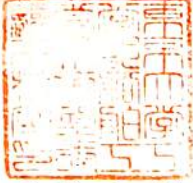


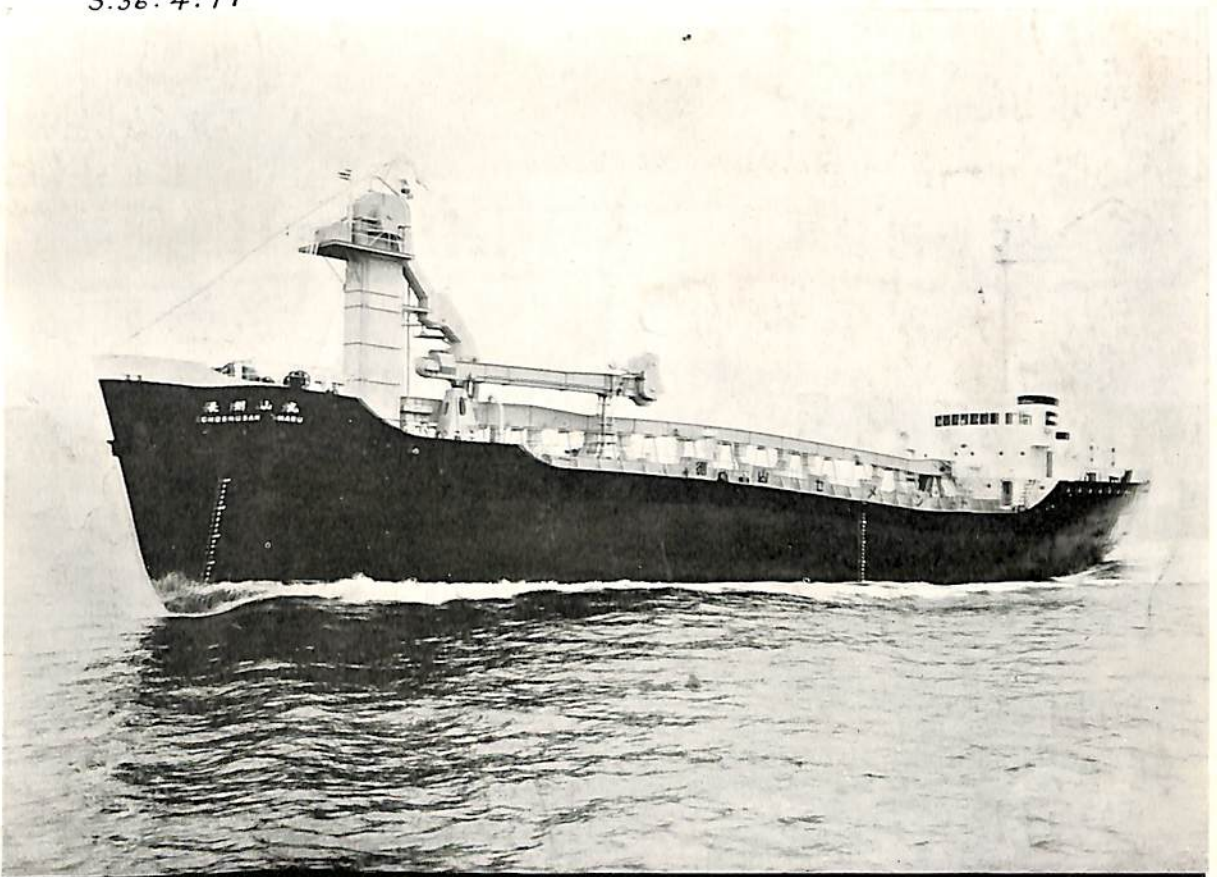
船舶 4

1961. VOL. 34



S.36.4.17

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和二十一年四月十一日 発行
昭和二十四年三月二十八日 運輸省特別承認
昭和二十六年四月十二日 発行
昭和二十六年四月十二日 発行
昭和二十六年四月十二日 発行



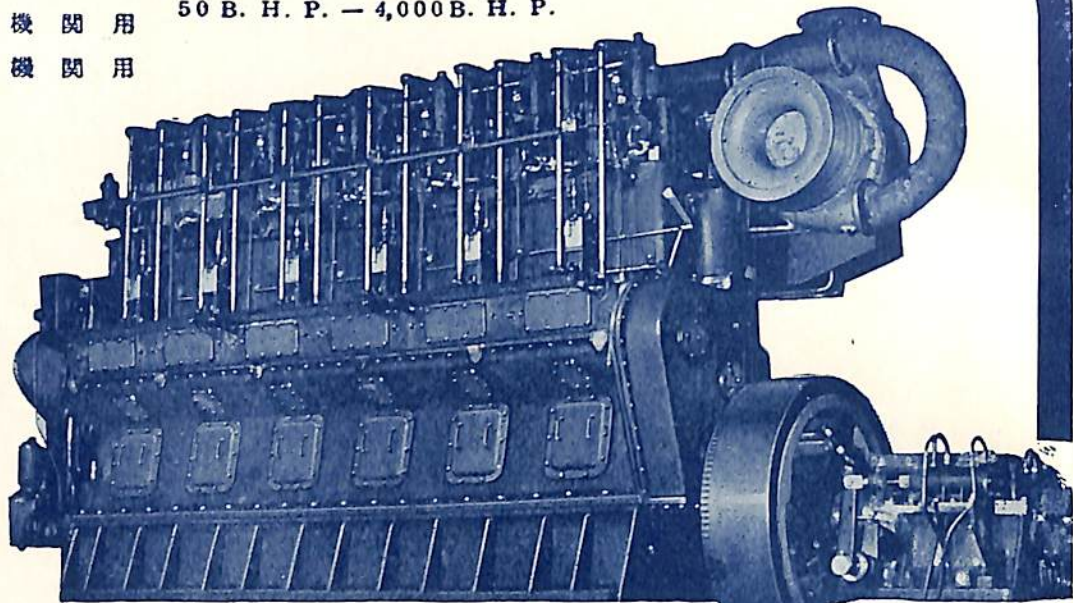
三井造船株式会社

天 然 社

AKASAKA DIESEL

船舶主機関用 50 B. H. P. — 4,000 B. H. P.
船舶補機関用

創業
60年



株式会社 赤阪鉄工所

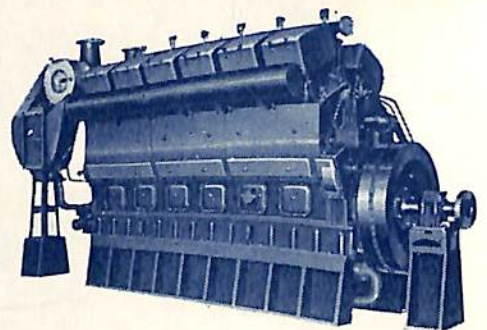
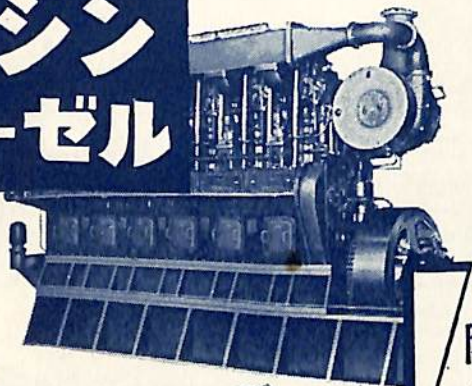
本社 大阪 大工
支店 出雲 松江 工場
支店 東京 丸の内 事務所
支店 京都 錦町 事務所
支店 神戶 三宮 事務所
支店 名古屋 栄 事務所
支店 福岡 博多 事務所

支店 大阪 西淀川 事務所
支店 大阪 北区 事務所
支店 大阪 北区 事務所
支店 大阪 北区 事務所
支店 大阪 北区 事務所
支店 大阪 北区 事務所
支店 大阪 北区 事務所
支店 大阪 北区 事務所

電話 (561) 4902, 4903
電話 札幌 (3) 4507
電話 北浜 (23) 4790
電話 北浜 2121-5

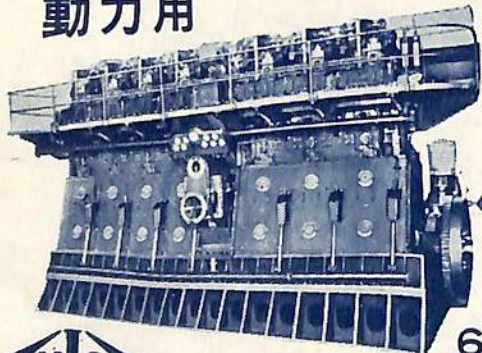
ハンシン ディーゼル

船舶用
発電用
動力用



阪神内燃機工業株式会社

本社・工場：神戸市長田区一善町三丁目 TEL：神戸 (5) 1531-6
東京支店：東京都千代田区九ノ内九ビル TEL：東京 (201) 3640-1
下関出張所：下関市豊前町第一ビル TEL：下関 (2) 768



最高の品質・性能
完全なアフターサービス

65~4500馬力

阪神三菱横浜

可変ピッチプロペラ
製造・販売



こう着防止に…

RIK センダイトメタル製

理研キーストニンク

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



理研ピストニンク工業

東京都港区芝南佐久間町1の46
電話東京(501)5201番(代表)



THOMAS
MERCER
—ENGLAND—

一世紀に亙る……
輝く伝統を誇る!



ESTABLISHED
—1858—

英国・トーマス・マーサー製

マリングロメーター

検定保証書付(温度補正表・等時性能表・日差表付)
貳日巻・八日巻・恒星時クロノメーター・電接装置付等あり

| | | | |
|------|----------|--------------|-------------------|
| 販売店 | 株式会社大沢商会 | 東京都中央区銀座西2-5 | TEL 561-8351-5 |
| | 株式会社玉屋商店 | 東京都中央区銀座4-4 | TEL 561-7723・3829 |
| 総代理店 | 村木時計株式会社 | 東京都中央区兜町2-36 | TEL 671-0874・8020 |





船用電線



世界の最高水準を行く

日本電線

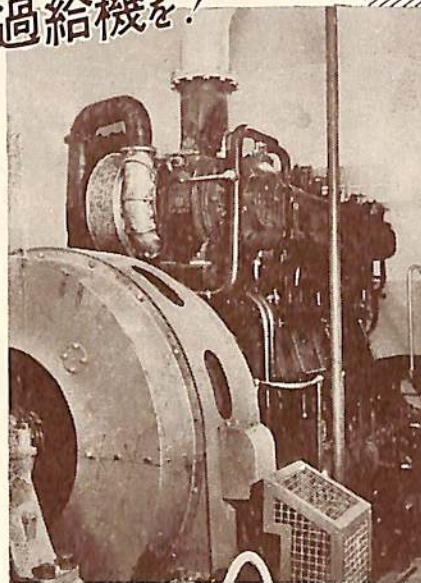
本社 東京都墨田区寺島町二丁目八番地
 営業部 東京都中央区築地三丁目十番地 (懇和会館内)
 営業所 大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌
 工場 東京・川崎

すべてのディーゼルエンジンに
 芝浦タービン過給機を!



芝浦タービン過給機の要目表

| 型式 | 機関馬力 | | 過給機装備後の機関出力 | | 乾燥重量 |
|------|--------|-------|-------------|-------|-------|
| | HP | HP | HP | HP | kg |
| L 20 | 180~ | 230 | 270~ | 340 | 140 |
| L 23 | 200~ | 260 | 300~ | 390 | 150 |
| L 24 | 210~ | 360 | 390~ | 540 | 210 |
| L 31 | 360~ | 550 | 540~ | 820 | 350 |
| L 37 | 550~ | 900 | 820~ | 1,350 | 480 |
| L 45 | 900~ | 1,400 | 1,350~ | 2,100 | 800 |
| L 55 | 1,400~ | 2,000 | 2,100~ | 3,000 | 1,500 |



技術資料提供 御照会下さい

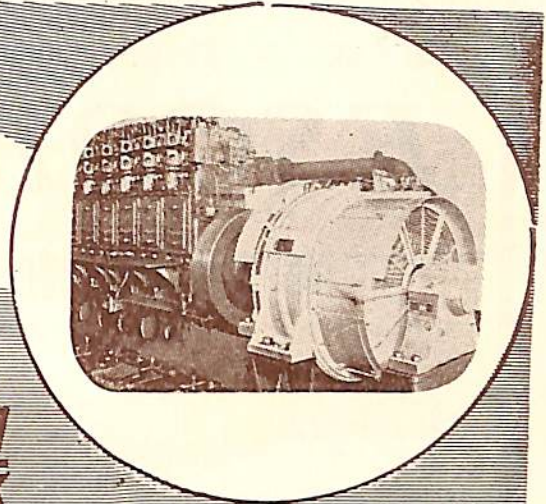
石川島芝浦タービン株式会社

本社
 鶴見工場

東京都中央区宝町1-1 電話京橋(561)8736~9
 横浜市鶴見区末広町2-4 電話鶴見 5131~5



中型専門メーカー
100~3,000KW



直流・交流
発電機・電動機

各種補機用電動機
管制器及配電盤

直流電弧熔接機
無線用電源電動発電機

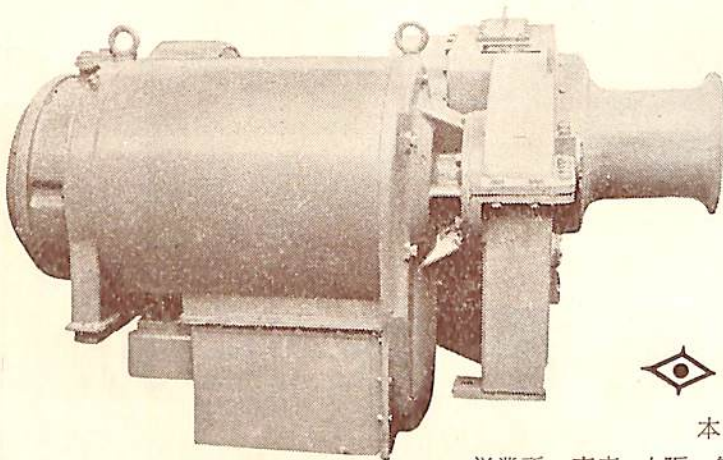
東京電機製造株式会社

営業所 東京都文京区湯島天神町一ノ〇五
本社工場 土浦市中高津九五〇
出張所 下関市大和町33

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

神鋼

船用電気機器



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

◆ 神鋼電機株式会社

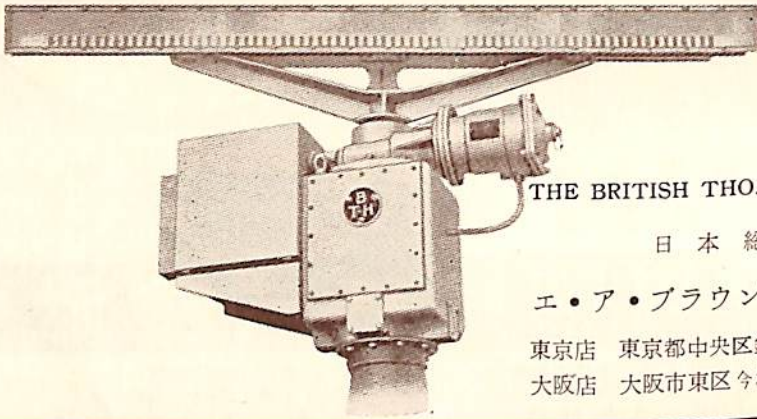
本社 東京都中央区西八丁堀1の4
営業所 東京 大阪 名古屋 神戸 小倉 広島 札幌 富山 仙台

ESCORT



海図式直視レーダー

絶対安全航行



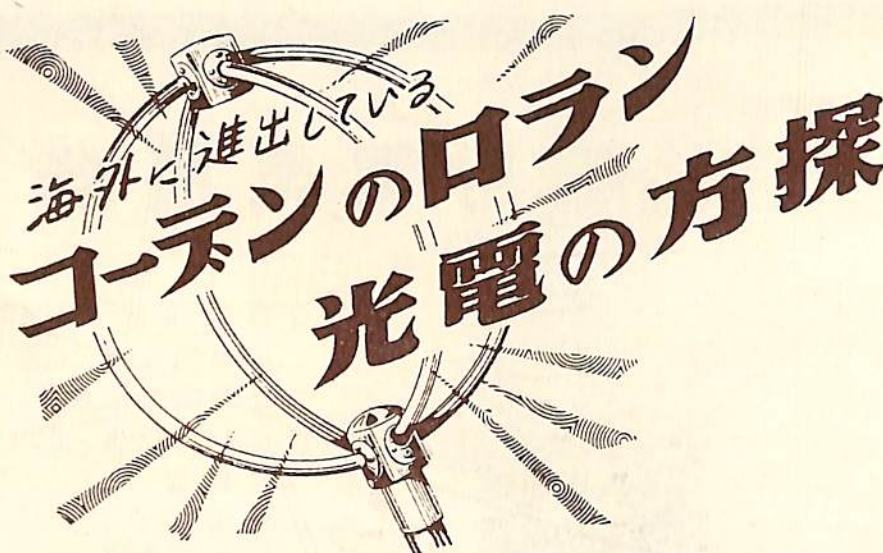
THE BRITISH THOMSON-HOUSTON CO. LTD.

日本総代理店

エ・ア・ブラウン、マクファレン株式会社

東京店 東京都中央区銀座2の3 米井ビル (561)5141-5

大阪店 大阪市東区今橋4の1 三菱信託ビル (23) 0727



株式
会社

所 作 電 光

本社 東京都品川区上大崎長者丸284

電話 (441) 1131 (代表)

神戸出張所 神戸市生田区西町35 三井ビル

電話 (39) 0535 ~ 6

船舶

第 34 卷 第 4 号

昭和 36 年 4 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

| | |
|-----------------------------------|---------------------|
| 三菱 UE ディーゼル機関の開発について | 河村 光治…(441) |
| わが国初のトレーリング型ドラグサクソン浚渫船 海龍丸 | 三菱日本重工業・横浜造船所…(449) |
| 英米における船舶の自動化 | 浜田 昇…(459) |
| セメント運搬船 長州山丸について | 三井造船・玉野造船所…(462) |
| エンジンの洗滌 (続) | 間宮 富士雄…(469) |
| 木造高速艇の10年と性能改善 (上) | 田中 房男…(473) |
| 昭和 36 年度鋼船規則解説 | 日本海事協会…(479) |
| 1960 年の海上における人命の安全のための国際条約 解説 [V] | |
| 1960 年条約に規定された航海の安全 | 工藤 博正…(504) |
| [水槽試験資料 123] 油槽船の模型試験 | 船舶編集室…(509) |
| 鋼船建造状況月報 (昭和35年12月) | 船舶局造船課…(512) |
| [特許解説]・土砂運搬船について | 飯沼 義彦…(514) |

☆ わが国最初のカスタービン (三菱造船・長崎造船所)

☆ 英国 AEI 社海図式表示マリーンレーダー ESCORT

☆ GOTAVERKEN "LODICATOR" について

写 真 進 水 — ☆ 明洋丸 ☆ 瑞洋丸 ☆ 宮島丸 ☆ 松徳丸 ☆ 西京丸
☆ 美島丸 ☆ もがみ ☆ ちはや ☆ MOSHILL

竣 工 — ☆ かながわ ☆ 正和丸 ☆ 北祐丸 ☆ みずほ丸 ☆ 美幌丸
☆ とよさか丸 ☆ 第三金福丸 ☆ 第五十あけほ丸 ☆ 第三雲海丸
☆ PHILIPPINE PRESIDENT ROXAS



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

日本総代理店

有限
会社

井 上 商 会

井 上 正 一

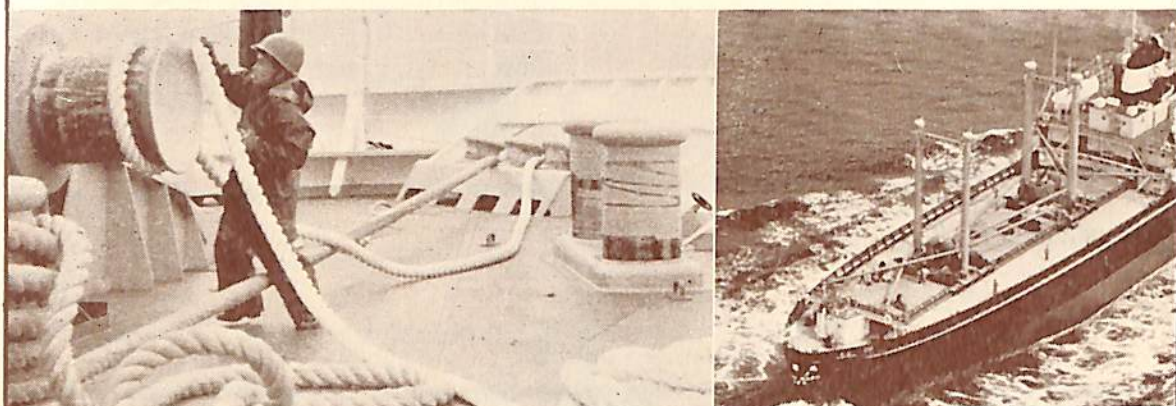
横浜市中央区尾上町 5-80 神奈川県中小企業会館 電話(8)4021, 4022, 4023, 5141

船舶の安全と
作業能率の向上に

クレモナ

ロープ・ハッチカバー

(運輸省・NK認定)



クレモナロープ

クレモナは強くて 寿命が長く 扱い易いホーサーとして高い信頼度をもっています。

昭和32年10月初めて採用された“らぶらた丸”では長い間の酷使に耐えてすでにマニラの2倍以上も使用されており 風波の激しい中南米就航の“ねばた丸”では竣工以来ヘッドラインに採用され2年後の現在も尚信頼出来るホーサーとして常時使用されています。

型くずれが全くなく 軽くて柔かでロープ操作はマニラの半分で済むと大変好評です。

ハッチカバー

- 綿帆布の3倍の耐摩性があり、扱い易い。
- 防水がよくきく。
- 紫外線、油類、バクテリアに侵されない。

お問合せは下記へ

倉敷レイヨン株式会社

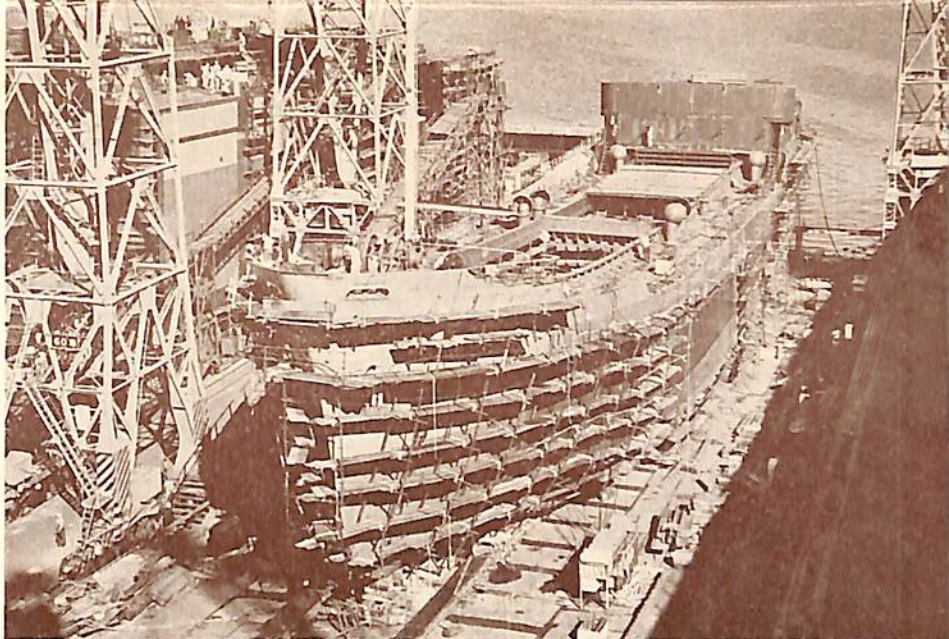
本社 大阪市北区梅田二番地 東京事務所 東京都中央区日本橋通三丁目一番地新日本橋ビル

松 徳 丸
(石炭運搬専用船)

船 主 松島炭鉱株式会社

造船所 三井造船・玉野造船所

長(垂) 92.00 m 幅(型) 4.50 m
 深(型) 7.60 m 吃水 5.83 m
 総噸数 3,000 噸 載貨重量
 3,850 噸 速力 約 13.75 ノット
 主機 三井 B&W 742 VTBF-90 ディーゼル機関 1 基 出力 3,000 PS
 船級 NK 起工 35-12-8
 進水 36-3-4 竣工 34-4 未予定

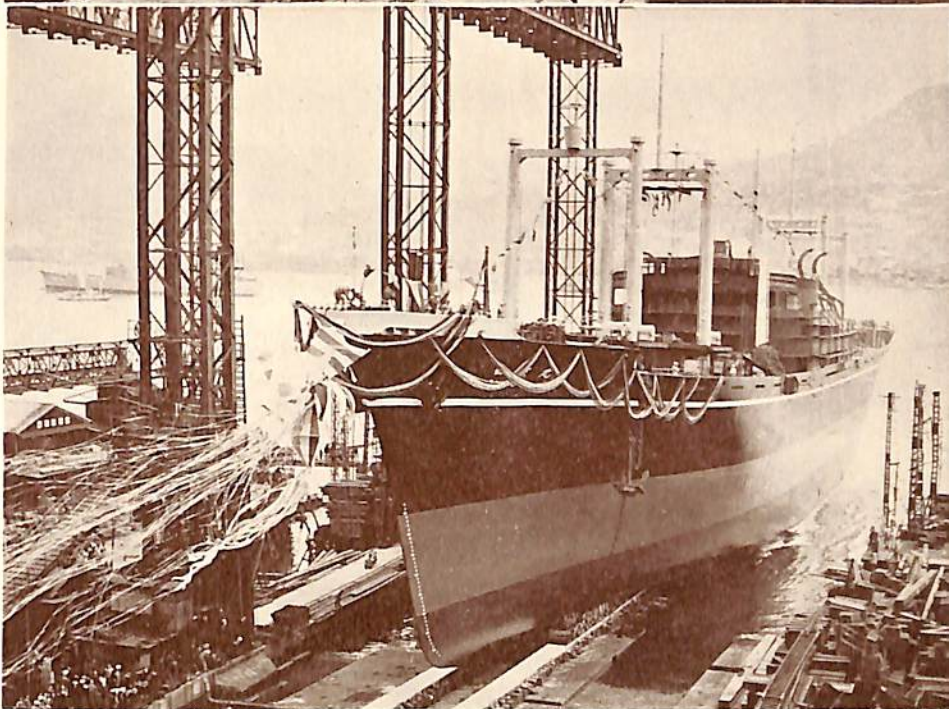


西 京 丸
(貨物船)

船 主 日本郵船株式会社

造船所 三菱造船・長崎造船所

長(垂) 145.00 m 幅(型) 19.50 m
 深(型) 12.30 m 吃水 9.00 m
 総噸数 9,520 噸 載貨重量 11,700 噸
 速力 20.5 ノット 主機 三菱 UE
 ディーゼル機関 9 UEC⁷⁵/₁₅₀ 型 1 基
 出力 13,000 PS 船級 NK
 起工 35-12-22 進水 36-3-10
 竣工 36-6 中旬予定



8

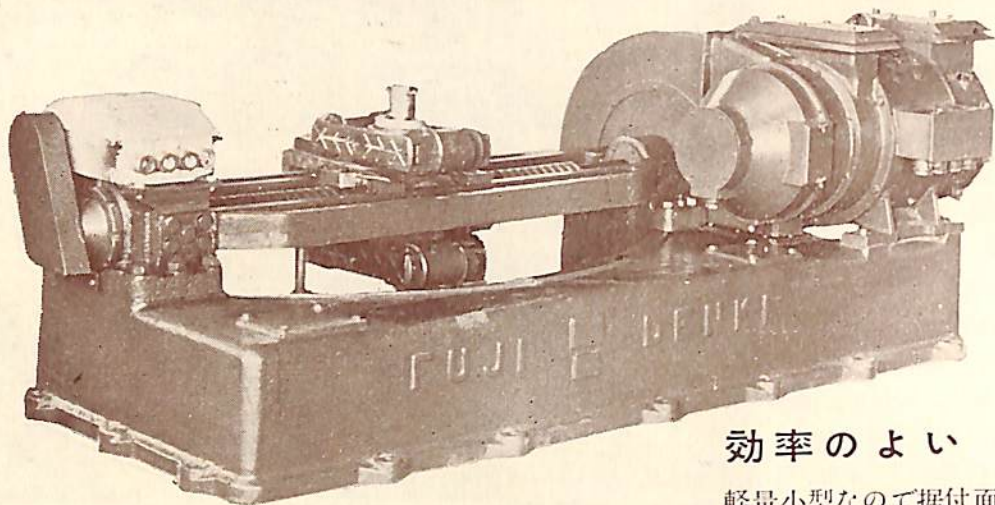
つの
船舶塗料

- ・ビニレツクス (塩化ビニール樹脂塗料)
- ・LZプライマー (鉄管用下地塗料)
- ・CRマリーンペイント (ノンチローキソノ質 合成樹脂塗料)
- ・シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- ・権印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- ・権印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- ・タイカリット (防火塗料)
- ・ノンスリツブ (着止塗料)

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



効率のよい

軽量小型なので据付面積
も小さく据付が容易です

富士電機製造株式会社
東京都千代田区丸の内2の6

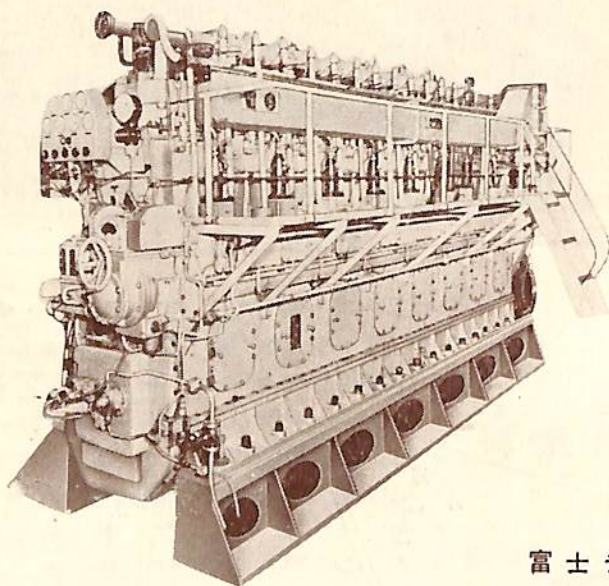


富士

捻子捧式

舵取機

ディーゼル機関



船舶 主機関用
補機関用
陸用 各種

50PS~4000PS

富士ディーゼル株式会社

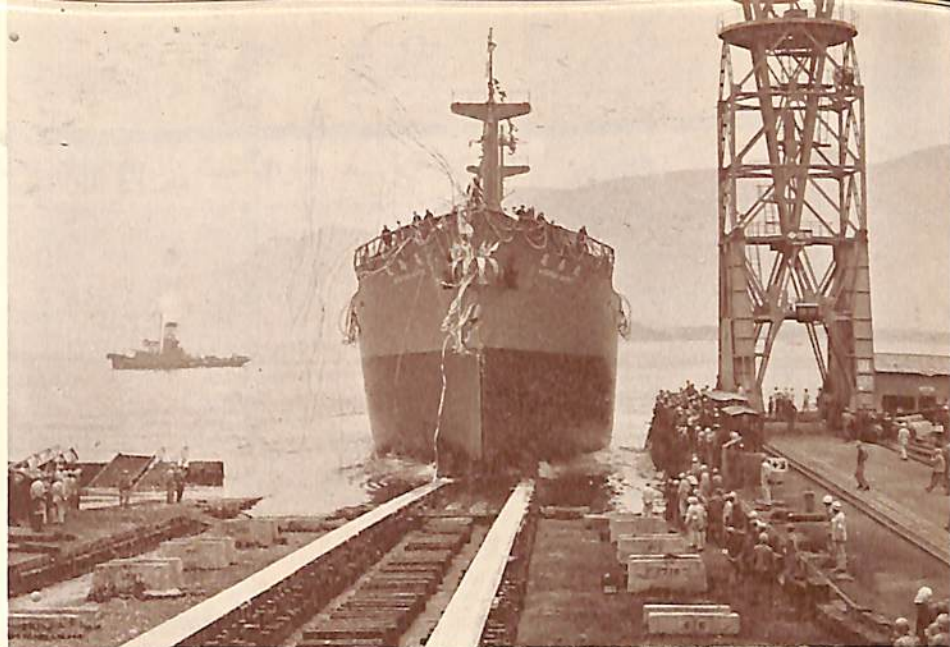
東京都中央区京橋2の2 TEL(281) 1251~6

美 島 丸
(貨物船)

船主 武庫汽船株式会社

造船所 三菱造船・下関造船所

長(垂) 98.0 m 幅(型) 15.4 m
 深(型) 8.2 m 吃水 6.53 m
 総噸数 約 3,700 噸 載貨重量
 約 5,500 噸 速力 14.75 ノット
 主機 神発三菱 6 UET ディーゼル
 機関 1 基 出力 2,700 PS 船級 NK
 起工 35-10-12 進水 36-3-3
 竣工 36-4 中旬予定

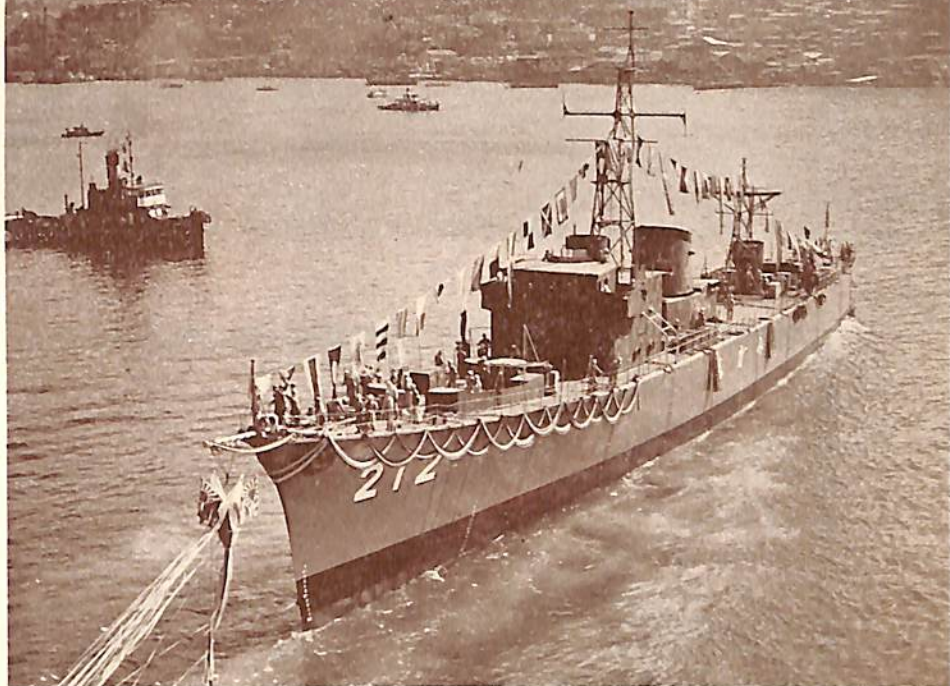


も が み
(護衛艦)

船主 防衛庁

造船所 三菱造船・長崎造船所

長(垂) 94.0 m 幅(型) 10.4 m
 深(型) 7.0 m 吃水 3.5 m
 基準排水量 約 1,490 噸 速力 25
 ノット 主機 三菱 UE ディーゼル
 機関 9 UET 52/65 型 2 基
 出力 16,000 PS 起工 35-8-4
 進水 36-3-7 竣工 36-10 末予定
 主要武器
 3 インチ連装速射砲 2 基
 魚雷発射管 (4 連装) 1 基
 爆雷投射機 Y 砲 1 基
 爆雷投下機 1 基
 ロケットランチャー 1 基
 短魚雷落射装置 1 組



運輸省運輸技術試験所第
482 号船用型式検定済

理研瓦斯検定器

油槽船爆発防止 ガソリンガス・石油ガス・メタンガス測定

熔接・塗替…………… アセチレンガス・メチルエチルケトンガス 測定
 積荷保全…………… 炭酸ガス、フロンガス 測定

本器は光波干渉計の原理を応用せる精密光学
 瓦斯測定器でありまして、物理的に各種ガス
 の微量測定が素人にも迅速に出来ます。



TYPE 18

営業品目

炭酸ガス測定器 (201型)
(果物品質保持用)

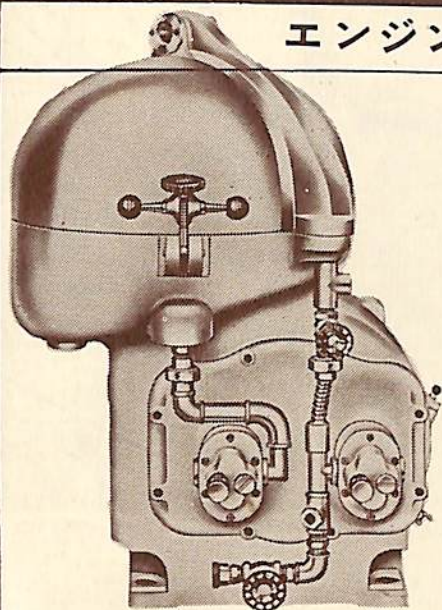
理研瓦斯検定器・ポラリスコープ
 光弾性実験装置・教育スライド
 理研精密歪計・幻灯器

理研計器株式会社
 東京・板橋・小豆沢 2-11
 TEL 赤羽 (901) 1136 (代表) - 9



エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

Sharples Gravitrol Centrifuge

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

巴工業株式会社

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

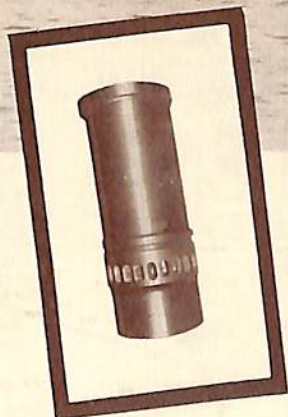


PORUS KROME

VANDERLOY

VAN DER HORST PROCESS

今日もここで
働く!



世界を一廻りする
豪華客船もマンモ
スタンカーも……
七つの海に今日も
力強く働きつづけ
るあの力強いエン
ジンの中で一番重
要な部分を受けも
つのがTPの船用
ライナです。
ファン・デア・フォ
ルスト社との技術
提携によってさら
に威力を倍加しま
した。

帝国ピストン リング株式会社

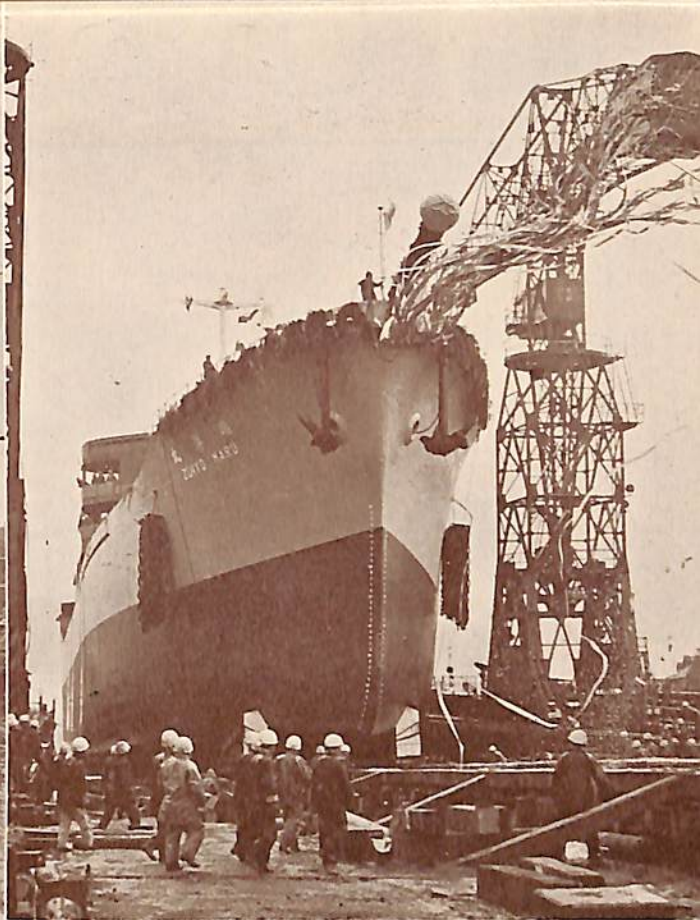
本社 東京都中央区八重洲三の七
電話(二七)二八二六
営業所 東京・大阪・名古屋・小倉・
広島・札幌



明 洋 丸 (冷凍缶詰工船)

船 主 函館公海漁業株式会社
造 船 所 佐世保船舶工業株式会社

全長 140.54 m 長(垂) 131.05 m 幅(型) 18.90 m
深(型) 12.10 m 吃水 8.01 m 総噸数 約 7,200噸
載貨重量 約 9,200 噸 速力 16 ノット 主機 飯野ス
ルザー-6 SAD 72 型単動 2型サイクルディーゼル機関 1基
出力 5,600 PS 船級 NK 起工 35-12-2
進水 36-2-25 竣工 36-4-23 予定



瑞 洋 丸 (セメント専用輸送船)

船 主 東海運株式会社
造 船 所 浦賀船渠株式会社

長(垂) 122.00 m 幅(型) 17.40 m 深(型) 9.50 m
吃水 7.30 m 総噸数 6,000 噸 載貨重量 8,500 噸
速力 15.5 ノット 主機 浦賀スルザー-6 SAD 60 型単
動 2 サイクルターボチャージディーゼル機関 1 基
出力 4,000 PS × 155 RPM 船級 NK 起工
35-12-20 進水 36-3-16 竣工 36-5 中旬予定

重 油 炭 添加剤

PCC

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

營 業 品 目

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

燃 料 油 添 加 剤

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

日 本 添 加 剤 工 業 株 式 会 社


本 社 工 場 東 京 都 板 橋 区 志 村 前 野 町 8 8 4 番 地 電 話 東 京 (961) 1738-7737 番
營 業 所 東 京 都 千 代 田 区 神 田 鎌 倉 町 17 番 地 電 話 東 京 (291) 3886-3887-5042, (251) 6190
支 店 大 阪 市 西 区 江 戸 堀 北 通 1 丁 目 10 番 地 (日 々 会 館 ビル) 電 話 大 阪 (44) 5551-5 番
荷 置 場 横 浜, 名 古 屋, 神 戸, 広 島, 下 関, 若 松

世は完全にディーゼルの時代です



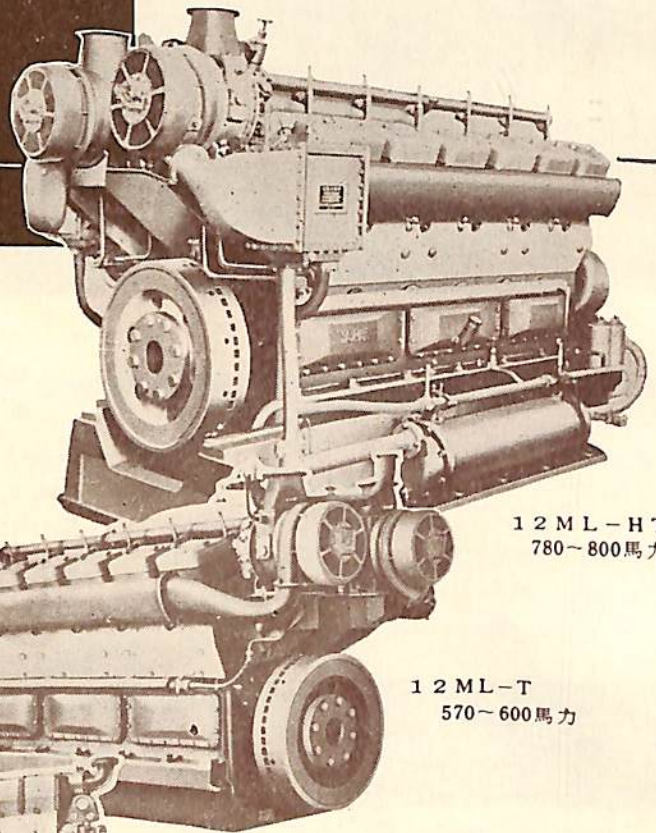
船舶補機に……

ヤンマー ディーゼル

 日本工業規格表示

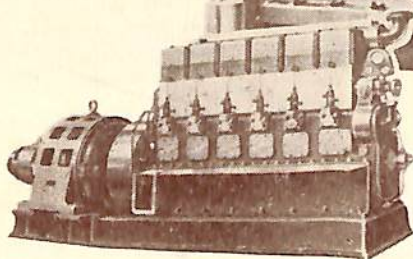
船舶補機用 2～1000馬力

船舶主機用 3～800馬力



12ML-HT
780～800馬力

12ML-T
570～600馬力



6MSL x 150K.V.A.

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

ヤンマーディーゼル株式会社

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

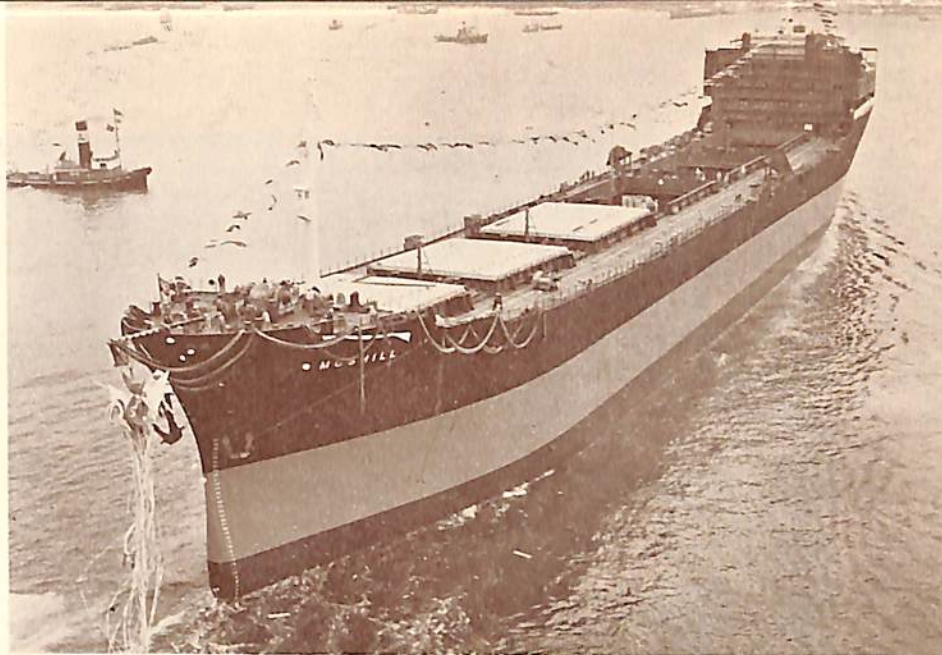
MOSHILL

(バルクキャリアー)

船主 A/S MOSVOLD SHIPPING CO.

造船所 三菱造船・長崎造船所

全長 176.78 m 長(垂) 163.55 m
 幅(型) 23.47 m 深(型) 14.00 m
 吃水 9.45 m 総噸数 15,800 噸
 載貨重量 22,600 噸 速力 17.25 ノット
 主機 三菱横浜 MAN K 8 Z 型ディーゼル
 機関 1 基 出力 10,660 PS
 起工 35-11-19 進水 36-3-4
 竣工 35-5 末予定



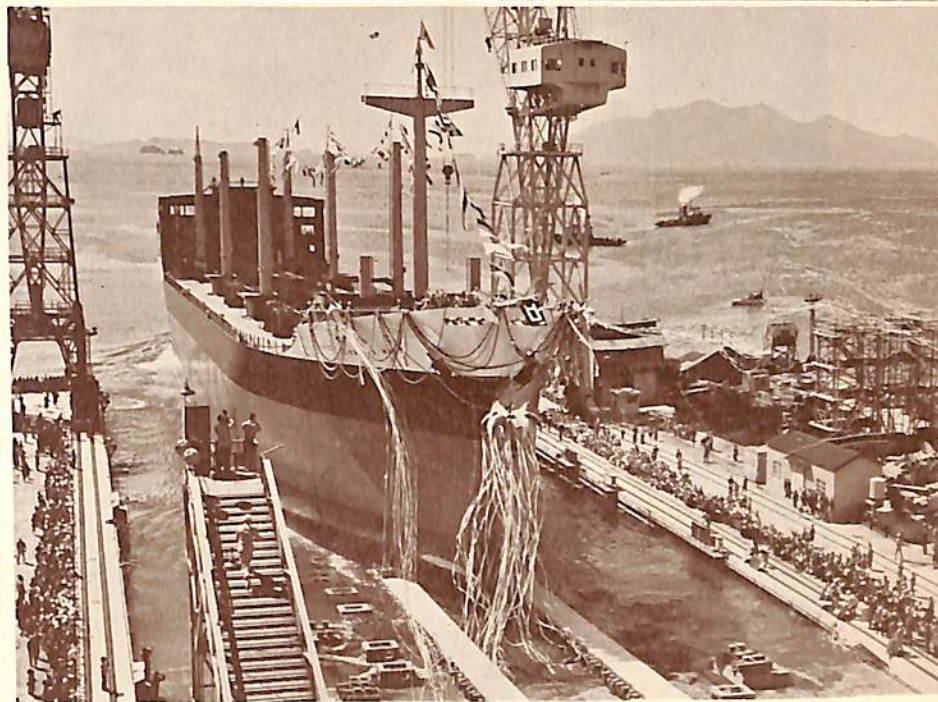
宮島丸

(鉱石専用船)

船主 大同海運株式会社

造船所 三菱造船・広島造船所

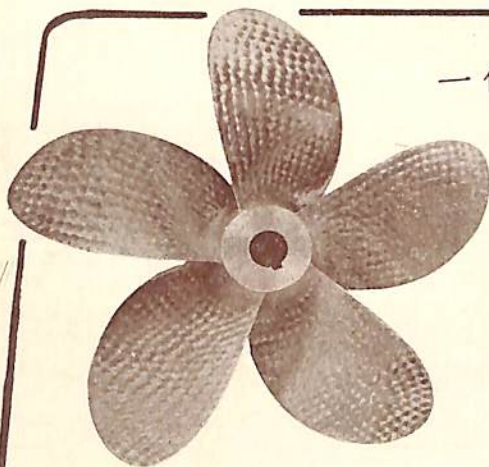
長(垂) 164.00 m 幅(型) 22.40 m
 深(型) 12.40 m 吃水 9.15 m
 総噸数 13,600 噸 載貨重量 21,340 噸
 速力 16 ノット 主機 三菱 UE ディーゼル機関 8 UEG⁶⁵/₁₂₅ 型 1 基
 出力 7,600 PS 船級 NK
 起工 35-12-8 進水 36-3-20
 竣工 36-6 末予定



一体型製品の重量 5 屯まで



高耐蝕性の材質と
 仕上精度に定評ある

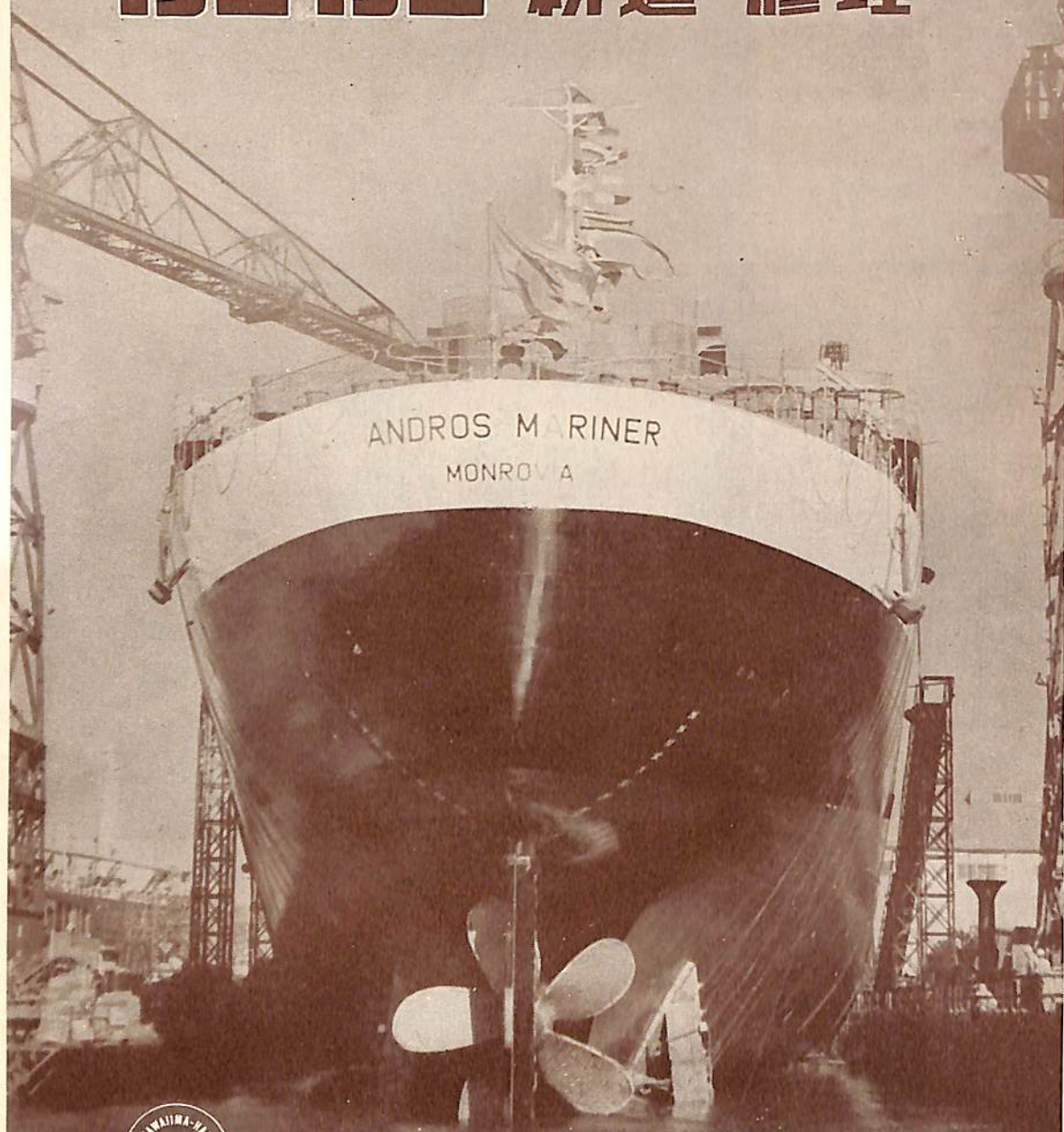


ミカドプロペラ

株式会社 河野鑄工所

大阪市東住吉区加美栢木町 1 の 28 電話 (79) 2031-2033

船舶 新造・修理



石川島播磨重工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町(新大手町ビル) 電話(211) 2171・3171(代表)
船舶事業部 東京都千代田区大手町1の2(貿易会館) 電話(231) 7661・7671(代表)
東京第二工場 東京都江東区深川豊洲2の6 電話(641) 0171・1171・1191(代表)
相生第一工場 兵庫県相生市相生5292 電話(相生) 14 (代表)



ち は や (潜水艦救難艦)

船 主 防 衛 庁

造 船 所 三菱日本重工業・横浜造船所

長(垂) 73.00 m 幅(型) 12.00 m 深(型) 6.70 m
 吃水 3.90 m 基準排水量 約 1,340 噸 速力 約 15
 ノット 主機 横浜 M・A・N G 6 Z^{52/70} 型ディーゼル
 機関 1 基 出力 約 2,700 PS 起工 35-3-15
 進水 35-10-4 竣工 36-3-15 推進器 横浜
 可変ピッチプロペラ(A-85型3翼 直径2.90m) 1基

主要特殊装備品

| | |
|------------|-----|
| レスキューチェンバー | 1 基 |
| 4 点繫留装置 | 1 式 |
| 深海潜水装置 | 1 式 |
| 再圧タンク | 2 基 |



かながわ
(客 船)

船 主 横浜ポートサービス株式会社 造船所 三津浜造船株式会社

全長 25.68 m 長(垂) 23.00 m 幅(型) 5.00 m 深(型) 2.50 m 吃水 1.35 m
 総噸数 99.00 噸 速力 11.97 ノット 主機 ヤンマーディーゼル製 6MS 型
 ディーゼル機関 1 基 出力 180 PS×600 RPM 起工 35 12-14 進水 36-3-3
 竣工 36-3-10



正 和 丸
(油 槽 船)

船 主 大阪運輸株式会社 造船所 三津浜造船株式会社

全長 33.49 m 長(垂) 29.31 m 幅(型) 6.60 m 深(型) 3.10 m
 吃水 2.85 m 総噸噸 190.86 m 載貨重量 300 噸 速力 10.30 ノット 主機 赤阪鉄工
 所製ディーゼル機関 1 基 出力 250 PS×390 RPM 起工 35-10-22 進水 36-2-3
 竣工 36-2-21

みずほ丸

(鑄鉄石運搬船)

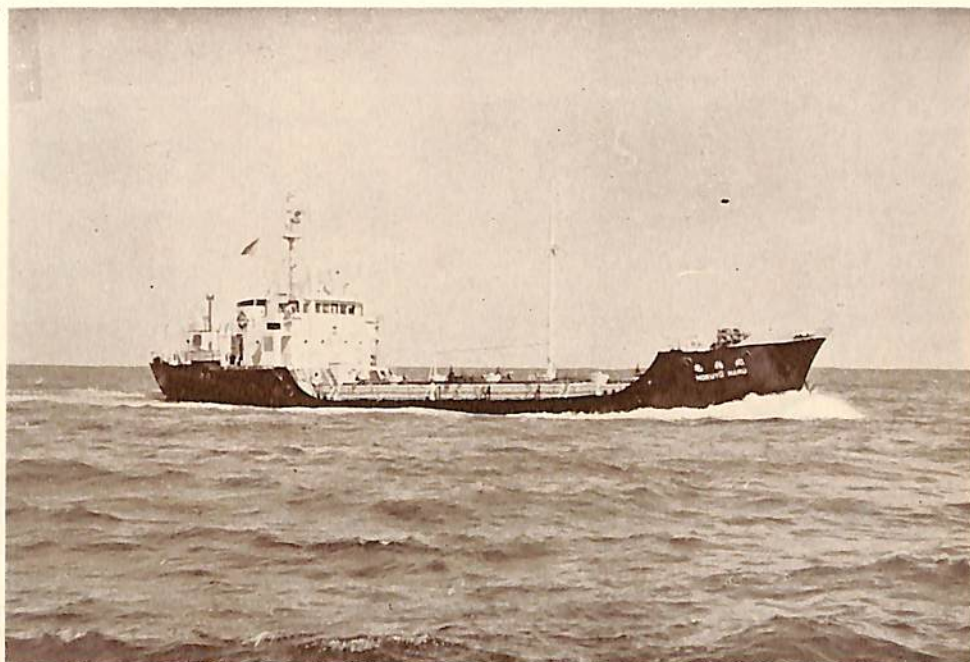


船主 東海運株式会社 造船所 日本海重工業株式会社

全長 44.28 m 長(垂) 42.00 m 幅(型) 7.40 m 深(型) 3.00 m 吃水 2.50 m
総噸数 283.43 噸 載貨重量 429.87 噸 速力 9.06 ノット 主機 富士ディーゼル 4SD26C
無気噴油単動逆転機付 4 サイクルディーゼル機関 出力 200 PS×390 RPM 起工 35-8-4
進水 35-10-18 竣工 35-11-30

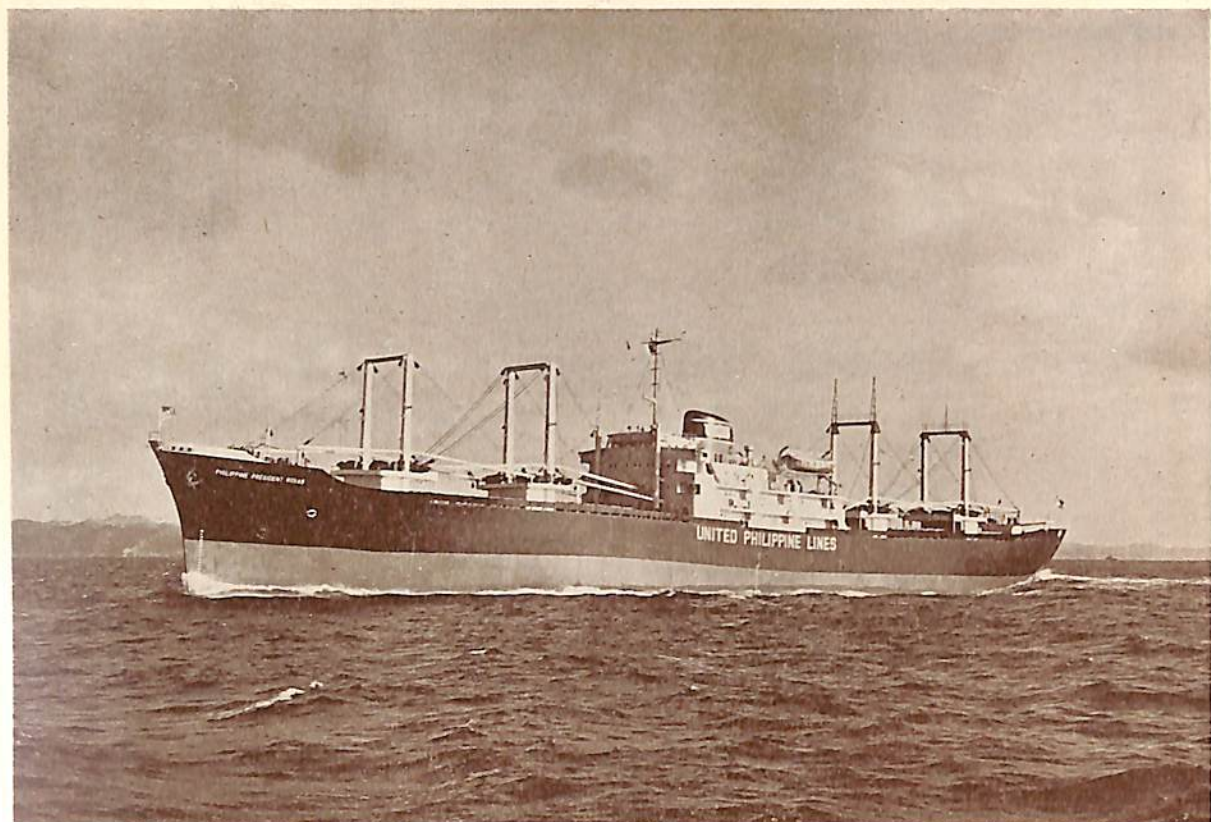
北 祐 丸

(油槽船)

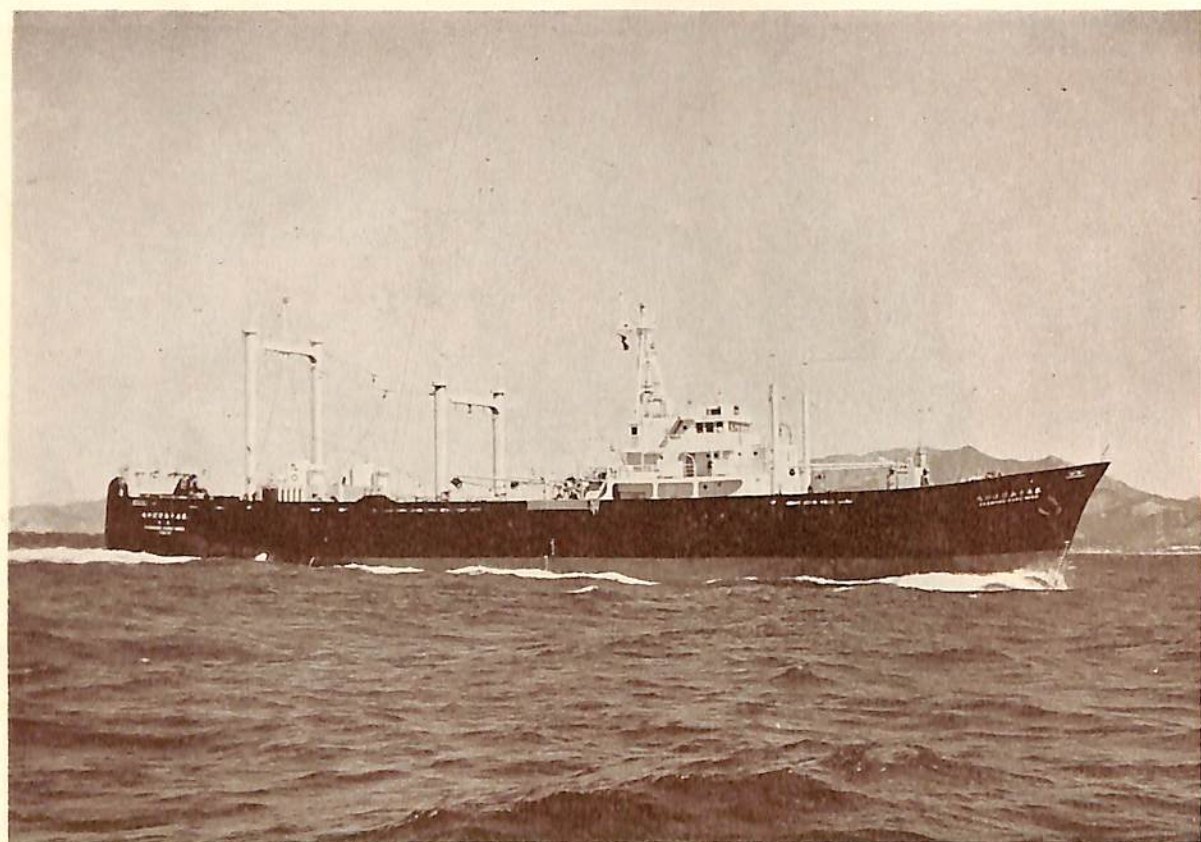


船主 石油海運株式会社 造船所 日本海重工業株式会社

全長 52.02 m 長(垂) 47.00 m 幅(型) 8.60 m 深(型) 4.10 m 吃水 3.76 m
総噸数 498.56 噸 載貨重量 762.3 噸 速力 10.99 ノット 主機 富士
ディーゼル 堅型単動無気噴油自己逆転 4 サイクル過給機付ディーゼル機関 出力 650 PS×
360 RPM 起工 35-5-25 進水 35-8-19 竣工 35-10-3



PHILIPPINE PRESIDENT ROXAS (貨物船)

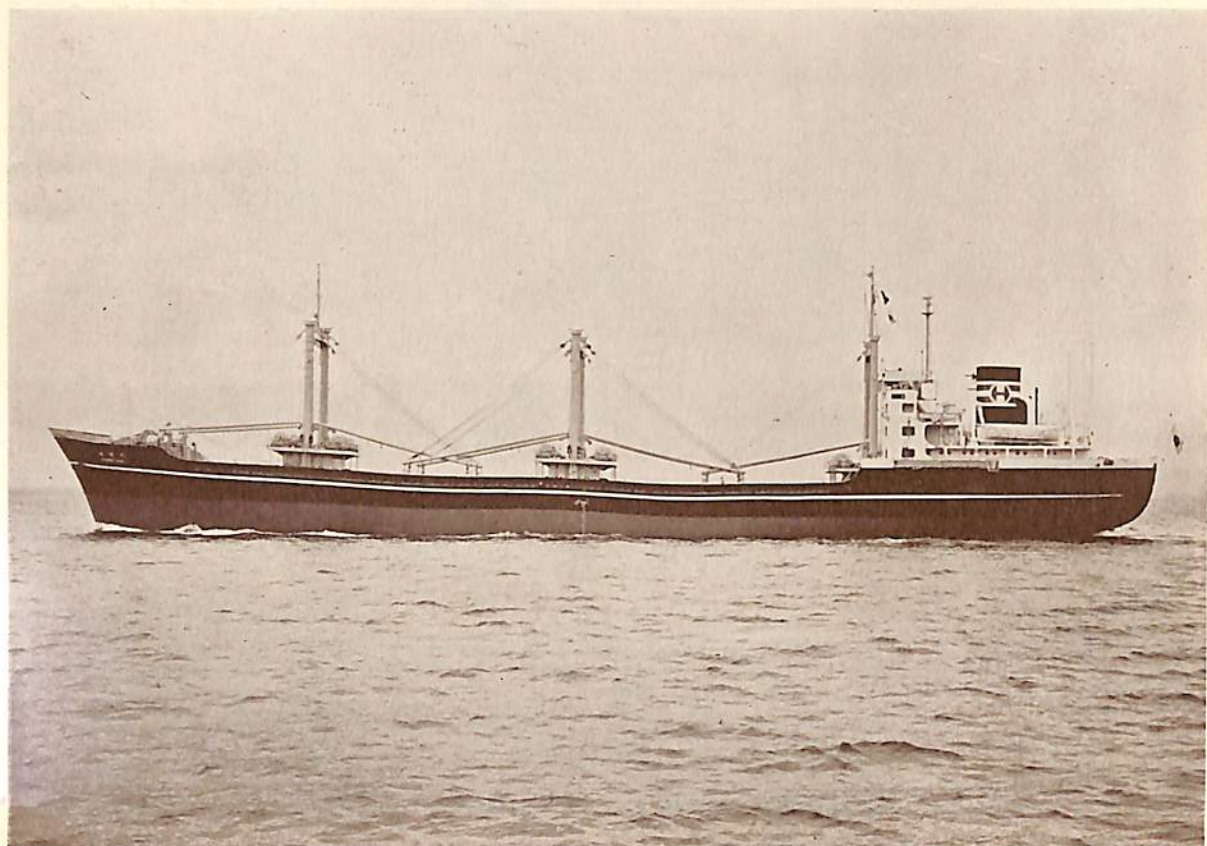


丸のぼあけ五十才 (トロール)

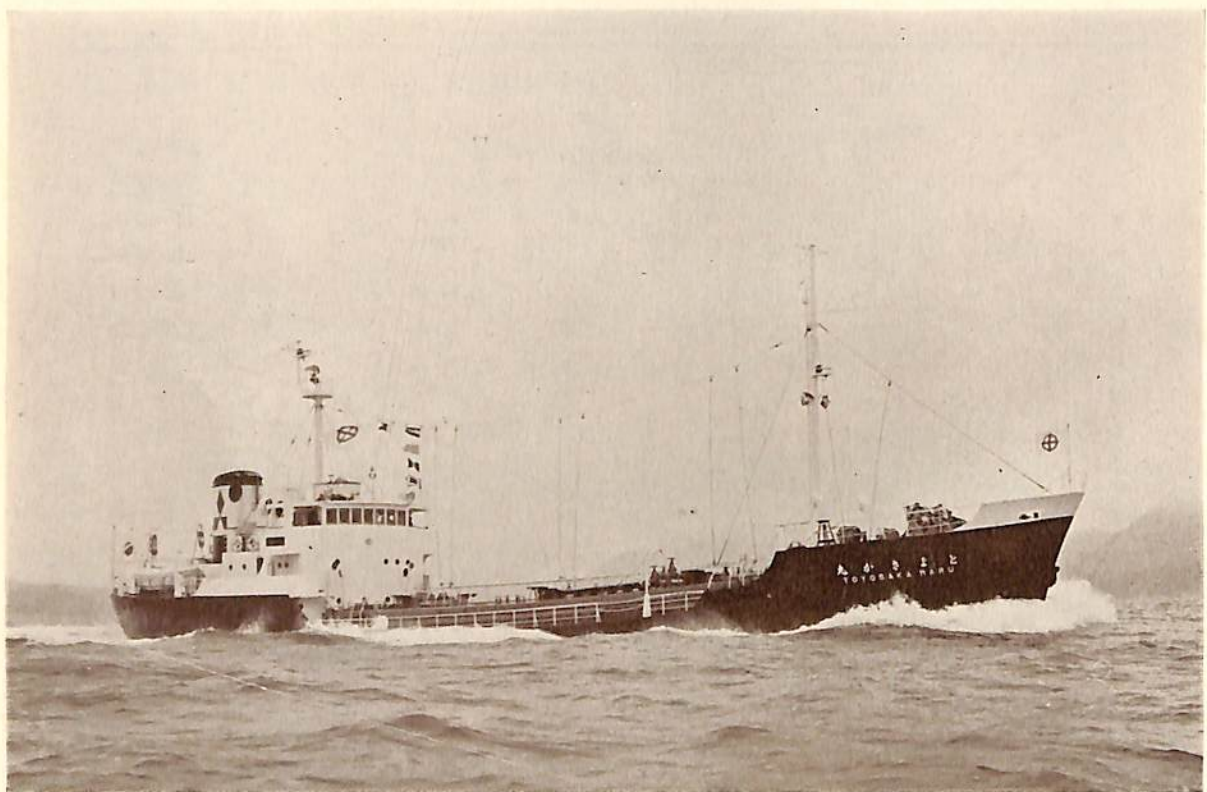


オ 三 運 海 丸 (貨物船)

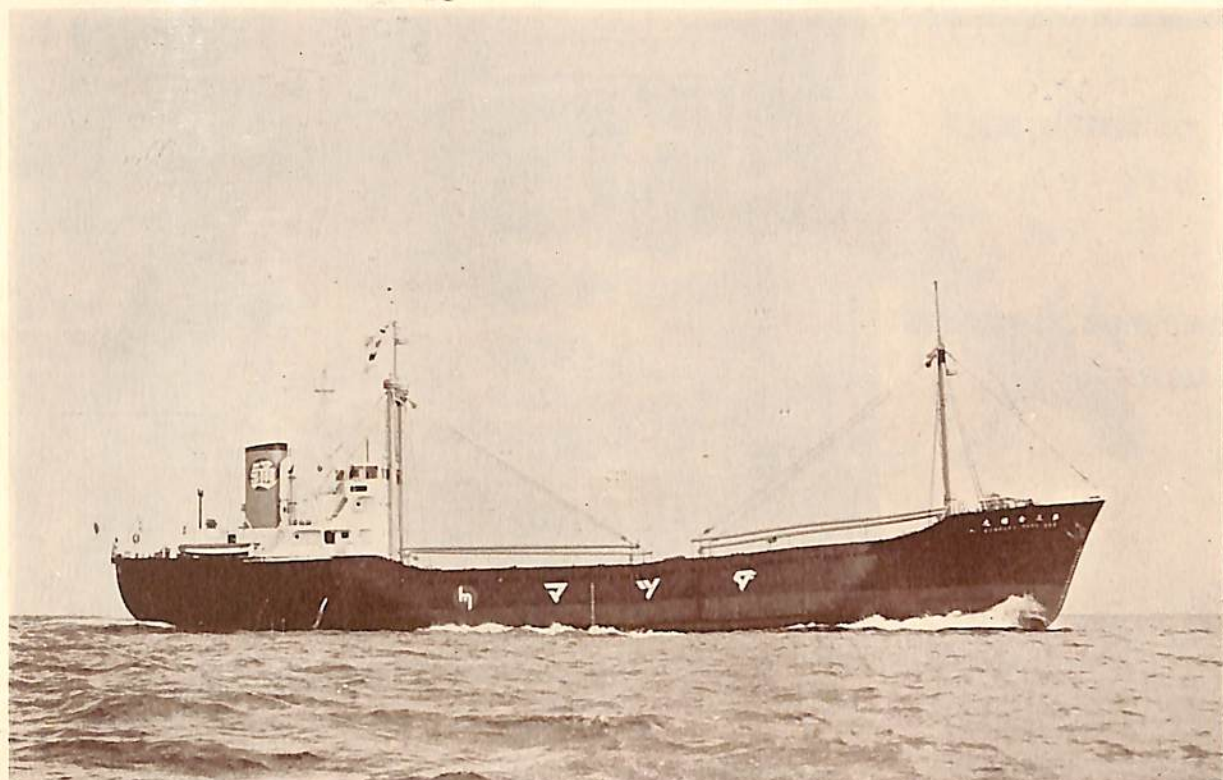
| 船 名 | | PHILIPPINE PRESIDNT ROXAS | オ五十あけぼの丸 | オ 三 運 海 丸 |
|---------|--|---|---|--|
| 要 目 | | | | |
| 全 長 | | 155.50 m | (網船規則) 73.44 m | 106.00 m |
| 長 (垂) | | 145.00 m | (垂線間) 72.00 m | 98.00 m |
| 幅 (型) | | 19.50 m | | 15.40 m |
| 深 (型) | | 12.30 m | (型・主甲板迄) 5.70 m | 8.20 m |
| 吃 水 | | 9.00 m | (型・遮浪甲板迄) 8.20 m | 6.50 m |
| 総 噸 数 | | 9,192 噸 | 約 1,470 噸 | 約 3,600 噸 |
| 載 貨 重 量 | | 12,156.20 噸 | 約 1,700 噸 | 約 5,500 噸 |
| 速 力 | | 20.46 ノット | 約 12.5 ノット | 11.75 ノット |
| 主 機 | | 浦賀スルザー 9 RD 72 型 単動 2 サイクル過給機付 ディーゼル機関 1 基 | 神發 三菱 6 UET ^{39/65} 型 ディーゼル機関 1 基 | 阪神 4 サイクル単動排気 ターボチャージャ付トラ ンクピストン型ディーゼ ル機関 Z 7 TSH 1 基 |
| 出 力 | | 12,000 PS × 119 RPM | 2,000 PS | 2,450 PS |
| 船 級 | | A B | N K | N K |
| 起 工 | | 35-8-1 | 35-10-18 | 35-8-4 |
| 進 水 | | 35-12-2 | 35-12-31 | 36-1-20 |
| 竣 工 | | 36-2-23 | 36-2-22 | 36-3-22 |
| 船 主 | | NATIONAL DEVELOP- MENT COMPANY, PHILIPPINES | 日魯漁業株式会社 | 中村汽船株式会社 |
| 造 船 所 | | 浦賀船渠株式会社 | 三菱造船・下関造船所 | 三菱造船・広島造船所 |



美 幌 丸 (貨物船)



と よ さ か 丸 (油 槽 船)



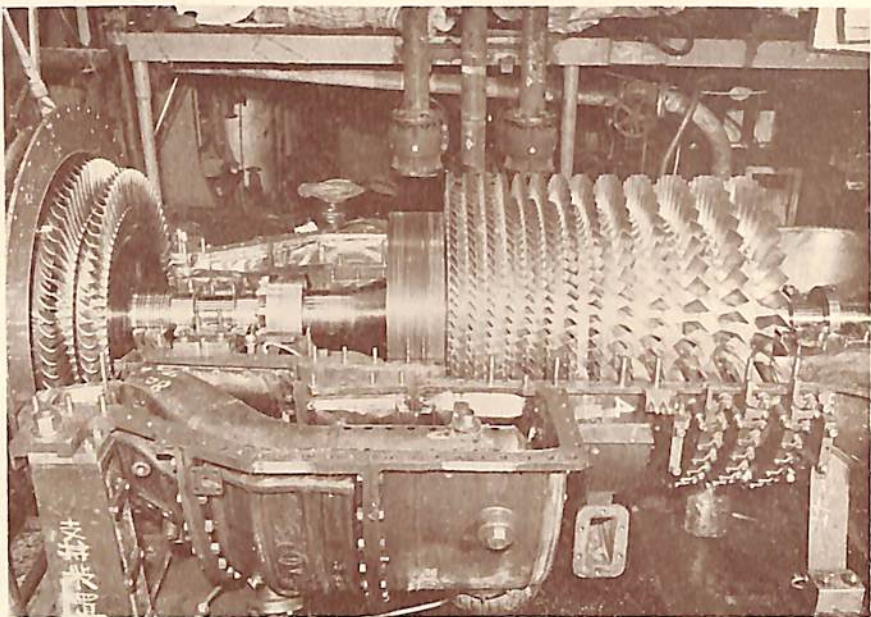
才 三 金 福 丸 (貨物船)

| 船名 | | 美 帆 丸 | と よ さ か 丸 | 才 三 金 福 丸 |
|---------|--|--|--|---|
| 要 目 | | | | |
| 全 長 | | 107.82 m | 58.40 m | 68.06 m |
| 長 (垂) | | 100.00 m | 53.00 m | 62.00 m |
| 幅 (型) | | 14.50 m | 9.60 m | 10.40 m |
| 深 (型) | | 7.60 m | 4.40 m | 5.50 m |
| 吃 水 | | 6.279 m | 4.172 m | 4.88 m |
| 総 噸 数 | | 3,273.98 噸 | 683.46 噸 | 999.97 噸 |
| 載 貨 重 量 | | 4,722.00 噸 | 1,049.90 噸 | 1,642.50 噸 |
| 速 力 | | 16.278 ノット | 11.494 ノット | 13.343 ノット |
| 主 機 | | 伊藤鉄工所製4サイクル単 動直接逆転トランクピスト ン型排気ターボ過給ディー ゼル機関 M470 HS 型1基 | 4衝程単動無気噴油過給 機付ディーゼル機関 新潟鉄工所製 M6 DS 型 1基 | 4衝程単動無気噴油過給 機付ディーゼル機関 木下鉄工所製 6 UBK JHS 型1基 |
| 出 力 | | 3,500 PS | 950 PS × 320 RPM | 1,100 PS × 320 RPM |
| 船 級 | | N K | N K | N K |
| 起 工 | | 35-7-26 | 35-9-1 | 35-8-26 |
| 進 水 | | 35-12-24 | 35-12-17 | 35-11-18 |
| 竣 工 | | 36-2-28 | 36-2-9 | 36-1-18 |
| 船 主 | | 氷川商事株式会社 | 尾道造船株式会社 | 西日本埠頭海運株式会社 |
| 造 船 所 | | 株式会社 名村造船所 | 尾道造船株式会社 | 尾道造船株式会社 |

わが国最初の艦艇用
ガスタービン

防衛庁護衛艦「はやぶさ」用
5,000 PS

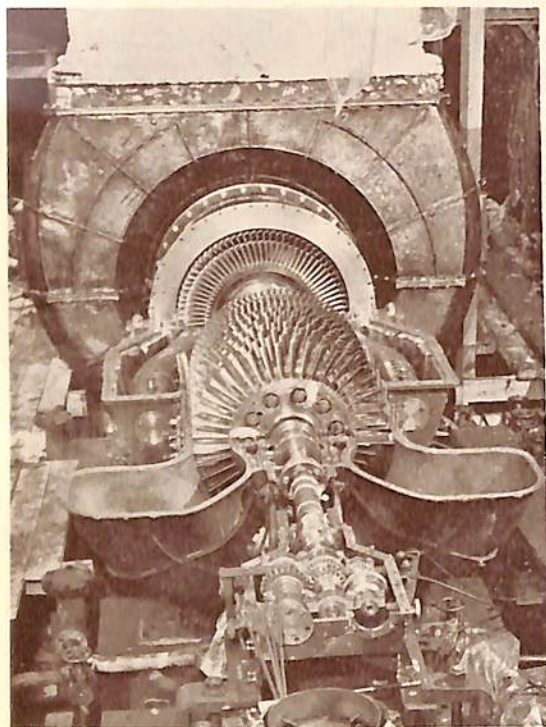
三菱造船・長崎造船所



三菱造船ではかねて防衛庁護衛艦「はやぶさ」用ブースタ機関、5,000 PS オープン・サイクル・ガスタービンを長崎造船所で製作中であつたが、去る3月3日、4日の両日最後の全力公試運転（工場運転）を行なつた。

運転成績はきわめて良好で、引続き行われた開放検査の結果も本体、付属品とも何等の異常がないことが確認され、3月10日引渡された。

本機関は、はやぶさに主機械として搭載され、従来搭載されているディーゼル主機械2基と併用されるもので、全力航走時にはディーゼル主機に加勢してプロペラ軸を駆動する、いわゆるブースタ機関である。従つて起動時に時間的なゆとりをとることが許されず、急激に高温高压のガスを流入させるため、熱膨脹および衝撃などに対して十分な技術的考慮を払う必要がある一方、重量容積は極度に切りつめる必要があり、かつ操縦、開放点検の容易なものではなければならない。すなわち、いかなる海上状態においてもその機能を十分に発揮でき、迅速な起動停止、増減速に耐えて円滑な運転ができなければならない。こう



した条件の下で、特に軽量でかつ5,000 PS という高出力のガスタービンは、まだ国内に生産の実績がないところから、防衛庁がかかるガスタービンの国産化を企図し、三菱造船がその要望に応じて去る昭和33年9月、研究開発に着手、以来幾多の技術的難関を踏破してここに本ガスタービンの完成を見たわけである。

（写真は上車室開放時の本ガスタービン（三菱造船・長崎造船所組立工場にて）

英国 AEI 社海図式表示マリーンレーダー「ESCORT」

RELATIVE DISPLAY

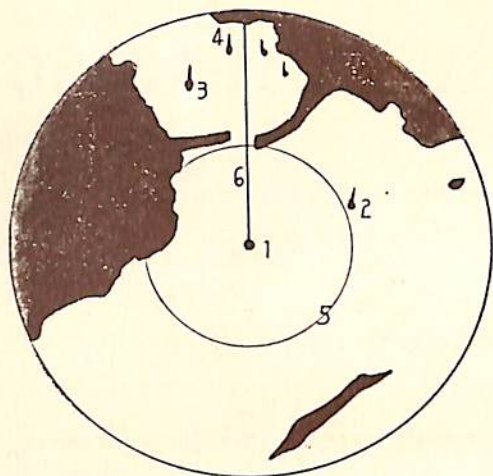


CHART PLAN DISPLAY



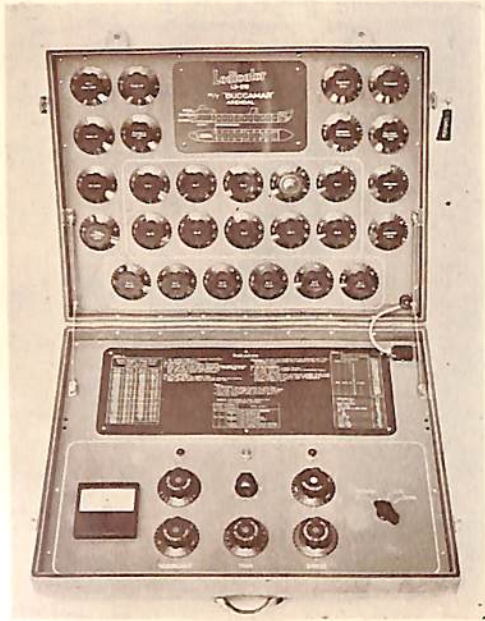
1. 自船 2. 他船 3. 他船 4. ブイ 5. レンジマーカー 6. ヘッディングマーカー 7. ベアリングマーカー

最近の英国海運界においては従来のマリーンレーダーの使用を殆んど中止し、専ら真運動表示方式レーダーに切替えている。英国 AEI 社の海図式表示マリーンレーダー「ESCORT」とは通常真運動表示レーダーと呼ばれるものの一種であって、船の真運動をレーダー画面上に表示させ、あたかも海図上を航行する如く図示するものであり、従って船の運航を安全ならしめるため ESCORT といわれている。

従来のマリーンレーダーは画像の中心点が自船の位置を表わし船の運動につれ陸影、ブイ、他船等の対象物が移動する如く表示されこの相対データより自船と対象物の方位、速度等を算定しているが、そのため正確なデータを得るのに熟練と時間を要しかつ時には不正確なものであり、結果的に数多くの事故を生じマリーンレーダーの存在価値が危ぶまれていた。ここに新たに AEI 社より発表された ESCORT 海図式表示レーダーは、従来のマリーンレーダーの観念を根本的にくつがえしレーダー画面上に表示される画像は自船の進行方向を中心とした海図そのものであり、その画像の上を自船は航跡を残して真方位、真速度の通りに進行し、対象物中他船は同じく真方位と速度で航跡を残し固定物は正位置に固定して表わされる。このことは船の運行上昼間視界の充分きく状態で航行するのと全く同じ事であり「ESCORT」を使用する事により過去においてレーダーの欠点より生じた事故を防止することが可能となる。

AEI 社においてこの真運動レーダーを特に海図式表示レーダーと呼称する理由は、自船の位置が画面の極に達し再び次の航海図に切替える時コンピューターにより全て自動的に再セット出来、海図を次々と開いて航行すると同じ効果を得られるため、一般の真運動レーダーにおいてこの再セットにかなりの時間と熟練を要しかつ誤差を生じる恐れのある点を完全に解決しているためである。

「ESCORT」においてはこの他、機器が非常に簡単に何ら熟練を要せず使用できるよう設計され至近距離（約 30 m）においても充分判別できる分解能を有している。



GOTAVERKEN "LODICATOR" について

1. 使用目的および用途

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

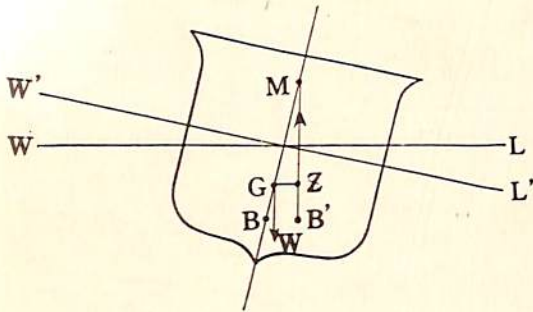
STALODICATOR は更に船の stability すなわち安定度も合せ得られる。この値は GM の大ききで示される。

GM とは各種の貨物を積付けた場合に 於ける 船の共同重心点と metacentre との長さであつて左図の示す如くである。

B : 傾斜せざるときの浮力の中心

B' : 或る角度 (θ) 傾斜せる時の浮力の中心

Z : G 点から B'M に下した垂線の足



左図において問題の stability は GZ の大ききに比例して左右される。すなわち傾斜した船を元の位置に戻す力 (復元力) は $GZ \times W$ (当時の船の排水量 = 船の全重量) となる。

$GZ \times W$ は長さ \times 重量のモーメントである。

$GZ = GM \times \sin \theta$ として表わされる。

2. 適用 船

LODICATOR \rightarrow TANKER, BULKCARRIER

STALODICATOR \rightarrow CARGO

スウェーデン

Gotaverken 社船用品

LODICATOR (LOAD DISTRIBUTION INDICATOR)



TYPE L-3

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

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

適用船

LODICATOR→TANKER, BULKCARRIER

STALODICATOR→CARGO

TANK VENTILATOR



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

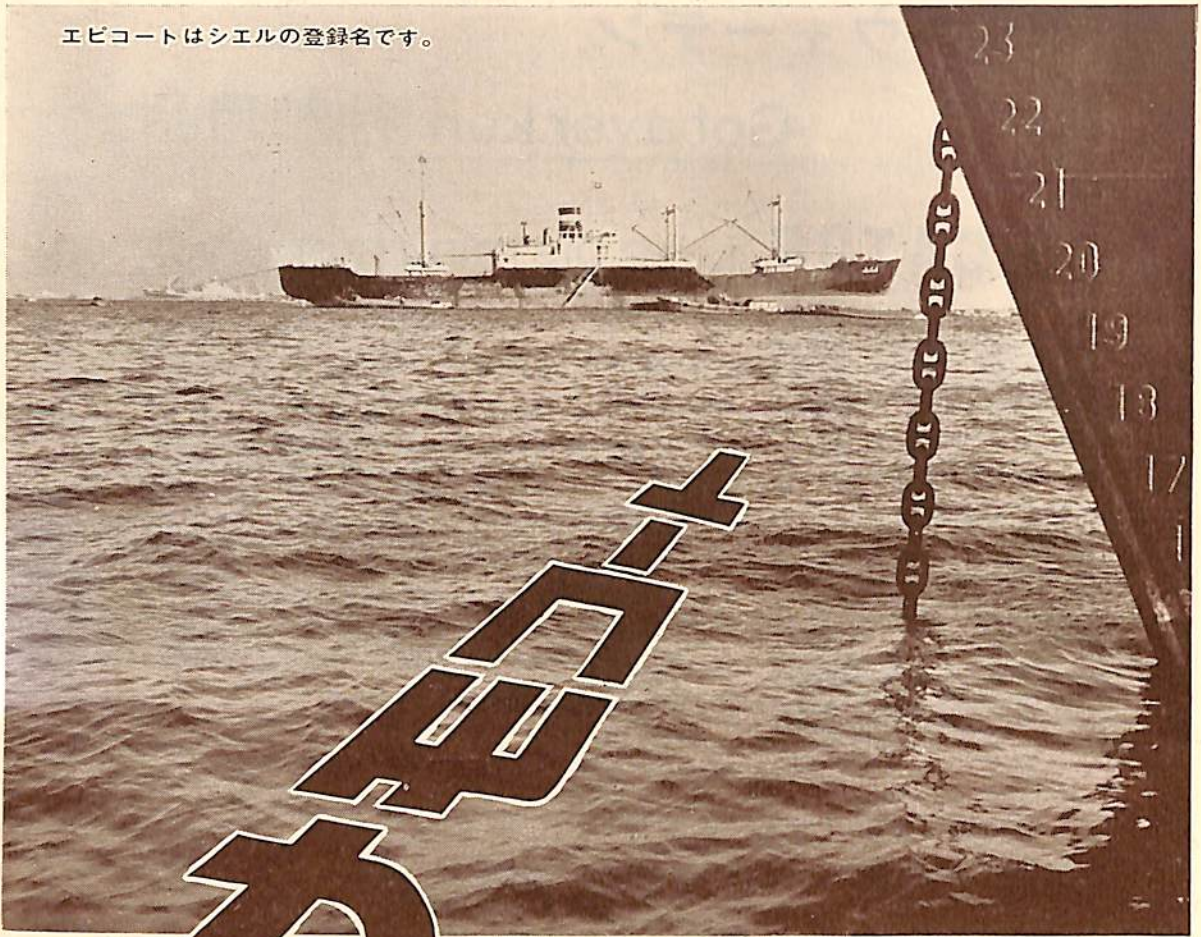
| 使用機械 | 3"φ ガスエジェクター10台 | 12"φ ガスエジェクター2台 | タンクベンチレーター2台 |
|-------|-----------------|-----------------|--------------|
| 所要時間 | 20 hrs | 2 hrs | 0.35 hrs |
| 消費蒸気量 | 約20,000kg | 約19,000kg | 6,000kg |



極東総代理店
株式会社 エクマン商会

本社 東京都千代田区有楽町1-10三信ビル TEL (591) 1206-8
大阪支店 大阪市北区宗是町(大ビル827号) TEL 土佐堀(44)2086・1931

エビコートはシエルの登録名です。



シエルのエビコート[®]を基材とした
(エポキシ樹脂)

防 蝕 塗 料

もう腐蝕の心配はありません

「サモコート」はシエルの「エビコート」と特殊瀝青質との配合による両者の長所を併せもつ耐薬品性・耐水性・耐溶解性の優れた塗料でしかも瀝青質の欠点は完全に除去してあります。化学装置・各種薬品槽・タンク・パイプ・建築物等に使用されその優秀さを誇っています。

発売元



株式会社 **本岡商店**

本社 東京都台東区浅草桂町13(タイガービル)
電話 東京 (851) 3690~1・5261~5・4200
大阪営業所 大阪市東区平野町2ノ11(道修ビル)
電話 北浜(23)代表 7257

資料請求

製造元 **日本化成株式会社**



富士マークの

船用潤滑油

ディーゼル船に——

船用ディーゼルエンジンオイル 1号

〃 2号

〃 3号

船用シリンダーオイル 1号

〃 2号

〃 3号

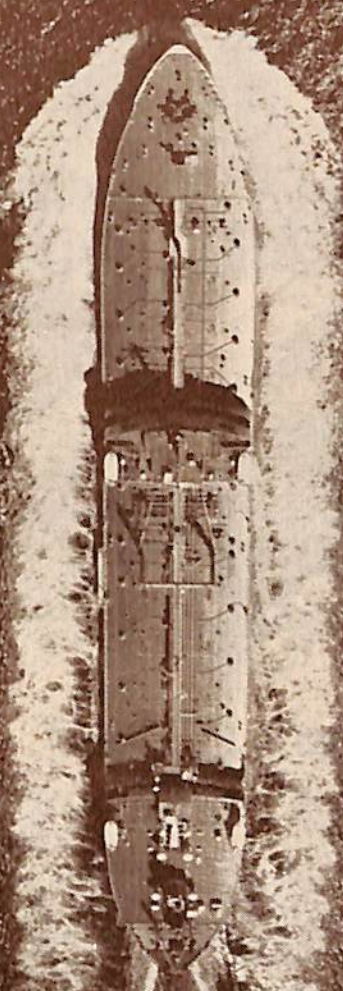
船用シリンダーオイル 450

タービン船に——

特LT140タービン油 (過給機用)

特 180タービン油

特LT180タービン油



昭和石油株式会社

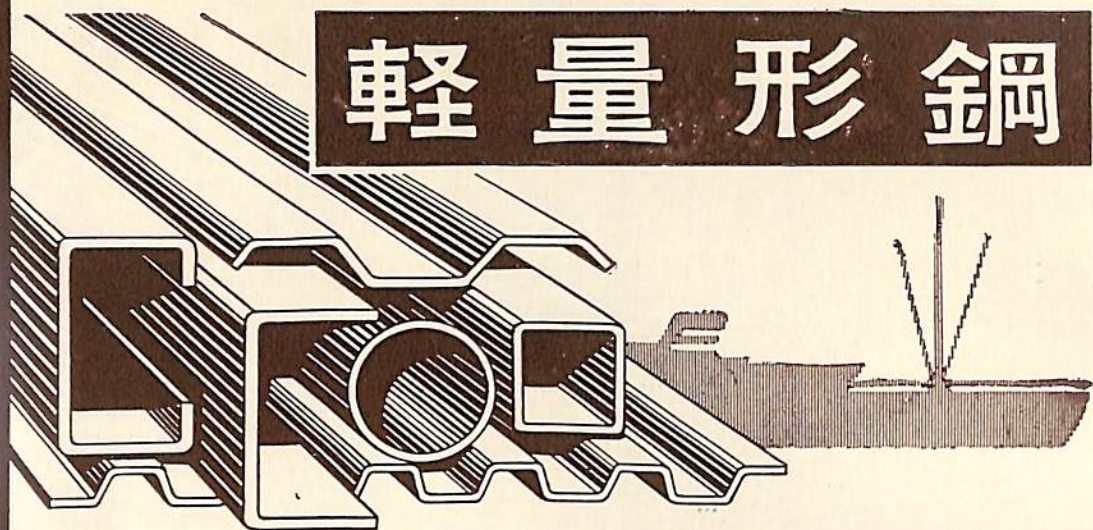
東京・丸ノ内

| | | |
|--------|-----------------------|----------------|
| 札幌営業所 | 札幌市大通西5ノ11(大五ビル) | 電話(4)3121~5 |
| 仙台営業所 | 仙台市東1番丁11(興銀東1番丁ビル) | 電話(3)8187~8 |
| 東京営業所 | 東京都千代田区大手町2ノ4(新大手町ビル) | 電話(211)1601~5 |
| 名古屋営業所 | 名古屋市中区南伏見町2ノ2 | 電話本局(23)7821~5 |
| 大阪営業所 | 大阪市北区梅田町27(産経ビル) | 電話大阪(36)代表047 |
| 福岡営業所 | 福岡市天神町8(西日本ビル) | 電話福岡中(4)0566~8 |

新しい時代の新しい船舶の

艤装材料

軽量形鋼



Econ Steel



用途

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



八幡エコンスチール株式会社

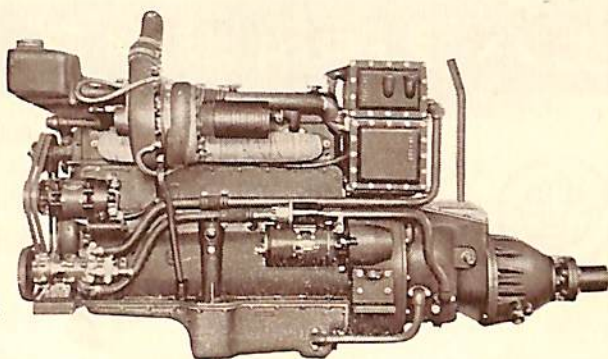
旧社名 中之島製鋼株式会社
本社 東京都中央区日本橋江戸橋3丁目2(第2丸善ビル)
電代表 (201) 9 2 6 1
大阪事業所 大阪市東区弁天町4 電代表 (94) 5031・6031
東京工場 東京都足立区千住関屋町38 電 (881) 6141-4



八幡製鐵株式会社

いすゞ
船用ディーゼル機関
ターボチャージド

DA 120 T - MF 6 RC 型
12.5 米 交 通 艇



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

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もあるようです。

これは、小型で軽量の、信頼のできる適当な機関が得られなかった為ですが、こんど製造された排気タービン付“いすゞ DA 120 T - MF 6 RC エンジン”はこの種の目的にはじめて合致するものです。

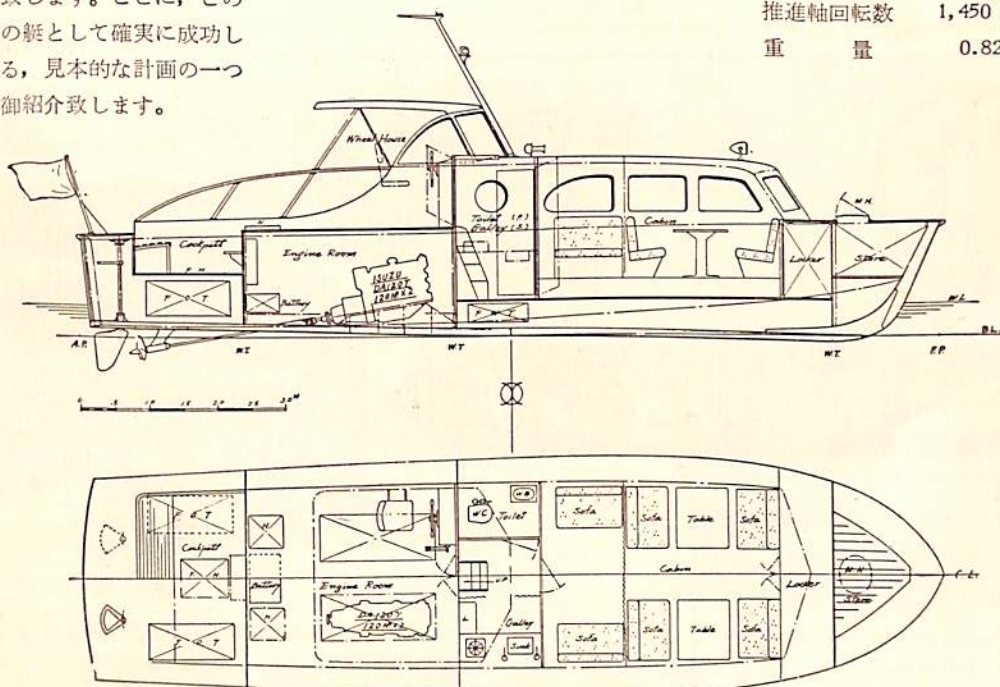
広く各方面の御採用を懇請致します。ここに、この種の艇として確実に成功し得る、見本的な計画の一つを御紹介致します。

船 体

主 機

木造組立肋骨 2 重張軽量構造 **DA 120 T 過給 120 馬力 2 台**

| | | | |
|-------|-----------|--------|----------|
| 全 長 | 12.500 米 | 気 筒 数 | 6 |
| 全 幅 | 3.600 米 | 気 筒 径 | 100 耗 |
| 深 さ | 1.600 米 | 衝 程 | 130 耗 |
| 排 水 量 | 8.000 屯 | 総排気量 | 6.126 立 |
| 推 進 器 | 直径 510 耗 | 定格回転数 | 2,300 毎分 |
| | ピッチ 540 耗 | 定格出力 | 120 馬力 |
| 最大速度 | 18 節 | 減速比率 | 1.58 対 1 |
| | | 推進軸回転数 | 1,450 毎分 |
| | | 重 量 | 0.825 屯 |



東京都中央区銀座 3 の 2
 (5706)

東京ボート株式会社

電話 (56) 5400, 5501

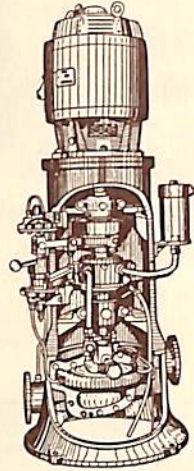
いつでも、どこでも、快調な!

エハラ船用ポンプ・送排風機

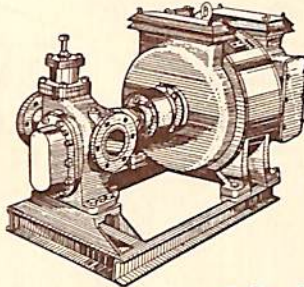
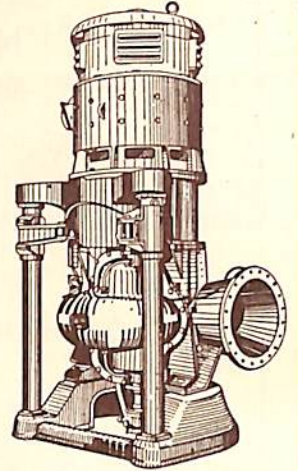


軸流送風機

自吸式渦巻ポンプ



冷却水ポンプ



歯車ポンプ

荏原製作所

本社
営業所
出張所

東京都大田区羽田
東京朝日新聞新館・大阪朝日ビル
福岡・札幌・仙台・名古屋・新潟



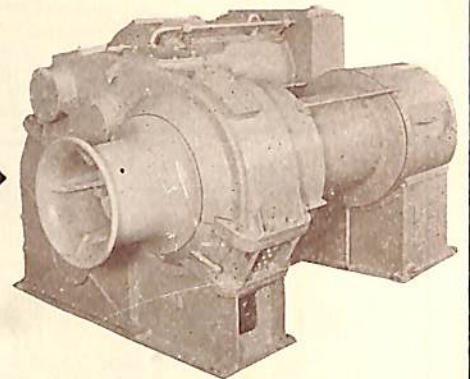
東洋電機の

複合整流子電動機による

交流電動ウインチ

特徴

加速時間が短く荷役性能が極めて高い
ウインチに最適な直巻特性を有し然も軽負荷低速運転が自由で更に電力回生制動を行い得る
ワンマンコントロール式なので作業能率がよい



3 ton 交流電動ウインチ

東洋電機製造株式会社

本社 東京都中央区京橋3の4 TEL 東京(281) 3231・3331 (代表)
営業所 大阪・小倉・名古屋



保温材 と 炉材

保温材

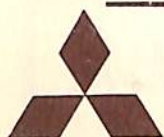
- 一番軽い 保温材スーパーライトカバー(トンボ印#4228)
- 一番丈夫な 保温材シリカライトカバー(トンボ印#4601)
- 一番耐熱的な 保温材ハイテンプカバー(トンボ印#4801)

炉材

- 流し込みの出来る 保温性炉材サーモタイト(トンボ印#5900)
- 流し込みの出来る 耐火炉材ファイヤタイト(トンボ印#5914~#5935)
- 叩き込みの出来る 耐火炉材プラスチック(トンボ印#5940~#5951)

日本アスベスト

東京都中央区銀座西6丁目3番地1
TEL (572) 代 0321. 0331番



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

三菱金属鋳業株式会社

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



古き歴史と
新しい技術を誇る

三ツ目印 清 罐 剤

登録 実用新案 罐水試験器

一般用・高圧用・特殊用・各種

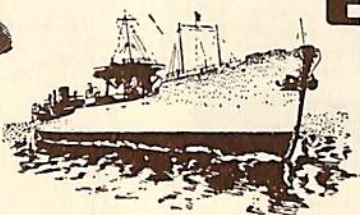
最新の技術，40年の経験による
特許三ツ目印清罐剤で汽罐の保護と
燃料節約を計って下さい。
罐水処理は何んでも御相談下さい。

営業品目

三ツ目印清罐剤 三ツ目印罐水試験器
罐水試験試薬各種 燐酸根試験器
BR式PH測定器 試験器用硝子部品
PTCタンク防蝕剤

内外化学製品株式会社

本社 東京都品川区大井寺下町 1 4 2 1
電話 大森 (761) 2 4 6 4 ~ 6
大阪出張所 大阪市西区本田町 1の3 電(54)1761
札幌出張所 札幌市北二条西十丁目1 電(3)9615



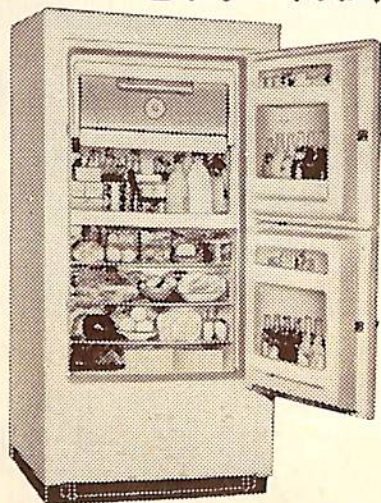
ELECTROLUX

エレクトロラックス

船舶用電気冷蔵庫

何と云っても
これにかぎる

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



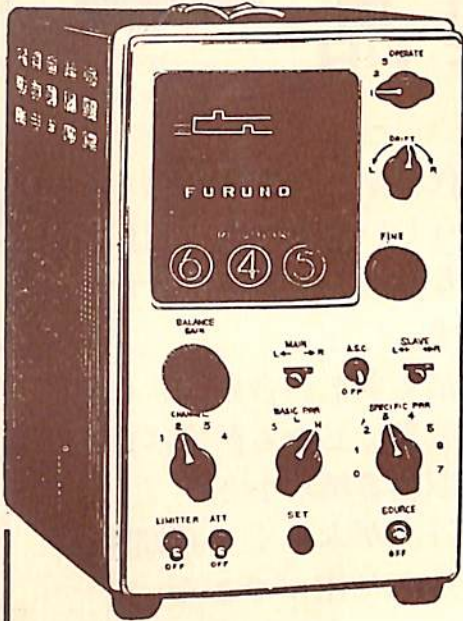
日本総代理店



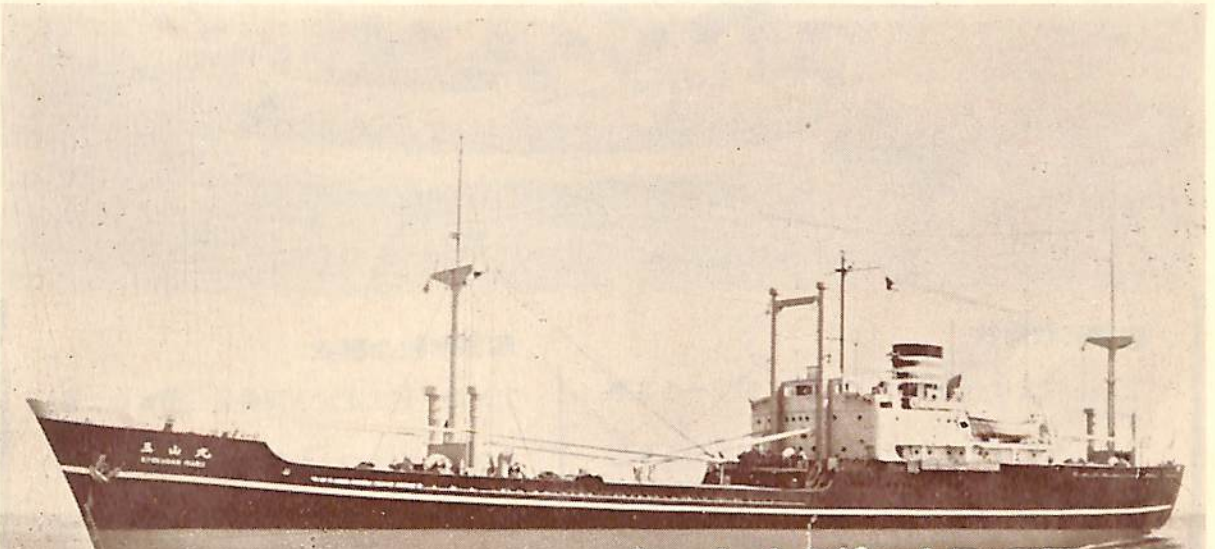
株式会社 ガデリウス商会

東京都港区赤坂伝馬町3-19 (408) 代表 2131・2141
神戸市生田区京町67モーシェビル (39) 代表 0701
福岡市上辻ノ堂町26ナショナルビル(3) 代表 4134

世界に誇るフルノのロラン



古野電気株式会社



GN 株式会社 名村造船所

本社 東京
支店 大阪
事務所 大阪
出張所 神戸

大阪府住吉区北加賀屋町四ノ五
東京都中央区京橋一ノ三ノ七 (商船ビル)
神戸市生田区海岸通り五 (商船ビル)
大阪市北区宗是町一 (大ビル)

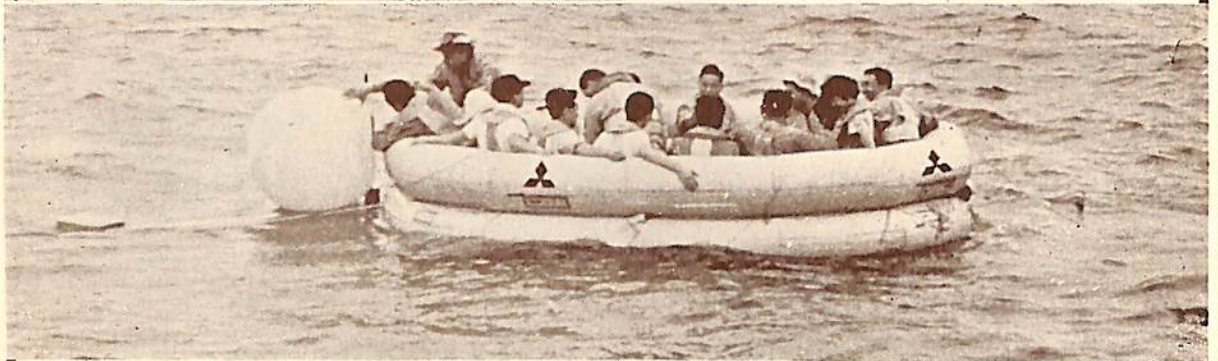
電話 住吉 (671) 2744-9
電話 東京 (28) 4877
電話 三ノ宮 (3) 4810
電話 土佐堀 (44) 1286

完全で簡単な 画期的新製品



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

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



膨脹形救命筏

乙種 MTB-13形
(旅客船用)

MTB-19形

MTB-25形

丙種 MT-13形
(漁船用)

MT-19形

MT-25形

膨脹形救命胴衣

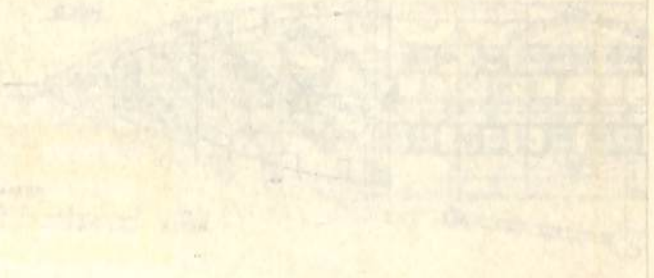
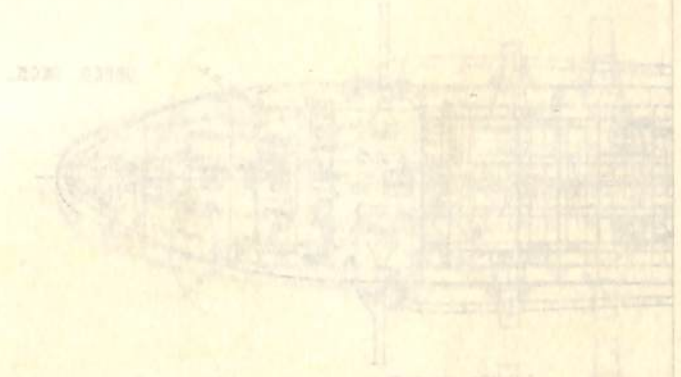
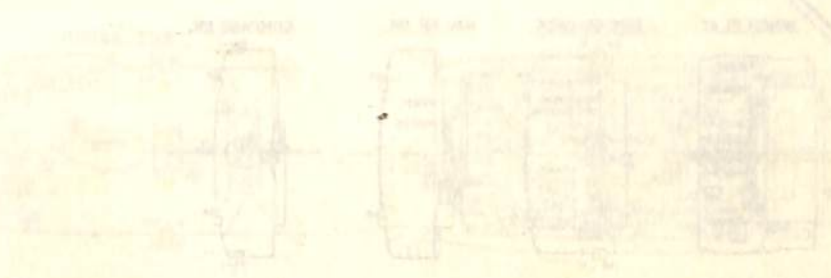
TM形 (形式認定承認番号 第802号)

MB形 (形式認定承認番号 空131号)

MC形 (形式認定承認番号 空130号)

三菱 救命具

三菱電機株式会社



全で簡単な 期的新製品



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

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

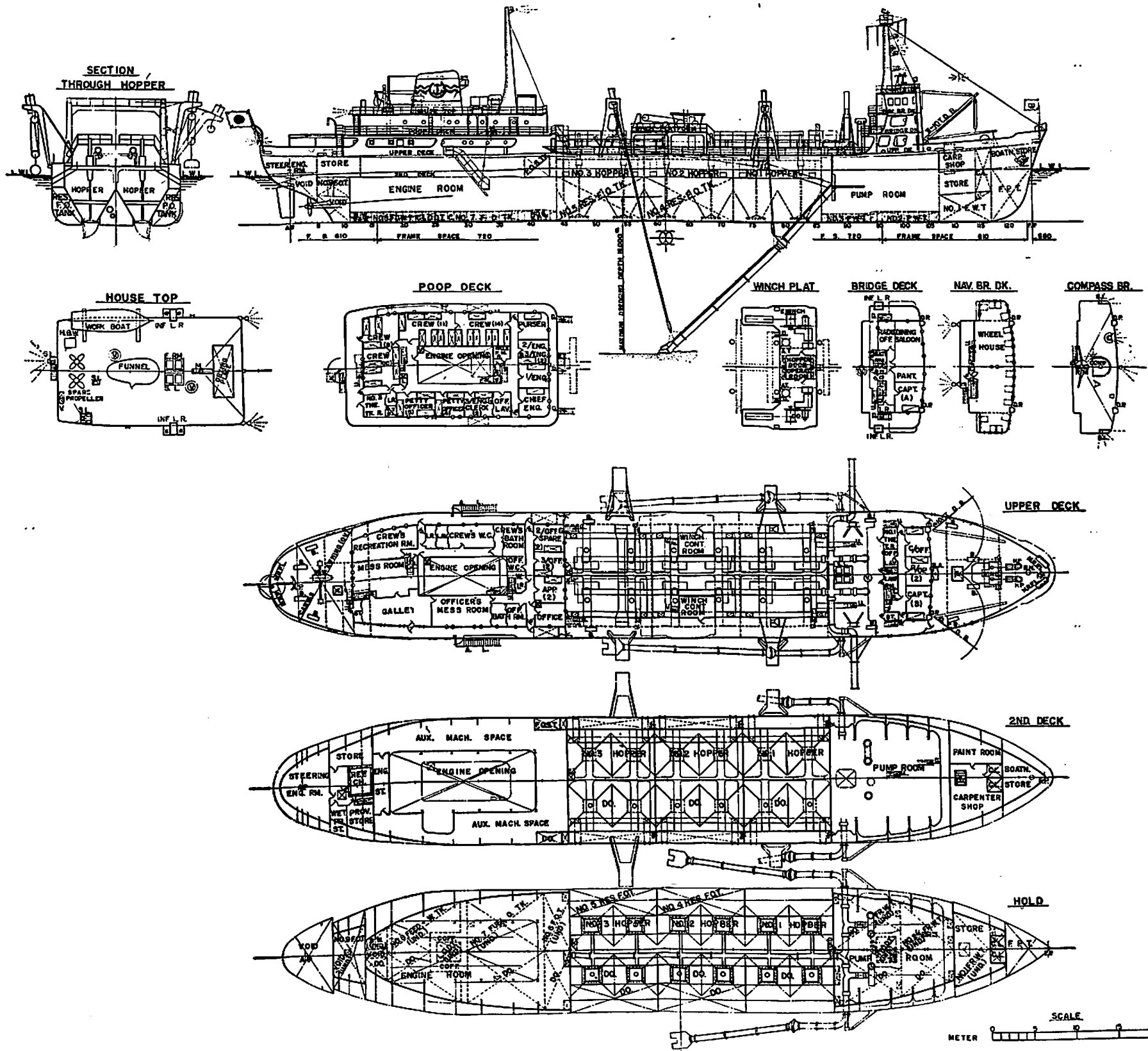


膨脹形救命胴衣

3形 丙種 MT-13形
(漁船用)
9形 MT-19形
5形 MT-25形

TM形 (形式認定承認番号 第802号)
MB形 (形式認定承認番号 空131号)
MC形 (形式認定承認番号 空130号)

三菱 救命具



海龍丸一般配置圖

三菱 U E ディーゼル機関の開発 について

河村 光 治
三菱造船株式会社・長崎造船所
内燃機関設計部長

序

昭和7年当社独自の設計による MS 機関を開発し、これが量産を行つて来たが、1 筒当り出力を増大する必要を感じたので、昭和15年排気ガスタービンによる過給の研究を始め、昭和18年その製作を80%まで進捗せしめたが、わが国の戦時態勢化のため、この研究が一時中断された。

しかしながらその基礎研究はその後続行され、終戦後昭和23年、関西汽船御発注の、るり丸主機 7MUT 35/55 型よりルーツブローヤによる Uniflow Scavenging Engine の開発を始め、漁船用、発電機用等の小型機関の開発を経て、排気ガスタービンによる商船用、漁船用、艦艇用等の各種機関を開発し、現在では Cross 型では1 筒当り 2,000 PS の 85 型、Trank Piston 型では1 筒当り 1,000 PS の 52 型、V 型機関ではピストンスピード 8 m/sec、Pme=9.95 kg/cm² の 30 型を開発、6 気筒の実験機を製作し運転研究中である。第1表に開発年表を示す。

当社におけるこれ等機関の設計は、主機関自身は勿論過給機の設計を含め凡て当社独自の設計で、性能、強度、機構共、徹底した基礎研究と実験機による研究を経て完成している。

§1. UT 機関の開発

排気ターボチャージャーによる過給を行なうには、掃気効率の高い Uniflow Scavenging System によるべきであるとの見地から、ルーツ送風機によるユニフロー機関の開発を始めた。

1) 7 UT 35/55 型 800 PS 機関

昭和23年5月関西汽船 別府航路客船 るり丸の主機として本機を2基製作した。

本機はその後排気ターボチャージャーによる過給に改装された。

本機の要目は第2表に、写真を第1図に示す。

(以下各機要目は第2表に示す)

2) 3 UT 22/35 型 200 PS 機関

昭和24年漁船用主機関として、焼玉に代る本機を完成したが、本機は後述

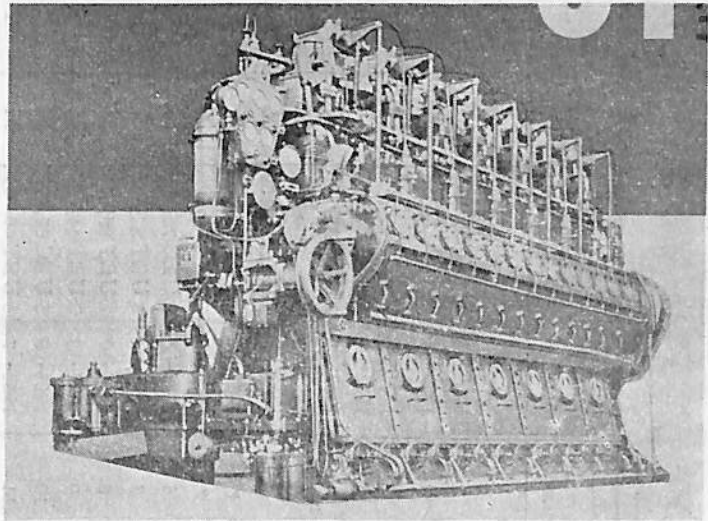
第1表 開発年表

| | | | | |
|------------|------|-----------|-----------|------|
| M S | 機関 | 1918 昭 7 | | |
| M S D | 機関 | 1936 昭 11 | | |
| | | 1948 昭 23 | UT 35/55 | 型機関 |
| | | 1949 昭 24 | UT 22/35 | 型機関 |
| | | 1951 昭 26 | UT 22/40 | 型機関 |
| | | 1952 昭 27 | UET 22/35 | 型実験機 |
| UEC 72/150 | 型実験機 | 1953 昭 28 | | |
| UEC 75/150 | 型機関 | 1955 昭 30 | UET 35/55 | 型機関 |
| | | | UET 44/55 | 型機関 |
| UEC 65/125 | 型機関 | 1956 昭 31 | | |
| | | 1958 昭 33 | UET 45/75 | 型機関 |
| UEC 52/105 | 型機関 | 1960 昭 35 | UET 39/65 | 型機関 |
| | | | UEV 30/40 | 型実験機 |
| UEC 85/160 | 型機関 | 1961 昭 36 | UET 52/65 | 型機関 |
| | (予定) | | UET 33/55 | 型機関 |
| | | | (予定) | (予定) |

の通り実験機関として活躍した。

3) UT 22/40 型機関

昭和26年計画造船の主発電機関として 375 rpm、5 気筒、350 PS 4 気筒、280 PS の本機を開発し、その1号機が第5次船 NYK 平洋丸に搭載され引続き 30



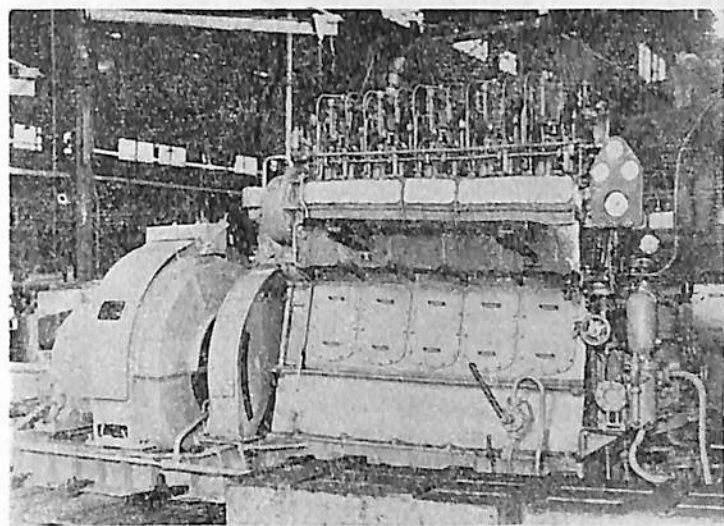
第1図 7UET 35/55 型機関

第 2 表 Table of Engines Developed after war in Nagasaki Works

| Order of Develop-ment | Date of Develop-ment | Type of Engine | 2) Applica-tion | Engine 3) Form | No. of Cylin-ders | Bore | Stroke | Output Ne (Ps) | Engine Revolu-tion N (Rev/min) | Mean Piston Speed Cm (m/s) | Brake Mean Effective Pressure Pme (Kg/cm ²) | Cm. Pme (m/sKg/cm ²) | Output per Cylinder Ne (Ps) | Output per Liter Ne (Ps/L) |
|-----------------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------|-------------------|------|--------|----------------|--------------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1948-5 | 7 UT 35/55 | M | T | 7 | 350 | 550 | 800 | 180 | 3.30 | 5.42 | 17.9 | 115 | 2.18 |
| 2 | 1949-3 | 3 UT 22/35 | M | T | 3 | 220 | 350 | 160 | 390 | 4.55 | 4.62 | 21.0 | 53 | 3.98 |
| " | 1949-6 | " | M | T | 3 | 220 | 350 | 200 | 420 | 4.90 | 5.36 | 26.3 | 67 | 5.04 |
| 3 | 1951-1 | 5 UT 22/40 | G | T | 5 | 220 | 400 | 360 | 375 | 5.06 | 5.68 | 28.7 | 72 | 4.74 |
| 4 | 1952-11 | 3 UET 22/35 | X | T | 3 | 220 | 350 | 250 | 360 | 4.20 | 7.82 | 32.8 | 83 | 6.24 |
| " | 1953-3 | " | X | T | 3 | 220 | 350 | 280 | 350 | 4.18 | 9.01 | 37.7 | 90 | 6.77 |
| 5 | 1953-3 | 3 UEC 72/150 | X | C | 3 | 720 | 1500 | 3500 | 115 | 5.75 | 7.49 | 43.1 | 1167 | 1.91 |
| " | 1953-4 | " | X | C | 3 | 720 | 1500 | 3700 | 120 | 6.00 | 7.58 | 45.5 | 1233 | 2.02 |
| " | 1953-12 | " | X | C | 3 | 720 | 1500 | 4455 | 120 | 6.00 | 9.10 | 54.6 | 1485 | 2.43 |
| 6 | 1955-3 | 9 UEC 75/150 | M | C | 9 | 750 | 1500 | 12000 | 120 | 6.00 | 7.55 | 45.3 | 1333 | 2.02 |
| 7 | 1955-4 | 3 UET 22/35 | X | T | 3 | 220 | 350 | 405 | 480 | 5.60 | 9.49 | 53.1 | 135 | 10.15 |
| 8 | 1955-10 | 7 UET 35/55 | M | T | 7 | 350 | 550 | 1250 | 280 | 5.12 | 5.42 | 27.8 | 178 | 3.37 |
| 9 | 1955-12 | 9 UET 44/55 | N | T | 9 | 440 | 550 | 6000 | 380 | 6.97 | 9.44 | 65.8 | 667 | 7.97 |
| 10 | 1956-8 | 6 UEC 65/125 | M | C | 6 | 650 | 1250 | 5100 | 125 | 5.22 | 7.40 | 38.6 | 850 | 2.05 |
| 11 | 1958-7 | 6 UET 45/75 | M | T | 6 | 450 | 750 | 2700 | 225 | 5.63 | 7.55 | 42.5 | 450 | 3.78 |
| 12 | 1960-2 | 6 UET 39/65 | M | T | 6 | 390 | 650 | 2000 | 260 | 5.63 | 7.43 | 41.9 | 333 | 4.29 |
| 13 | 1960-6 | 6 UEC 52/105 | M | C | 6 | 520 | 1050 | 3800 | 170 | 5.95 | 7.55 | 44.9 | 633 | 2.84 |
| 14 | 1960-12 | 9 UET 52/65 | N | T | 9 | 520 | 650 | 8000 | 380 | 7.15 | 8.78 | 62.8 | 888 | 6.43 |
| 15 | 1960-12 | 6 UEV 30/40 | X | V | 6 | 300 | 400 | 2250 | 600 | 8.00 | 9.95 | 79.5 | 375 | 13.26 |
| 16 ※ | 1961-5 | 9 UEC 85/160 | M | C | 9 | 850 | 1600 | 18000 | 120 | 6.40 | 8.25 | 52.8 | 2000 | 2.20 |
| 17 ※ | 1961-6 | 6 UET 33/55 | M | T | 6 | 330 | 550 | 1500 | 320 | 5.86 | 7.48 | 43.8 | 250 | 5.32 |
| 18 ※ | 1961-12 | 12 UEV 30/40 | N | V | 12 | 300 | 400 | 4500 | 600 | 8.00 | 9.95 | 79.5 | 375 | 13.26 |

Note: 1) Parentheses mean expectation 4) ※ under production

2) M: for marine use N: for navy use
 G: for alternator T: Trunk-piston type
 X: for experimental use C: Cross-head type
 V: Vee-type



第2図 5 UT 22/44 型機関

基が製作された。
本機の写真を第2図に示す。

2 基礎研究並びに実験機による研究

以上の UT 機関の開発設計と平行して、排気ガスタービンによる過給に関する基礎研究並びに実験機による研究が徹底的に行なわれた。

1) 掃排気系統

(1) タービンブレードの翼列試験

排気タービン翼のプロファイルの形状を種々変化して、各負荷を通じ高効率の丸頭翼の理論を風洞試験により確認した。

本研究によりわが UE 機関の道が開かれた。

(2) ブローの研究

ガイドベーン並びにインペラー等の設計を種々変化して3次元の実験を重ね、効率の優れた Backward 翼を開発した。

(3) シリンダカバーの排気孔並びに排気系の設計

当社は Impulse System の過給方式を採用しているが、この場合シリンダカバーの排気通路の形状並びに排気弁の形状がその性能に大きな影響を及ぼすので系統的な模型試験と理論計算により絞り損失が最小で流量係数の優れた3弁式の設計が確定した。

(4) シリンダライナのポートの形状および数

単筒の試験機により種々の模型を用い掃気効率が高く、最適なスワールを与えるプロファイルを確定

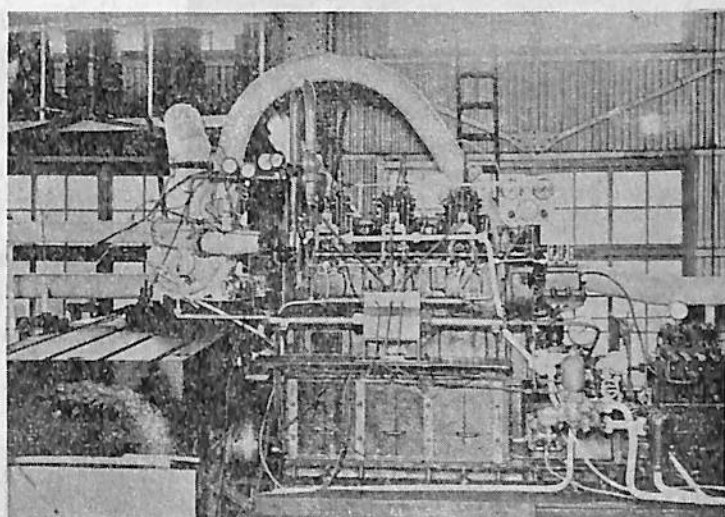
した。

2) 燃料系統

粗悪重油の燃焼を主体として、各種燃料の化学的基礎試験、清浄法等の基礎研究並びに燃油温度、噴射圧力、噴孔の形状と数等の霧化並びに到達距離の変化を研究し更にこれが燃焼に及ぼす影響に関する研究が行なわれた。

3) 小型実験機 3 UET 22/35 型機関

前述の漁船機関 3 UT 22/35 型機関を改造して過給実験機とし、上述の基礎試験と有機的関連を持ちつつ、基礎試験の実験機による確認並びに後者の結果の前者による解析等により過給の度を高めて行き、



第3図 3 UET 22/35 型実験機関

昭和27年にその P_{me} を 7.82 kg/cm^2

28年 9.01 %

30年 9.44 %

に上昇せしめた。

更に燃料系統も、Bosch 式、Vickers 式、蓄圧式等の比較試験を行ない、現在の蓄圧式 Control System を確定した。

28年には 30°C Redwood No.1 6,000 secの粗悪油の燃焼試験を行い、大同海運高長丸の実船試験による確認と研究室の燃焼試験とともに粗悪燃焼法を確定した。

本機の写真を第3図に示す。

4) 大型実験機 3 UEC 72/150 型機関
 大型計画造船主機関の過給化に備え、
 本機を設計、製作し、28年6月 $P_{me} = 9.1 \text{ kg/cm}^2$ の運転を完了し、実機の具備すべき諸条件の研究並びに実用機設計の基礎を得た。

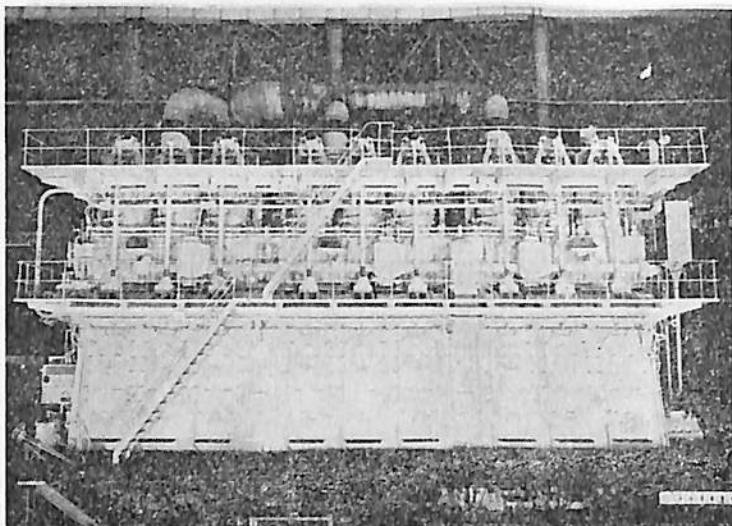
本機は実用機完成後も、熱負荷並びに軸受の研究等をつけ実用機の諸問題解決の資料を得る諸試験を行った。

本機の写真を第4図に示す。

§3 実用過給機関の開発第1期

1) UEC 75/150 型機関

昭和30年3月9気筒、12,000 PS の



第5図 9 UEC 75/150 型機関

の本機を2基製作した。

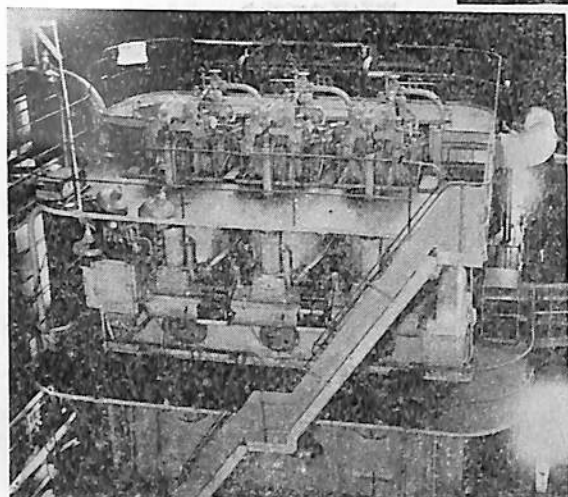
本機は Piston Speed, 6.97 m/sec , $P_{me} = 9.44 \text{ kg/cm}^2$ という高性能の機関で起動以来10カ月に亘る性能、強度的各種比較試験を経て、1%の最低力より100%、100時間の連続耐久力試験等の公試運転を完了し川重建造の「いかづち」に搭載された。

本機の写真を第6図に示す。

§4 実用過給機関の開発第2期

以上の基礎研究、実験機による研究並びに実用機関の運航実績等を基に次の諸機関を開発した。

1) UEC 65/125 型機関



第4図 3 UEC 72/150 型実験機関

本機を完成、讃岐丸に搭載されてより35年末までに20基製作され、計画造船、タンカー等の主機として好調に運航している。

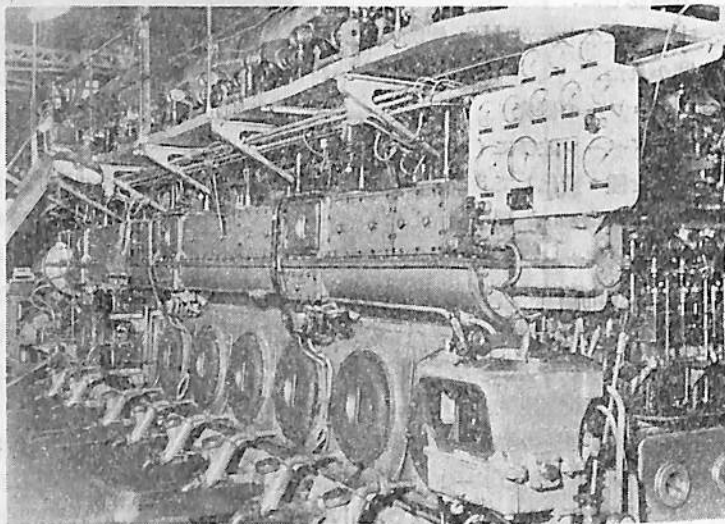
本機の写真を第5図に示す。

2) るり丸主機 UT 35/55 型機関の過給化

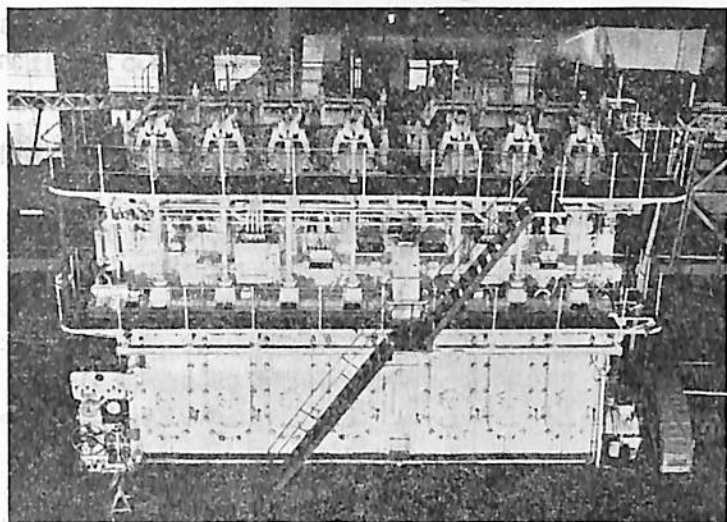
昭和30年 運航中のるり丸を長崎に廻航し、燃料系統や掃気系統等を改装するとともに過給機を装備して陸上運転を行うことなく過給化し現在も順調に運航している。

3) 9 UET 44/55 型機関

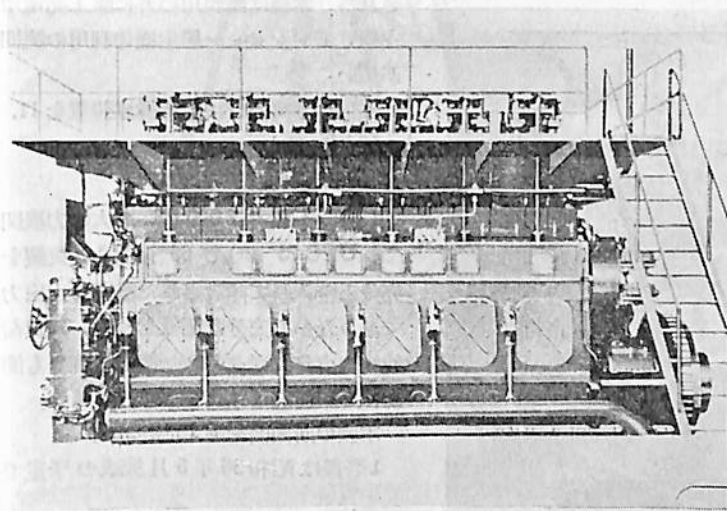
30年12月防衛庁28年度乙型警備艦主機として 380 rpm, 9気筒, 6,000 PS



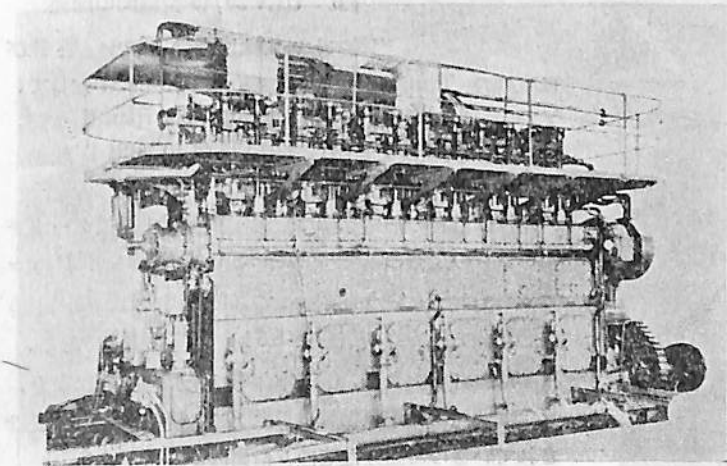
第6図 9 UET 44/55 型機関



第7図 7 UEC 65/125 型機関



第8図 6 UET 45/75 型機関



第9図 6 UET 39/65 型機関

昭和31年8月125 rpm, 6気筒, 5,100 PS の1号機を開発し, 三菱海運かれどにや丸の主機として搭載され, 35年末までに9基製作され, いずれも好調に運航を続けている。

なお, その後6気筒, 5,700 PS に Power Up している。

本機の写真を第7図に示す。

2) UET 45/75 型機関

225 rpm, 6気筒, 2,700 PS の Trunk Piston 型機関で, その1号機は33年7月当社のライセンサー神戸発動機で製作され, 関西汽船黒潮丸に搭載された。

本機は神戸発動機並びに新たに契約されたライセンサー林兼造船で35年末までに20基製作され, 中型貨物船, 客船, キャッチャボート等に搭載され, 活躍している。

別府航路の高速旅客船むらさき丸には6気筒の本機が2基搭載されている。

本機の写真を第8図に示す。

3) UET 39/65 型機関

260 rpm, 6気筒, 2,000 PS の本機は35年2月と3月に, 神戸発動機並びに林兼造船でそれぞれ1号機を製作して以来僅か10カ月の間に14基が製作された。

本機は燃料系統を Bosch 式とし, 海水冷却を採用して取扱の簡易化並びに船価の低減を考慮した設計である。

関西汽船の瀬戸内海客船, 大平丸を始め一般漁船特に大型トロール船, まぐる船等にも搭載され, 大西, 太平洋等で活躍している。

本機の写真を第9図に示す。

4) UEC 52/105 型機関

170 rpm, 6気筒, 3,800 PS の機関で架構は3気筒または4気筒, 1体型鑄造構造として機械加工費を低減し, かつ剛性を重要視した設計である。

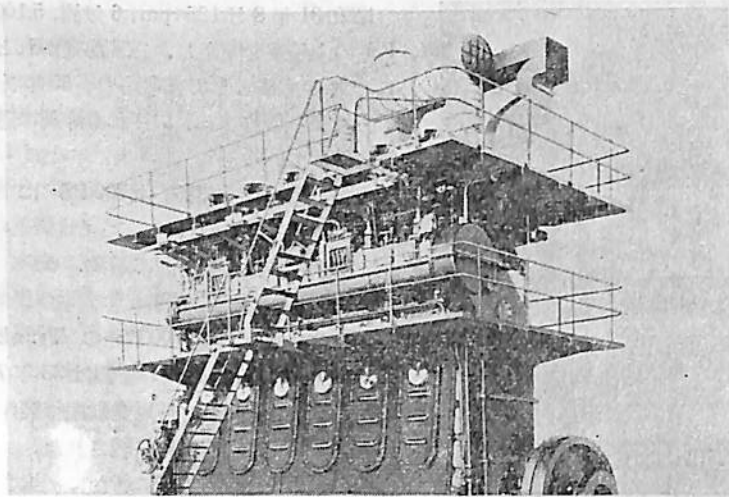
35年5月神戸発動機でその1号機を完成し函館公海朝光丸に搭載された。

現在その3号機が製作されている。

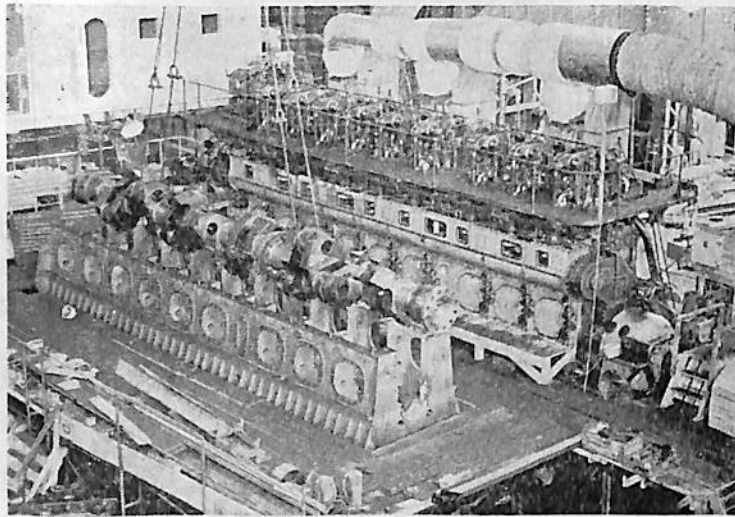
本機の写真を第10図に示す。

5) UET 33/55 型機関

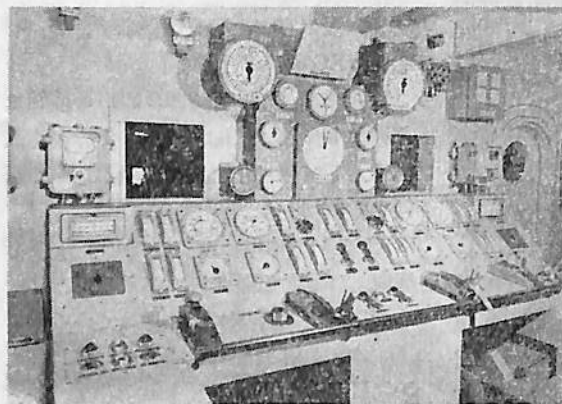
小型客船, 貨物船並びに漁船用主機と



第 10 図 6 UEC 52/105 型機関



第 11 図 9 UET 52/65 型機関



第 12 図 9 UET 52/65 型機関遠隔操縦装置

して引つづき 320 rpm 6 気筒, 1,500 PS の機関を設計中であり, その 1 号機は 36 年夏完成の予定である。

§ 5. UET 52/65 型, UEC 85/160 型機関

1) UET 52/65 型機関

防衛庁より受注の 43 年度 DE 艦「もがみ」の主機として設計した 330 rpm, 9 気筒, 8,000 PS というトランク型としては世界最高出力を持つ機関である。本機は全溶接構造で馬力当重量 11.8 kg という軽量でありながら充分な剛性を持っている。

本機は油圧による遠隔操縦装置により Air Conditioning された別室から操縦される。本機は艦艇用の外に陸上発電用主機, ドレンジャー船主機等利用の範囲が広い。

本機の写真並びに遠隔操縦装置を 11, 12 図に示す。

2) UEC 85/160 型機関

1 筒当り出力 2,000 PS の大出力機関で, UEC 75 および 65 型機関の実績を充分とり入れて設計された機関で大出力でありながら充分な剛性を持ち, 熱負荷的にも充分検討された操縦装置等も簡易化された実用機関である。

本機の断面図を第 13 図に示す。

1 号機は昭和 36 年 5 月完成の予定である。

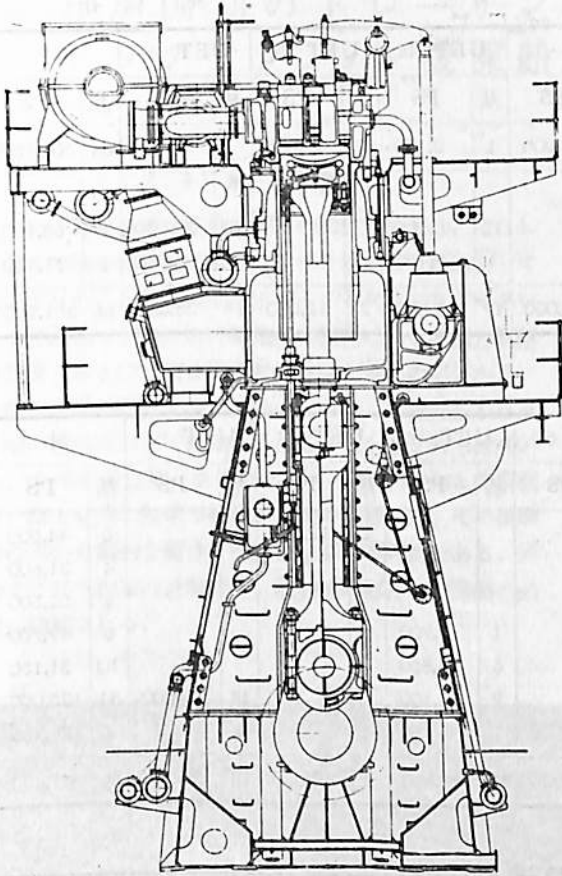
§ 6. UEV 30/40 型機関の開発

当社においては以上の Cross 型並びに直列の Trunk Piston 型諸機関の開発と平行して, V 型機関の研究を行つて来たが, 600 rpm, 6 気筒, 2,250 PS 実験機を製作し, 昭和 35 年 10 月 21 日起動, 11 月 29 日所期の性能を達成した。

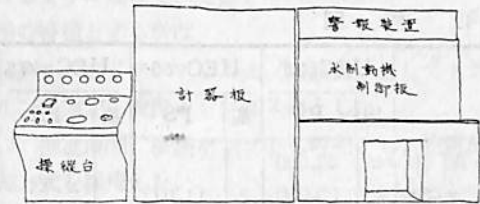
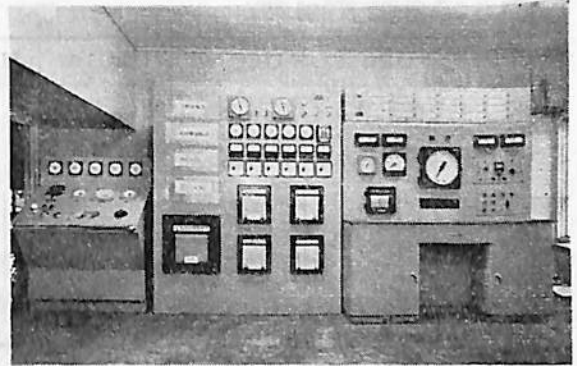
本機は独特の構造を持つ全溶接製機関で排気ターボチャージャーの過給のみで Piston Speed 8 m/sec, $P_{me} = 9.95 \text{ kg/cm}^2$ という世界最高の性能を出すことの出来る高過給機で馬力当り重量は 5.5 kg の軽量機関である。

本機のクランク軸, 機関本体等は光弾性試験により, また燃焼室壁は電気槽試験等による基礎試験を経て設計されているので充分な剛性と信頼性を持っている。

本機は艦艇並びに大型商船等に Multiple Engine と



第 13 図 UEC 85/160 型機関断面図



第 15 図 6UEV 30/40 型実験機関遠隔操縦装置

して利用されるので、フルカン接手とともに徹底的な遠隔操縦、表示、記録等の研究を行い、自動制御を含め別室より電気—油圧方式により操縦を行つている。

本機はこの外、陸上の発電プラント、ドレッジ—船を始め広い用途を持つている。

本機の写真を第 14 図に、遠隔操縦装置を第 15 図に示す。

27 生産実績

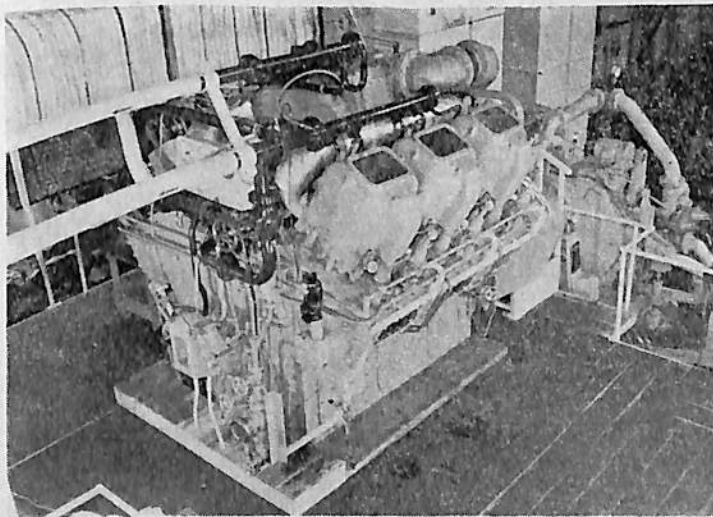
当社並びに技術提携先の機関の UE 生産実績は次頁の表に示す通りである。

結 言

当社は不断の基礎研究と実験機による研究等を行つて来たが、更にピストンスピード 8 m/sec 以上、平均有効圧力 10 kg/cm² 以上の研究を進めている。

これ等の世界は光弾性試験、電気槽試験、二次元のタービン翼列試験、空気タービン試験等を始め高度に発達した基礎試験計測解析技術の上に立つて、着々と定量的理論を確立しながら進展している。

当社は更に高過裕化、高速軽量化、自動化、取扱の簡易化等、陸、船用原動機としてのディーゼル機関の研究を続け斯界の御要望に応じ度いと念願している。



第 14 図 6UEV 30/40 型実験機関

| | UEC 75 | | UEC 65 | | UEC 52 | | UET 52 | | UET 45 | | UET 44 | | UET 39 | | 計 | |
|-------------------|--------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|---------|
| | 基 | PS | 基 | PS | 基 | PS | 基 | PS | 基 | PS | 基 | PS | 基 | PPS | 基 | PS |
| 当社 | 20 | 214,000 | 9 | 56,800 | | | 2 | 16,000 | 1 | 3,150 | 2 | 12,000 | | | 34 | 301,950 |
| 技術提携先 神発 林兼 | | | | | 2 | 7,600 | | | 15 | 40,500 | | | 10 | 20,000 | 27 | 68,100 |
| | | | | | | | | | 1 | 3,150 | | | 4 | 8,000 | 5 | 11,150 |
| 計 | 20 | 214,000 | 9 | 56,300 | 2 | 7,600 | 2 | 16,000 | 17 | 46,800 | 2 | 12,000 | 14 | 28,000 | 66 | 381,200 |

年次別

| | UEC 75 | | UEC 65 | | UEC 52 | | UET 52 | | UET 45 | | UET 44 | | UET 39 | | 計 | |
|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|---------|
| | 基 | PS | 基 | PS | 基 | PS | 基 | PS | 基 | PS | 基 | PS | 基 | PS | 基 | PS |
| 1955 昭 30 | 3 | 32,500 | | | | | | | | | 2 | 12,000 | | | 5 | 44,500 |
| 1956 〃 31 | 2 | 20,500 | 2 | 11,100 | | | | | | | | | | | 4 | 31,600 |
| 1957 〃 32 | 5 | 46,000 | 1 | 6,500 | | | | | | | | | | | 6 | 52,500 |
| 1958 〃 33 | 4 | 41,000 | 1 | 6,000 | | | | | 1 | 2,700 | | | | | 6 | 49,700 |
| 1959 〃 34 | 2 | 24,000 | 2 | 12,300 | | | | | 6 | 14,850 | | | | | 10 | 51,150 |
| 1960 〃 35 | 4 | 50,000 | 2 | 13,300 | 2 | 7,600 | | | 9 | 26,100 | | | 14 | 28,000 | 31 | 125,000 |
| 1961 〃 36 | | | 1 | 7,600 | | | 2 | 16,000 | 1 | 3,150 | | | | | 4 | 26,750 |
| 計 | 20 | 214,000 | 9 | 56,800 | 2 | 7,600 | 2 | 16,000 | 17 | 46,300 | 2 | 12,000 | 14 | 28,000 | 66 | 381,200 |

天然社海技入門選書・新刊

東京商船大学教授 野原威男 著

船の強度と安定性

A5判 160頁 定価 320円 (〒30円)

操船の安全は、船の強度と安全性を完全に理解して、はじめて達成される。云いかえればこの強度と安定性の理論の理解が航海に従事する人々の第一条件である。——この理論を平易に説いた参考書は今まで生まれるべくして生まれていなかつた。本書はそれを満足させる完全なる最初の入門書である。

目次

第1章 力の作用

1.1 力のつりあい 1.2 力のモーメント 1.3 重心
1.4 回転運動 1.5 振子の運動 1.6 水の圧力

第2章 荷重と応力

2.1 荷重と応力 2.2 ビームの強さ 2.3 柱の強さ
2.4 強さの連続性

第3章 鋼材

3.1 鋼材の種類 3.2 鋼材の強さ 3.3 安全率

第4章 リベットと溶接

4.1 リベット 4.2 リベットの継手 4.3 タイトネス
4.4 リベットの検査 4.5 溶接 4.6 溶接継手
4.7 溶接の利点と欠点

第5章 船の強度

5.1 船に加わる力 5.2 縦強度 5.3 横強度

5.4 局部強度 5.5 構造様式 5.6 強度の確保

第6章 排水量

6.1 シンプソンの法則 6.2 浮力と浮心 6.3 重心
6.4 排水量 6.5 毎センチ排水トン数 6.6 ファイネス係数

第7章 復原力

7.1 小傾斜角の復原力 7.2 メタセンター 7.3 傾斜試験
7.4 大傾斜角の復原力 7.5 動的復原力
7.6 トリム 7.7 トリムの変化

第8章 安全性の確保

8.1 GMの確保 8.2 乾舷の確保 8.3 重心の見掛けの上昇
8.4 安定性の減少 8.5 動揺周期
8.6 波浪の影響 8.7 安定装置

わが国初のトレーリング型 ドラグサクシヨン浚渫船 海龍丸

三菱日本重工業株式会社
横浜造船所

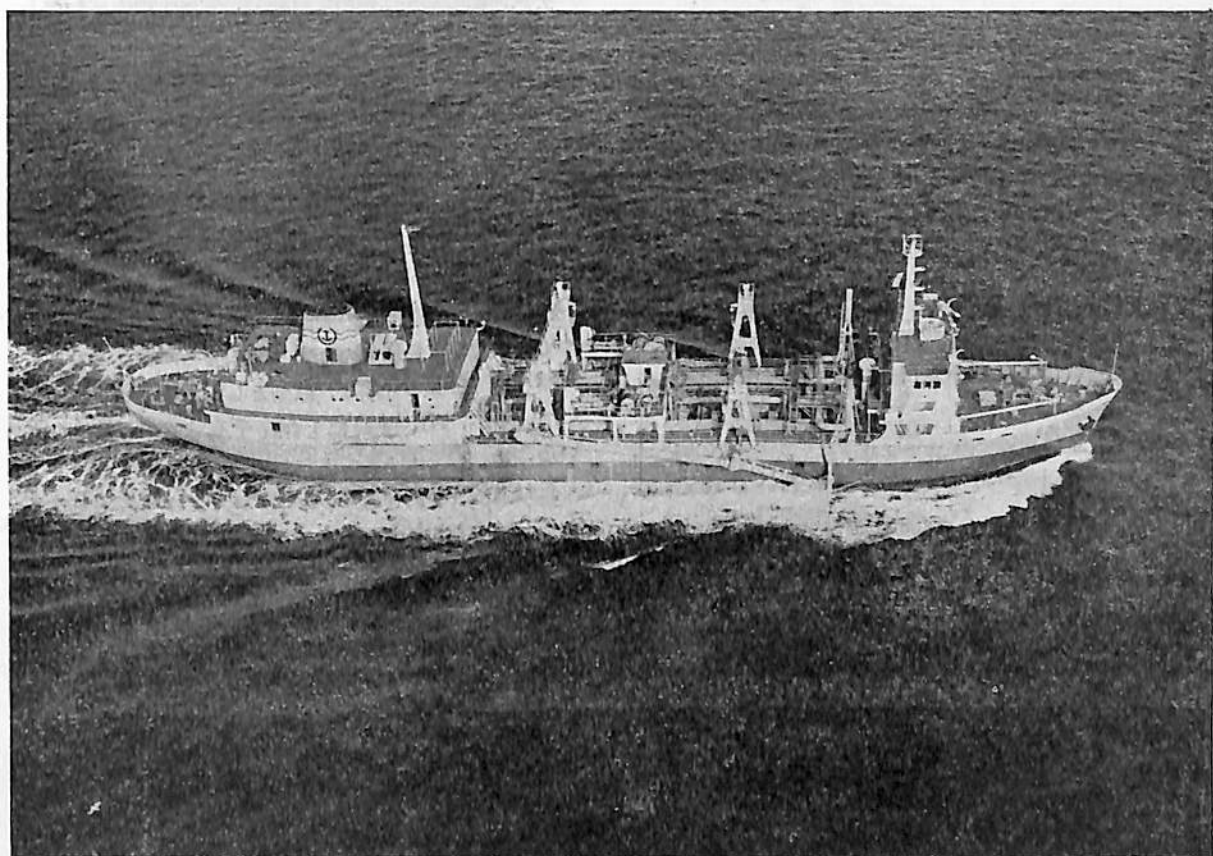
1. 概要

本船は運輸省第二港湾建設局の御注文により、主として名古屋港の航路浚渫作業に従事することを目的として建造された、わが国最初のトレーリング型ドラグサクシヨン浚渫船である。近時船舶の大型化に伴う港湾、航路の浚渫、および経済の発展に伴う国土造成の必要から、各種浚渫船の需要は極めて多く、数多くの浚渫船が日夜各地の港湾において活躍している。しかしこれら浚渫船は、すべて非自航、あるいは少くとも作業中は非自航で、海上交通の頻繁な航路、泊地の浚渫には、その機動力の点から制約を受け、充分な活躍は不可能である。従つてこれら海域の浚渫には、機動性に富んだ浚渫船の必要が痛感される。

本船はこの目的のために建造されたもので、ドラグアームを両舷側より降し、ドラグヘッドを海底に接触、2~4ノットで前進しつつポンプで土砂を吸い上げ、本船の泥艙内に吐出し、満載になれば全速力で捨土地域に向い、土砂を放棄し、再び作業海域に引き返して、作業を続けるようになっている。

本船の特徴とする所は

- (1) サイドドラグアーム式（両舷側）としてトラニオンは固定、浚渫ポンプは2台とした。
- (2) 推進機関、浚渫ポンプとも電動とし、定電流制御方式を採用した。
- (3) 泥艙よりの捨土は、船底の捨土扉と舷外排出管の2本立とした。



写真一 海龍丸全力航走中

(4) 推進機関、浚渫ポンプを含め、ほとんどの浚渫関係機器、弁類を遠隔操作方式とした。等であるが、その他種々の点においても、従来的一般船とは異つた新しい試みがなされている。

2. 一般計画

本船の要目は下記の通りである。

| | |
|--------------------|---|
| 全長 | 89.96 m |
| 長さ(垂線間) | 85.00 m |
| 巾(型) | 14.60 m |
| 深さ(型) | 7.00 m |
| 計画満載吃水(龍骨上面より) | 5.60 m |
| 載貨重量 | 3,205.33 t |
| 総噸数 | 2,647.05 |
| 泥艙容積(オーバーフローレベルまで) | 1,702.41 m ³ |
| 資格 | 近海区域第一級船 |
| 最大速力 | 12.788 ノット |
| 推進機関 | 電動 D. C. 600 V. 900 kW ×300 rpm 2台 |
| 主発電機 | D. C. 600 V. 1,000 kW ×360 rpm 2台 |
| 主発電機駆動機関 | 横濱 M. A. N. 単働4 サイクルディーゼル G 8 V 40/50 AL. 1,800 PS ×360 rpm 2台 |
| 浚渫ポンプ | 電動単吸込 1段渦巻 4,100 m ³ /h×18 m 2台 |
| ドラグアーム | 内径 620 mm 各舷側 1本 |
| トラニオン | 固定式 |
| ドラグヘッド | 軟土質用固定ドラグ 2個 軟土質用フリーリングドラグ 2個 硬土質用自働調節ドラグ 2個 |
| 最大浚渫深度 | 吃水 2.50 m において 18 m |
| 捨土方式 | 油圧操作式捨土扉および 舷外排出管による。 |
| 乗組員 | 70名 |

配置は一般配置図に示す如く、後部に推進機関室、中央部に6区画の泥艙、前部に浚渫ポンプ室を有し、居住区は前部と後部に配置されている。泥艙上部には捨土扉、吐出管ターゲット弁等の操作を行うホッパー操縦室がある。通常後部機関船では、軽荷時満載時のトリムの変動が甚しく、何かと不都合なことが多いが、特に本船のように前部に浚渫ポンプを有する船では、軽荷時の甚しい船尾トリムはポンプの吸入効率に悪影響を及ぼ

すので、出来るだけ泥艙を船体中央部に配置して、トリムの変動を最小にするよう考慮した。

搭載土砂の比重は、名古屋港の場合にはほぼ1.4程度が限度と考えられるが、他の海域での使用も考慮して、比重1.8まで搭載可能なる如く、強度等を決定している。

トラニオンは滑動式とした方が、満載航行時の抵抗を減少せしめる上に極めて有効であるが、本船では費用および甲板上の配置の点から固定式を採用した。

従つてトラニオン附近の吸入管、スポンソンの形状については種々の模型試験を行つて、満載時抵抗最少となる如く設計するとともに、軽荷時にはトラニオン位置が水面下に没しないように配置した。

泥艙下部のホッパー部傾斜は、捨泥が容易に行われるように、横方向前後方向とも60度とし、捨土扉は各泥艙2個、計12個を設備している。

この種浚渫船にとっては、船の操縦性如何は特に重要な問題であるが、本船では推進器の前進後進の切換えが比較的迅速な電気推進方式の採用とともに、双螺旋、双舵方式を採用し、操縦性能の向上を図つている。

公試運転の結果は極めて良好で、低速時の方向転換も迅速かつ容易であり、旋回力試験時の旋回圏の大きさも、船長の約2倍という予期以上の成績を納めた。

3. 船殻構造

ドラグサクシオン浚渫船は、作業船として当然苛酷な使用状態に耐える強度を持つことを要求されるが、同時に重量物運搬船として、出来るだけ重量を節減することが望ましい。

従つて船殻構造各部の設計には、特に細心の注意を払つて、無駄な重量増加のないように努めた。

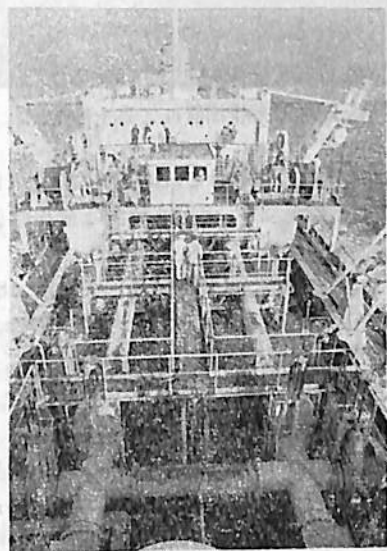
船殻構造各部の寸法は、原則として鋼船構造規程によつてはいるが、NK規則にも合致するように、決定してはいる。

ただ満載時の大きなサッキングモーメントに対応するため、船体縦強度は縦面抵抗率を満載吃水線規程の要求の30%増しとし、また外板は全長にわたつて鋼船構造規程より約1mm増厚し、一般船より大きなコロジョソマージンを持たせてはいる。

泥艙内部は土砂による激しい摩耗に堪えるため、両舷の縦通隔壁およびホッパー板の厚さを最小10mm、中心線仕切壁は9mm、底部の開口附近は12mmとしてはいる。

本船の船殻構造上最も問題となる点は、船体中央部において、上甲板に長さ約 $\frac{1}{3}L$ 、巾約 $\frac{1}{3}B$ におよぶ大きな開口を有し、また船底外板にも捨土扉用の開口を有

している等、構造上好ましくない形状を持つていることであるが、これに対しては、中央部の縦通隔壁と縦通ホッパー板の両端を、出来るだけ大きくポンプ室と機械室内に延長して、開口部両端における船体縦強度の不連続性を極力少くするよう考慮し、また泥艙部分には、適当な間隔で横隔壁、横ホッパー板、およびウェーブフレームを配置して、充分な横強度を持つよう留意した。



写真—2 甲板上全景

ドラグアームの基部を形成しているトラニオンの支持構造は、この部分に掛る荷重について、いろいろと未知な点が多く、その強度は簡単には決定出来ないが、ドラグアームはドラグサクソン浚渫船の生命ともいべきものであるため、種々の条件を仮定し、充分に強固なものとしている。すなわちトラニオンの船内側支持構造は、外板および既存のポンプ室内ウェーブフレーム、サイドストリッガーと協力し、船外においては流線型の3本ストラットのスポンソンにより支持しているが、これにより重量および船体抵抗の増加を最少に押えることが出来た。

本船では、大容量、大馬力のポンプあるいはディーゼルエンジンを備えているため、これ等が局部振動の振動源となる恐れが多分にあり、浚渫船のように連日、連続作業を実施する船では、居住区の局部振動の大小は乗組員に影響する所が大きいと考えられるので、振動対策には充分の考慮を払った。

すなわちポンプ室機械室とも振動的見地から二重底の強度および剛度を検討し、更に充分な数のウェーブフレームとピラーで補強した。

上部構造物にも同様の検討を加え、必要な補強を行って振動的に心配のないものとしたが、数回の試運転時における計測の結果は、殆んど有害な振動は認められず、所期の目的を達し得たものと思われる。

4. 船体 艦装

本船は港内外附近において作業に従事する浚渫船ではあるが、作業は通常24時間連続して行われ、かつ外国に廻航することもあるので、浚渫機部以外の普通艦装は一般船と変る所はない。

居住区の内、居室にはサーモタンク式通風装置を備え、外気温度0°Cの時室内温度を20°Cに保持するに充分なものとし、便所、浴室、賄室、配膳室等には機動排気通風装置を備えている。

木甲板は一切使用せず、居住区の暴露部甲板下天井には、天井内張のない部屋はスプレッドアスベストス上にハードプラスター仕上げ、内張のある部屋にはグラスファイバー防熱材を使用している。

操舵室は推進、浚渫関係機器の制御装置がかなり入るため、船側にまで充分に広く配置され、作業の監督、機器の操作に不便のないようにしている。

甲板機械は、揚錨機、繫船機とも電動交流極数変換式、操舵機は電動油圧、2枚舵型のものを使用している。

5. 浚 渫 機 部

(1) 操作系統

ドラグサクソン浚渫船は、航行しながら浚渫作業を行うため、複雑な操作を要求されるが、このために指揮操作系統に関しては、細心の注意を払う必要がある。

本船では指令の発令はすべて操舵室よりとし、操作装置は出来るだけ1箇所に集めた広汎な集中遠隔操作方式を採用している。

すなわちグラフィックパネル型の浚渫管系弁開閉指示盤を操舵室、ホッパー操縦室(弁開閉装置付)ポンプ室に設備し、推進電動機、ドラグアームウインチ、浚渫ポンプ操縦装置は操舵室に、捨土扉、浚渫管系弁、同吐出管用テントゲート弁の開閉装置はホッパー操縦室に配置されている。

弁開閉の指令は、開閉指示盤を通してホッパー操縦室へ、その他の一般指令はテレトーク(または電話)スピーカーによつてポンプ室、上甲板上の作業員に伝えられる。

各位置の指示盤には、弁の開閉状況が、ランプにより指示される。

またドラグ深度計、吃水計、精密級音響測深儀、その

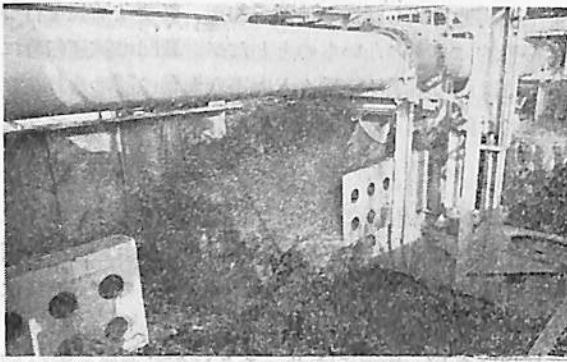


写真-3 泥船内への土砂の吐出状況

他推進電動機、浚渫ポンプ関係の諸計器類も操舵室に配置し、作業の監督者が常に全体の状況を把握出来るようにしている。

遠隔操作の媒体には100および20 kg/cm²の油圧、7 kg/cm²の圧縮空気およびA.C.110 Vの電源を使用している。

(2) 浚渫管系統および浚渫ポンプ

ドラグは軟土質用としてアンブローズ型、フリューリング型、硬土質用としてカリフォルニア型の3種を備え、海底の土質に応じて適宜交換して使用する。

ドラグアームは19 mmの溶接構造用鋼板より製作し、全長約27 mで、上端のトラニオンから約3/4の所にボールジョイントを設け、ボールジョイントから下部は約35°の範囲で自由に動き得るものとしている。

これにより、浚渫深度の如何にかかわらず、ドラグと海底との接触を良好ならしめ、かつドラグに異常な荷重がかかった場合、これを船体にまで及ぼさないようにすることが出来る。

上甲板への吐出管には、各泥船毎に2個の角型吐出口を設け、開度調節可能なテンターゲート弁を設備している。

吐出口下部には、船内における泥の沈澱を促進するための静止装置を設けているが、本装置は当所が昭和34年度の運輸省研究補助金を得て実験研究した結果を、本船に応用したものである。

本船は捨土扉の他、浚渫ポンプによる舷外排出も行するため、泥船下部の中央空所内に必要な配管を行っている。

附属装置としては、浚渫泥土中の含有ガスを除去するためのガス抽出装置、ドラグヘッド用および泥船用のジェット水噴出装置を有している。

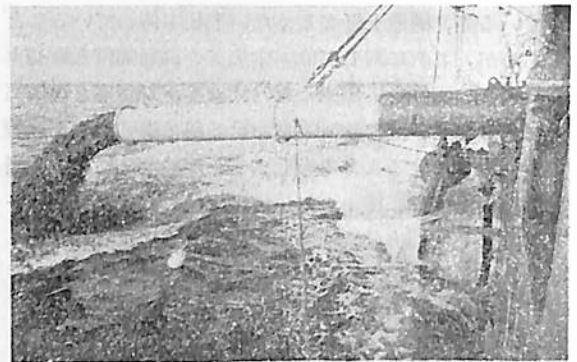


写真-4 舷外排出管による土砂排出状況

横浜および名古屋における浚渫試験の結果では、ほぼ30分程度で泥船満載し、これら装置の優秀性を立証した。

浚渫ポンプは吐出量4,100 m³/h、全揚程18 mの渦巻ポンプ2台で、荏原製作所によつて設計製作され、ポンプ室に配置されている。

工場試験における成績によれば、定格点において74%という高いポンプ効率を挙げている。

本船に装備後の、海水による吐出量計測の結果では、定格回転数220 rpmにおいておのおの7,500 m³/hの吐出量を記録し、電動機は5~10%の過負荷状態となつたが、浚渫作業中の、泥土を吸入している状態では、電動機出力は定格出力以下、状況によつては60%程度にまで減少した。

これは一般に吸入泥土の含泥率が増加する程、実揚程が増加するので、それだけ吐出量が減少するためであり、当然のことと考えられる。

(3) ドラグアーム揚降し装置

ドラグアームの吊下げおよび揚降しのために、各舷に2基のジブおよび泥船上部のウインチプラットフォームに、2台の電動ウインチを備えている。

ウインチ力量はドラグ捲上索胴で6t×40.1 m/min ボールジョイント捲上索胴で4t×13.3 m/minで、60 kWの捲線型交流モーターにより同時に駆動し得る構造とし、かつ遠隔操作により、操舵室からドラグ捲上索胴のブレーキ操作、クラッチ嵌脱を行い、ボールジョイント捲上索胴のみの駆動も出来るようになってきている。

またリミットスイッチを設け、ワイヤーロープの捲揚げ過ぎ、捲降し過ぎを防止することが出来る。

ジブはいずれもAフレームの強固な構造とし、頂部にはバネ流体圧式のショックアブソーバーを設け、衝撃

の緩和を図っている。

ボールジョイント用ジブは固定式であるが、ドラグ用のものは油圧シリンダにより、舷側から舷外 3.5 m までドラグを振り出すことが出来、また甲板上で遠隔操作出来るジブ固定装置により、所定の個所にジブを固定出来る。

ワイヤロープはファイラー形とし、十分な強度を持たせ、滑車はシーブ径をロープ径の 25 倍以上として、ロープの消耗を減少することに努めている。

海中に没する下部滑車の軸受部は、電蝕防止の点から銅合金を使用せず、ステンレス鋼およびニッケルクロム鋼を用いている。

本船のドラグアーム揚降し装置の内、特異なものとして索緊張装置がある。

これは作業中、船体のローリングおよび海底の隆起等によつて生ずるワイヤロープの緩みを、急速に除去するためのもので、両端にシーブを組込んだ油圧シリンダと、圧縮空気の圧力により内部の油をシリンダに押出すアキュムレーターより成り、ドラグ吊上テークルのワイヤロープをウインチに捲込む前に本装置を通して、自動的に緩みを除去することが出来るようになってい

(4) 捨土扉および開閉装置

捨土扉は鋳鋼製で、扉開口部の大きさは 1,500 mm × 1,500 mm である。

鋳鋼製の扉フレームおよび扉本体には浚漑物の放捨による摩耗に堪えるため、部分的にハードコーティングを施してある。

パッキングはカマボコ型で、フレームに不銹鋼のリテーナーで取付けてあり、密閉圧によつてパッキングがのびた場合の逃げ空間が設けてある。

扉開閉はロッドを介して油圧シリンダにより行う。

油圧源は末尾要目表記載の高圧、低圧ポンプの組合わせより成り、扉の閉塞は最初低圧にて行い、扉がパッキングに接触し、油圧が上昇すれば自動的に高圧に切り換わり、パッキングの増締をする。

締付後は手動切換油圧ロックシリンダでロックし、油圧で全荷重を支える必要のないようになってい

る。扉開放時には高圧でシリンダを押し上げ、ロック装置をはずす。

シリンダにはロック装置の他に、ロッド長さ調整用ターンバックル、およびホッパー操縦室より視測出来る開閉指示器が設けられている。

(5) 浚漑用計器類

本船に装備されている浚漑用計器類の内、特殊なもの

としては精密級音響測深儀、電気マイクロセン式吃水計、浚漑ポンプ真空自動記録計等がある...

精密級音響測深儀:

これは比較的浅深度の港湾、水路等の精密測量に適すよう、測深目盛を 0-20 m, 20-40 m とした多段自動記録式のもので、目盛精度は 20 cm である。

なお本船に装備した測深儀では、作業中は本船の吃水が変化するため正確に深度を測定することは出来ないの

吃水計:

浚漑船では、作業中常に浚漑土量を知る必要があるが、完全な浚漑土量計測器は未だ見当たらないので、本船では排水量の変化により、浚漑土量を測定するために吃水計を装備している。

従つて、作業中時々刻々に変化する吃水を計測する必要があり、出来るだけ操作が簡単で精度の高いものが要求される。

このため比較的操縦の複雑な、精度の余り高くない従来の空気式吃水計に換え、本船では試験的にマイクロセン方式による吃水計を採用した。

これは船底の水圧を、パイプにより隔膜を介して直流電流信号に変換する電子式プロセス制御システムで、その総合精度は ± 1.5% 以下である。

勿論この方式でも動圧による多少の誤差は避けられないが、操縦室に装備された指示パネルの電源開閉器を投入するだけの簡単な操作で計測出来るので、操作の巧拙による誤差は考慮する必要がない。

真空自動記録計:

1 日を通じたの浚漑ポンプの真空度、すなわち作動状況を自動的に記録する装置で、操縦室に配置されている。

これは他の吐出および吸入圧力計と同じように、空気圧式差圧伝送器を介して作動するもので、被測定流体(泥水)の圧力は差圧伝送器中のダイヤフラムの撓みに置き換えられ、増巾されて空気圧の形で記録装置が作動するようになってい

る。従つてポンプ据付位置より操縦室までの高さの問題および泥水による汚損の問題は、容易に解決することが出来る。

浚漑ポンプおよび浚漑関係補助機械要目

| | ポンプ | 型式 | 横、片吸込、渦巻 |
|--------|-----|-------------------------|----------|
| 浚 漑 | 台数 | 2 | 台 |
| | 吐出量 | 4,100 m ³ /h | (清水にて) |
| | 全揚程 | 18 m | (") |
| | 回転数 | 220 rpm | |

| | | | | | |
|-------------|--------------|----------|-------------------------|--|--|
| ボ ン プ | 電動機 | 吸入/吐出口径 | 620/550 mm | | |
| | | 型式 | 閉鎖風道循環形, 他力通風, 他励式直流電動機 | | |
| | | 台数 | 2 台 | | |
| | | 出力・回転数 | 450 kW × 220 rpm | | |
| | | 電圧 | 直流 300 V | | |
| <hr/> | | | | | |
| | 名称 | 数 | 型式 | 容量 | kW |
| 補 | 封水兼消防ポンプ | 1 | 電動渦巻 | 150/50 m ³ /h × 30/60 m | 26 |
| | ジェットポンプ | 1 | 〃 | 800 m ³ /h × 25m | 100 |
| 助 | 浚渫ポンプ用潤滑油ポンプ | 2 | 電動歯車 | 3 m ³ /h × 25 m | 0.75 |
| | 直空ポンプ | 2 | 電動ナッシュ | 450 m ³ /h × 500 mmHg | 15 |
| | 低圧油圧ポンプ | 2 | 電動歯車 | 40 m ³ /h × 20 kg/cm ² | 40 (真軸端モータ) |
| | 高圧油圧ポンプ | 2 | 電動歯車 | 4 m ³ /h × 100 kg/cm ² | |
| | 機 | 操作用空気圧縮機 | 1 | 電動往復 | 110 m ³ /h × 7 kg/cm ² |
| 同上用空気槽 | | 1 | | 1,000 l | |
| 械 | ビルジポンプ | 1 | 電動ピストン | 10 m ³ /h × 25 m | 2.2 |
| | ポンプ室通風機 | 1 | 電動軸流 | 300 m ³ /min × 30 mmAq | 3.7 |

6. 機関および電気部

(1) 概 要

本船機関部は浚渫ポンプ駆動用原動機の選定が推進用主機械の選定と同程度の重要度を持つことが通常船舶と異なる点であり、これら原動機を直流電動機とし主動力装置としてディーゼル・エレクトリック方式が採用されたことに大きな特徴を有する。また制御方式として定電流制御と呼ばれる特殊な制御方式が採用されたことも船

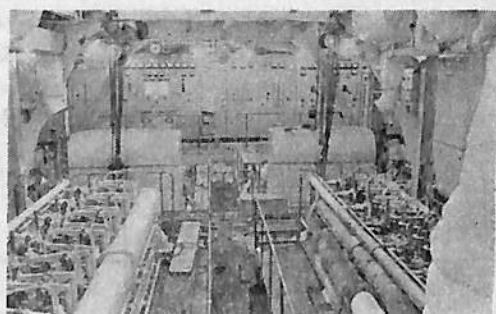


写真-5 機関室
手前側 主発電機および主発電機
上部風道
正面 制御盤



写真-6 ポンプ室 (左舷側)
手前より浚渫ポンプ電動機
および浚渫ポンプ

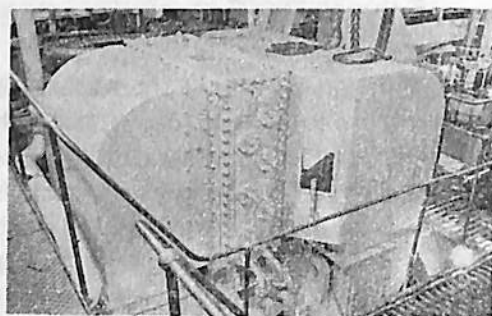


写真-7 主発電機上部 (右舷機)
(中央は空気冷却器)

用としては本邦最初のことであり、設計に当つては浚渫装置とともに慎重な検討が加えられここに完成したものである。

(2) 主発電機および同用機関

主発電機は閉鎖風道循環形の構造をもつた他力通風, 他励式の直流発電機 (定格出力 1,000 kW) で 2 基よりなり, 他の主要電気品とともに日立製作所製である。(写真-7)。

中央が空気冷却器, 左側に空気濾過器が, 反対側に冷却通風機 2 台がおのおの風道中に装備されている。また反カップリング側には回転計用発電機および遠心力開閉器が軸に直結されている。空気冷却器から冷却海水が漏洩した場合には電気機械に著しい損傷を与えるので二重管構造の冷却管を使用し, 内管からの漏洩海水は冷却器外部に導かれ漏洩を直ちに検出することが出来る構造とした。

主発電機は横浜 M・A・N G 8 V 40/50 AL 形ディーゼル機関を使用している。本機関は 4 サイクル, トランクピストン形空気冷却器付過給機関でシリンダ数 8 筒, 400 mm × 500 mm のシリンダ直径, 行程を有し連続最大出力は 1,800 PS である。

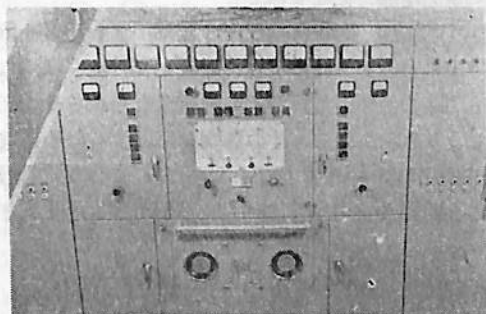


写真—8 推進電動機本体および附属機械 (左舷機)

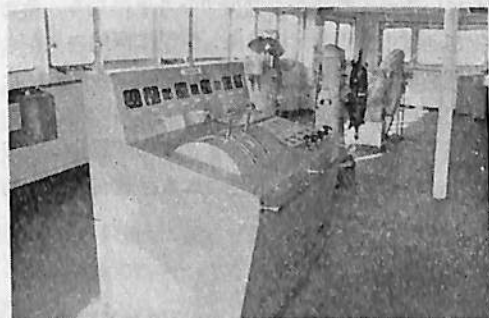
(3) 推進電動機および浚渫ポンプ電動機

推進電動機および浚渫ポンプ電動機は共に主発電機と同じ形式をもった直流電動機で、定格出力はおのおの900 kW および 450 kW である。附属機械として回転計用発電機、パイロット発電機、パルス発信機および遠心力開閉器が軸に直結されている(写真—8)。

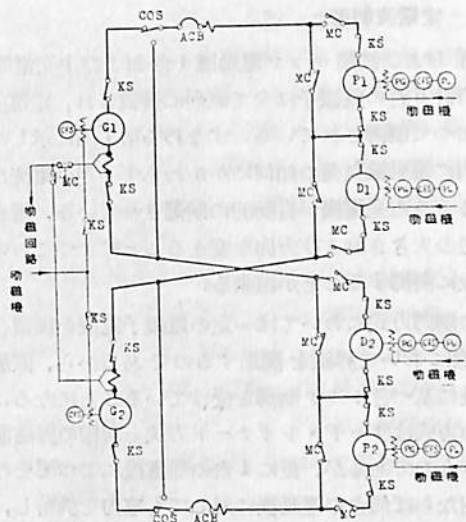
操舵室には推進操作盤1面および浚渫操作盤2面(両翼)が設けられ、推進電動機および浚渫ポンプ電動機の操縦は同盤上のハンドルまたは押ボタンによつて行うことができる(写真—10, 11)。浚渫ポンプの運転はドラグアームの捲上、捲下し操作と関連して行う必要があるため、ドラグアームウインチ制御器も浚渫操作盤に並んで



写真—9 主制御盤



写真—10 推進操作盤



| 記号 | 名 称 |
|-------------------------------|--------------------|
| G ₁ G ₂ | 主発電機 (1号, 2号) |
| P ₁ P ₂ | 推進電動機 (1号, 2号) |
| D ₁ D ₂ | 浚渫ポンプ用電動機 (1号, 2号) |
| PG | パイロット発電機 |
| CfS | 遠心力開閉器 |
| Pu | パルス発信器 |
| ACB | 気中遮断器 |
| KS | 開閉器 |
| COS | 切換開閉器 |
| MC | 電磁接触器 |

第1図 主回路接続図

設備されている。各操作盤および操作盤近傍の計器板中には回転計、電圧計、圧力計等の他ドラグ没水深度を示す深度計等運転に必要なすべての計器が完備され、推進操作盤上には主回路の接続状況がパネル上に表示されるとともに主発電機および各電動機の異常運転状態もランプ表示される。



写真—11 浚渫操作盤およびドラグアームウインチ制御器 (右舷)

(4) 定電流制御

推進および浚渫ポンプ電動機4台および主発電機2台、合計6台の電機子は全て直列に接続され、定電流方式によつて制御されている。すなわち第1図に示した主回路内に電動機負荷の如何にかかわらず一定の電流が循環するよう主発電機が自動的に制御されている。電動機は界磁の大きさおよび方向を変えることによつておのの独立に制御することが出来る。

この制御方式においては一定の電機子電流を循環させた状態において界磁を調節するのであるから、直流機の特性に基きトルク制御を受けていることになる。またこの方式はワード・レオナード方式と同様の界磁制御を行うものであるが、更に1台の発電機によつてその容量以内ならば何台の電動機に対しても電力を供給し、かつ任意に制御出来る利点をもっている。従つて本方式採用の場合は主発電機装備台数の選定は任意であり、本方式が浚渫船に極めて適した方式であるということが出来る。

定電流電動機は電機子電流が発電機によつて一定に維持され、界磁電流は設計値における飽和によつて制限されるので原則として過負荷となることはないが、本船の場合には船用主機械としての考慮から10%の過負荷を設定した。本船の場合負荷容量が発電機出力より大きいから(発電機合計出力2,000kWに対し電動機合計出力は2,700kW)、主発電機は使用状況によつては過負荷が必要とされるので25%2時間の過負荷容量をもたせた。主発電機はこの時約5%過負荷となる。通常運転時においては主発電機が過負荷(すなわち過電圧)とならないよう制限を行つており、この制限装置は主発電機端子電圧を検出して推進電動機の励磁にフィードバックし、指令値の如何にかかわらず推進電動機出力を自動的に制限して発電機過負荷を防止するものである。従つて浚渫作業中においても主発電機過負荷に対して何等懸念することなく運転を行うことが出来る。主発電機過負荷運転が望まれる場合には、過負荷切換スイッチを過負荷側に切換えることによつてフィードバックの設定値をずらし上記過負荷までの運転を行うことが出来、主制御盤、浚渫制御盤および推進操作盤上にランプ表示される。

定電流制御方式が使用されるのは船用の場合においても決して新しいことではなく、1920年代には既にオーステン方式として甲板機械用に使用されていたものであるが、この方式が推進用として採用されたのはごく近年のことで、主に特殊な励磁機——アンブリダイン、メタ

ーダイン等の商標名で呼ばれる——が発達したためである。この方式を船用推進機械に対して採用したのは本邦においては始めてのことであるので、本方式の設計に当つてはあらゆる負荷変動および操作条件に対して慎重な検討が行われ、最適な性能をもつ制御系の設計を計るとともに全ての異常状態に対して保護装置を設けた。

自動保護装置の数例を述べれば次の通り。

(イ) 逆入力

前進中の船を緊急停止または後進させる場合、推進電動機は速度制御ハンドル前進位置から後進位置まで切換えられるから、界磁調整器は推進器の回転方向にかかわらず後進方向に移行する。そして界磁の方向が反転した後、前進回転中の推進器が停止するまでの間、推進電動機は推進器により駆動され発電機として働き、吸収したブレーキ動力は電力として主回路中に逆送される。この逆電力は主発電機用ディーゼル機関を加速することになるので逆電力の値が大き過ぎることは好ましくない。そのため逆電力が制限値以上にならないよう発電機端子電圧を検出し推進電動機の励磁にフィードバックしてディーゼル機関の過速度を防止している。検出回路の事故によりディーゼル機関の過速度を防止出来ない場合には遠心力開閉器の作動により主回路の気中遮断器および励磁回路が開放される。

(ロ) 主発電機 低速度保護

2台の発電機を使用中に片方の駆動用ディーゼル機関が何等かの事故で所要のトルクを発生し得なくなつた場合、主回路中の循環電流がその発電機を停止させ逆転させてしまう危険がある。その危険を保護するため発電機速度が定格の約85%に低下した場合、遠心力開閉器によつて主回路の気中遮断器および励磁回路が開放される。

(ハ) 電動機 通電中停止

運転中何らかの原因によつて電動機が失速(ストール)した場合、停止状態のまま放置すれば定格回路電流が流れているので整流子を焼損することになる。そこで電動機が通電中停止した場合は、電動機直結のパルス発信機が電動機の停止を検出し、限時継電器の作動により確認時間の後に発電機の界磁を弱めて回路電流を減少させ、整流子焼損を保護している。ここに確認時間を置いているのは前後進への切換操作時に本保護回路を作動させないようにしたためである。

(5) 補助機械

補助発電機として325kVAの交流発電機2台を装備し、全補機類、照明、無線等に電力を供給する。なお

補機は全て電動としている。

補助ボイラはコ克蘭形ボイラとし蒸発量 600 kg/h を有し船内暖房、厨房その他雑用蒸気を供給する。

主発電機および推進電動機用電動発電機は2基設備され、おのおの主発電機用励磁機、推進電動機用励磁機、回転増巾機および制御電源用直流発電機よりなり串形に結合され、50 kW 交流電動機により駆動される。

主発電機用励磁機は2台の内1台を予備とし使用機1台のみにて2台の主発電機を共通に励磁する。推進電動機用励磁機2台はそれぞれ各舷の推進電動機に専用である。ただし1台の励磁機が故障の場合は、配線を切換え故障していない励磁機を用いて推進電動機2台を共通に励磁し、70%程度の出力を確保出来る。勿論この時には両舷の推進電動機は同一に制御され単独に制御することは出来ない。浚渫ポンプ電動機励磁用電動発電機は各浚渫ポンプ電動機専用で使用され2台装備している。同電動発電機は15 kW 電動機により駆動され、発電機は浚渫ポンプ電動機用励磁機および回転増巾機より構成されている。

船尾管にはカットレスベアリングを用い同用注水ポンプはポンプ室に設け、泥土により汚損される程度の少い海水を注水することとしている。

(6) 定電流系統 運転成績

推進電動機、浚渫ポンプ電動機および主発電機の工場運転は各機械とも2台宛あるのでそれぞれを直結し、片方を電動機、片方を発電機として使用し制御装置と組合せて行われた。電動機はハンドル操作によつて速度制御が出来るとともに、負荷トルク変化は負荷側の発電機として使用しているものの励磁電流の大きさを变化させて与えた。各電動機を実際に推進器あるいはポンプと直結した場合のような実負荷特性を与えるのは難しいが、電氣的に負荷変化を与えるため step function 的な外乱は容易に与えることが出来るので、この方法によつて過渡応答特性を確かめることが出来た。この試験において主回路電流変化、電動機回転数変化等の計測を行い、制御系の安定性および即応性が検討された。

定電流制御を採用した場合のもつとも大きな問題点の一つは、主回路によつて接続された電動機の内の一つ、例えば浚渫ポンプ電動機が負荷トルクの急変を受けた時、この外乱によつて主発電機における制御装置の追従が遅れて主回路電流に擾乱を起す可能性のあることである。主回路電流に擾乱が起ると他の電動機に影響が及ぶので極めて不都合なことであり、このような事象は起らないことが望ましい。

工場試験においては極めて苛酷な負荷トルク変化を与えた場合でも電流擾乱は許容範囲にあり、本船に装備された状態で受ける実際の負荷トルク変動の程度では電流擾乱は極めて僅かであろうと推定された。実際に海上試験運転における種々の試験結果では、あらゆる運転状態を通じて主回路の電流擾乱は殆んど見られず、制御系の優秀であることが立証された。

前進全力航走中緊急後進を行つた場合に起る逆入力の問題は工場運転では実施出来なかつた項目であるが、海上試験時には設計時考慮したような大きな逆入力起らなかつたので制限装置も作動せずに後進に移行し、本装置の作動は確認されていない。その他の保護回路は所定の効果を発揮し、全般を通じて極めて良好な成績を収めることが出来た。

機関および電気部要目

1. 推進電動機

| | |
|--------|-----------------------|
| 形 式 | 閉鎖風道循環形、他力通風、他励式直流電動機 |
| 合 数 | 2 台 |
| 連続最大出力 | 900 kW |
| 回 転 数 | 300 rpm |
| 電 圧 | 直流 600 V |

2. 主 発 電 機

| | |
|-------|-----------------------|
| 形 式 | 閉鎖風道循環形、他力通風、他励式直流発電機 |
| 合 数 | 2 台 |
| 出 力 | 1,000 kW |
| 回 転 数 | 360 rpm |
| 電 圧 | 直流 600 V |

3. 主発電機関

| | |
|-----|--|
| 形 式 | 横浜 M・A・N 単働、4 サイクル、無気噴射、立形、トランクピストン、非逆転、排気ターボ過給機付ディーゼル機関 |
|-----|--|

| | |
|--------|-------------------------|
| 名 称 | G 8 V 40/50 AL |
| 合 数 | 2 台 |
| シリンダ | 数 8 径×行程: 400 mm×500 mm |
| 連続最大出力 | 1,800 PS |
| 回 転 数 | 360 rpm |

4. 補助発電機

| | |
|-------|--------------------------|
| 形 式 | 防滴、自己通風形、自励式3相交流発電機 |
| 合 数 | 2 台 |
| 出 力 | 325 kVA (260 kW, 力率 0.8) |
| 回 転 数 | 600 rpm |

電圧・周波数 交流 450 V, 60 c/s

補助発電機関

型式 単働, 4サイクル, 過給機付ディーゼル機関

合数 2台

出力回転数 390 PS×600 rpm

5. 補助ボイラ

形式 立形コクラン, 蒸気噴燃, 自然通風式

合数 1基

蒸気圧力温度 4 kg/cm²g×飽和

蒸発量 600 kg/h

6. 補助機械

| 名称 | 数 | 型式 | 容量 m ³ /h×m | kW |
|--------------------|---|-----------|---------------------------|-----|
| 冷却海水ポンプ | 1 | 立電動渦巻 | 250×20 | 22 |
| 主発および推進電動機用冷却海水ポンプ | 1 | 〃 | 130×25 | 15 |
| カットレスベアリング用注水ポンプ | 1 | 横 〃 | 20×40 | 5.5 |
| 予備冷却水ポンプ | 1 | 立 〃 | 80×25 | 11 |
| 予備潤滑油ポンプ | 1 | 立電動歯車 | 40×45 | 11 |
| 推力軸受用潤滑油ポンプ | 2 | 横 〃 | 15×20 | 2.2 |
| 潤滑油移送ポンプ | 1 | 〃 〃 | 5×25 | 1.5 |
| 燃料油移送ポンプ | 2 | 〃 〃 | 20×35 | 5.5 |
| 潤滑油清浄機 | 1 | 電動ドラパル式 | 1,500 l/h | 2.2 |
| 雑用ポンプ | 1 | 立電動渦巻(自吸) | 300/100×30/60 | 45 |
| ビルジポンプ | 1 | 〃 〃 ビストン | 10×25 | 2.2 |

| | | | | |
|--------------------|---|----------------|--|--------|
| 給水ポンプ | 1 | 立電動渦巻(自吸)ランプジャ | 1×60 | 1.1 |
| ハイドロフォア 清水ポンプ | 2 | 横電動渦巻(自吸) | 5×35 | 2.2 |
| ハイドロフォア サニタリポンプ | 1 | 〃 〃 | 5×35 | 2.2 |
| 主空気圧縮機 | 2 | 立電動往復 | m ³ /h kg/cm ² 40×30 | 11 |
| 補助空気圧縮機 | 1 | 石油機関駆動往復 | m ³ /h kg/cm ² 4.5×30 | 2.5 PS |
| 機関室通風機 | 2 | 立電動軸流 | m ³ /min mmAq 500×30 | 7.5 |
| 清水冷却器 | 2 | 横表面式 | 80 m ² | |
| 主燃料弁用清水冷却器 | 2 | 〃 〃 | 1.5 m ² | |
| 主潤滑油冷却器 | 2 | 〃 〃 | 35 m ² | |
| 補助潤滑油冷却器 | 2 | 立 〃 | 5 m ² | |
| 推力軸受用潤滑油冷却器 | 1 | 横表面式 | 10 m ² | |
| 清浄機用潤滑油加熱器 | 1 | 立 〃 | 1.7 m ² | |
| 万能工作機 | 1 | 電動グライнда付 | 1,800 mm | 2.2 |
| 電気溶接機 | 1 | 交流 | 400 Amp | |
| ガス溶接機 | 1 | | | |
| 主空気槽 | 2 | | 1,500 l | |
| 補助空気槽 | 1 | | 400 l | |

7. 定電流制御装置

| | | | |
|----------------------|----|-------|------------|
| 主発電機および推進電動機励磁用電動発電機 | 2組 | 電動機出力 | 50 kW A.C. |
| 浚渫ポンプ電動機励磁用電動発電機 | 2組 | 〃 | 15 kW A.C. |
| 主制御盤 | | | 1面 |
| 推進器遠隔操作盤 | | | 1面 |
| 浚渫ポンプ制御盤 | | | 1面 |
| 浚渫ポンプ遠隔操作盤 | | | 2面 |

天然社・新刊

上野喜一郎 監修

解説 船舶安全法規 総説篇

A5上装 290頁 定価 600 (〒30)

執筆者 上野喜一郎, 鶴田暎平, 小田切健三郎, 林義勝, 酒井徳三郎, 工藤博正

船舶安全法関係法規はきわめて膨大なものである。そして制定以来20余年を経て、時代の変遷に伴う実情に即さない点が多くなったので、ここ数年來関係法規のすべてにわたり検討が加えられて来たが、最近においてすべてが整備せられた。

ここにおいて多年この法規に関係せられた方々の執筆を得て、もつとも新しく完全な解説書を世におくる次第である。

目次

| | | |
|-------------------------|-------------------|----------------------|
| 第1章 総説 | 第2章 安全施設 | 第3章 航行区域 |
| 第4章 従業制限 | 第5章 最大搭載人員 | 第6章 制限汽圧 |
| 第7章 検査の種類およびこれを行う場合 | 第8章 検査の申請 | 第9章 検査の執行 |
| 第10章 検査の方法 | 第11章 検査に関する特別取扱 | 第12章 検査の準備 |
| 第13章 検査に関する証書 | 第14章 船級船の検査 | 第15章 小型船舶および被えい客船の検査 |
| 第16章 船舶の回航, 短期継続航海および繋船 | 第17章 船舶の再検査 | 第18章 船用品の検査 |
| 第19章 船舶乗組員の不服申立 | 第20章 航海上の危険防止 | 第21章 国際条約との関係 |
| 第22章 外国船舶に対する航海安全法の適用 | 第23章 船舶安全法関係法規の勵行 | 第24章 雜則 附録 |

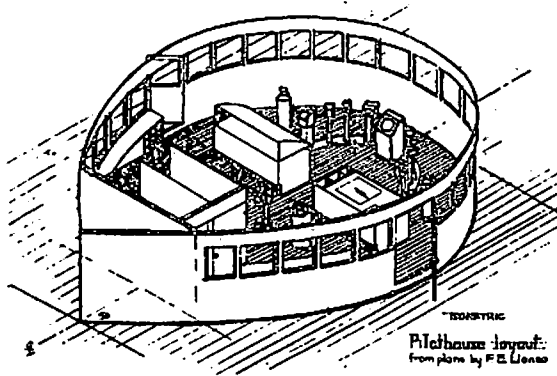
英・米における船舶の自動化

浜 田 昇
船 舶 局

最近の陸上関係業務の好景気は海運界に重大な影響を及ぼし海上勤務の希望者が極度に減少し、このままでは1、2年後には船員の不足から、けい船も余儀なくされるであろうと、英米両国の海運界はともに乗組員不足を重大問題とし、この解決に対し2年前頃より検討を開始した。この結果両国とも船舶を自動化する以外にないとの方針をたて、その開発を促進している。

1. 米国における船舶の自動化

米国の海運界は運航費の低減も考慮し、最少の人員で



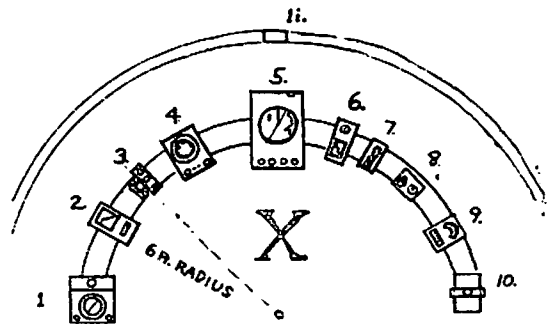
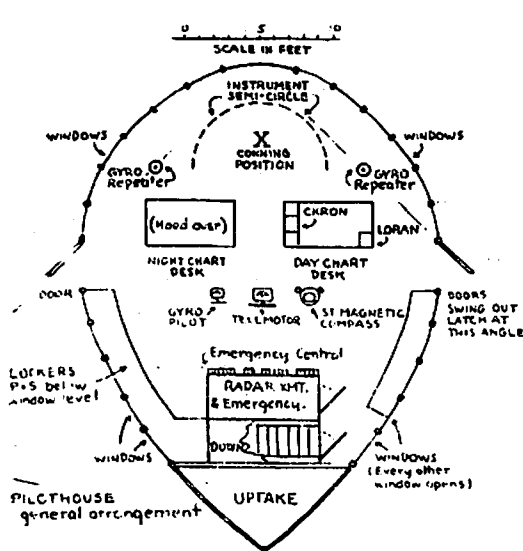
操縦するという進歩した概念ならびに進歩した荷役の概念をもつ船舶の建造、すなわち技術的優越性をもつ商船隊の編成に力を注いでいる。この技術的優越性をもつ商船隊こそ彼等が世界の海運界との競争にうちかつことの出来る最大の要素であるとしている。

(a) 船舶に自動化採用のための技術援助政策

以上の目的を達成するため米国の海事局は今後10年間少くとも1000~1200万ドル(36~43億円)の研究費予算を原子力以外の研究に対し配分し、その上毎年最低600万ドル(22億円)の補助金を投ずることを決めた。この目的に向つて半自動化された船舶(semi automatic ship)と荷役の単一化したシステムの研究が最優先の研究課題としてとりあげられた。これらの2点は船の運航費の最大のかくれた節減をもたらすものであると力説している。

(b) 船舶の自動化、荷役の単一化の構想

貨物船を運航するのに従来乗組員45~55名を要するものを一気に10名で運航出来るような自動化されたシステムを有する画期的高性能船舶を計画している。米国海事局では直ちにこのような船舶を実現することは技術



1. RDF facing dead ahead.
2. FATHOMETER Recorder (vert depths-horiz time lapse)
3. PHONE - sound powered (handset)
4. FATHOMETER Indicator
5. RADAR - deck console type
6. COURSE Recorder
7. WHISTLE (hand pull, mechanical)
8. " (at will/automatic, electrical)
9. ENGINE direction/rev. counter meter
10. " TELEGRAPH (mech or electric)
11. RUDDER Angle indicator (above window line)

的に可能であり、そして野心的で活気ある計画のみが海運界の最後の勝利をうるものであると力説している。

米国の商船では数年前から船橋にての機関操縦を考慮し第1図に示すような1カ所で四方が充分眺められる船橋を計画しこれを大型の実船にすでに採用している(第1図)。

また10名で操縦出来る船舶として第2図の如き船舶を計画している。すなわち飛行機と同じような操縦室を置き操縦は1名で行い、更に荷役の単一化をはかるためブリッジの下が自由に通れるように設計されている(第2図)。

(c) 船舶の自動化と乗組員低減の船価に及ぼす影響について

米国においてマリナー型船舶の全乗組員は50~55人で船の通常耐用年数20年間の全賃金や居住費は今後多分上昇を続けることになるであろうが現在の賃金レベルでは1200~1300万ドルで、すなわち1人当りの賃金や居住費は20年間で25万ドルである。この数字は1960年4月米国のフラデルフィアの原子力船の会議で発表討

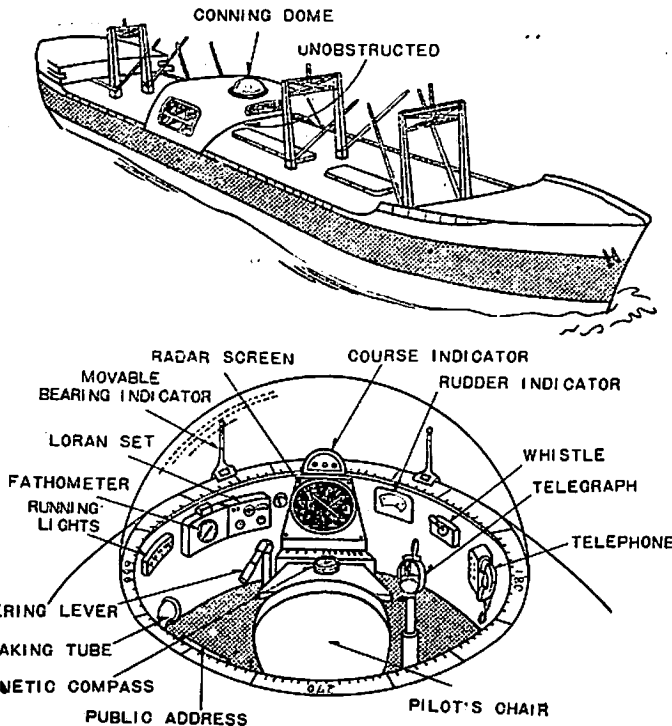
論されたものである。詳細についてはわからないが、今後20年間毎年1人1.25万ドル支払うべき賃金や居住費を最初の年に1回で支払うとする場合には仮りに今金利を6分5厘とすると13.5万ドル支払えばよいことになる。すなわち乗組員1人の低減とそのための自動化による技術面からの船価増は目安として13.5万ドル以下であれば充分現在よりもよりよい採算が成立つわけである。なお参考までに1960年5月の経歴3年程度の船員の平均賃金は日本では99.3ドルで米国では369ドルで日本の約3.7倍に当るのでこの比率で13.5万ドル(4752万円)を換算すると日本では1280万円となる。すなわちわが国では乗組員1人低減することに目安としてこれにともなう自動化の諸設備費は1280万円以下であれば採算上充分成立することになる。

2. 英国における船舶の自動化

現在英海運界の最大の悩みは、乗組員不足の問題である。特に有資格機関士官の不足に対しては全く絶望的な程で、この理由はいろいろあるが生活水準の上昇と陸上関係の好景気から労働者を上廻る多くの仕事があるからである。ある船会社では機関士連の奥さんを船に同乗させることで機関士連を引きとめることを実行したが、あまり効果はなく、逆に奥さんが退屈な日々を耐えられなくなり船から一緒にはなれる結果になるし、またその上更に新しい練習生の供給は非常に悪化している状態なのである。そしてごく近い将来に大きな変化がないものとするれば(大きな変化とは陸上関係の不景気から人員の余剰を期待することであるが、このことは現在のところ起りそうもないのだが)ここ2か年間に船が実際に就航出来なくなる程の機関士連の不足が到来するであろう。

(a) 乗組員不足対策として船舶の自動化

この乗組員不足のもつとも可能性のある解決法の一つは機関室の自動化である。ボタンを押すことにより始動した何らの注意を要せず長期間運転しうることである。これら



CONNING DOME centralizes important controls and instruments in one place.

第 2 図

の自動化の技術的問題点はごく僅かしかないのであるし、すでに無人の曳船さえも2隻建造中なのである。

(b) 機関室内操縦はエンジニアの心得のあるもの
2人で可能

自動化をすることによつて機関を監視する人間はただの2人ですむと考えられる。これら2人の人はそれらの仕事の時間としては、checking, lubricating, adjustingに費されまたその仕事が終ると彼等の居室に帰りしかも休息の時間をもつことが出来るのである。そしてこれらの人々が義務時間外においては、自動警報装置により自分らの各室で聞けるようになっていく。機械監視者の各船室の内部には機械類の重要な情報を与える色つきの電灯あるいは遠隔計器のいずれかによる完全なパネルが備えられている。ある部分が例えば悪くなつたとするとその時に警報灯が付きまた警報ベルが鳴る。後者は船全体に聞えることが出来、ベルが鳴りはじめてから数秒後に監視員は機関室内に降りて行くことが出来る。

更にまたこの2人はエンジニアの心得があれば充分で、未熟練者でもよくただ日常の細かい機械類程度の保守が可能になるような短期間の訓練を受ければよい。この場合必要とあれば士官の地位を与え海上で十分に仕事をやるよう勇気づけるだけの高賃金を払えばよいであろう。

(c) 緊急時の注意とその対策

緊急なる事故が発生した場合あるいはまた機関監視員が自室にいて機関室に入るのに数秒間かかる場合に対処する方法として当直する人間が常にいるブリッジに二重の警報パネルを設置する必要があるであろう。緊急の目的のためには例えば自動車、あるいは航空機の中に設置されているような押しボタンによる単一の制御系をブリッジに設置する。このことにより停止、遅速、全力後進等について重要な注意を喚起し、また衝突をさける動作を行いうるのである。

(d) 機関の整備と保守

自動化を採用することにより多くの機関士を海の仕事から解放することにならう。これらの有資格者は船舶会社により陸上の仕事に転換される、船舶会社がもし出来るならば共有で各港に経験のあるものを配置することにより、資格ある人間の注意を必要とする何らかの保守は

各港において船が通常のサービス業務に従事している間になされる。この方法で一石二鳥の効果がえられる。機械類は現在の系で得られる最高の効率を保つことが出来、また機関士達は陸上で仕事を得ることが出来、その上彼等が要求している正常な生活を送ることが出来ることなのである。

(e) その他

運輸省の規則も大略を示した自動化については現在の法規では許容できないものもあろう。しかし大部分は規則をかえることで解決出来よう。自動化は差し当つては理想的には沿岸航路船舶に適用することがよいであろう。しかしエンジニアの不足が完全に解決されまた打ち勝つまですべての大きさの動力の船にまで適用すべきである。

海技入門選書

東京商船大学教授 鮫島直人 著

電波航法入門

A5版 200頁 ¥360 (〒30)

目次

- 第1章 序 説—1. 電波航法の種類, 2. フラウン管 3. 電波の伝播 4. 双曲線 5. 船位の誤差
- 第2章 無線方向探知機—1. 方位測定の原理 2. センス決定法 3. ペリニトシ式ラジオゴニオメータ 4. 自動方向探知機 5. 方向探知機の誤差 6. 航法 7. 無線方位信号所の種類
- 第3章 ロラン方式—1. ロランの原理 2. 時間差の測定 3. ロラン受信器の操作部 4. 地表波と空間波 5. ロラン=チャートおよびロラン=テーブル 6. ロランの精度
- 第4章 テッカ=ナビゲータ方式—1. テッカ=ナビゲータの原理 2. デコメータ (指示器) 3. 受信装置 4. レーン検正器 5. 起動および調整 6. テッカ=チャート 7. 誤差
- 第5章 コンソル方式—1. コンソル方式の原理 2. コンソル方位の測定法 3. コンソル=チャートとビーコン局 4. 有効距離と精度
- 第6章 レーダ—1. レーダの原理 2. レーダの作動概要 3. レーダ各部の機構 4. レーダの取扱法 5. レーダの性能 6. 物標の種類によるエコーの強さと探知距離 7. 映像の妨害現象と偽像 8. レーダ航路標識とレーダ=チャート 9. レーダ航法 10. レーダ=プロットング 11. 今後のレーダ

セメント運搬船 長州山丸 について

三井造船株式会社
玉野造船所

1. 緒 言

長州山丸は船舶信託制度によつて三井信託銀行に信託されたセメント散積専用船であつて、昭和35年9月24日当所において起工、昭和36年2月10日完成引渡しを完了し、現在、大阪—徳山間のセメント輸送に活躍している。

2. 一 般 計 画

本船は大阪—徳山間を3日間で往復する計画で、特に荷役設備、航海速力などをこのスケジュールに合致させるよう考慮されている。平均航海速力を12節として往復航海40時間、荷役設備は平均毎時150噸とし、荷役時間は積荷、揚荷ともそれぞれ15~16時間程度を目標として計画したものである。

セメント艙の形状は中央切斷に示す通り縦方向に縦通隔壁およびコンベータータンネルで左右に分割されており、更に全通のトランクデッキを設け、流体化したセメント搭載時においても充分な復原性を保持するよう考慮するとともに、二重底をできる限り低くしてセメント艙の容積確保につとめた。セメント艙底部はエアースライドの効果を上げるため10度の傾斜をつけ、艙内の型状および構造はセメントの残留量を極力減少せしめるように考慮している。

荷役設備については種々の方法が考えられたが、陸上設備との関連もあり、エアースライド、フローコンベヤー、バケットエレベーターの組合せによるものを採用

した。すなわち、徳山における積込みは、陸上シュートの位置の関係上、セメントを一旦前部荷役機械室内に落とし、バケットエレベーターおよび上甲板上の分配フローコンベヤーにより積込むものとし、大阪における揚荷は、エアースライダーによりコンベヤータンネル内の2条のフローコンベヤーにセメントを集め、バケットエレベーターおよび特殊設計の可動式フローコンベヤーによつて、陸上のコンベヤーに接続できるように配置した。これらの荷役設備は、平均毎時150噸の荷役能力を確保するため、要目に示す通りバケットエレベーター、および積出フローコンベヤーはそれぞれ毎時200噸の能力のものを使用し、万全を期している。なお、荷役用機械はすべて陸上電源を使用するものとしている。

3. 船 体 部

3.1 主 要 目

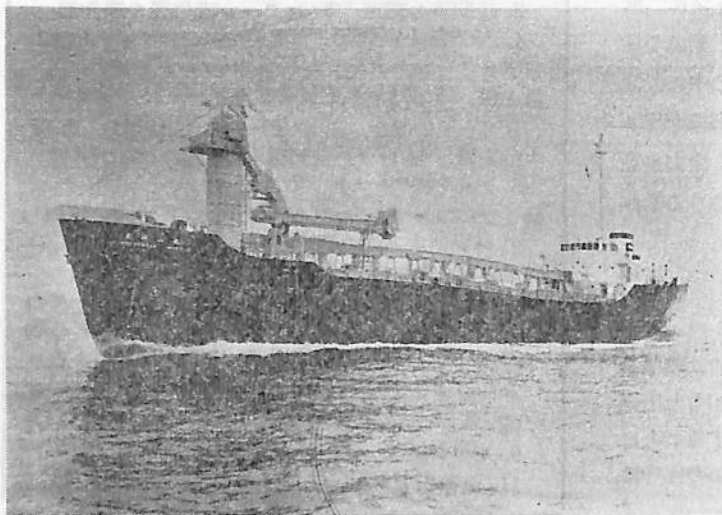
| | |
|-----------|---------------|
| 船 型 | トランクデッキ付船尾船橋型 |
| 資 格 | 第2級船 |
| 航 行 区 域 | 沿 海 |
| 全 長 | 76.52 m |
| 垂 線 間 長 | 72.00 m |
| 型 幅 | 11.80 m |
| 型 深 | 6.00 m |
| 計画満載吃水(型) | 5.20 m |
| 総 屯 数 | 1,401.86 トン |
| 純 屯 数 | 719.66 トン |

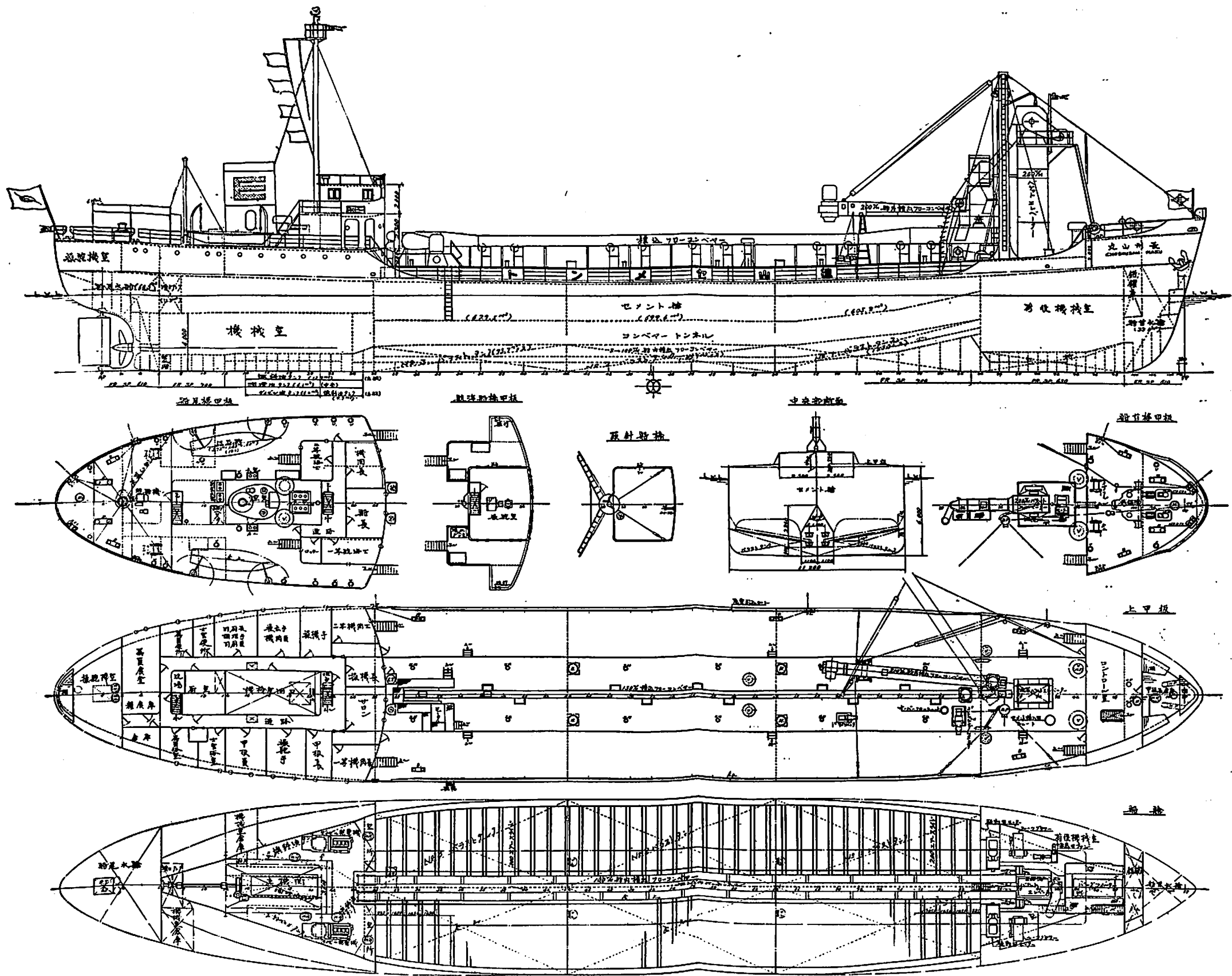
| | |
|-----------|-------------------------------------|
| 載貨重量 | 2,372 T |
| 載貨容積 | 1,935 m ³ |
| 搭載人員 | 22人 (士官6, 普通乗組員16) |
| 速 力 | 14.4 kn. (試運転最高) 11.5 kn. (満載航海) |
| 燃料消費量 (約) | 6 T/日 |

3.2 船 体 構 造

甲板および二重底は縦肋骨式とし、ストリンガーアングルおよびビルジキールの固着のみ鉚接とし、他は全部溶接構造とした。

トランク甲板階段部を特に強化して、甲板荷重を支えるディーブガーダーとして働かせ、セメントホールド内に設けた





長州山丸一般配置図

2枚のスワッシュ兼ラッキングバルクヘッドでこれを支持させた。

船主のご要望もあつて、安全保持のため船首尾艙間を全部二重底とした。二重底上に設けるエアースライドの傾斜、および船体中心トンネル内に装備したコンベヤーとエアースライドとの上下関係位置の短縮に限度があるので、ホールド容積を大きくとるため、センターガーダーの高さを特殊船として許されるだけ極力低くし、代りにセンターガーダーおよびフロアーを増厚した。

セメントの艙内残留をできるだけ避けるため、ホールド内のビーム、トランス、フレームおよびスチフナーにはパルププレートおよびフラットバーを使用し、デッキガーダー面材、船側トリミングプレートおよびコンベヤートンネルトップには60度の傾斜をつけた。

荷役用各コンベヤー、エレベーターなどの要所要所、特に船外積出しフローコンベヤー基部には頑丈な支持台を設け、更にその下部甲板、二重底にも必要かつ十分な補強を行った。

3.3 船体機装

一般配置図に示す通りであるが、セメント荷役装置については次の通りである。

1) セメント荷役機械

バケットエレベーター 200 T/H×1, 22 KW×1

積込フローコンベヤー 150 T/H×1, 22 KW×1

エアースライダー 8 T/H×1

ルーツブロー 20 m³/min 0.45 kg/cm² G×2, 30 KW×1

艙内積出フローコンベヤー 100 T/H×2, 22 KW×2

船外積出フローコンベヤー 200 T/H×1, 22 KW×1

バッグフィルター 60 m³/min (at 100°C)×1, 0.75KW×1

バッグフィルタースクルーコンベヤー 0.75KW×1

排風機 60 m³/min (at 100°C)×1, 7.5 KW×1

船外積出フローコンベヤー用トップピングウインチ 3 T×9.3 T/min×1, 7.5 KW×1

船外積出用フローコンベヤー用ガイウインチ 1 T×8.8 m/min×1, 2.2 KW×1

2) 荷役機械の据付場所

上甲板トランクデッキ上

積込フローコンベヤー、船外積出フローコンベヤー、バケットエレベーター、トップピングウインチ、ガイウインチ。

荷役機械室内

バケットエレベーター、船外積出フローコンベヤー頭部、ルーツブロー、バッグフィルター、排風機。

トンネル内

船外積出フローコンベヤー。

船内

エアースライダー、エアレーション。

3) セメント積込

上甲板前部トランクデッキ上右舷に径 600 mm の積込口を設けている。地上約 20 m の高さのコンベヤーで輸送されたセメントが、約 12~13 m の間は斜管で送られ、続いて垂直な帆布製蛇管を経て積込口に落とし込まれる。積込口から投下されたセメントは、トランクを経てバケットエレベーターの下部に導かれる。バケットエレベーターは全高約 18 m である。前記のセメントは更にバケットエレベーターにより上方に運搬され、オーバーフローレセスを通り、次の積込口ダンパーの開放によつて、トランクデッキ上約 1,200 mm の高さで船体中心線上に据付けられた積込フローコンベヤーの前部に流し込まれる。積込フローコンベヤーより各船艙へのセメント落し口は各艙両舷に、コンベヤーに沿つてそれぞれ 2 個ずつ交互に設けられており、落し口の寸法は 500×600 mm である。積込能力は毎時 150 T であつて、約 15~16 時間で満載することができる。積込口よりバケットエレベーターへの積込トランク、バケットエレベーターのオーバーフローパイプ、および積込フローコンベヤーより船艙へのトランクはすべて鉛直線に対して 30°~40° の角度で保持されている。

4) セメント揚荷

船艙底部のエアースライドに送気することにより、セメントはエアースライドからトンネル内の船艙フローコンベヤーに送られる。更に船艙フローコンベヤーよりバケットエレベーターに送られ、バケットコンベヤーより船外積出フローコンベヤーに送られて船外に積出され、揚荷されることになる。揚荷最大能力は毎時約 200 T と計画されているので、本船の揚荷所要時間は約 15~16 時間である。

エアースライドは Fuller Co. 製の鋼板製といふように、巾 204 mm、深さ 76 mm、長さ約 4,500 mm のもの上面に特殊厚帆布を張つたものである。これが船艙底部に 1,050 mm 間隔に、ちょうど船体肋骨を配置したように、片舷 38 本、両船艙底部で合計 76 本を、トンネルウォールより船側まで 10 度の角度を持たせて敷き並べてある。このといふ部分に圧縮空気を送ると、セメントが流体のように流動し、このエアースライド 1 本で毎時数十トンのセメントを処理することができる。

船艙中央部二重底上部にトンネルを設け、その中央部は通路となり、両側には船外積出フローコンベヤーをそ

れぞれ並列し、頭部電動機およびセメント出口は荷役機械室に突出している。このコンベヤーの全長はそれぞれ約 42.6 m あつて、セメント送りチェンコンベヤーケースはタンネル床に近接して取り付け、戻りチェンコンベヤーケースは送りケースと離して取り付けてある 2 段式チェンコンベヤーケースとなつており、いずれもエヤースライドである。この船艙フローコンベヤーの下段送りケースの上面に、おのおののエヤースライドより流出するセメントの出口を両舷 76 本取り付け、エヤースライドとコンベヤーケースの間にセメントの流量調節用ダンパーを取り付けてある。エヤースライドより流出するセメントはこの船艙フローコンベヤーによつて、前部機械室のバケットエレベーターに運送される。またエヤースライドから流出するセメントの状況を判断するための硝子付き点検窓 76 個がこの積出フローコンベヤーに付属している。

エヤースライドに供給する圧縮空気は荷役機械室にある 2 台のルーツブローアから得られる。ルーツブローアは $0.45 \text{ kg/cm}^2\text{G}$ の圧縮空気を、タンネル内船艙フローコンベヤーの上方に導設された径 130 mm の主管に送気する。この主管はルーツブローア 1 台で両舷へ送風できるように、荷役機械室で連絡されている。この主管には径 50 mm の枝管が接続されており、1 本のエヤースライドに 2 本ずつ配管され、これ以外にも所要の枝管が導設されているが枝管にはおのおの空気調節用バルブを備えている。従つてタンネル内中央は通路となり、両舷下部に 2 段式の船艙積出フローコンベヤーが据付けられ、その上に圧縮空気調整弁が両舷で合計約 300 個取り付けられている。

セメントの積込み、または揚荷の時、特に揚荷の際はエヤースライドを通して圧縮空気を船艙内に送るため、船艙内部はセメント粉が空気にあふられて充満しているので、この空気を船外に排出し、かつセメントを分離するために、荷役機械室左舷に排風機 1 台を取りつけている。排風機によつて吸入された空気がバグフィルターを通る時、セメント粉はこの内部に残され、空気のみ船外へ排出される。バグフィルターにより分離されたセメント粉はフィルター底部に貯留し、底部のスクルーコンベヤーによつてバケットエレベーター底部に戻される。

船艙積出フローコンベヤーから送られてきたセメントはバケットエレベーター底部に落し込まれ、積込時と同様に、バケットエレベーターで揚げられ、ついでバケットエレベーター・オーバーフローシュートに流し込まれる。

バケットエレベーター・オーバーフローシュートは、セメント積込、揚荷時ともに使用される。積込時はオーバーフローレセスのダンパーを閉鎖し、次の積込用ダンパーを開放して行われるが、揚荷時には逆にオーバーフローレセスのダンパーを開放して、帆布製蛇管を通して船外積出フローコンベヤーに落し込む。従つて積込用ダンパーが閉鎖された状態で、揚荷時のダンパーに微動調整のできる構造となつて、セメントの流量調整をし、船外積出フローコンベヤーには常に一定量の落し込みが行われるようにし、もし余分な量がバケットエレベーターから送られてきた場合には、オーバーフローシュートを通つて、再び船艙に送り戻す方法を取つている。このオーバーフローシュートのある所に天幕を張つて操作所を設け、荷役機械の遠隔操縦装置機具を完備している。

船外積出フローコンベヤーは全長約 11.5 m あり、上甲板トランクデッキ上に設置された積込フローコンベヤーとほぼ並列に、トランクデッキ上約 3 m の高さに設けられている。船外に積出す関係上、バケットエレベーターからのセメント受口より 900 mm の所に支点を設けてあり、仰角 17 度、俯角 15 度、アウトリーチ約 4 m がとれるようになつている。掘出し操作時には、前部のガイローブをウインドラスのワーピングドラムに、右部のガイローブをトランクデッキ上のガイウインチに巻き取り、トッピングリフトをバケットエレベーターの右舷側、高さ 12.5 m のポスト頭部に取りつけて、トッピングウインチによつて仰角、俯角を取るようになつている。トッピングウインチ、ガイウインチはすべて操作所から遠隔操作ができる。この操作所は前記オーバーフローレセスと、荷役機械室内にあつて、押ボタン式のリモートコントロールシステムを採用している。また、積込時における積込フローコンベヤーとバケットエレベーター、および揚荷時における船外積出フローコンベヤーとは、それぞれ相互の発停についてインターロックされている。

4. 機 関 部

主機械は三井 B&W 2 サイクル単動トランクピストン型・ターボチャージ付ディーゼル機関で、B 重油を使用する計画とし、電熱式燃料油加熱器を装備している。荷役装置は陸電を使用するので船内には本船の運航に必要なして十分な容量を持つ発電機のみ装備している。本船は徳山・大阪間のピストン航海が予定されているので、機関部としては保守、点検、補修を最少にするよう留意し設計された。機関部関係要目を次に示す。

機 関 部 要 目 表

| | | | | | | | |
|---------|--------------------------------------|--|---|--|--------------|---------------------------------------|------------------|
| 主 機 | 型式および台数 | | 2サイクル単動トランクピストン型過給機付ディーゼル機関 三井 B&W DE 635 VBF 62 | | | | 1 基 |
| | 出力 | B. P. S. R. P. M. P ₁ | 常 用 | 1,430 284 7.2 kg/cm ² | 連 続 最 大 | 1,690 300 8.0kg/cm ² | |
| 機 械 | 主 要 寸 法 過 給 機 回 転 装 置 製 造 所 | | 6 シリンダ×350 mm シリンダ径×620 mm 行程 石川島 BBC VTR 320 電動機 2.2 KW×1,140 RPM 三井造船株式会社玉野造船所 | | | | 2 台 |
| 軸 系 | ク ラ ン ク 軸 | | 1×240 mmφ×4,624 mmφ | | | | |
| | 推 力 軸 | | 1×220 mmφ× 790 mmφ | | | | |
| 推 進 器 | 型 式 お よ び 数 | | エロフォイル 4翼 1体式 | | | | 1 個 |
| | 寸 法 mm 面 積 m ² | | 直 径 全 円 | 2,450 4,714 | ピ ッ チ 展 開 | 1,475 2,643 | ピ ッ チ 比 展開面積比 |
| 発 電 機 械 | 型 式 お よ び 台 数 | | 4 サイクル単動ディーゼル機関 ダイハツ 6PS-18 D | | | | 2 基 |
| | 出 力 お よ び 回 転 数 | | 100 B. P. S.×720 R. P. M. | | | | |
| 機 械 | 主 要 寸 法 製 造 所 | | 4 シリンダ×180 mm シリンダ径×240 mm 行程 ダイハツ工業株式会社 | | | | |
| | 発 電 機 | | 出力および電圧 製 造 所 | 60 KW (力率 80%)×3 相交流 225 V 60 サイクル 大洋電気株式会社 | | | |

| | 名 称 | 型 式 | 数 | 容 量 | 寸 法 | KW | R. P. M. |
|---------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--|--------------------------|-------|---------------|
| 主 機 | 主潤滑油ポンプ | 横 齒 車 式 | 1 | 60 m ³ /h×35 m | 16×300 mmL×M 13 | | 300 |
| | 主清水冷却ポンプ | 横 渦 巻 式 | 1 | 60 m ³ /h×20 m | 280 mmφ×12 mm | | 1,400 |
| | 主海水冷却ポンプ | 横 渦 巻 式 | 1 | 60 m ³ /h×20 m | 280 mmφ×12 mm | | 1,400 |
| 独 立 補 機 | 主空気圧縮機 | 発電機 機械駆動 堅 2 段 水 冷 式 | 2 | (自由空気にて) 20 m ³ /h× 25 kg/cm ² | 1 シリンダ | | 720 |
| | 非常用空気圧縮機 | 手 動 2 段 式 | 1 | | | | |
| | 予備清水冷却ポンプ | 電動堅渦巻式 | 1 | 50 m ³ /h×20 m | 232 mmφ×100 mm | 5.5 | 1,750 |
| | 補助海水冷却ポンプ | 電動横渦巻式 | 1 | 10 m ³ /h×10 m | | 0.75 | 3,410 |
| | 予備潤滑油ポンプ | 電動堅ネジ式 | 1 | 60 m ³ /h×35 m | 2×35 mP× 150 (72) mmφ | 22 | 1,750 |
| | 燃料油移送ポンプ | 電動横齒車式 | 1 | 5 m ³ /h×35 m | | 1.5 | 1,130 |
| | ビルジ兼 バラストポンプ | 電動堅自吸渦巻式 | 1 | 40 m ³ /h×20 m | | 5.5 | 1,730 |
| | 消火兼雑用水ポンプ | 電動堅自吸渦巻式 | 1 | 60/25 m ³ /h× 20/50 m | | 11 | 1,750 |
| | ビルジポンプ | 電動堅ピストン | 1 | 5 m ³ /h×20 m | 2×80 mmφ×76 mmL | 1.5 | 1,130 P 76 |
| | 潜水ポンプ | 電動横自吸渦巻式 | 1 | 3 m ³ /h×20 m | | 1.5 | 3,430 |
| 海水衛生ポンプ | 電動横自吸渦巻式 | 1 | 3 m ³ /h×20 m | | 1.5 | 3,430 | |

| | | | | | | | |
|------|-----------------|---------------------------------|---|--|------------------------|-------|------------------|
| | 機関室通風機 | 電動堅内装 可逆軸流式 | 2 | 200 m ³ /min × 15 mmAq | 700 mmφ × 750 mmL | 1.5 | 1,145 |
| | 燃料油ピュリファイヤ | 電動半密閉多翼遠 心式 1ポンプ付 | 1 | 500/1,000 L/h | | 1.5 | 1,700 P 8,200 |
| | 潤滑油ピュリファイヤ | 電動半密閉多翼遠 心式 2ポンプ付 | 1 | 500/1,000 L/h | | 1.5 | 1,700 P 8,200 |
| | 吊揚装置 | 手動チェーンブ ック | 1 | 1 T | | | |
| 空気槽 | 主空気槽 | 横型 | 2 | 0.85 m ³ × 25 kg/cm ² | 702 mmφ × 2,502 mm | | |
| | 補助空気槽 | 縦型 | 1 | 0.1 m ³ × 25 kg/cm ² | 378 mmφ × 1,100 mm | | |
| 熱交換器 | 清水冷却器 | 横多管式 | 1 | 50 m ² | | | |
| | 潤滑油冷却器 | 横多管式 | 1 | 50 m ² | | | |
| | 燃料油冷却器 | 縦多管式 | 1 | 2 m ² | | | |
| | 主機用燃料油加熱器 | 横電熱式 | 1 | 8 KW | | | |
| | 燃料油ピュリファイヤ用油加熱器 | 横電熱式 | 1 | 15 KW | | | |
| | 潤滑油ピュリファイヤ用油加熱器 | 横電熱式 | 1 | 8 KW | | | |
| 甲板機械 | 揚錨機 | 電動横歯車式 | 1 | 7.5 T × 9 m/min | 鎖車径 494 mm 鎖径 38 mm | 22/22 | 550/1,100 |
| | 舵取機 | 電動油圧ヘルショ ウ式1ラム2シリ ンダ1ポンプ付 | 1 | 最大 2.6 T-m | ラム 135 mmφ | 1.5 | 1,130 |
| | キャブスタン | 電動縦歯車式 | 1 | 3 T × 15 m/min | 巻胴 420 mmφ × 400 mm | 12/12 | 560/1,120 |

| 名 | 称 | 数 | 容 量 | 名 | 称 | 数 | 容 量 |
|---|-------------|---|--------------------|----------|---|--------------------|-----|
| 諸 | 燃料油澄タンク | 1 | 3 m ³ | 潤滑油澄タンク | 1 | 0.5 m ³ | |
| タ | 燃料油常用タンク | 1 | 3 m ³ | シリンダ油タンク | 1 | 0.3 m ³ | |
| ン | ディーゼル油灯タンク | 1 | 0.5 m ³ | 清水膨脹タンク | 1 | 0.5 m ³ | |
| ク | ディーゼル油常用タンク | 1 | 0.5 m ³ | | | | |

5. 電気部

5.1 主要目

1) 電源装置

主発電機 75 KVA (60 KW), A. C. 225 V,
3φ, 60 c/s, 720 r/m, 自励式, デ
ィーゼル駆動 2台
主配電盤 自立鋼製デッドフロント型 1面
集合式制御盤 同上 1面
変圧器 75 KVA, 225 V/105 V, 1φ
一般照明通信用 3台
5 KVA, 220 V/105 V, 1φ
荷役装置照信用 1台
陸上受電箱 600 A, A. C. 220 V, 3φ 1個

2) 電力装置

機械室補機用電動機 合計 14台 約 60 KW

甲板補機用電動機 合計 4台 約 35 KW

荷役装置用電動機 合計 15台 約 200 KW

3) 照明電灯, 電気扇風機, 電気暖房装置

一般照明電灯 A. C. 100 V 白熱電灯および蛍光灯
約 150灯
投光器 A. C. 100 V 500 W および
250 W 4灯
荷役灯 A. C. 100 V 500 W 2灯
航海灯 A. C. 100 V 2灯式 1式
電気扇風機 A. C. 100 V 30 CM 壁掛型
18個
ルームヒーター A. C. 100 V 750 W 16個

4) 電気通信および警報装置

トランジスターメガホン 乾電池式 2個
信号電鐘装置 A. C. 100V 1式

| | | |
|-----------|-------------|-----|
| 機械室警報管制装置 | A. C. 100 V | 1 式 |
| 操舵室警報管制装置 | A. C. 100 V | 1 式 |
| 主機ターニング楕脱 | A. C. 100 V | 1 式 |

5) 電気航海機器装置

| | | |
|-----------|--|-----|
| 羅針儀 (磁気式) | | 2 基 |
|-----------|--|-----|

6) 無線装置

| | | |
|-----------------------|-------------|-----|
| 気象聴取用ラジオ受信機 (5 球スーパー) | A. C. 100 V | 1 台 |
| レーダー (7 吋) | A. C. 220 V | 1 台 |

5.2 一般概要

本船の電源電圧は交流 3 相, 220 V, 60 c/s を採用し, 照明通信装置等は 100 V に変圧して給電し, 電気機器はできうる限り汎用品を使用した。

主発電機はディーゼル駆動とし, A. C. 225 V, 3φ, 60 c/s, 75 KVA 自動式交流発電機 2 台を装備し, 航海時, 荷役時, 出入港時の全電力は 1 台の発電機で充分賄われるよう計画されている。

主配電盤は特に耐震に留意した強固な構造を有し, 防滴, 床置, 自立, デッドフロント型で発電機盤, 225 V 給電盤, 102 V 給電盤より構成され, 発電機盤には自動装置一式が組込まれている。

集合式制御盤 (荷役装置用) が船首部に装備され, 本制御盤は下記のような主旨に基づき設計製作されている。

(1) 荷役装置用電動機は本制御盤をへて陸上電源より給電する。

(2) 揚錨機および荷役装置用ウインチ, 荷役装置用照明電灯は本制御盤をへて陸上電源および発電機電源のいずれからも給電することができる。

(3) 主配電盤より給電される機械室補機用動力および船内照明電灯は発電機停止時本制御盤をへて陸上電源を給電することができる。

(4) 主給電路は陸上電源と発電機とが並列運転に入らぬよう切換装置を設けインターロックする。

なお本制御盤は防滴, 床置, 自立, デッドフロント型で集合式起動器盤および陸上受電・動力および電灯給電盤より構成されている。

電動機はできうる限り汎用品の簡型誘導電動機を使用し, 予備潤滑油ポンプ用電動機を除きすべて全電圧起動方式を採用した。また荷役装置用動力を除き, 機械室補機用動力, 甲板関係動力等はすべて動力区電盤を使用せずすべて主配電盤より直接給電されている。電動機制御については特に荷役装置用電動機は集合式起動器盤において集中制御がおこなえる外, 暴露甲板前部に操作所を設け荷役装置用遠隔操作盤, 電流計等を装備して荷役時

陸上との連絡をとりながらこれらの電動機の遠隔制御がおこなえるよう計画されている。

照明電灯, 電気扇風機, 電熱装置はそれぞれの装備場所に適した器具が使用されている。一般に居住区画の照明は蛍光灯を機械室, 倉庫等は白熱灯による照明を採用した。なお機械室の照明は 40, 60, 100, 200 W 形白熱電球を使用している。電灯は全船で約 160 灯約 27 KVA であり船首部の 5 KVA×1 台, 後部の 7.5 KVA×3 台の変圧器により給電されている。本船には冷暖房装置が無く, 代わりに電気扇風機およびルームヒーターを各公室および居室に 1 個ずつ装備している。

電気通信装置としてトランジスターメガホン 2 個を装備, 航海船橋と船首楼甲板間の通話に使用されている。また伝声管用として信号電鐘装置を装備している。なお通気通信装置の電源は主配電盤より電灯分電盤をへて A. C. 100 V 1φ を給電している。

無線装置として気象聴取用のラジオ受信機 1 台を海図室に装備している。

電路の布設について暴露甲板に布設される荷役装置動力およびマストに装備される荷役灯等への配線はパイプ工事を採用している。

6. 結 語

本船の計画および建造に際して, 特にセメント荷役装置に関しては, 三井船舶株式会社, 徳山曹達株式会社のご指導および適切な助言に負うところが多いので, 誌上を拝借して厚く感謝の意を表する次第である。(以上)

天 然 社

監 修 運 輸 省

東京商船大学教官 屋代 勉 著

国際信号法解説

A 5 105 頁 信号旗色刷折込 定価 180 円 (送 30 円)

| | |
|------------|-------------|
| 第 1 章 総 説 | 第 2 章 手旗信号 |
| 第 3 章 発光信号 | 第 4 章 音響信号 |
| 第 5 章 旗旋信号 | 第 6 章 符字の編成 |
| ・索出および印刷様式 | |
| 補 説 | 附 録 |

重 版

監 修 運 輸 省

東京商船大学教官 屋代 勉 著

日本船舶信号法解説

A 5 70 頁 定価 100 円 (送 20 円)

エンジンの洗滌 (続)

間宮富士雄

四国産業株式会社航空機部

(5) エンジン洗滌剤としてのカーボンリムーバーの種類

一般にエンジン洗滌剤としてのカーボンリムーバーは Cresylic Acid, Soap と Chlorinated Solvent が主成分である。しかし Chlorinated Solvent の種類によりカーボンリムーバーの性質が異なってくるわけである。一般にはカーボンリムーバーの Chlorinated Solvent としては次の如きものが使用されており大体6種類に分類される。

- (a) メチレン・クロライド
- (b) メチレン・クロライドとトリ・クロールエチレンとの混合物
- (c) エチレン・ジ・クロライド
- (d) オルソ・ジ・クロールベンゼン
- (e) クレゾール
- (f) エチレングリコール

さて、(a) の成分に該当する米国のシービーケミカル社のカーボンリムーバーは A-421 である。そこでまずシービー A-421 に関して述べれば次の通りである。シービー A-421 は 15% のウォーターシール付にて供給されるものである。A-421 に類似の米国のターコ・プロダクト社のターコ・トランスポーはエンジン部品洗滌作業中、アルミニウムやマグネシウムの表面に黒い汚点を残すが A-421 においてはこのような現象がない。すなわちターコ・トランスポーは Chlorinated Solvent の蒸発による損失が多すぎるため、鋼以外の金属を汚しあるいは腐蝕現象を起すものである。この点、A-421 においては Chlorinated Solvent のコントロールとウォーターシールのコントロールを十分に注意することによりアルミニウムやマグネシウムの表面に黒い斑点を残すことを防止している。Chlorinated Solvent のコントロールには PH を測定するが蒸溜法により管理している。一般に A-421 の使用 PH は 10.8~11.2 である。ウォーターシールのコントロールには $\frac{1}{8}$ ~ $\frac{1}{4}$ 時の内径のガラス管を使用しタンクにこのガラス管を挿入しタンク内の液を吸取りウォーターシールの割合を測定することにより管理している。

A-421 はこれらの管理を充分になせば1年以上満足すべき性質を保有するものである。

(b) の成分に該当するシービーカーボンリムーバーは現在生産されていない関係上ここでは説明を省略する。

(c) の成分に該当するシービーカーボンリムーバーはシービー R-42 とシービーサムソンである。これらの薬剤は鉄鋼、アルミニウム、真鍮あるいはマグネシウムのエンジン部品からエンジンの残滓を除去するために部品を室温にてこれらの薬剤のタンクの中へ浸けて用いるものである。これらの薬剤はカーボン以外にペイントやプライマーをも急速に除去するために使用されるものである。これらの薬剤とともに引火点はウォーターシールなしの場合には 77°F、ウォーターシールがある場合には 115°F である。使用方法としては前者はウォーターシールなしで供給されるから使用に当つてはまず水を加えシービー R-42 液の上層に 6~10 吋のシールが保持されるように手配する。後者は二相の液体として存在する。下位の相は全体の 85% を占め洗滌剤より形成されている。上位の相は主に水で下位相の蒸発による損失を防止しているわけである。これらの薬剤にエンジン部品を浸漬する前には Vapour degreaser, Solvent degreaser その他の手段により部品から油やグリースを除去しておいた方が有利である。この前処理はこれらの薬剤が油で汚れることを防止するとともに使用期間を延長さすわけである。通常これらの薬剤は数年間蒸発による損失を補給するだけで取換えることなしに使用されるものである。エンジン部品がタンクに浸漬される時間は除去すべき物質の状況により異なるが大体数 10 分より 2 時間までである。エンジン部品をタンクより引き上げた後は高圧水または圧力を加えた溶剤で洗滌すればよい。後者の方が Final Cleaning としての結果が良好である。シービー R-42 の使用上の注意を述べれば新しいタンクに入れ使用を開始する時は必ず水をシールのために加え R-42 タンク全体を充分攪拌することである。攪拌後数分間で相は分れシールが出来るわけである。R-42 の使用温度は 60~90°F に保持しなければならない。もし 90°F 以上になると蒸発による損失が大となり活成分が失われ効果が減退するから特に注意しなければならない。また R-42 の使用 PH は 10~11.5 にすべきである。シービーサムソンは Automobile Parts 特にキャブレターの洗滌剤として好評を得ているものである。

(d) の成分に該当するシービーカーボンリムーバーは R-43 g および R-49 である。これらの薬剤は鉄鋼、アルミニウム、真鍮あるいはマグネシウム部品よりエンジンの残滓を除去するために使用されるものである。また

エンジン部品よりペイントおよびプライマーを除去するためにも使用されている。これらの薬剤は単相の液体であるから使用に当つてはまずウォーターシールを保たなければならない。ウォーターシールは全体の15~20% (6~19吋) にすべきである。引火点はウォーターシールがある場合には沸点では引火することなく薬剤自体の引火点は175°Fである。使用方法は洗滌すべき部品を140~160°Fの温度のこれらの薬液の中へ浸漬する。

タンクに浸ける前に部品から油やグリースを除去しておいた方がこれらの薬剤の使用期間を延ばす意味において有利である。部品はタンクに浸漬後引上げ高圧水または溶剤の吹付けにより Final Cleaning をなす。これらの薬剤の使用上の注意としてはウォーターシールを常時維持することが大切である。もしウォーターシールが完全に蒸発してしまつた場合には残りの薬液量の約1/4の水を加え攪拌する。混合液は最初非常に白くなるがまもなく二つの相に分離する。作業温度を180~200°Fにすると活性成分が蒸発しこれらの薬剤の性能が減少するから特に注意しなければならない。これらの薬剤のPHは苛性ソーダの添加により常に10.5~11.5の間に保持せねばならない。これらの薬剤は適正なる品質管理をなせば2年間以上満足すべき性質を保有するものである。シービー R-43 g と R-49 との差異はカーボンやペイントの除去に関する限りシービー R-43 g の方が R-49 よりもやや作用力は早い。エンジンパーツに蓄積された gray sludge の沈積物の除去については R-49 の方が R-43 g よりも優れているのである。

(e) の成分に該当するシービーカーボンリムーバーは R-44 である。この薬剤は下記の用途に使用されるものである。

- (i) シービー R-48 B (詳細後述) の後処理洗滌剤として使用する (4倍の水と混合)
- (ii) Degreaser として使用する (4倍の溶剤と混合)
- (iii) Degreaser として使用する (4倍の水と混合)

この薬剤は透明な赤味がかつた液体でクレゾールの特徴ある匂いを有し引火点はない。使用方法は水及び溶剤についてそれぞれ詳述すると

- (i) R-44 は水と混合した時透明な赤味がかつた溶液となる。この場合普通 R-44 1 に対し水4の割合で混合され洗滌剤としてあるいは脱脂剤として使用されるものである。使用温度は熱源がない場合には室温でもよいが、130°F に熱すると一層効果がある。

- (ii) R-44 は溶剤と混合した時透明な赤味がかつた溶液となる。そして R-44 は4倍の溶剤と混合した時すぐれた脱脂剤となる。空気もしくは他の手段で攪拌すると一層効果がある。ただしこの混合液は室温で使用しなければならない。

シービー R-44 の品質管理に当り注意すべき点は次の如くである。すなわち R-44 の比重は 25°C において 1.01~1.05 の間であり R-44 が1に対して蒸溜水が4の割合にて混合した溶液の PH は 20°C において 7.5~8.0 に保たなければならない。

(f) の成分に該当するシービーカーボンリムーバーは R-48 B である。この薬剤はカーボンを除去するのみならず Baked Enamel や Zinc Chromate Primer の除去をなすものである。また R-48 B はレッドスラッジも除去する能力のある薬剤である。この薬剤は、二相液体にて上相は15%のミネラルオイルシールである。引火点はシールのない場合は 195°F でありシールのある場合は 245°F である。使用方法として R-48 B 原液を鉄鋼製タンクに入れ 180°F に加熱する。除去すべきカーボンやペイントの性状によるが部品を5~45分間タンクに浸漬する。一般にすべての部品は30分間でペイントを除去することが出来る。すなわち、R-48 B は dissolve type であるため多孔性の金属表面からはよくペイントを除去する作用をなすものである。R-48 B の使用上の注意としてはまず第一に R-48 B タンクに浸漬する前にエンジン部品の油を十分に落すこと、第二に R-48 B タンクに浸漬する前にエンジン部品から水分を完全に除去しておくことである。7%の水が R-48 B の中に入るとアルミニウム表面を汚す結果となるからである。第三には作業中の R-48 B の PH のコントロールである。作業中の PH は 11.7~13.0 に保持すべきである。第四には使用温度の調節である。一般に 180~200°F にて作業し最低温度は 160°F であることに注意すべきである。第五はミネラルオイルシールを常に15%に保つことである。

以上簡単にカーボンリムーバーの種類と各炭素リムーバーに該当する米国のシービーケミカル社の商品を紹介した次第である。それではこれらのカーボンリムーバーの使用に際して種々起り得るトラブルについての対策をこれから記述することにする。

(6) カーボンリムーバーの使用に際しての諸問題

- (a) カーボンリムーバーの理論
すでに御承知の如くエンジン部品に附着せるカーボン

は、高温のために油や燃焼生成物が分解し部品の表面に形成されるものである。特に油は最初分解するとラッカーのような皮膜を形成しこれは非常に強く金属と結合する。高温の状態が長期に渉るとラッカーのような皮膜は更に分解しその外部表面にカーボンを蓄積する。一般にカーボンリムーバーは前記のラッカーのような皮膜には作用するが直接にはカーボンには作用しない。従つてカーボンはカーボンリムーバーの作用に当りラッカー状の皮膜との複作用として剝離しカーボンリムーバーの溶液を通じタンクの底に沈殿するか一部はカーボンリムーバーの溶液に分散するわけである。さて Exhaust や Intake Valves のカーボン除去においてカーボンリムーバーに2時間浸漬さしても完全に除去出来ないことがしばしばある。これには次の2通りの理由が考えられるわけである。

- (i) Exhaust や Intake Valves は非常に高温にて作業をなしている関係上、ラッカー状の皮膜が完全に分解しているためにカーボンリムーバーの作用が発揮出来なかつたことに起因している。
- (ii) ラッカー状の皮膜の上にカーボンが余りにも多く蓄積されていたために2時間のカーボンリムーバーの浸漬ではカーボンリムーバーとラッカー状の皮膜とが完全に作用しなかつたこと、すなわち浸漬時間が短かつたことに起因している。

上記の対策として (i) の場合には一般にシードブラストやサンドブラストを使用することが多い。しかしながら今までの経験からみれば (ii) の場合が多い。すなわち (ii) の場合には今少し浸漬時間を長くすれば完全に除去出来るわけである。

(b) アルミニウム表面の汚点

エンジン部品洗滌作業中、アルミニウム部品の表面に黒い汚点を残すことが起ると云うことがある。この原因について考慮すれば次の通りである。オルソ・ジ・クロールベンゼンタイプのカーボンリムーバーによる洗滌作業においてまず第一に考えられることは PH である。PH 測定計にて判読し、PH が 9.8 よりも低く 11.5 よりも高い場合には必ずこの Staining の現象を起す。よつてこの現象を防止するためには、正しい PH で作業をしなければならぬわけである。もしも、PH が非常に低い場合には次の如き割合にて苛性カリを添加すべきである。カーボンリムーバーの溶剤量の 100 ガロンに対して添加すべき苛性カリの量は

| PH 値 | 苛性カリの添加対度数 |
|------|------------|
| 9.5 | 6 |
| 10.0 | 4 |
| 10.5 | 2 |
| 11.0 | 0 |

逆にもしも PH が非常に高い場合には赤または白色のオレイン酸を添加すべきである。苛性カリ添加に対して与えられた表はオレイン酸に対しては逆に使用すべきである。

次いで考慮されることはウォーターシールである。もしも過剰ならウォーターシールが存在するならば洗滌されるべき部品はカーボンリムーバーの代りにウォーターシールに浸漬する結果となる。そこでアルミニウムの表面に Stain を生じるわけである。ウォーターシールを測定する方法はタンクの中へ徐々にガラス管を低部まで挿入し、しかる後にガラス管の上端を拇指でおさえウォーターシールが完全に判明する所までガラス管を上昇させる。この場合ガラス管の低端部に液体が残っていないなければならない。

ガラス管は約 3/8 吋の直径のものが最適である。余りにも細いガラス管は誤つた判読をなす傾向がある。もしもウォーターシールを見出すことが出来ない場合には、すでにウォーターシールはなくなつており溶剤の多くは損失していることは間違いないから早急にウォーターシールをなすべきである。ウォーターシールは 150~155°F の操作温度において一日について 6 吋まで蒸発することが最適と考えられる。ウォーターシールは 4 時間毎にチェックすることが最適と考えられる。出来得ればタンクの側面に Sight Gage のガラス管を設置し常時チェックをなせばアルミニウムの表面の Stain を防止出来るものである。

(c) マグネシウムの表面の汚点

エンジン部品の洗滌作業中、マグネシウム部品の表面に黒い汚点 (Spot) を残すことがある。これは PH に影響するものであつて PH 測定計にて PH を測定した場合に 9.8 以下になつた場合にのみこの現象が起るから充分に PH に関しては注意しなければならないわけである。

(d) 洗滌効果がなくなつた場合

カーボンリムーバーの洗滌作業中、洗滌効果がなくなることもしばしば起り得る。すなわち、洗滌効果がなくなつた場合には次の原因に起因している。

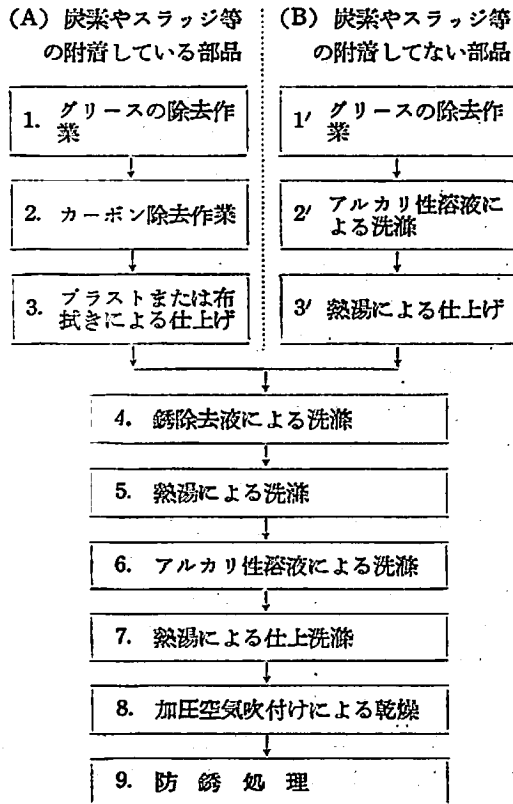
- (i) 作業温度の低下 (シービー R-43 g および R-49 の場合には 140°F 以下にて洗滌効果がなくなる)

(d) PH の低下

(e) カーボンリムーバーに含有されている溶剤のバランスが不均一した時

(e) カーボン除去後の処理

エンジン部品のカーボン除去後、鉄製部品の表面には良く錆が発生していることが多い。この錆除去作業の工程について次に述べる。



この中、1より3まではいわゆるカーボン除去作業を含む前処理であり、4より9までが後処理に該当するわけである。この工程に当り米国のシービーケミカル社の推薦する方法では、4の段階にはシービー C-623 を用い、2'および6の段階ではシービー R-25 C を使用する。なお、脱グリース作業にはシービーアルマロイ P、A-40 C、R-69 または R-44 を使用することが望ましい。次にシービー C-623 および R-25 C の使用法を記述すれば、C-623 は軟鋼および非鉄金属に直接作用するから、使用容器はステンレススチール製か、珪藻引きかあるいはグラスライニングをなしたものを使用しなければならない。C-623 は2~3倍の水に希釈して使用する。希釈度は被洗滌体の錆の程度によって加減しなければならない。軟鋼の薬地を10分間浸漬して洗滌した場合、表面

に変色が表われない程度の濃度が理想的である。実際の作業に当つては、前述の C-623 溶液中に被洗滌体を約5~15分間浸漬するか、浸漬槽に入らないような大きい部品、あるいは点蝕のある部品に対しては布またはブラシで塗布する方法が用いられるわけである。シービー R-25 C 溶液はアルカリ性であるから亜鉛鍍金された容器やアルマイト製の容器は表面が侵される。しかし軟鋼製のものならば差支えない。R-25 C の希釈度は水1ガロン中に4~6オンスの R-25 C を溶解する。

水1ガロン中に4オンスの R-25 C を溶解した場合の PH は11.2を示す。使用法は本溶液を80~93°C に加熱した中に被洗滌体を浸漬またはスプレーして使用する。すなわち前述の工程と対照しながら前処理の終わった部品の後処理について説明を加えるならば、まずラストリムーバーである C-623 の溶液に5~15分間浸漬する。次いで熱湯にて約1~2分間洗滌する。この場合熱湯を攪拌するかまたは部品自体を振動さすことにより出来る限り完全に洗い流すことが必要である。次に直ちにアルカリクリーナーである R-25 C に浸漬する。時間は1~2分間で充分である。再び熱湯にて充分洗滌後加圧空気吹付けによる乾燥をなし直ちに防錆油に浸ければ良いわけである。

(f) シービー A-91 の紹介

この薬剤は直接にはカーボンリムーバーとは関係はないがエンジンの電気部品に対する洗滌剤として優れた製品であるためここに紹介する次第である。この薬剤の基本的成分は organic solvent の完全なる混合物にて140°F の沸点において引火しないものである。A-91 は20% のメチレンクロライドを含むがこれは同条件の下に使用されるトリクレンの約1/10の毒性、あるいは四塩化炭素の1/20の毒性しかないと評価されている。A-91 の使用法は洗滌すべき部品を浸漬させるかあるいは A-91 をしませた Rag で表面を擦すれば良い。

A-91 の洗滌後、水の洗滌とか、その他の洗滌を必要とせず電気部品の機能になんらの影響も与えないものである。

以上2回に涉りエンジンの洗滌と題して簡単ながらエンジンの洗滌のあり方と使用するべき薬剤の紹介をなしたがエンジンの洗滌に関してはまだまだ多くの問題が横たわっていることは云うまでもない。折をみて再度エンジンの洗滌について十分とりくんでみたいとも考えている。関係各位におかれてはエンジンの洗滌問題に関し多くの御質問をお持ちのことと思う。この際本誌に記載することの出来なかつた種々の問題についてはどしどし御質問下されれば出来る限りの範囲内で今までの経験に基づく参考資料を御送付致すか本誌を通じお答え致す所存である。特に本誌がこの役割を充分に果たすことを切に望む次第である。

世界水準をぬく強力チェンブロック

キトー・マイティ

1/2・1・1 1/2・2・3・5トン

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



The KITO logo, featuring the word "KITO" in a bold, stylized font with a circular element around the letters.

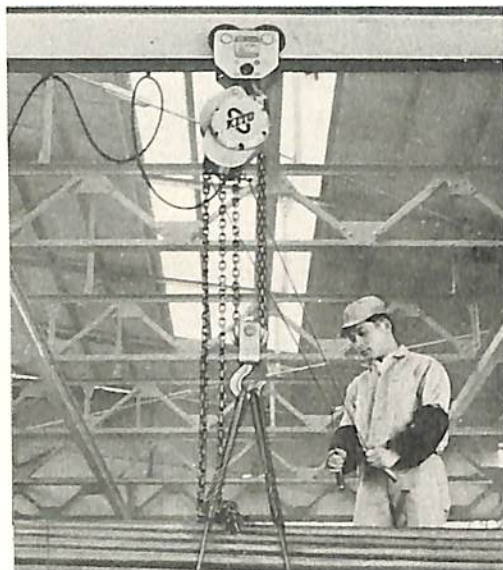
株式会社 鬼頭製作所
鬼頭商事株式会社

東京都中央区八重洲3～5 横町ビル
電話 271-4821(代)

● もっとも簡便な物上げ設備の電動化

キトー電気チェーンブロック

3相 $\frac{1}{4}$ ・ $\frac{1}{2}$ ・1・ $1\frac{1}{2}$ ・2・3・5トン
単相 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ 1トン

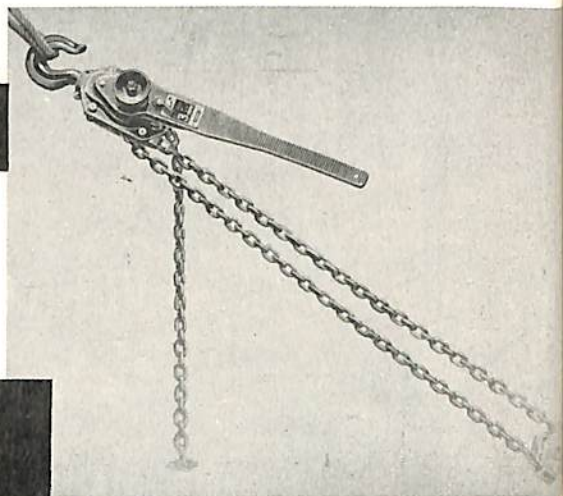


特長

- △取扱いが簡単で手軽に操作できる
- △特殊鋼クサリに高周波熱処理
- △ワイヤー式ホイストより軽便で安価

たて・横・斜めのけん引機 レバーブロック

$\frac{3}{4}$ ・ $1\frac{1}{2}$ ・3・5トン



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



木造高速艇の10年と性能改善(上)

田中房男
第七管区海上保安本部
船舶技術部

1. ま え が き

高速艇も木造である場合は、年月の経過に伴い逐次船体が吸水して重量が増加するの外、装備の強化や修理による増量並びに不用品の搭載増等のため、10年もするとその重量は著しく増加し、ために速力も著しく低下するというのは一般の相場で、技術者間においても、それはまた止むを得ないものとしている者もあるように思う。

船が軽くて初めてその性能が発揮されるのが高速艇で、軽量を生命とすることについては今更申述べる必要もない。

それがため最近では船体の軽合金化や特別防止対策で排水量の増加防止を計るもの、あるいはまた船殻重量の約2割は止むなき吸水増加量として初期計画に考慮する者等区々々のようであるが、然らば果して木造高速艇はどのような実態で重量が増加し、性能を低下せしめているかの詳細は余り発表されていない。それは新しきを追い

古きは余り顧みられないという人の弱点と時代の傾向かとも思えるが、幸い今回当部で実施成功した旧艇の性能改善は云わば「船の10年目の若返り工作」で、多くの参考に供し得ると思えたので、ここに掲載のこととした。

例示の船はいずれも海上保安庁の巡視艇で、船令約10年のもの、建造の当初は速力も14.5ノットであつたが、それが10年後には実用約9ノットに低下し当庁の業務遂行上にも支障を生じ、また一面国費の有効使用でもないと考えられたので、昨年春からその性能復元を目標に各種工作し、逐次対策を高めて成功した過程は今後の木造船の建造に、また既成船の改めての維持対策の樹立に利用して頂けるものと思う。

なお私は本工事を性能改善対策工事と呼称し、試験船と改善船とに区別することとした。

2. 対策施行船の主要目

A. 主要目表

| 区 分 | 15米 型 巡 視 艇 | 23米 型 巡 視 艇 |
|-------------|--|--|
| 全 長 | 15.000 m | 23.000 m |
| 垂 線 間 長 | 14.300 m | 22.000 m |
| 幅 | 4.200 m | 4.600 m |
| 深 | 2.000 m | 2.400 m |
| 総 屯 数 | 約 22.8 ton | 約 53 ton |
| 純 屯 数 | 約 8.24 t ~ 9.17 t | 約 14 ton |
| 主 機 関 | 2 サイクル, グレマリンディーゼル×2 6 cyl. × 4 ^{1/4} φ × 5 ^{1/8} × 1800 r/m = 165 P.S. 推進器回転数…主機× $\frac{2}{3}$ | 4 サイクルディーゼル MS 35H×2 6 cyl. × 120φ × 240 ³ × 1200 r/m = 350 P.S. 減速装置なし |
| 平均吃水 | 常備状態で約 0.720 m 約 0.790 m | 常備状態で約 1.200 m |
| 排水量 | 〃 〃 16 t 15.6 t | 〃 〃 47~48 t |
| T. P. I. CM | 〃 〃 440 kg 450 kg | 〃 〃 800 kg |
| 方形係数 | 〃 〃 0.40 約 0.35 | 〃 〃 0.48 |
| 柱形係数 | 〃 | 〃 〃 0.70 |
| 浸水面積 | 〃 約 50 m ² | 〃 〃 95 m ² |
| 速力(代表船) | △ 15.8 t 1800 r/m 14.8 kt | △ 47.5 t, 1200 r/m, 14.6 kt |
| 航続距離 | 約 500 漙 | 約 900 漙 |
| 乗員数 | 5 名 | 9 名 |
| 備 考 | 建造所は墨田川と南国, 横浜ヨットの3社があり各若干相違している。 (上記の表の左列は墨田川製を示す.) 船型 V タイプ 外板は桧材, 二重張りで外板 12 mm, 内板 8 mm | 建造所によりそれぞれ若干相違するも船型は丸底タイプ 外板は二重張り式と単板式の2種あり単板式のもの, 板厚は 35~37 mm. 二重張り式は外板 19 mm, 内板 14 mm で共に桧材, 単板式には包板施行のもの多し(一部施行のものもある) |

B. 推進器

本型艇は合計約 35 隻建造されたが、推進器は各造船所の案が採用され、次の如く異つて装備されたので面白いと思ひ特別に掲示のこととする。

(1) 23 米型巡視艇

| 区 別 | ヨット型 | 東 型 | 南国型 | 長崎型 | 運研型 |
|--------------|------|--------------|-----|--------------|--------------|
| 直径 mm | 740 | 730 | 730 | 750 | 760 |
| ピッチ mm | 550 | 560 | 615 | 520 | 553 |
| 船 名 (七管内) | はつづき | はつなみ あやなみ | | わかづき すずなみ | にいづき なつづき |

(2) 15 米型巡視艇

| 区 別 | ヨット型 | 南 国 型 | 墨 田 型 |
|--------------|---------------------|--------------|--------------|
| 直径 mm | 610 | 570 | 580 |
| ピッチ mm | 532 | 550 | 590 |
| 船 名 (七管内) | やまかぜ のかぜ みねかぜ | おきかぜ そよかぜ | さわかぜ ぬまかぜ |

以上の建造が船体重量増加問題発生のため、軽負荷推進器に換装の案が出て、23 米型は (760 D×150 P) 推進器に取替等もあつたが、検討の結果運研型に落付き回転制限ということとなり、一方 15 米型は昭和 32、3 年頃に D×P (600×463) 推進器に取替えられた由。

3. 実施の概要

昭和 34 年 8 月、私は北海道 (小樽) から当地に着任した。

当管区の特殊事情は何と云つても「李ライン」問題で、そのため、巡視船は殆んど全勢力をそれに投入、従つて沿海の警備と救難は、本件の 23 米型および 15 米型巡視艇約 20 隻を主体に若干の老朽駆潜特務艇 (旧海軍のもの) を配した変形的なものであつた。

しかし幸か不幸かその沿海の主力、木造高速艇が、いずれもかつての速力 14.5 ノットは遠い昔の夢で、今は実用 9 ノットという意外な実情 (私は悪くても 11 ノットでは使用されていると思つていた) が判明してからは、新参者の沈黙も忘れ、この性能改善こそ着任第一の仕事と考え、直ちに各船の現状を調査するとともに、一方長い平穩を破るためには、機動的な改革が必要と思ひ、管区本部に「船艇性能向上対策委員会」なる新規則を設けてもらひ、各部の協力と関心が得られる態勢とした。

各船調査の報告はいずれも新造時に比し、排水量において 25~30% 重量増加の実情にあることが判明した。

すなわち 23 米型においては 9~10 吨
15 米型においても 3.5~4.0 吨

の増加で、これでは機関の回転も上げ得ぬであろうの点は直ちに了解出来たが、これの復元は小手先仕事で出来るものではないと判じたので、第一回委員会の開催を依頼し、

- (イ) 航続距離の約 4 割の短縮
- (ロ) 不用品の陸揚げと搭載品の制限
- (ハ) 重量増加については更に実態調査の上分析

の三項目を提出可決し、ここに改善の第一歩を踏み出した次第である。

ここで問題は調査から踏切りまでの簡単な記述、特に航続距離の短縮という重要事項の可決であるが、かかる割高な重量増加は、その原因を想像して到底小物の操作で片付くものではないとの判断からで、勿論中央にも上申し許可を得たもので、その詳細は後述するも、本件の第 1 号ホームランであることには間違いない。また、この可決は 35 年春からの対策作業に考え方においてまた実施において極めて容易に諸事項を処理し得る基本となつたが、この辺で過去の維持の大略を記しておくことも決して無駄ではないと思うので、略述のこととする。

..(イ) 船の重量増加に対しては防止策を講ずるまでに至らず仕方ないものとしていたとは旧職員の話、この点悪く言えば放任で、船体の上架も塗装に必要最少限ということで、乾燥などの問題は全く考えられなかつた由。

- (ロ) 船体の重量増加に伴う機関の過負荷防止は、中央からの指示もあつた関係で回転数の制限あるいは軽負荷推進器の装備等所要一応の対策は講ぜられていた。

以上の所見としては機関独善の感が深く注意を要するところと思う。

かくして昭和 35 年 2 月、双方型に試験第 1 号船を指定し、諸物品陸揚げの上、重量を実測し、また上下架を行つて増加重量の分析を行つたところ

- (イ) 予想された乗員私物の過搭載や不用品の積載は比較的少量であつた。この点は従来船の重量増加は本件が最大原因であるかの如く云われていたが、それは調査せざる者の山勘的発言であること。

- (ロ) 上下架の結果船殻の吸水による重量増加が建造時の約 3 割に及ぶこと、また上架日数に応じた乾燥による減量。

(ハ) 23 米型においては、建造後改造した主機関の重量増加が約 2 吨であること。等が判明したが、1 船だけで事を決することは危険と思

い、更に第2船を同様調査して誤差の減少を計ることとした。

勿論この間には重量の軽減につき、各船に注意を示達したので、第2船以降は不用品の搭載が若干少く計量される処となつたが、第2船においても重量増加の傾向は第1船とほぼ同様であつたため、この数値は公算誤差的にもある程度の信用確認は出来たが、一面私はこれの改善は容易ならざる問題と思つた。

よつて第二次計画としては如何にして更に重量を軽減せしめるかにつき熟考の上、

- (イ) 更に艦装を合理化し、場合によつてはタンクの軽合金化も実施する。
- (ロ) 船殻、敷板等全木材の乾燥については最善を尽す*。

(1) 満載状態時における排水量の変移

(註) 当庁では重量区分上、状態を軽荷、常備、満載の三状態に区分しており、軽荷は燃料清水量0、常備は予タンク、満載はフルタンクで糧食と一部消耗品もこれに準ずる如く定められている。

| 船名 | 新造時 | 対策前 | 対策後 | 建造年月、所名 | 摘要 |
|---------|----------|----------|----------|-------------|------------|
| 1. はつなみ | 49.998 t | 59.081 t | 52.770 t | 昭 26. 1 東造船 | 外板二重張式 試験船 |
| 2. にいづき | 50.382 t | 57.377 t | 52.497 t | 〃 〃 〃 | 〃 〃 |
| 3. わかづき | 52.675 t | 60.099 t | 54.175 t | 26. 5 三菱長崎 | 外板、単板式 〃 |
| 4. なつづき | 51.800 t | 59.042 t | 52.128 t | 26. 10 四国 | 〃 改善船 |

(註) (イ) 各船は建造所により艦装が若干異つており、従つて燃料や清水タンクの満載も 7700~8300 L (F. O.) 1500~1650 L (F. W.) の如く違つている。

しかし新造時の常備と軽荷状態の排水量は満載から約 9.0 t 約 3.0 t を減じたもので、対策後はタンクの陸揚げから、その差は約 5.5 t、約 2.0 t と変つた。

(ロ) 対策前と新造時との重量比較では各船が逐次不用品の陸揚げに注意を払つた点があるので吸水増加が少いと解してはならない。

(2) 速力試験

| 区 | 分 | はつなみ | にいづき | わかづき | なつづき |
|-----------|-----|-------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| 新造時 | 排水量 | 45.850 t | 48.040 t | 47.130 t | 47.000 t |
| | 回転数 | 1,200 | 1,200 | 1,198 | 1,200 |
| | 速力 | 13.93 | 14.502 | 13.356 | 14.250 |
| 対策後 | 排水量 | 51.721 t | 51.294 t | 52.900 t | 50.141 t |
| | 回転数 | 11.35 | 1,150 | 1,210 | 1,130 |
| | 速力 | 12.96 | 13.092 | 12.745 | 13.946 |
| 推進器 (D×P) | | 右 760 φ×553 老衰 左 〃 〃 | 760 φ×510 老衰 760×553 〃 | 760 φ×553 老衰 〃 〃 | 760 φ×553 新品 〃 〃 |

(註) (イ) 対策後には前述プロペラの経緯から使用推進器のダイヤ・ピッチ、新旧の状態を記入の欄を特に設けた。

(ロ) 対策後の回転数は機関の修理直後で調整不十分のものが多く、一応排気温度や潤滑油温度でおさえた。「にいづき」では馬力を実測したが排気温度の過上昇と馬力消費についてはトップ・クリヤランス減少との関係があるので、更に検討を要する問題と思う。

* (ハ) 折角の乾燥も下架進水で再び吸水せしめることは忍びないので、ビニール塗装化する。

(ニ) かくしてもなお目標の達成までに重量を軽減し得ない場合も予想されるので、その場合の機関使用の上限、upper limit を知りおくことが必要につき、試験船でトーション・メーターによる軸馬力の計測を実施する。

等逐次対策の手段高をめてその都度検討の上、一途目的の達成にと適進した。かくて8月「みねかぜ」「なつづき」を性能改善第1号船として着手し、10月完成、速力も建造時に復元し得た次第で、その間の職員の労を多とするも詳細は順次説明のこととする。

4. 対策施行船の新旧主要性能の比較

(A) 23米型巡視艇

(B) 15米型巡視艇

(1) 満載状態における排水量の変移

| 船名 | 新造時 | 対策前 | 対策後 | 建造年月, 所名 | 摘要 |
|---------|----------|----------|----------|--------------|----|
| 1. やまかぜ | 16.167 t | 19.851 t | 18.302 t | 昭 24.9 横浜ヨット | |
| 2. のかぜ | 〃 | 19.843 t | 18.403 t | 24.10 〃 | |
| 3. みねかぜ | 〃 | 20.011 t | 16.179 t | 〃 〃 | |
| 4. さわかぜ | 16.320 t | 20.084 t | 16.451 t | 〃 墨田川 | |

(註) (イ) 区分については23米型と同じ。

(ロ) 各造船所により燃料清水タンク等艤装の若干の相違も23米型同様で燃料は2540~2270 l、清水は150~100 l 間の満載である。従つて新造時の常備、軽荷は満載より約0.6 t、1.2 t を減じたもので、対策後もほぼ同様である。これは燃料の減に対し清水の増があるため大差なくなつたことによる。

(ハ) 横浜ヨットの3隻が全く同一とされている点は少々不可解である。

(2) 速力試験

| 区 分 | | やまかぜ | のかぜ | みねかぜ | さわかぜ |
|-----------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|
| 新造時 | 排水量 | 14.730 t | 15.04 t | 14.38 t | |
| | 回転数 | 1,800 | 1,800 | 1,800 | |
| | 速力 | 16.01 | 14.69 | 15.52 | |
| 対策後 | 排水量 | 16.757 t | 17.153 t | 15.32 t | 15.566 t |
| | 回転数 | 1,770 | 1,800 | 1,808 | 1,802 |
| | 速力 | 12.18 | 13.25 | 15.39 | 15.27 |
| 推進器 (D×P) | 右 610φ×532 老衰 左 〃 〃 | 619φ×532 新品 〃 〃 | 610φ×532 新品 〃 〃 | 580φ×590 新品 〃 〃 | |

(註) (イ) 「やまかぜ」は5月、「みねかぜ」は実施後軸馬力を実測した。

(ロ) 対策後の回転数は、23米型同様排気温度で一応おさえた。

5. 対策中発生する諸問題

完成したものを見れば簡単と思えても、問題が10年間も放置されていたものの復元だけに実施にはかなりの曲折があつた。参考になると思うので略記する。

(1) 建造時の完成図書

問題が重量の検討であるので、重量区分がもつとも対象にされることはいうまでもない。処が各船の完成図書を比較すると同型船であるためA、Bの造船所においても大差なきはずのものがかなり相違しており、また反面ある造船所は4.5隻が全く同一と云つた矛盾が発見された。善意に解釈すれば、施行者が当庁の重量区分に精通していなかつたことによる処かと思えるが、戦後初めての造船期で、各造船所に安定のなかつたことも事実で、今はそれを如何に取扱うかということになる。

仕方なく、若干の修正は止むなしと決め、計算出来るものは一応計算値を出し、それに最近建造の同型船で資料明確と思えるものを参照し、極力妥当性あるものに落付けることとした。勿論総枠は動かさないでその枠内で

ということである。

また海上公試運転成績にも排水量、回転、速力の関係に前記同様了解し難い点があるが、これは(3)で言及する。

(2) 吃水標

最初の15米型「やまかぜ」で重量が非常に大きく算出された。当然吃水標が疑問になる処で、調査した処、かなり移設されていることが発見された。常識的には船首材や船尾戸立の取替工事で一時吃水標を外す場合は渠底にベース・ポイントを設けて垂直距離を測定しておく等所要の慎重さは要求され、また実施さるべきものと思うが、残念ながら、これには、それが見当らない。乗員も案外無関心で中には故意に船底見かけの最低部に0をおき独自のものを定めた船もある由を聞かされては、爾後各船の吃水標はいずれも信用し難くなつた。

よつて以後はすべて上架の上、主機関、タンク類、搭載品等のないのを幸いキール盤木を外して腹盤木だけで船を支え、ベース・ラインを設定の上、ハイドロ図に

よるドラフト・ベースを設け、前後の吃水標を確認という極めて困難な大作業が、しかも計測は官側でということで、大変な面倒が附随されることとなつたが、今までの経過はやはり過半が移設されており、10年という期間の長さを感じるものである。

勿論僅少差の場合は計測誤差ということで矯正すべきでないと考えているが、一度移設された船の吃水標は、上架線の曲率、船の歪、修理の不適等各種悪条件が加わるので既成船においては、その完全復旧はまず不能、至難な問題であるとの私の体験を特に申し添えておきたい。またキールの取替という如き重要工事には事前に船体歪の矯正、新旧キールの一直線等については、特に意を用いて監督し屈曲を残さないということが大切で、悪例ながら、「わかづき」の如く、安易な上架、しかもそのままキールを取替え、約20mmのサグで固定されているの如きは、作業上中央の台車を外し、その姿でキールを取替えたものと思える。

いずれも心すべき問題と思う。

なお本件で極力良好な上架線を使用したは申すまでもない。

(3) 馬力、速力、曲線

これは私には容易な問題ではない。しかし1枚のグラフ用紙に各船の運転成績をプロットすることは出来るので、今回改めて新造時の海上公試成績を記入した処、天候や海上模様を考慮しても余りに不揃いで、15米型、23米型双方ともいずれを信用してよいか判断に苦しむ処となつた。

今一例として23米型の4/4負荷時の摘要を示せば右上段の表の通りである。

これは全くの同型船であるが故に、今後の性能改善で軽減すべき重量すなわち排水量の許容最大は何程に決めるべきやの問題以下、運転上心掛くべき点の検討の心算であつたが余りに了解に苦しむ点が多過ぎ、中には不信用論さえ出た次第である。

あるいはプロペラの相違による処かと各プロペラをプロペラ・チャートであつた処、効率に大差なきことも判明し、またトップスピード設計の由も聞かされたが、スリップの過大はそれを了承し難い、等いろいろ問題が出た。

しかし放置して過せる問題ではないので、計器の発達未だしてあつた25.6年頃の海上公試は単に陸上運転の回転数に合せて運転し

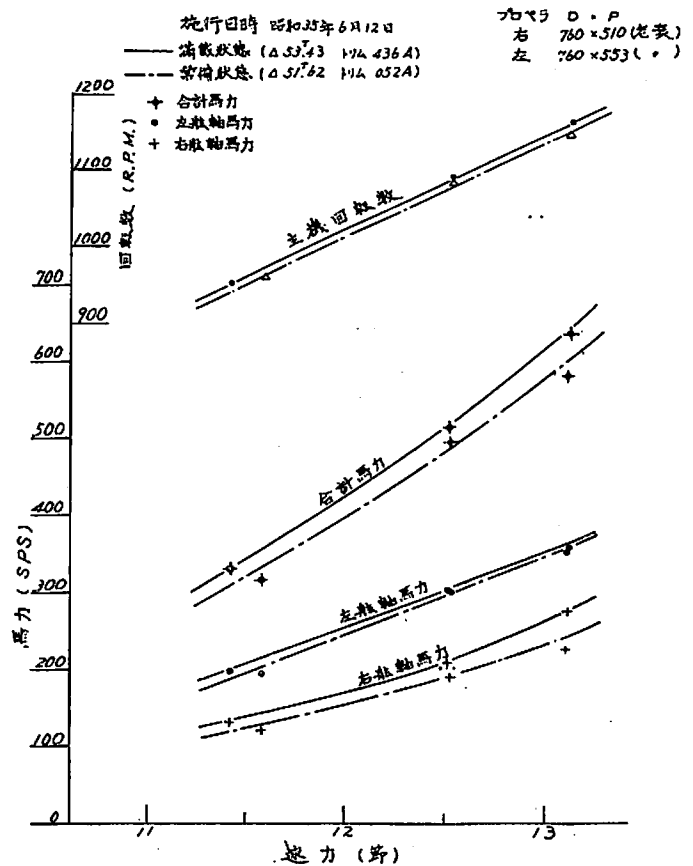
| 船名 | 排水量 | 4/4 回転数 | 速力 | プロペラ ピッチ | スリップ |
|------|---------|------------|-------|-------------|-------|
| はつなみ | 48.30 T | 1,200r/m | 14.65 | 560mm | 32% |
| にいづき | 45.85 T | 1,200r/m | 13.93 | 553mm | 35.5% |
| わかづき | 50.88 T | 1,212r/m | 13.07 | 520mm | 36% |
| なつづき | 47.00 T | 1,200r/m | 14.25 | 553mm | 33% |

たに過ぎないであろうとの理由で、今回思い切つてトーション・メーターによる軸馬力の実測確認に踏み切つた次第である。

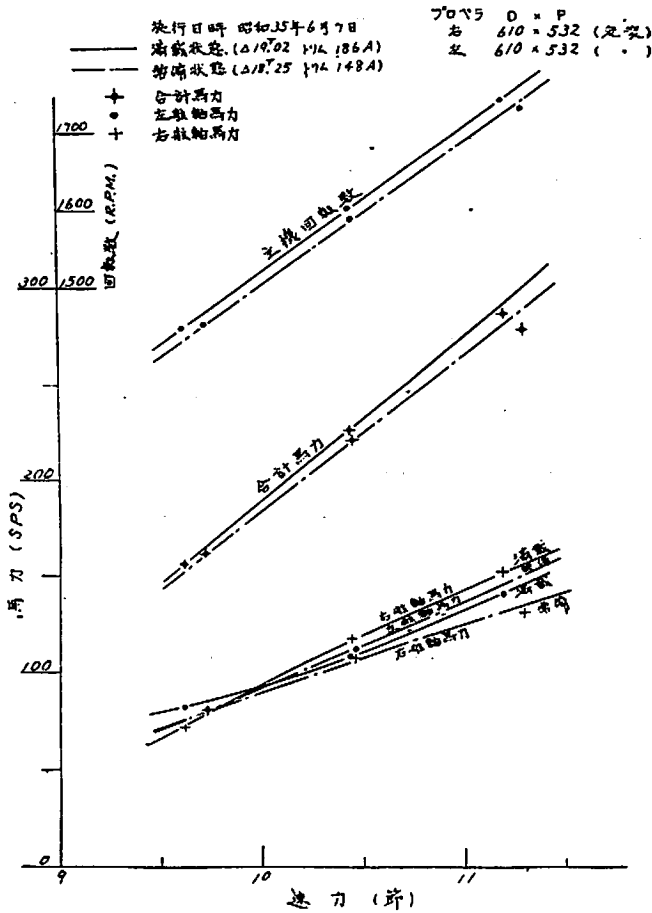
(4) 軸馬力の実測

軸馬力の実測については船艇性能向上対策委員会の巡視船部門で、「船底汚損と馬力、速力の関係調査」で、34年秋から既に別途実施中であつたので、今回も、三菱下関造船所と契約し、新興通信工業株式会社製作の金属細線抵抗線歪計で実測することとした。勿論推進軸の横弾性係数、G値も抜き出しの上、同所で計測した。

軸馬力の実測は35年6月「やまかぜ」「にいづき」において実施し別表曲線図の如き成績を得た。



「にいづき」速力、馬力、回転数曲線



「やまかぜ」速力、馬力、回転数曲線

よつて新しく得た曲線図に船別に新造時の成績を記入してみると、「にいづき」の新造時排水量は若干過少であつたのではないかと想像されたが、「やまかぜ」は余りに排水量の相違が甚しいため、直接の対象にはなり得ず更に検討のこととした。

この間右廻り主機なるため左舷機の負荷が過大になるのか、またプロペラの汚損(凸凹をも含む)が馬力消費に関係するとか諸議論も出たが、私は決断として、

23米型においては一応 52t

15米型においては 16t

を目標許容最大排水量とし、以後改善対策を進むべく決心した。

この点第一、第二の試験船からは、23米型は今少し、15米型は考え方を改めて重量軽減に対処すべきの重要示唆であつたと思ひ、15米型は大改造に踏み切つた次

第である。

(5) 23米型の単板式と二重張式の吸水

船の二重張りとは単板式とにおいては、内側の外板表面の湿潤さにかかなり感地の違つたものを感じさせる。

それが今回二重張りでさえこれ程の吸水という点で試験船に更に単板船を1隻追加し、その実情を調べることにした。

過去の維持については既に前述したが長い間、ビルジの排除を強調指示しなかつた点は結果的にも悪く、高速艇には単板式を採用すべからずと示唆したように思う。

また単板式のものには包板が施行してあるが、その比重は1.0~1.05で外板の吸水防止には全く無関係と思われ、一面その一部脱離は未塗装外板の露出を生じて虫害を集中すると思われ、今回すべて撤去することとした。

これにはビニール塗装実施ということが一部外板の保護以上に重要と考えたためである。

(未完)

海技入門選書

東京商船大学助教授 宮嶋時三著

燃料・潤滑

A 5 上製 200頁 定価 350円 (〒30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。この学問を實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

昭和36年版鋼船規則における改正事項について、その概要を紹介し解説するが、船体関係、機関々係および電気関係の各規則の改正は例年の通り、当会技術委員会に諮り、審議可決されたものである。

登録および検査関係

従来繋船の場合の検査延期やそれが再就航する場合の検査について明文がなく他の条文の拡張解釈でやって来たが、この際これを第1編第5章第1条、第9章第1条および同章第15条の条文中に明文化することとした。これに伴い規定として好ましくない字句または駄足に過ぎる条項を整理した。

また、従来構造関係各編に規定されていた船体関係の検査試験関係規則をすべて第1編第2章に第1.1表として纏め、規則の使用に便ならしめた。これに伴い同章第5条、第7条および第8条の条文の一部を改めた。

船体関係

船体関係規則の主要改正事項は、第15編外板の全面的改正と第30編船体構造および艀装品材料の改正で、この他の編は、これ等2つの編の改正に伴って改正の必要が生ずる箇所を一部改めたものが主である。また、第3編第6条に溶接構造の条文を新に設けた。

以下に第15編外板の改正規則を中心にその概要を説明する。

I 第3編 船体構造および艀装に関する総則

船体用圧延鋼材の使用区分については、従来内規として取扱われていたが、今回第30編に鋼材の国際統一規格を採り入れることになったので、この各級鋼の船体構造各部への使用区分を本編第6条に規定することとした。

各級鋼の使用区分は従来のKSM 41 W, WW 鋼との関連を次のように考慮の上決めたものである。A 級鋼はKSM 41, B 級鋼は板厚 25.4 mm 以下のKSM 41 W, D 級鋼は板厚 25.4 mm を超えるKSM 41 W またはWW 鋼と同等と考えた。その結果従来 W あるいはWW 鋼を要求した船体の強力甲板およびその舷側甲板、船底外板など重要構造部分に対してはそれぞれ B, D 級鋼を使用し、その他の部分は A 級鋼を使用することとした。リムド鋼とすることの出来る A 級鋼の板厚

上限を別途内規に定める予定であるので A 級鋼でも厚さの厚い鋼材はセミキルドまたはキルド鋼となり溶接性も良いので船体の重要構造部分でも 19 mm までは A 級鋼を使用できることとした。

次に、船の長さ方向のどの範囲まで B および D 級鋼を要求するかについては、船体の損傷実績と軸力の大きさ等を考慮して、貨物船、油槽船あるいは中央機関、船尾機関の別なく一律に 0.6 L 以内を規定することとした。しかし、中央部以外でも開口隅部、船橋端部および主要構造部等に使用する厚さの厚いものにも B, D 級鋼を要求するごととした。

C 級鋼は炭素含有量が多いこと、衝撃試験を行わない点など問題となり、本会としてもその実績がないので規則に採り入れることに問題があつたが、二重船級のときあるいは他船級協会の鋼材洗用の際に不便であるので、本会の承認を得て炭素含有量の低いものなどは D 級鋼と同等に用いることができることとした。なお、D 級鋼と同等に使用出来る C 級鋼の承認の条件は別途内規に定める予定である。

E 級鋼の使用に関連し、溶接船に必要な鉄縦縁の規則化については従来の実績を考慮し、船の大きさに応じてその数および長さ方向の範囲を定めた。現在まで各方面で実験研究が行われた結果を考慮し、この鉄縦縁の代りに本会の承認を得て切欠き抗力のすぐれた E 級鋼を用いても差支えないこととした。

II 外板関係

外板に関する現行規則では、貨物船および油槽船に対してそれぞれ別個の算定式を与えているが、これ等のうちに明確な関連性がなく、基礎となる考え方に統一を欠く恨みもある。従つて従来規則で考えている標準型船と異つた船、例えば鉱石運搬船、各種散積貨物船など特殊な構造配置の船に対して現行規則をそのまま適用したのでは、かなり不合理な寸法となつたり、貨物船、油槽船のいずれの規則を適用すべきか決定困難な場合もあるので、今回これ等に対して統一した考え方の下に、合理的な板厚算式に改める方針で改正を行つたものである。今後はすべての型の船に対して第15編の規定を適用することになるので旧版（以下昭和35年版鋼船規則を旧版という）の第28編第3章第2節を削除し、第28編第1章第5条として旧版の同編第2章第3条の条文の一部改正を加えたものを移した。また旧版第29編第4条より

外板の字句を削除し、これは第15編の規定によるべく改めた。

なお、本改正では、板厚の絶対値は現行規則による値と同程度とすることを前提として定めた。また、第15編の改正では溶接構造を対象としたので旧版の銲接構造関係条文は削除した。その他、旧版第15編第1条の定義は削除し、各条にそれぞれの範囲を明記し、第2編第4条第3項のDsの定義の条文を改めた。

II-1 外板の板厚

まず第15編各条に規定された外板の板厚算式について説明する。

(1.1) 船体縦曲げモーメントによる応力と水圧を受ける場合

(i) 基礎概念

外板を肋骨および桁の箇所て固定された周辺固定の矩形平板と考える。この場合、一般に外板の縦横比は2.0以上であるから、これを周辺固定の無限長板と同等なものとして取扱うことが出来る。このような矩形平板に、船体縦曲げモーメントによる引張または圧縮応力と、水圧による板曲げ応力が働くときに、初めて塑性関節 (Plastic hinge) が出来る状態を設計条件として考える。ただし、ここでは周辺固定により板曲げに伴い板面に生ずる軸力は無視する。これは安全側を採ることになる。

(a) 外力による板曲げモーメント

上記仮定の如き矩形平板に垂直分布荷重 P が働く場合、短辺と同方向の板曲げモーメントの最大値は長辺の中央に生じ (Fig-1 の A 点) 短辺の長さを S とすれば、このモーメント MA は次の如く表わされる。

$$M_A = \frac{1}{12} \cdot P \cdot S^2 \dots\dots\dots (1.1)$$

一方、長辺と同方向の板曲げモーメントの最大値は短辺の中央に生じ (Fig-1 の B 点) その値 MB は次式で表わされる。

$$M_B = 0.69 M_A \dots\dots\dots (1.2)$$

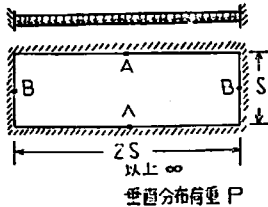


Fig-1

(b) 塑性モーメント

(b)-1 同一方向の曲げと軸力を受ける場合

材料の応力歪関係を、Fig-2 の如く単純化して考える。

同一軸上の曲げと軸力を受ける板が完全に塑性状態となつた場合には板の厚さ方向の応力分布は Fig-3 の如くなる。軸応力を σ とすれば、塑性モーメントおよび軸力は次式によつて求められる。

$$M_p = \sigma_y \cdot \frac{1-\eta}{2} \cdot \frac{1+\eta}{2} \cdot t^2$$

$$= \sigma_y \cdot \frac{t^2}{4} (1-\eta^2) \dots\dots\dots (1.3)$$

板の単位幅当りの軸力を T で表わすと、

$$T = \sigma \cdot t = \sigma_y \cdot \eta \cdot t \dots\dots\dots (1.4)$$

従つて、

$$M_p = \sigma_y \cdot \frac{t^2}{4} \left\{ 1 - \left(\frac{\sigma}{\sigma_y} \right)^2 \right\} \dots\dots\dots (1.5)$$

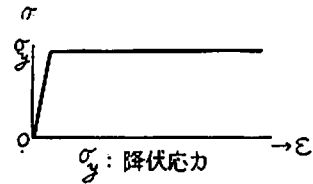


Fig-2

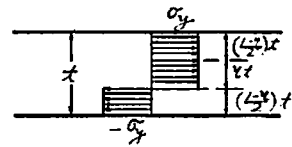


Fig-3

(b)-2 互に直交する方向の曲げと軸力を受ける場合

二軸応力下の弾性材料は、最大剪断応力説によれば Fig-4 に六角形 ABCDEF A で示すような応力状態で塑性化する。すなわち、互に直交する x 軸および φ 軸方向の応力をそれぞれ σ_x および σ_ϕ で示すと、降伏条件は (1.6) 式で表わされる。

$$(|\sigma_x|, |\sigma_\phi|, |\sigma_x - \sigma_\phi|) = \sigma_y \dots\dots\dots (1.6)$$

今、φ 軸方向の曲げと x 軸方向の軸力を受ける板を考えると、板厚方向の断面における φ 軸方向の応力分布が Fig-5 (a) の如き場合の x 軸方向の応力分布として、(1.6) 式または Fig-4 の関係より、Fig-5 (b) の如き分布を考えることができる。すなわち、

$$T = \sigma \cdot t = \sigma_y \left(\frac{1}{2} - \eta \right) t \dots\dots\dots (1.7)$$

ここに $0 \leq \eta \leq \frac{1}{2}$ であるから (1.7) 式より $0 \leq \sigma / \sigma_y$

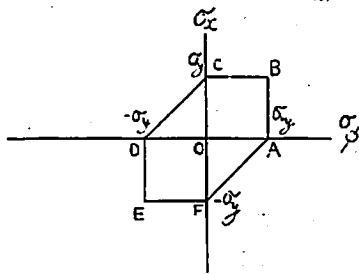


Fig-4

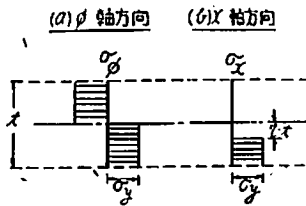


Fig-5

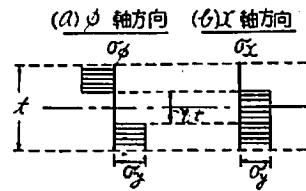


Fig-6

$\leq -\frac{1}{2}$ となり、このとき Fig-5 (a) より

$$M_p = -\frac{t^2}{4} \cdot \sigma_y \dots\dots\dots(1.8)$$

次に更に軸力が増加した場合の応力分布として、Fig-6 の如き分布を考慮することができる。すなわち、

$$T = \sigma \cdot t = \sigma_y \left(\frac{1}{2} + \frac{\eta}{2} \right) t \dots\dots\dots(1.9)$$

ここに $0 \leq \eta \leq 1$ であるから (1.9) 式より $-\frac{1}{2} \leq \sigma/\sigma_y$

≤ 1 となり、このとき Fig-6 (a) より

$$M_p = \frac{1}{4} \cdot t^2 \cdot \sigma_y (1 - \eta^2) \dots\dots\dots(1.10)$$

(1.9) 式の η と σ/σ_y の関係より (1.10) 式の M_p は次の如くなる。

$$M_p = \frac{t^2}{4} \cdot \sigma_y \cdot 4 \cdot \frac{\sigma}{\sigma_y} \left(1 - \frac{\sigma}{\sigma_y} \right) \dots\dots\dots(1.11)$$

以上の結果、互に直交する方向の曲げと軸力を受ける場合の塑性モーメント M_p を纏めて示すと、

$$0 \leq \sigma/\sigma_y \leq \frac{1}{2} \text{ のとき}$$

$$M_p = \frac{t^2}{4} \cdot \sigma_y$$

$$\frac{1}{2} \leq \sigma/\sigma_y \leq 1 \text{ のとき}$$

$$M_p = -\frac{t^2}{4} \cdot \sigma_y \cdot 4 \cdot \frac{\sigma}{\sigma_y} \left(1 - \frac{\sigma}{\sigma_y} \right) \dots\dots\dots(1.12)$$

ここに得られた結果は、一つの静的許容な応力分布より求められたいわゆる下界に属する一つの解であるから、更に動的許容の条件より吟味し、上界の解でもあることを確かめなければならない。ここでは紙面の都合で省略するが、この点については参考書¹⁾等に詳しく述べられているので参照されたい。

(ii) 縦肋骨式構造の外板

縦肋骨式構造の外板では Fig-7 に示す如く、長辺

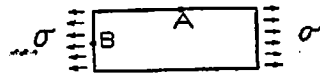


Fig-7

と同一方向に、船体縦曲げモーメントによる引張または圧縮応力を受けることになるから、A 点では水圧による曲げとこれに直角方向の軸応力 σ を受け、B 点では同一方向の水圧による曲げと軸応力 σ を受けることになる。従つて、この場合には (1.1) 式の M_A の値が (1.12) 式の M_p の値になると長辺の中央に Plastic hinge が形成され、(1.2) 式の M_B の値が (1.5) 式の M_p の値になると短辺の中央に Plastic hinge が形成される。すなわち

長辺の中央に Plastic hinge の形成されるときの長辺の中央のモーメント M_A は

$$\sigma/\sigma_y \leq 0.5 \text{ のとき}$$

$$M_A = \sigma_y \cdot \frac{t^2}{4}$$

$$0.5 \leq \sigma/\sigma_y \leq 1.0 \text{ のとき}$$

$$M_A = \sigma_y \cdot \frac{t^2}{4} \cdot 4 \cdot \frac{\sigma}{\sigma_y} \left(1 - \frac{\sigma}{\sigma_y} \right) \dots\dots\dots(2.1)$$

短辺の中央に Plastic hinge の形成されるときの、短辺の中央におけるモーメント M_B は

$$M_B = \sigma_y \cdot \frac{t^2}{4} \left\{ 1 - \left(\frac{\sigma}{\sigma_y} \right)^2 \right\}$$

であるから、このときの長辺の中央におけるモーメントは

$$M_A = \frac{1}{0.69} \cdot \sigma_y \cdot \frac{t^2}{4} \left\{ 1 - \left(\frac{\sigma}{\sigma_y} \right)^2 \right\} \dots\dots(2.2)$$

(2.1) 式および (2.2) 式の関係をもとに、縦軸に $\frac{4 M_A}{t^2 \sigma_y}$

(1) Philip G Hodge, Jr. "Plastic Analysis of Structures"

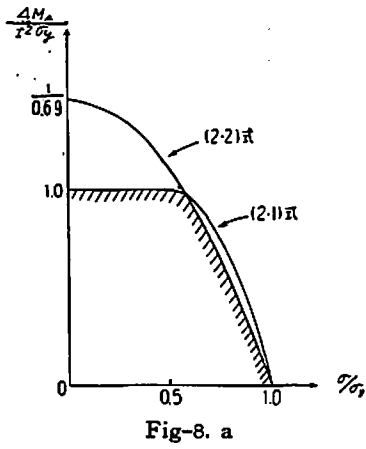


Fig-8. a

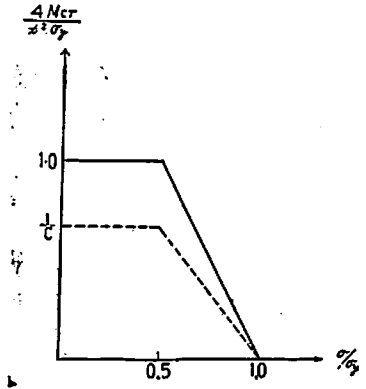


Fig-8. b

をとつて表わすと (Fig-8. a) の如くである。4 MA / t²σ_y の値が (Fig-8. a) の斜線を施した範囲内にあれば Plastic hinge を生じない。このような限界値を、簡単のために (Fig-8. b) の如き 2本の折れ線で代表することとする。すなわち、限界モーメント M_{cr} を Fig-8. b の 2本の折れ線を表わす (2.3) 式の如く考える。

$$\left. \begin{aligned} \sigma/\sigma_y \leq 0.5 \text{ のとき} \\ \frac{4 M_{cr}}{t^2 \sigma_y} = 1.0 \\ 0.5 \leq \sigma/\sigma_y \leq 1.0 \text{ のとき} \\ \frac{4 M_{cr}}{t^2 \sigma_y} = 2.0 \left(1 - \frac{\sigma}{\sigma_y}\right) \end{aligned} \right\} \dots\dots(2.3)$$

今、安全係数 C を考えて、板の周辺の最大板曲げモーメント MA の C 倍が限界モーメント M_{cr} となるようにすると、(2.3) 式より直ちに

$$\left. \begin{aligned} \sigma/\sigma_y \leq 0.5 \text{ のとき} \\ \frac{4 \cdot C \cdot MA}{t^2 \sigma_y} = 1.0 \\ 0.5 \leq \sigma/\sigma_y \leq 1.0 \text{ のとき} \end{aligned} \right\} \dots\dots(2.4)$$

$$\frac{4 \cdot C \cdot MA}{t^2 \sigma_y} = 2.0 \left(1 - \frac{\sigma}{\sigma_y}\right) \quad]$$

(2.4) 式で σ/σ_y ≤ 0.5 のときは σ/σ_y = 0.5 とすれば後段の式のみで表わすことが出来る。すなわち、

$$\left. \begin{aligned} \frac{4 \cdot C \cdot MA}{t^2 \sigma_y} = 2.0 \left(1 - \frac{\sigma}{\sigma_y}\right) \\ \text{ただし、}\sigma/\sigma_y \leq 0.5 \text{ のときは} 0.5 \text{ とする。} \end{aligned} \right\} (2.5)$$

(2.5) 式に (1.1) 式の MA の値を代入すると、板厚 t の算式として (2.6) 式が得られる。

$$\left. \begin{aligned} t = S \sqrt{\frac{C \cdot P}{3 \cdot \sigma_y} \cdot \frac{1}{2(1 - \sigma/\sigma_y)}} \\ \text{ただし、}\sigma/\sigma_y \leq 0.5 \text{ のときは} \\ \sigma/\sigma_y = 0.5 \text{ とする。} \end{aligned} \right\} \dots\dots(2.6)$$

(a) 船底外板 (第 5 条 1 項の算式)

船体横断面における、船体縦曲げモーメントによる応力の最大値を 15 kg/mm² とすれば、船底外板の応力は、

$$\sigma = 15 \cdot n \text{ (kg/mm}^2\text{)} \quad \text{ただし } n = \frac{y_B}{y} \text{ となる。}$$

ここに y_B は船体横断面の中性軸から船底までの垂直距離

y は " " " 船底または甲板までの垂直距離のうち大なるもの。

安全係数 C は実績を参考にして 1.5 とする。

水圧 head を h (m) とすれば P = 1.025 · h × 10⁻³ kg/mm², σ_y = 23 kg/mm², h = d + 0.025 L を採り、これらの値を (2.6) 式に入れると、

$$\begin{aligned} t &= S \sqrt{\frac{512.5 (d + 0.025 L)}{46 - 30 n}} \text{ (mm)} \quad S \text{ in m} \\ \text{ただし、} n < .766 \text{ のときは } n &= .766 \text{ とする。} \\ \therefore t &= S \sqrt{\frac{18}{46 - 30 n} \cdot \sqrt{\frac{d/L + 0.025}{0.085}}} \\ &= \sqrt{\frac{512.5 \times 0.085}{18}} \cdot \sqrt{L} \\ &= 1.65 C_n C_d S \sqrt{L} \dots\dots(2.7) \end{aligned}$$

ここに C_n = √18 / (46 - 30 n),

$$C_d = \sqrt{(d/L + 0.025) / 0.085}$$

ただし、n < .766 のときは n = .766 とす

C_n の値を図示すると (Fig-9) の如くでこれを表で与えると下表の如くである。

| y _B /Ds | 0.43 以下 | 0.44 | 0.45 | 0.46 | 0.47 | 0.48 | 0.49 | 0.50 以上 |
|--------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| C _n | 0.834 | 0.845 | 0.864 | 0.885 | 0.908 | 0.935 | 0.965 | 1.000 |

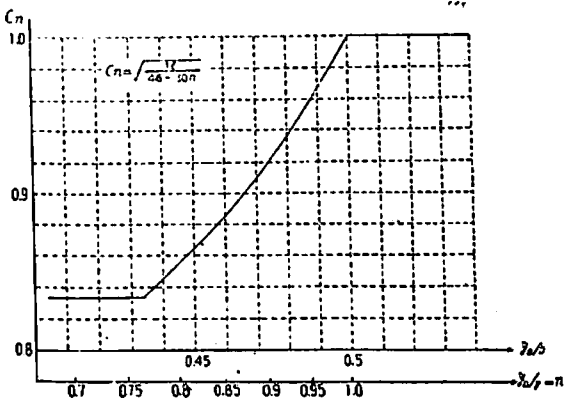


Fig-9

一方, Cd は近似的に次の式で表わすことが出来る.

$$Cd = 1 + 6(d/L - 0.06)$$

規定の板厚としては, Corrosion margine を貨物船 2.5 mm, 油槽船 3.0 mm とすれば次の如く表現出来る.

$$\left. \begin{array}{l} \text{貨物船 } 1.65 C_n C_d S \sqrt{L} + 2.5 \text{ (mm)} \\ \text{油槽船 } 1.65 C_n C_d S \sqrt{L} + 3.0 \text{ (mm)} \end{array} \right\} \dots (2.8)$$

(b) 船側外板 (第3条2項第1段の算式)

船体横断面における船体縦曲げモーメントによる応力の最大値を 15 kg/mm^2 とすれば, 船側外板の応力は $\sigma = 15 \cdot n'$ (kg/mm^2), ただし $n' = \frac{y_0}{y}$ となる.

ここに y_0 は船体横断面の中性軸からここで考えている船側外板までの垂直距離 (Fig-10 参照), y は既述船底外板の場合と同じ

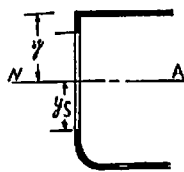


Fig-10

$y_0/y < 0.766$ とすれば $\sigma/\sigma_y < 0.5$ である. shear strake と Bilge strake を除く船側外板について, y_0/y の値を調べてみると, $y_0/y < 0.766$ とみて差支えないことが判つた. 故に, 船側外板については $\sigma/\sigma_y < 0.5$ となる.

故に, (2.6) 式より,

$$t = S \sqrt{\frac{C_0 P}{3 \cdot \sigma_y}} \dots (2.9)$$

水圧 head を h (m) とすれば $P = 1.025 h \times 10^{-8}$ (kg/mm^2) h としては, 船側外板では船体が静水中に浮んでいる場合は Bilge strake 上縁でもつとも大きくなり, この点が船底から $0.01 L$ だけ上方にあると仮定すれば船底外板の場合の $d + 0.025 L$ に対し, 船側

では $d + 0.015 L$ となる. この点より上方の部分の船側外板の h は, 水線附近またはこれより上方に対しては, 波浪の衝撃等の異状水圧が加わることを考慮して, Fig-11 の如く一律な水圧を考える. あるいは, 船側外板は, 船側の上下通じて大体同厚のものを使用するのが慣例よりみても妥当であると考えられるので, Bilge strake 上縁の水圧により定められる厚さのものを上下通じて使用すると考える.

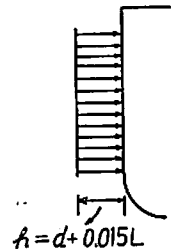


Fig-11

安全係数 C は船側外板では, 波浪衝撃その他の異状圧力の Unknown factor が船底外板の場合より多いことを考慮に入れ, また実験をも参考にして 1.6 とする.

σ_y は (a) と同様 23 kg/mm^2 としこれらの値を (2.9) 式に入れると

$$t = S \sqrt{\frac{1.640 (d + 0.015 L)}{69}} \text{ (mm)} \quad S \text{ in m}$$

これを書き変えて

$$t = 1.34 C_d' S \sqrt{L} \text{ (mm)}$$

$$\text{ただし } C_d' = \sqrt{(d/L + 0.015)/0.075}$$

C_d' は近似的に次の如く表わすことができる.

$$C_d' = 1 + 7(d/L - 0.06)$$

corrosion margine を (a) と同様にとると, 規定の板厚として次の如く表現出来る.

$$\left. \begin{array}{l} \text{貨物船 } 1.34 C_d' S \sqrt{L} + 2.5 \text{ (mm)} \\ \text{油槽船 } 1.34 C_d' S \sqrt{L} + 3.0 \text{ (mm)} \end{array} \right\}$$

(iii) 横肋骨式構造の外板

横肋骨式構造の外板では (Fig-12) に示す如く短辺と同一方向に, 船体縦曲げモーメントによる引張または圧縮応力を受けることになるから A 点では水圧による曲げと, これと同一方向の軸応力 σ を受け,

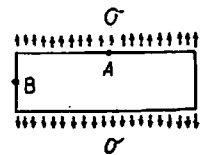


Fig-12

B 点では水圧による曲げと, これに直角方向の軸応力 σ を受けることになる. 従つてこの場合には (1.1) 式の M_A の値が (1.5) 式の M_P の値になると, 長辺の中央に Plastic hinge が形成され, (1.2) 式の M_B が (1.12) 式の M_P の値になると短辺の中央に Plastic hinge が形成される. すなわち,

長辺の中央に Plastic hinge が形成されるとき長辺の中央におけるモーメント M_A' は

$$MA' = \sigma_y \cdot \frac{t^2}{4} \left\{ 1 - \left(\frac{\sigma}{\sigma_y} \right)^2 \right\} \dots\dots\dots(3.1)$$

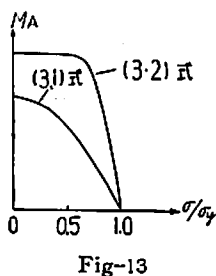
短辺の中央に Plastic hinge が形成されるときは長辺の中央におけるモーメント MA' は

$$MA' = \frac{1}{0.69} \cdot \sigma_y \cdot \frac{t^2}{4} \cdot 4 \frac{\sigma}{\sigma_y} \left(1 - \frac{\sigma}{\sigma_y} \right) \dots\dots\dots(3.2)$$

ただし $\sigma/\sigma_y \leq 0.5$ のときは $\sigma/\sigma_y = 0.5$ とす

(3.1) 式と (3.2) 式の値を比較すると (Fig-13) に示す如く常に (3.1) 式の値が小さい。従つて限界モーメント M_{cr} は (3.1) 式と同一で次の如くなる。

$$M_{cr} = \sigma_y \cdot \frac{t^2}{4} \left\{ 1 - \left(\frac{\sigma}{\sigma_y} \right)^2 \right\} \dots\dots\dots(3.3)$$



安全係数 C とし, $M_{cr} = C \cdot MA$ とし, (1.1) 式の MA の値を代入すると t の算式として (3.4) 式が得られる。

$$t = S \sqrt{\frac{C \cdot P}{3 \sigma_y \{ 1 - (\sigma/\sigma_y)^2 \}}} \dots\dots\dots(3.4)$$

(a) 船底外板 (第5条2項の算式)

今 $L=100$ 以下の小型船のみを考えると, このような船では, 実績よりみて $y_B/D \leq 0.4$ となつてゐるから, $y_B/D = 0.4$ と仮定する。

(ii) の (a) の場合と同様, $\sigma = 15 \cdot n$ $n = y_B/y$ としたとき, 上記仮定により $n = \frac{2}{3}$ となり $\sigma = 10$ (kg/mm²) である。この他の係数 C, σ_y , P 等も (ii) (a) と同じ値とすると, t は次の如く表わされる。

$$t = 1.53 C_a S \sqrt{L} \text{ (mm) } S \text{ in m} \dots\dots(3.5)$$

$$\text{ここに } C_a = \sqrt{(d/L + 0.025)/0.085} \\ \approx 1 + 6(d/L - 0.06)$$

規定の算式としては, corrosion margine を加えて, 次の如く表現できる。

$$\text{貨物船 } 1.53 C_a S \sqrt{L} + 2.5 \text{ (mm)} \\ \text{油槽船 } 1.53 C_a S \sqrt{L} + 3.0 \text{ (mm)}$$

(b) 船側外板 (第3条1項第1段の算式)

(ii) (b) の場合と同様な考え方で, Bilge strake 上縁の点を探ることとする。しかるとき (Fig-14) より $\sigma = 15 \times \frac{y_0}{y}$ である。この値は実際には, 船底から Bilge strake 上縁までの距離および中性軸の位置によつて各船毎に異なるがここでは mean value として y_B

$-y_s = 0.01 L$ ($L=12.5 D$ と仮定すれば $y_B - y_s = 0.125 D$ となる。) $y_B/D = 0.45$ を探る。(このような仮定はやや rough な恨みもあるが, 船側の他の点については, 十分安全側をとつてゐるものと云えよう)。このとき $y_s/y = 0.591$, $\sigma/\sigma_y = 0.383$ となる。

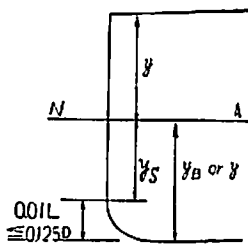


Fig-14

σ_y , C および P または h 等は (ii) (b) と同様な値とし, これ等を (3.4) 式に入れると t として, 次の (3.6) 式が得られる。

$$t = 1.44 C_d' S \sqrt{L} \text{ (mm) } S \text{ in m} \dots\dots(3.6)$$

$$\text{ここに } C_d' = \sqrt{(d/L + 0.015)/0.075} \\ \approx 1 + 7(d/L - 0.06)$$

規定の算式としては, corrosion margine を加えて, 次の如く表現出来る。

$$\text{貨物船 } 1.44 C_d' S \sqrt{L} + 2.5 \text{ (mm)} \\ \text{油槽船 } 1.44 C_d' S \sqrt{L} + 3.0 \text{ (mm)}$$

(iv) 船首尾部および船舷側部の外板 (第7条, 第8条および第12条の算式)

船首尾部および船舷側部の外板については, 船体縦曲げモーメントによる応力は考慮に入れないこととし, 水圧のみを考慮することとする。しかるとき, (1.5) 式または (1.12) 式より

$$M_p = \sigma_y \cdot \frac{t^2}{4} \dots\dots\dots(4.1)$$

一方, 水圧による板曲げモーメントは, 長辺の中央において, 常に最大となるから (1.1) 式のみを考えればよい。安全係数を C とすると限界モーメント M_{cr} は

$$M_{cr} = C \cdot MA \\ = \frac{C}{12} \cdot P S^2 \dots\dots\dots(4.2)$$

(4.1) 式の M_p と (4.2) 式の M_{cr} が等しくなるといふ条件より板厚 t は

$$t = S \sqrt{\frac{C \cdot P}{3 \cdot \sigma_y}} \dots\dots\dots(4.3)$$

$\sigma_y = 23 \text{ kg/mm}^2$, $P = 1.025 h \times 10^{-3} \text{ kg/mm}^2$ より h: 水圧 head (m) とし

$$t = S \sqrt{\frac{1.025 \cdot C \cdot h}{69}} \text{ (mm) } S \text{ in m} \dots\dots(4.4)$$

C は, 実績を参考にし, 1.2 とする。

水圧 head h は下記の値のものが船側の上下通じて一様に加わるものとする。

| | |
|-------------------|---------------|
| 船首部 | $h = 0.10 L$ |
| 船尾部 | $h = 0.08 L$ |
| 船首部 0.25 L 間の船舷側部 | $h = 0.075 L$ |
| 上記以外の船舷側部 | $h = 0.05 L$ |

これ等の値を(4.4)式に代入すると、それぞれに対し、板厚の規定の算式として下記の式が得られる。なお、ここで corrosion margine は main hull ではすべて 2.5 mm とし、船舷側部では 2.0 mm とした。

船首部の外板

$$1.34 S\sqrt{L} + 2.5 \text{ (mm)} \dots\dots(4.5-a)$$

船尾部の外板

$$1.20 S\sqrt{L} + 2.5 \text{ (mm)} \dots\dots(4.5-b)$$

船首部 0.25 L 間の船舷側部

$$1.15 S\sqrt{L} + 2.0 \text{ (mm)} \dots\dots(4.5-c)$$

上記以外の船舷側部

$$0.94 S\sqrt{L} + 2.0 \text{ (mm)} \dots\dots(4.5-d)$$

(v) 以上外板の板厚算式を、規定として採り入れるに当り、係数 C_a の値は船底と船側とで異つているが、算定される板厚の差は $(d/L - 0.06)t$ となり、これは実際には 0.1 mm 程度であるので船底外板、船側外板とも同じ係数を使用することとし、船側外板の場合の $1 + 7(d/L - 0.06)$ をとることとする。

以上の結果を一覧表に示すと下表の如くである。

| | | 水 圧 head | 安全係数 | 板 厚 算 式 (mm) |
|--------------------|---------|---------------|------|--------------------------------|
| 船 底 外 板 | 横 肋 骨 式 | $d + 0.025 L$ | 1.5 | $1.53 C_a S\sqrt{L} + C_1$ |
| | 縦 肋 骨 式 | $d + 0.025 L$ | 1.5 | $1.65 C_a C_a S\sqrt{L} + C_1$ |
| 船 側 外 板 | 横 肋 骨 式 | $d + 0.015 L$ | 1.6 | $1.44 C_a S\sqrt{L} + C_1$ |
| | 縦 肋 骨 式 | $d + 0.015 L$ | 1.6 | $1.34 C_a S\sqrt{L} + C_1$ |
| 船 首 部 外 板 | | 0.10 L | 1.2 | $1.34 S\sqrt{L} + 2.5$ |
| 船 尾 部 外 板 | | 0.08 L | 1.2 | $1.20 S\sqrt{L} + 2.5$ |
| 船首部 0.25 L 間の船舷側外板 | | 0.075 L | 1.2 | $1.15 S\sqrt{L} + 2.0$ |
| 上欄以外の船舷側外板 | | 0.05 L | 1.2 | $0.94 S\sqrt{L} + 2.0$ |

C_1 は corrosion margine 貨物船 2.5 油槽船 3.0

$$C_a = 1 + 7(d/L - 0.06)$$

S はその箇所の横または縦肋骨心距 (m)

C_a は中性軸の位置による修正係数。(ii) (a) の表参照

(1.2) 固体との接触圧力を受ける場合の船側外板の板厚 (第3条1項および2項第2段の算式)

船舶は、その運用上、岸壁、舣、浮遊物等に接触する機会が多く、外板は、これ等固体との接触に対する強度をも持っていなければならない。しかし、このような場合の外力は case by case により非常に異差があり、如何なる程度の接触に対してまで十分な強度を保持しなければならないか、その限度を一概に定めることは難しい問題である。衝突や坐礁などの極めて大きい外力にまで耐えるような寸法とすることは無意味なことである。また、仮定する外力が過大であれば、通常の航海においては常に“贅肉”を持つていなければならないことになる。しかし、少なくとも、現在の普通の型の船が持っている最低限程の安全度は持つ必要があることは肯定されるであろう。

しかるに、前記の水圧を考えて定めた板厚では、その値が肋骨心距に比例しているため、肋骨心距が小さ

くなるに従つて、固体接触に対する安全度は低下すると云える。

このような見地より接触の機会が多い船側外板の板厚を定めることを考えてみる。一肋骨心距間に加わる固体接触圧力の大きさは、肋骨心距の大小に余り関係なく船の大きさによつて変る性質のものであると考えられるので、ここでは外力の大きさは肋骨心距に無関係に定められるものと仮定する。

Fig-15 に示す如き外力を仮定すると、最大板曲げ応力は次の如く表わすことができる。

$$\sigma = a \cdot P \cdot \frac{S}{l^2} \dots\dots(a)$$

ここに、P は外板パネルの長辺方向単位長さ当りの外力の大きさ

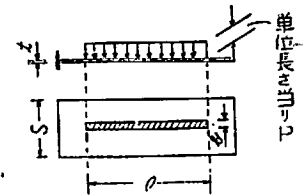


Fig-15

S は肋骨心距

t は板厚

α は外力の分布状態 (Fig-15 l および b の大きさ) および Aspect ratio によつて変る係数

(a) 式より $t^2/S = \alpha \cdot P/\sigma$ と表わすことができる。この t^2/S の値が同じであれば前記の如き固体接触に対する安全度は同等であると考えることが出来る。P の値および係数 α は既述の如く、一概に想定することが困難であるから、中央部の板に対しては旧版規則による実船の板厚から corrosion margine を差引いた値を t_0 とした場合の t_0^2/S の値を調べ、これと同等な t_0^2/S となるような板厚を定めることとする。 t_0^2/S の値をいろいろな型の船について調査した結果を Fig-16 に示す。

固体接触の場合には、縦・横肋骨の構造様式によつて分ける理由はないと考えられるので t^2/S の値としては、縦肋骨式の場合と同程度と採ることを考えて、Fig-16 に記入した直線の値とする。これより板厚 t_0 (corrosion margine を含まないもの) として次の如

く表わされる。

$$t_0 = 1.33 \sqrt{S} \sqrt{L-15} \quad (\text{mm}) \quad S \text{ in m}$$

一方、船首尾部に対しては、現行規則の如く、L の一次式の最小板厚の算式を残すこととしたので、ここに考えた固体接触に対する安全度も cover しているものとする。

(1.3) 剪断応力を考慮に入れた場合の船側外板の板厚 (第 15 編第 3 条第 3 項の算式)

最近超大型タンカー等が多数建造されており、今後も大型船はますます増加してゆくものと考えられるが、超大型タンカー等においては船の長さに対して Tank Part の長さが長くなるので、タンク配置等を適当なものとして縦曲げモーメントが大きくなるよう種々考慮が払われているが、剪断力の調節はそれ程容易ではないようである。

船が大きくなるに従つて剪断力は大きくなり、船側外板における剪断応力が問題となつて来るので、今回剪断力が最大となる船の中央から $\frac{L}{4}$ の箇所附近に対し

て、船側外板の平均剪断応力が 10 kg/mm^2 以下となるように板厚を定めることとした。(船体中央横断面では船側外板の最大剪断応力と平均剪断応力との比は通常の型の船では 1.1 程度となるので、この箇所でも中央横断面に近い断面を有するものとすれば、最大剪断応力を 11 kg/mm^2 程度としたことになる。)

船体断面に加わる剪断力を $F(t)$ 、船側外板と縦通隔壁の腐食予備厚を控除した後の合計板厚を $t_0(\text{mm})$ とすれば、平均剪断応力 τ_0 は次の如く表わされる。

$$\tau_0 = \frac{F}{D_s t_0} \quad (\text{kg/mm}^2) \dots \dots \dots (a)$$

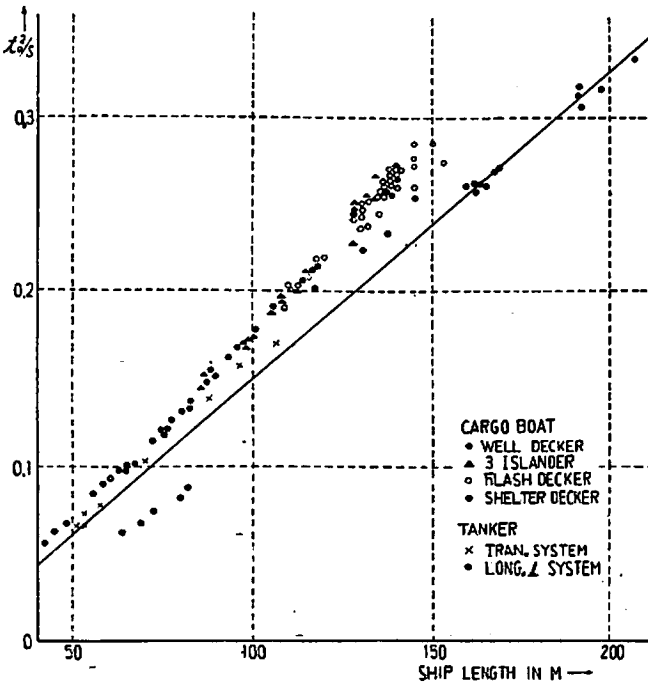
腐食予備厚を控除した後の船側外板の板厚を t_{s0} 、縦通隔壁板の平均板厚を t_{b0} 、縦通隔壁の列数を n とすれば、

$$t_0 = 2 t_{s0} + n t_{b0} \dots \dots \dots (b)$$

(a) 式の τ_0 として許容剪断応力 10 kg/mm^2 とすれば、 t_{s0} は (a) および (b) 式より次の如くなる。

$$t_{s0} = \frac{F}{20 D_s} - \frac{n}{2} t_{b0} \dots \dots \dots (c)$$

今、縦通隔壁の有効度を α で表わし、腐食予備厚を含む船側外板の板厚を t_s 、縦通隔壁の板厚を t_b とすれば、腐食予備厚 2.5 mm としたとき、



$t^2 = t_r - 2.5$ IN CARGO BOAT
 $t_0 = t_r - 3.0$ IN TANKER
 Where t_r = RULE THICKNESS IN M.M
 S = FRAME SPACE OF ACTUAL SHIP IN M.M

Fig-16 $\frac{t_0^2}{S}$ -VALUE (MID SHIP PARTS)

$$t_s = \frac{F}{20 D_s} - \alpha \cdot \frac{n}{2} (t_s - 2.5) + 2.5 \dots (d)$$

II-2 第15編 外板の各条について

第1節 通 則

板厚決定に際して、腐蝕予備厚を一般の場合 2.5 mm、油槽船の貨物油タンクの部分に対しては 3.0 mm としたが、この値については未だ検討を要する問題であるが、今回は一応常識的な値として採用されたものである。従つて、特殊貨物を積載する箇所等で腐蝕が特にけい部分もあることが予想されるので、上記の如き一率な値では不合理となることもあり得ることを考慮して、第1条の条文を設けた。

(1.2) に述べた如く、船側外板の板厚算式のうち第2段の算式は、肋骨心距が小さい場合に第1段の算式によつて定められる板厚の下限をおさえる意味で旧版規則の最小限度のものを目安として係数を定めたものであるから、接触圧力の如き外力に対しすべての場合において従来のものと同程度以上の安全度を有するためには、係数 1.33 を更に増加する必要がある場合がある。このように中央部の船側外板に対しても、特に接触の機会が多い船では、板厚が不十分な場合があることが予想されるので、すべての部分の外板を対象として、通則に本条を設けたものである。

第2節 中央部の外板

中央部の外板は、中央機関、船尾機関または船種の別なく一律に 0.4 L 間を採ることとした。

第3条第1項および第2項の算式は(1.1)および(1.2)参照。

同条第3項の算式は(1.3)に記載したものである。縦通隔壁の有効度 α の値は、その端部を除いた箇所では、縦通隔壁が 100% 有効に働くものとして 1.0 とした。端部附近の縦通隔壁の有効度は未だ完全に明らかにされていないので、差当りその端部から 0.5 Ds 以上隔つた箇所で 100% 有効に働くものと考え、縦通隔壁のない箇所との中間の箇所の板厚は挿間法を適用して定めることとした。なお、ここでは、船底から強力甲板に達する縦通隔壁のみを対象に考えたもので、強力甲板に達しない縦通隔壁の場合は別途考慮しなければならない。

最大剪断力の値は、その起る位置とともに、その大きさも各船の構造配置によつて異なり、これを一律に定めることは未だ検討を要する点があるので、F は各位置における計算値を用いることとした。計算の条件は、満載状態で波長が船の長さに等しい定められた波高の波に船が乗つたときの静的計算値とし、詳細な計算条件は内規として定めることとした。また、剪断力の精密計算を各船

について行うことは繁雑であり、特に大型船を除いては、この算式により板厚が決定されることは稀であることを考慮し、また多くの実船例について調査した結果、

普通の載貨状態では $\frac{W}{8}$ を超えることは殆んどないの

で、F を $\frac{W}{8}$ としてもよいこととした。

ある長さ以上の船楼のある箇所では、その船楼甲板を強力甲板としない場合でも、船楼側外板も剪断力を受け持つものと考えられるから、このような箇所では斟酌し得ることとした。

第4条 舷側厚板の板巾および板厚を定量的に定めることは理論的解析が困難であるので、実情に即するような条文とした。板巾は一般に常識的な巾を有するものであればよいこととした。

第5条第1項 板厚算式は(1.1)に記載の通りであるが、縦肋骨式構造の船底外板の板厚は、係数 Cn により、最終的な中性軸の位置に対して定めることになっており、trial and error 法によつて定めなければならないため、仮定の中性軸の位置に対して定めたものでは不十分であるから、設計当初においては中性軸の位置に注意する必要がある。ただし、小型船では y_b/D_s の値が一般に 0.43 以下であるから trial and error 法による必要はないであろう。また、この板厚は第16編に規定する船体横断面の断面係数を満足することを前提として定めたものであるから、大型船では船底外板にこの算式の値を採ると、断面係数を満足するために甲板の板厚が過度に厚くなり、中性軸の位置が高くなるので、船底外板の板厚を算式によるものより適当に増した方が好ましい場合がある。

第5条第2項 溶接構造の横肋骨式船底外板に類発した凹損事故を防止するには縦肋骨式構造とすることが好ましく、また最近 100 m 以上の横肋骨式船底構造の船は殆んど建造されていない実績をも考慮して、ここでは 100 m 以下のものを対象とすることとし、第7編第1章第1条6項に 100 m 以上の船では縦肋骨式構造とすることを推奨する旨の条文を設けた。また、100 m 以下の場合においても、船体縦曲げモーメントによる圧縮応力に対して十分な強度を有するような船底外板とするには、その板厚が過大となり設計上好ましくないと考えられるので、板厚決定に際しては、船体縦曲げモーメントによる圧縮に対する挫屈強度は外板防撓材および縦通桁等の縦通部材を適当に配置することによつて十分なものとなるようにするとの考えで、第6編第10条第2項および第7編第2章第32条第2項に 適当な寸法の 外板防

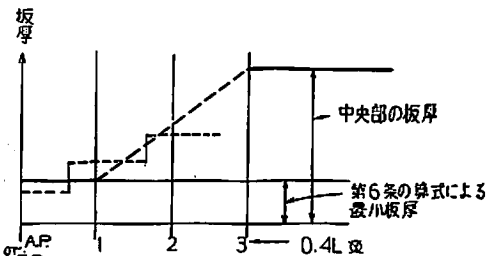
機材を、外板の縦横比が2以下となるような間隔で設けるべく規定した。

板厚算式は(1.1)に記載の通りであるが、以上の考えの下に、板厚は旧版の溶接構造に対する増厚を行わないものと同程度となるよう定めた。

第3節 船首尾部の外板

第7条および第8条の算式は(1.1)に記載の通りであるが、船首尾端では水圧のみでなく、局部振動、固体との接触およびこの附近全体としての剛性も問題となり、unknown factorが多いと考えられるので最小板厚として旧版第14条の算式を、これに近い1つの算式として第6条に残すこととした。

船首尾部の外板の板厚は Fig-17 の要領により定めることとなる。この他大型船では第3条第3項によつても check することになるが、通常の貨物船ではこれが問題となることはない。



----- 第7条および第8条の算式により、それぞれの箇所の肋骨心距に対して定められる板厚

————— 第6条の条文の前段の規定による板厚
板厚は各位置で最大の値となる

Fig-17

第8条の後段には旧版第7条の条文の趣旨を残した。

第9条は旧版第17条船首船底補強部の外板の規定をそのまま残したものである。

第10条の算式は旧版第18条および第19条の算式の中間程度のものとし、船尾材に固着される外板はすべてこの算式によることとした。

第4節 船楼側部の外板

船楼甲板を強力甲板とする船楼の側外板は船首尾部を除き、乾舷甲板以下の船側外板と同一とすることを第11条に規定した。

第12条の算式は(1.1)に記載の通りであるが、これは船首から0.25Lの箇所より船首側の部分と船尾側の部分に分けて与えたために、船橋側部部の最小板厚は現行規則と異り船尾側部部の最小板厚と同一でよいことになる。長さの長い船楼の側部では、その船楼甲板を強力

甲板としない場合でも、船体縦曲げモーメントによる応力が働くと考えられるので長さが0.15Lを超える船楼側部では適当に板厚を増すべく規定したが、これについては、一般にその船楼の位置、長さおよび高さ等を考慮して増厚の程度を定めるべきものと考えられるが、これ等の具体的な検討は船体縦強力の問題とも関連があり、縦強力関係規則改正については現在審議中であるので、これと同時に検討して定める方針である。

第5節 船楼端部の補強

第13条は旧版第31条、32条、34条および35条の条文の趣旨を残し合理的な条文に書き変えたものである。なお、旧版の条文中梁上側板に関するものは第16編甲板に移すこととし同編第18条(旧版19条を改めたもの)の条文を設けた。第1項の舷側厚板20%増の数値は、現行内規において横肋骨式の場合30%増、縦肋骨式の場合20%増としているが、この後者の値を採つたものである。船楼端部の応力集中に対しては板厚を増加することより、船楼側外板のTaper downを適当なものとするのがより効果的であるので、ここでは増厚20%とし第2項の前段に規定する船楼外板のTaper downを重視する考えである。また第2項の20%という数値は内規としていた値を採つた。

旧版第33条の船楼端部の舷縁山形鋼とその固着リベットに関しては、増厚された規定の板厚に対して鉄の径およびピッチは第25編の規定により定められるものであればよいとの考えで、特に規定する必要はないと考えられるので削除した。

第14条は旧版第37条の条文をそのまま残したものである。

第6節 外板の局部補強

第15条は旧版第26条および27条の条文の趣旨を一条に纏めたものである。

第16条のレセスの板厚は従来内規として、旧版規則の外板の最小板厚以上とするようにしていたが、これに倣つて同程度の値となる算式を定めた。また、海水の渦流等による振動または衝撃に対しても十分な剛性を持たしめるよう必要に応じて防機材等を設けることとした。レセスの板厚は外板とは直接関係はないが、その殆んどが船底および船側に付くことを考慮し、また規則の使用上の便宜をも考えて本編に規定した。

第17条および18条はそれぞれ旧版第28条および30条の条文をそのまま残したものである。

II-8 改正規則による外板の板厚

本改正規則による板厚と実船の板厚等とを比較したも

のを Fig-17 ないし Fig-23 に掲げる。図は縦軸に改正規則による値を採り、横軸に実船の板厚を採って、各船の値を置点してある。これ等には長さ 30 m ないし 215 m 程度の船のものが含まれている。

中央部の船側外板 (Fig-17) 図では縦肋骨式構造の場合 (貨物船には例がない) と横肋骨式構造の場合とに分けて示した。紙面の都合により旧版による値との比較

は掲げなかつたが、これも大凡同様なばらつきをみせている。これは肋骨心距による修正量が増えたこと、深さ (Ds) の修正が無くなつたことによるものが大きいといえる。特に貨物船の場合 Ds の大きいもの (遮浪甲板船、三島型船で Ds を船楼甲板まで採つた場合等) 程度の値となつている。縦肋骨式構造の小型船 (小型油槽船) では実船例より最大 2 mm 程度厚くなつている。この点

については、小型油槽船では L が 70~80 m の船でも肋骨心距は大型船と大差のないものを採っているために、旧版の値は水圧に対する安全度が他の場合より低下しているものと考えられる。

中央部の船底外板 (Fig-18, Fig-19) Fig-18 は縦肋骨式構造のものを示すが、大型船では実船例の値を大きく下まわる値となる。これは改正規則の算式によつて定められる値であつて、実際の設計に当つては横断面の断面係数を満足せしめるためにこの値より厚いものとする必要が生ずるのであろう。

Fig-19 (a) および (b) に横肋骨式構造のものを示すが、これ等の 2 図は (a) は運輸省船舶局より昭和 32 年に出された小型鋼船構造基準案 (日本近海を航行する長さ 50 m 以

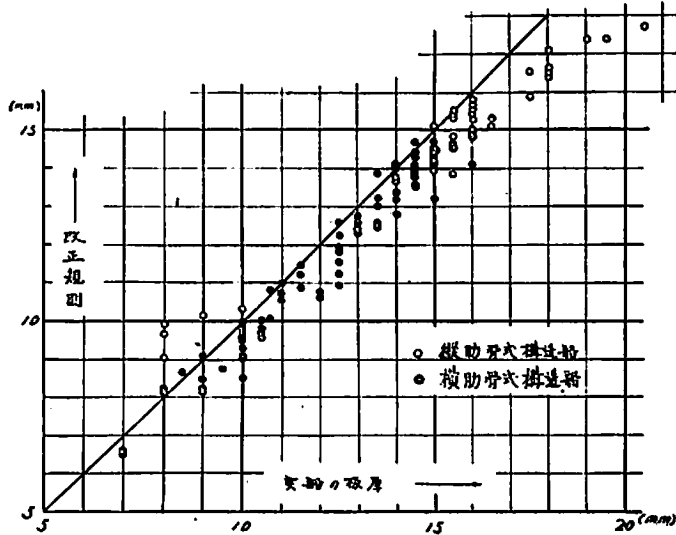


Fig-17 船側外板

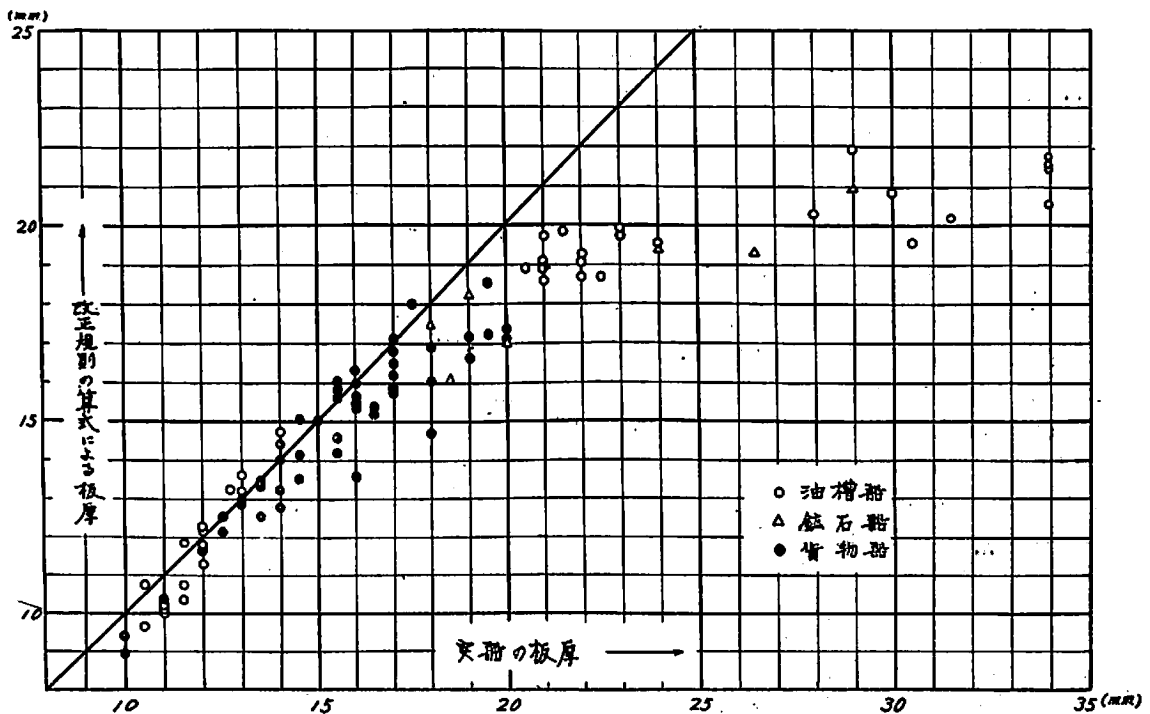


Fig-18 船底外板—縦肋骨式構造の船

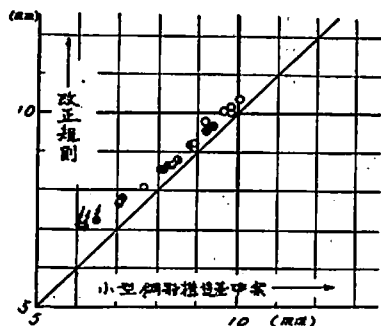


Fig-19 (a) 船底外板
横肋骨式構造の船

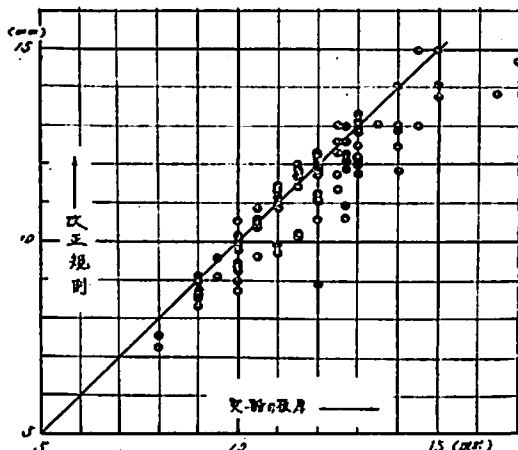


Fig-20 (a) 船首部の外板
船首艙の部分、吃水線の上方の外板

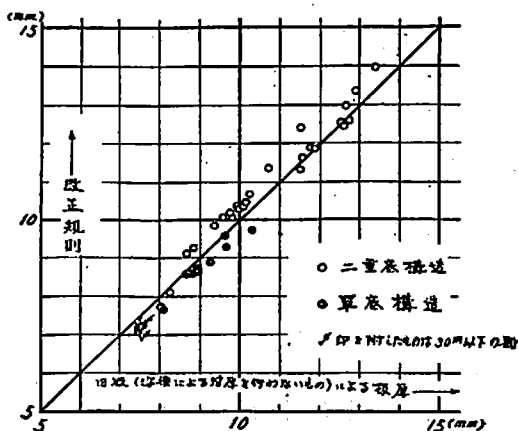


Fig-19 (b) 同 上

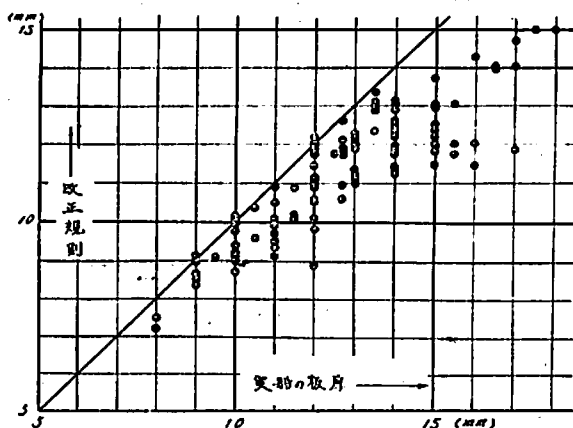


Fig-20 (b) 船首部の外板
船首艙の部分、吃水線の下方の外板

下の通常の貨物船および90m以下の旅客船に対するものとなっている。)と比較したものであり、(b)は旧版において溶接による増厚を行わないものと比較したものである。実船の板厚はこの溶接による増厚分だけ厚くなっているから特にここには掲げなかつた。

船首部の外板 (Fig-20 (a)~(d)) 旧版では満載吃水線以下の船首から0.1L間と、満載吃水線以上の船首から0.1L間で別箇の算式で与えられているのに対し、改正規則では肋骨心距の異なる船首隔壁の前後で板厚も異なるので Fig-20 (e) に示す4つの部分 (a)~(b) に分けて比較した。

船尾部の外板 (Fig-21 (a) および (b)) 中型船以上では、船尾隔壁の前後で肋骨心距が異なっているため本改正規則ではそれぞれ違った板厚の与えることになる。故に船尾から0.1L間の外板について船尾隔壁の後部と前部に分けて示した。船尾隔壁の前部では、実船板厚が漸次変化しているのので Fig-21 (b)

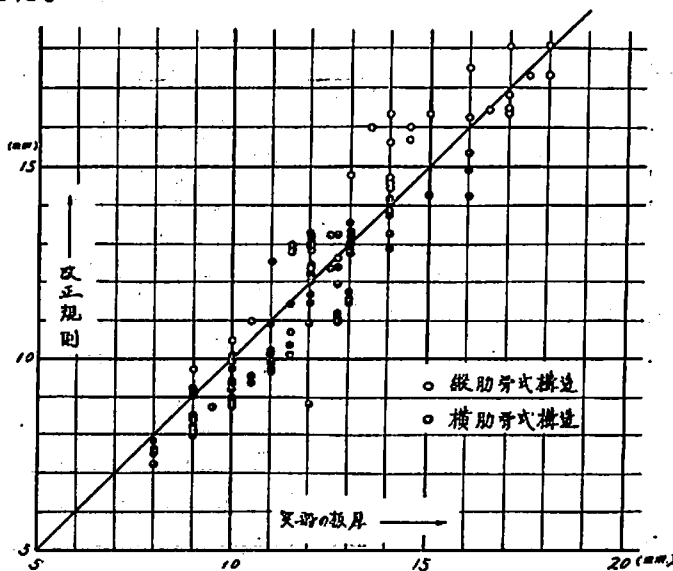


Fig-20 (c) 船首部の外板
船首隔壁の後方、吃水線の上方の外板

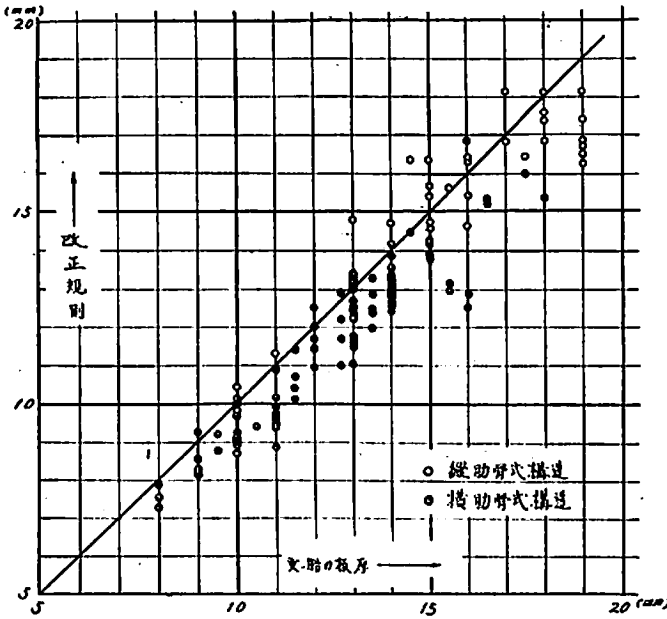


Fig-20 (d) 船首部の外板
船首隔壁の後方、吃水線の下方の外板

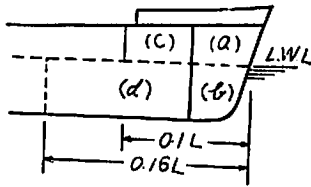


Fig-20 (e)

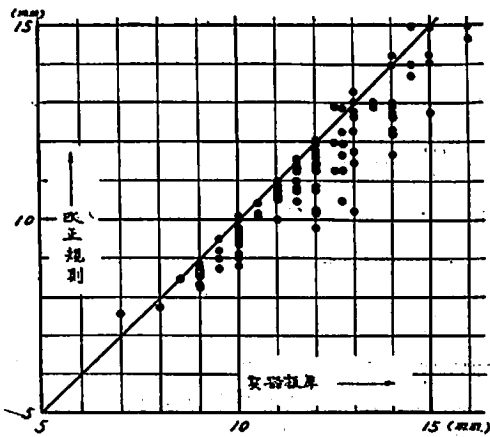


Fig-21 (a) 船尾部の外板
船尾艙の部分の外板

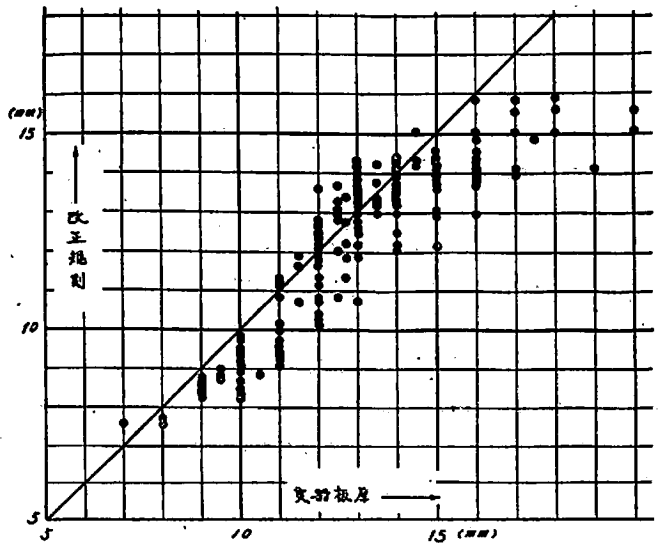


Fig-21 (b) 船尾部の板厚
船尾隔壁と 0.1L の点の間の外板

にはこの部分にある船側外板の板厚のすべての値を置点した。

船楼側部の外板 (Fig-22, Fig-23) 旧版の最小板厚は肋骨心距の大小に関係なく定められているのに対して、改正規則では算式に肋骨心距が入っているので、肋骨心距が広い箇所に対するものは区別して置点した。

III 第30編 船体構造および 装飾品材料

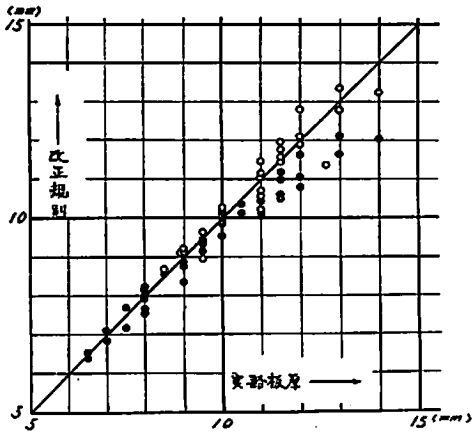
III-1 船体用圧延鋼材

船体構造に用いる圧延鋼材の規則については、昭和34年6月ロンドンにおける船級協会会議において国際的な統一規格の成立をみたので、鋼船規則にこれを全面的に取入れることになった。今回の規則の改正でもつとも重要な点は、従来の鋼材の切欠抗力によって区分していた KSM 41, KSM 41 W および KSM 41 WW の代りに A, B, C, D および E 級鋼を採用した点である。この各級鋼の鋼種、化学成分および主要な機械的性質は次頁の表の通りである。

これらの各級鋼を船体構造に使用する場合は第3編第7条の規定による。

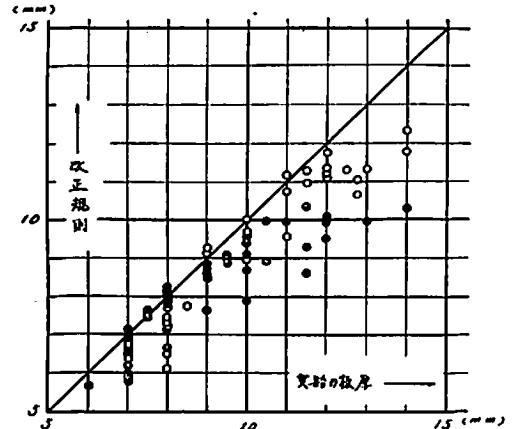
国際規格の採用に伴う圧延鋼材の規則の改正については、この外多くの改正点があるが、これは別の機会において詳述したい。

常温曲線鋼板は鉄接船に主として用いられた鋼板であ



○は船首楼後端隔壁近くの肋骨心距が広くなっている箇所に対するものを示す。
 (通常の大部分の船では、●が Frame Space 610 の箇所に対するもの、○が Frame Space 685 の箇所に対するものとなっている。)

Fig-22 船首楼側部の外板



○は船尾楼前端近くの肋骨心距が広くなっている箇所に対するものである。

Fig-23 船尾楼側部の外板

| 級 別 | A | B | C | D | E | |
|-----------------------------|---|---|----------------------|-------------------|---------------------|----------|
| 記 号 | KA | KB | KC | KD | KE | |
| 鋼 種 | セミキルド鋼 ¹⁾ またはキルド鋼 | セミキルド鋼またはキルド鋼 | 細粒キルド鋼 .. | セミキルド鋼またはキルド鋼 | 細粒キルド鋼 | |
| 化学 成分 分析 (値 1%) | C | — | 0.23 以下 | 0.21 以下 | 0.18 以下 | |
| | Mn | — ²⁾ | 0.60 ~ 1.40 | 0.60 ~ 1.40 | 0.70 ~ 1.50 | |
| | Si | — | 0.15 ~ 0.30 | 0.35 以下 | 0.10 ~ 0.35 | |
| | P | 0.050 以下 | 0.050 以下 | 0.050 以下 | 0.050 以下 | 0.050 以下 |
| | S | 0.050 以下 | 0.050 以下 | 0.050 以下 | 0.050 以下 | 0.050 以下 |
| 引張試験および曲げ試験 | 引張強さ: 41~50 kg/mm ² 曲げ内半径: 1.5t (t は厚さ, 径または対辺距離) | | | | | |
| 衝撃試験 | — | — | — | 4.8 kg-m 以上 (0°C) | 6.2 kg-m 以上 (-10°C) | |
| 熱 処 理 | — | — | 厚さが 32 mm 超える鋼板は焼準する | 製造者の見込により熱処理をしない | 焼準する | |
| 備 考 | 1) 本会の承認を得てリムド鋼を使用してよい 2) 厚さが 13 mm 以上の鋼板に対しては Mn の含有量は C の含有量の 2~5 倍とする | 3) Si の含有量が 0.15% 以上の鋼材では Mn の含有量は 0.60% 以上で差支えない | — | — | — | |

り、現在その使用量も少く、一般の圧延鋼材で充分使用に耐えると考えられたのでこれを廃止することになった。

III-2 積装品および積装品材料

電気溶接鐵鎖の規則については最近のフラッシュパット

溶接鎖の進歩を考慮して、その使用材料、寸法および製造法などにつき現行の JIS 規格などを参照としてこの規則の改正を行った。

錨および錨鎖に用いる鑄鋼材および鍛鋼材の材料規格はそれぞれの積装品の章に規定されているものが多かつ

たが、材料規格としての性格上これを機装品の章より削除し、鍛鋼材および鋳鋼材の章に取入れることになった。これに関連し、鍛鋼材、鋳鋼材、鋳鉄および鋼索などで現行 J. I. S と異なる点は極力これに合わせることになった。

挽索、大索および倉口覆布には最近合成繊維のものができるようになったので、今回規則を改正し、適当と認められる合成繊維による製品の使用を認めることになった。

機 関 関 係

鋼船規則昭和36年度版機関関係の改正は、「プロペラ」関係について全面的に行つたが、その要旨は第35編「プロペラ」における第2章「材料および検査」、第3章「羽根」、第4章「羽根取付用スタッド」並びに第39編「機関およびボイラ材料」におけるプロペラ材料関係についてである。なお第35編では各章を節に改め、条は各節について通条とした。

第35編第2節(旧第2章)では、表題を「材料」から「材料および検査」に改め、プロペラ材料並びに製品検査の規定に統一し、材料自体の検査はこれを第39編において規定するよう改めた。

同編第3節(旧第3章)では、所要羽根厚算定式を根本的に改正し、同編第4節(旧第4章)では、第3節に付随して、羽根取付用スタッドの所要径算定式を改正した。

第39編第9章「機関用鋳鋼材」では、第8条のプロペラ用試験片採取規定を改正した。

同編第11章「銅合金鋳物」では、一般機関部品用のものはこれを日本工業規格(JIS)に適合するものであればよいという取扱いに改め、プロペラ用のものは、高力黄銅材の他に、新たにアルミニウム青銅材を追加し、かつ試験片採取規定を改正した。

第35編 プロペラ

第2節(旧第2章) 材料および検査

表題を「材料および検査」とし、各条は第1節からの通条すなわち第3ないし6条に改め、かつ材料自体の検査は第39編に移したが、その比較を右欄の表に示す。

第5条(旧第7条) 製品検査

プロペラの製品検査については、ツチ打試験は現在殆んど行われておらず、またその必要性も認められなくなったのでこれを削除し、一方新たに寸法検査を行うことを規定した。

| 現 行 | 条 の 改 正 | 内容の改正 |
|-----|-----------------------------|-------|
| 第1条 | 第3条1項 材料自体の試験規定は第39編に廻めた | 無 |
| 第2条 | | 有 |
| 第3条 | | 有 |
| 第4条 | | 無 |
| 第5条 | | 有 |
| 第6条 | 第3条2項 | 無 |
| 第7条 | 第5条 | 有 |
| 第8条 | 第4条 | 無 |

第6条(新設) 摺合せ検査

プロペラ軸コンパート大端部の損傷は、最近度々取上げられる問題であるが、これはプロペラ軸とボスとの摺合せ精度にも影響するものであることが認められ、その重要性から今回摺合せ検査を行うことを新たに規定した。

第3節(旧第3章) 羽 根

旧第1ないし4条を、第2節から通し条として第7ないし10条に改めた。

第7条(旧第1条)

今回のプロペラの所要羽根厚算定式改正の根本的要旨は、ピッチ分布の羽根厚に及ぼす影響を考慮したところにあるが、結果としては旧規則に比べて、一定ピッチ分布の羽根ではほぼ同値を示し、通減ピッチ分布のものでは羽根厚の増加を要求し、また通増ピッチ分布のものではその逆の傾向を示すことになる。

その他機関出力の項では、これを軸径から換算して逆算入する方法を廃し、機関出力を直接算入することとして簡易化を計つた。

またプロペラ材料の項では、プロペラの重量軽減および耐腐蝕性の目的から、最近アルミニウム青銅製が増加の傾向を示しており、新規定にこれを追加すると同時に、鋳鉄、鋳鋼、高力黄銅、アルミニウム青銅に対し、個々に許容応力を与え、材料の引張強さを直接算入する旧規則の方法を避けた。

なお上記の許容応力とは25%半径における羽根断面の前面最大羽根厚位置についての許容引張応力であり、改正規則では許容応力補正係数 K を用いて個々の材料に対する許容応力を表わした。この場合 $K=1.0$ が許容引張応力 500 kg/cm^2 に相当する。なお許容応力の数値自体の決定については後述する。

羽根巾については、性能上これを強いて狭くすることは考えられず、また鋳鉄製プロペラでは、所要羽根厚が

大きいため、羽根巾を羽根厚の4倍以上にすることが構造上不可能な場合も多く、少なくともこの規定は必要ないと認められたので、羽根巾の制限は行わないことにした。

直径 2.5 m 以下の高力黄銅製小型プロペラについては、数多くの実績に基づき、大型プロペラに比べて許容応力を上げ得ることが認められたので、2 m 以下のものは許容応力を 20% 大きくし、2.5 ないし 2 m の範囲では、許容応力に直線の変化をもたせる方法を採用した。すなわち高力黄銅材の場合、直径 2.5 m 以上では許容応力 500 kg/cm²、2 m 以下では 600 kg/cm²、2 ないし 2.5 m の範囲では、(1000-200 D) kg/cm² (D はプロペラ直径 m) を与えた。また高力黄銅材以外の小型プロペラについても、一応上記と同様の補正方法を適用することとした。

改正羽根厚算定式誘導の概略

プロペラに作用する応力としては、トルク、スラスト、遠心力に基づく応力を取上げるのが一般であるが、これらの他に羽根の周りに発生する伴流速度の不均一、特に往復動機関を有する船では回転力の変動、更に天候、波浪の悪条件により、動揺、振動、衝撃等の付加応力が作用することを考慮に入れておかねばならない。しかしこれらを数値的に完全に包括することは不可能に近く、また算式をやたら複雑にすることは無意味であろう。従つてこれらを除いて導かれた羽根応力は、実際の作動状態において必ずしも一致するとは云い難く、これら応力に影響を及ぼす付加的因子はいわゆる安全率に含めて取扱うのが普通であり、改正式でも同様な方針を採用した。

結果としてここに導かれた応力算定基本式による応力は、Taylor の算式による応力よりやや大きく、また後者による応力が、約 5~10% 安全側にあることが得られているから、改正基本式は十分安全性のあるものと考えている。

さてプロペラの半径方向スラスト分布の取扱いとして、これを直線的变化と仮定して検討を進める方法は、もつとも一般に活用されている Taylor の算式にも採入れられているところであるが、この仮定は取扱いが容易であると同時に安全側にある。一方このスラスト分布を近似曲線に置換えて取扱っているものに Schoenherr、山県等があるが、Schoenherr は実用的な近似曲線式を導いており、スラスト分布を直線分布とみなすよりも理論的であると考えられたので、改正式ではこれを用いて検討を進めた。すなわち使用したスラスト分布係数近似は (1) 式の通りである。

$$y = 3.5 x^2 (1-x)^{0.5} \quad (1)$$

y: スラスト分布係数近似曲線式

x: プロペラの任意半径 r と全半径 R との比 (r/R)

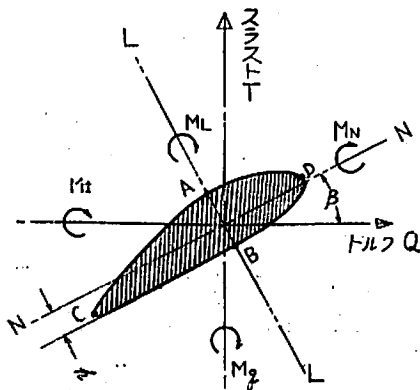
次にプロペラの羽根の破壊に影響する応力であるが、下記の如く分類されるのが普通である。

- (1) スラストとトルクに基づく曲げモーメントによる応力
- (2) 遠心力に基づく曲げモーメントによる応力
- (3) 遠心力による引張応力

その他せん断力による応力並びにスキューを有する羽根では、ねじりモーメントによる応力が発生するが、これは比較的小さい値であり、強度計算に考慮されないのが一般である。

応力算定に用いられる羽根断面としては、普通羽根を円筒面で切断したものについて考慮されるが、本稿でも同様な断面について強度計算を展開した。

Taylor によれば、前面直線の翼形を強度計算に用いているため、第 1 図において A 点に最大圧縮応力、C 点に最大引張応力が発生し、前者の圧縮応力の方が大きいから、鑄鉄のように引張に弱い材料を除いて圧縮側で設計すべきであると述べている。しかるに実際には、羽根前面は曲線であり、最大圧縮応力は A 点に発生するが、最大引張応力は B 点の方へ移行する。これは引張応力にもつとも大きな影響を及ぼす揚力方向曲げモーメント M_N (第 1 図参照) による応力が B 点近辺に発生することに起因するが、トルースト形は勿論、運研形でも同様な傾向を示すと考えている。ただしこの場合でも、圧縮応力の方が引張応力より約 40% 大きいと考えられるが、実際の事故例では、前面最大羽根厚位置および前面後縁からの亀裂発生がみられるのに反し、背面側では破壊を起した例を聞かない。結局この前面側破壊の



第 1 図

原因は繰返し変動引張応力による腐蝕疲労亀裂によるものと考察される。なお Burrill も、羽根の初期破損は前面最大羽根厚位置において引張によって発生すると報告している。

許容応力を圧縮側で決めるか、または引張側で決めるかということは、この両応力間には一定の関係があつて、いずれを採つても同じことであり、要は許容応力を如何程に採るかが問題である。ただし圧縮側を採る場合、規則という性格上使用材料の圧縮強度を規定することが問題であるし、また安全率の決定にも困難があるので、改正式では引張側、すなわち B 点について羽根強度算定基本式を導いた。

(1) 式を用いると、任意半径 xR の断面に、全スラスト T によって発生する曲げモーメント $Mt(x)$ は (2) 式にて求められる。

$$Mt(x) = \frac{2(8-8x-3x^2-2x^3+5x^4)\sqrt{1-x}}{3(8+4x_1+3x_1^2-15x_1^3)\sqrt{1-x_1}} RT \quad (\text{kg}\cdot\text{cm}) \quad (2)$$

$$= l(x) RT \quad (3)$$

R: 羽根半径 (cm)

T: 羽根1枚の全スラスト (kg)

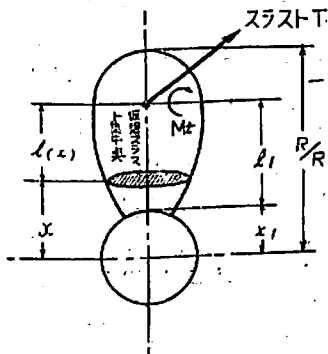
x_1 : ポス比

(3) 式は RT にかかる係数を $l(x)$ と置き換えたものであるが、 $l(x)R$ は T によって $Mt(x)$ を発生する時のレバーの長さを表わしている。よつて羽根付根における曲げモーメント Mt を生ずる時のレバーの長さ l_1R は (4) 式で与えられるが、これらを第2図に図示した。

$$l_1R = \frac{2(8-8x_1-3x_1^2-2x_1^3+5x_1^4)}{3(8+4x_1+3x_1^2-15x_1^3)} R \quad (4)$$

なお上記の全スラスト仮想集中心 (第2図の l_1+x_1) を、ポス比 x_1 の変化について算出し、Taylor, Burrill の値と比較したものを第1表に示す。

以上によりスラストによる曲げモーメント Mt が求ま



第2図

第1表 スラスト集中心 (l_1+x_1) の比較

| | $x_1=0.1$ | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 算式 |
|------------|-----------|-------|-------|-------|-----------------------------------|
| Taylor | 0.673 | 0.689 | 0.713 | 0.734 | $\frac{2(1+x_1+x_1^2)}{3(1+x_1)}$ |
| Burrill | 0.640 | 0.680 | 0.720 | 0.760 | $0.6+0.4x_1$ |
| Schoenherr | 0.668 | 0.675 | 0.718 | 0.697 | (4) 式 |

つたが、次にトルクによる曲げモーメント Mq を求める。

羽根1枚に吸収されるトルクを Q とすれば、これによつて発生するスラスト T は (5) 式にて表わされる。

$$T = \frac{2\pi\eta}{P(1-S)} Q \quad (\text{kg}) \quad (5)$$

η : プロペラの単独効率

S : プロペラの真のスリップ比

P : 公称ピッチ (翼性能に関する P は $0.7R$ において代表する)

Taylor によれば、 η , S および P も半径方向に一定であると仮定しており、また T も半径方向に直線変化として取り扱っているため、 Q も半径方向に直線変化となる。Schoenherr も η , S および P に対しては同様な仮定を設けているが、スラスト分布を近似曲線と置き換えているため、トルクもこれと類似曲線となり、より理論的なものであると考えられる。

(1) および (5) 式から、任意半径 xR におけるトルクによる曲げモーメント $Mq(x)$ は (6) 式で求められる。

$$Mq(x) = \frac{2(4-5x-2x^2+3x^3)\sqrt{1-x}}{7(2+x_1-3x_1^2)\sqrt{1-x_1}} RSq_1 \quad (\text{kg}\cdot\text{cm}) \quad (6)$$

$$= m(x)RSq \quad (7)$$

Sq : トルクによつて発生する羽根1枚の全せん断力 (kg)

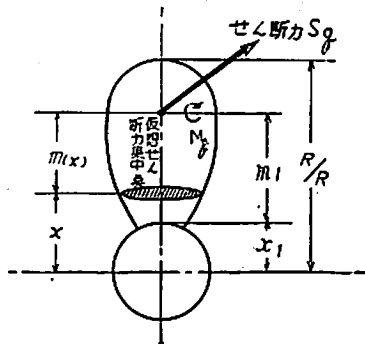
(7) 式の $m(x)R$ はトルクによるせん断力 Sq によつて、曲げモーメント $Mq(x)$ が発生する時のレバーの長さを表わしている。よつて羽根付根部 ($x=x_1$) における曲げモーメント Mq を生ずる時のレバーの長さ m_1R は (8) 式で与えられるが、これらを第3図に図示した。

$$m_1R = \frac{2(4-5x_1-2x_1^2+3x_1^3)}{7(2+x_1-3x_1^2)} R \quad (8)$$

なおトルクによるせん断力 Sq の仮想集中心 (第3図の m_1+x_1) をポス比 x_1 の変化について算出し、Taylor, Burrill の値と比較したものを第2表に示した。

第1ないし2表は、いずれの方法を用いても、その値に大差ないことを示している。

さて羽根1枚に吸収されるトルク Q は (9) 式で求め



第3図

第2表 トルクによるせん断力集中点
($m_1 + x_1$) の比較

| | $x_1 = 0.1$ | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 算式 |
|------------|-------------|-------|-------|-------|-------------------|
| Taylor | 0.550 | 0.600 | 0.650 | 0.700 | $0.5 + 0.5 x_1$ |
| Burrill | 0.595 | 0.640 | 0.685 | 0.730 | $0.55 + 0.45 x_1$ |
| Schoenherr | 0.581 | 0.604 | 0.638 | 0.679 | (8) 式 |

られる。

$$Q = 2.25 \times 10^5 \frac{H}{Z\pi N} \quad (\text{kg}\cdot\text{cm}) \quad (9)$$

H: プロペラに伝達された馬力 (PS)

Z: プロペラ羽根数

N: プロペラ毎回転数 (RPM)

(5) と (9) 式から、任意半径 xR におけるトルク方向曲げモーメント $M_q(x)$ 並びにこれと直角方向曲げモーメント $M_t(x)$ は、第1ないし3図の記号を用いて (10)、(11) 式で算出される。

$$M_q(x) = Q \frac{m(x)}{m(x)+x} = 2.25 \times 10^5 \frac{H}{Z\pi N} \cdot \frac{m(x)}{m(x)+x} \quad (\text{kg}\cdot\text{cm}) \quad (10)$$

$$M_t(x) = T_l(x)R = 4.5 \times 10^5 \frac{\eta H}{P(1-S)ZN} l(x)R \quad (\text{kg}\cdot\text{cm}) \quad (11)$$

上記曲げモーメントを合成し、任意半径 xR における、スラストおよびトルクに基づく羽根揚力方向曲げモーメント $M_N(x)$ を決定する。

$$M_N(x) = M_t(x) \cos \beta + M_q(x) \sin \beta \quad (\text{kg}\cdot\text{cm}) \quad (12)$$

β : 半径 xR における断面のピッチ角

さらに次の記号を用いて (12) 式を書き改めて (13) 式を得る。

$$A = 2.25 \times 10^5 \frac{H}{Z\pi N} \quad B = \frac{\eta}{1-S}$$

$$\Psi_i = (8 + 4x_1 + 3x_1^2 - 15x_1^3) \sqrt{1-x_1}$$

$$\Psi_q = (2 + x_1 - 3x_1^2) \sqrt{1-x_1}$$

$$\Phi_i = -\frac{2}{3} (8 - 8x - 3x^2 - 2x^3 + 5x^4) \sqrt{1-x}$$

$$\Phi_q = \frac{2}{7x} (4 - 5x - 2x^2 + 3x^3) \sqrt{1-x}$$

$$M_N(x) = A \left\{ \frac{2BR}{P} \frac{\Phi_i}{\Psi_i} \cos \beta + \frac{1}{\pi} \frac{\Phi_q}{\Phi_i + \Psi_q} \cdot \sin \beta \right\} \\ = \frac{A}{\sqrt{1+\tan^2 \beta}} \left\{ \frac{2BR}{P} \frac{\Phi_i}{\Psi_i} + \frac{\tan \beta}{\pi} \cdot \frac{\Phi_q}{\Phi_i + \Psi_q} \right\} \quad (\text{kg}\cdot\text{cm}) \quad (13)$$

上式を展開して、あらゆるプロペラの羽根厚算定式として共通性をもたせ、かつ簡略化するには、多くの仮定を設け、かつ近似式への操作を行わねばならない。改正式では羽根厚を 25% 半径において規定することを定め、ピッチ比およびボス比の実用的な範囲において、 M_N の近似算定式を導いたが、これらの操作による合計計算誤差は最大 $\pm 3\%$ のものである。なお上記誤差内においてボス比 x_1 は抹消されている。

$$\left. \begin{array}{l} x=0.25 \text{ において} \\ \tan \beta = \frac{4P'}{\pi D} \quad \Phi_i = 3.349 \quad \Phi_q = 2.644 \\ P': x=0.25 \text{ におけるピッチ (cm)} \\ D: \text{プロペラ直径 (cm)} \end{array} \right\}$$

$$\frac{1}{\sqrt{1+\tan^2 \beta}} \cdot \frac{\Phi_i}{\Psi_i} \approx -0.195 \frac{P'}{D} + 0.458$$

$$\frac{1}{\sqrt{1+\tan^2 \beta}} \cdot \frac{\Phi_q}{\Phi_i + \Psi_q} \approx -0.269 \frac{P'}{D} + 0.632$$

(ただし $P'/D = 0.4 \sim 1.1$ $x_1 = 0.14 \sim 0.28$)

上記近似式を (13) 式に代入すれば、25% 半径における曲げモーメント M_N は、最終的に次の如く表わされる。

$$M_N(x=0.25) = K_N \frac{H}{ZN} \quad (\text{kg}\cdot\text{cm}) \quad (14)$$

$$K_N = 2.25 \times 10^5 \left\{ \left(-0.195 + 0.458 \frac{D}{P'} \right) \frac{BP'}{P} - \left(0.109 \frac{P'}{D} - 0.256 \right) \frac{P'}{D} \right\}$$

(ただし $P'/D = 0.4 \sim 1.1$ $x_1 = 0.14 \sim 0.28$)

B の値としては、検討の結果大型プロペラでは 0.9 が妥当であるという結論に達した。すなわち B に 0.9 を代入すると、 K_N は P'/D と P'/P のみの函数であり、前者は 0.25 R におけるピッチ比を表わし、後者は 0.25 R と 0.7 R のピッチの比を表わす。また後者はピッチ分布の差異が応力に及ぼす影響を示している。

曲げモーメントは (14) 式で決定されたが、ここで断面係数を定めれば作用応力を知ることができる。

第1図に戻つて、軸 NN に対する B 点の断面係数をあらゆる翼形に対して (15) 式で統一したが、この値は楕円形とトルスト形のはぼ中間値であり、トルスト形に対しては応力で約 10% 小さくでる問題が残るが、簡略化の目的からこれを考慮しないこととした。なお B 点の軸 LL に対する断面係数も考慮していないが、これは無視できる値と考えられる。

$$B \text{ 点の断面係数 } Z_N = 0.10 l t^2 \text{ (cm}^3\text{)} \quad (15)$$

l : 0.25 R における羽根巾 (cm)

t : 0.25 R における羽根厚 (cm)

(第1図における $h = 0.412 t_0$)

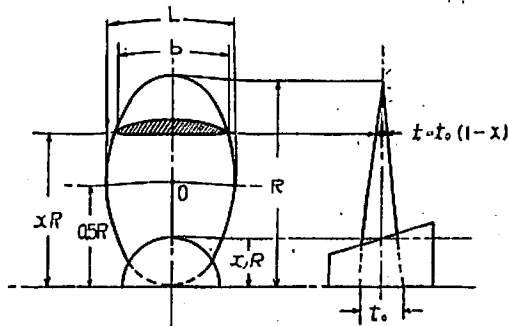
以上により B 点のスラストおよびトルクに起因する引張応力 f_t は (16) 式で決定される。

$$f_t = \frac{M_N}{Z_N} = \frac{K_N \times 10}{l t^2} \cdot \frac{H}{Z_N} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \quad (16)$$

この外、B 点に作用する応力としては、遠心力による純粋な引張応力と曲げによる引張応力を検討しなければならない。

遠心力を求めるのに困難をきたし、かつ大きな仮定を設けねばならぬ因子は羽根体積の決定であり、その函数と考えられる羽根輪廓をある簡単な近似式に置き換えることにまず問題がある。さらに羽根厚を 0.25 R と先端間でほぼ直線変化とみなし、かつ上記の羽根輪廓の近似曲線式が求められたとしても、羽根断面積を求めるのに面積係数を知らねばならず、この係数すら半径方向に変化する。それ故あらゆる羽根に対して、断面積の半径方向の変化をある統一式で表わすためには、多くの仮定を果敢しなければならぬことになる。

改正式では Taylor の仮定を採用して羽根輪廓を楕円とみなし、また羽根厚は先端厚さを零とした直線変化とし、さらに面積係数には 0.7 を採つて遠心力を決定した。従つて半径 xR における羽根断面積 S は第4図の



第4図

記号を用いると (17) 式で表わされる。

$$S = 1.4 L t_0 (1-x) \sqrt{x-x^2} \text{ (cm}^2\text{)} \quad (17)$$

L : 最大羽根巾 (cm) (楕円輪廓では 0.5 R における羽根巾となるが、実際には 0.6~0.7 R の範囲に存在する)

t_0 : 軸中心線上羽根厚 (cm) (実際には羽根輪廓は楕円でなく、またスキューを有するため、軸中心線上に最大羽根厚を仮想できないが、最大羽根厚面投影図において、これを決定することとした)

さらに 25% 半径断面上に発生する遠心力 F_c は (18) 式で求められ、これと (17) 式から得られる 25% 半径における断面積を用いて、同断面上に生ずる遠心力による引張応力 f_h を算出することができる。

$$F_c = \frac{1.4}{g} \rho L t_0 R^2 \omega^2 \int_{0.25}^1 (x-x^2)^{\frac{3}{2}} dx$$

$$= 1.007 \times 10^{-6} \rho L t_0 R^2 N^2 \text{ (kg)} \quad (18)$$

g : 重力の加速度 (980 cm/sec²)

ρ : 羽根材料の単位体積当りの重量 (kg/cm³)

ω : 角速度 = $2\pi N/60$ (rad/sec)

N : プロペラ毎分回転数 (RPM)

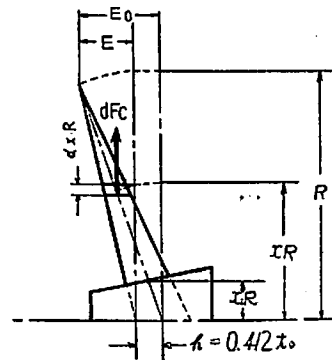
$x = 0.25$ において

$$S = 0.455 L t_0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$f_h = 2.215 \times 10^{-8} \rho R^2 N^2 \text{ (kg/cm}^2\text{)} \quad (19)$$

残る問題として、羽根がレーキおよびスキューを有する場合の遠心力による曲げモーメントに基づく引張応力を考慮せねばならない。しかしスキューを有する羽根でも、その分布状態から推して特に羽根断面前後縁方向曲げモーメントが増加するとは考えられず、また楕円輪廓ではこれを考慮することが困難なため、レーキのみを採りあげて検討を進めた。

第5図の記号を用いると、25% 半径断面上に生ずる曲げモーメント M_c は (20) 式で求められる。



第5図

$$\begin{aligned}
 Mc &= \int_{0.25}^1 d Fc (x-0.25) E_0 \\
 &= \frac{1.4}{g} \rho L t_0 R^2 \omega^2 \int_{0.25}^1 (x-x^2)^{\frac{3}{2}} (x-0.25) dx \\
 &= 2.996 \times 10^{-7} \rho L t_0 E_0 R^2 N^2 \text{ (kg}\cdot\text{cm)} \quad (20)
 \end{aligned}$$

E_0 : 羽根先端のレーキ (cm)

羽根はピッチ角を有するため、スラストおよびトルクによる曲げモーメントを取り扱ったと同様に、これを羽根断面揚力方向曲げモーメントに分解しなければならない。すなわち、

$$MN' = Mc \cos \beta \text{ (kg}\cdot\text{cm)} \quad (21)$$

β : 25% 半径におけるピッチ角

(21) 式は次のような近似式への操作を行って簡略化した。

$$\cos \beta = -0.456 \frac{P'}{D} + 1.071$$

(ただし $P'/D = 0.4 \sim 1.1$)

$$\begin{aligned}
 MN' &= \left(-1.366 \frac{P'}{D} + 3.209 \right) \times 10^{-7} \rho L t_0 E_0 R^2 N^2 \\
 &\text{(kg}\cdot\text{cm)} \quad (22)
 \end{aligned}$$

P'/D : 25% 半径におけるピッチ比

また楕円輪廓の羽根の B 点断面係数 ZN' は (23) 式で算出され、従つて曲げモーメント MN' による B 点の引張応力 fb は (24) 式で決定される。

$$ZN' = 0.10 t^2 = 4.871 \times 10^{-2} \text{ (cm}^3) \quad (23)$$

$$\begin{aligned}
 fb &= \frac{MN'}{ZN'} = \left(-0.281 \frac{P'}{D} + 0.659 \right) \\
 &\times 10^{-5} \frac{\rho E_0 R^2 N^2}{t_0} \text{ (kg/cm}^2) \quad (24)
 \end{aligned}$$

遠心力の項では、ピッチ分布の影響を考慮しておらず、また応力 fb はスラストおよびトルクによる応力 fh の約 40% 内の値であり、その大きさの関係からも、簡略化の目的からも、ピッチ比 P'/D を 0.7 で統一することとした。また遠心力による応力 fh, fb に含まれる ρ としては、高力黄銅材の $8.3 \times 10^{-3} \text{ kg/cm}^3$ で統一したが、その他の材料に対しては安全側の仮定である。さらにレーキとしては、第 5 図における前面基準のレーキ E を採るのが普通であり、 $0.412 t_0$ の差を見込んで E_0 を書き改めた。

以上の仮定の他に、半径 R を直径 D に置き換えて fh および fb を (25) および (26) 式にて最終的に決定した。

$$fh = 0.460 \times 10^{-8} D^2 N^2 \text{ (kg/cm}^2) \quad (25)$$

$$\begin{aligned}
 fb &= 0.959 \times 10^{-8} \frac{E_0 D^2 N^2}{t_0} \\
 &= \left(0.959 \frac{E}{t_0} + 0.395 \right) \times 10^{-8} D^2 N^2 \text{ (kg/cm}^2) \quad (26)
 \end{aligned}$$

$$E_0 = E + 0.412 t_0$$

E : 羽根前面を基準としたレーキ (cm)

以上により 25% 半径羽根断面上 B 点に発生する合計引張応力 σ_t は (27) 式で算出されるが、これが改正式の基礎式となつたものである。

$$\begin{aligned}
 \sigma_t &= ft + fh + fb \\
 &= \frac{KN \times 10}{t^2} \frac{H}{ZN} + \left(0.959 \frac{E}{t_0} + 0.855 \right) D^2 N^2 \\
 &\times 10^{-8} \text{ (kg/cm}^2) \quad (27)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KN &= 2.25 \times 10^5 \left\{ 0.9 \left(-0.195 + 0.458 \frac{D}{P'} \right) \frac{P'}{D} \right. \\
 &\left. - \left(0.109 \frac{P'}{D} - 0.256 \right) \frac{P'}{D} \right\}
 \end{aligned}$$

H : プロペラに伝達された馬力 (PS)

Z : 羽根数

N : プロペラ毎分回転数 (RPM)

l : 25% 半径における羽根巾 (cm)

t : 25% 半径における羽根厚 (cm)

E : 羽根前面先端のレーキ (cm)

t_0 : 軸中心線上羽根厚 (cm)

D : プロペラ直径 (cm)

P' : 25% 半径におけるピッチ (cm)

P : 70% 半径におけるピッチ (cm)

改正羽根厚算定式は、(27) 式で与えられる σ_t を許容応力に置き換えて展開したものであるが、許容応力としては、これに 500 kg/cm^2 を与え得る材料を基準とし、その他の材料には補正係数「 K 」を乗じて表わすこととした。なお係数 KN に関係する項は、式が複雑なため、これを図から求めることとしたが、改正式では係数「 K_1 」として与えてある。また伝達馬力としては、規則の性格上、これを機関の連続最大出力としたが、3% 前後の安全側となる。

なお各材料の許容引張応力は次のような事項を考慮して決定した。

(イ) 高力黄銅材

実績によれば、高力黄銅製翼に対して (27) 式による引張応力は、 450 kg/cm^2 近辺で設計していることを、その頻度分布が示しており、また上限は 500 kg/cm^2 と考えられる。一方旧規則と比較した場合、一定ピッチ分布のものに対して、改正式で求められる羽根厚とはほぼ同値を要求するという目的からも許容応力を 500 kg/cm^2 と採つたが、通減ピッチ分布のものでは旧規則より幾分羽根厚は大きく要求され、通増ピッチ分布のものではその逆の傾向を示すことになる。また NV 規則も 500 kg/cm^2 の許容応力を与えている。以上の理由により高力黄銅材に対して許容引張応力を 500 kg/cm^2 、すなわち

K=1.0 と決定した。

なお日本海事協会技術研究所で施行した高力黄銅材の回転曲げ腐蝕疲労試験（片持梁式、1500 〴/min、3% 食塩水滴下、10 φ、室温 20~25°C）結果では、 3×10^7 〴で $\pm(8\sim 11)$ kg/mm² の時間強度が得られており、高力黄銅材の腐蝕疲労強度は 10^7 〴において少なくとも ± 8 kg/mm² をくだらないと考えられる。

(ロ) 鋳鋼材

鋳鋼製プロペラの実績は少なく、許容応力の決定に困難があるが、少数の実績と、NV 規則をも対照して SC 49 に 500 kg/cm² (K=1.0)、SC 42 に 450 kg/cm² (K=0.9) を与えた。

(ハ) 鋳鉄材

鋳鉄製プロペラの耐用年数頻度調査では、2ないし4年が最高で、5年以上というものは急激に減少している。鋳鉄製はあくまでも予備であり、かつ大型船の対象と考えられ、短期間使用を考慮し、また実績を重視して許容応力を定めた。実績は約 300 kg/cm² 前後を示しており、この値を越えるものも多少あるが、高力黄銅材との関係もあり、また予備という見地からも引張強さの如何にかかわらず許容引張応力 300 kg/cm²、すなわち K=0.6 とした。

なお NV 規則では FC 19, 20, 23 相当材に対して、いずれも 310 kg/cm² 強の許容応力を与えている。

(ニ) アルミニウム青銅材

アルミニウム青銅材の使用実績は少ないが、耐腐蝕性および強度改善による重量軽減の見地から、現今増加の傾向を示しており、改正規則では新たに追加規定することとした。今回日本海事協会技術研究所で施行した、JIS 第 2 種相当アルミニウム青銅材の回転曲げ腐蝕疲労試験（片持梁式、3000 〴/min、3% 食塩水滴下、10 φ、室温 20~25°C）結果では、 3×10^7 〴で $\pm(13\sim 17)$ kg/mm² の時間強度を得ており、高力黄銅材の約 1.5 倍の強度を示した。すなわち、本材料の鑄造の健全性を考慮しても、少なくとも高力黄銅材より高い許容応力を許し得ると考えられる。

JIS 第 2 種相当アルミニウム青銅材と高力黄銅材の疲労強度の比 1.5 および静的強度の比 1.14 の他に、大型プロペラに対する徐冷脆性の弱点も加味し、さらに NV 規則では許容引張応力に静的引張強さの 0.111 倍を与えていることも考慮して、ここに JIS 第 2 種相当アルミニウム青銅材に対して、K=1.1 すなわち許容引張応力 550 kg/cm² を与えた。同 JIS 第 3 種相当材に対しては、第 2 種に比して腐蝕疲労強度が大きく増加するとは考えられず、また諸資料を参照しても前記の第 2 種相当材実

験結果とはほぼ同値を示しており、許容応力決定に困難があるが、静的強度および NV 規則も対照して、一応 K=1.3 すなわち許容応力 650 kg/cm² を与えた。この値は現段階において、いささか過大とも考えられるが、今後の製作実績および大型鑄造品の健全性の改善と並行して、その妥当性如何も明らかになると考えられる。

第 8 ないし 10 条（旧第 2 ないし 3 条）に改正はない。

第 4 節（旧第 4 章）羽根取付用スタッド

旧第 1 ないし 2 条を、第 3 節からの通し条として第 11 ないし 12 条とした。

第 11 条（旧第 1 条）

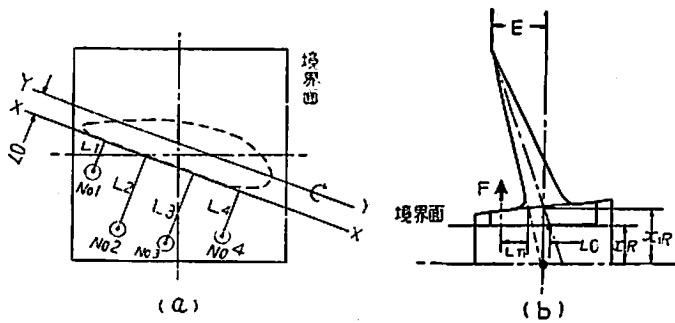
第 3 節羽根厚算定式の改正に附随して、スタッド径算定式も改正した。改正点としては、スタッド断面積を規定する方法から、スタッド径を直接算定するよう改め、またピッチ分布の変化の影響も考慮した他に、全スタッドのピッチ円半径を、曲げモーメントを分担する有効長さとする方法を廃した。

改正スタッド径算定式誘導の概略

スタッドの強度としては、羽根断面長手方向または、これと直角方向曲げモーメントによる引張を対象にすればよいと考えられる。この両曲げモーメントを考慮する場合、前進時において羽根前面前縁側スタッドは長手方向曲げモーメントによつて、また羽根背面後縁側スタッドは直角方向曲げモーメントによつて、それぞれ引張力が緩和され、結局前面後縁側スタッドのみが両曲げモーメントの相加によつて最大の引張を負担することになる。同時に長手方向曲げモーメントが直角方向のその約 50% であることを考慮すれば、第 6 図 (a) では No. 1 スタッドが最大の引張力を受けるため、その配置、直径等に特に注意が必要であると考えられる。しかし実際には同一直径が使用され、同図 No. 1 スタッドに特に考慮を払うことは構造上困難である。そこで改正式では、直角方向曲げモーメントを算定の基準とし、前面側全スタッドが同一直径で引張外力を等分担するという仮定になつて検討を進めた。

まず第 6 図において、羽根フランジとポストとの境界面に生ずる曲げモーメント並びに遠心力を求めるために、この境界面における半径比 x を、あらゆるプロペラに対して 0.13 で統一した。一般にこの値は 0.13~0.15 の範囲にあるが、改正式では安全側をもつて代表した。

また同図 (a) の境界面上において、ポスト根部羽根断面投影図の前面基準線 XX と各スタッドとの距離を L_1, L_2, \dots, L_n とし、スタッドの数を n とする時、曲げモーメントを分担する各スタッドの腕の長さは、ポスト比 x_1



第 6 図

を 0.14 と 0.28 の中間値を採つて 0.21 で統一すると (1) 式にて求められる。

$$L_n + L_o = L_n + (0.08 E + 0.358 t_o) \text{ (cm)} \quad (1)$$

また E/t_o を、簡略化の目的のために、実績のほぼ平均値 1.5 をもつて代表させることとした。

$$L_n + L_o = L_n + 0.478 t_o \text{ (cm)} \quad (2)$$

各スタッドの $(L_n + L_o)$ の合計の平均を $(L + L_o)$ とし、すべてのスタッドがこの平均距離に取付けられているものと仮想して、これらのスタッドが等分に負担する引張外力を F として式を展開する。

$$F = \left\{ \frac{M_N(x=0.13) + M_N'(x=0.13)}{L + L_o} + F_h' \right\} \frac{1}{n} \text{ (kg)} \quad (3)$$

$M_N(x=0.13)$: スラストとトルクに基き $x=0.13$ の断面上に作用する揚力方向曲げモーメント ($\text{kg}\cdot\text{cm}$)

$M_N'(x=0.13)$: 遠心力に基き $x=0.13$ の断面上に作用する揚力方向曲げモーメント ($\text{kg}\cdot\text{cm}$)

F_h' : 羽根全体の遠心力による引張力 (kg)

n : スタッドの数

遠心力に起因する引張力は、スラストおよびトルクによる引張力の約 40% を越えないことが得られており、これを 40% として (3) 式を簡略化する。

$$F = 1.4 \frac{M_N(x=0.13)}{(L + L_o) n} \text{ (kg)} \quad (4)$$

また曲げモーメント $M_N(x=0.13)$ の値であるが、羽根厚算定式決定の際に得られた $M_N(x=0.25)$ を活用して、(5) 式にて求めた。

$$\begin{aligned} M_N(x=0.13) &= \frac{(1-0.13)}{(1-0.25)} \cdot M_N(x=0.25) \\ &= 1.16 \frac{K_N H}{Z N} \text{ (kg}\cdot\text{cm)} \end{aligned} \quad (5)$$

それ故 (4) と (5) 式から (6) 式を得る。

$$F = 1.624 \frac{K_N H}{(L + L_o) Z N n} \text{ (kg)} \quad (6)$$

従つてこれら仮想スタッドの所要直径 d は、材料の許容引張力を σ_w とすれば (7) 式にて求められる。

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi} \frac{F}{\sigma_w}} = \sqrt{2.07 \frac{K_N H}{\sigma_w (L + L_o) Z N n}} \text{ (cm)} \quad (7)$$

なお許容応力決定の問題であるが、(7) 式を用いた許容応力 σ_w の逆算実績では、380 kg/cm^2 あたりが上限であつた。スタッドの折損は海水浸入による腐蝕疲労がその原因と考えられ、銀鋼材の場合その疲労限はないと考えるのが常識であり、材料の引張強さの差異による許容応力の補正は考慮せず、350 kg/cm^2 をもつて統一した。この値は銀鋼材に対して一応常識的な値であり、また折損実例から推しても許容応力の上限値と思われる。勿論耐腐蝕性合金材料を使用する場合は当然別途考慮しなければならないと考える。

(7) 式の σ_w に 350 kg/cm^2 を代入し、また K_N としては羽根厚算定式に使用する K_1 を活用して、図から求めることとし、最終的に改正羽根取付用スタッド径算定式を決定した。

第 12 条 (旧第 2 条) 改正なし。

第 5 節 (旧第 5 章) キ

旧第 1 ないし 2 条を、第 4 節からの通し条として第 13 ないし 14 条とした他、内容の改正はない。

第 6 節 (旧第 6 章) 腐蝕防止

旧第 1 ないし 2 条を、第 5 節からの通し条として第 15 ないし 16 条とした他、内容の改正はない。

第 39 編 機関およびボイラ材料

第 9 章 機関用鑄鋼材

第 8 条

旧規則では、鑄鋼材をプロペラに使用する場合、その試験片採取方法が、特別に取扱われていたが、今回はプロペラが一体形であれ組立形であれ、またその直径の如何にかかわらず機関部品用と同様な取扱いを行うこととした。すなわち旧第 8 条 (3) 項は削除し、プロペラに鑄鋼材を使用する場合も、同第 8 条 (1) ないし (2) 項に包含することとした。

第 11 章 銅合金鑄物

第 1 条 一般機関部品用

内容の改正はないが、一般機関部品に用いられる銅合金鑄物は、これを日本工業規格 (JIS) に適合したもの、

引張試験規格および試験片採取方法の各船級規則の比較

| | | AB | LR | BV | NV | 現 | NK | NK 改正案 |
|---------|---|---|--|---|--|---|-----------------------|---|
| 高力黄銅 | 最小引張強さ kg/mm ² | 42 | 44 | 43 | 43.5~49, 49~53.4 | 44 | 44 | 44 |
| | 別銻込 | 46 | 47 | 48 | — | — | — | 47 |
| 高力アルミ青铜 | 伸 | 20 | 20 | 18 | 22, 20 | 20 | 20 | 20 |
| | 最小引張強さ kg/mm ² | — | 63 | 50 ~ 60 | 53.4~58, 58~62.6, 62.6~68 | — | — | (NAIUC2) (NAIBCS) 50 60 |
| 別銻込 | 伸 | — | 66 | 55 ~ 65 | — | — | — | 53 63 |
| | % | — | 15 | 18 ~ 12 | 18, 16, 14 | — | — | 20 15 |
| 供試材の形状 | 承認された形式のものとし、別銻込または本体と一体とする。 | — | 左 同なお、供試材は少なくとも3個をとり、試験片3個をとる。 | — | — | — | — | 本体と一体または別銻込とし、別銻込の形状は JIS を標準とする。 |
| | 本体と一体 | 供試材は銻物の表面につけ、1銻物毎に試験片1個とする。 | 供試材は銻物の表面に block cast として取付けられるものとし、本体と湯道で結ばれたものは認めない。1銻物毎に供試材1個とする。 | 試験片は、0.5R 以内のところを取付け、各翼毎に1個をとる。ただし、プロペラ重量が 1,000 kg 以下のときは、1個とする。 | 試験片は、本体表面の 0.5R 近辺に取付け、各プロペラ毎に少くとも1個とする。 | 試験片の数は、1体形のプロペラは 2000 mm 以下で任意の羽根から1個、2000 mm を超えるものは互に反対の羽根から各1個、組立形プロペラは各羽根から1個 | 供試材を本体表面につけ、試験片1個とする。 | |
| 別銻込 | 各取銻毎に1個の供試材をとる。2個以上の取銻より作り作られるときは、各取銻より1個の試験片をとる。 | 1銻物毎に供試材1個とし、銻物が2個以上の取銻より作られるときは、取銻毎に1個の供試材をとる。 | 検査員の立会を要す。 | — | — | — | — | 取銻毎に供試材をとり、銻物が2個以上の取銻を用いるときは、各取銻毎に1個の供試材をとる。(試験片) |
| | 備考 | 試験は1回行い、不合格のとき残りの2個を用いる。 | — | — | — | — | — | — |

またはこれと同等以上のものとし、旧規則における「品質均一で、有害な銹染、ワレまたはその他の欠点のないもの」という規定は、JIS規格に規定されているところであるので削除した。なお試験片採取方法および数についても上記規格に基くことは勿論である。

第2条 プロペラおよびプロペラ羽根用

プロペラ用材料としては、最近アルミニウム青銅が増加の傾向を示しており、また各国船級規則にも取入れられているので、新たに規定することとした。

また供試材については、本体と別鑄込にする場合も各国船級規則には認められており、本会においても、これを認めるために新たに規定を設けた。

同材の化学成分および供試材の鑄型の形状はJIS規格に適合するものとし、また試験片の数は、組立形、一体形およびその直径の如何にかかわらず、各個または各取鍋を単位として、引張試験片1個とした。

なお各国船級規則に規定された銅合金鑄物の引張試験規格、供試材の形状、採取方法およびその数の規格の比較を別表に示した。

電気関係

第40編 電気装置

今回の改正は、主として第1章総則について行い、規定の内容を一層明確にしたものであって、その他の章については第1章の改正に伴う規定の変更および一部規定の改正を行つたに過ぎない。

なお各章の規定について若干の改正意見があつたが、現在各船級協会が、I. E. C. Publication 92の第2版発行の暁、その勧告に従つて規則の改正を考慮中であり、本会としても近く第40編の全面的改正を意図しているので、第1章以外の各章については大きな改正を行わなかつたのである。

次に今回の改正点につき解説する。

第1章 総 則

現行の第1節一般を第31編機関の構造、材料および設備に関する総則に準拠して改め、現行の第3条は運輸省令船舶設備規程に関係ある事項につき、この条を削除し、第1条と第3条を改めた。

第1節 一 般

第1条 本則の規定は主として国際航海に従事する船に適用されることを明瞭にし、沿海区域を航行する船、河川平水を航行する船および小形漁船、ミル工船等については電気設備の一部につき、航路および使用目的等を

考慮して規定を適当に斟酌できるようにした。この斟酌については既に規則中のある部分に規定せられたものもあるが、総則として改めて規定したものである。

第3条 普通の船用電気機器はその使用電圧が交流で450V直流で500Vが最高であるが、電気機器容量の増大に伴つて高圧を利用する方が経済的な場合がある。かかる場合特殊な電気機器としてその構造、形状、材料、動作について人命安全、火災防止等の見地より特に慎重に取扱わなければならないので、詳細な図面、設計資料等の提出を要求することとした。また最近多用されるに到つた自励交流発電機、極数変換式ウインチ用交流電動機、無機絶縁金属シースケープ等は特殊機器として本条を適用する。

第31編の規定と配列を揃えるため、現行の第3節試験および検査の規定を総則の最後に移すことにしたので、このため現行の第11条より第23条までを第6条より第18条と改めた。

第8節 試験および検査

現行の規則では電気機器および材料の製造工場における試験検査のみについて規定されていたが、本節に現行の第15章船内試験第1条を移すこととし、試験および検査の全般を明確にして取組めた。

また電気機器および材料の製造工場における試験検査は個々の機器および材料についてそれぞれ規定されていたが、これを第19条として取組めた。

なお第19条には本会が認定することがある機器および材料を明瞭にした。

第19条(2)項 重要な機械を駆動する電動機について、関係者の解釈に多少相違するところがあるようだが、これに関しては運輸省令船舶設備規定に対する船舶検査心得に明確に記載されており、下記のもの重要用途の電動機となるであろう。

1. 推進に関係のある補機電動機
2. 機械室、艙室通風電動機
3. ビルジ、バラストポンプ電動機
4. 上記各項に関係ある雑用ポンプ電動機
5. 消防ポンプ電動機
6. 揚鐵機電動機
7. 操舵装置電動機
8. ムアリングウインチ、キャブスタン電動機
9. 冷凍機電動機
10. 貨物油ポンプ、揚貨機電動機
11. その他特に検査員が必要と認める電動機

第20条 すべての電気機器およびケーブルは船に装備した後検査員によりその装備状態を検査されることに

なっているが、装備状態とは本則に適合する機器およびケーブルであつて、その取付が規定に適合しているか、また人命安全および火災防止の手段が十分であるか等について検査されるものであつて、それら機器およびケーブルの性能については船内試験で確認されるものである。

第3章 配電盤

第5節 給電回路の保護

旧第22条 100kW以下の容量の発電機保護には瞬時過負荷保護装置を設けなくても差しつかえないと規定されていたが、短絡保護を考慮すれば必要であり、実際にはこの保護が設けられている。よつてこの条文は特に規定する必要なく、かえつて誤解を生ずる恐れがあるので削除した。

本条の削除によつて第23条より第59条までを各1条ずつ繰り上げた。

第25条(旧第26条)および第26条(旧第27条) 船外給電線の電圧は、その極性、数値等が適正であることを確認する必要がある。よつてこの電圧を測定し得るスイッチを設けることとした。

第42条(旧第43条) 並行運転を行う発電機の逆流に対する目盛値が規定されているが、ここにいう発電機は直流を意味するので明瞭に直流発電機と表現した。

第5章 配電

第6節 給電用ケーブルの通電容量と回路保護装置

第15条 特に規定する必要がないので「または自動遮断器の過負荷引外」の字句を削除した。

第25条(6) 電灯用分電箱には自動遮断器(埋込遮断器)をヒューズ付スイッチの代りに利用する方が、小形となり経済的にも有利な場合があり、性能もよいのでこれを認めることにした。

第27条(4) この規定は電動機の運転時の過負荷保護に対するものであるから、第8章制御用機器とその適用に移すこととした。

第8章 制御用機器とその適用

第5章第27条(4)の削除に伴い、その条文を一部改めて、新に本章第7節第29条として一般用電動機の運転時の過負荷保護について規定した。

第29条 電動機の運転時における過負荷保護については従来 AIEE No. 45 の Table 8-Conductor size and overcurrent protection for motors に準拠して規定されていたが、限時保護装置の整定値について、AIEE では maximum setting の値を規定しており、現行の鋼船規則と相違があつた。

電動機保護の目的からすれば、AIEEの方が合理的で

あるので条文を改めた。

本条の追加により、現行の第29条より第51条までを各1条ずつ繰り下げた。

第13節 操舵機用制御装置

第39条 操舵装置の過負荷標示装置を主配電盤上に設けるよう限定されていたが、主機操縦所等で監視し易い場所に装備する方が便利な場合もあるので、これらを認めることとした。

第14章 引火点 65°C 以下の油を積む船の電気設備

第1節 一般

第3条 危険区域に防爆灯具のほか防爆形機器(例えば電動機、通信器等)の使用を認めることとした。

旧第5条 本則の規定は第1章総則で明瞭に規定されることになつたので本条を削除した。

第15章 船内試験

旧第1条 第1章総則で規定されたので本条を削除した。

第2, 第3および第4附属規定

検査員立会の下にの字句は第1章総則に規定されているので削除した。

— 天 然 社 —

東京商船大学教授 鈴木 至 著

航海力学

A5判 330頁 定価 650円(〒30円)

船舶の運航に関する力学上の問題はきわめて複雑で、数理解析は殆んど不可能に近い。といつて勘の運航には進歩がない。科学的解決への筆者の精進の結果集したものが本書である。

- 第1章 力の均合
- 第2章 商船揚貨装置
- 第3章 物体の重心、慣性モーメント及び近似計算法
- 第4章 船に働く水の浮力と復原力
- 第5章 トリム
- 第6章 懸垂曲線
- 第7章 流体低抗
- 第8章 力と運動状況の変化
- 第9章 相対運動
- 第10章 固定軸を有する物体の回転
- 第11章 波 動
- 第12章 物体の平面運動
- 第13章 材料の力学
- 第14章 独楽の旋転と歳差運動
- 第15章 ジャイロ・コンパスの理論

1960年条約に規定された航海の安全

工 藤 博 正

概 説

1960年の人命安全条約第5章「航海の安全」に関する今回の改正の主なものは、危険通報および危険通報に必要な情報に関する項目の追加(第2規則および第3規則関係)、締約政府が執るべき気象に関する措置として、気象無線撰寫通報の奨励および出港する船舶の情報としての日々の天気図の刊行等に関する事項の追加(第4規則関係)、北大西洋における氷の監視に関する経費分担の比率の明確化(第6規則関係)、昼間信号燈の電源に関する規制(第11規則関係)、救命信号に関する信号器具、信号方式の追加、救難および捜索業務に従事する航空機と船舶との間に使用される信号の追加(第16規則関係)および水先人用はしごの構造、寸法、配置等に関する規定の詳細化(第17規則関係)であつて、改正会議に各国から提案された方向探知機の備付強制船舶の範囲の拡大(アメリカ、フランス、西ドイツ、ポーランド提案)、方向探知機の代用としてデッカカロランのような電波航海計器の採用(チリー、アラブ連合提案)、1600総トン以上の船舶に対するレーダーの備付の強制(西ドイツ提案)、レーダー観測員に関する規制(アメリカ提案)、500総トン以上の船舶に対する音響測深装置の備付の強制(アメリカ提案)等わが国の船舶にとって重大な影響のある改正提案は、いずれも否決され、あるものは勧告にとどめるといふ結果となつたので、今回の改正内容は、総じて漸進的な色彩を呈する程度にとどまつた。

主要改正点

1. 危険通報および危険通報に必要な情報

航行中の船舶が、危険な流氷、危険な委棄物もしくは航海に対するその他の直接の危険または熱帯性暴風雨に遭遇した場合は、その船舶の船長は、利用できるすべての手段により、附近にある船舶および通信できる最初の海岸の地点の権限のある機関に情報を通信することを義務付けられているが、船長が送信しなければならない危険通報として新たに次の2項目が追加され、この場合に要求される情報が次のように規定された。

- (1) 構造物上にはげしい着氷を惹起する強風を伴つた準氷結気温

情報として、(i) 日時(グリニッチ標準時) (ii) 気温 (iii) 海水温度(実行可能ならば) (iv) 風力および風向 を送信する。

(例)

TTT はげしい氷結を経験しつつあり、3月2日、GMT 1400. 北69, 西10. 気温18, 海水温度29. 北東の風, 風力8.

(TTT experiencing severe icing. 1400 GMT. March 2. 69 N., 10 W. Air temperature 18. Sea temperature 29. Wind NE., force 8.

(2) 暴風雨警報が受信されなかつたビューフォート風力階級10以上の風

情報として、(i) 遭遇したことの通報 (ii) 観測した日時およびその時の船舶の位置 (iii) 気圧 (iv) 気圧傾向 (v) 風力(ビューフォート風力階級) を送信する。...

(例)

TTT 暴風雨, 風力11, 暴風雨警報通信なし. 5月4日, GMT 0300. 北4830, 西30. 更正気圧983ミリバール, 傾向4ミリバール下降. 南西の風, 風力11順転. 針路260°, 6ノット.

(TTT Storm. Wind force 11, no storm warning received. 0300 GMT. May 4 4830 N., 30 W. Barometer corrected 983 millibars, tendency down 4 millibars. Wind SW, force 11 veering. Course 260°, 6 knots.

2. 気象業務

締約政府が執るべき気象に関する措置として、現行条約で規定している事項のほか、適当な気象無線撰寫通報を奨励することおよび実行可能ならば出港する船舶の情報として日々の天気図(daily weather chart)を刊行し、利用させる措置を執ることが追加された。

海上にある船舶にとって、気象に関する情報が適時適切に得られることは、航海の安全上極めて必要なことであるが、中でも天気図を作成することの重要性は論をまたない所である。毎日無線により通信される情報をもとにして、この天気図を作成することは熟練者であつてもかなり時間を費すため、気象無線撰寫通報すなわち気象

ファクシミリは、陸上の気象機関において作成された天気図がそのまま海上の船舶において受像できるようにしようということであり、わが国においては、既に運輸省気象庁において、気象庁気象無線換写通報規則に基づき実施中である。

3. 氷の監視に関する経費の分担

北大西洋における氷の監視の業務ならびに氷の状態の研究および観測は、これから得られた情報の伝ばを含めて、従来どおり、アメリカ合衆国政府が継続することに同意し、これらの業務に特に利害関係を有する締約政府は、業務の維持および遂行の経費を分担することを約束しているが、この場合における経費分担の算定基礎が次のように明確に定められた。

「分担は、氷の監視機関により監視される氷山区域を通過する分担国政府の船舶の合計総トン数に基づくものとする。特に、特別に利害関係を有する各締約政府は、氷の季節間に氷の監視機関により監視される氷山区域を通過するその締約政府の船舶の合計総トン数の、氷の季節間に氷の監視機関により監視される氷山区域を通過するすべての分担国政府の船舶の合計総トン数に対する比率から定められる業務の維持および遂行の経費を年々分担することを約束する。特別に利害関係を有する非締約政府は、同様の算定基礎のもとに、これらの業務の維持および遂行の経費を分担することができる。管理政府は、毎年各分担国政府に対し、氷の監視の維持および遂行の総経費および各分担国政府の比例分担額に関する説明書を提供する。」

前記改正の内容は、1956年1月4日ワシントンにおいて作成された「北大西洋における氷の監視機関に対する財政援助に関する協定」に規定されている内容がそのままとり入れられたものであり、本協定は、既にわが国も受諾しているもので、今回の改正により実質的な影響を受けることはない。

4. 信号燈

信号燈については、現行条約では「総トン数150トンを超えるすべての船舶は、国際航海に従事するときは効果的な昼間信号燈を備えなければならない。」と規定されているだけで、備えるべき信号燈の構造、性能、電源等に関しては何等の規制もなく、各国が適宜にその要件を定めていたのであるが、今回の改正でこれらの要件のうち、電源に関して、昼間信号燈の電源は船舶の主電源のみに依存しないものでなければならぬ旨の規制が追加された。

わが国の船舶の場合は、昼間信号燈は常用電源の外予

備の発電機または蓄電池（容量は2時間以上の連続使用に十分なもの）から給電されるような方式が採用されているので、この程度の規制であれば、現状のままで何等問題はないものと思われる。

5. 救命信号

救命信号の方法として、現行条約では、昼間は白色煙信号、白旗または両腕を用い、夜間は白色星火ロケット、白色の灯火または炎火を用いる信号方法が規定されていたが、今回の改正において、オレンジ色信号、緑色星火信号、紅色星火信号、光または音響信号装置によつてなされるモールス信号（K, S, L および R）等を使用する信号方式が追加され、さらに救難および捜索業務に従事する航空機と船舶との間に使用される信号が新たに定められた。すなわち、使用される信号およびこれに対応する意味は次に掲げるとおりである。（注 下線部分は改正箇所を示す。）

(1) 船舶または人が発した遭難信号に対する救命施設または海上救助隊の応答

| 信号 | 意味 |
|---|--|
| 昼間 <u>オレンジ色信号または約1秒の間隔で発射される3個の単信号からなる光と音響の組み合わせ信号（サンダーライト）</u> | 「認めた。至急救助する。」 （このような信号の繰返しは同じ意味を表わす。） |
| 夜間 <u>約1秒の間隔で発射される3個の単信号からなる白色星火ロケット</u> | |

要すれば、昼間信号が夜間に、夜間信号が昼間に使用される。

(2) 遭難船員または遭難者を乗せた小艇を誘導するための上陸地信号

| 信号 | 意味 |
|---|-------------------|
| 昼間 <u>白旗または両腕の上下運動または緑色星火信号の発射あるいは発光または音響信号装置によつてなされる信号符字「K」（一・一）信号</u> | 「ここが上陸に最適な地点である。」 |
| 夜間 <u>白色の燈火または炎火の上下運動または緑色星火信号の発射あるいは発光または音響信号装置によつてなされる信号符字「K」（一・一）信号。見とおし（方向指示）は、静止している白色の燈火または炎火を低く、かつ、観察者から見て直線上に</u> | |

あるように置くことによつて示し得る。

昼間 白旗または水平に伸ばした両腕の水平運動または赤色星火信号の発射あるいは発光または音響信号装置によつてなされる信号符号「S」(…) 信号

夜間 白色の燈火または炎火の水平運動または赤色星火信号の発射あるいは発光または音響信号装置によつてなされる信号符号「S」(…) 信号

昼間 白旗を水平に動かし、次にその白旗を地上に置き、示すべき方向に他の白旗を持つて行く。または赤色星火信号を垂直に発射し、次いで上陸好適地の方向への白色星火信号の発射あるいは信号符号「S」(…) 信号に次いで、遭難船舶のための上陸好適地が接近の方向より更に右側に在る場合は信号符号「R」(一〇) を、また、遭難船舶のための上陸好適地が接近の方向より更に左側に在る場合は信号符号「L」(一一〇) を送る。

夜間 白色の燈火または炎火を水平に動かし、次にその白色の燈火または炎火を地上に置き、示すべき方向に他の白色の燈火または炎火を持つて行く。または、赤色星火信号を垂直に発射し、次いで上陸好適地の方向への白色星火信号の発射あるいは信号符号「S」(…) 信号に次いで、遭難船舶のための上陸好適地が接近の方向より更に右側に在る場合は信号符号「R」(一〇) を、また、遭難船舶のための上陸好適地が接近の方向より更に左側に在る場合は信号符号「L」(一一〇) を送る。

「ここに上陸するのは、非常に危険である。」

「ここに上陸するのは、非常に危険である。上陸するのに更に好適な地点は、示す方向にある。」

(3) 沿岸の救命設備の使用に関連して用いる信号

信号の意味

昼間 白旗または両腕の上下で運動あるいは緑色星火信号の発射

一般に「よろしい。」
特に「ロケット索をとつた。」
「テール・ブロックをしつかり縛つた。」
「索をしつかり縛つた。」
「救命袋に人を入れた。」
「引け。」

夜間 白色の燈火または炎火の上下運動あるいは緑色星火信号の発射

昼間 白旗または水平に伸ばした両腕の水平運動あるいは赤色星火信号の発射

一般に「いけない。」
特に「ゆるめよ。」
「引くのをやめよ。」

夜間 白色の燈火または炎火の水平運動あるいは赤色星火信号の発射

(4) 捜索および救助業務に従事している航空機が、遭難中の航空機、船舶または遭難者の方へ船舶を誘導するために使用する信号

(i) 航空機により順次になされる次の動作は、遭難航空機または遭難船舶の方へ船舶を誘導していることを意味する。

- (イ) 船舶の上空を少なくとも1回旋回する。
- (ロ) 船舶の前方に接近して、その進路を低空で横切り、節気弁を開閉するかプロペラピッチを変化させる。
- (ハ) 船舶を誘導する方向に機首を向ける。
このような動作の繰り返しは、同じ意味を表わす。

(ii) 航空機によりなされる次の動作は、信号が送られていた船舶の援助は、最早必要としないことを意味する。

船舶の後方に接近して、その航跡を低空で横切り、節気弁を開閉するかプロペラピッチを変化させる。

6. 水先人用はしご

水先人用はしごは、船舶の入出港の際における水先人およびその他の職員の乗下船のために使用されるものであるが、従来とかくはしごの欠陥、管理の不十分から事故が多かつたので、はしごの構造、寸法、配置等に関し、一層具体的かつ詳細な規定を設けようとする英国の改正提案に各国とも賛成し、殆んど無修正で英国案が採

扱された。改正された主な事項を列記すれば次のとおりである。

- (1) はしごの長さは、船舶のすべての平常のトリムの状態において海面に到達することができるものとする。海面から船舶への出入のための位置までの距離が9メートルをこえるときは、水先人用はしごからの出入は、舷側はしごまたは他の同等に安全かつ便宜な方法によらなければならないこと。
- (2) はしごの踏板は、長さ48センチメートル、幅11.4センチメートル、深さ2.5センチメートル以上とすること。
- (3) 階段は、その踏板を水平位置に保ち、かつ、その間隔を30.5センチメートル以上38センチメートル未満として、十分な強度のはしごとするような方法で連繫すること。
- (4) 適当に結びつけた1個のマノロープおよび安全索が利用することができ、必要に応じ、使用のために用意されなければならないこと。
- (5) はしごの索具の装束および水先人の乗下船は、船舶の責任ある士官により監督されなければならないこと。
- (6) 水先人がはしごの頂部から船内または甲板上に安全かつ便宜よく移ることを助けるためのハンドホルダが備えられること。
- (7) 水先人が乗船する位置の甲板は、十分に照明しなければならないこと。

勸告 関係

航海の安全関係の勸告として、今回新たに10項目余の勸告が採択されたが、これらの中、次に掲げる事項は、勸告事項とは言え大いに注目すべきものであると思われる。

勸告 39 航行援助施設等の利用についての船長、士官および船員の訓練
本会議は、

- (1) 海上における人命の安全の観点から船舶の配員に関する本条約第5章第13規則の規定に留意し、
- (2) 国際労働会議によつて採択された二つの条約すなわち、1936年の職員資格証書条約(第53号)および1946年の有能船員証書条約(第74号)を十分考慮し、
- (3) 航行援助施設、救命設備および火災の予防、発見または消火の装置の効果については、その大部分が職員および船員が当該装置を適当にあるいはその限界を十分に認識した上で使用するかどうかにかか

ていること認め、

- (4) そのような能力の欠陥は、海難の原因となるかも知れないことを認め、
- (5) 機織および国際労働機織の理事会で承認された両機織の協力に関する協定特に同協定第3規則に鑑み、

次のことを勧告する。

- (a) 締約政府は、必要がある場合は、他の締約政府と協調して、航行援助施設、救命設備ならびに火災の予防、発見および消火のため、その他海難の予防または軽減のための承認された装置の利用についての船長、士官および船員の教育、訓練が十分に行われ、また、補習あるいは新規の課程その他の適当な方法によつて、当該教育および訓練が時代に適合し、かつ、その方面の新しい技術発達とともに進むことを確保するために、あらゆる実行可能な措置を講ずべきである。
- (b) 機織と国際労働機織は、上記の目的達成のために、それぞれの活動分野において相互にあるいはすべての関係国政府と密接に協力すべきである。

勸告 45 レーダ

1. 本会議は、次の事項を承認する故

- (1) 船載レーダ装置は、視界不良時に他船の存在、航海上の障害物および航路標識についての早めの警告を得、それらの距離および方位を測定し、他船の航跡を決定する補助手段としてますます利用されること。
- (2) このような装置は、船舶が通常遭遇するであろうあらゆる天候、海上の状態において、これらの要素について十分な必要とする情報を得ることができ、有効な十分な距離において、このような適当な動作をとることが可能になることは安全航海に対し寄与できるであろうことは大いに望ましいこと、および、もしこれらの機能が低下しているならば確実に明確な表示を与えなければならないこと。
- (3) 作動性能標準が十分でない船載レーダ装置は、安全航海に役立たないこと。
- (4) すべての船載レーダによつて与えられる映像の距離範囲に対し、確実な均一化は、それによつてパイロットや航海士は、彼等が使用するどの船にとりつけてある装置に対しても早く慣れるので、大いに利益があること。
- (5) 一般目的用船載レーダの有効さは、装置が方位を安定して指示するように、その情報を得られるよ

うにできるならば完全に現実的なものとする事ができること。

次のことを勧告する。

- (a) 締約政府は、本条約の第1章が適用される船舶につき、下に掲げる性能標準のスケジュールに示す標準に劣らない作動標準に適合した船載レーダの装備を奨励すること。
- (b) 締約政府は、船載レーダの方位安定装置を奨励すべきであること。
- (c) 機関は、国際的に達することができる船載レーダの映像の距離範囲の均一化の程度を考慮すべきであること。

性能標準のスケジュール

A 有効距離

船舶がいずれの方向に10°ローリングしても、装置は次のものを明瞭に表示できること。

- (i) いかなる方向においても、7海里の距離において総トン数5000トンの船舶
- (ii) 約10平方メートルのエコー面積を有するものであれば、2海里の距離において燈浮標のような目標装置は、最小距離100ヤード（または92メートル）で上記(ii)の目標を表示可能であること。

雨雪等の降下物および海からの不要の反射の表示を最小にする装置を設けること。

B 分解能

1. 方位 装置は、方位3°以上離れていて、同一距離にある2目標を分離して表示できること。
2. 距離 装置は、距離75ヤード（または68.25メートル）離れていて同一方位にある2目標を装置された最短距離スケール上に分離して表示できること。

C 測定精度

1. 方位 装置は、 $\frac{3}{4}$ 海里以上の距離にあるいかなる物標のエコーも、方位2°以内の誤差で測定する方法を備えること。PPI方式が使用される時は、船首線を電子的に表示すること。
2. 距離 装置は、 $\frac{3}{4}$ 海里以上の距離にあるいかなる物標のエコーも、その距離の6%以内の誤差で測定する方法を備えること。 $\frac{3}{4}$ 海里以内の測定距離における誤差は、90ヤード（または82メートル）以内であること。

D 耐候性

レーダ装置は、それが装備されている船舶に経験されるような振動、湿度、温度変化のもとで連続作動できること。

E 操作

装置は、あらゆる点で当直航海士によつて操作するのに適したもので、スイッチを入れ、操作をすることが主指示器のところでできること。使用上必要なすべての制御部は接近しやすく使いやすいこと。装置は1分以内に完全作動状態になるようになっていて、Stand-byの位置に使えらるなら、装置は初めにスイッチを入れてから4分以内に完全作動状態になるようになっていて、装置は、船舶で通常起ることが考えられる電圧変動によつて役立たなくなること。

F 電気的および磁気的影響と機械的騒音

レーダ装置と他の船載の装置との間の無線妨害の原因または供給源となることをできるだけ防ぐ手段をとること。レーダ装置は、コンパスの作動に影響を与えないように据えつけること。

各装置からの機械的騒音は、船舶の安全に関係するような可聴音のでないように制限すること。

2. 本会議は、船載レーダが海上における航海の安全に寄与すること、そのような装置の誤った使用またはその限界の評価の失敗が、安全航海の促進をむしろおびやかすであろうことを考慮し、船載レーダの使用が適正でなければならぬことを考慮して次のことを勧告する。

(a) 次のような適当な手段が確保されること。

- (i) 証明された全資格を得る前に、すべての甲板部士官は、レーダの使用についての適当な教育を受け、その習熟度が試験され、かつ、
- (ii) すべての甲板部士官は、レーダの使用についての同様な訓練を受け、習熟度を試験されることが奨励される。これは、レーダ装備船のすべての当直士官は、船載レーダの使用についての適当な資格受有者とするものである。

(b) このような訓練には、レーダの能力と限界、レーダ装置の適当な操作方法、レーダによる情報の摘出と解説および装置の確実性あるいは得られた情報の確実性のいずれかがおかされたときに認められる能力についての手引を含むべきである。このような機会は、作動中に会おうのと同じ指示器の状態を表わすように作られたレーダ装置の観測訓練中に作られなければならない。

3. 本会議は、小型船または残存艇の大きさ、形、その構成材料によつて船載レーダでそれを探知する距離に制限のあることを認める故、

締約政府は、このような限界があることおよびこの

(516頁へつづく)

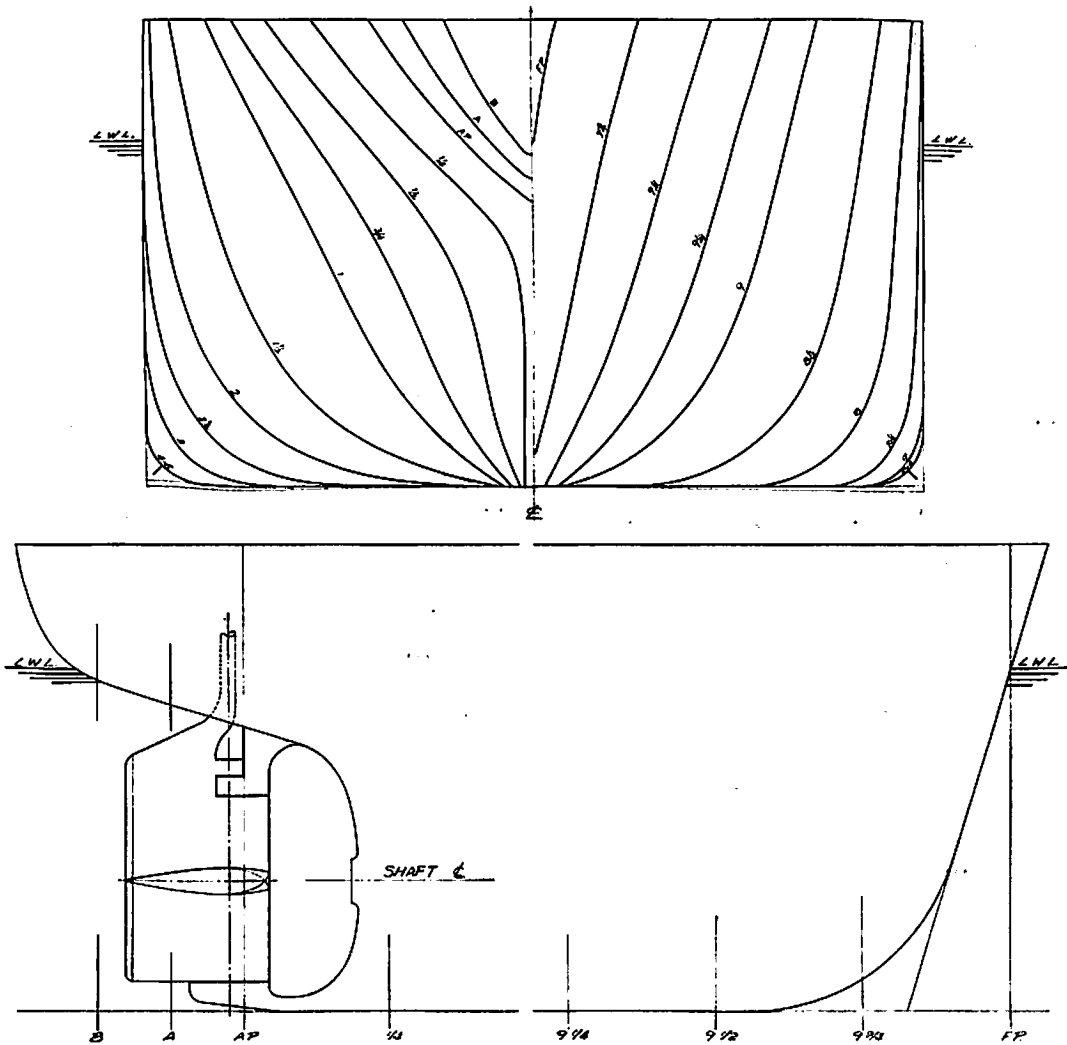
— 油 槽 船 の 模 型 試 験 —

船 舶 編 集 室

M. S. 216 は 載 荷 重 量 約 15,500 噸, 垂 線 間 長 さ 159.9 米 の, M. S. 217 は お な じ く 約 18,000 噸, 159 米 の 油 槽 船 に 対 応 す る い ず れ も 6 米 模 型 で 両 船 の 主 要 目 を, 試 験 に 使 用 さ れ た 模 型 推 進 器 要 目 と 同 じ に, 実 船 の 場 合 に 換 算 し て 第 1 表 に, 正 面 線 図 お よ び 船 首 尾 形 状 図 を 第 1 図 お よ び 第 2 図 に 示 す. 図 に 示 す 如 く 舵 は い ず れ も 反 動 舵

で 是 る. 主 機 と し て は M. S. 216 は 定 格 6,450 BHP×115 RPM の デ ィ ー ゼ ル 機 関, M. S. 217 は 定 格 8,500 SHP×105 RPM の タ ー ビ ン 汽 機 の 搭 載 が 予 定 さ れ た も の で 是 る.

試 験 は 満 載, 半 載, バ ラ ス ト の 3 状 態 で 実 施 さ れ た. そ の 結 果 は 第 3 図 お よ び 第 4 図 に 示 す.

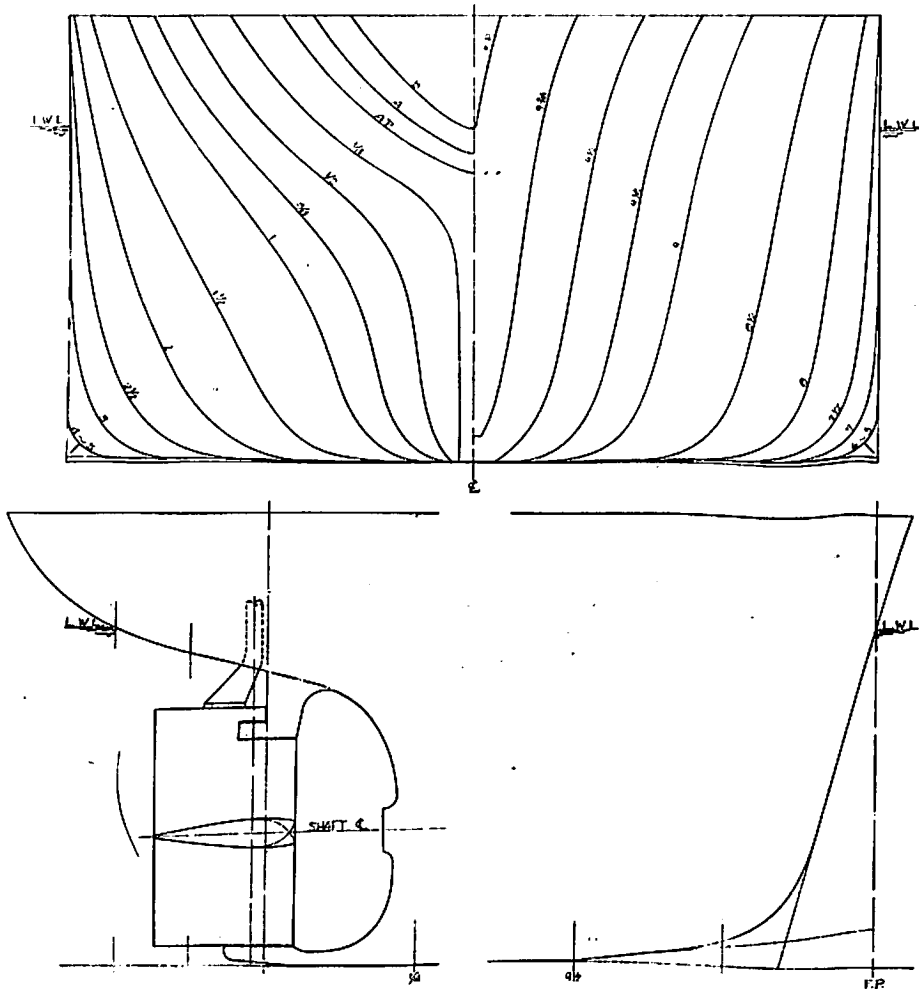


第 1 図 M.S. 216 正 面 線 図 お よ び 船 首 尾 形 状 図

第1表 要目表

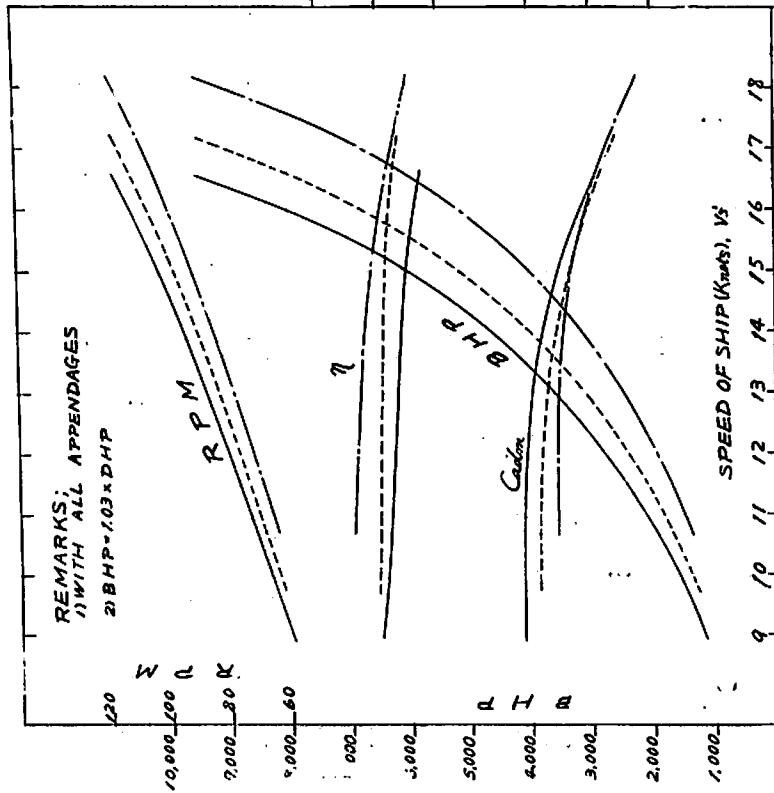
| M.S. No. | | 216 | 217 | M.P. No. | | 182 | 183 |
|--------------------------|-------------------|---------|---------|---------------------------------|--|---------------|----------------------|
| 長 (L.P.P.) (m) | | 153.918 | 159.000 | 直 径 (m) | | 5.644 | 6.031 |
| 幅 (B) 外板を含む(m) | | 20.476 | 21.458 | ボ ス 比 | | 0.250 | 0.209 |
| 満 載 状 態 | 吃 水 (d) (m) | 9.028 | 9.029 | ピ ッ チ (m) | | 4.515 | 4.807 |
| | 吃水線の長さ(L.W.L.)(m) | 158.241 | 163.076 | ピッチ比 ^(空減0.7 Rにて) | | 0.800 | 0.797 |
| | 排 水 量 (d) (Ton) | 22,142 | 23,845 | 展 開 面 積 比 | | 0.400 | 0.464 |
| | C _b | 0.759 | 0.756 | 翼 厚 比 | | 0.045 | 0.051 |
| | C _p | 0.768 | 0.764 | 傾 斜 角 | | 10°~18' | 11°~55' |
| | C _マ | 0.988 | 0.989 | 翼 数 | | 4 | 4 |
| lcb (L.P.P. の%にて 函より) | | -0.49 | -0.43 | 回 転 方 向 | | 右 廻 り | 右 廻 り |
| 平均外板の厚さ (mm) | | 28 | 29 | 翼 断 面 形 状 | | 運研エーロ フォイル | 運 研 エ ー ロ フ ォ イ ル |
| λ _g * | | 0.14025 | 0.14012 | | | | |
| λ _g '* | | 0.1416 | 0.1414 | | | | |

* 印 L. W. L. に基く



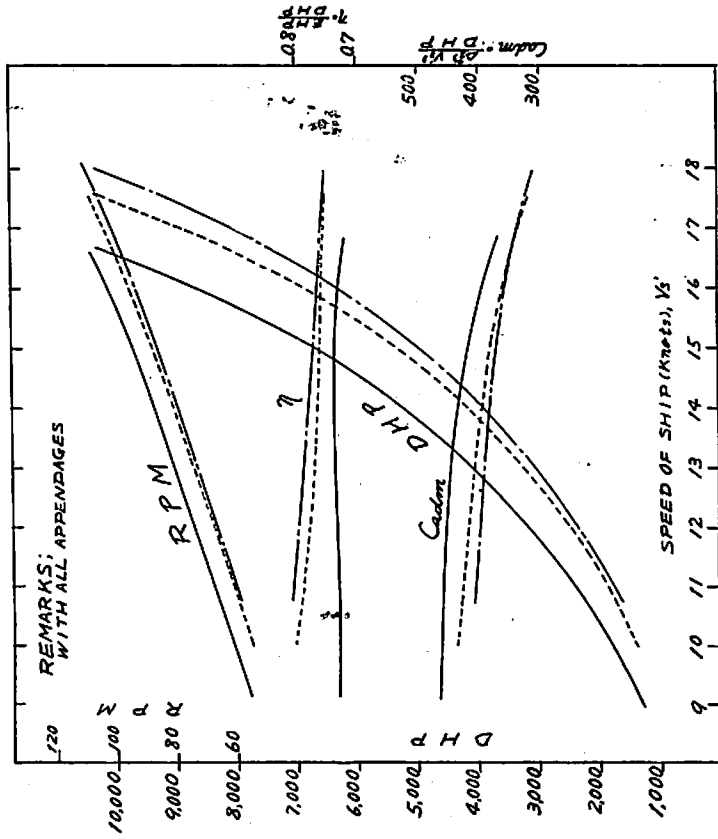
第2図 M.S. 217 正面線図および船首尾形状図

| CONDITION | DRAFT (M) | | DISPLACEMENT (MT) | MARKS |
|-----------|-----------|-------|-------------------|-------|
| | A.P. | M.S. | | |
| BALLAST | 6.367 | 4.828 | 10,832 | |
| HALF LOAD | 7.745 | 6.975 | 16,216 | |
| FULL LOAD | | 9.028 | 21,602 | |



第3图 M.S. 216 x M.P. 182 BHP 等曲线图

| CONDITION | DRAFT (M) | | DISPLACEMENT (MT) | MARKS |
|-----------|-----------|-------|-------------------|-------|
| | A.P. | M.S. | | |
| BALLAST | 6.715 | 5.125 | 12,538 | |
| HALF LOAD | 6.633 | 5.838 | 14,440 | |
| FULL LOAD | | 9.029 | 23,263 | |



第4图 M.S. 217 x M.P. 183 DHP 等曲线图

鋼船建造状況月報 (35年12月)

船舶局造船課

(イ) 起工船

| 造船所 | 船番 | 船主 | 総屯数 | 主機 | 用途 | 起工年月日 | |
|-----------|------|---------------|--------|----|--------|----------|------------|
| 浦賀船渠 | 797 | 東海運 | 6,000 | D | 4,000 | 貨物船 | 35. 12. 20 |
| 名村造船 | 319 | 正 向 海 運 | 990 | 〃 | 1,200 | 〃 | 35. 12. 5 |
| 三菱重工 | 921 | 大阪商船 | 9,350 | 〃 | 13,000 | 〃 | 35. 12. 19 |
| 三井造船 | 657 | 松島炭鉱 | 3,000 | 〃 | 3,000 | 〃 | 35. 12. 8 |
| 呉造船 | 53 | 国際汽船/日東商船/呉造船 | 9,000 | 〃 | 6,450 | 〃 | 35. 12. 22 |
| 三菱, 広島 | 153 | 大同海運 | 13,600 | 〃 | 7,600 | 〃 | 35. 12. 8 |
| 三菱, 長崎 | 1560 | 日本郵船 | 9,520 | 〃 | 13,000 | 〃 | 35. 12. 22 |
| 尾道造船 | 87 | 日 豊 海 運 | 1,999 | 〃 | 2,000 | 〃 | 35. 12. 27 |
| 日立, 桜島 | 3908 | 新丸善タンカー | 4,900 | 〃 | 3,800 | 油 槽 船 | 35. 12. 2 |
| 西井船渠 | 53 | 暁 海 運 | 990 | 〃 | 1,600 | 〃 | 35. 12. 15 |
| 宇品造船 | 368 | 和 泉 海 運 | 870 | 〃 | 不 明 | 〃 | 35. 12. 12 |
| 新潟鉄工 | 318 | 佐 渡 汽 船 | 800 | 〃 | 2,000 | 客 船 | 35. 12. 20 |
| 函館ドック | 277 | 日 帯 漁 業 | 1,500 | 〃 | 2,000 | 漁船(トロール) | 35. 12. 17 |
| 日立, 因島 | 3917 | 日 本 水 産 | 9,300 | 〃 | 6,250 | 〃 (冷 運) | 35. 12. 8 |
| 日立, 向島 | 3915 | 〃 | 1,700 | 〃 | 2,400 | 〃 (〃) | 35. 12. 10 |
| 〃 | 3916 | 〃 | 1,700 | 〃 | 2,400 | 〃 (〃) | 〃 |
| 石川島播磨(相生) | 813 | 水 野 組 | 3,150 | 〃 | 不 明 | 雑 船(浚) | 35. 12. 14 |
| 浦賀, 横浜 | 791 | 日本土地開発 | 652 | 〃 | 2,250 | 〃 (〃) | 35. 12. 8 |
| 石川島播磨(東京) | 804 | パ ナ マ | 14,200 | T. | 8,200 | 輸出船(貨) | 35. 12. 5 |
| 鋼管, 鶴見 | 769 | 〃 | 14,000 | D | 9,100 | 〃 (〃) | 35. 12. 2 |
| 浦賀船渠 | 778 | ト ル コ | 13,300 | 〃 | 9,000 | 〃 (油) | 35. 12. 5 |
| 川崎重工 | 979 | リ ベ リ ヤ | 24,700 | T | 16,500 | 〃 (〃) | 35. 12. 21 |
| 佐世保船船 | 138 | 辻 石 油 | 990 | D | 1,000 | 油 槽 船 | 35. 11. 26 |
| 四国ドック | 572 | 幸 栄 汽 船 | 990 | 〃 | 1,150 | 〃 | 35. 11. 6 |
| 〃 | 566 | イ ン ド ネ シ ア | 1,000 | 〃 | 1,500 | 輸出船(貨) | 35. 11. 9 |
| 〃 | 567 | 〃 | 1,000 | 〃 | 1,500 | 〃 (〃) | 〃 |
| 鋼管, 浅野 | 47 | 東 垂 港 湾 工 業 | 940 | 〃 | 不 明 | 雑 船(浚) | 35. 8. 10 |

他 115隻 (500トン未満) 17,291総トン

起工船合計 142隻 167,432総トン

(ロ) 進水船

| 造船所 | 船番 | 船名 | 船主 | 総屯数 | 主機 | 用途 | 進年月日 | |
|-------|------|-----------|-----------------|--------|----|-------|-------|------------|
| 藤永田造船 | 79 | 2えるびい丸 | 日 東 近 海 | 630 | D | 650 | 貨物船 | 35. 12. 24 |
| 名村造船 | 317 | 美 幌 丸 | 永 川 商 事 | 3,100 | 〃 | 3,500 | 〃 | 〃 |
| 大阪造船 | 169 | 5 東 洋 丸 | 新 東 海 運 | 2,550 | 〃 | 2,550 | 〃 | 35. 12. 9 |
| 三井造船 | 656 | 長 州 山 丸 | 三 栄 汽 船 | 1,450 | 〃 | 1,680 | 〃 | 35. 12. 5 |
| 呉造船 | 54 | 住 吉 丸 | 照 国 海 運 / 呉 造 船 | 13,100 | 〃 | 7,000 | 〃 | 35. 12. 20 |
| 瀬戸田造船 | 101 | 有 峰 丸 | 馬 場 汽 船 | 3,300 | 〃 | 2,760 | 〃 | 35. 12. 18 |
| 福島造船 | 161 | 81 辰 巳 丸 | 辰 巳 商 会 | 700 | 〃 | 1,000 | 〃 | 35. 12. 10 |
| 九州造船 | 240 | 洞 海 丸 | 枋 木 汽 船 | 1,700 | 〃 | 1,500 | 〃 | 35. 12. 2 |
| 市川造船 | 1193 | 安 栄 丸 | 湯 浅 滋 社 | 650 | 〃 | 750 | 油 槽 船 | 35. 12. 18 |
| 尾道造船 | 82 | と よ さ か 丸 | 自 社 | 690 | 〃 | 950 | 〃 | 35. 12. 17 |
| 常石造船 | 57 | 1 太 陽 丸 | 太 陽 石 油 海 運 | 930 | 〃 | 1,000 | 〃 | 35. 12. 8 |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|---------------|--------|--------|---|--------|----------|----------|
| 波止浜造船 | 108 | 公友丸 | 第二盛運汽船 | 999 | D | 1,000 | 油槽船 | 35.12.30 |
| 来島船渠 | 66 | 5年徳丸 | 年徳汽船 | 585 | 〃 | 650 | 〃 | 35.12.18 |
| 林兼造船 | 951 | 66大洋丸 | 大洋漁業 | 1,800 | 〃 | 2,000 | 漁船(トロール) | 35.12.2 |
| 浦賀船渠 | 800 | 臨海11号 | 森田臨界工業 | 500 | 〃 | 4,000 | 雑船(浚) | 35.12.14 |
| 東北造船 | 20 | 紅陽丸 | 日本土地開発 | 1,000 | | 不明 | 〃(〃) | 35.12.20 |
| 浦賀、横浜 | 786 | 柏隆丸 | 〃 | 650 | | 〃 | 〃(〃) | 35.12.8 |
| 鋼管、浅野 | 47 | 晋妻丸 | 東亜港湾工業 | 940 | | 〃 | 〃(〃) | 35.12.2 |
| 函館船渠 | 263 | Kerintji | インドネシア | 3,800 | D | 3,300 | 輸出船(貨) | 35.12.14 |
| 川崎重工 | 978 | Tasman | リベリヤ | 24,700 | T | 16,500 | 〃(油) | 35.12.19 |
| 新三菱 | 909 | Montego | 〃 | 13,900 | D | 10,700 | 〃(貨) | 35.12.3 |
| 石川島播磨(相生) | 563 | Apollonia | パナマ | 10,300 | 〃 | 7,500 | 〃(〃) | 35.12.8 |
| 日立、因島 | 3902 | M. H. Thamrin | インドネシア | 7,100 | 〃 | 8,950 | 〃(貨客) | 35.12.6 |
| 芸備造船 | 132 | 伸明丸 | 兼重汽船 | 970 | 〃 | 1,000 | 貨物船 | 35.11.20 |
| 東北造船 | 19 | 柏尙丸 | 日本土地開発 | 1,000 | | 不明 | 漁船(底曳) | 35.11.18 |
| 他 92 隻 (500トン未満) 15,509 総トン | | | | | | | | |

進水船合計 117隻 112,553 総トン

(ハ) 竣工船

| 造船所 | 船番 | 船名 | 船主 | 総吨数 | 主機 | 用途 | 竣工月日 | |
|-----------------------------|------|---------|-----------|--------|----|-----------------|----------|--|
| 石川島播磨(東京) | 790 | 十勝山丸 | 三井船舶 | 4,100 | D | 3,450 貨物船 | 35.12.26 | |
| 鋼管、鶴見 | 766 | 白水丸 | 白水汽船 | 7,300 | 〃 | 6,000 〃 | 35.12.15 | |
| 名古屋造船 | 157 | 戸畑丸 | 東邦海運/日本郵船 | 13,450 | 〃 | 6,500 〃 | 35.12.5 | |
| 名村造船 | 313 | りばぶる丸 | 第一中央汽船 | 11,700 | 〃 | 6,650 〃 | 35.12.20 | |
| 佐野安船渠 | 182 | 神宝丸 | 小谷汽船 | 1,990 | 〃 | 2,100 〃 | 35.12.22 | |
| 〃 | 181 | 泰博丸 | 丸二商会 | 3,900 | 〃 | 3,200 〃 | 35.12.18 | |
| 川崎重工 | 999 | 富久川丸 | 川崎汽船 | 13,500 | 〃 | 7,500 〃 | 35.12.23 | |
| 〃 | 995 | 8進栄丸 | 上組合資 | 1,830 | 〃 | 1,600 〃 | 35.12.15 | |
| 三井造船 | 654 | 2乾栄丸 | 乾汽船 | 3,500 | 〃 | 3,000 〃 | 35.12.24 | |
| 来島船渠 | 62 | 大山丸 | 大山海運 | 415 | 〃 | 530 〃 | 35.12.20 | |
| 〃 | 65 | 11楽洋丸 | 楽洋海運 | 470 | 〃 | 650 〃 | 35.12.6 | |
| 四国ドック | 562 | 協邦丸 | 三協海運 | 1,600 | 〃 | 1,800 〃 | 35.12.5 | |
| 平田造船 | 136 | 1幸福丸 | 山本松次郎 | 499 | 〃 | 700 〃 | 35.12.6 | |
| 渡辺造船 | 11 | はつよ丸 | 渡辺栄一郎 | 400 | 〃 | 350 〃 | 35.12.23 | |
| 山本鴻鉄工 | 100 | 穂山丸 | 山陽汽船 | 1,130 | 〃 | 1,200 油槽船 | 35.12.13 | |
| 新三保造船 | 315 | 千代田丸 | 極洋捕鯨 | 2,050 | 〃 | 2,000 漁船(冷運) | 35.12.28 | |
| 白杵造船 | 279 | 8加喜丸 | 徳島水産 | 480 | 〃 | 1,000 〃(鯖) | 35.12.5 | |
| 林兼造船 | 1026 | 38事代丸 | 事代漁業 | 1,185 | 〃 | 1,800 〃(〃) | 35.12.26 | |
| 東北造船 | 955 | 鷹丸 | 日本小型捕鯨 | 625 | 〃 | 3,200 〃(捕鯨) | 35.12.2 | |
| 浦賀、横浜 | 19 | 柏尙丸 | 日本土地開発 | 1,000 | 〃 | 不明 雑船(浚) | 35.12.8 | |
| 日立、桜島 | 3864 | Shams | パキスタン | 8,700 | 〃 | 5,200×2 輸出船(貨客) | 35.12.15 | |
| 飯野重工 | 44 | Druzhba | ソ連船輸出入公団 | 25,000 | T | 17,500 〃(油) | 35.12.10 | |
| 幸陽船渠 | 158 | 6兼油丸 | 兼井物産 | 450 | D | 500 油槽船 | 35.11.19 | |
| 〃 | 160 | 7 〃 | 〃 | 450 | 〃 | 500 〃 | 35.11.26 | |
| 鋼管、清水 | 181 | 永芳丸 | 報国水産 | 1,260 | 〃 | 1,800 漁船(冷運) | 35.11.15 | |
| 東造船 | 521 | 8東丸 | 大洋漁業 | 467 | 〃 | 1,000 雑船(鯖) | 35.8.31 | |
| 大洋造船 | 220 | 6桜島丸 | 西桜島村 | 495 | 〃 | 320×2 〃(自動車航送) | 35.8.20 | |
| 他 89 隻 (400トン未満) 12,599 総トン | | | | | | | | |

竣工船合計 117隻 121,145 総トン

特許解説

特許庁 飯沼義彦

土砂運搬船について

土砂などを散荷として積み、水中または岸壁に積荷を投捨して荷役するにしたいいわゆる土砂運搬船については古くから発明考案がなされてきたが、これらを荷役手段によつて分類すると

- (1) 船体に対して傾動できる土砂積載箱を設け、その傾斜によつて積荷を投捨するもの
 - (2) 片舷の舷側タンクに注水して船体を傾け、甲板上の土砂を投捨するもの
 - (3) 舷側または船底に扉を設け、この開口部を通じて船艙内の土砂を投捨するもの
- に大別することができる。またその動力機構によつて分類すると

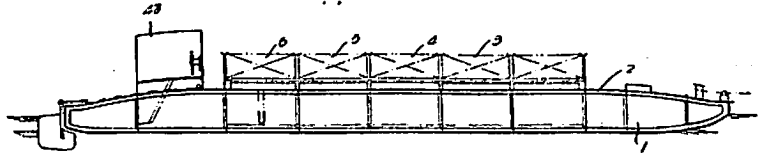
- (A) 船内に原動機を具えたもの
- (B) 土砂が落下するとき放出するエネルギーの一部を圧油槽などに蓄わえ、これを利用するもの
- (C) 船体、土砂積載箱、土砂放出扉などに作用する浮力を利用するもの

に分けることができよう。例えば英国特許第 793, 493 号の発明は陸上のダンプカー(ダンプトラック)のように甲板上の土砂積載箱をジャッキにより船体に対して傾動できるようにした運搬船であるが、これは上記 (1). (A) の型に入るものと云える。またさきに本誌上で紹介した昭和 34 年特許出願公告第 7067 号の発明(泥土などの積荷を自動排棄する運搬船)は (1). (C) 型に属している。つぎに最近公告になつた土砂運搬船に関する発明を二、三御紹介したい。

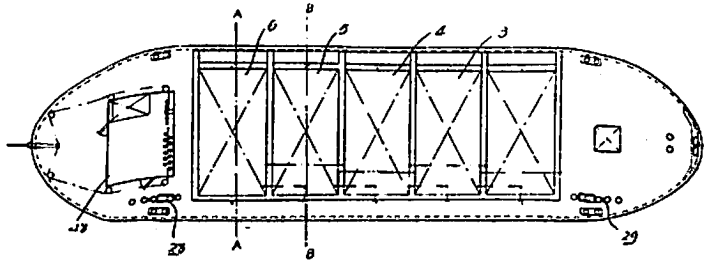
運搬船(昭和 35 年特許出願公告第 17965 号、発明者・猪木季雄、同・幸谷幸次郎、出願人・函館ドック株式会社)

この発明は前述の分類によれば (1). (B) 型を改良したものである。図面第 1, 2 図に示すように甲板上に土砂積載箱 3~6 が設けられているが、これらのすべてを船

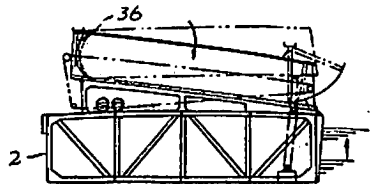
体に対して傾動できるように構成すると、(イ)土砂の重量により積載箱を傾ける方式では、積載箱の水平保持状態のとき重心が高くなり船体の安定性が悪くなる。(ロ)土砂積載箱の一侧をジャッキにより持ち上げて傾ける方式では大きな動力源を必要とするという欠点があり、また積載箱を低く固定しスクレーパーで土砂を押し出すとしてもやはりスクレーパーの動力源が必要となる。そこでこの発明では特定の土砂積載箱 6 のみを傾動できるようにして他の積載箱 3~5 は緩い傾斜をもたせて低く固定しておく、可動積載箱 6 の傾動に際して土砂の放出するエネルギーを圧油槽 14 (第 5 図参照) に蓄わえ、この圧油を利用して、すでに傾けられた可動積載箱 6 および固定傾斜積載箱 3~5 の内部のスクレーパーを作動させ土砂を投捨するとともにスクレーパーを元位置に復帰させ、また空になつた可動積載箱 6 を水平位置に復元させるようにしたものである。第 3 図は第 2 図における可動積載箱 6 の部分 A-A の断面図、第 4 図は第 2 図における固定積載箱 5 の部分 B-B の断面図を示す。第 5 図は可動積載箱 6 の部分の断面図において油圧系統を示し、第 6 図は積載箱 6 内のスクレーパー 36 を作動させるための滑車系を示している。



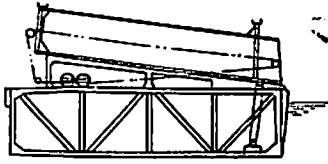
第 1 図



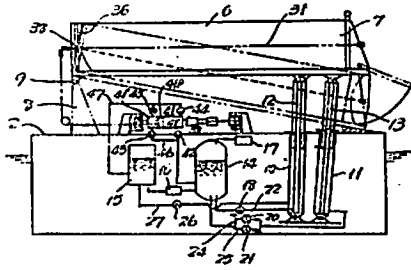
第 2 図



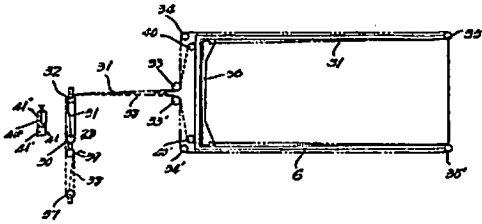
第 3 図



第 4 図

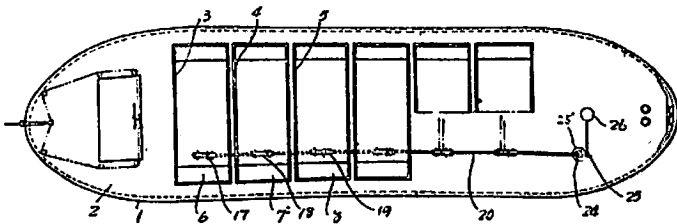


第 5 図

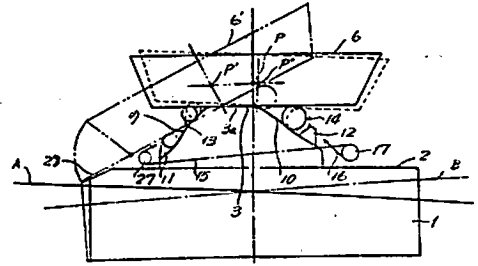


第 6 図

土砂運搬船(昭和35年特許出願公告第17966号, 発明者・幸谷幸次郎, 出願人・函館ドック株式会社) この発明は前述の分類(1)の(A)に属するものであるが、動力源として人力を用いるようにしている。この発明の特徴とする点は土砂積載箱の傾斜に際してその重心の上下動が起らないようにしたこと、これにより小人数の力で積載箱に大きな傾斜を与え土砂を投捨することができる。図面第1図はこの装置の平面図、第2図はその横断面図で、土砂積載箱6~8の下面に具えられたローラ13, 14を案内するレール3が甲板上に設けられているが、このレールの中央部は積載箱に接する水平頂部を形成し、その左右側のうち土砂投捨側を凹形9



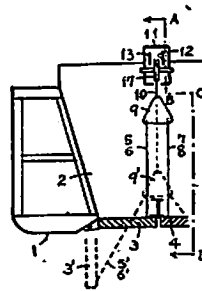
第 1 図



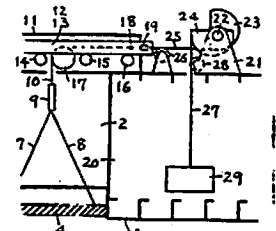
第 2 図

に、またその反対側を凸形10にするとともに凹形レール9に案内されるローラ13を凸形レール10に案内されるローラ14よりも小さく構成してあるので、これにより積載箱の水平時における重心Pは傾斜後も上下方向には変動せずP'に移るから積載箱の操作はドラム17, 索15を介して人力により容易に行なうことができる。

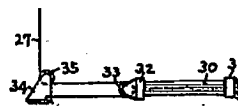
土運船の蓄勢式閉扉装置の改良(昭和35年特許出願公告第18616号, 発明者・出願人・河野正吉)



第 1 図



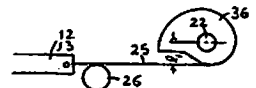
第 2 図



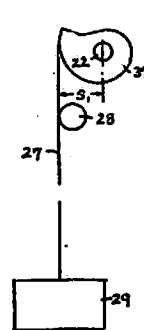
第 3 図



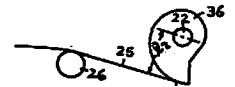
第 4 図



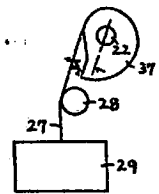
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

この発明は前記分類の(3)。(B)型に属するもので、図面第1図(船体横断面図)第2図(第1図A-B-C-D線における縦断面図)に示すように土砂船2の底部に扉3,4を設け、土砂の投捨に際して土砂が扉3,4を駆動する力により重錘29を上昇させ、その位置エネルギーを利用して土砂投捨後における扉3,4の閉鎖を行なうようにしたものであるが、この発明では特に扉3,4と重錘29とを連絡する索25,27の中間巻取軸22に一对の渦巻型ドラム36,37(第5,6図参照)を互に逆方向に固定し、これによつて土砂投捨時における扉の開きははじめには扉に連結された索25が渦巻型ドラム36(第5図参照)を

回転するのに大きな力を要するようになるとともに扉が開き終る頃には第7図に示すように弱い力でこのドラム36を回転できるようにし、また扉の閉じはじめには他方の逆向きドラム37(第8図)を重錘29により比較的弱く駆動するとともに扉の閉じ終る頃には重錘29がこのドラム37(第6図)に大きなトルクを作用するようにしてあるから、土砂船の扉の開閉を円滑にする利点がある。

なお第3,4図は蓄勢媒体として前記重錘29の代りにゴム帯束30を用いる場合を示している。

(508頁よりつづく)

距離を有効なものに増加する実際的方法が存在することに對し注意を払い、かつ、この方法の一層の発展と使用を助長すべきことを勧告する。

報告 48 非常用位置指示電波標識

本会議は、自動無指向性非常用位置指示電波標識が、捜索および救助業務を大いに容易ならめることにより、海上における人命の安全を向上させることを認め、政府はすべての船舶に対し、小型軽量、浮泛性、水密耐震性、自己出力でかつ連続48時間の作動可能なこの種装置の装備を奨励すべきことを勧告する。

報告 51 航海燈の効果

本会議は、

(i) 操舵航行規則が適用されるあらゆる状況の場合

における暗い時間中の海上衝突予防規則の有効性は、海員が適当な動作をとるのに十分な距離から本則に規定する紅、緑および白の燈火を発見し、これらを識別する能力にかかっていること。

(ii) 本則において定められた最小視認距離が不適当であるという懸念はないが、船舶の速力増加を考慮して安全性に余裕を持たせるため自由に最小視認距離を増加させるということは、船舶装備用に適する油燈が果し得る距離を定める必要性から必然的に制限されるということ

を認め、機軸は、国際標準機関および国際民間航空機関と必要に応じて協議し、適当な忠告を求めて、船舶の航海燈に影響する伝達性や採色性に関する情報を照会し、必要があれば国際的基盤において一層の研究を行うよう音頭をとるべきことを勧告する。

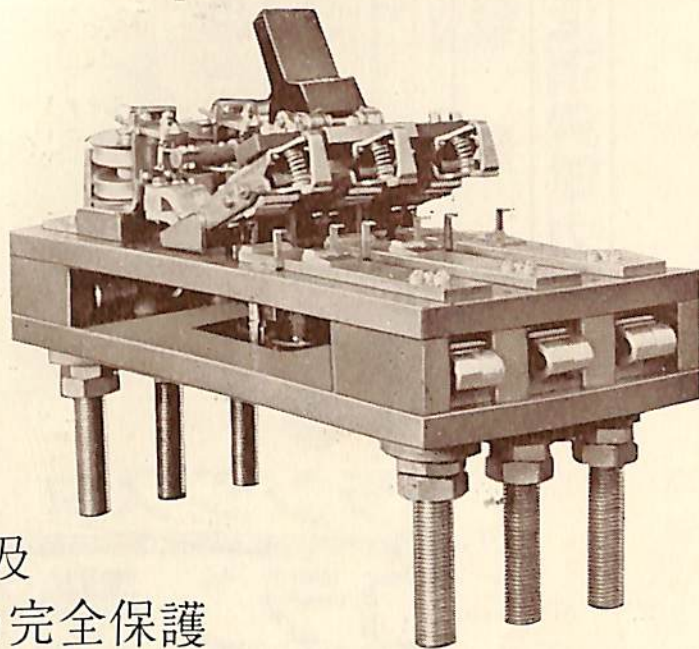
天然社編 船舶の写真と要目 第8集(1960年版)

B5判上製函入 210頁 写真アート紙 定価800円(〒50)

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

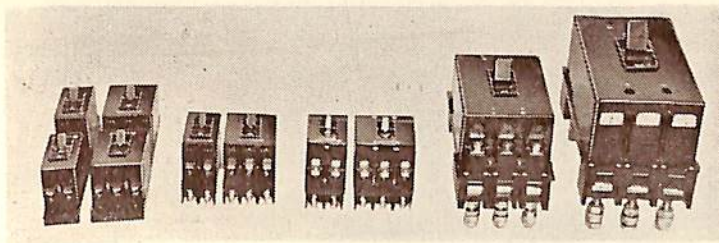
船 船 第34巻第4号 昭和36年4月12日発行
特価180円(送12円)
発行所 天然社
東京都新宿区赤城下町50
電話 東京(341)1908
振替 東京79562番
発行人 田岡健一
印刷人 研修舎

購読料
1冊 170円(送12円)
半年(前金予約) 950円
1年(〃) 1,800円
以上の購読料の内、半年及び1年の予約割引料金は、直接本社に前金をもって御申込みの方に限ります



船舶機器及
回路の完全保護
周囲温度の影響を受けない

日幸のFM型 (完全電磁型) サーキットブレーカー



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

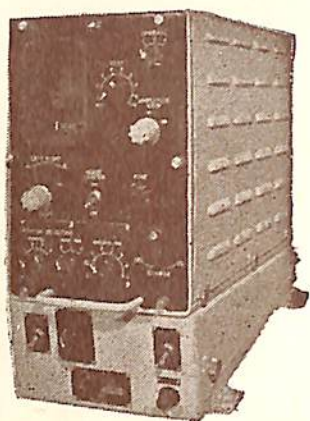
その他、船用配電盤・分電盤・設計製作

株式会社 日幸電機製作所

東京都世田谷区玉川奥沢町1丁目285番地
電話 田園調布(721) 代表 6 1 9 1-(8), 3 3 1 3



3つの革命
小型化
軽量化
低消費電力化



世界最初の

トランジスタ JNA-102型

ロラン受信機

特長

1. トランジスタ化

トランジスタ、ダイオード使用のため小型
軽量、消費電力極少

2. プラグインユニット方式

プラグインユニット方式の画期的設計、保
守点検が便利

3. 測定値の読取簡単

時間差表示がブラウン管と同一視野内の数
字ドラムに表れ、測定値の読取簡単

4. 電源内蔵

装備簡単、従来の 300W に比し $\frac{1}{7}$ (40W 以
下) の極少消費電力

5. 電源電圧の大巾な変動に対して安定

電源電圧が $\pm 30\%$ 変化しても作動に影響あ
りません

6. 高性能高安定度長寿命

多年の研究実験と使用実績により立証され
ております

7. 予備調整不要

在来の外国のものは、使用前全計数回路の
作動のチェックを必要としますが、そのよ
うな不便は全然ありません

8. 耐蝕軽合金使用

機器の筐体は海水に対して耐蝕性の軽合金
を使用しております。空中線同調器は特に
防水型になっておりますから船室外装備も
できます

9. 装備簡単

空中線同調器は小型軽量(2.3kg)で 8~30m
のどんな空中線にも接続できます

10. 補給便利

総て国産部品を使用しておりますので、補
給は迅速且つ容易にできます



JRC

日本無線株式会社

東京都港区芝田村町1の7第3森ビル 電話東京(591)(代)9311(代)9321 ●大阪市北区堂島中1の22 電話大阪(36)4631~6
福岡市新開町3の53立石ビル 電話西局② 0277 ●札幌市北一条西4の2札幌ビル 電話②局 6161~3

天然社・海技入門選書

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

新 刊

| | | | | | |
|----------|----------|------|----|------|------|
| 船の強度と安定性 | 東京商船大学教授 | 野原威男 | A5 | 155頁 | ¥320 |
|----------|----------|------|----|------|------|

以 下 続 刊

| | | | | | |
|-----------|-----------------|-------------|----|---|---|
| 海洋気象 | 東京商船大学教授 | 浅井栄資 | A5 | 未 | 定 |
| 指 圧 図 | 運輸省海 接 試 験 官 | 西田寛 | " | " | " |
| 船用材料 | 東京商船大学教授 | 賀田秀夫 | " | " | " |
| ボイラ用水 | 東京商船大学教授 | 賀田秀夫 | " | " | " |
| 機械の運動と力学 | 東京商船大助教授 | 小山正一 | " | " | " |
| 機械工作・材料力学 | 東京商船大助教授 " " | 小山正一 真田茂 | " | " | " |
| 船用汽罐 | 東京商船大学教授 | 真壁忠吉 | " | " | " |
| 船用補機 | 東京商船大助教授 | 小川武 | " | " | " |

TOKICO

船舶用計測器は！

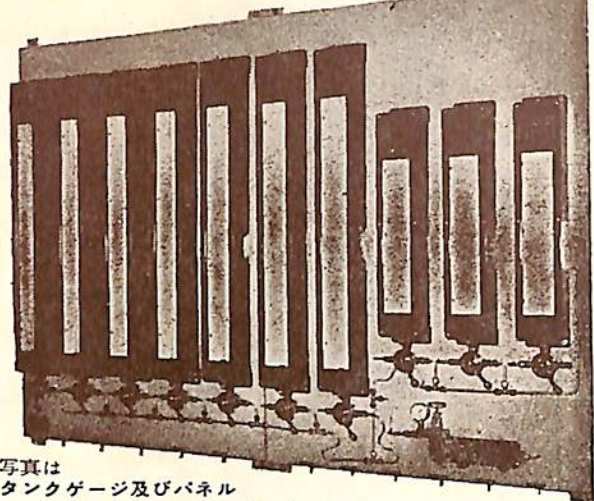
トキコ

タンクゲージ
ドラフトゲージ
船舶用圧力計
ルーツ流量計



東京機器工業株式会社

本社・工場 川崎市 中島1番地の2 電話川崎(2) 代表3591
 東京営業所 東京都千代田区神田鎌倉町2(日立鎌倉橋別館) 電話(231) 大代表 8111
 大阪営業所 大阪市 梅ヶ枝町 164 電話 大阪(36) 大代表1241
 (宇治電ビル)
 福岡出張所 福岡市 橋口町 46 (正全ビル) 電話 福岡(5) 2077
 名古屋出張所 名古屋市中村区広井町3の98 (名古屋ビル) 電話名古屋(55) 8668・8669番



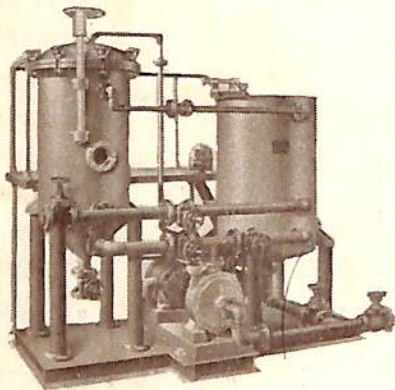
写真は
タンクゲージ及びパネル
タンクゲージはタンク内の水、油の深さ又は容量を、
空気圧を利用して簡単かつ正確に遠隔測定できますので
各業界から御好評を得ております。

船舶関係使用例

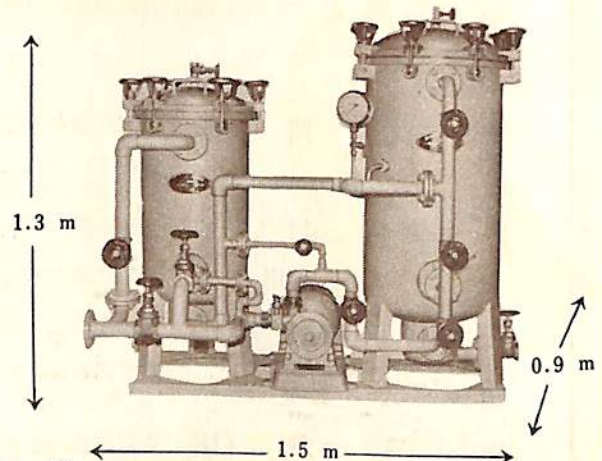
水、燃料油、潤滑油等の各種タンク、油槽船の原油タンク、船のバランスをとるため海水を注水する船底、船腹のバランスタンク等

特許 ウルトラ・フィルター

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



燃料油、機械油 飲料水用



浴槽循環濾過用 (30~50石用)

ミウラ化学装置株式会社

東京都目黒区下目黒3の541 電話 目黒(712) 2265
 大阪市住吉区帝塚山東二丁目13 電話 住吉(67) 0251・0252

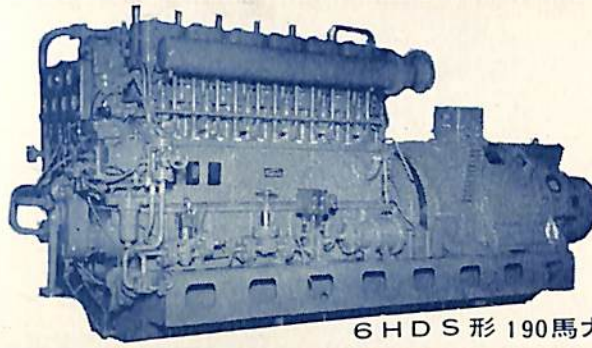
弊社直接或いは……代理店を通じて御照会下さい。

(代理店)

三井物産、三菱商事、東京産業、六戸商会
 天城産業、川野産業

MIURA

経済性……
すぐれた性能と



6HDS形 190馬力 150KVA

”国づくりから米づくりまで”

船舶ディーゼル

船舶補機に…

- 補機用 8～1,000馬力
- 主機用 5～90馬力



久保田鉄工株式会社

大阪・東京・福岡・札幌・名古屋・仙台・旭川・金沢・高松・熊本

HAMILTON

CHRONOMETER WATCHES



2日巻
21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

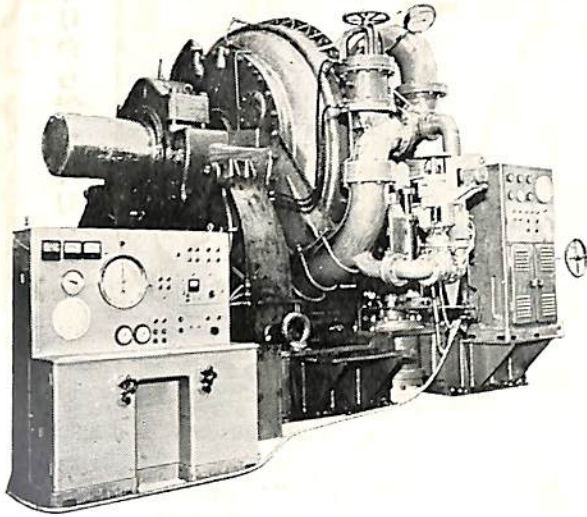
総代理店

株式会社 大澤商會

産業機械部

東京都中央区銀座西2-1 山田ビル2階 TEL.(535)3271-4

Water-Brake Dynamometer



写真は我が国最大の 30,000 IP 測定用 超大型
水制動力計で、給排水量は電動バルブで調節
し、シリンダーは油圧力に置換して振子式動
力計で計測します。

また電動バルブと電気回転計を連動させる自
動安定装置を備えています。

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



株式会社 東京衡機製造所

東京都品川区北品川4-516 TEL (441) 1141 (代)

大阪出張所 大阪市南区八幡町6 TEL (75) 6139, 6140, 8150, 8160

船舶 才三十四卷 才四号
昭和五年三月二〇日 第三種郵便物認可
昭和三十六年四月十二日 発行 (毎月一頁) 印刷

編集発行 兼印刷人 東京都新宿区赤城下町五〇番地
印刷所 新田岡健通 舎四一
研 海 市 東 堀 通
修 堀 通 舎四一

防蝕界の革命!

鉄の腐蝕は完全に防げます。

新製品 亜鉛・アルミ合金陽極

ZAP-A

ZAP-B

ZAPの適用範囲

各種船舶の船底・推進器軸・船内のバラストタンク
重油タンク・軸流ポンプ標・繫留ブイ・浮ドック
港湾施設(鋼矢板岸壁・水門扉・閘門・棧橋)



亜鉛・アルミ合金陽極の ZAP-A を使用中の船舶

三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町2の1 電話 日本橋 (241) 4101~9
大阪支店・東京営業所・名古屋営業所・福岡営業所・札幌出張所
東京都千代田区神田鍛冶町2の1
東京建物神田ビル
電話 東京 (291) 代 5071



施工 中川防蝕工業株式会社

保存委番号:

05209x

IBM 5541

本号 特価 一八〇円 発行所 天
東京都新宿区赤城下町五〇番地
然
振替・東京七九五六二番
電話 東京 〇一九〇八番