

# 船舶 7



S. 36. 7. 14

1961. VOL. 34



トランスオーシャン・トランスポート会社御注文

貨物船 "トランスオーシャン シッパー"

(12,480重量トン・17.35ノット)

昭和36年6月7日竣工 日立造船・櫻島工場建造

 日立造船

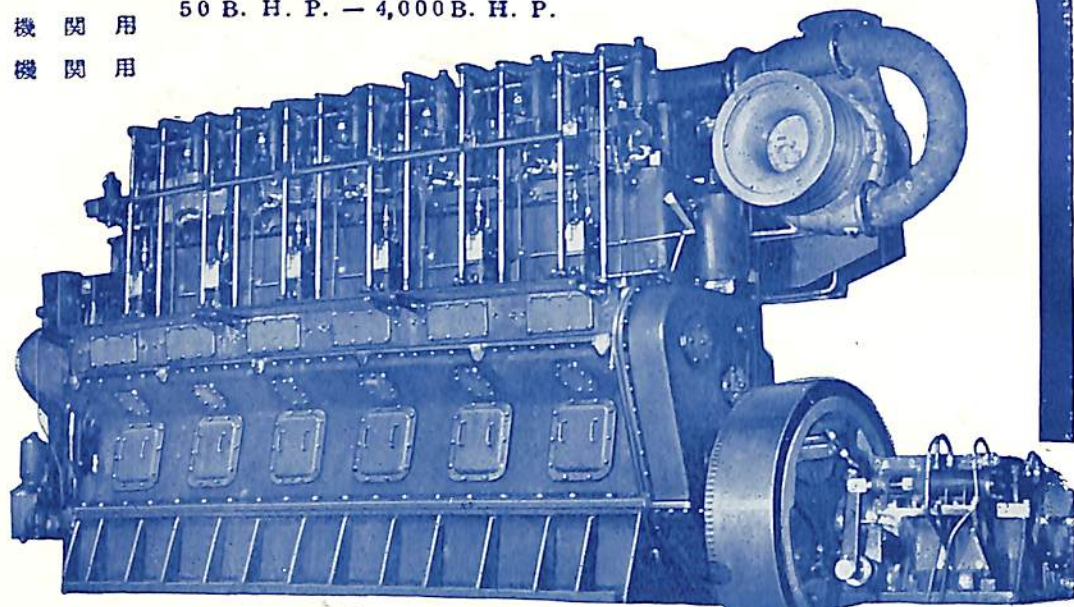
天 然 社

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可  
昭和二十六年七月七日 発行  
昭和二十四年三月二十八日 運輸省特別承認  
雑誌第四〇六号

# AKASAKA DIESEL

50 B. H. P. — 4,000 B. H. P.

船 舶 主 機 関 用  
船 舶 補 機 関 用



創 業  
60 年



株式 赤阪 鐵工 所

社 所  
出 張  
場  
北 海 道  
道 出 張  
大 阪 出 張  
工 場

東 京 都 中 央 区 銀 座 一 丁 目 3  
札 幌 市 北 区 北 浜 4 丁 目 38  
大 津 市 東 中 区 北 町 594

電 話 (561) 4902, 4903  
電 話 札 幌 (3) 4507  
電 話 北 浜 (23) 4790  
電 話 燒 津 2121-5

## クボタ

“国つくりから米つくりまで”

## ディーゼル 補機用ディーゼルの新鋭!



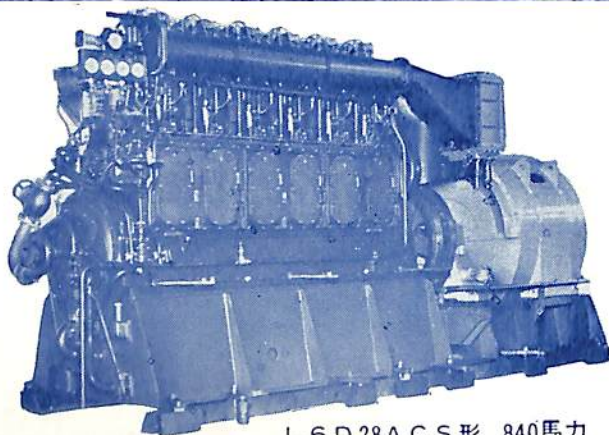
久保田 鐵工 株式 會 社

本 社 : 大 阪 市 浪 速 区 船 出 町 2 丁 目  
東 京 ・ 福 岡 ・ 札 幌 ・ 名 古 屋 ・ 仙 台 ・ 室 蘭

クボタ L6D28ACS形 ディーゼル

900馬力 750KW

● 補機用 8~1,000馬力 ● 主機用 3.5~90馬力



L6D28ACS形 840馬力

こう着防止に...

RIK センダイトメタル製

# 理研キーストリンク

クサビ型に加工してありますから図のように慣性力の一部がリングの張力を補い、またサイドクリアランスの変化によってこう着を防止します



理研ピストリンク工業株式会社

東京都港区芝南佐久間町1の46

電話東京(501)5201番(代表)

運輸省, NK認可 サイザルホーサー C.O.T 防腐加工  
マニラ混合ホーサー

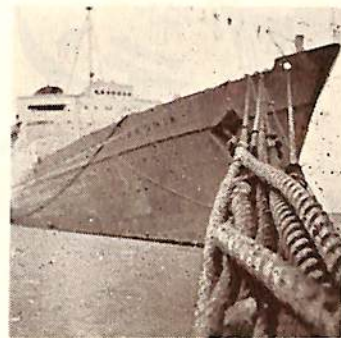
日本で最も権威ある

C. O. T 防 腐 剤

防 腐 強 力  
防 黴 絶 大  
耐 久 増 大

御採用官庁及各漁業会社

防	衛	安	庁
海	上	保	庁
國	有	鉄	道
林		野	庁
各	海	運	社
各	漁	業	会
石	灰	石	社
		鉦	山



諸官庁で御使用の麻ロープにはC. O. T防腐加工と御指定されています。

## 博 信 工 業 株 式 会 社

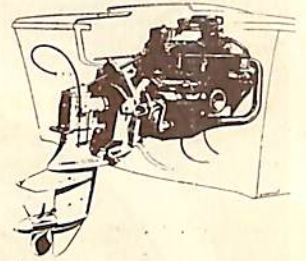
本 社 東京都港区芝西久保櫻川町6番地 TEL (581) 2391~4  
工 場 埼玉県川口市前川町4丁目116番地  
愛知県宝飯郡形原町大字形原字南淀尻3番地

紺碧の空

緑の水

そしてあなたのボートには

純白な**AQUAMATIC!**  
THE INBOARD ENGINE WITH THE OUTBOARD DRIVE



乗用車なみの静かな運転  
燃費の経済は船外機中随一



カタログの御請求及御問合せは

**三和興業株式会社**

本社：東京都中央区日本橋通3-7

TEL.(281)3531(代)

大阪：大阪市北区曾根崎新地3-47

TEL.大阪(36)9225(代)

海外に進出している  
コープスのロラン  
光電の方探



株式  
会社

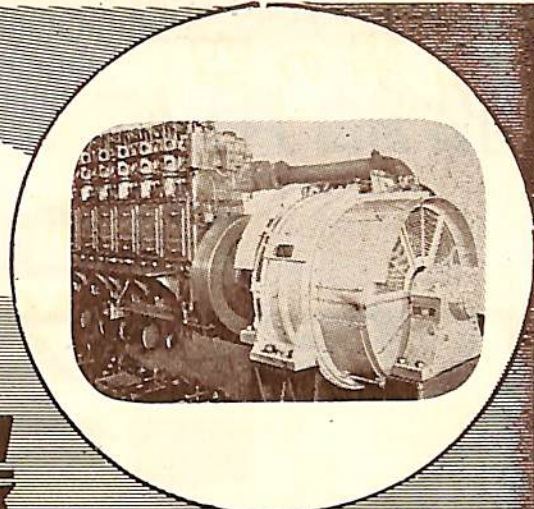
**光電製作所**

本社 東京都品川区上大崎長者丸284

電話 441-1131(代表)



中型専門メーカー  
100-3,000KW



直流・交流  
発電機電動機

各種補機用電動機  
管制器及配電盤

直流・電弧熔接機  
無線用電源電動発電機

東京電機製造株式会社

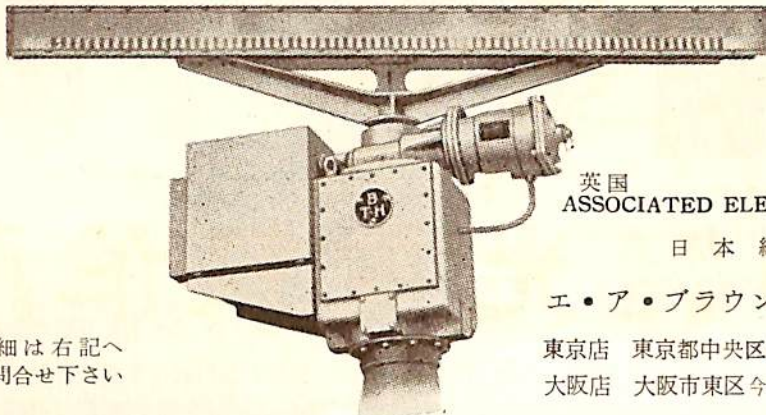
営業所 東京都文京区湯島天神町一ノ一〇五  
本社工場 土浦市中高津九五〇  
出張所 下関市大和町33

電話 東京 (866) 4261~5  
電話(土浦) 910~2, 1287  
電話 5 3 5 7

ESCORT 601



海図式真運動レーダー



英国 ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES LTD.

日本総代理店

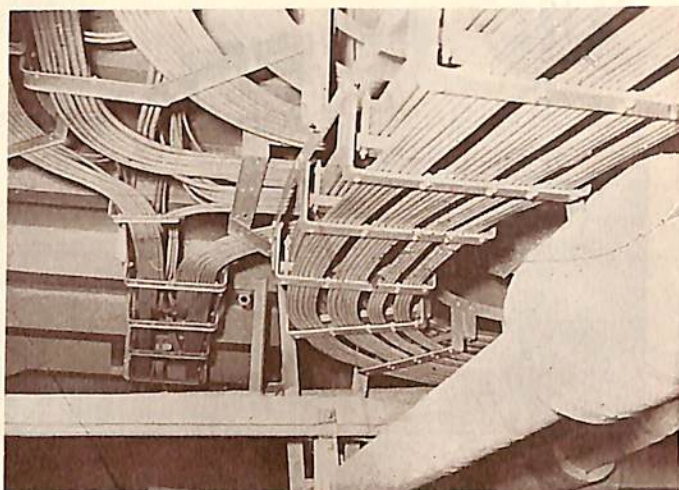
エ・ア・ブラウン、マクファレン株式会社

東京店 東京都中央区銀座2の3 米井ビル (561) 5141-5

大阪店 大阪市東区今橋4の1 三菱信託ビル (23) 0727

詳細は右記へ  
御問合せ下さい

# 船舶用に！ 日立 ハイミックス 電線



燃えない・熱に強い・腐食しない・天候の激変にも平気・電線重量を節約できる・緊密な配線ができると、5拍子も6拍子もそろった特長から、タンカー・軍艦、一般船舶用配線として、これ以上の電線はありません

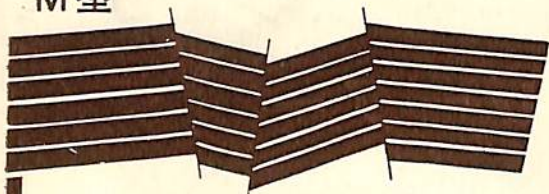


## 日立電線株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2~16  
営業所 大阪・福岡・名古屋  
販売所 札幌・仙台・広島・富山

# 船用調整、雑用コンプレッサー

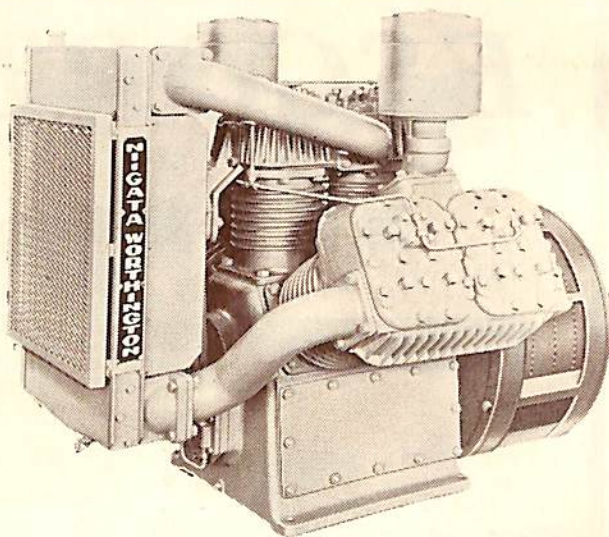
M型



**WORTHINGTON**

Products that Work for Your Profit

詳細は弊社にお問合せ下さい。



技術提携

## 新潟ウオシントン株式会社

本社：東京都港区赤坂新坂町45（赤坂国際館）  
電401-(代)2137・408-3843・3883  
営業所：大阪・名古屋・下関・福岡・仙台・札幌

# 船舶

第 34 卷 第 7 号

昭和 36 年 7 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

L. P. G. 船の電気設備について .....	種 井 新 七	(751)
船用交流かご形電動ウインチの電動機定格と温度試験法の考え方 .....	和 田 義 勝	(754)
ダイレクト・ウインチ (直接制御式船用かご形交流電動ウインチ) .....	岩 井 謙 一	(759)
模倣と剽窃 .....	小 野 暢 三	(766)
船用耐圧防爆形携帯電灯について .....	山 中 薫 雄	(770)
巡視船の着氷について (2) .....	岩 田 秀 一	(779)
第 9 回 I. I. T. C. の決議および勧告事項 .....		(796)
完全連続式油清浄機 (シャープレス・グラビトロール型遠心油清浄機について) .....	大 塚 和 三	(797)
[1960 年の海上における人命の安全のための国際条約 解説 [Ⅷ]]		
1960 年条約および同条約に規定された一般規定 .....	内 田 守	(805)
[水槽試験資料 126] 河川用浅吃水船の抵抗試験 .....	船舶編集室	(810)
鋼船建造状況月報 (昭和 36 年 3 月) .....	船舶局造船課	(812)

口 絵 ☆ 三菱 UE ディーゼル機関 9 UEC 85/160 型 三菱造船・長崎造船所  
 ☆ STALODICATOR 渡辺正一・児島 恵

写 真 進 水—☆ OLYMPUS ☆ KAPTAN A ALNIAK ☆ GAZI OSMAN PASA  
 ☆ のうほうく丸 ☆ まんはったん丸 ☆ びんたん丸 ☆ 日光山丸  
 竣 工—☆ MOSCLIFF ☆ SKAUBORG ☆ TRANSOCEAN SHIPPER ☆ へいぐ丸  
 ☆ 南幸丸 ☆ 第 2 房島丸 ☆ 才 3 乾栄丸 ☆ 大鉄丸 ☆ 瑞洋丸  
 ☆ 敷島丸 ☆ 南洋丸 ☆ ひゆうすとん丸 ☆ 第 51 宝幸丸 ☆ 第 5 観音丸  
 ☆ 契 陽 ☆ 旭邦丸



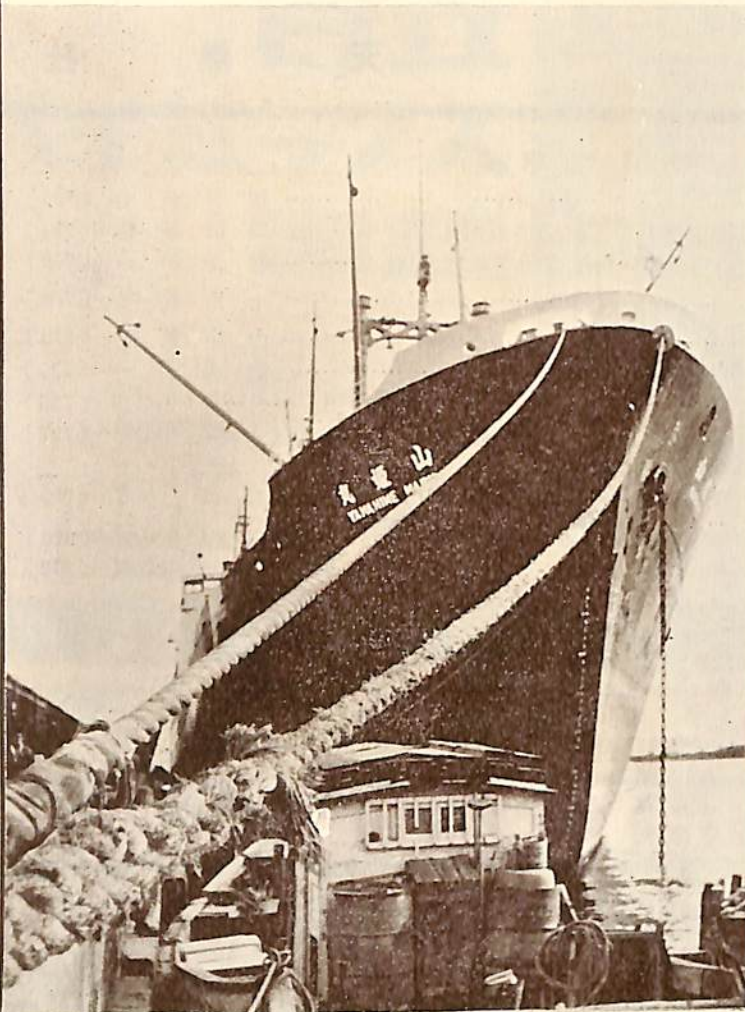
100% 無機物の硅酸亜鉛塗料、従来の亜鉛メッキの常識を覆す画期的防錆用塗料です。タンク内の塗装でも引火の危険の全くない不燃性安全塗料です。米国アマコート会社製品。  
 XZIT CHEMICAL CO. QUIGLEY CO. BIRD-ARCHER CORDOBOND CO. JAROCO ENGINEERING CO. FARBERTITE CO.  
 MANGANESE BRONZE & BRASS CO. TODO SHIPYARD CORP. HATLAPA CO. HERCULITE FABRICS.

日本総代理店 有限 井上商会  
 井 上 正 一

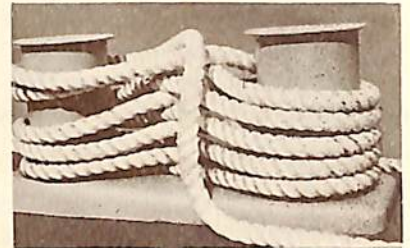
横浜市中区尾上町 5-80 神奈川県中小企業会館 電話(8)4021,4022,4023,5141

# クレモナ<sup>®</sup>ロープ活躍の記録

32年11月



●山姫丸—7,500トン、山下汽船所属—に於て  
32年10月より 3年半使用して 現在に至って  
いる **クレモナ** ホーサー—60<sup>m</sup> (左側) まだまだ  
強力は充分です!



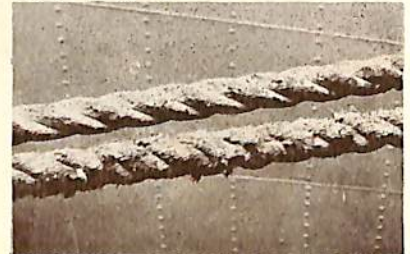
33年10月



34年3月 ↓ (上)クレモナ  
(下)同時使用のマニラ



35年4月 ↓ (上)クレモナ  
(下)約一年使用のマニラ



36年2月 ↓



倉敷レイヨン株式会社  
大阪市北区梅田二番地(第一生命ビル)  
東京都中央区日本橋通り三ノ一(新日本橋ビル)



OLYMPUS

(油槽船)

船主 OLYMPUS SHIPPING & TRADING CORP.

造船所 三菱日本重工業・横浜造船所

全長	長	249.60 m
幅	(垂)	239.00 m
深	(型)	34.60 m
吃水	(型)	18.75 m
総噸数	噸	約 41,000 噸
載貨重量	噸	約 73,000 噸
速力		16.3 ノット
主機	横浜 MAN 単働 2 衝程 12 気筒 排気過給機付 ディーゼル 機関 K 12 Z 84/160 C 型 1 基	
出力		22,000 PS × 115 RPM
船級		A B
起工		35-10-28
進水		36-6-14
竣工		36-9 下旬 予定



8

つの

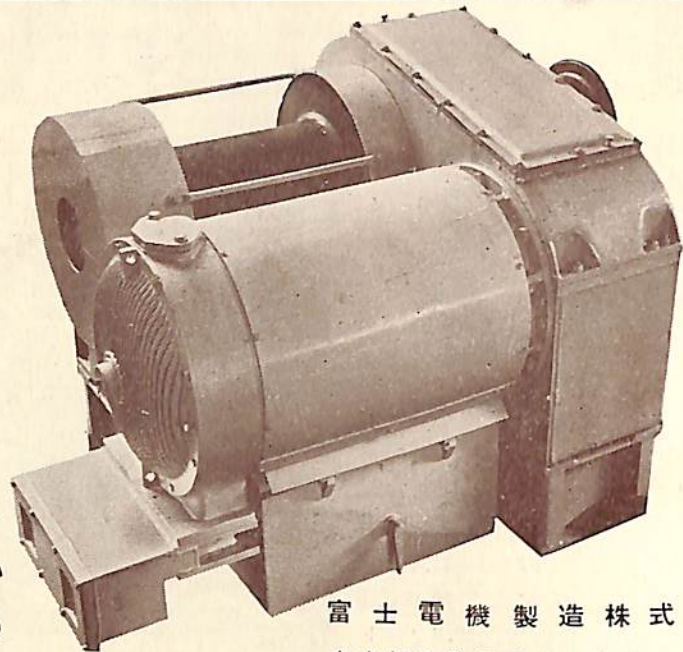
船舶塗料

- ・ビニレウクス (強化ビニール樹脂塗料)
- ・LZプライマー (鉄管用下地塗料)
- ・CRマリーンペイント (ノンブローキング型) (合成樹脂塗料)
- ・シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- ・船印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- ・船印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- ・タイカリット (防火塗料)
- ・ノンスリップ (滑止塗料)

大阪市淀区浦江北4  
東京都品川区南品川4



日本ペイント



堅牢で故障がない  
保守が簡単である  
消費電力が少ない

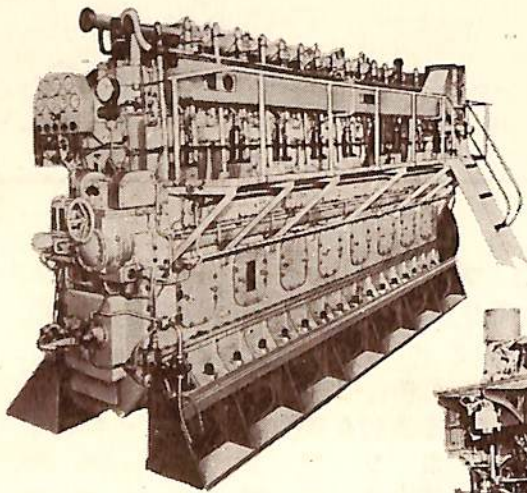
富士電機製造株式会社  
東京都千代田区丸の内2の6



# 富士

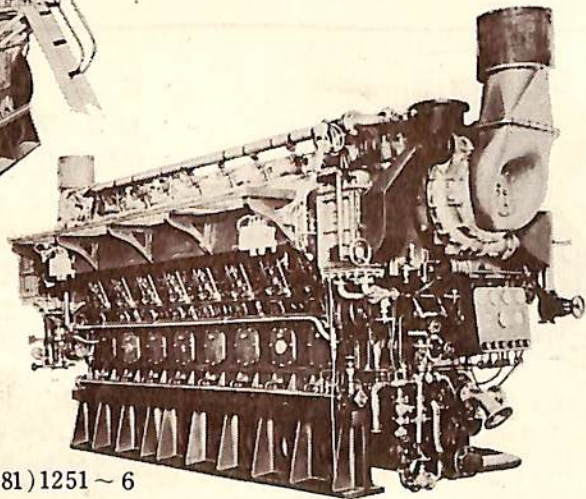
交流揚貨機

ディーゼル機関



50PS~4000PS

船舶 主機関用  
補機関用  
陸用 各種



富士ディーゼル株式会社  
東京都中央区京橋2の2 TEL(281)1251~6



KAPTAN A. ALNIAK (油槽船)

船主 DENIZCI IK BANKASI T. A. O. & D. B. DENIZ NAKLIYATI T. A. S

造船所 浦賀船渠株式会社

長(垂) 168.00 m 幅(型) 22.00 m 深(型) 12.30 m  
 吃水 9.63 m 総噸数 13,300 噸 載貨重量 21,000 噸  
 速力 16 ノット 主機 浦賀スルザー7 RD 76 型立単動  
 2 サイクル無気噴油過給機付ディーゼル機関1基  
 出力 9,000 PS×119 RPM 船級 LR 起工 35-12-5  
 進水 36 5-29 竣工 36 10 中旬予定

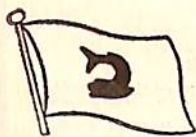


のうほうく丸 (貨物船)

船主 大阪商船株式会社

造船所 新三菱重工業 神戸造船所

全長約 156.13 m 長(垂) 145.00 m 幅(型) 19.40 m  
 深(型) 12.50 m 吃水 9.18 m 総噸数 約 9,350 噸  
 載貨重量 約 12,100 噸 速力 18.2 ノット 主機 三菱  
 神戸ズルツアー2 サイクル単動スーパーチャージドディ  
 ーゼル機関6 RD 90 型1基 出力 13,000 PS 船級 NK  
 起工 36-2-9 進水 36 5-18 竣工 36-8 予定



# 名古屋造船株式会社

取締役社長 福原敬次

本社 名古屋市港区昭和町13番地 電話 笠寺 (81) 5151 (代表)

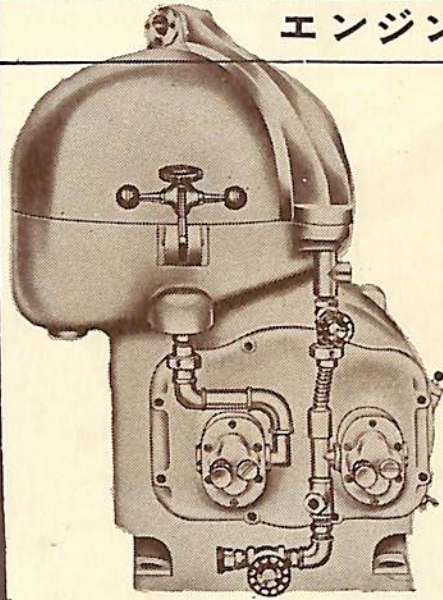
東京事務所 東京都千代田区丸の内1-6-1 東京海上ビル新館4階

電話 東京 (281) 局 2 7 9 1 (代表)

神戸事務所 神戸市生田区明石町13 明海ビル7階 電話 三宮 (3) 6651・3276

エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



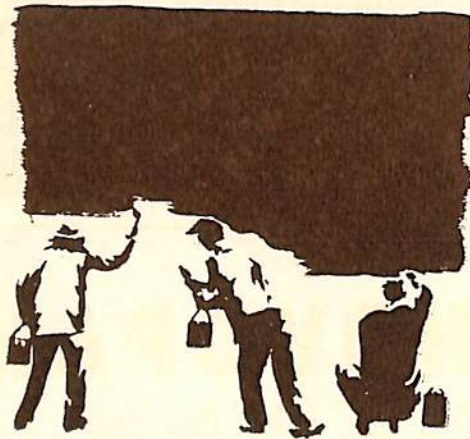
■特許申請中■

# Sharples Gravitrol Centrifuge

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

## 巴工業株式会社

本 社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2(第二丸善ビル) 電話 東京(201)9211番(代表)  
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル) 電話 神戸(39)0288番(代表)



# CAMREX N.O.P.

特 長

- 一回塗りで完全塗装
- 不乾性で防錆作用は完全
- 不燃・無毒で密閉場所での使用に最適
- 塗装に熟練を要せず



英国 CAMREX 社の船舶海水タンク用防錆塗料

## 日製産業株式会社 貿易部輸入課

東京都千代田区神田鎌倉町2番地3 電話東京(231)8111(大代)

まんはつたん丸  
(貨物船)

船主 大同海運株式会社

造船所 三菱造船・長崎造船所

長(垂) 148.00 m 幅(型) 20.50 m  
深(型) 12.50 m 吃水 9.25 m  
総噸数 9,570噸 載貨重量 12,350噸  
速力 21ノット 主機 三菱長崎  
9 UEC<sup>75/150</sup>型ディーゼル機関1基  
出力 13,000 PS 船級 NK  
起工 36-2-11 進水 36-6-17  
竣工 36-8 未予定

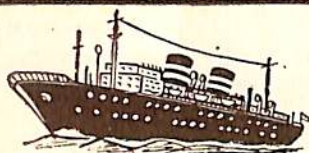
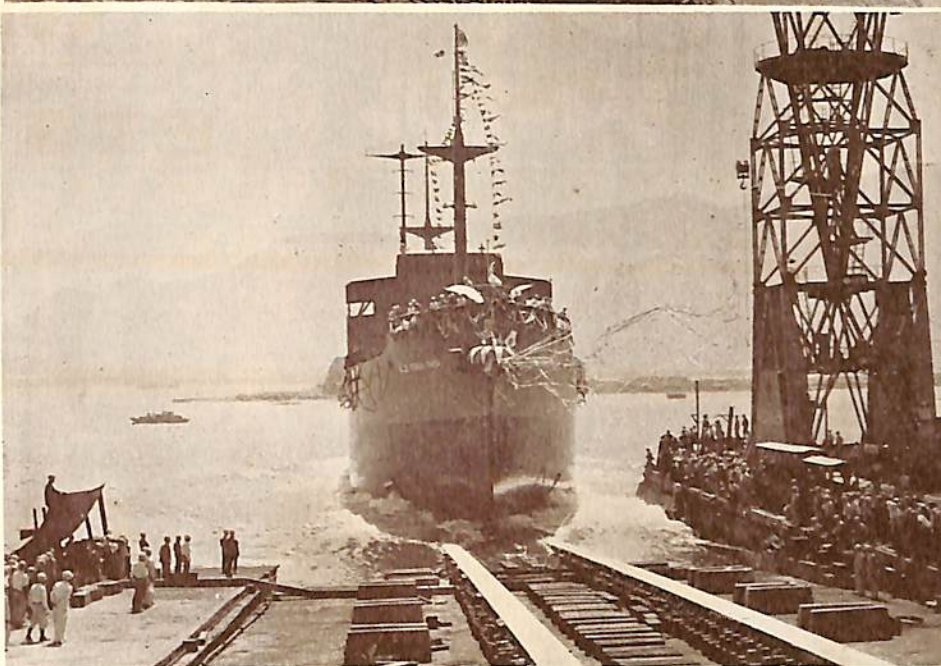


GAZI OSMAN PASA  
(貨物船)

船主 DENIZCILIK BANKASI  
T. A. O. & D. B. DENIZ  
NAKLIYATI T. A. S.

造船所 三菱造船・下関造船所

長(垂) 100.00 m 幅(型) 15.00 m  
深(型) 8.50 m 吃水 6.66 m  
総噸数 3,800噸 載貨重量 5,150噸  
速力 14ノット 主機 浦賀玉島ヅル  
ザー5 SAD 60型ディーゼル機関1基  
出力 3,200 PS 船級 AB  
起工 36-3-7 進水 36-6-15  
竣工 36-8 予定



には **NOVOPAN**

安 価……182cm×400cmから適寸にカットします

強 度……ベニヤ合板に劣りません また狂いは驚く程僅少です

NOVOPAN B……航海安全条約によるB隔壁

耐 水 性……縁にパラフィン塗又は塗装すれば充分

世界各国で10数年来使用の歴史を持つNOVOPANを隔壁にお使いになれば絶対お得です

日本ノボパン工業株式会社


東京都中央区京橋2-9(東熱ビル) TEL.(535) 3251, (561) 5219

世は完全にディーゼルの時代です



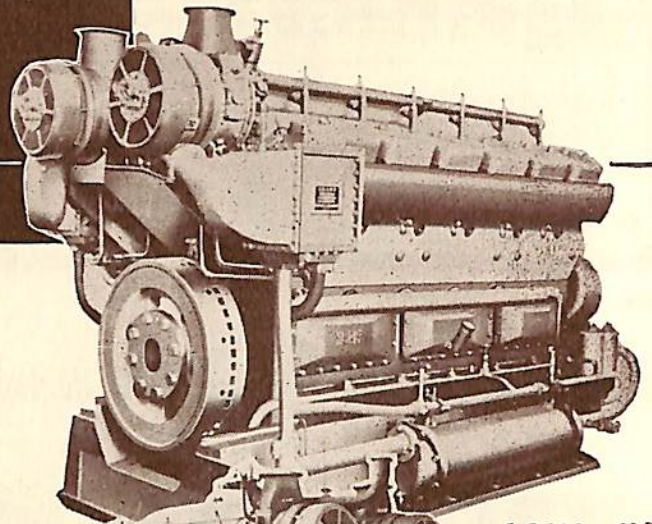
船舶補機に ....

# ヤンマー ディーゼル

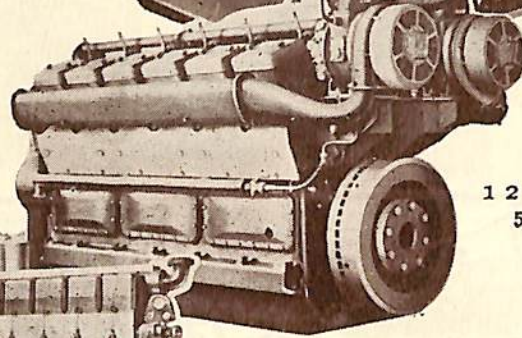
 日本工業規格表示

船舶補機用 2 ~ 1000 馬力

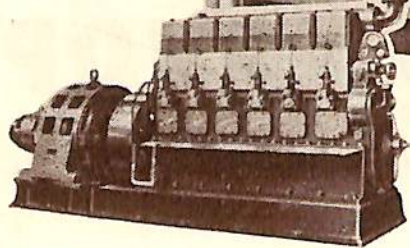
船舶主機用 3 ~ 800 馬力



12ML-HT  
780~800馬力



12ML-T  
570~600馬力



6MSL x 150K.V.A.

本邦唯一のディーゼル専門メーカー  
ヤンマーディーゼル(株)では小は2馬  
力から、大は1000馬力におよぶあ  
らゆる用途に応じた100余機種のデ  
ィーゼルエンジンを生産しています。



## ヤンマーディーゼル株式会社

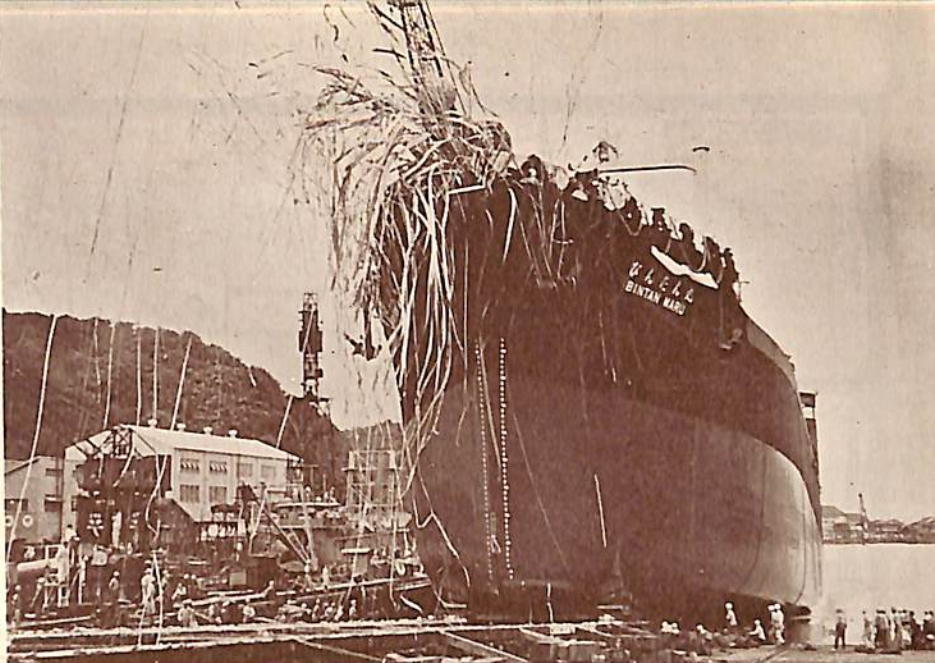
本社 大阪市北区茶屋町62番地  
支店 大阪・東京・福岡・札幌・高松・広島  
出張所 金沢・岡山・旭川・大分

びんたん丸  
(ボーキサイト専用運搬船)

船主 オー中央汽船株式会社

造船所 浦賀船渠株式会社

長(垂) 144.00 m 幅(型) 20.80 m  
 深(型) 11.55 m 吃水 8.35 m  
 総噸数 約 10,000 噸 載貨重量  
 約 15,000 噸 速力 16.25 ノット  
 主機 浦賀スルザー "6 RD 68" 型立  
 単動 2 サイクル 無気噴射 過給機付  
 ディーゼル機関 1 基  
 出力 6.600 PS×135 RPM 船級  
 NK 起工 36-2-2  
 進水 36-6-13 竣工 36-8 予定

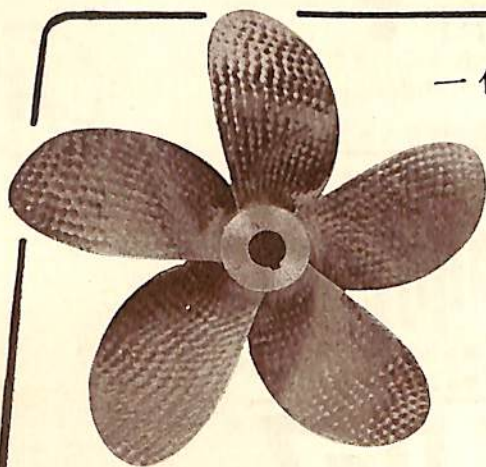


日光山丸  
(貨物船)

船主 三井船舶株式会社

造船所 株式会社 藤永田造船所

全長 123.96 m 長(垂) 115.00 m  
 幅(型) 16.50 m 深(型) 9.60 m  
 吃水 7.45 m 総噸数 約 5,200 噸  
 載貨重量 約 7,200 噸 速力  
 約 16.25 ノット 主機 三井 B&W  
 ターボチャージドディーゼル 機関  
 750 VTBF 110 1 基 出力 4,050  
 PS×170 RPM 船級 NK  
 起工 35-11-15 進水 36-4-17  
 竣工 36-8 予定



一体型製品の重量 5 屯まで



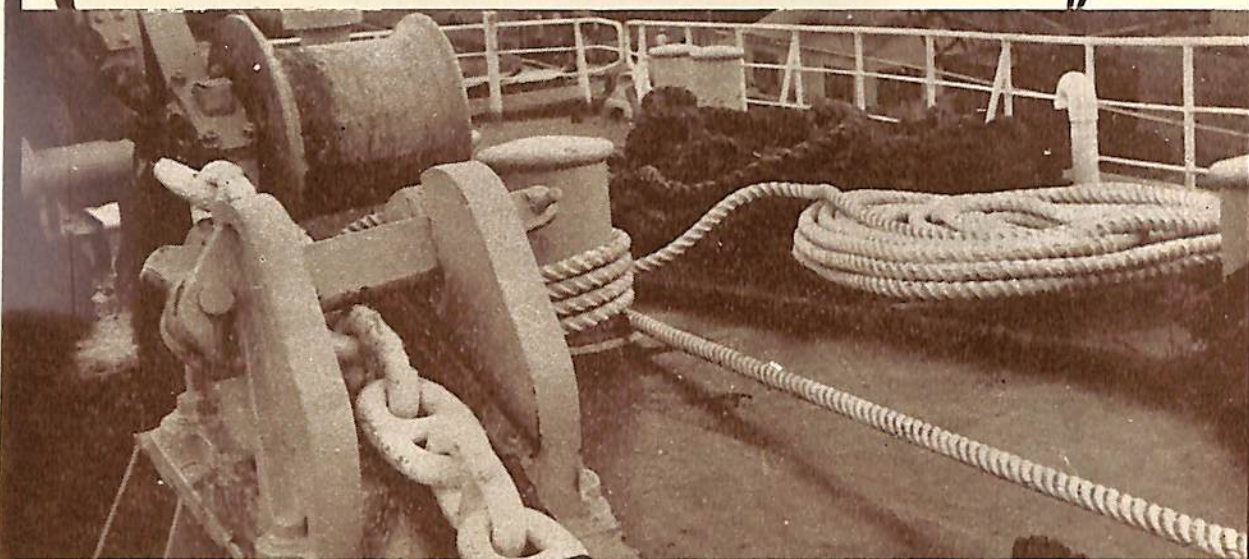
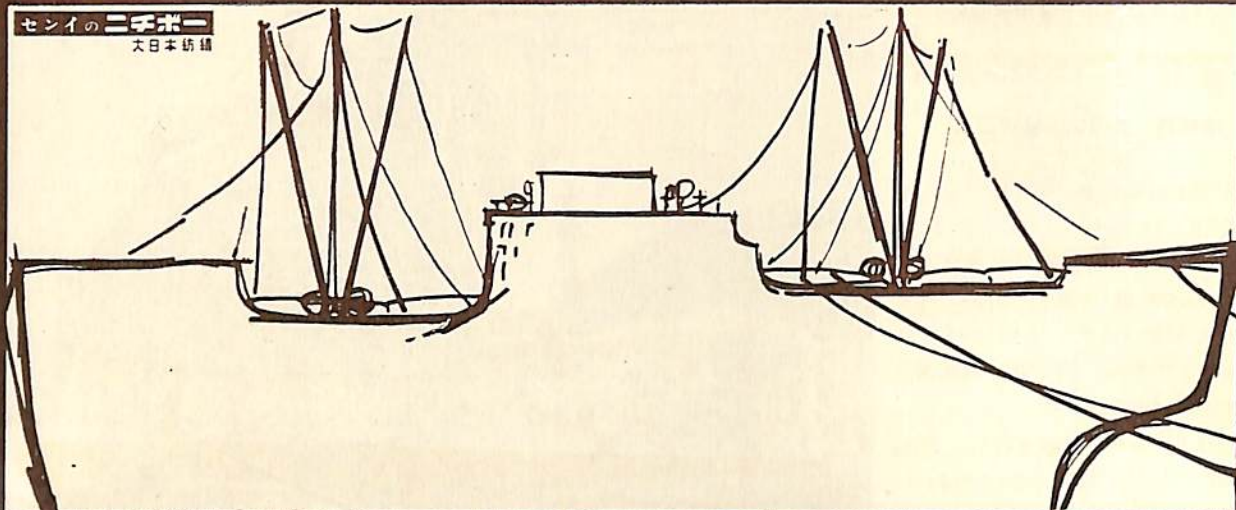
高耐蝕性の材質と  
仕上精度に定評ある

ミカドプロペラ

株式会社 河野鑄工所

大阪市東住吉区加美絹木町 1 の 28 電話 (79) 2031 ~ 2033

セニのニキポー  
大日本紡績



■パンフレット進呈／大阪市東局区内大日本紡績(株)LP7係

# ● 海の強者！

- 強い／ぜったいに腐らず、油や薬品にも侵されない
- 扱いよい／軽く、水切れがよいので操作が簡単
- 経済的／手頃な値段、しかも驚く程長もちする

## ニキポービニロン帆布

運輸省 ■# 101 …第1077号甲種 ■# 102 …第1078号甲種  
型式証認番号 ■# 201 …第1079号甲種 ■# 202 …第1089号甲種



船舶用

運輸省／NK 認定

# 0-7。

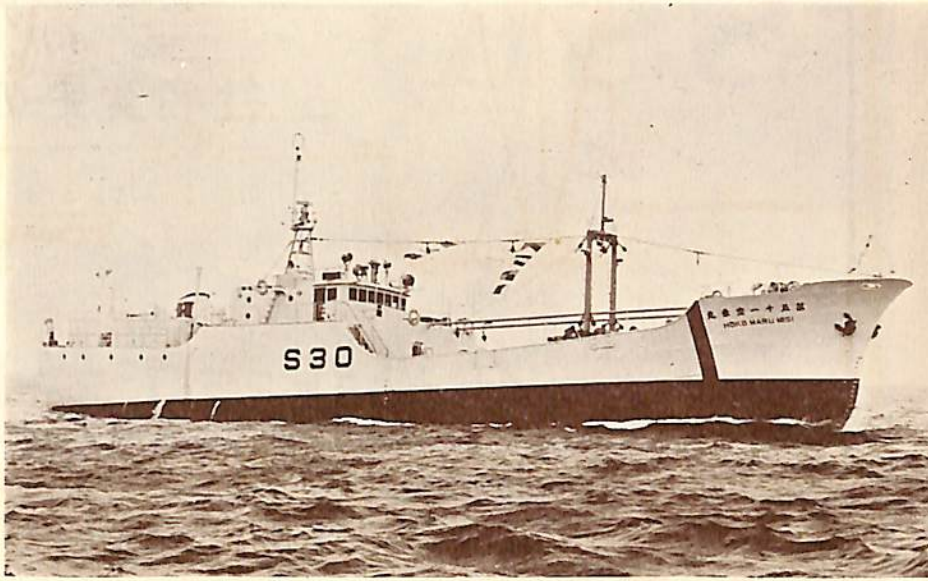


才五十一宝幸丸  
(鮪延縄漁船)

船主 宝幸水産株式会社

造船所 臼杵鉄工所・佐伯造船所

全長 51.55 m 長(垂) 46.00 m  
 幅(型) 8.10 m 深(型) 3.80 m  
 吃水 3.26 m 総噸数 389.40 噸  
 速力 12.8 ノット 出力 750 PS×  
 330 RPM 起工 36-2-9  
 進水 36-3-29 竣工 36-5-13

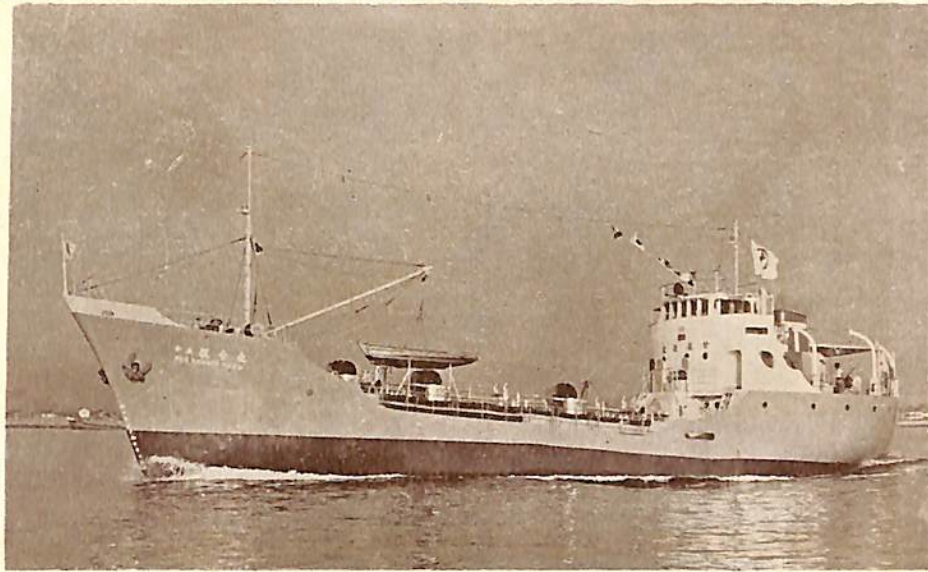


才五観音丸  
(油槽船)

船主 今朝丸義雄

造船所 三津浜造船所

全長 38.50 m 長(垂) 33.50 m  
 幅(型) 6.50 m 深(型) 3.00 m  
 吃水 2.70 m 総噸数 227.31 噸  
 載貨重量 310.00 噸 速力 10.40  
 ノット 主機 榎田鉄工所製堅型  
 4 サイクル単動ディーゼル機関1基  
 出力 280 PS×400 RPM 起工  
 35-12-17 進水 36-4-23  
 竣工 36-5-8



# 株式會社 吳造船所

取締役社長 住田 正一

東京本社 東京都千代田区丸ノ内1丁目1番地 才一鐵鋼ビル内  
 電話 東京(201) 0381(代)  
 神戸事務所 神戸市生田区浪花町64番地 三の宮電々ビル内  
 電話 神戸(3) 3776-8  
 吳造船所 吳市昭和通2丁目1番地  
 電話 吳(2) 5171(代)

# SSK

## 社名変更のお知らせ

弊社は 7月1日 より下記の通り社名を変更致しましたのでお知らせ申し上げます

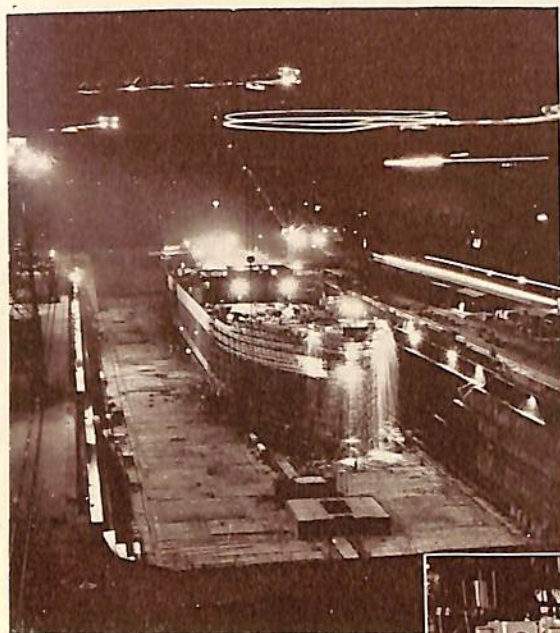
新 社 名

# 佐世保重工業株式會社

旧 佐世保船舶工業株式会社

本 社 東京都千代田区大手町2丁目4番地  
電 話 (211) 代 3 6 3 1

造船所 佐 世 保 市 立 神 町  
電 話 (佐世保) 代 4 1 1 1



船舶艦艇の製造修理  
製鉄機械・プレス  
ディーゼルエンジン  
ボイラー・化工機等の  
製作修理



契 陽

(旅客船, 交通船)

船主 東邦亜鉛株式会社

造船所 松浦鉄工造船所

全長 20.18 m 長(垂) 18.00 m  
 幅(型) 4.60 m 深(型) 1.80 m  
 吃水 1.046 m 総噸数 43.76 噸 載貨重量  
 10.74 噸 速力 9.2 ノット 主機 ヤン  
 マーディーゼル製 5LD 型 ディーゼル機  
 関 1 基 出力 75 PS×850 RPM  
 起工 36-1-14 進水 36-4-1  
 竣工 36-4-10



旭 邦 丸

(油槽船)

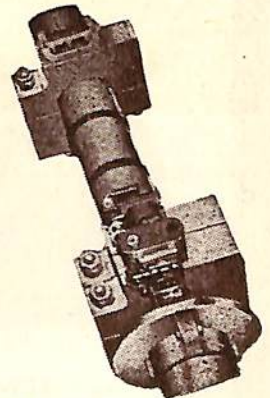
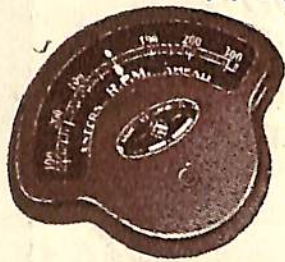
船主 大島政二

造船所 松浦鉄工造船所

全長 31.29 m 長(垂) 28.00 m  
 幅(型) 5.80 m 深(型) 2.70 m  
 吃水 2.40 m 総噸数 147.37 噸  
 載貨重量 155.042 噸 速力 9.523 ノット  
 主機 松江内燃機製 4M-24 型 ディーゼル  
 機関 1 基 出力 180 PS×420 RPM  
 起工 35-9-22 進水 36-4-13  
 竣工 36-5-4



船舶用の計器は  
 信頼性ある倉本計器で!!



- 回 転 計 類
- ◇ 遠心方式回転計 ◇ 電気式回転計
  - ◇ 振動式回転計 ◇ マグネット回転計
  - ◇ 時計式回転計 ◇ 超高速電子式回転計
  - ◇ ストロボスコープ ◇ 携帯式回転計
- 積 算 計 類
- ◇ 回転動 ◇ 往復動 ◇ 隔測電気式
- トーションメーター類
- ◇ 記録式光学振計 ◇ 直読式光学振計

主機, 補機用  
 電気回転計

創業 35 年 ◇ インパルス レコーダー

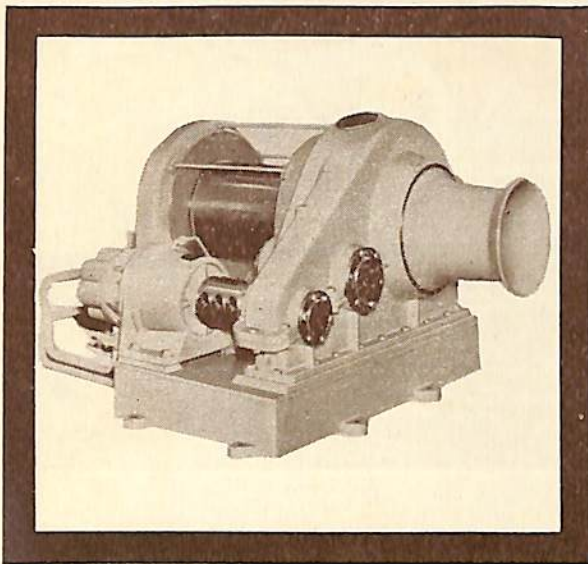


株式会社 倉本計器精工所

研野式光学振計

本社 東京都大田区原町 6 電話蒲田 (731) 2033-2623-1640  
 柏工場 千葉県柏市柏 電話柏 2 番

# IHI 油圧ウインチ



○従来船舶用荷役ウインチとして、汽動/電動ウインチが多数用いられてきましたが、北ヨーロッパでは20年前から油圧ウインチが開発使用されており、我国においても優秀性が確認され次第に使用されるようになってきました。  
当社においても油圧ウインチを開発し各種船舶に御採用戴いて居ります。

- 特徴**
- 堅牢で構造が簡単
  - 駆動油圧は最大125kg/cm<sup>2</sup>であるため送油管の管径は低圧式に比べて極めて細く、配管重量が低下します。
  - 加減性能がよく、速度変更は無段階に出来、正逆転が円滑で、敏速に出来るため荷役特性が良い。
  - 密閉式であるため海水、塵埃から完全に保護されている。
  - 運転は静かで、騒音や振動がない。
  - 保守点検が容易で設備費が安い。

## 5 T 3 T 油圧ウインチ標準仕様 オイルモーター

型式	力量(T-M)	巻揚寸法	型式	回転数r.p.m	機要
IHW-3	3×36	400φ×560φ	HM 520	295 885	歯車2段減速
IHW-3½	3×36 5×21	450φ×650φ	HM 520	295 885	2段切換
IHW-5	5×30	450φ×650φ	HM 870	250 750	歯車2段減速



## 石川島播磨重工業

汎用機事業部  
東京都千代田区大手町1の2(貿易会館)  
TEL (231) 7 6 6 1・7 6 7 1(代表)

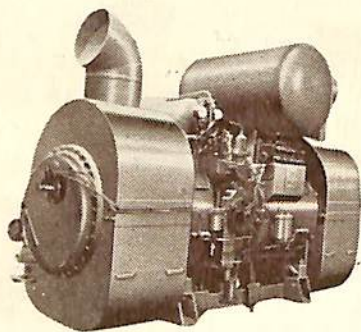


経済性のよい船用原動機

# フリーピストン

機関

## 1,000<sup>HP</sup> → 16,000<sup>HP</sup>



- 低質重油を使用できる・航海中でもピストンを拔出し手入を行える
- ・振動がなく・軽量・小容積



NKK/SEP-SEME-SIGMA/RATEAU

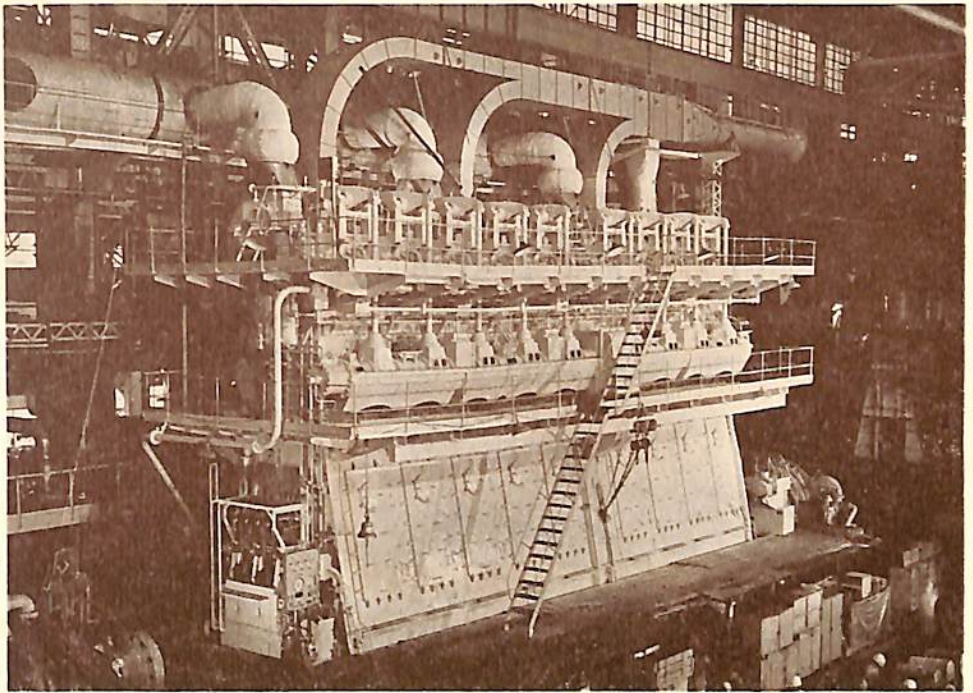
日本鋼管

本社 東京 大手町

# 三菱 UE ディーゼル 機関

9 UEC 85/160 型  
第1号機運転開始

三菱造船・  
長崎造船所



三菱 UEC 85/160 型超大型ディーゼル機関 第1号機

かねて製作中であつた三菱 UE ディーゼル機関超大型の第1号機の陸上運転は6月10日起動し試験運転に入った。

同機は三菱 UE 系列各型機関の今までの実績と研究結果を十分におこなつた超大型機関で、超高速定期船並びに超大型専用船機関として設計製作された第1号機である。

同機は太平洋海運株式会社16次タンカー用に16,500 PSとして搭載されるが、船主了解のもとに今後約4カ月に亘り各種試験および計測を実施し、所期の連続最大出力たる18,000 PSの確認を行うこととしている。

## 要 目

シリンダ数	9
シリンダ内径	850 mm
シリンダ行程	1,600 mm
出力および回転数	
連続最大出力	18,000 PS
" 回転数	120 RPM
常用(85%)出力	15,300 PS
" 回転数	114 RPM
連続最大出力時における	
正味平均有効圧力	8.26 kg/cm <sup>2</sup>
シリンダ内最高出力	60 kg/cm <sup>2</sup>
平均ピストン速度	6.4 m/s

## 機関寸法

全長 (燃料ポンプ台前端よりハズミ車つきスラスト軸後端まで)	18,440 mm
台板長さ	16,710 mm
台板巾	4,000 mm
高さ	10,330 mm
クランク軸中心よりシリンダカバー上付属	
上端まで	8,680 mm
" 台板振付面まで	1,650 mm
" ピストン引抜き高さ	10,700 mm
重量	668 トン
燃料油	C 重油
燃料消費率	155 g/ps h 以上
軸受油	0.2 g/ps h
シリンダ油	0.3 g/ps h



# Bondmaster

## 船舶用にすぐれた接着剤

(不燃性の造船接着剤)



サンプル呈外国部

### 造船用接着剤

ボンドマスター

- G 360 < 耐水性、速乾
- M 412 < 耐油性、耐ガソリン性
- G 458 < 硬質ウレタンフォーム、発泡スチレン  
断熱材
- G 527 < 不燃性  
万能接着剤

ラバー・エンド・アスベスト社 日本総代理店  
**ソニー株式会社**

東京都品川区北品川 6-351 (442) 5111

# SONY

# STALODICATOR

株式会社エクマン商会

船舶機械課長 渡 辺 正 一

機 材 課 長 児 島 恵

スタロディケーターは船体縦方向に生ずる Stress、Trim 及び Stability を同時に算出し得るものである。

ロディケーター瑞典国ゲタフェルケン社技術陣が船体縦方向の強度に関する根本的な問題をマスターしたものであって、これによって荒天時に積荷の配分から船体に生ずる Stress を最少限にとどめることが出来るようになった。ロディケーターは上記の目的のための積付修正に必要なインフォメーションを与えることが出来るものである。

タンカー、バルクキャリアーにとってはこれが恐らく主要問題であろう。

これらの船では Stability は通常充分安全限度内にあるものでありまた所要の大きさの Stability を得る目的の積付可能は非常な制約をうけるものである。

しかし普通の貨物船ではそうではない。これらの船ではカーゴスペースを縦及び垂直方向に区分してあり、更に性質の異った貨物を積載するために船の重心に多大な影響を与えるものである。

同じ重量の貨物でも種々の積付により、それぞれ異った Stability の固有性を与える。不適當な積付は非常に危険な影響を及ぼすが、積付さえ適當であれば安全な Stability を確保しうるものである。但し Margine が大きすぎれば Stiff の状態になってしまう。通常貨物船における Loading 及び Unloading は Stability に非常に複雑な問題を引き起し充分な洞察力と考慮すべき計算を受けるにあたいする。特になみはずれた重量とか積載法の場合は殊にそうである。

ゲタフェルケン社技術陣はロディケーター作製の貴重な経験を生かして船体横方向の Stability のインフォメーションをも得られるように更に一歩進めたわけである。

新型の本器は Stalodicator と名付けられた。即ち Stability Load Distribution Indicator であってある状態における Trim と Stress の大きさと共に GM の大きさを得られるものである。

この Stalodicator は前記ロディケーターと同様な箱の中に納められていて、垂直 Panel は Loading Panel で各 Knob はそれぞれのカーゴスペースを表わし Long Ton の目盛が刻まれている。

GMの算出には各 Compartment を垂直方向に区分する必要があるわけでそれぞれの Lower hold tween Deck は別個の Knob を有している。

特に大きな容量と垂直方向の大きな広がりを持つ場所は其の積付貨物の垂直方向の位置に対して修正することが出来る。

こその修正 Knob のうち“1/1”と表示してあるものは該 Compartment にて Deck Beam 一杯までの積荷“O”は特に比重の大きなもの、或は重心点の非常に低いもの即ち Hold の底荷等で“1/2”“3/4”はそれぞれ上記のものの中間位のものである。

Stress Reading Knob は船体中央部の縦方向の Stress に関して前後方向の最適の積荷配分を与える。

“O” Stress の読みは /L/20/ の基準波浪上にて縦方向の静的 Stress が船体中央部波頭上にも逆にも中央部波の谷の場合でも等量であることを意味する。

Sagging 一目盛の読みは中央部波の谷における Sagging Stress が同じく波頭における Hogging Stress より10%増加することを意味し逆の場合は減少することを意味する。

同様に Hogging 三目盛の読みは前記の如く波の谷において30%減少し波頭にて 30% Stress が増加することを意味する。

在来の中央部に機関室を有する Block Coefficient の小さい Dry Cargo Ship においては Hogging Stress が僅かばかり勝っているのが普通である。

## スタロディケーター Model S-2 の使用法

(1) 各艙又は Tank に相当する Knob を予定される屯数に一致する。若し自由表面がある時は修正用スイッチを Free Surface なる方へ入れる。

垂直方向の重心位置を修正する Knob を予想される適宜の点に合わせる。

(2) 挿入された Weight の総和を Total Deadweight を得る為に求める。Trim Stress、Stability 印の上方の黄色印の Knob を求められた Deadweight の数値に合わせる。

Trim Deadweight Knob は数ヶ Step に分かれた Switch であってそのつまみを先に得られた Deadweight に出来るだけ合致するよう Knob に刻まれた Scale に

よって Set する。

### Trim Reading

- (3) Main Switch を Trim に廻わすと緑の表示燈がつく。
- (4) Trim 印の上にある中心赤印の Trim Reading Knob を廻わして Galvanometer Dial の指針を“O”に合わせ Scale を読みとる。

### Stress Reading

- (5) Main Switch を Stress に廻わすと紅の表示燈がつく。
- (8) Stress 印の上にある中心紅印の Stress Reading Knob を廻わして Galvanometer の指針を“O”に合わせることにより 荒天時における 船体縦方向の Stress に関して予定された積付の適、不適を Scale から読みとる。

### Stability Reading

- (7) Main Switch を Stability に廻わすと白の表示燈がつく。
- (8) Stability 記の上にある G M Reading Knob を廻わして指針を“O”にもどしその時のつまみの Scale により G M の大きさ即ち Metacentric Height を求める。

なお Stress の大きさは Bunker Space の Half, Full 更に Homogeneous Cargo には“HOM”とするされた Knob を利用して読み取りうる。

この点もゆるがせに出来ない問題である。

大きな Stress を及ぼすような積付は少くとも Rough Water 海域を航海すべき船では極力さけるべきである。

表示される Stability—Metacentric Height 即ち G M の値の増減の読みは Trim と同じように Knob に刻まれた Scale によって簡単によみとれる。

Tank 内の Free Water Surface に対する修正は簡単に施しうる Panel の Side に1組の Switch がありそれぞれの Tank を表わし Tank が Partly fill され自由表面を有するときは上記 Switch を右方へ一杯動かすと自由表面による Stability の損失効果は本器のインフオーメーションに含まれて表示される。

Reading Panel のそれぞれの配置及び操作法を以下に記す。

Stability 算出器はすでに本船の士官が事前に Stability を算出しうるまでになり、更に Trim 及び Stress までも前もって算出し得るまでに発展した。

今のところ、Stalodicator はかかる三大要素を同時に算出しうる唯一の計測器である。

ある積荷配置を単に Loading Panel に挿入するだけで、その状態における Trim, Stress 及び Stability の大きさが得られる。

一般貨物船をはじめあらゆる船にとって Stability は問題となるものである。この点 Stalodicator は適正な積付を保証する最も簡便適当な計測器と言えるわけである。

### (重要)

正確な G M の読みは印の上にある Deadweight Knob が正確な Deadweight Figure に修正されたときのみ得られる。

重油炭 添加剤

# PCC

Pat.	NO.	178013
Pat.	NO.	192561
Pat.	NO.	193509
Pat.	NO.	238551
Pat.	NO.	238552

### 営業品目

PCC NO. 210  
PCC NO. 220  
PCC NO. 250

燃料油添加剤

PCC NO. 1000 エマルジョンブレーカー  
PCC パウダー スト除去剤  
タンクリン 強力洗滌剤

## 日本添加剤工業株式会社

本社工場 東京都板橋区志村前野町884番地 電話東京(961)1738・7737番  
 営業所 東京都千代田区神田鎌倉町17番地 電話東京(291)3886・3887・5042, (251)6190  
 支店 大阪市西区江戸堀北通1丁目10番地(日々会館ビル) 電話大阪(44)5551~5番  
 荷置場 横濱, 名古屋, 神戸, 広島, 下関, 若松



スウェーデン

Göta-verken 社船用品

**LODICATOR** (LOAD DISTRIBUTION INDICATOR)



TYPE L-3

LODICATOR は積荷のunbalance による船体縦方向のbending stress を事前に算出して事故を未然に防止するものであると同時に前後吃水の差即ちtrimを算出することが出来ます。

STALODICATOR は更に船のstability (復原性) 即ち安定度をも合せ得られます。

適用船

LODICATOR→TANKER, BULKCARRIER

STALODICATOR→CARGO

**TANK VENTILATOR**



荷下し後のタンカーの油槽に充滿する爆発性ガスを排除するため、ゲータフェルケン社から、非常に簡単に能率の良い排気装置が発売されております。これを従来のガスエジェクターと比較すると、別表の様な驚異的な能率を示します。(何れも23,600立方メートルの容積のタンク5回)

使用機械	3"φ ガスエジェクター10台	12"φ ガスエジェクター2台	タンクベンチレーター2台
所要時間	20 hrs	2 hrs	0.35hrs
消費蒸気量	約20,000kg	約19,000kg	6,000kg



極東総代理店  
株式会社 **エクマン商会**

本社 東京都千代田区有楽町1-10三信ビル TEL (591) 1206-8  
大阪支店 大阪市北区宗是町(大ビル827号) TEL 土佐堀(4)2086・1931



富士マークの

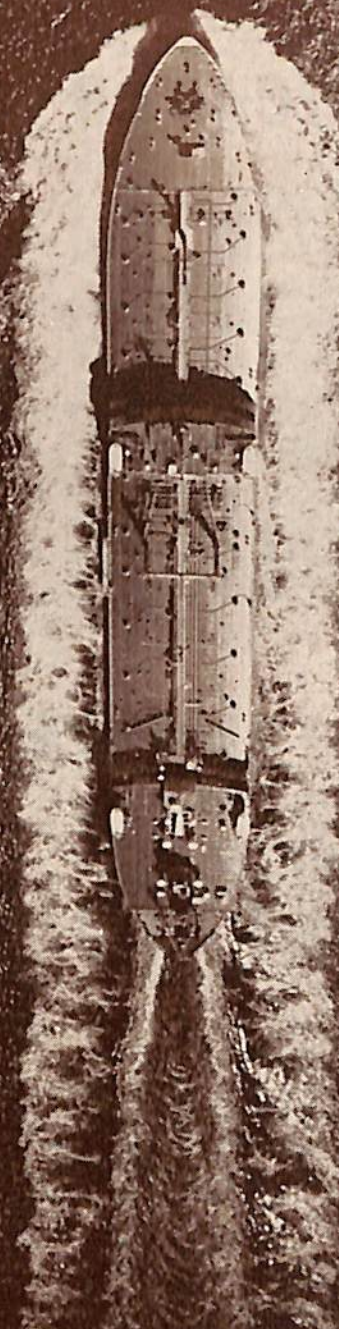
# 船用潤滑油

ディーゼル船に——

船用ディーゼルエンジンオイル	1号
〃	2号
〃	3号
船用シリンダーオイル	1号
〃	2号
〃	3号
船用シリンダーオイル	450

タービン船に——

特LT140タービン油 (過給機用)  
 特 180タービン油  
 特LT180タービン油



## 昭和石油株式会社

東京・丸ノ内

札幌営業所	札幌市大通西5ノ11(大五ビル)	電話(4)3121~5
仙台営業所	仙台市東1番丁11(興銀東1番丁ビル)	電話(3)8187~8
東京営業所	東京都千代田区大手町2ノ4(新大手町ビル)	電話(21)1601~5
名古屋営業所	名古屋市中区南伏見町2ノ2	電話本局(23)7821~5
大阪営業所	大阪市北区梅田町27(産経ビル)	電話大阪(36)代表047
福岡営業所	福岡市天神町8(西日本ビル)	電話福岡中(4)0566~8

# 完全で簡単な 画期的新製品



近代科学の粋を集めた すばらしい特性は各方面に絶大な好評と信頼をえております

- 最も新しい合成ゴム布製
- 軽量でしかも動作は正確
- 収納容積が小さい
- 浮力が大きく 長期間の連続使用ができる



## 膨脹形救命筏

乙種 MTB-13形  
(旅客船用)

MTB-19形

MTB-25形

丙種 MT-13形  
(漁船用)

MT-19形

MT-25形

## 膨脹形救命胴衣

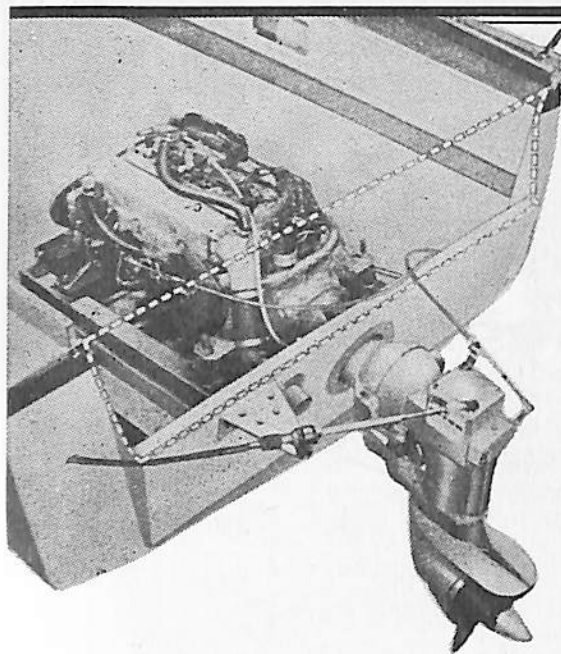
TM形 (形式認定承認番号 第802号)

MB形 (形式認定承認番号 空131号)

MC形 (形式認定承認番号 空130号)

# 三菱 救命具

三菱電機株式会社



# 1961年 最大のニュース!

- ◎ 積載容積を増す  
グレイマリン アウトドライブ
- ◎ 従来のエンジンの高い信頼性  
に加えるに船外機の利点
- ◎ 船外機では得られぬ高馬力  
80馬力~170馬力

## GRAY MARINE

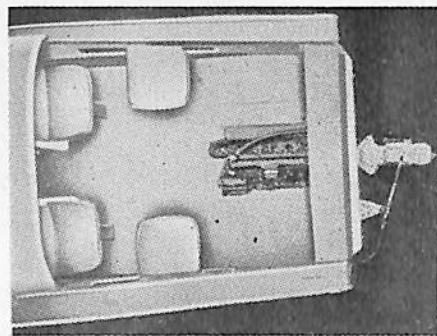
スタン・ドライブ付きのグレイマリン・コンパクト・エンジンは安全で経済的な船内エンジンに加えるに船外機の利点を取り入れ、理想的な機構を有しております。

しかも本機は同等な船外機よりも大きなプロペラーを取りつけられ、燃料消費ははるかに少なくて済みます。

(カタログ要求に 応ず)

## COMPACT ENGINE

- 80馬力：COMPACT“FOUR”
- 111馬力：COMPACT“SIX”
- 135馬力：FIREBALL V8
- 170馬力：FIREBALL V8



「船舶」VOL. 34, No. 7

GRAY MARINE MOTOR COMPANY

日本総代理店

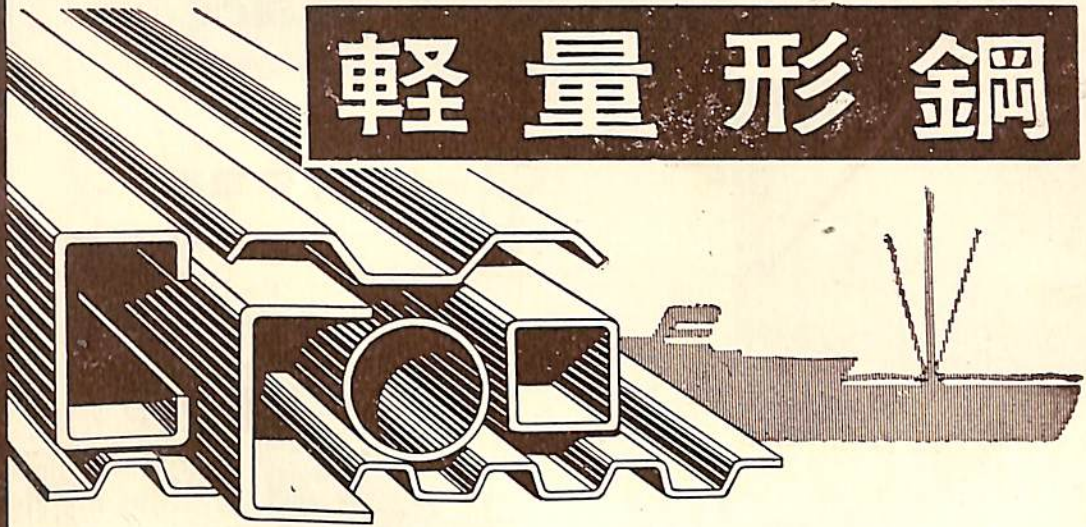
日米自動車株式会社

本社：東京都中央区京橋2丁目5番地  
電話(561)3267・7093・3078・6035  
支店：大阪市北区曾根崎新地2~24  
電話(36)8831~5

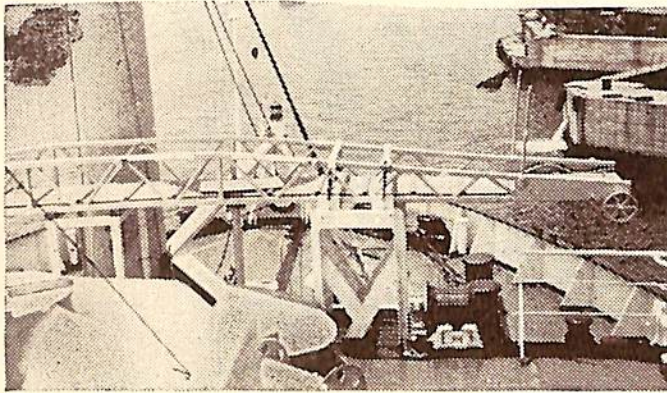
新らしい時代の新らしい船舶の

# 艀装材料

## 軽量形鋼



*Econ Steel*



### 用途

舷梯に・岸壁梯子に  
グレーティングに  
ハッチカバーに  
ホールド  
スパーリングに  
船室間仕切材に  
其他室内艀装に



**八幡エコンスチール株式会社**

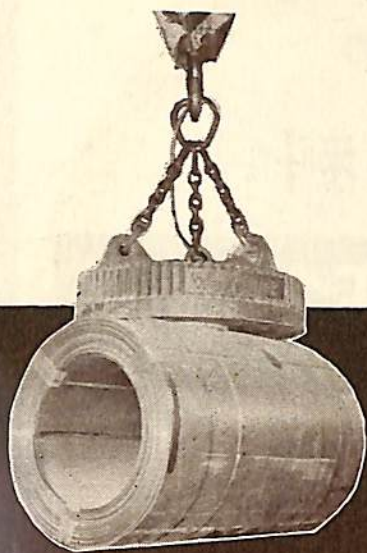
旧社名 中之島製鋼株式会社  
本社 東京都中央区日本橋江戸橋3丁目2(第2丸管ビル)  
電代表 (201) 9 2 6 1  
大阪事業所 大阪市東区弁天町4 電代表 (94) 5031・6031  
東京工場 東京都足立区千住関屋町38 電 (881) 6141-4



**八幡製鐵株式会社**

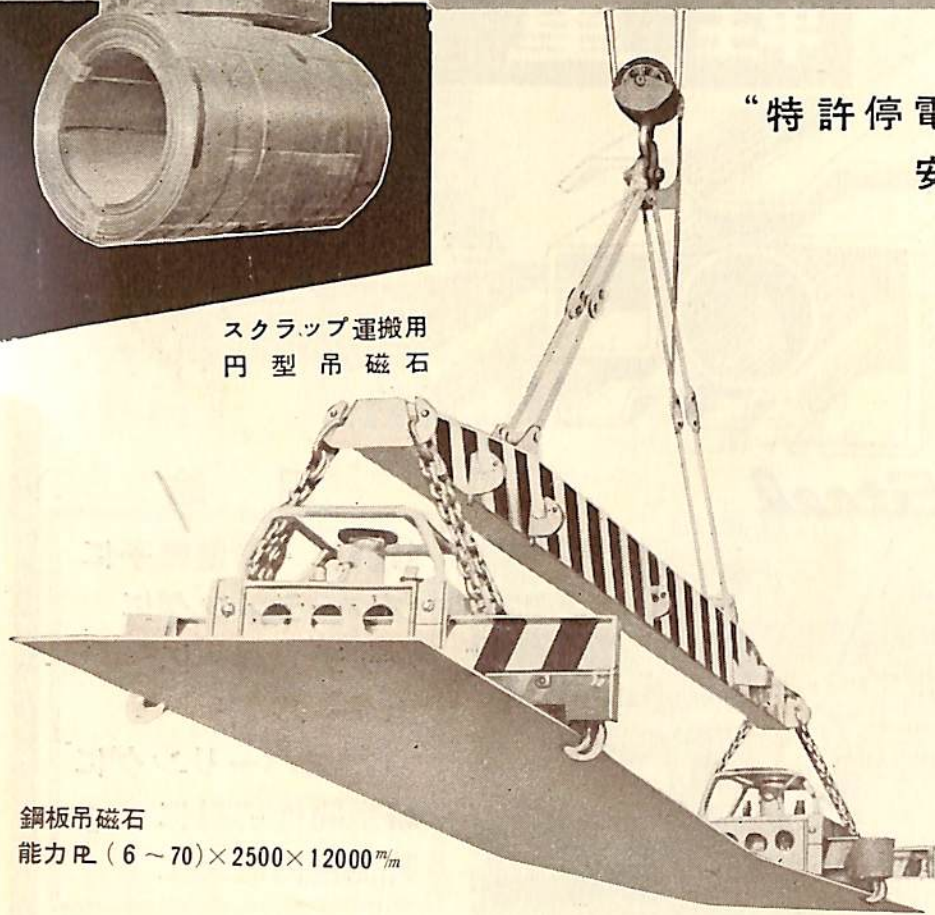
運搬荷役と作業管理には高効率を発揮する

# 各種吊磁石



スクラップ運搬用  
円型吊磁石

“特許停電時  
安全装置付”



鋼板吊磁石  
能力R(6~70)×2500×12000<sup>mm</sup>

## その他の製品種目

溶接仮付用マグチャック  
角度可変式仮付用マグチャック  
スクラップ用マグチャック  
運搬荷役機械の設計製作  
マグネットローラー式ガスブレーナー  
マグフライス（電磁固定式溶接面仕上機）  
マグローラー（電磁式鋼鉄孔明のリーマー加工機）

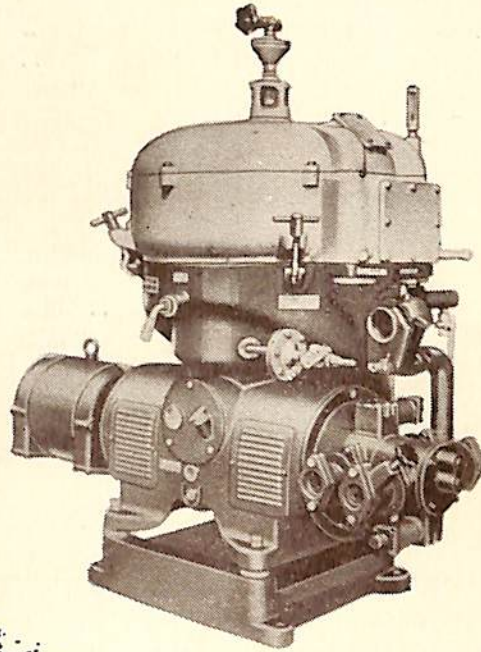
## 鋼板剪断機械株式会社

東京都江戸川区新田1-4940 TEL (651) 0918・8073

機関室の自動化に!

WESTFALIA  
SEPARATOR

バンカー油清浄に  
世界最高の性能を誇る...



SAOG4516型

# WESTFALIA

## 油清浄機

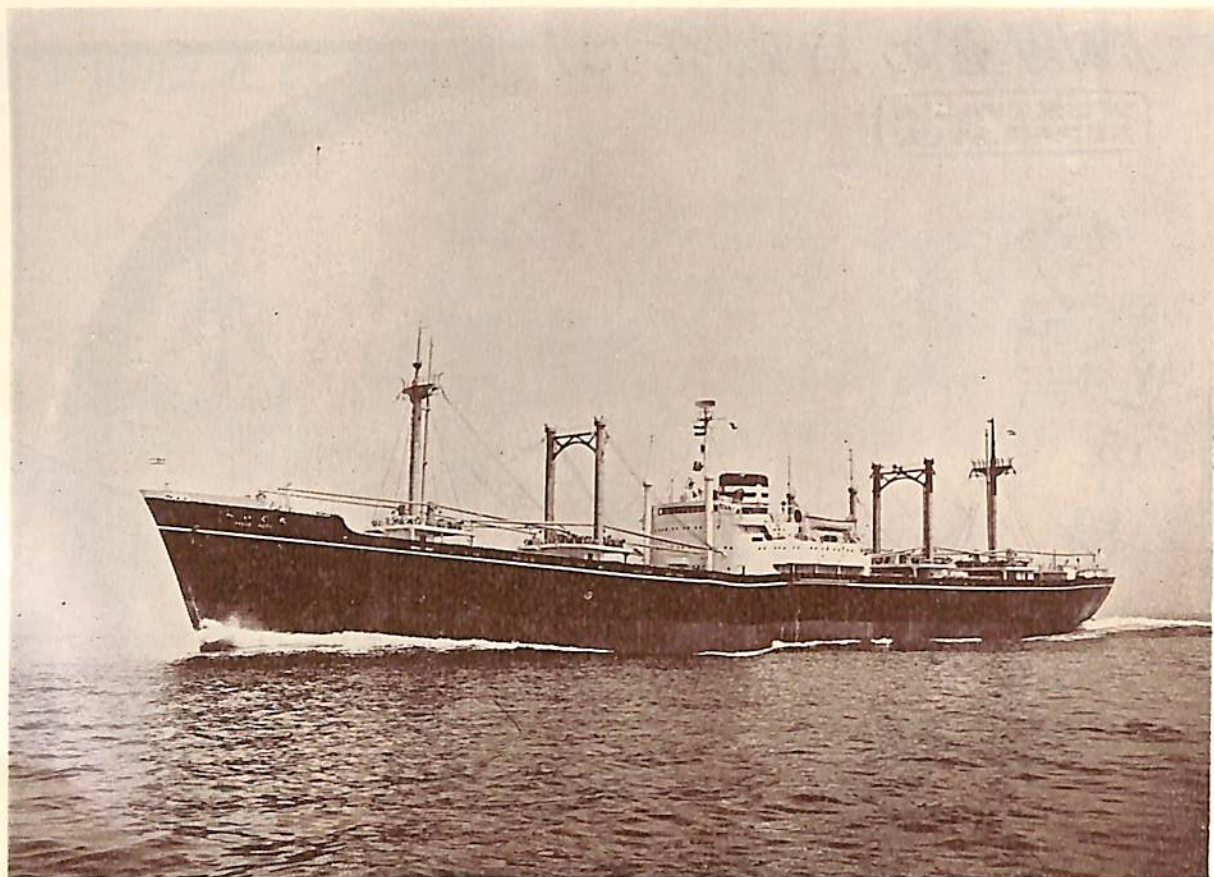
S A O G 型 (自動清浄型)  
O N 型 (標準型)  
加熱ヒーター、自動開閉弁  
その他の附属品

西独逸ウェストファリヤ・セパレーター社日本総代理店



### 日精株式会社機械部

本社 東京都港区芝田村町2丁目12番地  
電話 東京 (591) 8341(代)  
営業所 大阪・名古屋・小倉

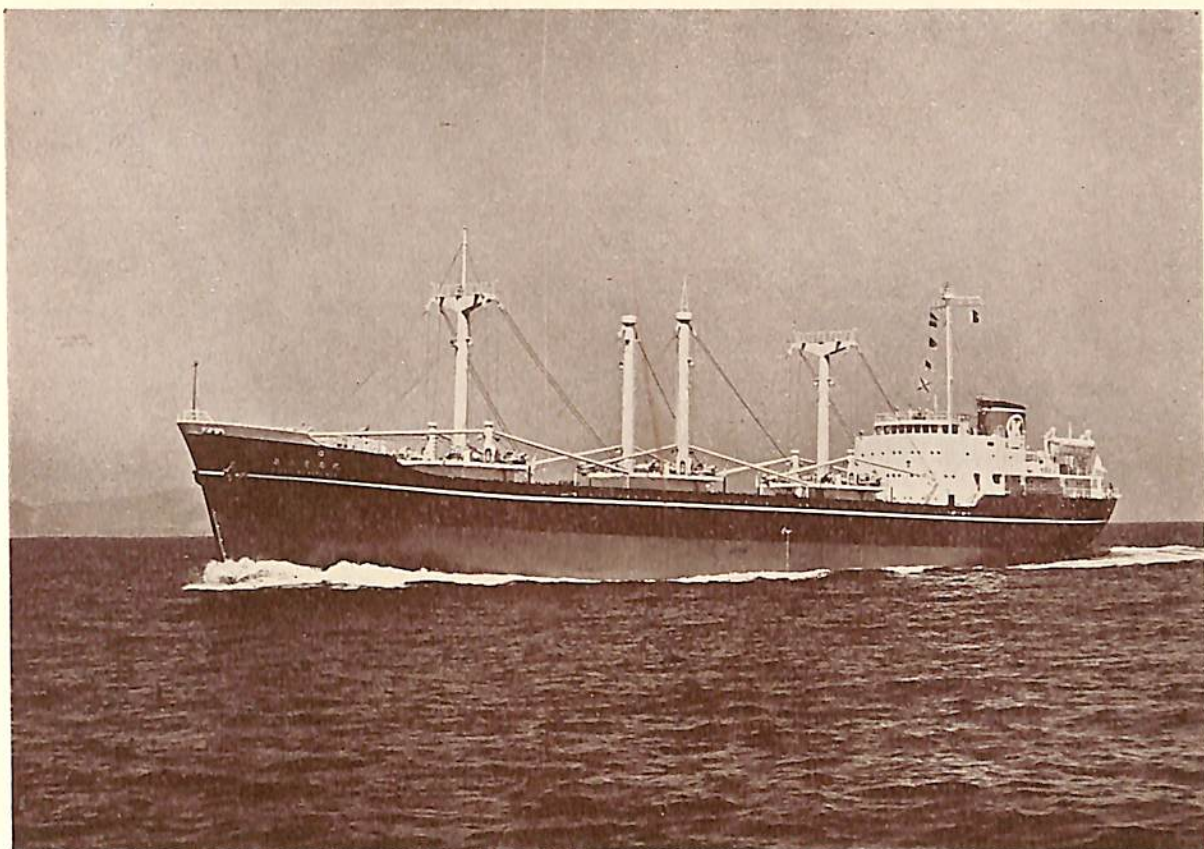


い く 丸 (貨物船)



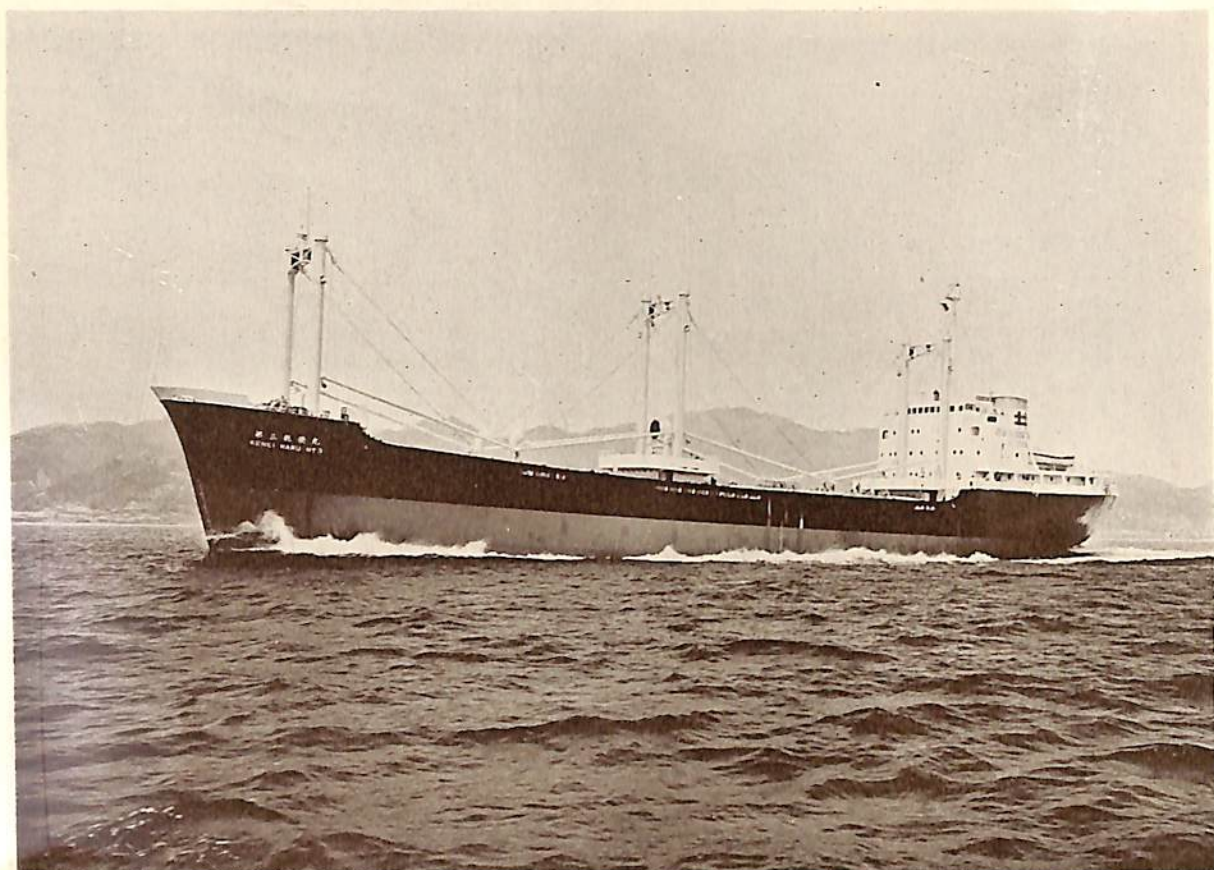
南 幸 丸 (冷凍運搬船)



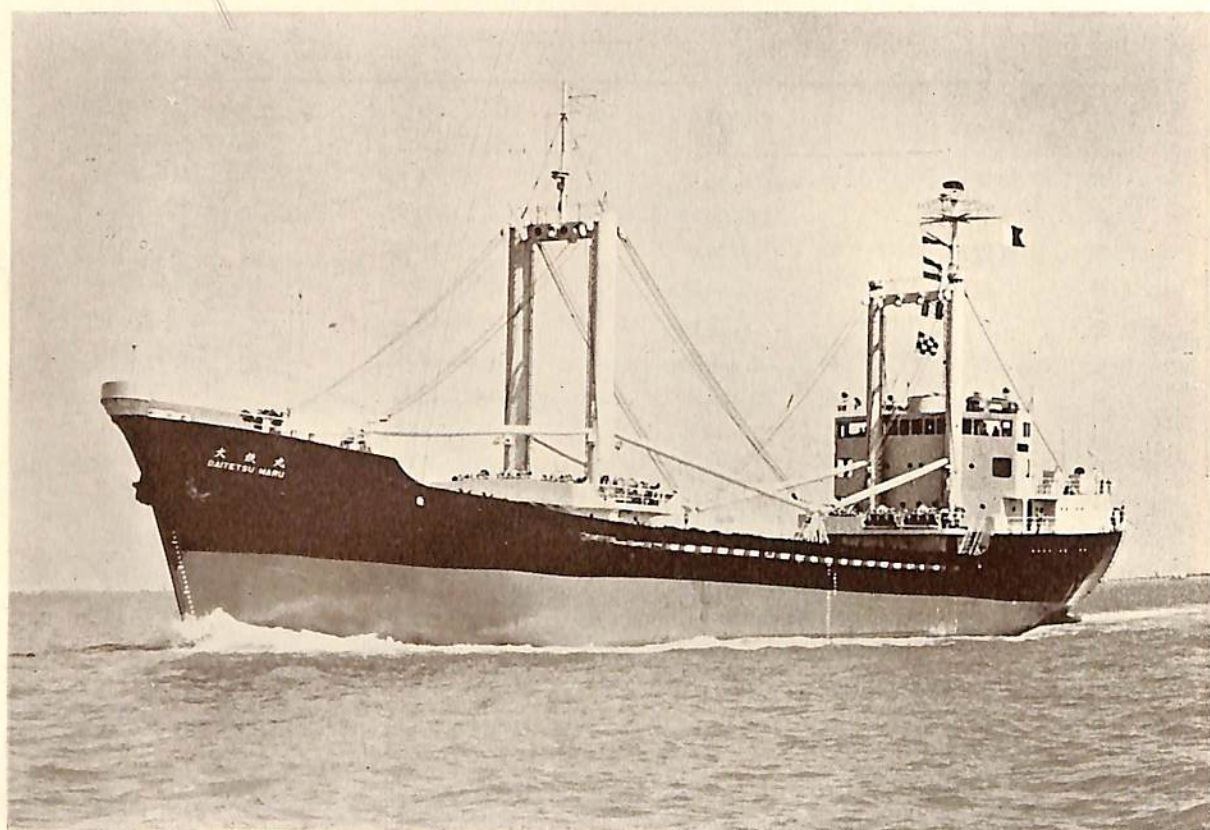


丸二房島丸 (貨物船)

船名	へいぐ丸	南幸丸	丸二房島丸
要目			
全長	約 156.13 m	82.70 m	116.50 m
長 (垂)	145.00 m	75.00 m	109.00 m
幅 (型)	19.40 m	12.60 m	16.00 m
深 (型)	12.50 m	6.30 m	9.00 m
吃水	9.18 m	5.30 m	6.975 m
総噸数	約 9,350 噸	1,696.57 噸	4,576.19 噸
載貨重量	約 12,100 噸	2,421.24 噸	6,902.19 噸
速力	18.2 ノット	14.409 ノット	15.596 ノット
主機	三菱神戸ズルツァー2サイクル単動スーパーチャージドディーゼル機関 6 RD 90 型 1 基	三井造船 B&W 642 VTB F-90 型ターボチャージャー付ディーゼル機関 1 基	日立 B&W 650-VTBF-110 型ターボチャージャー付ディーゼル機関 1 基
出力	13,000 PS	2,400 PS × 200 RPM	3,450 PS × 170 RPM
船級	N K	N K	N K
起工	35-12-19	35-12-10	35-9-21
進水	36-3-3	36-3-3	36-1-31
竣工	36-5-24	36-5-11	36-4-13
船主	大阪商船株式会社	日本水産株式会社	国光海運株式会社
造船所	新三菱重工業・神戸造船所	日立造船・向島工場	日立造船・向島工場



才 三 乾 榮 丸 (木材専用運搬船)

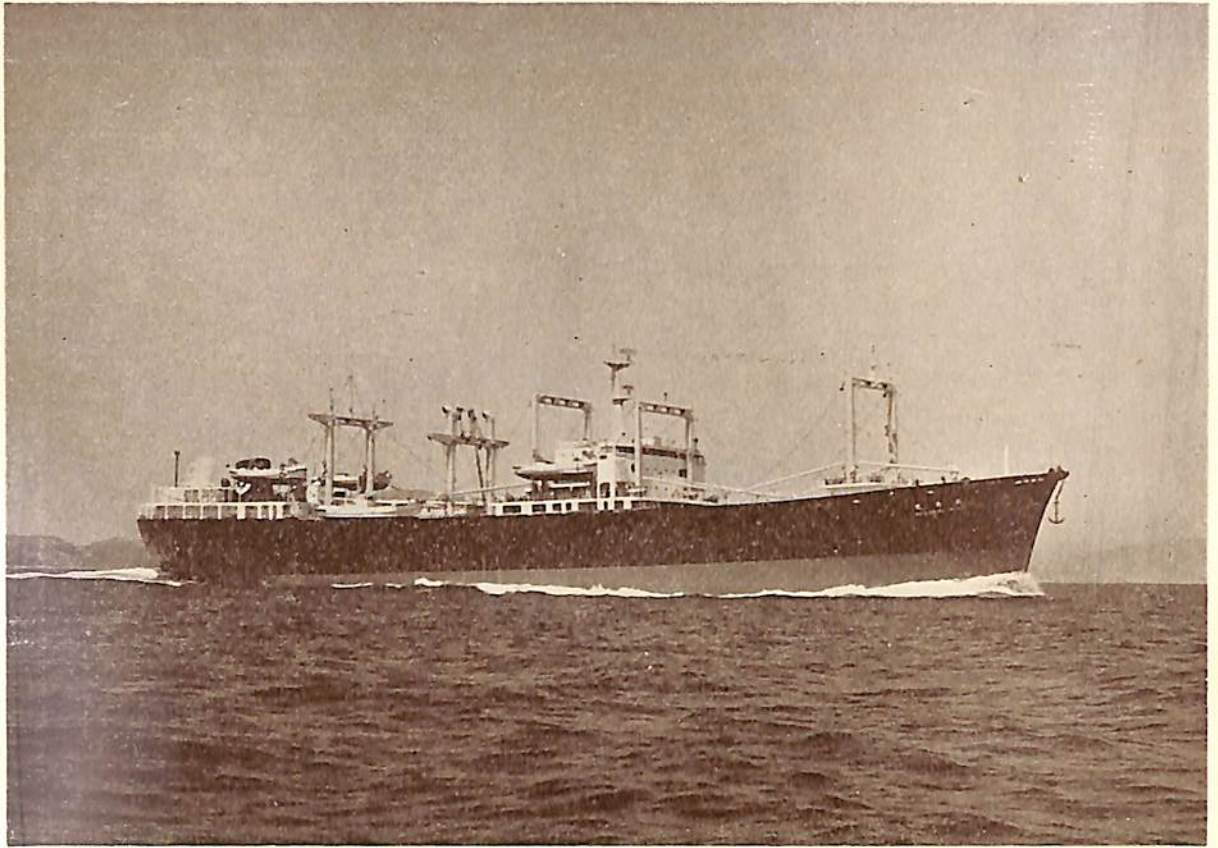


大 鉄 丸 (鋼材運搬船)

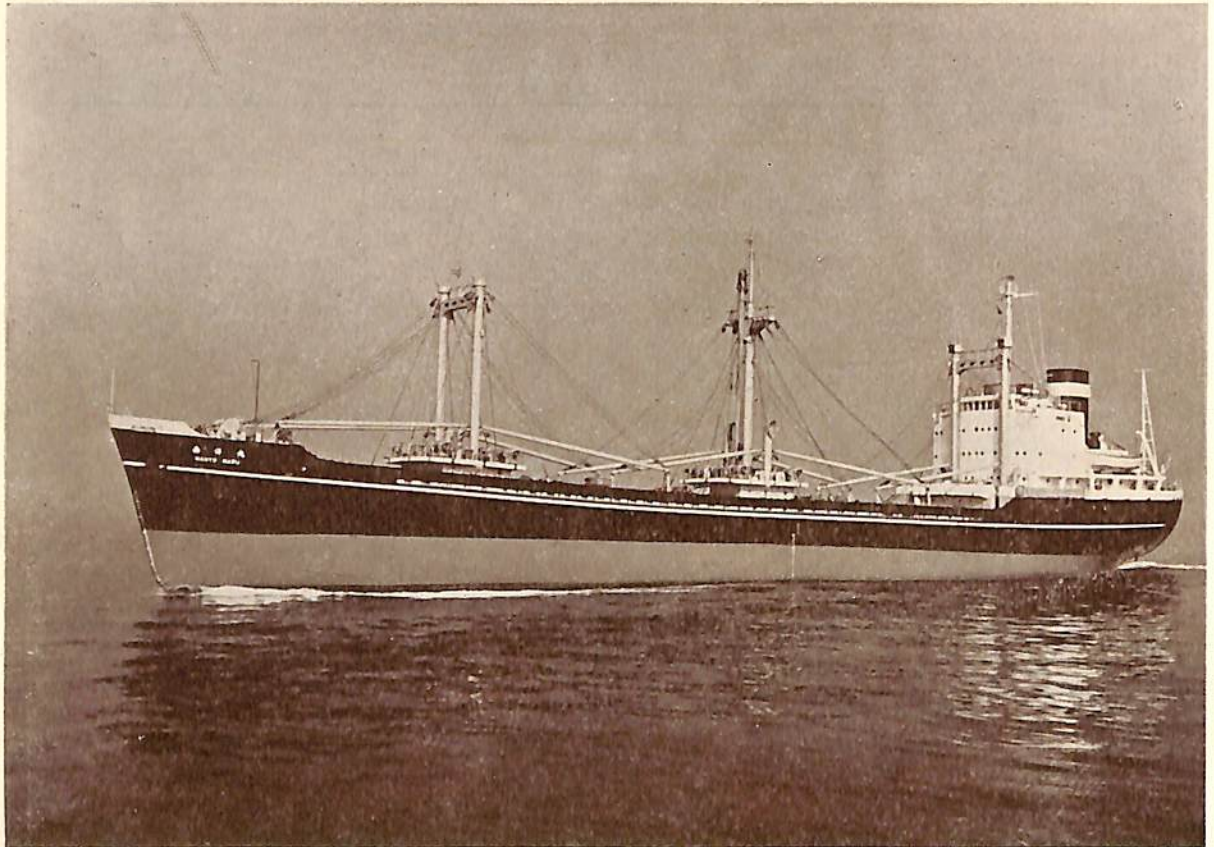


瑞 洋 丸 (セメント運搬船)

船 名		才 三 乾 栄 丸	大 鉄 丸	瑞 洋 丸
要 目				
全 長		110.10 m	約 85.30 m	
長 (垂)		101.90 m	78.00 m	122.00 m
幅 (型)		15.40 m	12.70 m	17.40 m
深 (型)		8.20 m	6.70 m	9.50 m
吃 水		6.70 m	約 5.75 m	7.30 m
総 噸 數		約 3,800 噸	約 1,950 噸	6,000 噸
載 貨 重 量		約 5,850 噸	約 3,100 噸	8,500 噸
速 力		約 15 ノット	13.5 ノット	15.5 ノット
主 機		川崎 MANG 6 Z <sup>52</sup> / <sub>90</sub> 2サイクル単動筒型ピストン型ディーゼル機関1基	伊藤 M 436 IS 4サイクル過給機付ディーゼル機関1基	浦賀スルザ-6 SAD 60型単動2サイクルターボチャージャーディーゼル機関1基
出 力		2,800 PS×180 RPM	1,500 PS	4,000 PS×155 RPM
船 級		N K	N K	N K
起 工		35-10-24	36-1-11	35-12-20
進 水		36-3-13	36-3-15	36-3-16
竣 工		36-5-15	36-5-15	36-5-25
船 主		乾 汽 船 株 式 会 社	大 王 汽 船 株 式 会 社	東 海 運 株 式 会 社
造 船 所		川 崎 重 工 業 株 式 会 社	名 古 屋 造 船 株 式 会 社	浦 賀 船 渠 株 式 会 社



敷 島 丸 (凍冷工船)

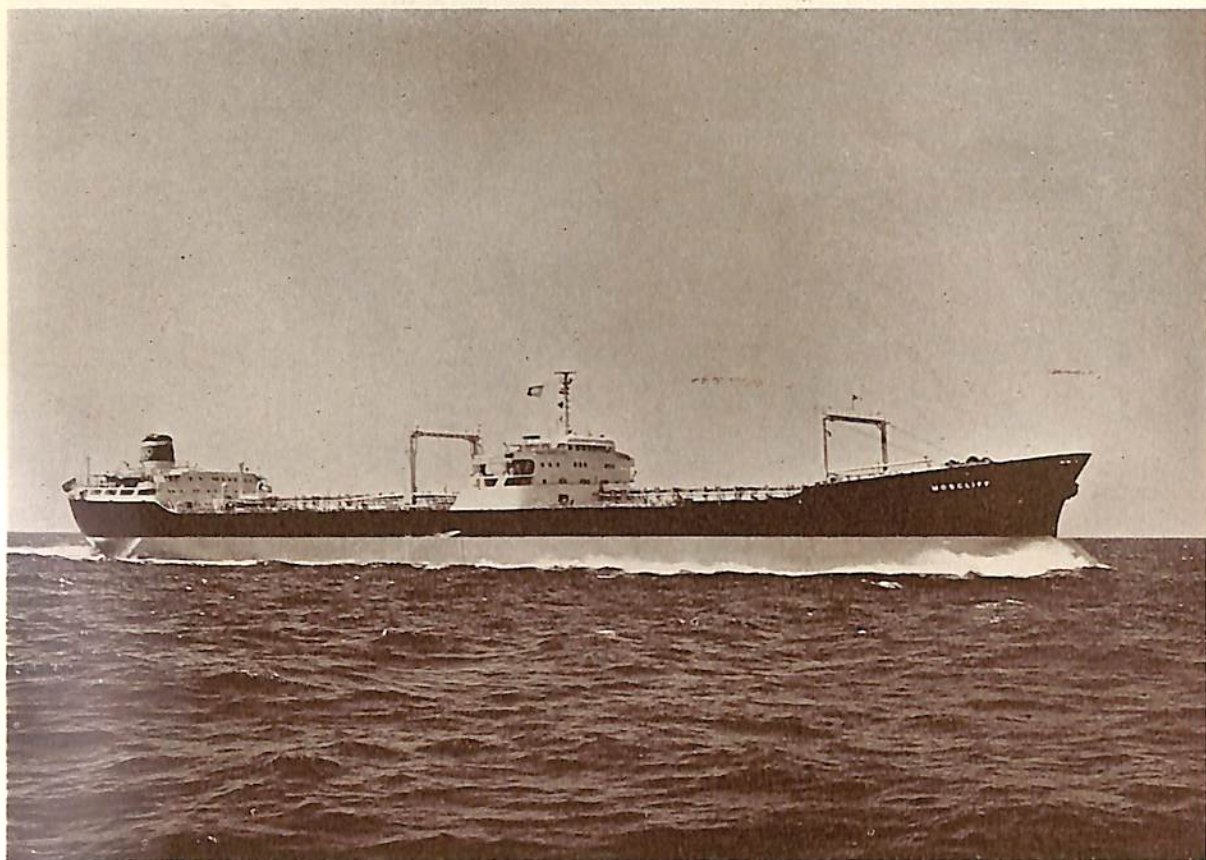


南 洋 丸 (貨物船)

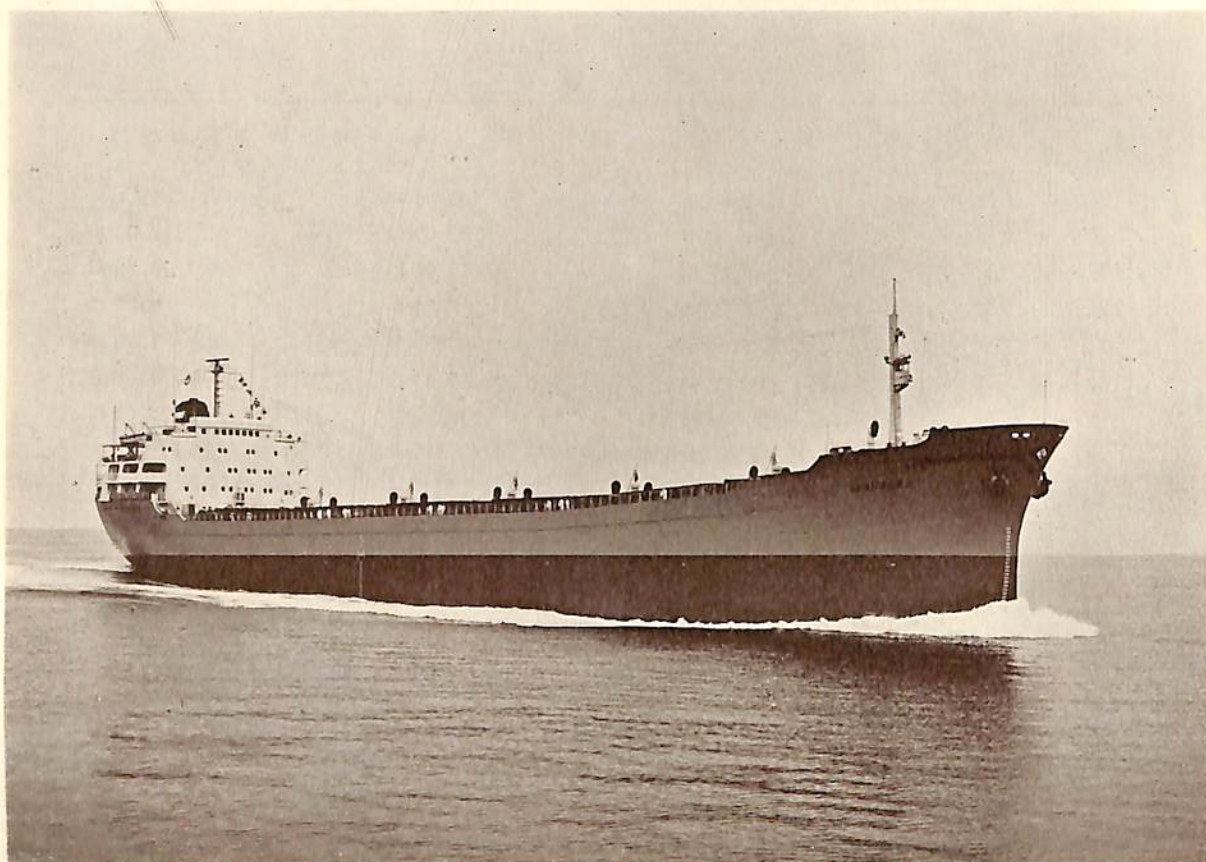


ひゆうすとん丸 (ケミカルタンカー)

船名		敷島丸	南洋丸	ひゆうすとん丸
要目				
全長		145.90 m	102.39 m	
長(垂)		136.00 m	96.00 m	112.00 m
幅(型)		19.80 m	15.00 m	16.80 m
深(型)		12.50 m	7.60 m	8.80 m
吃水		7.85 m	6.275 m	7.90 m
総噸数		約 10,000 噸	3,294.53 噸	4,777.48 噸
載貨重量		約 9,450 噸	5,065.8 噸	7,676.00 噸
速力		16.25 ノット	15.52 ノット	14.85 ノット
主機		日立 B&W 574-VTBF-160 型ディーゼル機関 1 基	過給機付 2 サイクルトランクピストン型ディーゼル機関 (神発三菱長崎 7 UET 45/75) 1 基	日立 B&W 842-VT 2 BF-90 型ディーゼル機関 1 基
出力		6,250 PS × 113 RPM	3,150 PS × 225 RPM	3,800 PS
船級		N K	N K	N K
起工		35-12-8	35-11-17	35-12-2
進水		36-3-3	36-2-16	36-3-28
竣工		36 5-8	36 4-1	36-5-31
船主		日本水産株式会社	関西汽船株式会社	新丸善タンカー株式会社
造船所		日立造船・因島工場	佐野安船渠株式会社	日立造船・桜島工場



MOSCLIFF (油槽船)



SKAUBORG (バルクキャリアー)



TRANSOCEAN SHIPPER (貨物船)

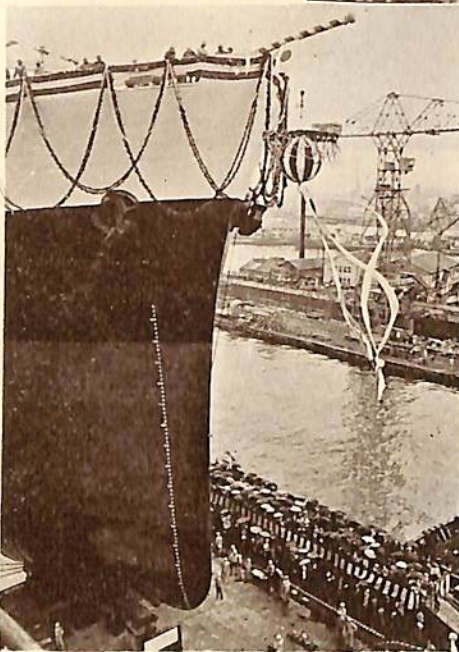
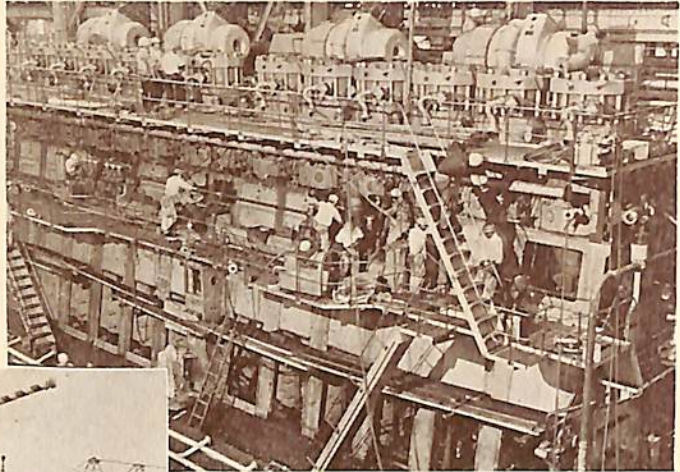
船名	MOSCLIFF	SKAUBORG	TRANSOCEAN SHIPPER
要目			
全長			149.255 m
長(垂)	264.40 m	168.00 m	138.00 m
幅(型)	37.83 m	22.86 m	18.80 m
深(型)	18.88 m	14.00 m	11.85 m
吃水	14.16 m	10.06 m	8.85 m
総噸数	30,250 噸	15,800 噸	8,716.00 噸
載貨重量	50,000 噸	24,500 噸	12,463.20 噸
速力	16.5 ノット	16.45 ノット	17.35 ノット
主機	三菱エッシャウィス型タービン1基	スルザーディーゼル機関1基	日立B&W 762-VTBF-140型 排気ターボ給気式ディーゼル機関1基
出力	17,600 PS	9,100 PS	6,300 PS×135 RPM
船級	NV	NV	AB
起工	35-7-7	35-9-15	35-8-3
進水	35-12-31	36-2-4	36-1-31
竣工	36-6-13	36-6-15	36-4-31
船主	A/S MOSVOLD SHIPPING CO.	A/S SKAUGAAS	フィリッピン共和国政府
造船所	三菱造船・長崎造船所	三菱造船・長崎造船所	日立造船・桜島工場

祝海の記念日

1961年7月20日



船舶・艦艇新造修理  
横浜M・A・Nディーゼル機関  
船用三菱横浜C-Eボイラ  
三菱横浜可変ピッチプロペラ



オリンパス号に搭載された主機  
横浜M・A・N K12Z<sup>81</sup>/<sub>160</sub>C型  
ディーゼル機関  
(世界最大出力 22,000馬力)

オリンパス汽船会社御注文の  
マンモスタンカー「オリンパス」号  
載貨重量 73,000英トン

# 三菱日本重工業株式会社

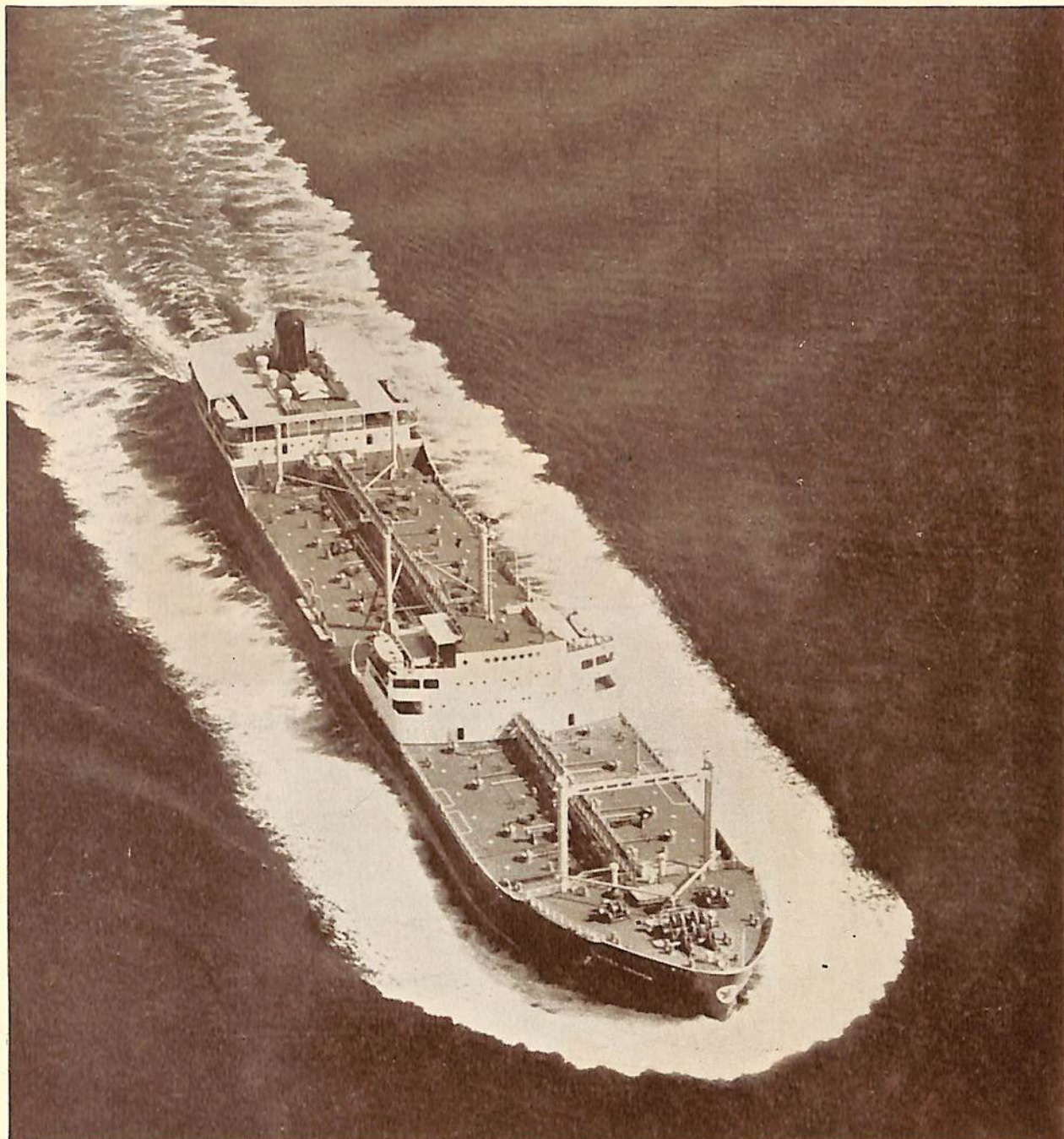
取締役会長 櫻井俊記  
取締役社長 河野文彦

本社 東京都千代田区丸ノ内2の4 電話東京(281)2351(大代)

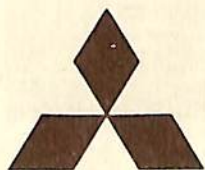


祝海の記念日

1961年7月20日



# 新三菱重工業株式会社

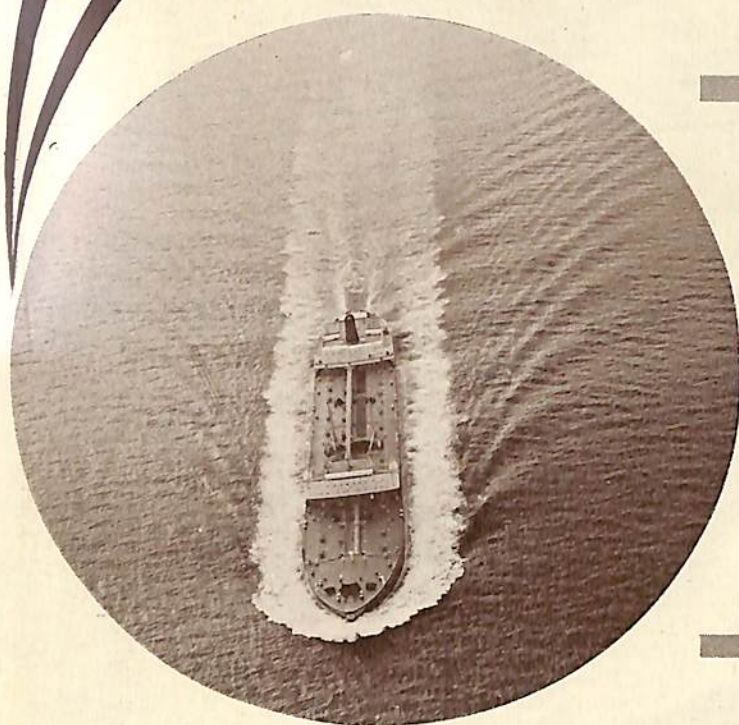


営業品目 船舶艦艇新造・修理 三菱スルザーディーゼル機関  
三菱ウエスチングハウス蒸気タービン CEボイラ その他船用諸機械

本社船舶部 東京都千代田区丸ノ内2の10 電話(211)3411  
神戸造船所 神戸市兵庫区和田崎町3 電話(6)5061

豊富な経験

高度の技術



船舶の建造  
並びに修理

三井B & W  
ディーゼル機関

化学工業用  
その他産業諸機械



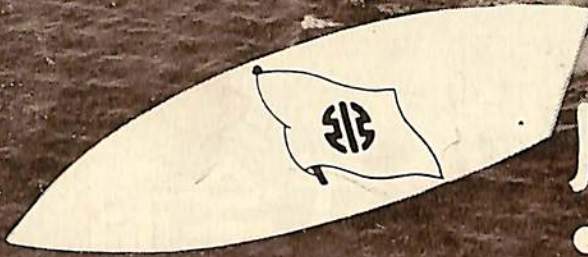
三井造船株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町2ノ1 電(241)2101~9  
玉野造船所 岡山県玉野市玉10 電玉野3111、3121(代)

祝海の記念日

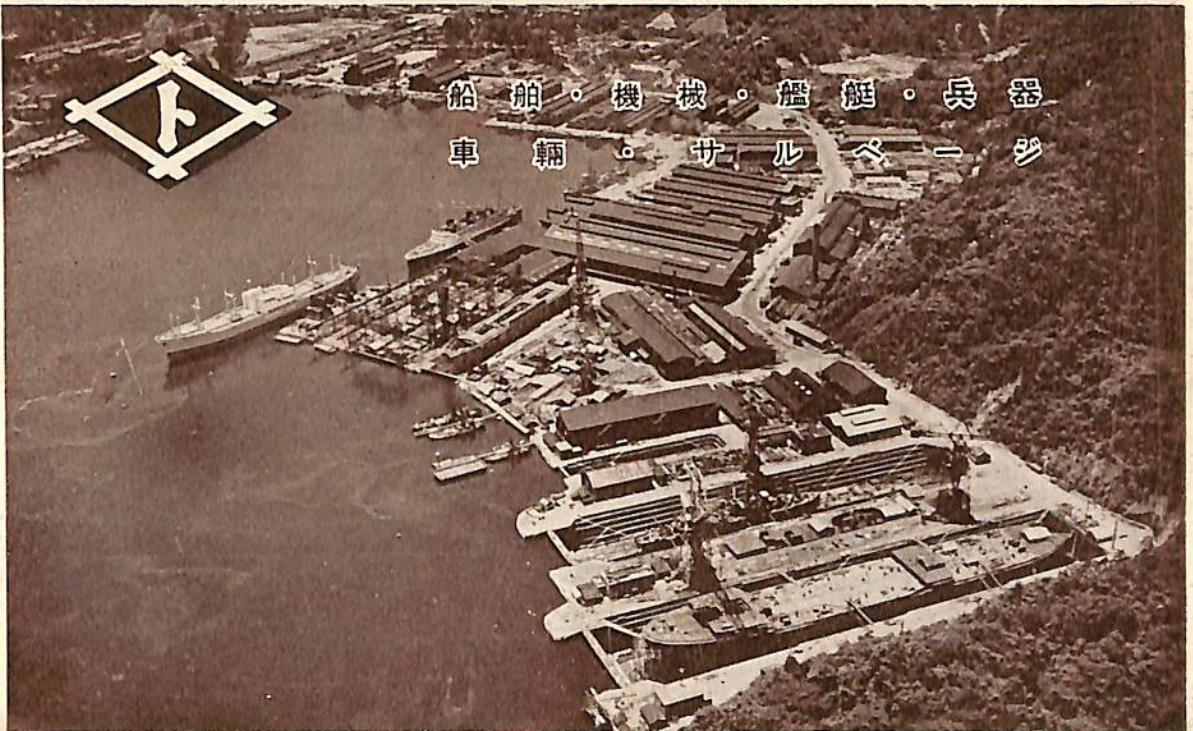
1961年7月20日

新造船 / 修繕船 / 機関・ボイラーならびに補機 / 産業  
機械ならびに設備 / 鉄構 / 原子力機械ならびに装置



# 川崎重工業

●神戸●東京



船舶・機械・艦艇・兵器  
車輛・サルベージ

# 飯野重工業株式會社

本社	東京都千代田区内幸町 2-22	飯野ビル 8階	TEL (501) 5151 (大代表)
大阪事務所	大阪市北区堂島中 1-25	堂島勸銀ビル 9階	TEL (312) 3070, 3075~9
舞鶴造船所	舞鶴市余部下		TEL 舞鶴(東) 860 (代表)

祝海の記念日

1961年7月20日



代表取締役社長 多賀寛

# 浦賀船渠株式会社

本社 東京都千代田区大手町二丁目四番地(新大手町ビル7階)  
電話(大代表)東京(211局) 1361



船舶・艦艇の建造及び修理  
石油精製及び化学工業用諸装置



# 株式 藤永田造船所

本社・工場、大阪 事務所 東京・神戸



祝海の記念日

1961年7月20日



# 日本郵船

会長 浅尾新甫  
社長 児玉忠康

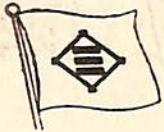
本社 東京都千代田区丸の内2ノ20ノ1  
電話 東京 (281) (代表) 3 6 2 1. 5 7 2 1. 5 7 3 1



# 大阪商船

取締役社長 岡田俊雄

本社 大阪市北区宗是町1  
電話 土佐堀 (44) 1 7 3 1 (代表)  
本社営業、業務、東京都千代田区内幸町2ノ1 大阪ビル  
船客各部及び支社 電話 東京 (591) 9 1 1 1 (代表)



# 三井船舶

代表取締役社長 進藤孝二


本店 東京都中央区日本橋室町2ノ1  
電話 日本橋 (241) (代表) 1 3 1, 1 6 1, 7 9 1

# IINO LINES

# 飯野海運

取締役社長 俣野健輔

本社 東京都千代田区内幸町2ノ22 飯野ビル




# 山下汽船

取締役社長 山下三郎

本社 東京丸の内  
支店 神戸・横浜・大阪・門司・若松・札幌  
出張所 東京港・八幡・小樽・室蘭  
海外駐在員 倫敦・紐育・シヤトル・桑港・馬尼刺  
シドニー・那覇


# "K" LINE



# 川崎汽船

取締役社長 服部元三

本社 神戸市生田区海岸通八番地  
電話 神戸(3)七五〇一(代表)  
東京支社 東京都千代田区丸の内一丁目六番地  
電話 東京(281)五九五五(代表)




# 日産汽船

取締役社長 伊藤幸雄

本社 東京都中央区八重洲二の一 井田ビル  
電話(20)七一一一(代表)七二八一(代表)  
支店 神戸・大阪・門司・ロンドン・シヤトル

# NITTO LINE



# 日東商船株式会社

取締役社長 竹中治

本社 東京都千代田区丸の内二の一八  
神戸支店 神戸市生田区浪花町六四  
大阪支店 大阪市東区平野町四ノ三五  
出張所 横浜・名古屋 若松・小樽

祝海の記念日

1961年7月20日



# 照國海運株式会社

取締役社長 中川喜次郎

本社 東京都中央区八重洲二の三の五  
電話千代田 〇三七九一―三・九八六三―五  
出張所 神戸・鹿兒島



# 日鐵汽船

本社 東京都千代田区丸の内二ノ二(丸ビル)  
支店 八幡・釜石・尻屋・名古屋・広島・戸畑・若松  
出張所 室蘭・釜石・尻屋・名古屋・広島・戸畑・若松  
代表取締役社長 渡辺一良  
社取締役社長 太田民治  
副社長



# 関西汽船

取締役社長 友貞甚輔

本社 大阪市北区「宗」是町一  
電話(44)二一五一、九一六一  
東京支社 東京都中央区八重洲三ノ七 建物ビル新館  
電話 〇二六七一―六一(代表)

## DAIDO LINE

会長 田中正之輔  
社長 崎山好春

紐育航路  
加州航路  
南米航路  
印度支那航路  
地中海航路



本社 神戸市生田区浪花町27  
東京本社 千代田区丸の内1の2  
支店事務所 横浜・大阪・若松・名古屋  
紐育・桑港・マニラ・セノア

# 大同海運株式会社



祝海の記念日

1961年7月20日

船用品

日化式脹膨型救命いかだ  
ナゴヤ・ノルウインチ 代理店  
ナショナル船用飲料水殺菌灯

## 三洋商事株式会社

取締役社長 成瀬 勝蔵

本社 東京都中央区新川1の5 電話(551)代表 8151~(8)  
支店 横浜・大阪・神戸・門司・長崎

船灯、晝間信号灯、航海灯表示盤  
燃焼器具、その他法定船用品

## 日本船燈株式会社

取締役社長 飯田 嘉六

本社及工場 東京都江東区深川冬木町28 電話深川(641)8451~3  
大阪工場及営業所 大阪市旭区赤川町2の10の2 電話大阪堀川(35)1506, 4906

## 船舶用救命器具協同組合

東京事務所 東京都江東区深川佐賀町1の1 電話深川(641)1575, 2341

大阪事務所 大阪市浪速区幸町通1の10 電話新町(53)4577

運輸省型式承認船舶信号旗

旗類一式

## 日本信号旗株式会社

本社 東京都中央区越前堀2の1 電話(551)2678, 5458, 6810

出張所 大阪市西区本田町2の105 電話(53)2155

# いすゞ船用ディーゼル機関

## ターボチャージド DH100T-MF6RC型 13.5米型交通艇

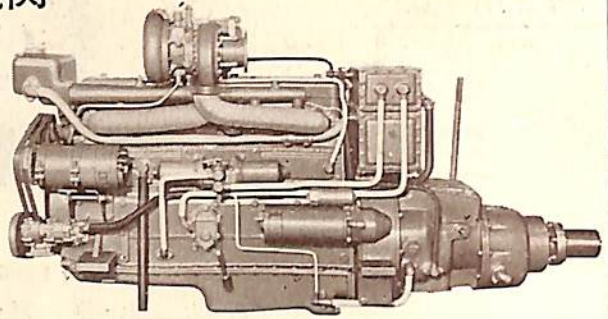
小型高速ディーゼルを主機とする半滑走型高速艇の建造は、速力の点で失敗に帰する場合が少なくありません。

その原因は、排水量の増加や主機関の出力低下が主なるものとされておりますが、基本計画がすでに無理な条件の下に作成される場合があるようです。

これは、小型で軽量の、信頼のできる適当な機関が得られなかったためですが、こんど製造された……

“いすゞ DH 100 T-MF 6 RC” エンジンはこの種の目的にはじめて合致するものです。

広く各方面の御採用を懇請致します  
ここに、この種の艇として確実に成功し得る、見本的な計画の一つを御紹介致します。

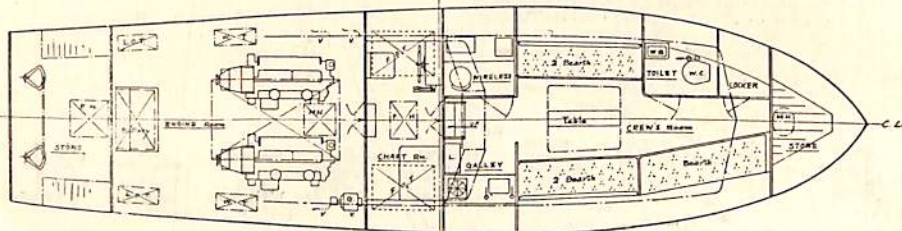
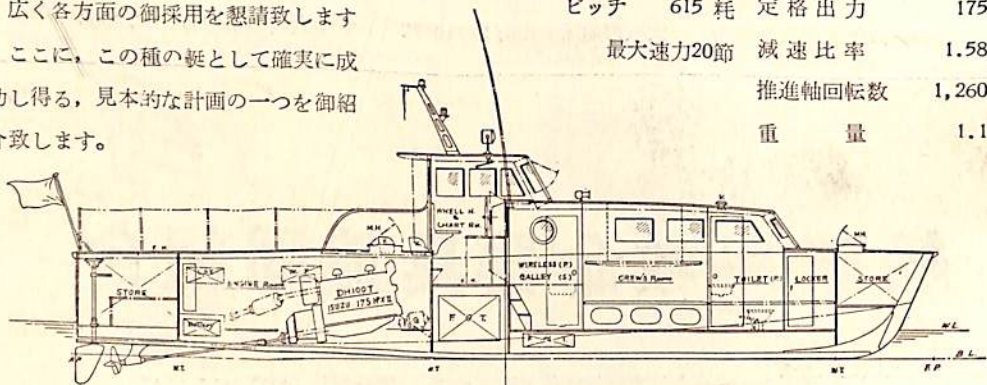


### 船 体

### 主 機

木造組立肋骨 2重張軽量構造 DH 100 T 過給 175 馬力 2台

全 長	13.500 米	気 筒 数	6
全 幅	3.600 米	気 筒 径	115 耗
深 さ	1.600 米	衝 程	150 耗
排 水 量	12.000 屯	総排気量	9,384 立
推 進 器 直 径	580 耗	定 格 回 転 数	2,000 毎 分
ピ ッ チ	615 耗	定 格 出 力	175 馬 力
最大速力	20 節	減 速 比 率	1.58 対 1
		推 進 軸 回 転 数	1,260 毎 分
		重 量	1.150 屯



東京都中央区銀座3の2  
(5705)

東京ボート株式会社

電話 (561) 5400, 5501

主機に **ユ-バロイ** ピストンリンク



補機に日ピス **キーストン** リンク



**日本ピストンリング株式会社**

東京都千代田区内幸町2の16 電話 東京(591)7411-9



**ELECTROLUX**

エレクトロラックス

**船舶用電気冷蔵庫**

何と云っても  
これにかぎる

- 吸収式の元祖です
- 運動部分がなく故障がない
- 交直両用です
- 船用の実績は世界一
- 50立から320立まで6種類の型があります



日本総代理店

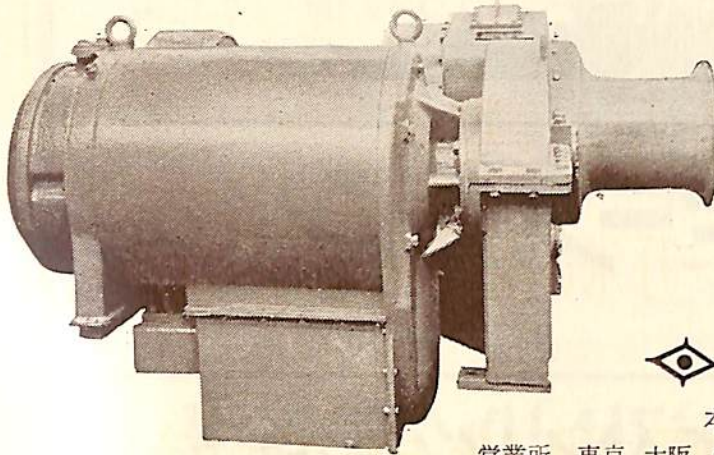


株式会社 **ガデリウス商会**


東京都港区赤坂伝馬町3-19 (408) 代表 2131・2141  
神戸市生田区京町67モーションビル (39) 代表 0701  
福岡市下西町1 福岡第一ビル (2) 代表 5605

# 神鋼

# 船用電気機器



自励・他励交流発電機  
直流発電機  
交直流電動機  
交流ポールチェンジウインチ  
変圧器  
配電盤  
制御装置

 **神鋼電機株式会社**

本社 東京都中央区西八丁堀1の4  
営業所 東京 大阪 名古屋 神戸 小倉 広島 札幌 富山 仙台



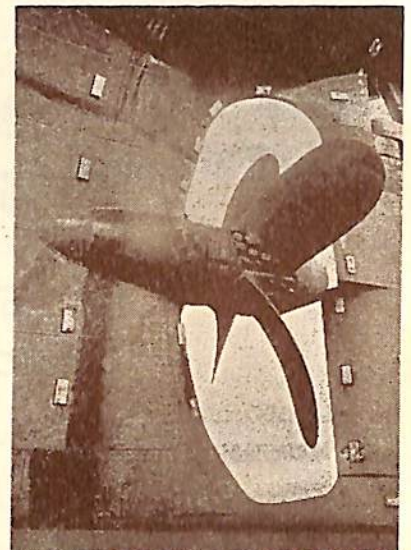
## 三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

# CPZ

CPZの用途

各種船舶の外板、バラスタック  
推進器軸、繋留ブイ、浮ドック  
港湾施設（鋼矢板岸壁、水門扉、開門、棧橋）



船尾に取付けたCPZ-8F

## 三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地（大手ビル） 電話(231)2431, 3321, 4311  
営業所 大阪、札幌、仙台、新潟、名古屋、広島、福岡

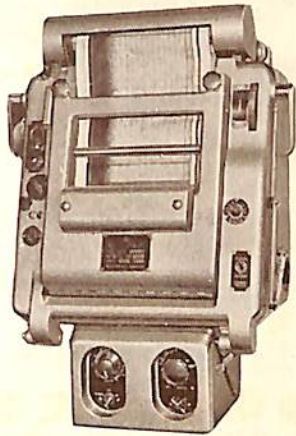
総代理店・三菱商事株式会社

設計施工・日本防蝕工業株式会社

世紀のトックスモード

811型

# 深海用精密音響測深機



比類なき精密さで

一万米の海底の測深が可能



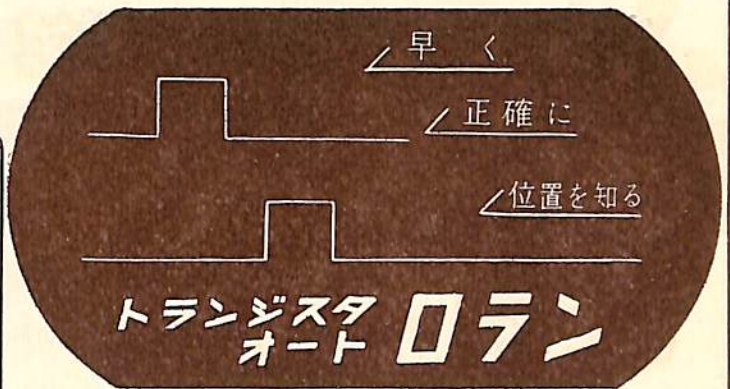
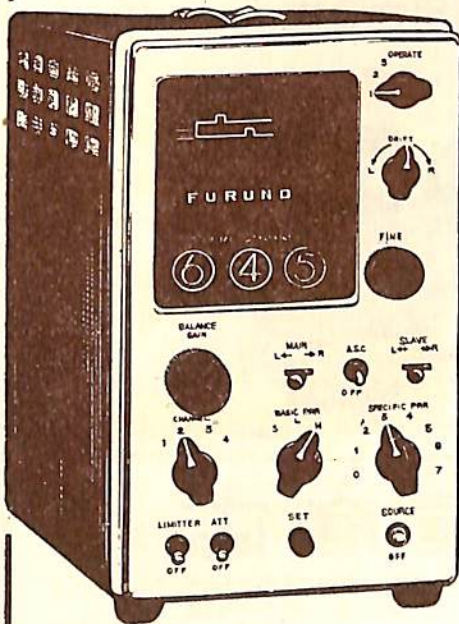
## 海上電機株式会社

本社、東京営業所  
工場、研究所

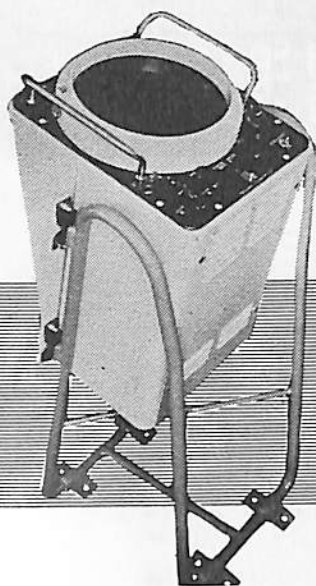
東京都千代田区神田錦町1-19  
東京都武蔵野市吉祥寺1587

TEL. 東京 (291) 2611~3, 8181~3  
TEL. 武蔵野 (2) 8106~8

世界に誇るフルノのロラン



古野電気株式会社



BR 20型レーダー指示器

マリンレーダーのことなら

東京計器へ!



MK2-DO — オフセンター、パルス 切換 型 12 吋 CRT (大型船用)

MK2-DT — トルー・トラッキング、パルス 切換 型 12 吋 CRT (大型船用)

MR-30 A — 高性能 普及 型、10 吋 CRT (中型船用)

BR-20 — 装備 容易、高性能 型 (中小型船用)

BR-15 — 超 小 型、装備 容易 (小型船用)

株式 會社 東京計器製造所

東京都大田区東蒲田 4 丁目 31 番地 TEL.(731) 2211-9  
神戸・大阪・函館・横浜・名古屋・下関・長崎

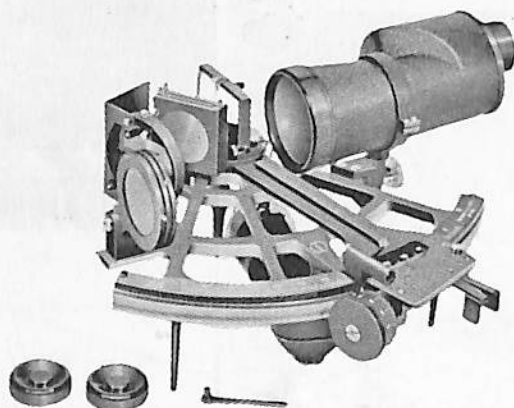
—— カ タ ロ グ 贈 呈 ——

安全な航海は正確なる器械による

精度を誇る 印の航海用六分儀

営 業 品 目

海 図 用 並 行 定 規  
マ イ ク ロ 三 杆 分 度 儀  
潮 流 計  
風 速 計  
ト リ ム 計  
バ ロ メ ー タ ー  
イ ン テ グ レ ー タ ー  
イ ン テ グ ラ フ  
プ ラ ニ メ ー タ ー



登録 商標 株式會社

玉屋商店

本 社 東京都中央区銀座 4 - 4 電・京橋 (56) 3829, 4271, 7723  
(和光裏通り) 2805, 5560, 8270  
支 店 大阪市南区順慶町 4 - 2 電・船場 (25) 3328, 5121  
工 場 東京都大田区池上木町 226 電・池上 (75) 0346, 0728

## 天然社・海技入門選書

船の保存整備	東京商船大助教授	鞠谷宏士	A5	130頁	¥ 250
船舶の構造及び設備属具	東京商船大助教授	鞠谷宏士	"	160頁	¥ 350
沿岸航法	東京商船大助教授	上坂太郎	"	160頁	¥ 280
推測および天文航法	東京商船大教授	豊田清治	"	160頁	¥ 280
航海法規	東京商船大学教授	横田利雄	"	140頁	¥ 230
海事法規	東京商船大学教授	横田利雄	"	160頁	¥ 340
海上運送と貨物の船積 (前篇)海上運送概説	東京商船大学教授	田中岩吉	"	140頁	¥ 260
海上運送と貨物の船積 (後篇)貨物の船積	東京商船大学教授	田中岩吉	"	170頁	¥ 330
船用ブロー	東京商船大学教授	野原威男	"	104頁	¥ 180
船舶運航要務	東京商船大助教授	中島保司	"	170頁	¥ 300
航海計器学入門	東京商船大助教授	庄司和民	"	160頁	¥ 320
操船と応急	東京商船大学教授	米田謹次郎	"	130頁	¥ 230
船用内燃機関(上巻)	前東京高等 商船教授	小方愛朔	"	170頁	¥ 300
船用内燃機関(下巻)	"	小方愛朔	"	190頁	¥ 320
蒸気機関	東京商船大学教授	清宮貞	"	90頁	¥ 180
船用電気の基礎	東京商船大助教授	伊丹潔	"	180頁	¥ 360
燃料・潤滑	東京商船大助教授	宮島時三	"	200頁	¥ 350
電波航法入門	東京商船大学教授	鮫島直人	"	200頁	¥ 360
船の強度と安定性	東京商船大学教授	野原威男	A5	155頁	¥ 320

以下続刊

海洋気象	東京商船大学教授	浅井榮資	A5	未定
指圧図	運輸省海官 運航試験官	西田寛	"	"
船用材料	東京商船大学教授	賀田秀夫	"	"
ボイラ用水	東京商船大学教授	賀田秀夫	"	"
機械の運動と力学	東京商船大助教授	小山正一	"	"
機械工作・材料力学	東京商船大助教授	小山正一 真田茂	"	"
船用汽罐	東京商船大学教授	真壁忠吉	"	"
船用補機	東京商船大助教授	小川武	"	"

(送料各70円)

○ 航海の安全には...



JNA-102形 ロラン受信機

# JRC ロラン

世界最初のトランジスタロラン

特長

1. トランジスタ化  
トランジスタ、ダイオード使用のため小型  
軽量、消費電力極少
2. プラグインユニット方式  
プラグインユニット方式の画期的設計、保  
守点検が便利
3. 測定値の読取簡単  
時間差表示がブラウン管と同一視野内の数  
字ドラムに表れ、測定値の読取簡単
4. 電源内蔵  
装備簡単、従来の300Wに比し $\frac{1}{7}$ (40W以  
下)の極少消費電力

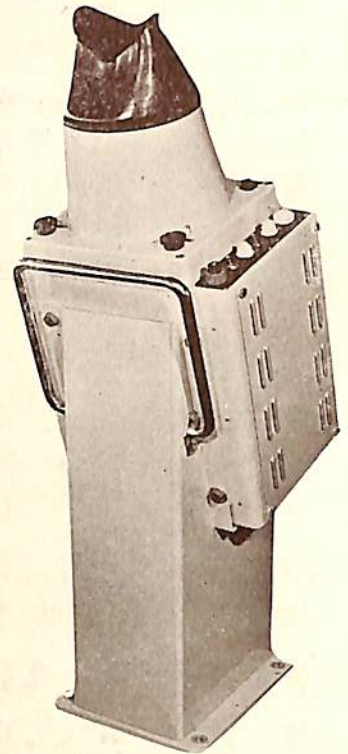
# JRC レーダ

小形船用最高級新鋭機

JMA-115形

特長 距離精度向上・映像面の拡大、鮮明・性能の  
安定・操作、保守、点検が容易

性能 周波数帯 9320~9430M%  
中心周波数  
9375M%(3.2cm)  
尖頭送信出力 18kw  
パルス巾 0.1 0.6 $\mu$ s  
最小探知距離 30m  
ブラウン管 254mm(10吋)メタルバック  
距離範囲 1, 3, 8, 15, 30哩  
5段切換



直立形架台に装着した指示機

JRC

日本無線株式会社

大阪支社  
福岡営業所  
札幌出張所

事業部

東京都港区芝西久保桜川町25 第5森ビル

大阪市北区堂島中1の22  
福岡市新開町3の53 立石ビル  
札幌市北一条西4の2 札商ビル



# L. P. G 船の電気設備について

稲井新七  
石川島播磨重工業株式会社  
船舶事業部 電気艦装設計課長

## 1. ま え が き

ここ数年来石油ガスは燃料、金属工業用、化学工業としてその需要が急速に増大しつつあり、大量の石油ガスを輸送する方法として L. P. G. 専用船の出現が要望されてきた。

L. P. G. とは Liquefied Petroleum Gas の頭文字をとつたもので、メタン、エタン、プロパン、ブタンなどの混合物で天然ガスおよび精油所での原油精製の際、発生する石油ガスを高圧または低温で液化したものである。

プロパン、ブタンは常温である程度圧力を加えると容易に液化するが、メタンは常温にての加圧のみでは液化せず、低温液化の方法をとる必要がある。前者を L. P. G., 後者を L. M. G. (Liquefied metan Gas) と称し区別することがある。

L. P. G. は燃料として使用した場合、都市ガスの約3倍の発熱量を有することは周知の通りであるが、常温大気圧では活潑に蒸発し液の230倍に膨脹して附近に充満し、発火性窒息性を有し、特に発火限界が空気との混合比の小さいところにあるので漏洩防止、通風、火気対策等の安全対策につき充分の注意を要する。

L. P. G. 船には加圧式と冷却式とがあるが、冷却式はその数が極めて少ないので、今回は加圧式について述べる。

## 2. L. P. G. 船の法規について

わが国最初の L. P. G. 船「第1えるび丸」が石川島播磨重工業 K. K. 相生工場で完成したのは、昭和35年1月で、その後漸次 L. P. G. 船が完成されつつあるが、当時は成文化した法規はなく、運輸省の「危険物船輸送および貯蔵規則」を根拠として作られた「L. P. G. 船に関する暫定の特殊基準案(加圧式)」の趣旨により建造された。

その後各船の実績や各関係者、造船所等の意見を入れて、これが正式に規則となるはずである。

また当時は日本海事協会とも充分打合せを行い電気艦装の方針を決定したが、最近日本海事協会においても加圧式 L. P. G. タンカーに関する特殊規則の案が殆んど脱稿の段階であり、近く正式に制定、公布される見込みである。

今後はこれ等の諸規則が電気艦装の方針を示すものとして、大いに活用されるものと期待されている。

## 3. L. P. G. 船の電気艦装方針について

L. P. G. 船の電気艦装の要旨は、L. P. G. ガスの爆発危険の恐れのある場所に、如何に電気設備を安全に装備するかということである。

従つて艦装方針としては

L. P. G. 船 電気機器の保護形式

適用場所	回転機	制御器	区分電箱	電灯器具	回路器具	使用電線
暴露甲板 ※1	防水	防水	防水	防水	防水	鉛被鍍装線
船首倉庫 ※3	防滴	防滴	防水	防水	防水	インバーピラスシース鍍装線
ポンプ室	—	—	—	耐圧防爆	—	鉛被鍍装線 (金属管工事)
モーター室 ※2	安全増防爆	—	—	耐圧防爆	—	鉛被鍍装線
居住区 (含操舵室、無線室、通路)	保護形	保護形	防滴	非防水	非防水	インバーピラスシース鍍装線
電池室	—	—	—	耐圧防爆	—	鉛被線
賄室および便所	防沫	防沫または防滴	防水	防水	防水	インバーピラスシース鍍装線
機械室	防沫または防滴	防沫または防滴	防水	防水	防水	インバーピラスシース鍍装線

註 ※1 L. P. G. タンク開口、または L. P. G. タンク安全弁開口から 4.5 m 以内の場所、またはガスの集積する恐れのある場所は防線形のものを使用のこと。

※2 モーター室は一応安全区画と考えられるが、L. P. G. ガスの侵入を考慮して電動機は安全増防爆 (5-6 項参照) とするか、または区画内の通風装置が起動し充分換気を行ったのち、電気機器に電源が入り、通風装置が停止した場合は電気機器が無電圧となるようインターロックすること。

※3 船の構造により ※2 に準ずること。

- (1) 電気機器は出来る限り危険区画の外に装備すること。電気機器を危険区画に装備するときは必要最少限に止めること。
- (2) 電気機器を装備する場所は L. P. G. ガスが集積しないように換気を充分に行い危険性を低下せしめるよう考慮を払うこと。
- (3) 危険場所に電気機器を装備する場合は、5項で述べる防爆構造のものを、安全性の程度、保守の難易、経済性を充分考慮して採用すること等である。

#### 4. 電気機器の保護形式

前頁の表は筆者が“第1えるび丸”建造当時、関係官庁、日本海事協会等と打合せして決定した◆電気機器保護形式の適用標準◆であるが、船の構造その他により、多少の差違はあつても前項の趣旨により御覧願えれば、一般の L. P. G. 船に適用出来るものと思う。

#### 5. 防爆形電気機器について

防爆構造の電気機器とは通常下記の通り区分される。

- (1) 耐圧防爆構造  
全閉構造で容器内部で爆発が起つてもその圧力に耐え、かつ外部に引火しない構造のもの
- (2) 狭隙防爆構造  
容器の内外を狭い間隙により連絡し容器内部で爆発が起つても、狭い間隙からガスを噴出することは許されるが、外部に引火する恐れのない構造のもの
- (3) 油入防爆構造  
火花またはアークの発生する恐れのある部分を油

中に取め、火花またはアークを外気と接触させない構造のもの

- (4) 油入狭隙防爆構造  
油入防爆構造に、狭隙構造を併用し容器内部で爆発が起つても、外部に引火しない構造のもの。
- (5) 内圧防爆構造  
容器内部に不燃性ガスを圧入して容器内部に外気の侵入を防止した構造
- (6) 安全増防爆構造

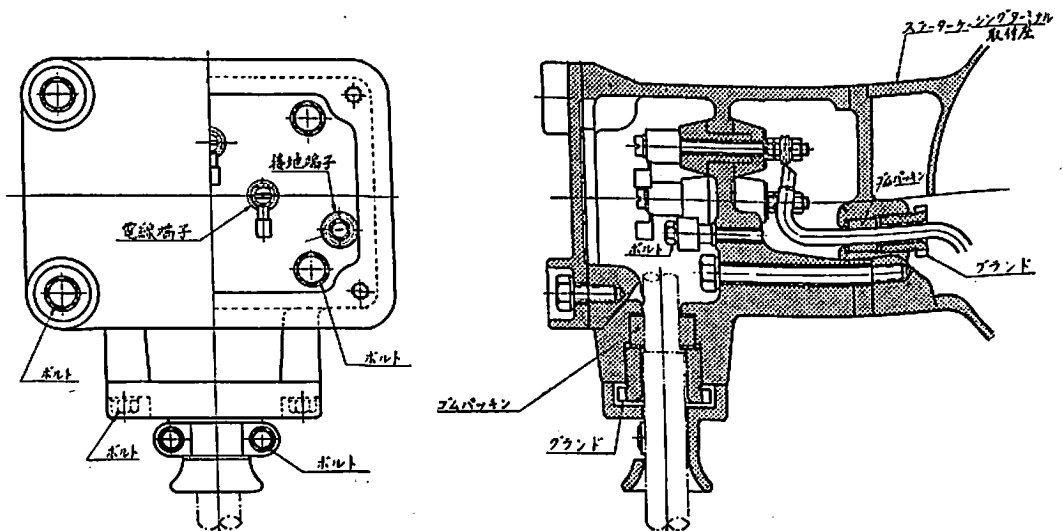
巻線、エアギャップ、接続線等常時運転中に火花、アークまたは過熱を生じてはならない部分に、これ等の発生するのを防止するように構造上または温度上昇について、特に安全度を増加した構造のもの。  
〔前記の部分は火花を発生する恐れはあるが、これは作業や使用上の過失によるもので常時運転中の範囲外と考える。下記のような部分は常時運転中、火花、アークまたは過熱を生ずる部分と見做される。従つて、これ等の部分は耐圧または内圧防爆とする必要がある。〕

- (a) スリップリング整流子
- (b) 過負荷継電器その他接点

#### (7) 特殊防爆構造

前記以外の方法で外気に引火を防止出来ることが試験により確認される構造のもの。

上記のうち L. P. G. 船の防爆機器として採用に適するのは(1)耐圧防爆、(7)特殊防爆、であり、(6)安全増防爆は温度上昇や構造上から安全度は高いが、万一内部に故障のあつた場合の防爆は保証されないから、危



第1図 安全増防爆構造 端子箱組立図

険度の高い場所での使用は避けるべきであり、一応防爆形を必要としないが、特に安全性に注意する個所に採用すべきである。

防爆形電気機器については、現在のところ船舶用としての規定はないので JIS C 0.901 「電気機器の防爆構造」(炭坑用) および 労働省産業安全研究所発行の「工場電気設備 防爆指針」に従い製作し、通常の電気機器の試験以外に防爆形としての特殊試験を行い、関係官庁および日本海事協会の承認を得る必要がある。

また、これ等の電気機器は船内の艙装にも充分留意し、装備後下記の点を確認すべきである。

- (i) 端子箱その他の錠締構造が完全に異状なきこと。
- (ii) 機器の接地状態が完全であること。
- (iii) 端子箱、電線引込口、電線貫通部、電線接続部の構造および仕上り状態が前記の防爆指針通りであること。

下図(第1図)は安全増防爆形電動機の端子箱の一例である。外部から防爆機器の内部へ導線を導入する場合、種々の方式があるが、L.P.G. 船では(第1図)のようにするのが有効かつ便利である。

### 6. 供給電圧

油槽船と同様、下記のように制限される。

#### (A) 直 流

動力、電熱 ..... 230 V

電灯および居住区内小形電気器具 ..... 120 V  
 (B) 交 流  
 動力 ..... 単相 250 V, 3 相 450 V  
 電熱 ..... 250 V  
 電灯および居住区内小形電気器具 ..... 120 V

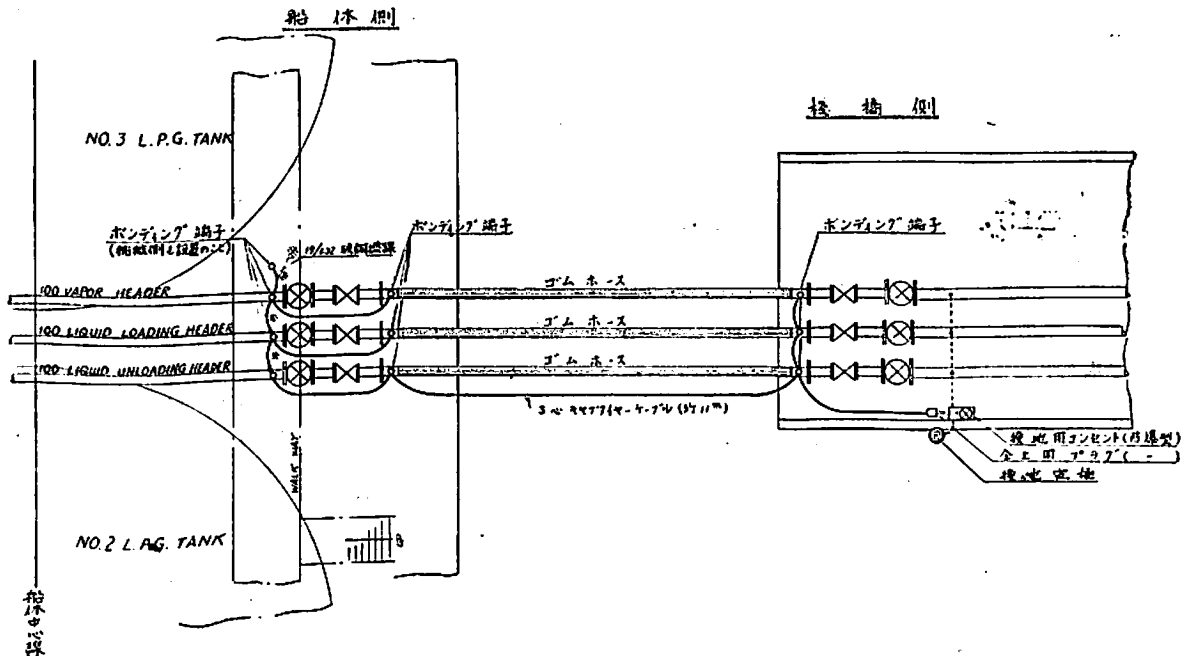
### 7. 配線工事および灯具

L.P.G. 船の配線工事および電灯器具については引火点 65°C 以下の油槽船にて施工している程度の注意を払って艙装すれば充分と思われるが、L.P.G. タンク開口および L.P.G. 安全弁開口から垂直方向 3 m, 水平方向に 4.5 m は危険区画と考え、器具を装備しないこと。

やむを得ず装備する場合は、日本海事協会認定の防爆形灯具を使用すること、また L.P.G. 装置を収容する区画には電灯用配線を除き電線は布設すべきではなく、他の安全な区画を配線すべきである。

### 8. 接 地

接地についても、油槽船にて施工している程度の注意は必要であるが、L.P.G. は、その固有抵抗から、パイプ内を流動する場合は当然静電気が発生すると考えられるから、L.P.G. タンクおよび L.P.G. 管は特に有効に接地して、静電気を大地に漏洩して消失すべきである。ただしこれらは船体に直接またはバンドを通じて接地されているので、特に接地ボンドの如きものは不要と (758 頁へつづく)



第 2 図 荷役ホース用 ボンディング要領

# 船用交流カゴ形電動ウインチの電動機定格と温度試験法の考え方

和田 義勝  
三菱電機・長崎製作所  
技術部制御器設計課長

## 1. ま え が き

日本電機工業会船用電機特別委員会の依頼により、電動ウインチ技術委員会により立案され、船用電機特別委員会の審議を経て成案となつた交流カゴ形電動ウインチ(3段速度)規格中、その主体となつている温度試験はその考え方が従来とかなり相違している。要約すれば電動機の単独温度試験は行わず、かつ規格値に合格する条件で行う組合せ温度試験によつて荷役荷役時にも所要の期間、安全に使用しうることを推定できる根拠を与えていることである。以下これらの考え方につき述べる。

## 2. 成案の組合せ温度試験

説明の必要上、組合せ温度試験の項を抜書すると組合せ温度試験は完全に組立てられたウインチについて、シングル・ホイップで2個の滑車を用いる試験装置で行うものとし表1による試験法でまず試験Aを行い、引続き試験Bを行つた場合、各部の最高温度上昇は規格値(数値省略)以下でなければならない。

表 1

試験種類	荷 重	使用ノッチ	全リフト	巻上げ巻下げ回数	継続時間
A	定格荷重の $\frac{1}{2}$	註(1)	$10m \times \frac{S}{30}$	1回/45秒	1.5時間
B	定格荷重			1回/1分	2時間

S は定格巻上げ速度 (m/min)

註(1) 巻上げのときは制御器ハンドルを最低速ノッチにおいて約1~1.5m巻上げてから、試験Aでは最高速ノッチに、試験Bでは定格ノッチに進めて所定のリフトまで巻上げたのち、急速に停止する。

巻下げのときは急速にその荷重の許容最高速ノッチまで進めて巻下げ、着床直前に最低速ノッチで約1~1.5mを運転したのち停止する。

なお、ここにいう定格ノッチとは定格荷重を定格巻上げ速度で巻上げるノッチをいう。

註(2) 全リフトは定格巻上げ速度30m/minのウインチに対して10mとして定格巻上げ速度に比例して増減するものとするが、この値が設備されている試験塔に適用できない場合は別途協議する。

註(3) この組合せ温度試験によつた場合の電動機の反復定格の負荷時間率は約25%となるため、電動機銘板には25%と刻印する。また電動機の温度時定数は1時間程度であるものとする。

## 3. 電動機定格の考え方

前項の註(3)に結論として示されているが若干の説明を附記する。

直流電動ウインチについてはJIS F 6702に温度試験の方法が定められており、電動機としては30分定格としての単独温度試験と更に表2の組合せ温度試験が定められている。

表 2

定格荷重 (t)	負荷	巻上げ巻下げ回数	継続時間
3	1.5	1回/1分	1時間
	3.0	1回/1.5分	2時間
5	2.0	1回/1分	1時間
	5.0	1回/1.5分	2時間

直流ウインチに対しては、電動機の時間定格と組合せ温度試験は、試験結果によればほぼ対等であり、またウインチとしての使用実績からいっても、一つの妥当な試験法であると考えられる。直流電動機のように、起動時に電動機内部に発生する損失が小さい電動機では、時間定格と荷役時の温度上昇との近似的関係を割合に簡単に見出すことができるが、ここに採りあげているカゴ形電動機の場合には回転部分の慣性モーメントとトルク特性、その他の設計内容によつて定まる余分の起動損失が電動機内部に発生するので時間定格と荷役サイクルとの間に、一意的な関連を見出すことは一般には不可能である。

すなわち時間定格には慣性モーメントの観念は全く含まれておらず、極端にいえば、慣性モーメントの極めて大きい、つまり体格の大きい電動機を使用すれば長い時間定格を与えることができるが、起動停止の激しい実際の荷役には使用できないことになる。

故に交流カゴ形ウインチ電動機に直流ウインチの場合のように時間定格を与えることは不合理であり、起動損失の小さい優秀な交流カゴ形ウインチの発展を妨げるものであるとの考えにたつて、温度試験は組合せ温度試験

と第一義的に考え、その結果を性能判定の基準とし組合せ温度試験に見合う負荷時間率をもつて反覆定格により電動機定格を表わすことになったものである。

#### 4. 組合せ温度試験につき

##### 1 考え方

船用荷役ウインチはその使用条件は千変万化であり、船舶の大きさ、荷の種類や重量、荷の通過径路、荷役の回数など不確定な要素が極めて多く、統計的な調査も行われているが、これらからウインチの性能を判定する合理的な組合せ温度試験法を見出すことは困難である。一方実際の荷役方法は、2台のウインチを対として1個の荷重を操作するいわゆるけんか巻が殆んどであり、その場合の荷重は1~1.5トン程度であることもまた一般に認められている。

従つてウインチによつて運ばれる荷の径路（の長さ）を忠実にたどるけんか巻による試験が客観的には望ましいが、これは相当年数のかかる試験であるし、操作者の巧拙による人為誤差の導入と平均的な荷役サイクルと径路をどう選ぶのが妥当であるかの点に問題が残る。

本成案は従来の観点を換え、苛酷な荷役サイクルでは温度上昇値が規格値を上廻つて運転されていることが、ウインチとしての常態であるとの前提にたち、船の耐用年限に対して、荷役時に現われると想定されるもつとも苛酷なけんか巻サイクルにおいて違ふと考えられる温度でウインチがほぼ等価的にどれだけの期間（船の耐用年限より短い）安全に運転されるべきかを定めると、絶縁物の温度と寿命との一般的な関係および苛酷な荷役サイクルを与えることにより、ウインチとしての温度試験を行い得るとの考え方が成立つ。

しかしながら、この考え方をそのまま試験法として採用することは、電動機の温度と寿命との関係に決定的なものがない点および予想される最高温度にまで温度をあげることは、商用試験として疑問があることなどから、そのまま採用することは難点があるので次の考え方と手順によつて、商用試験を求めたものである。

(a) まずけんか巻の代表径路を定めるとともに一般的なけんか巻の解析を行い、けんか巻をこれとほぼ等価と考えられるシングル・ホイップによる試験サイクルに置換する。

(b) 次にもつとも苛酷と考えられるけんか巻荷役サイクルを与え、これを (a) に従いシングル・ホイップの試験サイクルに置換する。

(c) さらにもつとも苛酷な荷役時 [(b) で与えられる] に許し得る温度上昇値をウインチとしての耐用年

限を考慮して与え、この値と規格上許される温度上昇値との比をもとにして、(b) にて得られた、シングル・ホイップによる荷役試験サイクルの周期を延長し、規格限度内の温度上昇値を対象にして行う試験サイクルを求め、これを等価試験と考える。

(d) 最後に (e) の等価試験とはほぼ同等の効果をもつ簡単に実用的な試験法を両者の数値的な比較より見出し、これを商用試験とする。

2項に抜萃した組合せ温度試験法は (d) の商用試験に該当するものである。以下前記の手順と考え方の細部につき述べる。

##### (2) けんか巻の代表径路

けんか巻の径路を一意的に定めることは困難であるが、日本造船研究会第28部会において種々検討され、決定をみた図1の径路を代表径路と考える。

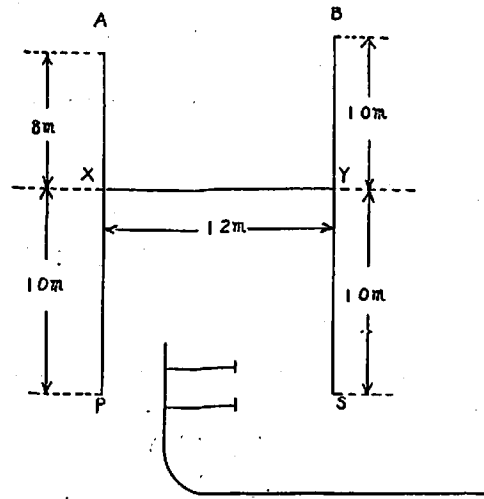


図 1

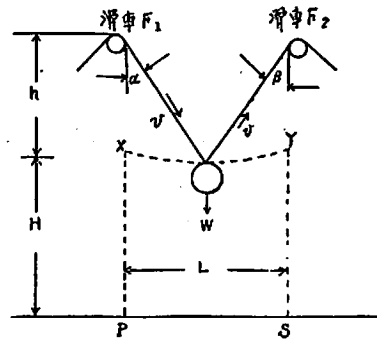


図 2

### (3) けんか巻の解析

けんか巻の解析には他にも方法があるが、ここでは問題を簡略化して取扱うために荷の径路を図2のように仮定する。図1の AX≠BY であるがこれを相等しいものとして h とする。

点 P から X の巻上げまたは点 Y から S の巻下げは単純な垂直運動であり取りあつかいは極めて簡単であるから点 X から Y の横行に要する時間とその間の等価な負荷とを解析すればよい。計算を簡単にするために次のような仮定を設ける。

仮定 1. 点 X においてウインチ A, B とともにいつたん停止するものとする。

仮定 2. 点 X から Y においてはウインチ A の巻出し速度と、ウインチ B の巻きこみ速度は一定でかつ相等しいとする。

このような仮定を設ければ、点 X から Y において荷物は滑車 F<sub>1</sub> と F<sub>2</sub> とを焦点とする楕円軌道をえがくことになる。このような軌道は実際のばあいとは相当かけ離れたものであるけれども点 X から Y への横行に要する時間は、全体の往復時間に比べて十分小さいので、実際のばあいの軌道の誤差は実用上支障なく許容しうる。

今点 X から Y の間の両ウインチの巻出しおよび巻込み速度を v とすれば、この間の所要時間は次式で与えられる。

$$t = (\sqrt{L^2 + h^2} - h) / v$$

しかるに水平距離 L を v で移動するに要する時間は t<sub>1</sub> = L/v であるからこれらの時間の比は

$$K_t = \frac{t}{t_1} = \sqrt{1 + \left(\frac{h}{L}\right)^2} - \left(\frac{h}{L}\right)$$

すなわち時間的にみれば点 X から Y の間の水平距離 L が K<sub>t</sub>L に短縮されたのと等価になる。

また各ロープの張力は荷の移動に従って変化するが点 X から Y 間の荷重の実効値もまた K<sub>t</sub> と同様 (h/L) をパラメータとして計算することができる。

計算結果のみを示すと、表3のようになる。

表3 けんか巻による横行時の所要時間と荷重の実効値

h/L	K <sub>t</sub>	荷重の実効値
1.00	0.414	0.607 W
0.75	0.500	0.622 W
0.50	0.620	0.653 W

ただし W = 荷の全重量

すなわち  $K_t = \frac{t}{t_1}$  および荷重の実効値は (h/L)

の値によつて多少変化するが時間的には水平距離 L は 0.5~0.6 程度に短縮されたのと等価であり、その間の荷重は実際の荷重の 0.6~0.7 程度に軽減されたのと等価であると考えられる。図1の代表径路の AX=8m, BY=10m の平均 9m を h とすると h/L=0.75 K<sub>t</sub>=0.500 荷の実効値=0.622 W に該当する。以上から試験する塔の高さを  $H' = H + \frac{1}{2} K_t L$

にとり、シングル・ホイップで往復試験をすれば、実際の場合より若干大きい損失を与えるが、大体満足な結果が得られると考えられる。代表径路においては h/L=0.75 であるがロープの張り方により h は変化するので安全側にみて h/L≅0.50 としても

$$H' = H + \frac{1}{3} L$$

程度とすれば十分の高さと考え得る。

すなわち図2のようなけんか巻を行うときの所要時間と電動機内の発生損失は  $H' = H + \frac{1}{3} L$  の高さの試験塔を用いて、ウインチ A に関しては全負荷巻上げ1回、無負荷巻下げ2回、無負荷巻上げ1回の計2往復、B ウインチに関しては全負荷巻下げ1回、無負荷巻上げ2回、無負荷巻下げ1回の計2往復を行つた場合と大体相等しいと考えられる。

以上の解析によりけんか巻をこれとはほぼ等価と考へ得るシングル・ホイップの試験に置換することができたが、次に第2の手順としてもつとも苛酷と想定されるけんか巻サイクルについて考えてみる。

### (4) 苛酷荷役サイクル

現在得られている資料あるいはウインチ需要者側の提案によれば、もつとも苛酷なけんか巻荷役サイクルとして次式による表現が近似的に得られる。

$$T = 60 H' \left( \frac{1}{S_h} + \frac{1}{S_t} \right) + 5 \text{ (sec)}$$

$$T = \text{けんか巻片道の所要時間 (sec)}$$

S<sub>h</sub> = けんか巻時の荷重に対する最高巻上げ速度 (m/min)

S = けんか巻時の荷重に対する最高巻下げ速度 (m/min)

H' = 試験する塔の高さ、

簡単のため対象と考えている3段速度のウインチに対しては、定格荷重に対する同期速度が定格ノッチの同期速度の2倍となる方式を考えてよいから、S<sub>h</sub>≅S、≅2S

(S は定格巻上げ速度)としてよい。

代表径路(図1)の  $H=10\text{ m}$   $L=12\text{ m}$  を採れば  $H'=14\text{ m}$  となるから、 $\frac{1}{2}$  定格荷重および無負荷に対し

$$T = \frac{840}{S} + 5 \text{ (sec)}$$

これは定格速度  $36\text{ m/min}$  を例にとると  $14\text{ m}$  の試験塔の1往復を約  $28\text{ sec}$  で行うことに相当する。

### (5) 等価試験サイクルへの換算

前項で与えた  $T = \frac{840}{S} + 5 \text{ (sec)}$  の如きサイクルではウインチとしては規格値を相当上廻つた点で運転しても差支えない。この温度をどの程度に与えてよいかは、一般的に認められている船の耐用期限 約20年のうち、ウインチがこの温度でほぼ等価的に何日位使用されるであろうかを推定することによって定まる。この日数は航路や埠頭設備などによつても異なるが、岸壁クレーンなどを使用する場合もすべてウインチを用いたものとして安全側に算定すべきである。

電動ウインチ委員会に需要者側から与えられた日数は船の耐用期限を20年として約60日である。一般の絶縁においてこの60日間の運転に対し、安全に耐えるためには

B種  $180^\circ\text{C}$  H種  $250^\circ\text{C}$

程度の温度をとることは一般的に認められると考えられる。しかしながらこの種の問題(ものの考え方)には相当大きな安全率を見込むべきであるから、たとえばB種絶縁の場合  $160^\circ\text{C}$  にとれば  $10^\circ\text{C}$  半減説に従い安全率は4となる。

またこの安全率はインテング操作に対する余裕として考えることができる。

これでもつとも苛酷な荷役サイクルとその場合の許容温度を得ることができたので、これを規格値に入る温度上昇を基準とする試験サイクルに換算する。それには許容温度上昇と規格温度上昇との比を換算比と考えてよい。

全閉形 B 種絶縁を例にとれば

$$\text{許容温度上昇} = 160 - 50 = 110^\circ\text{C}$$

$$\text{規格温度上昇} = 65^\circ\text{C}$$

から  $110/65$  倍に延長すればほぼ等価的である。

ただし、この試験法の考え方は、機械の温度は低く保つたままで高温での運転点を推察しようとするもので

あるから、銅の温度による抵抗増加を考慮する必要がある。

規格上の最高温度は  $65 + 50 = 115^\circ\text{C}$  であるから  $160^\circ\text{C}$  における抵抗と  $115^\circ\text{C}$  における抵抗比  $k$  は

$$k = 234.5 + 160/234.5 + 115 = 1.128$$

しかるにカゴ形電動機が自己の発生するトルクによつて速度  $\omega_1$  から  $\omega_2$  に変化する場合に発生する損失は

$$\text{回転子内発生損失} = \frac{1}{2} I (\omega_2^2 - \omega_1^2) \frac{T_M}{T_M - T_L}$$

$$\text{固定子内発生損失} = \frac{1}{2} I (\omega_2^2 - \omega_1^2) \frac{T_M}{T_M - T_L} \cdot \frac{r_1}{r_2}$$

ただし  $I$  = 回転部分の慣性モーメント

$T_M$  = 電動機の発生トルク

$T_L$  = 負荷の要求するトルク

$r_1$  = 一次抵抗  $r_2$  = 二次抵抗

で示され、回転子内発生損失は、抵抗変化により殆んど変化しないと考えてよいし、固定子内発生損失は  $r_1/r_2$  に影響されるが  $r_1$  が増加する場合には回転子も当然抵抗が増加し  $r_1/r_2$  の値にはほとんど変化がないので起動損失にはさほどの影響がなく、運転時の損失増加のみを考えれば十分である。またけんか巻における起動損失と運転損失の割合は一般的に  $>1 \sim 2> : 1$  の範囲にあるので両者相等しいと、とることが安全側であるので上の抵抗比を損失比に振りかえると

$$(1 + 1.128)/2 = 1.064 \text{ となる。}$$

したがって試験サイクルの延長の比率は

$$K = 110/65 \times \frac{1}{1.064} \approx 1.59 \text{ となり}$$

実際に行う試験サイクルはこの値をもつとも苛酷と考えられる往復時間に乗じた値すなわち  $KT$  とすることができる。したがって

$$T = 1.59 \left( \frac{840}{S} + 5 \right) \approx \frac{1350}{S} + 8 \text{ (sec)}$$

絶縁種別によつて、この値は変るが、本ウインチにはB種以上が推奨されるべきであるから、B種の値を採用するが妥当と考えられる。

また試験法の基礎として考えてきたけんか巻は一般には $\frac{1}{2}$  定格荷重以下であり、(3)のけんか巻の解析に述べたように、本試験の基礎はけんか巻をシングル・ホイップの試験に等価的に置換したものであるから、試験をする場合、ウインチにかかる負荷は $\frac{1}{2}$  定格荷重1回に対

し、無負荷3回の割合とみなしてよいから

荷重巻上げ巻下し 1回  
無負荷巻上げ巻下し 3回

の割合で荷のかけかえを行いながら試験をするのが妥当である。勿論これはある程度集約して、例えば5回、15回の如く行うことも考え得る。

### 5. 商用試験への置換

前4項(1)~(5)に述べた考え方により合理的な温度試験を行うことができるが、工場試験においては試験効率その他別の観点にたつて修正することが望ましい。すなわち試験時間を可能な範囲に減少し、また手順も簡略化することが実用的と考えられる。

また直流電動ウインチに対して JIS F 6702 にて定められている組合せ温度試験の形態(表2参照)とカゴ形電動機ではその慣性モーメントおよび起動電流の電動機温度上昇に及ぼす影響が直流電動機よりも大きいと考えられることを考慮し、最終的には次の三案につき各社ウインチの単位時間当りの損失比較を行った。

案	リフト(m)	荷重(ton)	巻上げ巻下げ回数	継続時間(Hour)
A	10 $\frac{S}{30}$	1.5	1回/1分	1.5
		3.0	1回/1.5分	2.0
B	10 $\frac{S}{30}$	1.5	1回/45秒	1.5
		3.0	1回/1分	2
C	14	1.5	1回/45秒(40m/min) 1回/50秒(36m/min) 1回/60秒(30m/min)	連続

(753頁よりつづく)

考えられるが、船の完成時および完成後、定期的に接地抵抗を測定して接地の有無を確認する必要がある。

また陸上へ接続する荷役用 L.P.G. 管は金属管以外を使用する機会が多いので、ボンディングワイヤーを使用して船体、L.P.G. 管、岸壁を有効に接地することは当然である。第2図はその要領を示したものである。

なおポンプ室にて使用されるベーパーポンプ、液ポンプ、動力伝導用ベルト等も当然静電気が発生するから、その対策を充分に行うべきである。

C案は(5)の等価試験に相当するものであるがこれを基準にするとA案は若干あまい試験となっており、B案はややきつい試験となることが求められたのでB案を商用試験として採用することになった。C案による試験は温度が飽和するまでの連続試験が前提であるが、この種電動機の温度的な時定数が1時間程度であることからB案の方法により等価試験より安全側においてはほぼ同等の試験を簡単に行ううると考えてよい。また定格ノッチより下のノッチに対しては、地切り、着床あるいは荷捌きにおいて約1~1.5mほど使用されるのが実情に近いので微速巻線の試験を含める意味で、表1の註に示す操作法が採用された。直流ウインチでは普通その電機子に並列に抵抗が挿入される微速ノッチに対しては特に試験を行わないが、このノッチの使用時間は挿入抵抗器のために比較的短時間に限定されている実情からみて約1~1.5mの数値は十分であると考えられる。

### 5. む す び

以上日本電機工業会にて審議され、成案となった交流カゴ形電動ウインチ規格中のもつとも審議に時間を要し、また問題点の多かつた温度試験と電動機定格の考え方につき記した。

まとめれば簡単であるが、ここに至るまでには種々の調査と試案の検討が行われ、またその間実績が現われるに従い、考え方の変更を必要とするなどかなりの曲折を経たものである。終りに成案作製に終始御指導と御協力を賜った徳永船用電機特別委員会委員長ほか関係各位、並びに電動ウインチ技術委員各位に感謝の意を表す。

### 参 考 文 献

三菱電機 Vol 33 No. 5, 3t ポールチェンジウインチ

### 9. 結 び

L.P.G. 船の電気機装はその積荷の特殊性から確実に、かつ慎重に安全対策が考慮されるべきであり、安易な推定のもとにこれを軽んずることは厳に戒むべきである。

将来 L.P.G. 船の増加に伴い、十分な実績が得られるなら、このうちには慎重過ぎたりまたは不必要と思われる箇所があるかも知れないが、それは丁度初めて油槽船を建造した当時と同様であり、現状ではこの程度の安全対策が必要であると判断するものである。



# ダイレクト ウィンチ

(直接制御式船用かご形交流電動ウィンチ)

岩井 鏖 一  
神鋼電機株式会社

## 1. 緒 言

港湾の荷役設備が発達せる旧大陸において開発されたる船用かご形交流電動ウィンチをわが国に取り入れるに際して、荷役の苛酷な条件に耐えるよう充分慎重に検討し、また価格低減に役立つよう考慮した結果、専ら電動機のロータ（回転子）の  $GD^2$  を軽減する方向に努力し、小型軽量にしてかつその起動電流が小さく、従つて電磁接触器盤を用いずに手動制御器により直接制御することが可能なる標準各形ウィンチを完成し得たので、ここにその概要を紹介する。

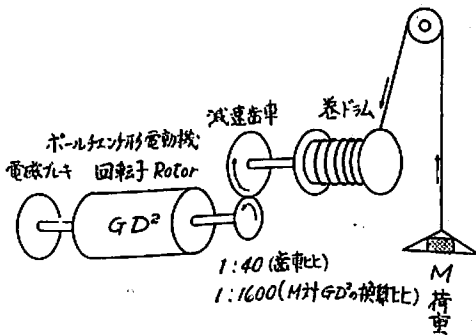
## 2. ダイレクトウィンチの特色

現今わが国において多く採用されている船用かご形交流電動ウィンチは4極8極32極のポールチェンチ式、3速度かご形誘導電動機を用い、その電気特性は低 Slip 形であつて、普通は2個のかご形ロータ（回転子）とステータ（固定子）には3巻線を施したもので、そのロータの  $GD^2$  は一般には大である。

ダイレクトウィンチは4極8極16極の3速度かご形誘導電動機を用いて、その電気特性は高 Slip 形とし、1個のかご形ロータとステータには2巻線を施しかつ高温度に耐える H 種絶縁方式を採用したので、そのロータの  $GD^2$  は前者の約半分まで減小することが出来た。

船用ウィンチの性能すなわち荷役の能率を向上するためには加速減速を大きくせねばならない。

第1図に示す如く、荷重（質量  $M$ ）を加速減速する場合を力学的に考察すれば、 $M$  を電動機の回転軸の周りの  $GD^2$  に換算する際、 $(1/40)$  の自乗なる換算比を乗ずるから  $M$  は電動機のロータ自体の  $GD^2$  の数%に相当するに過ぎない、すなわち  $M$  を  $GD^2$  に対して無視することが出来る。



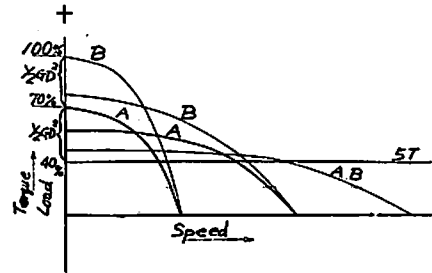
第1図 ウィンチの力学系説明図

結局ウィンチの加速減速に必要な電動機の加速減速トルクはロータ自体の  $GD^2$  に大略正比例することになる。

第2図に示す如く一例として5TON30米/分のウィンチにおいて#2項の  $GD^2$  が2ロータ式(B)は20  $kg \cdot m^2$  であるに比べて、ダイレクトウィンチ(A)は10  $kg \cdot m^2$  となり50%まで減小する。

第2図の特性曲線において(B)の起動トルク100%の内、荷重5TONによる逆トルクは約40%であつて残りの60%が加速に消費されるトルクである。今ウィンチの全加速時間を(A)(B)両者相等しく設計すれば#4項の起動トルクは(A)が(B)の70%にて足りるから、#5項の起動電流において(#7項第1ノッチ功率をも考慮すれば)、(A)は(B)の70%まで減小することになる。

一方船用ウィンチにおいては加速および減速の動作が頻繁に繰り返されるから駆動かご形電動機の温度上昇



	A	B
	ダイレクトウィンチ 1ロータ形	2ロータ形ウィンチ
#1 電動機の特	高 Slip 形	低 Slip 形
#2 $GD^2$	0.5 (10 $kg \cdot m^2$ )	1 (20 $kg \cdot m^2$ )
#3 加速時間	1	1
#4 起動トルク	0.7	1
#5 起動電流	0.7 以下	1
#6 加速時発熱量	0.5 以下	1
#7 第1ノッチ功率	0.45	0.3
#8 発電機容量	0.7 以下	1
#9 制御器	直接式可能	間 接 式
#10 電磁ブレーキ	苛酷に非ず	苛 酷
	ロープの滑り	0.5 以下

第2図 ダイレクトウィンチと2ロータ形ウィンチとの比較

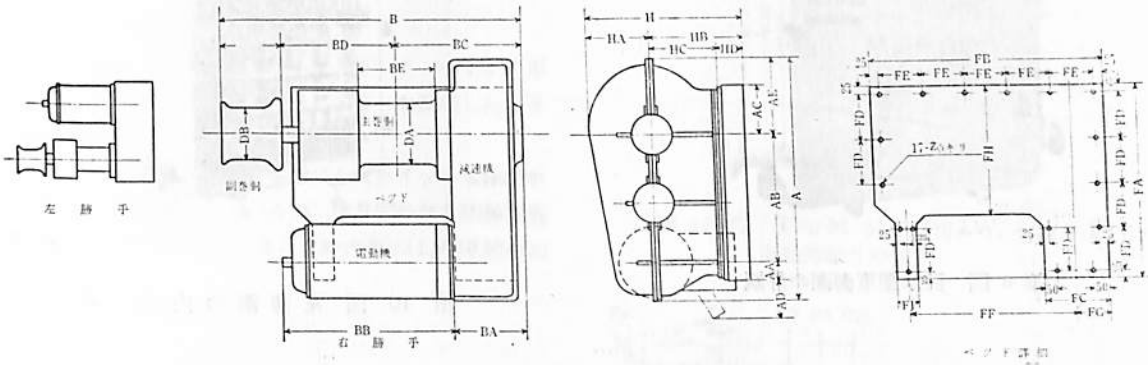


第 1 表 交流ダイレクトウインチ電動機特性表

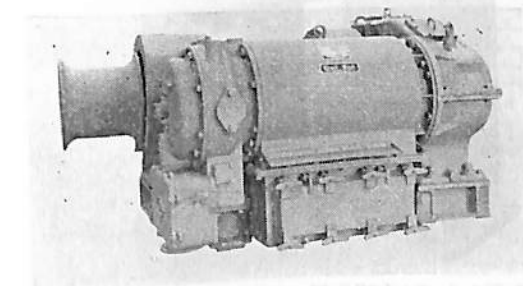
	2 T ~ 30 m/min			3 T ~ 20 m/min			3 T ~ 30 m/min			3 T ~ 40 m/min			5 T ~ 30 m/min			5 T ~ 40 m/min		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
出力 kW	6.5	13	13	6.5	13	13	7	18	18	9	24	24	12	30	30	15	37	37
極数	16	8	4	16	8	4	16	8	4	16	8	4	16	8	4	16	8	4
定格電流 A	60	59	47	60	59	47	48	39	32	54	54	42	70	66	53	76	77	65
回転数 R.P.M	390	800	1610	390	800	1610	380	800	1600	390	810	1640	390	820	1640	350	830	1640
起動電流 A	150	200	180	150	200	180	80	130	120	100	140	130	120	170	160	150	240	260
最大トルク%	170	170	180	170	170	180	180	160	180	180	150	160	180	150	160	180	150	180
電圧 V	220※			220※			440			440			440			440		
周波数 c/s	60			60			60			60			60			60		

※ 440 V も設計あり

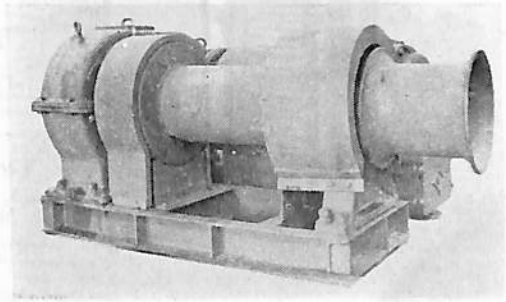
主巻胴	荷重 TON	2	2	1	3	3	1.5	3	3	1.5	3	3	1.5	5	5	2.5	5	5	2.5
	巻上速度 m/min	14.6	30	60.3	9.75	20	40.3	14.3	30	60	19.3	40	81	14.3	30	60	16.9	40	79



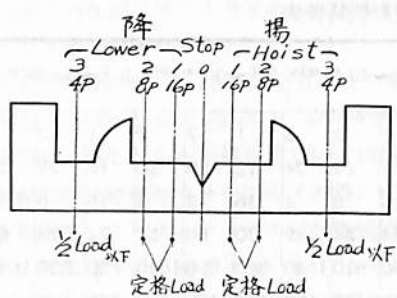
第 4 図 ダイレクトウインチ本体外形図



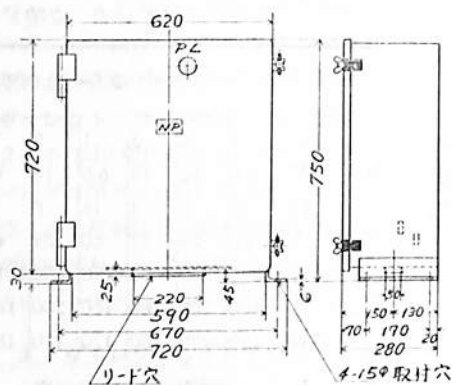
第 5 図 巻胴側より見た 5 T 30 M ダイレクトウインチ



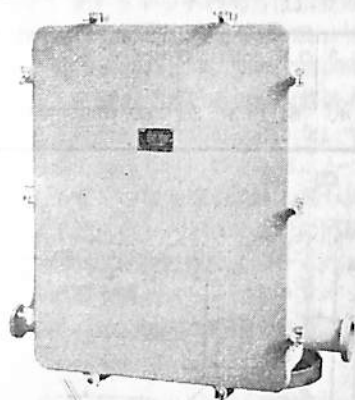
第 6 図 モーター側より見た 5 T 30 M ダイレクトウインチ



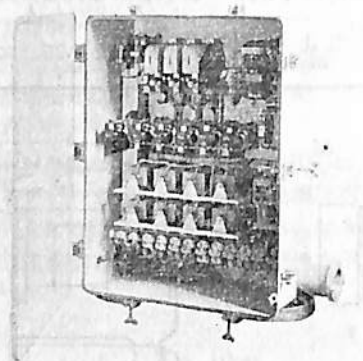
第 7 図 操作ハンドルのノッチ刻みダイヤルの形状



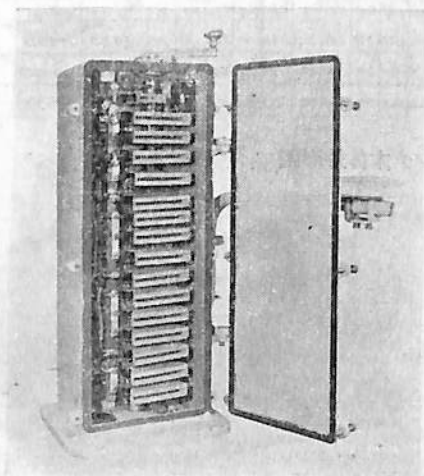
第 9 図 防滴型電源函の外形図



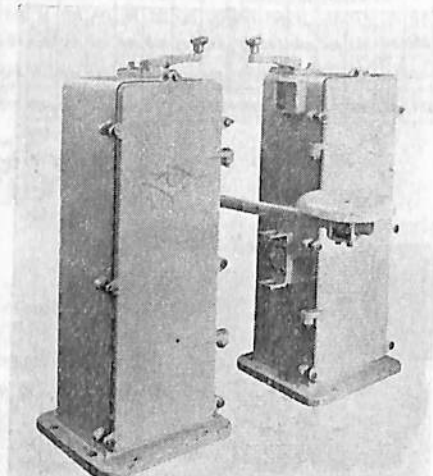
第 8 図 防水型電源函の外観



第 10 図 電源函の内部



ダイレクトコントローラーの内部  
第



右操作型ならびに左操作型コントローラーの外観  
図

11

巻胴、電動機枠、ウインチベツト等はすべて鋼板溶接製であり、重量の軽減と強度の増加を計っている。

電動機と巻胴間の減速は、ハスバ歯車および平歯車の2段減速であるから歯車効率が良い。

第4図はこれ等ウインチ本体の外形寸法を示し、第5図は巻胴側より見たウインチ、第6図はモーター側より見たダイレクトウインチの写真である。

ダイレクトウインチの制御装置としては、制御器、電源函および抵抗器とから成る。

制御器は防水形、フロアウトコイル付カム式直接制御器にして、5 T 30 M 以上のものに対しては特にデアイオングリットを設け、遮断容量の増加を計っている。操作ハンドルノッチ刻みのダイヤルは第7図の如き形状を有し、0ノッチ (STOP) から無意識的にノッチを進めれば第2ノッチでダイヤルの凸部によりハンドルが阻止される。ハンドル上のノブを意識的に軽く抑えて進めれば第3ノッチまで達する構造である。また右操作型と左操作型を有し、喧嘩巻き荷役においてもワンマンコントロールが可能である。

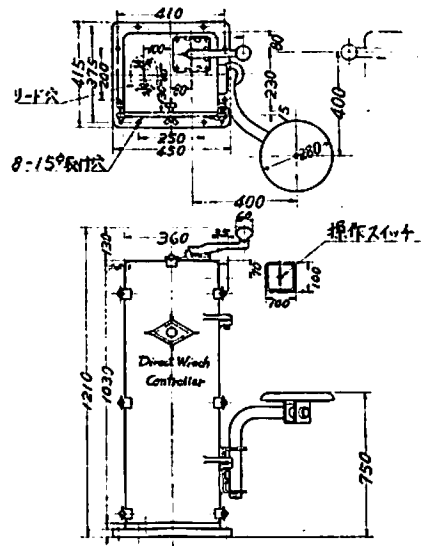
1.5 T 20 M, 1.5 T 25 M 等小型ダイレクトウインチ用としては神鋼独特のローラーフィンガーを採用したドラム型制御器としている。

電源函も第8図の如く防水型にしてウインチ本体に取付けるものを標準としているが、第9図の如き防滴型別置のものも製作されている。この内部には第10図の如

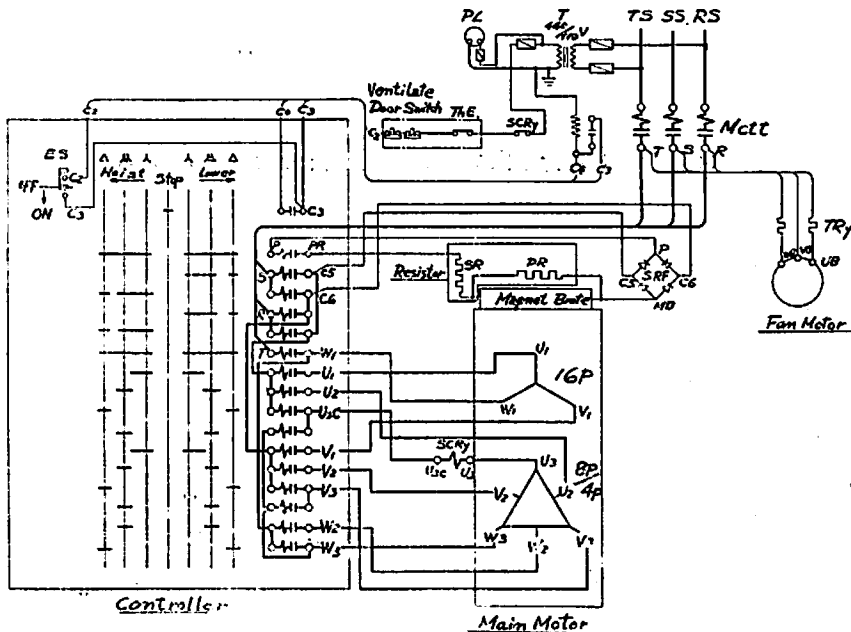
く、無電圧釈放、ファンモーターの過負荷保護、負荷選択の各装置、電源標示灯、および電磁制動機の励磁電源用セレン整流器を備えている。

抵抗器は電磁制動機コイルの直列抵抗および放電抵抗の2つをウインチ本体の通風出口部に取付けてある。

第11図および第12図は5 T 30 M 30/30/12 kW, 4/8/16 P 用制御器の内外部写真並びに外形図を示す。



第12図 5 T 30 M 30/30/12 kW, 4/8/16 P 用制御器外形図



第13図 ダイレクトウインチ展開結線図

第 2 表 温度上昇試験成績表

試験種類	荷重 (TON)	全リフト (m)	捲上げ 捲下げ 回数	継続運転 時間
A 法	2.5	$(10 \times \frac{S}{30})$	1回/ 45秒	1.5時間
B 法	5.0	10	1回/ 1分	2時間

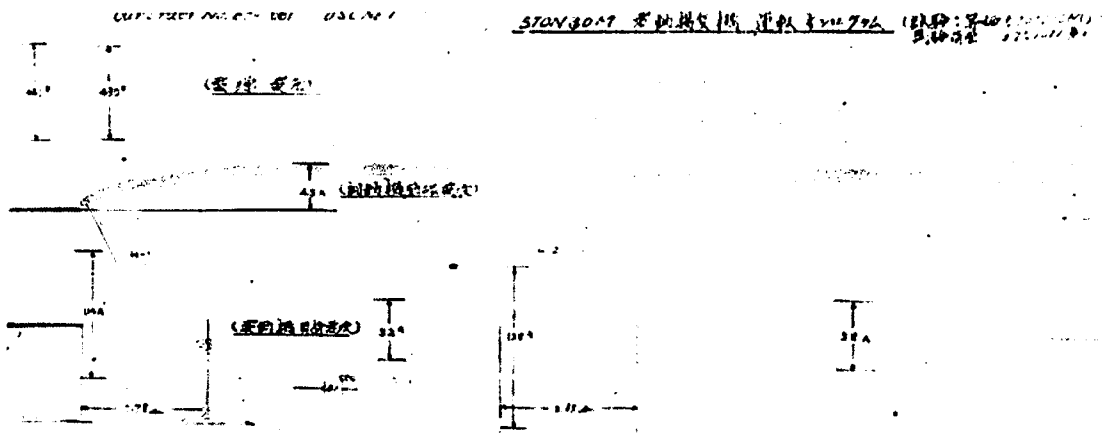
試験種類	温度上昇値 (°C)		
	ケース	コイル 4/8 P	コイル 16 P
A 法	19 (温度計法)	53 (抵抗法)	57 (抵抗法)
B 法	31 (温度計法)	44 (抵抗法)	47.5 (抵抗法)
規格値		115°C (抵抗法)	115°C (抵抗法)

第 3 表 苛酷試験成績表

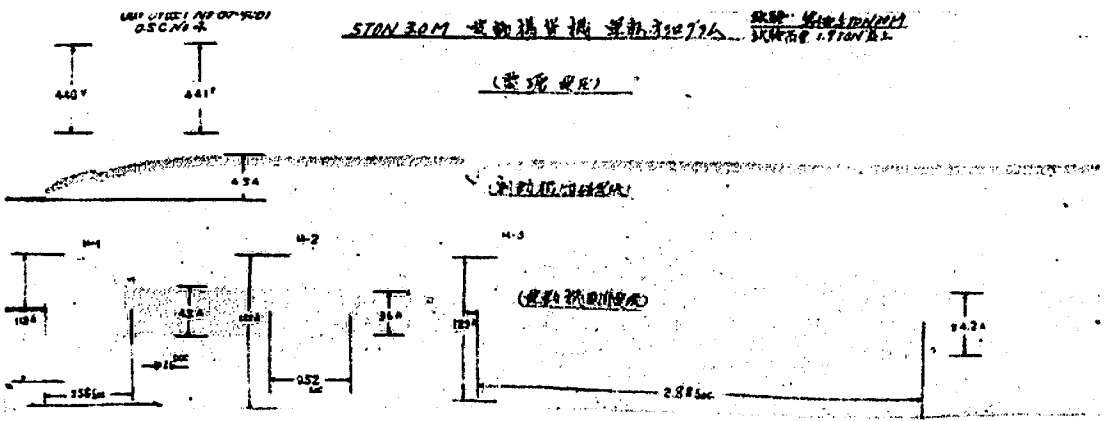
荷重 (TON)	全リフト (m)	捲上捲下回数	継続時間
2.5	10	制限なく運転 (休止期間なし)	4時間

運転方法: 16P で 1m, 8P で 1m 運転し, 次に 4P に進め, 所定のリフトまで, 捲上げた後急速に降下する.

運転時間	温度上昇値 (°C)			
	ケース	コイル 4/8 P	コイル 16 P	ブレーキ コイル
4時間	56.5 (温度計法)	84 (抵抗法)	94 (抵抗法)	167 (抵抗法)



第 14 図 5T 荷重における運転オシログラム



第 15 図 2.5T 荷重における運転オシログラム

第13図はこのダイレクトウインチの展開結線図を示し、次にこれを簡単に説明する。

3.1. 通風扉を開き、電源標示灯の点灯を確認の上制御器上の操作スイッチをONにすれば、電源内の電磁接触器 Mctt は投入され、ファンモーターが起動して運転準備となる。

### 3.2. 巻上げ

制御器の把手を Hoist, 1ノッチに採ると、電動機 16 P にて起動する。同時に電磁制動機コイルを励磁しブレーキは弛む。次に2ノッチに採ると、16 P の接続を開き、電動機は 8 P 運転となり、定格負荷運転を行うことが出来る。第3ノッチに制御器を進める時はハンドルのノブを意識的に軽く押えノッチを進める。電動機は 8 P の接続を完全に切つた後 4 P の高速運転に入る。しかし、このノッチは定格荷重の $\frac{1}{2}$ 以下に対して高速を得るために設けたノッチであるから、 $\frac{1}{2}$  Load 以下の時は運転を続けるが、それ以上の時は選択継電器 SCRY が作動し、Mctt を遮断してウインチは停止する。

### 3.3. 巻下し

制御器把手を Lower に採ると、RS 相が逆となり電動機の回転が巻上の場合の反対となる以外は巻上と同様である。ただし3ノッチにおける $\frac{1}{2}$  Load 以上の荷重選択は行わない。

### 3.4. 停止

荷をある位置に止めるには制御器の把手を Stop 位置へ戻せば接続は切れ、電磁制動機が直ちに働いて急停止する。

### 3.5. 保護装置

3.5-1 運転中無電圧となつた場合は Mctt が開放し、制御器を Stop 位置へ戻さなければ再投入出来ない保護装置が設けてある。

3.5-2 主電動機の過負荷保護は電動機ステーターコイル内に設けられたサーモエレメントにより温度的に監視されておるから異常温度上昇を判明すると共に焼損を未然に防ぐことができる。

3.5-3 ファン電動機の過負荷は電源函内に設けたサーマルリレーにより保護される。

3.5-4 制御器の操作を誤つて第2ノッチと第3ノッチの間にしばらく把手を置いた場合はブレーキが作動し、荷の自然落下を防止する。

## 4. 試作機の試験成績

昨昭和35年暮より本年3月にかけて 5 T 30 M ダイ

レクトウインチの耐久試験を含むあらゆる試験を行つたので、次にその成績の概要を述べる。

4.1. 日本電気工業会准標準規格 JEM-R 船用交流電動ウインチ規格による温度上昇試験は第2表の通りで充分なる余裕を有している。

4.2. 特に苛酷荷役に相当する試験を行つたが、いかなる荷役においても使用し得ることを確認することが出来た。その試験方法並びに成績は第3表の通りである。

4.3. 耐久試験は 2.5 T 荷重にて 7 m リフトを 14 秒運転 7 秒停止を連続行い、制御器接触部の通算開閉 4 P 回路 5 万回、8 P, 12 P 回路 10 万回にてなお充分なる使用に耐えることを確認した。またこの試験中電動機をはじめ本体関係においてもなんらの故障を認めなかつた。

4.4. 運転特性は 5 T 荷重における起動並びに運転時のオンプログラムを第14図に、2.5 T 荷重 ( $\frac{1}{2}$  Load) におけるオンプログラムを第15図に示す。図中いずれも上側は電源電圧、中は電磁制動機の励磁電流、下は電動機の負荷電流、の状態を示すものである。

## 5. 実用成績および経済比較

数年前小形ダイレクトウインチ (1.5 TON 20 米/分) を実用に供して以来逐次大形のものを開発し、この度 5 TON 30 米/分ウインチを完成したので、最後に 5 TON 40 米/分ウインチを近日完成する予定である。

既に合計 84 台を納入並びに受注し、満3カ年間の実用成績は満足すべき結果を得ている。貨物船以外に遠洋漁船に多数のダイレクトウインチを納入したが、これ等は外国港における漁獲物の陸揚げには絶対必要とされており、海上においては敏速なるポートウインチとして使用され、また出港前の氷積込みなどには一般貨物荷役には見られない苛酷なる使用条件に耐えている。

第4表 ダイレクトウインチと他種ウインチとの経済比較  
3 Ton-40 米/分・ウインチ×12 台

		ダイレクトウインチ	2ロータ形ウインチ	蒸気ウインチ
1	ウインチ	起動電流 140 A	起動電流 200 A	
2	電源発電機	180 KVA×3	260 KVA×3	65 KVA×2
3	ディーゼル機関	240 BHP×3	350 BHP×3	75 BHP×2
4	ボイラー	1 Ton 鑑	1 Ton 鑑	3 号鑑×1
5	配線	有	有	無
6	配管	無	無	有
7	燃費	小		大

(769 頁へつづく)

本誌新年号(1/Vol. 34)に老生が「技術の自主性と温故知新」と題した一文を執筆したところ、数人の方々から身に余る賞詞を頂戴した。某氏の如きは、『あの一文の内容は小野氏の体験から出ているもので、同じことを考えている人はあつても、かように公言し得る人は小野氏の外にはないであろう。この言を聞いて耳の痛い人が少なくなろう』と話された。この一文で言おうとしていた所は、技術家は習練と模倣とのある時期を過ぎてから初めて技術の自主性を持ち得るようになる、技術的に若い時よく勉強して後の自主性時代の能力を高めるようにしたいという希望であり、このことはまた業界一般および一会社についてもいえるということを強調したかったのである。筆者自身が関連した問題数件をとりあげたことは、経営者の方々にこの問題を適切にわかり易く説明する方便に過ぎなかつたのである。

本文に再び、習練と模倣という語をとりあげてみる。われわれ少年期には習字を学ばされた。筆者の場合は小学4年生の時からお手本が長三州の楷書千字文であつた。草紙にかく所の文字は、要するにお手本の模倣であるが、模倣によつて習練を積む間に運筆の法を自得し、それに習熟して初めてお手本に近い字形を描くことができる。われわれの学校でも図画の科目があつた。それは水墨画であつた。これもお手本の画を模倣するのである。その学習のやり方は全然習字の場合と同じであつた。

技術における筆者いうところの習練とはここにいうところの習字と図画のけいこと同じで、何かのお手本についてそれを模倣し、やがてはその手本をとり去られても同じような文字や画がかけると同様な域に達するまでの間のことである。筆者のいう技術上の模倣という意味は、今までのお手本になかつたところの他の対象の問題ととり組む時、今までに習得し得た手法の範疇でこれを解決し得ることである。芸術についても同じことが言える。芸術では技術とちがつて美の表現という要素が入ってくる。そこで一人前の芸術家となると、単に習練から入つた模倣だけでは一人前とは言えない。必ずやそこに筆者のいう自主性が要求される。

近代産業殊に工業の技術は近代科学を生産に応用することを主眼とする。しかしながら現代ではなお前代、前

々代の人々の経験の集積、それは必ずしも科学的でないところの知識の集積について多大の恩恵を受けている。技術の問題を大別すると、(1)如何なるものをつくるかということと(2)如何にして造るか、というふたつの問題となる。そこで船の問題に局限すると造船技術とは如何なる船をつくるかということと如何にしてこれをつくるかという問題とに帰着する。船そのものが有史以前から人類の間に知られており、また文化の発達に貢献して来た甚だ長い歴史を持つていて、主として先人の経験が今日の技術の基礎を成しているのであるから、技術の大部分が模倣であることはやむを得ないことである。そうして模倣の域から脱し得ないことはまだまだ長くつづくであろう。この点一人前の芸術家に対して模倣を軽べつすることと甚だしく異なる。

近代の鋼船の船体構造を約100年前の木船のそれと比較してみる。第一に船殻の外形であるが、眼に見える上部構造を除けば100年の間に何の大変化も起つておらない。殊に推進に関係ある水中部の形状については100年前も今日も依然として過去における好成績の形を手本として経験の集積から得た知識にもとづいて多少ずつ改良が行われて今日に至つているのである。100年前の木船と現代の鋼船とをくらべると、その主要構造材料が木材と鋼材とのちがいはあるけれども、各部材の名称、外板、甲板、肋材、梁、floor、keelなどは両者に共通であり、同じ名称の部材は構造的に同じ目的あるいは役目のために使われている。如何なる物をつくるかの問題の主要部分は模倣で解決されている。それと同時に如何にしてつくるかの問題についても同様である。それであるから模倣は技術に必要であつて軽べつすべきことではなく恥ずべきことでもないのである。

筆者のいう技術の自主性とは何か？ てつとり早く言えば、習練と模倣から得た技術を全く自己のものとし、需要と生産の将来を勘案して技術の応用に新境地を拓くことを意味する。現代の工業はますます複雑化し、技術そのものが愈々多岐に分業となる傾向がある。技術が単純である間は1人の技術的英雄が出現してよく訓練された部下を使役すれば驚異的新境地を拓くことができるけれど、今のように技術が複雑になると個人の能力には限りがあるので、技術の自主性は多数の人の協力によつて



達成されなければならない。本誌1月号の拙文の前言中にはわが国の造船業界の技術者はこの傾向に充分の理解を持ち、それに必要な組織あるいは機関が追々に発達しつつあることが述べられている。ただ希望するところは業界の指導層にある経営者に充分の理解を持って貰いたいということである。このことは如何なる物をつくるかという問題と如何にしてつくるかという双方の問題について言えることである。

この自主性を身につけることはまず現在行われている practice を模倣する前にその存在の意義に疑問を持つことから始まる。次に如何なる物をつくるかの問題である所の船の設計の detail の一、二の例に言及する。

### (1) Tumble-home

現在この語はわが国の造船技術者から忘れられようとしている。しかるに明治の末から大正年代の貨物船の設計図をみると、ほとんどすべての船の舷側線が上甲板で 6 in.-12 in.、船棲甲板あるいは覆甲板で 12 in.-24 in. 位最大幅の線から中にはいつている。筆者自身も無意味に新船設計の際それをまねていたが、昭和初年に浦賀船渠に入社して後の設計ではそれを廃止した。その後いつの間にかそれがわが国一般の practice になっている。

拙著「ふねと私」を読まれた方は御存知と思うが1911年から1913年にかけてわが国から英国に多数の新造船が注文され、その建造監督のために多数の造船、造機の技術者が彼の国に渡航した。その人々の中には国内主要造船所の技師達が多くいた。これらの技師達は彼の国で船の設計と建造の技術を学んで帰つて、その得た所を国内建造船に応用したのであつたが勿論模倣の域を脱し得なかつた。この tumble-home の問題もそのひとつであつて、当時の英国の設計が大きい tumble-home を持っているからそれをまねたという以外に理由はなかつたようである。後の調査によると彼の国では接岸荷役の際にある程度 tumble home のある方が好都合であるような港があるという事情があつたということである。

ここにひとつ滑稽な例がある。英国の設計例では weather deck の tumble-home が少ない時、その上にある Boat deck まで舷側傾斜を直線的に延長しているのが多い。1913年に建造された大阪商船の大型貨物船兼移民輸送船はわい丸(川崎造船所)とまに丸(三菱造船所)とのことである。この両船は当時の造船規程の覆甲板船であるが、その tumble-home の量が覆甲板で 24 in.、その下の正甲板で 12 in. であつた。はわい丸の Boat deck の側線はこの直線的に傾斜した tumble-

home の線の延長の上であり、そのためこの甲板の側線は最大幅の線から 36 in. だけ内方にある。まに丸では Boat deck の側線は覆甲板のそれと同一であつた。この両船の救命艇は Welins quadrant 型のダビットで舷外に出される装置であつたが、ダビットその物を同一の outreach を得るようにするためには、はわい丸の方のその高さをまに丸のそれより約 18' 程高くする必要があることがわかつた。その結果ダビットおよびその附属の機構の重量が大きくなり、甲板舷側の支持機構もそれに依じて重構造とすることが必要になつた。この例は無意味な模倣による笑うべきしくじりであつた。

戦後のわが国の新造船で英国の港で荷役を行つたものは数多くあるが、tumble-home がないため困つたというような例をひとつも聞いておらない。

### (2) Rise of floor と船底外板

木船は今でも rise of floor が比較的大きい。組立て肋材の形式で造られる木船ではこうすることが建造の過程における変形を防止するに都合がよいということと、もうひとつは木船に免れない bilge water の排除のためにこの方が都合がよいという理由からである。木船建造の元祖と思われる Viking の船形ではこの rise が著しい。この船形では外板は clinker 張りであるが、もし rise が少いと外板各条は舷側の方へ傾くことになつて排水に都合がわるいということになる。

Iron ship から steel ship と材料の変化はあつたが船の形は木船のそれから急激な変化はあり得なかつた。rise of floor の問題もそれであつて、今世紀初期の設計ではその傾向はひどかつた。1908年に完成した天洋丸級や義勇艦隊の桜丸などでは船底傾斜が大きいので、二重底が中心線の所で凹面となるためその附近に bilge hat を横隔壁ごとにつけるといふようなことになつてた。その後の設計では rise の大きさは追々減少し、貨物船では二重底が前の例と反対に舷側に向つて低くなるようにしたものも現われた。しかし rise をゼロにしたものは現われなかつた。

その頃船底外板の張り方は raised and sunken system であつた。その当時鋼材の接合は銲接だけであつて、船底外板の如きも二重底肋材の erection が終つてからまず inner strake の現場型取りを行つて、その型によつて鋼板の marking と穴明を行つてそれを現場にとりつけ、しかる後に outer strake について同様の作業を行うといふようなやり方をやつていた。甲板や側外板のように曲りの少いものまたは船底外板のような平面のもの

の工作を現図場における展開作業でやるようになったのは大正年代に入つた頃からと記憶するが、そうなると思現場工作の順序が変つて来て floor が centre girder に取り付けられる前に船底外板を各所定位置にならべ、これで堅固な platform を形成してそれから上の構造物を取付けるということになつて来た。こうなると思船底外板の配列を inverted clinker fashion とする方が宜しいということになる。筆者がこれに気がついたので1917年の頃であつて直ちに実行に移した。筆者は1927年「断接縦通材による二重底構造」の實用新案権を獲得した。これを實施するに當つて各縦通材に bevel をつけないようにするため船底外板の各条を base line に平行にして逆向きの clinker 形に並べるように設計した。しかし rise of floor の量を予め定めて置かないで船底外板の厚さの和から作図で決定することとした。(拙著『貨物船の設計』第16図参照) かくすると rise の量は 10,000 ton d. w. の貨物船で 75-80 mm 程度となる。その当時の他所の設計ではそれが 100-130 mm 位であつて實質上何の利害もない。船底外板が水平であれば水準器を使つてその位置を定めるのがたやすくなる。筆者のこの案はスケルトンフロア構造の二重底を持つ船にも行われるようになった。

船底外板の縦縁は近年まで銲接のものが多く行われたが、近年溶接による歪みの防止法が進歩したことと銲接縦縁の防撓効果を他の構造で代用することが考えられて、これらの縦縁も溶接されるようになって来た。筆者が見た設計例の多くでは rise of floor が僅かばかりつけられている。その理由はわからない。二重底区画の吸水あるいは吸油を考慮したのではないかとも思われるが、実際は前記銲接縦縁の場合を無意味にまねたものというのが真相であろう。Tank suction を考慮したためとすると船底傾斜が僅か 1/100 程度の勾配では何の効果があるとも思われない。帝国海軍時代の主力艦は永年の間 rise of floor をつけておらなかつた。また筆者が関係したフィリピン国快速モーター船ルソン号では、筆者の勧告を容れて rise をゼロとしたのであるが、昭和34年就航以後これに関して何も問題が起つておらない。建造工事中にも何の trouble もなかつた。rise をなくすると midship area coefficient が大きくなり、同一排水量に対して prismatic coefficient が小さくなる。ルソン号の  $C_m$  は 0.995 であつた。(第2項終)

以上ふたつの例は筆者自身が伝統的な practice に疑

問を持つた事例の中の少数例であるが、このような事例は外にも多数ある。直線舷側船形、直線的 shear line と cambre line などは船形に関して筆者が持つた疑問から出立した構想を實施に移したもので、その外他方面にもいろいろの疑問を持つたことがあり、それによつて新しい practice も創始された。あえてこのような自慢話に類することを書いたのは、若い技術家の人々に現状に満足するな、まず疑問を持つてということをお勧めし無意味な模倣から脱却せしめたいという老婆心から出たことである。技術の自主性というものはここから出発する。それから先はくだくだしい所説の必要はないであろう。

模倣の問題と技術の自主性との関連についての所説はこの辺で打ち切ることとする。これから表題の一部である剽窃の問題に触れることとする。造船工作法についてもこの問題があるかも知れないが、それには触れないで主として話を船の設計の問題に局限する。

甚だ遺憾ながらわが日本人には悪質の模倣癖を持つ人がある。犬に食物を与える時“おあずけ”と命令すればそれを喰わない。“よし”といえどその場でたべる。猫にそれを訓練しようとしてもほとんどできない。物を投げ与えると口にくわえてこそこそと人から見えない隅っこへ持つて行つてたべる。この猫のような人間が造船業界にいたのである。

筆者の考案した body post fin の話である。それは某汽船会社がその所有の現存船にとりつけるようにある造船所に依頼した。その注文は小野氏の patent の型式でということであつたのだが、造船所はどこかの別の造船所で他の船に實施した時に使つた図面を盗用したらしい。その船が改装後就航して後に汽船会社の工務監督から筆者に、どうもこの船だけは金をかけて改装したのに成程が思わしくないがどういふわけかと質問された。こちらには覚えのない船名であつたので調査して見たら前記のような事情がわかつた。当方としては特許権侵害で告訴する手もあつたのであるが、工務監督の不行届ということになつて累をその人に及ぼす恐れがあるので不問に附した。

設計図の盗用が前記のように特許あるいは實用新案の権利侵害という事実を構成する時には告訴という手続きで権利を擁護することができるけれど、この種の工業所有権に関係のない設計の盗用があつた場合には、それが普通の窃盗犯罪である事実が明かである場合の外は法的制裁を期待することができない。ただ業者の道義に訴ふる以外に道はないのである。

ところで船1隻の設計図がそつくり盗用されるという  
ようなことは多くの人々には想像もされないことではあるが、過去においてはしばしばその事実があつた。大正5年から2年間位の間に航洋新造船の建造に初めて出立した某々造船所によつてこのような事が行われたことは古い造船家の間にはよく知られている。近世造船史の大正編の中で新造船の要目を調べればどこの造船所がどこの設計を取つたかすぐわかる。その大部分が盗用であつたことは甚だ遺憾なことであつた。勿論正々堂々と料金を支払つて先進造船所から設計を買ひ取つたという例もあつたが、それは甚だ少なかつたと筆者は承知している。この頃鋼船の造船所はわが国内で70箇所を数える程になつたが、その大部分は数年で閉鎖されるかあるいは新造をやめてしまった。造船業のブームがここで終つてこのような悪質の行爲も自然になつた。昭和13—14年頃某新興造船所がまたもやこんな悪徳を犯したことがある。その被害者の方と筆者とその設計について多少の関連があつたから知っているのであるが、標準船型の強制の時に際会してその設計による新造は跡を絶つてしまった。

近年わが国の新造船の建造高が驚異的に増大するにつれてまたもやこのようないやなことが出現した。比較的大型の船の例では中規模の造船所であるX造船K.K.の輸出船とそつくり同一設計の船がそれよりやや小型の造船所であるP社でつくられた。船級協会が承認した主要構造図の中の記入英語の綴のまちがいでそつくり同じであつたということであつた。それは昭和30年頃のことであつた。その当時X社の設計陣は造船、造機、電気の3分野を合せて約200人の部員を持つていたが、P社の方のそれは僅かに30人余であつた。

近年中小型の鋼船の需要が多くなるとともに中小規模の造船所が新しく出立しもしくは規模を拡大してこの需要に応じつつある。そしてこれらの造船所のために船の設計、製図、監督、および関連技術の調査を業とする工務所の組織が遅ればせながら発達して来た。このような

工務所を利用すれば、中小造船所は特に多数、しかも確保に困難な優秀設計者を常時雇用して置く必要はないのである。しかるにこれら中小業者の間にはこれらの工務所を利用することなく、依然として剽窃の悪徳を侵して平然たる人々が現存することは甚だ遺憾である。これらの中小業者を相手とする船主側にもこの悪徳を看過しているものがあるということは嘆かわしいことである。

ヨットの如きは設計の良否が艇の性能に鋭敏に影響する事情は大型船よりも切実であるのであるが、ヨットの仕様書および設計図をひとつの出版物として版權を設定するという方法で無断にこれを盗用することを防ぎ、またヨットの登録を主宰している日本ヨット協会がこれら版權の設定されている設計を利用することについて斡旋することになつていと筆者は聞いている。しかしヨットの設計は多分に芸術品的傾向を持つていて、one design class は別として、その他は船主側も設計者も模倣を輕蔑し個性を発揮することを尊重するのでこの方面には剽窃の問題は起らないのが現状である。

中小船主の中には船の設計その物と設計者の技術とに對しその価値に対する敬意を払わない人が少くない。このような人が剽窃あるいは盗用のてつたいをすると被害者側の設計者はこれに対する防禦手段がないということになる。筆者は2年程前に造船協会の設計基準委員会の会合の後の座談でこの問題に言及したことがあつた。席上にいた委員の方々は皆このような悪徳を犯すような人々ではなかつたが少数の被害者はあつた。結局新造船の設計図に承認を与える船級協会と船舶局当局とではこのような犯行を発見する機会があるはずであるから、その時に公正な処置をとることを当事者に勧告するにしたいという希望を述べたに留まつた。筆者としては、中小船主にも中小造船業者にも、もつと設計というものの貴重な価値を認識して、この種の問題を道義的に扱つて貰いたいということを切に希望する次第である。同時に工務所を経営する方々の側でもこの悪徳を排斥することに努力して頂きたいと願ひする。

(765頁よりつづく)

次に他種のウインチとの經濟比較の一例として中型貨物船における蒸氣ウインチと交流電動ウインチとの比較表を第4表に掲げた。

ダイレクトウインチはディーゼル機関駆動の電源発電機の容量が小さく、甚だしく価格を低減すると同時に燃料消費の点より極めて有利となる。

## 6. 結 言

船価の低減が切実なる要望となつた今日、交流電源発

電機およびその駆動ディーゼル機関および電動ウインチの価格を低減することが焦眉の急と考えられる。

經濟的に蒸氣ウインチおよび油圧ウインチと競争し得ることを目標として開発したるダイレクトウインチにつき大方の御叱正を仰ぎ、今後の御鞭撻を受けて更に改良に努力を続けたく考える。

擧筆するに際して本ダイレクトウインチを開発するに當り終始御指導を仰いだ三菱日本重工、徳永勇氏および三菱造船、前田道生氏他、業界の方々に深甚なる感謝の意を表する次第である。

# 船用耐圧防爆形携帯電灯 について

山中 薫 雄  
伊東電機株式会社設計課長

## は し が き

近年化学工業とくに石油化学工業のめざましい発展に伴つて、引火性、爆発性料品（主として L.P.G と称されるものであるが）の使用量は著しい増加をしめしている。この L.P.G は多種多様の爆発性ガスを発生し、これが使用量の増加につれて、爆発災害の危険度が增大するものと思われる。このような爆発災害は産業安全上の課題であるばかりでなく国家的見地からも災害防止策を推進すべきである。

最近、爆発災害防止を目的として労働安全衛生規則の一部が改正施行されるとのことであるので同慶に堪えない。また爆発災害の殆んど大部分が不可抗力な原因によるよりも、人の過失に起因するものが多く、これらは原則的に防止できる災害であると思われる。

炭鉱爆発の例をとるまでもなく、爆発災害は一瞬にして、設備のみならず人的被害にまで発展する極めて悲惨な災害であるといわねばならない。従つて陸上、海上をとわず爆発災害の防止については常に万全の対策を講ずべきである。爆発災害は装置上の欠陥、作業手順のあやまり、修繕作業などの場合の予期しない事態の発生などに原因するものが多いが、この場合でも点火源となるようなものがなければ爆発しない。しかし爆発性ガスまたは蒸気は、可燃性料品の容器や装置周辺の空気中に浮遊し、空気の流れにつつて思わぬ場所にある火源でも爆発を生ずることがある。

根本的には、爆発性ガス、蒸気の発生を未然に防止することが一番いい方法であるが、なかなか困難なことである。従つてこれらのガス蒸気、液体などを取扱う箇所、または発生するおそれのある施設、装置では有効な危険予防措置、換気装置などの設置と相俟つて点火源の排除に努めることが大切である。しかし設備には運転上欠くべからざる種々の装置、機器が必要で、これらの付帯設備のうち点火源となるおそれのあるものがいくつか考えられるが、電気設備のうち開閉器、制御器具などの如く常時火花、アークなどを発生するものは特に危険である。この外回転機（電動機、発電機）、ヒューズ、抵抗器、蓄電池、照明器具なども点火源となる。従つてこのような電気機器は使用するガス、蒸気に対して安全性を保證された防爆構造のものを使用しなければならない。本稿においては比較的広範囲にわたつて携帯使用される

携帯電灯の防爆構造および各国の現状についてその概要を記述することとする。

## 1. 全般について

携帯電灯とは世上一般に懐中電灯または探見灯と称されるものと、炭鉱で使用されているキャップランプを改良して灯具に固定した構造のものの総称である。これらの灯具は比較的小形軽量で持ち運びに便利なため作業員が随時必要とする場所に携帯して使用することができるものである。従つてこの反面他の定着または固定して使用される器具にくらべて損傷される可能性が多く、かつまた爆発性ガス蒸気が存在する場所の近辺でも使用されるものと考えられるので、異常の際は特に点火源になるおそれがある。このような見地からもこの種の器具にはより一層の安全性が要求されるわけである。メーカーのみでなく使用者側においても対象とするガスの特性を完全に把握して、これに適合した構造の器具を採用するとともに保安点検に留意し、常にベストの状態で使用するように心掛けるべきである。船用照明器具類のうち定着灯、隔壁灯などについては早くより防爆形のもが規格化され製造されていたが、携帯電灯についてはロイドまたは AB, NK 規格等に適合するものが日本にはなく、各造船所で輸入品や陸用のものを転用したりして、筒々のケースについて解決しているのが現状である。

昨今、国内規格の制定を要望する声が強まり、昭和34年8月に炭坑用キャップランプ形安全灯を参考として蓄電池式の携帯安全灯が JIS F 8424 として制定された。さらに乾電池式についても一昨年来審議されていたが今般漸く原案が完成した。前者は炭坑用にならない電球や前面ガラスが破損した場合自動的に電源が開路される特殊防爆構造を採用しているが、これに反して後者は内部に侵入した爆発性ガス蒸気が灯具内部でスイッチ、接触不良などの火花で爆発しても外部のガス蒸気に点火しない構造すなわち、耐圧防爆構造を採用している。両者にはそれぞれの特徴がありその構造に適合した使用をする限り安全性に優劣はない。しかしこの際注意しなければならないことは適合した使用法ということである。すなわち、特殊防爆形の灯具は試験された特定のガス蒸気について保証されたものでそのガス蒸気の属するグループ全部について安全性が保証されたとはいえない。従つて保証されたガス蒸気以外のものに使用してはその構造

に適合した使用法とはいえない。例えばエタンおよびプロパンで試験された灯具をエチレンやアセチレンガスの存在する場所で使用してはならない。耐圧防爆形の灯具はその属するグループ（発火度、爆発等級）のガス、蒸気に対して保証されたものであるので同一グループのガス蒸気群で使用しても支障がない。製品を採用するにあたっては特にこのような点に注意する必要がある。

## 2. 防爆構造の種類およびガス蒸気の種類

防爆構造の電気機器はつぎの5種に分類される。防爆構造とはガス蒸気が存在する場所で安全に使用できるように特に考慮された構造の総称である。

### (i) 耐圧防爆構造

全閉構造で、容器内部で爆発性ガスの爆発がおこっても、その圧力に耐え、かつ外部の爆発性ガスに引火するおそれのない構造のもの。

### (ii) 油入防爆構造

火花、アークまたは点火源となりうる高温を発生するおそれのある部分を油中におさめ、油面上に存在

する爆発性ガスに引火するおそれのないようにしたもの。

### (iii) 内圧防爆構造

容器内部に不活性気体または新鮮な空気等を圧入または送気することにより爆発性ガスの侵入を防止するようにしたもの。

### (iv) 安全増防爆構造

常時運転中に火花、アークまたは過熱を生じてはならない部分（巻線、エアークラップ、接続部など）に、これらの発生を防止するように構造上または温度上昇について特に安全度を増加したもの。

### (v) 特殊防爆構造

(i)~(iv) 以外の方法によつて、外部の爆発性ガスへの引火を防止できることを試験によつて確認したもの。

可燃性ガスまたは引火点 40°C 以下の可燃性液体の蒸気は発火点、火炎逸走限界特性などによつて表 1, 2, 3 のごとく分離される。（防爆指針による）

表 1 爆発性ガスの分類例

爆発等級	発火度	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5
1		アセトン エタン 醋酸エチル アンモニア ベンゾール(純) 醋酸 一酸化炭素 メタン メチルアルコール プロパン トルオール	エチルアルコール 醋酸アミル(イソ) ブタン(正) ブチルアルコール(正) 酸化エチレン 無水醋酸	ガソリン ヘキサン(正)	アセトアルデヒド エチルエーテル	
	2	エチレン 石炭ガス				
3	水性ガス 水	アセチレン 炭素				二硫化炭素

表 2 発火度の分類

発火度	発火点の範囲
G 1	450°C 超過
G 2	300°C 超過 450°C 以下
G 3	200°C 超過 300°C 以下
G 4	135°C 超過 200°C 以下
G 5	135°C 以下

表 3 爆発等級の分類

爆発等級	スキの奥行 25 mm において 点火波及を生ずるスキの値
1	0.6 mm 超過
2	0.4 mm 超過 0.6 mm 以下
3	0.4 mm 以下

表 4 L.P.G に含まれる主要爆発性ガス

物質名	爆発等級	発火度	発火点 (°C)	引火点 (°C)	爆発限界 (Vol%)	蒸気密度 (空気=1)
アセチレン	3	G 2	305	ガ ス	2.5~81	0.90
エタン	1	G 1	470	ガ ス	3.0~12.5	1.035
エチレン	2	G 1	450	ガ ス	3.1~32	0.975
ブタン(正)	1	G 2	405	-60	1.9~8.5	2.01
プロパン	1	G 1	466	ガ ス	2.2~9.5	1.56
ペンタン(正)	1	G 3	287	<-40	1.5~7.8	2.48
メタン	1	G 1	535	ガ ス	5.3~14.0	0.554

表1は代表的爆発性ガスの分類例であつて、L.P.Gにはこの表中に例示していないガスも含まれている。L.P.Gの爆発に関係する特性を示せば表4の通りである。

L.P.G.はこの外種々の爆発性ガスを発生するから特殊防爆形のものよりむしろ耐圧防爆形のものの方がのぞましいといえよう。

爆発性ガスの危険度の判定基準として考慮すべき特性は

- 引火点
- 発火点
- 爆発限界
- 火炎逸走限界
- 沸点
- 蒸気密度
- 最小発火エネルギー
- 燃焼熱

などがある。引火点は低いほど危険で、発火点は測定する容器の形状、寸法、材質、加熱速度などによつて影響されるから I. E. C では標準となるべき方法を検討中である。測定方法によつて影響されるにもかかわらずなおかつ発火点で爆発性ガスを分類したのは機器の温度が上昇して爆発性ガスにふれても大丈夫ようにするためである。また爆発限界はその幅が広いほど危険である。特に下限界が低く範囲が広いほど爆発の危険性が大きくなる。

火炎逸走限界とは相対する狭隙で爆発性ガスを2分し、一方に点火爆発させたとき他の一方のガスに引火爆発するか否かを一定のスキと奥行に対して測定したものである。この奥行に対するスキはそれぞれのガス蒸気特有の数値を示す。従つて実際の防爆容器については、先きに述べたスキおよび奥行にそれぞれ安全率を加味した値を採用している。沸点、蒸気密度については多言を勞するまでもなく爆発性ガス放散の難易および停滞する位置に影響を与える。また最小発火エネルギーや燃焼熱の大小は初期爆発に要するエネルギーと続いて生ずる爆発

の連鎖反応および爆発性ガスの生成に影響を与える。

### 3. 蓄電式船用携帯安全灯

蓄電式安全灯についてはすでに述べたごとく昭和34年8月に JIS F 8424 として規格化されている。本安全灯は炭坑用 JIS M 7607、キャップランプ形安全電灯を船内の爆発性ガス(主としてガソリンガスであるが)を対象として安全に使用できるように構造、形状および性能などについて改良されたものである。従つて、本質的には炭坑用と同様に電球および前面ガラスが破損した場合、自動的に電源を遮断して安全性を保持させる特殊防爆構造をそのまま採用している。先きに述べたように特殊防爆構造であるので、それぞれのケースで嚴重な爆発引火試験を行い、明記された対象ガス以外には絶対に使用しないように注意しなければならない。この規格は船内の爆発危険に対する携帯電灯としての安全性を確保するために定められたもので、他の船舶安全法やその他の法規で定められている事項は、当然この規格に優先するものである。以下規格文に従つて各条ごとに注意すべき事項について述べることにする。

#### i 適用範囲および形式

この規格はガソリンガスを対象として定められているが、ガソリン単体のガスのみを対象としたわけではない。すなわちタンカーに積載される石油系の物質の生成するガスを対象として定められたものである。しかし表4に示したごとく石油系のガスと一律にいつても、その性状は爆発等級1から3、発火度も同様 G1 から G3 までにわたっている。前述したように灯具は特殊防爆構造であるのでおのおののガスについて安全性を確認されたものであることが必要である。

また船用としての特殊事情に鑑み蓄電池はアルカリ蓄電池のみとし、鉛蓄電池の使用はみとめないことになっているので、形式の選択と同時に使用に当つては注意しなければならない。

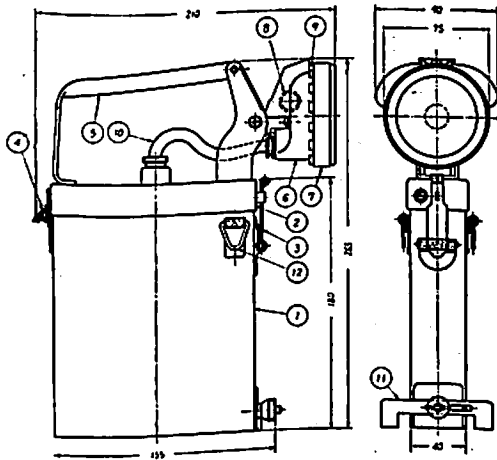


図 1 船用携帯安全灯 (蓄電池式) A 形 単位 mm.

形式は蓄電池 (2.5 V, 12 Ah) 2 箇をそれぞれ平形および角形に配置するかの別によつて A 形と B 形に分けて使用条件に合った形式を選べるようにしてある。

ii 材料および構造一般

携帯に便利のように製品重量を 3 kg 以下にし、落下その他衝撃などによつて、使用上支障をきたさない程度の機械的強度を要求しているが、安全灯の使用状態からいけば種々の条件が考えられ、落下高さについても若干の不満があるけれども、常時携帯の際には肩掛けにするとか適当な方法でからだに緊縛するとかしておとさないように注意して用いることが大切である。また金属材料は衝撃火花の発生しない材料のものがのぞましいが、腐食などの事情によりステンレス鋼を使用する場合は適当な保護例えば合成ゴムなどのオオイライニングなどを施したものがよい。

iii 灯具部分

灯具部分特にキャップ部分は電球およびスイッチ部を内蔵しているので点火源となり易い。従つて電球などは正規のキャップランプ用 JIS C 7502, M 2.5 V 1.3 AD に適合するものを用いる必要がある。本安全灯が特殊防爆構造であるのに鑑み後述のごとく正規の適合電球を用いるようにすることは特に重要なことである。また防爆上重要な箇所はすべて錠締構造となつているから付属の工具で、爆発性ガスのない安全な場所で管理責任者だけが電球交換などの操作をするよう注意されたい。出来れば電球部やスイッチ部などを開放した際は電源回路が開路されるようなインターロック構造のものを推奨する。

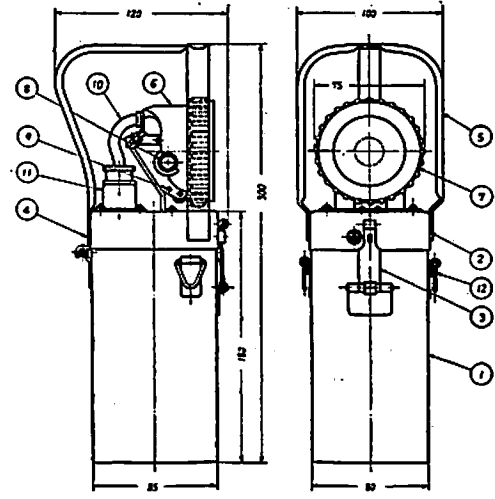


図 2 船用携帯安全灯 (蓄電池式) B 形 単位 mm.

本安全灯が特殊防爆構造と称される所以は、電球または前面ガラスが破壊された場合直ちに回路が開く安全装置があるためである。従つて前に述べた正規の電球を使用しなければならない理由はここにある。安全装置はすべてのものがスプリングによつてその機能を保持させているから、多少の衝撃、腐食などで機能を喪失しない材質、構造のものでなければならない。またこの際回路には誘導または容量負荷がなく、かつ安全装置が動作した場合にも充露部が露出しないものでなければならない。スイッチ接点部の材料もスパークや錆の発生し易い鉄、亜鉛などの用いてないものを選ぶべきである。レンズ (前面ガラス) の機械的強度については特に規定してないが、実用上の一般使用に耐える強さのものであればよいが、電球破損防止の建前から強いにこしたことはない。

iv コードおよび蓄電池

一般にコードは長期間の使用によつて損傷されることが多いので確実なメーカー品を用いたもので引出しおよび引込部は特に引張りなどに対してクランプされたベルマウス付など入念に加工されたものを選ぶことが必要である。

蓄電池も容量の経年変化等の保証された JIS 規格品を用いたもので洩液などのおそれのないものがのぞましい。

構造については既略以上のとおりであるが、さらに市販された製品については関係当局の認定を経た合格品でなければならない。出来れば構造検査のみでなく安全度

および落下検査などについても購入の際さらに確認すべきである。これらの検査は一応市販開始以前に施行されるものであるが参考までに概要を述べる。

#### v 検査

検査は構造、安全度および落下検査を同一品について行なうことになつている。このうちもつとも重要なものは安全度検査である。本来ならば落下検査、有効高さ 100 cm より 6 mm 厚の鋼板上に落下させた後に行なうことが安全性の確認には有効であると考えられる。なぜならば前に述べたごとく電球または前面レンズの破損によつて回路を開く安全装置はスプリングによつて構成され衝撃などによつて損傷されると考えられるからである。安全度検査に用いられる爆発性ガスはガソリンガスを採用しているが、ガス濃度、攪拌、後ガスの排気などに注意するとともに、爆発等級の一級上のガスを用いるなどしてより一層の安全性を確認することがのぞましい。また本試験は 30 回行なうことになつているが、安全装置の機能を確認する上においてさらにスプリングの疲労度をチェックするようにすればさらに有効である。

#### vi 表示

以上の検査に合格した製品には関係当局の承認番号または記号のほか、灯具名称および形式、メーカー名また略号、重量などを明示することになつている。

### 4. 乾電池式防爆形携帯電灯

本携帯電灯は蓄電池式と異なり耐圧防爆構造を採用している。以下 JIS F 8425 の規格案を主体とし、構造の要点を述べることにする。耐圧防爆構造を採用した理由は特殊防爆構造のものは検査に用いられたガスについてのみ保証されるものであるが将来また国際的趨勢からみてタンカーとして積載される可燃性、または引火性の液体の発生する爆発性ガスは多種多様であると思われるので、この場合でもなおかつ同一の爆発等級および発火度のグループに属する爆発性ガス全部について安全に使用できるようにするためである。

#### i 適用範囲および用語の意味

船内で発生する爆発性のガソリン蒸気を対象としているのは蓄電池式と同様である。用語の耐圧防爆構造、錠締、スキマおよび奥行などについては規格文を参照されたい。

#### ii 形式および材料

JIS C 8501 の乾電池 UM-1, 2 箇および 3 箇を使用する 2 形および 3 形とし、電球は構造上 JIS C 7508 豆

電球のうち 25 V および 3.8 V 0.3 A のものであればガラス球の形式は B, G, FE, または FEL のいずれでもよいこととしている。ただしこの際 B 球だけは口金 (F9-25) が異なるので注意しなければならない。このように定格さえ一致すれば任意の電球を用いてよいこととしたのは、特殊防爆構造のごとく電球が破壊して安全装置が動作する機構と違つて、容器全体で防爆構造として保護する建前から、電球の形式によつて保護方式が左右されるものでないとの観点にたつている。主材料は原則として耐食性金属材料で無火花金属または合成樹脂を用いることになつているが、合成樹脂材料については機械的強度とともに耐老化性 (紫外線, オゾンや溶剤など) に注意すべきである。現在つきつきに新しい合成樹脂が発表されているが、使用実績のあるはつきりしたものをういた方が無難である。というのは新しい材料は実際条件で使用された資料もなく試験法についても従来の樹脂に対する試験法を転用してその性状を論じているに過ぎないからである。

#### iii 構造および性能

構造は内部爆発圧力、実際は安全率をみて  $8 \text{ kg/cm}^2$  または  $10 \text{ kg/cm}^2$  (内容積によつて異なる) に耐えることを要求している。しかし耐圧防爆構造は接合部のスキマおよびその奥行を内容積に応じてある一定値以下にすることとその表面アラサを JIS B 0601 の 25 S 相当となるよう規定しているので取扱い上このような部分を損傷しないように注意しなければならない。ネジ部分例えば防爆性保持に使用しているネジ込み部とか貫通ネジは常に 5 山以上かん合しているかどうかとか、0.7 mm 以下のピッチのネジを使用していないかなどを、使用に当つてチェックすべきである。

その外、一般形の探見灯のごとく金属ケースを導電部として使用していないか、電球とレンズの接触防止のための間隔は 5 mm 以上あるか、レンズの保持部はじゅうぶんな強さと構造を有しているかなどをチェックする必要がある。特にスイッチ部は電球保持部とともに念入りに検査する必要がある。振動や衝撃で変形や接触不良の生じないもので外部から安全確実に点滅でき、誤動作のおそれのない構造でなければならない。照度は照明灯として明るいにこしたことはないが照度のみを云々する前に安全性の確認こそより重要であると思われる。

#### iv 検査

- |            |           |
|------------|-----------|
| (1) 構造検査   | ※(2) 作動検査 |
| (3) 配光検査   | (4) 水圧検査  |
| ※(5) 安全度検査 | ※(6) 落下検査 |



検査は上の順序で同一品に対して行なうことになっているが、※印は同一メーカーで同一設計の第一回製品について行ない、次回以降のものは省略してもよいことになっているから品質管理の行届いたメーカー品を選択しなければならない。本来ならばこの検査は全数について行なうことがのぞましいが、試験用ガスの吸排気穴、点火栓用穴などを必要とするのでなかなか困難なことではあるが、非常に重要なことでもある。また作動検査はスイッチの機能が十分であるか否かをチェックするもので、規格では毎分約20回の速さで連続5000回開閉を行なっても各部に異状を生じてはならないと定めている。この回数は他の小形スイッチなどのJISを参考として定めたものであるが、信号点滅機構を有するものではさらに検討されなければならない。

最低光度について規定すべきか否か、またその数値はなにを規準とするかなど種々検討されたが、先にも述べたが明るくても安全性の低いものであつては防爆形携帯灯として意味がなくなるので、今回はJIS C 8104 一般用携帯電灯に準じた明るさおよび集光性があればよいとして、距離2mで光の輪が30cm以内に集光すればよいことになった。しかし実際の灯具について点灯させたとき、電球のフィラメント形状、寸法などのバラッキおよび反射鏡の縁端効果などによつて正確な光の輪とならず、測定法によつてその規準もかなり異なつてくる。従つて光の輪そのものの定義はごく一般的なものと考へてよい。

中心光度については審議途上でもライフポートなどの信号灯として使用する場合も考慮してU. S. C. G (米国防沿岸警備隊規格) に準じた値、乾電池2箇用で800 cd、3箇用で1200 cdとしてはどうかなどの意見もだが、メーカー側で現在市販されている探見灯および試作反射鏡について実測した結果、現状では試験的には可能であつても生産工程に流した場合無理であるとの結論を得たので集光の度合いだけをしらべることになった。

灯具の機械的強度は、各部分例えば前面レンズは90grの鋼球衝撃試験、灯具全体については製品の落下検査などで確認することになっているが、内部に圧力が加わつた場合については安全度検査における爆発強度試験で確認することになっている。この試験は瞬時動圧試験とでもいふべきもので、持続性の内圧力に対する耐力は水圧検査で確認することになっている。すなわち、8~10 kg/cm<sup>2</sup>の水圧を徐々に加へ15~20秒間この圧力を保持した時、防爆性を損傷することなくこれに耐えなければならないと定めている。この際急速な加圧をさけ、1分以内に規定圧力になるように注意しなければなら

ない。この規定はレンズ部にガラスなどのような組成份を用いることが多く、これの内部圧力に対する強さを確かめる有効な手段であると思われる。

爆発圧力に対する強度ならびに火炎逸走に対する安全性を確認する安全度検査は爆発強度および爆発引火試験の両方に合格しなければならないことになっている。爆発強度試験は50%容積の水素と空気混合物を用い8~10 kg/cm<sup>2</sup>の爆発圧力を生ずるように加圧して、10回繰返して行ない防爆性を損傷したり、破損してはならないことになっている。しかし実際には8~10 kg/cm<sup>2</sup>の爆発圧力が得られれば水素でなくてもよいわけであるが、規格では特性を統一する意味においてガスの種類を決めた。また引火試験に用いられるガスはさきにも述べたごとく一級上の爆発等級のガスすなわち、50%容積の水素ガスで行なうことになっている。

従つてこの検査に合格したものは爆発等級2のガス、L. P. G から発生する殆んどすべてのガスに対しても安全に使用し得る。この検査は連続して30回行なうことになっている。ここでいう連続とは当然爆発後の燃焼ガスの排除、新ガスの注入、攪拌などがあるのでこれらの休止間隔があつても、爆発準備のためのものである。このような休止時間は連続と考へてよい。一日数回行なつて翌日また行なうような場合は連続とは考へられない。連続して行なうようにしたのは出来るだけ同一条件下で検査するためであるので、この趣旨に副つて実施されたい。

## Ⅴ 表 示

以上の諸検査に合格した製品には見やすい場所に容易に消えない方法で、名称および形式、製造者名、または略号、適合電球および乾電池、製品番号などを表示することになっている。この外必要ある当該試験所の認定番号、記号などを併記するにこしたことはない。

## 5. 各国の防爆形携帯電灯の比較

現在まで筆者の手元にあつた各国(アメリカ、ドイツ、イギリス)などの防爆形携帯電灯に関する規格とわが国のものとの要点を参考までに述べる。

比較一覧表でわかるとおり、各国ともそれぞれの規準をもつているが、統一されたものではない。現在I. E. Cでは各参加国の審議を経て防爆規程の統一をはかりつつあるので将来は本携帯電灯についても共通な仕様旨が作製されるものと考えられる。上記比較表に述べた各国の規格にもとづいて製造され、試験当局の認可をうけたアメリカおよびドイツの2,3の製品について簡単に述べる。

各国の防爆携帯電灯関係規格の比較

	アメリ カ	イギ リス	ドイ ツ	日 本
関連規格	U. S. C. G. 161,008 U. L 844	B. S 229 B. S 889 船舶関係には別にロイド規準	VDE 0170/57 0171/57	JIS F 8422~4 JIS C 0901 労働省産業安全研究所 「工場電気設備防爆指針」
適用範囲	防爆形および防水形フラッシュライト	一般爆発性ガスを対象とした防爆構造の電気機器, 防爆形白熱電灯	炭坑および一般爆発性ガスを対象とした防爆形電気機器 (含携帯電灯)	船用でガソリンを対象とした白熱電灯 炭坑用防爆形電気機器, 一般工場の防爆関係
防爆構造	特殊防爆形または NEC class 1 group D に適合する耐圧防爆形	耐圧防爆形	耐圧防爆形および特殊防爆形	耐圧防爆形
形式	乾電池 2 筒用および 3 筒用		乾電池 2 筒用および 3 筒用	乾電池 2 筒用および 3 筒用
主材料	サーモプラスチックまたは耐食性金属	金属	原則として金属 ただし携帯電灯にはプラスチックを用いている.	金属またはプラスチック (ただし火花の発生しない非鉄金属)
スキとその奥行き	最低奥行き時スキ 0.0015吋 最低奥行き時スキ 0.002吋	接合面奥行き時スキ 0.016吋 操作軸奥行き 1 吋スキ 0.016吋 (ただし石油製品に対して)	内容積により奥行き 5~40mm 以上 スキ 0.2~0.4 mm以下	内容積により 5~15 mm 以上 スキ 0.2~0.3 mm以下
錠縮	不	要	要	要
配光	スポット形のみ規定あり 2 筒用 800 cd 3 筒用 1200 cd	規定なし	規定なし	2mから 30 cm以内に集光
スイッチ検査	定格負荷で毎分 15 回 連続 25,000 回	一般規定で開閉器についてのみあり 安全灯には特別になし	規定なし	毎分 20 回 連続 5,000 回
その他	携帯灯としての特例以外は 一般器具に準じた構造を 要求しているが、最終的に は U. L の試験に合格しな ければならない	政府機関試験所で合格品に は F. L. P の防爆マークが 与えられ、これのないもの は使用できない	検査当局の認定を要する	NK その他関係当局の 認定が必要である

写真 1, 2, 3 はナショナルカーボン社製の乾電池 2 筒用のものである。本品は特殊防爆構造をとっているがスイッチ部分については特別の考慮はなされていない。写真 3 でわかるように電球の保持部は電源回路開放用スプリングとこれに運動する電球押えスプリングによつて安全装置を構成している。スイッチは入切のみで信号点滅はできない。対象ガスはガソリン、エーテル、ベンゾール、メタンなど 12 種類が明示されていて、これ以外で使用してはならない旨併記されている。外装ケースはスチロール系の合成樹脂を用いている。

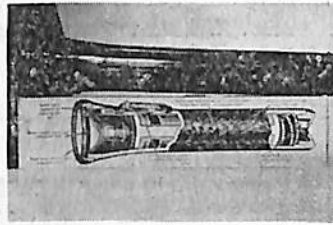
写真 4, 5, 6 はアメリカのステュワート・R・ブラウン社製の乾電池 3 筒用のもので、前と同様に特殊防爆構造

である。安全装置機構はカーボン社製と大同小異であるが、写真 5 で判るように電球が破壊したとき乾電池を押し下げて回路を開くようになっている。

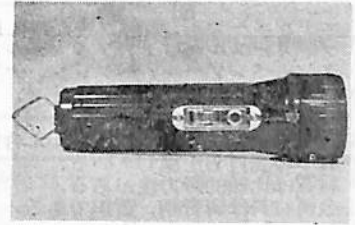
スイッチ部は N. C 社同様一般品と大差がなく、信号点滅が可能である。また乾電池はケース後部のねじ込み蓋を開いて行なうようになっている。この後部蓋には予備球が内蔵されている。これらの蓋やレンズホルダー部分は N. C 社も同様であるが錠縮構造になっていない。従つてこれの使用に当つては危険場所内で電球や乾電池の交換や、スイッチを投入したまま後部ねじ込み蓋を開いたりしないように注意する必要がある。主材料はアスベスト系を基材とした合成樹脂でかなりの弾力性を有し、耐衝撃性がある。この灯具も前述 N. C の社製のご



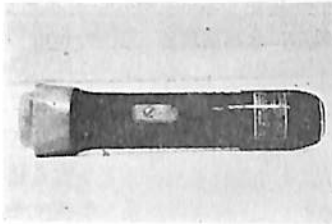
1. ナショナルカーボン



4. S.B.



7. ドイツ



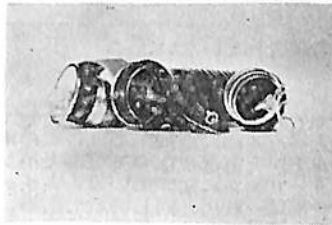
2. N.C.



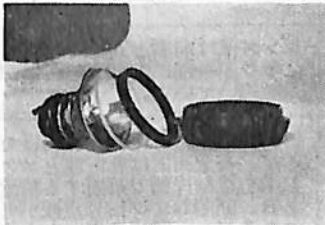
5. S.B.



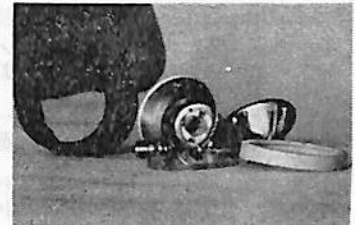
8. ドイツ



3. N.C.



6. S.B.



9. ドイツ

船用耐圧防爆形携帯電灯

とく対象ガスを明示している。これらのガスの種類および使用場所の制限事項はケース表面に鑄出しされていて容易に消せないようになっているが、特殊防爆構造であるのに鑑み当然の措置といわねばならない。

写真7,8,9はドイツ、C.E.A.G.社製の乾電池2筒用のもので特殊防爆構造であることを表示している。写真で見るとおり前面レンズホルダーは錠締され、特殊三角キースパナでなければレンズホルダーをあけ電球および電池の交換ができない構造となつている。

この錠締三角ボルトは電源およびスイッチとがインターロックされ、導電部として用いられている。スイッチ部は一般用携帯電灯と同様のスライド式で信号点滅も可能であるが錠締されていない。電球は前記アメリカ2社

のものがB球を使用しているのに反してG球を用いている。また電球が破損した場合の安全装置はなく、ケース類はポリエチレン系の合成樹脂を用いている。接合面やスキの値などはむしろ耐圧防爆構造を採用しているとみられるが、材質（合成樹脂を用いた）の点およびスイッチ部の構造などの点で耐圧防爆構造としての規準に一致しないため特殊防爆構造と判定されたと考察されるふしがある。いずれにしる対象ガスはアセチレン、水性ガス、水素、二硫化炭素などのもつとも危険度の高いものまで適用し得ることを明示している。

以上3社の構造その他を要約して示せば、つぎのとおりである。

	ナショナルカーボン社製	スチュワート・R・ブラウン社製	CEAG社製
国別	アメリカ	アメリカ	ドイツ
防爆構造	特殊防爆形 2筒用 class 1 group C&D U.L合格品	特殊防爆形 3筒用 class 1 group C&D U.LおよびU.S.C.G合格品	特殊防爆形 2筒用 VDE 0170/57, 0171/57 合格品

対象ガス	エチルエーテル, 天然ガス, アセトン, ラッカーソルベント, アルコール, ブタン, ベンゾール, ベンジン, ナフサヘキサン, プロパン, ガソリン,	メタン, 石油製品, ナフサ, アルコール, アセトン, 天然ガス, ラッカーソルベント	二硫化炭まですべての爆発性ガス
材料	合成樹脂製であるが, ネジかん合部は真中の裏打ちを施している。材質は比較的弾力性がある。金属材料は燐青銅, 黄銅である。	アスベスト基材の合成樹脂でタフタイトと称している。ネジはウィットワース山で成型によつている。	ポリエチレン系の合成樹脂で金属材料は黄銅をもちいている。錠締ボルトはステンレスであるが, 落下時に直接あたらない構造である
レンズ	有効径 40 mm 厚さ 2.4 mm のソーダガラス	有効径 45 mm 厚さ 2.4 mm のソーダガラス	有効径 45 mm 厚さ 3 mm アクリル板
反射鏡	フェノール樹脂製のソケットホルダーに金属箔貼着 径 40 mm	黄銅板にメッキ径 45 mm	鉄板に金属箔蒸着 径 40 mm
電球	2.5 V 0.3 A B 球 (PR-6)	3.8 V 0.3 A B 球 (PR-7)	2.5 V 0.3 A G 球
焦点調整	不可	不可	不可
スイッチ	防爆的考慮がされていない。	3者のうち開閉に要する力もつとも大で信号点滅可。	前2者にくらべてもつとも合理的で信号点滅可。
防水構造	レンズ部のみに白色ゴムパッキンを用いているが, 他の部分については防水的考慮がなされていない。	レンズ部は前者と同様である。またネジが一部にリングパッキンの一部用いている。	考慮されていない。
構造全般	錠締がなく, 予備電球1箇を内蔵している。上ベース, パイプ, 下ベースはそれぞれ特別の丸山ネジ3~4山で真中裏打ちで結合されている。反射鏡および安全装置は上ベース内にとりつけ, 安全装置の開閉接点部を電池部と防爆的に遮断している。安全装置は電球のガラスが破壊したとき, 回路をひらく構造となつている。信号点滅はできない。	錠締, 予備電球は前者と同様であるが, 安全装置は乾電池とソケット中心接触片側で遮断する構造である。開閉および信号点滅が可能であるが, 一般用のものと大差ない。常時開閉および信号点滅は反射鏡の裏, 電池室側で行なつている。	上ベース部に錠締があり, このボルトが充電部となつて電源とインターロックになつている。スイッチ部は一般用と同じ構造である。安全装置がなく, 各部の構造は耐圧防爆的考慮を払つている。前2者にくらべてもつとも合理的である。

### む す び

防携形携帯電灯として考慮すべきガス蒸気の諸特性, 灯具の具備すべき要点および使用上, 選択上の注意, 各国の現状などについて簡単に述べたが, 規格化の本来の

目的は製品の統一化と作業の安全性を確保するにあると思われる。従つてこれをつくる者も, 取扱う者も常に緻密な品質管理と完全な保守によつて爆発炎等の防止にたゆまざる研究と努力をされるようのぞみたい。

## 天然社編 船舶の写真と要目 第8集 (1960年版)

B 5 判上製函入 210頁 写真アート紙 定価 800円 (〒150)

昭和34年発行「船舶の写真と要目」第7集(1959年版)に収録以後の1ヶ年(昨年9月より本年8月までの竣工船)における国内船, 輸出船の, 1,000噸以上の新造船を掲載する。150余隻に及ぶ新造船の全貌が写真および百余項目にわたる詳細なる要目表により明かにされ, この一年間の日本造船界の主なる新造船の状況は, この集によつてすべて凝縮されたといつて過言ではない。

# 巡視船の着氷について (2)

岩田 秀一

海上保安庁船舶技術部技術課

## 1. 着氷の実船試験

### (1) まえがき

前号に述べたような経緯から、実船による着氷の実態調査が計画され、昭和35年と同36年の2回に亘り実船試験が実施された。

昨年は350トン型1隻(前号に記した350トン型とは船型が異なる)により、本年は船型の差も調べるため、前記350トン型(同一船型の別船)の外、1,000トン型巡視船と機船底曳網漁船(木製、総トン数73.84トン)各1隻計3隻により実施された。ところが、試験の途中択捉島北東海岸に海難船が発生し、1,000トン型巡視船はこの救助のため船列を巴むなく離れてしまい、本来の目的に副い得なかつた。

また漁船については本文のテーマ外につき割愛することにし、主として350トン型巡視船の試験とその結果等について述べることにする。

### (2) 試験船の主要目

試験船の要目を第1表に示す。

第1表

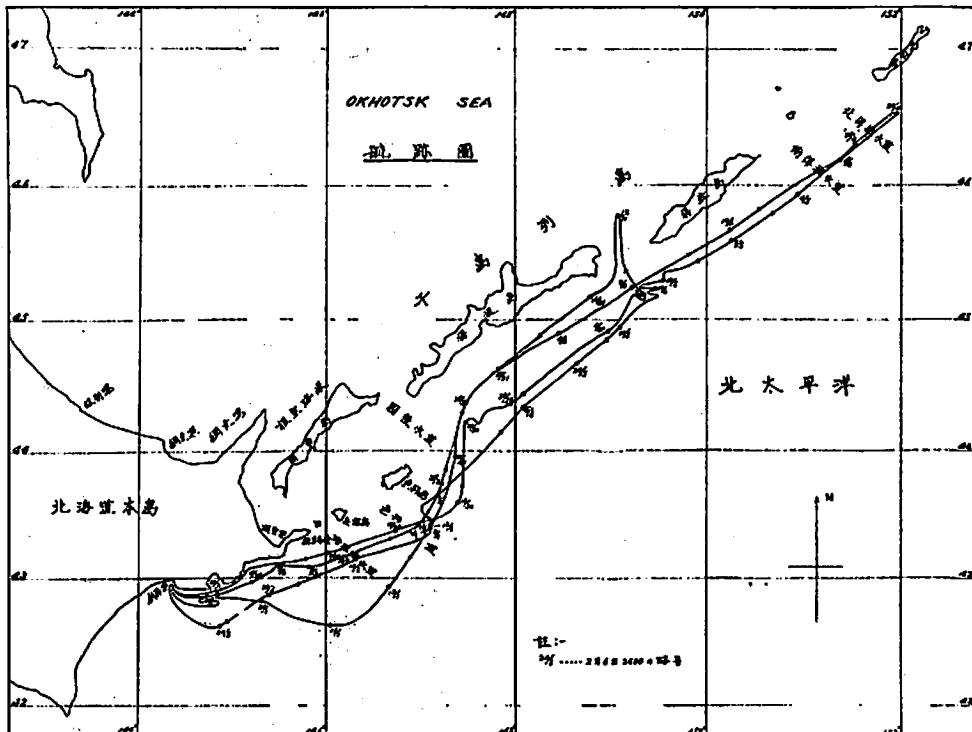
年次	昭和35年	昭和36年	
試験船	E (350トン型)	F (350トン型)	G (1,000トン型)
船質	鋼	鋼	鋼
総トン数(t)	326.17	326.92	811.49
進水年月	昭和34.1	昭和24.12	昭和19.9
長さ(垂線間) (m)	45.00	45.00	72.50
巾(m)	7.30	7.30	9.10
深さ(m)	4.10	4.10	5.34

### (3) 試験期日および場所

昨年と本年の試験期日および場所は次のとおりである。

昭和35年

- (i) 試験期日 1月29日～2月8日
- (ii) 試験場所 北海道東水域(第1図参照)  
および釧路港内



第1図

昭和36年

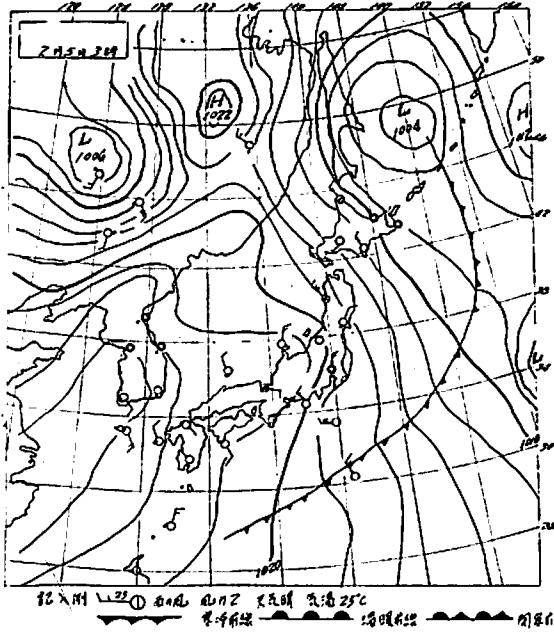
- (i) 試験期日 1月20日～1月29日
- (ii) 試験場所 北海道東水域(第11図参照)  
および釧路港内。

(4) 試験の種類

試験の種類は、両年とも大凡次の項目に分類される。

- (i) 着氷水域における着氷試験。
- (ii) 着氷の分布計測。
- (iii) 着氷の厚み、径等の計測。
- (iv) 着氷の密度計測。
- (v) 着氷の重量計測。
- (vi) 着氷および除氷時の重心および動揺試験。

凡例	
0	0.0
1	0.3
2	1.0
3	3.0
4	5.0
5	10.0
6	15.0
7	20.0
8	25.0
9	30.0
10	35.0
11	40.0
12	45.0
天気記号	
☉	晴
☁	曇
☂	雨
☃	雪
☄	霧
★	曇り雨
☆	曇り雪
☇	雨雪
☈	雨霧
☉	雨霧
☊	雨霧
☋	雨霧
☌	雨霧
☍	雨霧
☎	雨霧
☏	雨霧
☐	雨霧
☑	雨霧
☒	雨霧
☓	雨霧
☔	雨霧
☕	雨霧
☖	雨霧
☗	雨霧
☘	雨霧
☙	雨霧
☚	雨霧
☛	雨霧
☜	雨霧
☝	雨霧
☞	雨霧
☟	雨霧
☠	雨霧
☡	雨霧
☢	雨霧
☣	雨霧
☤	雨霧
☥	雨霧
☦	雨霧
☧	雨霧
☨	雨霧
☩	雨霧
☪	雨霧
☫	雨霧
☬	雨霧
☭	雨霧
☮	雨霧
☯	雨霧
☰	雨霧
☱	雨霧
☲	雨霧
☳	雨霧
☴	雨霧
☵	雨霧
☶	雨霧
☷	雨霧



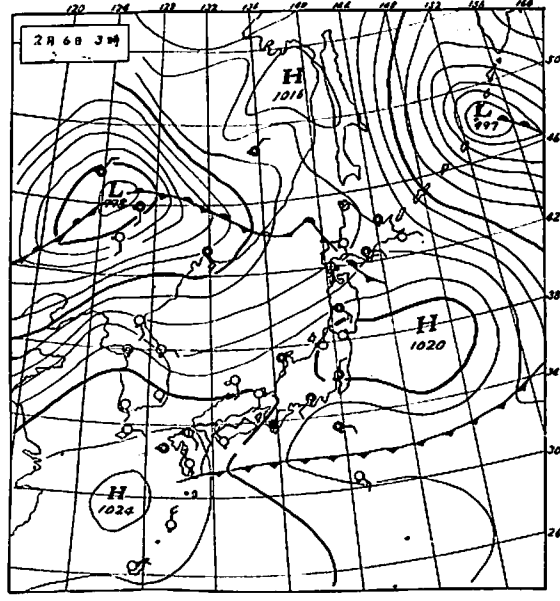
第 2 図

地方天気予報

- 今 晩 北西または西寄りの風やや強く晴れ  
ですが、山沿方面は曇り時々晴れ  
海上は風波がやや高いです
- 明 日 西または南西の風 晴れ一時曇り  
海上は風波があります
- 明後日 西後東寄りの風 晴れ後曇り天気は  
下り坂となる。海上は風波がある

天気概況または地方予報

オホーツク海中部に低気圧がありやや発達しながらゆつくり東へ進み、またこの中心から寒冷前線が千島中部を通り南へのびています。中華大陸には高気圧があり一部は東支那海に張り出しました日本海方面も高圧部をなしている。北海道附近の気圧傾度は季節風型になつているので道北や道の西部では俄雪、道東地方は大体良い天気になり今日明日ともに海上は風波高いですから漁船は注意して下さい。



第 3 図

地方天気予報

- 今 晩 西よりの風 晴時々曇り  
海上 風波あります
- 明 日 南西の風やや強く 曇り時々晴一時雪  
海上 風波やや高いです
- 明後日 北西の風 晴時々曇り  
海上 風波あります

天気概況または地方予報

満洲に発達した低気圧があり、これよりのびる不連続線は、本道南西部に達しています。また千島中部にも低気圧があり、共に東に進んでいます。高気圧は九州南西と三陸沖にあり本州を掩い他の高気圧が間宮海峡附近にあります。このため当地方は今晚から明日にかけて一時天気は回復しますが曇りがやや多く明日は風も強まりましょう。しかし気温は高くなる見込です。

(5) 試験の成績

(i) 着氷水域における着氷試験

昭和35年

1月29日正午試験のため釧路出港、2月2日朝釧路入港したが余り着氷をみなかつたので、同日夕刻再び出発し2月7日0300釧路に入港した。

その間の航跡を第1図に、天気図を第2,3図に、航行中の主な気象、海象等を第4図に、参考の写真を第5~10図にそれぞれ示す。

昭和36年

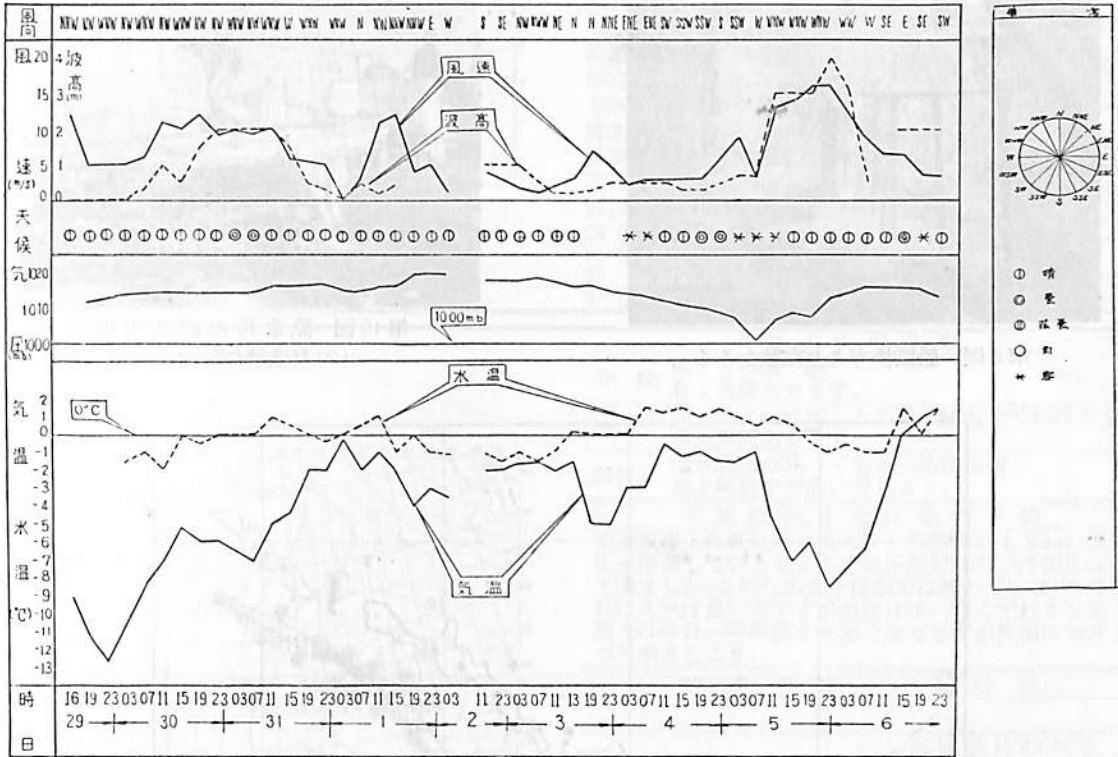
1月20日夕刻、試験のため釧路出港、同月24日夕刻

釧路入港した。その間の航跡を第11図に、天気図を第12,~15図に、気象、海象等を第16図に、参考の写真を第17~23図にそれぞれ示す。

天気図は前年と同じく、釧路地方気象台の製図によつたもので、釧路と根室地方を対象としている。

また第16図中の水温で、少し低く過ぎると思われるのは、気温の影響による計測誤差であろう。

着氷防止調査のため、ビニボンを船体一部に塗装する一方、ポリエチレンを上甲板上手摺に巻き、除氷の難易の調査も行われたが、いずれも見べき効果は得られなかつた。出港後通常は4時間毎に全般の観測を行い、着



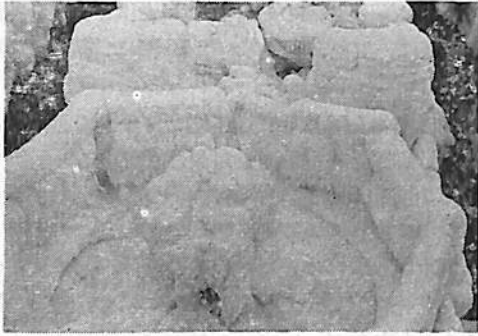
第 4 図



第5図 船首部着氷状態  
(破損した旗竿およびスタクション)



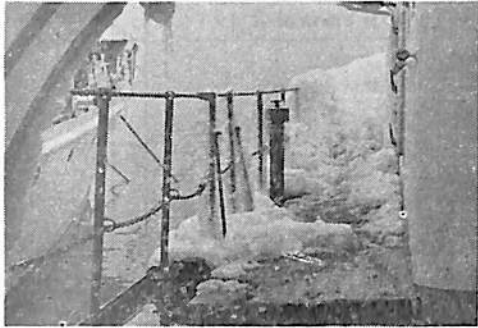
第6図 船首より船橋をみる



第7図 20耗機銃附近



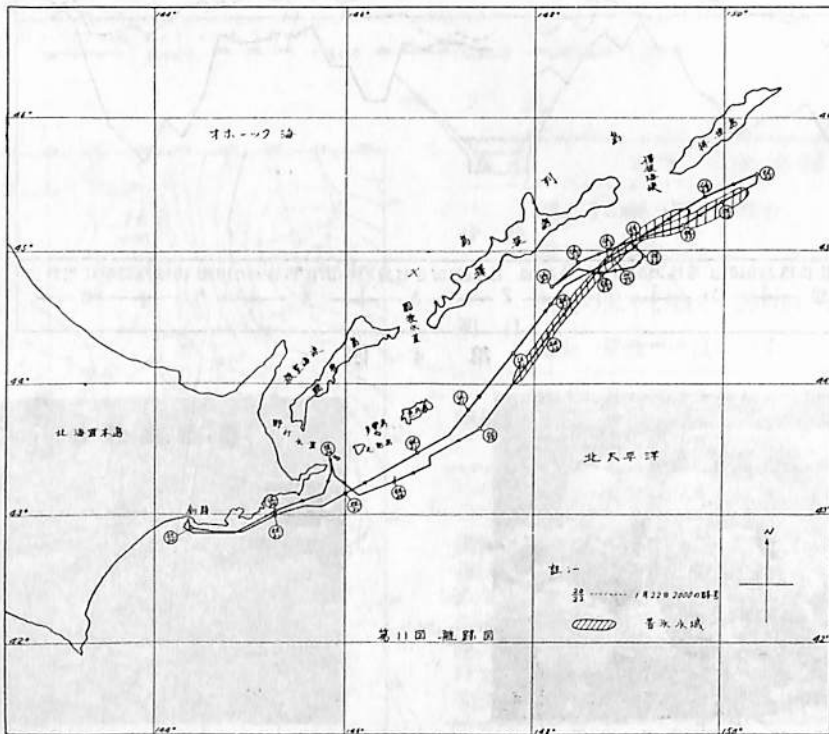
第9図 後部上甲板



第8図 船橋後方より左舷をみる

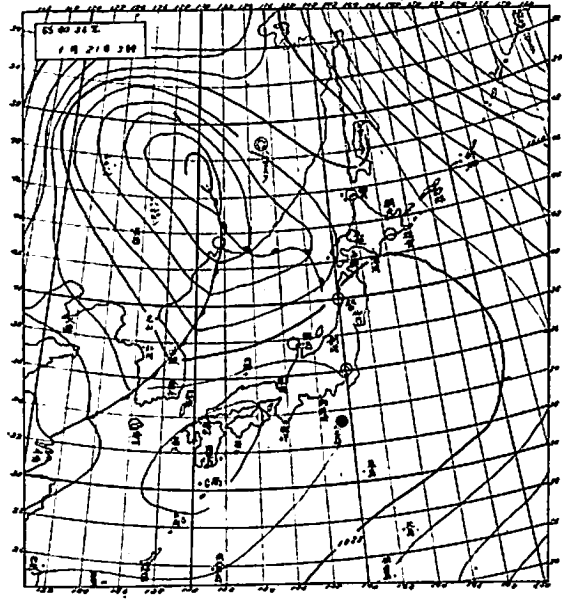


第10図 除氷後の前部甲板  
(20耗機銃台附近)



第11図 航跡図





第 12 図

**地方天気予報**

今 晩 南よりの風 曇りのち小雪  
海上は次第に風波やや高くなる

明 日 西よりの風やや強く 晴れ時々曇り東部で俄  
雪となりましょう。海上は風波やや高いです。

明後日 西よりの風 晴れ  
海上は風波ある

---

**天気概況または地方予報**

沿海州に低気圧があつて東進しています。このため次第に下り坂の天気となり今晚雪となりそうです。  
明日西よりの季節風が強まって来るでしょう。

---

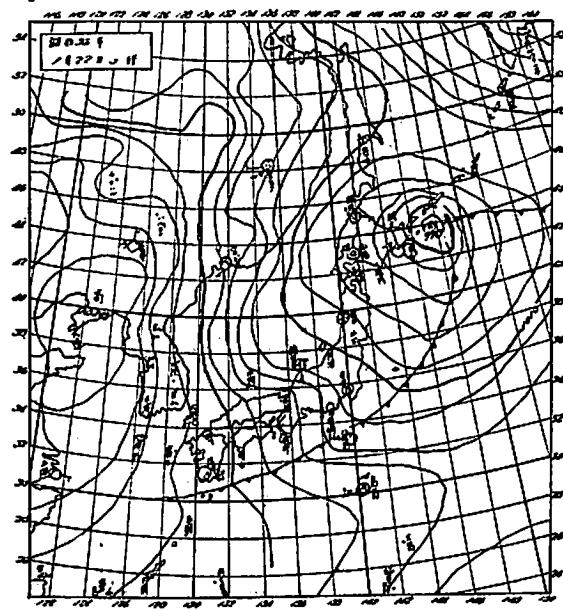
特殊予報                      その他

当地前日の気象		
要素	年別	
	本年	平年
平均気温°C	-13.3	-7.2
最高気温°C	-2.3	-0.6
最低気温°C	-23.4	-15.2
降水量 mm (0時~24時)	-	0.9
日照時数	75	5.9

明日の暦		
通日	22日	月 52 令
日出		6時 47分
日入		4時 21分
月出		9時 59分
月入		22時 46分
満潮	7時17分	18時38分
干潮	0時34分	13時 9分

1月21日-1月27日までの週間予報 この期間は気圧の谷が通り易いが天気が大きく崩れるのは期間末となりそう。気圧の谷は弱いものが21-22-23-24日にかけて通り並程度のもので27日後半に通る。気温は21日高く22、23日辺がやや低、24、25日低く26、27日はやや高くなる。降水量は21-22日、24日少27日並となる。海上は22、24、27日に時化もようとなる。  
21,22,23,上記参照  
24 ◎一時雪後①  
25 ①一時◎  
26 ①  
27 ①後◎後雪



第 13 図

**地方天気予報**

今 晩 西よりの風 晴  
海上風波あります。

明 日 西おそくには南よりの風 晴おそくにはくもり  
海上風波あります。

明後日 南後北西の風 くもり一時雪後晴  
海上風波やや高いでしょう。

---

**天気概況または地方予報**

本道東海上に低気圧がありまた西海岸にもよわい低気圧が停滞しているもようので気圧配置は再び冬型になって来ました。このため太平洋側では晴れています。今明日は天気は良い方ですが明後日は一時くづれましょう。海上は今日一時風波やや高くなりますが次第におさまつて来ましょう。

---

特殊予報                      その他

当地前日の気象		
要素	年別	
	本年	平年
平均気温°C	-9.3	-8.3
最高気温°C	-4.1	-2.0
最低気温°C	-18.0	-15.0
降水量 mm (0時~24時)	7.7	2.3
日照時数	1.7	6.5

明日の暦		
通日	23日	月 6.2 令
日出		6時 46分
日入		4時 23分
月出		10時 31分
月入		一時一分
満潮	9時51分	19時39分
干潮	1時 9分	14時10分

地方天気予報

今 晩 北西の風 晴れ  
海上は風波があります。

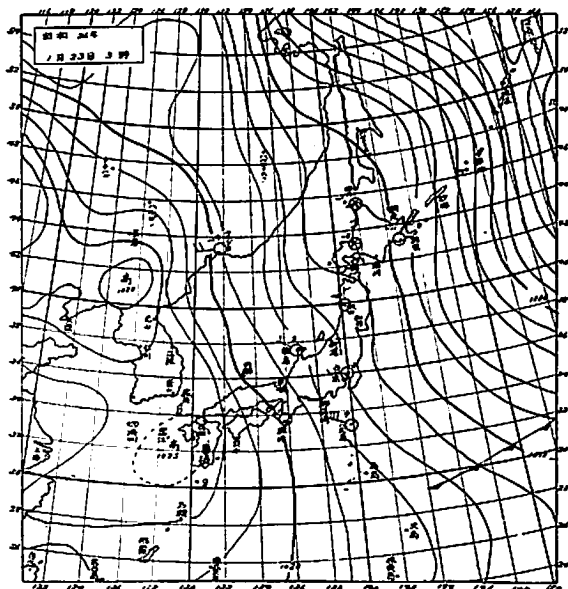
明 日 西後南西の風 晴れ後おそくなつてくもつて来る。  
海上ははじめおだやかな方ですが次第に風波が出て来る。

明後日 南東又は北東の風やや強く、くもり時々みぞれ  
海上は時化もよくなる。

天気概況または地方予報

千島の東海上にはやや発達した低気圧があり、東北東に進行中で千島近海や北海道南東海上では風波高くなつています。モロコ方面の大陸高気圧は南満洲や東支那海に張り出し本邦附近をおおつて冬型となつているので太平洋側各地は一般に晴れています。揚子江中流に低気圧が発生する気配があり、明後日はその低気圧の進行により道東の天気もくずれる見込です。

特殊予報 その他



第 14 図

当地前日の気象		
要素	年別	
	本年	平年
平均気温°C	- 7.7	- 8.8
最高気温°C	- 1.3	- 2.8
最低気温°C	-15.2	-15.5
降水量 mm (0時~24時)	-	1.1
日照時数	3.8	6.2

明日の暦		
通日	24日	月7.2令
日出		6時45分
日入		16時24分
月出		11時03分
月入		11時50分
満潮	8時26分	21時04分
干潮	1時44分	15時23分

地方天気予報

今 晩 東寄りの風 うすぐもりのち曇り  
海上は風波出て来る。

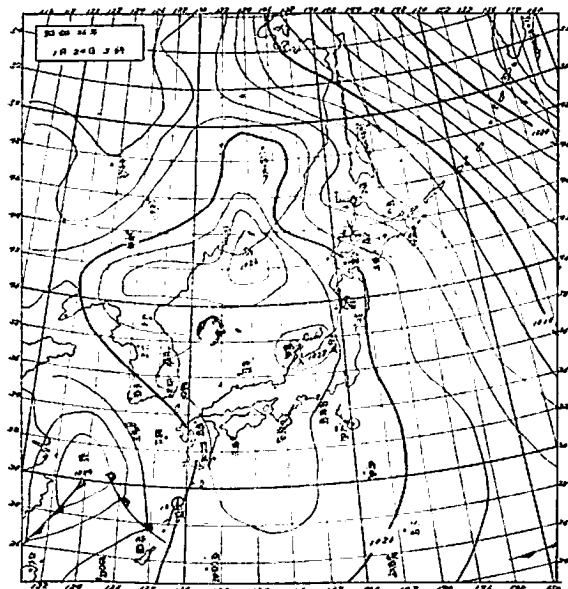
明 日 東後北東の風やや強く朝のうち曇り後雪はじめ  
雨を混える。海上は時化模様となる。

明後日 北よりの風強く雪後曇りおそくに晴れて来る。  
海上はがなり時化る。

天気概況または地方予報

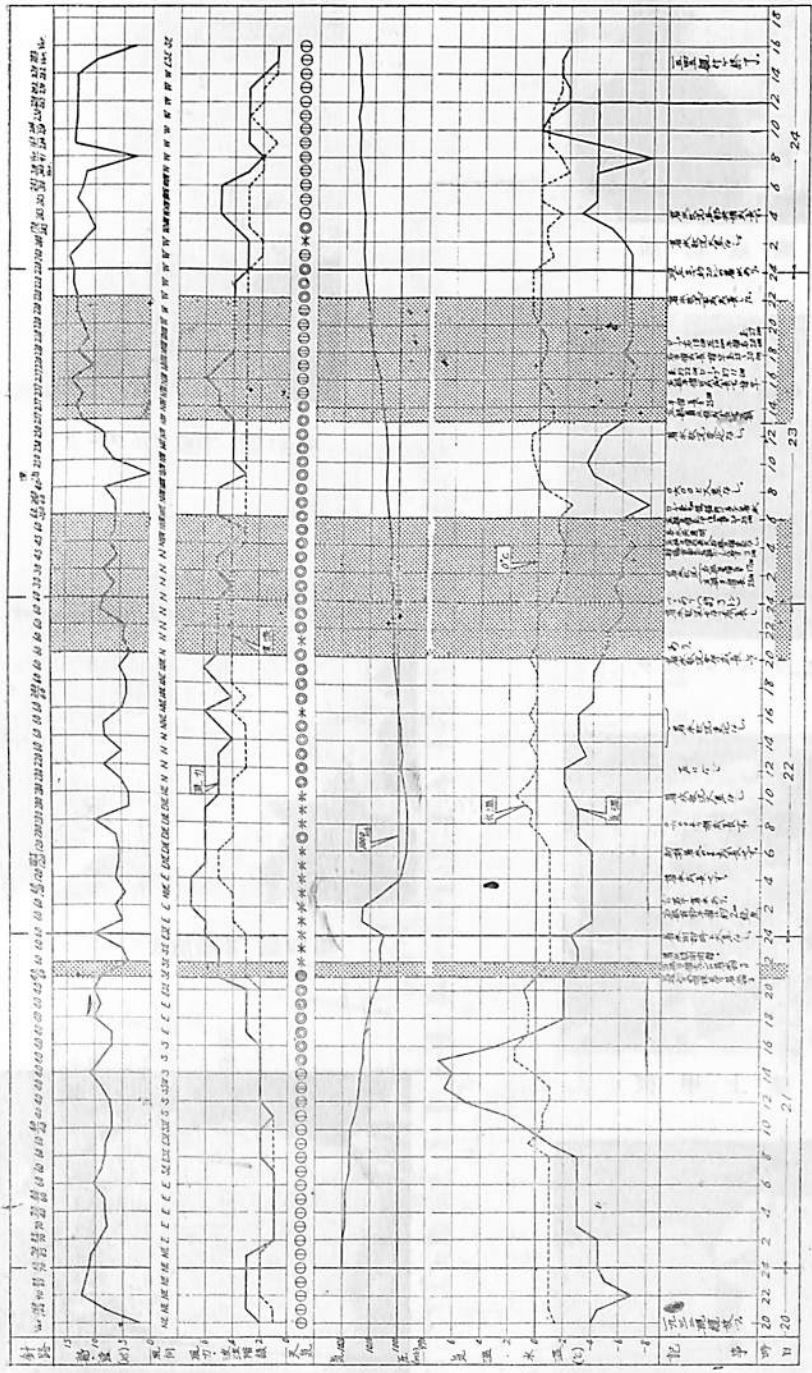
日本海に高気圧があつて東に進んでおり、本邦および日本海を掩っています。このため当地方は引き続き良い天気となつています。しかし東支那海に低気圧があつて東北東に進んでおり明日日本海に入つてやや深まり、本道南沖を通過つて明後日根室沖で更に発達しますので明日から明後日にかけて大きく天気は崩れ海上はかなりの時化となりますから小型の船は充分注意して下さい。

特殊予報 その他



第 15 図

当地前日の気象		
要素	年別	
	本年	平年
平均気温°C	-10.4	- 8.8
最高気温°C	- 3.2	- 2.8
最低気温°C	-15.0	-15.5
降水量 mm (0時~24時)	-	1.1
日照時数	7.5	6.2



1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24.

第 16 图



第17図 20耗機銃前面



第18図 右舷ブルワーク



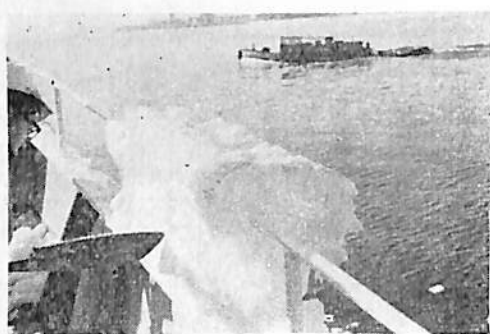
第19図 前部上甲板



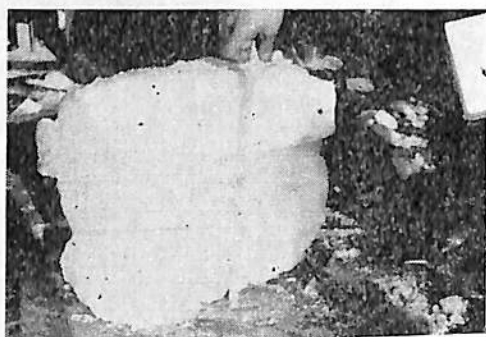
第20図 左舷ブルワーク



第21図 右舷ブルワーク

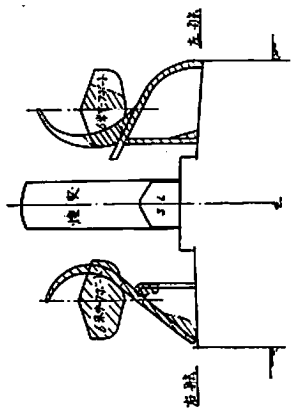


第22図 右舷船首ブルワーク

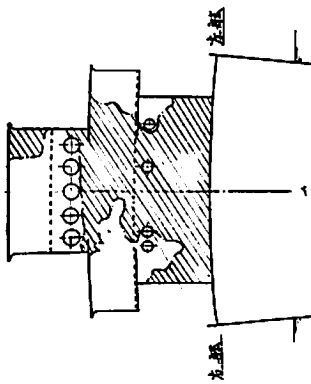


第23図 手摺から取外した氷

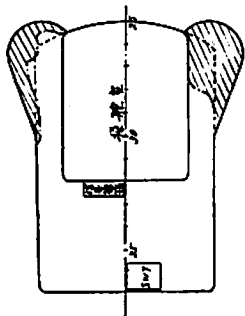




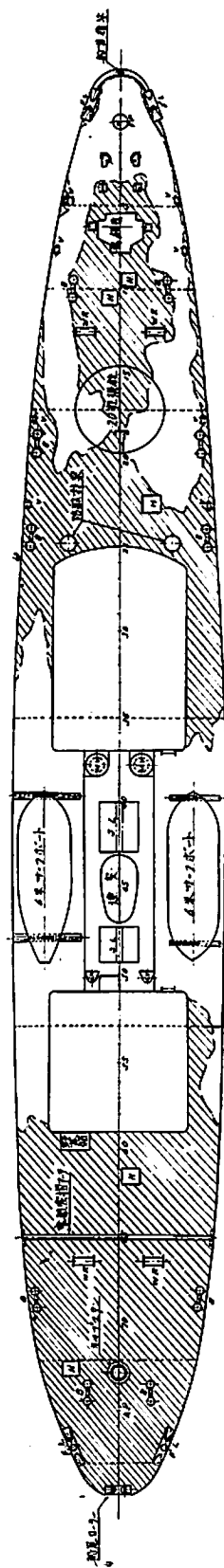
第29图 端 舷 正 面  
F-39 船尾方向をみる



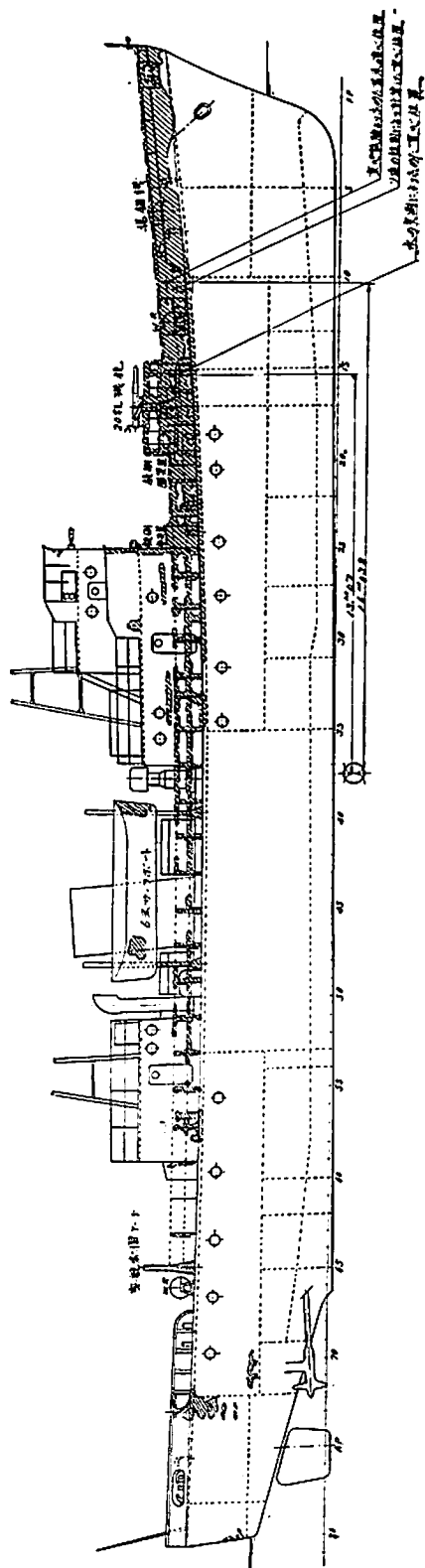
第30图 船 桥 正 面  
F-25 船尾方向をみる



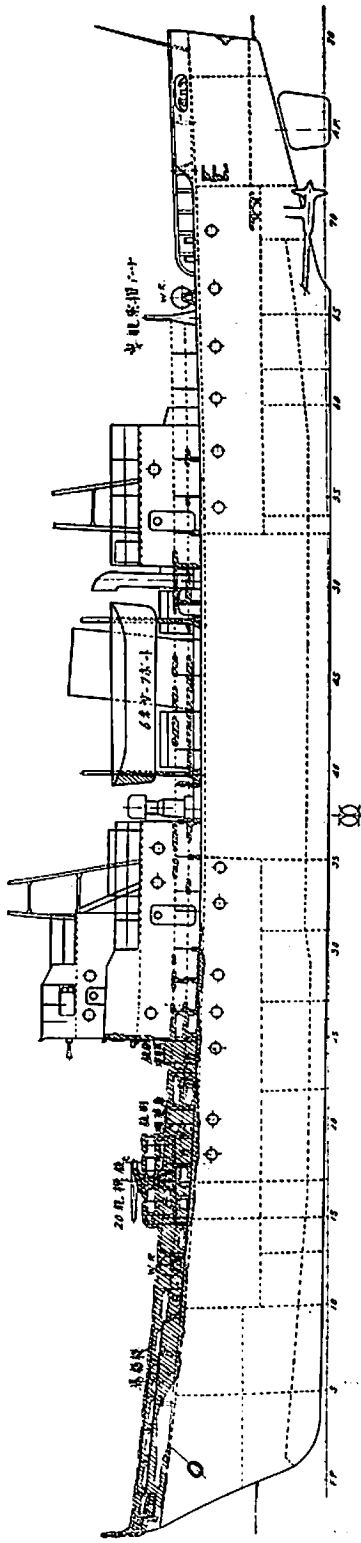
第31图 航海船橋甲板平面



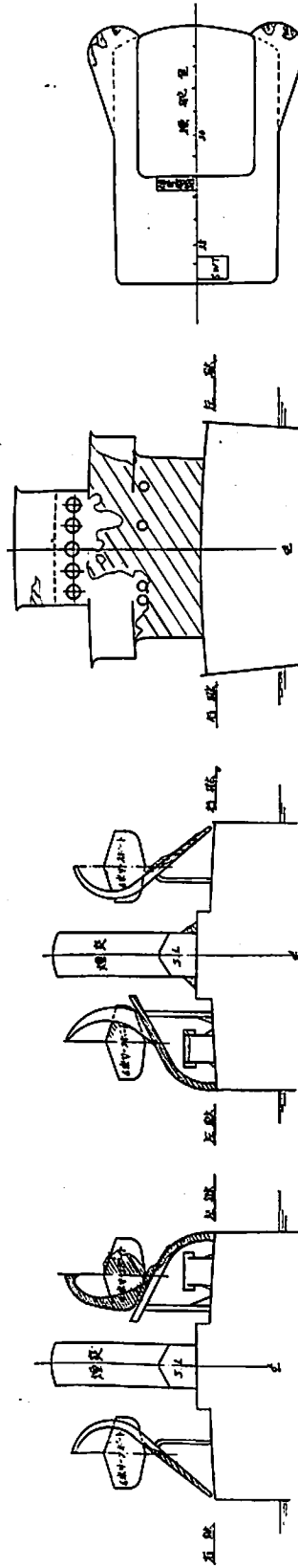
第32图 上 甲 板 平 面



第33图 右 舷 侧 面



第34図 左舷側面

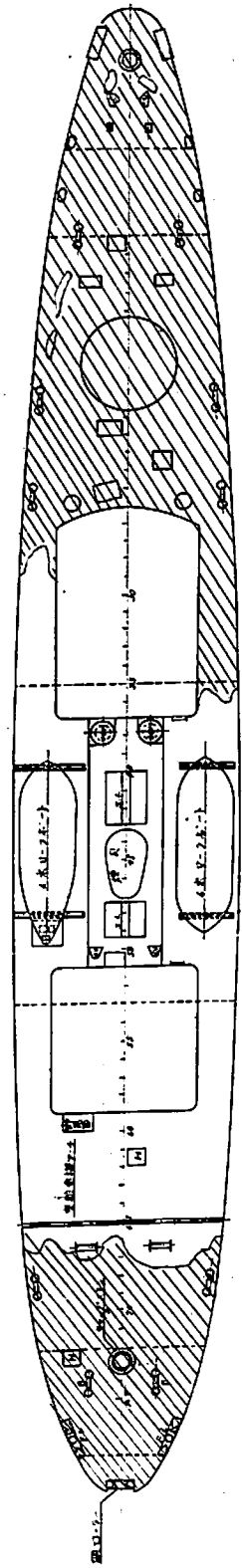


第35図 船尾正面  
F 39 船尾方向にみる

第36図 船尾後面  
F 49 船首方向にみる

第37図 船橋正面  
F 25 船尾方向にみる

第38図 航海船橋甲板平面



第39図 上甲板平面

氷開始後は2時間毎の観測を行い、着色染料を氷の一定部に散布する一方、着色ビニテープを氷に巻き、着氷成長の過程を調査した。

染料の方は色が氷中に溶んで余り判然としなかつたが、ビニテープの方は比較的判然としており、この結果を第24～26図に示す。第24図にビニテープ巻付時刻を記入してあるので、この間の着氷成長時間を求めれば着氷の成長度が求まる。

(ii) 着氷の分布計測

着氷の分布を計測し、E船については第27～32図に、F船については第33～39図にそれぞれ示す。

E船の場合は、船橋前面の一部氷が剝離し、またhawse pipeから逆流する海水のため、上甲板の氷が一部流され、船橋前面の上甲板上に堆高くなつていた。

F船の場合は、入港後分布の調査まで3日の合間があり、後部上甲板の氷は全部融解していた。

(iii) 着氷の厚み、径等の計測

着氷主要部の厚み、径等を計測し、その結果をE船、F船についてそれぞれ第2、3表に示す。

F船については、備考欄に出来るだけ着氷母材の寸法を記入するよう努めた。

(iv) 着氷の密度計測

E船については、船の軽油をメートルグラスに入れ、これに重さを測つた氷の試験片を投入し、その前後におけるメートルグラスの目盛を讀んで氷の容積を出してその密度を求めた。その結果を第4表に示す。

この方法は全く初歩のもので、氷を軽油に投入すると、油が氷に浸透し、油面が降下するので氷の投入後素早く読まないとい誤差が大きくなる嫌があつた。

F船については、E船の経験に鑑み、北海道大学低温科学研究室の御協力により次の方法で密度の実測を行った。

(A) 測定装置および原理

測定に用いた装置は第42図に示したものである。ステンレススチール(18-8クロム)製の円筒(直径13㎜、長さ約20㎜)と、目盛付ガラス管(内径9.5㎜)および連結用ゴム管と、携帯に便利なように作られた支持用の木製枠から成つている。

円筒には濃塩水を濾過したものを適当な量だけ充たして置く。測定に当つては0°C以下の気温のところに放置して置いて、測定中に氷の融解が起らないようにするのは申すまでもない。飽和食塩水を用いれば-20°Cまでの気温に対してこの装置を用い得る。

測定しようとする氷を投入する前に水位aを讀み取

る。次に氷を投入すると図に示したように氷は液に浮かび水位が上昇する。その時の水位bを讀み取る。さらに細い針金の枠を使つて氷を液中に没せしめて、その時の水位cを讀み取る。円筒の断面積をAとすると

$$A(b-a) = V_1, \quad A(c-a) = V_2$$

それぞれ試料の液中の体積および全体積を意味する。

今液の密度を $\rho_w$ 、試料の密度を $\rho_l$ とすると、

$$\rho_l V_2 = \rho_w V_1$$

となり、求める試料の密度は

$$\rho_l = \frac{V_1}{V_2} \rho_w = \frac{b-a}{c-a} \rho_w \dots\dots\dots (1)$$

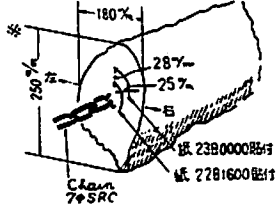
第2表 着氷の厚み、径等の計測表

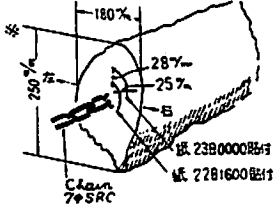
期日 35.2.7 場所 釧路港内

| 測定場所   | 厚み、径等 mm             |
|--|----------------------|
| 左舷前部 Bulwark Top Rail (Stemより1.5m)             | 径 390                |
| 船首旗竿下部   | 〃 400                |
| 〃 上部   | 〃 300                |
| 船首 Bulwark Top Rail                            | 〃 180                |
| 右舷 Bulwark Top (Stemより約3m)                     | 厚み 18                |
| 右舷 Burwark Top Rail (後より2本目の Stay)             | 径 430                |
| 右舷 Hand Rail Top (前より1本目の Stantion)            | 〃 340                |
| 右舷 Hand Rail Top (前より3本目の Stantion)            | 〃 470                |
| 右舷 Hand Rail Top (Bridge Frontより2本目の Stantion) | 〃 240                |
| 同上中段   | 〃 230                |
| 右舷機銃前 Wire Reel Top                            | 厚み 200               |
| 同上側面   | 〃 200                |
| 左舷 Bulwark Top Rail (後より2本目の Stay)             | 径 410                |
| 左舷 Hand Rail Top (前より1本目の Stantion)            | 〃 420                |
| 左舷 Hand Rail Top (前より3本目の Stantion)            | 〃 440                |
| 左舷 Hand Rail Top (Bridge Frontより2本目の Stantion) | 〃 390~400            |
| 機銃前左舷 Wire Reel Top                            | 厚み 190               |
| 同上内側   | 〃 160~170            |
| 機銃周囲 Hand Rail Top                             | 径 300                |
| 同上中段   | 〃 270                |
| Bridge Front 上側                                | 厚み 120<br>氷が二重になつていた |
| 〃 内側   | 〃 90<br>氷が二重になつていた   |
| 船橋張出左舷前面                                       | 〃 65                 |

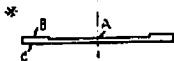


第3表 着氷の厚み径等の計測表  
期 日 36.1.28. 場 所 釧路港内

| 測 定 場 所   | 厚み,径等(mm) | 備 考                |          |       |
|---|-----------|--------------------|----------|-------|
| <b>(上 甲 板)</b>  |           |                    |          |       |
| 第一航海科倉庫倉口左側   | 厚み 80     |                    |          |       |
| 船橋右舷通路  | 〃 100     |                    |          |       |
| 銃側弾薬籠左側   | 〃 110     |                    |          |       |
| 左舷木甲板上前部ボラードの後部   | 〃 60      |                    |          |       |
| 左舷鋼甲板上 Fr. 12   | 〃 60      |                    |          |       |
| <b>(船 橋 前 面)</b>  |           |                    |          |       |
| 航海船橋~上甲板間 右舷  | 厚み 60     |                    |          |       |
| 〃 ~ 〃 左舷  | 〃 60      |                    |          |       |
| 左舷ウイング前面  | 〃 80      |                    |          |       |
| 左舷ウイング~上甲板間スカッパーパイプ   | 〃 50      | 1 1/2" φ           |          |       |
| <b>(船首ブルワーク)</b>  |           |                    |          |       |
| 右舷後部頂板  | 巾 380     | 頂板の巾 125 mm        |          |       |
| 左舷 〃  | 〃 380     | 〃                  |          |       |
| <b>(船首ブルワーク上 ハンドレール)</b>  |           |                    |          |       |
| 右舷制鎖器側  | 径 300     | 1" GP              |          |       |
| 右 舷 後 部   | 〃 350     | 〃                  |          |       |
| 左舷制鎖器側  | 〃 260     | 〃                  |          |       |
| 左 舷 後 部   | 〃 240     | 〃                  |          |       |
| <b>(上甲板上ハンドレール)</b>   |           |                    |          |       |
| 右舷機銃側 Chain (上)   | 径 280     |                    |          |       |
| 左舷 〃 〃 〃  | 〃 180     |                    |          |       |
| 左舷船橋前面側 Chain (上)   | 〃 180     |                    |          |       |
| 左舷船橋前面側 Stantion  | 〃 150     |                    |          |       |
| 左舷 Fr. 16 Chain (上)   | 250×180 ※ |                    |          |       |
|  |           |                    |          |       |
| <b>(機 銃)</b>  |           |                    |          |       |
| 右舷後部 Stantion   | 径 200     | 1" GP              |          |       |
| 左舷 〃 〃  | 〃 140     | 〃                  |          |       |
| 右舷 Chain (上)  | 〃 170~180 | 7 mm φ SRC         |          |       |
| 前部 〃 〃  | 〃 160     | 〃                  |          |       |
| 左舷 〃 〃  | 〃 150     | 〃                  |          |       |
| ※ { 機銃座上面中央 A   | 厚み        | 100                |          |       |
|   |           |                    | 〃 周縁上面 B | 〃 100 |
|   |           |                    | 〃 〃 内部 C | 〃 40  |
| 防弾板 (左舷)  | 〃 150     |                    |          |       |
| 機銃カバー細引き  | 径 160     |                    |          |       |
| (銃側弾薬籠) 上面  | 厚み 60     | 甲板上的高さ 840 mm      |          |       |
| ( 〃 要具籠) 〃  | 〃 90      | 〃 1,000 mm         |          |       |
| <b>(Life Line)</b>  |           |                    |          |       |
| 右舷 機銃~船橋前面  | 径 180     | 材質 マニラロープ 18 mm φ  |          |       |
| 左舷 〃 〃  | 〃 160     | 〃 ハイゼックス 〃         |          |       |
| 〃 機銃前方  | 〃 160     | 〃 〃 〃              |          |       |
| <b>(ボラード)</b>   |           |                    |          |       |
| 右舷前部鋼甲板上 上面   | 厚み 110    | 225 mm φ 高さ 360 mm |          |       |



第 40 図



第 41 図

|                 |    |         |                          |
|-----------------|----|---------|--------------------------|
| 右舷前部木甲板上 (前) 上面 | 厚み | 90      | 200 mm $\phi$ 高さ 400 mm  |
| 〃 〃 (後) 〃       | 〃  | 70~80   | 200 mm $\phi$ 〃 400 mm   |
| 左舷前部鋼甲板上 上面     | 〃  | 90      | 225 mm $\phi$ 〃 360 mm   |
| 〃 〃 木甲板上 (前) 〃  | 〃  | 80      | 200 mm $\phi$ 〃 400 mm   |
| 〃 〃 〃 (後) 〃     | 〃  | 80      | 200 mm $\phi$ 〃 400 mm   |
| (船 口)           |    |         |                          |
| 揚 弾 筒           | 厚み | 80      | 600×600mm その他の船口は入港のため除水 |
| (通 風 筒)         |    |         |                          |
| 左舷第三航海科倉庫 上面    | 厚み | 90      | 150 mm $\phi$ MV         |
| 右舷士官室 〃         | 〃  | 80~90   | 200 mm $\phi$ 荒天通風筒      |
| 左舷 〃 〃          | 〃  | 70      | 〃 〃                      |
| (防 舷 材 架)       |    |         |                          |
| 右 舷 上面          | 巾  | 150     | 650 mm $\phi$            |
| 左 舷 〃           | 〃  | 80      | 〃                        |
| (ワイヤリール)        |    |         |                          |
| 左 舷 上面          | 厚み | 80      | 600 mm $\phi$ , カンバスでカバー |
| 右 舷             |    |         | 入港のため除水                  |
| (揚 錨 機)         |    |         | 入港のため除水                  |
| (船首旗竿)          |    |         |                          |
| 下 部             |    | 350×370 |                          |

第 4 表 氷 密 度 計 測 表  
期 日 35. 2. 7. 場 所 釧 路 港 内 油の比重 = .842

| 試験片採取場所             | 重 量 g | 容 積 cm <sup>3</sup> | 密 度  | 備 考             |
|---------------------|-------|---------------------|------|-----------------|
| 左 舷 Hand Rail Top   | 82.4  | 92                  | .896 |                 |
| 右 舷 〃               | 92.8  | 100                 | .928 |                 |
| 機 銃 Hand Rail Top   | 89.5  | 106.8               | .838 |                 |
| 右 舷 Hand Rail Top   | 105   | 112.3               | .936 |                 |
| Bridge Front        | 109.5 | 123.5               | .887 |                 |
| 機銃前左舷 Wire Reel Top | 86    | 105.9               | .812 | 油に浮く            |
| 機銃前右舷 Wire Reel Top | 87    | 112                 | .778 | 〃               |
| 右舷機銃の側 Bollard Top  | 80    | 100                 | .800 | 〃               |
| 機銃前 Hand Rail Top   | 98    | 120.6               | .813 | 〃               |
| Bridge Front        | 71    | 76.4                | .93  | 氷は背みをおび硬いようであつた |
| Windlass Motor 頂 部  | 88.5  | 105.9               | .836 | 油に浮く            |
| 機 銃 頂 部             | 83.5  | 100                 | .835 |                 |
| 旗 竿                 | 93.5  | 108.9               | .858 |                 |
| 左舷上甲板上              | 66.5  | 70.5                | .944 |                 |

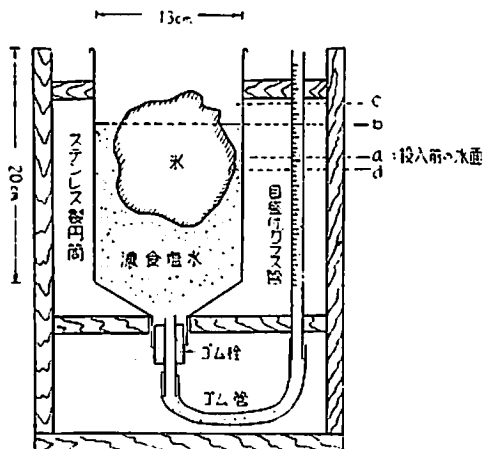
から求められる。

液の密度  $\rho_w$  は、適当なボームまたは他の液体比重計を用いて求めてもよいが、次のようにしてもよい。密度が既知の浮子を製作して置き、氷の試料の代わりにその浮子を用いて上に述べたと同じ測定を行う。すると (1) 式において今度は  $\rho_l$  の代わりに既知の浮子の密度を代入すると液の密度  $\rho_w$  を知ることが出来る。

今回はこの標準浮子として卵形のガラス容器に飽和食

塩水を封入した密度 0.841、体積約 600 立方寸のものを用いた。この標準用浮子の密度は図に示した装置に真水を入れて上述の測定を行つて、(1) 式と常数表に示されている真水の密度を用いて求めた。

(1) 式は試料の氷に液が没入しない時か、もしくは没入したとしてもその量が非常に小さい時にのみ用いられる。船体に着氷した氷は時間が経過するにつれて内部に含まれている鹹水が滴下してしまうために隙間だらけの



第 42 図

氷になつてることが多い。そのため、その氷を液中に投入するとかなりの量の食塩水が氷中に浸入する。上に述べた手順によつて a, b, c の値を読み取つたのちに、氷を水中から引き上げて捨てると、液の水位は図に示したように、はじめの水位 a より幾分低下した位置 d に来るのが普通である。すなわち (a-d)A 立方厘の液が氷に浸入したまま捨てられたわけである。この時には (1) 式をそのまま用いることが出来ない。

試料の氷の体積 (空隙も含めて) を I 立方厘、図に示したように氷を液中に浮かせた時の水中にある部分の体積

を  $I_w$  立方厘とする。この時に隙間にはすでに液が浸入しているのであるが、その部分も含めて考える。氷の単位体積あたりに  $\alpha$  立方厘の液が浸み込み得るものとすると、

$$A(c-a) = V_2 = I - \alpha I \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$A(b-a) = V_1 = I_w - \alpha I_w \quad \dots\dots\dots (3)$$

また、氷に浸入した液体の量  $\alpha I$  と、測定後に氷とともに捨てられた液の量が等しいと考えることが出来る。すなわち

$$A(a-d) = V_3 = \alpha I \quad \dots\dots\dots (4)$$

(2), (3) 式において  $V_1, V_2, V_3$  は測定出来る量であるから、これらの式から、氷の体積、液中にある氷の体積および液体の浸入率  $\alpha$  を求めることが出来る。

さらに図に示した場合では、試料の釣合の条件から

$$(I - I_w)\rho_l = I_w(\rho_w - \rho_l') \quad \dots\dots\dots (5)$$

を得る。ただし、 $\rho_l'$  は水中にある部分の平均密度で

$$\rho_l' = \frac{1}{I_w} (\rho_l I_w + \alpha I_w \rho_w) \quad \dots\dots\dots (6)$$

であらわされる。結局 (5), (6) 式から

$$\rho_l = \frac{I_w}{I} (1 - \alpha) \rho_w \quad \dots\dots\dots (7)$$

を得る。(7) 式と (2)~(4) 式より

$$\rho_l = \frac{V_1}{V_2 + V_3} \cdot \rho_w = \frac{b-a}{c-d} \rho_w \quad \dots\dots\dots (8)$$

を得る。すなわち多孔質の氷の密度を測定して、測定前

第 5 表

期 日 36.1.25. 午後 場 所 釧路港内

| 試験片採取場所                   | 密度  | 試験片採取場所              | 密度  |
|---------------------------|-----|----------------------|-----|
| 船首旗竿 上部                   | .79 | 右舷手摺 船首より 2 m        | .85 |
| 同 上 下部                    | .85 | 同 上 4"               | .91 |
| 左舷手摺 船首より 2 m             | .91 | 同 上 6"               | .85 |
| 同 上 4"                    | .78 | 右舷手摺チェーン W.R. 横      | .89 |
| 左舷手摺チェーン W.R. 横           | .87 | 右舷船橋前面より 2m 前方手摺チェーン | .92 |
| 左舷船橋前面より 2m 前方手摺チェーン      | .84 | 右舷船橋前防舷材架            | .89 |
| 左舷手摺 船首より 6 m             | .82 | 船 橋 前 Hatch          | .92 |
| 左舷 Life Line              | .88 | 右 舷 Life Line        | .87 |
| 左舷機銃前 Mushroom Ventilator | .85 | 船 橋 前 壁              | .78 |
| 機銃周囲チェーン 上 段              | .90 | 右舷船橋ウイング             | .92 |
| 同 上 中 段                   | .88 | 左舷船橋ウイング             | .78 |
| ツ ラ ラ                     | .83 | 銃側弾薬筐上               | .93 |
| 機 銃 座                     | .93 | 右 舷 船 橋 壁            | .80 |
| 同 上 防弾板                   | .87 | 右舷船橋手摺チェーンツララ        | .89 |
| 上 甲 板                     | .88 | 左 舷 同 上              | .88 |
| 同 上                       | .87 | 右 舷 手 摺 支 柱          | .78 |
|                           |     | 左 舷 同 上              | .77 |

第6表 着氷の実測重量分布 両G および KG

計測期日 36.1.28. 場所 釧路港内

| 着氷場所              | 重量 (t) | 全実測重量に対する割合 (%) | 両 G (m) | モーメント (t・m) |      | KG (m) | モーメント (t・m) |
|-------------------|--------|-----------------|---------|-------------|------|--------|-------------|
|                   |        |                 |         | 前方          | 後方   |        |             |
| 上甲板               | 5.238  | 39.2            |         | 68.20       |      |        | 24.65       |
| 船橋前面              | 0.385  | 2.9             |         | 2.85        |      |        | 2.18        |
| 船首ブルワーク           | 1.459  | 10.9            |         | 29.64       |      |        | 8.22        |
| 船首ブルワーク上ハンドレール    | 0.280  | 2.1             |         | 5.61        |      |        | 1.68        |
| 上甲板上ハンドレール        | 2.540  | 19.0            |         | 29.10       | 0.91 |        | 12.89       |
| 機銃およびその周囲         | 1.666  | 12.4            |         | 20.48       |      |        | 9.18        |
| 救命艇およびダビット        | 0.137  | 1.0             |         |             | 0.54 |        | 0.89        |
| 銃側弾薬筐および要具筐       | 0.266  | 2.0             |         | 2.36        |      |        | 1.34        |
| ライフライン            | 0.357  | 2.7             |         | 3.90        |      |        | 1.70        |
| ボラード              | 0.241  | 1.8             |         | 2.96        |      |        | 1.16        |
| 艙口                | 0.163  | 1.2             |         | 2.05        |      |        | 0.79        |
| 通風筒               | 0.093  | 0.7             |         | 1.13        |      |        | 0.47        |
| 防舷材架              | 0.127  | 0.9             |         | 0.97        |      |        | 0.58        |
| ワイヤリール(左舷)        | 0.209  | 1.6             | -14.51  | 3.04        |      | 5.30   | 1.11        |
| 揚錨機               | 0.019  | 0.1             | -18.40  | 0.35        |      | 5.60   | 0.11        |
| 旗竿(船首)            | 0.056  | 0.4             | -24.26  | 1.36        |      | 6.96   | 0.39        |
| ロープ孔(船首(200φ))    | 0.024  | 0.2             | -17.38  | 0.42        |      | 5.10   | 0.12        |
| その他(上甲板上でかき集めたもの) | 0.128  | 0.9             | -10.00  | 1.28        |      | 4.40   | 0.56        |
| 合計                | 13.388 | 100.0           | -13.07  | 175.70      | 1.45 | 5.09   | 68.02       |

の水位 a よりも測定後の水位 d が低い時には (1) 式の代りに (8) 式を用いて計算する必要がある。

この装置では、氷の表面に附着して氷とともに捨てられるために減少する液の量は無視出来る程少ない。

(B) 測定結果

船体に凍着した氷の密度の測定は1月25日釧路港内において行い、密度の算出には (8) 式を用いた。測定結果を第5表に示すが、相対誤差は2%以内である。

試料の体積は300~700立方寸、液の密度は1.11~1.15であった。

なお測定に用いた氷は、着氷後数日経過したものである。得られた密度の値が余り大きくないのは、前述のように氷中に含まれていた鹹水が流下してしまったためであろう。

着氷時には氷の密度は0.9以上と思われる。

(v) 着氷の重量計測

着氷と除氷時の喫水の読みから、全着氷量は求まるが、この喫水計測がなかなか難しい。特に少し風があればその苦労は大変なものである。それで着氷量確認の別法としてもつとも単純な秤による重量計測を行うことにした。

第7表

| 項目    | 試験種類   |          | 着氷時      | 除氷時    | 着氷時と除氷時の差 |
|-------|--------|----------|----------|--------|-----------|
|       | 船尾     | 船首       |          |        |           |
| 施行場所  | 釧路港内   |          | 釧路港内     | 釧路港内   |           |
| 施行年月日 | 35-2-7 |          | 35-2-8   | 35-2-8 |           |
| 天候    | 快晴     |          | 快晴       | 快晴     |           |
| 風速    | m/s    | NW 9     | SW 3     |        |           |
| 海上の模様 |        | 3        | 1        |        |           |
| 気温    | C°     | 7        | 3        |        |           |
| 水温    | °      | 1        | 0        |        |           |
| 海水比重  |        | 1.023    | 1.023    |        |           |
| 排水量   | t      | 501.0    | 476.0    | 25.0   |           |
| 平均喫水  | m      | 2.610    | 2.498    | 0.112  |           |
| トリム   | m      | 船尾~0.160 | 船尾~0.615 | 0.455  |           |
| KM    | m      | 3.400    | 3.420    | 0.020  |           |
| KG    | m      | 2.671    | 2.567    | 0.104  |           |
| GM    | m      | 0.729    | 0.853    | 0.123  |           |
| 両B    | m      | 2.010    | 1.950    | 0.060  |           |
| 両G    | m      | 1.644    | 2.289    | 0.645  |           |
| Ts    | sec    | 6.860    | 6.100    | 0.760  |           |

- 註 1. 本船の計画トリムは船尾へ0.400 mである。  
2. ベースラインおよびキール下面線は両にて一致している。

第 8 表

| 試験種類  |       | 着 氷 時     |           | 除 氷 時     |           | 着氷量とその重心 |
|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 項 目   |       |           |           |           |           |          |
| 施行場所  |       | 釧路港内      |           | 釧路港内      |           |          |
| 施行年月日 |       | 36. 1. 27 |           | 36. 1. 29 |           |          |
| 天 候   |       | 快 晴       |           | 快 晴       |           |          |
| 風 速   | m/sec | 8.0       |           | 1.0       |           |          |
| 海上の模様 |       | 多少風波あり    |           | 極めて平穩     |           |          |
| 気温    | C°    | -6.2      |           | -6.5      |           |          |
| 水温    | °     | -1.4      |           | -1.3      |           |          |
| 海水比重  |       | 1.0250    |           | 1.0245    |           |          |
| 排水量   | t     | 481.500   | * 473.700 | 463.577   | * 460.865 | 12.815   |
| 平均喫水  | m     | 2.568     |           | 2.479     |           |          |
| ト リ ム | °     | 船尾へ 0.175 |           | 船尾へ 0.437 |           |          |
| K M   | °     | 3.415     |           | 3.431     |           |          |
| G。M   | °     | 0.684     |           | 0.769     |           |          |
| G G。  | °     | 0.047     |           | 0.043     |           |          |
| G M   | °     | 0.731     |           | 0.812     |           |          |
| K G   | °     | 2.684     | 2.687     | 2.619     | 2.611     | 5.413    |
| Σ B   | °     | 1.968     |           | 1.918     |           |          |
| Σ G   | °     | 1.617     | 1.474     | 1.978     | 1.960     | -16.038  |
| Ts    | sec   | 6.9       |           | 6.4       |           |          |
| K/B   |       | 0.402     |           | 0.393     |           |          |

註 1\* 試験用移動重量 代用バラスト, 試験員, 試験器具を着氷, 除氷の両状態から卸し, 着氷時の水, 油類の状態を除氷時の状態に修正して, 着氷量とその K.G. 夏 G を算出した。  
 2. 本船の計画トリムは船尾へ 0.400 m である。  
 3. ベースラインおよびキール下面線は 夏 で一致する。

もし全着氷量を細く区分して実測出来れば, その分布が求まる。それと同時に氷の KG と 夏 G も求まり, 乗組員が今後着氷の目測をする場合大いに役立つことになる。

E 船では, 最初の実験のため皆目見当がつかず, 試験中ばにこの計測を思い付き, その一部につき実測してみたがその結果は次のようである。

- (A) 前部上甲板左舷手摺 (機銃側部)  
長さ 1 米 ..... 0.216 トン
- (B) 20 耗機銃とその架台 ..... 2.901 トン

F 船については, E 船の経験を反省し, 全着氷量を各部に区分して実測し, 第 6 表のような結果が得られた。

それによると全着氷量は 13.988 トンと得られたが, 実測中海中に落下したものを, 除氷不能のものを, 融解したものを, あるいは密度計測の項で述べたように, 密度低下の点等を考慮すれば, 実際の着氷量は約 15 トン位と推定される。

また 20 耗機銃周囲の着氷は 1.666 トンで E 船の約 57.4% に相当し, 全着氷量の比と大凡一致する。

(vi) 着氷および除氷時の重心および動揺試験

E 船と F 船について行つた着氷および除氷時の重心および動揺試験の成績をそれぞれ第 7, 8 表に示す。

E 船については, 着氷時と除氷時の水, 油等あるいは試験員や試験器具等を全く同一状態として行つたものである。従つて両試験成績の差がそのまま殆んど着氷によるものと云える。

F 船については消耗品が両試験状態で違つたためその修正を行つて着氷に関する所要数値を求めた。

着氷の全重量は実測重量より約 0.5 トン低く出た。

しかし本船のこの位の排水量における毎種排水トン数は約 2.6 トンである。従つて実測値まで達するには喫水計測で 2 耗以内の誤差を要することになり, まず相当の精度で求められたと云えよう。 (以下次号)

## 第9回 I. T. T. C. の決議および勧告事項

(本誌の本年1月号および3月号の木下・谷口両氏による第9回国際水楢会議についての記事中、編集部の手ちがいにより、会議の決議および勧告事項のうち“Cavitation”関係のものがぬけているので、ここにこれをけい載します。この国際会議の詳細については上記けい載号を御参照下さい。編集部)

### 7- Cavitation

I. T. T. C. は Cavitation Committee の全般的研究計画の一部を変更することがのぞましいものと認める。この変更には、実船プロペラの作動状態に出来得る限り相似な状態で、模型プロペラのキャビテーション実験を行うことの重要性が増していることを特に考慮するものとする。この目的のために、不均一流中のプロペラの実験技術を改良すべきであり、またキャビテーションのメカニズムに関する基礎的な研究が更に必要である。

#### 7.1- 均一流中におけるプロペラのキャビテーション実験

- (a) I. T. T. C. は、キャビテーション水槽でのプロペラ実験の結果とプロペラのオープンでの実験の結果を実用目的に適する程度に一致させるために、簡単な修正係数を用うることが可能であると考え、Cavitation Committee が充分であると思われる修正法を取りまとめた報告書を準備することを勧告する。また全面キャビテーション状態をも含めて、広範囲にわたって適用出来る基礎的な修正法を求め、そのための研究をさらに進めることを勧告する。
- (b) I. T. T. C. は協同実験に参加している全水楢が、Cavitation Committee により細く決められている提案に従って、勧告されている標準設計のプロペラについて実験を行い、その実験結果を Committee に送付されるよう勧告する。
- (c) I. T. T. C. は、均一流中におけるキャビテーション水槽での実験の実施と解析の標準方式として、提案のなかからいずれが有用であるかを Committee が考慮すべきことを勧告する。プロペラキャビテーションの初生とキャビテーションの型の表現法をも含めて、実験結果の表現法について考慮すべきである。

#### 7.2- 不均一、不規則流中におけるプロペラの性能

- (a) I. T. T. C. は、プロペラキャビテーション実験に

おいて、斜流の影響をも含めて、実船プロペラが作動している不均一流の状態を出来得る限り再現することが非常に望ましいという一般の意見を認める。従つて Cavitation Committee が船後の流れの再現法の研究を続行し、提案された各再現法による値を比較するための実験計画を行うべきことを勧告する。

- (b) I. T. T. C. はまた、不均一流中で作動するプロペラにより生ずる非定常な変動力の測定に関する的確な技術の開発の重要性を認める。これはキャビテーション状態のみでなく、キャビテーションのない状態においても重要性であるので、Propulsion Committee との協力の下にこの問題を研究すべきことを勧告する。

#### 7.3- キャビテーション現象の基礎的研究

I. T. T. C. は、キャビテーション現象の物理的性質の理解の進歩がプロペラのキャビテーションの研究に有効かつ必須であること、および基礎的な研究を更に強力に遂行すべきことを認める。従つて、Cavitation Committee がこのような研究の進展状況を熟知すること、もし適切な研究が行われていないと認められれば、これを推進すること、さらに次の I. T. T. C. の本会議までにこれらの研究の進歩の概要に関する報告書を準備すべきことを勧告する。

#### 7.4- 実船および模型プロペラに関するキャビテーションの影響の比較

- (a) I. T. T. C. はキャビテーションの実船および模型プロペラに対する影響の比較に関する資料が Committee に提出されることが有益であることを認める。有用な情報を有しているすべての水楢から、この問題に関するより多くの資料が Committee に提出されて、検討に供せられることを希望する。
- (b) I. T. T. C. は Cavitation Committee がキャビテーションの実船および模型プロペラに対する影響に関連のある要因を追求すること、およびキャビテーションの型(種類)とキャビテーションの初生条件をも含み、実船と模型プロペラの比較方法に注意すべきことを勧告する。

# 完全連続式油清浄機

大塚和三

巴工業株式会社機械部  
器 機 械 課

## シャープレス・グラビトロール型 遠心油清浄機について

### §1. 緒 言

欧米諸国の海運界におきましては、ここ数年に亘る産業界の好況の影響を受けまして、海上勤務の希望者が減少して参りました。そこでその解決策を種々検討した結果、船舶の自動化こそその最上の解決策であるとの結論に達しまして、研究を開始しております。一方日本の海運界におきましても乗組員希望者が減少する傾向が見られるようになりましたので、乗組員を減少させるため、または乗組員の減少まで考えないまでも乗組員の労務をより快適なものにする目的で、船舶の自動化の希望が芽生え始めました。

この内外に亘る需要に何時でも答えられる体制を取るため、日本造船界が運輸省船舶局の御指導のもとに船舶自動化の研究に力を尽しておられることは誠に當を得たことでありまして、邦家のため慶賀に耐えない次第であります。

シャープレス・グラビトロール型油清浄機はこのような背景のもとに研究されて完成した初めての完全連続式油清浄機でありまして、本機の出現は船舶自動化への一紀元を画したものと申しても過言ではありません。本機は船舶自動化への一連の研究として行われた三菱日本重工業株式会社横浜造船所製の『ディーゼル船の燃料油移送並びに清浄装置系統の自動化に関する研究』用の油清浄機としてその連続の特徴を遺憾なく發揮致し、その後新三菱重工業株式会社神戸造船所製建造の鉱石運搬船（船主新日本汽船株式会社製）および三菱日本重工業株式会社横浜造船所製建造の油槽船（船主日東商船株式会社製）に御採用が決定されるとともに、多くの内外船舶に御採用の内定を頂いております。以下簡単に本機の特徴について述べさせていただきます。

### §2. グラビトロール機構の開発

#### (1) 船舶自動化用油清浄機のありかた

船舶用油清浄機の主な用途はディーゼル機関の燃料油および潤滑油、タービン機関の潤滑油の清浄作業であります。これ等の清浄作業の中でディーゼル機関に使用する粗悪重油の清浄作業が一番条件が悪いので、粗悪重油清浄用の油清浄機を如何に船舶自動化用油清浄機に適するように改良するか、という問題がグロースアップされ

るに至りました。

粗悪重油清浄用の油清浄機を自動化するための条件を考えてみますと大略次の如くなります。

1. 機械を停止することなく連続的に清浄作業を継続出来る性能を有すること。
2. 構造は堅牢を第一として故障の原因になる複雑な機構を出来る限り避けること。
3. 優秀な清浄性能を持つものであること。
  - A. 粗悪重油の如く高粘度の油に対して適用粘度範囲を出来る限り広くすること。
  - B. 水と殆んど比重差のない高比重の粗悪重油より水を分離する性能を有すること。

幸いシャープレス会社は遠心分離機のデパートと称されております程、各種の目的に適した、多くの機構の遠心分離機を製作、研究しておりますので、これ等の内から適当に抜萃して、上記の諸条件を満すことの出来る油清浄機を創り上げるべく、開発、研究を開始したのであります。

#### (2) 分離機構の理論的考察

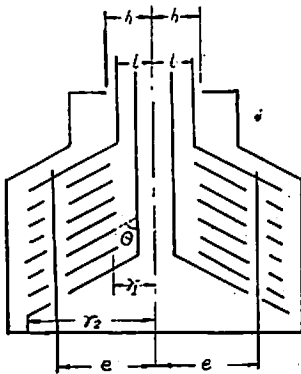
今これらの諸条件を満す油清浄機の分離機構を簡単に考えてみましょう。

##### 1. 連続運転のための条件

油清浄機を連続に運転するためには油清浄機の回転筒において分離した油中のスラッジ (Sludge) を何等かの方法で自動的に回転筒外に排出する必要があります。遠心油清浄機には筒型回転筒遠心清浄機 (Cylindrical Bowl Centrifuge) とディスク型回転筒遠心清浄機 (Disc Bowl Centrifuge) の二種類がありますが、スラッジを自動的に回転筒外に排出するためにはディスク型回転筒遠心清浄機を採用することが必須条件になります。

##### 2. ディスク型回転筒遠心清浄機の清浄性能を高める条件

一般的に申しましてディスク型回転筒遠心清浄機は筒型回転筒遠心清浄機と比較して回転筒の径は、2~5倍であります。回転数が小さいのでその遠心力 (Centrifugal Force) は約 $\frac{1}{2}$ であります。そして遠心力の不足を補うため回転筒内に多数のディスクを設け近距離分離を行わせることにより清浄効果を揚げようとするものであります。それでありましてディスク型遠心清浄機の清浄効



第 1 図

果はすべてディスク形状により決定されるのであります。

$$\Sigma = \frac{2\pi}{3g} \cdot \frac{n\omega^2 (r_2^3 - r_1^3)}{\tan\theta} \dots\dots\dots (1)$$

Σ: シグマー値 (ディスク型遠心清浄機の清浄効果を表わす値)

n: 回転筒のディスクの数

ω: 回転筒の角速度

r<sub>2</sub>: ディスクの有効半径

r<sub>1</sub>: ディスクの内径

θ: ディスクの頂角の½

(1) 式はディスク型遠心清浄機の清浄効果を表わすシグマー値を示します。シグマー値はディスクの数、回転数の二乗、ディスクの有効半径の三乗に比例してディスクの頂角の½のθのタンジェントに反比例します。あるディスク型回転筒においてディスクの数は自ら制限があります。また回転数も駆動機構から考えて現在のものから大巾に増速することは困難であります。ディスクの頂角θも余り小さくすると分離効果は良くなりますが分離したスラッジが移動し難くなります。それ故如何にして回転筒のディスクの有効半径を大ならしめるように設計するかということがディスク型遠心清浄機の清浄効果をあげるキーポイントになるのであります。

3. ディスク型回転筒遠心清浄機の水分離性能を高める条件

$$h = \sqrt{e^2 - \frac{e^2 - l^2}{E}} \dots\dots\dots (2)$$

h: 回転筒の中心より水の出口までの距離

e: 回転筒の中心より分離線までの距離

l: 回転筒の中心より油の出口までの距離

E:  $\frac{\text{水の比重}}{\text{油の比重}}$

(2) 式は遠心清浄機の回転筒の水分離性能を表わす一

般式であります。今油の比重が水の比重と較べて殆んど差のない程大きい場合、極端に申しまして油の比重と水の比重が等しくなつた場合には(2)式のEの値はE=1となりますので、(2)式は

$$h = l \dots\dots\dots (3)$$

となります。

すなわち回転筒の中心より水の出口までの距離hと、回転筒の中心より油の出口までの距離lが等しくなるように回転筒の構造を設計すれば、油の比重が水の比重に極めて接近した場合でも、水が分離出来ることを2式は示しております。

(3) シャープレス社における既存のスラッジ自動排出式遠心清浄機とその適応性

1. "Opening Bowl" Unit 遠心清浄機

スラッジ自動排出式遠心清浄機として初めて開発されたものはこの機構のものであります。

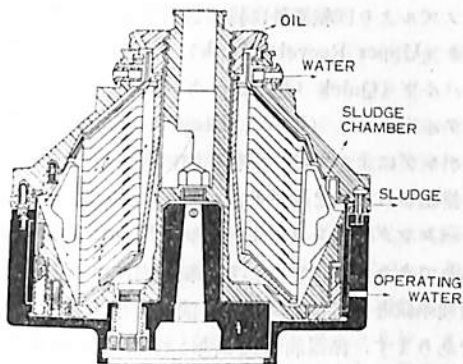
この型の遠心清浄機はロートジェクター(Rotojector)と呼ばれていますが、この遠心清浄機の回転筒(Bowl)は第2図の如く回転筒内部の周辺にスラッジ集収室(Sludge Camber)が設けられてありまして、この部分にスラッジが充満した時油の供給を中止して回転筒を定速回転せしめたまま、水圧によつて回転筒を開き、スラッジを回転筒外に排出するように設計してあります。今この型の遠心清浄機の性能を自動化という観点から眺めてみましょう。

(1) スラッジを排出するために回転筒を間歇的に開閉する必要がありますので連続清浄運転は出来ません。

(2) 高速回転中の回転筒を開閉させてスラッジを排出する機構が複雑であります。従いまして故障の割合も多いのであります。またスラッジは間歇的に排出されますので、スラッジの性状によつては完全に排出出来ないスラッジの一部が、回転筒内に残留して、回転筒がアンバランスを起すことがあります。勿論この場合は機械を停止させて回転筒を人為的に掃除する必要があります。

(3) 回転筒の開閉機構が回転筒の相当の部分を含めておりますので、回転筒の径に比較してディスクの径が小さくなつていきます。従いましてΣ値が小さくなり清浄性能が悪くなります。スラッジ排出の際回転筒内部の油も一緒に排出されますので、油の損失が多いのであります。この欠点のためこの機構の回転筒は高価な潤滑油清浄用には不適當であります。





第 2 図

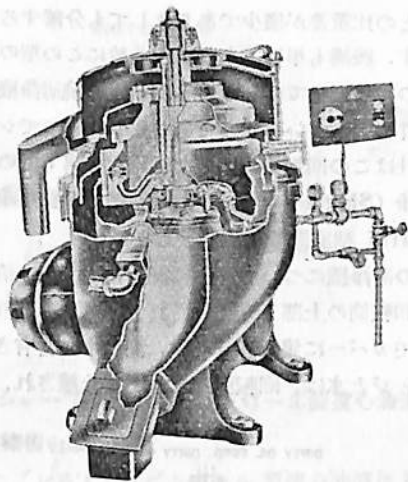
以上綜合致しましてこの機構の回転筒は船舶用連続清浄機としては不適當であるという結論に達しました。

## 2. "Valve Bowl" Unit 遠心清浄機

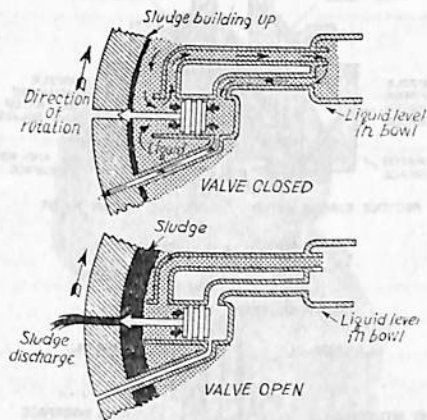
この型の遠心清浄機の回転筒はスラッジを自動排出するため回転筒の外周に多数のバルブ (Valve) を設け、このバルブを水圧により開閉出来るような機構になっております。第 3 図はこの機構の遠心清浄機であるシャープレス DV-2 型遠心清浄機を示します。バルブの開閉は回転筒自体の開閉と異なり非常に短時間に開閉することが出来ます。それ故バルブ開放の際回転筒中の油を排出することなくスラッジ部分のみ排出することが出来ますので、油の損失もなくバルブ開放の際清浄作業を中止する必要もありません。第 4 図は DV-2 型遠心清浄機のバルブ回転筒機構を更に改良したオートジェクター (Autojector) の回転筒のバルブ機構の説明図であります。このバルブはバルブ自身がスラッジ排出の必要性を判断する能力を持ったもので、スラッジが一定量回転筒内に溜ると自動的にバルブが開いてスラッジが排出され、スラッジの排出が完了すると自動的にバルブは閉じるのであります。これ等の "Valve Bowl" Unit の遠心清浄機は連続運転出来るように改良されておりますが、やはり "Opening Bowl" Unit の場合と同様に機構が複雑でありまして、その複雑な機構を回転筒に内蔵せしめている関係上ディスクの径も小さく従つて清浄性能も悪いのであります。この型の遠心清浄機も船舶用連続清浄機としては不向のよりであります。

## 3. "Recycle Nozzle Bowl" Unit 遠心清浄機

この型の遠心清浄機は永年に亘り化学工業の分野において広く使用されていたものでありまして後のグラビトロール型清浄機の母体となつたものであります。第 5 図はこの型の清浄機の分離回転筒 (Separation Bowl) の説明図であります。回転筒の外周に数個のノズル



第 3 図



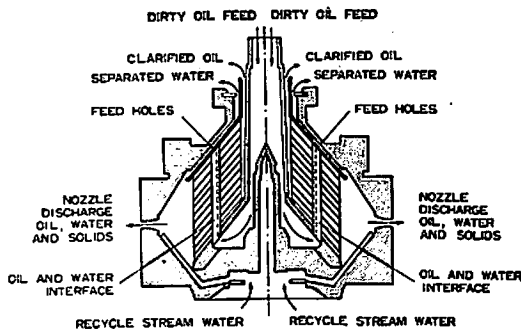
第 4 図

(Nozzle) が設けられてありまして分離された水、スラッジ、エマルジョン (Oily Emulsion) はこのノズルから連続的に外部に排出されます。これらの排出物は適当なタンクに集められポンプにより回転筒の下部に設けられたリサイクルノズル (Recycle Nozzle) から遠心力により再び回転筒の内部に送り返されます。ノズル→タンク→ポンプ→リサイクルノズル→回転筒→ノズルと循環している間にスラッジ含有量の多くなつた水は適宜循環系統外に排出されます。

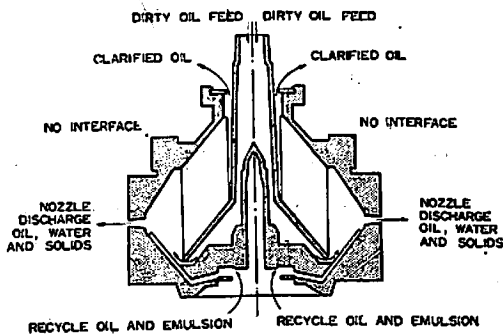
この回転筒は分離用回転筒でありますので、回転筒内に水の層と油の層とは流体静力学的にバランスされております。従つて油の層は薄く、容量も清浄効果も自ら制限があります。第 6 図はこの型の清浄機の清澄用回転筒 (Clarifier Bowl) の説明図であります。ディスク全体が油の清浄作業に利用されておりますので清浄効果は充分であります。また清澄用回転筒でありますので処理する

油と水との比重差が僅少でありましても分離することが出来ます。機構も単純であります。故にこの型の清浄機が既存の清浄機中ではもつとも船舶用連続清浄機としての諸条件を備えているようであります。そこでシャープレス会社はこの回転筒の機構を応用して第7図の如き一段式清浄 (Single Stage System) により粗悪重油清浄用の DHM 型清浄機を試作致しました。

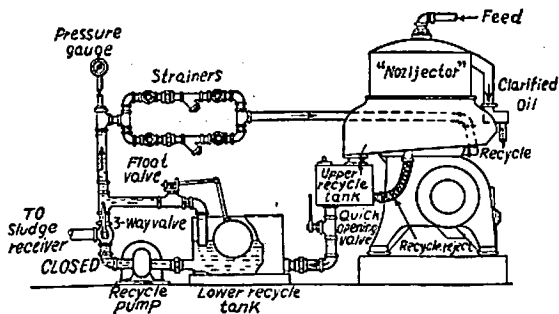
今この清浄機について簡単に説明致します。清浄される油は回転筒の上部より注入されディスクを通り清浄油となつてカバーに集められます。油の中に含有されていたスラッジと水は、回転筒内において分離され、油と



第 5 図



第 6 図



第 7 図

もノズルより回転筒外に排出されアッパーリサイクルタンク (Upper Recycle Tank)、クイックオープニング・バルブ (Quick Opening Valve) を経てローリサイクル・タンク (Lower Recycle Tank) に集められ、ポンプによつて再び回転筒内に返されます。ノズルより排出された油と同量の油が回転筒内に返るように、ロータンクにはフロートバルブ (Float Valve) が設けられてあります。すなわち回転筒内には清浄油系統と循環油系統との二つの異なる油の流れが共存しているのであります。循環油系統の油は約 10 立でありまして、循環している間に段々と分離された水とスラッジの含有量が増加して参ります。循環系統の油の BS&W の値が 50% 以上になつた場合この汚油は系統外に排出する必要があります。この循環系統の油の汚染度は循環系統の油の比重の変化を測定することにより簡単に知ることが出来ます。排出作業は清浄作業を中止することなく連続的に行うことが出来ます。まずクイックオープンバルブを閉じノズルから排出された油をアッパータンクに溜めておいて、この間に三方コックを開いて循環系統の汚油を系統外にリサイクルポンプにより排出します。

排出が完了した時三方コックを元に戻しクイックオープンバルブを開きます。するとまたアッパーリサイクルタンクに溜つた約 10 立の新しい油により、循環濃縮が始まるのであります。この排出作業は僅か 20 秒程で終了します。排出作業の間隔は清浄すべき油の性状により異なりますが一般的にいつて一時間に一度行います。

この DHM 型清浄機は連続清浄作業が可能でありまして上に清浄性能も良く構造も単純であり大変に良い点が多いのであります。次の如き欠点があります。

- (1) スラッジは油を含有した状態で排出されますのでその処理方法に問題があります。
- (2) スラッジを排出する場合油の損失がありますので潤滑油の連続清浄には不適當であります。
- (3) 回転筒内に積極的に分離線が形成されておきませんので、異常に多量の水を含有した油を清浄する場合に問題があります。

以上の如き諸欠点を改良するために更に研究が続けられグラビトロール機構が開発されたのであります。

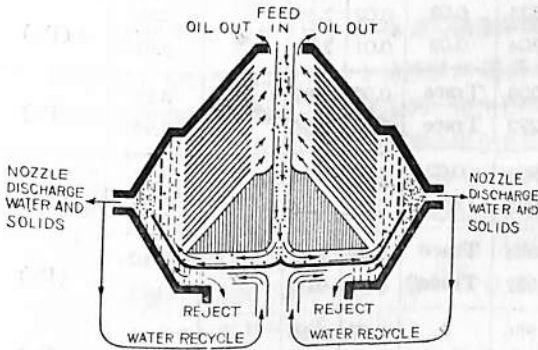
#### (4) "Gravitrol Bowl" Unit 遠心清浄機の誕生

DHM 型清浄機の欠点を改良して "Gravitrol Bowl" Unit が誕生致しました。この回転筒においては水と油の分離線は従来のバッチ型清浄機 (Batch Type Centrifuge) の回転筒の場合と同様に安定しておりますので異常に多量の水を含有した油を清浄する場合も全く問

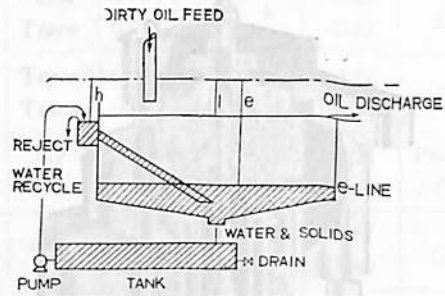
題なく清浄作業を行うことが出来ます。

循環系統は水で行いますのでスラッジに油が含有されることなく、従つて油の損失は全くなりませんでした。第8図はこの回転筒の断面図であります。この回転筒は清澄用回転筒の場合と同様に全ディスクを油の清浄作業に有効的に利用した分離用回転筒であります。分離された粗悪重油中の水および循環系統中の不必要な水は回転筒の下部に設けられたリジェクト・ダム (Reject Dam) より排出されます。そして回転筒中の水の層と油の層との分離線は回転筒の外側にリング・ダムとリジェクト・ダムの作用により流体静力学的に制定され、粗悪重油中の水の含有量の変化に対して極めて安定しております。第9図はこの回転筒の説明図であります。e と l と h との間には第2項の(2)式の関係が成立しております。“Gravitrol Bowl” Unit には次の如く多くの利点を持っています。

- (1) 完全自動的に油の清浄作業および回転筒の清掃作業が平行的に行われておりますので、連続清浄作業を安定して行うことが出来ます。
- (2) 機構が堅牢にして単純でありますので、故障がありません。
- (3) 処理する油の比重の変化に対して極めて広い適応性を持っています。(h=l になるように設計されています)。処理する油の比重が 0.03 程度の変化を生じた場合でも、従来の清浄機の如く機械を停止してリング・ダムを変えることなく循環水の温度を変えることにより、水の Gravity を Control して安定した清浄作業を行うことが出来ます。これが Gravitrol の名称が生れた所以でもあります。
- (4) リジェクト・ダムの設置により、分離線が処理する油の性状の変化に影響されず、極めて安定しています。
- (5) 分離されたスラッジは常に水側に存在しますので、油分がなく従つて油の損失は全くありません。



第 8 図

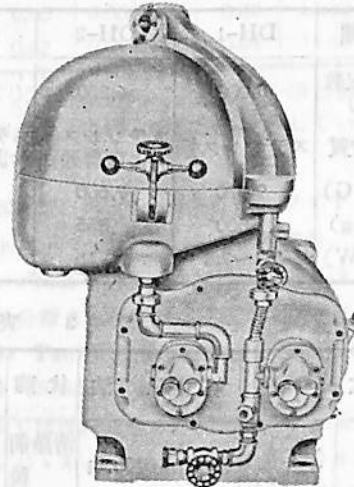


第 9 図

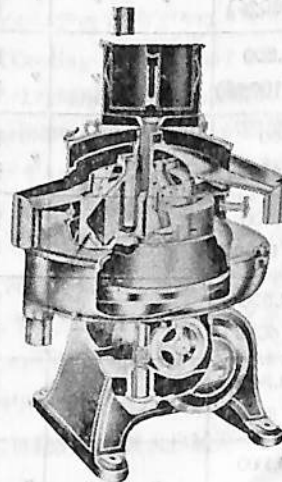
### §3. シャープレス・グラビトロール型遠心油清浄機

#### (1) 機種および容量

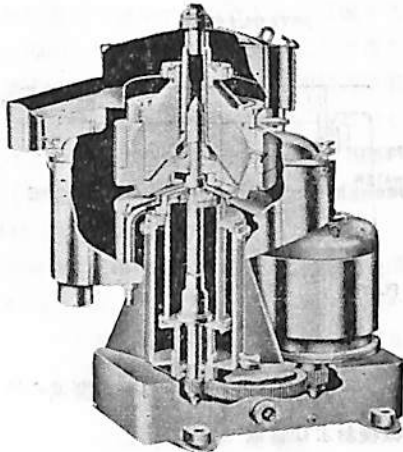
シャープレス・グラビトロール型遠心油清浄機には DH-1 型, DH-2 型, DH-3 型の三種類があります。



第 10 図



第 11 図



第 12 図

第 1 表

| 機 種               | DH-1    | DH-2             | DH-3             |
|-------------------|---------|------------------|------------------|
| 回転筒回転数 (R. P. M.) | 8,000   | 6,250            | 6,250            |
| 回転筒材質             | ステンレス鋼  | ステンレス鋼<br>および普通鋼 | ステンレス鋼<br>および普通鋼 |
| 遠心力 (×G)          | 9,070   | 7,600            | 7,600            |
| 重量 (kg)           | 500     | 855              | 1,050            |
| 電動機 (kW)          | 5.5~7.5 | 15               | 15~30            |

第 3 表 燃料油清浄機試験

| 清浄機型式    | 容 量<br>L/H      | 処 理 油        | 状 態      | 分析所             | 比 重<br>15/4°C | 粘 度<br>50°C | 水 分   | 灰分   | 残炭   | スラッ<br>ジ | ハード<br>アスハルト     | 備 考           |
|----------|-----------------|--------------|----------|-----------------|---------------|-------------|-------|------|------|----------|------------------|---------------|
| DH-3     | 2,700<br>(60%)  | Sample No. 1 | 清浄前<br>後 | 三菱日本重工業(株)横浜造船所 | 0.941         | 340         | Trace | 0.02 | 8.07 | Trace    | 3.01             | 三菱C重油<br>(P1) |
|          |                 |              |          |                 | 0.941         | 319         | Trace | 0.01 | 8.01 | Trace    | 2.90             |               |
| "        | 3,600<br>(80%)  | " "          | 前後       |                 | 0.941         | 323         | 0.1   | 0.02 | 8.85 | "        | 2.80             | (P2)          |
|          |                 |              |          |                 | 0.939         | 319         | 0.01  | 0.02 | 8.34 | "        | 2.71             |               |
| "        | 4,500<br>(100%) | " "          | 前後       |                 | 0.941         | 321         | 0.01  | 0.03 | 8.26 | "        | 2.91             | (P3)          |
|          |                 |              |          |                 | 0.941         | 313         | Trace | 0.02 | 7.79 | "        | 2.90             |               |
| AS-16VHC | 660<br>(60%)    | " "          | 前後       |                 | 0.941         | 325         | 0.03  | 0.02 | 7.58 | "        | 2.99             | (P4)          |
|          |                 |              |          |                 | 0.941         | 304         | 0.02  | 0.01 | 7.00 | "        | 2.91             |               |
| "        | 1,100<br>(100%) | " "          | 前後       |                 | 0.943         | 308         | Trace | 0.03 | 7.89 | "        | 3.35             | (P5)          |
|          |                 |              |          |                 | 0.941         | 292         | Trace | 0.02 | 7.26 | "        | 2.99             |               |
| DH-3     | 2,520<br>(60%)  | " No. 2      | 前後       | 0.959           | 953           | 0.02        | 0.03  | 8.87 | "    | 3.21     | クエート残<br>渣油 (P6) |               |
|          |                 |              |          | 0.959           | 923           | Trace       | 0.01  | 8.86 | "    | 2.86     |                  |               |
| "        | 3,360<br>(80%)  | " "          | 前後       | 0.959           | 883           | Trace       | 0.02  | 9.42 | "    | 3.10     | (P7)             |               |
|          |                 |              |          | 0.959           | 837           | Trace       | 0.01  | 9.00 | "    | 2.94     |                  |               |
| "        | 4,200<br>(100%) | " "          | 前後       | 0.966           | 956           | "           | 0.03  | 9.50 | "    | 3.15     | (P8)             |               |
|          |                 |              |          | 0.959           | 910           | "           | 0.02  | 8.59 | "    | 3.10     |                  |               |

機種と容量との関係は次表の如きものであります。ただし、各油の粘度は 100°F (38°C) における (Redwood No. 1) 秒を示します。

また容量は一段清浄法 (Single Pass System) によるものであります。

第 2 表

| 機 種  | 容 量 (T/H)    |              |              |         |         |         |
|------|--------------|--------------|--------------|---------|---------|---------|
|      | 潤滑油<br>450 秒 | A重油<br>155 秒 | B重油<br>410 秒 | C 重 油   |         |         |
|      |              |              |              | 1,500 秒 | 3,500 秒 | 6,000 秒 |
| DH-1 | 2.5          | 2.5          | 2.5          | 2.5     | 2       | 1       |
| DH-2 | 8            | 8            | 7            | 6.2     | 5       | 2.5     |
| DH-3 | 8            | 8            | 7            | 6.2     | 5       | 2.5     |

(2) 清浄性能

第3表は三菱日本重工業株式会社横浜造船所殿が施行された『ディーゼル船の燃料油移送並びに清浄装置系統の自動化に関する試験研究』の際、一環の試験研究として行つた DH-3 型グラビトロール清浄機と従来の筒型清浄機 AS-16 VHC 型清浄機との性能比較試験の結果の分析表であります。

|          |                 |         |     |    |       |       |       |      |       |      |       |                 |
|----------|-----------------|---------|-----|----|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-----------------|
| AS-16VHC | 600<br>(60%)    | " "     | " " | 前後 | 0.959 | 957   | 0.02  | 0.02 | 8.26  | "    | 3.40  | (P9)            |
|          |                 |         |     |    | 0.959 | 921   | Trace | 0.01 | 8.16  |      | 3.20  |                 |
| "        | 1,000<br>(100%) | " "     | " " | 前後 | 0.959 | 958   | Trace | 0.03 | 8.57  | "    | 3.77  | (P10)           |
|          |                 |         |     |    | 0.959 | 937   | Trace | 0.02 | 8.44  |      | 3.76  |                 |
| DH-3     | 1,440<br>(40%)  | " No. 3 | " " | 前後 | 1.011 | 1.386 | 0.9   | 0.05 | 14.28 | 0.07 | 16.05 | PS 400<br>(P11) |
|          |                 |         |     |    | 1.010 | 1.356 | 0.6   | 0.04 | 14.16 | 0.06 | 15.44 |                 |
| "        | 2,160<br>(60%)  | " "     | " " | 前後 | 1.010 | 1.413 | 1.0   | 0.03 | 17.45 | 0.1  | 16.61 | (P12)           |
|          |                 |         |     |    | 1.010 | 1.354 | 0.8   | 0.02 | 16.92 | 0.06 | 16.40 |                 |
| "        | 2,800<br>(80%)  | " "     | " " | 前後 | 1.011 | 1.451 | 0.8   | 0.03 | 16.69 | 0.1  | 15.92 | (P13)           |
|          |                 |         |     |    | 1.010 | 1.401 | 0.7   | 0.02 | 16.41 | 0.08 | 15.55 |                 |
| "        | 3,600<br>(100%) | " "     | " " | 前後 | 1.013 | 1.380 | 1.20  | 0.1  | 16.22 | 0.05 | 15.29 | (P14)           |
|          |                 |         |     |    | 1.011 | 1.370 | 1.10  | 0.07 | 15.58 | 0.03 | 15.20 |                 |
| AS-16VHC | 560<br>(60%)    | " "     | " " | 前後 | 1.011 | 1.381 | 0.80  | 0.04 | 16.86 | 0.11 | 16.15 | (P15)           |
|          |                 |         |     |    | 1.010 | 1.372 | 0.40  | 0.03 | 16.32 | 0.06 | 16.04 |                 |
| "        | 900<br>(100%)   | " "     | " " | 前後 | 1.011 | 1.358 | 0.90  | 0.05 | 15.26 | 0.05 | 15.20 | (P16)           |
|          |                 |         |     |    | 1.009 | 1.277 | 0.62  | 0.03 | 14.78 | 0.04 | 14.60 |                 |

- (注) 1 スラッジ%は試料より水を除去したもの、「キシレン不溶解物%」(重量%)を示します。故にこの値は試料中に折出している灰分および「カーボイド部」の重量%を示しています。  
2 ハードアスファルト%は「石油エーテル」不溶解分を示します。

分析表は次の事項を説明しているようであります。

- (1) 三菱 C 重油、クエート残渣油程度の性状の粗悪重油を清浄する場合にはグラビトロール型清浄機も筒型清浄機も殆んど清浄性能に差異のないこと。
- (2) 清浄機の容量を減少させてもその効果は殆んど認められないこと。
- (3) 15°C において 1.001 という PS 400 の如き高比重、高粘度の粗悪重油に対してもグラビトロール型清浄機は安定した運転が出来ること。
- (4) PS 400 の如く高比重、高粘度の粗悪重油に対しては筒型清浄機の方が清浄効果において優れていること。

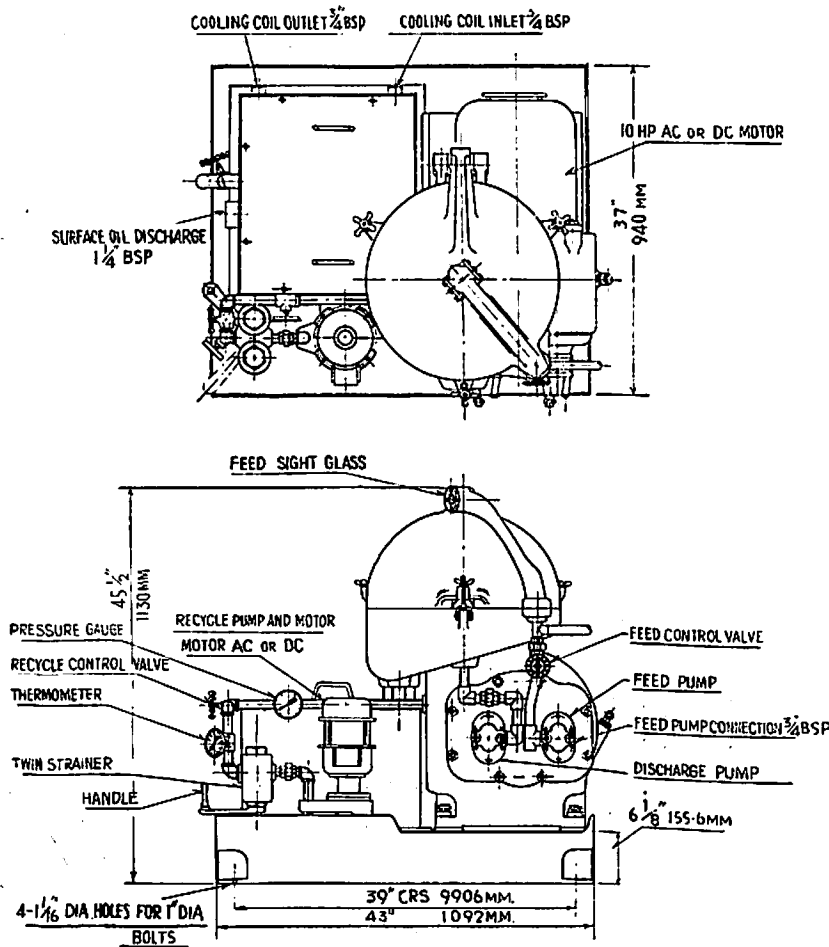
#### 24. DH-1000 型グラビトロール遠心油清浄機

DH-1000 型清浄機は型 DH-1 清浄機に循環装置および非常警報装置を施し、これらを同一架合上に纏めたものでありまして、設置床面積を出来る限り小さくするように工夫されています。この型の清浄機は 10,000 馬力から 18,000 馬力までのディーゼル船の粗悪重油清浄用として特に設計されたものであります。第 13 図はこの型の清浄機の寸法図であります。第 14 図は系統図 (Flow Diagram) であります。

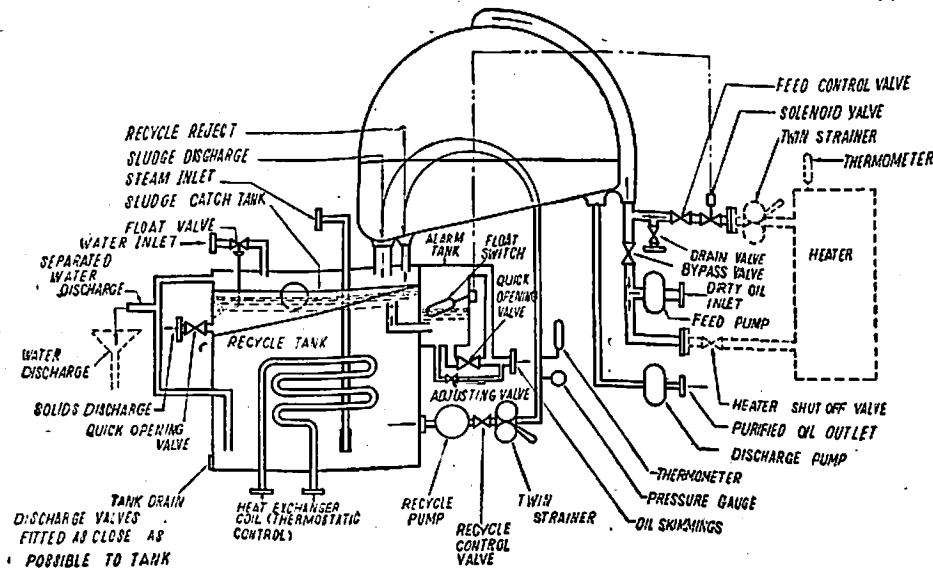
処理される油は清浄機に直結されている給油ポンプに

より油加熱器、ストレーナー、ソレノイドバルブ (Solenoid Valve) を経て清浄機に供給され、清浄機直結の吐出ポンプにより清浄油タンクに送られます。一方循環水および分離されたスラッジはまずリサイクル・タンク (Recycle Tank) の上部に設けられたスラッジ・キャッチタンク (Sludge Catch Tank) に入り、ここで大粒のスラッジは沈降分離され循環水及び微粒スラッジは更にスラッジ・キャッチタンクの上部よりオーバーフローしてリサイクル・タンクに流れ込みリサイクル・ポンプ (Recycle pump) により再び回転筒内に返されます。循環水の温度を一定に保つようにリサイクル・タンク内には冷却管 (Cooling Coil) が設けられてあります。冷却管の入口には冷却用海水の量を調節出来るように温度調製器 (Thermostatic Control) が設置されています。

スラッジ・キャッチタンクに集められたスラッジは油の性状により異なりますが一般的には 6 時間に 1 回の割合でクイック・オープニングバルブ (Quick Opening Valve) を開いて排出します。この排出作業は約 30 秒程で終了しますが、この間循環水はリサイクルタンクに返りませんので循環水量が減少します。そこでリサイクル・タンク内に設けられたフロートバルブ (Float Valve) が作動して自動的に循環水が補充されるようになっております。



第 13 図



第 14 図

循環水系統および清浄系統の内  
いづれの部分が不具合になり  
ましても循環水系統中に油が混  
入して参りますので、循環水系  
統に混入して来る一定量以上の  
油を知つて異状警報を發するよ  
うにアラームタンク (Alarm  
Tank) が設けられてあります。

すなわちリサイクル・タンク  
内に入つた油はスキミング・パ  
イプ (Skimming Pipe) により  
アラーム・タンクに導かれアラ  
ームタンク内に設置されている  
フロートスイッチ (Float Switch)  
を押上げます。フロートスイ  
ッチは警報ブザー、警報ランプ、  
ソレノイドバルブに連動されて  
いますので異状警報を發すると  
ともに、清浄機に対する油の供  
給は自動的に停止されて、油の  
損失を防ぐようになっております。

#### § 4. 結 言

船舶用油清浄機の發展の歴史  
において、グラビtrol機構  
の開発は船舶に初めて油清浄機  
が搭載されて以来の大飛躍であ  
ると思ひます。DH-1030 型油清  
浄機において、スラッジ排出弁  
を自動化し、循環水補給タンク

に温度調製装置を設置  
すれば油清浄機は完全  
に配管の一部としてノ  
ーマンコントロールす  
ることが可能になりま  
した。本機の發展に御  
厚情溢れる御助言を賜  
りました新三菱重工  
業株式会社神戸造船所  
機関設計の皆々様、  
三菱日本重工業株  
式会社横浜造船所機  
関設計の皆々様に本誌上  
を拜借致しまして厚く  
御礼申し上げます。

## 1960年条約および同条約に規定された一般規定

内 田 守

1960年条約の条約本文は、14条(1948年条約では15条)、一般規定は、21規則(1948年条約では20規則)からなり、また、1960年会議で採択された勧告で、条約本文および一般規定に関連するものは、5項目(1948年会議では2項目)ある。以下、これらのうち、1948年条約と比較して、変更のあつた主な事項について述べることにする。

### 条 約 本 文

#### 1 法律、規則(第3条)

締約政府は、次のものを政府間海事協議機関(IMCO)に通報し寄託することを約束するものとしている。

- (a) 締約政府にその職員への情報として回章するために、海上における人命の安全のための措置を執ることについて権限を与えられた非政府機関の名簿
- (b) この条約の範囲内の諸種の事項について公布される法律、政令、命令および規則の本文
- (c) 締約政府にその職員への情報として回章するために、この条約の規定に基づいて発行される証書の充分な数の見本

(b) および (c) は、1948年条約と同様であるが、(a) は、あらたに規制された事項である。これは、たとえば締約政府が自国の船舶について条約に基く検査をこのために指名する検査員または認定する団体に委任する(第1章第6規則)場合に、その検査員または団体の名簿をIMCOに通報し、IMCOは、これを各締約政府に回章する趣旨である。なお、1948年条約では、締約政府が「条約の規定の実績を示す限りにおける利用することができるすべての公の報告または公の報告の要旨」をIMCOに通報すべきことも規制されていたが、1960年条約では、削除された。これは、従来この規定に基づいて締約政府からIMCOになされた通報の実績が皆無であつて、この規定を残置することの価値は少ないという理由からである。

#### 2 戦争の場合における停止(第6条)

1948年条約では、戦争の場合に、交戦国または中立国として影響を受けると認める締約政府は、規則の全部または一部の効力を停止することができるものとしてい

るが、1960年条約では、「戦争の場合」の表現が油による海水汚濁防止条約と同様に「戦争または他の武力紛争の場合」(in case of war or other hostilities)となつた。

#### 3 効力発生(第11条)

この条約は、それぞれ100万総トン以上の船舶を有する国の7の受諾を含めて15以上の受諾がIMCOに寄託された日の後12箇月で効力を生ずるものとしている。1948年条約では、このほかに、上記により効力発生の日となる日が1951年1月1日(1948年条約の署名日は1948年6月10日であるから、署名後約2年6箇月となる。)前であるときは、効力発生の日を1951年1月1日とすることが規制されているが、1960年条約では、これに相当する規定は設けられていない。また、現在の国の数および100万総トン以上の船舶を有する国の数は、1948年当時よりいずれも増大しており、効力発生に必要な受諾の数は同じであつても、1960年条約の効力発生は、1948年条約の場合より、より満たされ易い条件にあるといえよう。

#### 4 地 域(第13条)

1948年条約では、地域の施政権者である場合の国際連合または地域の国際関係に責任を有する締約政府は、条約をこの地域に適用することをIMCOに対する通告書でいつでも宣言することができるものとしているが、1960年条約では、この場合に同連合または政府は、この条約をこの地域に適用するためにできる限りすみやかにこの地域と協議するよう努力しなければならないことが追加された。

#### 5 そ の 他

- (1) 1948年条約では、当時IMCO条約が効力を生じていなかったため、IMCOが1948年条約の事務局としての義務を引継ぐまで連合王国政府がその義務を遂行することの中間取極めの規定(1948年条約第15条)があつたが、1960年条約では、当然削除された。

- (2) この条約は、1948年条約と同様に英語およびフランス語で作成され、ひとしく正文とされるが、原

本のほかに、IMCO の常用国語であるロシア語およびスペイン語に翻訳されたものも IMCO に寄託されることが追加された。

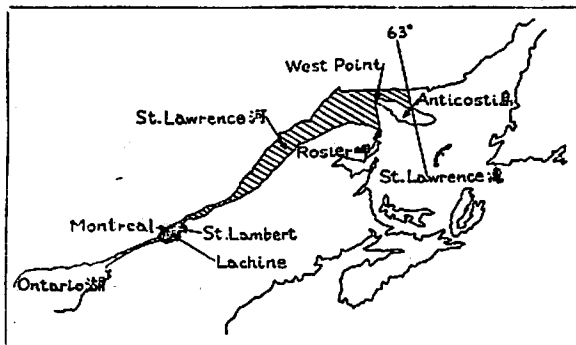
## 一般規定

### 1 定義 (第2規則)

- (1) 漁船は、1948年条約と同様に適用を除外されている (第3規則) が、1948年条約では、漁船の定義が設けられておらず、貨物船の救命設備の規則の中に鯨工船についての規則が含まれているため、鯨工船は漁船とはしないことが明確であるに過ぎなかった。1960年条約では、あらたに漁船は、「魚、鯨、海豹、海象または他の海棲資源を捕獲するために使用する船舶」と定義された。従つて、鯨工船は勿論、鯨工船以外の工船、漁獲物運搬船等は、貨物船として条約の適用を受けることになる。
- (2) 1960年条約では、あらたに原子力船についての規則 (第8章) が設けられたことにともない、原子力船は、「原子力施設を備えた船舶」と定義された。

### 2 適用除外 (第3規則)

1948年条約では、「単に、北アメリカの大湖ならびにそれらに接続しおよび附属する水域であつて、東はカナダ、ケベック州モントリオールのラシーヌ運河の下流出口までの水域を航行する船舶」は、適用を除外されているが、1960年条約では、「単に、北アメリカの大湖ならびにセント・ローレンス河の東はロージャー岬からアンティコスティ島のウエスト・ポイントまで引いた直線およびアンティコスティ島の北側に沿い西経63度までを航行する船舶」が適用を除外されることとなつた。これは、セント・ローレンス水路の開通によつて、従来は大湖のみを航行する船舶がセント・ローレンス河を下ることができるようになったためであつて、適用を除外される船舶のあらたに拡大された航行水域は下図のとおりである。なお、航海の安全に関する規則 (第5章) の適用



を除外される船舶は、1948年条約の前記の「モントリオールのラシーヌ運河の下流出口までの水域」が「モントリオールのセント・ランバート水門の下流出口までの水域」となつた (第5章第1規則) だけで、地域的には大きな変更はない。

### 3 免除 (第4規則)

主管庁 (船舶が登録された国の政府) は、通常は国際航海に従事しない船舶で例外的に単一の航海を行うことが必要であるものについては、この航海に主管庁が必要であると認める安全要件に従うことを条件として、規則の要件を免除することができる。1948年条約では、主管庁は、毎年1月1日の後でできる限りすみやかに、前暦年度に免除を与えたこの種の航海の数を示す報告書を IMCO に提出しなければならないことが規制されていたが IMCO がこのような報告書を受領しても、他の締約政府に回章したり、免除について意見を表したりする必要または価値がないとの理由で、IMCO への報告の規定は1960年条約では削除された。

### 4 同等物 (第5規則)

規則で特定されたものの代りに、主管庁が同等物を容認することができるものとして、1948年条約では、取付物 (fitting)、器具 (appliance)、装置 (apparatus) およびこれらの型式ならびに配置 (arrangement) を挙げていたが、1960年条約では、材料 (material) が追加され、配置が設備 (provision) に変更された。また、1948年条約では、同等物を容認する主管庁は、「IMCO に通知し、かつ、要請があるときは、その詳細を試験報告とともに IMCO に通報し」なければならないものとしていたが、1960年条約では、「IMCO にその詳細を試験報告とともに通報し、IMCO はこれらの詳細を他の締約政府にその職員への情報として回章し」なければならないものと変更された。

### 5 旅客船の検査 (第7規則)

旅客船の検査については、次の事項が変更されたが、いずれも大きな変更ではなく、船舶が就航前の検査、12箇月ごとの定期的検査および臨時の追加検査を受けるべきことについては、1948年条約と同様である。

- (1) ボイラ以外の圧力容器も検査に含まれることとなつた。
- (2) 発動機付救命艇の無線電信装置、救命艇用持運び式無線装置、水先人用はしご、航行用の灯および形象ならびに音響信号および避撞信号の装置が検査に含まれることが明記された。これらは、1948年



条約でも証書の記載事項に含まれていたが、検査に含まれることが明記されていなかったため、1960年条約で明記されたに過ぎない。

(3) 主ボイラ、補助ボイラ、接続物、蒸気管、高压容器および内燃機関の燃料タンクについて、主管庁が公布する法律、政令、命令および規則で定めなければならない最初およびその後の「水圧試験について守るべき要件、適用すべき試験圧力および相次ぐ2試験の間隔」を「水圧試験または他の適当な試験について守るべき要件、従うべき試験方法および相次ぐ2試験の間隔」と変更された。

(4) 主ボイラ、補助ボイラ、接続物、タンク、容器および内径3インチをこえる蒸気管は新しいときに十分な水圧試験を受けなければならないこと、および内径3インチをこえる蒸気管は定期的に水圧試験を受けなければならないという規定が削除された。

### 6 貨物船の検査 (第8規則ないし第10規則)

貨物船の検査については、あらたに構造の検査が規制された以外は大きな変更はなく、船舶が就航前の検査、設備について24箇月および無線設備について12箇月ごとの定期的検査ならびに臨時の追加検査を受けるべきことについては、1948年条約と同様である。

(1) 貨物船にも、発動機付救命艇の無線電信装置が必要となる場合が規制された(第3章第14規則)こととともない、この無線電信装置が検査に含まれることとなった。なお、この装置および従来は設備の検査に含まれていた救命艇用持運び式無線装置は、無線設備として検査されることになり、従って、12箇月ごとの定期的検査を受けることになる。

(2) 消防図面があらたに規制された(第2章第70規則)ことにより消防図面および前記5(2)と同様

の理由による水先人用はしご設備の検査に含まれることが明記された。

(3) 貨物船の構造の検査があらたに規制された。この検査には、船体、ボイラおよび他の圧力容器、その附属品、主機関、補助機関、電気設備ならびに他の設備(貨物船安全設備証書、貨物船安全無線電信証書または貨物船安全無線電話証書に関する事項を除く。)が含まれ、検査は、主管庁が必要と認める方法および間隔で船舶の完成の際およびその後に行なわれなければならないものとしている。

### 7 証書の種類および有効期間 (第12規則および第14規則)

船舶に発行する証書の種類および有効期間は、下表のとおりである。

旅客船安全証書は、1948年条約の安全証書と同様に旅客船に発行され、その有効期間は12箇月以内である。

貨物船安全構造証書は、前記6(3)の如く、貨物船の構造の検査があらたに規制されたこととともない、貨物船の構造について発行され、その有効期間は主管庁が定める期間である。

貨物船安全設備証書は、1948年条約の安全設備証書と同様に貨物船の設備について発行され、その有効期間は24箇月以内である。

貨物船安全無線電信証書または貨物船無線電話証書は、それぞれ1948年条約の安全無線電信証書または安全無線電話証書と同様に貨物船の無線電信設備または無線電話設備について発行され、その有効期間は12箇月以内である。なお、貨物船の無線設備は、1948年条約では、総トン数500トン以上の船舶に施設すべきものとしていたが、1960年条約では、総トン数300トン以上の船舶に施設すべきもの(第4章第4規則)となり、こ

| 用途  | 事項    | 1948年条約     |        |        | 1960年条約     |             |                          |        |
|-----|-------|-------------|--------|--------|-------------|-------------|--------------------------|--------|
|     |       | 適用船舶        | 証書     | 有効期間   | 適用船舶        | 証書          | 有効期間                     |        |
| 旅客船 | 構造    | 国際航海全船舶     | 安全証書   | 12箇月以内 | 国際航海全船舶     | 旅客船安全証書     | 12箇月以内                   |        |
|     | 無線    |             |        |        |             |             |                          |        |
| 貨物船 | 構造    | 国際航海500GT以上 | 安全設備証書 | 24箇月以内 | 国際航海500GT以上 | 貨物船安全構造証書   | 主管庁が定める                  |        |
|     | 設備    |             |        | 12箇月以内 |             | 国際航海300GT以上 | 貨物船安全設備証書                | 24箇月以内 |
|     | 無線    |             |        |        |             |             | 貨物船安全無線電信証書又は貨物船安全無線電話証書 | 12箇月以内 |
| 免除  | 上記各船舶 | 免除証書        | 12箇月以内 | 上記各船舶  | 免除証書        | 関係証書の有効期間内  |                          |        |

のため総トン数300トン以上500トン未満の貨物船にもこの証書が発行されることとなった。この総トン数300トン以上500トン未満の貨物船の証書については、証書の期間満了前2箇月以内に検査を行なう場合は、その証書を回収してその証書の期間満了後12箇月で満了する新証書を発行することができるものとしている。

免除証書は、1948年条約と同様に主管庁が免除を与えた船舶に発行されるが、その有効期間は、従来の12箇月以内とはしないで、免除された事項に関係ある他の各証書の有効期間以内とすることとなった。また、1948年条約では、免除証書が発行される場合に他の証書が発行されるかどうか明確でなかつたが、1960年条約では、免除証書は他の証書に加えて発行されることが明記された。

1948年条約では、証書の期間満了の時に船舶がその登録された国の港にいない場合には、主管庁は、5箇月以内において「船舶が登録された国への帰港を完了させるためののみ」証書の有効期間を延長することができるものとしているが、1960年条約では、「船舶が登録された国または船舶が検査される予定の国への航海を完了させるためののみ」として三国間輸送に従事する船舶の場合の延長が規定された。

## 8 証書の様式 (第15規則および附録)

証書の様式は、技術基準および検査規則の変更にともない当然変更があつたが、そのほかに、新船と現存船との別を明確にするために、キールすえ付けの日の記入欄が記けられた。

## 9 従前の条約に基く証書の発行 (第12規則)

1960年条約が主管庁について効力を生じた時に有効な従前の条約(1948年条約)に基いて発行された証書は、その期間が満了するまで有効とされることは、1948年条約と同様(1948年条約では、従前の条約は1929年条約)であるが、1960年条約では、締約政府は、その政府について条約が効力を生じた日の後は1948年または1929年条約に基いて証書を発行してはならないことがあらたに規制された。これは、従前の条約の廃棄に関する勧告(勧告1)が変更され、新旧条約の移行期間においては、1948年条約の廃棄が効力を生じないうちに1960年条約が効力を生ずる政府があり得ることによる。

## 10 他の政府による証書の発行 (第13規則)

締約政府は、主管庁の要請によつて、船舶を検査して証書を発行することができるが、この場合において、1948年条約では、この証書に「船舶が登録された」国の政府の要請に基いて発行する旨を記載することを要す

るものとしている。1960年条約では、証書に「船舶が登録されたかまたは登録される予定」の国の政府の要請に基いて発行する旨を記載することを要するものとして、輸出船の場合の如く、船舶の登録前においても主管庁は、証書の発行を他の締約政府に要請できるよう変更された。

## 11 証書の揭示 (第16規則)

証書またはその認証謄本を船内の目に付きやすくかつ接近しやすい場所に揭示しなければならないことについて、1948年条約では、免除証書またはその認証謄本は揭示しなくてもよいものとしているが、1960年条約では、他の締約政府の港における監督の便宜上から、免除証書またはその認証謄本も揭示しなければならないこととなった。

## 12 海 難 (第21規則)

1948年条約では、規則の変更役に役立つ目的で、主管庁は自国の船舶に生じた重大な海難について調査を行なうことを約束するものとしているが、1960年条約では、重大な海難でなくても規則の変更役に役立つものは、調査の対象に含まれるよう変更された。

## 勸 告

### 1 1948年条約の廃棄 (勧告1)

1948年条約では、各政府ができる限り早い時期に1948年条約を受諾することが勧告され、また、1948年条約の当事国となる政府が従前の条約である1929年条約を廃棄し、この廃棄が「1948年条約の効力発生の日の前できる限りそれに近い日に効力を生ずる」ことを確保するよう政府間で相互に協力することが勧告されている。1960年条約では、1960年条約の当事国となる政府が従前の条約である1948年条約を廃棄することについては、この廃棄が「1960年条約の効力発生の日の後12箇月で効力を生ずる」ことを確保するよう政府間で相互に協力することに変更された。これは、旧条約が新条約に切り替わる際に条約関係が政府間に全くなくなることがないように、新旧条約の移行期間を設けて切替を円滑に行わせるためである。

### 2 条約基準の特別適用 (勧告2)

1948年条約では、締約政府は、条約の適用を受けない船舶に条約の原則を合理的かつ実行可能な限り適用すること、外洋を航海する船舶に無線設備を施設するために無線設備の要件を拡大することの可能性を検討することおよび自国の港にある条約の当事国でない国の船舶に条約基準と同等以上の基準を要求することを確保するた

めの措置を執ることが勧告されている、1960年会議でも同様であるが、特に、締約政府が、漁船における膨脹型救命いかだの利用についての現在の経験を考慮して、漁船の乗組員に対して他の船舶の乗組員に対してと同等以上の安全基準を確保するための措置を執ることが追加勧告された。

### 3 非政府機関の検査 (勧告3)

条約では、締約政府が船舶の検査を認定する団体に委任することができる(第6規則)ものとしているが、ある締約政府がこれによる措置を執つたことの情報、同様の措置を執ろうとする他の締約政府にも有用である。また、締約政府が主管庁の要請により行なう検査(第13規則)の場合に、締約政府は、政府の検査機関がないような港にある船舶の検査を要請されることが度々ある。従つて、締約政府が検査を委任した非政府機関の名称をIMCOに通報し、IMCOがこの情報を各締約政府に回章することがあらたに勧告された。

### 4 漁 船 (勧告4)

締約政府が、漁船に条約の適当な規定を適用することが実行可能であると認めた範囲に関する情報を、締約政府および国際連合食糧農業機関(EAO)に回章されるこの情報についての見解を附して、IMCOに送付することがあらたに勧告された。

### 5 将来の条約における尺度としての「総トン数」の使用 (勧告5)

締約政府が、将来の条約において現在尺度として使用している「総トン数」を船舶の大きさを示し、かつ、締約政府による条約の要件の適用に統一性を確保するような他の尺度に代えるべきであるかどうかの問題を研究することがあらたに勧告された。

### あ と が き

以上8回に亘つて「1960年の海上における人命の安全のための国際条約」についての解説を終了した。海事関係者に多少ともお役にたてば幸いである。

# 造船台とドック

鶴岡 鶴吉 著

A4判 186頁

付図3冊

定価 3,500円

造船台やドックを新造したり改築したりする場合、その基本的要求と船体の性能に関する事項は造船技師によつて示され、土木設計者はそれに応ずる造船台やドックを安い工費で最も早くしかも安全な構造をいかに造るかに努力を傾けなければならない。本書においては造船技師の領域と土木技師の領域とを示してあるから造船技師にも非常に参考になる。すなわちいかなる資料をどのような形で示してやれば土木技術の手に委せられるかの範囲が示されている。

主要内容 1編 基礎調査(最近における造船台と船渠拡充の事情・造船施設に対する最近の傾向・修理船施設に対する最近の傾向・船舶の調査) 2編 荷重(概説・静荷重・動荷重) 3編 造船台の設計とその実例(造船台の位置・設計に先行する事項・造船台設計上の諸問題・実施設計例) 4編 船渠の設計とその実例(設計に先行する事項・船渠設計上の諸問題・船渠の拡張と新設設計例)

東京・日本橋  
振替東京5番  
電話東京(271)  
大代表2351

## 丸善

河川用浅吃水船の抵抗試験

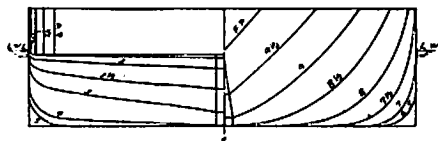
船舶編集室

河川用の浅吃水船については、昭和34年2月号、36年2月号等に本資料で紹介したが、今回の2例もこれらと同種の試験例で、運輸技研の目白第一試験水槽で実施されたものである。M.S. 222は3軸の押し船の、M.S. 223は2軸の客船のそれぞれ3mおよび4m模型船で、その主要目は第1表に、正面線図および船首尾形状は第1図および第2図に示す。なお第1表中には対象とした実船の要目も附記した。両船とも裸殼模型であり、またM.S. 223の巾は満載吃水線における値で、 $C_b$ 、 $C_p$ 、 $C_M$ 等の値はこの巾を使用して算定したものである。

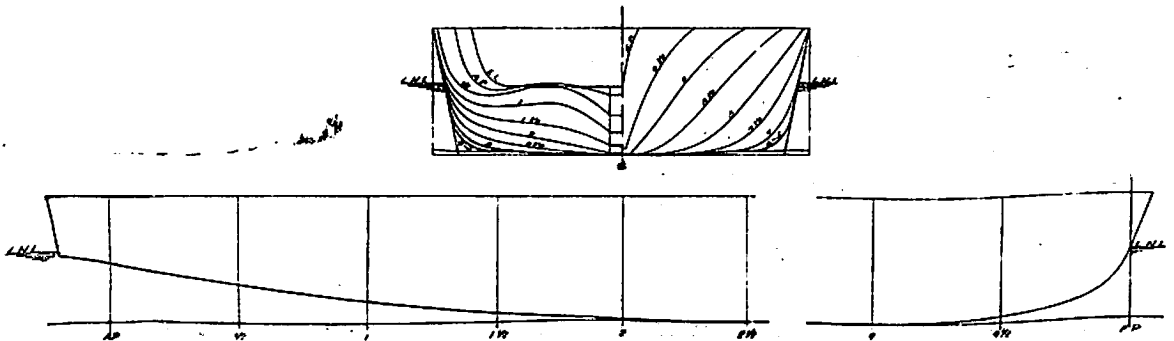
試験は第1表に示す吃水で、水深を4種に変化して実施された。その結果は第3図および第4図に、フルード数を横軸として模型船の全抵抗係数 $r_M$ の形で示した。図の下部には参考のために模型船の摩擦抵抗係数 $r_{FM}$ を図示したが、この値は標準水温15°Cに対してシェーンヘルの摩擦式を用いて算定したものである。なお全抵抗係数も標準水温の15°Cに修正した値である。また図の上部には船首尾の吃水変化( $\Delta d/L_{pp}$ )を記入した、(+ )は沈下を(-)は浮上を示す。

第1表 要目表

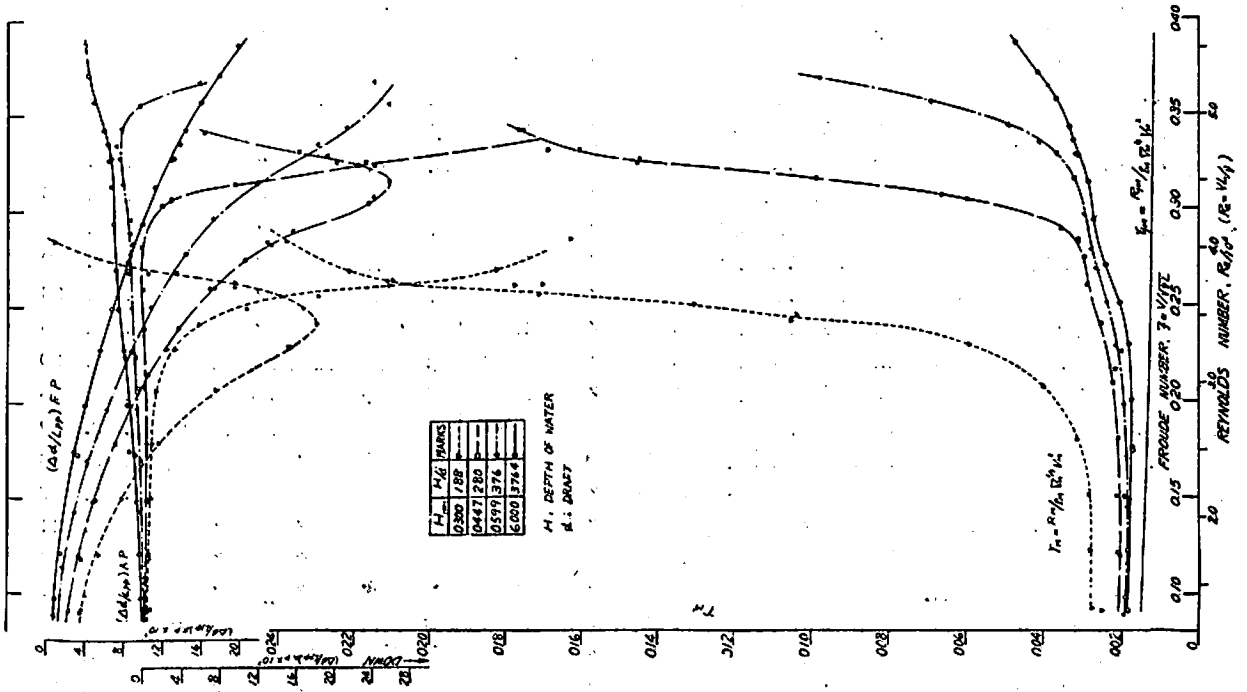
| M. S. No.                      |       | 222    | 223    |
|--------------------------------|-------|--------|--------|
| 長さ ( $L_{pp}$ ) (m)            | 実船    | 34.000 | 60.000 |
|                                | 模型船   | 3.0000 | 4.0000 |
| 幅 (B) 平均外板厚を含む (m)             | 実船    | 9.214  | 8.484  |
|                                | 模型船   | 0.8130 | 0.5656 |
| 吃水 (d) (m)                     | 実船    | 1.807  | 1.681  |
|                                | 模型船   | 0.1594 | 0.1121 |
| 排水量 ( $\nabla$ ) ( $m^3$ )     | 実船    | 329.0  | 554.2  |
|                                | 模型船   | 0.2260 | 0.1642 |
| 浸水表面積 (S) ( $m^2$ )            | 実船    | 337.1  | 531.3  |
|                                | 模型船   | 2.625  | 2.361  |
| 吃水線の長さ (L.w.L.) (m)            | 実船    | 34.000 | 61.226 |
|                                | 模型船   | 3.0000 | 4.0817 |
| 状態                             | $C_b$ | 0.581  | 0.648  |
|                                | $C_p$ | 0.590  | 0.702  |
|                                | $C_M$ | 0.984  | 0.923  |
| $l_{cb}$ ( $L_{pp}$ の%にて) 函印より |       | —      | —      |



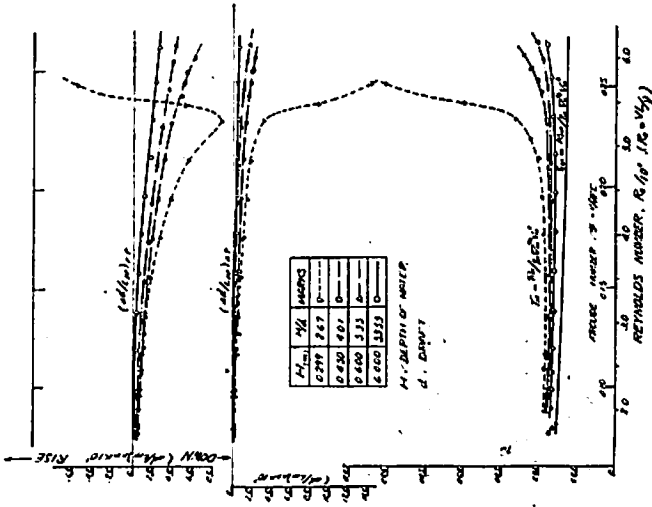
第1図 M.S. 222 船体正面線図および船首尾形状図



第2図 M.S. 223 船体正面線図および船首尾形状図



第3图 M.S. 222 抵抗無次元表現图



第4图 M.S. 223 抵抗無次元表現图

# 鋼船建造状況月報 (36年3月)

船舶局造船課

## (イ) 起工船

| 造船所        | 船番   | 船主        | 総トン数   | 主機 | 主機<br>メーカー | 用途    | 起工月日                  |
|------------|------|-----------|--------|----|------------|-------|-----------------------|
| 鋼管, 鶴見     | 778  | 日本油槽船     | 13,600 | D  | 7,600      | 日 立   | 貨物船 36. 3. 23         |
| 名古屋造船      | 165  | 東邦海運/日鉄汽船 | 12,350 | 〃  | 7,300      | 三 菱   | 〃 36. 3. 23           |
| 〃          | 166  | 東和汽船      | 4,200  | 〃  | 3,450      | 日 立   | 〃 36. 3. 31           |
| 〃          | 176  | 室町海運      | 3,650  | 〃  | 2,700      | 神 発   | 〃 36. 3. 29           |
| 日立, 桜島     | 3927 | 山下汽船      | 9,300  | 〃  | 12,500     | 日 立   | 〃 36. 3. 28           |
| 藤永田造船      | 82   | 明治海運      | 6,400  | 〃  | 6,500      | 三 井   | 〃 36. 3. 20           |
| 大阪造船       | 179  | 新東海運      | 3,850  | 〃  | 3,000      | 〃     | 〃 36. 3. 28           |
| 〃          | 186  | 北星海運      | 2,990  | 〃  | 2,400      | 三 菱   | 〃 36. 3. 28           |
| 川崎重工       | 1011 | 川崎汽船      | 9,200  | 〃  | 9,000      | 川 崎   | 〃 36. 3. 1            |
| 〃          | 1009 | 〃         | 13,500 | 〃  | 7,500      | 〃     | 〃 36. 3. 20           |
| 三菱重工       | 920  | 沢山汽船      | 7,150  | 〃  | 6,600      | 新 三 菱 | 〃 36. 3. 10           |
| 〃          | 923  | 新日本近海海運   | 13,700 | 〃  | 7,700      | 〃     | 〃 36. 3. 23           |
| 三井造船       | 662  | 三井船       | 8,250  | 〃  | 12,000     | 三 井   | 〃 36. 3. 28           |
| 日立, 因島     | 3928 | 新日本汽船     | 8,900  | 〃  | 10,500     | 日 立   | 〃 36. 3. 20           |
| 三菱, 広島     | 154  | 三菱海運      | 9,350  | 〃  | 13,000     | 三 菱   | 〃 36. 3. 5            |
| 佐世保船渠      | 136  | 相互汽船      | 3,350  | 〃  | 2,700      | 神 発   | 〃 36. 3. 30           |
| 東北造船       | 24   | 三洋海運      | 1,450  | 〃  | 1,600      | 赤 阪   | 〃 36. 3. 15           |
| 塩山船渠       | 256  | 晴海船舶      | 2,450  | 〃  | 2,400      | 〃     | 〃 36. 3. 15           |
| 〃          | 258  | 白洋汽船      | 1,995  | 〃  | 2,350      | 神 発   | 〃 36. 3. 20           |
| 笠戸船渠       | 213  | 矢吹欣造      | 1,995  | 〃  | 1,800      | 伊 藤   | 〃 36. 3. 15           |
| 波止浜造船      | 114  | 井野屋       | 570    | 〃  | 850        | 阪 神   | 〃 36. 3. 15           |
| 大洋造船       | 296  | 福宝水産      | 1,830  | 〃  | 2,000      | 阪 神   | 〃 36. 3. 23           |
| 三菱日本, 横浜   | 838  | 東邦海運      | 25,100 | 〃  | 16,500     | 三 菱   | 油 槽 船 36. 3. 27       |
| 佐野安船渠      | 190  | 丸二商会      | 1,590  | 〃  | 1,600      | 木 下   | 〃 36. 3. 20           |
| 川崎重工       | 988  | 平和汽船      | 24,650 | 〃  | 16,000     | 川 崎   | 〃 36. 3. 6            |
| 三菱, 長崎     | 1562 | 太平洋海運     | 29,300 | 〃  | 16,500     | 三 菱   | 〃 36. 3. 28           |
| 常石造船       | 63   | 和泉鋼材      | 730    | 〃  | 950        | 日 立   | 〃 36. 3. 9            |
| 波止浜造船      | 113  | 大同汽船      | 1,425  | 〃  | 1,550      | 阪 神   | 〃 36. 3. 9            |
| 〃          | 115  | 三瓶海運      | 670    | 〃  | 750        | 日 立   | 〃 36. 3. 23           |
| 来島船渠       | 82   | 丸善海運      | 1,150  | 〃  | 1,150      | 〃     | 〃 36. 3. 3            |
| 鋼管, 清水     | 190  | 報国水産      | 1,500  | 〃  | 2,100      | 赤 阪   | 漁 船 (冷運) 36. 3. 20    |
| 呉造船        | 60   | 日本水産      | 2,430  | 〃  | 2,400      | 三 井   | 〃 (トロール) 36. 3. 15    |
| 石川島播磨(東京)  | 807  | 日本起業      | 530    | —  | —          | —     | 雑 船 (浚) 36. 3. 9      |
| 川南工業       | 511  | 日本産業開発    | 1,850  | D  | 2,500      | 不 明   | 〃 (曳) 36. 3. 3        |
| 日立, 因島     | 3813 | パ ナ マ     | 12,800 | 〃  | 8,750      | 日 立   | 輸 出 船 (貨) 36. 3. 7    |
| 三菱, 長崎     | 1538 | ノ ル ウ エ   | 15,800 | 〃  | 9,100      | 浦 賀   | 〃 (〃) 36. 3. 11       |
| 〃          | 1534 | 〃         | 15,800 | 〃  | 10,660     | 三 菱   | 〃 (〃) 36. 3. 4        |
| 三菱, 下関     | 544  | ト ル コ     | 3,800  | 〃  | 3,200      | 浦 賀   | 〃 (〃) 36. 3. 7        |
| 日立, 向島     | 3920 | 共和産業海運    | 2,130  | 〃  | 2,000      | 新 潟   | 貨 物 船 36. 2. 16       |
| 三菱, 広島     | 155  | 水野組       | 526    | 〃  | 3,000      | 不 明   | 雑 船 (浚) 36. 2. 9      |
| 東京造船       | 264  | 明治海工      | 500    | 〃  | —          | —     | 〃 (〃) 36. 2. 28       |
| N. B. C. 呉 | 83   | リベリヤ      | 16,700 | T  | 12,500     | 不 明   | 輸 出 船 (鉱貨石) 36. 2. 20 |
| 大正船舶工業     | 2    | 北興鋼材      | 1,000  | —  | —          | —     | 雑 船 (起重機) 35. 7. 30   |

他 133 隻 (500 トン未満) 18,316 総トン

起工船合計 176 隻 318,292 総トン

(口) 進 水 船

| 造 船 所      | 船 番  | 船 名                | 船 主           | 総トン数   | 主 機 | 主 機<br>メーカー | 用 途              | 進水月日      |
|------------|------|--------------------|---------------|--------|-----|-------------|------------------|-----------|
| 浦賀船渠       | 797  | 瑞 洋 丸              | 東 海 運         | 6,000  | D   | 4,000       | 浦 賀 貨 物 船        | 36. 3. 16 |
| 名古屋造船      | 162  | 大 鉄 丸              | 大 玉 汽 船       | 1,950  | 〃   | 1,500       | 伊 藤 〃            | 36. 3. 15 |
| 名村造船       | 320  | 山 美 丸              | 山 柴 汽 船       | 920    | 〃   | 1,500       | 〃 〃              | 36. 3. 20 |
| 川崎重工       | 1008 | 3 乾 柴 丸            | 乾 汽 船         | 3,800  | 〃   | 2,800       | 川 崎 〃            | 36. 3. 18 |
| 新三菱重工      | 921  | へいぐ丸               | 大 阪 商 船       | 9,350  | 〃   | 13,000      | 新 三 菱 〃          | 36. 3. 3  |
| 石川島播磨(相生)  | 585  | 3えるび丸              | 日本液化ガス輸送      | 990    | 〃   | 650         | 日 発 〃            | 36. 3. 16 |
| 三井造船       | 657  | 松 徳 丸              | 松 島 海 運       | 3,000  | 〃   | 3,000       | 三 井 〃            | 36. 3. 4  |
| 三菱、広島      | 153  | 宮 島 丸              | 大 同 海 運       | 13,600 | 〃   | 7,600       | 三 菱 〃            | 36. 3. 20 |
| 三菱、長崎      | 1560 | 西 京 丸              | 日 本 郵 船       | 9,520  | 〃   | 13,000      | 〃 〃              | 36. 3. 10 |
| 瀬戸田造船      | 103  | 三 礼 丸              | 三 井 近 海 汽 船   | 1,270  | 〃   | 1,400       | 赤 阪 〃            | 36. 3. 28 |
| 幸陽船渠       | 173  | 山 辰 丸              | 大 幸 船 渠       | 995    | 〃   | 1,150       | 日 発 〃            | 36. 3. 6  |
| 来島船渠       | 75   | 羽 幌 丸              | 京 北 海 運       | 2,600  | 〃   | 2,400       | 伊 藤 〃            | 36. 3. 15 |
| 三菱、下関      | 550  | 美 島 丸              | 八 千 代 汽 船     | 3,700  | 〃   | 2,700       | 神 発 〃            | 36. 3. 3  |
| 日立、桜島      | 3908 | ひゆうすとん丸            | 新丸善タンカー       | 4,900  | 〃   | 3,800       | 日 立 油 槽 船        | 36. 3. 28 |
| 佐野安船渠      | 187  | 7 英 雄 丸            | 英 雄 海 運       | 990    | 〃   | 1,150       | 日 発 〃            | 36. 3. 20 |
| 石川島播磨(相生)  | 583  | 新 柴 丸              | 新 柴 海 運       | 1,040  | 〃   | 1,100       | 〃 〃              | 36. 3. 15 |
| 三井造船       | 655  | 東 燃 丸              | 東 燃 タンカー      | 29,000 | 〃   | 18,900      | 三 井 〃            | 36. 3. 31 |
| 日立、因島      | 3845 | 山 富 丸              | 山下汽船<br>/双葉海運 | 21,200 | 〃   | 15,000      | 日 立 〃            | 36. 3. 29 |
| 佐世保船渠      | 138  | 鶴 和 丸              | 辻 石 油 運       | 990    | 〃   | 1,000       | 新 潟 〃            | 36. 3. 18 |
| 西井船渠       | 53   | 八 光 丸              | 眺 海 運         | 990    | 〃   | 1,600       | 阪 神 〃            | 36. 3. 15 |
| 塩山船渠       | 254  | 三 泰 丸              | 三 井 物 産       | 2,370  | 〃   | 2,850       | 三 井 〃            | 36. 3. 6  |
| 四国ドック      | 580  | 16 星 宝 丸           | 関 西 運 油       | 580    | 〃   | 900         | 三 井 〃            | 36. 3. 9  |
| 大洋造船       | 270  | 鶴 長 丸              | 松 藤 商 事       | 999    | 〃   | 1,150       | 日 立 〃            | 36. 3. 30 |
| 日立、因島      | 3917 | 敷 島 丸              | 日 本 水 産       | 9,300  | 〃   | 6,250       | 日 立 漁 船(冷凍工船)    | 36. 3. 3  |
| 日立、向島      | 3915 | 南 幸 丸              | 〃             | 1,700  | 〃   | 2,400       | 〃 (冷 運)          | 36. 3. 3  |
| 楠崎造船       | 317  | 35 幸 漁 丸           | 浜 理 作 業       | 800    | 〃   | 340         | 新 潟 〃 (流 網)      | 36. 3. 3  |
| 林兼造船       | 958  | 優 洋 丸              | 大 洋 漁 業       | 5,000  | 〃   | 4,400       | 神 発 〃 (冷 運)      | 36. 3. 3  |
| 鋼管、鶴見      | 769  | Argonaftis         | パ ナ マ         | 14,000 | 〃   | 9,100       | 三 井 輸 出 船 (- 貨 ) | 36. 3. 15 |
| 日本海重工      | 92   | Mimar Sinan        | トル コ          | 5,600  | 〃   | 4,400       | 浦 賀 〃 ( 〃 )      | 36. 3. 23 |
| 新三菱重工      | 914  | Charles E. Spahr   | リ ベ リ ヤ       | 29,000 | T   | 18,500      | 三 菱 〃 ( 油 )      | 36. 3. 18 |
| 三菱、長崎      | 1533 | Moshill            | ノ ル ウ ェ ー     | 15,800 | D   | 10,660      | 〃 〃 ( 貨 )        | 36. 3. 4  |
| 佐世保船渠      | 133  | R.I. Teluk Amboina | イ ン ド ネ シ ア   | 2,320  | 〃   | 1,420×2     | 川 崎 〃 ( 〃 )      | 36. 3. 17 |
| N. B. C. 具 | 95   | M.S. Icoa          | リ ベ リ ヤ       | 16,750 | 〃   | 5,250×2     | Nordberg 〃 ( 渡 ) | 36. 3. 4  |
| 大洋造船       | 237  | Selat Madura       | イ ン ド ネ シ ア   | 580    | 〃   | 600         | 不 明 〃 ( 貨 )      | 36. 3. 17 |
| 〃          | 238  | Selat Sumba        | 〃             | 580    | 〃   | 600         | 〃 〃 ( 〃 )        | 36. 3. 17 |
| 波止浜造船      | 110  | 日 桑 丸              | 桑 名 海 運       | 1,599  | D   | 2,100       | 伊 藤 油 槽 船        | 36. 2. 28 |
| 石川島播磨(東京)  | 815  | 泰 生 号              | 泰 生 開 発       | 1,770  | 〃   | 一           | 一 雜 船 ( 渡 )      | 36. 2. 28 |
| 東北造船       | 21   | 金 城 丸              | 佐 伯 建 設       | 1,430  | D   | 4,000       | 浦 賀 〃 ( 〃 )      | 36. 2. 20 |
| N. B. C. 具 | 84   | S.S.J. Louis       | リ ベ リ ヤ       | 20,000 | T   | 12,500      | 不 明 輸 出 船 ( 貨 )  | 36. 1. 14 |

他 108 隻 (500トン未満) 13,417 総トン

進水船合計 142 隻 260,509 総トン

(ハ) 竣工船

| 造船所       | 船番   | 船名               | 船主       | 総トン数   | 主機 | 主機メーカー  | 用途  | 竣工月日   |           |
|-----------|------|------------------|----------|--------|----|---------|-----|--------|-----------|
| 石川島播磨(東京) | 801  | 富悠丸              | 日本郵船     | 14,200 | D  | 7,000   | 三菱  | 貨物船    | 36. 3. 31 |
| 川崎重工業     | 1000 | 千代川丸             | 川崎汽船     | 13,500 | 〃  | 7,500   | 川崎  | 〃      | 36. 3. 30 |
| 呉造船       | 54   | 住吉丸              | 照国海運/呉造船 | 13,100 | 〃  | 7,000   | 〃   | 〃      | 36. 3. 20 |
| 三菱, 広島    | 152  | 3環海丸             | 中村汽船     | 3,600  | 〃  | 2,450   | 阪神  | 〃      | 36. 3. 22 |
| 笠戸船渠      | 210  | 東鋼丸              | 共同海運     | 900    | 〃  | 1,000   | 木下  | 〃      | 36. 3. 9  |
| 白杵鉄工      | 1023 | 蓬萊丸              | 自社       | 3,500  | 〃  | 2,800   | 阪神  | 〃      | 36. 3. 20 |
| 大洋造船      | 258  | 東晴丸              | 東海々運     | 1,830  | 〃  | 2,000   | 神発  | 〃      | 36. 3. 18 |
| 佐野安船渠     | 183  | 銀隆丸              | 小隆汽船     | 2,800  | 〃  | 2,350   | 〃   | 油槽船    | 36. 3. 11 |
| 市川造船      | 1193 | 安栄丸              | 湯浅滋      | 650    | 〃  | 750     | 阪神  | 〃      | 36. 3. 8  |
| 瀬戸田造船     | 105  | 2宗像丸             | 出光興産     | 1,498  | 〃  | 1,600   | 木下  | 〃      | 36. 3. 27 |
| 向島船渠      | 53   | 3鶴州丸             | 向島汽船     | 740    | 〃  | 1,000   | 日発  | 〃      | 36. 3. 26 |
| 四国ドック     | 572  | 秀幸丸              | 幸栄汽船     | 990    | 〃  | 1,150   | 〃   | 〃      | 36. 3. 31 |
| 徳島造船産業    | 63   | 6富士丸             | 富士運油     | 900    | 〃  | 1,200   | 阪神  | 〃      | 36. 3. 20 |
| 新三菱重工     | 915  | 讃岐丸              | 国有鉄道     | 1,700  | 〃  | 1,500x2 | 三菱  | 鉄道連絡船  | 36. 3. 25 |
| 芸備造船      | 135  | 日幸丸              | 日本冷凍船    | 1,170  | 〃  | 2,000   | 神発  | 漁船(冷運) | 36. 3. 28 |
| 石川島播磨(相生) | 813  | Svez             | 水野組      | 3,150  | 〃  | —       | —   | 雑船(浚)  | 36. 3. 22 |
| 東北造船      | 20   | 紅陽丸              | 日本土地開発   | 1,000  | 〃  | 2,250   | 浦賀  | 〃(〃)   | 36. 3. 21 |
| 浦賀, 横浜    | 786  | 柏隆丸              | 〃        | 650    | 〃  | —       | —   | 〃(〃)   | 36. 3. 20 |
| 函館ドック     | 263  | Gunung Kerintji  | インドネシア   | 3,800  | 〃  | 3,300   | 三菱  | 輸出船(貨) | 36. 3. 28 |
| 川崎重工      | 978  | Tasmansea        | リベリア     | 24,700 | T  | 16,500  | 不明  | 〃(油)   | 36. 3. 25 |
| 三井造船      | 646  | Texaco Anacortes | パナマ      | 26,300 | 〃  | 19,000  | 石川島 | 〃(〃)   | 36. 3. 28 |
| 東京造船      | 238  | 拓洋丸              | 大都工業     | 500    | D  | —       | —   | 雑船(浚)  | 36. 2. 25 |

他 107 隻 (500 トン未満) 14,627 総トン 竣工船合計 130 隻 136,105 総トン

艦艇竣工

| 造船所      | 船番  | 船名  | 注文者 | 排水トン  | 主機 | 主機メーカー | 型式        | 竣工月日      |
|----------|-----|-----|-----|-------|----|--------|-----------|-----------|
| 三菱日本, 横浜 | 840 | ちはや | 防衛庁 | 1,340 | D  | 2,700  | 三菱 潜水艦救難艦 | 36. 3. 15 |

1 隻 1,340 排水トン

船舶 第34巻第7号

昭和36年7月12日発行  
定価 170 円 (税24円)

発行所 天然社

東京都新宿区赤城下町50

電話 東京(341)1908

振替 東京79562番

発行人 田岡健一

印刷人 研修舎

購読料

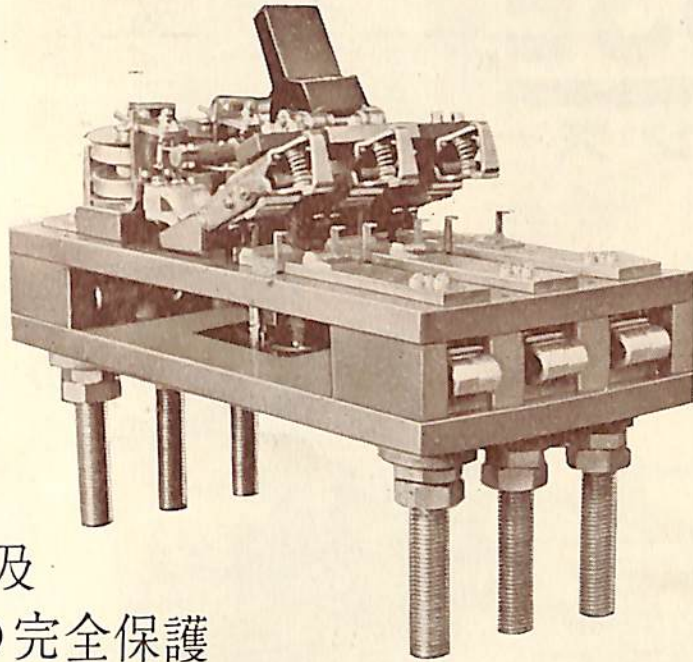
1 冊 170 円 (送18 円)

半年 (前金予約) 950 円

1 年 (〃) 1,800 円

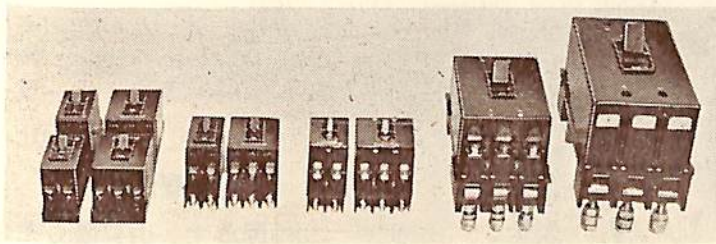
以上の購読料の内, 半年及び1年の予約割引料金は, 直接本社に前金をもって御申込みの方に限ります





船舶機器及  
回路の完全保護  
周囲温度の影響を受けない

# 日幸のFM型 (完全電磁型) サーキットブレーカー



|        |                       |
|--------|-----------------------|
| 配電盤用   | 225Aフレーム<br>NK認電4047号 |
| 〃      | 100Aフレーム<br>NK認電4046号 |
| 動力分電盤用 | 50Aフレーム<br>NK認電4035号  |
| 電灯分電盤用 | 30Aフレーム<br>NK認電4045号  |

その他、船用配電盤・分電盤・設計製作

株式会社 日幸電機製作所

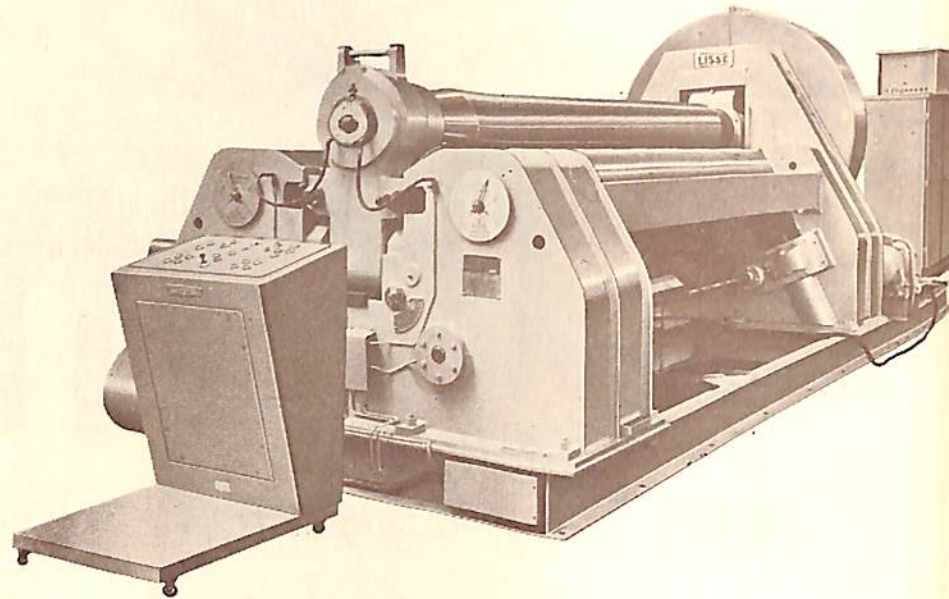
東京都世田谷区玉川奥沢町1丁目285番地  
電話 田園調布(721) 代表 6 1 9 1-(8), 1 2 1 4 ~ 5



# LISSE

フランス

# 工作機械



3 及 4  
ローラー式

高性能機

1メートルに付 13~110<sup>m/m</sup>

3メートルに付 8~65<sup>m/m</sup>

70種(型)以上

110<sup>m/m</sup>

冷間  
ローラーリング  
薄板用

3・4ローラー式

ローラーリングの特質

—無管理作動

—厚み大、小口径も完全に  
仕上る

—作動困難な大口径にも適用できる

—大量生産

—簡便作動

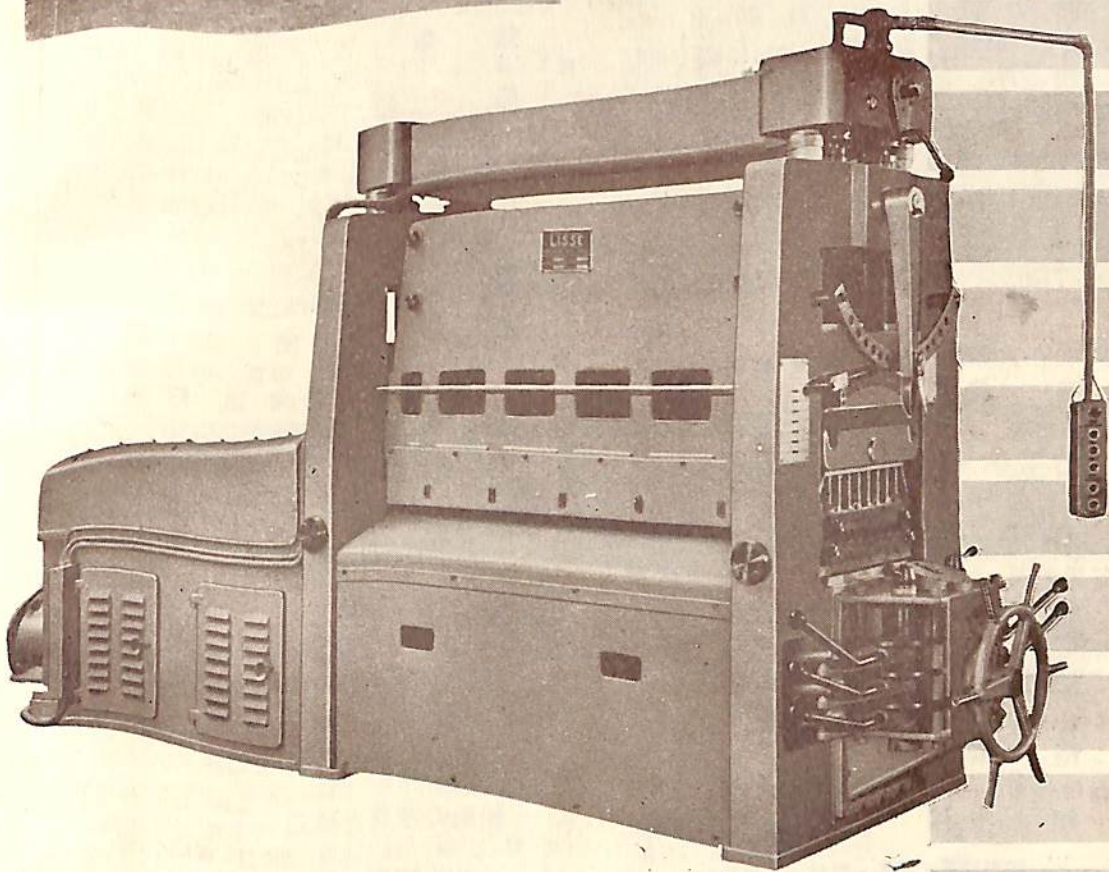
資料御請求次第直送致します

日本総代理店

# 昌新商事株式会社

製造60年の伝統に  
選り

プレーナー  
薄板用



完全圧延  
圧延速度：1分間に10-50-20-50-100m  
最大の生産能率

その他の製品  
折り曲げ機，ローリング  
剪断機(上下)，ハンドル式剪断機

東京 東京都中央区日本橋室町2-4(三和銀行ビル7階) 電話日本橋(241) 3861・5726~7  
4326, 7004, 7024  
大阪 大阪市東区瓦町5-4-2 電話北浜(23) 9568, 6903  
名古屋 名古屋市東区布池町3-2 電話(4) 2531~8(内16)

## 天然社・船舶海事工学図書

### —造 船—

田中兵衛著 B5 上製 200頁 500円(送100円)  
**原 子 力 船**

山縣昌夫著 B5 上製 350頁 850円(送100円)  
**船 型 学 「推進篇」 (品切)**

山縣昌夫著 B5 上製 図版別冊 700円(送100円)  
**船 型 学 「抵抗篇」 (品切)**

造船協会綱船工作研究委員会編  
A5 220頁(折込11葉) 450円(送100円)  
**船 の 熔 接 工 作 法**

造船協会電気熔接委員会編  
A5 上製 200頁 360円(送100円)  
**船 の 熔 接 設 計 要 覧**

高 木 淳著 上製 230頁 300円(送100円)  
**初 等 船 舶 算 法 (品切)**

### —主 機・補 機—

米國造船造機学会編 米原令敏訳 各 B5 上製  
**船 用 機 関 工 学**(第1分冊)650円(送100円)(品切)  
〃 (第2分冊)520円(送100円)(品切)  
〃 (第3分冊)700円(送100円)  
〃 (第4分冊)800円(送100円)(品切)  
〃 (第5分冊)900円(送100円)

石田千代治・真壁忠吉 A5 上製 340頁 680円(送100円)  
**蒸 気 ボ イ ラ**

中谷勝紀著 B5 上製 230頁 500円(送100円)  
**船 用 子 - ゼ ル 機 関 の 解 説**

中谷勝紀著 A5 上製 320頁 350円(送100円)  
**船 用 子 - ゼ ル 機 関 (品切)**

中谷勝紀著 A5 上製 210頁 250円(送100円)  
**船 用 燒 玉 機 関 (品切)**

小野暢三著 A5 上製 160頁 250円(送100円)  
**船 用 聯 動 汽 機**

小谷・南・飯田著 A5 上製 320頁 450円(送100円)  
**機 関 士 必 携**

小谷信市著 A5 上製 300頁 350円(送100円)  
**船 用 補 機**

### —船 用 計 器・電 氣・資 材・船 用 品—

波多野浩著 A5 上製 340頁 700円(送100円)  
**航 海 計 器 (才1巻)**

茂在寅男著 B6 上製 210頁 280円(送100円)  
**解 説 「レ - ダ - 」**

### —船 舶 運 航 関 係—

鈴木 至著 A5 上製 320頁 650円(送100円)  
**航 海 力 学**

福永彦又著 A5 上製 240頁 400円(送100円)  
**海 図 の 見 方**

浅井・豊田共著 A5 上製 260頁 450円(送100円)

**天 文 航 法**

浅井・上坂共著 A5 上製 300頁 480円(送100円)

**地 文 航 法**

鮫島直人著 A5 上製 260頁 450円(送100円)

**船 位 誤 差 論**

宇田道隆著 A5 上製 310頁 600円(送100円)

**海 洋 気 象 学**

依田啓二著 A5 上製 340頁 450円(送100円)

**船 舶 運 用 学**

渡辺加藤一著 A5 上製 200頁 280円(送100円)

**荒 天 航 泊 法 (品切)**

小野寺道敏著 A5 上製 350頁 500円(送100円)

**気 象 と 海 難 (品切)**

橋本・森共著 A5 上製 190頁 300円(送100円)

**船 舶 積 荷**

### —船 舶 一 般—

上野喜一郎監修 A5 上製 290頁 600円(送100円)

**解 説 安 全 法 規 総 説 篇**

依田啓二著 A5 上製 220頁 380円(送100円)

**新 海 上 衝 突 予 防 法 概 要 (品切)**

上野喜一郎著 A5 上製 630頁 850円(送100円)

**船 舶 安 全 法 規**

屋代 勉著 A5 上製 70頁 100円(送30円)

**日 本 船 舶 信 号 法 解 説**

屋代 勉著 A5 上製 110頁 180円(送40円)

**国 際 信 号 法 解 説**

上野喜一郎著 A5 上製 310頁 420円(送100円)

**船 の 歴 史 近 代 篇・船 体 (品切)**

上野喜一郎著 A5 上製 330頁 500円(送100円)

**船 の 歴 史 推 進 篇**

天然社編 B5 上製 230頁 650円(送100円)

**船 舶 の 写 真 と 要 目 第 三 集 1955 年 版**

天然社編 B5 上製 230頁 650円(送100円)

**船 舶 の 写 真 と 要 目 才 四 集 1956 年 版**

天然社編 B5 上製 260頁 900円(送100円)

**船 舶 の 写 真 と 要 目 才 五 集 1957 年 版**

天然社編 B5 上製 260頁 900円(送100円)

**船 舶 の 写 真 と 要 目 才 六 集 1958 年 版**

天然社編 B5 上製 180頁 700円(送100円)

**船 舶 の 写 真 と 要 目 才 七 集 1959 年 版**

天然社編 B5 上製 210頁 800円(送100円)

**船 舶 の 写 真 と 要 目 才 八 集 1960 年 版**

### —辞 典 便 覧—

運輸技術研究所船舶機装部監修

B5 上製 300頁 800円(送100円)

**増 補 改 訂 版 船 用 品 便 覧**

和達・福井・畠山監修 A5 上製 430頁 1200円(送100円)

**気 象 辞 典**



アルミニウム

グレーティング

舷梯

岸壁梯子

ハッチカバー

其他軽合金製室内外機装品

及武装品、設計並に製作

日本アルミニウム工業株式会社

本社 大阪市東淀川区西宮原町3丁目7-0

東京支店 東京都千代田区丸の内1丁目2(住友ビル6階)



# 船舶用耐震型電球

◦ 営業品目 ◦

船内灯用電球

投光器並に探照灯用電球

各種計器用電球

船灯用電球

各種漁業用の集魚灯電球

船用ランプ

防衛庁指定 運輸省型式承認

## 船用電球株式会社

東京都目黒区下目黒1-105 電話大崎(491)1750, 7926, 8480

Zenith Marine Chronometre, Switzerland

瑞西ニューシャテル天文台 コンクール  
六ヶ年間最高賞連続受領

# ゼニット マリン クロノメーター



販売特約店 日本漁網船具株式会社  
三洋商事株式会社  
株式会社 玉屋商店  
日興海事株式会社

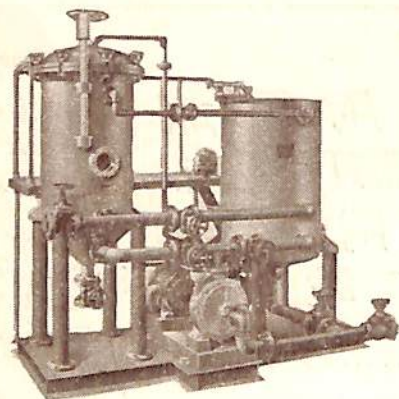
輸入元 **KK瑞西時計輸入商会**

Tokyo Central P.O. Box 1355

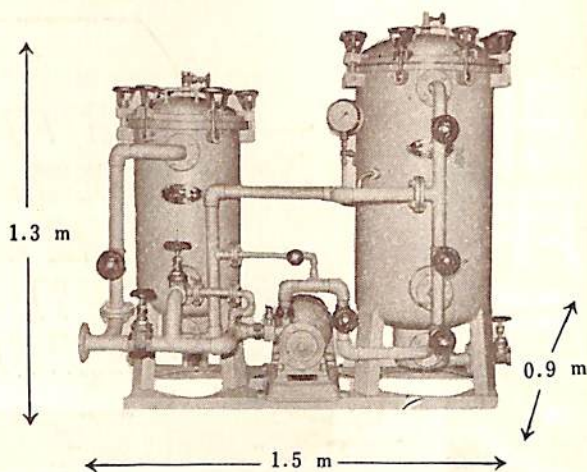
## ZENITH

## 特許 ウルトラ・フィルター

硅藻土濾膜による完全濾過 (0.1 ミクロン完全除去)  
1/2の濾過面積で2倍の濾過量、据付面積最小



燃料油、機械油飲料水用



浴槽循環濾過用 (30~50石用)

## ミウラ化学装置株式会社

東京都目黒区下目黒3の541 電話 目黒 (712) 2265  
大阪市住吉区帝塚山東二丁目13 電話 住吉 (67) 051~4  
弊社直接或いは……代理店を通じて御照会下さい。

(代理店)  
三井物産、三菱商事、東京産業、共済商会  
天城産業、川野産業

## MIURA

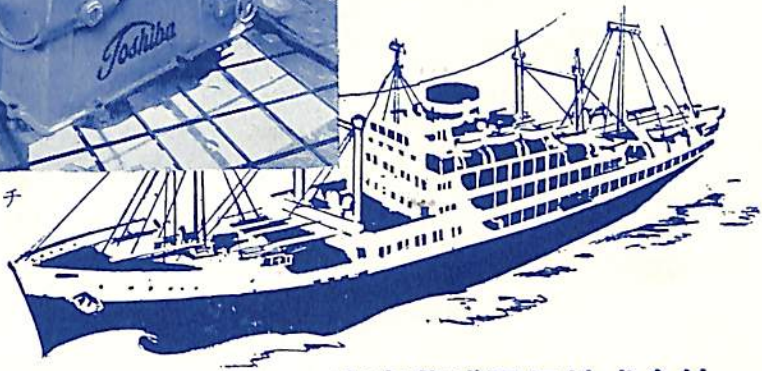
# 東芝の船舶用電気機器

## 主要電気機器

発電機・シリコン変圧器  
アンブリダイン式増幅発電機  
磁気増幅器・電動ウインチ  
各種電動機・電動揚錨機  
電動繫船機・配電盤  
制御装置・その他一般



3 t 交流電動ウインチ



*Toshiba*

東京都中央区銀座西5-2 電話東京 (571)5711・8261

東京芝浦電気株式会社

# HAMILTON

## CHRONOMETER WATCHES



2 日 巻  
2 1 石  
特殊エリンパヒゲゼンマイ付  
高級仕上げムーヴメント



ハミルトン マリナクロノメータ-

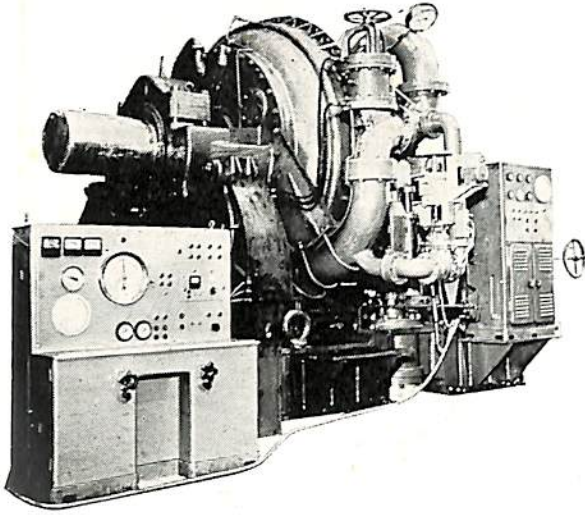
総代理店

株式会社 大澤商會

産業機械部

東京都中央区銀座西2-1 山田ビル2階 TEL(535)3271-4

# Water-Brake Dynamometer



写真は我が国最大の 30,000 IP 測定用 超大型  
水制動力計で、給排水量は電動バルブで調節  
し、シリンダーは油圧力に置換して振子式動  
力計で計測します。  
また電動バルブと電気回転計を連動させる自  
動安定装置を備えています。

|      |                     |            |
|------|---------------------|------------|
| 容量最大 | 150 r. p. m         | 30,000 IP  |
| 中心高さ | 2,350 mm            | ± 10 mm    |
| 軸全長  | 5,330 mm            | 全高 3,865mm |
| 床寸法  | 4,200 mm × 3,410 mm |            |
| 総重量  | 約 80 ton            |            |

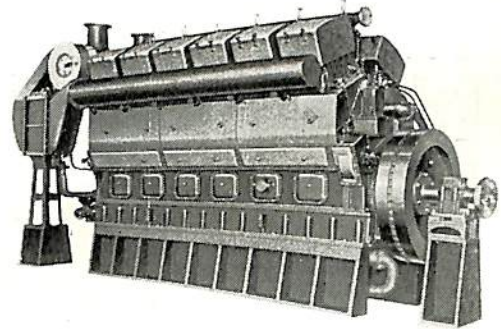
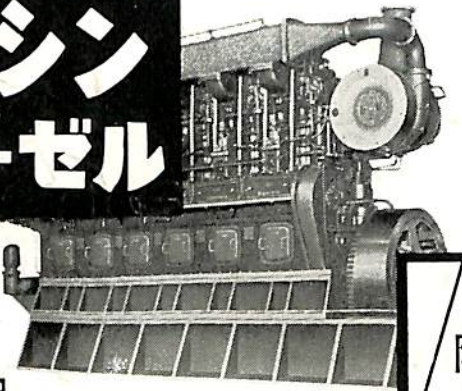


株式会社 東京衡機製造所

東京都品川区北品川4-516 TEL (441) 1141 (代)  
大阪出張所 大阪市南区八幡町6 TEL (75) 6139, 6140, 8150, 8160

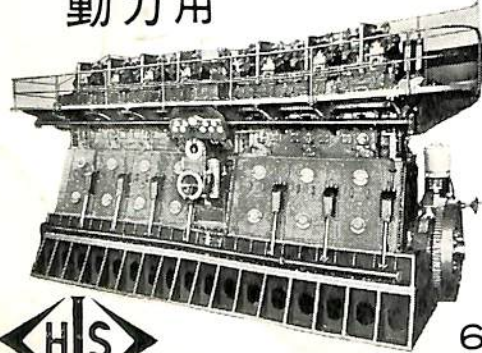
## ハンシン ディーゼル

船舶用  
発電用  
動力用



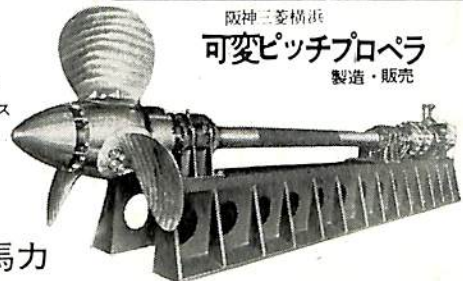
## 阪神内燃機工業株式会社

本社・工場：神戸市長田区一番町三丁目 TEL：神戸 (5) 1531-6  
東京支店：東京都千代田区丸の内丸ビル TEL：東京 (201) 3640-1  
下関出張所：下関市豊前町第一ビル TEL：下関 (22) 768



最高の品質・性能  
完全なアフターサービス

65~4500馬力



阪神三菱横浜  
可変ピッチプロペラ  
製造・販売



保存委番号：

052094

IBM 5541

船舶 才三十四卷 才七号  
昭和五十五年三月二〇日  
昭和三十六年七月七日  
印刷 (十二月発行)  
第三種郵便物認可

編集発行 兼印刷人 東京都新宿区赤城下町五〇番地  
印刷所 新田岡健一  
研 磯市東堀通  
修 舎  
田 岡 健 一

本号特価一八〇円 発行所 天

東京都新宿区赤城下町五〇番地  
振替・東京七九五六二番  
電話東京〇一九〇八番  
然社