

船舶

3

VOL.26

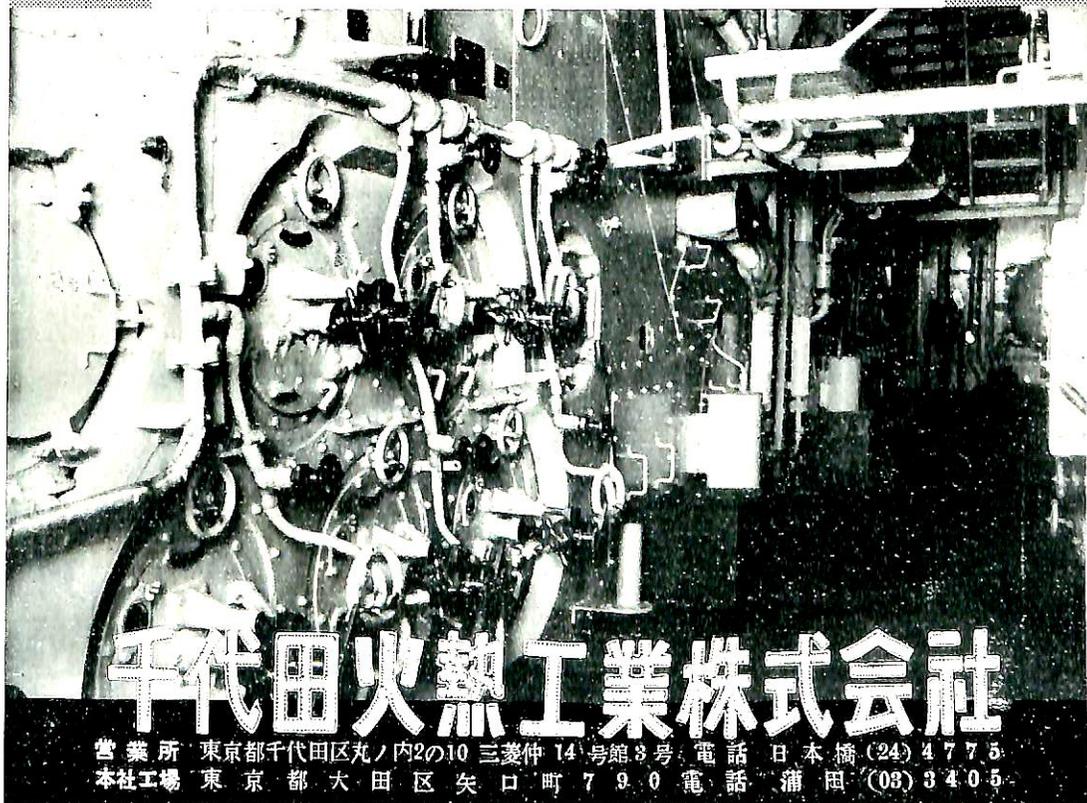
昭和五年一月二十日 第三種郵便物認可
 昭和十四年三月二十八日 運輸省特別承認
 郵政省第四〇六号

昭和二十八年三月七日 発印
 行刷



船舶用オイルバーナー

重油噴燃装置一式・船舶機装金物一式・舷窓
 鍛造品・高圧バルブコック・煉瓦積工事・耐火煉瓦



千代田火熱工業株式会社

営業所 東京都千代田区丸の内2の10 三菱仲 14 号館 3 号 電話 日本橋 (24) 4775
 本社工場 東京都大田区矢口町 7 9 0 電話 蒲田 (03) 3405

天然社發行

神鋼の技術と設備に依って作られる

世界一流の

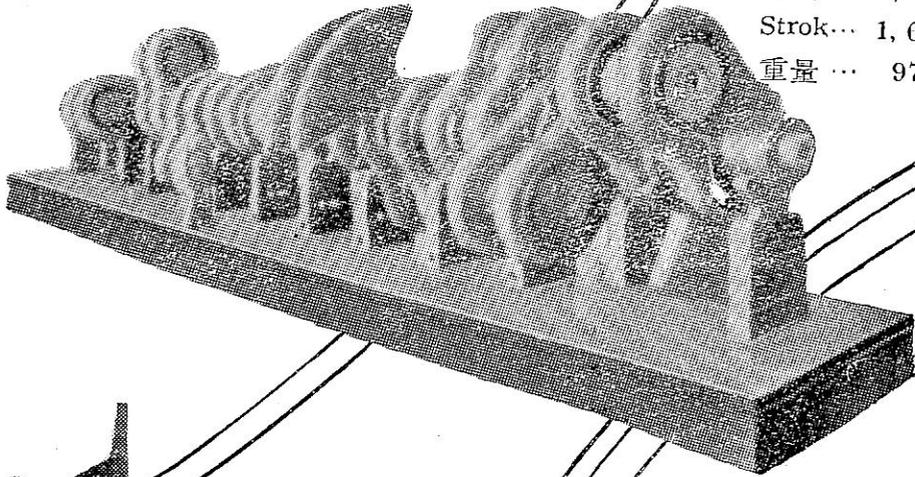
造船用品

クランク軸

全長... 16,825mm

Strok... 1,600mm

重量... 97 ton



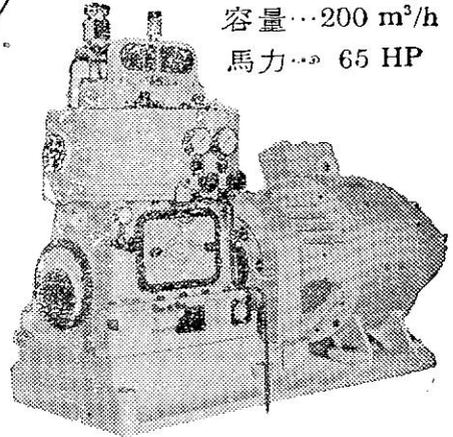
ディゼルエンジン

起動用空気圧縮機

圧力... 30 kg/cm²

容量... 200 m³/h

馬力... 65 HP

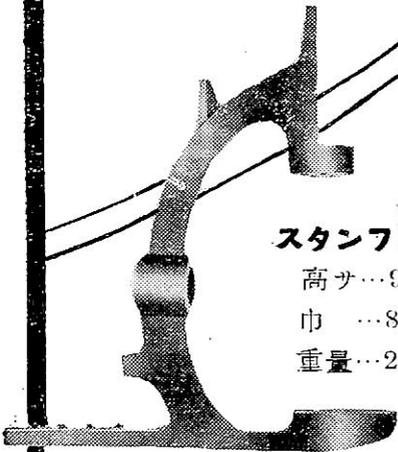


スタンフレーム

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
ブラケット・各種アンカー・ディゼル
エンジン起動用空気圧縮機・船内冷
藏用冷凍機・各種ワイヤーロープ・
A.B.ロイド規格電弧溶接棒

株式会社 神戸製鋼所

本社	神戸市葺合区脇濱町1の36
東京支社	東京都千代田区丸の内(鉄鋼ビル)
大阪事務所	大阪市東区北濱三丁目五
九州出張所	門司市小森江(神鋼金庫内)

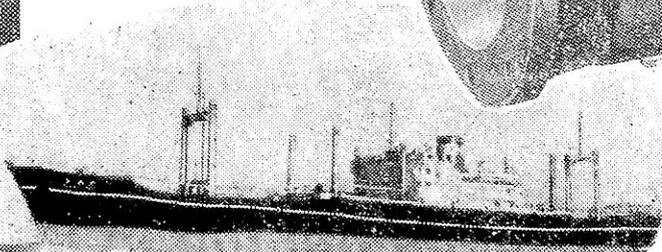
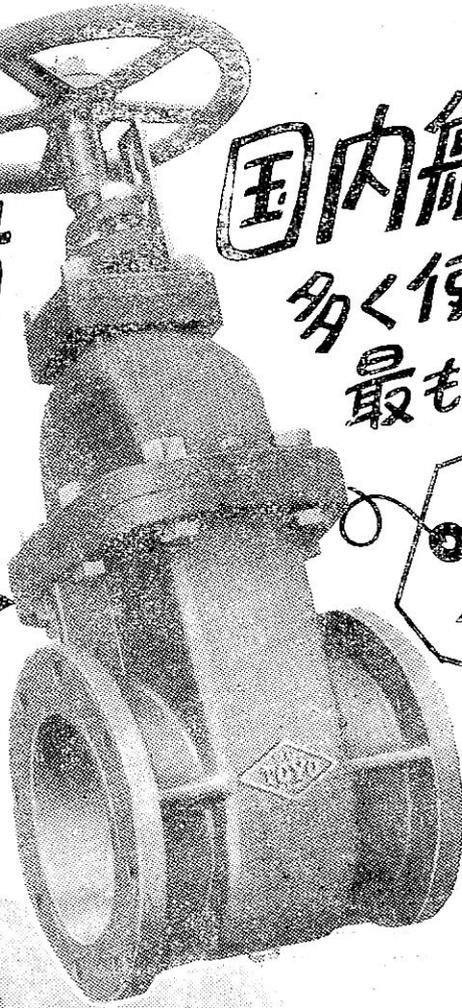
外航船

国内船に
多く使われ
最も信用ある



船舶用
バルブ

日鉄汽船株式会社御注文
「香 椎 丸」
石川島重工業株式会社建造



30有6年この道を歩む

東洋バルブ

JIS 標示許可工場

北澤工業

東京・日本橋・室町

TAKUMA BOILER MFG.CO.



田熊汽罐の

船舶用水管罐

— 営業品目 —

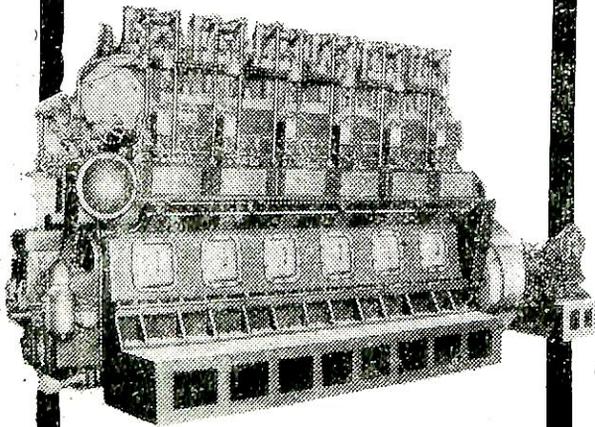
船用汽管罐各種
陸用つねきち式水管罐

田熊汽罐製造株式会社

本社	大阪市北区曾根崎上4の28	電話 福島 5381~5
播磨工場	兵庫県加古郡荒井村荒井1932	電話 高砂 535~8
東京支店	東京都中央区日本橋通り2の1(住友銀行ビル)	電話 千代田(27)5924~6
札幌出張所	札幌市南一条西7の5	電話 札幌 2341
九州出張所	福岡市天神町8(サンビル内)	電話 西 5949

AKASAKA DIESEL

創業 45年 40B.H.P.~1500B.H.P.
船舶主機関用
船舶補機機用

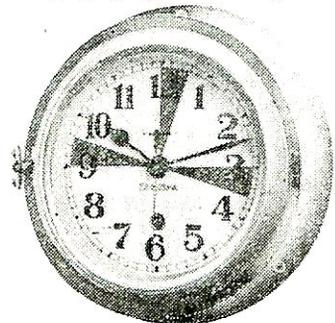


株式会社 赤阪鉄工所

本社 東京都中央区銀座6の3 TEL(銀座)37-1414、6489
工場 福岡県津市392の1 TEL(津)1010~1014

セイコーシャの船時計

一週間巻 - 中三針式
全 - 秒針付
毎日巻 - 全
黄銅クローム鍍金
完全防水ケース入



株式会社 服部時計店

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

FIWCC

傳統を誇る 藤倉の

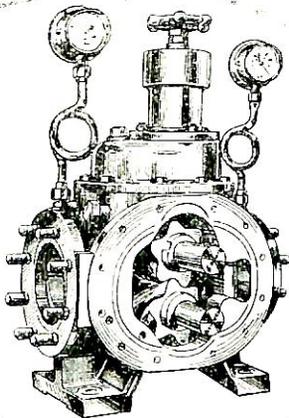
船用電線

本社及工場 東京都江東區深川平久町一ノ四
 富士工場 靜岡縣富士郡富士根村字小泉
 大阪出張所 大阪市北區伊勢町二九ノ一
 九州出張所 福岡市上市小路十二大博通り
 名古屋出張所 名古屋市中区和泉町一ノ二
 駐在員 札幌・仙台・

藤倉電線株式會社

SINE CURVE 特許板谷式 サインカーブ"キヤー"ポンプ

御申越次第型錄送呈



製作工場
小野鉄工所
 新潟市柳島町4丁目
 電話 528, 3345

◆ 其他の製品
 陸・船用各種ポンプ類

- | | | | | | | | | |
|---------------|---------------|-----------|-------------|-------------|--------|---------|------------|-------------------------|
| (8) | (7) | (6) | (5) | (4) | (3) | (2) | (1) | ◆ サインカーブ 主要用途
キヤーポンプ |
| 汽罐給水、コンデンサポンプ | 油脂、ビスコスト輸送ポンプ | 油圧研磨盤用ポンプ | ダンブカー用油圧ポンプ | 油圧駆動諸機械用ポンプ | 噴燃用ポンプ | 燃料移送ポンプ | 大型小型潤滑油ポンプ | |

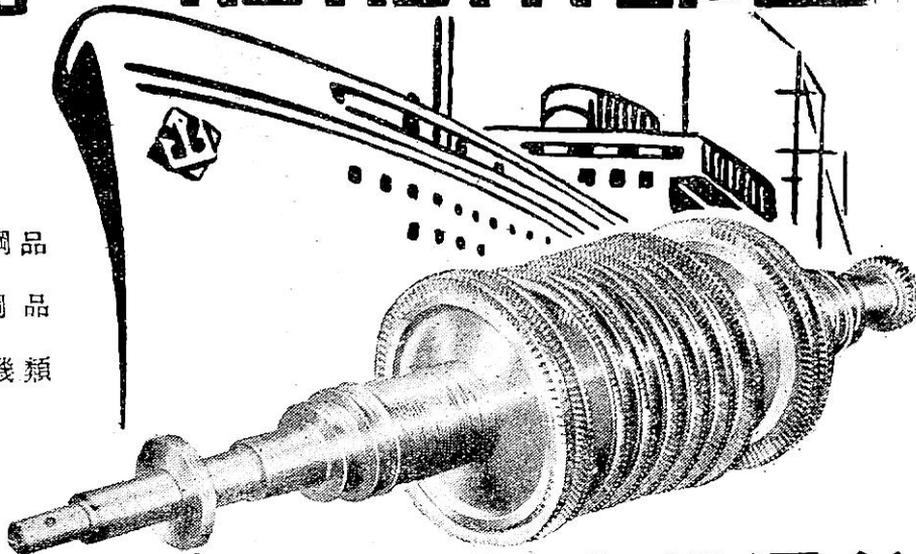
総代理店

浅野物産株式会社 機械部

東京都中央区日本橋小舟町2-1 (小倉ビル)
 電話 茅場町(66) 0181~189, 5862~5, 7848
 大阪支店・大阪市東区瓦町(三和ビル) 電話(28) 2941~6
 名古屋, 門司, 札幌, 神戸, 広島, 長崎, 福岡, 仙台

鋼の船舶用部品

船體用鑄鍛鋼品
主機用鍛鋼品
各種甲板補機類



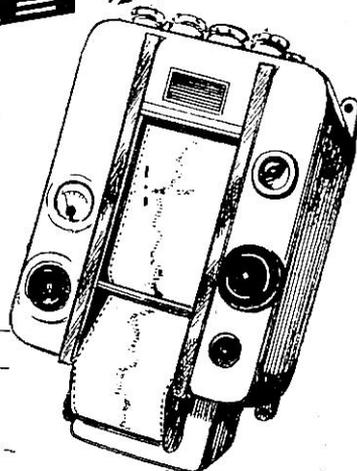
本社 東京都中央区銀座西 1 の 5
支社 大阪市北区堂島中 1 の 18
営業所 福岡市中央区中島町・札幌市南一條

日本製鋼所

NEC

船舶無線と音響測深機

当社の優秀な技術による製品は益々御好評を博しております。
航海訓練所、練習船「北斗丸」にも当社製音響測深機の御採用を戴いております。



日本電気株式会社

東京都港区芝三丁目四番地 電話三田(45)1171(9)
支所営業所 大阪、札幌、仙台、金沢、広島、福岡

船舶

昭和 28 年 3 月 12 日発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

〔特集〕 過給機付ディーゼル機関

過給ディーゼル機関 藤 沢 正 武 (377)

過給機付ディーゼル機関について 小 堤 恒 雄 (383)

排気タービン過給に関する二、三の問題 丸 山 浩 一 (390)

ディーゼル機関用過給機について 圓 城 寺 一 (393)

わが国貨物船設計の新傾向 小 野 暢 三 (398)

小型貨客船三幸丸について 三菱造船株式会社・下関造船所設計部 (404)

貨物船京都丸 (417)

ディーゼル・キャッチャー第七京丸について 松田兵吉・松井元三 (420)

コンソール・システム (紹介) 1 茂 在 寅 男 (427)

船用推進器の空気吸引現象 (3) 志 波 久 光 (433)

水槽試験資料 26

——手繰網漁船—— 船舶編集室 (436)

船用機関資料 (5) 船舶局関連工業課 (440)

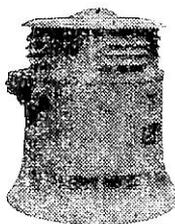
10 噸新造ヨット MUYA 号の概要 (443)

特 許 解 説 大 谷 幸 太 郎 (446)

〔写真〕 ☆ 三幸丸 ☆ 阿蘇春丸 ☆ PATRICIA 号
 ☆ ICNIAN CHALLENGER ☆ SAKURA ☆ 大有丸

Shinko

神鋼船用電氣機器



發電機・電動機
 配電盤・制御盤



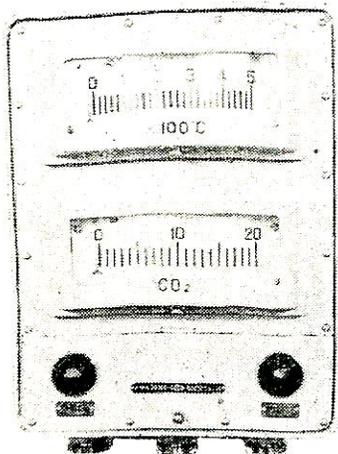
神鋼電機株式会社

東京都中央区西八丁堀一ノ四・大阪・名古屋・福岡・広島・札幌

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

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番

HOKUSHIN GYRO-PILOT

Single unit & Two unit

日本特許第192363號
(昭和26年9月27日)

PATENTS UNDER APPLICATION TO
U.S.A (NO.224506)

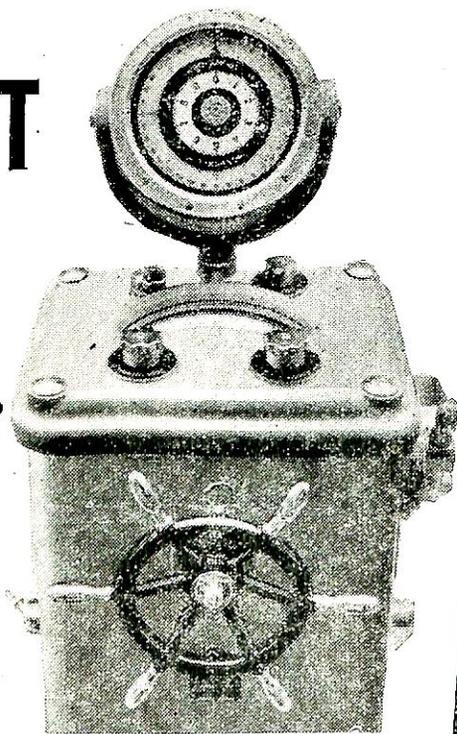
GREAT BRITAIN (NO.11081)

株式会社 北辰電機製作所

本社 東京都大田区下丸子町312 電話蒲田(03) 2241~2244
支店 大阪市東區今橋4-1三菱信託ビル 電話北濱(23)2101~2
出張所 門司市入船町 2-3097 電話 門司 2099

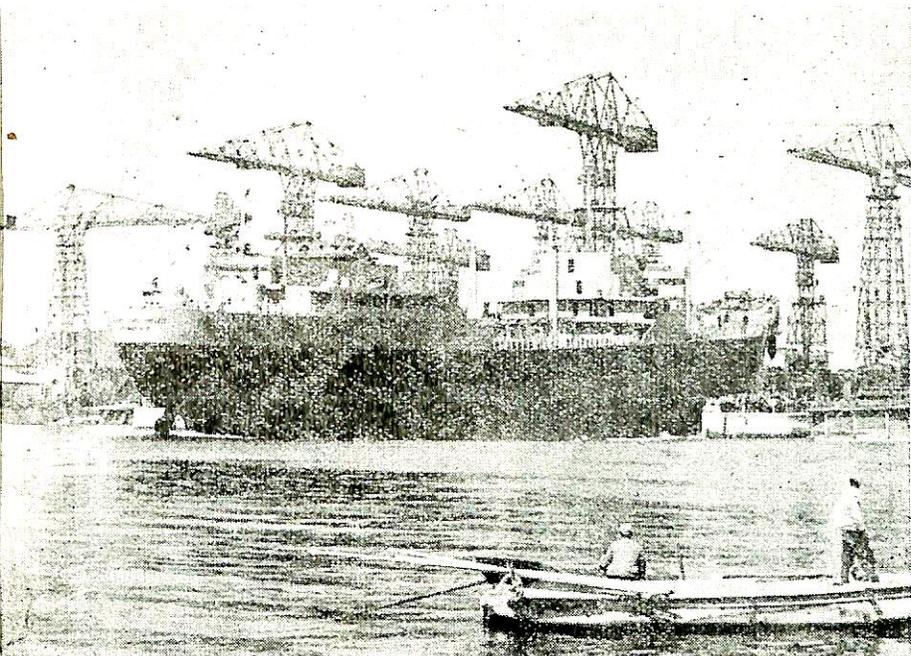
神戸市生田區榮町通 2-45 萬成商會内

サービスステーション 電話 元町(4) 2096
大阪市浪速區木津川町 1-1 共和航洋精機 電話 新町(53) 2129



“IONIAN CHALLENGER”

(油槽船)



船主 TRANSOCEAN CARRIERS CO., LTD.

造船所 日本鋼管・鶴見造船所

全長	579'-0"	速力	(満載最高) 約 16 節
長 (垂)	550'-0"	主機	石川島タービン×1
幅 (型)	74'-0"	出力	9,500 S.H.P.
深 (型)	40'-6"	船級	LR
吃水	約 31'-0"	起工	27-10-6
総噸数	約 14,000 噸	進水	28-2-23
載貨重量	約 20,000 噸		

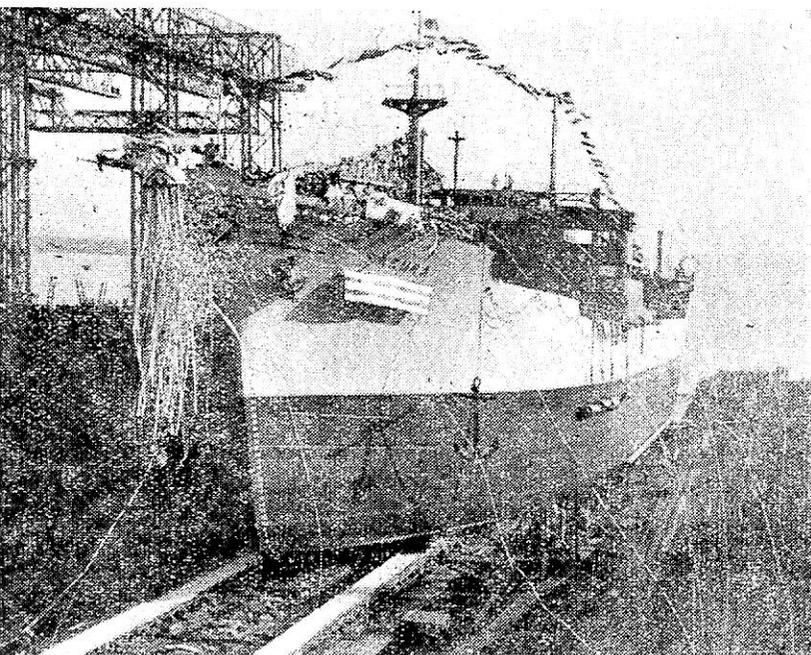
船舶鋼甲板の 我が国で初めて研究完成

止り止め塗料

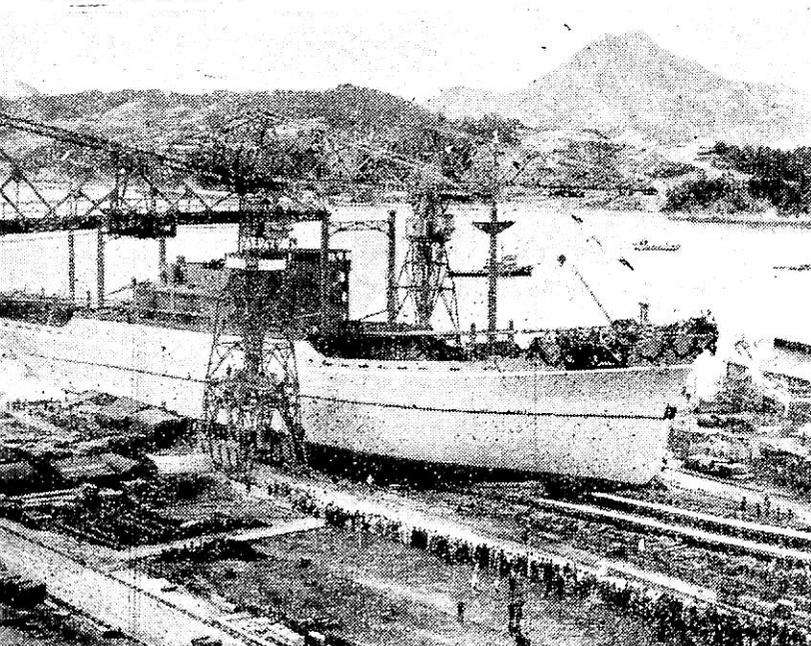
特性 海水に強く防錆性、耐油、耐熱性に富み鋼板に塗布して強力な皮膜を成形し歩行の止り止めに高度の特性を有して居ります。(海上保安庁巡視船御試用) [20K継入] カタログ送呈

發賣元 セメダイン株式会社

東京都千代田区神田五軒町三電下谷 (83) 8896・8897・8229
大阪支店 大阪市南区大宝寺町東之町四一 電南 (75) 7024



SAKURA



大有丸

船名	SAKURA	大有丸
長(垂)(m)	167.00	128
幅(型)(m)	22.00	17.500
深(〃)(〃)	12.20	10.300
吃水(〃)	約 9.30	
総噸数(噸)	約13,000	約 6,600
載貨重量噸	約20,100	約 9,900
速力(節)	(滿載定格)15	(計画最大)16 ³ / ₄
船級	L.R.S.	AB, NK
主機	川崎タービン×1	三井B&Wディーゼル×1
出力	8,000 S.H.P	4,800 B.H.P
起工	27-4-5	27-9-15
進水	28-1-17	28-1-29
竣工	28-4未予定	28-4未予定
船主	リベリヤ・オーシヤニックシップング	大洋海運
造船所	川崎重工業	日立・因島

工場・事務所・學校・病院の

色彩調節

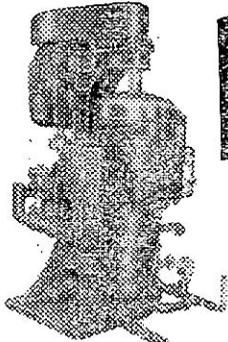
COLOR CONDITIONINGの
御相談は

◎ 日本ペイント



Purifier-clarifier. Equipment

最新型 船舶用油清浄機



シャープポンプ
装置シタル写真

- 各型
- ディーゼル油清浄機
- ボイラー油清浄機
- タービン油清浄機
- 潤滑油清浄機
- 油清浄機用シャープポンプ

弊社設計ノ回転筒(ボウル)及
シャープポンプ、ポンプヲ装
備シタル清浄機ハ特許出願

巴商工株式会社

大阪市福島区上福島南一丁目二〇八番地
電話 福島 (45) 2109.5615
工場 大阪市福島区鷺洲南一丁目四三番地

クボタ ^{Kubota} デーゼル

最適

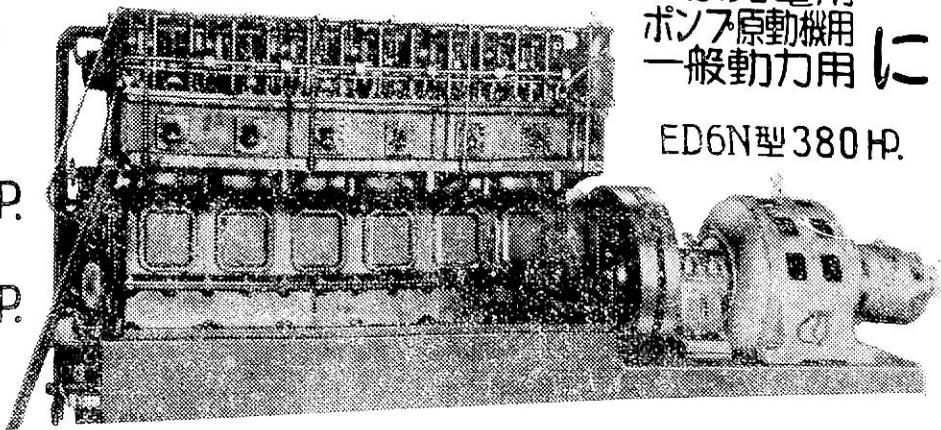
船舶補機用
自家発電用
ポンプ原動機用
一般動力用

横型

6~15 HP.

竖型

9~450 HP.



ED6N型 380 HP.

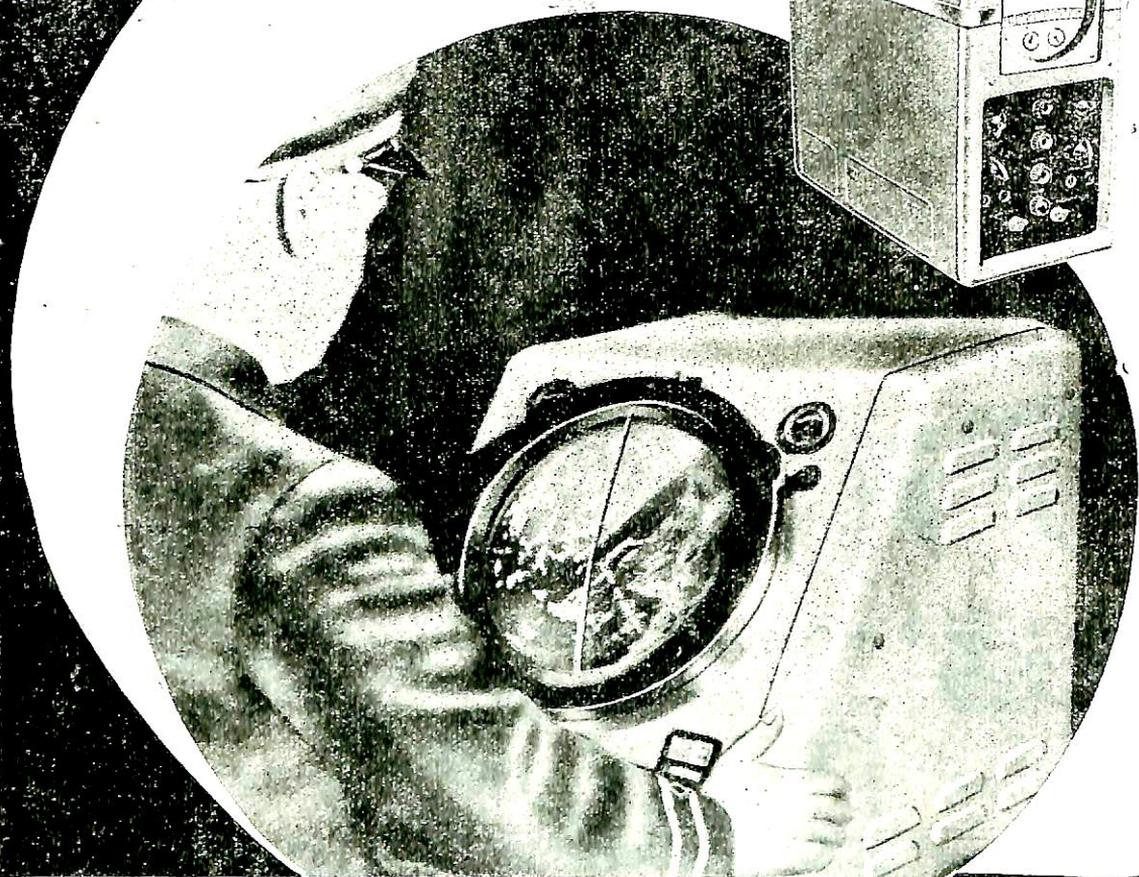
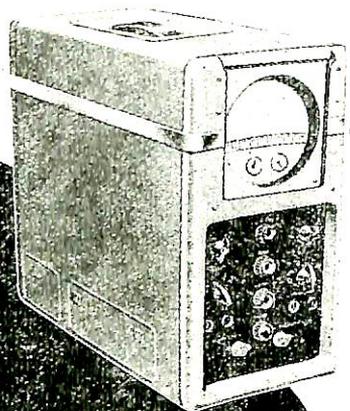
株式会社 久保田鉄工所

営業所 大阪、東京、小倉、札幌

KELVIN & HUGHES RADAR FLAW DETECTOR

(超音波探傷機)

|| 船 舶 用 レ ー ダ ー
 || 船 舶 用 エ コ ー サ ウ ン ダ ー
 || 漁 船 用 エ コ ー サ ウ ン ダ ー
 || 船 舶 用 コ ン パ ス, 霧 間 信 号 燈
 || 超 音 波 探 傷 器 (Flaw Detector) ||



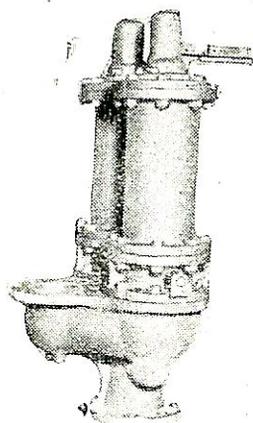
日 光 商 事 株 式 会 社

本 社 東京都中央区日本橋呉服橋3の7 (東京建物ビル)。電話千代田 (27) 2432・2433番
 大阪支店 大阪市北区宗是町4番地 電話土佐堀 (44) 1067・4017番

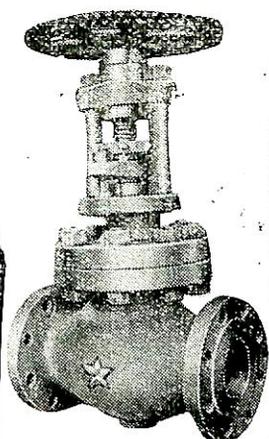


躍進する

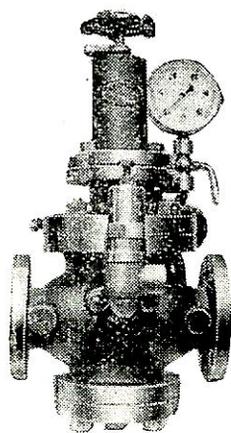
高压弁!



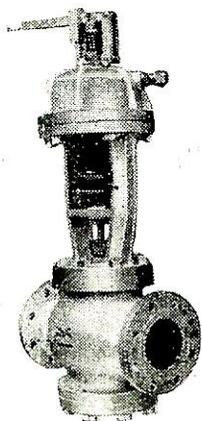
高揚程複式安全弁



高温高压弁



蒸・空気減圧弁



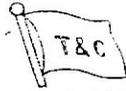
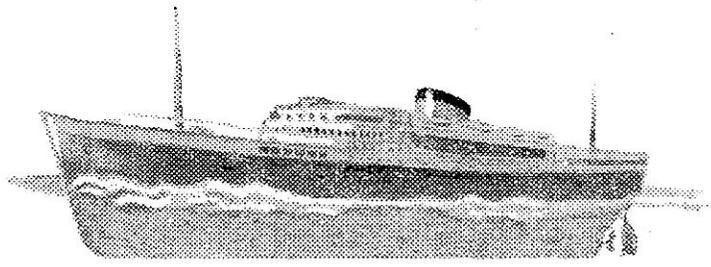
排気逃出生

営業品目

蒸気用・高压高温弁類
自動圧力・給水・調整弁類
其、他ポンプ・機械部品

株式 前中製作所

取締役社長 前中勝敏
東京都大田区東六郷二丁目一番地ノ二
TEL 蒲田 (03) 2880・4163



高田船底塗料・船舶用各種塗料

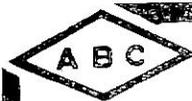
高田“VS”・外電弧熔接棒

(超高性能ビニール系船底塗料)

東京
札幌

日本油脂

大阪
福岡



＝營業品目＝

- ◇東京機械株式會社製品
(舊稱 株式會社濱田工場)
中村式浦賀電動油壓操舵機(型各種)
中村式浦賀操舵テレモーター
操舵機(チラー型, 堅型)揚錨機
揚貨機, 繫船機, 各汽動及電動
- ◇北辰式安式二號轉輪羅針儀
北辰式復式自動操舵裝置
同 單式 同
同 コースレコーダー

- ◇能美式煙管式火災報知機
同 自動火災報知裝置
- ◇御法川式マリンストーカー
同 ゼット式オイルバーナー
(ホワイトタイプ)
- ◇岡野バルブ製高温高压並低圧船用バルブ
- ◇東北製綱製各種マニラロープ
- ◇日本ビクトリックジョイント製船用ビクトリックジョイント(管継手)
- ◇岩綿, ゴムパッキン等保温材料一般

船舶機材課

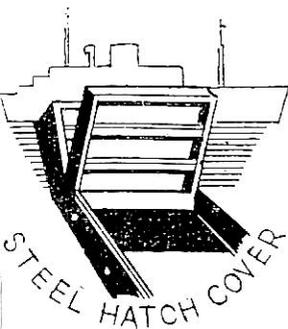


浅野物産株式会社

東京都中央区日本橋小舟町二丁目一番地
電話茅場町(66) 0181(代表), 7531(代表), 直通 5218

大阪・名古屋・門司・仙臺・札幌・横濱・神戸・高松・廣島・熊本・長崎・釧路

スチールハッチ・カバー

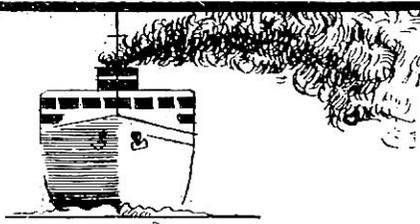
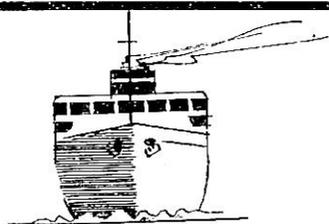


ハッチ・カバーの開閉に五分
乗組員の要求するハッチ・カバー
暴風雨より船を守るハッチ・カバー
完全・水密



極東マック・クレゴ 株式会社

東京都港区芝海岸通2-6 電話三田(45)6919



ストカーに依る完全燃焼炭費節約

JIS F0402 E7601

ミノリカワ マリンストーカー

ミノリカワ船用オイルバーナー

オイルプレッシャージェット型・ワイドレンジ型
重油燃焼装置及設備一式

株式
会社

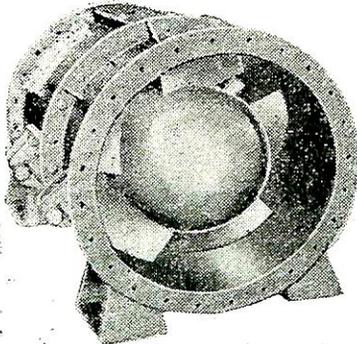
御法川工場

本社 東京都文京区初音町4 電話(85)0241・2206・5121

代理店 浅野物産株式会社



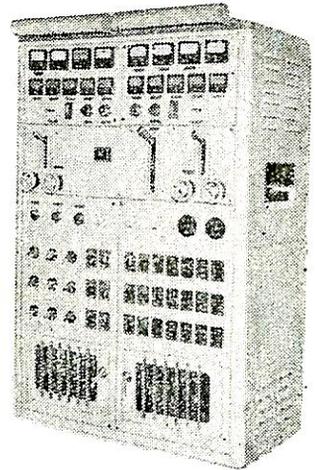
船用電気機器



(10HP軸流型電動通風機)

機 電 動 發 電
機 用 電 動
配 電 盤・起 動 器
MA 式 自 動 電 圧 調 整 器

機 電 動 機
機 發 電
機 通 風
機 風 扇



(15KVA配電盤)

旧小穴製作所
旧川北電気製作所

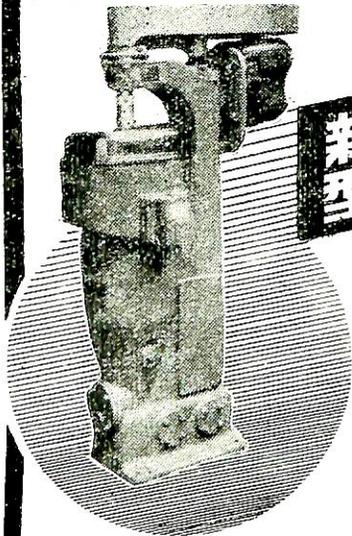
日本電気精器株式会社

(Nippon Electric Industry Co., Ltd.)

東京製造所
営業部
大阪製造所

東京都墨田区寺島町 3-39 電話城東 (78) 2156-9・2150・0038
大阪市城東区今福北 1-18 電話城東 (33) 4231-4

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

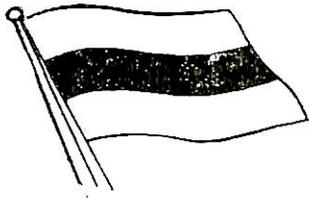
巴工業株式会社

本 社 東京都中央区銀座 1 の 6 (皆川ビル内)

電話京橋(56)8081(代表), 8682~5

神戸出張所 神戸市生田区京町 79 (日本ビル内) 電話葦合(2) 0288

工 場 東京都品川区北品川 4 の 535 電話大崎(49) 4679・1972



航 定 育 紐

航 定 タン ス タ ン パ 印 度

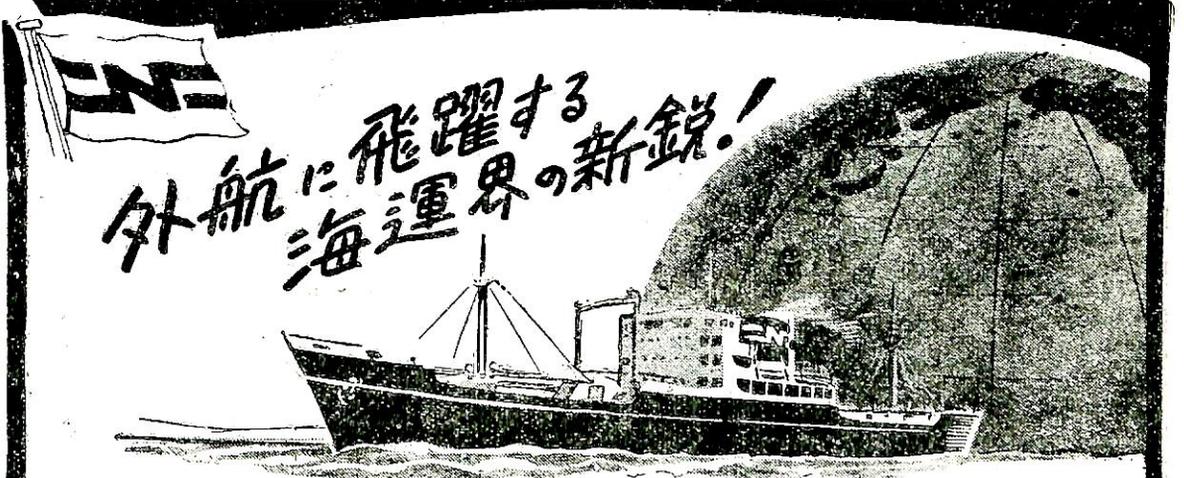
航 定 韓 日

新 日 本 汽 船

見 勝 縣 山 社 長 役 締 取
郎 一 本 松 專 務 取 締 役

本 社 神 戸 市 生 田 區 京 町 70 松 岡 ビル

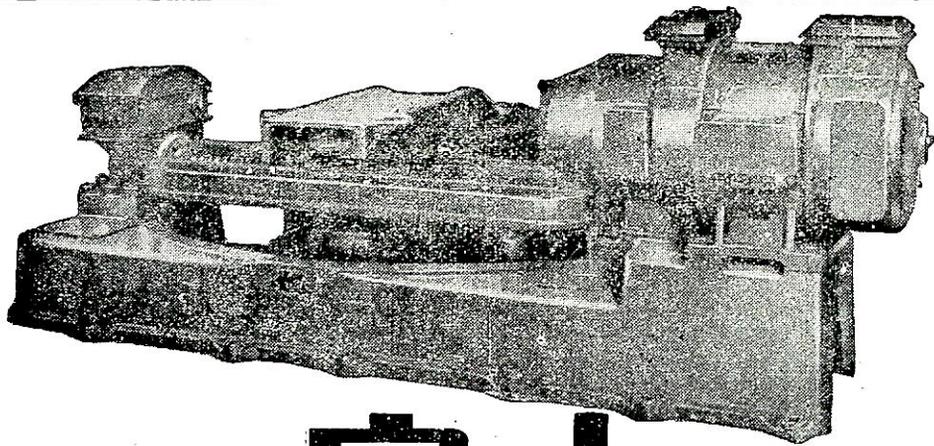
東 京 支 社 東 京 都 千 代 田 區 有 樂 町 1-4



日 鐵 汽 船

良 一 邊 渡 社 長
治 民 田 太 副 社 長

本 社 東 京 丸 ノ 内 (丸 ビル) 電 話 和 田 倉 (20) 0271~9
支 店 八 幡 ・ 大 阪 出 張 所 室 蘭 ・ 神 戸 ・ 広 畑



効率のよい
 軽量小型なので
 据付面積も小さく
 据付が容易です

富士

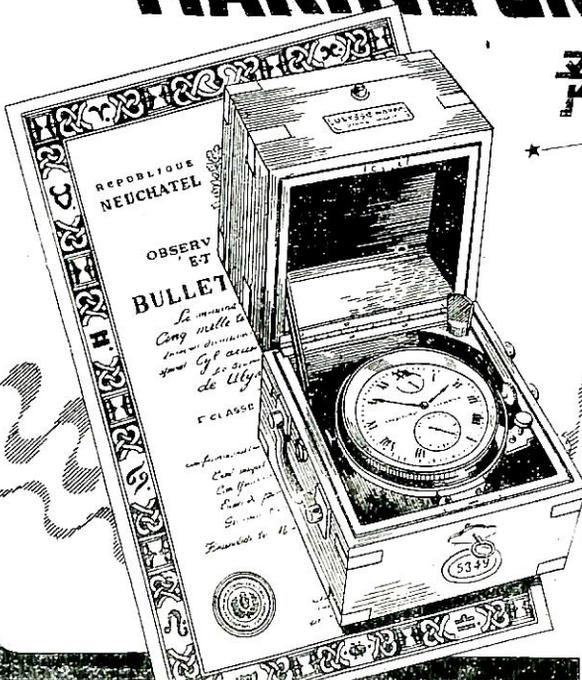
捻子棒式



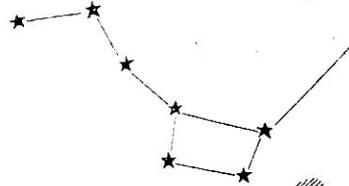
舵取機

富士電機製造株式会社

CHRONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



予約申込御早く!



ULYSSE NARDIN SA.

代理店 株式会社 大沢商會

中央区銀座西二ノ五
 電話京橋(56)8351-5

カナル マリノロマーター

過給ディーゼル機関

藤澤 正 武
三菱日本重工業株式会社研究部

1 概 論

ディーゼル機関の重量、大きさ、価格を低減させるため機関の回転速度を高めること即ち機関の高速化が最も簡単な方法であるが、これには限度があつて駆動される負荷の性質、機関の壽命、信頼性、振動、その他で制限されて無闇に高めることは出来ない。

そこで残された方法は1回転當りの出力を大きくすること即ち平均有効圧力を高める方法である。一定容積のシリンダから発生する1回転當りの出力は、その中で燃焼された燃料の量で制限される。然るにシリンダ内で燃える燃料の量は、壓縮行程始めのシリンダ内の空氣の密度で左右される。よつて平均有効圧力を高めるためには、壓縮行程初めのシリンダ内空氣の密度を高める必要があり、その爲に吸入空氣を加壓する送風機、即ち過給機が必要となつて来る。

過給機はその駆動方法により大略次の二つの種類に分けられる。

(1) 機械的駆動過給機

機関により機械的に駆動される遠心送風機、ルーツ送風機または往復式送風機等により空氣を加壓しシリンダ内に送入する型。

(2) 排氣ガスタービン過給機

機関のシリンダからの排氣ガスによりタービンを駆動し、これにより送風機を廻らし、生じた加壓空氣をシリンダ内に送入する型。

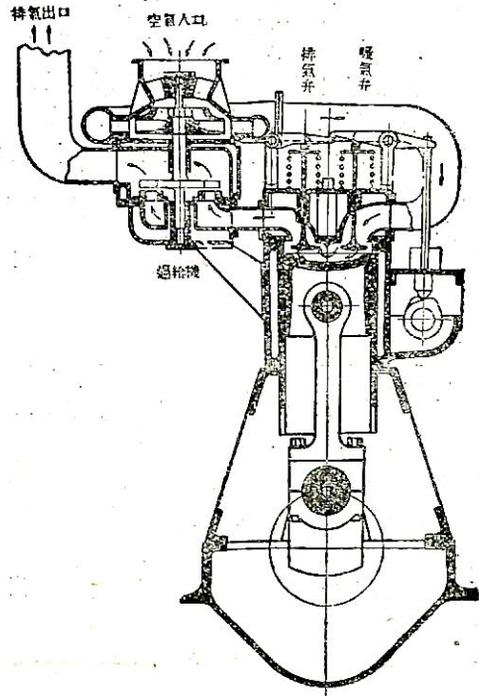
以上の二つの方法の内(1)の機械的駆動過給機を使用する方法は機械効率が悪くなり、燃料消費量が多くなる。

これに反し(2)の排氣ガスタービン過給機を使用する方法は過給用送風機駆動に要する動力は機関の排氣の有するエネルギーであるので機関の燃料消費量を増大させないのみならず多くの場合低下させる。その上ディーゼル機関と過給機との間には機械的連絡がない等種々の利點を備えている。

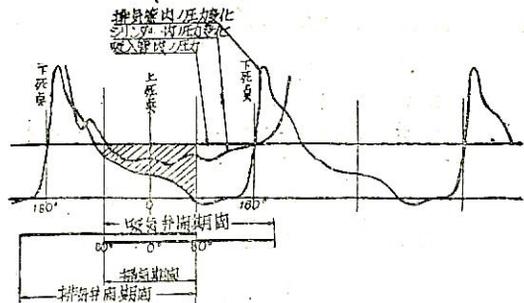
現在排氣ガスタービンによる過給法の採用は4サイクル機関では殆んど普通のことになつており、2サイクル機関も漸く實用期に入らうとしている。本文では主としてこの排氣ガスタービン過給機付ディーゼル機関につき概説することとする。

2 過給4サイクル機関

2-1 ビュッヒ式過給の原理



第 1 圖

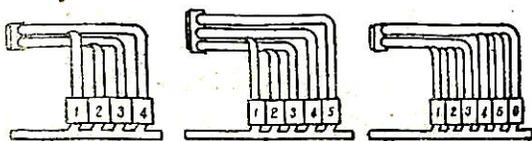


第 2 圖

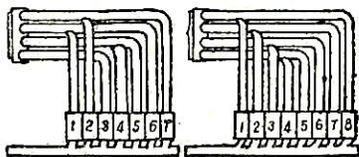
現在4サイクル機関の過給には殆んど全部ビュッヒの方式が採用されている。第1圖はこの方式の配置圖である。第2圖はこの方式を採用した場合の排氣管・吸入管およびシリンダ内の壓力の時間またはクランク角度に對する變化を示している。この圖で明な通り排氣弁の閉いた時シリンダ内に残存する4~5kg/cm²abの燃焼ガスは、上死点後50°~60°の間に排氣管内にガス自體の壓力で流出する。この時排氣管内の壓力は比較的急に上昇する。この壓力上昇は容積の小さい排氣管の場合は大きく現れる。排氣管内の壓力が上昇すれば壓力波が出来、管内を音波速度で前進する。ガス體自身の流動狀況の解

析は極めて困難で今日未だ明確には解明されていないが第2圖で示される通り管内の壓力變化は弁面積弁、開閉の時期、タービンノズルの大きさ等に影響される複雑な反射を伴っている。排氣管を適當に設計すれば排氣管内の壓力の低い期間に排氣行程を行わせることが出来るので、背壓の増加は少く出来また經驗によれば1/4負荷以上では吸氣の平均壓力よりこの背壓の方が低く、従つて指壓圖の上では正の仕事をしていることとなり効率を上げている。ピュッヒ方式の、今一つの大きな特長は排氣行程の末期では第2圖に明な通り排氣管内の壓力が吸氣管内の壓力より相當に低いのでこの期を有効に利用するため吸氣の閉じる時を普通より遅くし吸氣弁を普通より早くする。この間に相當量の空氣が吸入管からシリンダを通過し排氣管に逃れる。多シリンダの機關では一つのシリンダの掃氣期間中に他のシリンダの高壓排氣が重なつてそのシリンダ内に逆流する恐れがあるので排氣管を2本、3本ないし4本にしてこの干涉が多くないようにする。第3圖は4~8筒機關の排氣管の分け方を示すものである。

この掃除空氣によりシリンダ内の殘留ガスを追い出し

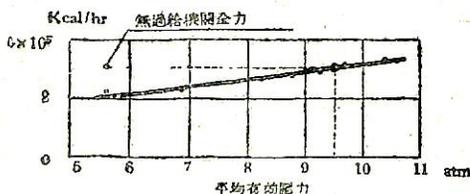


筒數 4	筒數 5	筒數 6
排氣管 2本	排氣管 3本	排氣管 2本
發火順 1-3-4 -2	發火順 1-2-4-5 -3	發火順 1-5-3-6 -2-4



筒數 7	筒數 8
排氣管數 4	排氣管數 4
發火順 1-3-5-7 -6-4-2	發火順 1-5-7-3 8-4-2-6

第3圖



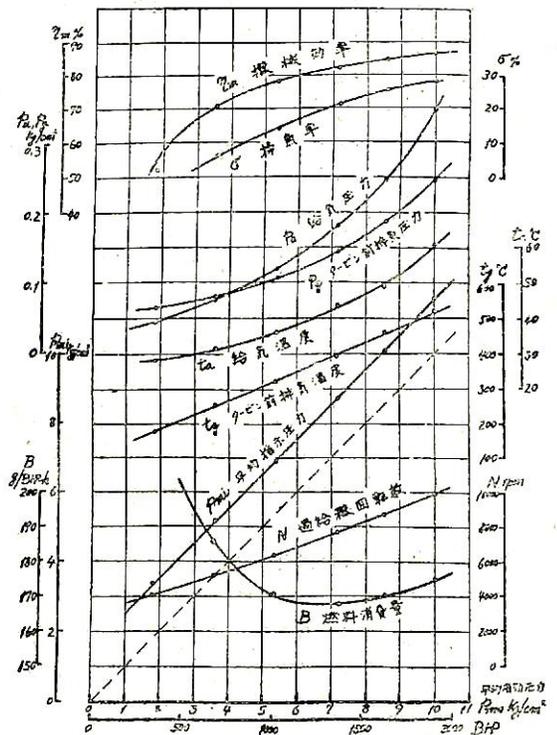
第4圖 過給機において冷却水に取去られる熱量

同時にシリンダ蓋、ライナー、ピストン等の高温部を冷却する。第4圖はこの冷却効果を示す實驗結果であつてこれによると、冷却水に取られる熱量は無過給機關の全力平均有効壓力 5.6kg/cm² と過給機關平均有効壓力 9.6kg/cm² と同一なこと即ち各部の熱應力は同一なることを示す。即ち冷却系統はそのままで70%出力増加可能である。

2-2 排氣ガスタービン付機關の實例

中型4サイクルディーゼル機關は無過給の場合全力の軸馬力平均有効壓力は通常 5.5kg/cm² 位であるが、この機關を排氣ガスタービンで過給を行えば平均有効壓力が 8~9kg/cm² を定格と出来ることは前記の通りである。一例をあげれば横濱造船所では6筒シリンダ徑450耗行程600耗の4サイクルディーゼル機關を使用し軸馬力平均有効壓力 10kg/cm² に達した。第5圖は回轉速度 300r.p.m の發電機械として使用した場合の成績である。燃料消費量は無過給の場合より約3%良くなり、一般には特に分負荷における改善が著しいのである。

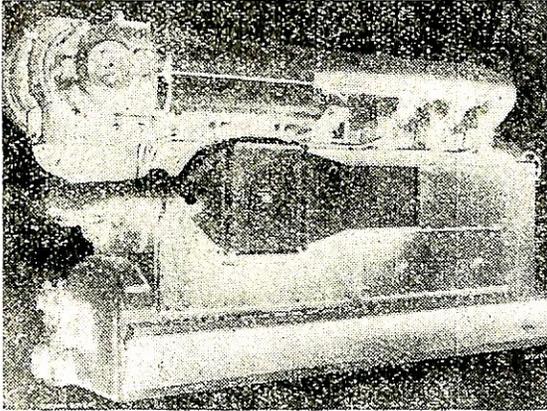
排氣温度は軸馬力平均有効壓力 10kg/cm² の時でも 520°C で機關過給機共充分耐え得る温度である。第6圖は上記成績の軸馬力平均有効壓力 10kg/cm² の時の指



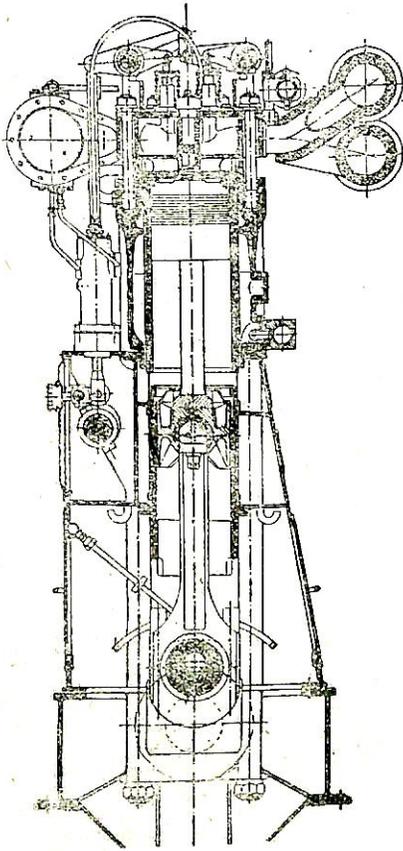
第5圖 過給内火機械陸上運轉成績、G6V45/60A 1360馬力/300回轉全力一定回轉特性試験



第 6 圖



第 7 圖

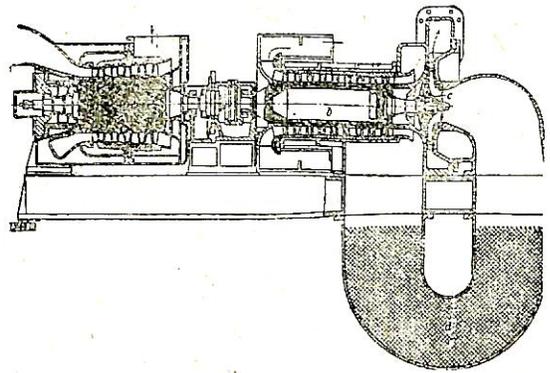


第 8 圖

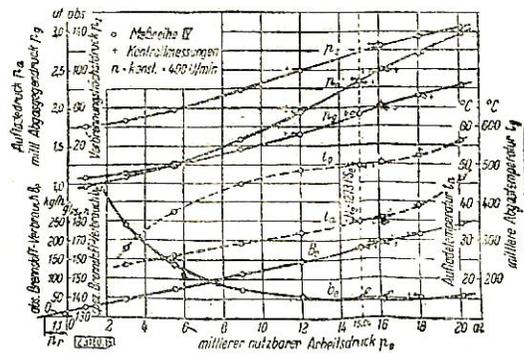
壓圖（この時の平均指示壓力の平均は 11.6 kg/cm^2 ）であつて最高壓力は $57 \sim 60 \text{ kg/cm}^2$ であつて無過給機關の時に比して $5 \sim 7 \text{ kg/cm}^2$ 増加しているのに過ぎない。従つて機關各部の強度は過給しても特別に考慮する必要のないことを示している。

更に歐米ではディーゼル機關車用機關として後述の2サイクル高速機關と對抗するために軸馬力平均有効壓力を $11 \sim 12 \text{ kg/cm}^2$ を全力とするのが普通になつて來た。これは送風機の出口に中間冷却器を置き冷却された密度の高い空気を機關シリンダ内に送入することにより容易に達成される。中間冷却器で 10°C の溫度降下は出力を約3% 増加させ得る。第7圖は中間冷却器附過給機關の一例を示す。

過給壓力をあげれば理論的にはなお平均有効壓力をそれに應じて高くすることが出来る。過給の限度は實際問題では機關のシリンダ蓋、ピストン、ライナーの熱負荷を處理する困難で定まる。最近の最も注目すべき實驗は獨國 MAN の研究である。第8圖は本試作機關の斷面圖第9圖は過給機の斷面圖第10圖はその性能曲線である。高性能過給機、中間冷却器を使用し軸馬力平均有効壓力 22 kg/cm^2 に達した。燃料消費量も少い。



第 9 圖



第 10 圖

2-3 機械的駆動過給機付ディーゼル機関

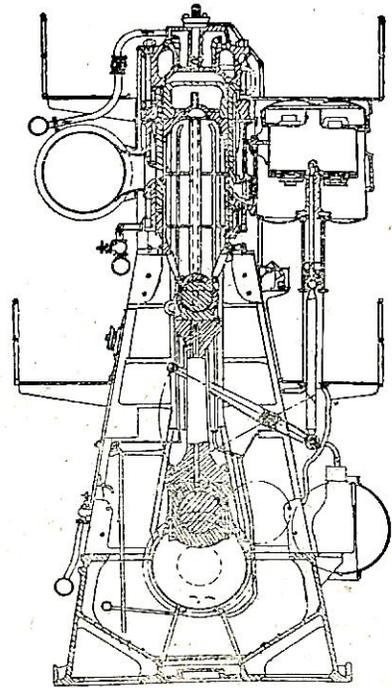
この型式の機関の實例は日本では葛城丸主機（三井玉工場製 6000 馬力）25 號内火機軸（海軍試作機 1 臺製作現在過給装置取除き玉榮丸主機として使用中）また外國では Werkspoor（ピストンの下部を過給ポンプに利用する）獨逸潜水艇主機軸 W9V40/46（これも後に排氣タービン型となる）等あるが前述のように燃料消費量が増加する缺點がある上、ルーツ型あるいは遠心型送風機を過給機として使用するものでは駆動装置の問題もあるので使用されなくなる傾向にある。

3 過給 2 サイクル機関

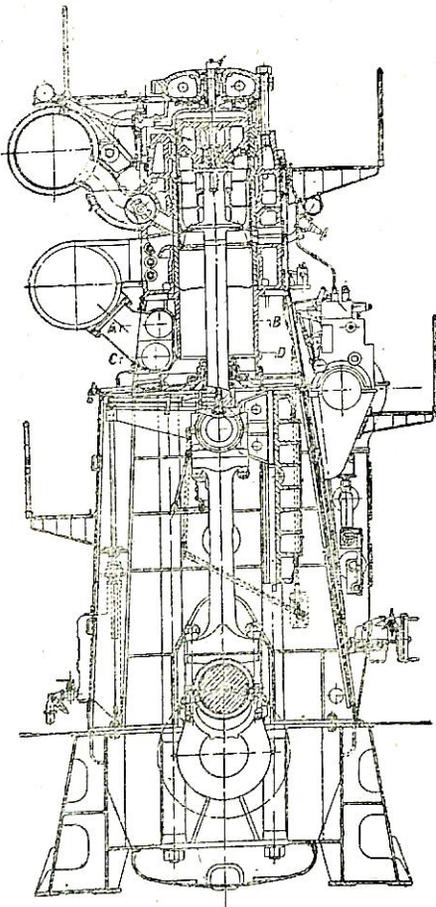
3-1 機械的駆動過給機付ディーゼル機関

2 サイクル機関は掃除ポンプを有しているのでこの容量を大きくして加壓空氣がシリンダ内を吹き抜けることを少くしてやれば容易に過給できる。現在行われている實例を若干あげて簡単に説明する。

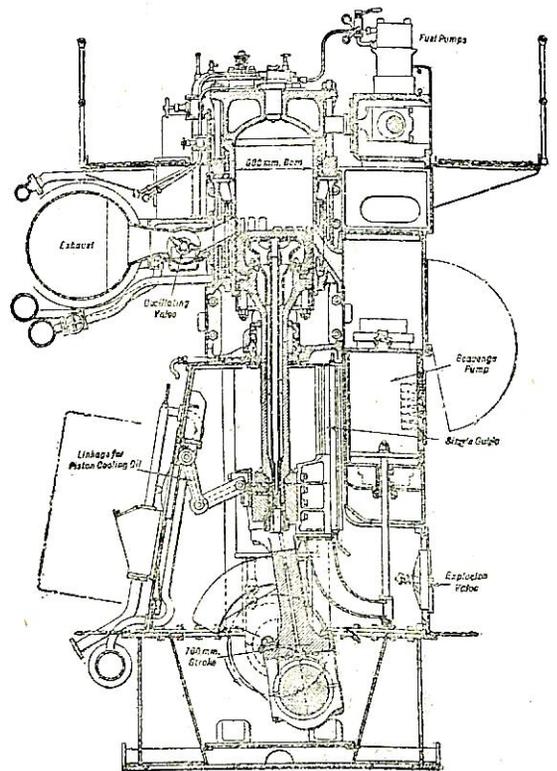
第 11 圖は獨逸 MAN 社の例であり、排氣孔に回轉弁



第 12 圖



第 11 圖



第 13 圖

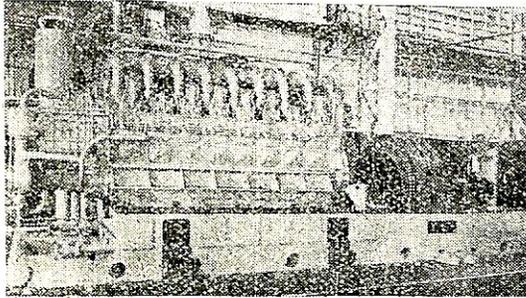
を付けた1例であつてこれにより平均有効壓力を約20%増加させることが出来る。第12圖は新型の Sulzer で掃氣孔に逆止自動弁を用いた例である。同社では最近排氣揺動弁付中型機關を發表している(第13圖)

以上は往復流式掃氣法採用した機關であるが單流掃氣方法は掃氣効率を高め易く、掃氣孔をシリンダの壁一面

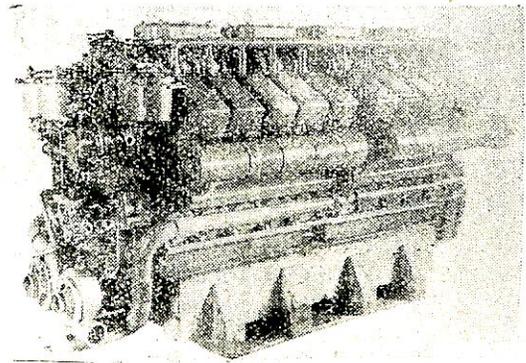
に配置し高さを低く出來有効行程をより長く取れるので平均有効壓力を高めるに合理的である。かつ弁開閉時期あるいは上下クランクのタイミングを適當にすれば容易に過給出来る。

第14圖はディーゼル機關車用、高速艇用の目的で現在最も廣く使用されている GM の機關である。過給は船尾側に取付けたルーツ送風機で行うが、最近遠心型送風機によるものである。

第15圖は終戦時世界優秀ディーゼル機關の一つといわれた三菱日本重工業東京機器の ZC 機關の寫眞である。



第 14 圖

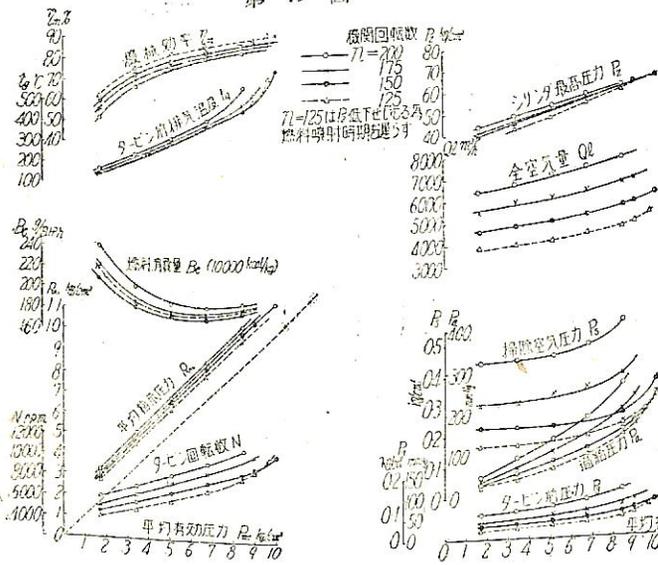


第 15 圖

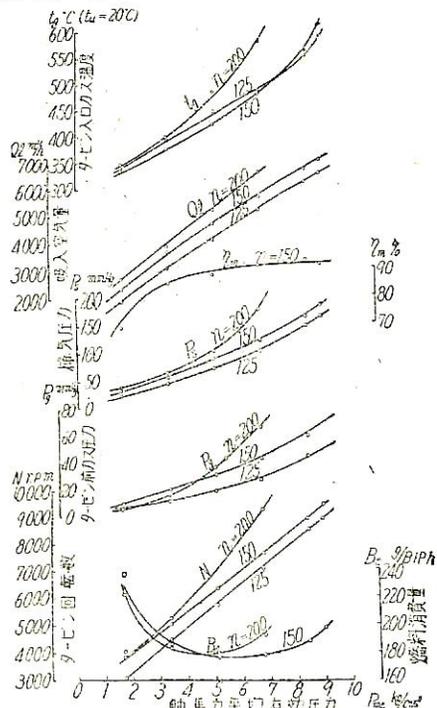
3-2 排氣ガスタービン過給機付機關

2 サイクル機關はシリンダ容積に比例した容積の掃除空氣が必要であるので、過給壓力の増大に伴つて増加する排氣のエネルギーを利用しない限り、過給壓力をそれ以上高めることは單に掃除ポンプに費される動力を増し、延いては燃料消費量の増加を招來する。よつて現在2 サイクル機關のガスタービン過給はディーゼル機關發達の重要な狙いであり、特に4 サイクル機關の過給に成功著しくその出力を増加したのに對し、この問題は益々重要性を加えて來た。

三菱日本重工業廣瀬造船所では昭和14年以來數種の試験機關を試作實驗した。第16圖は排氣ガスタービンとルーツ送風機と直列に使用した場合の性能曲線で軸馬



第 16 圖



第 17 圖

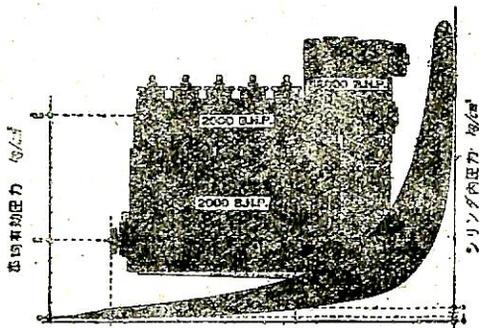
方平均有効圧力 10kg/cm^2 に達した。第17圖は排氣ガスタービン過給機のみ使用した場合の性能曲線を示す。

Suizer 社では同じ噸數種の試作機關を製作し實驗したことを發表しているが、その代表的なものは6シリンダ2000馬力の對向ピストン式機關であつて平均有効圧力は 13.5kg/cm^2 である。第18圖は同社發表の他の2サイクル機關との大きさの比較圖である。

B & W 社は昨年實用機關に排氣タービン過給機を取付けて運轉した成績を發表している。

これは同機のルーツ型送風機の代りに普通の4サイクル機關に使用している過給機を2筒または3筒に1臺ずつ使用するのであつて排氣ガスタービンのみで徴速も可能であり、今後共實用機關として生産される。三井玉野造船所でも同機を生産するはずである。

Doxford でも排氣ガスタービンによる同社の大型機關の過給結果を發表している。



第18圖 2000馬力無過給クロスヘッド型二行程ディーゼル機關。2000馬力無過給筒ピストン型二行程ディーゼル機關および2000馬力過給對向ピストン型二行程ディーゼル機關の占有場所の比較で、黒く見える指壓圖は過給機關シリンダの指壓圖である。排氣タービンおよび過給用壓縮機を組合せた場合の仕事はこれを面積にして表わせば圖示せる無過給機關の指壓圖と殆んど同じである。

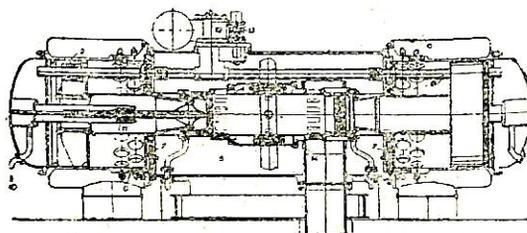
比較ディーゼル機關諸要項

	無過給クロスヘッド機關	無過給筒ピストン機關	過給對向ピストン機關
シリンダ數	6	6	6
シリンダ内徑 (mm)	490	480	180
行程 (mm)	900	700	2×225
回轉數	170	227	970
ピストン速度 (米毎秒)	5.1	5.3	7.27
給氣壓力 (毎平方糎絕對壓力)	1.2	1.2	2.5
平均有効壓力	5.2	5.2	13.5
出力	2000	2000	2000

三菱造船では目下大型單流掃氣式2サイクル機關を試作實驗中でこの機關も電動機および排氣タービンと結合されている過給機で過給せられ近く實驗結果が發表されると思われる。

以上の通り排氣タービン過給機付の2サイクル機關は漸く實用期に入つて來た。

更に高い平均有効壓力を得るために過給壓力を増加させ $5\sim 6\text{kg/cm}^2$ に達すればディーゼル機關と壓縮機の吸收する動力と等しくなる。この場合タービンを機關から切離しこれより動力を取り得る。この時ディーゼル機關と壓縮機よりなる装置は動力發生裝置の役をなす。この代りに自由ピストン型ガス發生裝置を採用することも出来る。第19圖は一例を示す。



第19圖

4 排氣ガスタービン過給機の信頼性について

排氣ガスタービン過給機は各社によつて構造は異つているが殆んど大部分は一段のタービンと一段の遠心送風機とを一軸に取付け二つの軸受で支えたものである。

磨耗部は軸受だけしかなくまた使用温度も 600°C 以下でガスタービンとしては低いので信頼性は極めて高いものである。

日本における戦前からの唯一の過給機製造者である三菱日本重工業横濱造船所では昭和14年以來數百種十臺の過給機を製造した。この間に體驗した故障について説明する。これらの故障の原因は現在では判明し對策も出來ている。

4-1 異物の混入

組立据付の際排氣管内にナットやボルト等を置き忘れたり運轉中排氣弁座の破損、寒暖計座の脱落等の事故で異物が排氣管内に入った時タービンの噴口動翼特に先端が缺けたり曲つたりすることがある。かかる事故を數回體驗したが何れも曲りを直し、要すれば再びバランス試験の上使用した。

4-2 膨脹接手の不良

排氣管の膨脹接手が不良であつたため熱膨脹のためタービンケーシングを破損したことが2件あつた。

(397頁へつづく)

過給機付ディーゼル機関 について

小 堤 恒 雄

石川島重工業株式会社
造 機 設 計 部

1. 緒 言

ディーゼル機関に排気タービン過給機^{1), 2)} (Exhaust Gas-Turbine Supercharger or-Turbocharger; Ab-gas-Turbogabläse) を装備して出力増大を行うことは欧米では既に常識的なことである。その使用状況の一例を示すと第1圖の通りである。ディーゼル機関にこの型式の過給機を装備すれば、回転数は変更せずに出力範囲の拡大、重量容積の軽減、コストの低減が出来る等の幾多の利點があり、かゝる過給機装備によつてディーゼル機

関それ自體の壽命も、ディーゼルの取扱操縦も何等變りはなく、また過給機も性能良好で十分に耐久力あるものが國內でも供給され得る現状であるので、その利用が日本においても普及されつつあつて、ディーゼル機関のため誠に結構なことである。最近は大形二サイクルにも過給機を装備して出力増大^{3), 4)}を行つているが、特に四サイクルディーゼルではその効果を遺憾なく發揮することができる。日本では差當り四サイクルに對する場合の要求が多いと思われるので、本文では主としてそれについての常識的事項を述べ御參考に供したいと思ふ。

2. 過給機付ディーゼル機関の一般的事項

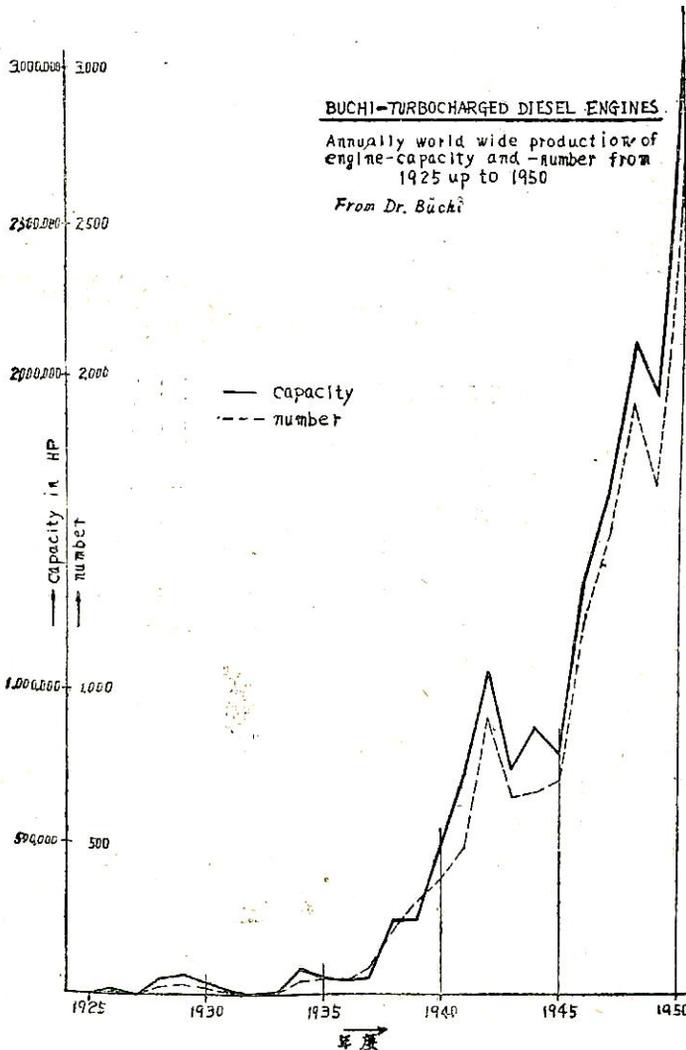
ここでいう過給機とは排気タービン過給機であつて、ディーゼル機関の排気によりガスタービンを駆動し、タービンと同一軸上に取付けられたプロペラにより、加壓空気をシリンダ内に過給する型式である。すなわちシリンダ内に多量の空気を送入することにより、それに應じた燃料量を無過給の場合よりシリンダ内空気の渦流が良好となることと共に完全燃焼させることができ、従つて平均有効壓力即ち馬力を増大することができるのである。併しディーゼル機関に單に過給機を装備したからとて所期の馬力増大が直ぐできるという譯には行かない。即ちディーゼル機関そのものが過給式に適應した設計製造であることが絶対必要條件である。

2-1 過給機の種別

ディーゼル機関の馬力増大率によつて過給機も次の3種に分けることができる。

- i) 50%以下の馬力増大率
- ii) 100%以下の "
- iii) 100%~300%の "

i) の場合は現在設計製造されているディーゼル機関に装備して50%程度までの出力増大をすることができるものである。ii) の場合はディーゼル機関そのものがシリンダ内の最大壓力も70~80kg/cm²とする



第1圖 過給機使用状況の一例

要あるため機関の主要部強度等がそれに對應したように設計製造されたものであることが必要である。なお欧米においては、ここまでは一般的に使用されているものである。

iii) の場合で～300% の出力増大はマン社の実験⁵⁾に見る通りディーゼル機関は申すに及ばず過給機そのものも多段式であつて寧ろ一般的なガスタービンとなつてゐる。なお、これ以上の場合はディーゼル機関がガス発生機となりタービンで出力を得る型式例えば自由ピストンディーゼルと出力ガスタービンを組合せたサイクルとなつて来る。

ii), iii) の場合は暫くおいて i) の場合が、まず日本においては先決問題と考えられるので、これについて少しく述べることにしたい。

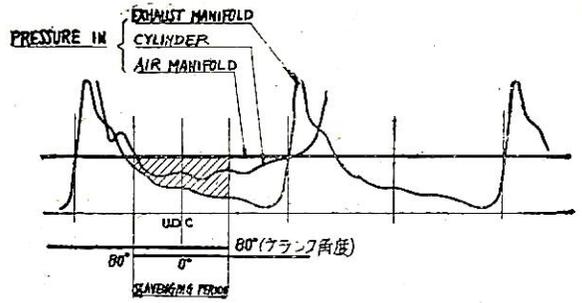
2-2 50% 程度の出力増大の過給機装備ディーゼル機関の改造部

現在設計製造されているディーゼル機関に過給機を裝備する場合には機関をどうすれば良いかについてその概要を次に述べよう。この場合においても50%程度の出力増加を最良状態に確保するにはシリンダ内最高壓力は53~65kg/cm²が必要であらうが、最大壓力50~55kg/cm²で設計製造されているディーゼル機関に對する機関の改造部としては次の通りである。

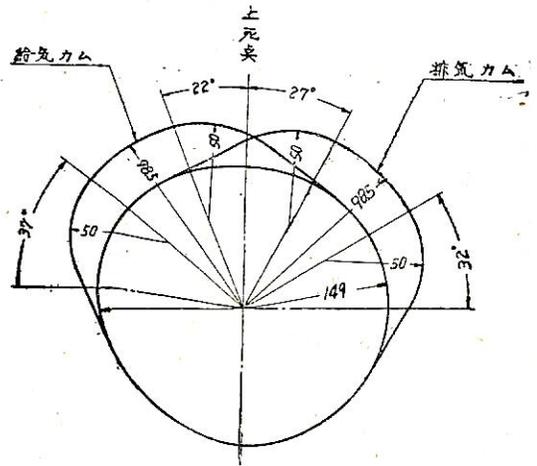
- i) 吸、排氣カム
- ii) 吸、排氣管
- iii) 壓縮間隙 (スキマ容積)
- iv) 燃料噴射系統
- v) その他の關聯部

即ち i) 吸排氣カムの上部死點における弁のとも開き角度を無過給の場合よりも増大することが必要である。これはこの期間においていわゆるシリンダ内の掃除 (scavenging) を行うと共に燃焼室の冷却を行つて馬力増大による熱應力の増加を無くするためである。なおとも開き角度は機種により一定ではないがクランク角度で110°~140°位である。シリンダ内の掃除の時期と排氣管内のガス脈動壓力との關係を示さば第2圖および吸排氣カムの設計實例を示さば第3圖の通りである。

ii) 過給機タービンに入るディーゼル機関の排氣ガスは第2圖に示す通り間けつ的に排出されるもので定常壓力ではない。またシリンダ内で膨脹終りに近い比較的低壓のガスを取り出してタービンを駆動するのであるから、そのままではタービンへの

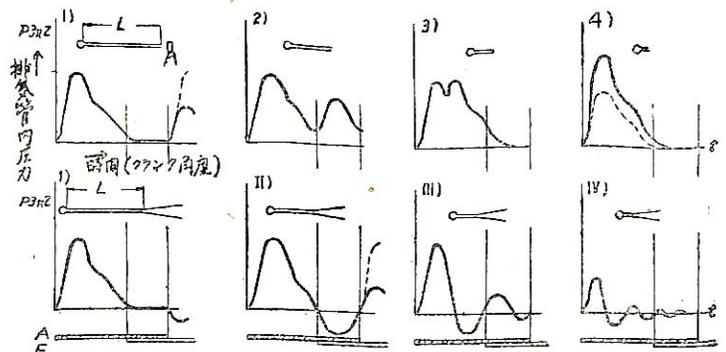


第2圖 排氣管内脈動壓力と掃除期間¹⁾

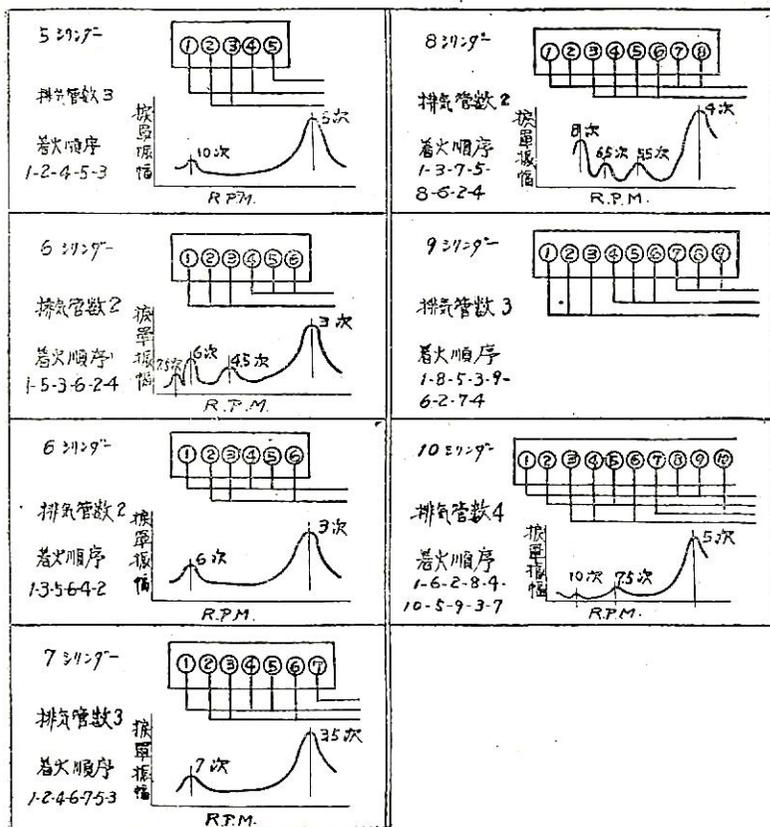


第3圖 過給式ディーゼル機関給排氣カムの一例

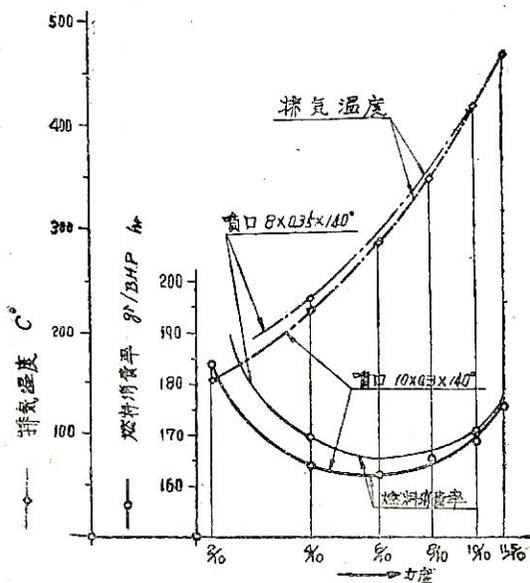
入力不十分である。従つてタービン入口のガス脈動壓力を出来るだけ高め、かつ壓力波の相互干渉が不都合のないようにする必要がある。このためには排氣管の徑や長さが適當な大きでなければならぬが⁶⁾、これと脈動壓力の變化の例を示すと第4圖である。また排氣管内におけるこのガス脈動壓力のため排氣ガスがシリンダ内に逆流しないような排氣管裝置にする必要がある。(註、排



第4圖 排氣管と脈動壓力の關係⁶⁾ (E.Jenny)



第5圖 過給式4サイクルディーゼル機関の排気管列の例³⁾



第6圖 噴口の大きさと燃費率の實驗例 (マルザー社)

気管内の脈動圧力がピストンに作用する背圧ではない) このため排気管はシリンダ数および着火順序により適当な群に分け同一管内では排気脈動流が一定のクランク角度間隔を以てタービンに流入するように配管する。例えば第5圖の通りである。なお、管の大きさは機種によつて適宜に選定せねばならないが凡そシリンダ径の30%~40%程度の直径でさしつかえない。また給気管は過給機ブロアー出口端部に直結すること勿論である。

iii) 壓縮間隙は50%程度の出力増大率では最大壓力を無過給の場合と同様にするため増大する必要があるが、その限度は起動可能な範圍とする。起動時のシリンダ内壓縮壓力が $96\sim 28\text{kg/cm}^2$ 程度となるように壓縮間隙をきめれば差支えないようである。併し壓縮壓力はディーゼル機関の出力と共に過維壓力が高まるため高くなり、従つて全力附近では最大壓力も上ることとなるが、これを許容壓力程度に抑える必要がある。この許容壓力を高く出来るほど、燃費率も出力増大率も良くなる

わけであるが餘り欲張らず適當なところでその機種に應じて定める必要がある。

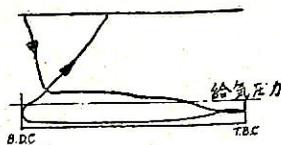
iv) 燃料噴射系統はディーゼル機関のシリンダ當りの馬力が増すのであるから、當然それに對應した燃料カム、ポンプおよび弁であることが必要である。この設計製造の良否が燃費率にも直接影響する重大要素である。燃料弁についていえば出来るだけ噴射期間を短かくし、噴孔は數多く細目のものとした方がよいようであるが、これもその場合に應じて適當にきめることが必要である。第6圖では燃料弁噴口の小さい方が燃費率が良いことを示している。

v) 關聯部は上記i)~iv)に對應する部分で特に問題となる點はない。その他機関の冷却水や潤滑油ポンプの容量も無過給の場合そのままのもので差支えなく特に増かせねばならぬという理由もない。これはシリンダ内の掃除空氣の効果のためであつて諸種の文獻にも見る通りである。

2-3 出力増大の限度

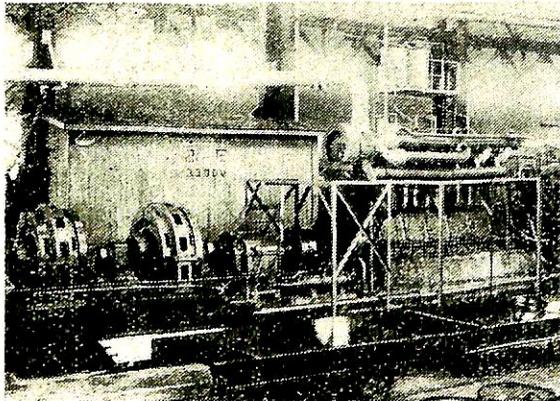
50%程度の出力増大の過給機とは、その區分的名稱で

あつて、どんなディーゼルにでもこれを装備すれば必ず50%の出力増大が確保出来るということにはならない場合が多い。それでは100%程度出力増大の過給機をディーゼルのみに装備すれば50%や60%の出力増大で連続定格とすることが出来るというものでもない。現在設計製造されているディーゼル機関に過給機を装備して出力を増大するにも當然その限度が存在する。この限度は過給機側というよりはディーゼル側から制限されることが多い。例えば成年男子になれば誰にでも一俵ダワラがカツゲルという譯ではないのと同断である。この限度はシリンダ内許容最大圧力、平均有効圧力、吸排気弁の大きさ等、即ち燃焼上構造上の諸項が相互に關聯して決まってくる問題である。大凡の處では今までに述べた程度の改造をして過給機を装備したディーゼル機関では平均有効圧力 $P_{me} = 8 \sim 8.5 \text{ kg/cm}^2$ 程度までが限度であろう。但しこの P_{me} 附近になると弁面積特に吸気弁面積の足りない機関では燃費率や排気色は悪くなつて来る。従つて出力増大の限度はディーゼル機関により自然と決まってくるものである。過給圧力を上げればこれが解決されるということは決してあり得ない。吸気弁面積の不足の場合の低圧力線圖の一例を示すと第7圖の通りである。



第7圖 低壓部指壓線圖のやま不良の例

またその外クランク軸の強度より出力増大を制限される場合がある。特に船用の場合は計算強度上何等差支えないと認められる場合でも現在の法規上許容される限度(註、過給機付ディーゼルでは必ずしも現在の法規が正しいとも考えられない)は出力増大率が定格で $\sim 35\%$ 程度が精一杯のようである。但し過負荷出力は別に法規上



第8圖 950馬力過給機付ディーゼル機関 (第1表 No. 2)

の制限はない。また發電機関の場合には法規上の制約はなく出力増加は可能なる範囲とすることが出来る。

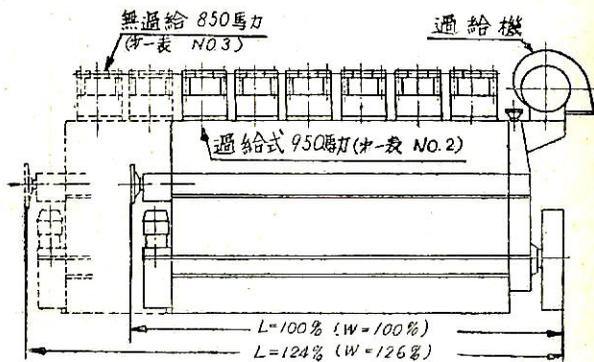
3. 過給機付ディーゼル機関の例 (過給機およびディーゼル機関共石川島重工製)

3-1 ディーゼル機関

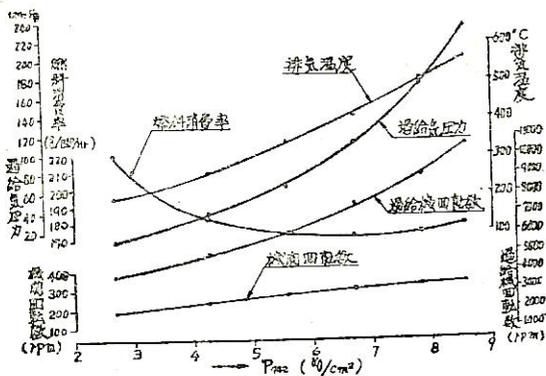
第8圖は650馬力のディーゼル機関に過給機を装備して950馬力とした一例でその主要目は第1表のとおりである。これは現在發電機用として連続運転中のもので既に使用時間數1000時間を超過している。また第9圖は同一出力の無過給ディーゼルと過給式ディーゼルの大きさの比較である。このように同一出力に對して寸法、重量等に大なる差があり如何に過給式ディーゼルが有利であ

第1表 ディーゼル機関主要目表

No.	1	2	3
型式	4サイクル無過給式	4サイクル過給式	4サイクル過給式
出力 (BHP)	650	950 (46%増大)	850
回轉數 (rpm)	320	同 左	同 左
シリンダ徑 (mm)	370	同 左	同 左
行程 (mm)	530	同 左	同 左
シリンダ數	6	同 左	8
平均有効圧力 (kg/cm^2)	5.35	7.8	5.36
平均ピストン速度 (m/s)	5.65	5.65	5.65
全長 (mm)	~ 5180	同 左 (100%)	~ 6440 (124%)
高さ 中心上 (mm)	2420	同 左	同 左
中心下 (mm)	660	同 左	同 左
臺板幅 (mm)	1360	同 左	同 左
重量 (ton)	~ 26	~ 27 (100%)	~ 34 (126%)



第9圖 過給式と無過給ディーゼル機関の比較例



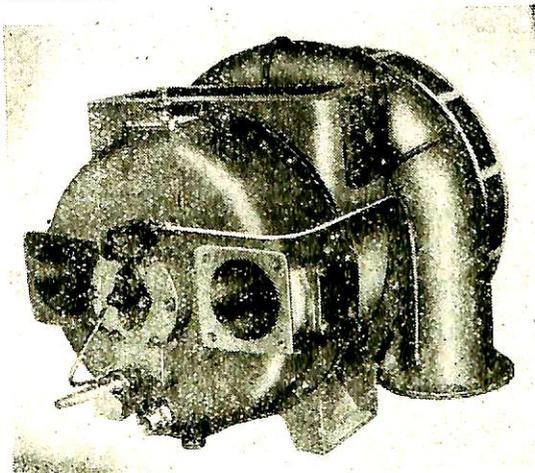
第10圖 機関性能曲線(船用とせる場合)

るかが解ると思う。この例の過給機は何等事故なく良好で現在連続使用中である。一般的にいつて萬一過給機に事故があつたとしても過給機を取除けば機関さえ故障のない限り過給機装備前の力量附近までの發揮には殆んど支障はない。この過給機装備ディーゼル機関の陸上運転成績を第10圖に示す。燃費率が無過給機関の場合より少く、かつ平らな部分が長くなつている。

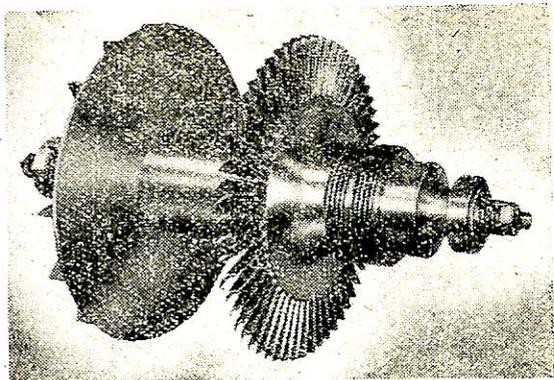
3-2 排氣タービン過給機

この例のディーゼル機関に付けた過給機の外觀は第11圖、過給機の主回轉部は第12圖、ノズル閥は第13圖に示す通りである。

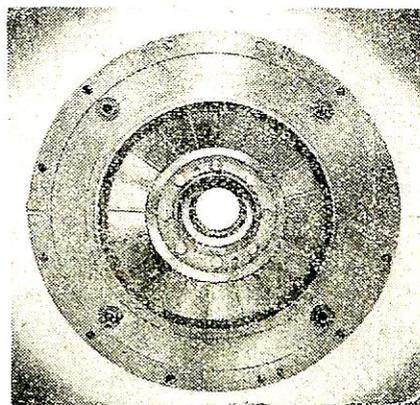
この過給機はディーゼル機関の出力増大率50%程度用として設計製造されたものであるが、プロアーの吸入消音器、および球軸承への注油装置の改善ならびに特殊耐熱鋼の選定使用等により性能向上、故障の絶無を期したものである。但し球軸承は特殊高速用であるが機関の部品交換と同様に數千時間使用後は豫備品と交換し、使用



第11圖 排氣タービン過給機外觀圖

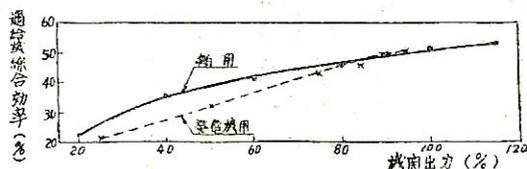


第12圖 主回轉部

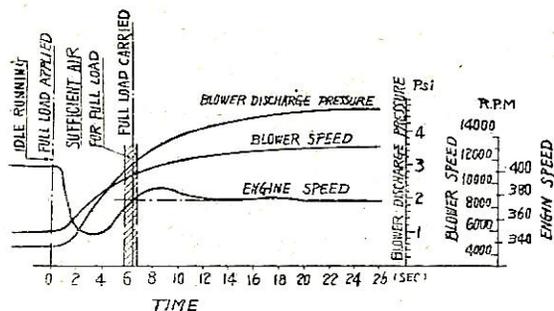


第13圖 ノズル閥

することとしている。またこの使用限度は外國においても同様のようである。このため球軸承は容易に交換出来る構造となつている。またタービンの動翼や静翼は獨特な型式でありその設計製造はタービンメーカー獨特のもので何處でも出来るというものではない。従つて過給機は國內の専門メーカーより安く早く入手してディーゼル機関に装備し、かつそのサービスに支障なからしめた方が得策である。この例の過給機の實用運転試験をした時の綜合効率は第14圖に示す通り良好で十分に實用し得るものである。なお機関の大きさにより適當な型の過給機を装備する必要がある、このため過給機メーカーは各種の型を供給するようにしているのが普通である。



第14圖 過給機綜合効率の例



第15圖 Characteristic Diagram of a Sudden 100 percent loading a Büchi-Turbocharged Diesel Engine¹⁾

4. 排気タービン過給機取扱上の注意事項

過給機はディーゼル機関の出力に應じて自動的に作動するものであるから運転に際して特別な配慮は全く無用であつてディーゼル機関のみを運転操縦して行くだけで良いものである。過給機のみが過速 (over speed) して事故の原因となるが如きこともない。これは過給機はディーゼル機関の側より考えられる過速の限度の20~30%の過速となつても差支えないように一般に設計製造されておるからである。過給機は何處までも機関の各出力に應じて、それに釣合つた状態で作動するものであつて決して單獨に作動するものではない。また発電機関の場合無負荷より全負荷に作動する場合、ディーゼル機関の作動に過給機が追隨出來ないのではないかということも些かもない。例えば第15圖に示す通り極めて瞬間的に作動するものである。過給機は一般にディーゼル機関に比し回転が相當高いので何となく氣になつて過給機の回転に常に氣を取られ何となく好きになれないなどが如きことがディーゼルメーカーや使用者側にもしあるとすれば、これは進歩發展のない食わず嫌いと思つて外はない。とにかく早く一口でも食つて見ることが技術向上に寄與することが大きいと思う。

併し過給機運転取扱上の注意事項として殊更に挙げて見れば次の通りである。

1) タービン入口ガス温度は連続許容550°C、短時間600°Cとなつてゐるがこれ以上は寧ろ機関のためにも良くないから機関の方で現在通りガス温度を注意して行けばよいことである。

2) 過給機に附屬している潤滑油タンクの油量を時々點検して連続使用半年に一回位は油を補給することが必要である。

使用潤滑油は120~180番タービン油を推奨したい。なお注油壓力は0.3~0.4kg/cm²に調整弁を調整固定しておけば差支えない。

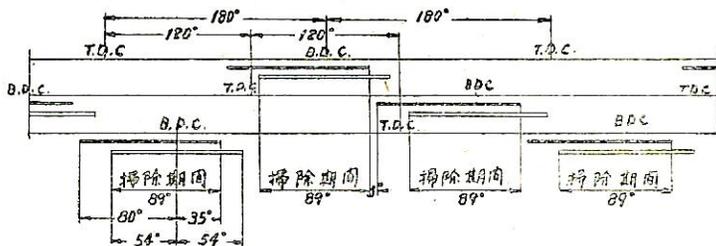
3) 過給機の排気車室には冷却水を循環させてあるが運転中は機關と同様に取扱は差支えない。

4) 過給機に萬一故障が発生するとせば必ずや異音を生ずるから時々聽音棒により正常回轉音を聞いておけば比較判斷することが出来る。また機關停止後も過給機は一定時間空轉をするから、これを調べておき必要の場合その時間を比較すれば良否の判斷ができる。この時間が特に短縮された状態では球軸受が不具合 (例えば數千時間使用後) になつたのを意味することが多いから、その場合には適當な時期に豫備品と交換する必要がある。

以上程度のことであつてディーゼル機關の運轉状態が正常である限り過給機は些かも懸念はないわけである。

シリンダ数	着火順序	排気数	排気管群	排気筒
5	1-5-3-2-4	3		210 360 215
6	1-5-3-4-2-6	2		120 456
7	1-6-3-4-5-2-7	4		205 360
8	1-7-3-5-4-6-2-8	4		180
9	1-9-2-7-4-5-6-3-8	3		120
9	1-9-2-7-4-5-6-3-8	5		200 350 300

第16圖(a) 過給式2サイクルディーゼル機関の排気管列の例⁵⁾



排気弁付2サイクル機関、3シリンダ

第16圖(b) 過給式排気弁付2サイクルディーゼル機関の掃除期間の例⁵⁾

5. ニサイクルディーゼル機関に対する排気タービン過給機

ニサイクルに対してはクランク角度上四サイクルに較べシリンダー内の掃除期間が短かく、排気ガス脈動流の十分な利用も多少難かしく、また構造上機種によつては過給機を装備し難いなどの點もあつて餘り過給機は採用されなかつた。然るに大型ニサイクル機関では、蒸氣タービンやガスタービンの進歩發展に對して従來通り原動機關の王座を占むるにはやはり過給機を採用して重量容積を減少して高出力を出すと共にコストの低減を計ることが絶對必要に考えられる。既にパーマイスター社では過給機装備の大型ニサイクルディーゼルのものを完成している。恐らくはここ1~2年でニサイクル機関も過給機装備が常識的なこととなるであろう。ニサイクルの場合の排気管列や掃除期間等の一例を示すと第16圖 a, b の通りである。

6. 結 言

原動機關は日進月歩であつて停滯はゆるぎされない。特に最近ではガスタービンが陸船用機關として登場しつつあつて、これと従來の蒸氣タービンおよびディーゼル機関の三者が互に凌ぎを削ろうとしているのである。即ち蒸氣タービンは更に高温高壓となり効率を改善しつつあり、またディーゼル機関は重量容積の低減、低質燃料の使用、燃費率の減少等各方面に亘り改善向上されつつあるわけであるが特にディーゼル機関については過給機装備によつて従來に勝る確固たる地位を確保することが最良の改善策である。例えばマン社の超高過給機關の如く毎正味馬力當りの重量容積の小なることはさること乍ら燃費率は實に140gr/BHP_{hr}に及んでいるが如きはその優たる例であろう。日本の現状においては急速に過給機利用の普及徹底こそ性能良好にして耐久性十分なる過給機の供給と共に實現されることがディーゼル機関の發展、性能向上に資する所あるを信じて疑わない。(終)

参 考 文 献

- 1) E. T. Vincent: Supercharging the Internal Combustion Engine. 1948.
- 2) R. Tom Sawyer: Gas Turbine Construction. 1947.
- 3) The Motor Ship. Nov. 1951. P. 312~313.
- 4) H. Curstensen 氏 (B & W 社) の講演資料.
- 5) The Brown Boveri Review. Nov. 1950.
- 6) V. D I 21, Dezember 1951, S 1113~1123.
- 7) Shipbuilding & Shipping Record; 8 march, 1951. P. 293.
- 8) A. Schütte: Die Spülung bei Aufłademaschinen (Mitt. Forsch. Anst. GHH. Konzern, April 1938.)

音響測深機

裝備並修理

商船最近實態調査表進呈

BRITISH PAINT LTD.,

APEXIOR

ボイラー内面、ディーゼルタービンエンジン塗料スケールの固着を防止し熱傳導を高め防蝕す

INDU-MARINE LTD.,

GUSTO PETRO-NOL

北米各地補油可
重油完全燃焼劑

大同海運、飯野海運、川崎汽船
三井船船、日本郵船、日産汽船
日東商船、東洋汽船、山下汽船
各地發電所其他工場納入



株式會社 山水商店

本店 東京都中央区日本橋通二ノ六ノ八
電話 (24) 0636 3882 4969
電略 ニホンバシヤマミズ

出張所

横濱市中區山下町二〇四東海運内
電話 (2) 3832~3
電略ヨコハマアヅマヤマミズ

神戸市生田區相生町三ノ七九大洋商會内
電話 (4) 2328
電略コウベサカエマチャマミズ

排気タービン過給に関する 二、三の問題

丸山 浩一
池貝精工株式会社第二技術部設計課長

1. ま え が き

気筒容積當りの機関出力の増大を圖る手段として過給による平均有効壓力の増加が採り上げられるが、この場合4サイクルディーゼル機関は排気タービン過給の適用が比較的容易に行われ、更にこの方法によつて馬力當りの燃料消費の低減が期待出来る點に大きい意義がある。歐米では既に排気タービン過給機付の四サイクルディーゼル機関は廣く普遍されており、更に2サイクルディーゼルへの實用化も始められている現在、わが國においても漸くその認識が高まつて來てその使用への途が開かれつつあることは注目すべきである。以下斷片的ではあるが主として4サイクルディーゼル機関の排気タービン過給に関する基礎的な問題、高速ディーゼル機関への適用、更に高過給の問題等について述べてみたいと思う。

2. 過給に関する基本的問題

ディーゼル機関の理想サイクルの平均指示有効壓力は次のような形で與えられる。

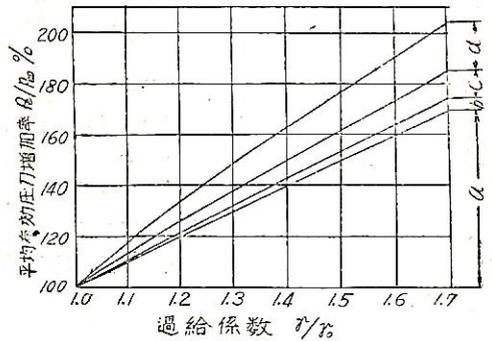
$$P_i = \frac{H_u \eta_v}{\lambda G_{min}} \frac{P_1}{ART_1} \frac{1}{1-\epsilon} \text{ kg/cm}^2$$

- 茲に A = 仕事の熱當量で 1/427 kcal/mkg
 R = ガス恒數で空氣に對し約 29.2mkg/deg
 G_{min} = 燃料の完全燃焼に必要な理論的空氣量で發熱量 10,000kcal/kg の燃料に對しては 14.05kg/kg.

即ち平均有効壓力を増加する手段は機械効率の向上の他に、容積効率(η_v)の改善、給氣壓力(p₁kg/cm²)の上昇、壓縮比(ε)の増加、空氣過剩率(λ)および給氣溫度(T₁°K)の低下等の諸因子によつて支配される。茲に過給という問題が取り上げられ、給氣を加壓することによつて

- 給氣密度の増加
- シリンダ内の殘留ガス壓縮による給氣充填量の増加
- 給氣壓力の正のポンプ仕事による平均有効壓力の増加
- 摩擦損失がほぼ同じであるため機械効率の向上による平均有効壓力の増加
- 燃焼室掃氣を行う場合には掃氣による給氣充填量の増加

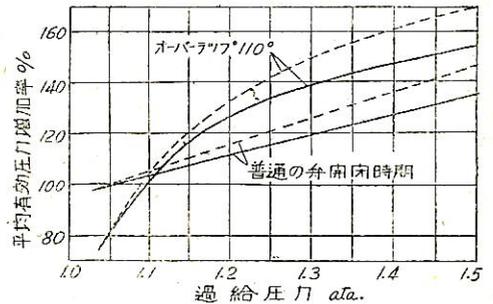
等によつて出力の増加が期待される譯である。これらの中(a)~(d)までの關係を理論的に導くと第1圖に示



第1圖 過給による出力増加の割合

す如く(a), (b), (c)および(d)の割合はほぼ67, 4, 12および17%位になっていることが了解される。

ディーゼル機関(またはガソリン機関でもシリンダ内で燃料噴射を行う場合)では弁のオーバーラップを大きくとつて燃料消費を増加することなく燃焼室掃氣を行うことが出来るので最後の(e)の問題が特に重要で燃焼室掃氣による平均有効壓力増加の例を第2圖に示す。掃



第2圖 弁開閉時期にオーバーラップのある場合とない場合の給氣壓力による平均有効壓力の増加の割合

- 給氣を冷却しない場合
- 給氣を 15°C まで冷却した場合

氣によつて燃焼室を給氣で充填し更に著しい吹き抜けを生ずるのは弁のオーバーラップが80°以上になつてからであるとされているが、この吹き抜けによつて更に排気弁、ピストン等の冷却が行われるので著しい出力増加が期待出来る。

ディーゼル機関では排氣の不完全膨脹によつて約 30

%の利用可能なエネルギーが損失となつて捨てられるが、排気タービン過給によつてこの理論的に利用し得るエネルギーの10%以上を回収することが出来る。排気タービン過給における排気タービンおよび過給機に対して要求される総合効率は

$$\eta_{ges} = \eta_t \cdot \eta_l = \frac{G_1 \frac{\gamma_a}{\gamma_a - 1} R_a T_a \left[\left(\frac{p_l}{p_a} \right)^{\frac{\gamma_a - 1}{\gamma_a}} - 1 \right]}{G_g \frac{\gamma_g}{\gamma_g - 1} R_g T_g \left[1 - \left(\frac{p_a}{p_g} \right)^{\frac{\gamma_g - 1}{\gamma_g}} \right]}$$

で與えられる。

茲に η_t, η_l = 排気タービンおよび過給機の効率

G_1, G_g = 給気および排気ガス重量 kg/sec,
燃料消費量を Bkg/sec または空気過剰率を λ とすると

$$G_g = G_1 + B \text{ または } G_1 \frac{1 + \lambda \gamma_a}{\lambda \gamma_a}$$

T_a, T_g = 大気および排気ガス温度 °K

p_a, p_l, p_g = 大気, 給気および排気壓力 kg/cm²

γ_a, γ_g = 空気および排気ガスの恒容, 恒壓比熱の比で概略數値としてそれぞれ 1.408 および 1.293

R_a, R_g = 空気および排気ガス恒數で概算數値としてそれぞれ 29.2 および 30

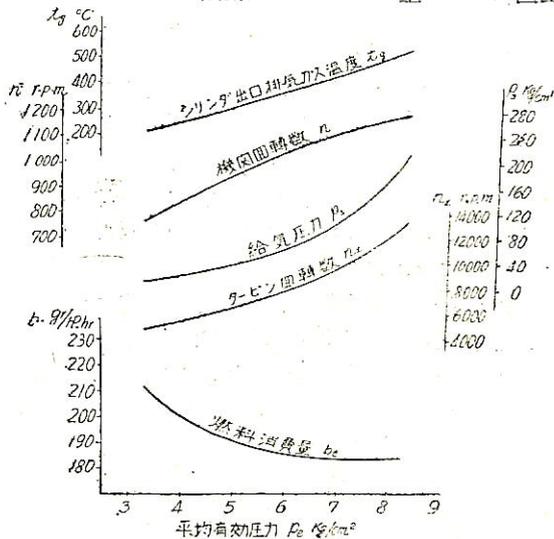
排気タービンおよび速心式過給機の効率に対してはそれぞれ $\eta_t = 70 \sim 80\%$ および $\eta_l = 65 \sim 75\%$ が可能で従つてほぼ 50% あるいはそれ以上の総合効率が期待出来る筈である。ディーゼル機関の排気タービン過給では掃気効果を上げる目的で Büchi 方式が普通採用され排気の壓力衝撃と速度衝撃の利用が特に重要で、4 サイクルディーゼル機関の排気温度では容易に給気壓力を排気壓力よりも高めることが出来るはずである。

3. 高速ディーゼル機関の排気タービン過給

4 サイクル高速ディーゼル機関では普通豫燃室、渦流室または空気室等の副燃室を設けて最小の過剰空気短時間に燃焼を行わせているが、こゝろ燃室形式のものに対して過給を行う場合燃室掃気の問題が重要である。即ち副燃室の採用によつてピストンの頂部間隙の僅少のため充分な弁オーバーラップを採る場合の困難 更に適當なオーバーラップを採つてもなお高速回転における弁の時間一斷面積の不足に伴う給気の充填効率の低下等の問題が起つて来る。

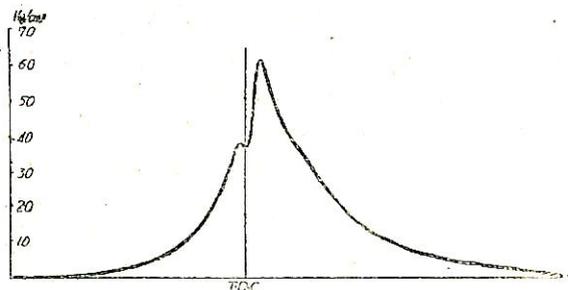
高速艇用その他車輛用等の高出力高速ディーゼル機関に対する排気タービン過給は既に歐米では實用されて

いるが、池貝鐵工で 1000 ないし 1500 馬力級高出力高速ディーゼル機関の基礎試験として 6 シリンダ 機関に Büchi 方式の排気タービン過給を行った舶用性能を第 3 圖に示す。この機関は 6HSD-20 型シリンダ直徑



第 3 圖 渦流燃焼室式高速ディーゼル機関の排気タービン過給性能曲線

200mm, 行程 240mm, 非過給時の正規出力 1200r.p.m.-350HP (平均有効壓力 5.8kg/cm²) の渦流燃焼室機関で海上保安廳 23 米巡視艇主機と同一のものである。排気タービン過給機は石川島重工 GE-27 型で過給機翼車外徑 270mm, タービン翼中心徑 210mm, 連続最高回転 15,000r.p.m である。セタン價 54 の輕油を使用し排気温度 550°C に抑えると 1200r.p.m-500HP (平均有効壓力 8.3kg/cm²) の連続最高出力が可能である。この場合のファンボロウ指壓器による指壓圖を第 4 圖に示すが、最高壓力は約 60kg/cm², 副燃室式特に渦流燃焼室式の特長は直接噴射式 (高速の) に較べて最高壓力の低



第 4 圖 渦流燃焼室式高速ディーゼル機関の指壓圖
過給壓力 約 220mm Hg
回転數 1200 r.p.m
平均有効壓力 8.3kg/cm²

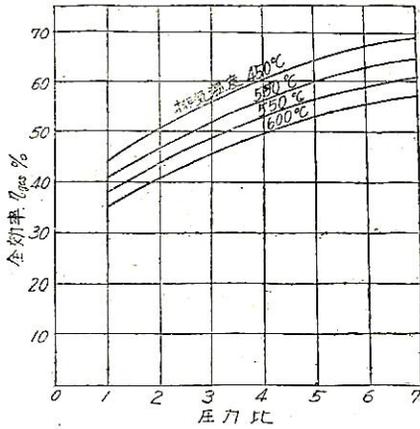
い點で過給を行つた場合でも給氣温度の上昇によつて最高壓力の上昇はそれほど示されず、従つて比較的高い壓縮比を採り得ることは起動の問題に關連して重要である。

4. 高過給の問題

かつて Sulzer で 2 サイクル對向ピストン型ディーゼル機關の排氣タービン過給（機械驅動掃除ポンプ併用）によつて過給壓力約 5kg/cm^2 、平均有効壓力 20kg/cm^2 までの驚威的な研究が行われ、更にフリーピストン型ディーゼルガスタービンへの發展を示唆した。³⁾ 更に最近では 4 サイクルディーゼル機關に對し排氣タービン過給によつて過給壓力約 3 氣壓、平均有効壓力 20kg/cm^2 までの超過給の研究が M.A.N. によつて遂行された⁴⁾。これはディーゼル機關の飛躍的前進の方向を示すものとし

て注目すべきものであろう。このような超過給とまで行かなくとも例えば Nordberg のいわゆる 'Superthermal Diesel' が 100% 高過給として既に實用されている。

高度の過給を行う場合の問題は先ず排氣タービン過給機に對し高い効率が要求されることは第 5 圖にその傾向を示す通りで、過給機に對しては軸流壓縮機の採用が考慮され 85% 位の過給機効率が期待される。次は燃焼室掃氣の問題であるが第 2 圖に示す通り大きい弁オーバーラップを採る場合ほぼ 1.3kg/cm^2 の給氣壓力によつて既に燃焼室の掃氣が完全に行われそれ以上に給氣壓力を高めても著しい給氣の吹き抜けが行われるだけで、普通の少いオーバーラップの場合の方が強度の殘留ガス壓縮による充填量の増加によつて平均有効壓力増加の程度が大きいということに注目すべきであらう。



第 5 圖 排氣タービン過給機綜合効率と給氣壓力との關係

文 献

- 1) Fritz A.F Schmidt; Verbrennungsmotoren, Thermodynamische u. versuchsmäßige Grundlagen unter besonderer Berücksichtigung der Flugmotoren
- 2) 同上
- 3) F. Oederlin, 2 行程ディーゼル機關の過給; 内燃機關第 7 卷第 1 號 (昭和 18 年 1 月) 頁 201/204, 第 2 號 (2 月) 頁 78/83, 第 3 號 (3 月) 頁 69/74
- 4) G.Eicherberg u. W. Pflaum, Untersuchung eines hochaufgeladenen Dieselmotors; VDI Band 93, Nr-36 (Dez-1951) S 1113/1123

研野博士
T. S. トーションメーター
回転計及積算計
株式会社 倉本計器精工所

本社 東京都大田区上池上町九六九
電話 荏原 (03) 1490 番
本工場 東京都大田区原町六
電話 蒲田 (03) 2033 番
精工所 千葉県柏市柏 2 番

遠心力式、時計式、マグネット式
電氣式、其他特殊型

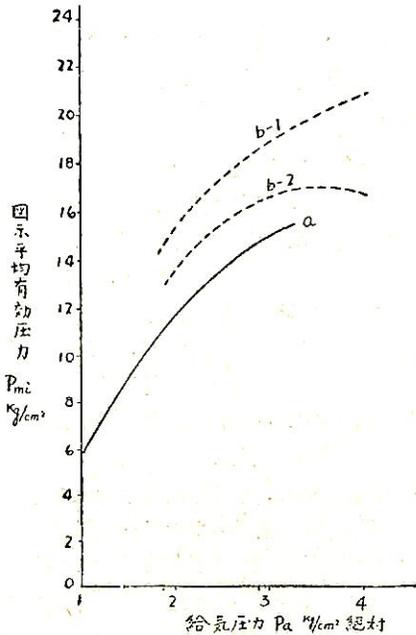
積算計付可操輪回転計

ディーゼル機関用過給機について

一 寺 城 園
石川勘芝浦タービン株式会社
設計課長

I. ターボ過給機の発達経過

総合的の性能改善を計るための小形軽量化ということは、あらゆる機械の命題であるが、ディーゼル機関もその例にもれない。きまつた大きさの気筒から、出来るだけ多くの出力を取り出そうとする試みとして行われたのが過給の方法である。過給というのは、ピストンの吸入行程中に、直接大気から吸入する場合より更に多くの量の空気をシリンダー内に入れるために、吸気の密度を増加せしめることで、できるだけ高い圧力の、できるだけ低い温度の空気を機関に供給し、同時に燃料を多く噴射して出力を増さんとするのである。このことにより、一定の気筒容積内より多くのエネルギーが発生し得ることとなり、結果として平均有効圧力（平均有効圧 P_{me} は 4 サイクル機関の場合 $P_{me} = \frac{Ne \times 9000}{ALn}$ 、2 サイクル機関の場合 $P_{me} = \frac{Ne \times 4500}{ALn}$ 、ここに Ne : シリンダー正味出力 PS , A : シリンダー断面積 cm^2 , L : 行程 m , n : 毎分回転数で定義される) を高くすることができる。この実験の例を第1圖に示す。圖中 a 曲線は 1911 年から 1914 年の間、Büchi により 220mm 筒径、350mm 行



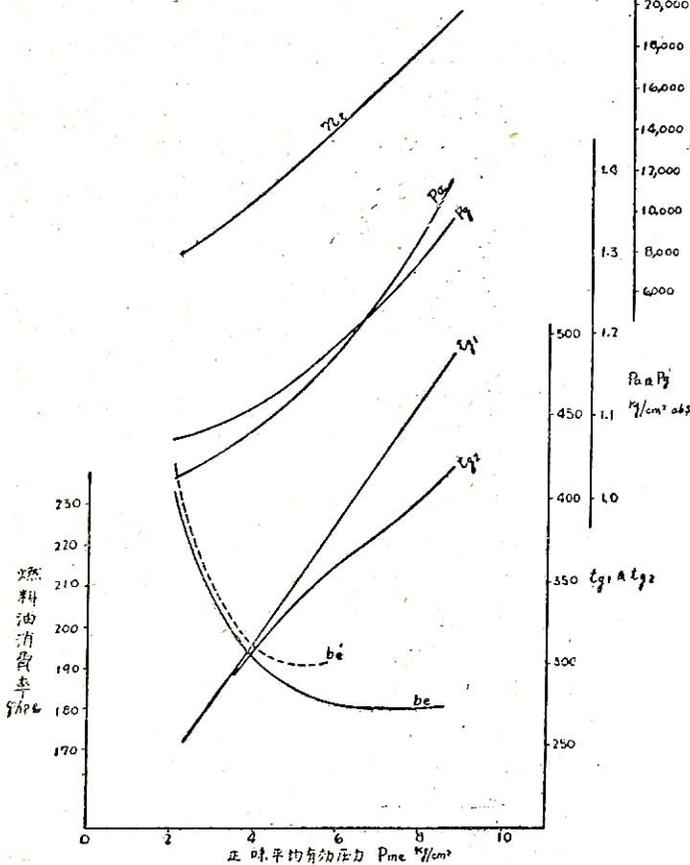
第 1 圖

程、300 回転毎分の機関で行われた結果であり、b 曲線は 1936 年から 1938 年の間に、Smith により 114 筒径、127mm 行程、1,500 回転毎分の機関で行われた結果で、b-1 曲線は排気が黒い場合であり、b-2 曲線は排気が無色の場合を示す。このいずれの場合も、吸気の壓縮は獨立した別の壓縮機により行われた。この実験から過給することにより平均有効圧力を相當上げることの可能性が明かになったが、ディーゼル機関が原動機として作動するためには、過給機の動力を機関自身から取出す必要がある。ここに機械的にクランク軸から動力を取る過給方式と、排気ガス中からエネルギーを得る過給方式の二種類が考えられた。排気として放出されるガスの中に、どのようなエネルギーが残っているかを考えてみるに、ディーゼルサイクルにおいては、使用燃料の総發熱量の約 40% が排気ガスとして外に捨てられピストンに有効仕事を與えていない。この損失はつぎの 3 つにわけられる。第 1 のものは、熱エネルギーを機械の仕事に変える時不可避的に生ずる低熱源への熱の放出であり、これが損失中の約 50% を占め回収不可能の損失である。第 2 のものは、爆發行程の最終温度が機関の構造上の制限から大気温度まで下げ得ず、かなり高い温度で放出しなければならぬことに原因する損失で、これが損失中の約 25% に相當する。このエネルギーは熱的エネルギーであるので、排熱利用ボイラーとかあるいはその熱量を利用する原動機、たとえばそのガスをタービン内で膨張させタービンにより冷却し、更にそれを壓縮機を通して壓縮して大気に放出させるというような手段を應用すれば、その一部を機械仕事に変えることが出来る。しかしこれは勞多い割合に得る所が少いので實際的には行われず、せいぜい排熱利用ボイラーに利用されるくらいが實状である。第 3 のものは、爆發行程の最終圧力が機関の構造上の制限から、大気壓まで下げ得ずかなり高い圧力の時に排気弁をひらかなければならぬことに原因する損失であり、それが 25% 即ち使用燃料熱エネルギーの約 10% に相當する。この第 3 のシリンダー内の不足膨張に原因する排出エネルギーは理論的に利用可能な有効エネルギーであるので、これをうまく利用して過給に必要なエネルギーを得ることが試みられた。これが排気ガスタービン駆動ターボ過給機であり、排気弁がひらいたときシリンダー内と排気管内との壓力差で排気管内に噴出する高

速ガスの速度エネルギーおよび圧力エネルギーを、タービンにより機械の仕事に変えその動力で過給用の壓縮機を駆動して給気圧を上げ高い平均有効圧力を得んとするやり方である。機械駆動の過給機とターボ過給機とをくらべてみると、前者は直接クランク軸から動力をとるので過給による出力増加分から過給機を廻すに必要な動力の差引かれたものが正味出力となるのに對し、ターボ過給機の場合は排気管内の圧力が上がるために生ずる出力損失と過給による出力増加分との差が正味出力となる譯であり、概略4~12%だけ後者の方が出力も多くかつ燃料消費量も少くなるといわれている。

Büchi 方式

ターボ過給機を装着したとき機関性能を低下させる背壓上昇を伴うと過給の効果が相當に減るので、背壓上昇を伴わざるタービン装置として排気管内の脈動流動に



第2圖 L6F 25S 機関性能曲線 定速法 (n=900 r.p.m)

- nt; 過給機回轉數
- pa; 給気壓力
- pg; 排気壓力
- tg₁; 排気溫度 (タービン前)
- tg₂; 排気溫度 (弁直後)
- be; 燃料消費率
- be'; 燃料消費率 (過給機無の場合)

着目して考案されたのが Büchi 方式である。4 サイクルの場合にはクランク角度 720° 中 180° の間が排気行程に當りこの間ガスがシリンダーから排気管内に噴出される。6 筒の場合について考えるとクランク 角度で 120° ずつの所にどこかの気筒の排気行程が存在するので集合排気管内には 60° の「ラップ」をもつて絶えず排気ガスが吐出されており、したがって集合排気管内の壓力は上らざるを得ない。この排気管を止めて 240° ずつ行程がずれている気筒同志を同じ排気管に集めるとこの場合には 3 気筒ずつの 2 本の排気管になるがどの気筒の場合もその気筒の排気と他の気筒の排気とが重ならないばかりかクランク角で 60° の間は排気ガスが流れていない間隔が存在する。實際の場合には、排気弁は下死點前で開き上死點後閉じるので弁の開いている時間はクランク角度 180° より多くなるので、ある気筒の排気が全部出終り排

気管内の壓力も大氣壓まで下つた頃次の気筒の排気が行われることとなり排気はどの気筒も大氣状態と近い状態で行われることとなる。以上のように 3 筒機関の場合 1 本、4 筒 6 筒の機関の場合は 2 本、8 筒機関の場合に 4 本、9 筒機関の場合に 3 本というように集合管をわけてそれをタービンに接続するのがその方式である。本方式の使用によりターボ過給の場合にも機関の背壓を十分低くすることが出来るようになり、その結果として今まですてていたエネルギーを他に害をおよぼすことなしに回収することが出来る他の過給方式より有効な方式となつた。

過給機自體の問題

過給により出力増加を得る本質は密度増加による。密度は壓力に比例し絶対溫度に反比例する故出来るだけ高い壓力でしかも溫度の低い給氣が望ましい。また給氣の量と排氣の量とは噴射燃料と空氣およびガスの漏洩量とに關係するが、これらの量はごくわずかであるので事實上等しいとみてよい。一方タービンの出力と壓縮機の入力および機械的損失とはつり合っていないとせざるならぬし、單位流量の排氣中に含まれる利用可能な有効エネルギーの量は燃焼の空氣過剩率の點から大體きまつているので、このエネルギーをできるだけ利用するためのタービンの効率およびこのタービン出力を給氣密度に變えるための壓縮機の効率が

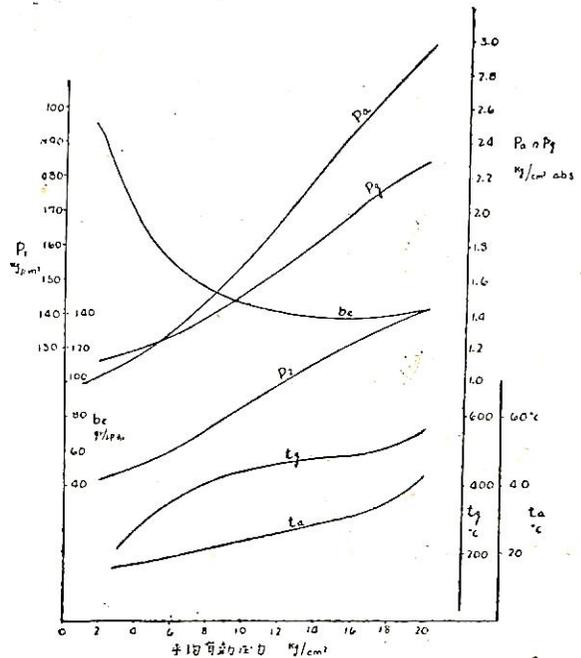
非常に重要な問題であり、ターボ過給機で得られる過給圧力の大小はこの両者の効率のいかんにより左右されるとして過言でない、従来のターボ過給機では給気圧力が $1.25 \sim 1.30 \text{ kg/cm}^2$ 絶対で 40% 程度の出力増加しか得られなかつたが、最近では 2.0 kg/cm^2 絶対で 100~120% 程度の出力増加を得たものまで出来た。これらは機関側の進歩によることは勿論のことながら、ターボ過給機の総合効率が年々改良せられた結果得られたものであり、具体的にはタービン効率の向上を計るための排気系統の脈動荒動の研究、タービンの動静翼の効率向上、多段タービン利用等がそれであり、圧縮機では流力的改善、軸流圧縮機の利用、中間冷却器の装備というような形が採用されるようになった。

給気の密度増加を計る他の手段として給気冷却器が 100~120% の出力増加を得んとする場合に使用されている。これは給気圧が高い場合にはそれに相當して出口温度が高くなり冷却の効果が非常にきくので有効であるが、50~60% の出力増加を望む場合（この程度の出力増加の場合には機関側で改造を要する所は殆んどないといわれその點から現在廣く使用されている）には過給圧力は 40 kg/cm^2 絶対程度であり給気出口温度もさほど高くないので冷却器があまり有効にきかず装備が複雑になる割に得る所が少いのでこの場合には冷却器は殆んど装着されない。

2. ターボ過給機装備機関の特性

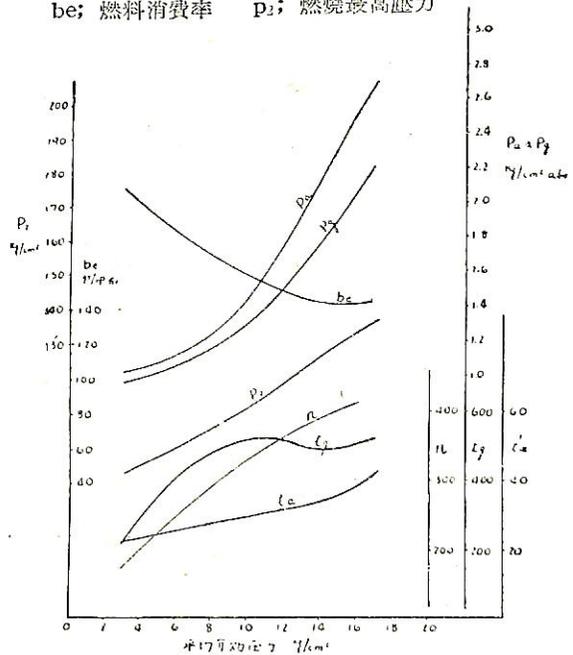
第2圖には新潟鐵工所 L6F 25S 型機関（筒徑 250，行程 290，6筒，600 回轉毎分，機関出力 300HP）に弊社製の過給機を装備した場合の試験成績を示す。機関の吸排気系統の設計が非常に良好なため排気温度および燃料消費量の傾向は良好で更に出力を増加せしめられる餘裕をもっているように思われるが、過給機が低圧型であるので過給機の回轉數の方がさきに制限速度に來てそれ以上の試験は出来なかつたが、これでも原出力に比すれば 66% の出力増加と、5% の燃費低減と、37% の馬力當り重量の低減とを得ている。（原機関重量 9.5ton，出力 300HP，過給機付機関重量 10ton，出 500HP）

第3圖は MAN 社で行われた超高過給の試験成績を示す。a 圖は一定速度で運轉せる場合、b 圖はプロペラ法則による場合の機関性能を示す。この圖で注目される點は定速試験の場合には低負荷のときは給気圧力より排気圧力の方が高いのに対し、プロペラ法則の場合には低い負荷の時まで給気圧力の方が高いことである。この過給機は総合効率の向上を計る手段としてタービンを多段とし、また低圧側圧縮機には 8 段の軸流圧縮機、中間冷



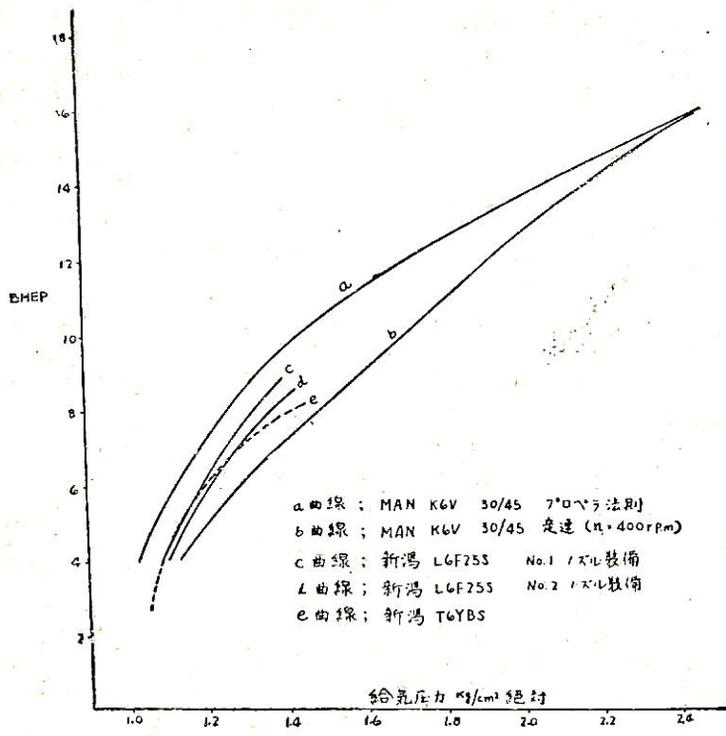
第3圖 a MAN K6V30/45 機関性能曲線
定速法 ($n=400 \text{ r.p.m}$)

pa; 給気圧力 tg; タービン入口ガス温度
pg; 排気圧力 ta; 給気温度
be; 燃料消費率 P_2 ; 燃焼最高圧力



第3圖 b MAN K6V 30/45 機関性能曲線
プロペラ法則法

pa; 給気圧力 tg; タービン入口ガス温度
pg; 排気圧力 ta; 給気温度
be; 燃料消費率 P_2 ; 燃焼最高圧力



第 4 圖

却器, 1 段の遠心送風機, アフタークーラーを備えている。

第 4 圖は新潟における試験の結果と MAN 社の結果とを給気圧力と平均有効圧力との関係で比較したものを示す。

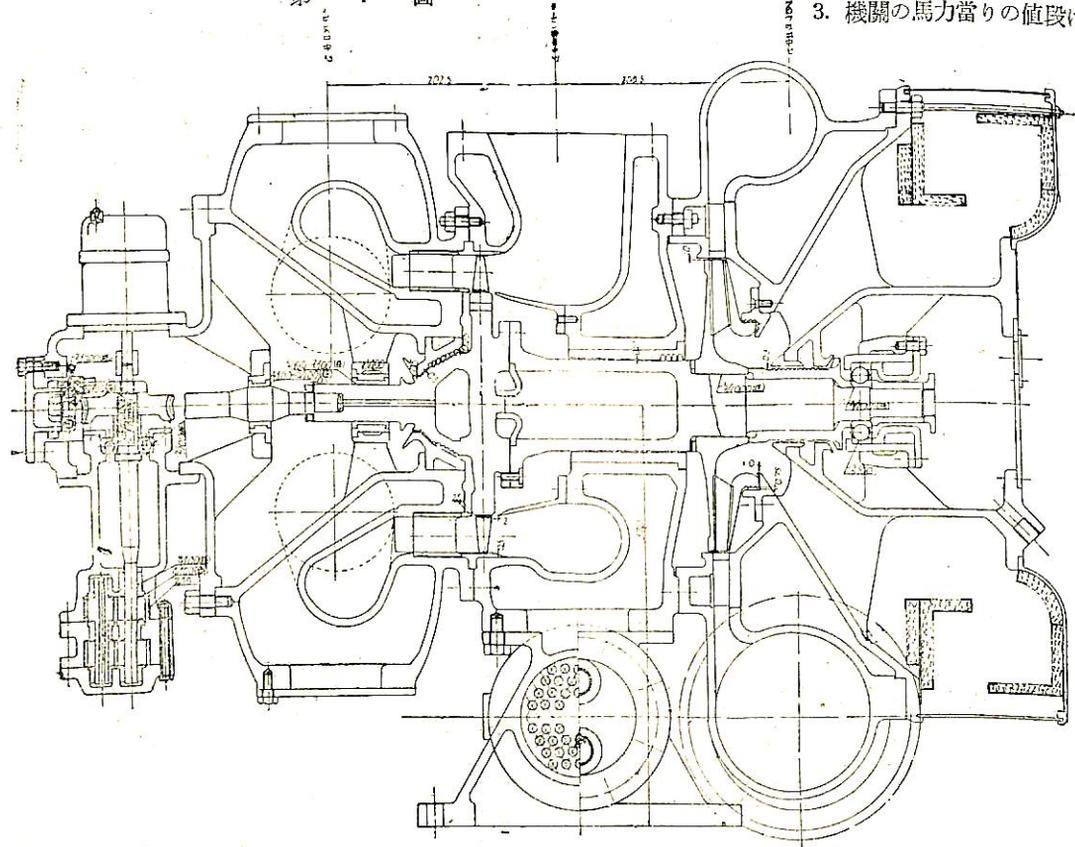
3. 過給機装備による利益

過給機装備による利益としては次のことが考えられる。

1. エンジンのシリンダー内では膨張させ切れない圧力をタービンおよび壓縮機で回収するので熱効率を高め燃費の低減を計ることができる。

2. ごくわずかの重量増加 (過給機の重量は低圧過給の場合で増加出力當り 1~2kg) とごくわずかの體積増加 (普通過給機はエンジンのフライホイールの上方に裝備出来るので据付面積, 全高等は増加しない) で 50~120% の出力増加が望めるので出力當り重量および出力當りの所要容積は減少する。この傾向は高過給程その利益が大きい。

3. 機關の馬力當りの値段は 2 萬圓



第 5 圖 2621 L 型 過 給 機 斷 面 圖

見當であるのに對し過給機は機關原出力 300HP 程度のものに裝備するもので増加馬力當り 5~6 千圓であり、この値段は馬力が増すにつれて漸減するので総合的の馬力當りのコストを低下せしめ得る。

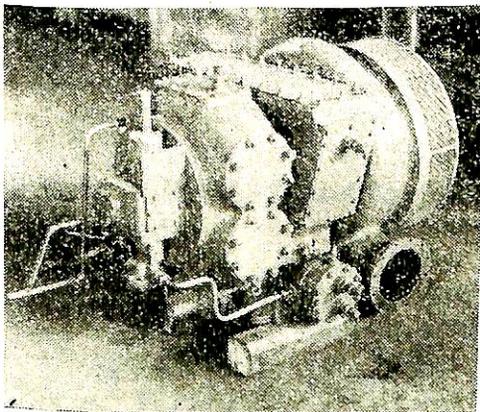
4. ターボ過給機を裝備する場合には排氣消音器が不要になる。

等があげられる。

4. 過給機の構造

第5圖に貴社 2621 L 型過給機の斷面圖を示す。左側から潤滑油ポンプ、水冷却により冷却されるタービン入口車室、タービン排氣室、それに繼いで壓縮機吐出車室および消音器がそれぞれボルトをもつて締付けられている。内部にはタービン翼車およびブローファン車が同軸上に取付けられ外軸兩端が軸受部となつている。壓縮機側には NTN 製特殊高速型の玉軸受が噴油給油法によつて裝備されている。タービン側は熱膨脹により玉軸受にかかる無理を避けるため特別なホワイトを使用する普通のジャーナル軸受としてある。タービン軸端から接手を介して減速装置が取り付けられ給油ポンプおよび電氣式回轉計の發信部を駆動する。タービン排氣室の下側には取付臺がありその内には潤滑油の冷却器が内蔵されている。この過給機は機關原動力 250HP~400HP の 6 筒もしくは 4 筒機關には、タービン噴口、動翼および壓縮機扇車のごくわずかの變更により装着することができ、過給機の回轉數 18,000~20,000r.p.m. で 50~60% の出力増加が得られる。なお回轉體の危險速度は 22,000 以上のいわゆるソリッドローターであるのでどの回轉數でも長時間運轉してなら支障はない。また應力的および軸受の許容回轉數方面からくる制限速度は 20,000r.p.m. である。

第6圖にその外形圖を示す。



第6圖 2621 L 型過給機外形圖

5. 過給機裝備上の注意事項

ターボ過給機の裝備によつて綜合性能の改善を計るためには過給機の性能が非常に關係することは前に述べたが過給機の性能を十分に發揮させるにはまず壓縮機が一番効率のよい點で使用されることであり、給氣壓力に應ずる給氣量が機關側の要求とよく一致することである。

一般的にいつて、機關の型式、ピストン速度、バルブの大きさ、弁重合時期、弁部の形状等により充填効率にかなりの差違がある。この充填効率の數値を正確につかむことが第一である。第二には排氣弁および給氣弁の弁の形状抵抗を出来るだけ減じ、同時に給氣管および排氣管に急激な曲りを避けて給排氣中の速度エネルギーを有効に利用しうるようによつてすることである。第三には弁の開閉時期を適當にえらび排氣弁の冷却を十分行わせるようにカムを適當にえらぶことである。第四に出力増加に伴い燃料噴射量が増加するのでそれに應じ燃料噴射ポンプを改造することである。

以上の程度の注意および改造範圍で 50~60% 程度の出力増加は望める。100% 以上の出力増加を望む場合には、平均有効壓力の増大に伴う機關側の強化を必要とするにいたるであらうし空氣冷却器の裝備をも必要とする。なお充填効率の點については弊社で過給機の單獨試験の際壓縮機の性能を實測するから、それにもとづき容易に見當がつけられ二回目からは機關性能とよく合はせることができる筈である。

参考文献

Untersuchung eines hochaufgeladenen Deesel motors. VDI 21/Dez/1951.

The Utilization of Exhaust-gas Energy in the supercharging of the 4 stroke Diesel Engine BBR. Nov. 1950.

(382 頁よりつづく)

4-3 軸受の破損

軸受の破損は過給機としては致命的である。同所では數種の過給機を製作し大部分は軸受部の事故は起したことはない。然るに唯一種 G×29 型と稱する型の過給機のみ（これは戦時中 F6 機關に多く裝備した）推力側の球軸受の事故が頻發し對策に苦惱した。使用する球軸受は精密級を使用しかつ鋼球と外輪との間隙は普通品 (6306 型に對し) は 10~15 μ なるに對し 30 μ ある特別品を使用してある。(修理等で市場品を使用した例が數回ある) 種々調査した結果軸受の冷却不充分なることが判明し、リテーナを特別な構造にしてこの問題は全く解決された。

わが國貨物船設計の新傾向

小野 陽三

雑誌「船舶」に毎號多數の新造船の記事が現れ船毎にその設計が著しく更新され、かくて終戦當時ほとんど無力化していたわが海運が漸く發展の氣運に向いつつあるのを見ることは國民としてまたその方面の工業に關係する身である筆者にとって誠に欣快に耐えないことである。

筆者は數年前「貨物船の設計」という著述を天然社から出してもらった。この著書はその序文にも書かれてあるように戦時中に起稿したものであつて、内容のデータも今日から見れば追々古典化しつつあるといわれても致方がないと考えられる。しかしこの書物の目的は未熟の人に必要な資料を供給することではなく、ものの考え方を組織化する、あるいは科學的にすることに對する指針となることであつたから、その意味において今日においてもなお技術家のよき讀みものとして利用されているようである。

この一文はこの書物に書かれているものの考え方に從つて貨物船設計の最近の進化の傾向を考察しようとするものである。

戦後計畫造船の初期には主として國內沿海用の小型あるいは中型船が造られ第4次にいたつて公海航行の中型船となり第5次以後にいたつてはじめて屯數と速力の制約が解かれて遠洋航路の船が造られるようになった。政府は外國貿易の爲の造船にのみ現在努力しているので新造船は量的にいつて大部分が遠洋貨物船と油槽船とのみであるといつて差支ない。これらの大型船が完成されたのは最近3~4年間であるが、戦時中停頓していた設計技術はこの短日月の間に著しく進歩して來たように見える。この進歩の要因をなしたものの2~3を挙げれば、

1. 輸出船の船主、監督および検査員等を通じて歐米の新しい技術に關する知識を得たこと。
2. 技術關係の民間人および官吏等が歐米殊に戦禍に無關係であつた國々の技術傾向を視察して得た知識が應用されまた技術導入の機會がつくられたこと。
3. 鋼材をはじめ金屬材料の製造技術が同様に戦時の濫造傾向から脱してノーマル状態にもどつたこと。
4. 官民研究施設の復興。
5. A. B. ロイドおよび B. V. 等外國船級協會が各々その構造規則を近代化してわが國へ進出して來たこと。そうして航洋船はこのいずれかの船級を持つ必要からその新規則の精神がとり入れられたこと。
6. 海運と造船業の合理化について官民ともに認識を

新にしつつあること。

などであろう。これらの要因は同時に工作技術の進歩を促し工作技術の改善は設計技術の改善の因となりかくて兩者は車の兩輪のように共に完成した船そのものの改良進歩を推進せしめた。

この進歩の跡を顧みる爲に最近の船と戦前標準船型制定以前に自由に設計された船とを數字的に比較して見たい。この比較を検討する前に特に頭に入れて置かなければならないことは、戦前と戦後と燃料事情が著しくちがつていて、したがつて船の推進機關についての考えがちがうことである。則ち航海用石炭にくらべて燃料油が比較的安價であることであつて利用し得る熱量についてのみ考えても近海航路の中型船以上の貨物船で石炭を燃料としては、經濟的に焚油船に拮抗することはできない狀況であり、この情勢はなおつづくであろうと考えられる。

貨物船の設計に關連して戦前にくらべて具體的に變化の著しいことは、船體關係では電弧溶接の應用範圍の擴大とそれに伴うブロック式建造法の進歩であろう。機關々係でモーター船においてはディーゼル機關の進歩、汽船にあつては焚油水管式爐の採用に伴う高壓高温蒸氣の利用などである。これらの變化はある興えられたる大きさと排水量の船で船の自重即 light weight の減少、載貨重量の増大、時としては載貨容積の増大という結果が得られる。この中でディーゼル機關設計の改良は輸送量に直接影響することは僅かであると思われる。則ちその改良による機關重量の減少と燃料消費量の減少とのパーセンテージが他の要項にくらべて數字的に小さいからである。

凡そ近代工業で扱われる品物を設計するときにはその設計は基本計畫から末端のデテイルに至るまで必ず科學的に扱われるのを常とする。然るに船の場合にはそのデテイルは非常に科學的にとり扱われるが、基本計畫は今日でも多くの設計者のカンと實例を手本とする模倣とのコンビネーションである。競走用ヨットの設計の如きはカンを重んずる傾向の最も甚だしいものでこの種の船では單なる模倣によつてはその範としてつた船より好成绩である結果を期待することはできないが豊富な經驗を持つ設計者のみはいくつかの失敗と成功とを己のカンによつて解析して改良の方向に對する示唆を發見することができる。そうしてこれを科學的に扱う手段はほとんどない。貨物船の設計の場合にはよく考察すればその基本計

畫をもよほし科学的に扱うことができるのである。拙著「貨物船の設計」は斯様な考え方について私見を述べたものであつた。この書物の考え方に従えば貨物船の設計は運ぶべき貨物の量と航路と速さとの三要素から出發し、満載排水量、主要寸法、主機力量等が決定すれば設計の骨組みができてゐる。

最近の貨物船の運航の状態は定期船化の傾向が強くなるが國では昔のようなトランパーは甚だ少數であるように見受けられるが、それでも基本計畫をやる時期には多くは最初の見込みの航路以外にも利用し得られるように考慮される。それであるから計畫の上では不定期船のような考え方で實際に必要な貨物輸送量を基準とせずして重量屯數、則ち燃料、水等運航に必要な一切の搭載物を含む重量が基準となる。その屯數の數字は自然大まかなものであり、でき上がったものが計畫よりも少い場合には文句があるけれども幾パーセントか増加した場合はむしろ歓迎される。そうなると先例の模倣にわざわざカンを働かせれば設計技術者として一人前の顔をして世間に立つて行くことができる。現在では前に書いたように船體も機關も軽くできる傾向にあるからこのようなやり方で充分にあわせられる。

設計の技術に大きい變革が必要である時には時として利用し得べき先例が見當らないことがある。そういう時には基本計畫殊に重量に關する豫想が甚だむづかしい。たとえば、四十數年前の軍艦ドレッドノートの場合がそれである。この軍艦の完成時その實際の吃水は計畫よりも3呎も深いという噂があつた。それほどではないにしても計畫時の豫想よりはよほど重い船になつたらしい。それから數年後のわが海軍の戰艦河内でも完成重量が豫定より600トン位重いであろうことが工事の途中で知られ、水線甲鐵の下補助甲鐵の下線を數インチ切りつめたということがあつた。またわが國の最初の大形驅逐艦であつた海風と山風とではこれは重量の問題ではないが20500 S. H. P. で33ノットの速力を得る豫定であつたのが試運轉時この馬力では31 $\frac{1}{2}$ ノット位の速力しか得られないことがわかつた。然るにこの時代のタービンの設計技術が未だ幼稚であつて非常にマージンを大きくとつてあつて最大力量は3萬馬力以上實現し得たから表面向き失敗と認められることはなかつた。同じような例は商船にもあつた。わが國の最初の高速單螺旋モーター貨物船霧島丸と葛城丸とでは完成時の重量屯數は豫想よりも250英トン程不足した。この兩船とも完成後2年程後に滿載吃水線規程の改正があつた爲に救われたが、この失敗は新型に對する船主側の調査不足と重量のことを餘り考えないで船全體にわたつて種々の特殊要求を強行した

爲とであつた。設計殊に船の基本計畫に關與する技術家は單なる模倣だけでなく關係技術全般の進歩もしくは變化の傾向に萬全の注意を拂わなければならない。遺憾に思ふのは昭和25年に完成した輸出船の1隻がたまたま前記霧島丸型とよく似た種類の船であつたが、殆ど同程度に重量屯數の不足によつて多額のペナルティーをとられたことであつた。

筆者が明治末期に英國のデザイナーから教えられたことであるが、貨物船のライトウェイト即ち船の自重は(以下これを w とする)デッドウェイト即ち重量屯數(以下これを W とする)の40%以下に、航海速力の速長比一英單位ノットおよび呎にて—0.5ないし0.53が最も經濟的な船であるといわれた。その後40年間にわたつて速長比の方は追々増加の傾向にあり、その爲主要寸法において幅を増し肥瘠係數を小さくすることがそれに伴ひ考慮されて來た。而してモーター船あるいは油焚きタービン汽船では船の自重の減少の爲速長比が0.6位になつてもなお w/W の比は40%以下に保ち得られるようになった。1930年代以後今次大戰の直前まで同様の状態であつた。このライトウェイト/デッドウェイトの比率は航海速力の増加に隨つて増大すべき數字であり肥瘠係數はその反對である。そこで筆者は多くの實例について肥瘠係數 $\times \left(1 + \frac{w}{W}\right)$ なる指數(これを h 數とよぶこととする)を出して見た所高速低速の多數の船を通じて1.0から1.15の間で變化が割合に少い指數であることを發見した。それであるから基本計畫に必要ないくつかの數字を假定する時によい判斷でこの h 數をまず假定すれば、自重、重量屯數、滿載排水量の三者の數字を相互の間のバランスが適當なる限り比較的誤少く假定することができる。この40年間の趨勢ではこの h 數は時代的に減少の方向にある。ただ注意すべきことは必要以上に方形肥瘠係數を小さく取つた場合や、特異の船形であるアークフォームあるいは筆者考案の斜線舷側船形などでは例外的數字がでて來ることである。原則的にいえば h 數の比較的大なる船は海上運賃レートの高い貨物を擇んで積むことができる場合のみ許されると考えればよろしい。航洋船について戰前の例モーター船と汽船と各3隻ずつを表示する。(次頁上)

いずれも單螺旋でモーター船の主機は復動2衝程ディーゼル、汽船の主機は北洋丸浦賀運動汽機圓筒罐石炭焚、興業丸タービン圓筒罐重油焚、山彦丸タービン水管式罐重油焚補助罐圓筒罐、3船とも過熱蒸氣使用である。

これらの船の主要寸法および他の要目等は頰を厭うて

船名	計畫年度	航海速度ノット	W _{tonn}	W _{lohn}	C _b	C _b × (1 + $\frac{w}{W}$)
幸和丸	1928	12½	9285	5574	0.75	1.038
鞍馬丸	1930	13	10378	4296	0.752	1.063
那古丸	1933	15	9845	5630	0.702	1.105

(以上モーター船)

北洋丸	1935	11½	6468	2529	0.732	1.022
興業丸	1938	12	10043	3895	0.734	1.020
山彦丸	1936	14	10211	4289	0.714	1.013

(以上汽船)

ここに掲げないが拙著および「船舶」等で發表されている。指數 h についてここに掲げた3汽船は同時代でその値の最も小なるものであつた。一般的にはこの値が汽船で1.04から1.06位のものが多かつたようである。戦前に船體構造に溶接を比較的多く採用した影響の顯れているのはこの表の中では山彦丸だけであらう。h 数が1.0以下である船は戦前には皆無であつた。

戦後の建造船でこの表の中の興業丸と最もよく似た船、鶴見で建造された日聖丸と名古屋で建造された興國丸とについて前掲の表と同様の數をここに掲げる。

船名	計畫年度	航海速度	W	w	C _b	h
日聖丸	1951	13¼	9914	3865	0.73	1.015
興國丸	1951	13¼	9885	3625	0.722	0.938

日聖丸の主要寸法は128×17.5×10.4で詳細は「船舶」第25巻8月號に掲載されている。興國丸の主要寸法は128×17.8×10.0で興業丸と同一である。一般配置は日聖丸の方がむしろ興業丸に似ている。興國丸では艙口の數が1個少く第2艙口を特に長くしてある。興國丸の屬員居住區は船橋後部であるが他の2者では船橋の上であり従つて端艇甲板が一段高い。興業丸では乗組人員が非常に少いから甲板室の大きさは最近の船のそれより甚しく小さい。これらの差は勿論重量の上に現れる筈であるが全體としての影響は少いと思われる。この3船はいずれもギアードタービンを主機としているがそのノーマル S. H. P. は興業丸3200で他の2船は4000となつている。罐は新船2隻共水管式罐であるが興國丸では別に補助罐1個あり機室内補機の全部を汽動とし、ただ復水ポンプのみを電動としている。

手許にあるノートの中から興業丸と興國丸とのライトウェートを構成する重量の内わけを比較してみよう。船殼の重量を W_h、木部および艤裝を W_o、推進機關を

W_E とする。(單位噸)

船名	W _h	W _h /w	W _o	W _o /w	W _E	W _E /w
興業丸	2740	0.703	569	0.146	587	0.151
興國丸	2477	0.683	556	0.153	592	0.163

この數字の比較で著しく眼立つことは第一に船殼重量の激減である。これは主として溶接範圍擴大の結果である。次に重要なことは油焚の場合において水管式罐の採用によつて少くとも機關部關係の重量を24%以上減じ得られたことである。但し水管式罐は最近に一般化して來たのであるが、戦前の汽船山彦丸型および五洋丸型で既に早く實現していたことであつて、山彦丸の W_E 656噸は馬力當りにすると興國丸のそれより遙かに軽い。即ち S. H. P. 當り重量は0.131對0.148、而して補機關係ではこの兩船は大體同様の要領で計畫されていた。參考として山彦丸について同様の數値を掲げる。

	W _h	W _h /w	W _o	W _o /w	W _E	W _E /w
山彦丸	2950	0.637	634	0.159	656	0.153

この船には冷蔵貨物艙があつて機室内にある冷凍機の重量は W_E の中に、また防熱壁と冷却管の重さは W_o の中に含まれていてその合計は約50トン位であつた。

前に出した表の中の那古丸は日本郵船會社のN級貨物船の1隻であるがこの船によく似た新造船は同社の熱海丸等である。後者の主要寸法は140×19×10.5で幅と深さとはN級と同一で長さのみ4m大きくなつている。一般配置主機の型式等はよく似ている。後者の航海速度は前者より1ノット高く16ノットの計畫である。熱海丸と同寸法同速の船で双螺旋單働二衝程機を据えつけた船が數隻ある。則ち同じ會社の栗田丸等の姉妹船と、横濱丸、紐育丸の2隻が東邦海運會社の注文船である。日本郵船の船は新舊ともに冷蔵貨物艙と一部の貨物艙に機械的通風がある。また新船にはカーゴケーアの防濕裝置がある。これらの設備の爲その設備のない横濱丸等にくらべて船が重くなつている。いずれの船も大體同程度のファイネスであるが重量噸數は熱海丸が10143噸栗田丸等が9942噸横濱丸が10353噸である。指數 h は大略1.06、1.085および1.055である。横濱丸の h 數計算の内譯は下記の通りであるが他の二者は「船舶」に現れた記事の中から筆者が推定したもので正確とはいえないが大差な

船名	計畫年度	航海速度	W	w	C _b	h
横濱丸	1951	16	10353	5447	0.683	1.055

いつもりである。

ライトウェートを構成する重量の内訳を那古丸と横濱丸とについて表示する。

船名	W _h	W _h /w	W _o	W _o /w	W _E	W _E /w
那古丸	3540	0.626	817	0.1445	1066	0.1885
横濱丸	3334	0.612	825	0.1515	1286	0.236

那古丸のノーマル B. H. P. は 6700、横濱丸のそれは 8400 であるから B. H. P. 當り機部重量は 0.159 および 0.153 で新船が古船にくらべて双螺旋であるにも拘らず馬力當りには逆に軽くなっている。また 4m も長い船が古船より船殻重量で軽くなっていることは構造規程の改正にもよるが主として廣範圍溶接の効果とみられる。

船が軽くなりかつ幅が廣くなつた直接の影響で設計のデテールに關連したのは機部室冷却水取入口の位置である。筆者の大正時代の設計ではこの取入口はターボビルヂの上にとつて差支えがないという習慣でその後も同様であつたが、現在ではそれではだめでほとんどすべての船がこの位置の外に船底に取入口を設けて切り換えることができるようにしてある。これはひとつは横揺角度も大きくなつた爲であると考えられる。

貨物輸送能力の増大に貢献することは船そのものを軽く作ることが第一であるが、その次は航海燃料消費量を減ずることである。燃料の重量の少いことではモーター船が汽船に優ることは明かであるが、燃料油の價格の問題と運賃収入、移動日數等の關係でモーター船と汽船とどちらを取るべきかは今日も依然として問題である。山彦丸および興業丸の新造當時から開戦頃まではその船主はこの船をモーター船よりもよほど採算が良いといつていた。航海汽船として問題になる主機はタービンだけであるが同一の蒸氣條件では燃料消費量は今日も山彦丸の當時と差異がないようである。然しモーター船では適確のことはいえないが大戦前と今とでは消費量は 10% 近く少くなつてゐる。大型タンカーでは今もなお汽船の方が有利であるとする議論に賛成する人が多いが、貨物船については戦前と違つてタービンとディーゼル機關との價格差が追々接近して來つたことと、ディーゼル機關にボイラー油の使用の途が追々有望であることなどの理由で船の新造を考える場合に、どちらが有利であるかは當分の間なお問題であらう。

船殻、機關、航海燃料の三者いずれも新船は古船にくらべて軽くなる傾向は上記の通りであるが機部關係ではほとんど變化がない。乗組員居住については現在の方がかなり重くなりそのスペースが總屯數の中で占める割合

はよほど大きくなつた。勞働事情の變化の爲に乗員の數が多くなり、またその居住が海上安全條約による居住設備規準の向上に伴つて斯様に變化したのであるが、乗組人員の多くなつたことはわが國だけのことでたとえ勞働賃銀單價が低くとも歐米の船にくらべて損な立場にある。前掲の幸和丸の乗員の總數は 36 人興業丸のそれは 42、山彦丸で 46。これらはその當時としてもわが國籍の船では少い方で歐米の同じような船と大體同等であつたが、現今では歐米では戦前と同等でわが國のみが著増している。興業丸と横濱丸とで實際何人ずつ乗せているか知らないが居住設備では客室と豫備室を除いて 55 人と 66 人とである。居住のスペースが大きいことはそれだけ船殻と機部とに重量を増し船價を高めまた貨物輸送量、それにつれて營業收益に損となつてゐるわけがわが國だけの問題であると國際競争場裡にひとつのハンディキャップとなつてゐるわけである。

再び燃料消費量の問題に戻る。(それについては經濟的に最も有利な航海速力の限度が問題であるが、それは本誌上でかつてモーター船吾妻山丸について貴重な資料と意見が述べられてゐるからこれを省略する)。速力を既定のものとする問題は船形と推進器との設計の上にある。昭和初年において急激にこの方面の進歩がみられたことは衆知のことであるが最近 20 年にわたつてこの方面の改良進歩は停頓してゐるのではなからうか。而して一般の注意はむしろデテールの改良に向いてゐるように思われる。勿論それは結構なことであるが更生日本としては何とかここに新規軸を出したいものである。ディーゼル主機については高價なライセンスを拂つて歐州の新設計を購し、それ相應の成果が擧げられてゐると信ずるがその他ではどんなものか。

機部室内補機については戦前少數の汽船において既に電化がはじめられていた。山彦丸より少く後に完成した五洋丸ではディーゼル發電機を強力なものとし機室内補機のみならず甲板機械をも電化してゐた。現在ではモーター船でも甲板機械を汽動としている船が少くない。この種の船では機部室内補機に交流を採用してゐるものが多い。汽船の補機は主機と關聯するポンプ類の中で循環ポンプと給水ポンプとをタービン駆動としその他を電動としたものが多い。この種の船の發電機は多くはタービン駆動で交流を採用してゐる。主罐が水管式である爲多くの汽船では密閉給水方式を採用し補給水はエバポレーターを使つて硬水を蒸餾し補給してゐるものが多い。興業丸では甲板補機として圓筒罐を持つてゐるがこの船では復水ポンプと補罐用送風機とを電動とし他の補機を汽動としている。而して發電機が背壓タービンで駆動さ

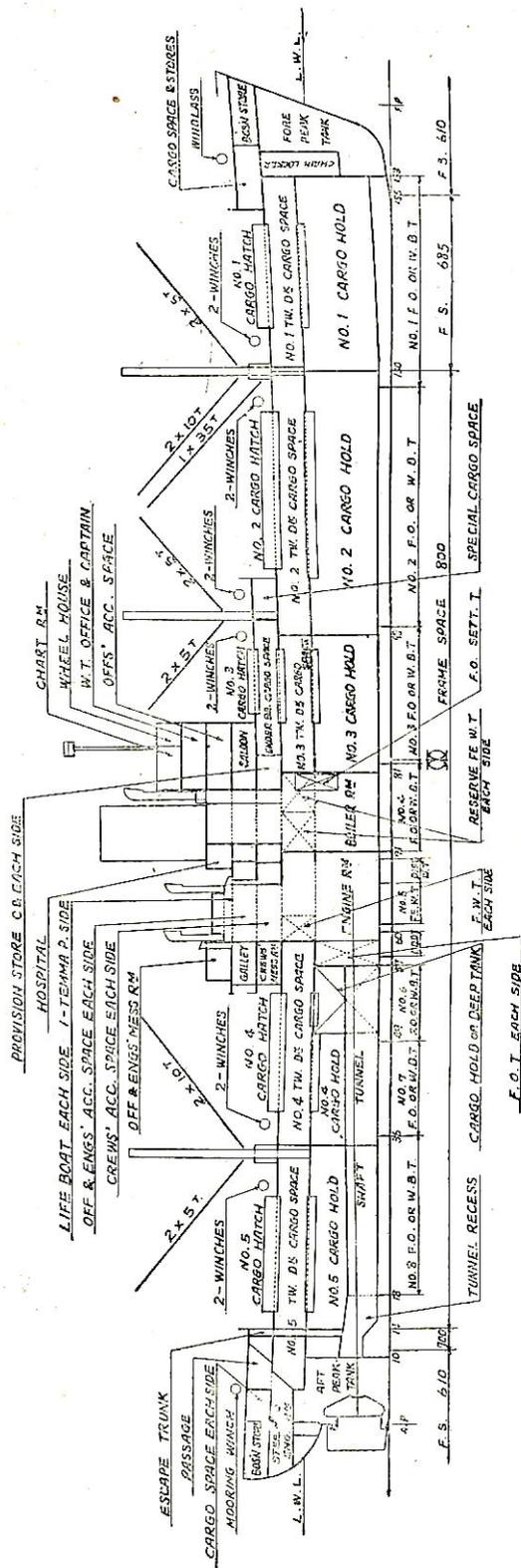
れているがその蒸気は補艦からとりその排気が主機低圧タービンあるいはその復水系統の中に入るようになっていて補給に充分であるから主艦補給水の爲にエバポレーターを作動させる必要がない。結果的に見てこの方が熱経済において有利であり船の原價も幾分安くなる。このやり方は戦前の船である山彦丸で既に實施（デテールでは違ふ點がある）されまたそれと同時代の英國船にもその例がある。圓筒型の補艦はその重量が重いのとスペースで損であるから船の設計者には嫌われるが、港内荷役中水管式艦から發生した蒸気を揚貨機等に使用し、恐らくは緩熱器の不完全の爲と思われるが、これらの甲板機械に故障を起した例もあることを承知しているので筆者はなお汽船においてはこの方式が萬全の策であると考えている。なお興國丸では碇泊時使用する目的で小型のディーゼル發電機を設備してある。航海中燃料消費量はこの型の船の方が補艦電化船よりもむしろ少いという實績を得ている。

機關室内補艦を電化し補艦があつても航海中これを使用しない建前の船では操舵機をも電化する必要がある。補艦用の電動機や管制装置等は戦前にくらべて特に割高であるのでこれらの電化の爲の價格差は相當大きくその原價償却と利子とを考えると運航經濟の上における効果は疑われる。電動操舵機の型式は戦前直接電動式が電動油壓式よりも輕量かつ安價で従つてより多く採用されていたが現在では電氣關係の部分の價格向上の爲油壓式の方が安價で多數の船に採用されている。然し戦前わが國で普及されたスティームティラー式はそれより遙に安價である。モーター船の中で甲板補艦特に揚貨

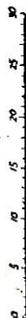
THREE ISLANDER CARGO STEAMER

PRINCIPAL DIMENSIONS 128x17.8 x 10 d=7.94

DECK SHEER 2.6 METER AT F.P. 1.3 METER AT A.P.



SCALE OF METERS



小型貨客船三幸丸について

三菱造船株式會社
下關造船所設計課

I. 緒 言

三幸丸は鹿児島縣三島村の御註文による小型貨客船であつて、大隅諸島中の三島村、種子ヶ島、屋久島、ならびにトカラ列島の七島村に屬する島々を廻り、これと鹿兒島との間の旅客、貨物の輸送を行う船である。本船は昭和27年4月15日起工し、同年8月25日進水を終え、9月27日出動運轉を行つて、同月30日無事引渡しを終えた船である。

本船は總噸數約300噸の小型船ではあるが、航路がトカラ列島という特に風波の強い近海區域に亘つてゐる爲、充分な耐波性、透波性ならびに復原性を保たせるよう計畫すると同時に、客船として乗心地を良くする爲、動搖週期、通風、冷房等に特に考慮を拂つた。その爲船型は低船首樓附長船尾樓甲板船とし、船首樓および上甲板下には舷窓を設けず、長船尾樓前壁にも開口は止め、また上甲板貨物艙口には小型船としては最初のメージュ式鋼製艙口蓋を採用し、大傾斜角における復原性能確保に勉めた。通風冷房裝置としては、上甲板下三等客室に機動通風機、二等客室にユニットクーラー式冷房器を備えている。

本船の資格は近海第二級船で、船級は日本海事協會のNS* (Greater Coasting Seavice), ならびにMNS*の資格を持ち、かつ日本政府の船舶安全法に適合し、各検査員の嚴密な検査の下に建造せられた船である。以下本船の一般概要を説明する。

2. 主要寸法等

全 長	42.85 米	
垂線間の長さ	38.00 米	
幅 (型)	6.80 米	
深さ (型)	3.31 米	
舷弧 前部垂線にて	0.90 米	
同 後部垂線にて	0.30 米	
梁矢 上甲板にて	0.135 米	
ノルマルトリム	0.60 米	
満載吃水 (型)	2.70 米	
總 噸 數	301.94 噸	
載貨重量	100.26 噸	
貨物艙容積 (ベール)	161.56 立方米	
旅 客 (近海區域)	(沿海區域)	
一 等	2 名	2 名
二 等	17 名	23 名

三 等	78 名	122 名
合 計	97 名	147 名
乗 組 員	21 名	
主 機 械	阪神内燃機製 4 サイクル 單動 無 氣噴射式ディーゼル機 1 基 定格出力 500 馬力	
航海速力	約 11 節	
燃料油艙容積	16.86 噸	
清水艙容積	20.88 噸	

3. 一 般 配 置

本船の一般配置は附圖に示す通りである。

以下その概要を説明すれば、傾斜型船首および巡洋艦型船尾と、流線型平衡舵を有する低船首樓附長船尾樓甲板船である。船體は上甲板まで達する水密隔壁にてしきられ、前方より船首艙、艙庫、貨物艙、前部三等客室、機關室、後部三等客室ならびに船尾艙の順に配置されている。前部三等客室の下部は燃料油艙および清水艙となつていて、後部三等客室の下部は軸路となつている。これら上甲板下三等客室は、船の保安上舷窓は設けず、その代り充分な面積を有する天窗ならびに50馬力機動通風機にて採光ならびに通風を行つている。床は疊敷とし、周圍に腰掛、網圍を設けている。前部客室は燃料油タンク上となる爲、セメントにて充分絶縁を行つている。

船首樓は普通船員室となつている。寢臺式大部屋ならびに疊式小部屋となつていて、本區劃にも外舷に舷窓を設けていない。その代り天窗を設けており、また天井には内張りを施している。便所、倉庫等も設けてある。

船尾樓内は、前端に二等客室、後端に三等客室および倉庫を設け、中央部は機關室開口、船員室および便所、洗面所、貯室等となつている。船尾樓内の通路は船内旅客の主要通路であるので、床はデッキコンポジション塗りとし、幅は特に廣くゆつたりと取つてある。この外、本船の客室出入口、階段等は特に幅を廣くとり、通行が樂に出来るようにしてある。二等客室は天井および周圍に内張りを施し、床は疊敷きとし、その上に絨氈を敷きつめてゐる。周圍にはソファーは設けず、凭れのみを繞らしている。この爲坐つて倚り掛るのに具合良い。室内には大阪金屬工業製ユニットクーラー式冷房器を備え、夏季の薩南洋上にて快適な船旅の出来るようにしている。冷房機は2馬力フロン式で、機關室内に据付け、これより冷房器へ配管している。また、圍壁には充分の

敷の真鍮製舷窓を設けている。壁の上部には金属製格子付網棚を設けている。機関室開口は、通路を広く取る爲、出来るだけ狭めこれに續いて賣店を設けている。右舷には船員室が並び、前方より事務長室、機関長および一等航海士室、一等機関士および二等航海士室ならびに調理員室となつている。右舷に舷門を設け、航海中は水密に閉鎖するようにしている。左舷には便所および洗面所を配置し、その後方に賄室を設けている。上甲板上三等客室は床は疊敷とし、周囲に腰掛および網棚を設けている。通風および採光の爲、充分の敷の真鍮製舷窓および通風筒を備えている。以上の外、蓄電池室、モーター室、冷蔵庫、諸倉庫等が設けてある。

船尾樓甲板室にはサロン、一等客室、船長室、無線室および船長便所が設けられている。諸室および通路の床はリノリウム敷とし、壁は内張を行つている。サロンにはソファー、卓子、椅子等を備え、天井は内張りを行つている。一等客室もサロンと同等の仕上とし二重寢臺、ソファー、衣服箱、机、椅子および洗面器を備えている。船長室および無線室の天井はコルクペイントにて防滴工事を施している。サロン、一等客室および船員室は扇風機を備えている。

操舵室は航海船橋に設け、床は格子敷とし、羅針儀、操航器、海圖机その他の設備を持つている。船尾樓甲板室以上の諸室に設けた舷窓はすべて軽金属製舷窓である。

4. 船體構造

船體構造には極力電気溶接を使用した。外表面のみは船主の希望によつて鉄構造とした。この爲、シーム、パットは勿論、外板と肋骨、肋板ならびに甲板との取合部も鉸接によつている。重量軽減には充分意を注いだ。本船が近海航路の客船である爲、構造も鋼船規則ならびに鋼船構造規程の兩方に適合するよう充分強力とし、また支永隔壁の敷も規則より充分増加せしめてい。客船としての特質上、防震対策は充分施したので、公試運轉時にも振動は殆んど感じられなかつた。

5. 機 装

揚錨緊留装置：錨は主錨 370 疋 2 個 有錨中錨 115 疋 1 個を設備している。錨鎖は徑 22 耗、長さ 150 米 2 本を裝備し、これらの投揚錨用として 15 馬力電動揚錨機を備えている。船尾樓甲板後端には 7.5 馬力電動キャブスタンを備え、錨船用として使用する。

操舵装置：船尾樓甲板上舷軸頂部に扇形齒車を備え、操舵室より導かれた傳導軸を通じ、手動にて操舵する。

荷役装置：上甲板上艙口前部に 28 馬力電動揚貨機を

設け、また前橋には 5 吨ブーム 1 本を備えている。艙口は長さ 4.95 米幅 3 米の大きさを持ち、コーミング高さは甲板上 900 耗としている。更に荒天時の安全性を期する爲、極東マックグレゴリー社設計のメージュ式鋼製艙口蓋を備え、艙口縁材と水密に締着せしめるようにしている。本艙口蓋は荷役用索を使用して後方に開くのであるが、何分小型船に初めてメージュ式を採用するのである。荒天時の開閉操作が圓滑に行くか否かという點、および次々と寄港する港にてこれらの開閉操作を行うことは反つて多くの勞力を要するのではないかという點に、當初は多少疑問が持たれ、特に艙裝員の間では相當反對の聲があつた。その爲本艙口蓋上に更に小型艙口を作り、鋼製蓋を取付け、人力にて積卸しする荷物は一々艙口蓋を明けなくてもすむようにした。開閉試験ならびに水密試験は良好な成績にて終了した。本船竣工後 1 航海乗船した當所技師の報告によれば、船員も數回操作する中に熟練して、波浪中の開閉も何等不安なく、港々における操作も至極簡單に行つているとのことである。

上艙口側部には家畜を積載する爲、鋼甲板上に木製敷板を敷いている。

通風冷房消火装置：前記の通り馬力電動送風機による機動通風を上甲板下各三等客室に備え、また二等客室には 2 馬力冷房器を備えている。その他の客室船員室には電気扇風機を備えている。なお、本船の航路は南方であるので、暖房設備は持つていない。消火装置としては海水消防管の外、携帶消火器 7 個を持つている。

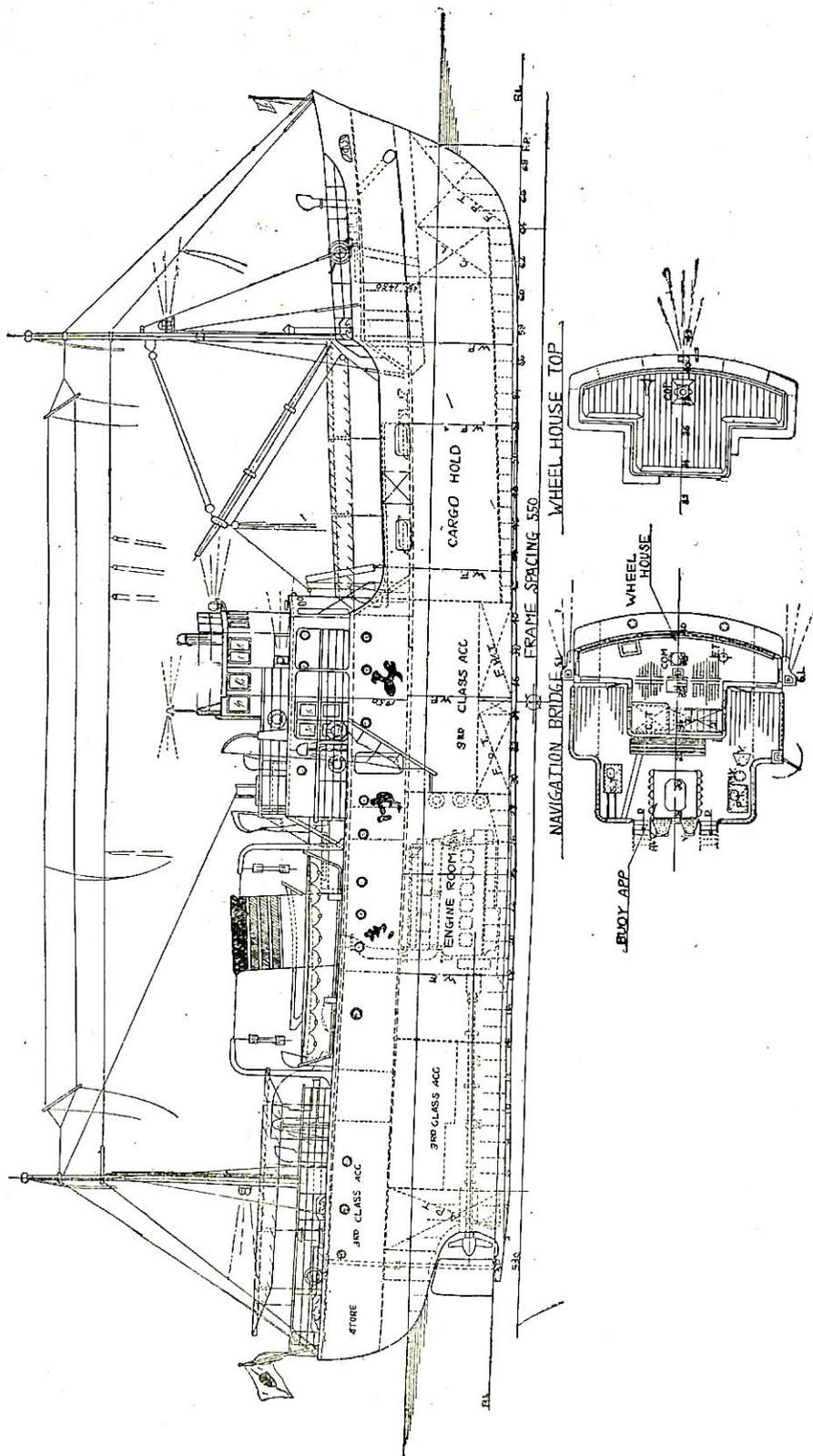
賄室装置：本船の賄室は主として船員用として使用するもので、旅客には食事を出さないことを原則として計畫されている。竈は重油滴下式とし、調理臺、流し場、滌海水ポンプ等を備えている。

救命装置：船尾樓甲板上兩舷に長さ 7 米 33 人乗木製救命艇を備える。ダビットはメカ=カル式とし、左舷の救命艇上には長さ 5 米の傳馬船 1 隻を格納している。救命筏は 22 人用 4 個および 12 人用 3 個とし船尾樓甲板ならびに航海甲板に備えている。その他救命浮環ならびに救命胴衣を所定敷、所要の場所に格納している。

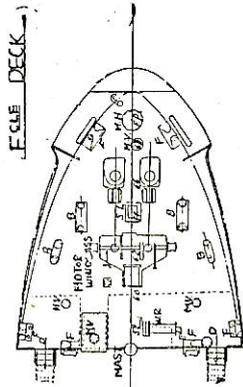
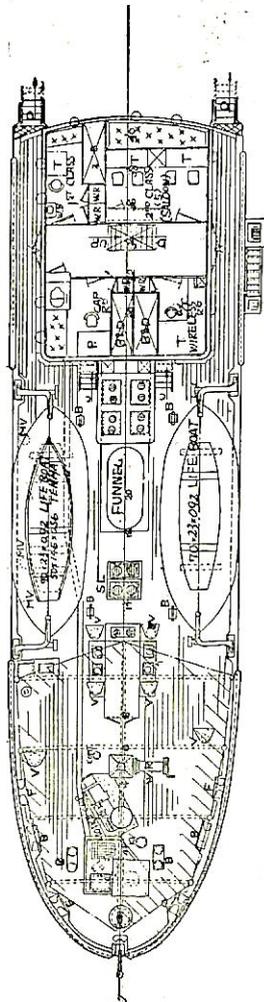
航海設備：磁氣羅針儀、船尾測呂儀、テレグラフその他航海に必要な諸計器を完備している。

6. 電 氣 設 備

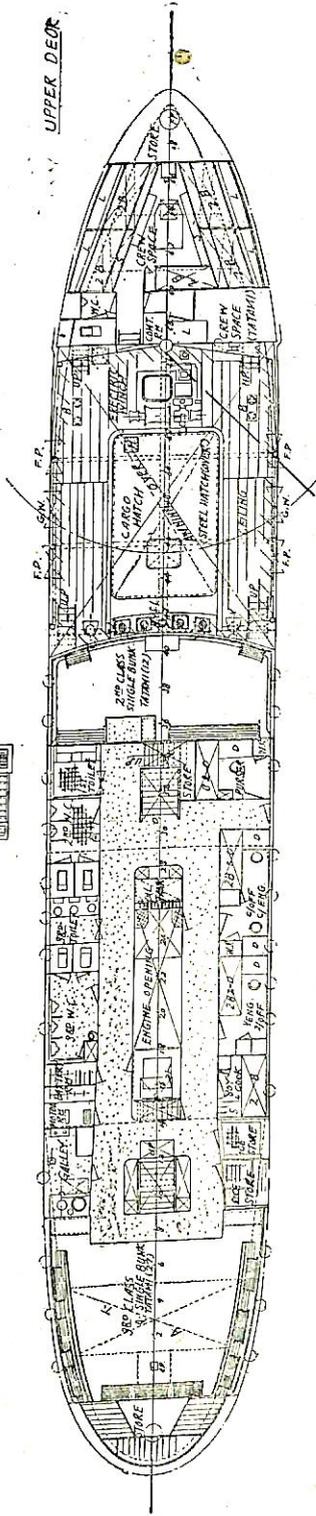
本船の主發電機は阪神内燃機製 60 馬力 4 サイクル單動無氣噴射式ディーゼル機 1 臺で、定格出力における毎分回轉數 600 である。主發電機は三菱電機製 225V 30KW 直流發電機で原動機と直結されている。補助發電機は東電機製 225V 10KW 直流發電機 1 臺で、



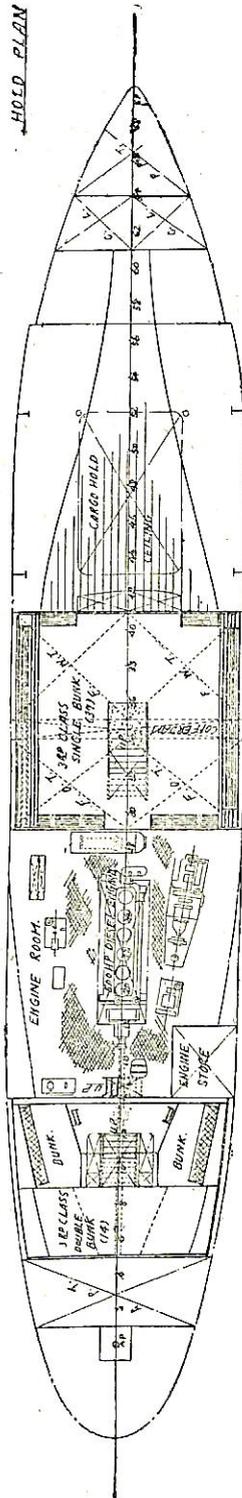
LONG POOP DECK



UPPER DECK



HOLD PLAN



三幸丸一級配位圖

主機関よりベルトにて駆動されている。主配電盤は機関室内に備えている。

二次電源装置として蓄電池室内に 112AH 24V の蓄電池 1 組を有し、一、二等客室、サロン、船長室、士官室、貯室その他に蓄電池燈を備える。

本船の無線機械は安立電機製で、出力 50W 真空管式水晶發振方式中短波送信機 1 臺、5 球オートダイソン式長中波受信機 1 臺、ならびに 8 球スーパーヘテロダイソン式短波受信機 1 臺を備えている。船内通信装置としては、20W 擴聲装置ならびに電鈴を備えている。

500W 投光器、點滅信號燈、荷役燈、航海燈、室内燈その他所要の照明装置を設備している。

7. 機 關 部

本船の主機械は阪神内燃機製の單動 4 サイクル内燃機関 1 基で、シリンダー徑 340 耗、行程 500 耗、シリンダー數 6、定格出力は 500 BHP、毎分回轉數 310 である。

機械室内には、主機械ならびに發電機の外に補機として正空氣壓縮機、副空氣壓縮機、雜用ポンプ、潤滑油ポンプ、電動通風機各 1 基を持つている。正空氣壓縮機は主發電機に直結駆動され、その容量は 45M³/hr. 吐出壓

力は 30kg/cm² である。副空氣壓縮機は 5 馬力燒玉機関にて駆動され、容量 9M³/hr. 吐出壓力 30kg/cm² である。雜用ポンプは 5 馬力電動機により駆動される横型自吸速心式のものであり、容量 25M³/hr. 總揚程 30 米である。潤滑油ポンプは 3 馬力電動機にて駆動される横型齒車式のもので、容量 3.5M³/hr. 總揚程 30 米である。電動通風機は力量 2.5 馬力の堅型軸流式であり、容量 150M³/min. 壓力 30 耗 (水柱) である。

8. 試 運 轉

試運轉は昭和 27 年 9 月 27 日山口縣綾羅木沖に出動して行い、最速力 12.73 節を得て優秀な成績で終了した。

9. 結 言

本船は西南諸島航路の小型客船として、航海性能に特に留意して計畫したが、本船船長の報告によると、正面および側面よりの風波に對しては殆んど動揺もなく安定している。その爲、他船が出港出来ない荒天にも、本船のみは航海している、とのことであるので、初期の目的は達せられたものと思つている。また、航海速度も 11.5 節以上出し、その他の諸設備も良好にその性能を發揮している由である。

(以上)

天然社・新刊

小林 恒治著

實用航海術

A 5 上製 260 頁 定價 420 圓 (送 40 圓)

内 容

- 第 1 章 緒 言
- 第 2 章 地文航法に關する用語解説
- 第 3 章 地文航法に用うる船用測器および附屬品
- 第 4 章 水路圖誌
- 第 5 章 航路標識
- 第 6 章 コンパス偏差、針路改正と自差測定
- 第 7 章 沿岸航法
- 第 8 章 無線方位による船位決定法
- 第 9 章 天文航法
- 第 10 章 海上氣象學
- 第 11 章 海 洋 學
- 第 12 章 見 張 術

附録 日本船舶規格による 船用磁氣コンパス通則
ならびに検査抜萃

天然社・新刊

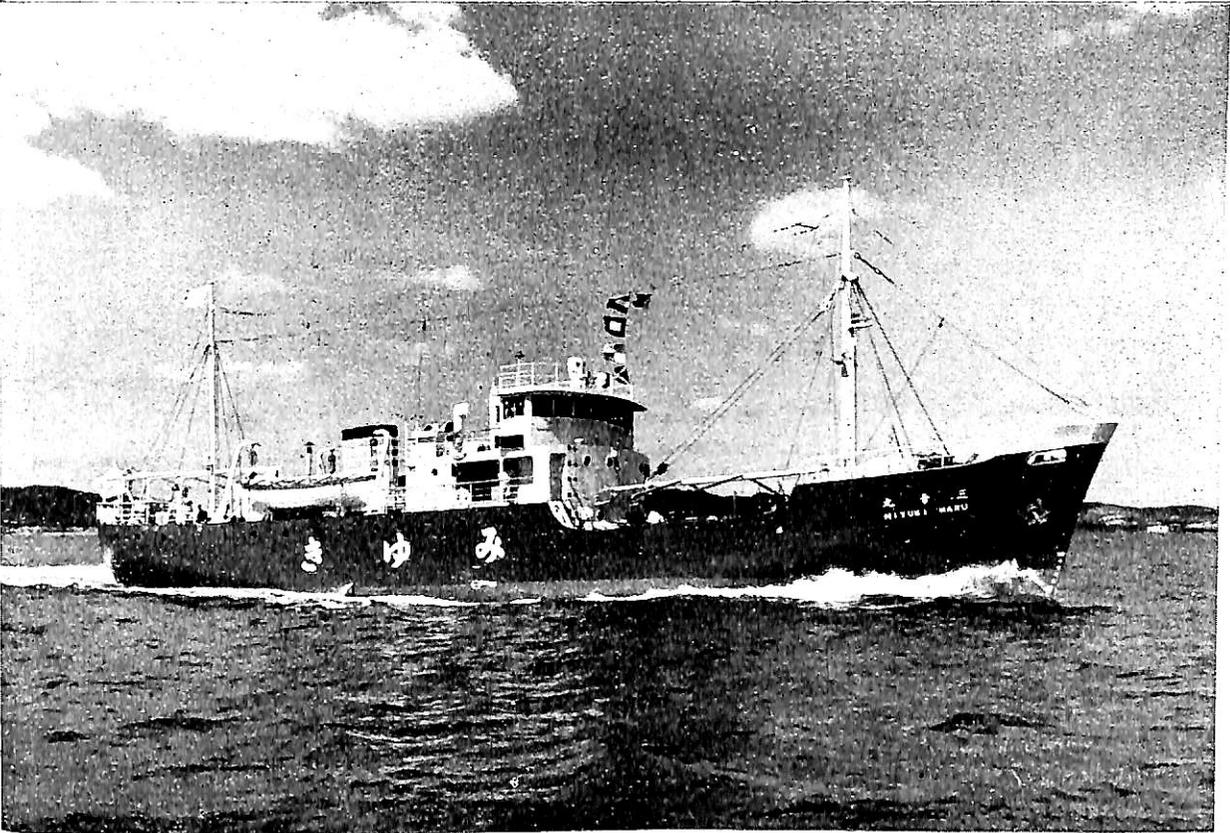
函館地方海難審判廳審判官 小野寺道敏著

氣象と海難

A 5 上製 340 頁 定價 500 圓 (送 40 圓)

内 容

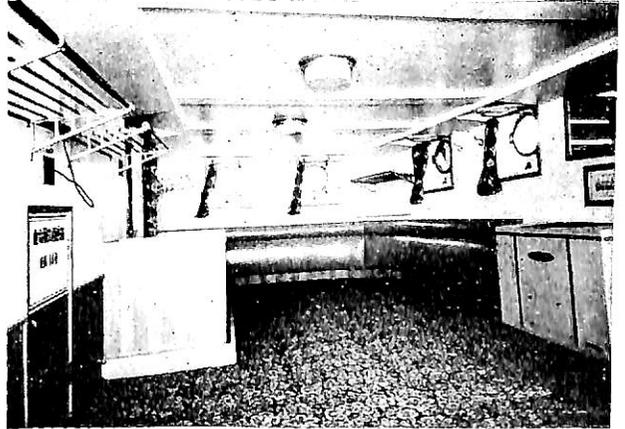
- 第 1 章 大氣の性質とその安定度 (17 項目)
- 第 2 章 氣壓と風 (22 項目)
- 第 3 章 氣 圖 (10 項目)
- 第 4 章 不連續線 (8 項目)
- 第 5 章 突 風 (3 項目)
- 第 6 章 突風によつて發生した海難 (4 項目)
- 第 7 章 霧 (14 項目)
- 第 8 章 霧によつて發生した海難 (5 項目)
- 第 9 章 雪 (2 項目)
- 第 10 章 雪によつて發生した海難 (4 項目)
- 第 11 章 台 風 (19 項目)
- 第 12 章 台風によつて發生した海難 (6 項目)
- 第 13 章 旋 風 (18 項目)
- 第 14 章 旋風によつて發生した海難 (3 項目)
- 第 15 章 天氣圖とその補助圖の作り方 (6 項目)
- 第 16 章 天氣豫報 (10 項目)



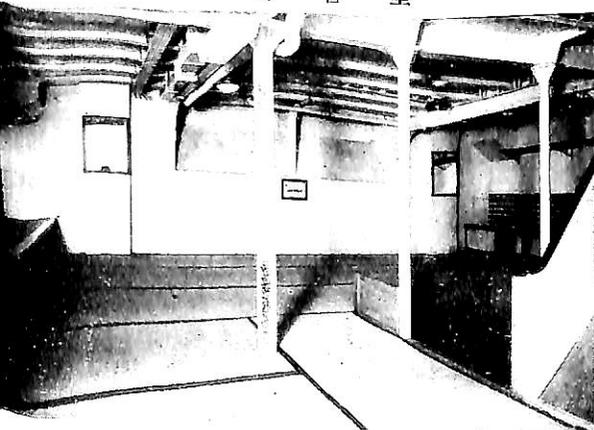
三 幸 丸 (本文404頁参照)



一 等 客 室



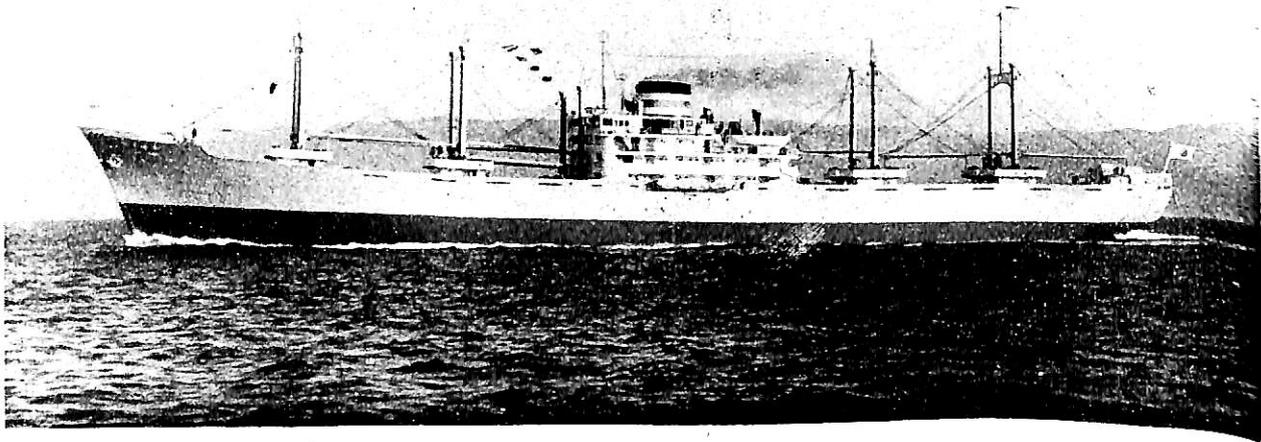
二 等 客 室



三 等 客 室 (前部上甲板下)



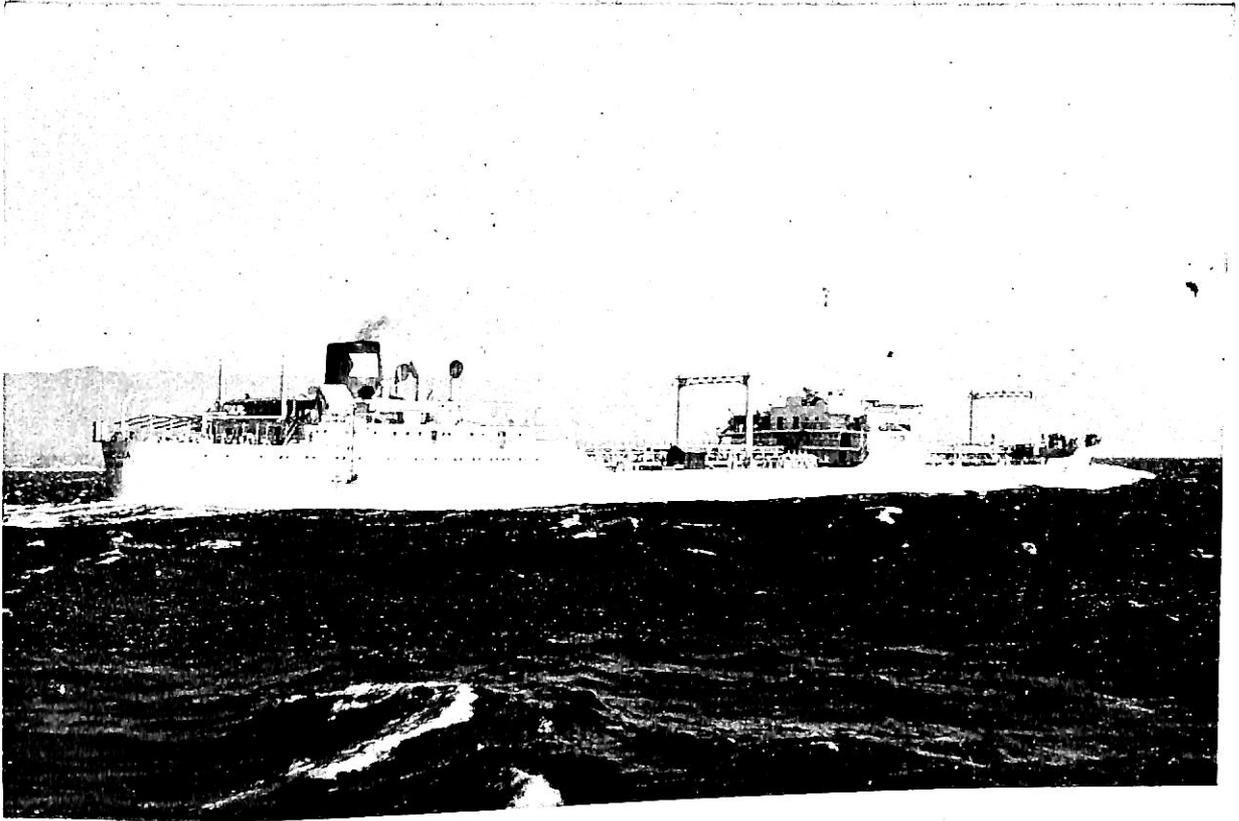
エ ン ト ラ ン ス



阿蘇春丸

船主 新日本汽船株式会社
 造船所 新三菱重工業株式会社

長	(垂)	134.00m
幅	(型)	18.50m
深	(型)	11.40m
吃	水	8.50m
総	噸 数	7,839.08噸
載	貨 重 量	10,462.00噸
速	力	16節
船	級	NK, 1.R
主	機	三菱神戸ブルザーディーゼル (10SD72) × 1
出	力	7,700B.H.P
起	工	27-7-12
進	水	27-11-5
竣	工	28-1-20



PATRICIA
(油槽船)

船 主 パナマ・オーシャン・オイル・オペレーション・
インコーポレーテッド
造 船 所 川崎重工業株式会社

長	(垂)	181.00m
幅	(型)	25.50m
深	(#)	13.50m
吃	水	10.156m
総	噸 数	17,735.85噸
載	貨 重 量	29,226.75噸
速	力 (満載定格)	17.037節
船	級	LR.S.
主	機 川崎タービン(SKT-120)×1	
出	力	12,000S.H.P
起	工	27-1-16
進	水	27-10-6
竣	工	28-1-28

—— 新刊図書予約案内 ——

上野喜一郎著 **船舶安全法規** A5 上装 450頁 ¥600

—— 豫約募集致します ——

発売期日は三月末日です。同期日迄御送金下さる読者には前金特価として ¥ 520
(送料弊社負担)にておわけいたします。

1948年の安全条約にわが国が加盟するにあたって船舶安全法および関係法規の一部が改正又は新に制定せられた。この改正又は新に制定せられた法規について解説すると共に、併せて船に
関係のある技術方面および事務方面の担当者に対して参考と供する意味で船舶安全法および関
係法規の全般にわたり解説を試みた。

造船所、船会社、船員、関連工業者の必読書であるは言をまたない。

造船協會電氣熔接研究委員會編 **船の熔接設計要覽** A5 上製 定価 ¥360

—— 豫約募集致します ——

発売期日は三月下旬です。3月末日迄御送金下さる読者には前金特価として ¥310
にて (送料弊社負担)にておわけいたします。

—— 好評発売中 ——

山縣昌夫著 **船型学 推進篇** B5 ¥ 850 **船型学 抵抗篇** B5 ¥ 700

アメリカ造船造機学会編・米原令敏訳 **船用機関工学**

第一分冊 推進用機関、馬力と回転、一般計画の手順、ボイラ、往復動蒸汽機関、蒸気タービン
¥ 650.

第二分冊 デーゼル機関、減速歯車、推進器および軸系、材料と金属工学 ¥ 520.

天 然 社

貨物船 京都丸

船 體 部

東京船舶株式會社は、南洋海運と呼稱された戦前から、日本と蘭印を主とする南洋地域とを結ぶ諸航路を經營して來て、本邦海運界にあつては独自の地盤を誇つていたにもかかわらず、戦後はついに最近に至るまでこれらの航路を復活することが困難であつたので、雌伏を餘儀なくされたような状態にあつたが、希望が叶つて昨年秋再び日本—インドネシア航路が開設され、同社船の主力は擧げてこの航路に注入されることとなつた。昨年2月には三菱日本重工横濱造船所より東京丸が引渡されて、在來船日昌丸を中堅とした同社船隊に一清氣が注がれたのであつたが、今回更にその姉妹船である京都丸が加わつて、航路充實の計畫が着々と進行しつつあるのは全く喜ばしい所である。

京都丸は昭和27年度造船計畫の一翼として昨年7月完工後、僅か3ヶ月半にて進水し、年末引渡しを終つたもので、竣工後直ちにインドネシア航路に就航し、旬日に亘る内地集荷の後、本年初頭本邦を後にした。本船は特に基本計畫の最初より本航路用として最適の船型たらしめんと設計された東京丸と同型であるが、東京丸就航後の実績に基いて、更に大小の改良変更を加えたものであり、戦後の本邦には比較的数の少いこの種の大きさの船において獨特の性能を有するものといえよう。

京都丸は5つの船艙を持つ船首樓付平甲板船(遮浪甲板船)で、普通貨物の他に冷凍貨物と、更に場合に應じては木材を甲板積みにして搭載することも出来るようになってゐる。主機械は横濱 M.A.N. 単動2衝程ディーゼルであるが、特にその定格回転数を低く選定し、推進効率の増大に加えて保守の確實と維持費の低廉とを期したことは、機關修理期間の短縮、故障の少いこと、粗悪油の使用が可能なること、そして燃料消費量が少いことと併せて特筆するべきであらう。

主要々目を次に掲げる。

起 工	昭和27年7月12日
進 水	同 年10月31日
竣 工	同 年12月16日
建 造 所	三菱日本重工横濱造船所
全 長	131.72M
垂線間長	123.30
型 幅	17.40
型 深 さ	10.80

満載吃水	8.128
總 噸 數	6,544.94 噸
純 噸 數	3,759.35 噸
船 級	ロイド協會 ∇ 100A1, ∇ LMC & ∇ RMC 日本海事協會 NS*&MNS*
載貨重量	9,262.6 噸
載貨容積	ベール 12,157.0M ³ グレーン 13,062.3M ³
出 力	3,900 B.H.P.
速 力	最高 16.63 節 航海 13.25 節
航續距離	約 20,600 浬

比較的静穩な南方水域を航海することを考慮して、上甲板における舷弧と深矢はかなり小さくされ、その上に前方より船首樓、2つのウインチプラットフォーム、流麗な線を持つ船橋甲板室、更に1つのウインチプラットフォームとドッキングブリッジが配置された。第2甲板は舷弧および梁矢を全く持たず、第1貨物艙にのみ設けられた第3甲板もまた同様である。機關室の前および後にはそれぞれ3つと2つの貨物艙があるが、その中第2、第4の兩艙は特に長大である。冷凍貨物艙は第4中甲板に、郵便室および貴重品室はそれぞれウインチハウス内にあり、また燃料搭載の深油艙が機關室前壁に接して設けられている。居住區はすべて中央甲板室に収められ、上甲板上には船員居室、船橋甲板以上には士官および旅客用の諸室がある。

船殼構造は前記2重船級を取得する如く設計されているが、溶接が廣く採用され、船底外板のシーム、舷側厚板のシーム、船首尾部分と肋骨と外板との固着、上甲板のシームなどにしか鉄は見ることが出来ない。このように大規模に溶接が使われたにもかかわらず、溶接歪は殆ど見られず、船橋のフロントウォールなどでも全く歪取りを必要としなかつたのであつた。艙内は單列梁柱方式とし艙内の荷繰りに便利ならしめてあり、また第2甲板等にはトリミングハッチを設けて、グレーンカーゴの搭載に備えてある。艙内隔壁の多くは波型として重量軽減がはかられた。

橋とデリックポストも溶接構造であるが、いずれも充分な強度を持つており、特に2對のデリックポストは共に、シュラウドやステイを全く廢した設計となつてゐる。

艙口	大きさ	デリック	ウインチ
1	M M 8.20×6.10	2×5t	2×3t
2	12.75×6.10	2×10 1×25	2×5
		2×5	2×3
3	7.50×6.10	2×5	2×3
4	12.00×6.10	2×10 2×5	2×5 2×3
5	10.435×6.10	2×5	2×3

本船の載貨設備について述べると、各艙口の大きさ、デリックの配置等は上表に示す如くである。

圖に見る如く、ブームの長さは充分であり、すべてのウインチはプラットフォーム上におかれていて、リモートコントローラーで操作される。

冷凍貨物艙は2つに仕切られ、第4艙口を通じて積み卸されるが、その容積はそれぞれ 13.2M³ である。なお貴重品庫は 35.5M³、郵便室は 20.0M³ の容積を持つ。

本船は熱帯地方を航行し、しかも彼地において清水の補給が困難なので、二重底タンクの多くが清水用として使われ、船首尾艙などを含めて、その全容量は 913t に達し、その他補給用の養罐水 34t が搭載される。燃料油は二重底内に 628t、深油艙に 249t 搭載されるが、合計量は本航路往復に必要な量を遙かに超える。なお全油艙には加熱管が導かれていて、粗悪油の搭載時に使用される。

甲板機械はすべて電動であるが、その要目等は次の通りである。

揚 錨 機	15t×9.5M/min., 60HP	1 臺
揚 貨 機	3t×36M/min., 33HP	10 臺
	5t×40M/min., 57HP	4 臺
繫 船 機	5t×18M/min., 33HP	1 臺
操 舵 機	電動油壓式, 15HP	1 臺
冷 凍 機	フロン直接膨脹式, 10HP	2 臺

揚錨機、揚貨機、繫船機はすべて富士電機製であり、操舵機は三菱長崎造船所、冷凍機は三菱電機その他の製品である。

本船の旅客定員は 8 名で、4 つの 2 人室がある。士官は船長以下 18 名、属員は 36 名であつて、士官は實習生以外はすべて個室を持ち、普通船員は 2 人ないし 4 人室に收容される。すべての室には機動通風と蒸氣暖房とが完備しており、居室面積にも余裕があるので、快適な船上生活を送ることが出来る。會食堂は京都の地名に因んで裝飾されたが、隣接する喫煙室と共にルーバー式の螢光照明が採用された。客室は簡素ながら濛い好みの下に

設計されており、仕上げは特に美しい。

救命艇としては木製手動推進器付きの 2 隻が装備され、その長さは 9.16M および 9.19M で、いずれも 67 名の定員を持つ。傳馬船は長さ 5M で 10 名である。

航海測器としては

スペリー式レーダー

磁氣羅針儀

アンシュツツ式轉輪羅針儀 (單式自動操舵機等附屬)

方位測定機

音響測深儀

ケルビン式測深機

TKS 式動壓ログ

曳航ログ

主軸回轉計

電氣式舵角指示器

ライトベーン風向風力計

があり、船内通信装置としては、電氣式のエンジンテレグラフ、ドッキング・スチアリングテレグラフ、非常用ランプ式エンジンテレグラフの他に、高聲電話や無電池電話がある。無線装置は次のように完備したものである。

送信機:—

500W 中波 1 臺

1KW 短波 1 臺

50W 補助用 1 臺

受信機:—

長中波オートダイナ 1 臺

短波スーパーヘテロダイナ 1 臺

全波スーパーヘテロダイナ 1 臺

非常用スーパーヘテロダイナ 1 臺

この他、50W の擴聲装置があり、多數設けられた擴聲機により船内放送が出来る。

なお操舵室前壁の固定窓にはケント式の明視窓があり、操舵室兩翼の天井を取り止めたことと相俟つて、操舵者の便をはかつてある。本船貨物艙にはキデイ式の火災発見および消火装置が設備されたが、その探知キャビネットは操舵室にある。

煙突には電磁弁付きの汽笛、エアホーンが取付けられているが、更に後樞アウトリガー上には 7.5HP のモータサイレンがあり、その起動器にはタイムコントローラーが内蔵されている。夜間信號用としては、普通のモールス信號燈の外に、シャッター附の 1.5KW の探照燈をも用いることも出来る。

配膳室に通ずる呼鐘装置、信號電鐘装置等の外、非常警報装置も完備している。

厨房と會食堂配膳室にはそれぞれ1臺宛スエーデン製のエレクトロラックス電気冷蔵庫が裝備され、また洗濯室に 1/2HP の東芝製電気洗濯機がおかれたことをも附言しておかねばならぬ。

機 關 部

本船の主機械は横濱造船所製作の横濱 M.A.N. ディーゼルで、単動 2 衝程 無氣噴射式の、型式名 K6Z72/130P である。6 筒、筒徑 720mm、行程 1300mm、毎分 116 回轉にて 3,900 B.H.P. の出力を持つ。掃氣は直結往復ポンプにて行われ、シリンダーは清水、ピストンは潤滑油で冷却される。經濟出力は 110 回轉で 3,300 B.H.P. であるが、このように餘裕のある使用法は、あらゆる

面で好ましい結果をもたらすと思われる。主軸に直結された推進器は、四翼組立式、直徑 4.90M、ピッチ 3.72M のもので、この種単動機關裝備船にては珍らしい高い推進器効率をもつて作動している。主機始動用の空氣壓縮機、氣蓄器等はすべて別表に示す如くである。排氣は主機械前方に設けられた堅型補罐を通じて排出される如くなつており、航海中暖房、炊事、浴用等に必要な蒸氣を供給する。この補罐は重油噴燃も出來、7kg/cm² の飽和蒸氣を發生する。

前述の如く甲板機械は全く電化され、一方機關室内の補機も殆ど全部電動とされたので、180KW の直流發電機が 3 臺設備されている。これらは横濱 M.A.N. ディー

(435 頁へつづく)

	型 式	數	力 量	原動機出力
空 氣 壓 縮 機	電 動	1	200M ³ /H × 30kg/cm ²	65HP
同 上	發 電 機 機 關 驅 動	1	180M ³ /H × 30kg/cm ²	—
非 常 用 空 氣 壓 縮 機	手 動	1	30kg/cm ²	—
冷 却 海 水 ポ ン プ	電 動 横 型 渦 卷	2	170M ³ /H × 25M	} 65HP
冷 却 清 水 ポ ン プ	同 上	2	130M ³ /H × 30M	
潤 滑 油 ポ ン プ	電 動 横 型 齒 車	2	130M ³ /H × 55M	65HP
潤 滑 油 移 送 ポ ン プ	同 上	1	5M ³ /H × 35M	3HP
燃 料 油 移 送 ポ ン プ	同 上	2	20M ³ /H × 35M	10HP
燃 料 油 供 給 ポ ン プ	同 上	1	5M ³ /H × 35M	3HP
燃 料 油 サ ブ ラ イ ポ ン プ	同 上	2	4M ³ /H × 15M	1.5HP
雜 用 ポ ン プ	電 動 堅 型 渦 卷	1	100/160M ³ /H × 70/35M	60HP
ビ ル チ バ ラ ス ト ポ ン プ	同 上	1	100/160M ³ /H × 70/35M	60HP
ビ ル チ ポ ン プ	電 動 堅 型 フ ラ ン チ ェ ー	1	30M ³ /H × 25M	7.5HP
衛 生 ポ ン プ	同 上	1	10M ³ /H × 35M	3HP
清 水 ポ ン プ	同 上	1	10M ³ /H × 35M	3HP
養 饌 水 ポ ン プ	汽 動 堅 型 ウ ェ ー	2	2M ³ /H × 90M	—
起 動 眞 空 ポ ン プ	電 動 ロ ー タ リ ー	1	2M ³ /min × 600mmHg	7.5HP
重 油 噴 燃 プ ロ ワ ー	電 動 横 型 タ ー ボ	1	20M ³ /min × 260mmAq	4HP
通 風 機	電 動 軸 流	2	300M ³ /min × 30mmAq	5HP
潤 滑 油 ピ ュ リ フ ェ イ ア	ド ラ バ ル 開 放	2	2,000l/H	3HP
燃 料 油 ピ ュ リ フ ェ イ ア	ド ラ バ ル 密 閉	2	2,000l/H	4HP
燃 料 油 ク ラ リ フ ェ イ ア	同 上	2	2,000l/H	4HP
氣 蓄 器 (主)	横 型	2	10M ³	
同 上 (補)	堅 型	1	400l	
同 上 (補)	同 上	1	100l	
補 助 復 水 器	大 氣 壓 式	1	C.S. 10M ²	
清 水 冷 却 器	横 型	1	C.S. 240M ²	
潤 滑 油 冷 却 器	同 上	1	C.S. 130M ²	
主 機 械 回 轉 裝 置	電 動	1		10HP
天 井 走 行 起 重 機	同 上	1	{ 捲上力 3t 走行速度 7M/min.	5HP 2HP
萬 能 工 作 機	同 上	1		3HP
研 磨 機	同 上	1		1HP

ディーゼル・キャッチャー第七京丸 について

松田兵吉
大阪造船所造船設計課長
松井元三
大阪造船所造船設計課長

I. 緒 言

在來、捕鯨船の建造は、この種、特殊船の建造経験豊富な、三、四の造船所に限定されているの感強く、新に、この種船を建造せんと欲しても、仲々これが實現困難な現状であつた。然るに、幸い、今回極洋捕鯨株式會社の御好意により、ディーゼル、キャッチャーボートを新造することとなり、當社の技術を遺憾なく發揮出来る機會に恵まれた。

計畫當初、船主の御要求で 少々の荒天時にも出漁出来るようにということで、總噸數 500 噸の大型船を計畫し、一應の設計を終つて、昭和 27 年 5 月 10 日起工した所が、起工後、約 1 ヶ月程して、本船を近海捕鯨にも使用出来るようにしたいとの御要求から、總噸數 400 噸以下に縮少せねばならぬこととなり、Lpp を 52.00M から 48.00M と 4.00M 短くし、上部構造物も極力小さくして、結局、總噸數 399.43 噸といつたギリギリ一杯まで漕ぎ附けた次第である。

かように建造途中に工事を中止し、全く別な船型で、線圖から設計をやりなおさねばならないということになつたが、一方、今冬の南氷洋に是非参加せねばならないので 10 月末の引渡し予定を延ばすことは出来なかつた。

この爲、工期的に、相當な無理があつたにもかかわらず、先輩諸兄の絶大な御聲援と、全従業員努力とにより、無事 10 月 25 日引渡しを完了し、鮎川沖における試漁も好成績で終り、現在、國際捕鯨の檣舞臺、南氷洋に出漁して、捕鯨日本の名聲を高からしめている。

2. 主要目等

全 長	53.250M
垂線間長	48.000M
幅 (型)	8.400M
深 (型)	4.546M
吃 水	3.846M
排水量	835.70T
總 噸 數	399.43T
純 噸 數	123.67T
試運轉速力	16.36kn
主 機 械	二衝程單働式ディーゼル 1 基
定格出力	2,300 B.H.P.
燃 料 艙	189.85M ³

養 糞 水 艙		29.87M ³
清 水 艙		17.98M ³
清 海 水 艙		47.89M ³
潤 滑 油 艙		15.12M ³
乗 員	士 官	8 名
	屬 員	18 名
	計	26 名
起 工	昭和 27 年	5 月 10 日
進 水	昭和 27 年	9 月 8 日
竣 工	昭和 27 年	10 月 25 日

3. 船 體 部

1 構造關係

捕鯨船は、今まで、一般貨物船に比較して、船體構造に溶接を使用する範圍が極めて少く、相變らず鉄構造が、その主體として取り入れられていた。當社では、早くから、この方面の調査研究をし、その結果思い切つて、本船の船殼構造に、廣範圍に電氣溶接を採用した。殊に、主機は、船體に比し、大馬力のディーゼル・エンジンに裝備し、また、主發電機も 60K.W. 2 臺といつた、大馬力の機械を裝備した關係上、船體の振動には特に考慮を拂つて設計をした。また、機關室の配置も、上述の如き、大馬力の機械を、數多く据える關係から、その構造、殊に支柱の配置に苦心を拂つた。主發電機は、その配置の關係から、コンモベットを省略し、船體構造の一部として、發電機臺を頑強に構造し、直接据え着けてみたが、結果は、甚だ好成绩であつた。

捕鯨船の最も重要な性能の一つである、旋回性能の優秀さを發揮する爲に、船型を、船首は、マイヤー型にせず、むしろ、水線下を普通の傾斜型とし、船尾は逆に、機械室の後部より思い切つて、デッド・ウッドを削除し、旋回中心を極力前方に移動させ、また、推進効率の向上と、強大な舵を保護する關係から船尾のオーバーハンクが過大となつた爲、これが補強には相當な苦心が拂われた。

なお、船體各部の取合いにおいて、強度上、許される範圍内において、ブラケットコンネクションを廢し、ラグ・アタッチメントを採用し、工事の簡易化と、重量の輕減に役立たせた。また、船首部、船尾部は、完全に、それぞれ、電氣溶接で獨立のプロ・クとし、地上にて、

別個に組立て、船臺上で結合した。

この外、本船では、初めての試みとして採用したものの一つに、舵の支え方が、従来の船と全く異つている。これは上甲板において、舵頭材をダブル・スフェリカル・ローラー・ベアリングによつて、舵の全重量を支え、かつ、跳揚止めとなつている。これは、今後、この種、オーバー、ハンギング、バランスド、ラダーを支える一方法として使用し、好成績を得られるものと信ずる。

別表の重量表は、以上の如き注意を拂つたにしては、少し、ヘビーになつてゐるのは、緒言で述べた如く、LPP=52.00M で當初設計をしていたのを、LPP=48.00M と短くした爲、すべての部材が、新規設計をしてゐたのでは、工期に間に合わないため、LPP=52.00M で用意した材料を、そのまま、流用した結果、構造の一部が、オーバースカントリングであることに起因している。

2 建築関係

捕鯨および繫鯨装置は、本船の使命で、これらは他社の新造捕鯨船と、殆んど變る所がない。今後は捕鯨ウィンチをテンション・エンジンとして・ショックを吸収するようにし、現装の如きスプリングを用いた緩衝装置を廢止したいものである。

機装全般に亘り、これらが、上甲板になる關係から、その設計に當つては、重量輕減を旨とし、特別の考慮を拂ひ、現場施工に際しても、監督を嚴にした結果、別表の如く、良好な成績を挙げ得たことは、非常に喜ばしい次第である。

居住設備については、デッキ・コンポジションを全廢し、堅木フローリングの上に、スポンジシートを張るとか、壁、天井等はベニヤ板張りの代りに、ハードボードを用いるとか、極力新製品を廣範囲に取り入れ、セメントおよびペイントの使用量を切り詰め得るだけ切り詰めた。しかしマットレス、ソファー、椅子、カーテン類は、出来るだけ、良質のものを使い、一度出漁すれば、半年近い長期間を、本船内で起居する船員の憩いの場として最適であるべく、狭いながらも楽しき樂園であるよう心掛けた次第である。

通風装置は、上甲板下の船首および船尾の乗員室には、それぞれ、5H.P.の電動通風機を備え、上甲板上諸室は自然通風とした。

3 航海計器関係

本船に裝備している航海計器の主なものゝ下記の通りである。

ジャイロコンパス	スペリー	1 臺
レーダー	レイセオン	1 臺

エコーサウンダー	101 型	1 臺
シッフ、ログ	電氣式	1 臺
無線機器	送信 250W	1 臺
	50W	1 臺
	受信 長中波	1 臺
	中短波	1 臺
方向探知機		1 臺
主機回轉増減連絡器		1 組

4. 機 關 部

1 一般計畫

本船機關部の計畫に當つては、特に、その主機は、長期の連続使用に對し、また、極度に繰返される前後進、發停操作においても、故障を起すことなく、無事運轉出来る信頼性のある機關であつて、また今迄捕鯨砲發射と共に轉舵することにより、捕鯨ロープのプロペラに捲き付くのを避けていた不便を無くする爲、主機制動裝置があれば、すぐプロペラの回轉が止るような機械を考へていた。丁度新潟鐵工所で、新しく TN8E 型を計畫されており、これらの條件を満たし得ると考へられたので、この第一番機を主機とすることに決定した。

補機類は、主として電動とし、漁場に至るまでの航海中は、ボイラーを使用することなく航海出来るように考へた。なお、漁場の往復時には、主機出力に餘裕がある關係から、航海中に使用する補機類に對しては、主機駆動の 20K.W. 發電機 1 臺にて動力源を賄い得る如く計畫した。

機械室内は、主機を始めとし、各補機類も船の大きさに比べて、大馬力の機械がギッシリと詰められる關係から、その配置には計畫當初より相當頭を悩まされ、研究の結果、別圖の如き配置を得た。

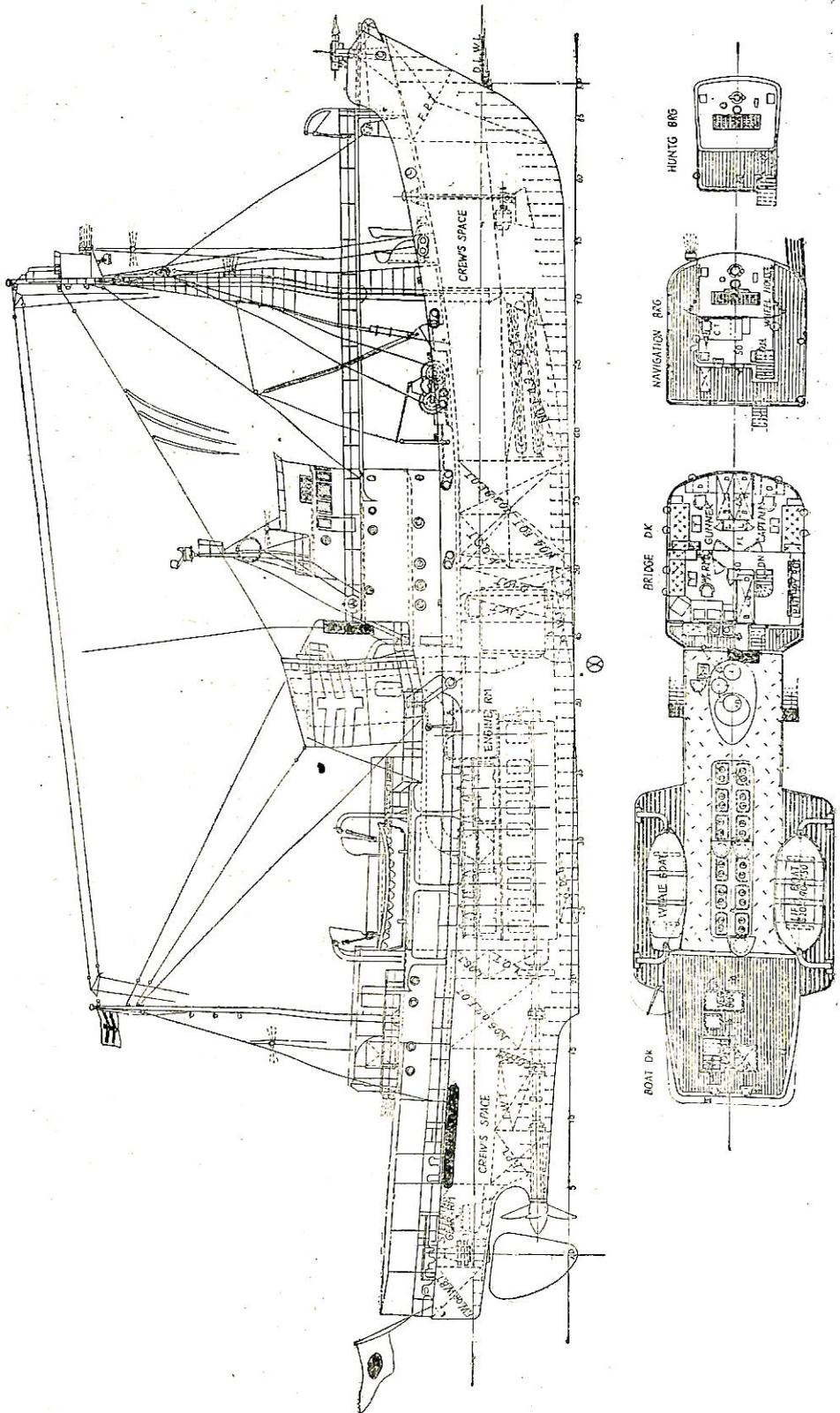
その他、本船は乾舷も低く、荒天航海も避け得られない關係から、機關室の通風、換氣には、特に考慮を拂ひ、荒天航海も容易ならしめた。

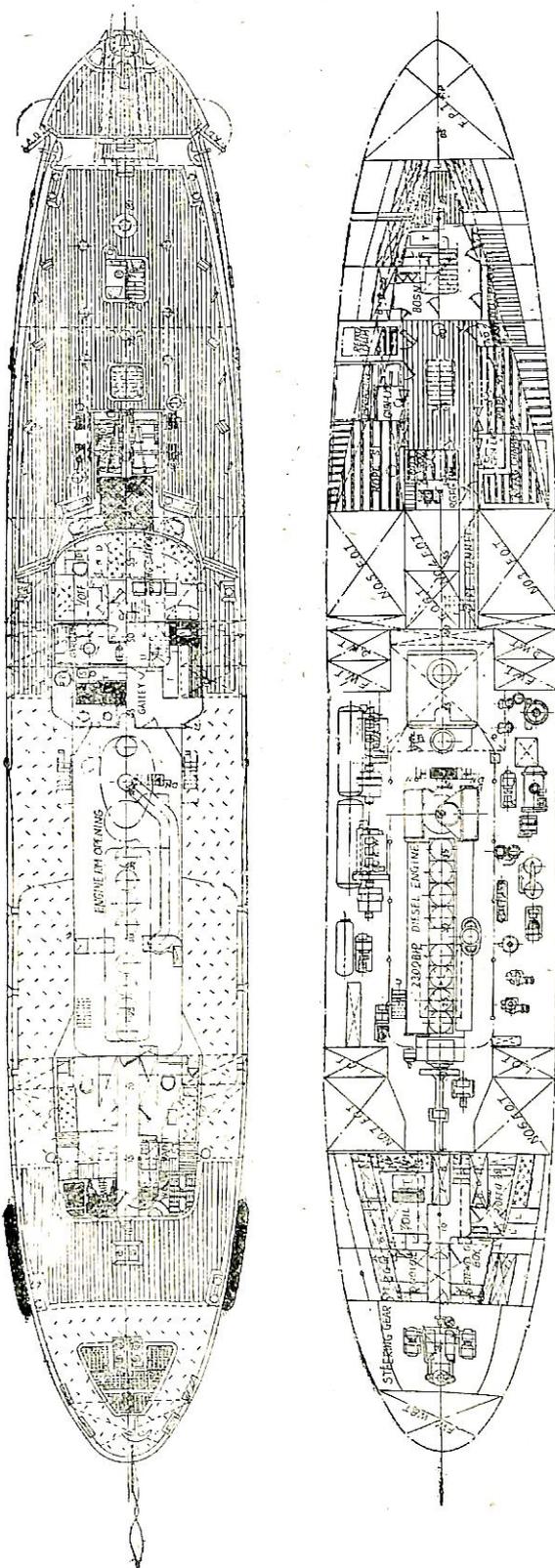
2 主 機 械

主機械は、一般計畫の項で述べた如く、數多くの秀れた特徴を有する、新潟鐵工所製の TN8E 型ディーゼル・エンジンである。

本機械は、二衝程單働式ディーゼル・エンジンで 8 氣筒にて、200 R.P.M. 2,300 B.H.P. の出力で、掃除ポンプが主機前部に直結され、吸入口はムッシュルーム型にして、機關上部に取り付けられてある。また、主機直結として、燃料噴射ポンプ、燃料供給ポンプ、冷却水ポンプ、淫水ポンプ、および、手働ならびに電動 5H.P. の巨轉裝置、そして、操縱裝置があり、主機運轉中は一切

第七京丸一般配置圖





の補機を使用せず、點燈その他の電源も 20K. W. 發電機を中間軸より、V ベルトにより 駆動するようにし、主發電機を作動しなくとも航海に支障なきように計畫され、航海中の當直および取扱に便なる如く意を用いた。

機關の効率ならびに燃焼状態には特に留意し、その性能は良好なる成績を記録している。

また、機關の振動については、充分なる注意が拂われており、捕鯨船の特質として廣範圍の出力使用に鑑み、軸系も振動に細心の注意を拂つて計算し、使用回轉數範圍においては、有害なる應力を生ずることはない。試運轉時記録では、計算値より、約 3% 小さく出た。また主機制動装置も良好なる成績を収め、 $\frac{3}{4}$ 出力航走中、停止發令より機關停止まで約 5 秒を記録した。

3 罐および補助機械

大別して、發電機、空氣壓縮機、空氣槽、配電盤は全部左舷に配置し、右舷には、一般補機を配置し、當直に便ならしめた。

i) 主ディーゼル發電機 (2 基)

原動機は新潟鐵工所浦和工場製の L 3 R 型 3 氣筒 100H. P. 450R. P. M. にて、發電機は、富士電機の直流複巻自己通風型 230V. 60K. W. で機關室左舷側に縦列に配置され、その性能は、優秀なる成績を記録している。

ii) 補助發電機 (1 基)

中間軸より、V ベルト掛けにて駆動され、20 K. W. 230V. の直流複巻自己通風型で、主發電機とは配電盤に別個に切換装置を裝備して、取扱に間違ひなきよう留意し、川崎製電壓調整器により、主機回轉數 100~200 の範圍を調整出来るようにした。

iii) 空氣壓縮機 (2 基)

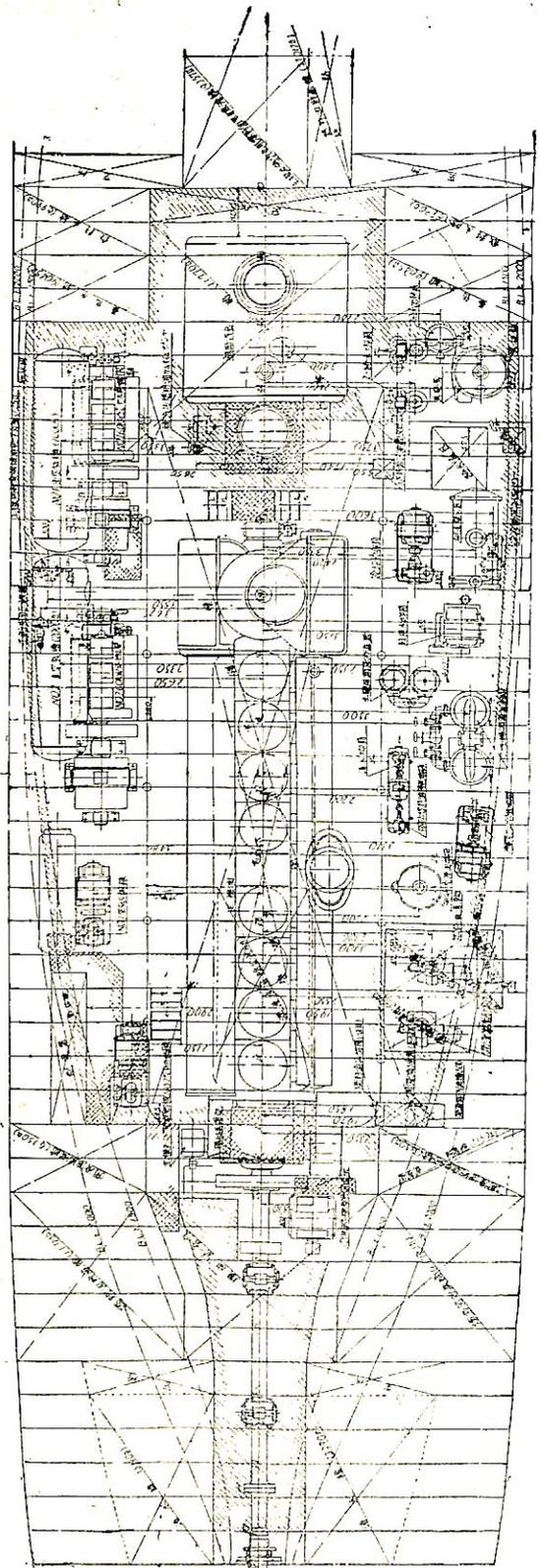
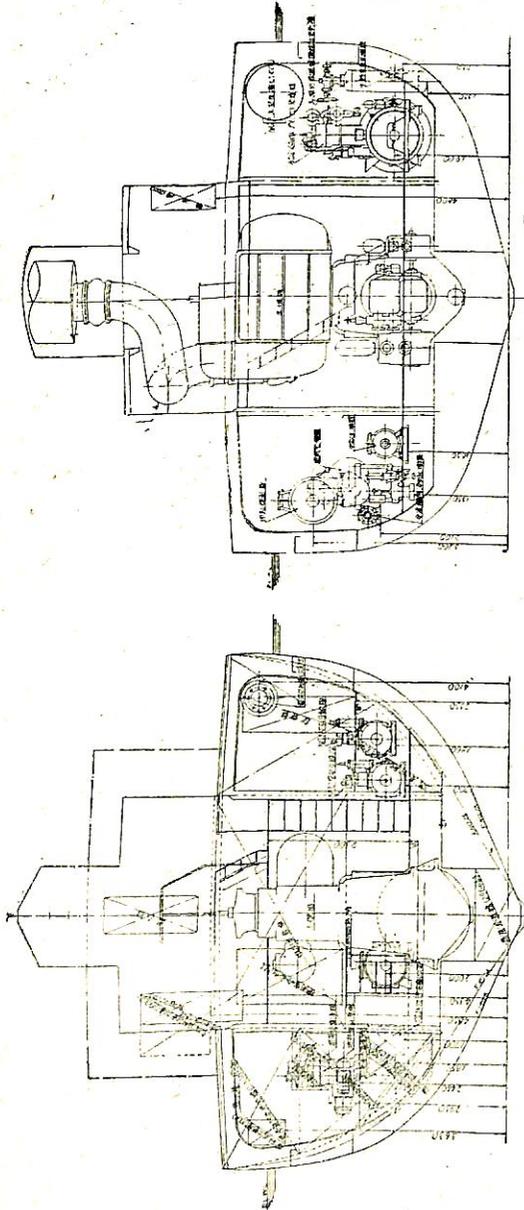
竪二段壓縮二筒式で $75\text{m}^3/\text{min}$ (自由空氣) $\times 30\text{kg}/\text{cm}^2$ のものを機關室左舷側に配備した。空氣槽は、主機用 2,000 l 2 個、浮鯨および雜用 500 l 1 個、主機制動用 125 l 1 個にして、各槽 $30\text{kg}/\text{cm}^2$ 全部共通とし、雜用には $10\text{kg}/\text{cm}^2$ に減壓して用いている。

iv) 補助罐 (1 基)

濕熱式筒型自然通風重油專燒罐、内徑 2.600 M \times 長 2.750 M 傳熱面積 64.08M^2 $16\text{kg}/\text{cm}^2$ 飽和にて、機械室主機械の前部に配備し、蒸發量 $1,800\text{kg}/\text{hr}$ にてボルカノ・スチーム・ジェット重油焚裝置を設け、給水加熱器を着け、給水温度 110°C とするようにして、罐の急冷を防ぐことに留意している。また、捕鯨ウィンチに使用せる排汽は全部復水し、汽罐に歸して水の節約を計つている。

v) 操舵機

操舵裝置は、電動油壓ヘルショウ式の 7.5HP 2 臺を裝



第七京丸機關室全體裝置

備し、漁撈甲板および操舵室ならびに操舵機室より手動操作し得る如くした。

vi) 冷凍機

直接膨脹自働および手働制御フロン式を装備し、乗員食糧品を冷蔵し、長期航海に充分なる設備と、最新近代文化生活を営むに便ならしめた。

vii) その他の補機

要目は下記の通りにて、特に狹隘なる機室を広く使うのに注意を拂い、配管は主に敷板下に集め、上部配管を少なくし、コンパクトにおさめ得た。

補助罐燃料油セトリング・タンクは船體の特質上高い位置に取れず、故に燃料油のプライマリーポンプを備え、ヘッドの不足を補い、一定壓力の噴射に意を用いた。

名 稱	型 式	臺 數	容 量
非常用空氣壓縮機	手 動	1	0.6l/min
冷却水ポンプ	横電動渦卷	1	80m ³ /hr ×20M
同上用電動機	閉鎖自己通風型	1	12HP
補助潤滑油ポンプ	豎電動齒車	1	60m ³ /hr ×20M
同上用電動機	閉鎖自己通風型	1	12HP
燃料油移送ポンプ	横電動齒車	1	30m ³ /hr ×25M
同上用電動機	閉鎖自己通風型	1	10HP
補助燃料油移送ポンプ	横電動齒車	1	10m ³ /hr ×25M
同上用電動機	閉鎖自己通風型	1	3HP
燃料油清淨機	デラバル半密閉	1	780l/hr
同上用電動機	閉鎖自己通風型	1	2HP
潤滑油清淨機	デラバル解放	1	780l/hr
同上用電動機	閉鎖自己通風型	1	2HP
雑用水ポンプ	豎電動往復動	1	30m ³ /hr ×25M
同上用電動機	閉鎖自己通風型	1	7.5HP
清水ポンプ	横電動渦卷	1	15m ³ /hr ×20M
同上用電動機	補助燃料油移送ポンプ用電動機と共用		
給水ポンプ	豎ウエヤ式	2	5m ³ /hr ×210M
蒸 化 器	豎ウエヤ式	1	5T/D

給水加熱器	豎表面加熱式	1	
補助復水器	横表面冷却大氣式	1	
潤滑油冷却器	豎單流觸面冷却式	2	
燃料油加熱器	電氣加熱式	1	
噴 燃 裝 置	蒸気噴射式	1	150l/hr
燃料油カム・ポンプ	横電動ベルト掛	1	30l/hr ×10kg/cm ²
給水濾器	カスケード式	1	0.75T
主 空 氣 槽	横鋼板銲接	2	30kg/m ² ×2000l
雑用空氣槽	横鋼板熔接	1	30kg/cm ² ×500l
主機制動空氣槽	豎鋼板熔接	1	30kg/cm ² ×125l
vi) 甲板補機			
緊 船 機	電動齒車式	1	2T×25 m/min
同上電動機	全閉自己通風型	1	20HP
捕鯨揚貨機	横汽動往復動	1	6T×30 m/min
操舵機裝置	電動油壓フランジャー	一式	7.82T-M ×70°/9°
同上用主ポンプ	ヘルショウ式10型	2	
同上用電動機	全閉自己通風型	2	7.5HP
同上用人力ポンプ	豎二筒式	1	
冷 凍 機	フロン式	一式	-15°C 3000 kcal/hr
同上用電動機	閉鎖自己通風型	1	3HP
同上用冷却水ポンプ	横電動渦卷	1	7.8m ³ /hr ×10M
同上用電動機	閉鎖自己通風型	1	1HP

5. 結 言

建造當初より、斯界で、兎角の噂を生んだ本船も、その建造の進むにつれ、次第にその噂もろすれ、10月末竣工確實という見透しのついた試運転前頃には全く消え去り、公試の結果は、逆にその性能の優秀さを確認されたことは全く喜ばしい次第である。しかし、この際には、極洋捕鯨の工務監督諸氏を、始め、諸先輩の御懇切な御指導に負う處大であつたことを深く感謝致している次第である。(別表次頁)

別 表
重量区分表

船 體 部		
船殼	鋼板および型鋼	225.029T
	大型鑄鍛鋼	12.925T
	鉄	2.819T
	電気熔接棒	4.000T
	小 計	244.773T
艤装	鐵 艤 裝	49.337T
	木 艤 裝	27.563T
	塗料およびセメント	10.605T
	法定屬具	15.859T
	小 計	103.364T
	船體部 計	348.137T
機 關 ・ 電 氣 部		
	主 機	102.110T
	補 助 罐	17.513T
	補機類 (甲板補機を 含む)	37.232T
	軸 系	10.593T
	管 系	17.509T
	艤 裝	48.106T
	電 氣 關 係	12.994T
	小 計	246.057T
	總 計	594.194T

復 原 性 能

	輕荷	滿載
排 水 量	595.04T	853.60T
Cb	0.465	0.528
C ₀	0.815	0.855
Cw	0.715	0.804
KM	4.150M	4.260M
KG	3.540M	3.400M
GM	0.610M	0.860M
乾 舷 高 さ	1.460M	0.660M
復原性範圍	64.3°	61.2°

旋 回 性 能

試驗時吃水	船 首	2.020M
	船 尾	4.310M
	平 均	3.170M
同上排水量		627.70T
同上 Cb		0.471
同上 Lwl		50.000M

旋回方向	左旋回	右旋回
最大傾斜	10°	7°
縦距 (A)	121.7M	124.9M
A/LPP	2.54	2.61
横距 (T)	121.8M	129.0M
T/LPP	2.54	2.69
回頭秒時	30°	10''
	90°	19''
	180°	43''
	270°	62''

試 運 轉 成 績

施行年月日	昭和27年10月21日				
場 所	淡路島, 假屋沖 (3 湊標柱間)				
天候・海上状態	晴, 静穏				
風向, 風力	E, 1				
吃 水	船首	2.020M			
	船尾	4.310M			
	平均	3.170M			
排 水 量	627.7T				
Cb	0.471				
Cp	0.575				
吃水における船の長さ	50.000M				
試験種類	1/4	1/2	3/4	4/4	O.L.
速力 (往復 の平均)	11.24	13.10	15.18	15.96	16.36
軸 馬 力	472	860	1,540	2,140	2,610
主機回轉數	123.9	151.3	182.9	201.0	212.3

船 舶 合 本

第25卷 昭和27年分 (12册)
價 1,800 圓 (送 80 圓)

上装クローズ表紙背文字入

第24卷 昭和26年分 (12册)
價 1,500 圓 (送 80 圓)

尚, 第24卷以前のものは缺號があるため合本
出来ません。在庫しているものは御希望によ
り分册にておわけいたしますから御照會下さ
い。

まえがき

Radar, Loran はもう既に充分紹介されているので、航海に關係ある殆んどすべての人はその Out line をつかんでいるのですが、Decca system および Consol system に関しては割合に紹介されていません。本誌においては先月、庄司氏が Decca system について説明をしていましたが、Consol system については、今の所、その名稱も餘り知られていないようにも思われますので、私はここに Consol system について一般的な紹介をしておきたいと思います。

Consol とはどんなものであるか

Consol は一口にいえば、これもまた電波利用の双曲線航法であります。ただ Consol の場合は、双曲線を漸近線に置きかえて考えています。いうまでもありませんが、双曲線はこれを擴大して行きますと、一定の直線即ち漸近線に非常に近づいて行きます。今 A, B 二つの發信局を焦點とする双曲線を考えて見るならば、A, B を結ぶ線即ち Base line の長さの 12 倍以上、これらの局から離れた場合は、双曲線は直線になるものと考えて實用上差支えありません。

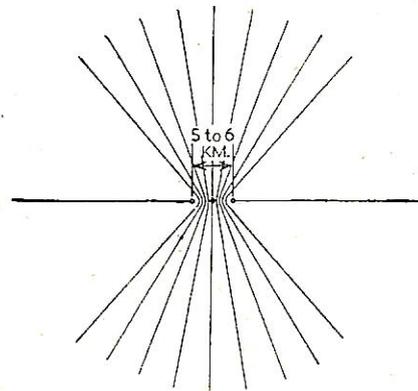
従つて、双曲線電波航法においては、兩發信局近邊のものを除く位置の線の大部分は、Base line の中點を通過する直線群として大體表現出來ます。

Consol ではこれを位置の線として使用するのですが、これにも、Loran や Decca の場合と同じように Consol line という名がつけられています。その位置の線を決定するには、單に持続電波を受信出来るだけの簡単な受信器を持つていただけで出來ます。Consol の場合は Base line は僅か 6 軒位で、發信局附近を除いて考えれば Consol line は直線として考えられ、Base line の中心を基點とした方位の線の群と考えられます。

従つて、發信局から 40 軒以下の距離ではこの system は使用出來ません。また、たとえ原理的には双曲線利用であつても、Consol system では方位を報らせるのでありますから、發信局は Consol beacon と呼んでいます。

發 信 局

第 1 圖に示したように、發信局は 3 個の空中線を持っています。Base line が短いので、これらを Master station とか Slave station 等と呼ばずに、全體で一つの局と呼んでいます。



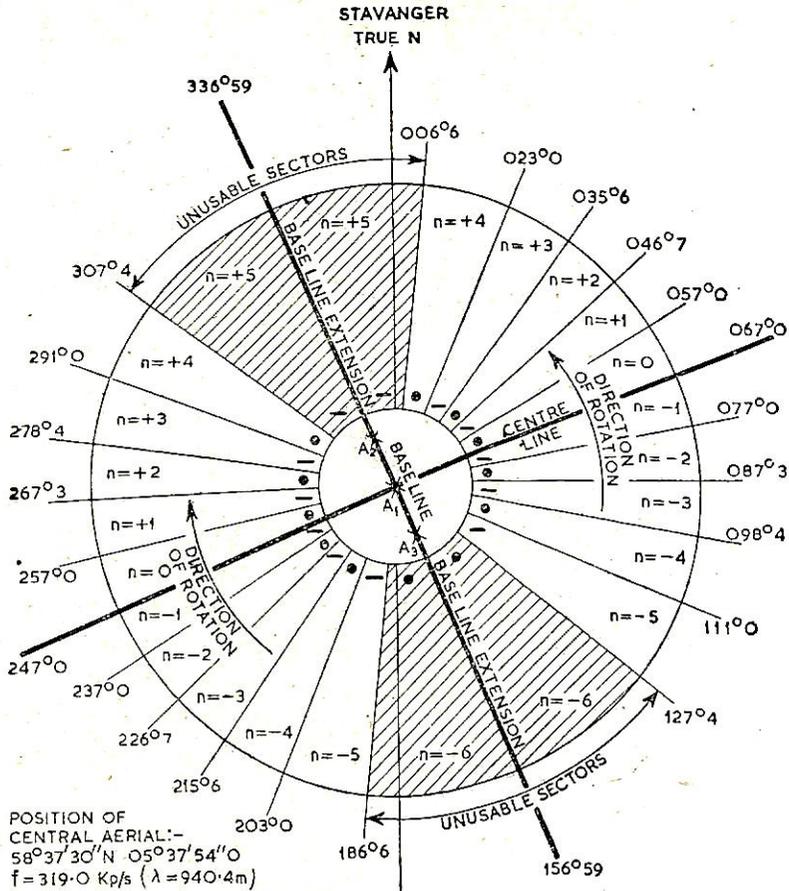
第 1 圖 Consol system には三つの發信用空中線が使用される

實際の所、發信局そのものはただ一つしかなくて、それが配電線によつて三つの空中線に連結されているのです。そのうち中央の空中線には持続交流が供給され、外側の二つの空中線には殆んど同じ周波數の、位相だけ異つた交流が供給されています。こうした方向によると、發射電波は次のように指向的になつて來ます。

Radiation Pattern. (輻射圖)

第 2 圖を見ますと、Consol station から出る電波がどんな風に伝えられるのかということが、地圖式に表現されているので良くわかる筈です。まず Base line の中心を中心として畫かれた圓を、その半徑である方位の線で切つた所のいくつかの Sector (扇形) が考えられます。これは圖で見るように 24 sector だけあり、そのうちのどの Sector 内に船がいるかによつて、Dot (・) (即ちトン) または Dash (—) (即ちツー) が電波發射の最初に聞かれます。圖で見るように、24 sector のうち 12 sector では Dot が聞かれ、あとの 12 sector 内で Dash が聞かれます。これらの Sector を見ますと、全部が全部同じ大きさという譯ではなく、Base line 近くのものには最大で、Center line 近くのものには最小であります。そして、Base line の延長線上では、これを境とする Sector は同じ符號のものでありますが、それ以外は全部、Dash sector と Dot sector とが交互になつて居るのです。

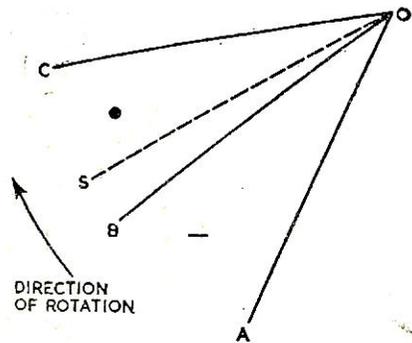
第 2 圖の Radiation pattern の符號は不變なものではなくて、毎 1 分間の信號周期中に外側の空中線の中を流れる電流の位相が、次第に變化して行くことによつて、圖の Base line の一方の Pattern は左旋し、他の



第2圖 Norway の Stavanger ($58^{\circ}37'31''N$, $05^{\circ}37'49''E$. 周波数 319KC/S) の輻射圖

半圓は右旋して行くようになっているのです。こうしますと、毎分の終りには Dot sector は Dash sector に變り、Dash sector は Dot sector に變ります。然し全 Sector が同じ大きさである譯ではありませんから、Sector 旋轉の角速度は一樣ではありません。嚴密にいうならば符號境界線が毎分回轉して行くのは平均していません。分の終りになりますと發信は一瞬停止します。次いで、若干の冒頭信號が中央空中線のみから發信されます。これは何ら指向性を持ちません。續いて上述の過程を繰り返かえします。これが再度第2圖の状態にかえつた状態です。

ここで、Sector の數と Base line の方向等は一般に各 Consol station によつて異つています。また、一例を Irland の Bush Mill station に取つて見るならばここでは Dot-dash の發信持續時間は半分間を採用しています。



第3圖 船は OS の上にある。OA, OB および OC は符號境界線である。AOB は Dash sector であり、BOC は Dot sector である。

Consol 信號の解讀

第3圖の OA, OB および OC は Dot-dash 周期の始めにおいて符號境界の聞かれる線を現わしています。この符號境界 (Equisignal) というのは、Dot の

符號が續いた後次いで Dash の符號が聞え始める場合、またはその反對の場合に丁度その符號の變り目をいうのであつて、ここではある幅だけ Dot も Dash も聞こえない所がある譯です。

今船がある線 OS の上にいたとします。Sector A OB は Dash sector で BOC は Dot sector とします。符號境界線は、始めに OA の位置にあつたのが、60 秒の Dot-dash 期 (Stavanger) の終りにおいては OB に到着します。その間 OB に元あつた線は OC に移動している筈です。この間に Dot または Dash の 60 回の信號が発信されます。また符號境界線の旋轉角速度はこのような小範圍においては、大體において一定と考えられます。従つて、符號境界線 OB が OS に向つて回轉している間は Dot が聞かれ、同線が OS から OC に向つて回轉している間は Dash が聞かれる譯です。一例をあげますと、若しも 15 回の Dot を数えた後に符號境界が聞かれた場合は、半径 OB は $\angle BOC \times 15/60$ に等しい角 $\angle BOS$ を越えて回轉したことを意味します。

さて Sector 毎の方位線は特殊海圖に印刷されており、各線上において符號境界の前に聞かれる Dot と Dash の数が示されていますから、測者は、符號境界の前の Dot と Dash を数えることによつて、船がこの Sector の中のどの線の上に位置しているかを知ることが出来る譯です。

Sector の判定

以上の方法では、われわれが Dot sector の中にいる場合、始めに Dot が聞こえて、後で Dash が聞こえたのだから Dot sector の中にいるのだということ以外には、船のいる Sector については何の資料も得られない譯であります。然しながら最小の Sector でも約 10° の角を持つているのですから、どの Sector の上にいるのだから判定にはそう苦勞することはない筈です。多くの場合は推測位置が解つているのですから、そうした疑問は起らずに済む筈なのですが、Consol 發信局では、無

線方向探知機で方位を取るのに良い目標を作つています。というのは、1 分間の Dot-dash 信號の前に、中央空中線から長音の信號を発信していることです。(Stavanger の場合) (第 4 圖参照)

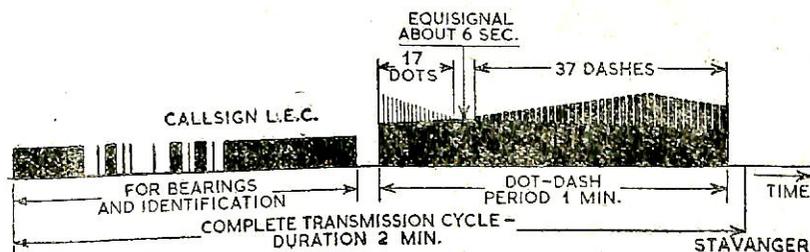
Consol beacon の判別の爲には、呼出符號 L E C で確めることが出来ます (第 4 圖の前半) 然も、この信號は非常にゆつくり発信されますので、モールス符號を知っている人なら誰にでも受信出来るようになってい

符號境界線

Consol 受信にあつて一寸やりにくい問題があるのですが、それは、符號が Dot から Dash に變る時および Dash から Dot に變る時の變り目の所は極めてほんやりしているということです。第 4 圖は、ある位置の線に對する Stavanger 局からの全發信周期中の信號の強さを圖示したものであります。これで見ますと、各 Dot と Dot の間はある強さの Dash で埋められて、即ち音がある強さを保つて連続していることがわかりますが、これは最初、この Dash で満たされた部分だけは聞き取れないように受信器を調整すれば良い譯です。この場合、Dot は段々弱くなつて来て Dash は段々強くなつて行く過程をたどるのです。例えば 17 dot の後に、持續音以外には何の分離信號も聞えなくなる所があります。これが符號境界の始になる譯です。一瞬たつて後、丁度今までの各 Dot の間にはまる長さの Dash が、Dot よりも強く聞こえ始めます。このような現象になるのは、われわれの耳が割合に鈍感であることが相當影響しているからで、符號境界線がある幅を持つということは、段々弱まつて来た最後の Dot のいくつかは聞こえなくなり、段々強まつて行く Dash の最初のいくつかはこれまた聞こえなかつたことに原因する譯です。上の例の場合について考えれば、Dot の方は 20 dot ではなく、17 dot が聞こえ、境界の後には 40 dash でなく 37 dash が聞こえる爲であります。

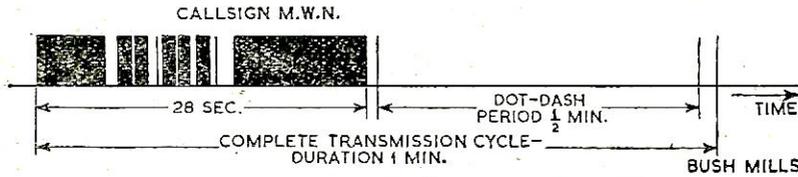
さて、消えてなくなつた信號は、半分は Dot で半分は

Dash で構成されたものと考えることが出来ます。ここで理論上問題に取り上げる必要は生じないのですが、實際上には例えば 5 つの信號が消えてなくなる場合だつて有り得ます。それはさておいて、わかり易い場合として最初からの例についてももう少し考えて見ましょう。この場合は、全部で 60 の信號が発信され、



第 4 圖 Stavanger からの一發信周期の間、或る位置の線上において聞える信號の強さを圖で表わしたもの。

CONTINUOUS DASH ALTERNATING WITH
CALLSIGN FOR BEARING TO BE TAKEN WITH
DIRECTION FINDER WHEN NECESSARY



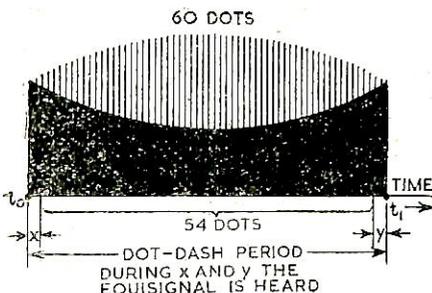
第5圖 Bush Mills からの發信周期

17+37=54の信號が數えられたのですから、そこでは60-54=6の信號が消えてなくなり、そのうち3つは Dot であり、あとの3つは Dash であります。従つて本當の數は、17+3=20 の Dot と、37+3=40 の Dash である譯です。Dot sector にいることがわかっていると、われわれは單に海圖を見て、その Sector の中で 20 dot を示している所の方位の線を探せばよいのです。これは 20・というように示してあり、20 dash の方位線ならば 20—としてあります。

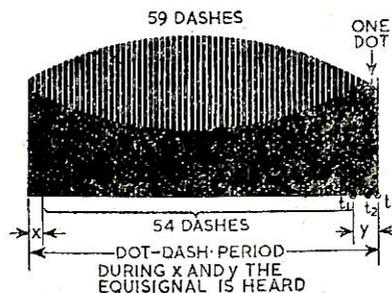
現在においては第4圖に示してあるように Stavanger 局の Dot-dash 區間は1分間持續し、全區間で2分間の周期となつています。これは第1表に示すように、將來は變更されようとしています。第5圖に示したものは Bush Mills からの發信の状態です。

符號を數える時、即ち符號檢數の時は、符號境界線の前のものばかりでなく、それに續く後の方も數えるべきであります。もし境界以前に 25 dash が數えられ、その後で 31 dot が數えられた場合は、4 信號が消えてなくなつたのですから、正確な數は 27 dash と 33 dot ということになりますから、われわれは Dash sector の一つの中にいる譯です。

また、境界線がいきなり聞こえて 56 dash がそれに續き、次いで發信が止まるというような場合も起り得ます。その時の消失信號はといへば當然 4 符號です。そし



第6圖 A. 1 Dot-dash 周期全部が 60 Dot から成つている場合の信號の強さ。受信者は正確に 2 つの Sector の間の方位線 "60 dots" の上にいる。



第6圖 B. 59 dash と 1 dot から成つている 1 dot-dash の信號の強さ。受信者は方位線 "59 dashes" の上にいる。

てそのうちの 2 つは Dot であとの 2 つは Dash であると考えられます。即ち正確な數は 2 dot と 58 dash である筈です。従つて、この場合は境界前の 2 dot が消えたのでありますからわれわれは Dot sector にいることになります。

符號境界線の幅によつて、若干の

信號は常に消失するのでありますから、本當の數である所の Dot または Dash の 60 個の信號は絶対得られません。

時には消失信號の全部が Dot であつたり、全部が Dash であつたりする場合もあります。例えば海圖上で 60・と印してある方位線上にわれわれがいる場合、即ちわれわれが正確に Dot sector と Dash sector の丁度境目にいた場合(第6圖 A)われわれはまず第1に信號境界の半分を聞きませす。それから例えば 54 dot. 次いであとの半分の符號境界を聞きませす。このような場合は信號消失は Dot ばかりであつて、本當の信號數は 60 である譯です。同じような特別な場合において、境界線の幅によつて、境界線の中心を示す線(この線は廻轉する)の一方においては Dot が消失し、反對側においては Dash が消失するという事は常に忘れてはならないことです。

第6圖 A には上述の事柄を圖示してあります。x と y の印で示した僅かの區間においてはわれわれは符號境界を聞きませす。ここで $x=y$ でありますから、Dot-dash 周期の長さ t_0 とすると、境界の中心は Dot-dash 周期の終りである所の t_1 またはその始めである所の t_0 に一致します。

さて別な場合で、われわれがまず第一に境界 x の一部を聞き、ついで 54 dash を聞き、その上に境界 y の休みを聞いたとしましよ。然も、y は x の長さの 2 倍、($y=2x$) と推定される長さであつたとしましよ。

(第6圖 B)

實際において、正確に $x:y=1:2$ であるという比率を判定することは困難であります。が、順調な受信状態においてはこの推定は可能とされてあります。再度信號が聞こえ始める點によつて、われわれは Dash から Dot への變化點、即ち境界の中心を判定するこ

とが出来るのですが、この中心点が即ち t_2 であります。若し x を一定の時間として取るならば、 $y=2x$ でありますから、 $x+y=3x$ ということになります。従つて t_1 から t_2 までは $1\frac{1}{2}x$ ということになり、 t_2 から t_3 までは $\frac{1}{2}x$ になります。 $x+y=3x$ の時間の間に $60-54=6$ の信號が發信されているのですから、 $\frac{1}{2}x$ は1信號に一致します。従つて、 t_2 と t_3 の間には 1 dot があり、 t_2 の前に 59 dash があるのですから、この場合われわれは Consol line の 59 dash の上にいることになります。

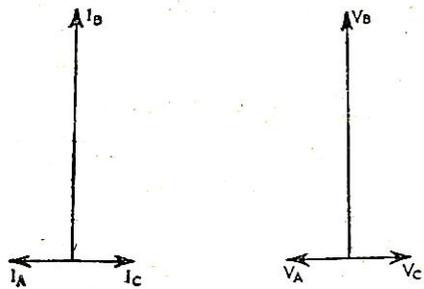
Consol system の原理

いろいろの Sector が出る理由

發信空中線 A に流れる交流は、空中線 B に流れる交流より 90° だけ進んでいます。然し空中線 C は、B に流れる電流に對して 90° 遅れています。(第7圖參照)

第8圖のベクトル圖形からして、中央空中線中の電流 I_B は、外側空中線 A および C の4倍の大きさであることがわかります。また、電流 I_A と I_C の強さは同じであります。

今、Base line の長さと比較して、B から遙かに離れている中心線上の一點 P_1 を考えますと、これは遠距



第8圖 第7圖に示した 第9圖 第7圖の點 P_1
A, B および C の空中 において、三つの空中線
線に流れる電流のベクトル によつて作られる場のベ
クトル圖

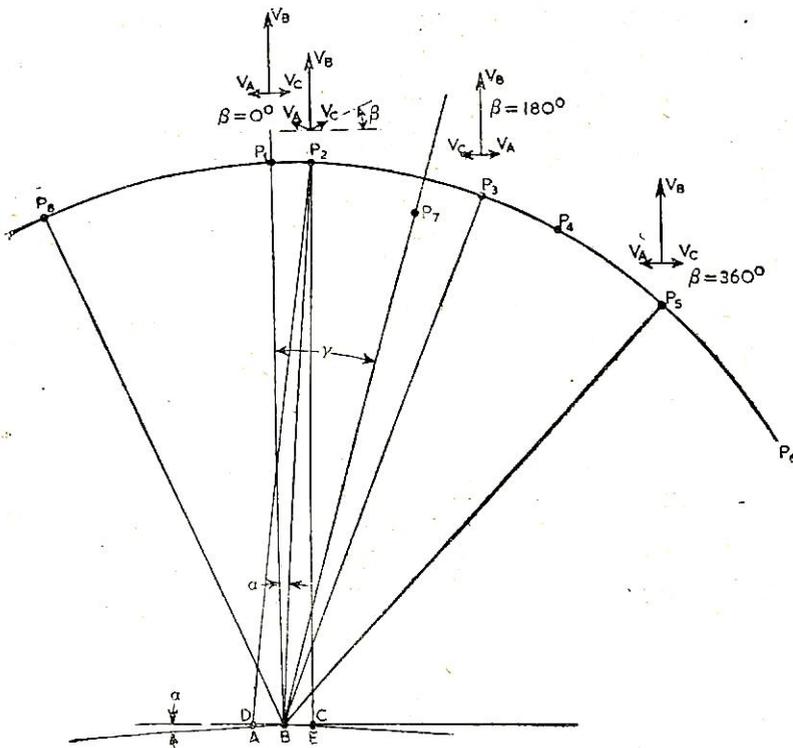
離であるという爲に、A, B および C からは殆んど等距離にあると見なすことが出来ます。

第9圖に示すように、3本の空中線によつて作られる V_A, V_B および V_C の「場」は、3つの電流の位相差と一致している筈です。従つて、 V_A と V_C の場はお互に相殺することになります。そして若しも船が P_1 上にいたとして Consol beacon からの電波を受信したとすれば、信號の聞こえる強さは、A と C とが働かなかつた時と同様でありましょう。

さてここで、船が $P_1 P_6$ にそつて動くとします。この圓の中心は B であります。若しわれわれが P_2 に來た時には、A までの距離は B までの距離よりも大きくなります。その差は AD であり、DE は一つの弧であつて、その中心は P_2 であります。そして BP_2 が AC に比較して非常に大きいものとするれば、その弧は大體直線と見なし得ます。同じ理由によつて、(圖ではその長さを短くしてありますから無理ですが) AP_2, BP_2 および CP_2 は大體平行と考えることが出来ます。

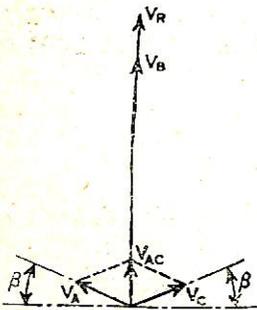
$\angle P_1BP_2$ の兩邊はそれぞれ $\angle ABD$ と直角でありますからこの兩角は等しく、三角形 ABD は直角三角形であり、また $AD=CE=AB \sin \alpha$ であります。

B からの發射と比べて A からの發射は P_2 に到達する爲には距離 AD だけ餘分に走らなければなりません。若しも AD が1波長に等しか



第7圖 Consol 發信の原理を圖示したもので、A, B および C は發信空中線を示しています。

つたとしますと、これは1周期または 360° に一致します。換言すれば P_2 における「場」 V_A は、結果として 360° の位相の遅れを持つということです。若しも $AD = \frac{1}{2}\lambda$ (波長の半分のこと) であるならば、それは $360^\circ/2 = 180^\circ$ であります。われわれはこの位相の遅れを呼んで β 角といています。然るにAの中の電流はBにおける電流より 90° だけ進んでいるのですから、 P_2 におけるAの「場」は、 P_2 におけるBの「場」より $90^\circ - \beta^\circ$ だけ進んでいる譯です。

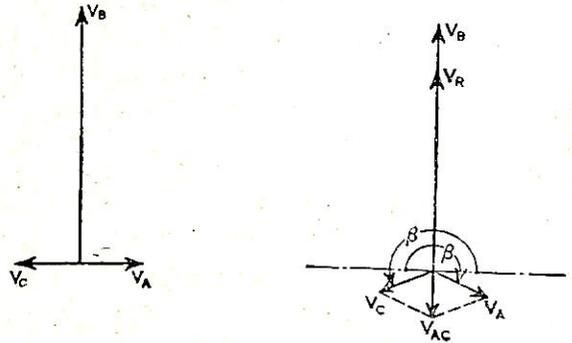


第10圖 第7圖の點 P_2 において三つの空中線によつて作られる場のベクトル圖

同じやり方で、 P_2 におけるCの場は、同点におけるBの場よりも $90^\circ - \beta^\circ$ だけおくれます。第10圖は P_2 における3つの場のベクトル圖を示しています。ここで V_{AC} は V_A と V_C の合成でありますから V_R は合成の場になります。ここでわれわれは V_R は V_B よりも強いものであることがわかります。このことは、Consol beaconの聞こえる度合は、 P_1 よりも P_2 の方がより良好であることを意味しています。

ここでわれわれが P_2 から P_3 に動くときとしますと、 AD と CE との距離の差、その結果としての $\angle\beta$ はより

大きくなります。 P_3 においては β は 180° に等しく、 V_A と V_C (第11圖)は再度一直線内に入ります。ということはそれらが互に相殺しているということです。



第11圖 第7圖の點 P_3 第12圖 第7圖の點 P_4 において三つの空中線によつて作られる場のベクトル圖

そして信号の強さは P_1 における時と同じになります。

P_3 においては $\angle\beta$ は 180° よりも大きく、 V_B の場は弱められます。(第12圖)従つて、われわれは信号の弱いSectorの中にいることになります。 P_5 においては $\beta = 360^\circ$ で V_A と V_C とが相殺しますので、信号の強さは P_1 や P_3 の場合とまたも同様になります。 V_A と V_C の場の相殺する所の BP_1, BP_3, BP_5 等々の直線は符号境界線です。勿論それは P_1, P_2 等の各點に當てはまることであり、それと同方向にある他の點にもよく當てはまります。但しBからの距離がBase lineに比して大きいという条件は必要です。(續)

船舶用機關製造狀況表 (昭和27年12月分)

船舶局關連工業課

機 種	臺數	出力(HP) 傳熱面積 (M^2)	重 量 (T)	價 格(千圓)	
蒸 氣 ボ イ ラ	16	4,588	785	217,821	
蒸 氣 レ シ プ ロ	2	150HP	7	6,600	
蒸 氣 タ ー ビ ン	12	32,424	403	418,680	
内 燃 機	ディーゼル機關	258	45,956	2,448	1,257,651
	鏡玉機關	210	6,106	411	108,909
	電 着 機 關	326	1,511	126	21,284
	小 計	794	53,573	2,985	1,387,844
船 用 補 機	942	—	1,284	536,156	

船舶4號豫告

☆船體構造特集☆

最近の貨物船の構造	保井 一郎
最近の油槽船の構造	遠山 光一
船舶構造における最近の研究	秋田 好雄
波浪中の船體強度について	渡邊 惠弘
船體横強度に關する諸問題	寺澤 一雄
輕合金の船體構造への應用	渡邊 正記
艙口隅補強構造	吉本 誠佑
船體局部強度の諸問題	角田 令二
實船損傷の資料と統計	佐藤 正彦
進水時を利用する船體強度の研究	市川・金澤
[座談會] 最近の船體構造とその研究	

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. どの製品をとつても信頼できるキトー製品!

キトー チェンブロック

3. アメリカでも絶対信用を持つ
キトー・チェンブロック!



KITO

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吳服橋三丁目五番地

電話日本橋(2)1860・1861

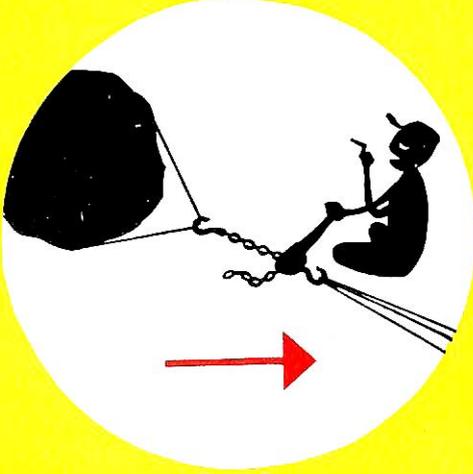
最大の需要が証明する

キトー

万能牽引機

レバー フック

1 1/2 吨 · 3 吨 · 5 吨



縦・横・斜。自由自在!

- 利用先
- 鋳 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本町三丁目五番地

電話日本橋(241)860・1861

船用推進器の空気吸引現象(3)

志波久光

運研・船舶性能部長

前二回に渉る説明で、讀者は船用推進器に空気吸引現象の現われる理由と、更に模型と實物の間の相似則がどのようなものであるかを、了知されたことと思ふ。

従つて筆者は結論を急いで、筆者の行つた模型試験結果とそれより求めた空気吸引現象判定圖表の使用法に言及したいのであるが、模型と實物とではいろいろ他の相違した條件が在るにも拘らず、模型試験結果をそのまま利用し得るのはどのような理由からであろうかと疑念を抱かれる向もあると考えられるから、なお若干簡單乍ら補足説明して置く義務があると思ふ。

7. 船用推進器の空気吸引現象に及ぼす諸影響

現在一般に使用されている推進器を見ると、先ず翼の輪郭には橢圓型もあれば先狭型も先廣型もあり、その断面形状はどうかという種々の流線型もあれば圓弧型または混合型もあり、翼數にも3翼型または4翼型と在るように、複雑で従つてこれらの組合せになる任意の推進器の空気吸引現象に関する特性を、單なる一系統試験結果に基く判定圖表から求めようとするのは一見無謀のように思われる。

然し乍ら船用推進器は一般に荷重度が高いから己ら一定の面積を必要とし、また最大應力を受ける翼根部の厚さは、材料と効率面より規定され、翼根部から翼先端部に至る最大厚さは殆んど直線的に減小するものが多く、先端部または後縁部は撓屈を避けるためと實際上の鑄造技術の制肘を受けるから大差なく、更に船用推進器に特有ともいふ可き空洞現象の發生は翼根部に近い部分の幅および断面形状に一定の制約を附する。これらの理由により船用推進器には必ずしも廣い範圍の變化は許されていない。従つて例えば推力の最大値は約半徑の $\frac{3}{4}$ ~0.7の附近にあつて、その部分の翼素の厚さは普通5%~7%の域を出ない。このように船用推進器は必ずしも廣い範圍に變化するものではないから、調査の結果如何によつては單一系統試験結果が普遍性を持つやも計り難い。

よつて筆者は推進器自體の相違と更にはその他の相違とが與える影響を調査して見た。これらの要點のみを簡單に述べて見よう。

イ) 尺度影響

空氣の吸引現象を伴うような淺深度の推進器試験では粘性に基く Reynolds 數、重力に基く Froude 數、表面張力に基く Weber 數の影響を考えに入れねばならぬことを既に述べた。

その内 Reynolds 數についていえば、空気吸引現象の現れるような場合でも、模型が實物に對應するために必要な最も低い Reynolds 數即ち最小 Reynolds 數は、説明は省略するが、深度が充分の場合のそれと何等相違しない。

次に Froude 數の影響であるがこれは推進器が空気吸引現象を起した後の特性を扱う場合のみ意味あるもので、従つて失速するか否かという當面重要な問題を扱う場合には考慮なくてよいものである。なお一言して置くが、この Froude 數の影響の消失するいわゆる最小 Froude 數は約3であり、實物の Froude 數は3以下であるから、失速後の特性を扱う場合には Froude 數を等しく保つ必要がある。

最後に Weber 數の影響であるが、試験結果によれば Weber 數の影響の消失するいわゆる最小 Weber 數は約 1.8×10^2 である。實物の Weber 數はこれより遙に高く Weber 數の影響が最早存在しない範圍に在るからこれに對應する模型試験では、Weber 數を上記の 1.8×10^2 以上に保つことが絶対に必要である。この最小 Weber 數は普通の模型推進器では得られることは幸なことといふべきである。

ロ) 自由表面上の大氣壓の影響

空洞を占める空氣が、普通推進器の空気吸引現象に見られるように、外氣と常に連絡して即ち大氣壓に等しい時には、容易に分ることではあるが、大氣壓の相違は空気吸引現象に何等關係がない。この點は眞の意味の空洞現象とは根本的に異なる點であつて、普通の試験水槽における空気吸引現象に関する模型推進器試験は、壓力關係が模型と實物で相違するに拘らず對應性が成立つことは有難いことである。

ハ) 造波影響

模型で Weber 數を 1.8×10^2 以上に保つことは、一方 Froude 數においては模型と實物が相違することになるから、自由表面に發生するいわゆる造波影響が相違する。

然し推進器の空気吸引現象に及ぼす造波影響は僅小で、特に推進器失脚比が普通程度なら、その影響は無視して差支えない。

ニ) 展開面積比の影響

推進器の展開面積比が相違することによつて生ずる影響は、主として厚さ、矢高、翼間隙の相違に基くものである。推進器の主要部は大體において半徑の0.7附近で

あつて、この部分の翼素について空気吸引現象を起す臨界前進常数が展開面積比の0.40の場合と0.55の場合とについてどのように變化するかを上記三影響に對して修正して見ると大差がない。實際に實驗を行つた結果でも、臨界前進常數には殆んど大差は認められない。

展開面積比が0.40~0.55の範圍は大體において普通の商船用推進器のすべてを含むものであるから、從つて展開面積比の影響はほぼ無視して差支えないものと考えることが出来る。

ホ) 翼輪廓先端部の狭または廣の影響

問題が三次元的の要素を多分に含むため計算は普通困難であるから、實驗的に調査したのであるが、展開面積比を一定に保ち輪廓を三様に變化せしめた推進器の結果によると、普通型が最も良好で翼端を廣くしても狭くしても空気吸引現象に關しては共に不良である。この點は仲々興味あることであり、Kempf, Allan等の意見もこれを肯定するようである。

從つて翼輪廓が普通設計に見られるような程度なら、特に取立てて考える必要がない。

ヘ) 翼型断面形狀の影響

推進器の特性を左右するものは半徑の0.7近傍の翼素と考えられるが、この部分の翼素は厚さが一般に薄くいわゆる薄翼型に屬するものである。かかる薄翼の特性は甚しくは相違するものでないことは實驗的にも明であるが、念の爲翼厚が6.9%のものにつきaerofoil, circular backおよびaerofoilの最大厚の位置を中央に移動させたものの三種につき壓力分布を 9° , 12° , 15° の迎角の場合算定した結果によると、ごく若干の相違はあるが取立てていふほどの差がない。從つて失速角を求めて見てもaerofoilとcircular backとでは何等の相違がない。

上記の失速角は単一流體に關するものであるが、空気吸引現象は翼の層流剝離に基くため主として前縁部の影響が支配的であるから、空気吸引現象に對しては厚さの薄い場合益々僅少のものとなることは疑いない。

ト) 螺距分布の影響

現在實用に供されている推進器の半徑方向の螺距分布には遞増、一定、遞減の三種がある。

説明は省略するが、空気吸引現象を避けるには遞減螺距の推進器が最も有利で、筆者が試みた試験結果から見ても確にその通りである。またその内の一系統の空気吸引現象に關する特性が知られている場合には、これより他の螺距分布を持つものの同特性はほぼ修正によつて求めることが可能である。從つて系統試験はどれか一つの系統のものについて試験して置けばほぼ充分である。

チ) skew backの影響

普通の單螺旋船の推進器は、多かれ少かれskew backのついた翼を有する。小型漁船には甚しいskew backのものを見受けることが多い。

翼にskew backをつける目的は二つあつて、その一つは各翼が船體の悪影響を翼根部から翼先端部に涉つて曠時に蒙るのを避けるためと、その二は空洞現象を避けるためである。

このskew backが空気吸引現象の發生に及ぼす影響はどうであるかというに、實驗的に調査した結果によると、普通商船に見られる程度のskew backでは全く影響が存在しない。但し小型漁船に見られるように $30^\circ \sim 50^\circ$ となると、空気吸引現象の點からは悪い方に向うのは注意すべきである。

リ) 舵の影響

船用推進器の空気吸引現象には迎角從つて流れの速度が重大な關係をもつから、嚴密な意味においては、舵を附した推進器試験が必要である。然しその試験結果を一般の利用に役立たせるためには様々の厚さの舵を用いて試験して置く必要があるが、このようなことは實際問題としては殆んど不可能である。從つて試験は普通の推進器試験と同様に、舵のない單獨の推進器について様々に深度を變化して試験したいのであるが、そのためには舵の有無が推進器の空気吸引現象に及ぼす影響を明にして置く必要がある。

即ち推進器の0.7半徑の翼素は、多くは舵の前縁より約20%前方に在るから、その位置の水流速度が舵の存在によつてどの程度變化するかを算定して見ると、これを見掛けの伴流率 w' として示せば5%程度である。

$$1 - w' = 0.95$$

この場合舵の厚さは20%としたが、普通これより若干小さいから、多くとも5%と見ればよいということになる。從つて舵の有る場合の推進器の空気吸引現象上の特性は、舵のない場合の該特性から、可成の精度において求め得るといえる。

ヌ) 船體の伴流影響

推進器單獨の場合とは違つて、船體後部で作動する推進器では、船體に基く伴流の影響を受けるから、單獨と船體後部とは空気吸引現象の様相は已ら相違すると考えられる。然し實物の實情を考慮に入れて、常に最大の空気吸引現象を發生させて置き、次にこれが急激に消失する臨界前進常數を求める筆者の模型試験法によれば、一回轉中伴流の變化するという過渡現象のもたらす影響は無視出來て、只臨界前進常數を左右するものは、一回轉中に遭遇するある範圍の最大伴流値であることが分る。從つて本部分の最大伴流値を何等かの方法で知り得

るならば、模型推進器・單獨試験結果より實物推進器(船後)の空氣吸引現象上の特性を充分知り得ることになる。

船の主要寸法比、船型、肥瘠度の相違が伴流分布に及ぼす影響については幾多の文献を挙げ得る。

いずれにしても伴流影響は別途に考え得るものであつて、何等本質的の問題でないことは舵の場合と同様である。なお海上の船舶における實際問題としては、推進器の各翼がある回轉範圍内で起す空氣吸引現象が既に致命的である。従つてこのような場合、後に述べる判別曲線を利用するに當つて、採るべき前進速度 V_a としては

$$V_a = (1-w')V$$

を採るべきである。 w' は水面に近いある範圍の部分的最大伴流値、 V は船の速度である。

若し船體と舵とを合せ考慮するならば、従つて、次の V_a を採るべきである。

$$V_a = (1-w')(1-w'')V$$

ル) 流れの亂度影響

一般に流れの中に亂れがあると、その中に置かれた物體に對する遷移點を變化せしめるから、例えば翼の特性が亂度により變化することは實驗的にも明瞭に知られている。

推進器についても同様のことがいえるのであり、従つて船型試験水槽を利用して行つた推進器單獨試験では流れに亂度がないから、その結果が亂度のある流れの中に作動する推進器に正しく對應する特性を與えるものであるとは申し難いのであるが、亂度が遷移點に及ぼす影響は Reynolds 數の増減とほぼ同等の効果を持つものであるという事實が經驗的に知られているから、船型試験水槽による推進器單獨試験結果も、ある Reynolds 數以上の試験であれば、船體の存在するため生じた亂度のある伴流中に作動する實物推進器に大體對應する筈であり、實際單獨試験結果より求めた推進器設計圖表を利用して設計された推進器が、ほぼ満足すべき結果を與えているのはその一つの證左であるともいえる。

然し以上は空氣吸引現象の發生しない深度の比較的高い場合であり、本現象の發生するような場合にも同じであるとは簡単に斷言出来ない。然し薄翼について見ると實驗結果の示す處によれば、常用 Reynolds 數の範圍ではその影響は殆んど見受けられない。この事實は次のように説明出来る。

即ち薄翼では前縁半徑が非常に小さいから、その半徑または面に沿う長さを採つた Reynolds 數が非常に低く、臨界 Reynolds 數に達しない前に層流剝離するからである。即ち薄翼の大迎角における剝離は層流剝離であ

つて、亂度を考慮に入れた有効 Reynolds 數を採つてもなおかつ臨界 Reynolds 數に達しないものと考え得る。従つて層流剝離と考えられる推進器の空氣吸引現象に對しては、流れの中に在る亂度の影響は全く考慮する必要がない。

以上諸影響について説明した事柄を総合して見ると、實物に對應する模型推進器を、その都度試験することは勿論理想ではあるが、このような手数を要さなくてもほぼ現在用いられている推進器の標準的のものについて系統的(螺距比)試験を試みて置けば、これ等と若干相違するような推進器の空氣吸引現象上の特性は、これより相當の精度を以て推定出来るということになる。

筆者はこれらの調査の結果に基づいて一聯の系統試験を試みた。次回にこれが説明と、その結果が確に實際に應用出来ることを例を以て説明することにする。(續)

× × ×

(419 頁よりつづく)

ゼル—單動 4 衝程、4 筒。筒徑 300mm、行程 420mm、型式記號 G4V30/42, 270 B.H.P. により驅動され、毎分 375 回轉、230 もしくは 115V の直流電流が送り出される。これらは 3 臺の並列運轉も 1 臺宛の交互使用も可能であるが、更にもう 1 臺、補助用發電機として、横濱造船所製作にかかる、單衝 4 衝程ディーゼル(型式 3MD, 65 B.H.P., 600 R.P.M.) 驅動の 40KW 出力のものがあつた。主配電盤は表面型で主機前方に配置され、船内の配線はすべて 3 線式である。

主要な機關室内補助機器は別表に示す通りである。

最後に昨年 12 月 8 日および 10 日の兩日に亘つて、横濱沖にて行われた試運轉成績の一部を紹介する。

最強速力は 5,580t の排水量で 16.63K を、4,69 B.H.P. 124.7R.P.M. の出力で得たが、定格に近い 3,970 B.H.P. 117.7R.P.M. では 15.78K であつた。失脚率はそれぞれ -10.7% および -11.3% であり、北ないし北々西の 9M という風の下でこの成績が得られた。

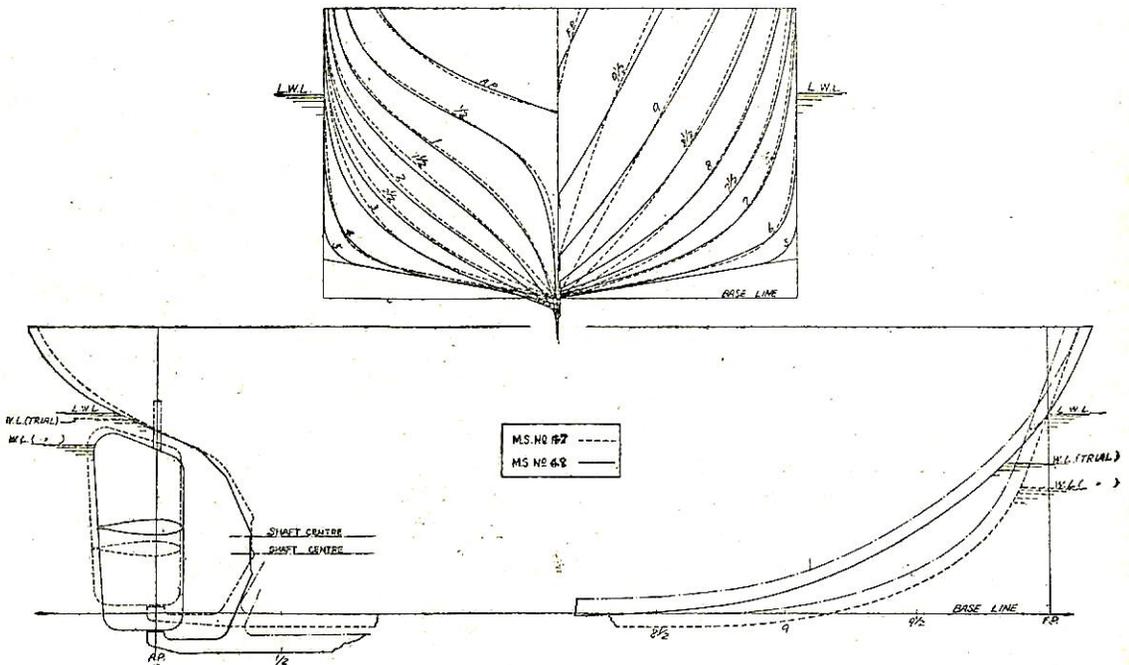
續航試験で計られた燃料消費量は、主機のみに對して、9,930 kcal/kg の油で 121.7 g/I.H.P./H. もしくは 1486g/B.H.P./H であるが、これを 10,000kcal/kg の油に換算すると 120.8g/I.H.P./H. または 147.6g/B.H.P./H. となり、すぐれた經濟性が確認された。

手繰網漁船

漁船関係の資料としては底曳網および鯉鮪漁船について資料 15 に、トロール船について資料 16 に掲載したが、ここでは 2 隻の手繰網漁船の成績を紹介する。兩船とも長さ 26.5 米、模型船の長さ 3.5 米で第 1 表に示した如く主要寸法等は殆ど同一である。兩船の主な相異點は第 1 圖の正面線圖および船首尾形状に見る如く、M.S. 47 が龍骨に傾斜を附していないのに對し M.S. 48 は 0.5 米の傾斜を附した點で、従つて満載状態の浮力中心の位置は M.S. 48 がかなり後方である。その他船首の切り上りも M.S. 48 が大であるが、肋骨線の形状等はこれらに伴う相異を除いては特に著しい變化はない。試験に使用した M.P. 40 の要目も第 1 表中に示した。漁船用として普通の三翼推進器である。

試験結果は第 2 圖に單獨航走時の成績を、第 3 圖に曳網状態に對應する一定荷重を曳引した場合の成績を示す。

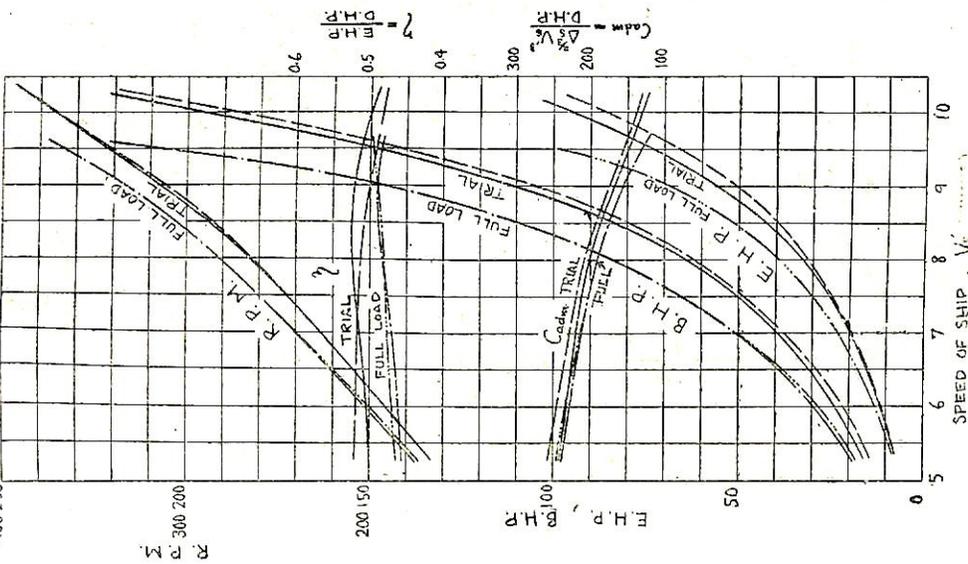
まず單獨航走時について述べれば、満載状態では兩船ほぼ等しく、試運轉状態では M.S. 47 が若干有利な成績を示す。浮力中心位置の差から見れば M.S. 48 が満載状態でも有利な筈で、事實抵抗試験の結果から得られた造波抵抗係数は M.S. 48 の方が低いのであるが、浸水面積が逆に M.S. 48 が大きい爲全抵抗としてはその差が相殺されてかかる結果が得られたものと認められる。試運轉状態でも M.S. 47 が有利なのはトリムが大で従つて浮力中心の位置は逆に後方にある爲と認められ、これらの點からかかる船型では満載状態でも若干の船尾トリムを附する方が有利であろうと推定される。龍骨の傾斜の有無は、この爲に浮力中心位がかなり移動しても本船の結果では特に大きい影響は認められない。ただ傾斜を附した場合推進器の深度が深くなるから伴流係数が小となつて M.S. 48 では回轉が若干高くなる傾向が認められる程度である。以上の考察に對する參考として満載および試運



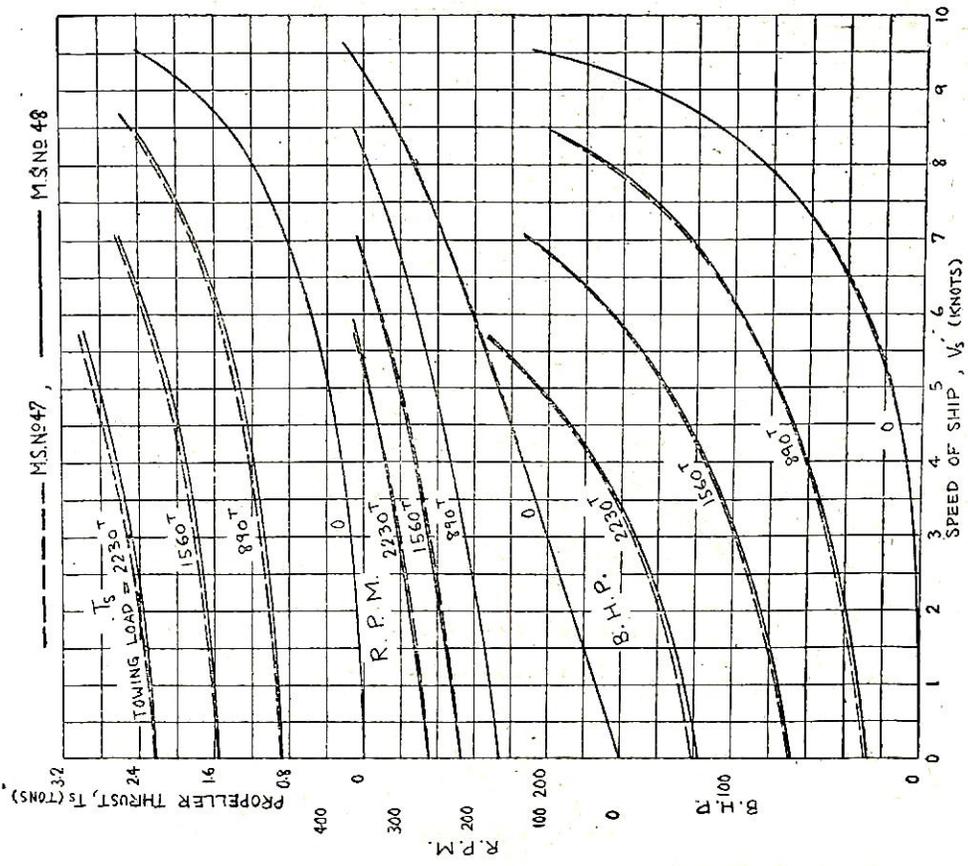
第 1 圖 M.S. No. 47, 48 正面線圖および船首尾形状圖

M.S. No	CONDITION	MARK	DRAUGHT (M)	DISPLACEMENT (T)	REMARKS		
47	TRIAL		2.04	1688	1492	119	
	FULL LOAD			2111		161	VITHALL APPENDAGES
48	TRIAL		1.72	1686	1570	119	
	FULL LOAD			2111		163	

B.H.P. = 103-D.H.P. * EXCLUDING INITIAL TRIM



第2圖 B.H.P. 等曲線圖 (單獨航走狀態)



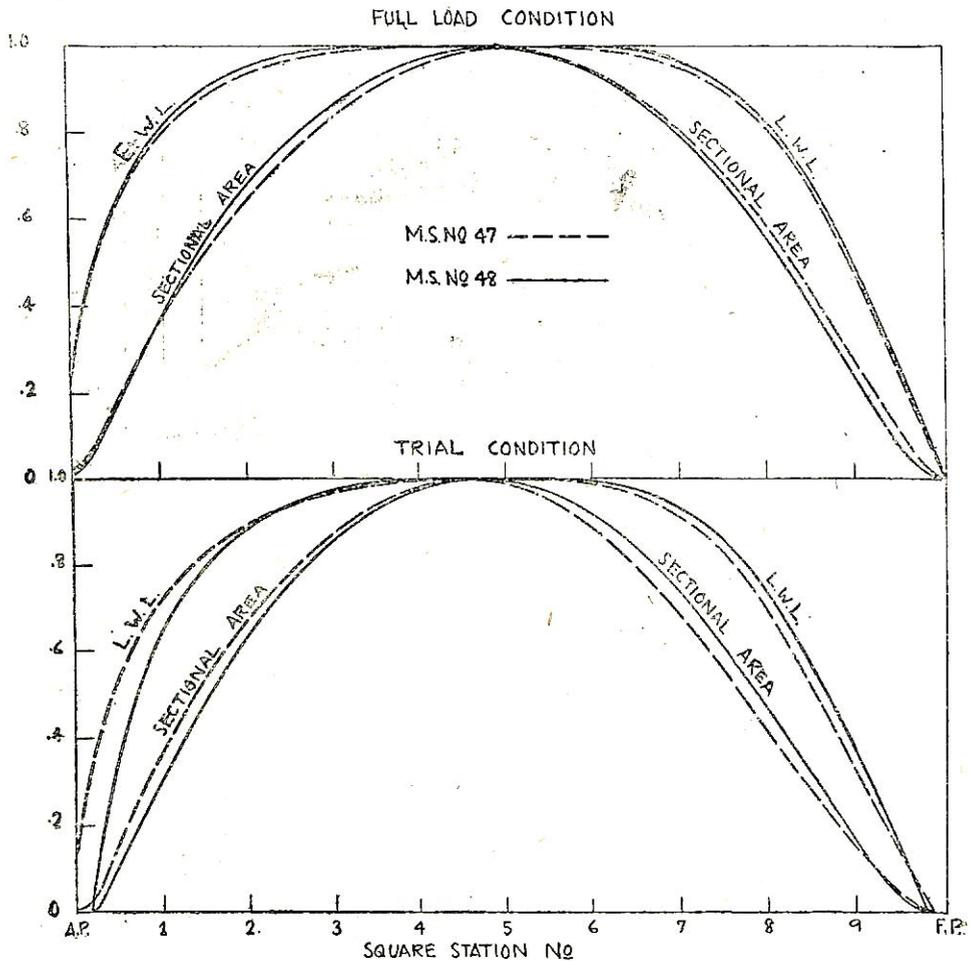
第3圖 B.H.P. 等曲線圖 (比網狀態)

轉状態の横截面面積および水線形状を第4圖に比較圖示した。

曳網状態に対する試験は、資料16にも記載した如く、模型船に一定の曳引荷重を模型船の進行方向と反対方向に加えて自航試験を行つたもので、實船では速度によつて曳網抵抗が變化するが、模型試験ではそのような操作が煩雜であるから速度に關せず一定の荷重を加えて試験するわけである。第3圖に示す如くこの曳引荷重を三種變化しているから、本圖から曳引荷重を横軸として各速度に對する B.H.P., R.P.M. 等の曲線を描けば任意の

速度、馬力に對する曳引力、回轉數等を知る事が出来る。第3圖の結果では M.S.48 が同一曳引荷重に對して所要馬力が若干低い結果を示している。これは本船では回轉數が高くなる傾向にある點が曳網状態で有利に作用した爲等によるものと認められ、龍骨の傾斜は曳網状態においては若干有利と見てよいであらう。

〔訂正〕 資料24第1表中の推進器直徑5.48米は5.28米の誤りでした。訂正します。



第4圖 横截面面積等曲線圖

第 1 表

M. S. No.		47	48
長 (L)		26,500米	
幅 (B)		5,022米	
キールの傾斜		0	.500 米
満 載 状 態	吃水(キールを含まず) (d)	2,111米	
	吃水線の長(LWL)	26,850米	26,937米
	排水量 (d)	165噸	167噸
	Cb	.574	.5805
	Cp	.638	.645
	C _中	.900	.900
	icb	+ .87%	+ 1.65%
平均外板の厚		11.4糎	
λ_s		.1483	
λ_s'		.2265	

M. P. No.		40
直 徑		1,527米
ポ ス 比		.195
ビ ッ チ		一定 .863米
ビ ッ チ 比		// .565
展 開 面 積 比		.347
翼 厚 比		.054
傾 斜 角		10°-36'
翼 數		3
回 轉 方 向		右
翼 斷 面 形 狀		ニ-ロフ-ォ-イル型

天然社・近刊

造船協會電氣熔接研究委員會編

船の熔接設計要覽

A 5 判本文總ア-ト 折込7葉本文 200 頁
定價 360 圓 (送 30 圓)

内 容

- 第 1 章 概 説
- 第 2 章 熔接材料
- 第 3 章 熔接接手の種類および熔接の圖示方法
- 第 4 章 熔接残留應力ならびに熔接變形
- 第 5 章 熔接接手の諸問題
- 第 6 章 熔接接手の特性および應力計算
- 第 7 章 熔接船設計に關して考慮すべき事項
- 第 8 章 船體各部構造例
- 第 9 章 熔接費の見積法

天然社・近刊

船舶局検査制度課長 上野喜一郎著

船舶安全法規

A 5 判 附録共に 450 頁定價 600 圓 (送 40 圓)

- 1. 船舶とその安全 2. 船舶の安全施設 3. 航行區域 4. 最大塔載人員 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. 検査に關する特別取扱 11. 検査の準備 12. 検査に關する證書 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. 舶用品の検査 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. 滿載吃水線 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

船舶用機關資料 (5)

船舶局關連工業課

蒸汽タービンを主機とする戦後建造日本船舶

(115隻)

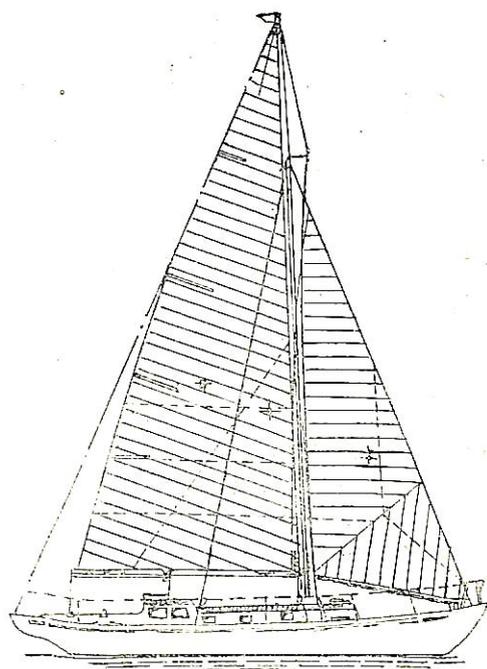
建造年	造船所	船主	船名	用途	G.T.	軸數	定格	定格	航海	主ボイラ			メーカー
							S.H.P.	r.p.m.		速力	數	蒸汽 壓力	
1945 (昭20)	浦賀	國鐵	#11 函丸	渡	2,850.7	2	2,250	210	15.5	5	16	290	日立・浦賀
1946 (昭21)	三神	大洋興業	陽興丸	貨	7,124.4	1	2,400	98	10.5	2	16	飽和	三廣・三神
	三長	N. Y. K	洞南丸	〃	2,864	1	2,000	97.5	9.6	2	16	203	三長・三長
1947 (昭22)	浦賀	國鐵	#12 函丸	渡	3,161.4	2	2,250	210	15	5	16	290	日立・浦賀
	三長	新日本汽船	辰清丸	貨	2,850	1	1,350	86	11	2	16	300	三長・三長
1948 (昭23)	三神	東洋海運	利根丸	〃	7,010.2	1	2,600	117	11.2	2	20	350	川崎・田熊
	三横	日本油槽船	陸心丸	〃	2,786.4	1	1,100	155	9.5	2	16	飽和	浦賀・浦賀
1949 (昭24)	三長	大洋興業	天洋丸	油	10,269	1	4,000	97	11	2	22	〃	三長・三長
	三廣	O. S. K	#2 大雲丸	客	2,851.5	1	2,000	98	12	2	16	203.4	石川島・三廣
1948 (昭23)	三横	國鐵	石狩丸	渡	3,188.7	2	2,250	200	14.5	6	16	290	三廣・三横
	三長	日産汽船	日進丸	貨	2,864	1	1,400	131.5	11.5	2	16	300	三長・三長
1947 (昭22)	〃	八馬汽船	#2 馬來丸	〃	2,855.2	1	2,000	98	9	2	16	飽和	〃・〃
	播磨	國鐵	紫雲丸	渡	1,462.4	2	900	240	11	4	16	290	石川島・播磨
1948 (昭23)	〃	〃	眉山丸	〃	1,456.2	2	900	240	11	4	16	280	〃・〃
	三神	〃	洞爺丸	〃	4,337	2	2,250	200	14.5	6	16	330	三神・三神
1948 (昭23)	浦賀	〃	北見丸	〃	2,928.1	2	2,250	210.5	14.5	6	16	300	日立・浦賀
	三横	〃	十勝丸	〃	2,911.7	2	2,250	200	14.5	6	16	280	三廣・三横
1949 (昭24)	三長	N. Y. K	小梅丸	客	1,994	1	1,700	112	11	2	20	350	三長・三長
	三神	國鐵	羊蹄丸	渡	4,322.7	2	2,250	200	14.5	6	17.5	365	三神・三神
1948 (昭23)	三播磨	〃	鷲羽丸	〃	1,452.2	2	900	240	11	4	16	280	石川島・播磨
	三長	N. Y. K	函館丸	客	1,994	1	1,700	112	11	2	20	350	三長・三長
1948 (昭23)	三廣	O. S. K	千早丸	貨	2,851.4	1	2,000	98	12	2	16	290	石川島・三廣
	三長	鶴丸汽船	寶満丸	〃	1,995.7	1	1,700	112	11.5	2	16	290	三長・三長
1949 (昭24)	三横	國鐵	渡島丸	渡	2,911.8	2	2,250	210	14.5	6	16	290	石川島・三横
	浦賀	〃	摩周丸	〃	3,782.4	2	2,250	210	15.5	6	16	290	〃・浦賀
1948 (昭23)	三長	N. Y. K	摩室丸	客	2,493	1	1,700	112	10.8	2	20	350	三長・三長
	三神	O. S. K	白雲丸	貨	2,284.4	1	1,600	105	12	2	16	350	三神・三神
1949 (昭24)	浦賀	國鐵	日高丸	渡	2,863.5	2	2,250	210.5	15.5	6	16	290	日立・浦賀
	三長	N. Y. K	大剣丸	〃	4,331.5	2	2,250	200	14.5	6	17.5	365	三神・三神
1949 (昭24)	三長	濱根汽船	いくしま丸	客	1,921	1	1,700	112	10.8	2	10.8	350	三長・三長
	三播磨	照國海運	#5 照浦丸	〃	2,248.7	1	1,700	117.5	11.5	2	16	290	石川島・播磨
1948 (昭23)	浦賀	日本海汽船	浦賀丸	〃	2,235.8	1	1,600	92	11.5	2	16	315	浦賀・浦賀
	大阪	大阪造船	大造丸	〃	3,700	1	1,700	115	10.5	2	16	300	石川島・平野
1948 (昭23)	日櫻	原商事	#1 眞盛丸	〃	3,078	1	1,600	132	11	2	16	300	日立・日立
	三長	大光商船	光徳丸	〃	2,245.6	1	1,700	112	11.5	2	20	350	三長・三長

建造年	造船所	船主	船名	用途	G.T.	軸數	定格		航海 速度	主ボイラ		メーカー	
							S.H.P.	r.p.m.		數	蒸汽 壓力		蒸汽 溫度
1949 (昭24)	川崎	川崎汽船	友川丸	貨	2,833.3	1	1,600	125	10.5	2	18	350	川崎・川崎
	三横	大洋漁業	千種丸	〃	10,325	1	7,800	113	13	2	22	350	〃・〃
	三廣	日の丸汽船	#15 日の丸	〃	2,843.2	1	1,600	116	11	2	20	350	三廣・三廣
	日向	日出汽船	日吉丸	〃	2,349.2	1	1,600	115	11	2	16	250	石川島・日鶴
	播磨	三光汽船	陽光丸	〃	4,748.4	1	2,300	115	11.5	2	20	310	石川島・播磨
	川崎	大同海運	高和丸	〃	4,673.2	1	2,400	117	12	2	22	350	川崎・川崎
	浦賀	日鐵汽船	三永丸	〃	3,719.7	1	2,400	117	12.5	2	20	350	石川島・浦賀
	三長	第一汽船	ばしふいっく丸	〃	4,697.9	1	2,400	117	12	2	20	350	三長・三長
	石川島	内外海運	宮島丸	〃	3,704.6	1	2,400	117	12	2	20	350	石川島・石川島
	名古屋	西日本石炭 輸送	玄海丸	〃	2,344.1	1	1,400	126	11	2	16	300	日立・日神
	三玉	明治海運	明天丸	〃	3,698.1	1	2,200	114	11.5	2	20	350	日立・日立
	日鶴	日本油槽船	富土丸	〃	3,618.5	1	2,400	117	12	2	20	350	〃・〃
	川南	東洋商船	文洋丸	〃	3,769.8	1	2,400	117	12.5	3	16	300	日立・川南
	三横	東西汽船	#5 東西丸	〃	5,447.9	1	2,400	117	12	2	20	350	石川島・三横
	藤永田	日下部汽船	萬世丸	〃	3,692.6	1	2,400	117	12	2	22	350	川崎・藤永田
	三廣	中村汽船	#1 雲海丸	〃	2,444.1	1	1,600	110	11	2	20	350	三廣・三長
	三長	三井船舶	白馬山丸	〃	4,840	1	2,600	120	12	3	20	350	三長・三長
	〃	郵船近海	吉野丸	〃	2,412	1	1,700	112	11.5	2	20	350	〃・〃
	日櫻	正福汽船	あじあ丸	〃	3,666.4	1	2,400	117	12.5	2	20	360	日立・日立
	日三	O. S. K	大坂丸	〃	4,950	1	3,600	105	12.5	3	20	365	三神・三神
	日因	日産汽船	日産丸	〃	6,783.7	1	3,600	115	13	3	20	350	日立・日立
	日鶴	協立汽船	協立丸	〃	4,860.9	1	3,200	115	12.25	3	20	350	石川島・石川島
	日三	日東商船	長和丸	〃	3,629.3	1	2,400	117	12	2	20	350	石川島・三横
	播磨	三光汽船	星光丸	〃	4,950	1	3,600	117	12	3	20	350	石川島・播磨
三廣	三菱海運	安藝の浦丸	〃	3,750	1	2,400	117	12	2	18	370	三廣・三廣	
三玉	關西汽船	關西丸	〃	3,698.8	1	2,400	108	12	2	20	350	石川島・石川島	
三神	澤山汽船	長崎丸	〃	6,591.2	1	3,600	106	12.9	2	20	365	三神・三神	
川崎	大同海運	高昌丸	〃	4,690.4	1	2,600	124	12.25	2	20	350	川崎・川崎	
三廣	濱根汽船	たるしま丸	〃	4,818.8	1	2,600	117	12	2	20	350	三廣・三廣	
日三	日本海汽船	神戸丸	〃	4,727	1	3,600	106	13	3	20	360	三神・三神	
日因	飯野海運	若島丸	〃	6,397.5	1	3,600	116	12.5	2	20	350	石川島・日立	
日三	明治海運	明光丸	〃	5,599.9	1	2,600	117	12.5	2	20	350	日立・日立	
播磨	新日本海運	#2 満清丸	〃	3,685	1	2,300	115	12	2	20	350	石川島・播磨	
三廣	甲南汽船	清光丸	〃	4,726	1	2,600	117	12	2	20	350	三廣・三廣	
日鶴	協立汽船	協和丸	〃	5,381.2	1	3,200	115	12.5	3	20	350	石川島・日鶴	
日川	日産汽船	日令丸	〃	6,684.6	1	4,000	105	13.5	3	20	350	日立・日立	
川崎	大同海運	日高丸	〃	4,687.3	1	2,600	122	12.25	2	20	350	川崎・川崎	
日三	大洋海運	大文丸	〃	4,027.2	1	2,700	110	12.5	2	20	350	日立・日因	
播磨	日東商船	大日丸	油	11,804.04	1	7,000	114	14	3	22	350	石川島・播磨	
日櫻	日本油槽船	あらびあ丸	〃	11,931.4	1	8,000	102	14	2	30	400	日立・日立	
日清	日本汽船	春光丸	貨	4,454.9	1	2,400	117	12	2	20	350	川崎・日立	

建造年	造船所	船主	船名	用途	G.T.	軸數	定格	定格	航海	主ボイラ			メーカー
							S.H.P.	r.p.m.		速力	數	蒸氣 壓力	
1951 (昭26)	藤永田	東洋海運	富士川丸	貨	4,205.1	1	2,400	117	11.75	2	20	350	石川島 藤永田
	浦賀	山下汽船	山下丸	〃	6,294.01	1	4,000	105	13.25	3	22	350	〃・浦賀
	日本海	旭海運	あまぞん丸	〃	4,405.5	1	2,400	117	12	2	20	350	〃・横山
	日因	山下汽船	山彦丸	〃	6,342.4	1	4,000	105	13.25	3	22	350	〃・三長日因
	三玉	松岡汽船	松隆丸	〃	5,597.3	1	2,600	117	11.5	2	20	350	〃・石川島
	日鶴	菅谷汽船	寶隆丸	〃	4,526	1	2,600	113	12	3	16	300	〃・日鶴
	名村	名村汽船	南海丸	〃	4,692.9	1	3,200	115	13.25	2	20	350	川崎・川崎
	日櫻	三光汽船	月光丸	〃	6,696.5	1	4,500	109	13.25	2	22	350	石川島・日櫻
	播磨	照國海運	照國丸	油	11,845.6	1	8,000	114	14.5	3	22	350	〃・播磨
	石川島	大洋興業	那智山丸	貨	4,655.3	1	2,400	117	12.5	2	21	350	〃・石川島
	三廣	阿波國共同	阿波丸	〃	4,786	1	2,600	117	12	2	20	350	三廣・三廣
	名古屋	中央汽船	中央丸	〃	4,452.1	1	2,600	110	11.5	2	20	350	日立・日立
	三廣	〃	中榮丸	〃	4,791.2	1	2,600	117	12	2	20	350	三廣・三廣
	日櫻	三光汽船	銀光丸	〃	4,992.9	1	2,700	110	13.5	2	20	350	石川島・日櫻
	日清	日之出汽船	五十鈴丸	〃	4,838.1	1	2,800	117	12	2	20	350	川崎・日鶴
	石川島	飯野海運	國島丸	〃	7,219.5	1	6,000	110	14.7	2	30	400	石川島・石川島
	浦賀	中野汽船	彦山丸	〃	6,362.6	1	4,300	128	14.7	2	26	350	〃・飯舞
	名古屋	日本商船	興名丸	〃	6,288.8	1	4,000	100.3	13.2	2	25	380	浦賀・浦賀
	日鶴	日産汽船	日聖丸	〃	6,926.1	1	4,000	105	13.25	2	20.5	375	日立・日鶴
	名村	名村汽船	明和丸	〃	4,968.5	1	2,600	120	12	2	20	350	三長・三長
川崎	日豊海運	日豊丸	〃	6,209	1	4,500	110	13.75	2	30	400	川崎・川崎	
1952 (昭27)	日櫻	山下汽船	山福丸	〃	7,139.5	1	6,000	105	15.5	2	30	400	日立・日立
	播磨	新日本海運	#3 清鐵丸	〃	4,868	1	3,600	115	13.25	2	20	335	石川島・石川島
	石川島	山本汽船	隆山丸	〃	7,150.3	1	5,000	110	14	2	20	350	〃・〃
	日鶴	日産汽船	日洋丸	〃	6,900	1	4,000	105	13.25	2	20	350	日立・日鶴
	函館	日本海汽船	北海丸	〃	7,088.06	1	5,000	117	13.5	2	30	400	日立・日立
	佐野安	關西汽船	ひまらや丸	〃	4,615.3	1	3,200	115	13.5	2	20	350	川崎・川崎
	浦賀	八馬汽船	永兼丸	〃	6,394.8	1	4,800	102	14	2	20	350	石川島・飯舞
	川崎	原商船	#3 眞盛丸	〃	6,297.1	1	4,500	110	13.75	2	30	400	川崎・川崎
	名古屋	日本商船	興國丸	〃	6,250	1	4,000	100.3	13.25	2	25	380	浦賀・浦賀
	三横	岡田商船	祥雲丸	〃	6,650.1	1	4,500	125	13	2	23	365	石川島・三横
	三廣	日鐵汽船	八幡丸	〃	6,875.7	1	5,000	120	14.25	2	30	400	三廣・三廣
	日鶴	協立汽船	協優丸	〃	6,646.1	1	6,000	110	16.25	2	30	380	石川島・日鶴
	播磨	日東商船	東榮丸	油	12,000	1	7,000	114	14.3	3	22	350	〃・播磨
	播磨	照國海運	霧島丸	〃	12,000	1	8,000	114	14.7	3	22	350	〃・〃
	石川島	三光汽船	和光丸	貨	7,250	1	6,500	113	15.25	2	30	400	〃・石川島
	日因	日産汽船	日光丸	〃	8,853	1	10,000	110	17	2	32	400	日立・日因
	藤永田	運輸省	北斗丸	練	1,631.2	1	1,400	168	12.5	2	30	410	石川島・藤永田

〔備考〕 (1) 単位 航海速力 kn, 蒸氣壓力 kg/cm² 蒸氣溫度 °C
(2) メーカー欄 左タービン 右主ボイラ
(3) 造船所およびメーカー略號 日立日立製作所, 三神 新三菱重工神戶造船所, 三廣 三菱造船廣島造船所, 三長 同上 長崎造船所, 三横 三菱日本重工廣濱造船所, 日櫻 日立造船櫻島工場, 日因 同上 因島工場, 日向 同上 向島工場, 日鶴 日本鋼管鶴見造船所, 日清 同上 清水造船所, 三玉 三井造船玉野造船所, 飯舞 飯野産業舞鶴製作所

10噸新造ヨット Muya 號



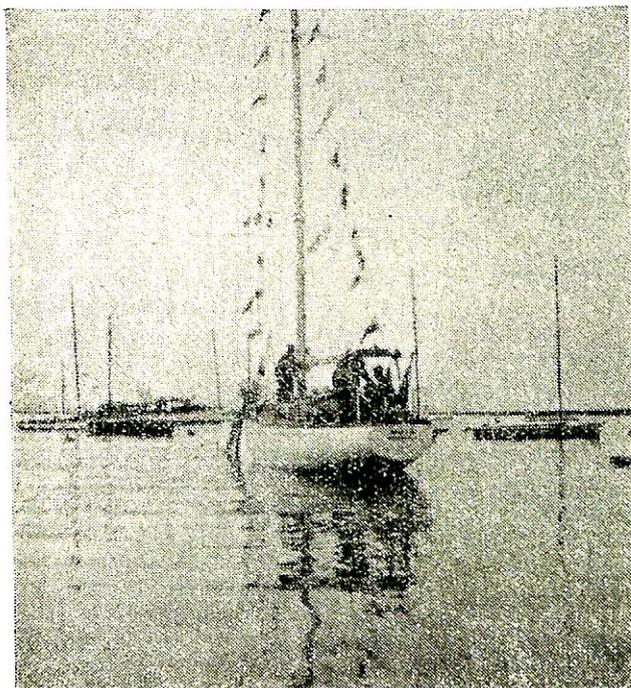
帆 装 画

Mr. マッケンヂー令嬢の手により、昨年12月18日進水した總噸數10.8噸のMUYA號は、英國 Mr. マッケンヂーの註文によるヨットで、横濱岡本造船所で建造、嚴格なるロイド船級協會の検査のもとに、岡本酒造氏が監督に當り、工事着工、10ヶ月の工程を要して進水の運びと成つたものである。本船は、各レースに参加するは勿論のこと、香港まで單獨航行をもする豫定である。(本船は太平洋横斷の性能を持つ)

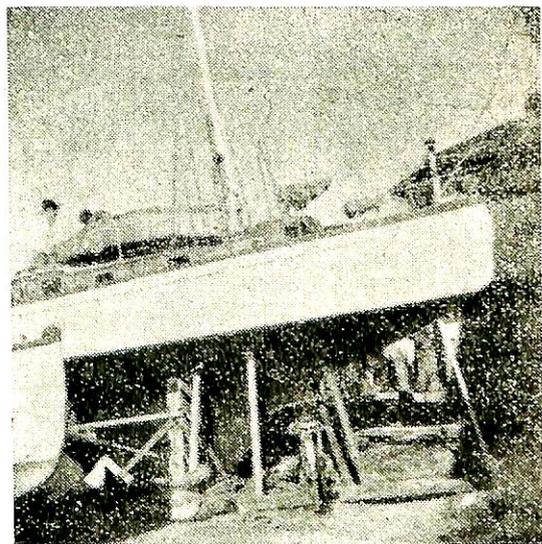
以下簡單なる MUYA 號の概要を記して見よう。

A. 主 要 要 目

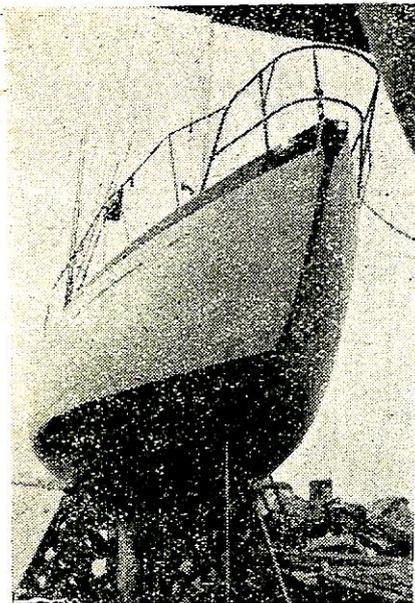
船 主	英國 Mr. マッケンヂー
造 船 所	横濱岡本造船所
起 工	昭和27年2月11日
竣 工	〃 12月10日
進 水	〃 12月18日
總 噸 數	10.8噸
船の長さ(全長)	33呎
甲 板 長	30呎9吋
水 線 長	24呎4吋
最 大 幅	8呎5 1/2
吃 水	5呎10吋



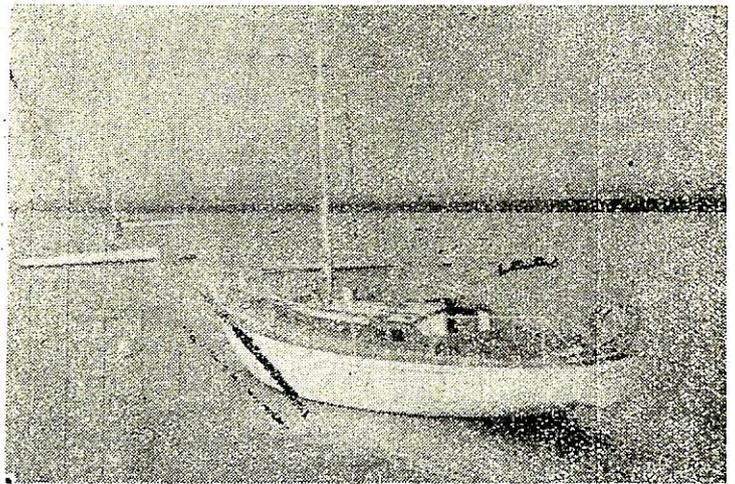
進 水 後



2.5噸のキルバラスト最下部



船首部



線を置き外観は端麗である。

内部居室等 ソファ、ベットは勿論のこと、ストーブ、ケロシンコンロ、賄所、便所等完備しており、一世帯が居住出来る設備を有する。

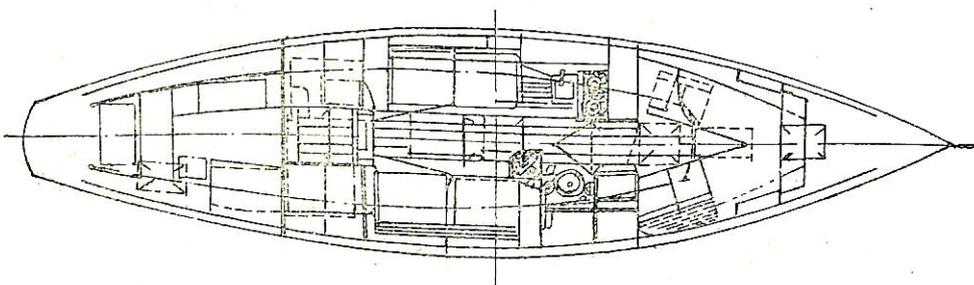
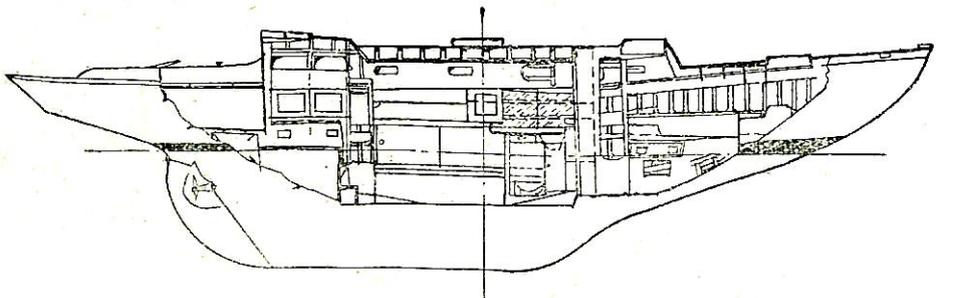
甲板部 最新式ウインチ、および諸金物類を各必要個所に設け操作を便ならしめ、船室屋上にはテンドーを乗せ各港での連絡に使用する。

塗装 外舷吃水線以上は淡黄色にして、舷側上部には赤線を入れ、艇の美化を修飾している。吃水線は赤色、吃水線下は緑色船底塗料を塗布し、ハウス廻りはワニス仕上としてある。艇内はクリーム色。その他色々よく刷

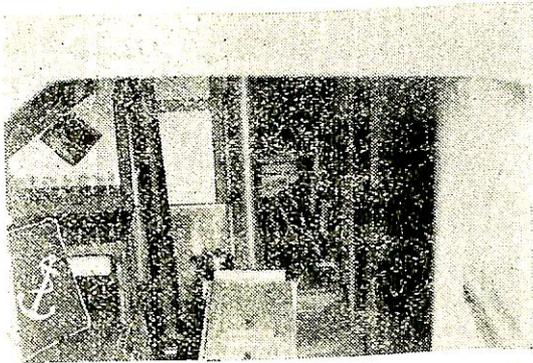
バラストキール 2噸半
 セイル面積 合計 473 . メンスル 286φ, ジブスル 187φ
 補助機関 8馬力 ガソリン機関
 帆走における最大速力 約 13ノット

B. 船體部概要

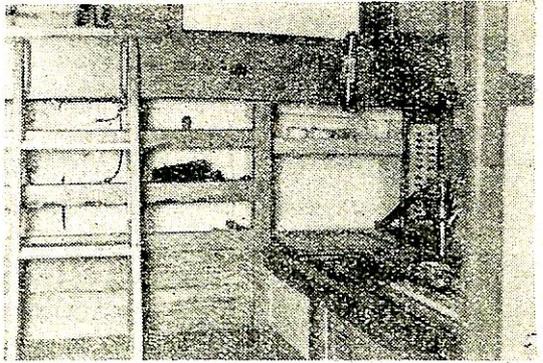
外觀 最新式輕合金製マストを有し典雅な船首尾曲



構造圖



船室の一部



舵所

るく涼しい感じのする近代的新塗装である。

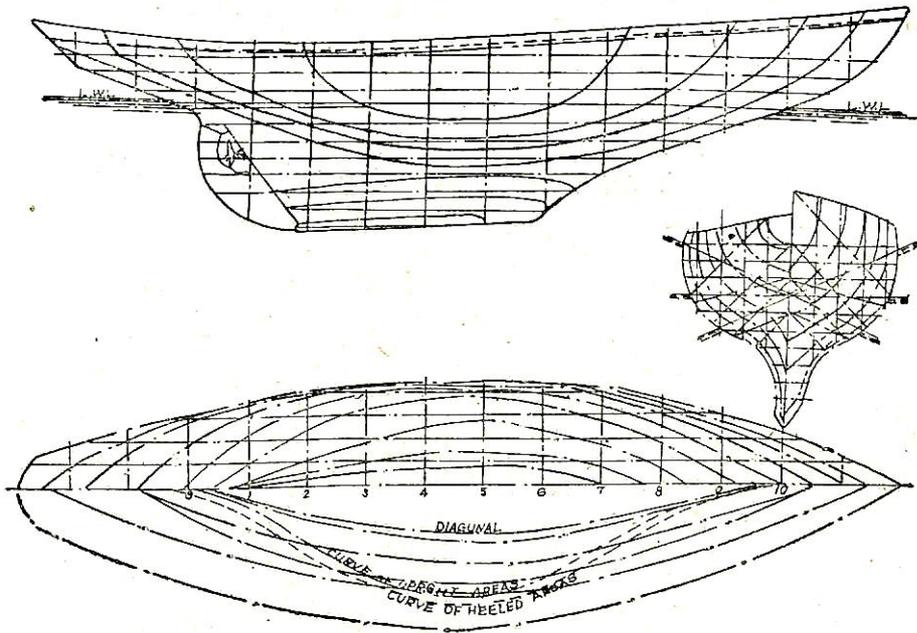
船型 船型においては、英國人 Mr. Robb の大いに意を用いて案出したものである。その他機装および室内設備構造に関しては、横山見氏の設計せるものにして競走、遊覧等に樂適し構造輕装で 快速を主とし 裝飾華麗で娛樂にも適するように設備している。外板は二重張り外板にして、内部板は日本檜、外部板はチーク張りである。甲板、その他はチークおよび日本檜等を使用し

ている。

本船は 12 月 28 日處女帆走を行い、洋上清爽の氣に浴して家庭團樂の企を遂行した。

なお來る 5 月は、大型艇の大島レースに参加することと成り（昨年までは大島、清水レースにおいては同造船所設計建造艇が一位、二位を獲得す）既に練習中である。

(KUMA 生)



線 圖

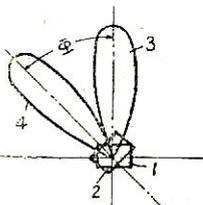
特許解説

大谷幸太郎
特許図

音波（または超音波）による物體探知装置（昭和27年特許出願公告第4836號，發明者・久山多美男；出願人・海上電機株式會社）

従來のレーダー装置では水中，特に海水中においては電波の減衰甚しく殆んど實用性がないのであるが，水中の音波（または超音波）はよく遠距離に傳播し得ることを利用し，特にその傳播速度を考慮して従來のレーダー装置の原理に特殊の工夫を加えることにより水中レーダー装置を可能ならしめたものが本發明である。

即ち本發明は指向的に衝擊音波（または超音波）を輻射する送波器と指向的に音波（または超音波）を感受する受波器とを一定の關係角度を保ちながら回轉せしむる装置と受信波を映像せしむるブラウン管装置とを備え，そのブラウン管上に送波器と受波器との關係角度に對應する距離の前後に亘る一定幅の環狀帯域内に存在する物體の方向ならびに距離を表示せしめるようにした音波（または超音波）による物體探知装置に關するものである。



第1圖

まず本發明の原理を説明すると，第1圖に示すようにその指向特性が3および4で示される送波器1および受波器2がその最大輻射方向とその最大感受方向とがある角度をなすように配置され而も両者が紙面に直角な

軸の廻りに同方向に同一速度で回轉しているものとする。今その回轉速度を w /sec，反射物體までの距離を d m，音の速度を C m/sec，送波器および受波器が音波を輻射および感受し得る水平方向の角度範圍をそれぞれ θ_1^0 ， θ_2^0 ，送波器の最大音波輻射方向と受波器の最大感受方向との間の角度を θ^0 とすれば，ある瞬間に發射された音波の反射波を受波器の最大感受方向によつて受波し得る状態になるまでには θ/w sec を要する。また始めて感受し得る状態になるまでの時間は $(\theta - \frac{\theta_1 + \theta_2}{2})/w$ sec で，受波器が反射波を感受し得る状態になっている時間は $(\theta_1 + \theta_2)/w$ sec であるから，結局音波が發射されてから $(\theta - \frac{\theta_1 + \theta_2}{2})/w$ sec 後に反射音波の感受状態となり，その状態は $(\theta_1 + \theta_2)/w$ だけ繼續し $(\theta + \frac{\theta_1 + \theta_2}{2})$

/w sec 後に音波感受状態は終了する。而してこの反射音波感受開始状態および反射波感受終了状態になった瞬間に歸つてくる反響物の距離を d_1 m および d_2 m とすれば

$$\left. \begin{aligned} \frac{2d_1}{C} &= \frac{\theta}{w} - \frac{\theta_1 + \theta_2}{2w} \\ \frac{2d_2}{C} &= \frac{\theta}{w} + \frac{\theta_1 + \theta_2}{2w} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

今 $\frac{d_1 + d_2}{2} = D$ とおけば (1) より

$$\frac{2D}{C} = \frac{\theta}{w} \dots\dots\dots (2)$$

即ち平均距離 D m からの反響は θ/w sec 後に到着する。また (1) より受波器が感受し得る最大距離と最短距離との間隔は

$$d_2 - d_1 = (\theta_1 + \theta_2) C / 2w \dots\dots\dots (3)$$

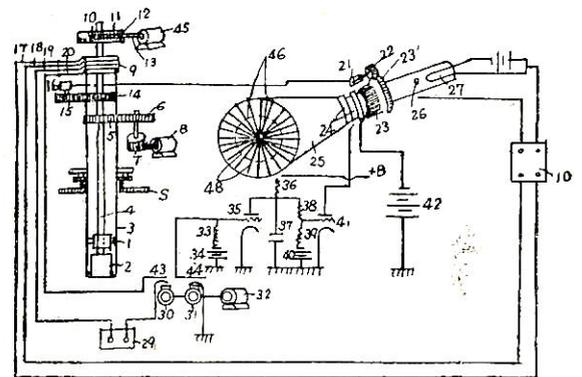
而して受波器によつて感受される範圍は

$$D \pm \frac{d_2 - d_1}{2} = \frac{\theta C}{2w} \pm \frac{(\theta_1 + \theta_2) C}{4w} \text{ m} \dots\dots (4)$$

で表される。ここで w ， C ， θ_1 ， θ_2 を一定とすれば上記の値は θ によつて變化する。以上のことから次のことがいえる。

即ち送波器と受波器とを同一軸上にある角度 θ をなして固定し兩者を一定速度で回轉し，受信波をブラウン管のような表示器で表示せしめれば，測定點からある一定距離 D m にある點を中心としてその前後にある一定幅 $\frac{d_2 - d_1}{2}$ m を有する水平面上の環狀帯内にある物體の方向，距離を正確に測定することができる。なお次に前記角度 θ を順次に變化して測定すれば遠距離に至るまで廣範圍に亘り連續的に物體の探知をなすことが出来る。

次に第2圖により本發明の装置について説明すると，1は送波器，2は受波器で，例えば船底S外に突出され



第2圖

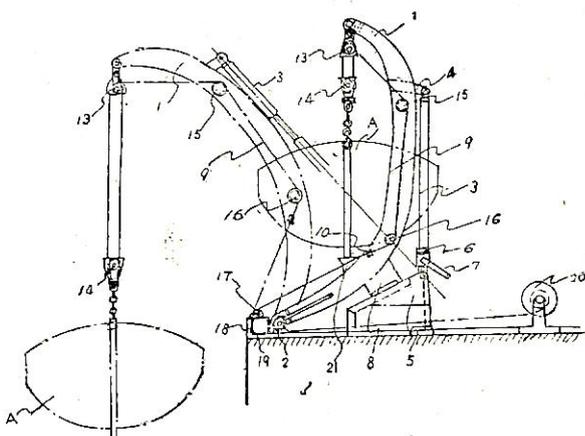
た回轉圓筒 3 内に裝置され、これらは電動機 8 により共に回轉される。ここで送波器 1 は回轉圓筒 3 に固定され受波器 2 は摩擦繼手その他關係位置を變化せしめ得る適宜手段によつて回轉圓筒 3 と連結するようになる。また受波器 2 は軸 4 を介して電動機 45 により必要角度だけ送波器 1 に対して回轉することができるようにしてある。衝撃電流發生裝置としては適宜のものをを用いることができる。25 は表示用ブラウン管でその映像面には適當な方向表示 47 と距離表示 48 が施されている。23 は制御電極で相對向しに設けられ、かつ直列に接続せられた一對の線輪で回轉圓筒 3 と同期的に回轉せしめられる。而してこの制御線輪には 32-44 の周知の鋸齒狀波發生裝置によつて發生される鋸齒狀波電壓が加えられる。

今送波器 1 と受波器 2 とをある角度 θ をなして固定し電動機 8 によつて一定速度を以て回轉せしめれば測定點から $D \pm \frac{d_2 - d_1}{2}$ m の距離の環狀體内の物體の方向ならびに位置がブラウン管上に 46 のように表示される。次に電動機 45 によりまたは手動により受波器 2 を回轉せしめ送波器 1 とのなす角 θ を變化すれば前記 $D \pm \frac{(d_2 - d_1)}{2}$ の値が變化するから異つた距離の環狀帶内の物體の方向ならびに距離が表示される。

このように送波器ならびに受波器の 1 回轉（または數回轉 毎に角度 θ を適當に變化せしめるときは所要測定範圍内においてその水平面内に存在する物體の距離ならびに方向を 360° に亘り精密に測定することができ、また従來電波による探知では近距離の物體の探知は極めて困難であつたが、本發明は傳播速度のおそい音波または超音波を用いることによりこのことを容易に行うことができる。

端艇揚卸裝置（昭和 28 年實用新案出願公告第 47 號、
考案者・溝越忠男、辻啓一、出願人・三菱造船株式會社）

本考案は舷側に並列して設けられた三日月型ダビット腕 1 の下端を甲板上に樞支し、その上端を甲板上に樞支された伸縮自在の螺管支柱 3 の上端に樞着し、かつ端艇吊下用鋼索 9 の一端をダビット腕 1 の下端部一側に固着し腕の兩側面に沿つて張設し終端を甲板上的捲回裝置 20 に連結するようにした端艇揚卸裝置に關するものである。なお圖面において 5 は甲板上的架臺 6 は螺管支柱 3 下端部に設けられた傘齒車筐、7 はこの傘齒車筐に設けられた手動ハンドルでこのハンドルを廻轉することによつて螺管支柱 3 は伸縮せしめられる。8 は架臺 5 上



に設けられた木製の受臺である。

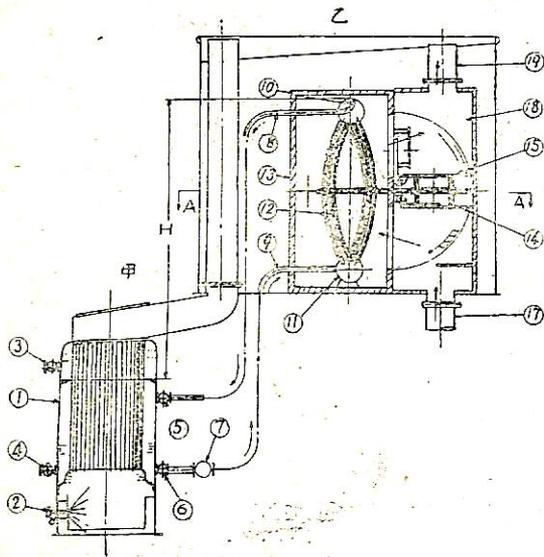
今端艇 A を海面上に降下しようとする時は手動ハンドル 7 を廻轉し螺管支柱 3 を延長せしめればダビット腕 1 は鎖線に示すように舷外に廻動突出される。然る後捲回裝置 20 を操作して鋼索 9 を緩めれば端艇はその自重によつて漸次海面まで降下するのである。また端艇を格納する時はこの操作を逆に行えばよい。

本考案では端艇は三日月型ダビット腕によつて横方向から抱持されるので振出し時にダビット腕と端艇とが接觸することなく、また鋼索の一端をダビット腕の下端部一側面に固着して腕の一侧に設けられた滑車（圖示せず）に沿つて張装し腕頭部の滑車 13 おおよび 14 を介して端艇を支承した後滑車 15, 16 を介して腕の他側面に沿い張装されるから端艇の重量は腕の兩側に均等に荷重されるので腕先端には振れを生ずることなく、従つて螺管支柱 3 には純然たる張力または壓縮力のみが作用しハンドル 7 の操作が極めて容易輕快である等の利點を有するものである。

ディーゼル船の汽罐裝置（昭和 28 年實用新案出願公告第 201 號、考案者・高橋秀致、出願人・三井造船株式會社）

本考案はディーゼル船において機關排氣ガスの有する熱エネルギーを利用再生する爲に煙突内等機關排氣ガ主管通路途中の位置に排氣ガ汽罐乙を配置し、機關室に据えた通常汽罐甲との間に縮水循環ポンプを設けたものである。

圖面に示すように通常汽罐甲の下位に循環水口 6 を上位に循環水口 5 をそれぞれ裝備し、また排氣消音室 13 内に水管式汽罐 12 を挿入してこの汽罐乙の上下水室 10, 11 を往復路管 8, 9 によつて前記水口 5, 6 に連結せし



めて主要部を構成するものである。なお18は短絡室で同時に開閉する蝶弁14、15を備えた開閉機構を有する。平常航海中は乙汽罐は排気ガスにより加熱されこれにより生ずる蒸気を利用し特に多量の蒸気を要する場合に

甲汽罐の重油噴燃を加えて甲乙兩罐の總力を發揮する。次に碇泊中は甲汽罐のみ重油噴燃を行い乙汽罐との連通管8、9は閉止、循環ポンプ7は停止するのである。このことはディーゼル船の燃料經濟上極めて重要なことであるが、その他次の利點がある。即ち乙汽罐は罐内に水を充滿するから過熱の憂いなく強制循環制であるから全加熱面積は最高熱傳導効果を發揮する。従つて著しく小型のものが済み消音器内に包容することが出来る。また甲汽罐は機關室の片隅に小さく納まり、循環ポンプもまた小型で甲乙兩罐に水頭差Hを確保すれば足り特別の性能を必要としない。

「船舶」の購讀

「船舶」は買切制ですから前もつて書店に預約購讀を御申込みおき下さい。なお直接弊社へ前金
 1年 1,300圓(送料共)
 半年 700圓(")
 お拂込みによる月極購讀の場合は、坪頁その他のめ特價の場合にも差額は頂戴いたしません。

天然社・海事書圖

- 小林恒治著 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**
- 米國造船學會編 米原令敏譯 各 B5 上製
- 船用機關工學(第1分冊)** 650圓(送50圓)
- 船用機關工學(第2分冊)** 520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 B6 上製 210頁 280圓(送25圓)
- 解說「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**
- 天然社編 B5 上製 300頁 600圓(送40圓)
- 船舶の寫眞と要目**

- 矢崎信之著 B6 上製 300頁 250圓(送25圓)
- 船用機關史話**
- 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**
- 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**
- 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**
- 神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)
- 艙裝と船用品**

Nissin Cleaner

SHIP SCALING MACHINE

N.S 50 型交流 100 - 110 V 1/2 HP
造船所用

錆落とし作業は
日進式
スクーリングマシナで!

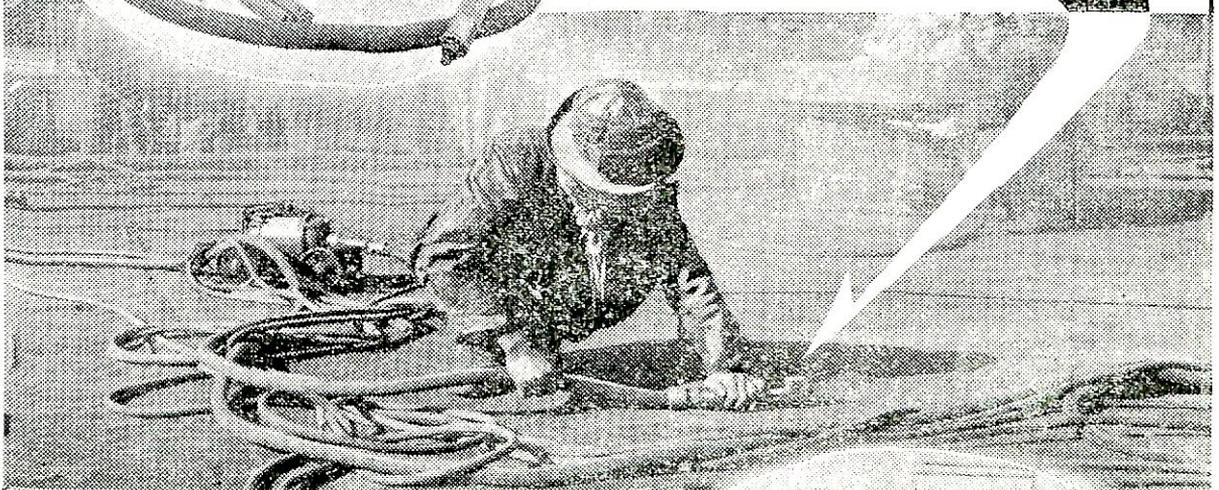
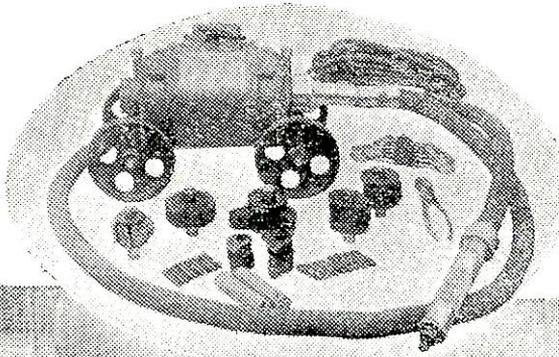
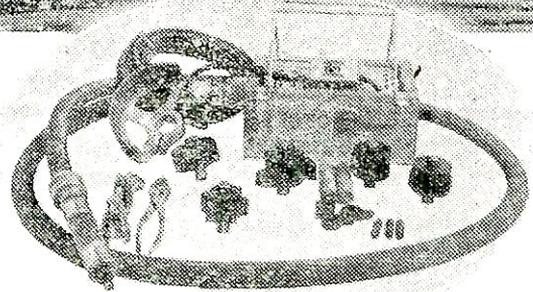


写真 西日本重工業長崎造船所にて

- 軽快
 - 迅速
 - 完全に出来て
- 而かも熟練工6人に相当する



N.S 200 型交流 100 V 1/2 HP
船舶用備品

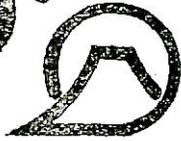
発売元 **近江屋興業株式会社**

東京	東京都中央区西八丁2-2	電話	京橋 (56) 0784, 2516, 4286
横浜	横浜市神奈川区子安通3-794	電話	神奈川 (4) 0233
大阪	大阪市東区北久太郎町1-47	電話	船場 (25) 3663-3665
尾道	尾道市十四日町東通1-620	電話	尾道 0875
長崎	長崎市元輪町3-17	電話	長崎 1709

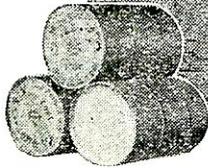
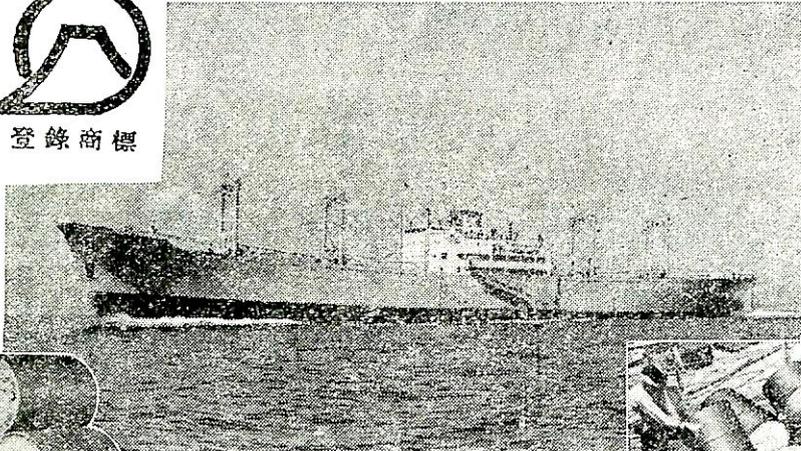
SHOWA OIL



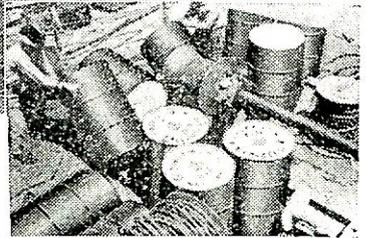
社 標



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

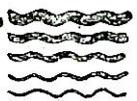
英系シエル石油會社提携

資 本 金 拾 壹 億 五 千 萬 圓

昭和石油株式會社

取締役社長 小山 九 一 取締役副社長 早山 洪 二 郎

本 社	東 京 都 中 央 区 日 本 橋 馬 喰 町 一 丁 目 一 番 地 ノ 二
	電 話 茅 場 町 (66) 1240 ~ 9
本 社 分 室 及	東 京 都 中 央 区 日 本 橋 小 伝 馬 町 二 丁 目 二 番 地 ノ 五
東 京 營 業 所	滋 賀 比 呂 內 電 話 茅 場 町 (66) 1210 ~ 9
大 阪 營 業 所	大 阪 市 西 区 京 町 堀 上 通 一 丁 目 三 三 番 地 京 町 堀 ビル 四 階
小 樽 營 業 所	小 樽 市 港 町 三 二 番 地 電 話 小 樽 5615, 1967
福 岡 營 業 所	福 岡 市 極 樂 寺 町 一 一 番 地 電 話 西 1602
名 古 屋 營 業 所	名 古 屋 市 中 区 南 伏 見 町 二 丁 目 二 番 地 電 話 本 局 2005 ~ 6
廣 島 營 業 所	廣 島 市 新 鴻 町 一 一 番 地 電 話 本 局 2005 ~ 6
工 場	秋 田 市 仙 台 一 一 番 地 電 話 本 局 2005 ~ 6
	出 張 所 品 川 研 究 所
	川 崎 新 鴻 平 沢 海 南 関 屋 彦 島 鶴 見 芳 賀 井 伊 谷 品 川 研 究 所

SPERRY    Kidde

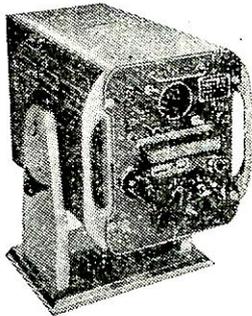


航海計器は



東京計器

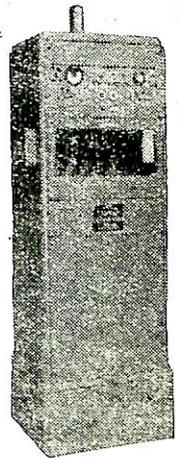
スベリー マ リ ン レーダー
 スベリー マ リ ン ローラン
 スベリー デ ァ イ ロ コンパス
 スベリー デ ァ イ ロ パイロット
 スベリー マグネチック コンパスパイロット
 スベリー マイナー E1 デュイロコンパス
 キディ火災探知並ニ消火装置
 ベンディクス デプス レコーダー



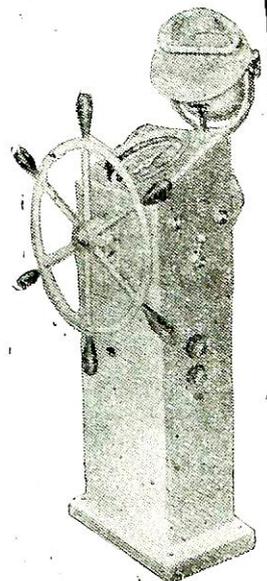
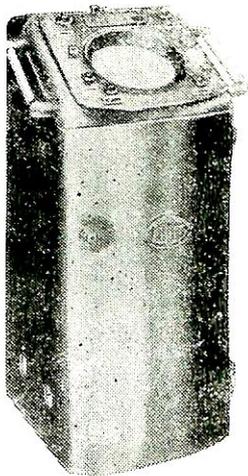
スベリー ローラン

磁気羅針儀 各種
 電気式通信器
 電気式回轉計
 舵角指示器
 トーションメーター

T. K. S. 動壓式測程儀
 タンクゲージ, ドラフトゲージ
 電動及手動測深儀
 航海時計 (中三針型八日捲)
 防風窓及旋回窓
 船用各種計壓器
 探照燈及信號燈
 ランタン (電気浮燈)



キディ火災探知装置



株式會社
 東京計器製造所

本社 東京都大田區東蒲田 4-31
 TEL 蒲田 (03) 2211-9

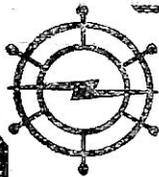
東京營業所 東京都中央區京橋 1-2
 セントラルビル7階
 TEL 京橋 (56) 957-1414・2257-6012

神戸營業所 神戸市生田區元町通 5-60
 TEL 元町 (2) 1891

サービス
 ステーション
 出張所 函館・東京・横濱・神戸・大阪・
 門司・長崎

スベリー レーダー

スベリー デュイロパイロット



海上電機

光進電気の

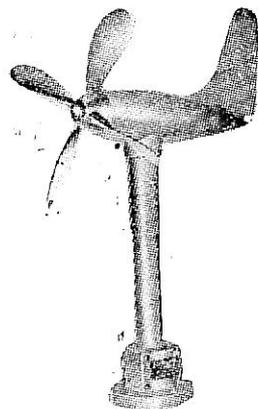
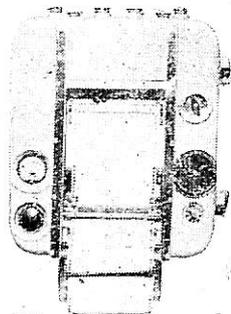
Koshinwane

旧 Light Vane
(最新式風向風速計)

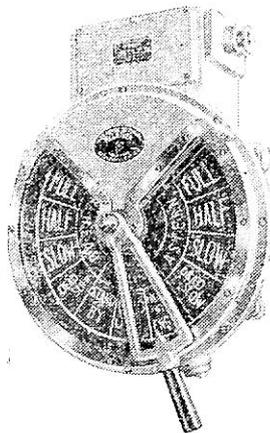
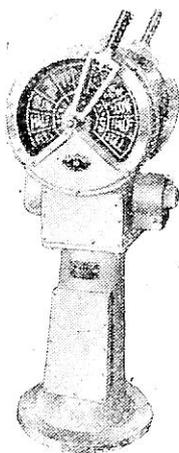
N.E.C. の

Echo Sounder

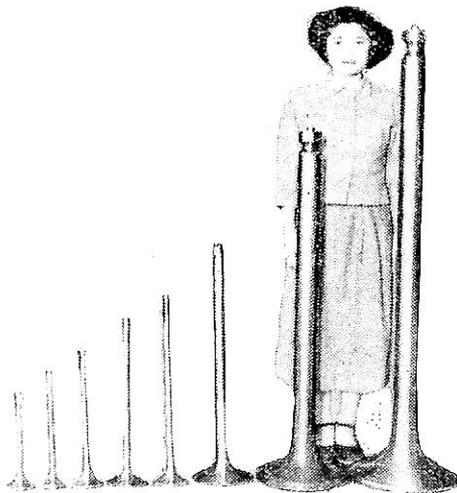
(乾式 151 型音響測深機)



本社・東京営業所	東京都千代田区神田錦町1丁目119	電話 神田 (25) 0856・7049・6963~4
研究所	武蔵野市吉祥寺1568	電話 武蔵野 3 1 3 1
下関支店	下関市豊前田町160(第1ビル)	電話 下関 3 5 3 6
神戸出張所	神戸市生田區明石町32(明海ビル)	電話 元町 (4) 2 6 2 8
清水出張所	清水市島崎町69~1	電話 清水 1835・1103
小樽出張所	小樽市稲穂西5丁目1	電話 小樽 2 4 5 9
長崎出張所	長崎市臺場町3番地	電話 長崎 5 3 2 1
銚子駐在所	銚子市與野町1~136	電話 銚子 1 2 7 8



N.Z.K. 直 流 式 電 氣 テ レ グ ラ フ
交 流 式 テ レ グ ラ フ
角 指 示 器
舵 ス タ ン ド
操 縦 工 具
木 工 金 物
船用ディーゼルエンジン用吸・排氣弁

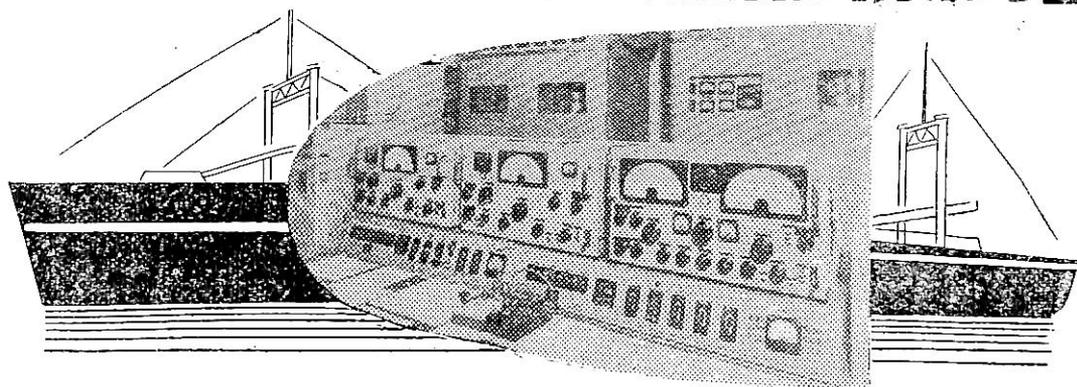


日本造船機械株式会社

東京都港区芝田村町2-1

電話 芝 (43) 6 4 9 5 ~ 7

≡KDK≡の船舶無線装置



協立電波株式会社

本 社 東京都中央区日本橋室町2の1(三井ビル)TEL日本橋(24)0435, 6896, 5788, 6911
 第一工場 東京都渋谷区原町13 TEL 渋谷(46)2810
 第二工場 東京都目黒区上目黒1の230 TEL 渋谷(46)2253, 5330, 5359, 2697
 神戸営業所 玉野営業所 因島営業所 門司営業所



バンカーオイル

多年の傳統と経験
 サービスの優秀
 施設の完備

石油製品輸入販賣



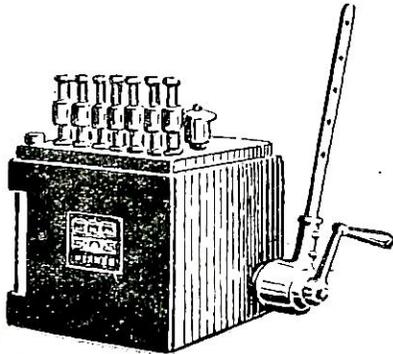
ゼネラル物産

本社 東京・日本橋堀留一の六

確實で使つて便利な

島津注油器

1立より10立迄各種



機関運轉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 京都市中京區河原町二條南
支店 東京 大阪 福岡 名古屋 札幌

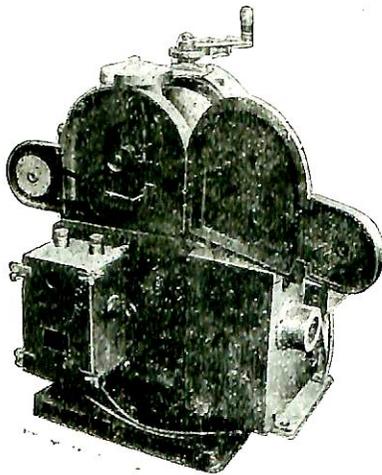
乞、御照會

T.S.K

優秀な

鶴見精機の

船用計器



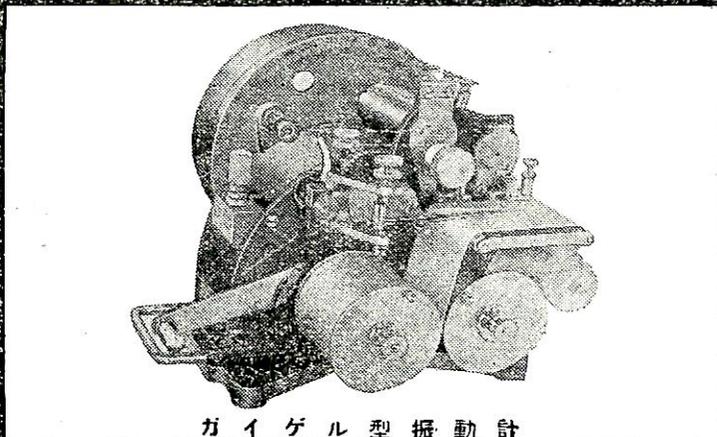
株式會社 鶴見精機工作所

本社 横濱市鶴見區鶴見町一五〇六

東京出張所 東京都港區芝新橋二ノ三八



材料試験機
 動約合試験機
 振動計
 電子顕微鏡
 ねじ転造盤



ガイゲル型振動計

株式会社 明石製作所

本社・工場 東京都品川区東品川五丁目一
 電話 大崎 (49) 8146 (代表) 8147・8148

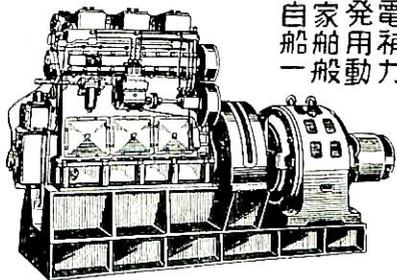
大阪出張所 大阪市北区絹笠町五〇 堂ビル 六一四号
 電話 堀川 (35) 0951・1820・6650



ダイキン デーゼル

6~300HP

自家発電用
 船舶用補機
 一般動力用



ミフジレータ-冷凍機・ラショナル注油器

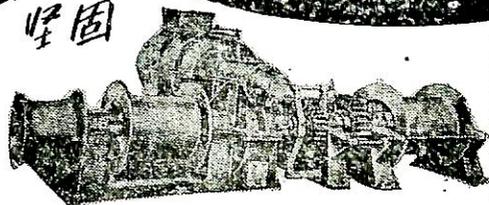
大阪北濱 5-12・東京丸ビル 381
 電・北濱 3731~4・電和田倉 3878~9

大阪金属工業株式会社



品質
 堅固

三菱
 船舶用電気機器



- | | |
|--------|--------|
| 電動揚貨機 | 各種發電機 |
| 電動操舵機 | 各種電動機 |
| 電動送風機 | 船舶用無線機 |
| 船舶用冷凍機 | 直流電気扇 |
| 船舶用厨房器 | 電動揚艇機 |
| 変圧器 | 配電盤 |

東京ビル・大阪島北町
 名古屋廣小路道・福岡三笠ビル
 札幌南一條・仙台京一番丁
 富山安住町・廣島袋町

三菱電機株式会社

Daihatsu

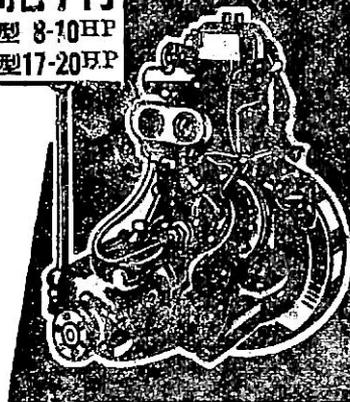
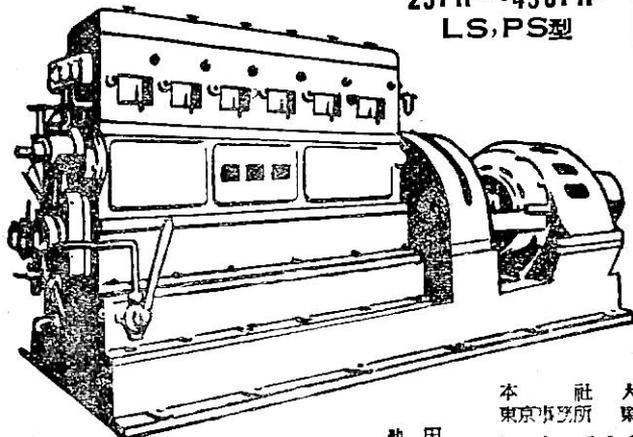
ダイハツディーゼル

船用補機

25HP~430HP
LS, PS型

漁船用

1MK-11型 8-10HP
2MK-11型 17-20HP



本社 大阪府大淀区大仁東二丁目
 東京事務所 東京都中央区日本橋本町二丁目
 池田 大阪府池田市
 札幌 北海道札幌市
ダイハツ工業株式会社 名古屋
 旧社名 發動機製造株式会社

JRC

七つの海の花形

船舶無線装置

船舶無線界の王座揺がす

第5次船	43 隻(総隻数)	22 隻(JRC無線機装備隻数)
第6次船	35 隻(総隻数)	20 隻(JRC無線機装備隻数)
第7次船	48 隻(総隻数)	19 隻(JRC無線機装備隻数)
第8次船	36 隻(総隻数)	22 隻(JRC無線機装備隻数)

営業品目

船舶用無線機 魚群探知機
 陸上局用無線機 船内拡声装置
 航空機用無線機 測定器各種
 方向探知機 真空管各種
 マリン・レーダー 超短波無線機
 ロラン受信機 超音波探傷器

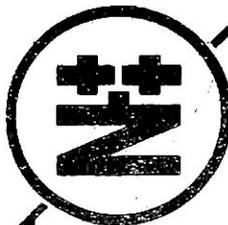


日本無線

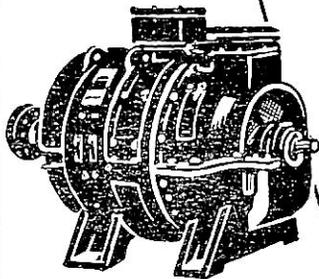
本社・工場
営業所

東京・三鷹・上連雀 930
 東京・渋谷・千駄ヶ谷 4-693
 大阪・北・堂島 中 1-22



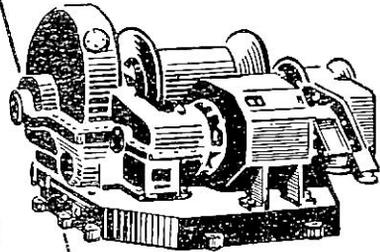


東芝の船舶用電気機器



200 KW 直流発電機

- ◇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



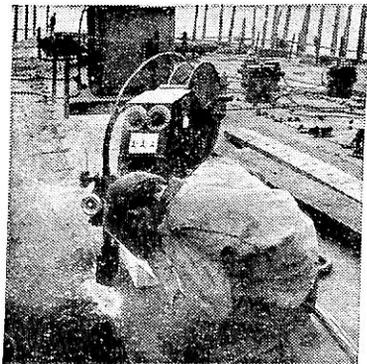
5 噸電動揚貨機

Toshiba

東京都中央区日本橋本町1の16

東京芝浦電気株式会社

FUSARC AUTOMATIC WELDER



英國フューズアーク會社製

自動電弧熔接機

"MARINE" TYPE WELDER

近代的造船所ノ必需品

日本總代理店

株式會社 アンドリュー・ウエア 機械部

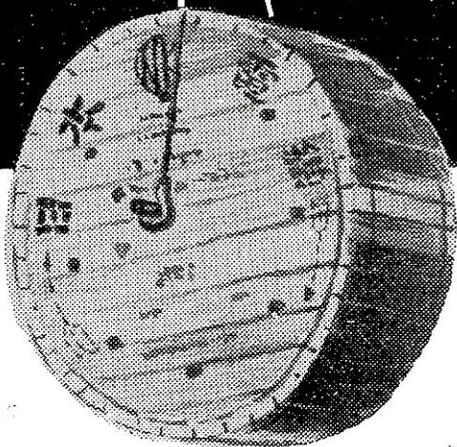
東京都千代田區丸ノ内仲八號館 (27) 0871-6, 8391-2

大阪市東區平野町5丁目13. マーカントイル銀行ビル (23) 5491, 7030

昭和五年三月二十日第三種郵便物認可
昭和十八年三月七日印刷(十二日發行)
昭和十八年三月十七日發行(毎月一回)



最高水準を行く
船用電線



取締役社長

崎山 義一

本社 東京都墨田区寺島町二丁目八番地
営業部 東京都中央区築地三丁目十番地(懇和会館内)
営業所 大阪・福岡・仙台
工場 東京・川崎

日本電線

編集発行 東京都文京區内ヶ岡彌生町三
兼印刷人 田岡俊造
印刷所 東京都千代田區神田金深町八
昌平印刷株式会社

HITACHI

日立の
船用ポンプ



主復水ポンプ (VM-CV)

(日立造船株式会社股納)

90 耗 2 段 渦巻ポンプ

揚水量	m ³ /hr	25
総揚程	m	35
電動機	HP	7.5

消防兼雑用水ポンプ (VMN-CV)

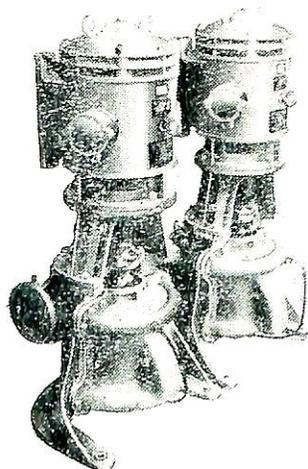
(中日本重工業株式会社股納)

140 耗 2 段 渦巻ポンプ

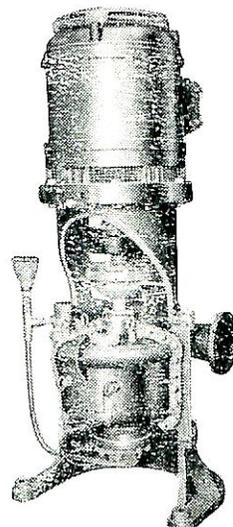
揚水量	m ³ /hr	110/170
総揚程	m	70/16
電動機	kw	42

東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌

日立製作所



(VM-CV)



(VMN-CV)

本号特価二二〇円
地方特価一二五円

発行所

天

然

社

東京都文京區内ヶ岡彌生町三
振替・東京七九五六二番
電話小石川一八五二二八四番