

北
洋
三
洋

船舶 5

VOL.27



S. 29. 5. 22

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和二十四年三月二十八日 逓信省特別承認
昭和二十九年五月七日 郵印
行別

インドネシヤナビゲーション会社御注文
巡礼兼貨物船「サウエガ号」
(8,000重量吨・16.5ノット)
昭和29年4月22日進水
日立造船・因島工場建造



日立造船株式会社

天 然 社

KOBE STEEL

神鋼の技術と設備に依って作られる

世界一流の

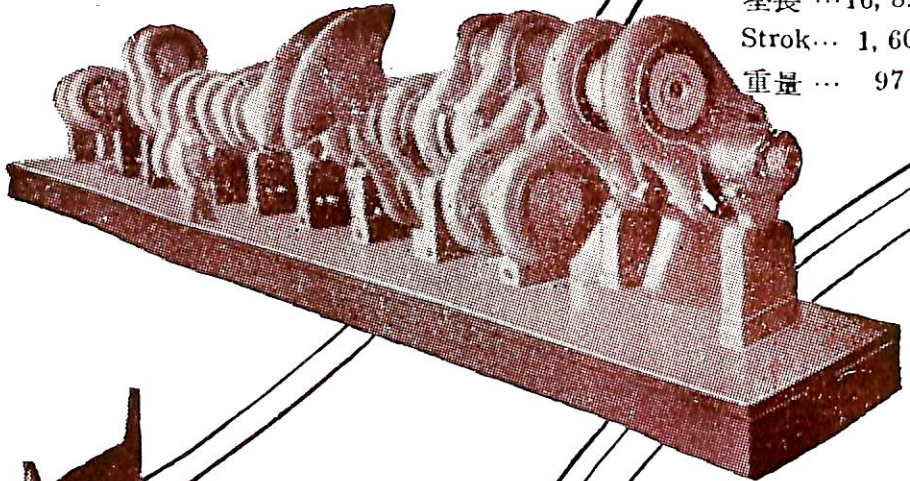
造船用品

クランク軸

全長 ... 16, 825mm

Strok... 1, 600mm

重量 ... 97 ton



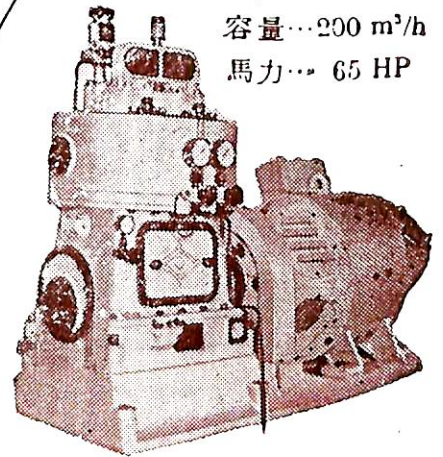
ダイゼルエンジン

起動用空気圧縮機

圧力 ... 30 kg/cm²

容量 ... 200 m³/h

馬力 ... 65 HP



スタンプレーム

高さ ... 9, 140mm

巾 ... 8, 120mm

重量 ... 28. 5 ton



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

株式会社 神戸製鋼所

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

大增産!

八時間の仕事を 四時間に短縮

—アメリカ西部の或るマグネシウム工場の例—

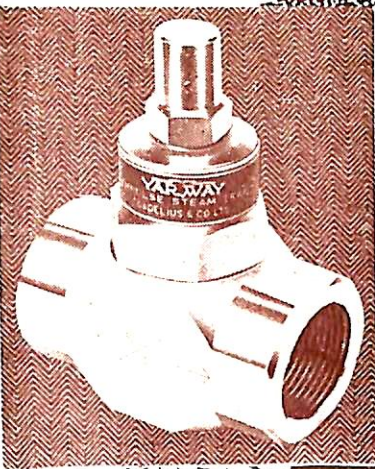
そこではボイラーから一哩半離れたパイプの蒸気熱は非常に低く能率が挙りませんでした。

そこで従来のバケット型トラップ26箇を全部ヤーウェイ衝撃トラップに取換えたところ一哩半先の蒸気熱は値が15度しか下らず今まで八時間を要した仕事も四時間で出来るようになりました。

ヤーウェイは次の特色から蒸気トラップの性能を100%発揮します。

- 小型廉価
- 高温度の維持
- 可動部一箇所
- 高度の耐圧性
- 取付保存の容易
- ステンレス製
- 加熱の迅速

詳細は当社までお問合せ下さい



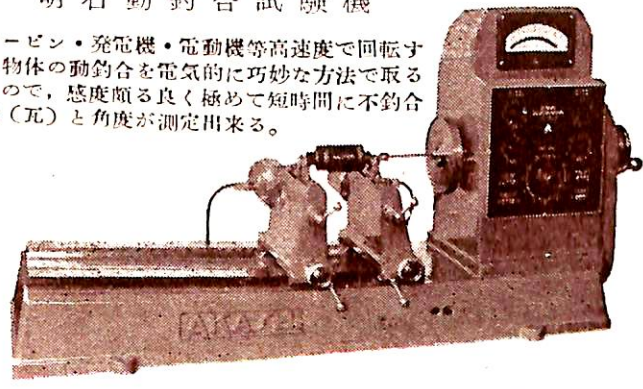
日本總代理店
株式会社 ガデリウス商会
 東京都港区芝公園七号地 電話 芝(43) 1847-8・3423・6489
 神戸市生田区京町六七 モーチェビル 電話 元町 4 5813 7



材料試験機
 動約合試験機
 振動計
 電子顕微鏡
 ねじ造盤

明石動約合試験機

タービン・発電機・電動機等高速で回転する物体の動約合を電氣的に巧妙な方法で取るもので、感度頗る良く極めて短時間に不釣合量(瓦)と角度が測定出来る。



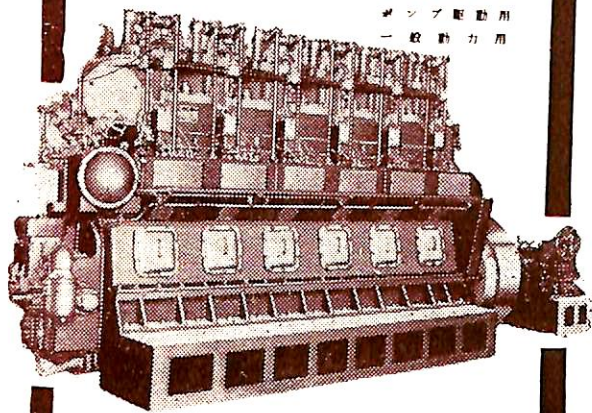
株式会社 明石製作所

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 大阪市北区綱笠町五〇 堂ビル 六一四号
 電話 堀川(35) 0951・1820・6650

AKASAKA DIESEL

創設 50年
50B.H.P.—3,000B.H.P.

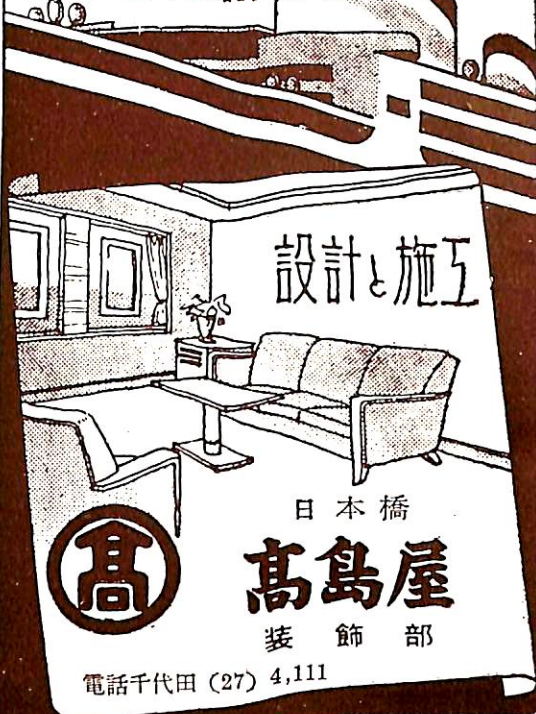
船舶主機開用
船舶輔機開用
自家發電機用
ポンプ駆動用
一般動力用



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 静岡県焼津市中392の1 TEL 焼津1010~1014

船内装備



設計と施工

日本橋

高島屋

装飾部

電話千代田(27)4,111

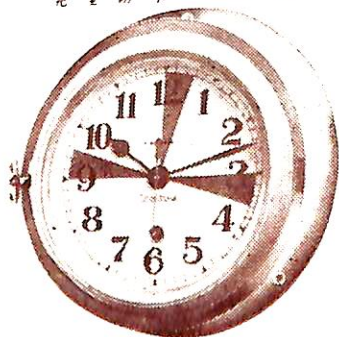
セイコーシャの船時計

一週間捲 — 中三針式

全 — 秒針付

毎日捲 — 全

黄銅 クロム 鋼 金
完全防水



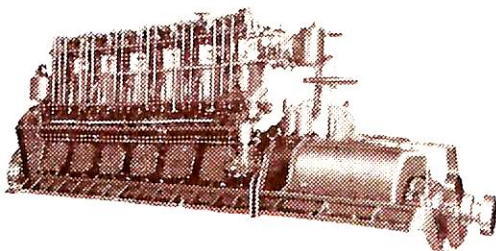
株式会社

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 館橋 2531~4



カネガフチ デイズル

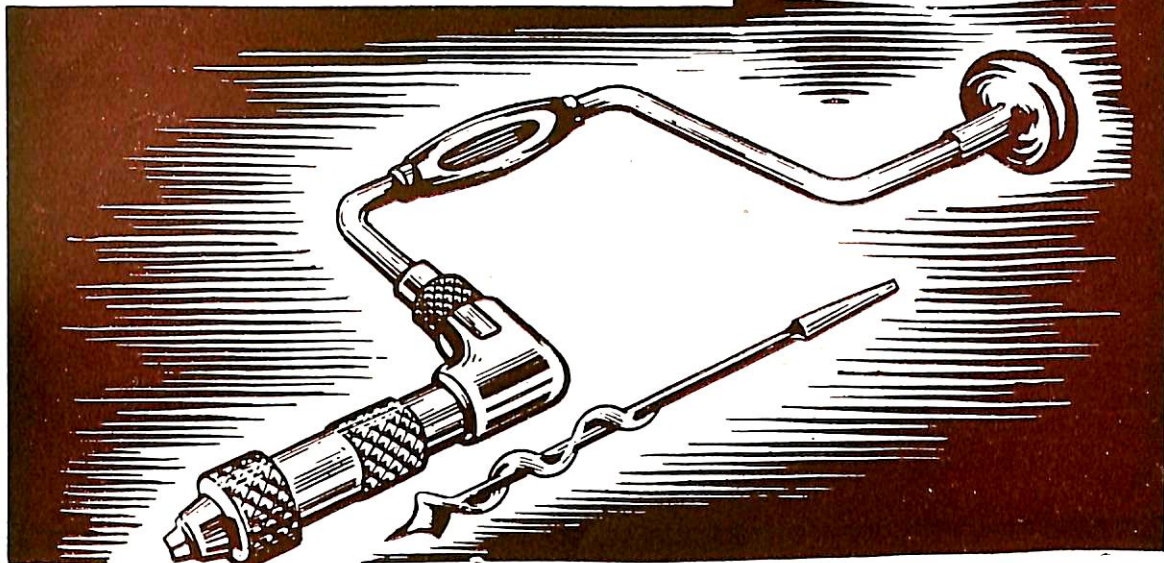


漁船用 120~850HP
動力用 25~850HP
自家発電用

鐘淵デイズル工業株式会社

東京都墨田区隅田町9丁目
電話 城東(68) 代表 5391~3番

特殊の仕事に特殊の工具



GARGOYLE オイルも特殊の仕事のために特別に精製されています

船主各位最も経済的に船を運航するには是非必要な GARGOYLE DTE マリン油を!



船舶業

ガーゴイル高級潤滑油は四つの点で経費を節減します。

- 油量の減少
- 修理の減少
- 損耗の減少
- 機械寿命の延長

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

文献・案内書御希望の方は各支社営業部宛御申込下さい。

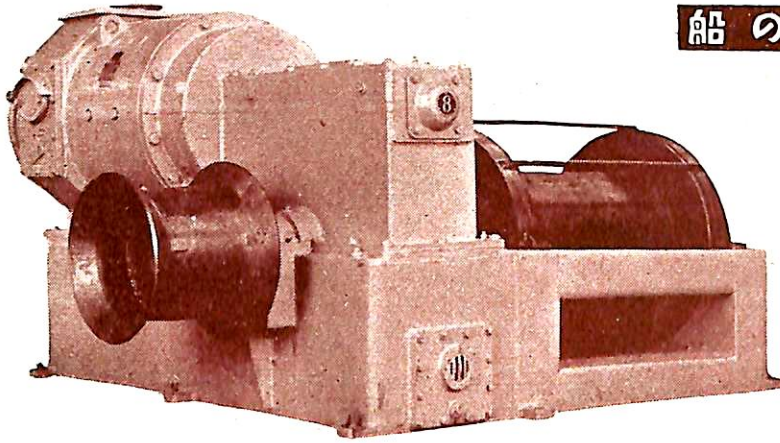
87年に亘り研究と製油並に潤滑技術に於て世界の首位を確保して居ります。

GARGOYLE Lubrication

スタンダード・ヴァキューム・オイル・カンパニー

東京・横浜・大阪・名古屋・仙台・小樽・福岡





船の手



荷役日数短縮の新記録が
続出しております

堅牢で故障がない
保守が簡単である
消費電力が少ない



富士 交流 揚貨機

富士電機製造株式会社

KELVIN & HUGHES Flaw Detector

×線検査法に代る

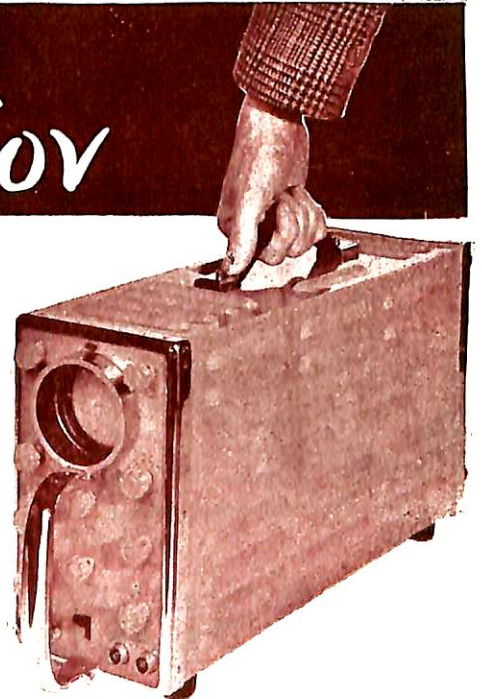
超音波探傷機

小型、軽量、納期迅速

- Dynamic Strain Stress Recorder
- Electronic Auto Temperature Controller

日光商事株式会社

東京都中央区日本橋呉服橋 3-7 (東京建物ビル)
TEL (27) 2432-3
大阪市北区宗室町4 TEL (44) 1067・4017



熔接部及び薄板等の検査に卓絶せる
斜角投影用=触子式(Transverse Probes)
垂直投影用単触子式(Transceiver Probe)を使用

船舶

第 27 卷 第 5 号

昭和 29 年 5 月 12 日発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

高速ライナー榛名山丸について.....内田 勇...(425)

〔船用電気設備特集〕

船舶は直流か交流か.....徳永 勇...(434)

最近の船用電動揚貨機と船内電源容量について.....太田勝治郎...(442)

ツェー、ブラート式空冷ジャイロコンパス.....小林 実...(450)

船用無電池式電話機とその進歩.....高屋 長武...(454)

船舶電気の合理化について.....三枝 守英...(458)

鋼材長期試験の提唱.....山口 増人...(462)

〔海外文献の紹介〕

軽合金船体の鑛石運搬船の設計.....(467)

過給2サイクルディーゼル機関の二例.....(474)

水槽試験資料40 一小型客船の水槽試験.....船舶編集部...(477)

船用機関資料(8).....船舶局関連工業課...(480)

鋼船建造状況月報(3月).....船舶屋造船課...(482)

特許解説.....大谷幸太郎...(485)

〔写真〕 ☆箱根山丸 ☆浅間丸 ☆東光丸 ☆初姫丸 ☆第一さつま丸
☆ぶらじる丸 ☆才十一東西丸 ☆祥川丸 ☆日出丸



最高水準を行く
船舶用電線



取締役社長

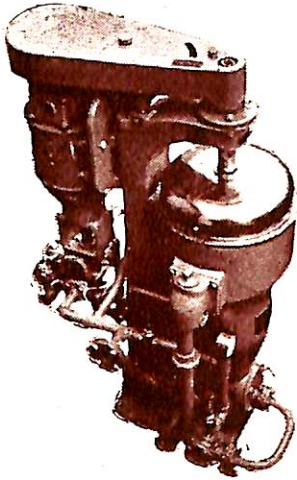
崎 山 義 一

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・名古屋・福岡・仙台
工 場 東京・川崎

日本電線

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)8681(代表), 8682~5

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話葺合(2)0288

工場 東京都品川区北品川4の535 電話大崎(49)4679・1372

クボタ ^{Kubota} デイゼル

最適.....

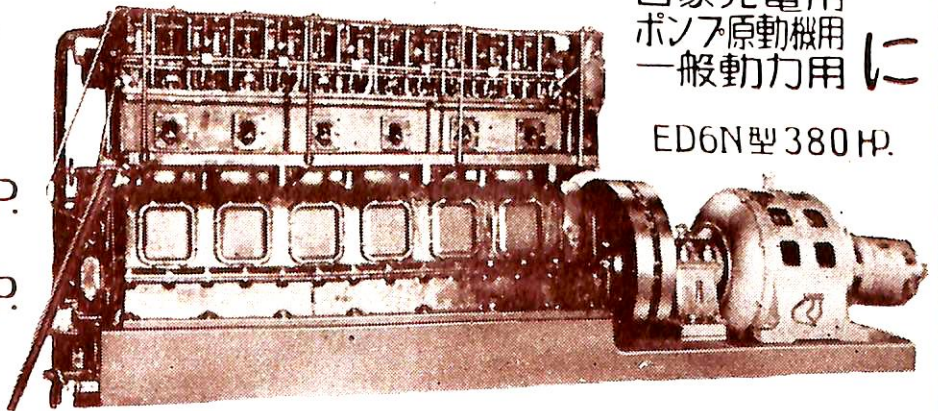
船舶補機用
自家発電用
ポンプ原動機用
一般動力用 へ

横型

6~15 HP.

竖型

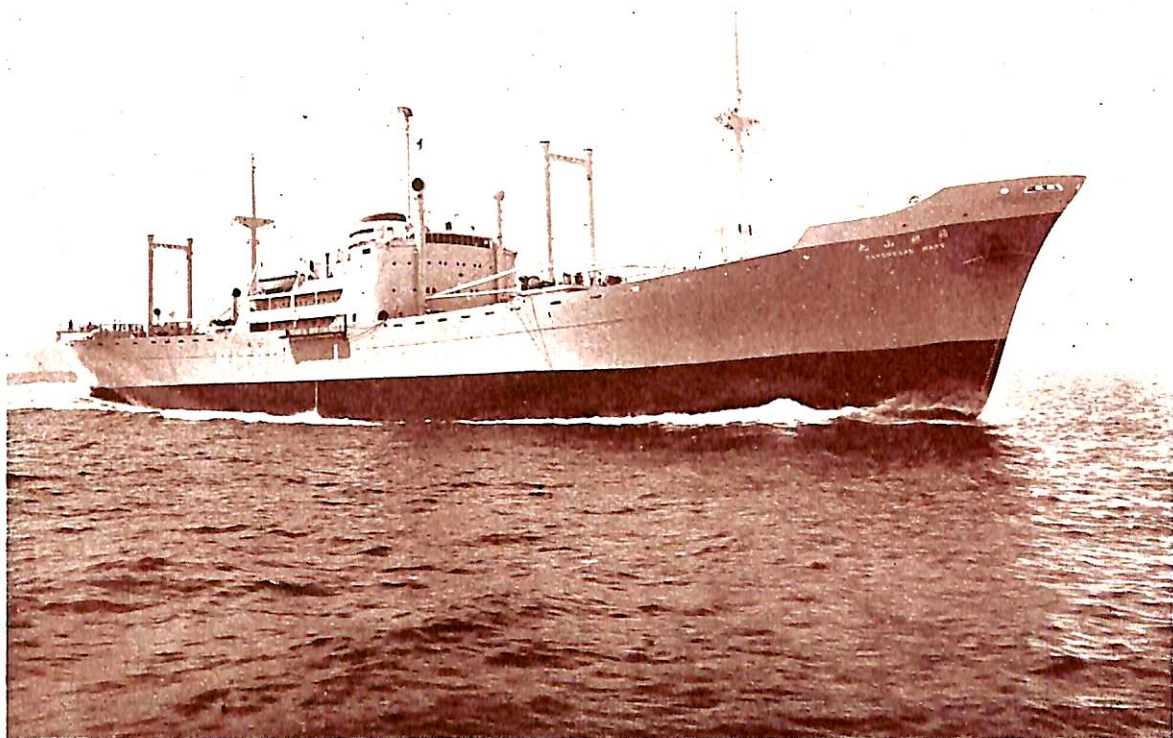
9~450 HP.



ED6N型 380 HP.

久保田鉄工株式会社

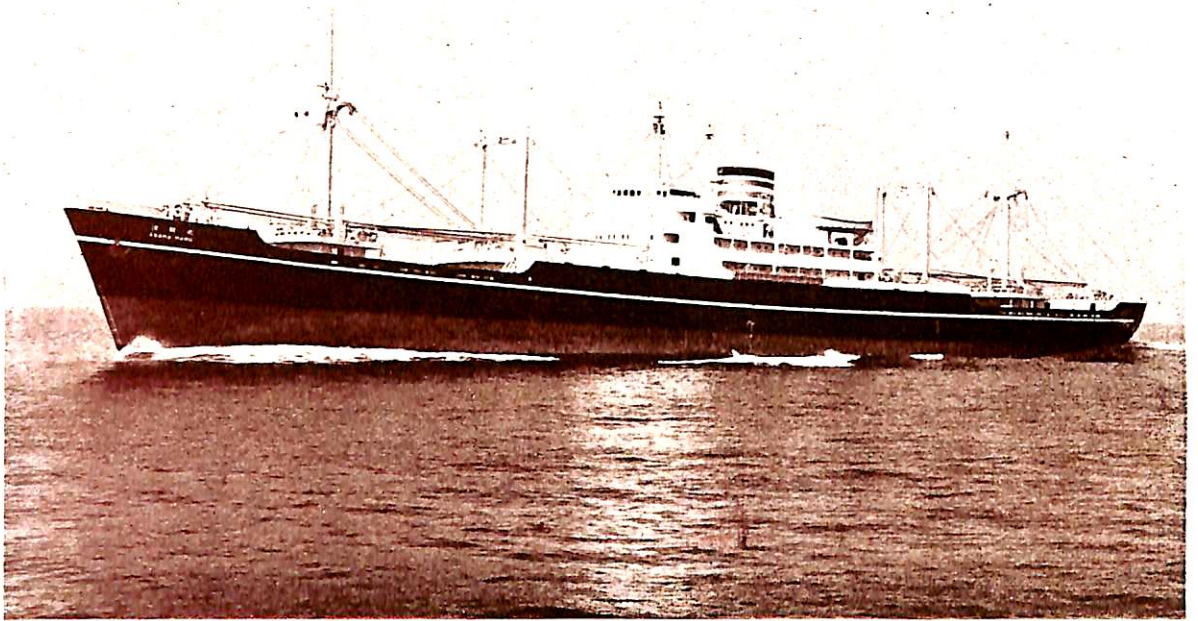
営業所 大阪, 東京, 小倉, 札幌



箱 根 山 丸

船 主 三井船舶
 造 船 所 三井造船・玉野造船所

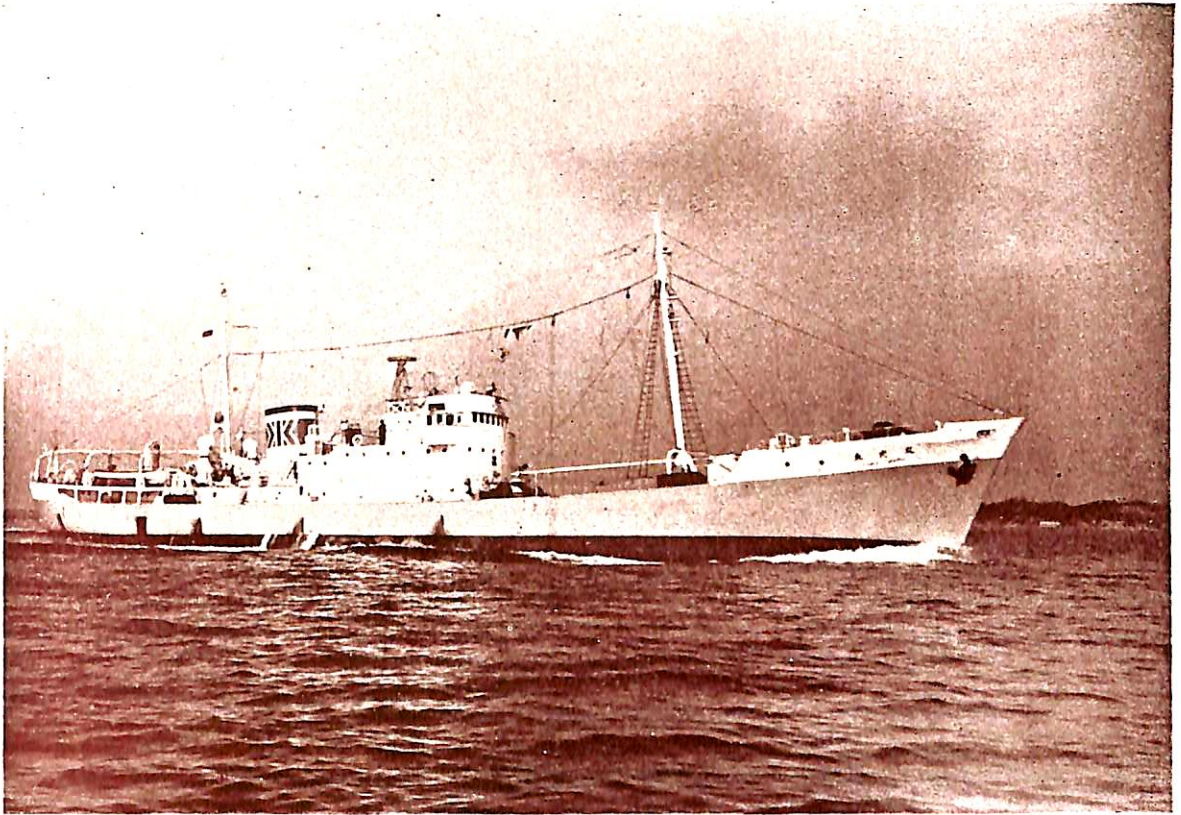
全	長	153.748m
長	(垂)	142.455m
幅	(型)	19.300m
深	(型) 遮浪甲板	12.400m
吃	水	8.305m
総	噸 数	6,927.05m
載	貨 重 量	10,253噸
速	力 (試運転)	20.894節
主	機 三井B&W974VTBF160 1基	
出	力 (定格)	11,250B.H.P
船	級	LR, NK
起	工	28-- 9--29
進	水	29-- 1--23
竣	工	29-- 3--30



浅 間 丸

船 主 日本郵船株式会社
 造 船 所 三菱日本重工・横浜造船所

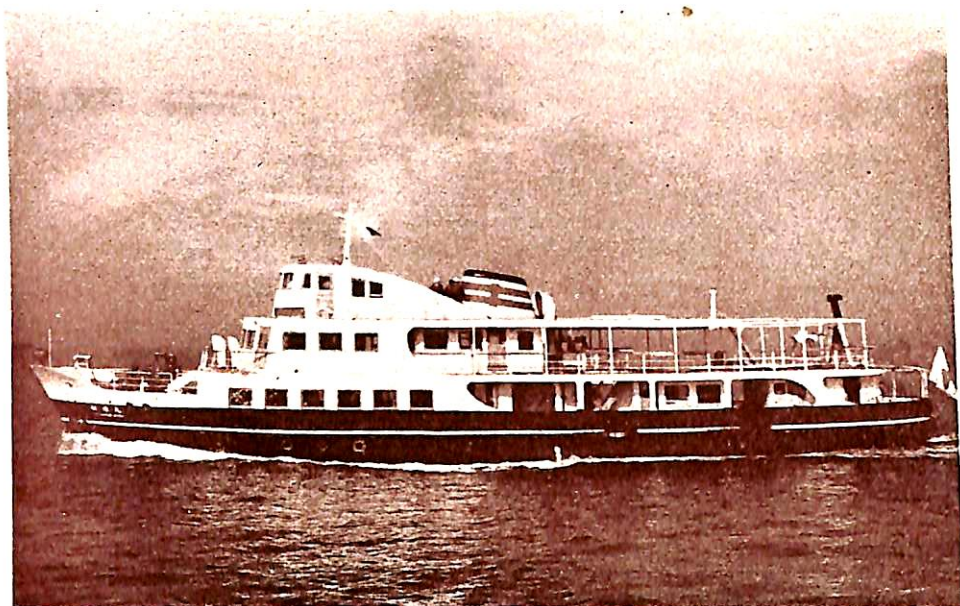
長	(垂)	140.00m
幅	(型)	19.00m
深	(型)	10.50m
総噸数		7,740.67噸
載貨重量		10,361.1噸
速力	(最高)	1.31節
主 機		横浜M.A.N ヌルザーチーゼ ル機関
出力		8,500 B.H.P
船 級		NK, AB
起 工		28- 9-29
進 水		28-12-26
竣 工		29- 4- 1



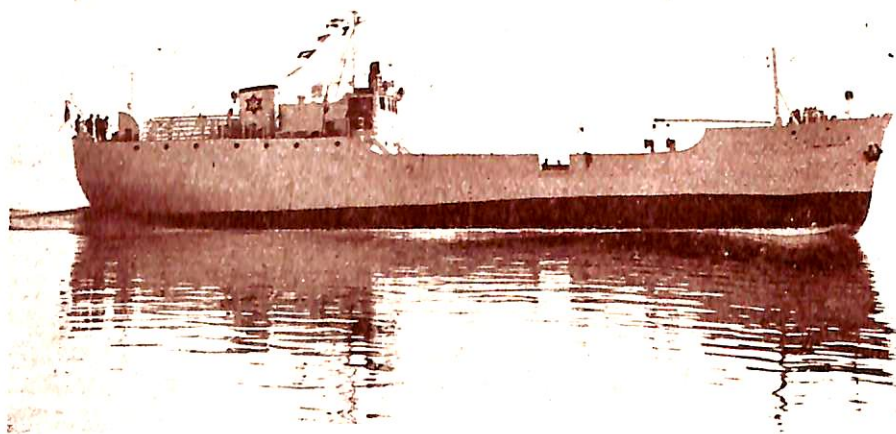
東光丸 (漁業調査取締船)

船主 農林省水産庁
 造船所 三菱造船・下関造船所

長	63m
幅	10.70m
深	5.40m
総噸数	1,098.03噸
漁艙容積	430m ³
燃料油艙	470m ³
主機	ディーゼル×1
出力	2,300B.H.P
速力	(公試最大) 14.53節
主な設備	トロール漁業設備, フイツシエ ミール製造装置, 急速凍結装置
乗組員	上官18名, 属員35名



初 姫 丸 (客船)



第一さつま丸 (遠洋鮪延縄漁業指導船)

両船ともに本年三月下旬日立造船因島工場で建造された。

初姫丸(1650噸, 船主九州商船)は連絡船及び遊覧船として計画, 設計されたもので, 主として九州の有明海で使用される。

第一さつま丸(340噸, 鹿児島県庁所有)は大平洋海域における遠洋鮪延縄漁業に従事する水産指導船である。

世界の海運界に先駆!!

新鋭機 七洋へ

清浄と燃焼性状改善

10~15時間連続浄油
自動乾清掃装置附

特許 毛細管式

ノーカーボン運航

バンカー-重油潤滑油用



コロイダル浄油機

清浄度ミクロン→ミリミクロン

colloidal

日之出コロイダル機器株式会社

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

七の特許で完成した世界的優秀品!!

コーデンの方探

方位正確 全方向自動式
航海安全 KS-231
商船用

株式
会社

光電製作所

遠藤無線株式会社

東京都品川区上大崎 電話大崎 (49) 3265, 7981, 7438

神戸市生田栄町 電話 元町 3186, 6885

三機の船舶用機材

厨房設備

(ギャレ・グリル・ペーカリー・バー)
(喫茶・食品加工設備一式)

冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様

設計製作施工いたします

洗濯設備



伝統を誇る
電縫鋼管



瓦斯管
空気予熱管
ボイラーチューブ
ラジエーターチューブ
其他艦船用鋼管

三機工業

資本金 2億圓

社長 山田熊男

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島

工場 川崎・鶴見・中津

本社 東京都千代田区有楽町(三信ビル)

電話 東京59局 (59) 代表5251-(10) 代表5261-(10) 代表5351-(10)

NKK

造船部門

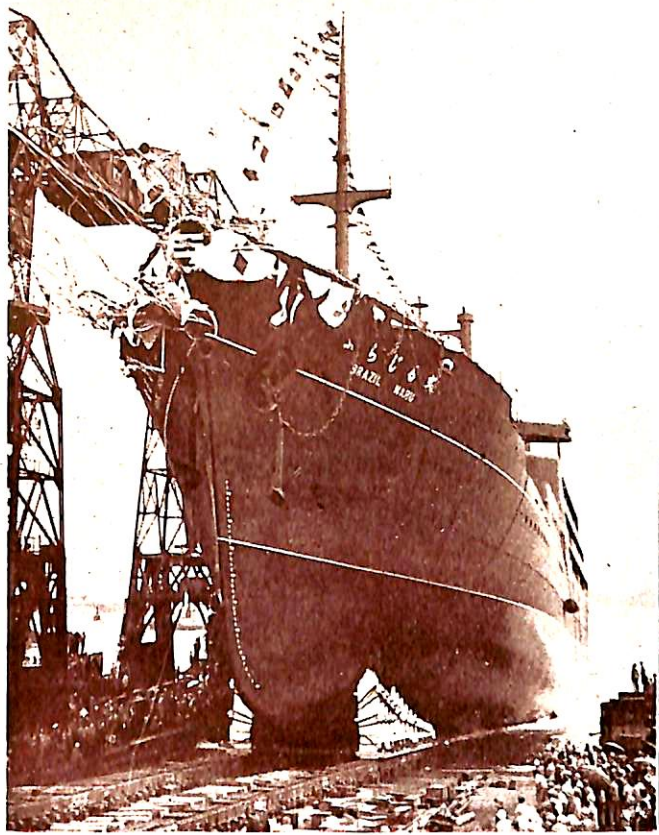
船舶建造修理
鉄骨水道鉄管
客貨車製作修理



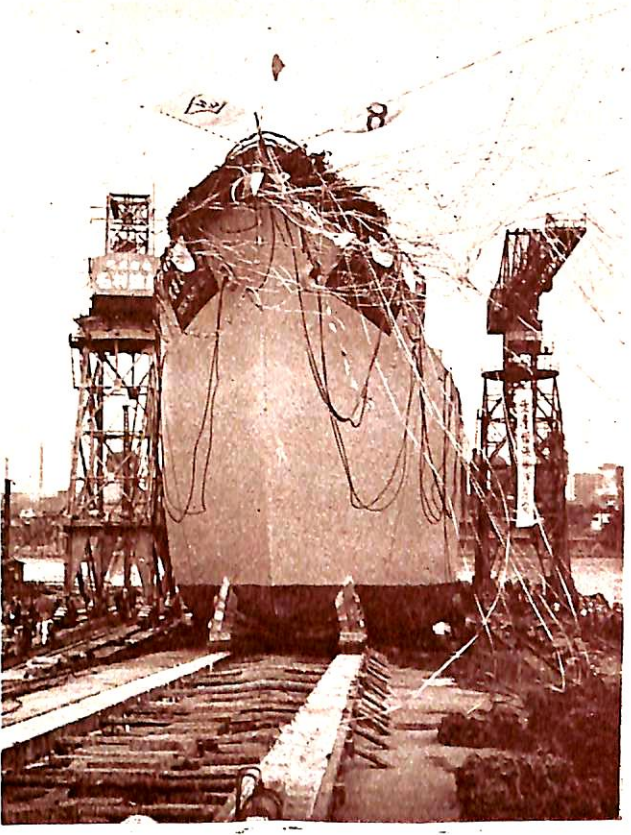
鶴見造船所・浅野船渠・清水造船所

日本鋼管株式會社

東京都千代田区丸の内1丁目10番地



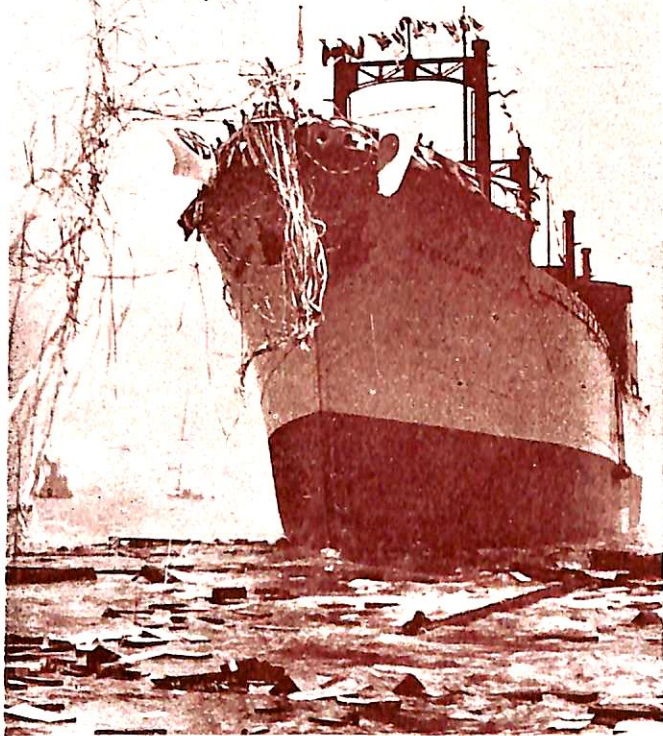
ぶらじる丸 (貨客船)



第十一東西丸

船名	ぶらじる丸	第十一東西丸
全長	約 156.00m	137.53m
長 (垂)	145.00m	128.00m
幅 (型)	19.60m	17.60m
深 (型)	11.90m	10.20m
吃水	8.70m	
総噸数	10,100 噸	約 6,900 噸
載貨重量	約 11,400 噸	約 9,850 噸
速力	(out)17.75節 (home)17.5節	(最大) 17.0節
主機	三菱神戸ブルサザーヂーゼル×1	ブルツアー船用ヂーゼル 機関×1
出力	9,000 B.H.P	(定格) 5,250 B.H.P
船級	A B	NK, LR
起工	28-10-27	28-10-28
進水	29-4-6	29-3-20
竣工	29-6-未予定	29-6-20 予定
船主	大阪商船	東西汽船株式会社
造船所	新三菱重工・神戸造船所	名村造船所

祥 川 丸



船主 川崎汽船株式会社
造船所 川崎重工業株式会社

長	(垂)	132.10m
幅	(型)	18.20m
深	(型)	11.70m
吃	水 (満載)	約 8.10m
総	噸 数	約 8,150噸
載	貨 重 量	約 10,750噸
速	力 (定格)	15節
主	機	川崎「マン」型ディーゼル 機関×1
出	力	5,400B.H.P
船	級	NK, LR
起	工	28-9-29
進	水	29-3-6
竣	工	29-5-末予定



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

本工場 東京都大田区厚町六

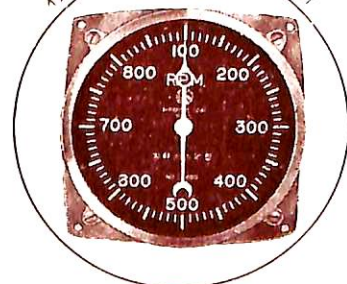
電話 津田(03)2033 住原(08)1430

姉工場 千葉県柏市柏・電話 柏 2

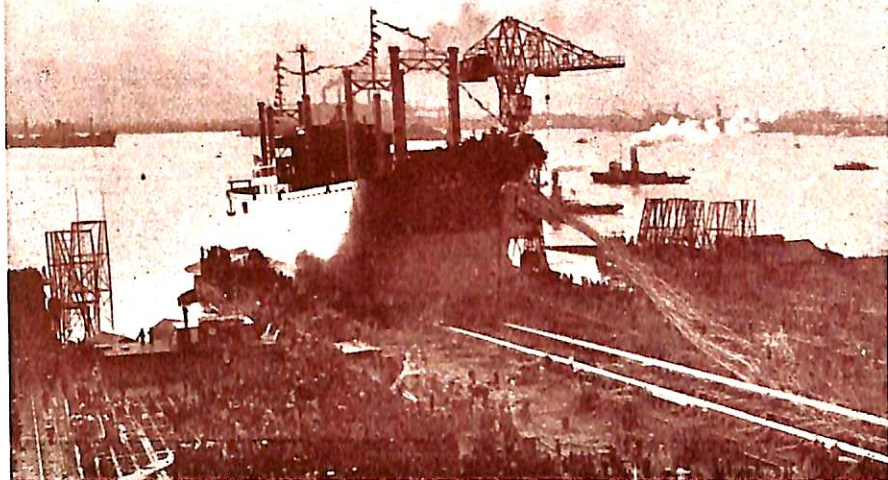


遠心力式、時計式、マグネツト式
電気式、其他特殊型

積算計付可撓軸回転計



日 出 丸



船 主 栃木汽船株式会社
造 船 所 名古屋造船株式会社

全 長	138.55m	速 力 (最高)	約 17節
長 (垂)	130.00m	主 機	ズルザーディーゼル機関×1
幅 (型)	17.80m	出 力	5,000B.H.P
深 (型)	11.70m	船 級	NK, 1R
吃 水 (満載)	約 8.76m	起 工	28-9-29
総 噸 数	約 7,650噸	進 水	29-3-18
載 貨 重 量	約 11,100噸	竣 工	29-6-10予定

電気防蝕法 CATHODIC PROTECTION

タンカー船槽・船殻・浮ドック
海水タンク・ドルフィン・海中
鐵鋼施設の防蝕には優秀な陽極
豊富な経験と技術を

陽極比較

性 能	単 位	Zn	Mg
有効發生電流量	Ah/Lb	335	550
鉄に對する有効電位差	V	0.2~0.8	0.7~1.4

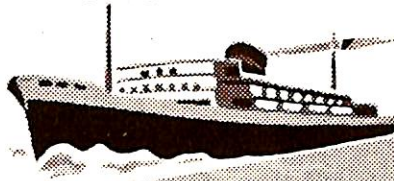
NCE

調 査
設 計
施 工

日本防蝕工業株式会社

東京都千代田區神田司町一丁目三番地
電話 神田 (25) 5279・3239

ダウケミカル社製
マグネシウム陽極
各種販賣



高田船底塗料

高田“VS” (超高性能
ビニール系船底塗料)



船舶用各種塗料

タセト電弧熔接棒

大阪 日本油脂 札幌
諸岡 名古屋
本社・東京丸の内(東京ビル)



東洋一の生産を誇る

営業種目

主要製品 鉄鐵、鋼塊及び半製品、鋼材
副製品 硫安、タール製品、鋅滓製品

資本金 四拾八億圓

八幡製鐵株式會社

社長 渡邊 義介

本社 東京都千代田区丸の内一ノ一(鉄鋼ビル)
電話和田倉(20)(代表) 1141, 1151, 1161
工場 八幡製鐵所(福岡縣八幡市)
大阪事務所 大阪市西区靱南通り1ノ10

80万總噸(年間)修理能力!!



入渠可能船
 (載貨重量) 20000DW
 全長 172.8m
 全幅 外幅 36.0m
 内幅 26.4m
 入渠中に載荷可能

川崎重工業株式會社

本社 神戸市生田区東川崎二ノ一四
 東京支店 東京都港区芝田村町一ノ日比谷ビル

DE LAVAL

Aktiebolaget Separator
 Stockholm, Sweden

燃料油清淨機

ディーゼル油用
 バンカー油用

潤滑油清淨機

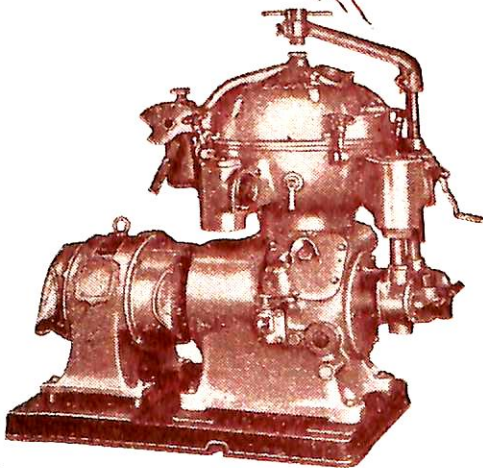
ディーゼル
 タービン油用

其他 各種遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本總代理店
 長瀬産業株式會社機械部

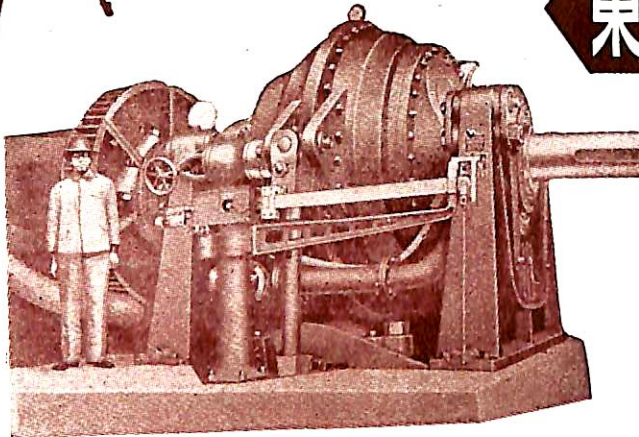
大阪市西区立賣堀南通1丁目1番地
 電話 新町(53) 40-41・950-956
 東京都中央区日本橋小舟町2の3の12
 電話 茅場町 970
 京都機械株式會社分離機工場
 京都市下京区吉祥院船戸町50

東京支店
 整備工場



時代に先駆する

東京衡機の試験機



1. 試験機一般
 - A 金属材料試験機
 - B フルード式馬力測定機
2. 衡器一般
3. 電機一般
4. 電気式歪計



株式会社 東京衡機製造所

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

◇東京機械株式會社製品
 浦賀電動油圧舵取装置(型各種)
 中村式浦賀操舵テレモーター
 揚船機、揚貨機、繫船機、各汽
 動及電動

◇北辰式安式二號轉輪羅針儀
 北辰式單復式自動操舵裝置
 同コースレコーダー&
 同ログ

◇小野鐵工製品サインカ
 ーギヤールポンプ(各
 種)
 ウェヤース、ウオシ
 ントン型

◇能美式 煙管式火災報知機
 同 自動火災報知裝置
 同 炭酸瓦斯消火裝置

◇御法川式 マリンストーカー
 同 オイルバーナー
 (ホワイトタイプ)

◇岡野バルブ製品 船用バルブ
 (高圧、高溫)
 ビクトリツクデョイント

◇溫研式 デシケーター

浅野物産

船舶機材課 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) 7531(代)
 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

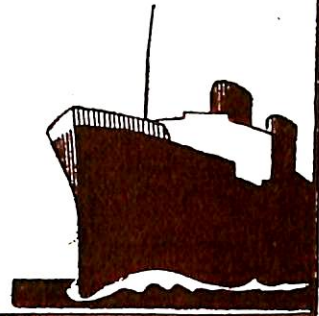


各種船舶の建造並修理
 船用汽機汽罐の製作並修理

株式会社 名村造船所

取締役社長 名村源

本社・工場 大阪市住吉区北加賀屋町4-5
 電話 住吉(67)2744-9
 東京事務所 東京都中央区京橋1-2 商船ビル
 電話 東京28局(28)4877
 神戸事務所 神戸市生田区海岸通5 商船ビル
 電話 元町(4)0189
 大阪出張所 大阪市北区宗是町1大ビル
 電話 土佐堀(44)1286・5689



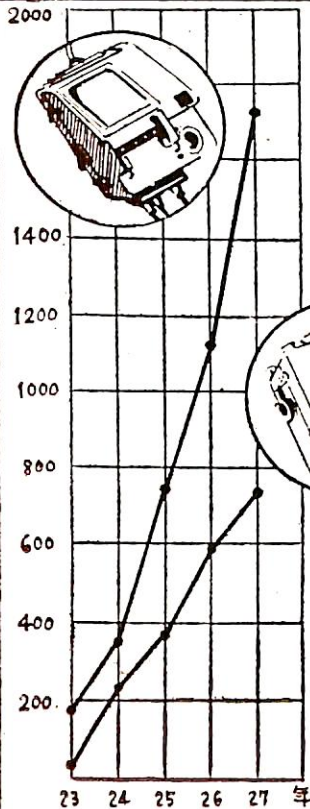
FIWCC

傳統を誇る 藤倉の

船用電線

本社及工場 東京都江東区深川平久町一ノ四
 深川工場 沼津市本字七通り360
 沼津工場 大阪販売店 大阪市北区伊勢町二九ノ一
 大阪販売店 福岡販売店 福岡市上市小路十二大博通り
 福岡販売店 名古屋出張所 名古屋市中村区広井町3-98
 名古屋出張所 駐在員 札幌・仙台

藤倉電線株式會社



音響測深機

魚群探知機

方位測定機

超短波無線電話機

風向風速計

電氣水溫計



海上電機株式会社

本社・東京 神田橋

(TEL 神田【25】0850, 6963, 6964, 7049)

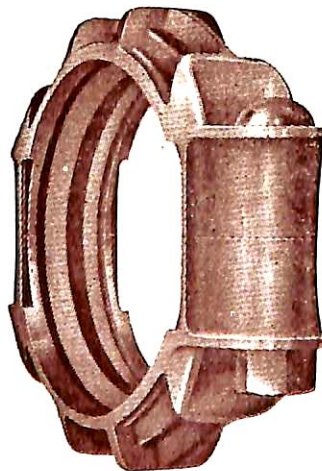


日本ヴィクトリック株式会社

VICTAULIC

LEAKTIGHT
PIPE

FLEXIBLE
JOINTS



販賣總代理

淺野物産株式会社
東京都中央区日本橋小舟町
二丁目 (小倉ビル)

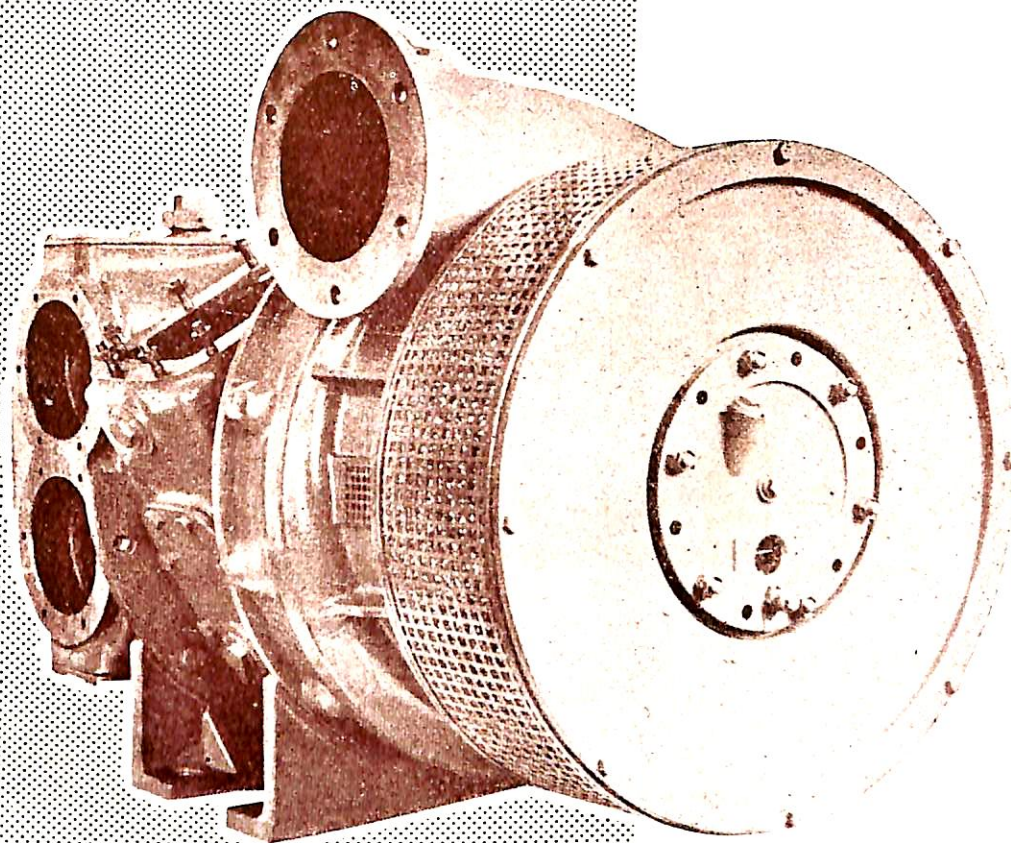
電話茅場町(66)代表0181~10
代表7531~5

大阪支店 大阪市東区瓦町二丁目瓦町三和ビル
門司支店 門司市棧橋通一 郵船ビル
札幌支店 札幌市南一條西二丁目一八番地
支店 横濱・名古屋・神戸
出張所 広島・高松・福岡・八幡
長崎・熊本・仙台・釧路



BROWN BOVERI

TURBO-CHARGERS



69913-VI

- Power increases of 50-120% with Brown Boveri low- and high-pressure exhaust-gas turbo-chargers.
- Eight standard low- and high-pressure models for Diesel engines of 150-15000 B. H. P.
- Our new factory, with its modern manufacturing facilities, permits rapid delivery at competitive prices.
- Turbo-compressors constructed for over 40 years, turbo-chargers for more than 25 years. Take advantage of our long experience in these fields.

GET INTO TOUCH WITH US NOW

BROWN, BOVERI & CO., LTD., BADEN

日本総代理店 SWITZERLAND

UHAG

ユーバーゼーハンデル株式会社

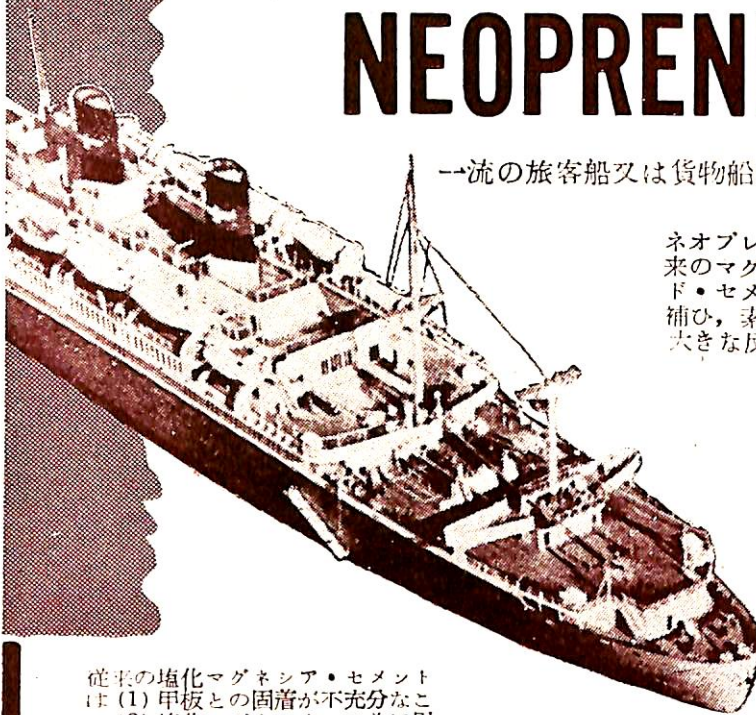
東京都千代田区紀尾井町3番地 電話九段(33)代表 9911~3
大阪市北区梅田町27産業会館ビル512号室電福島(45)5021-5, 4101-5

最も新しいデツキの舗装には...

NEOPRENE LATEX

一流の旅客船又は貨物船の舗装に採用され大好評です

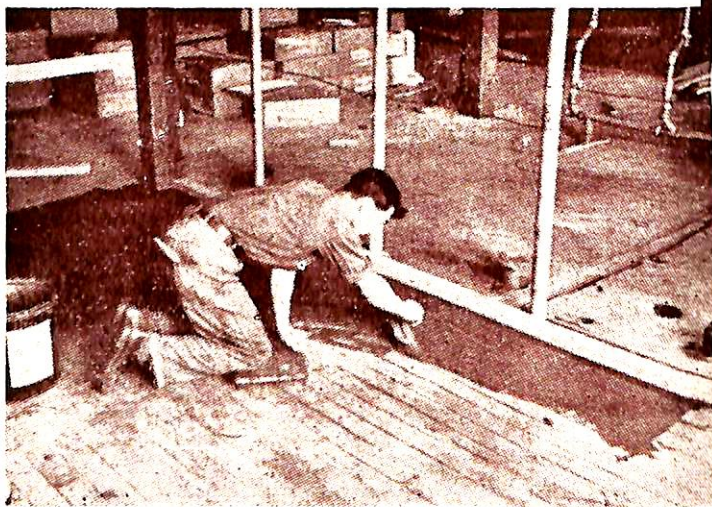
ネオプレン・ラテックスの下塗りは従来のマグネシウム・オキシクロライド・セメント舗装の諸欠点を完全に補ひ、素晴らしい効果をあげ造船界に大きな反響をよんでいます。



従来の塩化マグネシア・セメントは(1)甲板との固着が不十分なこと(2)塩化マグネシウムの為に甲板に錆を生じ腐蝕することの欠陥があり、これを補ふ為鉄網と熔接して固着を図りアスベスト剤を下塗りして腐蝕を防いでいます。

最近の造船界ではこの塩化マグネシウム・セメントの下塗用としてネオプレン・ラテックスを特別に処理したものを使用するようになり、この舗装方法によると直接鋼・木・コンクリートによく固着するので鉄網熔接の必要もなく而もマグネシウム塩に因る腐蝕を保護します。

ネオプレンの柔軟性は甲板の動揺による衝動と甲板とセメント層とが熱による変化の相違から来る伸縮による衝動を吸収します。尙舗装に一種類の材料のみでこと足るので資材及び時間の経済になり船中の負担を軽くします。又従来の床厚が最低5/8"を必要としたのを新方式によると3/8"に迄減減できることとなります。其の他電気音響水分等の絶縁性及び耐湿性、耐熱性、耐老化性等各種の優れた特性をもっています。



無代進呈 THE NEOPRENE NOTEBOOK

御希望の方は、あなたの知りたいと思ふ事項を詳しく書いて下記代理店へ御申込み下さい。

デュポン日本総代理店

アメリカン・トレイディング・カンパニー
(ジャパン) リミテッド

東京都港区芝公園7の1SKFビル 電話(43)5141~7
大阪市南区安堂寺橋2の47 電話(25)6593~5

NEOPRENE

The Rubber Made by Du Pont Since 1932



化学を通じのより良き生活のためより良き製品を



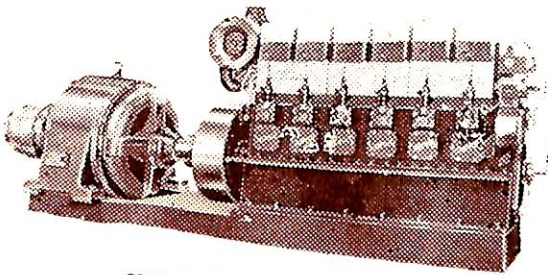
船舶用補機に

船内卓燈用に
冷凍機用に
ウインチ用に

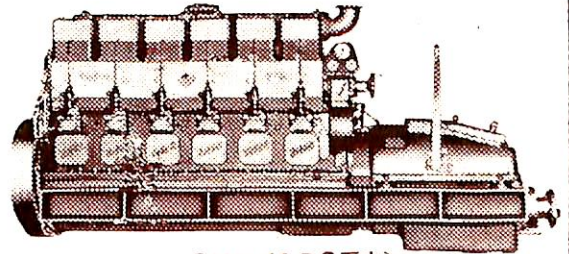
1.5~600馬力

船舶用主機

3~180馬力



6MSL-TX250 KVA



6MS (180馬力)

ヤンマーディーゼルは20数年に渉る経験に加えて、研究に研究を重ねて作り上げられたもので、精選せる材料の使用、精密なる機械工作等に依り、各部品は互換性を有して居り、耐久力、信頼性のある優秀なるエンジンです。



ヤンマーディーゼル

本社 大阪市北区茶屋町六二番地
電話 豊崎(37)10・131~134・2451~2455・7131~7135
支店 東京・福岡・旭川・金沢・岡山

造船に、特殊建造物に

日鋼の広巾鋼板を！

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

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

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

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

巾 7 呎 ~ 15 呎 (2.5メートル~4.5メートル)

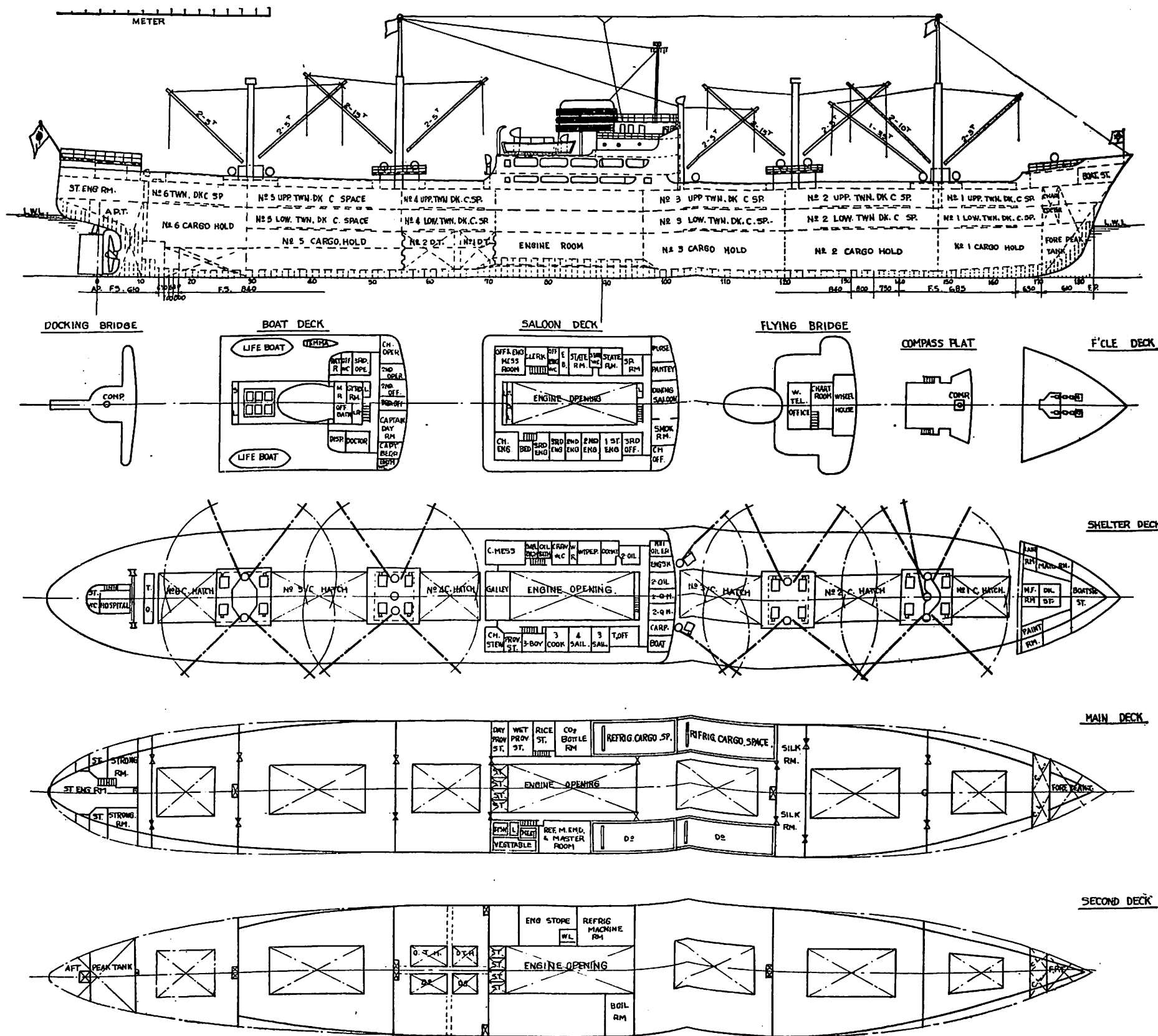
厚さ 14 耗 ~ 200 耗 (1/2 吋 ~ 8 吋)

長さ 30 呎 ~ 60 呎 (9メートル ~ 18メートル)



日本製鋼所

東京都中央区京橋1の5
支社 大阪市北区堂島中1の18
営業所 福岡市天神町・札幌市南一条



丸山名標 一般配置圖

高速ライナー榛名山丸について

内 田 勇
三井船舶株式会社造船課長

1 序

榛名山丸は九次前期計畫造船であるが、世界的にライナー高速化の折からサービス18節を目標にして計畫した新造船である。

三井船舶ではさきに六次計畫造船以降5隻のニューヨーク定航船を建造したが世界一周航路を目標に更に高速化を求め八次船において高速ライナー、すなわち主機E & W 1274 VTF-160 11,000 BHP を計畫した。しかし機関室の長さ、重量、燃料消費量、船價等の點において經濟船という意義から著しくかけ離れる結果になつたので遂にあきらめねばならなかつた。その後三井造船においてターボチャーチャの研究に成果を挙げたので、このターボチャーチャを採用することにより、従來の三井 B & W 974 VTF-160 8000 BHP を三井 B & W 974 VTBF-160 11,250 BHP に出力を増した主機を採用し機関室の長さの増大は全くなく、機関重量は熔接構造の採用により却つて130噸減少し、また燃料消費の少ない經濟船、すなわち18節高速ライナーを完成するこ

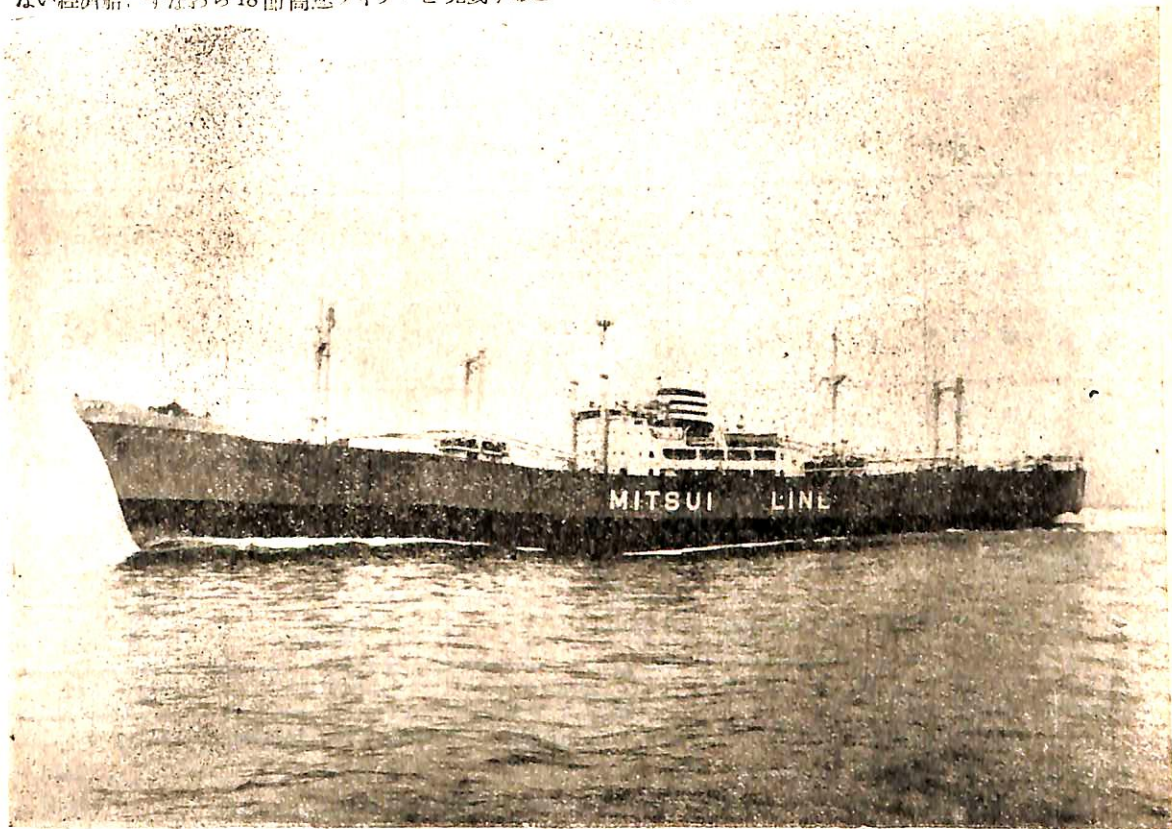
とが出来たのである。

18節の高速貨物船は海運界の強い希望であるが、經濟船という新造船價および運航採算の面において實現は難しい問題の一つであつたが、ターボチャーチャ機関の採用と燃料油に廉價な低質重油を焚くことによつて一應ここに第一歩を踏み出したといつても過言ではないと思われる。

2 初代榛名山丸

三井船舶(三井物産船舶部)の初代榛名山丸は1901年英國 Sunderland の Austin & Sons, Ltd において建造された英船“Edith 號”を大正2年印度の孟買にて購入し榛名山丸と命名されたものである。當時の優秀貨物船榛名山丸は LR 100 A I 船で、その主要目は次の通りであつた。

Lpp (B×D)	101.5M・14.7M×7.5M
G.T.	3,010噸
N.T.	2,194噸



第1圖 試運轉航走中の榛名山丸 海上公試運轉成績最大速力 21.067 節

D.W. 4,882 L.T.
 船型 三島型
 主機 Triple Compound Engine
 石炭焚
 速力 9 節
 船艙 船艙數, 3 中甲板, なし
 艙口數, 4
 容積 ベール 6,570 M³

初代榛名山丸が大正の初期において日本海運界に活躍したことを思い浮べ, ここに第二代榛名山丸が高速貨物船として誕生したことは誠に慶ばしい。

3 榛名山丸の概略

建造所 (船體, 機関) 三井造船株式會社
 玉野造船所
 船主 三井船舶株式會社
 起工年月日 昭和 28 年 3 月 30 日
 進永年月日 昭和 28 年 10 月 24 日
 竣工年月日 昭和 29 年 1 月 16 日
 船型 遮浪甲板船, 甲板三層
 總噸數 6,889.⁹⁹ 噸
 純噸數 3,831.⁹² 噸
 船級 LLOYD + 100AI NS*
 資格 遠洋一級船
 船籍港 東京
 航路 世界一周航路

4 主要目

イ) 主要寸法

全長 153.748 M
 長さ (垂線間) 142.250 M
 幅 (型) 19.3' 0 M
 深 (型) 遮浪甲板まで 12.400 M
 主甲板まで 9.500 M
 満載吃水 8.3065 M
 満載排水量 15.677 K.T.
 満載方形肥瘠係數 0.669
 輕荷吃水 3.340 M
 輕荷排水量 5.426 K.T.
 夏期乾舷 1.228 M

ロ) 搭載能力

載貨重量 10251 K.T. 10089.57 L.T.
 載貨容積 グレーン 18,732.9 M 661,552 C.F.T.
 ベール 16,808.7 M³ 593,597 C.F.T.
 同上内譯 (ベールのみ)
 一般貨物艙 15135.2 M³
 深水艙 967.1 M³
 冷蔵艙 392.8 M³
 シルクルーム 206.0 M³
 ストロングルーム 107.6 M³
 燃料油槽 1586.2 M³ (Deep tank
 1051.8 M³ を含まず)

ハ) 艙口およびデリック

艙口番號	艙口寸法 長×幅	デリック 力量×數	ウインチ 力量×數	デリックブーム 長×數
第一艙口	8.22 M×6.00 M	5 T×2	3 T×2	15.00 M×2
第二艙口	12.52 M×7.00 M	35 T×1 10 T×2 5 T×2	5 T×2 3 T×2	17.00 ×1 15.80 ×2 16.00 ×2
第三艙口	11.76 M×7.00 M	15 T×2 5 T×2	5 T×2 3 T×2	15.00 ×2 12.50 ×2
第四 遮浪甲板 主甲板	8.40 M×7.00 M 9.24 M×7.00 M	5 T×2	3 T×2	15.00 M×2
艙口第二甲板 (Deep tank)	2×3.36 M×3.00 M 2×5.00 M×3.00 M			
第五艙口	13.44 M×7.00 M	15 T×2 5 T×2	5 T×2 3 T×2	16.50 M×2 16.00 ×2
第六艙口	8.13 M×7.00 M	5 T×2	3 T×2	14.60 ×2

他に Tonnage opening 1.220 M×9.00 M あり Derrick Boom の Out of Reach は 42° で 3.00 M 以上
 揚貨機の能力

5 T×36.0 m/min 53 HP……6 臺 3 T×40.0 m/min 36 HP……12 臺
 Hook speed は 124 m/min

潤滑油槽	85.8 M ³
清水槽	557.2 M ³ 兼 Ballast tank 430.4 M ³ を含む)
Mail Room	37.1 M ³
=) 機 關 部	
主 機 型式および數	三井 B&W 974V TBF -160 1 基
馬力および回転數	定格 11,250BHP × 115RPM 經濟 9,600BHP × 109RPM
補助罐 型式および數	コクラン油焚罐 1基 排氣モノマイザー 1基
常用汽壓	7 kg/CM ²
發電機 型式および數	三井 B&W 725 MTH 4) 3 基
馬力および回転數	350BHP × 425RPM
發電機出力	230KW × 3
電 壓	225 Volt
非常用發電機 1基	15KW 225Volt
推進機 型式および數	4 翼組立式 × 1 基
材 質	マンガン青銅
直徑およびピッチ	5.900M × 5.1318M

*) 速力および燃料消費量	
定格最大速力 (試運轉速力)	21.067 節
定格速力 (満載)	約 18.65 節
經濟速力 (満載)	約 18.10 節
航 績 距 離	約 26,000 浬
燃料消費量	150 gr BHP/Hr
航海時	36 KT/day
荷役時	1.5 KT/day

へ) 無線装置 セミラック式	
送信機 短 波	1KW × 1
中短波	500W × 1
中短波 (補助)	50W × 1
受信機 短 波	11 球スーパー × 1
全 波	9 球 × 1
〃	5 球 × 1

ト) 航海計器	
磁氣羅針儀	反映式 × 1 普通式 × 1
Gyro Compass, Rate Pilot Course Recorder. × 1	
Echo Sounding Machine	磁歪式 × 1
Log	Pressure log × 1
Radar	sperry (U. S. A.) × 1
Loran	sperry (T. K. S.) × 1

チ) 操舵装置	
操舵機	電動油壓ジャンネー 4 RAM, 2 Pump 2 × 25HP
舵	Simplex Ballanced Reaction Rudder × 1 寸法 5.65M × 3.20M

リ) 搭載人員	
乗組員	船長および士官 19 名 普通船員 34 名 計 53 名 定員は船長および士官 16 名 普通船員 32 名 計 48 名
旅 客	一等船客 6 名 豫 備 室 1 名 最大搭載人員 60 名

5 基本計畫

高速貨物船の建造を目標にしてターボチャージド機関“三井 B&W 974V TBF-160 11250BHP × 115RPM”を採用することに決定したので、六次船以降八次船までの 5 隻の貨物船を充分検討した結果

イ) 主要寸法は八次船までと同様にすること、但し線圖は八次船型の缺點を改良した。

ロ) 高速化のため規定の垂線間長さ (L) に對し夏期滿載吃水線上の船の全長 (L_w) を許容最大限にとつた。

$$\text{すなわち } L_w = \frac{L}{0.96} \therefore \frac{L_w}{L} = 1.04$$

八次船までの普通型 cruiser stern では $\frac{L_w}{L} = 1.02$ 程度であつたが本船では Sloping stern にして L_w を延長した。而して Tank test の結果速力は同一馬力において約 0.1 節増加する見込である。

ハ) 船首フレジャーを大きくしてしかもやや長くして波浪中における高速力維持に努めた。

ニ) 高速化に伴い船體の強度および振動について充分考慮した。すなわち、

機関室主機臺を従来の鑄造構造を止めて熔接構造にしたので機関重量のみで 130 KT 輕減されたがこの 130 KT を Dead weight の増加にしないで全部船體補強に使つた。

補強要領は重點的にしかも振動を考慮して、

- 1) 中央部 1/2 L 附近の Deck Plate
- 2) Stringer plate, Side plate, および Bottom plate を 0.5 mm ~ 2.0 mm 増厚した。
- 3) 二重底 Side Girder を更に各舷 1 條増して片舷 2 條にした。
- 4) 中央部 1/2 L 附近の Bottom Plate に Inverted

angle を各舷3條宛増設した。

5) 船首尾に Panting Stringer を増設あるいは延長した。

以上の補強によつて八次船型に比し縦強力は I で 5.5% I/Y で 4.5% 増加し、規定よりも縦強力で 10.8% 増し振動も遙かに少くなつた。

6 一般配置

一般配置の詳細については別圖を参照願うとして特色ある點について述べることにする。

高速化に伴う風壓抵抗を充分考慮した、特に Bridge front は Corner の R を充分大きくとつた。中央 Bridge House の全長を必要最小限に止め載貨容積の増強と世界一周航路寄港地における全艙口、全 Gangs の揚積荷役と荷役能率増強のために Hatch size の増大 Derrick Booms の長大化、三層甲板として甲板間高さの合理化等、載貨能力の増強を圖つている。乗組居住區は遮浪甲板以上に配置し通風、採光、休養の3點に重點を置いた簡素な明るい居住設備を考慮し通路、階段等は特に廣くとつてある。

塗裝は三井船舶獨特の色彩にて外舷は若菜色 (マルセル記號 4.CG 5.5/4) Top side および House 廻りはクリーム色 (マルセル記號 3Y 9.5/2) Hold は銀ペンを塗裝した。なお塗料はアルキッド樹脂系の耐久力および耐褪色性の優れたものを使用した。

また定航船として必要な設備および配置を充分考慮し、Refrigerating chamber, Silk room, Strong room, Mail room, Deep tank を設備し、第二および第三番船艙には艙内湿度調整装置 Marine Master を設備した。なお乾燥空氣は他の各艙にも導きいづれの船艙にも dry air を送れるようにした。機関室配置は中央部であるが主機臺を鑄造構造から熔接構造にすることによつて重量軽減を計り、Turbo charger の採用により Root Blower は取除かれ補機關係もすつきりした能率的な配置にした。

以上の結果寫眞および一般配置圖によつて判るように高速船としての感容にふさわしいスマートな船となつて完成された。

7 載貨設備

本船は世界一周航路に就航する目的で建造された高速貨物船であるが、載貨設備として特に意を用いた點を拾つてみると、

1) Bale capacity を最大限にとつた。

Bale capacity 16,808.7 M³ 593,597 C.F.T.

Grain capacity 18,732.9 M³ 661,552 C.F.T.

Bale capacity/Dead Weight = 1.64M³/KT
= 58.8 C.F.T./L.T.

定航船として雜貨積取には Bale capacity の増大こそ Revenue Tons を上げるとともに積揚げの荷役作業能率を上げる要點でもあるのでこの點特に意を用いた。

ロ) Hatch Size を増大し、長大な Derrick Booms を設備し、荷役能率の増進と長尺物積取に配慮した

Hatch Size の全長 62.47 M

Hold length の全長 106.10 M

従つて Hatch Size/Length. P. P. = 43.8%

Hatch Size/Hold length = 58.8%

Hold length/Length P. P. = 74.4%

ハ) Heavy Derrick を前部および後部に合理的に配置した。すなわち

前部 #2 Hatch 35 T×1 10 T×2

#3 Hatch 15 T×2

後部 #5 Hatch 15 T×2

ニ) 三井電動 Winch を採用し Rope speed すなわち荷役能率増進に努めた。

5 T×36 M/min 53HP×6臺

3 T×40 M/min 36HP×12臺

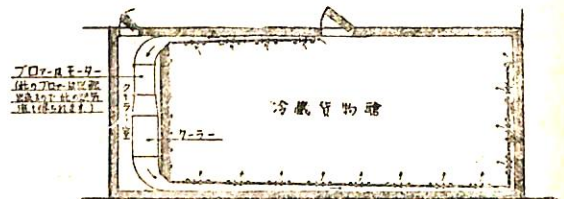
no Load の Hook speed は 124M/min である。

ホ) Reefer chamber を四區劃 332.8 M³ とし第三船艙 Upper tween deck に配置し冷却方法に Cold air circulating system を採用した。

Reefer chamber の capacity は八次船型同様約 400 M³ としたが配置を #3 Hatch Upper tween deck とし積揚荷役の便と Hatch square の利用度を高めるように配慮した。Insulation には特に注意し air space を充分設けるとともに上甲板には Dex-o-tex を塗裝した。

冷却方法の Cold air circulating system は歐米では廣く採用されているがわが國では協立汽船の船に2,3隻採用されているに過ぎない。

本船は世界一周航路船として日本/北米に主として Frozen cargo, 北米/ヨーロッパおよびヨーロッパ/極東に Frozen and chilled cargo が集貨されるので Frozen cargo は勿論 Chilled cargo にも充分能力發揮出



來る方法である Cold air circulating system を採用した。

冷凍機 型式 Freon Direct Expansion type の Cold air circulating system

冷凍機能力 13,000kcal Hr×4基

冷凍機モーター馬力 20HP×4基

冷凍艙内ファンモーター 4HP×2, 3HP×2
cooler は各艙に設備

この方法は艙内が一様にしかも迅速に冷却されるとともに艙内が Air circulating されるので (fresh air も入れることが出来る) 果物等 Chilled cargo には有利である。しかしながら Cooler の Defrost の問題 Space 減の問題、その他取扱面において更に検討を要するものがある。

へ) 艙内湿度調整装置を採用した。

艙内湿度調整装置として Marine master を第二および第三船艙に装備し、なお dry air を他の船艙へも送れるように配管した。

Marine master は Silicagel によつて除湿した乾燥空気を送風機によつて船艙内に送り、艙内関係湿度を管制して急激なる大気および海水温度の變化に對しても船艙および貨物が發汗しないようにすること、および特に濕氣を嫌う貨物例えばタバコ、果物、穀物、繊維原料等の保管管理に利用すること等、また艙内防銹にも役立つものと考えられる。

なお Marine master の操作を充分ならしめるため濕湿度記録計を Bridge に装備し、また船艙換氣の管制は Bridge において出来るように遠隔管制法を採用しているので荒天中でも充分能力を發揮することが出来る。

ト) Deep tank Hatch cover を Roller type にした。

Deep tank Hatch cover の取扱いは Handy にしたいが Deep tank の持つ性格と條件が仲々難しいので簡単ではない。Mac Gregor type や Hinged up type 等があるが本船では Hatch cover に Eccentric Roller を取付けて Rail 上を横に轉がして開放する方法を採用した。勿論 on deck にあるいは適宜の位置に取外して格納することも出来る。

チ) Deep tank を雜貨積 space としても利用出来るように Hatch size を増強し

#1 Deep tank Hatch cover 3.36M×3.00M×2

#2 Deep tank Hatch cover 5.00 ×3.00 ×2

雜貨荷役に便ならしめるとともに艙内は簡便な持運式の ceiling および sparring を設備した。

なお各 Deep tank は前後左右の cofferdam によつて4區劃に區分されている。

従つて Deep tank は Ballast tank として

Fuel Oil tank として

Cargo Oil tank として

雜貨積 space として (Marine master の duct を導入している)

あらゆる場合に利用出来る。

リ) 耐酸 Deck を設備した。

化學工業の發達とともに化學藥品の荷動きは相當多くなりつつある。化學藥品でも危険品は On deck cargo であるが、本船 On deck space にも限りがあり、しかも危険度の少ないものもあるので特に #1 Hat. h upper tween deck を耐酸 Deck とし耐酸塗料ビニライドを塗裝して化學藥品の積取が出来るようにした。

ヌ) 各 Mast の船首尾方向の stay を取止めた。

各 Mast の船首尾方向の stay は陸上 crane による荷役の際邪魔になるとともに本船 Booms による荷役でも位置によつては不具合のときもあるので全部取止めて Mast の補強、および横 Stay の配置を考慮した。従つて Ganjer stay も廢止したので Flag staff は Radar mast を兼用にして Flag Yard を取付けた。

ル) 船艙内に銀ペンを塗裝した。

外舷および top side のみならず船艙内の塗裝に充分意を用い最も明るい而も感じのよい銀ペンを塗裝した。

以上高速貨物船として載貨能力増進のため配慮した點を拾つてみたが、貨物船としては

○ 1 吨でも多く貨物を積めること…積高増強

○ 1 分でも早く荷役が出来ること…Quick Despatch

○ No damage

○ 荷役作業が容易であること

等が要點であると考えられる。

8 諸 装 備

高速貨物船として航海性能、載貨性能發揮に充分なる諸裝備をするとともに他は合理的簡素化して質實な經濟船という點に意を用いた。

イ) 操舵装置は Telemotor であるが操舵機は電動油壓ジャンネー 4 Ram. 2 pump にて 25HP×2 とし高速力における操舵性能を確保した。

ロ) 航海計器は Radar-U. S. Sperry 製 8 呎 scanner のものを裝備。Gyro Compass, Auto Pilot (Rate Pilot) Sounding Machine (磁歪式) 等を裝備した。

ハ) 錨および錨鎖は海難防止対策の一環として考慮している。すなわち錨鎖は規定より2段増の dia 62 mm

鑄鋼鐵第2種を設備した。

ニ) 通信装置は無線装置において強力なものを用い世界中いづれの位置からも内地と連絡可能な能力を有している。船内通信は Interphone Loud speaker 等を用い Docking telegraph は取止めた。

ホ) 旅客設備は一等6名2室とし客室の間に旅客専用の浴室および便所を設備した。

ヘ) 通風暖房装置は貨物艙内、機関室および居住区は機械通風とし居住区はサーモタンク式を装備して扇風機および蒸気(電気) Heater は取付けていない。

ト) 糧食庫の内 Rice Store に Rice tank を設備し space の節約および米の長期保存に對慮した。

チ) 食糧冷蔵庫の Capacity を考慮した。

すなわち	野菜庫	25.5 M ³	攪拌用ファン取付
	肉庫	7.7 M ³	
	魚庫	9.8 M ³	
	ロビー	6.0 M ³	
	計	49.0 M ³	とした。

リ) 乗組員居住設備は合理的に簡素化し内張は全部フラッシュ張り、椅子および Sofa は Vinyl 張りとし door も一枚とした。設備としては簡素で質實本位であるが、通風、採光、休養には充分意を用い、また Seattle の国際海上労働條約による設備はほぼ満足している。

9 機 關 部

イ) 主機は三井 B&W DE 974VTBF-160 定格出力 11,250 BHP. 經濟出力 9,600 BHP. の Turbo charged Engine を採用し同一 Cylinder 數をもつて約 35% の出力増加を得た。

Two cycle single acting の Engine に Turbo charger 方式を用いる方式および技術的發展等については既に本紙においても幾度か述べられているのでここでは簡単に紹介するに止める。

項 目	秋葉山丸(八次船) 974 VTF-160	榛名山丸 974 VTBF-160
Cylinder 數	9	9
Cylinder dia	741 mm	740 mm
行 程	1600 mm	1600 mm
定格出力 (A)	8000 BHP	11,250 BHP
毎分回轉數	110.5 RPM	115 RPM
氣筒内平均有効指示壓力	6.5 kg/CM ²	8.0 kg/CM ²
機關重量 (B)	鑄造構造 580 K.T.	焊接構造 450 K.T.
馬力當りの機關重量 (B/A)	72.5 kg/BHP	40.0 kg/BHP
機關全長 (C)	17400 mm	17400 mm

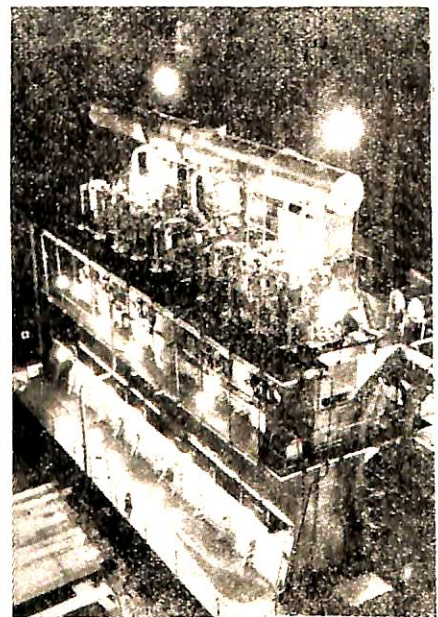
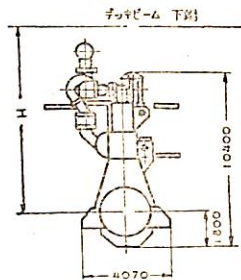
馬力當りの機關全長 (C/A)	21.7mm/BHP	15.5mm/BHP
燃料消費量 Per Hour (補機を含む)	161 gr/BHP/Hr	150 gr/BHP/Hr
Per day	30KT/day	36KT/day
Cylinder oil 消費量 Per Hr	0.28 gr/BHP/Hr	0.206 gr/BHP/Hr
Per day	56L/day	56L/day

上表の如く同一型の Diesel Engine に Turbo Charger 方式を採用することによつて、機関室 Space は同一にて重量は軽減され、出力は約 35% 増加し、しかも燃料消費は少くなり、18節經濟速力船の出現をみたのである。

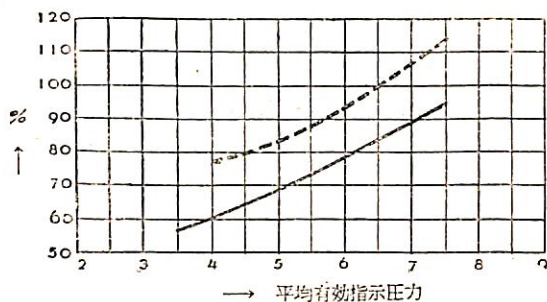
なお主機の馬力當りの製造原價は安價となり、更に補機類も Turbo Charged Engine においては Cylinder 内平均温度が普通型機関よりかえつて低くなるので馬力

増大に對應して補機關係の能力を擧げる必要はなく、同一容量の補機類を使用出来る大きな利點がある。この面においても船價の合理的軽減が消極的ながら見られる。

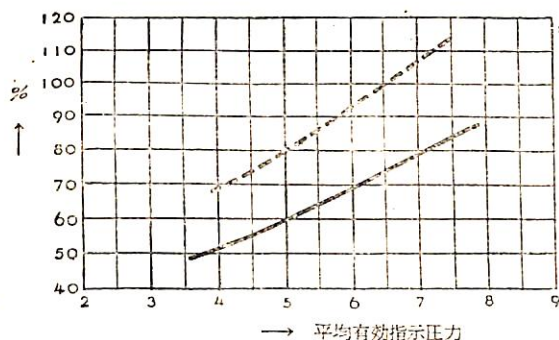
機関室配置は Root Blower が取除かれたのですつきりして能率的と



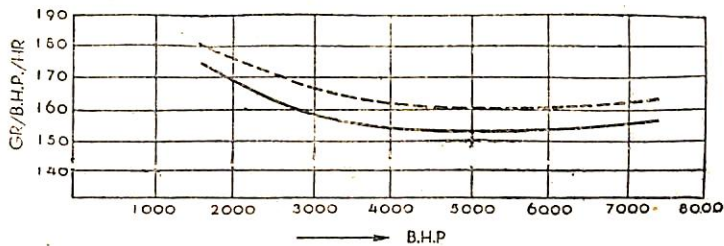
三井 B&W D.E. 974 VTBF-160 11,250 B.H.P.



普通型機関とターボチャージ型機関の
シリンダーライナー温度比較線図
実線 ターボチャージ型機関
点線 普通型機関



普通型機関とターボチャージ型機関の
シリンダーカバー温度比較線図
実線 ターボチャージ型機関
点線 普通型機関



普通型機関及ターボチャージ型機関燃料消費量
比較線図
実線 ターボチャージ型機関
点線 普通型機関

なつた。

今因みに 11,000 BHP 普通型機関との比較表を見れば

項 目	1274VTF-160	974VTFB-160
Cylinder 数	12	9
Cylinder dia	740 mm	740 mm
定 格 出 力	11,000 BHP	11,250 BHP
平均有効指示圧力	6.5kg/CM ²	8.0kg/CM ²
毎 分 回 轉 數	115 RPM	115 RPM
機 關 重 量 (熔 接 構 造)	600 K.T.	430 K.T.
機 關 全 長	21340 mm	17400 mm
燃料消費量 Per day (經濟出力) (補機を 含む)	約 38KT/day	約 36KT/day

ロ) 發電機は、主要目通りであり世界一周航路の諸寄港地において常時全船積揚荷役に具えて、荷役中 2 基運轉、1 基豫備にて整備、航海中は 1 基運轉、要すれば 2 基運轉して、1 基ないし 2 基整備の計畫である。出力に對して所要容量は約 80% である。

ハ) 燃料油および潤滑油清淨装置は毛細管式コロイダル清淨器 (日之出コロイダル機器製) を採用した。

ニ) 燃料油は低質重油を 100% 焚けるように燃料油槽の全タンクに Heating Coil を配置した。

10 海上公試運轉成績

期 日	昭和 29 年 1 月 9 日	
場 所	小 豆 島 沖	
天候及海上状態	細 雨 平 穩	
吃 水 (米)	船 首	2.27
	船 尾	5.82
	平 均	4.045
排 水 量 (噸)	6,950	

試験の種類		透 増 試 験				連 續 全 力 巡 轉
		1/4	1/2	3/4	4/4	
速 力 (節)		13,826	18,058	19,932	21,067	
毎 分 回 轉 數		72.3	96.6	109.7	117.85	112.35
指 示 馬 力		3,050	6,627	10,063	12,746	11,555
軸 馬 力		2,388	5,631	8,848	11,352	10,290
氣筒内最大壓力 吨/糎 ²		38.8	45.7	50.3	53.0	52.0
氣筒内平均有効指示壓力 "		3.07	4.99	6.67	7.86	7.47
冷 却 用 清 水 温 度 °C		49	57	62	62	60
海 水 温 度 "		12	12	12	12	12
排 氣 温 度 "		219	270	327	368	358
燃料消費量瓦/指示馬力/1時間						133.6
掃 氣 壓 力 m/m 水 銀 柱		38.5	100.5	181.0	268.5	217.0
ターボチャージャ	船 首	2,675	4,220	5,525	6,675	6,125
	中 央	2,550	4,100	5,425	6,550	6,000
毎 分 回 轉 數	船 尾	2,550	4,100	5,425	6,550	6,000
摘 要		1. 熱 量 10,110 キロカロリー/吨 2. 比 重 0.8679 15/4°C 3. 燃料消費量 3,556 立/2時間				

II む す び

船の優劣はその船の一生を終るまで判るものではない。榛名山丸も 處女航海を誠に無事に航海しつつあるが、これをもつて船の眞價を斷ずるのは早計と思う。わ

れわれはもつと長い目で榛名山丸を見てやり、讀者各位の御批判をいただかねばならないと思う。

最後に處女航海に出帆してからの航海實績を掲げ“むすび”のことばにかえて近況報告としたい。

附録 榛名山丸世界一周航海實績 (横濱/New York 間)

1) 横濱 /Port Alberni

月	日	船 位	回轉數	速力節	燃料消費 KT/day	風 向	風 力	波	航走時間	備 考
1	24	N 38-36 E 147-05	105.4	18.3	28.6	右 2點	6	5	20h-53m	10506 I.H.P.
	25	N 41-45 E 154-43	99.6	16.9	28.9	左正横 6點	8	7	23-30	時化のため4時 より半速
	26	N 42-55 E 161-32	87.8	13.2	21.4	左正横後 2點	8	7	23-32	時化のため半速 航行
	27	N 44-03 E 170-00	93.6	16.0	23.8	左後 2點	5	6	23-30	1200~2030半速 以後全速空轉大
	28	N 45-42 E 178-36	95.8	16.2	25.2	左 6點	5	7	23-22	8850 I.H.P.
	28	N 45-04 W 175-20	78.4	10.9	18.1	左 2點	7	7	23-38	荒 天, 半 速
	29	N 44-41 W 167-54	88.1	13.5	21.5	左 4點	5	5	23-28	"
	30	N 45-45 W 157-32	105.1	19.0	32.5	右後 4點	3	3	23-20	
	31	N 47-12 W 147-01	104.9	19.0	32.0	右正横後 2點	6	6	23-20	10046 I.H.P.
2	1	N 48-23 W 136-23	103.8	18.7	31.5	右正横後 2點	5	5	23-17	
	2	N 48-58 W 125-37	104.3	19.0	31.3	"	5	4	22-40	2日153) アルバ ニ-着

1月23日 0800 横濱發. 2月2日 1530 Port alberni 着

横濱出帆時 吃 水 F 3-43 A. 5-13 M 4-28 排水量 7300K.T.

横濱/Port alberni 距離 4375 哩 平均速力 16.80 節 燃料消費 平均 27.8 KT/day

□) Port Alberni/San Francisco

2	5	N 43-57 W 125-04	105.1	18.3	21.3	船尾	3	2	15-30
---	---	------------------	-------	------	------	----	---	---	-------

2月4日 17.00 Port Alberni 發. 2月6日 10.00 San Francisco 着
 Port Alberni/San Francisco 距離 700 哩 平均速力 18.49 節 燃料消費 平均 31.8 KT/day

ハ) San Francisco/Los Angeles
 2月6日 21.00 San Francisco 發. 2月7日 18.00 Los Angeles 着
 S. F./L. A. 距離 366 哩 平均速力 19.23 節 燃料消費 平均 33.7 KT/day
 = Los Angeles/Balboa

2	10	N 27-35 W 115-14	103.4	18.9	28.5	船尾	3	2	21-15	
	11	N 22-06 W 109-29	105.2	19.6	33.0	左後 2點	3	2	23-31	10419 I.H.P.
	12	N 17-51 W 102-55	105.1	19.1	32.9	右 2點	3	2	23-35	
	13	N 14-19 W 95-57	104.6	19.3	32.4	左正横	4	3	23-32	10380 I.H.P.
	14	N 10-53 W 89-15	104.8	19.2	33.1	左 6點	4	4	23-32	
	15	N 07-25 W 82-28	104.1	18.9	33.0	左 4點	2	2	23-34	10350 I.H.P.

2月9日 1400 Los Angeles 發. 16日 0200 Balboa 着
 L. A./Balboa 距離 2908 哩 平均速力 19.23 節 燃料消費 平均 33.7 KT/day

ホ) 2月16日 Panama Canal 通過
 ヘ) Cristobal/Panama City

2	18	N 17-09 W 81-55	103.6	19.1	32.3	右後 4點	3	3	24-42	10280 I.H.P.
	19	N 24-10 W 85-14	104.6	19.2	33.2	右後 4點	4	3	24-13	

2月17日 1050 Cristobal 發. 2月20日 0800 Panama City 着
 Cristobal/Panama City 距離 1313 哩 平均速力 19.24 節 燃料消費 平均 33.4 kT/day

ト) Panama City/New York

2	27	N 24-21 W 82-19	100.6	18.1	29.5	右 4點	4	4	22-26	10118 I.H.P.
	28	N 30-28 W 78-34	102.5	20.1	32.8	右後 4點	6	5	23-46	
3	1	N 36-52 W 74-36	99.9	18.6	30.5	左後 4點	6	6	23-33	燃料消費約 34.4 g/IHP/hr

2月26日 1330 Panama City 發. 3月2日 0200 New York 着
 Panama City/New York 距離 1514 哩 平均速力 18.74 節 燃料消費 平均 31.8 KT/day 以上

監修
 理博 和達 清夫
 理博 崑山 久尙
 理博 福井英一郎

氣象辭典

日本圖書館協會選定圖書
 全國學校圖書館協議會選定圖書
 A5版 40頁 クロース裝函入 定價 1,200圓 千50圓

項目數 2100
 執筆者 各界權威 30氏
 附錄內容 攝氏華氏換算, 飽和水蒸氣壓・檢温表・度量衡・温度氣壓換算モノグラフ・略字表・氣象略年表・日本の氣候・日本の氣温・日本の降水量・世界の降水量・世界の氣壓, 氣温, 氣團・日本氣候表・世界氣候表・ケッペン氣候區・世界表面温度・鹽分分布・海流 世界と日本・世界植物分布・世界土壤・日本天氣圖・天氣記號・天氣圖解析記號・天氣豫報旗, 標識・颱風進路・日本災害表・氣象關係雜誌・日本氣象官署・日本氣象學會, 協會

天 然 社

船舶には直流か交流か

徳 永 勇
三菱日本重工業株式会社
横浜造船所・造船設計部次長

1 序 論

近時船舶における電源の交流化が問題にされるようになった。われわれはしばしば質問されることは船には何故交流電源が使用されないかということである。この間に對してわれわれは直流ほど交流電動機では速度調整がたやすく出来ないためだということであつた。たとえば電動揚貨機や揚錨機等には直流電動機が最も適合しているからである。

これと昔からの傳統で船は直流だと頭からきめつけていたのであるが翻つて交流の良さを經濟的にも技術的にも凡ゆる技術者がまた凡ゆる角度から再檢するに従つて世界の状勢は船舶交流化の機運となつたのである。わが國でもいち早く交流を採用したのは昭和11年に當時の鐵道省關釜連絡船金剛丸であつた。舊日本海軍もこれより以前に研究はしていたが實現したのは昭和12年驅逐艦朝霧からである。これら電壓はいずれも AC 220 V であつたが工作艇明石ではじめて AC 440 V を採用したのである。以降大型艦は AC 440 V である。

商船では戦前は以上の如きもので戦後は tanker 船をはじめ甲板機械が蒸氣式である貨物船は交流化されている。英國においても1934年頃 British tanker Co. の tanker 船ではじめて AC 220V を採用している。米國においても1932年頃驅逐艦に AC 220 V が採用しはじめられ次いで巡洋艦級以上の大型艦には AC 440 V を採用している。また商船では1918, 9年頃の tanker に AC 230V の交流が採用されたのが最初のようにその後交流と直流との併用されているのを見受けられる。

以上の如く交流化は時間の問題となつたのである。しからは船舶は交流か直流かについては多くの人々によつて論ぜられてはいるがいずれも艦船の種類によつても異なり、また經濟的觀點か技術的觀點かによつても異なり、またこれを使用する人の習慣性等にも支配され一概に斷ずることは困難である。以下これらについて解析してみたと思う。

2 發 電 機

2.1 直流發電機の長短

① 直流發電機では原動機の任意の r/m を選定できる。

② 電壓は 115 V, 230 V またはこれらの組合せの二重電壓式等のものがある。

③ 電壓變動率が瞬時7% 整定5.5%, この時の速度變動率を瞬時8% 整定3% とすれば平行運轉が出来る。

④ 電壓變動率が小さいので自動電壓調整器を必要としない。

⑤ 平行運轉の條件としては③項で述べた値で速度特性および電壓特性がともに垂下特性を有しかつその特性がほぼ一致しておれば良い。

⑥ diesel engine の場合の flywheel の GD² は交流に比して少くてよい。

⑦ 短絡電流が約10倍である。

⑧ 整流子を有するからその手入れおよび保守を必要とする。また整流子を時々清掃する必要がある。

⑨ 重量はやや重い。

⑩ 値段は割高である。

第1表交流發電機の重量並びに價格比率表参照のこと

第1表 交流發電機の重量および價格比率表

出力	種 別	重 量				價 格	
		直 流	交 流	直 流	交 流	直 流	交 流
50 KW (62.5 KVA)	600 r.p.m.	1	1.4	1	1.1		
100 KW (125 KVA)	600 r.p.m.	1	0.99	1	0.9		
200 KW (250 KVA)	360 r.p.m.	1	0.94	1	0.89		
300 KW (375 KVA)	360 r.p.m.	1	0.91	1	0.88		

2.2 交流發電機の長短

① 交流發電機の回転數毎分は任意でなく rpm = $\frac{2 \times 60 \times f}{P}$ の式で決める。f は周波數毎秒、P は極數を示す。

② 電壓は船級協會の規則上 115V 230V および40V である。周波數は60~もしくは50~であるが一般商船には60~を採用して重量輕減と經濟性をねらつてゐる。

③ 電壓變動率は力率80%の時30%前後であるので自動電壓調整器 (AVR) を必要とする。

④ 短絡電流は約6倍である。

⑤ 整流子は勵磁機のみにあるから保守手入れが直流發電機ほどではない。

⑥ 重量はやや軽く、値段も容量によつて違ふが、1割前後安いとみられる。

(7) 平行運轉を行うに際しては同期検定盤を見てやる必要がある。(電圧、周波数、位相等は相互合わせる。)

(8) 原動機がディーゼル機関のとき平行運轉の場合には直流発電機に比し亂調 (Hunting) が問題となることがある。これは複雑で單に電壓並びに速度特性のみが一致しただけでは困難で、もつと基礎的考察を必要とする。これを解析してみると次の通りである。

i) 交流発電機の自己振動周波数 $= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{Ms}{H}}$ ($H = \frac{GD^2}{4g}$, $Ms =$ 同期化 モーメント, $GD^2 =$ 発電機回轉子のはずみ車効果) と往復機関の衝撃振動周波数との間に共振現象が起らないようにする。

ii) 機関の cyclic irregularity によつて発電機の最大變位角を 3° 以下になるように全回轉部分の GD^2 を選ぶこと。

iii) 調速機の作用周期が発電機の自己振動および機関の cyclic irregularity 周期と同調しないようにする。

iv) 慣性回轉力のみによつて求めた機関の特性である cyclic irregularity は時には同期化回轉力および制動回轉力によつて大きくなる可能性もあるので注意を要する。

v) 機関の爆發時期と発電機の極の関係位置とが相互の発電機間においてなるべく異なるように配置することが望ましい。

(9) 平行運轉に入つた後は同期化力があるので直流より良い。

3 発電機容量の決定

3.1 直流発電機の場合

- ① 負荷の性質、使用時間、使用時期等を究明する。
- ② それぞれの負荷に負荷率需用率等を考慮して負荷の總和をとる。
- ③ 將來の負荷増加を見込むならばこの總和に何割かの餘裕をとり入れる。

④ 発電機の臺數の決定は③の總和が2臺並列運轉によつてまかなえるか、または1臺でまかなえるかは原動機出力の適當な形式とにらみ合せ、また航海中、あるいは荷役中の負荷状態を考慮し、また遠洋航行の船であれば1臺の豫備発電機を必ず置くことを前提として決める。この場合発電機の容量、形式等はなるべく同形がのぞましい。

3.2 交流発電機の場合

- ① 負荷すなわち KW は直流の場合と同様の方法で決める。
- ② 交流電動機としては多く三相誘導電動機を使用す

るので力率の計算を考慮に入れる必要がある。

③ 多くの實例を徴して見ると船では大體 75~80% の力率の發電機でよいようである。

④ 電壓變動率は普通力率 100% の時 23% 前後、80% の時 30% 前後であるので直流の場合より悪いから自動電壓調整器 (AVR) を必ず附する必要がある。

⑤ 負荷の三相誘導電動機の起動電流は直入起動だと全負荷電流の 5~6 倍であるから、これが發電機の電壓降下に及ぼす影響を調査する必要がある。これには AIEE trans. vol 69, 1950 に E.L. Harder 氏および R.C. Check 氏によつて委しく出ているから、これで電壓降下値が求められる。

⑥ 三相誘導電動機の起動電流を減らすためには起動装置を付ければ發電機容量は小さくてよいが電動機の方が高價となり、またその逆に直入起動方式を採用すれば發電機の容量は増す必要がある。

⑦ motor の起動のために起る瞬時電壓降下は 0.03~0.05 秒で AVR が直ちに作動するので 0.5 秒以内には電壓は復歸するにしても、その最大限の電壓降下は電磁接觸器等を各所に使用している關係上これが保持上少くとも 20% 以下に止めたい。

⑧ 上記 AIEE によれば概ね發電機容量の 60% までの起動電流であれば瞬時電壓降下は 20% 以下に保つことが出来る。この場合發動機の Base load は餘り影響しないようである。

4 配 電

4.1 電 壓

直流が交流に比して不利なる點は電壓を變えるに回轉機による以外に方法がないことである。しかるに交流では變壓器によつて任意の電壓を得ることが出来る。従つて規則上動力用として最高 440 V の交流が使用され得るからこれを採用すれば、電燈用としては 110 V であるからその電壓は變壓器で經濟的にしかも簡易に變壓使

第 2 表 使用制限電壓表

船級協會規則		ABS (AIEE)	L. R.	B. V.	N. K.	
一	直壓 流方 定電式	動力	240V	500V	600V	240V
		電熱	—	25 V	250V	—
般	電燈	動力	120V	250V	250V	120V (240V)
		電熱	—	—	—	—
船	交壓 流方 定電式	動力	450V	440V (3φ) 250V (1φ)	440V	45 V
		電熱	—	250V	250V	—
		電燈	120V	150V	125V	120V

油	直圧	動力	240V	230V	250V	240V
	交流	電熱	—	230V	250V	—
槽	直圧	電燈	120V	115V	125V	120V
	交流	動力	450V	440V(3φ) 250V(1φ)	450V(3φ) 250V(1φ)	450V
船	直圧	電熱	—	250V	250V	240V
	交流	電燈	120V	115V	125V	120V

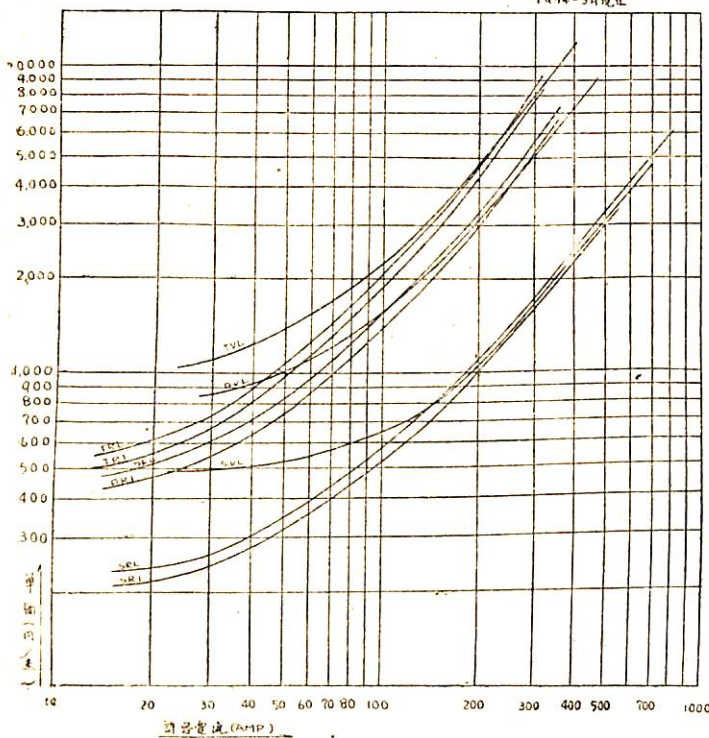
用可能である。

各協会における使用制限電圧を第2表に掲げる。これから判断して一般に使用されている用途別使用電圧表を示せば次(右段上掲)の如くなる。

銅材節約上から見て電圧に比例して銅量が減ずるから交流 440V を採用することは有利となる。電気機器および電線類の絶縁については 600V 級であるから心配はないにしてもしかし充電部相互間および充電部と大地

第4表 制御装置に關する空間および沿面最小距離

電圧(V)	250V		250V以上 440V		440V以上 650Vまで	
	空間(吋)	沿面(吋)	空間(吋)	沿面(吋)	空間(吋)	沿面(吋)
10Aまで	3/16 (4.76)	3/8 (9.53)	3/16 (4.76)	7/16 (11.11)	3/8 (9.53)	1/2 (12.70)
10~75A	1/4 (6.35)	1/2 (12.70)	5/16 (7.94)	1/2 (12.70)	3/8 (9.53)	1/2 (12.70)
75A以上	3/8 (9.53)	1/2 (12.70)	3/8 (9.53)	5/8 (15.88)	3/8 (9.53)	5/8 (15.88)



第1圖 各種電線の許容電流—單價曲線

船種 交直の別 負荷	一般船		油槽船	
	直 流	交 流	直 流	交 流
動力	220V	440V または 220V	220V	440V または 220V
電熱器	220V または 110V	220V または 110V	220V または 110V	220V または 110V
電 燈	220V または 110V	110V	110V	110V

間の空間並びに沿面距離については第3表および第4表に示す如く多少の増大がみられる。

第3表 空間の最小距離 (ABS規則)

相間または異極間の最大電圧 (V)	充電部と大地との最小距離(吋)	相間または異極間の最小距離(吋)
125V	1/2 (12.70)	1/2 (12.70)
250V	1/2 (12.70)	5/8 (15.88)
500V	7/8 (22.23)	7/8 (22.23)

(LR 規則)

また遮断器およびフェーズ類の遮断における火花の現象は電圧に比例して増大する傾向があるので 220V 用のものがそのまま 440V に使用されないこともあるから注意を要する。

4.2 電 線

電線の太さを決定するには発電機や電動機の負荷電流並びに電線の協会で定められた許容電流表によつて決定するので一概に交流化が有利だとは限らない。第1圖は ABS 規則における各種電線の許容電流に對する單價比較表を示した。一般に三相交流の発電機または電動機の電流値と直流の場合とを比較すれば次の式の如くなる。

$$I_A = \frac{V_D}{\sqrt{3} \phi V_A} \times I_D$$

ここで I_A , I_D …… それぞれ交流および直流の電流値

V_A V_D 同上 電壓値

効率は 交流とも同一と見做す

ϕ 力 率

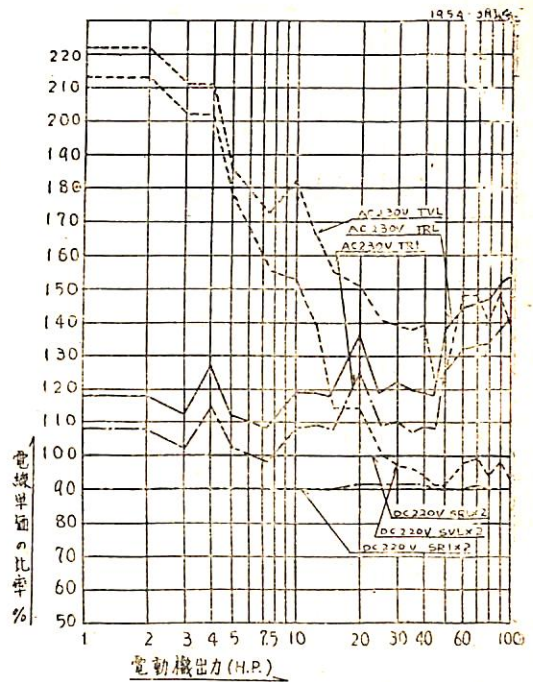
今 $V_1 = V_D = 220V$, $\phi = 0.81$ とすれば

$$I_A = 0.71 I_D$$

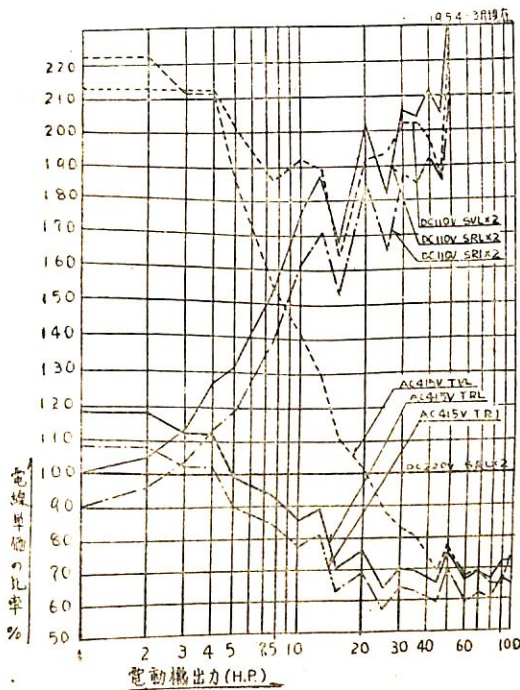
すなわち三相交流回轉機の電流値は直流機の7割1歩となる。しかしながら一方電線の同一許容電流に對する交流3心線、直流単心線の場合の單位斷面積の比は大約次の如くである。

$$a_3 = 1.5 a_1$$

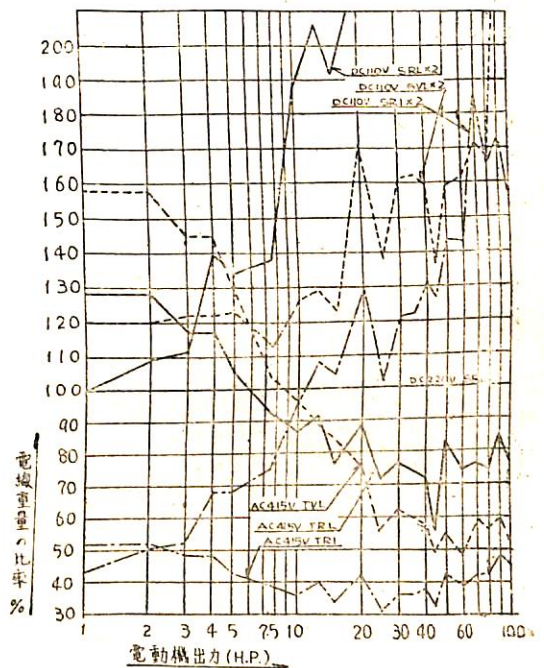
ここで $a_1, a_3 \dots$ は單心および3心の電線の單位面積電流は斷面積に比例するから、電線の所要斷面積は、 $A_3 = 0.71 \times 1.5 A_1$, $A_3 = 1.05 A_1$ となる。すなわち交流と雖も同一出力の電動機の電線の斷面積は直流機と餘り變らない。しかし三相は3心電線、直流は單心2本となる關係上、3對2となつて、電圧が220Vでの電線の銅量の比較は交流の方が1.5倍となつて不利である。しかし440Vにすれば上記値の約半となるので有利となる。それ故大型船では440Vを採用する所以である。なお同一許容電流ではゴム絶縁電線とワニスキャンブリック絶縁電線との銅量比は1對0.6程度となつていたのでワニスキャンブリック電線を使用した方が有利となる。しかし細い電線では電線工作上割高となるのでこの場合はゴム絶縁電線がよい。



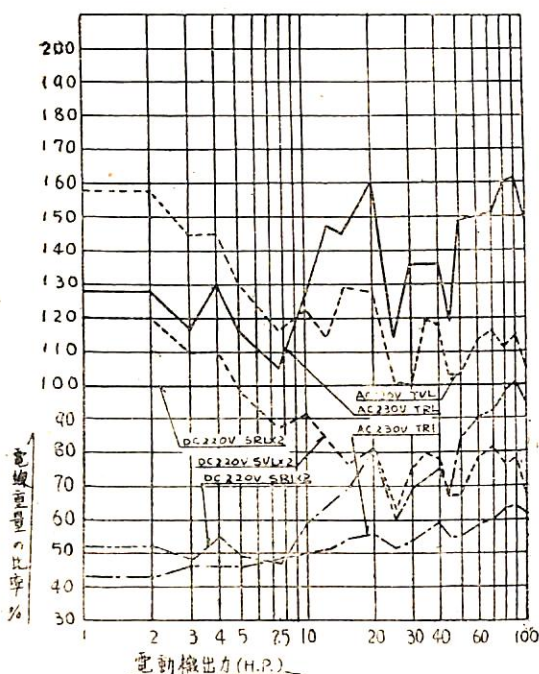
第3圖 各種配電方式における電動機出力—電線單位比率曲線 (その2) (DC 220V SRL×2 を100%とせる場合)



第2圖 各種配電方式における電動機出力—電線單位比率曲線 (その1) (DC 220V SRL×2 を100%とせる場合)



第4圖 各種配電方式における電動機出力—電線重量比率曲線 (その1) (DC 220V SRL×2 を100%とせる場合)



第5圖 各種配電方式における電動機出力—電線重量比率曲線 (その2) (DC 220V SRL×2 を100%とせる場合)

第2, 3, 4, 5圖を参照されたい。

5 配電盤

① 配電盤上の銅の使用量は大約は前項で述べた式よりみて、 $I_A = 0.71 I_D$ 、 $a_3 = a_1$ (Bus または Switch の銅材たるため) $A_3 = 0.71 A_1$ これを三相3本、直流2本とすれば銅量 Q_3 、 Q_1 は $Q_3 = \frac{3}{2} \times 0.71 Q_1$ 、 $Q_3 = 1.05 Q_1$ となり 220V では同量となり 440V ではその半分となるので交流の場合が有利となる。

② 遮断器およびフェーズ等については直流に比して交直同じ電圧の場合には交流の方が良く遮断し得て、同一形なれば遮断容量が増すこととなる。

③ 直流の配電盤は live front type であるが、交流の場合は dead front type を規則上要求されているので、高價となる。

④ 直流に比して変壓器盤、AVR 並びに同期検定盤等を必要とした計器類も励磁機用が増すので複雑となる。

6 電動機

6.1 直流電動機の長所

① 起動電流を 負荷電流の 100% より 200% まで任意

に取り得るから起動トルクも任意にとることが出来る。

② 必要に応じ速度変更を任意に変えることが出来る。

③ 過負荷容量も 200% までとり得る。

④ 負荷—速度特性を垂下または平滑のいずれにも用途に応じてなすことが出来る。

⑤ 以上の長所によつて甲板機械すなわち揚錨機、揚貨機 および車地機械等に利用される所以である。

6.2 直流電動機の短所

① 整流子を有するので保守および手入れを要する。

② 起動器を必要とする。

③ 速度が周囲温度により 0°C から 50°C の間において 5~7% は變るから速度の3乗に負荷が變化するものは注意を要する。

④ 豫備品の種類が多く維持費がかかる。

⑤ 重量は重く値段が交流に比し高價である。

6.3 三相誘導電動機の長所

6.3.1 籠型三相誘導電動機

① 構造簡單かつ丈夫であるから信頼度が高い。

② 保守手入れを餘り必要としないから維持費が安い。

③ 短絡電流が直流より小さいので (200%以内) 電氣的に無理がゆかない。

④ 速度が周囲温度の變化によつて變ることがない。

⑤ 起動装置が簡單であるから遠方制御が容易に出来る。しかし起動電流が発電機容量の 60% を超える場合には起動装置を付ける必要がある。

⑥ motor の市場性があるから、不具合の場合には容易に準備が出来る。

⑦ 整流子がないからこれから起る火花による無線機への電氣的雜音はない。

⑧ 速度變換は極數變換によつて段階的である。

⑨ 逆轉が容易である、すなわち3相の内1相を逆に接続すればよい

⑩ 陸上電源がそのまま使用されるので碇泊時に陸電を受ければ船内發電の必要がない。

⑪ 豫備品の種類が少くまた維持費が少い。

⑫ 重量が軽く、値段も直流に比して低價である。

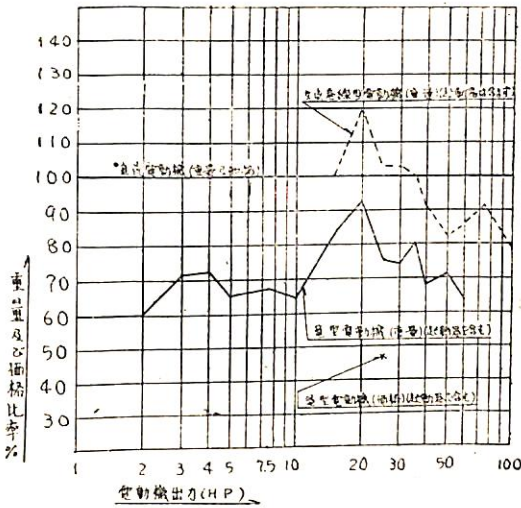
第6, 7, 8, 9圖の直流電動機に對する三相誘導電動機の重量並びに價格比率曲線を参照されたい。

6.3.2 巻線型三相誘導電動機

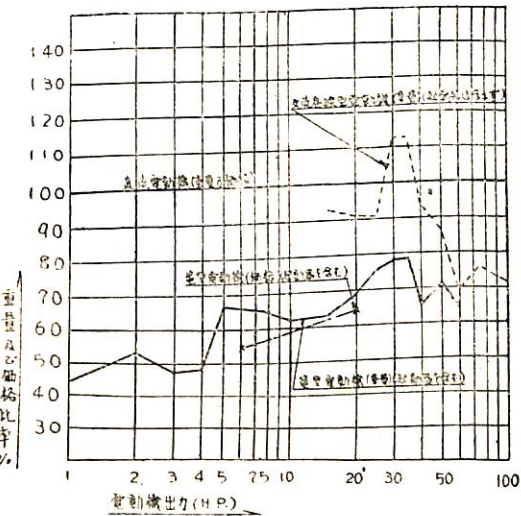
① 構造は籠型に比し回轉子に巻線があるのでやや複雑であるが直流機より簡單である。

② 起動トルクは電動機の最大トルクまでもつてゆける。

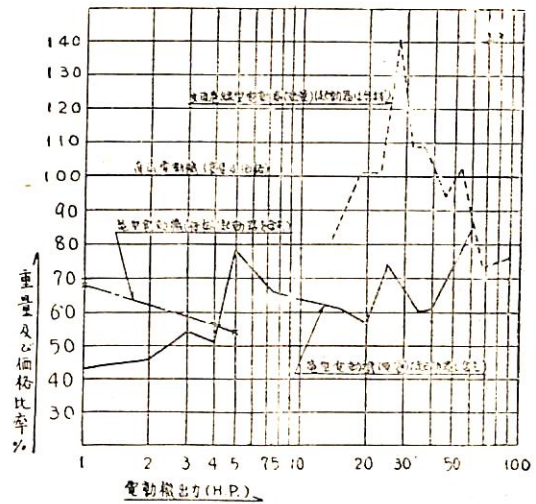
③ 起動電流は 100% 位より計畫することが出来るので發電機の起動時電壓降下が少い。



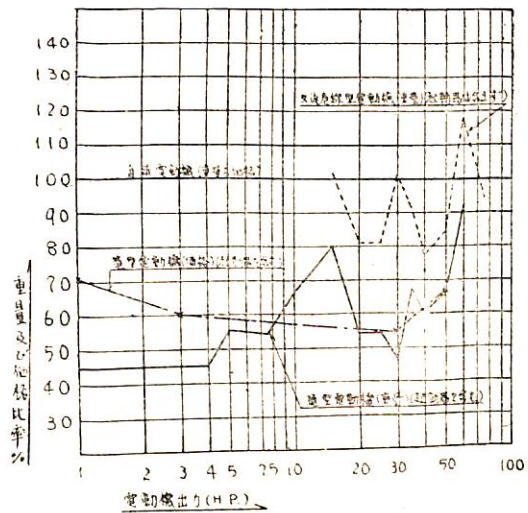
第6圖 交直電動機の重量および価格比率曲線
直流電動機600R/M 交流電動機12P 3φ



第7圖 交直電動機の重量および価格比率曲線
直流電動機900R/M 交流電動機12P 3φ



第8圖 交直電動機の重量および価格比率曲線
直流電動機1200R/M 交流電動機6P 3φ



第9圖 交直電動機の重量および価格比率曲線
直流電動機1800R/M 交流電動機4P 3φ

- ④ 速度をある程度調整することが出来る。
- ⑤ その他の件は籠型三相誘導電動機に準ずる。

6.4 三相誘導電動機の短所

6.4.1 籠型三相誘導電動機

① 極数変換であるから速度を任意に変えることが出来ない。

② 起動電流が大きい割に起動トルクが小さい。しかし籠型回転子の銅巻形式および質を変えることによりある程度特性を変えることが出来る。第5表はこれを示す。

③ 起動電流を減らす手段として△起動方式、起動補償器使用等があるが、起動時の突入電圧の2乗に比例して起動トルクが減ることを注意せねばならない。

④ 固定子および回転子間の空隙が非常に小さいので軸承の磨耗に注意を要する。

⑤ 電動機回路にフェーズを使用することはフェーズの1本断線により単相運転をして、電動機を焼損する恐れがあるからフェーズは使用しない方がよい。これだけでは電動機保護にはならないから2極の過負荷继电器を必要とする。

第5表 籠型三相誘導電動機比較表

(東芝資料による)

電動機の種類	全電圧起動		スターデルター起動		起動補償器起動 (60%タップ)		起動電流と起動トルクとの比
	起動トルク (%)	起動電流 (%)	起動トルク (%)	起動電流 (%)	起動トルク (%)	起動電流 (%)	
普通籠形	120-175	450~600	40~58	150~200	40~58	160~220	3.1~3.8
深溝籠形	120~200	400~550	40~67	135~190	46~67	145~200	2.8-3.4
二重籠形	120~250	350~500	40~85	120~170	40~85	125~180	1.5~2.3

⑥ 力率が悪いから発電機および電線の容量決定にこれを考慮すべきである。

⑦ 速度特性が平滑のみしか出来ない。

6.4.2 巻線型三相誘導電動機

① 速度調整が出来るにしても 回轉子巻線の 附加抵抗を加減するのであるから軽負荷では餘り變らないし、全負荷では能率が悪い。

② 起動装置が直流と同程度に複雑である。

③ スリップの手入を要する。

④ 籠型三相誘導電動機に比して重量も重く 高價である。

7 照明の交流における利點

① 110 V 級以下の電球を變壓器によつて 使用し得るから便利である。

② 探照燈電球を低壓で點燈すれば光束が 100V 級より 5~10割程度増す。

③ 普通の電球で耐震的であれば良い。(註. 直流用は電解作用防止するようになつている)

④ 螢光電球を使用することが出来る。

⑤ 電燈用小型スイッチの製作が直流 220V ほど技術的に厄介ではない。

8 無線機その他通信機における利點

8.1 無線機

① 船内發電機から無線機の電源をとるから M.G. を必要としないので Keing 時の電壓が安定している。

② 60~または 50~商用周波數で陽極變調もしくは格子變調をするので波形が良い。

③ 非常用蓄電池以外に専用の M.G. および蓄電池を必要としない。

④ 受信機電源は船内發電機より filter を通して直接とる。

⑤ 室内の扇風機は交流であるからこれからの電氣的雜音およびその他の電氣的雜音が少い。但し螢光電球を使用していればこの限りでない。

⑥ M.G. 室を要しないし、また蓄電池の數も非常用無線機 M.G. 用に限られているから蓄電池室も小さくて良い。

⑦ 蓄電池充電用には容易に M.G. を使用することが得策である。

⑧ 無線用配電盤が簡單になる。

8.2 その他通信機

① selsyn motor を使用する engine telegraph, anchor telegraph, および helm indicator 類は別に M.G. を必要としないで船内電源からとる。

② その他の航海計器類の電源も蓄電池や M.G. 等を出るだけ省略または簡易化される。そのために不利になる何ものもない。

9 結 論

以上綜合してこれを觀ると交流化が技術的にも經濟的にも有利であることは解る。しかし本文においては交流揚貨機の如何なるものであるかを論じなかつたので、これは後日に譲るとしても概略を述べれば交流揚貨機も先年に比して各電機製作所の並々な努力の賜によつて漸く實を結んで來つたつあるように思われる。現在世に出たものを述べれば第1が特種籠型三相誘導電動機(極度に起動電流を少くし起動トルクを大にしたもの)を使用して3段の極數變換を行つて速度を變える揚貨機 第2がワードレオナルド式を使用した揚貨機。これにはこれ用の勵磁機が單一電壓發生式のもの、二重電壓發生式のもの、また單一電壓發生式の外に可變電壓發生式とを組合せたものがある。第3はリアクター制御による交流整流子電動機を使用した揚貨機等がある。いずれも利害相半ばし俄かに判定は付け兼ねるが、いずれにしても交流揚貨機は直流より高價となる。またその内で性能の良いものほど高價であることも已むを得ない。そこで今日の日本經濟情勢下にあつては、船價の高價なることはつしまなければならぬけれども、一應電氣關係のみを採り上げてみて直流化した場合を Base としてこれより交流化したならば幾割の割安または割高となるかを一應調査する必要がある。たとへ割高と思つても直流の場合より安ければよい。これをごく概算式で示せば次の如くなる。元來船の種類、大きさによつてこの式は異なるが、まず1萬噸級優秀貨物船で AC 440V を採用した例をとつて述べることにした。

今 G, G_D, 發電機の交流並びに直流の價格

S_{WA}, S_{WD} 配電盤の 同 上

W_A, W_D 電 纜 の 同 上

C_A, C_D 通信機その他の 同 上

MA, MD 甲板および機械室電動機つ交流並びに直流の價格

WiA, WiD Winch, Windlas, Mooring の 同上
とすれば以上が直流化または交流化によつて變る價格の代表的のものである。しかして全體を 100% とすれば
GD = 11.6% SWD = 5.7%, WD = 16.9%, CD = 2.4%, MD = 13.4% および WiD = 42.8% となる。

$$\text{しかして } G_A = 0.9G_D = 0.9 \times 11.6 = 10.43$$

$$S_{WA} = 1.1S_{WD} = 1.1 \times 5.7 = 6.27$$

$$W_A = 0.8W_D = 0.8 \times 16.9 = 13.5$$

$$C_A = 0.7C_D = 0.7 \times 2.4 = 1.68$$

$$M_A = 0.65M_D = 0.65 \times 20.6 = 13.4$$

$$W_{iA} = aW_{iD} = a \cdot 42.8 \text{ とすれば}$$

$$G_A + S_{WA} + W_A + C_A + M_A = 45.28$$

$$W_{iA} = 100 - 45.28 = 54.72$$

$$a \cdot 42.8 = 54.72$$

$$a = 1.27$$

すなわちこのことは直流揚貨機價格の 27% 高の交流揚貨機であつても損得はないことを意味し、これより少なければそれだけ船價は安くなり、逆に多ければ高くなることとなる。勿論この割合は上記の各項の占める割合によつて變ることは明かである。たとえ價格は交直同一であつても交流による利點が多々あることは既に述べた通りである。以上は價格について論じたが船では重量も一つの要素である機裝品を軽くして多くの荷物を積むことは、それだけ經濟的に惠まれた船といわねばならない。交流にしたために 220V 級では約 12T 位、440V では約 20T 位の重量輕減となる。以上述べた事柄によつて交流化の利點は多々あつた。しかしこれを取扱う人を得ることが大切である。またこれの教育もまた大切である。從來の習慣を打破してやる所に、たとえ最初は失敗するにしても逐次改良を加える毎に將來に光明を見出すであろう。(終り)

天然社・海軍圖書

和達・島山・福井監修 A5 450頁 1200圓 (送50圓)

氣象辭典

中谷勝紀著 A5 函入 230頁 500圓 (送50圓)

船用手一ゼル機關の解説

上野喜一郎著 A5 箱入 630頁 850圓 (送50圓)

船舶安全法規

天然社編 B5 上製 220頁 450圓 (送40圓)

船舶の寫眞と要目 第2集 (1953年版)

天然社編 B5 普及版 300頁 300圓 (送40圓)

船舶の寫眞と要目 (1951年版)

上田篤次郎著 A5 上製 (折込7枚) 500圓 (送40圓)

船舶用電氣設備

造船協會電氣船接研究委員會編

A: 船總アード 200頁 360圓 (送40圓)

船の熔接設計要覽

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

米國造船機學會編 米原令敏譯 各 B5 上製

船用機關工學 (第1分冊) 650圓 (送50圓)

" (第2分冊) 520圓 (送50圓)

" (第3分冊) 700圓 (送50圓)

" (第4分冊) 800圓 (送50圓)

船舶局資材課監修 B5 上製 400頁 650圓 (送50圓)

船舶の資材

茂在寅男著 B5 上製 210頁 280圓 (送25圓)

解説「レター」

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)

船舶用聯動汽機

春日・杉浦・雨宮監修 A5 判 500頁 800圓 (送50圓)

水産辭典

矢崎信之著 B5 上製 300頁 250圓 (送25圓)

船舶機關史話

天然社編 B5 判 180頁 280圓 (送25圓)

船用品の解説と紹介

朝永研一郎著 A5 上製 210頁 250圓 (送25圓)

船舶機關入門

渡邊加藤一著 A5 上製 200頁 280圓 (送50圓)

荒天航泊法

小谷・南・飯田共著 A5 上製 340頁 450圓 (送40圓)

機關士必携

依田啓二著 A5 上製 400頁 450圓 (送40圓)

船舶運學

小谷信市著 A5 上製 300頁 350圓 (送40圓)

船舶用補機

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)

船用手一ゼル機關

中谷勝紀著 A5 上製 200頁 250圓 (送25圓)

船舶燒玉機關

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)

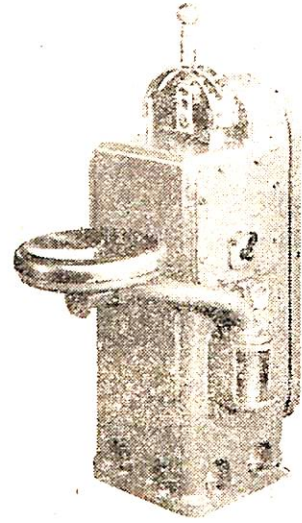
機裝と船用品

最近 船用電動揚貨機と船内電源容量について

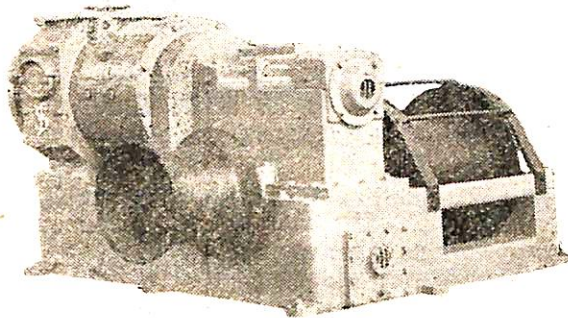
太田 勝治 郎
富士電機製造株式会社

緒 言

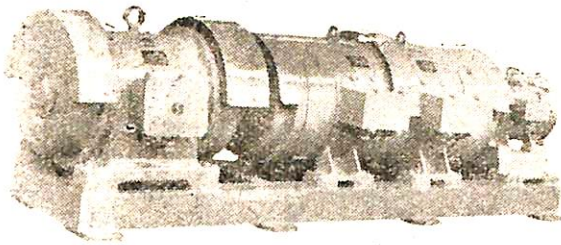
貨物船における揚貨機として電動のものは汽動に比較して荷役能率が優れているばかりでなく、維持費も低いということは幾多の實績調査から認められている、すなわちある船主の調査によると揚貨機18臺を裝備する貨物船で1日10時間の荷役に要する油消費量は電動揚貨機の場合と比較して汽動の場合は4屯以上の油を餘分に必要とした、これを年間、10時間宛90日間の荷役と假定すると電動揚貨機を採用することによる油節約費は200萬圓に達することになり、なおかつ荷役能率向上に



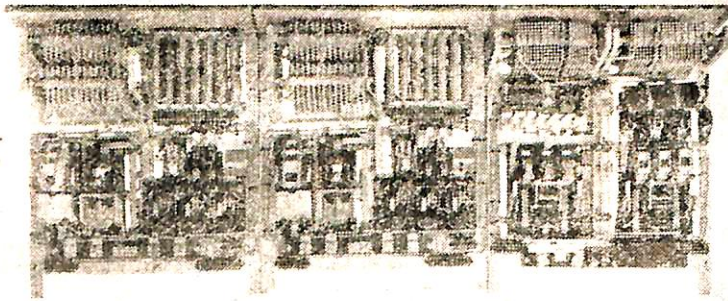
第4圖 富士交流電動揚貨機用主幹制御器



第1圖 富士交流電動揚貨機（レオナード式）



第2圖 富士交流電動揚貨機用電動發電機



第3圖 富士交流電動揚貨機用制御盤

よる時間節約（比較検討の結果大なる差を有する）を考え合すとその節約費はなお一層大なるものである、しかるに近時わが國の新建造貨物船の約半数は初期の船價低減を目的として汽動揚貨機を採用する現状で、將來の運営資金については目を覆いつつある形である、しかしこれらのことを充分認知される方々により航洋貨物船に對しては電動にすべく各種の検討が行われ、船全體としての價格を對象として研究が行われつつある、その一解決點として貨物船の交流化が問題となつて來たのである、これに伴い交流電動揚貨機の各種性能上、また價格面においてもつとも合理的なものが必要となつて來たのである。

第9次後半船として長崎造船所にて建造された大同海運會社高典丸はこの趣旨に應じるため各方面から検討され

たわが國最初の全交流化された優秀貨物船であつて、甲板補機のすべてが富士電機製レオナード式のもので、その裝備重量も輕減に努力され、從來の直流揚貨機に比して總計約15屯の輕量となつている、この船が愈々3月末就航することとなり、斯界からその成果を注目されているのである、（第1乃至第4圖参照）

● 本文においては從來の直流揚貨機について省ると同時に交流揚貨機のがわが國の現状を記す、これらについては詳細なる

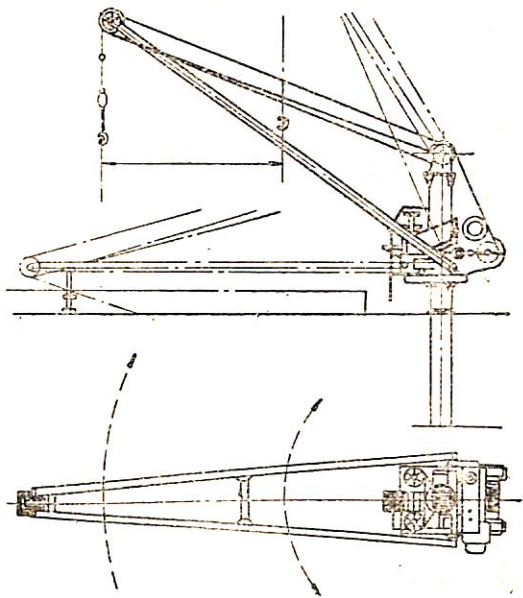
發表が多数ある故茲にはこれらの比較検討に重點を置くこととした、なお交流揚貨機を採用する場合、貨物船の主發電機の容量を如何なる基點から決定すべきかが非常な問題となつているのでこれに關する一考察を併せ記することとする。

1. 電動揚貨機の構造

電動揚貨機は古くからローレンス式電動揚貨機としてわが國貨物船に廣く使用されてきたのであるが、昭和の初期に各種の形が顯われ、終戦後にはこれらの改良された新型が採用されるようになったのである、現在使用されている電動揚貨機の機械的減速装置としては、a) ウォーム歯車式と b) 正齒車式の2種である、附屬電気装置は主として揚貨機に内蔵されているのが多く、稀には別値のものもある、主幹制御器は古くは揚貨機に取付けられた一體型のものであつたが最近では遠方操作式が多くなり、2臺の揚貨機を1人で運轉するいわゆる one man controle 用である、歐州においてはこれらの方式以外にクレーン型の荷役装置(1)(2)(3)を採用する船が相當數あるが(第5圖参照)、わが國では未だ採用されていない、これは一つの機械で巻上、巻降し並に水平移動を行う方式であつて、舶用揚貨機としてわが國においても研究すべき方式で將來に残された大きな問題であるとする。

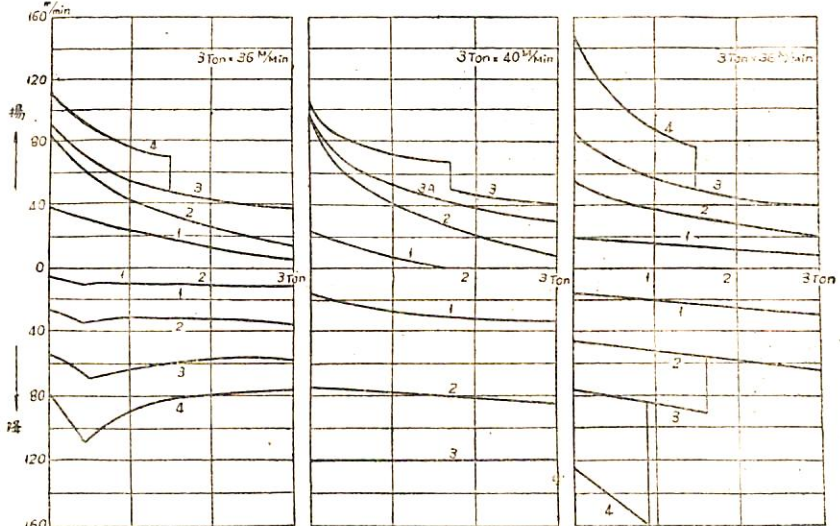
2. 電動電動機の種類と諸特性

戦前の電動揚貨機は全般的に電氣的の事故發生が多いため、これが對策に腐心し、その荷役速度特性については議論するまでに到らなかつたようで、餘り問題とならなかつた、しかるに近來電氣的並びに機械的に信頼される揚貨機が出現するにおよび荷役速度が操船上重要なものであることが認識され、減速速度の向上によつて港における停船日數を短縮し停船經費を節約するとともに運航運の増大によつて收益を増大せしめんとする要望が大となつて來た、なお最近では一步前進して裝備機械の重量軽減、特に揚貨機の重量を軽減することにより、船の積載貨物を少しでも増大することを望まれる向きもある、これは偏に電動揚貨機へ

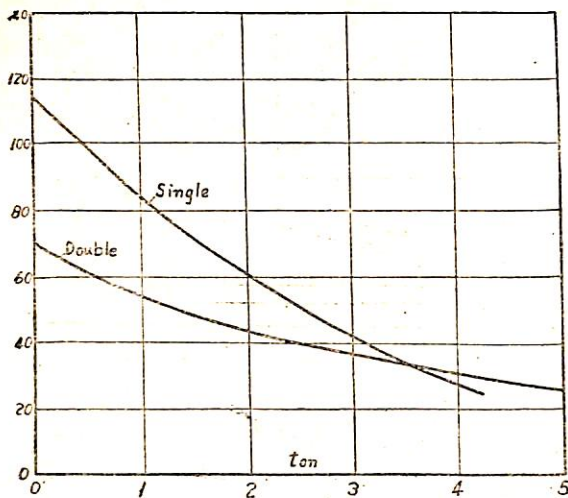


第 5 圖

の信頼性が増大した證左であるとするものである、今荷役速度増大による利潤増大の例を示すと、南方において磷礦石を殆んど同一條件で9,450 屯を荷積する場合汽動では大約140 時間が最短であつたが電動で速度特性の非常に良い揚貨機を使用した場合には60 時間足らずで完了した実績がある、これによると經費の節約は莫大で1日の停船經費100 萬圓としてもこれだけで330 萬圓以上節約したこととなるのである。



MB 社製 MT 社製 F 社製
第6圖 3 屯 直流 電動 揚貨機 速度 特性 比較 圖



第7圖 汽動揚貨機の速度特性曲線

a) 直流電動揚貨機

わが国における直流揚貨機は4社で作られたものが多く使われているが大部分は安全分巻付直巻電動機が利用され、その速度調整は直列抵抗によるものである、富士電機の方式は他と異り複巻電動機を採用し速度調整は直列抵抗と分巻界磁制御との組合せによつて行つている、これらの内昭和26年當時における3社の速度特性曲線を示すと第6圖の如きものである、なお参考のため汽動揚貨機の速度特性曲線を第7圖に示すこととする、これらの曲線を見るとF社製のものがフック速度において著しく高速であることが目立ち、これによつて荷役速度の向上を目指していることが判る、一般的にいって船に取付けられた揚貨機はこれに掛る最大負荷によつて定格馬力が定められるが實際扱う荷の重量はその都度著しく變化する、しかも一般に1/2負荷位が最も多い、この場合に對しても揚貨機が全負荷馬力言い換えると高速度に

第1表 220V 直流電動揚貨機の電氣的特性

	3 屯 揚 貨 機			5 屯 揚 貨 機		
	M社製	M社 B型	F社製	M社製	M社 B型	F社製
定 格 屯×米/分	3×40	3×40	3×36	5×40	5×40	5×42
電 動 機 入 力 KW	30.8	30.8	28.6	49	49	49.5
電 動 機 回 轉 數 (全 負 荷 時)	475	475	450	420	420	450
定 格 電 流	140 A	140	130	223	223	224
起 動 突 入 電 流 (全 負 荷 時)	238 A	266	200	410		340
全 重 量 Kg	4400	4600	4596	6400	7400	7000

て定格馬力位で運轉出来るものでないとなつて能率が悪いものとなる、従つて揚貨機の速度特性の決定はこれを目標としかつ極く低速度でも運轉可能なものとせねばならぬ。

次にこれら直流揚貨機の入力あるいは起動時突入電流を對照表として第1表に示すこととする。

b) 交流電動揚貨機

船内補機を交流化し箱型電動機を使用する時は電動機の單價が安くなるとともに保守が容易である、これを440V にすると船内配線も安價となるので船舶の交流化が盛んになつて來た、問題は甲板補機の交流化であるが、これに對しては甲板補機製造者が鋭意優秀なものを研究し、現在においては愈々實用出来る境に達したのである、しかも船全體として直流船よりも多少安價となる見透しも出來、前記高丸丸の全船交流化が出現したのである、本船の揚貨機については別に詳細發表されている通りであるが、2臺の揚貨機に對し電動用交流電動機を共通としM.G.を別置した形式でこれは米國(W社)と同一型式である、またこのレオード發電機をムーアリング、ウィンチに切り換え利用出来るようにし、かつ揚貨機には5屯2臺用の發電機を直列に結線して揚貨電動機に共用するよになつてゐる、これによつて特性の良い制御が出来るとともに設備費の低減に成功することが出來たのである。

交流電動揚貨機として今日まで實用化されたものについては既に發表されているが、それを分類すると

- i) 交流整流子電動機式⁽⁹⁾
- ii) 機械的變速裝置式⁽¹⁾
- iii) 極數變換誘導電動機式⁽¹⁾⁽¹²⁾
- iv) 變流機を利用した直流電動機式
- v) レオナード方式⁽¹⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽¹³⁾

となる、これらの種類の得失と將來についての概要を記すこととする。

i) 整流子電動機式はわが国においても使用され実績を有するもので、その特長とする處は起動時の突入電流が小さいことであるが附屬品等は他の方式に比して單純であるとはいへない、缺點としては低速度運轉が困難で特に全負荷巻降時の低速が得難いこと、起動加速時間が長く船の如き低揚程用に對しては荷役能率に影響がありなお研究の餘地が充分にある、なお價格面においても研究の餘地が残されている。

ii) 機械的變速裝置式については過去に失敗の歴史があり原理的には大變面白い方式であるので、變速裝置に劃期的な研究が必要でないかと考えられ、將來に残された問題である。

iii) 極數變換誘導電動機式は米國にて盛んに使用され

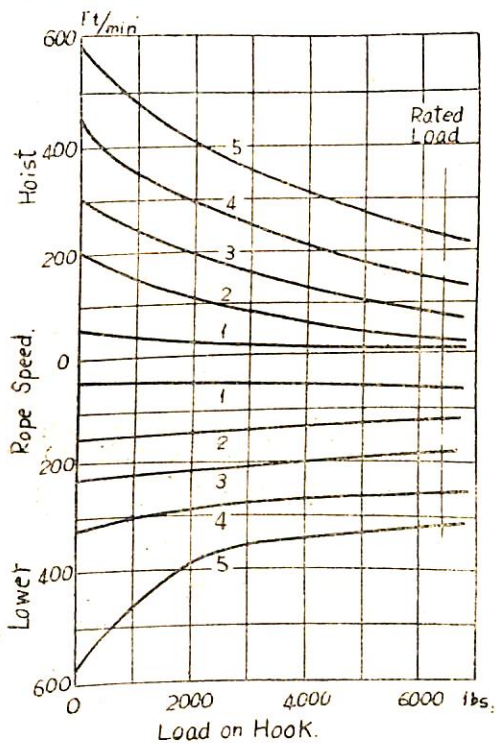
ているとのことであるが、わが國においては未だ全面的に採用されたものはない、しかしその研究が大いに進みこの種のものとして理想に近い方式が試作発表¹⁹⁾されていて速度特性も非常に改良されている、これの缺點として挙げられることは電動機自身の能率が突入電流制限という条件のために悪くなり、その入力レオナード式より大になる場合が出て来るし、その突入電流もレオナード式に比して2倍以下にすることが困難である、従つて電源発電機に対しては特にこの突入電流による影響を充分考慮が必要である、この方式は交流揚貨機として本宗的なものであり、一般に觀念的に直結される簡単な方式といえる、シーメンスの方式²⁰⁾はこれらの缺點を除去した新方式であるが速度特性においてはわが國のものより劣るようである。

iv) レオナード方式は電動揚貨機として速度特性が良好であり突入電流も無視出来る程度に小で、あらゆる點において理想的なものといひ得る、米國 W 社もこの方式の優秀なることを発表²¹⁾しているが問題は價格で他の方式に比して多少高いといえる、しかしこれも改良工夫を加えることにより式他と同等附近まで接近することが可能である、この方式が船舶用として特に有利な點は揚貨機運轉停止に際する電源発電機への影響が後述の如く

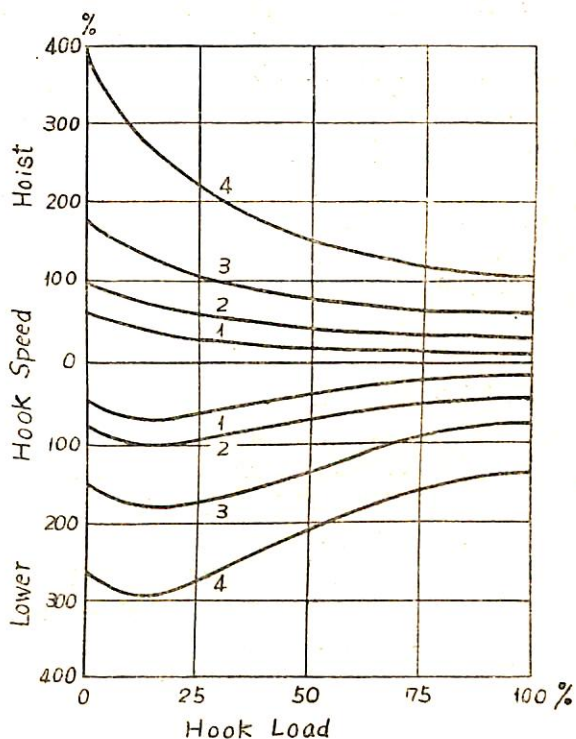
非常に少いことが強調される。

レオナード方式にも内容的にいろいろあり、すなわち速度制御する方式が各々異つている、米國 W 社は發電機界磁調整による電壓制御方式であつて巻降の時にも複巻式を用い、その直巻界磁回路には整流器を直列に挿入して差動複巻になることを防止している、その速度特性曲線は第8圖の如きものである、また富士電機的方式は發電機の電壓制御と巻揚電動機の界磁變化の併用で巻揚には複巻、巻降には分巻電動機として運轉している、最近東芝で試作されたレオナード方式はこれらとは異り Cross field exciter を追加しこれにより負荷に應じて發電機界磁電流を自動的に變化せしむる方式を採用しておりその速度特性は第9圖の如きものであるといつてゐる、また三菱電機で計畫されているものは發電機に4種、揚貨電動機には2種の界磁線輪を持ち主電流により制御される勵磁機にてこれらの内の各一つの界磁を自動的に變化せしめて速度調整を行う方式である、その速度特性は東芝製のものと同形の形であるといわれている。

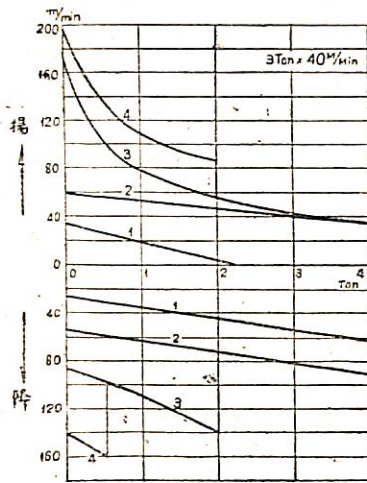
これら交流揚貨機の諸方式についての批評は以上の通りであるが極數變換誘導電動機によるものとレオナード式のものとの對比するためある種の例を取纏めて見ると速度特性の比較は第10圖の如くなり、また電氣的の特



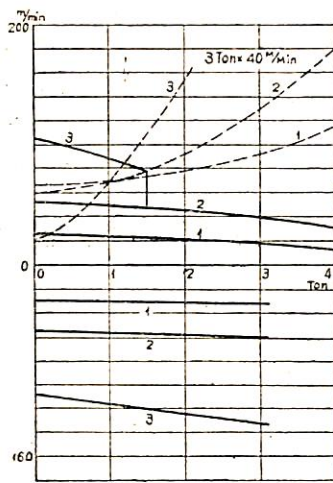
第8圖 米國 WH 社製レオナード揚貨機の速度特性曲線



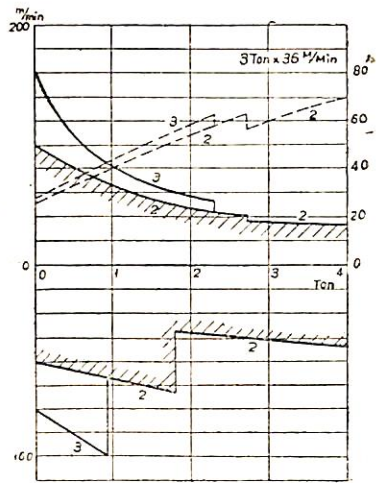
第9圖 東芝製レオナード揚貨機の速度特性曲線



T社製交流整流子電動機式



M社製極數變換電動機式



F社製レオナード式

第10圖 各種交流電動揚貨機の速度並びに電流曲線

第2表 交流電動揚貨機の電氣的特性 (440V 60~)

	3 屯 揚 貨 機			5 屯 揚 貨 機		
	M社 極數變換誘導 電動機式	F社.レオナード式		M社 極數變換誘導 電動機式	F社.レオナード式	
		單獨MG	共通MG		單獨MG	共通MG
定 格 屯×米/分	3×40	3×36	3×36	5×40	5×40	5×40
交流側入力 (全負荷) KW	38.6	34	38*	63	65	62.5*
全 負 荷 電 流	67A	51A	56A*	108A	100A	96A*
同 力 率 %	76	86	89*	76	84	86*
MG起 動 電 流 (時 間)	—	90A (10秒)	240A (5.5秒)	—	130A (10秒)	240A (10秒)
起 動 突 入 電 流 (全負荷)	122A	61A	60A*	185A	114A	106A*
同 (3屯ウインチ→2屯)	113A	51A	52A*	172A	95A	96A*
同 (5屯ウインチ→3屯)						
負 荷 電 流 (同 上)	45A	51A	51.5A*	65A	95A	95.8A*
無 負 荷 KVA		12.2	16.9		30.5	35.8
同 力 率 %		34	39		16	22.7
1 臺 當 り 全 重 量 Kg	4,600		3,720	7,000		6,260

* 印は1臺の揚貨機運轉の場合

性は第2表の如きものとなる。

第2表によつて極數變換電動機とレオナード式の電氣的特性の差異が明白になると考える、これによると一般的にレオナード方式では電動發電機が介在するため損失が増し能率悪く不經濟のように意識され勝であるが、突入電流の制限と速度特性を重要視する揚貨機用としては逆に極數變換誘導電動機の方が入力 KVA は大となり、KW としては同等という結果が出る、なお突入電流の最高値も制限に限界があり、レオナード式に比して不利なるを免れない。

次に荷役速度は如何ようになるかの見當をつけるため、揚程12米として各種揚貨機による巻揚げの所要時

第3表 3屯電動揚貨機荷揚速度比較表 (12米巻上げに要する時間 秒)

荷重 屯	ノッチ	M社製. 定格 3屯 ×40米/分		F社製. 定格 3屯 ×36米/分	
		直 流 揚 貨 機	交 流 揚 貨 機	直 流 揚 貨 機	交 流 揚 貨 機
0.1	最低速	25.7	28.5	35	50.5
	最高速	9	9.4	6.2	6.0
1.5	最低速	40	32	51	180
	最高速	13	11	11.3	11.3
3	最低速	48	39	91	180
	最高速	20	18	19.1	18.8

間（起動時間を含む）を実際に試験された数値から比較対照すると第3表の如きものとなる、揚貨機として最低速度運転においては長時間になる方が特性の良いことになり、また最高速度運転には軽負荷並びに半負荷附近の時間の短い方が荷役能率の良いものとい得る。

3. 發電機容量決定に対する一考察

交流船における發電機容量の決定は直流の場合と異なり重要なことである、すなわち交流發電機は電壓変動率が大であり自動電壓調整器を有せぬ場合は全負荷から無負荷になつた場合は大約30%位であり無負荷から全が荷を掛けると100%前後という大きな値となる。もし自動電壓調整器（AVR）を設備したとしても1秒乃至4秒間の電壓変動は止められず、しかもその変動の最高値は短時間ではあるが、相當大きな値に達するものである。このため電動揚貨機を利用する貨物船においてはこの変動の詳細を検討して發電機容量を決定せぬと電燈は勿論他の補機へおよぼす影響が大なのである、以下これに関する一考察法を提示してこれに関する参考資料としたい。

まず揚貨機が多数ありこれらが同時運転あるいは同時起動が如何程に合致し合うかが第一問題である、これに關しては直流船において既に實際の値があり、これを元として推定することが最も確實である、その實際の値と言うのは次の如きものである。

a) 貨物船の直流主發電機容量

揚貨機は僅かの揚程にて荷を揚げ降しするものでその運転時間も比較的短い、従つて多数の揚貨機が同時に起動したり、運転する機会が度々起ると考えられる、發電機の熱容量的にはこれら揚貨機の使用率の合計で算定するのは當然であるとしても發電機用主 A.C.B. の過負荷釋放を考えると、この値は多数揚貨機の起動或は運転の合致数によつて決定せねばならない事は當然である、特に次項に記す交流發電機の場合には A.C.B. 釋放も當然考慮を要するが、それよりもこの機会における電壓降下の方が重要問題である、然らばこれらの合致に對して如何に考えて行けば良いかというにこれを説明するに都合の良い直流貨物船の一例があるので茲に説明する。

この船は3屯揚貨機6臺と5屯揚貨機6臺を裝備し主發電機は100KW 2臺（220V 900A）で給電する方式である、この場合の直流電動揚貨機の電流容量は、

	定格電壓	全負荷電流	起動突入電流
3屯揚貨機	220	140	200
5屯揚貨機	220	240	340

である、これらの揚貨機を港にて全數運転しているとき、一時折主氣中遮斷器が遮斷して大騒ぎをしたのである、然る處約10%電壓を低くした處、その後かかる遮斷は起らず安全に運転を續けることが出来た、すなわち上記揚貨機臺數に對する主發電機の電流の限界がこれで推定することが出来たのである。

揚貨機は荷役時全數が運転されることはなく片舷のみが動作するものでありまた全負荷を扱うことは極く稀であつて一般に3屯揚貨機では2屯（67%）、5屯揚貨機は3屯（60%）位と假定することが出来る、この場合の揚貨機の電流値は第4表の如きものである、また停船中に他の補機あるいは電燈等へ給電する電力は大約30KW（約135A）と考えられる。

第4表

	荷重	電壓 V	負荷電流 A	起動突入電流 A
3屯揚貨機	2屯	220	130	155
		200	118	140
5屯揚貨機	3屯	220	200	267
		200	180	240

これらの条件下において發電機の最大負荷電流値は船内電力と全揚貨機の分の臺數が同時に運転あるいは起動が組合さつた場合である、これらの集合した電流値は第5表の通りである。

第5表

電壓	條件(1) 半數運転		條件(2) 半數起動		條件(3) 半數 の内5屯1臺 起動他運転	
	負荷發電機定格 電流	電流との比	負荷發電機定格 電流	電流との比	負荷發電機定格 電流	電流との比
220 V	A 1126	124%	A 1402	154%	A 1193	131%
200	1030	113%	1276	140%	1090	120%

この第5表から推論すると、主 A.C.B. は20%過電流にて限時釋放で最小時限5秒は要し並限時である、また揚貨機起動突入電流は制御器把手の操作方法により異なるけれど0.1秒以下が普通で長くとも0.3秒程度で減衰安定して来る、従つて條件(3)でないことが大體判定され、(1)か(2)の條件によつて釋放の危険が存在すると見られる、これによつて結論を出すと

- (A) 船内負荷と全裝備揚貨機の半數が60~67%荷重を巻上げする負荷電流にて充分安全なこと。
- (B) 船内負荷と全裝備揚貨機の半數が60~67%荷重を巻上げする際の突入電流にて充分安全なこと

といえる、これは直流船に限らず交流船にも適用出来るから交流発電機容量としての条件とすべきと考える。

b) 貨物船の交流発電機容量について

甲板補機、特に揚貨機をすべて交流化した場合の主発電機容量の決定条件は前項実績を基本とすべきであるが可及的に小容量の発電機を採用し運轉費軽減を計らねばならない、発電機容量を餘り小とすると揚貨機の如く頻繁に起動停止を行いかつ運轉回数の多い負荷の場合に電壓降下がたとえ0.2秒位としてもその降下値が大であると他の補機用電磁接觸器の開放が起り思わぬ事故の原因を起す危険がある。

敏速動作の自動電壓調整器 (A.V.R) を有する発電機の電壓降下の最大値は、新に加えられた負荷 (負荷變動) の大きさ、発電機漏洩リアクタンス (X_d')、発電機時定数 (T_{d0}')、勵磁機の時定数によつて決定される (発電機最高電壓降下の影響は少い)¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾、船舶では A.V.R. を勵磁機界磁回路に入れた方式が多いが発電機界磁回路に直接入れた場合より電壓降下の値は大となるが AVR の容差の關係で後者の場合は高價となり經濟的困難が伴う、貨物船用の発電機は 250KVA 乃至 500 KVA 單位の発電機を 3 臺位裝備されるものであり、AVR は勵磁機界磁回路に設備されているからこれを基準として、AIEE, Trans, Vol. 69 1950¹⁵⁾ の資料を礎として假想貨物船の発電機容量について解いて見ることとする。

$$T_{d0}' (\text{發電機時定數})^{14)} = 1.0 \sim 1.5 (\text{ディーゼル駆動}) \\ = 2.0 \sim 3.0 (\text{タービン駆動})$$

勵磁機の時定数はこの程度発電機用では 0.2~0.4 秒と見られ天床電壓 (Ceiling Voltage) と公稱電壓との比は 2.4 位と見られるから、これから換算される應動度 (R) は

$$R (\text{應動度})^{14)} = 2 \sim 3$$

として大差ない、漏洩リアクタンス (X_d') は発電機によつて異なるから一概に何%と限定出来ないが 15~20% と見られる、船内補機用電力を 34KVA, PF=0.9 と假定し、揚貨機の數を 3 屯揚貨機 12 臺, 5 屯揚貨機 6 臺であるとして第 2 表に示すレオナード式と極數變換誘導電動機式の 2 例について求めることとする。

i) 共通 MG 式レオナード揚貨機の場合 (第 2 表参照)

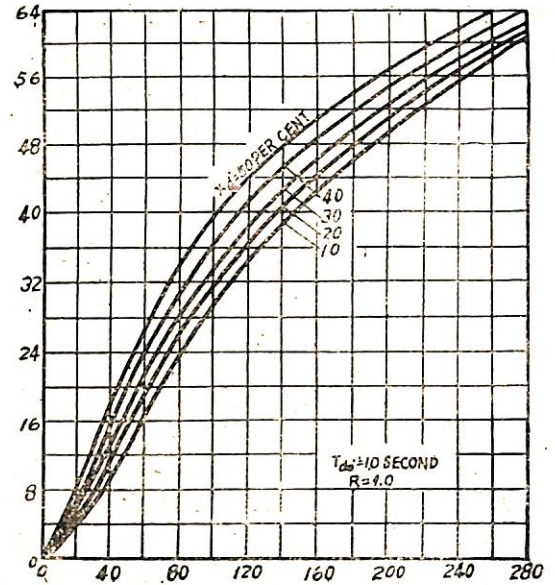
基礎負荷としては MG 全數が運轉しているから

$$16.9 \times 6 (PF=0.39) + 35.8 \times 3 (PF=0.23) \\ + 34 (PF=0.9)$$

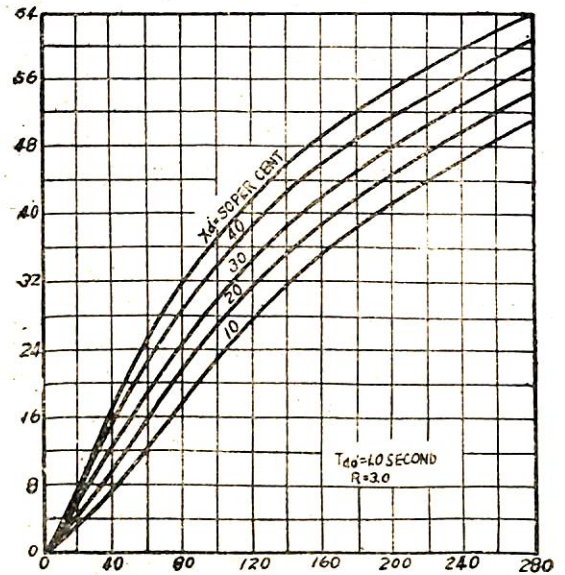
このベクトル和は 233KVA (PF=0.4) となる。揚貨機は全數の半分が起動を始めた最悪条件の全 KVA は次の如きものとなる (最悪力率は PF=0.4 でこれを基とする)

$$39.6 \times 6 + 73.1 \times 3 = 48 \text{ KVA}$$

これに對して船内発電機の容量をディーゼル駆動の 280



第 11 圖 (B) 定格電壓にての急負荷 (%)



第 11 圖 (C) 定格電壓にての急負荷 (%)

KVA × 2 臺で賄うとし

$$X_d' = 15\%, T_{d0}' = 1.5, R = 2$$

とすると追加突入負荷の電源容量に對する比率は

$$\frac{484 - 233}{560} = 45\%$$

第 11 圖 (B) より、最大電壓降下は約 9.5%、第 11 圖 (C) より約 9% となるからこの場合の値は 9.3% 位と考えられる。ディーゼル機關の速度變化も多少考慮を要する譯であるが突入電流の時間が短いので大したことはないと考

ツェー, プラート式空冷ジャイロコンパス

小林 武
北辰電機製作所航海機器工場

概 説

北辰電機製作所においては昭和10年よりアンシュツ式ジャイロコンパスの製造を続け今日に及んでいるが去る1月4日獨逸國ハンブルグ市にあるツェー, プラート(C. PLATH)社との技術提携を終り3月國內手續も完了しツェー, プラート式空冷ジャイロ, コンパスの製造, 販賣をも行うことになった。

ツェー, プラート社においてはアンシュツ式ジャイロコンパスを基としてこの缺點である水冷式を空冷式とした優秀なるコンパスを考案し3年前より大々的に製造し歐洲各國の船は競つてこれを裝備するという急速な發展を起している。北辰電機製作所においては同社と提携の結果東洋諸國および日本にて建造, 修理並びに改造される各國の船舶に北辰にて製造したコンパスを販賣する獨占權を得た。この空冷ジャイロコンパスはアンシュツ式の長所そのまま保有し水冷式を空冷式としたものであるため性能は同等で取扱いはるかに簡単となりかつ軽量, 小型であるとともに裝備が樂であるという優秀な特徴を持つている。従つて大型船舶には勿論のこと小型漁船にまでも裝備出来る。指北作用はアンシュツ式と同一である故省略して以下構造, 作動および取扱について説明する。

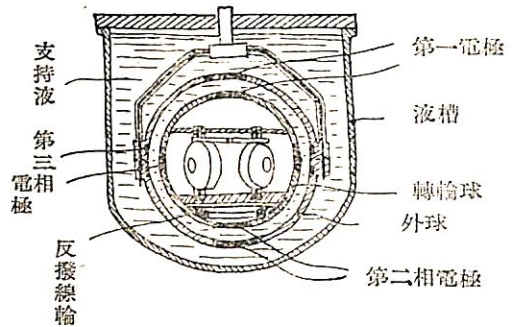
構造 作 動

アンシュツ式ジャイロコンパスと比較するとその特徴の了解が容易であるので順序としてまずアンシュツ式ジャイロコンパスの構造作動を説明する。

1 アンシュツ式ジャイロコンパス

アンシュツ式は指北部が球狀の殻内に封じられて(これを轉輪球という)これが内面球狀の追従部(外球)の内部に入りこれら全體を電導性流體(支持液)中に沈めである。

第1圖はこの説明圖である。轉輪球への三相電流は外球より液を通して第一相は上部より第二相は下部より第三相は中央より送られている。轉輪球はその重量の大部分は支持液の浮力により支えられ残りの約20gは轉輪球内部の底にある反撥線輪により電磁力によつて外球との間に反撥力を起して支えられている。この反撥力は轉輪球と外球との距離の自乗に逆比例する大きさを有する發條作用を持つているから多少の温度變化に基く浮力の變

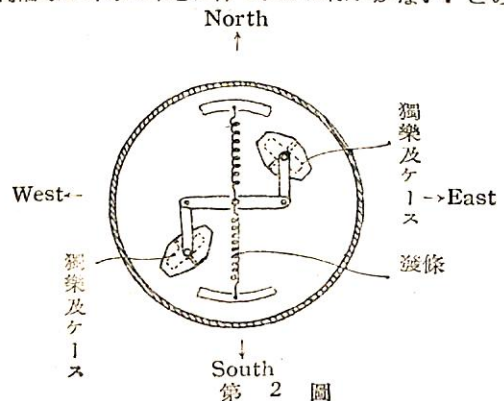


第 1 圖

化や鉛直方向および水平方向の加速度が働く場合にも常に轉輪球を外球の中心に保持する効果がある。

かように摩擦のない状態で轉輪球を支えその重心を中心より下げて振り子式にしておき内部の獨樂を水平軸の周りに高速回転させておくと地球自轉と重力とが作用して轉輪球は周知の通り指北性を持つ。これと外球との角度のづれは二組の對應電極間の支持液抵抗をホイートストーンブリッジに組むことにより電壓として取出しこれにより追従電動機を管制して外球を轉輪球に追従させ同時にこの回轉を各從羅針儀の指度に導いている。

以上のように轉輪球が摩擦なく外力に對しても極めて安定な状態に支持されているため、精度が高く船の激しい振動や動揺に對しても安定であつて取扱も樂である長所を持つているが上述の反撥線輪の力には限度があり極端な浮力の變化(すなわち支持液温度の變化)に對しては轉輪球を外球の中心に保つわけにはいかない。このため



第 2 圖

支持液の温度を一定に保たせるための冷却装置を必要としている。

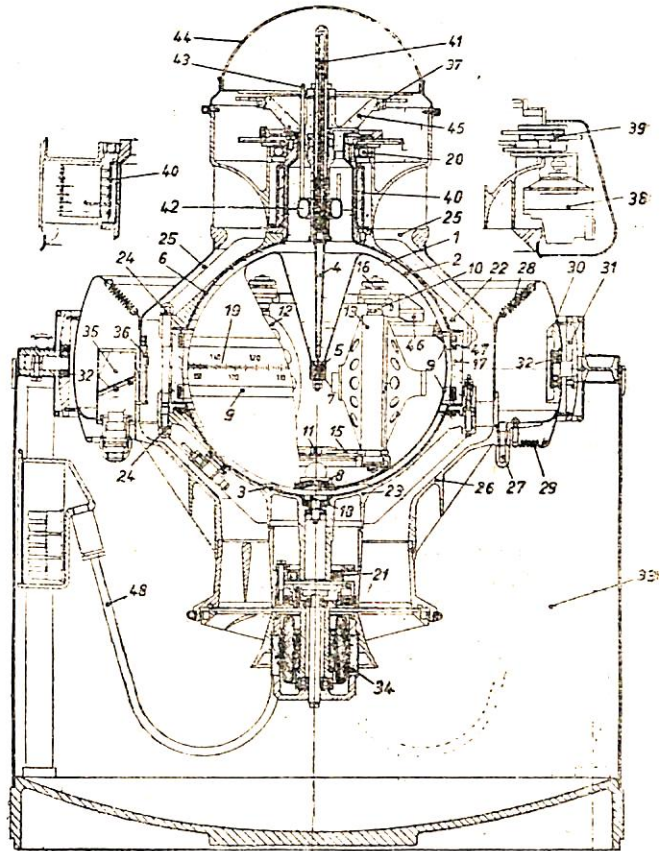
動揺による誤差を防止するためには第2圖に示す如く獨樂を2個使用しその回轉軸の方向を指北方向を中心にして互に反對方向へ同じ角度づらしかつ獨樂のケースを上下軸の周りにボールベアリングにより回轉自由に支え、各々のケースを連結桿にて連結してケースが水平面内にて旋回する時各々の獨樂が互に反對方向へ同じ角速度で同じ角度旋回するようになっている。これはジャイロのプレセッションを利用したいわゆるジャイロ安定装置の機構であつてこれにより轉輪球は常に安定に保持され誤差の發生が積極的に防止されている。

この作用はケースの旋回に摩擦が少くかつ遊びの少ないほど有効である。

2 ツー、フラート式ジャイロコンパス

第3圖は轉輪球の支持方法を示す説明圖、第4圖は第3圖の A-A 断面圖、第5圖は主羅針儀の断面圖である。アンシュツ式における外球と液槽とはフラート式においては一體とした外球液槽となり完全な水密に保たれその内部に支持液と轉輪球とが入っている。

轉輪球は大部分の重量は支持液の浮力により支

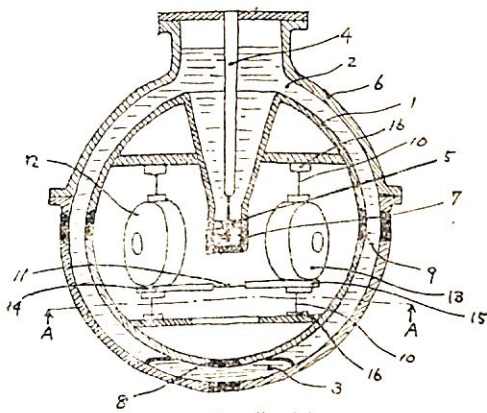


第 5 圖

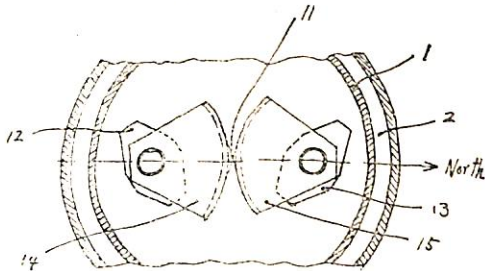
えられ残りの僅かの重量は液槽下部に入れてある少量の水銀の浮力によつて支えられている。支持液温度が變化すれば液の比重が變り、支持液中の重量が變化する。アンシュツ式ではこの重量を反撥線輪の反撥力にて支えられているから上述の通り限度があるが、フラート式は水銀の密度が大であるために僅かの浮力にて十分支持され實際には液温を放置しておいても轉輪中の浮沈は殆んど變化しない。水銀の浮力は轉輪球の全重量の約 $\frac{1}{40}$ 程度である故水銀の摩擦は問題とならない。以上のようにして轉輪球は外球液槽内の上下の位置を一定に保たれている。

轉輪球の上部は V 字形に凹み、その底部(轉輪球の中心)に寶石製の軸受を埋め一方外球液槽の上部から下部へ中心保持軸が突出しその先端の不銹鋼のピンが寶石軸受の中央の孔に入つていて轉輪球を外球液槽の中央に支持している。

轉輪球と外球液槽との追従方法はアンシュツ式と同一で支持液抵抗の變化を電壓に導いて追従電動機を管制



第 3 圖



第 4 圖

し外球液槽を轉輪球の指度に追従させている。従つて液槽下部の水銀と中心保持軸とは轉輪球と同一運動をしている故ピンおよび水銀の轉輪球に與える摩擦は零となりアンシュツツ式と同等の精度を保つている。

電源はアンシュツツ式と同様 120 volt, 333cycle, 三相を使用し第一相は中心保持軸よりピンを経て轉輪球の寶石軸受の下にある水銀溜に入り球内に入り、第2相は外球液槽の下部水銀より球の下部電極に入り、第3相はアンシュツツ式と同様外球液槽の中央環狀電極より支持液を通して轉輪球の中央電極に入る。

第1相と第2相とはアンシュツツ式と異なる故三相各相間の支持液中の漏洩電流は遙かに少い故消費電力および發熱量が少い。

轉輪球の内部は次の通り改善されている。

イ) 獨樂のケースの上下をピアノ線にて張力をもつて支持し中心保持の發條作用はピアノ線の振り獨力を利用している。これはケースの旋回に對し摩擦を少くしたものである。

ロ) ケース相互の連結は第4圖に示す通りケース下部の扇形片間に兩端固定したワイヤーを交叉して行い、關聯旋回運動に摩擦および遊隙をなくしている。

以上の如くにして動揺誤差防止を一層効果的にしている。

以下第3圖、第4圖および第5圖について説明する。

①は轉輪球 ②は支持液 ③は轉輪球を支持するとともに第2相電流の電路である水銀、④は轉輪球を中央に支持するとともに第1相電流の電路である中心保持軸 ⑤は寶石軸受 ⑥は外球液槽 ⑦は第1相電流を轉輪球内に導く水銀溜 ⑧は轉輪球の第2相電極 ⑨は轉輪球の第3相電極 ⑩はケースを支持するピアノ線 ⑪は二個のケースを連結するワイヤー ⑫⑬は獨樂のケース ⑭⑮はケースに取付けた扇形片 ⑯はピアノ線の固定部 ⑰は外球液槽の窓ガラス ⑱は外球液槽の第2相電極 ⑲は轉輪球の目盛 ⑳㉑は外球液槽を旋回自由に支持するボールベアリング ㉒外球液槽の上半部 ㉓は同下半部 ㉔は外球液槽の上下半部を締め付けるボルト ㉕㉖は筐體 ㉗は筐體を締め付けるボルト、㉘㉙は筐體をジンバル ㉚に懸吊するスプリング ㉛は外ジンバル ㉜はボールベアリング ㉝は外筐 ㉞は送風器にして支持液温度が 60°C 以上の時に自動的に回轉して外球液槽を冷すためのもの ㉟は五角プリズムにして轉輪球の指度を窓 ㊱を通して上部より視認出来るようになつている ㊲は目盛板 ㊳はセルシンモーターにして外球液槽を追従駆動する ㊴は齒車 ㊵は外球液槽へ電流を通るための摺動量および電刷子 ㊶は液温を示す温度計 ㊷は流量を指示する浮子

⑬は浮子の先端 ⑭は有機ガラス製カバー ⑮は枠 ⑯は轉輪球を静定させるための制振油槽 ⑰は外球液槽の第2相電極 ⑱は電極 ㉒は支持液取出孔およびロックである。

3 アンシュツツ式との主なる相異點

イ) 轉輪球は反撥線輪の代わりに水銀と中心保持軸とにより支持されている。

ロ) 液温調節を必要としない。水冷装置を持たない故装置は小型、軽量であり取扱は一層簡単である。

ハ) 獨樂のケースはピアノ線にて支持され相互の連結は扇形片とワイヤーとにより行い動揺誤差防止を一層効果的にしている。

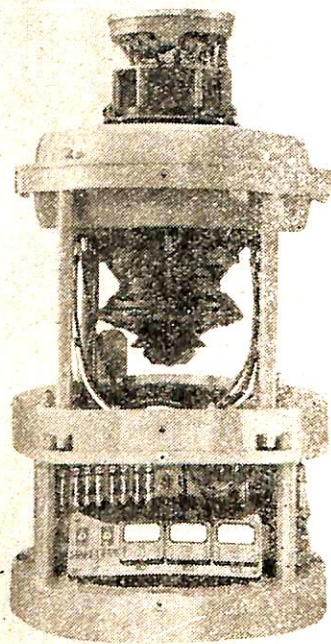


空冷式北辰轉輪羅針儀、主羅針儀

空冷式北辰轉輪羅針儀

北辰電機製作所においてはフラット式に類似の空冷式轉輪羅針儀の試作品を製作中のところ去る3月末その完成を見た。装置の内容は主羅針儀(下部に管制部を収める)、電源接斷器、電動交流發電機各個1および從羅針儀所要數である。主羅針儀の上部には速度誤差修正機構が設けてある。

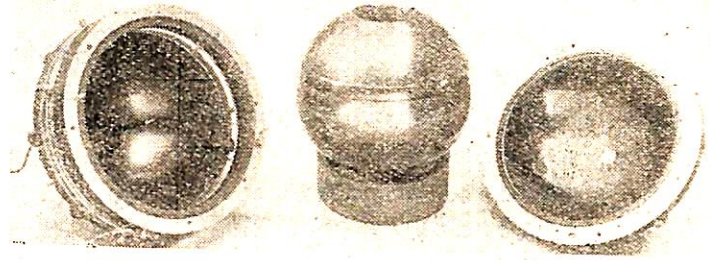
寫眞はこの現物である。次に取扱方法を述べる。取扱は



主羅針儀のカバーを外したもの



空冷式北辰轉輪羅針儀主羅針儀上部



外球液上半部 轉輪球 外球液槽下半部
空冷式北辰轉輪羅針儀

非常に簡単に發停は電源接斷器の接斷のみである、指度は發動後2ないし3時間にて靜定する。

轉輪球の取出し方 (第5圖参照)

- 1 ジンバルにあるクランプを差し込み筐體をクランプする
- 2 各ナット①を外して筐體下半部②を取り外す、この際送風器③も一緒に外れる。
- 3 支持液取出孔④にゴム管をはめロックを開いて内部の支持液を出す。
- 4 各ナット⑤を外して外球液槽の下半部⑥を取出す、この際内部の水銀⑦轉輪球⑧および残りの支持液は

下半部ともにも出る。
5 下半部⑥より轉輪球を取出す。

轉輪球の組込み方

- 1 下半部⑥の中へ規定量の水銀を入れ轉輪球をこの上へおく。
- 2 下半部を持ち上げ外球液槽に組込みナット④を締めて氣密にする。
- 3 外球液槽上部の支持液注入孔より支持液を漏斗により注入する、浮子⑨により液量を知る。
- 4 筐體下半部⑥を取付けナット⑤にて止める。
- 5 ジンバルのクランプを抜き出す。以上

天然社・近刊

上野喜一郎 著

船の歴史 (第二卷)

A5判 上製 280頁 豫價 380圓 (送50圓)

内 容

- 1 船の材料
 - 1 木船 2 木鐵交造船 3 鐵船 4 被置船
 - 5 鋼船 8 コンクリート船 7 輕金屬船
 - 2 船の構造
 - 1 船體構造の變遷 2 木船構造の改良 3 鐵鋼船構造の發達 4 二重底および水槽 5 船體の構造方式 6 材料の接合 7 特殊構造 8 船體の強さ
 - 3 船の形態
 - 1 船體 2 船首尾 3 上部構造 4 船の形態の變遷
 - 4 船の安全
 - 1 船體の構造 2 滿載吃水線 3 水密區畫 4 防火區畫
 - 5 船の大きさ
 - 1 船の大きさ 2 船の積量 3 船の大きさの推移 4 船復の推移
- 附録 汽船の發達史上有名な船の要目 (1)

天然社・近刊

商船大學教授 鮫島直人 著

船位誤差論

A5判 上製 250頁 豫價 400圓 (〒50圓)

主要內容

- 天文航法編
- 第1章 序論 第2章 實測高度の誤差 第3章 計算高度の誤差 第4章 位置の線の記入に際して生ずる誤差 第5章 天體方位角に關する誤差 第6章 位置の線の交りによる船位の誤差 第7章 誤差三角形の處理と天體法の吟味
- 推測航法編
- 第1章 扁球に基く誤差 第2章 推定船位の誤差
- 沿岸航法編
- 第1章 物標方位による船位の誤差 第2章 山頂仰角法および三點夾角法による船位誤差
- 電波航法編
- 第1章 無線方位測定儀に關する誤差 第2章 ローラン航法の誤差 第3章 レーダー航法の誤差
- その他附録

船用無電池式電話機とその進歩

高屋 長 武
カキ電機株式会社・社長

1. 概 要

1940年アメリカにおいて、發明せられ、海軍用、陸軍用として、通信機にはこの無電池式 (Sound Powered Telephone) が採用され、軍用品として發達した。わが國においては第2次大戦中この研究に着手、鏡意製品化に務めたが満足する結果が得られず、終戦を迎えその後一時研究が停止されていた。その後米軍の駐留とともに自然この種の電話機の補給が問題となり、また各造船所も米軍のそれを入手して、再び無電池式なるものが脚光を浴びるに至つた。

當時としては量的に需要の見込が薄かつたので研究を續行しようとする電話メーカーがなかつた。

昭和24年2月13日、船舶工業委員會においてこの問題が取り上げられ、本日の隆盛をみる切掛を作つた。

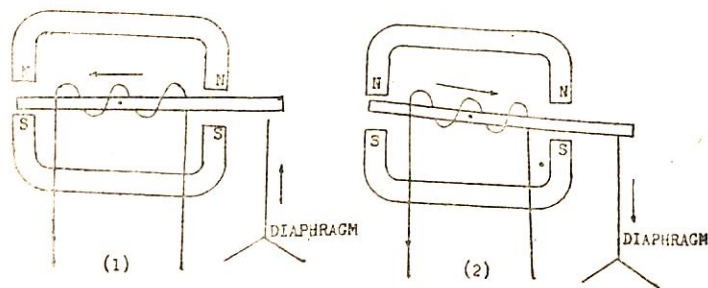
この時三菱横濱、石川島、鶴見、三菱長崎、佐世保、三井各造船所は非常に強く無電池式 (磁石型) を要望された。この要望に答えて、私共は獨白で研究に着手し、同年12月製品第1號を完成した。

2. 電話機の構造

(1) 原 理

現在船用として製作されているものは殆んど磁石式のもので、結晶體によるものは、耐濕、耐熱、耐震、等の點から船用としては敬遠されている。

送話器=ユニット、受話器=ユニットともに、振動盤、永久磁石、それを挿む極、並びにコイルから成立つている。すなわち音聲が送話器の振動板を振動させ、振動板軸を通じて磁力線内のアマチュアを動かすこと第1圖(1)の通りで、これによつて、コイル内に電壓を發生させる。アマチュアが静止している場合には電壓は全く發生しない。コイル内に發生した電壓の波は音聲の波と全く同じである。



第 1 圖

この電壓は電線を通じて受話側に送られる。

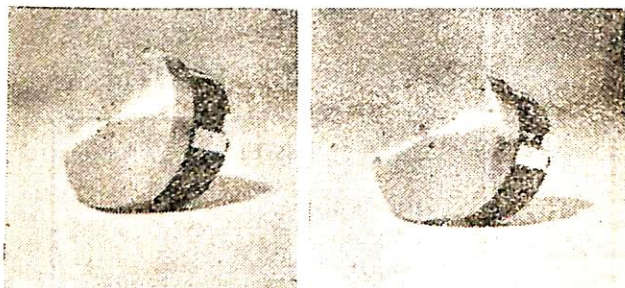
受話器は送話器とは全く逆の動作をする、第1圖(2)の如く、音聲電流はコイルを流れアマチュアを電流の波と同じに動作させ、軸を通じて振動盤を動作し音聲に變換する。

(2) 構 造

磁石型の無電池式の最も重要な問題はアマチュアを如何に安定性をもつて支持するかにかかつている。これは耐震、恒久性、感度等の問題に直接關係する。

私共はこの方法に永年の日時を費し、最も理想的な方法を完成した。その構造の概要は第2圖の通りである。

すなわち振動盤は高級ジュラ材で、耐蝕を考慮してアルマイト仕上をしている。可動片には良質のパーマロイを使用し、コイル枠は極度の精度を要求している。この背面の重要部分は水防を完全にするために、ゴムパッキングを用いて、背面ケースが取付けられている。



第 2 圖

3. 電話機の性能

この電話機は次の特徴をもっている。

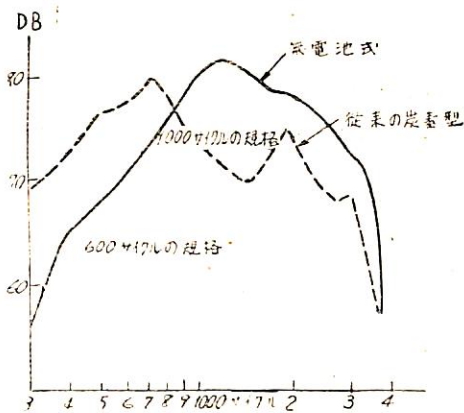
- 雑音防止型であること
- 電源を全く必要としないこと
- 耐爆性であること

○耐濕、耐水、耐熱性を有し、かつ機械的に強度が強い

○通信距離が50軒可能なこと
 以上について簡単に説明する。

(1) 雑音防止型である理由

本電話機の周波数特性は第3圖の通りで通話のための周波数帯が、従来の電話機に比して非常に狭く、雑音に多く聞かれる低周波の音が遮断されるため、雑音が導入されにくい、また低周波が遮断せ



第 3 圖

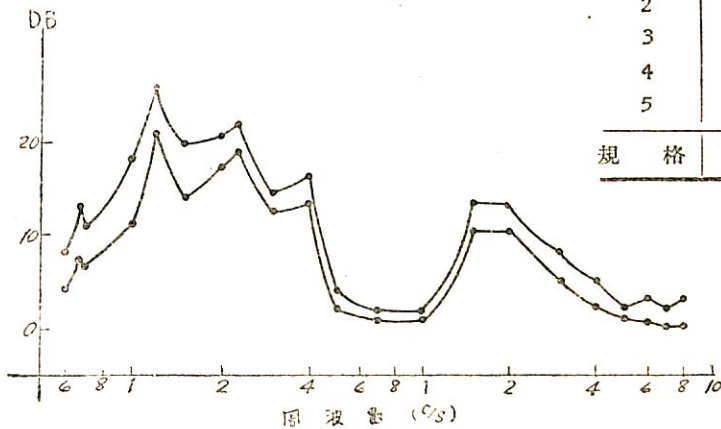
られ、共振點が高いため明瞭度が非常によい。このことは雑音の多い中で聴く場合にも、聞き取り安いということがいえる。実際に發動機の試験臺近くの 90~105 ホンの騒音中で試験した時明瞭に通話をしている。

普通の電話機を用いても濾波器を入れて 500 サイクル以下を遮断した時に、最良點が認められるのは注目すべきことである。現在船舶の機関室の音と周波数分布は第 4 圖の通りであるが、磁石型無電池式電話機は、確實に通信の目的を達している。

測定場所	騒音(ホン)
1	91
2	100
3	92.5
4	96.5

(2) 耐爆性を有する理由

この電話機から出る電気出力は、普通の會話で 0.075 ボルト位で、最大出力で 0.3~0.4 ボルトである。従つて爆



第 4 圖

發の虞れある場所で、爆發の虞ある火花を發生することは全くない。かつ水防の目的から、背面のコイル、磁石部等は完全な水防カバーが取付けられ、完全な氣密を保っている。現にこの電話機はアメリカ軍用船の火藥庫、獨逸においては坑内の爆發ガス發生の場所に使用している。

(3) 耐濕、耐水、耐熱性で、機械的強度が強い、かつ通信距離について。

この實驗に關しては下記の試験成績の通りである。

無電池式電話機の試験成績の概要

以下の試験はアメリカ標準規格並びに保安廳の仕様によつて行われたものである。

1. ハンドセットの重量および寸法

No.	重 オンス	幅 イ チ	長 さ イ ン チ	深 さ イ ン チ
1	26.25	2.36	9.15	2.55
2	25.90	〃	9.14	2.56
3	26.25	〃	9.12	2.45
4	26.60	〃	9.20	2.55
5	26.25	〃	9.16	2.66

2. 耐壓試験

A.C. 500V. 1分間加壓して異状なし

3. 絶縁試験

500V. メッガーにて測定し、100メガオーム以上。規格、500V・メッガーにて5メガ以上。

4. インピーダンスの測定

No.	送 話 器 (Z) 1000 サイクル	受 話 器 (Z) 1000 サイクル
1	1120	1220
2	820	1020
3	1220	080
4	1040	1050
5	1010	1140
規 格	1024オーム ±20%	1024オーム ±20%

5. 連続充放電試験

規格：-130Vに充電した 10μf の蓄電器により 3 回連続放電をハンドセットを通じて行いその後放電方向を反対に繰り返す。

通話良好、電気規格をすべて満足する。

6. 送受信器感度および共振点試験

No.	感 度		共 振 点 c/s
	(db) 1000 c/s	(db) 600 c/s	
1	78	71	1300
2	78	69	1240
3	78	72	1300
4	77	69	1300
5	77	68	1300
規 格	75 db 以上	65 db 以上	1200サイクル以上

7. 通話試験

標準ケーブル32哩を通じ通話良好。電通省で實用試験をした結果は、熱海一下田間約50軒の通話に成功している。

8. 低温試験

温度(C)	入力電圧	出力電圧
-2°	1.8	0.36
-15°	"	0.57
-20°	"	0.51
-25°	"	0.54
-30°	"	0.53

通話良好

9. 高温試験

温度(C)	入力電圧	出力電圧
25°	7.8	0.74
40°	"	0.75
50°	"	0.74
60°	"	0.73
70°	"	0.73

70°において30分間温度保持するも機能に變化なく、通話良好。

10. 耐水試験

6インチの深さの水槽に10分間浸水したる後、32哩の擬似回路を通じて通話良好。

11. 衝撃試験

規格：—6フートの高さから80度の角度で6回落下したる後電気的條件を満足するとともに機械損

障のないこと

良好

12. 震動試験

規格：—1/8インチの2倍の振幅による震動を5時間與える
異状なし

13. 爆風試験

	インピーダンス 1000 c/s	
測定前	No. 1	975
	No. 2	990
0.1 氣壓	No. 1	980
	No. 2	980
0.2 氣壓	No. 1	980
	No. 2	990
0.5 氣壓	No. 1	1,000
	No. 2	990

4. 最近の規格

無電池式電話機の最近の規格を述べると次の通りである。これは世界に共通した規格である。

- 1) 絶縁試験 AC500V 10MΩ以上
- 2) 振動 " 3mm 振幅5時間
- 3) 耐電圧試験 AC500V 1分間
- 4) インピーダンス試験 1024±20%
- 5) 低温、高温試験 -30°C ~ +40°C
- 6) 水中試験 6吋の水深に10分間
- 7) 落下 " 6呎の高さ、80°の角度6回落下
- 8) 音響能率 1000サイクルにおいて75db 以上
- 9) 共振点試験 1200サイクル以上
- 10) 爆風試験 砲口よりの纏を示す
- 11) 通話試験 32哩

5. 各國の無電池式電話機(磁石型)

獨逸では1950年Dormund-Dreneにおいて坑道内の試験を行い、完全なる耐爆型電話機として、特に防爆構造なしで坑内使用が許可され、従来の傳聲管による場合より出炭量が20%増加したと報じている。なおこの信號装置は、笛を用いている。また100mm 徑の傳聲管の經費の1/5~1/3の額ですむと記している。

英國においては鑛用としては1950年以降その研究に着手しているが、船用としては第2次大戦末期には實用

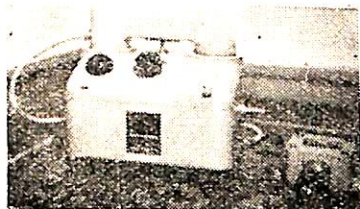
化している。

米國は先きも述べた通り、陸海用の軍用電話として各國に先んじて使用している。最近では無電池式電話機に、1.5Vの乾電池を2個組入れ、平時は通信距離を更に増し、非常の場合、全く従來の無電池式として使用しているようである。

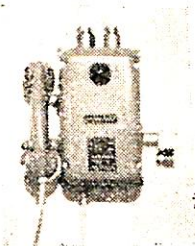
6. わが國の無電池式電話機

1) 船用 (最近の型)

A. 卓上型

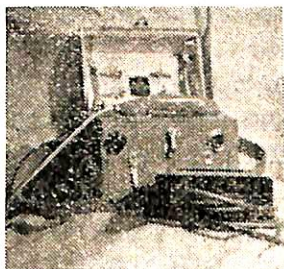


B. 壁掛型



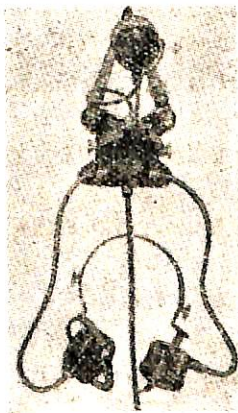
C. ポータブル型 (移動式)

これは必要に応じて壁に掛けておくことも出来る。



D. 胸掛型

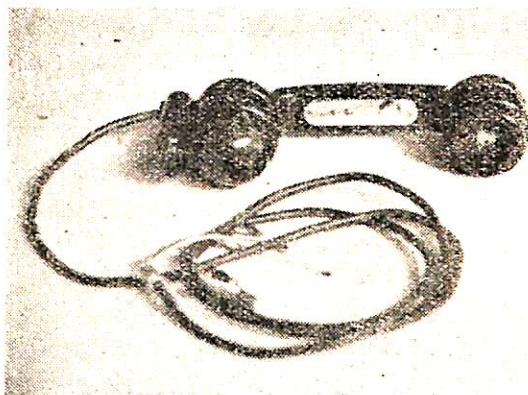
ウインチや指揮用に用いられる。



2) 陸上用

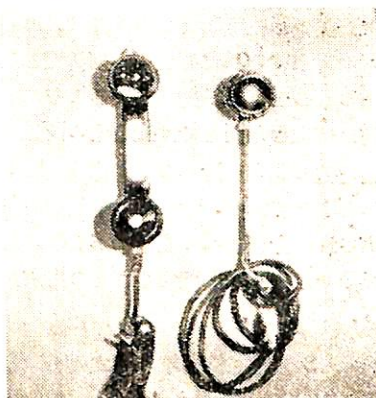
A. 信號装置付無電池式電話機

實驗連絡用、事務所用等簡単な信號装置をもつ送受話機。5V 信號電源として1.5V 乾電池2個を自蔵する。



B. 鑛山用

坑内の腐蝕性の塵埃ある場所に使用され、かつ炭塵の甚しいところで使用に便なように作られている。左圖は複式送受話機で、右圖は單式送受話機である。



7. 結 言

以上述べたように、わが國の無電池式電話機は、性能、構造ともに世界水準に到達した。ひとえに、本邦各造船所、特に長崎造船の前田課長、三菱横濱造船の徳永次長、鶴見造船の吉田課長、石川島造船の三枝課長(順序不同)には、技術的指導の面において格別の御指導を受けた。また米軍の Mr. Hoary, Mr. Hektner, Mr. Freeman, Mr. Kon の諸氏には多大の激勵を受けた。ここに厚く感謝の意を表する次第である。

× × ×

船舶電氣の合理化について

三 枝 守 英

石川島重工業株式会社
電氣工場部長

1. 緒 言

近時造船工業の進歩に伴い、船舶電氣もその進展に眼ざましいものがあつた。各部門にわたり、戦時中の遅れを一舉に取りかえようと、各種各様の觀點より、その合理化に意をそそぎ1日も休む所なく、逐次その目的に實を結びつつあるが、その足跡をかえり見る時あらゆる資材の統制、管理、あるいは制式化の問題にしても、未だその成果は期待する半ばにも達していない現状である。

簡単なヒューズを例に採つても、A. B. (AMERICAN BUREAU OF SHIPPING) だ、L. R. (L'LOYD'S RULE) だといつて各種各様のものが採用され、一本化された日本のもので、A. B. あるいは L. R. の規格に合格し得るものが出来ていない。勿論われわれ船舶建造の一端をにならうものにも大きな責任があるが、船舶に用いる數量は徴々たるものであり、船舶は陸上に比し、規則がうるさいということで中々思つた方向に進まない。電球にしても船舶用としての、J. I. S. (日本工業規格) が決定されていない。電壓、耐震、および衝撃の點で陸上と異なり、異なつた觀點より考えなければならぬからだと簡単に片づけられてしまう。回轉機にしてもわれわれは陸上のものと何とか共通になるようにと努力をしている。例えば大きな問題では交流化の問題、個々については、蓄電池の問題、計器の問題等々、陸上と如何に近づこうかと考えている。すべての電氣機器が規格化され、制式化され、合理化への實も擧がるのである。しかし根本の問題でどうしても近づくことの出来ない問題が非常に多い。

2. 電氣機器類の制式化

1) 電壓について

發電機電壓は、戦前においては105ボルト110ボルト等という電壓が用いられ、交流化された船は非常にすくなかつたが、戦後、N. K. (日本海事協會鋼船規則) においては、制限電壓として、

直流の場合、 動力用 240ボルト
電燈用 240ボルト

(備考) 直流の場合に限り電燈用として、240ボルトまで使用することを認めるが、なるべく120ボルト以下とすることを推奨する。

交流の場合、 動力用 450ボルト
電燈用 120ボルト

更に

標準電壓として

	直流電壓 (V)	交流電壓 (V)
發電機用	115, 230	115, 230, 450
動力用	110, 220	110, 220, 440
電燈用	110, 220	110

A. I. E. E. (AMERICAN INSTITUTE OF ELECTRICAL ENGINEERING) に標準電壓を規定している。

	直流電壓 (V)	交流電壓 (V)
發電機用	120, 240	120, 230, 450
動力用	115, 230	115, 220, 440
照明用	115	115,

L. R. においては、制限電壓として規定している。

直流定電壓方式に關しては

動力用 500ボルト

照明、電熱用 250ボルト

交流方式に關しては、

動力用 单相、250ボルト、3相 440ボルト

電熱および料理用(固定配線の場合) 250ボルト

照明および接陸 150ボルト(大地に對して)

定電流直列方式(直流のみ)

と、以上のように各規程により異なつている。そのため各造船所によつても種々の電壓が採用され、これを一律化することは困難である。各規程により直流を用いた場合の電燈の電壓を考えると、N. K. では120ボルト以下を推奨し、A. B. では115ボルトとなつており、L. R. では250ボルト以下ということになる。

船舶が電化され發電機容量も大きくなつて來ている現在、われわれは電壓の高いものが望ましく、直流を採用する場合には L. R. 規程によりたいのである。A. B. および N. K. においては、直流の場合、電動機電壓は220ボルトあるいは210ボルトとし、電燈を115ボルトとするので、二重電壓發電機を用いればよいが、わが國では餘り用いられていない。交流を用いれば、變壓器によりどんな電壓にでも自由に簡単にかえられるので便利である。

陸上においては、直流高電壓送電の問題が最近最も論じられているが、船舶においては直流の高壓に進まず、交流方式を採用し、450ボルトを使用する傾向になつて來ている。

陸上においては電氣工作物規程に、

電壓は下記の區別により、低壓、高壓および特別高壓

壓の3種とする。

a) 低壓とは、直流では750ボルト、交流では300ボルト以下のものをいう。

b) 高壓とは、低壓の限度を超え、7,000ボルト以下のものをいう。

c) 特別高壓とは、高壓の限度を超えるものをいう。となつていて、交流の450ボルトは、高壓扱いとなつているのであるが、陸上においても450ボルトを用いる傾向になつて来ており、船舶に交流の450ボルトを用いても危険とは考えられず、大形の電動機類には、どしどし應用すべきである。

2) 回轉機について

現在船舶は交流化される傾向にある。利用は種々あるが、すくなくとも小形の一般用電動機位は陸上用のものを用いたのであるが、JIS C 4201の低壓3相誘導電動機(一般用)の例を採つて見ると、

適用範囲としては、

この規格は周波数50サイクルまたは60サイクルの開放形、閉鎖形および全閉形(全閉外扇形を含み全閉内部冷却形を除く)のうち、周囲温度40°C以下の場所に使用される一般用低壓3相誘導電動機(以下電動機と呼ぶ)に適用する。

i) 閉鎖形とは機体内外の通風をいちじるしく妨げない程度に外被に開口をもつ構造のものをいう。

ii) 閉鎖形とは、特別の通風口をもち、その他の部分が閉鎖された構造のものをいう。

iii) 全閉形とは、外被および軸受はいずれも完全に閉鎖され、機体内外の通風ができない構造のものをいう。

全閉形で外側に取りつけられた扇車により、外被の表面を冷却する構造のものを全閉外扇形という。

以上の規格から見ると、船舶においてはこの規格の電動機は用いることが出来ない。周囲温度の問題であるが、N. K. においては、

周囲温度 50°C を適用する場所、

航洋船のボイラ室、主機室、發電機室、蒸發器室、その他高温度を發生する装置を有する場所および暴露甲板、

周囲温度 40°C を適用する場所

航洋船の前號以外の場所(例、居住區畫、通路等)

前號の場所に使用するものではあるが、周囲温度を40°C以下とみるべき特殊の冷却装置を有する場合および常に熱帶圏外で使用される周囲温度が40°Cを超えることのない場合。

A. I. E. E. には、電動機に關しては、

機械工具を除き、機械室、ボイラ室に用いる電動機は

周囲温度は50°Cを適用する。機械工具および周囲温度が40°Cを超えない上記以外の場所には、周囲温度40°Cを適用する。通常50°Cを超えると考えられる場所に用いるものは、それに適した周囲温度を選ぶ。

L. R. においては、周囲温度は45°Cとなつてい

る。また保護形式については、

N. K. においては電氣回轉機の保護形式は、

保護形 (PROTECTED TYPE)

半保護形 (SEMI-PROTECTED TYPE)

防滴形 (DRIP PROOF TYPE)

防沫形 (SPLASH PROOF TYPE)

防水形 (WATER PROOF TYPE)

水中形 (SUBMERSIBLE TYPE)

防爆形 (EXPLOSION PROOF TYPE)

に分けられ、これは陸上と非常に異なる分け方である。これらの保護装置も船の特殊事情すなわち、温度、濕氣、油氣、海水、震動および衝撃等に特殊の考慮を拂わなければならぬからである。

保護形とは、外被にあるすべての通風孔が、丈夫な金網で覆われた形式のもの

半保護形とは、外被の上半部にあるすべての通風孔が丈夫な金網で覆われた形式のもの

防滴形とは、外被に垂直より15度以内の角度で水滴または微粒子が降下しても、直接または間接に、あるいは表面づたいに機械の内部に浸入する恐れのない形式のもの

防沫形とは、外被に垂直より100度以内の角度で水滴または微粒子を直接的にうけても、直接または間接に、あるいは表面づたいに機械の内部に浸入する恐れのない形式のもの

防水形とは全閉構造のもので外被に3mの距離から直徑25mm以上のホースで、水頭壓力10mの水を15分間いずれの方向から注いでも、機械の内部に浸水することのない形式のもの

水中形とは、所定の水壓の下で所定の時間水中に浸しても、支障なく使用できる形式のもの

防爆形とは、全閉または狹隙構造のもので、内部にある所定のカスが爆發してもその壓力に耐え、かつ内部に發生した火花または爆發によつて外部のカスに引火する恐れのない形式のものをいう(JIS C 0901 電氣機器の防爆構造参照)

ということになつてい

る。A. I. E. E. においては更に、

防焰形 (FLAME PROOF TYPE)

がある。

陸上と異なる根本の所を述べたのであるが、随所に以上のような特殊の条件が入り、陸上と同一に制式化して行くことは相當に困難である。

3) 艦装工事について

以上のように陸上と同一に規格化、制式化することは困難であるが、工事においては殆んど制式化出来るので、細かい部分まで制式化し実行している。例えば器具取り付けのスタッドまでわれわれは制式化して進んで来ている。

3. 電気艦装の合理化

電気艦装に用いるすべての工事用材料を制式化しているので、これにより工事の合理化を圖つている。例えば、電線支持法、電線の布設、電線用配管工事、線端処理、等々……、これら合理化とは別個の問題と考えられるが、船舶に用いる電線にも 1m で 1 萬圓を越す電線もあるので、この電線の節約は相當の要素として浮びあがつて来る。

一度布設した電線は船と壽命をともにするという考えで布設するので、慎重な計畫が必要であるのは勿論で、一度布設した電線は容易に引き替えることのできない場所もあるので電線切斷にあつては慎重な計畫と確實な實測を行つて切斷しなければならない。

充分な計畫ができたなら墨出しを行い、必要なところは原圖を書いてから墨を出し、それに従つて電線の長さを實測する。

電線を所要の寸法に切斷するにあつてはできるだけ短かく切るように心掛けるのはもちろんであるが、切斷してから短かい場合には、應々この電線を屑としなければならないことがおこるので、最小の餘裕を取ることになる。短かく切斷したからといつて、途中で繼ぎたしてはならず、修理船のような場合には、途中で接續箱を設けて切りつぎを行う場合もあるが、これとてできるだけ避けるようにする。

この餘裕は切斷する電線の長さ、太さおよび布設状況にもよるが、切斷余長の何%として餘裕を取らず、電線の両端は電線が長かろうが、短かかろうが、接續をするために適當な寸法だけ被覆をむかひなければならず、短かくとも屈曲する部分の多い場合にはそれだけ餘裕も多く取らなければならない。また結線をするすぐ近く、すなわち線端のすぐ近くで、太い電線を直角に曲げる場合、この屈曲については屈曲半徑の最小限度が規定して

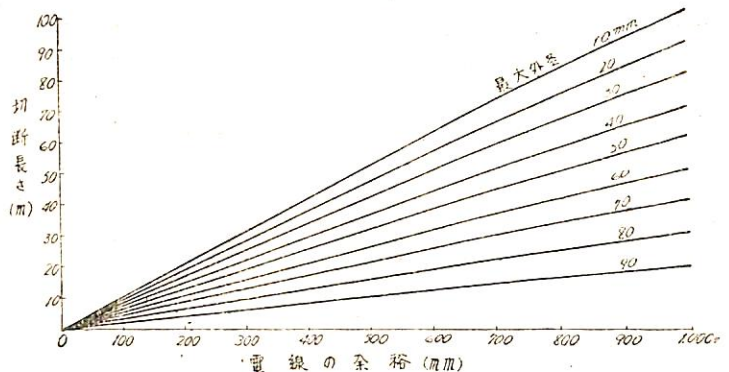
ある。あまり短かい餘裕では直角に曲げられない場合もある。また海圖室、操舵室、および機械室のように、整備される機械器具類の位置がなかなか決定できず、電線切斷の期までにその正確な位置が決定できないような場合には、必要にして充分な餘裕を取つて置く場合もできる。

最近通信設備が増してきているので、端子盤の数も増してきている。また客船、軍艦などのようなものになると何百心用の端子盤というものもできてくるが、これら特殊の端子盤接續箱についての結線に必要な長さは充分取り、さらに何米の餘裕というように考えて實測しなければならない。要するに切斷して屑となる部分の餘裕は 1m も取りたくないのであるが、取らざるを得なくなる。正確に電路を實測することはなかなか容易でなく、相當の經驗を必要とするものである。艦装中の船舶において確實に實測することは殆んど不可能に近い場合もあるが、一應直線部分は直線部分として實測し、屈曲部分は別個に實測して合計したものを全長として出すように心掛け、第 1 圖に示す餘裕の標準に従い電線を切斷するようにする。

例えば、DRL-6 の電線を實測し、40m あつたとすれば、DRL-6 の最大外径は、18.85mm であるから、第 1 圖より約 500mm の餘裕を取つてよいことになるので、両端 250mm までの餘裕を取つて切斷する。しかしこの餘裕は一應の標準であつて、熱線度が増せば多少と少ない餘裕をとるようになるから、この曲線より少なくなるように心掛ける。

4. 電力消費面より見た合理化

工事の合理化、機械工具類の能率化に對しては、すべ



第 1 圖 電線の餘裕

ての工作機械、工具類等改善されているが、これらを電力消費面より考え、一つの指針とすることも一つの考え方である。

如何なる工業といえども、電力なくその生産を望むことは出来ないことは誰れでも知っているが、電力を如何に合理的に利用するかという考え方は従になりがちである。船價から見る電力料金は非常に少ないもので、殆んど無視し得るもので、たとえこれを1割削減したとしても船價に影響する所が非常にすくないために、これの合理的な使用よりも、もつともつと、他に眼をつけなければならぬ所が澤山あると考えられるが、電氣の合理的な使用という考え方はまず置いて、あらゆる合理化の指針に電力の使用量を取り擧げて進んで行くのも、作業合理化への一つの方法だと考える。

大きな所から考えれば、1日の造船工業に用いられる電力費と、従業員の總労働時間数との、日々あるいは時々と比較検討を行つても、ある程度の従業員の作業状態、工作法、更生施設等も考えの中に浮んでくる。例えば造船工業のような天候に相當左右されるものであれば、それに影響する電力量は微々たるものであるが、使用電力量よりみた従業員の能率はその儘電力量にあらわれてくる。荒天の場合従業員の給料を保證しても、作業を止めさせ帰宅させるという問題、残業能率の問題もある程度の尺度としてあらわれて来る。

使用材料の制式化、管理、工事の合理化、運搬設備の良否等の問題も、使用電力量は一つの指針としてあらわれてくる。また1日の負荷曲線を取つて見ると、従業員の就業状況は勿論、工員控所の遠近、便所の遠近等もこの負荷曲線の要素の中に相當大きな要因として入つてゐるとも考えられる。

作業面について、最近の船舶の鉸鉸の数は非常に減じ、これに溶接が置きかえられて来た。使用電力量より考えると、鉸鉸のための空壓機の場合は電動機により空壓機を廻し幾つかのレシーバーを用いるため、使用電力量には瞬間の尖頭負荷(ピーク)として現われて来ないが、溶接器の場合は、そのまま尖頭負荷として現れてくるため、溶接を行わない場合は、そのまま使用電力量が減じてくる。造船工業における溶接に用いられる電力量は20%~30%位におよんできている。これに使用される電力量を少なくすることも勿論であるが、これはまず置き、単位溶接棒當りの使用電力量を考え、この數値を如何に少くしようかと考えれば、溶接作業の合理化への一つの指針となる。1ヶ月間に溶接に使用された電力量を、1ヶ月間に使用された溶接棒の重量で割ると1ヶ月の平均の溶接棒1kg當りの電力量が出て来る。これを

1日の使用量について考え、日、日を比較する。勿論溶接棒の太さにより使用電力が異なるのだから、日、日の比較にはならないといわれる方もあると思うが、一應の指針になるということは了解出来ると思う。

$$\frac{1 \text{日電力量 (KWH)}}{1 \text{日使用棒重量 (Kg)}} = a$$

また5mm棒を使用した場合の電力は約10KW必要で、重量約95gとすると、5mm棒を1時間連続に(棒の取りかえの時間があるが、これを無視すると)使用したと假定すると

$$\frac{10 \text{ (KW)} \times 1 \text{ (H)}}{0.095 \text{ (Kg)}} = 105 \text{ (本)}$$

1日の使用棒および使用品種を同一と考えれば、同一重量であれば上式のaの價を少く、同一電力量とすれば、同じくaの價を少くするように考えなければならぬ。それには、工作手順もいるし、いかに手持ちの時間を少くするかということを考えて、溶接の能率が擧がるのがわかる。電力合理化の問題はわれわれとしてまだまだ改善しなければならないことが澤山ある。最近の溶接器を見ると、力率は悪く、電流容量が大で、しかも電源におよぼす、電壓電流の波形は悪い。これは溶接器の使用臺数が、急激に増加するのに、電氣施設の改善が追いつけない實情にあるためである。(終)

中谷勝紀 著

船用ディーゼル機關の解説

B5 上製函入 230頁 定價 500圓 送 50圓)

内 容

第1章 三菱 M・S ディーゼル 機關、第2章 新三菱ズルツア・ディーゼル 機關、第3章 三井 E&W ディーゼル 機關、第4章 川崎 M・A・N ディーゼル 機關、第5章 播磨ズルツア・ディーゼル 機關、第6章 三菱日本 M・A・N ディーゼル 機關、第7章 日立 B&W ディーゼル 機關、第8章 浦賀玉島ズルツア・ディーゼル 機關、第9章 新潟 ディーゼル 機關、第10章 池貝鐵工 ディーゼル 機關、第11章 阪神 ディーゼル 機關、第12章 伊藤 ディーゼル 機關、第13章 日平 ディーゼル 機關、第14章 鐘淵 ディーゼル 機關、第15章 ダイハツ ディーゼル 機關、第16章 久保田 ディーゼル 機關、第17章 新東洋 ディーゼル 機關、第18章 電業社 ディーゼル 機關、第19章 池貝館山 ディーゼル 機關、第20章 松井 ディーゼル 機關、第21章 赤坂 ディーゼル 機關、第22章 ヤンマー ディーゼル 機關、第23章 ニッパツ ディーゼル 機關、第24章 神發 ディーゼル 機關、第25章 横田 ディーゼル 機關、第26章 ディーゼル 機器製ボッシュ型燃料ポンプと燃料弁、附録 ディーゼル 機關製作者名簿

I 緒言

何萬年か何百萬年か地下に休息安定していた鐵が、地上に掘出され加熱加工されて鐵材となり、その構成分子は吳越同舟、混亂の儘固められて鐵材となれば不安定たることを免れない。丁度大戰敗で狭い所に押込められた人間が非常な混亂状態に陥つたが、外界の壓力で一應は納つたものの、不安定たることを免れないと同様である。しかしこれらは時が経つにつれて構成分子間に起る自調作用で自然的に安定し、一層強靱な材料となるか、あるいは反對に多くの歪が出來、甚しきときは龜裂することがある。それは係つて構成分子の素質と環境の如何によるものである。

鋼材の場合も全く同様で、加熱壓延でも常温壓延でも、壓延直後と時を経た後とはその性能間に、相當の相違があることは、時効による變化としてよく知られた現象である。しかしその自調作用の質とか量の時間的變化に關する詳細な研究または資料はまだ公認されていないようである。

鐵材または鋼材が人工的に加工變質した不安定状態から、安定状態に復歸するのは自然界の天則であつて、これは主として腐蝕という形で現われて來る。すなわち鐵分は酸化腐蝕されて土に還る。人間はこの腐蝕を喰止めんと防蝕工作を施すけれども、この天則を覆すことは出來ない。丁度いくら醫藥が發達しても人間が土に還るのを喰止め切れないのと同様である。

この腐蝕も時効と同じく、時間と環境が最大な要素である。腐蝕については若干の資料はあるが、時目という要素を簡約するため特に腐蝕作用の熾烈な藥劑を使用したものとか、あるいは防蝕材料の防蝕効果を検討した研究に終始しておる。

抑も鋼材は半永久的建造物に使用されるのがその使命であるのに、その使命を全うするために最も必要なこの種研究が等閑に付せられておるのは頗るオカシナ話であるが、しかしこれらを徹底的に探求するとなればその關連する所は頗る廣汎で、特に長年月の経過を見なければならぬから、その設備や實施に相當の經費が必要となるために放置されていたのであろう。製鐵業者は鐵その物については微に入り細に互り研究追求してその優秀性を誇示するに違ないが、賣つてしまえば直接の利害關係はなくなる。ベント業者はベントの防蝕力については研鑽怠らないが、鐵その物については無關心である。要するに利害關係の最も緊密なものは使用者自身である

が、その使用者たるや頗る雜多で廻りがつかず、最も痛切な關係を持つ船主や鐵道等でも個々當面の急に追廻らされて、十年二十年さきのために相當な犠牲を齎する餘裕がないと見え、必要は充分認めながらも蠢巡今日におよんだものと思われる。現に私なども、どんな不完全なものでも、またはその片鱗でも構わぬから、何とかして捕捉したいと心掛け一二計畫しては見たものの、浮草蔭業のサラリマンでは場所の不安定で計畫が立たず、殊にわれわれの Pocket Maney や二三篤學者の義捐金で出來る仕事でないことが判つて諦めていたものである。

未曾有の敗戦を喰つた日本が立上るには並々ならぬ努力がある。しかし鹽を嘗めても日本は立上らねばならぬ。その基本的指向は工業立國でなければならぬ、とすれば工業の基幹たる鐵鋼の根本的性能を捕捉して、脚が地についた工業を樹立せねばならぬ。個人としては諦めても、國とし民族としては諦める理には行かぬ。否諦めるには早過ぎる。すなわち使用者、製鐵者、その他の團體的協力のもとにやつて見れば、諦めなければならぬ程六ヶ敷仕事でも何でも無い話である。只長時間を要する仕事であるから、要は一日も早く發足すべきであらう。“これ私が柄にもなく秃筆を振つて各界各位に鋼材の長期試験を提唱する所以である”。

II 試験目的

1) 素質 時効にせよ、腐蝕にせよ、鋼の素質によることは勿論である。今までも硫黄分とか磷分が多ければいろいろな悪影響があることは周知の事實であるが、時効や腐蝕に對してどれ程の害があるかという實績はまだ擧つていない。その他珪素、滿庵、銅等についても同様である。

2) 工法 工法の相違によつても差が出來る。例えば鑄造、鍛造、壓延等でもそれぞれ大なる相違が起る。鍛造では壓縮比や加熱温度によつて差が出來、壓延でも壓延比や加熱温度、特に仕上温度によつて相違する。また善後處理、例えば焼鈍、焼入れ、Normalize 等でも差が出來る。また加工して成品となればなお甚しい差が出來るが、この加工は千種萬態であるが、少くとも常温でまたは加熱して曲縁したもの、並びに曲縁を舊態に復歸したものの性能は是非試験して見たい。近來熔接工作が廣く採用され出したから、その影響が時効や腐蝕におよぼす効果も確めて見たい。

3) 環境 時効または腐蝕は環境如何によつて甚しく左右される。例えば壓延直後の電線(亞鉛引鋼線)は比

較的柔軟で、素人でも細工出来るが、これを電柱に取付けて3、4年風雨に曝らすと非常に硬くなつて手におえなくなる。なお一層顯著なのは腐蝕であつて、鋼材が置かれた環境によつて極端に相違して来ることは周知の事實である。環境を今少し分析して見ると、

a) 力に働かれておる場合と、そうでない場合では違つて来る。力に働かれておる場合といつても、力の掛り具合で違つて来る。例えば常に一定の重錘を吊した場合、時々掛け外しする場合、週期的に掛け外しする場合、壓縮伸長が交互反對に起る場合、それが週期的に繰返す場合等それぞれ違つて来る。またそれ等の力が静かに掛る場合、常に變化して掛る場合、急激すなわち衝激となつて掛る場合等またそれぞれに違つて来る。

b) 温度の相違によつても違つて来る。もともと高温のもとで加工されたものであるからそれ程の温度でなくても温度に變化があればその性能に變化があるのは當然で、殊に甚しい低温ではまた特異の現象が起る。

c) 湿度の有無によつても違つて来る。殊に腐蝕は主として鐵分の水酸化作用で起るものであるから、水分の有無に大なる關係のあることは勿論である。また腐蝕を起すべき溶液中の成分如何によつて大なる相違が出来るのも當然で、海水と淡水とでは甚しく違ふことは日常目撃するところである。

また湿度の變化によつても違つて来る。例えば鋼材を倉庫内に格納した場合、水中に全没した場合、半没してその水線附近が乾濕常ならざる場合（枝橋柱の水面附近）等でも顯著な相違が出来る。

d) 起電力の相違から起る電蝕作用、すなわち異種金屬を液體中に並置すれば、異金屬の起重力の相違で兩金屬間に電流が流れて、一方の金屬は腐蝕される場合も馬鹿にならぬものである。例えば銅合金製推進器附近の鋼材が甚しく腐蝕したり、新造間もない船底鉄が甚しく腐蝕するなどは常に經驗する所で、これは銅合金と鋼材間または鉄材と外板との間に電流が流れて電蝕が起るものと認められておる。

e) 防蝕工作すなわちペイントを塗ると塗らないとの相違で、腐蝕小差があるのは當然の話である。

以上思付いた儘の諸現象が時効や腐蝕に對して、ドンナ作用をしておるかを研究したいのが、本試験の目的である。

これらの諸現象は鋼材構造物に對し、あるいは單獨で、多くは多數錯雜して、一瞬の息みなく起りつつあるが、時間の経過によつて起るこれらの性質と量とはドンナものであるかを研究して眞諦をみ得たとするならば、使用鋼材の現状を見て、これは新換せねばならぬと

か、何年位は使用差支ないとか、この裂疵は局部切替で差支ないとか、このヘコシはその儘押出して宜しいとか、イヤ外して加熱加工せねばならぬ、等々の判断の基礎が得られる理である。しかしながらならん信頼すべき基礎がない今日では、船級協會にしても、ドノ材料は何%まで拵せたらば新換せねばならぬとか、ドレ位曲つたら取替せねばならぬという内規的の基準さえ發表することが出来ず、只經驗を土臺とする當事者の判断に一任している状態である（但し錨鎖だけは斷面積が75%以下に磨耗すれば、新換を要求しておる）。

船に故障が起つて原因が掴めないときは、「材料が悪かつたんだろう」と逃げられるのが普通である。しかれば現に故障の起つた材料は果してどんなものであろうか、二三の實例を挙げて見ると、

船名	使用場所	試験片寸法 厚×幅	最大強 力 kg/ mm ²	伸(%) 200間	屈 曲
セリア丸	外板	17.0×40	47.0	25.5	良
"	"	17.0×40	46.7	24.5	"
"	直立防撓材板	9.65×40	34.5	17.0	"
鶴岡丸	外板	12.45×40	44.2	16.5	折
戸畑丸	上甲板	13.45×40	50.0	20.5	"
"	"	14.03×40	46.4	17.0	裂
"	"	13.65×40	48.6	14.0	"
"	"	12.23×40	43.7	21.0	良
"	外板	13.7×40	42.4	29.5	"
"	"	11.7×40	48.1	18.5	"
"	隔壁	8.3×40	46.8	14.0	折
Queens Victory	外板	19.8×25.4	39.25	21.25	"
"	"	18.0 25.4	44.85	21.0	"

上記のものは極少數の例に過ぎないが、故障を起した材料の大體の傾向はこんなものであろう。これを眺めると良好なものもあるが甚しく不良のものもあり、これらが製造直後の材料試験に合格したものであろうかと疑いたくなるが、兎に角正規に建造されている以上、一應試験には合格したものと認めねばならぬ。しかればかように變質したのは時日の経過によつて自然的に變質したものと認めねばならぬことになるが、果して如何哉？。時日の経過による變質の實態を捕捉せねば、從來の材料試験だけでは満足出来ない。何としても變質の實態を掴みたいとは何人にも起る念願であらう。

III 試験の範圍

- 1) 鋼材の時効 Aging
- 2) 鋼材を風雨に曝らした時の現象 Weathering

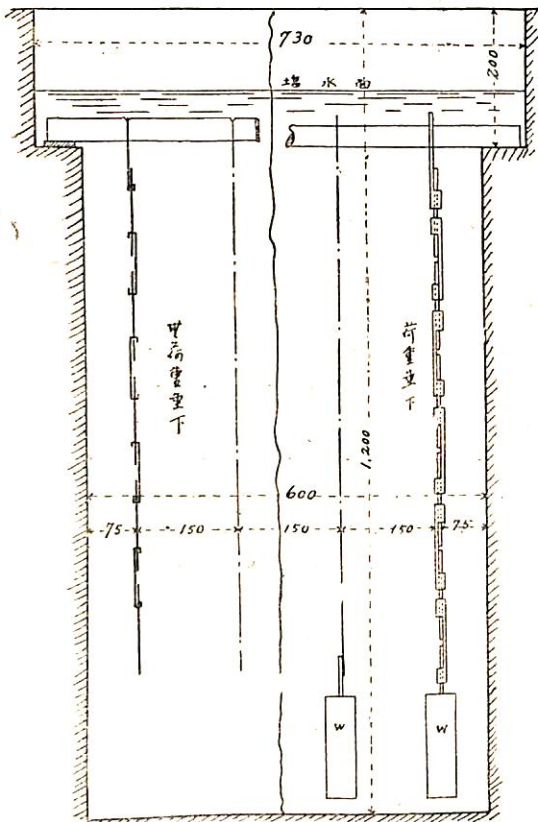
- 3) 鋼材を海水中に放置した時の腐蝕 Corrosion
 - a) 鋼材を全没した場合
 - b) 鋼材を半没した場合 Wet & Dry Action
 - c) 異成分の金属と鋼材とを海水中に併没した場合 Galvanic Action
- 4) 鋼材成分の相異による影響
- 5) 鋼材壓延方法の相異による影響 Rolling Ratio, Finishing Temperature, etc
- 6) 鋼材加工による影響 Flanging, Welding, etc.
- 7) 鋼材に荷重のある場合とない場合

IV 試験の要領

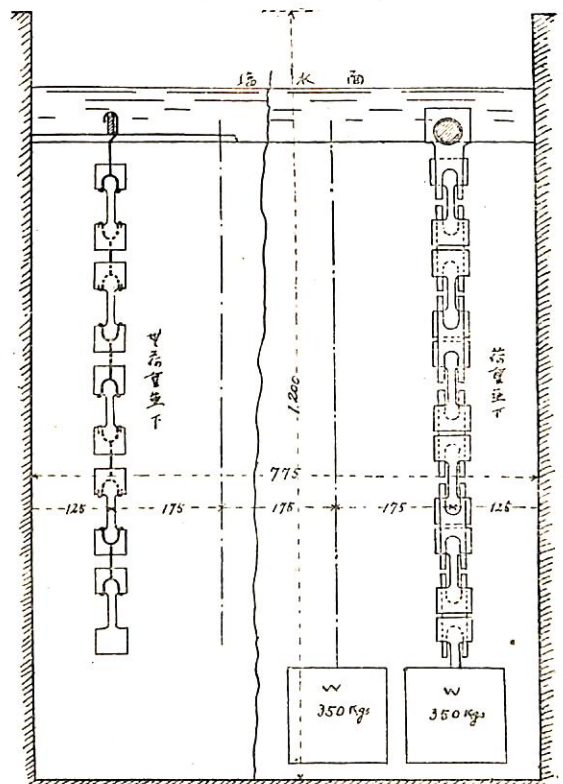
- 1) 期間第1期として5年。第1期の経験から、第2期第3期が豫想される。試験は製造直後に基本試験を行い、後は1年毎に年次試験を行う。
- 2) 時効試験 試験片はなるべく温度、湿度等變化の少ない倉庫等の隅に塵埃のかからぬように設置する。第1期試験には試験片は壓延したままの鋼板とし、Normalize したものや、鍛鋼、鑄鋼等は次の機会に送る。
- 3) 曝露試験 曝露する地域によつて相當大な相違が

起るが、第1期としては普通造船所附近の建物の屋上に、なるべく風雨日光に曝露するように設置する。

- 4) 腐蝕試験 海水の成分、温度の差並びに生物附着の如何によつて相當大な相違が起るが、第1期試験には餘り川水の流入しない海岸附近の海水を使用する。半没の試験片では水線はほぼ一定して増減せぬものとする。電蝕試験は改めて検討の上決定する。
- 5) 鋼材成分の相違 學究的に考えると非常に六ヶ數くなり試験片の數も莫大なものとなりかつその製作も非常に困難になるが、第1期試験ではごく普通に使用される鋼材を基本とし、特にC. S. P. Mn. Si. の多い鋼材を添加することが出来たらば幸である。
- 6) 壓延方法の相違 普通の方法を基本とし、特に壓延比の大きなもの、小さなもの、仕上温度の高いもの、低いもの、等を添加出来れば幸である。
- 7) 加工試験 曲縁は常温および加熱して90°に曲縁し、ソレを舊態に復歸したもの、熔接は普通の熔



試験片垂下側面圖



試験片垂下正面圖

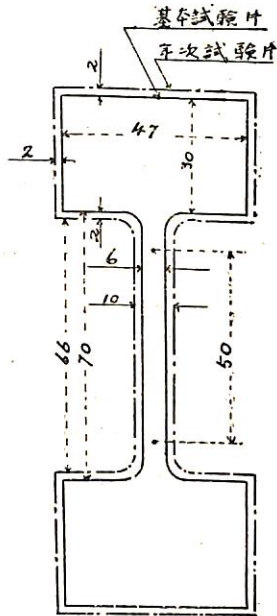
接合でツキツケ溶接したものを使用する。

- 8) 荷重試験 第1期試験は静荷重のみとし、大體 5 kg/mm^2 の荷重で試験する。

V 試験片の数

1) 基本数

- a) 成分、壓延比、仕上温度、等ごく普通のもの 1組
- b) 常温で 90° 曲線 ($R=1.5t$) し、元に戻して一直線としたもの 1組
- c) 加熱して曲線し加熱して元に戻したものの 1組
- d) 普通の開先を取つてツキツケ溶接したものの 1組、但し盛肉は平削せず、溶接した儘とす。
- e) 以上の外、成分、壓延比、仕上温度の特異なもの、その他特徴のある鋼材で入手出来たもの若干。



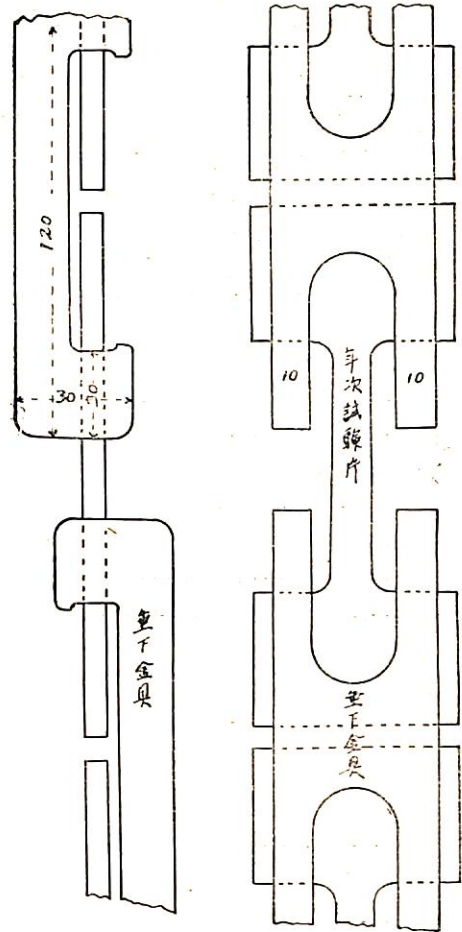
試験片厚 6mm

すなわち基本数としては 4組 × (基本試験 1 + 年次試験 5) = 24本 + a (特異のもの) となる。

2) 時効試験	荷重用一揃	無荷重用一揃	48本 + a
3) 曝露試験	一揃	一揃	48本 + a
4) 腐蝕試験	全没)	一揃	48本 + a
	(半没)	一揃	48本 + a
合計			192本 + a

VI 試験片

試験片は出来るだけ大型にしたいが、荷重のため制肘される。無荷重は制肘されないが、成績を比較するのに大が違つては面白くないから、双方同一寸法とし、試に別紙画面のように基本片は厚 × 幅 × 標點距離を $6 \times 6 \times 50 \text{ mm}$ とした。また年次試験片は 2mm だけ幅を狭くして置き、年次試験の際基本試験片の幅と同じように削ることにする。かような試験片に 5 kg/mm^2 の應力を與えるためには、約 300kgs の重錘をかければ宜しい。



荷重試験片垂下側面圖

正面圖

全没または半没するためには相當の設備が必要で、別紙画面に全没の場合を例示した。半没の場合には重錘の数が餘りに多くなるから、何とか別の方法を講ぜねばならぬが、それらは實施の場合、適宜に考慮せねばならぬ。

使用の海水は附近の海底から引いて、一晝夜に十回位循環するように設備せねばならぬ。

試験片は 3ヶ月毎位に表面の錆を掻落し、研磨しないことにする。同時に使用海水もその成分、温度、比重等を調査する。

VII 試験の實施

1) 基本試験

- a) 試験片を採集した銅塊 Ingot の分析、壓延比、壓延温度、仕上温度、壓延状況等を調査収録する
- b) 試験片を所定寸法に仕上げ、重量を測定する。

同時に年次試験片の重量も測定して置く。

- c) 引張試験を行い、屈服點、最大強力、伸長率を測定する。
- d) 引張試験片残材の化學分析（註：同じ板から採つた試験片でも全部が同じとは云えない）
- e) 要すれば試験片の切斷箇所附近の縦横切斷面の Sulphur Print を撮る。
- f) 試験時の天候、氣温、湿度等測定
- g) 海水の比重、温度、成分測定
- h) 重錘の重量測定

2) 年次試験

- a) 試験片を清掃して寸法、重量測定
- b) 試験片を基本寸法に削製して重量測定
- c) 標點打刻
- d) 引張試験を行い、屈服點、最大強力、伸長率測定
- e) 引張試験片残材の化學分析
- f) 要すれば試験片切斷箇所附近の縦横切斷面の Sulphur Print を撮る。
- g) 試験時の天候、氣温、湿度等を測定
- h) 海水の比重、温度、成分測定

i) 重錘を清掃して重量を測定する

j) 該年間の天候概況調査記録

3) 成績の集成、研究

VIII 追 記

以上述べた所は私が思い浮べた儘のもので、學究的に考えると頗る不完全なものに過ぎない。殊に鋼成分や環境による腐蝕などは實狀に即しない所が多く、實際には餘り信頼することが出来ないだろうと思う人もあるようである。然し Something is better than nothing. ベーントで二重三重に被覆してある船體の鋼材が種々雑多な原因で拵せたもの、曲つたもの、龜裂のもの、裂けたもの、等が上記試験の結果と直線的に合致しないであることは、論者を待たずして自明の話である。然し上記各種の成績を充分咀嚼した上で、各種の故障を解析研究したならば、「材料が悪かつたのだらう」と逃げなくとも、幾分かでも首肯し得べき據點が推察出來て相當意義のある善後處置も講じ得られるものと思考される。なお設計の當初においても建造後の變化を考慮に入れて、適材を適處に配置し適當の工作法を指示することも可能事になるであらう。（昭和29年2月）

天 然 社 ・ 近 刊

東京水産大學教授
東京大學講師

宇田道隆 著

海 洋 氣 象 學

A5 判上製 300 頁
¥ 500 (送50)

四面海に圍まれたわが國が海洋氣象からうける影響は大い。本書は海洋の氣象についてそのあらゆる現象をとらえて、わかりやすく解説し、廣く海洋氣象、漁業氣象の知識を興え、海洋災害防止に役立てようとしている。

漁業、航海に従事する人々と學生は勿論一般教養人に必携の書。

内 容

序 論 海洋氣象學小史

第1篇 海洋氣象とその應用
大氣、氣温、氣壓、温度、蒸發、低氣壓、颱風。（他 69 項目）

第2篇 海上天氣豫報
天氣圖、氣團、天氣豫報、氣象特報・警報・情報、低氣壓移動則、臺風の判斷資料、觀天望氣と天氣豫報（他 10 項目）

第3篇 海洋と氣象との相關
海洋と大氣の熱交換、海と世界氣象、東北凶冷と海の低温、ガルフストリームと天候

第4篇 暴風對策

暴風中心の移動 暴風避航法、荒天準備、避難、荒天中の操船、風壓と錨鎖の關係

第5篇 日本近海の海洋氣象曆

春・夏・秋・冬、日本の季節

第6篇 漁業氣象

漁業氣象の問題、水族と氣象の關係、暴風と水産被害

第7篇 日本氣象防災心得

震災、火災、雷災、雪災、水害

第8篇 重要海區航路海洋氣象特記

冬季本邦沿海航路、北洋航路、南西航路、南米洋捕鯨漁場（他 6 項目）

參 考 文 獻

東京都文京區向岡彌生町 3

天 然 社

振替東京 79562 番

海外文献の紹介

軽合金船體の鑛石運搬船の設計

“Aluminum Ore Carriers”
by D. MacIntyre.
Trans. of Nav. Arch. and
Mari. Eng. (1952) p. 543

本文は、船體を輕合金で建造した bauxite 鑛石運搬船と、それと同一主要寸法の鋼船とについて、種々の見地から、比較検討したものである。結局において、Alumi 船體の船は建造されなかつたけれども、將來この種船が建造される問題が起つてきたときには大いに参考となることであろう。

Alumi 船體の大型船建造を考えられるようになったのは造船用 Alumi およびその合金が、海水に對して高度の抵抗を示すほど發達してきたことが重要な役割を果している。これは Mears, Brown¹⁾ および Englehart²⁾ の論文に見られるように Alumi およびその合金を船體構造に應用しても、いささかも心配ないようである。

また、輕合金を船體構造へ應用することに關する Forrest³⁾ の論文も、今回の設計に當つて非常に益するところが多かつた。

さて、設計計畫は四種類の構造様式についてすすめられた。すなわち、A船、B船の二種の異なる大いさの船について、それぞれを Alumi 船體、および Steel 船體とした場合で、合計四種類の構造様式である。

本船の外観は普通の鑛石運搬船と餘り大差なく、船首は rake し、船尾は semi cruiser stern で aft engine である。全通甲板に長い poop deck と短い F'cle deck がある。A船の一般配置は第1、第2圖にみる通り、6つの鑛石船艙をもち、燃料および貨物油は二重底と右側 compartment tank に、飲料水は同じく右側 tank に配置した。B船は、A船と根本的にはよく似ているが、鑛石船艙が4つであることと、船員室關係がやや縮少され、旅客がA船の12人に比して8人であることなどの點で異なる。兩船の比較を第1表に示す。

機關をディーゼルにするか、蒸氣タービンにするかの問題は、それぞれの長所を考えて、A船には蒸氣タービンを、B船にはディーゼル機關を選んだが、結局運航費の面から考えれば本質的な差異はなかつたように思う。

船體構造。Alumi 船は主として Alcoa 合金 61S-T6

第1表 A, B兩船の主要寸法等の比較

	A 船	B 船
全長	422'	353'
長	400'	300'
幅	60'	54'
深	28'	27'
吃水 (最大)	20'	18'
排水量	10,232 t	6,800'
乗員	42 人	37 人
旅客	12 人	8 人
機關		
横並び複式二段減速高速蒸氣タービン1基		ディーゼル機關2基
定格馬力	3,000 SHP	2,000 SHP
回轉數	110 r. p. m.	93r. p. m.
速力	12 K	12K
貨物容積		
鑛石	250,935 Cu ft	154,800 Cu ft
その他	29,405 Cu ft	12,000 Cu ft
計	280,340 Cu ft	166,800 Cu ft
タンク容量		
燃料油	182.8 t	52t
清水	147.3 t	74t
貨物燃料油	183.5 t	260 t
貨物ディーゼル油	45.9 t	70 t
海水バラスト	3,933.0 t	2,879 t
計	4,542.6 t	3,335 t

で、Alcoa 53S-T61 鋁を使用した全鋁接で、その中央横断面を第3圖、第5圖に示す。船艙に bauxite をつむ關係からいづれも二列の縦通隔壁で仕切り、中央區劃に bauxite 鑛石を、兩側區劃を ballast tank とした。普通の ballast tank および oil tank としては二重底をこれに當てた。なお構造様式として、A船は transverse 様式で、B船は combined 様式となした。

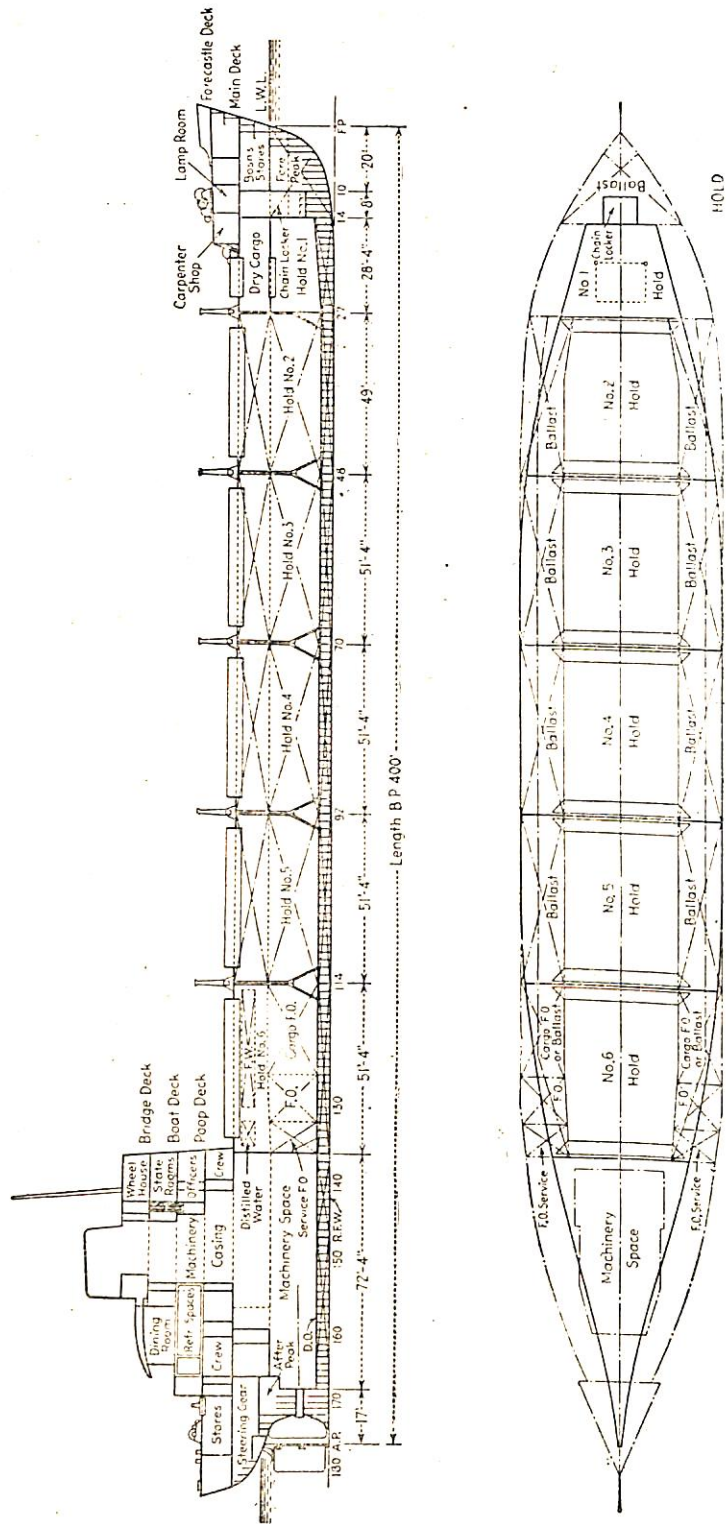
構造部材の寸法は第2表に示す通りであるが、frame, beam, stiffner などの寸法は船級協會で要求される最小寸法を採用した。Steel 船については American Bureau の要求に合うように寸法を決めていつて、船體の設計上にいささかの困難も認められなかつたが、Alumi 船の場合は基本設計上で多くの factor を考えねばならなかつた。

例えば、Alumi 船體と Steel 船體とでその寸法の割合をどの位にとるかの問題については、鐵船と鋼船との經驗にもとづいて比較的容易に求められたけれども、しかし Alumi 合金はいづれも彈性係数が低く Steel の

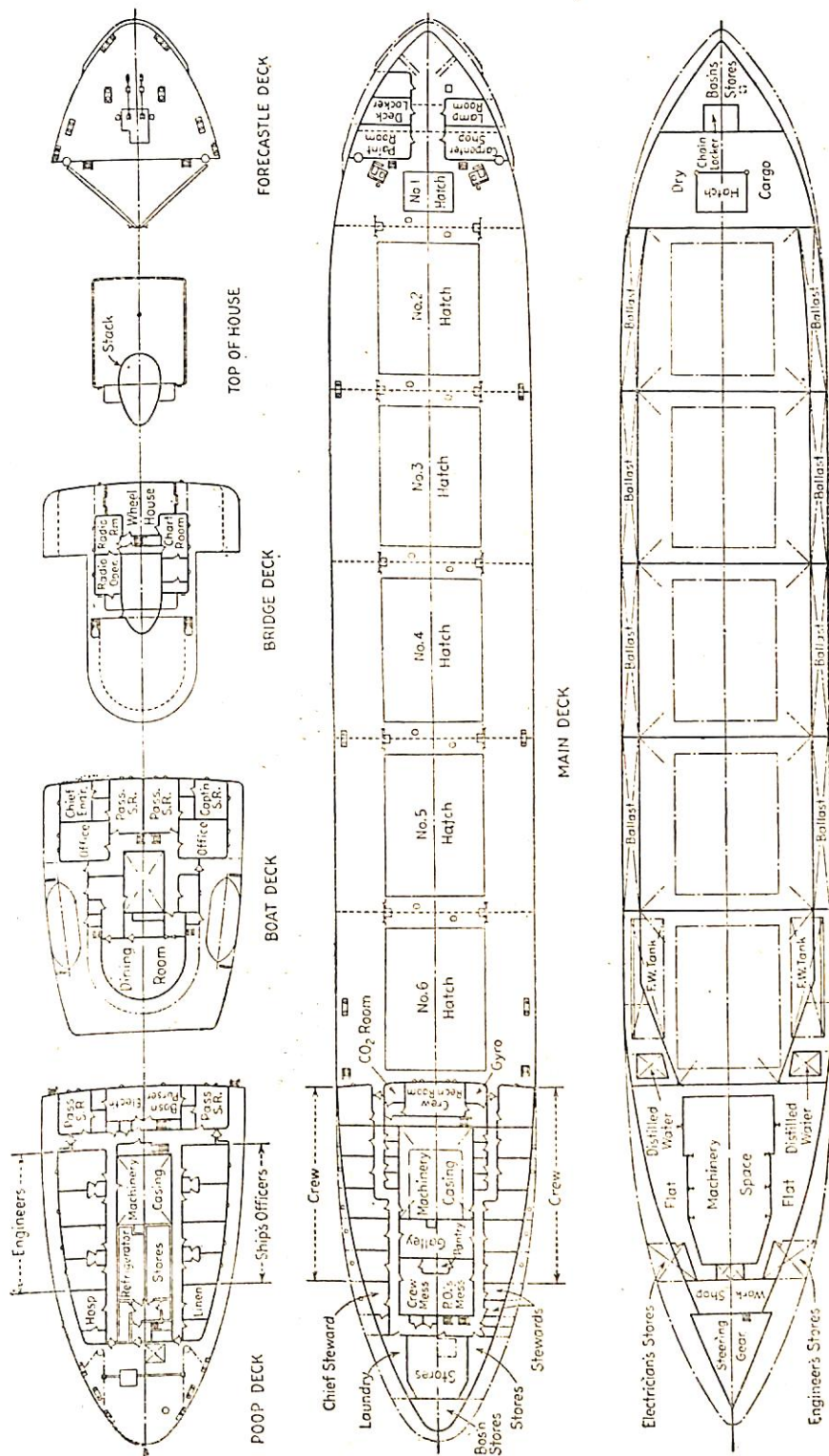
約 $\frac{1}{2}$ 位であるから、Steelと同じ安全率をとつて61S-T6の寸法を増すようにした。その結果、強度計算で同一条件のもとに船體撓みが2:1位になった。Alumi船體を設計するに際して不明の因子がいろいろあるが、これらの影響が左程大きくないと考えれば、Steel船と同じような強度計算に基いて寸法を算出し、更に幾分腐蝕の餘裕を見込んでおけばよいと思われる。

構造強度試験、同等の強さをもつSteelとAlumiの二個の鉚接箱型梁について、構造強度試験を行つた。兩者とも、機械的な荷重の外に24'の水壓をあたえる内部水壓が加えられた。

すべてのseamは外面をcaulkingし、鉚接點はすべて外面をcounter-sunkして更にcaulkingした。残念ながら内面をcaulking出来なかつたために、少しは水もれもあつて充分満足な試験とはいへなかつたようである。しかしAmerican Bureauは試験結果から推して、Alumiの鉚接は完全と認めた。他方、本設計に關連して、Aluminum研究所においてはtransverse式の構造をもつAlumi船Aについて、その挫屈荷重をきめる系統的試験がなされたが、詳細は前記Forrest



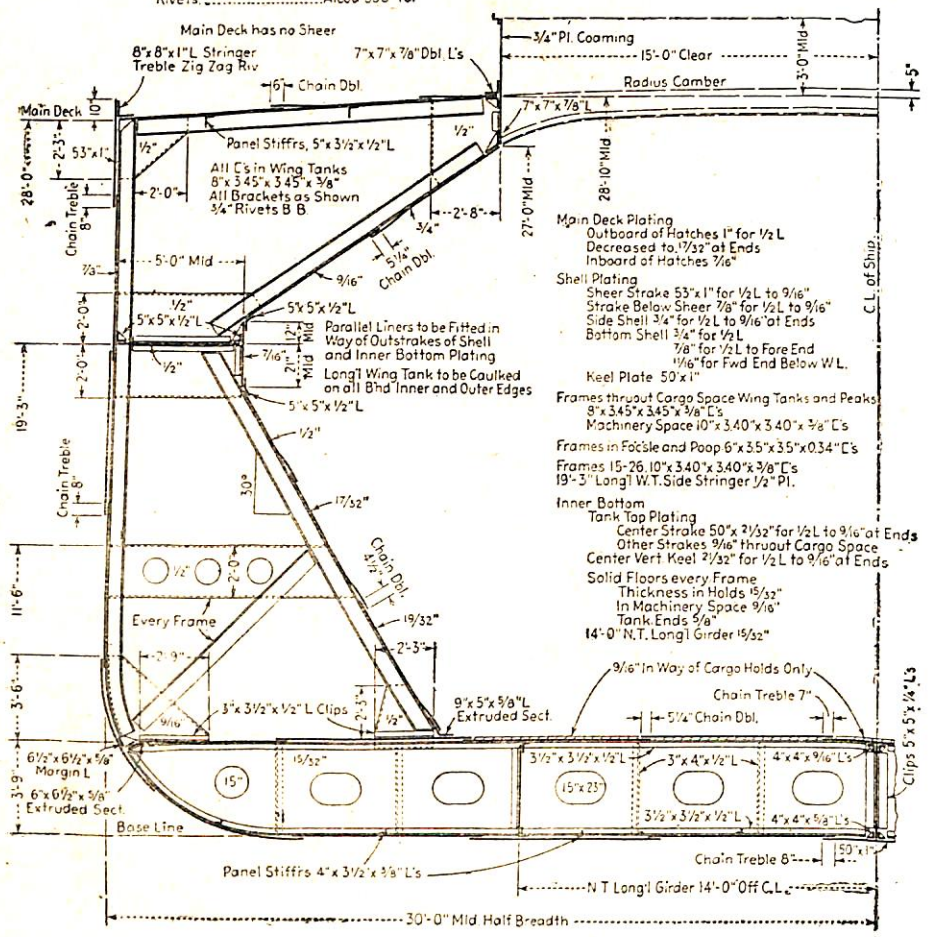
第 1 圖 A 船 の 般 配 置 ()



第 2 圖 A 船 の 一 般 配 置 (ii)

Frame Spacing: *
 F.P. to 20.....24"
 20 to 161.....28"
 161 to A.P.....24"
 Class (Experimental) * A-1 (C)
 American Bureau of Shipping
 All Material Shown to be Aluminum Alloy
 Plates and Shapes..... Alcoa 61S-T6
 Rivets..... Alcoa 53S-T61

Length, Overall.....422'-0"
 Length, B.P.....400'-0"
 Breadth, Mid.....60'-0"
 Depth to Main Deck at Side, Mid.....28'-0"
 Draft, Maximum Mid.....20'-0"



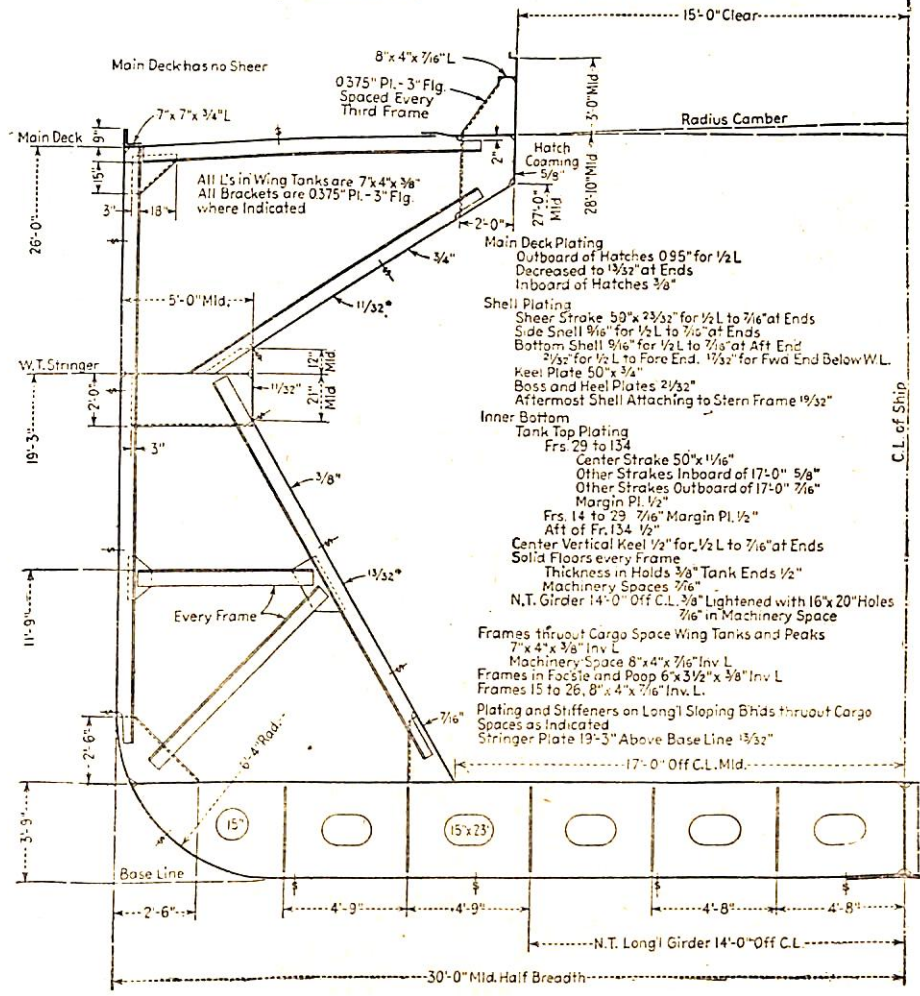
第 3 圖 Alumi A 船

第 2 表 主 要 構 造 部 材 寸 法 の 比 較

	A 船		B 船	
	Alumi 船	Steel 船	Alumi 船	Steel 船
甲板, L/2 間 (端部)	1" (17/32")	0.95" (13/32")	3/4"	9/16"
船側厚板, L/2 間 (端部)	1" (9/16")	23/32" (7/16")	3/4" (7/16")	0.60" (0.41")
船側外板, L/2 間 (端部)	3/4" (9/16")	9/16" (21/32")	5/8" (7/16")	0.55" (0.41")
船底外板, L/2 間 (前端部)	3/4" (7/8")	9/16" (21/32")	5/8"	1/2" (0.54")
キール	1"	3/4"	7/8"	0.66"
肋骨	8" x 3.45" x 3.45" x 3/8"	7" x 4" x 3/8"	13" x 12.4 Lb	9" x 4" x 1/2"
内底板	21/32"	11/16"	1/2" x 2	7/8"
中心線桁板	21/32"	1/2"	0.58"	1/2"

Frame Spacing:
 F P to 20.....24"
 20 to 161.....26"
 161 to A P.....24"
 Class A-1 © American Bureau of Shipping

Length Overall.....422'-0"
 Length B.P.....400'-0"
 Beam Moulded.....60'-0"
 Depth to Main Deck.....28'-0"
 Design Draft.....20'-0"



第 4 圖 Steel A

の論文に報告されている。またある造船所においては、普通の鋼材の加工工作設備を用いて、一般の商船建造時に行われる種々の工作がなされた。すなわち、大型の 61 S-T 6, 61 S-T 4 の溝型材を常温で joggle や bevell したり、梁を常温および高温 (750°F) で曲げたり、またそれら厚板を常温で roll し、braking を行ったりした。61 S-T 6 の板については、この外 flange をつけたり、shear ng を行い、sub-punching, reaming などの加工 行ってみた。なおこの試験では鋼材で高温でもなかなか 難かしい部材の加工についても試みてみたが、61 S-T 6 と用うると、大部分の加工は常温で驚くほど容易に加工出来た。

Alumi 船が結局において重量軽減となり、従つてその分だけ載荷容量を増すことが出来るということである。

まづ商船の基本設計上の比較を行つてみよう。第 4 表に見る通り、Alumi A 船については全船體重量 1,143 t のうち 97% を Alumi で建造され、その船體重量は Steel 船に比して 56%、輕荷状態で 62% に當つている。他方、貨物容量は 17% 増している。

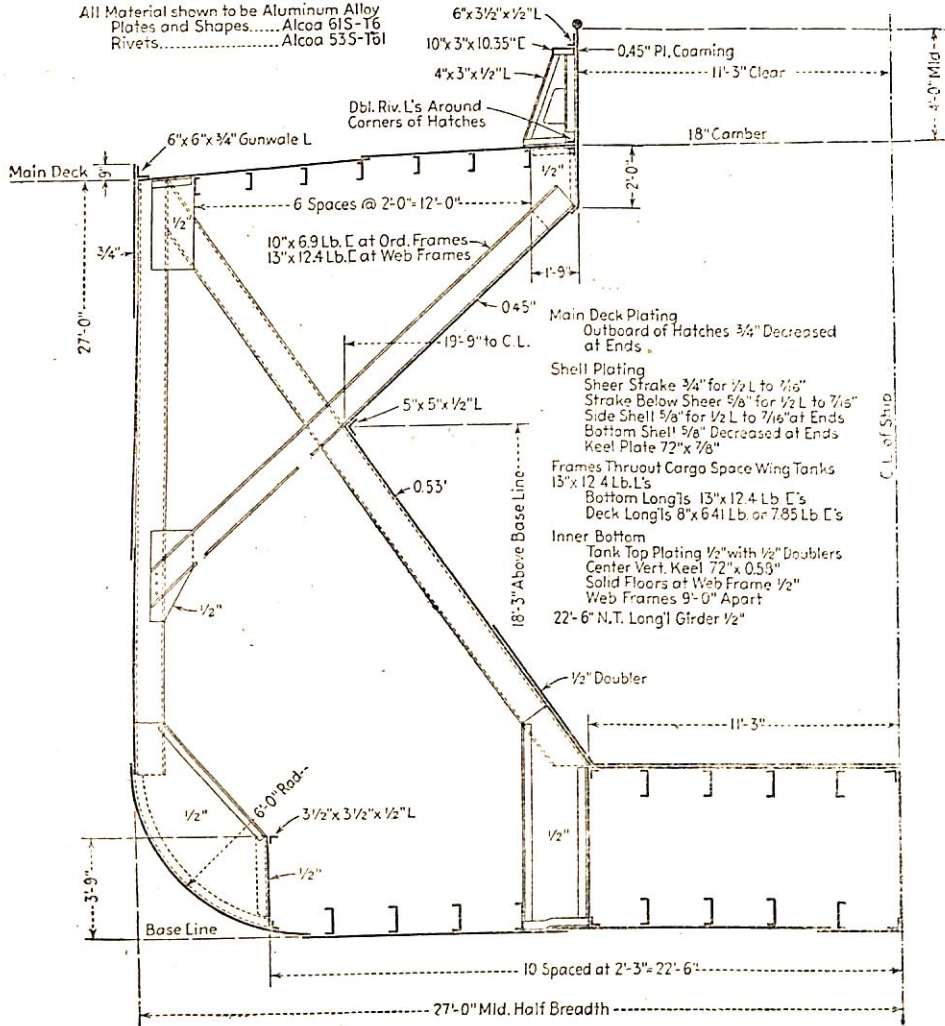
Alumi B 船については、輕荷状態重量は Steel 船に比して 65% になり、算出した貨物容量の増加は 16% になる。それ故、結果からみて Alumi 船體にすることによつて 1/3 容量を増すことが可能である。かりに 1 年間 48 航海すると假定すれば、Alumi A 船は年間 390,000 t の鑽石を運搬し、Steel A 船は 335,000 t、従つて年間

Frame Spacing:
 0 to 13..... 24"
 13 to 141..... 27"
 141 Aft..... 24"

Class (Experimental) * A-1 (C)
 American Bureau of Shipping

All Material shown to be Aluminum Alloy
 Plates and Shapes..... Alcoa 61S-16
 Rivets..... Alcoa 535-T61

Length Overall..... 353'-0"
 Length B.P..... 330'-0"
 Breadth Mid..... 34'-0"
 Depth to Main Deck of Side Mid..... 27'-0"
 Draft, Max. Mid..... 16'-0"



第 5 圖 Alum B 船

第 3 表 基本設計上の比較

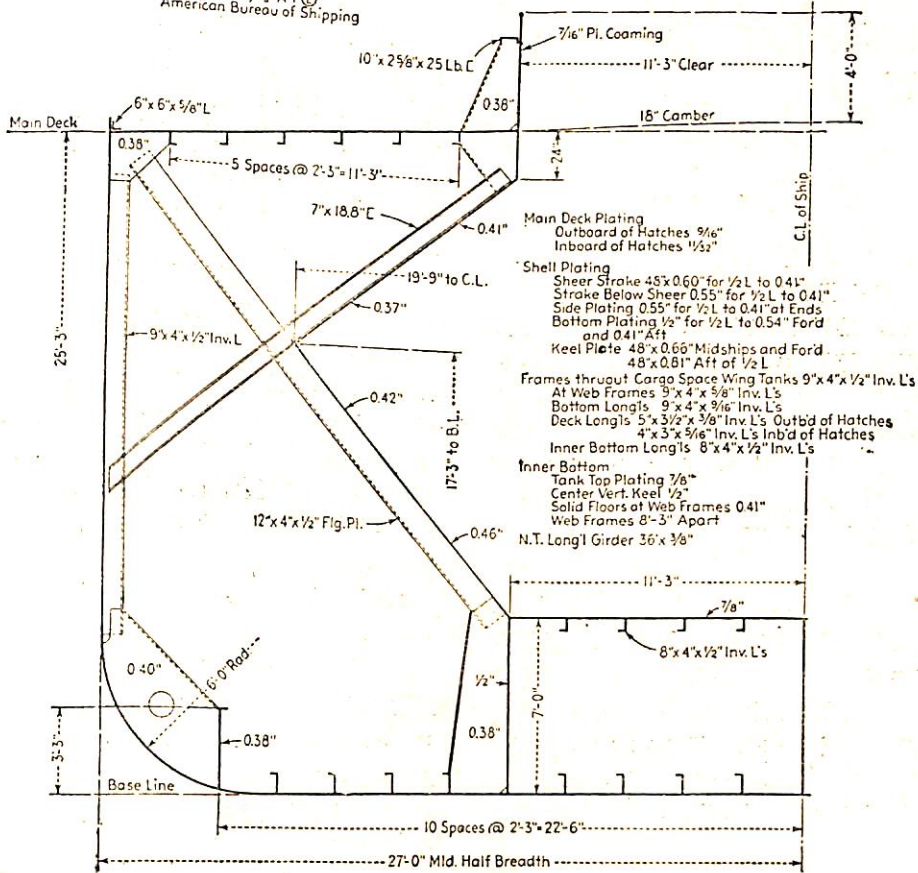
	A 船		B 船	
	Alumi船	Steel船	Alumi船	Steel船
長さ(全長)	403'	(同左)	330'	(同左)
幅(垂線間)	400'		330'	
幅	60'		54'	
深さ	28'		27'	
吃水	20'		18'	
排水量	10,232t		6,800t	
C _d	0.745		0.742	
速力	12K		12K	
V/√L	0.600		0.650	

輕荷状態	1,920t	3,090	1,400	2,150
清水	55	55	38	38
燃料油	121	121	29	29
倉庫等	34	34	26	26
貨物(Bauxite 鑛石)	8,102	6,932	5,307	4,557
計	10,232	10,232	6,800	6,800

55,000 t 餘分に運搬出来るわけである。また B 船についてみても、Steel 船 220,000 t に比して Alumi 船 255,000 t となり、年間 35,000 t、すなわち Alumi 船の 8 航海分を餘分に運搬できることになる。

Frame Spacing:
 Ford of 15 24"
 15 to 26 27"
 26 to 28 30"
 28 to 100 33"
 100 to 125 27"
 Aft. of 125 24"
 Class (Experimental) A-1 (C)
 American Bureau of Shipping

Length Overall 353'-0"
 Length B.P. 330'-0"
 Breadth Mid. 54'-0"
 Depth to Main Deck at Side Mid. 27'-0"
 Draft, Max. Mid. 18'-0"



第 6 圖 Steel B 船

第 4 表 Alumi A 船の輕荷状態の重量詳細

機	關	362
艙	裝	690
輕荷状態全重量		3,090

船	體	重	量	Alumi	1,110t (97%)
				Steel	33t
				計	1,143t
機	關	Alumi	28t (10.2%)		
		Steel	246t		
		計	274t		
艙	裝	Alumi	144t (28.6%)		
		その他	359t		
		計	503t		
輕荷状態全重量		Alumi	1,282t (66.8%)		
		その他	638t		
		計	1,920t		

- 1) Mears, R. B. & Brown, R. H.; The Resistance of Aluminum-Base Alloys to Marine Exposures. Soc. of Nav. Arch. and Mar. Eng. (1944).
- 2) Walton C. J. & Englehart E. T.; Performance of Aluminum Alloys in Marine Environments Soc. of Nav. Arch. and Mar. Eng. (1949).
- 3) Forrest M. G. Application and Use of Aluminum Alloys in Ship Construction Soc. of Nav. Arch. and Mar. Eng. (1947).

但し Steel 船の場合は
船體重量 2,038t

海外文献の紹介

〔過給2サイクルディーゼル機関の二例を紹介する〕

1. Götaverken T.O.P. 機関

The Shipbuilder and Marine Engine-Builders. August, 1953)

スウェーデン海軍の注文により Aktiebolaget Götaverken が製作した新型ディーゼル機関の工場公試運転が最近完了した。第1圖に示す T.O.P. 機関がそれで、ターボ過給式對向ピストン型、ボア 180mm, ストローク 230mm, 10 シリンダ, 全行程容積は 117,000cm³ で、全力時のピストン速度 7.5m/s, 平均有効壓力 11.8 kg/cm² である。直接逆轉式で、連続最大出力は 920 r.p.m.; 2,500 S.H.P., 最高は 30分間で 975r.p.m.; 3,000 S.H.P., 公試運転中 3,100 S.H.P. を出したといわれている。

本機関は 2 クランク軸で、下側のものが流體駆動の摩擦クラッチを介してプロペラ軸に直結している。上下のクランク軸はスパーギヤトランスミッションで連結している。掃氣および過給は排氣ガス駆動のターボコンプレッサで行われる、掃氣ポートは下部ピストンで、排氣ポートは上部ピストンでコントロールされる。

冷却水、潤滑油 および燃料の全ポンプは直接駆動する。

構造

架橋は組立鋼構造で、2 クランク軸の主軸受を連結し、ピストンの爆發壓力を伝える鋼管に結合している。

各シリンダは一體で鑄鋼製、上下の鑄鐵製シリンダライナがこれにとりつけられる。下部ライナは半徑方向とある角度をなした 3 列の掃氣ポートを、上部ライナは直角方向の排氣ポートを有する。下部ライナの冷却水ジャケットは輕合金鑄物で、上部ライナのそれは鋼製である。ジャケットとライナ間の水密はゴムと銅リングでやつている。コネクティングロッド小端軸受はニードル型のロー軸受である。

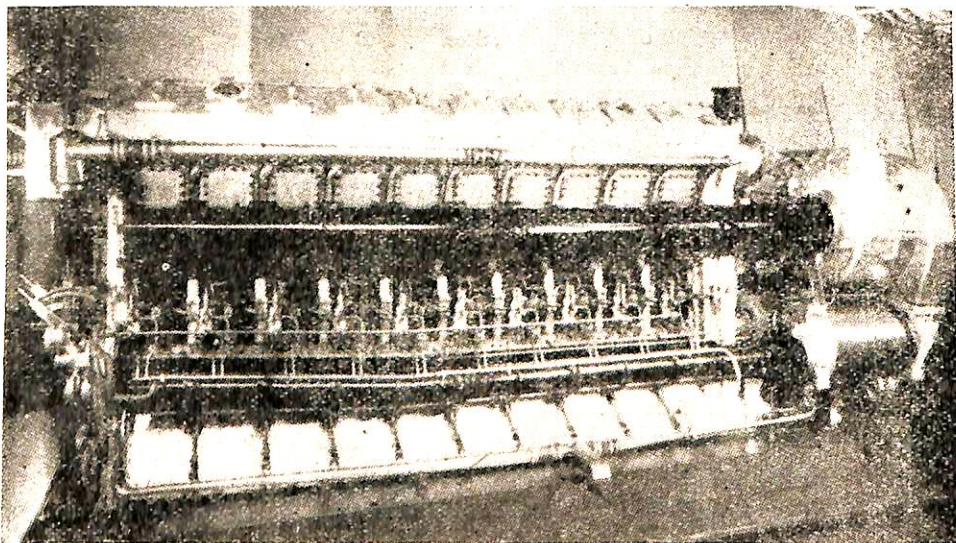
ピストンは無冷却で輕合金製、頭部は 2 本のピストンリングを入れた耐熱鋼である。

2 クランク軸間のスパーギヤはアイドルホイール 3 を有し、従つて 2 軸は同方向に回轉する。クランク軸上のギヤホイールは振り振動ダンパとして設計され、その上上部クランク軸は前端に振り振動ダンパを有している。これらのダンパは振り振動防止に効果的で、その最大應力を 98.4kg/cm² に止めている。

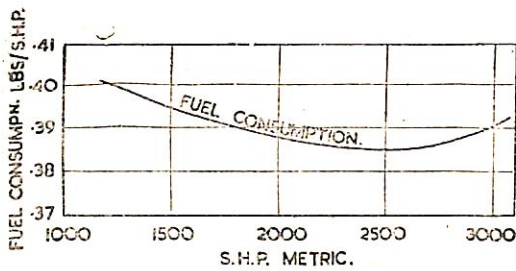
ターボコンプレッサ

これも同社で製作され、タービン翼車および遠心型コンプレッサ扇車各 1 からなる。

低負荷ではタービン出力が必要なだけの掃氣空氣量を壓縮するのに不十分なので、何がしかの出力がターボコンプレッサに加えられるべきでない。この出力は機関の上部クランク軸からベベルおよびフリーホイールギヤよりなる補助駆動装置によつて傳達される。この装置によつて附加出力は機関回轉方向の如何にかかわらず正規の



第1圖 Götaverken T.O.P. 機関



第2圖 燃料消費曲線

方向に回転するターボコンプレッサに伝えられる。

2,500 S.H.P. の全負荷 — それ以上の負荷でも — においてターボコンプレッサ駆動出力は充分である。従つてディーゼル機関からこれに出力を加えてやる必要はない。3,000 S.H.P. の最高出力においてはターボコンプレッサの回転は約 16,000 r.p.m., 掃除空気壓力はゲージで 1.62 kg/cm² その時のタービン前の排氣壓力はゲージで 1.05 kg/cm² である。

2,500 S.H.P. において壓縮空氣を約 40.5°C まで、3,000 S.H.P. で約 54.5°C まで冷却する中間エアクラが機関とコンプレッサの間にとりつけられる。

燃料消費曲線は第2圖の通りであるが全力時の潤滑油消費は 2.55g/S.H.P./h. である。

直結ポンプ、掃氣コンプレッサ、中間エアクラおよび潤滑油フィルタを含む機関の全重量は 8 トン以下である。機関の全幅は 1055mm ベドの幅は 800mm, 全長は 5,600mm, 全高は 2405mm である。

2. Sirron 過給 2 サイクル機関

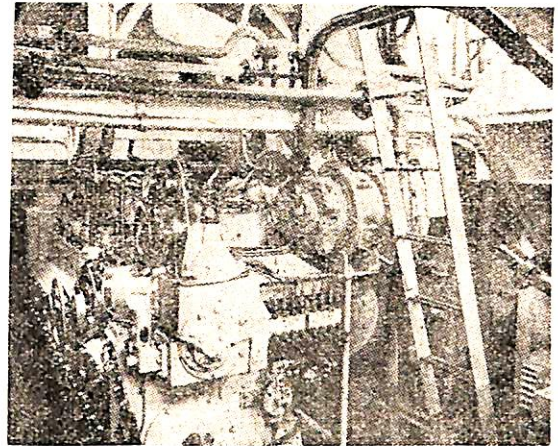
(The Motor Ship: September, 1953)

E. A. Everard という曳船に過給用として改良された Sirron の標準 6 シリンダ G 型 2 サイクルディーゼル機関がとりつけられた。

恐らく實用された最初のループ掃氣式排氣ターボ過給機関であろう。

約 1 年前に Newbury ディーゼル會社は過給機関の研究を始め、これを急速に發展せしめた。しかしこの機関は使用中のもので、企圖された過給 2 サイクル機関の範圍の代表的なものとは考えられない。また單に標準機関の改造であり、船に搭載している (第1圖) ののであるから、その後の情報は實際の航海状態下の性能に関するものである。

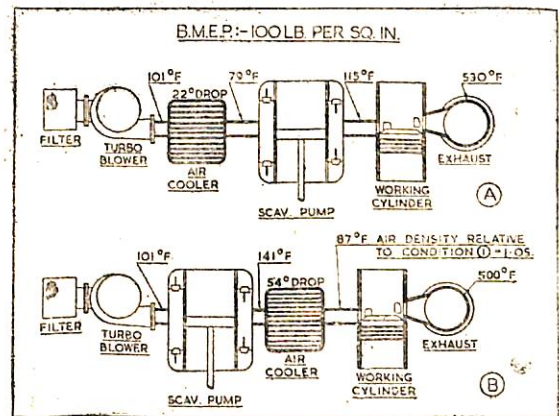
機関は 6 シリンダ、ボア 240mm, ストローク 345mm, 機関前端でクランク軸から複動掃除空氣ポンプを駆



第 1 圖

動する。無過給の場合 300 b. h. p., 330 r. p. m. を常用とし、その際の b. m. e. p. は 63 p.s.i. (4.41 kg/cm²) である。この壓力を排氣ターボ過給によつて 85 p.s.i. (5.95 kg/cm²) に増加すると、出力は 400 b. h. p. となり 33% 増しとなる。このレーティングで E. A. Everard に搭載されている。しかし工場運轉でこの機関は約 110 p.s.i. (7.70 kg/cm²) の b. m. e. p. で連続運轉した。この壓力に近づく、高温およびこの機関のピストンが無冷却であることによるいろいろな困難につき當つた。しかし研究責任者 Mr. H. Kent-Norris の意見によると 120 p.s.i. (8.40 kg/cm²) の b. m. e. p. は大丈夫であり、慎重な設計を以てすれば 130 p.s.i. (9.10 kg/cm²) の壓力も可能な範圍にあるとのことである。

要求されるブーストの如何により壓力給氣に 2 システムが用いられた。この曳船の機関に採用されたのは第 2 圖 A である。これは掃除空氣が 2 段に壓縮される。すなわち Napier T. S. 100 排氣ターボ過給機によつて約



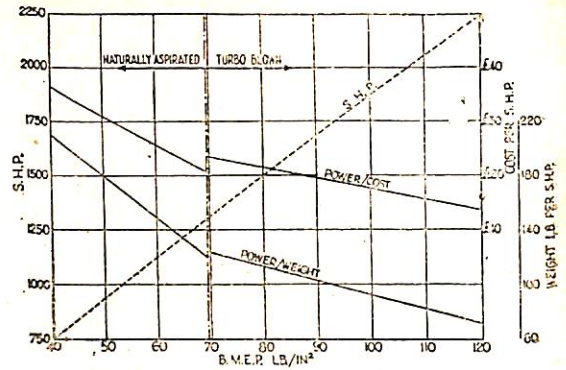
第 2 圖

5p.s.i. (0.35kg/cm²) の壓縮空氣を主機駆動の往復ポンプに送りこんでいる。

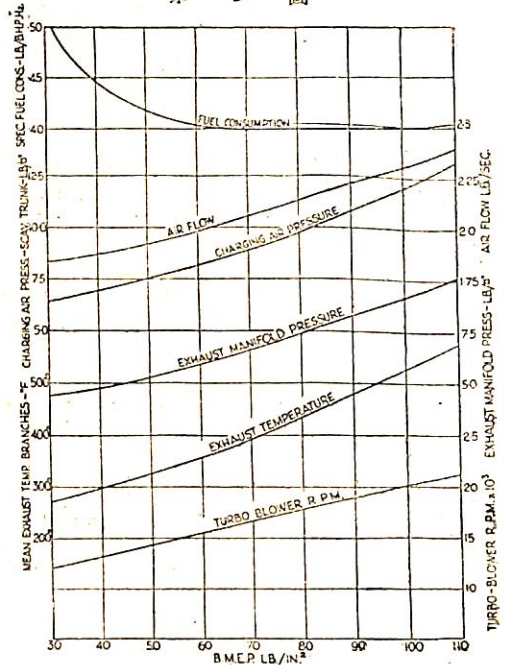
更に高いブーストの機関に対しては第2圖Bのシステムが採用される。これはクーラーを良く利用し、更に低い排氣温度を得るために主機駆動空氣ポンプの後にエアクーラーをおく。圖でAの530°F(この艀船でb.m.e.p. 100p.s.i.), Bの500°Fであるのが判る。しかし空氣壓力波により、ある重大な困難に逢着し、今日までにb.m.e.p. 100~105 p.s.i. (7.00~7.35 kg/cm²)をやつと越える程度になつてゐる。

330 r.p.m. 400 b.h.p. の試運轉中、この過給機關は壓縮壓力450~460 p.s.i. (31.5~32.2 kg/cm²), 最高壓力880~890 p.s.i. (61.6~62.3 kg/cm²)であつた。タービン回轉は15,800 r.p.m. 平均排氣壓は前進5 p.s.i. (0.35 kg/cm²) 後進4.95 p.s.i. (0.346 kg/cm²)である。タービン前の排氣温度は約578°Fである。この出力で掃氣壓力は7.7 p.s.i. (0.539 kg/cm²), シリンダにおける排氣温度は505°Fの附近にある。工場試運轉から得られた性能曲線は第4圖である。

この會社のP型に基づいて初めから過給機關として製造される2臺の機關が、各約3,500トンの2隻のドライカーゴ用として發注された。各機は90~100 p.s.i. (6.3~7.0 kg/cm²)にブーストされ、1,680~1,850 b.h.p.を發生するが、この船では86 p.s.i. (6.02 kg/cm²)のb.m.e.p.で1,600 s.h.p.にレーティングを落すことになつてゐる。第3圖はこれらSirron P I級の無過給と過給兩機種種の推定價格と重量を示す。普通給氣機關のs.h.p. 當りコストが24ポンドなのに對しb.m.e.p 86 p.s.i. (6.02 kg/cm²) 1,600 s.h.p.の機關のそれは20ポンド10シリングである。この出力の過給機關のs.h.p. 當り重量は108 lb. (48.6 kg)である。(Y)



第 3 圖



第 4 圖



つ の
船 舶 塗 料

- ・ピニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- ・C・Rマリンペイント (ノン・チオールキング型合成樹脂塗料)
- ・槌印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- ・槌印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- ・ノン・スリップ (滑止塗料)

カタログの寄申取りは 大阪市大南区浦江北 4
東京都品川区南品川 4

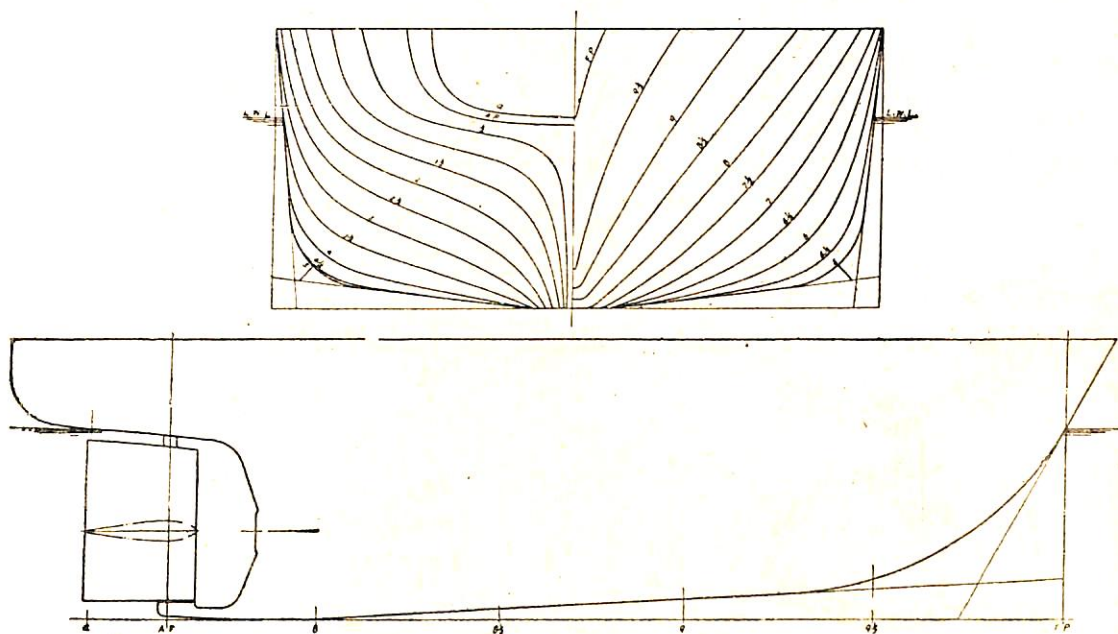
◎ 日本ペイント

小型貨客船の水槽試験

終戦後のわが國造船界に始めて新造を許可されたのは小型客船であつた。ここに掲げる資料はその當時施行された水槽試験の中の2例である。兩船の主要寸法、推進器要目等は第1表に示したが、M.S.66は總噸數約400噸、M.S.67は同じく約1,000噸の實指に對應する模型船で、模型船の長さはそれぞれ5.30米および5.20米である。前者には主機として定格550 BHP × 290 RPMの、後者には定格1250 BHP × 345 RPMのディーゼル機關¹基の搭載が豫定されていた。兩船の正面線圖および船

首尾形狀圖は第1圖および第2圖に示す。圖に見る如くM.S.66は船側が傾斜している。第1表に示した幅はその最大幅で満載吃水線における幅は實船で約7.53米となる。なお表中の諸係數は最大幅を使用して算定したものである。本船は流線型舵が、M.S.67は反動舵が裝備された。

試験は兩船とも満載および輕貨の2状態で施行され、結果は第3圖および第4圖に示す。

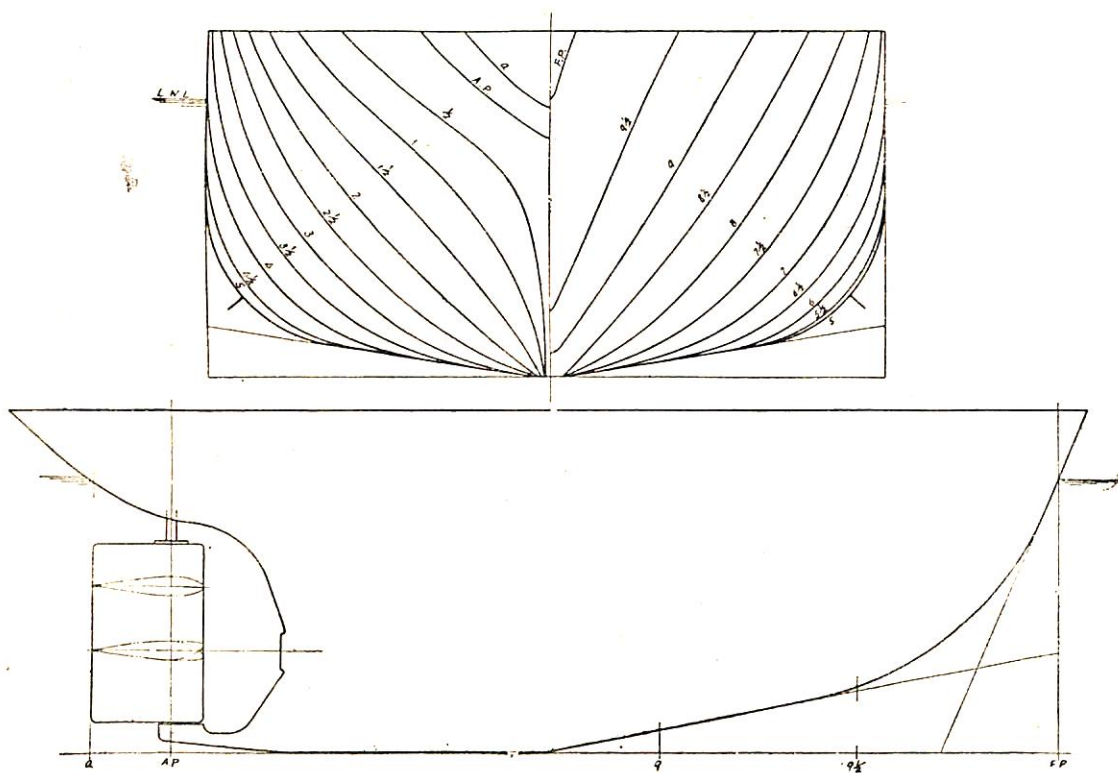


第1圖 M.S. No. 66 × M.P. No. 54 正面線圖および船首尾形狀圖

第 1 表

M.S. NO.		66	67
長さ	(L _r)	47.00 米	62.00 米
幅	(B) (外板を含む)	7.724 米	10.527 米
満 載 状 態	吃水 (d) (外板厚を含む)	2.412 米	4.313 米
	吃水線の長 (L.W.L)	48.00 米	63.45 米
	排水量 (Δ)	431.5 T.	1549 T.
	C _b	.481	.536
	C _p	.552	.612
	C _M	.871	.876
	lcb (LBP の % にて (印より))	+76	-41
平均外板の厚		12 耗	13 耗
	λ _s	.14479	.14373
	λ _s '	.1866	.1677

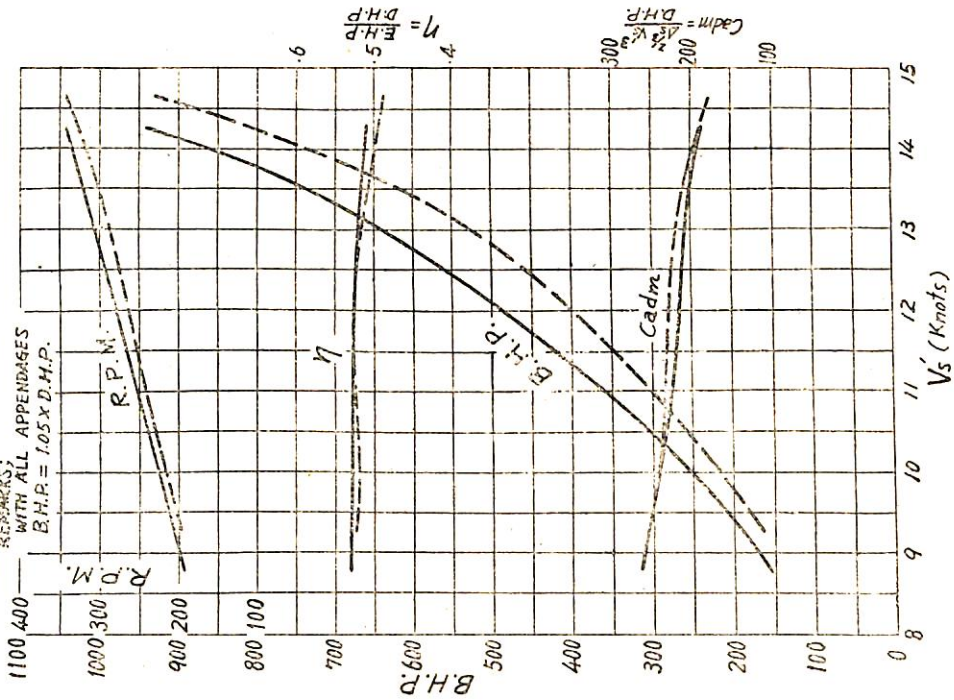
M.P. NO.		54	55
直	徑	1,800 米	2,160 米
ボ	ス	.211	.238
ビ	ッ	1,575 米 (一定)	1,250 米 (選定)
ビ	ッ	.875 (一定)	.600 (7R=チ) (選定)
展	開	.453	.518
翼	厚	.0463	.0552
傾	斜	10°-0'	8°-1'
翼	數	4	4
回	轉	右	右
翼	斷	エーロフオ イル	エーロフオ イル



第 2 圖 M.S. No. 67 × M.P. No. 55 正面線圖および船首尾形状圖

CONDITION	DRAFT (m)		DISPLACEMENT (m ³)	MARK
	F.P.	M.S. A.P.		
FULL LOAD	2.412		420.9	
TRIAL	1.843	2.103	403	341.4

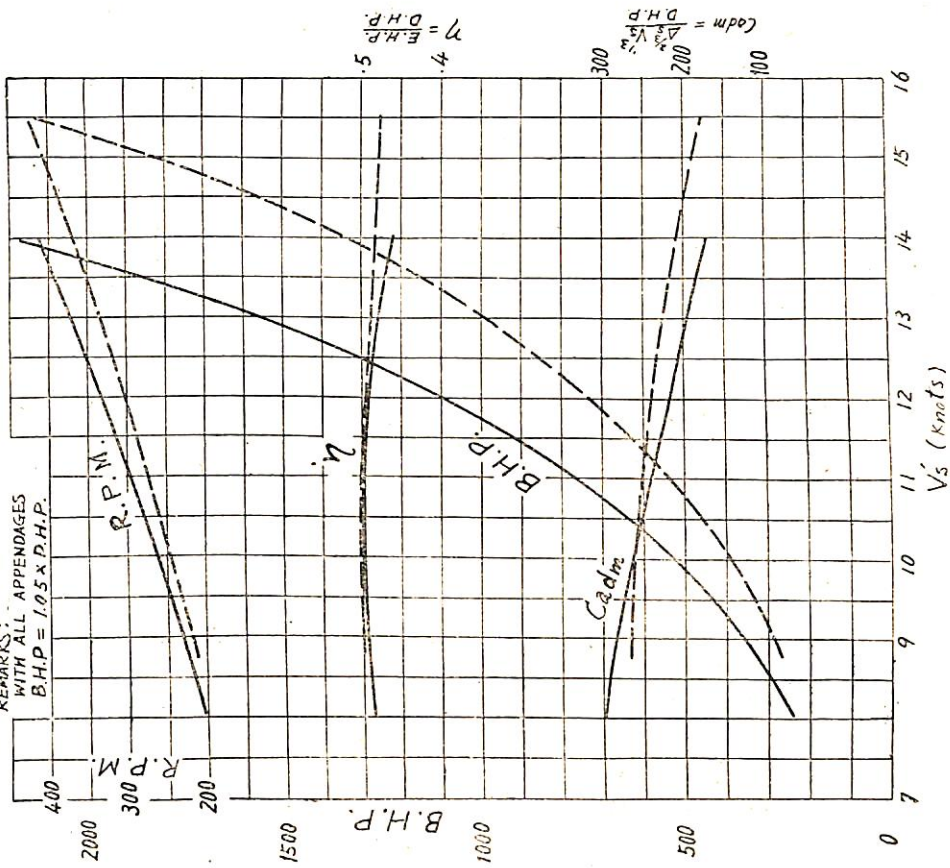
REMARKS:
WITH ALL APPENDAGES
B.H.P. = 1.05 x D.H.P.



第3圖 M.S. No. 54 B.H.P. 等曲線圖

CONDITION	DRAFT (m)		DISPLACEMENT (m ³)	MARK
	F.P.	M.S. A.P.		
FULL LOAD	4.313		1510.7	
LIGHT LOAD	2.257	3.107	3957	946.3

REMARKS:
WITH ALL APPENDAGES
B.H.P. = 1.05 x D.H.P.



第4圖 M.S. No. 55 B.H.P. 等曲線圖

船舶機関資料 (8)

船舶局関連工業課

A) 蒸気タービンを主機とする戦後建造日本船舶 (承前) —26巻3号参照—

建造年	造船所	船主	船名	用途	G. T.	軸数	連続最大		航海速度	数	主ボイラ		メーカー	
							S.H.P.	r.p.m.			蒸気圧力	蒸気温度	タービン	ボイラ
1953	石川島	日鐵汽船	香椎丸	貨	7,110.49	1	5,000	110	14.25	2	30	400	石川島	石川島
	三廣	廣海汽船	廣啓丸	〃	6,902.18	1	5,000	120	14.25	2	30	350	三廣	三廣
	播磨	飯野海運	祐邦丸	油	17,809.2	1	14,000	110	16.0	2	41	450	石川島	播磨
	日向	甲南汽船	雄光丸	貨	4,989.54	1	3,200	115	13.5	2	20	350	川崎	日因
	三廣	日の丸汽船	榮山丸	〃	6,837.95	1	5,000	120	14.25	2	30	350	三廣	三廣
	佐野安	新日本海運	満鐵丸	〃	4,916.1	1	3,600	115	13.71	2	20	350	石川島	石川島
	三横	内外海運産業	青島丸	〃	6,659.84	1	5,000	125	14.2	2	25	380	〃	三横
	石川島	正福汽船	榮福丸	〃	5,490.	1	3,600	115	13.0	2	20	350	〃	石川島
	播磨	飯野海運	高邦丸	油	17,808.11	1	14,000	110	16.0	2	41	450	〃	播磨
	日清	日の出汽船	神路丸	貨	5,204.15	1	3,200	115	12.75	2	20	350	川崎	日鶴
	播磨	大協石油	大協丸	油	13,224.2	1	9,000	105	15.0	2	30	400	石川島	播磨
	川崎	明治海運	明泰丸	〃	12,982.28	1	8,000	105	14.25	2	30	400	川崎	川崎
	三長	太平洋海運	寶和丸	〃	13,288.19	1	9,200	113	15.0	2	38	450	三長	三長
	日因	飯野海運	常島丸	貨	9,357.11	1	12,000	110	18.0	2	42	450	石川島	石川島
	石川島	大同海運	高來丸	〃	7,357.96	1	6,500	113	15.25	2	33	400	〃	〃
	三長	日本油槽船	べるしや丸	油	13,290.45	1	9,200	113	15.0	2	33	450	三長	三長
	三神	飯野海運	洋邦丸	〃	12,942.69	1	8,500	100	15.2	2	30	400	三神	三神
1954	日鋼	協立汽船	協徳丸	貨	6,603.92	1	8,000	110	16.5	2	30	400	石川島	日鶴

B) 蒸気タービンを主機とする輸出鋼船一覽表

建造年	造船所	仕向先	船名	用途	G. T.	軸数	連続最大		航海速度	数	主ボイラ		メーカー	
							S.H.P.	r.p.m.			蒸気圧力	蒸気温度	タービン	ボイラ
1952	日 櫻	リベリヤ	TINI	油	12,523.19	1	8,000	102	14	2	30	410	日立製	B&W.
			N. B. C.	PETRO KURE	〃	21,262.	1	12,500	100	12	2	39	441	G. E.
1953	日 因	リベリヤ	GENIE	〃	12,556.78	1	8,000	102	14	2	30	410	日立製	B&W.
			パナマ	PATRICIA	〃	17,735.85	1	12,000	105	16	2	30	400	川崎
	日 鶴	リベリヤ	ADRIAS	〃	13,751.6	1	9,500	115	15	2	30	400	石川島	石川島
			ギリシヤ	ASPACIA NOMIKOS	〃	13,415.78	1	9,000	105	15	2	30	400	〃
	三 長	イギリス	STANVAC JAPAN	〃	17,379.89	1	13,750	115	17	2	60	454	三長	三長
			N. B. C.	PETRO KING	〃	21,262	1	12,500	110	12	2	39	441	G. E.
	三 長	リベリヤ	IONIAN TRAVELLER	〃	15,826.6	1	8,500	106	14.5	2	37.5	450	三長	三長
			パナマ	ALLIANCE	〃	12,897.35	1	8,000	105	14.75	2	30	400	川崎
	日 因	リベリヤ	DARNIE	〃	12,577.7	1	8,000	102	14	2	30	410	日立製	B&W.
			〃	SAKURA	〃	12,897.36	1	8,000	105	14.8	2	30	400	川崎
	浦 賀	パナマ	ANDREW DILLON	〃	13,751.3	1	9,000	105	15	2	35	400	浦賀	浦賀
			N. B. C.	PETRO QUEEN	〃	21,262	1	12,500	110	12	2	39	441	G. E.

日清	パナマ	REONIDAS	油	13,559	1	9,500	115	15	2	33	420	石川島	石川島
日櫻	リベリヤ	CHRISTINA	"	12,513.68	1	8,000	102	14	2	30	410	日立製	B & W.
三長	イギリス	STANVAC SOUTH AFRICA	"	17,386.52	1	13,750	115	17	2	60	454	三長	三長
日鶴	リベリヤ	IONIAN CHALLENGER	"	13,572.	1	9,500	115	15	2	30	400	石川島	日鶴
吳	N. B. C.	PETRO EMPERA	"	21,262	1	12,500	110	12	2	39	441	G. E.	F. W.
日鶴	リベリヤ	IONIAN MESSENGER	"	13,554	1	9,500	115	15	2	30	400	石川島	日鶴
浦賀	"	B. A. CANADA	"	13,245	1	9,000	105	15	2	35	400	浦賀	浦賀
川崎	パナマ	NELLY	"	17,800	1	12,000	105	16	2	3	400	川崎	川崎
1954 吳	リベリヤ	PHOENIX	"	25,837	1	12,500	110	14	2	39	441	G. E.	F. W.

(備考) (1) 単位 航海速度 kn. 蒸気圧力 kg/cm² 蒸気温度 °C

(2) 造船所およびメーカー略號

飯舞……飯野舞鶴造船所

日因……日立造船因島工場

日櫻……" 櫻島工場

日向……" 向島工場

三長……三菱造船長崎造船所

三廣……" 廣島造船所

日鶴……日本鋼管鶴見造船所

日清……" 清水造船所

三井……三井玉野造船所

三横……三菱日本横濱造船所

三神……新三菱神戸造船所

日立製……日立製作所日立工場

吳……NATIONAL BULK CARRIERS KURE. SHIPYARD.

G. E.……GENERAL ELECTRIC CO., LTD.

B & W……BABCOCK & WILCOCKS CO., LTD.

F. W.……FOSTER WHEELER CO., LTD.

(3) 1954年3月31日現在

名実共に世界の水準を抜く……

革命的防錆塗料

“Suboid”

ズボイド



大日本塗料株式会社

鋼船建造狀況月報(3月)

運輸省船舶局造船課

(1) 造船所別工事中船舶

(29年3月末現在)

造船所	貨物船	油槽船	鐵, 建	客船	漁船	曳船	雜船	輸出船	合計		
東造船							4	8014	18	380	
安藤鐵工							6	345	6	345	
甘粕大							▲ 1	▲ 300	1	300	
第一造鐵		1	160						1	160	
永樂前田							1	250	1	250	
藤永田	1	7,200	1	650	1	180	1	130	4	8,160	
深堀造船					4	300			4	300	
函磨相生	1	8,200		1	180				2	8,380	
播磨吳	1	9,500	3	17,700			2	660	7	28,460	
" 吳			1	880					1	600	
林兼							2	700	3	1,580	
日立櫻島	1	7,750			3	1,010			3	1,010	
" 向島			1	700				1	6,800	2	14,550
" 因島			1	12,900	2	1,400			3	2,100	
石川島	1	7,200					1	125	2	400	
飯野舞鶴	1	8,000					2	400	2	8,400	
川崎崎	1	8,150	1	12,000	1	1,200			1	8,000	
金指橋					3	1,330			3	21,350	
小橋							1	12	3	1,330	
三菱日本(横)	1	7,680	1	12,300	2	980			1	12	
三井・玉野	2	14,450	1	230	1	1,050			4	20,960	
三菱長崎	1	7,720	1	13,600				2	42,000	4	15,730
" 廣島	1	6,800	1	4,250					2	4,200	
" 下關			1	1,300	1	120			2	2,205	
三保造船					6	2,160			4	3,625	
松浦		1	120						6	2,160	
鋼管清水	1	9,900			3	970			1	120	
名古屋屋	1	7,650	1	690					4	10,870	
名古屋村	1	6,900		1	120				2	8,340	
N.B.C. 吳								2	43,600	2	7,020
新潟鐵工					2	910			2	43,600	
新潟造船							1	70	2	910	
日信工業		1	100						1	70	
大阪造船	1	270					1	380	2	100	
尾道造船								1	180	4	830
新三菱		2	2,300	1	10,100				1	980	
佐世保		1	690						3	12,400	
瀬戸田	1	360							1	690	
鹽山		2	1,050						1	360	
芝浦	▲ 1	▲ 70							2	1,050	
昭和造船				1	100				1	70	
新湊銀造							1	50	2	150	
信貴造							1	20	1	20	
鶴見船渠		3	330				1	25	2	190	
							1	18	4	348	

東北船渠									1	40	2	240			3	280
浦賀横濱											2	170			2	170
〃浦賀	1	7,680								▲	(1)	▲(80)			6	8,580
一港建新潟									1	30			5	900	1	30
油谷重工										▲	1	▲500			1	500
内田造船			1	130											1	130
渡邊製鋼												2	270		2	270
山西造鐵			▲1	▲98											1	98
合計	19	125,480	26	81,948	1	230	5	10,620	30	13,695	5	855	31	3,960	33	110,750
150	347,538															
工事中 (▲印)	1	70	1	98								3	880		5	1,048

(口) 起 工 船

(29年3月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	主	總トン数	主 機, 馬 力	用 途	起工年月日
日立・向島	3741	廣海汽船	船	700	D	850 油	29. 3. 4
名古屋造船	112	平和	〃	690	〃	900 〃	29. 3. 10
新三菱・神戸	868	森田	〃	1,600	〃	1,800 〃	29. 3. 8
藤永田造船	33	松岡	〃	650	〃	650 〃	29. 3. 22
鶴見船渠	165	村木喜雄	道	140	〃	160 〃	29. 3. 14
三井・玉野	584	國有鐵道	〃	230	〃	350 鐵 連	29. 3. 16
三保造船	187	靜岡縣	縣	470	〃	850 漁(練 習)	29. 3. 11
金指	180	水野平吉	吉	450	〃	750 〃(鮪)	29. 3. 8
藤永田	34	大阪市	市	130	〃	210 雜(自動車航送)	29. 3. 16
永樂前田(久保田)	—	運輸省・二港	建	250	—	— 〃(起重機)	29. 3. 1
新潟造船	73	日本通運	運	70	—	— 〃(靜)	29. 3. 20
東	29003	北陸電力	力	5	電着	45 〃(監視)	29. 3. 5
〃	29004	關西	〃	5	〃	45 〃(〃)	〃
安藤鐵工	905-1	桂川砂利	利	45	—	— 〃(砂 利)	29. 3. 1
〃	〃-2	〃	〃	45	—	— 〃(〃)	〃
〃	906-1	東急不動産	産	55	—	— 〃(〃)	〃
〃	〃-2	〃	〃	55	—	— 〃(〃)	〃
〃	〃-3	〃	〃	55	—	— 〃(〃)	〃
三菱長崎	1441	リベリヤ	ヤ	21,000	T	15,000 輪(油)	29. 3. 11
播磨相生	490	米國陸軍	軍	800	—	— 〃(浚)	29. 3. 10
小橋造船	1	合同石油	油	12	H	30 雜(給 油)	29. 2. 3
浦賀横濱	655	愛知縣	縣	90	—	— 〃(浚)	29. 2. 23
昭和造船	144	共立商會	會	50	D	80 〃	29. 2. 28
日立・櫻島	3732	イソドネシア	ア	6,800	〃	4,600 輪(貨倉巡禮)	29. 2. 7
〃・因島	3731	〃	〃	6,800	〃	〃(〃)	29. 2. 4
日信工業	101	白洋船	船	100	未定	未定 油	29. 1. 25
共同製作	56	吉田章二	二	25	H	50 雜	28. 12. 5
一港建, 新	—	運輸省・一港	建	30	R	130 曳	28. 11. 2

合 計 28 隻 41,352 總 噸

(ハ) 進 水 船

(29年3月中に報告のあつたもの)

造 船 所	船 番	船 主	總トン數	主 機	用 途	進水年月日
川崎重工	932	川崎汽船	8,150	D	貨	29. 3. 6
三菱・長崎	1442	日本郵船	7,720	"	"	"
名古屋造船	107	朽木汽船	7,650	"	"	29. 3. 18
函館 Dock	204	日本海	8,200	"	"	29. 3. 20
名村造船	273	東西	6,900	"	"	"
藤永田	31	乾	7,200	"	"	"
大阪造船	89	辰巳商會	270	"	"	29. 3. 8
瀬戸田	59	大成運	360	"	"	29. 3. 17
播磨・相生	481	照國海運	13,200	"	油	29. 3. 29
松浦造船	69	瀧本利夫	120	"	"	29. 3. 8
昭和三	142	伊豆海運汽船	100	"	客	29. 3. 10
三菱・下關	491	鹿兒島縣	345	"	漁(指導)	29. 3. 20
川崎重工	934	大洋漁業	1,200	"	"(運搬)	29. 3. 26
藤永田造船	32	三城重縣	180	"	"(練習)	29. 3. 27
鋼管・清水	105	茨城漁業	250	"	"()	29. 3. 31
金指造船	173	清壽漁	450	"	"(鯖)	29. 3. 29
新潟鐵工	231	柳下	750	"	"()	29. 3. 26
三保造船	183	小野田房次郎	240	"	"()	29. 3. 4
"	184	川口彦次	240	"	"()	29. 3. 31
林兼造船		米田徳次	70	"	"(底曳)	29. 3. 29
一港建・新潟		運輸省・一港	30	R	曳	29. 3. 15
石川島重工	731	東京建都	125	D	"	29. 3. 7
東北船渠	187	運輸省・一港	40	"	"	29. 3. 24
函館 Dock	214	保安廳	100	—	雜(舢)	29. 3. 15
新潟造船	69	日本通運	70	—	"()	29. 3. 11
大阪	90	保安廳	90	—	"()	29. 3. 9
飯野舞鶴	9	"	150	D	"()	29. 3. 18
"	10	"	150	"	"()	"
新潟造船	70	日本通運	70	—	"()	29. 3. 29
三菱・下關	488	海上保安廳	15	D	"(内火)	29. 3. 11
安藤鐵工	328	運輸省・二港	110	—	"(土運)	29. 3. 17
石川島重工	728	" 一港	250	—	"(波)	29. 3. 4
渡邊製鋼	115	北海道廳	130	—	"()	29. 3. 20
"	116	臨海土木	45	—	"()	29. 3. 10
浦賀・横濱	666	愛知縣	90	—	"()	29. 3. 22
東造船	29004	長崎稅關	30	D	"(監視)	29. 3. 20
信貴	1016	神戶	25	"	"()	29. 3. 30
石川島重工	729	商船大學	150	"	"(練習)	29. 3. 4
鋼管・清水	104	中央氣象臺	150	"	"(觀測)	29. 3. 3
大阪造船	91	々	90	"	輸(渡船)	29. 3. 16
"	92	"	90	"	"()	29. 3. 17
浦賀・浦賀	656-3	米國海軍	180	"	"(上陸用舟艇)	29. 3. 13
"	"-4	"	180	"	"()	"
"	"-5	"	180	"	"()	29. 3. 18
日立・神奈川	5013	運輸省・二港	50	"	曳	29. 2. 26
共同製作	56	吉田章二	25	H	雜	29. 2. 4

浦賀・浦賀	663	米 國 海 軍	190	—	—	輪(舩)	29. 2. 28
"	656-1	"	180	D	165×3	"(上陸用舟艇)	29. 2. 18
"	//-2	"	180	"	165×3	"(")	"
合 計			49	隻	66,760	總 噸	

(二) 竣 工 船

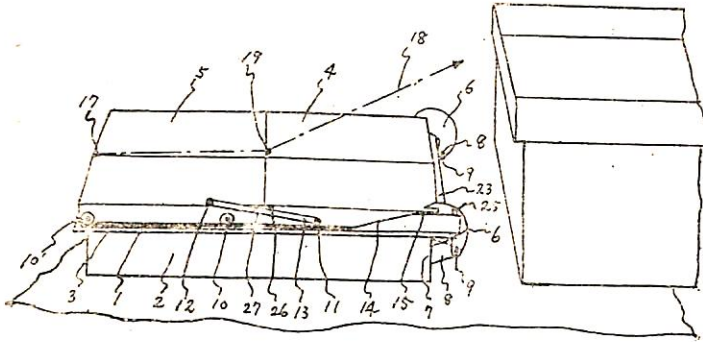
(29年3月中に報告のあつたもの)

造 船 所	船 番	船 名	總 ト ン 數	船 主	主 機, 馬 力	用 途	竣 工 年 月 日
三井・玉野	580	箱根山丸	6,900	三井船舶	D 11,250	貨	29. 3. 30
三菱・長崎	1439	高典丸	7,330	大同海運	" 5,700	"	29. 3. 28
日立・向島	3720	初姫丸	150	九州商船	" 400	客	29. 3. 30
林兼造船	830	第26大洋丸	750	大洋漁業	" 1,200	漁(トロール)	29. 3. 1
"	831	第7 " "	750	"	" 1,200	"(")	29. 3. 31
日立・向島	3726	第1さつま丸	340	鹿兒島縣	" 650	"(指導)	29. 3. 30
東北船渠	184	福島丸	265	福島縣	" 500	"(練習)	29. 3. 28
三菱・下關	490	東光丸	1,000	水産廳	" 2,300	"(調査)	29. 3. 31
三保造船	182	第1寶洋丸	320	寶洋漁業	" 650	"(鯖)	29. 3. 6
新潟鐵工	232	第15松盛丸	350	昭和 "	" 650	"(")	29. 3. 31
金指造船	175	七洋丸	420	七洋水産	" 750	"(")	29. 3. 18
日立・神奈川	5013	山下丸	50	運輸省・二港建	" 250	曳	29. 3. 25
函館ドック	214	—	100	保安廳	—	雜(舩)	29. 3. 15
新潟造船	69	—	70	日本通運	—	"(")	29. 3. 11
飯野舞鶴	9	—	150	保安廳	—	"(")	29. 3. 20
"	10	—	150	"	—	"(")	"
大阪造船	90	YW-106 號	60	"	—	"(")	29. 3. 15
新潟 "	70	—	70	日本通運	—	"(")	29. 3. 26
函館ドック	209	—	300	北海道廳	—	"(渡)	29. 3. 20
"	212	—	60	"	—	"(")	29. 3. 10
"	213	—	60	"	—	"(")	"
浦賀・横濱	659	有明丸	90	農林省	—	"(")	29. 3. 27
佐世保船舶	103	—	250	運輸省・四港建	—	"(")	29. 3. 29
渡邊製鋼	112	—	80	建設省	—	"(發電)	29. 3. 23
"	116	—	45	臨海土木	—	"(渡)	29. 3. 31
三菱・下關	488	あらかぜ	15	海上保安廳	D 220×2	"(内火)	29. 3. 29
安藤鐵工	328	—	110	運輸省・二港建	—	"(土運)	29. 3. 18
銅管清水	104	春風丸	150	中央氣象臺	D 310	"(觀測)	29. 3. 31
桧崎造鐵	5-1	—	35	北海道廳	—	"(起重機)	29. 3. 10
"	5-2	—	35	"	—	"(")	"
"	5-3	—	35	"	—	"(")	"
"	5-4	—	35	"	—	"(")	"
"	5-5	—	35	"	—	"(")	"
浦賀・浦賀	661	YG	250	米國海軍	D 120	輪(舩)	29. 3. 15
"	662	YSR	200	"	—	"(")	29. 3. 20
"	663	YON	190	"	—	"(")	29. 3. 1
"	664	YWN-L	300	"	—	"(")	"
深掘造船	3	第18東海丸	75	大洋漁業	D 220	漁(底曳)	29. 2. 15
"	5	第18 " "	75	"	" 220	"(")	"
共同製作	56	第1章丸	25	吉田章二	H 50	雜	29. 2. 16
合 計			40	隻	21,675	總 噸	

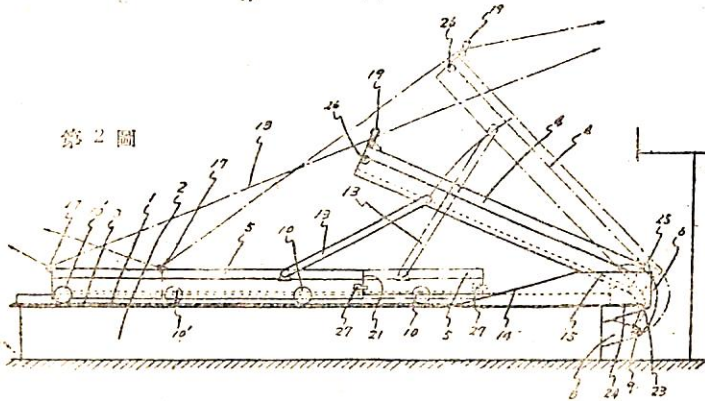
特許解説

大谷幸太郎
特許郎

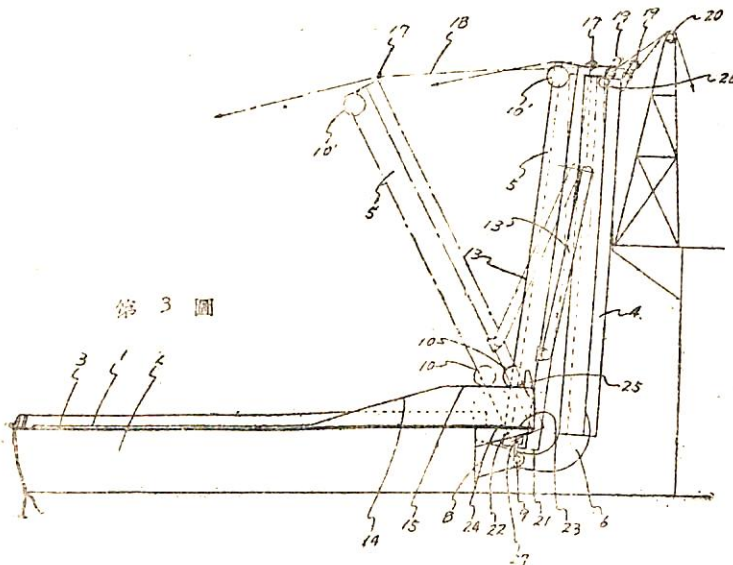
艀口蓋 (昭和29年特許出願公告第1,019號, 發明者・池田卓雄, 出願人・三菱造船株式會社)



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

本發明は艀口を閉鎖する2箇の蓋部材を連杆によつてそれぞれ廻動自在に連結し、一方の蓋部材を艀口端の格納部に蝶番連結して、これら蓋部材をロープ操作によつて移動しつつ廻動させ、艀口端に格納し、またその逆にも操作出来るようにした艀口蓋に關するもので、ロープの小さな牽引力によつて開閉操作を迅速かつ圓滑に行ふことが出来るようにしたものである。

以下圖面について説明すると、4、5は2箇の蓋部材でこれらは連杆13によつて廻轉自在に連結されている。この中、部材4は艀口端の格納部に軸9によつて蝶番連結されており、一方部材5はその側部にローラー10、10'を備えて艀口縁のレール1上を滑走出来るようにしてある。このレール1には格納端近くに高くなつた傾斜部14とそれに連なる平坦部15が形成されている。そして部材4の蝶番部と反対端には索道具19が設けられ、ロープ18はこの索導具19を通して蓋部材5の外端の引掛片17に結着されている。

いま第1圖に示す展張位置よりロープ18を牽引するとまず部材4が起されて廻動する。これと同時に部材5はローラー10、10'により格納端に向つてレール1上を滑走し、連杆13は廻動しつつある部材4の廻動を授け、第2圖に示す實線位置に達すると、その廻動は専ら連杆13の押し上げ作用のみで行われる。このようにして部材4が廻動角度を増してその重心位置が移動し、ほぼ自力で廻動する位置に達すると、部材5の前部ローラー10はレールの傾斜部14を経て平坦部15に乗り、その前端部21は部材4の裏面に接し、次いで部材5はローラー10を軸として部材4を押し動かしながら起上つて廻動し始める。この時部材4の廻動は連杆13を介して部材5の廻動を授けるように働く。そして兩部材4、5は更に廻轉角が大となり、遂に第3圖に示すような實質的垂直状態に格納されるに至るのである。

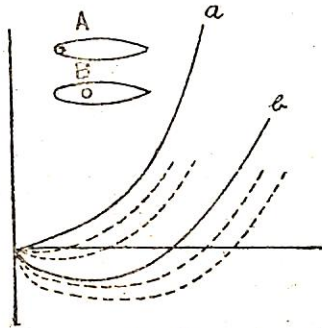
格納状態から各蓋部材を艀口上に展張し艀口を閉鎖する場合はロープ18

を導器具 19 に通さず、上述と逆の方向に牽引することによつて容易に行うことが出来る。

舵 (昭和 29 年特許出願公告第 1,020 號, 出願人・發明者 藤井魁)

本發明は操舵を輕快に行うことが出来るようにするとともに流舵現象を起さず安定性の良好な平衡舵を提供しようとするもので、舵體中に隱顯自在な副舵を設けて操舵時舵體に加わる側壓の中心位置を變えることが出来るようにしたものである。

抑々、不平衡舵においては第 1 圖の a 曲線に示すよ



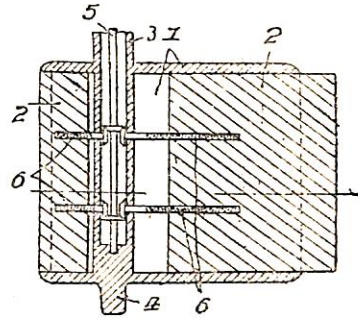
第 1 圖

うに舵角が變化するとそれが大となるほど舵體の廻轉に抵抗する廻轉モーメントは大となり、また平衡舵においては b 曲線に示すように舵角が少し變化した状態では水流のため當初この變化が助長され、ある舵角において廻轉モーメントが零となり、更に廻轉を續けると不平衡舵のように抵抗する廻轉モーメントを受けるものである。そして舵のうける廻轉モーメントは舵軸の位置に從つて變化し舵の平衡する角度が變るものである。このような平衡舵を使用すれば舵の受ける廻轉モーメントが不平衡舵よりもそれぞれの程度において小となるから操舵装置の設計製作を容易ならしめるけれども、一方操舵装置に故障を生ずると舵は忽ち平衡舵角に變化しこの状態で流舵現象を起してしまふものである。

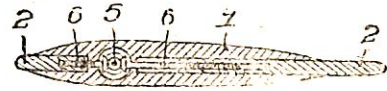
本發明は舵角小なる時は副舵を後方に移動させることによつて舵軸を前方に位置させ、a 曲線附近の抵抗モーメント小なる状態で轉舵し、副舵を前方に移動しながら次第に舵角を大にとれば廻轉モーメントの状態は第 1 圖に點線で示したような曲線に次第に移動するから常に平衡舵角を辿りながら大角度となり、またこの逆にも操舵出来るものである。すなわち舵は舵角零の位置より少しく轉舵すれば以後は平衡舵角を辿つて自動的に變角するから操舵を極めて容易に行うことが出来、舵は安定性よ

く流舵現象を防げるもので、また副舵は舵體内より隱顯するため水流の側壓を受けないから輕快な操作が出来るものである。

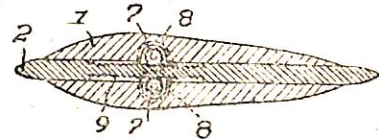
本發明の二、三の具體例を圖面について説明すると、第 2, 3 圖は廻轉軸 5 によつて各螺桿 6 を廻轉させ、舵體 1 内に挿入され前記螺桿 6 に螺合された副舵 2 を變位させるようにしたものである。第 4 圖は副舵の側面に形成した齒杆 9 と係合した齒車 7, 7 を互に逆轉させて副舵を移動する例を示す。第 5 圖はウォーム、ウォーム車 13 の廻轉によりリンク装置を介して副舵 2 を廻動し舵體 1



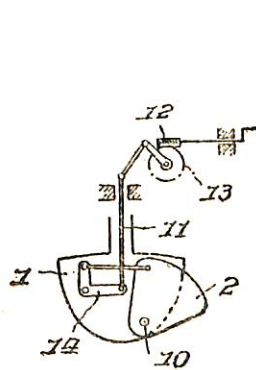
第 2 圖



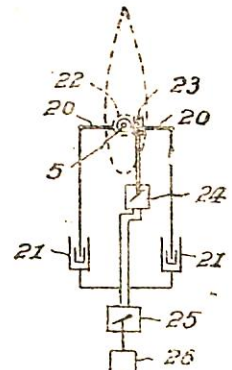
第 3 圖



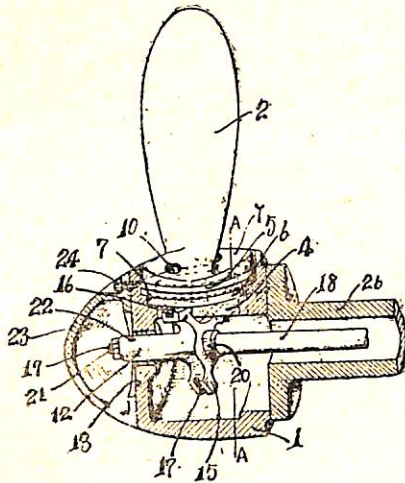
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 1 圖

より隠蔽せしめる例を示す。第 6 圖は本發明舵の操舵方式の 1 例を示すもので、腕杆 20 を舵軸に結合し油壓機關 21 によつて舵角零の位置から初廻動を興えと同時に他の油壓機關 24 によつてウォーム 23、ウォーム車 22 を經て廻轉軸 5 を廻轉し副舵の移動を行わせるようにしたものである。

なお本發明舵は船舶のみならず航空機にも同様に利用することが出来るものである。

可變節推進器 (昭和 29 年實用新案出願公告第 2,148

號、考案者・西島伊武、出願人・日立造船株式會社)

本考案は構造簡單で作動容易な可變節推進器を興えよとするもので、以下圖面について説明する。

1 は推進器殼で、この三方の定位位置にボス穴が設けられて、そこに翼 2 の根部 9 が嵌められている。4 はこのボス穴の底部に架設されて翼 2 を支持するようにした支持梁でその中間部に軸 5 が凸設されており、この軸 5 は翼 2 の廻轉の中心軸になつている。6 は受輪で翼根部に

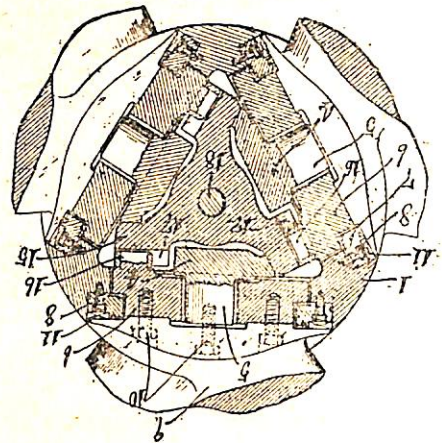
出版部より

船用機關工學第 5 分冊の發行につき多くのお問合があります。8 月發行の豫定で目下準備しております。

船の歴史 (第 2 卷) は別記のごとく近く刊行されますが第 3 卷も引續き準備しております。

船用品便覧 (既刊「船用品の解説と紹介」にかわるもの) も着々編集途中で次號にくわしく内容を發表したいと存じます。

「海洋氣象學」、「船位誤差論」は近く發行されますので本號に廣告いたしました。



第 2 圖

固着され、その外側方に押輪 7、パッキング 11 が取付けられている。12 はその端部を推進器殼 1 の前壁面 13 中央に設けられた孔に嵌込まれた作動管體で、その他端部には三方に分岐する作動腕 15 が突設され、その各々の腕には受輪 6 の下面に設けられた凸片 16 が嵌められる案内溝 17 が設けられている。18 は作動軸で作動管體 12 に固着されるものである。

船を推進しようとするトルクは中空推進軸 26 によつて推進器翼 2 に伝えられるのであるが、翼のピッチを變更しようとする時は、作動軸 18 を推進軸 26 に對して移動すれば、作動軸 18 に固着された作動管體 12 の三方腕 15 によつて翼根部の凸片 16 が凸軸 5 を中心にして廻動され、從つて翼 2 が廻動されて所要のピッチに變更せしめられるのである。

「船舶」の購讀

「船舶」は買切制ですから前もつて書店に豫約購讀を御申込みおき下さい。なお、直接弊社へ前金

1 年 1,500 圓 (送料共)

半年 800 圓 (")

お拂込みによる月極購讀の場合は、増頁その他の特價の場合にも差額は頂戴いたしません。

船舶合本

第 26 卷 昭和 28 年分 (12 冊)
價 1,800 圓 (送 80 圓)

第 25 卷 昭和 27 年分 (12 冊)
價 1,800 圓 (送 80 圓)

第 24 卷 昭和 26 年分 (12 冊)
價 1,500 圓 (送 80 圓)

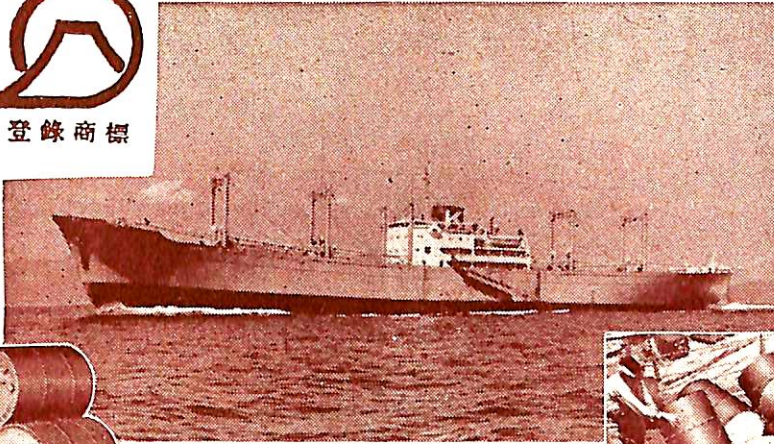
SHOWA OIL



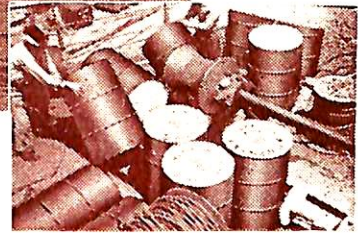
社 標



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（重量吨数 10,842 吨）裝備のディーゼル機関は昭石特1号，特2号，特3号ディーゼル油を以て正しく潤滑され最高の能率を擧げ乗組員の好評を博して居ります。

（詳細は各營業所に御問合せ下さい）

英系シエル石油會社提携

資本金拾七億円

昭和石油株式會社

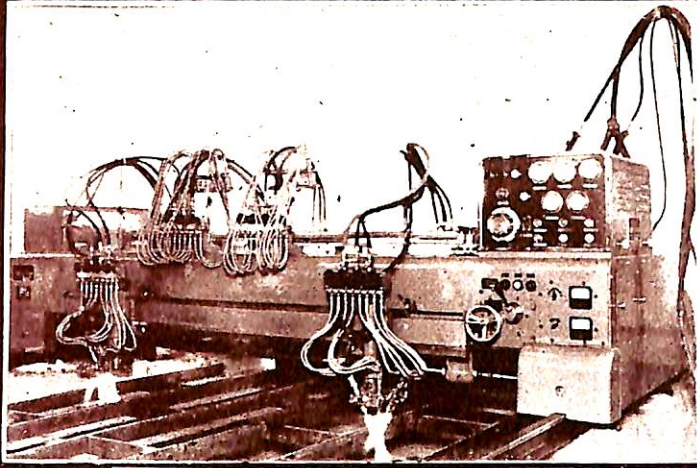
取締役社長 早山 洪 二 郎 取締役副社長 I. W. H. SITWELL

本 社	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	滋賀ビル内 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
工 場	広 島・新 潟・秋 田・仙 台・坂 出 川崎・新潟・平沢・海南・関屋・彦島・鶴見・芳賀・井伊谷・品川研究所

造船界に活躍する!! スーパームプレーナ

IK29号

X 切断装置附



○本機は造船、橋梁、車輛等の鋼材を瓦斯切断法に依り直接及整形切断用として設計されたもので精密密度高く且能率の増進と経費の節約に至適のものであります。



日本工業規格熔断器具販売

表示許可 第 735 号 (熔接機)
第 735-1 号 (切断機)

小池酸素工業株式會社

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

特許

オーバル流量計



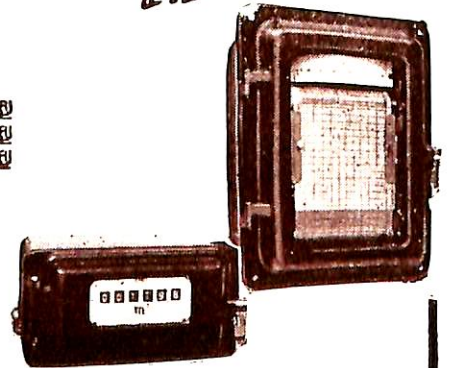
一流体の粘度・温度・圧力に關係なく器差 0.5% 以内の正確計量可能

種類

- 直視積算型
- 電気式遠隔積算型
- 瞬時流量指示型
- 指示記録積算型

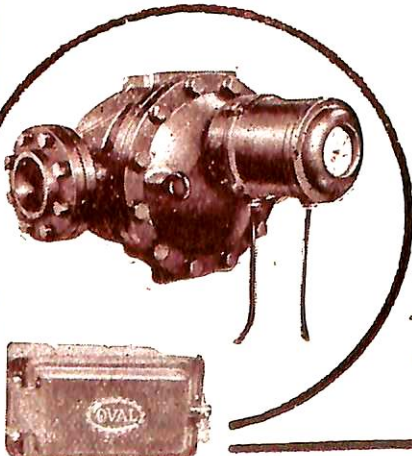
製作許容範囲

流量 0.5 l/h ~ 500,000 l/h
温度 -50°C ~ +350°C
圧力 500 kg/cm² 迄
粘度 500 POISE 迄



オーバル機器工業株式会社

東京都新宿区上落合 2 の 638 電話 落合 (95) 代表 5491・5492~4





船用計器の総合メーカー

東京計器

米国スペリー社・キディー社・ベンディクス社提携

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

株式
会社

東京計器製造所

本社 東京都大田区東蒲田 4-3-1
TEL 蒲田 (73) 2-2-1-1-9

東京営業所 東京都中央区京橋 1-2 セントラルビル7階
TEL 東京二八局 (28) 8-5-6-0-8

神戸営業所 神戸市生田区明石町 1-9 同和ビル3階
TEL 元町 (5) 1-8-9-1

出張所 大阪・門司・長崎・函館

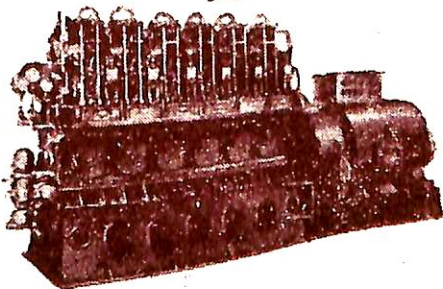
ハンシン



ディーゼル

船舶用
発電用
動力用

50~1000 HP.



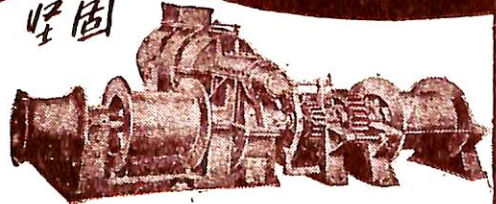
阪神内燃機工業株式会社

本社 神戸市長田区一番町三丁目一
東京支店 東京都千代田区丸の内丸ビル601号
下関出張所 下関市豊前田町第一ビル



三菱 船舶用電気機

品質
堅固



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

三菱電機株式会社



(播磨造船本社工場の一部)



株式 播磨造船所

取締役會長 横尾 龍

取締役社長 六岡 周三

本社	兵庫縣相生市相生	電話相生	14. 15. 16. 22
東京事務所	東京都中央区横町三丁目三	電話京橋	7151. 7153
神戸事務所	神戸市生田區西町興銀ビル	電話元町	3221. 3223
大阪分室	大阪市東區北濱三丁目太平商事ビル	電話北濱	5831. 5835
吳船渠工場	吳市宮原通り	電話吳	2033. 3048

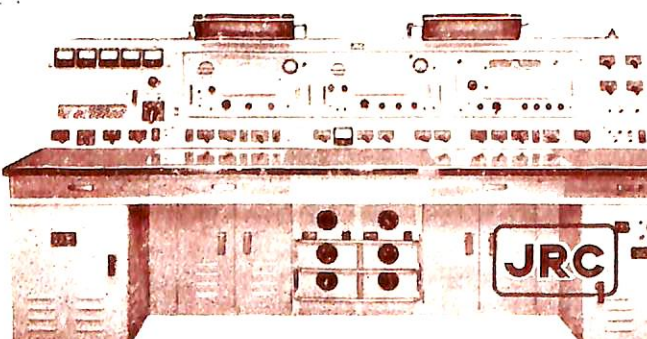
JRC 船舶用 無線装置

伝統の技術より 画期的新型機完成!

營業品目

船舶用送・受信機	JRCレーダー
オートアラーム受信機	ロラン受信機
救命艇用無線機	方向探知機
超短波無線装置	船内指令装置

各種無線装置取付工事・修理一切



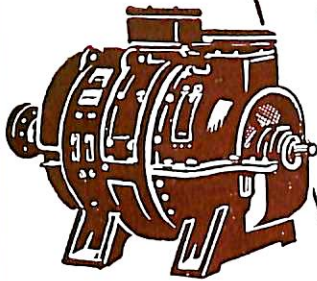
本社 東京・三鷹・上連雀 930

JRC 日本無線

營業所 東京・渋谷・千駄ヶ谷4-693
大阪支社 大阪・北・堂島中1-22

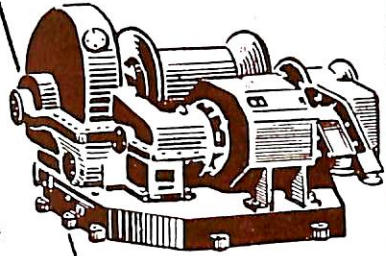
芝

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
 - 電動繫船機
 - 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 吨電動揚貨機

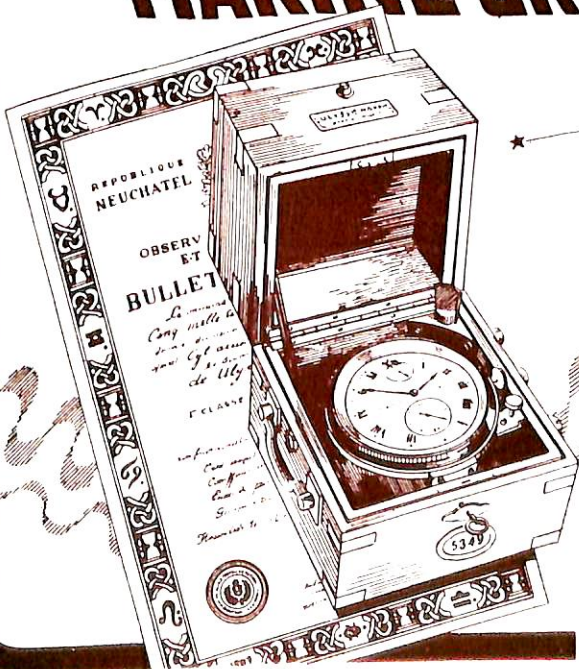
東京都港区赤坂溜池町30の4

電話赤坂(48)1111(代表)

Toshiba

東京芝浦電気株式会社

CHRONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



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

カシオ マリノロム-ター

石川島ターボチャージャー

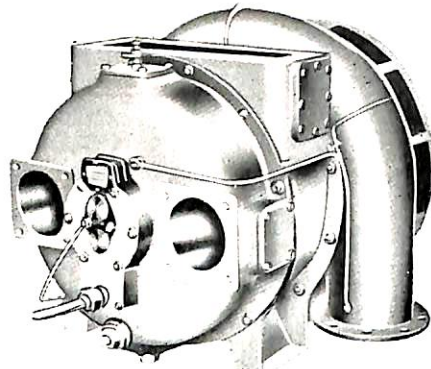
特長

- ★ 機械効率が極めて良好
- ★ 組立分解が容易にできる
- ★ 十分なる耐久性を有する
- ★ 騒音が極めて少ない



石川島ターボチャージャーの型式

型式	無過給時機関出力 B・H・P	過給時機関出力 B・H・P	過給機重量 Kg
22	150~250	225~375	150
27	250~400	375~600	270
33	400~550	600~825	420
38	550~750	825~1,125	530
42	750~1,000	1,125~1,500	860
47	1,000~1,500	1,500~2,250	1,250



左記型式は弊社で設計製作している。ディーゼル機関に装備し得る過給機であります。この型式以外の大形のものと及び出力増加率100%過給機も製作出来ます。

石川島重工業株式会社

本社 東京都中央区佃島54・電深川 (64) 4171~9・5171~9
 営業所 東京都中央区日本橋通り3の2電千代田 (27) 6171~9

船舶 第二十七卷 第五号
 昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
 昭和二十九年五月十二日 印刷
 發行所 (毎月一回)

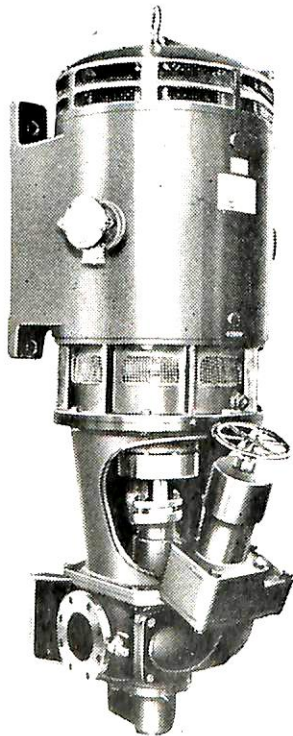
編集発行 東京都文京区向ヶ岡彌生町三
 兼印刷人 田岡健一
 印刷所 東京都千代田区堀田金沢町八
 昌平印刷株式会社

HITACHI

伝統の
 総合技術を誇る!



日立歯車ポンプ



潤滑油ポンプ、油輸送ポンプ、その他粘性液ポンプには粘度によつて容量の変化が少い日立歯車ポンプが最も適当して居り各方面に広く用いられて居ります。日立歯車ポンプは歯車の歯が大きく直径が小さく又歯数が少くてアンダーカットがなく啮合円滑な歯車を持つて居ります。尚このポンプは納期迅速価格低廉であります。

日立製作所

本号定価 一五〇円
 地方定価 一五五円
 發行所 東京都文京区向ヶ岡彌生町三
 天 然社
 振替・東京七五五六二番
 電話小石川〇三三八四番