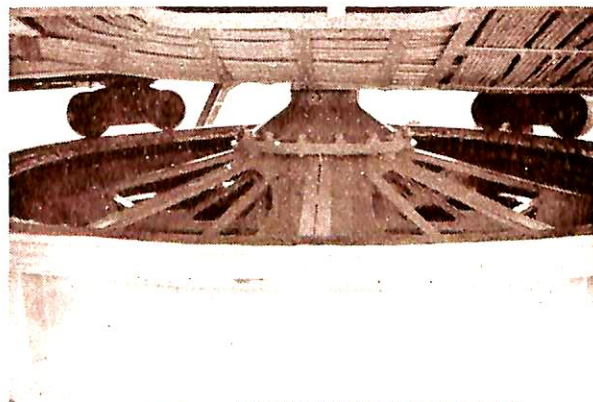
建造中の台船



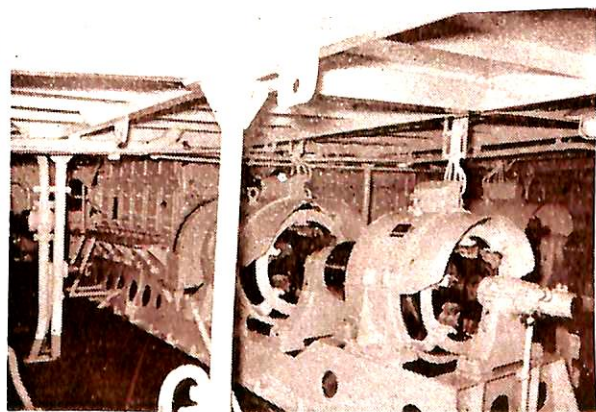
揚 錨 機 chainは前方に見える溝の中を通る



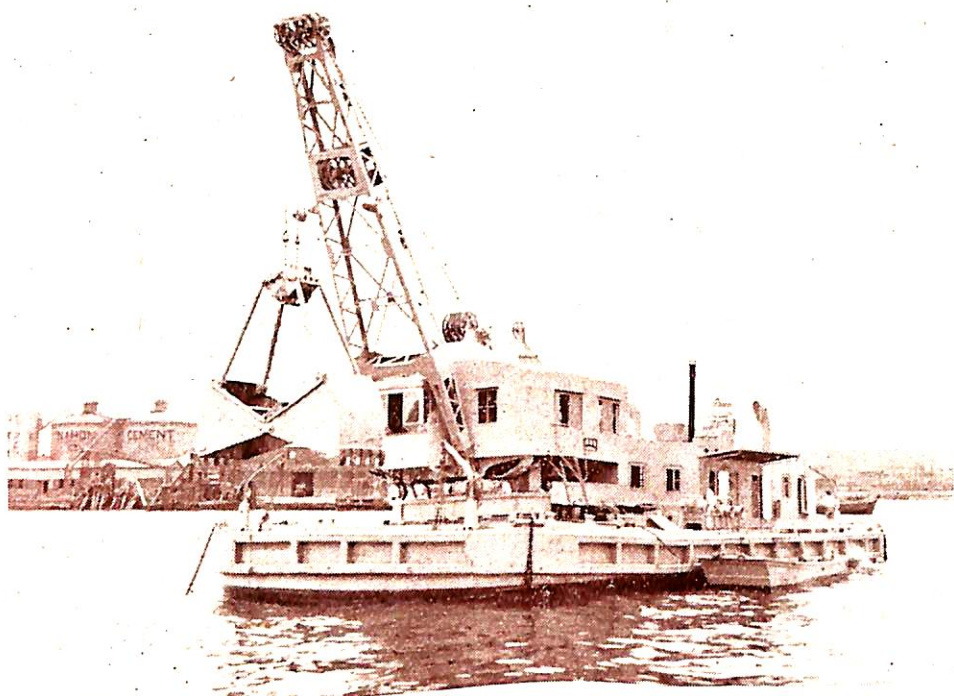
浚 渫 機 室 内



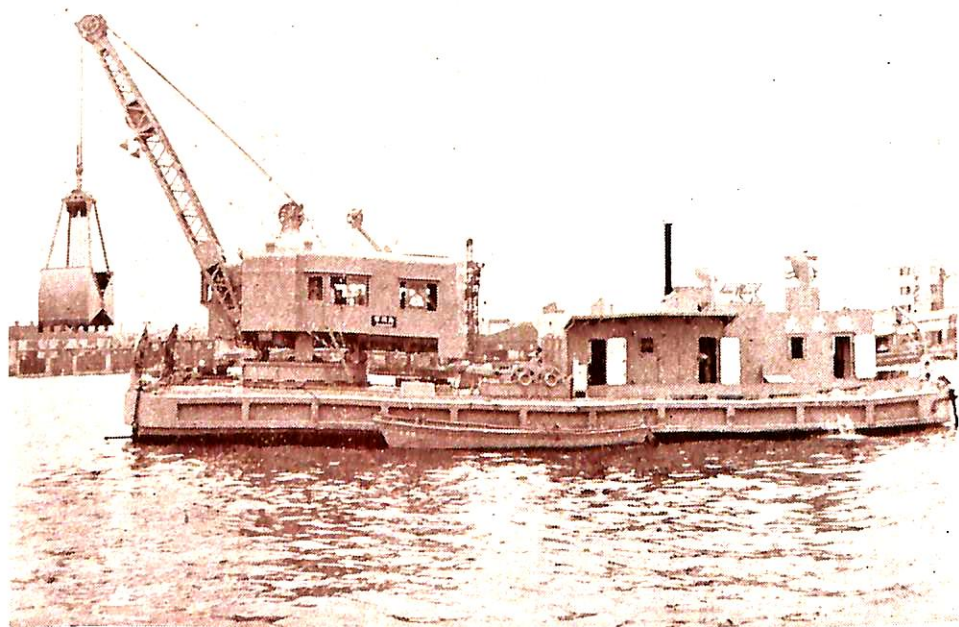
ローラーパス 浚渫機械室床下を這う電線群



原 動 機 械 室 前方より原動機, 150KW発電機, 50KW発電機, これと同じものがもう一組ある

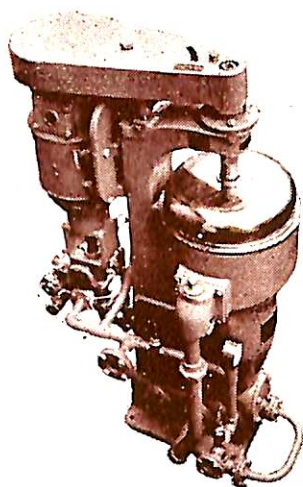


‘武 蔵 号’ 全 景



“武 蔵 号” 側 面 全 景 手前にあるのは揚錨用伝馬船

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....



新型 シャープレス油清浄機

処理能力 (L/H)

機械 型式 油種	タービン及 ディーゼル 潤滑油	ディーゼル 油	バンカー "C" 重油	
			Light Fuel oil	Heavy Fuel oil
No. 16-V	2000~2500	2500~3000	2000~2500	1500~2000

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)

電話京橋(56)8631(代表), 8632~5

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話算合(2) 0288

工場 東京都品川区北品川4の535 電話大崎(49) 4679・1372

クボタ ^{Kubota} デーゼル

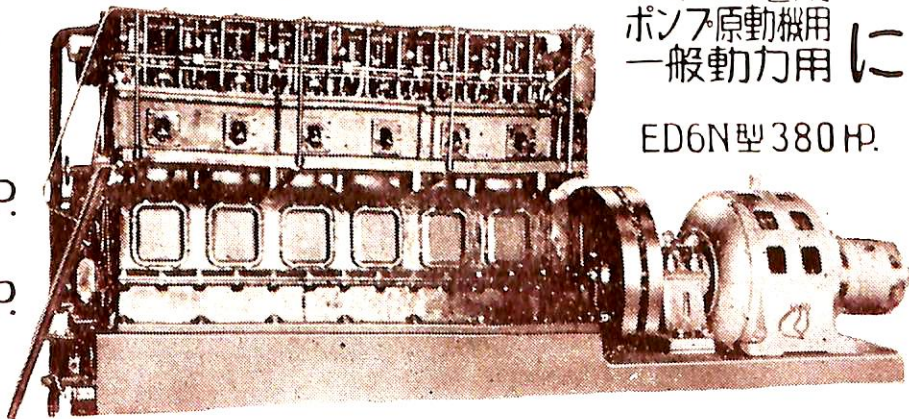
最適.....

横型

6~15 HP.

竖型

9~450 HP.



船舶補機用

自家発電用

ポンプ原動機用

一般動力用に

ED6N型 380 HP.

久保田鉄工株式会社

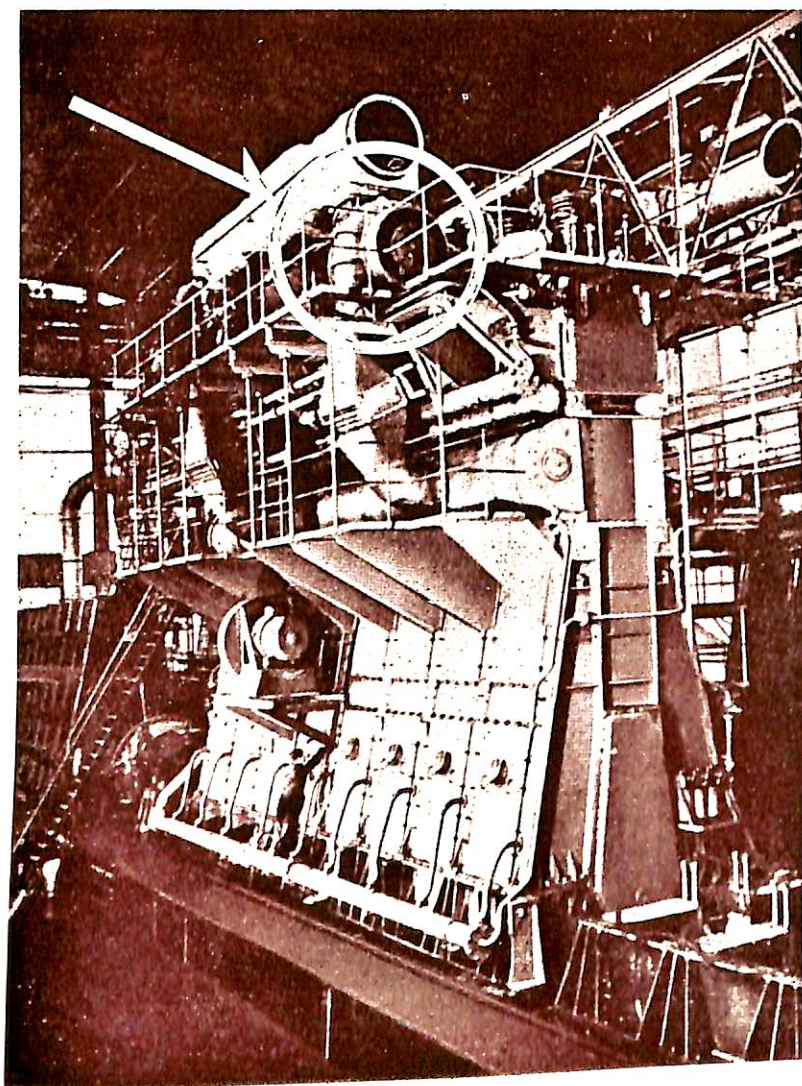
営業所 大阪, 東京, 小倉, 札幌



TURBO-CHARGERS

祝
完
成

日立 B & W 2 サイクル
ターボチャージャー
機関

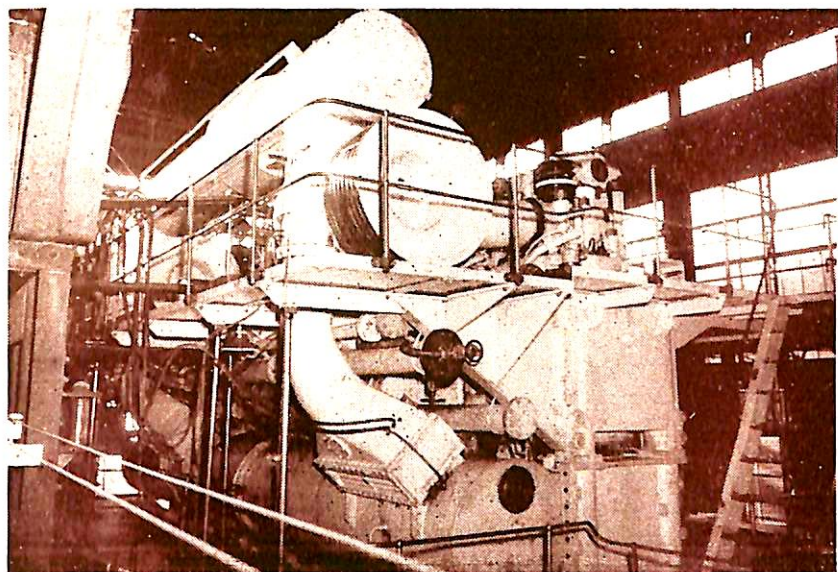


日本總代理店



ユーバーゼーハンデル株式會社

東京都千代田区紀尾井町3番地 電話 九段(33)代表 9911~3
大阪市北区梅田町27産業会館ビル512号室電福島(45)3021-5, 4101-5

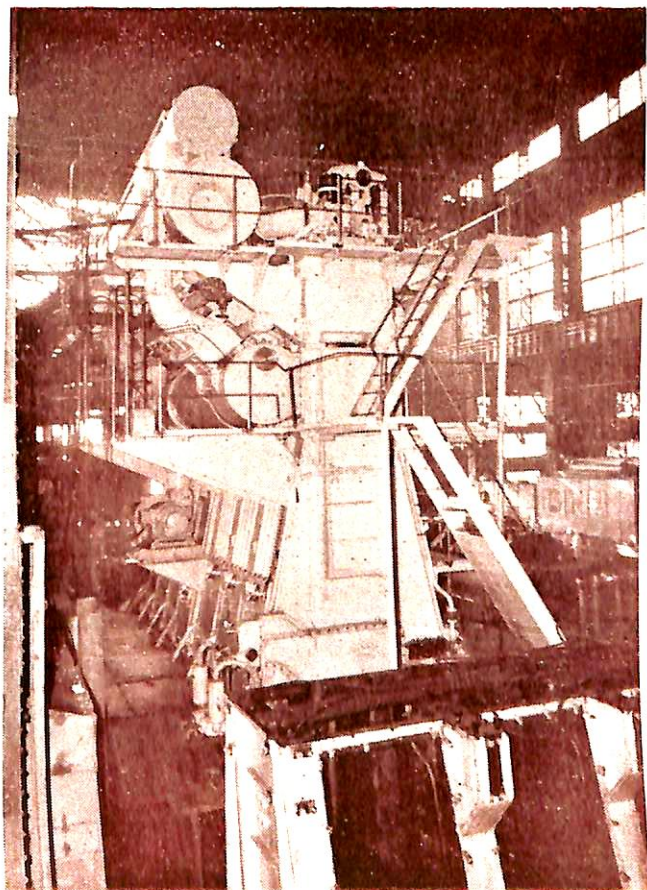


左写真は機関背面頭部
(ターボブロー送風機を示す)

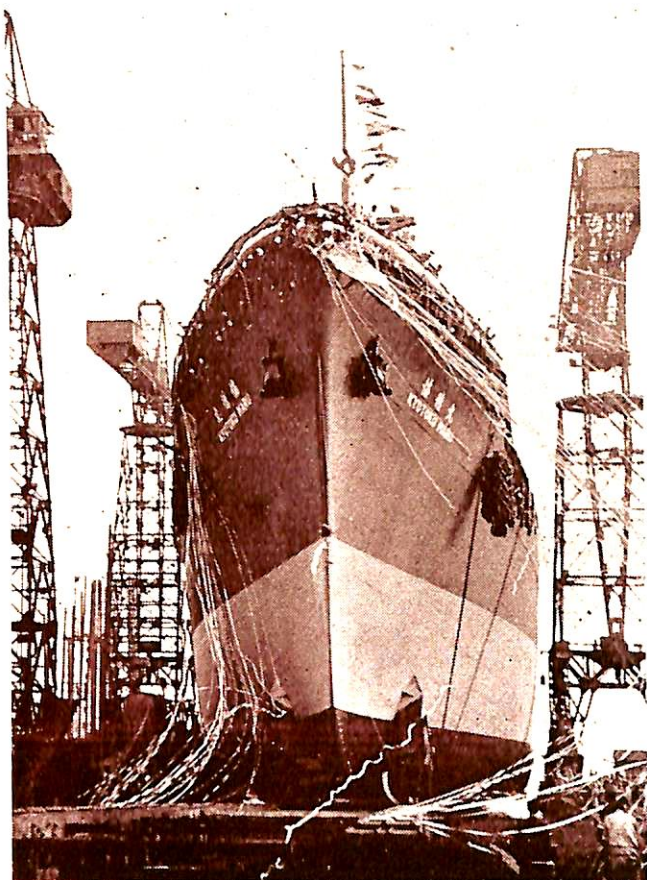
日立B&Wターボチャージ式 ディーゼル機関1番機

主 要 目

型 式	674-VTBF-160
シリンダ数	6汽筒
回 轉 数 (毎分)	115回
制 動 馬 力	7,500 B.H.P.
概 略 重 量 (推力軸受を含む)	315噸
機 関 全 長	13.25m
搭 載 船	貨物船“山 春 丸” (10,300重量吨・18.75節) 山下汽船 株式会社
製 作	日立造船株式会社 28-11-4完成



日立 B & W・VTBF 型 デイ ー ゼ ル 機 関



協 德 丸

船 主 協立汽船株式会社
造 船 所 日本鋼管・鶴見造船所

長	(垂)	142.00m
幅	(型)	19.30m
深	(型)	12.40m
吃	水	8.25m
総	噸 数	6,700噸
載	貨 重 量	10,500噸
速	力	19節
主	機	タービン×1
出	力	8,000S.H.P
船	級	A B, NK
起	工	23-4-11
進	水	28-10-22

我が国で初めて 研究完成された
船舶鋼甲板の 高性能

えり止め塗料

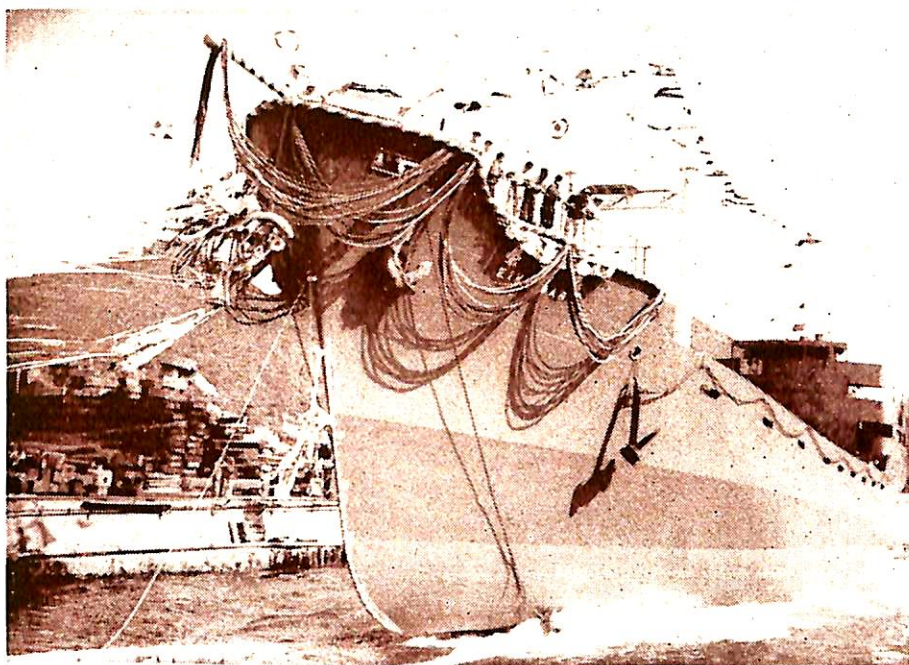
カタログ送呈

【特性】 鋼板に塗布して強力な皮膜を作り歩行の滑り止め防止に高度の特徴を有し併も海水に強く耐油耐熱性の大きな特殊塗料です(20K併入)

製 造 元 株 式 会 社 今 村 化 学 研 究 所
発 売 元 セ メ タ イ ン 株 式 会 社
東 京 都 千 代 田 区 神 田 五 軒 町 三 TEL(83) 8896, 8897, 8229
支 店 大 阪 市 南 区 大 寶 寺 町 東 之 丁 四 一 TEL(75) 7024

栄 幸 丸

(冷凍運搬船)



船 主 日 本 水 産 株 式 会 社

造船所 播 磨 造 船 所

長 (垂) 70.00m

幅 (型) 10.60m

深 (型) 5.40m

吃 水 (満載) 4.70m

総 噸 数 約 1,150噸

速 力 (最高試運転) 12節

主 機 ハリマズルザー 6 T D 36
2 サイクルディーゼル機関

船 級 N K

起 工 28-9-17

進 水 28-10-26

竣 工 28-12-20 予定

船 舶 ・ 工 場 ・ 事 務 所 ・ 学 校 ・ 病 院 の

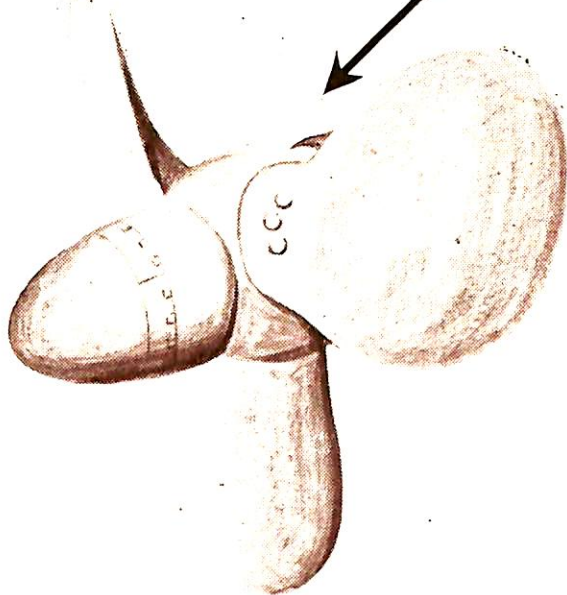
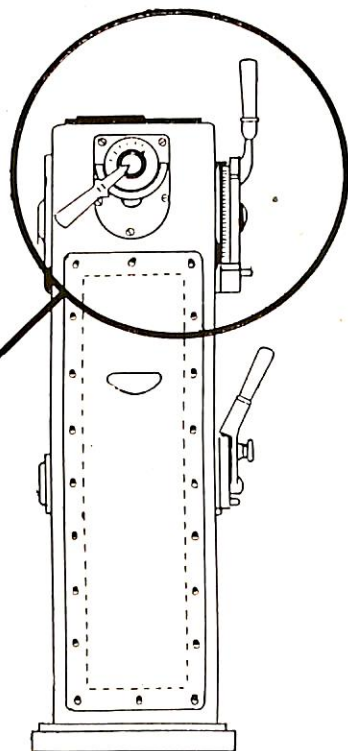
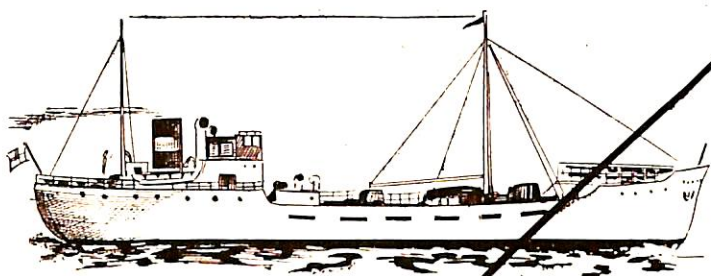
色彩調節

COLOR CONDITIONING の
御相談は

◎ 日本ペイント

1959年設立

The KAMEWA PROPELLEP



船舶界の驚異
カメワ可変ピッチ・プロペラは
型式、規模の如何を問はず、如何なる船舶
にも絶大な効果を發揮します。

既に二百隻以上の全世界の船舶に装置さ
れ、その種類は次の通りです。

曳船 舢舨 油槽船 貨物船
客船 各種艦艇 砕氷船

Ka Me Wa
可変ピッチ船舶用プロペラは
三翼あるいは四翼いずれの型にも使用出来標
準型は500乃至15,000軸馬力で、ディーゼル
あるいはタービン駆動いずれの船舶にも好適
です。



日本 總代理店
株式会社 **ガデリウス商会**

東京都港区芝公園7号地 電話 芝(43) 1847・1848・3423

神戸市生田区京町六七番地(モチエビル) 電話 (4) 5813-7



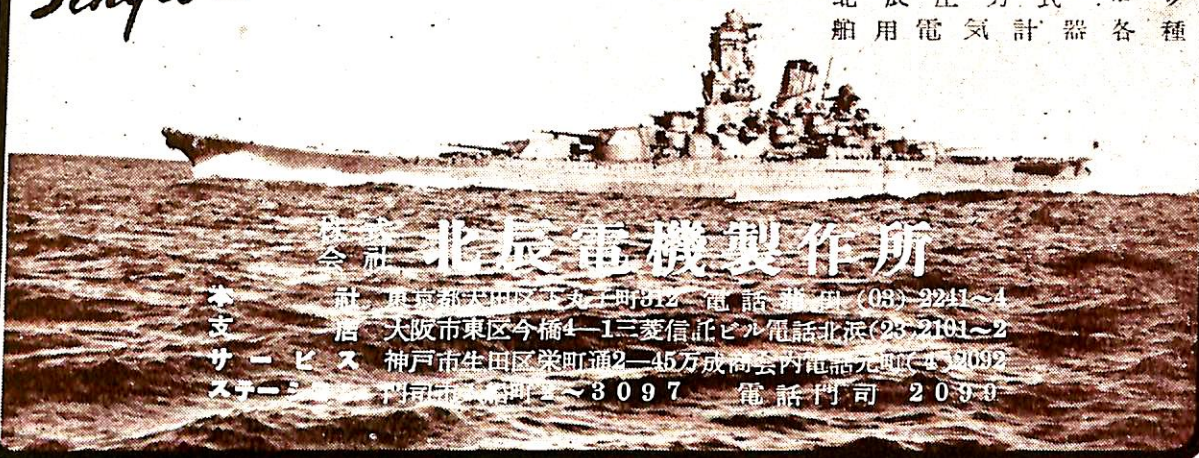
HOKUSHIN GYRO-PILOT

日本特許第192363号
(昭和26年9月27日)
PATENTS UNDER APPLICATION TO
U. S. A. (No. 224506)
GREAT BRITAIN (No. 11081)

Single unit & Two unit

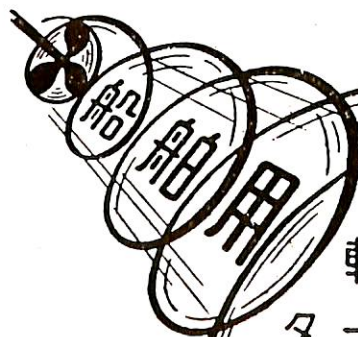
製造品目

アンシュツ ジャイロ コンパス
北辰式 ジャイロ パイロット
北辰圧力式 ログ
船用電気計器各種



株式会社 北辰電機製作所

本社 東京都中央区丸の内3丁目12 電話 都内 (03) 2241~4
支店 大阪市東区今橋4-1 三菱信託ビル 電話 北浜 (23) 2101~2
サービス 神戸市生田区栄町通2-45 万成商会内 電話 元町 (4) 32092
ステーション 門司市本町2-3 097 電話 門司 2090



渦巻ポンプ
軸流ポンプ
タービンポンプ
ウォシントンポンプ
ターボ及シロッコ送風機
軸流送風機



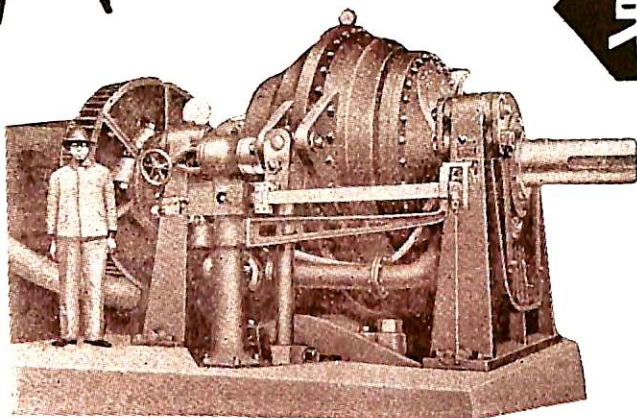
株式会社

荏原製作所

東京 丸ビル
大阪 朝日ビル

時代に先駆する

東衡の試験機



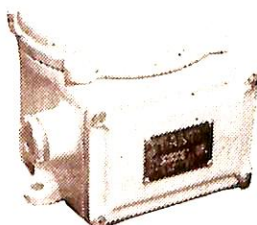
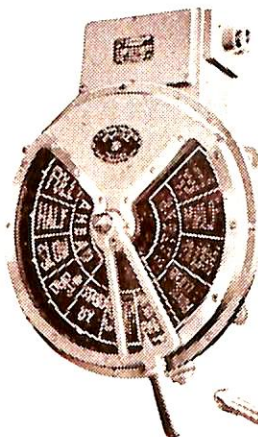
1. 試験機一般
 - A 金属材料試験機
 - B フルード式馬力測定機
2. 衡器一般
3. 電機一般
4. 歪計及び特許歪測定塗料



株式会社 東京衡機製造所

営業所所在地 東京都品川区北品川 4-516 電話 大崎 (49) 1883~5
 出張所 大阪市東区今橋 2-19 電話 北浜 (23) 3491
 福岡市雁林町 10 電話 西 (2) 0419
 本社 東京都中央区日本橋江戸橋 1-13 電話 (27) 2178~9

NZK 直交鎖舵操號木工船用
 流角舵ス鐘金物
 式式テレグラフ
 電式テレグラフ
 氣式テレグラフ
 テレグラフ
 レテグラフ
 グテグラフ
 フテグラフ
 船用ディーゼルエンジン用吸・排氣弁



日本造船機械株式会社

東京都港区芝田村町 2-1

電話 芝 (43) 6 4 9 5~7

三機の船舶用機材

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)

冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様

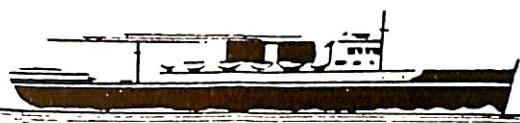
設計製作施工いたします

洗濯設備

伝統を誇る
電縫鋼管



互 斯 管
空 気 予 熱 管
ボイラーチューブ
ラジエーターチューブ
其他艦船用鋼管



三機工業

資本金 2 億円

社長 山田 熊男

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島

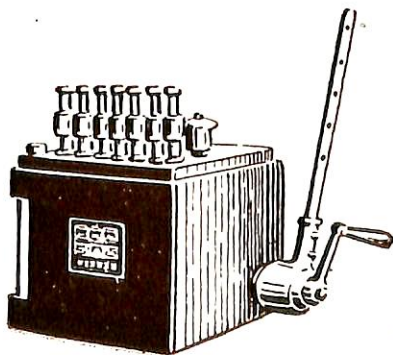
工場 川崎・鶴見・中津

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

確実で使って便利な

島津注油器

1 立より 10 立迄各種



機関運転中でも回数が増減出来又ポンプエレメントの取替えが出来ます。外部から簡単に微細な油量の調節が出来る油量調節装置をつけました。

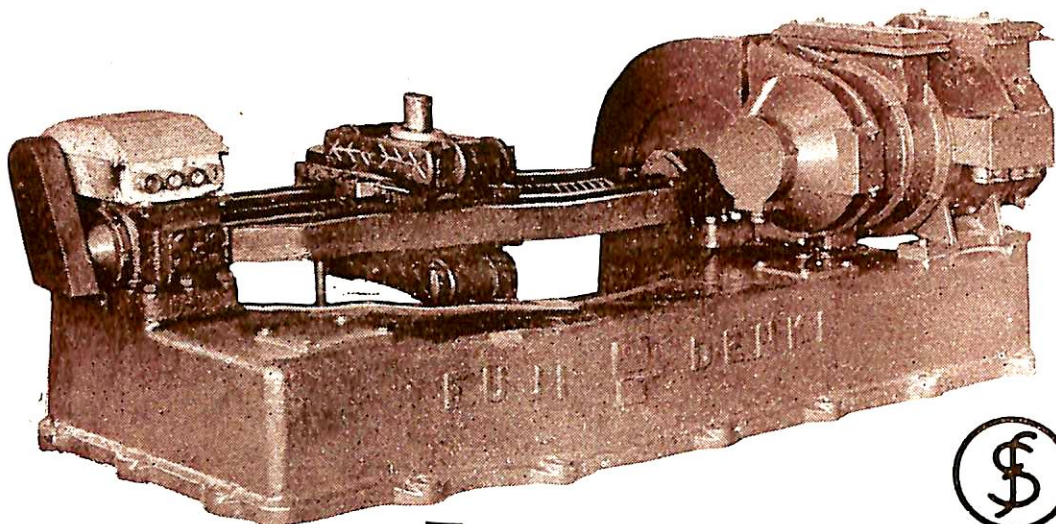
島津製作所



本社 京都市中京区河原町二条南

支店 東京・大阪・福岡・名古屋・広島・札幌

乞 御 照 會



効率のよい
軽量小型なので
据付面積も少なく
据付が容易です

富士

捻子棒式

舵取機

富士電機製造株式会社

THE OCEAN RESCUE MARKS CO.

CHIYODA BLDG. KYOBASI TOKYO ROOM No. 506 TEL 28-7711

スコツチライトの特性及び用途

光に対する反射が
①常に光源にのみ返る
②光源光度の増加に伴つて
確認距離は常に増大する

①救命器具 切に
②小型船体の表示に
③漁網器具の浮標に
④港灣設備要具に
⑤其他道路鉄道標識等に
(運輸省技術研究所監修済)

製造元 MINESOTA MINING AND MFG. Co. U.S.A.
輸入元 THE EAST ASIATIC Co.



救助には早期発見!!

12万燭光にて1600米確認(肉眼観測)
風化抵抗力に強く耐熱、耐塩水、耐久力拾年に及ぶ記録を保持する

太洋救命標識株式会社

東京都千代田区京橋二丁目二番地 千代田ビル(506号室) 電話東京局(28) 7711

最近の造船関連工業について

安 藤 英 二
運輸省船舶局関連工業課長

1. は し が き

昭和26年から27年にかけて、比較的多くの輸出油槽船を受注し、好調であつたわが造船界も、その後をうけたここ1年間は本年3月の衆院解散によつて、本年度豫算の決定が遅れたため、本年3月末の大型船12隻約10萬總屯の建造着手に引續き、建造予定であつた20萬總屯の新造船は9月に至り漸く實現の運びとなり、その間の空隙は造船所にとつて大なる痛手であつたであろうが、これに連なる造船関連工業にも少なからざる影響をおよぼしたのである。しかしこの間に海運造船界にとつては、外航船舶建造融資利子補給法の改正や造船用鋼材價格の引下げ措置など、外航船建造の面に種々な措置が講ぜられた。

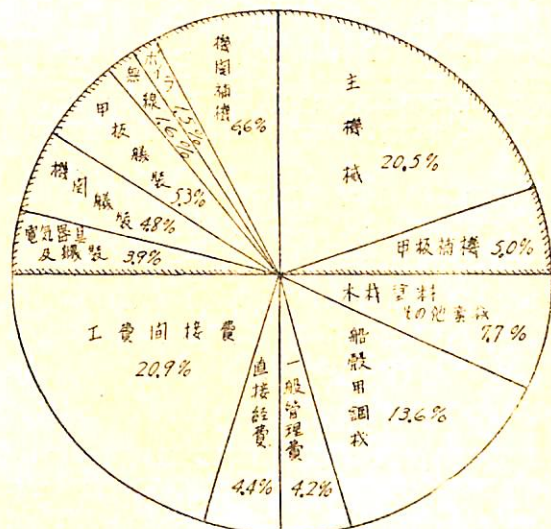
昨年来外國に比して船價高のため輸出船の契約至難の聲が漸く高くなり、造船所自身の合理化は勿論、造船用鋼材の價格低減および造船関連工業の合理化による船價低減の必要性が強調されるに至つた。造船所の合理化は開發銀行融資等により着々實行に移され、鋼材價格の低減についても本年度豫算措置によつてその見通しがついたもので、今や造船関連工業合理化の問題が、運輸省の施策の一として採上げられ、クローズアップされたので、これらの問題や、造船関連工業各部門のここ1,2年の歩みを振り返つて述べることにする。

2. 造船関連工業の現況

昨今の大型船の輸出不振の一因として、わが國の建造船價の高いことが挙げられているが、その船價は外國に比して貨物船は約20%、油槽船は約10%高價であると稱せられていた。船價の約20%を占めている鋼材の價格低減によつて、約4%の船價低減が期待されているが造船関連工業による製品は船價において40%前後を占めており、この合理化による船價の低減は見逃し得ぬ所である。今新造船原價構成の例を示すと第1圖の通りである。これは鋼材價格低減措置を行つた場合のものであつて、これで明かな通り、造船関連工業製品のうち、主機關が半ば近くを占め、この主機關は一、二のメーカーを除いて造船所自身が製作している。従つて大部分は新造船を建造する造船所の決定によつて必然的に主機關のメーカーが定まり、または船主の希望によつて決定されることが多く、集注生産方式による價格の低減等検討すべき問題はあるが、ここ當分實現には程遠いことであろう。補機、鑢製品および船用品等はそのメーカーも雑多で

あり、企業規模もまちまちであるが、その多くは中小企業に屬しており、設備も老朽化したものが多い。従つてこの部面にこそ設備の近代化、企業の合理化の餘地が多分にあり、その必要性も大いのである。主機關も含めてこれら造船関連工業者の業種別、規模別工場数を示すと第1表の通りである。造船関連工業の經營形態には、ある製品またはある部品を専門的に生産しているものと、ある造船所の下請工場となつているものとがあり、現状においては後者に屬するものも輕視できない。かかるものを含めた造船関連工業部門について、その工作機械の經過年數別構成比を示すと第2表の通りであつて、一般中小機械工業の水準よりも使用工作機械が老朽化していることを示している。これは比較的小規模な數十工場を調査したものであるが、これによつてその一端がうかがわれるのである。

以上のような造船関連工業に對する當面の施策として、品質の向上を圖るため、あるいは標準規格の制定を促進して、その普及を徹底させ、あるいは生産技術の診斷を實施して、その改善を圖り、また施設の近代化、企業の合理化を圖るために、これに必要な設備資金を長期かつ低利で融資する方途を講じ得るようにする。現在大企業に對しては開發銀行により、中小企業に對しては中小企業金融公庫により融資の途は開けているが、十分に



第1圖 中速貨物船原價構成内譯
(7,000 總屯, 7,000 BHP ディーゼル船)
備考 圖中斜線部は関連工業部門を示す

第1表 造船関連工業業種別規模別工場数

業種別	従業員数別	5~50人	50~100人	100~200人	200~300人	300~500人	500~1000人	1000人以上	計
主 機 関 製 造 業		270 (0)	37 (0)	13 (0)	1 (0)	1 (1)	2 (2)	19 (18)	343 (21)
補 機		38 (7)	16 (12)	17 (14)	16 (16)	7 (6)	13 (13)	7 (7)	114 (75)
電 気 機 械		4 (4)	2 (2)	4 (4)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	7 (4)	20 (17)
機関部品及び 附 属 品		31 (23)	13 (10)	9 (9)	3 (3)	6 (6)	6 (6)	4 (3)	72 (60)
航海用具		36 (4)	15 (6)	7 (4)	1 (1)	3 (3)			62 (18)
救命設備		2 (2)	2 (2)	1 (1)		1 (1)			6 (6)
航海用計器		3 (3)	2 (2)			1 (1)		2 (1)	8 (7)
電気器具		9 (1)	6 (5)	3 (1)		1 (1)			19 (8)
その他修理業		46 (0)	4 (0)	3 (0)					53 (0)
計		439 (44)	97 (39)	57 (33)	22 (21)	21 (20)	22 (22)	39 (33)	697 (212)

〔註〕：() 内の数字は外航船舶製品を主として生産する工場数

第2表 工作機械の経過年数別構成比 (単位%)

年 数	10 年 未 満			10 年以上 15 年未満			15 年 以 上			合 計		
業種 \ 内 訳	稼働中	休 廢 止 修 理 中	計	稼働中	休 廢 止 修 理 中	計	稼働中	休 廢 止 修 理 中	計	稼働中	休 廢 止 修 理 中	計
造船関連工業	26.1	2.2	28.3	18.4	20.5	38.9	17.5	15.3	32.8	62.0	38.0	100.0
その他の工業	37.9	4.1	42.0	28.6	9.7	38.3	11.3	8.4	19.7	77.8	22.2	100.0
合 計	36.6	3.9	40.5	27.4	10.9	38.3	12.1	9.1	21.2	76.1	23.9	100.0

〔註〕 1. その他の工業とは、自動車、自転車、車輛、マシン、電気機械、産業諸機械、兵器、時計、計器の諸工業である。
 2. 本表は中小企業調査の調査(28調査資料第8号28年10月)による。

恩恵に浴し得ぬ現状であるから、これを積極的に推進し、その中間に位する企業に対しても、適当な措置を講じよう、関係方面と折衝を進めている次第である。そしてその目標としては、設備の改善、合理化を圖り、製品のコスト低減を期し、集注生産方式に應じ得る優秀専門工場を育成すべきであろう。

3. 主 機 関

逐年建造されている大型外航船舶の主機関は、ディーゼル機関が70%前後を占めているが、輸出油槽船および国内の大型油槽船は、その主機関の出力が10,000HP内外で、ディーゼル機関では1臺で賄うことが困難であつたので、大型油槽船ではその大部分が蒸気タービンを採用している。しかるにこの1年間に大馬力の新型ディー

ゼル機関の出現を見、殊に排気ターボ過給機付大型2サイクルディーゼルの出現は畫期的なものといえよう。昨年11月來朝したB&W社のCarstensen氏によつて、この方式による6氣筒7,500BHPの第1番機が完成して同年10月17,000D.W.の油槽船に裝備されて就航した旨の報告りがなされた。これは従来のB&W型單動サイクルディーゼルで、氣筒徑740mm、行程1,600mm.の機関に、その掃氣ポンプの代りに排気ターボ過給機を取付け約35%の出力増加に成功したものである。B&Wの技術を導入している三井造船は直ちにその研究に着手したが、これより先、三菱長崎造船は獨自に4年前から研究に着手していた排気ターボ過給式2サイクルディーゼル機関の3氣筒の實物大の實驗機を1昨年7月から製

作しはじめ、本年5月公開運転するに至つた、これは UEC 型と稱し、無過給式に比して 30%ないし 40%の出力増加となり、気筒當り出力は 1,167 BHP ないし 1,233 BHP になる。同造船所は來年 6,7 月完成を目指し、6 気筒および 9 気筒の實用機の製作に着手し、將來この 6 および 9 気筒のものが製作され、また 8 および 12 気筒のものも検討されることとなろう。一方三井造船は本年7月に排氣ターボ過給式 2 サイクルディーゼル 機關で 7 気筒 8,750 BHP の實用機を完成し、三井船舶有馬山丸に裝備して本年 9 月就航するに至つたが、かかる機關は B & W 社で 3 臺完成しただけで、世界でも第 4 番機に當るものであるといわれる。三井造船では本年 10 月 9 気筒の第 2 番機を完成し、また日立造船においても 11 月に 6 気筒の實用機を完成した。

他方 Sulzer 社や MAN 社においても昨年新型の機關を完成したが、これらは氣筒徑、行程を増大し、排氣管制弁を用いて氣筒當りの出力を増し、大馬力の機關の需要に應えたものである。Sulzer の技術を採り入れている新三菱重工、播磨造船、浦賀玉島ディーゼル工業はいずれもその型の機關の製作に着手し、また MAN 社は從來ただ獨り複動式を墨守してきたが、新型においては單動式を採用し、その技術を取り入れている三菱日本重工と川崎重工はともにその製作に着手しており、本年後期の新造船においてもこれら新型の機關は殆んどすべて登場し、期を一にして各型の機關が新展開を遂げたことは特に括目すべきことであろう。これら新型機關の既に完成したものや、本年の新造船等において實現の近いものの概略の要目を示すと第 3 表の通りである。なおこれらの機關はいずれも低質燃料の使用と熔接構造による重量の輕減をはかつている。

大型船用ディーゼル機關の昨 1952 年の製造高は Motor Ship 誌 1953—1 によると全世界で 2,355,840 IHP、型別では MAN 653,450 IHP (27.8%), B & W 517,750 IHP (22.0%), Doxford 446,600 IHP (18.9%), Sulzer 299,590 IHP (12.7%) の順で。MS 型は第 7 位 70,900 IHP (3.0%) となつている。國別では英國 596,230 IHP (25.3%), ドイツ 533,840 IHP (22.6%) に次いでわが國は 389,200 IHP (16.5%) で第 3 位となつている。

蒸氣タービンは前述の通り輸出油槽船はじめ大型油槽船の大部分に使用されたが、27 年に計畫または契約された新造蒸氣タービン船は、國內船 14 隻 輸出船 8 隻、28 年は國內船 9 隻、輸出船 4 隻、合計 35 隻であつて、その出力は 3,200 ないし 14,000 SHP におよんでいる。その使用蒸氣の壓力、温度は 26 年に三菱造船が輸出

約した英國向大型油槽船 2 隻の 12,500 SHP タービンの 850 lbs/in² (59.8 kg/cm²), 850° F (454° C) が戦後の最高であるが、上記 35 隻のものについては第 4 表に示す通りである。

第 4 表 新造蒸氣タービン船の蒸氣壓力、温度の傾向

蒸氣壓力 kg/cm ² (蒸氣温度 °C)	昭和 27 年		昭和 28 年		計
	國內船	輸出船	國內船	輸出船	
20—25 (350°) (380°)	5 隻	—	1 隻	2 隻	8 隻
30—35 (400°)	6 隻	8 隻	5 隻	—	19 隻
38—42 (450°)	3 隻	—	3 隻	2 隻	8 隻

船用蒸氣プラントは從來わが國において獨自の研究によつて、技術の發達がなされてきたが、戦後この方面にも外國技術の導入が行われた。石川島重工の GE タービンおよび Foster Wheeler ボイラ、三菱 3 社の CE ボイラ、新三菱重工の Westinghouse タービンがこれであつて、42 kg/cm² 450° C の石川島 Foster Wheeler ボイラが本年 8 月に製造されて、飯野海運の常島丸に裝備され、新三菱の 8,500 SHP Westinghouse タービンと 30 kg/cm² 400° C の CE ボイラは本年 9 月に完成、飯野海運洋邦丸に据付けられた。

以上は大型主機關であるが、中小型主機關の大宗をなす内燃機關は船舶の發電用原動機をも含めて年間約 30 萬 BHP 近く生産されている。この 2,3 年の間に、燒玉機關に代つて王座についた中小型ディーゼルは主として 4 サイクル機關であるが、その過給の問題はわが國においても、昨年より排氣ターボ過給機が専門に生産されるにいたり、各ディーゼルメーカーも競つて研究に着手し、昨秋以來相次いで完成機が公開運転された。外國に比し遅ればせとはいえ、わが國においても漸く常識化せんとするに至つた。勿論排氣ターボ過給式 4 サイクルディーゼルについては、戦争中から既に二、三のメーカーにより製作されていたが、今日一般メーカーに普及したことは、當然のことながら喜ばしいことである。

今後更に高過給、高速、輕量の機關は、特に海上警備艇その他特殊用途を目指して、その研究が各メーカーによつて熾烈に競われ、近い將來期して待つべきものがある。一方高過給の MAN 型ディーゼルや、本年 10 月輸入された V 型 12 気筒 1,000 BHP 重量約 4 吨の Mercedes Benz ディーゼル、また本年の研究補助金による平均有効壓 15 kg/cm², 1,200 rp. m, 850 BHP、重量 5 吨の高過給ディーゼルの研究なども話題とならう。

船舶用の主機関として近い将来登場するものにガスタービンがある。主要造船所や蒸気タービンメーカーの数社においてあるいは実験機により研究を進め、あるいは試作中であるが、船舶用のものとしては三菱長崎造船において昨年の研究補助金を受けて製作している出力500HPの開放サイクル型二軸式ガスタービンが本年12月に全負荷で耐久運転に入り、また石川島重工において同じく500HPの開放サイクル式ガスタービンが製作され、本年12月に性能運転を行い、来年早々より耐久運転に入る予定である。これらはいずれも昨年12月竣工した航海訓練所の北斗丸²（1,631総吨、主機関1400SHP蒸気タービン）に装備して試験される予定である。また一方三井造船、三菱造船および富士電機の3社はEscher Wyss社より密閉サイクル式ガスタービンの技術を導入し、殊に三井造船は船舶用のものの製作権を得て、目下準備を進めている。

第5表 船舶用機関生産高

機 種		昭 和 27 年				昭和28年(昭和27年に対する割合)
		臺數	重量 T	容 量	格 價 千圓	
ボ イ ラ	水管式	41	2,293	17,434m ³	1,292,115	189%
	丸 型	54	1,741	9,488 "	404,811	67 "
	堅 型	21	316	2,257 "	92,030	78 "
	計	116	4,350	29,179 "	1,788,956	141 "
タービン		80	2,834	188,927HP	2,353,351	151%
レシプロ		20	52	835 "	37,560	52 "
計		100	2,836	—	2,390,911	—
大型 デイ ーゼル		57	20,680	307,815HP	8,277,960	48%
中小型デ イ ーゼル		6,751	8,363	195,956 "	3,249,095	109 "
焼玉機関		3,009	5,555	82,474 "	1,232,600	77 "
電着機関		3,781	721	16,678 "	232,062	189 "
計		13,593	35,319	602,923 "	12,991,717	76 "
合 計		13,814	42,555	—	17,171,584	—

- 〔註〕 1. 大型ディーゼルは1,000BHP以上、中小型ディーゼルは1,000BHP未満とする。
2. 容量はボイラについては受熱面積、タービンはSHP、レシプロはIHP、内燃機関はBHPを示す。
3. 昭和28年生産高は機種毎に、同年1月から8月までの生産高（容量）に12/8を乗じて算定し、昭和27年の実績と比較した。

昭和27年における船舶用機関の生産高は第5表に示す通りである。昭和27年に比し昭和28年の推定生産高

は蒸気タービンおよびボイラは著しく増加しているが、大型ディーゼルは半減し、28年後期新造船の遅延を如實に示している。中小型内燃機関は焼玉機関のみ減少しているが、全體としてはやや上昇し、105%程度と推定される。

中小型内燃機関は本造船出船等に据付けられても輸出されるが、單獨でも輸出されている。今までは逐年増加しているが、未だ年間1千臺餘の程度で、主としてタイ等東南アジア向である。今後これらの輸出振興を図るため、品質性能の向上には特に意を注ぐべきであつて、本年11月から船舶用輸出内燃機関に對しては、政府または、民間の指定された検査機関（民間としては日本海事協會）の検査が実施されるようになった。中小型内燃機関の輸出契約数量は第6表に示す通りで、昭和28年推定契約高は27年実績より若干下廻つている。

第6表 船舶用中小型内燃機関輸出契約高

機 種	昭和27年			昭和28年 (昭和27年に 對する割合)
	臺 数	總馬力數 (BHP)	契約價格 (圓)	
ディーゼル	433	5,850	126,627,148	84%
焼玉機関	541	6,038	118,165,513	56%
電着機関	70	679	10,935,713	33%
合 計	1,044	12,617	255,728,374	68%

- 〔註〕 1. 昭和27年において上記の外、船舶に据付けて79臺、9,006BHPを輸出した。
2. 昭和28年契約高は、1月から9月までの契約高（總馬力數）に12/9を乗じて算定し、昭和27年の実績と比較した。

4. 補機および機装品等

補機に關しては電化の問題があり、更に交流化の問題がある。大型新造船の70%前後を占めるディーゼル船は勿論であるが、蒸気タービン船も電動補機使用の趨勢にある。補機の電動化は重量の軽減、使用の利便、經費の節減等の利點があるが、價格が高いために建造船價の嵩むことは免れ得ない。運航上の利便、經費の節減等を考慮に入れば検討の餘地がありながら、28年後期新造船の場合には、特に建造船價の低減に重點が置かれたため、高速定期船は別として、一般に汽動補機や主機関驅動のオイルポンプに連結されたオイルモーターによる驅動方式などが試みられ、甲板補機も汽動のものが多く採用されたので、主發電機の容量も低下の傾向が見られ、最近の新造船においては主機関の出力1,000HPに對する發電機の容量は約79KWで、26年新造船の約86KWに比して約92%になつている。

次に直流、交流の問題と電圧については、コスト低減の見地から最も有利な交流 450V が漸次採用されている。直流、交流および電圧の傾向は第7表の通りである。

第7表 新造船の電気の種類および電圧の傾向

種類	電圧 V	昭和 27 年	昭和 28 年
直 流	115	3 隻 (7.5%)	0 隻 (0%)
	230	17 〃 (42.5%)	16 〃 (43.0%)
	計	20 〃 (50.0%)	16 〃 (43.0%)
交 流	230	14 隻 (35.0%)	14 隻 (38.0%)
	450	6 〃 (15.0%)	7 〃 (19.0%)
	計	20 〃 (50.0%)	21 〃 (57.0%)
合 計		40 隻 (100.0%)	37 隻 (100.0%)

〔註〕 115V には 110V のものを、230V には 225V のものを、450V には 440V のものを含む

甲板補機は取扱上の利便や保守の點等から傾向として電化の方向に向っているが、電動式はコストの點で現在においては汽動式に比して著しく高価なことが難點である。揚貨機の交流化については、富士電機のレオナード式、東洋電機の整流子式および三菱電機の極變換式の3種が製作され、一部使用されるに至つたが、試験期を完全に脱却したとはいきれぬであろう。新造船における汽動式、電動式揚貨機の使用状況は第8表の通りであつて、28年後期新造船においてはじめて全部レオナード

第8表 新造船の揚貨機の方式の傾向

方 式	昭和 27 年	昭和 28 年
汽 動 式	31 隻 (77.5%)	22 隻 (59.0%)
電 動 式	直 流	9 隻 (22.5%)
	交 流	0 〃 (0%)
	計	9 〃 (22.5%)
合 計	40 隻 (100.0%)	37 隻 (100.0%)

式交流揚貨機を採用するものが1隻ある。汽動式を採用した船で試験的に交流揚貨機を2臺ないし4臺裝備したものは前から若干ある。一方汽動式の揚貨機も種々改良が加えられ、また標準化の問題も検討されている。更に外國技術の導入も行われた。三井造船のクロマン型汽動揚貨機がこれで、全閉自己潤滑式であり、ギヤの切換えや捲上げ捲下しの操縦が圓滑であり、殊に小型輕量で、重量は容量3噸のものは2,000kg、5噸のものは2,5.0kgと稱せられ、普通型の70%ないし80%程度である。

ディーゼル機関に低質燃料を使用する場合 燃料油の清淨の問題があるが、ドラパル、シャープレス等遠心式清淨機の外に、濾過式のコロイダル淨油機が作られ、昨

第9表 輸入機械類 (單位米ドル)

	機關および部品	船用機械	航海計器	合 計
昭和27年 7月~12月	145,200	697,167	233,080	1,075,447
昭和28年 1月~6月	709,893	537,204	395,693	1,642,790
合 計	855,093	1,234,371	628,773	2,718,237
備 考	ディーゼルその他内燃機關、排氣ターボ過給機	カーゴ・オイルポンプ、給水ポンプ、蒸化器、オイルバーナー、スートブローア等。	レーダー・クロノメーター	

第10表 船舶用補機生産高

機 種	昭和 27 年				昭和28年(昭和27年に對する割合)
	臺數	重量 T	容 量	價 格 千圓	
操 舵 機	141	700	—	439,473	—
揚 貨 機	2,305	3,477	—	860,277	—
繫 船 機	76	391	—	77,437	—
揚 錨 機	155	977	—	174,565	—
灰 揚 機	6	4	—	1,106	—
空氣壓縮機	1,026	676	—	321,587	—
送 風 機	419	265	—	95,198	—
その他の機械	784	1,597	—	895,593	—
ウエヤスポンプ	298	249	—	96,609	—
ウオーシントンポンプ	329	532	—	256,244	—
回轉ポンプ	4,039	1,024	—	615,870	—
その他のポンプ	158	342	—	136,527	—
計	9,776	10,234	—	4,030,491	79%
電 機	發電機 直流	2,478	838,236 KW	526,689	92%
	交流	325	387,215 KVA	291,798	135%
機 械	電動機 直流	2,029	1,170 30,691 HP	787,192	53%
	交流	1,288	489 19,660 "	325,750	165%
合 計	6,120	2,887	—	1,931,429	—

〔註〕 昭和28年生産高は、機種毎に、同年1月から8月までの生産高(電氣機械は容量、その他は重量)に12/8を乗じて算定した。

年12月日本郵船平洋丸に試用され、以來逐次船舶に採用されつつある。

ガスタービン船の後進方法の一として將來重要視されると思われる可變ピッチプロペラは歐洲においては既に數種作られており、歴史の最も古い Escher Wyss 社の技術が本年9月三井造船によつて導入されることになった。一方三菱日本横濱造船は補助金を受けて獨自に試作し、昨年8月完成、同所の20HP曳船に裝備し、ついで本年11月300HP曳船用のものを製作、更に500HP漁船用および250HP曳船用のものの製作に着手している。

補機や航海計器その他の機装品などは從來から相當外國製品に頼り、輸入されている。Baileyの自動煞機制御裝置、Ingersollの貨物油ポンプ、Coffinの40kg/cm²、75m³/h、重量550k、という小型高速のタービン驅動給水ポンプ等をはじめ、スートプロア、オイルパーナー、蒸化器に至るまで、更にまたレーダーその他の航海計器類も主要輸入品である。1年間の輸入實績は第9表の通りでその額は約10億圓に達している。しかしこれらのものも漸次國産化し、例えば蒸氣タービン驅動的渦卷式貨物油ポンプは、荏原製作、新三菱重工、日本鋼管鶴見造船等で完成し、自動煞機制御裝置も日本レギュレーターにおいてアスカニア型のものが製作され、飯野海運の14,000SHPタービン船舶邦丸の41kg/cm²、450°Cのボイラに裝備された。またレーダーも日本無線および東京計器等で一應製作され、漸次使用されるに至つてい

る。

船舶用補機の年間生産高は第10表に示す通りである。

5 結 び

以上造船関連工業について、その現状や表面に現われた事柄のみを述べたに過ぎないが、一般に補機や機装品等は輸出船の例などでよく話題に上るように批判の對象になりがちである。これらの製品は種類および數も夥しいので事故の機會もそれだけ多く、一、二の例のため補機、機装品全般の汚名になることも考えられるが、それ許りとは勿論いい得ない。そのメーカーの中に、技術陣や生産設備の點で十分といい得ぬものが少くない現状では、むしろ當然の歸結ともいえよう。そのため最近一、二の造船所において補機機装品に至るまで内作せんとする傾向も見られるが、現在造船業界における一隅目である船價低減の見地からも望ましいことではなからう。勿論これは関連工業に従事するメーカーを徒らに温存しようとするものでなく、優秀専門メーカーによる集注生産方式にゆくべきであらう。これがためにはメーカーも設備の改善、企業の合理化を圖り、殊に検査設備を充實し、製品の品質の向上、性能の確保を圖る必要があり、政府の施策も、極力これを助長する方向に努力がなされているのである。一方、注者たる造船所においても發注規格の統一を極力勵行し、専門工場育成に協力し、更にこの部門の通弊とする船舶使用者との密接なつながりの薄いことを補い得るよう、技術的な提携、協力がなされるよう特に念願する次第である。

(終)

〔註〕 1. 本誌 第26巻第5號(28年5月) 參照

2. 本誌 第26巻第2號(28年2月) 參照

監 修

理 博 和 達 清 夫

理 博 島 山 久 尚

理 博 福 井 英 一 郎

氣 象 辭 典

12 月 下 旬 發 賣 ・ 豫 約 募 集 中

(ハガキで御申込み下さい)

A5版 40頁 クロース装函入 定價 1,200圓 冊 50圓

項 目 數 2100

執 筆 者 各界權威 30氏

附 錄 内 容 攝氏華氏換算、飽和水蒸氣壓・檢温表・度量衡・溫度氣壓換算モノグラフ・略字表・氣象略年表・日本の氣候・日本の氣温・日本の降水量・世界の降水量・世界の氣壓・氣温・氣團・日本氣候表・世界氣候表・クッペン氣候區・世界表面溫度・鹽分分布・海流・世界と日本・世界植物分布・世界土壤・日本天氣圖・天氣記號・天氣圖解析記號・天氣豫報旗、標識・颱風進路・日本災害表・氣象關係雜誌・日本氣象官署・日本氣象學會、協會

東京都文京區向陽園生町三

天

然

社

振替東京75532番

合板製救命艇について

土 川 義 朗

運輸技術研究所船舶機装部長

岡 田 恭 蔵

運輸技術研究所船舶機装部

従来の木船構造法によると木材の非常な長尺物あるいは大きな天然曲材を必要とし、無節無疵のこれらのものはその入手難並びに輸送難による價格高に加えて船體曲面を展開して木取ることによる廢材率は非常に大きく歩止りは僅かに10%にすぎないという不經濟なものである。従つて木材資源の乏しいわが國においてはもつと合理的有効的な木材使用による木船構造法を考える必要がある。これに對しまず考えられるのが合板船構造である。木造船に合板構造を利用することは戦前から行われておるが主として軍用その他特殊目的に對するものであつた。戦後20年積連の合板船が建造され相當の實績をあげ俄かに合板船に對する一般の認識が廣まつたことは喜ばしいことである。今回わが國では初めての試みとして合板による救命艇の建造が計畫され、合板船に對して長い經驗と研究を積まれた横濱ヨット製作所が石川島造船所並びに大同海運株式會社の好意によつて建造に着手、無事完成を見て各種試験の結果も良く、幸い注文主の好評を得たことから、合板製救命艇が遽かに各方面から關心を持たれ始めたことは諸外國の例によつても當然の結果ながら大に意を強くした次第である。われわれはその最初の計畫から建造、引渡まで立會つたのでここに詳細を紹介して參考に供したい。

1 主 要 目 等

計畫された艇は手動プロペラ付救命艇でその主要目は次の通りである。

長さ(規程)	9,000m.
巾(〃)	3,000m.
深さ(〃)	1,150m
容積	19.920m ³
定員	68人

なお、線圖一般構造圖および中央横截面圖はそれぞれ第1, 2, 3圖に示す通りである。構造および工作について述べる前に使用材料、接着劑について述べてみよう。

2 使 用 木 材

この合板艇は使用した木材の殆んど大部分がヒリッピンマホガニー、いわゆるラワン材であるのが一つの特長である。ラワン材は節のないこと安價であること等て有利である外、合板の特性を最も生かし易い材料というこ

とがラワン材使用の最大の理由である。すなわち敲釘構造の場合は引裂強度の弱いラワン材の使用は絶対に許されないが、縦付一體構造にして始めて均一質なラワンの特長が生かせる。

使用木材の乾燥という事は在來の檜または松、杉による鐵張艇においても必要なことであるが特に合板艇では後に詳述するように接着劑とも關係があり絶対に缺くことの出来ない條件である。更にラワンは昔から安ものの家具等に使用され、一般に狂い易いという先入観があるが、これは乾燥が充分でないためにおこる現象で初めの乾燥さえ充分であれば問題ない。この艇に使用されたラワン材は濕潤暖風式の乾燥室に、材料の厚さによつて日數の違いはあるが大體1週間程度(最高室温 60°C)入れて乾燥を完全にしたものでその含水率は12%~15%である。したがつて艇が出来上がるまで使用材の割れ等のことはなく、就航してから耐候性は良いものと考えられる。

3 接 着 劑

木材の接着劑として實用的に使用される主なものには石炭酸系合成樹脂と尿素系合成樹脂とがあるがこの艇に使用された接着劑は後者である。これは硬化後における接着力と耐水性とが優秀なこと、また硬化劑の併用によつて常温あるいは低温においても容易に硬化する特性を持つてゐるからである。

4 接着加工に必要な諸條件

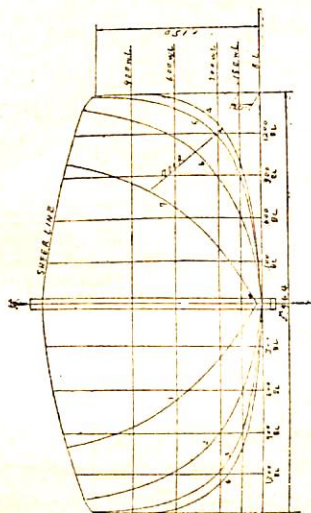
イ) 接着木材の乾燥を充分にする。

尿素系合成樹脂は水に溶解するもので含水率の多い材料に接着劑を塗布した場合、硬化するまでに多少の收縮變形を起し、このため接着面に間隙を生じ完全な接着が出来ないことになる。

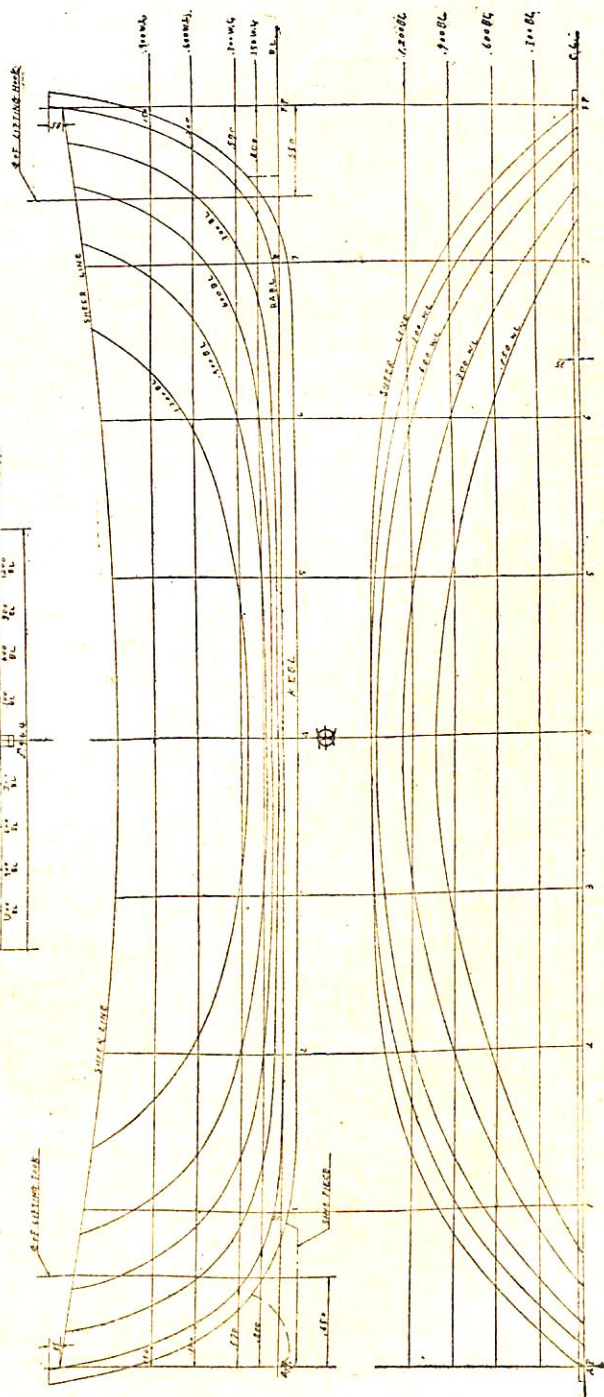
ロ) 被着材面が密着するよう仕上げを丁寧に行ふことが必要である。

ハ) 被着材面を汚損せぬこと

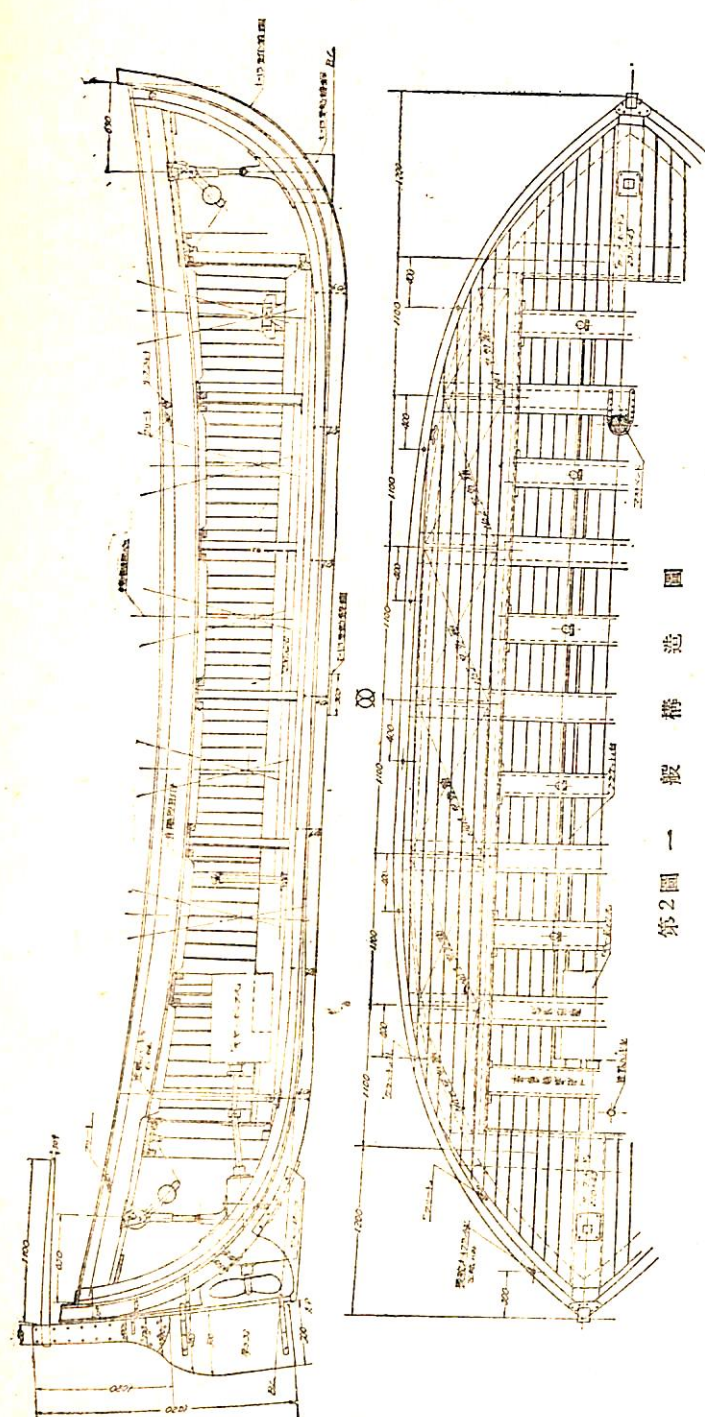
被着材面の汚損は著しく接着力が低下する。殊にその面に油性のものが附着すると全く膠着しないことがある。次に横濱ヨット製作所の調査による各種被着面汚損に基因する接着力の低下を掲げる。

[illegible]

9.0M LIFE BOAT	
LENGTH (B.P.)	9.000M
BREADTH (RULE)	3.000M
DEPTH (RULE)	1.150M



一 二 三 四 五 六 七 八 九 十 十一 十二 十三 十四 十五 十六 十七 十八 十九 二十 二十一 二十二 二十三 二十四 二十五 二十六 二十七 二十八 二十九 三十 三十一 三十二 三十三 三十四 三十五 三十六 三十七 三十八 三十九 四十 四十一 四十二 四十三 四十四 四十五 四十六 四十七 四十八 四十九 五十 五十一 五十二 五十三 五十四 五十五 五十六 五十七 五十八 五十九 六十 六十一 六十二 六十三 六十四 六十五 六十六 六十七 六十八 六十九 七十 七十一 七十二 七十三 七十四 七十五 七十六 七十七 七十八 七十九 八十 八十一 八十二 八十三 八十四 八十五 八十六 八十七 八十八 八十九 九十 九十一 九十二 九十三 九十四 九十五 九十六 九十七 九十八 九十九 一百



第2圖 船 體 構造

接着面の前処理	接着力正規接着法に對 kg/cm ² する低下率(%)	
正 規 の 接 着	85.0	—
アルカリ汚染 (カゼ イングラー, 薄く塗 布)	34.4	60.0
アルカリ汚染・酸中 和	76.7	10.8
汗手にて軽く摩擦	66.6	22.5
軽 く 塗 油	37.1	56.8
ワニスを薄く塗布	15.6	81.9
ラッカーを薄く塗布	44.0	48.8
ワックスにて軽く摩 擦	23.6	72.6
塵 埃 に て 汚 染	59.0	31.4

上記の成績は被着材の片面にのみ比較的軽い程度に汚染したものであるから汚染の甚だしい場合は更に低下すると考えられる。したがって汚染は必ず除去されなければならない。例えばアルカリ汚染の場合は酸で中和するか油汚染の場合はガソリン等で油を拭い去ることが必要である。

ニ) 接着加工中必要温度を保つこと

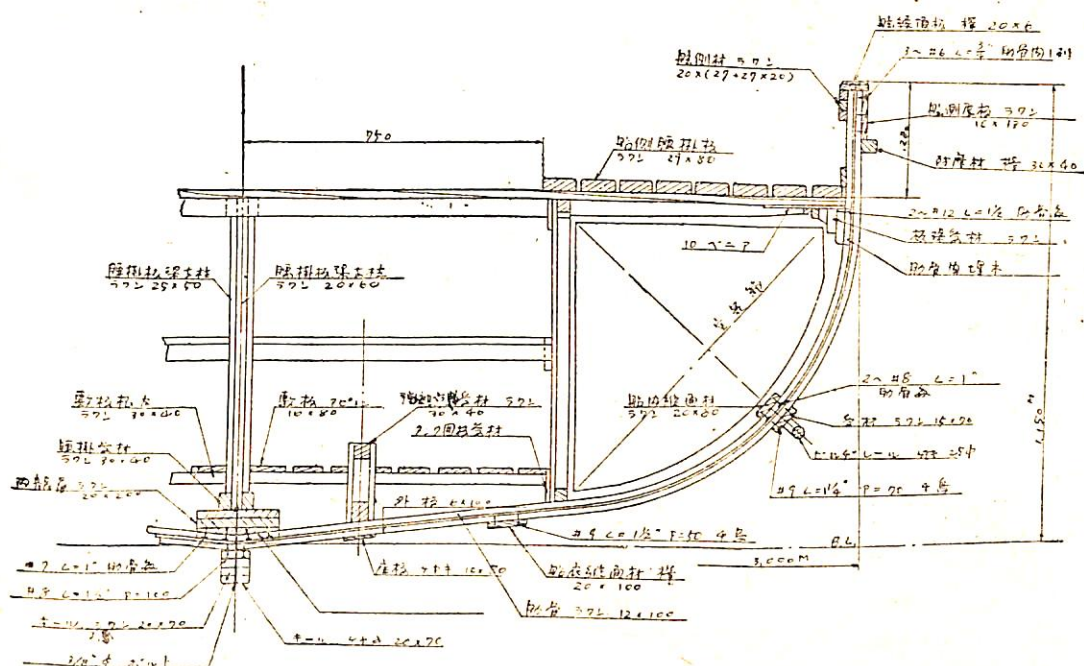
ホ) 一定時間均等に壓縮すること

温度は 20°C 位を適度とし壓縮力は 5kg/cm² 位を必要とする。硬化速度は結合剤硬化剤の種類並びに使用時の気温に影響されることが大であるが、結合剤に硬化剤添加して「のり」が「ゼリー」化するまでの時間すなわち可使用時間および硬化して壓縮より除去出来るまでの時間すなわち壓縮時間の長短と気温の關係の一例を示せば大體次のようである。

尿素樹脂の硬化速度と温度との關係一例

氣 温	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C
凝 固 時 間 (可使用時 間)	約 4 時 約 3 時 約 1 時 1 時間 30 分 ~ 1 時 30 分	約 3 時 約 1 時 1 時間 30 分 ~ 1 時 30 分	約 1 時 約 30 分 約 1 時 30 分 ~ 1 時 30 分	1 時間 30 分 ~ 1 時 30 分	30 分 ~ 1 時 30 分
壓 縮 時 間	24 時間 以上	15 時間 以上	8 時間 以上	6 時間 以上	4 時間 以上

低温の場合は硬化に長時間を要するため工作上不便ばかりでなく被着材面に樹脂液が長時間液状で存在するため樹脂液が木材内部へ浸透することが著しく、接着面の樹脂液は過少となり接着不良を招く例が多いから、このような場合は室温を高め樹脂液の硬化を促進すれば壓



第3圖 中央横截面圖

縮時間は自然短縮せられて不手際を招くことが少い。

5 接着剤の使用法

接着剤の使用法としては次の二方法があり、作業の種類によりいずれかを撰べば良い。

イ) 混合接着法

接着剤に對して硬化剤を5%~15%添加よく混合してこれを被着材面に塗布し壓縮する方法で、接着剤の塗布量は約250~300g/m²位の割合で最高の強度が得られる。

ロ) 塗布接着法

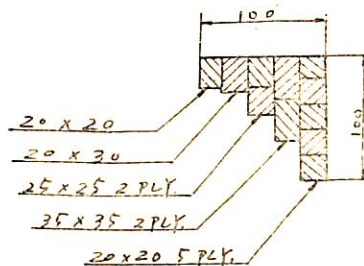
被着材面の片面に硬化剤を塗布し20分~30分放置乾燥した後他の面に結合剤を塗布しこの両面を合せて壓縮する方法である。

この場合硬化剤は約50g/m²、他の面の結合剤は約250g/m²位の割合で塗布する。

6 構造および工作方

まず治具と呼ばれる船長を10等分した断面の内型を假縦通材で運搬した母型を造る。これは「逆さ」の状態に置かれる。次に構造材を工作順序に随つて記す。

- イ) 内 龍 骨 } 2cm x 20cm 3層以上
- ロ) 縦 首 尾 材 }
- ハ) 腰掛板梁受材 67cm 11材組合せ



第4圖 腰掛板梁受材

(イ)(ロ)(ハ)材はあらかじめ他の床面上の型に合せ接着剤のみを用い萬力で壓縮船首尾を通して一村に仕上げる。腰掛板梁受材の詳細は第4圖による。接着剤が完全硬化してから治具に取付け、次に外板を張る。

ニ) 外板、内張外板 0.6cm x 10cm

外張外板 1.2cm 10cm

外板は内張と外張りとは二重に張りその張り方は第5圖に示すように斜張りとした。なお外張外板の横線は木殺しをした。これは水密を保たせるためである。

ホ) 龍 骨 2cm x 7cm 3層ラワン1層卑
普通の場合とは逆に合板版では外板が張り終つて最後に龍骨を付けることになる。

1層1層なるべく長材を用いて張り、接着剤と「木ねち」によつて船體に取付ける、従つてこの場合の龍骨

は構造上のいわゆる「バックボーン」という意味はむしろ内龍骨の方にあり、龍骨は船底保護材位に考えられる。

龍骨が終れば治具に合せて行う工作は終了し治具から船體をはずして正常な上向位置に据える。

- へ) 腰掛板梁 $2\text{cm} \times 23\text{cm}$
 同上防塵材 $3\text{cm} \times 4\text{cm}$ 2條

腰掛板梁は防塵材で「チャンネル型」に地上で組立てて置き梁受材との取付は在來の鋼製「ニ」によらず第6圖に示すようにベニヤ肘板によつた。

- ト) 舷側腰掛 $2.9\text{cm} \times 8\text{cm}$

舷側腰掛は中央横截面圖でもわかるようにバラ打式とし間隙は 1cm とした。取付は木ねじおよび接着劑である。

その他の構造はただ小片材を接着劑によつて組立てるといふ點以外は在來の鐵張艇と相異はない。

7) 諸試験成績

イ) 木材強度試験

使用したラワン材の強度試験を行つたが結果は次の如くであつた。

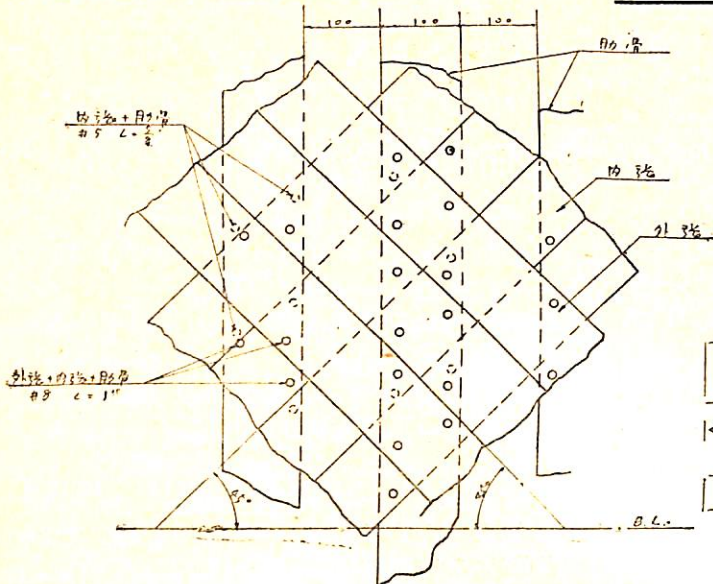
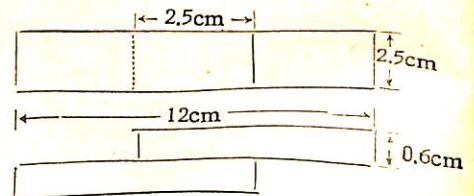
試験片 曲げ試験 $2\text{cm} \times 2\text{cm} \times 15\text{cm}$
 壓縮試験 $2\text{cm} \times 2\text{cm} \times 4\text{cm}$

材質	使用箇所	比重	含水率	曲げ破壊係數 (kg/cm^2)	壓縮應力 (kg/cm^2)	記事
ラワン	外板	0.620	15%以下	434	364	桃色
〃	C	0.650	〃	418	387	赤色
〃	D 腰掛その他	0.622	〃	392	359	白色
〃	E 使用せず	0.318	〃	183	165	芯材白
〃	F	0.490	〃	—	292	芯材桃色

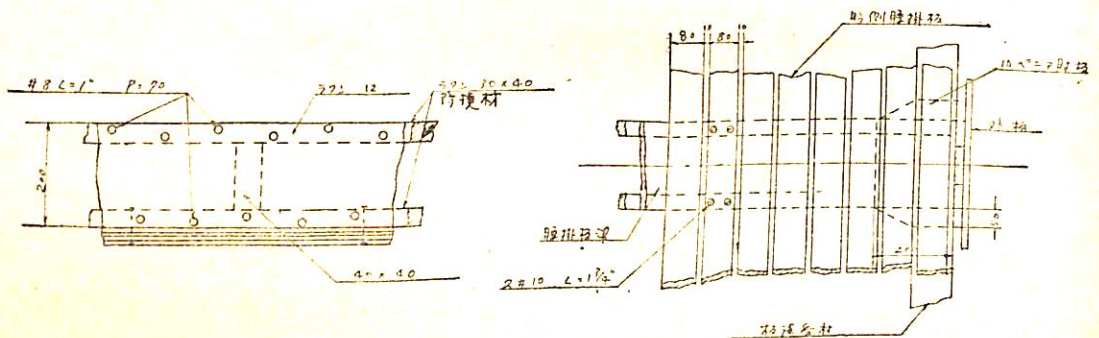
ロ) 膠着力試験

$2.5\text{cm} \times 12\text{cm} \times 0.6\text{cm}$ を2枚合板とし圖の如き試験片(ラワン材)とし常態および耐温水試験を行つた結果は次の通りで破斷は殆んど膠着以外の箇所で起り良好と考えられる。

試験片



第5圖 外板



第6圖 腰掛板梁

試験成績表

試験片番號	常 (kg/cm ²)	應 率	部破斷 (%)	耐溫水試驗 (kg/cm ²)	部破斷率 (%)
1	36.8	100	1	27.2	100
2	32.0	100	2	20.8	50
3	65.6	100	3	20.8	100
平均	44.9	—	平均	22.9	—

註 耐温水試験は試験片を45°Cの温水中に4時間浸漬し、次いで常温室内に48時間放置した後試験した。

ハ) 重量測定

完成後重量測定を行つたがその結果は次の通りである。艇體のみの重量は鋳張質に比較し多少減少したが期待した程でなかつた。これは第1艇であるため部材等の寸法に慎重を期し小さくすることが出来なかつたためと思われる。参考までに手動プロペラ付鋳張艇の艇體重量は長さ8.5mの艇で2,200kg長さ9mの艇では2,500kg程度である。

艇 體	1,970kg
推進装置	330kg
属 具	430kg
定 員	5,100kg
全重量	7,830kg

ニ) 荷重試験

載貨重量

属 具	430kg
人 員 68人×75kg	5,100kg
全重量の10%	780kg
合計	6,310kg

合計6,310kgの荷重を「バラスト」によつて等分布荷重になるよう艇内に配置して龍骨における變形を測定した結果は次の通りで計算値と大體一致したことは、接着がほぼ完全であつたことを示すものと思われる。

荷 重 (kg)	撓 み (mm)	
	第一艇	第二艇
3,180	0.5	
6,310	5.0	4.0
永久歪	0	0

(註) 計測間距離 6,400mm

なお長さ、巾、深さの變形も測定したが長さ、巾において2mm程度の(+) (−)を見たが永久歪はなかつた。

ホ) 速力試験

試験状態における排水量は次の通りである。

艇 體	2,310kg
-----	---------

乗 員 (29人×50kg) 1,450kg

バラスト 4,080kg

排水量 7,840kg

この時の乾舷は艇體中央部において540mm無荷重状態では810mmである。

速力試験成績

		往	復
標柱間距離	m	150	150
所要時間	sec	89	71
速 力	kt	3.3	4
潮 流		逆	順
風 向		逆	順

速力は平均3.7ktで在來の標準より少々遅いがこれは船型の關係でなく手動推進機の調整不足によるものであつた。

なお速力試験終了後満載状態の載貨重量の1/2を艇體中心を境として片舷に載せたがその時の乾舷は475mm(深さ1150mmに對し約40%)あり復原性は充分あるものと考えられる。

8 結 論

以上簡単に構造および試験成績を記したが何と云つても救命艇を合板構造で製作したということは初めての試みなので完成後になつて不満足な點も出て來た。例えば主要部分は検討に検討を重ねたが細かい點の現場まかせになつた部分でうつかり在來の習慣が出て合板艇に不釣合の構造としたという點であるが、引續いて建造された同型艇では部材の構造、寸法および船型等に更に改良を加え、はるかに進歩したものとなることが出來た。かくて合板製救命艇も経験を積み大量に同型艇を作るようになれば合板の特性を最大限に利用した完全かつ廉價なものにすることは決して困難でないという自信を得た次第である。

船 舶 合 本

第24巻

昭和26年分(12冊)
價1,500圓(送80圓)

第25巻

昭和27年分(12冊)
價1,800圓(送80圓)

第26巻 合本

昭和28年分(12冊)
價1,800圓(送80圓)

第26巻合本は1月に製本いたします。御入用の方は豫約御申込み下さい。

船舶の設備関係法令の改正

桑 山 則 男

運輸省船舶局長補佐検査官

今回、次の法令が制定または改正された。

- 1 小型船舶安全規則
- 2 試験規程（船燈、救命器具、消防）
- 3 船舶設備規程
- 4 漁船特殊規程

これらの法令の改正は、主として他の法律の影響を受けたものであるが、その関係を述べつつ簡単な解説を試みることとする。

1 小型船舶安全規則

海上運送法の一部を改正する法律（昭28年7月13日法律第74号）により、5G.T.未満の定期旅客船が運輸大臣の免許を受けなければならなくなったが、これに伴い船舶安全法においても、従来適用対象外であった①5G.T.未満の船舶②20G.T.未満の帆船および漁船③平水帆船で旅客を運送するもの（以上を小型船舶といい、旅客定員は13人以上と限らない。）に對し、施設を強制し検査を執行し、復原性の基準を明示し、旅客定員および航行水域を制限することとなつた。このようにしてできた小型船舶安全規則ではあるが、その設備関係としては、まず経済的な負擔力が問題となるので、多少の性能の低下を忍んでもコストの安いものを要求するという原則が樹てられた。この考えから、救命用として簡易浮器、消火用として簡易消火器、船燈としては三種のマスト燈およびげん燈、乙種兩色燈、乙種船尾燈というものを新しく作つた。

簡易浮器は、救命浮器と同じ用途ではあるが浮力を低下し、浮きうる時間を3時間とし、つかまる装置は索に限らないこととした。何よりも落下試験の高さが低いので強度上の問題からコストが上ることを防ぎうる。

簡易式消火器は約1ℓ (1gal.) の四鹽化炭素消火器またはこれと同等以上のものであればよい。

船燈は、亜鉛鐵板製で油用の場合の點燈時間は8時間とし、燭光も低下している。

小型船舶安全規則作成の経過中、設備関係で注意すべき點が二つあつた。

一つは、重要な船用品については法規に根本的な性能基準のみを明記し、詳細なデザインはメーカーにある程度の自由を與えうる形となし、その結果を運輸大臣がアプルーブするようにしたらどうかということである。但し、今回は現行法規との釣合上實現はしなかつた。

第二には、デュアラビリティを検査の立場からどの

程度まで重く見るかということである。これは主として船用品の材料延いてはイニシアルコストに關係することであるが、検査としては、悪いものはどんどん補修または取替えさせればよいのではないということも確にいえることである。この考えの最たるものは亜鉛鐵板の船燈であつて、従来の立場からかなり飛躍したわけであるが、ともかく法規として實現してみれば、勢い他の船舶に對しても一部擴大されてゆくことになる可能性がある。

2 試験規程の一部改正

小型船舶安全規則で性能の低い設備が要求されたので、これに應ずる改正が行われたものであるが、併せて最近の實情にできるだけ合せようとした。詳細な點は語る任ではないが大ざつばな點のみを述べておく。

2.1 船燈試験規程

a) 船燈は、戰時中の特例を除き、銅系金屬による板金細工という原則であつたが、今回の改正では、單に、‘耐久性材料で丈夫に作る’ということとした。アルミ系金屬、プラスチック等の材料、鑄造の工作というものが現れても適應できるようにした。亜鉛鐵板は小型船舶に對しては少くとも耐久性であるという（一寸奇妙な）判斷がなされたわけであるが、今後40G.T.未満の船舶に對しても亜鉛鐵板が認められるかもしれない。一言斷つておかなければ誤解を招く惧があるが、亜鉛鐵板という言葉は法規のどこにも出て來ないのであつて、ただ検査部内の扱いでこれを認めて行くということである。

b) げん燈漏板は、従来6種類の圖が掲げられていたが、プリンスブルは、光源（圓筒ガラスの垂直軸）から915mm前方に光源から13mm下つたチョックをつける（比例的に擴げる分には差支えない。）ということであるから、油電氣とも一緒の一つの圖にまとめた。

船燈は、實際上互換性を持たした方がよいので、げん燈そのものの寸法、掛具の寸法で必要なものは従来どおり圖に記入されている外、一寸したことであるが掛具と光源の位置はすべて一致するようにした。

c) 船燈の種類に増減があり、従来と混同する惧があるので次にその比較表を掲げておく。これらの分類の根據は射光角度、光遠距離および經緯點燈時間（油燈のみ）である。表にはないが一種、二種、三種の別は主として船燈の大きさによる區別である。

主 要 船 燈 新 舊 比 較 表

	油 船 燈						電 氣 船 燈						
	舊	新					舊	新					
	種類	種類	射光 角度	光 距	達 離	經緯點 燈時間	用 途	種類	種類	射光 角度	光 距	達 離	用 途
しょう 燈	甲種	甲種	度	5マイル	16	40 G T 以上		甲種	甲種	度	5マイル	40 G T 以上	
	乙種	乙種	225	3	16	40 G T 未満		乙種	乙種	225	3	40 G T 未満および小型船舶	
	—	丙種		3	8	小型船舶							
げん 燈	甲種	甲種		2	16	40 G T 以上		甲種	甲種		2	40 G T 以上	
	乙種	乙種	112.5	1	16	40 G T 未満		乙種	乙種	112.5	1	40 G T 未満および小型船舶	
	—	丙種		1	8	小型船舶							
両色 燈	甲種	甲種	各	1	16	40 G T 未満		—	甲種	各	1	40 G T 未満および小型船舶	
	—	乙種	112.5	1	8	小型船舶				112.5			
	乙種	—	—	—	—	(廢 止)							
白 燈	甲種	甲種		3	16	45.75m 以上停泊		甲種	甲種		3	45.75m 以上停泊	
	乙種	乙種		2	16	45.75m 未満停泊		乙種	乙種	360	2	45.75m 未満停泊	
	丙種	—	360	—	—	(廢 止)							
	丁種	丁種		—	12	救命艇用							
船尾 燈	—	甲種	135	2	16	小型船以外全て		—	甲種	135	2	全船舶 (含小型船舶)	
	—	乙種		2	8	小型船舶							

- 備考 1. 従来の油兩色燈乙種は、20GT 未満の「ろかい船」用であるが今回はこれを削り、代りに小型船舶用として同名のものをこしらえた。
 2. 従来の丙種、丁種白燈は船燈としての用途がなくなつたが、丁種は救命艇用油燈として残した。
 3. 船尾燈は、従来船舶に備えていたものは當然甲種となる。
 4. この表の他に、紅燈、三色燈 (トローラー等用) は、従来どおりであり、また、水先船用の3マイルから見える水先紅燈が新しく規定された。

2.2 救命器具試験規程

小型船舶用として新に簡易浮器の一節を救命浮器と別に設けた 簡易浮器は第三種船に對して使用しうるが、備付位置の高さは落下試験の高さ以上に出てはならないことは當然である。落下試験の際は、多少破損しても浮力を保持しうればよい。

2.3 消火器試験規程

小型船舶に簡易式消火器を要求したために、次のように分類し直した。

(大きさにより) (内容物により)

※簡易式消火器	液體消火器
持運式	〃 あわ
移動式	〃 ※炭酸ガス
※固定式	〃 ※四鹽化炭素
	〃 ※一鹽化一臭化メタン
	〃 ※粉末

※印のものは、新しく現れたものであるが實體的な性

能規準の詳細にまでは規定していない。なお、これらの消火器の設備規程上の使用範囲は、一部を除き明確でないので早晚部内の抜をもつて定められることとなる。

3 船舶設備規程

今回は、主として (1) 海上衝突豫防法 (2) 有線電氣通信法 (3) 水先法等と關連して改正された。

3.1 衝突豫防法關係の設備

現行の衝突豫防法は、188 年のワシントン國際海事會議で作られた國際規則に基き明治 25 年に制定されたものである。1948 年の海上人命安全會議で議定された國際海上衝突豫防規則が來年 1 月 1 日から發効するので、わが國も同時に新法を施行することとなり、従つて設備規程もこれに應じて次のように改正される。

a) ドラ 106.5m 以上の船に要求する。霧の中で停泊中前部で號鐘を、後部でドラを鳴らして自船の所在を知らせるのである。従来普通に持つていたもので足りるで

あろう。

b) しょう燈(マスト燈)變更はないが、掲揚方法については衝突豫防法を参照して現存船といえどもチェックしてみる必要がある。引船および押船の増掲燈について明記した。

c) 船尾燈 舊豫防法では、船尾燈を固定して置くことは原則でなく、他船が近接して来た時白燈を示すこととなっていたが、新法で變つたのですべての船に對し甲種船尾燈を要求することとした。

d) 停泊燈 従来丙種白燈(1 連)でよかつたものが 4.75m 以上の船は甲種白燈(3 連)2 個、同じく未満の船は乙種白燈(2 連)1 個となつた。

e) 黒球 従来の 2 個が 3 個になつたのは乗揚時に必要であるからである。

f) その他 機帆船に黒色圓錐形象物を要求し、水先船や水中作業船に對し特殊の燈火または形象物を規定した。

3.2 船内通信および信號設備

これは船の神経ともいふべきもので安全上重要なものであるにかかわらず、従来無線室および DF 室と船橋との間に備付を要求していたに止まる。(電波法)

たまたま、本年 8 月 1 日をもつて有線電氣通信法が施行され、海陸を問わず政令——有線電氣通信設備令(以下設備令と略稱)による技術規準に従つて施設せしめ、郵政大臣が必要と認める場合には立入検査を行ふことと定められた。すでに安全法による検査を受けている船舶にまた検査が加重されることは迷惑なので、設備令第 2 條によりその適用を排除してもらふ一方、従来明確でなかつた船内通信設備の規準を新に設けた次第である。しかし、船内のいかなる場所の間に通信設備を設くべきかという問題までは解決されているわけではない。

設備令ではもちろん電氣的な通信設備に限られるわけであるが、船舶設備規程は機械的なものまでを含めているので、これらを順を追つて説明する。

a) 電氣的な船内通信設備には、電話および放送設備が考えられ、信號設備には、自動火災警報、手動火災警報、自動放水警報、潤滑油警報、その他一般の警報装置、テレグラフおよび舵角指示器等が含まれる。

b) 使用電壓は、設備令では 100V としているが、船では 120V に押え、がい装電線を使用すればもつと高くてもよいとした。

c) 線路は、強電流回路から 15cm (300 V 以上の AC 回路から 30cm) 離すこととしたが、これは設備令の屋内配線と同様である。線路の隔離が不可能な場合は、接近部分にがい装ケーブルを使用するか、または両者が

絶対に接觸する惧がないように考慮すればよい。

d) 線路の絶縁線抵抗は、設備令では 100V で 1 メグオームとしているが、船では 500V メガーで測定し、100V 以上の回路では 1 メグ以上、100V 未満では $\frac{1}{3}$ メグ以上とした。A・I・E・E・および NK 規則と同様である。絶縁抵抗の測定は、機械を外して線路のみについて行つて差支えない。

e) 退船警報設備が電氣式のものである時は、貨物船といえども上甲板以上に備える蓄電池からも給電しうるようにする。

f) 傳聲管に關する標準を設けた。造船所なり船主なりの判断でやむをえないと思う時は、これに従わなくてもよい。(NK 規則では 38m をこえるものは電話にすることとなつている。) 参考のため、次に種々の標準を示しておく。

傳聲管寸法表

	設備規定および (米コーストガード)		造船協會設計 規準制定委員會					舊海軍			
(m)	22以下	38以下	10	10	20	30	60	普通30m程度 以下を標準と する。			
長さ	(75')	(125')	以下	20	30	60	以上				
(cm)	外径 5	" 6	2.5	3	4	5	6.5	内径	"	"	"
徑	(2")	(2½")					7	3.5	5	6.5	7.5
(mm)	1	1						1	1	1	1.4
厚さ	(0.042")	(0.042")									

3.3 水先人はしご

水先法の一部を改正する法律が 8 月 1 日から施行され強制水先をうける船が従来の 500G T から 1000G T に緩和されたので、設備規程でも内航船に對して緩和された。外航船にはもちろん従来どおり必要である。

3.4 その他

a) 交流制限電壓が 250V となつていて、すでに取扱上緩和していたのを今回 450V と改めた。

b) 信號燈に對し晝間用ということを示した。いい忘れたのでここで述べるが、船燈試験規程で従来掲げた油信號燈は全面的に削除された。但し、代りの電氣信號燈の規準はまだ公布の段階に至らない。

c) 現存船(但し、昭 25 年 12 月 31 日以前にキールをすえ付けたもの)に對し、來年 11 月まで満豫していた救命設備のうち、手動プロペラ付救命艇およびボート・ウインチの備付が困難なものについては當分の間備付を満豫しうる道を開いた。その他のものは勿論來年中に

(1193 頁へつづく)

旅客船の防火構造について

江 頭 健
翁 永 一 彦

運輸技術研究所船舶機部

1. は し が き

1918年の国際条約の改正によつて、国際航海に従事する旅客船には詳細な防火構造が要求されるようになった。これは従來の国際条約において、ごく簡単に規定されていたものをさらに詳細に具體的にしたもので、本條約に基いて、わが國でも防火構造規程が新ふたに作られた。最近、移民船、旅客船建造の機にありその必要の下に、防火構造に関する規程、および国際条約を種々検討して見た處、設計、工作、技術等の各面でいろいろの問題を含んでいることが解つて來た。以下に防火構造に関する概略を紹介するとともにわれわれの見解を述べて見たい。

2. 概 略

火災に對する措置はいうまでもなく、火災の早期發見と、その擴大防止にある。この国際条約の要旨は次の如くなる。

1. 船體を幾つかの主垂直區域に分け火災をその一區域内に喰ひ止めるようにする。
2. 居住區、機械室、貨物室、等使用目的によつて幾つかの區域に分け、その境界を耐火隔壁、または甲板で區切り火災が別の區域に擴大するのを防ぐ。また無線室非常用發電機室等船の保安上最も重要な室を耐火隔壁で保護する。
3. 脱出口になる階段を嚴重な耐火隔壁で囲み、決して火焰が侵入せぬようにするとともに、その内部から火災の發生する危険を極度に少くする。
4. 各耐火區畫、または防火區畫に設けられる出入口、窓、通風裝置、採光裝置等が耐火性や防火性を害さないように注意する。
5. 普段船員や旅客が使用する居住場所および使用場所の防火對策として、次の3方式のいずれかを採る。

- i) 可燃物を制限するとともに、各室毎に防火壁で囲み、火災の發生または延焼の危険を嚴重に防ぐ。(第1方式という)
- ii) 可燃物にも、壁にも何ら制限をしない代りに、自動撒水裝置を計けて初期消火に萬全を期する。(第2方式という)

iii) 前二者の折衷案で、適當な大きさの防火區畫を設け可燃物を制限し、かつ自動火災警報裝置を設備する。(第3方式という)

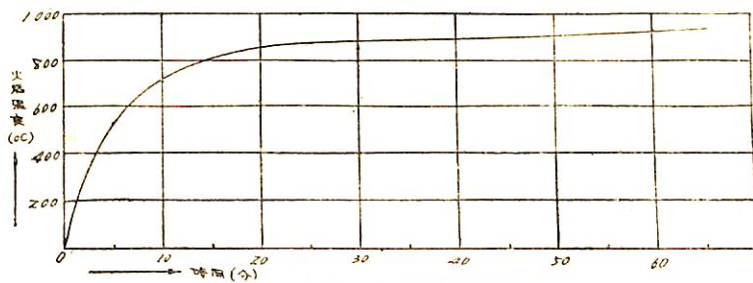
6. 以上の他に、火災の擴大防止、早期發見等のため細かい項目がある。

陸上においても火災の性情が各種の條件でいろいろに異なることは耐火構造物と木造家屋とを比較すれば明らかである。船舶においても、密閉された貨物倉内の火災、油類の多い機室内の火災、または居住區域の火災などそれぞれ趣きを異にし、また船が熱傳導率の極めて高い鋼で構造されていること、従來の船に多かつた油性ペイントの使用、居住區域には狭い場所に可燃物が多量にあること、等々の船舶特有の性質は火災の性情を把握するのに多くの困難を生じておりその解明には今後幾多の問題を残している。国際條約では、耐火性、防火性を判定する手段として、全てを一率に第1圖の如き時間温度關係を持つた標準火災試験を採つている。

經過時間	火焰温度
5min	533°C
10 "	704
30 "	843
60 "	927

これは耐火建造物内の標準的な火災温度として、國際的に共通のもので、わが國のJISに定められてあるものと全く同一である。そしてこの標準火災試験に對する耐火性により、A級およびB級の二種類の耐火區分が定められている。

A級隔壁あるいはA級甲板とは、適當に補強された鋼またはそれと同等な材料で構造されていて、その周邊が船體の主構造(外板、甲板、構造隔壁、甲板室壁等)にまで達しており間隙等があつてはならない。更に60分間の標準火災試験の終るまで、焰および煙が通過しては



第1圖 標準火災試験温度曲線

ならず、かつ隣接する場所に應じて適當な防熱値を有するものでなければならない。この防熱値については管海官廳の承認を必要とするが、一般に木製品や木製被覆その他の可燃性材料に接している場合には、その A 級隔壁あるいは甲板のいずれかの面が 60 分間の標準火災試

驗を受けた時、他の面の平均温度が最初の温度より 139°C を超えて上昇することなく、またその面のいかなる點（例えばスティッフナー、取付ボルト等の如く熱集中が起ると考えられる點）の温度も最初の温度より 180°C を超えて上昇しないものとされている。この温度

第 1 表 A 級 隔 壁 の 防 熱 値

場 所 隣 室		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰
		制御場所	階段、エレベーター	通路	可燃物を含まぬ居住場所 ③④⑤⑥⑦を除く	可燃物を含む居住場所 ③④⑤⑥⑦を除く (50m ² 未満)	可燃物を含む公室 (50m ² 以上)	浴室、便所、洗面所、その他 の不燃室ロッカー	賄室、配膳室、乾燥室	映寫機室、フィルムロッカー、 ランプ庫、ペイント庫	郵便物室、手荷物室、甲板部 倉庫、リンネン庫、船醫用品 庫、工作場、仕事場	その他の倉庫、食料品庫	機 械 室	貨物積付場	タンク（油を除く）	油 タ ン ク	救命艇甲板、乗艇甲板、圍ま れたプロミナード	外部、開放甲板
①制御場所	15	30	15	30	45	60	0	60	60	60	45	30	60	60	0	60	0	0
②階段エレベーター		0	0	30	45	60	0	60	60	30	30	60	60	0	60	0	0	
③通 路			0	0	0	15	0	30	30	0	0	0	0	0	30	0	0	
④可燃物を含まぬ居住場所 ③④⑤⑥⑦を除く				15	15	30	0	30	30	15	0	30	15	0	30	0	0	
⑤可燃物を含む居住場所 ③④⑤⑥⑦を除く (50m ² 未満)					60	60	0	60	60	45	30	60	60	0	60	30	0	
⑥可燃物を含む公室 (50m ² 以上)						60	0	60	60	45	30	60	60	0	60	30	0	
⑦浴室、便所、洗面所、その他 の不燃室ロッカー							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
⑧賄室、配膳室、乾燥室								0	30	45	30	0	0	0	0	0	0	
⑨映寫機室、フィルムロッカー、 ランプ庫、ペイント庫									60	60	30	60	30	0	60	60	0	
⑩倉庫、リンネン庫、船醫用品 庫、工作場、仕事場										0	0	0	0	0	0	0	0	
⑪その他の倉庫、食料品庫											0	0	0	0	0	0	0	
⑫機 械 室												0	0	0	0	0	0	
⑬貨物積付場													0	0	0	0	0	
⑭タンク（油を除く）														0	0	0	0	
⑮油 タ ン ク															0	0	0	
⑯救命艇甲板、乗艇甲板、圍ま れたプロミナード																	0	0
⑰外部、開放甲板																		0

□ 内は常に A 級でなければならない隔壁である。

第 1 表、第 2 表中の數字は隔壁または甲板の何れかの面が標準火災試験を受けた際他の面の平均温度が最初の温度より 139°C を超えて上昇するか、またはその面の最高温度が 180°C を超えて上昇するのに必要な最少時間を分で表わしたもの。

第 2 表 A 級 甲板 の 防 熱 値

上 部	① 制 御 場 所	② 階 段、 エレベーター	③ 通 路	④ 可 燃 物 を 含 ま ぬ 居 住 場 所	⑤ 可 燃 物 を 含 む 居 住 場 所 (50m ² 未満)	⑥ 可 燃 物 を 含 む 公 室 (50m ² 以上)	⑦ 浴 室、 便 所、 洗 面 所、 そ の 他 の 不 燃 室、 ロッカー	⑧ 貼 室、 配 膳 室、 乾 燥 室	⑨ 映 寫 機 室、 フ ィ ル ム ロ ッ カ ー、 ラ ン プ 庫、 ペ イ ン ト 庫	⑩ 郵 便 物 室、 手 荷 物 室、 甲 板 部 倉 庫、 リ ン ネ 倉 庫、 工 作 場、 仕 事 場	⑪ 醫 療 場 所、 食 料 品 庫	⑫ 機 械 室	⑬ 貨 物 積 付 場 所	⑭ タ ン ク (油を除く)	⑮ 油 タ ン ク	⑯ 救 命 艇 甲 板、 乗 艇 甲 板、 圍 ま れた プ ロ ミ ナ ー ド	⑰ 外 部、 開 放 甲 板
下 部	① 制 御 場 所	② 階 段、エレベーター	③ 通 路	④ 可 燃 物 を 含 ま ぬ 居 住 場 所 ③⑤⑥⑦を除く	⑤ 可 燃 物 を 含 む 居 住 場 所 ③④⑥⑦を除く (50m ² 未満)	⑥ 可 燃 物 を 含 む 公 室 (50m ² 以上)	⑦ 浴 室、便 所、洗 面 所、そ の 他 の 不 燃 室、ロ ッ カ ー	⑧ 貼 室、配 膳 室、乾 燥 室	⑨ 映 寫 機 室、フ ィ ル ム ロ ッ カ ー、ラ ン プ 庫、ペ イ ン ト 庫	⑩ 郵 便 物 室、手 荷 物 室、甲 板 部 倉 庫、リ ン ネ 倉 庫、工 作 場、仕 事 場	⑪ その他の倉庫、食料品庫	⑫ 機 械 室	⑬ 貨 物 積 付 場 所	⑭ タ ン ク (油を除く)	⑮ 油 タ ン ク	⑯ 救 命 艇 甲 板、乗 艇 甲 板、圍 ま れ た プ ロ ミ ナ ー ド	⑰ 外 部、開 放 甲 板
	30	30	15	15	30	45	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	0	15	15	30	45	0	0	60	30	15	0	15	0	0	0	0
	30	0	0	15	15	15	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	30	0	0	15	30	0	0	30	15	0	0	0	0	0	0	0
	60	45	30	30	45	60	0	0	60	45	30	0	0	0	30	30	0
	60	60	30	30	60	60	0	0	60	45	30	0	0	0	30	30	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	60	45	60	60	60	0	0	60	60	45	0	0	0	30	30	0
	60	60	45	45	60	60	0	0	60	60	30	15	45	0	30	60	0
	45	30	15	15	15	30	0	0	45	15	15	0	0	0	0	0	0
	30	30	0	0	15	15	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	60	30	30	60	60	0	0	60	30	15	0	0	0	0	30	0
	60	30	15	15	60	60	0	0	60	15	0	0	0	0	0	30	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

は一般に木材の發火温度を 260℃ としているのに較べてかなり厳しい。一般の場合、A 級隔壁あるいは A 級甲板の防熱値をいかに決めるかは、その兩側の室の重要性、可燃物の多少、室の使用目的等により定まり、火災の危険が少い場所では勿論防熱値 0 の場合もありうるわけである。米國コーストガードによる防熱値を参考とした一試案を第 1, 2 表に示してみた。

B 級隔壁は、後に述べる居住區域の内部區分にのみ用いられるもので、材料は一般に不燃性とし 30 分間の標準火災試験の終るまで、焰が通過せず、かつ隣接する場所に應じて管海官廳の認めた防熱値を有していることを要する。一般に船室間にこれが設けられる場合には、そのいずれかの面が 30 分の標準火災試験を受けた時、他の面の温度が最初の温度より 139℃ を超えて上昇しない

ことが要求される。しかし、特に不燃性材料で造られたパネル（羽目板）だけで室の間仕切りをする場合には、15 分間の標準火災試験で他面の温度が最初の温度より 139℃ を上昇しなければよく、15 分以後はいかに温度が上つても焰が通過しなければよい。これらの防熱値についての試案を第 3 表に示す。

なお、ここに用いられる不燃性材料とは、750℃ に加熱した時に自體が燃えるものでないことは勿論であるが更に檢火炎で點火できるような氣體を發生しない材料をいい、これに該當しない材料は全て可燃性材料と認められる。従つて油性ペイント等も可燃性材料と考える。

さらに船内で蔽圍された全ての部分をその使用目的により、制御場所、居住場所、使用場所、貨物積付場所、および機關場所の 5 つに分ける、各場所に含まれる室を

第3表 居住場所内 B 級隔壁の防熱値
(第一、第三方式)

場 所 隣 室	①通 路	②可 燃物 を 含 ま ぬ 居 住 場 所	③可 燃物 を 含 む 居 住 場 所	④可 燃物 を 含 む 公 室 (50m ² 以上)	⑤浴 室、 便 所、 洗 面 所、 そ の 他 の 不 燃 室、 ロッ カ ー
①通 路	0	15	30	30	0
②可燃物を含まぬ居住場所 ①④⑤を除く		0	0	15	0
③可燃物を含む居住場所 ①④⑤を除く			30	15	0
④可燃物を含む公室 (50m ² 以上)				30	0
⑤浴室、便所、洗面所、そ の他の不燃室、ロッカー					0

第三表中の数字は隔壁の何れかの面が標準火災試験を受けた際、他の面の温度が最初の温度より 139°C を超えて上昇するのに必要な最少時間を分で表わしたものである。

掲げてみれば次の如くなる。

1. 制御場所 操舵室、海圖室、無線室、輪轉羅針儀室、これらに附属する電池室、電動機室、非常用発電機室、中央消防詰所およびその他中央火災警報装置、送風器管制機等の置かれてある場所、およびこれらに類似した場所。
2. 居住場所 公室(食堂、社交室、喫煙室、讀書室、休憩室、ホール、子供室、運動室、附属せる更衣室、喫茶室、酒場、賣店、案内所、蔽閑したベランダ、これらに類似した室で恒久的に閑まれた場所)、船室、船員室、事務室、通路、病室、醫務室、理髮室、美容室、郵便局、電話交換室、洗面所、浴室、便所、使用場所と隣接せぬ配膳室。
以上の場所の中に設けられたロッカー、以上の場所に至るトランク類およびこれらに類似したその他の場所。
3. 使用場所 調理室、パン焼室、主配膳室、皿洗室、食器室、洗濯室、乾燥室、郵便物室、手荷物室、金庫室、各種倉庫(米庫、酒庫、各種食糧品庫、リネン倉庫、船匠用品庫、甲板部倉庫、その他)、燈具庫、塗料庫、冷藏庫、映寫機室、フィルム・ロッカー、機関場所に附属する作業場以外の作業場、これらに類似した場所。
以上の場所だけを連絡する通路および以上の場所

に至るトランク。

4. 貨物積付場所 貨物倉、甲板間貨物倉、その他の蔽閑された貨物積付場所。(貨物油タンク、冷凍貨物倉、絹室、等を含む)および以上の場所に至るトランク類。
5. 機関場所 機関室、汽機室、補機室、發電機室、軸室、機械工作室、冷凍機室、ポンプ室、通風機室、空氣調整機室、給油、給水関係の場所、操舵機室、以上に類似した場所、および以上の場所に至るトランク類。

3. 主要なる耐火區畫

まず船體、船樓、構造隔壁、甲板、甲板室等の主構造は全て鋼製または管海官廳が承認した材料のものでなければならない。さらにこれら主構造を A 級隔壁で船の長さの方向に幾つかの區畫に區分する。この一區域を主垂直區域と呼び、その長さは隔壁甲板上にて、平均 40m を超えてはならず、かつなるべく水密隔壁と同一線上に置くことを要する。すなわち隔壁甲板以下では水密隔壁が主垂直區域隔壁になるわけである。もし甲板の上側および下側で隔壁が一直線とならず階段状になる場合には該甲板部分は A 級甲板としなければならない。水密隔壁は火災に對して防熱値 0 の A 級隔壁として充分な性能を持つと考えられるから、火災がいかに擴大した場合でもそれをこの主垂直區域内に限定して、延焼を防ぐという考えである。従つてこの主垂直區域隔壁または甲板に設けられる出入口、扉あるいはトランク等の開口は他の A 級隔壁または甲板のものよりも嚴重なる閉鎖装置が必要である。主垂直區域以外に A 級隔壁または A 級甲板が必要なものは次の如き場所である。

1. 居住場所とそれ以外の場所との境界をなす隔壁、および甲板。これは勿論、居住場所の安全のためである。機械場所、調理室等との境界の防熱は殊に嚴重にせねばならない。
2. 制御場所の圍壁、およびその上下の甲板、但し制御場所内の各室境界壁は必ずしも A 級たることを要しないが不燃性のものでなければならない。制御場所は常に監視が効き、かつ、内部からは火災を發生する心配がないものと一應考えられるからである。従つてこの内部においては火災の原因となるものおよび可燃物の量については充分な考慮を拂うべきである。
3. 使用場所の殆んど全ての各室圍壁は A 級隔壁とする。これらの室は監視が効き難いか、または火を多く扱う場所であるため塗料庫、フィルム・ロッ

カー等高度の可燃物がある室は船室や脱出口に近接せぬよう配置に充分注意を要する。

4. 垂直階段の圍壁および昇降機用、採光用、通風用垂直トランク、階段についての詳細は次に述べる。

一般の甲板に関しては特に規程はないが、火災を一甲板で食い止める意味から、防熱値はなくとも A 級甲板とするべきである。勿論、船體を構成する鋼甲板ならば充分 A 級の性能を有していると考えられるから、これらについては開口や部材の貫通部分に留意して置けばよい。同様な意味で、船體の外側を構造している外板、甲板室壁、船隻端隔壁等も、これらの開口から火焰を吹出して上部の置置に延焼せぬようにしなければならない。内蓋付きの普通の舷窓は充分 A 級隔壁と同等の性能を持つと思われるが、公室等の大きな角窓や裝飾窓については種々研究すべき點があろう。救命艇甲板、乗艇甲板の甲板室壁およびその下部にあたる舷側は特に耐火性に注意を要する。

4. 階段および垂直トランク

隔壁甲板以上の居住場所ではその主垂直區域内毎に少くとも二つの脱出設備を設け、そのうちの一つは開放甲板まで連設して達している階段圍壁の中に設けねばならない。しかし一つの主垂直區域内で、開放甲板まで連設して達している階段圍壁はなるべく 2 箇以上設けることが望ましい。脱出設備とはたとえ動力が使用できない場合でも完全に人員の脱出の目的に適うものをいう。従つて電動昇降機はこれに含まれない。

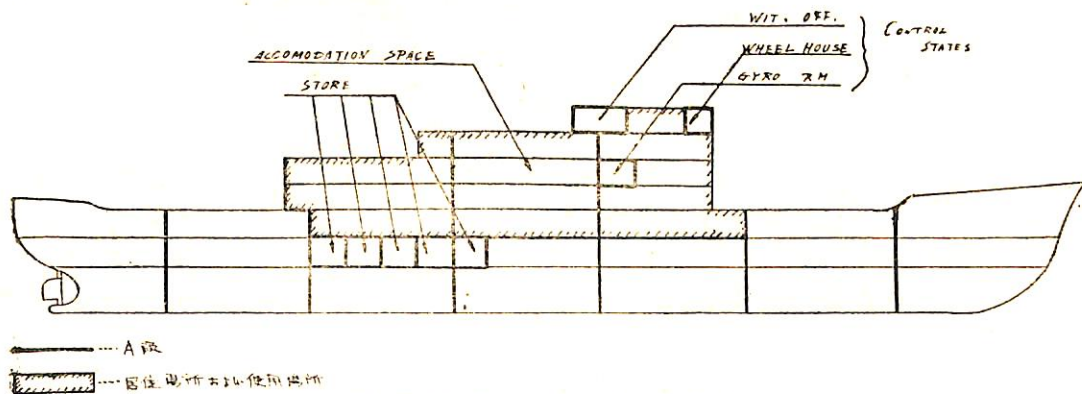
居住場所および使用場所に設けられる階段は、鋼製の骨組のものとし、その階段全てを含むように上下の甲板と周囲とを A 級甲板および A 級隔壁で囲まねばならない。このように階段の周囲をすつかり耐火的に囲むことによつて、たとえ途中の甲板が火災を發生しても、その下部の甲板から階段圍壁内を通つて自由に脱出するこ

とができる。この階段圍壁に含まれている場所の面積は階段の使用に必要な廣さは別として出来る限り小さくせねばならぬが、また一方階段の大きさに應じて非常時態の場合の交通量に必要なだけの廣さがなければならない。勿論これらの大きさは階段圍壁に設ける出入口の大きさ、およびこれに續く通路の幅等と充分釣合の取れたものとするべきである。

階段圍壁は重要な脱出設備であるとともに、萬一この内部に火焰が侵入した場合には、大きな煙道となつて火勢を助長し、他の甲板間へ延焼する怖れがあるからその構造は充分嚴重にせねばならない。すなわち階段圍壁に設けられる出入口、扉等は主垂直區域のそれと同様のものとし、また後に述べるように内部の可燃物が制限されている。わが國の船舶防火構造規定では圍壁に設ける窓、その他の開口に關してもある程度制限しているが、これらの開口はむしろ主垂直隔壁と同様禁止すべきであらう。通風装置および採光トランク等は階段圍壁毎に別箇のものを設け、他の區域のものと共用するものではない。

二甲板のみを連絡する階段は、一方の甲板から他の甲板へ火災が延焼するのを防ぐ意味で、いずれか一方の甲板間における部分の階段だけ A 級圍壁で囲めばよい。ホール、エントランス等の公室に階段が設けられる場合は裝飾的な豪華なものが多く美觀の上からもこの階段を囲むことは難しい。このような場合には特に階段圍壁を公室の圍壁まで擴げるのも已むを得ないが該公室の圍壁は A 級隔壁とし、出入口、内部の可燃物等の制限は凡て階段圍壁内のものと同等以上とせねばならない。かつ、このような階段圍壁はその最大許容面積を制限し、一主垂直區域内には 1 箇と制限するべきである。

その他の垂直トランク、たとえば昇降機用、採光用、



第 2 圖 A 級區畫の 1 例

および通風用、等は全て火災の際煙道となるものであるからその周壁は A 級構造のものとすることが必要である。

5. 出入口、扉、窓、トランク、その他の開口

一般に各隔壁または甲板に取付けられた開口はその隔壁または甲板と同等な耐火性の閉鎖装置を備えねばならないが、防熱値については同等にまでもする必要はないであろう。水密扉は防熱をしなくてもよい。しかし、1時間、あるいは半時間の標準火災試験を受けた際に、熱によつて生ずるであろう變形に耐えて、煙、焰の通過を阻止しうるような閉鎖装置を造るのは容易なことではないと思われるのでこれらの要求を充分満足する防火扉、防火シャッター等についてその具体的な資料を求める必要がある。

凡ての戸および出入口の閉鎖装置は、そのいずれの側からでも1人で操作することが出来て、かつ非常の場合に脱出口となる扉はその脱出方向に開くのがよい。通路にある B 級の防火戸には蓋を付けた消火用ホース孔を設けるのもよい方法である。

主垂直區域隔壁、階段圍壁に設けられる出入口の閉鎖装置には、簡単かつ容易に開放状態から離脱する装置を有する自己閉鎖型のものが必要である。さらに出来ればこの他に可溶メタル等を用いて火災により自動的に閉鎖する装置、または管制所から遠隔操作しうる装置のいずれかを併せ備えることが望ましい。防火シャッター等の如き閉鎖装置は、それが閉じた場合これを容易に開くことができるものでかつ開放の方法が充分注意をひきうる大きさに明示されることが必要である。かつて艦装工事の客船で失火により船内が一面に燃え広がった際、

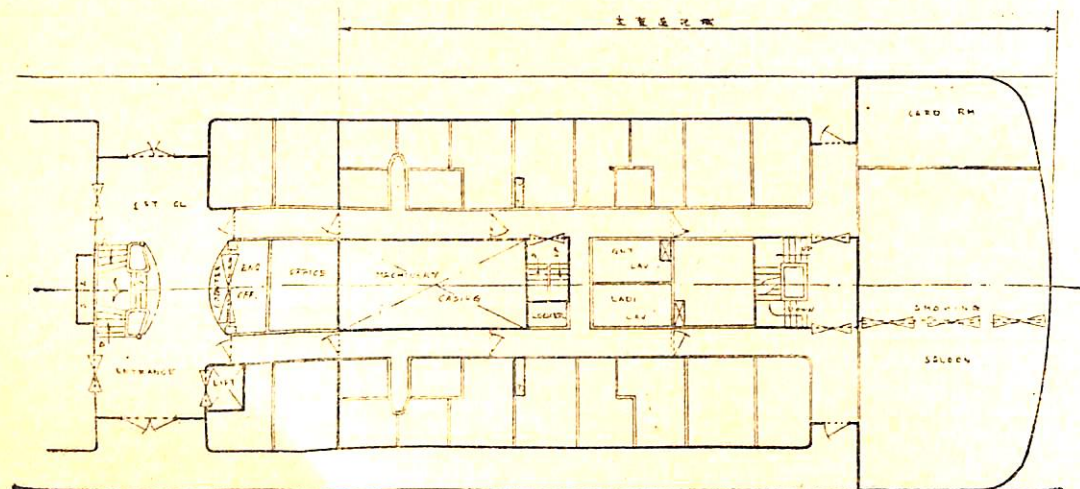
装備されてあつた自動防火シャッターが計畫通りに自動閉鎖し逃げ場を塞いだため、慌てふためいた工員達がその開け方に気付かず遂に犠牲者を出した例があつた。

窓、舷窓等が A 級隔壁、または B 級隔壁に取付けられる場合 その寸法、取付方法等は幾多の實驗により定めねばならぬ。網入ガラスはそれ自身相當の耐火性を持つが、取付方法が悪ければ用をなさない。

A 級隔壁または A 級甲板を貫通して、その兩側を連絡するトランクには、その防火の趣旨から言つて凡てダンパーを設け、いずれの側からでも操作し得るようになるべきである。國際條約では主垂直區域隔壁についてのみ、これが要求されている。しかし同一系統の通風装置は二主垂直區域以上で互つてはならないから、主垂直區域隔壁をトランクが貫くような場合はごく稀であろう。又凡ての A 級區畫の隔壁および甲板につきダンパーを設けることは煩雜であり、非常の際確實に閉鎖できるか否かも疑わしい。従つてその A 級區畫の重要性和可燃性の程度に應じて、重要な處だけいずれの側からも操作できるダンパーを設けておくのが良さそうである。信頼性のある確實な自動防火ダンパーがあれば極めて都合がよい。單に A 級區畫を貫通するのみでその區畫内に開口がないようなトランクは、トランク自体を A 級構造にしておくだけで問題はない。

6. 居住場所および使用場所の防火対策

以上に述べて來たように各場所を A 級で區分する他火災の擴大を防止する目的で、居住場所と使用場所についてはさらに基本となる3方式が定められ、この方式のいずれか、またはそれを組合わせた方式を採用し防火性



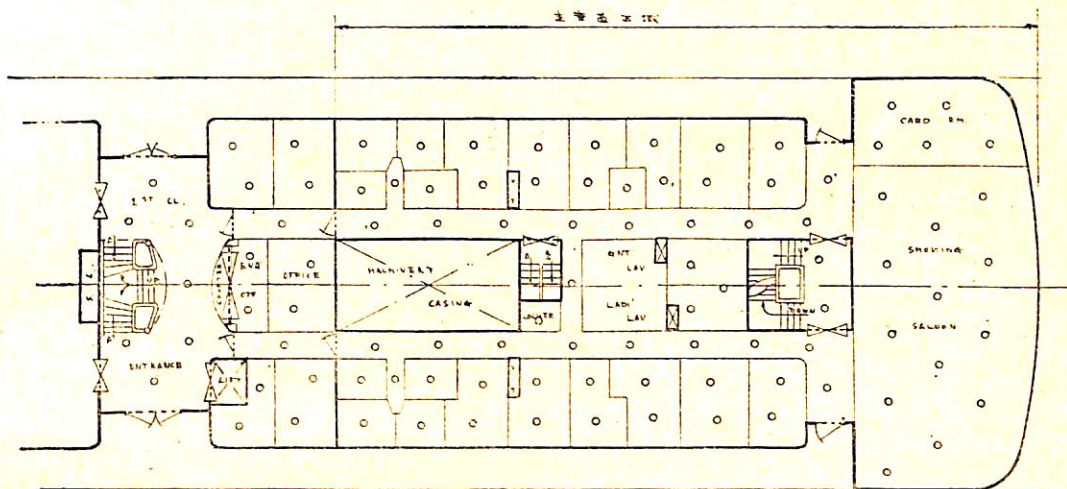
第3圖 第一方式 —— A 級隔壁 == B 級隔壁 — — — — — その他の間仕切

能を一層向上させなければならない。

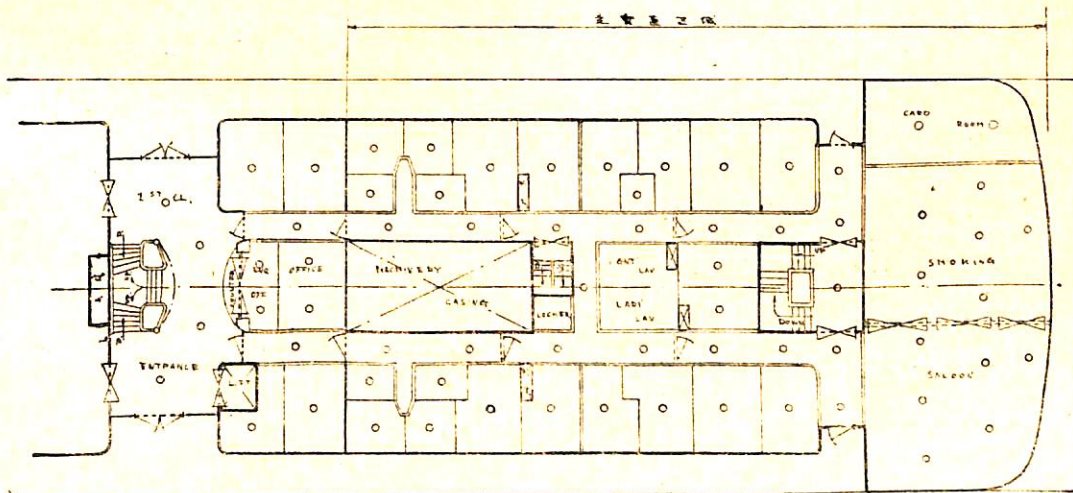
第1方式は自動火災警報装置や自動撒水装置を設備しなくてよい代りに、可燃性の材料を制限し、居住場所各室の囲壁は全て B 級隔壁とする方式である。さらに公室の床面積または容積を制限し、それ以上の床面積または容積を有するものは内部にシャッター等の区分を設けるべきである。この許容最大床面積として一應 120 平方メートルを考えている。通路内 および階段用囲壁内では可燃性の床張り、天井張り、壁張り、踏面、蹴上げ、手摺、ベニヤ、装飾物、線型、カーペット、カーテン、油性ペイント等およびそれに類するものが全て禁止される。また普通の居住場所の各室内では、可燃性の壁張り、天井張り、線型、装飾物、ベニヤ等は、壁と天井に平均にならしたとして 1/10 インチ以下の厚さになるように、その

総量が制限される。同様に使用場所についても高度に可燃性のものを貯蔵する室、火気を扱う室、またその他の倉庫等の床張り、天井張り、防熱材は不燃性材料でなければならない。但し使用場所のうち郵便物室、手荷物室、冷凍室、荷物室等、あるいは同程度の可燃物を貯蔵する室の囲壁は A 級隔壁とするが室内の床張り、天井張り、内張などは不燃性材料を必要としない。

第2方式はこれと全く対照的に、内部の区分、あるいは可燃性材料についての制限はない代りに、火災が起る危険性のある室、囲まれた場所には全て自動撒水装置（自動警報装置を兼ねるもの）を設けねばならない。勿論自動撒水装置については別に詳しい要求が必要となってくる。たとえば船の構造、特に天井張り等は撒水ヘッドの配置、および配管に支障なきよう考慮する必要があ



第4図 第二方式 — A 級隔壁 — B 級隔壁 — その他の間仕切 ○ スプリンクラーヘッド



第5図 第三方式 — A 級隔壁 — B 級隔壁 — その他の間仕切 ○ 火災警報装置感知器

る。また撒水装置の一警報区域は二以上の主垂直区域、または三以上の甲板に亘つてはならず、かつ警報区域の境界は A 級隔壁および A 級甲板とせねばならない。撒水ヘッドを必要とせぬ場所は、便所、浴室、洗面所、洗い場、消火器または消火装置用ロッカー、およびその他のロッカーまたは倉庫等にして、鋼壁で囲まれ可燃物を含まずかつ可燃性上張り、油性ペイント等を使用しない場所、あるいは昇降機用、採光用通風用のトランク内部等である。

第3方式は内部の区分あるいは可燃性材料の制限が、前二者の中間を行くもので、B 級隔壁で囲まれる床面積は一般に 120m² 以下に制限され、その内部の壁につ

いては自由である。火災が起る危険のある囲まれた場所には凡て自動火災警報装置を備えねばならない。通路隔壁、公室圍壁は B 級隔壁とし、これらの内部の可燃性上張り、裝飾物、ベニヤ等は、第1方式の一般の居住室なみに平均の厚さ 1/10 インチと制限した方がよいと思う。階段圍壁内の可燃物については決して火災を生ぜぬよう、第1方式と同一とするべきである。

この第1方式から第3方式までの細かい事項を簡條書きにして比較して見れば第4表の如くなる。

7. 雜 項 目

以上ごく簡単に概要を述べたが、國際條約では他に細かい各種の規程が定められてある。いずれも火災の發生

第 4 表 居 住 場 所、使 用 場 所 の 防 火

項目	方式	第 一 方 式	第 二 方 式	第 三 方 式
1. 自動火災警報装置		不 要	不 要	要 (特に火災の危険のない場所は除く)
2. 自動撒水装置		不 要	要 (特に火災の危険のない場所は除く)	不 要
3. B 級區劃の大きさ		各室毎に B 級區劃とする。 (120M ² 以上の室は間を區切ることを要する。)	—	一般に 120M ² 、止むを得ぬ場合には 150M ²
4. B 級隔壁の材料		不燃性材料	—	不燃性材料の内層を有するもの
5. 隔壁 (通路隔壁を除く)		1. B 級隔壁 2. 不燃性の天井張り、または壁張りまで達しておればよい 天井張り、壁張りが無いが可燃性の時は甲板、外板その他の周壁まで	— —	1. B 級とは限らない 2. B 級隔壁は甲板から甲板まで、普通の壁は制限なし
6. 公室圍壁		B 級隔壁	—	B 級隔壁(内部区分なきとき)
7. 通路隔壁		1. B 級隔壁 2. 甲板から甲板まで達すること 3. 通風用開口を下方に設けてもよい 但し不燃性格子をつけること	— — —	1. B 級隔壁 2. 甲板から甲板まで達すること 3. 通路に天井張りが無いが、または不燃性のとき、通風用開口を設けてよい。但し不燃性格子をつけること
8. 通路内		可燃物は一切禁止	—	可燃物の量を制限する。例えば壁天井に平均 1/10" 厚さ以下
9. 階段圍壁内		可燃物は一切禁止	—	可燃物は一切禁止
10. 居住場所 (通路を除く) の可燃性上張り、絨型、裝飾物		壁、天井に平均して 1/10" 厚さ以下なること	—	なるべく制限する
11. 郵便物室、手荷物室、冷凍室、貨物室の床張り、天井張り、および防熱材 それ以外の場合		可燃性でよい 不燃性 (100 人以上)	— —	— —
12. 居住場所の窓、舷窓		枠は金屬、金屬ビードによつてガラスを固定のこと	—	枠は金屬、金屬ビードによりガラスを固定のこと

および擴大を防ぐ考えで、映寫機室、フィルムロッカー等の保護の機械通風の管制方法、内張り内部の火焰擴大防止と巡視のための設備、デッキコンポジション被覆の制限、排水口、電熱器についての制限、および防火構造配置圖面の揭示等々が要求されているが、實際的な適用にあつてはさらに具體的な内容を各種の實驗等により検討せねばならぬものがある。

8. あとがき

陸上における火事はわれわれの身近な問題として種々研究され、建築物についてかなりやかましくいわれるようになったが、船舶における對策として從來は主に消火設備にのみ向けられて來たようである。今度の國際條約も國際航海につく旅客船について適用されるが36人以下の定員の旅客船はその適用される事項がゆるやかである。しかし國際航海に従事する旅客船に限らずある程度以上の旅客船または貨物船についても耐火構造の趣旨決して忽がせにしてよいものではない。各國規程を見てもいづれも國際條約の基準からやや適用範圍を擴げているようである。

船舶の防火構造について具體的な設計をするに當つて行き當る種々の問題、たとえば各種防熱材、防熱構造の耐火試験、鋼構造體の耐熱性、および熱傳導性、各種の窓、ダンパー、扉、等の閉鎖裝置、自動閉鎖裝置、自動撒水裝置、等々について今後の研究にまたねばならぬ處は非常に多い。たとえば自動撒水裝置を採り上げて見てもわが國では陸上建築物でさえ極めて關心が薄い状態にあり、船舶に用いられた例を聞かないが外國の最近旅客船には裝備されているものを屢々見かける。

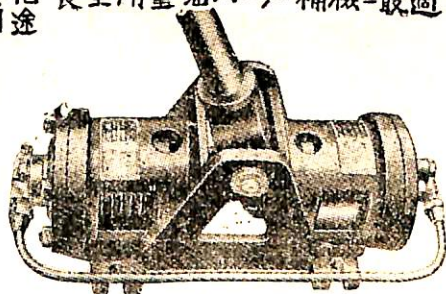
運輸技術研究所においてはこれら問題の究明のため種々準備中であつたが、この程漸く防火實驗室を建てる運びとなり、大型ガス加熱試験爐を始めとする各設備の設計も進み、近く完成の豫定である。本試験爐が完成すれば約1m×2mの壁面、1m×1mの甲板の加熱試験が可能となり、防火扉等の實物大試験、立體型の構造物の試験も行いうる。以上述べた旅客船の防火構造については筆者らの私見が多分に加味されているがこれらに關しては更に充分検討の餘地がある。今後行ふべき研究實驗などとともに各方面の御協力を御願ひする次第である。

陸船用手動空氣壓縮機

壓力・30kg/cm² 零售特許366723
容量・464cm³行程 出願番号393049
用途・子ザル機開始動用其の他 出願番号7633

燒玉機開始動用補機

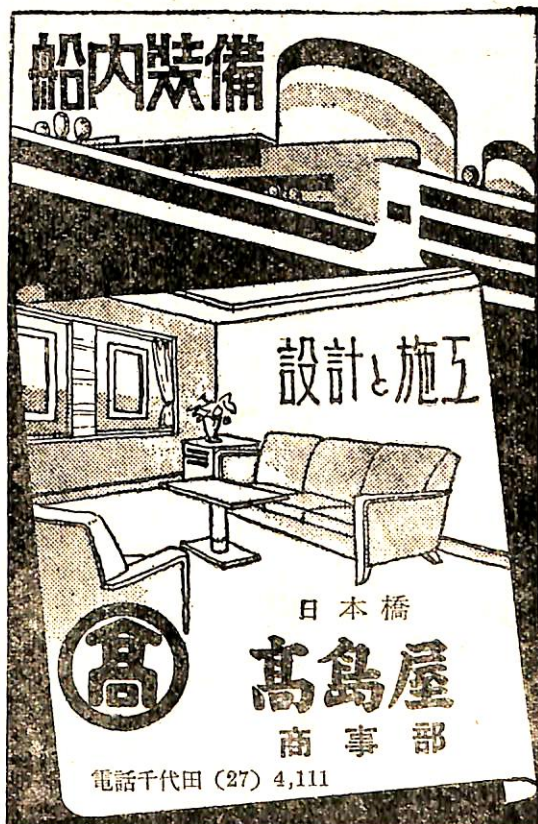
壓力・10kg/cm²
容量・930cm³行程
其他用途 食堂用重油バーナー補機=最適



壽産業機械株式會社

本社・工場 埼玉縣川口市本町2-57
第二工場 埼玉縣川口市並木町1-2611
電話 川口3400番

船内裝備



設計と施工

日本橋

高島屋
商事部

電話千代田(27)4,111

アクチブラダー（能動舵）の概要

山 本 芳 男
ウエスタントレーディング株式会社

1 緒 言

獨乙國ハンブルグ市のプロイゲル社はいわゆる水中電動ポンプの製造者として有名であるが、この特殊潜水電動機に對する長年の經驗を生して、最近アクチブ、ラダーと稱するプロペラ付の舵を製作し既に多數の船舶に採用して、造船界の賞讃を博している。この電動機は特殊な構造によつて内部に水が入つても運轉可能な様式になつていて、なんら修理や手入れを行うことなく長年水中に放置して使用することが出来ることは今まで全世界に多數供給せられた水中電動ポンプが證明している。

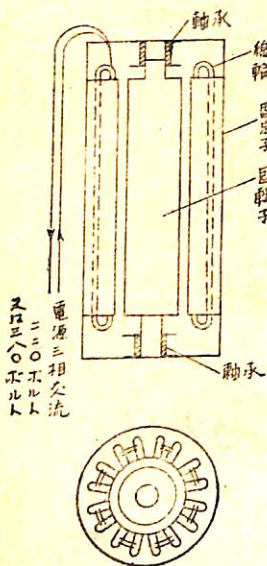
2 電動機の構造

この電動機は三相交流短絡式のものであつて、回轉子の方は水に對して無感覺であるが固定子の方の線輪は水に對して完全な絶縁が施されている。この目的のために數年前に獨乙で發明せられた“Lupoleu”と稱する合成樹脂が極めて理想的であつて特に絶對に臭氣を與えないから、飲料水用のポンプには絶對にこれを用いねばならない。この絶縁體は汚水、海水、その他腐蝕性の液體に對しても全無感覺で、砂等によつても剝落する怖れがない。軸承は水そのものを潤滑劑として利用するため特種の合成樹脂で造られこれも汚水または砂を含有する水にも犯されない。プロペラ軸は電動機の回轉子の軸（中空）とは別個になつていて、後者の中空軸中に挿入せら

れ彈性的のカ・プリングによつて結合せられている。従つてプロペラへの衝擊は直接モーターに掛つて來ないようにしてある。また、回轉子と固定子との間隔は常に一定に止り眞圓回轉を保つようになつてゐる。

この別々な軸承方法はモーター筐に對する外部からの雜物を防ぐ有効なパッキングとなつてゐる。

また、モーターの内部は特殊な合成樹



脂のラックによつて完全な防蝕性が與えられ、また、電解作用を防止するため、銅製の短絡リンク以外は有色金屬は用いられていない。

なお、特にこのモーターがアクチブラダーに使用して有利なことはモーターの發熱によつて海水中の生物が寄りつかず従つてモーターの内部に生物の附着することが絶對にないことである。

水中モーターの略圖を示せば左圖のようである。

3 1951年春最初にアクチブラダーを裝備した小艇（警察船）

主寸法	長さ	24.5 米
	幅	6.2 米
	深	2.46 米
	總屯數	93 屯

主機 ディーゼル交流發電機 126KW のもの 2 基

主推進プロペラ 100 馬力 280 回轉 1 個

アクチブラダープロペラ 50 馬力 720 回轉 2 個

上記の裝備による試運轉成績下記の通りでその後 2 年間海上警備に使用せられているがモーターにもなんら故障が生じたことがない。

速力	プロペラ 3 個全部使用した場合	9.3 節
	主推進プロペラのみを使用した場合	7.8 節
	アクチブラダープロペラ 2 個のみの時	7.4 節
	プロペラ 3 個を用いて後進した場合	7.1 節
停止時間	35 秒（但し初速	8.6 節）
停止距離	75 米	
風速	6 波 5	

なお、アクチブラダーのみによつて回轉操作を行つた結果は

舵角	90 度の回轉時間	回轉圓周
35°	20 秒	船長の 2 倍
50°	"	船長の 1.2 倍
70°	"	回轉中心船首より 0.3L
90°	"	" " 0.5L

4) アクチブラダー設計の主要事項

特に馬力、電氣所要量および發電機

イ) 電動機の選擇（型、回轉數および動力）

アクチブラダー用電動機の標準は SS34 表に示す通りであるがこれは寸法、回轉數、重量、容積および効率等を考慮して、最有利に選擇せられたものである

同表にはモーターおよび発電機の効率を示してあるが、アクチブラダー用のモーターの力率に對して最適した発電機を表示してある。なお表示した動力は始動の場合および逆回転の場合を考慮して20%の餘裕が取つてある。しかし発電機の性能が更に高度の熱荷重に耐えるように設計せられているか、またはその勵磁状態が更に良好なものであるならば、10%位まで切りつめることが出来る。発電機の所要勵磁電力は發電機馬力の2~3%位で充分である。もしこの勵磁電力が補助ディーゼル發電機または二次電池によつて定電壓で供給せらるるならば最も簡單である。

そうでないと別個な勵磁モーターが必要となり、これを種々な方法で驅動せねばならない。

ロ) 主原動機

發電機はその主機を考慮してディーゼル機關または蒸氣機關またはモーター等で驅動することが出来るが、ディーゼル、エレクトリックの時は電動機で驅動することが出来る。勿論重量と設備費を軽減するために高速のものを撰ぶべきである。

なお交流ディーゼル發電機を主機とする特別の場合にはアクチブラダーの動力を主電源から直接取るを可とする。

ハ) 操舵装置

最も良好な轉回性は舵角度75°の時得られる。この角度においては船體をその船の全長以内で轉回せしめることが出来る。

操舵の設計は通常通りで差支えなく、舵軸に掛るモーメントはいかなる場合にも標準以上に出ることがないから、小型のものに對しては手動操舵機で充分である。



アクチブラダープロペラの推力は舵軸のベヤリングで受け止められ、また舵面に加わる壓力は標準最大壓力を越えない。

またアクチブラダープロペラを回轉して運行する時は舵角を非常に小さく取り、約2~3とする。

ニ) コントロール、ギヤー

變速桿およびその他のコントロール裝置は舵輪に近い所に設置した制御盤上に一緒に設備するを可とする。これは少くとも次のような裝置を要

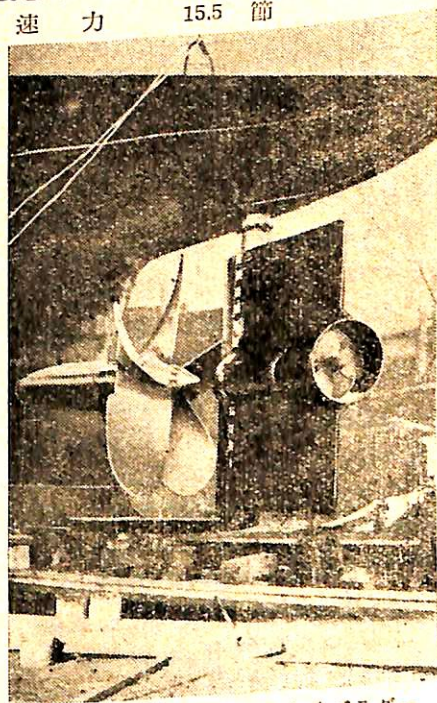
する。

- a) 變速桿
- b) 主開閉器
- c) アクチブラダーモーター用電流計
- d) 發電機監視用電壓計
- f) 速度計
- g) その他の制御器および監視燈

5 實船の仕様 (寫眞参照)

イ) ファルケンシュタイン號 (貨物船)

建造者	スチュルケンヴェルフト
全長	134.4 米
垂直線長	120.0 米
幅	16.00 米
深 (上甲板)	9.7 米
〃 (中甲板)	7.1 米
吃水	6.6 米
排水量	7,700 吨
總屯數	5,500 屯
主機	ディーゼル發電機
原動機	4×MAK MA581 8氣筒 スーパーチャージャー付 4衝程 4×1400HP 300 回轉
發電機	AEG 同期發電機 4,640 馬力 125 回轉
速度	15.5 節



ケーブル船に使用せるアクチブラダー

(1195 頁へつづく)

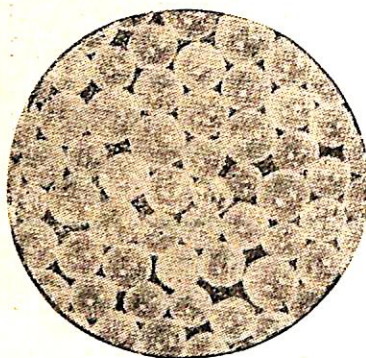
“SCOTCHLITE” の船舶への利用

運輸技術研究所
船舶機装部

終戦直後米軍の命令で、踏切、安全地帯、自轉車後部等に、ヘッドライトで照し出すとピカピカ光つて見える反射標識が取付けられるようになったが、スコッチライトも一口でいえば、これの特殊な一種ということが出来る。すなわち前者のガラス球が顕微鏡的に小さくなつたものを合成樹脂接着劑で、ビニールシートまたは普通の布地に塗布したものである。これは米國 Minnesota Mining & Manufacturing Co. (略稱 3MCo) の専賣特許品であり、丁株 East Asiatic Co. が極東總販賣權を持つてゐる。最近わが國にも輸入され、陸上の夜間標識用として各方面から注目されているが、船舶あるいは海上標識用としても、その用途は少なくないと考え、當部において若干の基礎試験を行つて見た。

元來米國でも第二次大戰中、海陸空軍の秘密兵器の一つとして取扱われていたので、一般には公開されておらず、實驗資料も公表されたものが餘りないようであるが不時着機や遭難船の救出には大いに効果があつたと軍の報告書に述べられている。

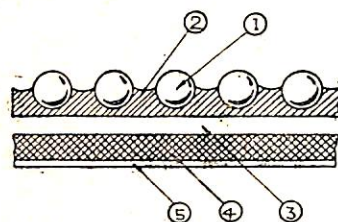
船舶は陸上の交通機關の如く狭い道幅のところを交錯して通るといふことは少いので、自分から他船を照し出して衝突を避けるのではなく、自己の艦燈、舷燈等の僅かな光によつて自船の姿勢を相手船に認識させるためにむしろ自船の周圍は出来るだけ暗くするのが原則であるから、航行中ヘッドライトを使用することはない、従つてスコッチライトを交通標識的用途に海上で使うとすれば、接岸時とかブイ繫留時とかが考えられる。岸壁または繫留浮標にスコッチライトを貼付けておけば、ごく僅かな投光によつても容易に夜間の操船に役立たせ得るものと思われる。また海上に浮設した漁網の位置を暗夜でも早期発見出来るから漁船にとっては非常な能率増進となるであろう。しかし何といつても船舶用にスコッチライトを使う最大最適の用途は、米軍報告の通りやはり救助用にあるといえよう。わが國における本品の輸入業者である太平洋救命標識株式會社の名前から見ても、特にこの點が強調せられていることがわかる。この會社の關係者は去る6月の第16國會に請願書を出し、海上人命保守を目的とする船舶安全法に強制法定備品として本品の採用されんことを要望され、一應採擇議決されて内閣に回付されたとのことであるから、果して早急にかゝる飛躍的希望の實現を見るか否かは別問題として、われわれとしてはどの程度の効力があるかにつき基礎資料を



第1圖 スコッチライト
反射シート顯微
鏡寫眞

得るべく各種の實驗を行いつつある。

スコッチライト反射シートを顯微鏡で見れば第1圖の如くであり、その断面を圖示すれば第2圖のようになる。このガラス球の直徑は約0.03~0.04mm



- ① 硝子玉
- ② 接着劑
- ③ 透明フィルム
- ④ 反射膜
- ⑤ 布地

第2圖

であり、この微小球の各々が完全球體に近く、かつ互に重り合うことなく一層に配列されていることが、反射能率を非常に高めているように思われる。反射率としては約10%であり數字としては小さいようであるが、いずれの方向から照射しても必ずそれだけの光が照射者の方へかえつて来る。照射方向から10°外れた方向から見た場合は殆んど反射光を認められない。スコッチライト被膜だけの場合は引張強度は極めて弱い、既製の普通救命服衣なり救命浮環の表面に貼布すれば良く、(第3圖参照) また特に化學纖維布地の面に加工した製品もあるが、これは標準試験片(標點間距離100mm 幅30mm)につき経、緯ともに40~50kgの強度があるので、それをそのまま服衣あるいは浮環の覆布として始めから製作した方が經濟的である。

磨耗および耐擦試験機により4000回程度の反復摩擦折曲を行つた結果も100°Cないし-20°Cの耐寒耐熱試験によつてもほとんど反射能力には異狀を認めなかつた。また海岸曝露試験は目下繼續中であるが、約1ヶ月



第3圖 自動車のヘッドライトで照し出したところ
向つて左より
普通浮環
スコッチライト付浮環
〃 胴衣
普通 胴衣

を経た今日ではなんらの變化も起つていない。

次に既製の救命胴衣および救命浮環の表面にそれぞれ2平方尺および0.8平方尺のスコッチライトを貼布したものを夜間水面に浮かべあるいは艇上に立て救命艇探照燈（光度12萬燭光）によつて照射し肉眼で観測した結果が次表の通りである。

すなわち浮環程度の大きさのものは水中浮游状態では600m、艇上懸吊状態では1海裡附近のところで發見、出來普通浮環が同じ探照燈で照らして300mで全然認め得ないのに比べれば實に有効であるという結論が得られた。

スコッチライトに関する實驗は今尚引續いていろいろ實施中であるとはいへ付けないよりは良いことは明白で、一方價格等の點もあり、現下の海運事情よりして外國でも強制していないものをわが國だけ直ちに強制するということが無理なこともまた明白な事實であり、行政的判定はわれわれの輕々しく判斷すべきことではないので純技術的立場からの實驗報告として本文を寄稿し、新製品を紹介したに過ぎない。

種 別	距 離	水 面 浮 游				艇 上 懸 垂		
		250m	300m	500m	600m	400m	600m	1500m
普 通 胴 衣		確認	不明	—	—			
普 通 浮 環		確認	不明	—	—			
スコッチライト胴衣		確認	確認	僅かに認め得	不明	確認	僅かに認め得	不明
スコッチライト浮環		確認	確認	確認	僅かに認め得	確認	確認	僅かに認め得

(1193頁よりつづく)

ディーゼル發電機

補 機 2MWM-RH325 200馬力 500回轉
アクチブラダーモーター Type41 400馬力
720回轉 380V.

ロ) イルムガルド, プロイガー (ケーブル船に使用)

建 造 者 ノビスクルークヴェルフト
全 長 84.25 米
垂直線長 77.30 米
幅 11.50 米
深 (上甲板) 6.64 米
〃 (中甲板) 4.33 米
吃 水 4.30 米
排 水 量 2,200 屯

總 屯 數 1,834 屯

主 機 ヴェルカンギヤー付ディーゼルエンジン

原動機 2MAK MSU581 6氣筒 4サイクル
325回轉
2×750馬力

速 力 12.5 節

補 機 170馬力 500~1,000回轉 ディーゼル發電機

128馬力 1,000回轉 ディーゼル發電機

64馬力 1,000回轉 ディーゼル發電機

アクチブラダーモーター Type AM33

125馬力 950回轉 380V

大型グラブ式浚渫船“武蔵號” について

石川島重工業株式會社

1 序

武蔵號は運輸省第二港灣建設局の御註文により石川島重工業株式會社において昭和28年7月竣工した浚渫能力毎時240立方メートルの大型グラブ式浚渫船で起重機船、碎岸船、杭打船としても使用出来るものである。本船は在來のプリストマン式浚渫船の概念を超える畫期的なグラブ式浚渫船であつて下記の如く幾多の特徴ある設計が加味されている。

2 主要寸法および機能

1) 船體部

長さ(垂線間)	26.40M
幅(型)	11.00M
深さ(〃)	2.50M
満載吃水(平均)	約1.2M
燃料油槽容量	16.6t
清水槽容量	5.4t
揚錨機	電動 3t×10M/分 2臺

揚錨機用直流電動機東芝 DS-6W10KW 各1臺

2) 原動機部

主原動機 堅型單動4サイクル、ディーゼル機關

ダイハツ 6PS-25 320BHP 600R/M 2臺

主發電機 (巻上げおよび開閉用)

東芝 MPE-10E D. C. 440V. 150KW 2臺

(旋回および勵磁用)

東芝 MPE-6E D. C. 220V. 50KW 2臺

補助原動機 堅型單動4サイクル、ディーゼル機關

ダイハツ 2PS-15 34BHP 750R/分 1臺

補助發電機

東芝 NS-3 D. C. 220V. 15KW 1臺

電燈用電動發電機 1組

東芝 SAA 2KW 單相交流同期發電機 1臺

SK-4 2.5KW 直流電動機 1臺

アンブリダイン式回轉增幅機セット 1組

東芝 SLY-14 3KW 增幅發電機 2臺

“ SLY-10 0.5KW ” 1臺

“ SK-9 10KW 直流電動機 1臺

3) 浚渫機械部

型式 360度機械旋回型	
グラブ容量	ハーフタイプ 4M ³ 1個

ホールタイプ 3M³ 1個

ジブ旋回半径 最大 10M

最小 7M

ジブ俯仰 可能

浚渫深度(水面下) 16M

揚程 22M

巻上速度 70M/分

“ 荷重 16t

巻卸速度 100M/分

旋回速度 約2.5回/分

浚渫回数(浚渫深度10Mにおいて) 60回/時

巻上およびグラブ開閉用直流電動機

東芝 SK-33 125KW 2臺

旋回用直流電動機 東芝 SK-29 40KW 1臺

制御方式 ワードレオナード制御

3 船體部の特徴

本船は作業船としてその機能を十分に發揮出来しかも快適な居住性を有するよう計畫建造されたものである。船體部の主な特徴を以下に記載する。

1) 主要寸法

本船計畫に際しては充分な復原性能と快適な居住性を有し浚渫作業中の船體最大傾斜が慣性を考慮に入れて2°以下、また最小乾舷800mm以上となるよう主要寸法が決定されたものであつて、重心降下には特に留意している。

2) 一般配置

上甲板には前部に360°旋回可能な浚渫機械を有し、後部には甲板室を配して居住區となし、居住區の後部は原動機室圍壁となつている。

上甲板以下には前部に艀艀を、中央部には深油艀を、後部には機關室を配置している。また貴い船艀の後部兩側には甲板部倉庫、燈具庫およびチェインロッカーを設けている。

3) 船體構造

本船は特別な箇所を除きその殆んどに溶接構造が採用され特に振動防止に意した堅牢な構造となつている。外板および甲板は9mm(浚渫機臺下の甲板は14mm)の鋼板を使用し激しい浚渫作業による磨耗にも充分耐えるよう考慮されている。浚渫機臺下部は甲板下縦通材および支柱により充分に補強を施し移動荷重による船體の撓

みを最小ならしめている。

4) タンク配置

本船はその性格上ヒールとトリムを極力少なからしめたので清水および燃料の消費により生ずるヒールおよびトリム変化を考慮してタンク配置には特に注意が拂われている。すなわち各タンクはすべて船體中心線上に配置され容量の最も大きな燃料油タンクは船體中央部に設け、燃料油の増減によりヒールもトリムも生ぜぬようにしてある。

5) 居住設備

作業船としては稀に見る快適な居住設備を有するものであつて甲板室機関室の高さは2.7Mとし、高級船員室兼事務室および普通船員室は凡て25mmの杉材で内張りし、採光通風にも充分留意してある。賄室、浴室も十分なスペースと設備を有するもので賄室と普通船員室間の仕切には便利のため配膳用小窓が設けられ、また居住区兩側には幅1.5Mの銅製庇を設けて日除けとしておる。その他 running water system の採用、ラヂオの設置等この種作業船としては最高級の設備が爲されている。

6) 揚錨および繫留装置

浚渫能力を十分に發揮させるには臺船をしっかりと固定させることが必要である。本船の揚錨繫留装置はこの觀點より在來の方法を再検討して抜本的な改良を施したものである。すなわち船體中央部兩舷に寫眞に示す如き型の電動揚錨機を備え、各船首尾からの錨鎖を巻取りまた土運船の繫留等に役立たしめるため各々2個のワーピングドラムを持つてゐる。錨としては500kgのストックアンカーを4個備え、これもこの程度の船では初めての試みである25mmφ錨鎖とともに船臺を四隅において固定している。従來一般に使用されて來たワイヤーの代りに特に錨鎖を採用したのは耐蝕、耐磨耗、ショックの吸収および臺船固定の見地からである。

なお投揚錨用として特異な形をした8馬力石油機關付自走傳馬船を附屬せしめている。かかる小型船に大重量の錨および錨鎖を搭載した場合にも充分な復原力を有しかつ適當なトリムとプロペラインマージョンを保有せしめるためにかかる形が採用されたのである。

4 浚渫機部の特徴

本船の特徴は浚渫機としてアンブリダイン式増幅方法を採入れたワードレオナード制御装置を持ち高度の作業性を發揮し得るところにある。

1) 浚渫機

浚渫機は360度機械旋回型で當社の有する特許技術を十二分に驅使したものでグラブの揚卸し、開閉、旋回並

びにジブの俯仰等の各動作を運轉室にて一人の運轉士により自由に操作出来る。

2) 卷上、開閉装置

卷上、開閉および旋回の操作は運轉室において各々別個にワードレオナード制御法により卷上開閉用および旋回の2個の主幹制御器を操作することによつて行われる。特に卷上開閉の操作にはアンブリダイン式増幅發電機(發電機勵磁用2臺、負荷電流平衡用1臺)を備えて制御を充分ならしめている。

主幹制御器は右手にて操作出来るよう配置され制御桿を自働側に倒すと浚渫作業の正常運轉を自働的に行うことが出来る。すなわちグラブを開口し降下速度全速100M/分にて降下させ一定位置に達した時速やかに減速停止して掘み操作を始める。またグラブが掘み終つて卷上操作を始める直前には自働的に速度を減少して急激な卷上げによる衝撃を各部に與えぬようにし、かつグラブ卷上、開閉用鋼索を同一速度にて卷上げるようにしてある。これらはすべてアンブリダイン式増幅發電機の使用によつてはじめて完全なものとなつてゐるのである。

3) ジブ俯仰装置

ジブは仰角約55度において所定の旋回半径および荷重に充分耐え得る構造を有し先端にボールベアリング入滑車を取付けまた碎岩用としてジブの中間にも同様の滑車が裝備されている。

ジブは必要に應じてその旋回半径を無荷重状態(空グラブのみ吊つた状態)で最小7Mから最大10Mまで自由に變えられるもので規定範圍を超える捲過ぎ防止のため、制限開閉器が取付けてある。

俯仰の操作は卷上俯仰に切替開閉器を撰擇し更にクラッチ切替により開閉ドラムを俯仰ドラムに切替えて主幹制御器により開閉電動機のみを運轉して行うことが出来る。

4) 旋回装置

浚渫機械、電動機運轉室その他一切の、設備を裝備した浚渫機械室はローラーパス上に圓滑に旋回出来る構造となつており旋回装置はワードレオナード方式により制御し運轉士の左手で操作出来るよう旋回用主幹制御器を設置してある。この主幹制御器は左右回轉方向の各ノッチに應じて發電機の界磁を調整し、所要の回轉力の下に速度を電氣的に變化させるものである。

5) その他の作業

杭打および碎岩

ガイド昇降等の作業を行う場合には運轉室に設置された切替開閉器により撰擇する。杭打、および碎岩に切替えると主幹制御器の操作により開閉電動機のみを運轉し

てこの作業を行い、ガイド昇降に切替えると巻上電動機のみが作動する。またブレーキには壓縮空氣を用い運轉室内には中繼のエアータンクを設けてブレーキのメームラグを小ならしめるよう留意してある。

6) 非常停止

運轉室の制御面に付けた非常停止用押釦開閉器を押すことにより巻上開閉用および旋回用各電動機に回生制動並びに電磁制動機が機動し急停止させ得る。

7) 計 器

浚渫作用計器として次のものを運轉室に設け運轉士は各計器に注意し能率良く作業を行うことが出来る。

深度計 水面下の浚渫深度およびグラフ水面上の高さを自働的に表示する。

グラフ開口度計 グラフ開口度を自働的に表示する。

旋回角度計 ジブの旋回角度を自働的に表示する。

8) グ ラ フ

グラフについて簡単に説明すると

ホールディンググラフ

硬質粘土、粘土交り細砂、砂利等を掘み得るもので容量は3立方米自重約9tである。爪および帯金はニッケルクロームモリブデン鋼を、ロッドセル等のピンおよびブッシュには低炭素ニッケルクローム肌焼鋼アルキロンを使用している。

ハーフタインググラフ

軟質土砂を充分掘み得るもので容量4立方米、自重は6.5t約である。爪、帯金等磨耗の甚だしい個所には上記の特種鋼が同様使用されている。

結 語

以上武蔵號に關しその概要を紹介したが、当社としてはこの種の港灣作業船に關し一つの典型を示し得たと確信するもので、今後の作業実績によりその高性能の特性を實證することと確信するものである。

終りに本船建造に當り終始懇切なる御指導を賜つた運輸省關係各位始め本船の工事に御協力頂いた東京芝浦電気株式会社他關係各製作所の方々に對し謝意を表する次第である。

(1182 頁よりつづく)

備えなければならない。今回備付を延期したものは、海運界の實情を勘案してのことであつて、備えなくてもよいことを意味するものではないことを特に斷つておく。

d) 第3種船(平水區域の旅客船)に對し簡易浮器を認めた。また、小型船舶に救命器具を定員の30%分要求した關係上、從來救命器具がなくてよかつた湖川港の

第3種船に對し現存船といえども救命器具を定員の30%分要求することとなつた。

4 漁船特殊規程

海上衝突豫防法により船舶設備規程が改正されたと全く同様にこの規程も改正された。

航行中の燈火および形象物については、一般船舶と同様であり、漁業燈については全面的に改められたがここで深くは觸れないこととする。

以上簡単に今回の改正點を述べたが、運輸省船舶局では、目下船舶安全法關係省令の全面的な改正のための作業を進めているので、その一環として、設備關係においても運輸技術研究所船舶機裝部と共同して調査研究を進めていることを一言附加したい。現段階においては設備關係の規程に種々不備な點が認められるので大方の御援助を仰ぎながら、早急に規程を整備することを念願して筆をおく。

(1222頁よりつづく)

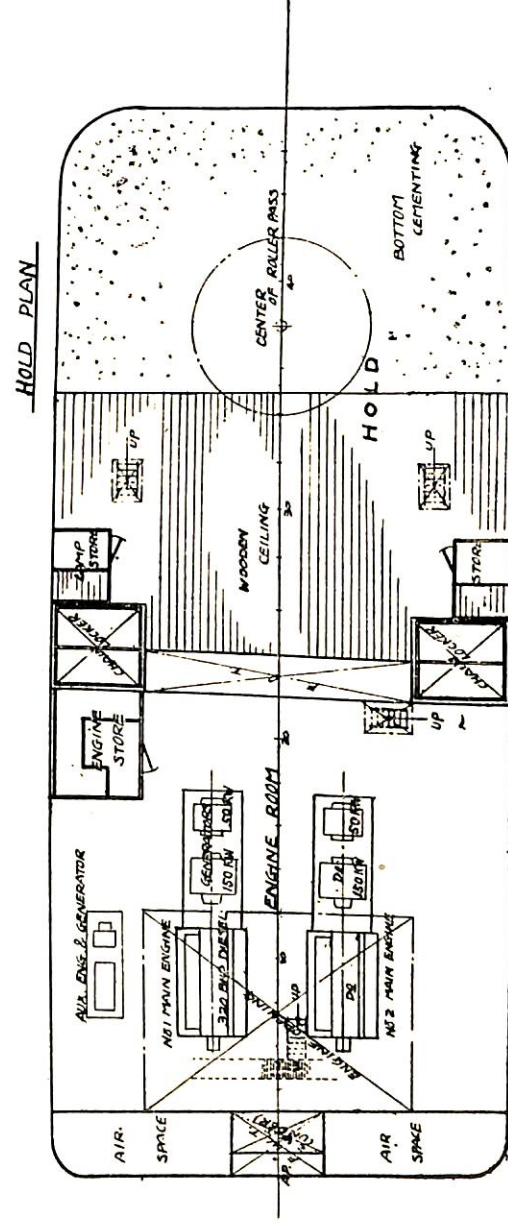
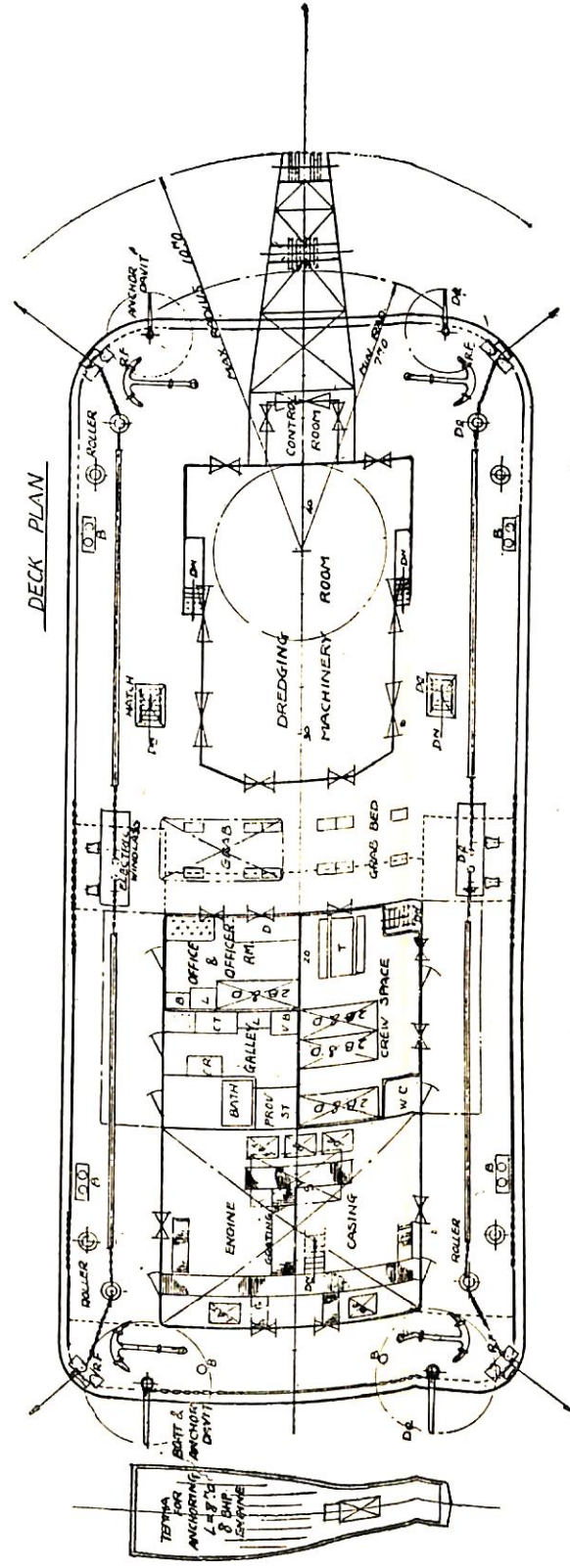
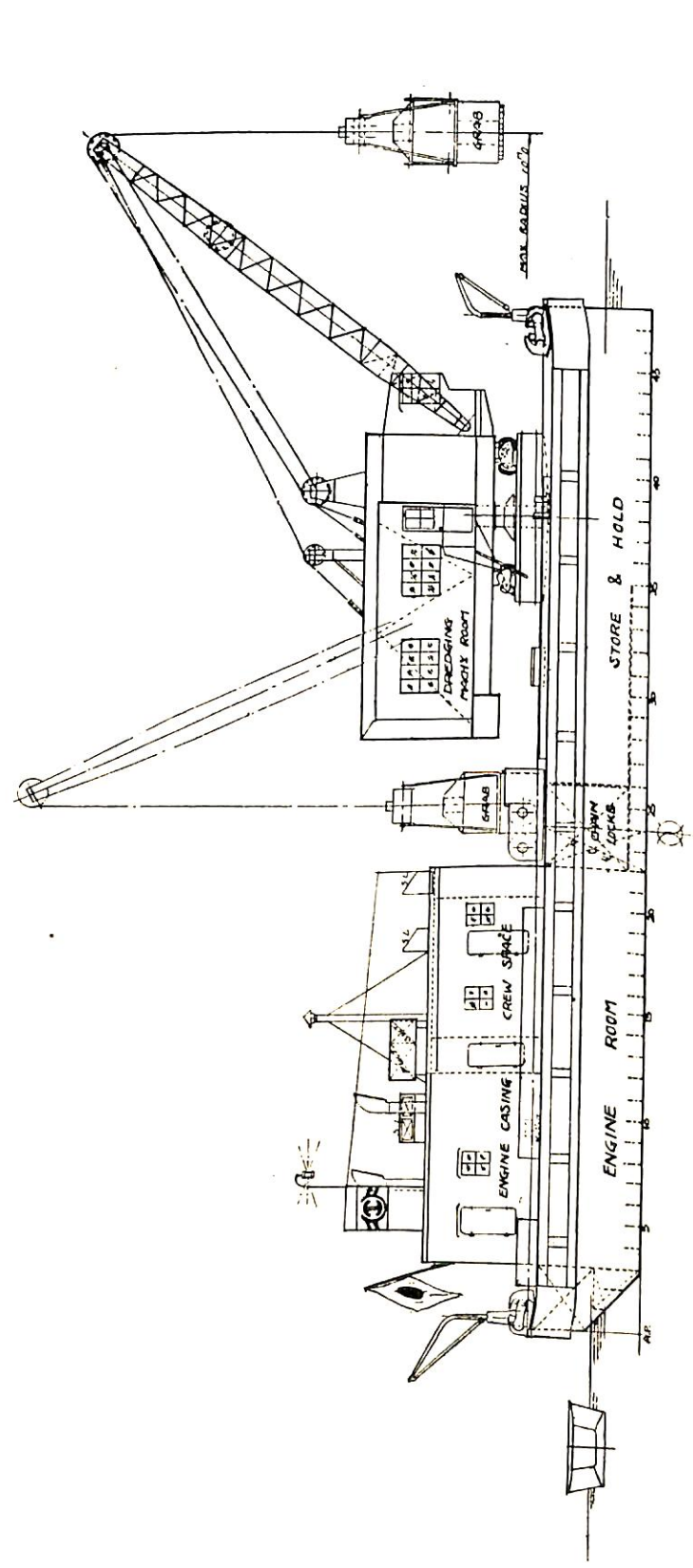
社 D. Npapier & Sons. Ltd., では航空機用ガスタービンを既に相當數製作した。發電用として、2000KW unit 5臺製作中であるが、船用としては EL60A 型 6,000HP 1臺を製作、フリゲート H. M. S. Hotham に搭載した。Hotham は steam turbo electric を積んでいたが、これを取外して generator はそのままとしてガスタービンに入替えたものである。

13,700HP 6段のタービンで15段 4,000rpm の axial compressor を廻し power turbine は 5,600rpm 6,600HP である。(第14圖)

なお起動には油壓驅動 フリクジョンクラッチを通じて 250HP モーターを備えている。

12) S. I. G. M. A. (佛國)

自由ピストン型ガス燃焼機によりガスタービンを驅動する方法でスイス國の Société d'Etudes et de participations Ean Gaz Electricité Energie Gêve (E.P) がライセンスを所有している。佛國 S. I. G. M. A. 社が實際の製作に當つていて、G 34 型 1,000HP のものを2臺~8臺 (2,000HP~8,000HP) 組合せて商船並びに佛海軍の軍艦に搭載している。第15圖の如く、シリンダー徑 340 耗壓縮機シリンダー徑 900 耗、回轉 613 でガスタービンの入口温度 507°C 入口壓力 3.5kg/cm² である。逆轉は電氣推進による。(完)

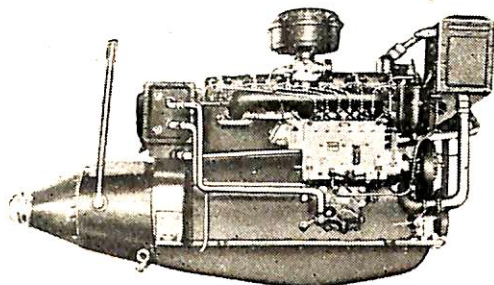


グラフ式浚渫船“武蔵号”一般配置図

世界的技術水準に於る
最優秀純国産小型高速

いすゞ船用ディーゼル機関

いすゞディーゼルは自動車用、工業用、発電用、鉄道用、船用等万般の用途に己に1万数千台 100数万馬力を供給され、その実用的で経済的なことは本邦内は勿論、亜細亞諸地域、遠く南米諸国にまで知悉されています。船用もまたいすゞのマークを附していすゞクォーテリイを保持し、国内外に多数供給されております。



(5 対 1 減速式)
漁船用 420 回転
40馬力 60馬力 80馬力

(2 対 1 減速式)
監視艇用 1,150 回転
50馬力 75馬力 100馬力

(直結式)
遊覧艇用 2,400 回転
55馬力 83馬力 110馬力

減速比率 1.26, 1.58, 2.00, 2.53, 3.15, 4.00, 5.00 対 1 の 7 種があります。

原機製造 いすゞ自動車株式会社

船用改装 東京ボート株式会社

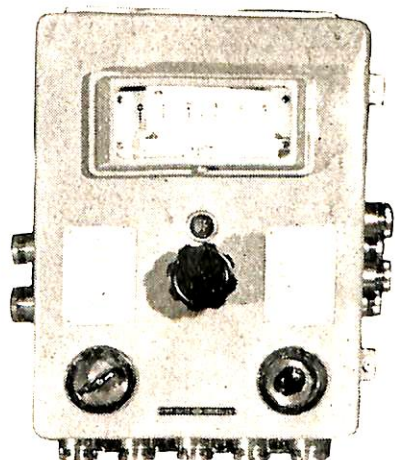
東京・銀座・3の2 電話京橋 (56) 5400番

MARINE TYPE

100隻突破!!

CO₂メーター 温度計 極塩計 PHメーター

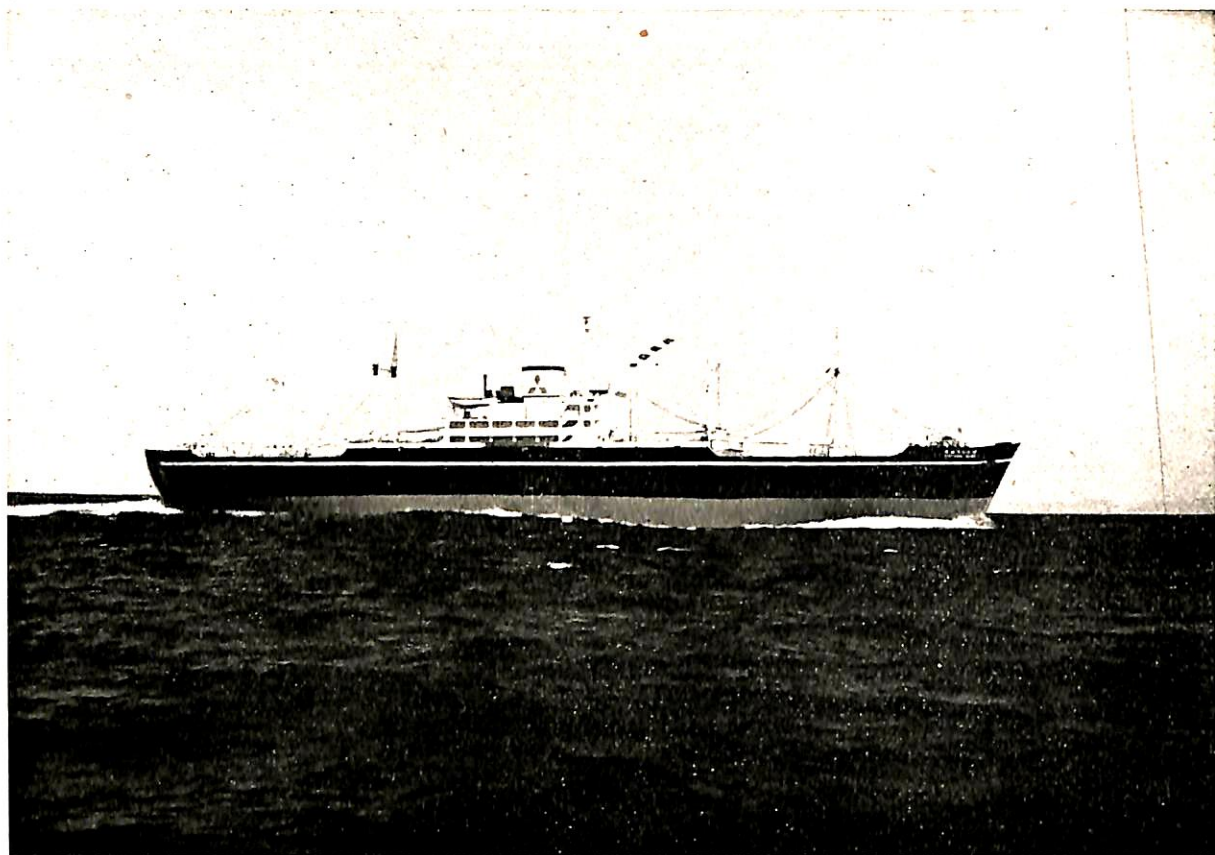
理化電機工業株式会社



新型熱電補償温度計

本社 東京都大田区田園調布3丁目50番地

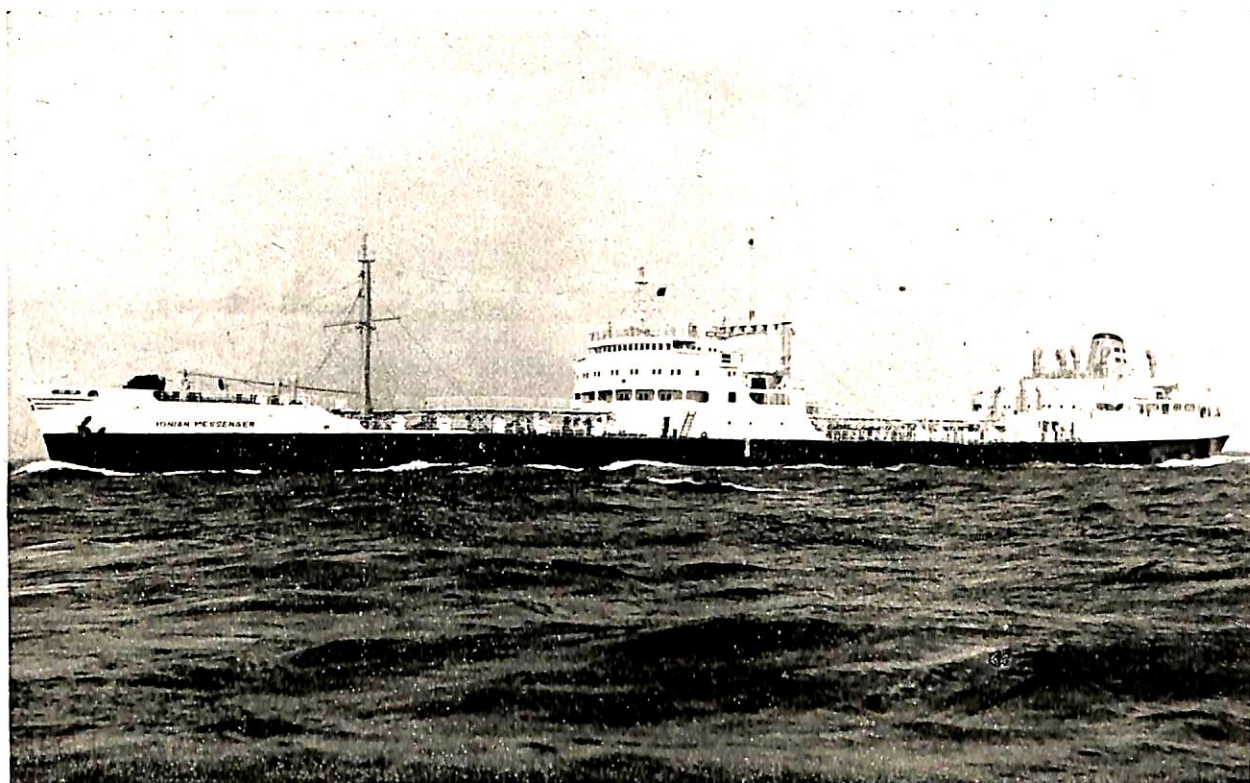
電話 田園調布 (02) 2083, 6297



びくとり丸

船主 三菱海運株式会社
造船所 三菱造船・長崎造船所

長	(垂)	140m
幅	(型)	19m
深	(〃)	10.5m
総 噸 数		7,620.32噸
載 貨 重 量		10,249.80噸
速 力 (最大)		19.132節
主 機		6MS72/125型 ディーゼル機関×2
出 力		8,600B.H.P.
船 級		NK,LR
起 工		28— 3—30
進 水		28— 8—29
竣 工		28—11—15



アイオニアン メッセンジャー
(油 槽 船)

船 全 ペトロリウム・カーゴ キャリヤーズ
造 船 所 日 本 鋼 管 ・ 鶴 見 造 船 所

全	長	579'-0"
長	(垂)	550'-0"
幅	(型)	74'-0"
深	(")	40'-6"
吃	水	31'-0"
総	噸 数	11,400噸
載	貨 重 量	2,000噸
速	力 (試運転)	16節
主	機	タービン×1
出	力	9,500 S.H.P.
船	級	LR
起	工	28-3-2
進	水	28-6-25
竣	工	28-11-7

米國造船學會編

米原令敏譯

船用機關工學 第4分冊

B5上製 330頁
折込5葉
¥830 (送50)

内容 ☆ポンプ、送風機、壓縮機およびエゼクター ☆蒸溜装置、☆冷凍機、
換氣、通風および暖房 ☆配管

發行 昭和29年1月中旬

前金豫約受付 特價700圓 (送50圓) 12月28日までに直接弊社へ前金お拂込みのこと

船用ディーゼル機関の解説

中谷勝紀 著

B5上製 函入
¥500 (送50)

収録圖版230個をもつて、下に示す本邦ディーゼル機関の代表的製作所の製品を網羅、懇切なる解説は個々の機関の特徴、性能をとらえあますところがない。わが國船用ディーゼル機関の現状を通觀する上においても製作所、使用者、關連業者、かつ一般の技術者、學生の必携の書であろう。

内容 第1章 三菱 M・S ディーゼル機関、第2章 新三菱ズルツァ・ディーゼル機関、第3章 三井 B&W ディーゼル機関、第4章 川崎 M・A・N ディーゼル機関、第5章 播磨ズルツァ・ディーゼル機関、第6章 三菱日本 M・A・N ディーゼル機関、第7章 日立 B&W ディーゼル機関、第8章 浦賀玉島ズルツァ・ディーゼル機関、第9章 新潟ディーゼル機関、第10章 池貝鐵工ディーゼル機関、第11章 阪神ディーゼル機関、第12章 伊藤ディーゼル機関、第13章 日平ディーゼル機関、第14章 鐘淵ディーゼル機関、第15章 ダイハツディーゼル機関、第16章 久保田ディーゼル機関、第17章 新東洋ディーゼル機関、第18章 電業社ディーゼル機関、第19章 池貝館山ディーゼル機関、第20章 松井ディーゼル機関、第21章 赤坂ディーゼル機関、第22章 ヤンマーディーゼル機関、第23章 ニッパツディーゼル機関、第24章 神發ディーゼル機関、第25章 榎田ディーゼル機関、第26章 ディーゼル機器製ボッシュ型燃料ポンプと燃料弁、附録ディーゼル機関製作者名簿

(日本圖書館協會選定圖書)

1953年版 船舶の寫眞と要目 第2集

☆ 1951年發行“船舶の寫眞と要目”集録以後の鋼船500噸以上の竣工の船舶約140隻の全寫眞と要目。なお要目は120項目にわたり第1集の25%増。

☆ 定價450圓 (送50圓) ☆ 寫眞、アート紙、函入上製

收 録 船 舶

〔貨客船〕 さんとす丸

〔貨物船〕 めきしこ丸 ばなま丸 はわい丸 日光丸 あらすか丸 あとらす丸 あんです丸 武庫春丸 阿蘇春丸 山月丸 昌島丸 横濱丸 紐育丸 永眞丸 有田丸 富島丸 あすとりあ丸 熱海丸 赤城丸 栗田丸 秋田丸 有馬丸 阿蘇丸 乾洋丸 朝潮丸 おりんぴあ丸 高花丸 高幸丸 松盛丸 九州丸 美代玉丸 國島丸 うめ丸 有明丸 加茂川丸 高東丸 日啓丸 和光丸 山照丸 隆山丸 山里丸 高治丸 山福丸 スラバヤ丸 明徳丸 ころんぴあ丸 高長丸 香椎丸 信貴春丸 北海丸 那智春丸 國川丸 神川丸 君川丸 聖山丸 日聖丸 日洋丸 廣啓丸 東海丸 八幡丸 東龍丸 榮山丸 東照丸 淡路丸 秋葉丸 青葉丸 明石丸 祥雲丸 協優丸 赤城丸 富洋丸 摩耶春丸 日高丸 大元丸 大有丸 彦島丸 第八東西丸 東京丸 京都丸 協榮丸 永安丸 永兼丸 彦山丸 第三眞盛丸 興國丸 興名丸 富士丸 宇佐丸 日豊丸 神路丸 第五満鐵丸 雄光丸 銀光丸 明和丸 乾隆丸 第三滿鐵丸 五十鈴丸 中榮丸 阿波丸 東山丸 ひまらや丸 那岐丸 大造丸 豊浦丸 松浦丸

〔油槽船〕 祐邦丸 聖邦丸 音羽丸 さんるいす丸 第二雄洋丸 霧島丸 東榮丸 太榮丸 日章丸

〔特殊船〕 日新丸 北斗丸 第三宇高丸 ほへと

〔輸出船〕 (貨物船) DONA NATI JAG JAMNA

〔輸出船〕 (油槽船) PETRO KURE PATRICIA STANVAC JAPAN IONIAN TRAVELLER EURLYCLEIA ADRIAS LEONIDAS ANDREW DILLON ASPASIA NOMIKOS DARNIE CHRISTINA GENIE TINI HELENE MERSEK INAGA SHIPPER

晝間信號燈の現状

木村 小一

運輸技術研究所船舶機装部

1 は し が き

1948年の海上における人命の安全のための国際條約では總トン数が150トンを超えるすべての船舶が国際航海に従事するときは効果的な晝間信號燈を備えることを要求している。従つてわが國の船舶設備規程の第9號表の中の信號燈の項も「國際航海=從事スル總噸數150噸以上ノ船舶=限リ之ヲ備フベシ。信號燈ハ晝間=於テモ使用シウルモノナルコトヲ要ス」と改正になつた。しかしながら晝間において有効に使用出来る信號燈とはいかなるものか未だ法規上に明らかにされていないので、以下運輸技術研究所船舶機装部で調査實驗を行なつた結果および現に當部の試験を受け晝間信號燈として船舶に裝備されている信號燈の一二例を御紹介して大方の参考に供したい。

2 晝間信號燈の要求光度

晝間における發光信號には光度の大きい光源を使用しなければならないことは容易に想像し得るところである。夜間、特に暗夜に光を認め得る場合の光度は人間の眼の感度の個人差がないとすれば、光源までの距離とその間の大氣の透過率の函數となるが、周囲が明るい場合にはこの他に光源の背面の輝度が大きく關係してくる。すなわち明るい背景の中でその背景の明るさに打ち勝つ光を點滅させなければならない。この背面輝度と視

認光度の關係はすでに Langmuir¹⁾, Green²⁾ 等により實驗的に求められている。すなわち第1圖に1哩にて見得る光度と背面輝度の關係を示してある。Langmuir & Westendrop の曲線は原著者により實驗式

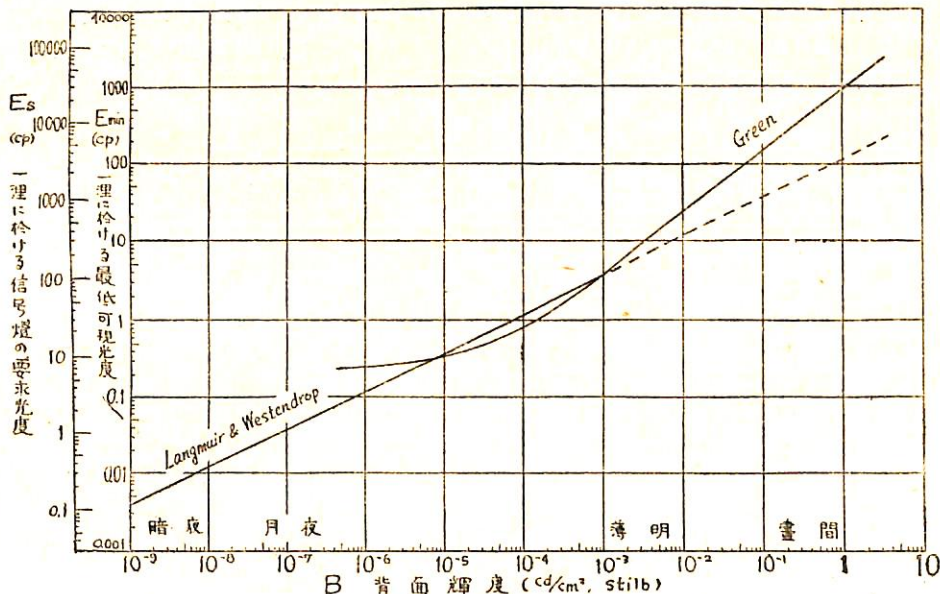
$$E_{min}/D^2 = 3.5 \times 10^{-9} B^{1/2} \quad (1)$$

が求められている。ここに E は光源光度 (cp), D は光源からの距離 (cm), B は背面輝度 (cd/cm², stilb) である。D を哩で直接計算出来るごとくし、かつ大氣の透過率の影響を考えに入れば

$$E_{min} = 120 \times \frac{B^{1/2} \times d^2}{\tau^d} \quad (B = 10^{-3} \sim 10^{-9}) \quad (2)$$

となる。ここで d は光源よりの距離 (哩), τ は1哩當りの大氣の透過率である。Langmuir の式は勿論明るい所でも有効であるが B が 10^{-3} stilb 以上では Green の曲線を使用する方がのぞましい。Green の原論文を參

- 1) I. Langmuir & W. F. Westendrop ; A Study of Light Signals in Aviation and Navigation Physics Vol. 1, No. 5, pp 273~317 (Nov.1931) 照明學會雜誌, 第27卷, 第3, 4, 5, 7號 (昭和18年3, 4, 5, 7月) に譯載
- 2) Stiles, Bennett & Green ; Visibility Light Signals with Special Reference to Aviation Light, R. and M., Aero. Res. Comm., Brit. Air Ministry 1793, (May 1937)



第 1 圖

照していないが第1圖より次の實驗式が $B=10^{-3}\sim 1$ stilb の範圍で良く合うように思われる。

$$E_{min}=935 \times \frac{B \cdot s \times d^2}{r^2} \quad (B=1\sim 10^{-3}) \quad (3)$$

實際の場合、背面輝度は水平線附近の天空をとればよく、この値は光束發散度で表わして大よそ晝間 1 lambert (lm/cm²)、薄明 0.01 lambert、月夜 0.000003 lambert、暗夜 3×10^{-8} lambert 附近である。光束發散度 (lambert) を π で割れば輝度 (stilb) となるから上記の値はそれぞれ晝間 0.3 stilb、薄明 0.0035 stilb、月夜 10^{-8} stilb、暗夜 10^{-8} stilb となる。

第 1 表

視程	最高可視 距離	(最大)透過 率 1哩當り	(最大)透過 率 1km當り	天候狀態 (參考)
0	20m			Dense fog.
1	200m			Thick fog
2	500m	0.00005	0.004	Moderate fog
3	1,000m	0.07	2.0	Light fog
4	2km	2.7	14	Thin fog
5	4km	16	37	Haze
6	10km	48	68	Light haze
7	20km	70	82	Clear
8	50km	87	93	Very clear
9	50km以上	87以上	93以上	Exceptionally clear

次に大氣の透過率は白光のときこれを視程別に表わせば第1表に示す値となる。従つて (2) または (3) 式より E_{min} は求められるが、 E_{min} はやつと認め得る場合の光度であり視力如何では認め得ない人もいるわけである。信號燈の場合の要求光度 E_r は普通 E_{min} の 30 倍程

度の安全率を掛けておくことがよいと云われている。従つて

$$E_r = 30 E_{min} \quad (4)$$

である。2, 3 の標準の E_r を求めれば第2表の通りとなる。

もつとも相當遠距離になると地球の球形のために見透しがきかなくなりこの方から制限されてくる。信號燈の高さを水面上 H m、観測者の高さを同じく h m とすれば見透し距離 D 哩は

$$D = 2.1093 (\sqrt{H} + \sqrt{h}) \quad (5)$$

で算出出来る。

3 米國における晝間信號燈の規格

米國のコーストガードの Federal Register の中に晝間信號燈 (Daylight signaling light) の規格がある。その仕様の主要項目は次の通りである。

a) 晝間毎分 9 語 (毎分 180 ドットまたはダッシュ) の點滅通信のための狭い高光度光柱を作る装置を備えること。

b) 光柱光度は光軸で 60,000cp 以上、ビームの開きは水平、垂直とも約 6° であること。但し、ビームの端というのは光度が光軸の 1/10 に落ちる所とする。

c) 光軸から 0.7° 以内では光柱光度は光軸の 50% 以上であること。

d) 受信點に光軸を向けるための照準装置を設けること。

e) 信號する方法は電球の電流を切るか、シャッターの開閉によるか、または他の承認された方法によること。

f) 設置方法は操舵室の屋上に固定式、航海船橋のいずれの翼にでも急速に固定しうる半固定式、または携帯

第 2 表

背 (背面輝度) (cd/cm ²)	大氣の透過率 (%)	信號燈の最低要求光度 (cp)					
		1/2 哩	1 哩	2 哩	4 哩	6 哩	8 哩
晝 (0.35)	90	3,200	13,000	60,000	300,000	820,000	1,800,000
	70	3,600	17,000	100,000	810,000	3,700,000	14,000,000
	50	4,200	24,000	190,000	3,100,000	28,000,000	200,000,000
薄 (0.0035)	70	90	430	2,500	20,000	93,000	340,000
月 (0.000001)	70	1	5	29	240	1,100	4,100
星 (0.00000001)	90	0.10	0.4	1.8	9	24	54
	70	0.11	0.5	2.9	24	110	400
	50	0.13	0.7	5.8	92	830	5900

式のいずれかにする。

g) 固定式および半固定式は非常点燈電源より、携帯式は無充電で2時間以上連続点燈出来る蓄電池より供給すること。

米國コーストガードの規格を見るとまず最低光軸光度に 60,000cp を要求しているが、これは第2表の 晝間晴天の2連の數字と一致している。このことは船舶の標識類が大体2連を基準としていることとはほぼ同じ趣旨と思われる。次に光性の開き角より見ると探照燈式の信號燈のみを採用しているが、これは最低光度 60,000cp さえ確保出来ればフレネル・レンズを使つた全方向式のものでも差支えないはずでわが國では一應認めている。なお通信速度については次に述べることにする。

4 通信速度

信號燈で重要な要素の一つは通信速度である。普通モールス信號を發光して、米國の規格では1分間9語でこれは毎分180ドットまたはダッシュに相當すると規定されている。點滅は電球の電流斷續でも、シャッターの開閉でもよいことになっているが實際には特殊の放電管でも使用しない限り光源の電力が數百ワット以上になるため繊細電流の斷續は無理で、シャッターの開閉による他ない。この開閉機構の良否によつて通信速度がほぼ決まるわけである。

通信速度を1分間の語數で表わすことはモールス符號が各字により長短があり、更に歐文では一語の構成字數によつても異なるわけで、一定時間内に通信しうる字數がわかり得るので便利であり、しばしば用いられているが、むしろ通信工學上で用いる「ボー」(Baud)なる單位を用いる方がよいと思う。「ボー」とは秒で表わした單位素子の長さの逆數で、モールス符號で短符および一字を構成する符號中の間隔が1單位となり、長符および字と字の間隔は3單位、英文の語と語の間隔は5單位である。従つて例えば1秒間に短符と間隔で6單位の點滅が出来ればその通信速度は6ボーである。

ボー S と毎分の字數 N の關係は

$$S = Nn/60 \quad (6)$$

但し n は統計的に求めた1字當りの單位數で、モールスでは邦文1字、13.2單位、歐文1字は歐洲では8.5、米國では8.0である。

船舶機装部で行なつた通信速度の實驗の例を第3表に示す。これは送受とも相當熟練した者により行なつた邦文モールスの通信で、使用燈器は3種(このうちSMC-3は電鍵式)。實驗距離は晝間2500mで實驗番號5以下はそれぞれ燈器の前に絞りを入れて光度を落したものであ

第3表

實驗番號	晝間信號燈の型式	字數	單位數	通信所要時間(秒)	通信速度(ボー)	單位數字數
1	SM-2	23	313	40	7.8	13.6
2	SM-2	26	401	45	8.9	15.4
3	SMC-3	23	309	55	5.6	13.4
4	SMC-3	26	401	55	7.3	15.4
5	SM-2	23	337	43	7.8	14.7
6	SM-2	38	569	85	6.7	15.0
7	SMM-3	22	309	55	5.6	14.0
8	SMM-3	22	283	55	5.2	12.3
9	SMM-3	23	331	40	8.3	14.4
10	SMM-3	26	403	40	10.1	15.5

るが、光度には充分餘裕がありこれが通信速度に及ぼした影響は全くなかつた。單位數は通信した文字および間隔を後に計算したものである。この結果では通信速度は6~10ボーであるが信號燈として通信速度はなお多少餘裕があるように思われた。なお眼の残光性についても晝間この程度の通信速度ではあまり問題はなかつた。

5 最近の光源

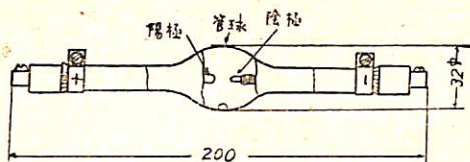
晝間信號燈、特に拋物線面鏡を使用する探照燈兼用のものの光源には最近光柱光度をあげるためスパッター付きの電球または超高壓水銀燈が使用される傾向がある。以下簡単にこの二者について述べる。

1) スパッター付電球

これは信號探照燈用電球の燈窓側の約半面の管球内面に真空中でアルミニウムをスパッターして球面反射鏡としたものである。纖條はコイル型纖條を平面型にマウントする場合が多い。この電球の特徴は普通の電球では纖條の燈窓側の面よりの光束は反射鏡に當らないで直接燈窓より擴散してしまうので無効となるが、スパッター電球ではこの無効光束がスパッターされた鏡面で反射され、丁度纖條の裏面側とほぼ同じ面で重なつた形となる。従つて電球としての効率が上昇し、同じ大きさの燈籠、同じ消費電力で大きな光度が得られる。また平面型纖條では電位差および電流による引斥力のため隣接纖條間にある程度の間隔が必要であるが、反射像によりこの間隔が埋められる結果となるから信號燈の配光特性が良くなる。

2) 超高壓水銀燈

水銀燈は水銀蒸氣中の放電現象を利用する光源であるが、その水銀蒸氣の蒸氣壓を20氣壓以上に上げた水銀燈を超高壓水銀燈という。新しく發達しつつある光源で後に述べる如く比較的高能率で光色も良好であるがその最



第 2 圖

大の特徴は輝度が高いことで炭素アークの輝度 ($18,000 \text{ cd/cm}^2$) に匹敵、あるいはこれを超えて大湯輝度 ($165,000 \text{ cd/cm}^2$) に近づくものまで出来ることである。抛物線面反射鏡などを使用する信號燈、探照燈では同じ光束を有している光源でも点光源に近ければ近いほど、すなわち輝度が高いほど大きな光軸光度を得ることが出来るから超高圧水銀燈はこの点では理想的な光源である。現在晝間信號燈に使用されているのは比較的小型で輝度は $18,000 \text{ cd/cm}^2$ 位のものである。形状は第2圖に示す通りで管球は石英ガラス、陽極および陰極はタングステン、直流点燈式で規格は第3表の通りである。

消費電力はこの表の値の他に安定抵抗に約 500 W 消費されるから計 1 kW である。第3圖に分光スペクトルを示す。線スペクトルの他に分布スペクトル分も有し紫外

線を相当多量に含んでいるが光の色は白光に近い。

信號燈用としての最大の缺點は點燈後電流が安定し光度が規定値になる迄に3分位を必要とすること、これは消燈時凝結していた水銀が蒸發して管内の蒸氣壓が規定値に達するに要する時間である。なお消燈後は管内蒸氣壓が冷却により一定値まで下らない間は再點燈が不可能で消燈後再點燈が出来る迄の時間は約5分である。後者の缺點は一つの燈に2本の超高圧水銀燈を備え交互に點燈することにより防げるが前者は今の所、解決法はないので緊急を要する通信用には向かない。しかし點燈後1~2分である程度の光度には達しているから近距離の通信には使用出来る。

6 晝間信號燈の分類

晝間信號燈にはいろいろの種類および種々の附加設備をもつたものがあるからいろいろの角度からこれを分類してみる。まず

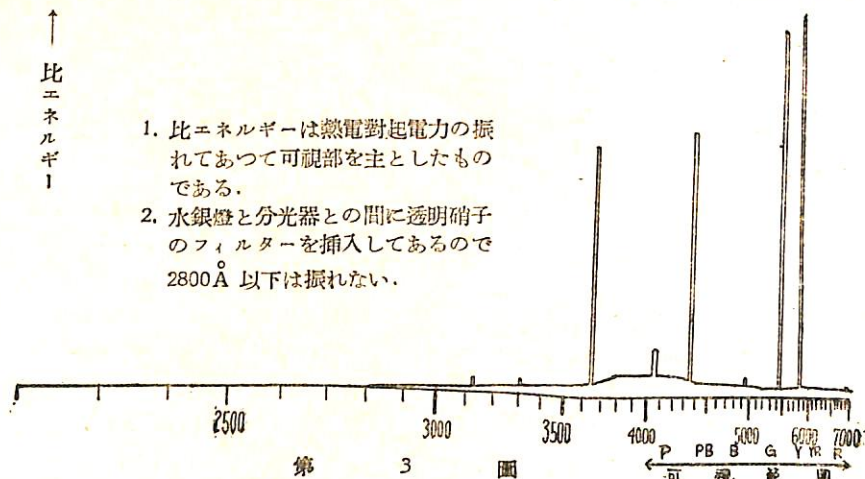
1. 回轉抛物線面反射鏡を使用した鋭い光柱をもつた信號燈

2. フレネル・レンズを用い全方向に同時に通信出来る信號燈

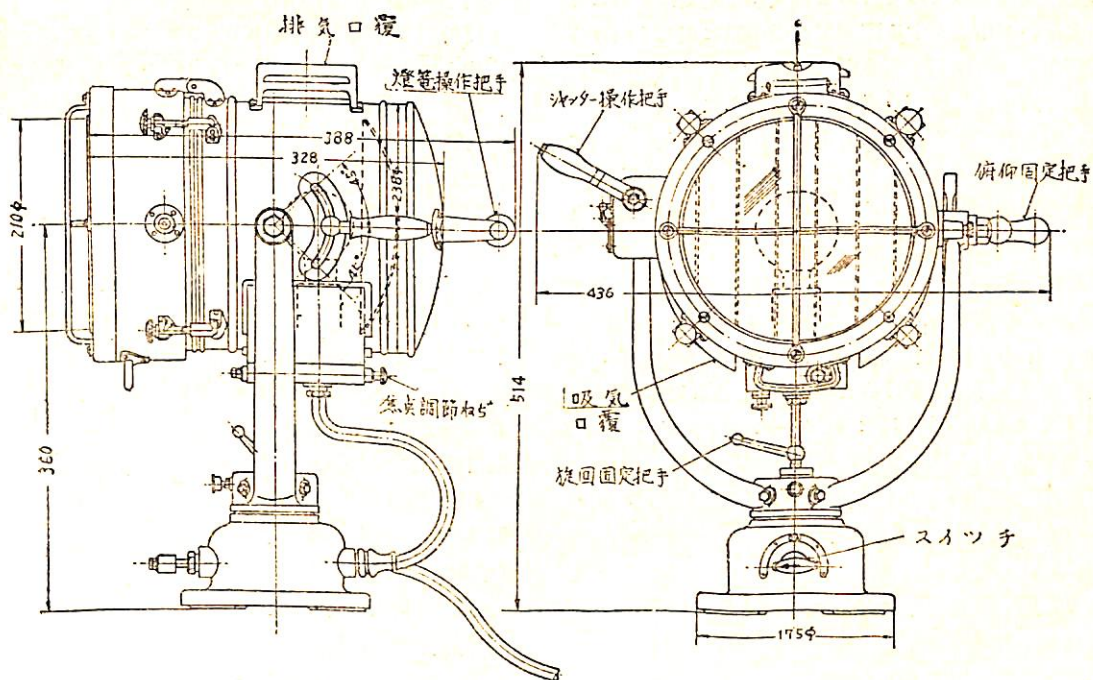
に分ける。前者は比較的小さな電力で大きな光柱光度を

第 3 表

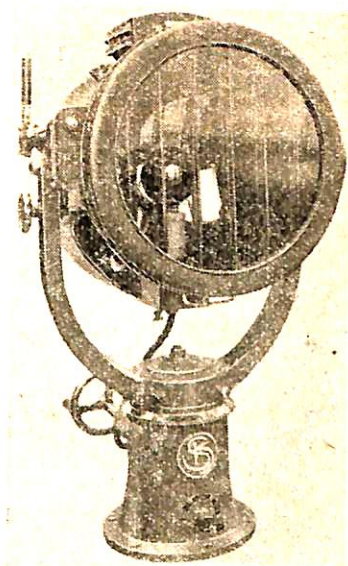
電 源 電 圧	水銀燈電壓	電流(定常)	起動電流	消費電力	光 束	効 率	平均球面燭光
220 V. D. C. 用	$110 \pm 10 \text{ V}$	$4.5 \pm 0.5 \text{ A}$	約 9 A	約 500 W	約 25 000 l.m	50 l.m/W	約 2,000 cp
110 V. D. C. 用	$70 \pm 5 \text{ V}$	$7 \pm 0.5 \text{ A}$	約 20 A	約 500 W	約 25,000 l.m	50 l.m/W	約 2,000 cp



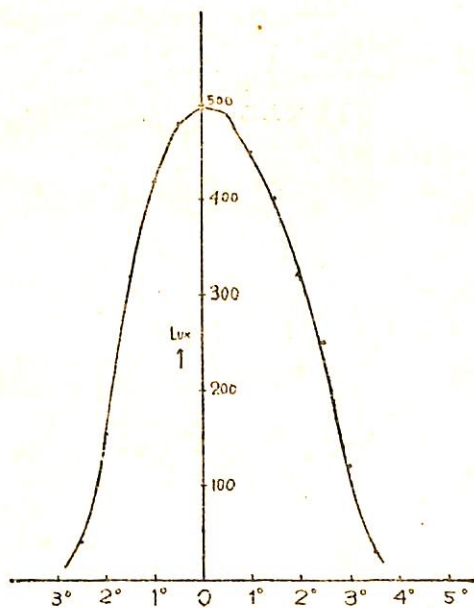
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖 信號燈より 50m の距離で測定



第 6 圖

持ち普通探照燈などに兼用出来るものが多いが、後者は機能上は大電力のものでもあまり大きな光度にすることが出来ないが信號をする際、燈を受信點に正しく向ける必要がないから便利であるがフレネル・レンズが高價になる點で實用上難點がある。前述のように米國では反射鏡式に限られているが、舊海軍で使用していた信號燈にはフレネル・レンズ式で 60,000cp 以上出るものもありレンズが安價に製作出来るならばこの式も出てくることと思われる。

光源により分類すれば

1) 電球式 2) 超高壓水銀燈式 3) その他に分けられる。これらは前節に述べた通りである。機構または操作上で分けると特に反射鏡式について

1) 燈體の俯仰・旋回、シャッターの操作をすべて燈側で行うもの

2) 燈體の俯仰・旋回は船室内からも出来るもの (cabin control 式)

3) 2) に加えてシャッターの開閉もトルクモーター等により電鍵で遠隔操作するもの種類がある。フレネル・レンズ式では普通シャッターは遠隔操作で開閉するようである。

7 實 例

1) 20cm 電球式信號探照燈 SM-2 型 (運輸省型式承認第 417 號) (第 4 圖)

外徑 20cm 銀メッキ・ガラス反射鏡を使用した信號燈で電球は 500W のスパッター式、光軸光度は約 320,000 cp 光柱開き角は約 8° である。

2) 30cm 電球式信號探照燈 SMM-3 型 (運輸省型式承認第 419 號) (第 5 圖)

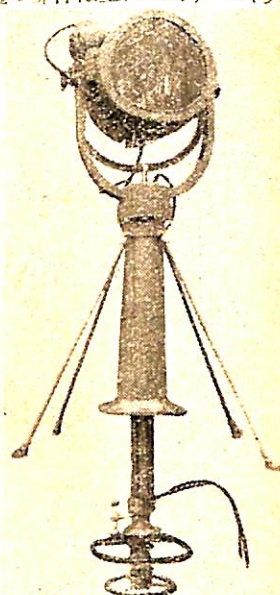
反射鏡の外徑 34cm, 1KW のスパッター電球で光軸光度約 1,000,000cp, 光柱開き角約 6° である。燈體の俯仰、旋回はいずれも燈側でハンドホイールによりウォームギヤを通して行い、シャッターの操作は輕快である。第 6 圖に配光曲線面の一例を示す。

3) 30cm 電球式信號探照燈 SMC-3 型 (運輸省型式承認第 418 號) (第 7 圖)

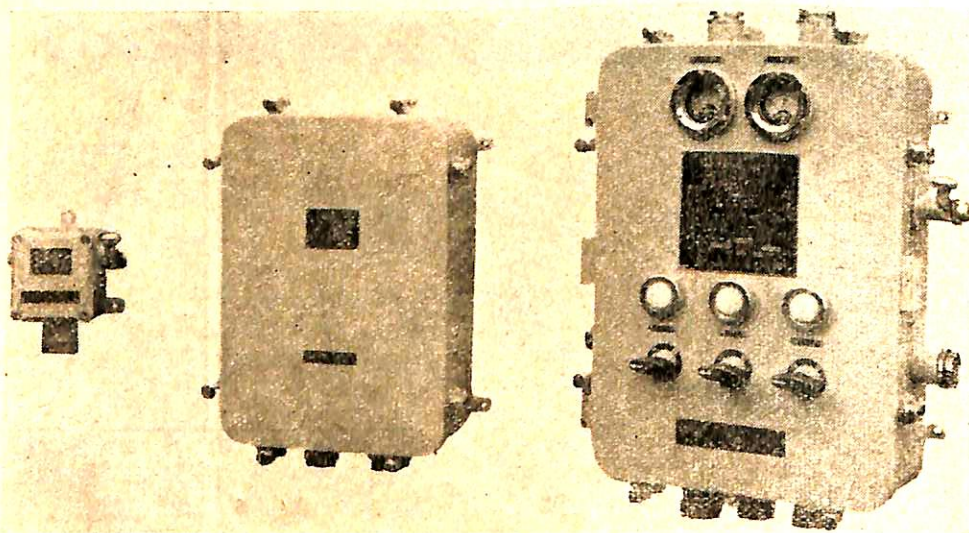
2) の燈體を使用し、燈體の操作は室内操作、シャッターは 3ヶ所の電鍵のいずれでも遠隔操作または直接燈側で操作出来るようになってゐる。光度等は 2) に同じである。

4) 超高壓水銀燈式信號探照燈 HRN-36 型 (第 8 圖)

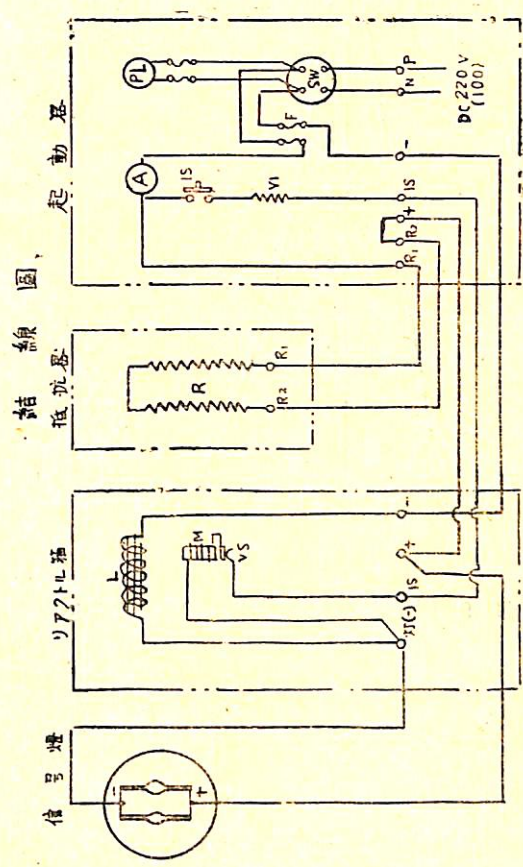
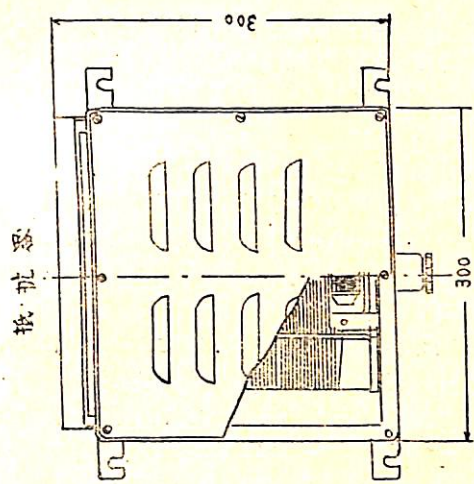
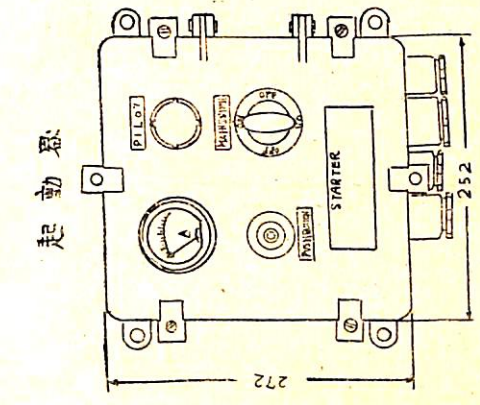
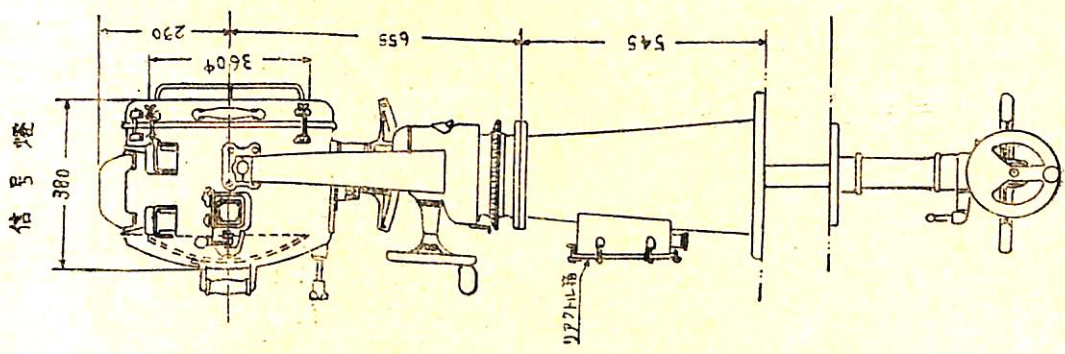
第 5 節 2) に説明した超高壓水銀燈を使用した信號燈で反射鏡の有効直徑は 36cm. 燈體の俯仰旋回のみ室内操作でシャッターの開閉は燈側で行う構造である。電源スイッチ、起動用押ボタン、電流計等を收容した起動器と安定抵抗を絡納した



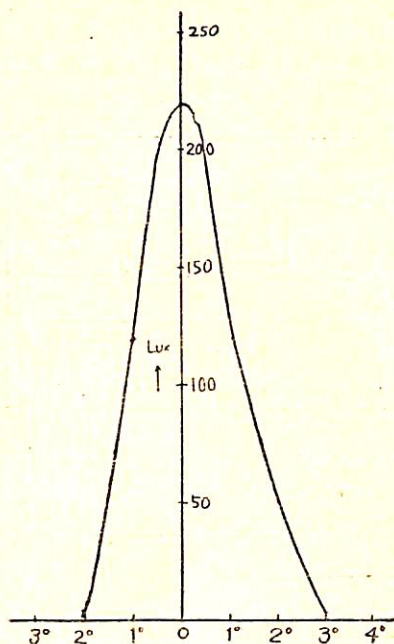
第 7 圖 (1) 燈體, 下のハンドルは俯仰旋回室内操作用



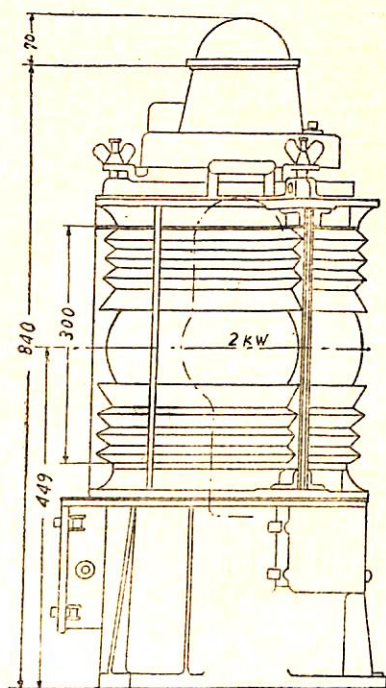
第 7 圖 (2) 左より電鍵、整流器 (トルクモーター用) 開閉器箱 (電鍵付)



第 8 圖



第 9 圖 信號燈より 150m の距離で測定



第 10 圖

抵抗器を附屬し、起動用リアクトルは燈體に附してある。同じ超高壓水銀燈を2本並列に接続して常にいずれか1本が點燈するようになっており、一旦消燈後再點燈するときには別の水銀燈が點くよう配慮されている。光軸光度は400萬燭光、配光曲線は第9圖に示す。本器は運輸技研における型式承認申請のための基礎試験を既に終了している。

5) 超高壓水銀燈式信號燈 H20 型

前者と同じ超高壓水銀燈、起動器 抵抗器を使用した反射鏡有効徑 20cm の信號燈で半固定式として設計されているが固定式としても使用出来る。水銀燈も前者同様本並列接続になっており光軸光度は8)萬燭光、前者とともに近く型式承認の申請がなされるはずである。

6) 晝間發光信號燈 2kW 型 (第10圖)

舊海軍の在庫殘品を改造した信號燈で全方向式である。フレネルレンズは3枚に分けられ磨きガラス、2kWの電球を使用し燈體內にある電動機により強制空冷するようになっている。シャッターは3方向に分割され、いずれの方向でもまた全方向でも任意に操舵室で遠隔操作で開閉し信號を送り得る。光度は全周囲水平方向に對し7萬燭光位あるから晴天晝間2哩程度の通信に用いることが出来る。

天然社・新刊

船舶局検査制度課長 上野喜一郎著

船舶安全法規

A5判 附録共に630頁 定價850圓 (送50圓)

1. 船舶とその安全 2. 船舶の安全施設 3. 航行區域 4. 最大搭載人員 5. 制限汽壓 6. 検査の種類および之を行う場合 7. 検査の手續 8. 検査の執行 9. 検査の方法 10. 検査に関する特別取扱 11. 検査の準備 12. 検査に関する證書 13. 漁船の検査 14. 船舶の回航、短期繼續航海および繋船 15. 船舶の再検査 16. 船用品の検査 17. 船舶乗組員の不服申立 18. 船級船の検査 19. 國際條約との關係 20. 外國船舶に對する船舶安全法の適用 21. 航海上の危險防止等 22. 船舶安全法關係法規の勵行 23. 船舶の構造 24. 船舶の設備 25. 満載吃水線 26. 船舶の水密區劃 27. 船舶の防火構造 28. 危險物の船舶による運送および貯藏

- 附録 1 管海官廳の所在地および管轄區域 2. 日本海事協會の所在地 3. 船舶検査執行地 4. 検査關係證書等の書式 5. 國際條約關係證書等の書式

国内需要の70%を占める!

- 1 強靱小型で、しかも能率無比のキトー製品!
- 2 どの製品をとっても信頼できるキトー製品!
- 3 アメリカでも絶対信用を持つキトー製品!

キトー チェンブロック



品質管理!
全鋼製!

★ 全国著名販売店へ御照会乞ふ

製造元 株式会社 鬼頭製作所

神奈川県川崎市中野島一〇八四番地

電話登戸 66・121

発売元 鬼頭商事株式会社

東京都中央区日本橋呉服橋三丁目五番地

電話千代田(27)8860・8861

最大の需要が証明する

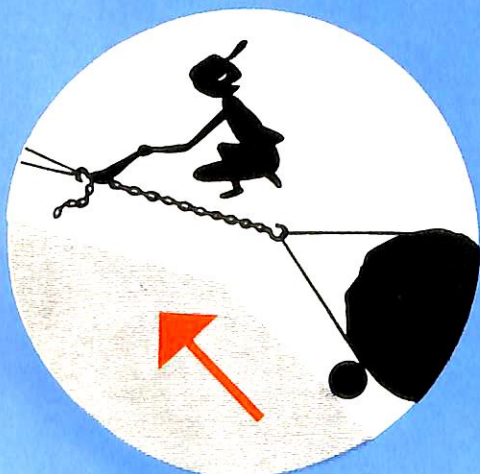
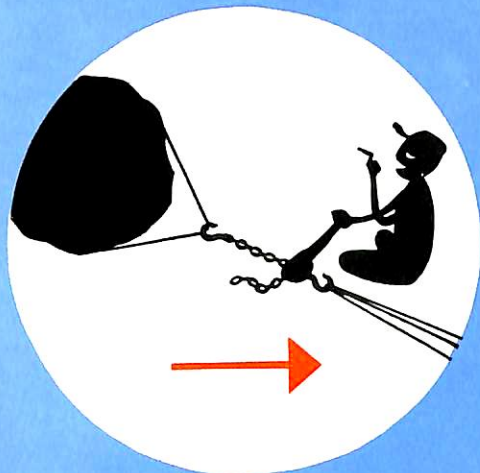
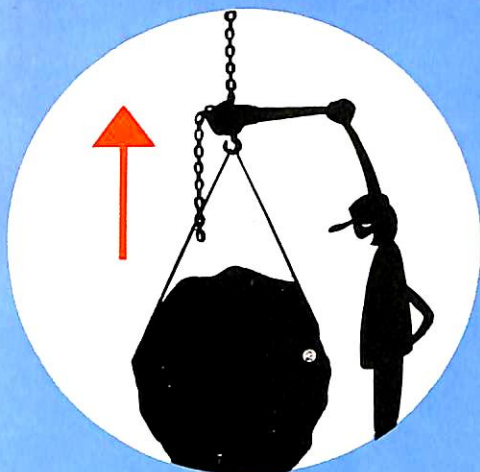
キトー

万能牽引機

**レバー
ブロック**

1 1/2 吨・3 吨・5 吨

KITO



縦・横・斜。自由自在！

利 用 先

鉱 業
 鉄道事業
 電気事業
 通信事業
 農林事業
 水産業
 造船業
 製鋼業
 機械工業
 化学工業
 土木建築業
 輸送業
 倉庫業
 其他一般

製 造 元

株式会社 鬼頭製作所

神奈川県川崎市中原区一〇八四番地

電話登戸 66・121

発 売 元

鬼頭商事株式会社

東京都中央区日本橋區船場三丁目五番地

電話千代田 (27) 8860・8861

最近の造船を語る

山方 知 清

飯野海運株式会社

(下 編)

山方さんはその後御多忙で面接の機会がなかったが9月の上旬漸くその機を得て過日のお話の続きを伺った。(上編は8号に掲載)

記者 益々御多忙のようですがこの頃はどちらに行っておられますか。

山方 去る6月高邦丸を終つてから引續き、因島の常島丸、神戸の洋邦丸、舞鶴の長島丸の3隻が建造中だから現在神戸と因島の間を往復している。舞鶴には行く暇がない。常島丸は日本の最優秀貨物船だから名實ともに優秀船たらしむべく努力している。

記者 この前の続きとして伺いますが近頃外板の鉄の腐蝕が多いという話をよく聞きます。これはどんな原因ですか。

山方 これは困つた問題だ。最近の塗料は大分研究されているが果して戦前のレベルに達しているかどうか疑問。特に船底塗料に問題が多い。船底や外板の鉄のみならず鋼板までも腐蝕されている例は最近殊に多いのだがこれにはいろいろの原因がある。すなわち鋼板や鉄の材質、鉄の磨き方、打ち方、あるいは海水の含有物、浮游物が鹽水によつて化學的、電氣的に作用するものと思ふが電気溶接も一つの原因ともいえるだろう。先達つてある造船技師がこれは電気溶接の影響だといつていたが僕は只單にそれだけの影響だとは考えられない。何んとならば今から20何年も前のことだが僕が三菱神戸造船所で建造していた船が竣工中に水線附近の鉄頭を全船に亘つて腐蝕された例もある。その當時は大なり小なり各船にこんなことがあつたので2年ばかりボトムペイントを中心に研究をしたが餘り複雑なので遂にその原因がつかめなかつた。その時分には電気溶接は殆んど使つていなかったと思ふ。船體の腐蝕は鉄頭が一番多いから鉄材の關係だとか鉄の磨き方だとか考えられるがこれも斷定的なものではない。本年の初め入渠した當社の新造船の外板の鉄の腐蝕は僕が嘗て見たことのない甚だしいものだつた。これは只鉄ばかりでなく外板の腐蝕されている部分も相當多くあつた。斯様な實例を見てこの原因がどこにあるかこれを捉むのはなかなか難しいことだが、われわれ造船家としてはこの大きな問題はどこまでも研究して一時も早く解決せねばならないことだ。

腐蝕の問題は問題として結論的には塗料の問題をバレルに研究すべきだと思う。要するに優良な塗料で完全に外板を覆つておけばよいではないか。A.C. が完全に外板に密着しその上を A.F. が強いフィルムで覆つておるならば腐蝕は起らないはずだ。近頃各ペイントメーカーでビニール系の塗料が研究されているしまた實際にビニール塗料を船底や外板に使つているがこれは未だ充分なテストもできていないので何んともいえないがビニール系の塗料で密着性と強靱性の優秀なものができたら理想的なものだといえる。

塗料に關連して塗装方法についても考えなければならぬ。塗料の性質には乾きの早いものと遅いものがあるし、暑い時、寒い時、湿度の多い時などの塗装法にも細心の注意を拂わなければならない。よくあることだが特にボトムペイントは伸びが悪くて塗り難いので工員がこれに稀酸性の油を交ぜて塗るがこんなことをしては何んにもならない。

それから進水後入渠する船を見ると船臺で建造中キールブロックやビルヂブロックと船底との接觸面の塗装が充分でないものや進水臺引抜きのため外板や鉄頭の塗装が剥がれて地肌が出ているものが澤山ある。これを補修するには下塗りからやらなければならないので普通のペイント塗替程度の入渠期間では無理がある。従つて完全に塗装ができないから腐蝕の原因にもなる。

記者 船の火災防止についてはどんな方法が講ぜられていますか。

山方 近頃船の火災が頻々としてあるが船で一番火災が起き易い場所はボイラールームで昔からボイラールームから火災が起つた例は少くない。居住區でも火の不始末から火災を起すことも相當ある。特にタンカーは危険物を積んでいるので火災に對しては充分注意をしなければならぬのでスモークングルームを造つてこの場所以外では喫煙を禁止するとか、電熱器の使用を止めるとか適切な防火装置を講ずるとかいろいろの設備をされておる。

われわれが戦前造つた軍艦は居住區の壁は鋼板で内部の家具類も殆んど鋼製家具を用いたものだ。現在でも外國のタンカーは防火の意で鋼製家具を設備しているものも澤山ある。だが鋼板で仕切られた部屋の中に鋼製家具を置いて住つたのでは餘り良い感じのするものではな

いしまた鋼製家具はコストも非常に高くなる。やはり木製品は鋼製品に比べれば柔か味と温か味があるので捨て難いものであるからこの感じを持たせた不燃性品を考えるべきである。

祐邦丸、高邦丸の公室の壁に使ったメラミン系のプラスチックボードや各室入口扉に使ったビニール系のプラスチックボードは難燃性でもありかつ外観もよいので今後その使用法を大いに研究したいと思っている。

次に防火という見地から見れば船室の内で一番燃え易いものは何んといつても布地類だろう。そこでこの布地類を難燃性のものにすることを考える必要がある。薬品処理で布地を難燃性にするにはいろいろの方法があるが僕の経験では米國ジュボン社製のエリフォンで処理するのがよいのだが値段が高くなるので感心はできない。それよりももつと徹底的な不燃性品であるビニールやアミランの繊維で織った化学製品を使用するのがよいと思う。この製品は外見は従来使われている布地と變うないし汚れても拭けば綺麗になるので椅子張りに使った場合椅子カバーはなくてもよい。祐邦丸、高邦丸のサルーンとドローイングルームの椅子張りに用いたが今後研究すればもつと優秀な製品ができると思う。

要するに消火設備を考えるよりも火災防止すなわち火を出さないようにすること、またもし火が出ても不燃性品の使用により燃え広がらないように考えるべきだ。

記者 先達つてある造船関係の方から熔接構造の船は震動が多いと聞きましたが、それは實情でしょうか。

山方 船體構造の弱い船は別として、熔接構造になつてから特に震動が多くなつたとは思わぬが多少その傾向はあるかも知れん。もしあるとすれば鉄構造の船は船全體の構造が溶接で出来ているので鉄孔に融通があるため震動の傳動が緩慢であるが、熔接構造の船は船體がリヂッドに出来ているから震動は鉄接に比べ大きく響くのではないかと思う。船の震動については昔から研究されておりまた一應の理論が成立つておるがその原因が複雑なので實情は理論通りにゆかぬことがある。われわれは過去において各種の船を造つて震動が起つた場合、それを防止する方法については相當満されたものだ。

船にはメインエンジンの回轉數の増減や補機個々の回轉によつて起るその船特有の震動がある。この原因は非常に複雑なので適確につかむことは困難だが、兎も角震源地はエンジンルームにあるからこの震源地の構造を丈夫にすることは勿論、主機臺、補機臺の構造も丈夫にするとともに工事も入念に施工しなくてはならぬ。なお各機の取付けについては細心の注意を拂う必要がある。

記者 山方さんは各造船所を廻つておられるが現在造

船所の状態はどんなですか。

山方 困つた状態だね。造船所によつては船臺が空つぽの所も少くない。そのため工具は毎日アイドルで歸休している状態は誠に氣の毒だ。今日本つ重工業の中で外國と肩を並べられるものに何があるか、造船だけではないか。外貨獲得からいつても非常に大きな數字だ。

何故政府がもつと造船に力を入れないのだろうか。第何次船とかいつて1年に2回建造許可を與えているが、こんなことでは各造船所とも忙がしい時は一時に忙がしく暇の時は何も仕事がないという状態になる。従つて造船所のチャージも益々高くなり船のコストは廉くはならない。これでは造船所はやつてゆけなくなる。當局としてはいろいろの事情もあるだろうが第何次船といわず金融のついたものからでも出来るだけ早く建造許可を與えるような方法を講じてほしいものだ。そうして造船所を生かしてゆかなければ造船所は潰れてしまひ、今日折角戦前の技術に近づきつつある造船技術も坐折してしまうのではないかと心配になる。

記者 船主の立場から造船所に對してどんなことを希望されますか。

山方 一口にいえば、船價の廉い優秀船を造つてほしいということだ。僕は過去30年間實際に船を造つてきた。そして現在船主の側に立つていたのでどちらもよく判つてゐるから公平な判斷ができると思う。造船所で“船主は儲かるが造船所は損ばかりしている”という聲をよく聞くがこれは間違つてゐると思う。船主としては船を造るのにまず採算を考えるのは當然のことではないか。營利會社である以上採算がとれなければいいかえれば船價が廉くなればどの船主でも船は造らないのが當り前のことだ。従つて造船所は仕事なくなる。造船所はそんなことよりももつと船の建造費を下げるように研究改善しなければ駄目だ。僕はこの二、三年間各造船所を廻つてゐるがどの造船所へ行つて見ても隨分無駄があるように見受ける。工作が悪いためやり直すとか、能率の悪い仕事を平氣でやつてゐるとか、資材と勞力を多く使つて却つてまずいものを造つてゐるような例は非常に澤山ある。

造船と造機、設計と現場、内業と外業の連絡の悪いため起る失策や手待ち、外註品の不良や遅延による損失などは決して少なくない。造船所の内部にいる者は一つの習慣となつてゐるのでよく判らないであろうが外部の者にはよく目につく。それから若い技師や工員に技術的常識のないことにも驚く。尤も経験者が少なくなつてゐるので指導が充分にできないからでもあろうが、こんなことでは決してコストは廉くならないと思う。

次に僕が特に造船所に對し希望したいことは造船所の幹部が自分の所で造っている船についてもつと關心を持つてほしいことだ。勞働攻勢の強い今日であるからいろいろ難かしいこともあるであろうが、寸暇をみて現場の状況を見てもらいたい。戦争中によく陣頭指揮という言葉を使つた。そしてわれわれは忠實にこれを実行した。この言葉は今の世の中には適合しないかも知れんがその眞意は決して悪いことではない。むしろ大いに必要だと思ふ。どこの造船所も共通だが會議の多いことに驚く。あれだけ會議をやらなければ船が出来ないのかと不思議に思ふほど會議が多い。現場の技師はテーブルワークや會議は出来るだけ少し全力を工事に打ち込む意氣込みでやつてもらいたいものだ。

記者 造船所の工員の働き振りはどんなものですか。

山方 餘りよくないね。少しずつはよくなつてきているようだが未だ駄目だ。特に目立つのは始業、終業の時間の嚴守されていないことだ。8時間制になつた上にこんなことでは困る。ウェーヂのスライドなんか要求するならば造船所はもつと反省すべきではなからうか。

記者 船價を安くしなければならぬというお話がありました。もつと具體的の御意見を伺いたい。

山方 戦艦船のような船を造れば安く出来るがそれでは船にならない。やはり船としての性能の少しでもよいものを安く造るのでなくてはならない。船價を安くするには資材の節減と高價な材料を安くして良いもので代用すること、必要性の少ないものを除くこと、合理的建造法により工費を節減すること、無駄をなくすことなどが考えられる。

船の價格を大別すれば資材、艤製品、主機、補機類および工作費となる。資材の中で最も大きいものは鋼材でこの價格の變動はかなり大きく船價に響いて来る。最近鋼材に對する補助金の問題が出ていたのでわれわれ船舶関係者は一日も早くこれが實施されるように希つてゐる。管材、電線、木材等の使い方に注意が足らないと思はれるがパイプや電線は導き方を考えればまだまだ材料節約の可能性は充分ある。鋼材、眞鍮材の使用は必要缺くべからざる所以外は他の代材を使用して費用を節減すべきだ。僕は各造船所で材料の使い方について相當やかましくいつているがなかなか思ふように行かない。結局取扱う各自が自分の物だというつもりにならなければ駄目だ。次に艤製品について考えれば最近レーダー、ローランなどを初め電氣的の航海要具や電動裝置が發達して來たので各船ともこれら新式の裝備を施すようになった。元來船の可動の裝備品の發達は手動より初まり、汽

動に變り、更に電動に進んで來ている。ところが今日の新式の電動裝置を持ちながら依然として手動、機動の裝置をそのまま残している例は少くない。操舵裝置、通信裝置等にこの例は多く、同一の目的のために三段、四段の裝置を施しているものもある。これは一つは日本の製品に信頼性がないからともいえようが實際信頼性がないものなら止めるか、あるいはもつと信頼性のある外國製品を使えばよいだろう。優秀な外國製品を裝備してある上に更に豫備の豫備まで取付けてある例もある。これは從來の習慣とでもいうのだろうがこんな習慣は早く是正した方がよい。僕の考では最新式の裝備をした場合これの豫備としては多少使用上不便があるとしても最も故障の起らない裝備を一つ持てば結構だと思ふ。これについては取扱う乗組員の協力と理解が必要である。

先達つてある造船所の技師から木甲板に代るべき材料はないかという質問を受けた。木甲板に代るべきものとしては現在はデッキコンポジションだがこれを暴露甲板に用いた例はない。尤も部分的にはガッターとかタンクの下とかに用いたことはあるがうまく施工すれば結構使えるものだ。デッキコンポジションは施工の際マグネシアクロライドの濃度に注意すればよい。もし暴露甲板に使うにすれば相當研究を要するが最も重要なことは割れを防ぐことだ。それにはフラットバーをなるべく細かく樹形に甲板上に取付けこの上に塗れば割れも防げるし、たとえ割れたとしても小部分の塗替で済む。戦前造つた軍艦の暴露甲板には鋼板上に直接リノリュームを張つたものだが、このことを思えばデッキコンポジションにリノリュームあるいはビフロを張れば更によくなる。

木甲板のコストは非常に高い。一坪張るのに3萬圓近く掛る。デッキコンポジション上にビフロを張ればコストは半分以下になるし防火にもなる。高邦丸の操舵室は從來の慣習を破り初めての試みとして木甲板を廢止し、デッキコンポジション上にビフロを張つたが、結果は非常によい。

もう一つは艤製品のうちで一年に一度使うかどうかという餘り使用價值のないものが澤山見受けられる。こんなものは個々について、検討し出来るだけ廢止すべきだ。設備規定も時代によつて變えて行くべきだ。減多に使わないものがあればそれだけ艤裝が複雑になり狭い所を益々狭くする。またこれがため乗組員は手入をせねばならぬし船主は保修費が掛る。重量物を多く積みばドウェイトも減る。どちらから見てもプラスにはならない。造船所は船主や乗組員とともにその重要性を検討し必要性のないものはなるべく廢止し、實用價值の多いも

のに代えて行くようにすべきである。かくすることによつて船價は廉くなるのだ船を建造するには豫算がある。船體、機關、艤裝品はすべてこの豫算によつてよりよきものを造るようによつて研究し、努力しなければ技術の向上は出来ない。この努力によつて出来た船が優秀の船であることは實に當然のことで贅澤だとか、良すぎるとかいう批評は間違つてゐる。與えられたる豫算の範圍で最も優秀の船を造るのが眞の技術者である。

記者 吳で建造中の N.B.C. の 36,000 トン、タンカーは随分廉く出来るそうですが、どういふ譯ですか。

山方 僕は昨年建造中の N.B.C. のタンカーを見學に行つたが、あれは日本の戰艦船のようなもので、船體の大部分がバラレルボディーになつており、ラインスもスピードを無視した形で船というよりもむしろバーヂといった感じがした。これならば廉く出来るのは當然だと思つた。けれども船體構造についてはよく研究されており、鋼材に無駄のできないようによつて組立て易いようにデザインされておる點は大いに學ぶべきだと思つた。

但しこの建造法は少くとも同形船を數隻造るのでなければ餘り得にはなるまい。艤裝關係ではパイピングが非常に簡單で、例えばベントラインの如きも一本なく、各タンクの甲板上にエアーパイプが設けられているだけだつた。乗組員の數も日本のタンカーに比べ大分少から居住區も簡單になつてゐる。従つてこの船は營業的に優秀な船とは思えないから日本の優秀タンカーの船價とは根本的に相違あり、船價を比較するのは無理だろう。

記者 私は、各造船所が技術を交換してお互に研究したらもつと早く技術の向上が計れると思ひますね。

山方 全く同感だ。今初まつたことではないが日本の技術者は一般にケチ臭いね。よいものが出来てもなかなか發表しないし造船所でも技術に對して鎖國主義を執つてゐる傾向がある。でも近頃造船協會が主査となつて研究會を開き各造船所の技術者が集まり各種の技術を發表し研究する機關ができたのは誠に喜ばしい現象だ。僕は自分が考えてよいと思つたことはどしどし發表もし、また甲の造船所のやり方でよいと思へば乙の造船所でも實行するようによつて極力進めている。かくして各造船所がお互に優秀な技術の交換を計り、相寄つて研究するならばもつと日本の造船技術は進歩するだろう。

記者 來年は小型の艦艇が建造されるという話で各造船所が張り切つておるようですが、この建造について御意見を伺ひたいですが、……

山方 M.S.A. 援助によつて近く小艦艇が建造されるようになるだろうが、小艦艇の建造はなかなか難かしいよ。素人の考えるような簡單なものではない、むしろ

大型の艦艇よりも難かしい點が澤山ある。小型艦艇はスピードを速くする必要上、船が小さいにもかかわらずエンジンや補機は大きくなり、更に兵器を搭載するため船體重量が重くなる。そこで船體はどうしてもライトスキャントリングを使わなければならぬ。ライトスキャントリングを用うれば船體の強度に影響するとともにパイプレーションの問題が起つて来る。特に艤裝關係で難かしいことは重量軽減に重點を置かなければならぬから艤裝品の重量と強度について綿密な考慮を計り設計する必要があるし、また艤裝品取付の場合には少しでも低く取付けるようにしないとドラフトが増したりスタビリティが悪くなつたりする結果を生ずる。

僕は神戸造船所時代は小型客船を、横濱造船所時代は小艦艇を數多く建造したが相當失敗もした。注意しているにもかかわらず豫定重量を超過しドラフトを増したものの、パイプレーションが出てどうにもならないもの、スタビリティが悪くてパーマナントバラストを積んだものなどもあつて大いに惱まされたことは何遍もあつた。だから小型船舶の建造中は殆んどつき切りで細かい所まで注意し指揮しながら建造したものだ。終戦後永らく各造船所が小型艦艇建造の經驗を失つた。一應の形は出来るであろうが果して實質上優秀艦艇を造り得るかどうか甚だ心細い。餘程難を締めて掛らないと満足な船は出来ないことを充分認識してもらいたい。

記者 現在の造船界を技術的にどう見ますか。

山方 多事多難だね。僕にいわせれば日本の造船家にもつと勉強しなければ駄目だということだ。前にもいつた通り現在の造船技術は絶えず研究しながら進んで行かなくてはならぬ段階にある。熔接構造にしろ、高壓、高温タービンにしろ電氣的裝備品にしろまだまだ研究が足りない。最近各船に現れて來てゐる船底のバクリングの問題や外板、紙の腐蝕の問題なんかは出来るだけ早急に解決を要する問題だ。若い技師や工員の技術指導も不足している。この頃は思想が昔と變つてゐるので指導はなかなか困難であろうがこのままではいけない。どこの造船所にも若い技師で非常に熱心に勉強していることは嬉しい。中には僕に叱られたがからも離れずに喰ひついて來る者もいる。こんなのは可愛いね。自分の小供のような気がする。だが教える者は教えられる者より以上に勉強しなければならぬからなかなか骨が折れるよ。

僕の努力が少しでも技術の向上に役立てば僕の希望は達する譯、この目的のために榮業服を着て飛び廻つてゐることを附言しておきたい。

記者 いろいろ貴重な御意見を伺つて有難うございました。(終)

船用ガスタービンの現況

芦野民雄
新三菱重工株式会社 技術部

1 ガスタービンの歴史的考察

1) ガスタービンの起源

ガスタービンの原理については、その起源を遠くキリスト降誕前に辿り得るもので、Alexandria Hero が考案したものは、現今のガスタービンのカテゴリーに入れて考え得るものである。英國の Barber が 1791 年に登録した特許は、プリミティブではあるが近代ガスタービンの本質的特徴を備えている。また 1808 年には英國の Dumbell がロケット式ガスタービンの原型というべき特許を取っている。

2) 1900 年～1930 年

1900 年に入り米國の Dr. Sanford A. Moss は Cornell 大學で米國初のガスタービン実験を De Laval の turbine を使つて行つた。1903 年 Dr. Moss は General Electric 社でガスタービンの実験を初めたが繼續 3 ケ年でその研究を中絶した。

その頃歐洲では (1903～1906) Société des Turbo-Moteurs (Paris) がガスタービンを試作したが、これは自己力のみで出力を出し得た世界初めてのガスタービンで熱効率は 3% 以下である。

1908 年 Karavodine (Paris) はオープンタイプのガスタービンを作つたがこれは熱効率は低いが獨逸の V-I 號と同じ原理のものであつた。同年 Holzwarth が爆發式ガスタービンを作り、1928 年 Brown Boveri 社が協力して German Steel Works に据付け熔鑄爐ガスで 1931 年來動しているが Holzwarth ガスタービンの實用に供されているものは多い。

一方ガスタービンの一種であり、これと密接なつながりのある排氣タービンについては、1911 年 Sulzer Brother's Works (Switzerland) の技師長 Dr. Buchi により diesel の排氣を利用してガスタービンを廻し、この動力で supercharge することが考案された。更に 1913 年 Dr. Moss および Dr. William F. Durand 指導の下に G. E. 社最初の Exhaust turbocharger が完成し航空機エンジン (Liberty Engine) に附けられた。

3) 1930 年迄の諸問題

かくの如く二千年に亘る歴史にもかかわらず、ガスタービンは 1930 年代迄は實用に供されなかつた。初期研究者にとって困難だつたのは次の二點である。

1) 當時の材料が熱に耐えられなかつたこと。2) 當時のコンプレッサーが實用サイクルを出つために充分でないこと。の二點にあつた。

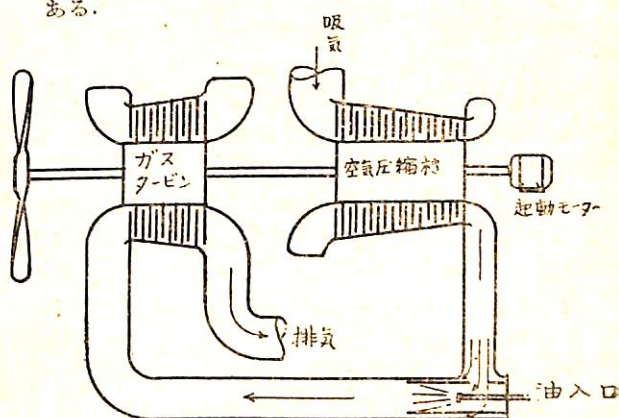
上記困難は近代金屬學および空氣力學の進歩により克服された。特殊材料の使用により、高温に耐え、高効率の軸流壓縮機が完成されたのである。

2 ガスタービンの分類

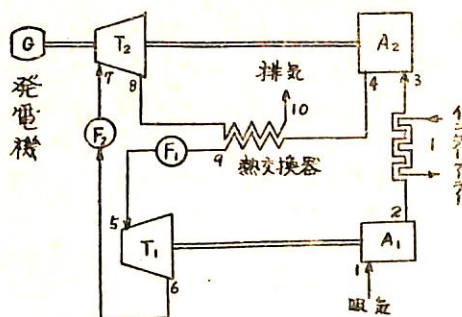
1) Open cycle と Closed cycle

現今のガスタービンは Holzwarth を除いては全部定壓燃焼式であつて、しかも大部分は Open cycle といひ、大氣中より空氣を採り燃焼ガスを再び大氣へ返す方式であるが、Closed cycle といつて、あるシステムに封じ込めた Working medium に熱を加えて循環せしめる方式もある。

第 1 圖は最も簡単な Open cycle の gas turbine である。

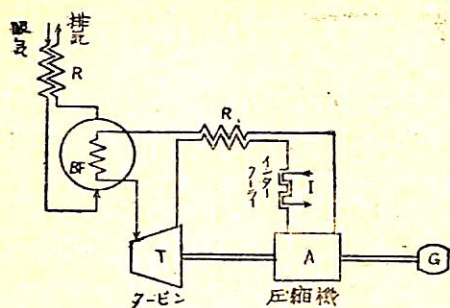


第 1 圖



第 2 圖

A₁ 低壓空氣壓縮機 A₂ 高壓空氣壓縮機 T₁ 高壓ガスタービン T₂ 低壓ガスタービン F₁F₂ 燃焼室



第 3 圖

BF 加熱用ドライチューブ式 Boiler 燃焼器
R 熱交換器 G 発電機

第2圖は二軸式ガスタービンの最も簡単な線圖であつて、排氣を利用してタービンに入る空氣を豫熱する熱交換器 (Regenerator or heat exchanger) を有し、かつ、壓縮機に入る空氣を冷やして効率を良くするためのインタークーラー (inter-cooler) を持ち近代ガスタービンとしての基礎的エレメント全部を備えた代表的な例である。この場合の有効仕事は低壓タービンのみが行う。

Closed cycle のものは Working Medium として空氣あるいは Monoatomic gas (例えば Ar 等) を使用し、これを採用している會社は米國の Westinghouse, スイスの Escher Wyss, 英國の English Electric Company の三社である。Closed cycle の缺點は system 全體を air tight にせねばならぬこと、壓縮機に入るガスを冷やすために外部から動力を必要とすること、Open cycle より加熱効率が悪いこと等であるが、これら缺點を補つてなお使用されるのには次のような利點があるためである。すなわち、タービンおよびコンプレッサーに作動するガスが clean gas であること、吸入ガスの壓力を 10 氣壓以上に上げ得る故タービンおよびコンプレッサーを小さくすることが出来る、等である。

代表的なシステムは第3圖の如きものである。

なお semi-closed cycle と稱せられる型があり Westinghouse および Sulzer で作られている。

3 船用ガスタービン

船舶推進用としてガスタービンを考えると次のような利點がある。

- 1) 重量、容積、操縦の簡易さ、等の點で他の如何なる熱機関より勝れていること。
- 2) 大馬力を出し得ること。特に高速艇に有利であること。
- 3) 起動及び増速が速く出来て、動く部分が少ないか

ら保守に手数が掛らぬこと。

4) 操縦者の数が少なくて済み、かつ高度の熟練は要しないこと。

5) 値段がディーゼル、タービンに比し割安であること。

6) タービンに比べて Boiler, condenser, ejector, circulating pump feed pump, feed tank 等を全然必要とせず、煙も出ないこと。

7) ディーゼルに比べて、振動が少く、潤滑油消費量は 1/40 位で、しかも大馬力を出し得ること。

また、ガスタービンを船用にする場合に逆轉装置としては

- 1) 電氣推進式にすること。
- 2) 逆轉齒車を使用すること。
- 3) 可變ピッチプロペラを使用すること。
- 4) hydraulic reversing coupling (Fötiger type)

にすること。

等が考えられる。

日本においては 1953 年 (昭和 28 年) 10 月以降に 500 HP 程度の船用ガスタービンが始めて出来る豫定であるが、各社においてそれぞれ計畫中の大馬力のものも、その後漸次發表されるものと豫想される。

ガスタービンを船用に使用した最初のものは、1930 年 5 月 30 日米國 Boeing turbine 175HP で、米海軍の船に据えられたものである。一方英國では Rover gas turbine 2 基を据えた船が、1950 年 5 月 6 日進水したが、これは出入港用の補助ディーゼルの据えた船である。

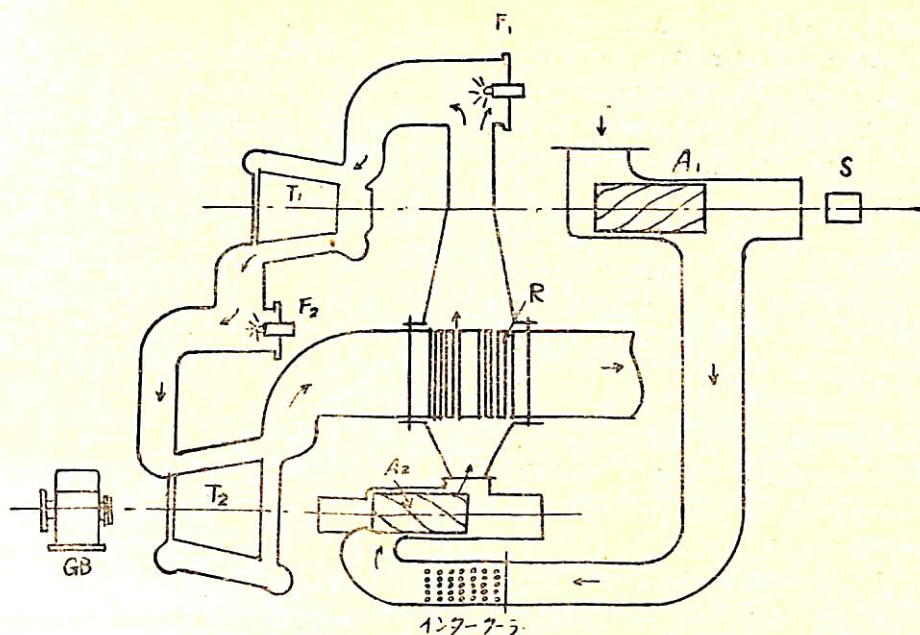
船用ガスタービンの主なるメーカーの 1,000HP 以上のものについて述べることにする。

1) Elliot Co. (米國)

二軸式 complex-cycle で、counterflow の regenerator を備え compressor に Lysholm を使用しているのが特徴である。タービン入口温度 520°C で出力 2,379HP である。(第4圖) これは 1943 年 C. Richard Soderberg 教授および Ronald B. Smith 氏が考え出したもので Elliot 社が工場における試作テストを 1947 年に終了し、更に入口温度 93°C で出力 3,000HP にしたものを海軍より受託し、この test は 1951 年に終つている。逆轉装置としては可變ピッチプロペラを採用。

Lysholm Compressor は低回轉で大型となるため今後の當社 gas turbine には使用されない様子である。

船用ではないが機關車用ガスタービンには 2 段の遠心式壓縮機を使用している。



第 4 圖
 R 熱交換器 F₁ 高圧燃焼室 F₂ 低圧燃焼室 T₁ 高圧タービン T₂ 低圧タービン
 A₁ 低圧コムプレッサー A₂ 高圧コムプレッサー GB ギャーボックス S 起動モーター

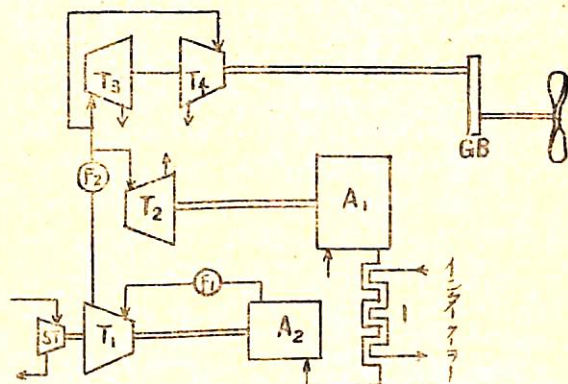
2) Brown Boveri 社 (スイス)

1911 年 Holzwarth の定容ガスタービン製作以來幾多の open cycle ガスタービンを製作、發電用として世界最大の Baden lies Beznau のガスタービンも當社のものである。

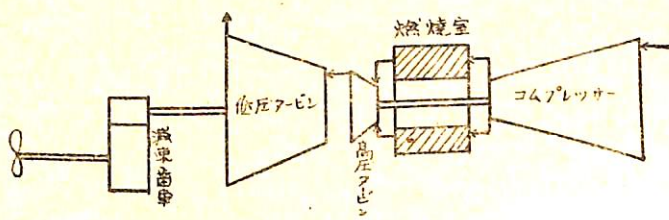
Paul R. Sider 氏考案の 2 段壓縮、インタークーラーを使用した 4,000HP 船用ガスタービンが B, B 社で作られ、第二次大戦直前にタンカーに裝備既に使用されている。これは第 5 圖に示す通りで 2,800HP のアスターンタービンが前進タービンに直結し、6500:75rpm の減速齒車でプロペラに直結している。バンカー C オイル使用で燃料消費量は 0.68 ポンド/馬力で over-all thermal efficiency 21% である。

3) Metropolitan-Vickers (英國)

當社は 1933 年以來航空機用ガスタービンを研究 Beryl および Sapphire を完成した。sapphire は後 Armstrong Siddeley 社へ渡したものである。船用として最初に作ったものはタービン入口温度 1200°F 2500HP のもので英海軍砲船 No. 2009 に附けた。2 段高圧タービンで axial compressor を驅動し、4 段低圧タービンを power turbine として使用し、reduction gear で回転を落している。



第 5 圖
 A₁, A₂ 壓縮機 T₁ 高圧ガスタービン T₂ 低圧ガスタービン T₃ 前進タービン T₄ 後進タービン
 F₁, F₂ 燃焼室 GB 減速齒車 ST 起動用スタームタービン



第 6 圖

Gatirc と稱されて第6圖の通りである。

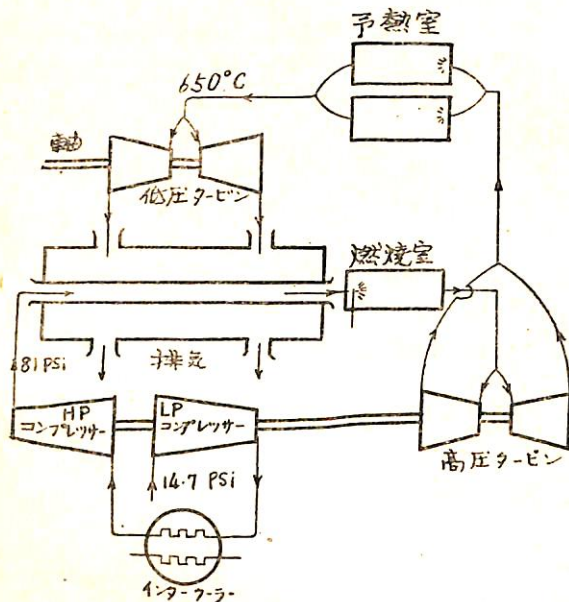
Gatirc に成功した當社は更に、G2 と稱する Beryl jet engine を modify した最大 4500HP 連続 4000HP の open cycle ものを完成、幅 25 呎 6 吋、長さ 121 呎の Bold pioneer に装備された。これを前者と比較すれば次の通りである。

	Gatirc	G2
出力 (HP)	2,500	4,500
重量 (減速歯車を除く) (lb)	4,350	6,949
歯車 (lb)	2,600	6,772
馬力當り重量 (タービンのみ) (lb/HP)	1.74	1.54
馬力當り重量 (装置全體) (lb/HP)	2.78	2.16

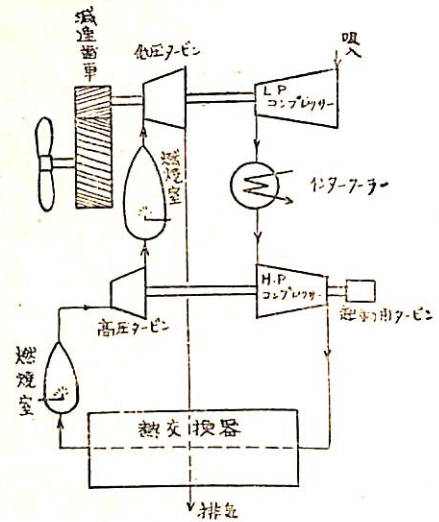
米海軍は G2 2 臺を注文して米國において更に實地試験を行はずである。なお逆轉には別にエンジンを備える。

4) Pametrada. (Parsons & Marine Engineering turbine Research & Development Association) (英國)

1944 年造船界で結成された頭書聯合會で 1946 年タービン入口温度 650°C 3,500HP のガスタービンの圖面を完成 1950 年 test されている。第7圖に示す如く高壓タービンが二つの axial compressor を駆動し、8 段 double flow 低壓タービン (3,080rpm) を power turbine として使用している。更に英海軍向けに 15,000HP のガスタービンを設計中である。なお逆轉には reverse gear を使用する。



第 7 圖



第 8 圖

5) Rateau (Société Rateau, La courneuve, Seine) (佛國)

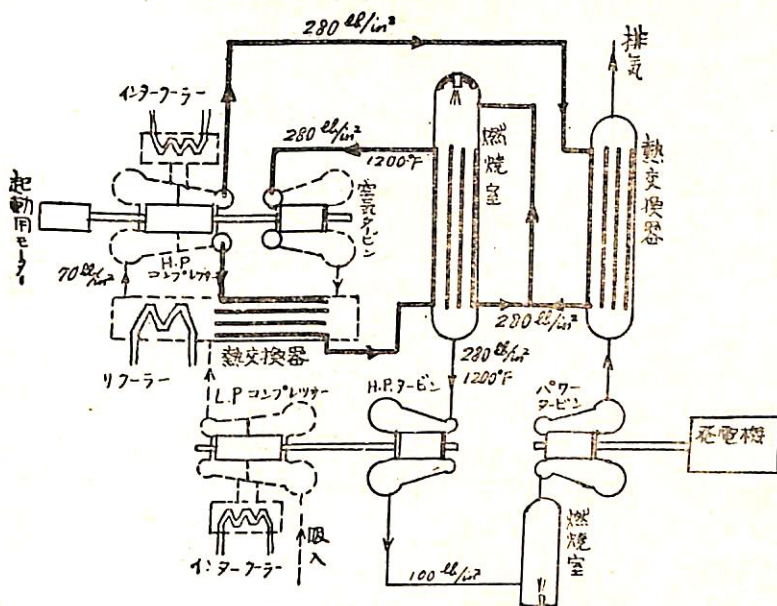
1917 年頃、佛國、Rateau 教授が航空機エンジンの排氣タービン製作に成功して以来、1940 年までに 100 臺以上の排氣ガスターボプロペラーを製作した。1945 年に 2,000 KW のガスタービンの製作に成功し、一方 Rateau 社の marine turbine の一手引受會社 Société des Ateliers et chantiers de Betagne と協力して、open cycle 3300HP の marine gas turbine を設計し、試運転終了後 1953 年初に Liberty ship に装備される予定である。

第8圖に示すものがそれで 5 段低壓タービンが 15 段の axial-flow compressor および propellor を駆動し、3 段高壓タービンが 15 段 axial-flow の高壓 compressor を駆動する。

start には steam turbine を使用し、reversible screw を使用している。

6) Sulzer Brothers Ltd. (スイス)

diesel engine の super charge から gas turbine に進んだ當社は semi-closed type のものを作り、發電用としては Weinfelden に 0,030KW のものを完成しているが、船用のものは 7,500HP のものを試作、試運転も終了しているが未だ船に積んでいない、第9圖に示すものがそれで、16 段の axial flow inter-cooled、高壓 compressor 2 臺は air turbine で駆動され、動力は 5 段低壓タービンから出される。1943 年に test されて以来、その後餘り廻してない現状である。逆轉は電氣推進の豫定である。

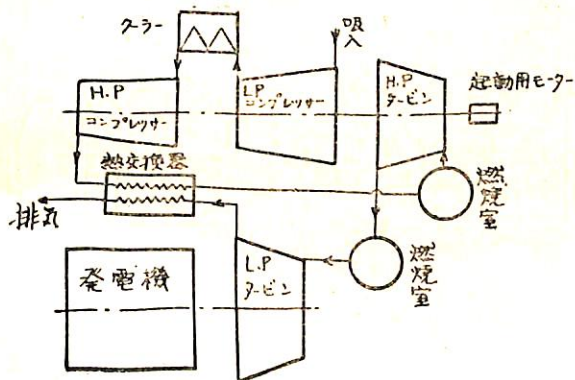


第 9 圖

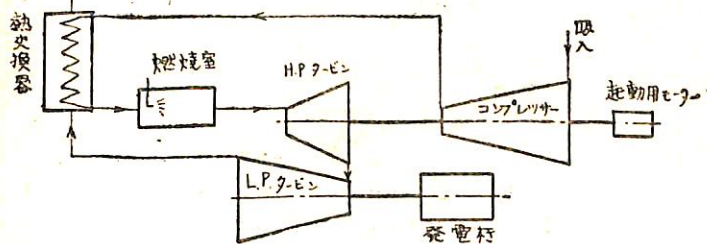
—— 燃焼ガス ——— H.P. Air L.P. Air

7) Elsinore (デンマーク)

Elsinore 造船所は B&W 社と協力して 1946 年デンマーク工大 Mansa 教授指導の下に open cycle 3000HP の船用ディーゼルの試作を始め、1949 年第一期 test を



第 10 圖



第 11 圖

終了, rotary regenerator が未完であるが完成後は客船 Hans Broge に装備される予定である。第 10 圖の如く高圧 compressor は 14 段, 高圧タービンは 4 段で, 低圧タービンが 3,500rpm の A. C. Generator を駆動して, 逆轉は電氣推進で行う。タービンプレードは 4 年毎燃焼室のライナーは 1 年毎に交換する計畫で compressor blade はマンガンブロンズの die-forged である。

8) British Thomson-Houston Co., (英國)

1936 年より 1942 年まで Whittle jet engine の部品 (エンジンを含む) を製作していたが戦後 marine gas turbine 試作に乗出し、1951 年タンカー Auris に

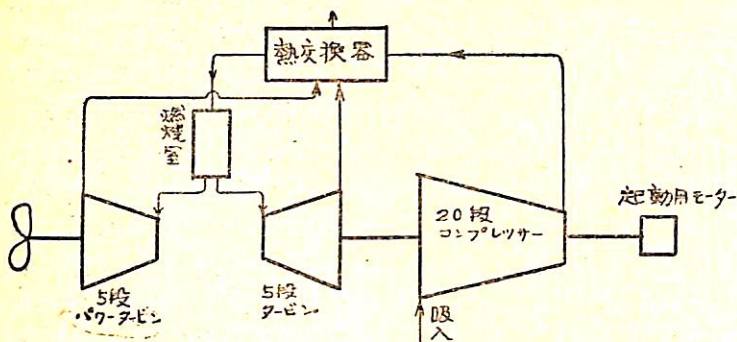
装備されていた diesel 4 臺の中 1 臺を取外して 1,200HP の open cycle gas turbine を入れ、その後各種の test を行っている。例えば Red 1300sec (100°F) 程度の residual fuel を使用連続 543hr の運轉を行つたり、最初の 1391hr 運轉中の潤滑油消費量は 30gal に過ぎなかつた等の貴重な data を得ている。Auris 號は電氣推進である。タービン入口温度は 1200°F で start には 50HP のモーターを使用 7 段高圧タービンで 24 段の axial compressor を駆動し、3000rpm の 6 段低壓 power turbine が generator を駆動している。(第 11 圖)

9) Allis chalmers manufacturing Co., (米國)

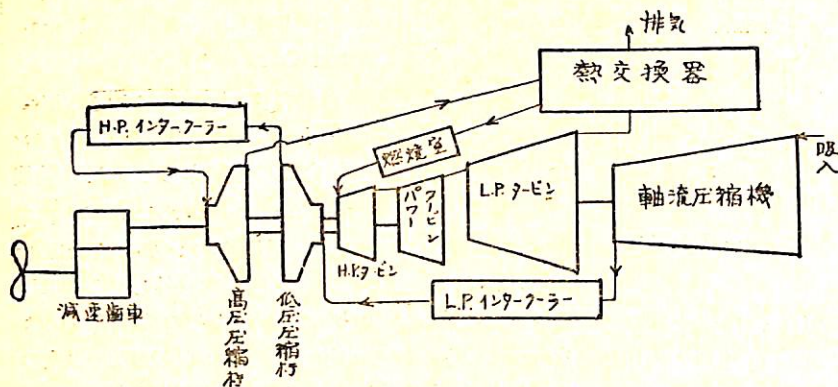
當社はスイス Brown Boveri 社のライセンスを得て早くから米國內でガスタービンを作つていたが、1940 年米海軍の注文で計畫 3,500HP (タービン入口温度 815°C) の marine gas turbine を試作、1944 年 12 月に運轉を開始、最大出力 2,990HP に訂正して、1948 年來 blade および燃焼室の耐久力試験を續けている。起動は 200HP のモーターを使用しているが、未だ實際の艦には積込んでない。逆轉装置としては別のエンジンに裝備する。

10) Rolls-Royce Ltd., (英國)

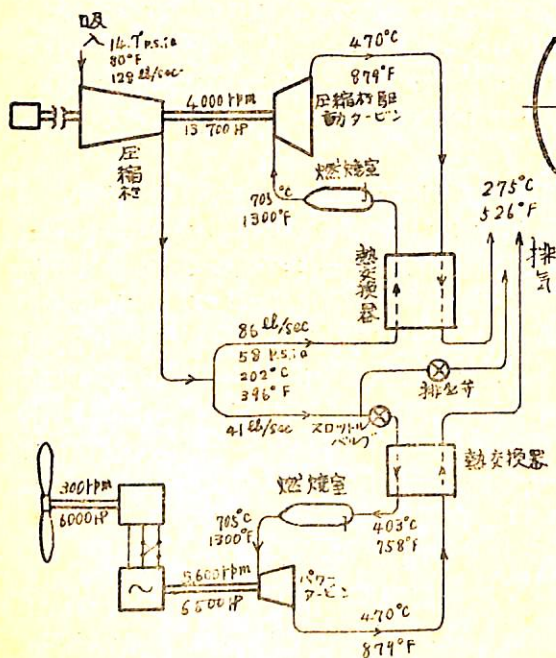
當社は 1942 年から航空用 jet 製作を始め主として航空用 gas turbine を作つていたが、英海軍の注文で R. M. 60 型船用 gas



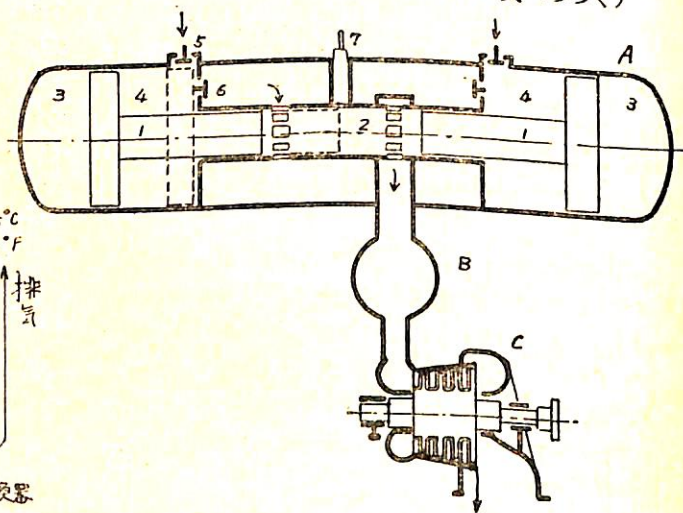
第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖

A : 燃焼器 B : レシーバー C : ガスタービン
1 : ピストン 2 : 燃焼室 3 : クッション室 4 : コンプレッサー 5 : 吸入弁 6 : 排気弁 7 : 燃料弁

turbine 2 臺を製作，低出力で經濟的に作動するよう工夫され，熱交換器およびインタークーラーを備えている。

L. P. インタークーラーを通つた空氣は第 1 段遠心壓縮機を経て更に H. P. インタークーラーを通り第 2 段遠心壓縮機へ導かれ，更に熱交換器を通じて燃焼室に導かれる。高壓タービンは遠心壓縮機のみを駆動し，低壓タービンは軸流壓縮機を駆動し，パワータービンが減速齒車を通して Rotal 可變ピッチプロペラを駆動する。

第 13 圖の如きもので詳細は未發表であるが，1 臺 3,000 HP でこれを 2 臺 250T の砲艦 Grey Goose に今年中に裝備する豫定である。

11) English Electric Co., (英國)

1941 年頃自由ピストン gas generator によるガスタービンを研究していたが，その後定壓オープンサイクルガスタービンに主力を置き，同系會

(1198 頁へつづく)

7. 平均値の一様性の問題

例題1は2組の実験結果についてその平均値の差が意味のあるものであるか否かについて検討を行つたが、この組の数がもつと多い場合の検定の方法を述べよう。

まず例題から示す。

例題 2.

構造様式をいろいろに変化させた場合その強度がどのように変化するかを研究する目的で、 J_1, J_2, J_3 3種類の試験片を作成し、その強度試験を行つた所、その破断荷重は第7-1表の如くであつた。この実験結果より3構造様式についての破断荷重の差を検討せよ。

この場合 J_1, J_2, J_3 の順に構造様式が多少面倒になるため、試験片の製作箇数はそれぞれ6, 5, 4とした。

第7-1表 構造様式による破断荷重の差

	破 断 荷 重 (ton)						平 均
J_1	116	110	113	127	117	118	116.8
J_2	128	131	133	115	128		127.0
J_3	121	117	112	116			116.5

この例題において問題になるのは次の点である。

- 1) 構造様式による差を認めてよいのか。
- 2) 認めてよいならどれとどれの差に意味があるのか。

問題に対する考え方、計算の方針は例題1の場合同様であるからここには計算結果のみを述べる。級間変動 S_J や級内変動 $S_{R(J)}$ の定義は第5節に示した通りであるが実際の運算は次の二つの性質を利用すると遙かに簡便になる。

1° この解析においては相対的な差のみが問題の対象になつてゐる故、実測値 x の代りに $y \equiv ax - b$ を用いても、すなわち実測値にある一定の値を加減したり乗除したりした値を使用しても解析結果には影響を與えない(7-1)。普通は実験値の平均値に近い数字を引いておく。

こうすれば数字が小さな値になるので後に平方する場合計算が非常に楽になる。

2° 平方和を求める場合次のような式を利用すると計算が簡単になる。

実測値 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$

平均値 $\bar{x} = \frac{1}{N} (x_1 + x_2 + \dots + x_N)$

において平方和 S_x は

$$\begin{aligned} S_x &= (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \\ &= x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2 - 2\bar{x}(x_1 + x_2 + \dots + x_N) + N\bar{x}^2 \\ &= (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2) - 2\bar{x} \cdot N\bar{x} + N\bar{x}^2 \\ &= (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2) - N\bar{x}^2 \quad \dots\dots(7.1) \end{aligned}$$

この二つの性質を利用して計算を行うと第7-2表の如くなる。同表では実際の運算に便利のように次々と系統的に計算を進め、その結果を分り易く表示するように工夫されているので、実際上はこうした形式を利用するのが便利と思う。

解析の方針を第7-2表に従つて説明すれば次の如くである。

原表は第7-1表に示す実測値である。

1° に説明した方法で実測値から一様に120を減じた数を補助表に示した。猶同表には以後の計算に便ならしめるため、 J_1 での和 $-4 + (-10) + (-7) + \dots + (-2) = -19$ および J_2, J_3 での和並びにそれらの総和並びに、 J_1 では6、 J_2 では5というような実測値の箇數およびその総和を記録した。

以後の解析はこの表に出ている数字だけを用いて簡単

7-1) この理由は次のように考えると分り易い。

実測値を x_1, x_2, \dots, x_N とすると

$$y_1 = ax_1 - b$$

$$y_2 = ax_2 - b$$

$$\dots\dots\dots$$

$$y_N = ax_N - b$$

であるから、その平均値については

$$\bar{y} = \frac{1}{N} (y_1 + y_2 + \dots + y_N)$$

$$= \frac{1}{N} (ax_1 + ax_2 + \dots + ax_N) - b = a\bar{x} - b$$

分散については

$$(y_1 - \bar{y})^2 = \{(ax_1 - b) - (a\bar{x} - b)\}^2 = a^2(x_1 - \bar{x})^2$$

$$(y_2 - \bar{y})^2 = a^2(x_2 - \bar{x})^2$$

$$\dots\dots\dots$$

$$(y_N - \bar{y})^2 = a^2(x_N - \bar{x})^2$$

$$\therefore S_y = (y_1 - \bar{y})^2 + (y_2 - \bar{y})^2 + \dots + (y_N - \bar{y})^2$$

$$= a^2(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2$$

$$= a^2 S_x$$

の関係がある。このことからして第5節でのべた S_J の関係がある。このことからして第5節でのべた S_J 、 $S_{R(J)}$ 等について x を用いて求めたものと、 y について求めたものをそれぞれ S_{Jx} 、 S_{Jy} 、 $S_{R(J)x}$ 、 $S_{R(J)y}$ と書いて見ると

$$S_{Jy} = a^2 S_{Jx}, S_{R(J)y} = a^2 S_{R(J)x}$$

なる関係があるから、假説検定の際使用する分散化 F については x で計算しても、 y で計算しても全く同じ値となる。

第7-2表 運算表 (例題2その1)

(原表)

J ₁	116	110	113	127	117	118
J ₂	128	131	133	115	128	
J ₃	121	117	112	116		

(補助表) 原表-120

							和	單位
J ₁	-4	-10	-7	7	-3	-2	-19	6
J ₂	8	11	13	-5	8		35	5
J ₃	1	-3	-8	-4			-14	4
	和						2	15

(分散)

$$C.F. = 2^2/15 = 0.27 \approx 0.3$$

$$S_{JR} = (-4)^2 + (-10)^2 + (-7)^2 + \dots + 8^2 + 11^2 + \dots + 1^2 + (-3)^2 + \dots + (-4)^2 - C.F. \\ = 759.7$$

$$S_J = (-19)^2/6 + (35)^2/5 + (-14)^2/4 - C.F. \\ = 353.9$$

$$S_{B(J)} \equiv S_{JR} - S_J = 405.8$$

【分析結果】

要因	SS	f	V	F
J	353.9	2	177.0	5.3*
R(J)	405.8	12	33.8	
JR	759.7	14		

$$(n_1=2, n_2=12), F_{12}^2(0.05)=3.88, F_{12}^2(0.01)=6.93$$

に実行出来る。

(5.4)式と同様にして、全変動 S_{JR} 、級内変動 $S_{J(R)}$ および級間変動 S_J を計算するが、この時は2°で示した(7.1)を利用する。

それには実測値(但し補助表での)の総和—この場合は2—の平方を実測値の総数—15—で除した値を求める。これは(7.1)式の最後の項 $-N\bar{x}^2$ に相当するもので、修正項(correction factor)と呼ばれ、通常C.F.と略される7-2。

全変動 S_{JR} は -4, -10, ..., -4 という全部の数

7-2) 実測値 x_1, x_2, \dots, x_N の総和を X , 平均を \bar{x} とすれば

$$X = x_1 + x_2 + \dots + x_N$$

$$\bar{x} = \frac{1}{N} X$$

$$\therefore N\bar{x}^2 = N \cdot \left(\frac{1}{N}\right)^2 \cdot X^2 = \frac{X^2}{N}$$

の平方の和からC.F.を引いたものである。これが全変動の値になっていることは(7.1)式よりして明らかであろう。

級間変動 S_J は(7.1)式および註7-1よりして第7-2表に示す計算でよいことは推察出来ることと思う。実際の計算に當つては各級での総和—19, 35, -14—の平方をその単位—6, 5, 4—で割つたものの和からC.F.を引いたものとおぼえて置くと便利と思う7-3。

級内変動 $S_{J(R)}$ は全変動と級間変動の差である。

以後の分析は一括して表にしておくとしりい。まず級間—J—, 級内—R(J)—, 全体—JR—と分けておいて、上に求めた平方和(summ of squares)をSSと書いた欄に記入する。次には自由度(freedom)をfと書いた所を書いておく。この場合級はJ, J₂, J₃の3つであるから級間の自由度は3-1=2である。全体の自由度は、全部の実測値が15あるから15-1=14, 級内のそれは14-2=12である。

§6において u^2, v^2 で表わした不偏分散(ambiased variance)は平方和を自由度で割つたものである。—これをVと書いておく—これより直ちに分散比F—この場合は5.3が求められる。このFは第5節でも述べた如く、級内の変動に對して級間の変動がどの位に大きな値になっているかを示すものであつて、実験誤差と考えられる級内変動に對して構造様式の差がはつきりしている場合はFの値は大きくなってくる。この時の判定の基準はこの差が全く偶然によると假定した場合、この実験結果より以上にFの値が大きくなる確率である。 $n_1=2, n_2=12$ については第5.1表のF表よりしてこのFの値が3.88よりも大きくなる確率は5%であり、6.93より大きくなる確率は1%である。一方実験結果より求められたFの値は5.3である故、Fが5.3以上になる確率は5%よりも小さく1%よりも大である。

このことからして1~5%の危険率において構造様式によつて破断荷重に意味のある—偶然とはいえない差—の存在することが推定出来る。

判断の所で*印を用いたが、

危険率1%以下で有意な場合

**

危険率5%

*

といった工合に記號をつけておくと、検定の結果が明瞭に判別される利點がある。

かくして構造様式による差を認めてよいかという第1

7-3) 以後の計算でよく出てくるが、平方和を求める時は、級の和の平方を、その級の中の数字の数で割る、と覚えておくとよい。例えばJでは、-4, -10, ..., -2と6箇の値の和が-35であるから $(-35)^2/6$ とする。

第7-3表 巡算表(例題2その2)

〔分散〕

1) $J_1 - J_2$

$$C.F. = \frac{(-19+35)^2}{6+5} = \frac{16^2}{11} = 23.3$$

$$S_{JR} = (-4)^2 + (-10)^2 + \dots + (8)^2 - 23.3 = 646.7$$

$$S_J = (-19)^2/6 + 35^2/5 - 23.3 = 281.9$$

2) $J_2 - J_3$

$$C.F. = \frac{(35-14)^2}{9} = \frac{21^2}{9} = 49$$

$$S_{JR} = 8^2 + 11^2 + \dots + (-4)^2 - 49 = 484$$

$$S_J = 35^2/5 + (-14)^2/4 - 49 = 245$$

3) $J_3 - J_2$

$$C.F. = \frac{(-14-9)^2}{10} = 108.9$$

$$S_{JR} = (-4)^2 + (-10)^2 + \dots + (-4)^2 - 108.9 = 208.1$$

$$S_J = (-19)^2/6 + (-14)^2/4 - 108.9 = 0.3$$

〔分析結果〕

分類	要因	SS	f	V	F
J	J _{1,2}	281.9	1	281.9	6.9*
	R(J) _{1,2}	564.8	9	40.5	
J ₂	JR _{1,2}	646.7	10		
J ₂	J _{2,3}	245.0	1	245.0	7.2*
	R(J) _{2,3}	239.0	7	34.1	
J ₃	JR _{2,3}	484.0	8		
J ₃	J _{3,1}	0.3	1	0.3	有意差なし
	R(J) _{3,1}	207.8	8	26.0	
J ₁	JR _{3,1}	208.1	9		

の問題は解決した。次は認めてよいならどれとどれの差に意味があるのかを調べなければならない。それにはいろいろの方法があろうが、まず J_1 と J_2 , J_2 と J_3 , J_3 と J の二組ずつをとって分析をして見るのも一つの方法であろう。その方法は例題1と全く同じであるので説明は繰返すまでもないが、計算結果の方はこうした計算に慣れるために表にして示して置く。

これを見ると J_1 と J_2 , J_2 と J_3 とでは有意差があるが J_1 と J_3 との間には有意差のないことが分つたので今度は更に J_1 , J_3 の二組は本質的には同じ組に入っていると考えて見てこれと J との比較を行つて見ると第7-4表の如く、今度は1%以下の危険率で有意差ありという結論が出る。

この場合第7-4表の附録として記載したような性質を知つておく和前々から述べて来た級間変動とか級内変動とかいうものの理解に役立つものと思う。この公式は實

第7-4表 巡算表(例題2その3)

 $J_2 - (J_1 + J_3)$

〔分散〕

$$C.F. = 2^2/15 = 0.3$$

$$S_{JR} = 759.5$$

$$S_J = (-19-14)^2/(6+4) + 35^2/5 - 0.3 = 353.6$$

〔分析結果〕

要因	SS	f	V	F
J _{2,13}	353.6	1	353.6	11.3**
R(J) _{2,13}	406.1	13	31.2	
JR _{2,13}	759.7	14		

附：分散に関する二三の公式

(1)

 J_1 級内での変動

$$S_{R1} = (-4)^2 + (-10)^2 + \dots$$

$$+ (-2)^2 - (-19)^2/6 = 166.8$$

 J_2 級内での変動

$$R_{R2} = 8^2 + 11^2 + \dots + 8^2 - 35^2/5 = 198.0$$

 J_3 級内での変動

$$S_{R3} = 1^2 + \dots + (-4)^2 - (-14)^2/4 = 41.0$$

とすると

全級での級内変動

$$S_{R(J)} = S_{R1} + S_{R2} + S_{R3} = 405.8$$

 $J_1 - J_2$ に対する級内変動

$$S_{R(J)1,2} = S_{R1} + S_{R2} = 364.8$$

 $J_2 - J_3$ に対する級内変動

$$S_{R(J)2,3} = S_{R2} + S_{R3} = 239.0$$

(2)

 J_2 と $(J_1 + J_3)$ との間の級間変動

$$S_{J2,13} = (-33)^2/10 + 35^2/5 - 2/15 = 353.6$$

 J_1 と J_3 との間の級間変動

$$S_{J3,1} = (-19)^2/6 + (-14)^2/4 - (-33)^2/10 = 0.3$$

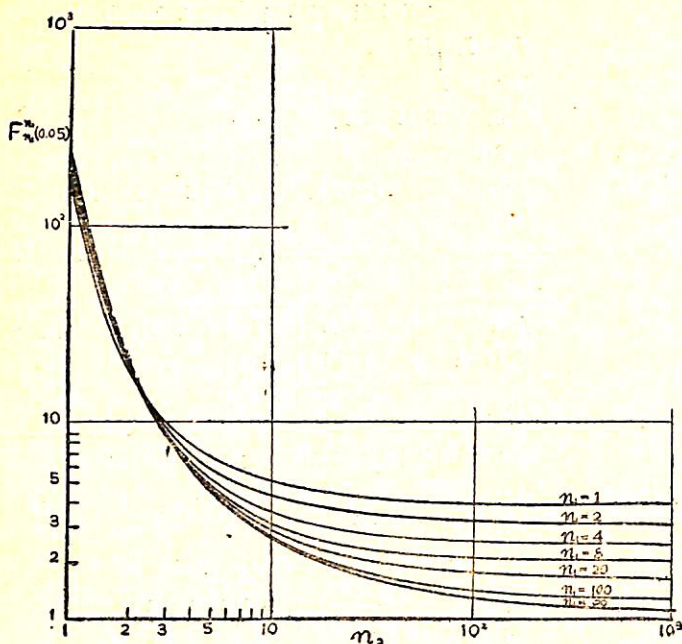
とすると

$$S_{J2,13} + S_{J3,1} = 353.9 = S_J$$

際の数値をもとにして解説してある故、第7-2~4表の結果を参照すれば特に説明を要しないで理解出来ると思う。第7-3表のような計算はこの性質を利用するとずつと簡単に行える。

本節では相當くどい説明を行つたのでこうした分析法の大意は分つたことと思うが、検定の最後の段階で重要な意味をもつ分散比Fと自由度 n_1 , $n_2 - F$ と n_1 , n_2 だけで判定を下すといつてもよい一について述べておく。

検定に當つて有意差ありと出るためにはFが相當大



第7.1圖 自由度 n_1, n_2 と $F_{n_1, n_2}^{-1}(0.05)$ との関係

きくなくてはならない。しかもこれは n の函数であつ、 n_1, n_2 が大きくなるほど、 F は小さな値であつても必然的な差が出てくる。第5.1表をもとにして危険率5%に對する n_1, n_2 と F との關係を圖示すると第7.1圖の如くなる。例えば $n_1=1$ の場合について見れば n_2 が1の場合は F が161に達しないと有意差が出ないが、 $n_2=4$ では7.71, $n_2=8$ では5.32, $n_2=12$ では4.75でよくなつてくるが、 $n_2=16$ にまでなつてはこれは4.49にまでしか減少せず $n_2=\infty$ でもその値は3.84である。一方 $n_1=4$ に關しては $n_2=1$ では2.25であるが $n_2=4$ では6.39となり $n_2=8$ では3.84で前の場合の $n_2=\infty$ と同じ値になり $n_2=\infty$ では2.37である。

ここで F は第5節でのべた通り、偶然的な差と考えられる級内變動に對する、必然的な差と推定される級間變動の比であり、自由度 n_1, n_2 はそれぞれ級の數および實測した箇數に關係した量である。

實驗の精度が悪く、實驗結果がばらついて了う場合は、多數の實驗を行わなくてはならないが、その精度がよく答がばらつかない時は少數の實驗で事足りるということは誰も知つてい、實行していることであろうが、今述べた n と F との關係はこの事實を説明しているものである。

この考察は實驗結果の整理に對してだけでなく、實驗を計畫する上に大切なことである。

例題2について見ると、級間變動は構造様式の差を示

しているが、級内變動は材料の不均一性とか、試験片切断時の寸法の狂いとか、熔接作業の不均一—アンダーカット、オーバーラップ等—によるものと考えられる。そこで熔接の不均一等が實際上相當あるものならば、設計の差を検討する上にはその差がどの程度大きなものであるかに應じて試験片の箇數を定める必要がある。特にこうした實驗の結果を實際の船の構造に應用しようという目的の場合は、實船の建造時における作業の不均一という點に關してある程度考慮しながら實驗を行う必要があらう。また實驗を相當繰返して行い、このような級内變動についてある程度見透しがつた場合は、こうした工作上的の變動をのりこえて設計上の改善が意味を持つためには設計上の差がどの程度でなければならないかという推論も出來よう。

それからまた實驗に當つて從來の常識からすれば當然差があつて良さそうに思えるにもかかわらず級内變動が大きくなつて了うような場合もあると思うが、その時は工作の良否とか別の要因に關して再整理するなり、新たな實驗を計畫する必要が出てくるであろうが、その時にもこうした解析は有益なものである。

從來統計學といへば單に多數のデータを整理するだけのものと考えられていたが、多數にしる少數にしる與えられた實驗結果を整理解析しそのあと仕末をするだけでなく、次の實驗に對する計畫や實驗結果を實際に應用するに當つて考慮すべき事項に關するある程度の推論等に利用されるというのがここへのべる推計學の大きな特徴といへよう。

例題1や例題2について分析を行う場合氣をつけなければならないことは、こうした分析の適用法についてである。

例えばここへのべた例題についていへば、組織的な計算によつて一應誰にでも納得の行く結論が導けるといふのはこうした分析の長所であるが、その結果は實驗結果を得た場合直觀的に推定出來ていた所である。いいかえれば“常識通りの答がその通り”出てきただけのものである。これは推計學の効用を非難する人達の大きな根據になつていふと思うが、推計學的分析というものは所詮そうしたもののなのである。ただ直觀や常識は人によつて相當異り、例えば例題2について見ても大抵の人は J_2 の方が破斷荷重が大きいと推論するであろうが、人によつ

ては J_2 の中にも J_1 や J_3 よりも弱いものがあるのだから、そう簡単に結論を下すのは早計であるといつて非難するであろう。しかもこうした對立的意見はいくらつきつめて行つた所でもととが主觀的意見である以上、水かけ論におちいるか、あるいはこれだけの例ではどつちとも分らないからもつと澤山しらべて見ようという工合に折合う以外方法がない。

この場合推計學的分析は“かくかくの假定に立脚すればこうした結論が得られる”ということを客觀的に示すものである。いいかえれば推計學は化學天秤のようなものである。従つてその効用、限界、並びに使用法に當つ

てはそれなりの注意が必要である。二つの品物を手に持つて見て“甲が乙よりも重い”、“いやそんなことはない”といつているよりは、天秤できちんと量る方が勝れているのは勿論である。

しかし天秤で甲の方が乙よりも重いということは分つても單にそれだけで、甲の方が體積が大きいのか、あるいは材質が違うのか、あるいはまた乙の方は中空になつてゐるのかは、材料分析をするなり、中を割つて見ない限りは分らない。統計の場合も同じで波斷荷重の大小は推定出来るが、設計の如何なる違いがきいてゐるのか等のことはそれなりの方面からの研究をしなければ分らない。

もう一つ大切なことは天秤はある處方の藥品を作る時の計量用具にすぎず、如何に精密な天秤を用いてもそれだけでは立派な薬は作れないということである。名藥劑師ならば天秤などは用いず、全くカンだけで非常にすぐれた薬を調合するであろう。良い天秤の長所はある處方がきまれば名人たらずともその薬が作れるという點である。處方は天秤によつてきまるものではなく、他の多くの知識經驗がなくては作れない。一方良い天秤が手許にあれば新しい薬を考案する上に多大の便宜のあることも事實である。

推計學を利用するに當つてもこれが推論に對する一つの手段であつて、これをよく利用して初期の研究目的を達成する上には廣い知識と經驗とそして直観とが從來通り極めて重要であることを忘れてはならない。

猶今迄主として述べて來た例題 I および 2 のような問題は通稱して“平均値の一様性の問題”といわれるものであつて、その大要は分つたことと思うが、計算の便宜のためこの種の一般的な問題の解析法を第 7-5 表に取纏めて示しておく。

社 告

本號をもち「船舶」第 25 卷最終號をおとどけ致しました。引續き御購讀賜りましたことを厚く御禮申上げます。來年は一層の努力をいたしまして御期待に副いたいと念じておりますれば引續き御鞭撻のほどお願い申上げます。

なお勝手ながら下記の如く定價を改正いたしました。

1 部	定價	150 圓 (送 8 圓)
半年 (前金拂込)		800 圓 (送不要)
1 年 (“)		1500 圓 (“)

買切制を實施しております故、前金御豫約をお願い申上げます。

第 7-5 表 平均値の一様性の問題の一般的解法

J_1, J_2, \dots, J_K なる K 級の無作為標本があり、 j 番目の標本の大きさが N_j である場合、 i 番目の標本中の j 番目の値を x_{ij} とするとその分析は次のごとくにする。

(標 本)

		和	單位
J_1	$x_{11} \quad x_{12} \quad x_{13} \dots x_{1N_1}$	X_1	N_1
J_2	$x_{21} \quad x_{22} \dots x_{2N_2}$	X_2	N_2
J_3	$x_{31} \quad \dots$	X_3	N_3
\vdots	$\dots \quad \dots$	\dots	\dots
J_i	$x_{i1} \quad x_{i2} \dots x_{ij} \dots x_{iN_i}$	X_i	N_i
\vdots	$\dots \quad \dots$	\dots	\dots
J_K	$x_{K1} \quad x_{K2} \dots x_{KN_K} \dots$	X_K	N_K
		和	$X \quad N$

(分 散)

$$C.F. = X^2/N$$

$$S_{JR} = \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{N_j} (x_{ij} - \bar{x})^2$$

$$= (x_{11}^2 + x_{12}^2 + \dots + x_{21}^2 + x_{22}^2 + \dots + x_{KN_K}^2) - C.F.$$

$$S_J = \sum_{j=1}^K N_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2$$

$$= X_1^2/N_1 + X_2^2/N_2 + \dots + X_K^2/N_K - C.F.$$

$$S_{R(J)} = \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{N_j} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 = S_{JR} - S_J$$

(分 析)

要因	SS	f	V	F
J	S_J	$k-1$	$u^2 = S_J/(k-1)$	u^2/v^2
R J)	$S_{R(J)}$	$N-k$	$v^2 = S_{R(J)}/(N-k)$	
J R	S_{JR}	$N-1$		

u^2/v^2 (注: $n_1 = k-1, n_2 = N-k$ なる F 分布をする。

水槽試験資料 35 (M.S. 58×M.P. 48R&L)

練習船の模型試験

船舶編集室

M.S. 58 は約 20 年前に當時のシム國海軍向けに浦賀船渠で建造された練習船を對象とした 6 米模型船で、實船は垂線間長さ 80 米 2 軸合計 2,500 馬力、回轉數毎分約 230 が豫定された。その主要目は推進器要目とともに第 1 表に示す。船型は第 1 圖に示すごとく巡洋艦型船尾で、1 箇の吊下舵を有し、ビルジ・キールは組立型、シャフトは前方のブラケットまではカバー・プレートで被覆されている。

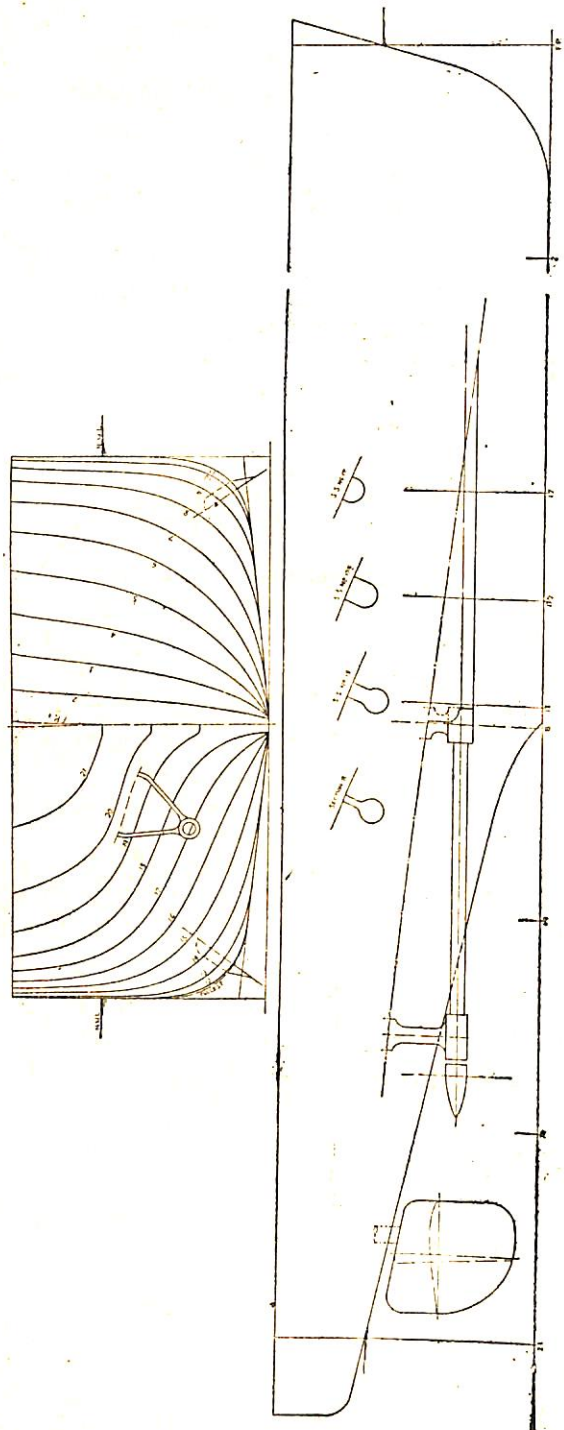
試験は満載、正常および輕荷の 3 状態につき施行された。結果は第 2 圖に示す。なお本船は山縣博士著船型學上卷附表の第 46 表に掲載されており、その抵抗係數が第 99 圖 (満載) および第 100 圖 (輕荷) に示されている。

第 1 表 要 目 表

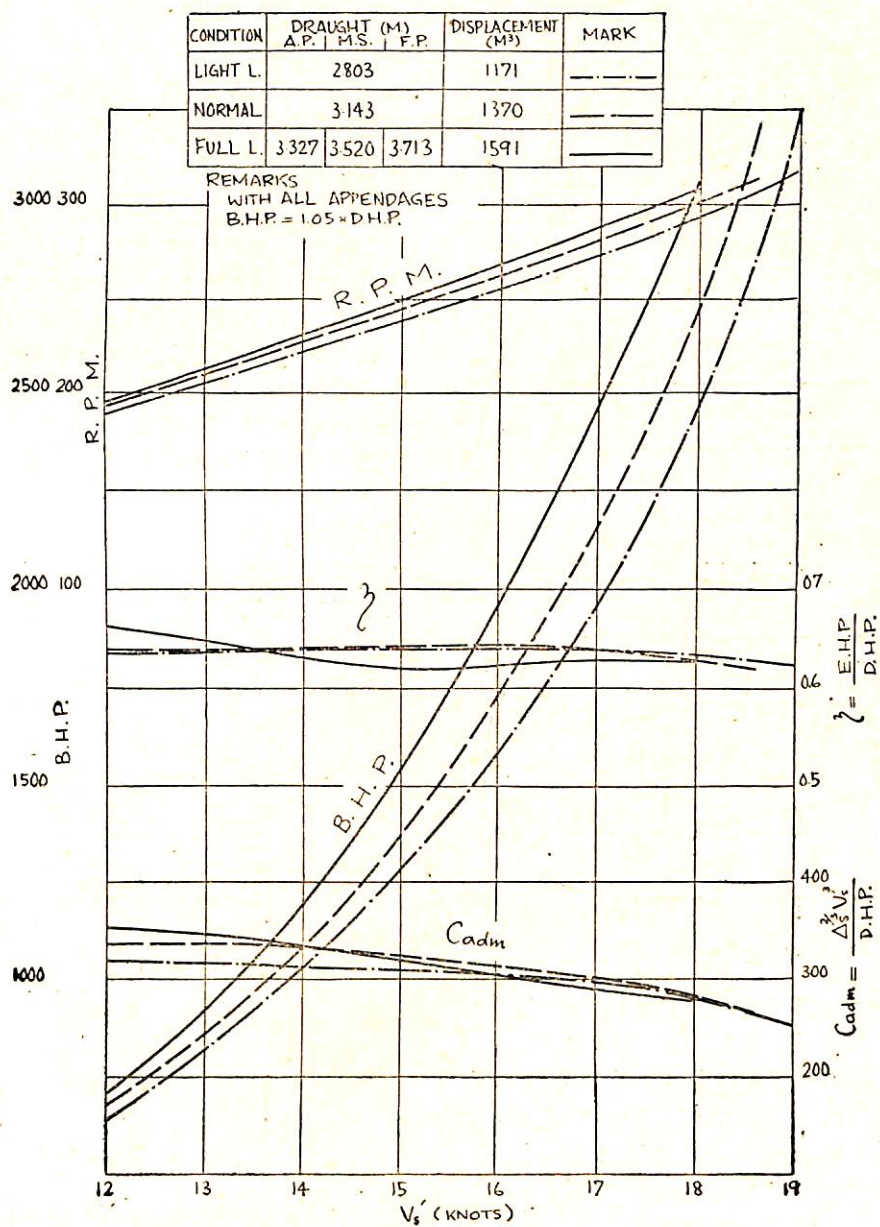
M. S.	No	58
長(吃水線上にて)(LWL)		82,000 米
幅 (B)		10,500 米
正 状 状 態	吃 水 (d)	3,143 米
	排水量 (d)	1,404 瓩
	Cb	0,506
	Cp	0,563
	C _中 ※ ₁	0,899
態	lcb ※ ₂	+0,84%
最大横断面の位置		横断面 No.11 (吃水線の中央) より後方 2,050 米
λ_s		.1430
λ_s'		.1550

備考 ※₁ 最大横断面係數
※₂ 吃水線の中央よりの値を LWL の % で表したもの

M. P.	No	48R&L
直	徑	2,051 米
ボ	ス	.195
ビ	ッ	一定 2,217 米
ビ	ッ	〃 1,081
展	開	.396
翼	厚	.050
傾	斜	0°
翼	數	3
回	轉	右および左 (外廻り)
翼	斷	エーロフォル型



第 1 圖 M.S. No. 58 正 面 線 圖 船 首 輪 廓 圖



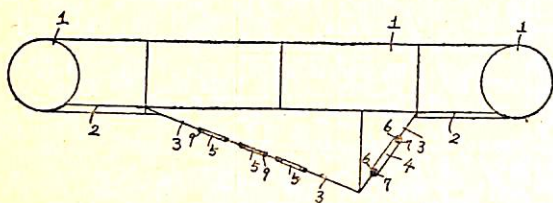
第2圖 N.S. No.58×M.P. No.48 BHP 等曲線圖

特許解説 大谷幸太郎

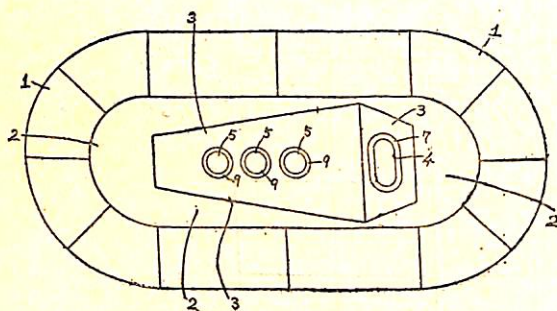
特許郎

安定装置附ゴム布製浮舟（特許第 201,421 號，昭和 23 年特許出願公告第 2,380 號，發明者・野口銀二郎，出願人・藤倉ゴム工業株式会社）

本發明はゴム布製浮舟の底布部下面に鰭足を安定させるための匣形の安定囊を取付けたもので、浮舟の進行に伴つてこの安定囊中に水を流通させ、高い波長に遭つても動搖を極力減少し浮舟の操進を安全に行うことが出来るようにしたものである。



第 1 圖



第 2 圖

以下圖面について説明すると、1 はゴム布製浮舟、2 はその底布部、3 は匣形安定囊で、この安定囊にはその前部に水入孔 4 を設け、またその後部には水入孔 4 とほぼ同面積の水出孔 5 が設けられている。従つて浮舟 1 の進行に伴い水入孔 4 より水が進入し、これと同量の水が水出孔 5 より排出する。水入孔 4 の孔縁には弾性索 4 が張設されていて水入孔 4 を自ら弾性的に擴張状態に保持するようにしてある。このため所要の水を安定囊 3 内に充滿させることが出来る、これを膨脹状態に保つてその機能を適確に遂行させることが出来るのである。

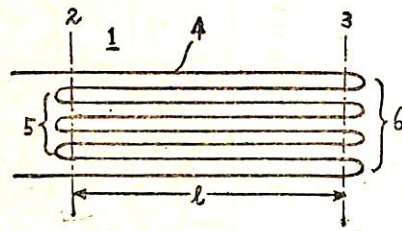
抵抗線式歪計用ゲージ（昭和 28 年特許出願公告第 3,581 號，發明者・渡邊 理，出願人・株式会社共和無線研究所）

剛體，例えば船舶，橋梁，建築物の鐵骨，發電所その

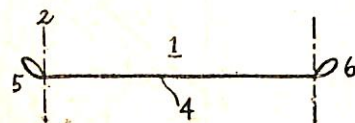
他の水鐵管，各種車輛，その他の構造物における静荷重による歪や，銲接による接合部の歪を測定するために歪計を用いるが，本發明はこのような歪を測定するための電氣抵抗線を用いた歪計用ゲージの改良に関するものである。

從來の電氣抵抗線式歪計は極めて細い電氣抵抗線を接着劑によつて絶縁薄層のベースに數往復平行に貼りつけてゲージを構成し、このゲージを剛體の歪測定箇所に貼りつけておくもので、被測定剛體に生じた歪によつて抵抗線が伸縮し、その結果抵抗線の抵抗が變化するからこの抵抗値の變化を検出することによつて被測定剛體の歪を検知することが出来るものである。しかしながら歪形は一方方向の歪にだけ應動することを要するにかかわらず、從來のゲージにおいては抵抗線の全部を絶縁薄層のベースに貼りつけてあるので、被測定剛體に生じる所要方向の歪に應動するばかりでなく他方向の歪にも應動し、そのため測定結果を正確なものとして信頼することが出来なかつたのである。

本發明は所要の一方方向の歪のみに應動し、他方向の歪には應動しない抵抗線式歪計用ゲージを得ようとするもので、歪計のゲージ用抵抗線をベースに貼りつけるに當つて抵抗線の平行主體部だけをベースに貼りつけ、その



第 1 圖

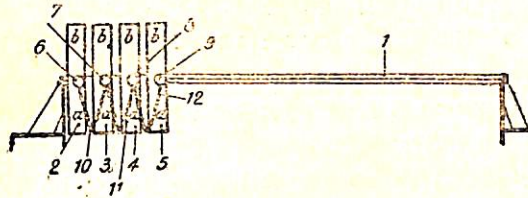


第 2 圖

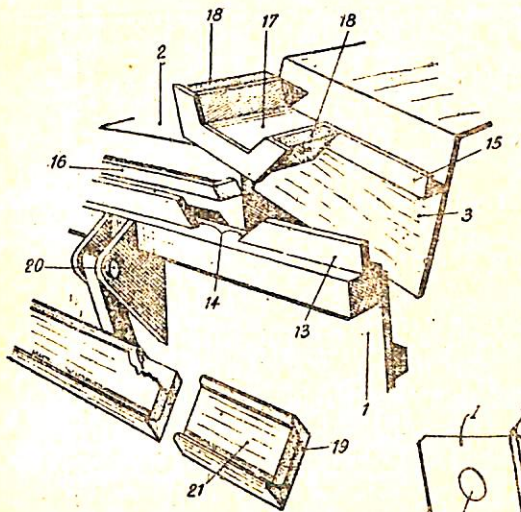
兩端部はベースに貼りつけないで浮しておくようにしたものであつた。すなわち圖面第 1 圖および第 2 圖に示すように數往復平行に折り曲げた抵抗線 1 のゲージ長 1 を示す線 2, 3 間にある平行主體部 4 のみをベースに貼りつけ、その兩端部 5 および 6 をベースより浮しておく。このようにすることによつて圖に示す場合には横方向の歪みによつて抵抗線の抵抗が變化せしめられ、縦方向の歪みによる抵抗の變化は全然避けることが出来るのである。

水密閉鎖装置 (昭和 28 年特許出願公告第 4,374 號, 出願人・發明者 ヘンリー, クンメルマン—フランス)

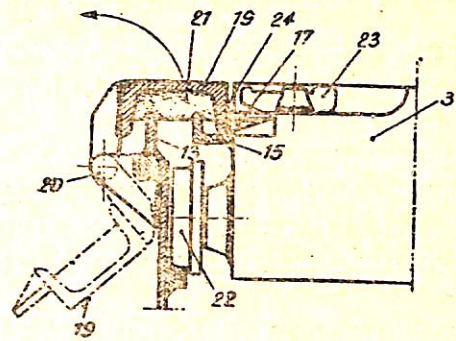
本發明は例えば船舶等を使用される戸, 艀口蓋等の水密閉鎖装置に關するもので, 戸 蓋等の型に關係なく積極的に完全な水密閉鎖を得ようとするものである。



第 1 圖

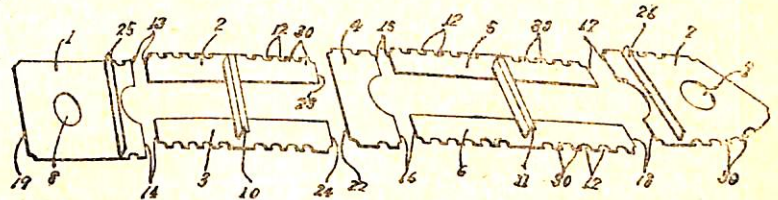


第 2 圖

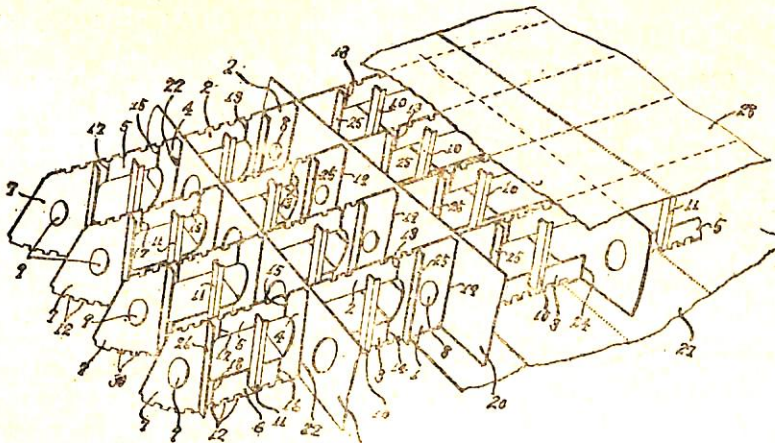


第 3 圖

圖面について説明すると、艀口周材 1 は鎖または索 10, 11, 12 によつて連結された軸 6, 7, 8, 9 の周りに揺動するようにされた艀口蓋 2, 3, 4, 5 を有している。この艀口周材 1 には第 2 圖 14 に示すように 1 箇所以上で切断された上向きの鐵製突片 13 が設けられている。蓋 2, 3 の側端には I, U または V 字型鐵片 15, 16 が設けられていて、その一部に設けられた溝 17 によつて前記切断部 14 と正確に嵌合するようになっている。そして接手被覆材 19 が艀口周材 1 の一端上に點 20 で螺番付されていて、その底にはゴムのような密閉用材 21 が裏付されている。そして第 3 圖に示すようにこの接手被覆材 19 の上方回動位置において打材 1 が蓋側端の鐵片 15, 16 および艀口周材 1 の突片 13 に係合して蓋と艀口周材と



第 1 圖



第 2 圖

の間隙を被覆し完全な水密が得られるのである。

組立肋板 (昭和28年實用新案出願 公告第7,841 號考, 案者・伏見榮喜, 藤田峰行 出願人・日立造船株式会社)

從來平板龍骨よりなる大型鋼船においては, 組立肋板は山型鋼, 球山型鋼および溝型鋼等の型鋼を組合せて構成されるものであるが このような場合工作が複雑で多大の工程を要し, また構成重量も過大となつたものである。

本考案は以上のような缺點を解消し, 數枚の小さなスクラップを利用して簡易に組立肋板を構成しようとするもので, 以下圖面について説明する。

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 は各々鋼板よりなり 1 枚の組立肋

板を構成する各部材で, 上部材 2, 5 および下部材 3, 6 は 鋼合溶接部 13, 14, 15, 16, 17, 18 によつて内側肘板 1 および中央肘板 4, 外側板 7 にそれぞれ X 型 鋼合溶接によつて固着されて, また上部材 2, 5 下部材 3, 6 の中央部は型鋼支注 10, 11 によつて連結固定されている。そして内底板 23 および船底外板 27 との固着箇所には櫛状半楕圓弧型孔 12 を打抜き櫛状凸部 30 を多數に形成せしめその周圍に溶接を施すことによつて取付けるものである。

本考案によるときはさきに述べた効果の外, 組立肋板の各構成部材に櫛状の半楕圓弧型孔を設けたため船底外板および内底板との接合部に常時油が流通し部材の腐蝕を減少することが出来るものである。

天然社・海事圖書

和達・畠山・福井監修 A5 450頁 1200圓 (送50圓)

氣象辭典

中谷勝紀著 A5 函入 230頁 500圓 (送50圓)

船用ディーゼル機關の解説

上野喜一郎著 A5 箱入 63頁 850圓 (送50圓)

船舶安全法規

天然社編 B5 上製 220頁 450圓 (送40圓)

船舶の寫眞と要目 第2集 (1953 年版)

天然社編 B5 普及版 300頁 300圓 (送40圓)

船舶の寫眞と要目 (1951 年版)

上田篤次郎著 A5 上製 (折込 7 枚) 500圓 (送40圓)

船用電氣設備

造船協會電氣溶接研究委員會編

A 判總アト 200頁 350圓 (送40圓)

船の溶接設計要覽

小村恒治著 A5 上製 260頁 420圓 (送40圓)

實用航海術

小野寺道敏著 A5 上製 340頁 500圓 (送40圓)

氣象と海難

山縣昌夫著

船型學 (推進篇) B5 上製 350頁

850圓 (送50圓)

船型學 (抵抗篇) B5 上製圖表別冊

700圓 (送50圓)

上野喜一郎著 A5 上製 280頁 380圓 (送30圓)

船の歴史 (第一卷) 古代中世篇

牙國造船造機學會編 米原令敏譯 各 B5 上製

船用機關工學 (第1分冊) 650圓 (送50圓)

" (第2分冊) 520圓 (送50圓)

" (第3分冊) 700圓 (送50圓)

" (第4分冊) 800圓 (送50圓)

船舶局資材課監修 B5 上製 400頁 650圓 (送50圓)

船舶の資材

茂在寅男著 B5 上製 210頁 280圓 (送25圓)

解説「レーダー」

橋本・森共著 A5 上製 200頁 300圓 (送30圓)

船舶積荷

依田啓二著 A5 上製 200頁 280圓 (送25圓)

海上衝突豫防規則提要

小野暢三著 A5 上製 170頁 250圓 (送25圓)

船用聯動汽機

春日・杉浦・雨宮監修 A5 判 500頁 800圓 (送50圓)

水産辭典

矢崎信之著 B6 上製 300頁 250圓 (送25圓)

船用機關史話

天然社編 B5 判 180頁 280圓 (送25圓)

船用品の解説と紹介

朝永研一郎著 A5 上製 210頁 250圓 (送25圓)

船用機關入門

渡邊加藤一著 A5 上製 200頁 280圓 (送25圓)

荒天航泊法

小谷・南・飯田共著 A5 上製 340頁 450圓 (送40圓)

機關士必携

依田啓二著 A5 上製 400頁 450圓 (送40圓)

船舶運用學

小谷信市著 A5 上製 300頁 350圓 (送40圓)

船用補機

小野暢三著 B5 上製折込圖 4 葉 400圓 (送40圓)

貨物船の設計

高木 淳著 A5 上製 240頁 300圓 (送40圓)

初等船舶算法

中谷勝紀著 A5 上製 320頁 350圓 (送40圓)

船用ディーゼル機關

中谷勝紀著 A5 上製 200頁 250圓 (送25圓)

船用燒玉機關

戸高等商船學校航海學部編

A5 上製 180頁 180圓 (送25圓)

航海士必携

關川武著 B6 上製 140頁 130圓 (送25圓)

艤裝と船用品

船 舶 第 26 卷 索 引

(昭和 28 年第 1 號から第 12 號まで)

A

	號	頁
ADRIAS 號 (寫眞)	2	
ADRIAS 號建造ノートより (20,600T 油槽船)		
遠山 光一	6	706
會津丸進水 (寫眞)	9	
會 津 丸 (寫眞)	11	
赤城丸および阿蘇丸について 黒川 正典	2	185
安藝丸進水 (寫眞)	11	
ALLIANCE 號 (寫眞)	7	
ANDREW DILLON の建造 (D. W. 21,000 噸油槽船)	9	985
保井 一郎		
青島丸進水 (寫眞)	5	
青 島 丸 (寫眞)	7	
アラフラ海白蝶貝採取漁船について		
笠井 健一	7	790
有田丸進水 (寫眞)	1	
有 田 丸 (寫眞)	4	
有田丸に使用せる色彩調節について		
三菱造船・長崎造船所・設計部	7	828
ASPASIA NOMIKOS (寫眞)	4	
阿 蘇 春 丸 (寫眞)	3	
新しい建造方式と生産設計 (最近における船		
舶設計の諸問題)	2	213
石野 一雄		
安土山丸 (寫眞)	8	
アクテブラダーの概要	12	1192
山本 芳男		

B

米國バードアーチャー社の 罐水處理劑につい		
て	井上 正一	8 933
ボイラーの酸洗について	瀬尾 正雄	2 213

C

中速艇の所要馬力の換算法	山縣 昌夫	1 33
晝間信號燈の現状	木村 小一	12 1205
CHRISTINA 號進水 (寫眞)	4	
CHRISTINA 號 (寫眞)	7	
コンソール・システム (紹介) 1		
茂在 寅男	3	427
〃	2	〃 5 632

D

ダーニー號進水 (寫眞)	1	
ダーニー號 (寫眞)	6	
大有丸進水 (寫眞)	3	
大 有 丸 (寫眞)	5	
大 協 丸 (寫眞)	11	
第三宇高丸 (寫眞)	5	
第五満鐵丸 (寫眞)	6	
第七京丸 (ディーゼル・キャッチャー)		
松田 兵吉・松井 元三	3	420
第八東西丸 (寫眞)	5	
ディーゼル機關用過給機について		
圓城寺 一	3	393
ディーゼル機關における最近の 進歩の趨勢		
について (講演) Mr. Castensen	5	599
動的應力測定裝置 (最近における抵抗線型		
電氣的歪計の進歩 6.)	石山 一郎	2 236

E

榮福丸進水 (寫眞)	4	
榮 福 丸 (寫眞)	7	
英國, オランダおよびスイス見聞記		
安藤 英二	2	198
永眞丸の概要 (ディーゼル貨物船)		
浦賀船渠・浦賀造船所設計部	5	591
榮幸丸進水 (寫眞)	12	

F

富洋丸進水 (寫眞)	1	
------------	---	--

G

ジーニー號 (寫眞)	2	
合板製救命艇について		
土川 義郎・岡田 恭歳	12	1174

H

波浪中の船體強度について	渡邊 恵弘	4 495
排氣タービン過給に關する二, 三の問題		
丸山 浩一	3	390
排氣タービン過給機と漁船用ディーゼル機關		
三浦みさき	7	820
白 嶺 丸 (寫眞)	1	

白嶺丸について (漁業取締船)			
新潟鐵工所・本社設計部	7	798	
船用可變ピッチプロペラ	1	85	
船用推進器の空氣吸引現象			
(1) 志波 久光	1	93	
" (2) "	2	233	
" (3) "	3	433	
" (4) "	5	643	
船用機關資料 (5) 船舶局關連工業課	3	440	
" (6) "	11	1138	
船用電氣式 pH メーターについて			
安永宗一郎	8	936	
船用機關の動向とその將來	10	991	
石田千代治			
船用ボイラの燃焼制御について			
寺野 壽郎	10	1005	
船用 2C-707 型高速ディーゼル機關			
岡村 健二	11	1075	
船用ガスタービンの現況			
新三菱重工・技術部 芦野 民雄	12	1217	
播磨造船型グラビティダビット			
播磨造船所設計部・艀裝設計課	5	653	
彦島丸進水 (寫眞)	4		
日立 B&W 2 サイクル ターボチャージ式ディーゼル機關 (寫眞)	12		
寶和丸進水 (寫眞)	7		
寶 和 丸 (寫眞)	10		
北斗丸 (汽船練習船) (寫眞)	2		
北斗丸 (汽船練習船) の機關について			
運輸省・航海訓練所	2	161	
北辰式ジャイロパイロット 小林 實	8	913	

I

IONIAN CHALLENGER 進水 (寫眞)	8
IONIAN CHALLENGER (寫眞)	10
IONIAN TRAVELLER (寫眞)	6
IONIAN MESSENGER (寫眞)	12

K

隔壁設計資料	小 岩 健	5	612
過給ディーゼル機關	藤澤 正武	3	377
過給機付ディーゼル機關について			
小堤 恒雄	3	383	
加茂川丸 (寫眞)	1		
" (寫眞)	2		
貨物船構造の最近の傾向	浅野 拓	4	431

香 椎 丸 (寫眞)	2	
香椎丸要目	4	544
霧 島 丸 (寫眞)	2	
輕合金の船體構造への應用について		
渡邊 正紀	4	531
乾洋丸進水 (寫眞)	1	
光榮丸進水 (寫眞)	7	
光 榮 丸 (寫眞)	9	
光榮丸 (新造船槽船)		
三菱日本重工業廣濱造船所造船設計部	10	987
高 邦 丸 (寫眞)	8	
高 邦 丸 (寫眞)	9	
高 花 丸 (寫眞)	2	
興名丸型タービン船の機關裝置について		
岡本 眞雄	10	994
高來丸進水 (寫眞)	9	
鋼船規則の改正 日本海事協會技術部	11	1111
鋼材の切欠脆性判定の工業的試驗法		
渡邊 正紀	9	1023
京 都 丸 (寫眞)	1	
京都丸 (貨物船)	3	417
九州丸進水 (寫眞)	4	
九 州 丸 (寫眞)	6	
旭 榮 丸 (寫眞)	10	
協 德 丸 (寫眞)	12	

L

レオナード方式の交流揚貨機	島居光太郎	1	110
LEONIDAS 進水 (寫眞)		2	
ろんどん丸 (寫眞)		11	

M

明晴丸 (鮭鱒工船)		
三菱造船下關造船所・企画部	7	817
明 泰 丸 (寫眞)	10	
三井 P&W 2 サイクル ターボチャージド機関		
三井造船・玉野造船所	0	1015
宮島丸進水 (寫眞)	9	
美代玉丸 (寫眞)	5	
三幸丸 (みゆき) について (小型客船)		
三菱造船・下關造船所設計部	3	404
三 幸 丸 (寫眞)	3	
瑞川丸進水 (寫眞)	11	
MUYA 號の概要 (10 噸新造ヨット)	3	443

武蔵號 (大型グラフ式浚渫船)			
石川島重工業株式會社	12	1195	
武 蔵 號 (寫眞)	12		
N			
軟鋼の脆性破壊に關する理論的研究の概要			
金 澤 武	9	1021	
ネリー號進水 (寫眞)	10		
日 光 丸 (寫眞)	1		
日新丸主ディーゼル發電機の振振動			
鈴木 正身	2	207	
日啓丸進水 (寫眞)	2		
日 啓 丸 (寫眞)	5		
日本無線 NMD401 型レーダーとNMD302型 ロラン受信機	8	898	
高橋 修一			
O			
音羽山丸 (寫眞)	1		
P			
PATRICIA 號 (寫眞)	3		
べるしあ丸進水 (寫眞)	8		
プロペラの鳴音について	1	74	
鬼頭 史城			
プロペラの直徑またはピッチの 小變化に對す る馬力回轉數の變化を求める略算公式			
鬼頭 史城	7	844	
R			
旅客船の防火構造について			
江 頭 健・翁永 一彦	12	1183	
S			
SAKURA 進水 (寫眞)	3		
SAKURA (寫眞)	11		
最近における船體構造上の諸問題(座談會)	4	506	
最近一箇年間の船體部損傷集計			
佐藤 正彦	4	513	
最近の造船を語る (上篇)	8	938	
山方 知清			
〃 (下篇)	12	1213	
最近の造船關連工業について	12	1167	
安藤 英二			
さんとす丸 (寫眞)	1		
さんるいす丸進水 (寫眞)	4		
サルマリーノログについて	6	735	
藤井 太一			
SCOTHLIGHT の船舶への利用	12	1194	
運輸技術研究所船舶機装部			
SEA HAWK (寫眞)	9		
聖 山 丸 (寫眞)	1		

清信丸 (小型貨客船)	松 浦 弘	11	1097
船内換氣法の變遷	永 村 清	11	1101
船舶工業關係の試験研究補助金制度			
奥 田 等	1	37	
船舶設計上の問題 (最近における船舶設計上 の諸問題)	保井 一郎	2	215
船舶安全法の改正と電氣設備			
(上) 辻 良夫	5	627	
〃 (下) 〃	6	739	
船舶の設備關係法令の改正	桑山 則男	12	1180
潜水艇の怪音について	鬼頭 史城	5	594
船體構造ではどのような研究が行われたか			
秋田 好雄	4	484	
船體横強度に關する諸問題	寺澤 一雄	4	501
船體局部強度についての諸問題			
角田 令二	4	541	
船體の脆性破壊と材料 (座談會)		9	1012
折射レンズの設計	研野 作一	10	1027
進水時の船體應力の測定について			
市川 愼平	4	528	
新型無線方位測定機	伊藤 庸二	2	229
新型熱電補償溫度計	安永 宗明	5	640
新型音響測深機について	宮島 次郎	8	923
松 盛 丸 (寫眞)		6	
艙口隅二重張構造について	吉本 誠佑	4	533
スベリー・磁氣コンパスパイロット			
波多野 浩	7	825	
スベリー式船用レーダーについて			
落合 徳臣	8	903	
スベリー F. I 型ジャイロコンパス			
納富 次郎	8	917	
スベリー式ロラン受信機 (T. K. S 製)			
青山 嶺次	8	908	
スベリーライトパイロット	山田 光雄	8	930
STANVAC JAPAN 號 (寫眞)		4	
STANVAC JAPAN 號 (船内寫眞)		8	
STANVAC JAPAN 號			
長崎造船所造船設計部造機設計部	8	887	
STANVAC SOUTH AFRICA 進水 (寫眞)		5	
STANUAC SOUTH AFRICA (寫眞)		8	
水槽試験資料	24		
船舶編集室	1	105	
〃	25		
〃	2	243	
〃	26		
〃	3	436	

水槽試験資料	27	船舶編集室	4	550
"	28	"	5	649
"	29	"	6	746
"	30	"	7	848
"	31	"	8	949
"	32	"	9	1047
"	33	"	10	1039
"	34	"	11	1135
"	35	"	12	1228

推進器の設計圖表

菅 四 郎・土 田 陽	1	61
-------------	---	----

推進器のボス比翼厚比等の影響について

谷 口 中	1	99
推進器寸法算出の近似公式 伊藤 一男	5	648
推計學の現場技術への應用(1) 増淵 興一	6	731
" (2) "	8	944
" (3) "	12	1223

T

單螺船用大馬力ディーゼル機關於について

(講演) Mr. Castensen	5	599
--------------------	---	-----

抵抗線歪計を用いた應力測定例(最近における抵抗線型電氣的歪計の進歩(5))

秋田 好雄	1	115
-------	---	-----

東海丸進水(寫眞)

東 海 丸(寫眞)

特許解説

大谷幸太郎	1	122
"	2	246
"	3	446
"	4	553
"	5	656
"	6	743
"	7	852
"	8	952
"	9	1050
"	10	1043
"	11	1140
"	12	1230

常島丸進水(寫眞)

U

UC型ディーゼル機關於(高性能大出力)(寫眞)

浮船渠(13,000T)の設計(1)

川崎重工業株式會社設計部	10	1018
--------------	----	------

浮船渠(1,3000T)(寫眞)

V

びくとりあ丸進水(寫眞)

びくとりあ丸(寫眞)

W

和 光 丸(寫眞)

和光丸の概要

石川島重工業株式會社設計部	1	45
---------------	---	----

和光丸の機關於について

石川島重工業株式會社造機設計部	2	170
-----------------	---	-----

わが國貨物船設計上の新傾向 小野 暢三

わが國の水産と漁船の現況 高 木 淳

わが國漁船の冷凍機設備 北原 晴彦

Y

山里丸進水(寫眞)

山 里 丸(寫眞)

熔接々手の脆性破壊 大 谷 碧

熔接部の腐蝕 松 山 泰・横 田 健

熔接船の損傷について 池田 一夫

熔接船の修理(1) 雲瀬富三郎・生出 正造

祐邦丸進水(寫眞)

祐 邦 丸(寫眞)

祐邦丸と高邦丸について 飯野 雄司

雄光丸進水(寫眞)

雄 光 丸(寫眞)

油槽船の構造について

遠山 光一・露 木 正	4	477
-------------	---	-----

Z

ゼノア大學回流水槽

	51	545
--	----	-----

自動無段階液體變遷裝置について(アメリカにおける船用ディーゼル機關於附屬裝置としての)

川合 健二	10	1031
-------	----	------

造船設計がとりあげておる最近の新しい問題

(最近における船舶設計上の諸問題)

伏見 榮喜

造船工作法の推移 50 年(座談會)

造船用鋼材の脆性破壊の冶金學的考察

小林 卓郎	9	998
-------	---	-----

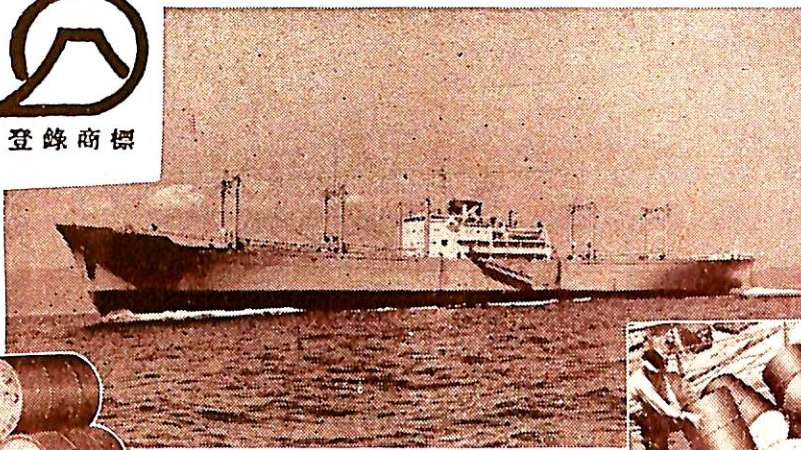
SHOWA OIL



社 標



登録商標



川崎汽船会社所有国川丸の雄姿と同船主機用として昭石特ディーゼル油積込の図



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粹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狀態の下に完全な潤滑を與え而も航行裡数當りの消費が僅少である事を體驗して居られます。

川崎汽船会社所有国川丸（重量屯数 10,842 吨）裝備のディーゼル機關は昭石特 1 号，特 2 号，特 3 号ディーゼル油を以て正しく潤滑され最高の能率を擧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 七 億 円

昭和石油株式會社

取締役社長 早 山 洪 二 郎 取締役副社長 I. W. H. SITWELL

本 社

本社分室及
東京營業所
大阪營業所
小樽營業所
福岡營業所
名古屋營業
工場

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) 1240~9
東京都中央区日本橋小伝馬町二丁目二番地ノ五
滋賀ビル内 電話 茅場町 (66) 1210~9
大阪市西区京町堀上通一丁目三番地 京町堀ビル四階)
小樽市港町三番地 電話 小樽 5615, 1967
福岡市極樂寺町一丁目一番地 電話 西 1602
名古屋市中区南伏見町二丁目二番地 電話 本局 2005~6
広島・新潟・秋田・仙台・坂出
川崎・新潟・平沢・海南・関屋・彦島・鶴見・芳賀・井伊谷・品川研究所



船用計器の綜合メーカー

東京計器

米国スペリー社・キディー社・ベンディクス社提携

スペリー ジャイロ コンパス, マリンレーダー, ロラーン
マグネティックコンパス パイロット, マイナーEi ジャイロ コンパス
小型レーダー キディー 火災探置並消火装置
ベンディクス デブス レコーダー 其他各種

株式
会社

東京計器製造所

本社 東京都大田区東蒲田 4-31
TEL 蒲田 (03) 2211-9
東京営業所 東京都中央区京橋1-2 セントラルビル7階
TEL 東京二八局 (28) 8560-5
神戸営業所 神戸市生田区明石町19 同和ビル3階
出張所 大阪・門司・長崎・函館

BOILER COMPOUND



三ツ目印

清 罐 劑
罐 水 試 驗 器

燃料節約・汽罐保護
汽罐全能力發揮

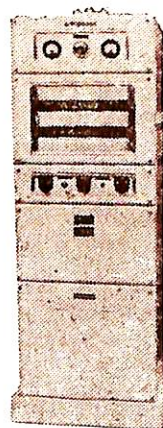
社 内外化學製品株式會社

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

能 美 式 (船舶安全法規定)

SMOKE
DETECTOR

CO₂ 瓦斯消火装置



空気管式自動火災警報装置

其他警報 消火機器一般
信号音十。

製作。
工事。
保全。



能美防災工業株式會社

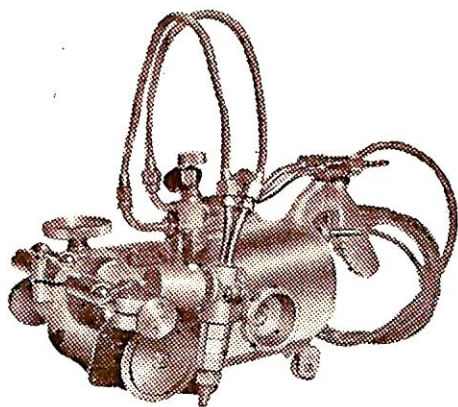
資 本 額 東京府千代田區九段四ノ一 三
電 話 九 段 (33) 8301-9
東京市下京區島九段七番丁九
電 話 下 (3) 6426

代理店 浅野物産株式會社

新発売! *Weasel*
ウイゼル

軽自動瓦斯切断機

IK 41号



- 価 格 低 廉
- 取 扱 簡 便
- 切断面平滑美麗
- 鋭カーブ切断可能
- 切断厚さ 3%_{mm} ~ 50%_{mm}



日本工業規格切断器具販売 表示許可第 735 号



小池酸素工業株式会社

東京都墨田区大平町 3 の 14 電話 本所 (63) 4181~5
大阪営業所 大阪市西区阿波座下通 1 の 19 電話 新町 (53) 4010

Boiler Compound
清罐剤ネオポリカ



Chemical cleaning
ボイラー化学洗罐

住友化学提携
イビット 販売・工事請負

満鉄技研式
アンチスケール
ボイラーペイント 製造元

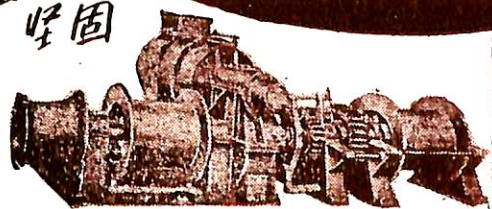
日本保罐化学工業株式会社

本 社 大阪市北区梅田町堂ビル四階 電話 堀川 (35) 376 番
九 州 支 店 八幡市黒崎屋敷町四丁目 電話 八幡 207 番
東京出張所 東京都大田区入新井5丁目317 電話 大森 (06) 2740 番
工 場 神戸市東灘区本庄町雷木 電話 御影 6554 番



品質
堅固

三菱
船舶用電気機



電動揚貨機
電動操舵機
電動送風機
船舶用冷凍機
船舶用厨房器
変圧器

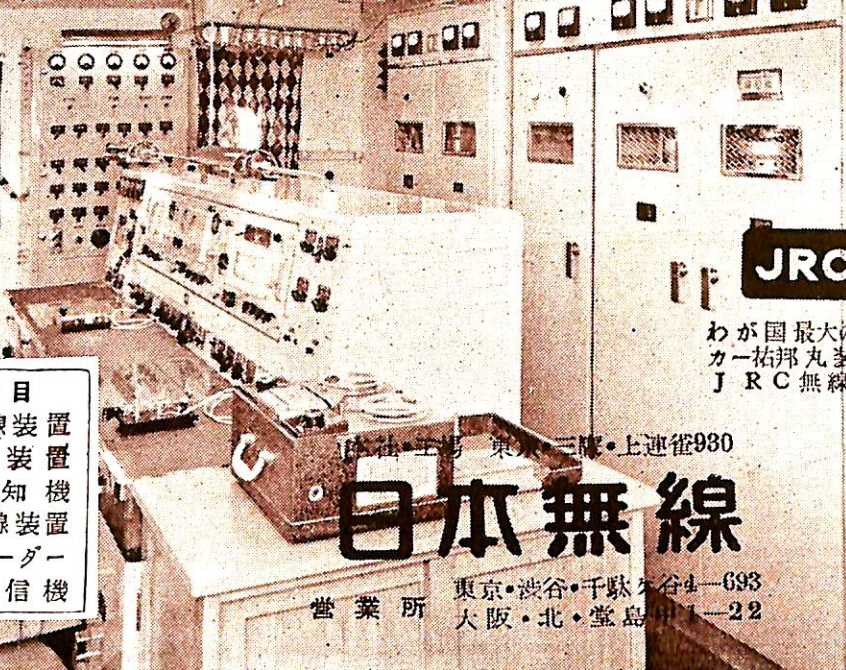
各種發電機
各種電動機
船舶用無線機
直流電氣扇
電動揚艇機
配電盤

東京ビル・大阪堂島北町
名古屋廣小路道・福岡三笠ビル
札幌南一條・仙台東一番丁
富山安住町・廣島袋町

三菱電機株式会社

JRC 船舶無線装置

各種無線装置取付修理一切



JRC

わが国最大のタンカー・拓邦丸装備のJRC無線装置

営業種目

船舶用無線装置
船内拡声装置
方向探知機
超短波無線装置
マリン・レーダー
ロラン受信機

総社・工場 東京・三鷹・上連雀930

日本無線

営業所 東京・渋谷・千駄ヶ谷4-693
大阪・北・堂島1-22

世界の海運界に先駆!!

新鋭機 七洋へ

6~10時間連続浄油
一日一回自動乾清掃

特許 毛細管式

バンカー重油潤滑油用

コロイダル浄油機

清浄度ミクロン→ミリミクロン



colloidal

日之出コロイダル機器株式会社

大阪市福島区上福島南三丁目一四二(堂島大橋北詰莫大小会館)
電話 福島 (45) 直通 7504・730~732・3341・3512 番

芝

東芝の船舶用電気機器

◇主要製品◇

電動揚貨機

電動緊船機

電動揚錨機

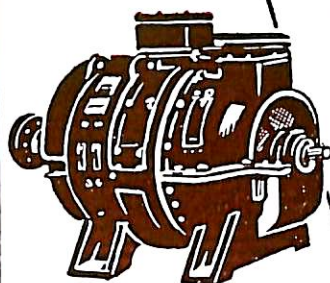
電動操舵機

補機用電動機

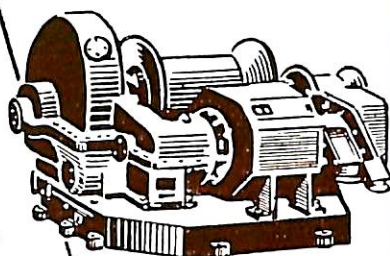
推進用電動機

配電盤

制御装置



200 KW 直流発電機



5 噸電動揚貨機

東京都港区赤坂溜池町30の4

電話赤坂(48)1111(代表)

Toshiba

東京芝浦電気株式会社



テープ式文字電送受信機

主要製品

テープ式・文字電送受信機

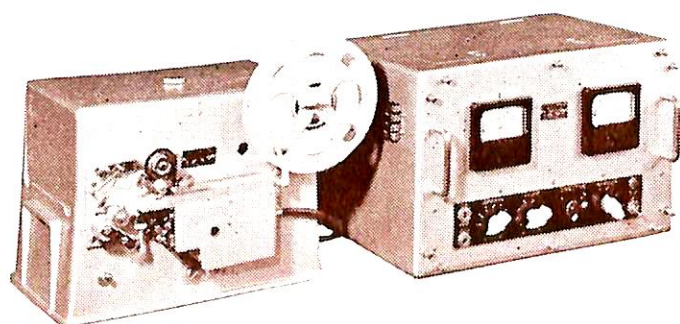
頁式模写電送受信機

固定型及ポータブル写真電送機

超短波無線送受信機

諸測定機器

放送機及び附属品



テープ式文字電送受信機

カタログ進呈

東方電機株式会社

東京都目黒区下目黒二丁目一七九番地

電話 大崎(49)9191~4

造船艀装用に——
ホモゲンホルツ

特 徵

難燃性である

歩止りが良い 虫が喰わない
狂いが無い 潰おれない
腐らない 割れない

用 途

船舶の内装用・フローア
モザイクフローア・扉・幅木

登 錄 商 標

HOMOGEN HOLZ



MANUFACTURED BY
O SANGYO CO., LTD.

(人 造 木 材)

日興産業株式会社

東京都中央区晴海町2～1
電話 深川 (74) 1668・1669

取扱代理店

朝 日 機 材 株 式 會 社
日 新 通 商 株 式 會 社
株 式 會 社 誠 工 會

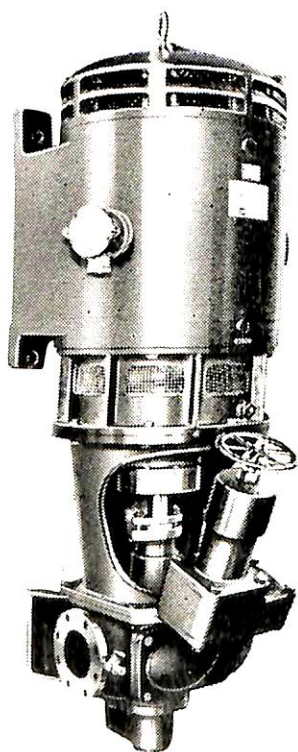
船 舶 第 二 十 六 卷 第 十 二 号

昭和二十八年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和二十八年十二月七日 印刷
昭和二十八年十二月十二日 發行
(十二月一日發行一回)

編集発行 東京都文京区向ヶ丘園彌生町三
兼印刷人 田岡健一
印刷所 東京都千代田区神田金沢町八
昌平印刷株式会社

東京朝日新聞
本号特価 一三〇円
地方特価 一三五円
発行所 天

然社
振替・東京七九五六二番
電話小石川〇二二八四番



HITACHI

伝統の
総合技術を誇る!



日立齒車ポンプ。

潤滑油ポンプ、油輸送ポンプ、その他粘性液ポンプには粘度によつて容量の変化が少い日立齒車ポンプが最も適当して居り各方面に広く用いられて居ります。日立齒車ポンプは齒車の齒が大きく直徑が小さく又齒数が少くてアンダーカットがなく啮合円滑な齒車を持つて居ります。尙このポンプは納期迅速價格低廉であります。

日立製作所