船舶

VOL. 25

昭和五年二月二十日　第三種郵便物認可
毎月一回十二日發行
昭和二十四年三月二十八日運輸省特別承認雜誌第四〇六號

昭和二十七年十二月七日印刷
昭和二十七年十二月十二日發行

山下汽船株式會社御註文
貨物船「山　月　丸」
(10,834重量噸・19ノット)
昭和27年11月28日竣工
日立造船・櫻島工場建造

日立造船株式會社
大阪市北區中之島2丁目25番地・電話北濱(23) 8051~9・8201~9

天然社發

12

KOBE STEEL

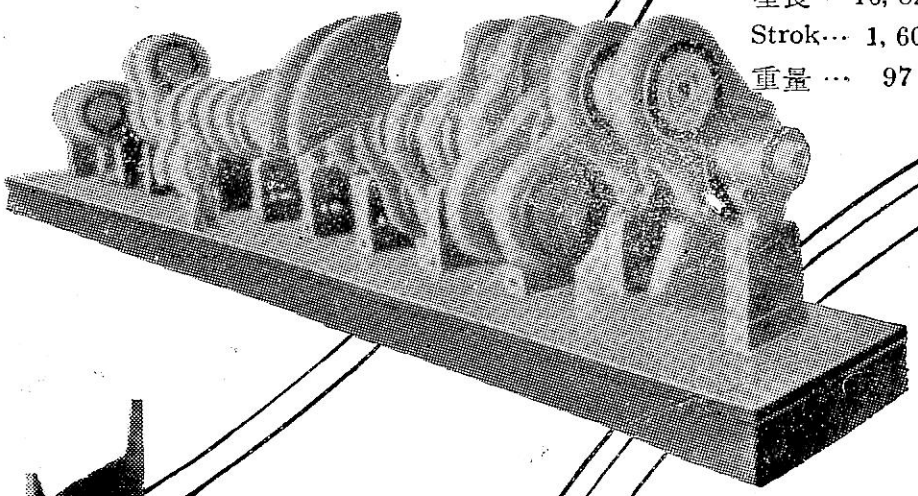
神鋼の技術と設備に依って作られる

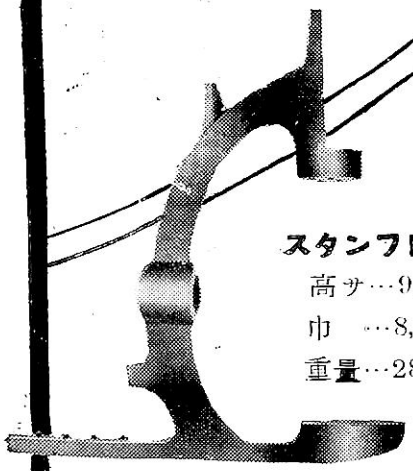
世界一流の

造船用品

クランク軸

全長 …16, 825mm
Strok… 1, 600mm
重量 … 97 ton



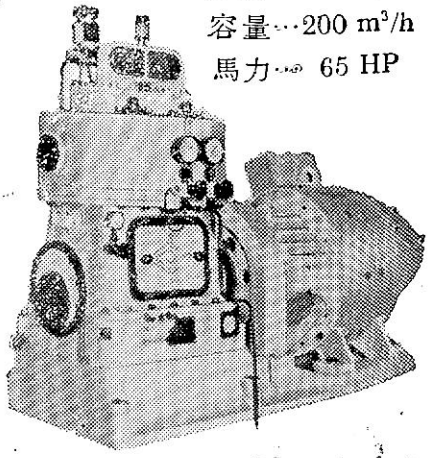


スタンフレーム

高サ…9, 140mm
巾 …8, 120mm
重量…28. 5 ton

デイゼルエンヂン
起動用空氣壓縮機

圧力… 30 kg/cm²
容量…200 m³/h
馬力… 65 HP



クランクシヤフト其他軸糸・スタンフレーム・ラダーフレーム・シヤフトブラケット・各種アンカー・デイゼルエンジン起動用空気圧縮機・船内冷藏用冷凍機・各種ワイヤーロープ・AB.ロイド規格電弧熔接棒

株式會社 神戸製鋼所

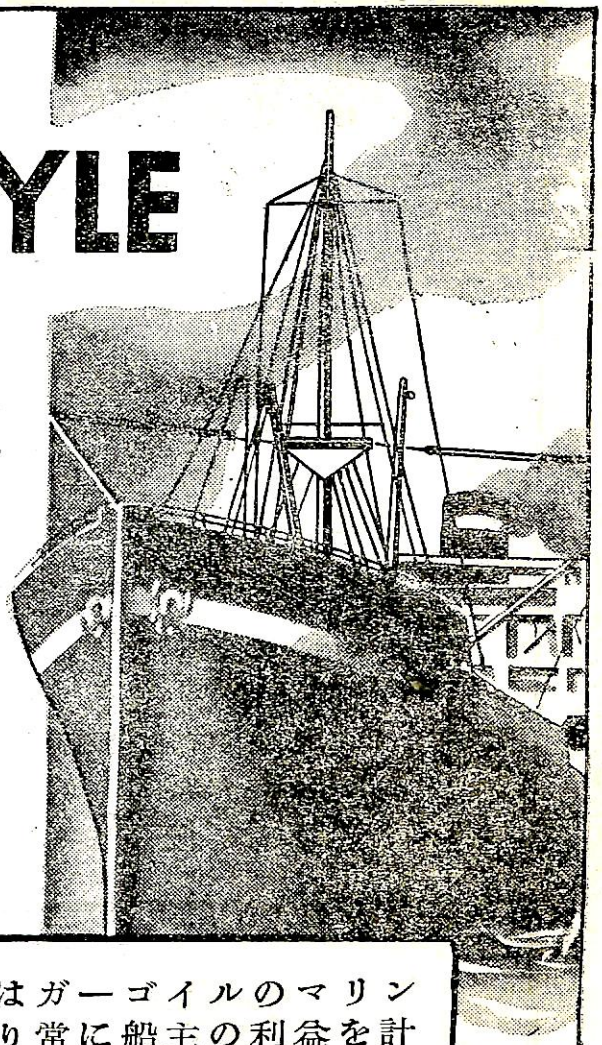
本　社	神戸市葺合區脇濱町1の36
東京支社	東京都千代田區丸の内（鐵鋼ビル）
大阪事務所	大阪市東區北濱三丁目五
九州出張所	門司市小森江（神鋼金屬内）

船主各位！

GARGOYLE

DTE マリン油

日本に着く大半の船に対し
その利益を確保しています



ガーゴイルは
四つの点で経費を節減します

- 油量の減少
- 損耗の減少
- 修理の減少
- 機械壽命の延長

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

- 機械の特別点検
- 使用油の選択推奨
- 迅速なる試験サービス

以上の各項に対し完全な報告書を提供します

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

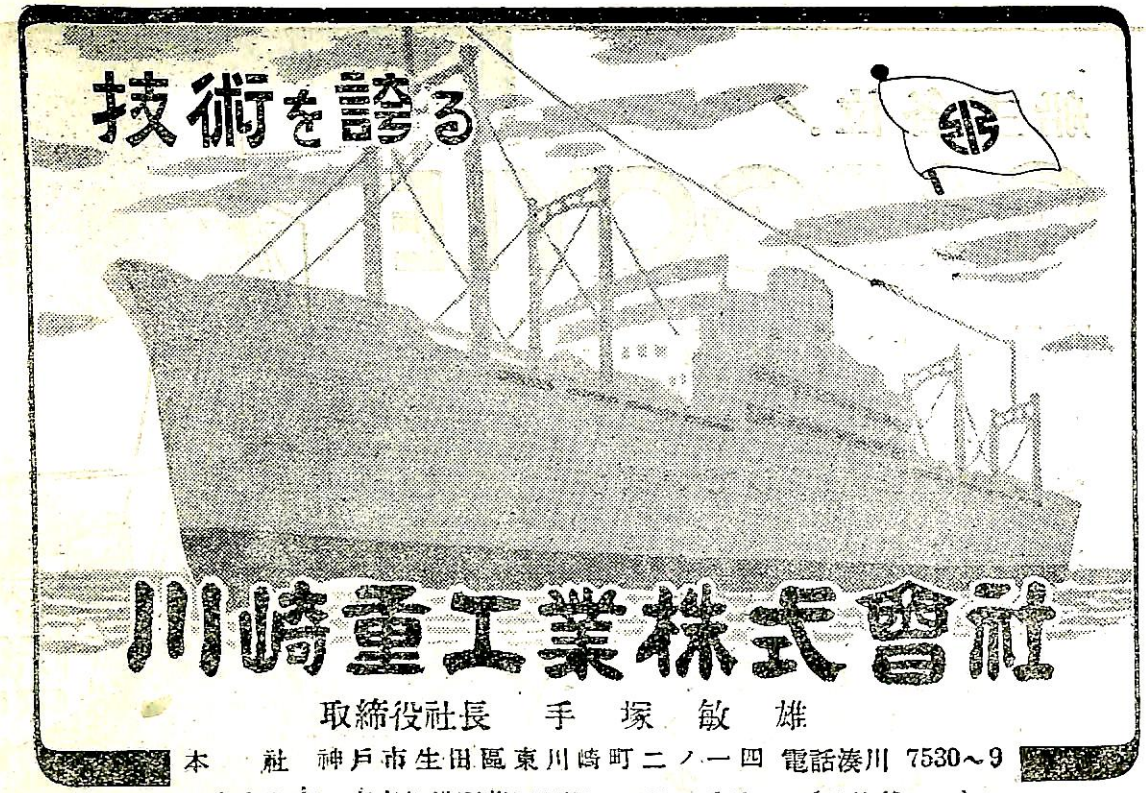
東京 ・ 横浜 ・ 大阪 ・ 名古屋 ・ 仙台 ・ 小樽 ・ 福岡

GARGOYLE Lubricants

GARGOYLE *Lubrication*

スタンダード・ヴァキューム・オイル・カムパニー

86年に亘り研究と製油並に潤滑技術に於て世界の首位を確保して居ります



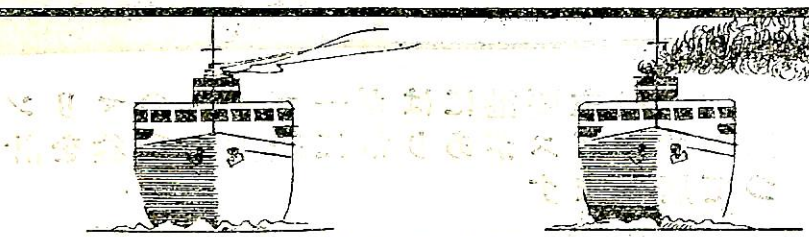
川崎重工業株式會社

取締役社長　手塚敏雄

本　社　神戸市生田區東川崎町二ノ一四　電話湊川 7530～9

東京支店　東京都港區芝田村町一丁目一番地ノ一（日比谷ビル）

電話銀座 (57) 538.1083.1672.4402.5304.7045



ストカーに依る完全燃焼炭費節約

JIS F 0402 E 7601

ミノリカワ マリンストーカー

ミノリカワ舶用オイルバーナー

オイルプレッシャージェット型・ワイドレンヂ型

重油燃焼裝置及設備一式

株式会社 **御法川工場**

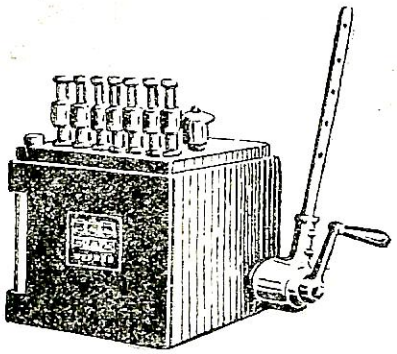
本　社　東京都文京區初音町4　電話(85)0241・2206・5121

代理店　淺野物産株式會社

確実で使つて便利な

島津注油器

1立より10立迄各種



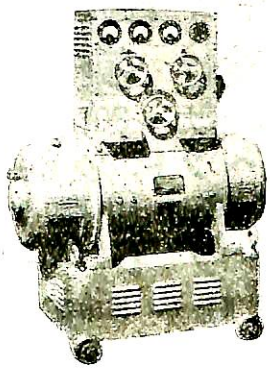
機關運轉中でも回數が增減出來又ポンプエレメントの取替えが出來ます。外部から簡單に微細な油量の調節が出來る油量調節裝置をつけました。

島津製作所

本社　京都市中京區河原町二條南
支店　東京大阪福岡名古屋札幌

乞、御照會

單式陸船用 直流電弧熔接機

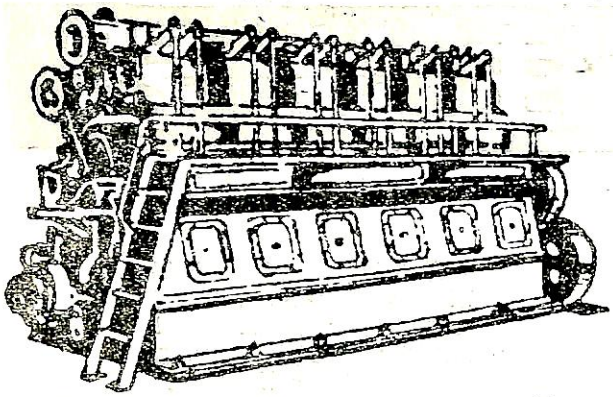


船舶用
直流發電機
直流電動機

其他の營業品目
交流發電機・誘導電動機
整流子電動機・直流電弧熔接機リフチングマグネット
其他電氣機器一般

昭和電機製造株式会社
本社及工場　東京都北區赤羽町三丁目七八〇番地
電話　赤羽（80）2018番　3260番

カネガフチディゼル



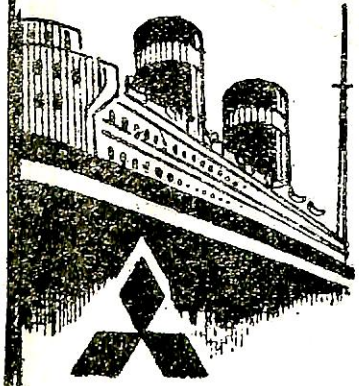
舶用主機
120 HP～640 HP

舶用補機
25 HP～640 HP

鐘淵ディゼル工業株式会社

東京都墨田区隅田町2丁目
電話　城東(78) 3757—9

三菱化工機の舶用補機!!



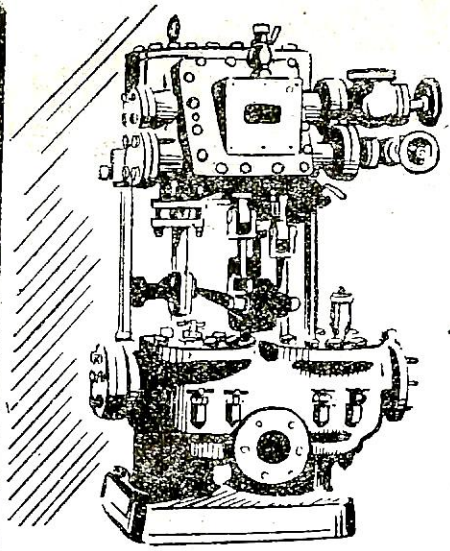
遠心油清浄機
(電動機直結型)
100～5000 L/H 各種 (開放. 半閉. 全閉型)

フレオン，メチール
アンモニヤ **冷凍機**
1馬力～30馬力各種

機關室用 **オーバー. ヘツド. クレーン**
3噸～10噸各種

デツキジブ・クレーン
1噸～5噸各種

本社・工場　川崎市大川町五番地
東京事務所　東京・丸ノ内二丁目一二番地



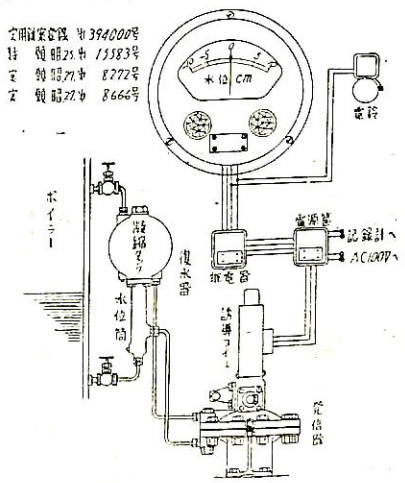
優秀な船舶には
優秀な補機を

ウオシントンポンプ
ウエアースポンプ
各種ピストンポンプ
給水加熱器
主機復水器
蒸溜器冷却器
造水裝置

東北船渠(株)福島工場

福島工場　福島縣福島市會根田町十二番地
東京營業所　東京都千代田區丸ノ内二ノ二丸ビル三〇七
電話　和田倉(20)4002. 4003, 4004

水銀を使はぬ遠隔式水位計完成!



日東水位計の特長

日東遠隔誘導式水位計はボイラー內の水位變化によつて生ずる，發信器內の薄膜の兩面にかかる水壓の變化を利用して誘導コイル內の鐵心を上下させて誘導コイルのリアクタンスを變化させ，これによつて生ずる電流變化を遠隔の表示器に指示又は記錄する樣にしたものでありまして，從來使用されております水銀U字管內の浮子によつて鐵心を上下せしめる誘導式水位計に比較して次の利點を持つて居ります。

1 水銀を利用しないので從來の如く操作を誤つても水銀を吹飛ばし使用不能になる事はない。
2 水銀U字管ではU字管が傾斜すると水銀面の位置が變化するが本器に於てはこの樣な現象は全然起らない。從つてローリングやピツチングのある船に最適である。

— 營業種目 —

瞬間流量指示積算器付油量計
流量計
電氣式回轉計

日東電機株式會社

東京都新宿區若松町二二
電話　九段　(33)　8　9　5　3

井ゲタロイ

原料を厳選し
独自の技術を駆使した

住友電工の

優良製品を
お選び下さい

熔接棒芯線

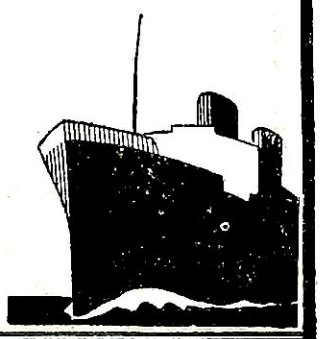
・製造種目・造船用厚鋼鈑・一般普通鋼鋼材・各種鋼管

株式会社
尼崎製鋼所

取締役社長 平岡富治

本　　社　尼崎市中濱新田
電話尼崎 3010～3019

東京事務所　東京・丸ノ内・丸ビル681區
電話和田倉(20)4060・4061



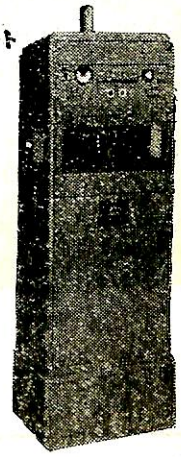
SPERRY Kidde

航海計器は

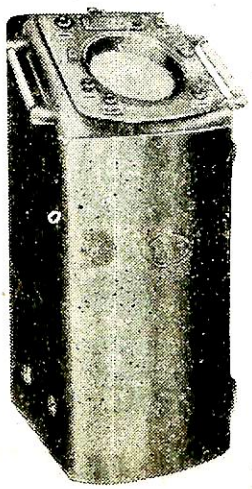
東京計器

スペリー　マ　リ　ン　レーダー
スペリー　マ　リ　ン　ローラン
スペリー　ヂャイロ　コンパス
スペリー　ヂャイロ　パイロット
スペリー　マグネチック　コンパスパイロット
スペリー　マイナー E1　ヂャイロコンパス
キヂイ火災探知並ニ消火装置
ベンヂィクス　デプス　レコーダー
磁氣羅針儀各種
電氣式通信器
電氣式回轉計
舵角指示器
トーション　メーター
T.K.S.動壓式測程儀
タンクゲージ，ドラフトゲーヂ
電動及手動測深儀
航海時計（中三針型八日捲）
防風窓及旋回窓
舶用各種計壓器
探照燈及信號燈
ランタン（電氣浮燈）

スペリー　ローラン



キヂィ火災探知裝置



スペリー　レーダー

スペリー　ヂャイロ　パイロット

株式會社

東京計器製造所

本　　社　東京都大田區東蒲田 4～31
TEL 蒲田 (03) 2211—9

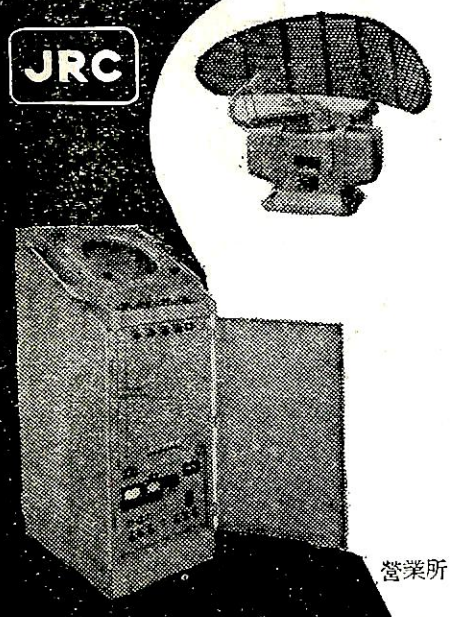
東京營業所　東京都中央區京橋 1～2
セントラルビル 7 階
TEL 京橋 (56) 957・1414・2257・6012

神戸營業所　神戸市生田區元町通 5～60
TEL 元町 (2) 1891

サーヴィス ステーション 出張所　函館・東京・横濱・神戸・大阪・門司・長崎

国産第一号遂に出づ！

JRCマリン・レーダー



①ＪＲＣレーダーは全部國産部品を使用しておりますから，部品の補給，修理其他に御不便をかけることが御座いません。

②回路は弊社獨特のものでありまして，米英の各種マリン・レーダーの回路を比較檢討した結果を綜合一致したものであります。

③戰前戰後を通じての研究の精華である　レーダー用ＪＲＣマグネトロンは弊社の誇りとするところであります。

營業品目

無線通信機　魚群探知機　測探機
ロラン受信機　方位測定裝置　眞空管
船舶用レーダー　各種測定器

營業所　東京・澁谷・千駄谷 4—693
大阪・北・堂島中 1—22

日本無線

船舶用

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

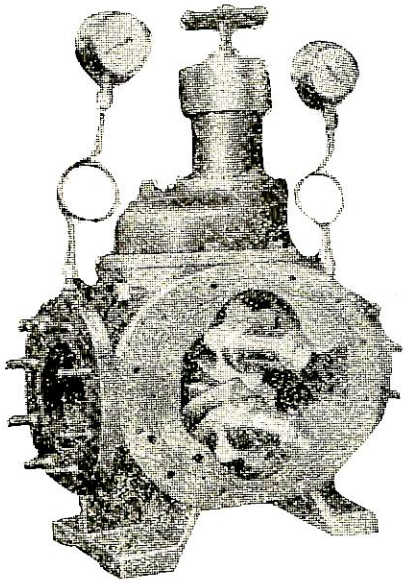
株式会社

荏原製作所

東京　丸ビル
大阪　朝日ビル

東京工大教授　板谷博士の

特許 **サインカーブ**
ギヤーポンプ



ONO 舶用各種ポンプ製作

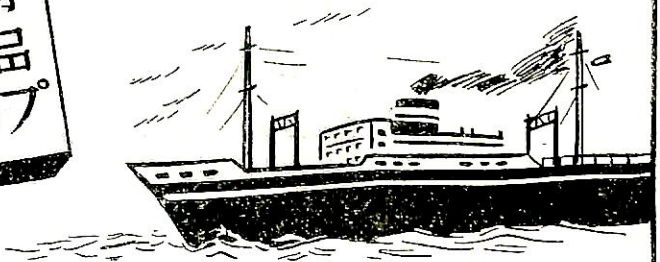
株式会社
小野鐵工所

本社　新潟市柳島町四丁目
電話 7440, 9450, 5975

總代理店　淺野物産株式會社機械部

30年の歴史と最新の技術を誇る
小松の鋳鋼品

錨・錨鎖・船尾材
揚錨機・ウインチ部品
タービン・車室・バルブ

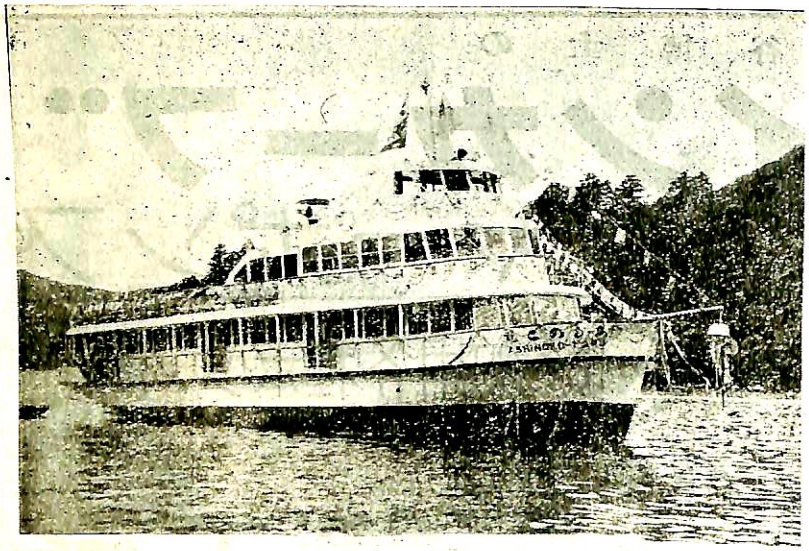


株式会社 小松製作所

取締役社長　河合良成

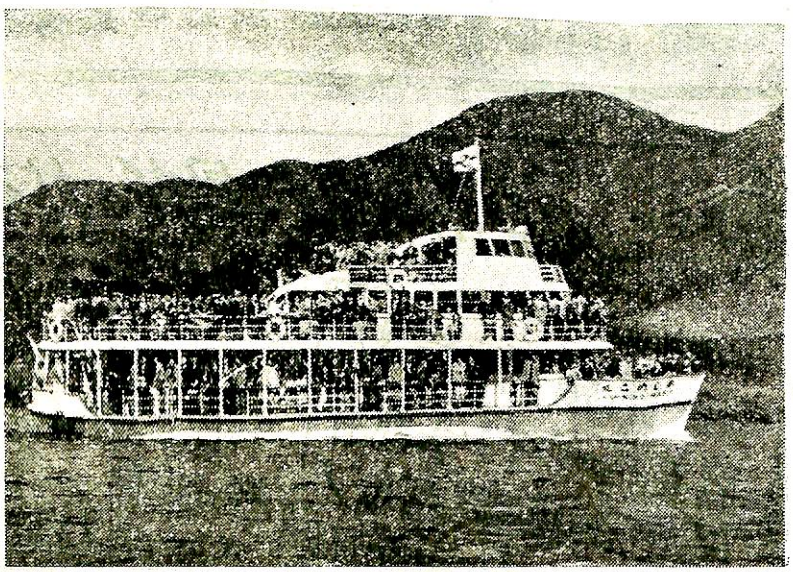
本社　東京都千代田区丸ノ内（丸ビル五階）
電話和田倉(20) 1451— 1455

工場　石川県小松市・粟津工場・小松工場・横浜市鶴見工場

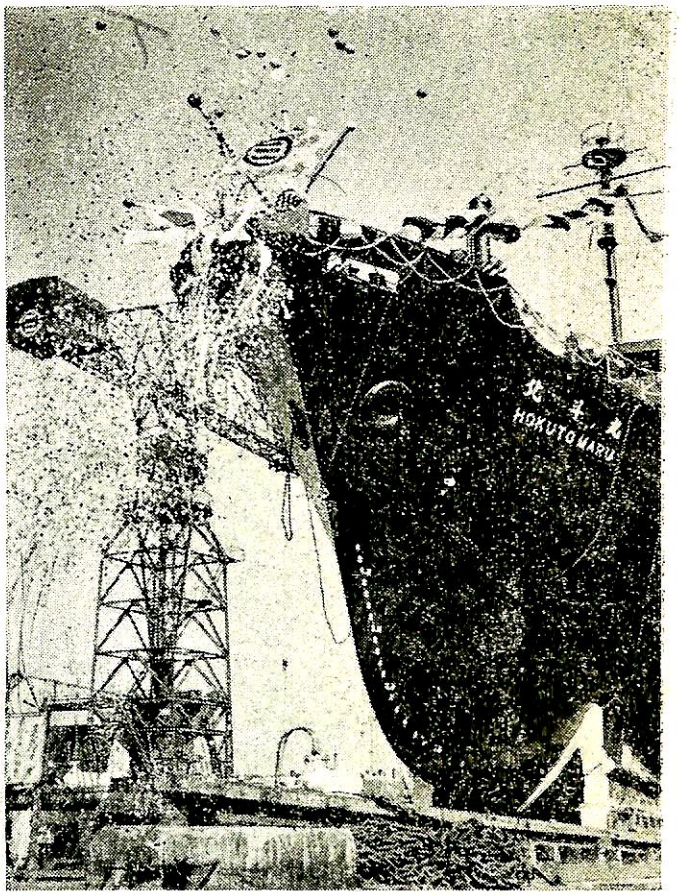


"あしのこ丸"

—本文1203頁参照—

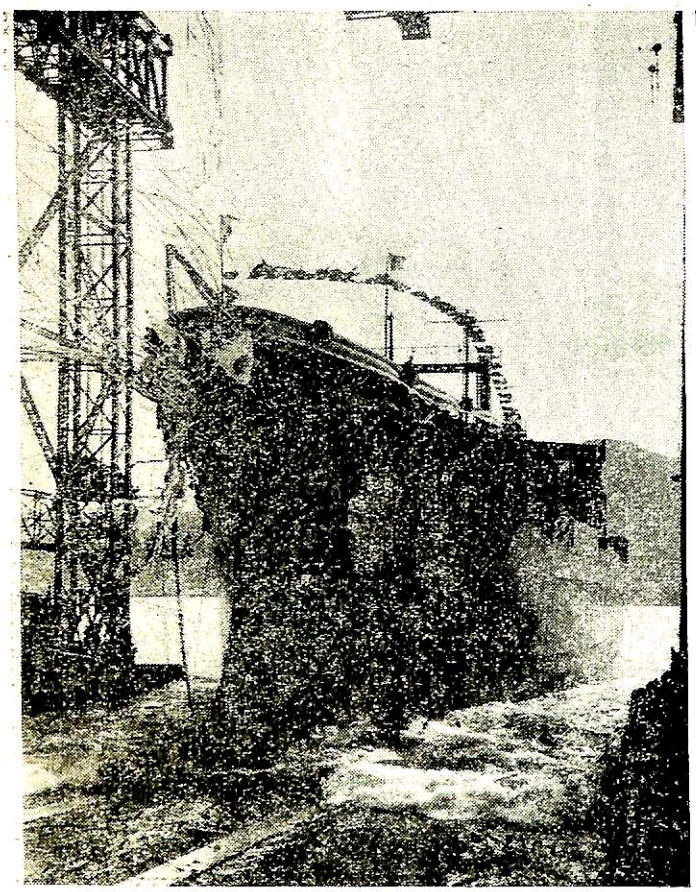


北　斗　丸



船　　主　航海訓練所
造 船 所　藤永田造船所

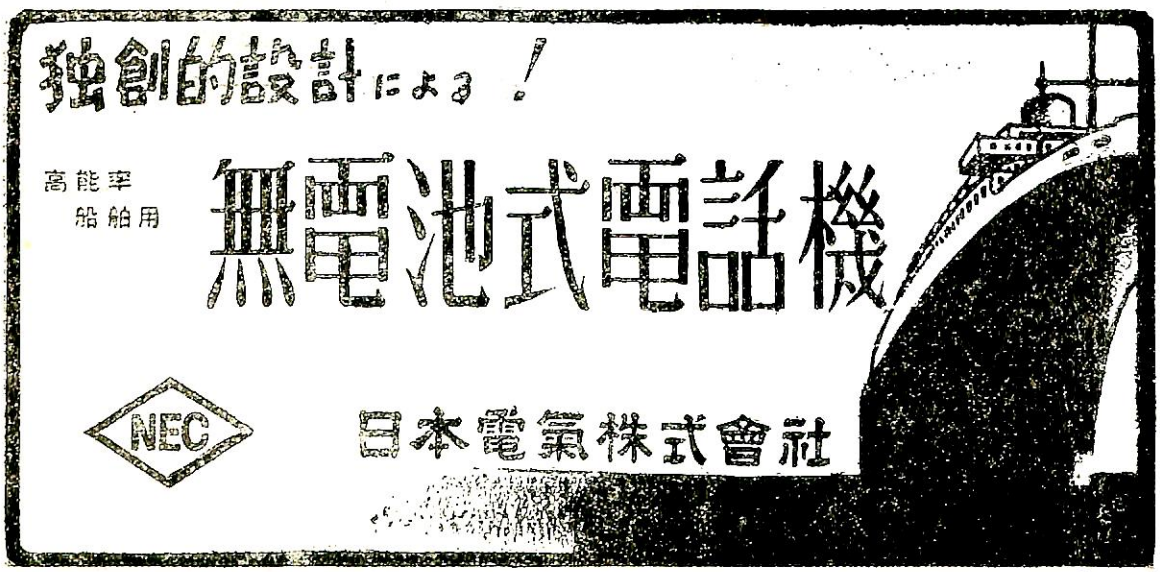
全　　長	75.50 m	總 噸 數	1,500 噸
長（垂）	68.50 m	速力（公式）	14.0 節
幅（型）	11.00 m	主　　機	タービン1
深（〃）	7.50 m	出　　力	1,400SHP
吃　　水	4.00 m	進　　水	27—7—26



"アイオニヤントラベラー號"
（油　槽　船）

船　　主　ニューヨーク・トランスオーシヤン
　　キヤリヤーズコンパニー
造 船 所　三菱造船・長崎造船所

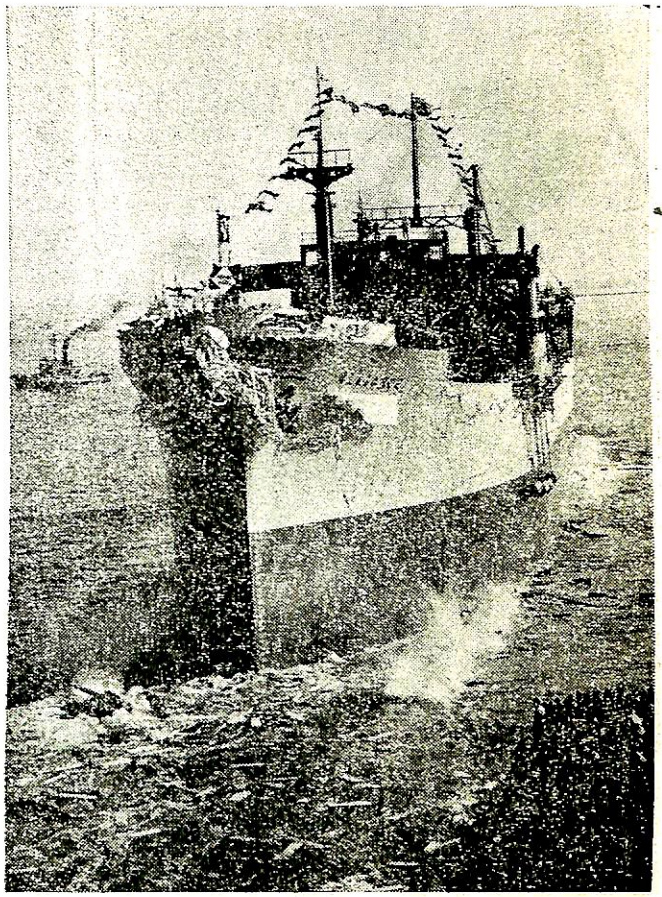
全　　長	187.80 m
長（垂）	178.00 m
幅（型）	24.00 m
深（〃）	13.00 m
吃水(滿載)	約 9.70 m
總噸數	約 16,000 噸
載貨重量	約 24,000 瓲
速　　力	14.5 節
船　　級	A B.
主　　機	タービン1
出力(定格)	8,500 S.H.P
貨物艙容積	約 33,000 m³
起　　工	27—3—5
進水	27—11—4



"ALLIANCE"
(油槽船)

船　　主　パナマ・コンパニア，デ，ナビゲーシヨン，プロチウス，フラニガン，ロベランド，シツピングカンパニイ，ノーネスシツピングカンパニイ

造 船 所　川崎重工業



長　(垂)	167.00 m
幅　(型)	22.00 m
深　(型)	12.20 m
吃水(〃)	約 9.30 m
總 噸 數	約 13,000 噸
載貨重量	約 20,100 瓲
速力(滿載定格)	約 15 節
船　　級	L R.
主　　機	二段減速タービン 1
出力(定格)	8,000 S.H.P.
起　　工	27—2—18
進　　水	27—11—19

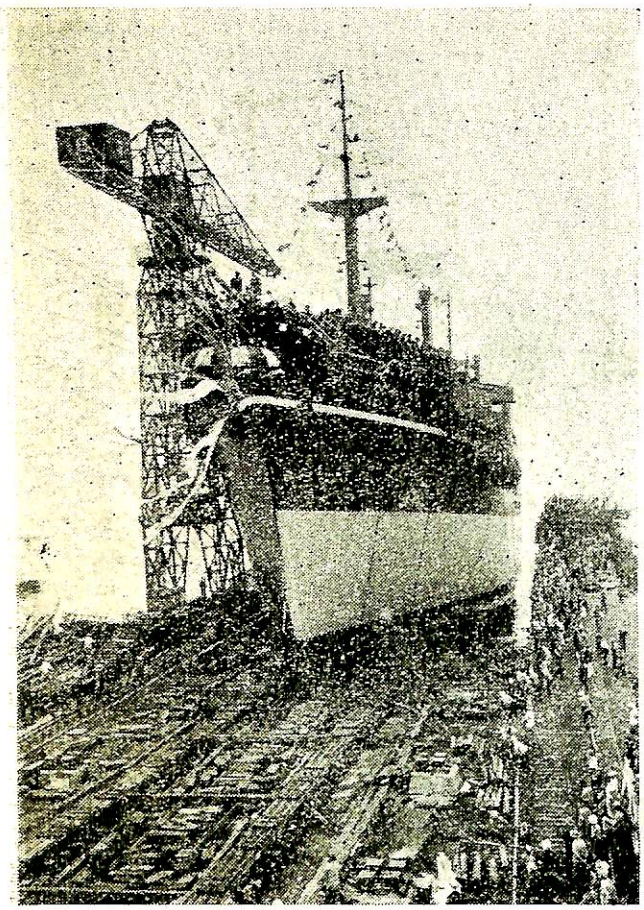
PARA MOUNT GLASS MFG. CO., LTD.

軽量と優秀な熱絶縁を誇る
パラマウント硝子製
グラスウール 保冷板

燃へない靜かな船室
グラスウール製 防音板

各種船舶信號並照明用硝子製造販賣

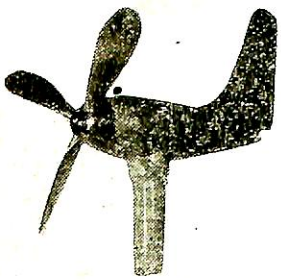
本社　福島縣郡山市細沼町125
東京　東京都中央區日本橋通り3—8
TEL (24) 4463
大阪　大阪市東區北濱2—90
日東紡績大阪支店内
TEL (44) 2589



京　都　丸

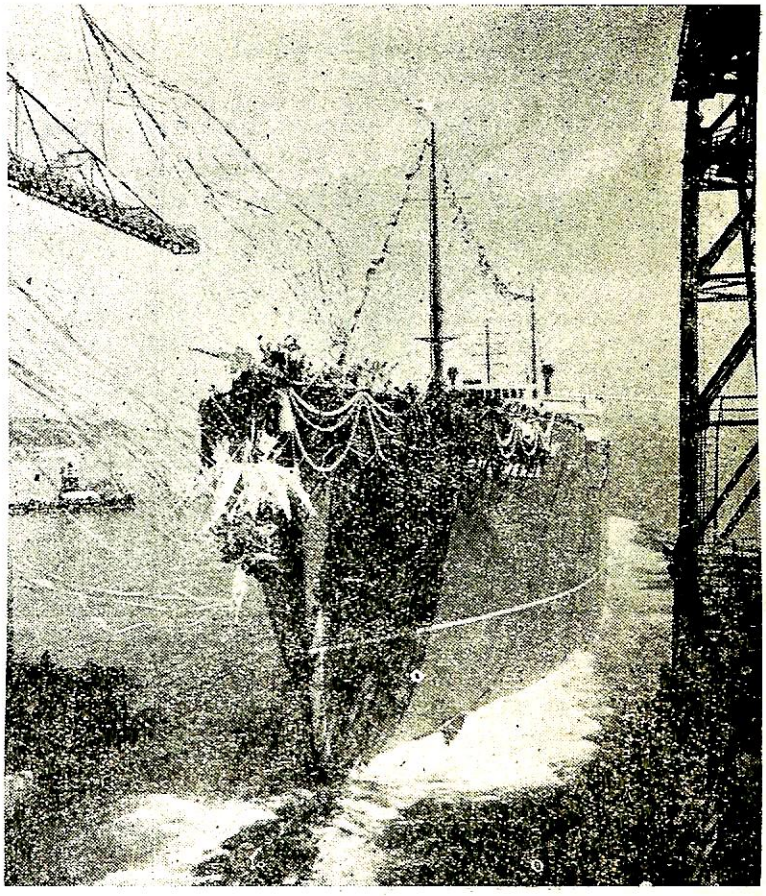
船　　主　東京船舶K. K.
造 船 所　三菱日本重工・横濱造船所

全　　長	131.72 m
長（垂）	122.30 m
幅（型）	17.40 m
深（〃）	10.80 m
總噸數	約 6,550 噸
載貨重量	約 9,250 瓲
速　　力	15.5 節
主　　機	横濱マンディーゼル
出　　力	3,900 B.H.P.
船　　級	LR, NK.
起　　工	27—7—12
進　　水	27—10—31

プロペラー式
Koshinvane
船舶用風向風速計
舊稱 "ライトヴェーン"
船舶用風向風速記錄計
船舶用偵風向風速換算器
普及型風向風速計
船舶用携帶風速計
其他特殊電氣機器

光進電氣工業株式會社
東京都目黒區自由ヶ丘3ノ6
TEL 荏原 (08) 5987, 0535

"HELENE MAERSK"

(油 槽 船)



船　　主	デンマーク・メルスクライン
造 船 所	三井造船・玉野造船所

長	530'—0"
幅	70'—2½"
深	40'—3"
吃　　水	31'—8⅝"
總 噸 數	12,350 噸
載貨重量	19,225 英噸
速力(滿載)	15¼ 節
主　　機	三井B&Wディーゼル1
出　　力	8,300 B.H.P.
船　　級	L R.
起　　工	27—4—30
進　　水	27—10—21

船舶の防熱・保冷裝置

鉄板と防熱材を接着

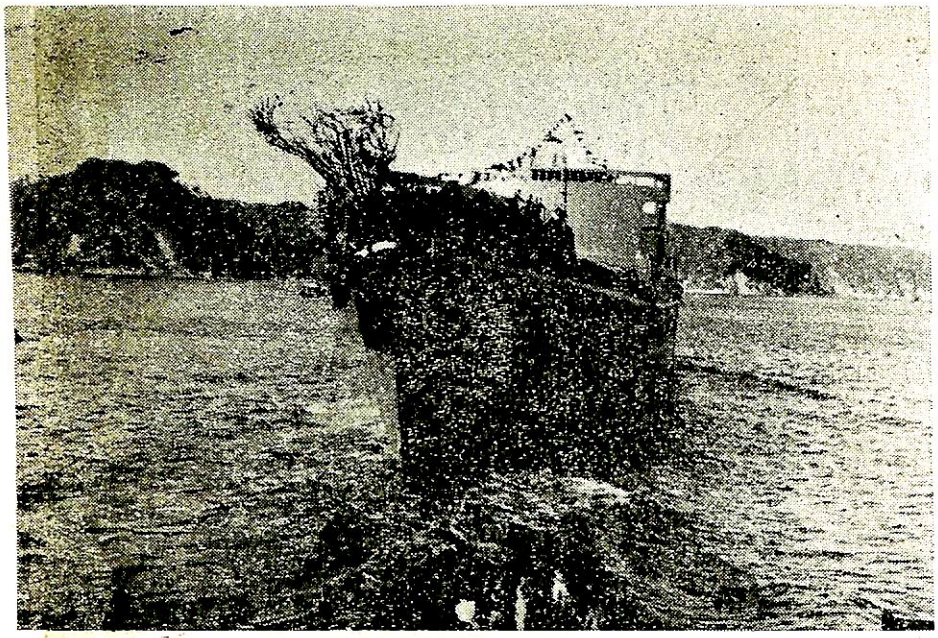
セメダインNO.188

•用途• 一般船舶における防熱、保冷、施工に鐵板とロックウール、グラスウールの貼付けに強力な接着力のある新製品！ (カタログ送呈)

發賣元 セメダイン株式會社

東京都千代田區神田五軒町3 電話下谷(83)8896・3897・8229

大阪支店・大阪市南區大寶寺町東之丁41 電話南(75)7 0 2 3 4



第八東西丸

船　主　東西汽船
造船所　浦賀船渠

長	128.1 m	船　級	NK, LR.
幅	17.8 m	主　機	浦賀ズルザー
深	10.4 m	出力(定格)	5,000 B.H.P.
總噸數　約	6,650 噸	起　工	27—7—12
載貨重量　約	10,000 瓲	進　水	27—11—1
速力（試）	16 3/4 節		

工場・事務所・學校・病院の
色彩調節
最近話題の
COLOR CONDITIONINGの
御相談は
◎ 日本ペイント

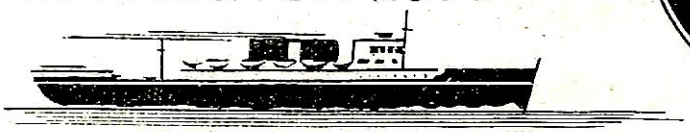
三機の船舶用機械

厨房設備　伝統を誇る！
（ギャレ・グリル・ベーカリー・バー
喫茶・食品加工設備一式）

洗濯設備

冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも
適する様設計製作施工いたします



電縫鋼管

瓦斯管
空気豫熱管
ボイラーチューブ
ラヂエーターチューブ
其他艦船用鋼管

三機工業

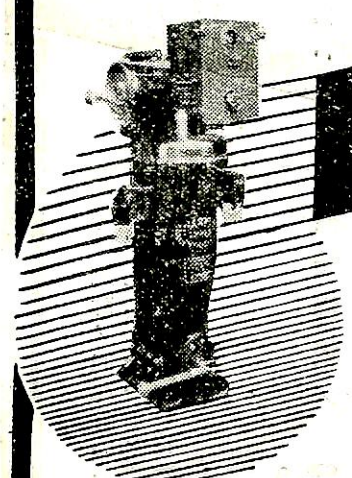
支店　大阪・名古屋・福岡
出張所　広島・札幌
工場　川崎・鶴見・中津

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

ボイラー油清浄には…

シャープレス油清浄機

Purifier-Clarifier Equipment



ディーゼル油清浄機
タービン油清浄機
潤滑油清浄機
油清浄機用ギャーポンプ
舶用ギャーポンプ
} 各種

船舶用として納入臺數百臺突破
大阪商船「あとらす丸」「あんです丸」にて大成果を擧ぐ

米國シャープレスコーポレーション 日本総代理店 **巴工業K.K**

本社　東京都中央區銀座1丁目6番地（皆川ビル）
電話京橋(56)代表　8681～8685
神戸出張所　神戸市生田區京町79番地（日本ビル内）
電話葺合（2）2888番

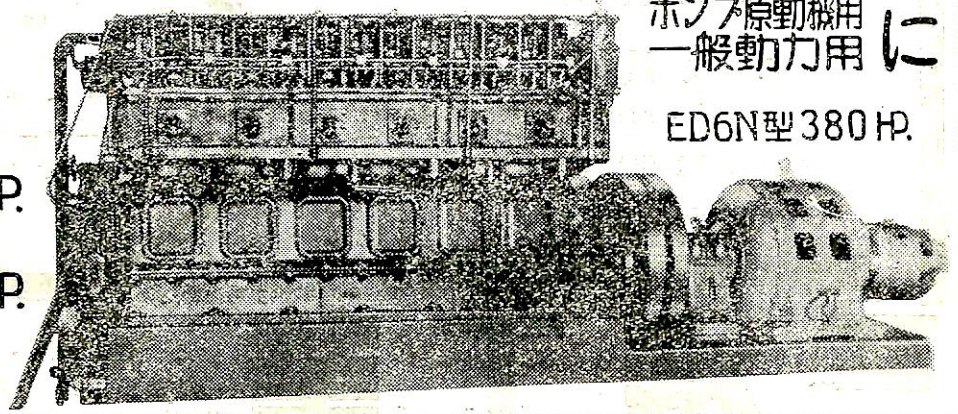
クボタディーゼル

Kubota

最適

船舶補機用
自家発電用
ポンプ原動機用
一般動力用 に

横型
6～15 HP.
竪型
9～450 HP.



ED6N型 380 HP.

株式会社 久保田鉄工所　営業所　大阪．東京．小倉．札幌

SHARP

Purifier-clarifier. Equipment

最新型 船舶用油清浄機

シヤープポンプヲ
装備シタル写真

各型
- ディゼル油清浄機
- ボイラー油清浄機
- タービン油清浄機
- 潤滑油清浄機
- 油清浄機用シヤープポンプ

弊社設計ノ回轉筒(ボウル)及
シヤープポンプ、ポンプヲ装備
シタル清浄機ハ特許出願

巴商工株式會社

大阪市福島區上福島南一丁目二〇八番地
電話福島(45)2109.5615
工場　大阪市福島區鷺洲南一丁目四三番地

潤滑油による整流子の異狀磨耗

北野廣雄
大浦芳雄
播磨造船所研究室

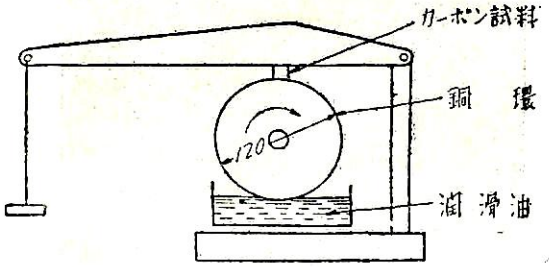
1. 目　　的

昭和27年3月8日中間檢査のため入港した修繕船の發電機の整流子が非常に磨耗しておつた.

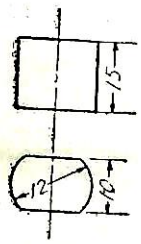
その原因を調査するため次の通り實驗を行い潤滑油がカーボンと整流子との間にはいる時は異狀な磨耗を起すことを確認した.

2. 實　　驗

第1圖に示すような回轉胴式磨耗試驗機に第2圖第3圖に示すようなカーボンおよび電氣銅製環を取付け荷重



第1圖　磨耗試驗機

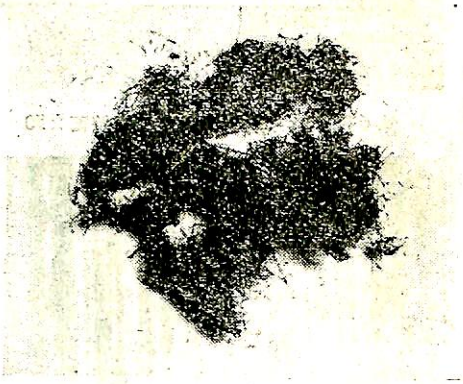


第2圖　カーボン試料

第3圖　銅環

3. 記　　錄

は試料に1,099瓦をかけ，乾燥狀態　水および潤滑油をそそいだ場合並に潤滑油の蒸氣の中で毎分1,200回轉10時間連續試驗した記錄が次の第1表の通りで磨耗狀況は第5,6,7,8,9,10,11圖に示さる.



第4圖　注油狀態で銅環から出た纖維狀銅屑

第5圖　乾燥狀態でカーボン摩擦面×50

第1表 整流子磨耗試驗記錄　施行日5月6日～5月16日

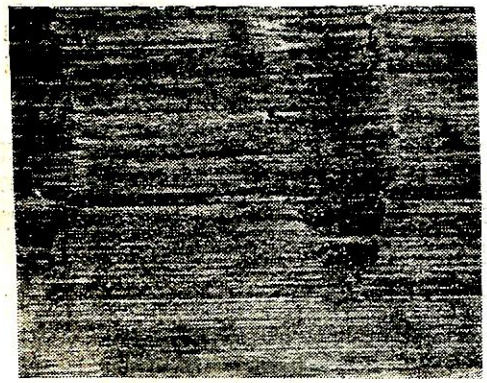
No	銅環重量 gr	試驗種別	銅環磨耗量 gr	カーボン磨耗	摘　　要
1	409.520	乾燥狀態	0	小	
2	409.443	注水 〃	0.093	大	
3	406.968	注油 〃	4.468	大	切粉徑 0.05m/m～0.07m/m
4	409.310	潤滑油蒸氣內	0.060	大	

潤滑油は日石特2を用いた

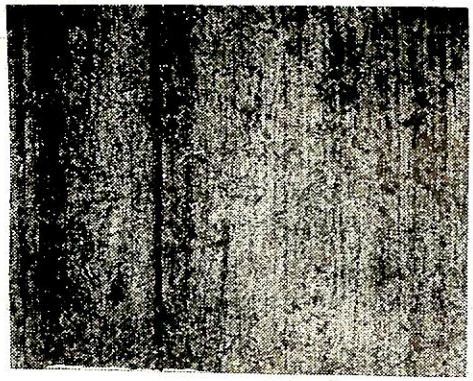
毎分回轉數	荷重gr	回轉時間	摩擦速度m/sec	摩擦距離M
1,200	1,099	10	7.54	271.296

4. 結　　論

以上の記錄から整流子に潤滑油が附着する時は，(乾燥，注水狀態，あるいは潤滑油の蒸氣內等では起らないような) 非常な磨耗がおこることを知る.



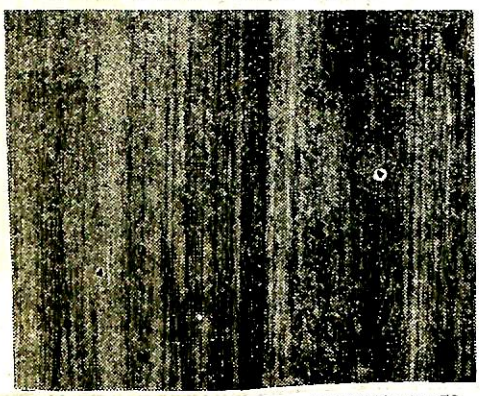
第6圖　注水狀態で銅環の摩擦面×50



第7圖　注水狀態でカーボンの摩擦面×50

第8圖　注油狀態で銅環の摩擦面×50

第9圖　注油狀態でカーボンの摩擦面×50



第10圖　潤滑油蒸氣内で銅環の摩擦面×50

第11圖　潤滑油蒸氣内でカーボンの摩擦面×50

よつて整流子に潤滑油が附着することは禁物である。

5. 參　　考

(A)　このことについて昭和23年12月號日立評論に日立製作所研究所高橋廣治，武政隆一兩氏が研究發表している。

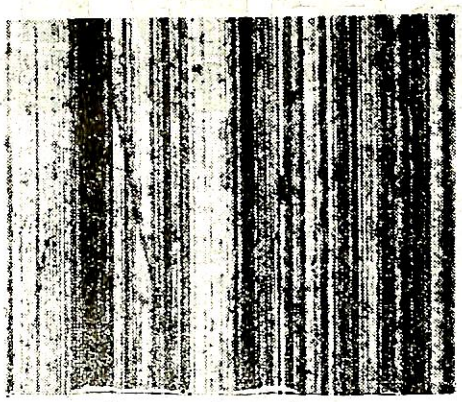
その主要點は次の通りである。

1. 油がごく少量のときおよび潤滑油中に浸入しているときは異狀磨耗はおこらぬ。

2. 壓力が 0.5kg/cm² 以下であれば幾ら回轉しても起らぬ。

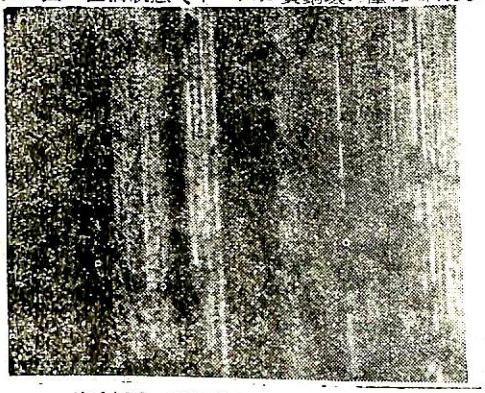
(B)　ネーバル黃銅鉛およびアルミニユームについて乾燥並に注油狀態においてカーボンの荷重 1,099 瓦をかけて毎分 1,200 回轉で 10 時間試驗してみたが，いずれも日立研究所の發表通り異狀磨耗はおこらなかつた。

記錄は第2表に示され磨耗狀況は第 12, 13, 14, 15, 16, 17 圖に示さる。

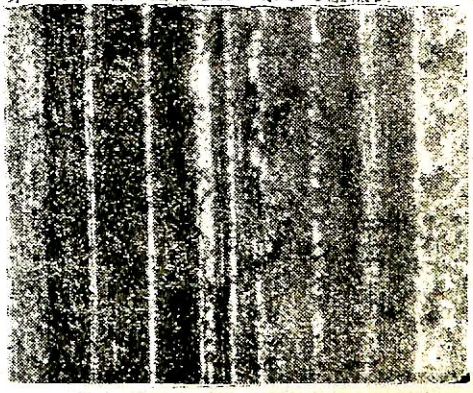


第12圖　注油狀態でネーバル黃銅環の摩擦面×50

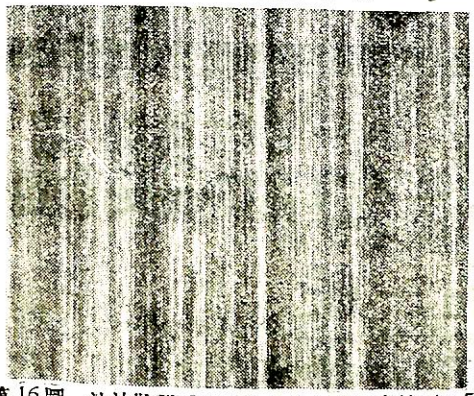
第13圖　右の場合のカーボンの摩擦面×50



第14圖　注油狀態で鉛環の摩擦面×50



第15圖　左の場合のカーボンの摩擦面×50



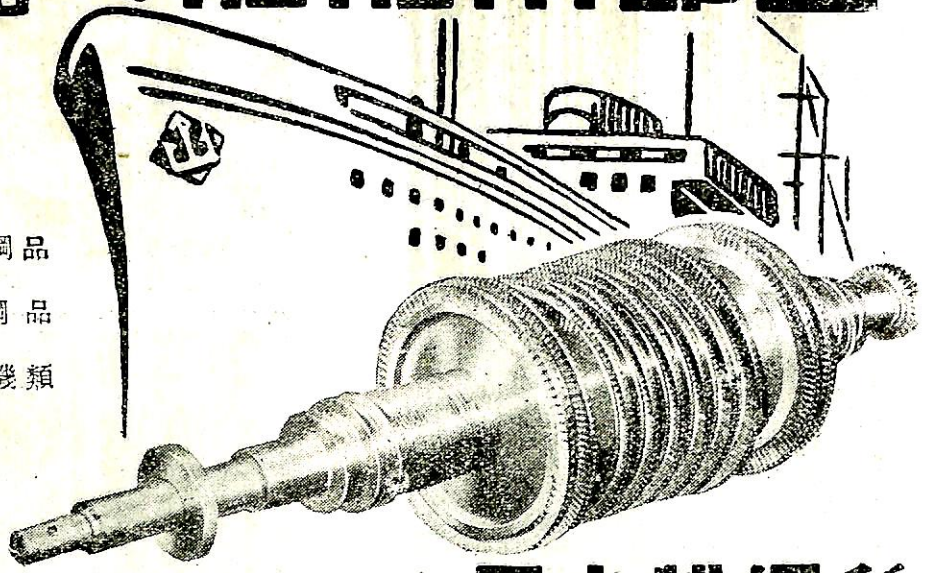
第16圖　注油狀態でアルミニウム環の摩擦面×50

第17圖　左の場合のカーボンの摩擦面×50

第　2　表

回轉銅材質	回轉胴重量	試驗種別	胴磨耗量	カーボン磨耗形狀	カーボン磨耗高さ	施行日	室温
ネーバル黃銅	387.05gr	乾燥	0瓦	4m/m		4/6	21°C
〃	386.55	注油	0.1	10m/m	1.0	7/6	22°C
鉛	514.05	乾燥	0	6m/m		14/6	22°C
〃	514.04	注油	0.8	10m/m	1.0	16/6	23°C
アルミニユーム	118.75	乾燥	0	10m/m	2.0	20/6	23°C
〃	119.75	注油	0.15	10m/m	10.0	24/6	24°C

日鋼の船舶用部品



船體用鑄鍛鋼品
主機用鍛鋼品
各種甲板補機類

日本製鋼所

本　社　東京都中央區銀座西1の5
支　社　大阪市北區堂島中1の18
營業所　福岡市中島町・札幌市南一條

トンボ印 N.A.K. 石綿製品

石綿製品一般
保温保冷工事

石綿紡織品・ジョイント・シート
石綿板・各種パッキング
85%炭酸マグネシア保温材

日本アスベスト株式會社

本　社　東京都中央区銀座西六丁目三番地
電話　銀座(57)　代表4991～5・7995番
支　店　大阪市福島区下福島五丁目一八番地
福岡市薬院大通り二丁目八一番地
出張所　名古屋・札幌
工　場　横浜鶴見・奈良王寺

第12巻　第12號

船舶

昭和 27 年 12 月 12 日發行

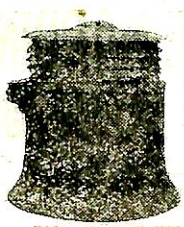
天然社

◇ 目　次 ◇

潤滑油による整流子の異狀磨耗……北野 廣雄，大浦 芳雄……(1171)
船舶濕度調節— CARGOCAIRE 裝置について……大阪商船工務部造船課長，新三菱重工艤裝設計課長……(1177)
石川島設計の14,000 HP タービンについて……井上 宗一……(1186)
1500 噸型汽船練習船北斗丸について……運輸省航海訓練所……(1199)
平水航路木造客船“あしのこ丸”について……渡邊梅太郎……(1203)
協優丸……鶴見造船設計部……(1209)
船內電源としての交流電源について……辻 良夫……(1213)
明石山丸ニューヨークにおける入渠報告……內田 勇……(1222)
最近における抵抗線型電氣的歪計の進歩（4）
增幅回路と靜的測定裝置……石山一郎……(1225)
〔水槽試驗資料〕資料 23……船舶編集室……(1231)
〔海外文獻〕ヨーロッパにおけるボイラー油を燃料とする新しい高出力ディーゼル機關……(1234)
〔特許解說〕……大谷幸太郎……(1236)
就職戰線異狀あり……投錨生……(1222)
〔寫眞〕◇永眞丸 ◇日高丸 ◇山月丸 ◇横濱丸 ◇東榮丸 ◇あしのこ丸 ◇北斗丸 ◇ALLIANCE
◇第八東西丸 ◇アイオニヤントラベラー ◇京都丸 ◇HELENE MAERSK
船舶第25卷索引……(1239)

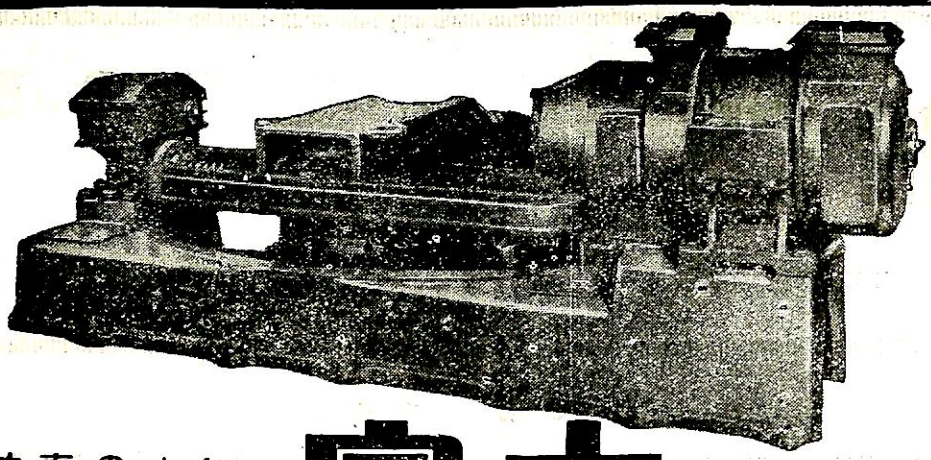
Shinko

神鋼船用電氣機器



發電機・電動機
配電盤・制御盤

神鋼電機株式會社
東京都中央區西八丁堀一ノ四・大阪・名古屋・福岡・廣島・札幌



効率のよい
輕量小型なので
据付面積も少さく
据付が容易です

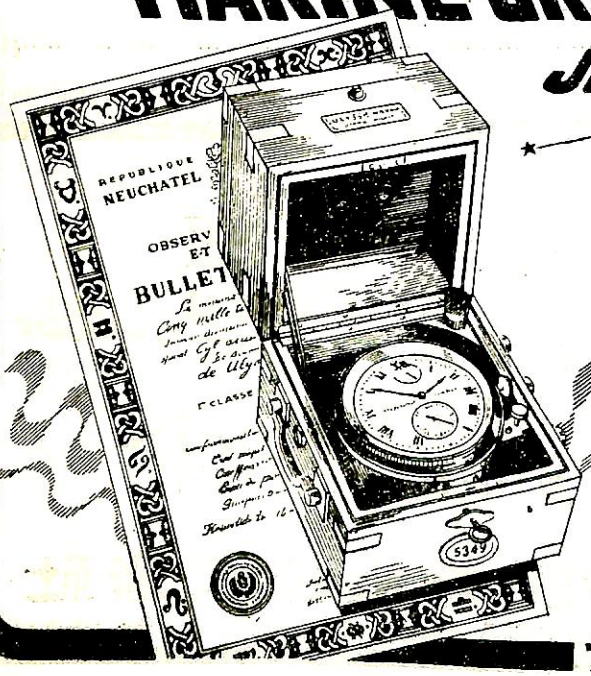
富士

捻子棒式

舵取機

富士電機製造株式會社

CHRONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



Just Arrived!

Now on Sale

ULYSSE NARDIN S.A.

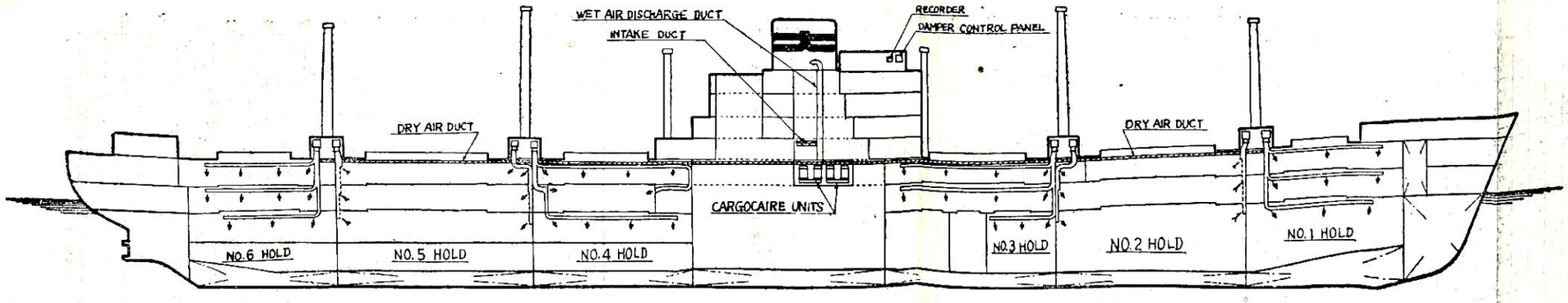
代理店 株式会社 大沢商會

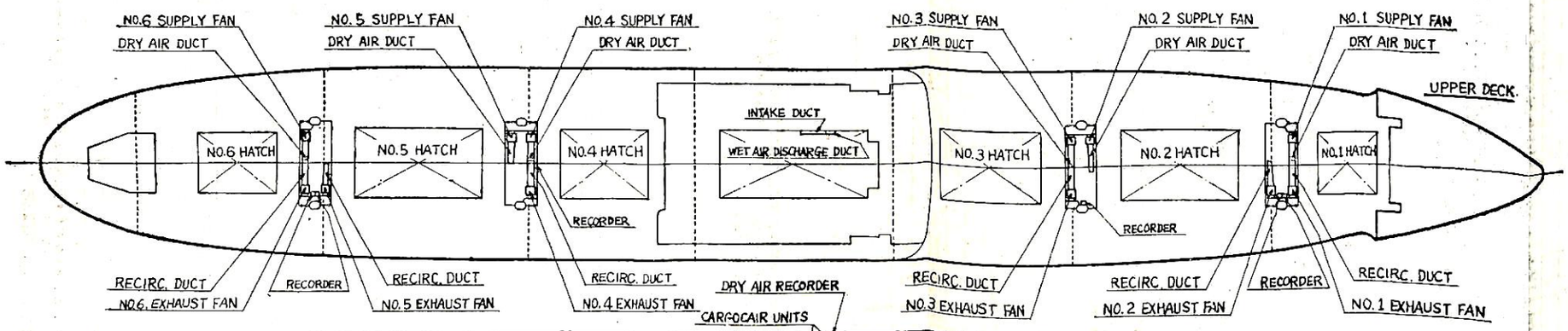
中央区銀座西二ノ五
電話京橋(56)8351-5

ナルダン マリノクロノメーター

SCHEMATIC ARRANGEMENT OF CARGOCAIRE SYSTEM

PANAMA MARU　　HAWAII MARU





LEGEND

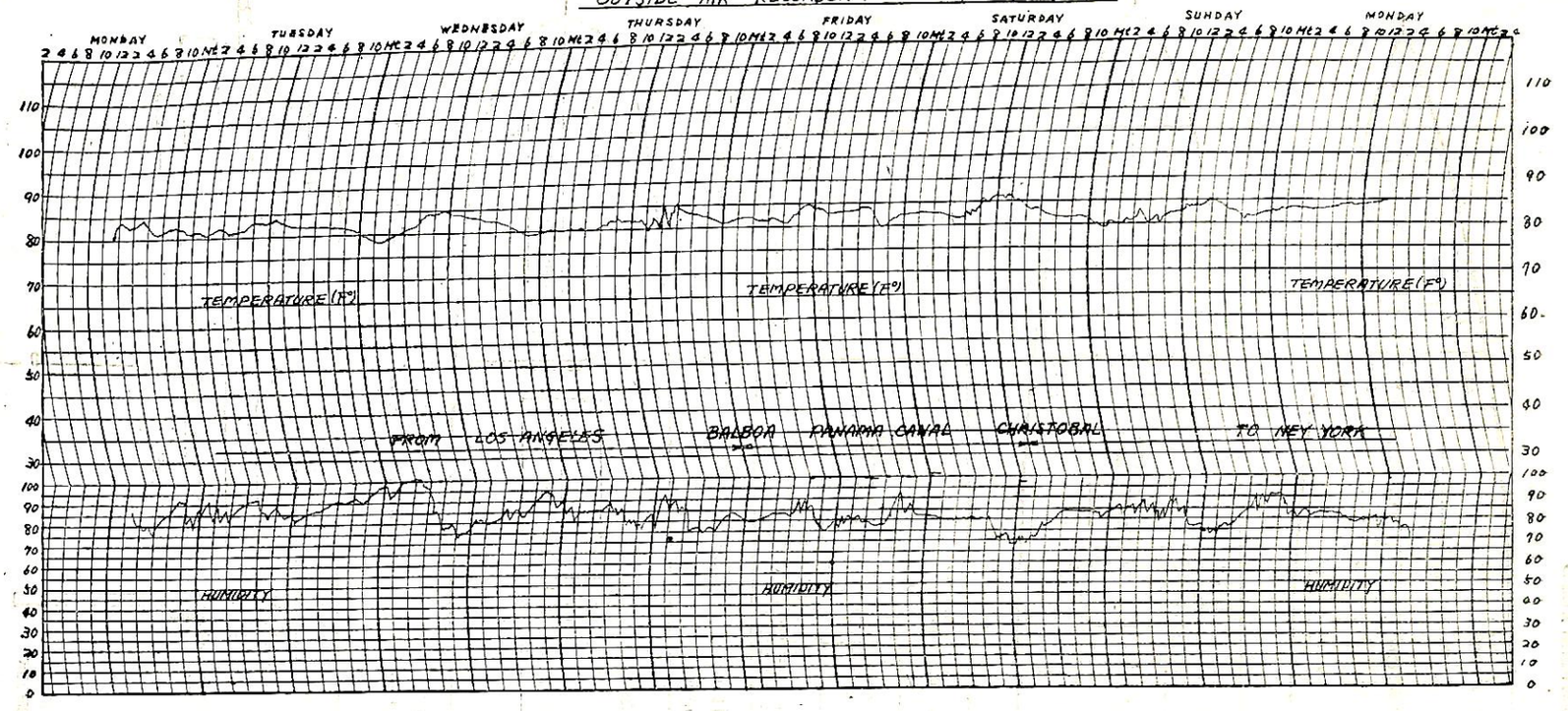
SUPPLY VENTILATION DUCT

EXHAUST VENTILATION DUCT

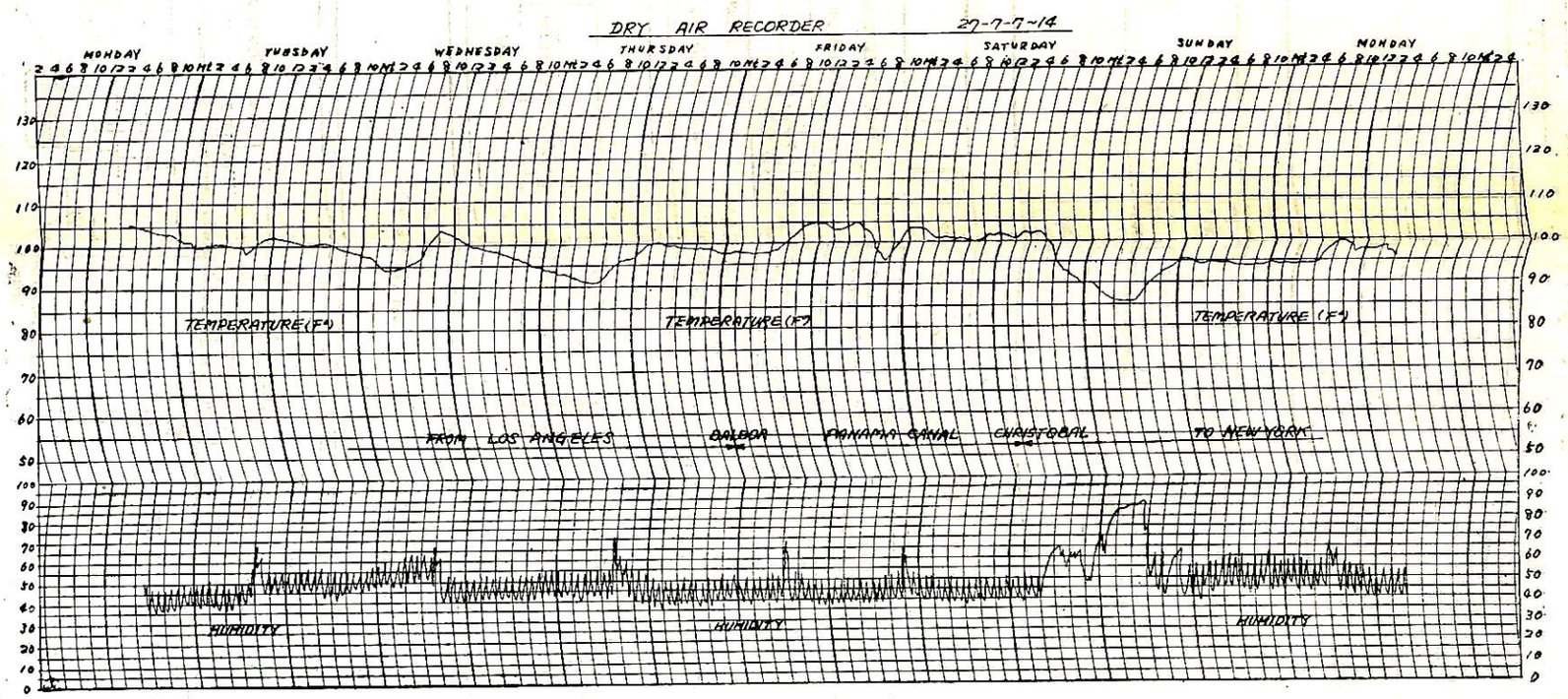
DRY AIR DUCT

SUPPLY GRILLE (600 ℄/MIN.)

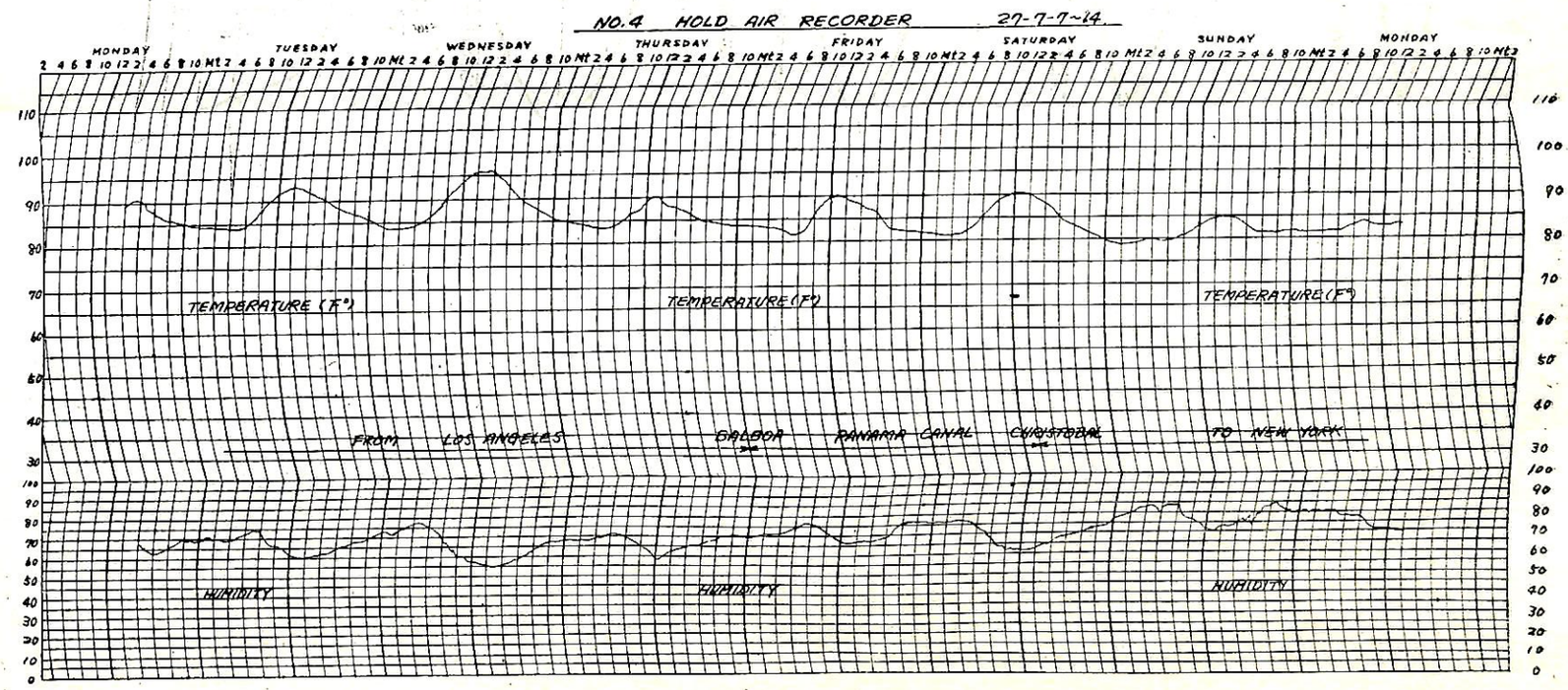
EXHAUST GRILLE (600 ℄/MIN.)


OUTSIDE AIR RECORDER 27-7-7~14
MONDAY
TUESDAY
WEDNESDAY
THURSDAY
FRIDAY
SATURDAY
SUNDAY
MONDAY
TEMPERATURE (F°)
TEMPERATURE (F°)
TEMPERATURE (F°)
FROM LOS ANGELES
BALBOA
PANAMA CANAL
CHRISTOBAL
TO NEW YORK
HUMIDITY
HUMIDITY
HUMIDITY

第 6 圖


DRY AIR RECORDER 27-7-7~14
MONDAY
TUESDAY
WEDNESDAY
THURSDAY
FRIDAY
SATURDAY
SUNDAY
MONDAY
TEMPERATURE (F°)
TEMPERATURE (F°)
TEMPERATURE (F°)
FROM LOS ANGELES
BALBOA
PANAMA CANAL
CHRISTOBAL
TO NEW YORK
HUMIDITY
HUMIDITY
HUMIDITY

第 7 圖


NO.4 HOLD AIR RECORDER 27-7-7~14
MONDAY
TUESDAY
WEDNESDAY
THURSDAY
FRIDAY
SATURDAY
SUNDAY
MONDAY
TEMPERATURE (F°)
TEMPERATURE (F°)
TEMPERATURE (F°)
FROM LOS ANGELES
BALBOA
PANAMA CANAL
CHRISTOBAL
TO NEW YORK
HUMIDITY
HUMIDITY
HUMIDITY

第 8 圖

—— 船艙濕度調節 ——

CARGOCAIRE 裝置について

大阪商船株式會社工務部造船課長
新三菱重工株式會社艤裝設計課長

I 緒　　言

最近我が國においても，船舶による運送貨物の安全性の增大および船體構造物の防蝕に，船艙濕度調節ということが一つの大きな問題として取上げられるようになり，その概要は既に紹介されているが，今ここに再び新三菱重工神戸造船所において我國で始めて第7次および第7次後期の大阪商船の新造貨物船，ばなま丸，はわい丸，めきしこ丸の3隻の姉妹船に裝備されたCargocaire裝置について若干の說明を加えて見たいと思う．

II 船艙濕度調節

外氣の温度および濕度の變化によつて生ずる Ship Sweat, Cargo Sweat, その他荷役時の雨雪，不用意の水分の浸入等による艙內の貨物の濡損事故は枚擧に遑がない．これが防止策として今日まで我が國において取られて來た處置としては

〔a〕 Cowlhead Ventilator, Mushroom Ventilator, Hatch Cover の解放等による自然通風．

〔b〕 Exhaust Fan System.

〔c〕 Exhaust および Supply Fan の併用．

等と種々研究改良を加えられて來たが，更に一步前進して，吸濕裝置を用い艙內空氣を所要の乾燥狀態に保たせる濕度調節裝置が考えられるに到つた．これが船舶への裝備は，

〔a〕 Independent Drying Unit System for Each Hold.

〔b〕 Central Drying Unit System.

に大別される．

今吸濕裝置として考えられるのは，Refrigeration Liquid Sorbent および Solid Sorbent 等を用いるものであるが，舶用として利用出來る爲には次の諸條件を滿足し得るものたるを要する．

即ち，

〔a〕 起り得るあらゆる狀態の外氣に對し常に高度の吸濕能力を有すること．

〔b〕 化學的に，また物理的に安定にして運轉取扱中損傷のないこと．

〔c〕 吸濕材の消耗少く，かつ運轉經費低廉なること．

〔d〕 腐蝕性なく，臭氣なく，不燃性にしてかつ人蓄，積荷に無害であること．

〔e〕 舶用として特に必要容積小にして，かつ裝備費低廉なること．

〔f〕 舶用として動搖，震動等による損傷のないこと．

以上の諸條件を滿足し得るものとして，Silicagel を用いた Solid Sorbent の Central Drying System の Cargocaire 裝置が完成された．

III Silicagel

吸濕材としては鹽化カルシウム ($CaCl_2$)，Silicagel (SiO_2)，無水燐酸 (P_2O_5)，濃硫酸 (H_2SO_4)，Adsorl 等が知られているが，この內 Silicagel は硅酸の活性化された多孔性物質にして，吸着に際して，形が崩れず，粘着性を生ぜず，金屬に對して腐蝕性なく，取扱容易なる上吸濕能力も優れかつ約 200°C の加熱乾燥により容易に吸着能力を回復する．

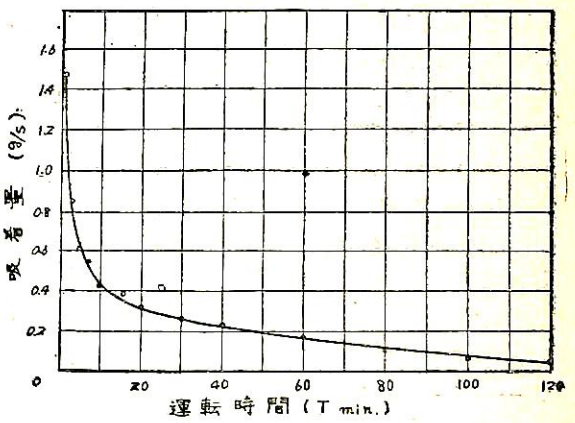
次に新三菱重工神戸造船所において Silicagel の諸物理的性質を試驗した結果の一部を記する．

○ 使用 Silicagel は「三井化學」製 B 印

○ 粒度は 6～20mesh にしてその混合割合は，6～10mesh 69.6%, 10～20mesh 29.4%, 20mesh 以上1.0%である．

吸着量試驗

300MM×300MM×40MM (厚さ) の Silicagel の層を濕度85.5%の空氣を 2.5M/sec の速度で通過させた時の吸着量1時間の Curve を示すものである．



第 1 圖

吸着時の温度上昇と發熱量

Silicagel 55.7gr を熱量計に入れ，その上に水 50gr を一度に加え温度上昇を測りたるに眞の吸着による温度

上昇は 10.6°C となつた．即ち 16.7kcal/kg となる．(但し充塡比重 0.587 とす)

これは Silicagel の場合單なる吸着現象とは異り毛管凝縮に伴う複雜な現象を伴うので，吸着時の温度上昇は相當顯著である．

脫着再生試驗

吸着試驗後の脫着再生試驗成績下表の如し．

處理條件	充塡比重
吸濕試料	0.665
180°C 30分 DRY	0.620
〃 1時間 〃	0.600
〃 2 〃 〃	0.586
〃 3 〃 〃	0.576
〃 4 〃 〃	0.573
〃 5 〃 〃	0.578

註 充塡比重はビーカー 100c.c. 容器に取つたもの．

脫着乾燥時の Silicagel は充塡比重がほぼ 0.57～0.58 となれば，吸着能力を恢復せしものと見做される．

以上の諸試驗成績表は，Cargocaire 裝置の切換運轉時間決定および After Cooler 容量決定の參考資料となると思う．

IV Cargocaire 裝置

〔A〕裝置の Principle (第2圖)

裝置を大別すれば，Unit. Hold Air Circulation System, および Recorder (Control System を含む) となる．

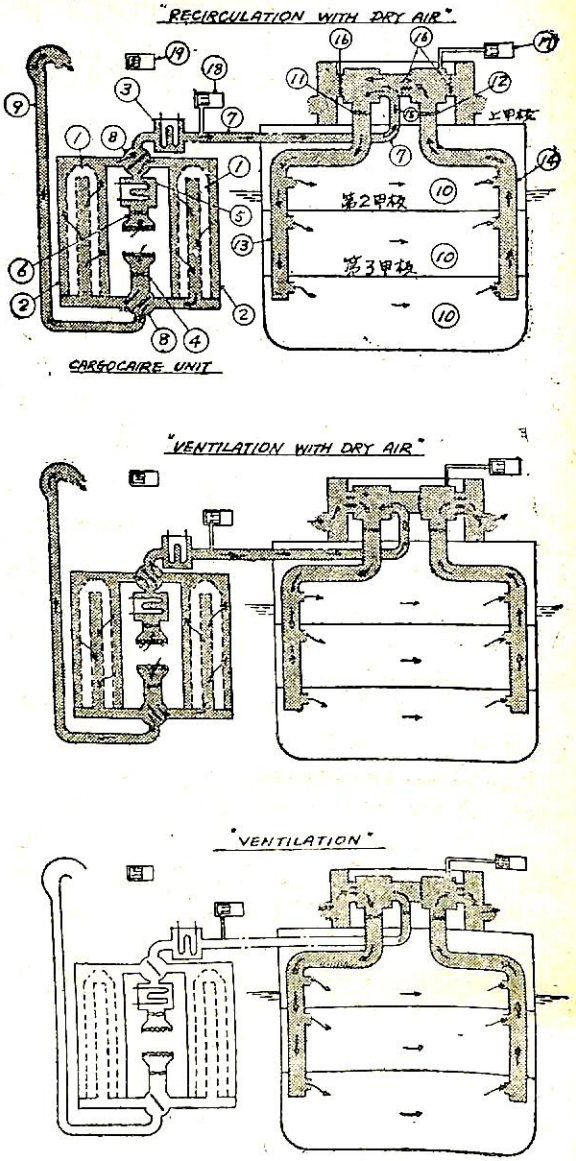
Unit は一種の空氣乾燥機にして乾燥劑 Silicagel ① を內藏する Cylinder ②，外氣を吸入し Dry Air とし After Cooler ③ を通して Hold に送る Adsorption Fan ④，外氣を吸入し Heater ⑤を通し熱風となし Silicagel ① を脫着再生せしむる Reactivation Fan ⑥，および一つの Unit 內で吸着脫着再生を電氣的に自動切換を行い Dry Air を Dry Air Duct ⑦ を通して Hold に連續して送らしめる Four Way Damper ⑧ より成る．なお脫着再生を終つた Wet Air は Discharge Duct ⑨ を通じて外氣に放出される．

Hold Air Circulation System は Hold Air ⑩ を Supply Fan ⑪ および Exhaust Fan ⑫ それに直結された Supply Duct ⑬ および Exhaust Duct ⑭ により Circulation せしめ，必要に應じて Damper ⑮ の操作により Dry Air を混合しその Dew Point を低下せしむるもので，外氣の狀態に應じて Damper ⑯ をも併せ操作して，

〔a〕Recirculation with Dry Air

〔b〕Ventilation with Dry Air

〔c〕Ventilation



第 2 圖

の三通りの運轉を行うことが出來る．

Recorder は外氣，Hold Circulation Air, Dry Air の温度および濕度を自動的に記錄する一週間捲温濕度計⑰⑱⑲および携帶温濕度計を裝備している．これ等の記錄を注意し，適切な綜合判斷を下し，Cargocaire 裝置を有効に運轉する．

〔B〕Unit (S-200-100 TYPE)

本船には Unit 2臺が裝備されており，その要目下記の如し．

ITEM	No.	HP	Volt	R.P.M.	Rating		Design		Press. Loss Through Equip. H_2O	Remarks.
					/Min.	S.P." H_2O	/Min.	S.P." H_2O		
Adsorption Fan	1	5	D.C. 220	3,450	2,000	10.2	2,000	10.2	7.1	12 blade propeller two stage axial flow fan casing I.D. 15⅝"
Reactivation Fan	1	1.5	D.C. 220	3,450	1,500	4.8	1,200	5.5	2.1	12 blade propeller one stage axial flow fan casing I.D. 15⅝"

外形寸法：約2.850M×2.500M　2.000M（高さ）

重　　量；約716 lbs.

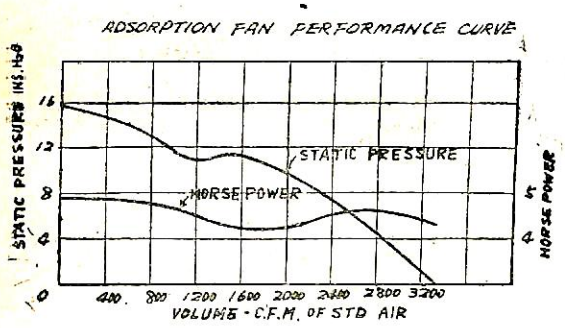
Silicagel Bed；内徑約13¾"，外徑約24⅜"，高さ約58'の筒の内外面は徑約1.0MMの1/16"目の疊目金網を設け，Silicagel 約 0.23M³ を保有す．吸着能力は Dew Point 77°F の吸入空氣より約55 lbs/Hr の水分を除くことができる．

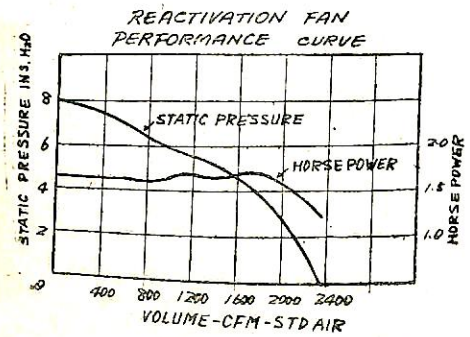
Adsorption Fan および Reactivation Fan；要目上表の通り．（第3圖）

Heater；外徑寸法 29½"×24"×15"（厚さ）

内部は一列に長さ約20'，徑⅝"管14本のもの三列を有し約⅞"間隔に Heater Fin を有する通氣抵抗の少い Heater である．

After Cooler；Dry Air の温度を max. 150°F 以下にする能力を有す．





第 3 圖

Four Way Damper および切換裝置；4本のSilicagel Bed を2本宛吸着および脫着用に切換使用する爲のもので，切換裝置は Electric Timer により Solenoid Valve を作動せしめ，切換用 Piston の壓搾空氣を自動的に Control する．

〔c〕 Hold Fan（第4圖）

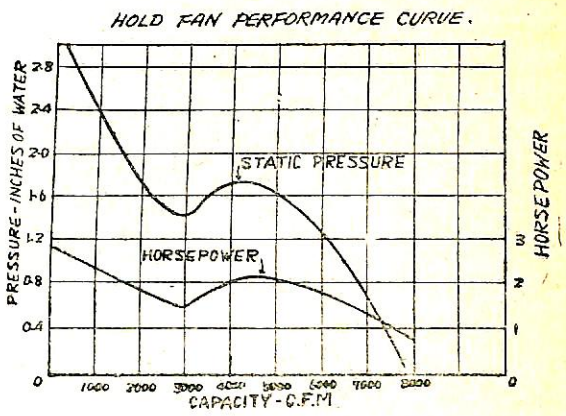
Hold Fan は要目表（次頁の表）に示すように12臺がすべて同一 Rating の Fan を用いている故風量加減は Duct の Resistane Head によることとなる．

各 Hold の Fan の風量決定は Dry Air 風量の決定と共に，Hold Capacity, Cargo の種類，Deck および Shell plate の Area，水面下 Shell plate Area，その他，その Hold に温度變化を與える Area，即ち Engine Room B^{HD}，Refrigerated Chamber Wall，Shaft Tunnel 等を考慮に入れて決定さるべきである．

〔D〕 Air Ducts

〔Dry Air Duct.〕 Unit Room より船首船尾へ各 W.T. B^{HD} を Valve 無しで貫通している故貫通部分の B^{HD} 相當の强度を有する 6 M.M. 厚の W.T. Duct とし，形狀は Hold Space の關係から偏平角型とす．

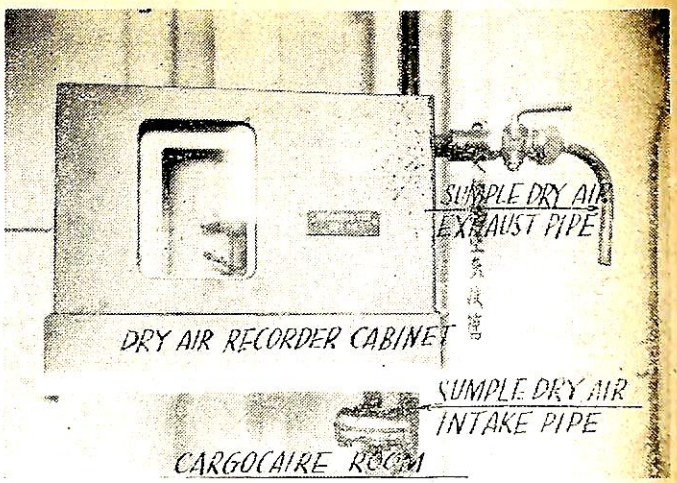
Dry Air の各 Hold への分配量の決定條件は前項にて述べたが，更に特定の Hold に集中放出する必要が

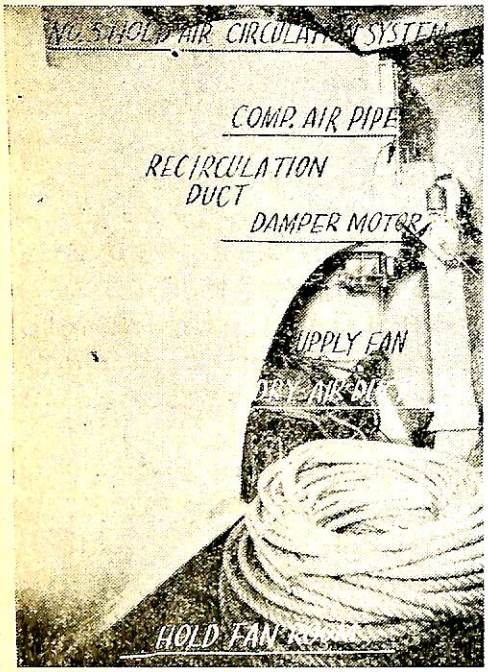


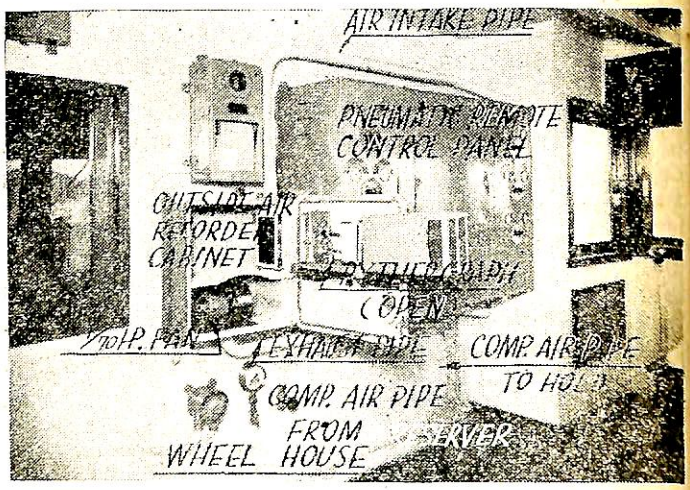
第 4 圖

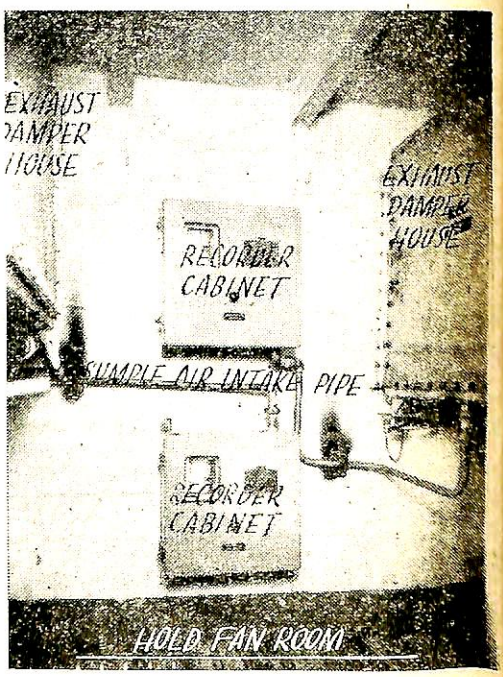
—船艙濕度調節—

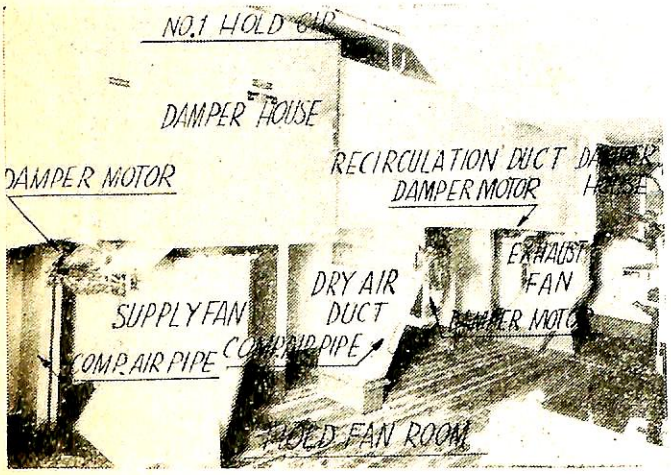
Cargocaire 裝置寫眞

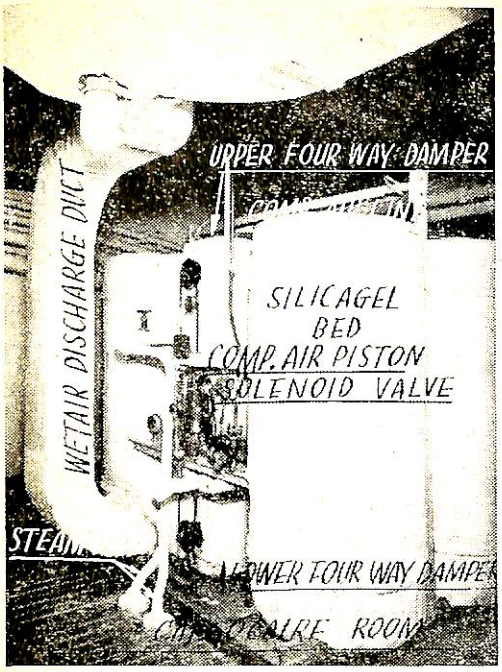


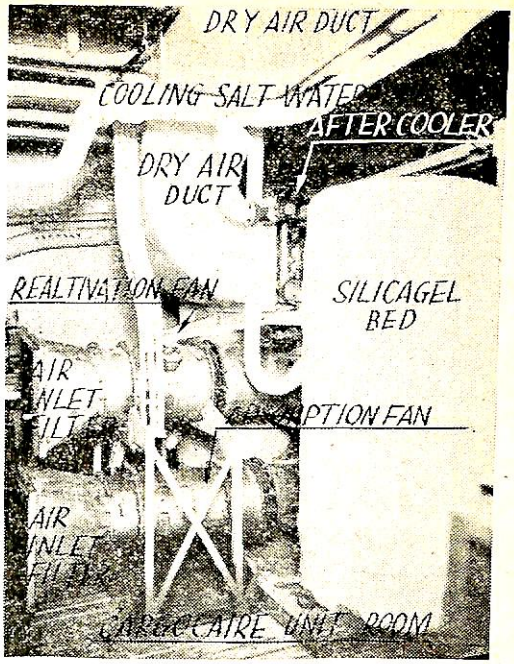


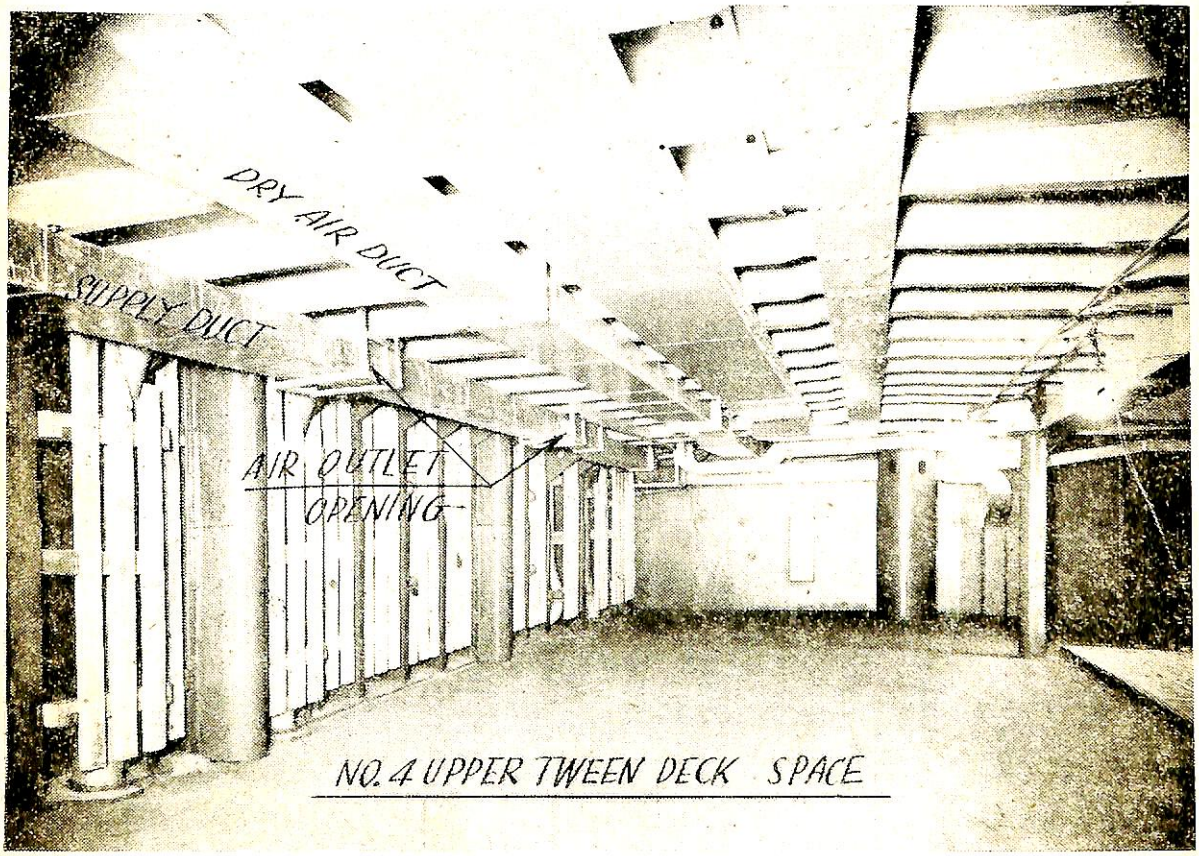







UPPER FOUR WAY DAMPER
WETAIR DISCHARGE DUCT
SILICAGEL
BED
COMP. AIR PISTON
SOLENOID VALVE
LOWER FOUR WAY DAMPER


DRY AIR DUCT
COOLING SALT WATER
AFTER COOLER
DRY AIR
DUCT
SILICAGEL
BED
AIR
INLET
FILTER
AIR
INLET
FILTER


DRY AIR DUCT
SUPPLY DUCT
AIR OUTLET
OPENING
NO. 4 UPPER TWEEN DECK SPACE

SCHEDULE OF HOLD FAN & IT'S MOTOR

Hold NO.	Fan	No	HP	Rating		Design		Press. Loss Through. Damper House "H_2O	Space	Space capacity	Recirculation Air Volume /Min	Remarks
				℄ /Min	S.P." H_2O	℄ /Min	S.P." H_2O					
1	Supply Fan	1	2	6,000	1.25	5,060	1.60	0.10	Upper Tween DK	20,500	1,780	10 blade propeller one stage axial flow Fan Casing inside dia .20 3/8" Fan Motor R.P.M. 1,930. D.C. 220VOLT. 8 AMP.
									Lower Tween DK	15,500	1,480	
	Exhaust Fan	1	2	6,000	1.25	5,060	1.60	0.10	Hold	23,000	1,800	
2	Supply Fan	1	2	6,000	1.25	6,470	0.85	0.14	Upper Tween DK	38,500	2.230	
									Lower Tween DK	35,500	1,810	
	Exhaust Fan	1	2	6,000	1.25	6,470	0.85	0.14	Hold	65,500	2,430	
3	Supply Fan	1	2	6,000	1.25	5,780	1.35	0.12	Upper Tween DK	38,500	2 210	
									Lower Tween DK	34,000	1,840	
	Exhaust Fan	1	2	6,000	1.25	5,780	1.35	0.12	Hold	27,200	1,730	
4	Supply Fan	1	2	6 000	1.25	5,840	1.30	0.12	Upper Tween DK	35,000	2,060	
									Lower Tween DK	10,100	1,360	
	Exhaust Fan	1	2	6,000	1.25	5,840	1.30	0.12	Hold	38,200	2,420	
5	Supply Fan	1	2	6,000	1.25	6,600	0.8	0.14	Upper Tween DK	42,400	2,370	
									Lower Tween DK	32,200	1,920	
	Exhaust Fan	1	2	6,000	1.25	6 600	0.8	0.14	Hold	45,000	2,310	
6	Supply Fan	1	2	6,000	1.25	5,320	1.50	0.11	Upper Tween DK	31,500	2,030	
									Lower Tween DK	23,700	1,750	
	Exhaust Fan	1	2	6,000	1.25	5,320	1.50	0.11	Hold	17,800	1,540	

生じた場合を考慮して，Main Duct は 4000 ft³/Min, 各 Branch Duct は 2,000 ft³/Min 送風可能な設計を行つた．

〔Hold Air Circulation Ducts〕; Duct の配置は No.1, No.3, No.4, No.6 の各 Hold のように Fan Room 内に Recirculation Duct を設計する方法と，No.2, No.5, Hold のように Upper Tween Deck Space を Recirculation Duct の一部として利用する方法とある．

これ等兩者の間には，Fan Room および Fan の配置の必要上から決定されるものであるが，それぞれ利害得失がある．即ち前者は Duct 工事が後者の場合に比し多くなり，從つて Hold Capacity に相當の影響を與えるが，"Recirculation" の場合にも "Ventilation" と同様 Air の流れは均一なものとなる．後者は Upper Tween Deck Space の Air の流れが "Recirculation" の場合，特に，Hold が長い場合には Short Circuit を起し，中央部に Air の流れの不均一な部分が生ずることが考えられる．

"Ventilation" の場合の外氣連絡口は風量が大きい爲，相當大きな開口となる故荒天の際の海水浸入に對する處置をなし置くべきである．

Duct の Air Inlet および Out-let の配置および風量の決定は，Hold Fan 風量決定條件と同一のことが考えられる他に，Hold 全體の Air Circulation の均一ということに留意すべきであると思う．

なお Duct はすべてその Space の天井を導き開口に水平方向とす．

〔Activation Fan Intake Ducts〕 Unit の Activation Fan への外氣吸入は，出來る限り乾燥した Air を吸入せしめることを考え，Engine Room 內上部の Air を Unit Room 內に導き Room 內の空氣を Filter を通して Unit に吸入する．

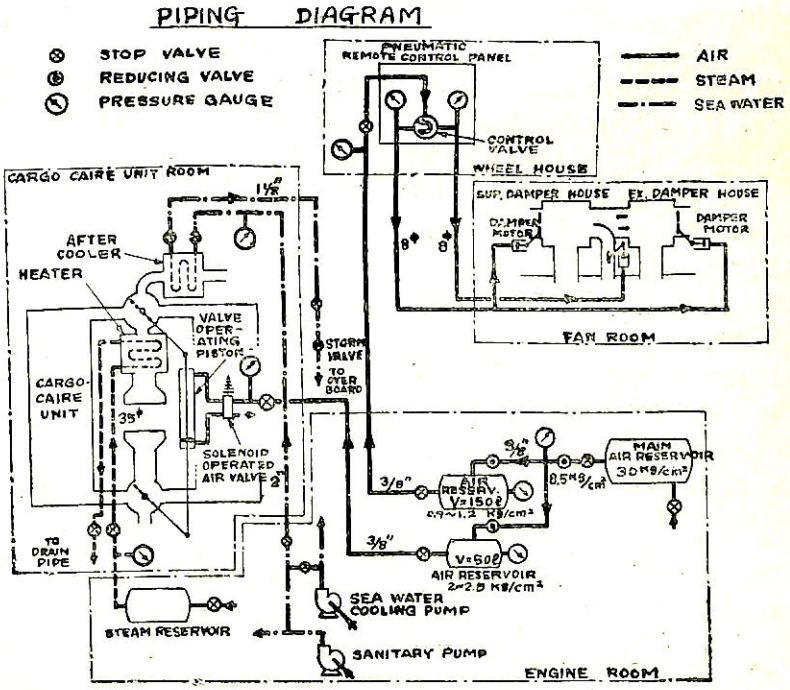
〔Wet Air Discharge Duct〕: この Duct は相當な温度および濕度の Air が通る故防熱工事を施工し，外氣への放出はその場所を良く檢討すべきである．

〔E〕 Piping (第5圖)

Piping は Unit 用の Heater Steam Pipe (100P.S.I., 375 lbs/Hr), Cooling Salt Water Pipe (32G.P.M.) および Four Way Damper 切換 Piston 用の Compressed Air Pipe (30 P.S.I) と Damper Motor 用の Compressed Air Pipe (15 P.S.I.) の四つの系統に區分出來る．

〔F〕 Electric Control

Unit の 5 HP および 1.5 HP Motors は同時發停の Duplex Controller となり One Step Auto-Starter



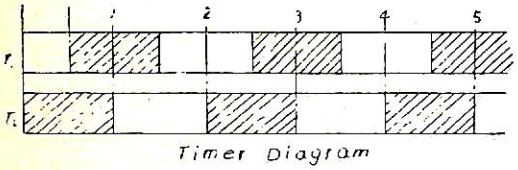
第 5 圖

である．Control Switch は Unit Room に1ヶ所設ける．

Unit の Four Way Damper 切換 Piston Control 用の Timer および Solenoid Valve は Unit の Fan Motor の Main Switch を入れることにより電源が入り，Fan Motor が始動して始めて作動する．

2臺の Unit の Solenoid Valve は1箇の小型 Motor の驅動する Cam により Valve Contact を作動せしめる．

2臺の Unit 並列運轉の場合の Timer の Diagram は次の如し．



Timer Diagram

T_1=Timer controlled limit switch contact
Unit A solenoid Valve

T_2=Timer controlled limit switch contact
Unit B solenoid Valve.

Timer Contact の Open, close の間隔は Max. One Hour まで自由に Resister により調整出來る．

〔G〕 Recorders.

Multi-recorder 即ち温度および濕度を同時に記錄する1週間捲き自記温濕度計 (Pythergraph) を8臺有し，それぞれ Air Tight の Cabinet 內に納められている．温度計はブルドン管，濕度計は毛髮を用いたものである．

Hold (6箇) 用および Dry Air(1箇)用は Exhaust Fan および Adsorption Fan の Head により，また外氣用は Cabinet 內に小型 Sirroco Fan (1/70 HP. 1,725 R.P.M. Motor 付き) を有し，それぞれ Sumple Air を Cabinet 內に導く．

記錄用紙は Hold および外氣用は温度 25°F～120°F Dry Air 用は 45°F～140°F にして，濕度はいずれも 0%～100%の Range を有するものを用いている．

以上の他に Pythergraph の修正用として Hand Aspirated Psychrometer (1箇) を有す．

V Cargocaire 裝置の運轉操作要領

Cargocaire 裝置の運轉操作は Hold Air の Dew Point を Sweating に對して充分低く保つように常に留意して行われるべきである．

1〕 外氣の Dew Point が Hold Air のそれに同じか低い場合は裝置を "Ventilation" とする．

2〕 外氣の Dew Point が Hold Air のそれより高い場合には "Recirculation with Dry Air" とする．

3〕 外氣の Dew Point が Hold Air のそれに同じか低い場合で，外氣温度が急激に降下しつつある場合は "Ventilation with dry Air" とする．

その他次のような場合はそれぞれ適應した運轉操作を行わねばならない．

4〕 Sweating を防ぐには，Cargo および Ship-construction 等 Hold 內の直接 Air に觸れているあらゆる部分の內の一ヶ所でも温度が低下している場合は，それに對應した Dew Point にせねばならぬ．

5〕 寒冷地にて荷役を行い，温暖な地方を航海する場合は "Recirculation with Dry Air" とする．

6〕 温暖な地で荷役を行い，寒冷な地方を航海する場合は "Ventilation" とする．

但し外氣温が急激に降下する場合は "Ventilation with Dry Air" とする．

裝置は Bridge より Pneumatic Controller により Damper Motor を Control する Remots Control と，それぞれの場所における手動切換裝置により，各 Hold 毎に切換操作が出來る．

なお Hold の Supply Fan および Exhaust Fan の發停も Unit Room よりの Remote Control とそれぞれの場所との二ヶ所で Control 出來る．

最近各 Hold の Pythergraph の檢視に便なるように，America では電氣式遠隔温濕度計が採用されている．これが Pneumatic Control Box と共に Bridge に裝備されれば，その取扱操作は一段と便なりと思う．

VI はわい丸 Cargocaire 裝置の Test Records および航海記錄の一部

〔A〕 Test Records.

No.6 Hold を空船の狀態にて，Steel Hatch Cover および Cowlhead Ventilator を氣密に閉鎖し，Tug Boat より Steam を Hold 內に放出し，Hold 內濕度を過飽和せしめ，船體構造物全面に Sweat を發生せしめて，Unit を2臺並列運轉し，Dry Air を No. 6 Hold のみに集中して，"Recirculation with Dry Air" の狀態にて，急速度降下試驗を行つた成績次表の通り．

なお全面に發生しありし Sweat は上部より順次消え本試驗終了時には，Double Bottom 上の極く一部分を除いて完全に除去された．

〔B〕 航海記錄

はわい丸がパナマ運河通過の際の航海時の記錄を本船

CARGOCAIRE 裝置効力試驗成績表　27-4-27

ITEM / TIME	OUTSIDE AIR		DRY AIR		HOLD AIR								REMARKS
					IN DECK HOUSE CABINET		ON UPPER TWEEN DECK		ON LOWER TWEEN DECK		ON DOUBLE BOTTOM TOP		
	TEMP F°	HUMID %	TEMP F°	HUMID %	TEMP F°	HUMID %	TEMP F°	HUMID %	TEMP F°	HUMID %	TEMP F°	HUMID %	
13-55	62.5	54.0	—	—	57.0	71.0	65.5	62.0	59.0	70.0	55.0	82.0	HOLD. 密閉 STEAM 放出
14-05	64.0	58.0	63.0	58.0	68.5	100.0	74.0	94.0	66.5	99.5	57.0	97.0	STEAM STOP UNIT START
14-25	67.0	54.0	68.0	38.0	68.0	92.0	77.5	76.0	64.0	97.0	56.5	94.0	
14-45	63.5	55.0	72.0	32.0	68.0	87.0	77.0	72.0	63.5	94.0	56.0	90.0	
15-05	65.0	55.0	74.0	24.0	68.0	80.0	78.0	62.0	63.0	92.0	56.0	89.0	
15-25	63.0	55.0	77.0	22.0	67.5	78.0	78.0	61.5	62.5	74.0	56.0	88.0	
15-43	63.5	54.0	79.5	19.0	67.0	78.0	78.0	58.0	63.0	75.0	56.0	87.0	UNIT STOP

CARGOCAIRE UNIT 運轉試驗成績表　27-4-27

ITEM / TIME	TEMPERATURE F°				STEAM PRESSURE lbs/□″		COOLING WATER		FOUR WAY DAMPER EXCHANGE				REMARKS
	ADSORPTION AIR		DISCHARGE WET AIR						PISTON AIR PRESSURE lbs/□″		EXCHANGE TIME		
	FORE UNIT	AFT UNIT	FORE UNIT	AFT UNIT	FORE UNIT	AFT UNIT	PRESS. lbs/□″	TEMP. F°	FORE UNIT	AFT UNIT	FORE UNIT	AFT UNIT	
14-05	75	90	290	290	89	87	20	57	27	26	14-15		UNIT START
14-25	71	92	287	292	76	75	20	57	25	24	14-42	14-34	
14-45	108	100	286	290	72	71	8.5～10	56	30	27	—	14-59	
15-05	120	93	282	288	67	65	8.5～10	56	31	30	15-14		
15-25	106	100	276	280	57	56	10	56	28	27	15-41	15-29	
15-43													UNIT STOP.

の御好意により借用寫圖せしものなり．Record は Outside Air, Dry Air および No.4 Hold Air のものにして，No.4 Hold は Upper Tween および Lower Tween Deck Space には，箱詰雜荷滿載，Hold は Steel Pipe を滿載していたものである．(折込第6～8圖)

VII 結　　語

以上 Cargocair 裝置に關する data を主として述べて見たが，設計諸氏の何らかの參考ともなれば幸甚である．

本裝置は米國にて 1937 年以來研究され，今日では定期船の多くが裝備し良好なる成績をおさめていると聞いているが，我が國においても 1 日も早く，更に高性能にして經濟的な船艙調濕裝置が完成されんことを祈る．

Reference

O. D, Colvin and W. Habne
"Care of Cargo at Sea" Part II.
SOC. N. A. M. E. 1941. Vol. 49.

O. D Colvin
Oehumidified Ventilation needed for
"Safe Carrage of Goods by Sea"
Research Part of the America Merchant Marine Conference October 1946.

三好氏および古山氏
脫濕裝置用 Silicagel の實驗
新三菱神戶造船所　研究報告 QGB 第212號

石川島設計の14,000HPタービンについて

井上宗一
石川島重工業株式會社
造機設計部機關設計課長

現在石川島重工業において 14,000 HP「タービン」を製作中であるが，これは播磨造船所にて建造中の飯野海運 28,000T「スーパータンカー」用のものでこの「タービン」は第1表要目に示すように馬力，蒸氣狀態共に畫期的なものであるから計畫に際し安全かつ高能率を發揮するため材料および構造上次の諸點に特に考慮をはらつた．

材料については高温部分には「クロームモリブデン」鑄鋼「ニッケルクロームモリブデン」鋼等高温における「クリープ」に對し安全なる材料を使用している．

高温高壓弁は小口弁徑の「ドレン」弁に到るまで弁座に「ステライト」盛りを施行し磨耗燒付を防止している．

前，後進蒸氣室等高温の熱膨脹の大きい部分は特に自由に膨脹を許すような構造としている．効率については「タービン」段落を前進高壓十段低壓八段とし「パーソンス」係數を2,000以上にとり，その他細部に亘つて効率の上昇損失の低下に努めている．

減速裝置については歯切後「シェービング」加工を施し歯車の精度を上げ車室は鋼板熔接製で親歯車「センター」は鑄鋼製である．

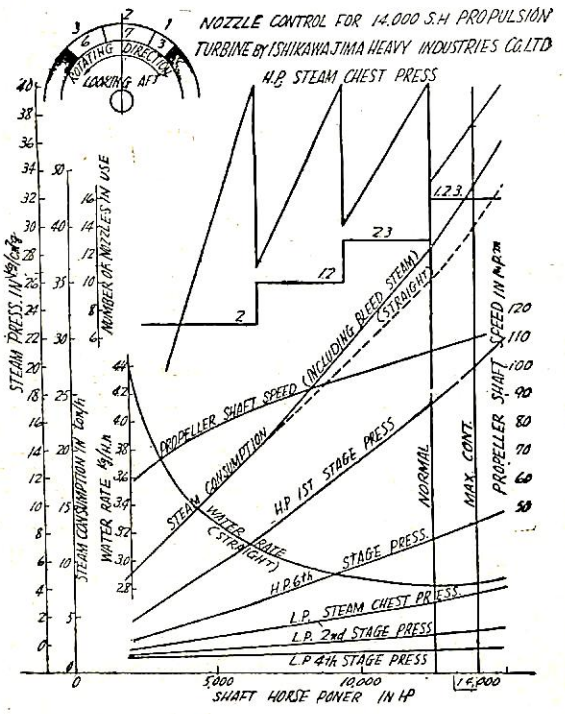
これにより減速裝置は重量において從來のものに比し70%となつている．

以上の諸點の考慮により重量輕く安全性，効率の高い「タービン」を實現することが出來た．

各馬力における蒸氣消費量を第1圖に，各部重量を第2表に示す．外形を第2圖，高壓斷面を第3圖，低壓斷面を第4圖に示す．復水器は播磨造船所にて製作する．

第1表 計畫要目

蒸氣狀態	40kg/cm²g 440°C（高壓蒸氣室にて）		
眞空	724m/m（復水器上部にて）		
	normal	max. conti.	Astern
軸馬力	12500	14000	6000
推進器回軸數	106	110	82
蒸氣消費量	2.82kg/HPhr		
軸効率	77.7%		
第一段抽氣量	高壓六段	2060 kg/hr	
第二段抽氣量	高壓排氣室	1460 〃	
第三段抽氣量	低壓二段	580 kg/hr	
第四段抽氣量	低壓四段	1520 〃	



第1圖

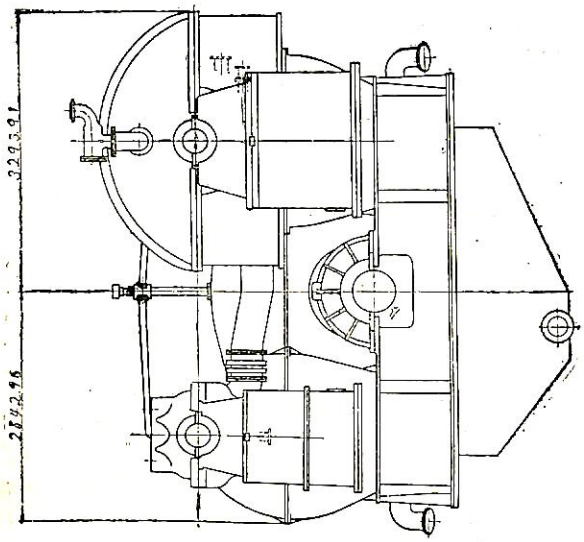
第2表

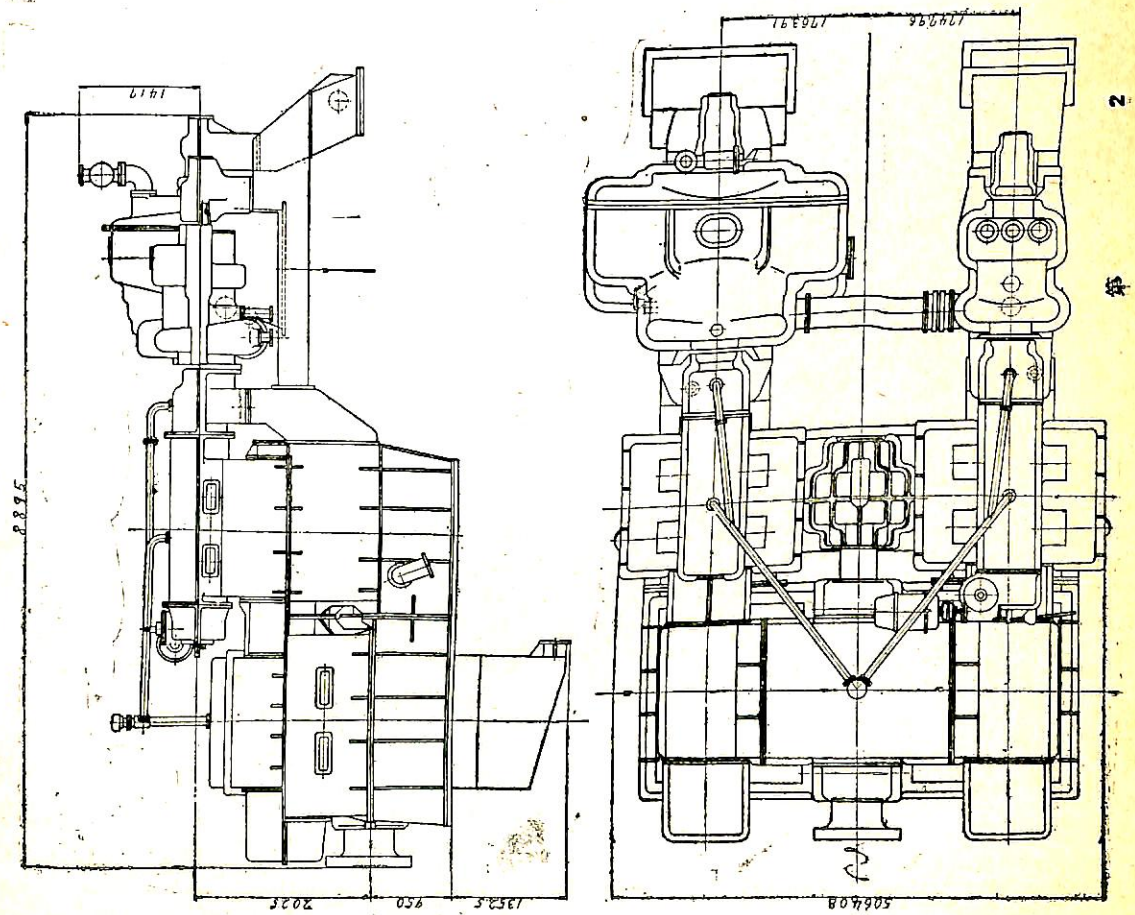
	重量
高壓タービン	12.000 T
低壓タービン	28.000 T
減速裝置	110.000 T
附帶品その他	13.000 T
合計	163.000 T

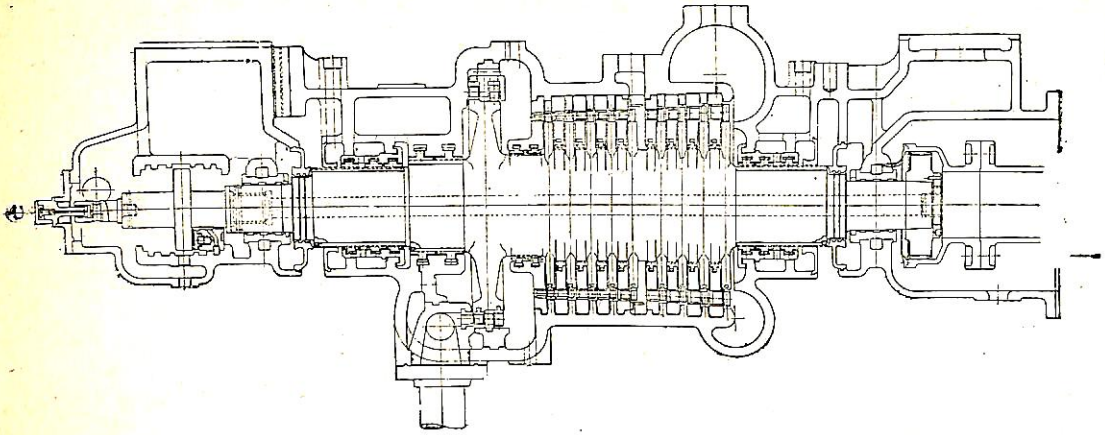
蒸氣室，車室

前進蒸氣室は車室と別體に「クロームモリブデン」鑄鋼製入れ子とし3つの蒸氣入口を持ち各「ノズル」弁と蒸氣管により連絡されている．

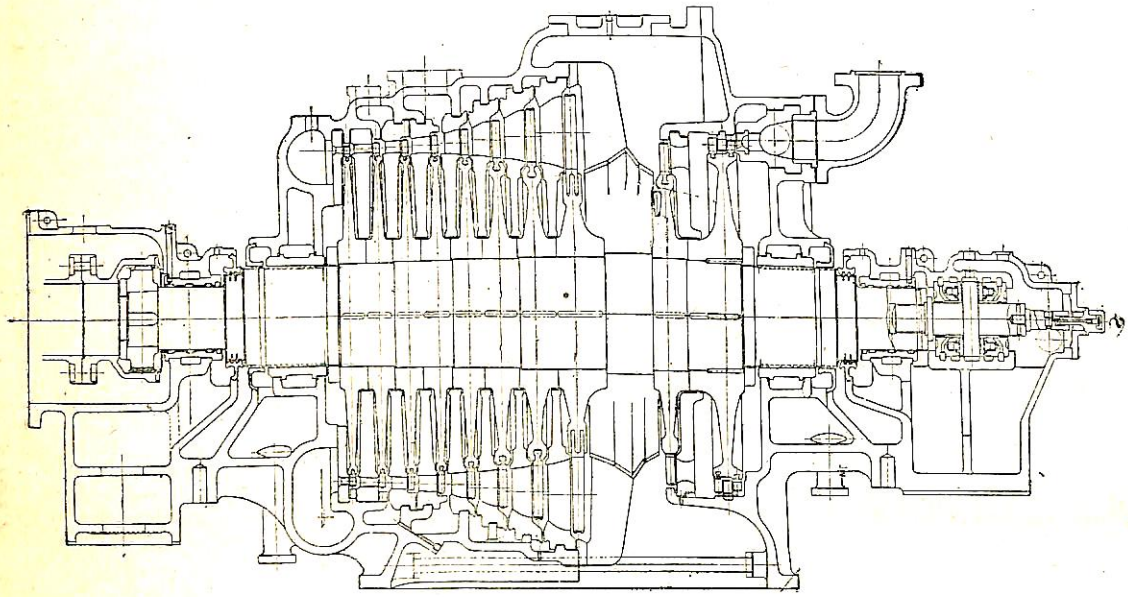
車室と蒸氣入口部の氣密は「リング」により保たれこ者共自由に膨脹出來熱應力の構造により雨を受けることが少い．







第　3　圖



第　4　圖

後進蒸氣室も蒸氣入口が1個である他同様な構造を持つ．なお後進蒸氣室は低壓排氣室と蒸氣室と温度差が大きいため 30kg/cm² 400°C の大型「タービン」においてもこの構造を採用しているが，前進蒸氣室を入れ子としたのは 450°C から採用した．

高壓車室は「モリブデン」鑄鋼製にて高温部の船首側は猫足にて軸承臺上に支持され，船尾側は軸孔と「フランヂ」により結合されている．

「ノ　ズ　ル」弁

「ノズル弁」は蒸氣と別體にして3個の「ノズル」弁を持ち第5圖に示す如く 6500, 9500, 12500, 15000 馬力を「フルプレッシャ」にて發生し得る．

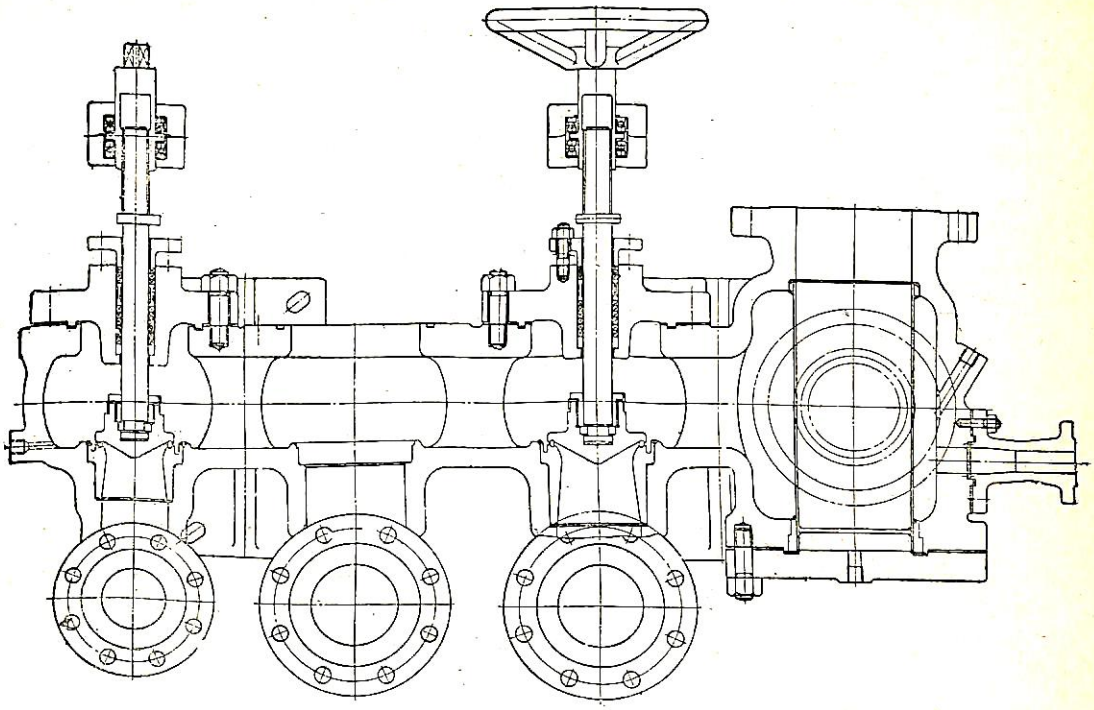
この「ノズル」弁を別體にしたことにより車室の構造を簡單にし車室の安全性を增加し得るものである．

弁座は「ステライト」盛を施し弁本體に「シールウエルド」し氣密を完全に保つようにしている．

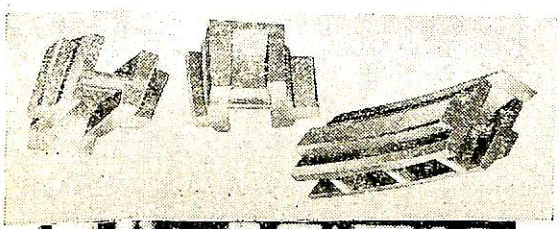
「ノ　ズ　ル」

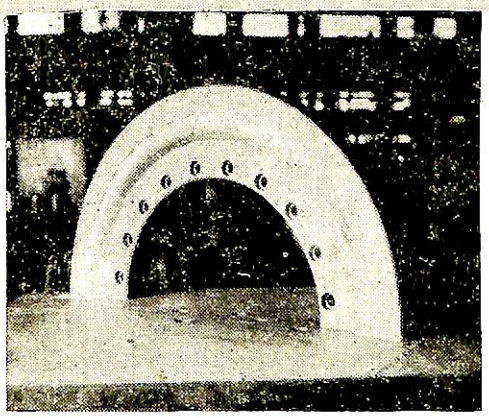
高壓第一段「ノズル」は13「クロームモリブデン」不銹鋼製の組立ノズルである．

組立「ノズル」は第6圖の如く總仕上を施した「ノズ



第　5　圖

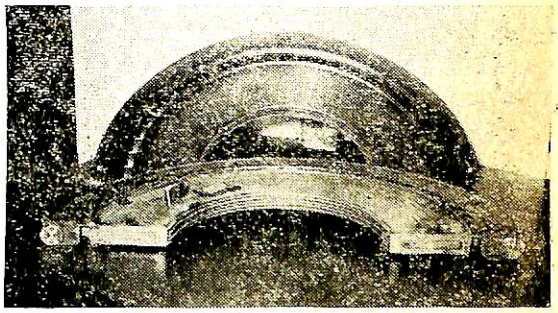




第　6　圖

ル片」を內外輪に嵌込み壓力差による撓みと蒸氣の漏洩を完全に防止するため嵌込部を熔接してある．

他の高壓「タービンノズル」と低壓第一段「ノズル」は熔接「ノズル」を使用している．



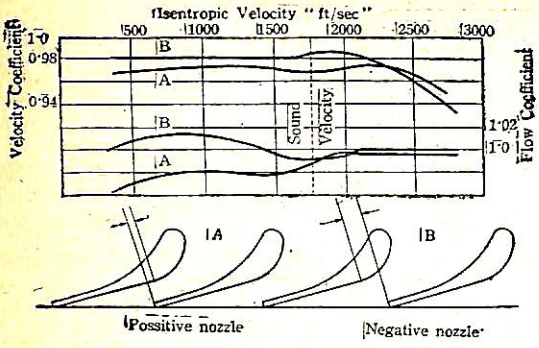
第　7　圖

熔接「ノズル」は流體力學的に最良な斷面を持つ「プロフィルバアー」を切斷した「ノズル」片を內外枠にはめ込み熔接固定せしめたもので，第7圖に示す如きもので，「プロフィル」の形狀および精度の良好であることにより鑄込「ノズル」より相當程度効率を向上し得る．この熔接「ノズル」は石川島獨特のものである．

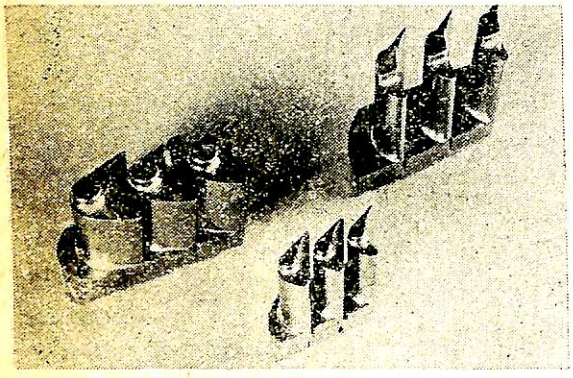
なお蒸氣速度が音速以下の場合は「ネガチブノズル」を使用している．「ネガチブノズル」とは第8圖の如く「スロート」を持たない「ノズル」で圖面「ノズル」係數の比較により明らかなように蒸氣速度が音速以下の場合は從來の「ノズル」に比し効率が向上する．

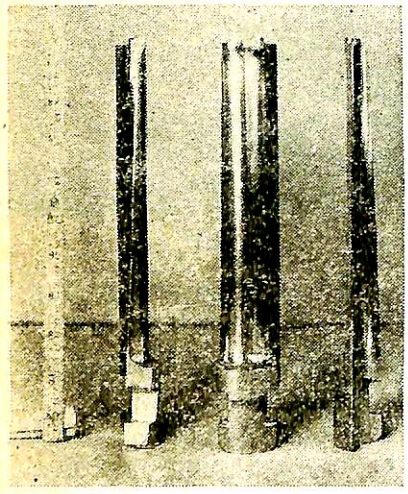
翼

「カーチス」段は13「クロム」「モリブデン」不銹鋼製



第　8　圖





第　9　圖

で翼幅 30m/m を持ち安全性と効率を增し，他の高壓前進翼は 13「クロム」不銹鋼製で 20m/m 翼幅である．低壓「タービン」は各段適當なる反應度を持ち第八段翼は高さ 270m/m 最大幅 45m/m である．

形狀は第 9 圖に示す如く翼斷面形狀は出來るだけ直線をさけ流體力學的に理想的な形狀に近からしめ翼面における壓力の變化を「スムーズ」にしている．なお翼型については石川島研究所の風洞によつて絶えず研究を行い効率の向上に努めている．

近年「タービン」効率の向上のため「ノズル」および翼内の流れについて三次元的考慮が拂われるようになつた．

從來計算は節内徑についてのみなされ，この場合節内徑に對し翼高さの割合の大なる段落においては翼先端および翼根元の流れは節内徑の流れと相當相違しているのであるが，三次元的考慮を拂つた場合は翼長に渡つて回轉による遠心力と靜壓の平衡條件を求め，かつ軸流速度を一定になるように設計する．

本「タービン」においては翼，「ノズル」を以上の考慮を以て設計し効率を向上せしめている．

「ロ　ー　タ　ー」

高壓「ローター」は「ニッケルクロームモリブデン」鋼製の一體型で，低壓「ローター」は「ニッケルクロームモリブデン」鋼製の翼車を鍛鋼製心棒に嵌込んだ構造である．

後進第一段は急速な後進の起動に際し，翼車の急速加熱により心棒と翼車の嵌合がゆるみ，中心の狂いが生じることにより振動を起すことのないよう考慮をはらつている．

低壓案内板

低壓排氣室には最終段翼出口より復水器入口面までの壓力損失を最小とするように，第 10 圖の三次元的に彎曲した案内板を持つ．

案内板の枚數，形狀については模型により風洞試驗を行い最適なるものを選定している．

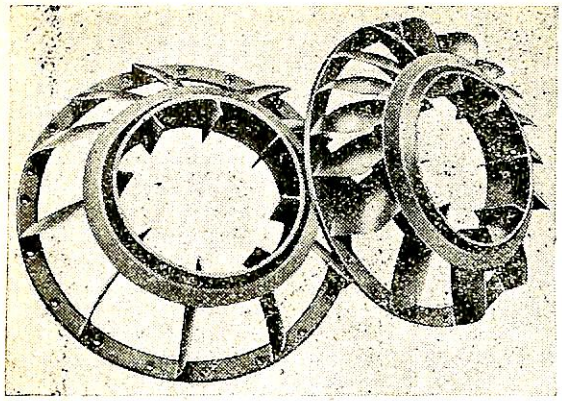
第 10 圖右の 16 枚のものは左の 11 枚のものに比し高速において若干損失が少い．

なお 11 枚の案内板を裝備した場合復水器入口面における速度分布を第 11 圖に示す．これにより充分効果のあることが判明する．

後進「タービン」

後進「タービン」は低壓「タービン」に裝入された「カーチス」および「シングル」各一段よりなり，前進連續最大における蒸氣量の 90% にて 6000HP を發生し得る．

6000HP は前進連續最大馬力の 43% に相當し，從來の 60% に比しはるかに小さいのであるが，米國船における前進回轉數の 50% において前進「トルク」の 80% とい

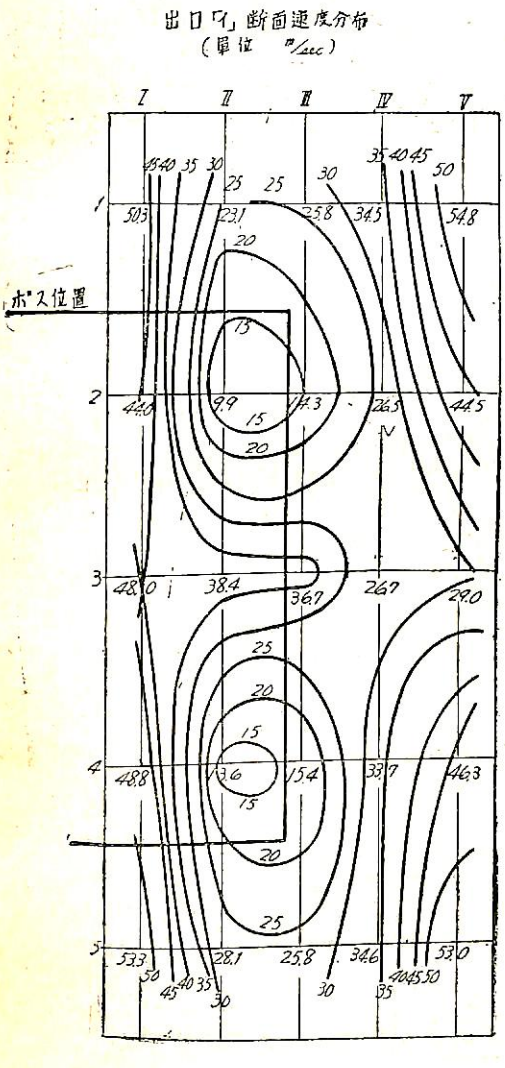


第 10 圖

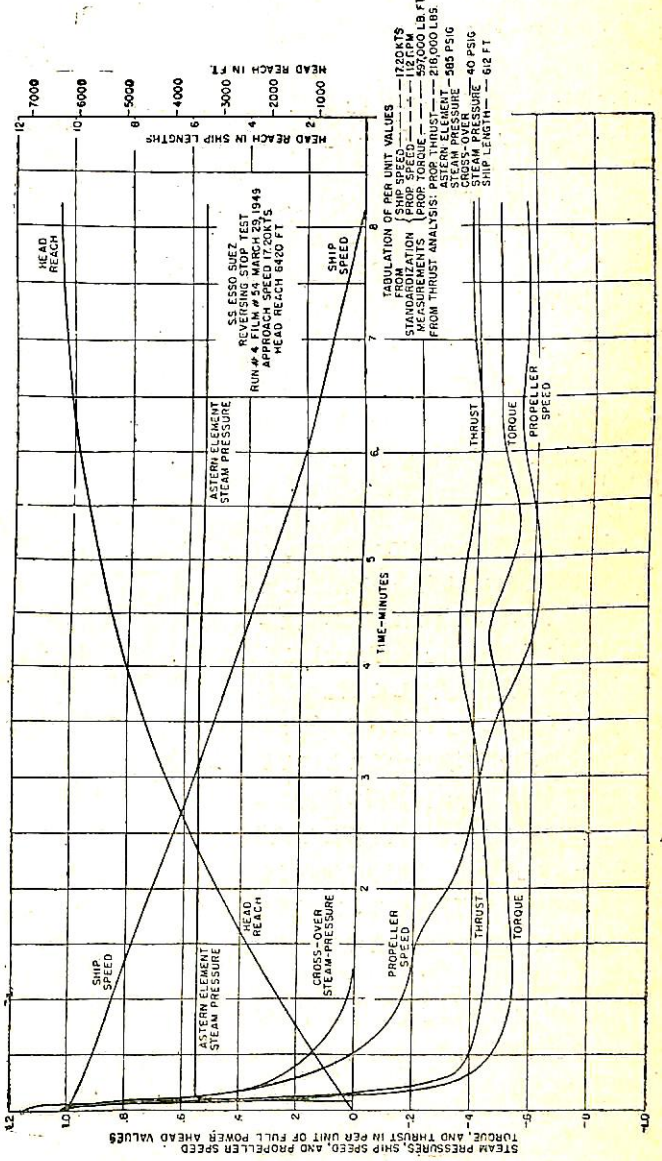
5要求をやや上まわつている.

この場合從來に比し高壓前進側より後進側への漏洩蒸氣が無くなり後進翼車損失も減じ前進「タービン」の効率を1%程度向上せしめることが出來る.

なおこの後進馬力で充分であることは米國における28,000T「タンカー」に定格 12,500HP の「タービン」に50%回轉數にて80%「トルク」を發生せしめる後進「タービン」を裝備した場合の實船について後進試驗を行い,その結果が第12圖の如く發表されている. それによると發令後 6,000 ft にて船が停止している. このタービン」は前後進を別々な操縱弁にて操作する以外に特



第 11 圖



第 12 圖

別な裝置は無く，この後進操縦弁を前進操縦弁を閉鎖する以前に開け始め，また開け方も極めて急速であることを特徴とする．

すなわち船體停止までの距離は後進馬力の大さのみでなく，その後進蒸氣の入れ方に大いに關係するもので，そのためには後進「タービン」蒸氣室を低壓「タービン」内に自由に支持し，膨脹を許す構造とした本「タービン」は，米船における「タービン」と同樣後進の急速起動を可能ならしめる．

減速裝置

車室は鑄鋼製軸承部分を鋼板熔接にて結合した構造で，從來の鑄鐵製に比し重量輕くより以上の剛性を持つ．

齒車「センター」は鑄鋼製とし齒輪を燒嵌めたる構造としている．

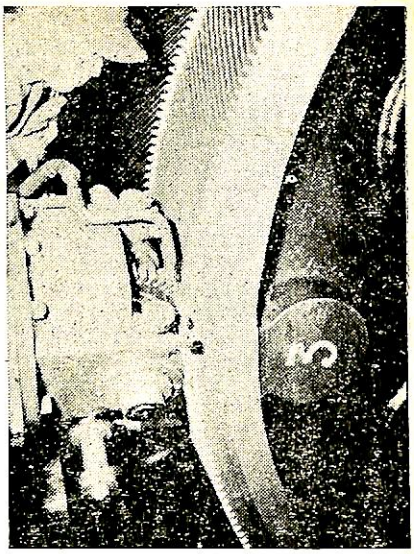
齒車は齒切後總て「シービング」加工を施してある．この「シービング」加工は「マーク」齒車研磨機により正確に噛磨された「シービングカッター」と齒車とを噛合せながら，齒面を「シエーブ」することにより齒面を平滑にし，「ピッチ」誤差を 1/1000 m/m 單位まで小さくすることが可能で，齒車の騷音を減少せしめ，ピッチングの發生を防止することが出來る．

第13圖は「シービング」加工をしている狀況を示す．

危急裝置

危急裝置は潤滑油の油壓低下による場合と，回轉數が上昇しすぎた場合に危急弁を閉鎖し「タービン」を停止せしめるのである．

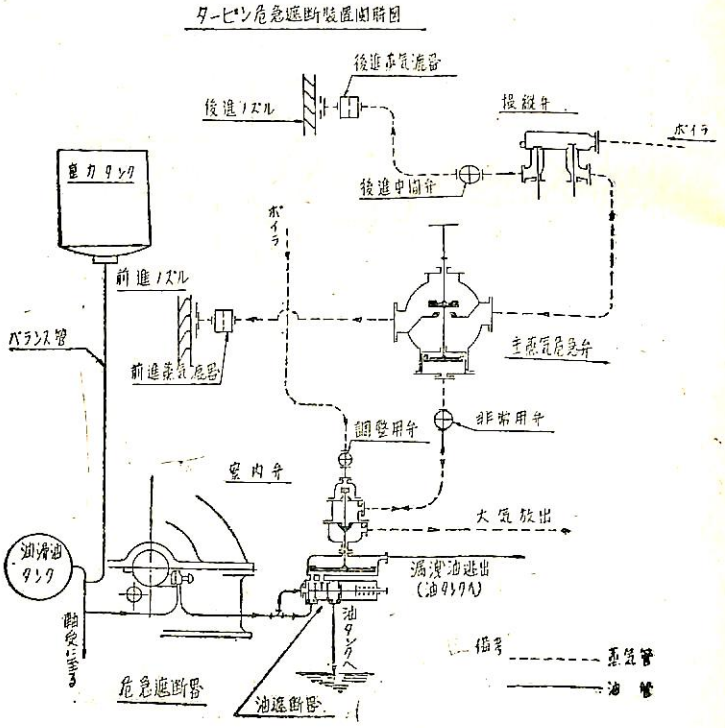
從來危急弁が操縦弁の纏側に裝備されていたため油壓低下により危急弁が閉鎖した時，前後進共蒸氣が遮斷され，船が惰性により進行中は「タービン」を停止せしめる手段がなく，軸承を燒損せしめる恐れがあつたが，本「タービン」においては危急弁を操縦弁前進側出口に裝置することにより危急弁が作動した場合，前進側の蒸氣のみ閉鎖し，後進側に蒸氣を導入することが出來，「タービン」を船の進行中においても停止せしめることが可能となる．本裝置の略圖を第14圖に示す．まず危急弁を開けるには，案内弁の元に裝備した元弁を開き，高壓蒸氣を案内弁を經て危急弁の下部の「ピストン」下に入れる．この際案内弁は油壓が働いて危急弁に蒸氣を導入する弁は開き，危急弁より外部に逃げる弁は閉じている．この二つの弁は1本の軸に結合され，同時に作動するようになつている．



第 13 圖

油壓低下の場合は，案内弁に裝置せる「パイロット」弁が油壓と「バネ」との平衡が破れて移動し，油の導入口を閉じ「オイルピストン」下部の油壓が零となり，案内弁の蒸氣を導入する弁を閉じ，外部に逃げる弁を開き，危急弁の「ピストン」下の壓力を零とし危急弁が閉じることとなる．

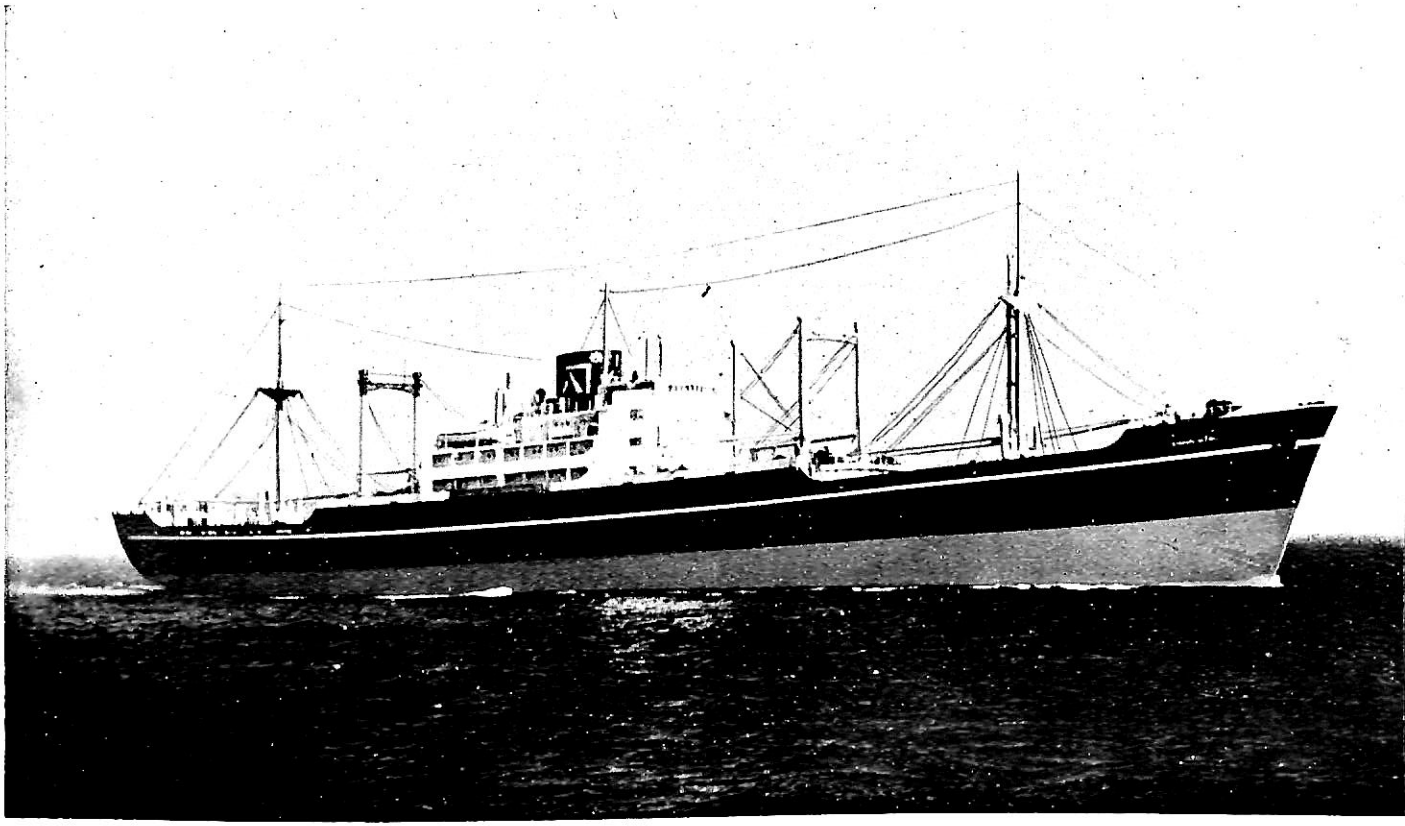
本裝置は高壓の蒸氣を用いて危急弁を開く時の打撃を緩和するように，危急弁の「ピストン」の上部に「ダンパー」となる部分を設ける等細部に渡つて設計し，鶴見造船所建造の七次船協優丸に裝置し，完全なる試驗を行い良好なることを確認した．



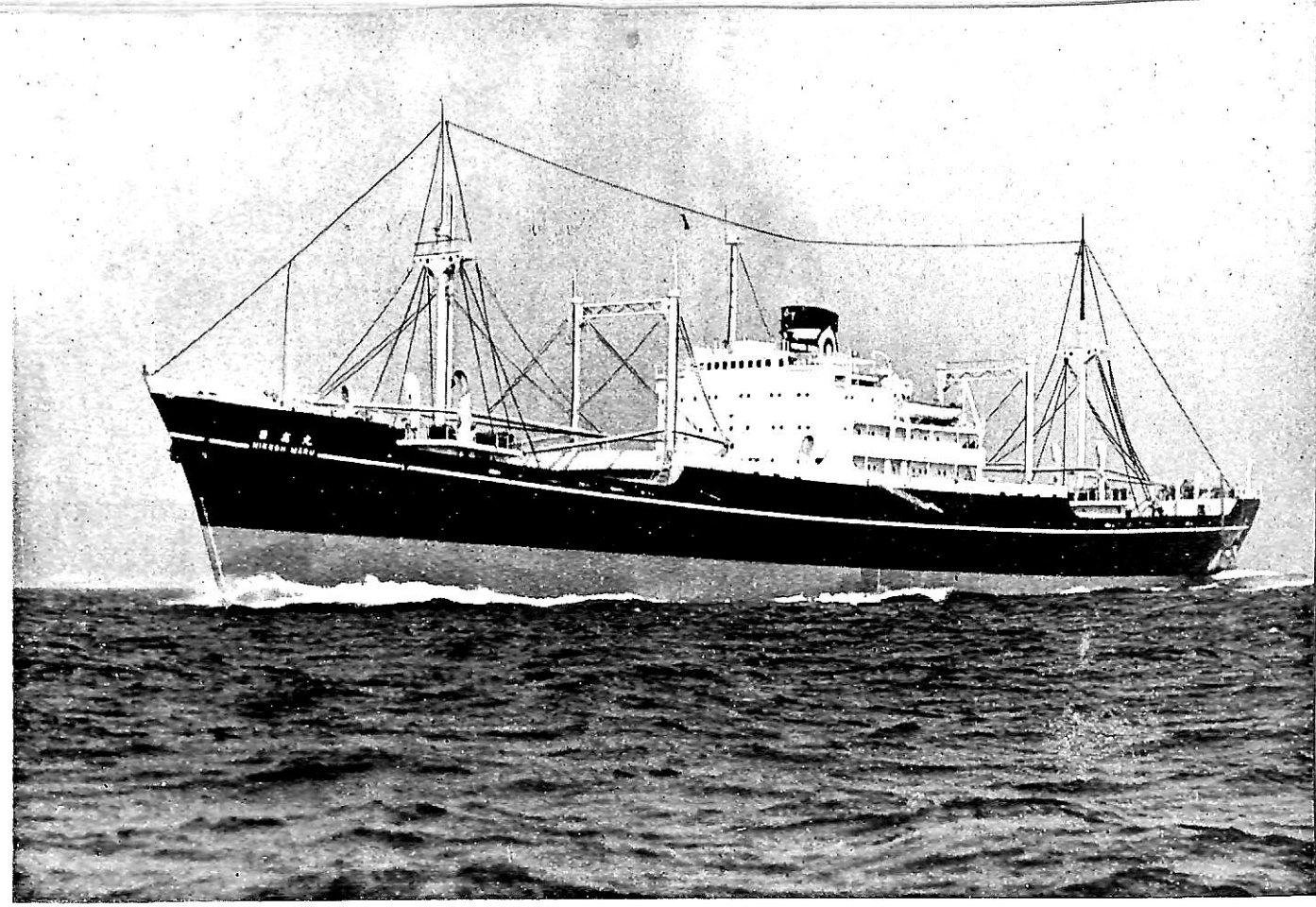
第 14 圖

船　主　八馬汽船
造船所　浦賀造船所

長	138.00m
幅　(型)	18.80m
深　(型)	10.70m
総噸数	7,689.86噸
載貨重量	11,124.7瓲
速力(満載)	15¼節
船級	NK, LR
主機	浦賀ズルザー1
出力	7,300 B.H.P.
速力(試運転)	18.37節
起工	26—12—27
進水	27—7—26
竣工	27—11—5



永眞丸

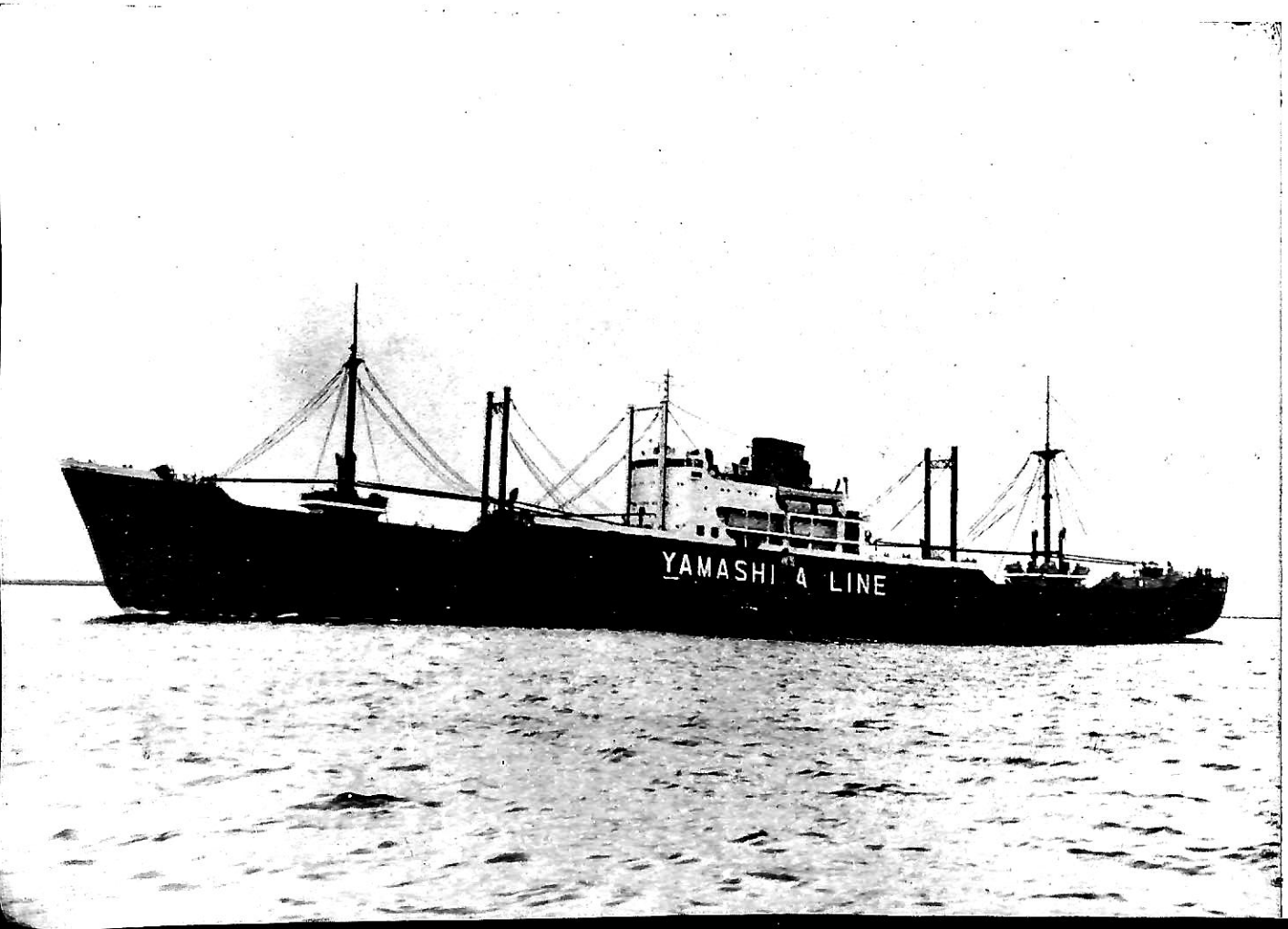


日　高　丸

船　主　日豊海運
造船所　川崎重工業

長　（垂）	128.00m
幅　（型）	17.30m
深　（型）	9.80m
総　噸　数	6,603.28噸
載　貨　重　量	9,484.531瓲
速力（公試最大）	17.123節
船　級	NK, LR
主　機	川崎マンディーゼル1
出　力（定格）	5,200 B.H.P.
起　工	27- 7--12
進　水	27 9 6
竣　工	27 11 29

山　月　丸

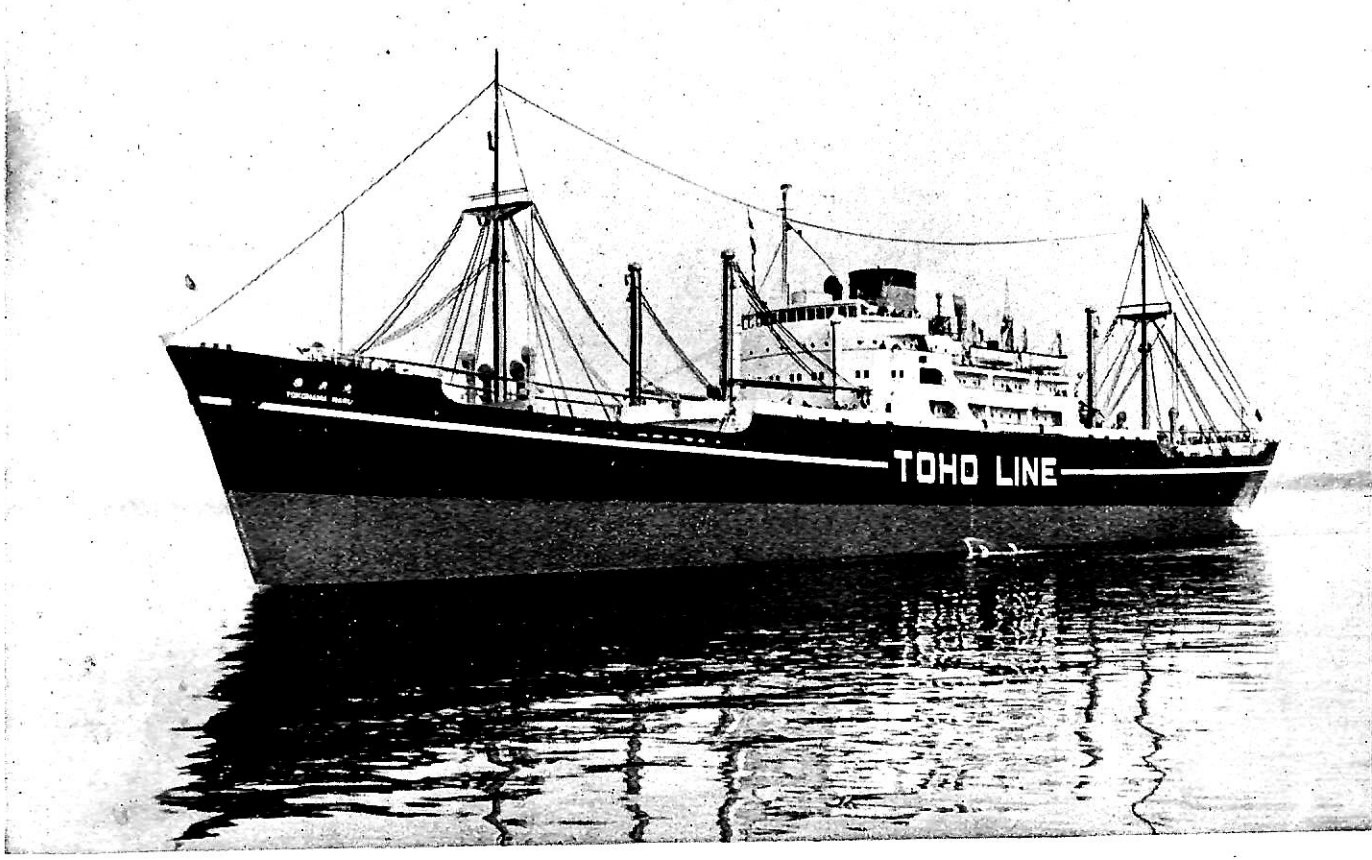


船　主	山下汽船
造船所	日立造船・桜島

長	140m
幅	19m
深	10.5m
総　噸　数	7,650噸
載　貨　重　量	10,800噸
速　力　(定格)	18¼節
船　級	AB, NK
主　機	日立B&Wディーゼル1
出　力　(定格)	7,375B.H.P.
貨物艙容積(ベール)	15,730m³
起　工	26—12—26
進　水	27—7—25
竣　工	27—11—28

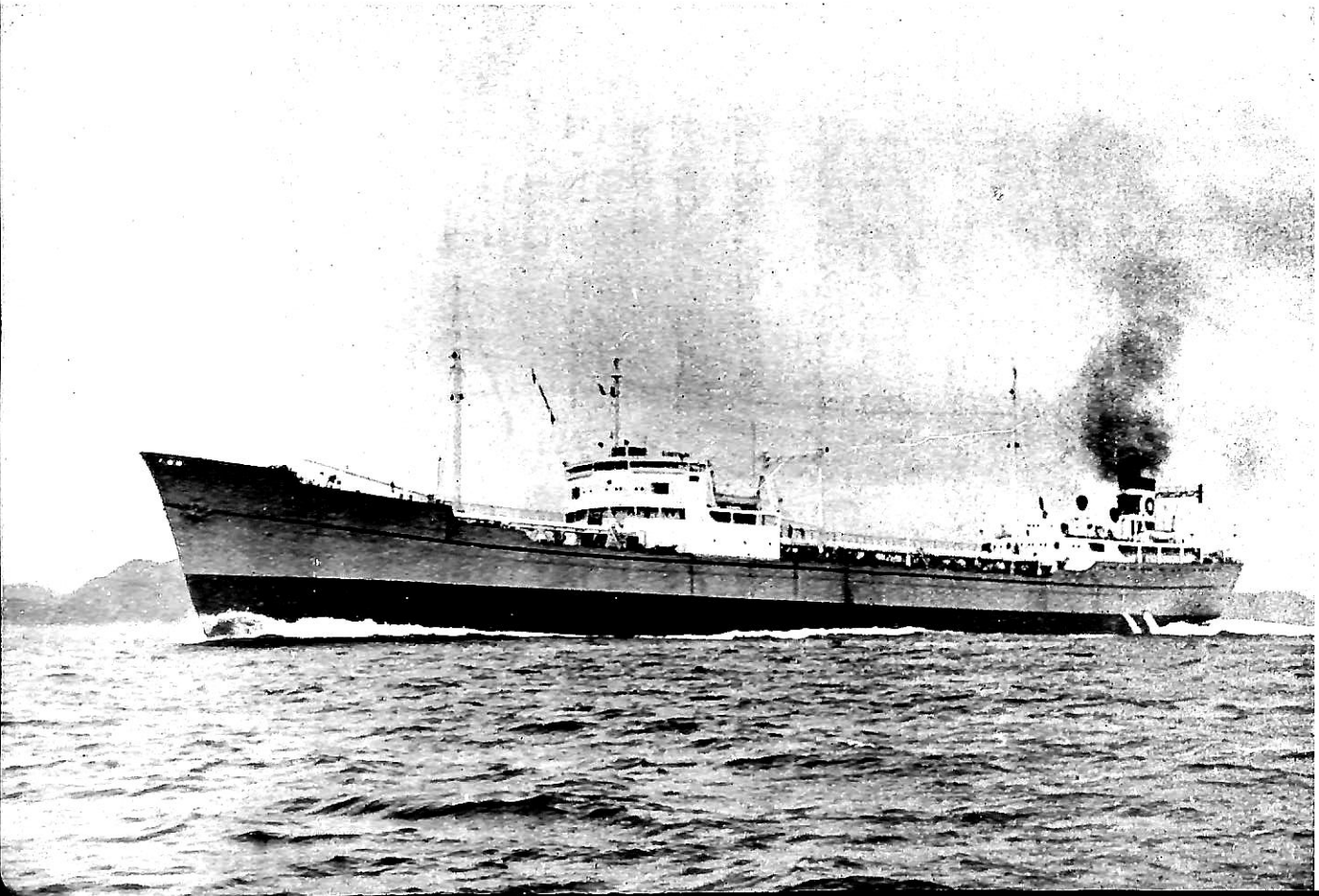
船　主　東邦海運
造船所　名古屋造船

全　長	150.30m
長　(垂)	140.00m
幅　(型)	19.00m
深　(型)	10.50m
吃水　(満載)	8.362m
総噸数	7,729.56噸
載貨重量	10,352.57瓲
速力　(最高)	19節
船級	NK, LR
主機	浦賀ズルザーディーゼル2
出力	4,200B.H.P.×2
貨物艙容積(ベール)	14,913m³
起工	26—12—27
進水	27—8—9
竣工	27—11—1



横浜丸

東　栄　丸



船　主　日東商造
造船所　播磨造船所

長　（垂）	163.00m
幅	21.40m
深	11.80m
総噸数	11,976噸
載貨重量	19,147瓲
速力	14.5節
船級	NK, I R
主機	タービン1
出力	7,500S.H.P.
起工	27—2—28
進水	27—7—24
竣工	27—10—17

— 好評發賣中 —

工學博士　山縣昌夫著

（船型學）　**推進篇**　B5　380頁　¥850

工學博士　山縣昌夫著

（船型學）　**抵抗篇**　B5　130頁　¥700

（圖版別冊）

船舶局資材課監修

船舶の資材　B5　400頁　¥650

本書は船舶を建造するに當り，使用せられる主要資材の製法，用途，需給實績，原單位等を述べ，併せてこれら資材の製造所の紹介を行い，廣く船舶に關係ある方々の參考に資せんとするものである。

アメリカ造船造機學会編　米原令敏譯

（第一分册）　**舶用機關工學**　B5　270頁　¥650

推進用機關，馬力と回轉，一般計畫の手順，ボイラ，往復動蒸氣機關，蒸氣タービン

（第二分册）　**舶用機關工學**　B5　220頁　¥520

ディーゼル機關、減速齒車、推進器および軸系、材料と冶金工學

B5判，上裝，各冊豫價，¥650

28. 3 月刊　**第三分冊**　熱工學と熱力學，振動，熱交換器　約290頁

28. 6 月刊　**第四分冊**　ポンプ・送風機・壓縮機およびエゼクター，蒸溜裝置，冷凍機・換氣・通風および暖房，配管　約320頁

28. 9 月刊　**第五分冊**　甲板機械，電氣推進，電氣原動所，潤滑，試運轉　約300頁

葉書にて豫約申込下さい。

天然社

1,500噸型汽船練習船北斗丸について

運輸省・航海訓練所

(A) まえがき

1. 練習船について

練習船について簡單に説明をしたいと思う．もと高等商船學校および中等商船學校の練習船として大成丸，進徳丸，日本丸，海王丸の4隻の帆船があつて，毎年，ハワイ，北米，南洋，濠洲方面の遠洋航海に出て，帆船實習を行つていたが，戰時になつてからはこれの各帆船は帆を下し航海機關兩科の學生生徒を乘せ，汽機走により日本近海にとじこめられて實習訓練を行つていた．その間，船腹補充のため改E型戰標船を加え，また大成丸は觸雷沈沒，進徳丸は戰災を受けたのを戰後復舊した．現在においては進徳丸，日本丸，海王丸および改E型船4隻となつていたが，この中低性能船である改E型船を高度の實習施設を備えた船とおきかえるため，まずその2隻分の代船として實習生80名の收容能力をもつ北斗丸を建造することになつたものである．

本船は本年末には竣工することになつているものでさきに帆裝を復舊した日本丸と相並んで航海科並びに機關科實習生のための最も良き教育訓練施設となることが期待されるわけである．

2. 建造所決定までの經過

25年度より本船の基本設計に着手し，運輸技術研究所および石川島重工業株式會社の協力を得て基本設計を練り仕様書案を作製し，26年5月この仕様書による各造船所の見積をとつたところいずれも6億圓內外ということであつた．そ後中日本重工業株式會社の協力も得て，27年1月最終の仕様書を決定し，競爭入札に附したが落札に至らず，値嵩さの艤裝品を削除するなどあらゆる苦惱の末，ようやく藤永田造船所に受負わせることになつたものである．

3. 石川島，中重および藤永田の各基本計畫

各造船所の計畫時の主要寸法，復原性能等は次表の通りである．

本船は多數の實習生を收容し，かつ實習施設を必要とするためその船型は客船型となるが，內海の小型客船とは異り遠航における十分な堪航性を保持せねばならないので，復原性については關係各方面の權威者の助言を得て檢討を重ねた．

藤永田の基本設計の結果は中重案より輕く痩せた船型となり，また復原性の上から固定バラストを搭載することになつた．

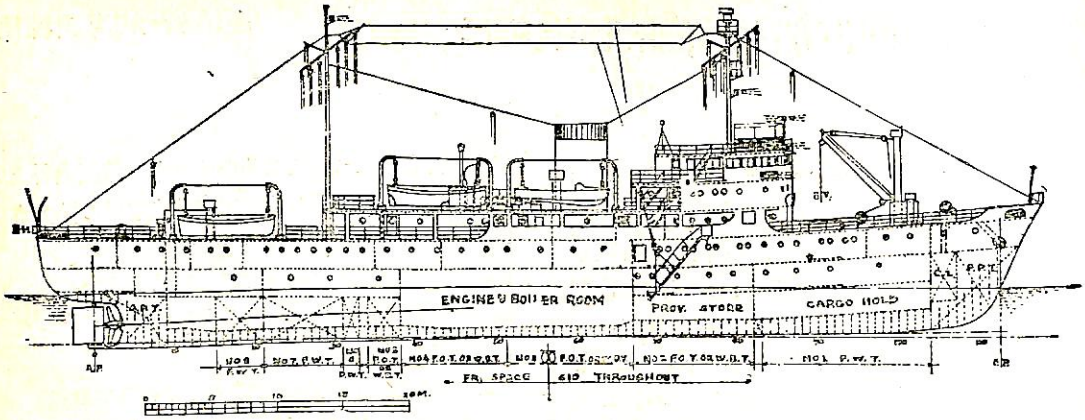
本船は2月18日に起工式を擧行し7月26日進水した

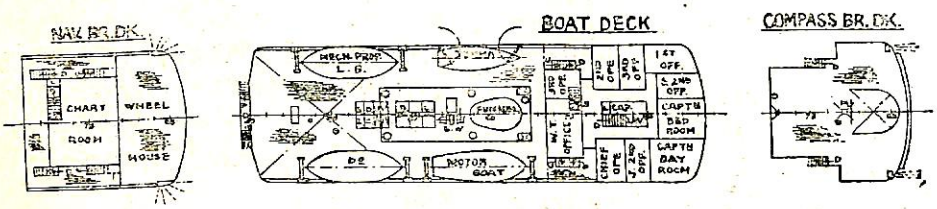
主要寸法

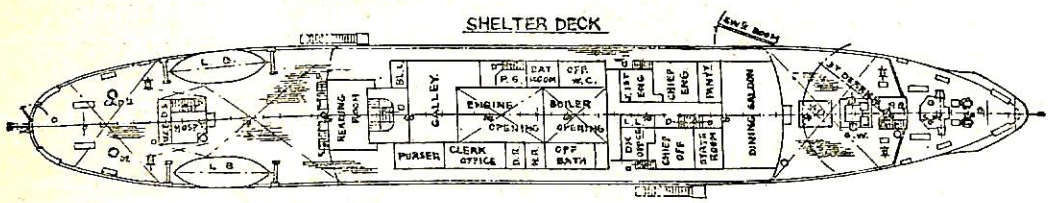
造船所名＼項目	船型	L_M	B_M	D_M	固定バラスト K.T.
藤永田	平甲板型	68.50	11.00	7.50	30
中重	同上	68.50	11.00	7.50	0
石川島	同上	69.00	11.40	7.60	99

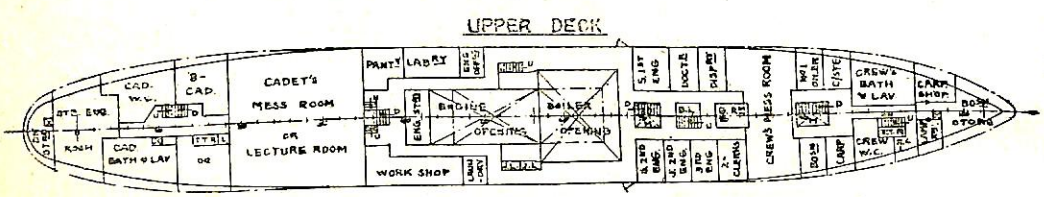
復原性能

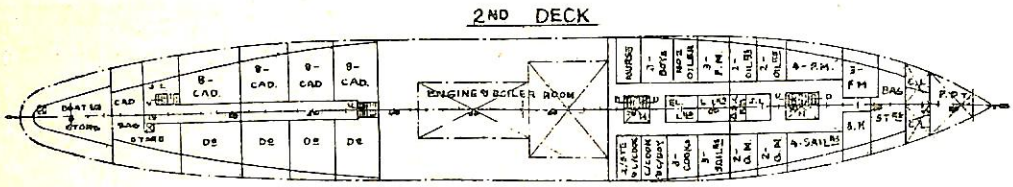
狀態	造船所名	排水量 K.T.	吃水 M	KG_M	GM_M	風壓側面積比	水バラスト K.T.
輕荷	藤永田	1,250.0	2.97	4.87	0.17	2.93	0
	中重	1,490,0	2.95	4.78	0.20	3.14	0
	石川島	1,368.0	3.39	4.80	0.25	2.63	0
滿載出港	藤永田	1.840.0	3.99	4.03	0.89	1.88	0
	中重	2,072.0	3.87	3.91	0.79	2.19	0
	石川島	2,033.0	4.55	4.17	0.88	1.61	0
常備 1/3 消費	藤永田	1,656.0	3.69	4.21	0.69	2.13	0
〃 1/2 〃	中重	1,918.5	3.64	4.06	0.67	2.23	120.0
〃 1/3 〃	石川島	1,841.1	4.22	4.26	0.74	1.84	0
3/4 消費	藤永田	1,585.8	3.57	4.28	0.63	2.24	157.0
4/4 〃	中重	1,714.0	3.32	4.33	0.49	2 50	190.0
	石川島	1,602.9	3.81	4.63	0.35	2.17	

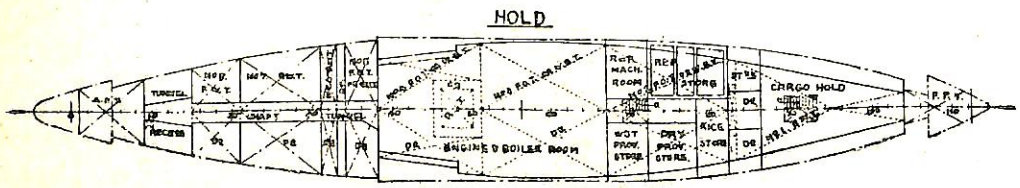

ENGINE & BOILER ROOM
PROV. STORE
CARGO HOLD
P.P.T.
A.P.T.
FR. SPACE 610 THROUGHOUT


NAV. BR. DK.
CHART ROOM
WHEEL HOUSE
BOAT DECK
MECH. PROP. L. B.
MOTOR BOAT
CAPT'S DAY ROOM
COMPASS BR. DK.


SHELTER DECK
GALLEY
ENGINE OPENING
BOILER OPENING
PURSER
CLERK OFFICE
DINING SALOON
READING ROOM


UPPER DECK
CADET'S MESS ROOM
OR LECTURE ROOM
WORK SHOP
ENGINE OPENING
BOILER OPENING
CREW'S MESS ROOM
CREW'S BATH & LAV
CARP. SHOP


2ND DECK
ENGINE & BOILER ROOM


HOLD
ENGINE & BOILER ROOM
CARGO HOLD
P.P.T.
A.P.T.

が船殻重心試驗の結果，重心位置は計畫通りであつたが．重量が計畫より輕く，固定バラストを80噸に增加しなければならなくなり，結局石川島案に近いものとなつた．

(B) 北斗丸の一般計畫

北斗丸は先に述べたとうり7月26日進水し，目下艤裝中で，27年12月完工の豫定である．

本船は商船大學，商船高等學校の學生生徒を收容して船舶職員として必要な船舶實習を行い，兼ねて船舶運航技術についての研究をするのが目的であることはいうまでもない．從つて實習生の實習訓練施設を整備するのは勿論諸室は衞生快適なものとなし，實習生の集合，體操および作業に必要な廣濶な暴露甲板を有し充分な堪航性と安全性を保持し，また國家の代表的船舶として堅牢品位あるものとしなければならないのである．

收容員數は實習生を含めて合計143名であり，前記と併せ考えると船型は當然客船に近いものになるが，航行區域を遠洋とするため內海の小型客船とはその趣を異にし，特に復原性についての考慮を拂う要がある．これらの點を考慮して本船の船型は全通船樓船とし中央に機關室を配置した單螺旋汽船とし1區畫船ということになつた．

主要寸法は中重案のままとし吃水および方形肥瘠係數を變更し更に龍骨に 0.8 M の固有傾斜を附し推進器深度を確保することになつた．

1. 主要寸法等

全長		75.500 M
長		68.500
幅		11.000
深		7.500
〃		5.400
計畫滿載吃水		4.000
方形肥瘠係數		0.595
計畫滿載排水量		1,840 K.T,
總噸數		1500噸
純噸數		約600噸
航行區域		遠洋
資格		第一級船
定員	士官	19名
	客	2名
	廳員	42名
	實習生	80名
	計	143名
燃料油艙		約216 K.T.
養罐水艙		〃 130 K.T.
清水艙		約136 K.T,
貨物艙		(ベール)〃 160 M³
載貨重量		〃 560 K.T.
主機械	石川島製二段減速裝置付蒸氣タービン	1基
	定格 1,400 SHP	168 R.P.M
	常用 1,200 SHP	160 R.P.M
主汽罐	三胴水管式重油焚	2基
試運轉速力(計畫)	定格にて	14.0節
航海速力(〃)	常用にて	12.5節
燃料消費量(〃)	1日に付	13.5K.T.
航續距離(〃)		約4,750浬

2. 一般配置

一般配置は圖示のとうり吃水は淺く風壓面積比が大きく重心位置が高くなる傾向がある．そのかわり豫備浮力は相當に大きく，燃料および水が滿載してあれば復原性は問題はないが，消費狀態で風浪中の復原性が問題となる．即ち消費狀態で眞橫から風を受けると動搖角度が大きくなる．しかるに小型客船の復原性に關する東大の加藤教授の判定法は主として內海の小型客船に對するものであつて，風速每秒25米を標準として判定するようになつているので，これを風速35米まで擴張して風速每秒35米までは安全性を確保するよう固定バラストを搭載することとした由である．また上甲板を乾舷甲板とし，6枚の水密隔壁を區畫規程の1區畫船として條件を滿足するように配置されている．

二重底および深水艙は2週間航海に必要な清水および油を搭載できるように配置されている．

本船の主機は上述の通り蒸氣タービンであるが，近い將來には實船實驗のためのガスタービンを取付けることになつている．

3. 船體構造

本船は鋼船構造規程に準據して建造された．重心位置を考慮して二重底附近までは鋲構造とし，それより上部はできるかぎり溶接構造となつている．進水後の重心試驗の結果から考えると，船底部の外板等の板厚を增して底部をもう少し重くしておいた方が得策であつたようである．船體構造として溶接率は約65%である．とくに變つた構造は用いていない．

4. 艤裝

居住區は機關室の前部に士官および屬員を，後部に實習生を配置してある．(一般配置圖參照)

實習生の居室は8人室とし教室兼食堂，讀書室，配膳室，手荷物庫，浴室，便所等を備えている．

航海科の實習のために操舵室および海圖室を廣くと

り，海圖臺を廣くし實習に必要な計測，器具類をつとめて數多くするため苦しみぬいたが，幸いにも各方面からそれぞれの援助が供與された結果曲りなりにも一應レーダー，ロラーン，方探，ジャイロコンパス(アンシュッツ)，ジャイロパイロット，音響測深儀，電動測深儀等が備えられることになつた．また機關科の實習のために機關室內の機械配置をゆとりあるものとし出來る限り數多くの各種計測裝置を備え，ほかに工作室および實驗室を上甲板上機關室附近に設けてある．

各居住區は船內船員設備に關するシャトル條約の線をできるだけ取入れるよう努めている．

遮浪甲板以下の居住區に對しては暖氣通風裝置を施し，夏は機械通風を，冬は暖氣を供給できるようになつている．また遮浪甲板下の便所，浴室，糧食庫，貨物艙等には機動排氣ができる．

遮浪甲板以上の居住區は自然通風蒸氣暖房とし扇風機を各室に備えている．

採光は特に第二甲板の居室に對しては，船の安全性を考慮して各室舷窓1個とし採光不足の分は螢光燈により補うようにしている．賄室は總員の食事を賄うに必要な廣さおよび設備を有し，充分な天窓を設け通風採光を充分に考慮してある．

日用淸，海水タンクは壓力式として冷凍機室附近に置いてある．

糧倉庫は約1カ月分の糧食を搭載でき冷凍機は4馬力2臺．

救命設備は救命艇4隻（手漕推進器付2隻）傳馬1隻，モーターボート1隻を備え搭載員數は片舷で總乘組員の⅔の收容としている．ダビットは傳馬船にはラテアル型，他はコロンバス型である．その他は1948年の海上人命安全條約に準據している．また，ボート繫留用スイギングブーム1本を備えている．

消防設備は消防兼甲板洗滌管による消防裝置の他，貨物艙および塗料庫には蒸氣消火裝置，機關室は泡沫消火裝置を備え，居住區に對しては携帶用消火器16箇を適當に配置し，移動式手押ポンプ2臺を備えている．

甲板機械は汽動揚錨機1臺，汽動揚貨機1臺，汽動キアプスタン2臺，ボートウインチ（電動15馬力）1臺，操舵機（電動油壓5馬力）1臺である．

荷役裝置は船倉容積が小であるからブーム1本揚貨機1臺とした．また糧食積込用として機關室前の上甲板上の兩舷に艙門を設けてある．

無線通信裝置としては500ワット中短波送信器，50ワット補助送信器，9球スーパー短波受信器，8球スーパー全波受信器を裝備してある．その他必要な船內通信裝置を裝備している．（本船の機關部に關する詳細は次號に揭載）

天然社・新刊

工學博士 山縣昌夫著

〔船型學〕推進篇

B5判 上製 350頁 定價850圓（送50圓）

內容

第1章 船舶用推進機關および馬力，第2章 各種船用推進器の概況，第3章 螺旋推進器の理論，第4章 推進器の模型試驗および相似則，第5章 推進器の形狀その他が性能に及ぼす影響，第6章 推進器と船體および舵との相互作用，第7章 模型船自航試驗，第8章 空洞現象，第9章 推進器の強度，第10章 推進器の設計，第11章 推進器の所要馬力の概算法，第12章 特殊螺旋推進器，第13章 速度試運轉およびその成績の解析

〔船型學〕抵抗篇

B5上製 圖表別冊 定價700圓（送50圓）

內容

第1章 船型學と試驗水槽，第2章 抵抗の種類，第3章 船體の寸法および形狀，第4章 抵抗の算定，第5章 波浪が抵抗に及ぼす影響，第6章水深および水幅が抵抗に及ぼす影響．

天然社・新刊

米國造船造機學會編・米原令敏譯

舶用機關工學

第1分冊 B5上製230頁 定價650圓（送50圓）

內容

第1章 推進用機關
第2章 馬力と回轉
第3章 一般計畫の手順
第4章 ボイラ
第5章 往復動蒸氣機關
第6章 蒸氣タービン

第2分冊 B5上製220頁 定價520圓（送50圓）

內容

第7章 ディーゼル機關
第8章 減速裝置
第9章 推進器および軸系
第10章 材料と冶金工學

平水航路木造客船あしのこ丸について

渡邊梅太郎
森山茂男
運輸技術研究所

緒言

本船は駿豆鐵道株式會社の依頼により當所において設計を行い，本年7月建造に着手，10月16日進水，試運轉を好成績に終了して，現在箱根芦の湖上に遊覽船として就航している．

箱根は好適な遊覽地として訪れる遊覽客は數多く，船を知らない人々に船を理解していただきまた船に關係されている方々にも認識を深めていただくには好適であるので，この機會にわれわれの考えていることをおりこんでおくと同時に優れた船を建造するために建造中においてもしばしば現場におもむき指導を行つて來た．

この種小型客船においては高度の技術が要求されるのにもかかわらず設計に優秀な技術者がいないためか輕々しくあつかわれておる場合が多く，あらゆる面において研究がなされていない實情である．小型船の特異性というか船型の點構造の點その他に種々の問題があるが，とくに安全性能の問題については痛切に研究の必要を感ずる．參考までに本船の概要を紹介する．

計畫の概要

要求事項

1. 總噸數　約120噸
2. 安全性能にはとくに重點を置く
3. 乘客　約500名（上甲板以上に收容出來得る配置にする）
4. 水面より上甲板までの高さ，70～80糎
5. 速力　10節
6. 優美なる外觀美

上記の如く本船は500名の乘客を上甲板上に收容し，速力10節で航走する小型客船であるから安全性能にはとくに考慮を拂い，最適なる復原力が得られるように主要寸法を定めた．このような船では安全性能，推進性能その他の點からバラストを搭載することの良否は論議のあるところであるが本船においては別に無理をしなくても上記條件に滿足を與え得ると考えられたので本船はバラストを搭載せずに設計を行つた．主要項目は第1表，重量および重心の推定は第2表に示す通りである．

船型

復原力を增大さすためには幅および乾舷を增加すればよいのであるが，推進性能あるいは强度の點その他種々

第1表　主要項目

總噸數		123噸
乘客定員		521名
速力		10節
長（垂線間）		24.00米
幅（型）		5.80米
深（型）		2.30米
滿載狀態	平均吃水（假龍骨下面）	1.84米
	排水量	131.4噸
	方形肥瘠係數	0.59
	柱形肥瘠係數	0.67
	中央横截面係數	0.88
主機	型式	5 SD 25 ディゼル機關
	定格馬力	210
	定格回轉數	380
推進器	直徑	1.400米
	ピッチ比（一定）	0.664
	翼數	3
	材質	マンガン黃銅

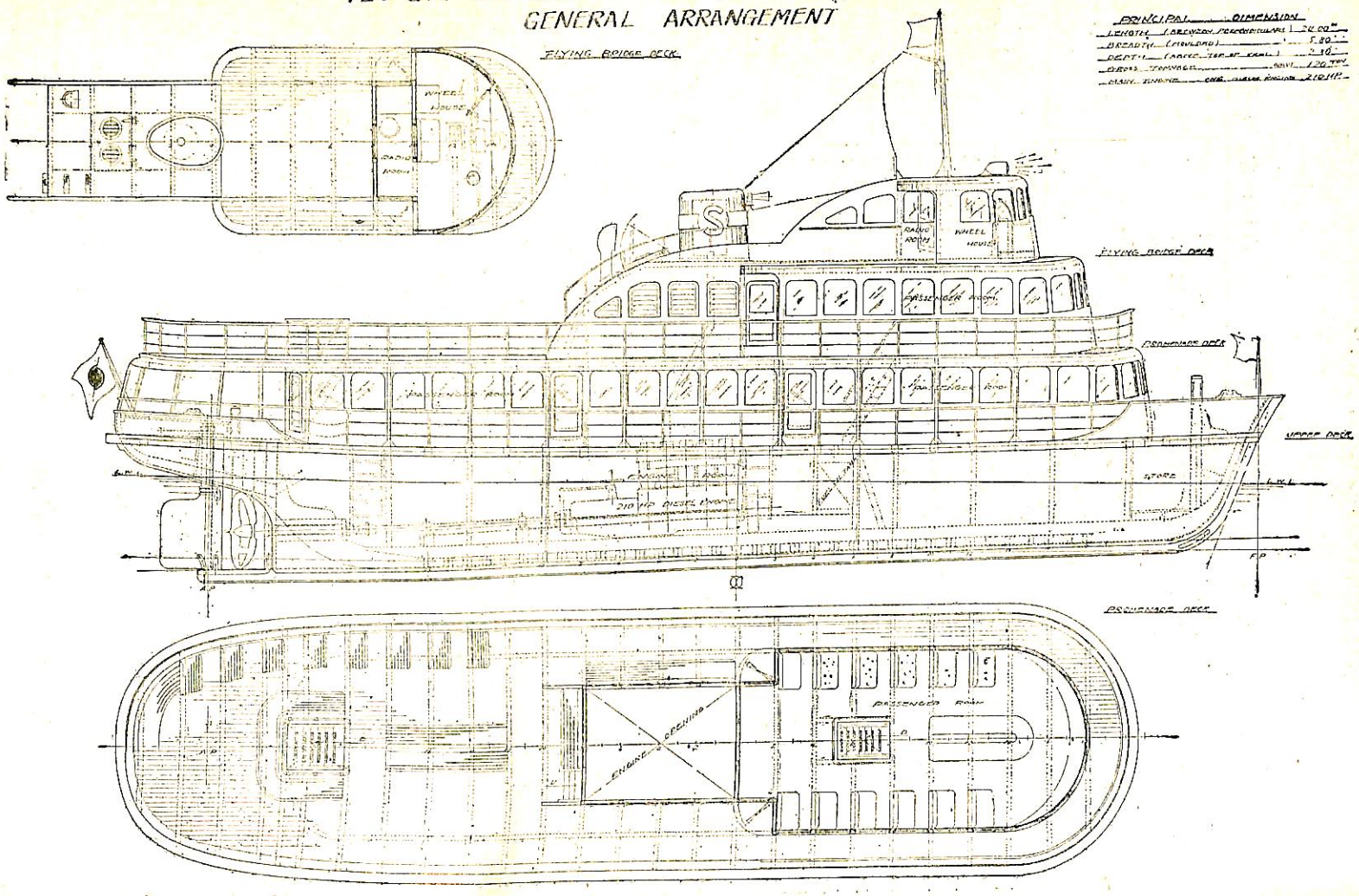
第2表　重量，重心推定

項目	重量（噸）	從G（米）	力率（噸・米）	KG（米）	力率（噸・米）
上甲板下	53.42	1.53	81.78	1.29	69.13
上甲板	9.81	1.51	14.82	3.85	37.76
遊歩甲板	4.64	−1.27	−5.91	5.74	26.63
船橋樓甲板	1.44	−4.61	−6.64	7.49	10.79
釘，塡絮，塗裝等	8.00	1.17	9.36	2.15	17.20
船殼	77.31	1.21	93.41	2.09	161.51
艤裝關係	4.38	0.40	1.75	4.32	18.92
機關關係	14.75	1.98	29.21	1.49	21.93
合計	96.44	1.29	124.57	2.10	202.41
雜	2.00				
輕荷狀態	98.44	1.29	126.99	2.10	206.72
燃料	2.53	−1.82	−4.61	1.54	3.90
乘客及乘員（526名）	28.93	1.51	43.68	4.16	120.35
雜	1.50	1.65	2.48	2.50	3.75
滿載狀態	131.40	1.28	168.54	2.55	334.72

註　乘客520名（上甲板260名，遊歩甲板260名）
乘員6名，一人當りの重量は55瓩とする．

120 G.T. WOODEN PASSENGER VESSEL

GENERAL ARRANGEMENT



第2圖 一 般 配 置 圖

OFF-SETS

No. of Ordinates	HALF BREADTH: Starting Line of Rising	0 W.L	40M W.L	80M W.L	120M W.L	160M W.L	200M W.L	Deck Side Line	Bulwark Top Line	HEIGHT (ABOVE 0 W.L.): Starting Line of Rising	40M B.L	80M B.L	160M B.L	240M B.L	Deck Side Line	Bulwark Top Line
A	120						860	2104	2160	1900	1932	1984	2144		2550	3160
AP	·	120	120	120	120	120	1928	2480	2528	1700	1928	1784	1908	2360	2520	3120
½	·	·		·	·	1480	2412	2692	2948	1220	1348	1440	1632	1938	2468	3068
1	·		260	696	1540	2312	2680	2816	—	124	552	860	1274	1668	2428	—
1½	·	268	890	1520	2224	2640	2832	2880	—	067	120	400	840	1132	2392	—
2	·	428	1320	2120	2600	2808	2892	2900	—	-152	-012	104	524	1000	2368	—
3	·	600	2168	2920	2876	2900	2900	—	—	-100	-040	040	220	508	2340	—
4	·	480	2600	2874	2900	·	·	·	—	-150	-008	040	152	296	2324	—
5	·	120	—	—		·	·	·	—	0	—	—	—	—	2320	—
6	·	·	2280	2760	2880	·	·	·	—	050	084	140	240	456	2324	—
7	·	·	1440	2232	2608	2800	2888		~	100	148	228	456	956	2340	—
8	·	·	664	1376	1932	2360	2664	2832		130	276	476	948	1640	2368	
8½	·	·	416	944	1440	1920	2356	2644		175	392	696	1328	[illegible]	2392	
9	·	·	240	548	892	1316	1800	2236	2912	200	612	1100	1836	2660	2420	3320
9½	·		120	200	332	560	920	1412	2132	400	1340	1884	2652	—	2460	3360
F.P	·							120	878	2812	3060	3400			2520	3420

PRINCIPAL PARTICULARS

LENGTH (BETWEEN PERPENDICULARS)	24.000 M.
BREADTH (MOULDED)	5.800 M.
DEPTH (ABOVE BASE LINE)	2.320 M.
SHEER AT F.P	.200 M.
〃 AT A.P	.200 M.
CAMBER	.100 M.
STARTING POINT OF RISE OF FLOOR	.120 M.
RISE OF FLOOR	.300 M.
BILGE CIRCLE	.700 M.
INITIAL TRIM	.500 M.

第1圖 線 圖

な事情により制限を受けるものである．本船の主要寸法決定にあたつては推進性能，強度の點にあまり無理のないように復原力に重點を置いた．

線圖を畫くには復原力に影響する浮力中心および船體重心の高さあるいは水線面積を考慮すると同時に最良の推進性能を得るためこれに關係する水線面の形狀および浮力中心の位置これと船體重心位置との關係または推進器の深度等適等な値を定めた．縦傾斜は船尾へ約1米となるので0.5米の船底傾斜をつけ，船尾は巡洋艦型を採用した．その線圖および船體寸法表は第1圖に示す通りである．

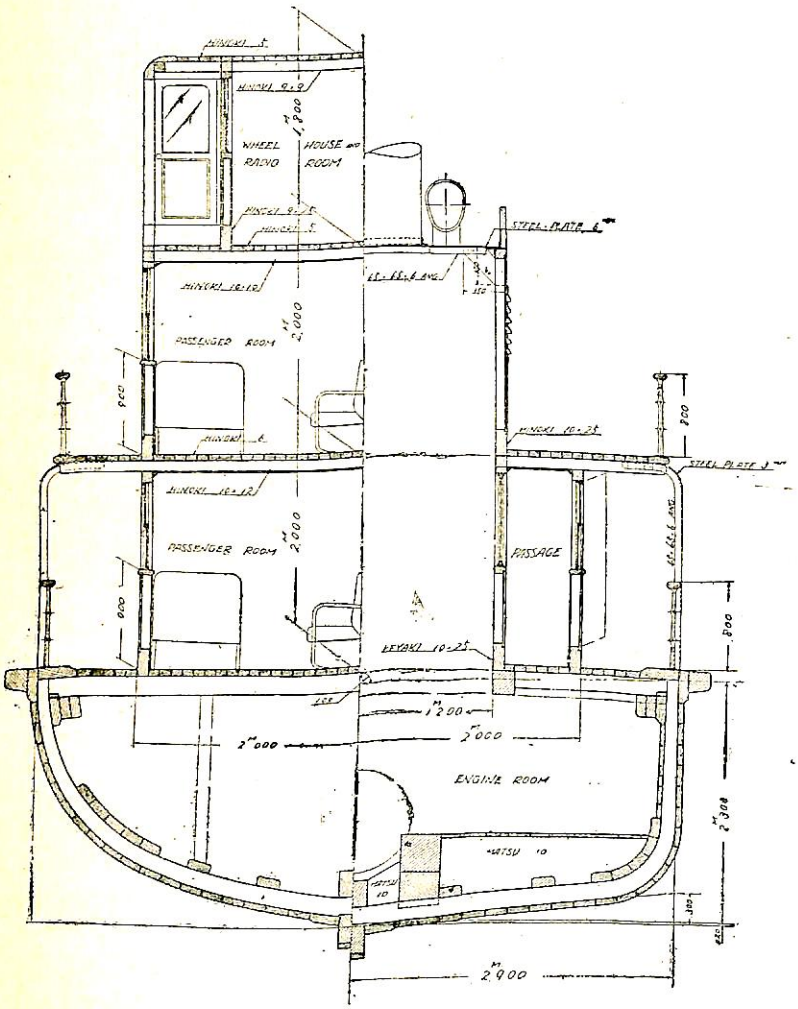
一 般 配 置

乘客500名を收容するためには廣大な甲板面積が必要となり，甲板の數も多くなるため重心は高くなり安全性能は惡くなつてくる．本船の配置は特にその點に留意して客室内の設備あるいは昇降裝置についても考慮してある．甲板は上甲板，遊歩甲板．船橋樓甲板の3層を有する．

上甲板下の船首部より中央部には倉庫および貨物艙を設け，中央部より船尾部を機關室とした．上甲板上には船首部より船尾部に達する甲板室を有する．船首部および船尾部には客室を設け，中央部は機關室圍壁としその兩側に通路を設けてある．遊歩甲板は船首部より船尾端に達する甲板を有し，船首部には客室を設け，中央部は機關室圍壁とし，船尾部は暴露甲板として周圍にはベンチを配置した．船橋樓甲板は船首部に設け，操舵室および送放室とした．船橋樓甲板室頂部には檣，機關室圍壁頂部には煙突，天窓および通風筒を設置した．すべての客室周圍には鋼板製角窓を設け，室内には兩舷並びに中央にソハーを配置した．一般配置は第2圖に示す通りである．

PRINCIPAL DIMENSION

LENGTH (BETWEEN PERPENDICULERS)	211'00"
BREADTH (moulded)	35'80"
DEPTH (TOP OF KEEL)	23'82"
1st NUMERAL	520
2nd NUMERAL	320.00



第3圖 中 央 横 載 面 圖

MATERIAL

		DIMENSION CM.
KEEL	KEYAKI	27 × 24
FALSE KEEL	HATSU	8 × 24
KEELSON	KEYAKI	25 × 25
STEM	"	22 × 24
STERN POST	"	24 × 24
RUDDER POST	"	24 × 24
POST TIMBER	"	22 × 15
GARBOARD STRAKE	"	8 × 27
BILGE STRAKE	"	5 ~ 9 × 27
SHEER STRAKE	"	9 × 46
SHELF	"	9 × 10
CLAMP	"	9 × 29
WATER-WAY	"	10 × 35
LUMBER STRAKE	"	9 × 25
OUTSIDE PLANK	SUGI	6
DECK PLANK	HINOKI	6
DECK WOOD	KEYAKI	24
BOSS TIMBER	KEYAKI	46 × 46
FENDER	"	20 × 20
BEAM	"	27 × 27
ENGINE ROOM END BEAM	"	22 × 22
" CARLING	"	22 × 20
" H.T. BEAM	"	15 × 15
FRAME SPACE		45
FRAME (BOTTOM)	KEYAKI AT KEEL	10 × 19
"	AT BILGE	10 × 15
"	AT TOP	10 × 10
ENGINE BED		36 × 36
RUDDER STOCK		22
" PLATE	HATSU	22
SIDE KEELSON	KEYAKI	9 × 20

MATERIAL	BREADTH SIDE KNEE	ARM LENGTH DECK KNEE	THICKNESS SIDE KNEE	DECK KNEE	AT KEEL END SIDE KNEE	DECK KNEE
LODGING KNEE						
KEYAKI	8	65	35	12	8	8

BRACE ARMS IN FRUTCH						
MATERIAL	ARM LENGTH	AT ROOT	BOLT	AT KNEE END	BOLT
KEYAKI	23	17 × 17		12 × 12	

構　　造

本船は木造船構造規程によつて建造されている．この芦の湖は非常に濕氣が多い關係上，材料は上甲板下の構造部材はすべて檜材，外板は杉材，甲板は檜材とし，上部構造は檜材および檜材を使用　　．

構造樣式は在來船と大體同樣であるが竪梁曲材を廢止して，それにかわり梁受材の內側に船の全長に渉る2條の縱通材を設けた．これは竪梁曲材の受持つ橫强力に對する變形を防ぐ役目をはたすと同時に縱强力の補いになつている．

振動を極力防止するために機關臺は出來得る限り延長して，機關臺と船尾縱要材とは縱通材を設けて連絡し船尾部の結合を充分ならしめ，また機關臺と內龍骨の間および機關臺の外側から舷側に達する補强板を肋骨1本置の位置に設けて橫强度材，縱强度材相互の結合を充分にした．構造および主要材料の寸法は第3圖に示す通りである．

試　運　轉

試運轉は10月17日に傾斜試驗，速力試驗，旋回力試驗，發停試驗等を行つたので參考までに傾斜試驗，速力試驗の成績を記載する．

傾斜試驗

試驗は輕荷狀態について行つた．

第3表　傾斜試驗成績

項目 ＼ 狀態			試驗狀態	輕荷狀態	滿載狀態
排水量		瓲	93.50	91.48	127.07
吃水	前部 (F.P.)	米	1.00	0.97	1.25
	後部 (A.P.)	〃	1.98	1.96	2.32
	平均	〃	1.49	1.47	1.79
トリム		〃	0.98	0.99	1.07
KB		〃	0.68	0.67	0.86
BM		〃	2.64	2.68	2.21
KM		〃	3.32	3.35	3.07
KG		〃	2.06	2.07	2.66
GM		〃	1.26	1.28	0.41
LBM		〃	31.80	32.10	29.80
LKM		〃	32.48	32.77	30.66
LGM		〃	30.42	30.70	28.00
MTC		瓲·米	1.19	1.17	1.48
⊠B		米	0.72	0.73	0.67
⊠G		〃	1.33	1.35	1.33

註　乘客 520名（上甲板224名，遊步甲板296名）
　　乘員　6名
　　一人當りの重量は60瓩とする．

移動重量は船體中央部各舷に568瓩，移動距離は4.88米，傾斜角度測定用下げ振りの長さ前部は1.70米，後部は1.52米，傾斜角度測定位置は上甲板上中央部と後部の2箇所について測定した．當日の天候は晴天，湖上の模樣は平穩．成績は第3表に示す通りである．なおその試驗結果から計算した輕荷狀態並びに滿載狀態についての諸値も同時に示しておいた．

速力試驗

試驗は輕荷狀態について行つた．

吃水　前部1.03米，後部1.97米，平均1.50米

トリム 0.94米，排水量93瓲

標柱間距離1,000米

天候　晴天，湖上の模樣　平穩．

成績は第4表に示す通りである．

なおこの時は進水の翌日であり，主機關が船體に充分なじんでいないことも考えられる．その後約250人搭載時における速力測定は10.54節（每分400回轉）の記錄がある．

第4表　速力試驗成績

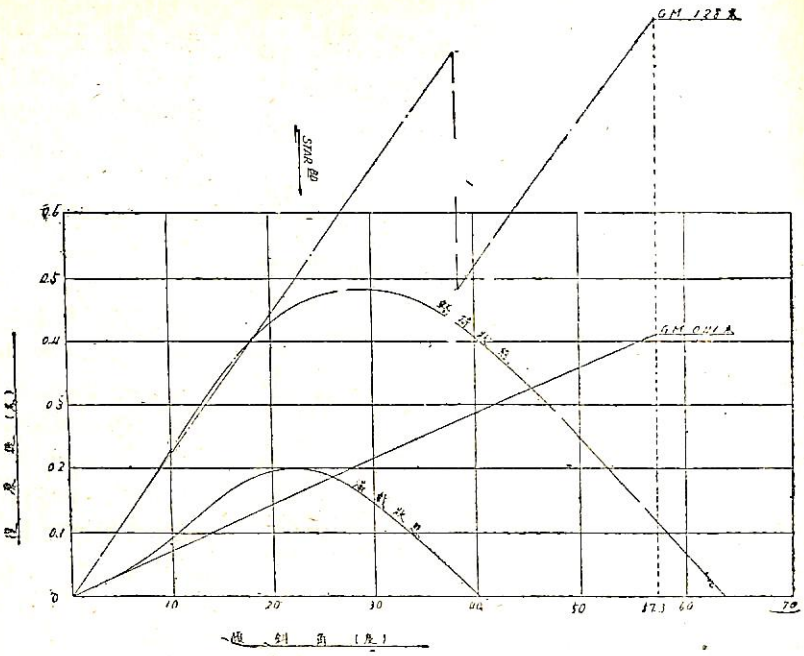
主機負荷	4/4	4/4	過負荷	過負荷
風向	↗◁	↗▷	↗▷	↗◁
標柱間航走時間	3分～22.3秒	3分～12.4秒	3分～8.8秒	3分～20.0秒
速力（節）	9.61	10.10	10.30	9.72
	9.86		10.01	
主機回轉數（每分）	385	385	405	405
	385		405	
馬力（推定）	218	218	254	254
	218		254	
失脚比	17%	13%	16%	20%

復原力

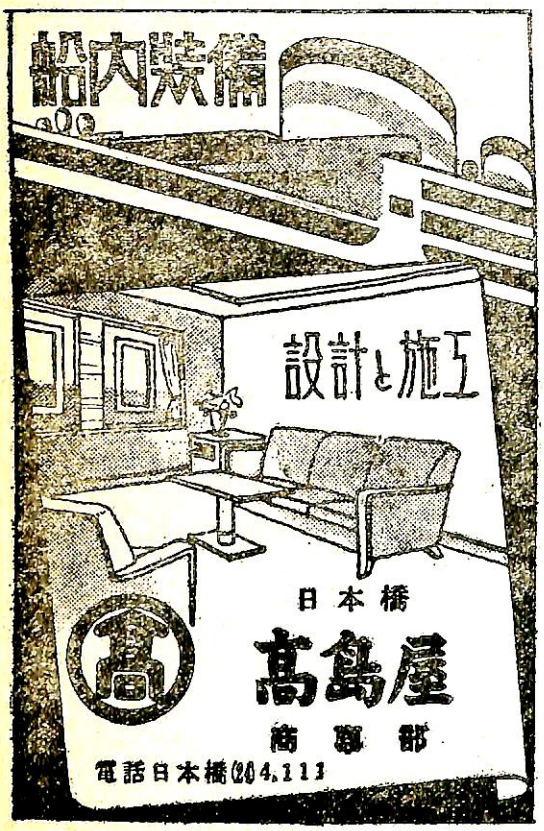
傾斜試驗の結果から本船の復原力曲線を畫いて見ると第4圖に示すような曲線となる．

滿載狀態に對する風壓，旋回，乘客の移動等による影響を算定すると，風壓については風速15米/秒の風を眞橫から受けた場合 GZ は0.04米，傾斜角度は約5度となる．旋回については定格馬力（速力約10節）で航走中舵角を30度に取つた場合 GZ は0.02米，傾斜角度は約3度となる．次に乘客の移動であるがこれは最も重要な問題である．乘客の數および位置については極端な

場合を採れば上層の甲板に収容した場合であるが實際にはこのような狀態は考えられない．乘客の移動距離については甲板面積の點から片舷に全部が移動することは考えられず，幅の¾に分布した狀態を考え，乘客は上甲板に 224 名，遊歩甲板に 295 名の場合 GZ 0.15 米，傾斜角度は約 13 度となるが，實際就航時の種々の點について調査してみたが最大傾斜は降りる時である．乘客約 350 名の場合降りる時の最大傾斜角度は 6.5 度であり，乘客約 520 名の場合は降りる時でも 3 度の傾斜であつた．



第 4 圖　復　原　力　曲　線



BOILER COMPOUND
ミツ日印
清罐劑
罐水試驗器
燃料節約・汽罐保護
汽罐全能力發揮
本社 内外化學製品株式會社
東京都品川區大井寺下町一四二一番
電話大森(06)2464・2465・2466番

新造優秀貨物船　協優丸

日本鋼管鶴見造船所設計部

1. 船　體　部

協優丸は第7次後期追加新造船計畫により日本鋼管株式會社鶴見造船所において昭和27年2月27日起工し，7月18日進水，9月25日引渡をうけた優秀貨物船であつて，直ちに日本郵船株式會社のニューヨーク定期航路に就航する．本船は既に三井船舶株式會社の同航路に就航中の本社の最優秀貨物船協榮丸と同一船型であつて，協榮丸が8000BHPディーゼル機關を裝備するに對し本船は 6000SHP 高壓高温蒸氣タービンを以てその推進機關とする點が主要な相違點である．以下本船の概要を略述すれば次の通りである．

本船はオープンシエルター甲板の三層甲板船でその貨物艙容積載貨重量共に本社の新造船中最大のものである．これはタービン機關の採用に負うところが大きい．なお本船のように載貨容積を大きくとる傾向は一般貨物船の最近の世界的傾向であり，後述のタービンと汽罐の配置はまたこれに寄與するところが多い．本船の船型は既述の通り協榮丸が好成績をあげているので同じ船型を採用してあるので本船の機關出力6000馬力に對しては豐澤に過ぎる感があるが，これは寧ろ建造工數工費の犧牲において運航燃料費の節減を計つた結果となる．このことは長さ 133m 附近で 6000 馬力を裝備した一般の貨物船と較べるとその差異がよく判る．

本船の船體構造は協榮丸と同一方針に則り電氣熔接の利用率も全く同樣である．從つて最近の新造船としては中庸を行くものであり，從つて熔接による載貨重量の增加の割合も協榮丸と同樣である．本船の外板は建造時すべてショットブラスト（ショットブラスト機については"船舶"10號にくわしく記載されている）にかけてミルスケールを除去した上塗裝を行つたが更に船內の將來最も腐蝕を生じ易いビルヂウエー，甲板舷側等もミルスケールを完全に除去した上塗裝をしたので船體の耐久性を一段と向上させることが出來た．

本船の貨物艙は前部3船艙，後部4船艙を有し第2船艙第3甲板には綿物庫を，第3船艙第3甲板には冷凍貨物艙を，また第4船艙はそれぞれ空所に圍まれた4個の獨立した貨物油槽を，第7船艙には郵便庫と手荷物庫を配し，各種類の特殊貨物に對する搭載施設を完備してある．なお貨物油槽は一般貨物の搭載もまた可能な施設となつている．これ等貨物艙に對しては合計19本のデリックブームを配し，第2船艙に對しては重量物の搭載も考慮し 35t のブームが備えてある．各貨物艙には火災探知裝置と CO_2 の消火裝置を裝備し萬一の火災に對しても充分な裝置をしてある他，第1艙口のハッチカバーにはマック・グレゴー式鋼製ハッチカバーを特設し貨物艙の水密にも萬全を期してある．冷凍貨物艙の冷却方式は協榮丸において好成績を示しているフレオンガス空氣冷却式を同じく採用したが，この方式を本邦船に採用したのは當社が最初であり，この種貨物の安全性に寄與するところ多大なものがある．

本船の航海機器は最近の新造船の最高水準を行くものであり協榮丸の裝備に準ずるが，ジャイロコンパスに2ユニット式を採用したこと，動壓式のログを設備したこと，および日聖丸北太平洋航行實驗において好成績を擧げた佐貫式風速計を裝備した點が協榮丸と異る．

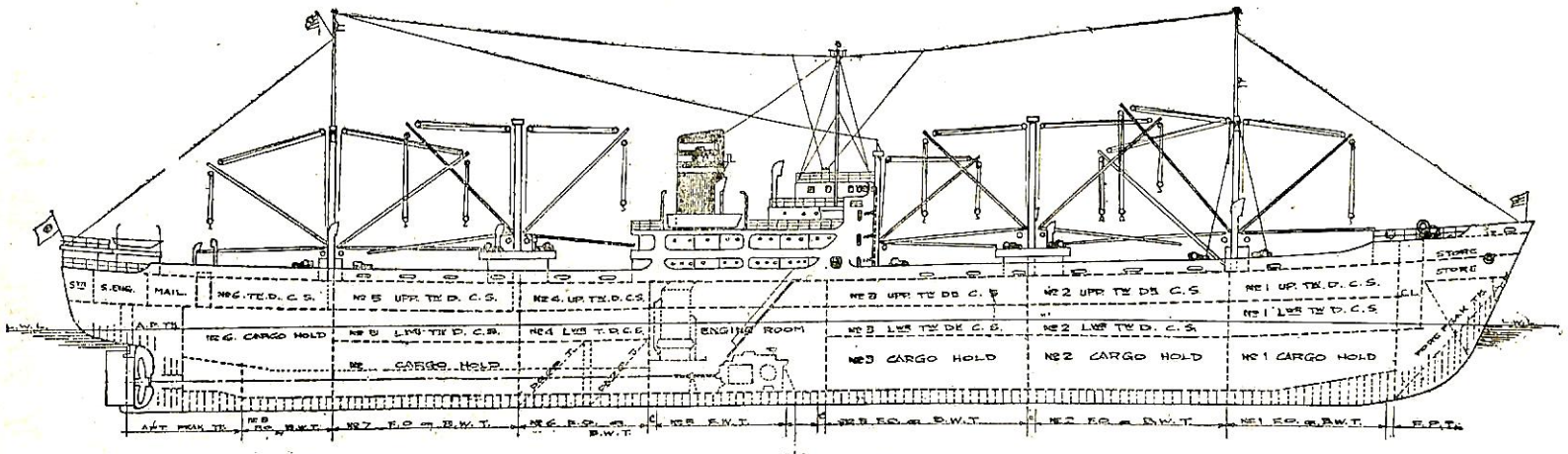
2. 機　關　部

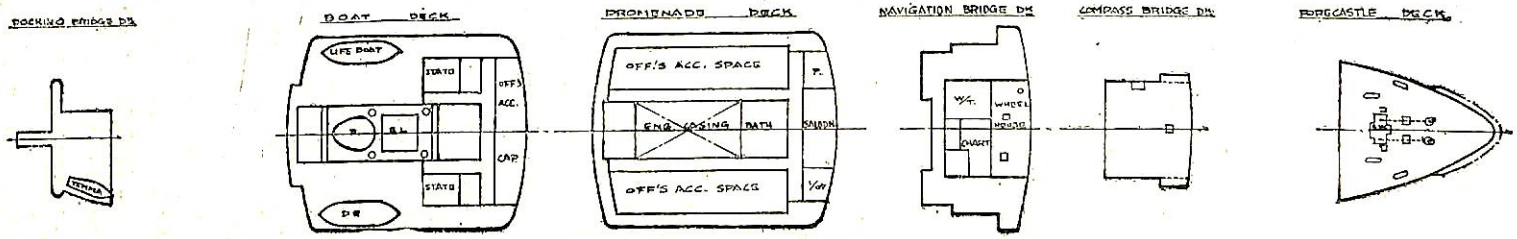
本船の機關部は種々の特徵をもつた斬新なものである．既述のように主機關はタービンとしたが，その目途は建造費の低減にある．その代りこれに高壓高温を採用し，タービンは既に實績のある石川島重工製 6000SHP とし，これに配するに日本鋼管製 30kg/cm² 400°C の三胴水管式舶用罐2基を以てした．高壓高温機關の採用は燃料消費量の節約と機關容積重量の節減にある．即ち從來のタービン船に較べ燃料消費量は減少し本船の試運轉實績によつてみても 316gr/SHP/Hr (10,000Kcal の重油に換算) であるので今後の運航實績に大きな期待がもてる．

從來はタービンは機械室に罐は罐室に裝備するのが當り前のことと考えられていたが本船の機關配置はタービンと罐を機關室1室に裝備し而も罐をタービンの船尾側軸系上部に配置してある．このために機關室の長さを短くすることが出來，それだけ貨物艙の容積を增すことが出來たし，また機關操縱の位置からタービンと罐を一望の中に收めうるので操縱監視も一層容易となる特徵がある．今後は必ずやこうした配置が常識的なものとなる時代が來るものと思われる．こうした新しい配置に應じて本船では機關室の消火裝置として CO_2 トータルフラッディング式を新たに設備した．この採用もまた斬新なものである．

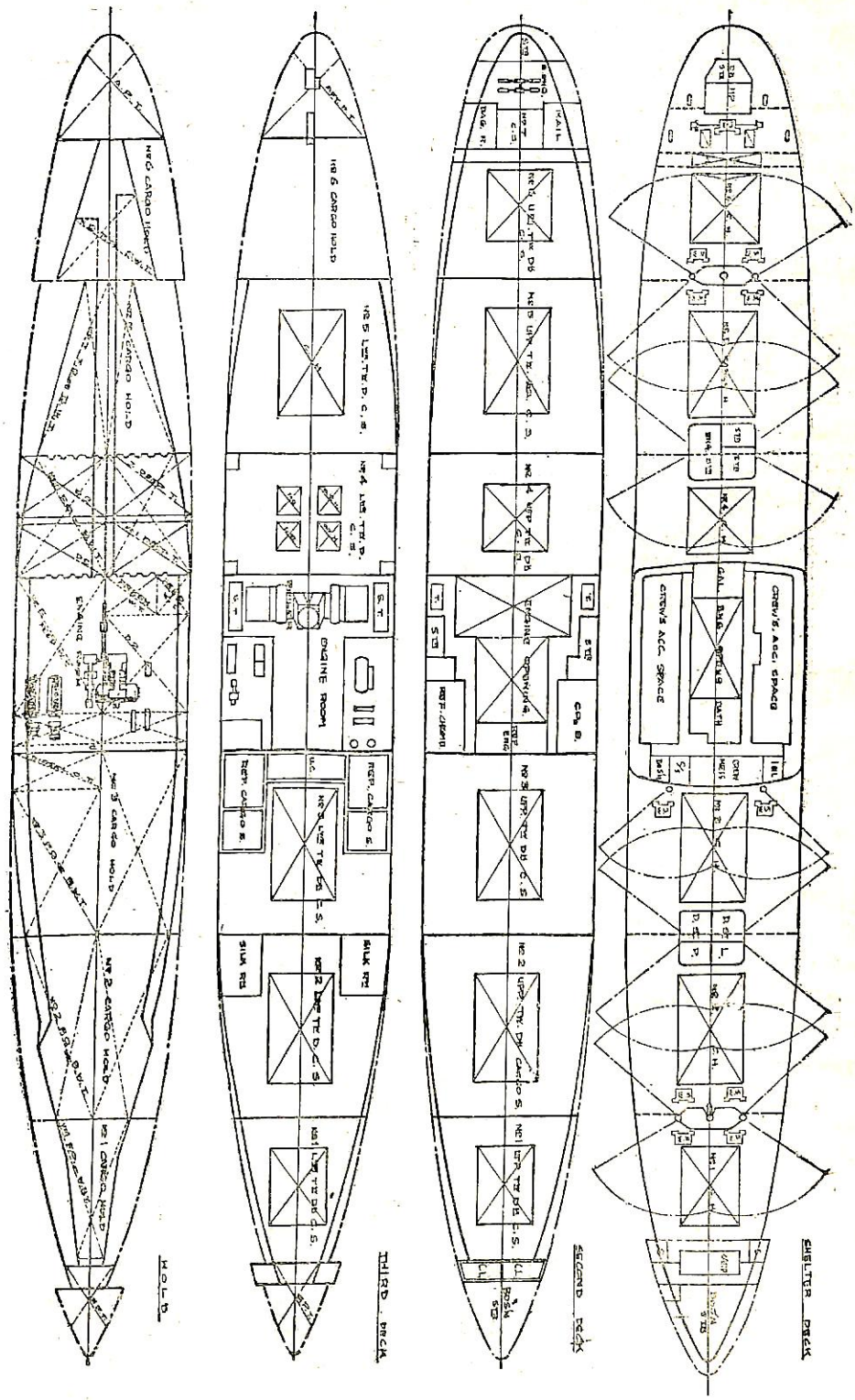
タービン船では發電機としてはタービン發電機を裝備するのが一般であるが，本船では特にディーゼル發電機としかつ主電源には 230V の交流式を採用した．ディーゼル採用の目途は燃料の節約であり，交流化は保船維持費の節減にある．ここにも本船裝備の一特徵がある．

S.S."KYOYU MARU"
GENERAL ARRANGEMENT.





1201


SHELTER DECK
SECOND DECK
THIRD DECK
HOLD

機關室機械は主給水および循環水ポンプがタービン驅動の他すべて電動式であり，密閉給水裝置となつている．これ等補機は殆んど全部日本鋼管製で補機タービンは主汽罐からの高壓高温蒸氣を使用する．一方本船の甲板機械は蒸氣式であるので特に低壓蒸氣發生器（通稱コンバーター）を設け 9.5kg/cm² の飽和蒸氣を使用する裝置とし，その給水系統をタービン系の給水と劃然と分離することとしてある．この低壓蒸氣發生器は本邦船としては1回の前例があるに過ぎず，全く新しい裝置であり，その給水と加熱蒸氣は壓縮空氣によつて自動的に調節されるもので，日本鋼管の設計製作にかかるものである．この裝備によつて主汽罐の耐久性を増し，また普通の補助圓罐裝備の場合に比し重量容積價格とも減じうる．本裝置は近い將來本邦船にも常識化する時代が到來するものと思われる．

本船は起工後7ヶ月足らずで完成引渡を受けたがこれは當社の新造船での新記錄であり，また第7次後期追加新造船のトップを行くものである．本船の就航により當社の船腹は合計8隻，總噸數 55,708 噸載貨重量噸數 85,703 英噸となり一大威力を加えたことは誠に同慶に耐えない次第である．

主要目は次のとうりである．

船　型	船首樓甲板付遮浪甲板型
船　級	遠洋區域　第1級船 ✠ AI Ⓔ ✠ AMS ✠ RMC FPA NS* MNS*
全　長	153 19m
長（垂線間）	142.00m
幅	19.30m
深	12.40m
吃　水	8.24m
總噸數	6,646.16t
純噸數	3 760.39t
載貨重量噸數	10,832.70t
	10,661.60 英噸
貨物艙容積（グレーン）	18,594m³
（ベール）	17,166m³
冷凍貨物艙	206m³
絹物庫	156m³
郵便庫	57m³
貨物油槽	1,093m³

貨物艙口寸法　デリック數力量

貨物艙番號	艙口寸法	デリック力量，數
1	8.45m×6.0m	5t－2
2	12.90m×7.0m	35t－1 15t－2 5t－2
3	12.04m×7.0m	10t－2 5t－2
4	7.74m×7.0m	5t－2
5	12.04m×7.0m	5t－2 10t－2
6	7.74m×7.0m	5t－2
7	1.88m×1.3m×2	

主機械	二段減速式複筒衝動タービン（石川島重工）1基
汽　罐	三胴水管式舶用罐（日本鋼管）2基
	低壓蒸氣發生器（同上）1基
定格出力	6,000SHP
回轉數（毎分）	110
速力　試運轉	18.21 節
航海（計畫）	15.0 節
燃料消費量（一日當り）	42.2t
航續力	15節—10,100浬（但し深油艙を含まず）
主發電機	180KVA ディーゼル（赤坂鐵工，明電舍）2基
補助發電機	40KVA ディーゼル（同上）1基
電　源	230V 60 サイクル交流
甲板機械	
揚錨機及繫船機	蒸氣式（日本鋼管）　各1基
揚錨機	同上（同上）　18基
操舵機	20HP 電動油壓4ラム式（三菱造船）1基
冷凍機（貨物用）	15HP フレオン空氣冷却式（三菱電機）2基
（糧食用）	7.5HP フレオン式（同上）2基
消火裝置	（能美防災工業）
火災探知裝置	煙管式オートオージブル1式
消火裝置	CO_2 ガス式　1式
機關室消火裝置	トータルフラッデインゲ CO_2 ガス　1式
航海機器	
磁氣羅針儀	反映式（東京計器）
轉輪羅針儀	スペリー式（同上）
自動操縱裝置及航路自畫器	同上（同上）
レーダー	スペリー式（スペリー）
ローラン	同上（同上）
音響測深儀	日本電氣式
測程儀	パテント電氣式（鶴見精機）
測程儀	動壓式（東京計器）
風速計	佐貫式
無線裝置	（協立電波）
送信機	中短波　500W　1基
	短波　1000W　1基
	補助　50W　1基
受信機	全波　短波　1基
擴聲裝置	50W　1基
方位測定機	1基
定　員	
高級船員	16（內豫備を含む）
見　習	2
普通船員	36
旅　客	4
合　計	58

船内電源としての交流電源について

辻　良夫
運輸技官 船舶局省査制度課

戰前の船舶に比して戰後の船舶の著しい特徴はその補機關係が大幅に電化されつつあることであつて，電氣纖裝費の全船價に對する割合は戰前の數倍以上となつている．このように大電力が使用され始めると同時に船内電源の交流化される傾向が目立つて來た．

交流か直流かの問題は戰前においても論ぜられたのであるが具體化する前に戰爭となり中斷されてしまつた．戰後わが國の造船界は非常な不況の下に喘ぎつつ内海航路の小型客船等がぽつぽつ建造されていた．代表的なものとして瀨戸内海航路の“こがね丸”“まいこ丸”，宇高連絡船の“紫雲丸”“鷲羽丸”“眉山丸”等が揚げられるであろう．そうしてこれ等には擧つて交流を使用されたのである．その後計劃造船により油槽船の建造が盛となりこれには交流がより適する點から交流化の問題が再び採り上げられることとなつた．

一方米國においては交流電氣推進と關聯して船舶電源の交流化が促進されこの傾向がわが國にも影響をおよぼすこととなつたのである．而して今や抽象的な論議の段階は過ぎて交流船が續々と建造されつつある．

しからば交流の特徴はどのような點にあるか，缺點は何か，またその對策はどうすれば良いか，という點について以下概觀してみることとする．

I　交流の得失

ここで述べる交流の得失は直流に對するものであつて利點および缺點に別ち，列擧して簡單に說明する．

I.1 交流の利點

a) 電壓の昇降が簡單である．

變壓器により電壓を自由に變化し得ることは最も大きな利點である．直流においても電動發電機を使用すれば電壓を變えることは可能であるが，その効率，重量，値段において格段の差が生ずる．今効率の一例を揚げれば次の如くである．

變壓器効率	95～99%
電動發電機効率	60～65%

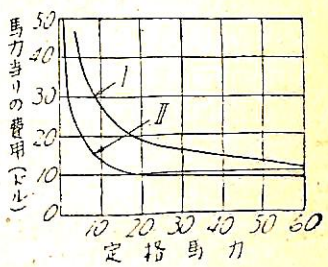
b) 高壓を使用できる．

上述のように電壓を自由に變化できることにより船内電源として高壓を使用し得るようになる．即ち高壓を使用することは配線を細くし各種機器を小型にすることとなるが使用場所によつては餘り高壓であると困る場所がある．例えば各室内燈は100～150ボルト位が最も安全であり電球および部品が市販品で間に合い從つて安價でもある．これ等の條件より動力用としては出來るだけ高壓を供給し，しかも2種或はそれ以上の低電壓が任意に得られることが要求され交流はこれを充分に滿足する．

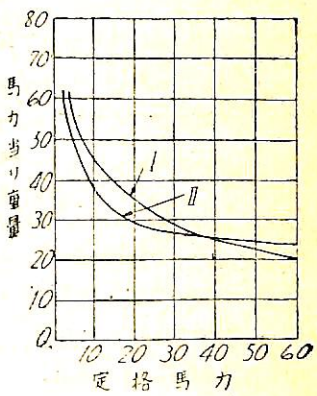
c) 籠型電動機(Squirrel Cage Motor)を使用できる．

籠型電動機は餘り起動トルクの大きくないような補機に使用されるのであるが（後述）その構造は非常に簡單であつて直流電動機に較べて製造費が非常に安い．またその重量においても一般使用範圍では相當に小となる．第1圖および第2圖はこれ等の狀況を示す．

以上のように價格，重量等において大きな差を生じたのは主として直流電動機が整流子を必要とする點にあると考えられる．この部分は直流機中最も工作の面倒な部分でかつ高價な良質の銅が使用されるのである．一方取扱の面から見ても故障の大部分はこの部分であり．刷子(Brush)および銅の磨耗に對しても時々更新する必要がある．またこの部分において火花を發生し油氣のあるところでは引火の危險がある．これに對して籠型電動機では整流子を必要としないばかりか露出した帶電部が全くないのである．更にまた整流子においては整流子片と回轉數の積あるいはそれ以上の高調波が生ずるのであつてこれは無線關係に相當の影響を與



第1圖　直流および交流電動機の費用比較



第2圖　直流および交流電動機の重量比較

I；直流電動機230ボルト，1750回轉
II；交流電動機220ボルト，1750回轉　3相籠型

える．この値は大體 1KC ないし 10KC であつてこれに對する濾波器は膨大なものとなるが，交流機ではこの必要が殆どない．

d）起動方法が簡單である．

直流電動機は扇風器程度の極めて小型のものでない限り起動器が必要でありこの起動器は相當複雜な構造を有していて製作費も高くかつ故障の原因ともなる．これに對して通常使用の籠型電動機の大部分が起動器を必要とせず開閉器を閉じるだけで充分である．また減電壓式を必要とするものでさえも Y△ 切換方式を使用するとか起動用變壓器を使用する程度の簡單な方法で良い．特に大きな起動トルクを必要とするものあるいは非常に大型のものには卷線型誘導電動機 (Wound Rotor Type Induction Motor) が使用されるがこれ等は後述するようにいろいろの問題を含んでいるが，それでも起動方法に關してのみは少くとも直流機より複雜ではない．

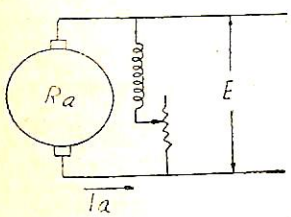
e）速度—負荷特性は温度の變化による影響が少い．

同期電動機は電源周波數が一定である限り回轉數が一定であるから一つの特徴として利用し得るので別問題とする．

さて誘導電動機の速度特性は直流分捲電動機の速度特性と非常に良く似ているが後者が次に述べる如き温度による變動が相當に大であるという點において劣つている，即ち直流電動機の分捲回磁は抵抗が非常に大であり温度による抵抗値の變化も亦大である．しかるに直流電動機には次の關係が成立する．(第3圖參照)

$$N \propto \frac{E - IaRa}{\phi},$$

また $\phi \propto \frac{E}{r}$,



N；回轉數
ϕ；磁束
E；電壓
Ia；電機子電流
r；界磁抵抗
Ra；內部抵抗

第3圖 直流分捲電動機

從つて r が温度上昇により大となれば ϕ が小となり從つて回轉數が增大するのである．一般に起動時と連續使用中の温度整定時との回轉數の差は平複卷特性の電動機でさえも 10～20% である．これに比して誘導電動機の內部抵抗變化による回轉數變動は極めて少くて問題とする程ではない．

f）交流においては多くの標準品を使用し得る．

陸上においては大部分交流を使用しているのでこの大量生產による規格品を使用し得る．從つて全價格を大幅に下げることが出來る．

g）豫備品の問題を簡單にする．

前述のように起動器 (Starter，整流子を持たないので豫備品の種類が少くてすむ．

h）陸上電源が簡單に取り得る．

船舶が入渠中あるいは岸壁にて荷役中簡單に陸電が取り得ることは非常に便利なことであるが直流の大電力を供給し得る陸上設備は非常に少い．これに較べて交流は陸電設備が充分である．

i）螢光燈は直流式より交流式の方が比較的良好である．またその他の放電燈も交流式の方が便利である．

j）セルシンモーター (Selsyn Motor) 等の計器を使用するに便である．

k）上述の結果，價格，重量，据付場所が非常に小となる．

I·2 交流の缺點

a）速度制御が困難である．

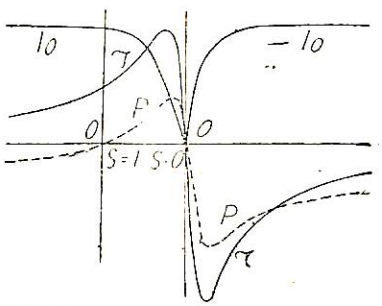
籠型電動機では速度制御ができない．ただ多重卷にして極數を變化せしめることにより數段の固定速度が得られるのみである．卷線型にすれば二次抵抗を回轉子に挿入して速度制御することができるが高速度においてかなりの電力損失をともなう．

整流子電動機(Commutator Motor)は直流機より高價，複雜でしかも維持に手數を要する．詳略は後述する．

b）起動トルクおよび過負荷トルクは直流機に比して小さく，かつその特性において劣る．詳細は後述する．

c）發電制動の理論において劣る．

一般に甲板機械では捲降しのときは惰勢のある回轉子に摩擦ブレーキを掛けて制動しているがこれは摩擦板の摩耗，燒損等を來して大型のものには不適である．これに對してその回轉子の惰勢を利用し電動機を發電機として逆用し，この發電機の電力を電源に逆送するとか，ある



Io；發電機電流
τ；電動機トルクまたは發電機に對する回轉力
P；電動機入力または發電機出力

第4圖 誘導發電機各種特性

いはジュール熱（Joule's Heat）として消費せしめこれにより發電機を制動する方法が採用されている．この場合直流の發電制動は逆にした發電機出力が相當有効であるのに比して誘導發電機は非常に力率が悪く從つて無効電力が大である．

第4圖は誘導發電機の各種特性を示す．圖中 S=1 の點より左側が誘導制動機，S=1 ないし S=0 の間が電動機，S=0 より右側が誘導發電機を示す．即ち發電機側では，P, τ はそれぞれ發電機の出力，發電機を回轉せんとするトルクを示す．

d）交流發電機は別個の勵磁用直流電源を必要とする．

一般には主發電機軸直結の自勵直流發電機（勵磁機 Exiter）を持つている．しかしながらこれは主發電機容量の數十分の一に過ぎない小さなものである．

e）同期發電機は本來電壓變動率が悪い．

實際には自動電壓調整器を取り付けることにより電壓變動率を改善している．

f）並列運轉が難しい．

交流發電機を並列運轉に投入するためには電壓のみならず周波數および位相をも一致せしめねばならない．

g）交流電動機の起動電流が特に大きいから過負荷保護が有効でない．

h）一般に交流配電盤は小型で輕いが複雜である

i）速度制御が簡單にできぬため Pipe の弁を絞ることにより吐出量を調整するためポンプ，通風機等の全體の効率は直流よりも悪い．

j）力率の悪いとき電路損失が大である．

力率1のとき直流，交流同一損失である回路において力率が小となるに從つて同じ電力を送電するために大電流を必要とする．從つて回路における損失も增大する．又鉛被電線では誘導により鉛被内に生ずる渦電流によりいわゆる鞘損（Seath Loss）を生ずる．

II 各　論

以上において交流の得失を簡單に比較したのであるが最大の缺點は何といつても速度制御のできないことあるいはトルク特性の悪いことである．換言すれば揚貨機，揚錨機等を如何にするかということが問題になる．また交流の場合どのような配電方式あるいは供給電壓を採用するのが良いかということも考えねばならない．本節においてはこれ等の事項について更に檢討することとする．

II·1 使用電壓

出來るだけ高い電壓を使用したいということは當然要望されることである．一方船内は狹隘にしてしかも海水，油氣，濕氣，蒸氣等により常に絶緣低下の危險に曝されている．又一度故障を生じた場合には燃料その他の可燃物が多く火災の條件が揃つている．あるいは取扱者の感電するような危險も非常に多いわけである．從つてこれ等の點を考慮に入れて絶緣材料の進歩と共に 440 ボルト（發電機電壓 450 ボルト），550 ボルト（發電機電壓 560 ボルト）等の高電壓が使用され始めた．

一方船用電線としては 600 ボルト絶緣電線があつて大部分の船級船はこれを使用することになつている．從つて 550 ボルト，440 ボルト等の使用電壓にはこの電線で間に合うわけである．またこの使用電壓に對する各種の規程，規則の制限は次の如くである．

第 1 表　制限電壓

規程または規則	使用電壓（ボルト）					
	一般船			油槽船		
	動力	電熱調理	照明扇風器	動力	電熱調理	照明扇風器
L. K.	400	250	150	440	250	115
A. B.	(450)	(250)	150	(450)	(250)	150
B. V.	440	250	125	450	250	125
N. K.	440	(250)	110	450	240	120
A. I. E. E.	440		110	440		115
設備規程	250	150	150	110	110	110

註　i）上の表は交流電壓についてのみ
　　ii）（ ）は特別規定されていないが實際に使用許可されている電壓

この表に示す値は制限値であるが現狀においては最も妥當な値であると考えられる．從つて

動　力　440 ボルト
電熱等　220 ボルト
電燈等　150 ボルト

を使用するのが今後の傾向であろうと考えられる．附表は米國における例であるが，本邦でも播磨造船所において建造中の飯野海運油槽船（22,000G. T.）が交流 440 ボルト使用を初めて採用しているといわれ，また海上保安廳においても巡視船に交流 440 ボルトを使用せんとする案があるといわれる．

第1表において國内法（船舶設備規程）の規定は特に嚴格であるがこれについては保海技第 97 號（昭和 27 年 4 月 16 日）により動力用に限り交流 450 ボルトまで使用できることとなつた．（この通牒はまた油槽船も一般船と同等まで緩和されている．）次に交流 450 ボルトを採

用したときと250ボルトを採用したときの簡単な比較を示しておく．

第2表　(A. B. 船級 20,000 重量瑪油槽船)

	450ボルト使用	230ボルト使用
全電線重量	26トン	32トン
同上割合	81%	100%
全電線價格	80%	100%

(第2表および附表は播磨造船所電氣設計課長橋本氏提供による．)

II·2　周波數

わが國の電源周波數は關西60サイクル，關東50サイクルが使用されていることは周知の通りである．外國においては印度等で44サイクルが使用される外米國60サイクル，歐州50サイクルが主として採用されている．

今船舶に50サイクルを採用すれば60サイクル圈内においては動力用として陸電を使用する事ができない．何となれば

$$N=\frac{120f}{P}$$

N；回轉數　　P；極數

f；周波數

であるからfが大となれば電動機の同期速度が6/5倍となり過速度となるからである．

次に60サイクルを採用した場合には50サイクル圈内においても陸電を動力に使用し得るが電動機の同期速度が5/6倍に低下する．從つてポンプの吐出壓力が低下する等の恐れがある．結局以上のことを綜合して60サイクルを使用するのが適當ではないかと考えられる．

II·3　配電方式

一般に使用されるものには電燈用として單相2線式，動力用として3相3線式が使用される．この外單相2線式，3相4線式があるが餘り利點はない．

II·4　發電設備

II·4·1 原動機　　交流發電機用原動機は直流發電機用に較べて高速のものをも使用し得るが一方においては周波數に

第3表

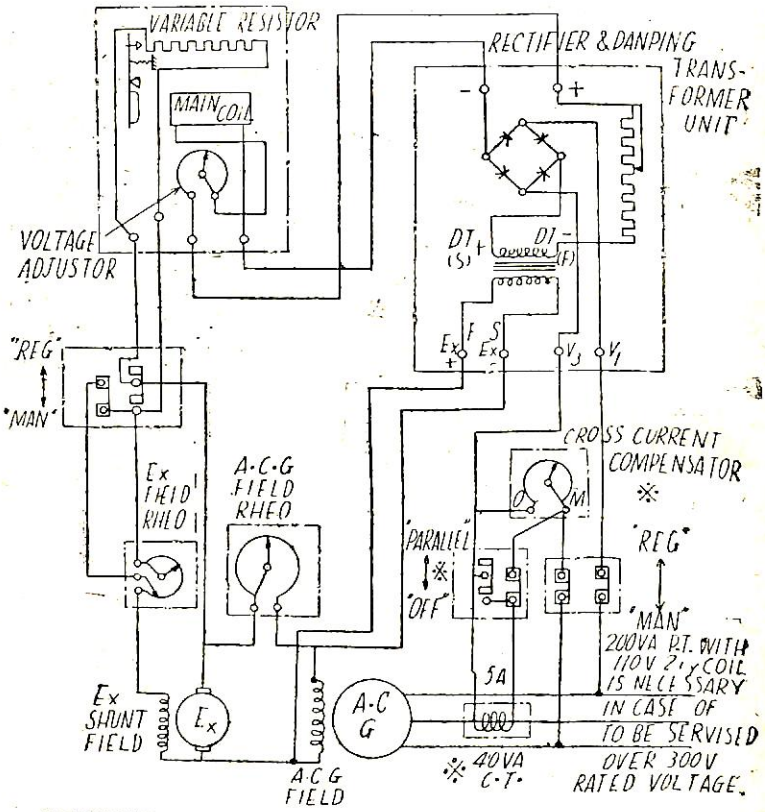
周波數	回轉數						
	2極	4	6	8	10	12	以下略
50	3000	1500	1000	750	600	500	
60	3600	1800	1200	900	7.0	600	

よつて回轉數が第3表の數種に限定される．

更に注意すべきことは交流發電機用原動機には配電盤より直接制御して電動機その他により調速器を制御する方法を講じて同期を外れないようにすることが必要であり特に並列運轉をする場合に重要である．

II·4·2　發電機　　發電機は極く小型を除いては殆ど回轉磁界型が採用される．またY結線と△結線が使用されるも普通には△結線が多く用いられている．

交流發電機の今一つの特徴は同期リアクタンスのため固有電壓變動率は相當大である．從つて自動電壓調整器



REMARK :-

(i) ※ NECESSARY IN CASE OF PARALLEL RUNNING OF A. C. G.

(ii) CONTROL SWITCHES "REG-MAN" OR "PARALLEL-OFF" AND INSTRUMENT TRANSFORMER "C. T OR P. T" ARE TO BE PREPARED BY PANEL MAKERS.

第5圖　TYPE SR VOLTAGE REGULATOR (CONNECTION DIAGRAM)

(第5圖參照) によつて調整しなければならないことになる．次に各發電機には勵磁機を必要とすること前述の通りである．この勵磁機は電壓125ボルト同軸直結のものが普通である．この容量は次の如きものを考慮せねばならない．

a) 主發電機の全負荷において必要な勵磁電力．
b) 發電機主回路用自動遮斷器の引外裝置用電力．
c) 原動機の調速器制御用電力．
d) 自動電壓調整器界磁抵抗制御用電力．

交流發電機の並列運轉は原動機調速器と自動電壓調整器の性能如何に掛つている．即ち同期發電機の負荷の割合は，直接その原動機に蒸氣あるいは燃料が何程入つたかによつて定まるのである．今かりに各發電機に異つた勵磁量を與えて負荷電流を等しくしても實際には無効電流が各發電機相互の間を流れているのであつて各機の有効電力負荷は等しくないのである．いわゆる横流現象である．從つて電壓調整器はごく小さな範圍の電壓を調整するばかりでなく無効電流を減小させるために過勵磁，不足勵磁を補正するのである．異つた定格の發電機を並列運轉するためには前述の電壓調整の外に各使用電流に應じて同期インピーダンスをも變化せしめなければ無効電流を完全に補正することができない．

II.5 配電

II.5.1 配電盤　同電壓で同電力を操作する配電盤は直流に比して交流では輕重量であるがやや高價である．この理由は主として計器等の器具類が多いためである．しかしながら高電壓を使用すれば母線の節約その他により補うことができる．

今交流配電盤に必要な器具を列擧して見ると次のようなものである．

a) 3極限時式過負荷および低電壓自動遮斷器．
b) 發電機用3極開閉器．
c) 發電機用電壓計．
d) 發電機用電流計．

c), d) は各相を讀み得るよう3點切換え開閉器を付ける．

e) 發電機用電力計．
f) 發電機用力率計．
g) 勵磁機用電壓計．
h) 發電機界磁電流計．
i) 電壓調整器およびその開閉器．
j) 發電機界磁用開閉器．
放電抵抗および蓄電器付
k) 標示燈．

a) の發電機界磁抵抗調整用抵抗器．
l) 原動機調速器制御用開閉器．
m) 出力逆流防止用繼電器．

a) の自動遮斷器を作動せしめる．
n) 同期檢定器および同期檢定用ランプ．
o) 較正用電壓計およびその開閉器．

m), n), o) の器具は並列運轉を要するものに必要である．

交流用給電盤において問題となるのは電動機の起動電流が大なるためにフューズ，自動遮斷器等に特別の注意を要することである．自動遮斷器には熱型が多く用いられている．

最後に客船においては15)ボルト以上の配電盤，分電盤，區電盤等はすべてデッドフロント型としなければならないことが國際條約（從つて船舶安全法）に規程されている．

II.5.2 電路　220ボルト3相交流の給電線の電流と，力率を0.8と假定したとき等出力を給電する直流230ボルトの給電線の電流とを比較して見る．

交流出力 $=\sqrt{3}\times 220\times Ia\times 0.8$

直流出力 $=230\times Id$

$$\therefore \frac{Ia}{Id}=0.755$$

Ia, Id；それぞれ交流，直流給電線を流れる電流．

ここに交流3線，直流2線であることは勿論である．從つてその銅線重量は交流の方が直流の

$0.755\times 3/2=1.1325$ 倍

となるのである．しかしながら多心電線を使用すれば，その電線の重量，布設費も大體直流に比して大差なくなる．從つて出來得る限り多心電線を使用せねばならない．

多心線を使用する今一つの理由は交流に生ずる交番磁界により外部に對して影響するのを防ぐため3相3線を一括した多心線を使用すれば120°異る位相のため互に磁束を打消し合つて外部に表われてこないことである．

一方 A. I. E. E. (The American Institute of

第4表　600,000 Circular Mils に對する A.I.E.E. 制限電流

周圍温度	ゴム絶縁	ワニス・キャンブリック絶縁
50°C	320 アンペア	418 アンペア
60°C	280 〃	355 〃
70°C	214 〃	271 〃

Electrical Engineers) の規則では2心および3心の Cable は 600,000 Circular Mils が最大であるのでこれ以上の容量を給電するためには3心線を2本並列に配線する必要がある．参考までに 600,000 Circular Mils の許容電流容量に A.I.E.E. よると第4表の如くなる．

II·6 照明裝置

交流船においては發電機電壓は230ボルトまたは450ボルトを使用するのが普通であつて，これを3箇の單相の變壓器により115ボルトに降壓して使用する．小型船では1箇の3相變壓器により降壓し主配電盤に3相115ボルト母線を設け，これより先の分岐路は單相配線とする．ここで問題になるのは3箇の單相分岐回路の各々の負荷が實際の使用狀態において平衡するようにし，3相發電機が不平衡となるのを防止せねばならないことである．大型船では上記の變壓器を各照明區域に設けて電線の節約をすることがあるが，A.B., N.K. 規則では居住區において油變壓器の使用を禁止しているので空氣冷却式變壓器を使用せねばならない．

II·7 動力裝置

最も主要なのはこの動力に對する處置である．先ずポンプ類のような定速負荷と甲板機械のような可變速度負荷とに大別して說明する．

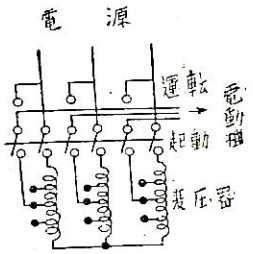
II·7·1 定速負荷　甲板機械以外の電動機は殆んどのものが負荷を掛けないで起動し起動後徐々に負荷を掛けて行くことができるものである．即ち通風機，回轉ポンプ (Centrifugal Pump)，スクリューポンプ等がこれであつてその起動トルクは大體運轉中のトルクの200%と見て良いであろう．これに對しては最も一般的の型の籠型誘導電動機が使用される．その特性は第6圖に示す如くであつてその起動トルクは大略運轉狀態の150～250%である．S_1 は實際の運轉狀態である．

これ等の電動機は I·1 の d) において述べたように直接起動(Line Start)もできるのであるが大型機では起動電流を押えるため次の如き各種の方法が使用される．

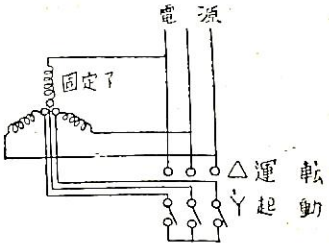
a) 一次側に抵抗を挿入する．

b) 起動補償器を使用し定格電壓の $\frac{1}{2}$～$\frac{1}{3}$ で起動する．(第7圖參照)

c) Y△の切換えによる方法．(第8圖參照)．第8圖において Y 接續のとき相卷線の受くる電壓は $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ＝0.58倍となる．



第7圖　起動補償器

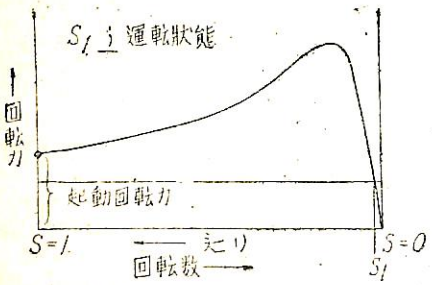


第8圖　Y-△ 開閉器

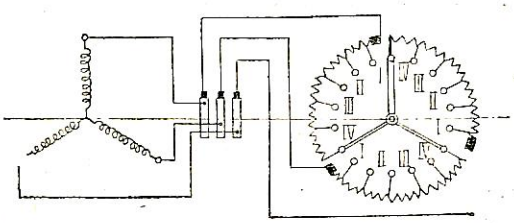
以上の中最も多く用いられているのは c) の方法であつて大體5～10馬力のものに使用される．これ以上のものは b) の方法を使用する．

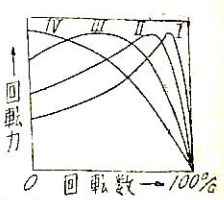
次に負荷を掛けた儘の狀態で起動せねばならぬものとしては主機回轉用電動機，空氣壓縮機等である．これは起動トルクが大略250%位と考えられ捲線型誘導電動機を使用して二次側の起動抵抗により大體250～300%の起動トルクを出すことができる．(第9圖參照)．また二重籠型電動機 (Double Squirrel Motor)，高壓起動電動機 (HighVoltage Starting Motor) も相當使用せられている．

II·7·2 可變速度負荷　前述の如く交流電動機では速度制御が簡單にできないため從來ウインチ，ウインドラス等の甲板機械は蒸氣あるいは直流電動機が使用されて來た．ところが最近交流船が多く建造されるに及んで漸くこの問題に取組もうとする傾向が强くなつて來た．

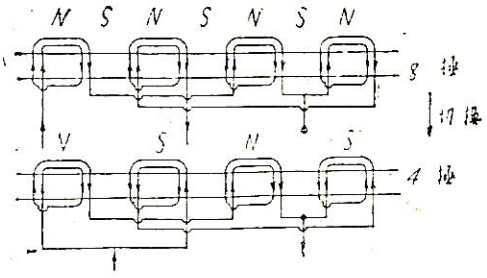


第6圖　籠型電動機特性





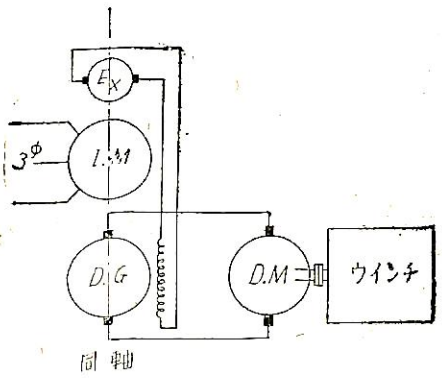
第9圖　抵抗起動法およびその特性

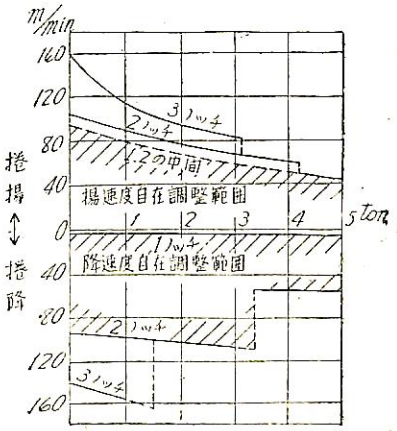


第 10 圖　極數變換接續

東洋電機，富士電機，三菱電機においては既に試作品の公開試験を行つている．今これ等の方法を分類しながら簡単に説明する．

a) 極數變換法　一般に交流機は極數によつてその回轉數が定る．從つてその極數を數段に切換え得るよう





捲　揚	捲　降
I. M. 籠型電動機	誘導發電機
D. G. 直流發電機	直流電動機
D.M. 直流電動機	直流發電機
E. x.	勵　磁　機

第 12 圖　電土レオナード法式交流ウインチ

にして數種の回轉數を得る方法である．この方法は制御方法は非常に簡單であるが電動機の構造上各段のトルクを平均して分割することが難しい．この方式によるものが本年始めて三菱電氣において試作された．

b) 整流子電動機法　この型の電動機は交流を使用してしかも直流と非常に良く似た速度－トルク特性を有するが，整流子を有していて取扱の困難なことあるいは値段の高價なことは直流機以上である．第 11 圖は昨年東洋電氣において製作されたものである．

c) 直流を發電し直流電動機を使用する方法　この方法では電動發電機による方法と水銀整流器による方法とが行われている．いずれにしても直流を發電するための損失が相當大きくなる．第 12 圖は富士電機において今春製作されたものである．この方法では電動發電機の誘導機を捲降しのとき誘導發電機として使用しているのが特徴である．

d) 油壓方法　誘導電動機により油壓（または水壓）を發生せしめてこれによつて機械的出力を發生せしめ，吐出弁により速度を制御する．例えばフルカンギヤーを使用する如きである．

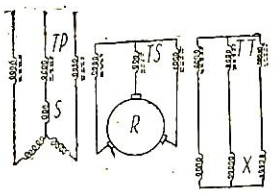
e) 誘導電動機の組合せによる方法　この方法には非常に多くの種類があるが以下その代表的なものについて簡單に考察して見る．第 14 圖はこの一例である．圖の M_1 は主電動機，M_2 は補助電動機とするときは次のような 4 種の回轉數を得ることができる．

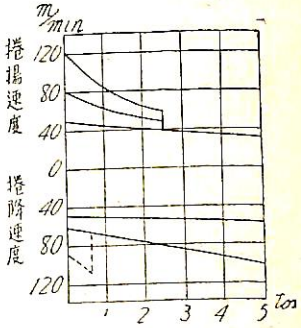
M_1 のみ單獨運轉するとき　$\dfrac{120f_1}{P_1}$

M_2 のみ單獨運轉するとき　$\dfrac{120f_1}{P_2}$

M_1, M_2 を繼續運轉するとき（第 14 圖の場合）

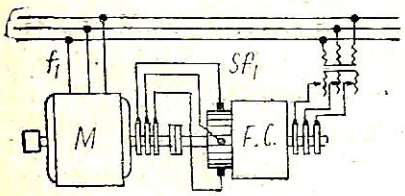
$$\frac{120f_1}{P_1+P_2}$$



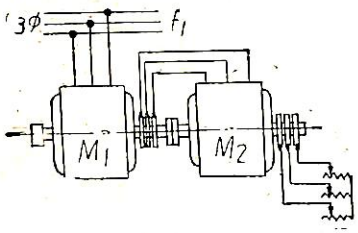


S：固定子　TP；變壓器一次捲線
R：回轉子　TS；〃　二次〃
X：リアクター　TT；〃　三次〃

第 11 圖　交流電動ウインチ（東洋電機）



第 13 圖



第 14 圖

〔附 表〕 Ships with Alternating-

Item No.	Total No.	Name of Class	Year	Type	Displacement tons	SHP Single or twin	Type Propulsion
1	1	Chestnut Hill	1918	Tanker	10,800	2,400S	Geared-turbine
2	4	La Brea	1919	Tanker			〃
3	2	Daniel Webster	1919	Cargo	17,000	3,000S	〃
4	4	J.L.Luckenbach	1923	Cargo	11,953	5,000T	〃
5	1	T.W.Robinson	1925	Bulk Cargo	Ab. 18,000	3,000S	Turbine A.C. electric
6	1	Carl D. Bradley	1927	Bulk Cargo	24,000	4,200S	〃
7	2	Citr of Saginaw	1929	Carferry	8,000	7,200T	〃
8	4	Seatrain Havan.	1932	Carferry	16,460	8 000S	Geared-turbine
9	1	Wuppertal	1937	Cargo	498 ft.long	6,800S	Diesel A.C. electric
10	1	Patria	1938	Passeng. Cargo	20,100	15 000S	Diesel A.C. electric
11	9	J.W. Van Dyke	1938	Tanker	23,900	5,000S	Turbine A.C. electric
12	36	Cimarror-Platte	1939	Tanker	24,800	13 500T	Geared-turbine
13	488	M. C. Class T2-SE-A1	1942 1945	Tanker	21,880	6,600S	Turbine A.C. electric
14	44	M. C. Class T2-SE-A2	1942 1945	Tanker	21,880	9,900S	Turbine A.C. electric
15	10	M. C. Class P2-SE2-R2	1944	8Troop Ship 2Pass. Ship	22,575	18,000T	〃
16	64	M. C. Class S4 SE2-BEI & BDI	1944	Trop Ships	6,900	6,6000T	Turbine A.C. electric

M_1 の Slip Ring を M_2 の Slip Ring に繋ぎ M_2 Stator を短絡するとき $\frac{120f_1}{P_1-P_2}$

但し，P_1, P_2 はそれぞれ M_1, M_2 の極數とし，f_1 は電源周波數とする．また M_2 は全く勵磁アドミッタンス無きものとして計算する．

次に第13圖のような方法もあるが說明は略す．

III 結　　論

以上考察したことを綜合すると次のような結論を得る．

a) 船內に必要な全電力量が非常に少いときは直流式の方が簡單で安價である．

b) 大電力施設においては交流式の方が遙かに有利である．しかして容量の增大，電動機數の增加する程急激に有利となる．

c) ウインチ，ウインドラスの容量が全電力量に比して大なるときは直流式の方が有利である．

d) 油槽船，貨客船等においてウインチ，ウインドラスを蒸氣で造い得れば交流式が遙かに有利である．

e) 交流電氣推進船（大型は大部分交流）で荷役等には主發電機（推進用）より電力が得られれば非常に有利である．

結局交流方式の應用分野は滿足な交流ウインチの出現と相俟つて飛躍的に擴大されるであろう．

Current Auxiliaries

Auxilialy Generators		Remarks
No. and Rating	Drive	
2-100kVA 230V A.C.	Geared turbine	A.C. auxiliaries include winches
2-200kW A.C.	〃	
2-100kW 230V A C.	〃	A.C. deck machinery
2-250kW 220V A.C.	〃	A.C. under deck motors
1-250kW120/240V D.C. 1- 〃 〃	Synchronous motors Geared turbine	D.C. Auxiliary motors supplied from A.C. propulsion Generator
1-250kW120/240V D.C. 1-520kVA 220V A.C.	Synchronous motor & turbine	2300V A.C. Cargo unloading 230V D.C. deckmachnie, 220V A.C. under deck auxiliary
120/240V D.C.	〃	A.C & D. C auxiilaries, 3-100kVA 2300/240V transformers for A.C. auxiliary
2-250kVA240V A.C.	Geared turbine	Steam deck winches, A.C. under deck motors
380VA.C 2-120kW	Diesel	D.C. Cargo wiches, A.C.under deck motors, Power from propulsion.
3-A.C./D.C MGSet 2-A.C./D.C. MG (light)	Motor	Generator at sea and in port (through 2000/380V Oil cooled transformers)
380V A.C. 2-150kW	Diesel	D.C. Cargo Winches A.C. under deck motors. Power from propulsion
3-AC/DC MG.Set	Motor	Generator at sea and in port (through 3500/380 transformers)
2-350kW 440V A.C. 20kW 120V D.C.	Synchronous motor & turbine	2300V cargo pump motor dual-driveset Supplied by 2300/440V transf. at sea
2-400kW 230V A.C.	Geared turbine	Adjustable frequency for Cargo pumps
2-400kW 450V A.C. 75～100kW 120V D.C.	Geared turbine tandem	440V Cargo pumps may be supplied through tranf. from propulsion Gene. or directly from aux. Gene. All other motors from aux generator only.
2-400kW 450V A.C. 75～100kW 120V D.C.	Geared turbine tandem	〃 〃
4-500kW 450V A.C. tandem200kW 240V D.C.	〃	D.C. forced-draft blowers, D.C. deck machinery, D.C. Cargo refrigerator eration top asseng-r vessels, A.C. other under deck motors
2-250kW 450V A.C. 2-100kW 120V/240V D.C.	Geared turbine tandem	D.C. deck-machinery, A.C. under deck motors.

ニューヨークにおける明石山丸入渠報告

内田勇

三井船舶株式會社新造貨物船明石山丸は昨26年11月26日竣工し，ニューヨーク航路に就航中であつた．完成後6ヶ月以内に入渠船底塗裝をする豫定であつたが，處女航海復航にキューバ島に寄港砂糖を積取つた爲，スケデュールの關係上第二次航海終了後では6ヶ月以上を經過する豫定となつた．あわせて米國における入渠技術，船底塗裝の狀況を調査したいとの考えからニューヨークの造船所にドックすることを考え，TODD造船所とBethlehem Steel Dock yard から見積を取つて見た．見積價額は約3,100弗，期間は1日というのであり，日本の造船所における見積と比較すれば殆んど同額で然も期間が2日間短く本船船費1日當り約80萬圓を考慮に入れれば米國で入渠する方が遙かに有利となる．入渠時期も丈ニューヨーク港内に澤山の船渠があるから，デビエートの損失もないのである．

かような次第で明石山丸は6月13日Bethlehem Co. (Staten Island, New york) の No. 6. 浮船渠に入渠した．次に船長の報告に基き，入渠中の樣子を述べよう．

入渠期間　昭和27年6月12日0845～6月13日0915

入渠時の狀態

貨物	1050屯
燃料油	397屯
潤滑油	21屯
清水	378屯
其他	57屯
合計	1803屯
吃水	前 3M-80.5　後 4M-81.0
	平均 4M-30.75

入渠作業

ボストンよりニューヨークに6月11日1915歸着6月12日0600揚錨水先人嚮導のもとに曳船1隻に援助されてStaten Islandに副い5哩遡江0800 Bethlehem Steel. Dockyard 到着入渠した．途中水深淺く殊にDock 前は川幅狹く海圖上170米にて相當の困難と時間を要した．No. 6 Floating Dock は5個のFloating Dock から成つており，その1基毎に各舷1臺ずつポンプを備えている．

〔時評〕

就職戰線異狀あり

投錨生

年の瀨も迫れば誰しも心せわしい．わけても卒業を明春にひかえた大學の學生諸君は殊更のことである．尤も本年のように9月というに既に採用試驗があり10月既に就職先の決定した諸君は別である．だが現在我々の直面している就職問題は餘りにも深刻といわざるを得ない．それは明春は舊制大學と新制大學の兩卒業生が一時にどつと社會に巢立とうとしているからである．では造船科の卒業豫定者は一體何人あるのか．

舊制大學では東京，大阪，九州の3大學から96名，新制はこの3大學の他に國立横濱，廣島兩大學と更に公立浪速大學を合せ6大學から155名，新舊合計實に251名の卒業豫定だという．勿論これ等の人の中には大學院に殘る新制の卒業生もいる譯であるが一體これだけの新學士樣を現在の產業界官界が吸收しきれるものであろうか．

今年はこれ等の卒業生を大幅に收容する造船會社は餘りにも早く採用試驗を終つてしまつた．筆者の承知している限りでは上記卒業豫定數に對し採用決定數は舊制卒業者で約4割，新制卒業者では約2割に過ぎない．過ぎないとはいつても舊制が38名新制が30名計68名である．率の最もよい東京大學の舊制でも4割7分，最も悪い廣島大學（新制）で僅かに1割である．まだ官界や協會等の採用が行われる譯であるが到底251名を消化しうるとは思えない．

ではこの問題は明春の卒業生だけの問題であろうか．試みに27年度の上記6大學の造船科の入學定員を調べてみよう．東京35，大阪40，九州30，横濱28，廣島30　浪速20合計183名となる．從つて就職問題は來春は變態的事情によるとはいえ今後も毎年170名程度の造船技術者が大學からはき出される筈である．そしてこれを造船界海運界官界學界が何とか形をつけてゆかなければならないことになる．ここに世の識者が眼を向けて欲しいと筆者が切望する所以がある．教育の問題は極めて重要である．大學の造船科のこうした問題は造船界は勿論關係官廳は擧げて大きな關心を持つべきではなかろうか．

先ず大學の造船科の定員は何を目標にして決つたのであろうか．また決めるべきであろうか．これが先ず根本問題であろう．ここで二つの考え方がある．

1) 大學は造船界關連業界官界學界の將來必要とする員數を教育するのか．
2) それ等とは全然無關係に漠然と單に一般社會のため教養あ

船渠内に舷梯および作業用階段も備えつけており，Side Shore は無く船底盤木はキールブロックを含んで3列である．腹盤木は船渠上からハンドルを操作することにより，ロープで左右に位置を調整出來るようになつている．入渠作業も本船にてロープを取るだけで内地 Dry Dock の入渠と同様で大差はない．

0845　船渠排水開始
0930　Keel on Block
0945　船渠浮上完了

塗裝作業

船渠が浮上完了するや直ちに技師長乗船 Paint の塗裝方法および種類を打合，作業段取りは非常に能率よく運ばれた．

1000　Scrape and Clean 開始
1030　No. 1 Coat touch up 開始
1145　No. 1 Coat Painting 開始
1400　No. 2 Coat Painting 開始
　　No. 1 Coat 完了
1600　No. 2 Coat 完了
　　Draft mark 書き終り

作業員は22名で Scrape & Clean には長柄の三角 Scraper および Wire Brush を用い，塗裝には長柄の普通の Roller Brush を使用していた．

使用した Paint は Miller's Anti-Corrosive および Anti-Fouling であつて，使用量は次の通りであつた．

Touch up　約40 Gallons
No. 1 Coat A/C　100 Gallons
No. 2 Coat A/F　85 Gallons

なお塗裝の際使用された Roller Brush はドイツの特許のもので，米國でも約1年前から使用され始め勞力が少く廣くかつ濃度にムラがなく非常に能率的なBrushである．本船にも見本として購入し現在乗組員により使用されているが，その性能を重寶がられている．

入渠中の注意事項は内地造船所におけるのと大體同様である．

出渠作業

6月12日1700出渠豫定の處，水深少き爲，13日の0800出渠作業を開始した．

0800　船渠注水開始
0830　船體浮上
0915　水先人總導の下に2隻の曳船に援助され出渠完了直ちにニューヨーク Erie Basin に向つた．

所　見

船主としては船員の休養等を考えると内地における Docking の方が有利であり，外貨の節約日本造船所の

る造船技術者を教育するのか．あるいはまた勢のおもむくままに（例えば白線浪人の救濟とか從來のゆきがかり等）決つてしまう員數を教育するか．

であろう．現在の實情は2）に當るように思える．1）であるべきであるとの議論はきいたことはあるが具體的數字にまでふれた話は耳にしたことはない．現に今年の入學者の數を見れば筆者の考える所要數を遙かに上廻つている．きけば大學相互間で定員決定の横の連絡もないようである．それどころか定員を減したら豫算が減るから減らせないとの話さえある．誠に生めよ增せよである．産兒制限論が羽振りをきかせ避姙藥横行の世の中でも大學だけは別世界らしい．こうして生れた子に今や産業界は當惑している．特に明春は造船界にもＧＩベビーのなやみがあるのである．これが今の就職問題である．社會事業家でも出て孤兒院でも作らなければ今のところ先生方が如何に東奔西走されてもまともな解決は不可能ではあるまいか．ＧＩベビーは明春だけのこととしても今のままでは來るべき春毎に大なり小なり同じような狀態を繰り返えす惧がある．日本も獨立したことだからこの邊で考え直してみるのも愚かではないだろう．最近の日經連の新教育制度再檢討に關する要望も教育內容のこともさることながらこの邊にも關係がありそうに思える．1）を是とするならば産業界數字をあげて文部省を動かすべきであろう．2）を是とするなら文部省にお任せしておくの他はないだろう．

將來あるべき姿は姿として差し當つてが問題である．相談もなく多數の卒業生を出したから俺は知らないという議論も成り立つ．背中を向けていてすむものならばそれもよかろう．然し現に巢立つ學徒が可哀想でならない．學生には何の罪もないのである．そこを關係業界の經營者は考えなければならない．いやしくも經營者なら自己の會社のことだけ考えればいいといつたものではないだろう．一方巢立つ學徒も昔のような大學を出た先輩の歩んだ坦々たる途を歩まうと考えたら大間違いであろう．こんな數多い數字はそれ自體優勝劣敗を意味せざるを得ない．だからスタートラインだけは何の差別もなくつけさせてやりたい．その上で落伍する人があればそれは御當人次第で止むを得まい．

よく聞く言葉だが今年は不景氣だから新規採用を見合せるとか，澤山採用したからあそこは景氣がいいの

援助ということを考慮し出來れば內地造船所の利用につとめねばならないが，現在のように海運市況は低落，全てを合利化せねば，國際海運競爭から落伍する狀態においては第三國間を就航する遠洋貨物船に對しては歐米における入渠を行う必要が生ずるも仕方のないことと思う．

造船所においても米國造船所が日本に比して十倍餘の勞賃を以て然も內地造船所と殆んど同額の入渠塗裝料で，又非常に短時間に能率を擧げている事實を深く研究されて，船主側に滿足を與えられることを切に希望する次第である．このことは米國における新造船建造を研究することよりも更に重要な問題と思う．

最後にこの明石山丸入渠，塗裝見積を當社ロンドン駐在員に依頼し英國造船所側から得たものを御參考までに供する．

	Londen			East Coast			West Coast		
	£	s	d	£	s	d	£	s	d
Docking & Undocking	85	0	0	63	0	0	63	0	0
Drydock Dues	254	0	0	97	10	0	168	15	0
Cleaning down and applying 2 coats owner's composition	157	0	0	123	0	0	123	0	0
Cleaning down and applying 2 coats owner's bootopping	135	0	0	66	0	0	66	0	0
Cleaning down and applying 1 coat owners' topside, paint				90	0	0	90	0	0
	631	0	0	439	0	0	510	15	0
Plus cost of paint	220	0	0	220	0	0	220	0	0
Total	£ 851	0	0	£ 659	0	0	£730	15	0

入渠期間は何れも 2 日間である．（筆者は三井船舶．海務部造船課）　(1952. 9. 19)

だろうとかいうことがある．とんでもない妄想である．造船や海運のように景氣不景氣の波の大きい業界では今不景氣だからといつて新卒業生を採用しなければ波が廻つて工事の山積する時に肝腎な中堅技術者に大孔があく．景氣がいいからといつて一時に多數を採用したのではやがて廻り來る波の底で息を切らしてしまう惧がある．造船の技術者などというものは大學を出て早くて 5 年たたなければ役に立たない．本當の力は 10 年以後のことである．それなのに當面の景氣を云爲して採用人員を決めるなどというが如きは全く沙汰の限りといわざるを得ない，まして不景氣だから採用はせぬに至つては言語道斷である．

毎年採用に當つて悲劇を耳にする．皮肉にいえば喜劇でもある．ある社で成績のいい A君が不採用となつて劣等といつては失禮だが芳しくない B君が採用された．どうも不思議ですなとは先生方のお話である．會社は官廳ではない．成績のいい方を採るべき義務がある譯ではないから芳しくないのだけを採用するもまたさまたげないのである．そうした會社には優秀な人は志望しないに限る．ただそうした會社があつたとしたらその經營者の能力を疑う．ここで成績のいいとか芳しくないとかいつたがいわゆる學校での成績順位は簡單に決められるであろうが人物の順位は中々つきにくいものである．學校の成績優秀な人必ずしも社會に出て優秀とはいい得ない場合がある．その逆の例も屢々見受けるのである．從つて上述の A君 B君の場合も中々難しい問題を含むであろうが B君は銀行のひもつきだからねなど聞かされると誠に以て吐き出したくなる．會社の將來を本當に思う經營者であつたなら先ず A君を採用した上 B君はエキストラとして採用してほしかつたのである．こうしたことは毎年きくことであるが特に本年は人數が多いだけに眼に餘るものもあろうかと推察する．

幸にして最近工業教育協會とやらもアメリカの眞似をして發足したという．工學關係の大學人と關係產業人とが緊密な連絡をとろうとの主旨と解する．誠に結構な企である．だが造船部門の如きは，こうした協會の誕生を見なくても少し氣のきいた處置はとれそうに思える．協會も發足した今日せいぜい學生が安んじて勉强出來るようにしてほしいものである．大學當局と產業界の指導的地位にある方々の熟慮を切望する次第である

(文化の日稿)

最近における抵抗線型電氣的歪計の進歩（その4）

増幅回路と靜的測定裝置

石山一郎
運輸技術研究所航空構造部

前々稿において bridge circuit を主として說明したので今回は，增幅器の一般的な記述と靜的應力測定裝置を主にした說明を行うことにする．

1. 變換器の分類

機械的および物理的 energy の變化を電氣的 energy の變化に變換する變換器は分類すると次のようになる．

1) 電流の變化を利用するもの…(光電池による光の電流變化)
2) 電壓の變化を利用するもの…(熱電對による熱の電壓變化)
3) impedance の變化を利用するもの…(歪による抵抗線の抵抗變化)

また3) の分類に屬する變換器としては更に，ピエゾ電氣を利用したもの，容量型變換器，inductance 型變換器，磁歪型變換器，抵抗線型變換器，等があげられる．

上記の變換器は夫々すぐれた特徵を有しているが，抵抗線型歪計は次にしめすような幾多のすぐれた特徵があるので，本稿では專ら抵抗線型歪計を使用するときの測定裝置を述べよう．

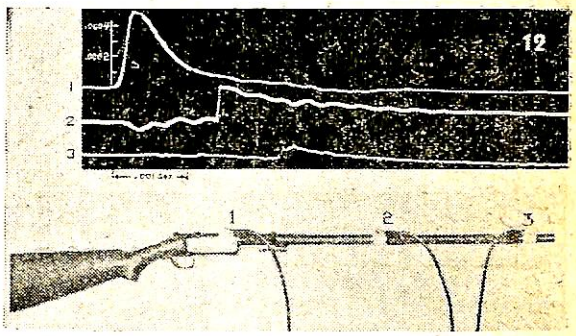
抵抗線型歪計の特徵は次のようなものである．

1) 抵抗變化を利用するので，capacity および inductance の影響が僅少で，從つて極めて早い過度現象まで充分測定が可能である．
2) 出力特性が廣い範圍にわたつて一樣であるから，大きな歪（塑性變形）まで測定が可能である．
3) 電力の消費が僅少で 0.5W を超えない．
4) 構造が簡單で重量は數瓦程度であるから測定に重さの影響をおよぼさない．
5) 機械的振動系を持たないから，周波數特性に共振點の peak がない．
6) 標點距離が3粍ぐらいの小形のものまで容易に得られる．

反對に次のような缺點を持つ．

1) 歪計が消耗品であること．
2) 絶緣抵抗が低下すると不安定となること．
3) 出力が小さいこと．

第1圖は抵抗線型歪計による衝撃應力を測定した例で，極めて早い現象まで測定可能なことを示す．



第 1 圖　銃腔內の壓力

2. 靜的應力測定法

靜的應力測定裝置については，當研究室においてすでに數種の試作器を完成し發表してきた．その內の一部のものは製品化され，實用に供されている．

試作器はいずれも 0 method で，搬送波增幅方式を採用し，指示裝置の方から分類して，

1) マヂックアイによるもの
2) メーターによるもの

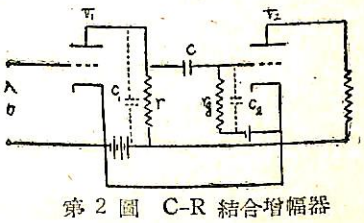
の二種を完成した．これらについて以下に詳細にのべよう．

3. 搬送波增幅方式 (Carrier amplifier system)

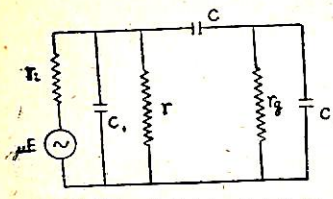
靜的應力などの，極めて低周波の應力變化を忠實に增幅するには，直流增幅器か或いは搬送波增幅器を使用しなければならない．

直流增幅器は裝置が複雜であり，また特別に安定な電源を使用しなければならない．他方，搬送波增幅方式を使用すれば普通の C-R 結合增幅器で充分であり，裝置も甚だ簡單となる．

C-R 結合增幅器の一般的な結線圖は第2圖に示すようなものである．またその等價回路は第3圖に示すようなものであり，C_1, C_2 は眞空管電極間容量および大地容量である．

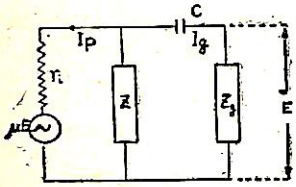


第 2 圖　C-R 結合增幅器



第 3 圖　第 2 圖の等價回路

一般に C-R 結合増幅器において角周波数を ω とし，周波数による出力低下即ち周波数特性を考えてみよう．先ず第3圖の等價回路を第 4 圖のように書きなおす．ここで Ip はプレート電流，Ig はグリッド電流，μ は増幅率とする．さらに



第 4 圖

$$\begin{cases} Z=\dfrac{1}{\dfrac{1}{r}+j\omega C_1} \\ Zg=\dfrac{1}{\dfrac{1}{rg}+j\omega C_2} \end{cases} \quad \cdots\cdots(1)$$

とすると

$$Ip=\frac{\mu E_1}{r_i+\dfrac{Z\left(Zg+\dfrac{1}{j\omega C}\right)}{Z+Zg+\dfrac{1}{j\omega C}}}$$

$$Ig=\frac{\mu E.Z}{r_i\left(Z+Zg+\dfrac{1}{j\omega C}\right)+Z\left(Zg+\dfrac{1}{j\omega C}\right)}$$

$$E_2=-IgZg=\frac{-\mu E_1 ZZg}{r_i(Z+Zg)+ZZg-\dfrac{1}{j\omega C}(ri+Z)}$$

となり，從つて利得 G は

$$G=\left|\frac{E_2}{E_1}\right|=\frac{-\mu ZZg}{r_i(Z+Zg)+ZZg-\dfrac{1}{j\omega C}(r_i+Z)} \quad \cdots\cdots(2)$$

となる．(2) 式のように利得 G は周波数の函數である．

さてここで C-R 結合増幅器を靜的應力の測定に直接に使うことを考えてみよう．靜的應力であるから $\omega=0$ であり，(2) 式で利得が零となる．從つて靜的應力の測定に直接に使うことができないことが判る．次に角周波数 ω の搬送波を用いて計測することを考えてみよう．

第3圖で $\omega C_1\to 0$, $\omega C_2\to 0$ $\omega C\to\infty$ の條件を滿足する周波数 $\frac{\omega}{2\pi}$ の範圍では (1) 式は

$$Z=r \qquad Zg=r_g$$

となり

$$-\frac{1}{j\omega C}\fallingdotseq 0$$

であるから (2) 式は

$$G=\frac{\mu r r_g}{r_i(r+r_g)+rr_g}=\frac{\mu}{-1+r_i\left(\dfrac{1}{r}+\dfrac{1}{r_g}\right)} \quad \cdots(3)$$

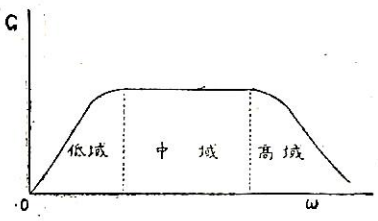
となり，G は周波数に無關係になる．從つて特性曲線は平坦となる．上記の條件をみたす周波数は中域周波数と呼ばれている．また高域および低域の周波数範圍では C_1, C_2, C がそれぞれ効いてきて利得の減少をもたらし，結局 C-R 結合増幅器の周波数特性は大體第 5 圖のようなものとなる．

測定すべき現象を ω_1 とし，搬送波 ω で（第 5 圖の利得の一定な中域周波数）變調して増幅すれば，現象 ω_1 の變化は單に ω の出力の變化となり，靜的應力測定にも C-R 結合増幅器をもちうることができる．

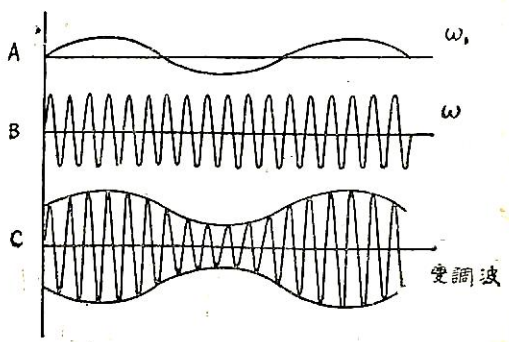
第 6 圖にその關係を示す．

4. 位相弁別器 (Discriminators)

交流 bridge の歪による出力電壓變化 ΔE は，正負の歪にかかわらず，歪に比例して増加し位相のみが180°

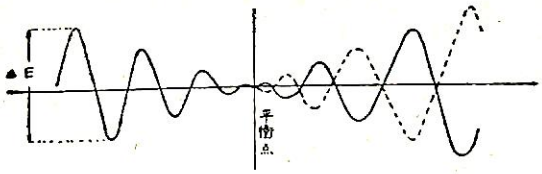


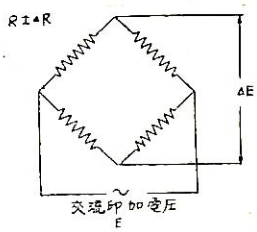
第 5 圖　搬送波用波数 ω による利得の變化



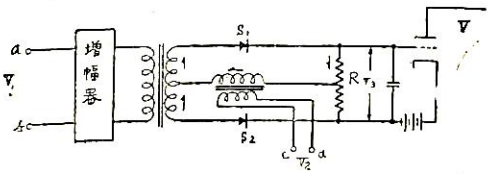
第 6 圖

周波数 ω_1 の現象を ω の搬送波で變調する．變調波は ω と $\omega_1+\omega$, $\omega_1-\omega$ との合成されたものとなる．





第 7 圖　ブリッヂ出力と位相關係



第 8 圖　位相弁別回路

V_1 信號電壓（交流）　V_2 定位相交流電壓

V_3 直流出力電壓　S_1,S_2 金屬整流器

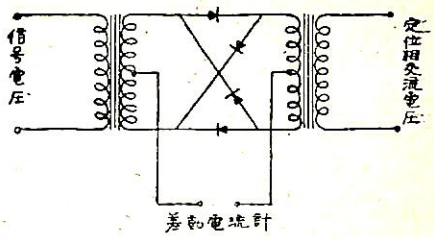
變化する．第7圖で示されるように ΔR が正から負に變化すると ΔE は平衡點を境にして位相が180°變る．

さてこの bridge 出力電壓を增幅してそのままメーターに入れると，歪の正負にかかわらず電流の增加する方向に針が振れ正負を判別することができない．そこで平衡點を境にして位相が180°變る性質を利用し，歪の正負を判別する回路が色々と考案されている．

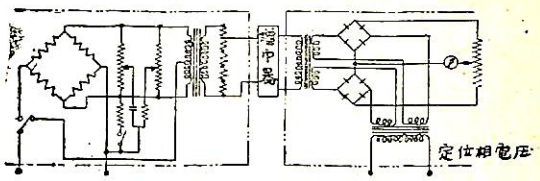
いま最も簡單な第8圖の回路について，その動作を說明しよう．

金屬整流器を利用したもので，cd に搬送波 ω と同一の電壓 V_2 を加え，ab に ω で變調した ω_1 の變調波信號電壓 V_1 を加えると，V_1 と V_2 の位相關係によつて V の陽極電流 Ip が變化し V_1 の位相(歪の正負)を弁別することが出來る．

いま V_2 がある瞬間に矢に示す方向の位相であつた場合，V_1 の增幅電壓がまた矢の方向の位相であつたとすれば，Rにおける電流 i は矢の方向に流れる．次の半波の場合には S_1 に對して V_1V_2 共に逆方向となり S_2 に對しては V_1 正，V_2 逆となり相殺されて S_2 にも電流が流れない．故に V_3 は格子側正の直流電壓となる．V_1 が上記の場合と逆相となると丁度反對に S_2 に電流が流れ，S_1 には流れず，V_3 は格子側負の直流電壓となり，



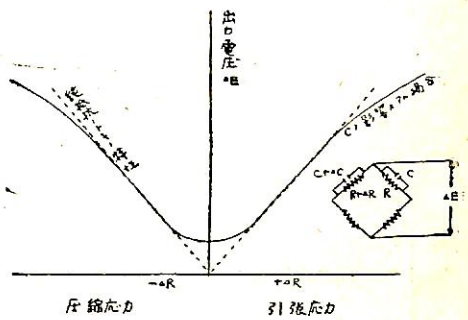
第 9 圖



第 10 圖

從つて V_1 の位相次第で Ip が增減し歪の正負が判別出來る譯である．

この他にリング變調器（第9圖）を利用したものや，第10圖のような差動型の位相弁別回路もある．



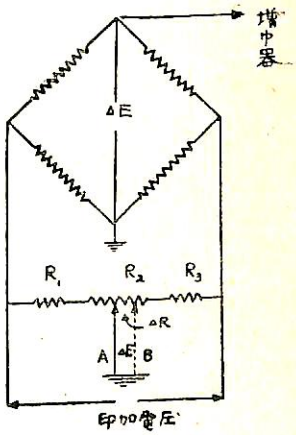
第 11 圖　容量不平衡がブリッヂ出力に及ぼす影響

5. 平衡點指示法

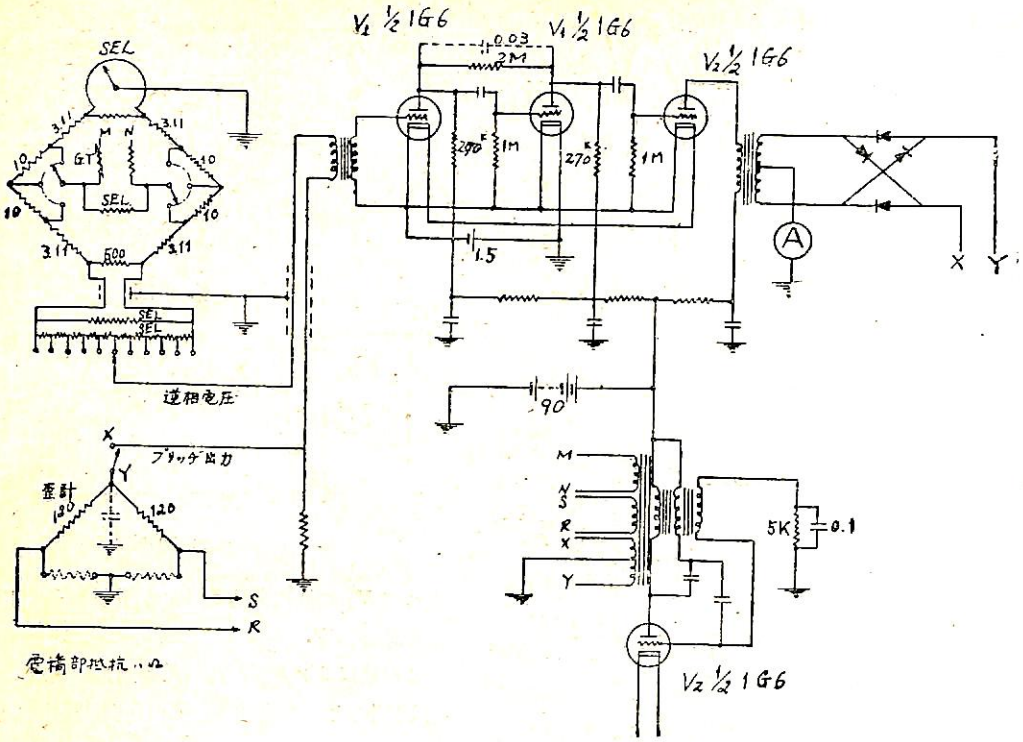
入力電壓を增幅して，オッシロかまたは メーターで直接應力を讀む場合には次のような缺點が生ずる．

1) 入力が大きくなると，增幅器の直線性が失われる．

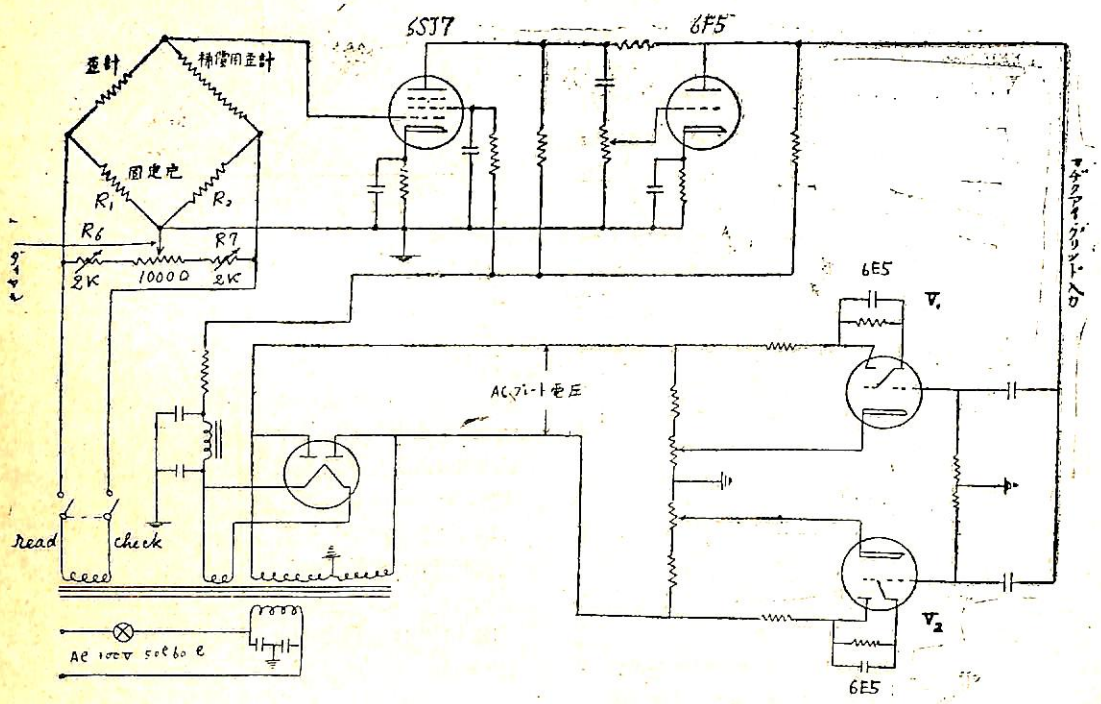
2) bridge の出力は第11圖の如く容量(導線等)の影響を受けて，不平衡が大きくなると出力の直



第 12 圖　平衡點調整回路



第 13 圖　靜的應力測定器配線圖



第 14 圖　マヂック・アイを用いた靜的應力測定器回路圖

線性がなくなる.

3) 電源電圧變動の影響が比較的大きい.

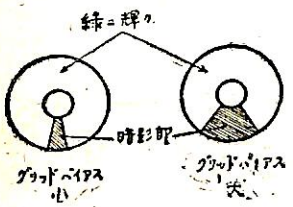
このために靜的應力測定には平衡點指示法が專らもちいられている. 第12圖で說明すると, bridge 出力電壓 ΔE に等しくなるように, 可變抵抗 R_2 の位置を A から B に移動させて bridge の平衡をとれば, 可變抵抗 R_2 の値から應力を測定することができる.

增幅器は單に bridge の平衡點のみを檢出すればよく從つて上記 (1) の非直線性の 問題は解消し同時に (2) の點も平衡點では問題とならない.

また R_1 と R_3 の値を變化することにより測定範圍を任意に變化することが可能となる.

第13圖は Baldwin 社の歪測定器の回路圖で, bridge の出力と逆相の電壓を加えて平衡をとる方式を採用している.

第14圖はマヂック・アイを 使用した 靜的應力 測定器の回路圖で, マヂック・アイが入力電壓に應じて暗影部が開閉する性質を利用したものである. V_1, V_2 には交流の plate 電壓が加えてあるから bridge の出力の位相により片側の球のみが暗影部が增加し, 平衡點では兩方の球の暗影部は等しくなり, 平衡點と位相を檢出できる.



第15圖

第15圖はマヂック・アイの動作を示す.

6. 安 定 度

動的應力測定に比較して, 靜的應力測定は長時間に及ぶ場合が少くない.

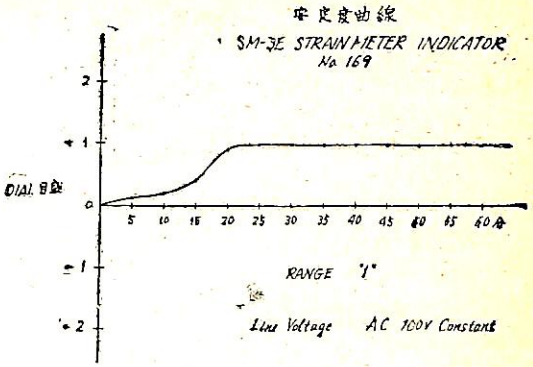
從つて測定裝置の安定度は極めて大切な問題となり, 測定器の優劣を決定する point ともいい得る.

不安定現象の原因として考えられるのは

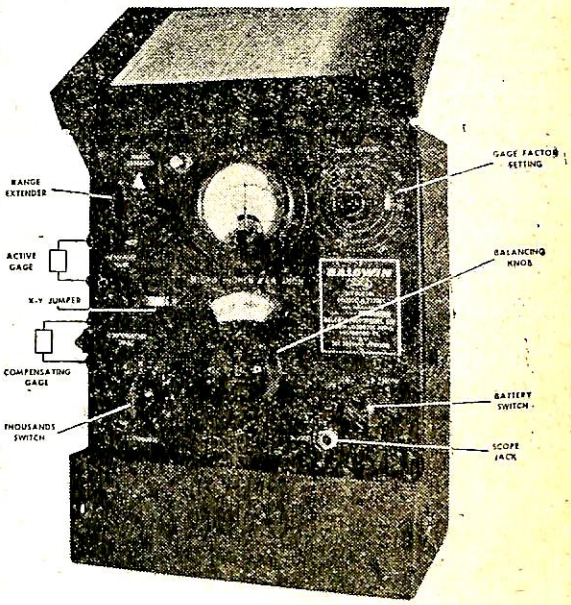
1) bridge 構成素子の温度特性の不揃.
2) 增幅器の增幅度の變化.
3) discriminator に金屬整流器を 使用したときの温度による特性 (抵抗, 整流能率) の變化.
4) 可變抵抗, スイッチ等の接觸部の接觸抵抗變化.
5) 電源電壓の變化.
6) 歪計の絶緣抵抗の低下.
7) 歪計導線の外部からの誘導.

等である.

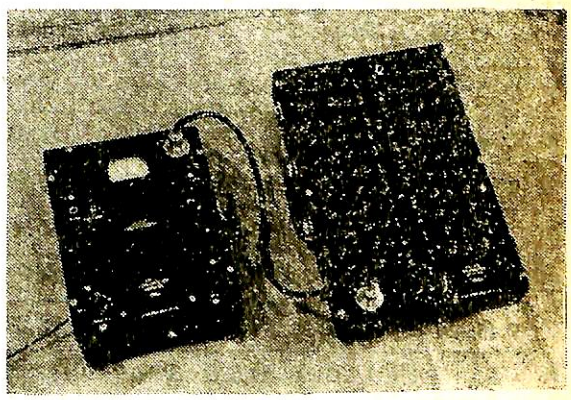
これらの原因中, 測定器の部分品を愼重に吟味したものを使用することにより, (1) (2) (3) (4) の影響は實用上差支ない程度までのぞくことができる. (5) は平衡



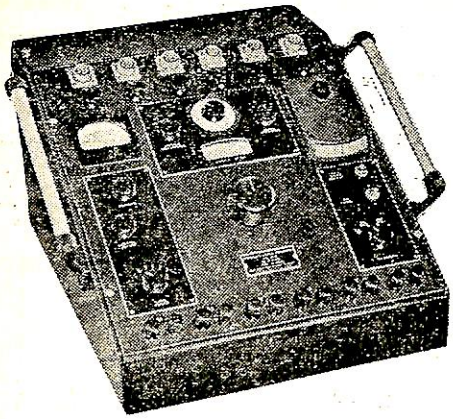
第 16 圖 SM-3E 型測定器安定度曲線



Baldwin 社測定器



共和無線製 24 點靜的應力測定器



Hathaway 靜的應力測定裝置.指示器にはガルバー使用

點指示法では餘り問題とならず，70V 位までの電壓低下まではたいしたことはない．(6) は安定度に重要な關係があり，少くとも 10MΩ 以上は必要である．(7) はシールド線を使用することにより除き得る．

第16圖は共和無線製 SM-3E 型歪測定器の安定度を當研究室において測定した結果である．最初の20分位までは測定器の温度上昇が平衡點に達するまでの立上りであり，過度的な現象である．Dial の1目盛は 0.1kg/mm²の應力に相當している．

寫眞は Baldwin 社の測定器，および共和無線の測製定器と24點用 switch box である．

船舶用機關製造狀況表（昭和27年9月分）

船舶局關連工業課

機種		臺數	出力(HP) 傳熱面積 (M²)	重量 (T)	價格(千圓)
蒸氣ボイラ		15	2,183m²	448.5	130,047
蒸氣レシプロ		5	271	11.3	11,400
蒸氣タービン		13	15,920	226.8	226,500
內燃機關	ディーゼル機關	666	43,004	2,525.3	1,051,318
	燒玉機關	266	7,296	516.3	114,932
	電着機關	291	1,326	49.3	18,578
	小計	1,223	51,626	3,090.9	1,184,828
舶用補機		915	—	1,115.9	407,505

音響測深機

裝備並修理

商船最近實態調査表進呈

BRITISH PAINT LTD.,

APEXIOR

ボイラー內面，デーゼルタービンエンヂン塗料
スケールの固着を防止し熱傳導を高め防蝕す

INDU-MARINE LTD.,

GUSTO PETRO-NOL

北米各地補油可
重油完全燃燒劑

大同海運，飯野海運，川崎汽船
三井船舶，日本郵船，日產汽船
日東商船，東洋汽船，山下汽船
各地發電所其他工場納入

株式會社 **山水商店**

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

——出張所——

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

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

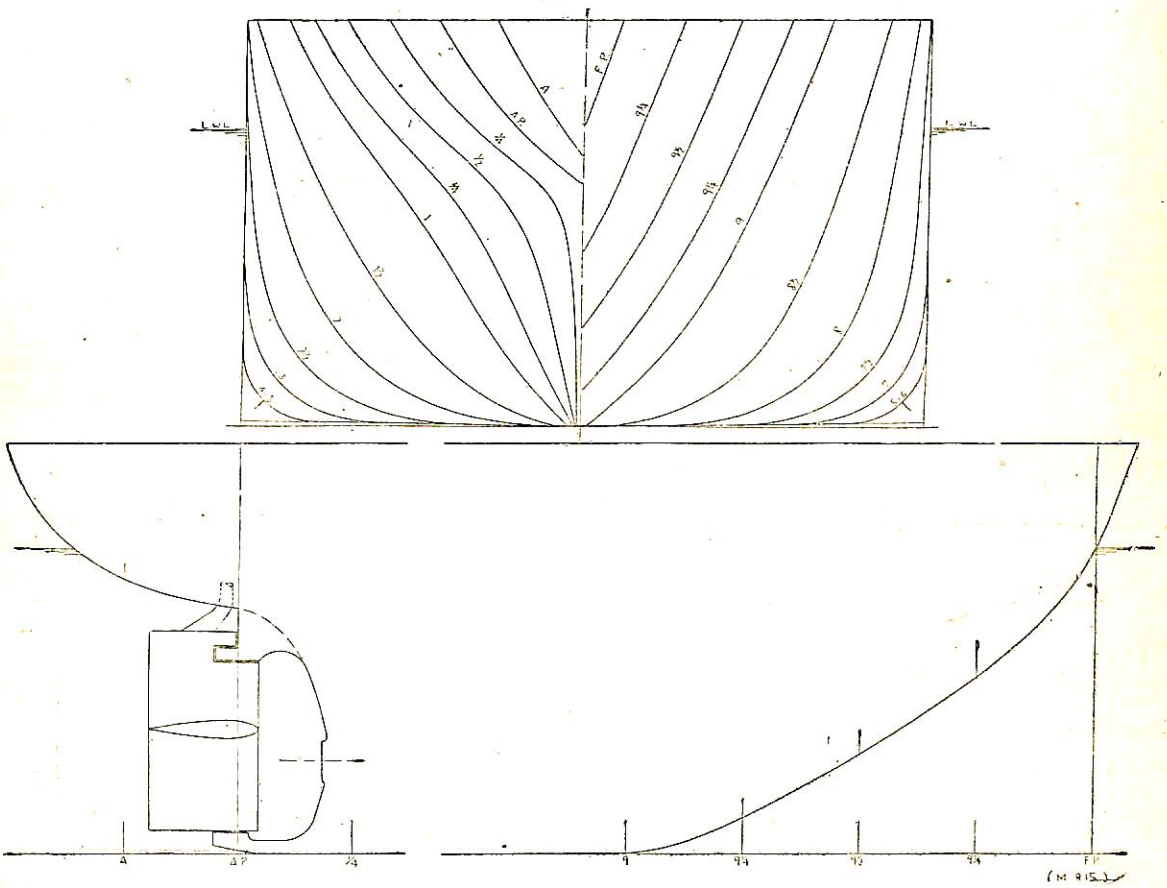
［水槽試験資料］

資　料　23　(M.S.42×M.P.33, M.S.43×M.P.34)

船舶編集室

中型船の資料として長さ83米の貨客船2隻の成績を示す．船體と推進器の主要目は第1表に，正面線圖と船首尾形狀は第1圖，第2圖に示す通りで，これについて行われた滿載および試驗轉の2狀態に關する試驗の結果を第3圖，第4圖に揭げる．

今回の2隻は何れも終戰後建造されたもので，當時の混亂の中に新しい希望を荷つて進水した想出深い船である．また M.S.42 はいわゆるセミ・マイヤー型の船首で，本船の波浪中における耐航性の優秀さから資料19に揭載した日聖丸型の船型に發展する起因となつたものであるが，一面前記日聖丸の實船實驗の體驗によれば，激しい迎え波は，迎え風に遭遇した場合このような船首形狀が却つて速度低下を增大せしめるのではないかとの觀察も行われ，ここに新しい研究課題を提出していることは讀者も御承知の所であろう．



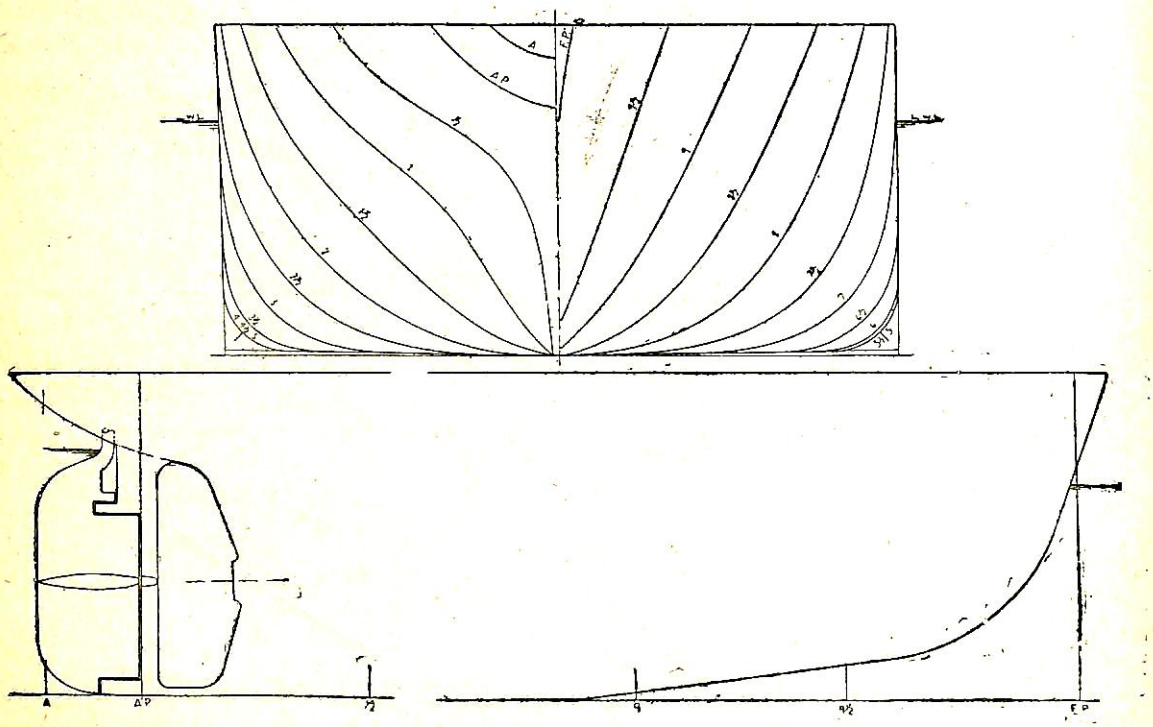
第1圖　M.S. 42 正面線圖および船首尾形狀圖

第1表 要 目 表

M. S. No.		42	43
長 さ (L)		83.000米	83.000米
幅 (B)		12.233米	12.832米
満載状態	吃 水(d)	5.567米	平均 4.505米
	吃水線の長 (L_{WL})	86.00米	83.05*米
	排水量(Δ)	4164瓲	3280瓲
	Cb	.718	.665*
	Cp	.732	.680*
	C⊠	.981	.978*
	lcb	−.03%	.67%*
平均外板の厚さ		16.6粍	16.6粍
λ_s (L_{WL}に基く)		.1428	.1429
λ'_s (〃)		.1532	.1545

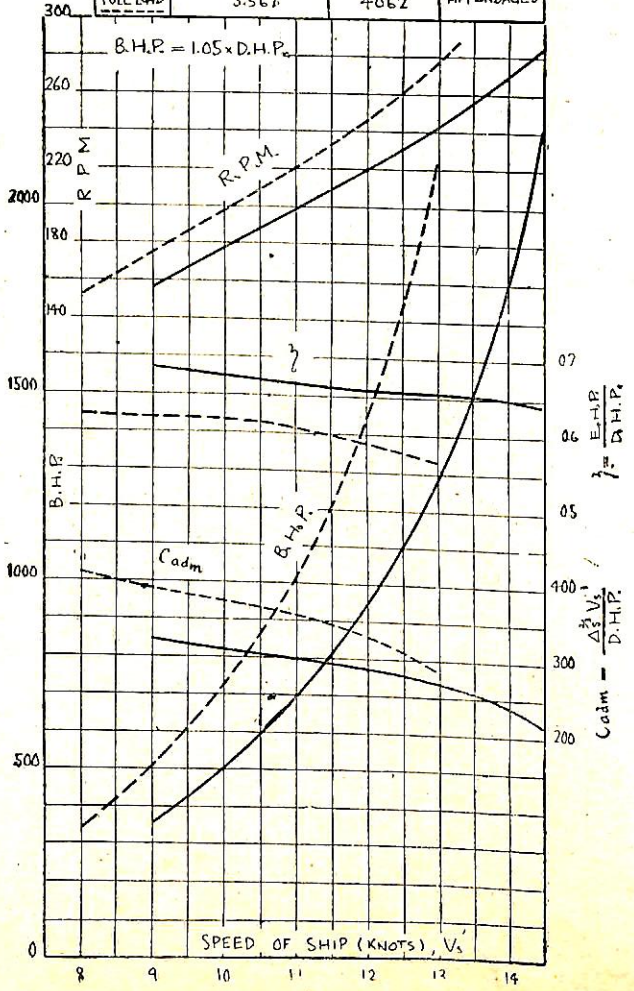
* 平均吃水に対するもの

M. P. No.	33	34
直 徑	2.665米	3.994米
ボ ス 比	.271	.195
ピ ッ チ	遞増 1.625米	一定 4.154米
ピ ッ チ 比	〃 .610	〃 1.040
展開面積比	.404	.430
翼 厚 比	.0625	.0544
傾 斜 角	7°—7′	9°—0′
翼 數	4	4
回 轉 方 向	右	右
翼斷面形狀	エーロフォイル型	エーロフォイル型



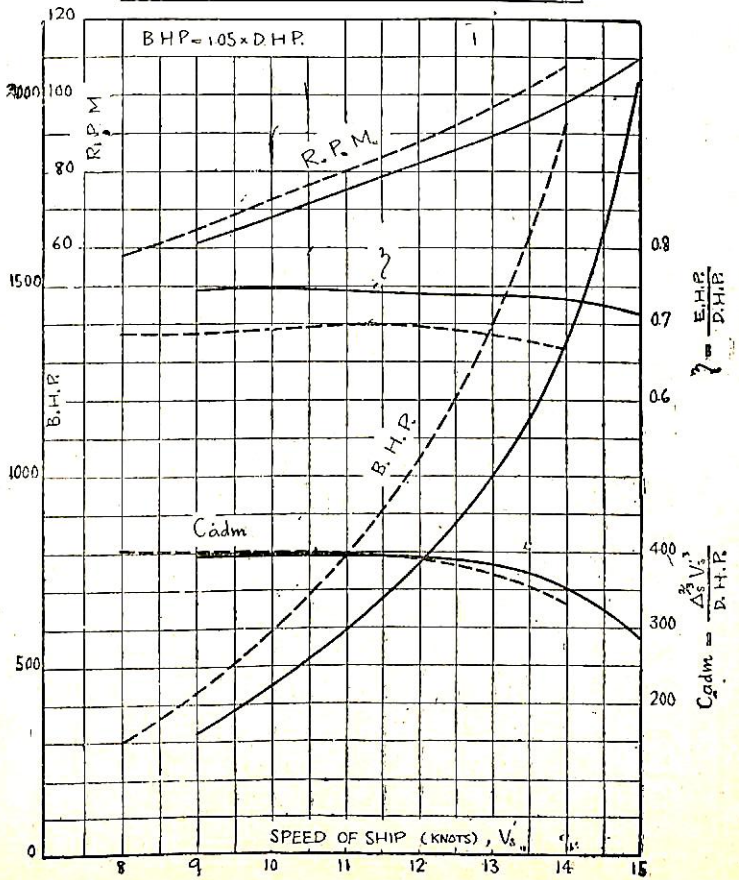
第2圖 M.S. 43 正面線圖および船首尾形狀圖

CONDITION	DRAUGHT (M) A.P.	M.S.	F.P.	DISPLACEMENT (M)³	REMARKS
TRIAL	3.513	2.683	1.853	1756	WITH ALL APPENDAGES
FULL LOAD	5.567			4062	



第 3 圖　M. S. 42×M. P. No.33 BHP 等曲線圖

CONDITION	DRAUGHT (M) A.P.	M.S.	F.P.	DISPLACEMENT (M)³	REMARKS
TRIAL	4.296	3.086	1.876	2068	WITH ALL APPENDAGES
FULL LOAD	4.805	4.505	4.205	3200	



第 4 圖　M.S. 43×M.P. No.34 BHP 等曲線圖

海外の文献の紹介

ヨーロッパにおけるボイラ油を燃料とする新しい高出力ディーゼル機關

(New High-Powered European Diesels Are Designed to Burn Boiler Oil)

世界における最近のディーゼル機關の設計および工作上の進歩は著しいものがあり，ボイラ油を燃料として1馬力1時間當り 159～163 グラム程度の消費率を示す 10,000 B.H.P. 以上の推進機關が製造されつつある．本論文は Marine Engineering & Shipping Review: May, 1952 上でヨーロッパにおけるこれらの進歩の狀況を紹介したもので以下その概要を紹介する．

最近の高出力ディーゼル機關

ディーゼル機關の設計および製造技術が發達した結果，イギリスおよび大陸の各工場では今や直結または減速式のシングルスクリュー機關で 10,000 B.H.P. 以上のものが普通の裝置として使用されている．これらの機關の燃料消費率は 159～163gr/B.H.P./hr. 程度であり，殆んどの場合各裝置はボイラ油で作動できるようになつている．從つて同じ燃料で 233～250gr/B.H.P./hr. 程度の消費率の最近の減速裝置付蒸氣タービンとの競爭において非常に有利な狀態におかれている．

舶用ディーゼル機關の今後の發展方向は次の3つの主流にまとめられるであろう．即ち

1) 2サイクル機關における過給の利用
2) 減速齒車をもつ比較的高回轉の機關の使用
3) 100°F (32°C) で粘度が Redwood No.1 3,000 秒以上のボイラ油の使用

過給については約15～20年以前に排氣ガスブロワーで過給することによつて船舶推進用だけではなく，產業用の目的に對しても4サイクルディーゼル機關に新しい生命を與えたことが想起される．

同じ考え方を2サイクル機關に對して發展させるのは更に困難なことであり，すべての進歩的製造所が試畫したが，排氣ガスターボ過給裝置をもつ機關を最初に船にすえ付けることに成功したのは Burmeister & Wain 社である．

イ) B & W 型機關

この過給機關は6シリンダ，シリンダ徑 740mm，ストローク 1,600mm, 115 r.p.m. で 7,500 B.H.P. の出力を發生する．同一寸法の無過給機關では 5,530 B.H.P. を發生するが，この2つの形式のそれぞれに對する正味平均有効壓力は 100Lbs/in² (7.03kg/cm²) および 75Lbs/in² (5.27kg/cm²) である．

標準型の B & W 2サイクル機關は排氣弁としてポペット弁をもつているが，これがピストン弁のものも作られる．この兩者共機關は容積型回轉ブロワーを驅動して掃除空氣を供給するが，これに加えられる過壓空氣は2つの排氣ガス驅動のターボ過給機で得られる．空氣は空氣冷却器を通つて掃除ブロワーへ排出され機關へ行く．排氣ガスはターボ過給機を通過した後排氣ガスボイラに排出され，その結果高効率の組合せとなり，過給機關の燃料消費率は無過給機關よりも幾分低くなる．即ち機械効率が高くなるので試運轉結果では全負荷における値は 159gr/B.H.P./hr. 以下に止つている．標準型機關の改良型では排氣ガスブロワーの裝置は別として小さくなる．

ポペット弁を用いた場合その開きを急速にし，弁面積を廣くせねばならぬが一方カムも設計し直さねばならぬ．燃料ポンプは發生出力に應じより高い出力を要求される．過給機關は正常吸入の設計のものよりも長さが約25%短縮でき，重量も輕減される．

これらの機關の幾つかは East Asiatic Co. および A.P. Möller 氏の注文の船に裝備すべく B & W 社によつて製造されている．

また無過給ではあるが，單軸 12 シリンダ 11,000B.H.P. の B & W 型機關をすえ付ける 30,000 トンのタンカー2隻が Norway に注文されているが，これに過給を行うと 15,000 B.H.P. を發生できる．この出力の機關が注文されるのも恐らくそう遠くはないであろう．更にフランスで 13,400 B.H.P. のディーゼル機關をもつ 31,000 トンのタンカー "Berenice" がほぼ完成したが，これは內燃機船としてその大きさの最初のものである．この船の燃料消費は減速裝置付タービンをもつタンカーに比べて遙かに低く，1日當り約25トンでこれは1年について 7,500 トン餘りの油の節減になることを意味する．主機は2軸でボイラ油を燃料とする．

ロ) Werkspoor, Stork, Doxford, M.A.N. 型機關

最近船にすえ付けられようとしているものに Werkspoor-Lugt の 9,600 B.H.P. および 10 シリンダ 10,000 B.H.P. の Stork の新型機關があり，何れも2サイクル過給機關である．

Doxford は以前に實驗的に單シリンダで 1,700B.H.P. 即ちシリンダ徑 800mm, ストローク 2,250mm の6シリンダ機關で 10,000 B.H.P. を超えるものを作つた．同

社はまた過壓給氣について實驗しており，多分1年以内に具體化するであろうが，同様に M.A.N. でも排氣ガス過給を行う複動の 15,000 B.H.P. の機關を計畫している．然し戰後の M. A. N. 型機關は普通掃氣裝置をもつており，過給は行つていないが，高効率で大きさおよび重量において 15% の減少となつている．これは後給氣掃氣方式 (after-charging scavenging system) として知られているものである．これは排氣管に回轉弁があつて排氣ガスが排出されて了うと閉じ．從つて更にその上に掃除空氣が導かれより高い平均有効壓力およびその結果單位出力の增大が可能となる．これらの機關は現在約 50 臺か 60 臺注文されている．

ハ) Sulzer 型機關

多くの船主達は機關の高速化によつて大出力のディーゼル船の機關部容積の減少を希望しているが，New Zealand Shipping Co. はこの考えを採り入れて 6 隻の歯車減速ディーゼル機關を發注しているが，一番船は年內に完成するであろう．この高速化の目的に對して Sulzer 型機關の改良が行われ，ある船に 10,300 B.H.P. に設計された機關が裝備されようとしている．これは2臺の 12 シリンダ機關（シリンダ徑 580mm，ストローク 840mm）で 221 r.p.m. のものであるが，これを 117 r.p.m. に減速して一つのプロペラを驅動しており，公試では 233 r.p.m. で 12,000 B.H.P. の出力を示した．

この機關は設計上多くの興味ある新しい特徵をもつている．この機關は元々ボイラ油で作動できるように設計されており，そのため燃料ポンプは以前と形が變つて各シリンダに燃料弁に近く獨立して設けられ，從つて燃料パイプの長さが短縮されている．その上新しい掃氣裝置が使われ，多くの點においてこの形式の機關は新しい進歩を示している．

ボイラ油の使用

舶用ディーゼル機關にボイラ油を使用することは常識になつており，およそ 150 隻の船がこの燃料を使用する機關を裝備し，この外に 500～600 隻が現在發注されている．

ディーゼル油の平均國際價格はボイラ油より 40% 高いのですべての船主達がこれについて關心をもつている．機關をボイラ油で作動させるときには次の二つの形式が普通採用される．第一の方法は最も普通のものであるが，デラバル型遠心油淸淨機が直列に設けられ，それぞれ Pulifier および Clarifier と稱し，燃料はこれを通過して温度は約 160～180°F に保たれる．他の方法は唯一つの遠心機 (Centrifuge) を用いるもので，Sharpless あるいは Titon の何れの機械を裝備するかによつて違う．

一般にシリンダライナーの磨耗はボイラ油で作動させると增加するが，その割合は明らかに淨化効力および機關の形式によつて變化する．

Anglo Saxon Petrolum Co. のタンカーに裝備したような4サイクル單動機關では普通 1,000時間に約 0.004 吋という値になるといわれるが，他の場合ではこの數字をこえること 75% ということが判つている．この不利益にも拘らず，全般的な節減は非常に大きく，例えば 12,000 B.H.P. の機關をもつある冷凍船ではディーゼル油の代りにボイラ油を使用することによつて1日に 125 ポンド卽ち1年に約 25,000 ポンドの節減になるといわれている．

4サイクル機關に對する過給

M.A.N. 社では4サイクル機關に高度の過給を行うことに力を注ぎ，計畫では2臺の 10 シリンダ機關が減速裝置を介して單推進軸を驅動し，約 10,000 B.H.P. を發生させるとのことで，大型旅客船に對して4軸裝置で 40,000 B.H.P. の發生が可能となる譯である．この機關の主要目はシリンダ徑 450mm，ストローク 660mm で回轉數は每分 250 である．ブロワーを驅動する排氣ガスタービンは4段で 15,000 r.p.m. で回轉し，壓縮機は軸方向9段落と徑方向1段落をもつている．また中間冷却器および空氣が最終壓縮前に流入するもう一つの冷却器を有する．平均有効壓力は 14kg/cm² という高さで，燃料消費率は 141 gr/B.H.P./hr. または 0.31 Lb/B.H.P./hr. という注目すべき値に到達できるといわれ，一方重量は減速裝置を含めて 66 Lbs/B.H.P. (30 kg/B.H.P.) である．

このクラスの大型機關は現在建造中であり，年內に完成する模樣で4サイクル機關が再び重要な地歩を占めるようになるかも知れない．

"船舶" の購讀について

常々「船舶」御購讀有難く厚く御禮申上げます．本號をもち第 25 卷最終號をお送りいたました．來年 26卷は一段と內容の充實をもつて御期待に副いたいと存じます．一層の御鞭撻をお願い申上げます．

買切制は引つづき實施致たしておりよれば前もつて御申込みおき賜わりたく存じます．なお1號より

1部定價	130 圓（送共）
1年 分（前金拂込）	1300 圓（〃）
半年 分（〃）	700 圓（〃）

以上のごとく半年および1年前金お拂いこみの金額を改訂しました故，惡からず御了承賜わたりく存じます．

特許解說

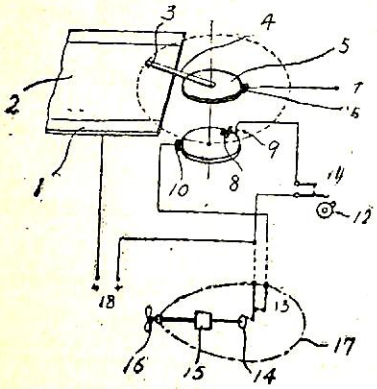
大谷幸太郎
特許廳

船速記號の記錄法（昭和27年特許出願公告第2533號，發明者・秋元喜一郎，出願人・沖電氣工業株式會社）

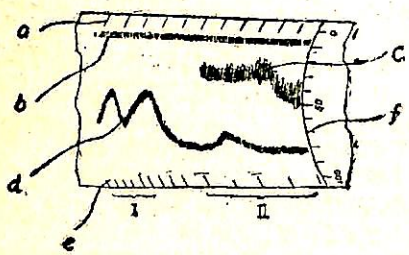
從來水中音響裝置の記錄には一定時間毎に自動的に記錄記號を記入しているが，この記號は船の進行，停止に拘らず常に一定間隔の記號が記入される爲記錄像の規模判定にはその時の船速を考慮する必要があつた．即ち船が停止している場合はその直下の水中の物體の像は丁度大規模の物體が存在しているように記錄され，また反對に船が進行している場合は物體は小規模に記錄されるからこのような記錄像からだけでは實際の物體の規模を明確に測定することが出來なかつたのである．

本發明はこのような缺點を除いたもので，海底，魚群，その他水中物體を記錄紙上に記錄する水中音響裝置において，記錄像の規模を判定する爲に船速に對應する標示記號（船速記號）を自動的に記錄紙上に記入せしめるようにした船速記號の記錄法に關するものである．

以下圖面について說明すると，第2圖に示すように一定の速度で送られる記錄紙2には a, b, c, d, e なる數種の記錄が表示される．a は一定時間毎に記入される分時マークで經過時間を表し，b は水中音波の發射によつて記錄されるもので送受波器の水面下の位置に相當する．c は水中魚群の記錄像，d は送受波器より水底までの距離に相當するもので，以上の記錄は普通の水中音響裝置に用いられる記錄器によつて表示される．e は本發明の記錄法によつて記錄される速度記號で，この記錄電流は第1圖に示すように流速計17または推進器軸16に設けられ船速と對應する間隔を以て回路を斷續するようにした接點13およびカム14により電源18からの電流を斷續してブラシュ10，セグメント8を通じて記錄針に供給せられる．ブラシュ10はセグメント8と接觸した時のみ速度記號を記錄針に傳達して記錄させるものでその位置および寸法は記錄紙2上の特定の場所に所要の寸法で記錄させることが出來る．速度記號 e は船速が一定である限り常に一定間隔で記錄されるが，船速が大になれば間隔は第2圖Ⅰのようにせまく記錄され，また船速が小になればⅡのように廣く記錄される．このように本發明によれば船速は自動的に記錄紙上に表されるから，得られた記錄像を船速記號の間隔を尺度として測定しその規模を適確に知ることが出來るものである．



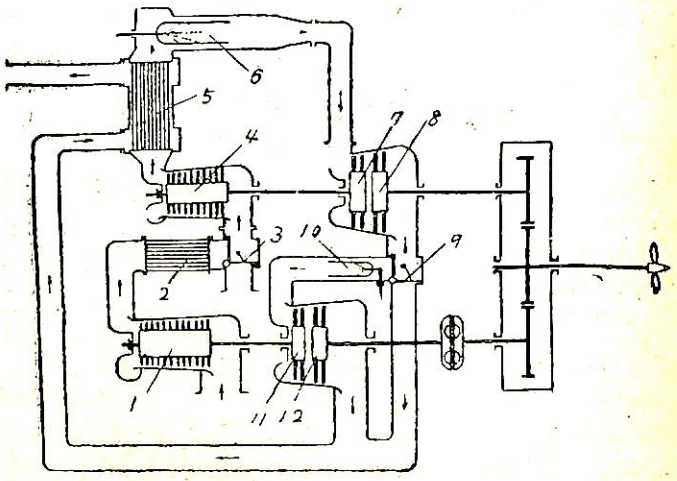
第1圖



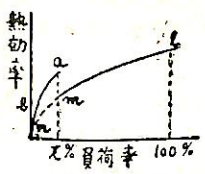
第2圖

ガスタービン裝置（昭和27年特許出願公告第2704號，發明者・鄕之部量寬，熊谷直宣，出願人・運輸大臣）

從來二段壓縮型ガスタービン裝置は高壓系統のガスタービンと低壓系統のガスタービンを常に連結して運轉をしているもので輕負荷時において熱効率が低下する缺點があつたのであるが，本發明は高負荷時のみならず低負荷時においても高い熱効率を擧げ得るガスタービン裝置を提供せんとするものである．即ち本發明はガスタービ



第1圖



第 2 圖

ンを高壓系統と低壓系統とに分け，輕負荷時には弁の切換によつて低壓系統を切り離し，高壓系統の入口および出口壓力を低壓々縮機の入口壓力に下げて運轉するようにしたものである．

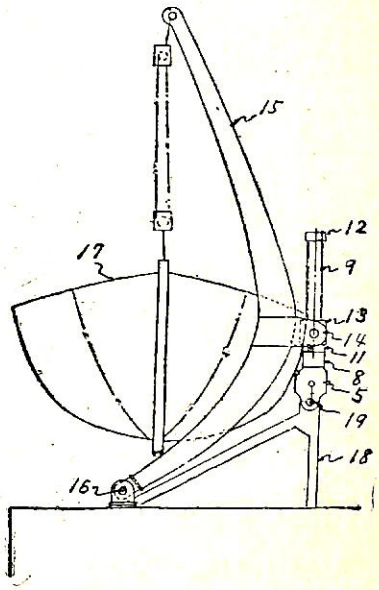
以下圖面について說明すると，1は低壓々縮機，2は中間冷却器，3は切換弁，4は高壓々縮機，5は熱交換機器，6は燃燒器，7は高壓々縮機タービン，8は高壓出力タービン，9は切換弁，10は再熱用燃燒器，11は低壓壓縮機タービン，12は低壓出力タービンであつて，高負荷運轉の場合（第2圖において負荷率 x %以上）は切換弁および9はそれぞれ第1圖の實線で示す位置におく．然る時は周知の如く空氣は低壓々縮機1より順次矢印に從つて進み燃燒器6で燃燒し高壓々縮機タービン7，高壓出力タービン8を廻轉し，これを出たガスは再熱用燃燒器10により再熱され，低壓々縮機タービン11，低壓出力タービン12を廻轉して有効出力を發生すると共に高，低壓々縮機1,4を驅動し廢氣は熱交換器5を經て大氣中に放出される．

次に輕負荷運轉の場合（第2圖において負荷率 x % 以下）は切換弁3および9をそれぞれ第1圖の破線で示す位置におく．然る時空氣は切換弁3を經て高壓々縮機4に入り矢印に從つて進み燃燒器6で燃燒し高壓々縮機7を驅動し高壓々縮機4を廻轉し，かつ高壓出力タービン8において有効出力を發生する．廢氣は切換弁9より熱交換器5を經て大氣中に放出せられる．

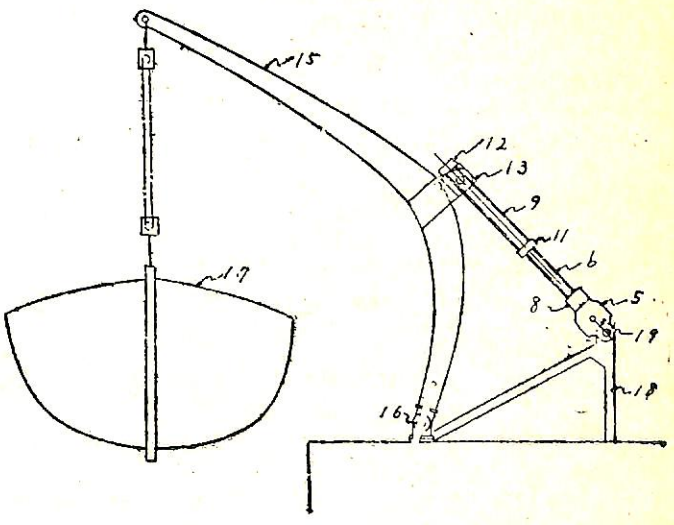
今第1圖に示すようなタービン裝置において高壓系統と低壓系統を連結して運轉すると，その熱効率は第2圖の lmn 曲線に示すように負荷率の減少と共に著しく低下するのであるが，本發明によれば輕負荷時において低壓系統を切り離し，高壓系統だけを運轉出來る爲十分の負荷をかけて ab 曲線に示すように高い熱効率を以て運轉することが出來る．これは高壓系統は元來低壓系統によつて加壓された空氣を作動媒體として運轉するように設計されてあるから，その出入口を大氣壓に低下して運轉する場合はその正規出力は高壓系としては加壓された狀態で運轉する場合の正規出力に比して加壓力（絶對壓）に逆比例して小さくなるからである．從つて高壓系統の單獨運轉正規出力は全體の正規出力に比べて著しく小さな値をとることが出來て，輕負荷特性が良好になるのである．

端艇懸吊裝置の スクリューステー（昭和27年實用新案出願公告第8640號，考案者・小口芳保，出願人・三菱日本重工業株式會社）

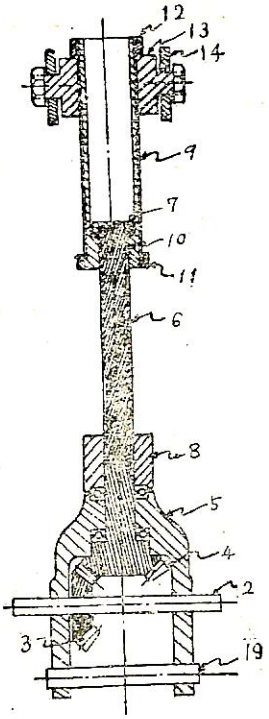
本考案は端艇を格納している時は極めて短く納り，端艇の振出しに際しては所要を平均化すると共に操作時間を極めて短くし，かつねぢ切り加工部分の短いスクリューステーを得ようとするもので，圖面においてダビット15に設けた內側にねぢを持つ駒13を外側にねぢを切つたスクリューチューブ9で貫通しこのスクリューチューブ9の內側下端にねぢ10を切りこのねぢ部10を貫流して



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

スクリューチューブ9の内側に挿通し，外側にねぢを持つスクリューロッド6から出來た端艇懸吊裝置のスクリューステーに關するものである．

今端艇17を舷外に振出す時は，ハンドル1を廻轉すると軸2，傘齒車3,4を經てスクリューロッド6が廻轉するが，駒13はダビット15に取付けられた肘板14により廻轉しないから，先ずスクリューロッド6だけが廻轉するか，またはスクリューロッド6がスクリューチューブ9と共に廻轉するかであるが，何れの場合もハンドル1の廻轉を續けることによりストッパー7，13の作用と相俟つて結局は第1，3圖に示すように駒13を押上げこれによりダビット15を廻轉して端艇17を舷外に振出すものである．

また端艇17を格納する場合には前述の振出す時と反對にハンドル1を廻轉すれば容易にその目的を達し得られる．

天然社・海事圖書

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）
船の歷史（第一卷）古代中世篇

米國造船造機學會編 米原令敏譯 各B5上製
舶用機關工學（第1分冊）650圓（送50圓）
舶用機關工學（第2分冊）520圓（送50圓）

船舶局資材課監修 B5 上製 400頁 650圓（送50圓）
船舶の資材

茂在寅男著 B6 上製 210頁 280圓（送25圓）
解說「レーダー」

橋本・森共著 A5 上裝 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）
舶用聯動汽機

春日・杉浦・雨宮監修 A5判 500頁 800圓（送50圓）
水產辭典

天然社編 B5 上製 300頁 600圓（送40圓）
船舶の寫眞と要目

矢崎信之著 B6 上製 300頁 250圓（送25圓）
舶用機關史話

渡邊加藤一著 A5 上製 200頁 280圓（送25圓）
荒天航泊法

小谷・南・飯田共著 A5 上製 340頁 450圓（送40圓）
機關士必携

天然社編 B5判 180頁 280圓（送25圓）
舶用品の解說と紹介

朝永研一郎著 A5 上製 210頁 250圓（送25圓）
舶用機關入門

依田啓二著 A5 上製 400頁 450圓（送40圓）
船舶運用學

小谷信市著 A5 上製 300頁 350圓（送40圓）
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）
舶用チーゼル機關

中谷勝紀著 A5 上製 200頁 250圓（送25圓）
舶用燒玉機關

神戶高等商船學校航海學部編 A5 上製 180頁 180圓（送25圓）
航海士必携

關川武著 B6 上製 140頁 130圓（送25圓）
艤裝と船用品

船舶　第25巻　索引

（昭和27年第1號から第12號まで）

A

	號	頁
ADRIAS 進水（寫眞）	11	
アイオニアン・トラベラー（寫眞）	12	
赤城丸（寫眞）	1	
赤城丸および阿蘇丸について　黒川　正典	5	517
明石山丸（寫眞）	1	
明石山丸ニューヨークにおける入渠報告　内田　勇	12	1222
秋葉山丸（寫眞）	6	
秋田丸進水（寫眞）	9	
秋田丸（寫眞）	10	
ALLIANCE 進水（寫眞）	12	
アメリカ丸（寫眞）	6	
アメリカン・ビューロー・オブ・シッピングの第90回年次總會におけるグリーン會長の演說	4	422
青葉山丸進水（寫眞）	4	
あらすか丸（寫眞）	2	
ありあけ丸進水（寫眞）	5	
有馬丸進水（寫眞）	2	
有馬丸（寫眞）	4	
阿蘇丸および赤城丸について　黒川　正典	5	517
あしのこ丸（平水航路木造客船）　渡邊梅太郎，森山　茂雄	12	1203
あすとりあ丸（寫眞）	9	
熱海丸（寫眞）	5	
Auris 號ガスタービンのみで大西洋横斷	4	415
淡路山丸（寫眞）	4	
粟田丸（寫眞）	9	
粟田丸進水（寫眞）	7	

B

B&W 型ディーゼル機關を搭載せる日本商船一覽表　船舶局機械課	8	858
米海軍の拇指艦隊	1	
米國の貨物船　内田　勇	3	300
米國戰時 T-2 型油槽船の故障と研究　山口　增人	10	1006

C

C 重油（舶用ディーゼルに使用する）の清淨について　古山圭一郎	6	639
Cargocaire 裝置について（船艙濕度調節）大阪商船・造船課長，新三菱神戶造船鐵裝設計課長	12	1177

D

第6回國際船型研究所長會議報告		
(1) 重川　渉	2	194
〃 (2) 重川　渉	3	333
〃 (3) 重川　渉	4	452
〃 (4) 重川　渉	5	542
〃 (5) 重川　渉	7	742
第6回國際船型研究所長會議結論案	2	199
第三眞盛丸進水（寫眞）	3	
第三滿鐵丸（寫眞）	4	
第八興南丸（寫眞）	9	
第七，八興南丸進水（寫眞）	5	
第七興南丸（寫眞）	8	
第八東西丸（寫眞）	12	
第七京丸進水（寫眞）	10	
デッカシステム（中距離航法としての）について　庄司　和民	6	626
電橋回路（最近における抵抗線型電氣的歪計の進歩2）　石山　一郎	10	1027
第二雄洋丸（寫眞）	7	

E

永眞丸進水（寫眞）	9	
永眞丸（寫眞）	12	
EURYCLEIA 號	7	737
EURYCLEIA 號（寫眞）	6	
EURYCLEIA 號進水（寫眞）	3	

F

船の防火構造に關する實驗裝置について　江頭　陞，宮川　秀人	9	913
船の振動思い當るの記　大久保洪德	11	1103
船の塗裝（上）　生島　莊三	2	204
船の塗裝（下）　生島　莊三	3	344
富士丸進水（日鐵）（寫眞）	2	
富士丸（日鐵）（寫眞）	5	
富士丸進水（新日本）（寫眞）	1	
船と色彩調節　村上　外雄，多田　義典	10	1014

G

概觀漁船機關　矢內　敬三	8	854

GENIE 進水（寫眞） 8
γ線による鋼材缺陷檢査および厚さの測定
篠田軍治，戸村光一，嵩 龍雄 3 317
ガルフ・ストリーム號（ドレッヂャー）（寫眞） 7
合板船について (1) 渡邊梅太郎，森山 茂男 4 437
〃 (2) 渡邊梅太郎，森山 茂男 5 535
〃 (3) 渡邊梅太郎，森山 茂男 6 636

H

はわい丸進水（寫眞） 3
はわい丸（寫眞） 6
ヘレン・メルスク（寫眞） 12
日立 B&W ヂーゼル三番機（寫眞） 6
日立 B&W ヂーゼル四番機（寫眞） 9
彦 山 丸（寫眞） 1
ひまらや丸進水（寫眞） 1
「ほくと」およびその設標作業について
川崎重工業株式會社 7 723
ほくと丸（設標船）（寫眞） 6
北 海 丸（寫眞） 5,6
北海丸進水（寫眞） 1
標準海上試運轉規則 1949 年版 5 553

I

INAGUA SHIPPER（寫眞） 6
INAGUA SHIPPER（三螺旋ディーゼル油槽船 保井 一郎 6 605
石川島設計の 14,000HP タービンについて
井上 宗一 12 1186
1948 年安全條約の發効と船舶安全法の改正
上野喜一郎 9 916
五十鈴丸（寫眞） 1
1,500 噸型汽船練習船北斗丸について
航海訓練所 12 1199

J

磁氣羅針儀の裝備に關して
佐藤健一郎，小黒 英男 9 907
自動熔接について 增淵 興一 7 709
蒸氣の壓力および温度の機關部重量におよぼす影響 10 1047
潤滑油による整流子の異狀磨耗
北野 廣雄，大浦 芳雄 12 1171

K

改良された最近の光學捩計 研野 作一 11 1109
隔壁強度實驗（第1報） 小岩 健 6 643
かりほるにあ丸（改造油槽船）について
日立造船設計部 11 1079
かりほるにあ丸（舊稱極東丸）寫眞） 9
經濟および耐久試運轉規則 1950 年版 6 659
絹笠丸の沈沒が教えるもの 1 108
近油丸（油槽船）强度試驗 2 218
近油丸靜的强度試驗について（座談會） 5 527
高壓高温用蒸氣弁について 瀬尾 正雄 2 210
國產新法定船用備品の現狀 岡田 恭藏 9 897
ころんびあ丸（寫眞） 1
高 東 丸（寫眞） 1
港灣工事用 50 屯起重機船について
三宅 淳達 11 1119
こうず丸（寫眞） 2
國 島 丸（寫眞） 1
國島丸（遠洋貨物船）の機關部について
玉澤 廣 4 408
國島丸について 石川島重工・造船設計部 1 62
くろしお號（潛水探測機） 佐々木忠義 1 67
協 榮 丸 遠山 光一 3 289
協 榮 丸（寫眞） 2
協 優 丸 鶴見造船所設計部 12 1209
京 都 丸（寫眞） 12

L

Large Navigation 波多野 浩 1 102

M

M.A.N. 型機關を搭載せる日本商船一覽表
船舶局關連工業課 10 1044
丸ボイラ鏡板强度試驗について 10 1046
昌島丸進水（寫眞） 3
昌 島 丸（寫眞） 5
明 和 丸（寫眞） 1
めきしこ丸（寫眞） 7
ミーハナイトの原理と製品の性狀
橋本 三彌 7 732
M.S. 型ディーゼル機關を搭載せる
日本商船一覽表 船舶局關連工業課 11 1136
武庫春丸進水（寫眞） 12

N

永 榮 丸（寫眞） 5
永榮丸進水（寫眞） 3

〃 (18) 船舶編集室 7 753
〃 (19) 船舶編集室 8 828
日本造船研究會について 出淵 巽 11 1122
日光丸進水（寫眞） 10
日光丸を例とせる高出力タービン船の機關部計畫について 田中 兵衛 10 998
日 新 丸（寫眞） 1
日新丸（鯨工船） 川崎重工業株式會社 1 41
日 聖 丸（寫眞） 8
日 聖 丸 遠山 光一 8 797
日聖丸實船實驗援助者運輸大臣より表彰狀を受く 8 803
日聖丸實船實驗（北太平洋における）より歸りて (1) 木下 昌雄 8 809
〃 (2) 木下 昌雄 9 937
〃 (3) 木下 昌雄 10 1033
〃 (4) 木下 昌雄 11 1124
日聖丸實船試驗（座談會） 8 818
日聖丸實船試驗の經過について 菅 四郎 8 802
日 章 丸（寫眞） 3

O

歐米における熔接技術の現狀 (1) 木原 博 7 700
〃 (2) 木原 博 8 831
おりんぴあ丸（寫眞） 7
應力測定法と歪計取扱法（最近における抵抗線型電氣的歪計の進歩 3） 秋田 好雄 11 1113
應召した日の丸船隊 (6) 船舶編集室 1 104
〃 (7) 船舶編集室 2 219
〃 (8) 船舶編集室 3 338
〃 (9) 船舶編集室 4 447
歐州の Diesel 工場に學ぶ 佐藤 馨一 3 305
音羽山丸進水（寫眞） 10

P

ぱなま丸進水（寫眞） 2
ぱ な ま 丸（寫眞） 5
ぱなま丸について 篠原 資八 5 505
パトリシア丸（寫眞） 11

R

隆山丸進水（寫眞） 1,2
隆 山 丸（寫眞） 3

S

最近の大型まぐろ漁船と今後の狀勢 矢作 重雄 8 847
山月丸進水（寫眞） 9
30 糎電球式信號探照燈 勝倉喜一郎 7 749
300 屯構造物試驗機について 秋田 好雄 田中信治郎 9 929
さんとす丸進水（寫眞） 11
聖 邦 丸（寫眞） 3
聖山丸進水（寫眞） 9
船客ラベルの新しい傾向 横井 雅輝 4 427
船內電源としての交流電源について 辻 良夫 12 1213
船內裝飾について 田中 彌 2 203
船舶艤裝品の檢査試驗研究の强化について 土川 義朗 9 913
就職戰線異狀あり（時評） 投 錨 生 12 1222
船舶工業標準化の効果および製造價格低減におよぼす一例 奥村 彰三 9 946
船舶の熔接に關する研究狀況 增淵 興一 7 715
潛水探測機くろしお號 佐々木忠義 1 67
船體熔接における角度變形の資料 雲瀨富三郎 10 998
船燈の野外實驗報告と船燈に關する一二の問題 土川 義朗，木村 小一 9 903
書評（舶用計器關係） 9 948
ショットブラスト機について 日本鋼管鶴見造船所造船部 10 1021
祥雲丸進水（寫眞） 5
祥 雲 丸（寫眞） 6
昭和 26 年の舶用機關製造狀況 3 337
信貴山丸（寫眞） 1
シリカゲル（船荷を濕氣より保護する乾燥劑）の使用法 廣川 清 6 632
操縱および特別試運轉，檢査規則 1950 年版 7 759
スペリー式マグネチック・コンパス・パイロット 波多野 浩 4 456
STANVAC JAPAN 進水（寫眞） 10
水槽試驗資料 (12) 船舶編集室 1 110
〃 (13) 船舶編集室 2 224
〃 (14) 船舶編集室 3 350
〃 (15) 船舶編集室 4 462
〃 (16) 船舶編集室 5 547
〃 (17) 船舶編集室 6 653

那智春丸（寫眞） 4
那智春丸進水（寫眞） 1
〃 (20) 船舶編集室 9 950
〃 (21) 船舶編集室 10 1041
〃 (22) 船舶編集室 11 1133
〃 (23) 船舶編集室 12 1231
Sulzer 型ディーゼル機關を搭載せる日本商船一覽表 船舶局機械課 7 740
スラバヤ丸進水（寫眞） 3
スラバヤ丸（寫眞） 5

T

太榮丸進水（寫眞） 1
太 榮 丸（寫眞） 4
大 元 丸（寫眞） 1,6
大 元 丸 日立造船・設計部 6 610
高花丸進水（寫眞） 11
高 治 丸（寫眞） 2
高幸丸進水（寫眞） 8
抵抗線型歪計とその原理（最近における抵抗線型電氣的歪計の進歩1） 越智 和夫 9 928
地上組立場について 武藤昌太郎，市川 明 1 97
地上組立について（第2報） 武藤昌太郎 6 620
沈沒船の金屬の腐蝕について（第三圖南丸の場合） 播磨造船所 研究所 3 321
TINI 號について 日立造船・設計部 7 693
TINI 號（寫眞） 6,7
TINI 號進水（寫眞） 3
東榮丸進水（寫眞） 9
東 榮 丸（寫眞） 12
特許解說 大谷幸太郎 1 113
〃 大谷幸太郎 2 227
〃 大谷幸太郎 3 353
〃 大谷幸太郎 4 465
〃 大谷幸太郎 5 550
〃 大谷幸太郎 6 656
〃 大谷幸太郎 7 757
〃 大谷幸太郎 8 861
〃 大谷幸太郎 9 945
〃 大谷幸太郎 10 1050
〃 大谷幸太郎 11 1138
〃 大谷幸太郎 12 1236
圖 南 丸（寫眞） 2
圖南丸修復工事について 播磨造船所 2 167
富 島 丸（寫眞） 6
富島丸進水（寫眞） 4
東 京 丸（寫眞） 3

U

う め 丸（寫眞） 3
運輸技術研究所熔接部の概況 7 750
宇佐丸の概要 浦賀造船所設計部 4 401
宇 佐 丸（寫眞） 2

W

わが國の水產と漁船の現況 高木 淳 8 839

Y

八幡丸進水（寫眞） 6
八 幡 丸（寫眞） 10
八幡丸について 平塚 喬，篠原 德治 11 1093
山 福 丸（寫眞） 3
山 月 丸（寫眞） 12
横 濱 丸（寫眞） 9
ヨーロッパにおけるボイル油を燃料とする新しい高出力ディーゼル機關（海外の文献の紹介） 12 1234

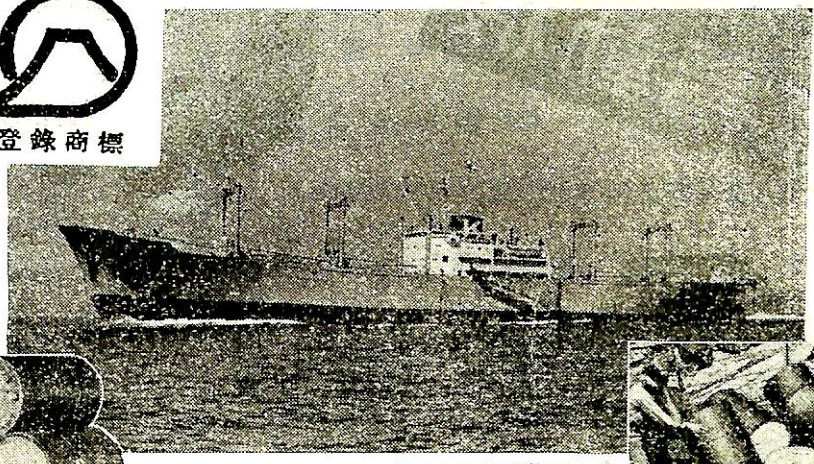
Z

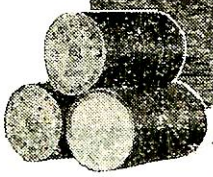
造船の現勢および見透しについて 原田昇左右 3 313
造船用鋼材に關するルイス氏との懇談會 中谷 勝紀 4 417
增幅回路と靜的測定裝置（最近における抵抗線型電氣的歪計の進歩4） 石山 一郎 12 1225

SHOWA OIL

登錄商標

社　標





川崎汽船會社所有國川丸の雄姿と同船主機用として昭石特 180 タービン油積込の圖

昭石の新製品溶剤製潤滑油特号は化学的安定度の極めて高い純粋の精製礦物質油であります。各船主及機関士各位には昭石特号製品が凡ゆる運轉狀態の下に完全な潤滑を與へ而も航行浬數当りの消費が僅少である事を体驗して居られます。

川崎汽船會社所有國川丸（重量噸數 10,842 噸）裝備のタービン機は昭石特 180 タービン油を以つて正しく潤滑され最高の能率を擧げ乘組員の好評を博して居ります。（詳細は各營業所に御問合せ下さい）

英系シエル石油會社提携

資　本　金　拾壹億五千萬圓

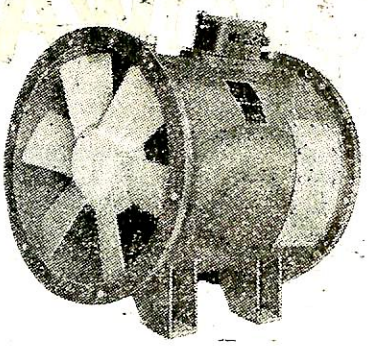
昭和石油株式會社

取締役社長　小　山　九　一　　取締役副社長　早　山　洪　二　郎

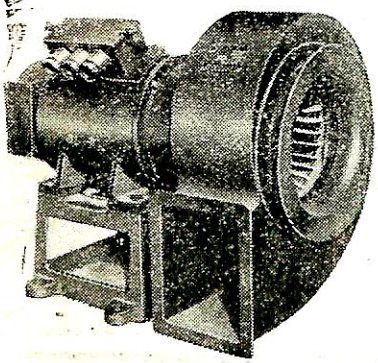
本　社	東京都中央區日本橋馬喰町一丁目一番地ノ二
	電話茅場町(66)1245—9，2165—8，1240
本社分室及東京營業所	東京都中央區日本橋小傳馬町二丁目二番地ノ五 滋賀ビル内　電話（代表）茅場町(66)1211
大阪營業所	大阪市西區京町堀上通一丁目三三番地　（京町堀ビル四階）
小樽營業所	小樽市港町三二番地　電話 小樽．5615．2967
福岡營業所	福岡市極樂寺町一一番地　電話 西 1602
名古屋營業所	名古屋市中區南伏見町二丁目二番地　電話 本局 2005—6
營業所	鹽釜・新潟・秋田・仙臺・坂出
工場	川崎・新潟・平澤・海南・關屋・彦島・鶴見・芳賀・井伊谷・品川研究所

ASAHI

直流発電機
直流電動機



軸流型電動送風機

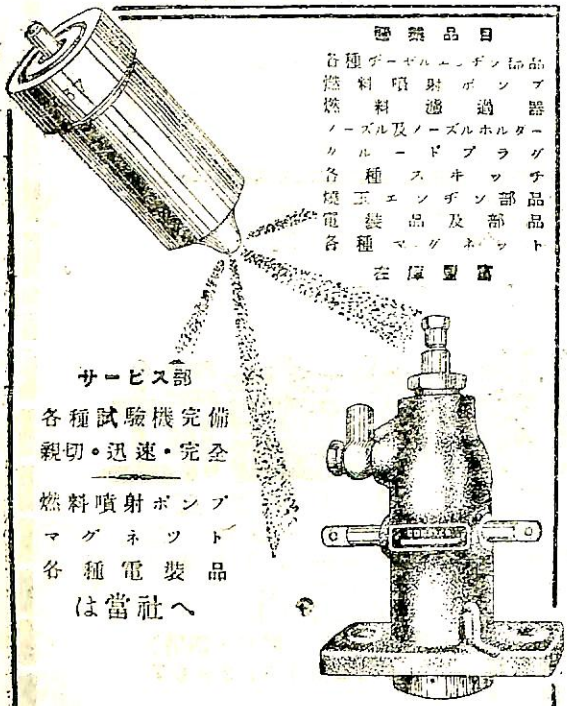


多翼型電動送風機

揚貨機・揚錨機用電動機
多翼型・軸流型電動送風機
自動・手動管制器・配電盤

旭電機製造株式會社

東京工場 東京都荒川区三河島町 1～2965
電話 下谷(83)1723. 4849. 5065
富士工場 静岡県富士郡富士町中島町352電話(富士)612



取扱品目
各種ディーゼルエンヂン部品
燃料噴射ポンプ
燃料濾過器
ノーズル及ノーズルホルダー
グルードプラグ
各種スキッチ
燃工エンヂン部品
電装品及部品
各種マグネット
各種型番

サービス部
各種試験機完備
親切・迅速・完全

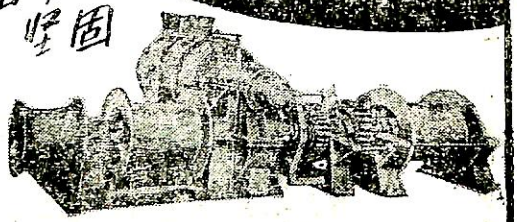
燃料噴射ポンプ
マグネット
各種電装品
は當社へ

ディーゼル部品株式会社

東京都中央區日本橋蠣殻町一ノ六
電話茅場町(66)1718番

品質堅固

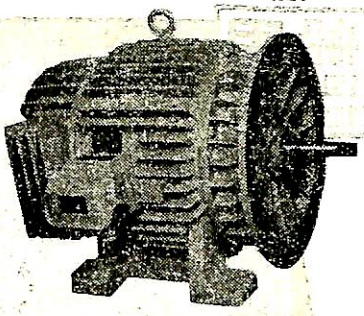
三菱 船舶用電氣機器



電動揚貨機	各種發電機
電動操舵機	各種電動機
電動送風機	船舶用無線機
船舶用冷凍機	直流電氣扇
船舶用厨房機	電動揚艇機
變壓器	配電盤

東京ビル・大阪阪神ビル
名古屋廣小路通・福岡天神ビル
札幌南一條・仙台東一番丁
富山安住町・鹿島袋町

三菱電機株式會社



傳統と独特の技術を誇る!

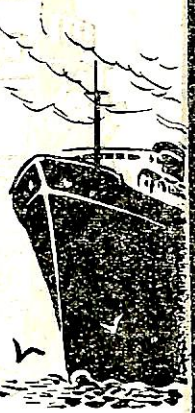
交流 直流 電動機・発電機

送風機・油清浄機・揚錨機

揚貨機・繋船機・ポンプ用電動機

無線電源用・高周波並低周波電動發電機

自動・手動管制器配電盤



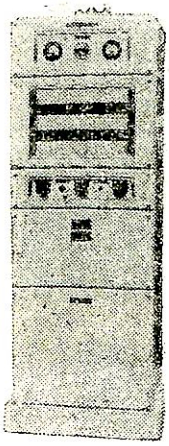
株式会社 東電機製作所

本社 東京都大田區糀谷町三ノ九四二番地
電話羽田(04) 0631・0736・0737
工場 東京都品川區東品川五ノ三四
電話大崎(49) 4682

能美式(船舶安全法規定)

SMOKE DETECTOR

CO_2 瓦斯消化装置



空氣管式自動火災警報裝置
其他警報 消火機器一般
請負言十.

製作.
工事.
保全.

NOHMI

能美防災工業株式会社

本店所 東京都千代田區九段四ノ一三
電話九段(33) 8307~9
京都市下京區烏丸通七條下ル
電話下(5) 6926

代理店 浅野物産株式会社

陸舶用手動空気圧縮機

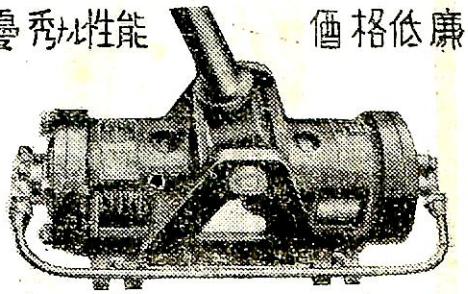
圧力・35 Kg/cm²
容量・464 cm³ 行程
用途・ディーゼル機関始動用其の他

專売特許366723
出願番号 10167 7633

焼玉機関始動用補機

圧力・12 Kg/cm²
容量・930 cm³ 行程
用途・小型漁船用ニ最適

優秀ナル性能 価格低廉



壽産業機械株式會社

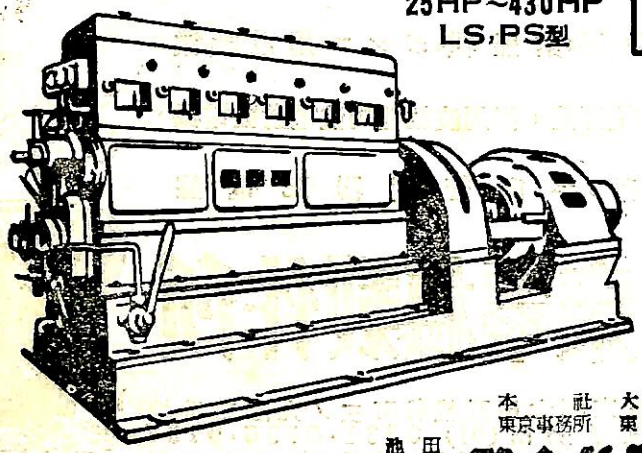
本社・工場 埼玉縣川口市本町 2—57
第二工場 埼玉縣川口市並木町 1—2611
電話 川口 3400番

Daihatsu

ダイハツディーゼル

舶用補機

25HP～430HP
LS,PS型



漁船用

1MK-11型 8-10HP
2MK-11型17-20HP

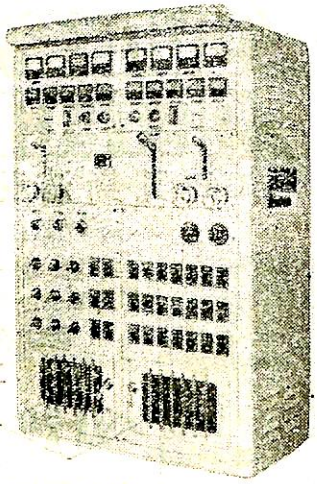
本　社　大阪市大淀區大仁東二丁目
東京事務所　東京都中央區日本橋本町二丁目
池田　札幌　ダイハツ工業株式會社　福岡　名古屋
旧社名　發動機製造株式會社

舶用電気機器

直流（交流）電動機
直流（交流）發電機
電動通風機
KDK扇風機

（10HP軸流型電動通風機）

電動發電機
配電盤・起動器
MA式自動電壓調整器



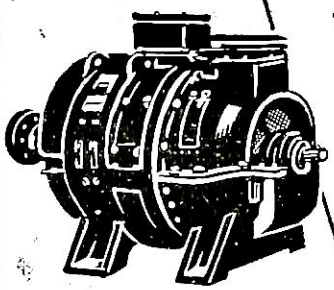
（15KVA配電盤）

旧小穴製作所
旧川北電気製作所

日本電氣精器株式會社
Nippon Electric Industry Co., Ltd.

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

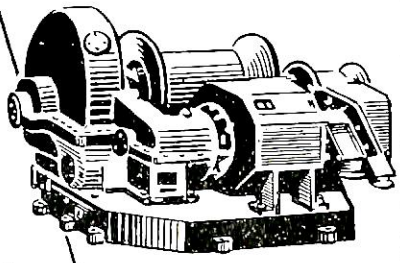
芝 東芝の船舶用電氣機器



200KW 直流發電機

◇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
制御裝置

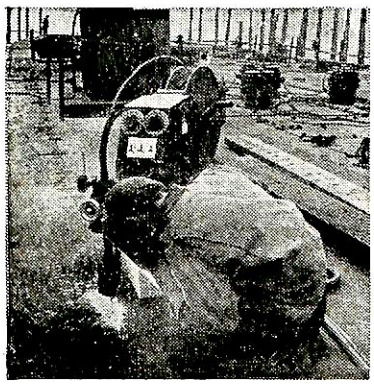


5 瓲電動揚貨機

東京都中央區日本橋本町1の16

東京芝浦電氣株式會社

FUSARC AUTOMATIC WELDER



英國フューズアーク會社製

自動電弧熔接機

"MARINE" TYPE WELDER

近代的造船所ノ必需品

日本總代理店

株式會社 アンドリュー・ウエア商會 機械部

東京都千代田區丸ノ內仲八號館 (27) 0871－6, 8391－2

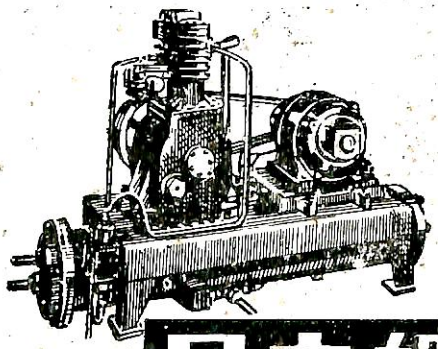
大阪市東區平野町5丁目13. マーカンタイル銀行ビル (23) 5491, 7030

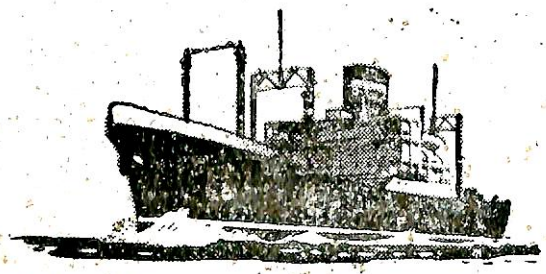
船舶 第二十五巻 第十二號
昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和二十七年十二月七日 印刷
昭和二十七年十二月十二日 發行 (毎月一回)

HOKUSHIN
GYRO-PILOT
Single unit & Two unit
日本特許第192363號
(昭和26年9月27日)
PATENTS UNDER APPLICATION TO
U.S.A (NO.224506)
GREAT BRITAIN (NO.11081)

株式会社 北辰電機製作所
本社 東京都大田區下丸子町 312 電話浦田 (03) 2241～2244
支店 大阪市東區今橋4—1三菱信託ビル 電話北濱(23)2101～2
出張所 門司市入船町 2—3097 電話 門司2099
神戸市生田區榮町通 2—45 萬成商會內
電話 元町 (4) 2096
サービスステーション 大阪市浪速區木津川町 1—1 共和航洋精機
電話 新町 (53) 2129

HITACHI
最高の技術を誇る!





日立船舶用冷凍機
フレオン冷凍機 メチール冷凍機 電氣冷藏庫
日立製作所
東京 大阪 名古屋 廣岡 仙台 札幌

編集發行兼印刷人 東京都文京區向ヶ岡彌生町三 田岡俊造
印刷所 東京都豊島區巢鴨南町三ノ七五五 石炭文化印刷KK
本號特價一三〇圓
地方特價一三五圓
發行所 東京都文京區向ヶ岡彌生町三 天然社
振替・東京一七九五六一番
電話小石川(85)二二八四番