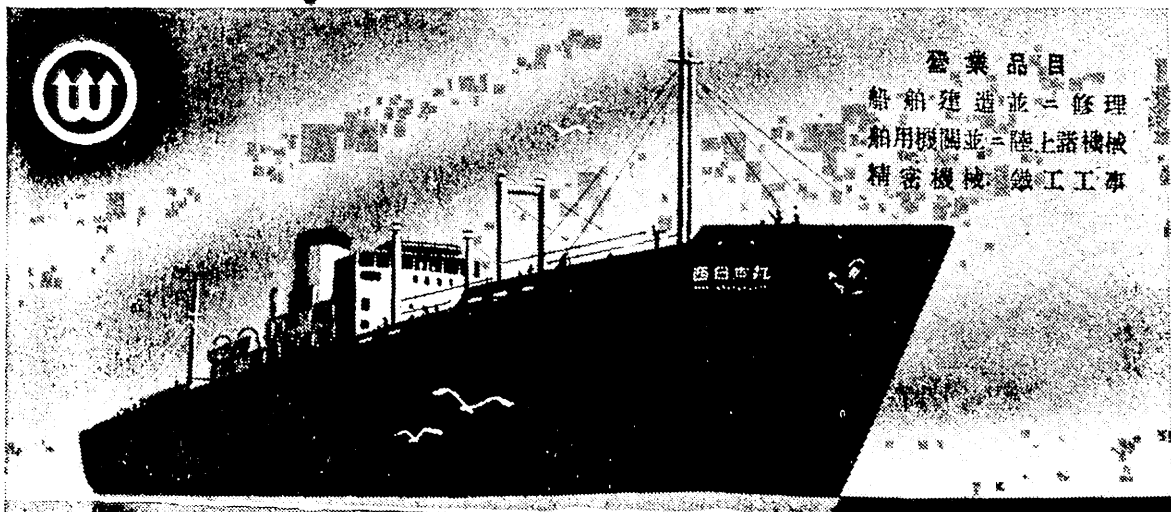


船舶

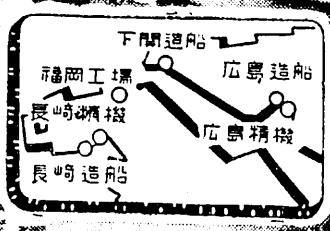
第 23 卷 第 5 號

昭和五年十月二十日 第三種郵便物認可
 昭和二十五年五月十七日 發行
 昭和二十四年三月二十八日 河合會特別採認號第百四〇六號
 印刷



營業品目
 船舶建造並ニ修理
 船用機關並ニ陸上諸機械
 精密機械 鍛工工事

西日本重工業株式會社



本社營業事務所 東京都中央区日本橋矢の倉町一四番地
 電話茅場町(66)1276-9. 4237
 營業所 神戸營業所 大阪營業所 福岡營業所
 丸の内營業所(機械部)

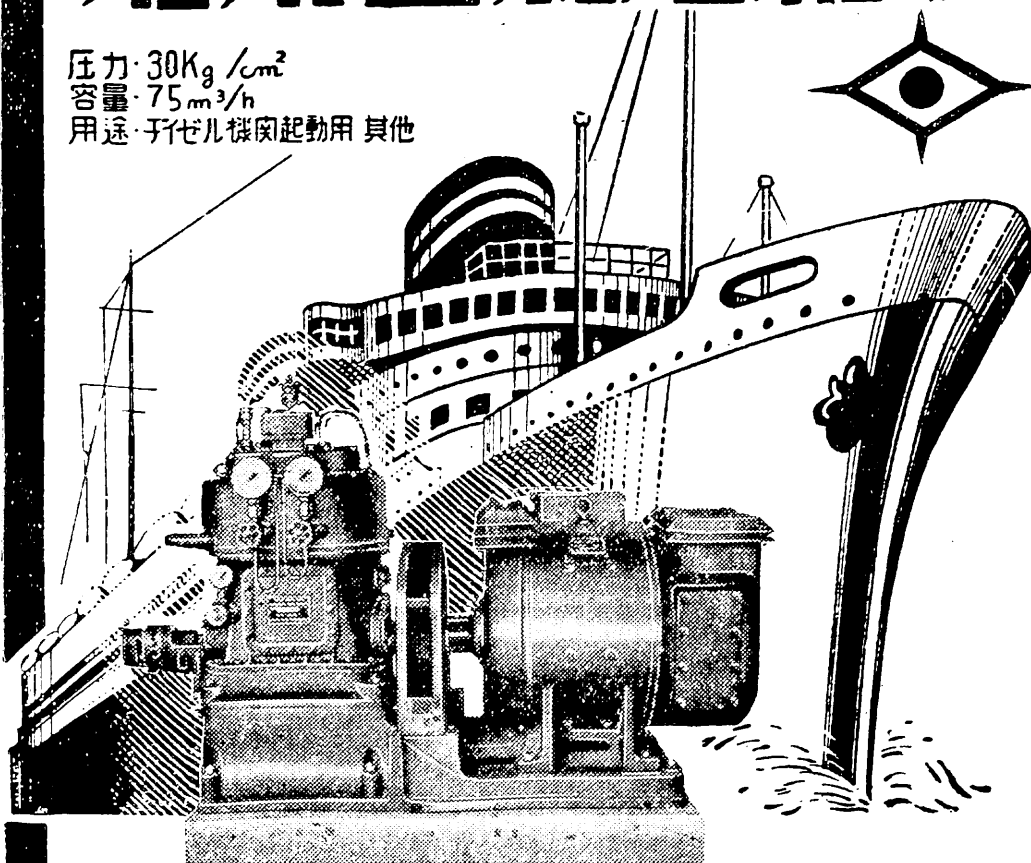
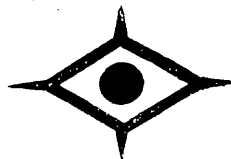
天然社發行

船用空気圧縮機

圧力・30Kg/cm²

容量・75m³/h

用途・予ゼル機関起動用 其他

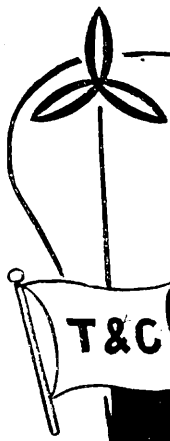


神鋼標準 2-KSL型

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

神戸製鋼所

本社・神戸市葺合区勝浜町1の36
支社・東京都千代田区有楽町1の12（日比谷日本生命館内）



ニッサンペイント

ニッサンラッカー
メラミン樹脂塗料

高田船底塗料

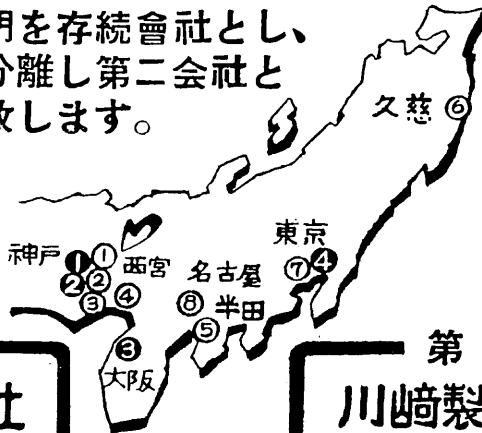
タセト電気熔接棒

日本油脂株式会社

本社・東京都中央区日本橋通一の九（白木屋ビル）
支店・大阪市北区絹笠町四六（堂ビル）

川崎重工業株式会社は

近く造船部門を存続会社とし、
製鉄部門は分離し第二会社と
して新発足致します。



存続会社

川崎重工業株式会社

資本金 五億六千萬圓

本社 ①神戸市生田區東川崎町二丁目一四番地
(現在・神戸市生田區明石町三八番地)
工場 ②神戸工場 ③周田浦工場
支店 ④東京都中央区寶町二丁目六番地
営業種目 船舶修理・船用機関・産業機械
船用並ニ汎用電気機器・車輛用電気部品
無線装置
鍛造工事

第二会社

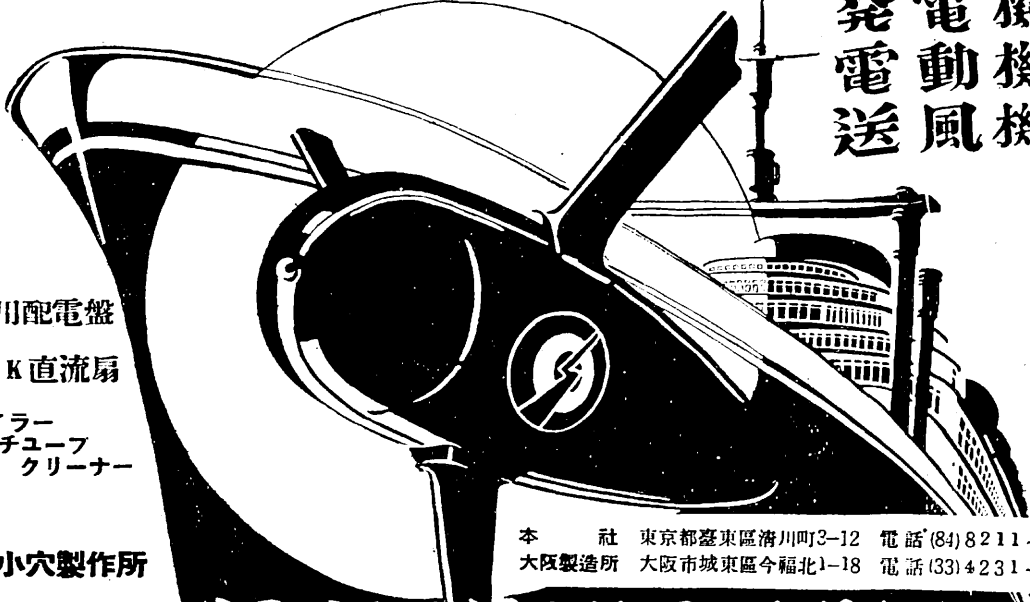
川崎製鐵株式会社

資本金 五億圓

本店 ①神戸市葦合區味濱町三丁目二〇三五番の一
工場 ②舞合工場 ③兵庫工場 ④西宮工場
⑤知多工場 ⑥久慈工場
支店 ⑦東京都中央区日本橋區橋二丁目五の一
出張所 ⑧名古屋市中區廣小路通三の三
営業種目 厚鋼板・薄鋼板・亜鉛鍍銀・酸素鋼板
高級仕上鋼板・仕上鋼板・硬鋼板
特殊鋼鋼板・棒鋼・鋸鋼品・鍛鋼品
鋳型・ロール

日本電機精器の船舶用機器

機
電
送
機
動
風
機

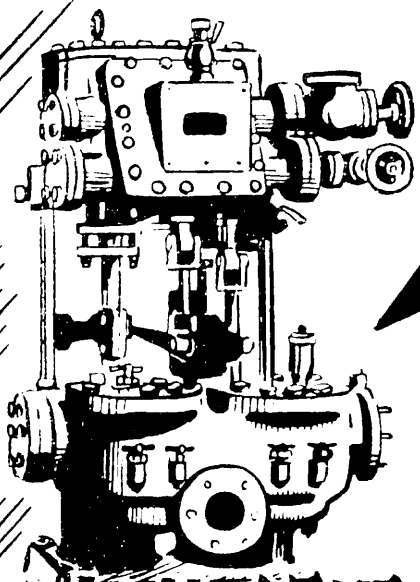


船川配電盤
KDK 直流扇
ボイラー
チューブ
クリーナー

荻小穴製作所

本社 東京都墨田区海川町3-12 電話(84)8211~6
大阪製造所 大阪市城東区今福北1-18 電話(33)4231~4

日本電機精器株式会社



優秀な船舶には
優秀な補機を

各種
ウオシントンポンプ
ウエアースポンプ
ピストンポンプ
給水機
主蒸溜水
加熱器
熱水冷却装置
器器器

東北船渠(株)福島工場

福島工場 福島県福島市會根町十二番地
東京営業所 東京都千代田区丸ノ内二ノ二丸ビル三〇七
電話丸ノ内(23) 1931.4003.3508

日本船舶規格 JES4002

御法川船用給炭機

ミリカワマリンストカー

完全燃焼 炭費節約

労力軽減・機構簡單・取扱容易

株式会社 御法川工場

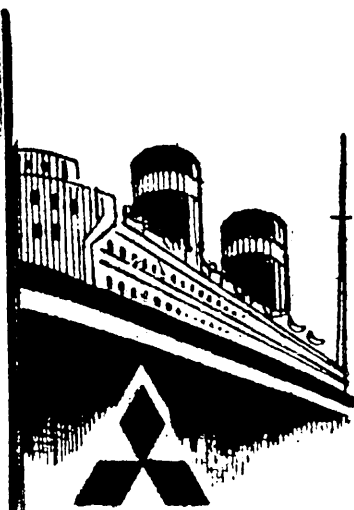
本社 東京都文京区初音町4 電話(85)0241・2206・5121

第一工場川口市金山町・第二工場川口市榮町

代理店 浅野物産株式会社

東京・大阪・名古屋・門司・札幌・横濱・神戸・富山・広島・八幡・佐世保・函館

三菱化五機の船用補機!!



遠心油清浄機

(電動機直結 デラバル型)

100~5000 L/H各種 (開放・半閉・全閉型)

フレオン, メチール
アンモニヤ

冷凍機

1馬力~30馬力各種

機関室用 オーバー・ヘッド・クレーン

3噸~10噸各種

デッキジブ・クレーン

1噸~5噸各種

本社 東京・丸ノ内二丁目一ニ番地

出張所 大阪・阪神ビル別館・門司商船ビル・札幌南三條

BOILER COMPOUND



三ツ目印

清 罐 劑 罐 水 試 驗 器

燃料節約・汽罐保護
汽罐全能力發揮

森 社 外 化 學 製 品 株 式 會 社

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

TAKUMA BOILER MFG. CO.

田熊汽缶の 船舶用水管缶

營業品目

船用田熊三胴式水管罐
船用汽管罐各種
陸用つねきち式水管罐
サルベージ浮揚タンク

本 社 工 場 兵 庫 縣 加 古 郡 荒 井 村 荒 井 電 話 高 砂 355
大 阪 營 業 所 大 阪 市 北 區 曾 根 崎 上 4-28 電 話 福 島 2714
東 京 營 業 所 東 京 都 中 央 區 京 橋 橫 町 2-5 電 話 京 橋 2555

田熊汽缶製造株式会社

富士電機

船舶用 電氣機器



機 電 發 流 船 用
盤 配 發 流 船 用
機 舵 配 電 船 用
機 操 動 電 船 用
機 操 動 電 船 用
機 緊 機 揚 電
機 動 交 流 及 直 流 船 用
其 他 裝 置 並 制 御

富士電機製造株式会社

本 社 東 京 丸 內 二 六 /
大 阪 廣 島 九 濱 通 二 四 /
名 古 屋 廣 島 堂 廣 小 濱 通 三 九 /
門 司 販 賣 大 里 大 通 西 十 /
札 幌 販 賣 店 札 幌 大 通 西 十 /



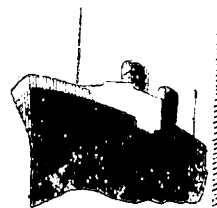
HITACHI

營業品目

船舶新造及改修
B & W チーゼルエンジン
汽機・内燃機關 礦山及土木機械
橋梁・鐵骨・各種化學機械
同裝置・水壓鐵管・水門扉

工場 櫻島・築地・因島・向島
大 湊・小 林・神奈川

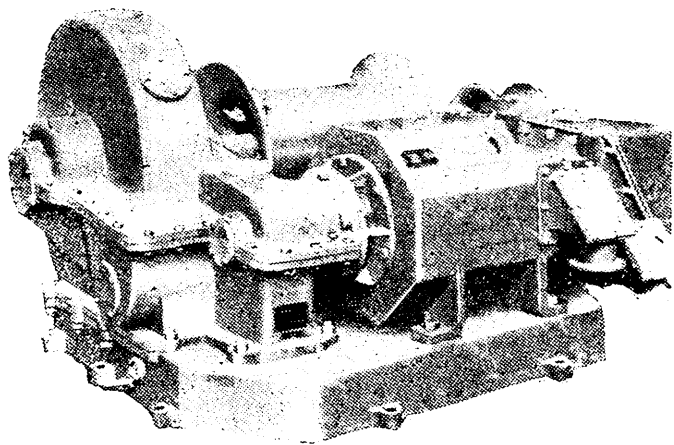
本 社 大 阪 市 浪 速 區 日 本 橋 筋 三 丁 目 四 五
電 話 南 一 三 三 一 一 九 一 九 三 四 一 五 一 三 三 二 八
東 京 營 業 所 東 京 都 千 代 田 區 神 田 旭 町 一 二 一 三
電 話 神 田 (25) 二 〇 六 五 一 六 六 四 二 六 六 六 七



日立造船株式会社

芝浦の船舶用電気機械

機 機 機 機 機
 貨 船 船 船 船
 揚 繫 揚 電 動 電 御
 動 動 動
 電 電 電 電 電
 配 制



東京芝浦電気株式會社

東京都中央区日本橋本町一ノ六
 札幌・仙臺・東京・金澤・名古屋・大阪・廣島・福岡

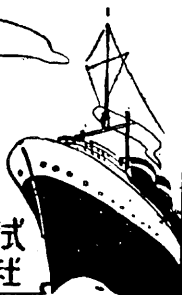
SWCC

昭和電線の船舶用電線

ロイD規格・AB規格
 日本船用品協會規格
 其ノ他船舶用電線一切

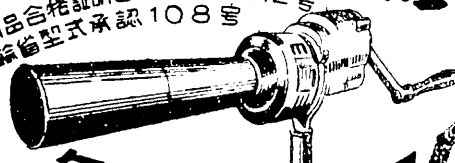
本社・工場 川崎市東渡田3ノ1
 東京販賣店 東京都中央区築地3ノ10
 (總和會館内)
 大阪販賣店 大阪市北区堂島北町41
 (スバルビル内)
 出張所 札幌・仙臺・名古屋・福岡

昭和電線電纜株式會社



新シ船舶界ニ贈ル

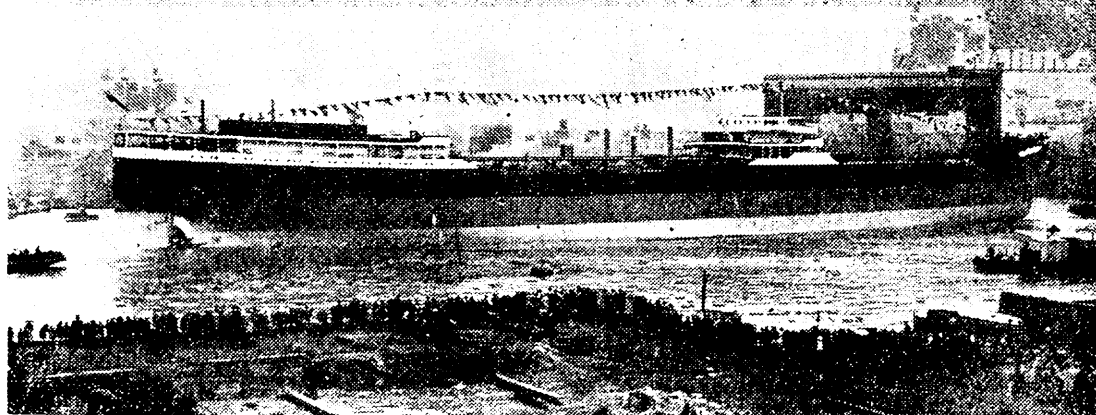
船用品合格証明番号 東才9412号
 運輸省型式承認108号



新式カリン型霧中号用

往年ノ皮革製ニ替ル
 新型全金屬製品遂完成!

製造 榮工業株式會社
 販賣 東京都千代田區麩町3丁目5の8
 電話・九段(33)0063



28,000噸新造油槽船ヴェルティナ號

英國女王マーガレット殿下の御臨席のもとに去る4月4日ニューキャッスルドックに於ける28,000噸新造油槽船ヴェルティナ號の進水を手ずから行われたことは英國造船史上に一エボックを畫したものであり、過去60年間にシェルグループが保持せる油槽船發達史の指導的地位を更に立證したものである。

ヴェルティナ號はイングランド州のシェル石油會社注文中の28,000噸油槽船4隻の内、最初の船であり、曾て英國の造船所より進水したる油槽船中最大のものとなろう。

ウォールセンドオンタインのスワンハンターエンドウィガムリチャードンにより建造せられたるその船體は大體90%銲接であり、全長643呎、幅員80呎6吋、深さ45呎、吃水34呎、重量28,000噸、積載量26,000噸、機關は最大出力13,000 s・h・pのインパルスリアクション スティーム タービンを有し、2個の減速ギヤーに依り1個のプロペラーを回轉して航速15ノットを出す。ウォールセンドスリップウエイエンドインヂニアリング株式會社製である。

本船はオイルファイアードウォーターチューブボイラー3基を有し500封度/平方呎の壓力と華氏750度を以つて操作する。

士官及船員の爲に高度の安全と乗心地に對してシェル船船が永年の經驗から特別な注意が拂われている。

本船は高度の荷卸能力を有するが故に、基地に於ては迅速なる荷役の回轉が確保せられる。

他の3隻の28,000噸油槽船も亦下記の規格に依り建造中である。

建造會社	進水豫定日	到着豫定日
ハーラルドエンドウルフ社 (ベルファスト)	1950年6月	1950年8月~9月
スワンハンターエンドウィガムリチャードソン社 (ニューキャッスル)	1951年9月	1951年12月
キャメルレアード社 (バークンヘッド)	1950年6月	1950年10月

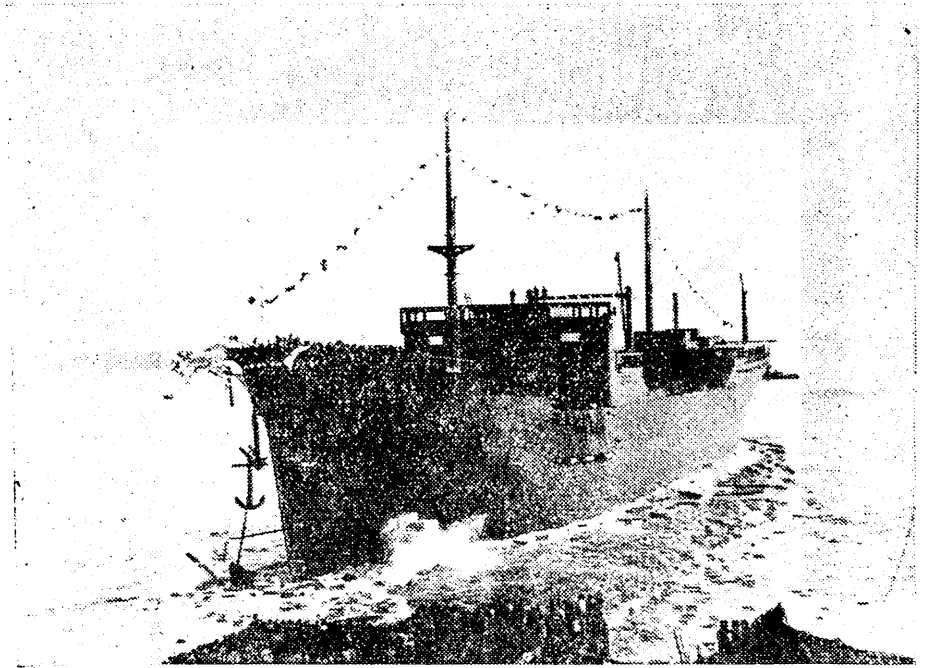
今や世界最大の太平洋輸送業者であるシェル石油會社は、中東地域よりシェル社がイングランドに新設した精油所への「ドル價節約原油」輸送に之等の巨大な油槽船に使用するであらう、1890年にシェル社第一船ミユレックス號5,010噸建造が發注せられて以來シェルグループの船隊は著しく成長を遂げ、備船噸數を含み400萬重量噸以上を含有したのである。

シェル船隊は常に船舶推進に關する新考想の出發点であつた。ターボエレクトリックガスタービン、將來レドウッド華氏50度粘度2,500秒に至る高粘度重油をディーゼルエンジンに用ふる等、常に發達史の最前線を歩んで來たのである。

川崎重工業艦船工場において建造中の飯野海運油槽船隆邦丸は去る3月6日進水した、尙竣工は5月末の予定である。

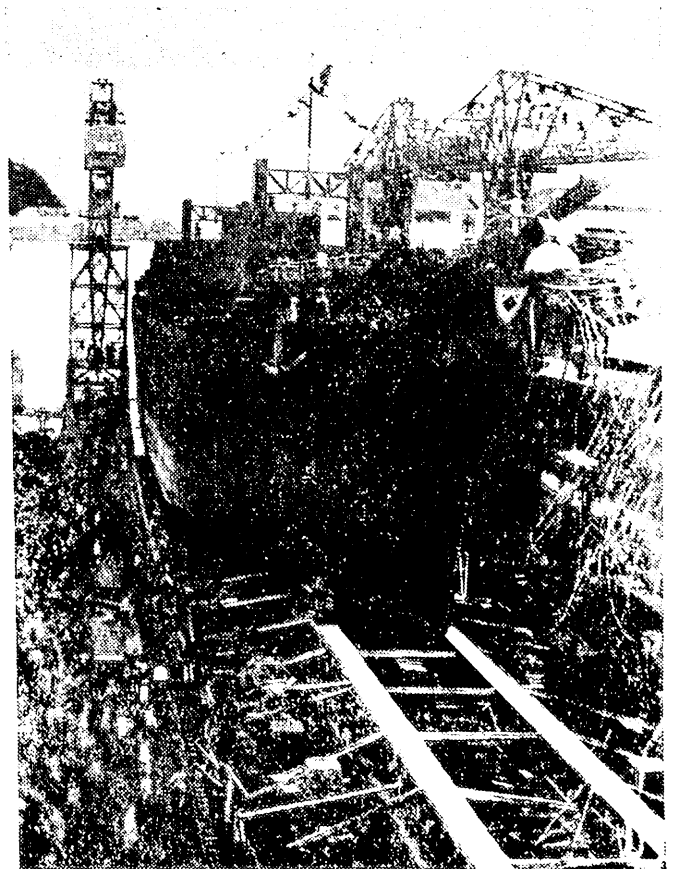
主要々目

153.00m×20.00m×
11.50m, 10,000t



隆邦丸の進水(飯野海運)

浦賀船渠 浦賀造船所がかねて建造中のフランス向輸出船 PHILIPPE L-D は去る3月31日進水した。本船の主要要目は132.60m×18.30m×11.66m, 総噸數約5,800噸, 戦貨噸數9,200噸。主機は川崎M.A.N. デーゼルエンジン5,800B.H.P. 1臺, 試運轉速力は17節である。



フランス向輸出船 PHILIPPE L-Dの進水

船内装備



設計と施工

日本橋

高島屋

商 事 部

電話 日本橋 (2) 4,111

船舶建造修理

ディーゼルシツプ
スチーマー

ニガタディーセル

株式 新潟鐵工所



東京都千代田区九段一丁目六
電話九段 (33) 191~3・661~3・2191~4
大阪出張所 大阪市北区中之島三丁目三
下關出張所 下關市新地町一五
新潟製作所 新潟市入船町四丁目三七七六
電話新潟 4640・3405・1654

TUNGALOY

生産合理化へ!

作業の高能率化に
加工の精密化に……

工具は

タンガロイ

バイト、カッター
ドリル、リーマー
ダイス、各種チップ

タンガロイ

東京芝浦電気第二会社

タンガロイ工業株式会社

東京・神田・鍛冶町1の2 電話神田1272~6
営業所 東京・大阪・名古屋 福岡

内地販賣と輸出

船用品
電装品

待望の
新製品

Oil Tight Solution

縮合
油密剤

東陽商事株式会社

東京都中央区日本橋通一ノ九 (白木屋中二階)
電話日本橋 (24) 4394, 5350, 5356
15466, 5783



船舶

第23巻 第5號

昭和25年5月12日發行

◇ 目 次 ◇

ディーゼル機関の將來	永 井 博	(194)
最近の三井 P&W 機関	山 下 勇	(199)
MS ジーゼル機関について	藤 田 秀 雄	(205)
ハリマズルター2 サイクル単働船用ディーゼル機関に就て	播磨造船所造機部第一設計課	(211)
運輸技術研究所の構想	山 縣 昌 夫	(214)
優秀船の建造の爲に(2)	大 久 保 洪 徳	(219)
モーターボートについて(中)	戸 田 菊 雄	(229)
英國で發明された小型船舶用レーダー	ラングストン デイ	(217)
1949年中に完成した内燃機船		(198)
遮浪甲板船とトンネージ・オープニング		(213)

口 繪 ☆三井B&W機関

☆MS-ジーゼル機関

☆28,000 噸新造油槽船ヴェルティナ號

☆隆邦丸の進水, フランス向輸出船 PHILIPPE L-D の進水

天 然 社

序 言

現在ディーゼル機関の利用は随分と多方面にわたっている。戦前からあらゆる原動機関に代らんとした気運は戦時中の利用に拍車をかけ、それが戦後に至つて確たる地歩を占めるようになるうとしている。

トラック、高速艇、砲車牽引車、戦車等に使用せられた高速軽量ディーゼル機関は今や市街を走るバスに廣い利用を見るに至り、入手困難にして價の高いガソリン使用機関に代らうとしている。我國では原油或は重油の獲得が困難であるから發達の見込みがないようであるが、アメリカ大陸を走る高速の鐵道列車の最高速最新のものは殆んど全部がディーゼル機関牽引である。

陸用發電機においては、戦後の電力事情から来る屢々の停電、電力量の不足、さては起り得べき心配のある停電スト等に對處して、出來うるならば、各小規模の動力使用者から、大口の需要者に至るまでディーゼル發電機を準備したい所であろう。

これ等多方面に亘るディーゼル機関の将来は一言にして云えば、ここ暫くは益々利用方面擴大せられ、これと同時に改良進歩をもたらし益々信頼性のある機関に進んで行くであろうという事である。然し筆者は今日これ等の高速や特殊目的の機関又は陸用機関に對しては詳細に論及しない事とし、主として本誌の課題たる船用機関に就て少しく考えて見たいと思う。

我國のディーゼル機関技術

我國ディーゼル機関製造歴史を見れば、やはり最初は外國から技術を輸入し模倣を行つたのであるが、後には設計においても製造術においても先進國と比肩するに至り、或る點では寧ろこれを凌駕するようになっていた。年代からいうと大正 6, 7 年頃から昭和 7, 8 年時代が技術輸入時代で、昭和 10 年頃から後が自立時代と

いつてよからう。

嚴格に云えば、自立時代と云つても、たとえ自家設計といえども外國の夫々のいい所を集めたのではないか、模倣ではないかと云い切れる。確かにそれもあるが、もう一つ細く調査すればそれから又一つ脱却している點が見出されるであらう。他所のものを直ちに眞似することが、わが日本人のみの惡弊であると一概に云い切る事は果してどうであらうかと筆者は常に考えている。勿論我等日本人には特に道徳的に非難せられる程度にこれをやつていた事は確だ。然し他所の良所をお互に眞似し合うことは我が國人のみでなく諸外國でも普通の事であり、良所を眞似しながら尙一層の進歩點を加えて行くということは何處にも見られる所である。嚴然たるパテントの侵害或は本家本元に損害を與える如き行爲は勿論斷然許さるべきではないが、追々と知らないうちに眞似し合うことは往々にして有りがちなことなのである。たとえば 4 サイクルディーゼル機関の 300 ないし 800 馬力程度の外貌を見ると、歐米間に於ても設計所が同一でないかと思われる程似て來ている。カムシャフトが機関の中程にあつて、プッシュロッドを使用し、吸排氣弁や燃料弁及び燃料ポンプの構造、ガバナー等、それからこれ等の位置、殆んど皆似て來ている。お互に眞似をしようという氣持を有するのでもないが、機関をよくしようという努力の進む方向が誰しも同じであるという事が、共通點を有せしむるに至る一の原因なのである。而してこういう意味に於て最初外國の製造權を買収して製作を創めた我國の一流ディーゼル機関製作者が、これを基とし一應製作技術に卒業した時、しかも一部原設計の缺陷をも知つたわが國技術者は、今度は自分達の手で設計から初めてより優秀なディーゼル機関の設計製作をやつて見たいと企て、或は現設計をモディファイし、或は新規に製圖を初める等が行われたのである。これこそ我等技術家の向上心の一つと野心の満足慾なのであつた。

かくして出来上つた我國の船用機關は諸外國の夫れに比して決して劣る所はなく、燃料消費量、重量、操縦性等に於てはより優秀性があつたと云つても過言ではないであらう。大型の2サイクル機關に於て掃除空氣吸入弁を除き、かの燒玉機關と同様な一列の對向的掃除及び排氣孔を造り上げ、しかも燃料消費量を毎時馬力當り10瓦以上も減少させるに成功している。パイピング装置を極度に減じて、燒玉機關程度にしか使用していないのもある。操縦装置が極めて簡單で、こんなやくざな方法で6,000や9,000馬力の機關が操縦出来るのかと最初疑われた事實もあつたのである。

高速機關にしても、あの熱氣の烈しい空氣流通の殆んど絶たれている戦車内で100ないし250馬力の原動ディーゼル機關に空氣冷却法を採用して成功したのは我國なのであつた。

潜水艦用主機關でも高速の脊の低い大型ディーゼル機關が復動式で成功していたのであつた。

これ等の事柄はディーゼル機關工業に關する限り戦前における我國の技術は頗る優秀であつたといつていいのである。

戦時中におけるディーゼル機關製造

かくの如く優秀なるディーゼル機關製造技術を擁して突入した日本は戦時中に如何なる道程を辿つたか。結果からいえば、軍用のものは別としてせつかくの優秀なる技術は不幸にして殆んど消えてしまつたのである。

戦局が烈しくなるにつれてまず船用大型機關の製作が停止した。止る所を知らない大型船舶の喪失に對處して、急遽補充しなければならぬ船舶には大型の建造は間に合わない。従つて大型ディーゼル機關の製造は停止せられるに至つた。その理由はまず第一にディーゼル機關の製作には材料を多大に要しかつ製作に長日月を要する。資材に窮乏せる我國にはその供給源が求められぬ。第二に大型ディーゼル機關の製作所は悉く我國の優秀造船所か或は機械製作所であつて、夫等は軍需品製造で極めて忙がしく、さなきだに人手を要するディーゼル機關の製作にはそれにあてるべき人も場所も機械をも餘裕が

ない。一方ディーゼル機關技術者は軍用ディーゼルの調査、研究、改良、製作等に囚われて商船用に迄手が届かない。こんな事から大型ディーゼル機關の製作は全く停止してしまつた。

中小機關に就いては、戦時中特に後半に於て輸送用に比較的小型船を揃え、沿岸防備用に小艦艇の多くを要するに至つた關係上極めて多數を必要とし、又多く製作せられたが、製作所は優秀製作所は他の仕事で一杯なので到底引き受けられず、しかも多數を要するので或る種の機關の如き勞いどこでも出来る機關という事を標準としていたし、かつ製作に追われている爲に研究改良などに手が及ばず殆んど同一型式構造を以て終始していた。加うるに戦いも終り頃は、優秀な技術者や工員の應召、戦歿と、益々熾烈を加うる本土空襲によつて、人の働く意欲は低下して止る所を知らず、實際に技術練磨所でなく、命ぜられた作業さえ完遂出来なかつたのであつた。

高速輕量機關のうちには設計としては見るべきものもあつたが、目的が軍用であり、特殊目的に當てられて使用方法が特異であつた爲に、今日の平時使用目的には適當でないものもある。

要するに戦時中ディーゼル機關の進歩はこれが平時に役立つ目的としては何等見るべきものなく、却つて技術上非常な低下を來し、加うるに優秀なる技術者も減じ工員も多く失われたという結果となつた。特に大型ディーゼル機關製造に對してこの事が極言せられた所であつた。

戦後ディーゼル機關の趨勢と現在

一敗地に塗れた我國は、戦は終つたが、我國の状態が如何様に料理せられて行くのか皆目分らなかつた。すべてが戦勝連合國の意志に基づくのであつて、我々は古のカルタゴやローマを想像し覺悟していた。又如何なる處置を受けても文句の云える境遇でなかつた。造船工業の如きは夢にも再起出来るものとは考えていなかつた。従つて造船關係の優秀技術員やディーゼル機關製作の特技者達の四散するを別に防止するまでもなく、却つて減員の跡を喜んでいたのであつた。然るに、世界歴史あつて以來異例の戦

敗國に對する寛大な處置に對面した恵まれた我國は、連合國の意志特に全權を委任せられたアメリカ合衆國の方策に依つて、民主主義國として獨立國の形態を許される以上に自立し得る産業の再起を慫慂せられ、かくて造船工業の如き喪失した船舶の或る程度までの再建及び輸出船の建造さえ見られるに至り、我々が實にそれこそ夢にだに見られなかつた意外の幸福が來たのであつた。そしてここに造船あらば必然的にその推進機關として最優秀とせられるディーゼル機關の夫れも大型のもの製作を必要とするに至つた。戦後すつかり没落したディーゼル機關製作工業の、技術も低下し人員も不足したのではあつたが、かつては歐米に比して背後に落ちなかつた歴史を有する斯界は大なる自信を以て再起にとりかかつた。

すべては連合國の方針であつて、たとへば講和會議締結後と雖もその監視を受ける我國であり、會ての不信を取り返す統の今日存在せぬ限り戦前と同様程度の船舶を擁し七つの海に一方の覇を稱える事は到底望み得らるべくもないが今日までの情勢から想像せられる所は、現在いわゆる昭和 24 年度の五次船建造及び如何なる程度まで實現の可能性があるかは分らないが、幾分かは見込があるものと考えてよいであらう來年度六次船の造船、並に現在施工せられつつある大中型油槽船及び貨物船や捕鯨船等の輸出船舶とその將來の受註性等から想像すると、或る程度までは造船工業が賑う事は確實であらう。然らばここに造船とディーゼル機關との關係を考えなくてはならなくなる。

今わが國の一流造船所たる東日本横濱、中日本神戸、西日本長崎、川崎、日立櫻島、日立因島、三井玉野、浦賀、播磨、石川島に川南、函館、名古屋、西日本廣島等をくわえ、これ等造船所の大型航洋船舶の年間生産可能量を考え、それを總和した後、そのうちかりに 4% が種々の事情から蒸汽タービン或は蒸汽機關になるものとして、殘餘 60% の總額に對する船舶の主機及び補機をディーゼル機關として見るならば、補機の方は別として主機に至つてはその要求額を満足させるには上記の我國大型ディーゼル機關の全生産能力を以つてしてもかなりの不

足を告げるのである。(數字略)

終戦直後各工業界が一應態勢を整えた状態に於て、たとへば設備は荒廢しディーゼル機關製作の希望を失つていただろうといつても、我國大型ディーゼル機關の製作所としては、三菱長崎造船所(現西日本重工業長崎)、三菱横濱造船所(現東日本横濱)、川崎造船所、三井玉野造船所が存在していた。一方造船設備を有せず機關だけを製作していた唯一の大型ディーゼル機關製作所たる神戸製鋼所は終戦と共にその製作を終止したので、フリーランサーとして自家用を旨とせず諸方面へ自由に機關の供給が出來たこの大口製作所の生産額の缺塗は、量的にも影響が大きかつた。

こういう事情に在つた際に連合國よりの指示に依る海運界再建の聲と共に大型航洋船舶の建造の慫慂が起つたのであつた。然し大型ディーゼル機關生産能力が著しく低い所から次の策がとられかつ許容せられた。即ち、三井玉野及び川崎の増産設備、中日本神戸造船所の大型機關製作設備への増強、播磨及び日立櫻島の設備新設であつた。

ここに一つ問題を生じた。前述の如く、我國の大型ディーゼル機關の技術は設計及び工作共に歐米に比し毫も劣る所はなく、三菱長崎の如きその自家設計に係る MS 型の如き随分と利用範圍が廣く既に斯界に定評があつたのであるが、輸出船建造と共にその注文主は、その主機並びに補機は歐米の設計に依るものとの要求があつたのである。なるほど日本の技術者が自信を以て説明し過去に實績を有する以上、日本設計のディーゼル機關の優秀性は一應信頼するが、輸出船は東洋方面や日本近海で活動するのではなく大半は歐米の水域にあるものである。その際萬一故障や事故のあつた際に最寄りの地域に於て手當をしたい。特に設備品や換裝品は直ぐ手近にあるものとしたい。それには歐米の設計のもの製作を必要とするといふのであつた。しかも我國に於ては優秀なる技術者の幾分は元の職場を離れていた事實があつたのである。かくして我國のディーゼル機關製作者は從來からその製造權を有していた所は勿論、新しく始める所にしても、好むと好まざるとにかか

わりなく外國優秀機關の製造權獲得に依る機關製作をしなければならなくなつたのである。

外國優秀機關といつても煎ずる所 B & W, Sulzer, MAN 及び Doxford の四つに歸するが、このうち Doxford は未だ講和會議も目鼻のつかぬ今日英國との交渉は頗る困難な事情があるので、他の3種を目標とする事となる状態である。

現在の我國大型ディーゼル機關製作工場とその機關種類を掲げて見よう。

製作所	機種
西日本重工業長崎造船所	Sulzer
中日本重工業神戸造船所	〃
播磨造船所	〃
東日本重工業横濱造船所	MAN
川崎重工業川崎造船所	〃
三井造船玉野製作所	B & W
日立櫻島造船所	〃
尙製作實現の緒に着こうとしているものに、	
浦賀船渠	} Sulzer
玉島ディーゼル工業	
西日本重工業廣島造船所	〃

がある。浦賀船渠はその自らの造船部門を擴充するよりも、折柄玉島ディーゼル工業が、その元神戸製鋼の分工場であり大型ディーゼル機關製作の専門工場に設立された神戸製鋼玉島工場の既設設備を利用して大型ディーゼル機關製作事業を始めようとしているのと提繋するを可として、一は造船所たり一は機關供給者として兩者協同する事とし斯界に乗り出したのである。

以上の如くであるが、今これが全部一杯に動くとしても、未だその生産量は造船量を下廻ることとなる。従つてもし我國の造船事業が幸にして現在の希望的觀測通りに進む事が出来たなら或はよりよく繁榮するかの氣運に恵まれる節は、今少しく製作量も増してよいこととなる。

ディーゼル機關技術の戦前戦後の情況

大正 10 年頃から大型ディーゼル機關が船舶の主機として採用せられ益々繁榮するに至り、種々の優秀なる型式の機關が出来、改良に改良を重ねられて來たが、實際の所昭和 12, 3 年頃には一先ず行き着く所に落ちついた感があつた

まま世界は大戰に捲き込まれ、軍用機關の發達はあつたであろうが、我國の高船用大型機關の製作は全く途絶しその技術を顧みる餘地はなく又外國の事情も全く知るに由なかつた。戦後輸出船の引合があり我國に航洋船の一部の建造が許可せられるに至り、ここに漸く全く久し振りに専門雜誌上や製造權獲得上の調査研究に依り戦後の外國優秀機關の全貌が明とせられるに至つた。その結果は豫期以上に優秀化せられているのにちよつと驚いた貌であつた。戦時中にも戦災に煩わさる事なく終始研究を持續していた Sulzer の實に精練せられた設計と構造の簡易化あり、燃料消費量の低率保證の事もあり、B & W の戦後即刻にドイツ占領下の桎梏から脱却これを整理克復して設計及び工作上に優秀なる進歩を見せているのや、MAN の戦時中の軍用機關進歩の経験より出力の 25% 増加の達成の如き、足踏みしていた我國は又幾年かの差異を見せつけられたのであつた。既記の如く戦前一應發達の行きつまつたかの感があり、これ以上の改良進歩は容易に出來難いのであらうと考えられていたディーゼル機關技術はやはり進歩の間隙があつたのである。即ち我々は再び戦前の氣前に立ち返り今日の外國優秀機關の領域に肩を列べると同時に、止る所を知らぬ技術進歩の研究に邁進しなければならない。現在完璧と見られる技術も研究と努力に依りより優秀化せられることは可能なのである。筆者はつくづく今日この感を深くした。

船用ディーゼル機關の將來利用性

世界の科學技術者の努力は今日實用困難と目せられていたガス・タービンの實用化を見んとし、又原子力原動機の創生に迄及ばんとしている。共にディーゼル機關にとつては強敵である。實際に云つて、これが何十年或は何百年先かは知らないがやがては遂に到達し得るであらうガス・タービン或は原子力機關が、自動車航空機はもとより大型航洋貨客船の主機に至るまで實用化成功の際には、ディーゼル機關が現在の蒸氣機關の如き位置を占めるものと考えられる。然しかくの如き事は先ず近き將來には實現しないと見てよい。少くともこの記事が物をい

う期間に侵入して来る事はないであろう。そこでディーゼル機関の将来は益々技術的に進歩をし利用方面も増す一方であろう。殊に大型ディーゼル機関に就ては戦前にも増して要求が増大するに違いないと云い得る。

ガス・タービンが自動車或は高速艇の領域に入つて来ることは餘り遠い将来ではない。ひよつとしたらディーゼル機関が全部のガソリン機関に代る暇もないうちにこの事が起るかも知れない。と同時に又航空機や特殊目的の可搬的軽量原動機として又は反対に設置的大原動力としての原子力原動機が成功するのも我々の黒い眼で見られるかも知れない。然しかくの如き場合も普通船舶の領域に此等の原動機がディーゼル機関に代り終る事は容易でないであろう。侵入して来るとしても恐らく電気推進用の発電機として来るのではないか。而してかくの如き時代には又ディーゼル機関そのものの改良進歩も高速小型に又は熱効率的に進歩して行くであろうから優劣の比較が争われるであろう。我々ディーゼル技術者は別に對抗的という譯ではないが

ディーゼル機関の進歩に邁進せねばならない。

結 語

かくて今日より見たるディーゼル機関の将来を大観すれば次の如くなる。

技術的に考えてディーゼル機関の進歩はまだまだ行われなければならない。又ディーゼル機関の利用価値は益々増大する運命にあり、要求は増加するであろう。そしてディーゼル機関が優秀化するに従い需要も増して行くのである。

ただ我國に関しては燃料油の制約の問題があるが、我國の國交が復すれば航洋船は外國で燃料油を買い取る事が出来ようし、又筆者の常々考えている事ではあるが、油業者も商賣であるから、戦時中に停止或は荒廢した油田が正常に復し原油の産出量が少なくとも戦前並となるならば、原油の輸入状況も戦前同様となり容易に燃料油の入手が可能になるのではないかということである。

甚だ一方的の見方かは知らないが、一ディーゼル専門技術者から見たディーゼル機関の将来は以上の通りである。(25・3・20)

1949 年中に完成した内燃機船

内燃機船の年間建造量は、1930 年における 240 隻、2,500,000 載貨トン、推進用ディーゼル機関の馬力總計 1,300,000 指示馬力がいままでの最高記録であつたが、1949 年は 291 隻、2,290,400 載貨トン、1,586,670 指示馬力で、隻數と馬力總計では内燃機船はじまつて以來の新記録を樹立した。

次表は 1949 年 1 年間に完成した 1,000 載貨トン以上の内燃機船の統計である。イギリス本國は斷然他國

國 名	隻數	載貨トン數	馬力總計 (ihp)
イギリス本國	134	1,142,650	682,270
スエーデン	54	435,850	310,950
オランダ	28	164,650	148,300
フランス	14	128,950	133,000
デンマーク	21	124,000	91,750
ベルギー	10	92,500	61,800
イタリア	8	52,900	59,000
カナダ	6	33,900	31,700
ノルウェー	12	27,800	38,300
スペイン	2	13,200	16,900
ユーゴスラビア	2	6,600	5,600
計	291	2,290,400	1,586,670

を引離し、王座を占め、載貨トン數においては全世界の建造量の約 1/2 に及ぼうとしている。

スエーデンが 435,850 載貨トンで、第一位のイギリス本國には遠く及ばないが、第三位のオランダとは大きな開きを見せて第二位を確保している。

オランダは戦禍による造船施設の損害が甚だしかつたにもかかわらず、その復興はめざましいものがあり 164,650 載貨トンで第三位を占めている。

フランス、イタリア、スペインの三國では各船に搭載した推進用ディーゼル機関の馬力總計が載貨トン數を上廻つていることは特に注目し得る。

なお 1948 年に比較すると、イギリス本國では隻數で 25%、馬力で 50% 以上の増加を示している。隻數の約 40% は輸出船であつた。スエーデンは隻數、トン數、馬力ともに増加を示している。オランダは隻數とトン數とは僅かながら減少したが、馬力は増加した。デンマークは隻數と馬力は前年と大體同じであつたがトン數が減少したため僅かの差で第四位をフランスに譲つた。ベルギーはめざましい躍進を遂げ、1948 年の約 50,000 載貨トンに對し、1949 年はその 2 倍に近い 92,500 トンを完成した。著しい凋落を見せたのはイタリアで、これは一時的現象かと思われるが 1949 年の 52,900 トンは 1948 年の建造量の約 45% である。

最近の三井 B & W デーゼル機関

山下 勇
三井造船機師長

戦後吾國の商船隊の再建，外貨獲得の爲の輸出船の建造等，造船界の動きは活潑であるが，當所の三井 B & W デーゼル機関が是等に寄與しつつある役割は極めて大きい。

茲に最近の三井 B & W デーゼル機関の輪廓を述べ，斯界の趨勢が如何なる方向にあるかを知る縁となれば筆者の欣び此に過ぎるものはない。

三井 B & W デーゼル機関の變遷

B & W 社が船用ディーゼル機関の製作を開始したのは今より約 40 年前の事であるが，世界初のディーゼル航洋船セラandia 號に搭載した 4 サイクル式ディーゼル機関を皮切に，B & W からはその後續々と船用ディーゼル機関が世に送られ，ディーゼル船の黄金時代を築き上げた事は今更申し上げるまでもない事實である。

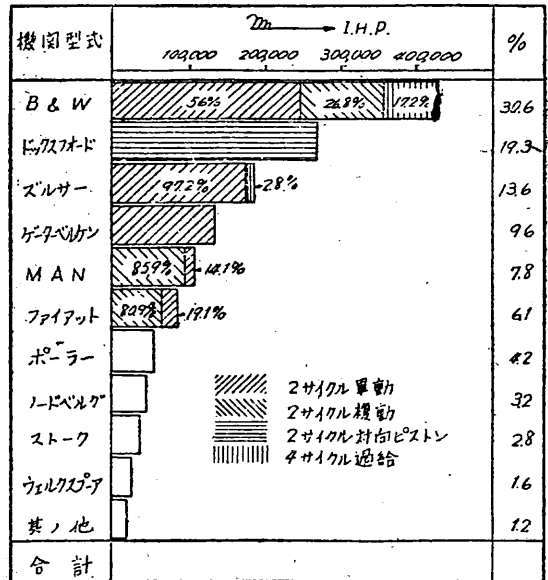
B & W デーゼル機関が船舶界に如何に重要な地位を占めて来たかは第 1 圖に示すロイド協

機関型式	台数	1937年	1938年	1939年	1940年	1941年	
B & W	セタ	2,161,326					
スルサー	四	1,860,258					總噸數 (單位千噸)
MAN	五	1,819,494					
ドワズフォード	一	1,104,024					
ウェルグスピア	二	654,941					
フルッコ	四	373,986					
ファイアット	三	238,742					
ストルツェル	二	150,207					
アラスポラー	二	25,141					
其の他	ハ	899,872					

第 1 圖 ロイド協會調査による 1937 年度全世界船用ディーゼル機関の統計 (各社別)

會調査に依る 1937 年世界船用ディーゼル機関の統計によつても明かである。今次大戦は船用原動機製造界にも齊しく深刻なる變革を來たし，B & W 社在來の販路は國際狀勢から相當の制限を受けるに至つたが，戦後に於ても，尙かつ

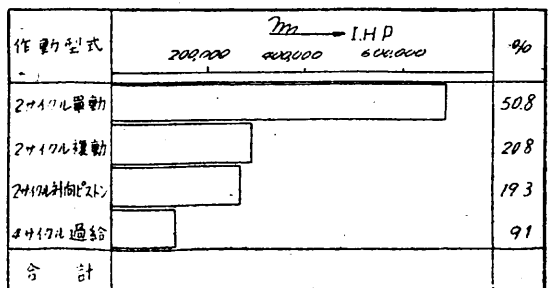
世界船用ディーゼル機関建造に於てその首位に些かの搖ぎもない事は同様ロイド協會 1948 年度の調査第 2 圖により證明されている。B & W デーゼル機関は 4 サイクル型から出發し，その豊



第 2 圖 ロイド協會調査による 1948 年度全世界船用ディーゼル機関の統計 (各社別)

富な経験と不斷の研鑽とは船主の大馬力に對する熱烈な要望に應えて 1930 年に大型 2 サイクル複動機関を完成しその後本型式が壓倒的多數を占めるに至つた。

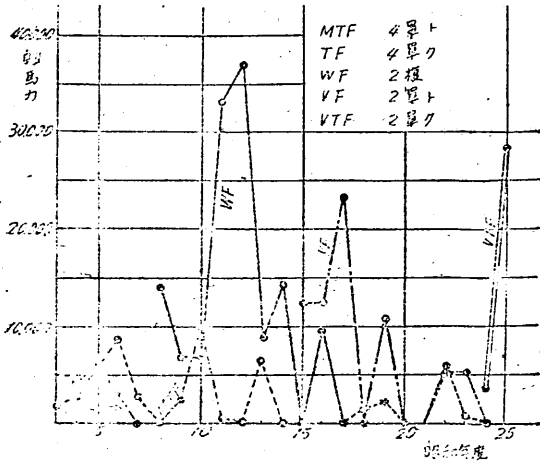
これに相次いで設計製作された 2 サイクル單動機関はその後次第に擡頭して參り，戦時戦後を通じての特殊事情に依り取扱いの簡易化が強く要望せられた結果，現在單動 2 サイクル機関



第 3 圖 ロイド協會調査による 1948 年度全世界船用ディーゼル機関の統計 (各型式別)

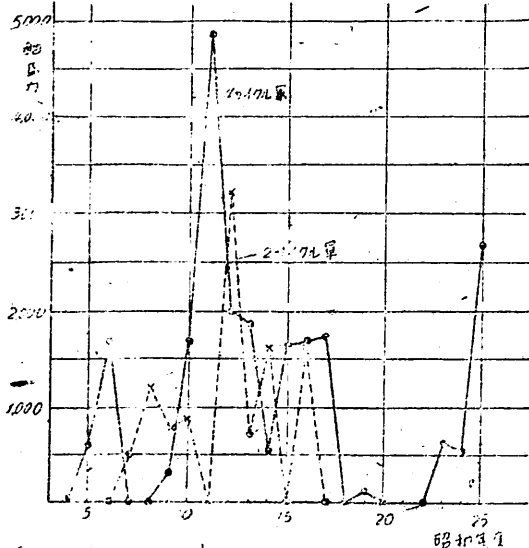
なかんずくクロスヘッド機関が第3圖に見られるように世界の船用ディーゼル機関全生産高の約70パーセントを占めるに至つた事は戦後の著しい特徴と言えよう。

三井B&W機関の型式も之に伴い變遷して参つた事は第4圖に示す通りであり、機種の変革と推移がその時代の要請と技術上の發達により如何に激しいかを物語るものである。



第4圖 三井B&W船用ディーゼル主機建造実績

大型機関の發達につれ小型船用、船用發電機用の特殊型の機関が進歩して参つた事は當然であつて、信頼性と取扱容易なる點から現在は4



第5圖 三井B&W發電用ディーゼル機関建造実績

サイクル型が全面的にこの方面の需要を賄つている事は第5圖に示す通りである。

三井B&W 2サイクル單動クロスヘッドの型式の機種には數種類があり、小は170毎分回轉で一氣筒當530指示馬力、大は115回轉で1150指示馬力までの機関を包含している。B&Wでは1948年までに本型式の機関を全部で415シリンダ分、出力で318630指示馬力に相當する機関を製造して参つた。是等は56隻の油槽船、貨物船、客船に搭載されて夫々その優秀な成績を誇つている。

吾社に於ては終戦後丁抹向輸出船に本型式の主機を装備し現在その2隻が就航中で、その卓抜なる性能と信頼性とは最新型發電用補機と共に關係者の絶賛を博している。現在玉野製作所に於て建造中のディーゼル機関は全部是等の代表的型式に限られている。

三井B&W 2サイクル單動 クロスヘッド型機関の特長

本型機は20年以上に亘る2サイクル型に関する経験を基とし、従來の機関に比しシリンダ構造の簡素化、機関高さの縮少、潤滑油消費の低減と言う點を狙つて完成されたものであるが、その特長を大要すると

1. 單流式掃除方式であるので完全なシリンダ内掃除と最大量の空気を充填出来る反面送風機の所要馬力は少なくて済み、従つて無煙状態でシリンダ出力は他型式に比し大きくとれると共に維持費も安いと言う結果になるのは當然であらう。
2. 掃除空気送風機を機関背面に配置しているので機関全長に無駄がない。
3. 操縦機構は簡單精妙の點B&W 2サイクル機関の一大特長である事は衆知の事實である。即ち機関停止を待つ事無く或は機関の制動に複雑なる操作を要する事なしに全速状態でブリッジからの要求に即時應ずる事が出来る。
4. クロスヘッド型であるために独自の短寸のピストンを採用しているため、機関全高はセミクロスヘッド式と同等であり、又完全なるクロスヘッド式である爲潤滑油消費量は毎時毎制動馬力當り實に0.31瓦というディーゼル機関としては最低限度

の成績が貨船から報告されている。

5. 過負荷の餘裕が大きいという事も本機の特長の一つである。常用最大出力として當所に於てはシリング内平均指示有効壓力を每平方糎 6.5 疋を推薦しているが、7.5 疋位の過負荷運転も相當長時間可能である。之は推進機關では 25 パーセント過負荷に相當する。かかる過負荷航走は貨船で緊急時に適用され、機關各部の状態は極めて好調であつた旨報ぜられている。
6. 使用速度範圍全域を通じ極めて靜肅であり、又各種振動は皆無に近い。これは機關の慣性性に大きくプラスする特長と言えよう。

次に主として三井の丁株メルスク社貨物船に搭載した主ディーゼル機關の構造一般に就て御紹介申し上げよう。

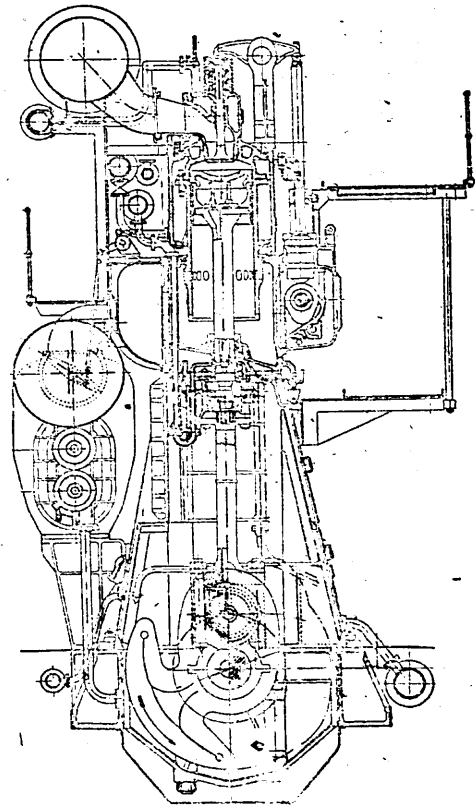
構造一般

第6圖はその機關横斷圖である。

機關の骨組を大要すると、縦横の桁から成る蓋板を土臺とし各横桁に一連の強固なる架構を配置して、更に是等を頑丈なガイドプレートで結合している。架構の上には機關全長に亘り掃除空氣室が架上し、蓋板から架構を介し掃除空氣室上端まで通しのステーボルトにより締付ける構造としている。以上の構成部分にて完全に密閉したクランク室を形成するとともに如何なる方向に對しても完璧なる強度を有する骨組となつている。シリング蓋とライナーはボルト上締の上シリングフレーム内に懸架し水室を形成している。

シリング蓋は特殊鑄鋼製であり、シリング内爆發力はシリング締付ボルトより掃除空氣室を経て蓋板に傳えられる。シリング蓋の中央には排氣瓣が置かれ、掃除空氣室前面のカム軸に設けたカムによつてこれを開閉する。排氣瓣を圍みこれに燃料瓣、起動瓣、安全瓣を均等に配置して熱歪の影響を最少限度に避ける構造としている。

本型式で新しく取入れられた著しい特長の一つはシリングとピストンであつて、是等とクラ

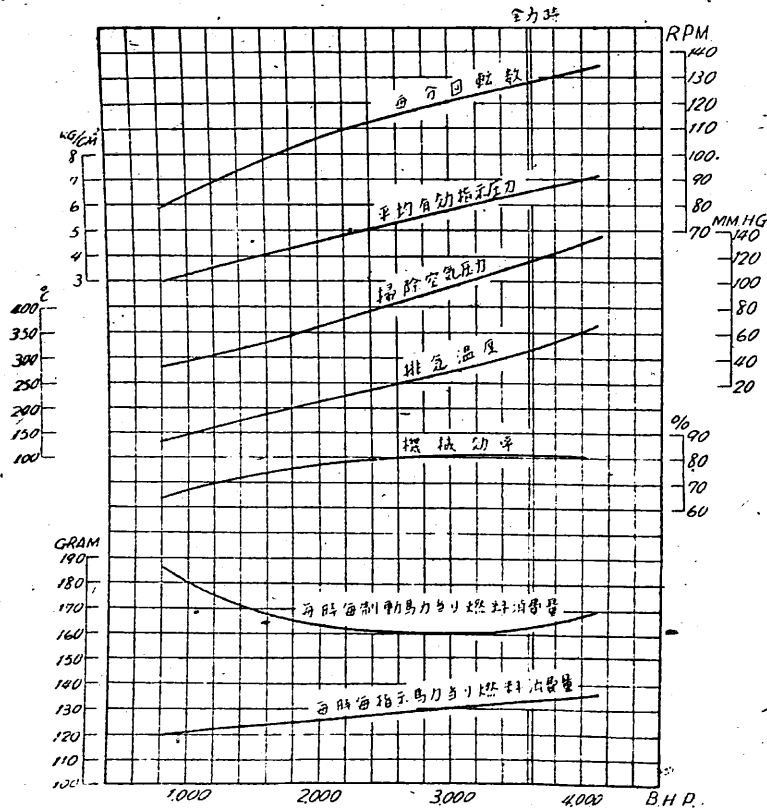


第6圖 B & W 機關 (鑄造型) 斷面氣筒徑 620 mm, 行程 1,150 mm

ンク室を掃除空氣室の底壁を介し完全に絶縁しているのと、單流式である爲ピストンはクランクの上半位置にて掃氣孔を覆う必要は無い事になり、従つてピストンリングと鉛銅を配置するに足る長さで充分であり、極めて短寸のピストンを採用する事が可能となつた事である。これが本機關が完全なクロスヘッド型であるに拘らずセミクロスヘッド型と同等の機關高さに抑えられる所以である。

シリングライナの上端はシリング蓋とフランジ結合とし、その下端は掃除空氣室内に嵌り込んでいる。シリングライナがシリングフレームへの嵌入部分はゴム入詰箱に依り水室よりの水洩を防止し、ライナと掃除空氣室の其は氣密リングで掃除空氣の漏出を止めている。

シリング下部には全周に亘り掃氣孔を均等に穿孔してあり、ピストン上端がその開閉を管制する。掃除空氣は旋回運動を與えられて燃焼室に至り排氣瓣口より燃焼ガスを追い出す仕組と



第7圖 三井輸出ディーゼル船第一番機 (762 VTF-115) 陸上運轉成績

なつている。

ピストン棒が掃除空気室を貫通する部分には氣密及油密リング箱の装置を施してあるので、掃除空氣の漏洩、潤滑油の損失を完全に防止すると同時に、これが周圍に設けられたカラーは掻き落されたシリンダ油及び汚物がクランク室内に浸入する事を皆無となし、クランク室内循環油を常に清潔に保持する事が出来る。掻き落されたシリンダ油は掃除空気室底部に設けたドレンコックより適時排油される。

ピストンとシリンダライナの解放點檢は特に容易である様に配慮されている。ピストンはその儘の位置にてシリンダフレーム取付ボルト四本を弛め、少數の關係パイプを取外す丈でシリンダブロックが持ち上げられるのでピストンロッドナットには手を觸れる必要は全然無い。

掃除空氣掃風機はルーツ式で機關背面に配置され、クランク軸より特殊な撓み接手を介しローラチェンにより駆動する。かかる配置により

機關室配置は極めて經濟的になる。

燃料噴射装置は各シリンダに對し2個の噴射瓣と1個の噴射ポンプから成つてゐるが、噴射瓣は油冷式とし、噴口周圍に炭素の堆積する事を防止している。

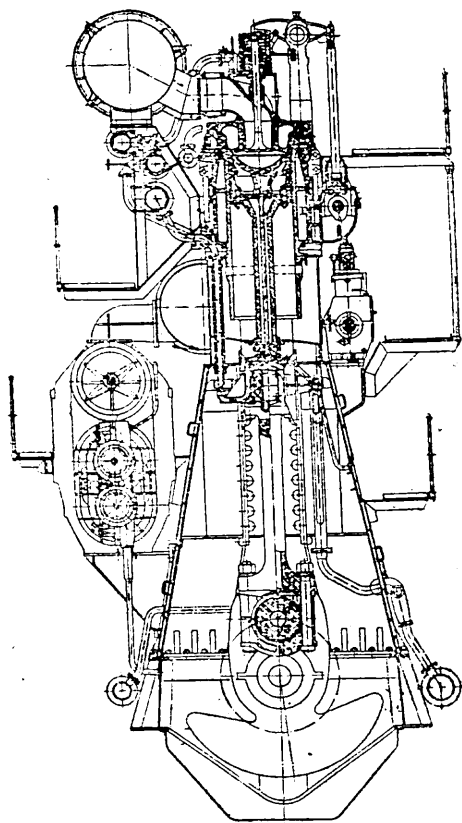
各運動部分は強制注油を行い、ピストンは油冷式としてピストン頭の過熱を防ぐように仕向けてある。冷却油はテレスコパイプよりピストン棒内の内管を経てピストン冷却室に至り、充分なる冷却を行つた後ピストン棒内環狀通路に沿ひ下降し、クランク室に設けた切欠管へ吐出される。是等は更に機關操縦側に並べたガラス窓付の油出口箱を通り共通排油管に集められて、潤滑油タンクに送られる譯である。

その成績の一例は當所輸出ディーゼル船第一番機陸上運轉成績を示す第7圖を参照されたい。

最近の熔接技術の顯著なる進歩は遂に第8圖に示すような骨組を熔接構造とせる機關の出現を招來するに至り、在來の大型船用機關の信頼性を落す事無く機關重量の大幅の節減を可能とした。現在歐洲では各所に於て熔接機關を採用するに至り、今後のこの種機關の進出は目ざましいものがある。

熔接機關の本質上、各部構造は前述のものより少しく相違している。その大要を申し上げると、クロスヘッドが4本のガイドプレートにより案内される事、シリンダ蓋が單獨にて取り外せる様シリンダフレーム外に持ち出される事、カム軸が燃料ポンプカム用と排氣カム用の2本から成る事等である。

本構造は鑄造設計の分にも適用され、現在三井造船所に於て製作中のものは第6及び8圖の二手あり、何れも鑄造型である。



第8圖 最新型B & W 標準單缸二衝程機關
(熔接型)斷面氣筒徑740mm, 行程1,400mm

次に三井B & Wディーゼル機關に就て學問的に興味のある諸々の點に就ていずれ發表の機會がある事と思うが、本稿に於てはその一例としてクランク軸の計畫上の特長を附け加えて置くに止めよう。

クランク軸

ディーゼル機關の構成部分中最重要なるもの一つはクランク軸であるが、當所製機關は單流式掃氣方式である關係上長行程になし得る利點があり、軸を鍛鋼、腕を鑄鋼製とし組立型クランク軸として製作費の低下を期しているが、之と同時に鑄鋼製クランク腕に多數の平衡錘を鑄出し、次に述べるようなクランク軸特性に多大の利便を與えている。即ち

1. 運動部分釣合の改善 船體振動は主として機關運動部分の不釣合に起因するが、平衡錘の取付により此を最少限度に抑える事が出来

るのは申すまでもない。

2. 臺板 機關臺に加わる應力並びに主軸受壓力の低減、適當なる釣合錘の配置に依り主軸受荷重を減すると共に臺板、機關臺に加わる力の低下を計る事が出来る。

3. 回轉質量の増大 釣合錘の附加により回轉質量は相當な増大を見るので回轉の安定上極めて好都合であり、低速運轉、起動性能に重大な意義を持つ事になると共に機關附屬機構特にカム軸、掃除空氣掃風機驅動裝置に有害な作用をなす機關回轉の不整を最低限度に減する効果を齎す事となる。

以上の釣合錘の効果を當所製ディーゼルの一例に就き示したものが第1, 2, 3表である。

次にクランク軸設計上重大なる問題は軸系換

クランク釣合錘効果の一例

機關型式

三井B & W 單働2サイクルクロスヘッド型機關

8 氣筒、4200 軸馬力、128 毎分回轉

第1表 不釣合偶力の一例

項 目	種 類	垂直方向		水平方向 回轉	
		往復	一次二次	往復	一次二次
釣合錘なき場合 ton-m		8.6	0	0	10.4
釣合錘のある場合 ton-m		4.3	0	4.3	0

第2表 機關臺盤に及ぼす最大慣性力の一例
(本例に於てはシリンダー3-4及び5-6間が最大)

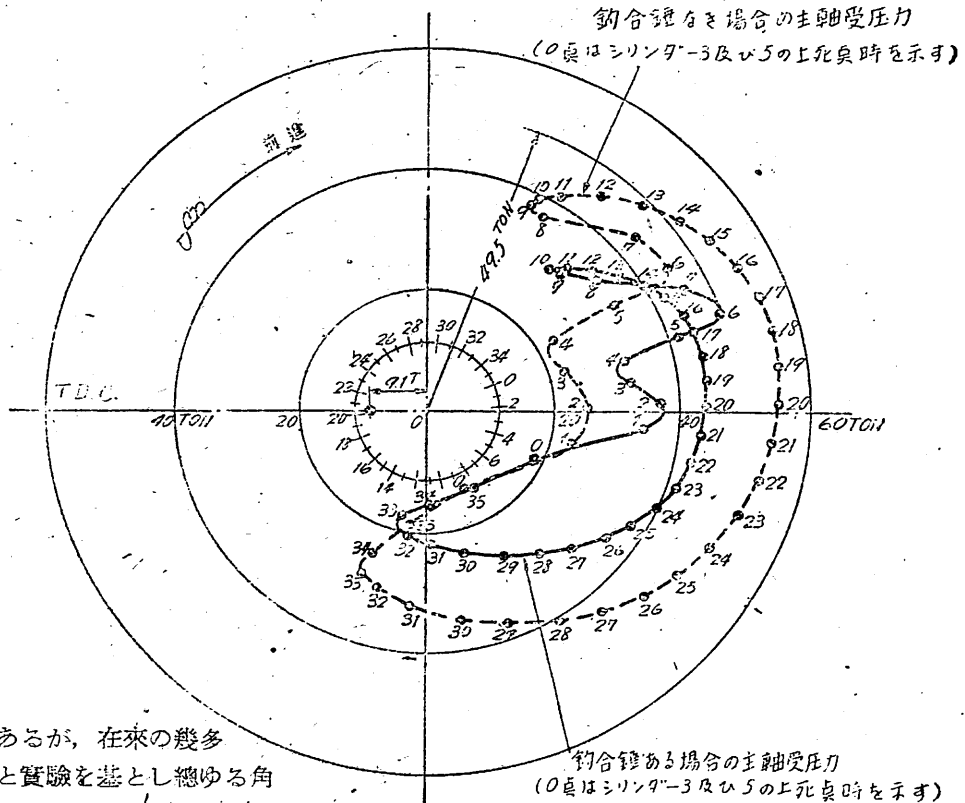
項 目	個 所	シリンダー3-4 及び5-6間
釣合錘なき場合 ton		60.2
釣合錘のある場合 ton		48.4
減 少 率 %		80.4

第3表 主軸受壓力の一例

(本例に於てはシリンダー3-4及び5-6間が最大)

項 目	個 所	シリンダー3-4及び 5-6間主軸受	
		最大壓力	平均壓力
釣合錘なき場合 kg cm ²		59	43
釣合錘のある場合 kg cm ²		54	38
減 少 率 %		91.5	88.5

主軸受圧力極線圖の一例
 (本例に於てはシリンダー 3-4 及び 5-6 間主軸受の場合を示す)



振動であるが、在來の幾多の経験と實驗を基とし總ゆるる角より調査を進め有害なる振動を未然に防止している事は申すまでもない。

クランク配置と釣合錘の適正なる組合により取扱上厄介なる振振動防止装置を裝備せずとも充分満足なる機關の操縦性を得るようにしてあるが、クランク配置はその外機縦横振動にも關聯を有し、釣合、軸系振振動、機關横振動の振り合に於てクランク配置上釣合錘の組合せを決定する過程は設計上最も興味もあり重要なる部門の一つである。

むすび

以上により當所今日のディーゼル機關の梗概を述べたが、技術の進歩に足踏は無い。不斷の努力と關係方面各位の御協力によつてこそ明日があり得る筈である。今日のディーゼメーカーに課せられている熔接構造の全面的採用、粗悪油の完全利用、過給による高出力の實現等解決すべき問題は多い、更に一層の研鑽を續け常に各位の御期待に沿うべく努力する積りである。

天然社・重版

小谷 信市著	A 5 上製	船 用 補 機	價 350 圓 送 55 圓
中谷 勝紀著	A 5 上製	船 用 燒 玉 機 關	價 200 圓 送 55 圓
中谷 勝紀著	A 5 上製	船 用 ヂ ー ゼ ル 機 關	價 350 圓 送 55 圓

石川島重工業・電氣課長
 三 枝 守 英 著

船 用 電 氣 裝 備

A 5 判 上製 定價 450 圓 送料 50 圓

發行所 船 舶 技 術 協 會

東 京 都 港 區 麻 布 霞 町 19
 振 替 東 京 7 0 4 3 8

MS ジーゼル機関について

藤田 秀雄
西日本重工業長崎造船所

1. 概 要

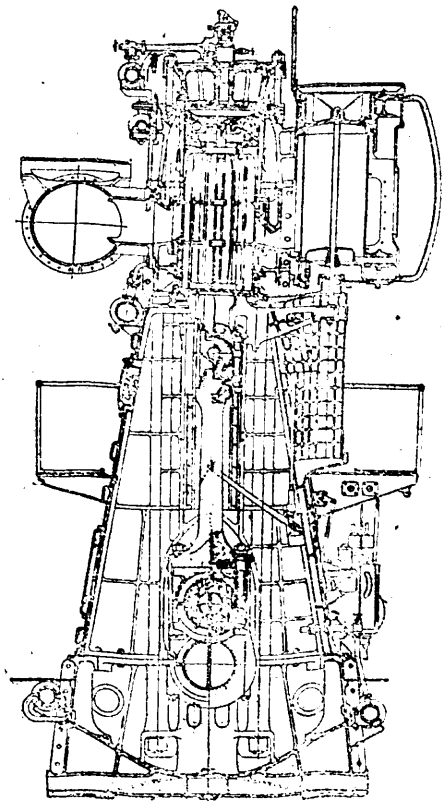
西日本重工業株式会社長崎造船所製作の MS ジーゼル機関は大型航洋ジーゼル船用推進機関として當所獨特の設計工作に成る純國産機関である。最初の MS 機関が完成した 1932 年より 1942 年に至る間に小は 3,000 BHP より大は 8,250 BHP に達する數十臺の機関が製作され、之等は何れも我が國の優秀貨物船及び貨客船に搭載された。MS 機関はその取扱いの簡便なること、卓抜せる機関性能及び僅少なる燃料消費の故に船主側より絶大なる好評を博したものである。上記期間に製作された機関臺数は合計 45 臺延馬力 245,900 BHP に達した。年別の生産臺數及び馬力數を後に一覽表として掲げる。

戦後ヒリッピン國より當造船所が受註した 9,400 重噸貨物船 3 隻に對し、その主機関として 7 MS 72/125 型(第 2 圖口繪参照、6 臺を目下製作中である。之は船主たるヒリッピン國デ・ラ・ラマ汽船會社では最初スルツァー機関を希望しておつたが、その後 MS 機関に對する説明を聞き、又日本國內船主の評判等からその優秀性を認めて之等の船の主機関に採用したものである。當所に於てはこの機會に更に機関性能の向上を目指して研究實驗設計改造を行い、最も近代化されたジーゼル機関を完成する事が出来た。去る一月ヒリッピン向け一番船右舷機の陸上公試運轉が良好な成績で完了したので、この機會に MS 機関の概略を説明し御参考に供する。なお上記 6 臺の外、國內船用として受註した同型の機関 5 臺が引續き製作されており、當所は之に對し年産 12 臺の量産方式を實施している。

2. 發 達 の 經 過

前大戰後ジーゼル機関の發達に伴い、モーター船建造の機運が促進される事となつたので、當長崎造船所は瑞西國 Sulzer 社と特約を結び、三菱ズルツァ式 ジーゼル機関を製作していた

が、時勢は更に高効率で經濟的である機関の出現を望む事切なるものがあつて、當所はこの要求に應ぜんがため一層の研鑽を積み努力を重ね、遂に 1932 年に至り獨特の考案になる MS ジーゼル機関を完成するに至つた。この間二衝程式機関に於ける筒掃除方法並びに無空氣噴油方法に就いて研究を重ね考案を練り、或は模型實驗機で、或は製作中の大型機関を利用して基礎的實驗を試み、更に進んで第 3 圖(口繪)に示す單筒實驗機(筒徑 680 mm 行程 1200 mm)を製作して綜合的實驗を行い、豫期以上の満足な結果を得て遂に純國産の所謂 MS ジーゼル機関を完成するを得たのである。最初の機関は 3,600 BHP 6 MS 72 型 4 臺であつた。因みに MS 機関の S は本機関の創始者清水菊平氏の頭文字を取つたものである。



第 1 圖 MS 機関の概略圖

単働機関で獲得された成功に力を得た技術陣は更に研究分野を複働機関へと進展せしめ、再び大規模な実験研究を重ね1936年に至りMSD型複働機関の設計に成功し、同年に最初の複働機関 8,000 BHP の 8 MSD 型が製作された。爾來5氣筒、6氣筒及び7氣筒のものを製作したが、1939年に至り大阪商船會社注文の「あるぜんちな丸」及び「おらじる丸」用主機として11氣筒 8,250 BHP のもの4臺を完成した。之は現在までに製作されたMS機関の最大のものである。更に1942年迄に日本郵船會社の注文により「三池丸」「安藝丸」及び「阿波丸」用として10氣筒 7,500 BHP 6臺を製作した。下に年別生産一覽表を掲げる。

MS ジーゼル機関年別生産一覽表

年	型式	BHP	臺數
1932	6 MS 72	14,400	4
1933	6 MS 72	16,200	4
1934	6 MS 72	4,200	1
1935	{ 6 MS 72 5 MS 72	{ 4,200 3,300	{ 1 1
1936	8 MSD 72	16,000	2
1937	{ 6 MS 72 8 MSD 72	{ 12,000 24,000	{ 3 3
1938	{ 7 MS 72 6 MS 72	{ 28,800 16,000	{ 6 4
1939	{ 7 MS 72 11 MS 72	{ 28,800 33,000	{ 6 4
1941	10 MS 72	15,000	2
1942	10 MS 72	30,000	4
合計		245,900	45

3. 主要目及び特徴

輸出船に搭載されるMS機関(第2圖)は戦後新に改良された設計のものであり、ピストン冷却には油冷却方式を採用しており、主要目を示せば

型式	長崎二衝程単働無氣噴油クロスヘッド型船用ジーゼル機関
名稱	7 MS 72/125
氣筒數	7
筒徑	720 mm
行程	1,250 mm
回轉數(常用最大)	140 r.p.m.
馬力(常用最大)	5,250 BHP
正味平均有効壓力	4.74 kg/cm ²
最高燃燒壓力	45 kg/cm ²

機関全長	14,400 mm
幅	3,180 mm
高さ(クランク軸中心より)	6,604 mm
重量	350,000 kg

参考のため、同船の要目を掲げれば、

長さ(垂線間)	142.0 m
幅(型)	19.6 m
深さ(遮浪甲板迄)	12.5 m
吃水(満載状態)	8.45 m
總噸數	約 7,500 噸
重量噸數	約 9,400 噸
速力	最大 19 節 航海 17 節
航續距離	18,500 海里
機関臺數	2
總軸馬力	10,500
船級	米國海事協會最高級

である。

次にこのMS機関の特徴を示せば、

(1) 本機の燃料噴射方式は作動が確實であると共に取扱いが簡単である。

(2) 掃氣孔の特殊設計により僅少な空氣量で完全な掃除が出来る。

(3) 燃燒室形狀及び噴孔の良好な設計により優秀な掃氣作用と相まつて掃氣、排氣孔閉塞等のおそれがない。

(4) 掃除空氣ポンプ、カム軸及び燃料ポンプ等更に之等の驅動機構が小型であるため、他の無氣噴油機関に比して機械効率が低い。

(5) 以上の如く、燃燒が良好で機械効率が低いため必然的に燃料消費量が低減される。

(6) 起動装置及び逆轉機構が極端に簡単な設計構造となつてゐるため迅速かつ信頼性ある操縦が可能となる。

(7) 掃除空氣ポンプの特殊な構造配列のため、クランク軸驅動のポンプを有する他式機関に比し据付面積が節約出来、又機関運動部分の釣合もはるかに優れている。なお衆知の通り、機関全體として考えた時、獨立掃除送風機を持つ機関に比して、價格、据付面積、維持費に於てMS機関の方が餘程有利である。

(8) 氣筒蓋(第4圖口繪参照)、ピストンその他高温高壓のガスに露される部分は熱應力を極力少くするように設計されている。

(9) クロスヘッドピン及び同軸承の構造は軸承面積を広くとつてあるため、軸承に掛る壓力が小さく、従つて特別の高壓注油装置を必要としない。

(10) 機関の操縦装置、管制弁、冷却水、冷却油、潤滑油等の檢視及び加減装置は凡べて同一の床板上に配列してあるから、監視配置が少なくてよい。

4. 構造一般

気筒、架構及び蓋板はタイロッドで一體に締付けられ、気筒内の壓力による張力が架構に掛らないようになつてゐる。従つて之等の構造は非常に重量の軽いものになつてゐる。又各気筒(第5圖口繪)は互に螺釘で結合され、更に架構も掃氣側が側板で強固に連結されているから、

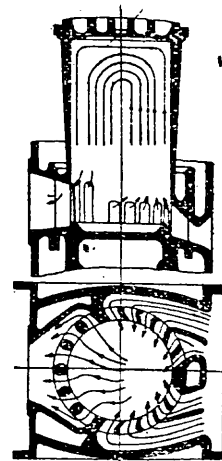
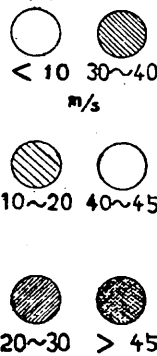
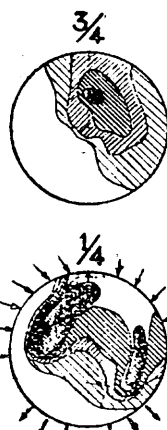
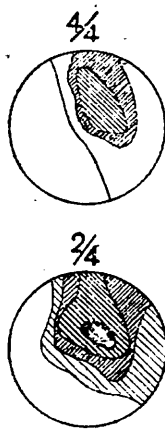
全體として堅固なクロスビームを形成してゐる。

気筒の一側には各筒毎に一個宛往復式複働掃除空氣ポンプが取付けられ、他側にはラッキングにより水衣と同程度に完全な防熱工事を施した排氣管を有してゐる。

クランク室は密閉式で完全に油密を保つてゐるから、潤滑油又はその蒸氣が機関外に洩れる恐れは全くない。

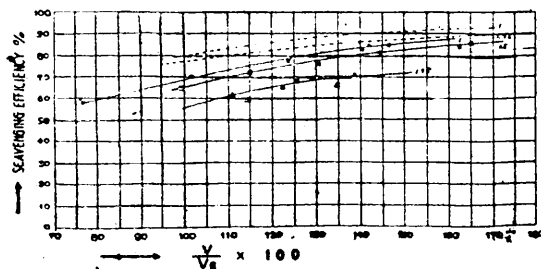
クランク室と気筒との中間にランターンと稱える室を設け、気筒から來る汚れた油を此處に集めて機外に排出し、クランク室内の潤滑油に混入する事を防ぐようになつてゐるから潤滑油は長期にわたつて清淨を保ち、清淨機で處理する回数を減少し消費量を極小ならしめ得る。

カム軸は掃氣側下段にあつて、クランク軸か



VELOCITY DISTRIBUTION

SECTION OF CYLINDER



V = CHARGED VOLUME
V_c = CYLINDER VOLUME

SCAVENGING EFFICIENCY

第7圖 掃氣實驗結果

ら齒車で駆動され、燃油管制弁及び起動空気を管制弁を作動する。

機前部には燃料ポンプ及び操縦臺が設けてある。ピストン冷却には二種類の方式があり、油冷却と清水冷却とが之である。前者の方式では冷却液として潤滑油を使用し、主軸承冠とクロスヘッドの間に伸縮管が装備される。後者の方式では伸縮管は掃気側に配置され、ピストン脚に固定された掃除空気ポンプ駆動腕により動される。この構造を採用することにより、洩水がクランク室に流入するのを防止している。又何れの方式の場合も、點檢及び修理に際して便利な構造になつてゐる。

氣筒の冷却には清水或は海水何れでも差支えない。

ジーゼル機關で最も懸念されるのは振動の問題であるが、本機には空氣壓縮機なく、又掃除空氣ポンプも各氣筒に一個宛取付けられているから、運動部分の釣合が完全にとれ、その不釣合に起因する振動は全くない。かつ又臺板は頑丈に出来ており、氣筒も互に螺釘で堅固に結合されているから、氣筒内壓力及び慣性力による機關内部の無理及びそれが振動となつて外部に傳わる問題についてもいささかの懸念もない。

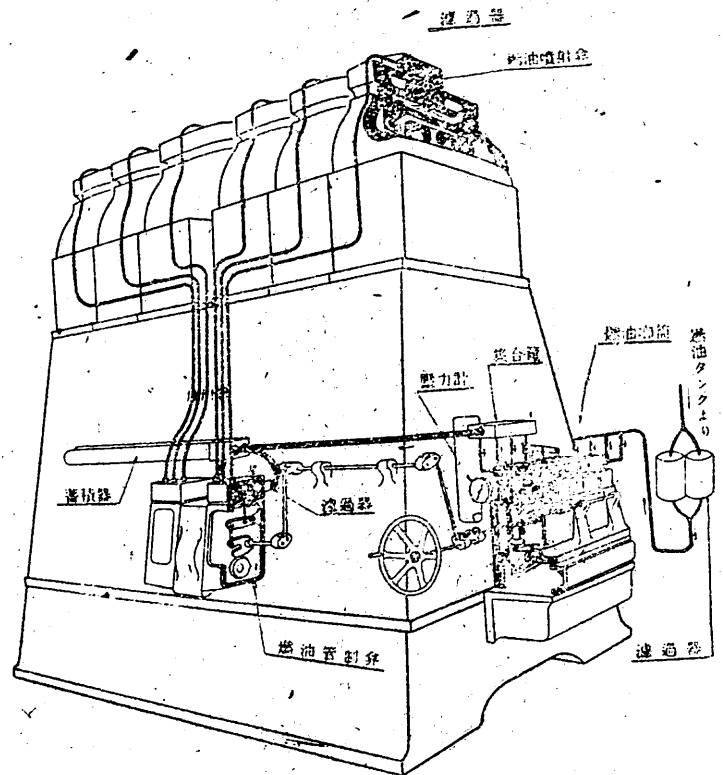
原動機の容積及び重量輕減については各製作所共鋭意努力しているところであるが、之がため構造上の強度を犠牲にしてはならないし、又修理の場合を考えてなるべく低廉に入手出来る材料を使用するよう計らねばならない。本機は之等の見地からも充分の注意を拂つて設計しており、然も容積の減少は勿論のこと、重量の點でも著しい輕減振りを見せている。

二衝程式機關の氣筒掃除及掃氣の良否は燃油の燃焼の良否を決するものであるから、當所に於ても特にこの方面の研究に重

點を置き、多年の間之に就き實驗研究を積み、遂に下記のような優秀な方法を案出した。掃氣孔の形狀を決定するために基礎實驗及び實驗機關(第3圖、口繪)により研究を行つたのである。實驗裝置としては筒徑 180 mm 及び 540 mm のものを使用し後者の裝置(第6圖、口繪)及び之から得られた實驗結果を第7圖に示す。

氣筒壁の片側に左右二組の掃氣孔群を設け、各掃氣孔の方向を之等から氣筒内に吹込まれた空氣が一束にまとまつて掃氣孔と同じ側の筒壁に沿うて上昇するようにし、かくして上昇した空氣は氣筒蓋に衝突してその上向運動のエネルギーの大部分を壓力に變じ氣筒内の廢氣を掃氣孔と反對側に設けられた排氣孔から押出して高効率の掃除作用をするようにしてある。

又左右二組の掃氣孔群は夫々掃氣孔の數を異にし、排氣後氣筒内に充滿している空氣に氣筒中心軸の周りに最も適當な旋回運動を與え、燃焼を助けるようにしてある。かようにして掃除空氣の量は氣筒の容積の 1.2 乃至 1.3 倍で充分

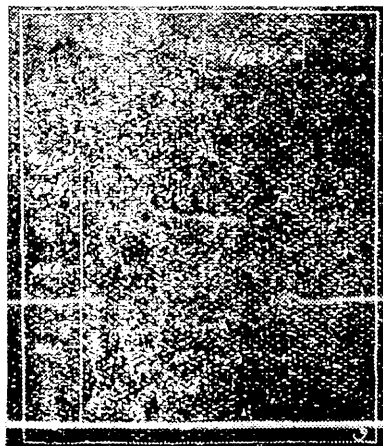


第9圖 噴油系統

その作用を果し、掃除空気ポンプの費す仕事は極めて僅少ですむのである。第7圖に掃氣方式第8圖(口繪)に氣箭ライナーを示す。

MS 機關のピストンは冠、袴、脚の三部から成りピストン棒を省いて脚でクロスヘッドに接続するから、ピストン取出しに要する高さは著しく低くて足りるのである。冠は簡単な形状であるから容易に鍛造することが出来、機關の信頼性を高めている。

本機の噴油方式は管制弁附自働弁式噴油法とも云うべきもので、燃油ポンプ、蓄壓器、燃油管制弁、自働弁式噴油弁、同發條自働調整装置から構成されている。第9圖に示すように燃油は燃



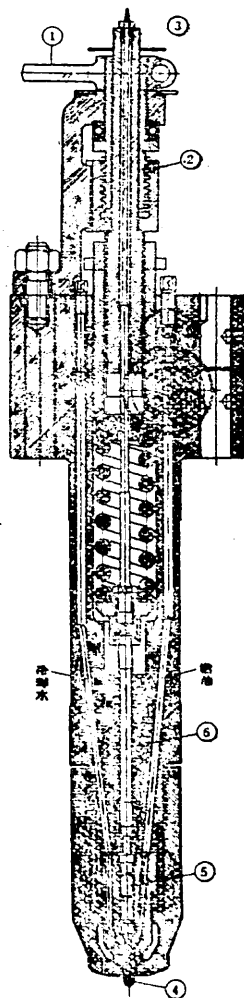
第 12 圖の 1 噴射壓力曲線 MS 式



第 12 圖の 2 噴射壓力曲線 ジャーキポンプ式

油ポンプ(第10圖、口繪)の四個のプランジャーで壓せられて特殊鋼管製の蓄壓器に送られ、さらに管制弁へと導かれる。管制弁(第11圖、口繪)は各氣箭のピストンの位置に應じてカム作用により高壓燃油の通路を開閉するから管制弁の開いている時間だけ燃油は燃油管を経て噴射弁に至り燃燒室へ適當のタイミングでもつて噴射される。燃油ポンプと管制弁との間に蓄壓器があるので、噴射期間を通じて油壓は一定に保たれ燃燒を確實ならしめる。之を説明するために第12圖に普通のジャーキポンプ方式と比較した燃油壓力曲線を示す。又噴射弁の啓開壓力は噴射弁發條自働調整装置により燃油壓力に應じて自動的に加減されるようになってゐるため、燃燒は凡ゆる負荷に對して常に確實である。即ち油壓を創る燃油ポンプ、タイミングをつかさどる管制弁、啓開壓力を決定する噴射弁發條、この三者が各獨立に調整出来るから、種々の負荷に對して夫々最適の組合せを實驗により選定し之等を自動的に作動するように綜合したものである。

なおこの噴油方式を採用した結果、氣箭蓋上にカム軸及びレバー等を配する必要がなくなり、之等はすべて管制弁筐中に納められているので、氣箭蓋上及びその附近の構造が甚だ簡單になり、之等の機構を驅動するに要する動力も甚だ僅少で事足りるのである。



- (1) 發條自働調節用腕
- (2) 發條自働調節裝置
- (3) 發條手働調節裝置
- (4) 噴口 (5) 針弁
- (6) 弁棒

第 13 圖 噴射弁

更にカム及びカム軸等の受ける力が小さく、かつ衝撃がないため故障皆無となり、普通に見られる燃料ポンプで直接噴射を行う方式に比べて著しく機関の安全性を増している。

第 13 圖に示すような噴射弁が氣筒蓋の中央に取付けられ、噴口は小さい別個のピースから成つてゐるから、取替えが容易でかつ安價である。

本機の起動及び運轉は唯一個の操縦把手によつてなされ、この際ただ單に回轉計と燃油壓力計を注視しているだけでよいから極めて簡單容易である。即ち操縦装置は起動空氣自動塞止弁、起動空氣管制弁等の起動装置に作用すると共に燃油管制弁の開度及び燃油ポンプの有効行程をも調整する機構を持つてゐるので、起動後の出力の増減もこの同一の把手で行うのである。

船用機関の場合、その逆轉はカム軸を移動して行うのが普通であるが、本機のカム及びカム軸は極めて小型であるため、之を移動するのに人力で充分であり、逆轉把手とカム軸との間にサーボモーター等を必要としないから逆轉が迅速確實に行われる。

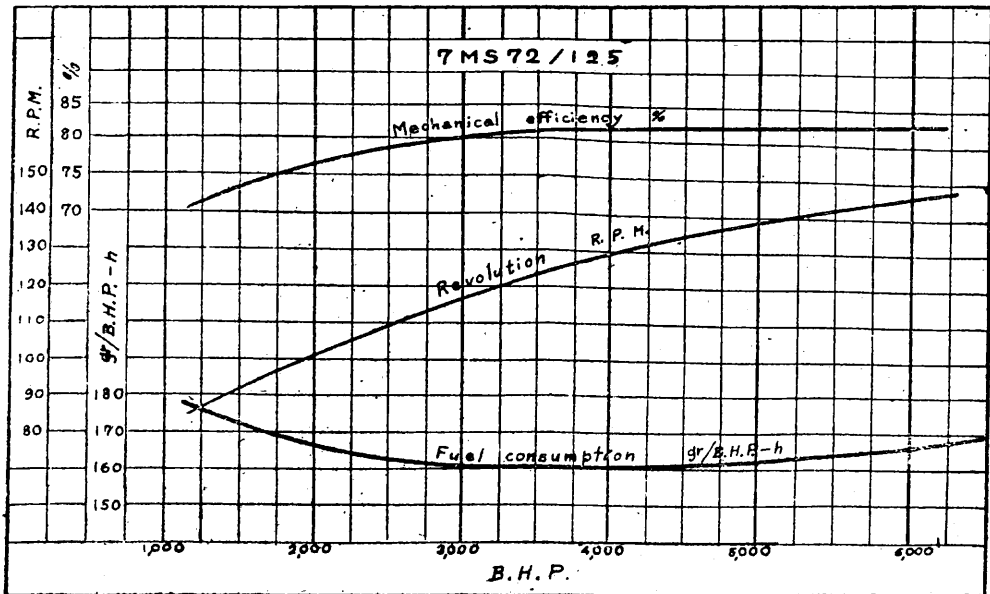
5. 運轉成績

去る一月に行われた 7 MS 72/125 型機関の陸上運轉成績及び性能曲線(第 14 圖)を次に示す。

7 MS 72/125 機関陸上試運轉成績

1950 年 1 月

負荷	115%	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{4}$
時間(時間)	0.5	24	1	1
回轉數 r.p.m.	147.1	140.5	127.6	111.4
最高管内壓力 kg/cm ²	45.8	45.1	43.0	41.4
M.I.P. kg/cm ²	6.25	5.75	4.82	3.82
I.H.P.	7,304	6,390	4,874	3,368
B.H.P.	6,042	5,271	3,953	2,635
機械効率 %	82.7	82.5	81.4	78.3
燃料消費量				
grs/IHP-h	137.8	134.1	130.2	126.0
grs BHP-h	166.6	162.6	160.2	174.4
壓力 kg/cm ²				
燃油	740	700	600	475
掃氣	0.120	0.108	0.075	0.053
軸承注油	3.5	3.2	3.0	3.0
ピストン冷却油	4.5	4.5	4.1	4.1
排氣壓力				
水柱 耗	110	100	88	61
溫度 °C				
ピストン冷却油				
入口	29.4	29.7	27.8	25.6
出口	38.3	37.2	34.9	30.6
筒水衣				
入口	15.6	15.7	16.1	16.1
出口	50.0	46.7	40.0	36.1
排氣	366	319	267	204
使用燃料油	品種	ガス油		
	比重 (15°C)	0.84 kg/cm ³		
	發熱量(正味)	10,269 Kcal/kg		



第 14 圖 7 MS 72/125 陸上運轉性能曲線

ハリマズルツアー2サイクル 単働船用ディーゼル機関に就て

播磨造船所造機部
第一設計課

現在播磨造船所に於ては2サイクル船用主機関可逆直接噴射のSD72型及びTD36型の兩機関を製作中でその主要目は下記のようなものである。

	SD 72 型	TD 36 型
シリンダ徑	720	360
行程	1250	600
毎分回轉數	125	250~300
シリンダ數	4~12	4~12
軸馬力	2,250~10,000	600~2,000

第1, 第2圖は夫々SD72型及びTD36型機関の切斷圖でありSD型及びTD型のDimension sketchは第3及び第4圖に示してある。

船用推進に使用される機関は運轉に絶對的信賴性を有し、摩耗少く最小操作と乗組員で要求を満たすことが望まれ、この意味でディーゼル機関は他の推進目的の原動機に比較して數多くの利點を持つている。それは隨意運轉することが出来、かつ確實迅速に操縱し得ると云うこと、燃料消費量が少く、この結果は船艙に積む同量の燃料で船の航続距離を大ならしめている。即ち貨物搭載容積の増加を意味し、かつ液體燃料であるため補給は容易になり従つて乗組人員を減ずることが出来る。

次にディーゼル機関製品の質に於て船用推進力として2サイクル機関の價値をズルツァー社は初期から認めていたが、その後海上多年の経験並びに研究の結果2サイクル船用の低速機関として設計されたSD型は前述の要求に充分應じ得るものである。即ちこの型式は多年に涉り使用上信賴性、堅固、經濟性を完全に示し實際に世界的名譽を得ていることに依り證明されている。

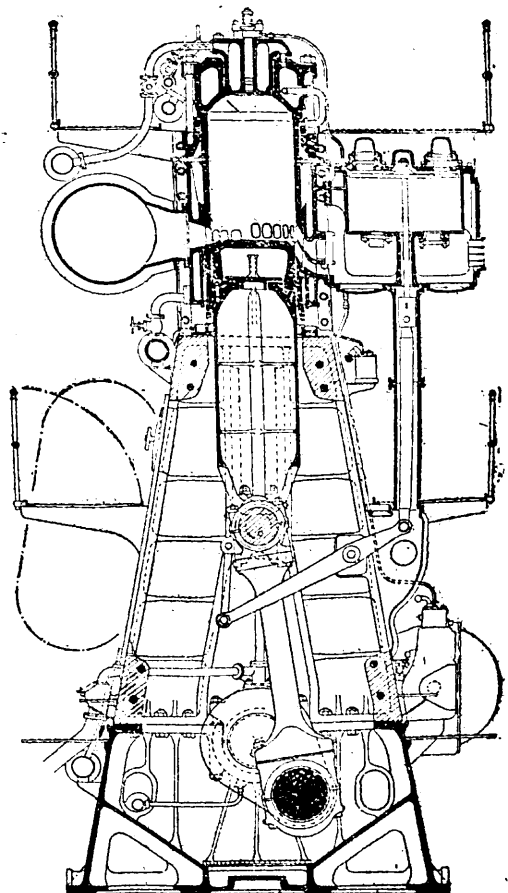
次にSD型機関の新らしき設計上の主要特徴を述べると設計全般に亘り海上運轉時の諸要求に對し充分慎重なる考慮を拂つており、型式は簡單で明るく、あらゆる部分への點檢が容易に出来るようになってゐる。

臺板はDry (Tank top design) の設計が普通で架構とシリンダーの間は容易に取外し得るスタッドで結合され、全筒を一體のブロック又は梁を形成するようボルトで締付けられており、充分剛性をもつてゐるから、最悪の天候の時でも基礎の剛性不十分のためクランク軸の心が狂つて來るような心配は絶對にない。クランク軸は別個に鍛造せるクランク腕と軸部とからな

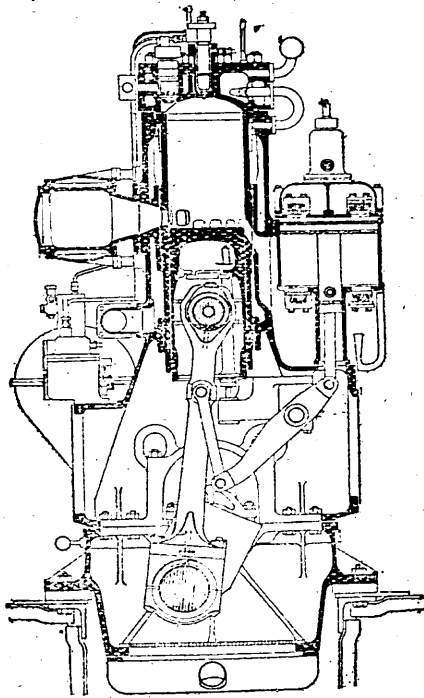
る半組立式である。クランクピン潤滑は中空の接合棒を通つて滑頭腔より給油されるため、クランク軸強度を弱めるような油孔及び溝は設けていない。

滑頭腔の材料は特殊鋼を使用し滑動面は餘裕のある寸法を取つてあり、従つて軸受壓力は比較的低いから高壓の強制潤滑の要はない。荷重は接合棒に直接且一樣に伝えられるから、滑頭腔は何等不當な歪を生ずることはなく、ピストンスカートがピストンロッドや他の中間片なしに直接滑頭腔に取付けられてあるため、ピストンと滑頭腔の中心は完全に一致する。又ピストンの拔出しは至極簡單で、シリンダカバー諸管の分解組立を含めても約30分で完了出来る。ピストン頭部は鍛造品で凸面をなす。これは皿型のものに比し100°C以上この部分の最高温度が低くなるので、熱應力

第一圖



第二圖



は低くピストンリングには好結果をもたらす。各種の弁を取付けるシリンダカバーの中央部は鑄鐵製である。壁の厚味は比較的薄く、冷却を効果的にしており、シリンダカバー本体は鑄鐵製である。

シリンダライナーは上下部に分れ特殊耐摩耗性鑄鐵品で、掃除空孔は上下二列にし排出孔と共に上部ライナーにあり、下部ライナーとは嵌合部に於て自由膨脹を許容するような構造である。掃除空孔上列側には新式の Areo dynamic valve を備えて掃除空気の流入停止を行わしめる。この弁はバネ鋼製弁板及び軽合金の弁桿より出来ている。この種の弁は低速回転の船用機関に對しては特に良好で、他式のものに比べ抵抗が少く、その結果掃除空気圧力が低く、燃料消費量の減少及び過負荷能力の増大となつて掃除型式の良好なることと有効性を明示している。

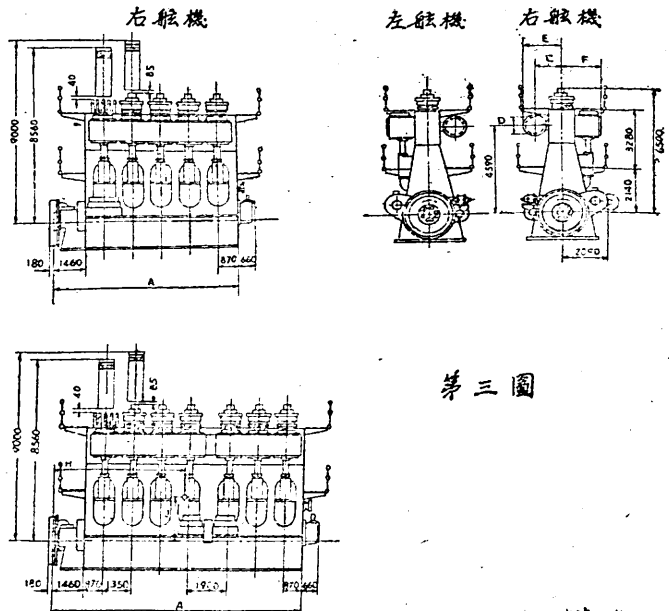
又機関は臺板にしっかりと固定されたミチエル式單環推力軸受を有し、勢車、回轉裝置等は通常機関に直接取付けられ、一方油、水、ポンプ等は別に獨立電動機に依つて驅動される。燃料ポンプは掃除ポンプ側に配

置されており、鍛鋼製の最も新しい設計のものである。プランジャー、プッシュは窒化鋼、弁、弁座は工具鋼でローラー及カムは肌纒鋼製である。對線プロフィールを有する1個のカムが前後進共通に用いられ、逆轉はカム軸を油壓サーボモーターに依り角度の轉換を行わずに依る。又燃料ポンプ吐出量の増減を全負荷に變化せる場合 10~12% の範圍内に速度の上昇を止める強力なる調速器があり、これにより荒天に際しても機関にレーシングを生じない。

あらゆる操縱裝置及び計器の配置されたる操縱臺は機関の前端にあり、逆轉の制御は壓縮空気が及び油壓によつて行ふ。前進全力より後進全力への變換は非常の場合 5 秒以内に行われ、ズルツァー特許インターロッキング裝置は船橋よりの命令に相違せる操縱が不可能であり、又急激な逆轉操作を行つても機関が慣性により回轉を續けている間、即ち回轉方向を變えるまでは燃料は自動的に遮断されている。

掃除方式は排出管が掃除空気入口の反對側に取付け

ハリマズルツァー 2 サイクル SD72 型
船用ディーゼル機関外型寸法



第三圖

	發動シリンダ数											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
A	7250	8400	9950	11850	13200	14550	15900	17250	18400			
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
C	1190	1190	1190	1190	1240	1240	1290	1290	1340			
D	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100			
E	1696	1696	1696	1696	1796	1796	1896	1896	1996			
F	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940			
H	4030	4730	5420	6380	7070	7760	8440	9120	9820			
J	2045	2080	2110	2135	2150	2160	2170	2180	2190			

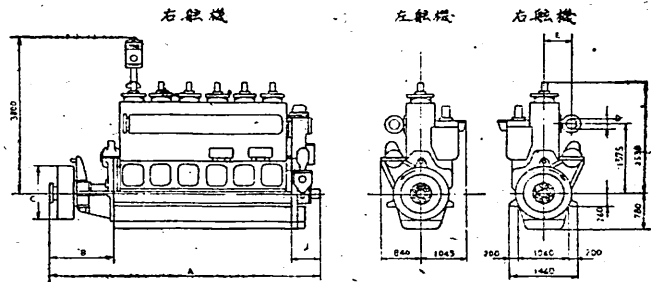
てあり、接近を容易にしている。

シリンダー冷却は清水、ピストンは通常油冷却である。平均圧縮壓力は 37 kg/cm²、最大燃焼壓力は約 50 kg/cm² で、正規出力に於ける燃料消費量は 160 gr/BHP/hr (正味發熱量 10,000 Kcal) である。

掃除ポンプは獨立型でクランク軸方向に各作動シリンダ毎に取付けられ複動式小型でシリンダーの横に固定され、クロスヘッドから速桿と揺動腕を介して駆動され、滑頭陸及び滑座に應力が加わらぬようになっており、吸入、吐出弁はシリンダ掃除孔の掃除弁と同一の設計である。この設計の主要な利點は機關の長さが短くなり質量のより良き釣合をもたせ、かつ機關重量を減少することである。ポンプの側面配置に拘らず機關の掃除ポンプ側に近づくこと及び他の部品の取外しには少しも差支えない。

次にシリンダー徑、行程、シリンダー中心距離に無關係なあらゆる部品は經驗を實際に利用し検討した結果標準化してある。この利點は第一に豫備品の數が相當少くなり、少い部品の在倉で済む。又緊急に要求される部品は製作者に依つて速かに交付されるから船主の負擔を軽減することになる。種々の大きさの機關を有している船主は緊急の際にはズルツァー機關製作工場の何れの工場の部品をも使用することが出来る。標準化の部品は常に同一の設計であり單一部品

ハリマ ズルツァー 2+17L TD36型
船用ディーゼル機関外型寸法



第一圖

寸法表

	発動シリンダ数											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
A	4740	5340	5940	6870	7470	8070	9070	9670	10270			
B	1435	1435	1435	1540	1540	1540	1590	1590	1590			
C	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250			
D	300	300	300	300	350	350	350	400	400			
E	561	561	561	561	616	616	616	657	657			
J	725	725	725	900	900	900	900	900	900			

は同じ方法で取扱われるから誤りは避けられ信頼性は増加される。従つて乗組員の仕事も減少する。

遮浪甲板船とトンネージ・オープニング

終戦後新造船の噸數が制限された爲、所謂B型船では戦前見られた遮浪甲板船(シエルト・デッカー)が再び登場している。これは輕量貨物には適當しているが、將來重量貨物を積む場合には減噸甲板口(トンネージ・オープニング)を閉鎖すれば満載吃水が増加してその目的を達せられる。

この減噸甲板口は積量測定規程によれば、遮浪甲板直下の甲板間を減噸するためには常設閉鎖裝置即ち暴露船樓甲板に對する規定の閉鎖裝置を備えないことを條件と

しているが、最近竣工の或る船で甲板口に木製蓋を施した上、覆布で覆い更にバツテンで押えるための楔を備えたものがあつた。

元來規程で常設閉鎖裝置を備えないというのは、バツテンを使用して水密に閉鎖出来ないよう甲板口の縁材に柵欄柱を固著して、バツテンで覆布を締附ける餘地を存せしめないことである。然し満載吃水線規程による一時的閉鎖裝置即ち鋼製縁材(高さ 229 耗以上)、艙口梁、蓋板を備え、且つこれを麻索で締附け得る裝置を備えるこ

とは許される。

尤も遮浪甲板船は満載吃水線の計算に於てはこの一時的閉鎖裝置はあつてもなくても差支なく唯その有無により吃水に影響がある。即ち一時的閉鎖裝置があれば船樓の長さが有利となつて吃水が幾分大きくなるだけの相違である。

甲板口の閉鎖裝置に關する前記兩規程の關係に付て注意を要する。

本船型は最近竣工したデンマーク向の輸出船にも採用されているが、再び時代の流行型となるであらう。

運輸技術研究所の構想

山縣昌夫

1

餘儀ない事情により本年1月11日から3月末日まで運輸技術研究所設立準備のお手傳をすることになった。

他の法律案がまだ關係方面の承認を得られない關係から、その捲添えを喰つた形で、運輸技術研究所設置に伴う運輸省設置法等の一部を改正する法律案が國會に上提される運びにいたらず、また昭和25年度豫算が參議院において難航しており、従つて運輸技術研究所は豫定の4月1日に發足することができないかも知れない情勢にあるが、お約束の期限3月末日にわずか旬日を餘すばかりとなつたので、一應研究所設立のお手傳に際して私が考えており、實現化しつつあつた構想をここに要約して、大方の忌憚ない御批判を乞ひ、もつて運輸技術研究所の大成を期したい。

2

昨秋運輸技術研究所設置に要する豫算案が大藏省によつて認められるにいたつた経緯をここで詳説する必要はないと思うが、これが設置を必要とする主要な理由等はつぎのようなものである。

(1) 運輸省はその主管事項である海運、港灣、陸運に関する行政事務を遂行するために、船舶、鐵道車輛、自動車などの運輸機關およびこれに附隨する諸施設に関する技術的研究施設を整備し、常時その研究成果を實際に應用させて、運輸の經濟化、安全化、確實化を圖るよう指導することが必要である。

(2) これらの研究は技術的にもまた科學的にも互いに密接な關連があり、従つて人的および物的研究施設の重複を避け、最小の經費をもつて最大の成果を期待するためには、綜合的研究機關の設立が必要である。

(3) 現在運輸省には技術研究機關として船舶試驗所および港灣技術研究課(昭和25年度から港灣技術研究所として獨立する計畫であつた)があるが、これらを發展的に解消させると

ともに、日本國有鐵道の發足に伴いその日常業務の遂行に直接必要な試験だけを擔當することになつて機能が著しく縮小される豫定の鐵道技術研究所の一部研究要員を參加させ、さらに運輸省において昭和25年度以降に新設を計畫していた陸運技術研究所および自動車技術研究所をも含めて、新に運輸省内の綜合技術研究機關たる性格をもつ運輸技術研究所を設立することになつた。

(4) 鐵道技術研究所はその機構が縮小され、從來使用していた三鷹の元中央航空研究所の施設を返還することになつたが、鐵道技術研究所と研究業務が非常に類似する運輸技術研究所がこの優秀施設を全面的に活用することは國家的見地からも極めて有意義であり、また賢明の策であり、従つてこれを前提として豫算が編成された。

3

舊陸海軍における例は知らず、一般行政官廳に直屬する技術研究機關として、一省の所管事項に對する技術的研究をすべて取扱う綜合研究機關は、わが國においてこの運輸技術研究所をもつて嚆矢とする。このようなわけで運輸技術研究所の設立に對しては從來とは全く異なる構想なり、指導精神なりの確立が必要となつてくる。すなわち船舶、港灣、鐵道、自動車などの技術研究所を單に機械的に統合して、その上に所長を置いたようなものであつてはならない。工業技術廳長官の下に機械試驗所、工業試驗所、燃料研究所などが相互に無關係に存在する形はあくまで避けるべきである。

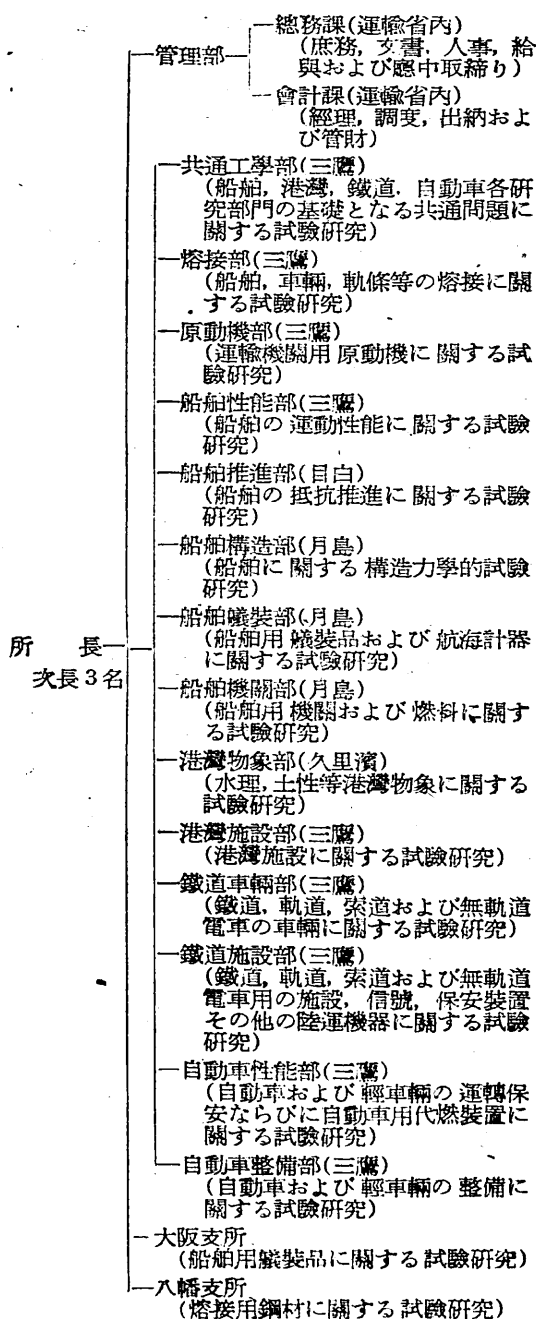
綜合研究機關の研究體制としてまず検討すべきは、その機構を學問別とするか、物別とするかである。一應觀念的には前者をもつて理想形態とすべきであるが、實際問題としては、物別すなわち船舶局、港灣局、鐵道監督局、自動車局などをもつて編成されている行政官廳の機構に對し、研究機關の構成を學問別にすることは、その間の連絡を複雑化する惧がないでもなく、

殊にすでに船舶試験所などが存在している事情は、たとえこれらを解消させるとはいえ、長い歴史と根強い傳統とを無視して抜本的再編成を強行するには相當の抵抗と混亂とが豫想された。しかも私は僅々數日の短期間をもつて研究所の機構を決定しなければならない事情に置かれ、兩者の優劣を仔細に検討する時間的餘裕が與えられず、豫期される危険を冒してまで前者を採用する決心がつかかねたので、後者の方針によつて研究所を編成するの安易の道を選ばざるを得なかつた。

運輸技術研究所を物別に構成する場合に、その設立の目的から研究部門は當然船舶、港灣、鐵道および自動車の4部門に大別されることになるが、すでに述べたように、これらの研究部門を所長の下にただ並べたのでは全然意味がなく、綜合研究機關たる特殊性を強く盛つて渾然一體たる研究體制を具現させなければならぬ。別表は運輸技術研究所の機構をその所在地および擔當事項とともに示したものであるが、この14の研究部を選定するにいたつた事情を略述してみたい。

(1) 行政官廳に直屬する現在の研究所試験所はある限定された狭い研究分野、例えば船舶とか、機械とか、電氣とかの特定研究を對象としており、その研究員はほとんどすべてその道の工學専門家のみである。私の經驗をもつてすれば、このような研究體制による研究成果はすでに限界に近づいてしまつたといふも決して過言ではなく、これに基礎的、理學的研究成果を多分に注入しなければ、研究成果の飛躍的向上は期待することができない。運輸技術研究所の豫算は必ずしも十分なものであるとはいえないが、綜合研究機關は綜合研究機關なりに幾分でも豫算的餘裕を見出すことが不可能ではなかつたので、敢えて共通工學部を設け、しかも強い異論はあつたが、その構成を純理學者のみをもつてした。このようなわけで私は共通工學部の將來に絶大の期待をもつてゐるものであるが、その反面においてこれが他の13研究部と遊離して大學の理學研究室的存在になつてしまふことに不安を感じないでもない。要はすべてが運輸技術研究所の設立目的を忘れず、共通工學部

運輸技術研究所機構



は他の13研究部の研究項目を、また13研究部は共通工學部の研究項目を不斷に注目、熟知して、注文なり助言なりを發し、その間の協力に遺憾なきを期することである。なお同様のことが13研究部相互間についてもいえる。

(2) 運輸技術研究所が綜合研究機關である以上、各分野に共通な研究は括弧でくくつて、

研究の重複による無駄を避くべきであることは理の當然であるが、實際問題としてこれが實行には相當の抵抗が存在し、結局熔接および原動機の2研究部を括弧の外に出すにすぎなかつたのは今でも心残りである。野原に建造物を計畫するのではなく、焼跡に建造物を計畫するのがいかに困難であるかを痛感した。なお原動機部は鐵道技術研究所のガス・タービン研究室の研究要員をもつて構成され、さしあたりガス・タービンの研究に専心する豫定である。

(3) 船舶研究部門は鐵道技術研究所の連絡船研究室を吸収して5研究部をもつて構成される龍大な組織であり、他の港灣、鐵道および自動車の各研究部門はすべて2研究部から成立している。これら4研究部門にそれぞれ長を置くべしとの強力な主張もあつたが、私はこれを肯せず、これら11研究部を共通部門の3研究部とともに所長に直結させる方式をとつた。これは4研究部門にそれぞれ長を置くことによつて各部門が部門ごとに固まり、運輸技術研究所が船舶、港灣、鐵道および自動車の4技術研究所をもつて構成されたかの結果になることを極度に警戒したためである。しかしながらこれら14研究部の研究指導なり、横の連絡なりをすべて所長1名の職務と規定することは實行において不可能と考えられるので、所長を輔佐させるために、政府部内においておそらく前例のない3名の次長を所長に配した。次長は所内研究の綜合實施計畫の設定、所内研究の綜合、連絡および調整、所内研究成果の活用などを職務として、所長の機動部隊ともいふべき性格をもつとともに、3名の次長はそれぞれ共通、船舶および陸運關係の3研究部門を分據して、その研究指導にあたる性格をも兼ねさせた。すなわち次長は決して研究部門の代表者でもなく、また代辯者でもなく、あくまで所長の補助機關なのである。私の運輸技術研究所に對する構想において次長は極めて重大な役であるとともに、至難な職責を負わされているものであり、ここに人を得るかどうかは私の構想の成否の鍵といふべきで、綜合研究機關としての運輸技術研究所今後の運営の良否は所長とともに次長の動きいかんにかかつてゐる。

(4) 最後に大阪および八幡の兩支所であるが、前者はさしあたり船舶試験所大阪支所の看板の塗換えにすぎず、また後者は實質的には材料、特に鋼材關係の若い研究者の内地留學の目的のために八幡製鐵内に新設したものである。

4

繰返し述べたように一省一綜合研究機關としての特異の性格をもつ運輸技術研究所が發足しようとしているが、これが研究業績において未曾有の輝しい成果をあげるかどうかは、その機構いかんよりは人の問題であり、所長、次長、部長、研究員の頭次第、腕次第である。さらに寄合世帯の現状に對し人の和をも強調したい。私はこの研究所の設立準備のお手傳をしたものとしてこれが健全に成長して、わが國におけるビューロー・オブ・スタンダードにまで發展することを切に希望してやまない。なおこのような意味においてさしあたり運輸技術研究所が鐵道技術研究所と常時極めて密接な連絡をとり、できるならば兩者が一體として運営されるよう強力な措置がとられるべきだと信じている。

(25.3.21)

天然社・新刊

工學博士 朝永研一郎著 A5判 上製

船舶機關入門

價 250 圓
送 40 圓

◇目次◇

序論篇、總篇

主機械篇

ピストン機械、タービン、タービンの減速裝置、タービンとピストン機械との組合せ、復水裝置、内燃機、船用主機械としての蒸氣機關と内燃機。

軸系および推進器篇。

補助機械および關連裝置篇。

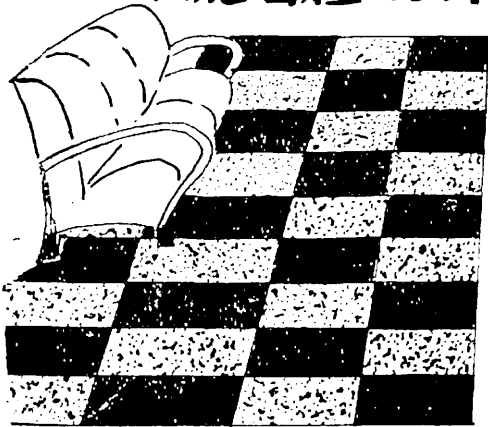
諸管裝置篇。

船舶の安全確保。

船の出來上るまで、むすび

附録、機關部を主とした新造船要目例

サクシオンホース ゴムマット 其他各種ゴムホース



櫻護謨總代理店

櫻物産株式會社

東京千代田区神田富士町1(66)6664,6685
支店 大阪市東区備後町3,4
TEL (25) 656,4681,5767
営業所 東京銀座・札幌・福岡

待望の書出づ!!

山口増人著

船の常識

A 5 上製
500頁
定價600圓
送料 35圓

内容概要

第一章 總説 (船の種類・型・船の一生・用語説明)
第二章 船級協會と造船規則 第三章 造船材料
配置定義 第四章 船體構造 第五章 機關大意
第六章 滿載吃水線 無線電信 第七章 噸數
第八章 検査と保存 第九章 海難 保險 船級

倉田音吉編

英和 和英 造船用語集

上製 箱入
240頁
定價200圓
送料 18圓

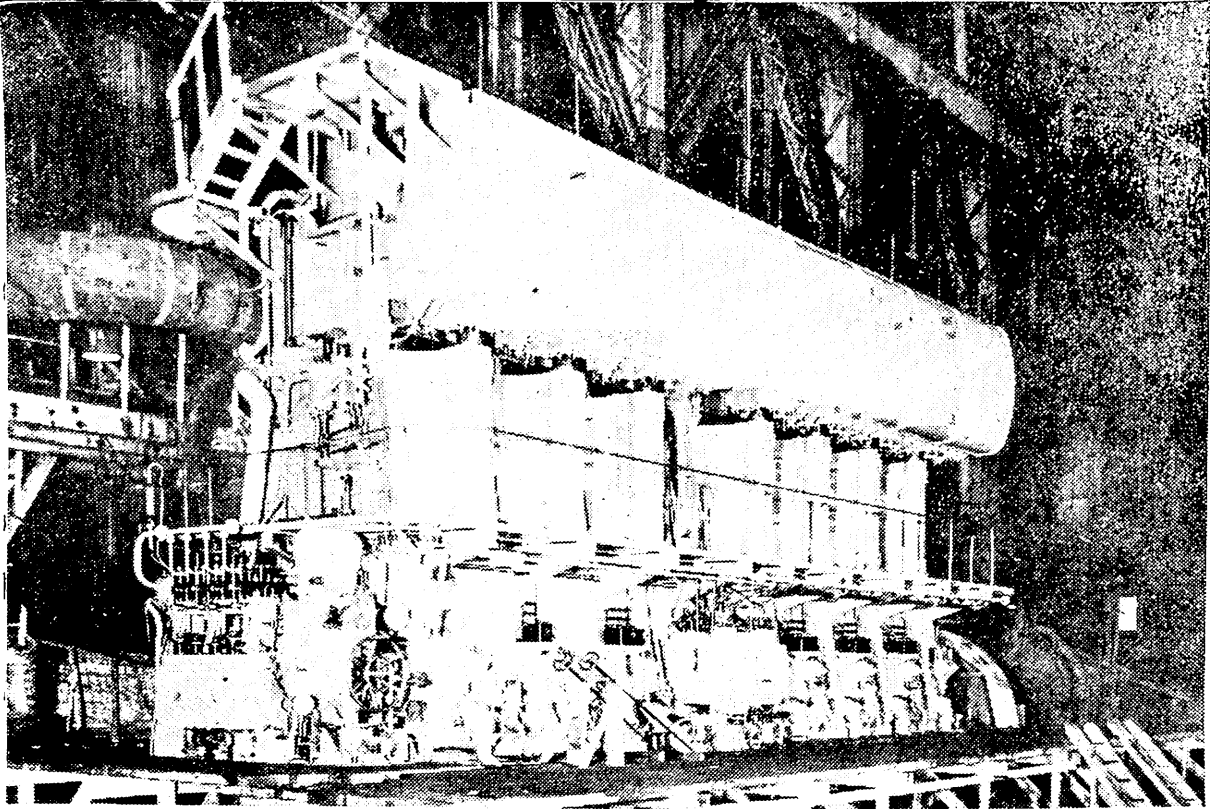
造船船體屬具等船に關係ある用語を一語洩らさず
収録せるもの。體裁は優美なコンサイス型として
携帯取扱の便を計り内容は英和和英何れにも索引
出來發音も特に假名付として誰にでも分る様に考
慮されてゐる。造船海運關係者必携の辭典。

神戸市生田區元町通り三丁目

發行所 株式會社 海文堂
振替口座神戸688番

天然社・出版書

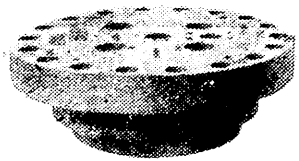
- | | | | |
|----------------|------------|-------|-------|
| 朝永研一 郎著 | A 5 | 上製 | |
| 船用機關入門 | 價250圓・送55圓 | | |
| 橋本徳壽 著 | A 5 | 上製・函入 | |
| 木造船とその機装 (上卷) | 價500圓・送55圓 | | |
| 依田啓二 著 | A 5 | 上製・函入 | |
| 船舶運用學 | 價450圓・送55圓 | | |
| 小谷信市 著 | A 5 | 上製 | |
| 船舶用補機 | 價350圓・送55圓 | | |
| 小野暢三 著 | B 5 | 上製 | 折込圖4葉 |
| 貨物船の設計 | 價350圓・送55圓 | | |
| 高木淳 著 | A 5 | 上製 | |
| 初等船舶算術 | 價250圓・送55圓 | | |
| 中谷勝紀 著 | A 5 | 上製 | |
| 船用チーゼル機關 | 價350圓・送55圓 | | |
| 中谷勝紀 著 | A 5 | 上製 | |
| 船舶燒玉機關 | 價200圓・送55圓 | | |
| 波多野浩 著 | A 5 | 上製 | |
| 航海計器の實用と理論 (上) | 價250圓・送55圓 | | |
| 神戸高等商船學校航海學部編 | A 5 | 上製 | |
| 航海士必携 | 價180圓・送55圓 | | |
| 關川武 著 | B 6 | 上製 | |
| 機装と船用品 | 價80圓・送30圓 | | |



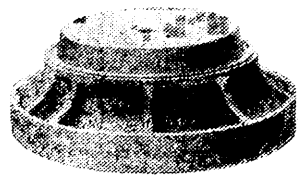
第2圖 7 MS 72型ディーゼル機関 (5,250BHP)

MSディーゼル

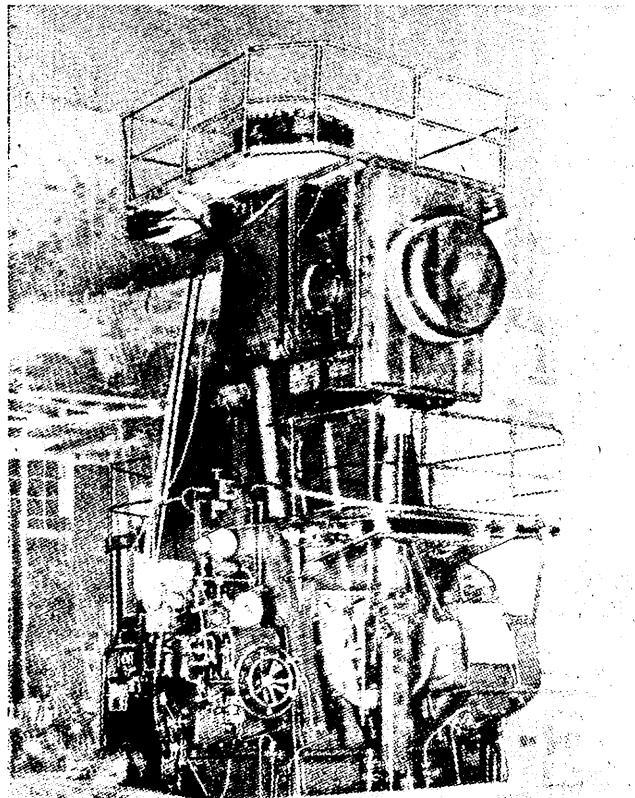
—本文“MSジ



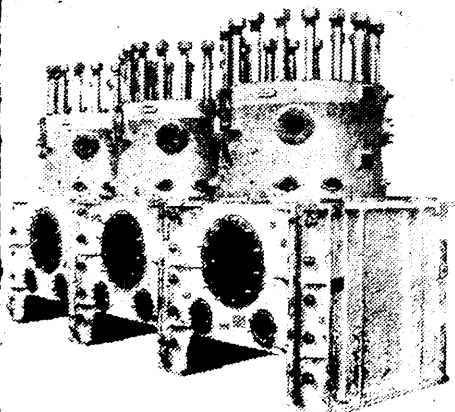
第4圖 MS 機関気筒蓋

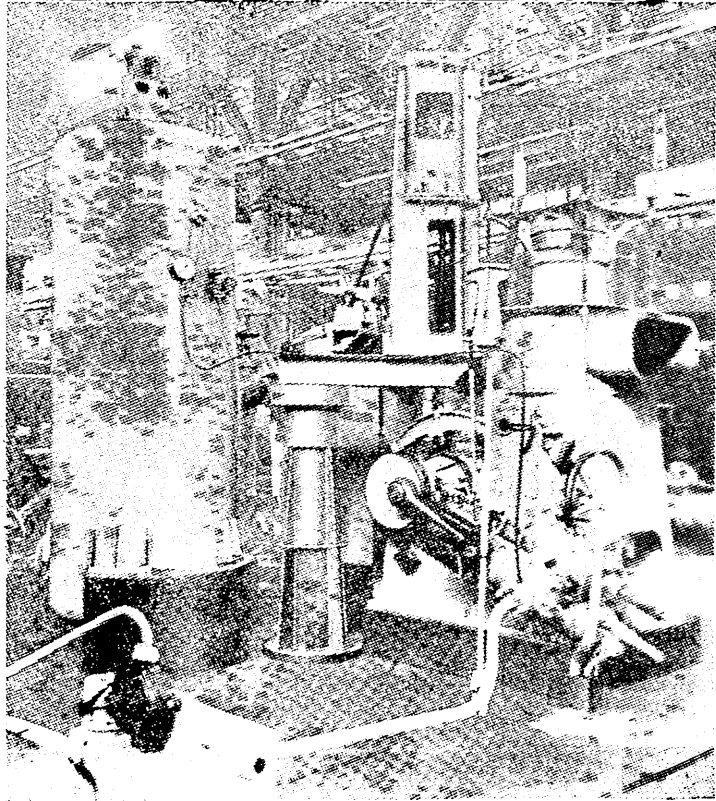


第3圖 MS 単筒実験機関

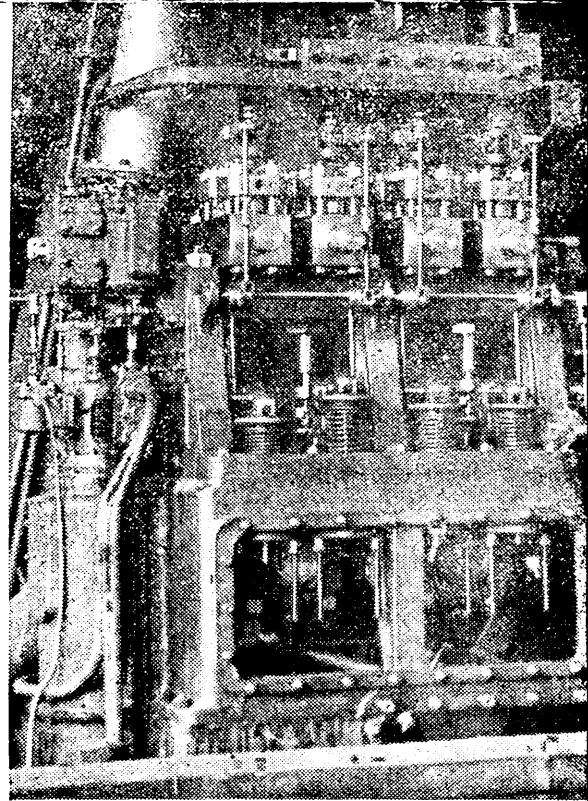


第5圖
気筒





第6圖 掃氣實驗裝置

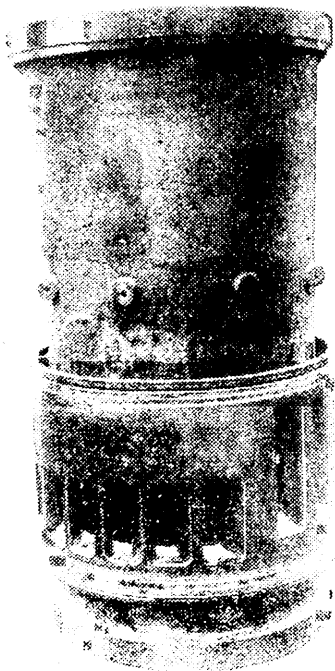


第10圖 燃油ポンプ

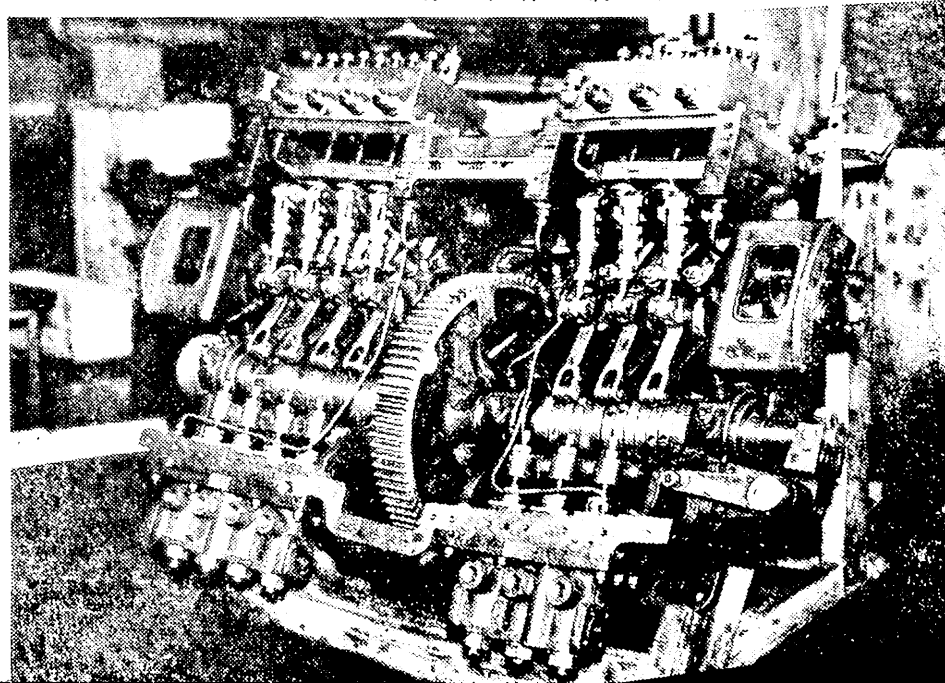
機 關

—ゼル機関について” 参照

第8圖 入子

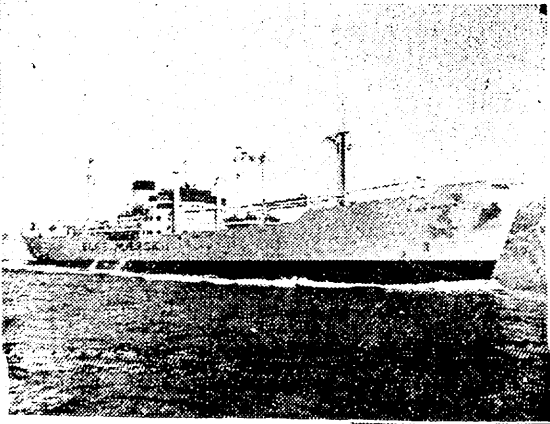


第11圖 管 制 弁



三井B&Wディーゼル機関

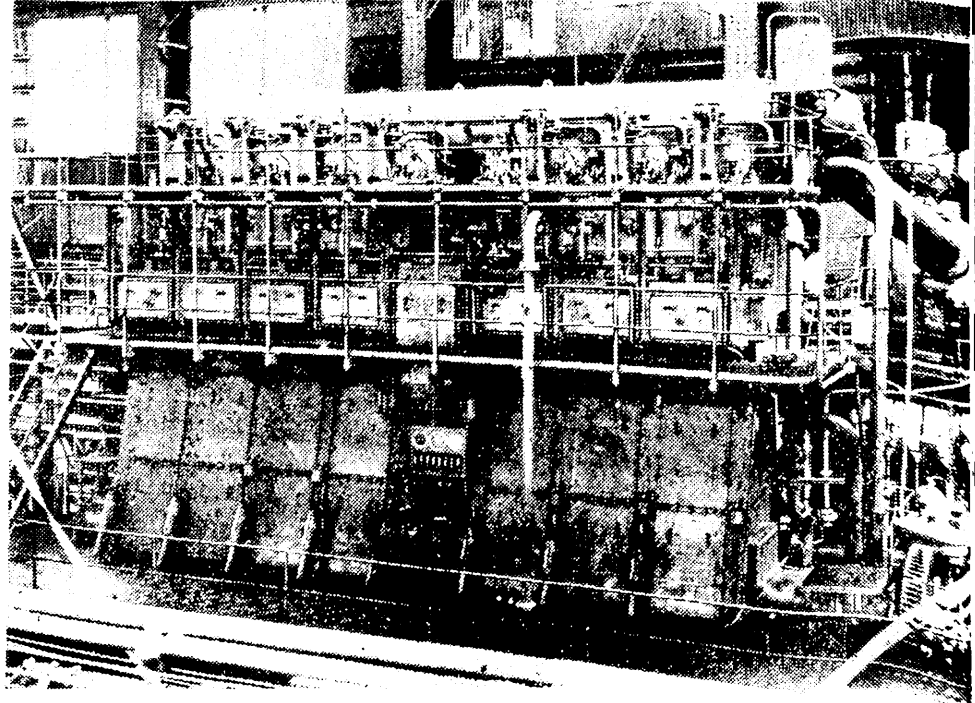
本文“最近の三井B&W機関”参照



エルセメルスク号

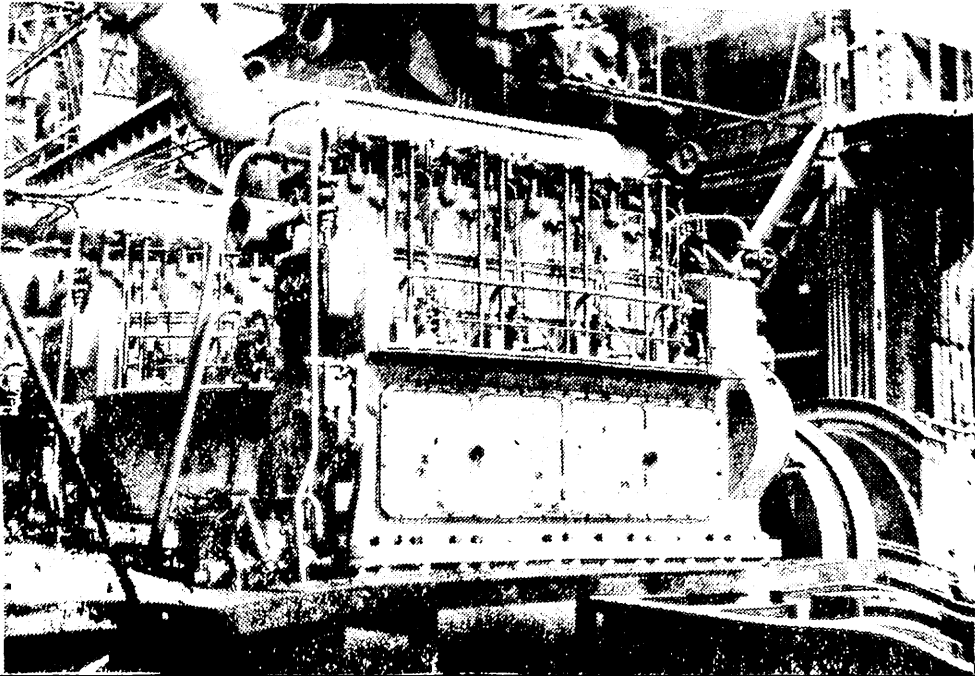
船用ディーゼル主機

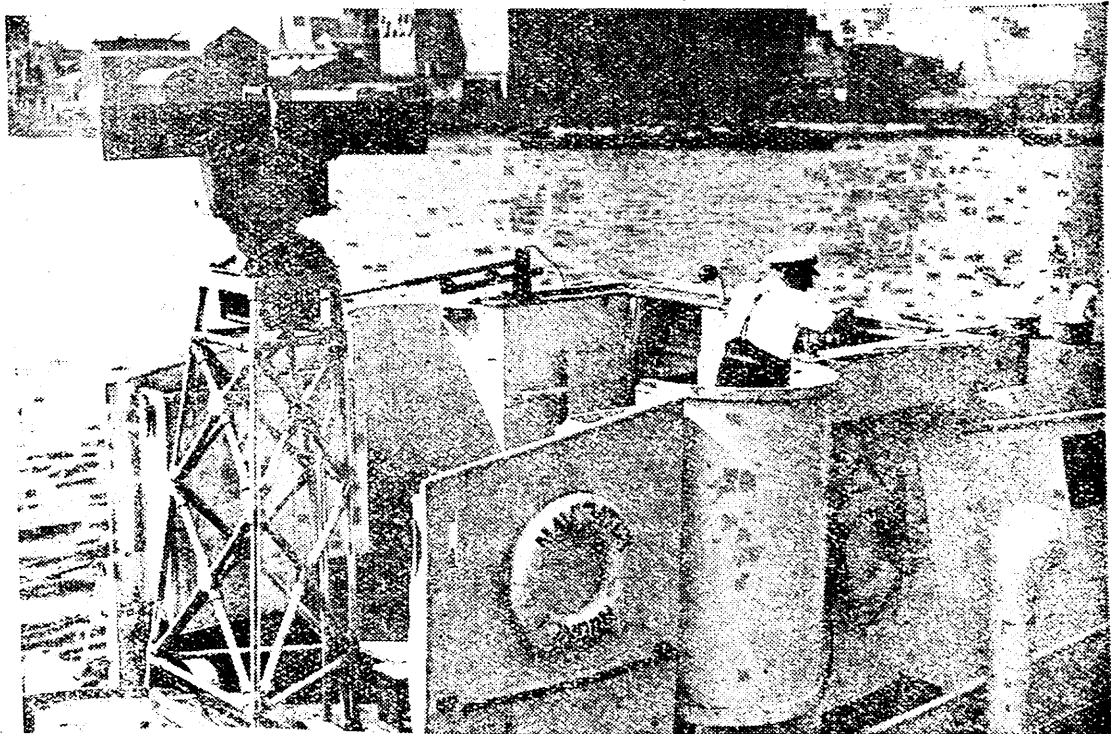
型式：三井B&W2 サイクル単
働無気噴油式クロスヘッ
ド型ディーゼルエンジン
D. E. 762-VTF-115
I. H. P. : 4,500
B. H. P. : 3,640
R. P. M. : 128



発電用ディーゼル機関

型式：三井B&W4サイク
ル単働無気噴油式
ディーゼルエンジン
D. E. 425-MTH-40
B. H. P. : 180
R. P. M. : 425
Dynamo out put : 120kW





最近までレーダーは、容積が大きいと価格が高い爲に、主に大型船舶にしか装備し得なかつたが、今度デッカ航海計器会社が小型船舶用の安くて小型なレーダーを賣出した。この寫眞はテムズ河を上下する河蒸汽の船橋に装備した小型レーダーの走査装置である。

英國で發明された

小型船舶用レーダー ラングストン デイ

航海用無線機器の製作で、世界的に有名な英國のデッカ航海計器会社 (British Decca Navigator Company of London) で、今回小型船舶に特に適したレーダーを發明した。

レーダーを装備すれば、暗夜或は濃霧の場合にも、他の船舶、海岸線、ブイ、棧橋等を識別出来るので、船員は既に早くからその價値を認めていたのであるが、今までの船舶用レーダーは容積が大き過ぎて甲板の狭い小型船舶には積込みにくく、又價格の點でも小資本の沿岸航行者には購入しにくいものであつた。

そこでこの難點を救おうとして、デッカ航海計器会社では、3年前から新しい標準品になるような小型船舶用レーダーを生産しようとして設計を始めた。

従つてその狙いは、在來のレーダーの半分の大きさで最高の性能を發揮し、而も簡單で價格は半分の物を作らうとするので、之は結局在來市場に出ているどん

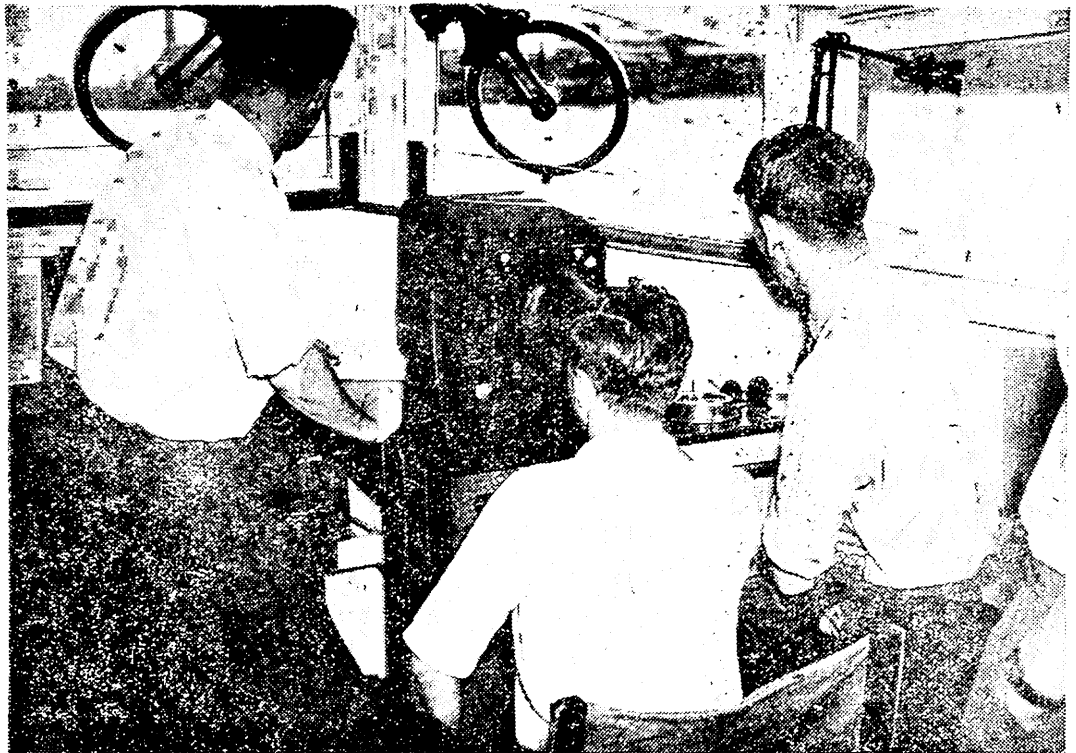
なレーダーにも負けない物を、2,000 磅以下で賣出そうと云うことであつた。

製作に當つては、電氣的並びに機械的設計の簡單化に努め、型を小さくする爲に出来るだけ小型部品を使った。船の乗員とは最初から密接に連絡をとり、一緒に乗船して色々の條件を直接験べた。

努力の結實した製品

完成された小型船舶用レーダーは、衝突豫防装置、河水水道及び輻輳する港等での航行補助装置、船位指示装置、なるレーダーに課せられる三つの主要要求を満たすもので、しかも價格は、1,500 磅まで下げられた。

今までは品質を落すか性能の悪いのを我慢しなければ、このような安い價格では出来なかつたのであるが、該社では設計を改良してこの價格に出来たと云つてゐる。各装置の電氣的部分は、一人で移動出来る臺の上に作り付けてある。



デッキ航海計器会社發賣小型レーダーの視示装置で、普通のラジオセットと同程度の大きさである。直径5吋の陰極線管をもち視示範囲は半哩から25哩まで5段に切換えられる。

本装置は、走査装置、受像装置、視示装置及び電源装置なる4部から成つている。

走査装置は、船の上部構造から直接出した腕金の上に乗せるか、適當な場所が無ければ、舵室の屋根の上に軽合金の圓筒形マストを立ててその上に乗せる。之は送波及び受波の二つの走査盤を持つ特異な形をしている。走査盤1個で間に合せるときは、レーダーが送波しているとき受波装置の頭部にある結晶を絶縁する保護装置を付けねばならぬ。2個の走査盤を用いる時は、この保護装置は無くてもよいから、寸法は小さくなり価格は安くなる。

走査装置全體の重量は175封度にすぎない。

視示範囲の5段切換え

直径5吋の陰極線管を持つ視示装置は、普通のラジオセットと同じ位の大きさである。之は5段切換えになつていて、船の周圍半哩、1哩、3哩、10哩及び25哩の範圍のものを地圖のように鮮明に寫し出す。

日光の下で像を視るには、取りはずしの出来るひさしを附ければよい。又像を擴大して視たいときは、プラスチックなレンズの附いた別のひさしを附ければ、之は普通の大きさの2倍、即ち直径10吋に像を擴大する。之等全體の重量は500封度を僅か越すだけであ

る。

レーダーの使用數年にして、既に各國は海上におけるその價值を深く認識している。レーダーが小型船舶にも使用されるのは必至であつて、この新装置は確實に一般化するであらう。

或る船長がスウェーデン商業會議所 (Swedish Chamber of Commerce) にあてた報告の中に、“濃霧、豪雨又は暗夜に燈火の見えない陸地近くをレーダー無しで航行するのは、俄盲目になつたようなものである、云々。レーダーは船にとつては超人の目である”。と述べている。

霧の深い航路、特に北大西洋、北海及びバルチック海等では、レーダーの裝備によつて既に著しく航海の安全性を高め、航程を早め、又港や河口で霧に卷かれた船舶も全速で航行出来るようになった。

しかし今までは、レーダーは大型船舶にしか預めなかつたので、その恩恵も一部にしか感ぜられなかつた。これから10年以内に、レーダーは恐らくコンパスと同様必要不可欠な裝備品の一つとなるであらう。法定備品とさえなるかもしれぬ。レーダーが完全に行渡れば世界の通商航路は一段とスピードアップされるであらう。

7. 二重底構造

二重底構造は溶接を採用すると 色々面白い改善が出来る。

a) 全部のフロアを ソリッド フロアにする
従来二重底は船首部と機関室の部分には ソリッドフロアを設け、それ以外の場所は 必要な箇所及適當な間隔に ソリッド フロアを設けるだけで その他はオープン フロアにして来た。然し溶接構造にすると 全部をソリッド フロアにする方が 反つて軽くなり又色々有利な事が多い。現に全部ソリッド フロアにするものが出来て来ている。

- (1) オープン フロアより ソリッド フロアを溶接で構造する方が 一般に重量が軽い。特にオープン フロアで差支ない個所に設けるソリッド フロアは、ライトニング ホールを オープン フロアの強度を保つ程度に大きく明けると 二重底の重量は相當軽くなる。
- (2) 山形材及びブラケットが 一切無くなり ピースの数は非常に少くなる。
- (3) 材料は鋼板だけになり 材料の融通が容易になる。

(4) サイド ガーダーはインターコストルにしないで連続に通すと 横強力を害す事なく縦強力を増す事が出来る。

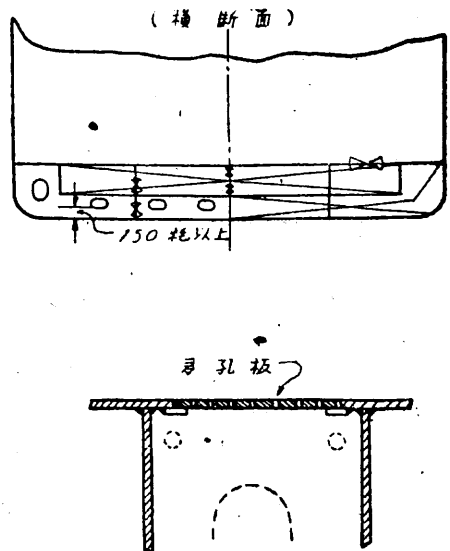
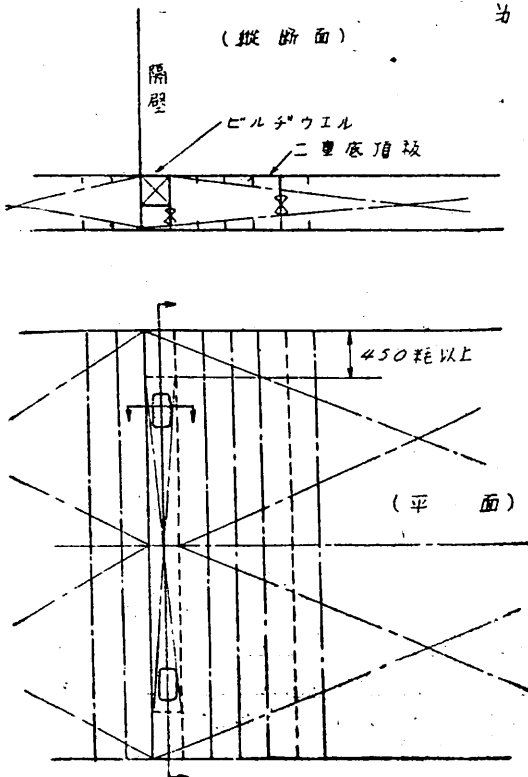
(5) 工数が減少し 工費は安くなる。

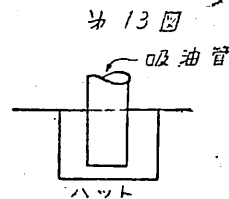
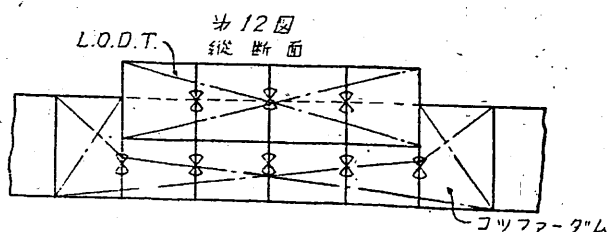
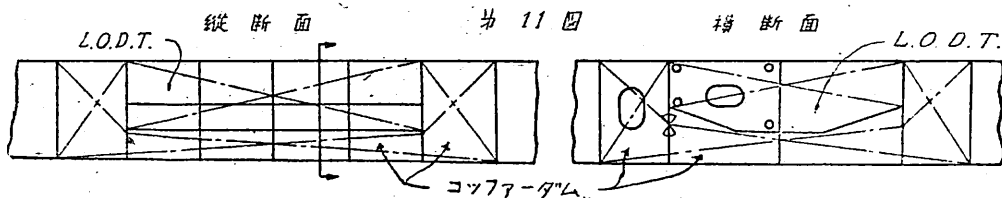
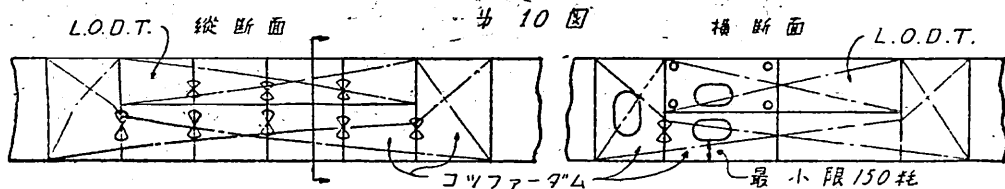
又坐礁等した場合 オープン フロアのストラットの鉄が切れ、ストラットで二重底頂板を突き破る事があるが この懼れが無くなる。

b) 二重底頂板及びビルヂ ウェル

最近の歐米の新造船は 二重底頂板を全長に亘り外板から外板まで フラットに張るものが澤山ある由である。従来二重底は ビルヂの部分にシングル ボトムで、殊に船首尾部ではこの部分の幅が相當廣いものが澤山あつた。そして坐礁船底損傷等海難の場合この部分に損傷が生じて、艙内に浸水した實例が多いので、二重底を全幅に設けビルヂ部を保護する事は、船舶の安全性を非常に良くする。又溶接構造を採用して軽荷重量が軽くなると 空艙状態の吃水が不足しがちになるが、フラット タンク トップにすると二重底内バラスト タンクの容量が増大するので 工合が良く、殊に重油焚の場合には燃料タンクが大きくなつて都合が良い。この場合ビルヂの處理が問題であるが二重底の中に大きいビルヂ ウェルを設ければ解決出

図 9





来ると思う(第9圖参照). 鉸接構造で作るとなかなか困難であるが、熔接で行えば容易である。

c) 潤滑油ドレイン タンク

潤滑油のドレイン タンクは 従来周圍にコツファークラムを設けるだけであつたが、船底部にもコツファークラムを設けて 海水の浸入を完全に遮断する方が遙かに良い事は 今更言うに及ばないと思う。之も歐米では既に實施している由である。

機関室の二重底の高さが餘り高くない時には 多少工事は爲しにくいが、狭小な面積であるし、又次のような方法を適當に施工すればさほど厄介でもないと思う。

- (1) ドレイン タンクの底板を水平にせず 船尾の方を低く傾ける (第10圖参照)
- (2) 前後の方向には水平にして トランバースの方向で傾ける (第11圖参照)
- (3) ドレイン タンクの頭を二重底頂板の上に出突らせる (第12圖参照)
- (4) 以上の組合せ

若しサクシオン ヘッドが不足ならば、サクシオン管附近にハットを設けて深くすれば良いだろう(第13圖参照) 何れの方法をとつても この部分の二重底の高さは低いので、検査及び修繕に便利なように設計及び構造して置かなければならない。又3の方法をとる場合は 二重底頂板の強力を害さぬように 前後の

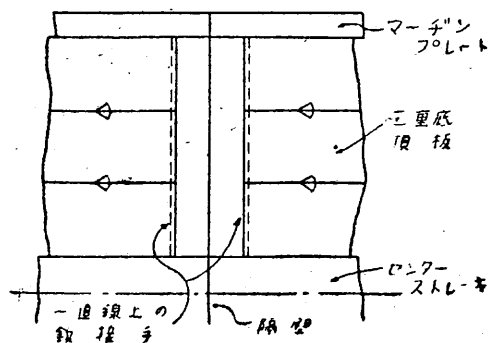
長さを長くして 幅をなるべく狭ばめ 又その附近は十分に補強する事が肝要である。

d) 二重底頂板

これまで二重底頂板は 隔壁の個所でトランスバースの方向に鉸を使用し 一直線上に鉸接バットを設ける方法(第14圖参照)をよく用いた。鉸接構造で隔壁を早く設けるのには 至極都合の良いものである。この方法を使用し始めてから幾年位になるか知らないが使用実績が悪いと言う事は 聞いていない。然し之は二重底頂板の最善の張り方とは言えないと思う。

縦強力材は全てロールの方向を縦方向(ロンヂチューディナル)に使用すべきであると思う。ロールの方

第14圖



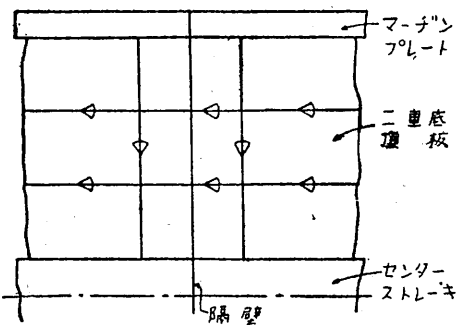
向に採った試験片と 直角にとったものと 抗張力を比較すると、後者は数 % (以内) 弱いと聞いているが之は材料が無疵の場合で、表面に現れないゴーストラインや ラミネーションがあると遙かに弱い筈である。尤も貨物船の大部分は 中央部機関室船で、ホッキング モーメントは大きいが、サッキング モーメントはそれ程大きくないから、二重底頂板はテンションは大きくなく コンプレッションが大きい。それ故普通の状態では トランスバースに板を使用しても 又銲接バットを一直線上に設けても 餘り事故が起らないのではあるまいか。然し客船の場合や 船尾機関室船では サッキング モーメントも大きいので 条件が異って来る。又坐礁等の場合は (二重底は海難の時に 特に重要な役割をするが) 壓、曲げモーメントの大きさ及び性格が變つてサッキング モーメントが非常に大きくなる事があるから、普通の状態ばかりで論ずるのは 十分と言ひ難いように思う。

船殻のように複雑な構造物に色々な外力が働く場合各部分に生ずる應力即ち應力の分布は非常に複雑なものであるが、極く常識的に主なものと考え

- (1) 曲げモーメントから生ずる應力は 中性軸からの距離に比例すると考えると、二重底頂板の應力は 船底外板より二重底の高さに相當する分だけ小さい。
- (2) シヤリングから生ずる應力は 同一断面上では全て一樣の大きさとする。
- (3) 船底及び船側外板は 水壓を受けるのに対し、甲板及二重底頂板は貨物の荷重を受けるが、二重底頂板の荷重は貨物の積付けに依つては 水壓より大きい事があり得る。

等となる。従つて二重底頂板に生ずる應力は、一般に第二甲板或は中性軸より遠くない船側外板より大きいと考えるべきであらう。外板や強力甲板には トランスバースに板を用いたり 一直線上に長い銲接バット

カ 15 図



を遮ける以上は、二重底頂板にも遮けるのが當然であらう。

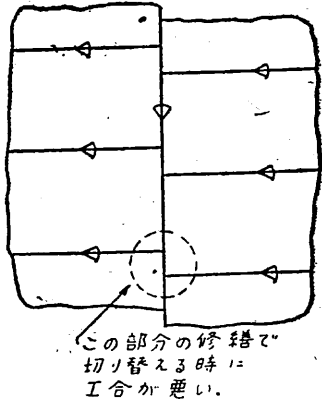
之に對して水密隔壁の個所は、一般に直下のフロアも水密であるから、船殻全周を水密ピッチで銲接しており、断面積は最も小さい。それ故二重底頂板の一直線上の銲接ラインは問題ならぬではないかとも考えられる。然し此迄船體が

折れたり 或は疵裂が入つたりする事故が、隔壁ラインで起つた例を耳にした事がない。隔壁の存在はその附近の縦強力に特殊な強味を與えているのに相違ない。従つてこの問題を 隔壁ラインと直接比較するのは 適當でないと思う。

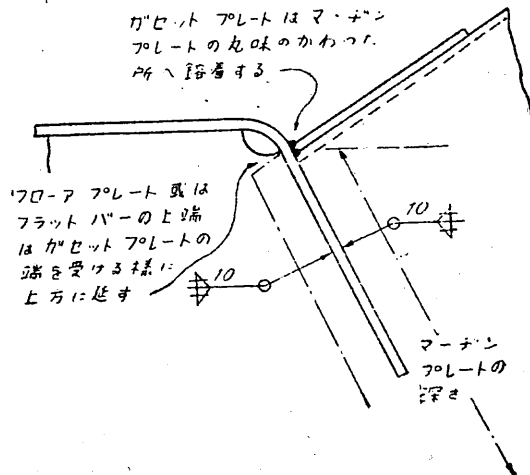
最近の新造船は殆んど全部 二重底頂板のシームを熔接しているが、更にバットも熔接にすれば 容易に解決出来、より強いより完全な二重底が出来 (第 15 圖参照)。隔壁を早く建てたければ 熔接バットを隔壁の兩側に設ければ良い。

又熔接のブロック接手で 熔接シーム ラインを喰ひ違わす方法があるが (第 16 圖参照)、この部分を修繕で切り替える時 工合が悪いので シームは一直線上に通す方が良く思う。こうするとシームとバットが交叉する個所は 熔接が重なるが、現在の熔接は十

カ 16 図



カ 17 図



分進歩しているので差支ないだろう。

e) ガゼット プレート等

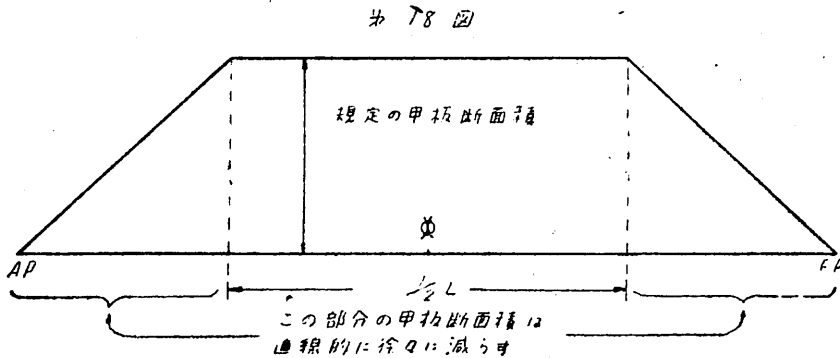
ガゼット プレートをマーヂン プレートに熔接する場合は マーヂン プレートのコールド ベンドの丸味の外れた所に着けるのが良い。こうすると強くもあり 又工事が容易である(コールド ベンドの個所に熔接すると 疵裂が入り易い)。但し二重底内のフロアプレート或はオープンフロアの肘板(或はフラット バー)はガゼット プレートの端を受け

るように十分上方に延して置かなければならない。尚マーヂン プレートの深さは 丸味のかわつた點から規定の高さをとるのが良いだろう(第17圖参照)。肋骨と外板との取り合いが鉄着の場合には、タンク サイド ブラケットと外板との結合は鉄着するのが良い。この場合肋骨をマーヂン アングルまで延すか或は山形材を使用するのが良いだろう。(タンク サイド ブラケットにフラット バーを熔接して シェル フランジを形作るのは 外板との肌付が合にくいのではあるまいか) 又肋骨を外板に熔接する場合には タンク サイド ブラケットも外板に熔接するのが 合理的である。このねらいは同じリヂディティを保たせる爲である。

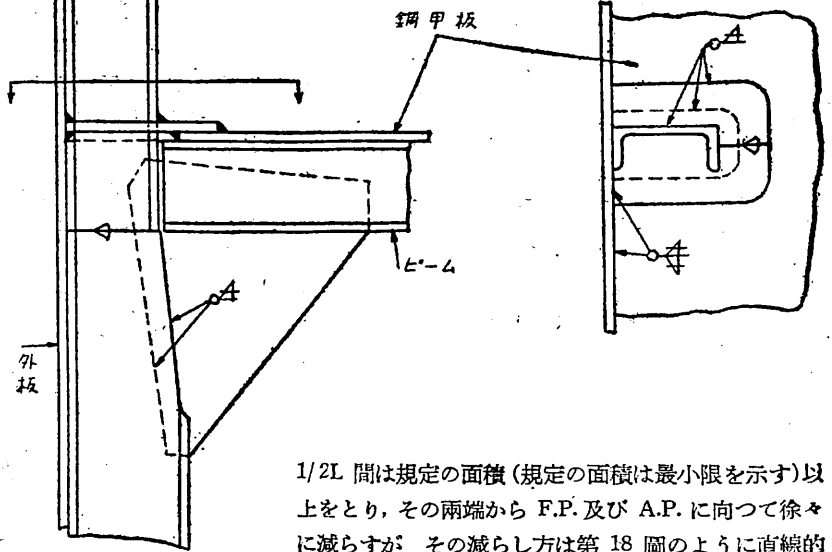
8. 甲板関係

a) 甲板断面積

A. B. S ルールでは 強力甲板の断面積は 中央部



第 19 圖



1/2L 間は規定の面積(規定の面積は最小限を示す)以上をとり、その両端から F.P. 及び A.P. に向つて徐々に減らす。その減らし方は第 18 圖のように直線的である。又板厚の減らし方は 20% 以内である。(たとえば 20 耗級の隣の板は 16 耗(以上)である) 兩者の条件をにらみ合せて 適當に板の配置をするのが良い。

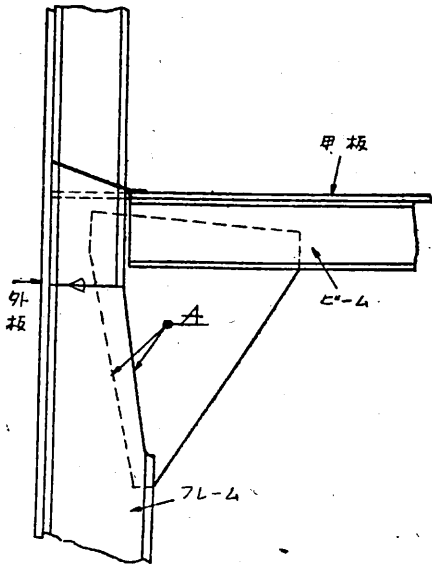
第二甲板の有効面積は 肋骨が甲板を貫通している場合は 肋骨の内側からである事は申すまでもないが、ルールでは中甲板の高さは 8 呎 6 吋を基準としているので 高さが異なる場合は修正が必要である。殊に第二甲板にシャワーをつけない時は、船首尾部ではデッキ ハイトが高くなるので 修正量は相當大きくなる。之と同時に ミニマム シックネスも 中甲板の高さに應じて修正が必要である。

b) 肋骨のカラー ピース

水密甲板或はコーキング甲板を肋骨が貫通する場合には カラー ピースを熔接するのが良いと思う。(第 19 圖参照) 従來はこの部分は完全な水密工事をしない

いで 厚セメントを塗つておつたが、船齡が古くなると厚セメントの直上部の外板が 錆蝕破孔しやすかつたし、又厚セメントの重量は數噸ないし十數噸に及ぶので改めた方がよい。ロイドは鋼甲板を肋骨内側の線で止め 薄い鋼板と斜傾させて熔接する方法を用いている

第 20 図



由であるが(第 20 図参照), 馴れば第 19 図の方が容易に又より完全に出来ると思われるし, 又外板を中甲板でしつかり支えるので 船體はより丈夫だと思ふ。若し肋骨際の所に汚水がたまる懼れがあるならば その個所に少しセメントを塗れば防げるだろう。

c) 甲板の溶接

甲板の溶接は既に廣く實施されてるが 外板と同様に大體次の三方法がある。

- (1) バットは溶接で シームは鉸釘のもの
- (2) バットは溶接で シームは鉸釘のもの と 溶

接のものを 適當に採用しているもの

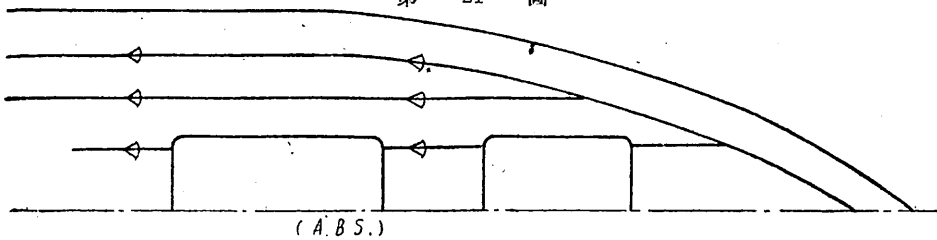
(3) バットもシームも共に溶接のもの

我國の溶接は相當發達しているの で ストリンガーアングルが鉸着であれば 何れを採用しても差支ないと思ふ。

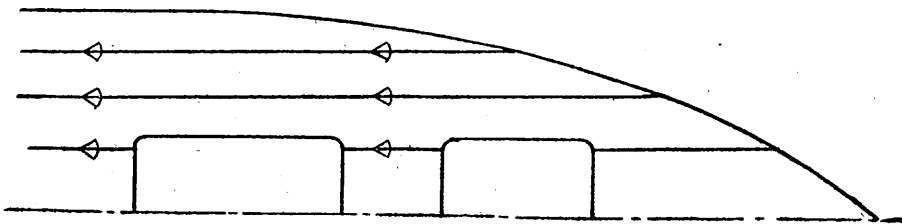
甲板を全溶接にする場合 A. B. S. は鉸釘構造の時と同様ストリンガー プレートは 外板と平行に通しその他のデッキ プレートのシームはセンターラインに平行に眞直ぐ通す方法を採用しているが ロイドはストリンガー プレートも外板に平行させずに センターラインに平行さす方法をとっている由である(第 21 圖参照)。何れがより良いかは色々意見があるが 研究すると面白いと思ふ。ロイドの方法を用いる時は 甲板のファインネスにも關係があるが、ストリンガー プレートは幅の廣いものを使用して、シームの端(シームと外板との交點)が 船首尾端に近い所に來るようにする方が良いと思ふ。

又甲板を全溶接にする場合或はストリンガー プレートのシームだけを鉸釘にして その他は溶接とするような場合には、豫め地上でシームを溶接してブロックを作り 現場ではブロックとブロックとのバットを溶接する方法をとる事が多い。そして現在では 一般にブロックのバット溶接は裏面にストリップを當てて下向き溶接を使用しているが 之は決して最善の方法ではない。上向きの溶接棒が出來 又上向きの溶接工が養成出來れば、バック チッピングをして バック ウェルディングを採用するように改めるべきであらうと思ふ。又ビームのフランジの上にブロックのバットを設けて、ストリップの代用にする方法は良くない。

第 21 圖

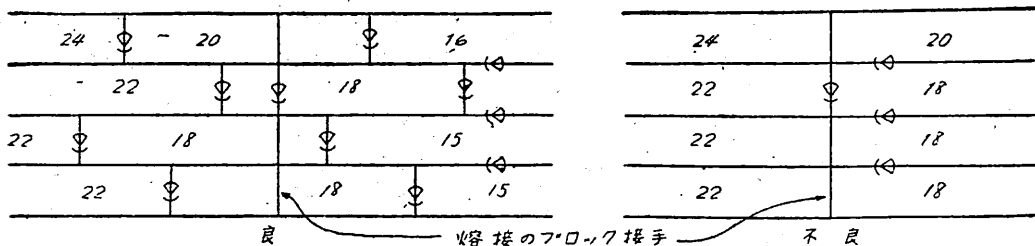


(A. B. S.)



(ロイド)

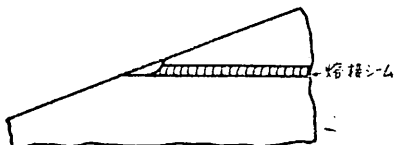
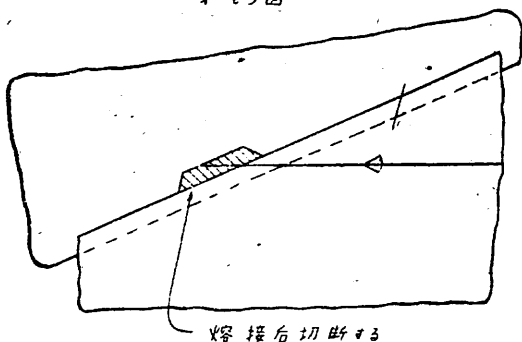
※ 22 図



その理由はビームのフランジは必ずしも真直ぐでない
ので 甲板との肌着きが良くなく、熔接の検査及び遣
り直しをする場合 非常に困難が伴うからである。又
中央部から船首尾端に向い 甲板断面積を減らす時
出来る限り徐々に減らさなければならない事は 鉸鉸
構造でも熔接構造でも同様である。従つて板厚の變化
の大きい個所でブロック パットを設けるのは良く
ない。(第 22 圖参照)

船首尾部附近で熔接シームの終る個所は、豫め鉸に
耳をつけて置き 熔接後形通りに耳を切ると良い。(第
23 圖参照)

※ 23 図



耳をつけてないと シーム端が
凹み勝つて 面白くない

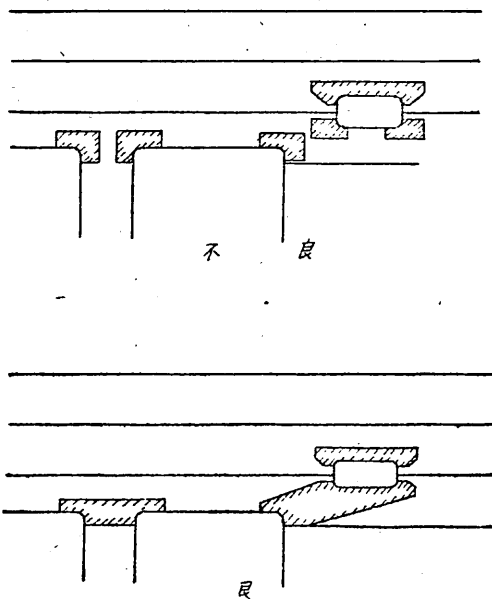
d) 甲板の開口

強力甲板に開ける開口は 全てラウンド コーナー
にし かつ補強をしなければならないが、之は熔接構
造の場合は 鉸鉸構造の場合より一層細かい注意が必
要である。艙口 機関室開口等はコーナーの補強をす

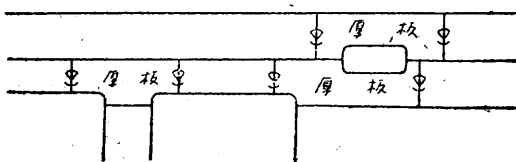
れば良いが、ハッチ ラインの外側の甲板にあける開
口 たとえばデリック ポスト、通風筒、コール ハ
ッチ、トリミング ハッチ等は、單にコーナー附近の
補強だけでなく、開口によつて失つた甲板断面積を補
うのに 十分なものを當てなければならない。

開口が接近して在るとき、小さい二重板を澤山當
てるのは 餘り有効でないから、このような場合には
大きいものを使用するのが良い。(第 24 圖参照)

※ 24 図

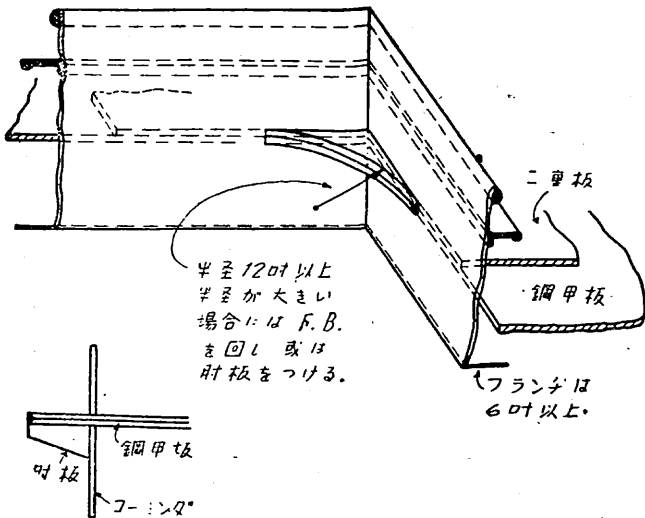


※ 25 図



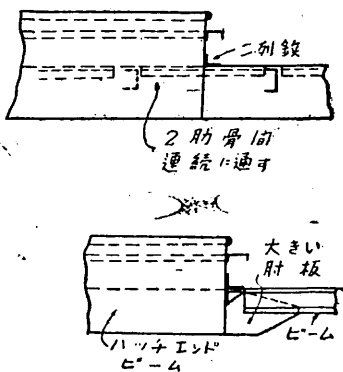
二重板は重量の重い割に強くないし、屢々四枚締鉄が出来、又錆蝕し易い個所には面白くない結果を及ぼすので、二重板を當てるべき個所には厚い鉄を使用するのが良い。バットを熔接すれば容易に且軽く丈夫に出来る。(第 25 圖参照)

第 26 圖



第 26 圖にハッチ コーミング プレートを真直ぐ通す場合のコーナーの構造を掲げて置く。尚デッキガーダーを甲板に鉄着する場合には 結合山形材はコーナーの二肋骨間を連続に通し ハッチ エンドビームとハーフ ビームとは 大きい肘板で結合するのが良い。又開口のコーナーの附近には 甲板のブロックのバット(熔接)を作らないようにしなければならない。

第 27 圖



9. 防撓材關係

肋骨、ビーム及びスティフナー等は 共に鉄に對する防撓材で、性格が非常に似ているからまず共通的な事項を述べて見よう。

防撓材は全て鉄に熔接する方が色々の點で有利と思う。この場合 一般には斷續熔接を使用するが、船體を重ねて來ると熔接してない部分に錆が發生して、熔

接を切る懼があるので、殊に錆び易い個所には適當な考慮が必要と思う。

第一の方法はスキヤロップする事である。之は周圍の熔接が完全に来る上に 重量が輕減出来るので一番よい、

第二は斷續熔接の間を輕熔接して錆の發生個所を無くす事である。

第三は防錆塗装を十分にやる事であらう。(第 28 圖参照)

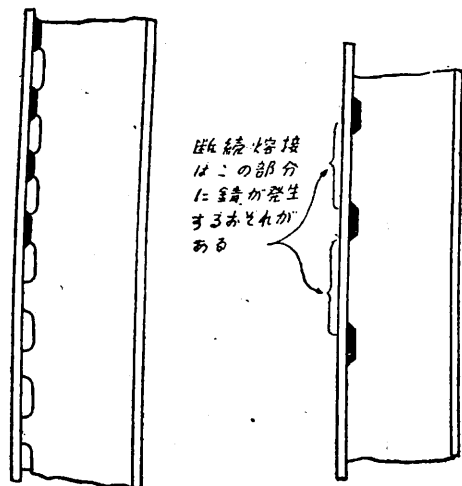
大小の二種類の防撓材を交互に使用する場合には

1. 二肋骨間の強さが ルール通りの二肋骨間の強さ以上ある事。
2. 小さい方の防撓材の強さは ルールサイズの 80% 以上である事。

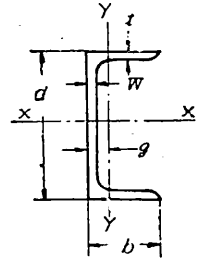
が必要である。大きい方が非常に強いからと言つて 小さい方を極端に小さくして了うのは面白くない。餘り小さくすると その防撓材が支持出来る鉄の幅が減るので、肋骨間隔が大きくなるような結果となつて鉄の厚みを増さなければならなくなるだろう。

ルールの防撓材は 單に強力だけでなく、

第 28 圖



撓み振動及コロージョン等を考慮し 更に重量を勘案して適當なものを選び出している。従つてルールの表示しているものと異つた型材を使用する場合には 一般には I/Y が大きければ良いが、撓み及び振動の問題になる個所では I/Y ばかりでなく I も小さくないように、又錆蝕の激しい所では更に厚みが十分でかつ錆



第一表 米國スタンダードの溝型材

型材番號 及 呼稱	重量 /呎 封度	斷面積 A 吋 ²	深さ d 吋	フランジ		ウェーブ の 厚 W 吋	X-X 軸			Y-Y 軸			
				幅 b 吋	平均厚 t 吋		I 吋 ⁴	IY 吋 ³	r 吋	I' 吋 ⁴	I/Y' 吋 ³	r' 吋	g' 吋
*18" S.C.	58.0	16.98	18.00	4.200	.625	.700	670.7	74.5	6.27	18.5	5.6	1.04	.88
18×4	51.9	15.18	18.00	4.100	.625	.600	622.1	69.1	6.40	17.1	5.3	1.06	.87
	45.8	13.38	18.00	4.000	.625	.500	573.5	63.7	6.55	15.8	5.1	1.09	.89
	42.7	12.48	18.00	3.950	.625	.450	549.2	61.0	6.64	15.0	4.9	1.10	.90
15" U	50.0	14.64	15.00	3.716	.650	.716	401.4	53.6	5.24	11.2	3.8	.87	.80
15×3 ³ / ₈	40.0	11.70	15.00	3.520	.650	.520	346.3	46.2	5.44	9.3	3.4	.89	.78
	33.9	9.90	15.00	3.400	.650	.400	312.6	41.7	5.62	8.2	3.2	.91	.79
12" U	30.0	8.79	12.00	3.170	.501	.510	161.2	26.9	4.28	5.2	2.1	.77	.68
12×3	25.0	7.32	12.00	3.047	.501	.387	143.5	23.9	4.43	4.5	1.9	.79	.68
	20.7	6.03	12.00	2.940	.501	.280	128.1	21.4	4.61	3.9	1.7	.81	.70
10" U	30.0	8.80	10.00	3.033	.436	.673	103.0	20.6	3.42	4.0	1.7	.67	.65
10×2 ⁵ / ₈	25.0	7.33	10.00	2.886	.436	.526	90.7	18.1	3.52	3.4	1.5	.68	.62
	20.0	5.86	10.00	2.739	.436	.379	78.5	15.7	3.66	2.8	1.3	.70	.61
	15.3	4.47	10.00	2.600	.436	.240	66.9	13.4	3.87	2.3	1.2	.72	.64
9" U	20.0	5.86	9.00	2.648	.413	.448	60.6	13.5	3.22	2.4	1.2	.65	.59
9×2 ¹ / ₂	15.0	4.39	9.00	2.485	.413	.285	50.7	11.3	3.40	1.9	1.0	.67	.59
	13.4	3.89	9.00	2.430	.413	.230	47.3	10.5	3.49	1.8	.97	.67	.61
8" U	18.75	5.49	8.00	2.527	.390	.487	43.7	10.9	2.82	2.0	1.0	.60	.57
8×2 ¹ / ₄	13.75	4.02	8.00	2.343	.390	.303	35.8	9.0	2.99	1.5	.86	.62	.56
	11.5	3.36	8.00	2.260	.390	.220	32.3	8.1	3.10	1.3	.79	.63	.58
7" U	14.75	4.32	7.00	2.299	.366	.419	27.1	7.7	2.51	1.4	.79	.57	.53
7×2 ¹ / ₈	12.25	3.58	7.00	2.194	.366	.314	24.1	6.9	2.59	1.2	.71	.58	.53
	9.80	2.85	7.00	2.090	.366	.210	21.1	6.0	2.72	.93	.63	.59	.55
6" U	13.0	3.81	6.00	2.157	.343	.437	17.3	5.8	2.13	1.1	.65	.53	.52
6×2	10.5	3.07	6.00	2.034	.343	.314	15.1	5.0	2.22	.87	.57	.53	.50
	8.2	2.39	6.00	1.920	.343	.200	13.0	4.3	2.34	.70	.50	.54	.52
5" U	9.0	2.63	5.00	1.885	.320	.325	8.8	3.5	1.83	.64	.45	.49	.48
5×1 ³ / ₄	6.7	1.95	5.00	1.750	.320	.190	7.4	3.0	1.95	.48	.38	.50	.49
	7.25	2.12	4.00	1.720	.296	.320	4.5	2.3	1.47	.44	.35	.46	.46
4" U	5.4	1.56	4.00	1.580	.296	.180	3.8	1.9	1.56	.32	.29	.45	.46
3" U	6.0	1.75	3.00	1.596	.273	.356	2.1	1.4	1.08	.31	.27	.42	.46
	5.0	1.46	3.00	1.498	.273	.258	1.8	1.2	1.12	.25	.24	.41	.44
3×1 ¹ / ₂	4.1	1.19	3.00	1.410	.273	.170	1.6	1.1	1.17	.20	.21	.41	.44

r: Radius of Gyration about Major Axis X-X

r': Radius of Gyration about Minor Axis Y-Y

* 造船用材

第二表 造船, 車輛用薄型材

型材番號 及 呼 稱	重量 /呎	斷面積 A	深さ d	フランジ		ウェブ の 厚 W	X-X 軸			Y-Y 軸			
				幅 b	平均厚 t		I	I/Y	r	I'	I/Y'	r'	g'
	封度	吋 ²	吋	吋	吋	吋	吋 ⁴	吋 ³	吋	吋 ⁴	吋 ³	吋	吋
SC 13	50.0	14.66	13	4.412	.610	.787	312.5	48.1	4.62	16.7	4.9	1.07	.98
13×4	40.0	11.71	13	4.185	.610	.560	271.4	41.7	4.82	13.9	4.3	1.09	.97
	35.0	10.24	13	4.072	.610	.447	250.7	38.6	4.95	12.5	4.0	1.10	.99
	31.8	9.30	13	4.000	.610	.375	237.5	36.5	5.05	11.6	3.9	1.11	1.01
SC 12b	50.0	14.62	12	4.135	.700	.835	267.9	44.6	4.28	17.8	5.8	1.10	1.06
12×4	45.0	13.24	12	4.000	.700	.700	248.4	41.4	4.37	16.0	5.4	1.11	1.05
	40.0	11.70	12	3.890	.700	.590	232.6	38.8	4.46	14.5	5.1	1.11	1.05
	35.0	10.22	12	3.767	.700	.467	214.9	35.8	4.58	12.9	4.8	1.12	1.07
SC 12 (BSC-25)	37.0	10.80	12	3.600	.600	.600	203.4	33.9	4.4	10.3	3.8	.98	.89
12×3½	32.9	9.60	12	3.500	.600	.500	189.0	31.5	4.44	9.4	3.6	.99	.89
	30.9	9.00	12	3.450	.600	.450	181.8	30.3	4.5	8.9	3.5	.99	.90
SC 10b	41.1	12.06	10	4.319	.575	.794	156.3	31.3	3.61	16.4	5.1	1.17	1.11
10×4	33.6	9.80	10	4.100	.575	.575	138.0	27.6	3.75	13.7	4.6	1.18	1.11
	28.5	8.30	10	3.950	.575	.425	125.5	25.1	3.89	11.8	4.2	1.19	1.15
	SC 10 (BSC-20)	28.3	8.23	10	3.500	.575	.475	116.9	23.4	3.77	8.6	3.4	1.02
10×3½	24.9	7.23	10	3.400	.575	.375	108.6	21.7	3.88	7.6	3.2	1.03	.98
	SC 10a	25.3	7.38	10	3.550	.500	.425	107.0	21.2	3.79	7.9	3.0	1.04
10×3½	21.9	6.38	10	3.450	.500	.325	97.6	19.5	3.91	7.0	2.8	1.05	.98
	SC 9 (BSC-17)	25.4	7.41	9	3.500	.550	.450	87.3	19.4	3.43	8.0	3.2	1.04
9×3½	23.9	6.96	9	3.450	.550	.400	84.3	18.7	3.48	7.5	3.1	1.04	1.01
	SC 8 (BSC-13)	22.8	6.63	8	3.500	.525	.425	63.3	15.8	3.09	7.4	3.0	1.05
8×3½	21.4	6.23	8	3.450	.525	.375	61.2	15.3	3.13	6.9	2.9	1.05	1.05
	SC 8a	20.0	5.83	8	3.025	.500	.400	54.0	13.5	3.05	4.7	2.2	.90
8×3	18.7	5.43	8	2.975	.500	.350	51.9	13.0	3.09	4.4	2.1	.90	.83
	SC 7	22.7	6.60	7	3.600	.500	.500	47.1	13.5	2.67	7.5	3.0	1.07
7×3½	19.1	5.55	7	3.450	.500	.350	42.8	12.2	2.78	6.3	2.7	1.07	1.11
	SC 7b (BSC-a)	17.6	5.12	7	3.000	.475	.375	37.3	10.7	2.70	4.2	2.0	.90
7×3													
SC 6 (BSC-8)	18.0	5.22	6	3.500	.475	.375	29.4	9.8	2.38	6.1	2.6	1.08	1.15
6×3½													
SC 6a	15.3	4.47	6	3.500	.385	.340	25.3	8.4	2.38	5.1	2.1	1.07	1.08
6×3½													
SC 6c (BSC-7)	16.3	4.75	6	3.000	.475	.375	25.8	8.6	2.32	4.0	1.9	.91	.95
6×3	15.1	4.37	6	2.938	.475	.375	24.7	8.2	2.38	3.6	1.8	.91	.97
	SC 6b (BSC-5)	12.0	3.52	6	2.500	.375	.313	18.6	6.2	2.30	2.0	1.1	.75
6×2½													
ASC 3	9.0	2.64	3	2.125	.351	.500	3.1	2.1	1.09	.97	.68	.61	.70
3×1½	7.1	2.38	3	1.938	.351	.312	2.7	1.8	1.14	.71	.56	.59	.67

△: 車輛用

BSC: British Standard Section

第三表 造船用球山形材

型材番號 及 呼稱	重量 /呎 封丈	斷面積 A 吋 ²	フランジ		ウェッジ の厚 W 吋	X-X 軸				Y-Y 軸			
			平均厚 t 吋	幅 b 吋		I	I/Y	r	g	I'	I'/Y'	r'	g'
			吋 ⁴	吋 ³		吋	吋	吋 ⁴	吋 ³	吋	吋		
BA 103 10×3 ¹ / ₂	32.3	9.49	.61	3.69	.64	118.1	22.1	3.53	4.69	6.2	2.2	.81	.77
	29.9	8.78	.58	3.63	.58	110.7	20.9	3.55	4.70	5.6	2.0	.80	.75
	27.2	7.98	.485	3.57	.52	102.9	19.6	3.59	4.80	5.1	1.8	.80	.72
	24.8	7.28	.455	3.51	.46	95.4	18.4	3.61	4.82	4.6	1.6	.80	.70
BA 93 9×3 ¹ / ₂	22.4	6.57	.425	3.45	.40	88.0	17.2	3.66	4.85	4.1	1.5	.79	.68
	23.4	7.00	.465	3.57	.50	73.3	15.1	3.24	4.19	4.7	1.7	.82	.72
	21.6	6.35	.435	3.51	.44	67.7	14.1	3.27	4.21	4.2	1.5	.82	.70
	19.4	5.70	.405	3.45	.38	62.2	13.1	3.30	4.22	3.7	1.4	.81	.68
BA 84 8×3 ¹ / ₂	24.3	7.14	.550	3.68	.58	57.0	12.7	2.83	3.53	5.2	1.9	.85	.73
	20.0	5.84	.410	3.56	.46	48.9	11.1	2.89	3.61	4.2	1.5	.85	.72
	16.0	4.70	.370	3.44	.34	40.9	9.4	2.95	3.62	3.3	1.2	.84	.69
BA 74 7×3 ¹ / ₂	21.1	6.19	.540	3.68	.56	37.5	9.2	2.46	2.95	4.8	1.8	.88	.86
	17.1	5.03	.410	3.56	.44	32.0	8.0	2.52	3.03	3.9	1.4	.88	.74
	13.6	3.98	.350	3.44	.32	26.4	6.7	2.58	3.01	3.0	1.1	.87	.71
BA 64 6×3 ¹ / ₂	17.4	5.12	.490	3.69	.52	22.7	6.3	2.10	2.42	4.3	1.6	.92	.82
	13.9	4.06	.365	3.57	.40	19.0	5.3	2.16	2.47	3.4	1.2	.91	.76
	10.7	3.13	.305	3.45	.28	15.3	4.4	2.21	2.45	2.6	.94	.91	.73
BA 52 5×2 ¹ / ₂	9.8	2.88	.330	2.56	.36	9.1	3.1	1.78	2.06	1.1	.55	.63	.55
	7.3	2.13	.270	2.44	.24	7.1	2.4	1.83	2.01	.81	.42	.62	.51

蝕に強い形状のものを選択しなければならない。たとえ A 及び B の二種類の型材の I, Y は相等しいが、Y は A の方が大きいとする。即ち $I_A/Y_A = I_B/Y_B$; $Y_A > Y_B$ すると $I_A > I_B$ で、撓みは I に逆比例するから、A 型材を使用した方が撓みが小さくなる。又溝型材等ではウェッジを薄くすると重量の割合に I 及び IY が大きくなるが、錆蝕に對しては弱くなる。形状から言うと球山形材が錆蝕に對して最も強い。

ロイド ルールでは防撓材の形状と共に I/Y が記されているが、A.B.S. ルールでは米國の型材の寸法が出ているだけで使いにくいと思う。参考の爲米國の規格溝型材及び造船用溝型材及球山形材の強力關係のものを第一表、第二表及第三表に掲げて置く。

又求める防撓材のスパン I 及び N 或は NG の値がテーブルの中間に来る場合 色々なインターポレイションの方法があるが、比較的簡單で且合理的な方法としては、梁の曲げモーメントの性格から次のようなものが考えられる。

- (1) 防撓材のスパン I_x
 防撓材の N (或は NG) N_x
 防撓材の I, Y (?) I_x/Y_x
- (2) テーブル
 $I \ N \ a \ b \ N_x \ c \ d \ e$
 $h \ P \ P \ \dots \ P \ Q \ Q \ P$ の $IY = I_P Y_P$
 $i \ P \ R \ \dots \ Q \ Q \ Q$ の $I/Y = I_Q/Y_Q$
 $I_x \ \dots \ ?$
 $j \ Q \ Q \ \dots \ Q \ R$
 $k \ Q \ R \ \dots \ R$
- (3) $I_x/Y_x = I_Q/Y_Q \times \frac{I_x}{j^2} \times \frac{N_x}{c}$
 或は $= \frac{I_P}{Y_P} \times \frac{I_x^2}{i^2} \times \frac{N_x}{b}$

兩者から適當に I_x/Y_x の値を見當つけ、適當な型材を選択する。

尚この場合 I, Y は I を含めたものを考えるのが本當であろうが、この事を考慮してやれば型材單獨の I/Y で行つて十分出来る。(以下次號)

船

各種舟艇に關する研究技術記事はもとより海事、造船一般にわたる専門及び趣味の月刊誌

1 月分 60 圓 (送 4 圓) 6 月分 360 圓 (送 24 圓)
 12 月分 720 圓 (送 48 圓)

東京都中央區銀座 3 の 2 銀芳閣ビル 財團 舟艇協會 法人

近刊

木造船艇及び關連業界要覽

綴價 200 圓 (送 6 圓)

東京都中央區銀座 3 の 2 銀芳閣ビル 振替東京 25521 番

舟艇協會

V 丸型艇の主要寸法の決定

今まで述べて来たことを総合的に考えて、最も良い方法をもつて主要寸法の決定をしたいと思う。

先にこのことは Jean Anglor 氏の實驗から近似式を表わしたが、この論文は過去の時代のものであるから現在のように High Speed の時代も變遷しつつある今時に、この式を無條件で受け入れることはなるべくさけて、もちろん考慮する必要があるが、それ以後各國で行われた實驗や實績、またはわが國で行われた模型實驗の結果を基礎として、最後の決定を行いたいと思う。

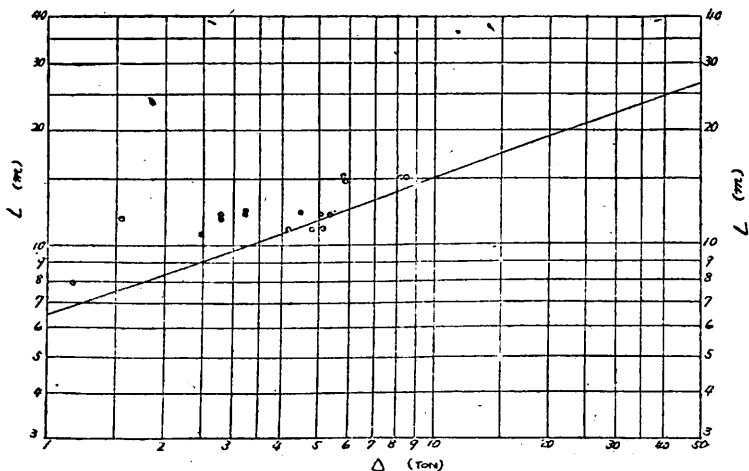
Critical gliding speed の式は、Vee bottom type の艇においては滑走面最大幅及重心の位置、波返材の

有無に影響を受けるが、滑走面の最大幅が増加するともちろん Critical gliding speed は變化する、また重心の位置の變化によつてももちろん變化するものである。これに反して Round bottom type はこの影響を受けることが無いのである。したがつて Displacement と Speed とを押しえて Length と Breadth とを決定すれば良いのである。

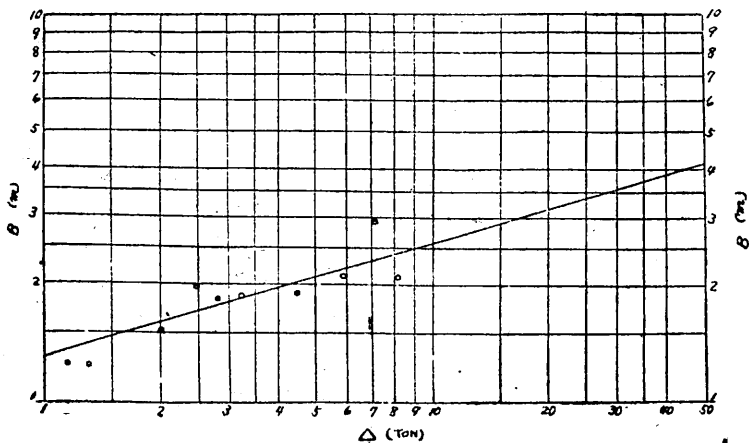
第 15 圖は Displacement より Length over all を求めた Curve である。

第 15 圖は同様に Displacement より Breadth を求めた Curve である。

これは Displacement を押しえて、Length over all および Breadth を決定したが、これが最も良い、Resistance の少い Ship type であると思う。



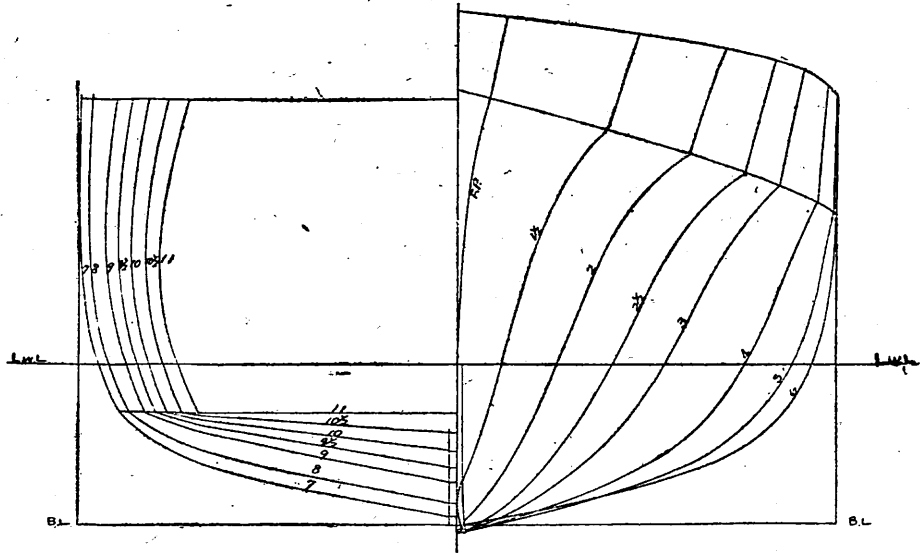
第 15 圖 L 對 Δ (丸型艇)



第 16 圖 B 對 Δ (丸型艇)

VI 丸型艇の例

荒海における航洋性が良いために、舊海軍では今次の大戦中大洋作戦の必要上大型の Round bottom type を採用した。これは舊ドイツ海軍の Schnell boat と趣旨を同じうするもので、80 噸の内火艇である。これは 1941 年に計畫されたもので、最初 18 隻計畫、その内 9 隻完成、他に 1 隻は起工されたが進水は出来なかつた。またその後 17 隻計畫されたが、終戦となつた。建造は横濱ヨット製作所鶴見工場と銚子工場において行われ、En fire は 900 S.H.P. を 4 臺載んで、フルカンギヤーで連結されたものである。完成の結果計畫當時より Displacement が多少増加した。線圖は第 17 圖に示すが、この線圖を見ると船型が駆逐艦の線圖を見るように、後部が丸くなつていなく Flat になつている事である。その理由は High speed になつて来ると、Resistance の減少と Gliding surface を必要とする



第 17 圖 線 圖

のでこのような type ship になつたのである。要目表を示せば次のとおりである。

Length O.A.	32.400 m
Breadth	5.000 m
draft	1.109 m
Displacement	84.2 Tons
Speed	29.0 Knots
Engine	4×900 SHP Gasoline
Armer	3×25 m/m M.G. 8 D.C. 2×45 m/m T.T.

Displacement in tons	10,300
Speed	13.8 Knots
Engine	2×80 SHP 池貝式石油エンジン

船型は當時資料が少なかつたので、今までの経験によらざるを得なかつたのであるが、豫想外の速力を得たので筆者に満足をあたえてくれたものである。しかしこの線圖は今筆者のもとに於て發表出来ないのが残念である。

VII V 型艇

その外に 2, 3 の丸型艇の例を掲げて見ると、次の表のとおりである。

Length O.A.	12.000 m	11.000 m	9.000 m
Breadth	2.800 m	2.700 m	2.300 m
Depth	1.600 m	1.400 m	1.350 m
Draft	0.617 m	0.615 m	0.508 m
Displacement	5.420 Tons	4.420 Tons	3.150 Tons
Speed	10.5 Knots	11.0 Knots	8.0 Knots
Engine	80 SHP	60 SHP	30 SHP

筆者が計畫したもののうち一つを例に取つて見ると、次の要目表に示す如くこれは貨車載みの関係で Length O.A. を 16 m とし航続距離を或る程度長いものを必要としたので、極力重量軽減をなし、これを燃料その他齊備品にふり向けて計畫排水量 10 噸におさめたものである。

Length O.A.	16.000 m
Breadth	3.600 m
Depth	1.500 m
Draft	0.600 m

これより Vee bottom type を述べることにするが、従来これは Semi hydroplane type (半滑走型艇) というべきものであるが、しかし Hydroplane type (滑走型艇) と區別している。しかし High speed boat の進歩せる今日においては、この兩者の區別が判然としていないものといえよう。

模倣試験の結果から見ると、排水量と馬力が Balance していて動かし易い Boat は、One step type が良いのであつて、幾 Step あつても Full speed 時に際しては One step で走り、結局 One step 以上つけても益することは少いようである。Sea sled type は stepper type より Speed は良く出なく、Vee bottom type より劣るが Low speed で海上を航走するには、非常に都合が良いものである。

V/L が 3.0 より以上では、Vee bottom type が Round bottom type より優り、V/L が 3.5 より以上では、Planing を始めるから、Stepper type の方が有利である。又 V/L が 3.5 以上だと著しく Resistance を増さない特徴がある、これは前回ですでに述べたこ

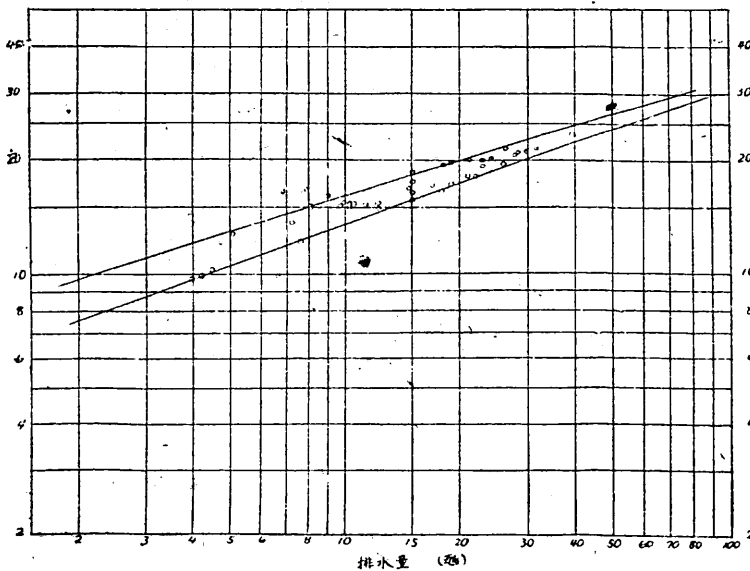
とである。

Speed が異ると Planing のために, Wetted surface に相當の變化を生じ, 最高速度では静止時の Wetted surface が約 8. % 位も減ずることがある。この時に Boat の一部が氷から離れ Frictional resistance が最小となるが, Air resistance は増加する故に, Centre of gravity の位置を適當に定めて, 或る速度で航走中に水離れ作用を受けるようにせねばならない。問題を生じてから解決するのは困難であるから, あらかじめ設計時に重量の配置を考えて, この危険から未然に防止することが必要である。

VIII V 型艇の實驗成績

(1) 艇の長さ及船體抵抗の關係

初めに計畫排水量及速度を押えて, Boat の吃水線



第 18 圖 排水量對全長

上の長さを決定するのに, 最も Resistance 上有利なる長さ (l) は, Bottom の形状, Gliding surface の最大幅, Centre of buoyancy の前後位置の影響を受けるものであることは, 前回の丸型艇の説明に記したが, Vee bottom type においても, 同様なことがい得る。

現在までに實際に作られたる高速艇の排水量 (Δ と艇の全長 (Length o.a.) との關係を對數圖表に Δ を横軸に, 全長 (l) を縦軸にもつて, 第 18 圖に點圖して見ると, 大體において max

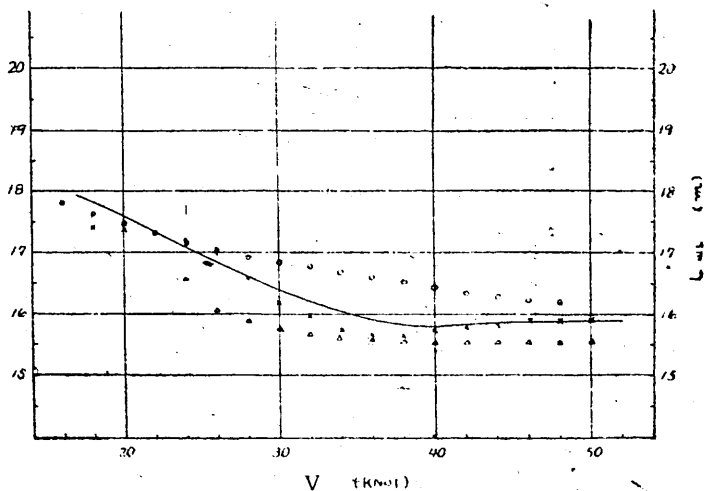
と Minium の開きは約 3 m ある, この二つの直線の範圍内にあることがわかるのである。

次に計畫排水量及速度を知り得たる場合に, 最も適當なる吃水線上の長さを決することにするが, 舊海軍技研の報告書によると, 航走中においては, Bottom の浸水部の長さは, 速度によつて相當の開きを生じて常に變化するものであるから, High speed Boat の全長を採用しても, 吃水線上の長さを採用しても大差ないということ述べている。したがつて Midship area curve 及 Centre of buoyancy の位置等の決定にあつて便利なるために, 長さはすべて吃水線上の長さをとることとし, l を以て表わすことにする。

今までに實際に作られたる數種の船型を, 滑面最大幅 (Gliding surface B_{max}) Draft, Centre of buoyancy の位置等を近似に計畫して, Δ を 15 tons として,

模型實驗を行つた結果は, 吃水線上の長さは, Speed によつて最も適當な長さがあつて, その長さより長くてもまた短くても Resistance は増加することがわかつたのである。

これら數種の模型より例として, 第一表に示す如き主要寸法の 3 種類の模型實驗の結果を見ると, 各速度に對しての有効馬力 (Effective Horse power) 曲線をかくと, 各 Speed の吃水線上の長さにおいては, Effective Horse power の Minium なる點があるのである。これを示せば下記第二表及第 19 圖の如し。



第 19 圖 速度對吃水線上の長さ (Δ 15 ton の場合)

第一表

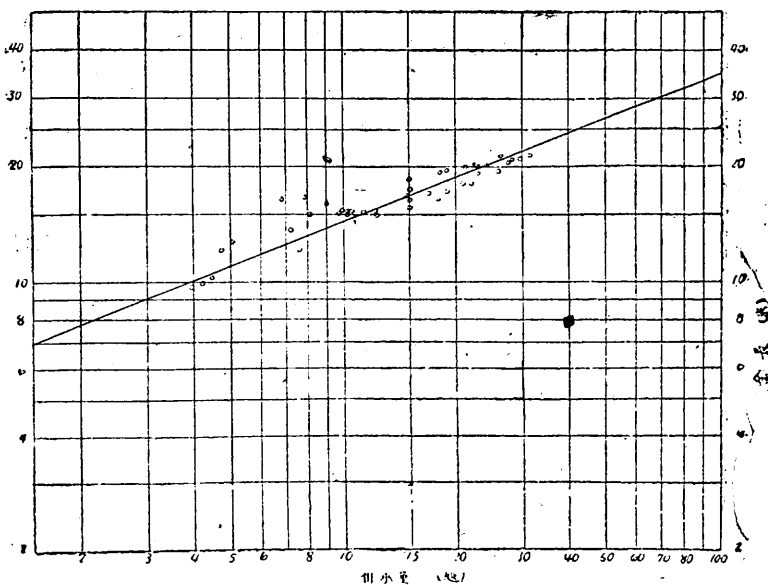
記號	A	B	C
吃水線上の長さ (l)	18.000 m	16.000 m	15.000 m
最大滑面幅 (B)	3.440 m	3.260 m	3.364 m
浮心前後位置	0.392 l	0.3916 l	0.3916 l
吃水線上の幅	3.460 m	3.280 m	3.380 m
排水量 (ton)	15.000 T	15.000 T	15.000 T
L/B	5.232	4.909	4.458

なお任意の排水量 (Δ) に對する l に関しては、吃水線上の長さをかいてみると、第 20 圖の如くなる。これが最適のものである。しかし絶對的なものでないことは言をまたないが、大體の目安として參考にしてもらえれば良いと考える。

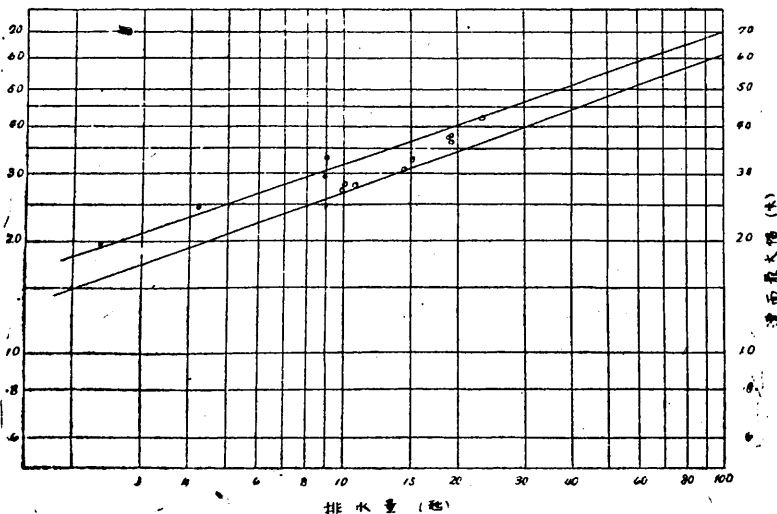
以上の實驗より得た數値にして、船體抵抗上最小の

第二表

速力 (V)	吃水線上の長さ (l)	速力 (V)	吃水線上の長さ (l)
52 KT	15.880 m	34 KT	16.050 m
50 "	15.880 "	32 "	16.200 "
48 "	15.880 "	30 "	16.380 "
46 "	15.875 "	28 "	16.600 "
44 "	15.850 "	26 "	16.830 "
42 "	15.830 "	24 "	17.080 "
40 "	15.800 "	22 "	17.330 "
38 "	15.830 "	20 "	17.595 "
36 "	15.915 "	18 "	17.825 "



第 20 圖 排水量對全長



第 21 圖 排水量對滑面最大幅

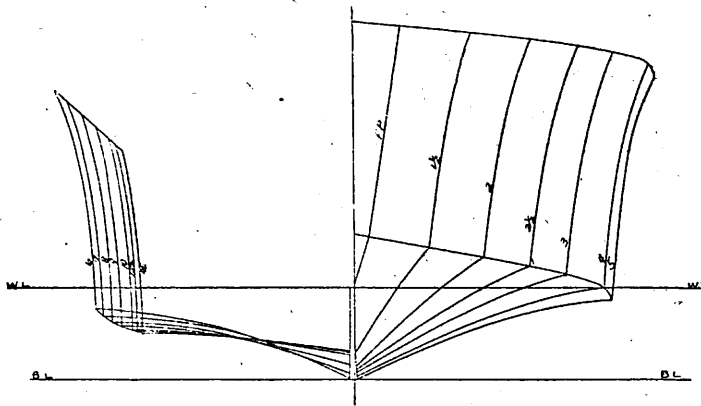
吃水線上の長さは勿論、Bottom の形状、並に最大滑面幅 (Gliding surface B_{max})、浮心前後の位置等の

m, 最小 3.10 m となる。

又同じ排水量 15 Ton の場合において、長さが長くなると Gliding surface Breadth $_{max}$ は増加する傾向がある、これを表に示せば第三表の如くなる。この平均値 3.40 m をとつて、主要寸法が第四表なる 2 種類の模型を比較することにする。

第 2 圖は模型記號 I の正面線圖を示す。

船底形状は同様にして且つまた Centre of buoyancy と同様にして、幅を 340 mm 増加したる結果、Speed 24 Knot より 28 Knot 間においては、E.H.P. は増加し、Speed 22 Knot



第 22 圖 正面線圖

影響も相當あるのであるからその點も考慮に入れて考える必要がある。

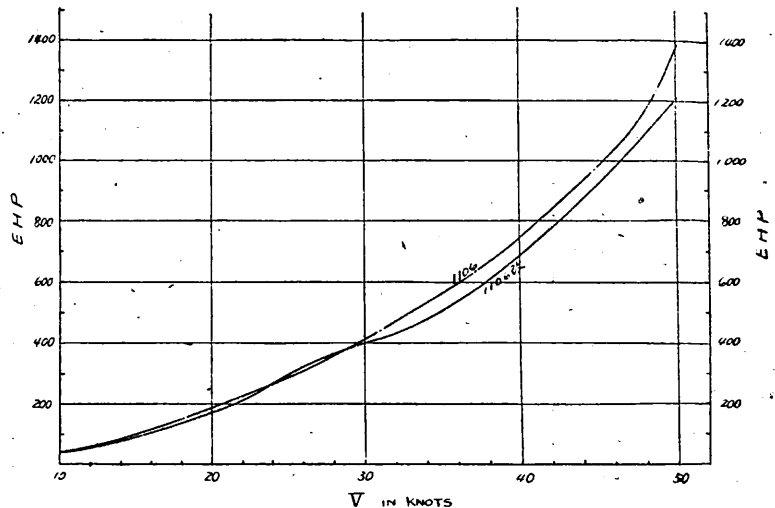
なお排水量 15 ton の場合は第二表が最も良いものに近い値だと考える。

(2) 最大滑面幅と船體抵抗との關係

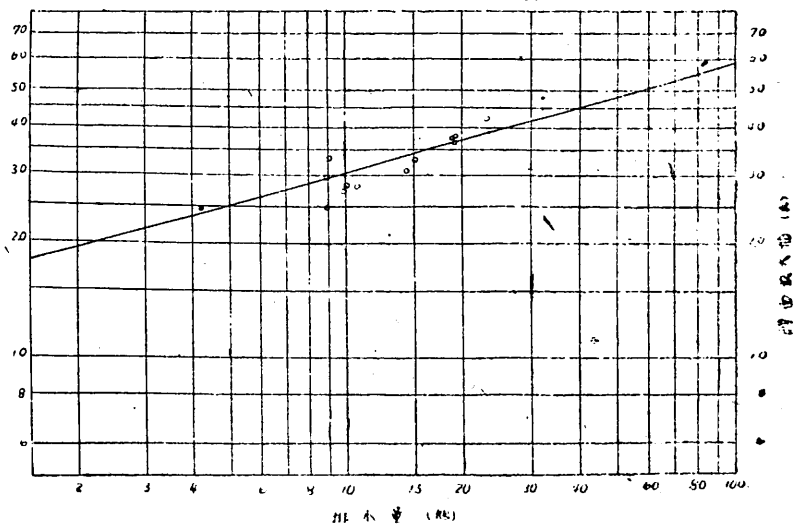
ここにおいて最大面幅とは Hard chine を有する船型の舷側において、Chine より Chine までの幅をいうのであつて、波返材の幅も含めていふのである。

滑面最大幅の船體抵抗に及ぼす影響は、吃水線上の長さ (1)、浮心前後の位置及滑走面の水面よりの深さ等の影響があつて非常に複雑となるので、簡単に最も適當なる最大滑面幅 (Gliding surface B_{max}) を決定する事は困難なものと考えられる。したがつて現在までの實際作られた種類の Boat を、參考として點圖してその船型の排水量と最大滑面幅の關係を示すと、

第 21 圖の如くになつて Δ 10 Ton においては、最大 2.18 m, 最小 2.68 m で、 Δ 15 Ton の場合には、最大 3.67



第 3 圖 E.H.P. 比較曲線



第 24 圖 排水量對滑面最大幅

以下及 30 Knot 以上においては、E.H.P. は減少せり。

第 23 圖に示すは、この Effective Horse Power なり。したがつて吃水線上の長さ對滑面最大幅 (l/b) の値は、最大 4.725 最小 4.721 にして、平均値 4.723 位を採用した方が良いと思う。そうして長さは餘り關係ないものと認められる。

排水量 15 Ton の場合に對する滑面最大幅は第 24 圖によつて求め得らる。

第三表

速力 (V)	浮心前後位置 (A.P. より)	l/b
50 Knot	.3362 l	4.723
48 "	.3362 l	4.723
46 "	.3361 l	4.723
44 "	.3356 l	4.723
42 "	.3352 l	4.722
40 "	.3345 l	4.722
38 "	.3352 l	4.722
36 "	.3371 l	4.721
34 "	.3402 l	4.722
32 "	.3430 l	4.723
30 "	.3470 l	4.723
28 "	.3514 l	4.724
26 "	.3564 l	4.724
24 "	.3618 l	4.724
22 "	.3668 l	4.724
20 "	.3726 l	4.725
18 "	.3773 l	4.725
16 "	.3773 l	4.725
14 "	.3773 l	4.725

第四表

模型記號	イ	ロ
排水量 (Δ)	15.000 Ton	15.000 Ton
全長	18.550 m	18.550 m
吃水線上の長さ	18.000 m	17.920 m

吃水線上の幅	3.420 m	3.760 m
滑面最大幅	3.400 m	3.740 m
l/b	5.243	4.805
吃水 (平均)	0.60 m	0.564 m
C.B. の位置 (A.P. より)	0.415 l	0.4146 l

(3) 浮心前後位置の船體抵抗に及ぼす影響

浮心前後の位置が、船體の Resistance に及ぼす影響を實驗の結果を要約して申し述べると、次のような結果となる。

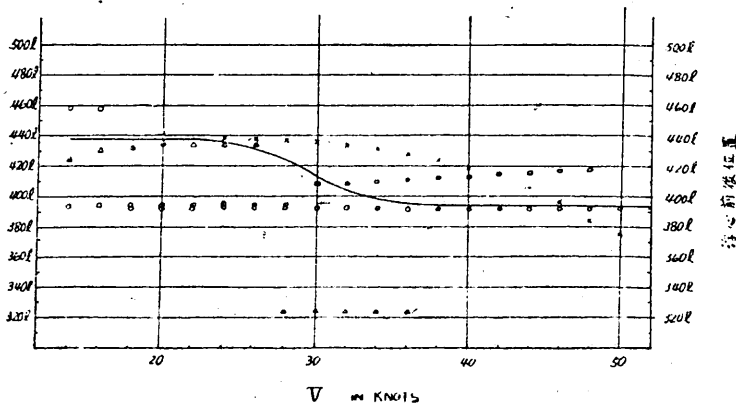
Speed 50 Knot より 20 Knot にわたる間においては、Centre of buoyancy の位置が、後方に移るにしたがつて、Effective horse power は減少する傾向がある。また Speed が増加するにしたがつて、Centre of buoyancy の位置を後方に移す程、Effective horse power は減少する傾向がある。

すなわち排水量 (Δ) 15 Ton の場合に、計畫の Speed が 32 Knot の場合に對しては、Centre of buoyancy の位置は、0.404 l 程度として、それより Low speed なる場合には 0.438 l 程度におくことが適當であると思ふ。

なお排水量 (Δ) 15 ton の場合に對する Centre of buoyancy の位置は、第五表及第 25 圖に示す。

第五表

速力 (V)	浮心前後位置	速力 (V)	浮心前後位置
50 Knot	0.394 l	32 Knot	0.404 l
48 "	0.394 l	30 "	0.413 l
46 "	0.394 l	28 "	0.424 l
44 "	0.394 l	26 "	0.431 l
42 "	0.394 l	24 "	0.436 l
40 "	0.394 l	22 "	0.438 l
38 "	0.394 l	20 "	0.438 l
36 "	0.395 l	18 "	0.438 l
34 "	0.398 l	16 "	0.438 l
		14 "	0.438 l



第 25 圖 速力對浮心前後位置 (Δ 15 Ton の場合)

(4) 波返材が船體抵抗に及ぼす影響

波返材があるのとないのと、如何なる影響があるかという。

(イ) 波返材を有すれば、排水量 (Δ) と浮心前後位置を變化する必要なく、滑走面を増加する事が出来るからである。これによつて Resistance の減少を得るからである。これは現今いわれているからである。10 年以前までの Boat は一般に幅 (Breadth) が狭いために、充分に滑走することが出来なかつた。すなわち Hydroplane にしても、Runner Boat にしても又 Express cruiser にしても、Hydroplane type の Boat は Breadth を廣くとつた方が、滑走には有利であるのである。

Hydroplane type の Boat にあつては、艇の Weight は Breadth を決定することに、極めて重要な要素であるが、Boat の長さは比較的に重要性を有することはないものである。したがつて Hydroplane type の

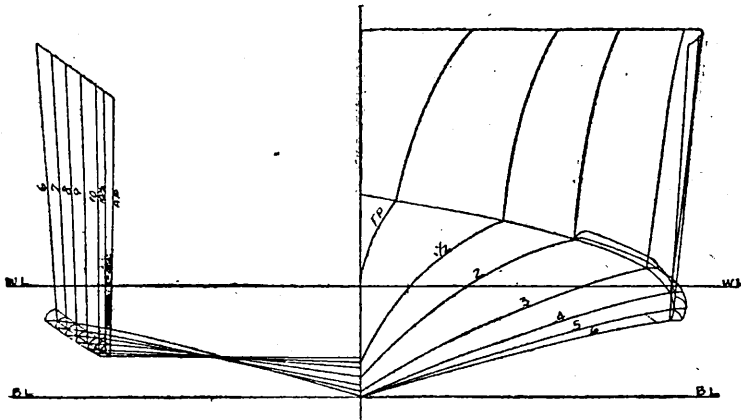
Boat にあつては Weight と、Chine における Breadth とは極めて密接な關係を有するものであつて、これが Power と Speed に直接關聯をもつて來るのである。

(ロ) 波返材の取付角度を、水平線に適當なる傾斜をつける時は、航走中に舷側に揚がる波を比較的速度を低下させ、その結果 Critical gliding speed を低下せしめることが出来る。

(ハ) Centre of buoyancy の位置及船體の長さ等の影響を受けて滑面最大幅の増加が有利であるような計畫速度と船型の範圍内において、波返材をつけるのが良いのである。

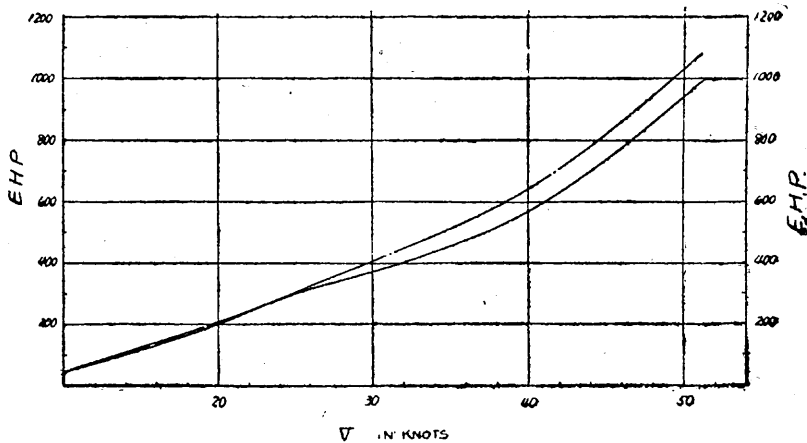
(ニ) 波返材の船尾部は必要なく、船首部も必要ない、しかしここで波返材は艇の Strength に關係あるものと考えれば、これは一應考慮してみるのもさしつかえないことと思ふ。

今ここに例として、原型模型につけた場合を考えてみることにする。



第 26 圖 正面線圖

— 波返材なし
— 波返材あり



第 27 圖 Δ EHP 比較曲線

要目表を示せば次の如し、第 26 圖は正面線圖を示す。

全長	16.700 m
吃水線上の長さ (l)	15.995 m
吃水線上の幅	3.280 m
滑面最大幅 (B)	3.260 m
吃水 (d)	0.593 m
l/h	4.907
浮心前後位置 (A.P. より)	0.414 l

第 27 圖は Effective horse power を示す。

(a) は装着せぬ場合、(b) は傾斜角度 -12° 長さ 3/4 l 幅 100 mm の場合なり。

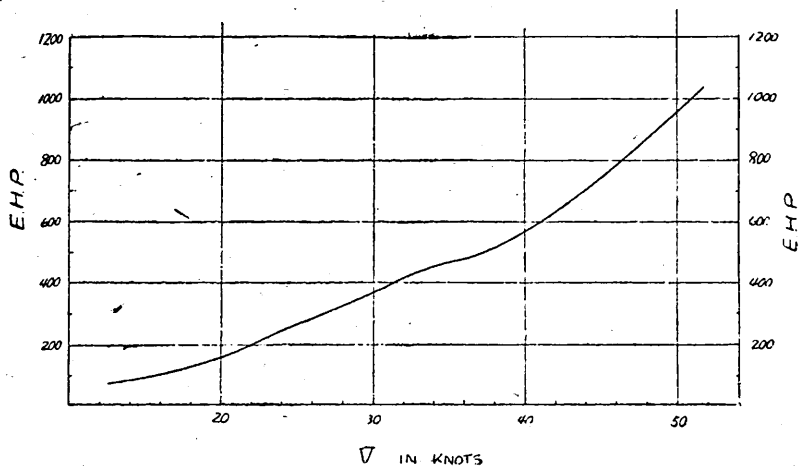
この結果は Speed 40 Knot においては、(b) は (a) より約 12% の Effective horse power の減少をみている。

以上の數種の實驗成績の結果

排水量 (Δ) 15 Ton の場合、今まで述べて來た結果よりみて選定したる主要寸法の船型を第 6 表と有効馬力を第 28 圖に示す。

第 6 表

速度	吃水線の長さ	滑面最大幅	l/b	浮心前後位置	E.H.P
50 Knot	15.880 m	3.362 m	4.723	0.394 l	965
48 "	15.880 m	3.362 m	4.723	0.394 l	861
46 "	15.875 m	3.361 m	4.723	0.394 l	782
44 "	15.850 m	3.355 m	4.723	0.391 l	709
42 "	15.830 m	3.352 m	4.722	0.394 l	639
40 "	15.800 m	3.345 m	4.722	0.394 l	578
38 "	15.830 m	3.352 m	4.722	0.394 l	527
36 "	15.915 m	3.371 m	4.721	6.395 l	484
34 "	16.050 m	3.402 m	4.722	0.393 l	454
32 "	16.200 m	3.430 m	4.723	0.404 l	424
30 "	16.380 m	3.470 m	4.723	0.413 l	371
28 "	16.600 m	3.514 m	4.724	0.424 l	334
26 "	16.830 m	3.564 m	4.724	0.431 l	291
24 "	17.080 m	3.618 m	4.724	0.436 l	257
22 "	17.330 m	3.668 m	4.724	0.438 l	212
20 "	17.595 m	3.726 m	4.725	0.438 l	166
18 "	17.825 m	3.773 m	4.725	0.438 l	137
16 "	17.825 m	3.773 m	4.725	0.438 l	110
14 "	17.825 m	3.773 m	4.725	0.438 l	89



第 28 圖 EHP 曲線 (Δ 15 Ton の場合)

最も良い船型と云はれている模型番號 1203 に依つて作られた T-14 の要目を示せば次の如くである。

Length O.A.	15.000m
Breadth	3.650m
Depth	1.6000m
Draft	0.621m
Displacement in tons	14.500
Speed	33.0 Knots
Engine	71 型 6 號 920 S.H.P

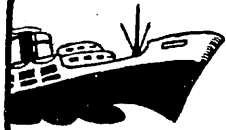
【引用文献】

- (1) 高速艇の抵抗の研究 (技研第九回報告) V型船型 出淵巽, 高橋高藏(昭17)
- (2) 高速艇の抵抗の研究 (技研第十一回報告) 圓灣曲型船型 出淵巽, 高橋高藏(昭17)
- (3) Japanese Naval Vessels at end of war, Administrative Division, Second Demobilization Bureau. (April, 1947)

【訂正】

三號に掲載のうち、第 1 圖の V 型艇を段付艇に、波型艇を V 型艇に、段付艇を波型艇に訂正、および第 2 圖は天地組みちがひ。

— 民 營 復 元 —



躍進海運界の全貌



資本金
六千萬圓

第一汽船株式會社

(THE FIRST SHIPPING CO. LTD.)

取締役社長 田島正雄

本社 神戸市生田區海岸通 (商船ビル)
支店 東京都千代田區丸の内 (丸ビル)
出張所 若松



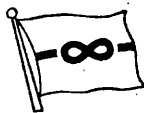
所有隻數24隻
52.896 重量噸

資本金
四千萬圓

日鐵汽船株式會社

代表取締役 太田民治

本社 東京都千代田區丸の内2ノ2 (丸ビル四階)
(假事務所) 東京都中央區新川一ノ四
支店 八幡・大阪
出張所 輪西・釜石・神戸・廣畑



資本金 壹千萬圓 (近く參千萬に増資)

東西汽船株式會社

取締役社長 北村正則

取締役副社長 小室明

本社 横濱市西區表高島町二
出張所 東京・八戸



協立汽船株式會社

取締役會長 吉原政智

専務取締役 山田朝彦

東京都中央區日本橋室町三丁目三番地



東海汽船株式會社

取締役社長 山本磐彦
所有船舶 三十隻
定期 十六航路
不定期 全

本社 東京都中央區月島電話(56)1697-6618-1447
營業所 東京都港區芝浦電話(45)2144・2145
支店 東京大島・神戸
出張所 伊東・下田・沼津



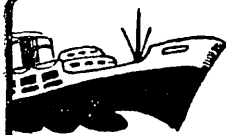
創業
大正元年十一月

日之出汽船株式會社

取締役社長 藤堂大郎
常務取締役 福井駿一
所有船舶 10隻
抜船 2隻
總噸數 19,723噸

本社 東京都中央區日本橋通三ノ一
出張所 (東京都港區芝海岸通三ノ二
大阪市港區市岡濱通五ノ四八ノ三)

元復國民



躍進海運界の全貌



所有隻數37隻
重量噸數
208,674噸



創立
明治十八年
九月

資本金 九億五千萬圓

日本郵船株式會社

取締役社長 淺尾新甫

本社 東京都中央区茅場町一ノ十二
支店 {小樽・函館・新潟・東京・横濱・名古屋・大阪・神戸・若松・門司
出張所 室蘭・釧路



創業
明治參拾貳年
資本金
參億參千萬圓

I.C.K.

所有船舶

タンカー 11隻 102,720重量噸
貨物船 8隻 20,834重量噸

飯野海運株式會社

取締役社長 俣野健輔

本社 東京都千代田區丸の内3丁目6番地
支店 神戸・若松 出張所 横濱・小樽・大阪・門司



三菱海運株式會社

ステーツ、マリン、ライズ日本總副代理店

社長 奥野勁

本社 東京都中央区日本橋江戸橋一丁目一番地
支店 神戸市生田區明石町48(千代田銀行ビル)
出張所 横濱・小樽・若松・大阪

所有隻數
日昌丸以下8隻
35,012重量噸



資本金
七千五百萬圓

東京船舶株式會社

(舊南洋海運)

社長 牧野幾久男

本社 東京都中央区日本橋兜町一丁目七番地
支店 神戸市生田區海岸通一丁目十番地
出張所 大阪市西區土佐堀通一丁目二十七番地
在勤 若松・杉山・小樽



石油會社と
直結する!

日本油漕船株式會社

取締役社長 松田通也

資本金 30,000,000圓
保有船舶 31,870重量噸
目下建造中 18,300重量噸

本社 東京都中央区日本橋吳服橋一ノ三
出張所 横濱・大阪・門司・函館・秋田・新潟・船川



所有隻數 5隻 重量噸數 26,206噸

資本金 五千萬圓

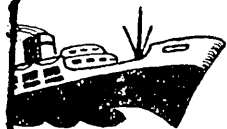
日本海運株式會社

取締役社長 高田儀三郎

本社 東京都中央区新富町三丁目二番地
出張所 神戸市生田區海岸通一ノ十(郵船ビル)

元復民

躍進海運界の全貌



所有隻數 22隻 創業
重量噸數 77,791噸 明治九年

資本金 四億五千萬圓

三井船舶株式會社

取締役社長 一井保造

本社 東京都中央区日本橋室町二丁目二番地ノ一
支店 神戸・大阪・小樽・門司・三池
出張所 名古屋・横濱・若松



外航第一船 關西丸
バンコック航路に就航

資本金 壹億五千萬圓

關西汽船株式會社

取締役社長 神田外茂夫

所有船舶 42隻
總噸數 38,538噸

本社 大阪市北區宗是町壹番地
支店 東京・大阪・神戸・廣島・門司・別府
出張所 杉山・高松・洲本
高知・徳島・宇和島

“K” LINE



資本金 四千四百萬圓

川崎汽船株式會社

專務取締役 服部元三

本社 神戸市生田區明石町三十八番地
東京支社 東京都千代田區丸の内二ノ二(丸ビル)
支店 小樽・大阪・關門・若松・福岡・室蘭
出張所 釧路

所有隻數 11隻



重量噸數 67,031噸
(含新造船)

資本金 貳億參千萬圓

日東商船株式會社

取締役社長 竹中治

本社 東京都千代田區丸の内二丁目十八番地
支店 神戸市生田區海岸通五番地
出張所 大阪・若松・小樽・室蘭



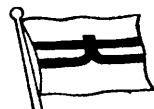
山下汽船株式會社

資本金 九千八百萬圓

取締役社長 森熊三
常務取締役 横田愛三郎
及川松之助

本社 東京都千代田區丸の内二ノ六
支社 神戸市生田區榮町通三ノ二六

所有隻數36
總噸數 93,842噸



創立 明治十七年
五月

資本金 九億五千萬圓

大阪商船株式會社

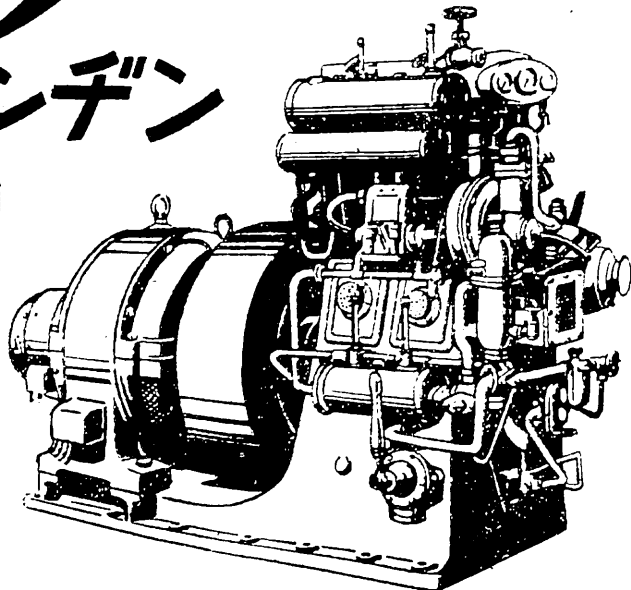
社長 伊藤武雄

本社 大阪市宗是町一番地
支社 東京都中央区京橋一丁目二番地
支店 大阪・神戸・門司・若松・小樽
出張所 函館・青森・横濱・新潟・名古屋・伏木・福岡・鹿兒島

ダイノツ ディーゼルエンジン

動力用・発電用・船用補機用

横型		堅型	
型式	馬力	型式	馬力
OK-9	5~6	2LK-11	16~20
OK-11	8~10	2LS-15	25~33
OH-5	9	3LS-15	40~50
OH-7	12	4LS-15	50~65
OH-9	15	4PS-15	80~100
		6PS-15	120~150
		8PS-15	160~200
		8LS-21	250~300



發動機製造株式会社

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

福岡営業所 福岡市馬場新町
札幌出張所 札幌市南三條西四丁目
名古屋出張所 名古屋市中區南大津通一丁目

三機の船舶用設備

洗濯装置

(洗濯機、脱水機)
(仕上機、乾燥装置類一式)

厨房設備

(ギヤレ・グリル・ベーカリー・バー)
(喫茶、食品加工設備一式)

パイプ製椅子、卓子、寝台、
その他鋼管製器具一式

客船、貨物船、捕鯨船等何れにも
適する様設計製作施工いたします



三機工業株式会社・機材部

本店 東京都中央区日本橋兜町二ノ五二
電話 茅場町(66)0131~(9)
支店 札幌・名古屋・大阪・福岡
工場 川崎・鶴見・中津

オイルバーナー

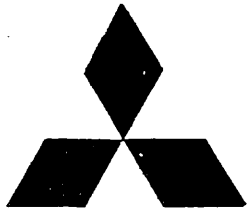
船舶用 直流全自動式



厨房用交直全自動燃焼器
ボイラー用全自動燃焼装置
各種化学機械装置
燃焼機器並附属機械類
耐火煉瓦並耐火材料
設計製作現物据付工事
工業用各種燃焼窯爐

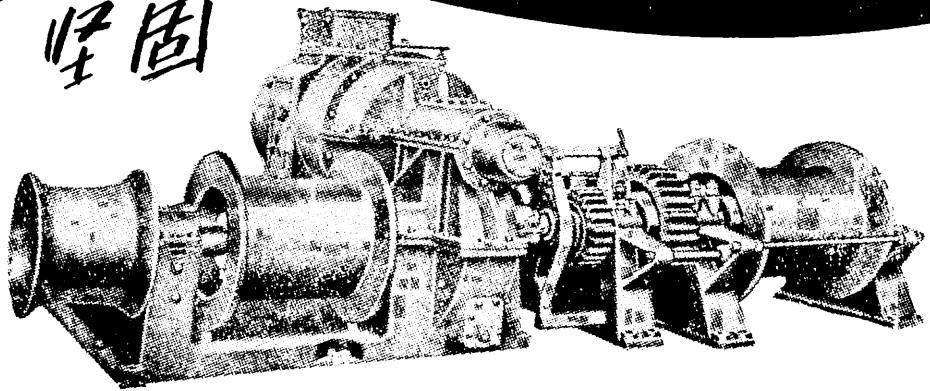
東京熱工株式会社

本社 東京都中央区築地四の八
電話 築地(55)0173・0374番



三菱 船舶用電氣機器

品項
堅固



電 動 揚 貨 機
 電 動 操 舵 機
 電 動 送 風 機
 船 船 用 冷 凍 機
 船 船 用 厨 房 器
 變 壓 器

各 種 發 電 機
 各 種 電 動 機
 船 船 用 無 線 機
 直 流 電 氣 扇
 電 動 揚 艇 機
 配 電 盤

東 京 丸 比 爾 · 大 阪 阪 神 比 爾
 名 古 屋 南 大 津 通 · 福 岡 天 神 比 爾
 札 幌 南 一 條 · 仙 台 大 町
 富 山 安 住 町 · 廣 島 鐵 砲 町

三菱電機株式會社

昭和二十五年十月二十日第三種郵便物認可
 昭和二十五年五月十七日發行(毎月一回)
 昭和二十五年五月十二日發行(十二日發行)

編集發行 東京都千代田區內幸町二ノ一二
 印刷所 東京都千代田區錦州町三ノ一
 能勢行藏 大同印刷株式會社

定價 七〇圓
 地方賣價 七五圓
 (二年概算八五〇圓)

發行所 東京都千代田區內幸町二ノ一二
 合資 天 然 社
 電話 東京七九五六二番
 電話 銀座(五)一六二九番

SONOIKE



伝統ある技術を誇る
園池の精密工具

齒切工具・ねぢ切工具
 フローチ・ホブ・フライス
 ドリル・リーマー・ゲージ
 マイクロメーター

技術相談特殊物設計製作に應ず
株式會社 園池製作所

本社 東京都品川區東大崎1の855
 電話 大崎(49)4171-4
 工場 東京 富士宮 大阪

SONOIKE

△
**豊富な経験
 優れた技術**
東亜ペイント
 本社・大阪市此花区高見町
 工場・大阪 東京
 東京事務所・東京都中央区銀座西八・九番地

HITACHI

**日立
 ホイスト**

1/2噸 1噸 2噸 3噸 5噸 10噸
 普通型 ローヘッド型
 テルプアー ダブルレール型
 各種

遠心清淨機
 D型 S型 各種

交流電弧熔接機
 200 A 300 A 400 A

東京 大阪 名古屋 日立製作所 福岡 仙臺 札幌