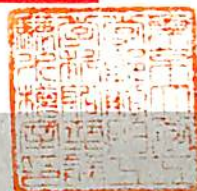


SHIPPING

1963. VOL. 36

船舶 7

昭和五年三月二十日 第三種郵便の認可 昭和三十八年七月七日 印刷
毎月一回 十二日 発行 昭和三十八年三月二十八日 運輸省特別承認誌第四〇六号
昭和二十四年三月二十八日 運輸省特別承認誌第四〇六号 発行



S 38 · 7 · 20

港内の船舶を守るわが国

初のハーバーレーダー

第5管区海上保安本部御注文により

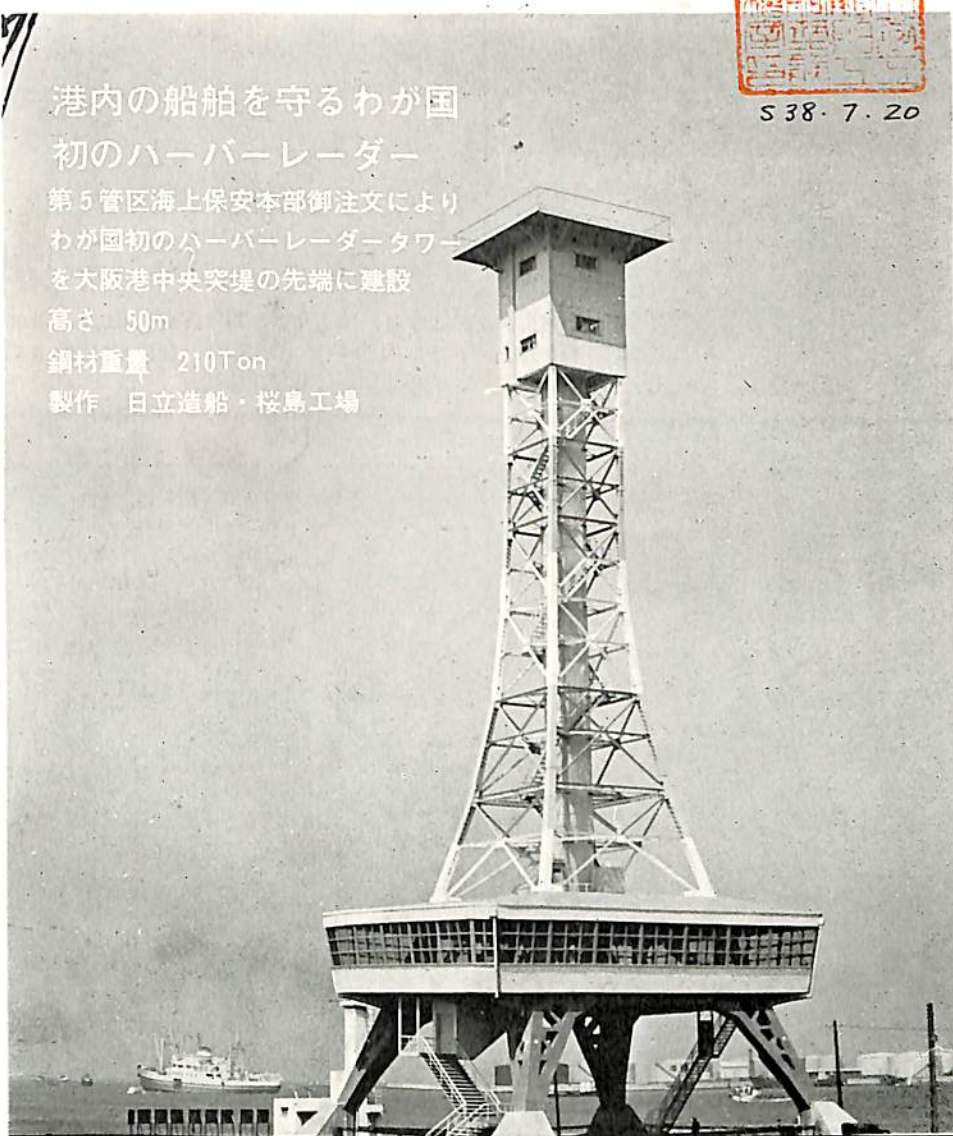
わが国初のハーバーレーダータワー

を大阪港中央突堤の先端に建設

高さ 50m

鋼材重量 210Ton

製作 日立造船・桜島工場



日立造船

天然社

Akasaka Diesel

三菱UEディーゼル機関

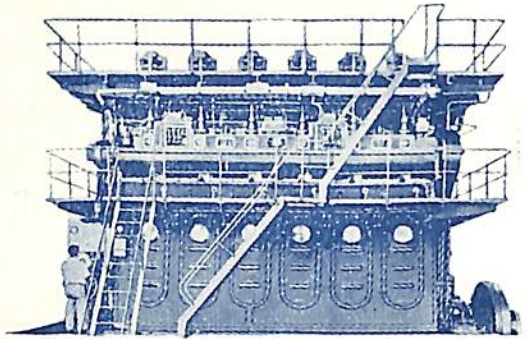
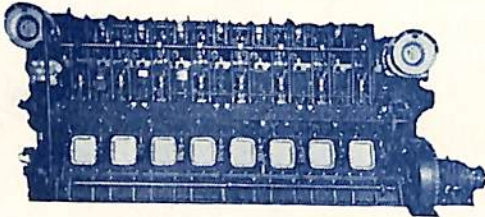
漁船並に一般客貨船用
発電用、原動機用ディーゼル機関

三菱造船株式会社との技術提携に依
り製造開始 1,500～5,700馬力

UET 33/55 39/65 45/75

UEC 62/105

赤阪4サイクル 75～2,400馬力



株式 赤阪鐵工所
会社

本社 東京都中央区銀座東1-10三晃ビル TEL. (561)4902～3,4905,4676
工場 静岡県焼津市中港町 594 TEL. (焼津) 2121～5
出張所 札幌出張所, 大阪出張所, 福岡出張所,

RIK 印

ピストンリングは

キャビテーション腐食防止に
アルミコーティングライナ



理研ピストンリング工業株式会社

東京都港区芝南佐久間町1の46 電話(501)5201代表

1500

(毎分回転数) 1,350馬力の出力で、毎分 1,500回転。大出力ディーゼル機関に、初めてハイ・スピードが備わりました。

1/5

重量 合理性をつきつめて設計し軽合金を思いきり多く採用して重さを中速ディーゼル機関の写にしました。馬力当り 2.3 キロです。

1/3

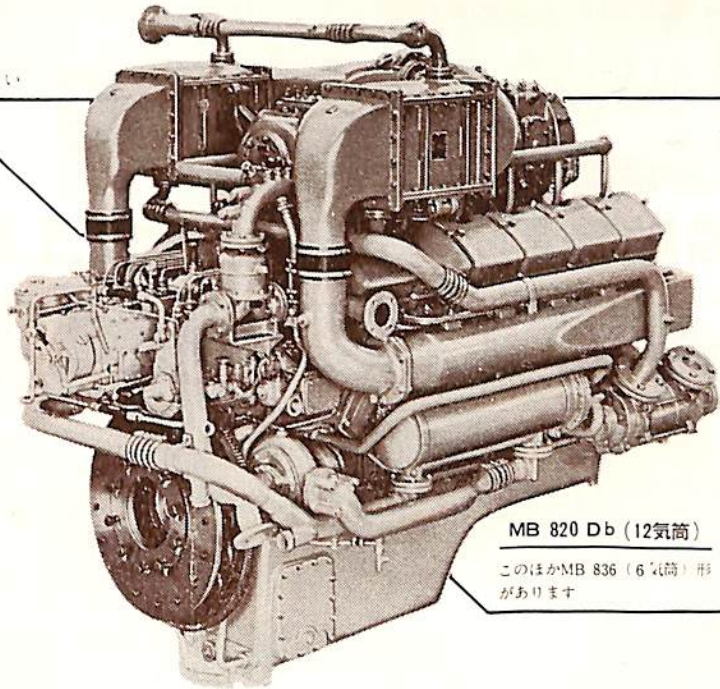
容積 設計と材料使用の獨創性により大きさともいまでの中速ディーゼル機関の写です。

5000

無開放使用時間)オーバーホールなしに 5,000時間以上使えます。耐久性はいままでより 2.5 倍も増えました。

ライセンス メルセデス・ベンツ 池貝高速ディーゼル機関

カタログ送呈
お勤先ご記入の上お申し越し下さい



- 出力
290~1350 PS
- 回転数
1500 r p m

MB 820 Db (12気筒)

このほかMB 836 (6気筒) 形
があります

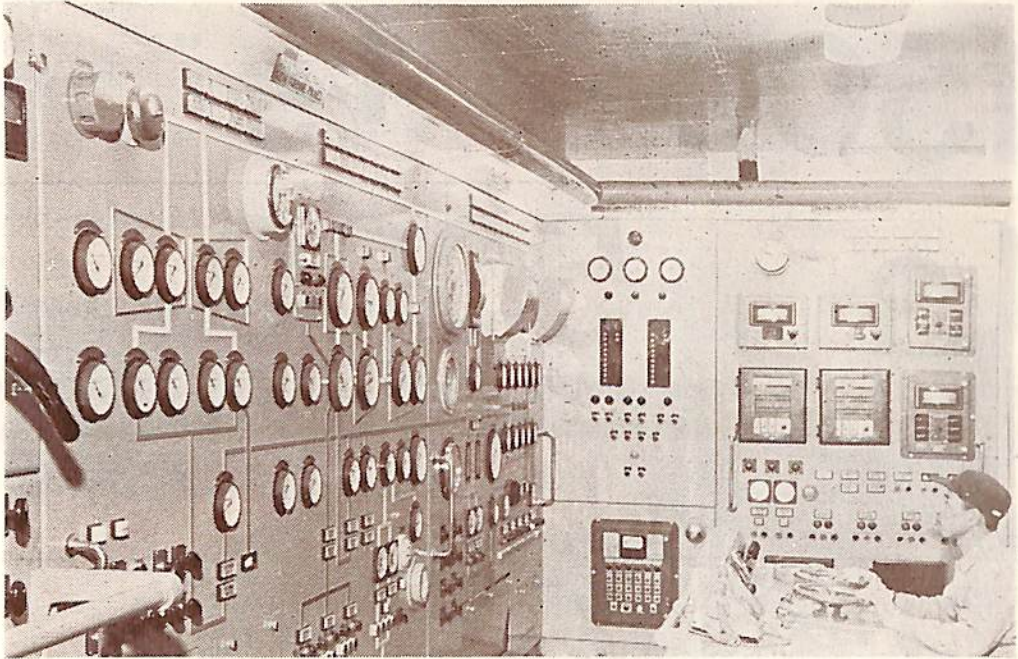
ライセンス メルセデス・ベンツ池貝高速ディーゼル機関は、ディーゼル機関のトップメーカー池貝が、西独 タイムラー ベンツ社と技術提携し、みごとに国産化した傑作です。世界で最も進んだ性能を持っています。



池貝鉄工 株式会社

エンジン事業部 B 係

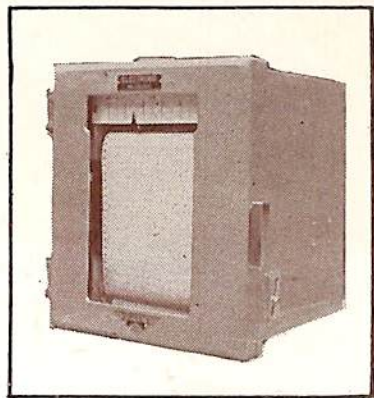
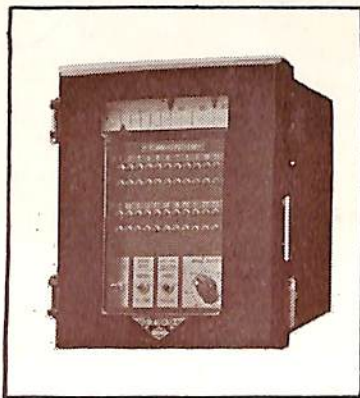
本社 東京都港区芝三田四国町2 TEL (451) 0181(代表)



船舶自動化に理化電機工業の

オートメーション計器

温度計(抵抗・熱電式) [指示・記録・調節]
 検温計(水質計) [指示・記録・調節]
 その他各種自動制御装置



理化電機工業株式会社

本社・工場；東京都目黒区唐ヶ崎625番地
 電話 東京(712)3171(代表)
 出張所；小倉・札幌

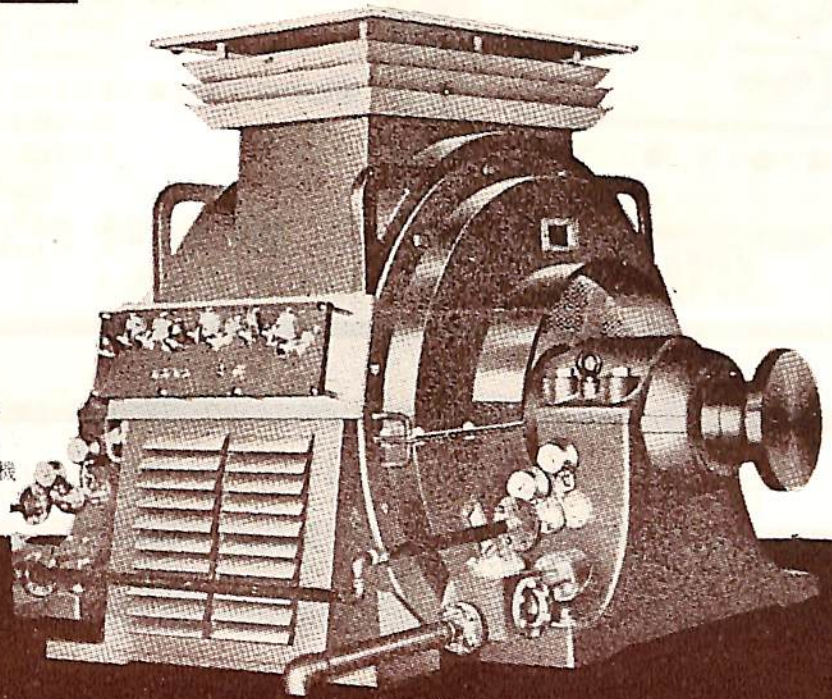
船舶用

中型専門メーカー 100~3000KW

自励、他励交流発電機
 直流発電機
 各種電動機
 制御装置及配電盤

発電機・電動機

(株)渡辺製鋼所建造
 若松築港(株)玄海丸納入
 800KV A自励式三相交流発電機

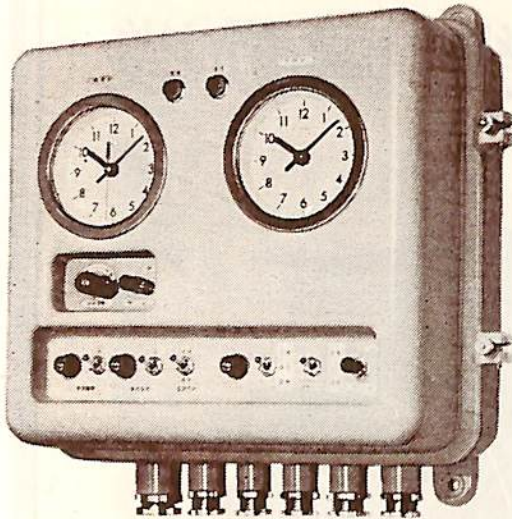


東京電機製造株式会社

営業所	東京都台東区御徒町3-50 (倍楽ビル)	電話(832)4261(代)-5
本社工場	茨城県土浦市中高津町950	電話(土浦)910-2-465 1287
出張所	下関市大和町33	電話(24)0703
	大阪市北区浮田町32	電話(371)8028

SEIKO

船舶用 **セイコー** 電子時計 **QC-6TM**



- 標準時時計 ● マリンクロノメーター+船内親子時計
- 精度 ● 日差±0.2秒以内
- 動作温度範囲 ● -10°C ~ +50°C
- 電源 ● 常用AC 100/110V
予備DC 24/12V
- 構造 ● 親時計、パイロット子時計、自動早送装置を同一防滴、耐塩蝕ケースに収納
前面操作方式
- 運転可能子時計 ● (1)グリニッジ標準時時計(三針) 1台
(2)日本標準時時計(四針) 1台
(3)各種船内子時計(二針) 100台
(4)エンジンテレグラフ記録計 1台

株式会社

服部時計店

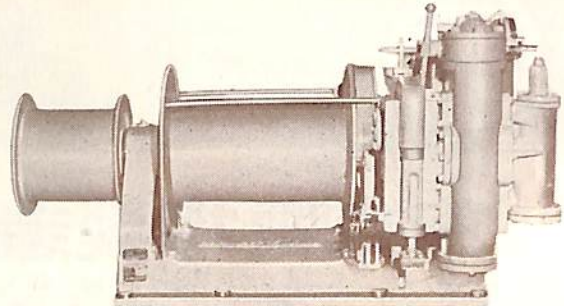
本社：東京都中央区銀座4～2 TEL (561) 2111
支店：大阪市東区博労町4～17 TEL (251) 1251

優秀な性能を誇り驚異的に普及!!

油圧駆動甲板機械

揚貨機・揚錨機
繫船機・オートテンションウインチ
トロールウインチ・底曳用ウインチ
ハイドロパイロット操舵機
デッキクレーン

Fukushima



株式会社 **福島製作所**

東京都中央区銀座7丁目1(銀座ヤマトビル)
TEL (571) 代表9246

総代理店 株式会社 **エクマン商会**

東京都千代田区有楽町(三信ビル)
TEL (591) 1206～8

船舶

第 36 卷 第 7 号

昭和 38 年 7 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

最近の船舶電気機装における 二、三の問題点 柴田福夫・金尾勝人・糸井宇生…(751)

船舶用データ処理装置 (1) 寺本俊二 (761)

“HI-CUT” ヒューズ (EL 型限流ヒューズ) 中野 博 (770)

エンジンモニタ 力石昭二…(777)

主機関遠隔操縦装置について 布谷計器製作所…(781)

濠洲水理学流体力学会議 真鍋大覚…(787)

船舶用クロスローブについて 岩井靖雄…(800)

〔提 言〕技術革新と海運 Y 生…(786)

昭和37年度国内船改造許可実績調 船舶局造船課…(797)

〔水槽試験資料 150〕高速貨物船においてバルブの形状が推進性能に及ぼす影響についての水槽試験例 船舶編集室…(809)

〔特許解説〕・救命筏の進水装置・油槽船区電室の通風装置 (811)

鋼船建造状況月報 (38年2月) 船舶局造船課…(813)

写 真 進 水—☆ ARISTEIDES ☆ OREKHOV ☆ SANTA FE EXPLORER ☆ PERSEPOLIS
 ☆ 幾春丸 ☆ 龍田山丸 ☆ きたかみ ☆ おおい ☆ 寿丸

竣 工—☆ 山雪丸 ☆ 松園丸 ☆ 雄幸丸 ☆ 扇光丸 ☆ 瑞星丸 ☆ おじか
 ☆ 才56宝幸丸 ☆ 才2のうみ ☆ 才20小富士丸 ☆ 才2くらかけ丸 ☆ 太王丸
 ☆ ULYSSES ☆ ASTRAPI ☆ PINYA ☆ PETROBRAS SUDOESTE ☆ SIRI

- ☆ 三菱 12 UEV^{30/40} 型ディーゼル機関
- ☆ 新しく起工した青函連絡
- ☆ 米海軍水中翼駆潜艇 ハイポイント号



船齡を延ばす

ダイメットコート®

塗る亜鉛メッキ

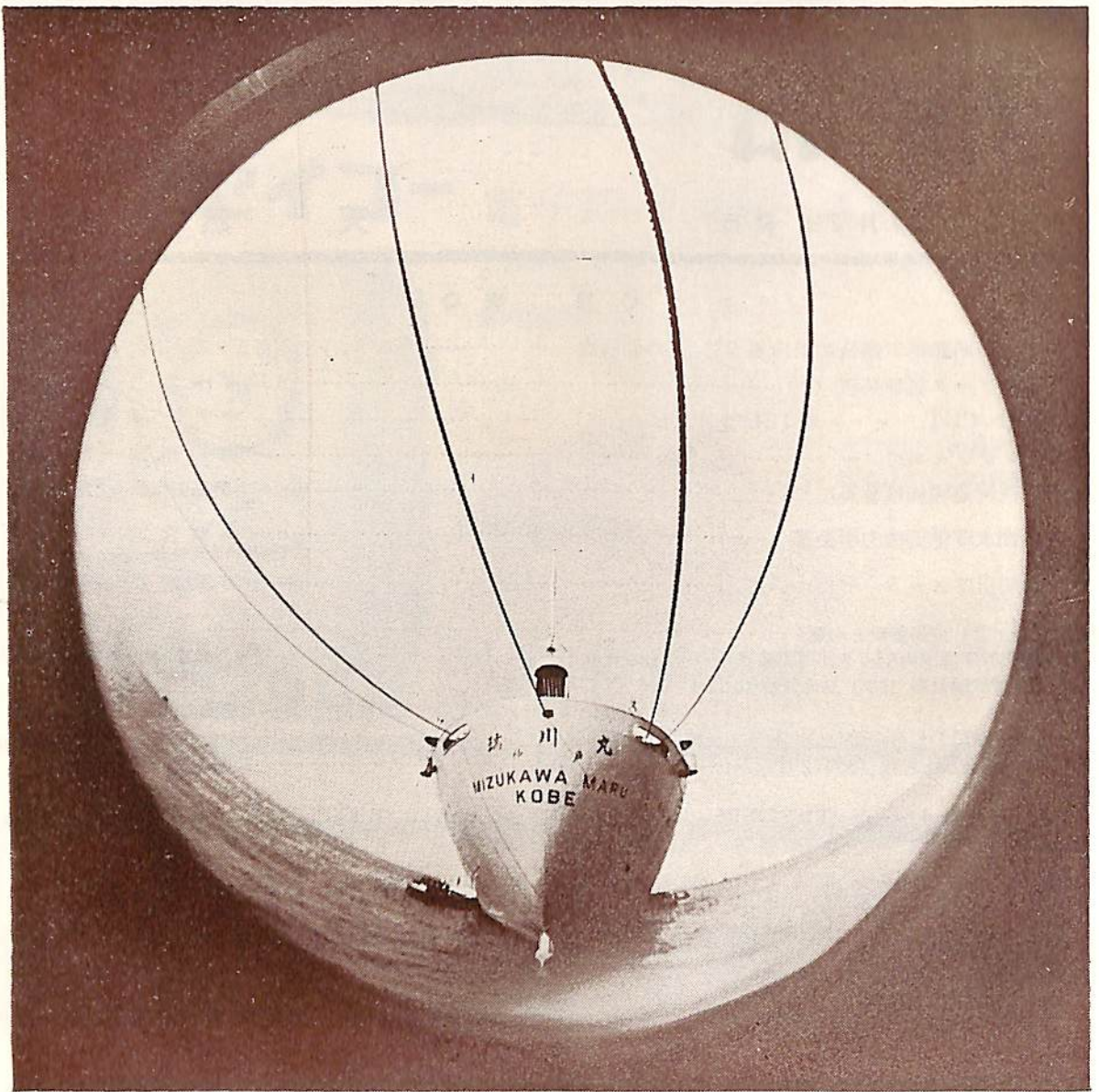
弊社工事部は最新の設備と優秀な技術によりサンドブラスト処理からスプレイ塗装まで一貫した完全施工をしております。国内施工実績100万平方米。

米国アマコート会社日本総代理店

有限 井 上 商 会
社 井 上 正 一

横浜市中央区尾上町5-80 TEL (68) 4021-3

LPGタンカーのバラスタング内主要部にダイメットコートNo.3を塗装し12ヶ月経過したものです(左の白色部が塗装した箇所)



合成せんい 海の横綱

4万トンにもビクともしない底力の持主。クレモナロープ。マサツにも引張りにもずばぬけて強い。腐らざり薬品や油にもおかされない。天然せんの3倍は永持ちします。キンクや型くずれをおこさず、軽くて扱いやすい。労力をはぶき、船の安全性を高めます。クレモナロープはあらゆる合成せんいをおさえて、質量ともにトップ。横綱の貫録十分です。

クラレビニロン クレモナ[®]

ロープ
ホーサー・ガイロープ・タグロープ
フラグライン・錨網など



クラレのテレビ番組
江利子エミの「咲子さんち」ってと
毎日曜日夜9時から東京テレビ他

倉敷レイヨン株式会社

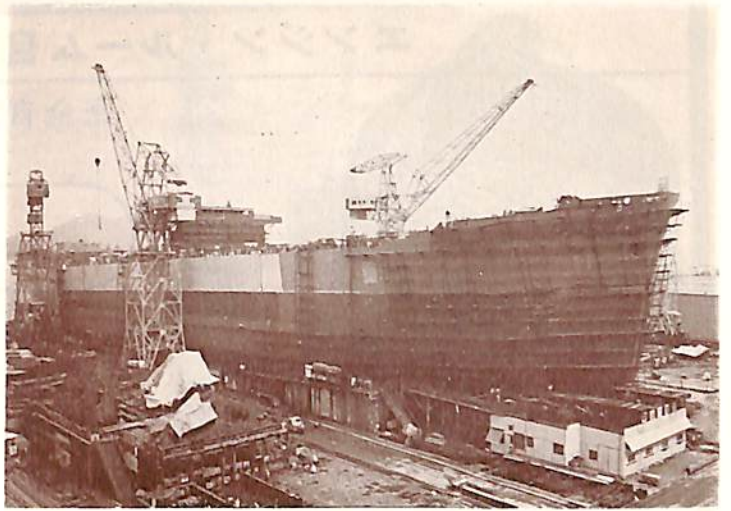
ARISTEIDES

(撒積貨物船)

船主 ARIAS COMPANIA NAVI-ERA (リベリヤ)

造船所 三井造船 玉野造船所

長(垂) 215.02 m 幅(型) 30.68 m
 深(型) 16.92 m 吃水 11.58 m
 総噸数 約 28,000 噸 載貨重量 約 49,000 噸
 速力(満) 15.8 ノット
 主機 三井 B&W 型 784 VT 2 BF-180 ディーゼル機関 1 基 出力 14,700 PS×110 RPM
 船級 AB 起工 38-2-25
 進水 38-5-24 竣工 38-10 未予定



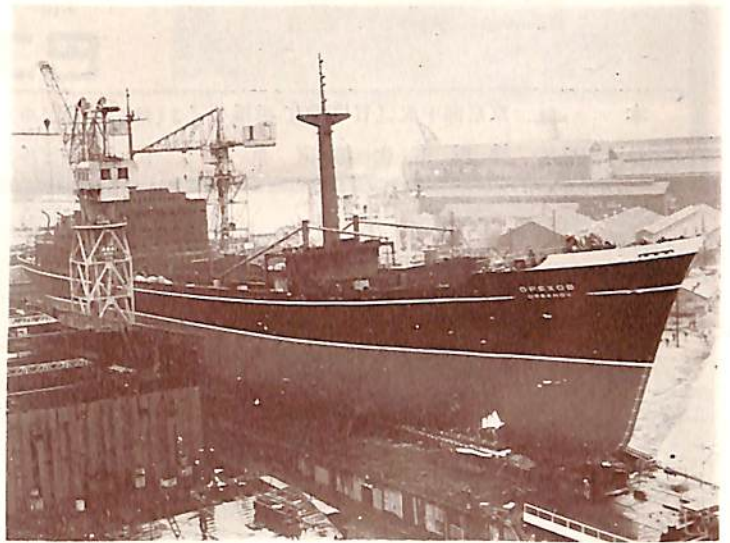
OREKHOV

(貨物船)

船主 ソ連船舶輸入公団

造船所 日立造船・桜島工場

全長 154.75 m 長(垂) 143.00 m
 幅(型) 21.00 m 深(型) 12.50 m
 吃水 8.50 m 総噸数 11,100 噸
 載貨重量 12,000 噸 速力 20 ノット
 主機 日立 B&W 874-VT 2 BF-160 型 ディーゼル機関 1 基 出力 12,000 PS
 船級 LR 起工 38-1-16
 進水 38-6-4 竣工 38-9 予定



つの

船舶塗料

- C.R.マリーンペイント (ノンチョーキング型 合成樹脂塗料)
- アクチブ プライマー (ウオッシュプライマー)
- ビニレックス (塩化ビニル樹脂塗料)
- L.Z. プライマー (鉄面下塗塗料)
- 槌印鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- 鉄船々底 O.P.2 号塗料 (有機毒物型・油性系 並びにビニル系)
- タイカリット (防火塗料)
- ボデラック (フタル酸樹脂塗料)

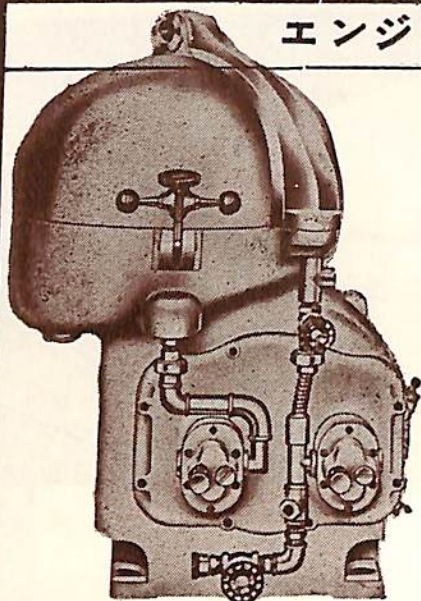
大阪市大淀区浦江北 4
 東京都品川区南品川 4



日本ペイント

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



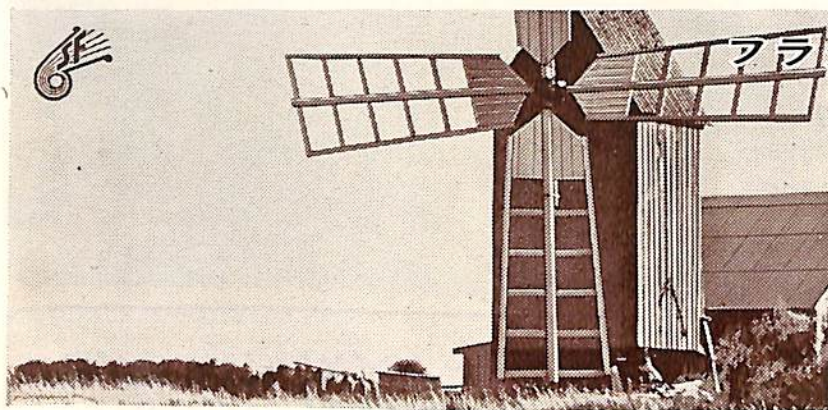
■特許申請中■

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(271)4051(大代表)
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)



アラクトファブリケン
空気調和装置

空気は無限の用途がある!

空気は自然のもっとも安い、もっとも豊富な資源です。そしてSFの技術者がこれを制御すればなにもものにも勝るものになります。SFの空気は使い方により、生産を促進し、製品を改善、利益を増加する働きをいたします。どんな場所でもSFを利用すれば、仕事に合った正しい環境をつくり出すことができます。SFは空気処理分野におけるヨーロッパ最大の専門業者として、空気処理技術のあらゆる分野にわたり経験を積んでいます。

SF装置を装備した主な輸出船

- | | |
|-------------------------|--------|
| M.S. TORNES | ノルウェー |
| S.S. SAN JUAN MERCHANT | リベリア |
| S.S. SAN JUAN TRAVELLER | リベリア |
| M.S. PRESIDENTE DEODORO | ブラジル |
| M.S. VENDELSÖ | スウェーデン |
| S.S. HERMINIOS | ポルトガル |
| M.S. LUGANSK | ソ連 |
| M.S. JAG SHANTI | 印度 |



株式会社

日本総代理店
ガデリウス商会

東京都港区赤坂伝馬町3-19 電話 408 2131-2141(代)
神戸市生田区京町67 モーシエビル 電話 39 0701(代)
福岡市下西町1 福岡第1ビル 電話 2 2444-5606
札幌市北4条西4-1 ニュー札幌ビル 電話 5 3580-6634

幾 春 丸

(貨物船)

船 主 橋本汽船株式会社

造船所 名古屋造船株式会社

全長 97.50 m 長(垂) 90.00 m 幅(型) 14.00 m

深(型) 7.30 m 吃水 6.11 m 総噸数 約 2,700 噸

載貨重量 約 4,250 m 速力 15.5 ノット 主機 川崎

MAN K 5 Z 62/90 C 型ディーゼル機関 1 基

出力 3,150 PS 船級 NK 起工 37-12-26

進水 38-6-5 竣工 38-7 予定



龍 田 山 丸

(油槽船)

船 主 三井船舶株式会社

造船所 石川島播磨重工・相生才1工場

全長 235.495 m 長(垂) 223.000 m

幅(型) 32.200 m 深(型) 16.250 m

吃水 12.000 m 総噸数 34,400 噸

載貨重量 58,000 噸 速力(試) 16.5

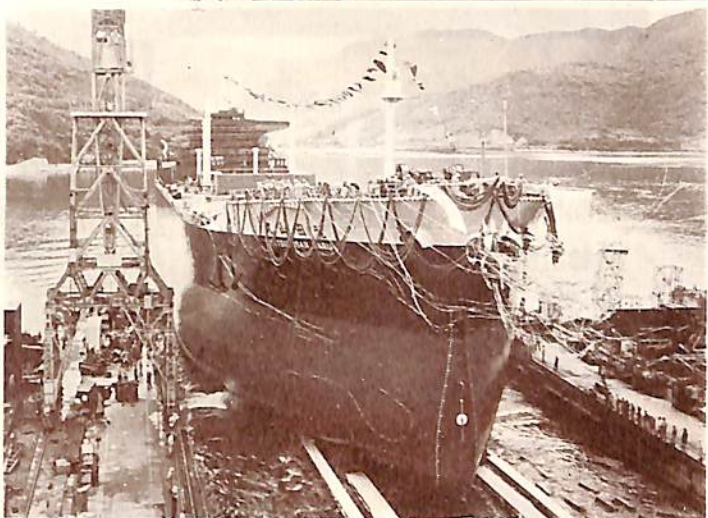
ノット 主機 石川島播磨スルザー 8 RD

90型ディーゼル機関 1 基 出力 17,600

PS×119 RPM 船級 NK 起工 37-

12-16 進水 38-6-7 竣工 38-8

予定

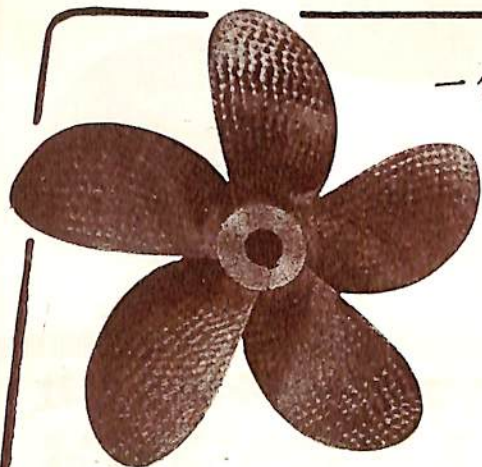


一体型製品の重量 5 吨まで



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 1-28 電話 (791) 2031~2033

世は完全にディーゼルの時代です



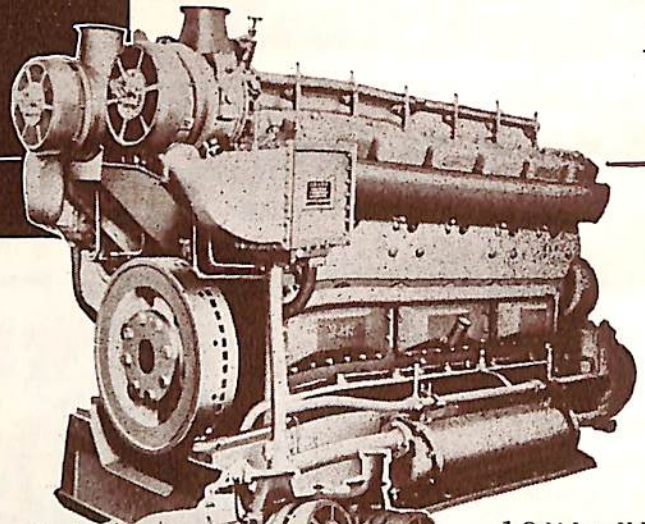
船舶補機に

ヤンマー ディーゼル

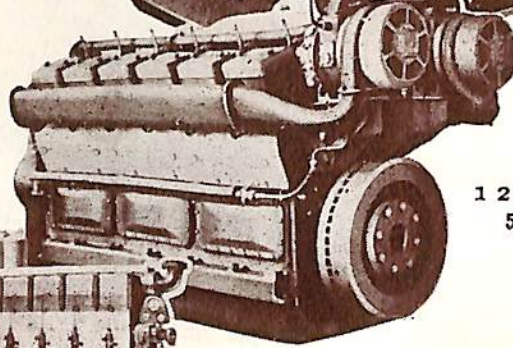
 日本工業規格表示

船舶補機用 2~1000馬力

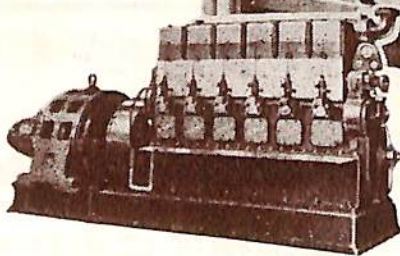
船舶主機用 3~800馬力



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余機種のだ
い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

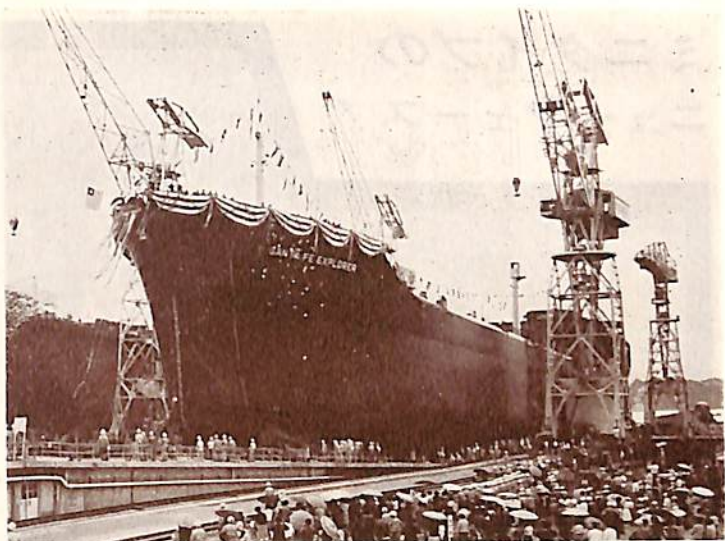
SANTA FE EXPLORER

(鉱石兼油運搬船)

船主 OVERSEAS MINIRALS LTD.
(カナダ)

造船所 日立造船・因島工場

全長 224.27 m 長(垂) 214.27 m
幅(型) 30.63 m 深(型) 15.75 m
総噸数 16,400/31,000 噸 載貨重量
46,850 噸 速力 16ノット
主機 石川島東京製タービン1基
出力 19,600 PS 船級 LR 起工 37-
11-22 進水 38-5-25 竣工 38-9末



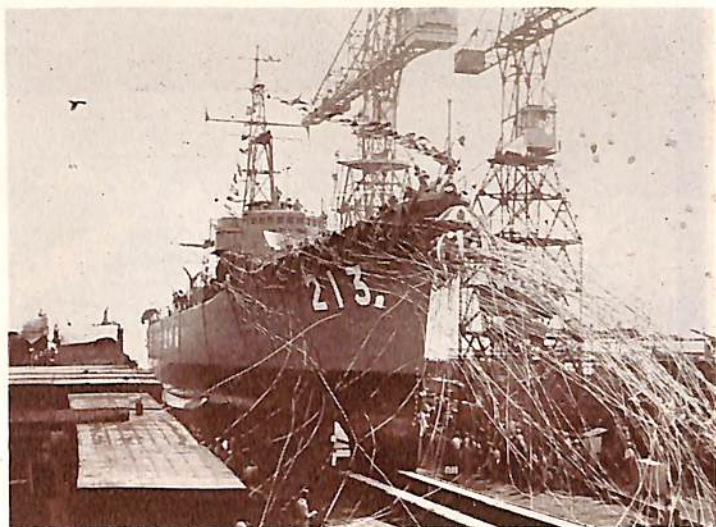
きたかみ

(護衛艦)

船主 防衛庁

造船所 石川島播磨重工・東京才2工場

長(垂) 91.00 m 幅(型) 10.04 m
深(型) 7.00 m 吃水 3.46 m
基準排水量 1,500 噸 速力(試)25.7ノット
主機 三菱 UEV^{30/40}型ディーゼル機関4基
出力 4,250 PS×4 進水 38-6-21
竣工 38-12末



船舶船用の計器は

信頼性ある倉本計器で!!



回転計類

- ◇遠心力式回転計 ◇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

- ◇回転動 ◇往復動 ◇隔測電気式

軸馬力計及特殊計器類

- ◇記録式光学換計 ◇直読式光学換計



主機, 補機用 創業37年<進水速度計、各種試験器

電気回転計

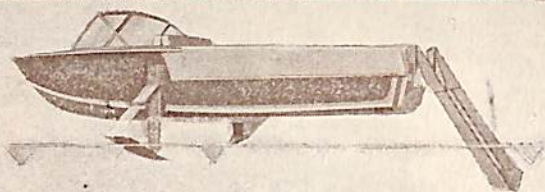


株式会社 倉本計器精工所

研野式光学換計

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

ミニタイプの
ニューフェイス!



前翼はおりたんで水面サイドに引あげ
後翼はそのままぐるっと廻して船上に…
あっという間にラナバウトに早がわり。

涼を呼び 涼を招く……

話題の小型水中翼船の新型登場! 価格・操縦性ともモーターボートクラス。しかもスピードは格段の差。揺れも少ない。新しい翼折りたたみ機構で、浅い所でも接岸が容易。陸あげ運搬、補修点検も簡単な普及型水中翼船です。

レジャー、観光、救助、連絡等広い用途が期待されます。

IHI 水中翼船 14 HF

ミニタイプ

IHI Craft

IHI CRAFT 営業部
石川島播磨重工業株式会社内
東京都千代田区大手町1-2 TEL(231)7661

主 要 目	■水中翼使用時	全長(後翼を含む)……………5.02m
		中(前翼展張)……………2.93m
	吃水	航行時……………0.40m
		停止時……………0.80m
	■翼折りたたみ時	全長……………4.27m
		中……………1.97m
	■速力 55Km×40HP又は60Km×50HP (20吋ロングシャフト)	
	■定員……………4名	■船体……………木製
	■水中翼……………軽金属折りたたみ式	

■お問い合わせは全国各地の代理店でも応じております。

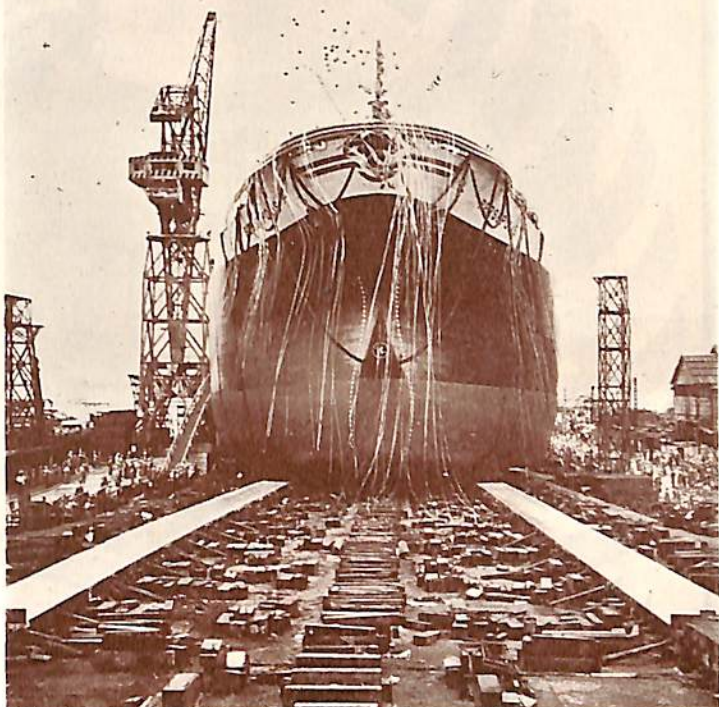
PERSEPOLIS

(油槽船)

船主 MARNATO COMPANIA
NAVIERA S.A. (パナマ)

造船所 株式会社 吳造船所

全長	長	約	230.00 m
幅	(垂)		219.00 m
深	(型)		32.20 m
吃水	(型)		15.80 m
総噸數	噸		31,900 噸
載貨重量	噸		53,000 噸
速力	力	約	16 ノット
主機	機	クロスコンパウンド インパ ルスギヤードタービン IT-160	1 基
出船	力		17,000 PS
起	級		A B
進	工		37-12-15
	水		38-6-8



株式會社 吳造船所

取締役社長 正 木 武 雄

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

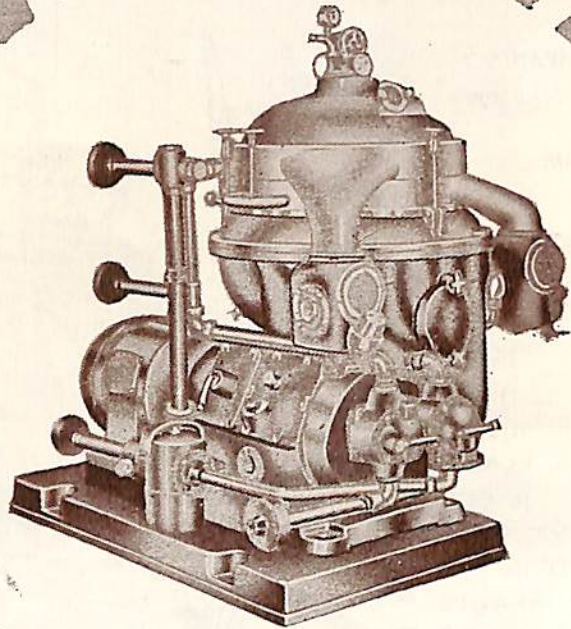
電話 東京 (201) 0381 (代表)

吳工場 吳市昭和通2丁目1番地

電話 吳 (2) 1261 (代表)

大阪事務所 大阪市東区安土町4丁目5番地 東光ビル6階

電話 (261) 9131~5



セルフ・オープニング・セパレーター
TYPE PX 309.00F

油清浄機

技術提携先

Aktiebolaget Separator
Stockholm, Sweden

燃 料 油 清 浄 機

ディーゼル油用

パンカー油用

潤 滑 油 清 浄 機

ディーゼル

及タービン用

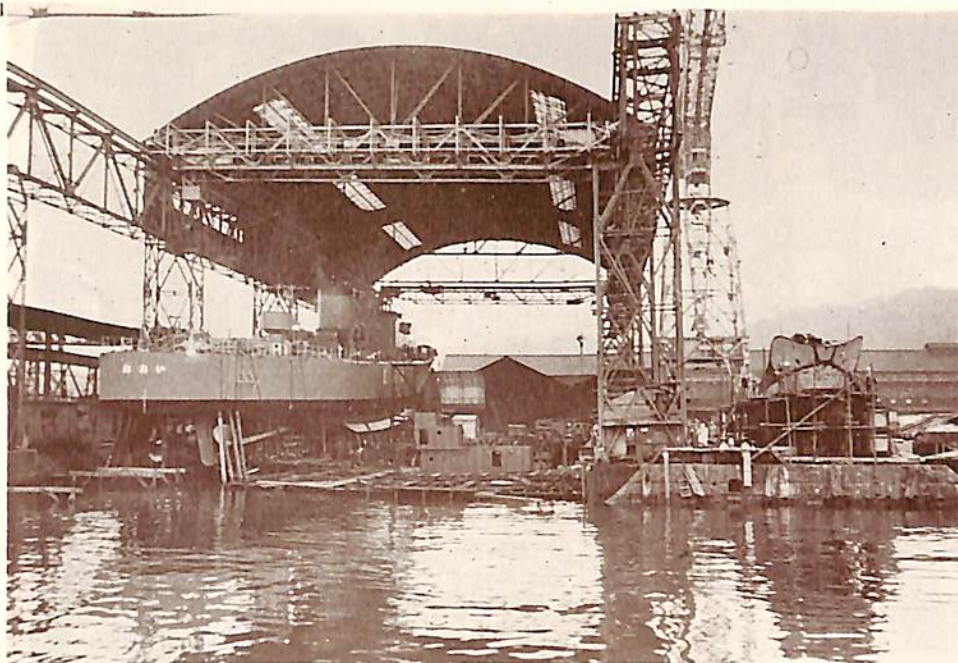
其他 各種 遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本総代理店



長瀬産業株式会社機械部

本 社 大阪市西区立売堀南通 1-19 電 話 (541) 大代表 1121
 東京支店 東京都中央区日本橋小舟町 2-3 電 話 (661) 0970-3083
 支 店 京 都・名 古 屋・福 山
 製作工場 京都機械株式会社分離機工場 / 京都市南区吉祥院船戸町 5 0



おおい

寿丸

おおい (Z型警備艦)

船主 防衛庁

造船所 舞鶴重工業株式会社

全長 94.00 m 幅(型) 10.40 m 深(型) 7.60 m

吃水 3.50 m 基準排水量 1,490 噸 速力 25

ノット 主機 三井 B&W ディーゼル機関 4基

出力 16,000 PS 起工 37-7-10

進水 38-6-15 竣工 39-2 予定

兵装 50口径3インチ連装速射砲2基 魚雷発射

管3基 爆雷投射機1基 爆雷投下機1基

ロケットランチャー1基

寿丸(とし丸) ミンク船(小型捕鯨船)

船主 北洋捕鯨有限会社

造船所 舞鶴重工業株式会社

全長 22.00 m 長(垂) 20.90 m 幅(型) 4.40 m

深(型) 2.10 m 吃水 1.90 m 総噸数 45.00 噸

速力 10 ノット 起工 38-5-7

進水 38-6-15



造船間仕切に



ノボパンは世界各国に於て10数年来の歴史をもつ造船隔壁材で、我国に於ても主要造船所で使用された実績が数多くあります。



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。また狂いは驚くほど僅少です

耐水性……………木口面を塗装すれば充分です

NovopanB・航海安全条約によるB隔壁(アスベスト層入り)

厚み 8mm~25mm

寸法 910×1820mm

910×2420mm

遮音・断熱・難燃材

JIS表示許可工場

NOVO pan

日本ノボパン工業株式会社

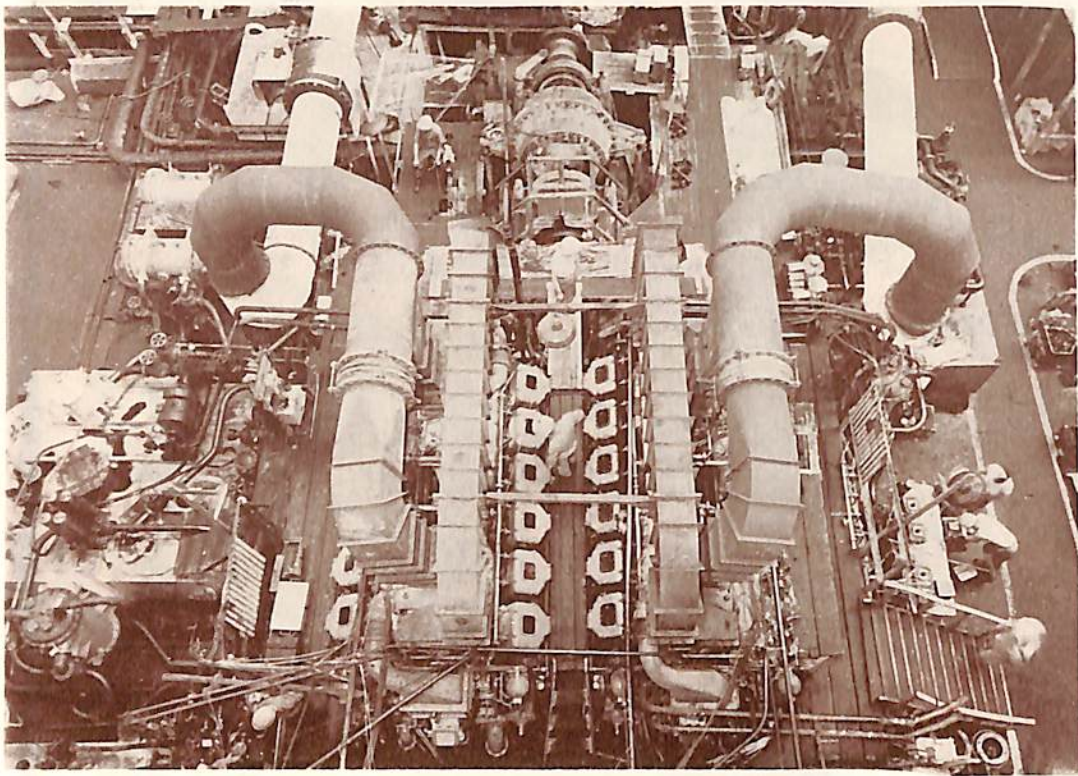
(カタログ請求は企画係へ)

営業部 大阪府堺市築港南町4番地

TEL 堺(3)2121-1395

本社 東京都中央区新川2丁目4番地

TEL 東京(552)0661-3



三菱 UE ディーゼル機関 12 UEV 30/40 型

三菱造船・長崎造船所では、このほど防衛庁向けに、小型軽量・高出力の新しい減速歯車装置付 V型ディーゼル機関三菱 UE ディーゼル機関 12 UEV^{30/40} 型（定格出力 1基 4,500馬力）4基を完成、100時間 100% 耐久力運転を無事終了し、ちかく防衛庁に引渡されることになった。UEV^{30/40} 型機関は、昨年 6 月実験機によって排気ターボチャージャのみによる 10% 過負荷時 5,170馬力の出力アップ試験に成功し、正味平均有効圧力 11.1 kg/cm²、平均ピストン速度 8.24 m/s、機関回転数 619 RPM、馬力当り重量 6.0 kg/ps という驚異的な数値を記録している。今回完成した本機は 4 台がそれぞれ大型流体継手（三菱造船製）を介して 2 つの減速歯車につながり、2 軸で合計 16,000 軸馬力の出力を有する。本機関ならびに流体継手は遠隔操縦室から遠隔操縦される。

本機の主要目は次のとおりである。

機関形式	排気ターボチャージャ付 2 サイクル単動ユニフロー掃気式 V 型ディーゼル機関
名称	三菱 UE ディーゼル機関 12 UEV ^{30/40} 型
シリンダ数	12
径	300 mm
行程	400 mm
回転数	600 RPM

定格出力	4,500 PS
正味平均有効圧力	9.95 kg/cm ²
平均ピストン速度	8.00 m/sec

機関寸法

全長	5,200 mm
全幅	1,400 mm
全高	2,710 mm
重量	約 30 トン

流体継手

型式	三菱 TC 型流体継手 TC-1660 B 型, 4 基
----	------------------------------

定格入力 (1 基につき)	4,500 PS
---------------	----------

駆動側回転数	600 rpm/min
--------	-------------

被動側	582 "
-----	-------

流体継手スリップ	3%
----------	----

本体寸法

外径	1,900 mm
幅	770 mm
重量	約 2.950 kg

搭載船

防衛庁 36 年度護衛艦「きたかみ」(基準排水量 1,490 トン、石川島播磨重工業建造、39 年 3 月竣工予定)

新しき
青函連絡船の
起工

浦賀重工業株式会社



完成予想図

浦賀重工業では昨年11月、日本国有鉄道から受注した青函連絡船（約、7,800総トン）の起工式を、去る5月24日、浦賀工場において挙行了。

本船は最近の本土・北海道間の旅客・貨物量の急激な増加と、戦後建造された連絡船の代替期に当り、6隻の代替計画の第1船である。本船は従来の青森・函館間4時間30分を3時間50分に短縮し、機関部・甲板部にも大幅な自動化を採用するという画期的な貨客連絡船である。

1. 船体部

(1) わが国はじめての本格的なバウスラストの採用
船の離着岸には、曳船を使用しても相当の時間を要するので、船の運航能率をたかめるため、バウスラストすなわち船首部に横方向の推力を与えて離着岸を容易にしようとするもので、本船には約9トンの力を与えてスラストをつける予定である。

(2) 完全自動化の船尾扉装置の装備

車両甲板後部からの海水流入の防止と、復原性の向上のために船尾扉が装備されている。

この扉は、水平ヒンジ式で、上後方に向けて扉は開放され、駆動は電動油圧で、操作はすべて遠隔制御の構造となっている。

2. 機関部

(1) マルチカップラー方式の採用で、大馬力・軽量の実現

わが国はじめての試みであるマルチカップラー方式の採用により、大馬力・軽量を意図しており、本船のように車両甲板位置が機関室の高さを規制するような船についての新しい行き方として世界の造船界から注目されている。

本船は2本の主軸がそれぞれ4台の1600馬力の中速

ディーゼル機関によって駆動され、その間に流体接手、減速機が介在し、ディーゼル主機8台、12,800馬力で、充分な余裕をもって航海速度18.2ノットを確保している。各主機の主軸への着脱、発停、増減速などは、すべて操舵室から遠隔操縦される。

(2) プロペラ操縦装置の採用

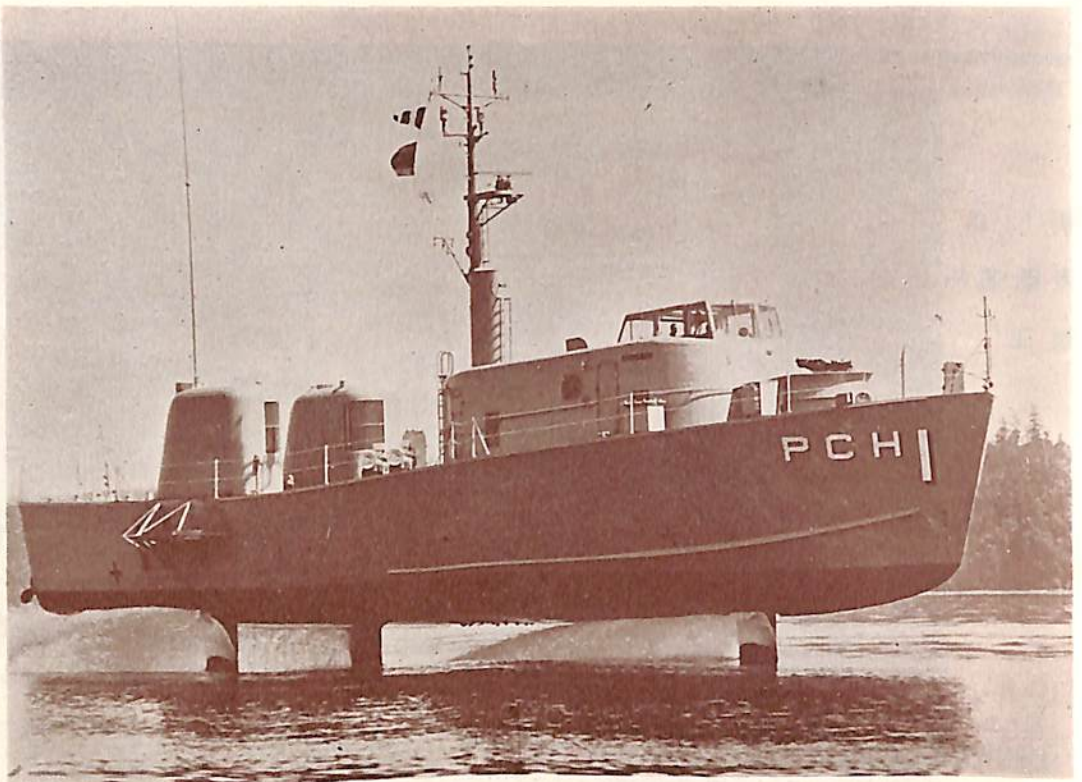
本船は可変ピッチプロペラ、すなわち翼のヒネリを変えることによって、主機の回転方向および回転速度が同じでも増減速・停止・後進が可能となる装置を採用している。このプロペラの操縦は、操舵室から遠隔管制されるので、船の操縦はきわめて容易になる。

(3) その他の自動化

主機以外にも、各種補機に自動化遠隔操縦が広範囲に採用され、諸計器類についても遠隔指示型式が採用されており、記録装置などもすべて自己記録装置になっている。

3. 主要目

総噸数:	約 7,800 トン
旅客数・搭載貨車数:	旅客 約 1200名, 貨車 48両
主要寸法:	全長(約) 130.0, 垂線間 123.0, 幅 17.9, 深さ 7.20, 吃水 5.20,
主機:	川崎 MAN V8V 22/30 1600PS×8基
速度:	力: 最高速度 19.4ノット 運航速度 18.2ノット (計画)
工 程・起工:	38—5—24
	進水 38—11
	完工 39—3



米海軍の水中翼駆潜艇ハイポイント号

米海軍初の実戦用 水中翼駆潜艇 USS ハイポイント (PCH-1) 号がこのほどワシントン州北西部、太平洋岸のパジェット・サウンド湾で初飛行を行なった。

ハイポイント号は対潜作戦用に建造された水中翼艇としては米海軍初のもので、全長 115 フィート (35.05 メートル)、全幅 31 フィート (9.44メートル)、満載排水量 110 トン。最高速力時速 50 マイル (80 キロ) である。

同艇の初“飛行”は新しい高度の機動性を備えた高速潜水艦を対象とする対潜作戦を狙いとした徹底的なテスト計画の一環として実施されたもので、ハイポイント号の成功は対潜作戦に従事している艦艇および航空機を支援するうえで貴重な新戦力となるものであろう。

ハイポイント号の設計は米海軍艦船局で、ワシントン州タコマの J・M マーチナック造船所で建造、昨年 8 月 17 日に進水した。主契約者はボーイング社である。

特徴は、同艇が全没式水中翼を備えていることで、こ

のため高性能電子知覚装置の利用で水平“飛行”が可能となっている。また同艇の操舵室も航空機の操縦室に似たもので、自動操縦装置、スライド式座席、スロットル操縦装置、操縦カン、計器板などすべて航空機と似たものである。

水中翼を完全に延ばした場合 17 フィート (5.17 メートル)、水中翼を引っ込めた場合は 6 フィート (1.82 メートル)。なお“飛行”中の平均吃水は約 6.5 フィート (1.95 メートル) である。

前部水中翼は船首近くの竜骨から下っている 1 本の支柱に、後部水中翼は船尾近くの竜骨の両側にある 2 本の支柱にそれぞれ取り付けられている。

主機はプロテウス・ガス・タービン・エンジン 2 基、排水航走時にはディーゼル・エンジン 1 基で内・外舷駆動装置を通して通常タイプの推進器に動力を送る。

乗員は 13 人である。



名古屋造船株式会社

取締役社長 水 品 政 雄

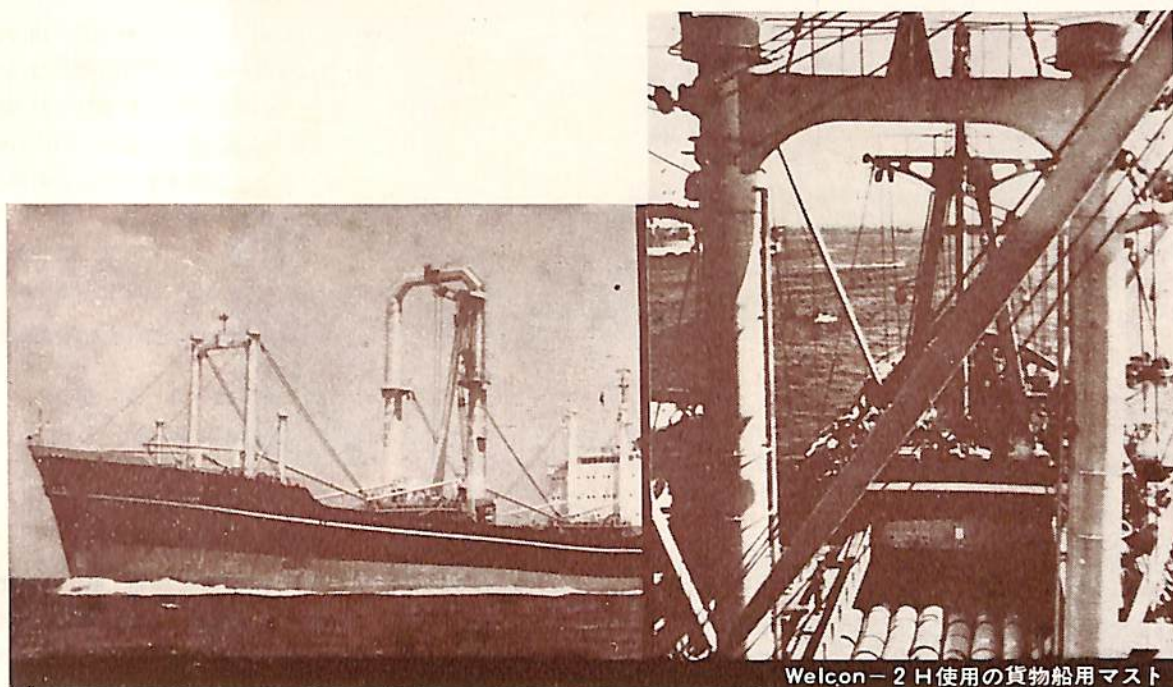
本 社 名古屋市港区昭和町 13 番地 電話 笠寺 (81) 5151 (代表)

東京営業所 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

日本製鋼の高張力鋼板



Welcon-2H使用の貨物船用マスト

Welcon-50 Welcon-2H Super
Welcon-2H Welcon-2H Ultra

普通鋼板は通常40kg/mm²内外の引張り強さを持っておりますが、当社は独自の技術により50kg以上から90kg/mm²内外までの引張り強さを持つ4種類の高張力鋼板を製造しております。

これらの鋼板は、さらに降伏点、溶接性、および低温靱性に夫々卓越した性能を示しており、軽量強力で経済性を兼ねそなえた優秀な構造用鋼並びに低温用鋼として、御使用者の皆様の御好評を頂いております。

特 長

- 高強度・低合金鋼
- 溶接性良好
- 低温じん性優秀
- 耐候性良好

各種高張力鋼板	引張り強さ kg/mm ²	降伏点 kg/mm ²
Welcon-50	50～58	33以上
Welcon-2H	60～70	50以上
Welcon-2H Super	70～80	63以上
Welcon-2H Ultra	80～95	70以上



株式会社 日本製鋼所

東京都千代田区有明2-1-2 日本製鋼所ビル
電話 501-9111 (大代表)
支社 大阪市北区中之島2-22
支社 福岡市天神町1-1-1 支社 厚木市中区東島町
支社 新潟市西一条1-1 支社 新潟市東大通



大王丸
(曳船)

船主 那覇タグサービス
造船所 尾道造船株式会社

全長 19.85 m 長(垂) 18.00 m
幅(型) 4.70 m 深(型) 2.10 m
吃水 1.60 m 総噸数 43.01 噸
載貨重量 15.82 噸 速力 9.00 ノット
主機 木下鉄工製 4 サイクル逆転機付 4
BKE ディーゼル機関 1 基 出力 210
PS×400 RPM 起工 38-3-11
進水 38-5-21 竣工 38-5-27



オニのうみ
(旅客船)

船主 広島県能美町
造船所 松浦鉄工造船所

全長 30.11 m 長(垂) 27.00 m
幅(型) 6.00 m 深(型) 2.60 m
吃水 1.633 m 総噸数 154.09 噸
速力 11.06 ノット 主機 日発製単動
4 サイクル堅型無気噴油式 NV 27 型ディ
ーゼル機関 出力 450 PS×400 RPM
起工 38-2-7 進水 38-4-8
竣工 38-5-4
旅客定員 400 名 乗組員 6 名



オニ小富士丸
(旅客船)

船主 小西治信
造船所 松浦鉄工造船所

全長 30.03 m 長(垂) 27.00 m
幅(型) 5.80 m 深(型) 2.49 m
吃水 1.769 m 総噸数 144.12 噸
主機 日発製単動 4 サイクル堅型無気噴
油式 D 6 NV 229 型ディーゼル機関 出力
400 PS×380 RPM 起工 37-9-2
進水 33-2-27 竣工 38-3-18
旅客定員 350 名 乗組員 5 名

オニくらかけ丸

(客船・双胴船)



船主 伊豆箱根鉄道株式会社

造船所 日本鋼管・清水造船所

全長 約 23.50 m 幅(型) 約 11.60 m 総噸数 約 230 噸 載貨重量 約 45 噸
速力 約 11 ノット 主機 4 サイクル 単動無気噴油過給減速機付ディーゼル機関 (三菱DH
21 M 型) 2 基 出力 160 PS×1,800 RPM 起工 37-12-7 進水 38-1-29
竣工 38-3 定員 708 名 航続距離 約 700 海里



株式會社

大阪造船所

本社 大阪市港区南福崎町2丁目1

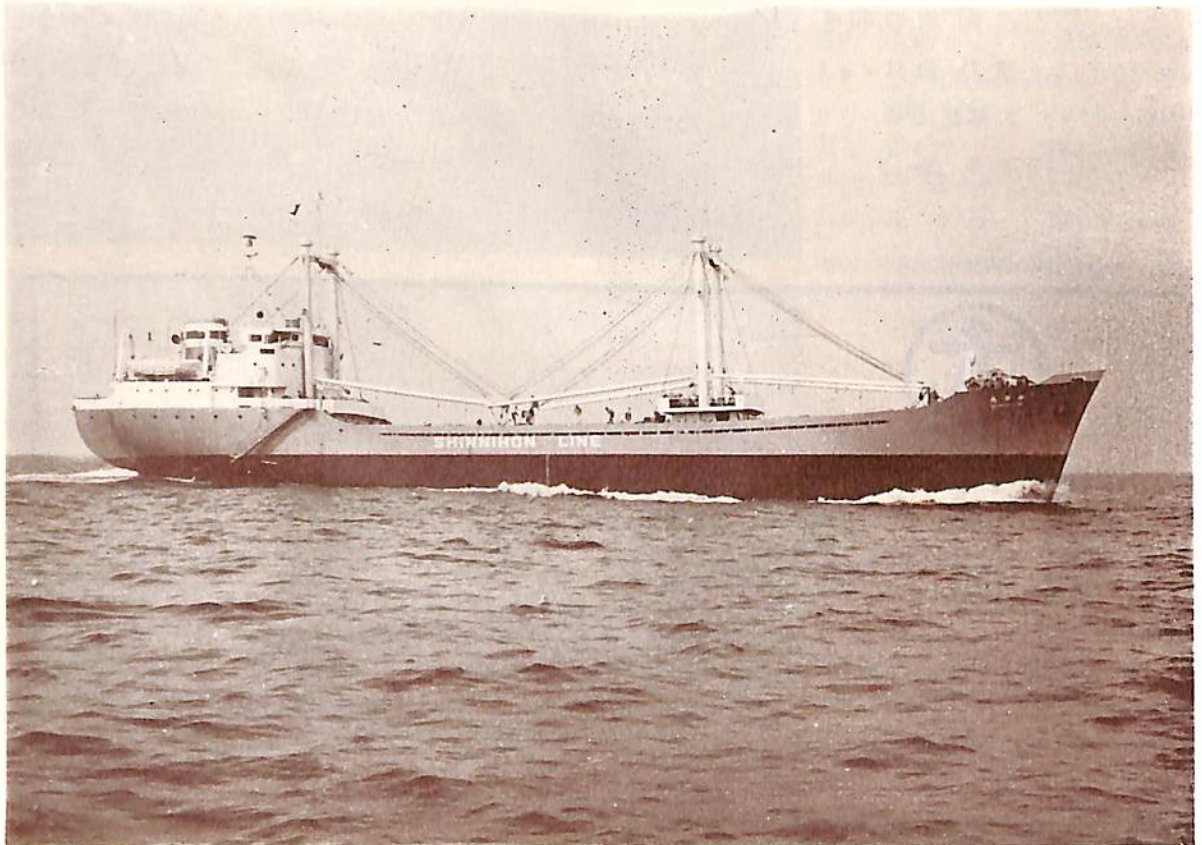
電話 大阪 大代表 (571) 5 7 0 1

東京事務所 東京都中央区日本橋本町1の12

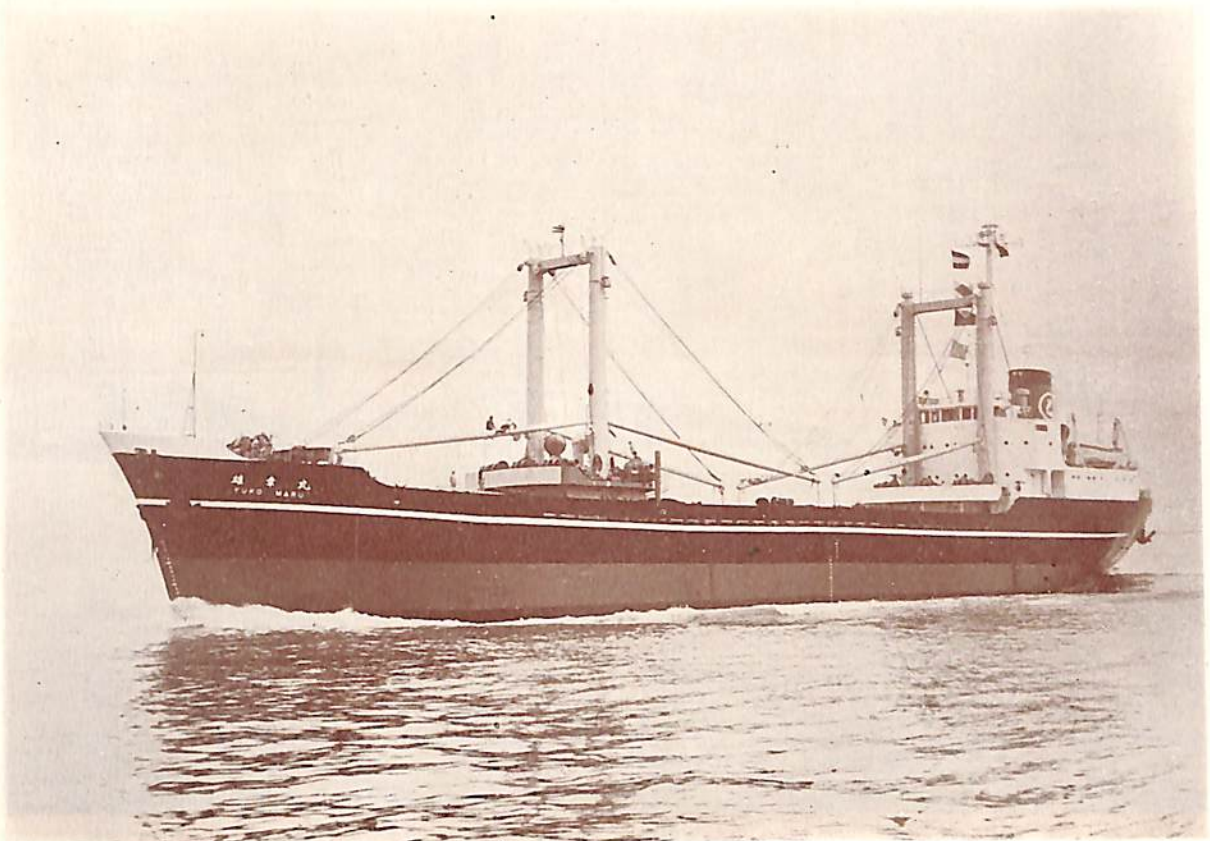
電話 東京 代表 (241) 4 1 3 1・1 1 8 1



山 雪 丸 (貨物船)



松 園 丸 (貨物船)

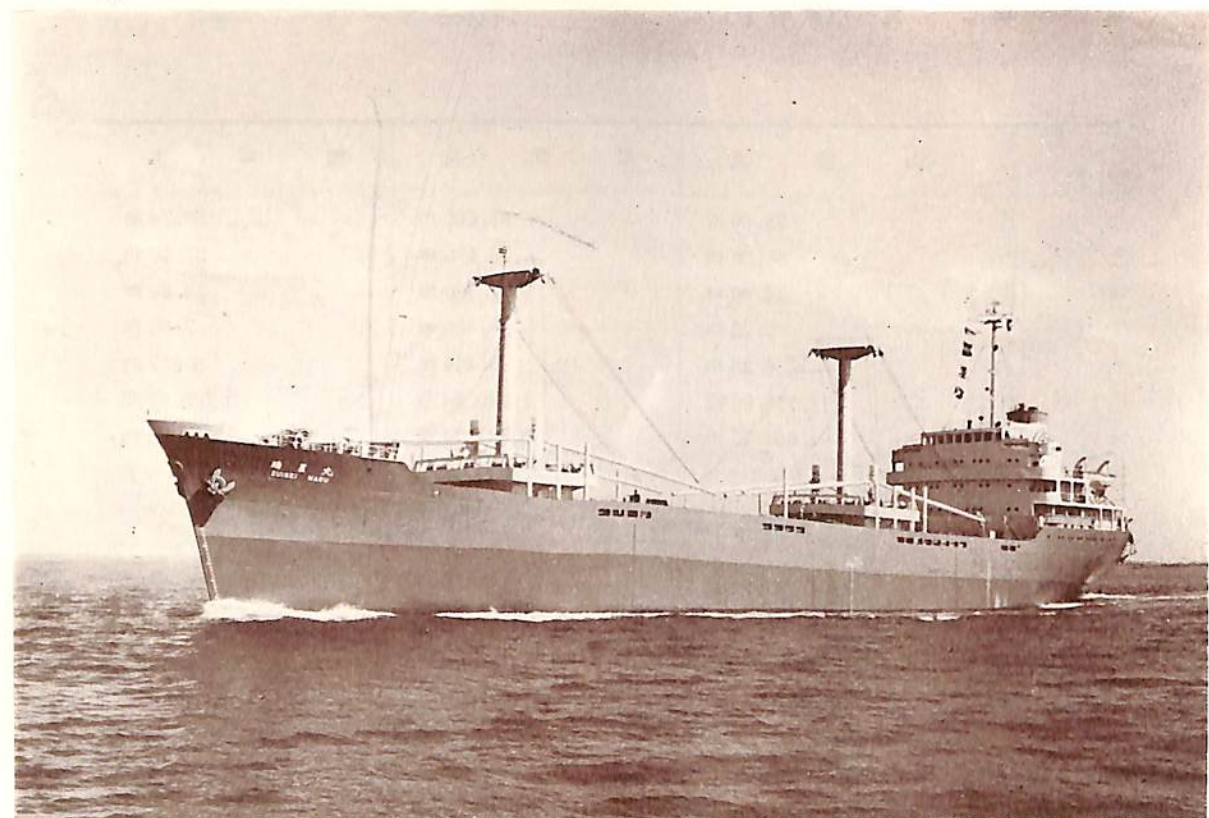


雄 幸 丸 (貨物船)

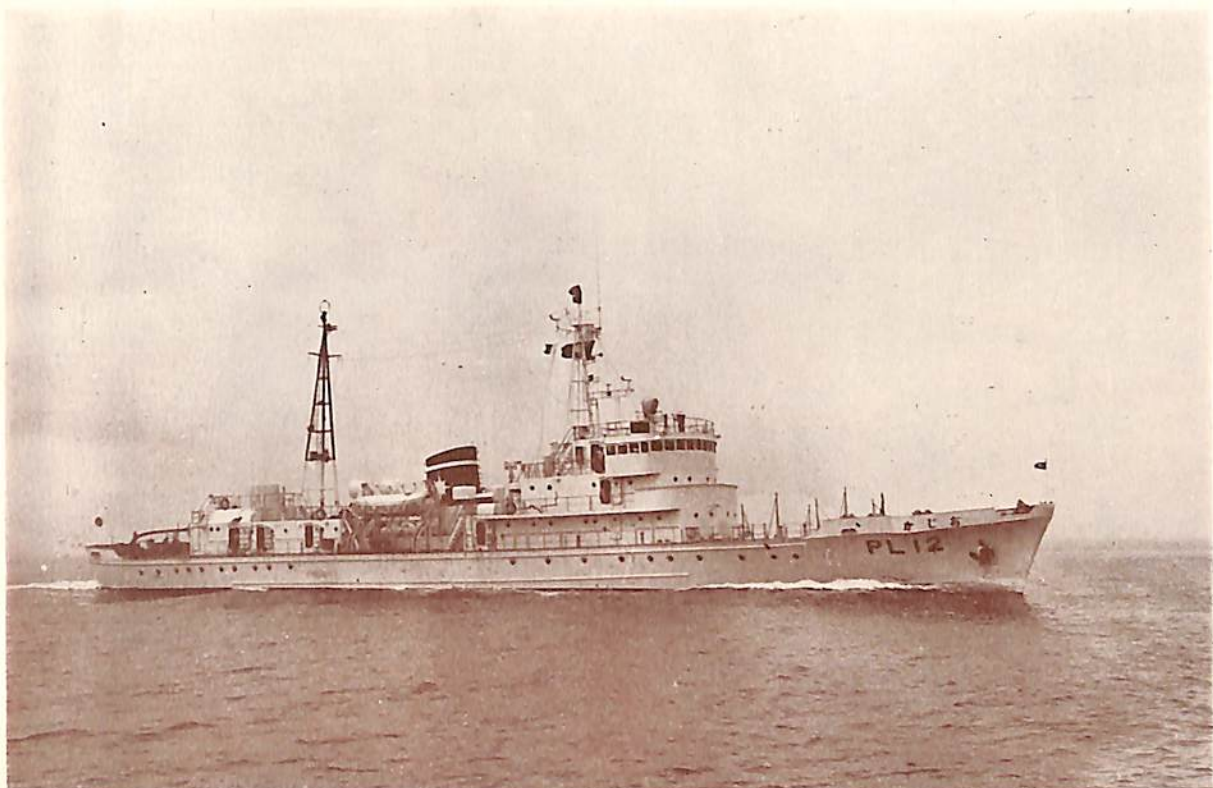
船 名		山 雪 丸	松 園 丸	雄 幸 丸
要 目				
全 長		93.69 m	83.600 m	87.74 m
長 (垂)		86.00 m	78.670 m	81.00 m
幅 (型)		14.40 m	12.300 m	13.60 m
深 (型)		7.25 m	6.400 m	7.00 m
吃 水		6.25 m	5.466 m	5.812 m
総 噸 数		2,756.00 噸	1,840.38 噸	2,290.07 噸
載 貨 重 量		4,081.00 噸	2,842.74 噸	3,740.29 噸
速 力		13.5 ノット	14.391 ノット	11.5 ノット
主 機		日立 B&W 642 VT 2 BF 90型 1 基	日 發 製 戴 ー ゼ ル 機 関 1 基	伊 藤 M 476 HS 排 ガ ス タ ー ホ 過 給 機 付 単 動 4 サ イ ク ル 戴 ー ゼ ル 機 関 1 基
出 力		3,125 PS×207 RPM	1,800 PS	2,100 PS×250 RPM
船 級		NK	NK	NK
起 工		37-11-28	37-11-10	37-12-6
進 水		38-2-27	33-2-22	38-4-10
竣 工		38-5-20	38-3-25	38-5-30
船 主		山 下 近 海 汽 船 株 式 會 社	國 田 汽 船 株 式 會 社	同 和 海 運 株 式 會 社 特 定 船 舶 整 備 公 團
造 船 所		函 館 フ ッ ク 株 式 會 社	波 止 浜 造 船 株 式 會 社	名 古 屋 造 船 株 式 會 社



扇 光 丸 (セメント撒運搬船)

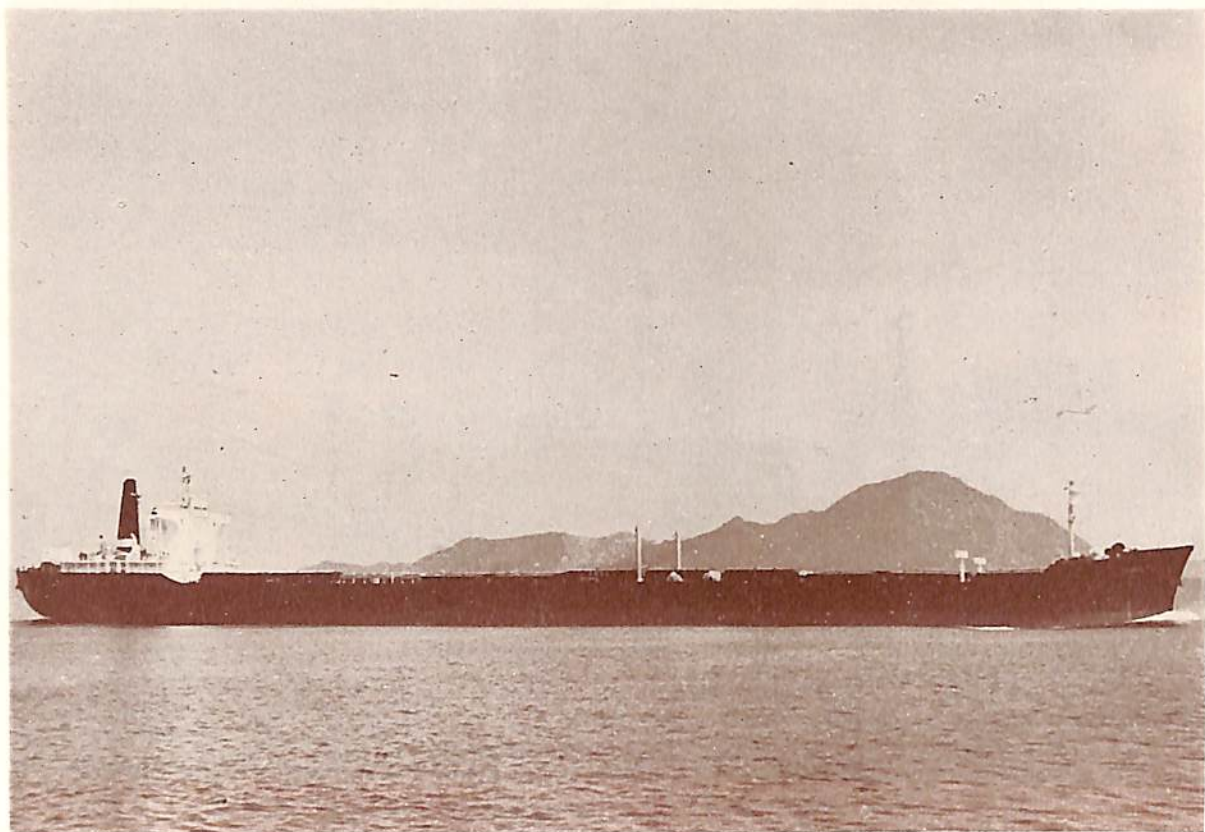


瑞 星 丸 (木材運搬船)

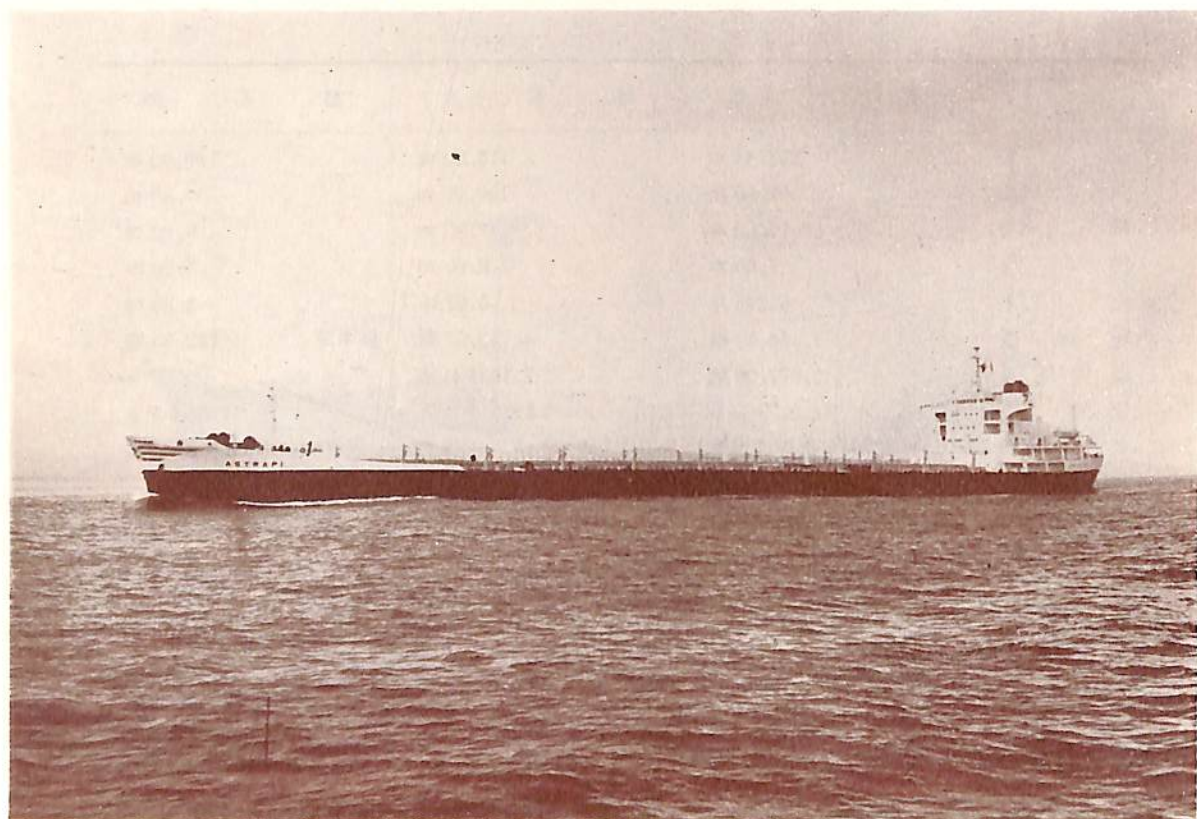


お じ か (巡視船)

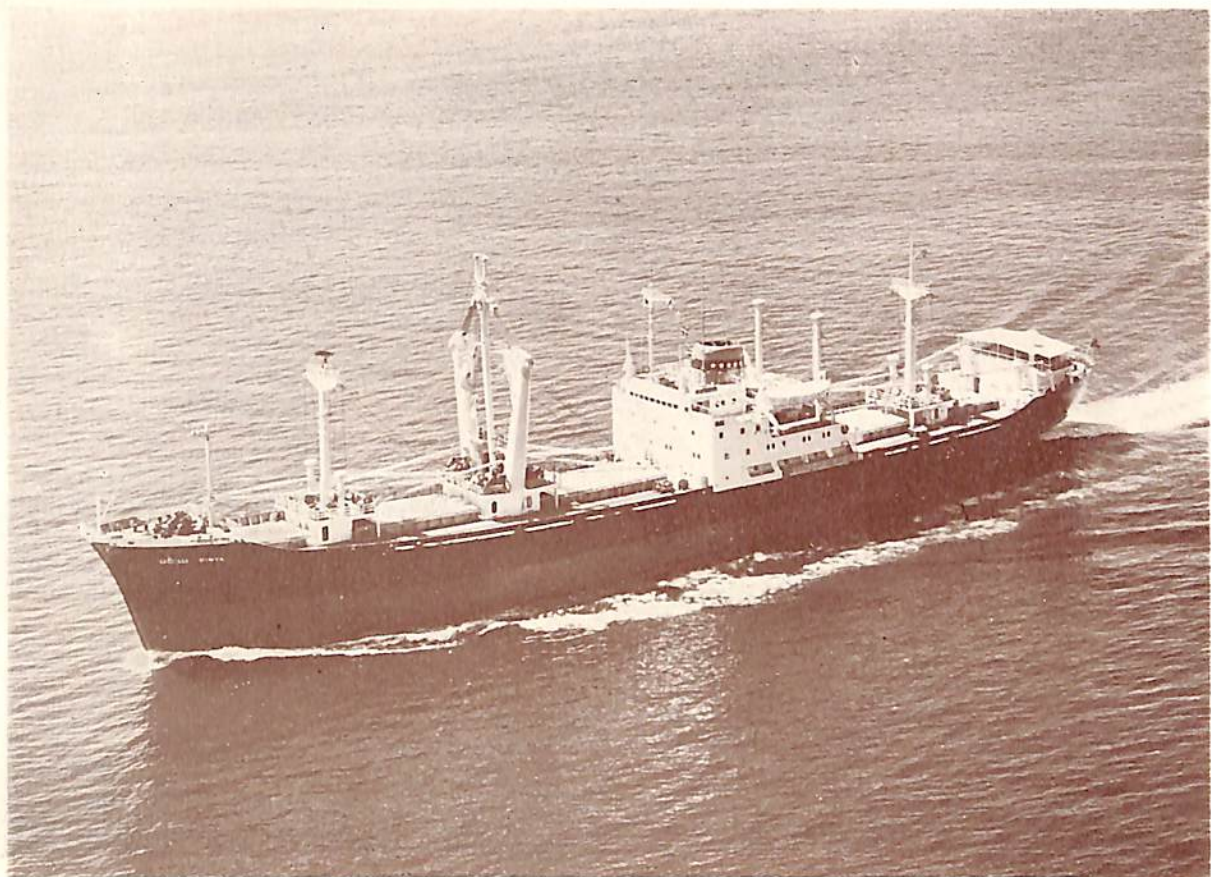
船名		扇 光 丸	瑞 星 丸	お じ か
要 目				
全 長		104.43 m	116.50 m	69.00 m
長 (垂)		97.50 m	109.00 m	63.60 m
幅 (型)		15.00 m	17.20 m	9.20 m
深 (型)		7.60 m	8.60 m	5.50 m
吃 水		6.246 m	6.67 m	3.20 m
総 噸 数		3,156.73 噸	4,723.57 噸	排水量 982.35 噸
載 貨 重 量		5,077.90 噸	7,183.00 噸	
速 力		14.67 ノット	12.5 ノット	17.3 ノット
主 機		伊藤 M 477 HS 型 堅型単動 4 サイクル無気噴油過給機 付ディーゼル機関1基	日立 B&W 850-VF-90単動 2 サイクルトランクピスト ン型ディーゼル機関1基	浦賀スルザー 6 MD 42型 ディーゼル機関2基
出 力		2,400 PS×250 RPM	3,000 PS×194 RPM	1,500 PS×350 RPM
船 級		NK	NK	
起 工		37-10-9	37-10-31	37-8-6
進 水		38-2-22	38-3-8	38-3-25
竣 工		38-4-30	38-5-10	38-6-10
船 主		近海郵船株式会社 特定船舶整備公団	三光汽船株式会社	海 上 保 安 庁
造 船 所		東北造船株式会社	名古屋造船株式会社	浦賀重工業・浦賀工場



ULYSSES (鉍石兼油運搬船)

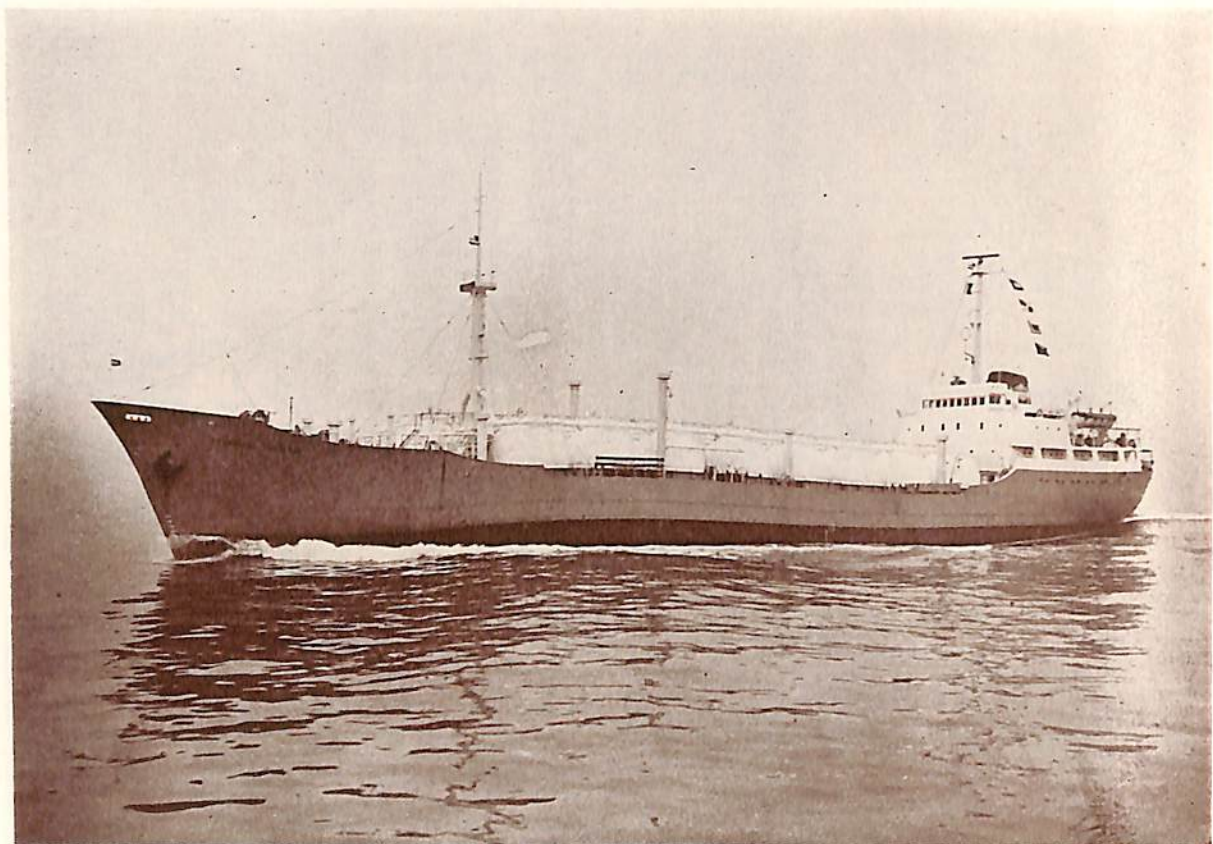


ASTRAPI (鉍石兼油運搬船)

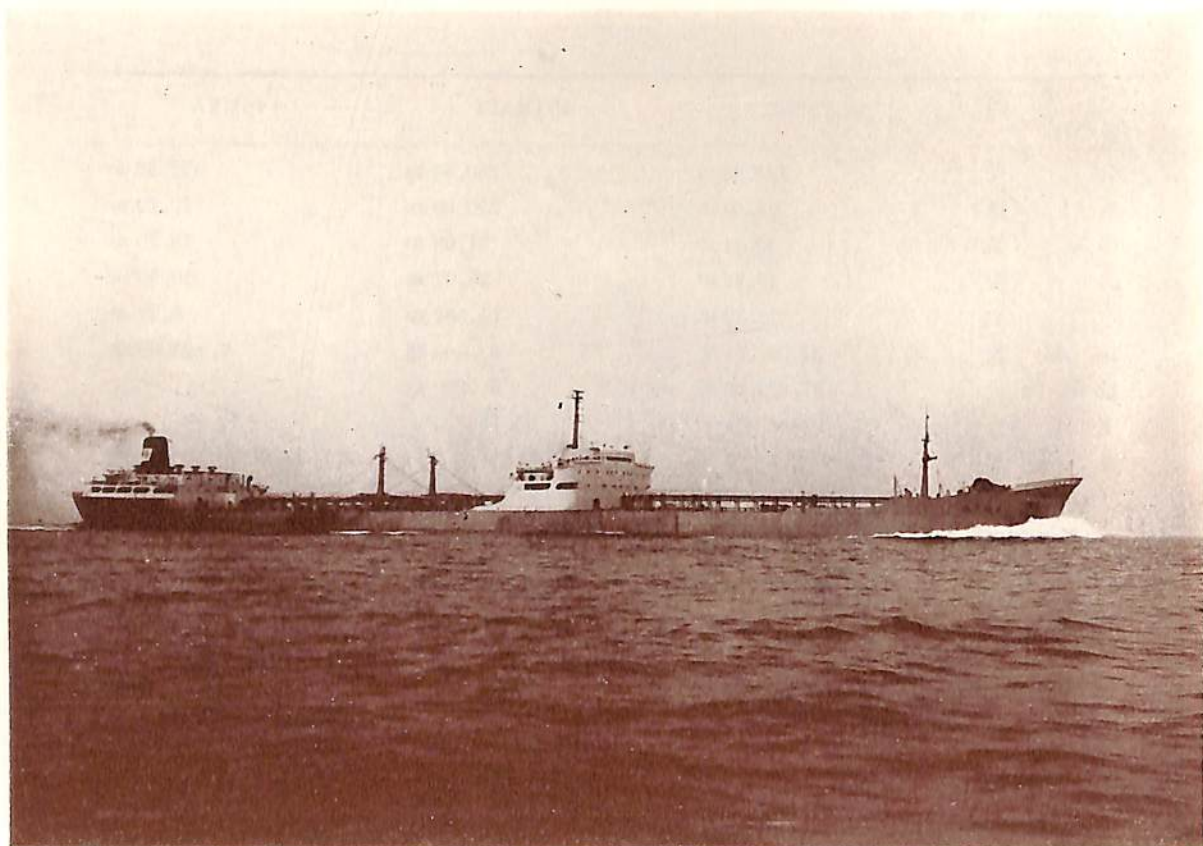


PINYA (貨物船)

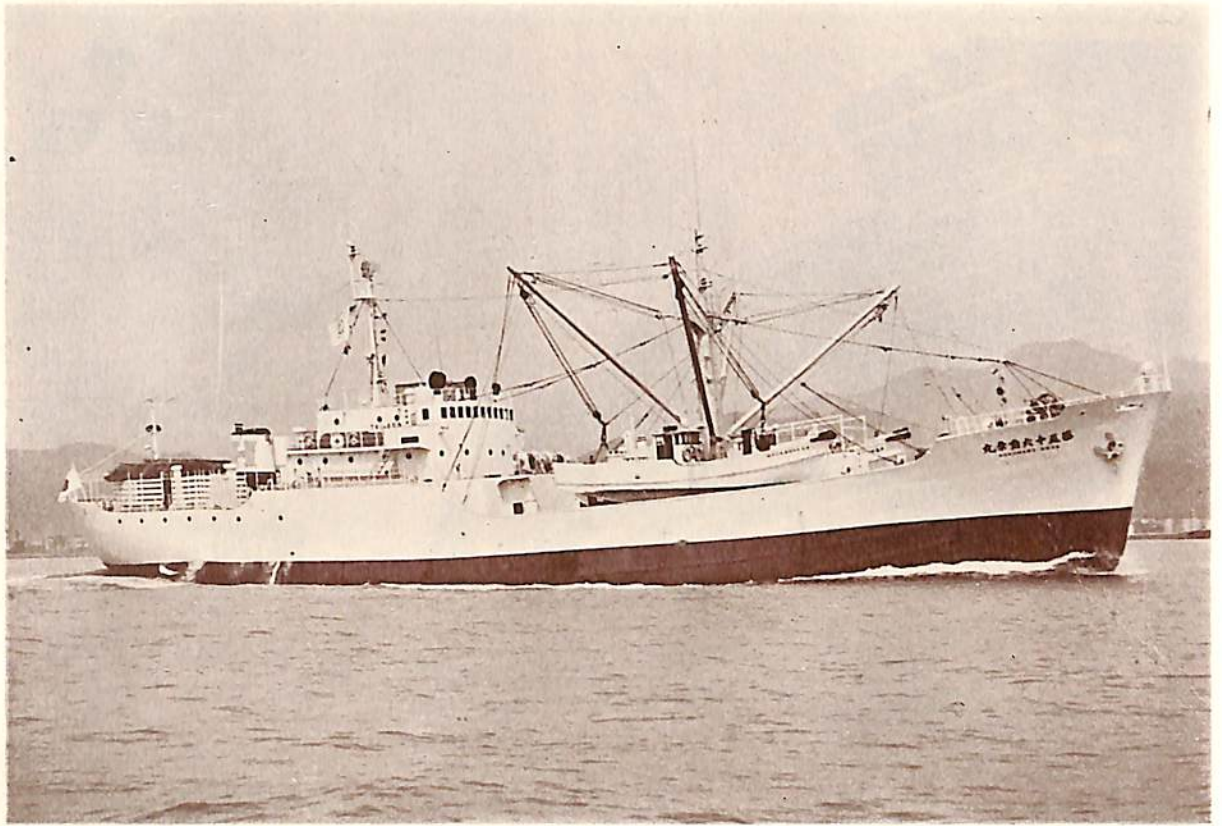
船名		ULYSSES	ASTRAPI	PINYA
要目				
全長		241.86 m	230.65 m	137.90 m
長	(垂)	228.60 m	220.00 m	127.00 m
幅	(型)	32.31 m	31.09 m	18.70 m
深	(型)	16.46 m	16.07 m	10.90 m
吃水		12.19 m	11.582 m	8.41 m
総噸數		34,696.41 噸	33,000 噸	7,423.00 噸
載貨重量		57,829.00 噸	51,800 噸	10,011.00 噸
速力		15.0 ノット	15.73 ノット	17.29 ノット
主機		GE 製タービン	新三菱重工製 2 段減速歯車付タービン 1 基	日立 B&W 562-VT 2 BF-140 型ディーゼル機関 1 基
出力		15,000 PS	13,400 PS×105 RPM	5,450 PS
船級		AB	AB	LR
起工		37-7-5	37-6-20	37-7-5
進水		38-2-16	37-12-14	38-2-28
竣工		38-4-15	38-6-5	38-5-30
船主		UNIVERSE TANKSHIP INC (リベリヤ)	ZEPHYR SHIPPING CORP. (リベリヤ)	THE BURMA FIVE STAR LINE. (ビルマ)
造船所		株式会社 吳造船所	三菱日本重工・横浜造船所	日立造船・桜島工場



PETROBRAS SUDOESTE (加圧式 L. P. G 船)

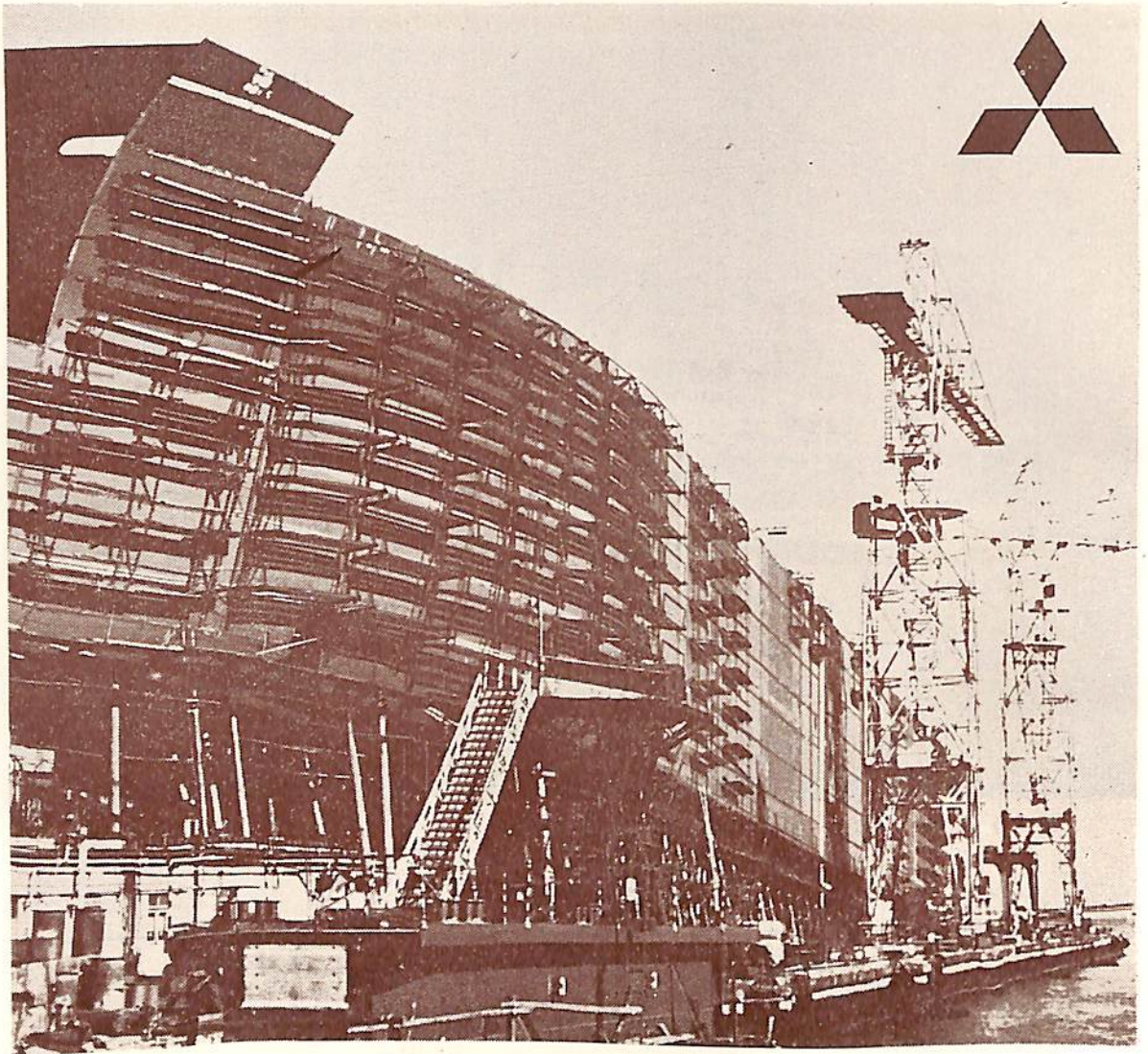
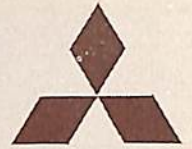


SIRI (油槽船)



才 56 宝 幸 丸 (母船式鋼製まぐろ延縄漁船)

船 名		PETROBRAS SUDOESTE	SIRI	才 56 宝 幸 丸
要 目				
全 長		108.500 m	230.50 m	60.00 m
長 (垂)		100.000 m	219.00 m	59.40 m
幅 (型)		15.600 m	31.50 m	11.40 m
深 (型)		8.000 m	15.95 m	5.20 m
吃 水		5.200 m	11.582 m	4.70 m
総 噸 数		3,900 噸	30,700 噸	998.23 噸
載 貨 重 量		2,700 噸	49,900 噸	
速 力		14 ノット	17.25 ノット	
主 機		三井 B&W 650 VTBF-110 型ディーゼル機関 1 基	川崎式蒸気タービン HA-180/185 型 1 基	赤阪鉄工所 YZ 6 SS ディーゼル機関 1 基
出 力		3,450 PS×170 RPM	18,000 PS	1,600 PS
船 級		LR	NV	
起 工		37-11-22	37-11-1	37-12-17
進 水		38-2-12	38-2-25	38-4-16
竣 工		38-5-24	38-4-30	38-5-31
船 主		ブラジル石油公団 ペトロプラス	GOTAAS LARSEN (リベリヤ)	宝幸水産株式会社
造 船 所		株式会社・藤永田造船所	川崎重工業株式会社	株式会社・金指造船所

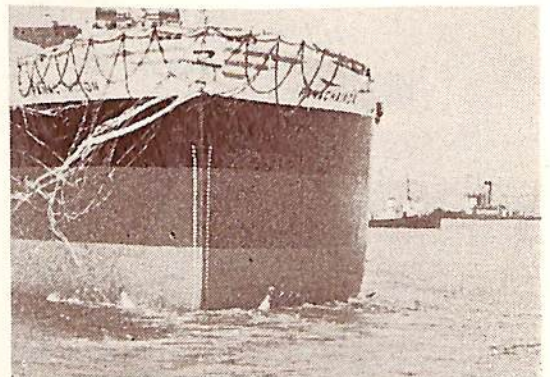


船舶新造・船舶修繕

横浜 M・A・N ディーゼルエンジン・三菱横浜 C-E ボイラ

超大型油槽船「PANACHAIKON」

船主	ゼファーシッピングコーポレーション		
全長	233.65 m	総噸数	約30,200噸
垂線間長	223.007m	載貨重量	約54,000噸
巾	31.09 m	速力	15.35ノット
深	16.07 m	主機関	二段減速歯車付
吃水	11.582m		蒸気タービン1基
			定格出力13,400P S



三菱日本重工業株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2-4 電話東京(212)2351
営業所 大阪・札幌・福岡 製作工場 横浜造船所

祝 海の記念日

1963年7月20日

“さくら丸”(12,600G.T)



船舶艦艇新造・修理 舶用機械



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

祝 海の記念日

1963年7月20日



船 舶 ・ 艦 艇 の 新 造 ・ 修 理
浦 賀 ス ル ザ ー ・ デ ィ ー ゼ ル 機 関
浦 賀 ド ラ バ ル 蒸 気 タ ー ビ ン



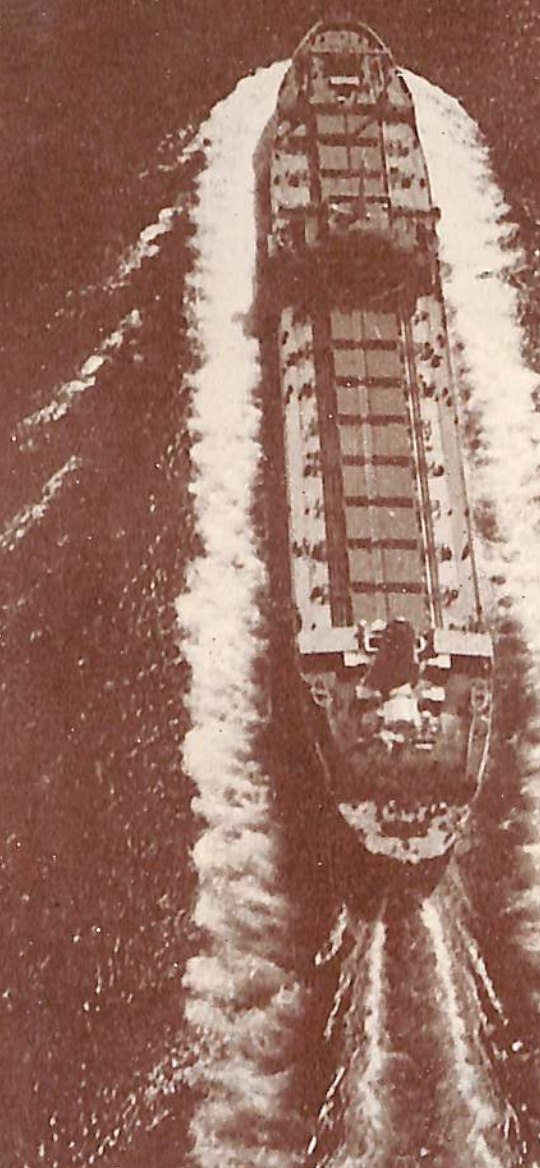
浦賀重工業株式会社

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) 1361

祝 海の記念日

1963年7月20日

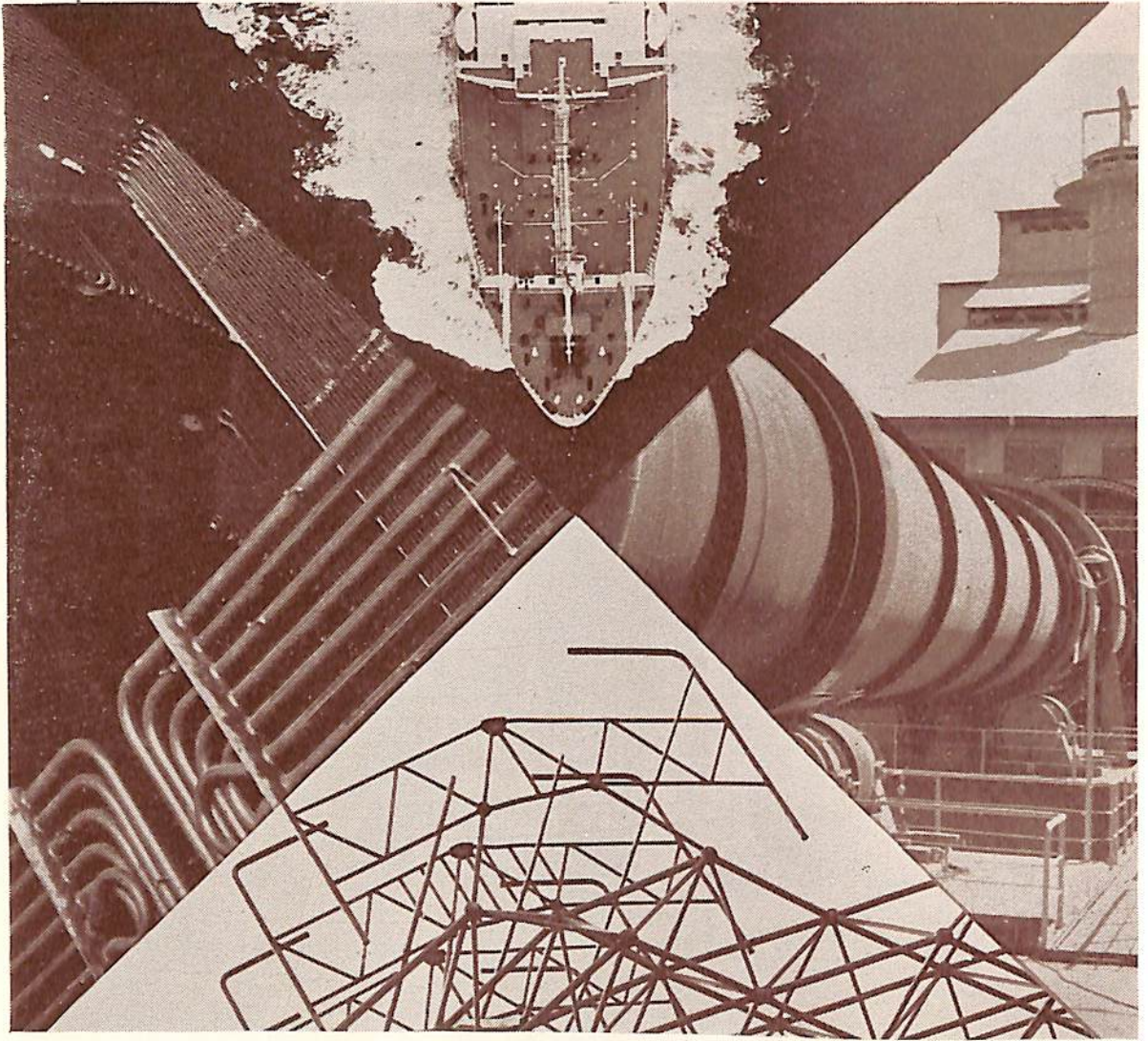
技術を誇る造船！ 性能を誇る鉄鋼！



世界を結ぶ船舶には当社の厚鋼板をはじめ鋼管、形鋼などの製品が使われています。

NKK 日本鋼管

東京・大塚町



●新造船 ■修繕船

ディーゼル ■ボイラ

タービン ■舶用補機

セメント機械 ■製鉄機械

化学工業機器 ■発電用機器

油圧機器 ■原子力機械

鉄骨 / 水圧鉄管 ■鋼管構造物 / 橋梁



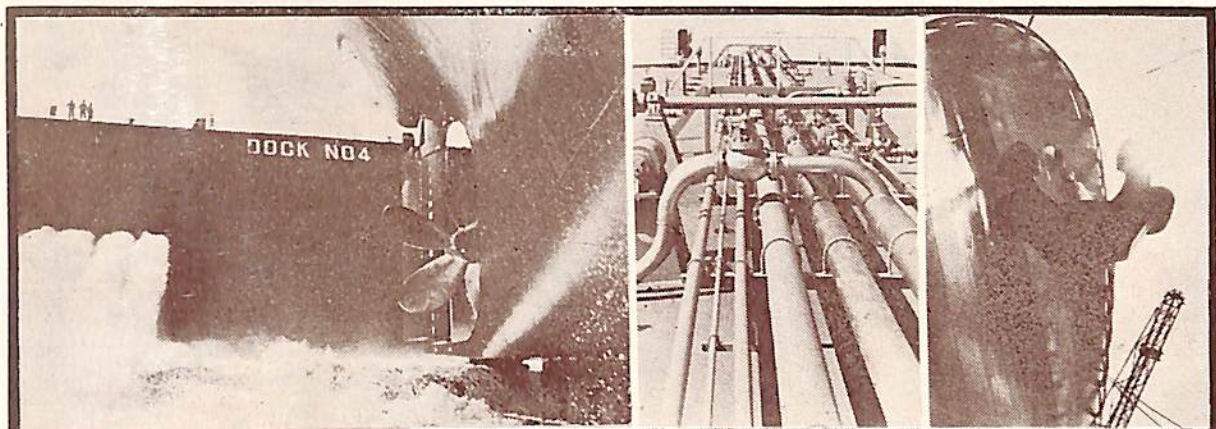
● 神 戸

川崎重工業

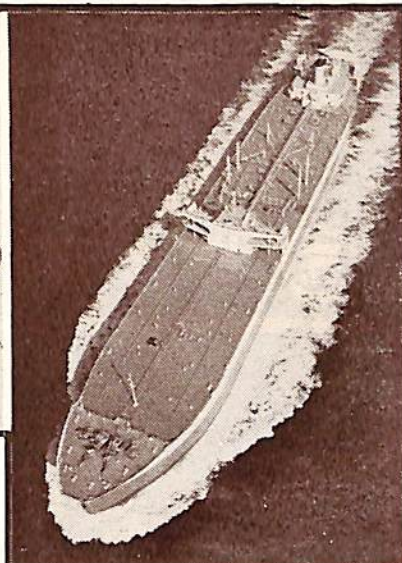
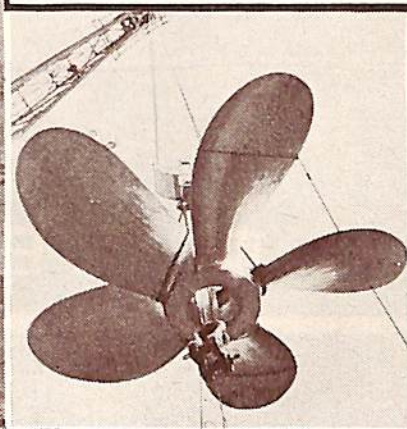
● 東 京

祝 海の記念日

1963年7月20日

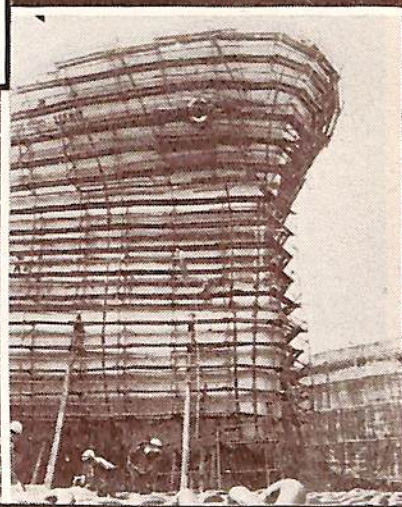
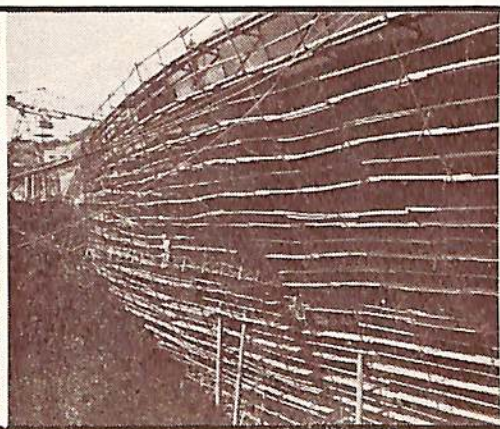
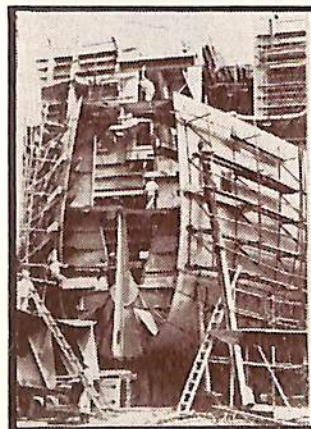


超大型船建造の パイオニア



佐世保重工業株式会社

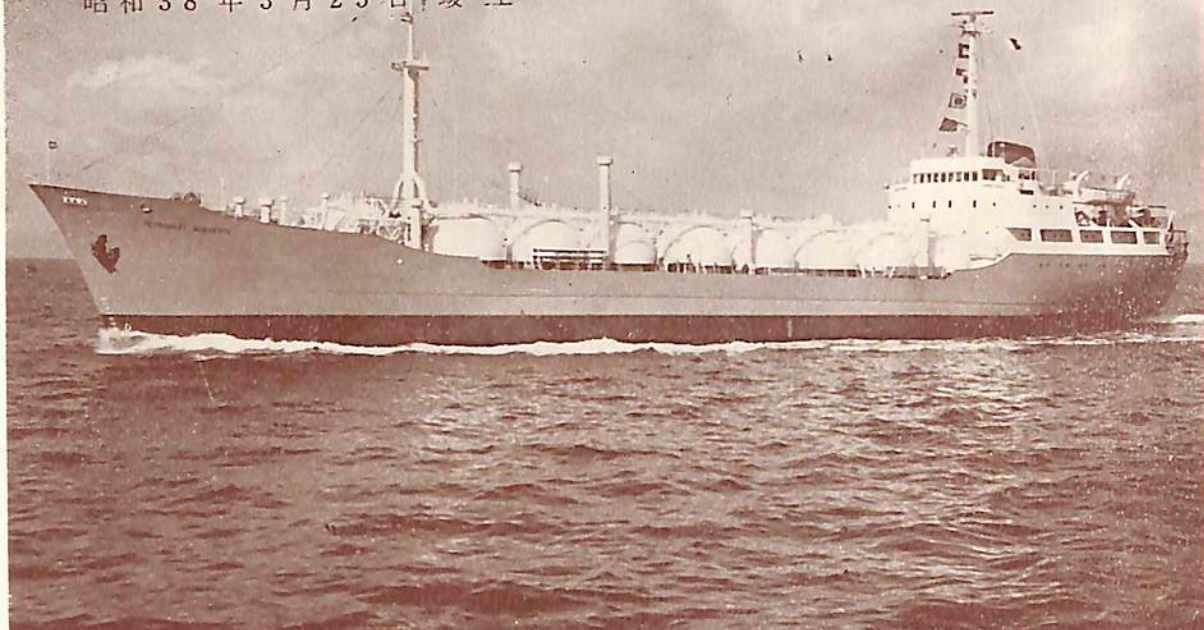
本社 東京都千代田区大手町2の4 電話 (211) 3631 (代)
造船所 長崎県佐世保市立神町 電話 佐世保 (3) 2111 (代)



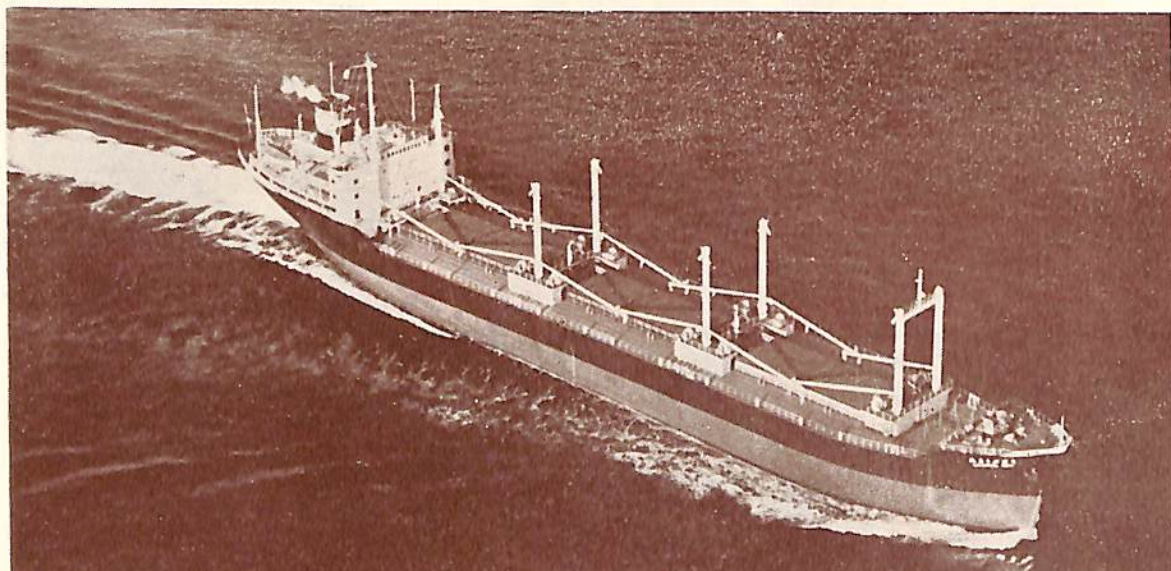
祝 海の記念日

1963年7月20日

ブラジル石油公団 御注文
L.P.G.運搬船「ペトロプラス ルデステ号」
タンク17基 容積 4,000 立方米
昭和38年3月25日 竣工



㊦ 株式会社 藤永田造船所



株式会社 名村造船所

本社・工場
東京事務所
神戸事務所
大阪出張所

大阪市住吉区北加賀屋町4ノ5
東京都港区芝西久保巴町18(第二松田ビル)
神戸市生田区海岸通り5(商船ビル)
大阪市北区宗是町1(大ビル)

電話 大阪 (671)2744~9
電話 東京 (581)6791
電話 神戸 (3)4810
電話 大阪 (441)1286

祝 海の記念日

1963年7月20日

船用品

日化式膨脹型救命いかだ
ナゴヤ・ノルウインチ
ナショナル船用飲料水殺菌灯
前川製作所冷凍機(マイコン) 代理店

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(561)4577,7398

株式
会社

三保造船所

本社工場 清水市三保三七九七

電話清水(二)二二〇一代表一五

東京事務所 東京都中央区八重洲三ノ七(東京建物ビル)

電話(二八二)六三四一(代表)一三



株式
会社

金指造船所

本社 清水市三保四〇一〇番地ノ一九

電話清水(2)四二二一―五番

東京事務所 東京都港区芝田村町三丁目四番地

(清寿ビル)

電話東京(劔)一三〇六代表一八番

祝 海の記念日

1963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) 3621.5721.5731

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



日東商船

取締役社長 竹中治

本社 東京都千代田区丸の内2ノ18 (岸本ビル)
電話 東京(211) 7351 (大代表)



大同海運

取締役社長 土居正夫

取締役副社長 浜田喜佐雄

神戸市生田区浪花町27 電話神戸(3)1901~1909
東京都千代田区丸の内1ノ2 (永楽ビル)
電話 千代田(271) 0271 (代表)



日之出汽船株式会社

取締役社長 藤堂太郎

本社 東京都千代田区丸の内1丁目6ノ1
電話 東京(281) 4056 (代表)



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 (441) 1731 (代表)

本社営業、業務、船客各部及び支社 東京都千代田区内幸町2ノ1 大阪ビル

電話 東京 (591) 9111 (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) 131, 161, 7981



川崎汽船

取締役社長 服部元三

本社 神戸市生田区海岸通8番地 (神港ビル)

電話 神戸 (39) 8151 (代表)

支社 東京都千代田区丸の内1ノ6 (東京海上ビル新館4階)

電話 東京 (281) 5951 (代表)



山下汽船

取締役社長 山下三郎

本社 東京都千代田区丸の内2ノ6

電話 (281) 1621 (大代表)



日産汽船

取締役社長 伊藤幸雄

本社 東京都中央区八重洲2ノ1 (井田ビル)

電話 千代田 (201) 7171 (代表)・7181 (代表)

支店 神戸・大阪・門司・ロンドン・シアトル



新 和 海 運

取締役社長 渡 邊 一 良

本 社 東 京 都 中 央 区 京 橋 1 丁 目 3 番 地 (新八重洲ビル)
電 話 東 京 (561) 代 表 8 7 0 1 番 (535) 5 4 0 1 番



日 本 油 槽 船

取締役社長 荒 木 茂 久 二

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 1 ノ 1
電 話 東 京 (201) 1 8 0 1 (代 表)



照 国 海 運

取締役社長 中 川 喜 次 郎

本 社 東 京 都 中 央 区 八 重 洲 2 丁 目 3 ノ 5
電 話 千 代 田 (272) 2 6 5 1



関 西 汽 船

取締役社長 友 貞 甚 輔

本 社 大 阪 市 北 区 宗 是 町 1 電 話 大 阪 (441) 大 代 表 9 1 6 1
東 京 支 社 東 京 都 中 央 区 八 重 洲 3 ノ 7 (東 京 建 物 ビル) 電 話 東 京 (281) 2621・4176 (代 表)



三 菱 海 運

取締役社長 谷 田 敏 夫

本 店 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 2 ノ 2 0
支 出 駐 張 在 店 所 員 東 京 電 話 東 京 (211) 1 3 1 1 (大 代 表)
神 戸 横 濱 大 阪 名 古 屋
若 松 小 樽
ニ ュ ー ヨ ー ク サ ン フ ラ ン シ ス コ ・ マ ニ ラ ・ シ ア ト ル
ロ サ ン ゼ ル ス ・ グ ラ ス

信頼できる綱！



ニチポービニロンは日本で
発明された合成セインです
外国から技術を導入しない
ので 価格は割安 製品の
優秀さはアメリカをはじめ
ヨーロッパの各国でも注
目のまとなっています
ニチポービニロン・ロープ
は 海の仕事に最適の信
頼できるロープです

■スレ・シヨックに強い
マニラロープに比べてそ
の強さは2倍〜3倍 急激
なシヨックにも絶対の強さ
をもっています

■腐らず長持ちする
水中・土中・空中に長く放
置しても 全然腐りません
マニラロープに比べて 4
倍も長持ちします

■軽くて 扱いよい
軽くて 水切れがよく 適
当に柔らかいので 操作が
簡単です 型くずれ キン
クの心配はありません

ニチポー
ビニロン

船舶用 帆布 0-7
運輸省型式承認番号
#201...第1079号甲種
運輸省 / NK 認定 #202...第1089号甲種

*炭素含有量にご注目ください!!

YSC

《機械構造用炭素鋼》



《特長》

- 厳選された原料の使用により、不純物の混入がきわめて少なく、容量の大きい炉で溶製するので化学成分の均一なものが多量に得られます。また、厳密な各種の検査および試験を行なっているため寸法、形状が正確で表面キズがなく、加工性が良好です。
- 各種丸鋼のほか、径25mm以下のものについてはバーインコイルの製造が可能です。鋼板についても大

型の厚板、薄手の熱延コイルおよび切板が製造できます。

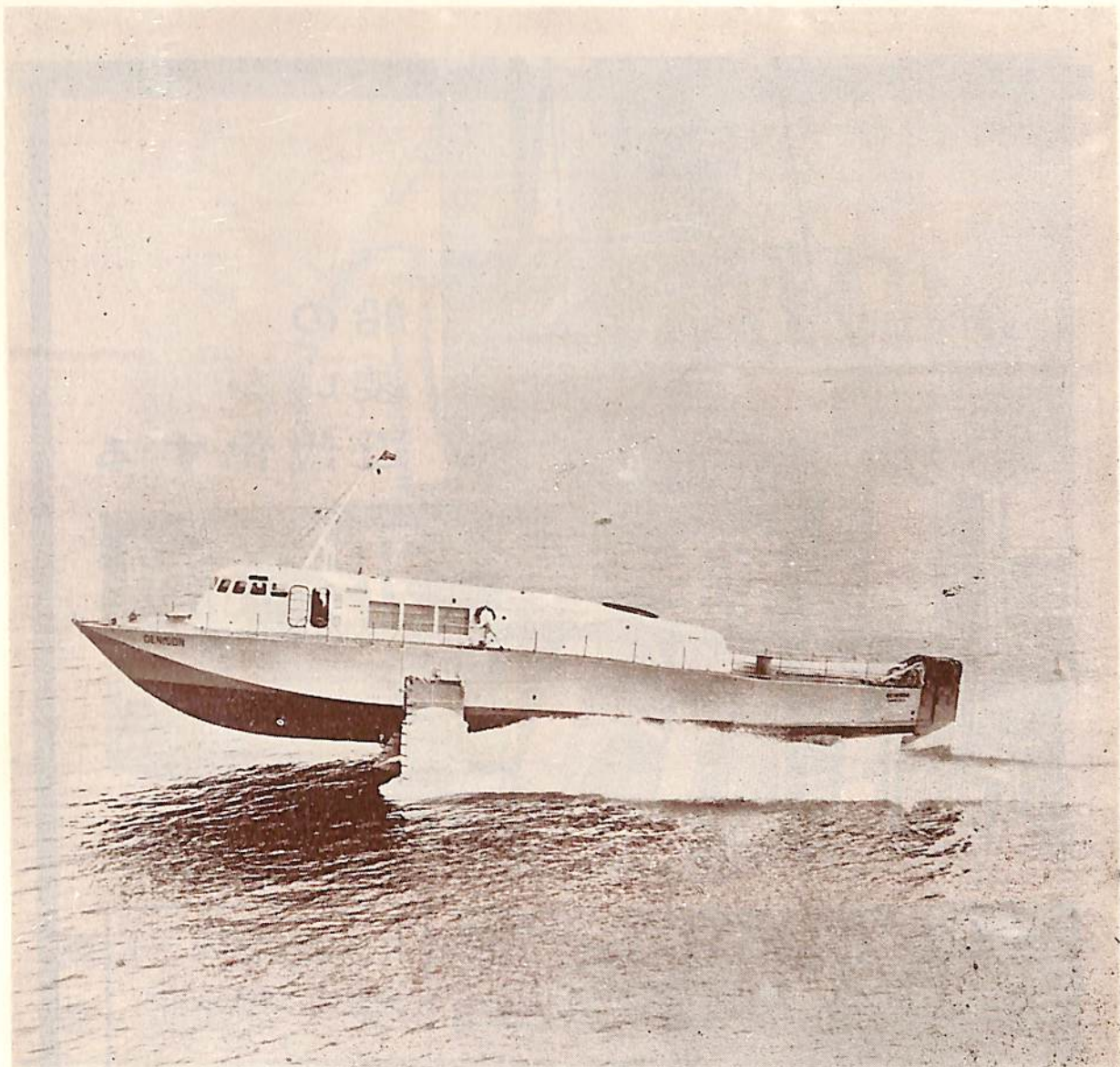
- 機械構造用炭素鋼の焼入性や機械的性質は炭素含有量に大きく影響されます。YSCの炭素含有量はJISよりも規格範囲をせはめて種類を豊富にするとともに、Cu、Ni、Crなどの特殊元素含有量も少なくしてあります。下表をごらんください。

記号	化 学 成 分 分						(%)	
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni+Cr	
YSC 10	0.08~0.13	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 15	0.13~0.18	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 20	0.18~0.23	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 25	0.22~0.28	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 30	0.28~0.34	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 35	0.32~0.38	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 35-1	0.30~0.35	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 35-2	0.35~0.40	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 40	0.37~0.44	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 45	0.43~0.50	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 45-1	0.40~0.45	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 45-2	0.45~0.50	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 50	0.48~0.55	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 55	0.50~0.60	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 55-1	0.50~0.55	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	
YSC 55-2	0.55~0.60	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030以下	0.030以下	0.20以下	0.20以下	



八幡製鐵

マル エス 本社 東京都千代田区丸の内1ノ1 (鉄鋼ビル) 電話・東京 (212) 4111 大代表



自動安定化……60ノットの速度で

米国海運局の80トンの試験的水中翼船、H. S. デニソン、は最高速度60ノットまで出せ海洋で就航できるように設計されています。

“デニソン”はその設計者のグラマン・エアクラフト・エンジニアリング・コーポレーションのためにハミルトン・スタンダード社が開発した高度のコントロール・システムで安定化されています。この自動安定化システムは速度の変化、海上の状態、風力に合わせて水中翼船のフラップを即時に調節します。

このシステムの中心部はコンパクトな4チャンネル

自動計算器で従来の不活発なパイロットの制御に替りロール、ピッチおよび波のうねり等の変化に対処します。類似のユニットがボーイング・カンパニーによる米国海軍へ納入のため製作中の115フートの水中翼船に使用されます。

この装置はトランジスターを使用した独創的な設計と堅牢さを特徴としており、ハミルトン・スタンダード社は諸自動安定化問題を解決いたします。詳細はどうぞ下記にご連絡下さい。

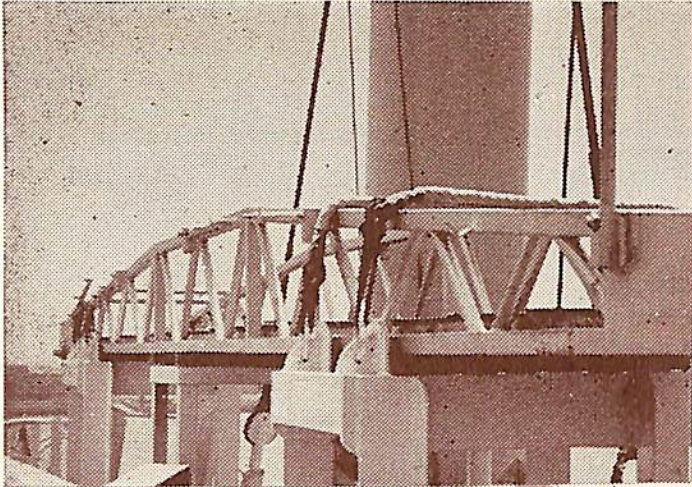
United Aircraft

INTERNATIONAL

East Hartford 8, Connecticut, U.S.A.

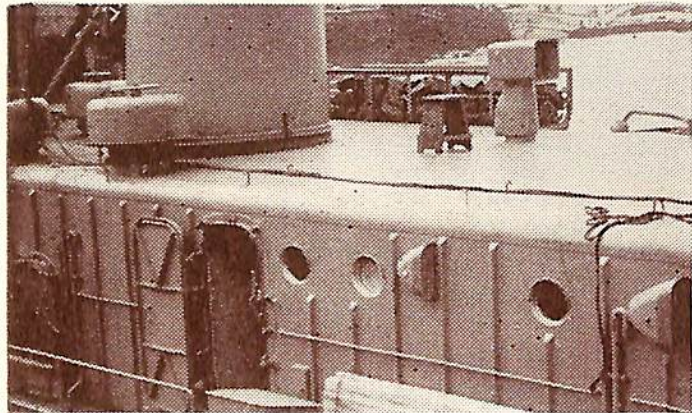
Pratt & Whitney Aircraft, Hamilton Standard, Sikorsky Aircraft, Norden, United Aircraft of Canada Limited
各社外国総代理店

ハミルトン・スタンダード社製品日本代理店
住友商事株式会社 東京電機貿易部
東京都千代田区丸の内1丁目8番地 電話(211)0111(大代表)



船の
装いを
近代化する

軽量形鋼



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
其他室内艤装に

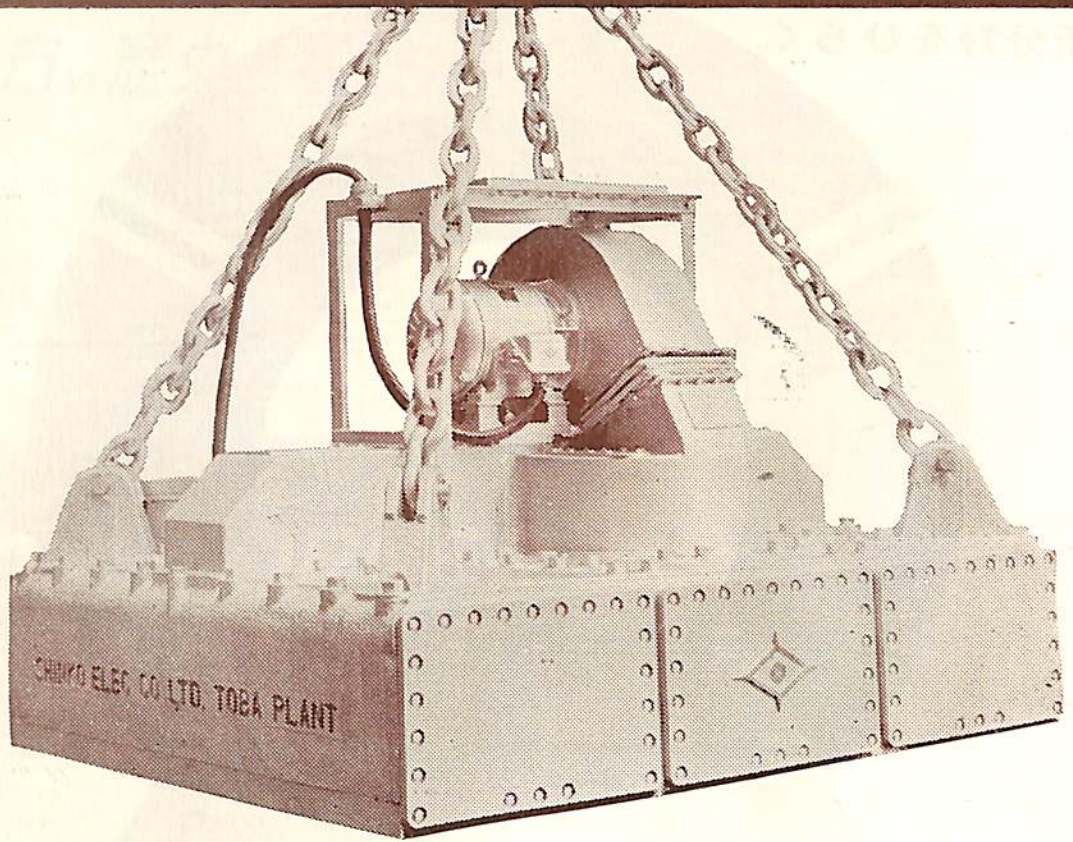


八幡エンジニアースチール株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3丁目2
 (才2丸善ビル) 電話代表(272)3751・3761
 営業所 大阪・広島・名古屋・八幡・札幌・仙台・新潟
 工場 大阪・東京・戸畑



八幡製鐵株式會社



鋼材・鉄鋼板・スクラップの
速い運搬に—安全な運搬に—能率的な運搬に—

神鋼 リフティング マグネット

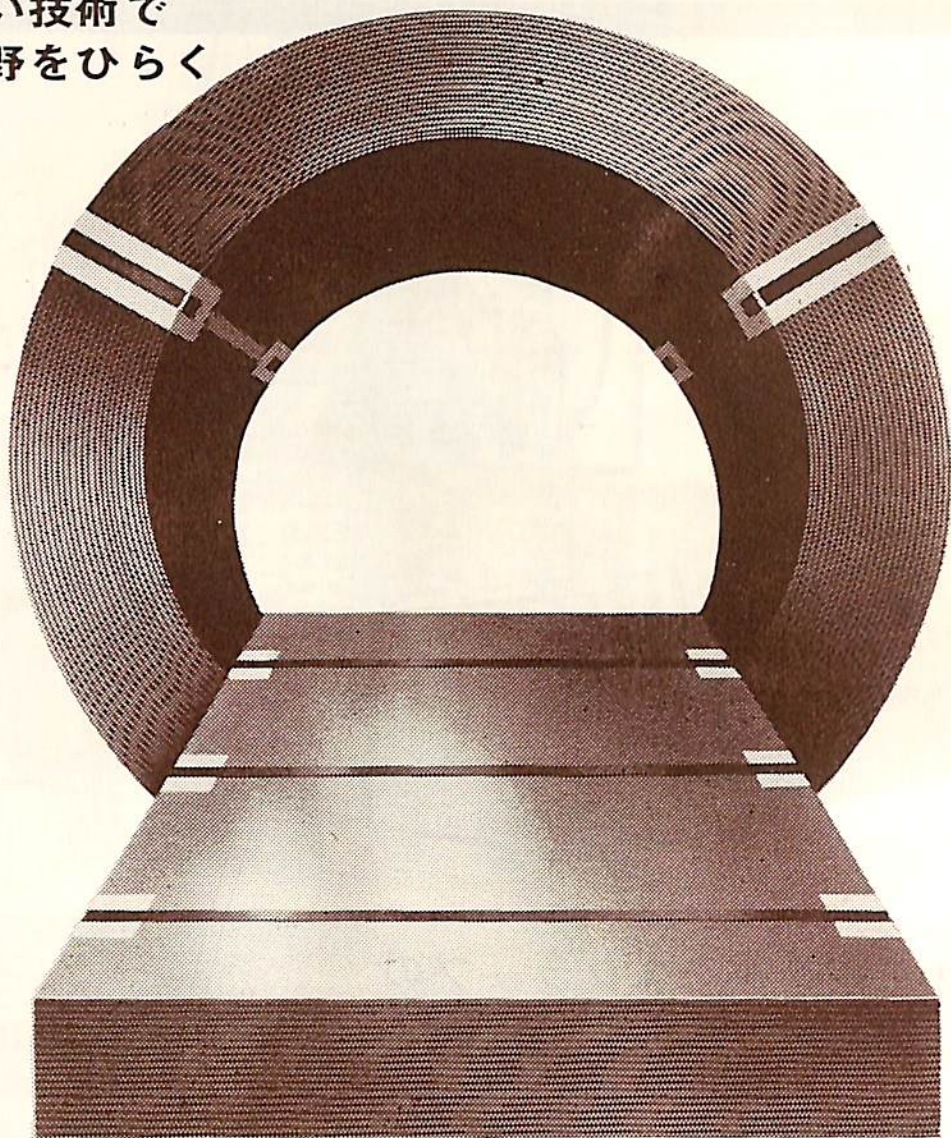
- 外国製品に負けない吊上げ能力
- 線輪焼損の恐れがない絶縁方式
- 堅牢な一体構造で耐久力は絶大
- 水中も安心して使える特殊設計
- 高温鋼材の運搬も安全・自由
- 停電時に安全な完全無停電装置



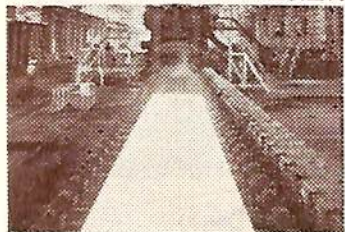
神鋼電機

SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

新しい技術で
新分野をひらく



“鉄をつくり 未来をつくる” 住友金属



住友の鋼板

住友金属

住友金属工業株式会社
本社/大阪市東区北浜5の15(新住友ビル)
支社/東京/営業所/福岡・広島・名古屋・仙台・札幌

長い間の研究と技術の研さんが
見事に開花—“住友の鋼板”が脚光
をあびてデビューしました。新鋭
圧延設備から ぞくぞく生まれる
“新しい鋼板”——

■すぐれた寸法精度 ■申し分のな

い表面状況 ■JIS規格やNK規
格にもパス ■最大巾 1830mm
最大板厚12.7mm 最大重量15t
までコイルにできます。

品質管理は厳格そのもの。充分信
頼できる製品だけが出荷されます

MINORIKAWA

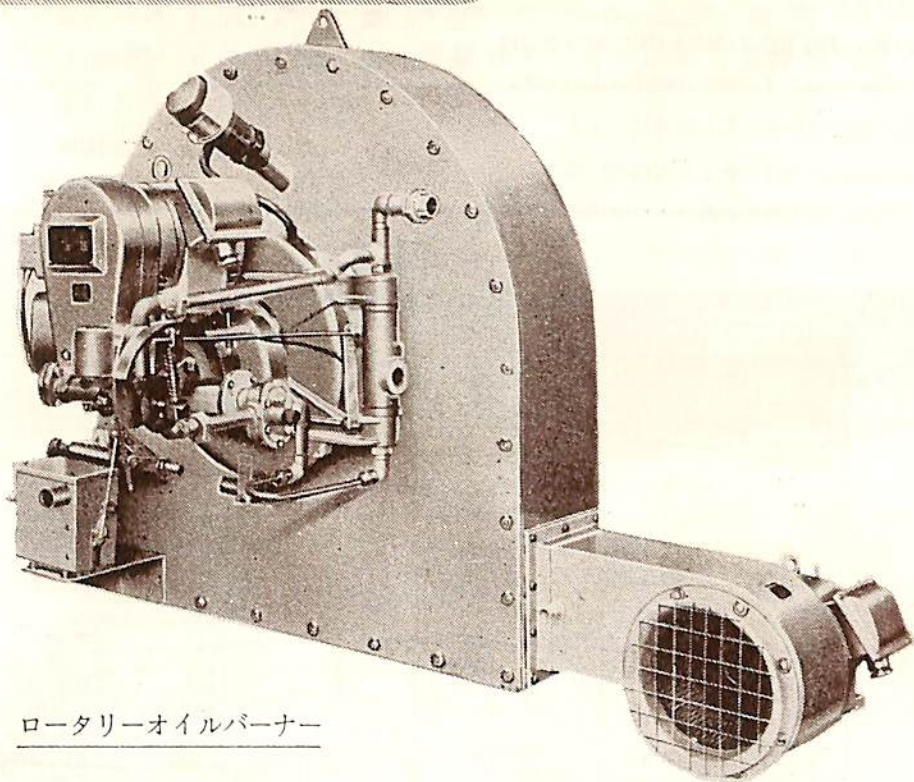
古い歴史と高性能を誇る

御法川の船用燃焼機

船用汽罐のオートメーション化には信頼の出来る御法川のロータリーバーナーで!!!

船舶汽罐用

Rotary
OIL BURNER



ロータリーオイルバーナー

御申越次第カタログ送呈

株式御法川工場

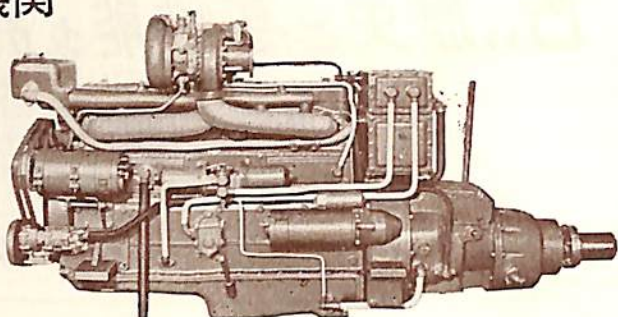
東京都文京区初音町4番地
電話(812)代表-1291~5 直通-0241

代理店
東京通商株式会社

東京都中央区京橋3-5
電話(535) -3151 (大代表)

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の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、小型で軽量な、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 DH100 T-MF6 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

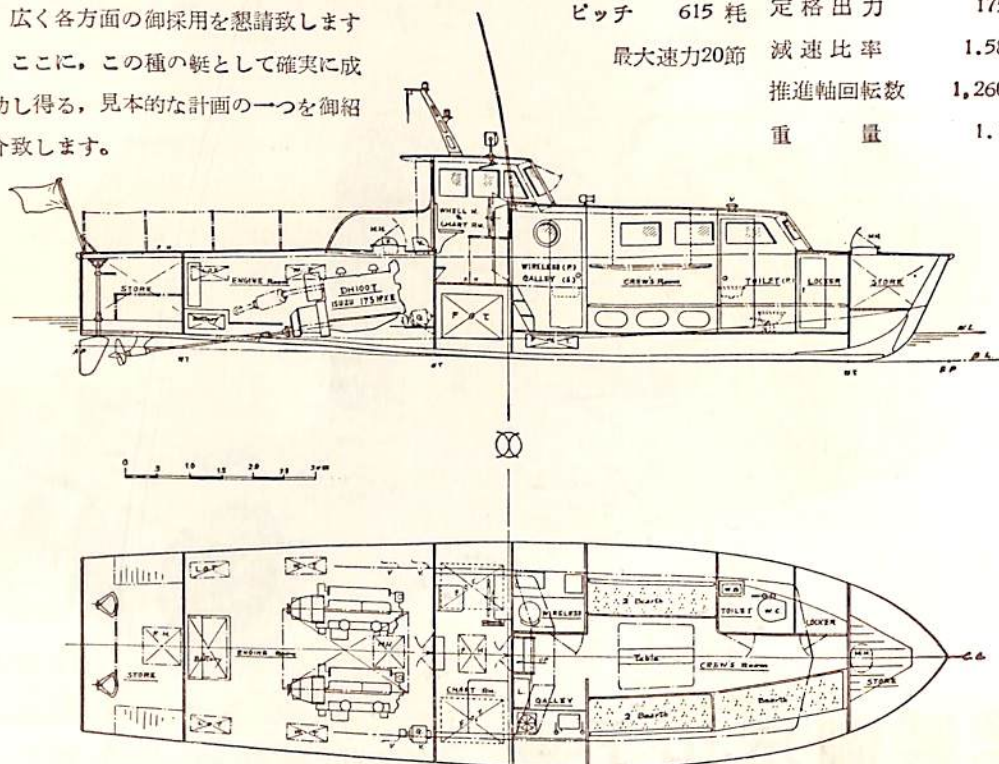
ここに、この種の艇として確実に成功し得る、見本的な計画の一つを御紹介致します。

船 体

主 機

木造組立肋骨2重張軽量構造 DH100T 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 (361) 5400, 5501



三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

CPZ

CPZの用途

各種船舶の外板、バラストタンク
推進器軸、繫留ブイ、浮ドック
港湾施設（鋼矢板岸壁、水門扉、閘門、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

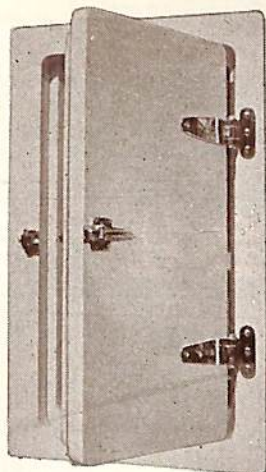
総代理店・三菱商事株式会社

設計施工・日本防蝕工業株式会社

三菱樹脂エアレックス製

（冷蔵庫用）

断熱扉



断熱扉は

三菱樹脂新発売のエアレックス（硬質塩ビ独立気泡体）の秀れた特長を利用し、当社独特の設計により表面は強化ポリエステル樹脂で完全なサンドキッチ構造にした経済性、耐蝕性、強度安定性に富む扉であります。

特長

- ① 軽い（木材より軽い）
- ② くさらない（エアレックスは硬質塩ビ製です）
- ③ きれい（プラスチックです）
- ④ 熱を通さない（保温保冷工事不要）
- ⑤ 寒さに耐える（-60°Cにも安定）
- ⑥ 強い（強さは木材以上）

★ 冷蔵庫に最適です

塩ビ総合加工工場

中西工業株式会社

本社工場：大阪市城東区今福南3の32 Tel（大阪）（931）9674-7
平塚工場：平塚市中原上宿宇新町東881 Tel（平塚）1 2 3 4
東京営業所：東京都中央区日本橋浜町2の84 Tel（東京）（866）8054



富士マークの

船用潤滑油

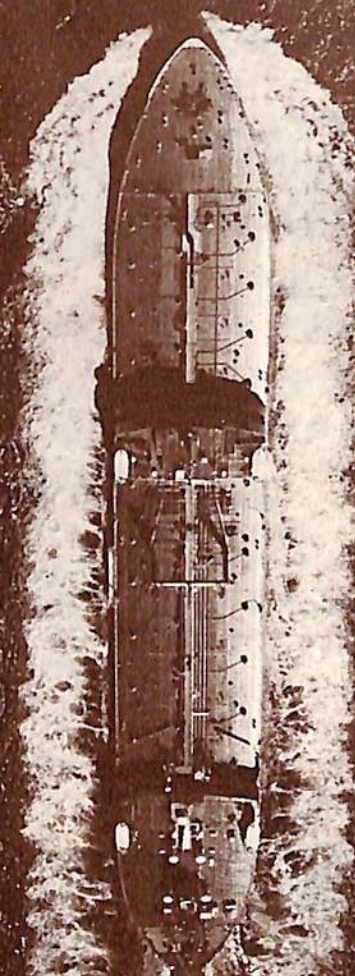
ディーゼル船に——

フジ ルブ マリン	30
フジ ルブ マリン	I-30
フジ ルブ マリン	I-40
フジ ルブ マリン	I-50
フジ ルブ マリン	HD-30
フジ ルブ マリン	HD-40
フジ ルブ マリン	HA-40
フジ ルブ マリン	SHA-40

(品名を上記のように変更しました)

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	
特 200タービン油	
特LT200タービン油	



昭和石油株式会社

東京・丸ノ内

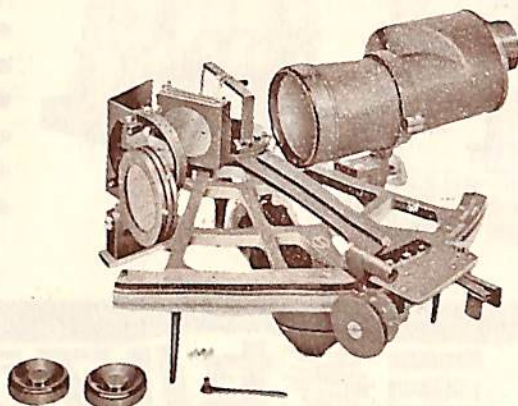
札幌営業所	札幌市大通西5ノ11(大五ビル)	電話 (4) 3124-5
仙台営業所	仙台市東1番丁11(興銀東1番丁ビル)	電話仙台 (5) 1131-5
東京営業所	東京都千代田区大手町2ノ4(新大手町ビル)	電話 (211) 1601-5
名古屋営業所	名古屋市中区新栄町1-6(朝日生命館)	電話中局 (24)(代) 4191
大阪営業所	大阪市北区梅田町27(産経ビル)	電話大阪 (312)(代) 2231
福岡営業所	福岡市下西町1番地(福岡第1ビル)	電話福岡 (74) 0566-9

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
インテグレート
インテグレート
プラニメーター



登録商標 ♡

株式会社

玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4 電・京橋(561)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 東京都大田区池上本町226 電・池上(75)0346,0728

米国コーストガード認定

船舶用軽量不燃壁材

朝日マリライト

超軽量保温材 フェザーカバー、ボード
超軽量耐熱保温材 シリカカバー、ボード
高性能パッキング ジョイントシート

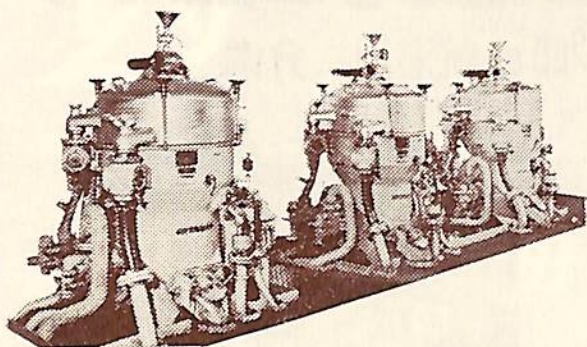
伝統ある保温保冷工事設計請負

朝日石綿工業株式会社



本社 東京都中央区銀座七丁目三番地 電話(571)9361代表
営業所 札幌・釧路・東京・横浜・静岡・名古屋・大阪・新居浜・岡山・門司・福岡・長崎

新機構！運転中にスラッジ排除



特 長

- 連続自動運転可能
- 清浄効率・容量は最高最大
- 超高速回転でも絶対安全
- 精密な工作仕上げ
- 完備した潤滑油方式
- 周到的な動揺対策

● カタログをさしあげます

三菱セルブジエクター

MITSUBISHI KAKOKI CO., LTD.

三菱化工機株式会社

本 社 東京都千代田区丸の内2-6 TEL(212)0611
営業所 大阪・福岡 / 工場 川崎・四日市

HAMILTON

CHRONOMETER WATCHES



2 日 巻

2 1 石

特殊エリンパヒゲゼンマイ付

高級仕上げムーブメント



ハミルトン マリナークロノメーター

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2-4 銀高ビル2階 TEL (561) 7981-5

最近の船舶電気機装における 二、三の問題点

柴田福夫
金尾勝人
糸井宇生
川崎重工株式会社造船設計部

緒言

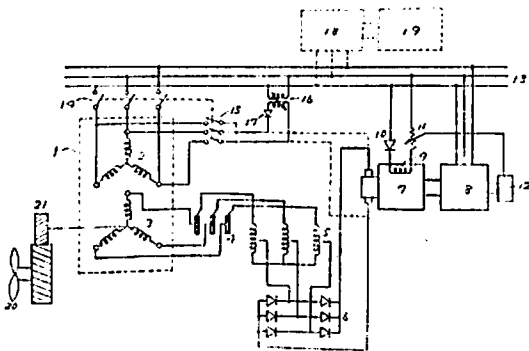
船舶の電気設備は自動化とともに次第に大形化し、また種類を増して行こうとしている。筆者等は現在問題になっている船舶電気機装上の二、三の問題点について述べ、これらについて大方諸賢の御批判を頂きたいと考える。以下論ずるのは(A)発電機新方式に関するもの(B)電動機制御に関するもの(C)発電機、電動機の並行運転に関するもの(D)船用電子機器に対する環境条件に関するもの、についてである。

1. 発電機新方式

船舶自動化が叫ばれ始めてから機関系統やその制御系に種々の改良案が考えられ、そのあるものは既に実現化されつつある。この機会に筆者は船舶発電装置に関し一つの新方式を提案し、これを検討してみたいと思う。この方式の概要は船舶の主機関または推進軸から直接ギヤまたはチェーンなどによつて巻線形誘導電動機を駆動し、その一次巻線に交流または直流を導入することによつて二次電気出力端子に発生する電力を別個の電動発電機に与え、これによつて推進軸の回転が瞬間的にあるいは定常的に大きく変化しても、それに関係なく、一定周波数、一定電圧の交流を取り出そうとするのである。これによつて逆に上記の巻線形誘導電動機をもつて推進軸を低速で駆動することもできるのである。

発電機新方式の回路

第1図においてその結線図を示すが、1は巻線形誘導電動機であり、一次巻線2と二次巻線3とよりなり、二次巻線の回転子は推進軸20に対し、チェーンまたは歯



第1図 Shibatarator

車21で機械的に結合される。この巻線形誘導電動機のスリップリング4から可変比変圧器5、半導体整流器6を経て直流電動機7の入力端子に接続される。直流電動機7は同期発電機8と回転子が結合され、電動発電機を形成する。またこれには回転指示発電機(タコジェネレーター)の12を結合する。13は交流主母線であり、これには同期発電機8、巻線形誘導電動機1および他の専用原動機付き発電機18が接続される。19は発電機18を駆動するディーゼルの指示。直流電動機7の他励分巻界磁線輪9に対し半導体整流器10、界磁調整器11を経て交流母線13から励磁される。巻線形誘導電動機の一次巻線2は開閉装置14を経て交流母線13に、また開閉装置15と半導体整流器17、調整用変圧器16を経て、交流母線13に接続される。つまり一次巻線2は開閉装置14を経て交流に、また開閉装置15を経て直流に接続されることになり、そのいずれかに接続できることを示す。

このような接続において今推進軸によつて巻線形誘導電動機1の回転子が駆動されるとき、その一次巻線2に対し開閉装置15を経て直流励磁すると、巻線形誘導電動機には固定磁界を生じ、その中を二次巻線3が回転するからスリップリング4の端子には交流電圧が発生する。この交流電圧を可変比変圧器5で変圧し、整流器6で整流し、直流機7に加えられ、これが同期発電機8より三相交流となつて交流母線13に供給される。この場合電動発電機7-8の軸によつて駆動される回転指示発電機によつて検出される同期発電機8の回転の上下で、図のごとく直流電動機7の他励界磁電流を調整するか(図では界磁調整抵抗11を調整するように示しているが、その他にも他励界磁電流の調整方法は種々ある。)巻線形誘導電動機の直流励磁電流を調整するか(例えば調整変圧器16の変圧比を調整するかまたはその一次側へ可飽和リアクトルを挿入して調整しうる)または可変比変圧器5の変圧比を調整することによつて同期発電機8の回転はほぼ一定に維持され、従つてこれが出す交流出力は推進軸20の回転いかにかわらず一定周波数を保つ。また同期発電機8には自動式または他動式を問わず一定電圧を維持する定電圧装置を装備している。

2. 発電機新方式の効果

以上のような発電機新方式装置が船舶機関系にどのような影響を及ぼすかということについて簡単に述べる。

a タービン船においてボイラー 2 缶を廃し、1 缶方式の採用

本方式ではこの発電機装置を逆に電動機としても使用できるため、低出力、低回転の電気推進とすることが出来る。従つてタービン船において、1 缶方式を採用し、もしこのボイラーが故障の際には船内ディーゼル発電機を原動機として低速で船舶を運航し、この発電装置をいわゆるホームカミングモーターとして使える。

b 燃料消費節約

タービン船においては発電機用タービンの馬力当りの蒸気消費量は主機タービン系のそれに比し 5~6 割増となるほど発電機系の燃料消費率が悪い。これを本方式のごとく主機系 1 本とすると全系から考えて 2~3% の効率向上を得る。これは運航経済上非常に魅力となる。ディーゼル船において考えると、主機系の C 重油、発電機系の A 重油の差が生じこれも燃料の節約となる。

c A 重油タンクの小形化

ディーゼル発電機においても大洋航行中はほとんど使わぬから A 重油タンクが小形でよい。

d 主機ターニング装置の不要

本方式では誘導電動機によつて超微速で軸を回転せしめるので、ターニング装置の役割をするため別個にその装置は不要である。また主機かん脱装置不要で遠隔操作が出来る。

e トロール船や漁船に便利

主推進軸系と船内電力系との間の動力配分を自由に出来るためトロール船や漁船に用いられるとその利点が多い。

f 電動発電機の回転は主推進軸の回転と無関係

従つて電動発電機は小形化するし、またその周波数は推進軸回転数の定常的または瞬間的な変化に左右されない。

g 推進軸の停止、逆転等の切りかえ時

主機回転が定格の 1/2 以下になると、他の発電機ディーゼルの自動起動し、並列運転の後切り替える。

h ディーゼル主機関の起動用

自動車機関の起動のようにディーゼル主機関の起動に本方式の誘導電動機を用いる。

i 船内補機電動機制御の可能性

カーゴオイルポンプ、缶用強制送風機、ウインチ、ウインドラス等の速度制御に本方式が利用出来る。

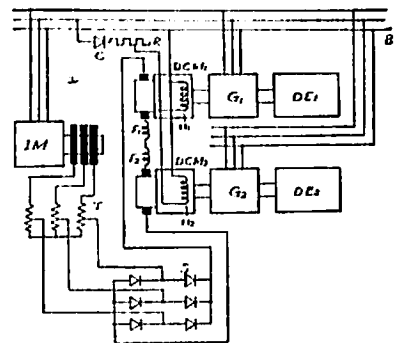
3. 最近の電気推進その他船用電動制御

船舶の電動機がその合理性に従つて交流化されたがそれにともない速度制御が種々研究された。その中でもつ

とも秀れている方式はシエルピウスやクレーマー変形ではないかと考えられる。これらについては今まで種々述べた^{1)~10)}。これらは電気推進やその他船用電動制御一般に用いられる。

ここではその一実施例として、すでに 2 隻の 4500 馬力渡船における 1500 馬力カッターモーターで実働されているものを御紹介する。

カッターモーター用電動制御回路は第 2 図に示すごとくである。DE₁、DE₂ はディーゼルエンジン 2 台で G₁、G₂ の交流発電機 900 kVA 2 台を駆動する。これら交流発電機と機械的に直流電動機 DCM₁、DCM₂ 200 kW、2 台を結合する²⁾。これらの二組が交流発電機 G₁ G₂ において母線 B で並列運転し、直流電動機 DCM₁、DCM₂ において直列接続する³⁾。直流電動機 DCM₁ と DCM₂ の分巻界磁線輪 H₁ H₂ は並列的に交流母線 B から整流器 C、抵抗 R を通して電流を供給される。ま



第 2 図 カッターモーターにおける Shibata Reducer

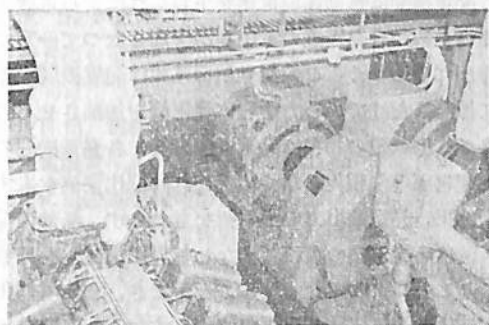
第 1 表 機器主要目

1. 交流発電機 G	2 台
防滴自己通風形 900 kVA 445 V 1170 A	
電機子電流 1155 A 極数 10 P 回転数 720 rpm 60 〰	
自動式 (励磁電圧 94 V 励磁電流 79 A)	
2. 直流電動機 DCM	2 台
防滴自己通風形 200 kW 300 V 725 A	
回転数 720 rpm 極数 6 P 複巻界磁	
3. ディーゼル DE	2 台
川崎—MAN 形 V 6 V 22/30 MAL	
軸馬力 1180 BSEP. 720 rpm	
4. 巻線形誘導電動機 IM	1 台
閉鎖 開放管通風形 1100 kW 回転数 1180 rpm	
1 次電圧 440 V 2 次電圧 960 V	
1 次電流 1750 A 2 次電流 700 A	

第2表 カッター無負荷作動試験

制 御 器 チ	電 源 電 圧	負 荷 交 流	直 流 電 圧	負 荷 直 流	界 磁 電 流	回 転 数	
						電 動 機	カ ッ タ ー
1	445 V	250 A	610 V	10A	13.8	250	7.5
2	〃	〃	550	〃	12.3	350	10.3
3	〃	〃	610	〃	13.8	460	13.9
4	〃	〃	530	〃	10.7	550	16.5
5	〃	〃	610	〃	13.8	700	21.0
6	〃	〃	490	〃	9.6	790	23.7
7	〃	〃	400	〃	7.6	850	25.5
8	〃	〃	280	〃	5.1	925	28.0
9	〃	〃	180	〃	3.1	1000	30.0
10	〃	〃	170	〃	3.0	1130	33.9

た直列線輪 F_1 , F_2 は電機子線輪と直列に接続され、電機子回路はシリコン整流器 S , 可変比変圧器 T を通してカッターモーターの巻線形誘導電動機 IM のスリップリングに接続される。これらに用いられた主機械の主要目は第1表に示すようなものであり、その無負荷運転は第2表のごとき成績であった。負荷をかけるとこれは若干回転数を自動的にさげる。この起動電流は極めて低い。第3図および第4図はカッターモーター関係の写真を示す。



第 3 図

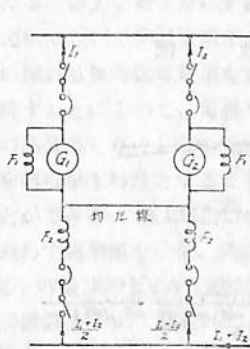


第 4 図

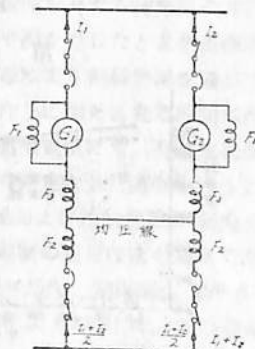
4. 均圧線の効用

船内補機の電動化にともなつて、発電機が大形化するとともに並行運転される機会が多くなつた。特に電動ウインチを有する貨物船の荷役時、電動ポンプによるタンカーの荷油操作時には航海時に比べて多大の電力を消費する。このおのおの場合に對し適正な電力供給を行うため、発電機を複数台設備しそれぞれの消費電力に応じた発電機台数のみを全負荷附近にて運転し、発電機効率を高め燃料消費の減少をはかっている。かくして航海時には1台の発電機電力で十分であつたものが荷役時には3台並行運転しなければならないような事態がしばしば生ずる。発電機の平行運転に際し重要なことは発電機の容量比に応じた安定した負荷配分である。

直流発電機の並行運転にあつては、その外部特性が垂下特性であるならば安定した並行運転が可能であるが、過復巻特性あるいは平復巻特性では単に並列に接続するだけでは安定した並行運転は望めない。このような特性の発電機を安定並行運転させるための手段の一つとして従来より均圧線が用いられている。第5図は平復巻発電機に均圧線を施した接続図であつて、図中 G は発電機、 F_1 は分巻界磁巻線、 F_2 は直巻界磁線を表わす。船用発電機は普通平復巻特性のものが使用される。さて第5図において、1号発電機 G_1 の電流 I_1 が増加したとすれば、各発電機の直巻界磁界巻線 F_2 に流れる電流 $(I_1 + I_2)/2$ もともに大きくなり、したがつて2号発電機の電圧も大きくなりその結果、ある不平衡を保ちながら安定運転に入る。これが一般的な平行運転における均圧線の効果であるが、更に両発電機間の電力の不平衡を減少せしめ安定した負荷分担を維持するために第6図に示す回路が採用される。すなわち第5図の直巻界磁巻線 F_2 と直列に差動界磁巻線 F_3 を設けたものである。 F_3 の起磁力は F_2 の起磁力を打ち消すように作用する。すなわち F_3 は差動直巻発電機として作用する直巻界磁巻線である。

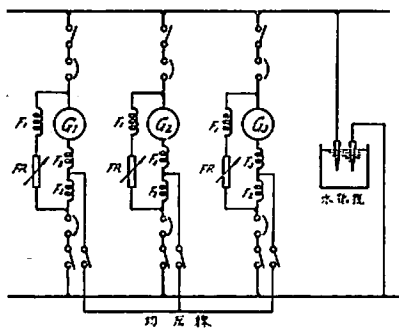


第 5 図

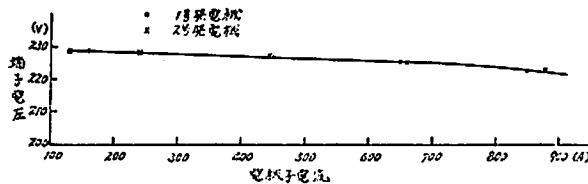


第 6 図

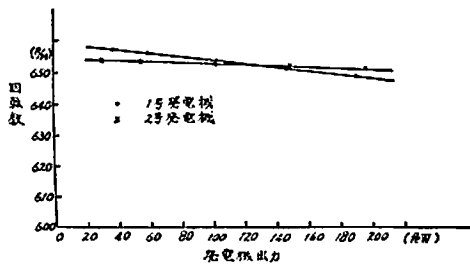
単独運転時には F_2 と F_3 によつて生ずる起磁力の差が合成起磁力として作用するわけであり、この合成起磁力が平復巻特性を生ずるようにそれぞれの巻数が適当に定めてある。並行運転の際は第6図に示す電流分布を生じ、差動巻線に自己の電流を通ずることになる。直巻界磁巻線 F_2 の作用は前述の通り負荷の安定に寄与するものであるが差動巻線 F_3 は両発電機間の負荷の不平衡を極力少なくするように作用する。すなわち今、 I_1 が増加したとすると I_1 が F_3 を流れることによつて F_3 の界磁が差動的に作用することになり1号発電機の電圧を減少せしめ I_1 を減少させるような作用をする。一方負荷が一定ならば I_1 の増加により I_2 が減少することになり、2号発電機の F_3 の差動界磁が弱くなり発電機電圧が上昇し I_2 が増加する。これを要するに差動界磁巻線の作用は増加しようとする発電機出力を押える一方、減少しようとする発電機出力を増加させ、もつて両発電機負荷の不平衡を極力少なくしようとするものである。第5図の如き接続においても電流が増加しようすれば電機子



第 7 図



第 8 図



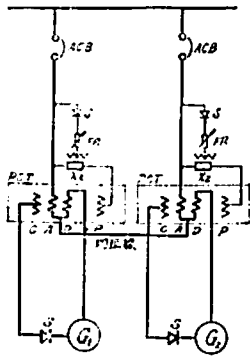
第 9 図

巻線抵抗および電機子反作用のために端子電圧が低下し発電機出力の不平衡を少なくする作用をするが、差動巻線はこれを積極的にこなわんとするものである。この差動巻線のために並行運転時の負荷配分は極めて良好に行なわれる。次に実例を示す。第7図は当社建造の貨物船に装備された発電機の結線図であつて発電機要目は次の通りである。定格電圧 225 V、定格電流 890 A、容量 200 kW、回転数 600 R/M、負荷として水抵抗を使用した。1号発電機 G_1 と 2号発電機 G_2 との並行運転結果を第8図および第9図に示す。最初各発電機を規定格負荷にて平衡運転させ、その後は界磁調整器およびエンジンガバナーを調整することなしに負荷を小より大へと変化させていつたときの各発電機の電圧、電流、回転数を測定したものである。図より分る如く各発電機エンジンの回転数にも差があつても各発電機の外部特性はほとんど一致し、負荷の不平衡は極めて僅かである。

以上は直流発電機における均圧線の方法およびその効果について述べたのであるが、差動巻線および均圧線を自動交流発電機に適用した並列運転方式が筆者らによつて開発され実用化されている^{(50)~(54)}。以下に自動交流発電機における均圧線の作用について述べることにする。

周知のように交流発電機の並行運転を行なう際には、各端子電圧が一致していなければならない他に回転数も一致していなければならない。電圧の相違は発電機並列後、発電機間に無効循環電流を生じこれによる電機子反作用のための各発電機の電圧差が少なくなつて一定の端子電圧に落ちつく。この無効循環電流は発電機間を循環して流れるだけで、いたずらに発電機を加熱させるのみである。回転数の相違は発電機並列後、各発電機間の誘起電圧の位相差となつて現われ同期化電流を生ずる結果、発電機出力の不平衡をもたらす。無効循環電流は各発電機の電圧(すなわち界磁電流)を調整することによつてなくすることができ、また同期化電流は各発電機誘起電圧の位相(すなわち発電機エンジンのガバナー開度)を調整することによつてなくすることができる。ここに述べる自動交流発電機の均圧線は無効循環電流を減少させ各発電機間の電圧差を少なくする目的のものである。

第10図は自動交流発電機に均圧線を設けた場合の接続図であつて ACB は遮断器、S は整流器、 X_2 はリアクトル、PCT は電圧電流変成器である。PCT は4個の巻線より成り、A は和動巻線、D は差動巻線、C は電流巻線、P は電圧巻線である。普通の自動交流発電機は PCT のなかの D がなくて C、A、P のみから成っている。D は A と反対方向に巻かれ A の起磁力を



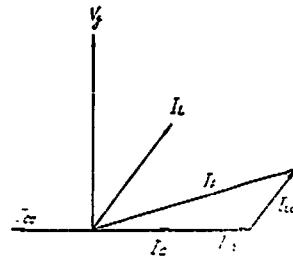
第 10 図

複巻特性を垂下特性として並行運転を行っており、単独運転時には良好な特性を有する発電機を並列時にはわざわざ悪化させて使用する結果となつている。これは極めて不都合なことであつて、並列時においても負荷の如何にかかわらず常に一定電圧を供給できることが望ましい。自動交流発電機における均圧線の効果は無効循環電流を減少させるのみならず、発電機外部特性を垂下させることなく平復巻特性のまま安定な並行運転を可能ならしめることにある。

次に均圧線を採用せる自動交流発電機の動作について述べることにする。まず単独運転時の電圧確立について述べる。無負荷時には電圧線輪 P によつて電流線輪 C に電流 I_{f0} が生じこれが整流器 S によつて整流されて発電機界磁を励磁し規定電圧 V_L を確立する。 V_L は発電機線間電圧である。今遅れ負荷電流 I_L が流れると電機子反作用、電機子巻線抵抗および滑溜リアクタンスのため発電機電圧が降下する。この電圧降下を補償するために更に励磁電流を増加してやらなければならない。これを和動巻線 A と電流巻線 C との作用によつて行なうのである。すなわち負荷電流が A と D とを流れると A および D と C との相互誘導作用によつて C に電流を生じ、この電流を無負荷時励磁電流 I_{f0} にベクトル的に加え合せ、励磁電流を増加せしめ発電機電圧降下を補償し規定電圧を維持するのである。P に直列に接続されているリアクトル X_2 は直流によつて励磁され、励磁調整抵抗器 FR を加減することによつてリアクタンスの値が変化し、電圧線輪 P に加わる電圧が変化するから無負荷励磁電流が変化することになり規定電圧の大きさが加減される。かくして自動交流発電機は電圧電流変成器の作用によつて負荷電流の如何にかかわらずほぼ一定の電圧が維持できる平復巻特性とすることができる。これらの電圧、電流の関係をベクトルで表示すれば第 11 図のようになる。図において I_{f0} は発電機の相電圧

打ち消すように D が作用する。第 10 図と第 6 図とを比べてみると相似であることが分る。すなわち F_2 が D に F_1 が A に相当する。

さて、交流発電機においても直流発電機と同様に外部特性が垂下的でなければ安定な並行運転を行なうことはできない。このため通常は横流補償器によつて平



第 11 図

V_s と $\pi/2$ の遅れ位相となつている。これはリアクトル X_2 の大きさおよび電圧巻線 P の巻数を適当に選ぶことによつて達せられる。 I_{c0} は負荷電流 I_L によつて和動巻線 A および差動巻線 D により電流巻線 C に

生ずる励磁電流であつて I_{c0} と I_{f0} との合成値 I_f が全励磁電流となる。当然のことながら和動巻線の巻数は差動巻線の巻数よりも多く、和動巻線により電流巻線に生ずる電流は負荷電流と同方向となり、差動巻線により生ずる電流は反対方向となる。

次にこの平復巻特性を有する自動交流発電機の並行運転における均圧線および差動巻線の効果について考えることにする。第 10 図に示すように自動交流発電機が並行運転され均圧線が接続されているものとする。今 1 号発電機 G_1 の電圧が高くなり発電機間に電圧差を生じたとすれば、この電圧差により無効循環電流が PCT 内の差動巻線および均圧線を通じて両発電機間を循環して流れる。この無効循環電流は G_1 の端子電圧 (相電圧 V_s) に対して $\pi/2$ 遅れの電流となる。第 11 図における I_c である。 I_c は I_{f0} と同相であるが差動巻線 D は和動巻線 A と反対方向に巻いてあるから、D によつて C に生ずる電流 I_{c0} は I_c と π だけの相差を有することになる。図より分るようにこの I_{c0} は I_{f0} を打ち消すこととなり、合成励磁電流を低め発電機電圧 V_s を減少させる作用をする。電圧の低い方の 2 号発電機には $\pi/2$ 進みの無効循環電流が流れることになるから、2 号発電機の I_{c0} は I_{f0} と同方向となり合成励磁電流は増加することになり発電機電圧は上昇する。この結果発電機間の電圧差が少なくなるので、無効循環電流も僅かとなる。以上を要するに平復巻特性を有する発電機の並行運転において発電機電圧に不平衡を生じたとき発電機間に流れる無効循環電流を均圧線により差動巻線を通じて流すことによつて、電機子反作用に加えて発電機間電圧の高低差をなくし僅かな無効循環電流にて、発電機特性を何ら垂下特性とすることなく安定な並行運転を行うことができる。第 12 図に均圧線および差動巻線の効果を表わす実測値を示す。供試発電機の要目は次の通りである。容量 230 kVA、定格電圧 445 V、定格電流 298 A、周波数 60 Hz、力率 80%、回転数 600 R/M、この発電機 2 台を並列に第 10 図のように接続し、2 号発電機の励磁調整抵抗器 FR を一定に保ち、1 号発電機の励磁調

5. 船用電子機器の環境条件に関する実用諸問題について

近年船舶自動化の進展に伴い、船用電子機器の需要もまた急激に増加し、その応用分野も枚挙するに遑及がない程多方面に亘つて拡大されて来ている。従来船用の電子機器といえばそのほとんどが無線通信装置とレーダおよびロラン等一部の航海装置によつて代表されていたが、これが最近ではエンジンのリモートコントロールとそのデータ処理、更には荷役のオートメーション化とかブリッジにおける集中操船というように船舶自動化の分野で欠くことの出来ない重要な役割を占め時代の花形として大きくクローズアップされて来た。しかるにその反面応用が多岐に亘るに従い、従来の無線通信装置とかレーダで特に大きく問題として採り上げる必要もなかつたようなことでも案外重要な問題として検討する必要が生じて来ている。

その一つの問題として環境条件を採り上げることが出来る。すなわち今までのように無線装置とかレーダによつて代表されていた船用電子機器は概ね無線室とか操舵室とかいうようにある限定された場所においてそれらの環境をベストに選定することが比較的容易に出来たが最近のように一つのユニットではなくシステムとして船内のいろいろな系統に散在して応用されて来ると、これらに対する環境条件も従来と異なりすべてにおいて最良のコンディションばかりを要求することがほとんど不可能に近くなつて来た。

例えばその一つの例として、エンジンルーム内の主機および各補機類の水、油、蒸気またはガス等の各系統における主要部の温度、圧力、液面、流量等エンジンの操縦に必要なデータの計測監視に使用されるエンジンデータロガーは、その用途からみてどうしてもエンジンルーム附近に設ける必要があるが、この場合周囲温度とか耐振動、衝撃性等の環境条件においては他のこの種陸上用装置に比べはるかに severe なものが要求されることになる。このように最近の船用電子機器ではその用途によつてはどうしてもそれらの機器を構成する半導体、電子管、抵抗、コンデンサ等の回路素子にとつて好ましからぬコンディションのもとで使用しなければならない場合が多々生じて来ると考えられるので、かかる観点より主として温度、湿度、振動および衝撃というような環境条件の各要素と機器の性能および信頼度に対する関連性について若干の実船計測データ

を基礎にその大要を述べてみることにする。

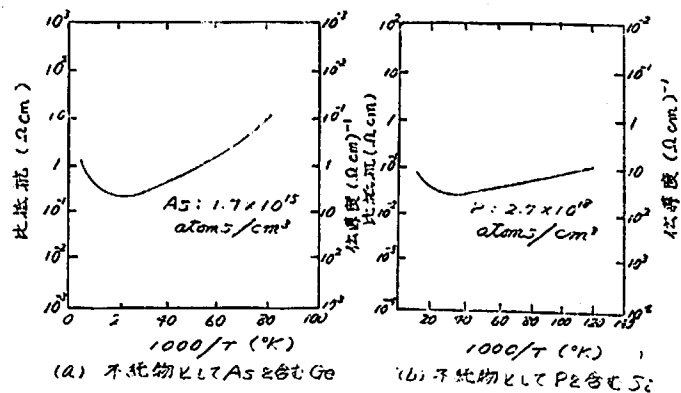
1. 周囲温度

最近ほとんどの電気装置には多少なりとも半導体材料が使われている。特にここで問題として取り上げられている船用電子機器に至つては、時代のすう勢からいつてもその構成回路の大半はトランジスタ等の半導体素子を使用しているものとみて差支えなからう。しかるにこのトランジスタは第14図からもわかるように温度変化によりその電気伝導度が変化し、電気的な特性が不安定となる傾向が見られる。すなわち第14図^(a)は不純物としてAsを含んだGe半導体の温度特性で^(b)の不純物としてPをもつSi半導体に比べ更にその傾向が著しい。従つて現在の処このGe半導体を回路素子に使用しているものにあつては、温度補償を行つて最高周囲温度を45°C程度に限定して使用するのが普通常識とされている。

更にこの温度条件は半導体の電気的な安定性に関係があるばかりでなく、他の抵抗およびコンデンサ等の各回路素子の寿命にも影響を及ぼすことが考えられる。特にトランジスタにおいては従来その寿命は無限であり劣化は無視出来るという考え方が一般になされていたが、最近の報告によるとGeなどの表面の僅かな“よごれ”が温度上昇による劣化の主なる原因となるのではないかという説が出されて来ている。

第3表^(a)はわが国における1956年当時のトランジスタについて温度並びに後述の相対湿度をパラメータとした劣化の様子を示したものであるが、しかし現在の製品はこの当時のもの比べると著しくよくなつていたので、このデータがそのままあてはまるとは考えられないが、一応参考までにデータとしてあげておく。

このように周囲温度条件は、電子応用機器にとつてそ



第14図 半導体の温度特性

の性能並びに信頼度を決定する大きな要素となり、ひいてはそのコストにも影響を及ぼす重要な問題であるのでその検討には慎重な態度でのぞむ必要である。

次に実際の周囲温度を実測例からみてみることにする。

第15図は1万トンディーゼル貨物船の神戸—香港往復航において船内でも比較的高いと考えられるエンジンルーム内温度の変化と海水温度および操舵室附近外気温度変化との関係についての実測結果である。本計測期間は

1月15日より1月25日間で本航路である北半球においては、いわゆる厳冬期にありかつ主機関も高温のsteamタービンとは違いディーゼル内燃機であつたためエンジンルーム内の周囲温度も比較的低い条件のものしか得られていないが、それにしても最高はほぼ34°Cまで上昇し、最低周囲温度14°Cとの間にはほぼ20°Cの温度変化がみられる。従つて更に悪条件下における最高温度並びに温度変化もこのデータからおよその推定は出来るものと思う。

第3表

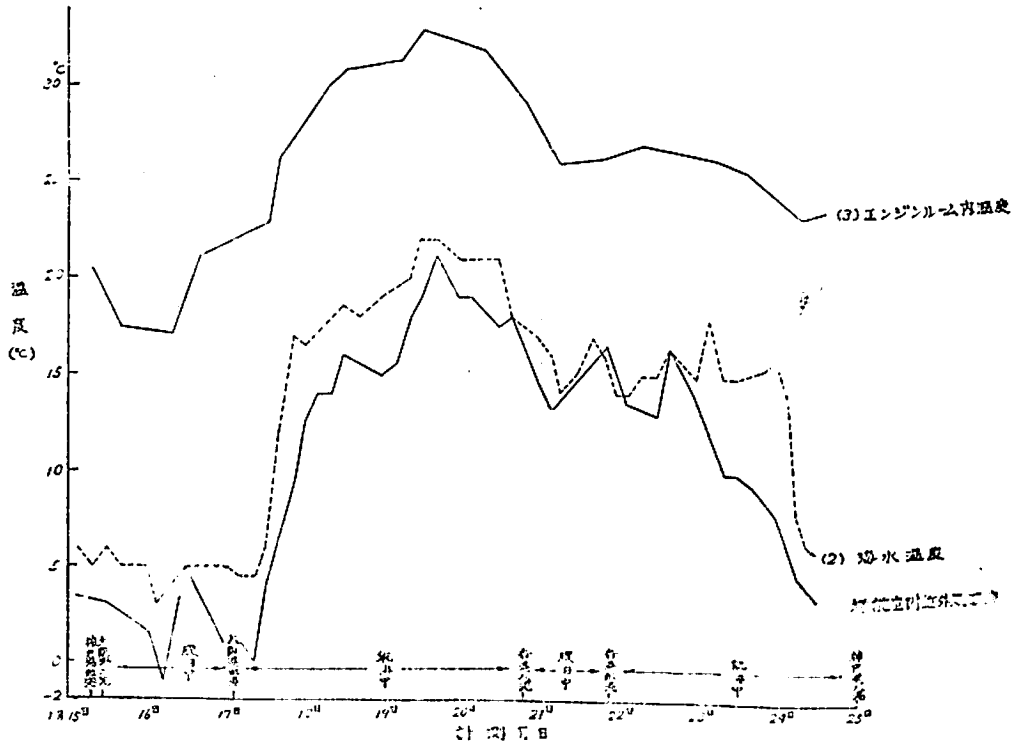
試験条件			推定寿命(時間)	
温度(°C)	相対湿度(%)	電気的狀態	1955年までに製作され2年間試験したもの	1956年製で1年間試験したもの
60	80	放置	930	18,700
60	80	通電	460	92,670
60	0	放置	540	18,700
20	—	放置	6,090	極めて大(1)
20	—	通電	7,650	極めて大(2)

(1) 50本中劣化なし

(2) 50本中劣化1本

2. 湿度

温度と相対的に関係のある湿度もまた同様に電子機器の機能および寿命に大きく影響を及ぼす。すなわち各回路素子並びに配線の絶縁低下に伴う機能の劣化および前項に述べたようにトランジスタの寿命短縮等無視出来ない問題がある。一例としてエンジンルーム内の湿度についてみると、今までの計測結果では一般に国内の港での停泊時が大体70~80%程度で比較的高く、他の外国における港では大体50~60%位でわが国のそれに比べ若干低いようであるが、いずれにしても陸上の乾燥したところとは異なり常に海洋上の好ましくない条件下で使用されるものであるから機器設計時の条件としては上



第15図 温度変化の実測データ

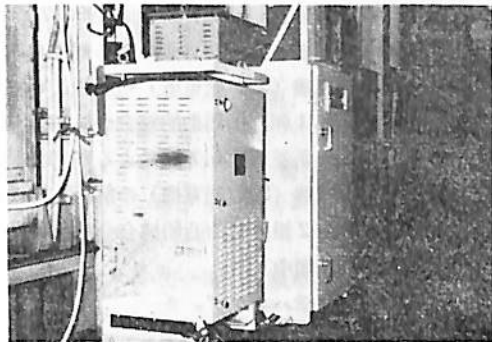
記の結果に更に多少の余裕を見込んで最低80~90%程度で考えておく必要はある。現在各メーカーで実際に設計する場合でも、発注者から特別の要求がない限り一般には80~90%の湿度条件でもつて機器の設計を行っているようである。

3. 振動衝撃

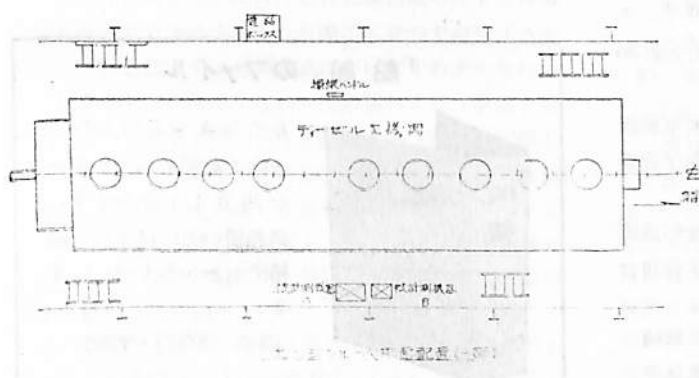
船舶に起る振動は大別して船体振動と機関振動の二つ

第4表

計測箇所	計測回数 振幅, 周期	(I)		(II)	
		振幅(mm)	周期(c/M)	振幅(mm)	周期(c/M)
機 器 A	正面	0.4	780	0.5	840
	正面向つて左側面	0.2	540	0.4	720
	右側面	0.3~0.4	660	0.2~0.3	660
	上面	0.1	480	0.05~0.1	360
機 器 B	正面	0.45	420	0.4	420
	正面向つて左側面	0.2	600	0.2	540
	右側面	0.2~0.4	600	0.05	660
	上面	0.1	480	0.4	420
主機船首尾軸側面		0.7	1380	—	—
機関室床面		殆んどなし	同左	同左	同左



第16図 被計測機器の取付け状況



第17図 被計測機器の取付け場所

が上げられるが、ここで特に問題となるのは船体に取付けられた電子機器装置に対する振動、衝撃であつてこれは主として船体振動によるものと考えられる。この船体振動はまたその振動源の種類から波浪の衝撃により発生する自由振動と機関、プロペラなどの周期外力による強制振動の2種類に類別することが出来るが、このうちでもとりわけ後者の強制振動がその大きな要因となつている。これは主に往復動機関またはその他の補機に発生する上下および水平方向の不釣り合い並びに不釣り合い力と、プロペラの水力学的トルクと推力の変動による起振力と船体自体の固有振動との共振現象に起因するものと考えられる。従つてこの条件も船型、主機の種類およびプロペラの形状等により各船毎に事情がかわつてくることはいふまでもないが、参考までに実測例を第4表にあげてみる。

このデータは前述(1)の温度データと同一船において計測したもので、計測対象機器は第16図に示すように振動条件の比較的 severe なエンジンルーム内に取付けられた実験用データスキャナの筐体表面についてのものである。この時の計測条件を示すと大要次の通りである。

- A) 船型 長船首楼付平甲板型
(ミッドシップエンジン)
- B) DWT 約13,400 KT
- C) 主機
型式 川崎 MAN K9Z78/140 C
出力 M. C. R. 11,500 BHP 118r. p. m.
計測時 r. p. m. 109r. p. m.
- D) 推進器
型式 Nialite 4-SO
直径(m) 5.60
ピッチ比 0.945
- E) 被計測機器の取付場所 第17図による。

上記計測条件からもわかるように本データはディーゼル船についてのものであるから、タービン船の場合は条件も大分よくなると思うが、いずれにしてもこの程度の振動は実際にかかるものとして機器の設計条件並びに防振対策を予め考慮しておく必要がある。特に回路の構成部品として真空管とかワイヤスプリングリレーのような振動、衝撃に弱い部品を多く使用しているようなものについてはなおさら、重要な問題の一つとして十分に検討しておく必要のある問題と考える。

結 言

以上現在船舶電気装置で問題となつている二、三の点についてその概要を述べた。最近における欧米における船舶の自動化においても見られるように船舶合理化のためには相当思い切つたことがらゝ実施されて行くように考えられる。以上述べた小論がこのような船舶の合理化のために僅かでもお役に立てば筆者達の幸いこれにすぎることなすと考えている。諸賢兄の御批判を賜わらば誠に幸甚と存じ、ここに筆をおく。

本論文中、掲載せるオッシログラフとその関係資料作成に御援助を頂いた川重潜水艦設計部電装設計課、三上課長、小川掛長、山本掛員、造船設計部計画課、角谷掛員に対し、末尾ながら謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) F. Shibata: Control Systems for Induction Motors 英国特許 910993 号 (その他米国 5 件, 英国 2 件, 独国 1 件, 日本 50 件)
- 2) 柴田: 電気推進船の駆動装置, 特許第 304412 号
- 3) 柴田: 電気推進船の電氣管制方法, 特許第 302109 号
- 4) 柴田: 巻線形誘導機速度制御の一方式, 電気学会雑誌昭 37 年 3 月号
- 5) 柴田: クレーマージェルビウス方式の一変形, 電気学会連合大会昭 35 年 7 月 613 番
- 6) 柴田: クレーマージェルビウス方式の一変形, 電気学会連合大会昭 35 年 11 月東海支部 20 番
- 7) 柴田: シェルビウス方式の一変形の試験結果, 電気学会連合大会昭 36 年 4 月 590 番
- 8) 柴田: シンバタレジウサーの応用 (船用ウインチ等の電動制御), 電気学会連合大会昭 36 年 10 月関西支部 7-22
- 9) 柴田: シンバタレジウサーの応用例 (交流電動機新速度制御方式と回生制動) 電気学会連合大会昭 37 年 4 月 748 番
- 10) 柴田: シンバタレジウサーの応用例 (巻線形誘導発電機の理論と実験応用) 電気学会連合大会昭 37 年 11 月関西支部
- 11) 柴田: シンバタレジウサーの応用例 (直巻線輪を有するシウルビウス変形方式) 電気学会連合大会昭 38 年 4 月 765 番

- 12) 柴田: 交流電動機の新速度制御装置の理論と応用, 電気雑誌オーム昭 37 年 1 月
- 13) 柴田: 推進器を含む大形船用電動機の新方式実験, 造船協会論文集 109 号
- 14) 柴田: 交流電動機新速度制御方式の船用ウインチにおける 実際適用, 造船協会論文集 110 号
- 15) 柴田: 液漙船電動制御の実際と船舶電気推進, 造船協会論文集 112 号
- 16) 柴田: 船舶電気推進の一方式, 関西造船協会誌第 101 号
- 17) 柴田: 甲板機械や液漙船の電動制御, 関西造船協会誌第 105 号
- 18) 柴田: 船舶電動制御における回生制動 関西造船協会誌第 108 号
- 19) 柴田: 船舶発電機新方式の提案とその実験結果 造船協会論文集第 113 号
- 20) 柴田: 自励式同期機の並列運転方式, 特許第 263891 号
- 21) 柴田, 糸井: 自励式交流同期発電機の並列運転装置, 特許第 277811 号
- 22) 柴田, 糸井: 自動電圧調整器付自励式同期発電機の並列運転装置, 特許第 299047 号
- 23) 柴田, 糸井: 新並列運転方式による船用自励交流発電機 (SK 発電機) の解析とその応用 (第 1 報) 関西造船協会誌第 95 号
- 24) 柴田, 糸井: 新並列運転方式による船用自励交流発電機 (SK 発電機) の解析とその応用 (第 2 報) 関西造船協会誌第 100 号
- 25) 柴田: 特許出願中
- 26) 熊谷: 電子工学ハンドブック
- 27) 西島: 船用機械工学

「船舶」のファイル



左の写真でごらんのような「船舶」用ファイルを用意してあります。御希望の方には下記の価格でおわちいたします。

頒価 200 円 (〒30)

1. データ処理装置

一般にいわれるロガーという言葉は船速を丸木を流して測る測程器のログ (THE LOG) が元でここからログブック (LOG BOOK) が出現し、日報、データを作表する機械を DATA LOGGER というようになったといわれ、元来が航海に縁の深いものである。

この種装置はデータ処理装置として総括的に呼ばれ一型式としてデータロガーがあるといえる。なお現在 DATA HANDLING SYSTEM, DATA PROCESSING SYSTEM, DATA REDUCTION SYSTEM, 等の名称が用いられている。

2. データ処理装置の機能

大別して次の3項目となる。すなわち各測定点について

- 1) 監視 (異状点の発見, 警報および表示)
- 2) 記録 (データ作表および記憶)
- 3) 制御

を行う。

われわれは上記の機能の組合せによつて次の種類に分類している。

- 1) 多点スキャナ……監視, 警報または監視, 警報と簡単なオンオフ制御
- 2) データロガー……監視, 警報, 記録とオンオフ制御
- 3) コンピューティングロガー……監視, 警報, 記録と計算制御

その機能について一括して概略記述すると次のようになる。

2-1. 監視, 警報および異常表示

一方では各測定点に取付けられた検出端の発する電気信号を高速度で予め決められた順序に従つて走査 (スキヤニング) し他方では各測定点について予め決められた値に対する上下の幅をすなわち上限値および下限値を設定器によつて設定し (これを上限および下限の設定値と呼ぶ) 電気信号としておき各測定点についてそれぞれ前後両者の電気信号を比較し正常異常を判別する。つまり各点について走査時の指示値と上下限設定値とを比較し上限から下限までの幅の中に指示値があるかどうかを判別する動作を監視動作という。

この走査の速度については毎秒1,000点位の高速のものもあるが船舶用としては毎秒1~2点を標準としている。

すべての測定点は常に一定の走査速度で監視されているが走査がある測定点に到達したときもし上下限設定値の範囲を超えているときは、すなわち何らかの異常を見出した場合には直ちに警報を発する。この警報の方式には種々あり以下の諸項目のうちの任意の組合せによつて行うことができる。

- 1) 異常点の測定点番号 (一般に走査順序と同一) が判る表示ランプの連続点灯を行い正常に復帰すれば消灯する。
- 2) 新しく発生した異常点と確認済みの異常点とを区別する必要があるときはその点の表示ランプをフリッカ点灯させる。

この場合は確認用押釦スイッチ (ブザー消鳴と同一のもの) を押すと連続点灯に変わるようにする。

- 3) ブザーを鳴らし確認スイッチを押せば鳴り止む
- 4) 温度異常, 圧力異常, 流量異常等各測定グループ別にそれぞれを示す異常表示ランプ (各測定点用のものより大型のもの) を連続点灯する。
- 5) 異常点の番号をデジタル表示 (数字式表示) 指令用の押釦スイッチで呼出せばデジタル表示 (一般に投影式数字表示器を使用する) をさせて指示値を読みとることが出来る。ただしこのデジタル表示は正常な測定点についても同様の操作で行える。
- 6) 異常点が発生したときの時刻とその点の指示値を赤字でタイプライターで記録しまたその正常復帰も同様に記録 (黒字) できる。

7) 一般データ用の記録器 (一般には電動タイプライターを用いることが多い) とは別に異常点記録用のプリンター (卓上加算機に類似のものを用いる) で異常点の番号, 指示値, 時刻等を記録させることができる。

- 8) 異常点の発生するとき点灯その他と同時に表示盤 (ランプ等が配置されている) 以外の個所へも電気信号を送ることができる。

これらの表示に使用する表示盤には多数のランプ類が並べて設置してあるがその断線は警報表示機能に重大な支障となるので一般にはランプチェック回路を設けたり通常弱点灯を行つておいて表示時に強点灯したりまた重複させたりして保守に便利なよう考案されている。

2-2. 記録

例えば主機および補機の作動の監視に必要な圧力, 温度, 流量などの指示値を記録表 (ログシート) (第1図参

年	月	日	時間	場所	内容	備考
1	1	1				
1	1	2				
1	1	3				
1	1	4				
1	1	5				
1	1	6				
1	1	7				
1	1	8				
1	1	9				
1	1	10				
1	1	11				
1	1	12				
1	1	13				
1	1	14				
1	1	15				
1	1	16				
1	1	17				
1	1	18				
1	1	19				
1	1	20				
1	1	21				
1	1	22				
1	1	23				
1	1	24				
1	1	25				
1	1	26				
1	1	27				
1	1	28				
1	1	29				
1	1	30				
1	1	31				
1	2	1				
1	2	2				
1	2	3				
1	2	4				
1	2	5				
1	2	6				
1	2	7				
1	2	8				
1	2	9				
1	2	10				
1	2	11				
1	2	12				
1	2	13				
1	2	14				
1	2	15				
1	2	16				
1	2	17				
1	2	18				
1	2	19				
1	2	20				
1	2	21				
1	2	22				
1	2	23				
1	2	24				
1	2	25				
1	2	26				
1	2	27				
1	2	28				
1	2	29				
1	2	30				
1	2	31				
1	3	1				
1	3	2				
1	3	3				
1	3	4				
1	3	5				
1	3	6				
1	3	7				
1	3	8				
1	3	9				
1	3	10				
1	3	11				
1	3	12				
1	3	13				
1	3	14				
1	3	15				
1	3	16				
1	3	17				
1	3	18				
1	3	19				
1	3	20				
1	3	21				
1	3	22				
1	3	23				
1	3	24				
1	3	25				
1	3	26				
1	3	27				
1	3	28				
1	3	29				
1	3	30				
1	3	31				
1	4	1				
1	4	2				
1	4	3				
1	4	4				
1	4	5				
1	4	6				
1	4	7				
1	4	8				
1	4	9				
1	4	10				
1	4	11				
1	4	12				
1	4	13				
1	4	14				
1	4	15				
1	4	16				
1	4	17				
1	4	18				
1	4	19				
1	4	20				
1	4	21				
1	4	22				
1	4	23				
1	4	24				
1	4	25				
1	4	26				
1	4	27				
1	4	28				
1	4	29				
1	4	30				
1	4	31				
1	5	1				
1	5	2				
1	5	3				
1	5	4				
1	5	5				
1	5	6				
1	5	7				
1	5	8				
1	5	9				
1	5	10				
1	5	11				
1	5	12				
1	5	13				
1	5	14				
1	5	15				
1	5	16				
1	5	17				
1	5	18				
1	5	19				
1	5	20				
1	5	21				
1	5	22				
1	5	23				
1	5	24				
1	5	25				
1	5	26				
1	5	27				
1	5	28				
1	5	29				
1	5	30				
1	5	31				
1	6	1				
1	6	2				
1	6	3				
1	6	4				
1	6	5				
1	6	6				
1	6	7				
1	6	8				
1	6	9				
1	6	10				
1	6	11				
1	6	12				
1	6	13				
1	6	14				
1	6	15				
1	6	16				
1	6	17				
1	6	18				
1	6	19				
1	6	20				
1	6	21				
1	6	22				
1	6	23				
1	6	24				
1	6	25				
1	6	26				
1	6	27				
1	6	28				
1	6	29				
1	6	30				
1	6	31				
1	7	1				
1	7	2				
1	7	3				
1	7	4				
1	7	5				
1	7	6				
1	7	7				
1	7	8				
1	7	9				
1	7	10				
1	7	11				
1	7	12				
1	7	13				
1	7	14				
1	7	15				
1	7	16				
1	7	17				
1	7	18				
1	7	19				
1	7	20				
1	7	21				
1	7	22				
1	7	23				
1	7	24				
1	7	25				
1	7	26				
1	7	27				
1	7	28				
1	7	29				
1	7	30				
1	7	31				
1	8	1				
1	8	2				
1	8	3				
1	8	4				
1	8	5				
1	8	6				
1	8	7				
1	8	8				
1	8	9				
1	8	10				
1	8	11				
1	8	12				
1	8	13				
1	8	14				
1	8	15				
1	8	16				
1	8	17				
1	8	18				
1	8	19				
1	8	20				
1	8	21				
1	8	22				
1	8	23				
1	8	24				
1	8	25				
1	8	26				
1	8	27				
1	8	28				
1	8	29				
1	8	30				
1	8	31				
1	9	1				
1	9	2				
1	9	3				
1	9	4				
1	9	5				
1	9	6				
1	9	7				
1	9	8				
1	9	9				
1	9	10				
1	9	11				
1	9	12				
1	9	13				
1	9	14				
1	9	15				
1	9	16				
1	9	17				
1	9	18				
1	9	19				
1	9	20				
1	9	21				
1	9	22				
1	9	23				
1	9	24				
1	9	25				
1	9	26				
1	9	27				
1	9	28				
1	9	29				
1	9	30				
1	9	31				
1	10	1				
1	10	2				
1	10	3				
1	10	4				
1	10	5				
1	10	6				
1	10	7				
1	10	8				
1	10	9				
1	10	10				
1	10	11				
1	10	12				
1	10	13				
1	10	14				
1	10	15				
1	10	16				
1	10	17				
1	10	18				
1	10	19				
1	10	20				
1	10	21				
1	10	22				
1	10	23				
1	10	24				
1	10	25				
1	10	26				
1	10	27				
1	10	28				
1	10	29				

照)に定められた順序に従って一定時間間隔(例えば30分, 1時間, 2時間)で数字で印字記録する。

記録印字の内容としてはまず測定時刻を例えば 13.00 と印字し次に各測定点について指示値または 積分値を 3~4 桁で 1 ないし 2 字ずつ各点のデータ毎に間隔を明けて記録順序に従って印字する。そして記録表に予め上部に測定点名称および単位を印刷しておく検索利用に便利なようにする。この単位には被監視点の状態の判断が迅速適確に当直者にできるように実用単位を用いることが通常行われるが百分比目盛等も用いられる。記録の速度は船用の標準としては一測定点当り 2 秒を採っている。

以上定刻記録についてであるが何かの都合で全測定点または一部特定の測定点について任意時刻に記録を必要とする場合には定時記録優先回路を附属させて定時記録に支障を来さないようにして任意記録を行わせることが出来る。異常個所については前項の記述の通りに専用記録器を設置することや赤印字を発生時刻とともに一般記録用タイプライターで記録することも行われる。

また記録内容としては数個の検出端よりの信号を用いて若干の演算を行わせ、その結果を用いることも可能である。(例 トランジスタ式ロガー HOC-10 型)

2-3. 監視点の状態の制御

船舶の機関部においては重要な監視点については上下限を予め設定しておいて警報してそれにより機能の保護の動作を積極的にに行わせる場合が多い。この場合特に機能を損う恐れのある個所の異常に対しては警報と同時に動作を停止させて原因確認や正常復帰をはかってから再動作に移る場合もある(例 軸受潤滑油圧力等)。しかしその他一般の測定点については温度等が上下限の設定から逸脱した場合には熱源を投入したり熱源を止めたりして設定値の範囲内に入るようにするいわゆる二値制御(または ON-OFF 制御ともいう)を行わせることがみられる。データ処理装置においてはこの種制御のための信号を発信させることが可能である。

現在船舶においては ON-OFF 制御より高度な制御すなわち比例(P), 積分(I) および微分(D) 動作の一部またはそれらの組合せをとり入れた制御はごく限られた部分にしか適用さ

れていない。またそれを必要とする部分では空気式または電気式のアナログ式制御系を使用するのが一般的である。しかし一方船舶においても総合的な管理に電子計算機の導入の検討が進められているからそれを利用してデジタル方式で制御が行われる日もそう遠くないと思われる。

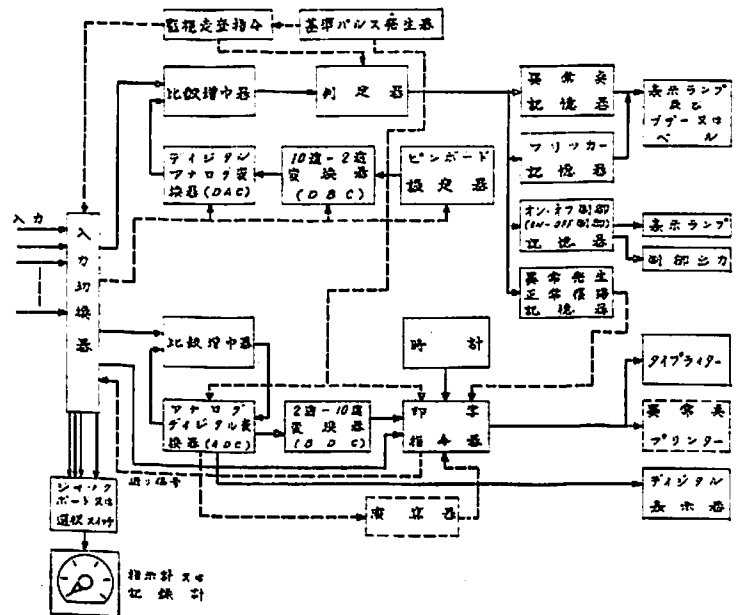
2-4. その他の機能

2-4-1.) デジタル表示

数字表示管または投影式表示器で、デジタル表示を行う。呼出しの方法は該当測定点番号を呼出用押印スイッチまたはロータリースイッチで指定し、入力切換回路の走査が該当点に達した時入力信号が ADC (アナログデジタル変換器) でデジタル量に変換されその値が入つてデジタル(数字)表示する。この場合監視走査には支障を来さない。待時間が(走査が該当点に達するまでの)長すぎるときは即刻表示させることも可能。また順次自動的に一定時間間隔でデジタル表示することもある。

2-4-2.) アナログ指示および記録

ロガーでは一定時間間隔のデジタル印字記録および指定された点のデジタル表示は可能だが連続記録には不便であるので、特に重要な測定点の場合や異常が発生してからその原因探求の場合等連続記録または指示を行わせる必要があるときには自動平衡型指示計または記録計を用いてアナログ指示および記録(最高 12 点/1 台)を

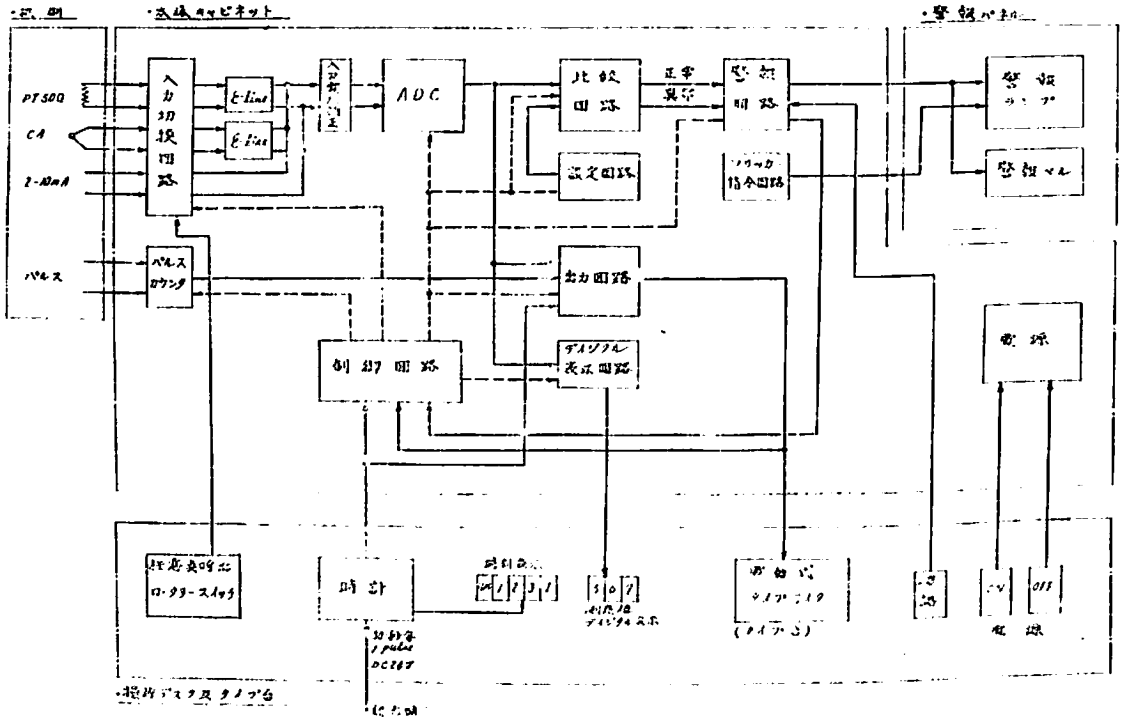


第 2 図

行わせる。呼出法としては押釦スイッチやジャック等種々の形式がある。スキャナ等で監視機能のみの装置でもこの機能を附加することができる。

以上の概要の説明で主な機能について触れたがその機

能を形づくる回路について次に説明を試みよう。船用として用いられるリレー式ロガーおよびトランジスタ式ロガーの一般的な構成をブロック図で示すとそれぞれ第2図および第3図に示すようになる。



第 3 図

3. 基本回路

3-1. 入力切換器

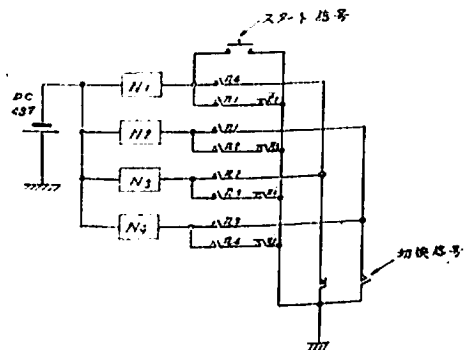
入力回路を切換選択するスイッチング素子としては、その ON と OFF とにより内部抵抗が 0 から ∞ になるリレー接点のような機械的なスイッチが理想的であるのでトランジスタ式の場合にも、入力切換部分にはリードリレーの接点を使用している。

入力切換の基本回路は次の通り。

3-1-1.) リレー式の場合 (第4図参照)

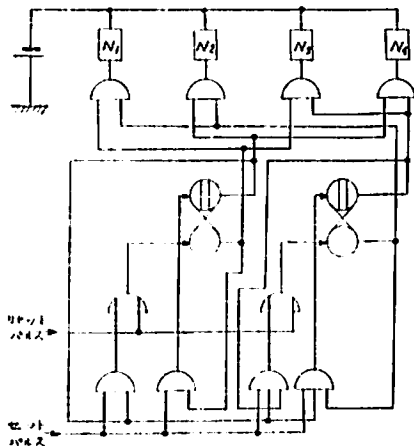
ワイヤスプリングリレーでは1個のリレーコイルに多数のリレー接点が付属しており、この接点で各入力線を切換える。図は4点入力の切換回路の例を示し切換信号が例えば1秒毎に閉閉すると N_1, N_2, \dots は1秒おきに進み入力走査は1点1秒の割合で行われる。切換信号は送り信号によって作動するフリップ・フロップ (flip-flop) 回路からとるが送り信号の時間間隔は同期電動機の定速度回転によって規制される。リレー接点の動作

時間はリレーコイルに通電後少くとも 10 ms は要するしまた増幅器の作動時間もあるので入力1点を処理する時間はリレー式の場合にはかなりの制約を受け入力走査は 0.5 秒/1 点を最高速度としている。



注) N_i N_i リレーのコイル
 N_iA N_i リレーのA接点
 N_iB N_i リレーのB接点

第 4 図



第 5 図

3-1-2.) トランジスタ式の場合 (第5図参照)

以下はこの図の説明のために必要なデジタル技術の基礎についてである。

A) 10進法と2進法

われわれが日常使用している10進法は、たまたま人間の手の指が10本あつたがために起つたと云われており、0から9まで数えると次は桁上げが行われる。2進法も2つ数えると桁上げし0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, と進んで行く (第1表参照)。10進法の732は $7 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 2 \times 10^0$ と書けるのに対し、2進法の1011は $1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$ すなわち各桁に対し 1, 2,

第1表 10進法と2進法の対照表

10進法	2進法
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

4, 8, 16, ……と重みを附加したものである。2進法はリレー接点の ON, OFF トランジスタの導通非導通等相反した2つの状態に対応させることができるので雑音によつて紛れることもなく極めて正確にデジタル回路に利用できる。しかし入力量, 出力量は直感的な10進法で表現されるので10進-2進および2進-10進の変換器を必要とする。また一般に大型の電子計算機では2進法は純2進法を用いてのに対し, 簡単な電子計算機, スキャナー, ロガー等は10進法の各桁を2進法に直した2進化10進法を用いている。すなわち732をこの方式で表わすと0111-0011-0010となる (第2表参照)

2進化10進法には上記8, 4, 2, 1の2進コードを用いる他に合計しても桁上げの心配の要らない4, 2, 2, 1コード等各種の方法がある。

第2表 2進化10進法

8-4-2-1	8-4-2-1	8-4-2-1 (2進化コード)
0111-0011-0010	0111-0011-0010 (2進化10進法)	
(4+2+1=7)	(2+1=3)	(2=2) (732)

B) 二値論理数学 (ブール代数)

デジタル回路では0か1かの2つの要素を組み合わせて回路を構成するがさまざまな状態を0と1との2つの値で表わす数学を二値論理数学と称しこれはリレー接点あるいは電子的リレーすなわち真空管, トランジスタ等の開閉動作と完全な対応関係をもっているのでデジタル回路を組む場合にこのブール代数の基本演算 (第3表参照) と各種の定理が利用される。

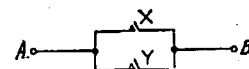
第3表 基本演算表

変数		論理和	論理積	否定
X	Y	X + Y	X · Y	X X
0	0	0	0	0 1
0	1	1	0	1 0
1	0	1	0	
1	1	1	1	

基本演算である論理和 (OR) 論理積 (AND) 否定 (NOT) の3つの回路について次に述べる。

C) 論理和 (OR) 回路

C-1) リレーの場合 (第6図参照)

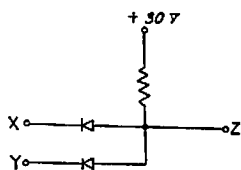


第 6 図

接点 X または Y が ON のときに端子 AB 間は導通状態になる。また X と Y とがともに ON でも導通状態となる。これを式で表わすと

$X+Y=Z$ Z は導通状態
 $0+0=0$ ともに OFF
 $0+1=1$ Y のみが ON
 $1+0=1$ X のみが ON
 $1+1=1$ ともに ON

C-2) ダイオードの場合 (第7図参照)



第 7 図

X	Y	Z
0V	0V	0V
-6V	0V	-6V
0V	-6V	-6V
-6V	-6V	-6V

0V を“0”とし -6V を“1”とすれば上記の式が成立する。

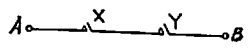
C-3) これらを一般記号であらわすと第8図のようになる。



第 8 図

D) 論理積 (AND) 回路

D-1) リレーの場合 (第9図参照)



第 9 図

$X \cdot Y = Z$ (Z は導通状態)

$0 \cdot 0 = 0$ (OFF)

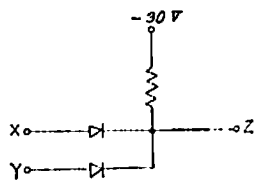
$1 \cdot 0 = 0$ (一方が ON でも他方が OFF ならば OFF)

$1 \cdot 1 = 1$ (ともに ON のときだけ導通状態)

D-2) ダイオードの場合 (第10図参照)

X	Y	Z
0V	0V	0V
-6V	0V	0V

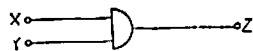
0V	-6V	0V
-6V	-6V	-6V



第 10 図

0V を“0”に -6V を“1”とすれば演算式が成立する。

D-3) これを一般記号であらわすと第11図のようになる。

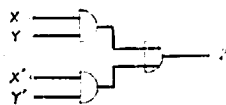


第 11 図

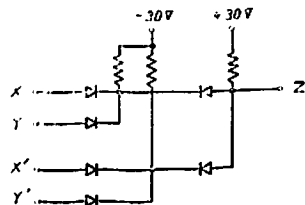
D-4) 回路図の1例を挙げると

$$(X \cdot Y) + (X' \cdot Y')$$

は第12図および第13図のようになる。



第 12 図

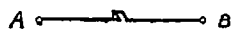


第 13 図

トランジスタ等による AND 回路, OR 回路はそのスイッチング機能により同様に作られるが, 特にパワーを必要とする場合のみ採用し, トランジスタ方式のものにおいても普通はダイオード (整流器) と抵抗とによる回路が使われる。

E) 否定 (NOT) 回路

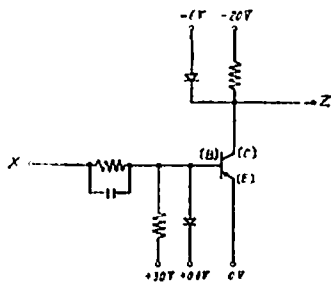
E-1) リレーの場合 (第14図参照)



第 14 図

E-2) トランジスタの場合 (第15図参照)

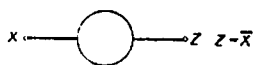
X が 0V の時はトランジスタは CUT OFF 従って Z は -6V となり X が -6V の時はエミッタ - (E) からベース (B) へ電流が流れ, エミッタと



第 15 図

コレクター (C) の間は導通状態になって Z は 0V となる (トランジスタのスイッチング機能)。この回路は NOT の機能以外に電圧増幅および波形整形の作用をも兼ねる。

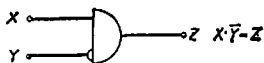
E-3) 記号では第 16 図の通り



第 16 図

NOT 回路を一般にインバーター (INVERTER) と呼ぶ。

3-4 その他の回路 NOT-AND 回路を禁止回路 (INHIBIT) と呼び、次の記号で表わす (第 17 図参照)。



第 17 図

F) 基本演算回路の応用例

今まで説明してきた基本演算回路がどのように利用されるかを示す 1 例として 2 進法の加算を示す。

$$X \quad 001 \quad (5)$$

$$Y \quad 0100 \quad (4)$$

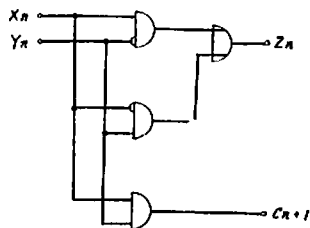
$$Z \quad 1001 \quad (9)$$

上の例において各桁を X_n, Y_n とすると

$$\text{各桁の和} \quad Z_n = X_n \bar{Y}_n + \bar{X}_n Y_n$$

$$\text{桁上げ} \quad C_{n+1} = X_n Y_n$$

となり、これを論理図で書くと第 18 図のようになる。



第 18 図

この加算回路はある桁の加算だけで 1 つ下の桁からの桁上げは考えていないので完全な加算回路にするためには第 4 表から

第 4 表

C_n	0	0	0	0	1	1	1	1
X_n	0	0	1	1	0	0	1	1
Y_n	0	1	0	1	0	1	0	1
Z_n	0	1	1	0	1	0	0	1
C_{n+1}	0	0	0	1	0	1	1	1

$$Z_n = \bar{C}_n (\bar{X}_n Y_n + X_n \bar{Y}_n) + C_n (\bar{X}_n \bar{Y}_n + X_n Y_n)$$

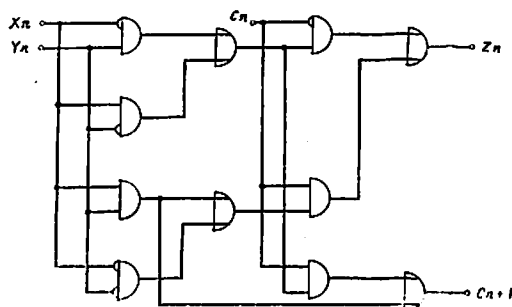
$$C_{n+1} = \bar{C}_n X_n Y_n + C_n (\bar{X}_n Y_n + X_n \bar{Y}_n + X_n Y_n)$$

となり、論理数学の定理によつて簡単にすると

$$C_{n+1} = X_n Y_n (\bar{C}_n + C_n) + C_n (\bar{X}_n Y_n + X_n \bar{Y}_n)$$

$$= X_n Y_n + C_n (\bar{X}_n Y_n + X_n \bar{Y}_n)$$

となり、これを論理図で示すと第 19 図のようになる



第 19 図

$$\bar{X}_n Y_n + X_n \bar{Y}_n = Z'_n$$

とおいて更に変形すると

$$\bar{Z}'_n = \bar{X}_n Y_n + X_n \bar{Y}_n$$

$$= \bar{X}_n \bar{Y}_n \cdot \bar{X}_n \bar{Y}_n$$

$$= (X_n + \bar{Y}_n) (\bar{X}_n + Y_n)$$

$$= X_n \bar{X}_n + X_n Y_n + \bar{Y}_n \bar{X}_n + \bar{Y}_n Y_n$$

$$= \bar{Y}_n \bar{Y}_n + X_n Y_n$$

$$(\because X_n \bar{X}_n = 0, Y_n \bar{Y}_n = 0)$$

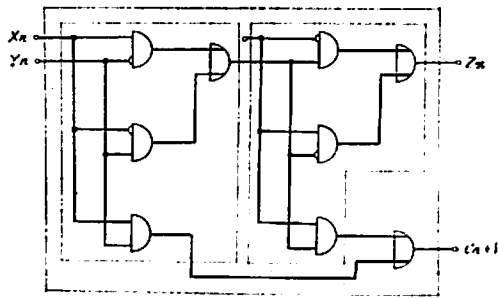
となり、従つて

$$\begin{cases} Z_n = \bar{C}_n Z'_n + C_n \bar{Z}'_n \\ C_{n+1} = X_n Y_n + C_n Z'_n \end{cases}$$

となる。論理図に書くと第 20 図となる (ただし図では途中の増幅器は省略してある。)

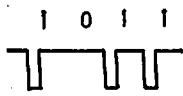
図で内側の 2 点鎖線の中は同じ形をしておりこれを半加算器と云い、1 点鎖線内を全加算器と呼ぶ。

全桁の加算は下の桁から順次行つて行くが直列式の場



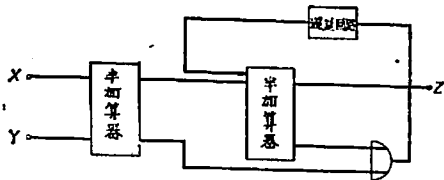
第 20 図

合には2進数はパルス列で送られる。例えば1011の場合を示せば第21図のようになる。



第 21 図

ここで桁上げ C_{n+1} のときには1パルス間隔分の時間だけ遅延させてやればよいこととなる。そこで加算回路は第22図のようになる。



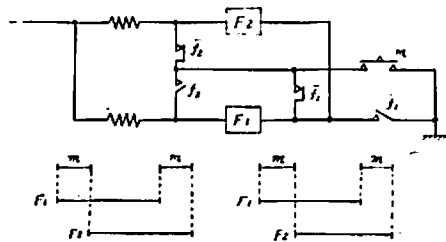
第 22 図

G) 記憶回路

論理回路による演算結果を記憶する装置によつてデジタル演算は完結するが1ビット (BIT) [バイナリディジット (BINARY DIGIT) の略, 1あるいは0を表わす1パルスをいう] の記憶に用いられるのが次に述べる Flip Flop 回路でデジタル回路のうちでもっとも重要なものの一つである。相反の状態をとる Flip (ぼんとけると) Flop (がたととおちる) は2個の真空管等を用い2つのうちのどちらが導通状態にあるかで1あるいは0の値に対応させる。

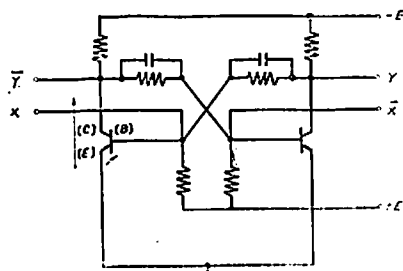
G-1) リレーの場合

種々の回路が考えられているがここではリレーの数を最少にした回路を示す(第23図参照)。図で下に示したものは m の信号と F_1 または F_2 との時間的な関係を示す。



第 23 図

G-2) トランジスタの場合 (第24図参照)

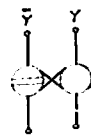


第 24 図

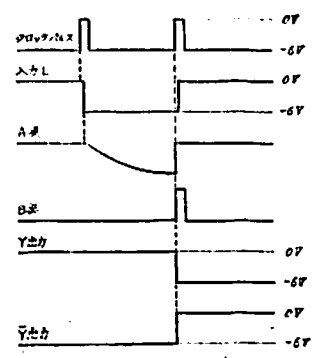
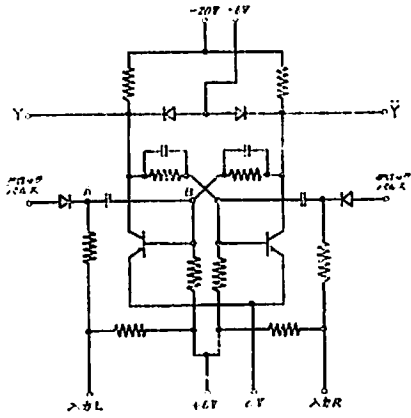
図で左側のトランジスタが導通状態にある時 X として正電圧が入るとエミッタ (E) からベース (B) への電流は少なくなり、従つてエミッタからコレクタ (C) への電流も少なくなつてコレクタ電圧は低下する。右側のトランジスタのベース電圧が下つてエミッタからコレクタ電流が流れコレクタ電圧は上つて益々左のトランジスタのベース電圧をあげるのでエミッタからコレクタへの電流は少くなり一瞬の中に左側が非導通状態になり右側が導通状態になる。

X と \bar{X} とを繋いで正電圧を与えても左のトランジスタのベース電圧が低いため余計に効いて同様導通状態は反転するが不安定である。

G-3) 記号で Flip-Flop 回路を書くと第25図のようになる。通常線 (2本の) の入つている方を導通状態としており、従つてコレクタ電圧は $0V$, 右側のコレクタ電圧はマイナス電圧となる。



一般にリレー式以外のデジタル回路では高速度に行うためにパルスの現れるタイミングが問題になるし、また、信号処理にノイズの影響をうけないようにしなければならない。そこで同期方式のものでは演算や記憶における信号の動き方をある一定の基



第 26 図

準タイミングに同期させる方法を取り信号の時間遅れによって生じる誤動作を防ぐようにしている。この基準タイミング用のパルスをクロックパルス (CLOCK PULSE) と呼び、水晶発振子の交流出力をシュミット回路によってパルスとして用いる。水晶発振子の出力周波数を 100 kc/s とすると 10 μs (マイクロ秒) 間隔のクロックパルスが得られる。

この Flip-Flop 回路の実際に用いている例を第 26 図に示す。図で左側のトランジスタが導通とすると、Y は "0" (0V) Ȳ は "1" (-6V), 入力 L に "1" (-6V) が入ると A 点にはその積分波形が現れ、クロックパルスが来て初めて右側のトランジスタが導通状態となり Ȳ は "0" (0V) になる (入力 R に "1" (-6V) が入っても導通状態は変わらない)。すなわち "1" (-6V) が入った方のトランジスタが非導通 (カットオフ) となる。

以上の説明を元としてもう一度第 5 図を見ることにする。

図においてリセットパルス "1" が入るとフリップフロップ回路 (図中の FFA および FF_B) は全部線が引いた方が導通となる。そしてある一定時間間隔をおいたセットパルス "1" が来るごとに第 5 表に示すようなフリップフロップ回路の状態が現れる。フリップフロップ回路につながる AND 回路とフリップフロップ回路との組合せをとればこの図の例で 4 種の計数ができる。回路をふやしてフリップフロップ回路を 3 段並べれば 8 種の計数回路となる。

次に各出力回路にリードリレー N₁ …… N₄ を置けば順次働くことになり、その接点で入力線 (検出端からの信号入力) とそれに対応するピンボード設定回路線 (各

第 5 表

セットパルス "1" の数	FF _A の状態	FF _B の状態
0	0	0
1	1	0
2	0	1
3	1	1
4	0	0
5	1	0

測定点の設定値信号) とを同時に切換えて行く。リードリレーの作動時間は約 1 msec であるし、また、チャタリングその他の余裕を見て数 msec を考えているので入力切換回路の切換速度は最高 10 msec/ 点まで可能としている。

(未完)

海技入門選書

東京商船大学教授 野原威男 著

船用プロペラ

A5 上装 110 頁 ¥ 230 円 (〒70)

目次

- 第 1 章 船体の形状・抵抗および馬力
- 第 2 章 プロペラの種類
- 第 3 章 プロペラに関する術語
- 第 4 章 プロペラの効率
- 第 5 章 キャビテーション試験
- 第 6 章 プロペラの設計
- 第 7 章 プロペラの構造
- 第 8 章 事故の原因とその対策
- 附 練習問題

“HI-CUT” ヒューズ

(FL 型限流ヒューズ)

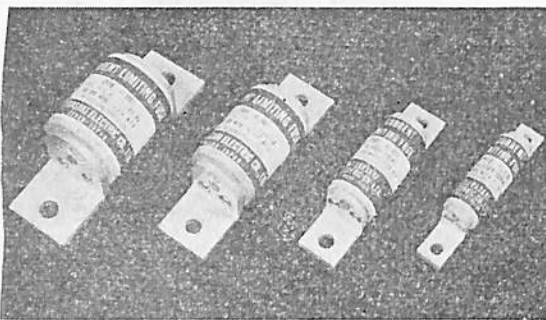
中野博
寺崎電気産業株式会社企画室

1. ま え が き

船舶の大型化、自動化にともない電源設備容量も大きくなって短絡容量の大きい回路が増加して来た。このような回路の故障大電流は出来るだけ小電流に限流し、早くしや断しなければ運転機器を損傷したり、他の健全回路へも故障が波及したりして、故障が拡大しその復旧に多額の費用と時間が必要となる。

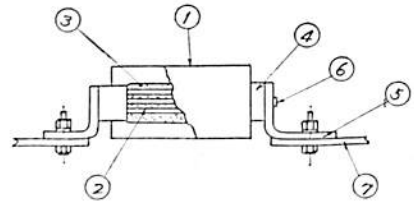
寺崎電気では早くからこのような回路に使う低圧限流ヒューズの必要性を痛感していたが、このたび寺崎 TO 型ノーヒューズブレーカを、短絡容量 100,000 A までの回路にも使用するため、その後備用に使う低圧限流ヒューズを開発した。これは当社の誇る 800 MVA 大容量短絡発電機を始め各種試験設備により、種々の実用回路における性能確認試験およびノーヒューズブレーカとの協調試験を行なつて完成した新製品である。

ここに内容について紹介し、関係各位の参考に供したい。



2. 構 造

HI-CUT ヒューズは、ガラスメラミン樹脂製の外筒と取付台によつて密閉された内部に溶断エレメントと珪石粒を封入し、適切な限流特性と温度分布をもたせるためエレメントは特殊な形状となつており、端子は接触抵抗が少なく温度上昇をなくするためにねじ締付形構造になつている。この HI-CUT ヒューズを短絡容量の大きな回路に接続しておくと、回路の定格電流や過電流に対しては母線と同様に電流通過に対して何等影響を与えないが、100,000 A におよぶ故障大電流が流れると、溶断エレメントと珪石粒の作用によつて故障大電流を小電流に限流して速やかに回路をしや断する。また溶断確認の

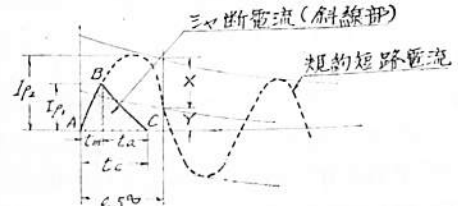


- ① 外筒
- ② 溶断エレメント
- ③ 珪石粒
- ④ 取付台
- ⑤ 接続用端子
- ⑥ 溶断表示棒
- ⑦ 母線

ため溶断表示棒を内蔵して溶断時飛び出す構造になつている。

3. 限流作用とは

いま A 点において短絡が発生したとする。HI-CUT ヒューズのかわりにインピーダンスのほとんどない接続導体におきかえて回路を短絡した時に流れる故障実効電



I_{r2} : 短絡電流第一波々高値, I_{r1} : 限流値

$$\sqrt{\left(\frac{X}{V}\right)^2 + Y^2}: \text{規約短絡電流実効値}$$

t_m : 溶断時間

t_a : アーク時間, t_c : 全しや断時間

流を規約短絡電流と呼ぶことにする。いま回路に HI-CUT ヒューズを接続しておくと B 点に至るまでに溶断エレメントが溶断気化し B から C に至る間に気化した金属蒸気と周囲の珪石粒とが作用して溶断エレメントが高抵抗物質に変わつて C 点において電流しや断を完了する。このしや断作用は故障電流の最大値(最大流入尖頭電流)を規約短絡電流の最大値以下におさえるとともに全しや断時間を 0.5 以下に制限する。このような作用を限流作用と呼び、HI-CUT ヒューズはすぐれた限流作用をもつているのである。

4. 特 長

構造からも明らかなように HI-CUT ヒューズは次のような特長をもっている。

1) 完全な密閉構造である。

溶断部分が完全に密閉された構造であるから大電流をしゃ断する時に、光、音、ガス等を外部へ発生することなく、また爆発の危険はない。

2) 100,000 A を確実にしゃ断する。

種々の回路条件において数々の実地試験を行ない、100,000 A のしゃ断性能を確認している。また、限流効果が著しいため負荷側機器への電磁的歪力による衝撃を緩和し熱的保護もする。

3) 小型、軽量で取扱が簡単。

過電流保護特性をもたず従つて特に小型、軽量に出来ているので、取付、取換が非常に簡単である。

4) 耐振、耐衝撃性が大きい。

耐振、耐衝撃試験を十分行なつているから、使用中に機械的な力によつて、溶断部分が損傷したり、変形したりして性能が低下することはない。特に船舶には最適である。(ロイド認定済)

5) しゃ断動作の確認が明瞭である。

HI-CUT ヒューズがしゃ断すると、赤色の溶断表示棒が突き出す構造になつているので容易にしゃ断動作を確認出来る。マイクロスイッチを連動させることにより警報したり遠方表示することも出来る。

6) 特性に経年変化がない。

定格電流や過電流がくり返し流れても溶断エレメントは変質することなく使用材料も経年変化のないものを選んでから長期間使用後に故障電流をしゃ断する場合でも限流特性が変化しないように考慮してある。

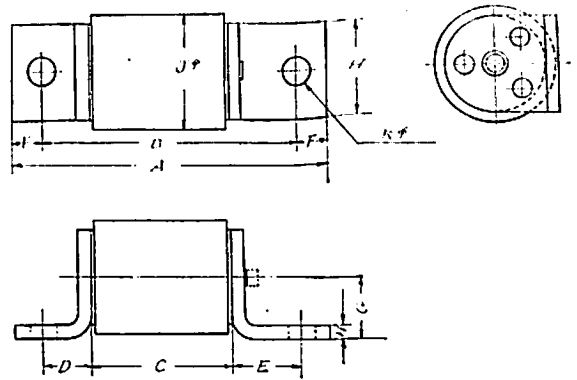
5. 主 な 仕 様

(1) 定 格

HI-CUT ヒューズの定格は次の通りである。

型 式	定格電流(A)	定格電圧 (V)	定格周波数(%)	定格しゃ断容量(A)
FL-100	30,50,100	AC-500, DC-250	50, 60	100,000
FL-225	225	AC-500, DC-250	50, 60	100,000
FL-400	400	AC-500, DC-250	50, 60	100,000
FL-600	600	AC-500, DC-250	50, 60	100,000

(2) 外形寸法



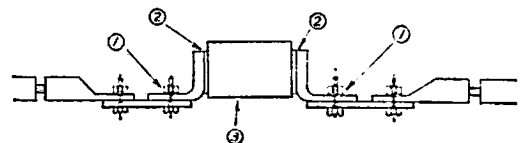
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
FL-100	130	110	70	17	23	10	18	5	20	26	9
FL-225	140	115	70	20	25	12.5	20	5	30	36	11
FL-400	155	125	70	25	30	15	26	6	40	50	11
FL-600	160	130	70	25	35	15	31	6	50	60	13.5

6. 試 験 結 果

温度試験、溶断試験、交流しゃ断試験および直流しゃ断試験の結果は次の通りである。

(1) 温度試験

型 式	FL-100	FL-225	FL-400	FL-600
定格電流(A)	100	225	400	600
試験電流(A)	100	225	400	600
測 外 筒(°C)	12.0	18.0	18.0	22.0
温 取付台(°C)	16.5	24.0	25.0	34.0
点母線接続部(°C)	16.0	22.0	23.0	29.5



- ① 母線接続部
- ② 取付台
- ③ 外 筒

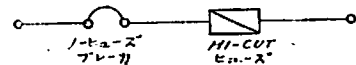
(2) 溶断試験

形 式	定 格 電 流 (A)	試験電流 (定格電流に対する%)	溶断時間 (sec)
FL-100	30	770	8.0
		1300	1.6
		1900	0.6
	50	1200	10.0
		1850	0.9
		2400	0.3
FL-225	225	1000	17.2
		1300	5.0
		1600	2.2
FL-400	400	890	6.5
		1180	1.9
		1930	0.4
FL-600	600	975	5.7
		1188	1.9
		1680	0.6
FL-600	600	868	20.0
		1000	7.0
		1320	2.0

(3) 交流しや断試験 (ノーヒューズブレーカと縦続接続して実施)

HI-CUT ヒューズ		試 験 条 件					し や 断 試 験 結 果					
形 式	定格電流(A)	電圧(AC)(V)	電流(A) RMS %非対称	相数	力率	短絡電流波高値(KA)	溶断時間(%)	アーク時間(%)	全しや断時間(%)	通過電流波高値(KA)	アーク電圧(V)	絶縁抵抗(MΩ)
FL-100	100	500	100,000	1	0.1	86.5	0.044	0.310	0.354	28.8	1,400	75
FL-225	225	500	57,000	1	0.1	99.0	0.094	0.141	0.235	57.0	1,370	100
			100,000	1	0.1	173.0	0.182	0.160	0.342	60.7	1,370	100
FL-400	400	500	50,000	1	0.1	86.5	0.530	0.210	0.740	84.0	1,180	50
			100,000	1	0.1	173.0	0.100	0.350	0.450	89.0	1,200	20
FL-600	600	500	50,000	1	0.1	86.5	0.220	0.340	0.560	117.5	1,230	28
			100,000	1	0.1	173.0	0.250	0.110	0.360	104.2	1,000	16

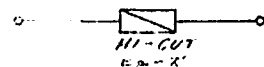
試 験 回 路



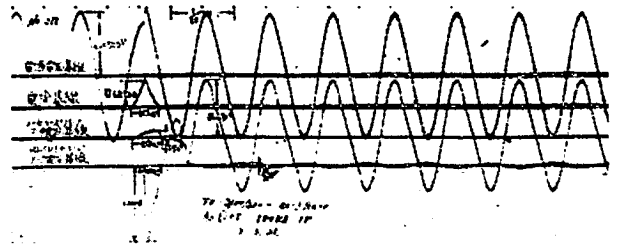
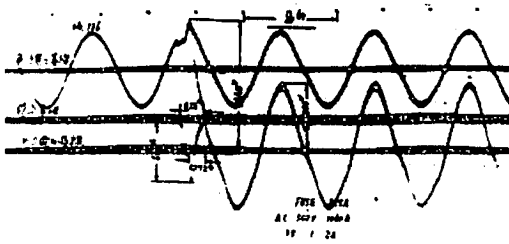
(4) 直流しや断試験

HI-CUT ヒューズ		試 験 条 件				し や 断 試 験 結 果					
形 式	定格電流(A)	電圧(AC)(V)	電 流 (A)	時定数	溶断時間(%)	アーク時間(%)	全しや断時間(%)	通過電流波高値(KA)	アーク電圧(V)	絶縁抵抗(MΩ)	
FL-100	100	250	32,500	0.0060	0.21	0.15	0.35	15.0	900	100	
			100,000	0.0073	0.20	0.19	0.39	35.4	1050	100	
FL-225	225	250	32,500	0.0060	0.45	0.20	0.65	26.6	1040	100	
			100,000	0.0073	0.26	0.22	0.48	41.5	1020	80	
FL-400	400	250	32,500	0.0060	0.93	0.33	1.26	33.4	910	100	
			100,000	0.0073	0.46	0.28	0.74	67.5	830	1.2	
FL-600	600	250	32,500	0.0060	0.75	0.47	1.22	34.4	720	100	
			100,000	0.0073	0.56	0.45	1.01	69.0	690	4	

試 験 回 路



(5) オシログラム



1) FL-225, AC 500 V—100,000 A, しや断

2) TO-400-FL-400 縦続接続 AC 500 V—100,000 A, しや断

7. HI-CUT ヒューズと TO 型ノーヒューズブレーカの協調性

HI-CUT ヒューズと TO 型ノーヒューズブレーカは時限協調および熱協調をとつてある。その理由はノーヒ

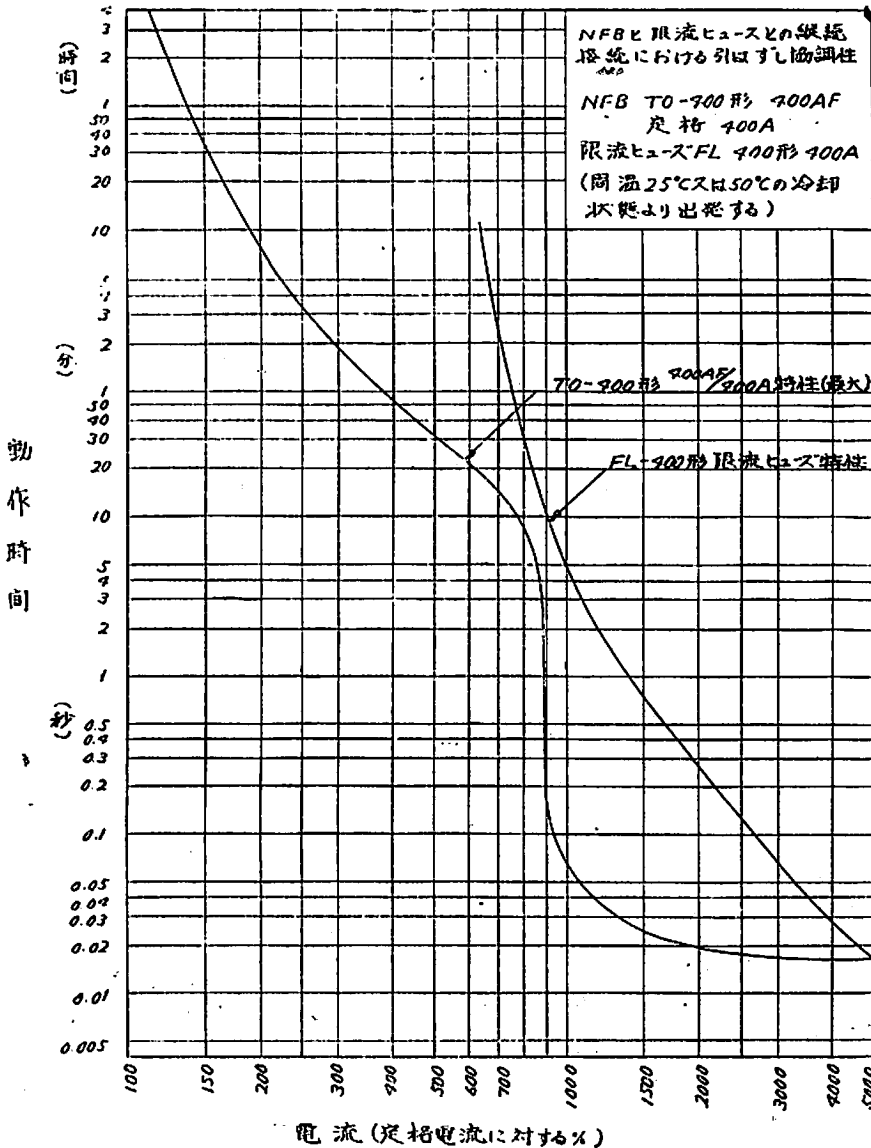
ューズブレーカには気中しや断器等にあるような短時間電流値の規定がなく、自己のもつしや断容量でそのしや断時間だけ耐えればよいのであるからヒューズと協調するにはノーヒューズブレーカの熱容量、特に熱による影

響の大きいサーマルエレメントの熱容量が問題になる。このことからヒューズとノーヒューズブレーカは時限協調をとる必要のあることは勿論であるが、熱協調も十分とらなければヒューズをノーヒューズブレーカの後備用として使用することは出来ない。HI-CUT ヒューズは TO 型ノーヒューズブレーカとこの2つの協調を完全にとつてあるから 100,000 A の短絡容量をもつ回路でヒューズとノーヒューズブレーカを縦続接続して使用することが出来るわけである。

(1) 時限協調

HI-CUT ヒューズと TO 型ノーヒューズブレーカの時限協調特性は左の図の通りである。

図はノーヒューズブレーカの最高エレメントについての時限協調特性を示しているが、低エレメントの場合は一般にしや断時間が早くなる傾向にあるので勿論ヒューズと



の時限協調がとれていることは明らかである。

(2) 熱 協 調

熱協調は HI-CUT ヒューズの I^2t 値 (電流時間積分値) とノーヒューズブレーカの中で熱によつて影響をう

けやすいサーマルエレメントの熱的安全限界内の I^2t 値とを比較して HI-CUT ヒューズの I^2t 値がそれ以下であれば完全に熱協調がとれることになる。HI-CUT ヒューズの I^2t 値は次の表の通りである。

型 式	FL-100			FL-225	FL-400	FL-600
定 格 電 流 (A)	30	50	100	225	400	600
最大全しや断 I^2t (A ² Sec) *1	0.2×10^6	0.4×10^6	1.5×10^6	4.5×10^6	13.5×10^6	38×10^6

*1. 最大全しや断 I^2t とはしや断時におけるヒューズ通過エネルギーの尺度である。ヒューズが全しや断時に至るまでの通過電流を $\int I^2dt$ として求めたものである。

TO 型ノーヒューズブレーカの I^2t 値はサーマルエレメントの材質、断面積から一義的に定まるが、この I^2t 値を各フレーム毎の各エレメントについて、上表のヒューズの I^2t 値と比較して協調性の可否を検討する。結果については次に記載してある。

8. TO 型ノーヒューズブレーカの HI-CUT ヒューズによる後備保護限度

一般に低圧分岐回路の保護にはノーヒューズブレーカが使用されているが、そのしや断容量の最大は AC 600 V-30,000 A 位までが限度でそれ以上の大きな故障短絡電流が流れる回路に使用することは危険であつたが、HI-CUT ヒューズを TO 型ノーヒューズブレーカの後備用として使用すると短絡容量 100,000 A までの回路にノーヒューズブレーカを使用することが出来るので経済的で完全な低圧回路保護方式を選ぶことが出来る大きな利点がある。特に時限協調および熱協調をとつ

てあるので過電流や、小短絡電流に対してはノーヒューズブレーカだけが動作して回路をしや断しノーヒューズブレーカのしや断容量を越え 100,000 A までの大短絡電流は HI-CUT ヒューズでしや断する。この時熱協調をとつてあるのでヒューズのしや断と同時にノーヒューズブレーカの瞬時引外し機構が動作してノーヒューズブレーカをトリップするため単相運転を防止することが出来る。

またヒューズに内蔵した溶断表示棒とマイクロスイッチを連動させて警報回路に接続することによりヒューズの溶断を遠方表示することも出来る。

(1) ノーヒューズブレーカの完全バックアップ

100,000 A の故障短絡電流が流れたとき HI-CUT ヒューズがしや断動作し、ノーヒューズブレーカも同時に開極するがノーヒューズブレーカを何等手段入しなくともただちに再使用出来る限度は次の表の通りである。

HI-CUT ヒューズ		ノーヒューズブレーカ (TO 型)					接 統
形 式	定格電流 (A)	形 式	定 格 電 流 (A)				
FL-100	30	TO-100B	15.	20.	30.		
	50	TO-100B	40.	50.			
		TO-100-2	40.	50.			
100	TO-100B	60.	70.	75.	100.		
	TO-100-2	60.	70.	75.	100.		
FL-225	225	TO-225	125.	150.	175.	200.	
FL-400	400	TO-400	250.	300.	350.	400.	
FL-600	600	TO-600	450.	500.	600.		

三菱造船は船舶の輸出で年々巨額の

外貨獲得に貢献してきましたが

昨年度の年間建造量は31万6千トンで

その53%を輸出しています。

船舶陸機ともたえず生産設備の

拡充と合理化を重ね高い生産性を

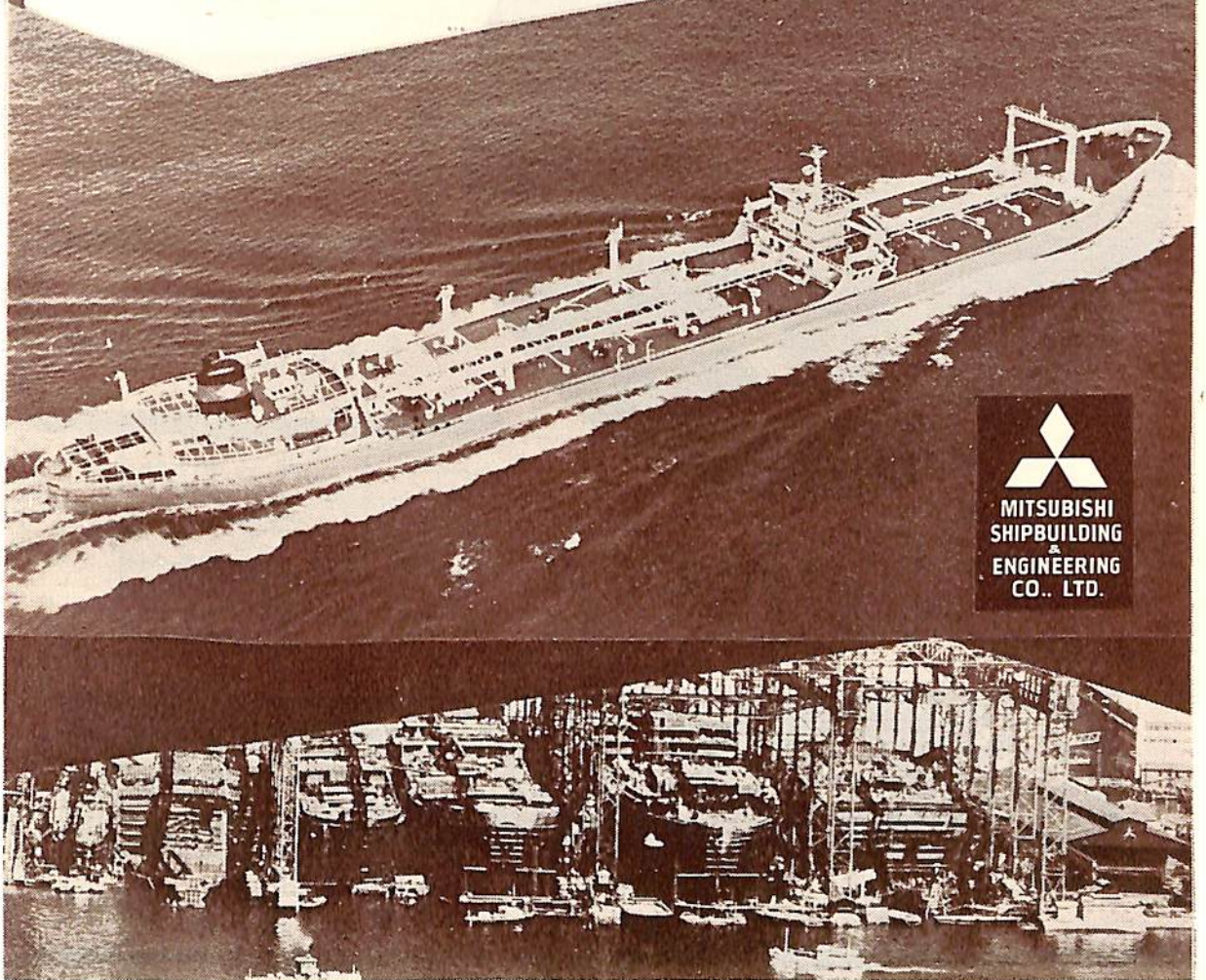
打出して日本産業発展の原動力として

躍進を続けております

三菱造船

本社 東京 丸の内 三菱本館
電話大代表東京(212)3111

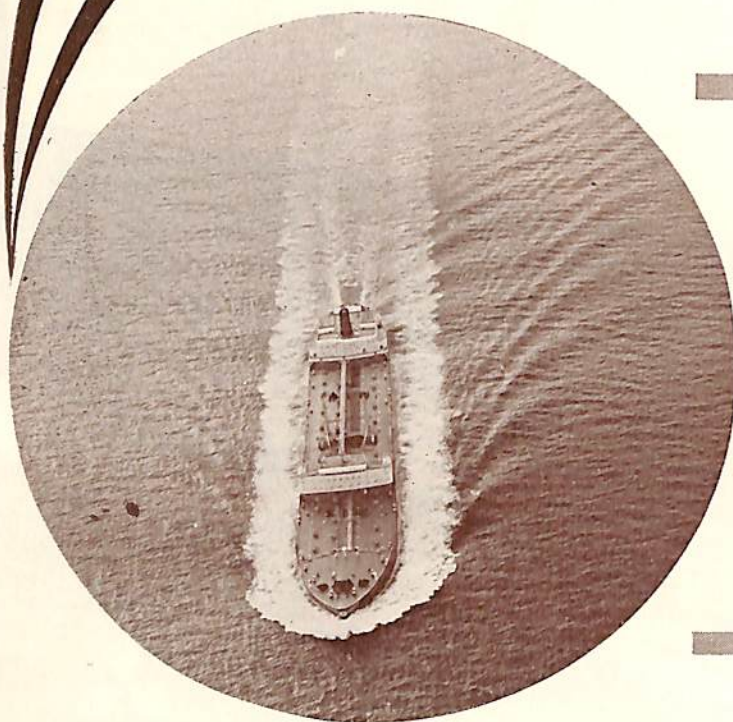
営業所 大阪・神戸・福岡・名古屋・札幌
香港・ニューヨーク・デュッセルドルフ・オースロ



MITSUBISHI
SHIPBUILDING
&
ENGINEERING
CO., LTD.

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



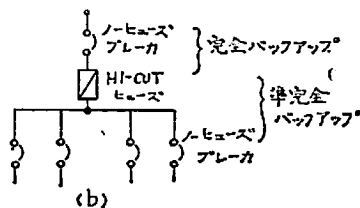
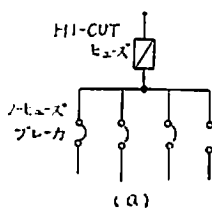
三井造船株式会社

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)

(2) ノーヒューズブレーカの準完全バックアップ

前項の中でノーヒューズブレーカの接点等一部を簡単に手入するだけで再使用出来る限度は次の表の通りである。

HI-CUT ヒューズ		ノーヒューズブレーカ (TOB)									
形 式	定格電流(A)	形 式	定 格 電 流 (A)								
FL-100	30	TO-60B	10.	15.	20.	30.					
	50	TO-60B	40.	50.							
	100	TO-60B	60.								
FL-225	225	TO-100-2	15.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	75.	100.
		TO-100B	15.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	75.	100.
FL-400	400	TO-225	125.	150.	175.	200.	225.				
FL-600	600	TO-225	125.	150.	175.	200.	225.				



推奨短絡電流 定格電流	5,000A 以下	10,000A 以下	15,000A 以下	25,000A 以下	30,000A 以下	100,000A 以下
10	(TO-60-B)					
15		(TO-100-2)				
20		(TO-100-2)+(TO-60B)				
30						
40						
50						
60						
75						
100						
125						
150						
175						
200						
225						
250						
300						
350						
400						
450						
500						
600						
700						
800						
接続回路						

▲ TO-400(RC30,000A)の場合のみ TO-100-2 としても良い

(A)

(B)

(a) 図の接続では単相運転の恐れがあるので (b) 図のようにまず HI-CUT ヒューズと完全協調するノーヒューズブレーカを縦続接続し、それから分岐するとヒューズにない過電流保護特性を付加して単相運転の恐れがない準完全バックアップが可能となる。

9. 短絡容量 100,000 A までの回路の経済的な保護方式

短絡容量 100,000 A までの回路では TO 型ノーヒューズブレーカと HI-CUT ヒューズを巧みに組合せてほとんど完全に回路保護をすることが可能であり、その保護方式を AC 500 V, DC 250 V の電圧の回路に適用したとして、一覧表にして示せば前掲の図の通りである。

例えば定格電流 200 A の回路で、短絡容量 25,000 A 以下なら TO-225 (ノーヒューズブレーカ) を、30,000 A 以下なら TO-225 を TO-400, TO-600, または TO-800 でバックアップすればよい。30,000 A より大きくて 100,000 A 以下の回路では TO-225 を FL-225,

FL-400 または FL-600 でバックアップすればよいことになる。

10. む す び

HI-CUT ヒューズは過電流保護特性をもたないため非常に小形化されており、また TO 型ノーヒューズブレーカと時限協調および熱協調をとつてあり、縦続接続して使用することを目的としていることが大きな特長である。船舶の自動化がますます進展し電気設備容量が増加して人間のエネルギーが電気エネルギーに置換えられて行くと、停電による被害もはかり知れぬほど大きくなると考えられる。わが社ではこの HI-CUT ヒューズの他に船舶の全電気系統に用いる保護機器を一貫して製作し、その性能の向上にも絶えず努力を重ねている。ここに紹介した HI-CUT ヒューズは一連の保護機器の一つであり、すでに船舶配電盤に採用していただいているものである。

天然社・海技入門選書

東京商船大学助教授	鞠谷 宏 士	A5 120頁	¥ 300
	船の保存整備		
東京商船大学助教授	鞠谷 宏 士	A5 160頁	¥ 390
	船舶の構造及び設備属具		
東京商船大学助教授	上坂 太 郎	A5 160頁	¥ 280
	沿岸航法		
東京商船大学教授	横田 利 雄	A5 140頁	¥ 280
	航海法		
東京商船大学名誉教授	田中 岩 吉		
	海上運送と貨物の船積		
	(前篇) 海上運送概説	A5 140頁	¥ 320
	(後篇) 貨物の船積	A5 160頁	¥ 390
東京商船大学教授	豊田 潜 治	A5 160頁	¥ 280
	推測および天文航法		
東京商船大学教授	野原 威 男	A5 110頁	¥ 230
	船用プロペラ		
東京商船大学助教授	中島 保 司	A5 170頁	¥ 300
	選航要務		
東京商船大学教授	米田 謹 次 郎	A5 130頁	300円
	操船と応急		
東京商船大学教授	横田 利 雄	A5 155頁	320円
	海事法規		
東京高等商船教授	小方 愛 朗	A5 170頁	¥ 300
	船用内燃機関 (上巻)		
		A5 200頁	¥ 320
	船用内燃機関 (下巻)		
東京商船大学助教授	庄司 和 民	A5 140頁	¥ 320
	航海計器学入門		

東京商船大学助教授	潜 宮 貞 一	A5 90頁	200
	蒸気機関		
東京商船大学助教授	伊 丹 潔	A5 180頁	¥ 350
	船用電気の基礎		
東京商船大学助教授	宮 嶋 時 三	A5 240頁	¥ 460
	燃料・潤滑		
東京商船大学教授	岐 島 直 人	A5 200頁	¥ 460
	電波航法		
東京商船大学教授	野原 威 男	A5 155頁	¥ 380
	船の強度と安定性		
東京商船大学学長	浅井 栄 資		
東京商船大学助教授	卷 島 勉	A5 170頁	¥ 480
	気象と海象		
	<以下続刊>		
東京商船大学教授	賀 田 秀 夫		
	ボイラ用水		
東京海技試験官	西 田 寛 四		
	指 匠		
東京商船大学教授	賀 田 秀 夫		
	船用金属材料		
東京商船大学助教授	小川正一・真田 茂		
	機械の運動と力学		
東京商船大学助教授	小川 正 一		
	機械工作・材料力学		
東京商船大学教授	真壁 忠 吉		
	船用汽罐		
東京商船大学助教授	小川 武 輔		
	船用補機		

エンジンモニタ

カ石昭次

株式会社 東京計器製造所

本装置は船舶用データ処理装置として船舶の機関関係諸点の計測、監視および記録動作を機能化し、船舶特有の環境条件および使用条件を充分考慮した上、船舶自動化の方向に沿うべく設計されたものである。

従つて内部は半導体を使用したモジュール構造とし、その他長寿命ワイヤースプリングリレー等を使用し下記の如き種々の特徴を有している。

- 船舶にて使用する条件より極力故障を少なくするため設計に際し信頼度管理意識を充分採用し特に部品について寿命、信頼性等を考慮の上選定している。
- 本装置は常時運用を原則としているので接点等機械的可動部の動作頻度を考慮し機器の平均寿命を損わないよう論理回路の設計を行つている。
- 二次変換器、リアライザ等付属機器が不要な方式とし構成機器の簡略化を計つている。
- 耐振性、耐熱性等については船舶の本質的問題であるので、個々の部品は勿論、回路設計においても充分試験、検討を行い動作の裕度を確保している。
- 機器の構造、材質、表面処理等については長年に亘る船用機器メーカーの実績に基き充分信頼できる状態になつている。
- 各種発信器は工業プラント用品の適用ではなく船舶用の立場に立つて充分試験、検討および改良されたものを適用し、また本装置用として新たに開発した発信器等も使用している。
- 内部点検装置については容易に故障点が判明できるよう必要な試験器が設けられている。

圧力 圧力抵抗変換器、圧力電流変換器
液面 静電容量式、フロート式
流量 差圧式、容積式、超音波式
電気量 サーマルコンバータ、電圧、電流
ON-OFF 信号 圧力、差圧、レベル、温度各スイッチ

その他 回転数、進路、速力、吃水、表面海水温度、気圧等

計測点数 任意 (50~300点)

計測時間

任意計測 選択後 2 秒以内
走査監視 0.5 秒/点以内
自動記録 2 秒/点以内

走査方式

モニターストップ
モニタージャンプ
モニターメモリー

指示方式

投影表示器による計測点番号、計測値、小数点および単位を指示する。

指示精度

温度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$
圧力 $\pm 0.1 \text{ kg/cm}^2$
流量 $\pm 0.01 \text{ l/sec}$

設定器

ダイヤル式 (ピンボード式、ノッチ式)

記録

定時および任意時にプリンターまたはタイプライタ

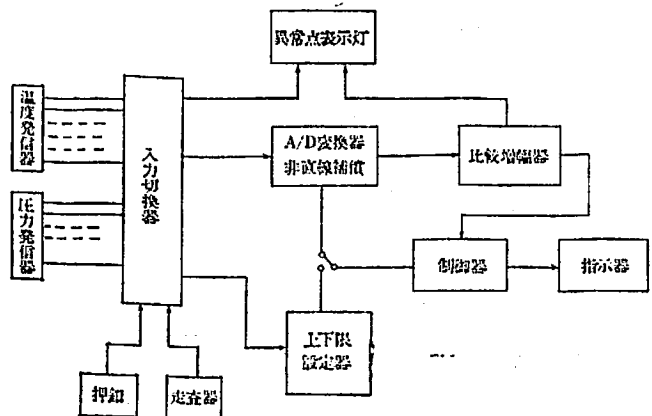
仕様

環境条件

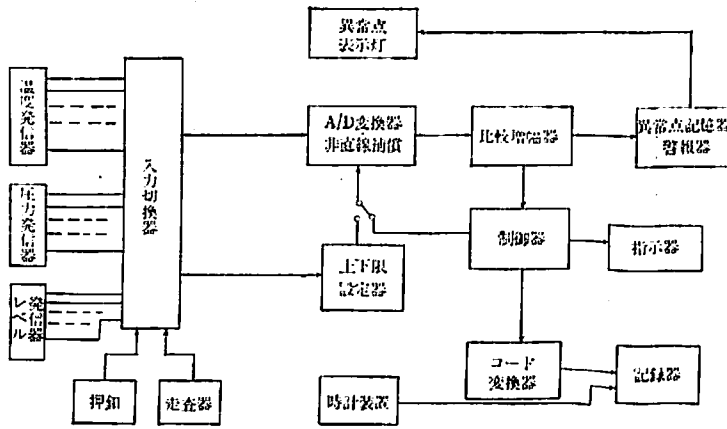
動揺 $\pm 30^{\circ}$
振動 100~1200 c/m
 $\pm 0.5 \text{ m/m}$
衝撃 2G
周囲温度 0~50°C
湿度 機関室などの高湿度に耐える。
電源 100/110 V $\pm 5\%$
50/60 c/s

電気的条件

入力信号
温度 測温抵抗体、熱電対



付図1 モニター系統図



付図2 データワガー系統図

による自動記録を行う。

設定値指示

設定値を3桁の数値にて任意に測定できる。

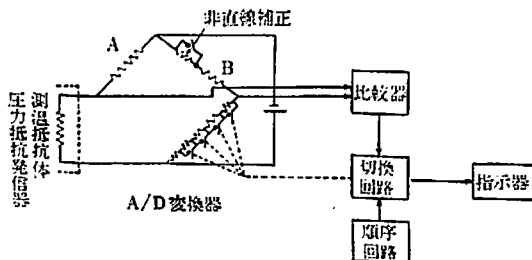
動作原理

本装置は発信器よりのアナログ信号を二次変換器等を使用せず直接接続できる構造になっているので、計測対象によりスケール変換器および A/D 変換方式が異なる。このため抵抗式、および電圧式 A/D 変換器を設け、それぞれ計測対象毎自動的に切換えられるようになっている。

抵抗式

発信器よりのアナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換方式としてホイットストン抵抗ブリッジ回路による逐次比較方式を採用している。特に高精度の計測が必要のため特殊な考慮が払われている。

発信器を含み図示の通りブリッジ回路を構成する。A、B は比例辺、C を測定切換辺として順序回路よりの一定タイミング信号によつて切換回路 (1, 2, 4, 8 の 2 進 3 桁にて構成) が動作し最高位の 2 進数に相当する抵抗値すなわち 800 をまずブリッジ回路測定辺に加えると不平衡



付図3 抵抗式測定法

電圧が発生する。その値は、

入力信号 > 測定辺の値 負信号
 < < 正信号

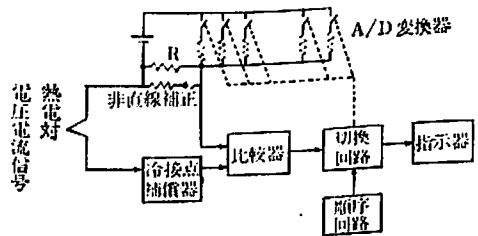
負信号の場合比較器が動作し切換回路によつてブリッジ回路に加えた抵抗値はその儘保持される。正信号の場合は測定辺に加えた抵抗値は取除かれる。このように上位の桁より下位の桁に逐次比較動作が行われ、最終的に 1 デジットの精度にて発信器の値と測定辺の値が等しくなる。この測定辺を制御するリレー接点信号を 2 進 → 10 進変換器を経て指示器に加えると測定値がデジタルにて指示される。もし発信器の変換特性に非直線性がある場合、A/D 変換動作の過程において比例辺の値を変えて A/D 変換動作の修正を行い正しいデジタル量を求めるようにする。

電圧式

電圧式

発信器よりのアナログ信号が電圧または電流の場合には動作原理は抵抗式と同一であるが A/D 変換器のみが異なる。抵抗式の場合のブリッジ回路に代わり図示の通り順序回路よりの一定タイミング信号によつて 2 進電圧信号を抵抗器 R の両端に発生させ、発信器よりの電圧量と逐次比較しその差が負電圧の場合は比較器が動作し A/D 変換器接点は閉じた儘の状態を保持する。正電圧の場合は接点は開となる。これ等比較動作を上位の桁より順次行い、閉となる接点による抵抗器 R の端子電圧は最終的に発信器よりの電圧量と等しくなる。この閉となる接点信号により 2 進 → 10 進変換器を経て計測値を指示器に示す。

発信器の非直線性の補正については抵抗式と同様 A/D 変換動作の過程において抵抗器 R の値を自動的に修正し行う。



付図4 電圧式測定法

比較器

発信器の信号と A/D 変換器の信号との差電圧の極性

温度計併用測温抵抗体

温度計と測温抵抗体を一体に組み込み温度計の目盛を特に校正してあるので温度計による計測と、デジタル計測が同時に行える。測温抵抗体は新規に設計したもので性能は上記のものと同である。

圧力計測

新規開発した圧力抵抗変換器を使用し圧力-変位変換部と変位-電気変換部を内蔵している。測定圧力に応じ圧力-変位変換部はブルドン管型 (10 kg/cm² 以上) およびベロー型 (5 kg/cm² 以下) を用い、変位-電気量変換部は上記変換部によつて駆動される長寿命可変抵抗器を用いその抵抗変化率は A/D 変換器の 2 進の変化率に対応するよう設計されている。測定圧力は一般にリップル分を含んでおりこの値が大きい場合はブルドン管およびベローが振動し正確な計測が行えないのは勿論それぞれ弾性疲労を生じて誤差が増し寿命が短縮する。このような点避けるため特別に開発した圧力ダンパーを必要に応じて使用する。

実装例

3万噸タンカーの機関室に本エンジンモータを装備し約1年間実用した結果は下記の通り。

計測点

温度関係

主機 (高圧, 低圧) 関係ベアリング
プロペラシャフトベアリング
発電機 (2台)
カーゴポンプ (3台)
ドラフトファンモータ
フィードポンプ用冷却器および加熱器
ボイラ (スーパーヒータ, ガス)

圧力関係

フィードポンプ
バーナーヘッダ

発信器

温度 測温抵抗体 (内温度計併用 48点)

64点

圧力 圧力抵抗変換器 3点

押釦計測点 67点 (発電機は No.1, No.2 切換えて行う)

走査監視点 36点 (主機, 発電機)

その他の仕様は前記の通り。

本船は赤道を経てスマトラ, アラビア等へ常に航海を行つていて, 従つて本装置周囲温度は +45°C にも達する。また夏季の颱風に遭遇して極めて大きい動揺, 衝撃等を受けても何等異常なく完全に動作を行つた。

特にボイラスーパーヒータの高温度計測およびフィードポンプの変動の著しい圧力のダンパー使用による計測等充分初期の目的を達成し乗組各位より感謝されてい



本体



Steady Bearing 温度計測



Feed Pump 圧力計測



Generator Rotor Bearing 温度計測

付図5 実装写真

る。

結 言

以上の通り長年船舶用機器製作の実績および経験に基づき各部に亘つて細心の注意を払つた設計を行つている。従つて実装後も性能および運用の面について好評を頂いており, 外観, 構造については計器室パネルの設計に順応できる各ユニットの標準化を計つている。

本装置は船舶機関関係を対象に説明したが, 航海関係の計測, 監視および記録が行えるよう発信器等製作している。航海, 機関関係ともに船舶自動化の一環となるものであると考える。

主機関遠隔操縦装置について

株式会社布谷計器製作所

1. 結 言

最近の海運界の関心は、船員費の節減のために、また海上勤務者の不足問題を解決するために、船舶乗組員の削減という点に向けられている。そのため船内労働条件を改善し、労働量を減らし、その分だけ乗組員を減員する手段として船内諸設備の合理化、自動化を採りあげている。首題はそのうちの自動化の一つで従来船橋から機関室への信号により主機関の発停、前後進、速力の増減等を機関室で行つたものを船橋に装備した操縦装置によつて、船橋操縦士が直接に遠隔操縦を行い自由に任意、随時に迅速、精確に主機関を操縦するもので、従来機関士が常時主機関ハンドル前に拘束されていたものは解放され、また伝達の信号に要する人員は不必要となつた。

特に出入港時における頻繁な操縦にも大きな迅速度と精度を発揮する。

すなわち主機関の前後進切換、起動および停止、燃料ハンドルの調整（速力の増減）を電気制御、油圧駆動式によつて船橋操縦盤で船橋操縦士が行うことに対して必要かつ充分な条件を備えたものである。

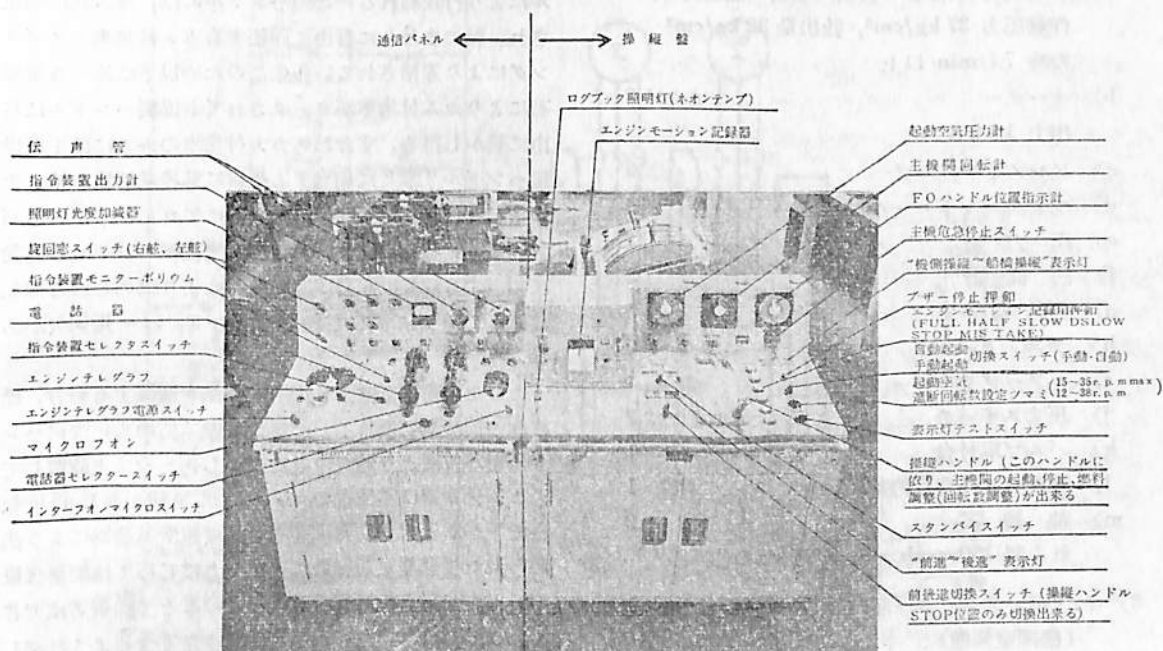
以上によりこの装置は実用上極めて効果があり船舶の

自動化の一役を果すものである。第1.2および3図はこの装置を示す。

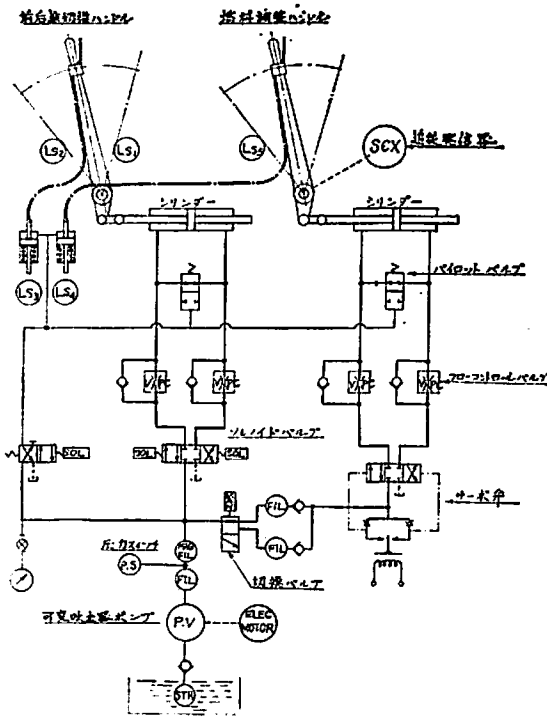
2. 構 成

この装置の構成はつぎの通りである。

- | | |
|-------------------|---|
| 1) 操 縦 盤 | 1 |
| (操舵室：船橋または制御室に装備) | |
| a) 前後進切換ハンドル | 1 |
| (逆転ハンドル) | |
| b) 燃料（速度）調整ハンドル | 1 |
| c) 自動起動回転数調整ツマミ | 1 |
| d) 自動、手動起動切換スイッチ | 1 |
| e) 危急停止スイッチ | 1 |
| f) 危急停止表示灯 | 1 |
| g) スタンドバイ信号スイッチ | 1 |
| h) スタンドバイ信号表示灯 | 3 |
| (R/VP, S/B, F/E) | |
| i) 前進表示灯 | 1 |
| k) 主機回転計 | 1 |
| l) 起動空気圧力計 | 1 |
| m) F.O ハンドル位置指示計 | 1 |



第 1 図



第2図 油圧回路図

- | | |
|---|---------|
| 2) ポンプユニット (機関室装備) | 1 |
| a) 油圧ポンプ | 1 または 2 |
| (回転羽根式自動可変吐出量型 (無負荷時)
作動圧力 37 kg/cm ² , 吐出量 32 kg/cm ²
の時 7 l/min 以上) | |
| b) モーター | 1 または 2 |
| 出力 1.5 kW | |
| c) ソレノイドバルブ | 2 |
| d) フローコントロールバルブ | 4 |
| e) 圧力計 | 1 |
| f) 油面計 | 3 |
| g) 各種フィルター | 5 |
| h) チェックバルブ | 2 |
| i) エアブリーザー | 1 |
| j) 圧力スイッチ | 1 または 2 |
| k) バルブ取付台 | 1 |
| l) 油タンク (容量約 80 l) | 1 |
| m) 油漉器 | 2 |
| 吸入側 150 mesh サーボ回路その他回路 | |
| 3) 油圧ポンプモーター起動器 | 1 |
| (機関室装備) | |
| 4) 機側遠隔切換スイッチ | 1 |
| (機関室装備) | |

5) 機側装備機器

- | | |
|---|---|
| a) 前後進切換駆動シリンダー | 1 |
| 有効推力 450 kg.
作動時間約 2.55 sec.
(調整可能) | |
| b) 燃料調整ハンドル駆動シリンダー | 1 |
| 有効推力 450 kg.
作動時間約 2.5 sec
(調整可能) | |
| c) 前後進ハンドルストッパー | 1 |
| 脱シリンダー
有効推力 60 kg, 作動時間瞬間 | |
| d) 燃料ハンドルストッパー | 1 |
| 脱シリンダー
有効推力 60 kg, 作動時間瞬間 | |
| e) パイロットバルブ | 1 |
| f) 燃料調整ハンドル追従発信器 | 1 |
| g) リミットスイッチ | 1 |
| h) ハンドル位置発信器 | 1 |
| i) 回転計発信器 | 1 |

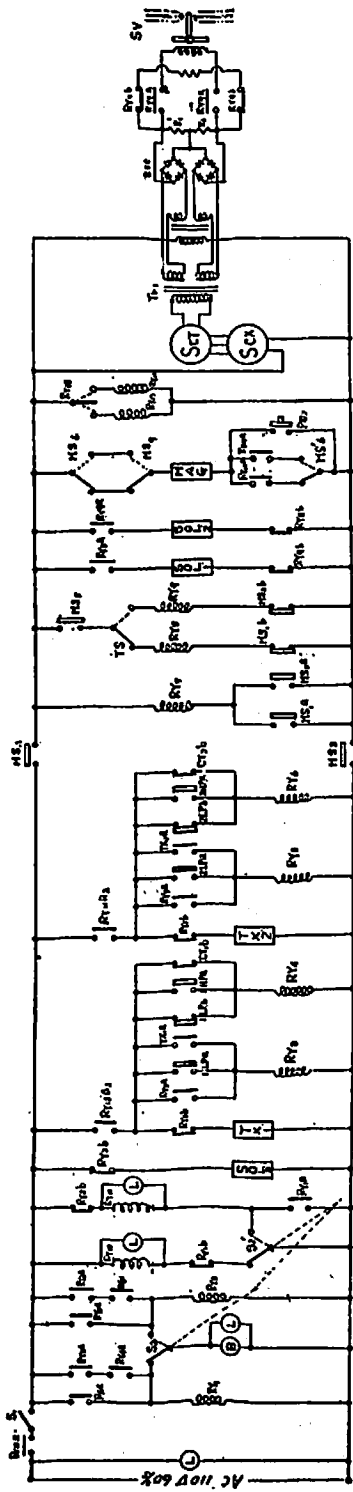
3. 作 動

1) 操縦ハンドルの制御

a) 船橋操縦盤 (第1および2図参照) の操縦ハンドルにより行なわれる。このハンドルには、カム板が固定され、軸のまわりに自由に回転するカム付歯車とスプリングにより連結されている。このため以下に述べる電磁石によりカム付歯車がロックされても操縦ハンドルは自由に動かし得る。すなわちカム付歯車のカムには主機操縦ハンドル"零"に相当する位置に前後進切換スイッチの指示と、反対方向 45 回転以上にてロックする電磁石駆動ストッパー用切欠、および主機操縦ハンドルの起動に相当する位置に起動速度調整器により決められる回転数以下でロックする電磁石駆動ストッパー用切欠がある。

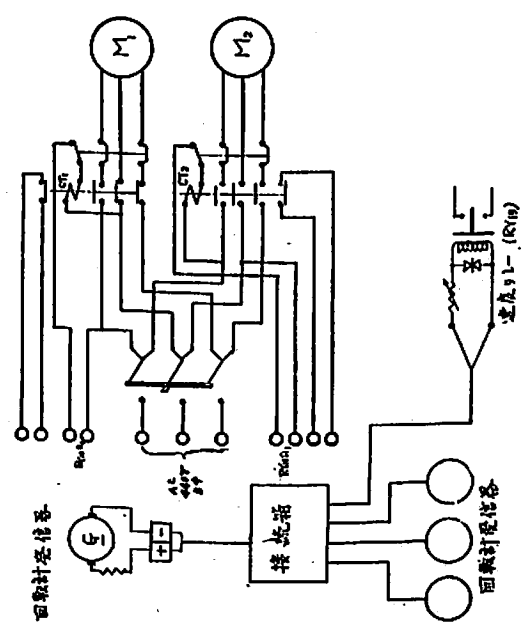
このため前進全速より後進に主機を操縦する場合、操縦盤の前後進切換スイッチを後進側に切換え、操縦ハンドルを零位置より燃料位置に動かし、そのまま放置してもカム付歯車は零位置でロックされ、主機が前進 45 回転まで下がると起動位置に進みさらに速度調整器により決められた後進規定回転数に達するとはじめて操縦盤操縦ハンドル位置まで進捗する。以上のごとく操縦者はできる限り操縦盤に拘束される時間を少なくするよう計画してある。

以下順を追って説明する。



R1-R10 : 继电器
 TS : 热用主線 500V 210V
 S1 : NO.1 NO.2 主線 210V
 PB1 : 停止按钮
 R1 : 停止器
 C1 : 主線器
 R2 : 停止器
 S1 : 停止器
 S2 : 停止器
 S3 : 停止器
 S4 : 停止器
 S5 : 停止器
 S6 : 停止器
 S7 : 停止器
 S8 : 停止器
 S9 : 停止器
 S10 : 停止器
 Sct : 停止器
 M : 电动机

S : 电动机
 CT1 : NO.1 主線器
 CT2 : NO.2 主線器
 SOL1 : 主線器
 SOL2 : 主線器
 SOL3 : 主線器
 TX1 : NO.1 主線器
 TX2 : NO.2 主線器
 M1 : 主線器
 M2 : 主線器
 M3 : 主線器
 M4 : 主線器
 M5 : 主線器
 M6 : 主線器
 M7 : 主線器
 M8 : 主線器
 M9 : 主線器
 M10 : 主線器
 M11 : 主線器
 M12 : 主線器
 M13 : 主線器
 M14 : 主線器
 M15 : 主線器
 M16 : 主線器
 M17 : 主線器
 M18 : 主線器
 M19 : 主線器
 M20 : 主線器
 M21 : 主線器
 M22 : 主線器
 M23 : 主線器
 M24 : 主線器
 M25 : 主線器
 M26 : 主線器
 M27 : 主線器
 M28 : 主線器
 M29 : 主線器
 M30 : 主線器
 M31 : 主線器
 M32 : 主線器
 M33 : 主線器
 M34 : 主線器
 M35 : 主線器
 M36 : 主線器
 M37 : 主線器
 M38 : 主線器
 M39 : 主線器
 M40 : 主線器
 M41 : 主線器
 M42 : 主線器
 M43 : 主線器
 M44 : 主線器
 M45 : 主線器
 M46 : 主線器
 M47 : 主線器
 M48 : 主線器
 M49 : 主線器
 M50 : 主線器
 M51 : 主線器
 M52 : 主線器
 M53 : 主線器
 M54 : 主線器
 M55 : 主線器
 M56 : 主線器
 M57 : 主線器
 M58 : 主線器
 M59 : 主線器
 M60 : 主線器
 M61 : 主線器
 M62 : 主線器
 M63 : 主線器
 M64 : 主線器
 M65 : 主線器
 M66 : 主線器
 M67 : 主線器
 M68 : 主線器
 M69 : 主線器
 M70 : 主線器
 M71 : 主線器
 M72 : 主線器
 M73 : 主線器
 M74 : 主線器
 M75 : 主線器
 M76 : 主線器
 M77 : 主線器
 M78 : 主線器
 M79 : 主線器
 M80 : 主線器
 M81 : 主線器
 M82 : 主線器
 M83 : 主線器
 M84 : 主線器
 M85 : 主線器
 M86 : 主線器
 M87 : 主線器
 M88 : 主線器
 M89 : 主線器
 M90 : 主線器
 M91 : 主線器
 M92 : 主線器
 M93 : 主線器
 M94 : 主線器
 M95 : 主線器
 M96 : 主線器
 M97 : 主線器
 M98 : 主線器
 M99 : 主線器
 M100 : 主線器



第 3 圖

b) カム付歯車の歯車を介してシンクロ制御変圧器のローターが廻されると、変圧器の出力が主機操縦ハンドル軸と同一軸上に取付けたシンクロ制御発信器に伝達され、さらに位相弁別器にかけられ、電流の大きさおよび方向が弁別され、サポーの入力コイルに伝えられる。

c) 以上によりサーボバルブ内フラッパーの傾きの方向および大きさが決まり、同フラッパーの傾きによりノズル背圧を変化させ、切換弁を動かして油の流れる方向を決め、主機操縦ハンドルを操縦盤内カム付歯車の動きに追従させる。

d) 進従が終わった場合は、サーボバルブ内の入力コイルの電流は、零となるのでフラッパーは中立位置に戻り、主機操縦ハンドルはカム付歯車（船橋操縦ハンドル）に相当する位置にて停止する。

e) また操作シリンダーの作動速度を調整するため、フローコントロール弁を設けてあり、圧力コンベンセーターは差圧一定型のレデュースング弁であるため流量は中央の絞弁によつてのみ決まり、ポンプ油圧の変動により影響されることはない。

f) また逆流の場合はチェック弁を経て自由に油が流れる構造となっている。

g) 以上述べたごとく操作の敏速、安定性を持たせてある。

2) 前後進ハンドルの制御

操縦盤の前後進切換スイッチ指示により制御される。

a) 本操作の場合、主機ハンドルの構造は操縦ハンドルが零位置になければ、前後進ハンドルを操作できないよう機械的インターロックがあるため、操縦盤においても切換スイッチおよび操縦ハンドルに対し、操縦ハンドルが零位置以外は機械的にインターロックし、操縦者の意志が確実に主機に伝達されるようにしてある。

b) 主機前後進ハンドルの油圧操作に対しては、操縦盤の前後進切換スイッチを切換え、主機両ハンドルの関係位置をリミットスイッチにて検出し、操縦ハンドルが零位置にあることを確認した後ソレノイド弁を励磁し、切換弁を移動させて油の流れる方向を改め、操作シリンダーの一方に油圧をかけ、切換スイッチの指示通り前後進ハンドルを作動させる。

3) 操縦ハンドルおよび前後進切換ハンドルストッパーシリンダーの制御

a) ポンプ起動と同時に、操縦および前後進ハンドルのストッパー脱シリンダー回路の電磁弁が開かれ、油圧が上昇すると、同シリンダーにより、ストッパーが解放される。

b) またハンドル用操作シリンダー回路のバイパス弁

も閉弁され、運転準備が完了するわけである。

c) このバイパス弁は油圧ポンプを止め、機側にて主機を運転せねばならぬ時、ポンプ停止により、操作シリンダーの油がバイパスされ、直ちに機側ハンドルを操作できることを目的としたものである。

4) 起動空気自動遮断速度調整器

a) 主機起動時エアランニングより燃料運転に切換える場合の切換速度は、操縦盤上の速度調整ツマミにより決められる。

b) ツマミは回転数検出回路の可変抵抗器を摺動し36回転速度リレーの感度を調整するもので、主機12回転より36回転まで任意の切換速度を得ることができる。

c) 3.1) 項で述べたカム付歯車は、設定切換速度以下では起動の位置でロック爪によりロックされている。

d) 回転数検出回路は当然ながら回転方向も検出している。

5) 電気制御回路

a) 制御回路の電源は油圧ポンプモーターと同一電源で、440ボルトより変圧器で110ボルトに変換して給電される。

すなわち機側の機側船橋切換スイッチを船橋位置にし、モーター起動押釦を押すことにより、モーターへ給電されると同時に、制御回路にも通電されるわけである。

b) 制御回路の説明については、今までおよび以下の説明と重複するので省略する。（第2図参照）

4. 保護装置

1) 逆転時の主機保護

航海中においても主機の遠隔操縦を行なう方式としたため3の2)項でも述べたごとく、前進より後進に操作する場合主機が前進方向にて45回転以下になり、はじめて主機の逆転機構が動作しはじめるようにしてある。後進より前進に動かす場合も同様である。このため航海中常用負荷より逆転する場合、主機燃料運転を停止してから45回転まで下がるのに、約1分半ほど要するが、船橋での操作は操縦ハンドルを零位置に戻し、前後進スイッチを後進に切換後、再び操縦ハンドルを燃料位置に置くことにより、それ以後はすべて操縦装置が自動的に回転数の検出および作動を行なうので、上記約1分半の時間に対し、操縦者は操縦盤に拘束されない。

2) 逆転操作保護

主機操縦ハンドルを前後進ハンドルの機械的および電氣的インターロックおよび操縦盤での機械的インターロックについては既に3の1)項で述べた通りである。

3) 起動速度調整器故障の場合

主機空気起動より燃料運転への自動切換が円滑に行なわれない場合は、速度調整器断スイッチにより速度検出自動切換回路を断ち、従来の機側における操作通り起動位置にして、一度操縦ハンドルを停止し、主機の起動を確認してから、燃料位置へ切換える操作となる。なおこの場合逆転速度検出作動回路（45回転以下にて断）も断となるため、主機の緊急操作時にも使用することができる。

4) 油圧異常および無電圧保護

a) 油ポンプ圧が異常に高過ぎ、または低過ぎた場合のポンプ保護および誤作動防止のため、自動的にポンプは停止する。

b) ポンプモーターの過負荷および無電圧の場合も同様で、電源断によりポンプは停止し、主機操縦ハンドルはポンプ停止直前の位置にて、油圧零によりハンドルストッパーがラチェットに嵌合し固定される。

c) 以上のごとくポンプが停止した場合は、船橋の操縦盤および監視室の主機計器盤に取付けてある機側操縦表示灯が点灯し、ブザーが鳴るから、監視室より機側へ急行し、テレグラフの指示により従来通り主機を運転することができる。

5) 無電圧復帰後の再起動防止

ポンプモーターの無電圧が復帰した場合、船橋操縦盤の操縦ハンドルが燃料位置にあると、主機が起動するおそれがあるため、機側にある船橋側切換スイッチ以外に、同スイッチと同じ箱に起動押釦を設け、電圧が復帰しても押釦を押さぬ限り、ポンプが起動し船橋操縦とならぬようにしてある。

6) 主機緊急停止

a) 遠隔操縦装置が故障し、操縦盤ハンドルを零位置へ戻しても、主機が燃料運転している場合、および監視室にて主機に重大な故障を発見した場合、両者いずれの場所からで緊急停止スイッチにして主機を停止することができる。

b) さらに主機潤滑油圧の低下、およびメインブレーカがトリップした場合も、自動的に主機は停止する。

以上の停止動作は主機ウッドワードガバナーに組込まれた24ボルト回路の電磁弁により、同ガバナーを燃料停止位置に作動させ主機を停止させるわけである。一方主機操縦ハンドルは燃料運転位置に留まつており、同ハンドルを零位置に戻すことにより、上記電磁弁回路は自動的にリセットする機構である。 (終)

海技入門選書

東京商船大学助教授 宮嶋時三著

燃 料 ・ 潤 滑

A5上製 200頁 定価460円(〒70円)

燃料・潤滑は従来化学者の立場からのみ主として研究されて来た。この学問を実際取扱うものの立場から平易にわかりやすくまとめた入門書である。

第I編 燃 料

第1章 燃料 第2章 固体燃料 第3章 液体燃料
第4章 気体燃料 第5章 燃焼工学
第6章 燃焼管理 第7章 燃料の分析
第8章 燃料油の添加剤 第9章 燃料の輸送と貯蔵
第10章 各種燃料の得失

第II編 潤 滑

第1章 潤滑の概念 第2章 液体潤滑理論
第3章 潤滑剤の種類 第4章 潤滑剤の一般性質
第5章 潤滑剤試験法 第6章 潤滑法
第7章 すべり軸受の潤滑 第8章 各種機関の潤滑
第9章 潤滑油の酸化 第10章 潤滑油の添加剤
第11章 合成潤滑剤 第12章 ころがり軸受

海技入門選書

東京商船大学助教授 伊丹潔著

船 用 電 気 の 基 礎

A5判上製 180頁 定価360円(〒70円)

電気のごとく理論的なものの理解するためには特に基礎の勉強が必要である。海上の実務について船の電気の基礎を学ぶ人たちのためにかかれた解説書

目 次

第1章 船用電気の基礎

1.1 静電界 1.2 静磁界 1.3 電流 1.4 電磁誘導作用 1.5 交流

第2章 発電装置

2.1 直流発電機 2.2 交流発電機

第3章 電動装置

3.1 直流電動機 3.2 誘導電動機

演習問題

技術革新と海運

Y 生

昔の海運経営者に古船を買って、オペレートして金をもうけたという話をよく聞くのである。これは海運には技術革新の影響が少なかったということの意味している昔語りである。海運には技術革新がなかったのであろうか？ 決してそうではない。ヴィキングシップが北欧を中心に横行した時代にうつりかわり性能の優秀なクリッパー型帆船が七つの海に君臨した。遂には産業革命による英国海運の蒸汽船が世界を征服する時代となつた。このように海運にも技術革新による大きな歴史の変化がもたらされて来たのであるが、テンポがいかにもおそかつたのである。ゆるやかな技術の進歩よりも戦争による景気、不景気の波の方が大きかつたので経営者は十年に一度の好況に際して古船で乗り越えることがもつとも利潤が大きかつたのであろう。

ところが最近造船技術の進歩によつて船舶の建造期間は半減し、船腹の供給速度が迅速となり景気の波高を小さくする傾向を助成して来た。一方原爆、水爆の発達と東西勢力の強大化によつて世界終局戦への恐怖のため海運の好景気を導く海上戦闘や陸上の戦車戦は見られなくなりつつある。従つて昔のような海運の好況の大きな波は予想出来なくなり、波はあつてもその波は恐らく小さいものにしか発達しないだろう。

陸上産業の成長速度は著しく大きなものであり、海運の好況、不況の波を遙かに上まわるものとなつてきた。専用船の出現と船型のマンモス化により海運界、造船業界はこの産業機構の変化に追従してきたのである。海運業としては造船技術の進歩によつて漸く産業成長の波に技術的には追いついて行つたが、経済的方面には20,000重量吨型のスタンダードタンカーや12,000重量吨型のトランパーボートの未償却船価高の不経済船を多数抱え込むことになり海運経営は危機に瀕する状態になつたのである。

幸にして今般海運業再建整備臨時措置法案および外航船舶建造利子補給法改正案が国会を通過し、一年以内に日本海運の集約化が実施せられこの難関を切り抜け得る見通しがつき、遅くも5年以内には配

当の出来る体制になると期待されているのである。

しかし考え直して見ればわが海運は一時はこうした海運救済的立法によるカンフル注射で生き返ることは誠に有難いことには違いないが、これで完全に回復したといつて安心してよいものであろうか？

今回の助成的な法律で助けられ返済延期を認められる多額の資金は会社が健全状態に回復した後には返さねばならないのである。従つて海運はこの際真の健康体となるため体質改善療法を早速始める必要がある。わが海運は今や真面目に進むべき道を正視し着実にしかも勇敢に踏み出す時である。従来への慣習やしきたりに捉われずに真の技術革新を行つて産業界の進みに遅れずについて行くより他に道はないと思う。

技術革新とは船体および機関の改善は勿論いうに及ばないことであるが、私はこの場合の技術とは海運経営法を含む大きなものむしろこの方に重点を置きたいと考えるくらいである。海運の経営形態に新しいアイデアを浮ばせ、その要求に応じて技術革新による新しい概念の船が出現するであろうことを期待する。その時代には海運も従来のような輸送サービスにこだわる必要はないのであつてもよいだろう。現実の問題として客船は輸送サービスとして長距離輸送では完全に航空機に敗退しているし、近距離輸送では水中翼船に追いまわされている。どう見てもこれは技術革新による在来客船の敗北である。今や客船が生き残つているのは輸送サービスの方面ではなく、観光事業、船内娯楽サービスによるものと、経済性をはなれた国策航路としての場合である。従つて貨物船においても運送サービスに低コストで対抗できる新構想を考え出す必要があることはいうまでもなが、他産業の生産行程の一部をなす特殊船の発達も見逃すことが出来ない新しい海運経営の形態となつて来るのではないかと思う。かかる時代の新特殊船ではエネルギー源として原子力の活躍も大いに待望されることであらう。

私は新しい形態の海運産業こそ真の技術革新を必要とし、他産業と本当に一体となることが出来る将来の海運の生き方であると信ずるのである。今回の海運業再建二法案も今回の時点においては誠に結構ななくてはならない妙薬であるが、夢のような将来の海運産業の青写真を国をあげて真剣に研究することも必要であると思うのである。(1963. 6. 15)

1. はしがき

昨年暮に濠洲西南端の Perth 市に在る Western Australia 大学で開催された "The Conference on Hydraulics and Fluid Mechanics" に出席して、Adelaide, Sydney 各地の研究施設を視察して3日から22日までのきわめて短期間ながらぎつしり日程が組まれた海外旅行を終えた。日本では欧米の事情は詳細に知られていても、地図で云えば赤道を隔てた直下の、しかも都市地域が日本とほとんど同緯度にある濠洲の、特に流体力学の分野における研究活動状況はほとんど紹介されていないので、私が直接見聞した範囲でその概要を報告しておくことにする。

私がこの会議に招待された直接の動機は New South Wales 大学工学部長 A. H. Willis 博士の推薦によるものであるが、これは同学機械工学科教授 R. A. A. Bryant 博士と1956年以来浅水現象について長い間研究成果の交換を継続しておつたことと、濠洲における最初の国際的学術会議の発足にあたって造波理論、有限波高理論、あるいは潤滑理論において濠洲が生んだ最初の応用理学者 J. H. Michell と同じ道を辿る継承者と見られたからで、これが開会式直後最初の講演者として A. R. Billings 工学部長が司会の勞をとられるまでに至つたようであつた。

造船学者なら誰でも、最初に造波抵抗理論を樹立した J. H. Michell の名をすぐ想起するのであるが、彼はあの古い Philosophical Magazine 1898年に掲載された有名な論文 "Wave Resistance of a Ship" を Melbourne 大学在学中に着想を得て、卒業後英本国に行き Edinburgh 大学大学院在学中これを同誌に寄せたとのことである。伝え聞くところでは彼の論文が世に出て Froude、その他いわゆる TINA 系の造船正統学者からの反響が高かつたかどうかは不明であるが、これがその後間もなく T. H. Havelock の別の造波理論が発表される結果となつたようで、この辺の消息は決して同じ道を歩まず自分独自の境地を進む英国の旺盛な開拓精神の外にこれは恐らくどこの国でもあることかもしれないが、学派の対立や本国と植民地の微妙な感情が底流に在つたかもしれない。ともあれ J. H. Michell はよく知られた Stokes 波の波高と波長との最大値 0.142 を解析したり、推力軸受の基礎理論を展開したり、華々しい活躍を続けている。私の論文を丁寧に熟読し編輯の勞を

とられた同大学応用理学教授の C. F. Levey 博士は J. H. Michell の価値を再認識し、後継者を育てなければならぬと物語つておられた。

2. Western Australia 大学において

私は海外出張はこれが始めてであり、教室で航空機運動学を研究あるいは講義しながら実際に飛行機に乗るのはこれまた始めてで、多忙な毎日の研究生活に何もわざわざ外国までという気持ちが強かつたのであるけれども、R. A. A. Bryant 博士が訪英の途中道を曲げて来日して私の新しい浅底水槽の試運転に来席して幾度もすすめられた結果、この上は理非はとにかく往復の旅費 35 万円一切自弁で出かける決心をつけたのであるが、同会議より次回会議の来席の時にでもと、75 pound、また New South Wales 大学からは統計運動学の講義料として 25 pound 合計約 8 万円が支給された。

羽田空港で税関に下りる直前まで研究の打合せと論文執筆に暇なく、Bowling 707 の巨体の丸窓から後に飛ぶ東京の Smog の中の燈火を見やつても、学会出席の手続き、論文の発送、さらには R. A. A. Bryant 博士の滞日中の送迎など 1 年程の緊張がそのまま教室から機中に持込まれたので、さつぱり実感が出なかつたが、九州の南方を通過する頃出された夕食に熱い羊の肉と、はじめての外国のソースの味、そして Jet 気流による動揺が加わつて、自分は今成層圏を音速の 80% で海外に向つてのを発見した次第である。Hongkong を出て間もなく同機は度々の事故の直接原因である Radar 計器の不調が起り、Manila 空港で 5 時間修理を行つた。そしてむし暑い飛行場を後に暁方近く飛び立つことができはつとしたのも東の間、赤道前線帯の猛烈な気流に文字どおり翻弄され、激しい上下左右動が長い間続き、昨夜の故障来一睡もしていない乗客は無言のまま沈黙して機体を叩く雨や雷の音だけが聞える息づまる時間が続いた。外は既に明るかつたので日覆いをあげようとする暗い室内を射る外の光に host がとめにきた。外の物凄い光景で乗客が一層危険を感じるからという理由であつたが、この暴風圏を無事に突破して一同生氣を取戻した時窓外に展開する暗黒の天空と白く地球の曲率を示して白く輝く濠洲大陸、それに円弧を描く水平線まで碧く続く南太平洋は壮観であつた。しかしその次には Sydney 空港が空前の集中豪雨に襲われたことが入電し、着陸不能となつたので最近完成したばかりの Bris-

bane 空港に1時間ほど待機を余儀なくされる有様であった。真夏の太陽が焼けつく屋がりの terminal は無風状態であつたが砂漠の空気の中で時間が逆進して7月の季節にもどつたような錯覚に陥つたのである。

6時間という Quantas 航空の延着記録を立てまだ雷鳴と濁流の残る Sydney 空港についたのが14時すぎ、機長が乗客一同に、われわれの技術によせられた信頼によつて大胆に確実に危機を乗切ることが出来たことを感謝すると述べて、大きな手で握手して別れたのである。入国手続もかんたんに“Professor? Good, thank you”と送り出された瞬間、突前眼前に現われたのは幼い令息二人の手を引いた Bryant 夫人であり、R. Corbett 博士と C.M. Sapstord 博士であつた。長い間の交通で直接相まみえるのははじめてだが、豊かな表情と身振りで気象学者としてふさわしい良い経験だつたという挨拶を受け Sydney における予定を打合せた後、既にこれらの人々によつて手配ずみの臨時便で Perth に向つて分れたのがまた霧雨の残る16時、今会つたばかりの異境の友人達の表情を思い出しつつ思わぬ雨に役立つ濡れた傘を、乾かしてくれた上にそれを器用に細く巻いている hostess の指先を眺めているうちに、はやくも晩春の Melbourne 空港に着いた。白と紫の色調であしらつた terminal 空港で次の臨時便の用意があるまで瀟洒な夏姿の紳士淑女達を眺めていると、思わぬ暴風と予期せぬ豪雨のお蔭で J.H. Michell の故郷に降りる機会を得たのであるが、再び機上に入るとこれから5時間の直行便には僅か数人の客しかなかつた。薄暮の霞の上には西の空に夕日が赤く昇りはじめるという異様な光景が展開した。視界の遙か彼方のはほぼ同じ 6,000 m の高度に、頂きを茜色に染めた連山が見えるので不思議に思つて聞いて見ると、あれは Sand storm の頂上で、その直下は風速 70 m/s 以上の旋風が雷鳴と砂塵を数十本の龍巻で吸い上げているのだそうであつた。下界は既に夕闇に暮れているが銀翼は落日に染められ上空は明るかつた。単調な propeller の響きにいつか眠つてしまつたが、下むきの加速度で目がさめると目的地の Perth の街燈が都市の区劃をくつきり見せて点々とならんで次第に大きく近づいて来た。濠洲全土に空のダイヤを混乱させた異常気象のため、飛行場に人影はなく、屋のほとぼりが靴を隔てて感ぜられる広場には、出迎の G. Müller 氏が一人近づいて来て爽やかな夜風の Western Australia 大学の St. George College に案内された。22時をすぎた通りは街燈だけが明るかつた。寄宿舎の高い天井の一室には硬い木材でこしらえた丈夫な厚い机と椅子、それに書棚が一つずつ、ベッドの毛布にくるまつて蚊の羽

音をきいているうちに夢路に入つた。

Western Australia 大学工学部 本館大講堂で Australia 連邦および New Zealand の流体力学者、それに水道、河川港湾、灌漑などの工業公共施設関係技師を加えて200余名、開会式は華々しく開催された。海外からは米国および Canada の他に英語を第一外国語とする Egypt, India, Hongkong, Indonesia それに日本などの諸国から10余名が参加したが、BOAC で来るこれらの学者は、出発地の英国が大吹雪に見舞われたために各地で待たされ2日ないし3日おくらせて到着する有様で、事務当局は飛行場への出迎えや連絡には終夜待機していたようである。砂漠の大陸が175年前に Captain Cook によつて発見されて以来最初の流体力学会議が、大変な雨雪の妨害に会つたのも、乾燥を克服しようとする人類の努力に対する自然の挑戦かもしれないと、ある人は語っていた。

A. R. Billings 部長の式辞が終るとつぎの登壇者は私であつた。どういふしきたりで、どんなことを述べたのかと演壇の上で別刷を開きながら頭を上げた時、聴衆のきわめて友好的な雰囲気と熱心な視線に予期せぬ位英語がすらすらと出て、遠来の挨拶、Michell 理論の波紋解析への応用、浅水波の構造分析と幾何学的特性、写真の説明を述べて20分間を無事にすませ、後 De Vahl Davis 博士から波紋撮影技術について running water と still water の可否、最適水深などの質問に答えた。

読者の御参考までに会議の program 全容を掲載すればつぎのとおりである。

PROGRAMME

THURSDAY, 6th:

9.00-10.30 a.m.

Registration.

11.00-12.30 p.m.

Opening and Inaugural Address in Main Lecture Theatre.

2.00-3.30 p.m.

Chairman: A. R. BILLINGS, Prof. Elect. Eng., University of W. A.

1 a D. MANABE (Japan). Analysis of Shallow Water Wave Pattern produced by a Travelling Model with Straight and Circular Courses.

1 b R. B. BANKS (Thailand). The Hydrodynamics of a Plane Gas Jet Impinging on a Moving Liquid.

1c D. A. FRITH (Aust.). The Behaviour of Hydrofoil Vessels in Rough Seas.
4.00-5.30 p. m.

2a H. G. NEWBIGIN (Aust.). The Correlation with the aid of Flight Trials Results of a Comprehensive Mathematical Model derived from Wind Tunnel Aerodynamic Data.

2b B. J. VICKERY and R. D. WATKINS (Aust.). Flow-Induced Vibrations of Cylindrical Structures.

2c N. S. GOVINDA RAO, K. SEETHARAMIAH, RAMAPRASAD and R. NARAYAWAN (India). A few Studies on Cavitation in Centrifugal Type Pumps.
5.30-6.00 p. m.

A Inspection of Hydraulics and Mechanical Engineering Laboratories.
8.00-10.30 p. m.

B Documentary Films.

FRIDAY, 7th:

9.00-10.30 a. m.

Chairman: H. C. LEVEY, Prof. App. Maths., University of W. A.

3a B. GOODWIN (Aust.). The Mathematical Modelling of the Fuel System of a Guided Weapon.

3b H. A. SCHOLER (Aust.). An Analogue Computer for the Solution of Drainage Problems.

3c P. CHANDRASEKARAN and G. S. LAD-DHA (India). Counter-Current Two Phase Flow in Packed Liquid-Liquid Extraction Towers.
11.00-12.30 p. m.

4a R. A. A. BRYANT (Aust.). The Influence of Entropy in One-Dimensional Nozzle Flows.

4b R. I. TANNER (Aust.). A Simplified Approach to the Hydrodynamics of Butterfly Valves.

4c G. SAIVA (Aust.). Hydraulic Analogy Studies of Shock Attachment to Wedges.
2.00-3.30 p. m.

Chairman: A. L. BLAKERS, Prof. Maths.,

University of W. A.

5a J. W. MILES (Aust.). The Generation of Surface Waves by Shear Flows.

5b H. C. LEVEY (Aust.). Diffraction in Fluid Mechanics.

5c F. K. BALL (Aust.). An Exact Theory of Simple Finite Shallow Water Oscillations on a Rotating Earth.
4.00-5.30 p. m.

6a E. INOUE (Japan). On the Horizontal Diffusion over the Sea Surface.

6b E. K. WEBB (Aust.). Sink Vortices and Whirlwinds.

6c I. R. WOOD (Aust.). The Motion of a Two-Dimensional Buoyant Vortex.

OR

2.00-3.30 p. m.

Chairman: F. M. KENWORTHY, Met. Water Supply Dept. of W. A.

7a J. D. LAWSON, I. C. O'NEILL and H. R. GRAZE (Aust.). Pressure Surges in Fire Services of Tall Buildings.

7b V. L. STREETER (U. S. A.). Waterhammer Analysis with Non-Linear Frictional Resistance.

7c A. K. JOHNSTON and D. B. STEWART (Aust.). Mixing Two Fluids in a Closed Conduit.
4.00-5.30 p. m.

4.00-5.30 p. m.

8a R. CULVER (Aust.). Recent Research Studies in Spray Irrigation.

8b D. H. NORRIE (Aust.). Marine Propeller Vibration Research at the University of Adelaide.

8c R. J. FOYLE and M. T. THEW (U. K.). A Water Tunnel to Investigate the Behaviour of Oil Drop Suspensions in Moving Water.
5.45-7.00 p. m.

5.45-7.00 p. m.

C Cocktail Party at University House.

SATURDAY, 8th:

9.00-5.30 p. m.

D Visit to Logue Brook earth dam under construction.

SUNDAY, 9th:

Free.

MONDAY, 10th:

9.00-10.30 a. m.

Chairman: H. ROUSE, Prof. Hyd., University of Iowa, U. S. A.

9a J. D. LAWSON, D. H. TROLLOPE and A. K. PARKIN (Aust.). Some Hydraulic Aspects of Unconventional Rockfill Dams.

9b J. L. de YONG (Aust.). The Merits of Applying Capillary or Drag Models to Flow through Media of High Porosity.

9c K. SUBBRAJU and C. VENKATA RAO (India). Critical Mass Velocities in Fluidized Beds.

11.00-12.30 p. m.

10a R. A. WOODING (N. Z.). Mixing Layers in Flow through Porous Media.

10b G. de VAHL DAVIS (Aust.). The Flow of Air through Wire Screens.

10c E. SZOMANSKI (Aust.). Fluid Flow in Smooth Pipes-Critical Region.

2.00-3.30 p. m.

Chairman: C. C. ADAMS, Chamberlain Industries Pty. Ltd.

11a (Mrs.) E. KALETZKY (Aust.). Attenuation of Gas Pulsations from Reciprocating Compressors.

11b M. V. RAMANA RAO and C. VENKATA RAO (India). Diffusion-Controlled Electrode Reactions (Ionic Mass Transfer) in Square Channels.

11c P. S. BARNA (Aust.). Equilibrium of Flow in Axial Flow Fans designed for Constant Lift-Drag Ratio.

4.00-5.30 p. m.

12a G. L. AARONS (Aust.). Hydraulic Liquid Springs and Buffers.

12b J. MANNAM (Aust.). Hydraulic Lock in Piston Type Control Valves.

12c T. A. KOWALEWSKI, G. L. AARONS, K. McANULTY (Aust.). Oil Hydraulics Applications to Problems of Dynamics.

ÔR

2.00-3.30 p. m.

Chairman: H. R. VALLENTINE, Assoc. Prof. Civil Eng., University of N. S. W.

13a B. B. SHARP and W. L. GRIGG (Aust.). A New Length Parameter for Channel Flow.

13b F. M. HENDERSON (N. Z.). Steady Flow in Sinusoidally Varying Channels.

4.00-5.30 p. m.

14a T. ISHIHARA and Y. IWASA (Japan). Hydraulic Analysis of Steady Flow with Increasing and Decreasing Discharges.

14b B. B. SHARP and J. P. JAMES (Aust.). Spatially Varied Flow at the Toe of a Rock-Fill Slope.

5.30-6.00 p. m.

E Inspection of Hydraulics and Mechanical Engineering Laboratories.

8.00-11.00 p. m.

F Meeting of Institution of Engineers, Australia, Perth Division at Science House, Hooper Street, West Perth.

TUESDAY, 11th:

9.00-10.30 a. m.

Chairman: K. L. COOPER, Prof. Civil Eng., University of W. A.

9.00-10.30 a. m.

15a B. B. SHARP and E. J. FISH (Aust.). Instrumentation for Air Entrainment Research.

15b R. K. VINYCOMB (Aust.). Transducers for Dynamic Fluid Pressures.

15c S. KOLUPAIIA (U. S. A.). Measurement of Angular and Pulsating Flow.

11.00-12.30 p. m.

16a C. J. APELT (Aust.). The University of Queensland Hydraulics Laboratory.

16b I. C. O'NEILL (Aust.). Modelling of Gate Vibration Problems.

16c J. A. EDWARDS and R. CULVER (Aust.). A Simple Hanging Gate Integrating Flow Meter.

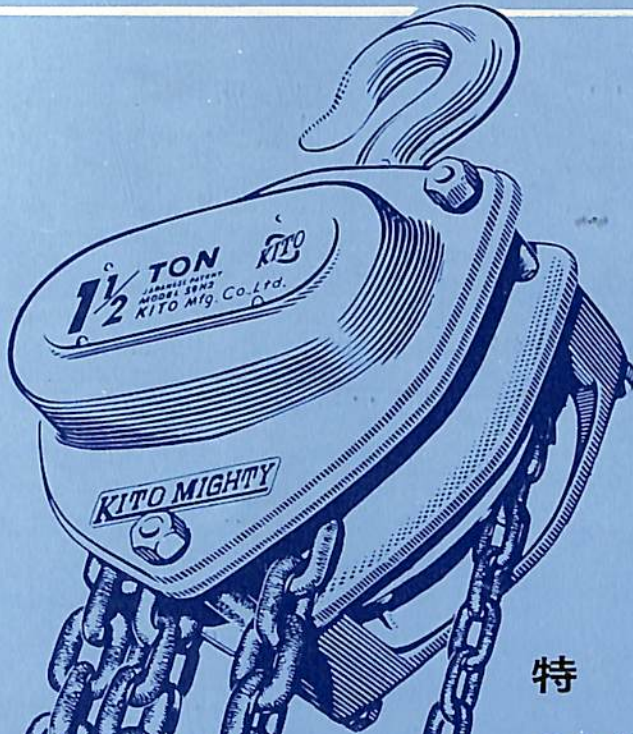
2.00-5.30 p. m.

H Visit to Hydraulic Research Station, Bold

世界水準をぬく強力チェーンブロック

キトー・マイティ

株式会社 鬼頭製作所 / 鬼頭商事株式会社
東京都中央区八重州3~5 横町ビル 電話271-4821(代)



特 長

- 合金鋼クサリに高周波熱処理
- 画期的なローラーベアリング入り
- 全密閉型の新しいデザイン

1/2 · 1 · 1 1/2 · 2 · 3 · 5 トン

KITO

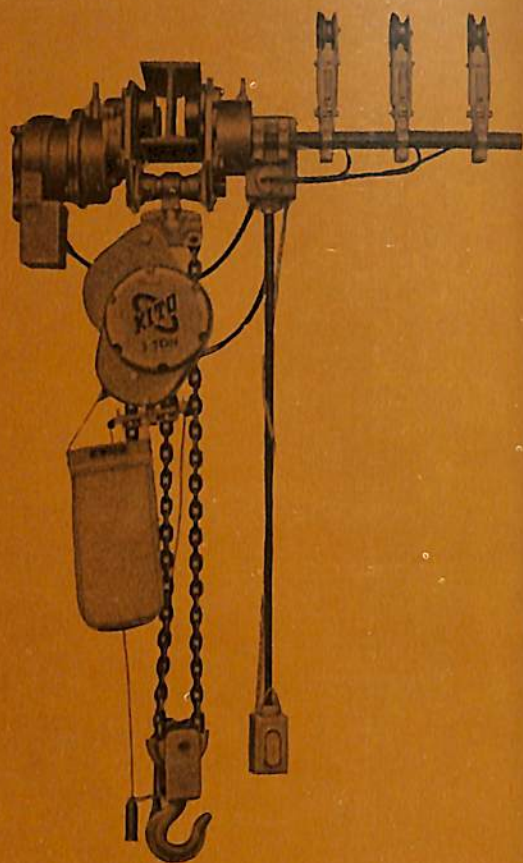
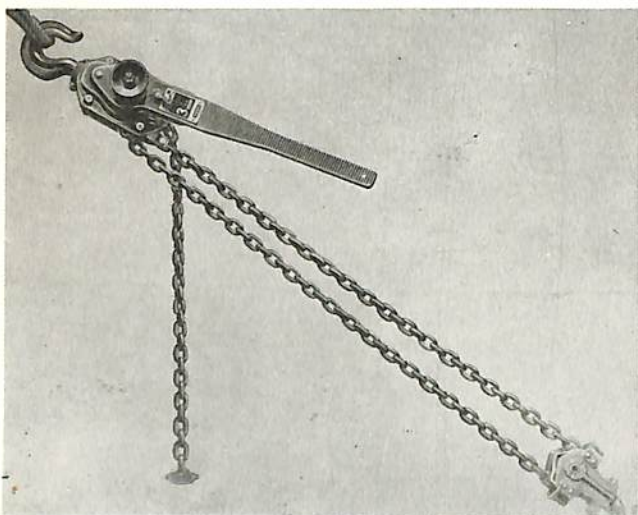
たて・よこ 斜めの けん引機！

特長

- ▶ 小型・軽量で持運びがらく
- ▶ クサリの長さを迅速に調節
できる特殊な機構

レバーブロック

3/4・1 1/2・3・5トン



キトー電気トロリ

キトー電気チェンブロック

上下横行

いちばん経済的で
いちばん簡単で
いちばん能率的です

荷役の完全電動化に！

Reservoir and Cottesloe Beach.

8.00-10.30 p. m.

Discussion on the teaching of Hydraulics and Fluid Mechanics in University House.

WEDNESDAY, 12 th :

9.00-10.30 a. m.

Chairman: N. S. GOVINDA RAO, Prof. Civil Eng., Indian Inst. Sc.

9.00-10.30 a. m.

17 a J. D. LAWSON (Aust.). Sediment Transport in Alluvial Channels.

17 b A. J. RAUDKIVI (N. Z.). On the Problem of Sediment Transport.

17 c G. R. McKAY (Aust.). Effect of Silt in Suspension on Non-uniform Flow.

11.00-12.30 p. m.

18 a T. UEMATSU (Japan.). Pressure Drop in the Pneumatic Conveyance of Granular Solids through a Pipe.

18 b J. D. LAWSON and E. J. FISH (Aust.). Flow Behaviour of Paper Pulp Suspensions.

18 c L. DINTENFASS (Aust.). Thixotropy and Dilatancy in Complex Multiphase Emulsions and Suspensions.

2.00-3.30 p. m.

Chairman: J. E. PARKER, Chf. Eng. Public Works Dept. of W. A.

19 a S. K. GHOSE (India). Hydraulics of the Ganga River Bridge at Mokamah.

19 b W. E. HULCOME (Aust.). The Use of Levees for Flood Control.

19 c J. D. LAWSON, C. E. KIRKHAM and J. J. FRYER (Aust.). Unusual Aspects of two Harbour Model Investigations.

4.00-5.30 p. m.

20 a T. ITO (Japan). Periodic Tendency of Rainfall and Water Flow.

20 b A. K. BHATTI (W. Pakistan). Study of Rainfall and Irrigation as affecting Equilibrium of Subsoil Waterlevels in Rechna Doab.

20 c Y. ISHIHARA (Japan). Hydraulic Mechanism of Run-off.

7.00-10.30 p. m.

K Dinner at Cottesloe Civic Centre.

THURSDAY, 13 th :

9.00-10.30 a. m.

Discussion on Future of Conference, in Main Lecture Theatre.

11.00-12.30 p. m.

Closing Ceremony.

2.00-5.30 p. m.

L Visit to Oil Refinery of B. P. (Kwinana) Ltd.

The generous support of the following organisations is deeply appreciated :

The Australian Academy of Science, Canberra
The Water Research Foundation of Australia Ltd., Sydney

B. P. (Kwinana) Pty. Ltd., Kwinana
The University of New South Wales, Sydney
The University of Queensland, Brisbane
McPhersons Ltd., Perth

James Hardie & Co. Pty. Ltd., Welshpool.
Humes Ltd., Wembley

Imperial Chemical Industries of Australia & New Zealand Ltd., Perth

Stewarts & Lloyds Pty. Ltd., Perth
Wesfarmers Stores Pty. Ltd., Perth

Vickers Hoskins Pty. Ltd., Bassendean
Mettters Ltd., Wembley

講演の内容は理学, 土木工学, 機械工学, 建築学, 気象学, 海洋学, 造船学, 航空学などきわめて広範囲かつ多彩で, 応用流体力学全般にわたり基礎理論から実地応用部門まで各界の研究者が集った観があつた。年齢は40以上60才まで, 大規模に部下を動かして自分がそれをまとめた種類の論文はなく, 自分で手を動かしたものと判断される内容であつた。これは研究者がまだ若く administrative position にないのも一つの理由かもしれないが, 個人とその独創性を尊重する国民性の然らしめるところでもあり, 同時に日本と同じく基礎技術者の極端な不足で, 学生の演習や卒業論文の機会に僅かな初歩的実験が可能な事情も手伝っているようである。

全体的に見て理学系統よりも工学系統が多いのは, いかにかこの国が多大な自然を開発し, 砂漠の進出から少しでも人類の住める緑地を拡張しようと勇猛に奮闘しているかが察せられた。

濠洲では古い歴史と伝統を誇る大学は Sydney 大学と Melbourne 大学で、この Western Australia 大学は創立以来 50 年に達し、英国風の赤煉瓦の建物には葛が厚く生い茂り、夏草の芝生には直射 40°C に達する陽光が眩しく、僅かな木蔭に蝉が終日つぶやいていた。

古い大学は昔はとにかく今は都市の膨脹発展とともにいつしか街の中心の近代高層建築の中に囲まれて古色蒼然と時代おくれの形で残され、騒音と雑踏から開放されず学問的環境は退化の一途をたどる有様で、さりとて改築や移転は以ての外となれば、連邦政府としては新興都市周辺の無人地帯に 懸気楼に浮ぶ大宮殿の如き大学を次々に建設する方針に切り換え、これが New South Wales 大学や Queensland 大学その他となつて成果を挙げているのである。しかしこれほど思い切つた重点的拡充計画にもかかわらず収容能力と進学希望者あるいは社会の需要には応じ切れないのが現状であつた。

今は降誕祭兼夏季休暇とあつて、会議の会場、案内係の大学院学生以外は一般学生の姿は見かけなかつた。理工科関係はいずれも皆実習やいわゆる arbeit で工場、農場に出かけ、文科関係は数少い部分が縁故知己で臨時職員として、事務所の手伝いに、日本と同じ位の低賃金で働いているのだそうで、学生の 10~20% 位が裕福な家庭に育つた層にすぎないということであつた。ついでながら大学職員の俸給に言及すれば、自分の家がある場合はとにかく、アパート暮しでは俸給はそのまま日々の生活に注ぎこまねばならず、生活必需品の自動車 1 台にも 37% の税金を払う始末で、そこでやむを得ず関係会社の仕事を余暇に引受ければたしかに楽にはなるが、自分の学問の研究をすすめる上からは犠牲となるといつた状況が聞かされては、どうも外国は金持ちだという先入感の抜けない私には、他人事ではない気がしたのであつた。しかしこんな親の苦勞はよそに子供達は無邪気で伸び伸びと育つており、Catholic の国とあつて、家庭は勿論のこと、寄宿舎や motel, hotel の bed の stand の下には必ず部厚い聖書が表紙の古さで歴史の長さを無言の中に示しているのであるから、子供達のかん高い笑い声は至るところで聞かれた。

Western Australia 大学も工学部門の建築が進行中で、一般工学 (civil engineering) と機械工学 (mechanical engineering) には清潔な床と完全な照明冷房完備の広い実験室に所狭く新しい機械がならんでいた。そしてこれらを実際に運転する助手の極端な不足を救っていたのであるが、あれだけの巨大な体軀と馬力に物を言わせて、これだけの近代施設を馴れた手つきで縦横に駆使しはじめたら、われわれは一体何で太刀打ちしなけ

ればならないか、これが今以て大きな課題として私の頭に残っているのである。

乾燥した暑さは Perth 滞在中は連日続き、これが 1 月にはさらにひどくなる そうであつた。未明、東の空が白みはじめる頃、奇妙な声で鴉が鳴き始める。ABC Melbourne 放送 1859 JST の放送開始時に聞かれる声である。鴉と東天紅をよせ集めたような声である。外は冷え切つた外気が 7°C 前後に下つている。そして日が昇り始める 7 時頃から、太陽の熱の吸収による大陸表面の熱上昇気流の後に、印度洋からの西風が強く約 15 m/sec の恒速で日没まで間断なく吹き込むのである。日中は室内でも 30°C を越すが湿度がないために快よく、昼食前にちよつと洗濯物を椅子にかけておけば、食堂から帰る頃はきれいに乾いて、午後の会議にそのまま間に合う程であつた。最初はきちんと服を身につけて我慢していた学者達も、初日のひる誰かが腕を捲り上げて食堂の door に立つと、これ幸とばかりすつかり打解けて軽装になる和やかさであつた。この寄宿舎には老夫人が Convenor の R. Silvester 博士の献立に従つて食事から一切の面倒を見てくれたが、若き日の学生時代にすつかり返つた気分のお学者が、school song を歌つたり、食事の時間が待ちきれず、食堂にのぞきに出かけて、naughty student! と叱られたりしているのを見て、思わず "Twinkle, twinkle, little star" の melody でつぎのような愚作の詩が浮んでくるのを禁じ得なかつた。

Hungry, hungry,

I am hungry,

I am waiting

For the time of ringing.

濠洲大陸のはぼ南北に四角な西南の隅にある Perth の市街は、街なみが碁盤の目のように緯度と経度に平行に仕切られていた。しかしこの St. George College だけは北東から南西の方向になつていて、一日の充実した会議を終えてほつとした気持で椅子に坐つて二階の窓から荘敬な落日を眺めているうちに、この建物は南半球の夏至の太陽が西に沈むのがまつすぐに見られるように、特に設計してあるのではないかという気がした。自然に椅子を離れて窓に近寄り、ふと頭れば白い壁に葛の葉のそよぎと窓枠の影を大きく写して、真紅の落日は地平線下に没して行つた。やがて透明な夕空には南天の星がまたたきはじめ、あれほど強かつた風ははたと止みそして静寂の夜が訪れる。

会期中の日曜の朝、読書をしていると R. Culver 博士と Appelt 博士が、どこに行くというあてはないがとにかく一緒に来ないかと誘われ、地図を見ながら車で 10

時から16時まで150哩余を Perth から Fremantle およびその周辺を乗り廻った。緑の木立を通過する時は Australian hyena が平気で道を横断するので慌てて急停車後退することもあった。公園の木蔭では子供達が口笛で鳥と応答していた。一番印象に残ったのは海岸で、広大な印度洋を見た時であった。左右の水平線まで無限長といつてもよいほどの磯波の白い峯は完全に泡と砕けて、次の波が到来するまで25 sec 以上にも達する想像できない雄大さであった。Sverdrup と Munk が提唱した fetch graph や duration graph の根底思想がなるほど頷かれ、最近これに対抗する英国学会で Longnet-Higgins が風速変動と波動の定常的 energy 付与などの観念がわかるような気がした。自然に対する物の見方が地理的環境でこんなに大きく左右されるものかとつくづく考えさせられた。波高は僅か1 foot であるから波令にして見ると2.6, 傾度は0.0003で、波源は10,000 km 離れた Africa よりの南極大陸周縁にあると想像された。吹きつづく風の中で三人ともしばらく水天に接する彼方を見つけた。

またある日の午後、付属水理学研究所と市の水道局を訪れた。一言で言えばいかにして水資源を確保するかについてあらゆる面から研究しているということで、水の空中への蒸発量、大地への透過量、さらには堰堤工事用の煉瓦にも、水分吸収量にまで気を使う真剣さであった。当局者の話では、濠洲でもつともぜいたくに水を浪費する存在は第一に太陽、第二に風、第三に砂漠 (sun, wind, and sand) と語調よく洒落ていた。その次はと聞いたら羊で、その他の家畜、野菜とつづいてやつと人間が顔を出し、最後に工業用水だと笑っていた。水平線までつづく砂丘の中の水源地の水は背く淀んで海水を溜めたような色をしていた。見学者の靴先から吹き払われた砂塵が散つて太古の色をたたえたかと思われる水面に吸われて行つた。水道局があらゆる手を尽くして濾過した飲料水でもやはり塩分がはつきり感ぜられた。日ざかりの砂丘を下りてゆく途中、真夏の海岸の砂浜とあまりにもちがう足の感触にふと手に足元の砂を掘り上げるとそれは砂というより白色 cement を更に微粉にしたような有機質の完全ない粉末で、その顕微鏡的粒子に地球が海と陸に別れて以来の数億年の風化の歴史が秘められているようであった。

会議の準備から期間中の事務それに成果の刊行まで一切の衝に当つた R. Silvester 博士の1年半に及ぶ努力は大したものであつた。海外からの来訪者には一人ずつその国の言葉で挨拶する周到さには深く敬服した。最後の日は濠洲におけるこの最初の試みを今後どのようにす

るかについて出席者一同と活潑な意見の交換が行われ、全員こぞつて継続すべしという決議に賛成したのであつたが、次期開催地をどこにするかになると各代表はいずれも母校を主張して譲らず、とにかく今度は東部標準時地帯すなわち, Brisbane, Sydney, Canberra, Melbourne, Adelaide, Hobart のどこかという妥協案に落着した。つぎは会期をいつにするかとなると、地元の多数派に対し北半球の少数来訪者側はいつせいに避暑に好都合な8月を希望し、一方濠洲側もできるだけ年度はじめの予算の余裕がある時がよいという意見がでて5月ないし8月の学期末休暇に行くこととなつた。最後にこれを毎年かどれ位の隔年かということは議論が分れて取捨がつかなくなつたが、ITTC の member に推薦されている D. H. Norrie 氏が、自分の経験から言えば研究の着手と基礎準備に1年、研究の完成に1年、そして仕上げの論文完成に1年ということになるのが常識であるが会議主催の側から言つても連絡打合せに1年、準備と実施に1年、残務処理と出版刊行に1年であるから3年が適当と思われるという説が採られた。

おそらく欧米の学者もそうであろうが、私の見聞したところでは、自分の専門の分野あるいはこれから開発しようとする部門については、世界中のありとあらゆる学者の研究業績の集輯に手を尽くし、あらゆる手段で情報を集めて完全な別刷集を作製の上、これを慎重に分析した上で、過去どれ程の速力でのどの方向を進んで来たかを見極めて、今後どれ位進歩するかの予想を立てた後、誰にも抵触せぬ自分の idea を発展させる独自の境地を確めるとその方向に一気に突進するやり方であつて、日本語だけで書かれた雑誌まで写真版の collection を示されたのにはまつたく驚いて、私の研究室の戸棚よりも整理されているのではないかと慄然としたのであつた。

3. Adelaide 市において

僅か一週間の滞在であつたが毎日お世話になつた N. G. Müller 氏と朝早い空港で別れて Adelaide に向つた。やつと主要任務がすんだという気持と冷い大気を通して南極洋の海原を眺めながら午後 Adelaide に到着。一足さきに帰つて来た R. Culver 氏と会つてすぐ大学に向つた。D. Norrie 博士は夜行列車のため帰着が明後日になるとのことで、航空機というものは大学の先生の出張旅費だけでは高嶺の花に等しいのは同じようであつた。

両氏とも同室で、私は Norrie 氏の椅子に坐せられて、この大学における流体力学の研究活動状況を聞き、実験室を案内してもらつた。一階二階連続の大部室には

下に曳行動揺水槽と回流水槽、中段には風洞、上段には Norrie 氏の超小型高速空洞水槽があり、空間を配水管が縦横に所せまく埋め、わずかのすきまを人がやつとすりぬけられる梯子で連絡してあつた。一つの水路をある時は土木工学用の溢流堰に、またある時は船の模型を入れて流線解析に、またある時は浅底水槽に各自が交替で使いわけていた。特に水槽は流量と流速分布の調整に各自がその研究目的に添うよう独自の仕切りをいろいろと配置して工夫しているのが注目された。また内燃機関の排気状態の研究に広い水盤状の浅底水槽をつくり、それに積木細工のような仕切りを配置して、点源から波がどんなに進行回折するかを研究していた。案内の King 博士はこの記録映画を見せてくれたが、この方法は私がずっと以前ある造機の関係者にすすめたことのある方法で、人間の智慧は時と所を隔てていてもいつか帰するところは同一であると驚かざるを得なかつた。R. Culver 氏は自分の工夫による音響式風速風向計を示し、来春からは市の東郊の丘の上に新居を建て、自宅の屋上にこれを設置して常時観測を始めるのだそうである。風速変動の記録はそのまま spectrum が出され、あるいは時間、方位、階級毎の頻度分布が表示されるというただ唾然とするばかりの優れた計器であつた。

Adelaide 市は Perth 市と同じ人口 50 万、案内された Glenelg Motel は 1954 年 London の長い都市生活を捨てて健康な新天地に移住した Sandercook 夫妻が経営していた。朝夕の食堂は通勤者や子供連れの客で賑わっていたが、夫人はいつも自分の手で客に食事を運んで自分はその前に坐つて、いろいろと世間話をしながら愛想よくもてなしていた。市の西郊に二階建ての古い気象台があり、日本ではすでに歴史的計器となつた 4 盃 Robinson 風速計と Dines 風圧計が、大きな影を屋根に落して悠長に動いていた。周囲の環境が永年の気象観測記録に及ぼす影響を考慮して市当局は気象台の周囲 2 mile を開拓時代そのままの形で維持し一切の建築を許可してないそうであつた。飛行場の terminal にも airstation があり、そこには 3 mile 離れた位置の瞬間風速を遠隔指示で記録していた。

この辺は地面の熱輻射がはげしく蜃気楼 (mirage) はいつでも至るところに見られ、また極光 (aurora) も年に何回か夜空を彩るのだそうであつた。Adelaide 市は濠洲唯一の大河 Mary があつて、この水量をいかに広い地域に導き、いかに広く活用し、かつ永久に涸らせない方法が日本における台風対策以上の緊要な問題であつた。濠洲は 30 分毎に区切られた 4 種の標準時を有しているが、これは人口が点源的に都市に集中しかつその間

隔が 500 哩の単位で離れているのに外ならないのであつて、あの砂は little but steady に inch by inch と広がり、以前は赤道から南氷洋まで続いて大陸を東西に 2 分していた内海を数億年かかつて Carpentaria 湾と Eyre 鹹湖を残して埋めつくし、あらゆる生物を海に追払う気構えである。科学者は皆、異口同音に砂漠の阻止は impossible and hopeless とあきらめていた。Cook の探検隊員は Victoria 女帝に大陸発見を伝えた時、it may be useless とあしらわれたという逸話が残されているそうである。砂漠と河のある所には必ず古代文明の遺跡があるはずであるから何か地の下に埋もれた歴史はないかと訊ねたが、まだ発見されたことはないし、灰色の皮膚をした土人は決して白人に接近しないのでどんな言語や信仰を継承しているか見当もつかない山であつた。Cairo 大学の A. Ezzat 博士は最近古墳の中の埃および象形文字の解説が次第に進むにつれて、古代 Egypt がいかに Nile 河を Sahara 砂漠から守るのに数千年も努力して来たか、そして祖先から受け継いだ農耕生活に深い愛着を有していたかを説明していた。近代科学の発見したところによればただ砂漠に水を吸収させるだけでは電気現象を発生させるだけで植物の生長には有害となるばかりであるが、古代の Egypt 人は Nile 河畔の豊饒な土壌を Sahara 砂漠の砂と交換混合して水源と生活の粗の維持をやつて来たのである。この熱砂の中での多大かつ単調な労力に比較すれば Pyramid や Obelisk の建造ぐらいは何でもないことであり、死活の問題であり宿命的な問題である。この大規模な作業をナイル河の定期的な氾濫の間よく適確に終了させるには、測量学や天文気象学の発達を基礎にしなければならなかつたであろう。同博士の説は何か東洋の温故知新という思想に近い味があるような気がした。

Culver 博士は gust の構造につき種々の計器と記録例を示した後、夫人と令嬢令息の待つ家庭で御馳走して空港で別れた。夏姿で扇風器の唸りをききながらの Christmas の食事は、むしろ砂漠の中のこうした情景が近東の Christ 教の発祥地にふさわしいと思われた。

4. Sydney において

Adelaide から 3 時間で黄昏の Sydney についた。幾重にも入り組んだ美しい静かな入江と木々の緑が美しく、ここではじめて忘れていた故国の風景が回想されたのである。New South Wales 大学 Corbett 博士と Motson 博士が出迎えて、思いもかけず車はまつすぐ Bryant 博士のおばあさんとお母さんの待つ家に向つた。Bryant 博士が羽田で求めた真珠の飾をつけて私の手を

握つて嬉し泣に泣暮れた時にはわが子を思う親の真情に深い感動を受けた。つづいて夫人の家に招かれ“Kimono”の着付の講義をさせられた。

翌日から4日間、朝0830から夜2330までNew South Wales 大学工学部およびSydney 気象台で、見学、講義、討論、訪問と少しの猶予もない日程で、運動学、流体力学、気象学の関係の教官、大学院学生と会いA. H. Willis 部長、C. F. Kettleborough 博士、De Vahl Davis 博士、R. Barna 博士、C. M. Sapsford 博士、R. Wining 博士、Saiva 博士など、いずれも快よく私を案内して、過去の研究成果はもちろんのこと現在進行中で未発表のもの、さらには既に着想があつて計画中のものまで打あけて私の意見を求められた。ここでは研究の完成しているものだけ紹介するにとどめるが、私とほぼ同じ年輩の学者達が自分だけの広い学問の新天地を見出して一せいに羽搏いている感であつた。

砂漠の国、そこには強烈で豊富な太陽energyがあり、これをどんな形で活用するかという、宇宙科学の一部門は、曲水導管を屋上に設置して水温、流量、輻射energy、気温、風速を年中連続自記記録して吸熱効率の統計をとつていた。割合に雲の多い風の強い日であつたが、それでも50°Cには達していた。Heat Collectorにはまた熱の対流拡散の損失があり、これをどんな形で制御するかがまた別の部門で研究され、きわめて基礎的な面からこの実用上の面に挑んでいた。40°Cという気温は珍らしくないこの国では特に冷房の問題が深い関心をよせられ、特別な個室を実験室に設置して、温度調整の実物実験が続けられていた。われわれには不思議なほど湿度を気にしていたようである。

Sydneyはその頃は春秋から梅雨どきの気候であつた。公園には蛙が鳴き朝夕は蟬の音が厚くて香気の高い葉緑樹の葉蔭にきかれた。Sydney 空港は飛行機が大型化するにつれて滑走路をこの大学の近くまで延長し、その爆音が講義を妨害するという苦情が聞かれ、私は九州大学のことを思い出して苦笑せずにはいられなかつた。BOACのCometには、さすがに黙つていたがその鋒先はQANTASのBowingに向けられ、うるさいのはすべて707という代名詞をもつて一括して片付けられていた。高音速の圧縮流体力学はBryant博士がSaiva助手とともに送流式浅底水槽で波高を実測して圧縮風洞の測定値と比較実験を継続していた。工学部での研究内容によつては民間会社からの援助があるのもあつたようであるが、この資金の問題はあてにするところがなく、大学の会計年度にかかつてやむを得ずお母さんの知人の工場に模型工作を依頼したり、水槽をおく建物がなく仮

小屋でやつていたら助手が給与のことで出て行つたため実験中止を余儀なくされたり、こんなことはどうも日本ばかりではないと感心させられた。

砂漠地帯でも100年に1度ぐらひは大変な豪雨が襲い、營々と苦心した緑地が根こそぎに洗れることがあり、防災科学の面から、大規模な模型実験も行われていた。

また送水管内にいつとはなしに沈澱する砂塵を適当な周期的水圧波動によつて水中に懸濁させる実験は、台風が本土に接近する時太平洋岸に見られるところの“うねり”による海底泥土の浮遊とよく似ており、きわめて興味深くまた多くの質問も受けた。

Sydney 気象台は市の小高い丘の上にあつた。その眼下には高層建築がつついていた。Cook博士に案内されてDeputy DirectorのB. W. Newman博士に会うことができた。白髪と同氏は濠洲の気象学史、Sydney 気象台の歴史、計測機器の発達史、異常災害など長時間にわたつて詳細に回顧談を語るような調子で説明された。熱帯低気圧はせいぜい北部海岸の南緯20度付近を通過するだけで、風はとにかくあれだけの雨量が日本のように来れば歓迎すべきことである。何とか人工降雨または多湿気流の誘導を工夫しなければならぬ現状で、もつとも皆が気にしているのは雨量と蒸発量だそうであつた。気温の高極が山火事(bush fire)の時におこることがあるそうで如何に猛烈な火勢による気温の変化が激しいかが想像される。風速の極値は龍巻(tornado)によるものである。熱帯低気圧が通過する時の毎時の気象電報は、整然たる天恵の楽しい記録映画のように感ぜられるらしかつた。また単調平凡な毎日に慣れて油断していると、突発的な気象を逃して残念がる時もあるそうで、予報的中率とは聞けば、われわれは80%以上と信じているが家庭からは気象台の予報は反対と思えば間違いないとお小言を頂戴するそうで、これは観測地点がきわめてまばらなのと、乾燥地帯が都市のすぐ周辺まで接近しているため都市の中心と近郊とで気象変化の勾配が大きいからだという説明であつた。それでも予報は東海岸はまだよい方で、南極海側あるいはとくに印度洋側は船の無線連絡以外には資料の入手がない。しかし日本のように高緯度まで台風が上つて災害を惹起する種類の危険な現象はないから定点観測船は考えていない。したがつて海洋観測は海流はとにかく波の方は組織的なことは手をつけていないということであつた。

海難事故は年に数件で、いずれも赤道方面に時々おこる程度で、ついでながらhydrofoilの話を持出して見るとそんな高価な贅沢品は政府の出資でもなければ経営

ができないだろうという答であつた。R. Corbett 博士は多忙な余暇を見つけて Sydney 湾内の遊覧船に案内した。軍港と造船所の前をとつて汀線すれすれまで厚く茂る原始林が見事で、津波などは一度もおこらぬ静かな入江であつた。昭和 17 年、特殊潜航艇の士官の葬儀が手厚く行われたあの地を 20 年後にはからずも訪れたのであるが、船中のマイクでわざわざ日本と埃及が観光に来られたという紹介に答えて、当時の濠洲国民の騎士道精神に感謝したいと述べると、洩れそうなほど手を握りしめて "Hope your safe return. Thank you" と繰返していた。Sydney の丘は高い木々の間を high way が屈曲し、何となく日本に在るような心安さがあつた。湾口に近く景勝の断崖があつて足下に南太平洋の微かな波がよせていた。De Vahl Davis 博士が週期 13 sec, 波高 2 ft と教えてくれた。じつと波の動に見入っていると吸いこまれそうな錯覚に陥つたが、熱海の錦浦と同じく年に幾人かの若い命が投げられるとのことであつた。

New South Wales 大学では 20 日の午後 2 時間におたり日本の海洋風波の特性と不規則動揺の統計的性質について講演の機会が与えられ、引きつづきそのまま御用納めの忘年会 Kensington Party に招かれた。教授から事務職員まで一同に会して歓談し、これが夜の 21 時までつづいた。今は英国で一人研究旅行に出ている Bryant 博士にお礼の手紙を打つべく下に降りたら、秘書が同博士の部室につれてゆき、Typewriter を貸してくれた。例の如く一字一字下手な手つきで key を押していると、先程の秘書慌てて戻つて来て、私が手伝わぬと Professor Kettleborough に後がこわいからと取り上げ、またたく間に名文句をそろえ、余白に何か寄せ書きをして出してしまった。いつの間にか外は激しい雨になり雷鳴と電光が窓硝子をふるわし凄しい光景に変つていった。

Sydney では毎晩教授の家に呼ばれ、親しく家族と接して学問上のいろいろな話題を交わすことができた。玄関で私を迎える令息令嬢達を抱き上げて幼い髪をなでてやると、すつかり打解けて、学校の話や、友人、手芸品をこまごまと床に並べて私の顔を見上げながら語つてくれるのが愛らしかつた。

雨あがりの木の間に蟬の鳴く 12 月 21 日朝 Corbett 博士が Bryant 夫人と令息二人をつれて Modern Hotel に来訪した。夏季休暇中、学生の講義や煩雑な事務から開放されて研修に来ている Queensland 大学の教授達

とも別れて空港に向つた。長男の Graham 君はおとなしく母親の傍に立つてじつと私の顔を見守つていたが、弟の Gregoly 君はどこに飛び出したのか見当らなかつた。

機中、眼下に連なる南海の緑の島々を眺めたり、濠洲気象年報の統計数字を拾っているうちに、いつの間にか香港に着いた。東京までの客は少く、急に寒さが加わつて来たので眠たくなり、着陸の衝撃に目がさめると外は空港の光が矢のように廻転していた。

Sydney を朝の 11 時に立つて羽田についたのが 23 時税関で土産物の荷物は後便かと聞かれ、shopping の暇はてんでなかつた。また行くのだからと答えてすぐ夜行便で板付に向い、未明教室に帰つて、机上の書類を片付け、講義をすませて夕方家に帰つた。DC-4 が風船に吊された振り子のような揺れ方をしたのと、教室の階段や椅子がとても華奢に感ぜられたのが、今でも奇妙な印象として残っている。

会議に提出した論文の教理解析については京都大学の山田彦児理博、ならびに気象研究所の荒川秀俊理博に絶大な御教示を頂いた。またこの会議に関連して Bryant 博士の来訪時、いろいろと御配慮を賜つた三菱造船の谷口試験場長、釜森研究部長ならびに関係各位には厚く謝意を表わすものである。

工学博士 山県昌夫 序
日産汽船工務部 田中兵衛 著

原子力船

B 5 判 180 頁 上製函入
定価 500 円 円 100 円

目次

1. ま え が き
2. 原子炉のあらまし
3. 原子力船の出現
4. 原子力潜水艦
5. 原子力貨客船 サバンナ号
6. 原子力砕氷船
7. 日本原子力船調査会試設計の加圧水型原子力船
8. アメリカで設計された沸騰水型原子力船
9. 日本原子力船調査会試設計の沸騰水型原子力船
10. イギリスで設計されたガス冷却黒鉛減速型原子力船
11. 日本原子力船調査会試設計のガス冷却型原子力船
12. 原子力商船の基本設計並びに配置についての著者の設計

昭和37年度国内船改造許可実績調

船舶局造船課

改造工事内容別集計表

改造工事区分	本省		地方海運局扱い		合計	
	隻数	G/T	隻数	G/T	隻数	G/T
	工事費(千円)		工事費(千円)		工事費(千円)	
主機 G/T 体	5	56,788	2	2,013	2	2,013
換装						
機油槽	6	53,209	12	75,422	17	132,210
油貨待母船	2	32,250	10	13,435	16	66,644
特殊船舶	2	43,370	1	910	3	33,160
主用 D/W	2		5	2,550	7	46,220
換装						
機油槽	1	2,724	1	1,955	1	1,955
油貨待母船			1	956	1	956
特殊船舶						
主機 G/T 体						
換装						
機油槽						
油貨待母船						
特殊船舶						
合計	16	168,341	32	97,541	48	285,882
						4,591,628

許可事項変更承認調

区分	本省		地方海運局扱い		合計		備考
	隻数	G/T	隻数	G/T	隻数	G/T	
	工事費(千円)		工事費(千円)		工事費(千円)		
建造	5	19,939	3	3,240	8	23,879	
中			1	1,955	1	1,955	
中							
變更							
變更							
變更							
合計	5	19,939	4	5,895	9	25,834	

改造許可集計表

用途	本省		地方海運局扱い		合計	
	隻数	G/T	隻数	G/T	隻数	G/T
	工事費(千円)		工事費(千円)		工事費(千円)	
貨物	8	83,614	21	58,666	29	142,280
油槽	3	73,211	3	2,020	6	75,231
貨待母船	3	15,438	1	1,936	1	1,936
特殊船舶	2	16,078	2	1,818	5	17,251
其他			5	33,106	7	49,184
合計	16	188,341	32	97,541	48	285,882
						4,591,628

本 省 扱 い

許可番号	許可年月日	造船所	船主	船名	用途
改造許 37-1	37. 4. 10	新三菱重工	日魯漁業	信濃丸	鮭鱒母船
2	37. 4. 20	三菱日本	〃	協宝丸	〃
3	37. 5. 22	川崎重工	〃	秩父丸	漁獲物運搬船
4	37. 5. 22	石播東京	日東商船	日栄丸	撒積(鉱石)
5	37. 7. 3	鋼管鶴見・浅野	日本油槽船	ベルンヤ丸	〃(石炭)
6	37. 9. 28	三井玉野	ゼネラル海運	豪鷺丸	油槽船(液化ガス混載)
7	37. 10. 24	佐野安	大阪商船	河内丸	土砂運搬船
8	37. 11. 2	三井玉野	三井船舶	奈良山丸	貨物船
9	37. 11. 7	新三菱重工	大阪商船	播磨丸	土砂運搬船
10	37. 11. 21	〃	日本セメント	扇祥丸	セメント運搬船
11	37. 12. 10	川崎重工	日魯漁業	秩父丸	漁獲物運搬船
12	37. 12. 20	石播東京	日東商船	東栄丸	撒積(石炭)
13	37. 12. 26	飯野重工	飯野海運	泰邦丸	油槽船
14	37. 12. 27	日立因島	東京液化ガス輸送	未定	LPG 原油
15	38. 1. 16	新三菱重工	日本セメント	扇豊丸	セメント運搬船
16	38. 2. 27	新浪速船	極洋捕鯨	千代田丸	漁獲物運搬船
合 計					16 隻

地 方 海 運 局 扱 い

海運局	許可年月日	許可番号	造船所	船主	船名	用途
新潟	37. 7. 7	新海改許 37-1	新潟鉄工	柳下漁業	No. 15 海幸丸	冷蔵運搬船
	37. 8. 14	関海改許 37-1	三菱日本重工	日魯漁業	協宝丸	貨物船
	37. 9. 28	2	日立神奈川	日本水産	東慶丸	〃
〃	38. 3. 30	3	三菱日本重工	日魯漁業	協宝丸	鮭鱒母船
東海	37. 11. 20	東海改許 37-1	鋼管清水	事代漁業	No. 18 事代丸	貨物船
	38. 2. 23	近海改許 37-1	塩山船渠	三井代漁産	さんと丸	貨(冷、運)
	37. 8. 9	神海改許 37-1	川崎重工	日魯漁業	明晴丸	貨物船
〃	37. 8. 10	2	新三菱重工	〃	信濃丸	〃
〃	38. 3. 16	3	川崎重工	〃	明晴丸	鮭鱒母船
中国	37. 4. 10	中海改許 37-1	瀬戸田造船	三井船舶	No. 2 十勝丸	貨客船
	37. 6. 29	2	芸備造船工業	昭和商船	昭和丸	貨物船
	37. 7. 7	3	神田造船	花房汽船	豊田川丸	〃
	37. 7. 18	4	日立向島	日本水産	洋光丸	〃
	37. 8. 16	5	笠戸船渠	小谷汽船	隆光丸	〃
	37. 8. 20	6	尾道造船	三晃海運	瑞光丸	〃
	37. 9. 15	7	笠戸船渠	日東商船	親和丸	〃
	37. 9. 25	8	瀬戸田造船	富士汽船	洋興丸	〃
	38. 1. 30	9	日立向島	日本水産	東慶丸	かに工船
	38. 1. 30	10	〃	〃	洋光丸	〃
	38. 3. 5	11	神田造船	日本埠頭海運	No. 1 金福丸	貨(車輛運搬)
	38. 3. 23	12	瀬戸田造船	協同商船	光洋丸	貨物船
	38. 3. 29	13	常石造船	光洋汽船	宝庫山丸	貨(車輛運搬)
四国	37. 4. 2	四海改許 37-1	今治造船	愛媛海運	きりしま丸	貨物船
	37. 8. 14	2	米島船渠	徳島商會	まがぬ丸	〃
	37. 9. 15	3	波止浜造船	東亜汽船	東和丸	油槽船
	37. 12. 26	4	今治造船	幸野汽船	No. 8 幸野丸	貨物船
	38. 1. 18	5	〃	森野汽船	近洋丸	〃
	38. 1. 31	6	波止浜造船	上野商會	No. 38 希望丸	油槽船
	38. 2. 19	7	米島船渠	東栄海運	No. 1 東栄丸	〃
九州	37. 10. 4	九海改許 37-1	三菱下関	北洋水産	星洋丸	貨物船
	38. 2. 18	2	〃	〃	〃	かに母船
〃	38. 3. 16	3	福岡造船	木曾鉱業	No. 1 高炉丸	セメントタンカー
合 計					32 隻	

改 造 許 可

G/T	D/W	主 機		航海	主 要 寸 法	工期	改 造 工 事 の 概 要
		類	馬力				
8,920	11,750	D	5,700	12.8	149.76 × 18.90 × 10.55	25	用途変更(旧貨物船)
7,158	10,150	〃	2,800	10.0	128.05 × 17.12 × 11.09	〃	〃 (〃)
5,820	6,562	〃	4,500	13.5	122.63 × 18.00 × 11.00	10	G/T, D/W 変更(鑑詰機械等設置のため)
16,750	24,000	T	7,000	〃	179.30 × 22.60 × 14.15	180	用途変更(旧油槽船), 船体延長工事
15,500	26,000	〃	9,200	13.8	169.36 × 24.10 × 14.75	〃	〃 (〃)
29,841	46,200	D	16,800	15.6	212.00 × 30.40 × 15.15	100	D/W 変更(LPG タンク内設工事等)
12,000	20,500	T	8,000	12.0	165.30 × 21.50 × 12.00	90	用途変更(旧油槽船)
5,200	7,170	D	3,840	13.2	115.043 × 16.50 × 9.60	25	D/W 変更(110 T ヘビーデリック新設のため)
11,960	20,000	T	8,000	14.5	163.00 × 21.40 × 11.80	90	用途変更(旧油槽船)
2,730	4,227	D	1,800	11.2	99.69 × 14.30 × 7.25	14	D/W 変更(荷役能力増強)
7,440	6,562	〃	4,500	13.5	122.63 × 18.00 × 11.00	30	G/T 変更(減トン開閉鎖船首楼内居住区新設等)
16,750	24,000	〃	5,530	12.5	179.30 × 22.60 × 14.15	180	用途変更(旧油槽船) 船体延長
26,700	47,000	T	15,000	15.6	216.38 × 26.52 × 16.32	120	船体延長, 増設工事
16,670	22,250	〃	7,500	14.5	177.241 × 22.860 × 14.402	270	船体延長, LPG 積載工事
2,724	4,260	D	1,800	11.2	93.00 × 14.30 × 7.25	20	D/W 変更(荷役設備増強のため) 資格変更
2,178	2,735	〃	2,000	12.0	82.00 × 12.80 × 6.70	10	G/T, D/W 変更(作業員室等増設のため)
188,341	283,366						

改 造 許 可

G/T	D/W	主 機		航海	主 要 寸 法	工期	改 造 工 事 の 概 要
		類	馬力				
910	950	D	1,200	11.0	64.43 × 9.30 × 4.70	40	船体延長(8.4m) 工事および用途変更(旧漁船)
7,158	10,770	〃	2,800	10.0	128.05 × 17.12 × 11.09	10	用途変更(旧銑鋸母船)
5,385	8,230	T	2,500	〃	119.13 × 16.46 × 9.75	〃	〃 (旧かに母船)
7,158	10,146	D	2,800	〃	128.05 × 17.12 × 11.09	20	〃 (旧貨物船)
1,110	1,409	〃	1,500	13.5	61.28 × 11.00 × 5.30	3	G/T 変更(減トン工事のため)
903	1,088	〃	1,200	11.5	60.00 × 9.50 × 4.75 × 4.48	35	D/W 変更(冷蔵貨物艙拡大のため)
8,100	12,500	〃	5,900	14.0	142.00 × 19.80 × 12.60	14	用途変更(旧銑鋸母船)
8,610	11,900	〃	5,700	12.8	140.76 × 18.90 × 10.55	〃	〃 (〃)
8,480	12,150	〃	5,900	14.0	142.00 × 19.80 × 12.60	45	用途変更(旧貨物船)
1,936	2,625	〃	1,600	11.0	83.00 × 12.20 × 6.40	69	G/T, D/W 変更(甲板旅客設備設置のため)
885	1,385	〃	650	10.0	60.44 × 9.50 × 5.45 × 4.558	19	G/T および D/W 変更(二重底新設のため)
960	1,600	〃	1,100	11.2	63.00 × 9.70 × 5.20 × 4.80	73	用途変更(旧油槽船)
5,763	8,286	R	3,000	9.0	121.93 × 15.85 × 9.45	15	〃 (旧かに工船)
4,550	8,587	D	2,650	10.2	118.63 × 16.08 × 8.29	10	G/T 変更(減トン開閉鎖のため)
1,068	1,654	〃	1,300	11.5	62.00 × 10.60 × 5.40 × 4.81	6	〃 (減トン開閉鎖のため)
1,955	2,860	〃	1,800	11.0	82.82 × 12.20 × 6.20 × 5.40	45	主機換装, 航行区域変更
956	1,250	〃	750	9.0	60.00 × 9.90 × 5.00 × 4.70	30	用途変更(旧油槽船), 航行区域変更
5,385	8,020	T	2,000	10.0	119.13 × 16.46 × 9.75	〃	用途変更(旧貨物船)
5,763	8,150	R	3,000	9.0	121.93 × 15.85 × 9.45	〃	〃 (〃)
712	1,084	D	650	10.0	55.74 × 9.20 × 4.60	10	G/T 変更(艙口縁材増高のため)
585	841	〃	800	〃	53.00 × 8.50 × 4.30	30	主機換装(旧 D 550 馬力)
786	1,240	〃	〃	〃	56.90 × 9.20 × 4.70 × 4.25	10	G/T 変更(艙口縁材 60 cm 増高)
580	1,070	〃	〃	11.0	54.66 × 8.50 × 4.30 × 3.90	15	船体延長(6 m) 工事
1,428	2,092	〃	1,350	10.0	73.15 × 10.67 × 5.79 × 5.18	30	主機換装(旧 R 1,000 馬力)
530	870	〃	620	〃	51.00 × 8.20 × 4.15 × 3.85	20	船体延長(3 m) 工事
600	1,050	〃	650	11.0	54.66 × 8.50 × 4.30 × 3.90	15	〃 (6 m) 〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
950	1,250	〃	850	9	62.40 × 9.50 × 5.00	28	G/T, D/W 変更(サイドスラスター取付等)
540	810	〃	650	9.5	51.96 × 8.00 × 4.00	20	船体延長(6 m) 工事
6,340	9,200	〃	3,150	11.25	127.85 × 16.60 × 9.94	15	用途変更(旧かに母船)
6,320	6,130	〃	〃	11.75	〃	30	〃 (旧貨物船)
535	800	〃	700	11.0	48.59 × 8.70 × 4.25	20	G/T 変更
97,541	140,977						

船舶用クロスロープについて

岩井 靖 雄
帝國産業製鋼工務部技術課

1. ま え が き

大型船舶の繋留索・曳航索には従来は、三つヨリのマニロープがもつとも多く使用されており、その操業には重く堅いため相当労力を要し、また腐蝕による繊維の脆化の見分けが困難なため、安全率も必要以上に多く見る傾向もあつた。

しかし、昭和30年頃よりナイロン、ビニロン、ポリエチレン等の合成繊維ロープが逐次使用されるようになり、操作の面で強力な点で、安全性の上で著しく改善合理化され、36年頃からは繋留索、曳航索全量の70%を越えるのではないと思われる程採用されるようになった。特に1万屯級以上の油槽船、貨物船には運航設備の合理化と相俟つて全面的に採用されつつある。しかしながら三つヨリのためキンクの発生が起り、その防止整形には時間を要するだけでなく、ロープの切断原因となり、また繊維が柔軟なため形崩れを防ぐ目的で堅ヨリとなつて、柔軟性を失うとともにスリップし易い欠点も出て来た。

このような欠点を全く是正し、もつとも耐久力の秀れた安定した操作し易いロープが帝國産業が昨年6月より製造販売しているクロスロープである。

このクロスロープの製造設備を発明完成した英国のジェムス・マッキー社の話によると、欧州では船舶用索の太索は柔軟度が特に要求されるので、トラペラー製造法で製作しているが、それでも堅くて操作し難く労力を要するので、網索のブレード・コードにヒントを得て、1940年頃よりオランダの船舶会社と製網会社が協同研究で努力を重ねた結果、15年の歳月を費してやつと完成したものである。マッキー社ではその製造設備を1958年に完成し、1号機をオランダに納入し、現在ではロープ径16%から100%まで製造設備を小型機・大型機の二種類に別けて世界各国に輸出している。

2. 製造設備

製造設備は後述の特殊な機構によりもつとも性能の安定したクロス・ロープを製造している。

性能(大型機械)

製造可能径	30m/m~100m/m
製造可能長	30m/m 1500m
	80m/m 220m
	100m/m 150m

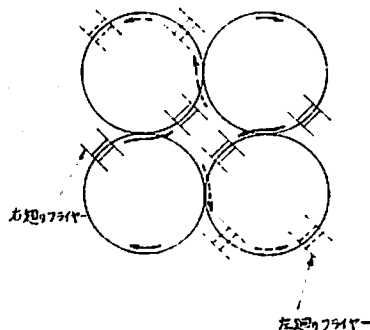
製造能力	30m/m	32m/H
	80m/m	82m/H
	100m/m	104m/H

機械構造

(1) フライヤー軌跡

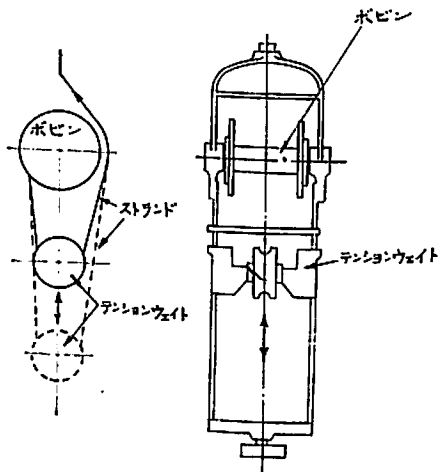
本機は立型で8個のフライヤーを有し、フライヤーの軌跡は下図のように右廻り8の字、左廻り8字と2つの軌跡をそれぞれ4個のフライヤーが走行する。

すなわち、右廻りフライヤー2個が走行した後左廻りフライヤー2個が走行し、再びその後を右廻りフライヤーが走行し順次ストランドが交りながら回転し、ロープが編まれる。



(2) テンション調整装置

フライヤーが8の字軌跡を走るため、フライヤーのデリベリーとダイス・ポイントまでの長さが増減する。



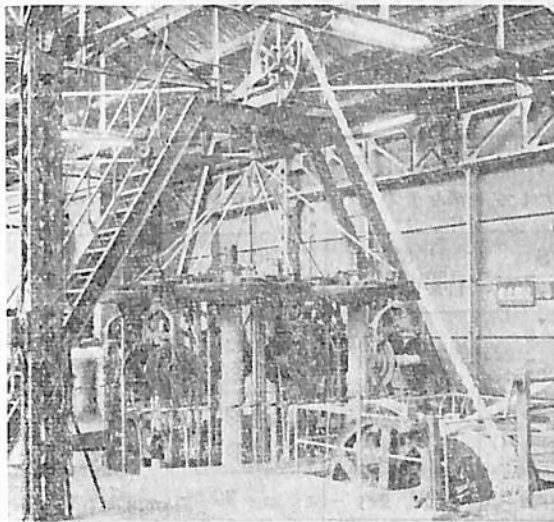
ので、ストランドのテンションを一定に保つため、フライヤーにテンションウエイトを装置し、テンションウエイトがフライヤー内を上下にスライドして、ストランドに絶えず一定のテンションを与えている。

(3) ストランドヨリ調整装置

(1) のような機構であれば、フライヤーが8の字を1周する毎にストランドのヨリが1回抜けることになるので本機には機械の底部およびフライヤーの下部に特殊なキャリアー装置を設け、フライヤーが1周すれば1回ヨリを入れることによつて、ストランドのヨリが抜けることを防止している。

(4) ロープピッチと捲取

8ストランドとロープの必要テンションはダイスを上下することにより調整され捲取キャプスタンの速度でロープのブレード・ピッチが決定される。



機械全景

3. クロスロープの性能

さて、クロスロープは、従来の3つ撚のロープと比べ如何なる特徴を有しているかを説明する。

3.1 柔い

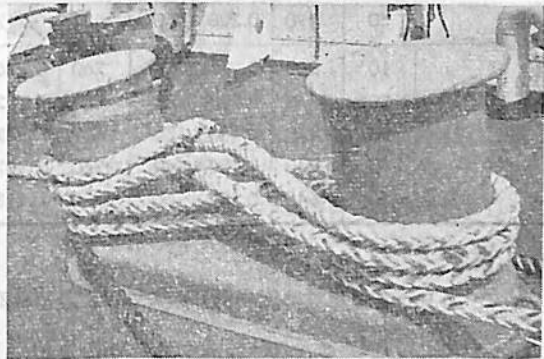
3.2 型崩れ(キック)しない

従来のロープでも柔軟にするには、ストランド、ロープのリードを加減することにより、ある程度のは製作出来きたが、軟かくするとそれだけ型崩れを生じ易く、この2点は相反する条件であり、ホーサーとしてこの二つを満足させるために、種々研究がなされたが、非常に困難であつた。ところが、クロスロープの如き構造にすることにより、柔軟でしかも型崩れしない理想的な条件が揃つた。

3.3 滑らない

従来の合繊ホーサーの中で、ナイロンロープとか、ポリエチレンロープ等は、ワーピングエンドやボラードで滑り易く、危険性が多いという欠点があつたが、クロスロープは滑り難いという特徴がある。

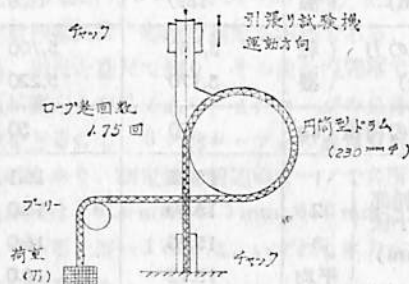
実験結果は、次表の如くであり、使用結果のアンケートおよび使用中の写真にもこのことがはつきりとしている。



捲取ドラムにおけるスリップ試験

捲取ドラムにおけるスリップ試験結果

試料寸法	30mm
使用原系	東レナイロン840D/136P
撚方	三つ撚およびクロス
装置	



結果

(単位: kg)

荷重 (T_1) kg	乾		湿	
	三つ撚	クロス	三つ撚	クロス
10	140	210	210	260
20	240	300	340	440
30	320	370	440	600
40	400	460	540	750
50	490	540	640	900

結果の整理

荷重による動摩擦係数の変化

条件	品種 測定値	三つ燃			クロス		
		T ₁	T ₂	μ	T ₁	T ₂	μ
乾 時	kg						
	10	140	0.240	10	210	0.277	
	20	240	0.226	20	300	0.246	
	30	320	0.216	30	370	0.228	
	40	400	0.210	40	460	0.222	
湿 時	50	490	0.208	50	540	0.217	
	10	210	0.277	10	260	0.296	
	20	340	0.258	20	440	0.282	
	30	440	0.244	30	600	0.272	
	40	540	0.237	40	750	0.267	
50	640	0.232	50	900	0.263		

3.4 重量

クロスロープの重量は使用繊維によつて、若干異なる

が、(例えば、ハイゼックス等は軽くなり、ナイロン等は重くなる。)3ツ燃ロープと殆んど同じ重量である。

3.5 引張強さ

クロスロープは、製品が軟いものであるから、引張試験の方法が伸々むつかしいので使用繊維によつて若干異なるが、3ツ燃ロープと比べ0~10%増加する。

しかも、衝撃荷重は3ツ燃ロープの2~3倍強いと外国では云われている。

3.6 伸び

クロスロープは、非常に軟かいものであるから、フリーの状態から測定すると、伸びは相当長い、規格切断荷重の5%の荷重時を原点として測定すると、3ツ燃ロープと殆んど同じ伸び率である。

3.7 耐摩性

クロスロープは、外観より見ると凹凸が多いので、マサツに弱いように見えるが、16m/mのロープについて、クロスロープおよび3ツ燃ロープについてマサツ試験の結果は次の如くである。

摩 擦 試 験 結 果

品 種		三つ燃	クロス	三つ燃	クロス	三つ燃	クロス	
		ナイロンロープ	ナイロンロープ	クレモナ1号 ロープ	クレモナ1号 ロープ	ポリエチレン ロープ	ポリエチレン ロープ	
使用原糸造		840 D (3×7)×18×3	840 D (3×4)×12×2 ×4	5'S 15×20×3	5'S 11×10×2×4	400 D (7×4)×24×3	400 D 20×12×2×4	
摩擦前の径 (mm)	乾	15.8	16.2	16.0	16.0	16.9	16.5	
	湿	16.0	16.6	16.7	16.7	16.9	16.6	
摩擦前の力 (kg)	乾	5,780	5,700	2,780	2,720	3,235	3,410	
	湿	5,170	5,220	2,280	2,340	3,230	3,290	
摩擦時の荷重(kg)		50	50	30	30	30	30	
乾 時 磨 擦 (丸鉄)	磨耗部 最小径 (mm)	1	15.15	16.1	13.85	14.4	16.55	16.3
		2	15.00	16.0	14.30	14.7	16.55	16.3
		3	15.20	16.0	13.75	14.4	16.45	16.2
		平均	15.12	16.0	14.00	14.5	16.52	16.3
磨 耗 度 (%)		4.3	1.2	12.5	9.4	2.2	1.2	
湿 時 磨 擦 (丸鉄)	引張強 さ (kg)	1	5,300	5,000	1,430	1,900	2,750	3,000
		2	5,020	4,840	1,600	2,040	2,600	3,120
		3	5,100	5,120	1,600	2,000	2,700	2,950
		平均	5,140	4,987	1,543	1,980	2,683	3,023
強 力 減 少 率 (%)		11.1	12.5	44.5	27.2	17.1	11.3	
湿 時 磨 擦 (丸鉄)	磨耗部 最小径 (mm)	1	14.85	14.9	15.95	14.6	16.75	16.3
		2	14.95	15.0	15.40	14.7	16.65	16.2
		3	14.65	15.2	15.30	14.5	16.35	16.2
		平均	14.82	15.1	15.55	14.6	16.58	16.2

磨耗度(%)		7.4	9.0	6.9	12.6	1.9	2.4
引張強 サ (kg)	1	3,260	3,340	1,820	2,080	2,870	2,980
	2	3,300	3,400	1,770	1,970	2,650	2,800
	3	3,000	3,370	1,820	2,040	2,730	2,830
	平均	3,187	3,370	1,803	2,030	2,750	2,870
強力減少率(%)		38.4	35.4	20.9	13.2	14.9	12.8

(注) 摩擦回数 200回, 摩擦対象物 丸鉄 直径 162 mm 幅 120 mm

3.8 スプライスが簡単である

従来, フラグライン, ログラインに使用されていたコード類(すなわち, 8打, 16打,あるいは, 金剛打)は, スプライスが出来なかつたが, クロスロープはその構造上, Z 捻ストランドと S 捻ストランドの両者から成つているので, 簡単にさし込んでしかも, 抜けないので, 編索としても, スプライスが可能である。

参考

A 船舶けい留用編索の性能試験について……運輸技術研究所(東京)

(1) 船舶用けい留索としての編索(帝國産業株式会社製 商品名 クロスロープ)の試験結果について

マニラロープ並びに各種合成繊維ロープの径 24 mm および径 50~70 mm についての破断試験の結果は表-1に示すとおりであつた。

(2) 編索の規格について

編索の規格としては, すでに定められている 3 ッ捻ロープの規格(マニラロープは JIS L 2701 [麻ロープ] の第 1 類マニラロープ第 1 種合成繊維ロープは船舶検査心得による)と重量, 切断荷重は同数値, 各ストランドの単糸数(ヤーン数)は, 記載数値の 90%としたものを採用することとして, 表-1 の常態における各測定値と比較した結果は, 表-2 のとおりであつて, 次のことが確認された。

(イ) 径の公差(径の測定方法については, 次項参照)は $\pm \frac{5}{3}\%$ (合成繊維ロープは, $\pm 3\%$ でもよい)とするのが適当である。

(ロ) 重量は, $\pm 10\%$ の差が出たが, これは無荷重時における長さの測定がむずかしいためと考えられる。

(ハ) 切断荷重はいずれも規格値以上である。高密度ポリエチレンロープ(ハイゼックスおよびカネライト)の場合, 規格値の試験温度が 35°C であ

るが, 本試験の常態からの換算(実測切断荷重の 90%とした)を行つてもなお充分である。

なお, 単糸数(ヤーン数)が規格値より大きいものについては, その影響を除いた換算を行つたが, クレモナ 1 号 24 mm ロープを除き, なお規格値以上の強度であつた。

(3) 編索の径の測定方法について

編索は, その断面が長方形および場所によつては, 正方形の角部が丸くなつた形である。JIS L 2701 に定めてある如く, ノギスにより径を測る方法では, 長方形部の長辺のみが正確に測定できるが, 測定例によれば, ハイゼックスロープ 60 mm の測定値が 65~69 mm と不同多く, また, 絶対値も大きくなる。短辺部は, ノギスが入りにくく(測定値は前述のロープで 52~58 mm)正方形部および対角線長は, 場所の選定が困難である。検討の結果, 周長を巻尺で測り, その値を円周率で除した数値が測定も容易であり, またロープの公称径に近い値をとるので, 3 ッ捻ロープとの換算も容易になる長所もあり, 測定値も前述のロープで各所を測定した結果は, 61.6 mm, 61.3 mm, 61.6 mm とよく一致している。表-1 の径は, いずれも本方法で測定したものである。

(4) 編索のその他の性質について

編索の諸性質については, なお検討中であるが, 3 ッ捻ロープと比較した場合, おおむね, 次のとおりである。

(イ) 耐磨耗性は, 3 ッ捻ロープよりもややすぐれている。

(ロ) ボラード, ワーピングドラム等に対する摩擦係数は, 3 ッ捻ロープよりも大きい。

(5) 以上を総合して編索(クロスロープ)は, けい留索として適当であり, その径は 3 ッ捻ロープと同じもので支障ないものと判定される。

表-1

ロープの種類		試験状態	径 mm		ストランドのリー		重量 kg/m	含水率 %	切断荷重 t	伸び %	
原糸名	径 mm		無荷重	5%荷重	mm	径に対する倍数				最大伸び	最大永久伸び
マニラ	24	常態	26.8	25.1	84.0	3.5	0.39	5.5	4.20	14.3	4.8
		乾水	26.9	25.2	83.0	3.5	0.39	0	4.35	14.2	5.2
		含水	28.0	27.0	83.5	3.5	0.66	66.7	4.10	16.0	5.8
	70	常態	79.0	73.4	245	3.5	3.25	5.5	33.8	13.2	8.8
		乾水	79.0	73.3	245	3.5	3.25	0	33.1	16.0	10.0
		含水	88.0	79.0	238	3.4	5.20	60.0	34.8	16.0	11.6
ナイロン 東レ 840 d	24	常態	25.8	24.4	74.0	3.1	0.35	4.5	11.45	47.3	8.2
		乾水	25.7	24.5	73.5	3.1	0.34	0	11.50	48.3	10.4
		含水	27.0	24.0	77.5	3.2	0.47	33.0	10.00	34.8	7.8
	50	常態	56.5	51.4	145	2.9	1.55	4.5	45.9	47.5	9.6
		乾水	57.0	51.4	145	2.9	1.49	0	46.3	50.0	12.0
		含水	56.5	51.0	155	3.1	2.01	30.0	41.5	50.0	7.2
クレモナ 1号 5'S	24	常態	26.0	24.7	77.0	3.2	0.39	5.0	5.30	23.9	8.4
		乾水	26.2	24.7	77.0	3.2	0.37	0	5.35	25.0	9.2
		含水	28.0	25.0	76.7	3.2	0.61	55.0	4.15	25.3	7.2
	60	常態	67.5	61.6	192	3.2	2.16	5.0	31.6	34.0	15.2
		乾水	68.0	61.7	190	3.2	2.05	0	32.4	23.0	14.8
		含水	74.0	62.5	186	3.1	3.24	50.0	26.7	27.0	16.2
クレモナ 5号 1000 d	24	常態	25.9	24.6	75.5	3.1	0.39	5.0	6.65	24.5	8.0
		乾水	26.0	24.5	75.5	3.1	0.38	0	6.90	24.2	7.8
		含水	26.5	24.4	77.0	3.2	0.57	43.8	5.90	26.5	8.4
	60	常態	64.2	60.7	195	3.2	2.41	5.0	38.9	30.0	6.2
		乾水	64.5	60.9	193	3.2	2.29	0	44.8	26.7	6.6
		含水	68.5	61.6	196	3.3	3.38	40.0	37.9	41.7	8.4
ハイゼックス 400 d	24	常態	25.2	24.2	78.0	3.3	0.27	4.0	5.8	26.0	9.2
		乾水	25.2	24.2	78.0	3.3	0.27	0	6.1	28.7	9.8
		含水	25.6	24.1	79.0	3.3	0.30	12.3	6.3	25.0	13.0
	60	常態	66.7	61.8	186	3.1	1.83	4.0	41.0	31.2	12.6
		乾水	66.7	61.6	188	3.1	1.83	0	39.4	38.0	12.2
		含水	66.5	61.4	188	3.1	2.05	12.0	35.2	36.0	15.4
カネジイト 380 d	24	常態	25.5	24.2	79.0	3.3	0.27	4.5	5.9	25.5	8.8
		乾水	25.6	24.1	78.0	3.3	0.27	0	6.1	25.5	9.6
		含水	23.8	24.1	79.0	3.3	0.30	12.6	6.9	22.3	10.6
	60	常態	66.7	61.6	188	3.1	1.83	4.5	41.5	34.0	13.8
		乾水	67.0	61.7	187	3.1	1.83	0	43.6	28.0	13.4
		含水	69.6	61.5	188	3.1	2.06	12.2	40.3	36.0	14.2

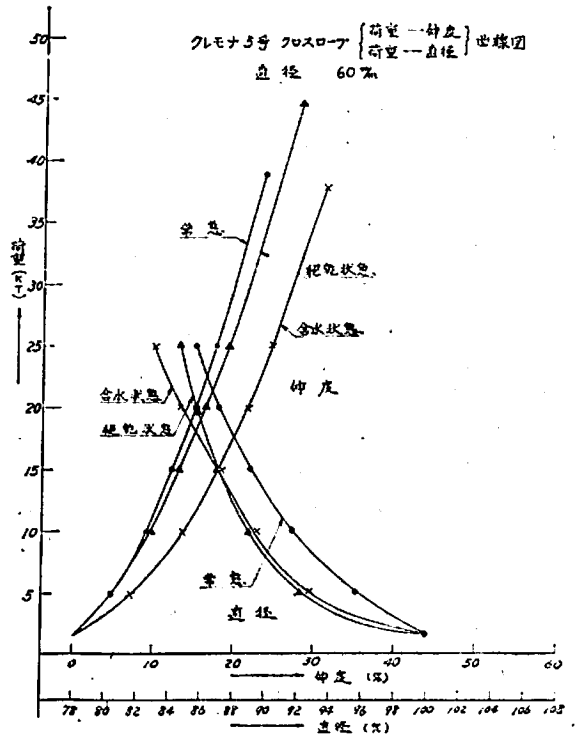
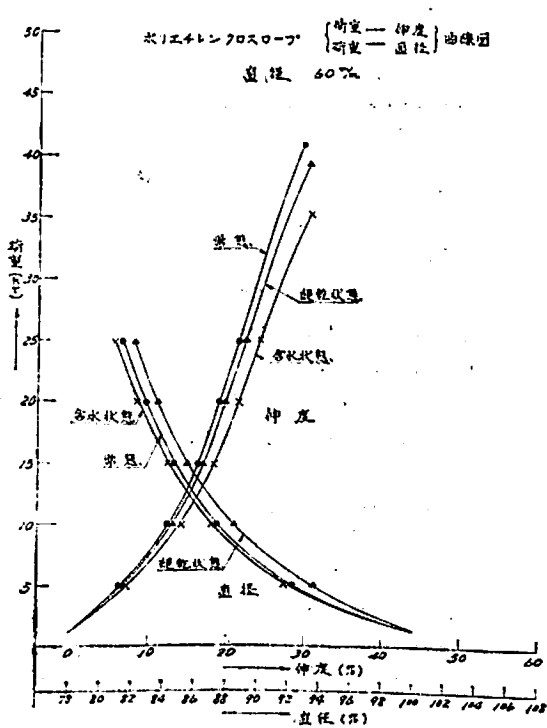
記事 本試験における常態とは気温 25~29°C, 65~75 RH 水温 24°C をいう。

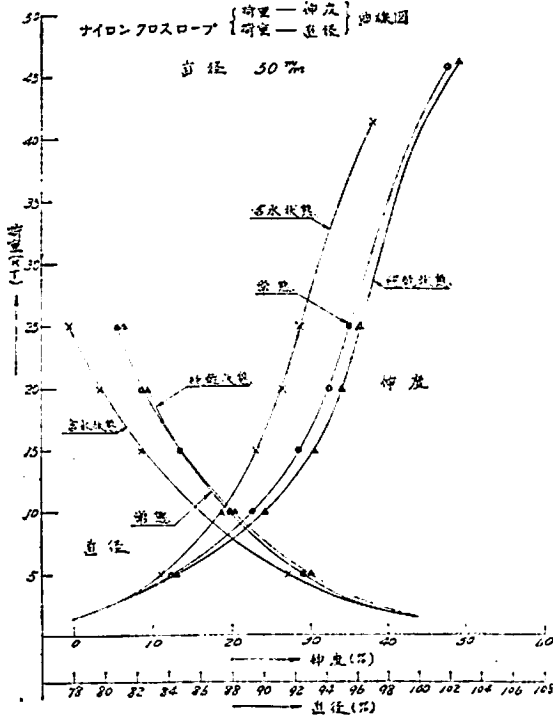
表-2

ロープの 種類	ストランドの単系数				径			重 量			切 断 荷 重			
	規格値 A	実測値 B	$\frac{B}{A}-1$ ×100 %	規格値 C mm	実測値 D mm	$\frac{D}{C}-1$ ×100 %	規格値 E kg/m	実測値 F kg/m	$\frac{F}{E}-1$ ×100 %	規格値 G t	実測値 H t	$\frac{H}{G}-1$ ×100 %	$\frac{H}{GB}-1$ ×100 %	
														径
マニラ	24	9	9	± 0	24	25.1	+ 4.6	0.425	0.39	- 8.2	3.66	4.2	+ 14.8	+ 14.8
	70	61	68	+ 11.5	70	73.4	+ 4.9	3.455	3.25	- 5.9	27.6	33.8	+ 22.5	+ 9.7
ナイロン 東レ	24	331	312	+ 0.3	24	24.4	+ 1.6	0.3475	0.35	+ 0.7	8.20	11.45	+ 39.6	+ 39.3
	50	1356	1360	+ 0.7	50	51.4	+ 2.8	1.51	1.55	+ 2.6	32.2	45.9	+ 42.6	+ 41.3
クレモナ 1号	24	251	297	+ 18.3	24	24.7	+ 2.9	0.355	0.39	+ 9.9	4.95	5.3	+ 7.1	- 9.5
	60	1574	1650	+ 4.8	60	61.6	+ 2.7	2.135	2.16	+ 2.1	26.2	31.6	+ 20.6	+ 15.0
クレモナ 5号	24	295	300	+ 1.7	24	24.6	+ 2.5	0.38	0.39	- 2.7	5.44	6.65	+ 22.3	+ 20.1
	60	1945	1960	+ 0.8	60	60.7	+ 1.2	2.395	2.41	+ 0.6	28.5	38.9	+ 36.5	+ 35.7
ハイゼッ クス	24	525	532	+ 1.3	24	24.2	+ 0.8	0.299	0.27	- 9.7	5.00	5.8 (5.22)	+ 16.0 (+ 4.4)	+ 14.2 (+ 3.0)
	60	3375	3570	+ 5.8	60	61.8	+ 3.0	1.865	1.83	- 1.9	26.0	41.0 (36.9)	+ 57.8 (+ 42.0)	+ 48.9 (+ 34.0)
カネライト	24	544	560	+ 2.9	24	24.2	+ 0.8	0.2975	0.27	- 9.3	5.0	5.9 (5.31)	+ 18.0 (+ 6.2)	+ 14.4 (+ 3.1)
	60	3563	3780	+ 6.1	60	61.6	+ 2.7	1.85	1.83	- 1.1	26.0	41.5 (37.3)	+ 59.6 (+ 43.5)	+ 50.6 (+ 35.2)

() 内は、温度補正の推定値として、29°C→35°C に対し-10%をとつたもの

B 運研(大阪)立合検査の結果





4. クロスロープの使用結果

クロスロープの使用結果は、軟かくて取扱いよく、かつボラードでキンクしないので両エンド使用してホーサーとスプリングの両者に使用出来るので、非常に便利である点、意見が一致している。

下記に各船のアンケートを2～3記す。

4.1 山月丸使用結果アンケート

ハイゼックスクロスロープの利点をメーカーは次のように掲げている。

- イ 編んだロープであるから三燃のロープのように燃りの力が働かずキンクが出ない。
- ロ 柔軟で取扱い操作が容易である。
- ハ 屈曲や摩擦に強い。
- ニ 重量と強力は三燃ロープと殆んど同じである。
- ホ スプライスが簡単に出来、しかもスプライス部分の強力低下率は三燃より少い。

本船は最初のテストケースとして、帝国産業製ハイゼックスクロスロープ 60m/m×200m 1丸の支給を受け、濠州定期1航海、船首右舷側に備え着岸の際は努めてファーストロープに使用、あるいは積極的に Tug Boat に曳かせて見た結果 10 回以上、種々に使用したことになる。

ただこれだけの使用度数で結論を出すにはまだ早

過ぎるので、以下実際操作にあつた者の感想をもとに上記利点の項目中イ、ロ、ハ項について出来る限りを述べて次に雑感を述べることにしこのロープの耐久年月、スプライス部の強さについてはもう数カ月報告の猶予を戴きたい。

(A) クロスロープは8本のストランドを各2本ずつ右左捻に編み合せたものである。

従来の三燃ロープだと、ワーピングエンドに捲く時ボラードにメークファーストする時、またコイルダウンする時左右どちらかの捻れが入り、燃りの力に増減を来すので、これが1個にたまつて⊕または⊖キンクの原因となる。

従つて緊船または離岸作業中極力燃りをとりながら行うという手間が必要であり、急いでロープを全部捲き揚げる時には、燃りを考慮している間もなく一本捲き揚げているところへ、反対側のワーピングエンドに逆捲となるのを承知でもう一本を同時に捲き取つたり、あるいは両方同時に捲きながら接触するため一方に燃りを重ねるようなケースがあり、後で燃りを消すのに苦労したりする問題があつた。

クロスロープの場合、実際上記種々の作業にあつてある個所に捻れを与えると、これを外した時(Let Go した時)またはコイルをのばした時に捻れの入つた個所が、すぐ元にかえり燃れ無しの状態になる。

これは三燃ロープの捻れが遠くへ伝わつて1個所に集中したりあるいは捻れが遠くへ伝わりながら消滅するのは根本的に違うのである。

従つて従来の「燃りを取りながら行う」作業は必要なく両舷同時に捲く場合にも従来のロープの燃りにだけ気を配れば、クロスロープは上捲下捲任意である。

(B) 柔軟で取扱い易いのは想像以上である。実際にこれを扱う者は「このロープが一番軽くて使い易い」と云つている。

しかしメーカーの言によれば三燃ロープと重量は殆んど同じだということである。従つて 60 m/m 三燃ハイゼックスロープと同じ重量になると思うが(本船備付のハイゼックス三燃ロープは 65 m/m) それならば全重量が 50 m/m ナイロンロープより軽いはずがない。軽く感じるのはロープが柔軟なためである。他のクレモナ、ハイゼックス、ナイロン三燃ロープ類は任意の個所を掴んで持揚げた時、それが固く燃つてある程、手に持つたところから前後の相当な部分が一緒に持揚げられたり、不必要な遠くの

部分までが時には一緒にひきずられたりするために手にかかる重量が増し「重たい」と思う。

一方、ハイゼックスクロスロープは申し分のない程柔軟で（人によつて軟か過ぎて頼りなく思う程）あるから、持った個所から遠くの方の部分の重量が手にかかつて来ず柔軟であると同時に軽くも感じるのである。

従つて三撚ロープと殆んど重量は同じであつても、スタンバイ作業の上ではずつと軽くなり少人数で楽な作業が出来ることになる。

ワーピングエンドにロープを捲き上げるには下に捲き取られて折り重つた部分を通常2人の人間でさばきながらコイルして行く。手が足りない場合は1人で出来ないことはないが重つた部分を早く遠くへどけてしまいたい。

クロスロープの場合はワーピングエンドにロープを捲いている人間が片手や片足で下に溜つたロープをどけてしまう。ストア格納時にきれいにコイルすれば良い、ボラードにメークファストする場合も一人で楽に行うことが出来る。ファーストロープとして遠くから岸壁に送り出す場合の網取ポートにエンドを渡した時、またはタグポートにエンドを渡した時、本船の手で後の部分を送り出してやるのはごく最初だけで、その後は勢い良くすべり出るロープを止める。なお早目にボラードに1回かけてブレーキをかけてやらねばならない。

送り出すと勢良くすべり出すのは、ロープが柔軟でコイルダウンしてある部分の抵抗がなくその割に自重があるからで注意を要する。

馬力の小さな網取ポートでも、岸壁に届く分の長さのロープを予め積込んでから出発する必要がない。また引つぱつて行つたロープのエンドを1人で高い岸壁上に放り上げて渡すことが出来る程である。

以上で柔軟で取扱い易いことは充分判つて戴けると思う。

(C) ハイゼックスクロスロープは三撚、クロスともに表面がつるつるしていてすべり易い。すべり易いということは逆に摩擦に対して強いのではないかということ。を前の報告書にて提出済である。ワーピングエンドで捲く時、メークファストする時余分に2回はかける必要があること、三撚ハイゼックスクロスロープと同じである。クロスロープの伸びの回復力もゆるやかにナイロンロープのような危険は感じられない。

ボラードにメークファストした部分に荷重がかかりはじめると徐々に伸びながら全体にかけたビッチ

が締つて行きタイトになる。ナイロンロープのように急激な摩擦のため煙を発生したりする心配はない。

ワーピングエンドで荷重をかけた部分も熱による変化は見受けられない。

クレモナロープは荷重をかけるとワーピングやボラードと接する表面が鉄に密着し鉄表面のきずのためにロープが非常に痛むのであるが、クロスロープは柔かく編みであるのにそれ程ロープの表面を傷つけないようである。

ただしこれは使用回数が充分でないから感想の域を出ない。

(D) 水にぬれても水分を吸収せず固くならない。水に浮く。スプラインの入れ方は熟練した甲板部員ならば、教えられなくても自分でマスター出来る。ストップは特に長めものは使用せず、普通のロープのあがりでもこしらえた三撚りマニラロープ2本からなるものでやつて見たが他のロープに較べても同じような結果であつた。

あまり強く張り合せないのにストッパーが効かないと危険であるが、他のクレモナナイロンと比較して大きな差異は感じられない。

以上述べた通りこのクロスロープの欠点らしいものは上げられず、乗組員は今までのロープのうちでこれが一番良いと主張している。

甲板部の減員による手不足もスタンバイ作業ではこのロープが充分不足をカバー出来ると考えられる。

4.2 宝永山丸使用結果アンケート

クロスロープの使用結果について

就航航路 東廻り世界一周

使用品名 ハイゼックスクロスロープ

径 60 m/m

長さ 200 m

繋船回数（使用回数）繋船用途 20回

曳索用途 40回

該当の箇所を○または×でマークして下さい。

1. 本ロープの使用箇所

時により順序不同

- (1) Bow Line または (Stern Line) (1 st, 2 nd).
- (2) Breast Line.
- (3) Spring Line
- (4) (Tug Line)

2. 強力について

従来三撚ハイゼックスクロスロープに比較して

① 強い 2 変らない 3 劣る

痛みが少なく無理しないため

3. 伸びについて
 (イ) 1 大いにある 2 僅かに多い 3 同等である
 4 少ない
 (ロ) 使用後長さが
 1 変つた 2 変らない 3 変つたとすれば、どの位変つたか
 正確に分らないので断定できないが (192.6m)
 (ハ) 急縮性について三燃ハイゼックスロープと較べ
 1 急に縮む ② 変らない 3 縮み方が遅い
4. 柔軟性について三燃と較べ
 ① 極めて柔軟である 2 柔軟である 3 変らない
 4 固い
5. スリップについて
 (イ) 三燃ハイゼックスロープと較べ
 ① スリップし難い 2 変らない 3 スリップし易い
 (ロ) ワーピンググエンドに何巻すれば滑らないか
 クロスロープ 4回 (三燃ロープ 5回)
 (ハ) ボラードに何巻すれば滑らないか
 クロスロープ 4回 (三燃ロープ 6回)
6. 操作について
 (イ) 三燃ハイゼックスクレモノロープと較べ

- ① 操作し易い 2 変らない 3 操作し難い
 (ロ) 操作し易いのは主にどの点か
 ① 柔軟である 2 キンクしない 3 スリップし難い
 その他 ()
 (ハ) 操作し難いのは主にどの点か
 1 伸びがあり過ぎる 2 柔軟すぎる
 その他 ()
7. ストッパー取りについて三燃ロープと比較して
 ① ストッパーがよくきく 2 変らない 3 ストッパーがききにくい
8. 総合的にみて今後使用のホーサーは
 ① クロスロープがよい 2 三燃ロープがよい
9. クロスロープのような構造のロープはホーサーの他の用途に適すると思うか。
 ① スリング ② ガイロープ 3 ポートホール 4 クラップホール 5 その他
10. その他意見
 前記にて分る通り優れた点の多い本ロープの今後の使用が大いに望まれる。特にワーピンググエンド方式の繋船機では三燃ロープのキンク発生は避けられぬ故、クロスロープが有利である。(完)

海 技 入 門 選 書

東京商船大学学長 浅井栄資 共著
 東京商船大学助教授 巻島勉

気 象 と 海 象

A 5 判 170 頁 定価 480 円 (〒 70 円)

目 次

- 第1章 大 気
 1.1 大気の高さと成分 1.2 水蒸気と細塵 1.3 対流圏と成層圏
- 第2章 気象観測
 2.1 気象観測の大切なわけ 2.2 気温の測り方
 2.3 気圧の測り方 2.4 温度の測り方 2.5 風向と風速の測り方 2.6 雲の観測
- 第3章 気象報告その他
 3.1 気象報告 3.2 天気略号その他
- 第4章 大気の環流
 4.1 気圧の高低と風 4.2 第1次の大気の環流
 4.3 第2次の大気の環流
- 第5章 気団と前線
 5.1 気団 5.2 前線

- 第6章 温帯低気圧 (旋風) (暴風雨そのⅠ)
 6.1 暴風概説 6.2 低気圧の発生から衰滅まで
 6.3 低気圧の構造と天気 6.4 低気圧の進路と速力
 6.5 低気圧による海難
- 第7章 熱帯低気圧 (台風) (暴風雨そのⅡ)
 7.1 熱帯低気圧概説 7.2 台風の発生 7.3 台風の進路と速力 7.4 台風の構造と天気 7.5 台風の巨威と被害
- 第8章 霧
 8.1 霧の発生原因 8.2 霧の発生地域と季節
 8.3 霧と海難
- 第9章 天気予報と予察
 9.1 海上で入手できる天気予報 9.2 天気図と書き方と見方 9.3 海上での天気予察
- 第10章 波のうねりなど
 10.1 風浪 10.2 うねり 10.3 いろいろな波
- 第11章 潮汐と潮流
 11.1 潮汐 11.2 潮流 11.3 海峡および湾内の潮汐と潮流 11.4 潮汐表とその利用
- 第12章 海 流
 12.1 風による表面波流 12.2 世界の主な海流
 12.3 日本近海の流れ 12.4 海流に関する現象
- 第13章 海 水
 13.1 海水の物理的性質 13.2 海水の種類
 13.3 世界の主な海水、氷山 13.4 日本近海の海水
 13.5 氷海の航海

高速貨物船におけるバルブの形状が推進性能に
及ぼす影響についての水槽試験例

船舶編集室

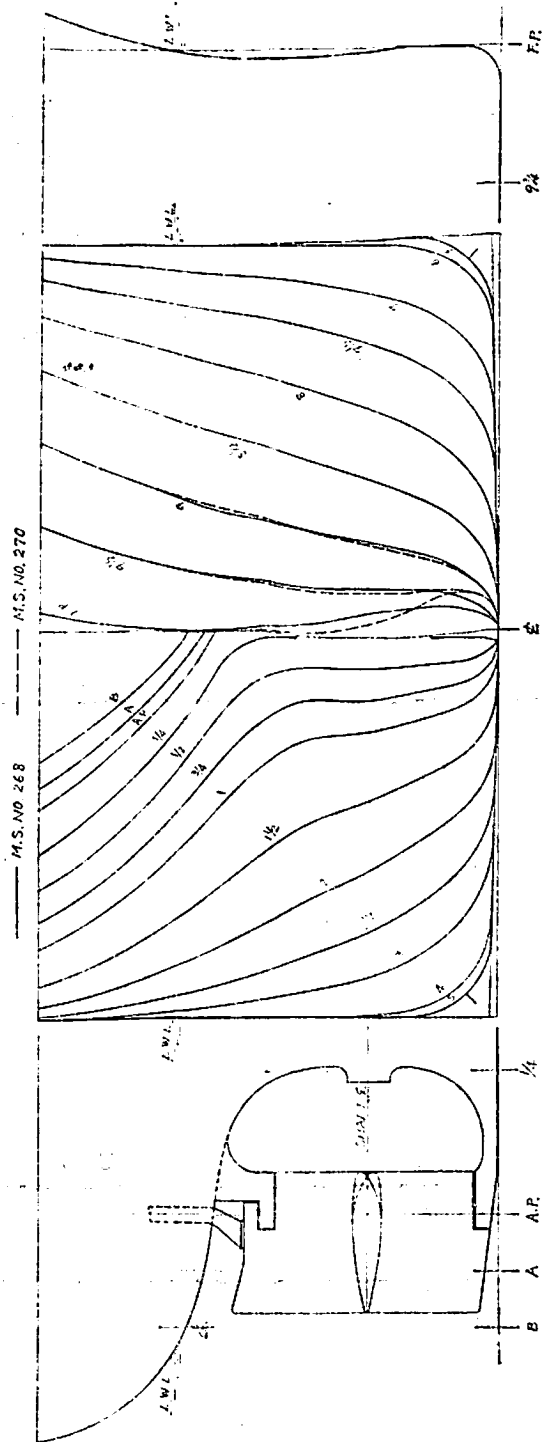
今回は、前回に引続き、載貨重量14,000トン型1軸高速貨物船について、バルブの形状が推進性能に及ぼす影響を調べてみた。

使用した模型船は、垂線間長さ6mのパラフィン製のもので、その船体の主要目および試験に使用したプロペラの要目を、実船の場合に換算して、第1表に示す。また、模型船の正面線図および船首尾形状を第1図に示す。第1図および第1表から分るように、2隻の模型船は、8%横断面より後の形状が全く同一であるばかりでなく、排水量、方形係数、浮力中心位置もなるべく同一の数値をとるよう計画した。M. S. 268のバルブの形状は「らつきよう型」であり、M. S. 270のバルブの形状は「玉ねぎ」型である。

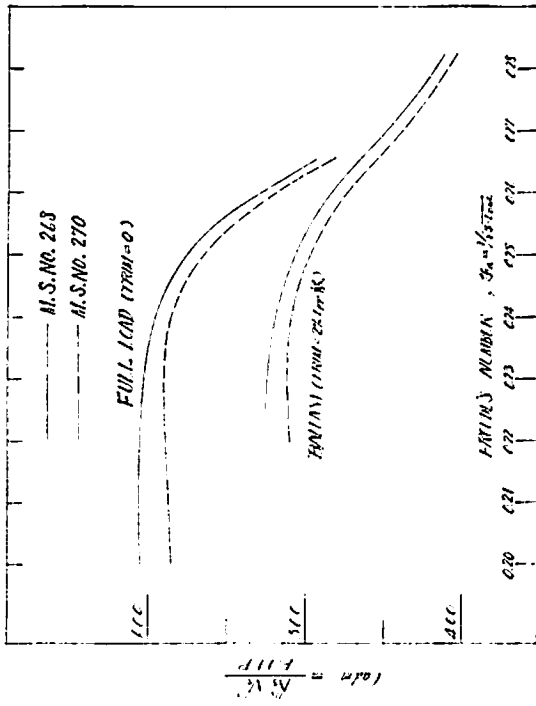
試験は、抵抗および自航試験とも、第1表および第2表に示すように、満載およびバラストの2状態について行なわれた。乱流促進装置としては、9%横断面に直径1mmのトリップ・ワイヤーを取付けた。

第2図および第3図に試験結果がアドミラルティ係数の形で示されている。試験した全速力範囲にわたり、垂直方向にバルブの面積を長く分布させた「らつきよう型」のM. S. 268が良く、計画速力付近において、伝達馬力で約2%、速力で約0.1ノットの差を示している。

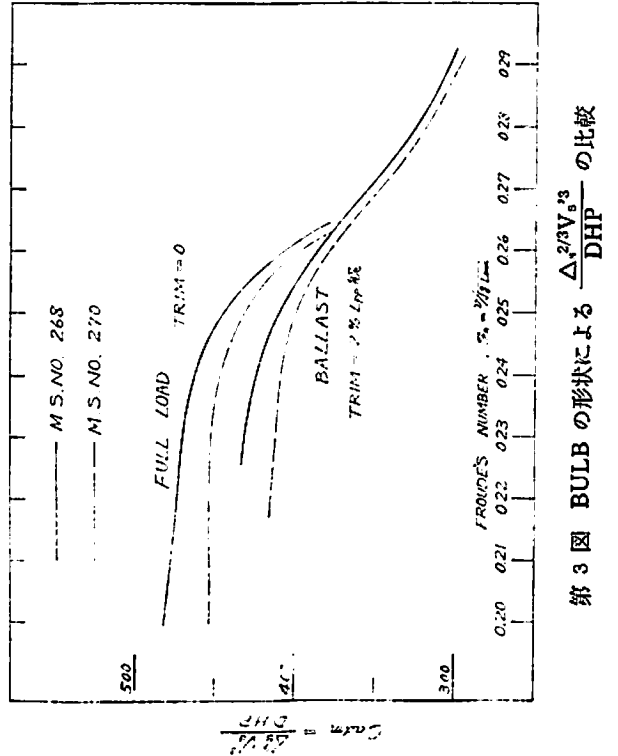
バルブの形状による自航要素の変化はほとんどなく、第3図に示した成績の差はほとんど抵抗の差によるものと考えられる。なお、本試験の解析に使用した摩擦抵抗係数は、実船、模型船とも、フルードのものを使用し、実船と模型船との間における伴流係数の尺度影響は考慮しなかつた。



第1図 M. S. 268 & 270 正面線図および船首尾形状図



第2図 BULBの形状による $\frac{\Delta_{0.25V_{0.5}}^{0.25V_{0.5}}}{EHP}$ の比較



第3図 BULBの形状による $\frac{\Delta_{0.25V_{0.5}}^{0.25V_{0.5}}}{DHP}$ の比較

第1表 要目表

M. S. No	270	268	M. P. No.	227	
長さ (L.p.p.) (m)	150.000		直径 (m)	5.600	
幅 (B) 外板を含む (m)	20.542		ボス比	0.1964	
満喫	喫水 (d) (m)		ピッチ (m)	5.210	
載	喫水線の長さ (L.w.L.) (m)		ピッチ比(増増)	0.930 (0.7 R にて)	
	排水量 (P) (m ³)	16,956	16,940	展開面積比	0.465
		C _b	0.645	0.644	翼厚比
状	C _p	0.660	0.659	傾斜角	8°~32'
	C _M	0.978		翼数	4
	lcb (L.P.P. の%にて翼より)	+0.66	+0.70	回転方向	右廻り
平均外板厚 (mm)	21.0		翼断面形状	エーロフォイル	
λ _s *	0.14039				
船首形状	3.8% BULB	3.8% BULB			

* 印 L.W.L. に基く

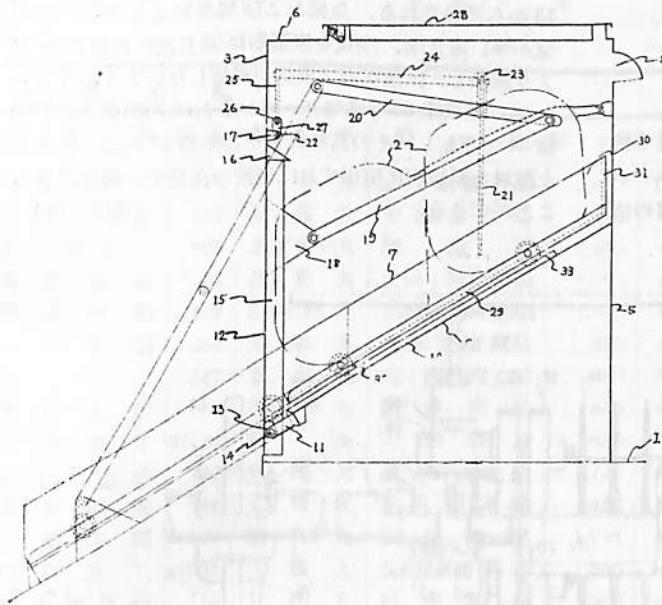
第2表 バラスト状態

M. S. No.	DRAFT (m)			TRIM (m)	DISPLACEMENT (m ³)	
	A. P.	M. S.	F. P.			
268	6.020	4.520	3.020	3.000	8,265	3.8% BULB「らつきよう」型
270	6.020	4.520	3.020	3.000	8,273	3.8% BULB「玉ねぎ」型

特 許 解 説

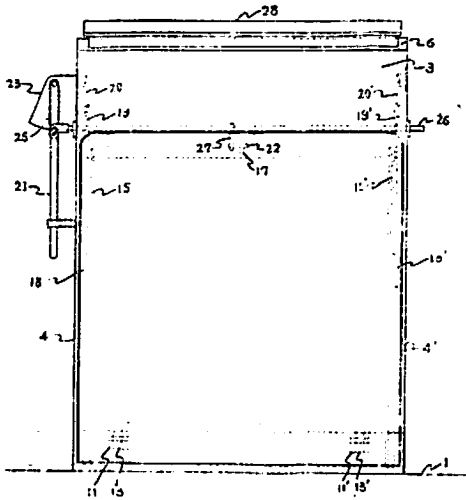
救命筏の進水装置。(特許出願公告昭38~2216号, 発明者, 佐藤隆志外1名, 出願人, 浦賀重工業株式会社.)

この発明は, 甲板上両舷側に救命筏の格納箱を設け, 格納箱の内部には舷側方向に向つて低くなるように傾斜した上面にレールが敷設されている滑走台を設け, レール上には車輪を備えた筏持ち出し箱を載せ, この筏持ち出し箱内に収容袋に収められた救命筏を載置しておくようにした救命筏の進水装置に関するものである。図面について説明すると, 図面に示されたものは甲板1上に設置された一つの救命筏の格納箱であつて, 内部に膨脹型救命筏2が収容されている。格納箱は甲板1上に設置された前壁3, 側壁4, 4', 背壁5とよりなる箱体であつて, 上部は上壁6により閉塞されており, 前壁3には筏持ち出し箱7が出入する開口が設けられ, 上壁6には船舶が沈没した際に救命筏2が自己の浮力によつて外部へ浮揚できるように開口が設けられている。格納箱の内部には舷側方向に向つて低くなるように傾斜した滑走台9が側壁4, 4'と背壁5によつて固定されている。滑走台9の上面両側端部にはレール10, 10'が敷設され, また前端部両側附近に先端部に通孔を備えた二叉状の蝶番用突片11, 11'の基端が固着されている。突片11, 11'の叉状部には

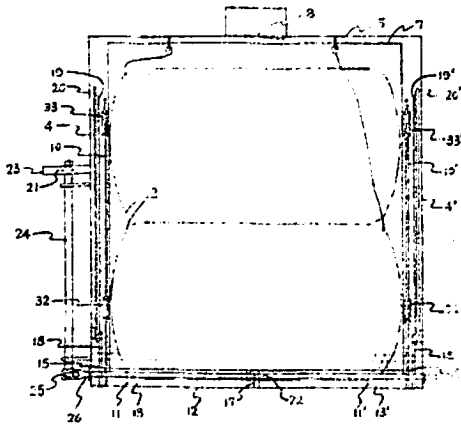


第 1 図

前部扉12の下端部に設けられた蝶番回動突片13, 13'が挿し込まれピン14, 14'によつて枢着されて蝶番を形成し, 前部扉12を前壁3の開口に対して開閉を自由に行っている。前部扉12の内側にはレール10, 10'に対応する位置にレール15, 15'が敷設されていて, すなわち前部扉12を開扉した際にレール15, 15'がレール10, 10'と一直線状になるようになっていて, レール15, 15'の先端にはストッパー16, 16'が設けられている。また前部扉12の上端部中央附近には通孔をもつた突片17が固着され, さらに両側中央部附近には三角状突板18, 18'が固着されていて, その先端にはレバー19, 19'の一端が枢着されている。レバー19, 19'の他端にはレバー20, 20'の一端が回動自在に枢着され, レバー20, 20'の他端は側壁4, 4'に枢着されて回動自在になっている。前記前部扉12の上端中央部附近の突片17の通孔には前部扉12の開閉用レバー21によつて操作される鍵22が普通は貫通して前部扉12を閉している。レバー21の上端は, 側壁4の中央上端部附近に設けられたカバー23に回動自在に軸支された連結棒24の一端にカバー内で固着されていて, 連結棒24を回動させるようになっていて, 連結棒24はカバー23より前壁3の方へ向つて延びており, その先端には連結板25の一端が固着されて, この連結板25の下端には連結棒26の一端が枢着されている。レバー21を操作すると連結棒24が回転して連結板25を動かし, 連結板25が動くとその方向に連結棒26が動いて鍵22が突片17の通孔に出入することになる。上壁6の開口の前壁3側には開口を閉塞する上部扉28が蝶着されている。側壁4, 4'と背壁5によつて固定されている滑走台9の上面のレール10, 10'上には前板を欠除した筏持ち出し箱7が載置されているのであつて, すなわち筏持ち出し箱7は底板29, 側板30, 30'と背板31よりなり, 側板30, 30'の下縁附近には前部車輪32, 32'および後部車輪33, 33'が取付けられていて, これらの車輪がレール10, 10'上に載つており, 筏持ち出し箱7はその自重と救命筏2の重さによつて前部扉12を外方へ押ししている状態である。この格納箱より救命筏2を進水させるには開閉用レバー21を操作すれば前部扉12の鍵止を開放する。そうすると前部扉12は舷外方向へピン14, 14'を中心として第1図に示された鎖線の如き状態となつて開き, その開きはレバー19, 19' 20, 20'によつて止められ, 筏持ち出し箱



第 2 図



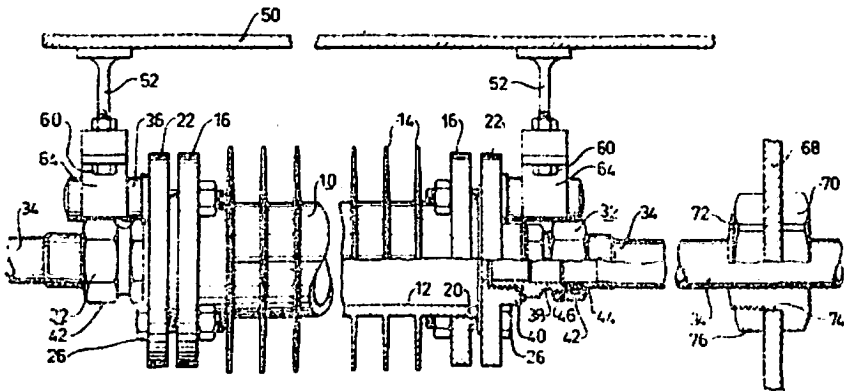
第 3 図

7は救命筏2を載せたままレール10, 10' 15, 15'上を車輪32, 32', 33, 33'によつて移動しレール15, 15'のストッパ-16, 16'の位置まで移動した処で停止し、この際の惰

力によつて救命筏2は舷外へ飛出して進水するのである。従つて、滑走台上を救命筏が滑り落ちるのではないから小さな障害物で救命筏の滑走が中止されることがなく安全確実に進水することができる。

油槽船区画室内通風装置 (実用新案出願公告昭38~8451号, 考案者, ビゴ-、クリストファーセン、出願人, ゴ-タス、ラーセン、インコーポレーテッドアメリカ)

この考案は、油槽船区画室内の通風を最高の効率で迅速に行うようにした改良通風装置に関するものである。図面についてこの考案を説明すると、油槽船各区画室10の底部附近に達する液体積荷を積込みまたは積出す送油管15の下端16に各区画室10の底面に出来るだけ接近し、かつ、底面に向つて開口するノズル17を取付け、更に適当な原動機24により運転する送風機22を設け、この送風機22の送出管19を弁21を介して前記送油管15と連結し、送油管15の幹部には弁20を設け、これら弁20, 21の切換え操作によりノズル17より加圧空気を噴出し残液を激しく攪拌して迅速に蒸発するようにした油槽船区画室内通風装置である。従つて各区画室10より液体積荷を取出した後、または各区画室10を洗滌し終えた後区画室底に液が残留した場合、まず弁20を閉じ弁21を開き、吸込口23から入る新鮮な空気を加熱器27により予熱し、送風機22で圧縮し、送出管19から送油管15に圧送し、送油管15内に残つた液体および蒸気を送出し、ノズル17を経て間隙18に充満する残液に吹付け蒸発を促進する。蒸発した蒸気は集合して船口13から送出される。気候および場所により空気中の湿気が多い場合は、空気を脱湿器に通じ次に加熱器27により加熱し、区画室内で蒸気を凝結しないようにする。なお、送風機22を蒸気タービンまたは内燃機等の原動機24で運転し、その高熱排気を加熱器27に送り乾燥した熱風を船艙内に噴出すれば残液の蒸発を一層促進することができる。(増田 博)



鋼船建造状況月報 (38年2月)

船舶局造船課

(イ) 起工船

造船所	船番	船主	総トン数	主機	主機メーカー	用途	起工月日	
日本海重工	105	東海運	2,640	D	2,100	伊藤	貨物船	38. 2. 27
宇品造船	406	大洋海運	499	〃	700	木下	〃	38. 2. 4
〃	408	奥地汽船	750	〃	760	日発	〃	38. 2. 27
常石造船	106	鹿島汽船	999	〃	1,200	不明	〃	38. 2. 14
警固屋船渠	222	三浦産業	450	〃	570	松井	〃	38. 2. 4
来島船渠	187	住友商事	415	〃	550	阪神	〃	38. 2. 4
〃	190	豊益海漕	140	〃	550	日発	〃	38. 2. 16
今治造船	111	予州汽船	650	〃	800	榎川	〃	38. 2. 8
〃	112	近海汽船	480	〃	650	〃	〃	38. 2. 22
石播・相生	627	三井船船	34,400	〃	17,600	石播	油槽船	38. 2. 16
三菱・下関	579	公団/加藤汽船	950	〃	2,400	不明	客船	38. 2. 12
川崎重工	1107	パハママ	29,000	T	18,000	川崎	輸出船	38. 2. 26
三井造船	678	パナマ	33,000	D	14,000	三井	〃	38. 2. 25
日立・向島	3980	ソ連	450	〃	380	ダイハツ	〃	38. 2. 2
〃	3981	〃	450	〃	380	〃	〃	38. 2. 2
三菱・広島	161	〃	22,200	〃	18,000	三広	〃	38. 2. 7
三菱・長崎	1570	イソド	21,600	〃	9,000	〃	〃	38. 2. 18
金指造船	522	宝幸水産	990	〃	1,600	赤阪	漁船(不明)	38. 1. 25
三菱・広島	160	公団/国土総合開発	2,200	T	8,000	三広	雑船(ポンプ液)	37. 12. 12
石川島造化	294	三井不動産	1,000	D	1,200×4	新潟	〃(発電船)	37. 6. 26

外 400 トン未満 (165隻) 21,586 トン

起工船 合計 185隻 175,249 総トン

防衛庁

造船所	船番	注文者	総トン	主機	主機メーカー	用途	起工年月日
函館ドック	321	防衛庁	80	—	—	浮	38. 2. 1

(ロ) 進水船

造船所	船番	船名	船主	総トン数	主機	主機メーカー	用途	進水月日	
函館ドック	310	山雪丸	山下近海汽船	2,550	D	3,125	日立	貨物船	38. 2. 27
佐野安船渠	211	泉晶丸	公団/泉汽船	3,450	〃	2,800	伊藤	〃	38. 2. 12
新三菱重工	936	あずま丸	旭海運	7,400	〃	4,400	神発	〃	38. 2. 12
東北造船	36	扇光丸	公団/近海郵船	3,150	〃	2,400	伊藤	〃	38. 2. 22
尾道造船	117	2神戸丸	公団/神戸船船	1,590	〃	1,600	日発	〃	38. 2. 22
幸陽船渠	266	協春丸	協和近海汽船	870	〃	1,150	〃	〃	38. 2. 22
〃	267	兼商丸	大商汽船	580	〃	1,150	〃	〃	38. 2. 10
神田造船	74	5撰津丸	撰洋汽船	465	〃	700	〃	〃	38. 2. 8
岸本造船	138	藤丸	山田義貞	420	〃	420	不明	〃	38. 2. 7
波止浜造船	140	松園丸	園田汽船	1,770	〃	1,800	日発	〃	38. 2. 22
来島船渠	158	北扇丸	北九州運輸	450	〃	450	富士	〃	38. 2. 23
三菱・下関	577	協久丸	三協海運	1,998	〃	1,800	伊藤	貨物船	38. 2. 7
臼杵鉄工	1035	永新丸	公団/永田海運	1,700	〃	1,650	日発	〃	38. 2. 6
波止浜造船	142	日浩丸	秋田船船	700	〃	760	〃	油槽船	38. 2. 27
新潟鉄工	513	おきじ丸	隠岐汽船	800	〃	2,100	新潟	客船	38. 2. 18

三井造船船	683	木曾丸	日本水産	2,530	D	2,750	三井	漁船(トロール)	38. 2. 27
三保造船船	355	38 光栄丸	金沢徳尾	427	ク	1,000	新潟	ク (鯖)	38. 2. 7
函館ドック	309		北海道開発局	505	—	—	—	雑船(渡)	38. 2. 20
浦賀重工	823		佐伯建設	2,900	D	4,000	浦賀	ク (ク)	38. 2. 11
日立・桜島	3,964	ピニヤ号	ビルマ	7,200	ク	5,450	日立	輸出船	38. 2. 28
藤永田造船	87	Petrobras Sudoefiti	ブラジル	3,900	ク	3,450	三井	ク	38. 2. 12
呉造船船	97	コーリシズ	リベリヤ	36,500	T	15,000	G, E	ク	38. 2. 16
三菱・長崎	1,568	Bharata Jayanti	インド	18,500	D	13,500	浦賀	ク	38. 2. 26
大洋造船船	356	Yin Kim	英 国	3,850	ク	2,700	神発	ク	38. 2. 11
今治造船船	107	日洋丸	日鮮海運	650	ク	800	榎田	貨物船	38. 1. 29
石播・東京	806	Antipalos	ピアドロ船舶	14,200	T	8,200	石播	輸出船	37. 11. 29
石川島造化	294	1 三洋丸	三井不動産	1,000	D	1,200×1	新潟	雑船(発電)	38. 10. 30

117隻(他400トン未満) 総 14,349トン

進水船 合計 144隻 134,404 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	
函館ドック	305	北見丸	日本郵船/日の出汽船	3,050	D	2,700	神発	貨物船	38. 2. 20
名古屋造船	192	雄海丸	公団/室町海運	3,510	ク	2,700	ク	ク	38. 2. 7
佐野安船渠	205	成豊丸	協成汽船	3,700	ク	3,150	ク	ク	38. 2. 27
幸陽船渠	230	天謙丸	公団/丸天汽船	1,595	ク	1,650	不明	ク	38. 2. 28
宇品造船	405	2 正成丸	寺口有	375	ク	550	日発	ク	38. 2. 15
岸本造船	138	藤丸	山田義貞	420	ク	420	不明	ク	38. 2. 23
常石造船	88	3 光産丸	光産汽船	500	ク	650	(中古神発)	ク	38. 2. 23
来島船渠	147	新幸丸	公団/宇和島商船	1,970	ク	1,800	伊藤	ク	38. 2. 27
ク	171	5 清福丸	浜福汽船	499	ク	650	日発	ク	38. 2. 28
今治造船	107	日洋丸	日鮮海運	650	ク	800	榎田	ク	38. 2. 1
三井造船	674	泰光山丸	三井船舶	39,000	ク	18,900	三井	油槽船	38. 2. 17
神田造船	78	寿賀丸	大島産業	440	ク	650	日発	ク	38. 2. 15
金指造船	483	8 珠丸	飯沢春吉外2名	350	ク	900	赤阪	漁船(鯖)	38. 2. 15
ク	505	21 大丸	毛利賢吉	350	ク	1,050	阪神	ク (ク)	38. 2. 10
石川島造化	294	1 三洋丸	三井不動産	1,000	ク	1,200×1	新潟	雑船(発電船)	38. 2. 13
石播・東京	806	Antipalos	ピアドロ船舶	14,200	T	8,200	石播	輸出船	38. 2. 15
日立・桜島	3,948	Eastern Ume	ホンコン	9,900	D	7,600	日立	ク	38. 2. 22
呉造船	64	Eastern Matu	ク	13,300	ク	6,600	石播	ク	38. 2. 28
今井造船	171	真幸丸	沖繩汽船	360	ク	550	不明	ク	38. 2. 23

隻(他300トン未満) 5,490 総トン

竣工船 合計 114隻 104,952 総トン

船舶

第36巻第7号

昭和38年7月12日発行
特価190円(送18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 180円(送18円)

半年(前金予約) 1,000円

1年(ク) 2,000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

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 500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—

- 米田造船造機学会編 米原令敏訳 各 B5 上製
船用機関工学(第1分冊)650円(送150円)(品切)
 ・ (第2分冊) 520円(送150円)(品切)
 ・ (第3分冊) 700円(送150円)
 ・ (第4分冊) 800円(送150円)(品切)
 ・ (第5分冊) 900円(送150円)
- 石田千代治・真壁忠吉 A5 上製 340頁 850円(送100円)
蒸 気 ボ イ ラ
- 中谷勝紀著 B5 上製 230頁 500円(送100円)
舶 用 予 ー ゼ ル 機 関 の 解 説
- 中谷勝紀著 A5 上製 320頁 350円(送100円)
舶 用 予 ー ゼ ル 機 関 (品切)
- 小野暢三著 A5 上製 160頁 250円(送100円)
舶 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)
舶 用 補 機

—船用計器・電気・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 ー ダ ー」

—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 550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 (増補改訂版)
- 依田啓二者 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 簡
- 依田啓二者 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 130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150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150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150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150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150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150円)
船 舶 の 写 真 と 要 目 才 八 集 1960 年 版
- 天然社編 B5 上製 240頁 1200円(送150円)
船 舶 の 写 真 と 要 目 才 九 集 1961 年 版

—辞典・便覧—

- 運輸技術研究所船舶機装部監修
 B5 上製 350頁 1500円(送150円)
1962年版 船 用 品 便 覧
- 和達・福井・島山監修 A5 上製 430頁 1200円(送150円)
気 象 辞 典

Zenith Marine Chronometre, Switzerland



ゼニット
マリンクロノメーター

二日巻検定証付

瑞西ニューシャテル天文台コンクール六カ年間最高賞連続受領

販売特約店 日本漁網船具株式会社
三洋商事株式会社
日興海事株式会社

ZENITH

輸入元 K.K. 瑞西時計輸入商会
Tokyo Central P. O. Box 1355

— 斯界最大メーカー米国BM社と技術提携 —

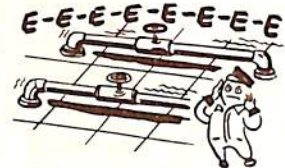
あなたの騒音・振動・劣化・熱回収
工場の 騒音・振動・劣化・熱回収
の問題が解決されます



コンプレッサー
配管の振動



蒸気・カスの排気
ガスタービン
シフト排気の騒音



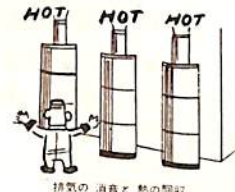
減圧配管の振動



エンジンの排気
及び騒音



蒸気と水分の分離



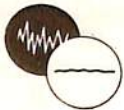
排気の 消音と 熱の回収

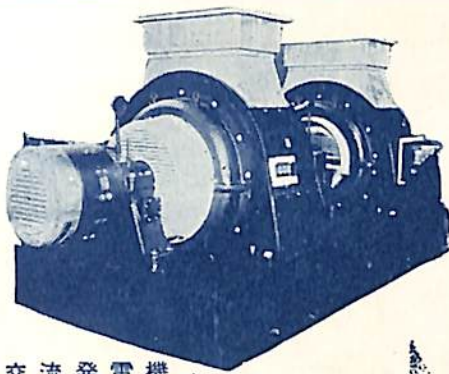
ミウラ化学装置株式会社内

カタログ呈・誌名ご記入

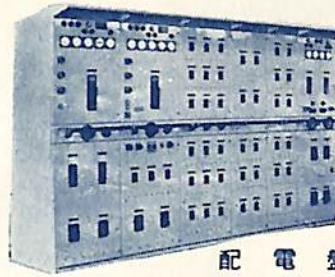
バージェス・ミウラ消音工業株式会社

東京都目黒区下目黒3の541 電(712)0640・2265
大阪市住吉区帝塚山東2の13 電(671)代0251~4

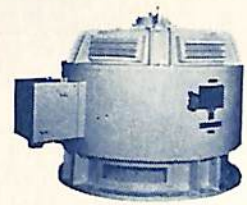




交流発電機



配電盤



モートル

主要電気機器

発電機・シリコン変圧器
 アンプ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

輸送の原動力

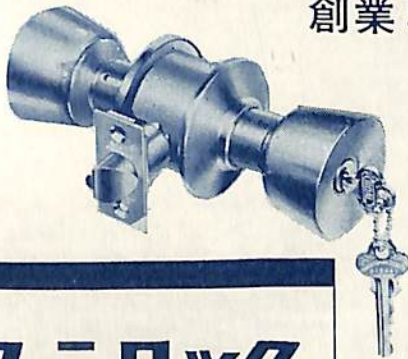


Toshiba

東芝
船舶用機器

東京芝浦電気株式会社

創業50年



ユニロック

(T型・P型・M型)

〈種類〉

玄関・事務所用、廊下通路用、間仕切用、
 連接せる間仕切用、浴室、個室、
 便所用、倉庫用、学校教室用、出口専用。

〈材質〉

砲金・真鍮・硬質アルミ・ステンレス
 バックセット 51mm・57mm・64mm
 砲金・真鍮・硬質アルミ・ステンレス

ゴール
ロック

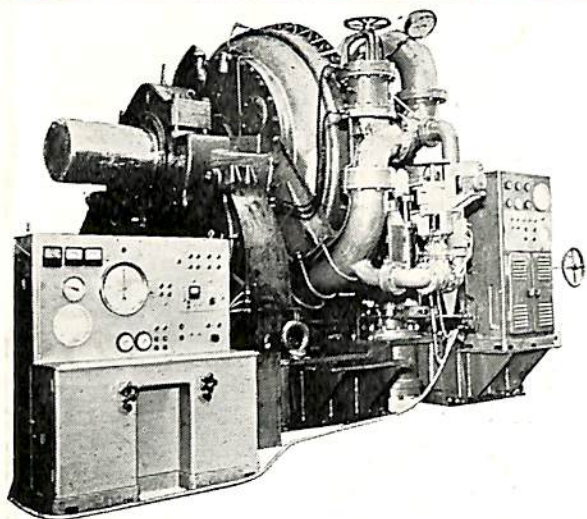
GOAL



株式会社 谷山製作所

本社・工場 大阪市東淀川区三津屋北通4-44 電話 代1771-5
 東京営業所 東京都港区芝沙留1-3-5 電話 代7345-3742
 名古屋営業所 名古屋市中区大池町3-6 電話 代9281-9744

Water-Brake Dynamometer



写真は我が国最大の 30,000 HP 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 HP
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	



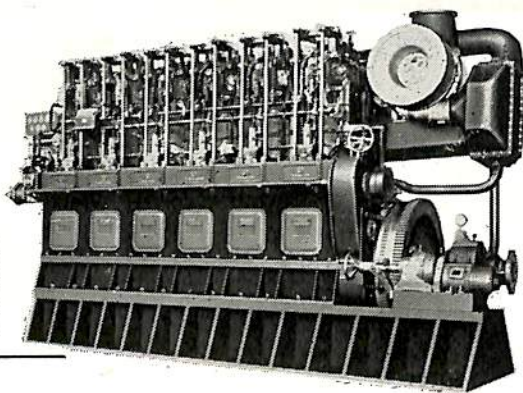
株式会社 東京衡機製造所

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 (211) 2615-8

船舶 才三十六卷 才七号
昭和五年三月二〇日第三種郵便物認可
昭和三十三年七月七日印刷(十二月一日発行)
昭和三十三年七月七日発行(十二月一日発行)

編集発行 東京新宿区赤城下町五〇番地
兼印刷人 田岡健一
印刷所 研修舎

船舶用・動力用
ディーゼル機関
100~4,500馬力



6JSH型ディーゼル機関 2,000馬力

最高の品質性能
完全なアフターサービス

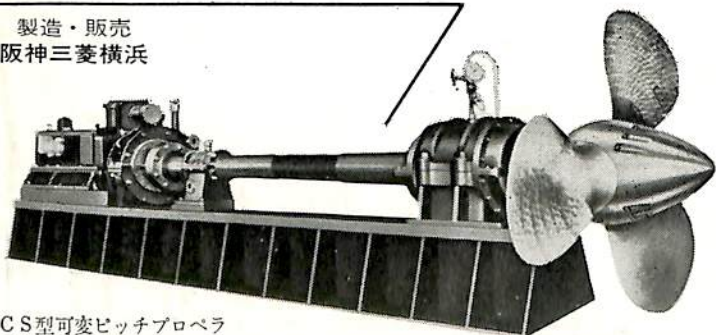
ハンシン ディーゼル



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
支店・出張所 東京・下関・仙台・工場 神戸・明石

製造・販売
阪神三菱横浜



C S型可変ピッチプロペラ

本号 特価 一九〇円 発行所 天

東京新宿区赤城下町五〇番地
然社
振替・東京七九五六二番
電話東京四一九〇八番

保存委番号:

52096

BMI 5541