

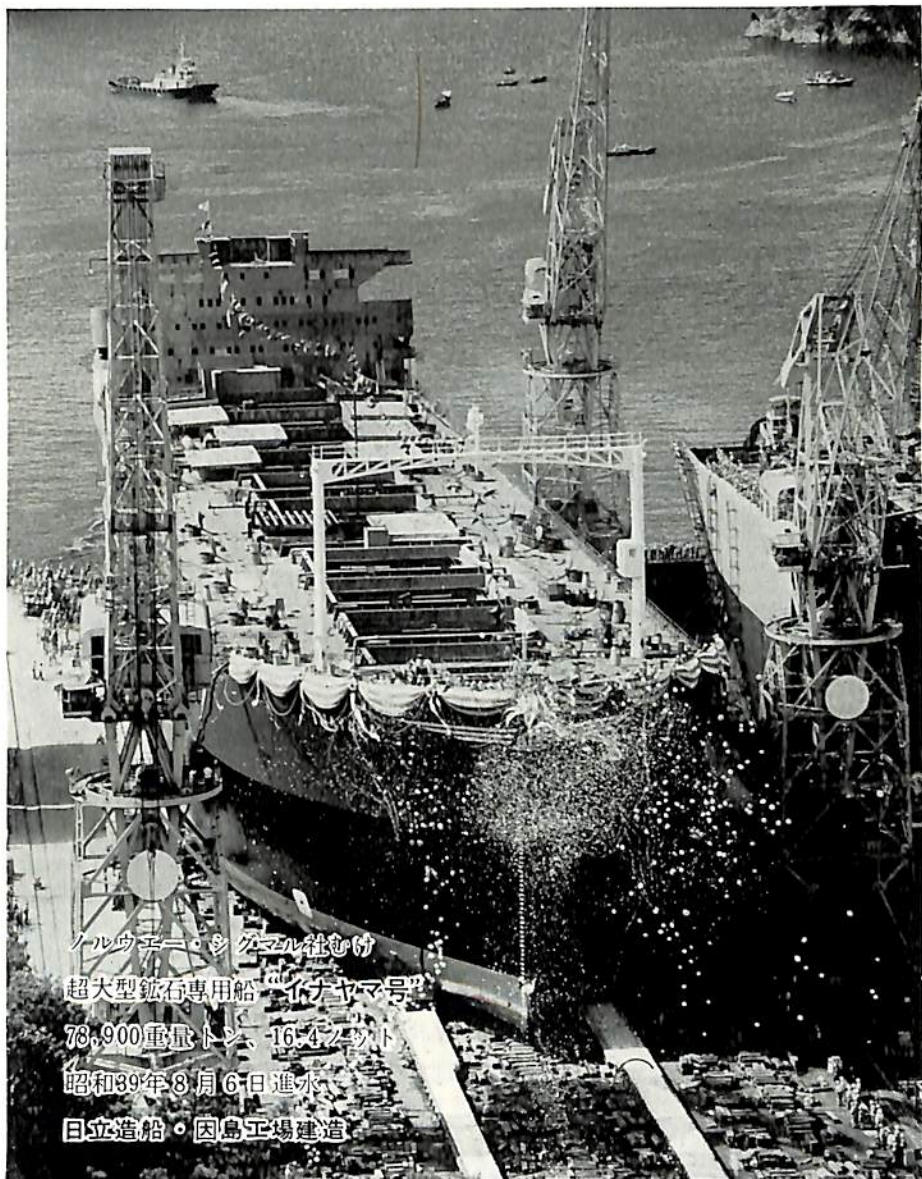
SHIPPING

船舶

1964. VOL. 37

9

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
毎月一回 十一月二十一日発行
昭和三十四年三月二十八日運輸省特別承認雜誌第四〇六号
昭和三十九年九月七日 印刷
昭和三十九年九月十二日 発行



S. 39. 9. 15

ノルウエー・シグナル社向け
超大型鉱石専用船「イグマ号」
78,900重量トン、16.4メートル
昭和39年8月6日進水
日立造船・因島工場建造



日立造船

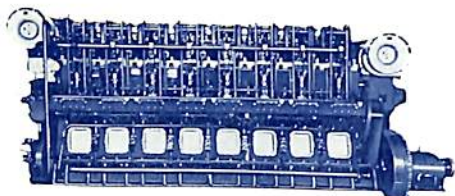
天 然 社

Akasaka Diesel

漁船並に一般客貨船用

発電機用、原動機用ディーゼル機関

赤阪 4サイクル70~2,800馬力



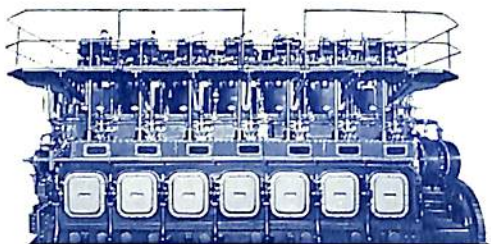
三菱UEディーゼル機関

三菱造船(株)との技術提携に依り製造

1,500~5,700馬力

UET 33 / 55, 39 / 65, 45 / 75

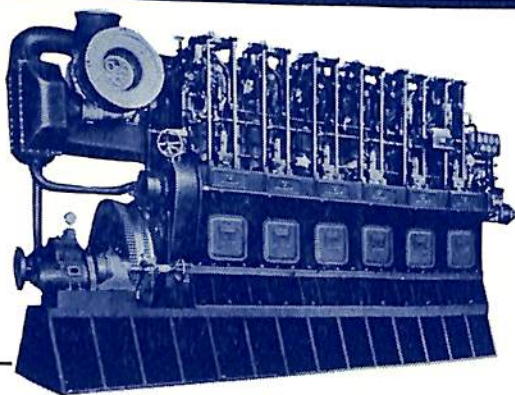
UEC 52 / 105



株式会社 赤阪鐵工所

本社 東京都中央区銀座東1-10 TEL (567) 9271~5
工場 静岡県焼津市中港町 594 TEL (焼津) 2121~5
出張所 札幌・大 阪・福 岡・東 北

船舶用・動力用
ディーゼル機関
130~4,500馬力

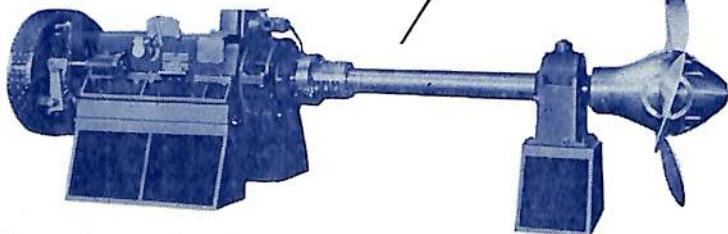


Z6JSH型ディーゼル機関 2,100馬力

最高の品質性能
完全なアフターサービス

ハンシン ディーゼル

阪神三菱横浜
可変ピッチプロペラ



CS型可変ピッチプロペラ



阪神内燃機工業株式会社

本社・工場 神戸市長田区一番町三丁目
TEL: 神戸 (5) 1531~6

支店・出張所 東京・下関・仙台・清水
工場 神戸・明石

1500

(毎分回転数) 1.350馬力の出力で、毎分 1.500回転。大出力ディーゼル機関に、初めてハイ・スピードが備わりました。

1/5

(重量) 合理性をつきつめて設計し軽合金を思いやり多く採用して重量を中速ディーゼル機関の比にしました。馬力当り2.3キロです。

1/3

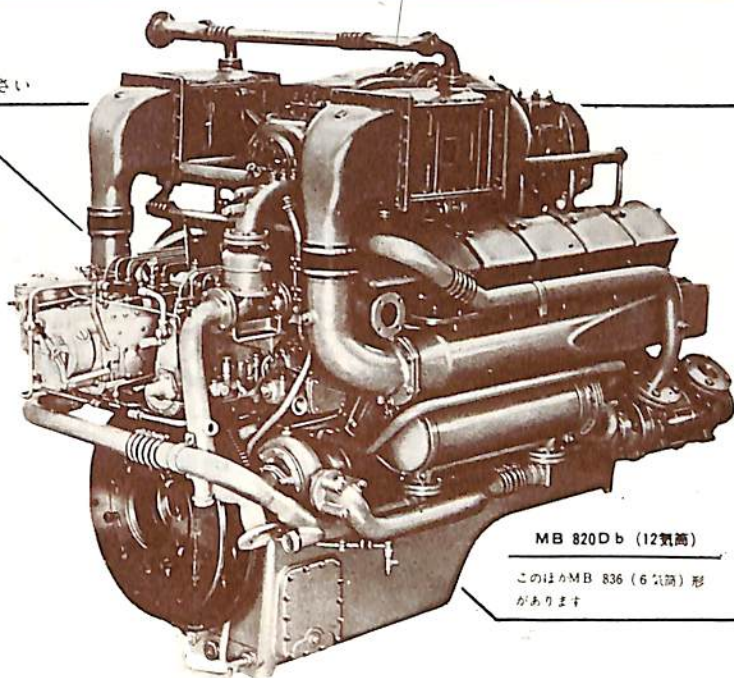
(容積) 設計と材料使用の獨創性により大きさもいままでの中速ディーゼル機関の比です。

5000

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

ライセンス メルセデス・ベンツ 池貝高速ディーゼル機関

カタログ送呈
お勤先ご記入の上お申し越し下さい



MB 820D b (12気筒)

このほかMB 836 (6気筒) 形
があります

- 出力
290~1350P S
- 回転数
1500r p m

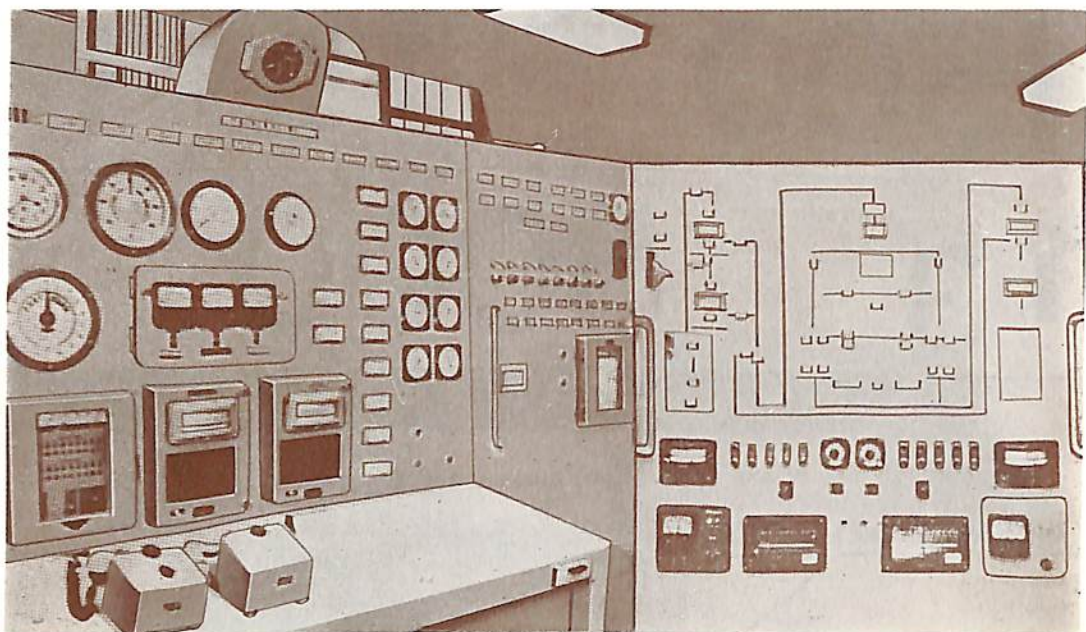
ライセンス メルセデス・ベンツ池貝高速ディーゼル機関は、ディーゼル機関のトップメーカー池貝が、西独 ダイムラー ベンツ社と技術提携し、みごとに国産化した傑作です。世界で最も進んだ性能を持っています。



池貝鉄工 株式会社

エンジン事業部B係

本社 東京都港区芝四丁目1番21号 TEL (452) 8111(大代表)



船舶自動化に理化電機工業の

オートメーション計器

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



PD-102型デジタル温度計



PBC-4型スキニング・
 コントロール温度計



理化電機工業株式会社

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



観光船ぶりんす

豪華さがある

● 船旅に風情をそえる

船橋からピンとつきでた燕尾服のようなスマートな甲板。その下の遊歩甲板には一本の柱もなく、まわりの眺めをいっさい、さえぎりません。快調な船足、上品な船室が旅の風情を高めていますが、このような魅力的な客船に仕上げたのが、アルミです。

● 注目を集める経済性と性能

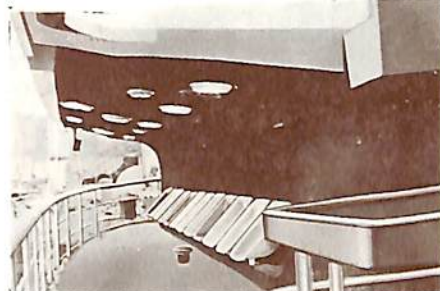
アルミは船舶用の金属材料として最も適しており、船室を豪華に飾ったり、軽量化によってスピードを増すだけでなく、構造用材料としても経済的であることが認められてきました。

上甲板から上にある客室、天井、船側などに住友のアルミを大量に使用した観光船ぶりんすは、その代表的例です。住友軽金属のすぐれたアルミ素材は、このほかあらゆる範囲に使われています。ご用途によってご相談ください。

● お問い合わせは開発部どうぞ



ぶりんすの船室



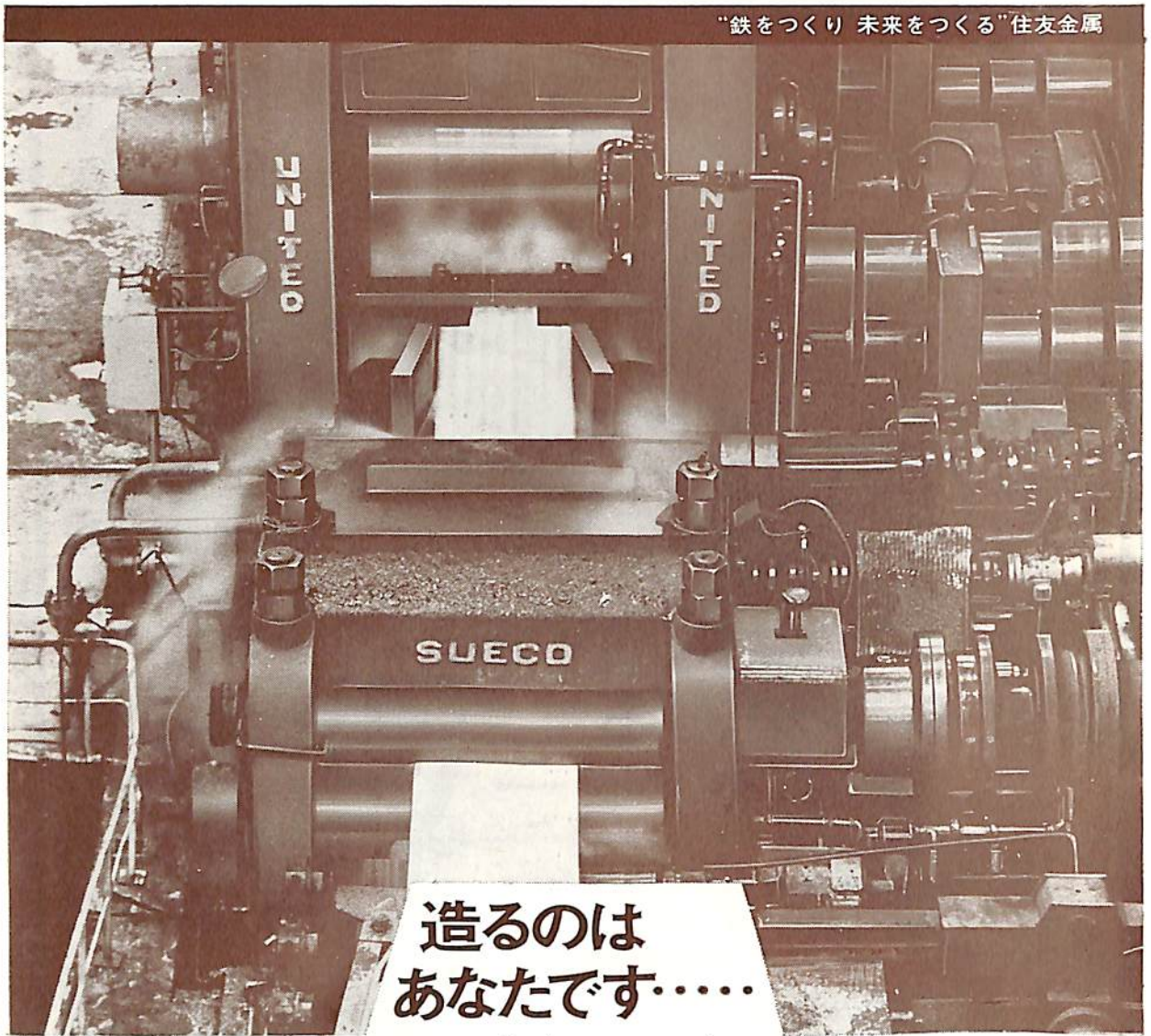
ぶりんすの遊歩甲板



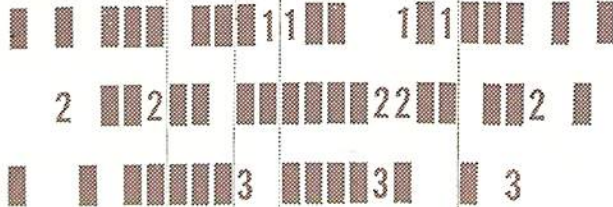
住友軽金属

| | | |
|--------|---------------|-------------|
| 本店 | 東京都千代田区丸の内1-2 | 電(211) 0641 |
| 大阪営業所 | 大阪市東区北浜5-2-2 | 電(203) 2321 |
| 名古屋販売部 | 名古屋市中区栄町5-5 | 電(97) 0844 |
| 福岡事務所 | 福岡市天神町5-8天神ビル | 電(75) 6031 |
| 札幌事務所 | 札幌市北大通西4-6 | 電(25) 0415 |
| 広島事務所 | 広島市紙屋町3-3広島ビル | 電(21) 7231 |

“鉄をつくり 未来をつくる”住友金属



造るのは
あなたです……



住友のホット・ストリップ・ミルは カード・プログラム
コントロール・システムを導入。分塊から仕上げ圧延まで
温度・圧下力・電流・スピードなどは すべて自動的に
コントロール。機械を操作するのは ご注文なさるあなた
です。住友の鋼板は 幅・厚み・材質などすべて あなた
のご要望に100パーセント忠実に造られるのです。X線や
赤外線による品質検査が製造過程で同時に行なわれるので
寸法精度・表面状況が とくにすぐれています。

住友の鋼板

住友金属

住友金属工業株式会社

本社/大阪市東区北浜5の15(新住友ビル)
支社/東京都千代田区丸の内1の8(新住友ビル)
営業所/福岡・広島・高松・名古屋・新潟・仙台・札幌

船舶

第 37 卷 第 9 号

昭和 39 年 9 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

青函連絡船津軽丸の運動性能 (上) 鉄道技術研究所連絡船研究室…(35)

船用ディーゼル機関架構等の強度 竹沢節夫…(40)

〔わが研究機関 VII〕防衛庁技術 1 研第 3 部 防衛庁技術研究本部第 1 研究所第 3 部…(47)

Indonesia と私 小野暢三…(55)

長崎大学漁業練習船 長崎丸 藤永田造船所船舶事業部…(66)

〔人工衛星と航海 V〕航海衛星に関するレーザの応用 貞田睦生…(78)

海事協会と私 (8) 山口増人…(83)

〔海外文献〕自動車・旅客連絡船 (3) (89)

〔文 献〕海運・造船における価値分析の将来への可能性 (96)

〔提 言〕国策としての造船技術推進のあり方 へりっくす…(64)

新南極観測船の着工 (100)

【水槽試験資料 164】木材運搬船の模型試験 船舶編集室…(102)

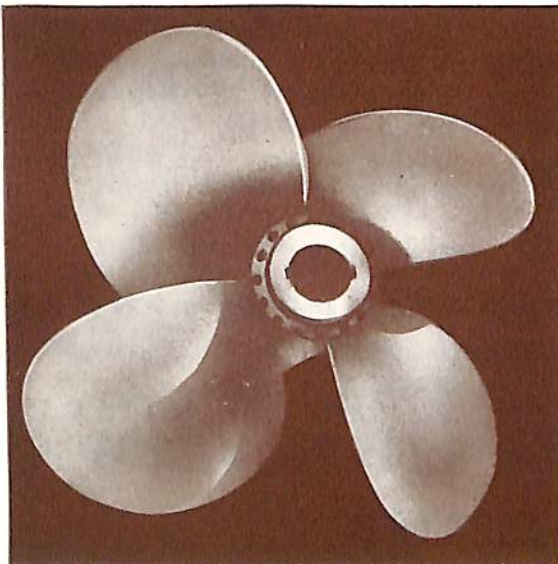
NK コーナー (101)

【特許解説】・調整ビルジブロック・二半部分よりなる改良ハッチカバー (105)

写真解説 ☆ ジュロン造船所、修繕工事開始 (石川島播磨重工)
 ☆ 西独の原子力船 ☆ 世界最大の船用ディーゼル機関 (石川島播磨重工)
 ☆ 実戦用水中翼艇の航海試運転 (アメリカ)
 ☆ J. M. のタービン 1 号機完成 (石川島播磨重工)
 ☆ 佐世保造船所第 4 ドックで建造中のタンカー

進 水—☆ INAYAMA ☆ 田島丸 ☆ EVDORI ☆ SOFIE MAERSK ☆ MERMAID
 ☆ SREGNA GORA

竣 工—☆ えくあどる丸 ☆ 牡鹿丸 ☆ 八甲田丸 ☆ MOSKING ☆ MARIA ISABELLA
 ☆ LJOBERTSY ☆ ESSO PHILIPPINES ☆ POLYQUEEN ☆ OLIMPIC GLORY
 ☆ 海風丸 ☆ 第 3 益福丸 ☆ 水俣丸 ☆ 第 5 のうみ



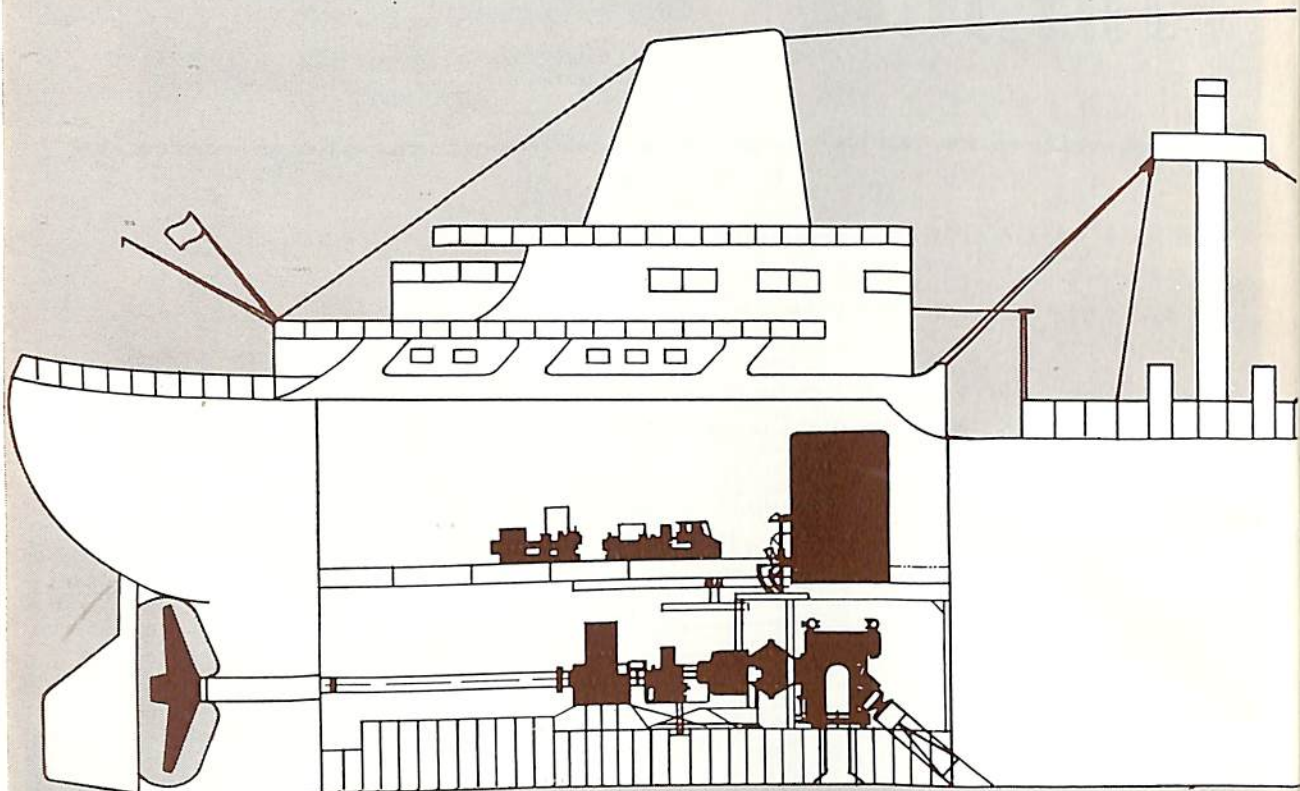
STON-MANGANESE
 MARINELIMITED

HELISTON, SCIMITAR

NOVOSTON & NIKALIUM

日 本 総 代 理 店
 株式会社 井 上 商 会
 井 上 正 一

本社：横浜市中区尾上町 5-80 TEL (68) 4021~3



就航のすべてを経済的にする MST-13型「パッケージ機関室」

G.E.の蒸気推進プラントMST-13は、燃料費、設備費、人件費など、あらゆる費用をうかします。

燃料率保証書つき——同程度馬力の一般機関より9%も燃料を削減。たとえば17,500 shp マリナー型を、タービン・ギアを同一平面に配列したMST-13にかえれば、年間約1,000~1,800万円の燃料費を節約。高能率を保証しています。

要員減数——MST-13にG.E.の中央制御装置をさらに装備すれば、従来一交代2名を要した機関士が1名ですみます。

コスト・ダウン——工場組立のパッケージ式なので、完全自動化されているながら自動化されていないものにくらべて、据付費も含めて12%もコスト安です。

就航寿命を延長——複雑なコンポーネントや補助装置を

省いて造られているので、修理・維持とも簡単。操業率が上がります。

積荷増量——機械の総重量が、一般のものより155トンも軽く、また、3~6メートルも機関室が短かくてすむので、積載量が多くなります。

詳細についてはG.E.の代理店、または下記へお問い合わせください。

日本ゼネラルエレクトリック株式会社

東京都港区赤坂表町3の1(3Mビル) TEL(402)8471~5

または

General Electric Co., Dept. 20-28 S 159
Madison Ave., N.Y.C., N.Y. 10016, U.S.A.

GENERAL ELECTRIC



Trademark

G.E.の
MST-13の
ご相談は
下記代理店へ

ここにあげた会社は、推進システム・タービン発電プラント・制御装置・補助設備など、G.E.製品を扱っております。ご用命ください。

ベルギー COGETRIC S.A., 96, Boulevard de Waterloo, Brussels 1, Belgium

デンマーク Skanacid A/S, Bredgade 32, Copenhagen K, Denmark

英国 International General Electric Company of New York, Ltd., Lincoln House, 296-302 High Holborn, London, W.C. 1, England

フィンランド Oy Atomica AB, P.O. Box 6161, Helsinki, Finland

フランス International General Electric France, S.A., 79 Avenue des Champs-Elysees, Paris (8e), France

ドイツ Lineta, Hopfensack 8, Hamburg 11, Germany

ギリシャ General Industrial Electric Company, 10 Stadiou St., Athens 133, Greece

イタリア Compagnia Generale di Elettricità (C. G.E.), Casella Postale No.1786, Milan, Italy

日本 General Electric Japan, Ltd., 1, 3-chome Omote-cho, Akasaka, Minato-ku, Tokyo

オランダ Mijnsen & Company, N.V., P.O. Box 979, Amsterdam-C, The Netherlands

ノルウェー A.S. Kvaerner Brug, P.O. Box 3610, Oslo, Norway

ポルトガル General Electric Portuguesa, S.A., Apartado 2316, Lisbon, Portugal

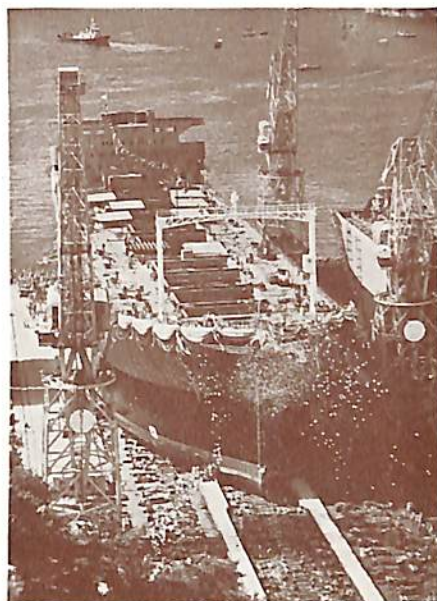
スペイン International General Electric Company of Spain, S.A., Apartado 700, Madrid, Spain

スウェーデン A.S. Kvaerner Brug, P.O. Box 3610, Oslo, Norway

Progress Is Our Most Important Product

GENERAL ELECTRIC
Trademark

進 水 船



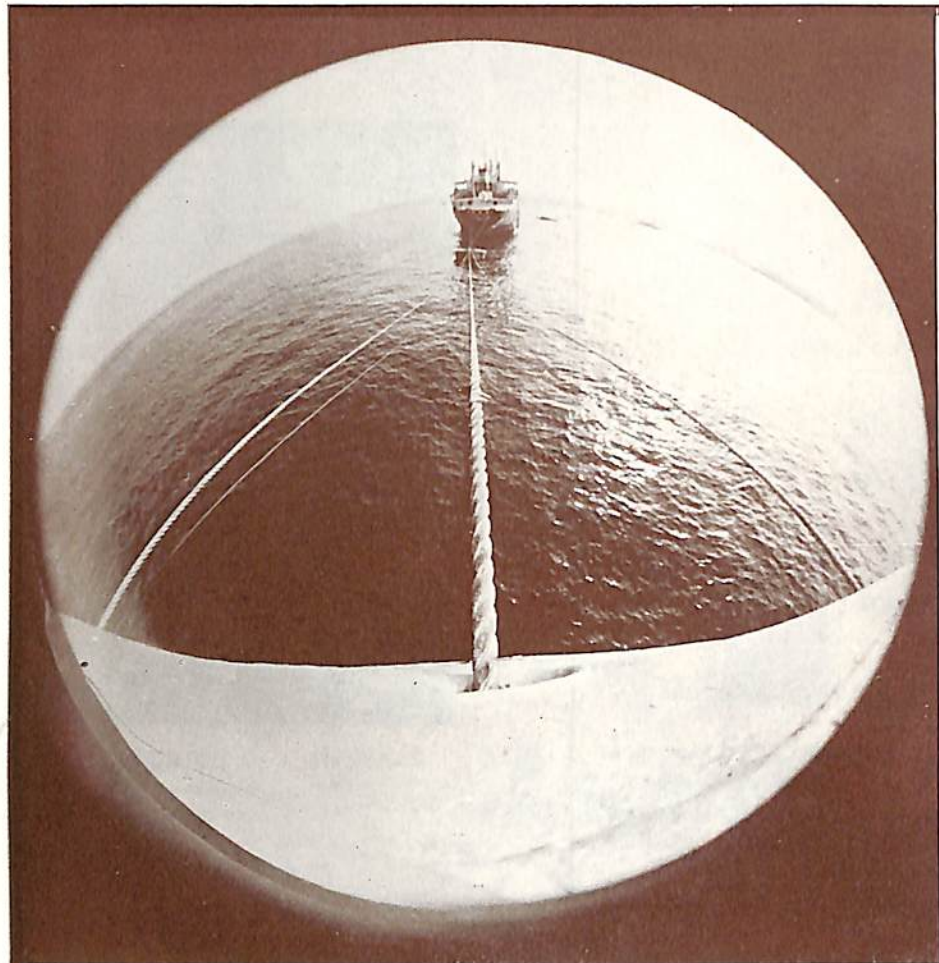
INAYAMA (鉄石専用船)

船 主 A/S SIGMAIM (ノルウェー)

造 船 所 日立造船・因島工場

全長 250.00 m 長(垂) 241.00 m 幅(型) 36.80 m
深(型) 17.90 m 吃水 13.07 m 総噸数 50,200噸
載貨重量 78,900 噸 速力(試) 16.4ノット 主機
日立 B&W 984 VT 2 BF-180型 ディーゼル機関 1基
出力(最大) 20,700 PS 船級 NV 起工 39-5-6
進水 39-8-6 竣工 39-10-末

船の安全をささえる 12年の実績と信頼



クラレビニロン クレモナ®

ホーサー・ハッチカバー

ホーサー、タグロープ、ガイロープ、もやい綱、錨綱、命綱、フラグライン、ポートホール、クラブホール、アンテナホール、ヒービングライン、雑用ロープ、ハッチカバー、ポートカバーなど

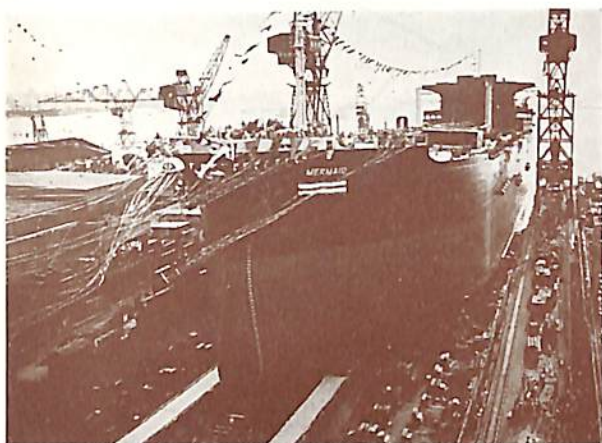
4万トン級のタンカーをしつかりつなぎとめてゆるぎません。海のつわものたちから絶対の信頼を寄せられているクレモナロープは文字通り海の横綱です。
合成せんとしとして初めて日本の海に名乗りをあげたビニロン。そのすばぬけた性能「海の革命児」とさえ呼ばれました。それから12年……いま、合成せんとし中でいちばん大量に使用されているのがクラレビニロンのクレモナです。
強い、軽い、腐らない、扱いやすい、手間も費用もはぶける、などなど……ホーサーからハッチカバーまで、クレモナは、きょうも7つの海で活躍しています。

●このマークが目印です



倉敷レイヨン株式会社

テレビチエミの「続・咲子さん、ちょっと」毎週月曜日夜9時～9時半 東京テレビ⑥他



MERMAID (油槽船)

船主 SEABARD TANKERS INC.
(パナマ)

造船所 川崎重工業株式会社

全長 244.00 m 長(垂) 232.00 m
幅(型) 35.80 m 深(型) 18.0 m 吃水 約 12.19 m
総噸数 約 37,500 噸 載貨重量 約 66,200 噸
速力(最大) 約 16.75 ノット 主機 川崎 MAN K9Z
86/160 型ディーゼル機関 1 基 出力(最大) 19,500 PS
×115 RPM 船級 LR 起工 39-5-15
進水 39-8-8 竣工 39-10

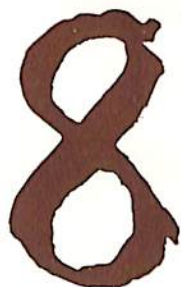


SREGNA GORA (石炭専用船)

船主 STATE COMMERCIAL ENTERPRISE
(ブルガニヤ)

造船所 日本鋼管・清水造船所

長(垂) 118.0 m 幅(型) 17.6 m 深(型) 10.2 m
吃水 7.5 m 総噸数 6,300 噸 載貨重量 9,100 噸
速力(最大) 13.0 ノット 主機 三井 B&W 550 VT 2
BF 110 型ディーゼル機関 出力 3,850 PS × 176 RPM
船級 LR 起工 39-5-11 進水 39-7-23
竣工 39-9



つ の

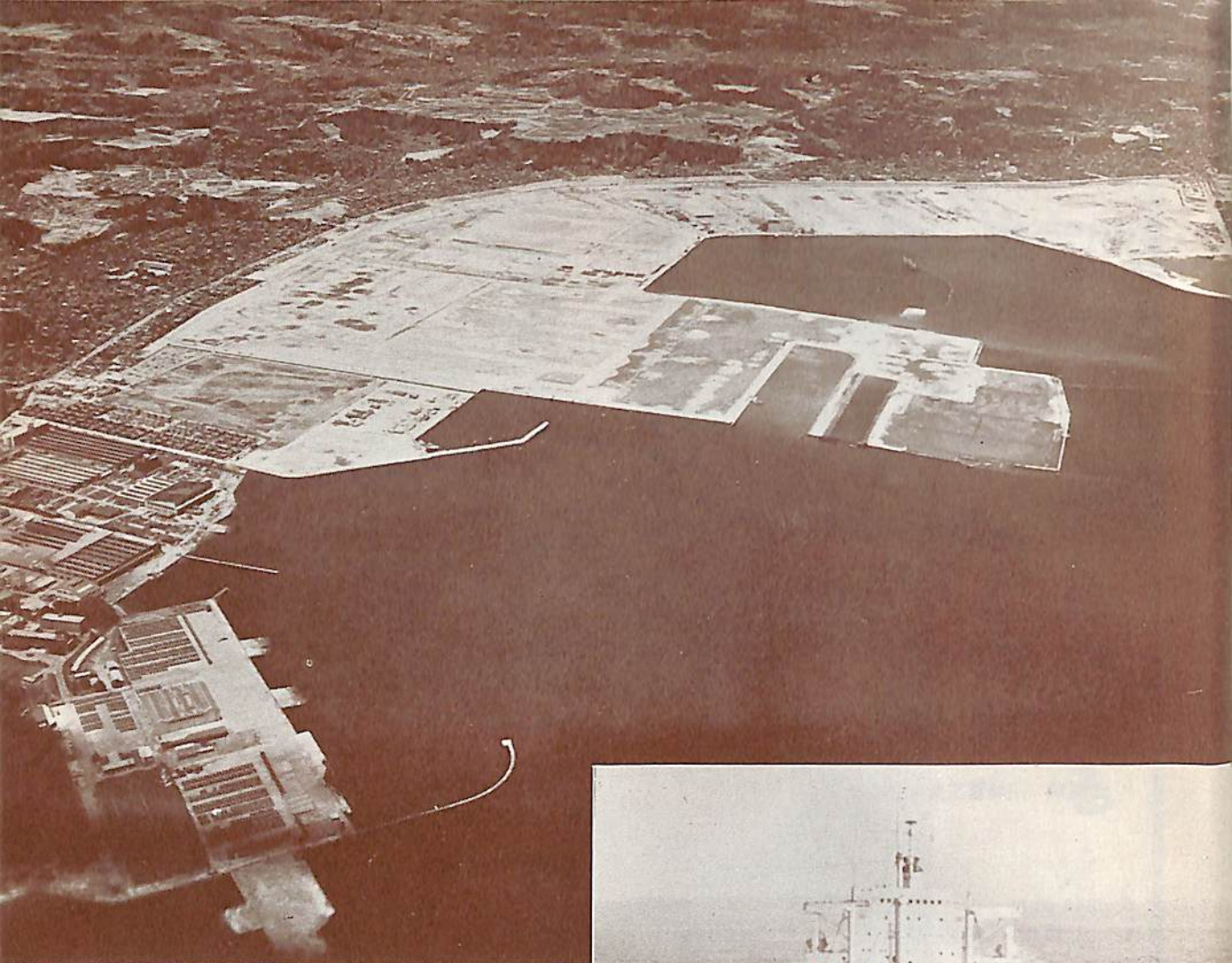
船舶塗料

- ビニレックス (塩化ビニル樹脂塗料)
- L.Z.プライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R.マリーンペイント (ノンチョーキング型合成樹脂塗料)
- シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 植印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 植印日本鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- O.P.2 号塗料 (油性系・ビニル系)
- タイカリット (防火塗料)

大阪市大淀区大淀町北 2
東京都品川区南品川 4



日本ペイント



相生・東京および名古屋の各工場に加えて
横浜根岸に新鋭工場を建設中である。

海外においても、すでにブラジルに進出して
おり、目下シンガポールにも近代造船工場
を建設中である。

また、アメリカに8か所の造船工場をもつ
トッド・シップヤードならびにノールウェーに
6か所の造船工場をもつアーカスグループと
も提携して、修繕工事のサービスを計ると
ともに、当社の全世界にまたがる海外事務所
と相まって世界Net Workの完全を期している。

IHI 石川島播磨重工業株式会社

| | | |
|--------|---|-------------------|
| 船舶事業部 | 東京都千代田区大手町1の2 | 電話 (270) 9111 (代) |
| 東京第二工場 | 東京都江東区豊洲2の6 | 電話 (531) 5111 (代) |
| 名古屋造船所 | 名古屋市港区昭和町13 | 電話 名古屋 (81) 5151 |
| 相生第一工場 | 兵庫県相生市相生5292 | 電話 相生 14 (代) |
| 海外事務所 | ニューヨーク・サンフランシスコ・メキシコ・リオデジャネイロ・ロンドン・デュッセルドルフ・ヨハネスブルグ・カラチ・ニューデリー・カルナッタ・ジャカルタ・シドニー・シンガポール・ホンコン | |

田 島 丸

(油 槽 船)

船 主 日本郵船株式会社

造 船 所 石川島播磨重工・相生工場

全長 253.00 m 長(垂) 240.00 m 幅(型) 36.00 m
深(型) 20.60 m 吃水 14.50 m 総噸数 約 52,100 噸
載貨重量 約 89,000 噸 速力 15.25 ノット
主機 IHI-スルザー 9 RD 90 型ディーゼル機関 1 基
出力 (最大) 17,600 PS×113 RPM 船 級 NK
起工 35-12-11 進水 39-7-27



EVDORI

(油 槽 船)

船 主 MAGNA STEAMSHIP CO. S. A.
(パナマ)

造 船 所 浦賀重工・浦賀工場

全長 238.00 m 長(垂) 228.00 m 幅(型) 35.80 m
深(型) 16.60 m 吃水 12.19 m 総噸数 40,000 噸
載貨重量 67,000 噸 速力 (試) 16.5 ノット
主機 浦賀スルザー 9 RD 90 型ディーゼル機関 1 基
出力 20,700 PS×119 RPM 船 級 LR
起工 39-1-30 進水 39-7-22 竣工 39-10



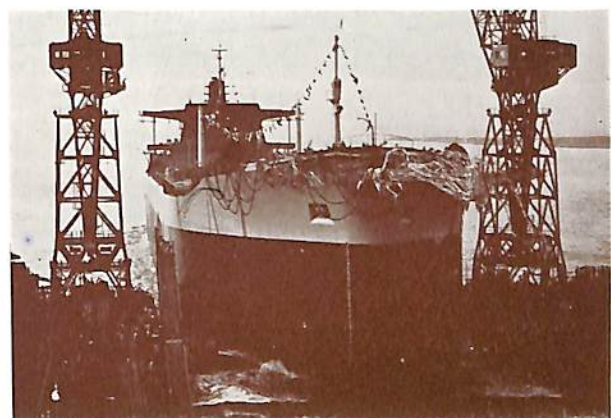
SOFIE MAERSK

(油 槽 船)

船 主 A. P. MOLLER (デンマーク)

造 船 所 日本鋼管・鶴見造船所

長(垂) 248.744 m 幅(型) 36.576 m
深(型) 17.501 m 吃水 12.459 m 総噸数 47,000 噸
載貨重量 73,300 噸 速力(最大) 16.25 ノット
主機 三井 B&W 984 VT 2 BF180 型ディーゼル機関 1 基
出力 20,700 PS 114 RPM 船 級 LR
起工 39-3-28 進水 39-7-14





エンジン

リモートコントローラー

■主機遠隔操縦装置■
主機の操縦を操舵室あるいは制御室において集中的に行うための装置であります。

エンジンモニター

■機関関係総合監視装置■
機関関係機器の動作監視総合計測および記録を自動的に行うための装置であります。

東京計器



株式会社 東京計器製造所

東京都大田区南蒲田2-16 TEL 732-2111
神戸・大阪・名古屋・広島・北九州・長崎
函館・横浜

エンジンリモートコントローラー
← エンジンモニター

BON VOYAGE

航海のご無事を……

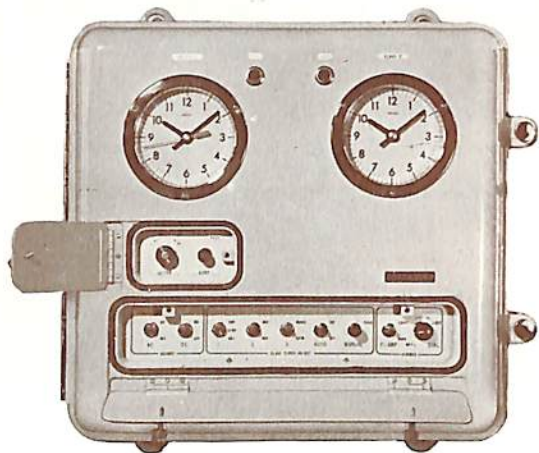
日差 0.2秒以内

航海の無事をまもるセイコー船用水晶時計。セイコー船用水晶時計は、グリニッジ標準時と日本標準時の両方がわかります。時刻の調整は正逆転が可能。また、親時計の文字板には世界で初めて“光る壁”（エレクトロ・ルミネッセンス）を使って夜もみやすく設計しました。

設計資料・カタログのお申込みは下記へ

東京都中央区銀座4-2 / 大阪市東区博労町4-17
札幌・仙台・名古屋・広島・福岡

株式会社 服部時計店 特器部



世界の時計

SEIKO

松浦鉄工造船所建造船4隻

海 風 丸

(旅客船)

船 主 名鉄海上観光株式会社

全長 24.25 m 長(垂) 21.85 m 幅(型) 5.00 m
深(型) 1.70 m 吃水(満) 1.08 m 総噸数
64.47 噸 載貨重量 21.36 噸 速力(最大)
11.0 ノット 主機 阪神製単動4サイクル堅無気
噴油式ディーゼル機関1基 出力(最大) 370 PS
起工 39-4-22 進水 39-6-24
竣工 39-7-3

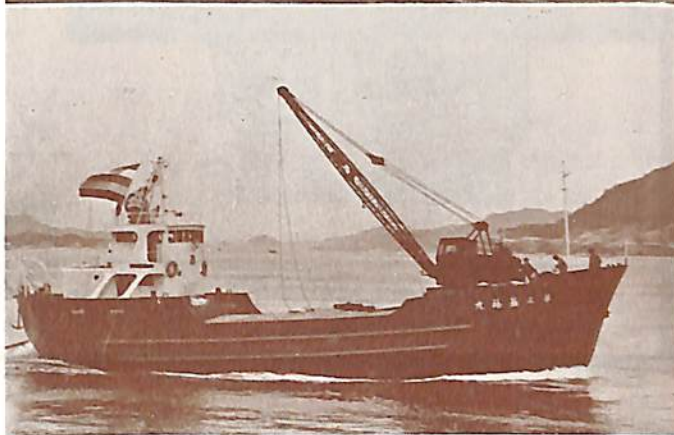


才 三 益 福 丸

(砂利運搬船)

船 主 益本増蔵

全長 28.60 m 長(垂) 25.00 m 幅(型) 7.60 m
深(型) 3.10 m 吃水(満) 2.69 m 総噸数
199.10 噸 載貨重量 235.59 噸 速力(最大)
9.9 ノット 主機 新三菱6 DVDA-16型ディ
ーゼル機関1基 出力(最大) 280 PS
起工 39-2-17 進水 39-5-5
竣工 39-6-9



水 俣 丸

(旅客船)

船 主 江崎汽船株式会社

全長 35.70 m 長(垂) 32.00 m 幅(型) 6.00 m
深(型) 2.65 m 吃水(満) 1.67 m 総噸数
191.14 噸 載貨重量 39.90 噸 速力(最大)
13.16 ノット 主機 ダイハツ製6 PST 6 M-26
DF型ディーゼル機関1基 出力(最大) 650 PS
起工 39-1-20 進水 39-5-13
竣工 39-5-21



才 5 の う み

(旅客・車輛運搬船)

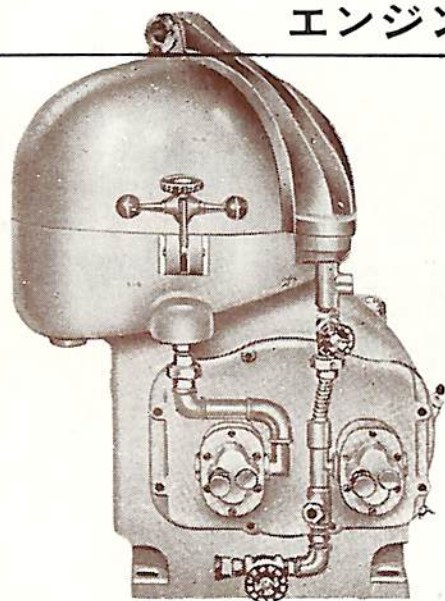
船 主 広島県能美町

全長 30.20 m 長(垂) 26.00 m 幅(型) 7.30 m
深(型) 3.00 m 吃水(満) 2.00 m 総噸数
151.18 噸 載貨重量 72.92 噸 主機 日産製
S 6 NV 229 型ディーゼル機関 出力(最大) 550 PS
起工 33-11-23 進水 39-3-2
竣工 39-3-30



エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

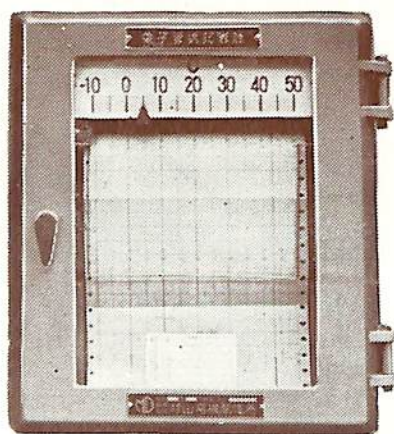
Sharples Gravitrol Centrifuge

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2(第二丸善ビル) 電話 東京(271)4051(大代表)
 神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル) 電話 神戸(39)0288(代表)

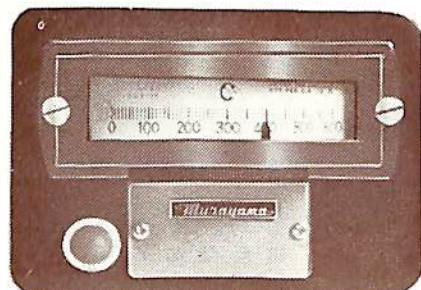
船舶の自動化・集中制御に *Murayama*



M K 形 (記録)

排気・冷却水 電気温度計
 軸受・冷蔵舱

指 示
 記 録
 警 報



C Q C 形 (警報)



株式会社 村山電機製作所

本社 東京都目黒区中目黒3~1163

電話 (711) 5201(代表) - 5

出張所 小倉・名古屋

西独の原子力船

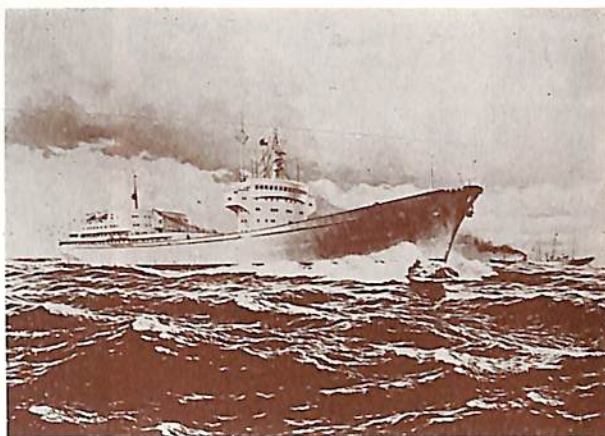
西独の原子力第1船に搭載される新型原子炉が、アメリカ B&W 社と、ドイツ B&W 社の協力で建造されると、ニューヨークの本社で、7月に発表された。

この原子力船は、15,000トンの 鉾石船で、船主は G.K.K.S. (ドイツ造船海運原子力利用公団) である。

船体は、既にドイツのオットー・ハーン社の手により完成され、最近キラー・ホーワールド造船所で進水した。

今度、ドイツ、アメリカ両 B&W 社に発注のきまった原子炉は、B&W 社が世界最初の原子力商船サバナ号に取付けた原子炉を、更に改良した加圧水型原子炉で、1966年完成予定で、外観も、従来の原子炉に比べ、非常にすつきりしたもので、炉心とコンパクトな蒸気発生器が一体となつて一つの圧力容器の中に収められている。小型蒸気発生器は、旧来のボイラ方式の代りに貫流蒸気方式を取り入れている。

この原子炉の開発により推進装置の容積と重量の面で大幅な削減に成功し経済的にも非常に有利なものとなつ



西独原子力船完成予想図

ている。炉心は、38 熱メガワットの出力で、酸化ウラン粒を充填した燃料棒から成る 16 個の燃料源によつて構成されており、1 個の燃料源で 500 日間も航行することができる。

また、原子炉の容器、その他の附属装置は、すべて EEC 内のメーカーの手により製造されることになっている。

米海軍の実戦用水中翼艇航海の試運転

米海軍初の実戦用水中翼艇ハイポイント号は、このほどワシントン州最北端の荒海で行なわれた航海試運転を無事完了した。

ハイポイント号はボーイング社が米海軍艦船局との契約に基づいて建造し、ワシントン州ケーブフラッテリー沖合とジュアン・デ・フッカ海峡において水中翼のテストを受けていたもの。なおその結果、同艇は平均約 1.67 メートルの高波にも耐え得ることが実証された。

海軍当局によると、ハイポイント号によるこの種の一連のテストは、荒海での水中翼装置についてのデータを収集するために行なわれたもので、以後のテストはこのテスト・データが詳しく分析された後に行なわれる予定である。

ハイポイント号は毎時 50 マイル (約 80 キロ) 以上のスピードを出せるように設計されており、(約 9.44m)、長さ 115 フィート (約 35.05 メートル)、幅 31 フィート排水量 110 トンで、水中翼を使わずに普通の船と同じように走ることもでき、また水中翼を使つて船体を完全に水上にあげて、飛ぶこともできるという二様の航海方法



海面を飛ぶハイポイント号

を持つている。

水中翼を使用する場合には、船体は流体力学的に上にもちあげられる。従つてハイポイント号は荒海でも高速で走ることができ、また艇の機能を増すための安定度を得ることができる。

ニア・ベイで行なわれたテストは、高性能高速度な敵潜水艦に対し機先を制する「対潜攻撃装置」テスト・シリーズの一環として行なわれたものである。

おな本艇は世界最大の全没式水中翼艇で、ボーイング社が昨秋米海軍に納入したものである。

J. M. のタービー1号機

石川島播磨重工業は、昨年4月米国GE社と船用主機械用蒸気タービンおよび減速装置についてジョイント・マニファクチャア契約 (Joint manufacturing agreement) を締結したが、このほど同社東京第三工場においてその1号機を完成した。

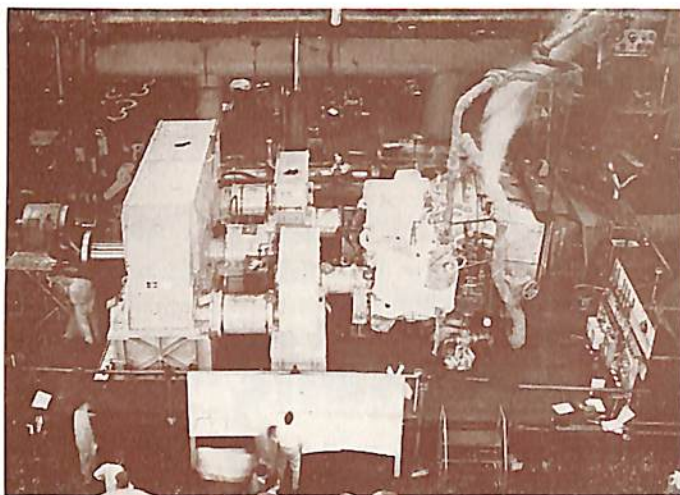
ジョイント・マニファクチャア契約とは、米国GE社が蒸気タービンおよび減速装置の回転部分を製作、石川島播磨がその他の部分を製作し、組立て、工場運転、出荷するというもので、石川島播磨とGE社は、この協定のもとで、協力して製作・販売活動を強力に押し進めていこうとするものである。

今回、この協定の1号機として石川島播磨が完成したタービンは、19,250馬力のシングル・ブレン型で、現在日立造船が因島工場で建造中のカリフォルニア・トランスポート向け54,610重量トン油送船「RALPH. B. JOHNSON」(完成予定本年11月末)に搭載される。

このシングル・ブレン型主機タービンは次のような特長を持っている。

(1) 高压タービンおよび高压側一段減速装置、低压タービンおよび低压側一段減速装置、二段減速装置ならびに主復水器の各要素が同一平面上に配置されるので据付が容易になり、機械台が簡単となる。また同時に機関廻りの保守点検も容易になる。

(2) 主機械全体の高さが低くなるので、主ボイラを



J.M. のタービン1号機

復水器の上側に配置する等の工夫により機関室スペースを節減できる。

(3) 減速車室が1段側と2段側とに分割されたので減速車室は小さくなり、取扱い易く、また減速車室の強度は下半分で受け持つので構造が著しく簡単になる。

本機の主要目

| | |
|---------------|---|
| 型式 | シングル・ブレン型 |
| 蒸気条件 (タービン入口) | 42.2kg/cm ² × 454°C (600PSIG × 850°F) |
| 復水器上部真空 | 722mmHg |
| 出力 常用 | 17,500 S.H.P. × 102.0 r.p.m. |
| 連続最大 | 19,250 S.H.P. × 105.3 r.p.m. |

世界最大の船用ディーゼル機関

石川島播磨重工業は、相生第二工場において呉造船向け27,600馬力船用ディーゼル機関の製作を進めてきたが、このほど完成、陸上公試運転も良好のうちに終了した。

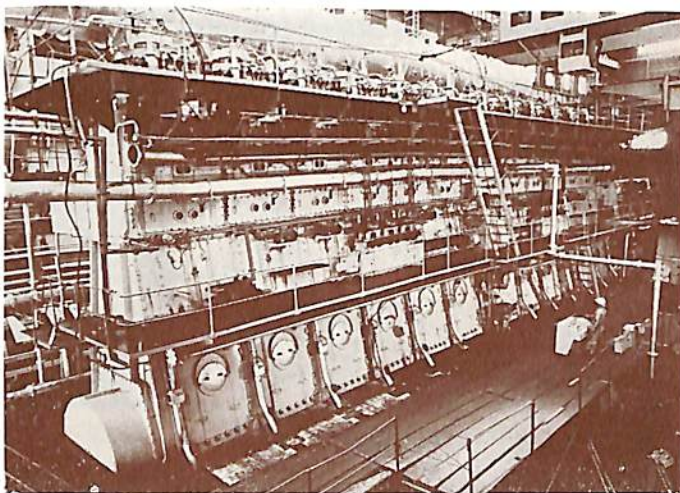
この機関は12RD90型 (シリンダ数12、シリンダ直径900mm) 連続最大出力27,600馬力で、世界最大のものである。また、27,600馬力はスルザーエンジンの世界における1番機でもある。なお、日立造船は本年5月同馬力のものをB&Wとの技術提携により完成している。

石川島播磨は、ディーゼル機関出力増強のため、1シリンダ当りの出力アップに成功しているが、今回本機関の試運転において1シリンダ2,500馬力合計30,000馬力の運転を2時間にわたって実施し、成功をおさめた。

なお、本機関が搭載されるのは、現在呉造船で建造中の照国海運向け96,500重量トン油送船であり、本船は本年10月完成の予定である。

本機関の主要目

シリンダ数 12



世界最大の船用ディーゼル機関

| | |
|--------|----------------------|
| シリンダ直径 | 900mm |
| ピストン行程 | 1,550mm |
| 連続最大出力 | 27,600PS × 119 r.p.m |
| 常用出力 | 23,460PS × 113 r.p.m |
| 機関長さ | 24,210mm |
| 高さ | 9,570mm |
| 幅 | 4,000mm |
| 重量 | 949t |
| 燃料消費率 | 153g/PS.h |

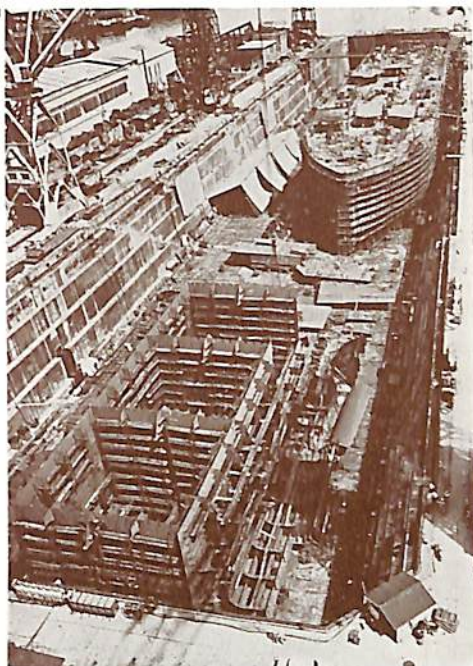
佐世保造船所第4ドックで工事中のタンカー

佐世保重工業がクエート・オイルタンカー社より2隻一括受注した53,200重量トンタンカー第1船 WARBAH 号の命名式は去る8月4日より同社佐世保造船所第4ドックにおいて挙行された。本船は本年11月上旬完工引渡しの予定である。第2船は去る6月2日起工され、現在順調に工事進捗中である。

なお佐世保重工業は昭和34年に同じクエート、オイルタンカー社向に47,000重量トンタンカー KAZIMAH 号を建造している。

本船の主要目は次の通り

| | |
|--------|---------------------|
| 長さ(全長) | 231.5m |
| 〃(垂) | 220.0〃 |
| 幅(型) | 32.18〃 |
| 深さ(型) | 16.3〃 |
| 吃水(型) | 11.55〃 |
| 総トン数 | 約34,800トン |
| 重量トン数 | 約53,200トン |
| 船級 | LR |
| 主機 | タービン18,000PS1基 |
| 速力 | 公試最大(満載) 16.7ノット |



ドック内で建造中の WARBAH 号と
第2船(手前)



ジュロン造船所浮ドックで工事中の甲陽丸

ジュロン造船所修繕工事を開始

シンガポールのジュロン造船所は、その設備の一部が完成し、このほど小型船舶の修繕工事を開始した。

ジュロン造船所は石川島播磨重工とシンガポール州政府の経済開発局とが合弁で昨年4月設立した会社で、船舶の修繕、産業機械などの製作を行なうことになっている。土地造成・海面浚渫工事はシンガポール州政府に

よつて行なわれたが、これに併行し造船所建設工事を進め、6月にはその一部が完成、このほど浮ドックによる小型船舶の修繕工事を開始した。

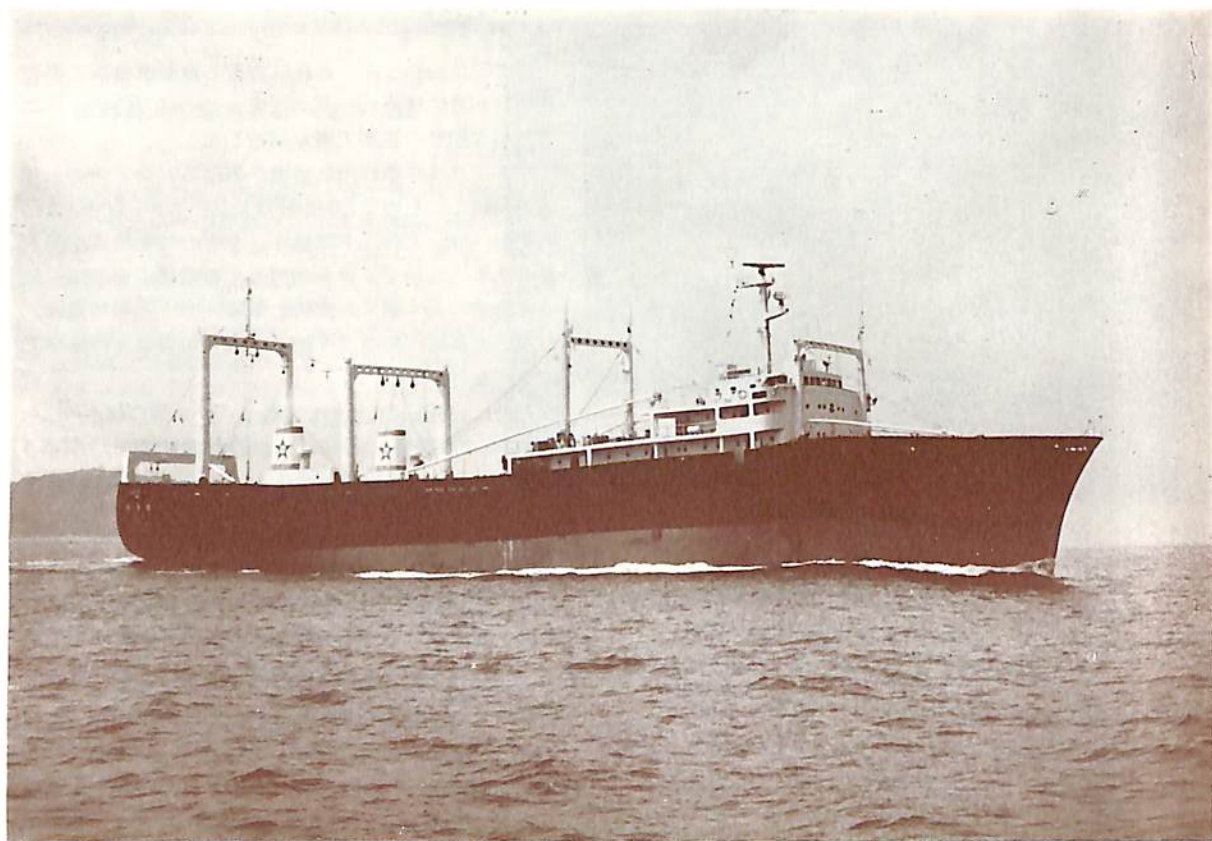
浮ドックは昨年石川島播磨が製作し、シンガポールまで曳航したもので、浮揚能力1,700トン、長さ80m、内側幅18mで約1,500総トンまでの船舶の入渠が可能である。このドックを利用する修繕工事中第一船は暁海運の298総トン貨物船甲陽丸で7月初旬完成、つづいて日正汽船の496総トン貨物船青秀丸の修繕工事を進めている。

また他に、修繕ドックとして長さ170m、渠口幅40m、入渠能力25,000重量トンのものを現在建設中で、明年4月には完成の予定である。このドックは将来長さを延長することによつて90,000重量トン級のタンカーの入渠が可能となる。

一方、新造船部門は現在1,500総トンの建造ドックを建造中であるが、すでに2隻の新造船工事を受注している。一隻はマレーシア連邦政府海運局向けの220重量トンのウォータ・ボートで完成は来年3月10日の予定。もう一隻はマレーシア国 Straits Steam Ship 向けの300重量トン貨物船で、完成は来年4月10日の予定である。



えくあどる丸 (冷蔵貨物船)

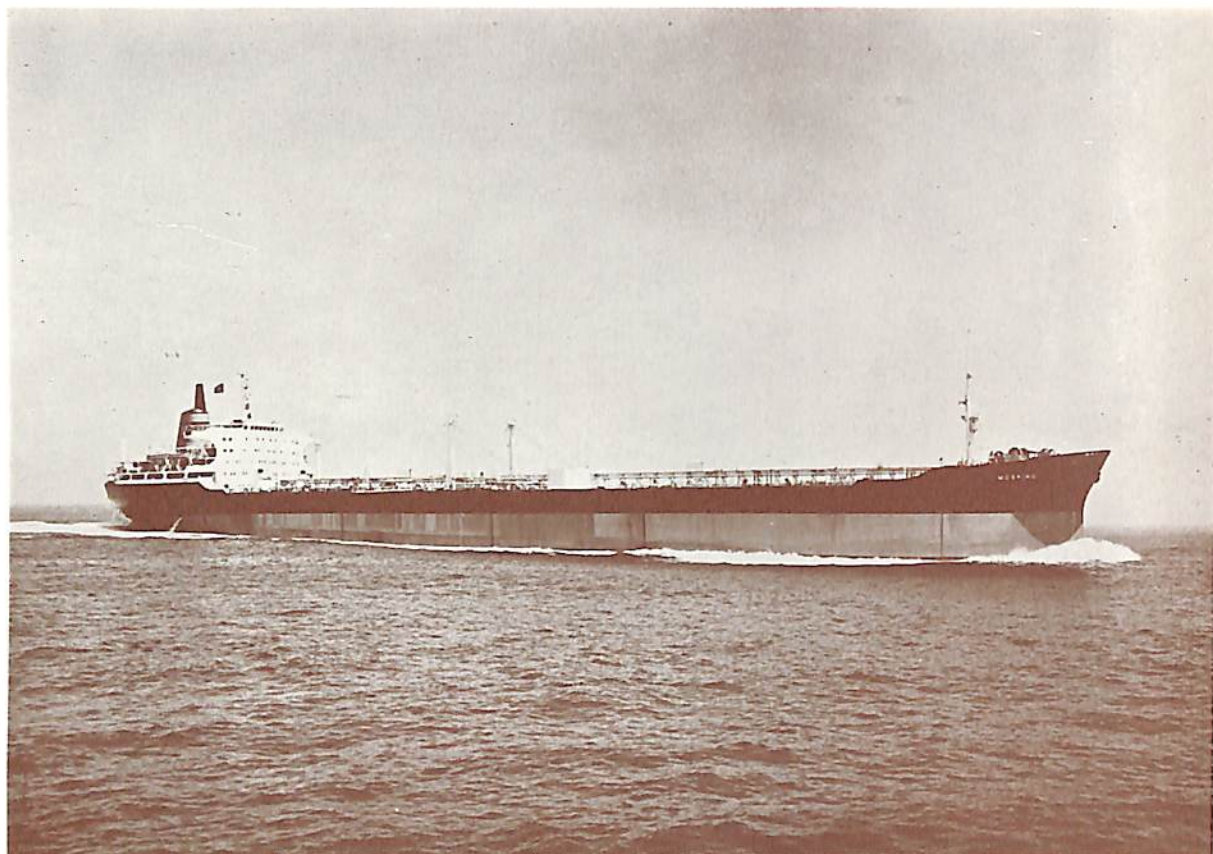


牡鹿丸 (船尾トロール船)

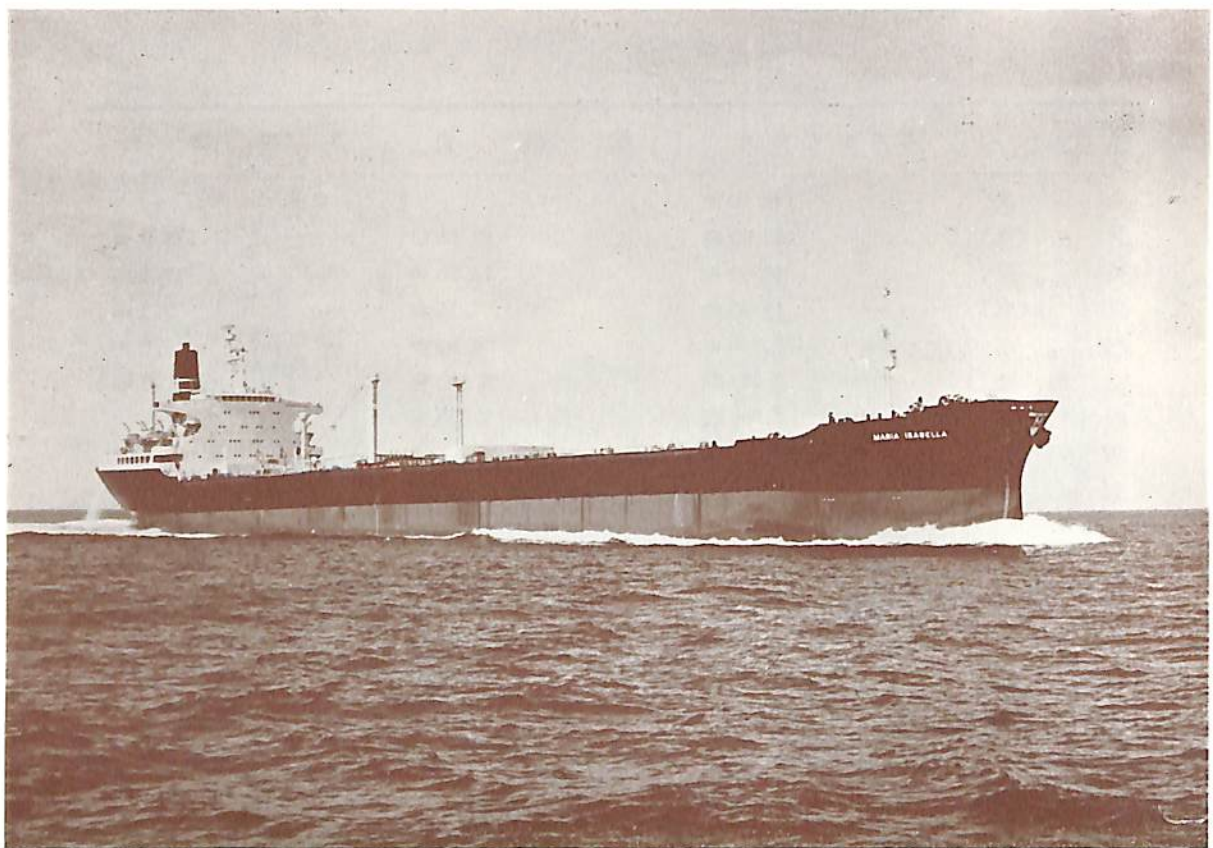


八 甲 田 丸 (青函連絡船)

| 船名 | えくあどる丸 | 牡 鹿 丸 | 八 甲 田 丸 |
|---------|---|-----------------------|---|
| 要 目 | | | |
| 全 長 | 142.10 m | | |
| 長 (垂) | 132.00 m | 87.00 m | 123.0 m |
| 幅 (型) | 18.50 m | 14.90 m | 17.9 m |
| 深 (型) | 11.40 m | 7.15 m | 7.2 m |
| 吃 水 | (夏季満載) 7.325 m | 6.00 m | 5.2 m |
| 総 噸 数 | 6,843 噸 | 約 3,000 噸 | 約 8,313.75 噸 |
| 載 貨 重 量 | 5,900 噸 | 約 3,310 噸 | |
| 速 力 | (試) 22.916 ノット | (試) 15.94 ノット | (航海) 18.2 ノット |
| 主 機 | 川崎 MAN K9Z ⁷⁰ / ₁₂₀ C 型ディーゼル機関 1 基 | 新鴻鉄工所製ディーゼル 機関 1 基 | 川崎 MAN V8V ²² / ₃₀ MAL 型 ディーゼル機 関 |
| 出 力 | (最大) 10,800 PS | (最大) 3,500 PS | 1,600 PS×8 |
| 船 級 | NK, LR | NK | NK |
| 起 工 | 39-4-24 | 39-3-17 | 38-12-9 |
| 進 水 | 39-5-26 | 39-6-9 | 39-4-15 |
| 竣 工 | 39-7-13 | 39-8-14 | 39-7-31 |
| 船 主 | 川崎汽船株式会社 旭 汽船株式会社 | 牡鹿漁業生産組合 | 日本国有鉄道 |
| 造 船 所 | 川崎重工業株式会社 | 三菱重工・下関造船所 | 三菱重工・神戸造船所 |



MOSKING (油槽船)

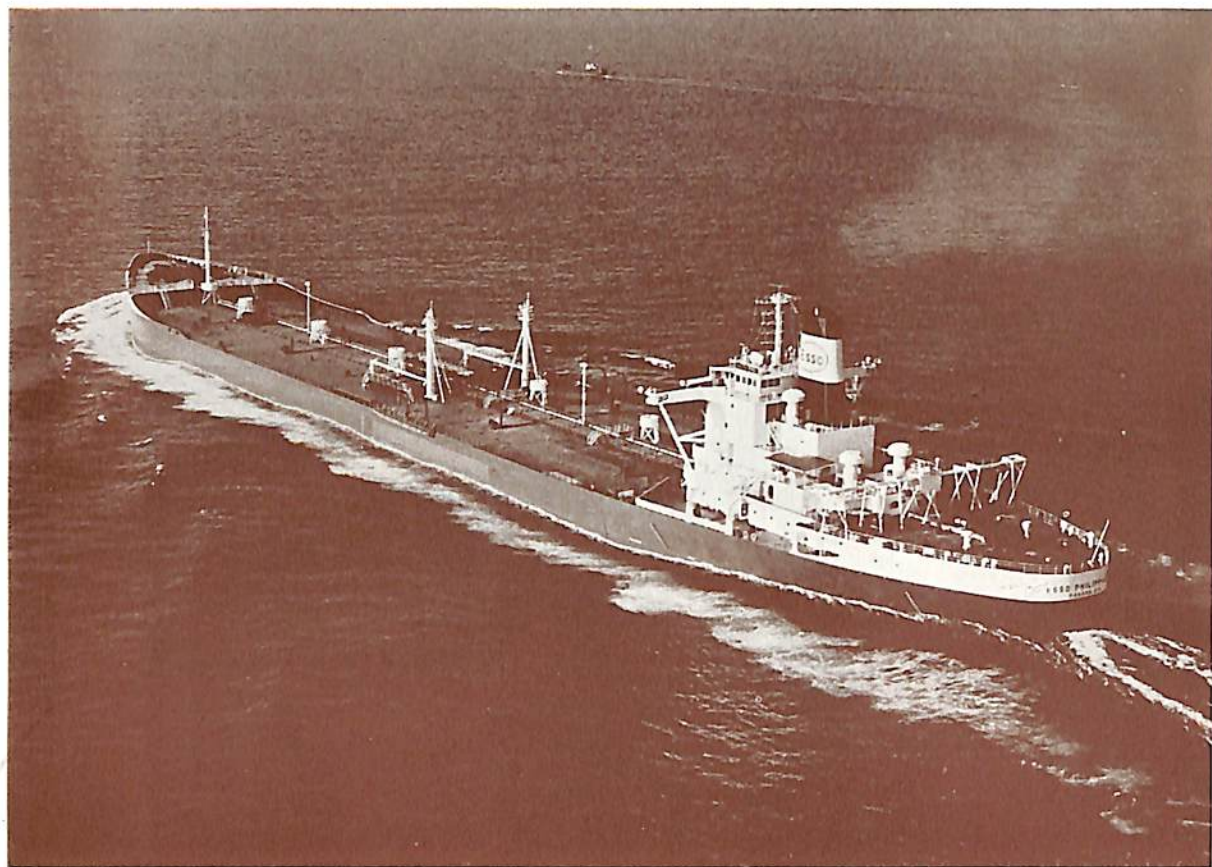


MARIA ISABELLA (油槽船)



LJUBERTSY (油槽船)

| 船名 | MOSKING | MARIA ISABELLA | LJUBERTSY |
|-------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 要目 | | | |
| 全長 | | | |
| 長 (垂) | 226.00 m | 325.00 m | 195.00 m |
| 幅 (型) | 36.00 m | 32.20 m | 27.00 m |
| 深 (型) | 16.50 m | 16.70 m | 14.25 m |
| 吃水 | 12.19 m | 12.37 m | 10.65 m |
| 総噸数 | 約 40,700 噸 | 約 35,200 噸 | 約 22,200 噸 |
| 載貨重量 | 約 67,300 噸 | 約 60,000 噸 | 約 35,000 噸 |
| 速力 | (試) 16.99ノット | (試) 16.5ノット | (試) 17.7ノット |
| 主機 | 三菱エッシャウイス蒸気タービン 1基 | 三菱エッシャウイス蒸気タービン 1基 | 三菱スルザー 9 RD 90型ディーゼル機関 1基 |
| 出力 | (最大) 20,000 PS | (最大) 18,800 PS | 18,000 PS |
| 船級 | NV | LR | LR |
| 起工 | 38-12-21 | 39-1-25 | 38-12-11 |
| 進水 | 39-3-12 | 39-3-16 | 39-3-14 |
| 竣工 | 39-7-31 | 39-8-10 | 39-7-20 |
| 船主 | MOSVOLD BULKTRANSPORT. (ノルウエー) | LEANDER TANKER CORP. (リベリヤ) | ソ連船舶輸入公団 |
| 造船所 | 三菱重工・長崎造船所 | 三菱重工・長崎造船所 | 三菱重工・広島造船所 |



ESSO PHILIPPINES (油槽船)



POLYQUEEN (油槽船)



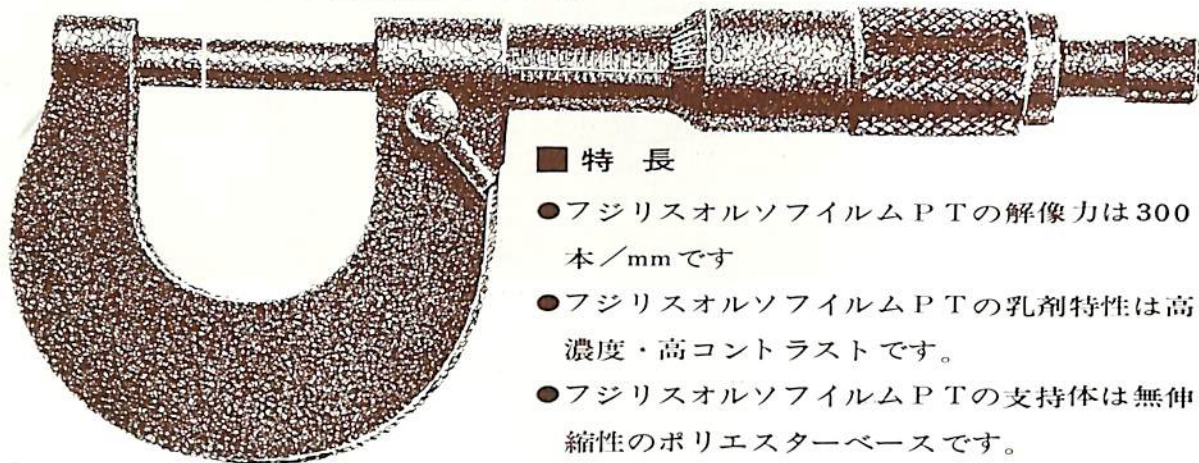
OLYMPIC GLORY (油槽船)

| 船名 | | ESSO PHILIPPINES | POLYQUEEN | OLYMPIC GLORY |
|------|-----|----------------------------------|---|----------------------------------|
| 要目 | | | | |
| 全長 | | 243.840 m | | 281.77 m |
| 長 | (垂) | 232.562 m | 33 172 m | 233.00 m |
| 幅 | (型) | 35.357 m | 35 966 m | 36.72 m |
| 深 | (型) | 16 612 m | 16.612 m | 17.20 m |
| 吃水 | | 12.276 m | 12.350 m | 12 19 m |
| 総噸數 | | 34,063.39噸 | 39,249.41噸 | 約 38,684噸 |
| 載貨重量 | | 66,419.00噸 | 69,400.00噸 | 約 69,689噸 |
| 速力 | (試) | 16.6ノット | (試) 17.0ノット | 16.1ノット |
| 主機 | | 三井B&W 984 VT 2 BF-180型ディーゼル機関 1基 | 三井B&W 984 VT 2 BF-180型ディーゼル機関 1基 | IHI スルザー10 RD 90型ディーゼル機関 1基 |
| 出力 | | 20,400 PS × 114 RPM | 20,700 PS × 114 RPM | 23,000 PS × 121 RPM |
| 船級 | | AB | NV | AB |
| 起工 | | 38-11-4 | 39-1-6 | 39-2-11 |
| 進水 | | 39-2-26 | 39-4-14 | 39-5-21 |
| 竣工 | | 39-7-18 | 39-7-30 | 39-7-25 |
| 船主 | | ESSO INTERNATIONAL INC. (米) | KRISTIANSANDS TANKRED. RI. A.S. (ノルウェー) | MILFORD NAVIGATION COMPANY (パナマ) |
| 造船所 | | 三井造船・玉野造船所 | 三井造船・玉野造船所 | 石川島播磨重工・相生工場 |

富士フイルム



0.003mmを写す!!



■ 特 長

- フジリスオルソフイルムPTの解像力は300本/mmです
- フジリスオルソフイルムPTの乳剤特性は高濃度・高コントラストです。
- フジリスオルソフイルムPTの支持体は無伸縮性のポリエステルベースです。
- フジリスオルソフイルムPTは精密な図面の複写管理に、社内印刷製版用に最高の性能をお約束します。

*富士フイルムの複写用感光材料…

ニュータイプ

フジリスオルソフイルムPT

お問い合わせ カタログご請求は………

富士写真フイルム株式会社 産業材料部

東京都京橋局区内 電話(561)8551

大阪市東局区内 電話(202)0231

名古屋市中区南伊勢町2の8 電話(25)9311(代)

福岡市行町5-4 電話(2)1125-8

札幌市大通り西5の11大五ビル内 電話(24)7161(代)



船体構造の合理化に…

《造船用波形鋼板》

エコノハットウォール

エコノハットウォールは、長い帯状の鋼板を常温で連続冷間成形した造船用波形鋼板です。従来の「平板に Flat bar を防撓材として用いたもの」の欠点、すなわち加工の手間、二次的に発生する歪などを補うばかりでなく、デザインにも新しい感覚をとりいれました。船価低減に大きく役立つものとして好評いただいています。



八幡エコンスチール株式会社

本 社 東京都中央区日本橋江戸橋3-2 (第2丸善ビル) TEL: (272) 代表3751・3761
営業所 東京・大阪・広島・名古屋・八幡・札幌・仙台・新潟 出張所 福岡・高松・静岡
工 場 大阪・東京・戸畑

アルミパネル組立方式

日軽ブレハブ冷蔵庫

これからの

船舶用冷蔵庫です!



特長

- ①工期が非常に短い
(例→本体組立1坪型1日、6坪型5日)
- ②移設増設、分解が可能
- ③冷却効率が非常に良い
- ④パネル組立方式ですから船艙作業が容易

R-2(2坪型)

特許
実用新案登録出願中
意匠登録出願中
商標登録出願中

型式

R型一般冷蔵用+5°C~-10°C (調整可能)
F型急速冷凍用-20°C~-30°C (調整可能)

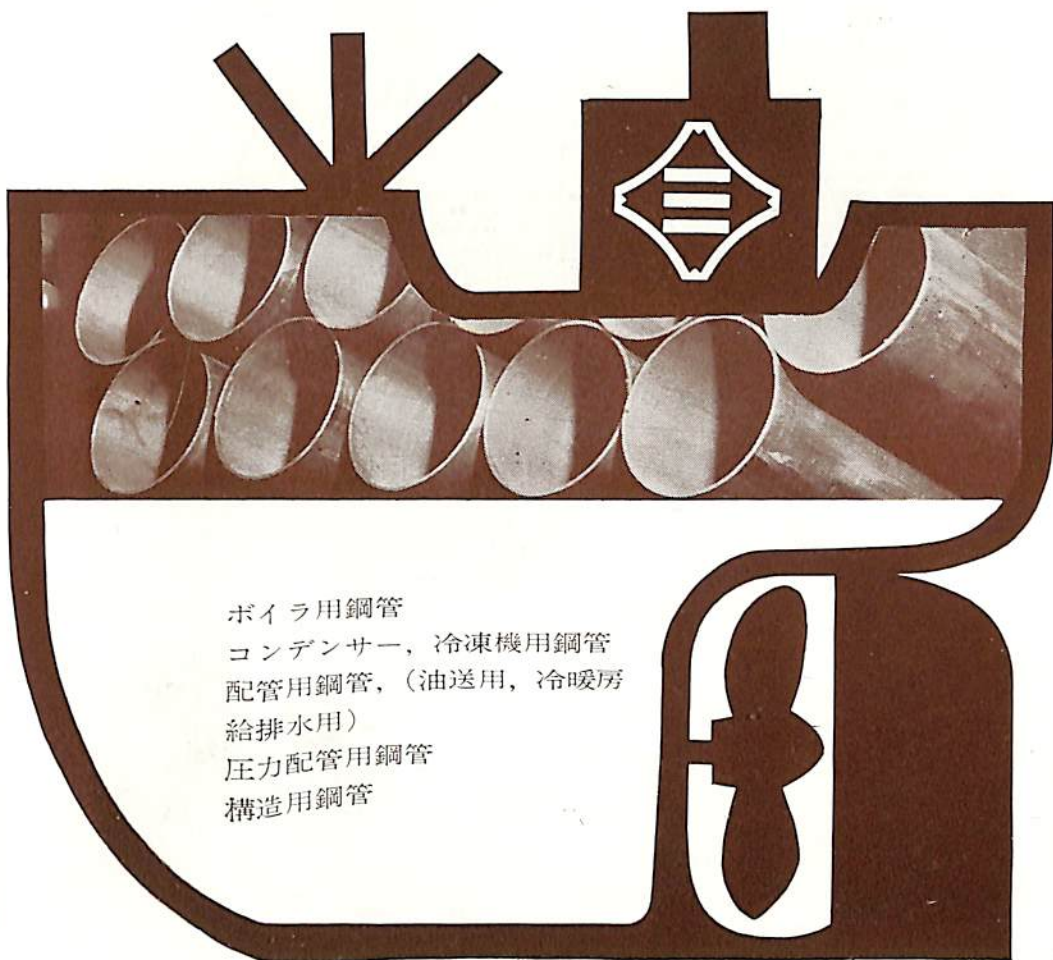


日軽アルミニウム工業株式会社

本社 東京都中央区銀座西7の2日軽ビル TEL.(572)2311
名古屋営業所 名古屋市中区御幸本町通9の8大和生命ビル TEL.(21)1671(代)
大阪営業所 大阪市東区高麗橋5の1興銀ビル TEL.(202)4865~7
各出張所 福岡出張所 札幌出張所 仙台出張所

富士三機の 船舶用鋼管

N K 規則
 A B S 規則
 L R S 規則



ボイラ用鋼管
 コンデンサー、冷凍機用鋼管
 配管用鋼管、(油送用、冷暖房
 給排水用)
 圧力配管用鋼管
 構造用鋼管

富士三機鋼管株式會社

| | |
|-------|----------------------------|
| 本 社 | 東 京 都 千 代 田 区 有 楽 町 1 ~ 10 |
| 營 業 所 | 大 阪 ・ 名 古 屋 ・ 福 岡 ・ 札 幌 |
| 出 張 所 | 仙 台 ・ 広 島 ・ 新 潟 |
| 工 場 | 川 崎 ・ 中 津 ・ 名 古 屋 |



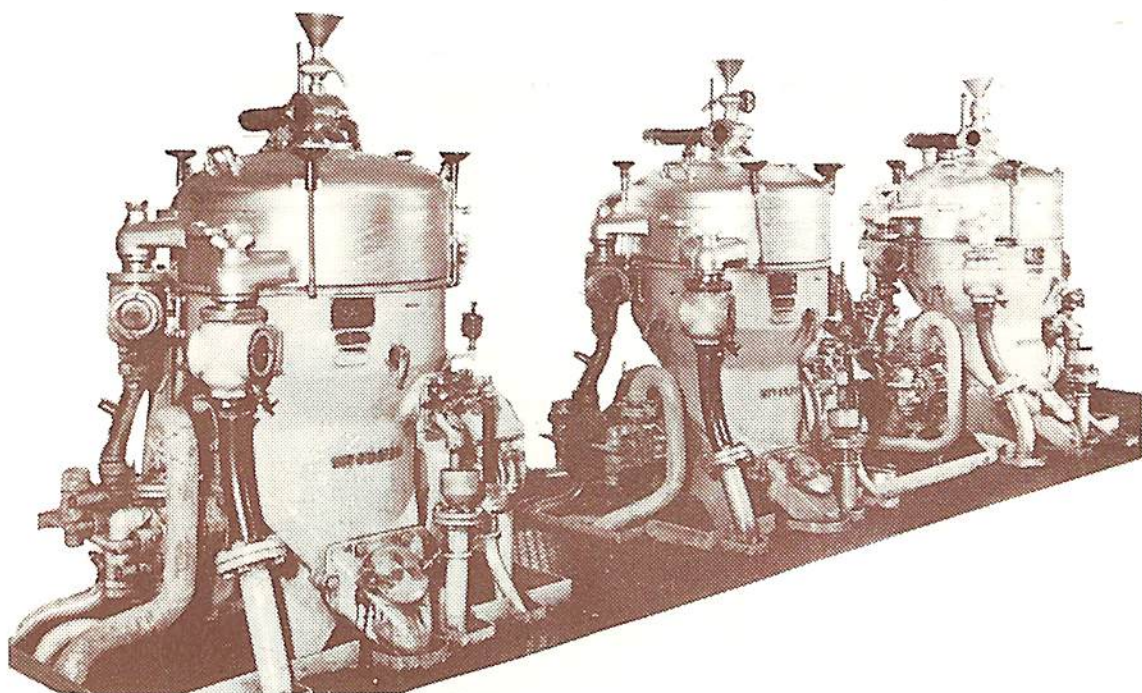
尾上丸
東京
OCHOE MARU
TOKYO



日本鋼管

東京・千代田・大手町

運転休止——分解掃除
その必要はなくなりました



三菱セルフジェクター

船舶用

スラッジ排出わずか一分、運転を継続しながら、できるようになりました。独特の考案によって、従来の分離機から大きく飛躍。稼働率の大巾な上昇とともに、清浄度を高めることができました。また、正確な設計と適切な材料の選定で、船舶の動揺などにも絶対に安全です。

主な用途

- ディーゼル機関
燃料油……燃料油として低質重油の使用が盛んですが、特にこの清浄に好適。
潤滑油……低質燃料油の使用で潤滑油の劣化が激しく、潤滑油清浄剤による化学処理を行なった後の処理にも不可欠。
- タービン機関
潤滑油
- その他
捕鯨船その他における鯨油、魚油の精製など。



三菱化工機株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番地 TEL 東京(212)0611(代表)
営業所 大阪・福岡・名古屋 / 工場 川崎・四日市

■ 油清浄機

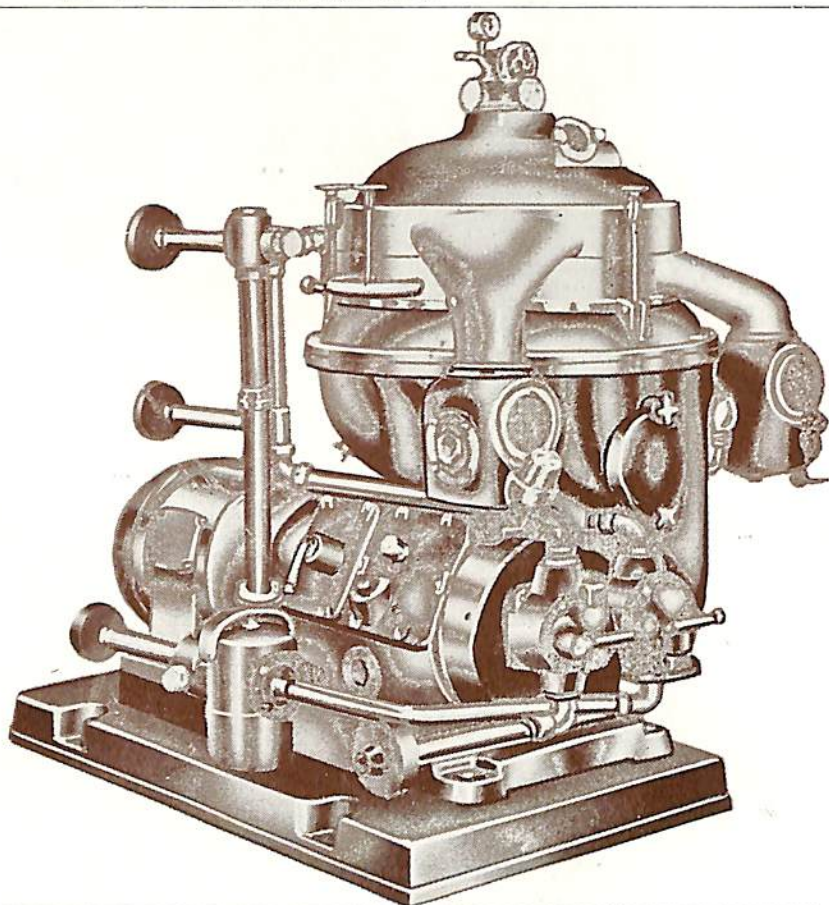
技術提携先…………… ALFA-LAVAL A.B.

Stockholm, Sweden. /

燃料油清浄機 <ディーゼル油用・バンカー油用>

潤滑油清浄機 <ディーゼル及タービン用>

その他・各種遠心分離機



セルフ・オープニング・セパレーター TYPE PX 309.00F



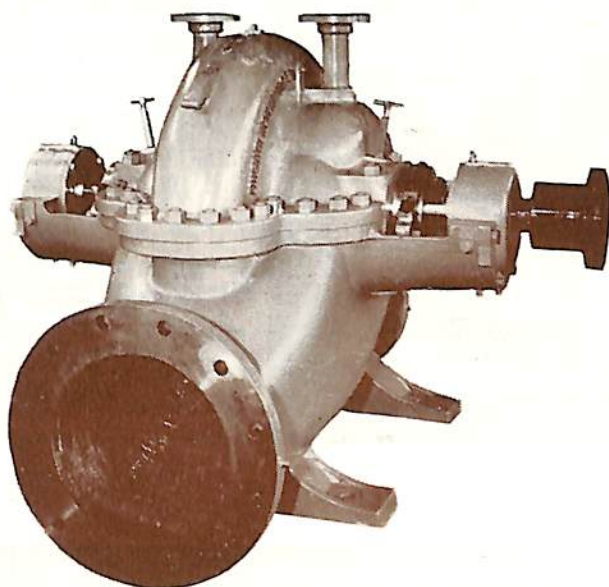
瑞典セパレーター会社日本総代理店

長瀬産業株式会社機械部

本社 大阪市西区立売堀南通 1-19
電話 (541) 1 1 2 1 大代表
東京支店 東京都中央区日本橋小舟町 2-3
電話 (860) 6 2 1 1 大代表

支店 京都・名古屋・福山
製作工場 京都機械株式会社分離機工場
京都市南区吉祥院船戸町 5 0

全世界を網羅する ウオシントンのサービス網



LN型カゴー・オイルポンプ

(容量700～4,000TON/HR 最大揚程150m)



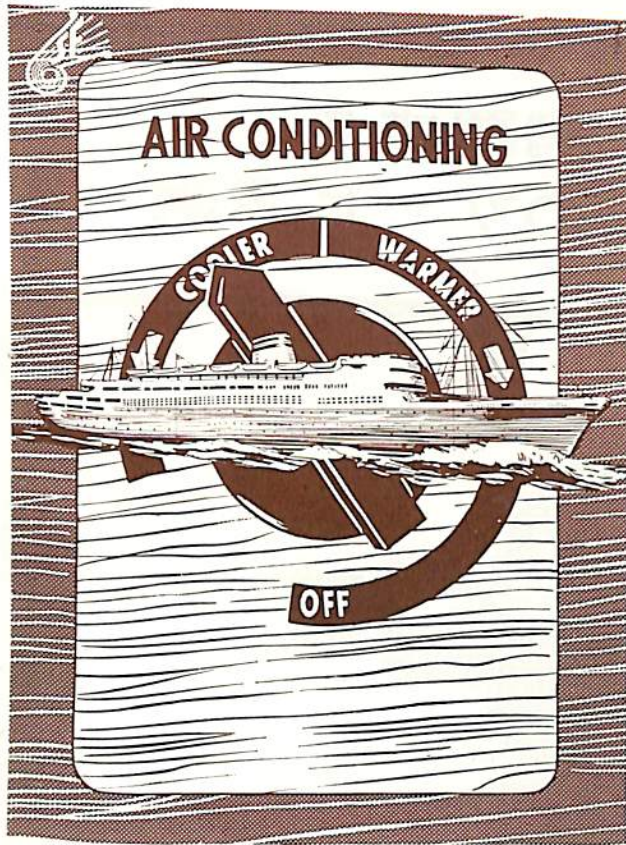
WORTHINGTON

PRODUCTS THAT WORK FOR YOUR PROFIT

■ 詳細に付きましては下記弊社にお問合せ下さい。なお新潟ウオシントンでは米国ウオシントン製品の輸入業務も併せて行っております。

技術提携 **新潟ウオシントン株式会社**

東京都港区赤坂新坂町 赤坂新坂館 電(402)6211 代表
営業所：大阪・福岡・広島



S F 空気調和装置で いつも快適…

フラクトファブリケン 空気調和装置

天候の如何にかかわらず S F 空気調和装置さえ装備していれば船客、乗組員の居住性は満点。熱帯の海上では涼しい風を、冬の海では適度に暖房された空気を送ります。スウェーデン S F 社では各種の船用暖房、換気及び空気調和装置を提供、世界中の船に装備されてご好評を頂いております。

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 3-1-9 電話 408 2131・2141 代
 神戸市生田区浪花町27 興銀ビル 電話 39 7251 大代
 福岡市下西町 1 福岡第1ビル 電話 2 2444・5606
 札幌市北4条西4-1 ニュー札幌ビル 電話 25 3580・6634

油槽船タンク爆発腐蝕防止装置……………

PEABODY INERT FLUE GAS SYSTEM

《ピーボディ不活性ガスシステム》

■ボイラーより出る不活性ガスをピーボディスクラッパーに通し、海水とガスとの密接な接触によりガス中の塵を取除き、冷たい、きれいな、しかもSO₂やSO₃をも吸収した非腐蝕性の不活性ガスをオイルタンクに送り込んでガス爆発の危険や空荷時の大気腐蝕を防止します。

米国ピーボディ・エンジニアリング・コーポレーション本邦取扱店

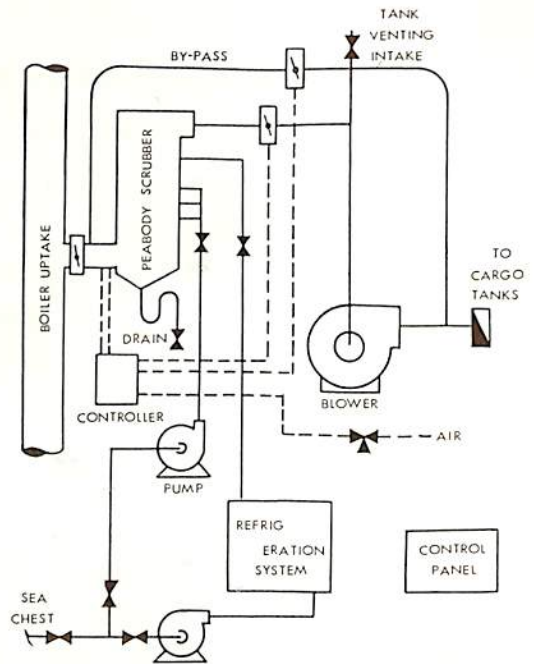


極東貿易株式会社 計測器部

本店 東京都千代田区丸の内(丸ビル)
 電話 東京 201-0251・0261・0551

美土代町 東京都千代田区神田美土代町4(長谷川第6ビル)

営業所 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡
 支店





三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

CPZ

CPZの用途

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



船尾に取付けたCPZ-8F

三菱金属鉱業株式会社

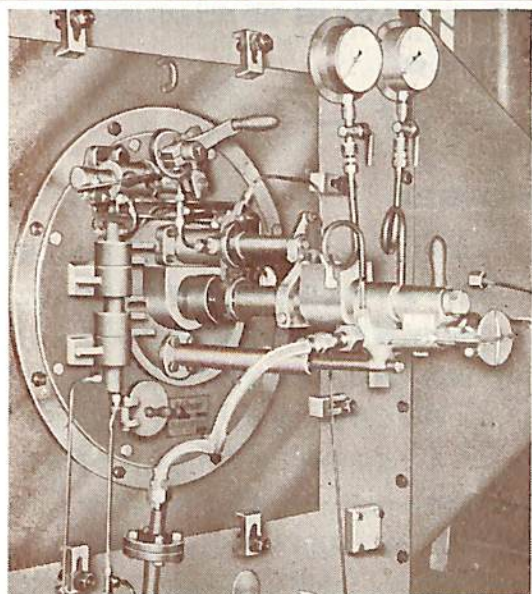
東京都千代田区大手町1丁目6番地（大手ビル） 電話(231)2431, 3321, 4311

営業所 大阪，札幌，仙台，新潟，名古屋，広島，福岡

総代理店・三菱商事株式会社

設計施工・日本防蝕工業株式会社

●英国ASSOCIATED BRITISH COMBUSTION社と技術提携.....



Volcano

陸船／大型ボイラ用に最適！

- 性能は抜群、完全燃焼します。
- きわめて、広い適用範囲をもっています。
- 風圧抵抗が少ない。
- 操作は至って簡単。
- アトマイザの耐久力が長い。
- 遠隔操縦装置との組合せが容易。

ガスベンチド フレームバーナ

▶遠隔操縦装置付◀ 容量 150～3000kg/hr

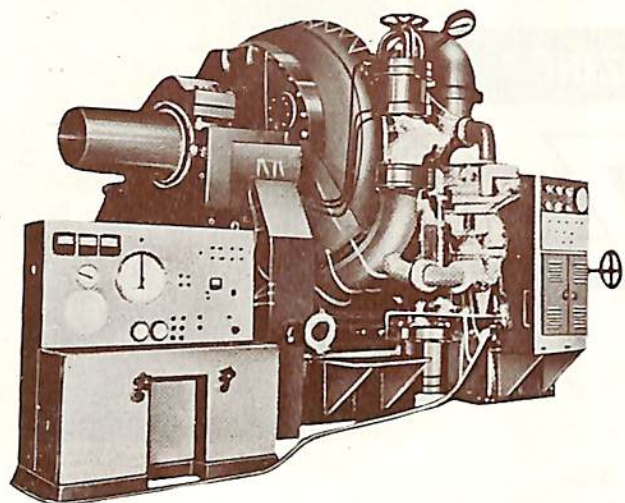
製造元 **ボルカノ株式会社**

総代理店 **日商株式会社**

大阪市東淀川区野中北通1-13 TEL 391-1821(代)
出張所 東京・名古屋

大阪市東区今橋3-30 TEL 202-1201(代)
支店 東京・名古屋・札幌・広島・長崎

Water-Brake Dynamometer



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

| | | |
|------|---------------------|------------|
| 容量最大 | 150 r. p. m | 30,000 HP |
| 中心高さ | 2,350mm | ± 10 mm |
| 軸全長 | 5,330mm | 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 (442) 8251 (大代表)
大阪支店 大阪市北区堂島上3-17(都ビル) TEL (362) 7821(代)

完全トランジスター化携帯精密音響測深儀

Depth-Meter

デプスマーター

MODEL N. C. 620



N. C. 620
発売元



株式会社 玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4
電話(561)3829・4271・7723・2805・5560・8270

支店 大阪市南区順慶町4-2
電話(251)3328・5121

工場 東京都大田区池上本町226
電話(752)3481・3482

本機は永年の技術経験と完備された工場施設により携帯用として小型に設計された記録方式精密音響測深儀である。

港湾、河川、湖沼などの測深に好適であり、頻繁な移動に携帯が便利で、調査設計に、また港湾沿岸工事その他の各作業場貯水池等において広く使用される。

★なおこの他にMODEL P-611, MODEL P-612がある。いずれも極超短波を利用した超軽量の驚異的音響測深儀である。

製造元

株式会社 日本超音波研究所

青函連絡船津軽丸の運動性能(上)

鉄道技術研究所
連絡船研究室

津軽丸型連絡船の計画

昭和20~23年に完成した9隻の青函連絡船を取換えるに当つて、船を大型化し輸送力を増強するとともに、旅客に対するサービス向上のためスピードアップした。そして安全性の確保のため操船性能を良くするために、可変ピッチプロペラ、バウスラスタを装備することとした。第一船の津軽丸は昭和39年3月末浦賀重工浦賀造船所で完成した。以下これらの性能について試運転結果などについて述べる。本船の設計については本誌5月号に詳しく述べられているから、要目については簡単にふれておく。参考のため従来の青函連絡船もあげておく。

第1表

| | 津 軽 丸 | 十和田丸 | 檜 山 丸 | 羊 蹄 丸 | 石 狩 丸 |
|-----------------|--------------------|---------|---------|--------|--------|
| LoA (m) | 132.0 | 120.0 | 119.5 | 118.7 | 118.0 |
| Lnr (m) | 123.0 | 111.0 | 111.0 | 113.2 | 113.2 |
| B (m) | 17.9 | 17.4 | 17.4 | 15.85 | 15.85 |
| D (m) | 7.2 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 |
| d (m) | 5.20 | 4.70 | 4.70 | 4.90 | 5.02 |
| △ (t) | 6360 | 5460 | 5260 | 5279 | 5458 |
| SHP(PS) | 12,000 | | | 4,500 | 4,500 |
| BHP(PS) | | 5,200 | 5,600 | | |
| Vservice (knot) | 18.2 | 14.7 | 14.7 | 14.7 | 14.7 |
| 主 機 | ディーゼル 8 | ディーゼル 2 | ディーゼル 2 | タービン 2 | タービン 2 |
| プロペラ | 可変ピッチ 2 | 固定ピッチ 2 | 同 左 | 同 左 | 同 左 |
| D (m) | 3.25 | 2.90 | 2.80 | 3.00 | 3.00 |
| 舵 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 完 成 年 | 昭和 39 | 32 | 30 | 23 | 21 |
| 旅客(人) | 1200 | 1470 | | 1388 | |
| 貨車(両) | 48 | 18 | 43 | 19 | 44 |
| 同 型 船 | 5 | なし | 1 | 2 | 7 |
| 備 考 | バウスラスタ 8 ϕ PS | | | | |

船 型

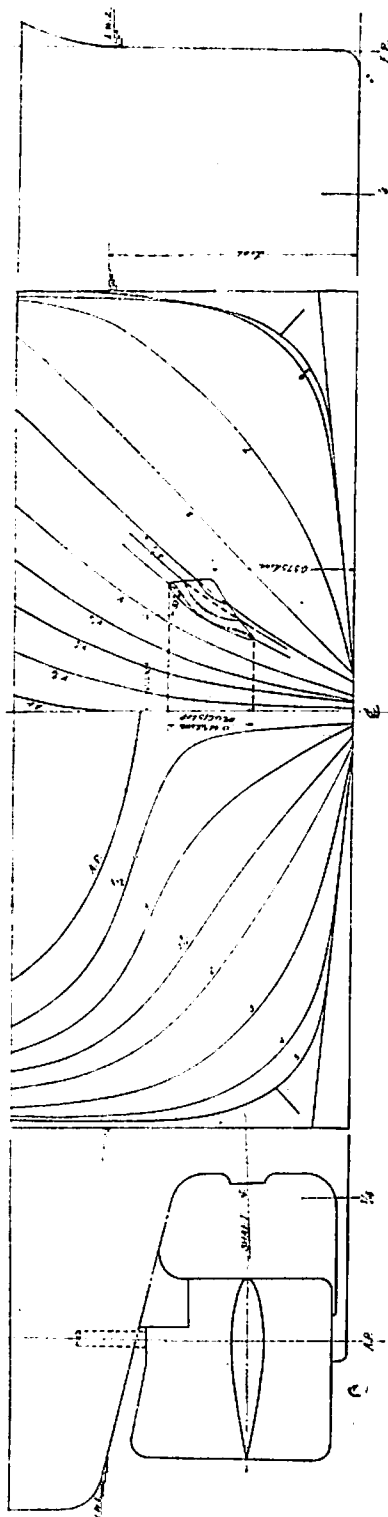
従来の青函連絡船は航海速度 14.7 knot で青森→函館 4時間30分、函館→青森 4時間40分を要し、1日4航海していた。これをスピードアップするために1日5航

海とし、上り下りともに3時間50分とすると、青森港境界と函館港境界間の速度は 18.16 knot を必要とする。フルード数 0.27 の中高速に適するために、十和田丸より長さ喫水ともに約 10% 大きくし、幅を幾分広げた。貨航送船という制約により陸上の線路との接合のためこの幅が最大限である。ただし喫水線下は左右対称を保ちながら、喫水線上から徐々に船型の一部(船尾付近)を非対称にして陸上線路との接合部分に及ぼせば、もつと幅の広い船を設計することは可能である。また喫水は港内水深、岸壁構造から 5.2 m が最大限である。

こうすることにより排水量は大きくなつたが方形係数を小さくすることができ、十和田丸よりも造波抵抗を著しく減少させることができた。球船首を採用することも考慮され、乾教授および東大抵抗水槽各位にお世話になつたのであるが¹⁾種々の制約を解決する期間がなかつたので、結局通常船型になつた。

大型バウスラスタを装備するため船首に直径 2.2 m の開口があく。これが抵抗に大いに関係すると思われるので、抵抗試験のときにこの開口部の影響の試験も船舶技研(当時運輸技研)にお願いした。開口部を角縁にしたままでは計画速度で全抵抗が7%、低速で12%増加する。開口部の前方 180 度は角縁にし後方 180 度に $r = 0.22d$ (d は開口の直径) の丸みをつけ、その後方を種々フェアにしたものについてはその差はほとんどなく、全抵抗において約 1~2% 増加するにすぎない。線図、開口部形状、剰余抵抗係数の比較を第1~3図に示す。これはフォイトシュナイダープロペラ用の四角な開口についても同じであつた。

その後開口周辺を角縁にするとバウスラスタ推力は丸縁にしたものよりも減るといことが $Ka Me Wa$ より述べられたため、周辺全部に丸みをつけたものについて浦賀重工より船研に試験依頼した。この船型は津軽丸の最終船型であり、開口の大きさ、位置も実船と同じであり、その寸法を上述の鉄研案と対比して第5図および第2表に示す。線図は第4図に示す通りである。この水槽試験の結果は第6図に示す。浦賀案の原型が duct-1、改良が2である。duct-1 では開口周辺 360 度にわたつて実船寸法で $r = 100 \text{ mm}$ の丸みがつけられている。これはフルード数約 0.24 で急に剰余抵抗係数 $R_r/\rho v^2$



第 1 図

が0.0023増加し、それ以上の速力では常に開口のないものよりこれだけ大きいという現象がみられた。計画速力（フルード数0.266）では剰余抵抗は50%増となる。載貨状態をいろいろ変えて実験も行われたが、抵抗がジャンプする速力は変つても遂にこれを計画速力以上に行うことができなかつた。

この現象の原因は前半部が丸いと流れがこれに沿つて開口内部に流入し、開口内部の壁に衝突するためではないかと思われるが、確認はされていない。実船では開口内部にボスの大きいバウスラストが入るので、これ程抵抗は増加しないと思われるが、不明であるので、周辺前半部は角縁にしたものを最終船型として採用することに決定した。これが第2表に浦賀案改良と示すものであり、 r は前半部0にしたかわりに、後半部は300mmにふやした。これは幾分でもバウスラスト推力の減少をへらそうとしたものである。これであると第6図に duct-2 として示すように、開口のないものとほとんど変わらない。

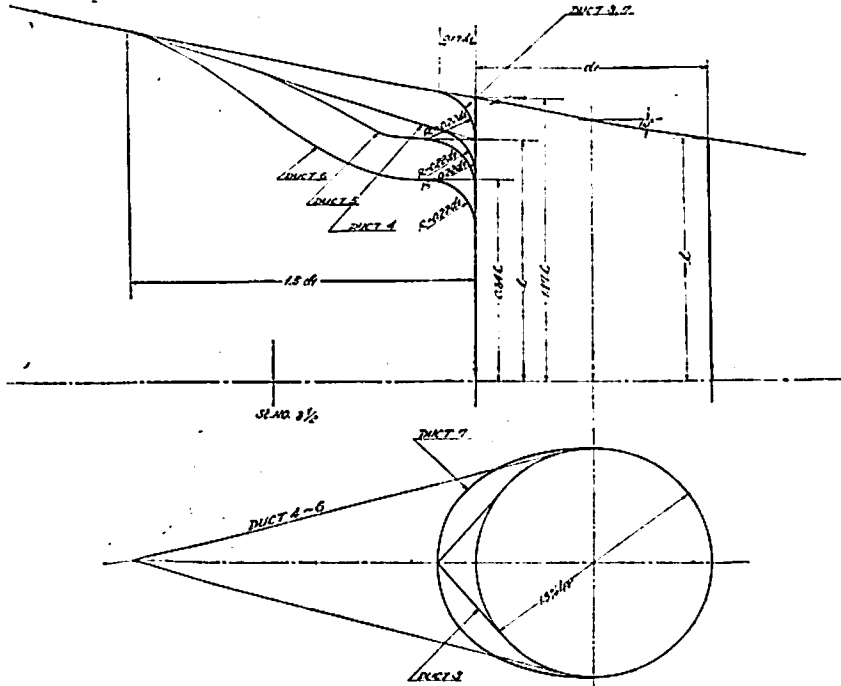
第3図は計画の初期に作製した船型の成績でありまだ Ka Me Wa の諸元も不明であつたので、バウスラストプロペラの直径を1.8mとしている。一般配置図完成前であつたので位置も実船とは異つている。第6図は最終船型の結果である。両図とも抵抗増加がほとんどないということは、バウスラスト開口部の直径が少し違つても、また位置が少し異つても抵抗増加には影響がないと首えることを示している。この試験はその後船研が独自に行つた研究と一括して文献²⁾に発表されている。

津軽丸の母型となつたのは第1図に示す線図であり、これを作製するに当つては次のことを目標とした。

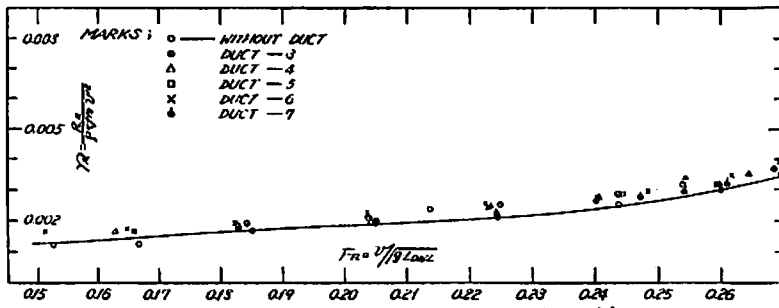
(1) 計画速力における造波抵抗を小さくするためにFPにおける喫水線の入射角を小さくし、横断面積曲線をホローにする。

(2) 喫水線上2.0m (FPでは梁矢のため2.6m)に車両甲板があり、貨車をなるべく多く積むためにここではなるべく船首近くまで甲板幅が広いことが有利である。

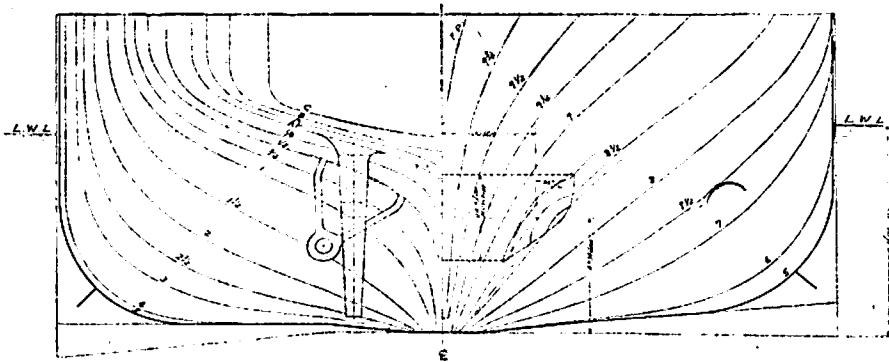
(3) この両者を極度に満足させると船首付近のフレアが大きくなり、冬季縦揺れにより波が外板を叩いて船速が維持できなくなる。昭和初期建造の貨車航送船ではこの現象がみられたが低速のためあまり被害はなかつた。戦時博多釜山間貨車航送のため計画された石狩丸はこの点が改良されており、その青函航路における実績から、正面線図の喫水線付近ならびにそれ以上における傾斜を45度以内に押さえることを目安とした。



第 2 图



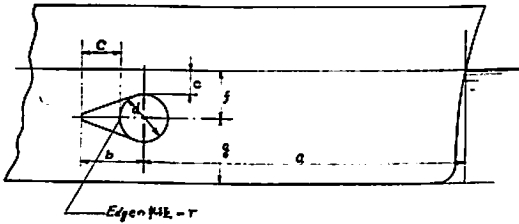
第 3 图



第 4 图

第 2 表

| 項目 | 浦 賀 案 | 鉄 研 案 |
|----|----------|----------|
| | (原 型) | (改 良) |
| a | 16,700 m | 16,000 m |
| b | 3,100 | 3,600 |
| c | 2,000 | 2,500 |
| d | 2,200 φ | 1,800 |
| e | 1,300 | 1,300 |
| f | 2,400 | 2,200 |
| g | 2,800 | 3,000 |
| r | 0.100 | 0.300 |



第 5 図

これらの相反する要素を妥協，調和させて作られたのが第1図の船型であり，これがもつとも抵抗が少なかつたので，これに基づいて最終船型第4図が作製されたのである。

速 力 試 験

3月13日に行われた速力試験の状態を第3表に，結果を第4表に示す。風の影響を修正した結果も浦賀重工によつて計算されているが，在来の連絡船との比較のため，往復航における対地速度の平均を対水速度とする簡便法によつたものを示した。主機回転数およびプロペラ翼角は左右舷および往復航について平均し，軸馬力（東芝軸馬力計により測定）は左右舷を加えたものを往復航

第3表 津 軽 丸 速 力 試 験

| | | | |
|-------|------------|--------|---------|
| 施行場所 | 竜島一岩井袋 | 試験年月日 | 39-3-13 |
| 標柱間距離 | 1853.335 m | 天 候 | 晴 |
| dr | 4.785 m | 海面の模様 | 滑らか |
| 吃水 da | 4.770 m | 最近の出渠日 | 39-2-29 |
| dm | 4.778 m | | |
| サグ | 0.070 m | | |
| 相当吃水 | 4.830 m | | |
| 排水量 | 5733 t | | |

第 4 表

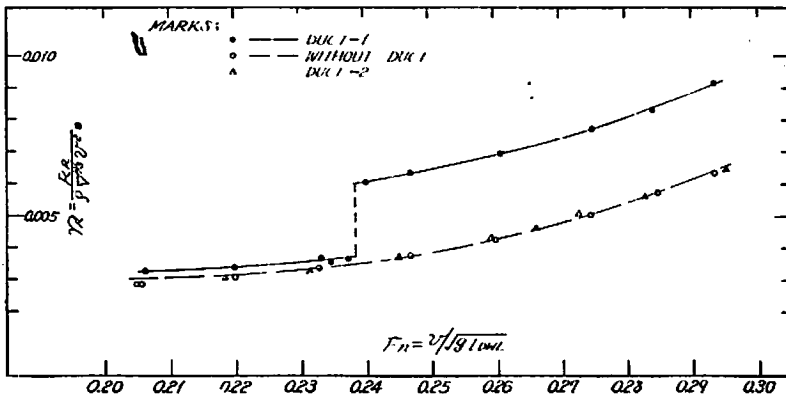
| 試験状態 | 速 力 (knot) | プロペラ回 転数 (rpm) | 翼角 (度) | 軸 馬 力 (PS) |
|-----------|------------|----------------|--------|------------|
| ピ ッ チ 一 定 | 13.78 | 141 | 26.7 | 2249 |
| | 17.06 | 176 | 26.9 | 4740 |
| | 18.76 | 200 | 26.8 | 7055 |
| | 19.90 | 217.5 | 26.8 | 9355 |
| | 20.63 | 224 | 22.8 | 10740 |
| 回 転 一 定 | 11.61 | 217.5 | 12.8 | 2507 |
| | 17.23 | 217.5 | 20.5 | 5270 |
| | 19.16 | 217.5 | 24.8 | 7868 |
| | 20.29 | 218 | 27.3 | 9975 |
| 同 上 低 回 転 | 17.41 | 197.5 | 24.1 | 5335 |
| 同 上 高 回 転 | 18.80 | 197.5 | 27.0 | 7140 |
| 同 上 高 回 転 | 19.03 | 224.5 | 23.6 | 7780 |
| 同 上 高 回 転 | 20.36 | 224.5 | 26.1 | 10150 |
| 過 負 荷 | 21.51 | 229 | 27.5 | 12440 |

について平均している。本船は可変ピッチプロペラであり，運航時は回転一定に制御し船橋でプロペラ翼角を変えて，速力変更や前後進をする。プロペラ回転数を計画値 217.5 rpm およびその上下 197.5, 224 に 変えて各に

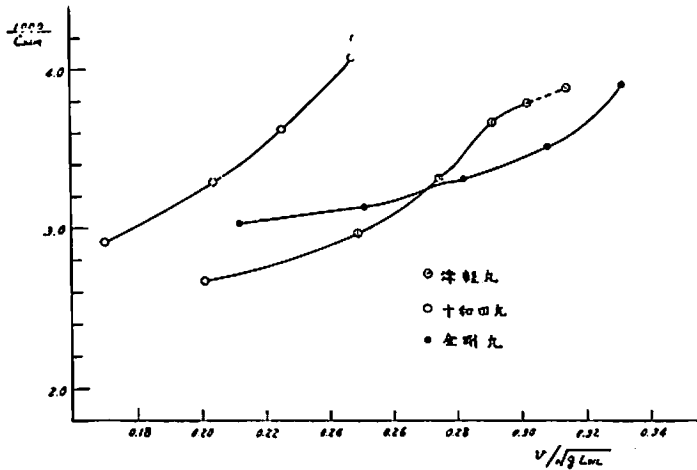
ついて翼角を変えて試験した。

また固定ピッチプロペラと同じく翼角を 26.8 度（ピッチ比 1.11）一定にして主機回転をかえても試験を行った。

まず在来船と比較するためにピッチ一定で主機回転数を変えて出力 1/4 より 11/10 まで行つた結果について，在来の青函連絡船の例として十和田丸をとり，客船の例として関釜連絡船 金剛丸をとり，本船と試運転成績を比較してみる。十和田丸は BHP を測定し

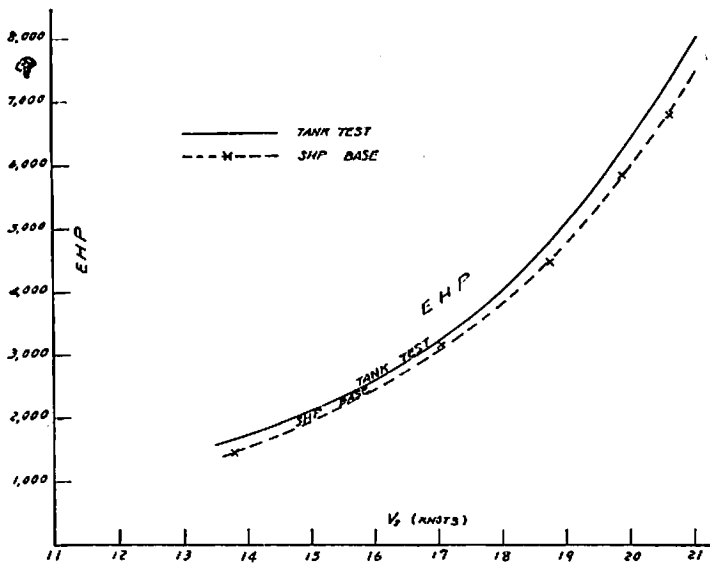


第 6 図



第 7 図

(1-t) TANK TEST を一定と仮定して EHP を求めたもの



第 8 図

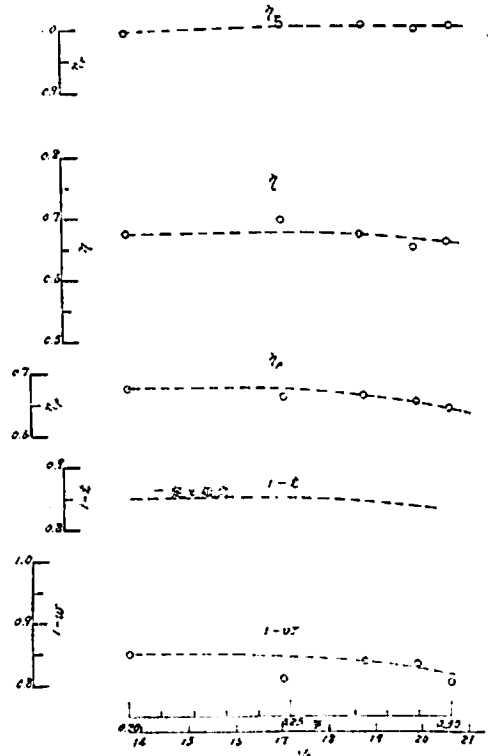
ているので、その 0.98 を軸馬力とみなし全部軸馬力に統一した。この 3 船は L/B, B/d, ∇/L^3 などが近似しているため、同一フルード数におけるアドミラルティ係数を比較すればよいであろう。抵抗や馬力の通常の表示と同傾向にさせるためその逆数を使うこととし

$$\frac{1000}{C_{adm}} = \frac{SHP}{\Delta^{2/3} (V/10)^3}$$

をフルード数に対して、第 7 図に図示した。この値が小さい程船型や推進効率が良いわけである。長さは試運転時の水線長さを使った。

津軽丸は十和田丸に比べてフルード数 0.20 で 16%, 0.24 で 25% 馬力が少なく、計画速力 18.2 knot (フルード数 0.266) では 30% またはそれ以上馬力が少ないものと思われる。(十和田丸はフルード数 0.25 以上の成績がないから不明)

(1-t) TANK TEST を一定と仮定して自航要素を解析



第 9 図

客船の金剛丸と比べると、計画速力以下では本船の方が所要馬力は少ない。フルード数 0.27 以上(津軽丸で速力 18.5 knot 以上)では金剛丸の方が馬力は少ないが、これは同船は航海速力 20 knot, 試運転速力 23 knot で設計されたものであるから当然であろう。

つぎに浦賀造船所 宝田博士のところで解析された結果をかかげる。軸馬力* をベースとし、模型試験の推力減少と Ka Me Wa から得た本船のプロペラの K_t , K_q の値とを使つて他の諸数値を求めたものである。第 8 図に水槽試験と試運転解析からの EHP を示す。第 9 図に試運転解析により求めた自航要素を示す。η_r, η_p ともにほとんど 1.0 であり、二軸船として推進効率がよい。なお引続いて第二船以下の試運転があるので更に検討を重ねていきたい。

参考文献

- 1) 池畑光尚, 梶谷尚: 造船協会論文集第 114 号, 昭 38. 12
- 2) 矢崎敦生, 森山茂男, 大橋誠三: 第 1 回船舶技術研究所研究発表会講演概要, p. 16, 1963. 11

* 推力およびトルクをベースにした解析も同氏のもとで行われているが、結果を検討の結果軸馬力ベースのものが一番妥当であるという宝田博士の御意見により、これだけをかかげる。

船用中型ディーゼル機関架構等の強度について

竹 沢 節 雄
船 舶 技 術 研 究 所
機 関 性 能 部

1. ま え が き

ディーゼル機関の鈎物構造を持つ架構等は非常に複雑な形状をなしているが、これらの構造の形状寸法は、ほとんど設計者の経験的判断により行なわれているようである。しかし最近の機関高出力化に対する合理的設計あるいは機関軽量化に対応するためには、これら構造物の強度解析が必要であるが、この種の実験は一部を除いてあまり行なわれていない。

この種の機関構造は製造者に固有の設計形状を有するので、実測強度もそれぞれ特徴があり、これによつて直ちに一般的強度解析を行なうことは困難であるが、最近2台の船用中型ディーゼル機関について機関各部の応力を静的あるいは動的にかなり精密に計測を行なつたので計測結果の概要を紹介する。

計測は機関支柱ボルト締付け時および機関運転時に各部の発生する応力を抵抗線ひずみ計により求めたものである。

表 1 実験機関主要要目

| | A 機 関 | B 機 関 |
|----------|--|--|
| 形 式 | 立形4サイクル単動ディーゼル機関 | |
| 出 力 | 420 PS | 1,300 PS (過給) |
| 回 転 数 | 390 rpm | 320 rpm |
| シリンダ数 | 6 | 6 |
| シリンダ径 | 300 mm | 380 mm |
| 行 程 | 420 mm | 540 mm |
| シリンダ最高圧力 | 50 kg/cm ² | 60 kg/cm ² |
| 着 火 順 序 | 1-5-3-6-2-4 | 1-5-3-6-2-4 |
| クランク角度 | 120 度 | 120 度 |
| 機 関 重 量 | 約 16 ton | 約 31.6 ton |
| 鈎鉄部ヤング率 | *1.25×10 ⁸ kg/cm ² | *1.33×10 ⁸ kg/cm ² |

* 鈎鉄部ヤング率は機関と同材料のものより試片を取り既知の曲げモーメントを掛けて、ストレインゲージにより測定したものである。

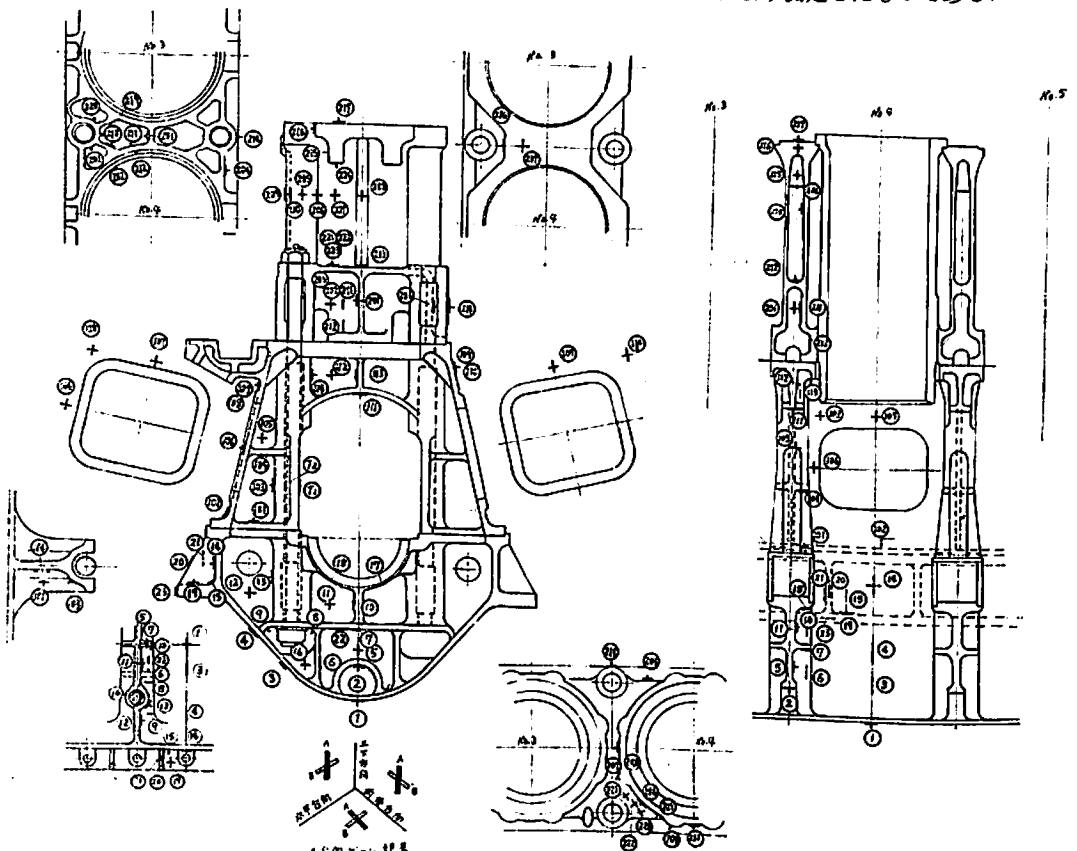


図-1 A 機関計測位値

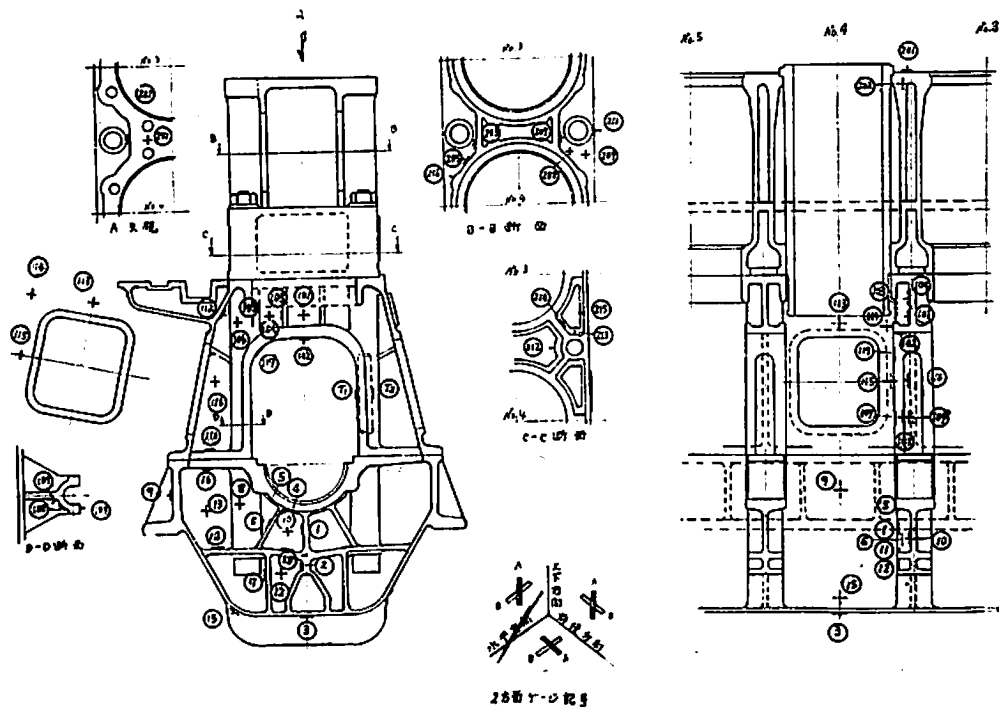


図-2 B 機関計測位置

2. 実験機関と計測箇所

実験に使用した機関の主要目は表-1 にしめす 2 機種で、それぞれ第 4 シリンダおよび第 3 シリンダと第 4 シリンダとの間に、図-1、図-2 にしめす位置にストレングージの直角 2 方向ゲージあるいは 1 方向ゲージを貼付した。これによつて、支柱ボルト締付け時のひずみを直読式静的ひずみ測定器により、また実際に機関を運転した時の変動ひずみを動的ひずみ測定器を通して電磁オシログラフに記録し計測した。

3. 計測結果

3-1 支柱ボルト締付けによる各部の発生応力。

支柱ボルト締付け前のひずみを零として、ボルト平行部の締付応力 10 kg/mm^2 を目標に支柱ボルトを締付けた時の各部のひずみを計測した。このひずみ値および換算応力値を、表-2、表-3 にしめす。この結果各部の応力発生傾向は次のようになる。

A) シリンダ部

支柱ボルトの通る円筒部は当然上下方向に圧縮され、A 機関のゲージ番号 214 A で 275 kg/cm^2 、B 機関の場合 211 A が 246 kg/cm^2 と比較的大きな圧縮応力になっている。

支柱ボルトの通る円筒部周辺のリップにも圧縮応力が発

生して、 138 kg/cm^2 が A 機関の 204 A に、また B 機関でも 215 に 124 kg/cm^2 とそれぞれ圧縮されている。

B) 架構部

架構部は支柱ボルト締付けのため上下方向に圧縮されるので、支柱ボルトの通る円筒部には A 機関 103 A で 188 kg/cm^2 、B 機関 106 A で 231 kg/cm^2 の圧縮応力を生ずる。この円筒部周辺の隔壁も上下方向に圧縮応力となる。これと円時に架構側壁開口すみ部の A 機関 108 A、B 機関 114 A の箇所はそれぞれ 175 kg/cm^2 、 121 kg/cm^2 と圧縮応力を生じており、この開口部横側も両機関とも約 125 kg/cm^2 の圧縮応力が測定された。

さらに架構中央上部は、A 機関 111 の B 方向に 150 kg/cm^2 、同じく B 機関 102 B 方向に 133 kg/cm^2 の引張応力となつているが、これはシリンダの締付荷重のため架構下裾が横へ開く傾向になるために生じたものと思われる。

c) 台板部

台板各部の応力分布は相当複雑であるが、傾向的に大略次のようになる。支柱ボルトの通る円筒部はシリンダおよび架構部と同様に大部分圧縮応力が生じており、その値は B 機関の 8 A 方向で 229 kg/cm^2 となつてい

るが、A 機関ではシリンダおよび架構部の支柱ボルトが通る円筒部と比べて比較的少なく、13のAが94 kg/cm²となつている。

この円筒部より内側の部分は主軸受の方向に向つて圧縮されるような傾向をしめすが、いずれも応力値はあまり高くない。

表-2 A 機関支柱ボルト締付時の計測値

| ゲージ 番号 | 歪 $\epsilon_s \times 10^{-6}$ | 応力 σ_s kg/cm ² | ゲージ 番号 | 歪 $\epsilon_s \times 10^{-6}$ | 応力 σ_s kg/cm ² | ゲ 番 1 シ 号 | 歪 $\epsilon_s \times 10^{-6}$ | 応力 σ_s kg/cm ² |
|-----------|----------------------------------|--|-----------|----------------------------------|--|-----------------------|----------------------------------|--|
| 1A | 0 | 0 | 101A | 0 | 0 | 201A | +10 | +13 |
| 1B | 0 | 0 | 101B | 0 | 0 | 201B | -30 | -38 |
| 2A | -35 | +44 | 102A | -20 | -25 | 202A | -50 | -63 |
| 2B | +35 | -44 | 102B | 0 | 0 | 202B | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 103A | -150 | -188 | 203 | -130 | -163 |
| 4 | -35 | -44 | 103B | +50 | +63 | 204A | -110 | -138 |
| 5A | +10 | +13 | 104 | 0 | 0 | 204B | 0 | 0 |
| 5B | 0 | 0 | 105A | -140 | -175 | 208A | 0 | 0 |
| 6 | +40 | +50 | 105B | +35 | +44 | 208B | +10 | +13 |
| 7 | -30 | -38 | 106A | -100 | -125 | 211 | -20 | -25 |
| 8 | -28 | -35 | 106B | 0 | 0 | 212 | -8 | -10 |
| 9 | +15 | +19 | 107A | -15 | -19 | 213A | 0 | 0 |
| 10 | +25 | +31 | 107B | +15 | +19 | 213B | -15 | -19 |
| 11A | 0 | 0 | 108A | -140 | -175 | 214A | -220 | -275 |
| 11B | -43 | -54 | 108B | — | — | 214B | +55 | +69 |
| 12A | -60 | -75 | 109A | 0 | 0 | 218 | -130 | -163 |
| 12B | +75 | +94 | 109B | 0 | 0 | 219 | -50 | -63 |
| 13A | -75 | -94 | 110A | -120 | -150 | 220 | -130 | -163 |
| 13B | +65 | +81 | 110B | -25 | -31 | 221A | +25 | +31 |
| 14A | 0 | 0 | 111A | -60 | -75 | 221B | -50 | -63 |
| 14B | 0 | 0 | 111B | +120 | +150 | 222A | +50 | +63 |
| 15 | 0 | 0 | 112A | -15 | -19 | 222B | -50 | -63 |
| 16A | +16 | +20 | 112B | +5 | +6 | 223A | -30 | -38 |
| 16B | -35 | -44 | 113 | -15 | -19 | 223B | +75 | -94 |
| 17 | -25 | -31 | 114A | -85 | -106 | | | |
| 18 | -30 | -38 | 114B | +25 | +31 | | | +は引張を示し -は圧縮を示す |
| 19B | +15 | +19 | | | | | | |
| 20 | +40 | +50 | T1 | +475 | +1000 | | | |
| 21 | +20 | +25 | T2 | +495 | +1040 | | | |
| 22 | -15 | -19 | | | | | | |

表-3 B 機関支柱ボルト締付時の計測値

| ゲージ 番号 | 歪 $\epsilon_s \times 10^{-6}$ | 応力 σ_s kg/cm ² | ゲージ 番号 | 歪 $\epsilon_s \times 10^{-6}$ | 応力 σ_s kg/cm ² | ゲ 番 1 シ 号 | 歪 $\epsilon_s \times 10^{-6}$ | 応力 σ_s kg/cm ² |
|-----------|----------------------------------|--|-----------|----------------------------------|--|-----------------------|----------------------------------|--|
| 1 | +40 | +53 | 101A | +14 | +19 | 208A | +11 | +15 |
| 2 | +5 | +7 | 101B | +15 | +20 | 208B | -40 | -53 |
| 3A | — | — | 102A | -10 | -13 | 209A | +5 | +7 |

| | | | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
| 3B | -30 | -40 | 102B | +100 | +133 | 209B | -34 | -45 |
| 4 | -35 | -47 | 103 | -5 | -7 | 210 | — | — |
| 5 | -30 | -40 | 104A | -60 | -80 | 211A | -185 | -246 |
| 6 | -30 | -40 | 104B | — | — | 211B | +27 | +36 |
| 7 | +39 | +52 | 105 | -148 | -197 | 212 | -138 | -184 |
| 8A | -172 | -229 | 106A | -180 | -231 | 213 | -25 | -33 |
| 8B | +13 | +17 | 106B | +15 | +20 | 214A | -86 | -103 |
| 9A | -8 | -11 | 107 | -245 | -326 | 214B | 0 | 0 |
| 9B | -15 | -20 | 108A | — | — | 215 | -93 | -124 |
| 10A | +20 | +27 | 108B | -47 | -63 | | | |
| 10B | -62 | -83 | 109B | -192 | -255 | | | +は引張を示し -は圧縮を示す |
| 11 | -45 | -60 | 110 | -5 | -7 | | | |
| 12A | 0 | 0 | 111 | — | — | | | |
| 12B | +17 | +23 | 112A | -61 | -81 | | | |
| 13A | -111 | -148 | 112B | — | — | | | |
| 13B | +76 | +101 | 113A | -12 | -16 | | | |
| 14 | -66 | -88 | 113B | +6 | +8 | | | |
| 15A | +20 | +27 | 114A | -91 | -121 | | | |
| 15B | +2 | +3 | 114B | -5 | -7 | | | |
| 16 | +30 | +40 | 115A | -96 | -128 | | | |
| | | | 115B | 0 | 0 | | | |
| T1 | +425 | +891 | 116A | -146 | -194 | | | |
| T2 | +400 | +839 | 116B | +33 | +44 | | | |
| | | | 117 | 0 | 0 | | | |

3-2 機関運転時の応力発生傾向

機関運転中の各部応力波形を計測したが、支柱ボルトを締付けた状態を応力零とした時の引張側および圧縮側最高値と全振幅の値を表-4、表-5に、記録波形の数例を図-3~図-5にしめす。

機関運転により各部には、

- イ) シリンダ内爆発圧力による爆発荷重。
- ロ) 往復運動部による慣性力。
- ハ) 回転運動部による遠心力。

等の合成力が作用するので、機関運転中に計測した応力変動波形は、それぞれの場所によつて次のようなものが現われている。

- a) シリンダ指圧曲線と相似した応力波形
 - b) 運動部慣性力の影響を受け、周期的に変化する応力波形
 - c) aとbとの波形が重畳したもの
- 次に各部の応力発生傾向を述べる。
- A) シリンダ部

シリンダ部にはA、B両機関とも、支柱ボルトがシリンダ部の中程までしかないために、シリンダ上部は爆発力を直接受ける。A機関の場合は209の箇所

表-4 A 機関運転時の各部計測値
 (シリンダ内爆発圧力 50 kg/cm² 回転数
 310 rpm, 出力420 PS を目標に運転)

| ゲージ 番号 | 振動波形の最高値 | | | | 全 振 幅 | |
|-----------|---|--|---|--|---|--|
| | 引 張 側 | | 圧 縮 側 | | $\varepsilon_{d_i} - \varepsilon_{d_c}$ | $\sigma_{d_i} - \sigma_{d_c}$ |
| | 歪 $\varepsilon_{d_i} \times 10^{-6}$ | 応力 σ_{d_i} kg/cm ² | 歪 $\varepsilon_{d_c} \times 10^{-6}$ | 応力 σ_{d_c} kg/cm ² | 歪 $\varepsilon_a \times 10^{-6}$ | 応力 σ_a kg/cm ² |
| 1A | 4.1 | 5.1 | 5.0 | 6.3 | 9.1 | 11.4 |
| 1B | 10.4 | 13.0 | 11.9 | 14.8 | 22.3 | 27.8 |
| 2A | 9.3 | 11.6 | 23.3 | 29.2 | 32.6 | 40.8 |
| 2B | 39.5 | 49.4 | 17.2 | 21.5 | 56.7 | 70.9 |
| 3 | 3.7 | 4.6 | 2.8 | 3.5 | 6.5 | 8.1 |
| 4 | 10.6 | 13.3 | 7.2 | 9.0 | 17.8 | 22.3 |
| 5A | 12.1 | 15.1 | 36.0 | 45.0 | 48.1 | 60.1 |
| 5B | 7.5 | 9.4 | 8.3 | 10.3 | 15.8 | 19.7 |
| 6 | 5.3 | 6.6 | 6.3 | 7.9 | 11.6 | 11.5 |
| 7 | 38.6 | 48.2 | 18.0 | 22.5 | 56.6 | 70.7 |
| 8 | 1.3 | 1.7 | 6.9 | 8.6 | 8.2 | 10.3 |
| 9 | 2.5 | 3.2 | 3.4 | 4.2 | 5.9 | 7.4 |
| 10 | 2.5 | 3.1 | 13.5 | 16.9 | 16.0 | 20.0 |
| 11A | 17.3 | 21.5 | 47.3 | 59.1 | 64.6 | 80.6 |
| 11B | 31.7 | 39.7 | 10.3 | 12.8 | 42.0 | 52.5 |
| 12A | 23.0 | 28.8 | 9.9 | 12.4 | 32.9 | 41.2 |
| 12B | 18.8 | 23.5 | 55.3 | 69.2 | 74.1 | 92.7 |
| 13A | 10.4 | 13.0 | 4.0 | 5.1 | 14.4 | 18.1 |
| 13B | 3.4 | 4.3 | 8.3 | 10.4 | 11.7 | 14.7 |
| 14A | 3.1 | 3.9 | 5.6 | 7.0 | 8.7 | 10.9 |
| 14B | 6.0 | 7.6 | 8.1 | 10.1 | 14.1 | 17.7 |
| 15 | 2.5 | 3.2 | 4.6 | 5.7 | 7.1 | 8.9 |
| 16A | 1.1 | 1.3 | 9.3 | 11.6 | 10.4 | 12.9 |
| 16B | 2.9 | 3.7 | 9.6 | 12.0 | 12.5 | 15.7 |
| 17 | 38.7 | 48.4 | 6.5 | 8.1 | 45.2 | 56.5 |
| 18 | 44.2 | 55.2 | 9.8 | 12.3 | 54.0 | 67.5 |
| 19B | 8.9 | 11.2 | 11.5 | 14.4 | 20.4 | 25.6 |
| 21 | 14.9 | 18.6 | 8.6 | 10.8 | 23.5 | 29.4 |
| 101A | 10.1 | 12.7 | 2.6 | 3.3 | 12.8 | 16.0 |
| 101B | 2.2 | 2.7 | 7.6 | 9.5 | 9.8 | 12.2 |
| 102A | 14.5 | 18.1 | 16.7 | 20.8 | 31.2 | 38.9 |
| 102B | 9.3 | 11.6 | 6.7 | 8.3 | 16.0 | 19.9 |
| 103A | 36.5 | 45.6 | 6.1 | 7.6 | 42.6 | 53.2 |
| 103B | 1.7 | 2.1 | 9.4 | 11.7 | 11.1 | 13.8 |
| 104 | 4.6 | 5.8 | 8.5 | 10.6 | 13.1 | 16.4 |
| 105A | 30.8 | 38.5 | 1.6 | 2.0 | 32.4 | 40.5 |
| 105B | 4.8 | 6.0 | 11.2 | 14.0 | 16.0 | 20.0 |
| 106A | 15.4 | 19.3 | 13.3 | 16.6 | 28.7 | 35.9 |
| 106B | 3.4 | 4.3 | 1.2 | 1.4 | 4.6 | 5.7 |
| 107A | 27.2 | 34.0 | 7.5 | 9.4 | 34.7 | 43.4 |
| 107B | 7.1 | 8.9 | 22.2 | 27.8 | 29.3 | 36.7 |
| 108A | 34.6 | 43.3 | 0 | 0 | 34.6 | 43.3 |
| 108B | 10.0 | 12.5 | 7.4 | 9.3 | 17.4 | 21.8 |
| 109A | 14.3 | 17.9 | 0.9 | 1.1 | 15.2 | 19.0 |
| 109B | 6.4 | 8.0 | 8.1 | 10.1 | 14.5 | 18.1 |
| 110A | 40.7 | 50.9 | 2.0 | 2.5 | 42.7 | 53.4 |
| 110B | 14.0 | 17.5 | 12.6 | 15.7 | 26.6 | 33.2 |
| 111A | 8.9 | 11.2 | 40.4 | 50.4 | 49.3 | 61.6 |
| 111B | 14.3 | 17.8 | 5.8 | 7.3 | 20.1 | 25.1 |
| 112A | 7.5 | 9.4 | 4.5 | 5.6 | 12.0 | 15.0 |
| 112B | 3.2 | 4.0 | 11.6 | 14.5 | 14.8 | 18.5 |
| 113 | 11.1 | 13.9 | 8.6 | 10.8 | 19.7 | 24.7 |
| 114A | 19.1 | 23.9 | 4.8 | 6.0 | 23.9 | 29.9 |
| 114B | 0.5 | 0.6 | 6.9 | 8.6 | 7.4 | 9.2 |
| 201A | 34.2 | 42.7 | 4.8 | 6.0 | 39.0 | 48.7 |
| 201B | 20.0 | 25.0 | 14.0 | 17.5 | 34.0 | 42.5 |
| 202A | 13.8 | 17.3 | 0.3 | 0.4 | 14.1 | 17.7 |
| 202B | — | — | — | — | 15.7 | 19.6 |
| 203 | — | — | — | — | 26.1 | 32.7 |
| 204A | 31.7 | 39.7 | 0 | 0 | 31.7 | 39.7 |
| 204B | 4.0 | 5.0 | 6.7 | 8.4 | 10.7 | 13.4 |
| 205A | 58.8 | 73.6 | 4.2 | 5.3 | 63.0 | 78.9 |
| 205B | 1.0 | 1.3 | 29.5 | 36.9 | 30.5 | 38.2 |
| 206A | 76.3 | 95.3 | 0.7 | 0.9 | 77.0 | 96.2 |
| 206B | 2.4 | 3.0 | 18.0 | 22.5 | 20.4 | 25.5 |
| 207A | 64.7 | 80.9 | 2.2 | 2.7 | 66.9 | 83.6 |
| 207B | 2.2 | 2.7 | 16.8 | 21.1 | 19.0 | 23.8 |
| 208A | 58.5 | 73.1 | 4.3 | 5.4 | 62.8 | 78.5 |
| 208B | 24.3 | 31.0 | 27.7 | 34.7 | 52.5 | 65.7 |
| 209 | 82.1 | 102.6 | 16.2 | 20.2 | 98.3 | 122.8 |
| 210A | 78.7 | 98.4 | 4.8 | 6.1 | 83.5 | 104.5 |
| 210B | 3.5 | 4.4 | 31.7 | 39.6 | 35.2 | 44.0 |
| 211 | 9.4 | 11.7 | 1.7 | 2.1 | 11.1 | 13.8 |
| 212 | 13.0 | 16.3 | 5.1 | 6.3 | 18.1 | 22.6 |
| 213A | — | — | — | — | 10.6 | 13.3 |
| 213B | 10.3 | 12.8 | 10.2 | 12.8 | 20.5 | 25.6 |
| 214A | 20.0 | 25.0 | +1.0 | +1.3 | 19.0 | 23.7 |
| 214B | 2.0 | 2.4 | 6.5 | 8.1 | 8.5 | 10.5 |
| 215A | 10.4 | 13.0 | 0 | 0 | 10.4 | 13.0 |
| 215B | 41.3 | 51.7 | 13.0 | 16.2 | 54.3 | 67.9 |
| 216A | — | — | — | — | 15.0 | 18.7 |
| 216B | 29.0 | 36.3 | 33.6 | 42.0 | 62.6 | 78.3 |
| 217A | — | — | — | — | 24.0 | 30.0 |
| 217B | 11.3 | 14.1 | 17.1 | 21.4 | 23.4 | 29.5 |
| 218 | 13.8 | 17.3 | 0 | 0 | 13.8 | 17.3 |
| 219 | — | — | — | — | 12.5 | 15.6 |
| 221A | 25.7 | 32.2 | 2.2 | 2.7 | 27.9 | 34.9 |
| 221B | 4.1 | 5.1 | 15.8 | 19.8 | 19.9 | 24.9 |

| | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 222A | 5.6 | 6.9 | 3.4 | 4.3 | 9.0 | 11.2 |
| 222B | 2.3 | 2.9 | 3.8 | 4.7 | 6.1 | 7.6 |
| 223A | 3.5 | 4.4 | 1.1 | 1.4 | 4.6 | 5.8 |
| 223B | 4.6 | 5.8 | 8.6 | 10.8 | 13.2 | 16.6 |
| 224 | 28.0 | 35.0 | 24.0 | 30.0 | 52.0 | 65.0 |

表-5 B 機関運転時の各部計測値
(シリンダ内爆発圧力 60 kg/cm² 回転数
320 rpm 出力 1,300 PS を目標に運転)

| ゲージ 番号 | 振動波型の最高値 | | | | 全 振 幅 | |
|-----------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| | 引 張 側 | | 圧 縮 側 | | $\frac{\epsilon_{dt} - \epsilon_{dc}}{\epsilon_{dc}}$ | $\frac{\sigma_{dt} - \sigma_{dc}}{\sigma_{dc}}$ |
| | 歪 $\epsilon_{dt} \times 10^{-6}$ | 応力 σ_{dt} kg/cm ² | 歪 $\epsilon_{dc} \times 10^{-6}$ | 応力 σ_{dc} kg/cm ² | 歪 $\epsilon_a \times 10^{-6}$ | 応力 σ_a kg/cm ² |
| 1 | — | — | — | — | 116 | 155 |
| 2 | 16 | 22 | 29 | 38 | 45 | 60 |
| 3A | 26 | 35 | 24 | 32 | 50 | 67 |
| 3B | 29 | 38 | 20 | 26 | 48 | 64 |
| 4 | — | — | — | — | 107 | 142 |
| 5 | — | — | — | — | 128 | 170 |
| 6 | 28 | 37 | 79 | 108 | 107 | 142 |
| 7 | 21 | 28 | 17 | 25 | 40 | 53 |
| 8A | 25 | 33 | 18 | 24 | 43 | 57 |
| 8B | 18 | 24 | 9 | 11 | 27 | 35 |
| 9A | 5 | 6 | 5 | 6 | 10 | 12 |
| 9B | 13 | 17 | 14 | 19 | 27 | 36 |
| 10A | 31 | 41 | 67 | 90 | 98 | 130 |
| 10B | 67 | 89 | 22 | 29 | 89 | 118 |
| 11 | 76 | 101 | 29 | 38 | 105 | 139 |
| 12A | 5 | 7 | 19 | 26 | 24 | 32 |
| 12B | 22 | 29 | 8 | 24 | 30 | 40 |
| 13A | 46 | 60 | 18 | 24 | 63 | 84 |
| 13B | 30 | 39 | 60 | 80 | 90 | 120 |
| 14 | 24 | 31 | 13 | 17 | 36 | 48 |
| 15A | 16 | 22 | 23 | 30 | 39 | 52 |
| 15B | 20 | 27 | 24 | 32 | 44 | 59 |
| 16 | 21 | 28 | 33 | 43 | 54 | 71 |
| 101A | 3 | 4 | 4 | 5 | 7 | 9 |
| 101B | 8 | 11 | 18 | 24 | 26 | 35 |
| 102B | 21 | 27 | 5 | 6 | 25 | 34 |
| 102A | 16 | 21 | 35 | 46 | 51 | 67 |
| 103 | 20 | 27 | 10 | 13 | 30 | 40 |
| 104A | 31 | 41 | 13 | 17 | 44 | 58 |

| | | | | | | |
|------|-----|-----|----|----|-----|-----|
| 104B | — | — | — | — | — | — |
| 105 | 43 | 58 | 14 | 18 | 57 | 76 |
| 106A | 50 | 66 | 8 | 11 | 58 | 77 |
| 106B | 11 | 14 | 7 | 9 | 18 | 23 |
| 107 | 101 | 134 | 35 | 47 | 136 | 181 |
| 108A | — | — | — | — | — | — |
| 108B | 6 | 8 | 14 | 18 | 20 | 26 |
| 109 | 56 | 74 | 12 | 15 | 68 | 89 |
| 110 | 9 | 11 | 2 | 2 | 11 | 13 |
| 111 | — | — | — | — | — | — |
| 112A | 35 | 46 | 5 | 7 | 40 | 53 |
| 112B | 29 | 38 | 20 | 26 | 49 | 64 |
| 113A | 13 | 18 | 4 | 5 | 17 | 23 |
| 114B | 19 | 25 | 27 | 38 | 48 | 63 |
| 114A | 36 | 48 | 12 | 15 | 48 | 63 |
| 114B | 32 | 42 | 27 | 36 | 59 | 79 |
| 115A | 35 | 47 | 27 | 36 | 62 | 83 |
| 115B | 11 | 15 | 11 | 14 | 22 | 29 |
| 116A | 32 | 43 | 17 | 23 | 49 | 66 |
| 116B | 6 | 9 | 11 | 15 | 17 | 24 |
| 117 | 50 | 66 | 63 | 84 | 113 | 150 |
| 201A | 17 | 23 | 22 | 29 | 39 | 52 |
| 201B | 29 | 39 | 8 | 11 | 37 | 50 |
| 202A | 16 | 22 | 12 | 16 | 28 | 38 |
| 202B | 44 | 58 | 52 | 69 | 96 | 127 |
| 203A | 49 | 65 | 3 | 4 | 52 | 69 |
| 203B | 2 | 3 | 12 | 16 | 14 | 19 |
| 204 | — | — | — | — | — | — |
| 205A | 78 | 104 | 6 | 8 | 84 | 112 |
| 205B | 17 | 23 | 42 | 56 | 59 | 79 |
| 206 | 70 | 93 | 22 | 28 | 92 | 121 |
| 207A | — | — | — | — | — | — |
| 207B | — | — | — | — | — | — |
| 208A | 4 | 6 | 1 | 2 | 5 | 8 |
| 208B | 8 | 10 | 17 | 22 | 25 | 32 |
| 209A | 27 | 36 | 37 | 50 | 64 | 86 |
| 209B | 7 | 10 | 7 | 10 | 14 | 20 |
| 210 | — | — | — | — | — | — |
| 211A | 4 | 5 | 6 | 9 | 10 | 14 |
| 211B | 24 | 32 | 8 | 11 | 32 | 43 |
| 212 | 31 | 41 | 2 | 3 | 33 | 44 |
| 213 | 24 | 31 | 1 | 1 | 25 | 32 |
| 214A | 42 | 57 | 3 | 4 | 45 | 61 |
| 214B | 6 | 8 | 15 | 21 | 21 | 29 |
| 215 | 10 | 14 | 6 | 7 | 16 | 21 |

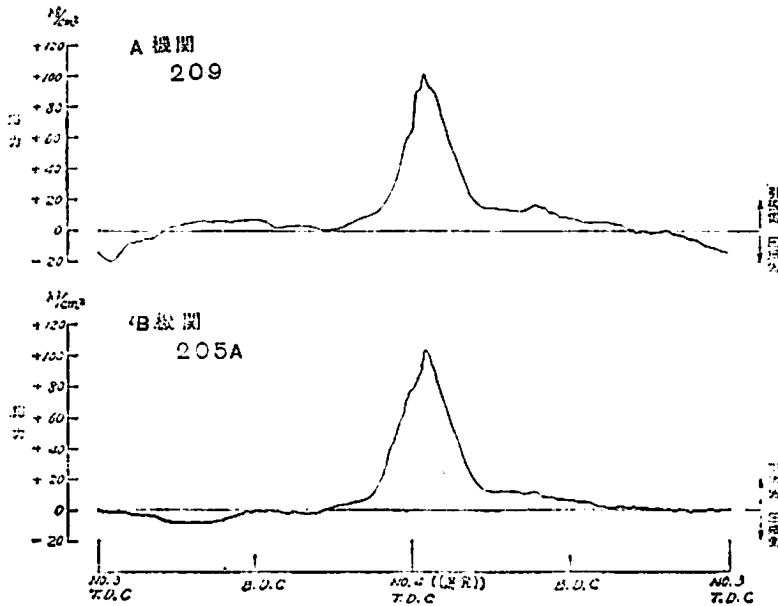


図-3 機関運転中のシリンダ部計測記録波形例

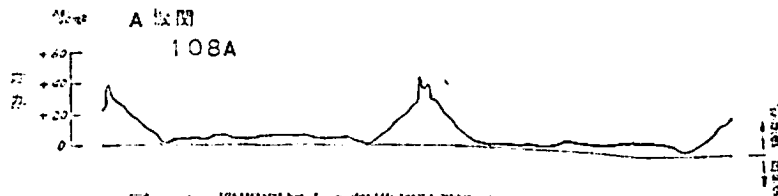


図-4.1 機関運転中の架構部計測記録波形例 (その1)

103 kg/cm², B 機関の 205 A で 104 kg/cm² とそれぞれ爆発時に引張応力になり、図-3 にしめすようにシリンダ内指圧曲線と相似した応力波形になっている。また No. 3, No. 4 シリンダの接合部附近のゲージには当然両シリンダの爆発の影響が現われているが、応力値はいずれも比較的少なく 50 kg/cm² を越える所はない。

下部の支柱ボルトの通る円筒部付近も爆発時に引張応力が発生しているが、その値は比較的小さい。

B) 架構部

架構側壁部には、図-4.1 のように機関上下方向に主として爆発荷重による引張方向の応力を生ずる。

支柱ボルトの通る円筒部およびその周辺と架構上部の測定点には、図-4.2 に見られるようにシリンダ爆発荷重とともに運動部慣性力の影響を受けているものが多い。B 機関の場合、架構上部内側 107 の箇所が上死点前 40 度付近で 47 kg/cm² の圧縮応力を受け、さらに下死点で引張応力 134 kg/cm² と比較的高い変動応力を生じている。

c) 台板部

台板部の発生応力波形は主軸受台から伝達される運動

部慣性力を受けてほぼ正弦波をしめすものが大部分で、場所によつてこれに爆発時の衝撃波形が重畳される。したがつて主軸受台ブロック下側あるいはそれに連なる下部に比較的大きな応力波形となる箇所が多い。たとえば A 機関の 17, 18, 11, 7 等である。また油パイプ貫通孔 2 も比較的大きな応力振幅をしめしている。これらはいずれも爆発時の影響が顕著である。これに反し壁面 12 はほとんど慣性力のみのでる応力波形となり、せん断力を受けているものと思われる。

台板下側の 1, 3, 4 部の発生応力は極めて小さい。機関据付台座部およびその三角リップ 19, 21 の箇所は正弦波になり機関が横にゆれる傾向をしめすが応力の絶対値は比較的小さい。

B 機関の場合、主軸受けブロックの裏側 4, 5 は記録上の零線が求められなかつたために、表-5 には全振幅のみを表示している。

主軸受け下部壁面およびリップ等には比較的高い応力が発生している箇所が多い。下死点付近で、6 に 108 kg/cm² の圧縮応力が生じ、横方向リップ 11 に引張応力 101 kg/cm² が発生している。また壁面の 10 A および

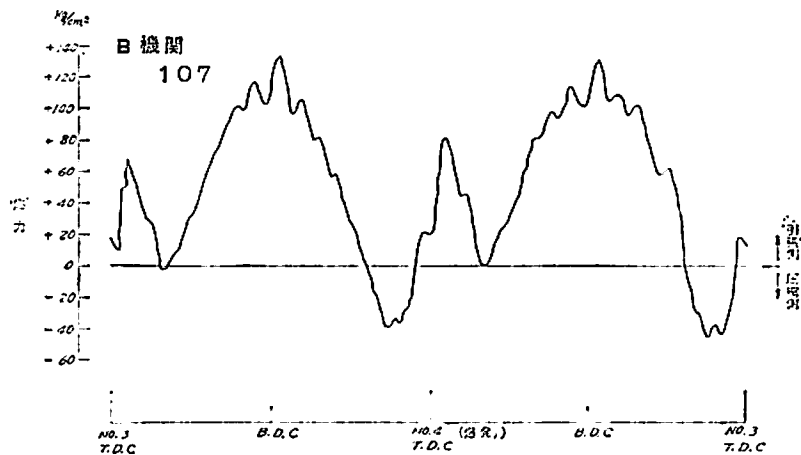


図-4.2 機関運転中の架構部計測記録波形例 (その2)

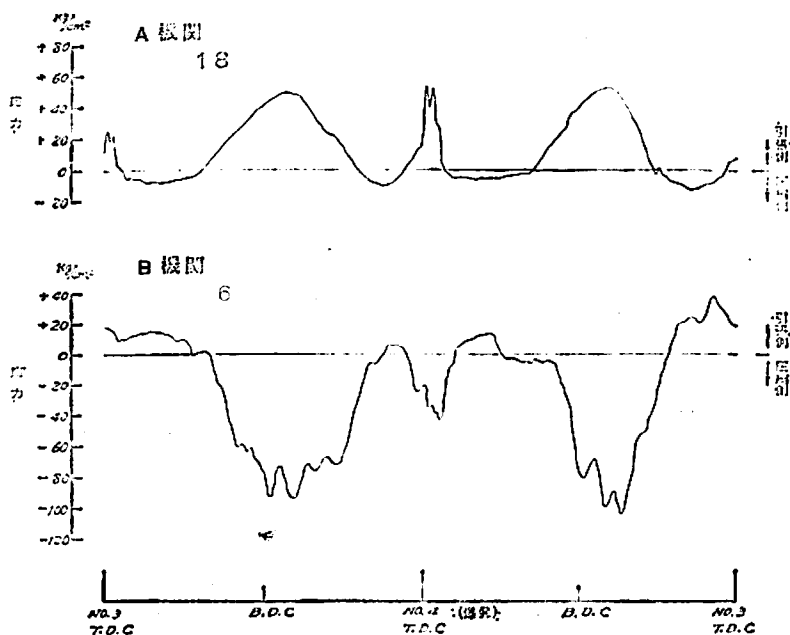


図-5 機関運転中の台板部計測記録波形例

B にそれぞれ圧縮 90 kg/cm^2 、引張 89 kg/cm^2 の応力が発生して、さらに主軸受直下のリップ1の箇所全振幅で 155 kg/cm^2 の応力が発生しているが、記録上の零線を求めることができなかった。

その他台板部としては、支柱ボルトの通る円筒部外壁面 13B の箇所に 80 kg/cm^2 の圧縮応力が発生しているがその他の箇所の応力は比較的小さい。

なお台板各部の応力は、両機関とも、クランク腕がそれぞれのゲージ貼付位置に向けて主軸受台よりその方向

に慣性力が作用する時に最大応力を発生している。

4. あとがき

以上、船用中型ディーゼル機関架構等の強度実測例として、2台の機関の各部発生応力について述べたが、これは限られた測定点および測定方向により得られた結果であつて、複雑な構造物の各部の応力集中あるいは主応力方向等は明らかにされていない。しかし支柱ボルト締付け時および機関運転によるこの種機関の応力発生傾向の概要は把握されたものと思う。

防衛庁技術本1研第3部

防衛庁技術研究本部
第1研究所第3部

はじめに

ここに防衛庁の造船に関する試験研究部門である1研3部をご紹介する前に、一応技術研究本部の組織と沿革について簡単に説明して、以下順次1研3部の現状をご紹介したいと思う。

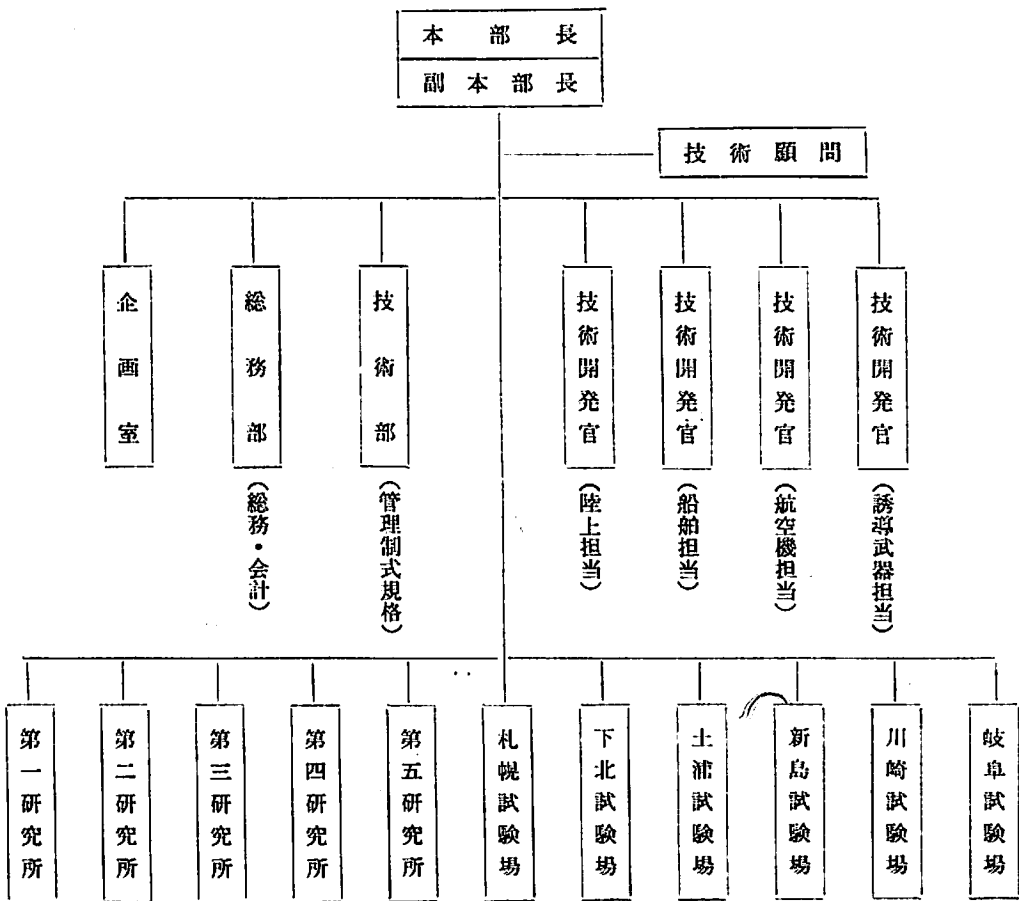
防衛庁技術研究本部は、自衛隊の装備品等についての技術的調査研究・考案・設計・試作および試験、ならびに装備品等の自衛隊において必要とされる事項についての科学的調査研究を行なうことを目的として設立されたものである。

従つて組織表に見られる各開発官・研究所・試験場等

は主として装備品別に体系づけられ、陸海空のそれぞれの装備品等に対してかなり明確な長期的および短期的目標をかかげて、研究開発を行なつており、対象は兵器そのものであることが多い。

1研3部もその一部として当然海上自衛隊の必要とする護衛艦・潜水艦・高速艇等を対象とするけれども、他部と非常に異なることは、具体的な船型・構造設計等に関して船舶担当技術開発官に艦種別の設計班を持つて直接設計に当っているために、第3部は単にその設計の基礎的部分に必要な資料について各研究項目に責任を持つことになり、従つて部内の構成が学問的の体系となつてい

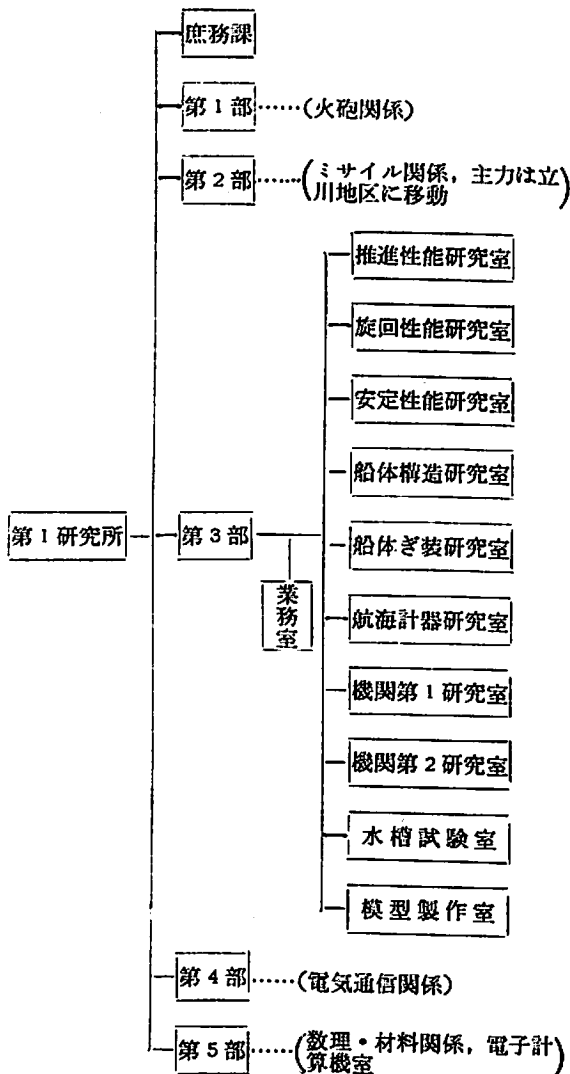
技術研究本部組織表



所と対比すると、組織の大小こそあれ、その構造は非常に類似しており、それぞれ対応する部門がある。

ここに第1研究所の他部の担当部門も略記した構成表を示して以上の説明の一助とする。

第1研究所構成表



このように設計部門、ひいては実用部隊との連絡が非常に密接である関係で、各研究者は艦船設計研究の現状とか、問題点を身近く感じられる利点とともに、今年度あるいは来年度建造艦の設計に必要な研究として時間を限られて忙しく試験研究を実施しつつ、他方では最新の基礎研究・理論的考察をおろそかに出来ないというジレンマを抱いているわけである。

技術研究本部が保安庁技術研究所として昭和27年8

月に発足して以来、昭和29年7月に防衛庁技術研究所となり、昭和33年5月に防衛庁技術研究本部と改称して現在の組織になつた沿革については、紙面の都合で省略させて頂いて、本論に入ろう。

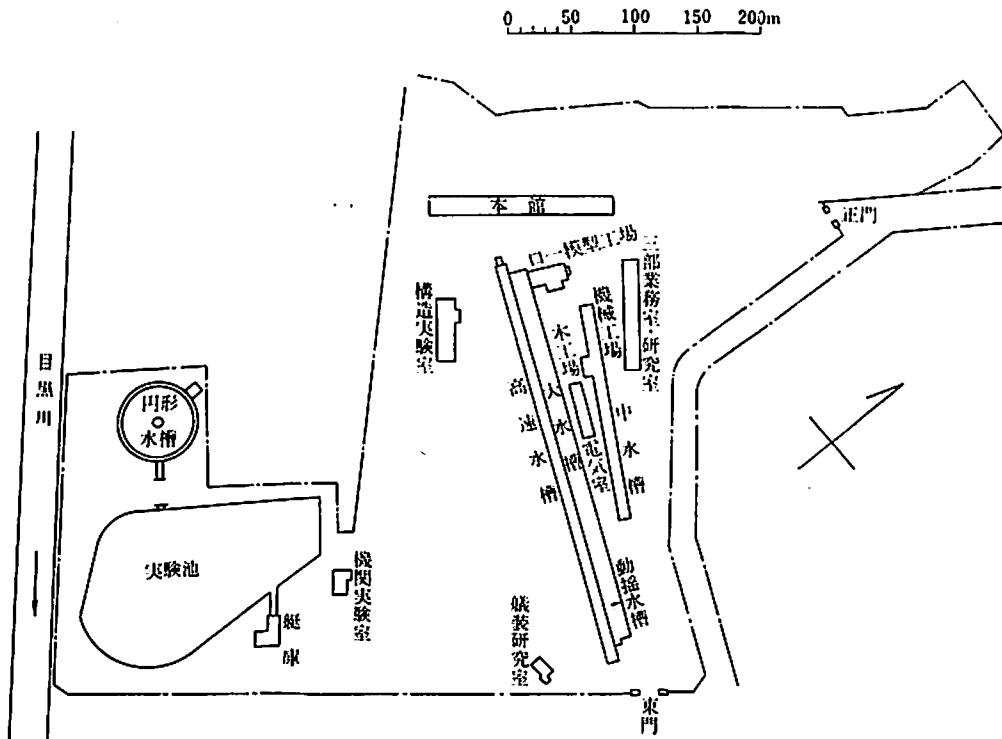
1研3部の組織と施設

既に構成表で示したとおり、当部は8つの研究室および2つの試験・工作担当室から成り、これら各室の事務的運営のため、部長の下に業務室を設けている。その所掌業務は船舶および船用機器全般であつて、各室の名称の示すとおり、約50名の人員で運営している。所掌業務に比べて人員が少ないので、その不足を年間平均約15名の部外者の労務借上という手段で補なつていますが、実情は各室ともなかなか多忙であつて、優秀な人材を大いに期待している次第である。

これら研究室等の活動状況を述べる前に、われわれが技術研究本部の目黒地区と呼んでいる第1研究所の全体について簡単にご紹介する。技術研究本部の各研究所・試験場は世田谷区池尻町にある内部部局・開発官等を中心として都内外に広く分散配置されているが、第1研究所は旧海軍技術研究所の敷地・施設を復旧整備したもので、東京の西南部、国電山の手線の恵比寿駅より徒歩約5分の所にある。約52,000坪の敷地内は大樹うつ蒼として岡あり、池あり、外界の騒音を遮断してすこぶる閑静で、都心に近くこんな所があつたかとお客様によく驚かれる位である。

第3部の施設はこの構内に適宜分散配置されて、長さ約350mの高速水槽、約6,000坪の実験池など、3部関係施設を一巡するだけでも約30分は要するであろう。その概要を構内配置図に示しておいた。構内の中央をほぼ東西に大水槽・高速水槽等の水槽関係の施設が占め、その南側の東端近くにぎ装研究室、西端近くに船体構造実験室がある。実験池は敷地の南側の境界をなす目黒川に近く西南の隅にあり、この一角は上記水槽群の地域より約10m低く、機関実験室・艇庫・円形水槽等が散在する。

以下に各研究室・施設等について、その概要と最近の成果等を述べるが、便宜上われわれが水槽関係室と呼んでいる推進・旋回・安定の3研究室と、水槽試験・模型製作の2室、計5室と、その施設を一括説明し、次に船体構造研究室とその施設とを説明する。船体ぎ装研究室以下の4研究室については、紙面の都合もあり、後日の機会に譲つて今回は省略させていただきたいので、悪しからずご了承願いたい。これら4研究室とても約12名の小人数ながら、電磁測程機、波浪利用発電機、潜水艦



第1研究所構内配置図 (第3部関係施設のみを示す)

自動制御等の特色ある研究問題と取り組んで、日夜研究試験に励んでいることを付記しておこう。

水槽関係施設

先に述べたように、推進・旋回・安定の3研究室と、水槽試験室・模型製作室の5室が協力して、主として艦船の流体力学的研究、運動性能研究を担当している。その試験実施の設備として大小5つの水槽と実験池および模型製作整備工場を有し、設備・人員ともに1研3部の

過半数を占め、その主体として活動している。

各水槽等の配置については、構内配置でたいいを知っていただき、水槽等の要目について下表にまとめておいた。各設備の概要と特長、試験計測用機具等につき順次説明する。

大水槽

後述の高速水槽と側壁を共有してほぼ東西に走る長水槽で、種々の点でもつとも使い易いため、各水槽のうち

第1研究所第3部試験水槽等要目表

| 名称 | 主要寸法 | 曳引車 最大速度 | 造波機 | 模型船長 | 備考 |
|------|-----------------------------------|-------------|------------------------------|-------|-------------------|
| 大水槽 | 長さ 225 m 幅 12.5 m 深さ 7.25 m | 10 m/s | フラップ式、主電動機 出力 100 kW | 6~8 m | 昭和33年復旧 |
| 中水槽 | 102.5 m × 3.5 m × 2.25 m | 7 m/s | 空気式、プロア用電動機 出力 24 HP | 2~3 m | 昭和31年復旧 |
| 高速水槽 | 346.5 m × 6.0 m × 3.0 m | 20 m/s | 油圧フランジヤ式、主ボ ンプ電動機出力 55 kW | 3~4 m | 昭和33年完成 |
| 動揺水槽 | 60 m × 12.5 m × 3.5 m | — | — | 3~6 m | 昭和33年コンクリート本体のみ復旧 |
| 実験池 | 最大直径 120 m 水深 4 m 約 6,000 坪 | — | — | 4~8 m | 付属艇庫 50 坪 |
| 円形水槽 | 直径 60 m 深さ 5 m | — | — | — | コンクリート本体のみ |

で一番利用され、連日忙しく活動している。第1研究所のほぼ中央にあり、代表的試験設備として見学コースに必ず入っているのです、ご承知の方も多いと思う。

昭和33年の復旧工事に際し、従来あつた窓を全部密閉して人工光による照明とした。これは外気の影響を少なくするとともに、写真撮影による試験結果の確認が多くなつている現在、一定の撮影効果を上げるのに役立つ。現在新設される水槽には暖房工事は常識となつているが、予算の関係でこの大水槽の両側に暖房設備がある。これにより冬季試験時に水温および機器が安定し、試験能率および精度の向上に役立つ。

この水槽上を走る曳引車には当時最新の定速度制御を行なつて速度変動を $\pm 0.1\%$ 以下とし、計測精度の飛躍的向上を図つた。現在ではこの程度の速度精度は普通になつているが、非常に湿度の高い水槽上に精密な電気回路を設置するため、いろいろむずかしい点もあつたが、幸にして約6年間大きい事故もなく当初の性能を保持して来ている。また曳引車台の一部を昇降エレベーターとして試験準備が容易に出来るようになつており、写真計測を予想して各所に照明用コンセントを設けてある。

水槽の東端には強力なフラップ式造波装置があつて、波高最大 90 cm、波長最長約 30 m の各種規則波を発生させることが出来る。

この水槽で行なう主な試験は、平水中の水上艦の抵抗・自航試験、潜水艦の水中3分力試験、強制振動試験、波浪中の自航試験、横動揺試験等で、これらの試験に使用される主な計測機器として抵抗動力計、自航動力計各

種、没水体支持枠および3分力計、強制振動装置、凌波試験用ガイド、各種記録計器、超音波式波高計等が用意されている。写真は試験実施中の大水槽の様子である。

中 水 槽

大水槽の北側に特高配電室を挟んで中水槽がある。要目表に示すとおり、この水槽は一番小さいもので、旧海軍時代には模型推進器の単独試験を専ら行なつていたものであるが、各水槽のうちで最初に復旧したので各種試験が出来るようになった。現在では主として推進器単独試験を行なうほか、大水槽・高速水槽で行なう各種の新しい方式試験の予行試験と、定性的試験等に使用している。水槽の東端には空気式の造波装置があるので、各種の波浪中試験にも使用出来る。

主な計測機器は推進器単独試験装置、抵抗動力計、飛行艇離着水試験用ガイド、伴流計(翼車式、ピトー管式)等である。

高 速 水 槽

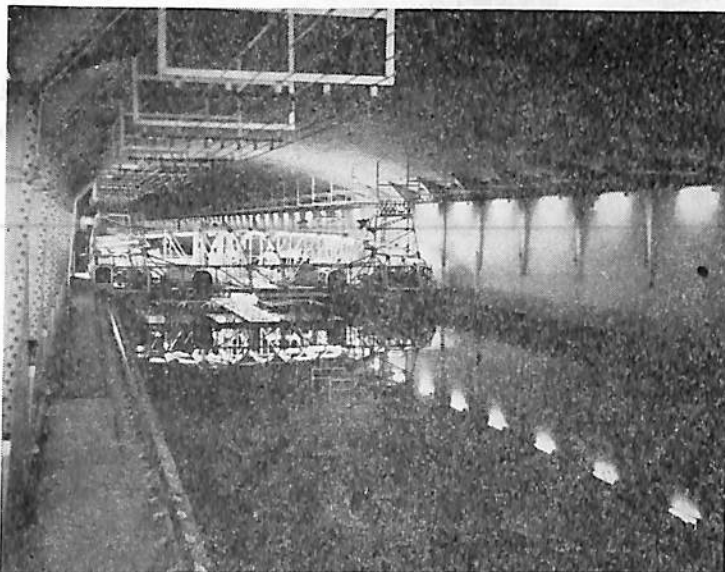
現在わが国で一番長い水槽で、旧海軍時代に水槽のコンクリート本体のみ建設して未完成に終わつていたものを、大水槽復旧工事で平行して完成させたものである。その名称の示すとおり、最高 20 m/s までの高速試験用として曳引車台、加速装置等を設計してある。曳引車台はスマートな流線形で、計測員および計器類は気流の影響を受けぬよう室内に納まり、高速試験の急激な加速、減速に耐えるよう、計器類を室内のパイプに固着するようになつており、更に最高速度の場合には水槽西端の地上に設けた操作盤で遠隔操作することも出来るようになつており、衝突防止の安全装置も三段構えで万に備えている。

東端には油圧ブランチ型式の造波装置があり、平常は規則波を発生するが、不規則波関数発生装置と連動することにより不規則波を発生させることも出来る。

この水槽では高速艇の平水中および波浪中抵抗試験・自航試験のほか、飛行艇の離着水特性試験、高速用推進器の単独試験等が行なわれ、それらの試験のために抵抗動力計を兼ねた模型船昇降装置、ハイドロファイル翼索の3分力試験装置、サーフェイス・プロペラの単独試験装置等が用意されている。

動 揺 水 槽

大水槽の東端の造波装置の奥にある水



大 水 槽

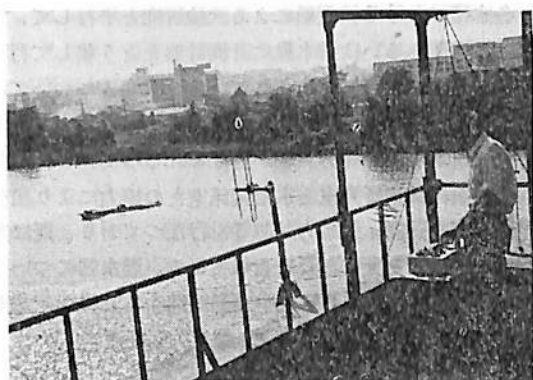
槽で、昔は動揺水槽として造波機もあつたが、現在では単に水槽本体のみ復旧した形で使用している。将来は小型の運動性能試験用水槽として斜波発生装置を設置する計画もあるが、現状のままで耐スラミングの落下試験、横動揺試験、飛行艇の海上操作試験等の多目的に使用し、従つて常備の試験装置は上記の落下試験装置のみである。

実験池および艇庫

第1研究所の並木道を突当り、左へ坂を下り切つたところに約6,000坪の広々とした実験池がある。やや不規則な形状の人工池で、南は目黒川に接して大きく開け、北は斜面にさえぎられた坦々とした水面は操縦性試験に絶好で、池面に描く模型船の美しい波模様は来観者の目を楽しませ、池畔の散策は研究に疲れた職員の休養に好適である。

東岸に模型船の導入水路および2階建の艇庫があり、艇庫屋上よりFM無線操縦による操縦性試験を操作する。この模型船無線操縦装置ならびに計測装置は、連続制御による無線操縦装置として世界最大のものであり、操縦発信および計測受信装置を艇庫2階に置き、操縦受信および計測発信を模型船内に行なうものである。

写真に巡回試験中の模型船を示す。



実験池、巡回試験中の模型船

円形水槽

実験池の西岸に近く設置された直径60mの巨大な円形的水槽で、旧海軍時代に世界で初めての大型巡回試験水槽として計画されたものであるが、コンクリート本体の建設までで放置されている。将来は巡回試験および超高速の運動試験が出来るように、超高速回転の巡回桿および上屋の建設計画があるが、余りにも規模が大きくなるため、なかなか実現出来ないのは残念である。従つて現状のままで二・三の小型操縦試験に利用された位で、利

用度が全水槽設備の中で一番低いのは止むを得ない。

付属工場

第1研究所としては別に中央工作室を持つており、一般の軽易な機械加工を行なつているが、第3部には模型船専用の付属工場があり、主として模型製作室が管理、運営している。これは大水槽西端に接続している蠟模型工場と、中水槽西端に連続する木工・機械・鑄造工場とよりなり、各水槽にて使用する模型船、計測機類の製作調整を担当する。蠟模型工場には溶蠟罐、削成機などの蠟模型製作用機器一式があり、パラフィン模型船の船長6m程度のを自製している。機械工場には油圧倣い式の模型推進器自動削成機のほか、各種工作機械、ダイナミック・バランス・マシーンなどがあり、模型推進器はヒドロ軽合金製直径約300mmまでのものを年間約20個自製している。

なお39年度より水槽試験に適したプラスチック模型船の試作を開始し、現在長さ3mの潜水艦模型を製作中であるが、構造、材料等で数種の方式が考えられるので順次試作改良して行く予定である。

水槽関係研究室の研究情況

以下に水槽関係3研究室の研究現状と成果について概略を紹介する。はじめに組織のところで説明したように、各研究室とも応用研究と基礎研究とを適宜両立させて忙しく運営されているが、なにぶんにも3つの研究室で年間数多くの研究項目を消化しなければならないので、必然的に各研究室はその主務とする事項以外に、時には他の研究室に属する事項まで担当することもある。このことは組織・定員の増強を強く望む所以であり、広く人材を求めめる次第である。

推進性能研究室

艦船の抵抗および推進に関する試験、研究を主務とするが、慣習上他の研究室に属さない事項および総合的事項をも担当するので、その研究範囲は非常に多方面となる。

新造艦の設計建造に当つて船型の決定、馬力の確認のために行なわれる、いわゆる確認試験はその重要な項目であつて、すべての試験研究に優先するものである。創立以来研究室の全力を挙げて試験用計器の整備、試験方式の確立に努め、昭和35年までに他の国内水槽との計測値の比較、国際協力による同一模型船の持ち廻り試験等によつて試験方式を決定し、36年以降は防衛庁艦艇の確認試験はすべて当方で実施することとなつた。

確認試験と平行して馬力推算法の確立も当室の主要研

究項目の一つであつて、その一部として護衛艦のごとき高速船型の造波抵抗に関して系統的試験および数値計算を行ない、36年に中速・高速船に対する造波抵抗および舷側波形計算用の関数表を作成した。

形状影響係数の算定法に関しては理論計算および試験が行なわれ、略算法を発表し、引き続き研究中である。

護衛艦には潜水艦探知用のソーナードームが船底に突出しているが、近年このドームの巨大化あるいは船首船底への取り付けが予想されたので、当室では数年前よりこの系統的な研究を開始し、ドームの大きさおよび取り付け位置に関し船型学的検討を行なつていたので、38年度建造艦には早速その成果が反映された。

潜水艦の推進および運動性能に関する研究も当室の主要な研究項目で、水上および水中の確認試験と同時に水中3分力試験が実施され、第3研究所の風洞を使用して行なう風洞試験も併せ、新造潜水艦の設計資料となつている。38年以降は水中強制振動装置も完成したので潜水艦水中運動の解明がさらに前進した。

造船所等より依頼されて行なういわゆる受託試験のうち、上記確認試験と類似するものは当室の所掌となるが、38年・39年には文部省よりの受託試験として南極観測船の試験研究を受け、そのうち船型の決定に関する試験、推進器の系統的試験、凌波性試験等を担当した。その他年間数件の受託試験を担当して業界の要望に応えるべく努めている。

38年度以降は波浪中耐波試験も当室が担当することとなり、護衛艦船首被水に関する試験を実施中で、受託試験でも上記の南極観測船の凌波性試験のほか、日本造船協会より10万トンタンカーの波浪中試験を担当した。

最近当室で担当あるいは開発した計測器としては、超音波々高計、推進器単独試験装置、波浪中2軸用動力計等がある。

旋回性能研究室

所掌業務は船体旋回運動の研究と、その他の船体運動問題の研究であつて、36年には護衛艦船型のソーナードームの大きさおよび取り付け位置に関する実験ならびに理論的研究を完成し、平行して38年頃までは凌波性に関する諸研究を精力的に実施し、実艦の波浪中運動と模型試験との対応を確認した。

33年より36年にわたつて実験池にて用いる無線操縦模型船の操縦装置および計測装置の計画・製作を担当し、世界最大の連続制御方式の装置を完成し、護衛艦の旋回性能研究に一威力を加えたが、これは前記南極観測

船試験研究のうち、操縦性試験にも利用されて、砕氷船設計に貴重な資料を提供している。さらに南極観測船の横揺れ防止のため、減揺水槽に関する一連の試験を実施し、本船の減揺水槽の要目を定める資料を提供した。そのほか本年度の受託試験としてオリンピック東京大会用ボート(エイト)の実艇による運動計測試験を行なつた。

安定性能研究室

本来の所掌業務は船舶の動揺および復原性に関する研究であるが、他の研究室と同じくその研究範囲は多種多様である。36年から38年頃に艦船の転覆の機構を調べるために波傾斜を極端に大きくして転覆にいたるまでを数種の護衛艦船型について試験し、非周期的な動的現象について資料を得、設計基準作成に資した。34年より38年にかけては水中翼船に関する試験を各種行ない、翼索の形状、翼配列、波浪中特性等の資料を得ている。高速艇用推進器の系統的試験は3年間引続いて行なわれ、38年度からは推進器翼が半分水面に出ているサーフェイス・プロペラの試験も始められている。

38年度には潜水艦の減揺水槽についての研究も開始し、39年度以降には水上艦艇における減揺方式の研究も行なわれる予定である。

その他の研究

各水槽における模型船による試験研究と平行して、実際に護衛艦あるいは潜水艦に計測器をとう載して行なう実艦試験が活潑に実施されている。護衛艦については新造艦が建造されると半年ないし1年の後に必ず波浪中を一昼夜続航する能力試験が行なわれるので、これに便乗して船体構造研究室と水槽関係室との協力により船体運動、応力計測、軸馬力計測等を行なつており、既に数種の艦艇につき貴重な資料を得ている。潜水艦についてもほとんど毎年乗船して水中運動に関する資料を収集している。

——以上で水槽関係室の説明を終わり、次に船体構造研究室について述べる——

船体構造研究室

船体構造の研究は防衛庁艦艇に独特な問題に重きをおいて実施しているが、その中の幾つかを設備の概要とともに紹介することにする。

第一に船体に加えられる外力の研究については、既に水槽関係で述べたとおり、護衛艦の実艦試験を昭和34年から毎年実施している。実艦試験で船体に生ずる応力を計測する一方、前述の水槽において規則波中の曲げ応力を計測する模型試験を行なつて、その結果により船体

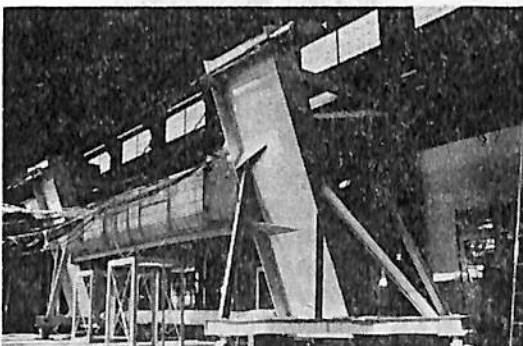
に加えられる外力のスペクトル解析を実施している。今春、自働記録装置（岩崎通信機 DATAC）が完成し、これによつて3,000サイクルまでの Analogue 量を Digital に記録し、そのまま電子計算機用数値テープを作ることが可能になり、波浪荷重の研究が一段と能率的に進められるようになった。またこの新しい自働記録装置は、スペクトル解析のほか振動の過渡現象等の計測にも役立つ、その方面の研究にも威力を発揮するものと思われる。

次に衝撃外力の問題としては、これまで爆雷、機雷等の水中爆発力の計測および高速艇のバンティングによる船底衝撃力を計測して、船体に加えられる衝撃力についての研究をすすめている。このように実艦試験を主とする外力の研究が長期間にわたつて行なわれており、その資料が徐々に集積され、船体に加えられる外力を精密に想定する努力が続けられている。

第二に、ある外力に対して構造物に生ずる応力および変型の研究については、これまで各種の実験研究がなされたが、その一つは水上艦の構造模型による静的曲げ強度試験である。

一般に船体の構造は、航空機の構造に比較して十分に発達していないと云われるが、これは第一に船体に加えられる外力が航空機のように正確には想定できないこと、第二に航空機は新しい型ごとに実物破壊試験を実施できるが、艦船は経済的な理由からそれが不可能なことが原因と思われる。防衛庁として合理的な艦艇設計をするため、以上のような観点から護衛艦の中央部相似模型の曲げ破壊試験を実施している。すなわち、写真に示すような V フレームの曲げ試験装置（供試模型：長さ7 m、幅2.5 m、最大曲げモーメント400 T-m）を試作して、約 $\frac{1}{10}$ 縮尺模型の単純曲げ破壊試験を行ない、実物破壊試験と同等の成果を得ようとするものである。

この大型模型曲げ試験から船体の最終強度の問題を研



大型模型曲げ試験装置

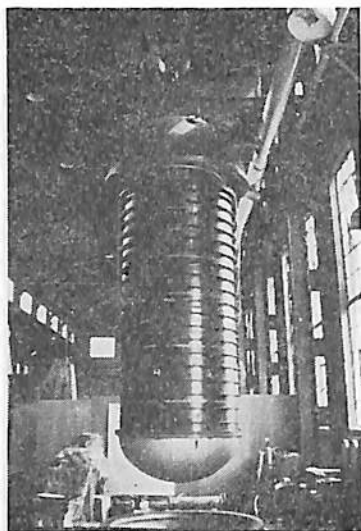


200 T 構造物試験機

究し、また構造上の弱点を明らかにすることができる。この結果、次に必要とする局部構造の問題点も発見することができるであろう。このような問題あるいは艦艇の損傷等によつて提起された局部構造の問題は、主として200 T 構造物試験機を使用して研究されている。これまで、この構造物試験機を使つて、上部構造物を有する Box Girder の曲げ、肋板の局部挫屈、防撓矩形平板の挫屈等、各種の基本的な局部強度の実験研究を行なつてきた。この構造物試験機は引張圧縮200 T、供試模型：長さ6 m、幅1 m、高さ2 m のアムスラー型で、最近 ± 50 T のバルセイターを装備した。今後、本試験装置により構造要素の疲労等の研究をすすめる計画である。以上のように鋼製で比較的実物に近い模型実験のほか、小型の黄銅製模型による横強度の研究、アクリル樹脂模型による曲板の実験等、簡単な模型試験も行なわれてきた。合成樹脂模型による実験は精度の高い測定値は期待できないが、特色を生かして鋼製模型実験と平行して実施することにより、かなりの成果を挙げている。

最近、世界における潜水艦の進歩は目覚ましく、用兵上の理由から潜水艦に対する性能向上の要求が急であるようである。このため耐圧船殻の研究は当研究室の重要な研究項目の一つである。二年前に完成した耐圧試験装置（最高圧力150 kg/cm²、供試模型：直径1.2 m、長さ3.8 m）によつて種々の耐圧船殻の圧潰研究が続けられている。（現在のところ、わが国にあるこの種の耐圧試験タンクの中では、当研究室のものがもつとも高圧のようである。）

次に防衛庁として特色のある耐衝撃構造の研究である



耐圧試験装置

が、先にも述べたように、機雷、爆雷等の爆発に対する模型および実艦実験を行ってきたが、更に現在、圧縮空気を使用する衝撃装置を試作中であり、この新装置によつて模型に衝撃外力に近い型の衝撃力を与えて取り付け構造の衝撃強度についての組織的研究を始める予定である。

第三に、飛躍的に高性能な艦艇を製作するには、当然新しい材料の開発が必要となつてくる。防衛庁では早くから艦艇に使用する溶接性の良好な高張力鋼の開発の必要性を主張し、研究委員会に委託して防衛庁規格に合格する高張力鋼および高張力鋼の工作規準を作成した。この結果、多数の高張力鋼を主構造に使つた護衛艦が誕生した。この際、当研究室としては、特に軍用材料としての特性を要求し、その判定を行なうための装置としてNRL落重試験装置をわが国で最初に設置した。

このほか、新しい材料としては、近くIN鋼およびチタン等も導入されるはこびとなる。また高速艇に使用するプラスチックの研究にも着手した。

おわりに

水槽関係、構造関係を主として第1研究所第3部の施設と研究の現況を紹介したが、結論として1研3部の特色をのべると、防衛庁という大きい実施官庁機構の中にあるため、ある艦艇を設計する場合の基本調査から完成までの諸問題に遭遇し、研究の成果は直接設計から実艦に反映されることである。軍事技術は技術の最尖端を行くべきものであり、しかも開発された技術は比較的短期間に実施されることになるので、張り合いのある研究が行なわれているのである。

海技入門選書

東京商船大学助教授 清宮定著

船用蒸気機関

A5判 上製 100頁 定価 230円 (〒70円)

目次

- 往復動機関
- | | |
|-----------|--------------|
| 1 往復機関の型式 | 2 往復機関の理論 |
| 3 主要部分の構造 | 4 弁装置と逆転装置 |
| 5 特殊往復機関 | 6 船用往復機関の取扱法 |
- 蒸気タービン
- | | |
|-------------|----------------|
| 1 蒸気タービンの型式 | 2 蒸気タービンの理論 |
| 3 蒸気タービンの構造 | 4 船用蒸気タービンの取扱法 |
- 復水装置
- | | |
|-----------|----------|
| 1 復水装置の概要 | 2 復水器の種類 |
| 3 表面復水器 | 4 空気ポンプ |
| 5 循環水ポンプ | 6 復水器の操作 |

海技入門選書

東京商船大学助教授 宮嶋時三著

燃料・潤滑

A5上製 200頁 定価 460円 (〒70円)

燃料・潤滑は従来化学者の立場からのみ主として研究されて来た。この学問を実際取扱うもの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 |

Indonesia と 私

小 嶋 野 三

昭和33年9月舟艇協会発行の拙著「ふねと私」の巻末に近い所に〈インドネシア学生船舶工学教室〉と題した1章がある。これから書く本文は初頭の部分でこの1章と重複するが、要するにその後日談であると考えて読者の御清読を煩わしい。

私は昭和28年12月から運輸省船舶局長からの依頼を受けて Indonesia 国の滞日研修生のために造船技術の教育および訓練を施行することになった。第1回は昭和28年の12名、第2回は昭和33年からの15名、第3回は昭和36年からの18名、すなわち合計45名である。第3回生の内3名は事情があつて途中で研修を打ち切り帰国し、残余15名は目下最後の実習課程にあり、来る7月初旬卒業式を行ない帰国の予定である*。

これらの研修生の本国における教育程度について当方から要望したのは日本の大学の教養学部を終了したかあるいは終了に近い者と同程度としたのであつたが、第1回生は全部その程度であり、第2回生の約半数と、第3回生の内の少数も同程度であつたが、他は工業高等学校卒業程度であつた。訓育を実施して見ると明かに基礎教育が当方要望通りであつたものは在学中の成績がよく卒業後も同様である。

その頃わが国の関係者のだれもが Indonesia の船舶事情を知らなかつた。知つていたことは同国の独立革命戦後オランダ国から接收した大小いろいろの汽船あるいはモーター船があり、在来から多数あつた沿海用の帆船 Prahau 型(多くは2楯 schooner)が諸島の間を運航しているが、オランダ船で領海にあつたものの内目ぼしいものは接收を逃れているから国内の海運も行きづまつており、従つて外国への運航などは思いもよらぬ状態であつた。造船所はといえば、旧オランダが持つていた海軍工廠等2-3カ所あるが、いずれも修理を主とする施設であつて新造をやる用意は今に至るまでない。民間造船所は小規模ながら鋼船工場が数カ所あり、木船工場は所々にある。これらは今までも新造を続けている。後に聞いたところによれば、オランダ政府は民間造船所建設に許可を与えてくれたが、それが指定する位置はちいさな河の岸であつて工場拡張の余地はなく、中型以上の船は永久につくることのできないような場所であつた。

イ国の現状はわが国の明治時代中葉頃に似ている。すべての近代産業はまず国営としてはじめられる。わが国では日清戦役後西洋的資本主義が確立して後、官業は漸次に民営に移つて今日に到つているが、イ国では共産主

(* 本文執筆は6月)

義的傾向が多分にあり、容易にわが国における推移の様相は起らないであらう。

このような事情でこれら研修生卒業後の本国における就職先は大体皆政府関係である。このような事情を考えると訓育方針は欧米式あるいは今日のわが国の高等教育の方針では駄目である。そこで第1回の研修生中造船関係を引き受けた運輸省では特殊の機関を設けて、彼国の事情に適切であるような訓育方法を採用する必要を感じ、昭和28年11月下旬中私の宅に船舶局長代理として藤野造船課長と技芸官とが相談に来られ、とりあえずインドネシア学生船舶工学教室というものを目白の運輸技術研究所内に設け私にその主任教授の役目をするを要請され、私はこれを了承した。この時に第1回生は他の産業の研修生等と合せて60名が7カ月間の日本語の教習を終了した時であつた。

その会談とその後船舶局長室での関係者の会議で決定した実施方針は大体次のようなものであつた。

- 1) 学習期間を2年半とする(後に更に半年延長)
- 2) 卒業後直ちに本国で実地に役立つ造船技術家にしたてる。随つて理論的の学科はなるべく平易にし、構造、艤装、熱機関等に関する学科には充分 modern practice を織り込むこととする。
- 3) 6カ月を1学期とし、第2および第4学期は工場における実習とし、実習は教室が訓育方針を決定し、委託された造船所は指導主任を任命して1学期間を通じて訓練監督する。第5学期は若干の補講を与えるが、各自選定の題目で卒業設計を製作せしめる。
- 4) 卒業時の学業程度は日本官立大学の卒業と同等とする。実際にはわが国で行なわれない長期間の工場実習で実技と管理の理念を体得するから、わが国の造船科の学士さんらより遙かに実地に役立つはずである。
- 5) 1年を通じて休暇は普通の公休日と実習地への往復旅行および手荷物運送のため7~10日間2回とだけが休日となることとする。
- 6) 学習期間中に本彼等の理解の程度を考へて小規模の造船所あるいはディーゼル機関製造所を見学させる。(ヤンマーディーゼル会社の好意で第3学期中1週間長浜工場ナガハマで小型機関の取扱方を実習させたことは甚だ効果があつた。)

この方針で直ちに訓育を始めたが、教室での講義と製図指導は29年1月から始めた。私自身は第1学期は

船体構造(鋼船、木船とも)、機装、船舶法規の適用などを教えた。第3学期には商船の設計と船用連動汽機などを講義した。船舶局と技術研究所の技官数名の方々と民間会社の少数の社員とに講師を依頼し、船舶計算、船舶工学理論、Propulsion、応用力学、熱力学、熱機関、machine design、港湾工学、漁船、工業経済等の学科を第1、第3および第5学期に適宜分割して教えた。

第1回生12名は本国造船業近代化のpioneerとなるうとする熱意をもつて皆よく勉強し、われらの期待以上の成績で訓育を終つたが、彼等から本国政府に要請して更に6ヵ月間各自選択の題目について造船所で実習研究したいという希望が容れられ、昭和31年12月末研修を終つて、32年1月帰国した。

第1回生は帰国後直ちに一応海運省官吏に任命され、そのある者はオランダ国から接收した造船所あるいは民間小造船所の重要技術員として出向を命ぜられた。いずれも実地の勤務での成績が優秀であつてその後追々に各自の地位が向上した。

この好成績に鑑み、イ国政府は前記のように更に2回研修生をわが国に送り、わが国では造船に関しては運輸省船舶局が面倒を見ることをつづけ、実施面では私がつ

づいてこれを担当した。

第1回生はイ国の国費で派遣されたものだが、造船に関しては彼等の予想以上多額の費用がかかるので、不足額については船舶局長の肝入りでわが国の造船工業会からこれを援助した。第2回は費用を全額 Colombo planにより日本政府が負担し、第3回生はイ国政府が日本から受取るべき賠償金の内から支払われることとなつて今に至つている。工場実習を引受けられた造船所は第1回は東京湾地方の四大造船所だけで、第2回には名古屋が、第3回には日立桜島、川崎重工神戸と新三菱とが加えられた。どこも皆好成績をあげた。

国内沿海の海運を改善するため、イ国政府は昭和27年頃欧州の西独、ベルギー、イタリアから合計45隻の小型モーター船を輸入した。これらの船の詳細なる説明が西独の専門誌 Schiffstechnik 1955年9月号に発表されている。5の船型があり、その内3型は甲板旅客の短距離輸送が出来るけれど、いずれも沿海貨物運送に従事するものである。このグループの船がイ国近代海運の先駆となつたものであるから詳細を省略して各型の要目を次の表に示すこととした。

(すべてメートル制単位、重量は ton=1000 kg.)

| 船 型 名 称 | XC-16 | XC-6 | XC-7 | XC-17 | XC-15 |
|------------------------------|----------------|------------------|------------|----------------------------|-------|
| 同 型 船 の 数 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 |
| 建 造 国 名 | 西 独 | 10 ベルギー 5 西 独 | 西 独 | イタリー | イタリー |
| 計 画 重 量 屯 数 | 575 | 600 | 700 | 425 | 250 |
| ケ ビ ン 旅 客 数 | — | 2 | — | 12 | — |
| 甲 板 旅 客 船 | 210 | — | — | 188 | 100 |
| 船 級 | BV | BV | BV | LR | LR |
| 垂 線 間 長 | 51.0 | 50.0 | 50.0 | 49.0 | 40.0 |
| 型 幅 | 9.1 | 9.0 | 9.0 | 9.4 | 7.5 |
| 型 深 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 5.05 2.95 | 3.0 |
| 満 載 吃 水 | 3.377 | 3.174 | 3.550 | 2.927 | 2.529 |
| 満 載 排 水 量 | 1,118 | 1,061 | 1,144 | 968 | 493.5 |
| 無 荷 重 排 水 量 | 440 | 443 | 422 | 543 | 243.2 |
| デッドウェイト(完成) | 678 | 618 | 722 | 425 | 250.3 |
| 満 載 水 線 面 積 係 数 | 0.81 | 0.827 | 0.827 | 0.804 | 0.803 |
| 中 央 横 載 面 積 係 数 | 0.975 | 0.980 | 0.975 | 0.969 | 0.914 |
| 排 水 量 方 形 係 数 | 0.690 | 0.720 | 0.691 | 0.694 | 0.616 |
| 総 屯 数 (屯) | 522.3 | 545.2 | 516.7 | 510.0 | 282.9 |
| 純 屯 数 | 240.6 | 347.1 | 246.5 | 230.0 | 125.2 |
| 載 貨 容 積, グレーン m ³ | 986 | 927 | 1213 | 1185 | 440 |
| 同, ベール m ³ | 884 | 844 | 1119 | 1100 | 403.5 |
| 船 楼 等 | P & F Shade dk | 同 左 | Long P & F | Shelter dk R. O., B & F | B & F |

| 船口数 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|--------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| デリックスおよび力量 | 2×5t 2×3t | 4×5t | 2×3t 2×5t | 2×3t 2×5t | 2×2t |
| 甲板揚錨機 | 1-Diesel | 同 左 | 同 左 | 同 左 | 同 左 |
| 揚貨機 | 4-Diesel | 〃 | 〃 | 〃 | 2 Diesel d. |
| 機キャブスタン | 1 elec | 〃 | 〃 | 〃 | 1×hand |
| 械操舵機 | 1. Hand-Hydraul | 1-hand | 同 左 | 同 左 | 同 左 |
| 主機型式 (単螺旋) | 8cyl. 2cycle S. A. | 6 cyl 同 左 | 6 cyl 同 左 | 8 cyl 同 左 | 4 cyl 同 左 |
| 気筒径×行程(インチ) | 12"×15" | 同 左 | 同 左 | 同 左 | 10"×13.5" |
| 馬力×R.P.M. | 480×350 | 480×350 | 350×350 | 480×350 | 300×300 |
| 発電機数×出力 | 2×9 kVA | 同 左 | 同 左 | 2×20 kW | 2×8 kW |
| 輕貨状態公試速力、ノット | 10.64 | 9.51 | 9.24 | 10.9 | 10.18 |

要目の内、船樓の頁で P は船尾樓、B は船橋樓、F は船首樓である。XC-17 のみはちよつと風変りの設計であつて全通波浪甲板の上に船橋樓と船首樓があり、然して機室前端隔壁から後方は raised quarter deck となつている。

どの型でも機関室は船尾にある。XC-7 と XC-15 の兩型だけ航海船橋が船尾の方にあるが、他の型では中央部にある。甲板旅客に対しては寝台を設けていない。その他の設備は甚だ簡単なものである。

この種の小型船は今でも多く需用がある。最近ではこれらの輸入船を手本としてすべて国内で建造し、主機、補機、艙装器の大部分は外国から輸入している。鋼材や管などはもちろん輸入品である。木材はほとんどチークを使い國産材である。

昭和 33 年頃からわが國からの賠償で追々に大型のモーター船の新造が行なわれた。もつとも数の多かつたのは 2,400-2,500 d. w. t. の貨物船であつたが、最大のものには回教徒の巡礼者をメッカに輸送する貨客船 3 隻と、5,000 d. w. t. の貨物船 2 隻であつた。その他沿海パトロール船、曳船、Salvage boat、渡漈船等の種々の船艇が含まれている。少数ながら欧州からも新造船の輸入があつた。わが國での新造は今にも続いている。その中で重要なものは 10,000 d. w. t. および 5,000 d. w. t. の油槽船合計 15 隻である。数が多いのでわが國の大、中、および小規模の多数造船所が参加している。これら諸船の計画と建造中の監督とはわが教室の出身者が主としてやつている。外に少数西独等欧州諸國で技術を習得した造船および造機の技術家が参加している。欧州からの輸入船の内ポーランドで建造されたものがあることは注意すべきことである。船価はわが國よりも高いが延払の条件が寛大であることにみ力があるわけである。

昨年末に近く、教室出身者中の先任者であるワソノ君

から私夫妻と教室主事の杉田増三君との 3 人をインドネシア国内の観光旅行を兼ね、イ國政府の大官に面會または造船技術家の人々と會談するため渡航するよう招待したいという申出の書状を受けとつた。私等はこれを快諾したのであるが、手続がてまどつてやつと 2 月 27 日に羽田から航空便で出発することができた。問題となつたことは旅費および滞在費を Indonesian Association of Naval Architects という協会が負担するという条件付の招待状だけではわが政府は旅券を発行できないということであつた。この招待状にイ國大使館に滞在中の造船監督代表官ウィルヤワン君のあつせんで大使官の公式保証を得てやつとのことで旅券下付を得た。

私等 3 人は本年 2 月 27 日 正午羽田発 ガルダ航空会社の旅客機で出発した。ホンコンとバンコックとでおのおの 40 分ほど休んで、夜 10 時 (わが國の午前 0 時)、Djakarta に到着した。全路ほとんど暗天で平穩な飛行であつた。下界には雲が多くてホンコンに近づくまで陸はほとんど見ることが出来なかつた。Djakarta 空港には教室出身者とその夫人等 20 数名が深夜にもかかわらず出迎えてくれ、その内の 1 人ヘミド君は特に税関吏に交渉して手荷物検査所に立ち入りわれわれの手荷物の検査を促進してくれた。それにもかかわらず検査は甚だてまどり、それを終つて用意された自動車にのせられてホテルに到着したのは 2 時間後であつた。私等夫妻はホテルインドネシアに宿泊し、杉田氏はムナフ君の家に泊ることにしてあつた。

ホテルは 15 階の大建築であつて室数も多く設備も宜しい。先年アジアスポーツ大会にまにあうように日本の手で建てたもので賠償の一部としてできたものであつた。同時にできたスポーツ会場の施設一切はソビエトが作つたものであつた。この附近はジャカルタ市の南端に近い所で地質が軟弱でホテルの基礎工事には 30 メートル

ル長さの杭 (piling) を必要としたという。ホテル前の道路は幅 100 メートル余りの大道で、車道が往復 6 列になつている。ホテルの反対側の方には平家建の住宅が多くあるが、現在の都市計画ではこの大道路両側の建物は 4 階建に統一するというのである。ホテルの隣地には近く 25 階建のビルが建てられるという、このビルの 1 部はデパートとし他は多数の事務所に利用される筈とのこと。このようなことは翌 28 日朝食後訪ねて来たムナフ君夫妻からきいたことであつた。ムナフ夫人は横須賀市浦賀町の出身でムナフ君が教室を卒業する少し前に結婚した人で今は 3 児の母である。

2 月 28 日午前ムナフ君の車で杉田君とともに日本大使館に行き一等参事官津田天瑞氏に面会した。この日の夕、造船技術者協会の会長スキルジョ氏 (第 1 回卒業生) 宅でわれわれ 3 人の歓迎の夕食会が催された。会衆は 40 人余であつたと思われる。第 1 回および第 2 回卒業生合計 27 名の内出席可能であつたのは 20 名で未婚者 2 名を除き皆夫人同伴であつた。庭の芝生に卓と椅子を配置し、片隅で料理人がバーベキュー式の調理をやるというやり方であつた。大形蠟燭だけの照明で中々趣きのある風情であつた。教室出身者以外 2-3 人の協会員も出席していた。会話はすべて日本語であつたが、歌の合唱となるとイ国語、英語、日本語の流行歌などが出て愉快なパーティーであつた。

この日から始まつたジャバ島内の 20 日間は私共にとつて終生忘るべからざる楽しい日々であつた。3 月 16 日にはムナフ君の宅で farewell party としての晩餐会が催され、私共 3 人が主賓として出席した。海運大臣夫妻と津田参事官夫妻が陪賓として出席した。協会員が前回のパーティーより多く出席したので、会衆は 50 名位にはなつたのではないかと思われた。食前ムナフ君の近隣の良家の娘さん達のジャバ舞踊の余興があつた。音楽の演奏は本職のジャバ楽人等の合奏で独舞、連舞数番、なかなか面白いものであつた。妻がムナフ夫人から聞いた所では別室の楽人等のもいれて料理は約 70 人前を用意したとのことであつた。最後に記念品が夫人代表者の手で贈られて午後 9 時半頃散会した。

滞在中連日少なくとも 1 人多い時には 3 人もの教室出身者が案内と接待に當つてくれ、外出あるいは旅行には彼等の乗用自動車サービスしてくれた。

3 月 2 日ボハン君の案内で飛行機便で Jok-Jakarta 市に行き、その Garuda Hotel に泊つた。この市はジャバ島の中央部平野にあり、昔は土侯国のひとつの首都でそのサルタンの宮殿の一部が今は大学の教室として使われている。最後のサルタンの住居が宮殿の 1 区画になつているがサルタンは平素はジャカルタ市内に住んでいる由、第 1 夫人に子がなく、自身限りでサルタン家を廃絶し、他の夫人の子は庶民となる筈であるという。宮殿の



送別会メインテーブルを囲んで (3月16日)
顔の見える人、左より海運大臣、津田夫人、津田参事官、大臣夫人、ムナフ夫人、小野夫妻

床面と階段とは大理石で、周囲に壁のない4方あけ放しの建物が多い。守衛の老翁が案内してくれたが帯に剣を日本流にさしていた。一つの宮殿の奥の暗い所に灯火がひとつ見えた。老翁の説明によるとこれは油灯で300年も燃え続けており、ひとりつきつきりの番人がいるとのこと。到着の翌日から3日間自動車で見物した。新築らしいガチャマダ大学の5階の建物は立派なものである。ガチャマダという名は昔(西暦10世紀頃?)この国に君臨していた大サルタンの名である。この王の治世にはこの国の版図は北は台湾南部に達するポリネシア全域を包括する1大海洋帝国であつたらしい。今のスカルノ大統領の夢は恐らく自身がこの大王の現代版になることであろうと思われる。ジョクジャカルタから自動車で1時間半位かかる所にBors-Buduruという仏教の遺跡がある。石造の大殿堂であつて中央の塔の中には本尊のアミダ如来の石像がある。この塔を中心として数段の石造の増壁がめぐらされている。その外面全体にこまかい彫刻がある。釈尊1代の経歴を表現したもので仏教の専門家が興味を持つて調査しながら見れば何年もかかるであろうという。この地とジョクジャカルタの中間位の所にラロダンジョンというヒンズー教(昔のパラモン教)の遺跡がある。これも石造の高い大塔があつてこれを囲む石壁の4隅が小形の塔になつている。中央の塔にはシバ神とその妃の石像がまつられ、小塔にはシバの変身の動物の石像があるという。このふたつとも堅い火山岩を形よく切り出したものを積み重ねたものであつて、セメントのない時代によく工夫されたものと思う。仏教遺跡は西暦8世紀頃、ヒンズー教のは11世紀頃のもので工事に何人が何年かかつたかわからない。案内者はgenerationsと言つていた。ホテルから2時間半位の所にSoloという市がある。前に名の出たワソノ君の出身地で、今そこに老母が住んでいるというので訪問したが不在であつた。ここにも昔のサルタンの宮殿がある。規模はずつと小さい。ただ外部から見るとどめた。この市に来る途中ブンガワソソという川の橋を通過した。川の水はこの辺の他の川と同じ濁流であつて、われ等の知つている歌のような清流ではない。兩岸の斜面の芝生と樹木が美しい。月夜には特別に美しい景観であるという。自動車道路は完全舗装ですばらしい。所々に両側に大樹の並木がある。附近の村落には椰子の大木が多く竹やぶもある。水田が見渡す限りつづいている。稲作の農法は日本と全く同じで田植が始まろうとしているが、一方では取り入れにかかっている。ここの取り入れは稲の穂だけをつみとり、そのあとはそのまま焼いて灰が肥

料となるのであるという。ジョクジャカルタには更紗の国立染色研究所があり、中に染色工場もある。展示室にはなかなか良い品もあつて一部は売店になつている。

3月6日朝一行4人は飛行機でBali島に行つた。途中スラバヤ市で少憩、正午過ぎ着陸、タクシー40分間位でSindn Beach Hotelに着。バンガロー式の離屋が広い庭内に散在している。その内の大型の建物に寝室がとつてあつた。ホテルの庭はひろい芝生で中にバトミントンのコートがひとつある。周囲には椰子の大木が多い。庭は磯の砂浜に接している。変つていることは楡(にれ)の大木が多く砂浜に自生していて、波打際から50m位の所にもあることであつた。独木舟が数隻砂浜に引き上げてある。1隻は帆をあげて300m位沖を走つていた。この種の舟がここのものは両舷にカタマランがついているのが特長である。翌日は自動車で終日島内をドライブした。バリ島については昨年NHKのテレビ映画「バリ島への道」と、本年4月頃わが国からここに派遣された医療班の活動状況の報告映画とで日本人にはかなりよく知られている。風俗はジャバ本島とは少しちがつている。ここの住民は大体仏教徒であるという。小寺院が数多くあるが寺院の建物は多くは元ヒンズー教のものであつたように見える。回教の教会堂は全然見当たらない。

島内の自動車道路はよく整備されている。道の両側は水田が多い。この地の米は質が日本米に近く、飯としては本島のものよりいいように思われた。この島はわれらの持つている地図で見るとごくちいさな島のようなのだが、面積は日本の中位の県のひとつ位であつて、ここだけでひとつの県になつている。総人口は230万人位あつて県庁所在地のデンパサル市は人口30万人位の都会である。島の北方にアグン山(海拔3140m)という火山が遠望した所では日本の桜島のような形をしていて今も噴煙がある。近年大爆発があつて麓の村落に大きい被害があつた。この島の名物の一つは地方色豊かな舞踊である。就中、Ramayanaという舞踊劇は特色のあるもので面白い。その一部は医療班関係の映画の中に出出されている。

3月8日朝飛行機でこの島を離れ正午前にジャカルタのホテルに帰着した。

ジャカルタに3日間滞在。3月11日ムナフ岩夫妻と杉田君とが迎えに来てBogorを経てBandung市に向つた。Bogorには有名な大植物園がある。市内の支那料理屋で中食をとつてから園内を見物した。あまりに広くまたすばらしい景観なので入口に近い所を1時間半程散歩しただけにとどめた。Bogorから車で1時間位の所の高地Kampong Pokoという村に泊つた。ここは冷しい所

でジャカルタの人の週末避暑地としての別荘が多い。私等の泊つた家は木下産商という日本の商社の所有で接客に利用されている。ムナフ君等の官吏は簡単に申込んで自由に使うことが出来るという。眺望がすばらしい。庭の芝生の中に小さいプールがあり、翌朝杉田君とムナフ君はここで泳いだ。室内気温は23°。朝10時出発バンドンに向つた。しばらく行くと山道にさしかかつた。ジャバ島を東西に縦走する大山脈を横断する峠である。峠の頂上は標高1340mと掲示されてある。ここをPuntjack Passという。南に少し下つた所のホテルで昼食をとつた。峠の北面標高900-1000m位の所に茶畑があり、その辺から上の所では植物が低地とはまるで様相がちがう。日木のと同じ黒松があるが木材としては利用されないという。峠の南面には数多く別荘風の家があり、温度が低いので私は薄い毛糸のジャケットを着たほどであつた。ここからバンドン市までは車で2時間位の下り道で追々に温度が高いのが感じられた。3時半頃バンドン市の目抜き通りのサボイホテルという大きなホテルに着き、そこに泊ることになった。

バンドン市はふたつの平行する山脈の中間の高原地帯にあるようであるが近附一帯に多くの丘陵がある。ホテルのバルコニーから見た所でかなり高い山の上にある白い大きな建物は有名な天文観測所であるという。世界大戦の間ここだけはオランダ人の天文台長が厚く日本軍によつて保護され、イ国独立後は政府の手でその事業がつづけられているという。翌日車でこの山に登つたが溝内には入らなかつた。この山の麓に近く温泉場があり滝、のある小川があつて遊園地になつている。途中バンドン大学の側を通つた。校舎、寄宿寮、教授らの官舎など広い地域にゆつたりと配置されて非常によい環境を作つている。

3月13日午後ムナフ君夫妻はジャカルタに帰り、ワソノ君とスキルジ。君とが自動車で来てこのホテルに入つて交代した。翌14日午前暫く市内で買物に歩き、それから市外の丘陵地帯をdriveした。遊覧道路はよく整備されている。この辺での最高所はTangbang-Prahuというところで、ひょうたん形に2つの噴火口が並んでいる。噴火口の側の展望台の下部の壁に海拔1840mと書いてある。道路は火口の200m位手前まで舗装されているが、展望台の傍まで車で行ける。近年まで噴火していたらしいが、今はすり鉢の底のような所だけ湿地になつていて水蒸気がたち上つている。そこまでの深さは垂直に40m位かと思われ、すり鉢上縁の直径は500m位かと思われる。奥の方の火口はもう少し大きいとい

う。火口壁は鼠色のでこぼこの岩で火口底の1隅まで歩道がある。珍らしい景観である。ここからホテルに帰る途中のひとつの村に温泉の池があつた。杉田君は10日間以上温湯入浴をやらなかつたということで、ワソノ君とともにこの池で泳いだ。池の岸に脱衣所になつている小屋が3ほどあり、そこからこの国の婦人が3人程出て来て池にはいつた。湯の温度はちょうど日本人に適した程度で青緑の透明な湯である。湯は1隅から土管を通つて池に入り他の隅から溢れ出て細流になつて近くの小川に導かれる。現在もうひとつ池を築造中であつた。

3月15日往路とちがつた道を通つてボゴール経由でジャカルタに帰つてまたまたホテルインドネシアに泊つて、18日早朝出発までここに滞在した。

ジャカルタには前後合計10日間程いた。この間日本大使館に行つたのは2回だけであつた。3月16日にはこんどはムナフ君の家でわれ等のために盛大な送別宴が催されたことは既に書いた。ジャカルタ市では老妻が日本出身のムナフおよびボハン兩夫人の案内で買物や見物にでかけたが、私と杉田君とは臨港地帯の見学、造船所2カ所の見学の外、教室出身者代表数名の会合に出席、また高等教育省と海運省とに出かけて各の大臣に面会した。海運省内ではその省の船舶工業局と基幹工業省との約10名程の技術家に対して講話した。問題は主としてこの国に新設計画中の造船所の施設のことであつた。

臨港地帯はジャカルタ市の北端である。この市の都市計画は広大なもので市域の広さは現在の名古屋市に匹敵すると思われる。繫船岸壁の延長も頗る大きい。港内(防波堤内)の碇泊地面積も広大でそこで錨泊している船は少数に見える。岸壁には多数のクレーンがあるが活動しているのは少いようであつた。この臨港地域をタンジ。ンブリオクと呼ばれている。その西端に船の修理工場がある由であるが遠く離れているので見に行かなかつた。現在は資材不足のため閑散で、しかも修理を待つ船は多数沖に繋がれている。15,000トン浮揚力の浮船渠が近年西独から輸入されたのがひとつあり、これはその巨体が遠方から見える。この地域の東端に隣接して小遊園地がある。ムナフ君がここで全長6m位の貸ヨットを借りてくれたので約40分間位それで港内を視察した。この地域の更に東の方に埋築工事が進行中であるとのこと。

見学した造船所は臨港地帯に近い小河の岸にある。河幅が狭いので船台は河岸に平行して、修理のための上架にも新造船の進水にも船体を横に滑らせるのである。この川岸に鋼造船所が2カ所ある。ひとつはCaryaと呼び他はPakinという。両者の間の距離は1000m位らしい。この川口は漁港になつていて魚が陸揚げされ

ていた。どちらの工場も300総トン位までの小型船だけ造り得られる。附近に木造船の小工場が2,3ある。救命艇など両造船所ともこれらの小工場で作らせる。Caryaの見学は2月29日でワソノ、ストポおよびスダルコの3君が案内してくれた。船台には200総トン位のモーター船3隻が並んでいた。いずれもドイツから輸入する主機がいつ到着するかわからないので工事を中止している。その下方で200 d. w. t 位の鋼製バージを造っている。鋼船工場はわが国の小造船所と同じくほとんど何の設備もない。鋼材の切断はガス切りだけ鉄打は全然ない。鋼材の接合は電弧手溶接だけでやっている。接岸中のやや古い鉄接船の修理をやっていたが外板の一部を切りとつてパッチを当てて溶接していた。機関部の積装と、修理工事が当然エンジン関係が多いためとでmachine shopは各種工作機械約30台余を完備している。機械類は西独のものが多く、その日10時半にバージの進水が予定されているのに、船主もサーベヤーもやつてこない。そこで先生が船主代理、スダルコ君を臨時のサーベヤーとして進水することにしたいと申し出があつた。この国では時間の約束を守ることが一般にルーズな習慣がある。船主は進水が満潮時の直前にやるべきものであることを知らないでこのようなことになつたらしい。

私は横方向の進水をここで始めて見た。launching way が船の中央部とその前後8~9 m 位の所と合計3条あり、おのおの横方向の滑台クレードルが木材で造られてある。固定台は鋼板を溶接して幅50 cm 位のチャンネル形のものを作り、底板の上面に厚さ7 cm 位のチーク材を船の甲板のように張りつめてある品物である。

way の潤滑には獣脂を使わずパラフィン系のグリーである。これは彼等の経験で適当の固さに調合してあるという。ランチングトリッガーはわが国のそれと同じような鋼板製の小型のもので中央のおろし台の上方に支綱を導いて斧で切るようになっていて、台の傾斜はかなり急で1/10位と思われた。走行距離が短く、着水時の船の横抵抗が大きいから当然急傾斜を必要とする。潮の干満の差が1.5 m あるから干潮時には固定台の端まで工事が可能である。この船は私の支綱切断と同時に滑り出し見事に進水した。私共はそれから工場の他の部分を見て事務所に帰つてサヨナラをいつて去つたが、船主の連中はまだ到着していなかつた。

Pakin 造船所は3月9日に見学した。工場の規模と建造船はCaryaと同等である。修理船はこちらの方が多く、設備も工作機械もそれ相当に多い。ちがつていることは乾船渠が一つある。200トン位のバージが1隻入渠していたがこの大きさがいつばいである。この附近も地

盤が軟弱で大きい乾船渠をつくることは全然出来ない。

両造船所ともヤードクレーンの類は一切なく、従つてブロック式の船体構造法は全然やつていない。わが国でのこの程度の小型鋼船の建造所と似ている。設計室には20~30人の製図手が働いているが前述のようにprototypeの船ばかりやるのであるから基本設計のできる人はいらぬ。その必要がある場合には造船技術者協会会員の内の誰かに依頼することになっている由。両造船所とも将来計画としては東方市外の埋立地にひろい地域を確保し、そこでは15,000 d. w. t 位の大型船まで造りたいという。実現がいつになるかは神様だけが知つていることだという。

海運大臣に面会したのは3月16日であつた。年齢やつと37才だという。彼はわれわれの教室の出身者の成績優秀なことについて私どもの指導の労を謝し、将来もこれを持続するよう希望し、更にこれら技術家を短期間再教育してその技術を向上させるよう配慮してくれと依頼された。

同日省内の他の室で前記のように講話を行い、いろいろの質問に答えた。この国では造船業が前記の2省に分かれている。手取り早くいえば造船所の新設あるいは拡張などは基幹工業省の所管であつてそれを除いた船舶行政は海運省の所管である。前に名の出たムナフ君は工業省の造船所関係の部長であつて、ワソノ君は海運省の船舶工作局次長である。(日本の船舶局のようなもの)この人は数年前東京に駐在し、賠償関係の各種新造船の監督長をやつていた。その前はこの局の局長であつたが、るす中先輩が局長になつてから次長にまわつた。この会合できいたところではスラバヤ市とマカッサル市と2カ所に政府が新造船工場をつくる計画が今実現されることになつているとのことである。プラント類は延べ払いの条件の寛大であるポーランドで調達される。イ国の技師が先方の工場へ行つて実用についての指導を受け、品物ができ上つてイ国に入つてくる時にはポーランドの技師がイ国に来て据付と実用の指導をする契約になつているという。

この造船所の規模と工場の計画とはまだはつきりしない。私は次のような意見を述べた。差しあたり工場のアウトラインを桀驁発展の余地を持つように定め、工場内の施設はさし当り建造される船の種類と建造量とを考慮し、使える資金を有効に利用すべきである。造船所のplantはわが国では近年急変して来た。わが国には大、中、小規模の多数の造船工場があり、おのおの施設は各自の生産量と見合せて経済的におちついた所に来ている。それであるから、今計画中の造船所の近い将来の生

産量が似たような日本の工場のいくつかをモデルとして施設計画をやるべきであろう。日本にいるイ国の造船技師の外必要に応じて調査員を派遣されるならわれわれはいつでも助力するであろう。

鋼船の修理に関してはイ国内の施設は現在かなり充実している。熟練工の不足もあるが、資材の調達がうまく行かないため順番を持つている船が多数ある。マレーシアとの紛争が起つてからシンガポールへ持つて行つて修理をやることができなくなつた。もつとも困つているのは汽船の主軸とセータ船のドンキーボイラの修理であるという。

船級協会の検査は BV だけである。新造当時 LR あるいは NK の船級を持つていた船が今では全部 BV に替えられている。私の教室の第 1 回生である Harsoyo Tomo 君が今 BV 協会のスラバヤ駐在 Chief Surveyor になつている。この人はちようど私と入れちがいに日本に旅行して不在であつた。

イ国の海運は内航が Pelni、外航が Djakarta Lloyd の両会社に運営している。この両社の外に小型船の少数が小規模の船主で運営されている。海運省の将来の目標はこの国の商船総トン数を 1970 年に 60 万トンに達せしめたいということであるが、現在ではその 1/4 に達した程度らしい。この船腹拡充のどれだけを自国の新造によるかは経済的に大問題であり、造船所の計画もそれにつれて今はまだ？である。

教育行政についてイ国政府は大いに力を入れている。

わが国の文部省に相当するものが高等教育省と普通教育省とのふたつにわかれていて、海外に派遣している留学生と研修生とは高等教育省管理下にある。私共の教室に来ているものはこの省から東京によこさされている督学官アマンク博士の監督の下にある。ワソノ君とムナフ君と同道してこの省に行き大臣とその下の Bureau of Evaluation of Foreign Diploma の局長 Abubacar 女史とに面会した。この国では学位あるいは称号が高給官吏の資格に重大な意義があることをかねてから聞いていた。留学生等が卒業した欧米の大学が 5 年制であれば米国の Master degree に相当すると認められ、3 年あるいは 4 年制であれば Bachelor であると認められる。この制度が実施されるようになったのは第 2 回生が日本に来てからのことであつた。第 1 回生は先方でいろいろ交渉のあつた末に Bachelor 相当と認められるに到つているが、政府部内で何年か実務についていると、西独等の Master degree 保持者（この省では F 級といつている、Bachelor は E 級）よりも優れていることがわかるので、何とか改善すべきであるというのが教室出身

者の希望であつた。私共の訪問はこの希望について援助してもらいたいということであつたわけである。私はく各外国での教育内容がちがうから修業年数のみでかく定めるのは妥当でないと思う。私共の教室では日本の大学の教よりも遙かに実務に役だつ訓育を施してあり、イ国政府には公式文書で日本の国立大学卒業生と同等といつているが、それは日本の大学当局に対する遠慮からであつて、イ国政府としては日本の学士さん等より 1 段高い資格が与えられるべきだ」といふ意見をのべて置いた。彼等も教室出身者の成績優良なことは充分認めており、なお今後も同様をお願いしたいといつていた。

前述のように高等教育については大いに力を入れているが、最近になつて Djakarta 大学の工学部に造船科ができていて、別に 5 年制のスラバヤの Institute of Technology にも造船学科が加えられることになつている。後者の卒業生は上記の F 級になるのであるが、それを教える先生が私の教室出身者で E 級であることになると甚だ変なものだと思ふ。

高等教育は一応整備されているが普通教育の方はだらしなく、義務教育制になつていても不就学児童が甚だ多い。一般庶民の生活程度が今のように低くはしかなかったのであろう。この国は新興国であるから免れぬことといえばそれまでであるが、社会全般に何につけてもアンバランスであり、デフォルメがある。官吏の数が多く、そして皆高度の生活をしている。前記ムナフ君の宅は旧オランダ官吏の官舎のひとつであり、車庫には 2 台の自動車が入れてある。下婢が 3 人と下男の少年がひとりおり、かつ運転手が通勤している。最大のデフォルメはスカルノ大統領である。彼の理想である指導される民主主義政策はわが国の公刊物にも書かれ、あるいは本年 6 月 19 日 NHK テレビを通じてきかされているが、彼の私生活は古代の王者のそれである。離宮のような別邸が私の見ただけでもバリ島と、ポゴールとブンチャクと 3 カ所あり、外にもあるかも知れない。ポゴール邸の庭園は植物園の隣りで庭の芝生に鹿が百匹位放し飼ひになつている。漢籍の孟子の第 1 章、渠の恵王が孟子に誇り示した園囿そつくりの情景である。一方市街の大通りの建物のベランダや歩道の軒下に夜になるときのみきのままの賤民が何の敷物もなく、ごろ寝をしており、米が買えなくて芋類などの代用食で露命をつないでいる。

3 月 18 日夜羽田着後数日休養し、3 月 23 日から教室へでかけた。第 3 回生の第 5 学期の補講は早く終つて目下卒業設計の製作に勉強していた。設計の提出期日は 4 月 10 日と定め、その後は約 3 カ月間各自撰択した題目についての研究を造船所、海事協会および船研に指導を

依頼して実施することとし、7月あるいは8月初旬卒業式を行い、その後各自船便あるいは航空便で帰国する。第3回生は私がイ国に向け出発する時には15名いたが内1名は健康上の理由で卒業設計を提出しないで3月中に帰国してしまつた。前述の通りで残り14名の学力に大差があり、高等教育省のE級標準に合格するのは7名だけの見込みである。

私の直線舷側船形に関する英語の論文は皆大なる関心をもつて読んでいた。5名だけの卒業設計の線図にこの船形を採つて線図が甚だ早く完成した。この製図を指導する時、私は船尾における外板をなるべくダブルカーブに曲げないようにするため、通常の曲線的クルーザースターンを避け、古い曳船に採用されていた Tack stern に似た形式にした。上甲板サイドラインの少し上すなわち sheer strake の上縁に Knuckle line を設けこの辺のフレーム線をこの line の上下とも直線とした。従つてこの辺での船の垂直横断面の形は将棋の駒を倒(さか)さにして横方向に広げた形とする。そうすると A.P 附近で上甲板が広くなりかつ Poop の側線が僅かに傾いた直線であるから Poop の中に居住区がある場合居住配置がゆつたりして快適になる。通常のクルーザー型にくらべ鋼構造が簡易になることは勿論である。私がこのようにやらせたのは比較的小型の船であつたが、このやり方

をずっと大型の船に採用してもよろしいと思つている。昔の counter stern の船は皆 Knuckle line を持つていた。時としては double knuckle もあつた。その線の上の外板は短く堅に配置して、外観は別に問題になつたことがない。

インドネシア本国で新しく線図を設計したことは数少いがその少数の中にこの船形の線図もあつた。彼等はこの船形の利益をよく理解している。

イ国から第4回生を送るという話があるが、なかなか具体化しないようである。私自身顔齡80に近く、近代的造船学を今後2-3年も教えるには老い過ぎているようであつて、もはや同じ仕事を引き受け得る可能性はないといえる。

今までに私が多数の人々の援助を受けつつ指導したイ国青年達の数は途中帰国のものも含めて10年半の間に45名に達した。今度の旅行で私に示した彼らの情誼溢れる感謝と尊敬とは真に感涙なくしては受けられぬ程であつた。造船を通してイ日両国の親善にこの老骨がなにかお役に立つたことを私は満足している。何も他を望まない。

私の愛するイ国青年等よ！ 船舶産業を通して新興インドネシアを興隆せしめよ！ (終)

海技入門選書

東京商船大学助教授 庄司和民著

航海計器学入門

A5判 上製 160頁 (オフセット色刷 14頁)

定価 420円 (〒70円)

(序文より) 航海者にとっては、不完全な新計器より、古くても完全で常に信頼できる計器が必要である。この意味から本書に説明するような基礎的な航海計器は充分に理解しておく必要がある。(略)

| 目 次 | |
|-----|---------|
| 第1章 | 測 程 儀 |
| 第2章 | 測 深 機 |
| 第3章 | 船用光学器械 |
| 第4章 | クロノメーター |
| 第5章 | 磁気コンパス |
| 第6章 | 自 差 |
| 第7章 | 傾 船 差 |

海技入門選書・近刊

東京商船大学学長 浅井栄資 共著
東京商船大学助教授 巻島勉

気象と海象

A5判 170頁 定価 430円 (〒70円)

目 次

(序文より) 本書は海技入門書の一つとして、海員に是非知つて貰いたい最近の気象学と海洋学について、分かりやすいことを第一のモットーとして記述したものである。だから中学卒業程度のもので充分理解できるはずであるが、その内容は高級な海技者の要求も充分満たしうるように、かなり高度のものまで及んだつもりである。

| | |
|------|--------------------|
| 第1章 | 大 気 |
| 第2章 | 気 象 観 測 |
| 第3章 | 気象報告その他 |
| 第4章 | 大 気 の 環 流 |
| 第5章 | 気 団 と 前 線 |
| 第6章 | 温帯低気圧(旋風)(暴風雨そのI) |
| 第7章 | 熱帯低気圧(台風)(暴風雨そのII) |
| 第8章 | 霧 |
| 第9章 | 天気予報と予察 |
| 第10章 | 波のうねりなど |
| 第11章 | 潮 汐 と 潮 流 |
| 第12章 | 海 流 |
| 第13章 | 海 氷 |

国策としての造船技術推進
のあり方

へりつくす

最近の新聞報道によると、運輸省造船技術審議会においては「最近における技術の進歩に対応して船舶の性能、構造等を飛躍的に改善向上させるため解決を要すべき造船技術上の間点題とその対策如何」との運輸大臣諮問第9号（昭和36年8月22日）に対する答申案を討議中であるとのことである。まことに時宜を得た諮問であり、各権威者をおつめて慎重審議をつくり、立派な方針を国策として樹立し、その実効をあげられるようお願いしたいものである。

これに関連して、わが国の造船技術に関心をもつ一野人としての立場から、国の造船研究のあり方についてその意見なり希望を述べておくことも、このさい無意味なことでもないと考えて、あえて愚見をのべてみたいのである。

まず第一に触れたいことは、このような諮問の出るに至ったバック・グラウンドについてである。現在の技術革新といわれている時期においては、造船技術においても何らかの形の革新的飛躍があるべきではないだろうか。もしそれがまだ達せられていないとすれば、どういう点が問題であるかとの借問であろう。あるいはもつとズバリ言つて、船舶にはほとんど技術的飛躍が見られない、何をしているんだとシカラレタ形であろう。

この諮問に対して、造船技術を構成する各分野に亘る権威者をおつめて、それぞれの分担ごとに各数パーセントずつの向上を要請したとしよう。これらは各分野ごとにはあるいは可能な数字であるかも知れないが、互に矛盾する箇所もでてくることもあろうから、それぞれの専門家の同意があつたところで、それで纏まつた船は全体としては矢張り数パーセントの向上であつて、なかなか飛躍的改善というにはほど遠い。飛躍的向上といえは、少し大きく表現して、船体重量が半減するとか、機関燃費が半分になるとか、速度が数ノットも上るとかでなければ、世間的にはピンとこないだろう。しかしそんな世間的なキコエは別としても、せめて船価が2割も低減されるとか、運航費が1/3減になるくらいのことではなければならぬように思われる。そうなるとう単なる部分的改良や改善くらいではとうてい達せられそうもない。当然、発明的進歩でなければならぬとなると、ただ従来通りに各方面の沢山の権威者

をおつめて、機会均等的なご意見拝聴だけで達成されることであろうか。

こう書いたからといって、部分的改良の積み上げを必ずしも頭から否定するものではない。重量的な問題では細かく丁寧に配慮すれば、それだけ明らかに累進されるものであり、これは船価に直接きいてくるものであろう。これまでの船舶技術の進展は、まさしくこの方向の努力の集積であり、今後ともこの方法を継続強化しなければならないことは勿論のことである。

しかし筆者の言わんとするところはこんなことではない。大臣諮問の発せられた真意は、現在の日本造船が、その建造量の世界的地位を今後とも維持、継続すること、あるいは現在以上の優位を確保することが、そのネライではないのだろうか。そうだとすれば事はもつと簡単な話となり、われわれとしても話が進めやすいというものである。

現代の船舶については、現在の一般工業技術水準からいつて、あまり見おとりする点がそんなに残されているとは考えられない。永い伝統もあるが、それだけに細部に亘つて十分に配慮された精撰品——必ずしも完成品とはいえないが——であり、長い歴史の経過をたどつてきただけに、ほとんど総ての点において使用実績的にも検討ずみともいつてよい信頼感も充分ある。しかしそれだけに老舗（しにせ）の商品のように何の変哲のなさで同じようなものを造つているとみえないこともない。これでは世間一般の革新的技術推移、要求にはついてゆけない。このままでは他の輸送機関に食われてしまう、船舶としてのライフの問題であるとは指摘されてないのだから、まだどちらかといえば気は楽であるというものである。ズバリ、要は「いい品を安く造ればよい」のではないかと簡単に纏めたい。

言葉では簡単に言えることであるが、そのこと自体は造船所である以上、また造船技術者であるからには、日夜念頭から離れることのない問題であり、現在までもその努力においては、必ずしも諸外国にヒケをとつているとは考えられない。強いて大幅なコスト・ダウンを求めるとなると、造船材料の値下げ、労働賃金の低減、工場設備の徹底的改変などもつとも効果的であるかも知れない。これらを別とすれば、いきおい話は細かくならざるを得ないのである。

技術的に重量軽減をはかるとすれば、普通には構造的な研究を進めるのであろうが、建造法規などの制限もあり、現状において数パーセントの成果をおさめるような開発研究は、しかく容易とはいえない

い。そうなるとうしろ現在の鉄鋼に代る適当な構造材料を探すなり、作るくらの決心でなければ、画期的な飛躍は望めそうもない。しかしそれはただ造船技術だけの問題ではなく、広く材料工業あるいは一般工業レベルの問題として取扱わざるを得ないものとなろう。

性能向上という観点からでは、まず船型が問題となるが、これにしてもいま急に数十パーセントの躍進を期待することは、ちよつと無理なことであろう。しかし近ごろの輸送船にみられる広幅、肥満船型などについては、未だ充分検討されたものではないだけにかかなりの研究効果が期待されよう。(しかしこれは考え方の問題でもある。こんな船型はもともと既製船型学では不採用のものであるが、大型化と低船価の要求から実用船型となつてきたものであり、これを改善したからといつて、ようやく船型的水準に達したことともいえる)。ここで唯一の希望をもたせるものは原子力船であろう。30ノット以上で貨物を運ぶ必要があるとすれば、現在においても当然考えられる船種であるが、それだけに従来の船型学的論法からすると、もちろん異端者であり、船を強引に馬力で推し進めるのである。次の次元の船型学に突入することであるだけに、問題としては興味のあることでもあり、発展性もまた充分残されているものと思われる。

しかし現実問題としては、性能向上を運航費の低減とみると、運航費に関係する因子が多岐にわたるだけに、相当の改善が獲られるのではないかと期待される。純技術的なものだけを採上げるにしても、船舶の構造、居住、荷役関係以外はほとんど総て直接関連をもっている。それだけにそれらの性能を個々に数パーセントずつ積み上げて、それらの総合結果としての数十パーセントを期待することは、もつとも順当な正攻法であり、優等生の答案にはなるであろう。しかし実際には、こうして飛躍的の進歩が求め難いことは、毎日実際にこれに腐心している造船所自身が一番よく知っていることである。

従つて船舶技術に関連するすべての分野を研究推進してみても、労多くして得るところは少いようである。いずれかに焦点をしぼり重点的に進める以外にはないように思われる。しかもその効果の最大をねらうためには、もつとも未開発の分野を採り上げることである。こんなわかり切つたことを提言するほどのこともないのであるが、とかく各分野の権威者をつめて討議する場合には、それらに等分する可能性が多いようである。特にお役所仕事であり、ことが研究問題であるだけに、そんな研究はこのさ

い遠慮されたいと反論することはむずかしい。いきおいみな顔を立てることとなるのである。このような方法では一般技術水準の向上には役立つものであろうが、飛躍的な発展ということは望みがたいところであろう。

そのためには未開発分野を採り上げることこそ、同一努力(資金)に対してもつとも効果をあげる可能性を期待することが出来るし、またその分野には必ず飛躍的成果をおさめる余地が残されているのである。

従つてこの大臣答申には、現在の船舶でもつとも進歩の遅れている部門、未着手のままに残されている分野を抽出して、その研究開発策を最重点に論ずべきであろう。

これから先のことは余り口出しすべきことではないのかも知れないが、野人としての希望を加えておきたい。

造船関係の研究分野のうち、船型、構造、機関などについては、誰でも必ず関心をもち、特に奨励しなくとも出来るだけの努力をつづけて研鑽にはげんでいる。それだけにこの方面で1パーセントの性能向上も大変なことであろう。これに反して、これらの学問の谷間——それはまだ学問としての体系さえもつけられてないもの——については、研究方法も確立されないうまま、ほとんどが未着手のままである。一例をあげれば艦装関係である。この方面になると研究課題としても如何にも小さく取扱われ、また造船所としても自ら研究すべきかどうか(造船所としては自ら行うべき問題が多いだけに)研究者としても気が進みにくい問題である。こういう性質の問題こそ、国家方針として採り上げるにもつともふさわしいものではないだろうか。

艦装品メーカーは、多くは中小企業に属し、その研究費も潤沢とはいえない。現に輸出船の注文はとれたが、それは船体と主機関だけで、艦装品については全部船主支給であつたとの事例さえ聞くのが、世界最高造船量を誇るわが国の実状である。これはアフター・サービスなどの問題ともからんでおり、必ずしも品質の問題だけによつたことではないのであろうが、日本造船の現状、将来のあり方について多くの示唆するものを含んでおり、単なる笑話として聞き流せないものがある。

多人数の団体行動の場合には、その中のもつとも足弱者によつてその評価は決るのである。それがとかく足早の者のみ激励して他を顧みない指揮者があるとすれば、もちろん彼は指揮者としては失格であろう。(39. 8. 22)

長崎大学漁業練習船

長 崎 丸

株式会社 藤永田造船所
船舶事業部



1. 緒 言

長崎大学水産学部では、旧長崎丸の代船として、本邦水産業界の飛躍的な発展に対処し、後進の育成と、業界の良きリーダーとなるべき使命のために、新鋭漁業練習船の建造を計画されていたが、ここに予算案も通過して、昭和38年8月の入札において、練習船メーカーとして多くの実績を有する当社が落札した。昭和38年10月15日起工、昭和39年1月28日進水、同年3月20日無事竣工引渡され、現在南支那海から印度洋、あるいはアフリカ沿岸へと活躍をつづけている。

本船では特に、機関部の自動化と遠隔操縦および集中監視に対して特別の考慮が払われ、第2甲板上機関室囲壁横に冷暖房および防音を完備した機関監視室を設け、操舵室からも遠隔操縦可能とする等、大型自動化船の縮図の如きものである。本船の完成にあたり、その一端をここに御紹介する。

2. 主要要目

| | |
|------------|--------------------------|
| 全 長 | 47.36 m |
| 長 さ (漁船法) | 43.00 m |
| 長 さ (垂線間) | 43.00 m |
| 幅 (型) | 8.80 m |
| 深 さ (型) | 5.00 m |
| 計画満載吃水 (型) | 3.70 m |
| 総トン数 | 562.98 T |
| 上甲板下積量 | 1,265.272 m ³ |
| 軽荷排水量 | 503.7 t |
| 満載排水量 | 889.5 t |
| 冷蔵魚倉容積 | 27.96 m ³ |
| 燃料油タンク容積 | 203.59 m ³ |
| 清水タンク容積 | 128.46 m ³ |
| 舷 弧 FP にて | 1.00 m |

AP にて

| | |
|----------------|-------------|
| 梁 矢 | 0.80 m |
| 肋骨心距 | 0.18 m |
| 甲板間高さ | 全通 550 mm |
| 第2甲板—長船首楼甲板 | 2.20 m |
| 長船首楼甲板—航海船橋甲板 | 2.20 m |
| 航海船橋甲板—羅針儀船橋甲板 | 2.20 m |
| 試運転最大速力 | 12.70 kts |
| 航海速力 | 11.00 kts |
| 航続距離 | 9,000 S. M. |
| 乗 組 員 | 職員 13名 |
| | 部員 20名 |
| | 学生 48名 |
| | 合計 81名 |

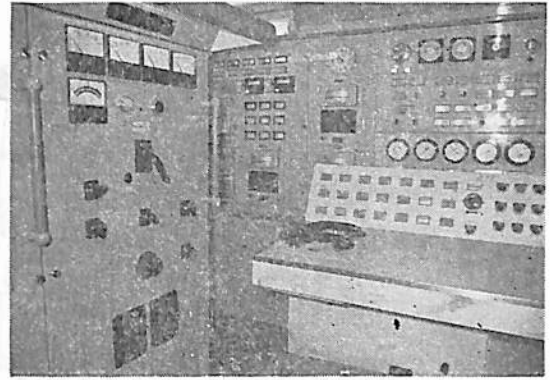
| | |
|---|------------------|
| 主機関 阪神内燃機 4サイクル スーパーチャージディーゼル機関 T6 YBSH | 1基 |
| 出力×回転数 | 1,200 PS×305 RPM |
| プロペラ エッシャーウイス型可変ピッチプロペラ | 3翼1軸 |
| 主発電機 A.C. 445 V, 120 kVA | 2基 |
| 補助発電機 A.C. 445 V, 80 kVA | 1基 |

3. 一 般 配 置

本船は学生に対するトロール漁業・まぐろ延縄漁業・航海運用学の実習ならびに海洋観測・資源調査等の学術研究調査を行う目的をもつて計画された。また、小型船にしてスエズ・パナマを含む国際航海に従事し、長期間の遠洋航海と漁撈を行わねばならないので、軽快なる船型と、充分なる復原性と凌波性を有し、居住関係においては、全船冷暖房をはじめ、快適かつ衛生的な設備を有している。更に小型船の割に多くの優秀な調査研究用諸機器を備えているので、これらが充分に能力を発揮出来



Wheel room



Control room

るよう、機器相互間の関係も考え合せて、機能的合理的にその配置が検討された。

以上の見地より、本船は鋼製単螺旋、低船首楼甲板付船尾トロール型船となり、低船首楼甲板中央部に船橋を有し、上甲板上船尾部に、スリップウェイおよび門型ガロスを備えている。機関室は船体中央より後方に配置し、後部主軸両側には冷凍機類を、最後部には、可変ピッチプロペラ変節装置を配置した。

羅針儀船橋甲板にはレーダースタブを高くして、前橋兼用とし、レーダースキャナー・方探アンテナ・無線アンテナ・橋灯・各種漁業灯・投光器等を取付けた。

航海船橋甲板には、操舵室・海図室をおき、両側には膨脹型救命筏各2箇所ずつ、後部には日用清海水タンクおよび漁具格納場所を配置した。

低船首楼甲板には、前部右舷にラインローラーを、右舷後部には7.5 PS 電動測深儀、左舷後部は6.5 m 端艇を配置する。甲板室内には、サロン、船長室、一航室、無線室、首席通信士室等をおき、煙突の後方には、トロールウインチ制御室を設ける。それより1段低い後部上甲板には、トロールウインチ、3 PS 電動測深儀2台、キャブスタ、門型デリックポスト、ブーム、ダビット等を漁撈および観測に最適の位置に配置した。

第2甲板には、士官室、部員室および部員食堂、賄室、浴室、便所、空気調節室、ジャイロ室、機関監視室、研究室等を設けた。第2甲板下機関室前部には、学生室と講義室兼食堂を配置した。

機関室の後部軸上には食糧冷蔵庫および冷凍冷蔵魚倉を設ける。食糧冷蔵庫は廊室、肉庫および野菜庫に区分され、冷凍冷蔵魚倉は準備室、魚倉、コンタクトフリーザー室、空気凍結室に分けられている。冷蔵倉は出来る限り方形として両側外舷部はタンクとしている。

船尾部には操舵機室とその両側にそれぞれ甲板長倉庫

および漁具庫を配置する。

タンク配置は、船員居住区の下部にはなるべく、燃料油タンクを設けないようにし、トリムやヒール修正の出来易いように配置した。

一般配置では更に次の諸点に考慮を払つてある。

- i) 漁撈中船尾方向や網の位置を船橋から見透しやすくすること。このために操舵室と海図室間の隔壁には、中心線部に大きな開口をあけて、遮光カーテンをもつて仕切り、また海図室後端にも角ガラス入り扉を設けた。また煙突は左右2本に分割し、出来るだけ幅を狭くするようにした。
- ii) 右舷側を観測舷とすること。このため、電動測深儀をはじめ、同用ダビット、シンギングブーム等すべての観測機器は右舷側に配置した。従つて、便所、浴室、賄室等の排水管は出来る限り、左舷側に集めるようにした。
- iii) 学生講義室兼食堂を出来る限り大きく取ること。このため、第1清水倉のタンクトップを船首へ行くほど高くして床面積を大きくするとともに、学生寝室の扉をやめてカーテンとし、ロッカーを1箇所を集めるなどの考慮が払われた。

4. 航海設備

ジャイロ・コンパス

(C-1 A, レビーター7箇所)

北辰電機

磁気コンパス (反映式)

布谷計器

オートパイロット (PFC-1)

北辰電機

レーダー (DECCA, TM-46)

デッカ

ロラン (TKS, MK 2 MOD 2)

東京計器

デッカ・ナビゲーター 配線のみ施行し後日装備

無線方位測定機 (KS-317 RTC-Ⅲ)

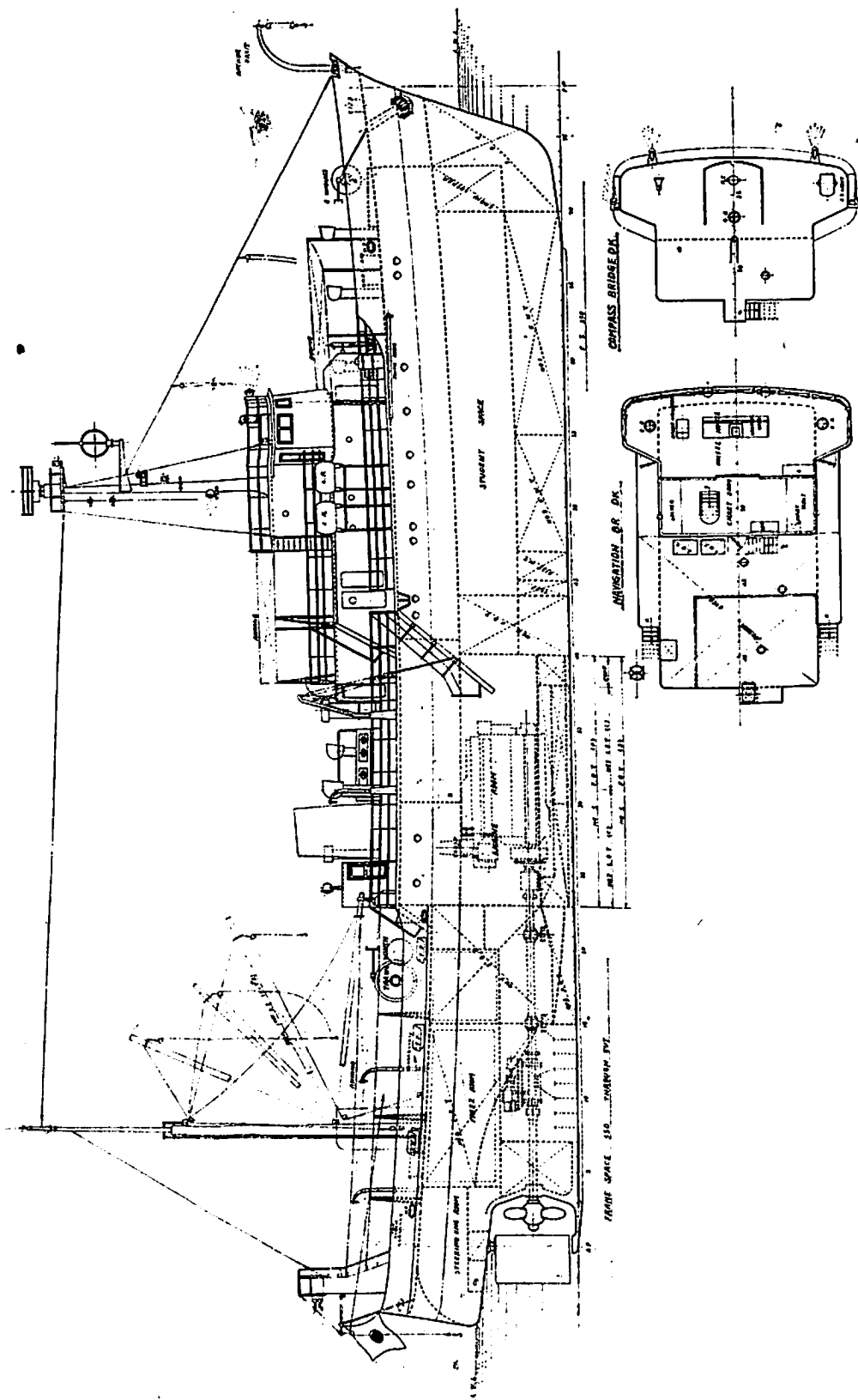
光電製作所

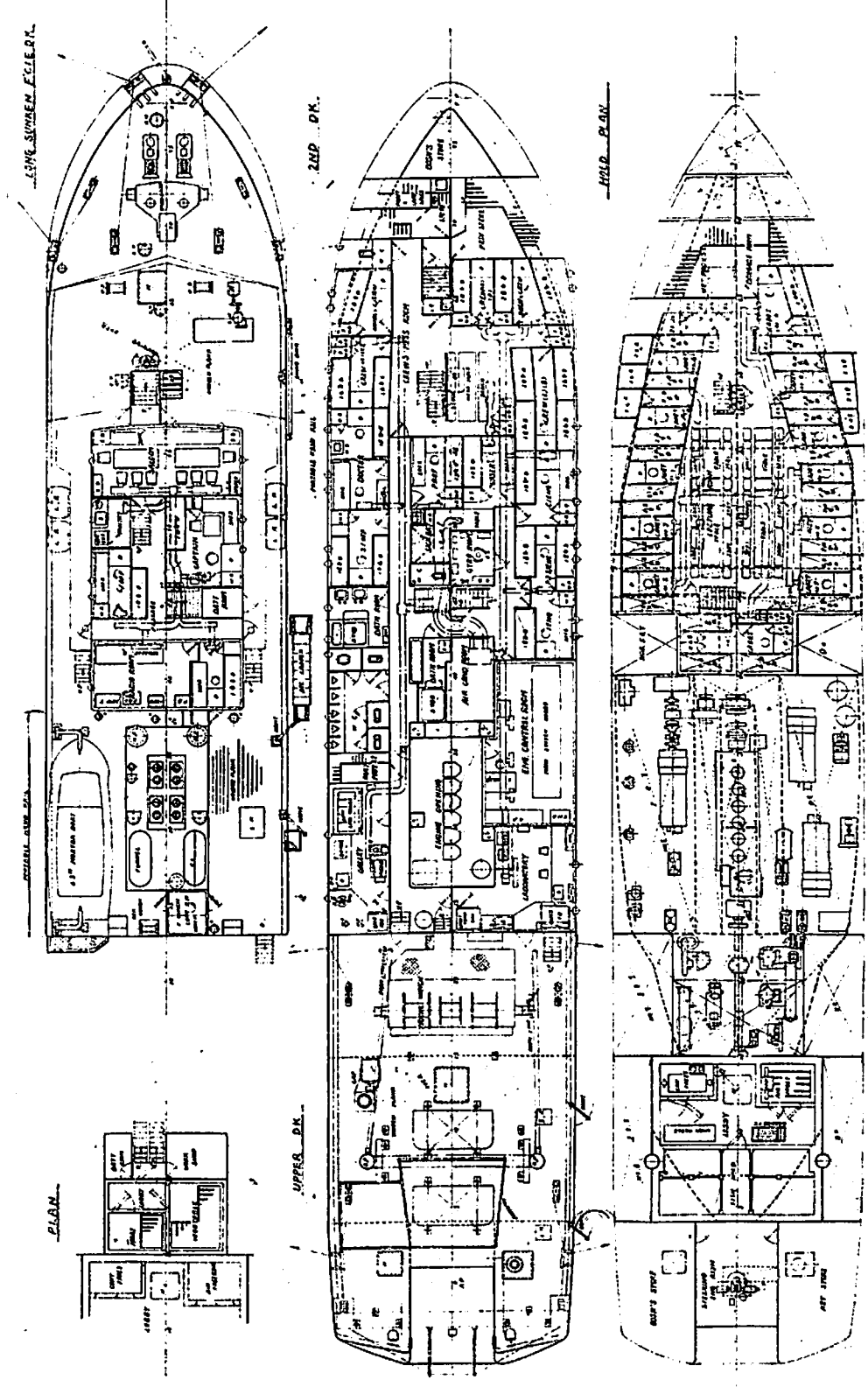
音響測深儀 (TYPE 1620)

日本電気

ク (FNV-5000 B)

古野電気





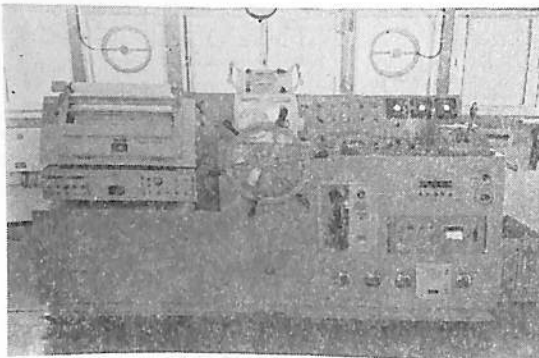
長崎丸一般配置圖

| | |
|------------------|-------|
| 圧力式速力計 (TYPE-Ⅲ) | 北辰電機 |
| 航跡自画器 | 北辰電機 |
| 電動旋回窓 (2 箇) | 布谷計器 |
| 風向風速計 | 海上電機 |
| 電気式主機回転計 | 布谷計器 |
| 舵角指示器 | 北辰電機 |
| 電気式水温計 (海水・大気用) | ク |
| 精密気圧計 | 官 給 |
| 加藤式動揺計 | 石原製作所 |
| ランプ式テレグラフ | 布谷計器 |
| 主機回転, CPP ロガー | ク |
| 可変ピッチプロペラ遠隔操縦装置 | ク |
| 無線式ネットゾンデ | 古野電気 |
| 2 kW 昼間信号灯 | 小糸製作所 |
| 1.1 kW モーター・サイレン | 伊吹工業 |
| エア・ホーン | ク |
| 船舶用水晶時計 | 精工舎 |

操舵室中央には操縦用計器制御盤がおかれ、制御盤には、真中に操舵関係、左側に音響測深儀、右側に主機と可変ピッチプロペラ関係が要領よくまとめられている。本制御盤には回転数および C. P. P. ロガーをもっているが、これは本船の主機遠隔制御が操舵室から行うので従来のエンジンテレグラフロガーに代り設備されたものである。ロガーしたい時スイッチを入れれば、回転数が変わるかまたは翼角が変わる際に一枚の紙の上に同時に 11 桁、すなわち前進あるいは後進を表わす H あるいは S の字と翼角 2 桁、回転数 3 桁、時刻 5 桁 (時 2 桁, 分 2 桁, 秒 1 桁) を表わすような機構となつている。なお、操縦用計器制御盤の配置は図示の通りである。

5. 無線設備

すべて日本無線製である。
主送信機 (第 1 送信機)



回転数および C. P. P. ロガー

| | |
|-------------------------|-----|
| 出力 HF 1 kW, MF 500 W | 1 台 |
| 主送信機 (第 2 送信機) 出力 150 W | 1 台 |
| 補助送信機 出力 50 W | 1 台 |
| 受信機 (中短波, 全波, 非常用) | 3 台 |
| 自動電鍵装置 | 1 台 |
| ファクシミリ (無線気象模写装置) | 1 台 |
| VHF 送受信装置, 10 W (後日装備) | 1 台 |
| 船内指令装置, 出力 30 W | 1 台 |

6. 漁撈装置

船尾トロール漁業

トロール・ウインチ (久保田鉄工)

| | |
|--------------------|------------------------|
| 高圧油圧式 | 5 t-45 m/min |
| トロールワイヤー | 22 mmφ×1,000 m |
| ドラム回転数 | 19.2 r. p. m. |
| 油圧モーター 川崎スタッフ・モーター | |
| 出力 | 640 kg-m |
| 油圧 | 140 kg/cm ² |
| 回転数 | 100 rpm |

油圧ポンプ (川崎重工)

主機および発電機駆動可変容量アキシャルプランジャー型

| | |
|-----|----------------------------------|
| 容量 | 309 l/min×140 kg/cm ² |
| 回転数 | 720 rpm |

張力計 (大阪衡器) 0~5 t, 警報器付

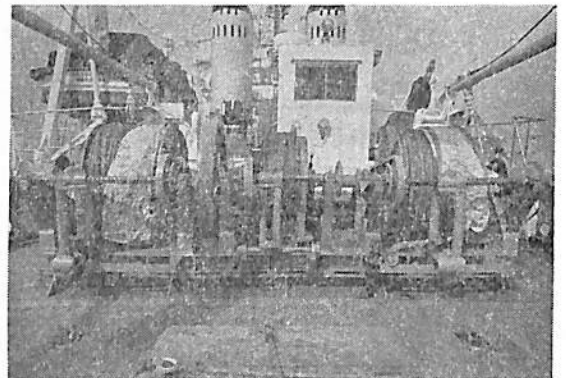
本トロールウインチは後述のように観測用ウインチも兼用しており、また制御は機側におけると同様にトロールウインチ管制室においても行うことができる。

鮪延縄漁業

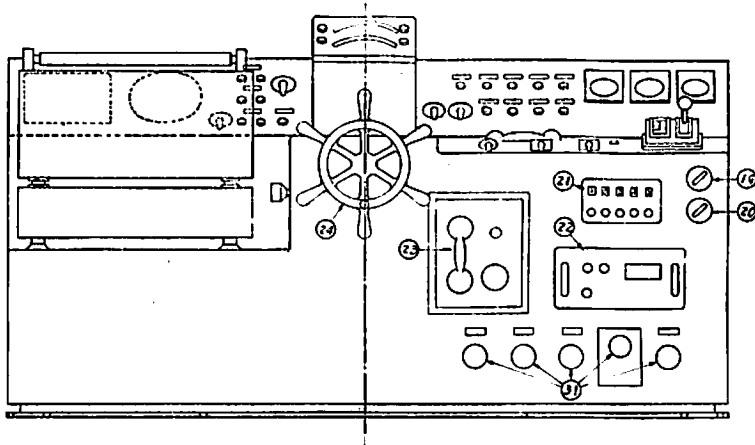
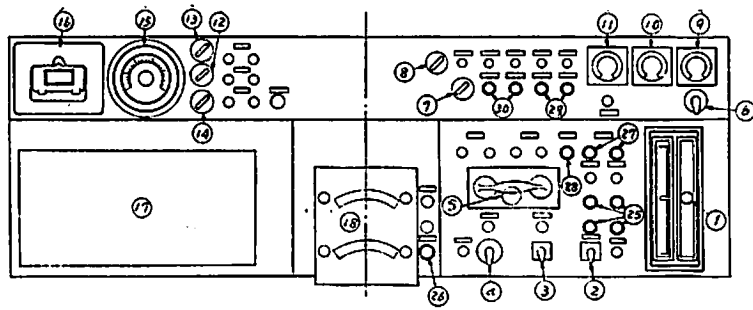
泉井 6 号型ラインホーラー (泉井鉄工)

電動 10 馬力 1 台

EFL 4 型ラインホーラー (浮縄揚用) (泉井鉄工)



Trawl winch



操縦用計器制御盤

- | | |
|--|--|
| ① C. P. P. Control Handle | ⑮ Auto Pilot |
| ② Main Engine Emergency Stop Switch | ⑰ Dimmer Switch for Indicator |
| ③ Main Engine Control Switch | ⑱ Dimmer Switch for Controller |
| ④ Emergency Engine Telegraph | ⑲ Time Count Indicator |
| ⑤ Auto-exchanger Telephone | ⑳ Printer of C. P. P. Logger |
| ⑥ Change-over Switch for C. P. P. Control | ㉑ Steering Wheel |
| ⑦ Buzzer Stop C. O. S. for No Volt Alarm of C. P. P. Control | ㉒ Push buttons for C. P. P. Oil Pumps Start/Stop |
| ⑧ Dimmer Switch for Magnet Compass | ㉓ Push buttons for Steering Alarm Bell Stop |
| ⑨ Propeller Pitch Angle Indicator | ㉔ Push buttons for C. P. P. Control (emergency) |
| ⑩ Pump Mark Indicator | ㉕ Push buttons for Main Engine Alarm Buzzer Stop |
| ⑪ Shaft Revolution Indicator | ㉖ Push buttons for Propelling on/off |
| ⑫ Dimmer Switch for Speed Meter | ㉗ Push buttons for Hydraulic Pump Clutch on/off |
| ⑬ Dimmer Switch for Distance Meter | ㉘ Bells and Buzzers |
| ⑭ Source Switch | (Pilot lamp 類の名称は省略.) |
| ⑮ Speed Meter | |
| ⑯ Distance Meter | |
| ⑰ Echo Sounder | |

電動 2馬力

1台

7. 冷凍冷蔵装置

空気凍結式（エアブラスト式）

凍結能力 1日 375 kg 冷却保持温度 -30°C
 空気凍結室内にまぐる用凍結棚4段1組を設け、
 0.75 kW 送風機1台にて凍結棚の各段の風速が均
 一かつ十分に得られるようになっている。

コンタクトフリーザー

凍結能力 1日 960 kg 冷却保持温度 -35°C
 1段に 10 kg 用冷凍パン3枚をのせ得る冷却板9枚
 を備えた8段式で熱絶縁した開閉扉を有し、1回に
 240 kg、1日4回計 960 kg を処理し得る能力を有
 し、強制循環方式により冷媒を冷却板中に導入する
 もので、各冷却板は電動油圧式ポンプ（1.5 kW）に
 て容易にその間隔を調整出来るようにしたものであ
 る。またフリーザー内に感温体をそなえ、電気温度
 計指示器を機関制御室に設置している。

魚 倉

一般魚倉および準備室よりなり、準備室には前述
 の空気凍結室とコンタクトフリーザーを備える。魚
 倉には冷却管を天井、囲壁、床面に配管し、各倉の
 冷却温度は一般魚倉 -17°C 、準備室 -5°C であ
 る。各区画には電子管記録式温度計の感温体を1個
 ずつ設け、指示器は機関制御室に設置している。

これらの工事はすべて日新興業が担当し、冷凍機は全
 部三菱電機製で機関室後部に配置されている。

冷結用冷凍機（R-12）7.5 冷凍屯 11 kW 1台

魚倉用冷凍機（ク）4.5 冷凍屯 7.5 kW 1台

更に粗食冷蔵車用として次の冷凍機を設ける。

粗食用冷凍機（R-12）1.07 冷凍屯 2.2 kW 1台

8. 冷暖房装置

各居室、無線室、サルーン、研究室、船員食堂、パン
 トリー、病室、学生教室兼食堂、機関制御室に冷暖房装
 置を施工した。温湿度条件は次の通りである。

| 条件 時期 | 外気条件 | | 室内条件 | | 冷却水温度 |
|----------|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|
| | 温度 | 湿度 | 温度 | 湿度 | |
| 夏 期 | 35°C | 70% | 30°C | 50% | 30°C |
| 冬 期 | 0°C | 50% | 18°C | 50% | |

新鮮外気導入量は $25 \text{ m}^3/\text{h}$ とした。

工事は日新興業が担当し、R-12 を冷媒とする空気調
 和器にて冷却または電熱器により加熱された空気をダク

トにて各室に導入するようにしてある。

冷凍機（三菱電機）は 19 kW、21 冷凍屯のもの1台
 を機関室におき、その他、5.5 kW 送風機、ヒーターセ
 クション（39 kW 電熱式）、加湿用ヒーター（10 kW
 電熱式）、空気冷却器（鋼製フィンチューブ型自動温度
 調節装置付）を設えている。

9. 観測および研究設備

観測設備としては次のものを図示の位置に配置して
 る。

① 5,000 m 観測ウインチ（久保田鉄工）

トロールウインチのメーンドラムの中に観測用
 ドラムを設け、これに $6 \text{ mm}\phi \times 5,000 \text{ m}$ の高張力鋼
 索を装備している。観測時にはワイヤー做起装置を
 経て、ガロースに設けられたクレーン④のリーディ
 ングブロックを通じ海中に投下される。

② B. T. 用 2.2 kW 電動測深機（鶴見精機）

$3 \text{ mm}\phi \times$ 長さ 1,000 m ステンレス鋼索付
 同上用ダビット⑩を上甲板右上舷側にもつ。

③ 2.2 kW 電動測深機（鶴見精機）

$2.2 \text{ mm}\phi \times$ 長さ 1,500 m 亜鉛めつき鋼索付
 同上用ダビット⑩を上甲板右上舷側に有す。

④ 5.5 kW 電動測深機（鶴見精機）

$3 \text{ mm}\phi \times$ 長さ 5,000 m 亜鉛めつき鋼索付
 同上用ダビット⑩を長船首楼甲板上右舷側に有す。

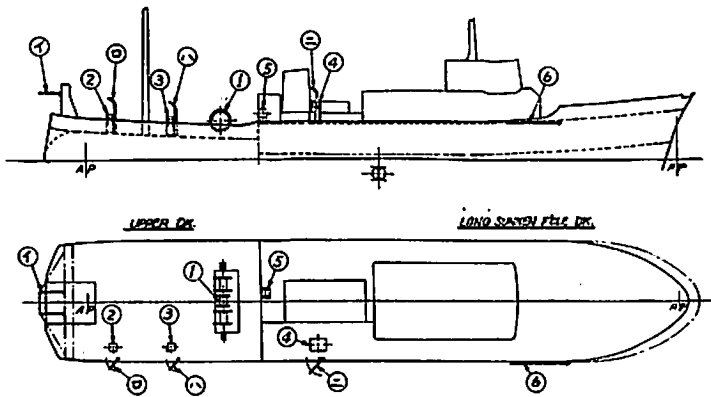
⑤ 電磁海流計（G. E. K.）用手動コード捲取機

⑥ 稚魚採集用スイング・ブーム

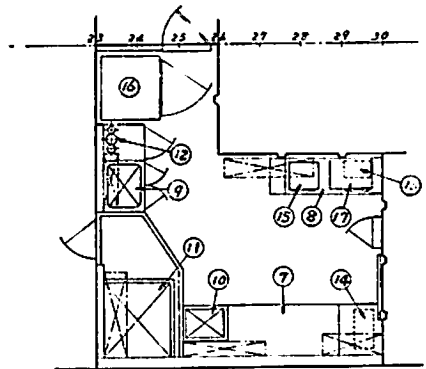
研究室には次のものを装備する。

| 品 名 | 数量 | 製 作 所 |
|----------------------------|----|--------------|
| ⑦実験台 | 1 | 藤永田造船所 |
| ⑧計器台 | 1 | ク |
| ⑨流し（ステンレス張り） | 1 | ク |
| ⑩流し（鉛板張り） | 1 | ク |
| ⑪飼育槽（約 0.7 m^3 ） | 1 | |
| ⑫イオン交換樹脂海水浄化装置 | 1 | 日本オルガノ 商会 |
| ⑬スタビライザー | 1 | 東 芝 |
| ⑭真空ポンプ | 1 | 野村工業 |
| ⑮万能投影機 | 1 | 日本光学 |
| ⑯低温恒温装置（島津式） | 1 | 島津製作所 |
| ⑰電磁海流計（G. E. K.） | 1 | 理化学研究所 |

研究室用器具として、次のものを所定の位置に格納す
 る。



観測設備配置図



研究室配置図

| 品名 | 数量 | 製作所 |
|----------|----|--------|
| パンサーモグラフ | 1 | 米国製 |
| ナンゼン採水器 | 6 | 鶴見精機 |
| 防圧寒暖計 | 6 | 〃 |
| 被圧寒暖計 | 5 | 〃 |
| 採水器架台 | 3 | 藤永田造船所 |

10. 機関部

1) 概要

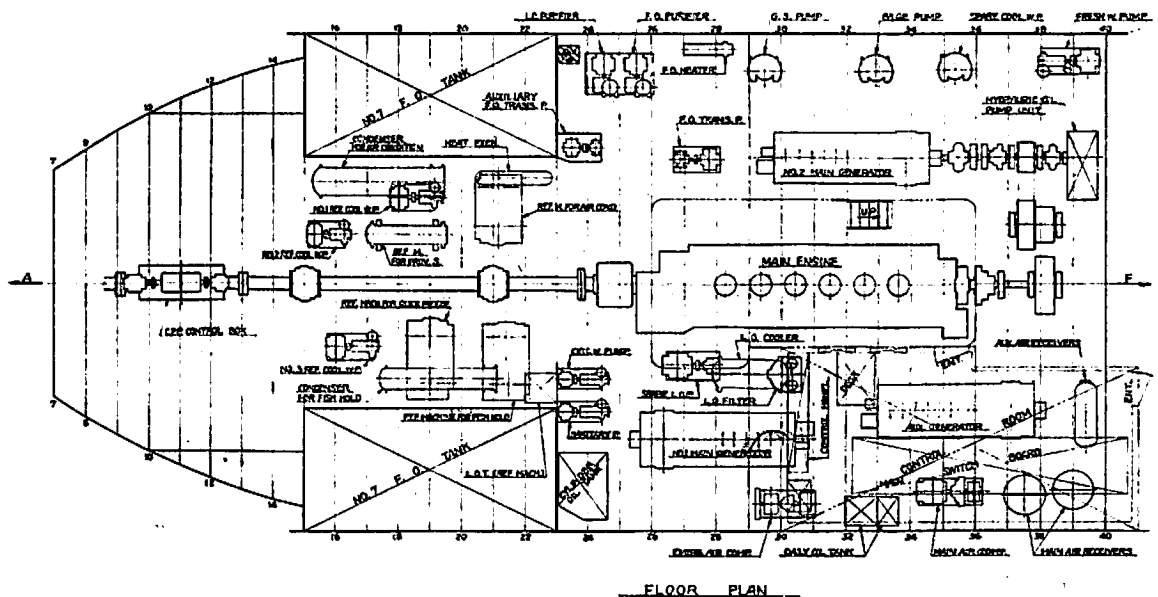
主機械は1200馬力4サイクル過給機付ディーゼル機関1基で、プロペラは可変ピッチプロペラを装備する。主機械速度増減速、クラッチ脱嵌およびプロペラピッチ

変節はブリッジより遠隔操作される。

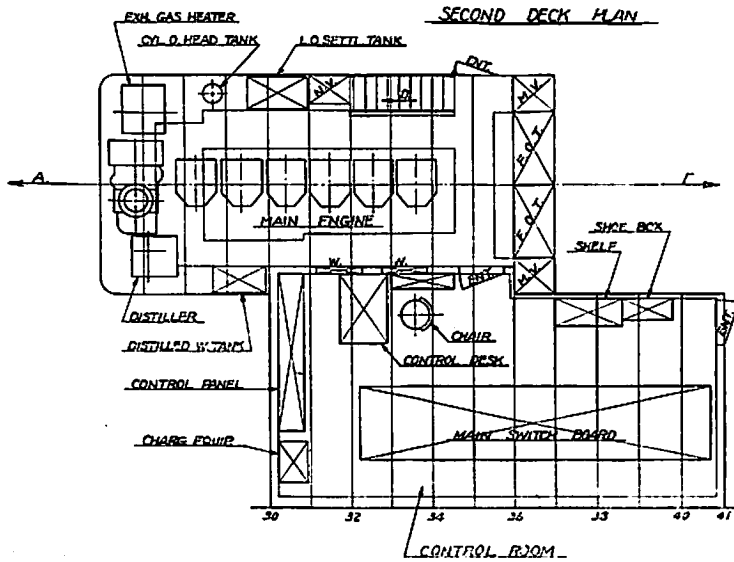
発電設備は2台の120kVA主発電機および1台の80kVA補助発電機を装備する。

第2甲板上機関室囲壁横に冷暖房および防音を施した機関監視室を設け発電機の遠隔制御をはじめ主要機器の遠隔操作、遠隔監視を行う。

トロールウィンチ駆動に高圧油圧方式を採用し可変容量形アキシアルプランジャー式油圧ポンプを機関室内左舷前部に設け、主機械船首部より電磁クラッチを介してVベルトにより駆動される。また左舷主発電機より電磁クラッチを介して駆動されるよう配置した。これらのクラッチはブリッジより遠隔操作される。



Floor Plan



Second deck Plan

造水装置は主機排熱利用形とし主機械負荷航走中に
1日約1.5トンの能力を有するものを装備した。
機関室後部主軸両側に冷凍機類を配置した。

2) 機関部要目

(1) 主機械

形式 阪神 T6YBSH 単動4サイクル過給機
付自己逆転ディーゼル機関
気筒数×気筒径×行程 6×380mm×550mm
連続最大出力×回転数 1200PS×305RPM
付属機器 船尾側(油圧作動式)および船首側(電
磁式)クラッチ
電動ターニング装置(1.5kW×1,800
RPM), 潤滑油ポンプ, 冷却水ポンプ, ビ
ルジポンプ, 燃油供給ポンプ, 自動注油
式, オールスピードガバナ

台数
形式
容量
メーカー
原動機

形式 4サイクル過給機
付ディーゼル
出力 150PS×720RPM
メーカー ダイハツ 6PST
-15B
備考 シリンダライナー
クロームメッキ

主発電機 2
補助発電機 1
自動防滴
自動防滴
AC450V 60 ϕ
80kVA
AC450V 60 ϕ
80kVA
川崎電機
川崎電機
4サイクルディー
ゼル
100PS×720RPM
ダイハツ 6PS-
15B
シリンダライナー
クロームメッキ

(4) 機関室補機

| 名称 | 数 | 型式 | 容量 | 電動機 | 製造所 |
|----------|---|---------------|---|----------------------|----------------|
| 主空気圧縮機 | 1 | 電動機駆動堅型2段 | 35 m ³ /h×30kg/cm ² | 11 kW×900 R. P. M. | 田辺, 東京電機 |
| 非常用空気圧縮機 | 1 | ディーゼル機関駆動堅型2段 | 8 m ³ /h×30kg/cm ² | 4 PS×750 R. P. M. | 田辺, ヤンマ |
| 予備冷却水ポンプ | 1 | 電動機駆動堅型渦巻式 | 45 m ³ /h×20 m | 5.5 kW×1800 R. P. M. | 兵神ポンプ, 東京電機 |
| 予備潤滑油ポンプ | 1 | 電動機駆動堅型歯車式 | 15 m ³ /h×35 m | 3.7 kW×1200 R. P. M. | 〃 |
| 燃油移送ポンプ | 1 | 電動機駆動横型歯車式 | 7 m ³ /h×25 m | 2.2 kW×1200 R. P. M. | 〃 |

備考 シリンダライナーは
硬質クロームメッキと
した。冷却方式は海水
冷却とし、燃料油は A
重油である。

(2) 軸系, 推進器

中間軸 直径×長さ×本数 285
mm×5950mm×1本
推進器および軸 形式: 川崎エッ
シャーウイス式可変ピ
ッチプロペラ B-640/
SV-230 形
翼数×直径: 3翼×
2150mm ϕ
プロペラ軸径×長さ:
253/120mm ϕ ×3475
mm

変節箱軸径×長さ: 230/110mm ϕ ×
2200mm

(3) 発電機

| | | | | | |
|--------------------|---|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------|
| 補助燃油移送ポンプ | 1 | ◇ | 4 m ³ /h×30 m | 1.5 kW×1200 R. P. M. | ◇ |
| 冷凍機冷却水ポンプ (凍結用) | 1 | 電動機駆動横型渦巻式 | 12 m ³ /h×13 m | 1.5 kW×1800 R. P. M. | ◇ |
| ◇ (冷房用) | 1 | ◇ | 20 m ³ /h×13 m | 2.2 kW×1800 R. P. M. | ◇ |
| ◇ (糧食用) | 1 | ◇ | 4 m ³ /h×13 m | 0.75 kW×1800 R. P. M. | ◇ |
| 雑用水ポンプ | 1 | 電動機駆動堅型渦巻自吸式 | 30 m ³ /h×20 m | 3.7 kW×1800 R. P. M. | ◇ |
| ビルジポンプ | 1 | ◇ | 30 m ³ /h×30 m | 5.5 kW×1800 R. P. M. | ◇ |
| サニタリーポンプ | 1 | 電動機駆動横型渦巻式 | 10 m ³ /h×20 m | 1.5 kW×3600 R. P. M. | ◇ |
| 清水ポンプ | 1 | 電動機駆動横型渦巻自吸式 | 10 m ³ /h×20 m | 1.5 kW×3600 R. P. M. | ◇ |
| 造水装置循環水ポンプ | 1 | 電動機駆動横型渦巻式 | 12 m ³ /h×14 m | 1.5 kW×1800 R. P. M. | 日本水力、大 阪電力 |
| プロペラ変節油圧ポンプ | 2 | 電動機駆動ヘルシロウ式 | 80.5 l/min×30 kg/cm ² | 5.5 kW×1200 R. P. M. | 川崎重工、東 京電機 |
| トロールウインチ用油圧ポンプ | 1 | 主機および発電機関駆動可変容量アキシアルプランジャー型 | 309 l/min×140 kg/cm ² | 720 R. P. M. | 川崎重工 |
| 同上用制御ポンプ | 1 | 主機および発電機関駆動イモ型 | 70 l/min×12 kg/cm ² | | 川崎重工 |
| 燃料油清浄機 | 1 | 電動機駆動テラバル型 | 500 l/h | 0.75kW×9000/1800R. P. M. | 三菱化工機、 太陽電機 |
| 潤滑油清浄機 | 1 | ◇ | 500 l/h | 0.75kW×9000/1800R. P. M. | ◇ |
| 機関室通風機 | 2 | 電動機駆動軸流式 | 100 m ³ /min× 30 mmAq | 1.5 kW×1800 R. P. M. | 関西送風機、 東京電機 |
| 潤滑油冷却器 | 1 | 横表面式 | 15 m ² | | 阪神内燃機 |
| 燃料油冷却器 | 1 | 電機式 | 5 kW | | 桃井工業 |
| 造水装置蒸化器 | 1 | 表面式 | 2 m ² | | 栗田船舶 |
| 造水装置蒸溜器 | 1 | ◇ | 1.5 t/d×1 m ² | | ◇ |
| 燃料弁冷却器 | 1 | 立表面式 | 0.94 m ² | | 阪神内燃機 |

3) 遠隔制御、自動化および集中監視について

(1) 主機械および可変ピッチプロペラの運転制御
これらは操舵室から1人で遠隔制御するのを原則とし、機側運転も可能としている。

主機械ならびに可変ピッチプロペラの遠隔操縦装置はともに電気式を採用した。

遠隔制御内容

- 主機械回転制御
- 主機械クラッチ嵌脱制御 (空気油圧式)
- プロペラの変節制御
- 油圧ウインチ用クラッチ嵌脱制御
- 危急停止 (監視室よりも可能)
- 保護装置

主機停止時にはクラッチ脱、カバナーの決定位置が始動最適位置に自動復帰する。

主機械オーバスピード警報

(2) 発電機関の運転制御

主および補助発電機関の運転制御は機関監視室から1人で遠隔制御するのを原則とし機側運転も可能としている。

遠隔操縦装置は電気空気式を採用した。

遠隔制御内容

- 機関の始動、停止、運転制御
- 保護装置
- 潤滑油、冷却水の圧力および温度表示、警報
- オーバスピード警報

(3) 補機器の自動化

主空気圧縮機 主空気集合管高低圧により自動発
停 自動ドレン弁付

補助燃油移送ポンプ 燃料油澄タンク高低油面に
より自動発停

清水ポンプ 重力タンク高低液面により自動発停

サニタリーポンプ 重力タンク高低液面により自
動発停

清浄機用油加熱器 サーモスタットによる自動温
度調節

トロールウインチ用 零流量保持装置

油圧ポンプ 油圧ポンプ用クラッチ, 主機側と同
電機側とのインターロック

冷凍機および冷却水ポンプ 自動運転

(4) 補機の遠隔発停

予備冷却水ポンプ

(5) 遠隔操作および監視機器類一覧表

| 名 称 | 形 式 | 場 所 |
|--|----------------|------|
| 主機械回転計 | 電 気 式 | 操, 監 |
| エンジンテレグラフローガー (主軸回転, プロペラ翼角) 時刻を打記する | | 操 |
| 翼角指示器 | 電 気 式 | 操, 監 |
| 主機械燃料目盛計 | 〃 | 操, 監 |
| 主機械回転制御, クラッチ嵌脱コ ントロールハンドル | 〃 | 操 |
| 主機械緊急停止ハンドル | 〃 | 操 |
| プロペラ変節ハンドル | 〃 | 操 |
| ウインチ用油圧ポンプ嵌脱スイ ッチ | 〃 | 操 |
| 可変ピッチ用油圧ポンプ起動スイ ッチ | 〃 | 操 |
| 主機排ガス温度計 | | |
| シリンダ出口, 過給機出入口 | 熱 電 式 独 立 形 | 監 |
| パイロットランプ類 (主機械) | | 操, 監 |
| 主機械潤滑油, 冷却水圧力表示, 警報 | ブルドル管式 | 操, 監 |
| 主機械潤滑油, 冷却水温度表示, 警報 | 電気抵抗式 | 操, 監 |
| 主機械オーバースピード警報 | | 操, 監 |
| 主および補助発電機関 起動, 停止, 運転制御ハンドル | 電気空気式 | 監 |
| 主および補助発電機関 | | |
| 排ガス温度 各シリンダ出口 | 熱 電 式 切 換 形 | 監 |
| 主および補助発電機関 | | |
| 潤滑油 (出口) および冷却水 (出口) 圧力表示並びに警報 | ブルドル管式 | 監 |

主および補助発電機関

潤滑油 (出口) および冷却水
(出口) 温度表示並びに警報

電気抵抗式 監

主および補助発電機関

運転表示ランプ

監

主および補助発電機関

オーバースピード警報

監

註 操は操舵室 監は機関監視室を示す。

11. 海上試運転結果

| | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 施行年月日 | 昭和39年3月17日 |
| 施行場所 | 淡路沖 |
| 天候および海面状態 | 曇, 小波立つ |
| 風向および風速 | 西 5.5 米/秒 |
| $d_r \times d_a \times d_m$ | 2.029 m × 3.395 m × 2.712 m |
| 排水量 | 580.1 t |
| $C_b \times C_p \times C_w$ | 0.549 × 0.625 × 0.740 |

1) 速力試験

基準ピッチにて標柱間航走により計測した。

| 主機 負 荷 | 速 力 | 推進器回転数 | 制 動 馬 力 |
|--------|--------|--------|---------|
| 1/4 | 9.249 | 191.8 | 301 |
| 1/2 | 10.898 | 242.3 | 587 |
| 3/4 | 11.706 | 277.5 | 906 |
| 4/4 | 12.333 | 304.4 | 1209 |
| 過 負 荷 | 12.699 | 316.6 | 1370 |

2) ピッチ変更試験

流木により速力を計測した。

| ピッチ角 | 速 力 | 推進器回転数 | 制 動 馬 力 |
|-------|-------|--------|---------|
| 16.6° | 11.43 | 306.1 | 788 |
| 19.8° | 12.41 | 305.1 | 1093 |
| 22.1° | 12.96 | 305.1 | 1313 |
| 23.1° | 13.56 | 303.5 | 1420 |

3) 後進力試験および停止惰力試験はピッチ変更によるものと基準ピッチにて主機の逆転または停止によるものをそれぞれ施行した。

4) 旋回試験

舵面積 4.42 m^2 ($A_T/L_{PP} \times d = 1/36$)

| 項 目 | 旋回方向 | |
|----------------|--------|--------|
| | 右 | 左 |
| 発令から舵完了までの時間 | 15.5 秒 | 10.0 秒 |
| 舵 角 | 35° | 35° |
| 旋回前推進器回転数 | 304.4 | 304.4 |
| 最大縦距 (D_A) | 138 m | 129 m |
| D_A/L_{PP} | 3.21 | 3.00 |
| 最大横距 (D_T) | 140 m | 133 m |
| D_T/L_{PP} | 3.06 | 3.10 |
| 最大傾斜角 | 10.5° | 12.0° |

12. 重量重心試験とその結果

| | |
|-----------------------------|---|
| 試験施行年月日 | 昭和39年3月13日 |
| 試験施行場所 | 藤永田造船所艦装岸壁 |
| 天候および水上の模様 | 雨, 静穏 |
| 風向および風速 | 西2米/秒 |
| 海水の比重 | 1.014 |
| $d_f \times d_a \times d_m$ | 2.637 m \times 2.808 m \times 2.723 m |
| 排水量 | 582.9 t |

の状態にて $GM=0.548$, $KG=3.700$ m の値を得た。

更にこの状態にて、横揺試験を行い、計測横揺周期 11.39 秒、環動半径 $K=0.474 B$ を得た。

各状態の重量重心トリム計算の結果は次の通り。

各状態の重心トリム計算

| 項目 | 状態 | 状態 | | | |
|---------------|----|------|--------|--------|-------|
| | | 軽荷状態 | 空倉出港 | 満載漁場出発 | 満載港入 |
| 乗員および所持品 | t | 0 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| 食料品 | t | 0 | 10.50 | 5.25 | 2.10 |
| 倉庫品 | t | 0 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| 日常清海水 | t | 0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 機関部水および油 | t | 0 | 7.31 | 7.31 | 7.31 |
| 調査実験器具等 | t | 0 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| 漁具, 漁箱, 永または魚 | t | 0 | 16.70 | 40.90 | 39.40 |
| 清 水 | t | 0 | 114.34 | 57.18 | 22.88 |
| 蒸 溜 水 | t | 0 | 14.12 | 14.12 | 14.12 |
| 燃 料 | t | 0 | 171.99 | 86.01 | 34.40 |
| 潤 滑 油 | t | 0 | 4.61 | 4.23 | 4.00 |

| | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 水バラスト | t | 0 | 0 | 0 | 11.87 | |
| 載荷重量 | t | 0 | 355.57 | 231.00 | 152.08 | |
| 軽荷重量 | t | 503.7 | 503.7 | 503.7 | 503.7 | |
| 排水量 | t | 503.7 | 859.3 | 734.7 | 655.8 | |
| 相当吃水 | m | 2.444 | 3.619 | 3.228 | 2.971 | |
| 吃 水 | 前部 | m | 1.536 | 3.107 | 2.357 | 1.987 |
| | 後部 | m | 3.297 | 4.049 | 4.027 | 3.891 |
| | 平均 | m | 2.417 | 3.578 | 3.192 | 2.939 |
| ト リ ム | m | 1.761 | 0.942 | 1.670 | 1.904 | |
| Δ G | m | 2.801 | 1.883 | 2.430 | 2.678 | |
| Δ B | m | 0.784 | 0.880 | 0.778 | 0.756 | |
| Δ F | m | 0.663 | 1.853 | 0.928 | 0.712 | |
| M T C | t-m | 5.770 | 9.149 | 7.268 | 6.620 | |
| T P C | t | 2.81 | 3.31 | 3.10 | 2.98 | |
| K M | m | 4.370 | 4.214 | 4.178 | 4.200 | |
| K G | m | 3.888 | 3.269 | 3.355 | 3.578 | |
| G G ₀ | m | 0 | 0.001 | 0.011 | 0.063 | |
| G ₀ M | m | 0.482 | 0.944 | 0.812 | 0.559 | |
| 最大復原傾 | m | 0.475 | 0.804 | 0.791 | 0.605 | |
| 同上角度 | deg | 53.0 | 52.0 | 54.0 | 52.5 | |
| 復原性範囲 | deg | 86.7 | 110.0 | 105.0 | 93.7 | |
| C _b | | 0.529 | 0.610 | 0.584 | 0.568 | |
| C _p | | 0.612 | 0.670 | 0.650 | 0.637 | |
| C _δ | | 0.868 | 0.910 | 0.900 | 0.891 | |
| C _w | | 0.718 | 0.842 | 0.785 | 0.760 | |
| 浸水面積 | m ² | 366 | 485 | 440 | 414 | |
| 水線面々積 | m ² | 272 | 320 | 299 | 287 | |

海技入門選書

東京商船大学教授 野原威男著

船用プロペラ

A5 上装 110頁 ¥ 230円 (〒70)

目次

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

海技入門選書

商船大学教授 横田利雄著

航海法規

A5 上装 130頁 ¥230円 (〒70)

目次

- 第1章 総 説
- 第2章 灯火および形象物
- 第3章 音響信号
- 第4章 航 法
- 第5章 特別規則
- 第6章 海員の注意事項
- 第7章 遭難信号
- 第8章 操舵信号
- 附 録 海上衝突予防法, 港則法抜萃, 特定水域航行令

航海衛星に関するレーザの応用

貞田 睦生
日本電気株式会社

1. 航海衛星とレーザ

大洋を航行する船舶が星の光をたよりに行なっていた昔の航海も、今世紀に入つて飛躍的に発達した電波の応用によつて、悪天候中においても安全に航海がなされるようになった。しかるに現在においてもなお昔の“天体を観測する航海”が併用されているのは、電波航法が広い大洋の場所によつては一定の精度で自己の位置を測定することがむづかしいことと、船舶に設備するに要する費用の点であろう。この表題にかかげられた航海衛星は、最近大洋を越えてテレビ中継を成功のうちにこなわせ、人気の焦点となつているリレー、エコー、テルスターのような通信に利用される衛星と同じ人工衛星の仲間であつて、電波を出しながら地球の周辺を回つていけば、天体の星と同じようにあらかじめその位置を知つておくことによつて理想的には天測航法と電波航法の両方に使用できる今世紀のスターとなりうる。とくに、地球のまわりを地球と同じく24時間で一周する静止衛星を打上げれば、理想的な灯台として、大小船舶を問わず容易に自己の正確な位置をとらえることができよう。

航海衛星として実際に打上げられたのは1960年から始まつたアメリカのトランジット計画にもとづくトランジット衛星であるが、まだこの衛星を用いて航海に役立たせるまでには到つていない。

一方、レーザはこれも同じく1960年アメリカにおいて最初の発光に成功しており、その後各方面から非常な関心が寄せられ、各所において研究開発がすすめられているが、3年経過した現在実用されているのは数例にとどまつている。レーザは従来の光にくらべて性質が非常に異なつており、電波に似た性質をもつ、非常に狭いスペクトル幅のうちで強力なエネルギーを放出する光であつて、しかも電波にくらべて波長が著しく短いので、画期的な光として注目を集めているのである。したがつて、レーザの特徴を利用した幾つかの航海衛星との結びつきが考えられるが、まずレーザについて概観することにする。

2. レーザ光の特徴

太陽の光、電灯や蛍光灯の光（以下普通の光と呼ぶ）は虹の七色やプリズムを通して分散させてわかるように、いろいろな色の光が合成されてできている。この光

を、電波や音を電気信号に変換してオシロスコープで波形を観察するような方法で観察できたとすると、異なつた色（異なつた波長の光）の間の時間的な関係は目茶苦茶で、同じ色の光だけをとり出してみても、持続時間の短い波がお互いに関係なく沢山でているのが見られよう。これは電波でいう雑音に匹敵するものであつて、電波で用いられるいろいろな高周波の技術から推察される応用があまり期待されない理由がそこにあつた。ところが、レーザ光はさきにも述べたように、電波と同じ性質をもつていて、波長を短くして考えられる電波技術の応用がそのまま成立つと考えられている。もう少し詳しく説明すると、レーザ光は電波でいう単一周波数に相当する非常に幅の狭いスペクトルを有し、光の分野ではこれを単色光とよんでいる。さらにその光は、時間的にも空間的にも規則正しく放射されており、専門的にはコヒーレンシ（可干渉性）が良い光という言葉を使つている。

また、レーザ光を発生する発振器は一種の光共振器を形成して、共振器のなかを光は反覆反射しながら増幅され、光の波面が揃つて放射されるために、レーザ光のビームは遠くへ行つても広がらない。ルビーレーザにおいても1/10,000ラジアン（約20秒）の広がり角度をもつビームが得られる計算になり、事実、ルビーレーザに口径30cmの望遠鏡をつけてそのビームをさらに細くして、地球から38万km離れた月に当たったときの月面での広がり直径が約3km位であつたといわれている。これは実に2秒のビームの広がり相当する。この代りに、性能の良いサーチライト（ビーム幅約0.5度）を用いると、月の全面に当る程度（直径約4,500km）に広がつてしまい、また直径30mに近い巨大なパラボリアンテナによつて、4,000メガサイクルのマイクロ波の電波を送つたとしても、月の直径の約1/4位の面積に電波ビームが広がつてしまう。電波の概念を適用すると、同じビームのひろがりを得るために必要なパラボリアンテナの直径（光でいうと反射鏡の口径）は、使用する波長に比例するから、マイクロ波レーダに使用する波長の1/10,000以下の短い波長をもつレーザ光では、1/10,000以下の小さい反射鏡で間に合う計算になるが、サーチライトのように、使用する波長に比べて著しく大きい反射鏡を使用しても、なおビームのひろがり大きいという

ことは、いろいろな波長の光が含まれていて、しかもコヒレンシイが悪いためである。

また、かりにサーチライトの光源からレーザー光のように非常にスペクトル幅の狭い光だけを取り出して、その波長専用の反射鏡を設計して使用すれば、前よりはるかにビーム幅の狭い光とすることができるが、こんどは甚だ弱い光になつて使えなくなる。もし、光源に太陽と同じ強烈な光が用いられたと仮定してこのような操作を行つたとしても、レーザー光の有するスペクトル幅に相当するスペクトル幅内の光の強さは、レーザー光の方がさらに100万倍も強いといわれている。このように、レーザー光を用いると、鋭い指向性をもつ強力な光として利用価値がある。したがつたとえばレーダや通信の搬送波（信号を送る媒体）として用いた場合に、スペクトル幅の狭いフィルターを通すことによつて、容易に太陽光などの妨害から逃がれることになり普通の光を用いるよりはるかに遠距離で利用できるわけである。

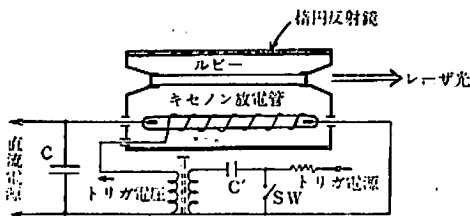
さらに、レーザー光は電波と同じ性質をもちしかも周波数が10,000倍も高いということは、変調帯域幅が同じ割合でとれると仮定するならば、マイクロ波の電波よりも10,000倍も多く、情報が同時に送れる計算になる。たとえば、理論的に電話なら10億チャンネルも同時に乗せて送れることになる。このように期待のもてるレーザーの現状はどうであろうか。

3. レーザの現状

レーザーは1960年にアメリカで実験結果が発表されて以来、すでに3年経過しており、その間数多くの会社や研究室において研究開発がなされ初期の予想を裏付けする種々の結果も発表されている。

レーザーの種類には、大別して固体レーザー、気体レーザー、半導体レーザーがあり、液状の有機物質などをレーザー物質とする液体レーザーも最近発表されている。

固体レーザーは、レーザー物質にルビー、ガラス、タングステス酸カルシウムなどの固体物質を用いるものであるが、ここではもつとも代表的なルビーレーザーについて



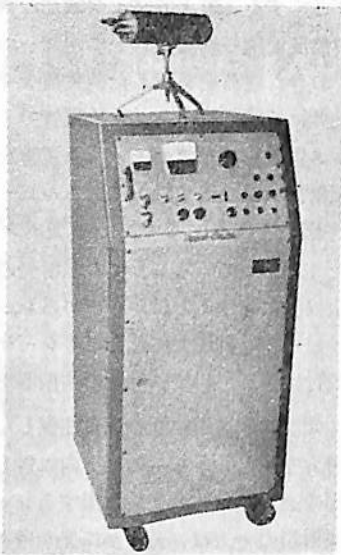
C: 放電電源蓄電器

SW: トリガスイッチ

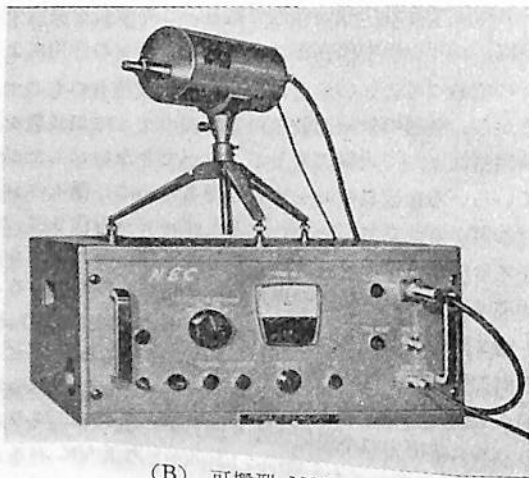
第1図 ルビーレーザー構造概略図

説明することにする。第1図はその構造の概略を示すもので、楕円筒反射鏡の両焦点軸上にルビーおよびキセノン放電管をおき、電荷を蓄積した蓄電器をキセノン放電管の両電極間に接続し、キセノン放電管のトリガ電極に高圧のパルス電圧を加えてキセノン放電管を放電発光させると、反射鏡の他の焦点軸上にあるルビーがその光によつて集中照射される。このことを光ポンピング（励起）を行なうといっているが、この照射光のエネルギーがある一定値以上に達すると、ルビーからレーザー光が放射される。ルビー棒の両端面には、このレーザー光に対する反射鏡が取付けられていて、一種の共振器を形成している。レーザー光がこの反射鏡間を反覆往復しながら次第に相加つて勢力を増し、ルビーの軸方向に対して指向特性のよい位相の揃つたレーザー光を放出するレーザー発振を起す。この反射鏡の一方は、わずかに光を透過するようになつているので、この側からコヒレントなレーザー光が外部に放射される。ルビーレーザー光の波長は0.6943ミクロン附近で赤外に近い赤色である。この波長を決定するのは、ルビーの中に存在するクロムイオンの作用によるものであつて、いかえるとレーザー物質特有のものであるから、普通の無線周波数の発振器のように周波数を同調回路によつて大幅に変えることができない。したがつていろいろな波長のレーザー光を得るために、種々のレーザー物質が研究されている。たとえばルビーの代りに、ガラスの中にネオジウムを入れたものを用いるガラスレーザーでは1ミクロン附近の赤外レーザー光が得られている。

第2図はルビーレーザーの一例であつて、同図(A)は中出力型、(B)は可搬型と称するものである。ルビーレーザーの発振波形は一般に多数のスパイクといわれる短いパルス状出力の不規則なくり返しからなつており、1/1,000秒程度つづく。固体レーザーはこのようにパルス発振を行なうものが多いので、パルス出力として利用することが考えられる。たとえばパルスレーダのような使い方をすれば、方位や距離などの測定に利用できよう。しかし、このような目的の場合には、尖頭値が大きく、時間的に幅の短い出力を得ることが望ましいが、ちょうどこの目的に合致するものにジャイアントパルスレーザーとよばれているものがある。この方法は、前記の光反射膜(鏡)によつて形成されている共振器において、たとえば一方の反射鏡を一時的に向きをかえるか、あるいは反射鏡間に光をさえぎるものをおいて、発振がおこりにくいような状態のもとでルビーに光を照射しながら、急に発振がおこりやすい状態にしてやると、時間的に非常に短い強力な光パルスを発生することができる。たと



(A) 中出力型 NSU-260



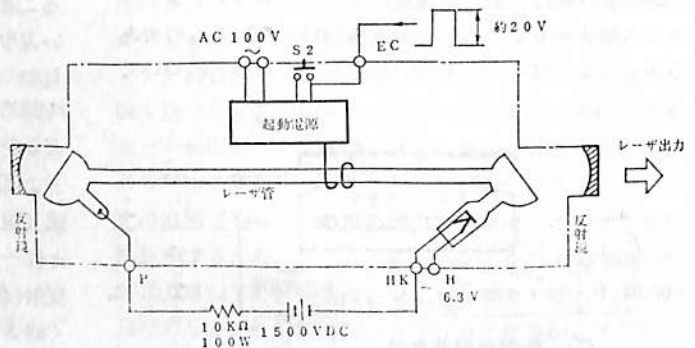
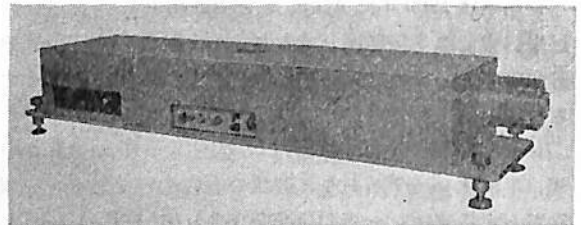
(B) 可搬型 NSU-223

第 2 図 ルビーレーザー装置

えば、ルビーの端面に蒸着する反射膜の一方を外部反射鏡におきかえ、それを毎分数万回転という速い速度で回転させ、瞬間的に発振のおこりやすい状態を形成させる方法 (Q スイッチ法とよんでいる) や、ルビー端面の反射膜の一方を外部反射鏡におきかえ、この反射鏡は発振のおこりやすい状態に静止させておき、反射鏡とルビー棒の間に結晶をおき、これに電場を作用させて、ごく短時間だけ共振器が発振しやすい状態にする高速シャッタの方法などによつて、 $1/10^7 \sim 1/10^8$ 秒という短時間のうちに数百

メガワット (10^6 ワット) という尖頭出力を得ている。米国の Hughes 社ではこのような方法を用いて、レーザー光を月の表面に当てて実験を行なつたり、距離の測定を行なつたという報告がなされている。

気体レーザーの代表的なものは、ヘリウムとネオンの混合ガスを細長い石英ガラス管の中に封じ込んだヘリウムネオンガスレーザーで、蛍光灯のように両端に電極を挿入して放電させるものと、外部から 30 メガサイクル程度の高周波の電界を加えて高周波放電を行なわせる二種類のレーザー管がつくられている、この気体レーザー管を第 3 図のように、外部に反射鏡を取付けて固体レーザーの場合と同じような共振器を形成して発振器をつくる。この場合のポンピングはレーザー管内部の気体放電によつて行ない、レーザー発光はネオン原子によつてなされる。ヘリウム-ネオン気体レーザーの発するレーザー光の波長は、可視域の 0.6328 ミクロン (赤) と、赤外の 1.153 ミクロンおよび 3.39 ミクロンであつて、共振器によつて選択して用いる。気体レーザーの両端面は、管軸に対して斜めに取付けられているが、これはブリースター角といつて、光がレーザー管内から空中へ出るときに反射損失を減らすためのものである。気体レーザーはこのほかに、ネオンやキセノンガスを用いるものがあり、赤外のレーザー光を発するものが多い。気体レーザーは現在のところ、数ミリワット程度の出力のものが普通で、100 ミリワット級の報告もあるが、一般に連続的に発振する。固体レーザー



第 3 図 直流放電ガスレーザー装置 LD-687 (上写真) と構造概略図

のようにパルス的に発振を行なわせる研究もなされているが、固体レーザーのように瞬時出力の大きいパルス出力は得られていない。気体レーザーの特徴は、連続発振が可能なことと、単色性、周波数安定性、コヒアレンシイが良いことで、通信や周波数標準としての利用が考えられる。レーザー光は周波数が非常に高いので、原理上は同時に数千チャンネルのテレビが送られる計算が可能であるが、現在ではその変調復調に問題があり、数千メガサイクル程度の周波数帯域の変調が実験的に行なわれているにすぎない。一方、受信側もフォトマル（光電子増倍管）、フォトダイオード、フォトセルなどの種類があるが、受光周波数に対する特性、変調周波数に対する応答速度などに問題があつて、現在は数千メガサイクル程度の変調周波数に従う程度であつて、計算値に近い多数のチャンネルが送れるまでには相当の研究を要するものと思う。また、気体レーザー光の周波数安定度と単色性および連続発振を利用して、ドップラによる高精度の相対速度測定が可能である。すなわち、ドップラ周波数による速度測定は、使用する周波数とその安定度との関数であつて、電波に比べて著しく周波数の高いレーザー光を用いると、カタツムリの速度程度の検出ができるといわれている。

半導体レーザーはトランジスタやラジオの検波などに使用するダイオードと同じ半導体の一種で、GaAs（ガリウム砒素）などのP-N接合によるダイオードである。この接合部に数千アンペア/cm²程度の大電流を流してやると、ダイオードの接合部からレーザー光が放射される。半導体レーザー光は、現在のところ固体や気体のレーザーに比べるとコヒアレンシイが悪く、単色性もよくない。しかし他の放電管からの光で励起を行なつたり、放電によつて励起を行なう他のレーザーと異なつて、直接半導体素子に電流を流すことによつて励起を行なうために、装置や操作が簡単であり、また効率もよい。たとえばレーザーを励起する電流の強さを変えてやると、その強弱に応じてレーザー光の強弱が得られるので、簡単にレーザー光の振幅変調ができる。ただ現在のところ、このような大電流に対してダイオード自体が発熱し、長時間耐えることができないので、液体窒素中に浸し、かつパルス状の励起を行なつていることと、変調周波数に対する特性があまり良くない欠点があるが、この問題が解決し、単色性やコヒアレンシイが向上すれば、効率の良い簡易型レーザーとして利用されるであろう。

これらのレーザーのほかに、レーザー光を励起光に用いるレーザーや、光学的に非直線の性質を有する物質を用いて

和周波数、差周波数、高調波発生等、周波数の違う光を出す装置の研究などがなされているが、いまだ実用の域に達していない。

4. 航海衛星へのレーザーの応用

航海衛星を高度 35,700 km (約 19,000 海里) の円軌道をまわるように打上げると、その周期は 24 時間となつて静止衛星が実現する。そうなれば、数個の航海衛星を打上げることによつて、地球全体にわたる航海衛星による航法が実現されるといわれている。しかし、航海衛星を理想的な静止衛星とするためには、地上から衛星の位置や運動方向を観測しながらその運動を補正してやることも必要であろうし、静止衛星とまでゆかなくとも、衛星軌道を精密に観測して衛星軌道の暦をつくることが必要となろう。これらの目的のための衛星の観測は地上設備が利用できるから、巨大なアンテナを使用して電波で衛星をとらえることは可能と思われるが、レーザーを使用すればはるかに小型で高精度の測定が可能であろう。またそのドップラを併せて測定すれば、衛星の運動までも精度よくとらえることができよう。レーザー光がレーダよりも小型の装置でしかも鋭いビームに集中できることは、小さい衛星に対して実に好ましいことであるが、現在のように小出力のレーザー光をもつては十分な反射波を期待することはむづかしいであろう。また伝播による減衰は電波よりも気象状況に影響され易いであろう。このために衛星の表面に反射鏡を取付けることが考えられる。たとえば航海衛星ではないが NASA が計画している S-66 という電離層観測用のビーコン衛星では、実際にルビレーザーを用いて追跡を行なうことが計画されているが、この計画では衛星の表面に“Cube-corner”反射器と称される小さなプリズムが合計 360 個取付けられ、投射されるレーザー光の約 80% を 10⁻⁴ ラジアンという狭いビーム内に反射させる能力を有するといわれている。このようにして、レーザーの鋭いビームによる高精度の方位測定が可能となろうが、このような目的には、固体レーザーのジャイアントパルスによる方法が適しているよう。前にも述べたように、この方法によつて尖頭値 500 メガワット以上にも達する出力が得られるし、そのパルスの時間も 1/10⁸~1/10⁹ 秒という非常に短いものであるから、位置の測定も高精度で行なうことができよう。しかし、光のビーム幅が狭いということは方位測定や、出力を集中できる点では甚だ有利であるが、他面照準という非常に困つた問題が生ずる。現在、人工衛星によるテレビジョン中継のために、衛星軌道を電気計算機でくわしく算定しながら自動制御装置によつて巨大なパラボラアンテナを

自動追尾させているが、丁度これに似た方法をとることになろう。さきほどの S-66 衛星では、衛星が太陽光で照射されている状態で、しかも地上局が暗い状態（夜）において、口径 45 cm の望遠鏡で衛星を照準し、レーザー光を照射する計画になっている。このようなレーザーを用いた衛星追尾の利点としては、衛星の位置や運動の測定が精度よくなされることのほか、同時にレーザーの高い周波数を使用して衛星との間に多数のチャンネルの通信ができることである。もちろん、この場合には使用するレーザー光の性質についていろいろ要望事項が出てくることであろうが、このように通信も併用されるようになると、衛星の軌道補正のための複雑な操縦指令や、衛星を経由して、同時に多数の船舶へ衛星の現在位置、予定軌道の正確な通告、さらにはそれ以外の通信連絡までもが一条の光によって行なえることになる。

一方船舶の側からも、衛星の観測または衛星を中継して他と通信する場合にレーザー光を使用することが考えられる。この場合にはとくにレーザー光の波長を変えること

によつて、広大な波長領域、莫大なチャンネルが自由に使用できるわけである。しかしその反面、船舶上から照準を行なう場合には安定な水平台などの点が殊更問題になるであろう。また、現在のような低出力の気体レーザーや半導体レーザーが果して超遠距離通信へ利用できるようになりうるかどうか、とくに変調復調の問題、天候による妨害など、いろいろと当面の難題があるが、これらも航海衛星打上げの問題と関連して今後の研究開発に期待するところである。

〔人工衛星と航海〕既載原稿

(Vol. 37, No. 4)

- (I) 航海衛星早わかり 岡本正彦
- (II) 人工衛星による航法 巻島 勉
- (III) トランシット航海衛星方式について 庄司和民

(Vol. 37, No. 8)

- (VI) 航海衛星トランシットとその船上用装置について 木村小一

天然社・海技入門選書

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 東京商船大学助教授 鞠谷 宏 士 A5 130頁 250円 | 東京商船大学助教授 清 宮 貞 樹 A5 90頁 230円 |
| 船の保存整備 | 蒸気機関 |
| 東京商船大学助教授 鞠谷 宏 士 A5 160頁 390円 | 東京商船大学助教授 伊丹 潔 A5 180頁 360円 |
| 船舶の構造及び設備器具 | 船舶用電気の基礎 |
| 東京商船大学助教授 上坂 太郎 A5 160頁 280円 | 東京商船大学助教授 宮嶋 時三 A5 200頁 460円 |
| 沿岸航法 | 燃料・潤滑 |
| 東京商船大学助教授 横田 利雄 A5 140頁 230円 | 東京商船大学助教授 鼓島 直人 A5 200頁 460円 |
| 航海法規 | 電波航法 |
| 東京商船大学名譽教授 田中 岩吉 | 東京商船大学助教授 野原 威男 A5 155頁 380円 |
| 海上運送と貨物の船積 | 船の強度と安定性 |
| (前篇) 海上運送概説 A5 140頁 320円 | 東京商船大学学長 浅井 栄資 |
| (後篇) 貨物の船積 A5 160頁 390円 | 東京商船大学助教授 巻島 勉 A5 170頁 480円 |
| 東京商船大学助教授 豊田 清治 A5 160頁 280円 | 気象と海象 |
| 推測および天文航法 | <以下続刊> |
| 東京商船大学助教授 野原 威男 A5 110頁 230円 | 東京商船大学助教授 賀田 秀夫 |
| 船用プロペラ | ボイラ用水 |
| 東京商船大学助教授 中島 保司 A5 170頁 300円 | 東京海技試験官 西田 寛 |
| 運航要務 | 指 庄 図 |
| 東京商船大学助教授 米田 謹次郎 A5 130頁 300円 | 東京商船大学助教授 賀田 秀夫 |
| 操船と応急 | 船用金属材料 |
| 東京商船大学助教授 横田 利雄 A5 155頁 320円 | 東京商船大学助教授 小川正一・真田 茂 |
| 海事法規 | 機械の運動と力学 |
| 前東京高等商船教授 小方 愛朔 A5 170頁 300円 | 東京商船大学助教授 小川 正一 |
| 船用内燃機関(上巻) | 機械工作・材料力学 |
| A5 200頁 320円 | 東京商船大学助教授 真壁 忠吉 |
| 船用内燃機関(下巻) | 船用汽罐 |
| 東京商船大学助教授 庄司 和民 A5 140頁 420円 | 東京商船大学助教授 小川 武 |
| 航海計器学入門 | 船用補機 |

第七編 横浜二八会と
外国船級排斥運動

1. 横浜二八会

横浜二八会は 大震災の大正十二年に発足した由である。当時は大正七八年造船成金時代に検査事務が恐しく激増し、検査関係の人手が極端に不足した結果、一二の海事部で潰職事件が起り、通信省から「民間のため特別な便宜を計るに及ばぬ」という嚴重な戒告が出たので、ヨクヨクなことでない限り時間外の勤務は停止され、中食は携行する(試運転の時)か役所に帰り、船や工場への往復に申請者の乗物は一切使わぬといった工合の窮屈さだったので、検査事務が頗る円滑を欠いた頃であつた。これでは面白くないと造船所、船会社、海事協会、海事部等の赤門出技術者が、「時々肩臂張らずに夕飯でも食おうではないか」と、毎月二十八日銀行集会所で二八会が開かれたということである。

発会当時は相当花々しく開催され話題も豊富であつたらしいが、私が横浜に来て入会した時分は業界の融和も大体達成され、例会に出席して見ると、参会者は五六人位で話題も少く、食事の後世間話の程度で散会したようであつた。

二八会には別に規則も役員もなく、高野所長が最初の纏め役だつた関係から、海事協会が世話役といった工合で、私が入会すると早速その役を仰付かつて、毎月召集して見るが参会者が少く、流会になることも多かつた。考えて見ると端書が一銭五厘の時代に毎月五円の会費はわれわれには相当の負担であり、かつ銀行集会所の空気がわれわれ階級には不向きだと気がついたので、郵船支店に頼んで野毛山の郵船クラブを使わして貰い、会費は一円五十銭、料理は牛鍋と決定して、再出発したところこれがマンマと図に当り、それからは参会者も大抵二十名前後、多いときは三十名を越すこともあり、楽しい月末の行事となつてしまつた。ある時期には赤門出外の人からも希望者があつたが御断りした。その代り赤門出技術者であれば誰彼の区別なしに会員と認められた。

例会は小遣いのなくならない二十八日と一定し(二十五日給料日)、持廻り幹事が電話で出席者を取纏めてクラブに食料(暑くても寒くても必ず牛鍋)や飲料と一両人のウエイトレスを用意して貰つた。クラブには碁将棋

は勿論、玉突ピンポン等が備付けてあつたから、当日は夕方から三々五々集つて勝手に技を競うとか雑談に耽り、揃つた所で牛鍋をつつきながら 歓談したものである。一円五十銭の会費では充分とは行かなかつたが、陶然とする位はあり、時には「オイ爛醒しがオハチ一杯あるぞ、片付けに来いヨ」と呼ばれることもあつた。その内に物資統制が厳しくなつて酒が乏しくなつた時などは、造船所の進水式の残り酒を貰つて来たり、資金のやりくりがつかなくなると造船所や郵船に泣きついて盆暮の寄附をネダつたり、末期になつては砂糖醬油木炭まで当番幹事が持出すほど苦勞して例会だけは骨折つたが継続出来ず、遂に昭和十七年暮私の送別会が最終会となつたようである。それは何でも第 240 回位であつたらうか、よくも続いたものである。

例会には廉立つた講演とか討論などは殆んどなかつたが、世事に関するお話は時々あつた。今覚えてる二三を挙げて見ると、

国富信一氏の相模地震の話。これは陛下の御前講演の飛行写真によつてのお話であつた。

辻二郎氏の吹米視察談。主に精密工業について、精密工業用歯車は焼入れした後でダイヤモンドで仕上げて歪を少なくする。歯車はごく小型から六吋位まで削れる。日本にはその削機が二台あるだけだが、独逸には削機を造る会社が六ヶ所、英国にも二ヶ所あるとか。序にアルプス旅行の映写があつたが、その出来ばえには博士の腕前に驚嘆した。

重藤陸軍大佐(亜細亜課長)の満州事変のお話。

丁度錦州城に爆弾を落し世界的問題になつた直後だつたが、「上海辺では勝手な真似をしているから、上海にもお見舞せねばなるまい」と、局面の拡大を痛心していた当時におけるいわゆる少壯軍人の鼻息の荒さを遺憾なく發揮したものであつた。

艦政本部員の青森沖における台風中の大演習で(昭和十年?)広範囲に採用されていた電気溶接部大損傷に付てのお話。私は「アツモノに懲りてナマスを吹かぬように」とお願いしたが、その後海軍では「部長の許可がない以上溶接工事を禁止する」ことになつてしまつた。

こんな堅い話の外にスリの親分の話とか、枇杷葉湯で禿に毛を生やす話などもあつたが、一番面白かつたのは神霊科学の話であつた。それは二・二六事件(昭和十二

年)の翌々晩降積つた雪の夜にコソリ集つて(集会禁止中)神霊科学研究所長中野文学士(ユーゴの小説を翻訳した文学者で大本教にいた人)のお話である。神霊は肉体が死んでも冥界に残つて現世の各人にバックしているが、人間には分らない。それで人間が何か考えるときにバックの善霊に勢力があれば善事を考え、悪霊が強ければ悪事を考える。それで平時は普通人である人が突然悪事をすることもある。発明家がヒントを掴むのも素養のある神霊が示唆した結果である。これは勿論現世人には分らないが、精神を統一すればこのことが分る特異質の人があり、これをメジウムと云い(古来は巫子とか狐付と云つた)、神霊と自由に交信が出来るというのが大体のお話であつた。これを科学的に研究するのが中野氏の目的で、これは欧米でも盛んに研究されいろいろの協会も出来ている相である。同氏の所には優秀なメジウムがいて、死んだ妻君や子供の神霊を呼出すことは容易であり、その声をレコードした実物も沢山備付けてあるとか。また神霊に頼んで例えば机を空中に浮上らせることも出来るが、それは幽冥界での仕事であるから光線に逢えば神霊は消えて机は落ちるが、写真をフラッシュで写せば神霊が消える前に写真が写り神霊が机を支えている様子がボンヤリ見るとその写真を見せて貰つた。普通のメジウムは過去のことだけしか分らないが、中野氏のメジウムは近い未来も分る。例えば「明日の競馬の勝馬は何番か」位のことは分る相であるが、6と9とか3と8などは時々間違えるし、儲けようと思つて頼んだときは決して当たらないということである。同氏としては私共科学者に大に利用して貰つて偉大なヒントを掴んで貰い度いのが最大の念願である。しかしこんなことをイクラ説明しても科学者は信用して呉れないから、「次回はメジウムを連れて来て一々実験してお目につけよう」と分れたが、その直後私は長崎に転任し、翌年横浜に帰つた時には中野氏は亡くなられ、研究所は邪教禁止令で解散された相である。

二八会がこんな他愛のないことだけをやつていたのならば別に長々と紹介する必要もないが、二八会が提起した外国船級排斥運動を了解して頂くため、会の歴史や雰囲気等を述べたのである。

2. 外国船級排斥運動の経緯

昭和七年秋の例会で誰かが、「新聞で見ると、今度出来る船舶改善助成法による新船二十万とんの90%はロイド・クラスだとコックス氏がロンドンに報告した相だ、実に怪しからん話だ」というと、「ソーダソーダ、一つロイド排斥をやるか」、「大に賛成、ヤレヤレ」と居

合せた二十四五名が総立で動議が成立した。昏い時ではあり、お酒も廻つていたので、その場限りの付け景気かと思つたところ、事実は予想外に真剣で、早速運動に取掛るように当番幹事が小委員会七八名を海事部に召集し、通信大臣宛「建議書」と陸海軍大臣宛請願書の草案を作つた。草案は次のようである。

建 議 書

船舶改善助成金の交付を受けて建造する船舶は外国船級に加入せしめざること。

理 由

1. 外国人検査員の監督を受けざるを以て軍事施設の機密漏洩を防止することを得。
2. 我国造船技術の発達に外国検査員の指導監督を必要とせず。
3. 多額の検査料の外国支払を防止することを得。
4. 自国船級事業の国家的独立を図ることを得。
従つて其事業発達に伴ひ失業技術者を救済することを得。

右建議仕候

昭和七年十月十二日

横浜二八会代表者

| | |
|--------|-------|
| 波多野友次郎 | 鴨井仁喜多 |
| 小野 錫三 | 正木 寿郎 |
| 井上 要 | 山口 増人 |
| 荻島 英男 | 田村与太郎 |
| 広田 英彦 | 土屋 藤丸 |
| 坂本 錦治 | |

通信大臣 南 弘殿

添付書類

1. 理由説明書 巻通

理由説明書

1. 外国人検査員の監督を受けざるを以て軍事施設の機密漏洩を防止することを得。

平時に於ける商船は一旦緩急の際、仮装巡洋艦、航空母艦或は駆逐艦、潜水艦の母艦となり第一線に活躍し、油送船、糧食運搬船、病院船、工作船、兵員兵器運送船等となりて後方勤務に従事する等船舶は国防の重大要素を成し、又造船工場、造機工場、製鉄工場、其他造船関係工場は戦時に於ける軍需工場の第一線に充当せらるるものとす。故に国防の完備を期せんが為めには船舶の内容、現状、関係工場的能力容量に関する機密事項は一切外国人をして窺知せしめざるを以て本則とす。

然るに船舶を外国船級に加入するときは、船級検査を

受け、船舶の内容現状は勿論、関係工場の能力容量等に至るまで細大漏さず外国船級協会に知悉せらるるものなり。尚今回建造せらるる船舶の如く其一部に軍事施設を施す場合も亦其機密を確保することは到底困難なるを以て、少くとも如斯特殊船舶は外国船級に加入せしむべからざること当然なり。

2. 我国造船技術の発達に外国人検査員の指導監督を必要とせず。

晩近我国造船技術は異常なる発達進歩を遂げ、日本人検査員のもとに建造せられたる純日本船舶は諸外国船舶に比して何等の遜色なく、最早外国検査員の指導監督を要せざること勿論なり。加之外国船級を排除するときは検査事務は単一化せられ工場能率は増進し且意志の疏通円滑なるが故に船主、造船所共に裨益するところ頗る大なるべし。

3. 多額の検査料の外国支払を防止することを得。

今回建造せらるる約20万とんの船舶に外国船級を排除するときは其製造中検査料金約66万円の外国支払を現実に防止するのみならず、引続き年々支払はるべき相当額の検査料金の支払も亦防止することを得るが故に、国家非常時対策として実施せらるる本法の趣旨に合致するものなり。

4. 自国船級事業の国家的独立を図ることを得。従つてその事業発達に伴ひ失業技術者を救済することを得。

現在日本船舶約430万とん中第一流船を網羅する約250万とんは英国ロイド船級に、残余の約100万とんは帝国海事協会(英国BC船級と重複)に属し、残余の無船級船は近海用小型船に過ぎず、即ち日本主要船舶の船級は殆んど全部外国船級に隷属す。然るに第一項に説明する如く船級事業と国防とは密接不可離の関係にあるが故に世界大戦後国際関係の尖鋭化するに従ひ各国共に自国船級事業の独立に焦慮したる結果、目下世界主要海運国にして其主要船舶の船級殆全部を外国船級協会に隷属せしめて顧みざるは実に我国のみに限られる現象なり。抑も船級の撰択は船主の自由意志に基くものなるが故に、船主の決意如何によりては如斯外国船級の排除は容易且簡単に実行し得べきものなり。然るに説を為すもの或はロイド船級の信用多大なること、検査員の優秀なること、従つて其脱退により船体貨物保険の困難を云為するものあるかなれども、帝国海事協会船級はロンドン保険協会は勿論各保険者より公認せられ、ロイドBC其他船級と全然同格に取扱はれ居るを以て、船体貨物の保険其他に何等不安あることなし。只これ多年慣行の惰性

によつて起る幻影にして単に一片の杞憂に過ぎざること、往年外国人高等船員に代へて日本人高等船員を採用したる先例に酷似するものなり。故に外国船級脱退は決して不可能事にはあらざるも、如斯既存船級の急激なる脱退は多年慣行の惰性により或は幾分困難あるやも測られざるを以て、漸を追うて進むも亦止むを得ざるべきか。

然れども今回建造せらるる約20万とんの船舶には当然外国船級を排除すべきものにして、其結果は日本船級事業の発達完備を促し、従つて失業技術者救済の一助とも為すことを得べく、殊に如斯にして日本船舶の日本第一主義を強調することにより、独立自主、自憤研鑽の風風を激成して造船技術の向上躍進を促進し、従つて船舶改善は着々其効を奏すべく、曳いては外国船級の如きは漸次その影を没し、遂には船級事業独立の大業を完成し、船舶並に関係工場の統制を掌中に納め、以て名実共に国防の完璧を期待することを得べし、即ち国家百年の大計を樹立する正に今日にありと確信し、今回建造せらるる船舶は其建造指令事項中に、外国船級に加入せしめざることを包含せられんことを建議する所似なり。

(了)(山口案)

御 願

陸海軍大臣宛

謹啓

今回逡信省告示第1786号により船舶改善助成金の交付を受けて建造する船舶に関し別紙写の通り逡信大臣に建議致候に付国防を完璧ならしむる主旨により当局に於て該建議採用相成様何分の御援助相仰度此段拝願仕候

昭和七年十月十二日

、 横浜二八会

代表者 (建議書に同じ)

以上の草案が出来たので臨時總會を開き集つた会員に計つたところ、全員の同意を得たから、正木寿郎、土屋藤丸並びに私の三人が担当幹事となつて早速運動に着手することになった。ただし会員中の一海軍軍人は職責上加盟出来ないとの申出があつたのでその運動から除外した。

3 自 重 説

愈々運動開始になつた時正木氏から「一寸待つてくれ」との電話、何かと飛んで行つて見ると、「主義としては誰にも異存はないが、物事には順序がある。われわれのような微力な者が騒ぎ立てるより先輩の助力を借りた方が成功率が高い。とに角成功さえすれば宜いのだ

から急ぐには及ばない。幸い四日後に造船懇談会があるからその節僕から頼んで見よう。先輩が引受けて呉れたら宜しいし、引受けて呉れなかつたらその時決行しても遅くはあるまい」との話、私は「それは面白くない、先輩は個人として不賛成はあるまいが、先輩はわれわれと違い、地位とか責任とかがあるから、われわれのように簡単には行くまい。多分引受けては呉れまい、引受けて呉れたら勿論結構、引受けて呉れなくても結構。ただ困るのは「オレに任せろ」と握り潰されることである。その時先輩を押切つて決行することは君には出来まい。その時は遺憾ながらお互袖を分つ覚悟せねばならぬから含んで呉れ。僕の考えでは先輩には勢力はあつても、こんなことは先輩個々の力で出来る問題ではない。これは天下の輿論を導いてその方から圧力をかけねば成就しないと思う」というと、「ソレは中学校討論会の議論だ」、「イヤ君の考えは計算尺一本の機械論で人間味がない」などと中食抜で三四時間も激論した挙句、懇談会が済むまで待つことにして分れた。懇談会の当日結果を聞くと、一応趣旨を披露して見たが、別段注意も引かず、最後に「どうでしょうか」と駄目を押したところ、当番幹事の斯波孝四郎氏が、「そうも行くまいよ」といとも簡単に片付けられた相である。

4. 建議書提出

それからは一瀉千里、建議書や請願書を清書し、代表者が記名調印して、建議書は坂本氏と土屋氏が通信省に持参して大臣に手渡し、請願書も軍部大臣に提出する一方、これ等文書を印刷して貴衆両院議員には漏れなく郵送し、造船所、船主、保険会社は勿論、新聞社、雑誌社、通信社等にも郵送する等最大の努力を払つたものである。

かよう公的に動き出すと、綱領も規則も会員名簿もなくは困ると、大急ぎで名簿を作り土屋氏を代表者、横浜ドックを事務所とし、思付の規則書を作製した。

かように張切つて反響如何哉と固唾を呑んで眼を曝らしていたが、海事彙報という小さな業界紙に二三行書いて呉れた以外何の反響も見られず、一同ガッカリしてしまつた。

5. 海事協会のパンフレット

このことに引続いて昭和七年十一月帝國海事協会の名で次のようなパンフレットが頒布された。

謹啓、今般時局匡救対策の一として船舶改善助成施設即ち老齡船の解体を条件として内地造船所に於て船舶を建造するものに対し助成金を交付せらるることに相成つ

たるは我邦中小工業の救済並に造船海運両業の維持発展上慶賀の至に奉存候。而して右施設により建造せらるべき新船 20 万とんに対し造船材料機装品一式は内地産業振興の爲め内国製品を使用することに決定せられたるは誠に当然の義と被存候処船級に付ては其撰択素より船主の自由なるも若し多年の因襲に捉はれ従米の如く主としてロイド船級登録を受くるときは其費用六十万円を超過すべく且其登録後に於て年々同協会に支払うべき検査料金も亦非常の多額に上るべく国際貸借上甚だ好ましかざる儀と被存候

今や我邦船級事業も大に発展し日本船級を以て船舶の国際營業上尙も差支無之様被存候に付ては別記御高覧の上此際新船に付ては本会船級を付せらるる様特に御配慮蒙り度切望の至に不堪候 敬具

別記には協会の内容、船級の種類、検査員の配置（内外とも）等が詳記されていた。

6. 第二の陳情書提出

昭和七年十二月十二日付で、二八会から累ねて次のような陳情書が通信大臣に提出された。

陳 情 書

船舶改善助成金の交付を受けて建造する船舶に関する建議の件

昭和七年十月十二日附を以て御賢慮奉煩候建議の件に就ては吾国防海運造船に関し極めて緊要且重大なる事項と思料致候に付軍部両大臣閣下にも右達成方御援助蒙り度旨出願仕候と同時に広く一般の輿論に聴かんが爲め右建議関係書類の写を作成し貴衆両議員各位を始め関係ある官憲及団体並に新聞社雑誌社等の代表者、海運業者、保険業者其他諸方面の識者各位宛千数百通発送致し賛同援助を仰候処吾々同志主張の趣旨に対し各方面とも殆ど例外なく賛成を惜まれざる模様有之候得共唯海運業者の一部には其実行に付幾分の難色あるやに仄聞致候

吾々の信ずる所によれば現今建造せらるる船舶にして本邦船級協会の製造中検査を受け其星章船級を取得するに於ては耐航性に付完全なるは勿論船体積荷の保険其他運用等の上に於て何等の不便不利無之ものに有之候。然るに右述の如く海運業者に難色ありとせば其所説概ね別記の如きものに過ぎざるべく畢竟多年外国船級協会万能主義に心酔したる情性と現今の事情に対する認識不足に基づく杞憂に非ずんば濫りに外国人に迎合して其好意に縋らむとする頼他心の致す所なるべしと被存候

今や満蒙問題勃発以来国際情勢一変し本邦万般の施設に於て好むと好まざるを問はず万障打開自主独往の一途を辿るべき運命に遭遇せる今日独り船舶界のみ躊躇逡

巡して旧態に囚はるる如きは誠に遺憾の極と申すべく宜しく大悟徹底局面を転換して新天地に活躍せざるべからざる次第と存候

然のみならず一步を譲りて仮令多少の不便ありとするも國家百年の大計を図るに当り少くとも今回助成金を受けて建造し且軍事施設を施さんとする新造船船20万とんに付ては忍んで公に奉ずべきは当然の義務なりと思料致候

本問題の如く国家的大策を樹立せんが為めには事の是非善悪に拘らず事態の真相を最も明確ならしむることの肝要なるは勿論の義に御座候処吾々同志は海運業或は保険業の実務に従事致すものに無之且微力なるが為め当事者に対し実情調査を要請して具体的真相を精確に捕捉すること困難なるを遺憾とする所に御座候。従つて吾々が付度し得る別記所説事項以外に万一重大なる支障の伏在するやも測り難く若し果して然るに於ては今後朝野関係各位の協力によりてこれを打開せざるべからざる儀と存候。就ては吾々の衷情御察を賜り本問題解決のため御手数教悉入候得共貴者において当事者間の具体的実情を比喩徹底的に御取料被降度奉願候

而して其結果幸にして吾々の所信の通り全く杞憂に止るかまたは不利不便なるも単に枝葉に過ぎざる義明白と相成候はば一部の難色の如きも当然解消に帰し建議事項の実行全く容易可能と相成可申候。これに反し万一重大なる事由あること確実と相成候はばこれが根本的打開策の講究及実行に付強き御力添へを吾船舶界に御垂賜被降度而も尚当面の問題としては一隻の外国船級加入は単に一隻の利害に止らざる次第に有之候間己述の如き百年の大計を図り根本の大策を樹つるの第一着手に邁進するため今後の新造船に対し仮令一部の異議ありとも之を排し若干の困難を犠牲とするも吾々建議の廉何卒御採用被為降度此段衷情披瀝奉伏願候

恐惶謹言 (井上要氏案)

昭和七年十二月十二日

通信大臣 南 弘 閣下

横浜二八会

代表者 (建議書に同じ)

添附別記には1-13項に亘り、保険や積荷に関する不安はいうに足らず、海外における検査は各地の囑託検査員が施行するから心配する程のことはないということが説明してあつた。

7. 私論「艦艇建造費を割いて商船隊を拡充すべし」、 「日本船の外国船級脱却を提唱す」

これより先のロンドン会議で、日本は巡洋艦以上を制

限され、八八艦隊は中止されたので、代りに軽艦艇を大幅に拡充するため、昭和七年から三カ年間に七億五千万円の予算が成立した。それについて私は昭和七年神戸海運集会所発行雑誌「海運」に「艦艇費の一部を割いて商船隊を拡充すべし」を発表し、引続き「日本船の外国船級脱却を提唱す」という論文を発表した。その概要は次のようなものである。

前言 国防は精神、国力、軍備の三要素から成立つ。日本帝國の国防精神は三千年來鍛冶錬磨の結果、至聖至純、旺盛なること世界に其比を見ず、最近思想の混亂動揺甚しきものあるも未だ根幹を震蕩するほどではないようである。国力は第一大戦後の好況時を味として徐々下向の途にあり、更に世界不況の影響を受くること甚しく、殊に滿蒙事變勃発以來は赤字公債の続発となり、昭和八年度末には將に百億円の國債を負うて呻吟せねばならず、日本公債は漸く額面の半価を保ち、米日を替は20弗の閔門維持に汲々たる有様である。軍備に至つては日清、日露、日独の三大戦役を経て國民の関心茲に集り、当路又人を得て拮据經營財を惜まず、軍略の精銳は攻撃精神の熾烈と相待つて我國の軍備は天下に誇るに足るもの随一である。特に海軍の優秀は世界の脅威となつてワシントン會議、ロンドン會議を余儀なくせしむるに至つたのである。

国防の完備は均衡の取れた前記三大要素の充実によらねばならぬ。我國に於て最も懸念されるのは、国力の疲弊であり、精神の動揺である。軍國独逸の惨敗から寡兵精兵主義は既に過去の夢と消え、國民皆兵は字義の通り老若男女を問う邊がなくなつた。従つて国力の充實涵養、国防精神の振興統制は愈々重大性を増した理である。故に現在に於ては万事を抛つて国力充實思想統制に専念せねばならぬ。艦艇充實中止の如きは忍び難きを忍んで断行せねばならぬ。同時に国力充實涵養の大宗であり、積極的軍備の一部であり、加之一流國家中最劣位にある日本商船隊は万難を排して充實拡張せねばならぬ。また国防の根幹を為す基本科学の研鑽發明、基礎工業の充實整備を計らねばならぬ所以を重ねて説述提唱するものである、云々。

本論 は上述の意味を敷衍詳述したもので、艦艇は戦時万端の機能^①を發揮するだけで、平時は一種の消極的存在であるが、商船は平時は国力涵養の大宗として働き、戦時にありては艦艇の手足となつて平活動の原動力となるものである。然るに我國に於ける軍艦と商船との比率は下表に示す通り頗る均衡の採れていない現状であるから、予算七億五千万円の一部を割いて商船隊の拡充を図

ることが最緊急事である。加之商船隊拡充実施に要する費用は艦艇拡充費に比べて驚くべき少額で賄える。例えば巡洋戦艦一隻の建造費で一万とん優秀貨物船六十隻すなわち六十万とんの商船隊建造が可能である、云々。

八大海運国投資比較表

| | 軍艦 単位 億円 | 商船 単位 億円 | 比率 商船 軍艦 | 人口 単位 万人 | 一人当り負担額 円 | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|-------|
| | | | | | 軍艦 | 商船 |
| 米 | 39.4 | 25.9 | .66 | 12277 | 32.1 | 21.6 |
| 英 | 32.8 | 50.5 | 1.54 | 4793 | 68.4 | 105.5 |
| 日 | 23.6 | 10.7 | .45 | 6445 | 36.7 | 16.6 |
| 仏 | 13.7 | 8.8 | .47 | 4129 | 45.4 | 21.4 |
| 伊 | 12.1 | 8.2 | .68 | 4392 | 27.6 | 18.7 |
| 独 | 3.5 | 10.6 | 3.01 | 6411 | 5.46 | 16.5 |
| 和 | 2.1 | 7.8 | 3.71 | 783 | 26.3 | 995 |
| 諸 | .6 | 10.2 | 17.02 | 282 | 2.7 | 362.0 |

昭和七年調

備考

1. 軍艦評価 (屯当)

- 戦艦 2100円 巡洋戦艦 2000円
- 航空母艦 2700円 航空機護衛艦 (テンダ) 2000円
- 巡洋艦 2900円 駆逐艦 3500円
- 潜水艇 5000円 キライフセツ, 掃海艇等 1500円
- 石油船 重量屯 150円

2. 商船評価 総とん数 250円

「外国船級脱却論」これは二八会建議書の趣旨を敷衍詳論したもので、茲には省略する。

結 論

刻下の難局を切抜け切れるかどうかは神様だけが知っている。刻下の急務は艦艇充実費は切詰めても商船隊は拡充せねばならぬ。勿論船級は独立せねばならぬ。かくして自主独往、かすに若干の歳月を以てすれば思想は融和し、国力は充実し、軍備は完備し、茲に初めて国防の完璧が期待されるのである。かくして優秀艦艇は旭日旗を翻して南関を護り、優秀日本商船隊は日章旗を掲げ、白でも赤でもない日本人に操縦されてロンドン、ニューヨーク、マルセールに殺到するとき、「13対1」が解決されるであろう。

8. 当時の社会情勢

二八会のたつた一回の例会で外国船級排斥運動の動機が成立し、われわれがエンジニアの域を超えたと思える程の熱意をもつて奮闘したことは、若干奇矯の感があるかも知れないが、それを理解するためにはその背景をなす当時の社会情勢を回顧せねばならぬ。

昭和四五年頃の日本社会は造船成金時代の夢は消え世界不況に押流され、年間進水量が五万とん足らずとなり、浅野造船所や内田造船所は潰れ川崎造船所は破産した時代である。また世界情勢は頗る険悪で、日本が昭和六年九月満洲に出兵し満洲帝国を擁立してからは東洋の風雲忽々急を告げ、ついに昭和七年一月上海事変に発展してしまつた。国内では5.15事件(昭和七年)で、犬養首相が暗殺され、十月にはリットン報告で満洲帝国は否認され、翌八年三月には国際連盟会議で日本批難の動議が(13:1)で可決されたので、松岡全權は「こうなつたら自主独往、行く所まで行くより仕方がない。後は神様だけが知る」と席を蹴つて帰国し国際連盟脱退を通告した頃の出来事である。

工学博士山縣昌夫序
日産汽船工務部 田中兵衛著

原 子 力 船

B5判 200頁 上製函入
定価 500円 70円

目 次

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

発行所・天然社

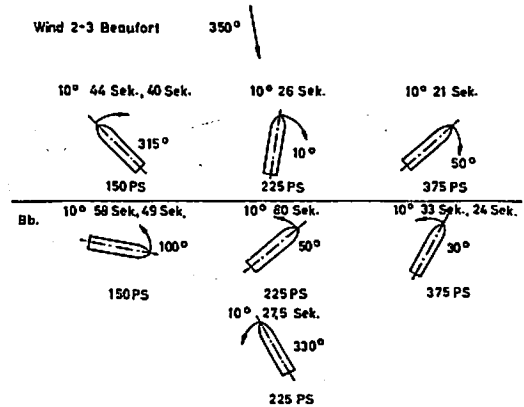
最近の自動車・旅客連絡船 (3)

HANSA 1963 Nr 4 & Messe-Sonderheft
R. Müller

操縦装置

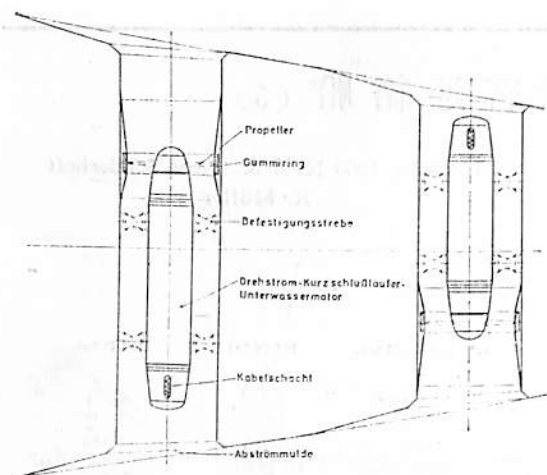
狭水路内において低速で、頻繁に操縦を行うことは、連絡船運航の特殊条件の一つである。時々非常に悪い気象状態で、岸壁に横付けするためには、指揮に当る航海士の能力だけでなく、連絡船の操縦性能に高度な要求がなされる。比較的長い距離後進する船、あるいは船尾から接岸しなければならない船では、なお一層難しい。普通の船尾舵とスクリュ-プロペラだけでは、安全で迅速な操縦はもはや不可能である。このような船では、船首舵またはバウスラストを必ず設けねばならない。しかも多くの場合これらの装置を両方共設けないわけには行かない。

連絡船のもつとも普通の船尾舵装置および舵取機の特性と詳細については、これらは他の船種と区別されるような本質的なものでないで、この項ではこれ以上立ち入らないことにする。しかし一般的にバウスラストを設備すれば、2枚舵を装備する必要はないと云われる。附加物が大きくなることによる 0.3 kt の速度低下および大略 60% の建造費増加のような一連の欠点に対し、2枚舵の長所は、1枚舵よりも衆知の通り、船が走行していないとき、すなわち出入港時においても、プロペラ水流の中にあるので、この舵はよい旋回性能を示すことのみである。しかし一般にこれらでは、曳船の助けなしに離岸するには不十分である。連絡船は他の船より出入港操縦が頻繁であるから、費用と時間的な理由から、曳船の助けを借りずに、その代りに十分な出力をもつたバウスラストが装備される。従来これらのバウスラストの出力は前述の主要寸法範囲の連絡船に対しては 300~600 ps の範囲にあつた。しかしすべての連絡船は、大きな風圧側面積を持っているので、これらの船がビューホートスケール 6~7 の風に対して転針するためには、もはやここに示した出力では不十分であることが明らかにされた。出力の変化により、バウスラスト旋回効果にいかなる注目すべき差異が現われ得るかということは、第 24 図に描かれている、“Nils Holgersson” の試験時の計測値に示されている。このため更に大きな出力のバウスラストプロペラ (約 1000 ps まで) を取付ける傾向にある。しかしこれらの出力のプロペラをバウスラスト用ト



第 24 図 “Nils Holgersson” のバウスラスト試験の計測結果

ンネルに装備することは、連絡船の限られた吃水に対して難しい。それは、前述のことで直径が制限される一方、空気の吸込を防ぐために、トンネルを水線下必要最少距離だけ遠ざけて配置する必要があるからである。Firma Pleuger Unterwasserpumpen 会社の考案で、最初にフランスの連絡船 “Compiègne” に、前後に並べて 2 台のバウスラストが装備された。プロペラはおのおの出力 125 ps であるので、125 ps と 250 ps の 2 段の出力が得られる。同じような装置が連絡船 “Nils Holgersson” にも備えられた。この場合には、バウスラストは 150 ps と 225 ps の異つた出力のものから成つている。必要に応じて 150, 225, 375 ps の出力を得ることが出来る。バウスラストを 2 台おくというこの配置は、良好であることが示されている。最近進水した Hafendampfschiffahrt AG, Hamburg の海水浴客船 “Helgoland” もそのような装置を持っている。これらの装置の主要配置図は第 25 図に示してある。トンネル内に収められ、直接プロペラを駆動する水中電動モータの使用によつて、原動機械格納スペースを別に設ける必要がないことも云つておこう。更に本モータを使用しない場合、トンネル内に必要であつたベベルギヤ装置も省略されている。水中電動モータを軸方向に長くしてあるので、その直径は最小となつている。従つてバウスラストトンネル有効断面の減少は、プロペラボスやベベルギヤを



第25図 2つのトンネルに異つた出力のプロペラを装備したバウスラスタ装置

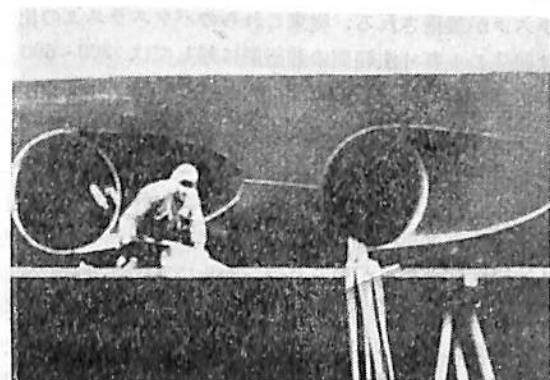
必要とするものよりも大きくはない。

他の非常に信頼出来る型式は、主にスカンジナビヤの連絡船に装置されている AB Karlstads Mekaniska Werkstand の可変ピッチプロペラを備えた KaMeWa バウスラスタである。この構造に関する詳細な記述は、最近 HANSA (1963年 N 4, P 369~371) に掲載された。ピッチを変えることにより、バウスラスタプロペラの推力を無段調整出来ることの利点は、いろいろな運転状態を作れるということよりもむしろ、ピッチ0でプロペラを始動させれば、全出力で始動する固定ピッチプロペラのバウスラスタに較べ、極めて小さい始動電流で済むことである。実際の運転により、船の操縦には結局バウスラスタの全力運転のみが重要であることがわかった。従つて、一般にバウスラスタの中間出力段階を制御することは、必要ではない。船がバウスラスタを全力で動かしているときに風におかれて、旋回が速すぎる危険は殆んどないであろう。たとえそのような場合でも、バウスラスタを切替えることにより、逆に働かすようにして旋回を制動出来る。バウスラスタを可変ピッチプロペラ付にするか、または固定ピッチプロペラ付にするかの選択に当つては可変ピッチプロペラの装置が相当高価なものであることも注目せねばならない。

固定ピッチのバウスラスタプロペラを装備している船において、プロペラの始動時に起る、高起動電流が他の電気装置や、乗客を混乱させるような著しい電圧降下を引き起すことがないように注意しなければならない。バウスラスタの駆動用に交流スリッピングモータを使用することによつて、この難点は避けられる。連絡船“Holger Danske”に装備した 300 ps の Jastram

バウスラスタの運転は、この型式の電動モータによつて行つている。船主の要求で呼称回転数の 70~100% の範囲で、バウスラスタの回転数調節が行なわれる。回転数調節モータを使つて、ディーゼル回転数を調節することにより、回転数を調節するので、ある決つたディーゼル発電機が直接バウスラスタに配電網から給電するように接続する必要がある。この場合ディーゼル機関装置のシンクロ発電機とディーゼル発電機の非シンクロモータは、両者の間のエラスティックカップリングのような働きをする。また、例えば Pleuger バウスラスタに使われているような、カゴ型モータを使つて駆動するとき、十分なリアクタンスがあれば、加速のときにもこのような影響は目立たない。総出力 1250 kVA の 4 台のディーゼル発電機を装備している“Nils Holgersson”では、225 ps という大きなバウスラスタの起動の際にも、電圧降下はわずかであるから、例えば照明の明るさの変化に気付くことはない。試験中は全部の発電機が配電網に接続されており、そこからバウスラスタに給電された。しかし主配電盤で、2 台の特定の発電機がバウスラスタに直接接続できるような準備はしてある。

バウスラスタトンネルが外板を貫通する部分の成形には特に注意しなければならない。なぜならば、これによつてプロペラの推力と船速は非常に強く影響を受けることがあり得るからである。いくつかの造船研究所で行つた研究の結果が種々な成形の長所および短所についての解明を与えている。これらによれば外板に対して鋭い端部をなすトンネルは、バウスラスタの推力に対してよい影響を示すが、船体抵抗は著しく増大する。開口端部を丸くすることによつて、この短所は実際に緩和されるが、同時に同一出力におけるプロペラ推進効果を低下させることになる。連絡船の多くは、バウスラスタ開口部の後方に、いわゆる流線型の凹部を持つている。(第26図を見よ) この凹部は名前の示す通りバウスラスタトンネル

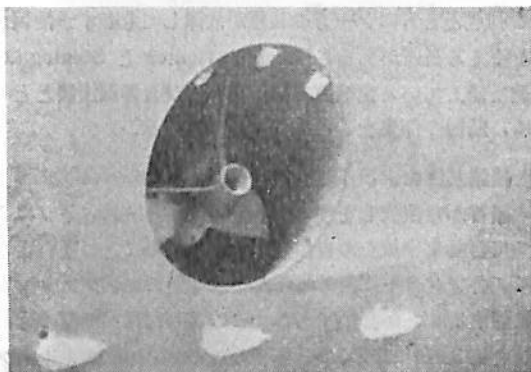


第26図 トンネル開口部の整流レセス

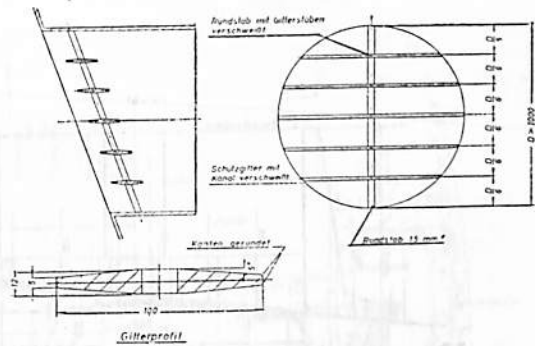
部周辺の水流の状況を良好にする。これによつて発生する抵抗増加は非常に小さいので、船全体の抵抗に比較すれば、殆んど無現出来る。バウスラスタプロペラの推力効果に関する結果は、これでも差支えない。船主と設計者は前もつて船の速度を高くすることと、バウスラスタの推力を高めることのいずれを優先するかを、はつきりさせておく必要がある。バウスラスタの純使用時間が、頻繁な操縦を行うにしても、船の運航時間のごく一部にしかならないので、船の速度を高めるために、流線型凹部を設けるべきである。

以前には推奨されていたプロペラ附近のバウスラスタ用トンネルのポリエステル保護はそれ程有効でないことが判つた。その理由はまず第一に、トンネルをポリエステル層塗付以前に、時間および天候上の理由から充分に清浄にし、かつ乾燥させることが出来ないことにある。従つて今日では主として、充分な幅をもたせたゴム輪をはめ込むことが行なわれている。これによつてプロペラ附近のバウスラスタ用トンネルに起るおそれのあるエロージョンをさけるのみならず、同時にプロペラノイズがバウスラスタのトンネルに伝わり、さらに船体へ伝わることを防いでいる。青銅製プロペラを使用する場合には、バウスラスタのトンネル内部およびトンネル開口附近の外板に亜鉛板をとりつけることが望ましい。(第27図を見よ)。度々氷中を航行する船では、氷を吸い込んでプロペラを痛めることのないように、バウスラスタ用トンネルの口に保護格子を設けるべきである。Firma Pleuger Unterwasserpumpen 会社が推奨する方法を第28図に示す。この方法に依れば、バウスラスタプロペラの推力減少を最小に抑えることが出来る。格子は5本の水平に置かれた平鋼より成り、この平鋼は両端部に向つてテーバーがついており、両端部が鋭くなつている。平鋼はトンネル直径垂直方向に丸鋼で支持されている。

後進時にバウスラスタによつて転針しようとする試み



第27図 トンネル開口附近の亜鉛保護板



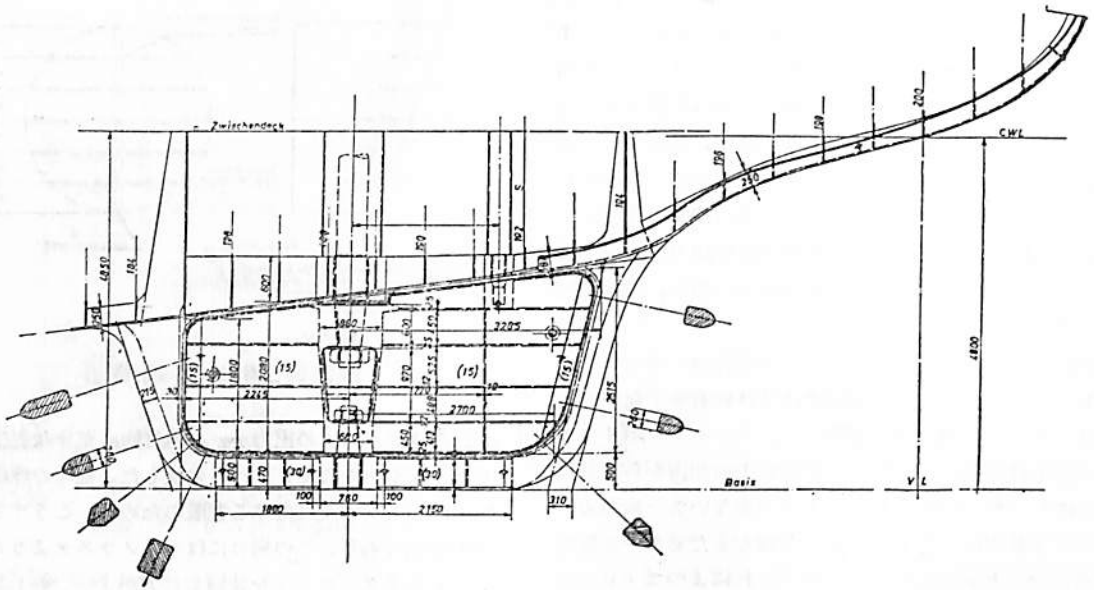
第28図 耐水保護格子

は、バウスラスタの出力が、この目的に充分な程度には大きくなかつたので、すべて失敗した。種々の理由から例えば、トンネルに対する制限のために、こうすることは不可能である。この場合にはバウスラスタよりもホイットシュナイダプロペラを装備した方がよい。ホイットシュナイダプロペラは、前述のバウスラスタのようにトンネルの中にも設置出来るし、船底にも設置出来る。後者の方法は連絡船“Theodor Heuss”に採用されており、このプロペラをいろいろな、例えば離接岸の場合のように操縦を行う際に、船の横移動に利用出来る利点がある。

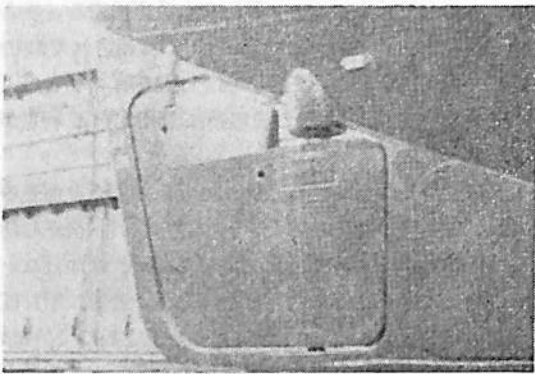
連絡船が長距離後進しなければならぬ場合、前述の理由から船首舵の装備をしなければならない。後進しながら接岸するため、埠頭の前で回頭しなければならない船は、船首舵を装備しなければならない。普通の船首舵の構造および操舵機は、本質的には船尾舵と異つていない。しかし船首舵の周囲には十分なスカントリングの枠を取付けなければならない。これは舵中央でロックされている舵を、航海中損傷から保護するためのものである。更に船首舵を装備する場合には、舵全体を固定するストップ装置を設けておかなければならない。それは非使用時の舵を舵中央で固定しておくためのものである。この装置は通常テーバーピンからなつていて、船体から舵側の対応する穴に、機械的にまたは油圧により押込まれるようになつている。第29図は“Theodor Heuss”に設けられた船首舵の構造を示し、他方第30図は“Kalle”の船首舵を示す。

航海設備

比較的長い距離を後進する船では、しばしば船尾にも第二の操舵室を設け、この中に船の操縦に必要な指揮装置を一式配置してある。しかしながら、いくつかの船ではこの操舵室を追加設備していない。その場合には代り



第29図 “Theoder Heuss” の船首舵



第30図 “Kalle” の船首舵

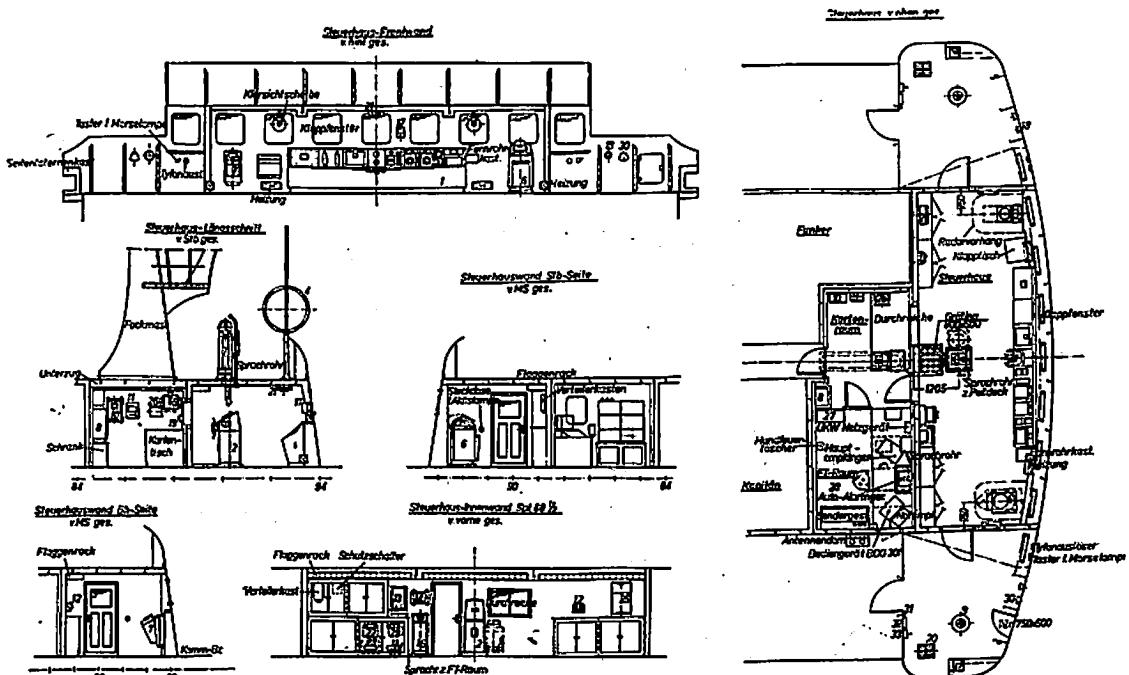
にブリッジ両ウィングに必要な指揮装置を設けている。第31図には、連絡船“Hansa Express”の器具類配置を示す。操舵室の Siemens-Schuckert-Werken 納入のブリッジコンソール(第32図を見よ)とともに、ブリッジ各ウィングに複式エンジンテレグラフと2台のエンジン用の回転数指示計、主舵用操縦ハンドル、バウスタスタ操縦ハンドル、およびこれらに付随する舵角指示器、バウスタスタプロペラのピッチ指示器、ジャイロコンパスレベータが装備されている。当直士官および操舵手は、ブリッジ各ウィングから船の操縦すべてを直接行うことができる。ポータブル電話機により、電話交換装置と結合している全場所と通話できる。“Hansa Express”に装備されたエンジンテレグラフの結線図を第33図に示す。上記の諸装置の他、本船には次のものが装備されている。

- 1-Atlas echo Sounder “Echograph Neptun”
- 1-Atlas accessory instrument “Filia”
- 1-Raytheon radar MP Type 1602
- 1-Raytheon true-motion accessory instrument RAY 1240
- 1-SAL log Type SAL 24
- 1-Plath visible direction finder Type SFP4/NGL
- 1-Anschütz Gyrocompass & Autopilot Type Com-pilot III

時刻表通りに運航するために、連絡船はあらゆる利用し得る航海器具および装置を備える必要がある。例えば霧のために船が非常に遅れて目的港についても、門外漢の旅行客はそれを理解しようとしまい。今日使われているレーダー装置は絶対故障しないとみなされているにもかかわらず、これらの連絡船には2台の独立なレーダー装置を設備する必要がある。両装置を同時に監視に使える利点とともに、一方の装置が故障しても必ず予備装置を使える長所がある。Decca-Navigator と Staulog は、通常備えている無線方向探知器および音響測深儀とともに、航海の作業をさらに容易にしている。

揚錨装置および係留装置

船首から積卸しをする連絡船では、ホースパイプによつて自動車甲板上の自由な通行を妨げることのないように、各アンカーに対してそれぞれ1台のキャプスタンを設備することが必要である。このような揚錨装置の配置図を第31図に示す。その際、ホースパイプからキャプスタンに達してこれに絡み、さらにチェーンパイプに至

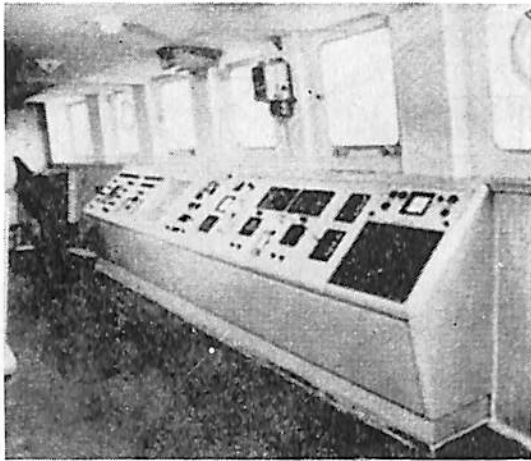


- | | | |
|--|---|--|
| 1. SSW-Switchboard | 10. Master clock | 23. Transformer for navigation light |
| 2. Anshütz-Steering stand Compilot III with master compass and SSW-steering element | 11. Atlas-Echograph "Neptun" | 24. Motor-generator for gyro- compass |
| 3. Plath-Reflector type magne- tic compass "Hanseat II" | 12. UKW-communicating equip- ment | 25. Decca-Navigator receiver |
| 4. Plath-Direction finder aute- una | 13. Indicator board for fire doors | 26. Decometer |
| 5. Plath-visible direction finder type SFP 4/NGL | 14. Indicator for bulkhead doors | 27. Music player |
| 6. Raytheon-Radar set MP 1602 | 15. Control stand for bulkhead door closing appliances | 28. Radio installation |
| 7. Raytheon-Radar-Trueemotion indicator | 16. Chronometer | 29. Transformer for sedis lamp |
| 8. Raytheon-Radar receiver | 17. SAL-Log type 24 | 30. Helm indicator |
| 9. Bearing stand with gyro- compass repeater | 18. Revolution indicator | 31. Lever for steering |
| | 19. Plath-Public addresser con- trol box | 32. KaMeWa-Bow thruster propeller pitch indicator |
| | 20. Engine telegraph | 33. KaMeWa-Bow thruster control lever |
| | 21. Helm indicator | |
| | 22. Transformer for navigation equipment | |

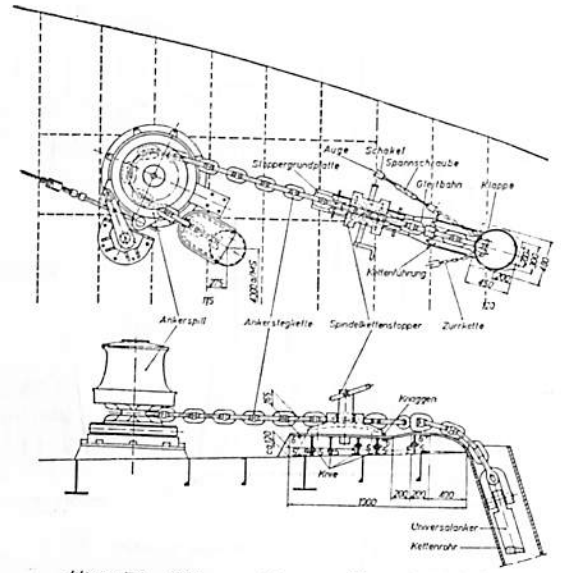
第 31 図 "Hansa Express" の船橋における諸器具配置

るアンカーチェーンの動きについて特に注意する必要がある。チェーンロックが自動車甲板(メインデッキ)の下にある場合には、チェーンパイプはできるだけ内舷側に寄せて設けるべきである。船首跳上げ戸のある連絡船では、この範囲においてはメインデッキ下のフレームが特に上方に向つて拡がっているため、捲込んだチェーンが外板上に集積しチェーンロックの下方の部分へ向つて滑り落ちる前にチェーンパイプの中にかたまつてしまう危険性がある。このような場合にはチェーンパイプの下部をラップ形に拡げることにより改良できる。チェーンロック

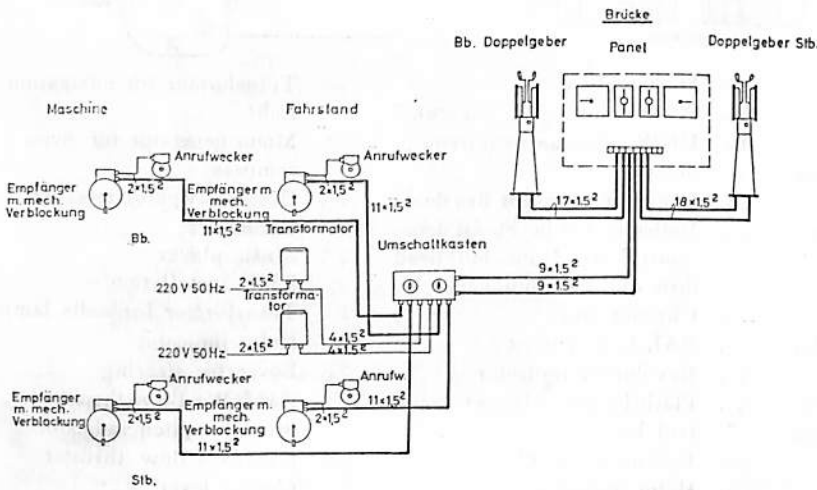
をメインデッキ上の両側外板沿いに設けた配置とすれば、前述の難点は取除かれるが、非常に高い位置にチェーンを置くことによる復原力上の欠点を忍ばねばならない。さらに、多くの場合他ならぬこのスペースは、通風筒、通風ダクト、船首跳上げ戸用動力装置等のためになくはならないものである。船首跳上げ戸のある船の場合、非常に肥つた船体形状のため、アンカーはいわゆるアンカーレススの中に格納しなければならない。なぜならば接岸の際、突出しているアンカーフックが岸壁に当りかねないのである。(第 35 図を見よ。)



第32図 Hansa Express の船橋の操縦盤



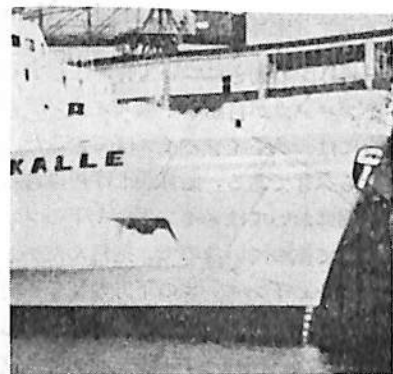
第34図 “Hansa Express” の収錨装置



第33図 “Hansa Express” のエンジンテレグラフ主結線図

船を係留するためのキャブスタン、ボラードおよびロープフェリーの配置は、本質的に、連絡すべき埠頭の位置と形状による。積卸しの都合上、船首または船尾から埠頭に接岸する船では、船首および船尾部にそれぞれ2組のキャブスタンが必要である。前述のアンカーキャブスタンにはいずれにせよワーピングヘッドは設けてある。これに対して船尾部は、ワーピングヘッドに駆動モータを内蔵したキャブスタンの使用が好ましい。この構造のものを採用することにより、キャブスタンの甲板上取付位置は空間的には完全に独立に決め得ることになる。なぜならば、自動車甲板下の自動車の通行を妨げもしないし駆動モータの配置のために特別のスペースを必要としないからである。連絡船 “Nils Holgersson”

ではムアリングキャブスタンの代わりに、ワーピングヘッドを持つ2台の電動ムアリングウィンチを装備した。船を船尾から埠頭に引き寄せるためには、両ウィンチを同時に使用する。ムアリングロープは常にウィンチドラムに捲かれている。スプリングワイヤを引きしめるためには、ワーピングヘッドを用いることができる。ムアリングウィンチの荷重を外すには、ウィンチの前にロープストップを設けねばならない。このようなロープストップで全てのムアリングロープを止めることが好ましく、船の係止とボラードにロー



第35図 アンカーレセ

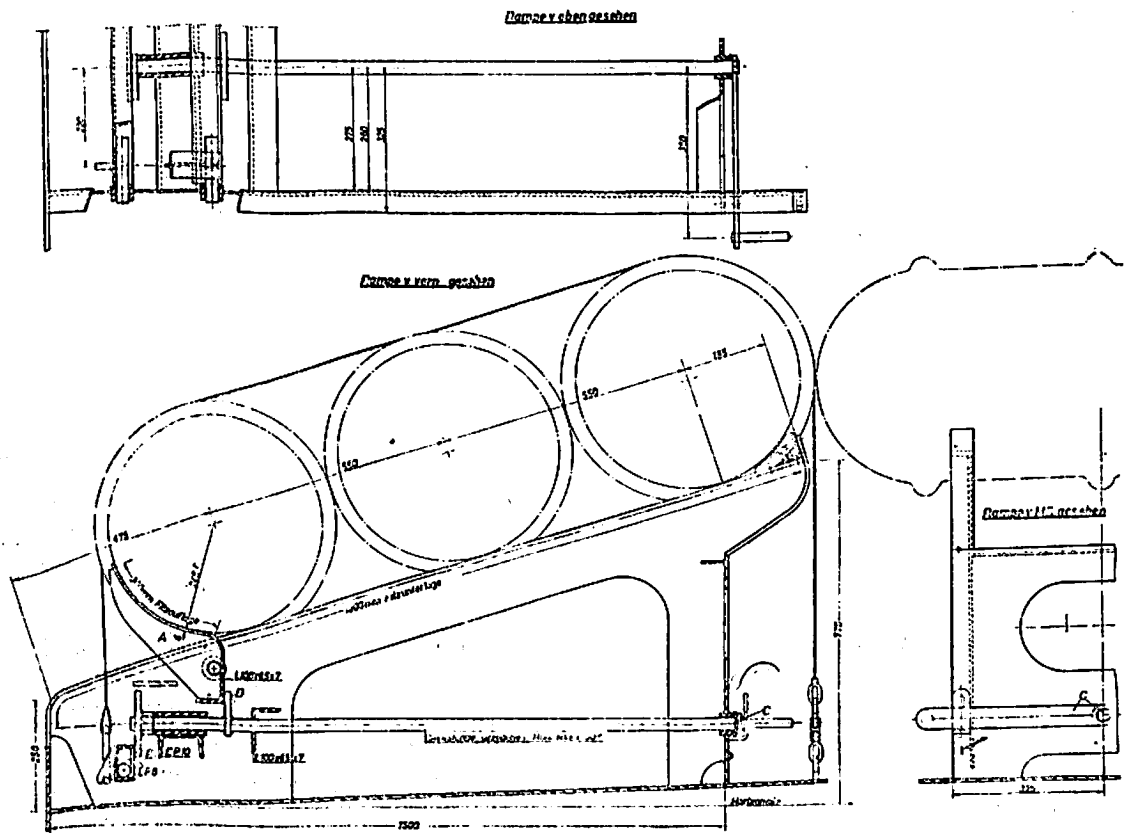
ブをかけることが容易になる。船の係留装置をプロムナードデッキ上に配置する場合——すなわち一般に埠頭より非常に高いところにある場合——には、デッキの縁部をムアリングロープがスムーズに導かれるようにすべきである。この部分には通例のようにローラフェアリーダを設けるのもつともよい、なぜならばローラが適当なロープ引張方向となるように調整するからである。

救命設備

救命器具の格納には、救命艇用のスペースに比較して乗客の多い短国際航路の船では、種々の難しさがある。救命艇の格納のためには、救命艇のキールがデッキより最小 1.8m~2.0m の高さになるようなグラビティダビットを使うべきである。こうすることにより乗客用の貨重なデッキ面が得られ、しかもポートデッキにあるサロンの窓から見晴しをよくすることが出来る。またスペース上の理由からポートウィンチはダビットに取り付けるべきである。安全監督官庁によつて、発動機付救命艇に対しては艇を揚収するために固定電動モータ付ウィンチが要求されているので、他の艇に対してもポータブル電動モータまたはエアモータの代りにこれを備えた方がよい。

合成材料製コンテナ入の膨脹型救命筏の格納は、これまでは1列3個ずつ傾斜したレールの上に置くことであ

つた。“Nils Holgersson” および “Hansa Express” には第 36 図に示す格納台が設けられた。コンテナはフック A および合成材料の帯からなつているトリガー B によつて格納位置に固定されている。ハンドル C を廻せば、ストッパ D はフック A を、ストッパ E はトリガー B を外すことになる。こうして固縛を解かれたコンテナは、自重でレールの上を走り出すことができる。1960 年 SOLAS によれば、このような救命筏の格納方法は旅客船ではもはや許されなくなつた。これに代つて、すでに膨脹して人間が乗っている救命筏をダビットやクレーンのような適当な装置により降下させる必要がある。これによつて遭難の際に船上の人々は、ぬれずにしかも無事に、沈み行く船をはなれることができる。このことは海水浴客船 “Wappen von Hamburg” が就航する直前に Hanseatischen Rettungs-mittelfabrik 社により行われた試験の際に確められた。この試験を注意深く観察した者には、危急の場合に救命艇に乗ることのできない乗客すべてが、無傷のまま船上から降下装置によつて救命筏に乗込むための充分な時間があるかどうかという疑問が生じた。おそらく近い将来には前述の救命筏降下の両方法を組み合わせる方法が、この目的に適つたものと認められるであろう。(完)



第36図 進水台にのせた救命筏配置

海運・造船における価値分析の将来への可能性

John T. Nichols*

(Maritime Reporter and Engineering News, June 1 1964)

価値分析 (Value Engineering) という言葉は諸君も既に何等かの形で耳にされたことと思うが、国防省に関連する大手筋の方ならば、国防省が V. E. 計画を公表して強力にこれが普及につとめた結果驚異的経費節減を行つたことをご存じのことと思う。この計画は、たまたま全国を風靡した国家の V. E. 運動と時期が一致したために、いずれも順調に進展し、相互の支持により驚異的成功を収めた。かくて海運局は造船経費で数百万ドルの書類上の節減ができた。更に殆んどすべての現行金物契約に自発的に訓令の V. E. 規定が反映し契約者を励まして V. E. 計画に全面的協力を得るに到つた。

ここに国防省特に海運局の計画を引用したのは、ただ商務省海事局の V. E. 計画と関係あることを示したに過ぎない。

V. E. の定義は数多くあるが、G. E. 社の専門家は既に 1952 年以来価値分析 (Value Analysis) と呼び、また国防省長官 McNamara は "金メッキを除去すること" と容易な言葉で表現している。

表現の仕方はさておいて、V. E. の主眼は望む機能を最低価格で得ることで、換言すれば、成績または信頼度をそこなうことなくすべての不要な費用を除去することである。

他の見解によれば、一個の金物または部品を設計する場合、最低価格でしかも優れた信頼度を保持し、望む機能を確保することである。すなわち現実的にコスト低減のもつとも有効適切な方策である。

V. E. は目的により範囲も広くかつ実行面で多くの異なる仕方がある。

海事局は不要な器具や金メッキを除去することが政府の最大利益に通ずるとの根本方策に基づいて成功を収めた。

さて何故に海事局が V. E. 計画を必要としかつ望んだかについて疑問が起るであろう。1936 年の商船法は米国の海運・造船のコスト高の埋合せに補助金を交付し、海運・造船を保護する目的で制定されたのである。従つて、海事局は米国商船隊を補助政策で保護する責任がある政府の代行者の立場となつた。もつとも米国は建国以来海運業は政府の援助によつて今日に及んでいる。

米国内革命につぐ国会に提案された最初の二法案は、国内造船の援助を目的としたもので爾来今日に到るまで船価の規制または低減を図る特設産業はない。しかるにここ数年間の傾向として補助金負担は数倍に達しその額も数百万ドルに及んだために、費用節減が品質の低下を伴うに到つた。そこで逆に、コストが高ければ船もよいと一般の考えが変つてきたので、現実には打つ手がなくなつた。一方コストは上昇の一路をたどりついに造船補助計画を維持することが益々困難になつてきた。その間海事局は、海運局の V. E. 計画が海軍の造船経費節減に成功したことに大いに関心を寄せて、なぜ同様に商船船価の低減を図ることができないのかを検討し、かくすることにより海事局は費用の節減によつてより多くの船舶の建造が可能となり、ひいては外国競争者に対し好条件で競争できるとの結論に達した。

海事局の最初の V. E. 計画は 1957 年に始まり、オペレーター、船主および造船所に自発的協力を求めた。すなわち計画遂行を各自の希望に任せたとのである。

この自発的実施計画は、多くの理由で行政指導に困難をきたした。その主なる原因は、船主および設計代理者の熱意をそいだためらしく、両者は折角設計で満足すべき作働を期待したのに、第三者の推定で造船所が酬られることを憤慨したためである。この点、船主は先見の明を欠いたのだが、実際には船主も各 V. E. 申告に付き価格の 25% を受領できたしかつ今後引続く建造船舶に対しても、仕様で明記すれば節減分全額が受領できたのである。更に、造船所は新しい経済開発に多忙に過ぎてこの V. E. 計画を十分理解しなかつたためである。

これや他の原因で、とにかく自発的 V. E. 計画は不成功に終つたが、これがやがてより現実的計画の必要性を宣伝するのに役立つた。

かくて、現在の海事局の V. E. 計画はある意味で海運局の V. E. 計画に平行して誘導された次策である。この契約書では造船所は D. E. 計画の採用項目毎に 50% の奨励金が交付されることになり、残り 50% を二分し、25% を船主に、また 25% を海事局に交付することになつた。この自発的奨励金制度は、造船契約に新項目を折込むよう全面的な努力を促して、本計画を支持させる意

図であつた。海事局の目標は、新項目の発見と開発であつて、たとえ小額の場合でも次の契約で償与として支給された。

最初の V. E. 項目の例をあげると、既に 100 隻以上の船舶に採用されたが、AIEE 告示 45 号で承認の 'AVIB' の代用にシリコンゴムのガラス絶縁式 'SGA' ケーブルを使用したことである。'SGA' ケーブルは従来は兩者のうちでコストは高かつたが、新製造法により導体の周りにシリコン絶縁体を抽出して優れたケーブル、すなわち軽量で導電率もよく安価で寸法の小型化に成功した。そこで、メーカーは多量生産に専念し、価格の低減を図つたために多額の利益を得た。メーカーの利益の他に造船所は軽量で積装し易くかつ大変廉価な製品を供給し得るに到つた。この V. E. 項目のコスト低減で、生産者を始め政府に到るまですべての者が利益を得た。

V. E. 計画の改訂で、将来船価に及ぼす全面効果の点は、新契約がまだ最近の要求を十分に反映していないので、明確を期し難いが、今後十分期待できることは次の比較値で明らかである。

三種の異なる契約

三種とも仕様書または契約変更により新規の V. E. 項目を包含している。

| | 平均各船の節減額 |
|---|-----------|
| 1 V. E. 規定を採用しない契約で船主が既に開発した V. E. 項目を選んで仕様書に折込んだ場合 | \$ 39,800 |
| 2 自発的に V. E. 規定を採用した契約で V. E. 規定不採用の場合と比較して節減額約 37% 増 | \$ 54,600 |
| 3 承認済の V. E. 規定を採用した契約で V. E. 計画不採用の場合と比較して節減額約 44% 増 | \$ 78,000 |

以上の各例は順調に進捗しているが、目下建造中の船舶の末期には、第 3 項の数値は多分増加するであろう。

1957 年に海事局 V. E. 計画が創始されてから予算年度 1963 年 3 月末日までの累積節減額は合計約 \$ 5,500,000 に達し、内 \$ 1,250,000 は予算年度 1963 年の節減額となつている。この年次節減額はこの計画に対する協力者特に V. E. 支局の積極活動の進展により年々急増するものと期待される。

支局の構成は、職員 3 名と秘書 1 名とより成り、既に 68 通の V. E. 通知書により 230 課題の審査を完了した。この V. E. 通知書は、常時コスト低減に役立つような新しい技術、材料または方法を通知する。通知書は既に

180 の関連先に送付され、それらの内には補助金対象のオペレーター、関連船主、造船技師、造船所、統制団体、海運関係の会社と個人が含まれている。通知書の内容には、表題、期日、仕様参照項目、範囲、改訂の理由、最後に補修または推薦の項がある。これらの項目と他の主なる項目および各船ごとの節減額は次の如くである。

| 項 目 | 一隻の節減額 |
|---|-------------------|
| 1 操舵室上の固定式コンパス盛り上げ台を除去すること。 | \$ 1,000~\$ 1,200 |
| 2 甲板舷側接合に山形材の代用に平鋼を使用すること。 | \$ 2,000~\$ 5,000 |
| 3 荷物倉ばら打張の特殊寸法木材を標準寸法に代えること。 | \$ 800~\$ 4,600 |
| 4 ハンドおよびガードレールの鍛造磨鋼を標準パイプで代用すること。 | \$ 3,000~\$ 3,400 |
| 5 後部露天甲板か舵取場所のいづれかを除去すること。(本項は Coast Guard 規則の改正となつた) | \$ 1,200~\$ 1,500 |
| 6 露天甲板のハッチカバー下側連続溶接を止めること。 | \$ 2,500~\$ 5,800 |
| 7 荷物倉の垂直出入梯子の周りの枠を除去すること。 | \$ 800~\$ 2,500 |
| 8 真鍮板またはフェノール板の代用に金属感光銘板を使用すること。 | \$ 800~\$ 2,400 |
| 9 丸窓突合せ循環冷水装置の代用に独立電気冷水器を使用すること。 | \$ 4,000~\$ 4,200 |
| 10 タービンや汽動補機の蒸汽端部の金属ラッキングを除去すること。 | \$ 2,100~\$ 3,500 |
| 11 船尾管軸受部のリグナムパイター保持の機械仕上ダブテール溝を除去すること。 | \$ 1,900~\$ 3,250 |
| 12 主復水ポンプの非常用海水吸入方式を止めること。(本項もまた A. B. S. 規則の改正となつた) | \$ 600~\$ 2,200 |
| 13 専ら船外用に弾力性座附蝶型弁を使用すること。 | \$ 1,400~\$ 3,100 |
| 14 フレア管(外板上部張出部)に用いるフレア型バックリングに | |

| | |
|--|-------------------|
| 溶接管継手を使用すること。 | \$ 4,500 |
| 15 總管の継目無引抜管の代用に電 縫管使用を標準化すること。 | \$ 1,300~\$ 2,750 |
| 16 'AVIB' の代用に 'SCA' ケ ーブルを使用すること | \$ 5,200~\$ 6,500 |
| 17 照明器具の電気接続に端子板の 代用に圧力式電線接続器を使用 すること。 | \$ 1,750 |
| 18 電気試験パネルを除去するこ と。 | \$ 1,500~\$ 2,000 |
| 19 冷蔵倉の内側戸を開放できる場 合は冷蔵倉監視警報を止めるこ と。 | \$ 2,000 |
| 20 電気測深儀を備える場合は音響 測深儀を取除くこと。 | \$ 2,800~\$ 4,200 |
| 21 硝子水銀温度計の代用にバイメ タルダイヤル温度計を使用する こと。 | \$ 1,700 |
| 22 ハッチカバー挿入の HY-80 鋼 を A. B. S. 協会 C 級ノルマ ライズ鋼で代用すること。 | \$ 11,500 |
| 23 防火場所の急速こし器を除去す ること。 | \$ 1,000~\$ 5,000 |
| 24 各甲板または隔壁貫通部のケー ブルに識別または記号をつける ことを止めること。 | \$ 2,150~\$ 3,500 |
| 25 全 A. C. モーターをアクロス ライル電動始動にすれば発電機 容量が 20% 増加する | \$ 7,500 |

以上掲げた 25 項目は、価格は \$600 ないし \$11,500 の範囲であるが、開発されたものはごく僅かである。価格は推定額ではなく、造船所の仕様変更による審査価格によつたものである。各船ごとの合計は、最低額で \$66,000、最高額で \$93,000 となる。今かりにこの 25 項目を海事局の代替船計画開始後の 300 隻に適用すると、実に \$19,800,000 ないし \$27,900,000 の節減額に達する。この数字は概ね現在で 2 隻ないし 3 隻の船価に相当する。なお設備と維持の経費は簡素化と不要品の除去で節減できた。

最近 V. E. 支局はすべての補助金交付対象の計画書や仕様書の予約審査に積極的に乗出し、これによる修正で 1 隻につき \$300,000 以上の金額を見込んでいる。

最近の契約では通信契約審査が更にコスト低減に寄与しつつあつて、その 1 例は、提案の仕様改正で 6 隻契約中の 1 隻では \$50,000 以上の節減が得られたが、この種

契約はほんに緒についたばかりのものである。

これらの記録は悪いどころか例外的に良好で、ある意味では国家の平均値よりも優つている。すなわち海事局は V. E. に \$1 支払つて約 \$20 返還されるが、国家の平均値は \$10 に対し \$1 の割合となつている。

序ながら前述の事実は、海運業の将来の V. E. による節減に比較すればほんの小部分に過ぎない。実際には“脱皮の域に達していない”状態であるから、その大いなる将来性は過去の固定慣習を打破せんとするわれわれの意志次第と云える。われわれは船体や構成要素の製造に新しい技術と方法を求めて、海運業の保守的束縛から脱却せねばならない。殊に伝統にとらわれた高価な項目については、これが除去につとめねばならない。機能的でないものは除去せよ、世に曰く“慣習はわれわれを昨日の場所に導き、われわれもそこに止まろうとする”

われわれは船舶装備の複雑性を克服するために、慣習と心構えを変えよう。また船舶で見受ける不要品は、重複しないように商業ベースの装備で置き替えよう。更に B. T. U. kW、応力単位、熱消費量や他の工学標準に海上陸上の区別をなくしかつ処理や材料で仕様を異にすることは止める決意をしよう。そして常に“よりよい前向きの道”を考えねばならない。

過去数年間に陸上産業ではコスト低減で著しい進歩をもたらした。それ故に、われわれも陸上の標準、技術、規定および装置を船舶の装置と構成に役立たしめるため進んで如何に行動すべきかを考慮しよう。

更に Coast Guard や ABS の規則を再調査しかつ AIEE 告示 45 号で価格に加算される面を注視してみよう。Coast Guard は海上保険研究所の装置にある電気装置と考案を承認したが、この承認をすべての同研究所の承認電気装置にまで拡張し、殊に船用ケーブルについて著しかつた。それ故、AIEE 船舶告示 45 号の現行電気設備承認規定は不当にその影響を蒙つた。

この告示による独得の規定の教例を掲げてみよう。

- 1 配電盤や固定配線を除き電気設備には外装ケーブルを使用すること。しかし現に無外装ケーブルを外国船や陸上設備で使用している。
- 2 ブスバーに保守的な海軍規定よりも 100% も多く錫メッキを施すこと。
- 3 モーターの送電回路にモーターの定格時間や温度上昇を無視して銘板定格の 125% を要求している。
- 4 導体の許容電気容量を National Electrical Code の半分未満に押えている。それならば NEC が悪いのか。

5 探照灯を各船に備えることを要求しているが、Coast Guard 規定でも昼間信号灯を要求しているに過ぎない。

以上はすぐに念頭に浮んだ項目をあげただけで、ここに造船仕様書を改めて精査して不要な字句と要求を除去することに留意しよう。

次に不要で異例な要求を数種掲げて見よう。

- 1 National Electric Code の標準分電盤を使用せずに、すべての分電盤のブスバー、ピアノヒンジや構成要素に錫メッキを施すこと。
- 2 制御範囲を越えて、モーター制御回路に減圧変圧器を備えること。そのため安全性に寄与することなく25%のコスト高を招いているが、110Vの場合でも440Vの場合同様に致命的である。
- 3 各配電盤および分電盤に遮断器の予備20%を仕様要求している。将来の拡張にそなえ幾分余裕の必要もあるが、船で予備品を使用した例はまだ聞かない。
- 4 ストレッチャーレベル配電盤につき工業標準を越えた配電盤構造の詳細図を要求している。
- 5 照明回路や防滴場所の照明器具の配電盤には別個に3種の電源を要求している。
- 6 すべての規格に反して、小型寸法が適当の場合でも遮断器の最低を50アンペアに制限している。
- 7 隔壁取付で場所の利用とコスト低減できるのに、独立型の分電盤、集合制御等を要求している。
- 8 全船照明灯の予備を100%要求しているが、このため備品資金、積荷の問題や盗難の悩みを招いている。
- 9 交換台により30局ほどの通話ができる音響増幅式電話装置を2ないし3台備えること、Coast Guard 規定では航海用に6局以下を要求している。この6局の外にトランジスター式差込交換台が1台あれば通話もよく数千ドルのコスト低減ができる。

しかしながら過剰な価格は電気機器に限られたわけではなく、機関、艙装、船殻、建具、各構成物や材料など船舶の要素につきコスト高の場所を検討すべきである。

数例を掲げれば

- 1 推進系軸は全長に亘り125RMS 仕上げとし、軸受面を盛り上げて32RMS または16RMS 仕上げとすることを要する。なぜこの重鍛造品に付軸受面をえぐり出すことが必要なのか、粗鍛造のまま軸受面だけ滑らかにし、フランジ面を精細に仕上げ、要すれば平衡を保つ程度にできないか、不要な表面仕上げに毎年数千ドルを消費している。

2 船の各ポンプになぜ圧力計が必要なのか。

3 規則と相容れない部分を改正してすべてのポンプ部品に市販の標準材料を使用できないか。

4 規則で150°Fが許容されているのに、絶縁表面温度を125°Fに制限したりまた絶縁物厚さの温度測定に陸上標準をなぜ使用しないのか。

5 既に保守的に過ぎる規定を越えた材料規格や試験は制限すべきである。

6 プロペラ仕上げに32RMSがなぜ必要か、不銹鋼を除き、青銅および同系合金は使用後一時は腐蝕しにくいものである。

7 推進器と軸との嵌合部を直線としテーパをなぜ止めないのか。推進軸の直径、長さ、配置を各船につき標準化することによつて、無制限に互換性が得られることがなぜできないか。

8 炊事場や厨房器具に標準料理器具よりもきつい標準の金属を要求している。これはむしろ各器具を詳細図面で注文製作するよりは、標準器具を使用するようつとむべきである。

9 市販の標準寸法のマットレスや枕の使用により、簡易化とコスト低減をなぜ図らぬか。

10 完全に彩色された船用合板を要求される場合には、価格と重量の節減から36#コアの代用に23#コアを使用すること。

11 要求によると汗ぬぐい当木(Sweat batten)には塗料5回塗りとなつてはいるが、ペンキは全部除去すること。

12 市販の家具を最大限に使用すること、船用は多くの場合注文製作である。

13 船用型の代用に市販の対流放熱器を使用すること。

14 溶接試験等はA.B.S 規則に準ずるよう制限すること。

15 操舵室隅の外側内半径を最小限12吋とする要求をやめること。隅を角にすれば溶接が半分ですむのがなぜ悪いのか。

16 船内備付の工具表を再調し最小限にその数を減らすこと。船では各ボルトナットを同時に締めるに足るほどのレンチを備えている。

17 予備品を最小限に減らすこと、予備品表は多くは過去の8~10ノット時代の海上での修理に基いて作られたもので、今日の高速船時代となつては航海時間も短縮され予備品も少なくてすむはずである。

以上は、現在の貨物船で見受けられる過剰価格の例に過ぎないが、なおその他数百項目について述べる事ができる。

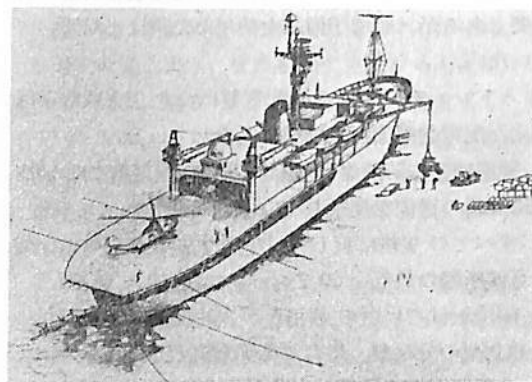
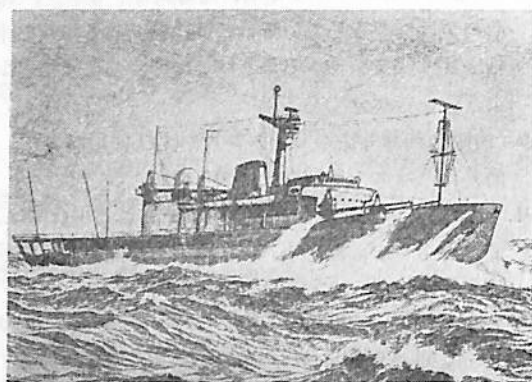
職業の如何を問わず、コスト低減に関心を寄せる者は誰でも V. E. 計画を理解することができる。決して秘法の礼讃でなくて、ドル節減に秘法はない。もし諸君が生産者、装備者、または設計者ならば、その生産品についての目標を、優れた信頼度を得てしかも最低コストで、望む機能を発揮し得ることにおくであらう。外に何等求める必要はない。

しかしながら V. E. の手法は前述の例に限ることはない。一家の主婦は毎日食料、衣類、家具等につき買物の比較で実行している。更に事務所の仕事すなわち時間カードや資金カード、郵便物の収集、文書の複写、トラック発送、電話呼出等にも適用できる。

なお考案運動に結びつけて、従業員に V. E. の主旨について注意を喚起させることもできる。

V. E. 計画は、トップマネジメントにより幹部に適任者を得れば失敗することはない。たとえ不適格なトップマネジメントの支持による場合でも損失にはならない。今日では、数百の課題につきその平均返還は、\$1 消費に対し \$10 の割合となっている。今や全米実業家各人が将来の挑戦へ直面している。外国の競争は国内産業より速度が早いであらう。価格に意気込むことが今日絶対必要である。V. E. こそ進むべき道である。ここに足をとどめよ、しからは自から償い得る途が拓けるであらう。

(* 註 筆者は 米国商務省海事局造船課機関課員、本文はニューヨーク電気電子協会提出論文の転載である。)



新南極観測船の着工

新しい南極観測船は、日本鋼管・鶴見造船所において8月28日起工式を行い、来年7月竣工を目前に着工の第一歩をふみ出した。

本船の要目を、前観測船宗谷と比較してみると次のとおりである。

設計は防衛庁技術研究本部によつてなされたが、南極観測船としての性能すなわち、輸送、砕氷、観測の任務遂行能力は、宗谷にくらべ砕氷能力6m、大型ヘリコプター3機搭載の例をとつても格段の相違のあることがわかる。

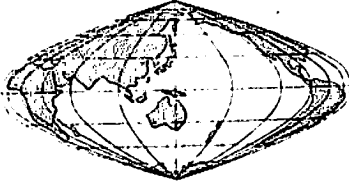
上にかかげた写真2葉は、その完成予想図である。

(本船の詳細をお知らせするため、弊誌では、設計担当の山川氏、本船の船長をつとめられる本田一佐、前越冬隊長村山氏、宗谷の再度にわたる改装を

| | 新南極観測船 | 宗 谷 |
|------------|-----------|-----------|
| 常備排水量 (t) | 7,760 | 4,411 |
| 全 長 (m) | 100.00 | 83.29 |
| 最 大 幅 (m) | 22.00 | 15.80 |
| 深 さ (m) | 11.80 | 9.30 |
| 吃 水 (m) | 8.12 | 5.52 |
| 速 力 (kn) | 16.5 | 12.5 |
| 航続力 (kn×哩) | 15×15,000 | 11×16,400 |
| 主機型式 | ディーゼル電気推進 | ディーゼル |
| 軸 馬 力 (ps) | 12,000 | 4,800 |
| 軸 数 | 2 | 2 |
| 乗 組 員 | 約 235 | 130 |

担当された田坂氏の4氏による座談会を行つたが、諸般の手續きの完了をまつて、本誌の次号にけいさいする予定である。)

NKコーナー



製造者を異にする自動溶接用材料の組合わせによる自動溶接法の承認について

自動溶接に用いる心線（電極心線のほか FN ワイヤ、カットワイヤなどの充填材をふくむ）とフラックスについては溶接棒メーカーの指定する組合わせについて NK は認定を行なっている。

しかし最近一部の造船所において、この認定された組合わせを使用せず、異なつたメーカーのフラックスと心線の組合わせを用いようとする傾向がある。たとえば A 社のカットワイヤに B 社の心線と C 社のフラックスを組合わせて用いることがある。

溶接用材料メーカーは認定された組合わせについては厳重な品質管理と社内検査のもとに自社の組合わせによる自動溶接の継手性能を保証しているが、造船所の選んだ他社の心線またはフラックスとの組合わせに対してまでは、その継手性能を保証しきれない。したがつて造船所で製造者を異にする心線またはフラックスの組合わせについて試験を行ない、たまたま承認試験に合格し得る継手性能が得られたとしても、心線およびフラックスの化学成分など、それぞれの品質は時の経過とともに別箇に変動するから、その継手性能について恒久的な保証は得られない。このような見地から NK は心線およびフラックスがそれぞれ認定品であつても、製造者を異にする心線およびフラックスの組合わせによる溶接法は、原則として承認しない考えである。

しかしやむを得ない事情で造船所が製造者を異にする自動溶接用材料の組合わせを用いるときには、心線およびフラックスの製造番号ごとに造船所で溶接法承認試験に準じた受入れ検査を行ない、これに合格した製造番号のものにかぎり、その組合わせによる溶接法が認められることになつた。（64 技 66 号 昭 39.7.13）

溶接用材料、電気機器、船体用圧延鋼材の認定・承認一覧表の発行について

NK 船級船に用いられる溶接棒、自動溶接用心線とフラックスなどの溶接用材料、各種しや断器、電動機などの電気機器については原則として NK 認定済みのものを使用することが必要である。また船体用圧延鋼材も鋼種ごとに製造法の承認が必要である。これらの製品の認定・承認工場および認定品目あるいは承認鋼種についての一覧表（昭和 39 年 4 月末現在）が作成され、NK 規

則の購入者に無料で配布されることになつた。

この一覧表によると溶接用材料の認定工場は 27 工場、認定銘柄数は約 200 に達している。認定銘柄中には、軟鋼用以外に各種高張力鋼用材料、低温鋼材用材料および炭酸ガスアーク溶接用材料などが含まれている。電気機器製造の認定工場の数は 41 工場で、認定品目は気中しや断器、埋込しや断器、ヒューズ、防爆灯具、ケーブル、かご形三相誘導電動機、交流起動器、揚貨機用電動機などである。船体用圧延鋼材の製造承認工場は 34 工場で、承認品目には A～E 級軟鋼材のほか、各種高張力鋼、低温鋼板、鎖用丸鋼およびステンレスクラッド鋼板などが含まれている。

ディーゼル機関の架橋や台板で、鋼板溶接構造としたものに発生した損傷について

最近の傾向として、2 サイクルディーゼル機関の架橋や台板は、鈎鉄一体構造から鋼板溶接構造に変わつて来ている。しかるにこれらの鋼板溶接構造の架橋や台板の溶接線附近にき裂が発生した例がかなりある。代表的な損傷例は次に示すようなものである。

A 形機関における損傷。就航後 3～5 年を経たもので、台板の強力部材の溶接線またはその 2 番に沿つてかなり長いき裂の発生が認められ、著しい場合には、溶接線の全長にわたつている。またこのき裂が溶接線から外れて母材鋼板部に伸展しているものもある。

B 形機関における損傷。就航後 1～2 年を経たもので、台板の補助強力部材の溶接線交さ部および補強材取付け溶接線附近に一連のき裂の発生が認められた。き裂の長さはいずれも比較的短いものである。

C 形機関における損傷。就航後 4～5 年を経たもので、架橋の補助強力部材の多数の溶接線が交さしている箇所にき裂の発生が認められた。

D 形機関における損傷。就航後 4 年を経たもので、架橋母材鋼板の大きな繰返し衝撃荷重を受ける箇所の切欠き部に数個のき裂の発生が認められた。

上述の損傷はいずれも進展性のあるき裂なので注意が必要であるが、き裂を肉眼で発見することは容易ではなく、カラーチェックによる検査が適当と考えられている。

これらの損傷は、1 台の機関あるいは特定の機種で時を同じくして多数発生する傾向を示すものが多いから、損傷を発見した場合には、同種機関の類似の条件のもとにあるものについても綿密な調査をする必要がある。

原因としては、主として溶接工事不良があげられるが、良好な溶接が得られる設計であることが特に望まれる。また、下請工場で工事を行なつたものに問題が多いから、これらの工場の工程管理について強い監督が必要のように思われる。

NK 船級登録船舶 900 万総トンを突破

本年 6 月末現在 NK 船級登録船舶は 1687 隻、909 万総トンに達した。なお 7 月末現在 NK 本部で図面調査中の船は、国内新造予定船 92 隻、115 万総トン、改造船 6 隻、約 5 万総トン、輸出船 16 隻である。

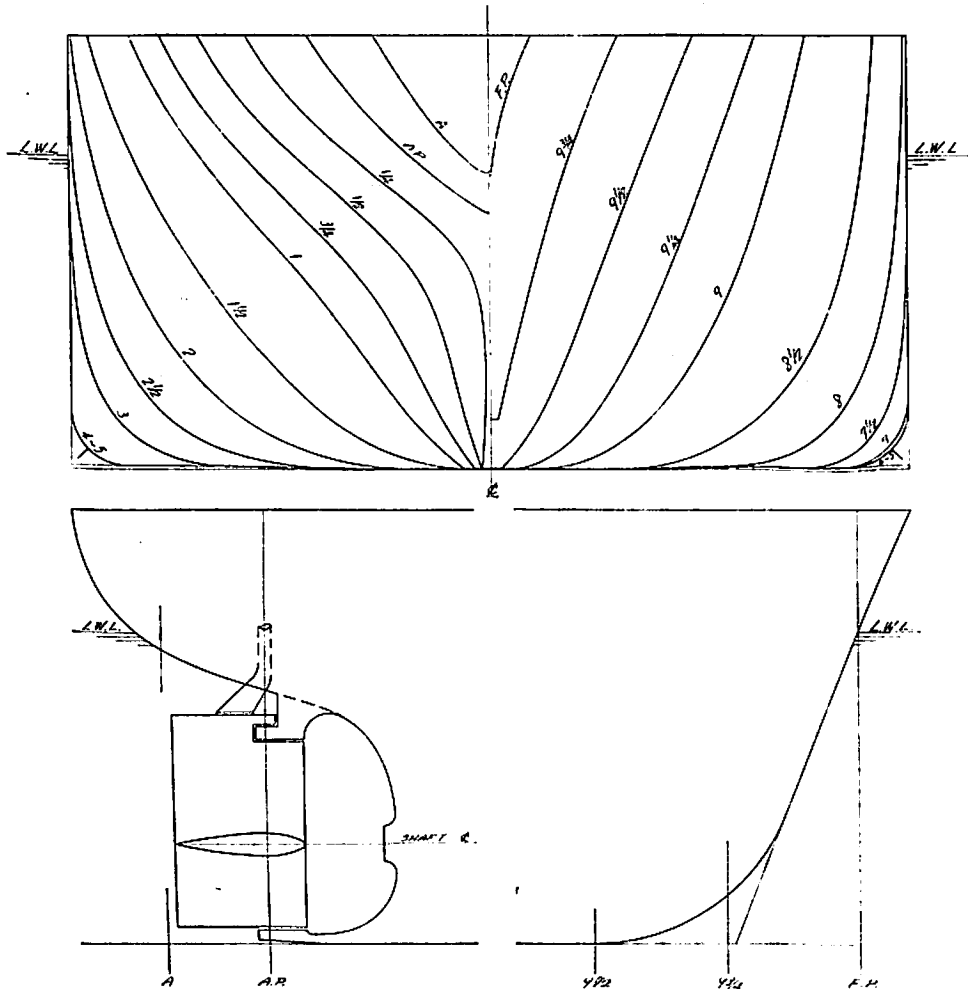
木材運搬船の模型試験

船舶編集室

M.S. 290 は載貨重量 11,200 トン・垂線間長さ 128 m, M.S. 291 は載貨重量 7,000 トン・垂線間長さ 101.9 m の木材運搬船に対する模型船で、長さはそれぞれ 6 m, 5.5 m である。両船の主要目等は、試験に使用した模型プロペラの要目とともに、実船の寸法に換算して第 1 表に、正面線図および船首尾形状は第 1 図および第 2 図に示す。M.S. 291 の船首はシンドリカル・バウを採用し、船首端の丸味の半径は実船で 600 mm である。また本船は船体中央平行部分の船側が傾斜した船型である。舵は、いずれも流線型平衡舵が装備されている。

主機として、M.S. 290 には定格 4,400 BHP×170 RPM, M.S. 291 には 3,800 BHP×200 RPM のディーゼル機関の搭載が予定されていた。

試験は、前者については、満載・半載および 1/4 載貨、後者について満載・半載および 1/8 載貨のそれぞれ 3 状態について実施した。その結果を第 3 図および第 4 図に示す。ただし摩擦抵抗の算定には模型・実船ともにシェーンヘルの抵抗係数を使用し、実船に対する ΔC_f を前者に対し $+0.2 \times 10^{-3}$ 、後者に $+0.4 \times 10^{-3}$ を適用した。

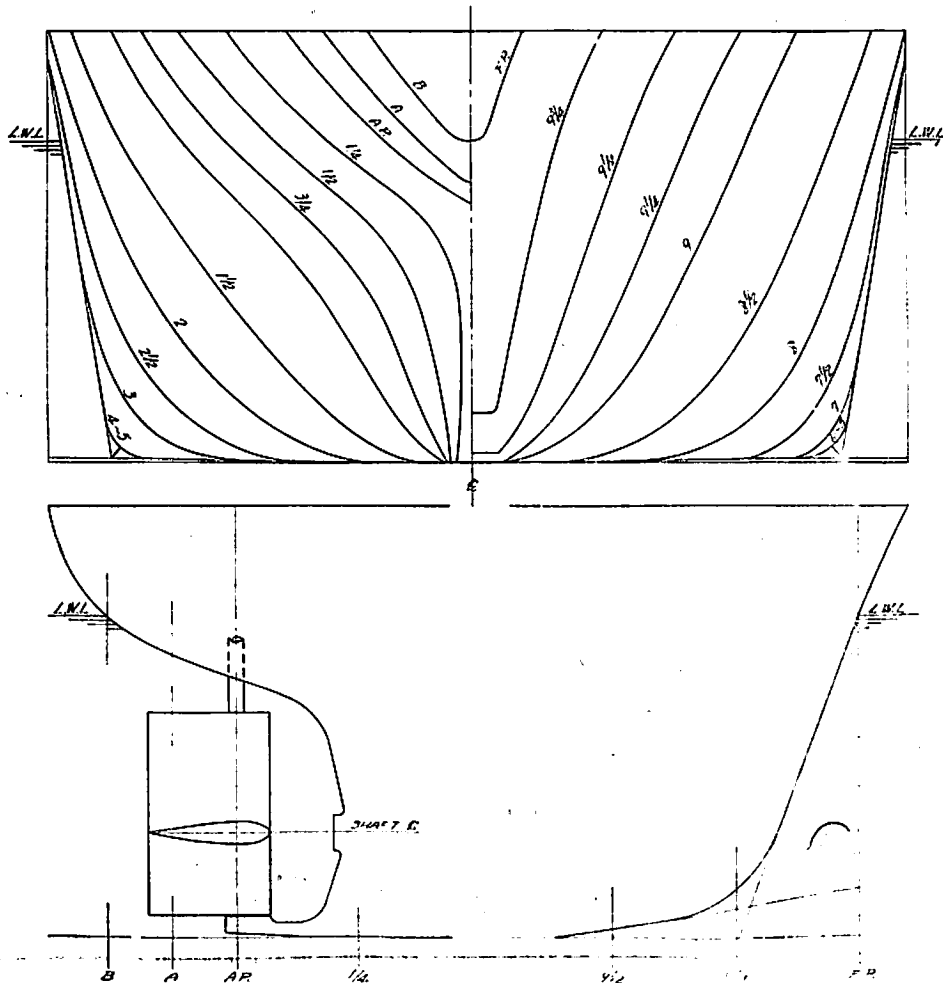


第 1 図 M.S. 290 正面線図および船首尾形状図

第 1 表 要 目 表

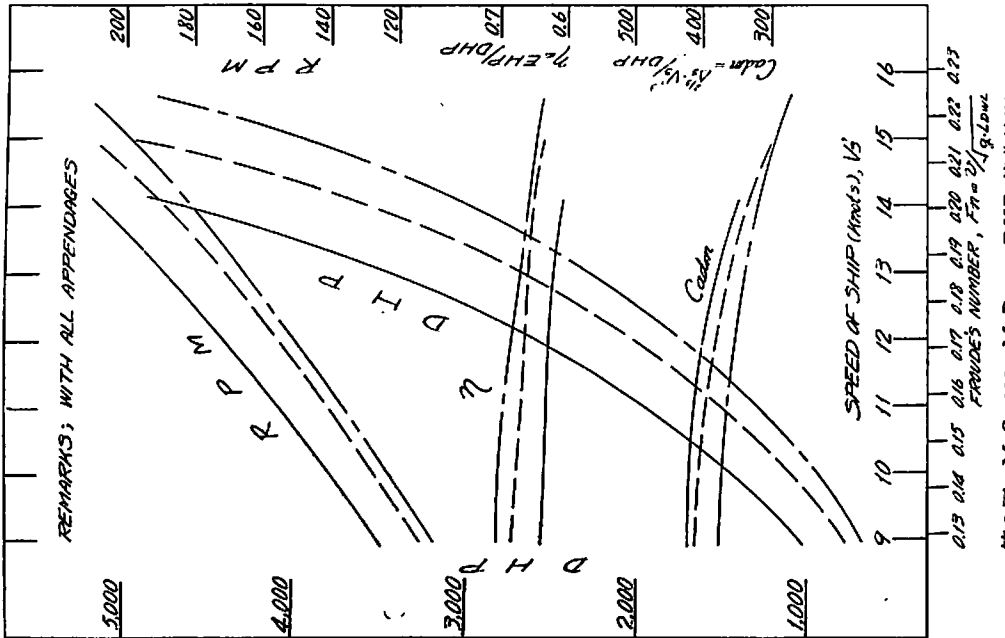
| M. S. No. | | 290 | 291 | M. P. No. | | 244 | 245 |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|--|---------|---------|
| 長さ (L _{PP}) | (m) | 128.00 | 101.90 | 直 径 (m) | | 3.910 | 3.730 |
| 幅 (B) 外板を含む (m) | | 20.032 | 17.460 (L _{WL} にて) | ポ ス 比 | | 0.195 | 0.213 |
| 満 載 状 態 | 喫水 (d) 外板を含む (m) | 7.616 | 6.713 | ピ ッ チ (一定) | | 2.150 | 2.425 |
| | 喫水線の長さ (L _{w.l.}) (m) | 131.10 | 104.70 | ピ ッ チ 比 (一定) | | 0.550 | 0.650 |
| | 排水量 (Δ) (ton) | 15,080 | 8,577 | 展 開 面 積 比 | | 0.415 | 0.405 |
| | C _B | 0.753 | 0.700 | 翼 厚 比 | | 0.050 | 0.047 |
| | C _T | 0.762 | 0.781 | 傾 斜 角 | | 10°~30' | 12°~0' |
| | C _M | 0.988 | 0.956 | 翼 数 | | 4 | 4 |
| | LCB (L _{PP} の%にて返より) | -1.41 | -0.91 | 回 転 方 向 | | 右 廻 り | 右 廻 り |
| 平均外板厚 (mm) | | 16 | 13 | 翼 断 面 形 状 | | エーロフォイル | エーロフォイル |
| 摩 擦 係 数 * | | シエーンヘル ΔCf= +0.0002 | シエーンヘル ΔCf= +0.0004 | | | | |

*印 L_{w.l.} に基く



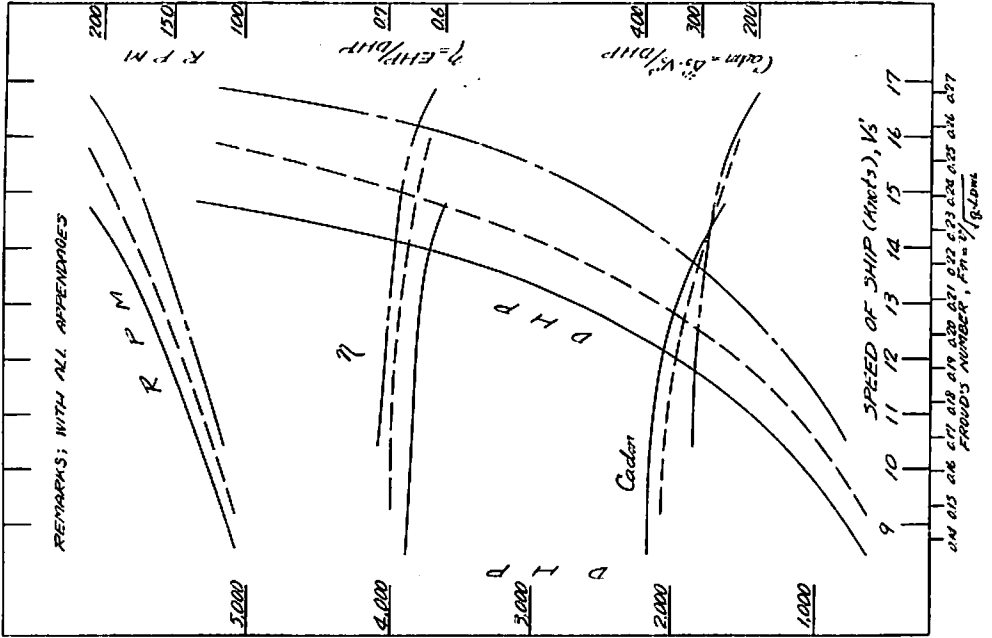
第 2 図 M. S. 291 正面線図および船首尾形状図

| CONDITION | DRAFT (cm) INCLUDING SHIP | | TRIM (cm) | DISPLACEMENT (t) | MARKS |
|-----------|---------------------------|-------------|-----------|------------------|-------|
| | A.P. | M.S. F.P. | | | |
| FULL LOAD | 7.616 | | 0 | 14,712 | |
| 1/2 LOAD | 5.015 | | 0 | 9,200 | |
| 1/4 LOAD | 4.982 | 3.682 | 2.560 | 6,468 | |



第3图 M.S. 290 x M.P. 244 DHP 等曲线图

| CONDITION | DRAFT (cm) INCLUDING SHIP | | TRIM (cm) | DISPLACEMENT (t) | MARKS |
|-----------|---------------------------|-------------|-----------|------------------|-------|
| | A.P. | M.S. F.P. | | | |
| FULL LOAD | 6.713 | | 0 | 8,568 | |
| 1/2 LOAD | 5.248 | 4.548 | 1.400 | 5,268 | |
| 1/8 LOAD | 4.049 | 2.799 | 2.500 | 2,975 | |



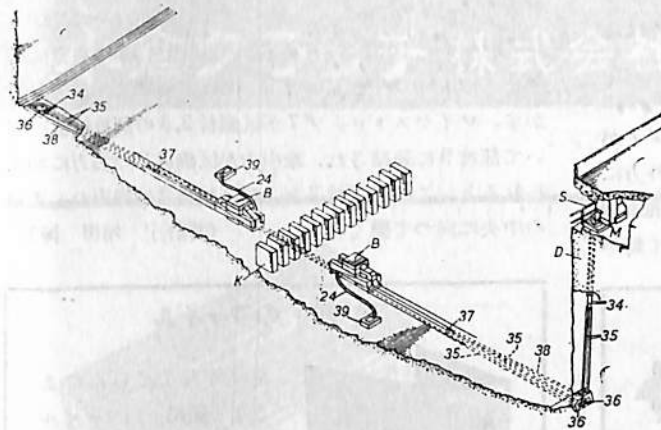
第4图 M.S. 291 x M.P. 245 DHP 等曲线图

特許解説

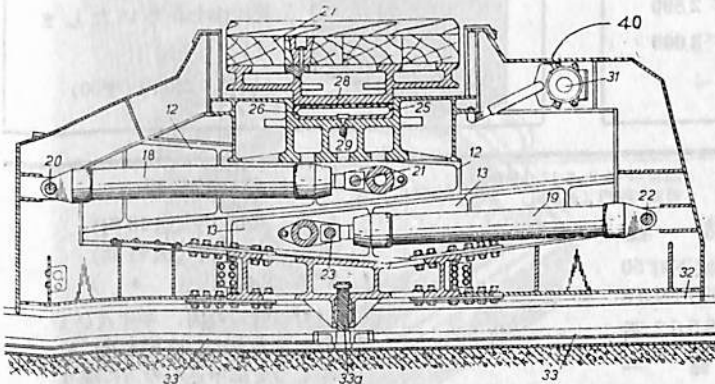
調整ビルジ・ブロック (特許出願公告昭39-10466号, 発明者, ハロルド, スクラットン, 出願人, キャンメル, レアード, アンド, カンパニーイギリス)

この発明は, 船体を確実に支えると同時に船体底部の特定個所に接近する必要が生じた時には取りはずしあるいは取り付け位置を変更することが容易にできる調整ビルジ・ブロックに関するものである。

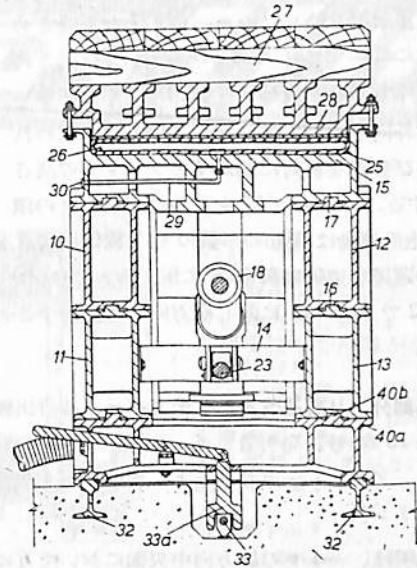
図面について説明すると, 各ビルジ・ブロック B は互いに反対側に重ねておかれたくさび 10, 11 およびくさび 12, 13 をもつた本体 40 より出来ている。下くさび 11, 13 は第 2 図に示されているように 連結棒 14 により連結されている。上くさび 10, 12 も同様に連結されている。下くさび 11, 13 はベース 40a 上を滑動しすべり装置 40b によつてベース 40a 上で移動停止するように案内さ



第 1 図



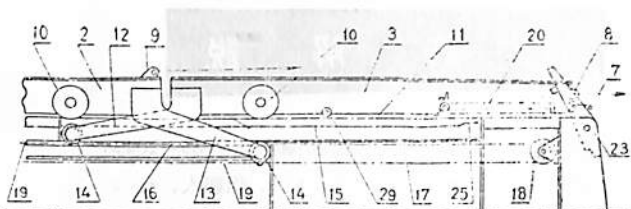
第 3 図



第 2 図

れる。同様なすべり装置がくさび 10, 11 および 12, 13, さらにくさび 10 および 12 とビルジ・ブロックの頭部 15 との間に 16 および 17 で示されるように配設されている。上下の各くさびのユニット 10, 11 および 12, 13 の相対運動は復動ラム 18 および復動ラム 19 によりそれぞれおこなわれる。復動ラム 18 は本体 40 に 20 で, また上くさびのユニット 10, 12 には 21 で連結される。同様に復動ラム 19 は本体 40 に 22 で, また下くさびのユニット 11, 13 には 23 で連結される。復動ラム 18, 19 への加圧液の供給はドック床の水圧本管から柔軟性のあるホースでおこなわれる。ビルジ・ブロックの頭部 15 は円筒状部, すなわち凹部 25 をもち, この中にゴムその他の弾性体のエンベロップ 26 がある。ビルジ・ブロックのキャップ 27 にはピストン状部 28 があり, これは凹部 25 の上方部に配設されている。エンベロップ 26 には水その他の液体を充てんしそのためキャップ 27 は液体のバットすなわちクッション上に支持されることになる。30 にコックおよび逆止弁をもつた管 29 があるからブロックを下降させる前にブロックに

かかる荷重を取り除くためキャップ27を下降させたい場合にはエンベロップ26から液体は排出される。下降はもちろん復動ラム18,19でくさびのユニットを外向きに動かすことによつておこなわれる。くさび装置を反対に動かすとブロックの高さは増加する。キャップ27をもつたブロックの頭部15の垂直運動は既知の形式の信号機伝達装置を作動させこの運運を遠隔制御室Sに伝える。このブロックはレール32でドックDに対し横方向にも動かすことができる。



される。両区画材2,3は縁材の横側に軌条11が設けられ、軌条11上を転動する一対の車輪10により主として支持されている。また両区画材2,3はその内方隅角におのおの張り出した腕12,13をそなえ、これらの腕12,13はローラー14の形式の滑动部材をもっている。腕12は案内軌条15の下側と共働し、腕13は案内軌条16の下側と共働する。両区画材2,3が密閉状態で相会するように腕12は腕13の内側を通過するように構成され案内軌条16は腕12の案内軌条15より低く配設されている。腕13には第一牽引部材17が取り付けられ縁材側面の滑車18上を動きそこから腕12に達する。第一牽引部材17から第二牽引部材19がのび縁材の反対側に設けられた滑車を通つて腕13にいたる。したがつてワイヤストロップ7を引くと図面に示す位置から区画材13は右方に動き、また同様に各牽引部材17,19は区画材2を左方に動かす。ワイヤストロップ7が区画材2,3の開放位置において部材9に連結され、牽引力が区画材2の右方に加えられると、この区画材2および区画材3は内方ハッチロの中央に向つて動く。(特許庁 増田 博)

二半部分より成る改良ハッチカバー (特許出願公告 昭39-10462号、発明者、ポーリス、ジェリシジョン 出願人、アクティ-ボラゲット、ゲータベルケンス ウェーデン)

この発明は、ハッチの縦方向中央面において互に相会し開放の場合は横方向に動かされる二半部分区画材から構成されたハッチカバーに関するものである。図面について説明すると、船舶の甲板には二つの区画材2,3で覆われる多数のハッチ口があり、これらの区画材2,3はそれぞれに設けられた部材8,9にとりつけられるワイヤストロップ7に連絡された巻揚機の働きにより横方向にほぼ水平面内において動かされる。ワイヤストロップ7が部材8に連結されると両区画材2,3は中央面から外方に引かれ、また次の操作中にワイヤストロップ7が部材9に連結されると両区画材2,3は互に他方向に向つて動か

船舶合本

| | | |
|------------|---------------|--------|
| 第31巻 | (昭和33年1月~12月) | ¥2,000 |
| 第32巻 | (昭和34年1月~12月) | ¥2,000 |
| 第33巻 | (昭和35年1月~12月) | ¥2,000 |
| 第34巻 | (昭和36年1月~12月) | ¥2,000 |
| 第35巻 | (昭和37年1月~12月) | ¥2,800 |
| 第36巻 | (昭和38年1月~12月) | ¥3,000 |
| (各巻送料 200) | | |

「船舶」のファイル



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

頒価 230円(〒50)

船舶 第37巻 第9号

昭和39年9月12日発行
 特價 220円(送18円)

発行所 天然社

東京都新宿区赤城下町50

電話 東京(269)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 | 200円(送18円) |
| 半年 | 1,200円(送料共) |
| 1年 | 2,400円(〃) |

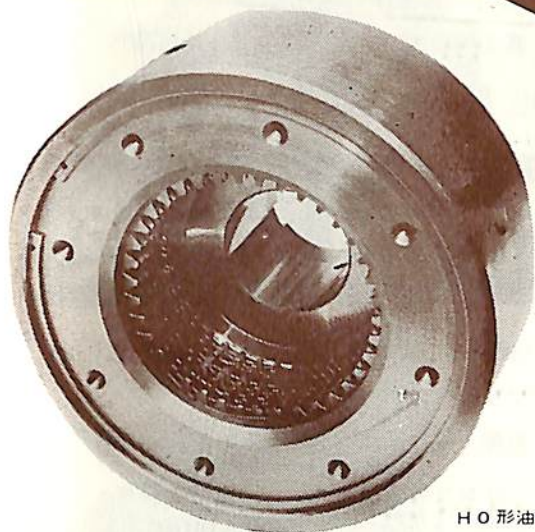
以上の購読料の内、半年及び1年の予約料金は、直接本社に前金をもつて御申込みの方に限り

駆動制御 NO. 1

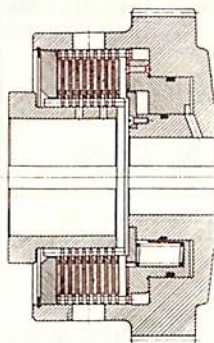
多板摩擦 / 電磁多板 / 油圧多板

ホムクラッチ

船舶用、産業機械用 / 種類 / 油中運転型、乾燥運転型



H O 形油圧クラッチ



特長

1. 従来のクラッチに比べ小形化されている (特に軸方向に短い)
2. 構造簡易で故障がない
3. 取付容易
4. トルク調整は油圧コントロールで簡単に出来る
5. 摩擦板の摩耗によるトルク調整の必要がない
6. 寿命が長い

静摩擦トルク

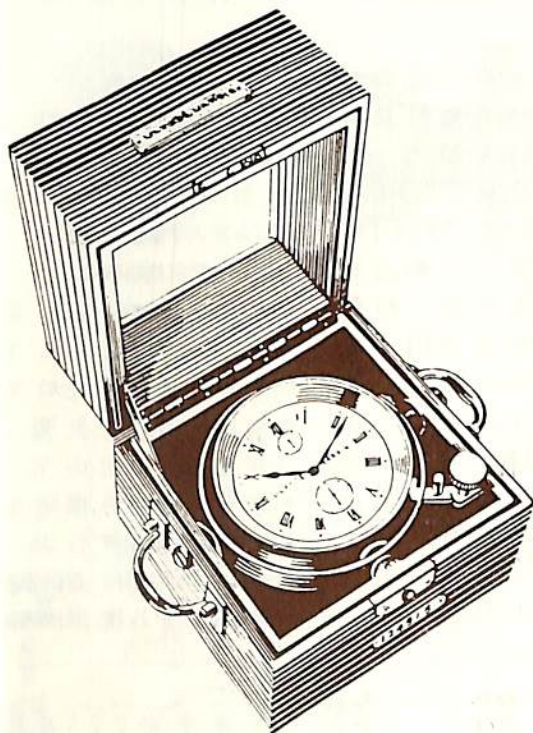
10 kgm ~ 1600 kgm

(御一報次第カタログ呈)

製造元

小倉クラッチ株式会社

東京営業所 東京都中央区宝町3-2(新京橋ビル)
 東京(561)1852-3(535)4755-4790
 本社工場 群馬県桐生市相生 2-4 1 7
 桐生 (2) 7 1 0 1 代
 大阪出張所 大阪府西区靍2-14(神田ビル)
 大阪(441)2269-4451



ナルダン マリン クロノメーター

小型 NO. 10105

22型 文字板直径72mm
 レバー脱進機 1/5秒刻み
 18石 36時間巻
 マホガニー外箱上面ガラス付
 ナルダン社発行検定書付

販売特約店

原田産業株式会社
 日本漁網船具株式会社
 三洋商事株式会社
 豊産業株式会社

発 売 中

監 修 者

川崎重工業

横浜国立大学

富士電機製造

日本海事協会

上野 喜一郎

小 山 永 敏

土 川 義 朗

原 三 郎

実際家のための

世界最初の造船辞典

船舶辞典

A5判 700頁 布クロス装函入 定価 2,800円 千 120円

項目数 独立項目数2,600。船体・機関・艤装・船種・法律規程その他造船技術者に必要な重要項目は余すところなく網羅されている。なおこの他に2,500の参照項目がありあらゆる角度から引くことができるように工夫されている。

内 容 造船関係の現場の人にすぐ役立つよう、凸版・写真版を多数挿入して、平易に解説されている。執筆者数45名。斯界の第一線に活躍する権威者を揃えている。

附 録 欧文索引、船の歴史年表、世界及び日本の船腹その他の諸統計表、造船所・船主・関連工業会社の住所録等を収録してある。

執 筆 者

石川島播磨重工業 井上 宗一
三菱日本横浜造船所 猪熊 正元
日本海事協会 今井 清
東京商船大学助教授 岩井 聡
石川島播磨重工業 岩間 正春
川崎重工業 上野喜一郎
日本鋼管鶴見造船所 太田 徹
船舶技術研究所 翁長 一彦
日本鋼管鶴見造船所 大日方得二
三菱日本横浜造船所 小口 芳保
日本鋼管鶴見造船所 金湖 克彦
東京商船大学助教授 川本文彦
船舶技術研究所 木村 小一
運輸省船舶局 工藤 博正
水産庁漁船課 小島誠太郎
日本鋼管鶴見造船所 駒野 啓介

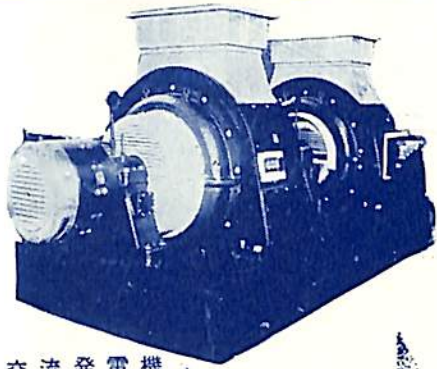
横浜国立大学教授 小山 永敏
日本鋼管鶴見造船所 地引 祺真
日本鋼管鶴見造船所 鈴木 宏
運輸省船舶局 芹川伊佐雄
三菱造船長崎造船所 竹沢五十衛
東京大学助教授 竹鼻 三雄
東京商船大学教授 谷 初蔵
富士電機製造 土川 義朗
三菱日本横浜造船所 徳永 勇
防衛庁技研本部 永井 保
東京商船大学助教授 中島 保司
東京商船大学助教授 西山 安武
運輸省船舶局 野間 光雄
浦賀重工浦賀工場 泊谷 公人
東京計器製造所 波多野 浩

日本海事協会 原 三部
三井造船玉野造船所 原野 二郎
東京大学助教授 平田 賢
史料調査会 福井 静夫
東京商船大学助教授 巻島 勉
三菱日本横浜造船所 増山 毅
日本鋼管鶴見造船所 松尾 元敬
石川島播磨重工業 村山 太一
船舶技術研究所 矢崎 敦生
航海訓練所教授 矢野 勉
三井造船本社 山下 勇
船舶技術研究所 横尾 幸一
横浜国立大学教授 吉岡 勲
三菱日本横浜造船所 吉田 兎四郎
東京商船大学教授 米田 謙次郎

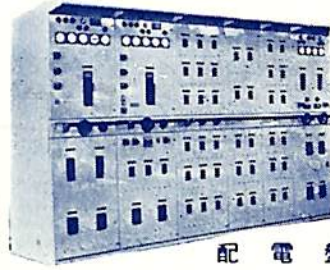
東京都新宿区赤城下町50

天 然 社

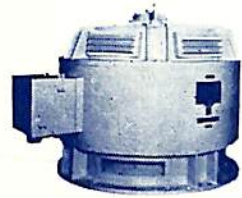
振替東京79562番



交流発電機



配電盤

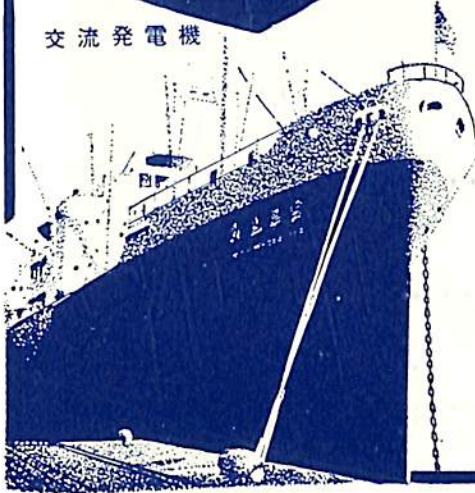


モートル

主要電気機器

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

輸送の原動力



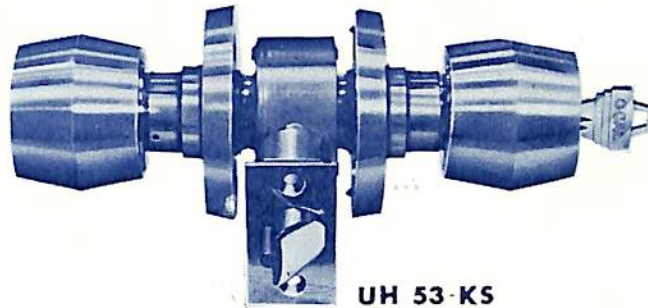
Toshiba

東芝
船舶用機器

東京芝浦電気株式会社

GOAL®

ユニロック UH HEAVY-DUTY SERIES



UH 53-KS



日本で初めて
ヘビーデュー

ティー誕生!!

外国品と絶対に遜色のない製品。近代建築にぴったりの優美なデザイン、内部にはゴール高級六本ピンシリンドラーを装置し、精密堅牢な構造に設計しました。ホテル・ビル・銀行・学校から高級住宅に至るまで各重量扉に最適です。

創業50周年を迎える株式会社谷山製作所はこの度新工場並に本社々屋完成に伴い社名を株式会社ゴールに変更しました。

株式会社
ゴール

本社・工場 大阪市東淀川区津屋北通四十二〇
電話 大阪 〇六七二七
営業所 東京・名古屋・福岡・広島・仙台・札幌

船齡を延ばす………塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

ダイメットコート®

ダイメットコート・サーフェス・トリートメント
従来のプライマーと異なり無機、有機塗料のど
ちらの下塗りとしても使える無機硫酸亜鉛塗料
です。鋼板をショット・ブラスト直后塗りますから
サンド・ブラストの手間は殆んどはぶけます。

本社：横浜市中区尾上町5の80
電話：横浜 (68) 4021~3
テレックス：215~53 INOUYE

株式会社 井上商会
井 上 正 一

米国アマコート会社 日本総代理店

工場：横浜市保土ヶ谷区今宿町
電話 横浜 (92) 1661

船舶 才三十七卷 才九号
昭和三十九年九月十二日発行
昭和三十九年九月七日印刷
昭和三十九年三月二〇日第三種郵便物認可
（毎月一回）

編集発行 田岡健一
兼印刷人 田岡健一
印刷所 研修舎
東京都新宿区赤城下町五〇番地

本号 特価 二二〇円 発行所 天

東京都新宿区赤城下町五〇番地
振替：東京七九五六二番
電話東京 (92) 一九〇八番
然社

保存委番号：

52097

BMI 5541