

SHIPPING

船舶

1967. VOL. 40

9

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
毎月一回 十一月十二日 発行
昭和二十四年三月二十八日 国鉄特別承認第 四〇六号
昭和四十二年九月七日 印刷
昭和四十二年九月十二日 発行



山下新日本汽船 永豪丸 石炭専用船

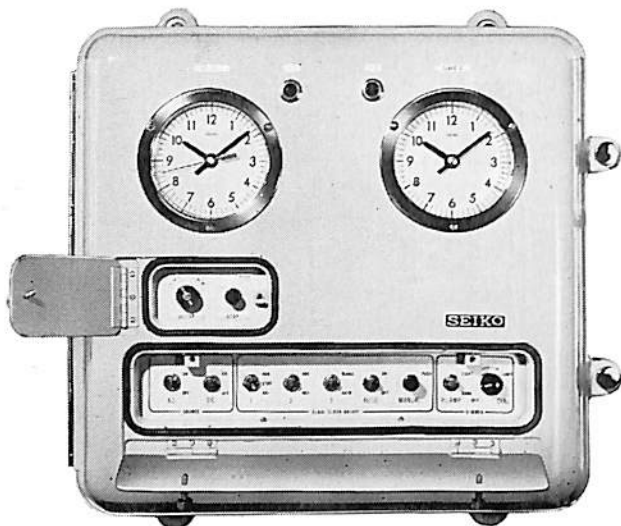
トン数	41,000 D. W. T.
主機出力	13,200 PS
最大速力	16.3 ノット
完工	昭和42年8月10日
建造	日立造船因島工場



日立造船

天然社

この「精度」に信頼がよせられています



QC-6TM 450mm×430mm×200mm

セイコー船用水晶時計 QC-6TM

日差±0.2秒以内。オールトランジスタ式。安定した精度を持っています。グリニッジ標準時と日本標準時の両方を表示。従来のマリンクロノメーターにかわって、航海に必要な数かずの時刻をコントロールします。セイコーが最新のエレクトロニクスの技術を結集して、特に船舶用に設計しました。



QC-951-II 200mm×160mm×70mm

セイコー クリスタルクロノメーター QC-951-II

小型で、精度が高く、しかも自由に持ち運びのできる水晶時計があれば……そんな要望をすべて満たしたセイコー クリスタルクロノメーター。平均日差±0.2秒以内。オールシリコントランジスタ式。乾電池で作動します。マリンクロノメーターとしても、理想的な機能をそなえた標準時計です。

世界の時計

SEIKO

発売元 株式会社 服部時計店

東京本社 東京都中央区銀座4丁目
特器部 電話 東京 (535)2211

大阪支店 大阪市東区博労町4丁目
特器課 電話 大阪 (252)1321

特約店 有限会社 宇津木計器製作所

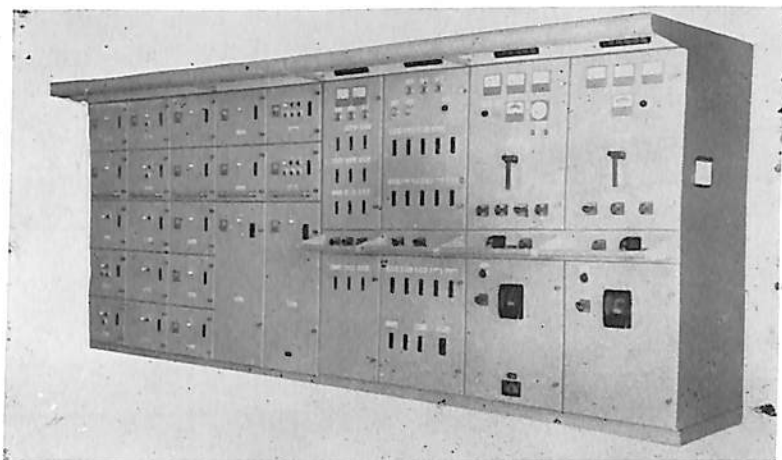
本社 横浜市中区弁天通り6丁目83番地
電話 (20)0596(代)-8番

大阪出張所 大阪市港区三条通り3丁目31番地
電話 (573)0271番

ながい経験と最新の技術を誇る！

大洋の船用電気機器

発電機／各種電動機及び制御装置／船舶自動化装置／配電盤



大洋電機株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町3-16
電話 東京(293)3061(大代表)
工場 岐阜・伊勢崎
出張所 下関・札幌

世界8カ国に特許

スミのスミまで……

この針束が
たたき落とす!



どんな凹凸面の固着物もきれいに落とす

高速多針空気タガネ

ジェットタガネ

JETCHISEL

毎分往復4,000回——流体力学的应用研究から生まれたジェットタガネの打撃運動は、カンカンハンマーを、完全に時代おくれにしました。




針束だけがもつ独自の追従性に、どんな凹凸面の固着物も、スピーディに、しかも正確にたたき落とします。さび、塗料、黒皮落とし、



表面荒仕上げなどに発揮するこの画期的な性能は、国内はもとより海外でも高く評価され、輸出も日まじに増大しています。

JC-16, JC-20, JC-28の中から、用途に応じた機種をお選びください。

●カタログさしあげます

 工具のパイオニア

日東工器株式会社

本社 東京都大田区仲池上2-9-4 電・東京752-2611(代)
大阪支店 大阪市北区水碓町33(水碓ビル) 電・大阪361-9384
営業所 富山県高岡市戸出792 電・0766-03-155
事務所 名古屋・福岡・仙台・静岡

艀装用など各種造船工事に活躍する 小川のOT型タワークレーン



OT型タワークレーン：能力

- OT 3030型 3～9 ton
- OT 4030型 4～9 ton
- OT 5030型 5～10ton
- OT 6030型 6～10ton

特 長

- 安全性と経済性を高める為の水平引込装置を採用。
- ジブの最少旋回径を0米にし、クレーン本体に保持するポストを繰込んでクライミングできる構造。
- 自力で吊り上げる即ちクライミングが簡易化できる装置である。
- モーメント制御装置及びクレーンロープの過負荷警報装置で、事故やワイヤロープの破壊を防止。
- クレーン運転者の目の前の標示装置で、ジブの傾斜角度、制限荷重及び旋回径を自動的に知り得る。

■御一報次第カタログ贈呈



株式会社 小川製作所

本 社 千葉県松戸市稔台440番地 電話 松戸(0473)62-代表1231番
 大阪営業所 大阪市東区北久太郎町4の38(谷口祝ビル)兼松江商株式会社機械第1部内
 電 話 大阪(06)252-1112番

総代理店



兼 松 江 商 株 式 会 社

東京支店 東京都中央区宝町2-5(兼松江商ビル) 機械第1部第1課 電話(562)6611
 大阪支店 大阪市東区北久太郎町4-38(谷口祝ビル) 機械第1部第3課 電話(252)1112
 名古屋支店 名古屋市中区錦1-20-19(名神ビル) 機 械 第 1 課 電話名古屋(211)1311
 福岡支店 福岡市天神2-14-2(福岡証券ビル) 機 械 課 電話福岡(76)2931
 札幌支店 電 話 札 幌(6)7386



RASATOL

サンドブラストなしで 塗装OK!

塗装下地処理剤

ラサトール

ラサトールを錆の上から、ただ一回ハケで塗るだけで、絶対に錆びない、また剝離されることのない特殊な合金皮膜が、金属表面にできますので、塗装の下塗剤として最適です。

総発売元 **エドラス**

本社	東京都港区赤坂4丁目1番地29号	☎ 東京 (583) 代表 8 5 7 5 番
大阪営業所	大阪市北区堂島上1丁目2番地	☎ 大阪 (344) 代表 2 1 4 1 番
岡山出張所	岡山市富田町2丁目11-18	☎ 岡山 (25) 代表 3 6 5 8 番
福岡地区	福岡ハマ高圧株式会社	☎ 福岡 (28) 代表 0 7 4 3 番

造船世界一をささえる鉄

船舶の大型化は造船界のレベルを示します。世界一を誇る日本の造船に適材、住友の厚鋼板。世界最大級のマンモスマイルから生まれ、4 m巾の巨大作です。厳しい品質管理をへた高精度の製品。世界の主要造船規格を取得し、住友の厚鋼板は、新しい造船に力します。

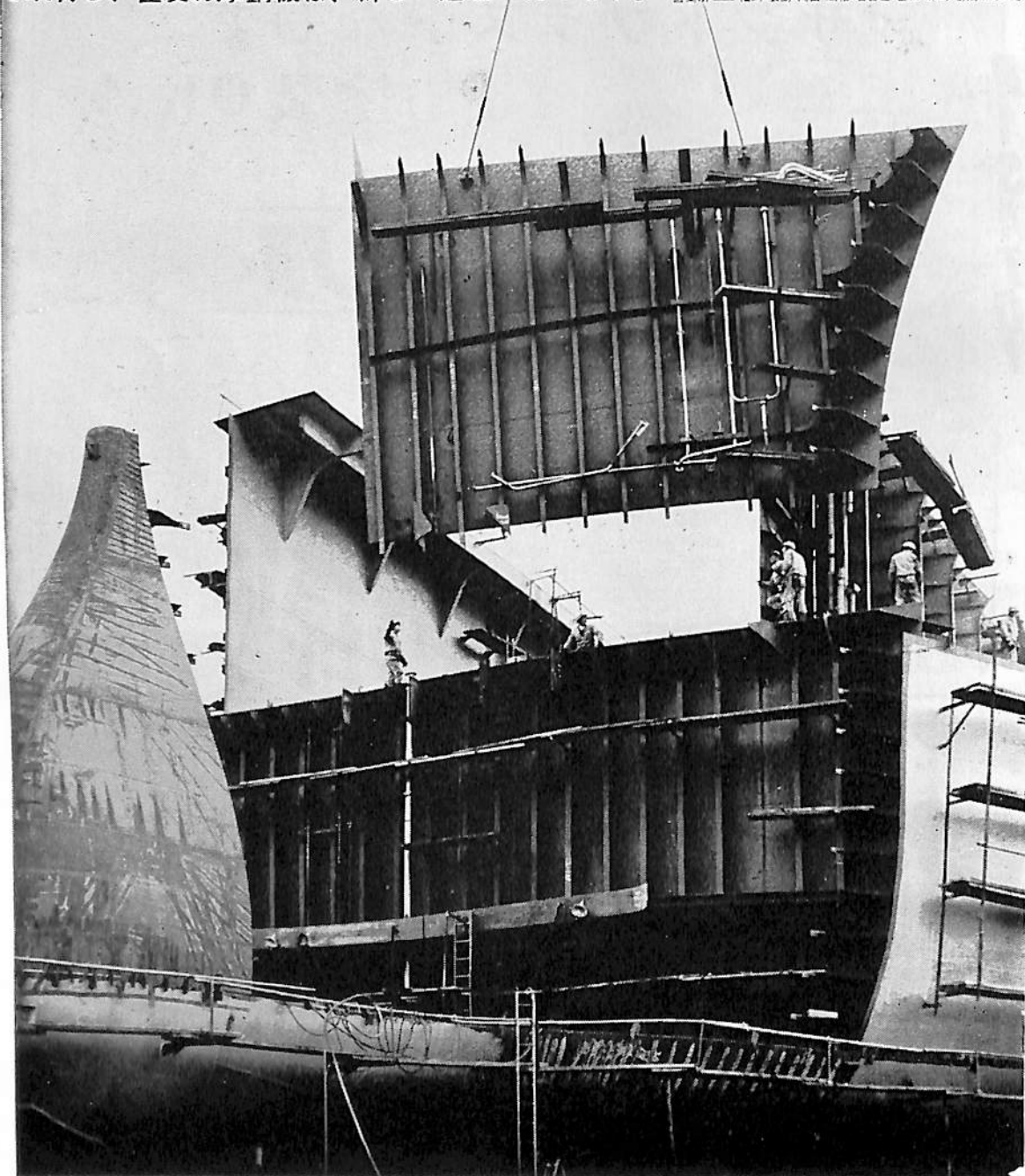
住友の

厚鋼板

住友金属

住友金属工業株式会社

大阪—大阪市東区北浜5の15(新住友ビル) 電(203)2201
東京—東京都千代田区丸の内1の8(新住友ビル) 電(21)3111
営業所—福岡・広島・岡山・東松・名古屋・富山・静岡・新潟・仙台・札幌



船舶

第 40 卷 第 9 号

昭和 42 年 9 月 12 日 発行

天 然 社

目 次

瀬戸内海観光旅客船 あいぼり丸 浦賀重工・浦賀造船工場設計部…(47)

巡視船「いず」について 日立造船株式会社…(62)

アンチローリングおよびアンチピッチングタンクを備えた客船「はまゆう丸」について
日立造船株式会社造船基本設計部…(113)

巨大タンカー随想 竹田 盛 和…(76)

着岸と接岸力 若 桑 訥…(81)

巨大船の繋留について 鞠 谷 宏 士…(90)

浅水を航走中の超大型船の船体沈下 本 田 啓 之 輔…(98)

英国造船研究協会年報(1966年版)の概要(1) 「船舶」編集室…(108)

[提 言] 造船技術情報活動について (仙) …(106)

NK コーナー (119)

[水槽試験資料 270] 載貨重量 約 3 万 5 千 トンの撤積貨物船の模型試験 「船舶」編集室…(120)

[特許解説] ☆ 船体ホールド内撒物切くずし装置 ☆ 流体輸送管の舷外結合装置
☆ 極小造波抵抗船型 (124)

写 真 解 説 ☆ 日立 B&W デーゼル機関の生産 250 万馬力突破
☆ スクリュー・ポンプの小坂研究所, 西独ボルネマン社と業務提携
☆ アトラス・コプロ社製新型重作業用インパクト・レンチを発売(ガデリウス株式会社)
☆ 船舶き装用ヴォドマー・ツール・キャビネット(村田ヴォドマー株式会社)

進 水—☆ 海洋調査実習船「東海大学丸二世」

竣 工—☆ 鎌倉丸 ☆ 横浜丸 ☆ こぼると丸 ☆ い ず ☆ 中越山丸 ☆ 和歌浦丸
☆ りおぐらんで丸 ☆ 三天丸 ☆ 扇洋丸 ☆ 天晴丸 ☆ 明扇丸
☆ ジャパン ヒヤシンス ☆ 第八富洋丸 ☆ APOLLONIUS ☆ BUCKEYE
☆ HEYTHROP ☆ CAPTAIN W. D. CARGILL ☆ PORYMONARCK ☆ ERVIKEN
☆ OLTUS ☆ HAGUAS STOVE



TELEDEP

CARGO OIL TANK GAUGES — DRAUGHT GAUGES

テレデップはCargo Oil の計測や、吃水の計測に、
簡単で安全な空気を利用して操作しますから、電
氣的な危険は全くなく、次のような特徴を持って
います。

- ①常にタンク内の現量並に、積込みには上部の、積卸しには
底部の状態(現量)を正確に示します。
- ②比重に関係なく、量を直接電数で表わし、且つ平均比重が
判ります。
- ③タンク内のガス圧力や真空を表わします。
- ④常に油の温度を示しますから、加熱開始時が判ります。
- ⑤計器類を一室に集め、ここで操作するだけですみます。
- ⑥自働調節装置で積込み、積卸しが簡単容易です。

英国ドビー・マッキネス会社 日本総代理店
株式会社 井上商会
横浜市中央区尾上町5-80
電話 (68) 4021 ~ 3

テレデップの装備されたカーゴ・コントロール室

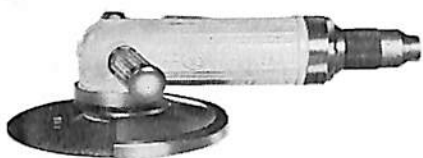
FUJI air tools

エアーグラインダー
日・米・英 特許



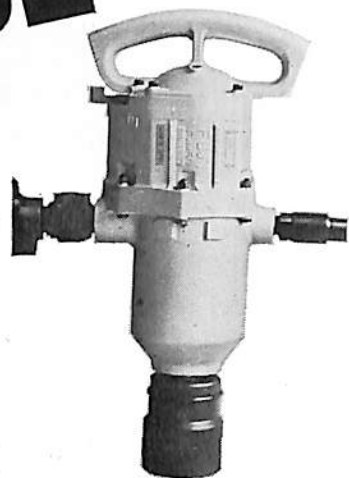
用途に応じ数十機種

乗員減少の新造船の
船内作業スピード化に



定評ある不二の
エアーツール を

輸出船舶にも搭載され
世界の海でも真価を発揮する



- エアーモーターは タンカーのバルブ開閉、タラップ、ハッチカバー、ポートウインチの開閉巻上操作に
- インパクトレンチは 機器類のポールナット着脱に
- エアーグラインダーは 船内装備機器の補修整備に

インパクトレンチ
6mm~65mmまで各種

弊社のエアーツールは全国造船所に御採用を頂頂き我が国造船工業の発展に微力を盡して居ります。

造船作業に必須工具としての各種ツールを製作致して居り特にエアーグラインダーは日・米・英 特許を取得した独特の構造に依る高性能機であります。尚新設計等に関する御相談は弊社技術部に御相談下さい。御請求あれば、カタログお送り致します。



不二空機株式会社

本社 大阪市東成区神路町二丁目十六番地 電話大阪(981)代表3163-6・3153-4
東京出張所 東京都港区芝三丁目六番12号 電話東京(456) 1 5 3 1
名古屋出張所 名古屋市熱田区新尾頭町九番の十二 電話名古屋(671) 4 0 1 7・(681) 5 1 3 7

アトラス・コプコ社製新型重作業用 インパクト・レンチを発売

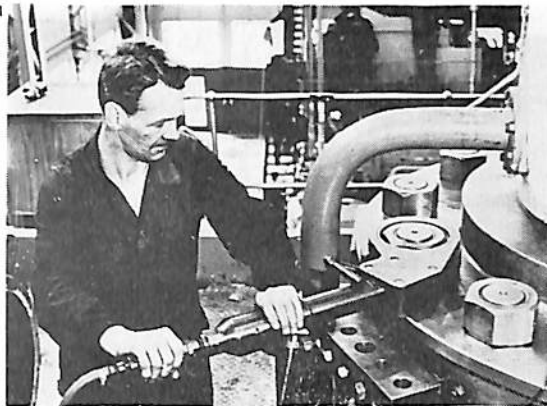
— ガデリウス株式会社 —

スウェーデンの圧縮空気機器の専門メーカーであるアトラス・コプコ社の日本総代理店のガデリウス株式会社（社長ゴロー・ガデリウス（東京都港区元赤坂1~7~8））はこのほど同社の新製品である重作業用インパクト・レンチ R 40 SM を発売することになった。

このインパクト・レンチはナットやボルトを締めたりゆるめたりする超大型のもので、元来船のディーゼル・エンジン用に開発されたものであるが、145mm までのナットやボルトを含むどんなところにも使用できる。本体はロール・タイプの絞り弁（スロットル）とインパクト・リングの2つから成り、毎分 880 インパクトの能力を有する。

これにより面倒なナットやボルトの取り付けや取りはずしは極めて簡単にやっつけられる。リングの大きさおよびフロント・ヘッドは自由に変えられ、106mm、110mm、115mm、123mm、124mm、130mm、145mm（アクロス・フラット）のどのナットにも使用できる。

大型化するディーゼル・エンジンの今日の傾向に伴いこの種のインパクト・レンチはオーバーホールや特にシ



毎分 880 回の衝撃を有する
アトラス・コプコ新型インパクト・レンチ

リンダー・カバーのナットをしめたり、ゆるめたりする場合に極めて貴重なものとなってきている。

この新型レンチは造船界のみならず、鉄鋼界や製紙工場、化学プラントおよび石油精製等の各種工業部門への利用も大いに期待される。

インパクト・レンチ R 40 SM の主な仕様は次の通りである。

重量…36.3キロ、長さ…800ミリ、衝撃…毎分 880回、最大ボルト径（アクロス・フラット）…145ミリ、エア・ホース…5/8インチ

船舶ぎ装用 ヴィドマー・ツール・ キャビネット

— 村田ヴィドマー株式会社 —

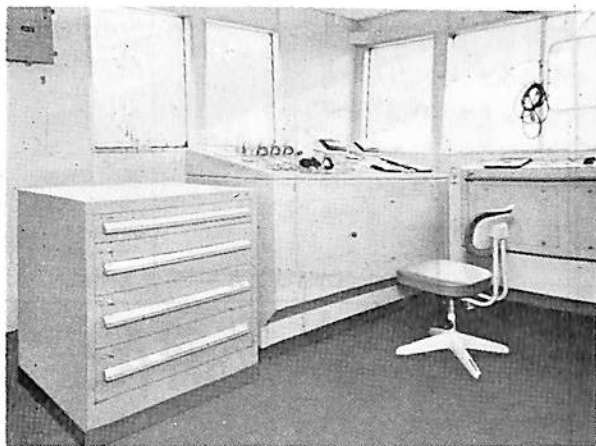
船に積み込まれる予備品・要具類の管理は従来野放しになっており、格納のロケーションシステムはおろか、必要な部品1つの取出しにも大変手間のかかる配置になっていたが、村田ヴィドマー株式会社（京都市南区吉祥院落合町103）で発売しているヴィドマー・キャビネットは、狭い船倉を2倍にも3倍にも使えるようにし、予備品・要具類の管理に革新的な方式を打出している。

船舶ぎ装用ヴィドマー・キャビネットの特長は次の通り。

①1本のドロア（ひきだし）に最高 230kg までの重量予備品を収納することができる。即ちキャビネット1台、0.5m²の床面積に、2トンの荷重物が収納できる。

②予備品・要具類の大きさに合せて、各種深さのドロアを自由に選定できる。たとえば、TC-250のケースにはD-50Sのドロア5本でもよいし、D-25Sのドロア10本でもよい。要するに選定したドロアの型番合計がケースの型番に一致すればよい。

③ドロアには、それぞれストッパー装置が装着されており、航海中のローリング、ピッチングによって、ひ



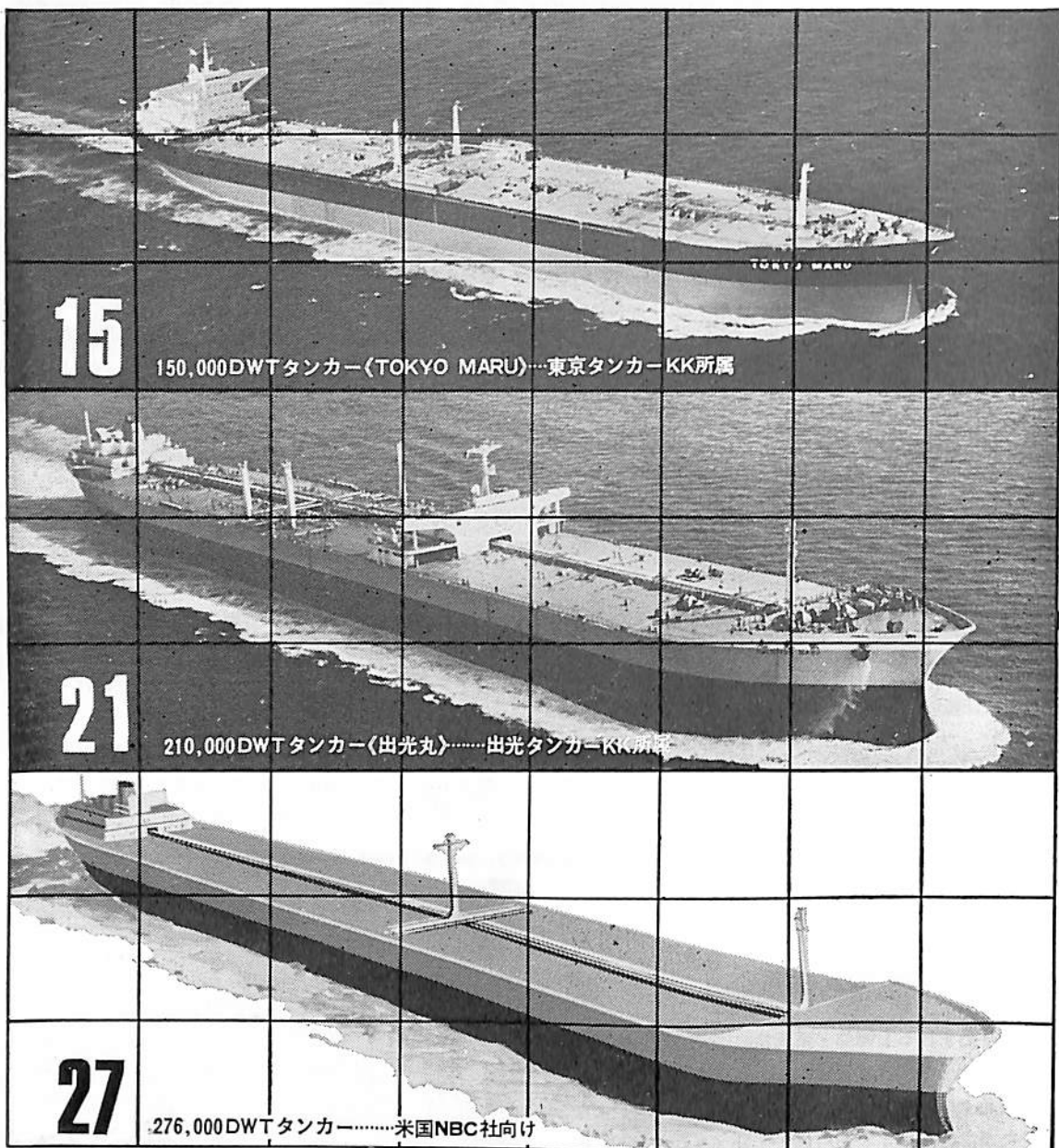
ポンプ操縦室に装備したヴィドマー・キャビネット

とりでドロアが出て来ることはない。もちろん施錠も完全に行なえる。

④ドロア内の仕切りも、標準部品であるパーティション、ディバイダーなどによって、2cm 単位で自由な大きさのマス目を作ることができる。

⑤格納物を明示するラベルは、ドロア引き手兼用のラベル・ホルダーに装着する。

ラベル用紙は、3×65cm と大きく、表示をたくさん記入することができる。



巨大船時代をリードする

つぎつぎと世界最大をつくる IHI
 15万トンタンカー《東京丸》につづく21万トンタンカー《出光丸》の建造。これらの実績を背景に米国NBC社からも27万6,000トンタンカー3隻を受注……IHIの技術がつぎつぎと世界最大の記録を更新。世界の巨大船時代をリードしています。

巨大船の利点をフルにひきだす技術
 IHIは単に船の巨大化をすすめただけではありません。建造

費削減と積荷の増大をはかった経済船型の開発や高張力鋼を大巾に使った船体構造の採用、乗組員を減少させるオートメ、リモコン化、燃費をグンと節減する再熱式タービンの開発など…巨大船の利点をフルにひきだすアイデアをあいっいで具体化。経済性の高い巨船づくりを強力に推進しています。

巨大船づくりのパイオニアIHI。東京・大手町1~2 (東京貿易会館内)
 どんな大形化にも備えは万全です。TEL 東京(270)9111

IHI

石川島播磨重工業

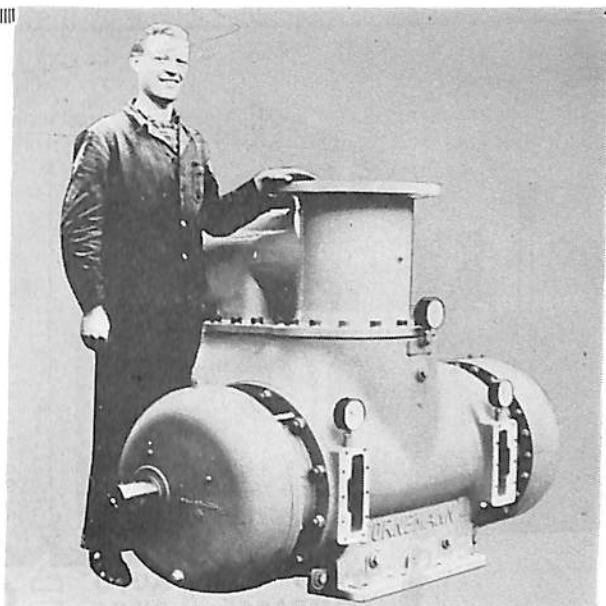
《船舶事業部》

スクリュウ・ポンプの小坂研究所 西独ボルネマン社と業務提携

小坂研究所（東京都葛飾区東水元1～7～19）は西独ボルネマン社と船用ポンプについて業務提携することになった。提携の内容は、ボ社のスクリュウポンプを小坂研究所が国産化して東南ア諸国へ販売するとともに、ボ社は小坂研究所の製品を欧州全域に供給するというもので、小坂研究所はこの技術導入を近く外資審議会に認可申請する。

小坂研究所は船用エンジンポンプの主力メーカーだが2年ほど前から欧州市場への進出をねらい世界的な船用ポンプメーカーであるボ社と折衝を重ね、このほど渡欧した小坂誠市郎社長とボ社のH・ペーニング代表取締役との間で技術援助契約を含む業務提携が成立した。この提携により、小坂研究所は容量400トン以上のタンカーの重油積荷用スクリュウポンプについてはボ社の技術による“小坂ボルネマンポンプ”を国産化するが、両社の全製品をボ社は欧州、小坂研究所は極東、東南ア、オーストラリアに販売することになった。

小坂研究所がボ社から技術導入するスクリュウポンプは容量が400トンから1,200トンまでで、これまでのものとは異り、内部軸受式を外部軸受式にしているため、①2軸式駆動でスクリュウ間の接触がなく、高粘度から低粘度まで高範囲の液体に使用できる ②自吸式ポンプで呼び水の必要がなく、1,500回転時には、水の場合は8.5メートル、油の場合は10メートルの吸入ができる。

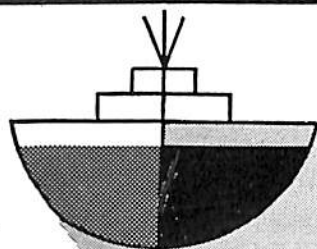


小坂研究所が国産化する
西独ボルネマン社のスクリュウポンプ

③液体中にガス、空気、ゴミが混入しても吸入ができ、400℃の高温にも耐える、などの性能がある。

従来タンカー用のポンプはカーゴ（積荷）ポンプとストリップング（底ざらい）ポンプの2種類あり、設置面積が大きいのに比べこのスクリュウポンプは1機で両方の機能を持つためスペースを取らない。このため各国の石油会社は容量1,100トンというボ社のスクリュウポンプを採用する傾向があるといわれる。

小坂研究所は外資審議会の認可がおり次第、月間1億円のポンプを製造販売する方針である。



船底塗装の合理化に！

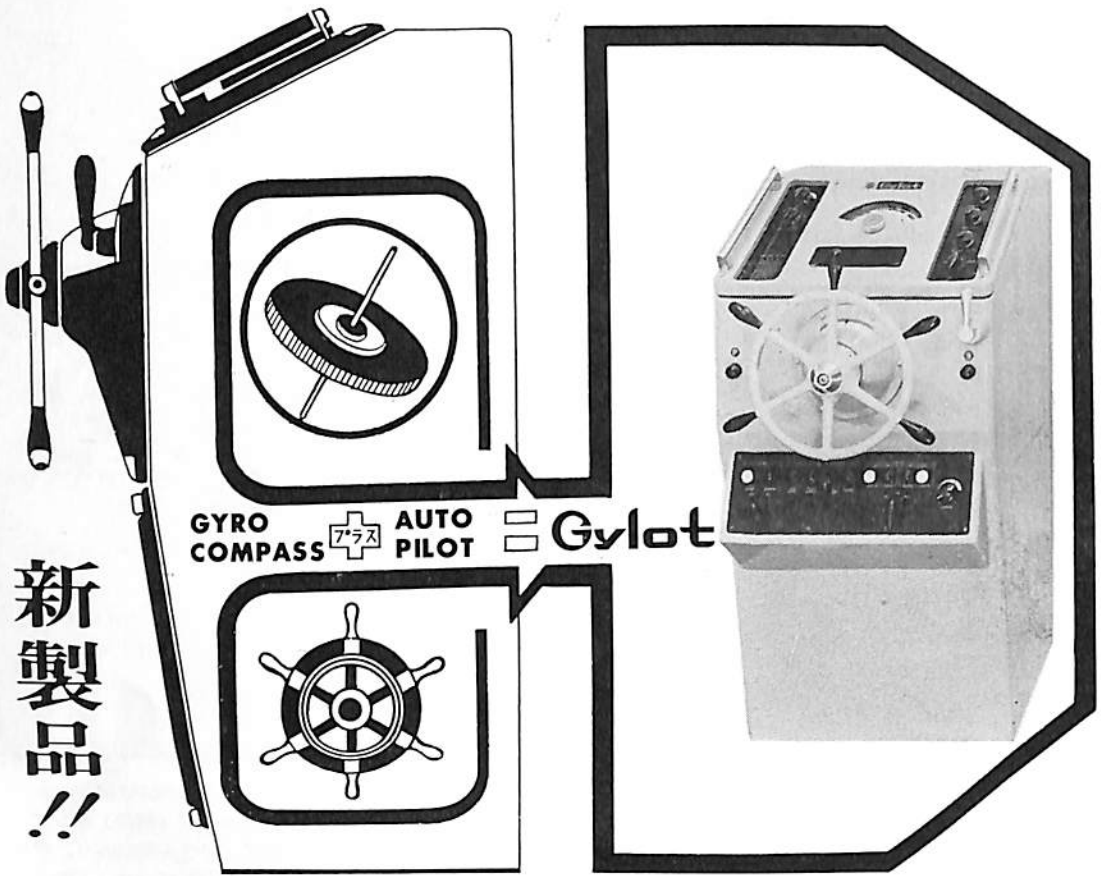
SR 船底塗料

合成ゴム系



東亜ペイント株式会社

大阪市北区堂島浜通り2の4 電話(代)362-6281
東京都中央区日本橋室町2の8 電話(代)279-6441



新製品!!

ジャイロット

GLT-200シリーズ

ジャイロットは船舶の近代化に応じて開発したもので、ジャイロコンパスTG-100とオートパイロットの制御部分を一つの操舵スタンドに組んだ最新の操舵装置です。

■ 装備簡単 ■ 操作容易 ■ 高性能 ■ 保守不要

■機種■ GLT-201=ジャイロコンパスTG-100+デュアル1形パイロット

GLT-202=ジャイロコンパスTG-100+デュアル2形パイロット



株式 東京計器製造所
會社

東京都大田区南蒲田2-16 ■ Tel 732/2111 大代

東京・神戸・大阪
名古屋・広島
北九州・長崎
函館・横浜

海洋調査実習船
「東海大学丸二世」進水



東海大学丸二世

石川島造船化工機は、8月4日、同社で建造をすすめていた東海大学向け海洋調査実習船「東海大学丸二世」（約630総トン）の進水式を行なった。

本船は、昨年12月、石川島播磨重工が、私立大学として唯一の海洋学部をもつ東海大学から、海洋調査実習船として受注し、同社の関連会社の石川島造船化工機において建造がすすめられていたものである。進水式は東海大学の松前重義総長による命名と、同総長の令孫松前のおみさんの支綱切断によって行なわれた。

本船は、海洋の総合的研究（船舶工学、物理、化学、生物、地質等の各分野における基礎研究、調査）の目的のほか、漁業に関する研究、学生の実習、さらに学生の見聞を広めるため、アメリカ、東南アジアなどへの遠洋航海もできるよう、研究室の一部を学生居室に転用し、合計124名収用できるよう計画されている。

本船の主な特徴

1. 船型は最低船首楼甲板型で、機関室を船尾に配置した。
2. 主機関には中速ギヤードディーゼルエンジンを採用し、可変ピッチプロペラを装備した。また、観測中の本船の方向転換および位置の確保を容易にするため、パウスタスターを設けた。

3. 船体の動揺を軽減し、観測業務の能率向上と乗心地の改善のため、減揺タンクを装備した。
4. 海洋観測用として6,000メートルの深海の生物、地質などの資料採取、10,000メートルの深海の状態の観測調査のため特殊ウインチ、計測機器を装備し、また漁労用としてビームトロール用諸設備、自動さお釣装置を装備している。

本船の主要目

全長	約 50.50メートル
垂線間長	約 45.00メートル
幅（型）	約 9.20メートル
深さ（型）	約 4.90メートル
計画夏季満載喫水（型）	約 3.60メートル
総トン数	約 630トン
載貨重量トン数	約 270トン
主機関	4 サイクルディーゼル機関 連続最大出力 1,400馬力 常用出力 1,190馬力
速力（試運転）	約 13.5リット
（航海）	約 11.85ノット
航続距離	約 4,000海里
乗員	124名（学生90名を含む）
工期	起工 昭和41年12月12日 進水 昭和42年 8月 4日 竣工 昭和42年11月末日（予定）



世界の7000隻以上の貨物船に装備!!

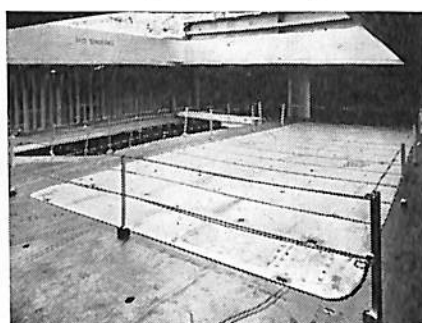
より能率的に・より簡単に
より迅速に・より安全に
操作することができる

MacGREGOR

スチールハッチカバーと荷役装置



露天甲板用マック・グレゴ
シングル・プル型ハッチカバー



中甲板用マック・グレゴ / エルマン
スライディング型ハッチカバー

永年の経験・完璧な研究と試験・独創的な設計
工業関係についての種々の要求や問題点に関する必須の知識
適正な価格・信頼できるサービス・すみやかな納期

THE MacGREGOR INTERNATIONAL ORGANISATION

極東マック・グレゴ株式会社

東京都中央区西八丁堀2丁目4番地 TEL (552) 5101 (代)

マック・グレゴ装備によって停泊時間の短縮ができます

日立 B&W ディーゼル機関の生産

— 250 万馬力を突破 —

日立造船では目下因島工場で建造中であるノルウェーむけ原油・鉱石兼用船（97,800 D/W）に搭載する日立 B&W 984 VT 2 BF 型 20,700 馬力の完成（8月10日）によって、日立 B&W ディーゼル機関の生産が 250 万馬力を突破した。

日立 B&W ディーゼル機関は、昭和 25 年 11 月デンマークのパーマイスター・アンド・ウエイン社とディーゼル機関の再実施権契約を締結して、昭和 26 年 7 月 1 号機として太平洋運むけ貨物船“大元丸”（9,873 D/W）に搭載した 4,600 馬力を製作してから 16 年間を経て 867 台、5,078 シリンダー、2,515,330 馬力を完成したことになる。この間次のような数々の新記録をうちたてた。

1. 世界最大 15,000 馬力の完成

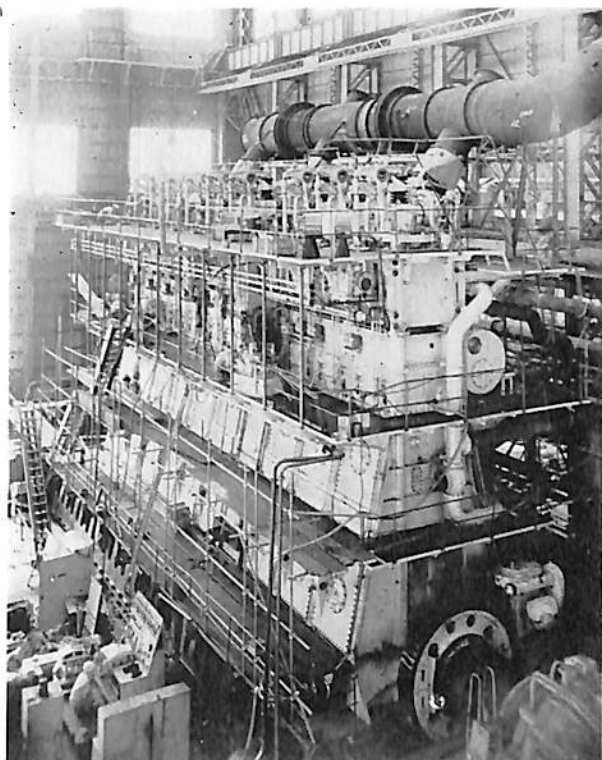
32 年 5 月世界最大の 15,000 馬力ディーゼル機関を完成し、森田汽船のタンカー“第五雄洋丸”（34,500 D/W）に搭載した。これは従来の蒸気タービンの分野であるとされていた大型出力タンカーにディーゼル機関が進出するきっかけをつくった。

2. 世界最初の高過給機関を完成

35 年 4 月世界初の高過給機関 762-VT 2 BF-140 型 7,600 馬力を完成、太平洋運“大久丸”（13,205 D/W）に搭載し、来るべき過給機関時代への先鞭をつけた。

3. 中型・高過給クロスヘッド型機関を開発

高過給機関の開発に続いて、同年 9 月には 642 VT 2 BF-90 型 2,850 馬力を完成、山和商船“山星丸”（5,315 D/W）に搭載した。この機関は中型高過給クロスヘッド型機関としては最初のものであり、粗悪重油の使用と保守の確実性ということで中型船における運行経済の向上に大きな役割を果たした。



ノルウェーのファンレー・アンド・イガー社むけ原油・鉱石兼用船（97,800 DWT）に搭載する日立 B&W 984 VT 2 BF 型 20,700 馬力エンジン

4. 遠隔操縦装置つき機関の完成

37 年 6 月自動化船用主機関として油圧電動制御方式を採用した。遠隔操縦装置つき機関 774-VT 2 BF-160 型機関を完成し、山下新日本汽船“山利丸”（12,172 D/W）、“佐渡春丸”（12,245 D/W）に搭載、好結果を得て船舶の自動化に大きく貢献した。

5. 84 型の完成

37 年 8 月、84 型 1 番機 884-VT 2 BF-180 型 16,800 馬力を完成、ディーゼル機関の大型化時代に呼応した。以来現在までに 34 台 315 シリンダー、722,000 馬力の 84 型機関を製作した。

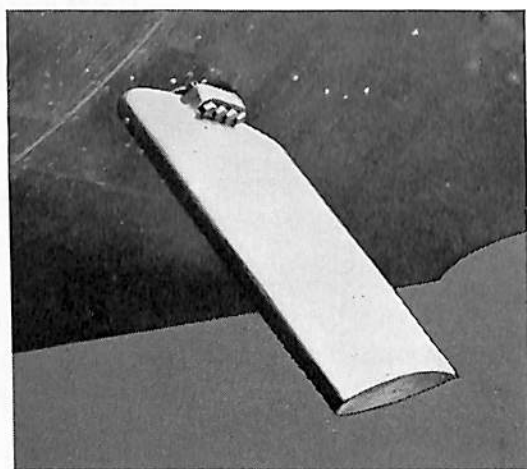
6. 世界最大 27,600 馬力を完成

39 年 5 月世界最大 27,600 馬力 1284-VT 2 BF-180 型を完成、山下新日本汽船の“山瑞丸”（99,655 D/W）に搭載以来世界で完成された 27,600 馬力のディーゼルエンジン 9 台のうち、日立 B&W が 7 台を占め、さらに 4 台の同一機関が日立造船において製作中である。



VOSPER

の船舶用安定装置は
横揺れの90%
をなくする



ボスパーの船舶用安定装置はヨット
商船 新しき軍艦にぴったりです
これは20,000トンまでのものに
使用でき 船のスピードにより大き
さが変わります 詳細を下記にお送り
下さい：—

Vosper Thornycroft engineering

 A SUBSIDIARY OF
THE DAVID BROWN
CORPORATION LIMITED

ERI-67

HYDRAULIC POWER DIVISION, SOUTHAMPTON ROAD, PAULSGROVE, PORTSMOUTH, ENGLAND, TELEPHONE COSHAM 79481, TELEX 86115.

24時間無人運転可能
の自動化船

MAGNUS STOVE

日本鋼管・鶴見造船所では、ノルウェー LORENTZEN SKIBSIA/S向け60,000DWT型撤積船 MAGNUS STOVEを7月29日完成、引渡しを了した。

同船は、24時間の間、エンジンルーム内にエンジニアが入らなくても良いという、世界にも数の少ないノルウェー船級協会(NV)のE-Oクラスの船舶である。最近の船舶は、航行の安全と乗組員数の削減とを目的として、自動化が進められているが、本船は数多い自動化船の中でも、特に機関室の監視装置に下記のごとく特長を有している。

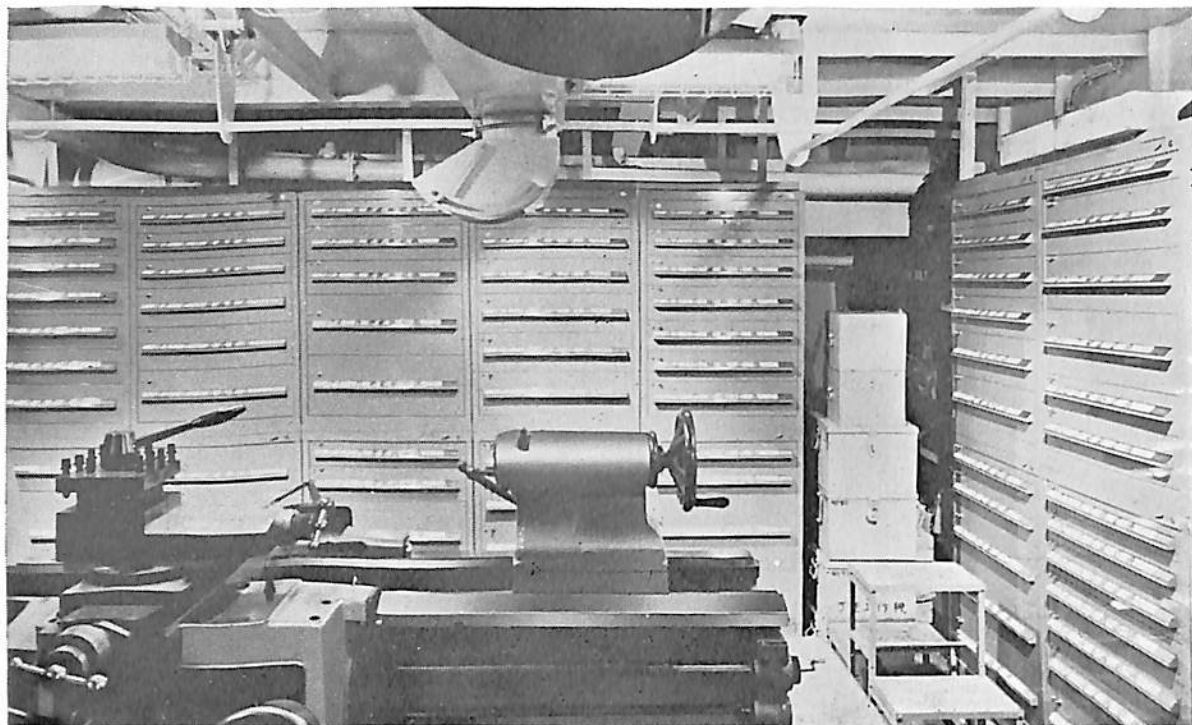
1. 主機関クランクケース内の各種ベアリングの温度など、従来監視していなかった分野まで監視範囲を拡大。
2. 油がきれる、オーバーヒートなどの各種トラブルは直接ブリッジ室まで通報され、エンジンルーム内の無人運転を可能にしている。

また本船は1966年の満載吃水線委員会で新たに制定されたB-60・フリーボードを採用して55,000DWT型標準バルクキャリアのホールド配置を若干変更して載貨重量を60,000DWTを超えるよう設計されていることも一つの特長としてあげられる。



MAGNUS STOVE

全長	226.408メートル
長さ	216.408メートル
幅	31.090メートル
深さ	17.526メートル
吃水	13.532メートル
総トン数	33,454.11
載貨重量	60,100
主機関	浦賀スルザー8 RD 90型ディーゼル機関
出力	17,600 PS×119 RPM
速力(試運転最大)	17.69ノット
航海速力	約 16ノット

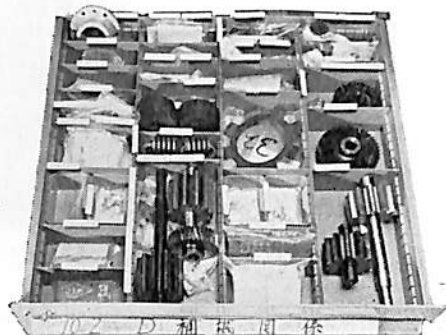


船倉の合理化にヴィドマー

●船舶機装用ヴィドマー・キャビネット

せまい船倉内を最大限に使う。それなら、世界各国で使われているヴィドマー・キャビネットがいちばん

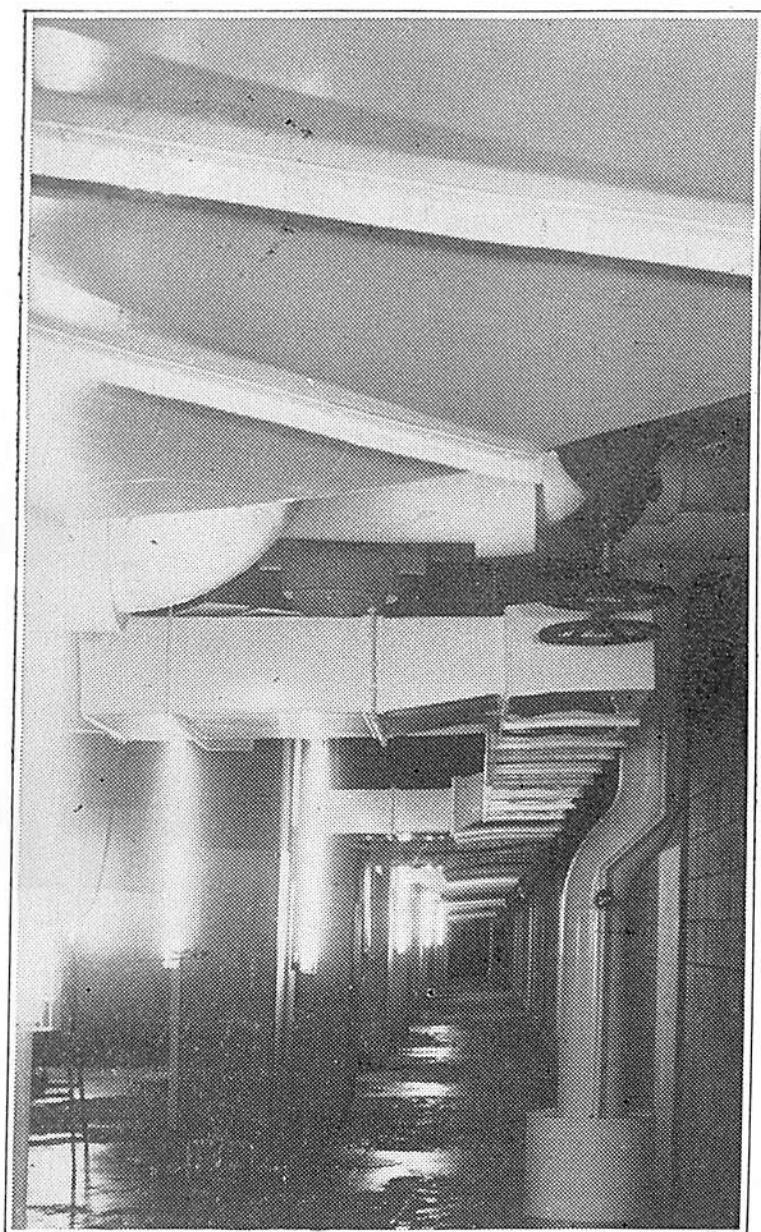
- 1 ドローア(ひきだし)に平均 200kgを収納。床面積0.5㎡に4トンは平気
- ストッパー装置つき。ドローアは、すべり出ません
施錠も完全
- ドローア内のマス目仕切りは、パーティション、ディバイダーなどで自由自在
- 収納物は、表示ラベルで一目瞭然
- 遠慮なくお問合わせください●専門の係員がお伺いいたします



村田ヴィドマー株式会社

本社 京都市南区吉祥院落合町103番地 (電) 68-9141(大代)
 東京営業所 東京都港区芝琴平町27番地 (電) 502-1471(代)
 名古屋営業所 名古屋市駅前通新名古屋ビル南館5階 (電) 561-1501(代)
 大阪営業所 大阪市東区北浜3の5大阪神鋼ビル2階 (電) 202-3936(代)

「6フィート」にしてご希望にこたえました



わが国初の6フィート
トものです

亜鉛鉄板にはじめて 6フィートの広幅ものができました。いままでの4フィートものにくらべ はるかに板取りも経済的。溶接その他の加工工数をはぶくことができ 加工後の仕上りをもいちだと美しくする なにかと利点の多い広幅化です。

厚さでも新記録を
しました

広幅ができるようになっただけではありません。厚さでも3.2mmまでこれからはおとどげできます。とくに船内ダクトなど 塩害のはげしいところに使われる亜鉛鉄板としては この厚手ものをおすすめします。適正規格のものをおえらびいただければ 耐蝕性も大幅にアップされます。

新鋭ラインによる広幅・厚手材



亜鉛鉄板



マル イス

八幡製鐵

本社 東京都千代田区丸の内1ノ1
〈鉄鋼ビル〉

電話・東京(212)4111大代表

●ご用命・お問合せは/本社鋼板販売部まで



新鋭、神戸鋼管工場 稼動開始

30秒に1本 神鋼のシームレス鋼管 がここから!

月間18,000トンの生産能力

神戸・灘浜の地でいよいよ稼動をはじめた新鋭シームレス鋼管工場。

ここでは30秒に1本というハイペースで、内外面の美しいシームレス鋼管が続々と生みだされています。

ユジーヌ・セジュール方式で作られるシームレス鋼管は、もともと品質のよさでは定評があります。同時にこれほど高い生産性を誇る工場は世界でもはじめてのものです。

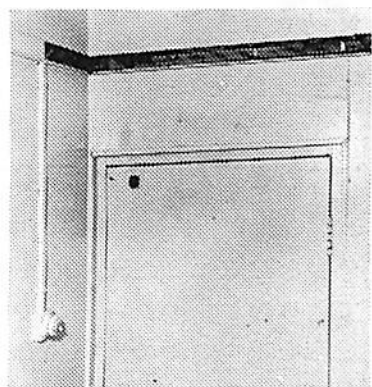
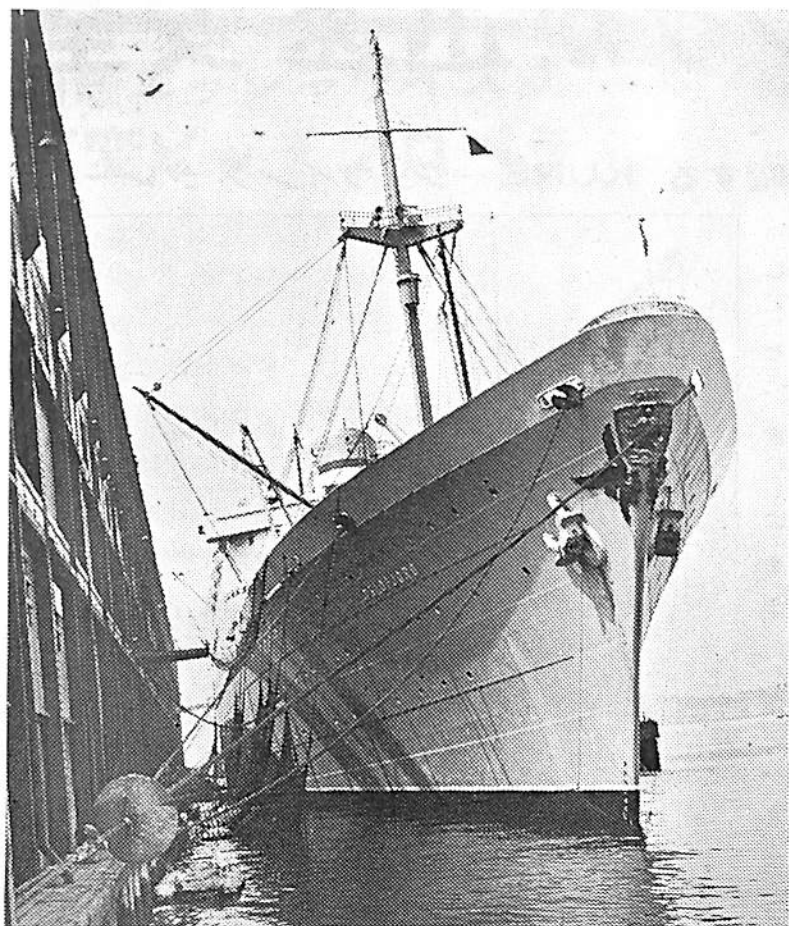
この高生産性の秘密は、5,500トン熱間押し出しの摺動式ダブルコンテナ方式にあります。世界の技術者がまず不可能だとしていたことを神鋼は独自の技術で解決しました。

続々と生産される神鋼のシームレス鋼管の品質の良さを、あなた自身でおたしかめください。

鉄鋼・機械・溶接棒・軽合金伸銅の総合メーカー

◆ 神戸製鋼

カタログは下記へお申しつけ下さい
大阪支社 大阪市東区北浜3丁目5(大阪神鋼ビル) TEL (203)2221
東京支社 東京都千代田区丸の内1丁目(鉄鋼ビル) TEL (212)7411



ある **ネオプレン**®
製品の話

—密航者—

ノールウェイの豪華船、オスロフイヨールド号の備品庫には、非常用として60メートルのスペア電線が大切にしまい込まれています。この電線は13年間もそこにしまい込まれたまゝなのですが、その間ずっと、声のかゝるのを待っていました。が、声のかゝるわけはありませんでした。——というのは、1949年、処女航海に当って取付けられたこの船の「ネオプレン」被覆照明用電線は、保守の必要が全くなく、13年経った現在でも完全な状態で、客室や乗組員室用に、立派に役立っているからです。結局スペアのケーブルは密航者同様だったわけです。これは大変な記録というべきですが、「ネオプレン」としては極めて当然のことで、驚くにはあたりませ

ん。この信頼出来るジャケット材料は、いろいろの秀れた特性をバランスよくもっているため、いつ迄も事故を起さずに、その性能を発揮するということがよく知られております。「ネオプレン」は、衝撃、摩耗、油、グリース、熱、焰、天候に対抗します。このような利点に加えて、最も重要なことは、「ネオプレン」は、何年にもわたってその特性を保ち続け、メンテナンス・コストを節減し、従って全体のコストの切下げを可能にすることです。「ネオプレン」が電線被覆用として特に指定され、引続きずっと使われているのが至極当然であることがお判りでしょう。

®は登録商標。

1932年以来実証された信頼性

DUPONT NEOPRENE
REG. U.S. PAT. OFF.
#12,1892

化学を通じ…より良き生活のため、より良き製品を



昭和ネオプレン株式会社

東京都港区芝公園第11号地の2松啓ビル
電話 433-5271

(御 芳 名)

(所 属 部 所)

(御 社 名)

(御 住 所)

このクーポンをお切りの上、上記宛お送り下さい。資料を差し上げます。

Ship 9/67-J

クライミングが迅速・安全

マンモス船の建造に活躍する KURE—シュウイング クレーン

船舶の大型化に伴う建造の能率化。そんな要求にこたえ威力を発揮しているのがこのクレーンです。

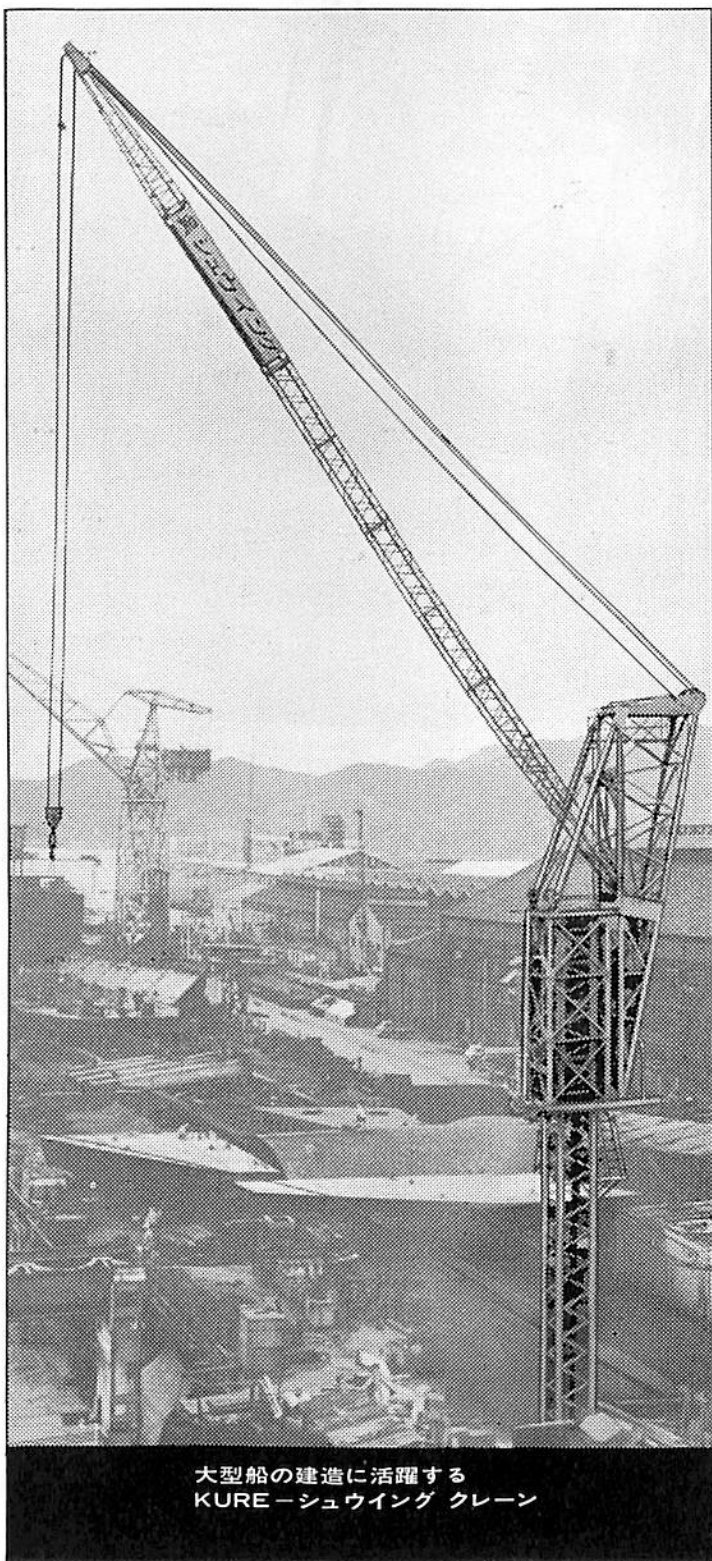
控索を張る余地のない船台ではとくに有効です。現場での組み立て・自立・分解が短時間で容易にできます。

またマストの増減やジブの短縮により、クレーンの高さや作業半径を自由に調整できます。台風（秒速50m）や地震にも強く、周囲の敷地を必要とせず、アウトリーチをフルに使用できます。特にいちばんの問題点である水平引き込みが水平ジブ、起伏ジブ両型ともできます。安全装置が完備しており運転操作はリモートコントロールもできます。

■仕様

型 式	最 大 半 径 (m)	最 小 半 径 (m)	最 大 半 径 の 定 格 荷 重 (t)	1/2 半 径 以 下 の 定 格 荷 重 (t)	標 準 揚 程 (m)	巻 上 速 度 (m/min)	水 平 引 込 速 度 (m/min)	旋 回 速 度 (m/min)
KTK-45H	30	2.5	1.5	3	100	65/32.5	26.5	0.8
KTK-45W	30	5	1.5	3	100	60/30	19	0.8
KTK-50W	20	0	2.5	5	100	20.8	13.6	0.35
KTK-120W	30	0	4	12	120 60	34/18	12.5	0.58
KTK-180W	30	0	6	12	100	43/23	12.5	0.58
KTK-200W	30	0			170			
KTK-600W	30	0	20	40	90	18.75/5	5.3	0.27

※速度は50mの場合



造船 / 機械 / 化工機 / 鉄構
株式会社 呉造船所

本社：東京都中央区八重洲2-3 中川ビル TEL (272) 6711
 大 阪・名古屋・北九州・仙 台・新 潟・札 幌・呉

大型船の建造に活躍する
 KURE—シュウイング クレーン

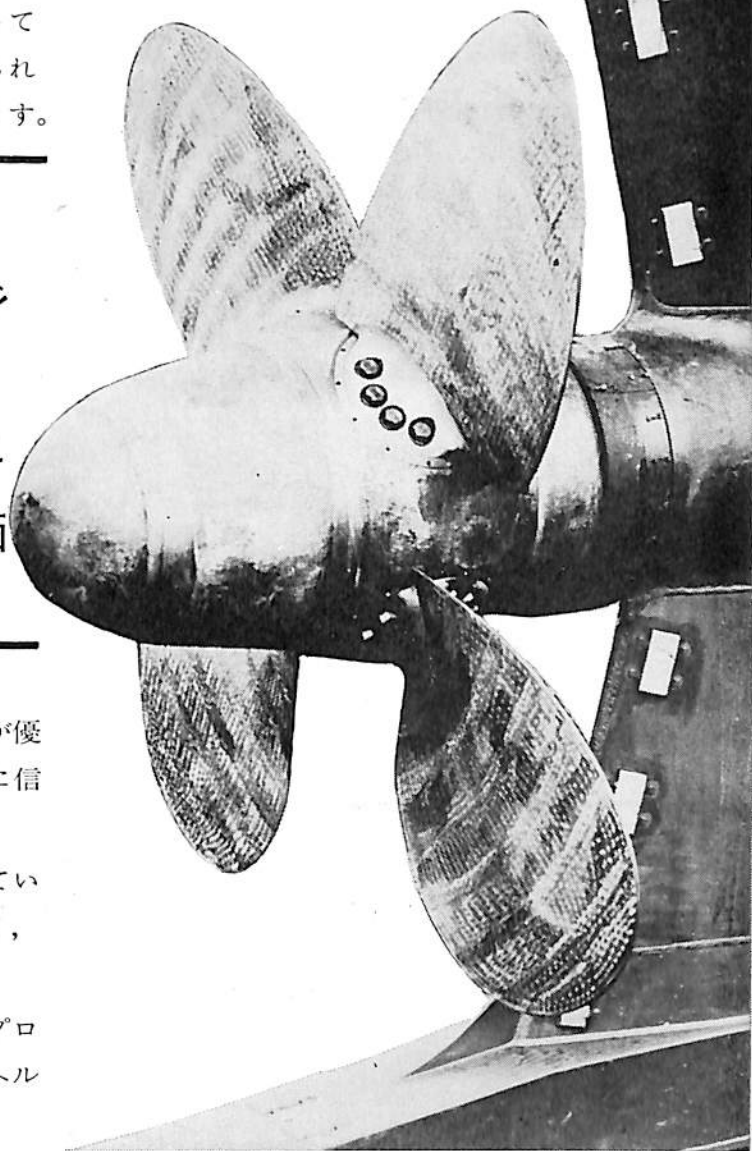
川崎エッシャウイス式 可変ピッチプロペラ

川崎エッシャウイス式可変ピッチプロペラは、世界で初めてその実用化に成功したエッシャウイス社と川崎重工が永年造船所として培ってきた軸系、推進に関する技術と相まって他の可変ピッチプロペラには見られぬ性能を有し、ご好評を得ています。

船舶の自動化に
マルチプルエンジン
プラントに
大型タービン船に
ぐんぐんその真価
を発揮！

特長

- プロペラボス部の翼支持方法が優れているので耐久力に富み特に信頼度が高い。
- 変節制御箱をパッケージ化しているので据付スペースがすくなく、しかも簡単に据付られる。
- 変節油ポンプには可変ピッチプロペラの負荷特性に最も適したヘルショウポンプを使用している。



海と陸 世界に伸びる
川崎重工

東京支店 東京都千代田区内幸町2丁目1-1 TEL(503)1311
東京支店(分室) 東京都港区新橋1丁目1-1 TEL(503)1331
大阪営業所 大阪府北区堂島浜通2丁目4 TEL(344)1271
福岡営業所 福岡市上呉服町10-1 TEL(28)4126
本社 神戸市・精機事業部 明石工場 明石市

横浜丸, 鎌倉丸
(曳 船)

船主 株式会社 日本海洋社

造船所 株式会社 大阪造船所



横 浜 丸

全	長	27.78 m
長	(垂)	27.0 m
幅	(型)	7.6 m
深	(型)	3.55 m
総	噸 数	165.34 噸
速	力	12.549 ノット
主	機	富士 6 MD 27.5 CH 型デ ィーゼル機関 2 基
出	力	900 PS×600 RPM
起	工	42-4-17
進	水	42-6-27
竣	工 (鎌倉丸)	42-7-27
	(横浜丸)	42-8-12
曳	航 力 (陸岸最大)	14 トン
プロ	ペラ	富士 V. S. P 20 E/125 型 × 2



鎌 倉 丸

8

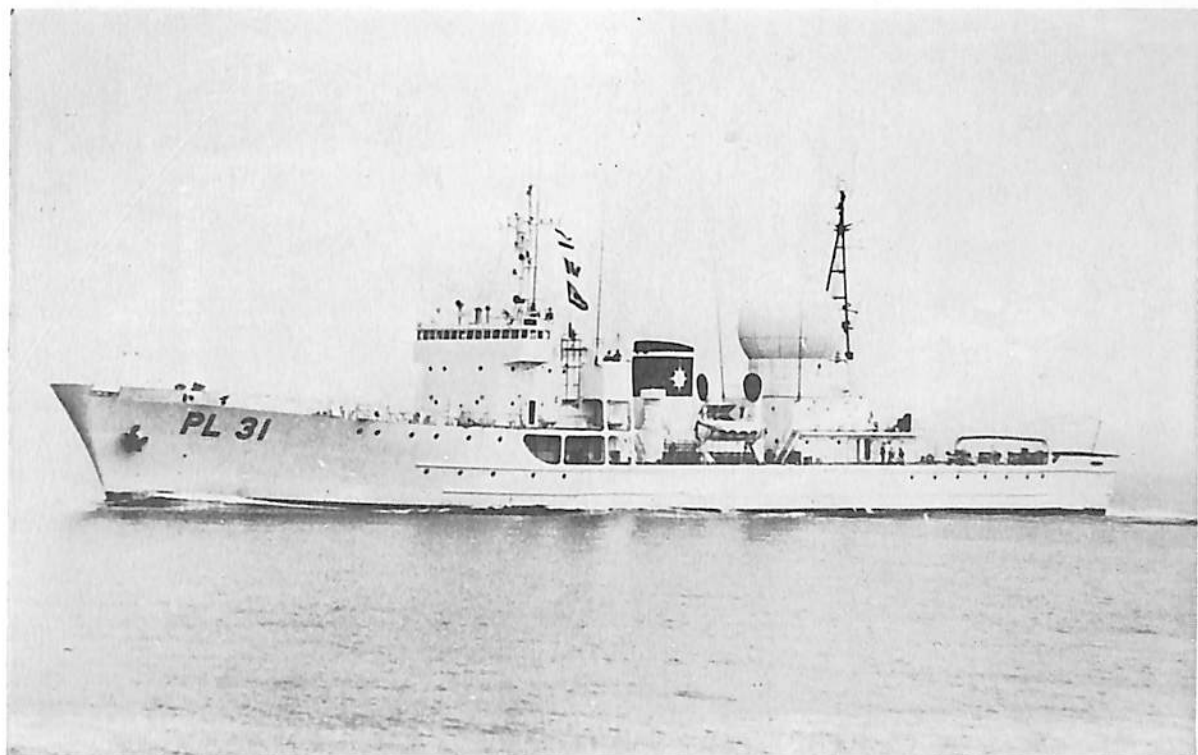
つ の
船 舶 塗 料

- C.R. マリーンペイント
- L.Z. プライマー
- 槳印船底塗料
- 槳印船底塗料 R
- ニッペンジンキー
- エポタール
- Transocean Brand
- Copon Brand

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



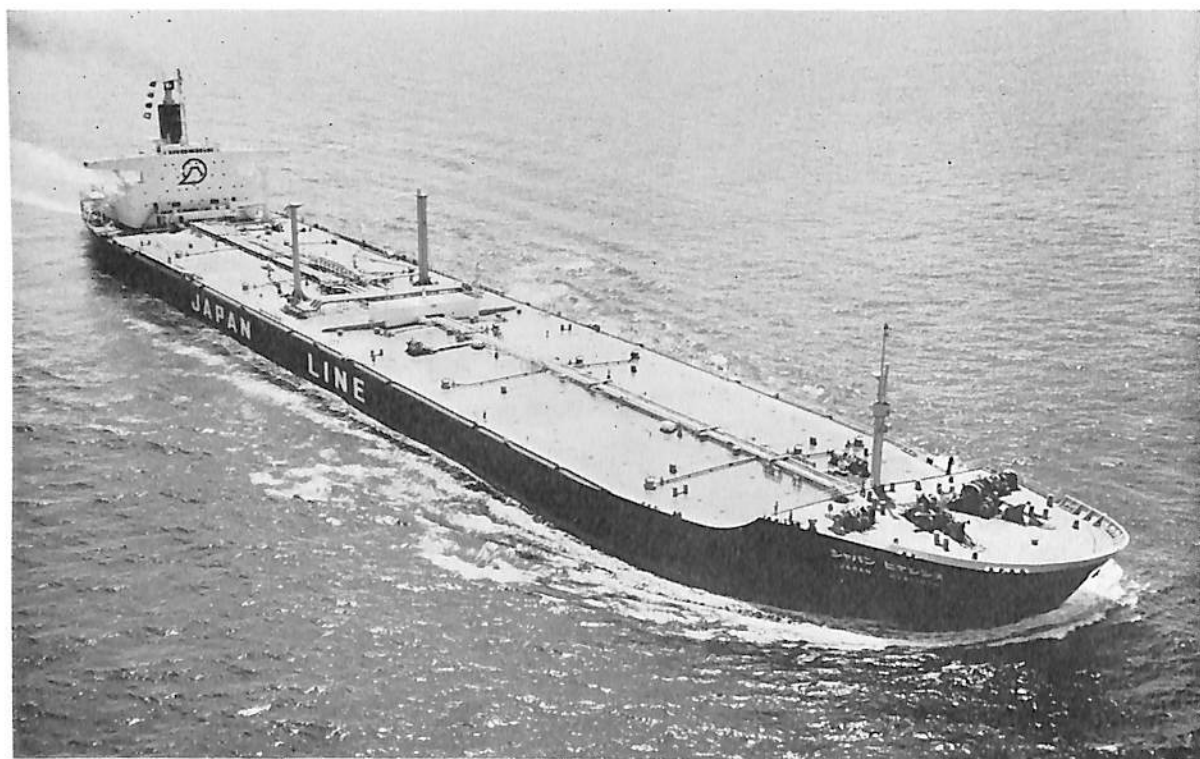
い ず (大型高速巡視船) 本文の記事(62頁~75頁)を参照されたい。



こぼると丸 (旅客船) 船主 関西汽船株式会社 造船所 三菱重工・神戸造船所
 長(垂) 82.00 m 幅(型) 13.40 m 深(型) 6.25 m 吃水 3.90 m 総噸数 2,998.52 噸
 速力(最大) 21.49 ノット 主機 三菱 8 UET³⁹/65 C 型ディーゼル機関 2 基 出力(最大) 3,500 PS×2
 旅客定員 特別室 2 名, 特等室 40 名, 1 等室 152 名, 特 2 等室 185 名, 2 等室 901 名,
 計 1,280 名 乗組員数 70 名 起工 42-1-24 進水 42-5-10 竣工 42-8-7 同型船 あいぼり丸



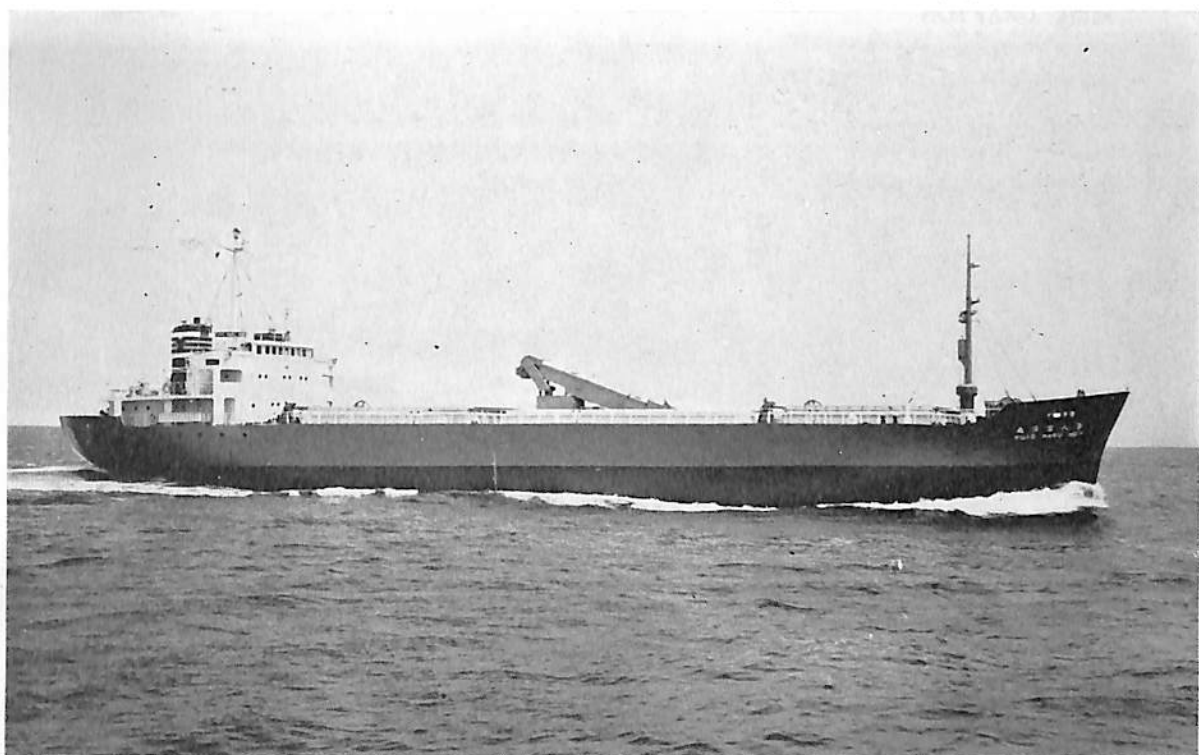
明 扇 丸 (油 槽 船) 船 主 明 治 海 運 株 式 会 社 造 船 所 三 井 造 船 ・ 千 葉 造 船 所
 長(垂) 304.00 m 幅(型) 44.00 m 深(型) 24.20 m 吃水 16.00 m 総噸数 約 89,700 噸
 載貨重量 約 150,000 噸 載貨容積 約 186,000 m³ 速力(滿載) 16.5 ノット 主機 IHI-タービン
 出力(常用) 25,200 PS×101 RPM 船級 NK 起工 42-1-16 進水 42-5-22 竣工 42-8-12
 乗組員 38 名



ジャパン ヒヤシンス (油 槽 船) 船 主 ジャパンライン株式会社 造 船 所 三 菱 重 工 ・ 長 崎 造 船 所
 長(垂) 256.00 m 幅(型) 42.5 m 深(型) 22.0 m 吃水 16.65 m 総噸数 67,931.92 噸
 載貨重量 131,629.00 噸 速力(試) 16.98 ノット 主機 三菱蒸気タービン MTP 出力(連続最大)
 24,000 PS 船級 NK 起工 41-12-24 進水 42-4-9 竣工 42-8-8



OLTUL (鉍石運搬船) 船主 INDUSTRIALEXPORT.(ルーマニア) 造船所 日立造船・因島工場
 総噸数 16,601.01噸 純噸数 5,380.0噸 船級 LR 載貨重量 25,829噸 全長 181.10m 長(垂)
 172.00m 幅(型) 24.80m 深(型) 12.90m 吃水 9.50m 満載排水量 32,540噸 主機 日立
 B&W 774-VT 2BF-160型ディーゼル機関1基 出力 10,500 PS×115 RPM 速力 16.0ノット 貨物
 倉容積(グリーン) 13,017.69 m³ 燃料油倉容積 2,723.31 m³ 清水倉容積 408.72 m³ 乗組員数 54名
 起工 42-3-2 進水 42-5-9 竣工 42-7-26 同型船 CARPATI 外5隻



八富洋丸 (石灰石運搬船) 船主 船舶整備公団, 三洋海運 造船所 日本海重工業株式会社
 総噸数 2,424.47噸 純噸数 1,363.23噸 船級 NK 載貨重量 3,617.1噸 全長 85.81m
 長(垂) 80.00m 幅(型) 15.00m 深(型) 8.00m 吃水 5.713m 載排水量 4,854噸 主機
 赤阪鉄工製ディーゼル機関1基 出力 1,870 PS×237 RPM 燃料消費量 7.3 KT/D 速力 12.0
 ノット 貨物倉容積(グリーン) 2,579.49 m³ 燃料油倉容積 97.51 m³ 清水倉容積 85.39 m³
 乗組員 17名 起工 42-1-22 進水 42-4-24 竣工 42-6-22



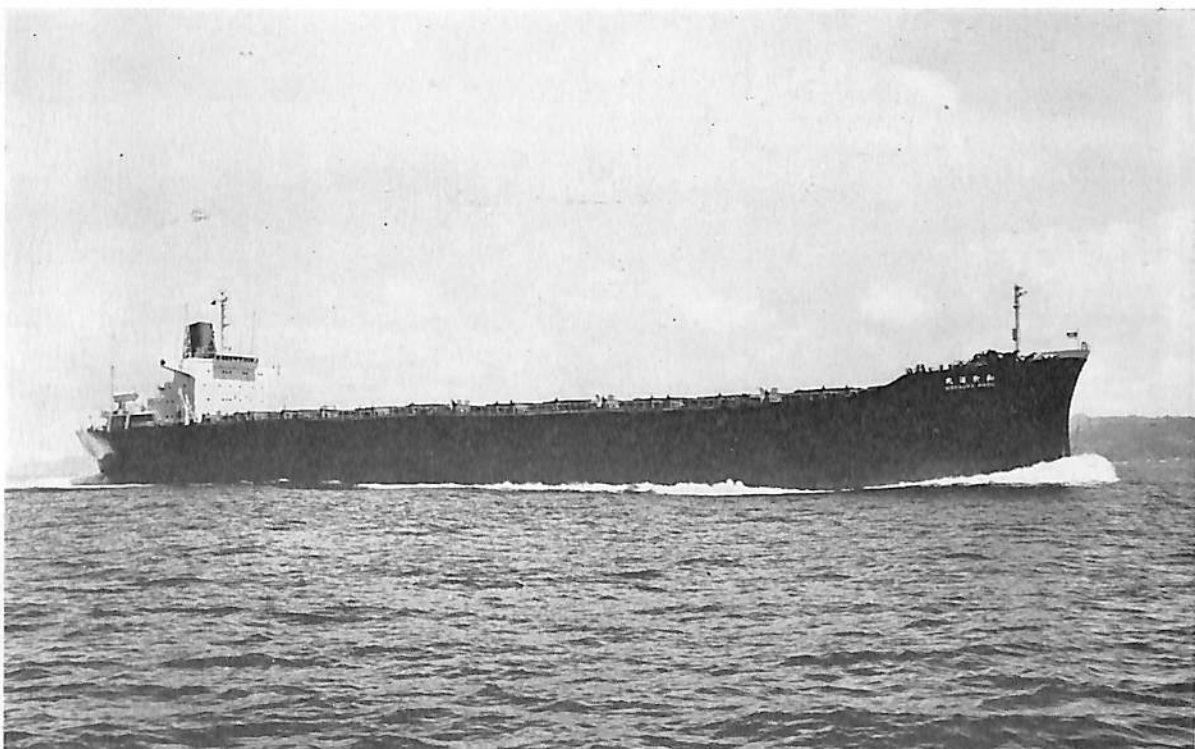
HEYTHROP (ばら, 油, 運搬船) 船主 PENINSULAR & ORIENTAL STEAM NAVIGATION CO.
 (英国) 造船所 日立造船・堺工場 総噸数 43,329.79 噸 純噸数 27,028.92 噸 船級 LR
 載貨重量 74,981.00 噸 全長 251.00 m 長(垂) 244.00 m 幅(型) 31.70 m 深(型) 19.05 m
 吃水 13.8595 m 満載排水量 92,915 噸 主機 日立 B&W 984-VT 2 BF-180 型ディーゼル機関 1 基
 出力 17,600 PS×108 RPM 燃料消費量 66.3 t/d 速力 15.0 ノット 燃料油倉容積 4,457 m³
 清水倉容積 517 m³ 乗組員 68 名 起工 41-12-3 進水 42-3-26 竣工 42-6-30
 同型船 GRAFTON



BUCKEYE (ばら, 鉱石, 原油運搬船) 船主 TANKORE CORP. (パナマ) 造船所 三菱重工・神戸造船所
 長(垂) 194.00 m 幅(型) 28.90 m 深(型) 16.80 m 吃水 10.97 m 総噸数 27,400 噸 載貨重量
 40,480 噸 速力(試) 15.9 ノット 主機 三菱スルザー 6RD 90 型ディーゼル機関 1 基 出力(最大)
 15,800 PS 船級 AB 起工 41-12-5 進水 42-3-10 竣工 42-7-12



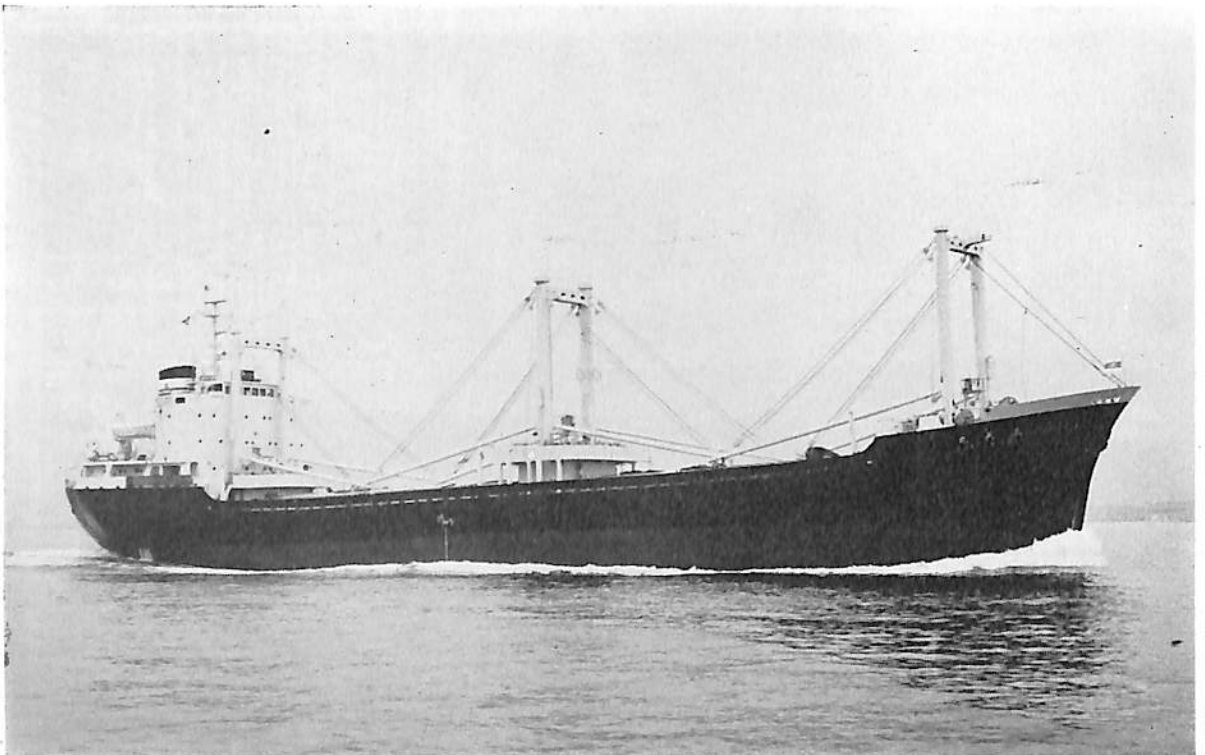
中越山丸 (チップ運搬船) 船主 大阪船舶株式会社・大阪商船三井船舶株式会社
 造船所 三井造船・玉野造船所 長(垂) 166.00 m 幅(型) 25.60 m 深(型) 17.00 m 吃水 10.74 m
 総噸数 20,072.79 噸 載貨重量 28,210.00 噸 速力(連続最大) 15.55 ノット 主機 三井 B&W 674 VT
 2 BF-160型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 9,010 PS×119 RPM 船級 NK 起工 42-3-15
 進水 42-5-10 竣工 42-7-29



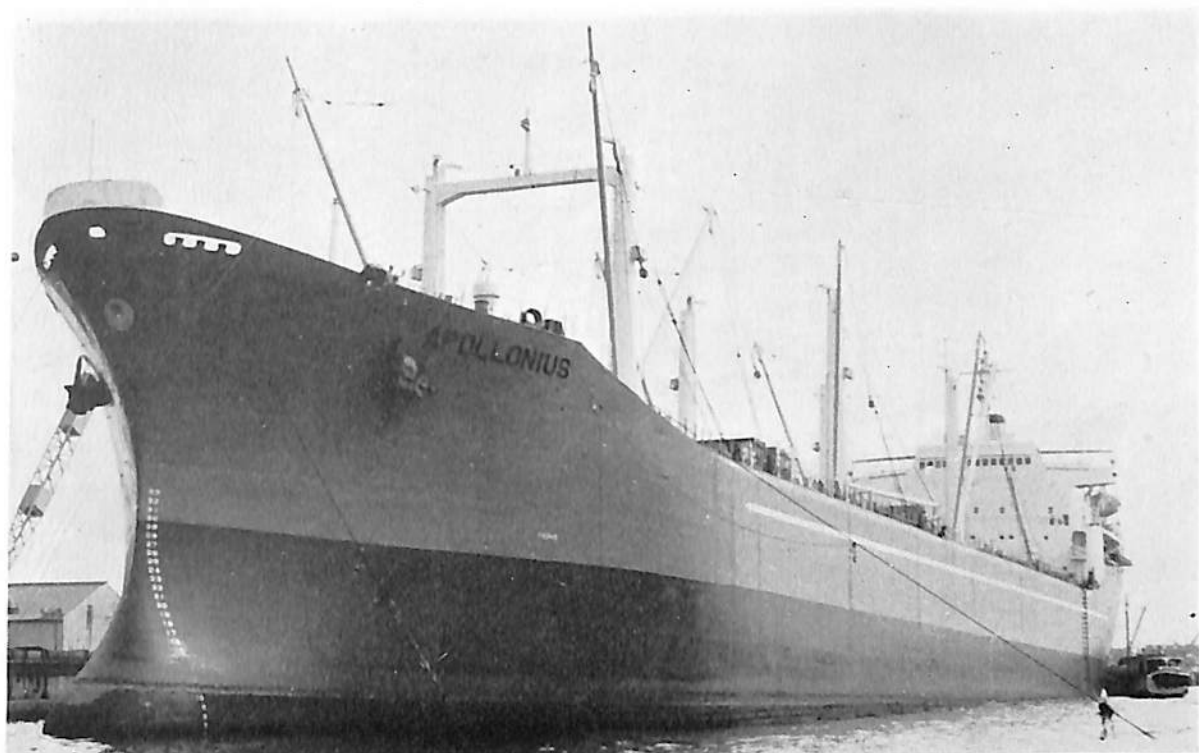
和歌浦丸 (石炭運搬船) 船主 大阪商船三井船舶株式会社 造船所 浦賀重工・浦賀造船工場
 長(垂) 189.0 噸 幅(型) 29.5 m 深(型) 16.2 m 吃水 11.395 m 総噸数 24,766 噸 載貨重量
 43,990 噸 速力(試) 17.36 ノット 主機 浦賀スルザー9 RD 76型ディーゼル機関1基 出力 14,400
 PS×119 RPM 船級 NK 起工 41-12-26 進水 42-6-8 竣工 42-7-31



りおぐらんで丸 (貨物船) 船主 大阪商船三井船舶株式会社 造船所 佐野安船渠株式会社
 総噸数 7,895.27噸 純噸数 4,830.12噸 船級 NK 載貨重量 11,420噸 全長 139.95m 長(垂)
 130.00m 幅(型) 19.00m 深(型) 11.50m 吃水 8.727m 主機 三井 B&W 662 VT 2 BF-140
 型ディーゼル機関1基 出力 7,200 PS×139 RPM 速力 15.4ノット 貨物倉容積(ベール) 14,822.5 m³
 (グレーン) 15,898.3 m³ 乗組員数 40名 起工 42-2-3 進水 42-5-24 竣工 42-8-4



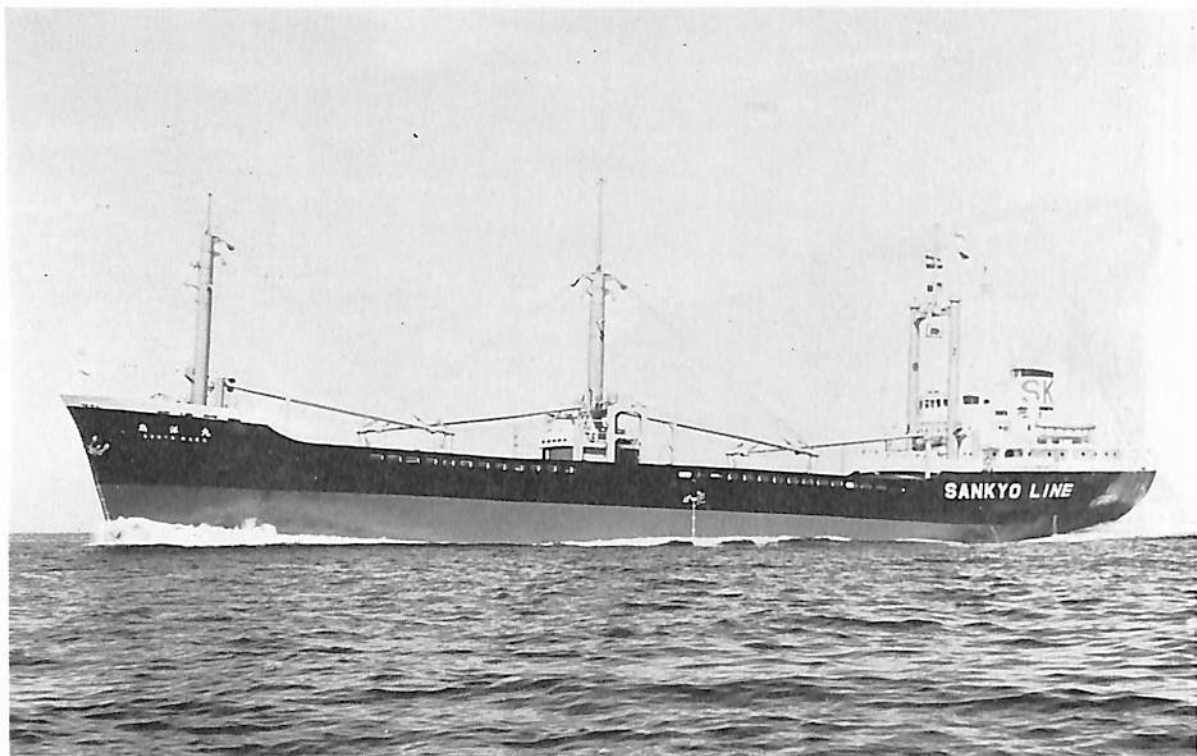
三 天 丸 貨物船) 船主 三井近海汽船株式会社 造船所 瀬戸田造船株式会社
 総噸数 4,043.09噸 純噸数 2,515.07噸 船級 NK 載貨重量 6,275.94噸 全長 110.853m
 長(垂) 101.90m 幅(型) 16.20m 深(型) 8.20m 吃水 6.700m 満載排水量 8,345.00噸
 主機 三井 B&W 642 VT 2 BF-90 型ディーゼル機関1基 出力 3,000 PS×210 RPM 速力 12.7ノット
 貨物倉容積(ベール) 8,106.79 m³ (グレーン) 8,507.12 m³ 燃料油倉容積 563.75 m³ 清水倉容積
 426.25 m³ 乗組員数 29名 起工 42-2-15 進水 42-6-3 竣工 42-7-10



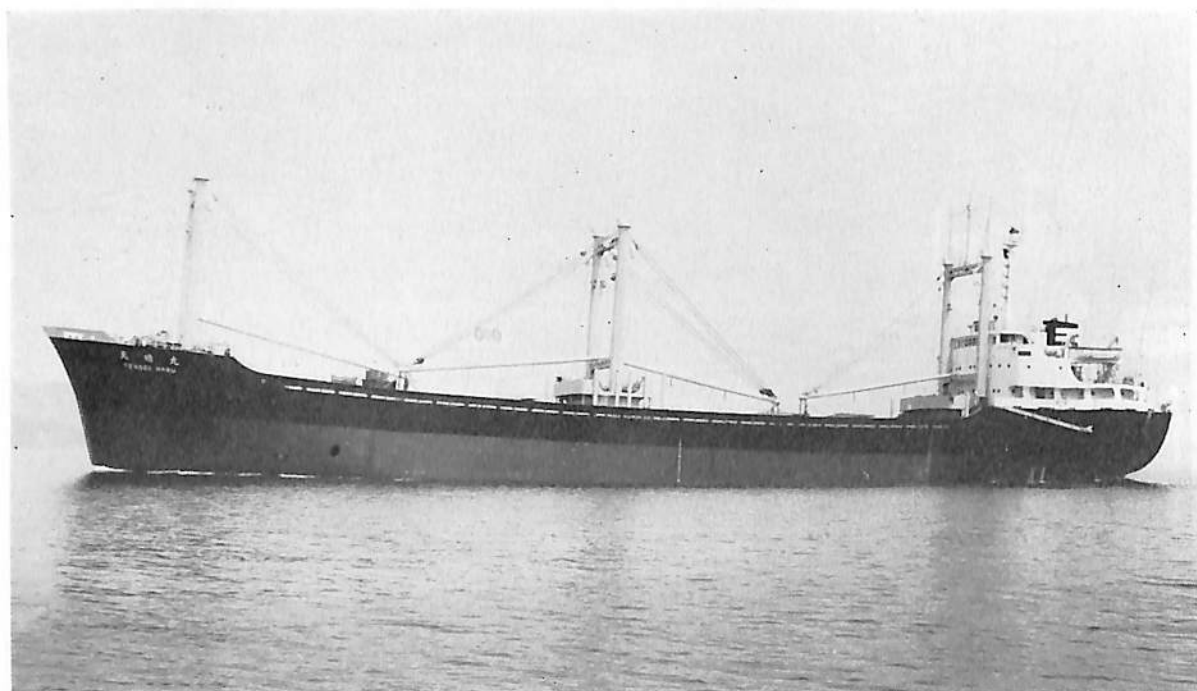
APOLLONIUS (ばら積貨物船) 船主 PARNES SHIPPING CO. (パナマ) 造船所 株式会社 大阪造船所
 総噸数 16,210.05 噸 純噸数 10,102 噸 船級 AB 載貨重量 26,683 噸 全長 171.30 m 長(垂)
 162.60 m 幅(型) 24.84 m 深(型) 14.02 m 吃水 32'-18¹/₈" 満載排水量 33,563 噸 主機
 三井 B&W ディーゼル機関 1 基 出力 10,500 PS×115 RPM 速力 15.4 ノット 貨物倉容積(ベール)
 31,429.6 m³ (グリーン) 32,586.2 m³ 燃料消費料 42,11 LT/D 燃料油倉容積 76,280 LT
 清水倉容積 6.915 LT 乗組員 40 名 起工 41-12-12 進水 42-4-24 竣工 42-7-28



CAPTAIN W.D. CARGILL (ばら積貨物船) 船主 VICTORIA MARINE CO. (リベリア)
 造船所 株式会社 呉造船所 全長 223.94 m 長(垂) 213.00 m 幅(型) 32.225 m 深(型)
 19.00 m 吃水 12.217 m 総噸数 35,302.98 噸 載貨重量 56,278.00 噸 速力 15.6 ノット
 主機 IHI-スルザー 6 RD 90 型ディーゼル機関 1 基 出力 14,400 PS 船級 AB 起工 42-1-10
 進水 42-4-10 竣工 42-7-27



扇 洋 丸 (貨物船) 船主 扇興運輸株式会社 造船所 尾道造船株式会社
 総噸数 2,958.03 噸 純噸数 1,997.52 噸 船級 NK 載貨重量 5,200.20 噸 全長 97.95 m
 長(垂) 90.00 m 幅(型) 15.60 m 深(型) 8.10 m 吃水 6.595 m 満載排水量 6,950.00 噸
 主機 赤阪鉄工所製ディーゼル機関1基 出力 2,550 PS×213 RPM 速力 12.50 ノット 貨物倉容積
 (ベール) 6,323.03 m³ (グリーン) 6,761.97 m³ 燃料油倉容積 470.55 m³ 清水倉容積 242.91 m³
 乗組員数 23 名 起工 41-12-15 進水 42-6-8 竣工 42-7-31

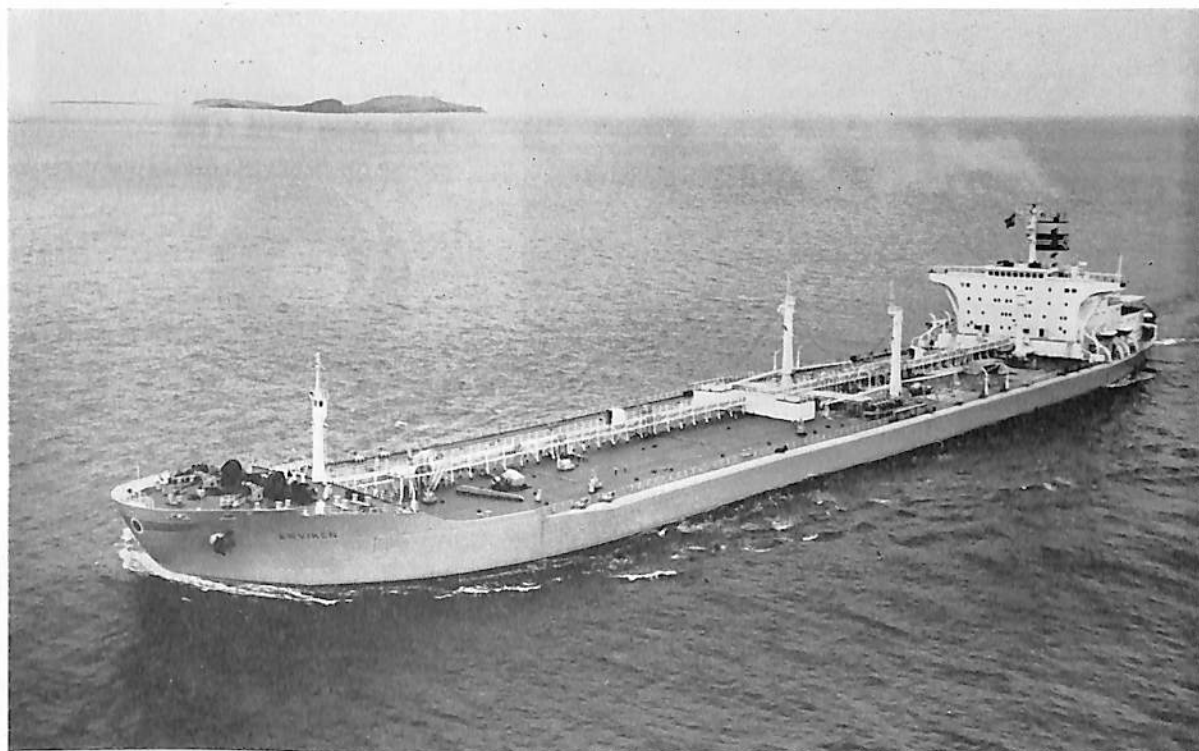


天 晴 丸 (石炭, 木材運搬船) 船主 天晴汽船株式会社・船舶整備公団 造船所 常石造船株式会社
 総噸数 2,998.19 噸 純噸数 1,946.30 噸 船級 NK 載貨重量 5,115.71 噸 全長 101.91 m
 長(垂) 94.10 m 幅(型) 15.00 m 深(型) 7.70 m 吃水 6.375 m 満載排水量 6,850.10 噸
 主機 三菱神戸2サイクルトランクピストン型ディーゼル機関1基 出力 3,000 PS×228 RPM 速力
 13.34 ノット 貨物倉容積(ベール) 6,180.96 m³ (グリーン) 6,561.53 m³ 燃料油倉容積 473.05 m³
 清水倉容積 130.11 m³ 乗組員 26 名 起工 42-1-14 進水 42-6-14 竣工 42-7-25



POLYMONARCH (油槽船) 船主 KRISTIANSANDA TANKKEDERI A/S (ノルウエー)

造船所 三井造船・玉野造船所 長(垂) 248.412 m 幅(型) 38.938 m 深(型) 18.186 m 吃水 13.902 m 総噸数 49,817.04 噸 載貨重量 95,310.00 噸 載貨容積 112,726.8 m³ 速力(最大) 16.26 ノット 主機 三井 B&W 984-VT 2 BF-180 型ディーゼル機関 1 基 船級 NV 起工 42-1-21 進水 42-4-14 竣工 42-8-7 乗組員数 45 名



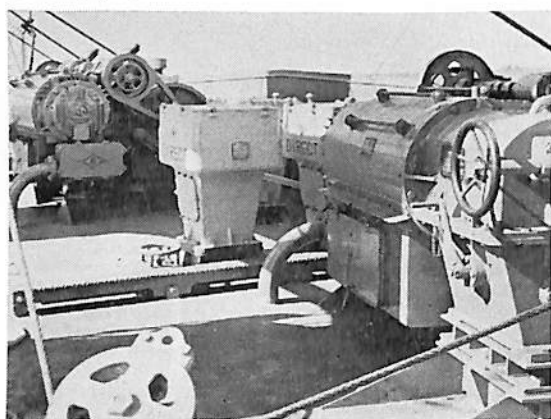
ERVIKEN (油槽船) 船主 NEPTUN SHIPPING CO. & WALLEM STECKMEST & CO. (ノルウエー)

造船所 三菱重工・長崎造船所 長(垂) 233.0 m 幅(型) 37.1 m 深(型) 17.8 m 吃水 13.414 m 総噸数 45,493.47 噸 載貨重量 81,516.00 噸 速力 15.9 ノット 主機 三菱スルザー 9RD 90 型ディーゼル機関 1 基 出力 20,700 PS 船級 NV 起工 41-10-11 進水 41-12-19 竣工 42-7-29

世界の海で
実力を
発揮する



250 t デリック用ヘビーウインチ



トッピング、ガイ用ダイレクトウインチ


神鋼電機
SHINKO ELECTRIC CO., LTD.



資料進呈
東京都中央区日本橋江戸橋3の5
朝日ビル TEL. 272-7451

神鋼 船舶用電装品

自励交流発電機
船舶用電動機

配電盤 変圧器
起動器 甲板補機
電磁クラッチ・ブレーキ



大型貨物船が選んだ 折紙つきのエピコート

世界有数の汽船会社 英国のP&Oでは先に建造された豪華客船をはじめ多くの船によって証明されたそのすばらしい実績から 6月に就航したこの多目的貨物船ヘイスロップ号(72,700トン)にも 全面的にエピコート塗装をしました。

ヘイスロップ号は〈OBO〉つまり鉱石 穀物 油類を輸送しますので 波浪や海水や乾湿作用のほかに 薬品 油類 衝撃 摩擦 などからの保護がきわめて重要です。そこでシエルの〈エピコート〉ベースの塗料が外舷 船底 デッキ 上部構造物 タンク内面と全面的に使用されています。

〈エピコート〉は すぐれた接着性 防蝕性 可撓性 耐薬品性 耐衝撃性 耐摩耗性を持ち タンクのクリーニングを容易にし 運航を合理化します。

世界中で選ばれ実証されたシエルの化学製品は工業・農業のあらゆる部門の技術革新をすすめ企業の合理化、コストダウンに奉仕しています。
●詳しいことは塗料メーカーまたはシエルへご相談下さい。

エピコート

シエル化学製品販売株式会社

東京都中央区銀座東1-10 三晃ビル(電535-6401)
札幌(電22-0141):名古屋(電582-5411):大阪(電203-5251)
福岡(電28-8141)

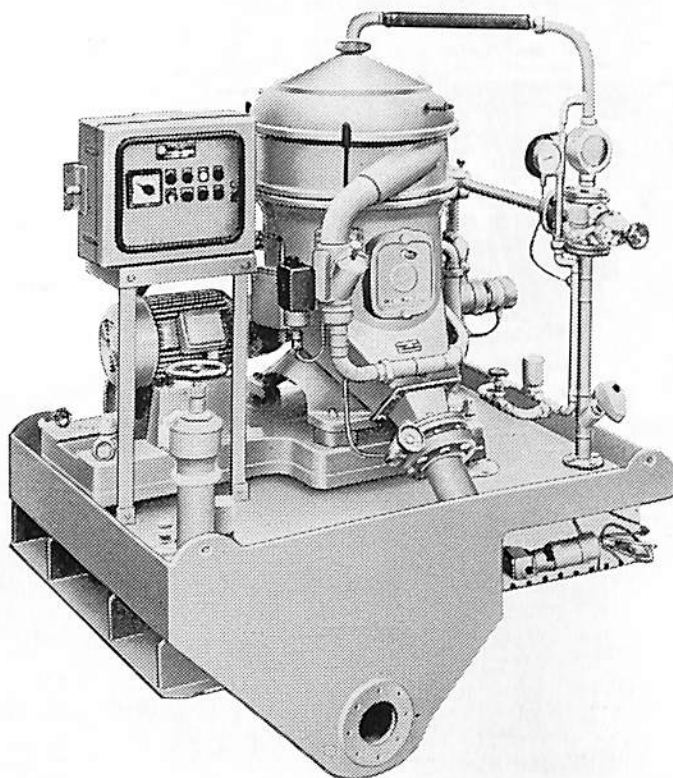
シエル化学



THRIGE-TITAN



船舶用油清浄機



コンパクトなパッケージ・ユニット 完全自動洗浄装置つき、TITANスーパージェクター

定評ある TITAN 船舶用清浄機に、新しく開発されたパッケージ・ユニットが登場。オイル・インレット及びアウトレット配管後、直ちに稼動できる新型です。造船所の据付けコスト節減の要望に自信をもっておこなえてきたデザインです。

■場所の節約—たとえば、スラッジタンク、オイルヒータの配管関係機器は、すべて共通台板上に設置され、ウォーター・アウトレットはスラッジタンクに配管されています。

■先行積装の手間をはぶく—バルブ計器類は共通台にセット済みで、船体に溶接するだけ。

■据付け時間の短縮、設置失敗の防止—配管・配線をまとめた最も完成されたユニット。

■運転の問題、調整の問題を解決—完全自動制御装置及びオイルヒータを内蔵。

数々の長所をもつトリゲ・チタンのパッケージ・ユニットは、造船所経費を節減し、船主、乗船員の方に故障しらずのサービスをお約束します。

■カタログ、図面、価格など詳しいことは弊社船舶機械部へ

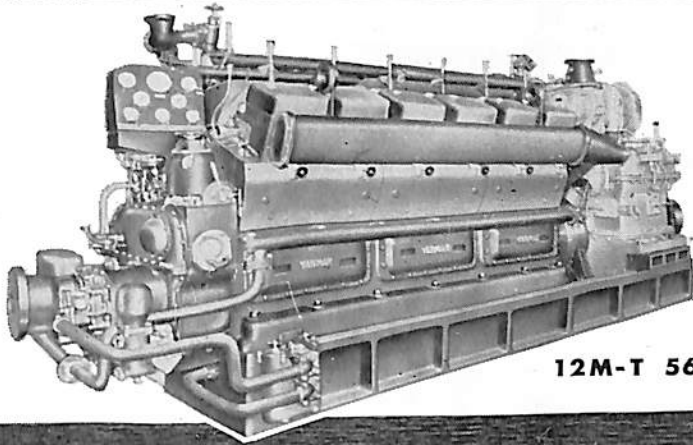
ガデリウス

日本総代理店 ガデリウス株式会社
東京都港区元赤坂 1-7-8 電話 (03) 403 2141(大代)

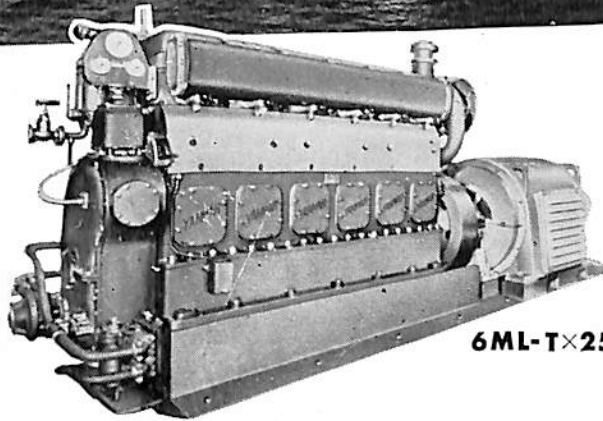
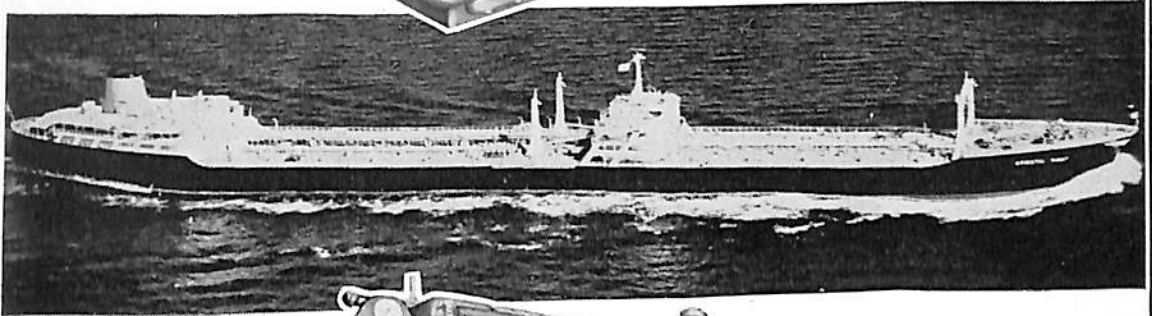
神戸市生田区浪花町27 興銀ビル 電話 (078) 39 7251(大代)
●出張所 — 札幌 ・ 名古屋 ・ 福岡

YANMAR DIESEL ENGINE

● 船舶の主機、補機に！



12M-T 560馬力



6ML-T×250KVA

● 船舶主機用 3—800馬力 ● 船舶補機用 2—1000馬力

ヤンマー ディーゼル



ヤンマーディーゼル株式会社

<本社> 大阪市北区茶屋町62
東京・福岡・札幌・高松・広島・金沢・仙台・岡山・旭川・大分

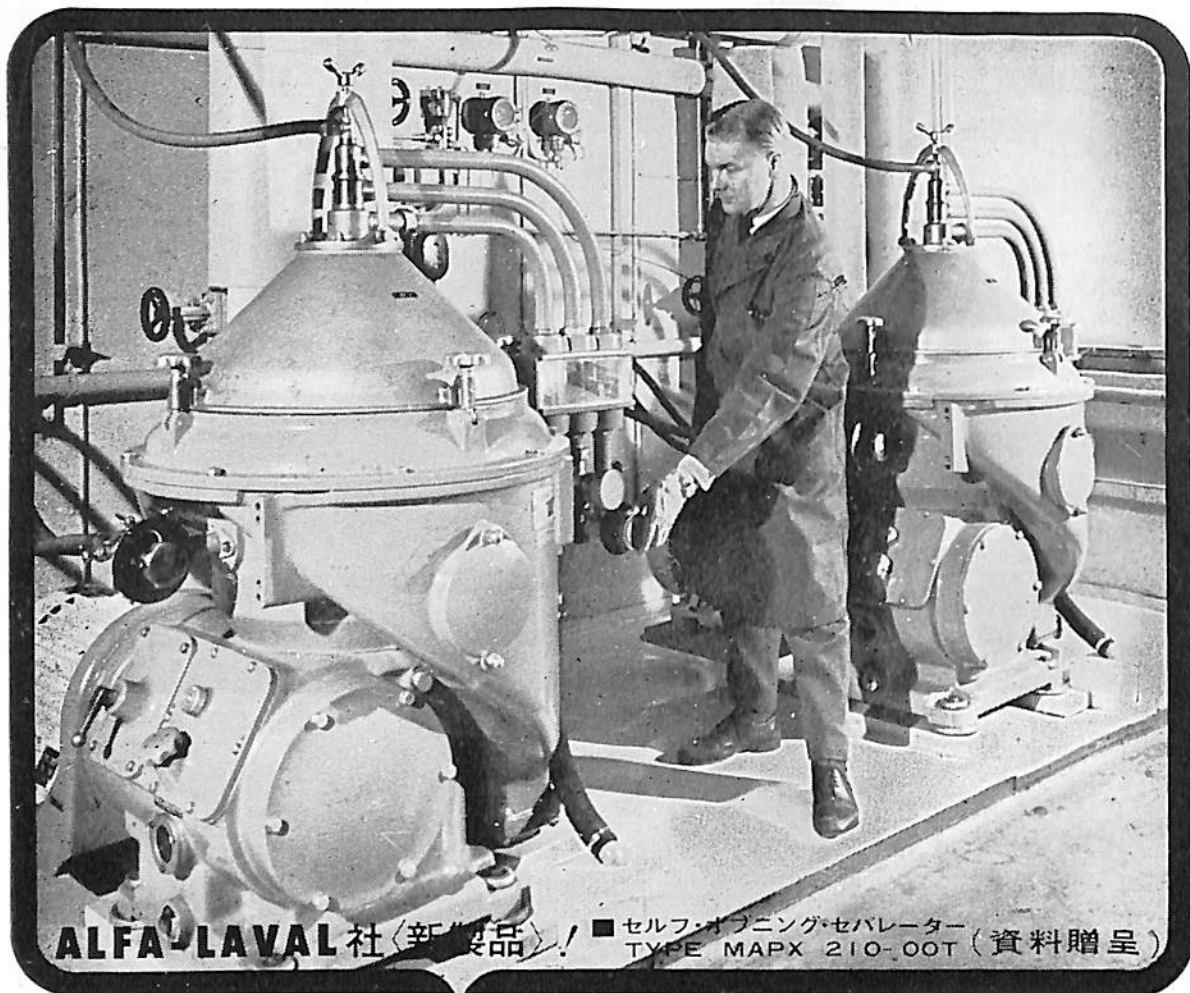


<国内補機總販売元>
日本船舶機器株式会社

<本社> 大阪市東区南本町4の20(有楽ビル)
<営業所> 東京都中央区銀座東7丁目2の2

油清浄機

技術提携先. **ALFA-LAVAL A.B.** Tumba Sweden



ALFA-LAVAL 社 (新製品) / ■セルフ・オープニング・セパレーター
TYPE MAPX 210-00T (資料贈呈)

- 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) / 各種遠心分離機



瑞典アルファラバル会社日本総代理店

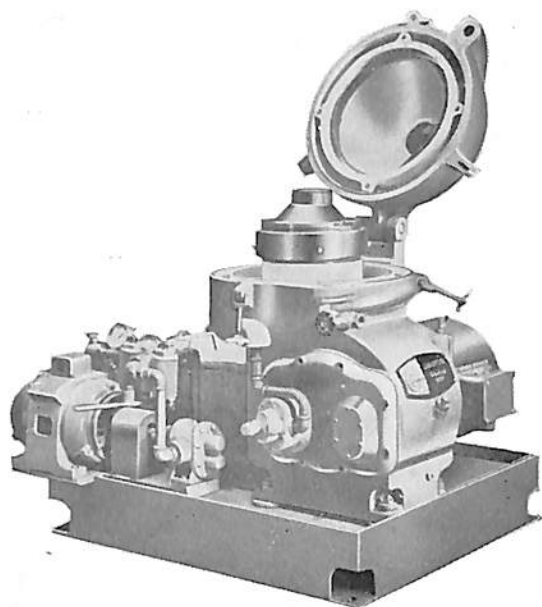
長瀬産業株式会社 / 機械部

■本 社 大阪市南区塩町通4-26東和ビル
電 話 (252) 1 3 1 2 大代表
■東京支店 東京都中央区日本橋本町2-20小西ビル
電 話 (662) 6 2 1 1 大代表

■製作及整備工場
京 都 機 械 株 式 会 社 分 離 機 工 場
京 都 市 南 区 吉 祥 院 御 池 町 3 1
電 話 (68) 6 1 7 1 代 表

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

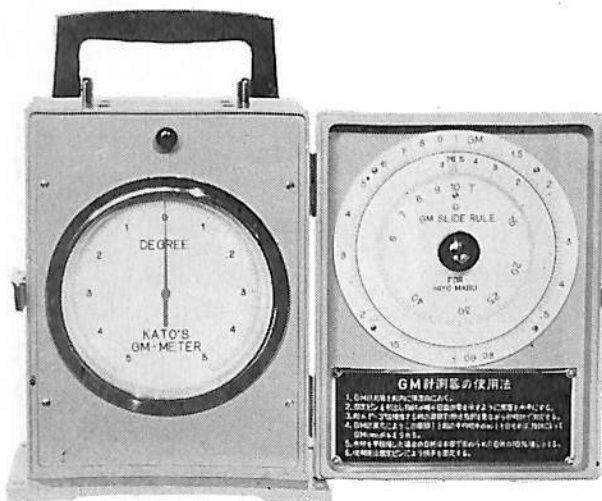
ペンソールト ケミカルズ コーポレーション
シャープレス機器部 日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3/2 (第二丸善ビル)
電話 東京 (271) 4 0 5 1 (大代表)
大阪出張所 大阪市南区末吉橋通り4ノ23 (第二心齋橋ビル)
電話 大阪 (252) 0 9 0 3 (代表)

あなたの安全を保証する

特許：加藤式GMメーター
東京大学名誉教授 加藤弘先生御発明



GMメーター

- 船に積荷をするとき、常に重心の位置を測定出来るので正しい位置に積荷をする判断が出来る
- 遊覧船、小型客船に大勢の人が乗るとき、科学的に安全な配置を指示することが出来る



株式会社 石原製作所

東京都練馬区中村3-18
電話 999局 2161 (代表) ~ 5番
電略ネリマ:イシハラセイサクショ
TELEGRAMS:KKISHIHARASS/TOKYO

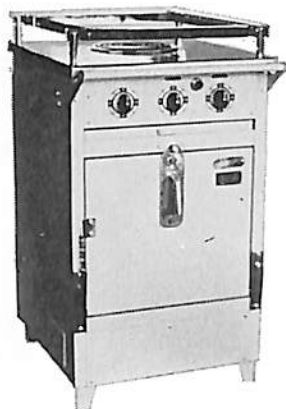
全国の船舶関係商社又は、有名船具店に御問合せ下さい。

船舶厨房調理機器全般

耐久力の長大 頑強な機器 厚鋼板の各種オイル・電気レンジ



24KW レンヂ
440V~220V~115V



サロン・メス・パントリー・レンヂ

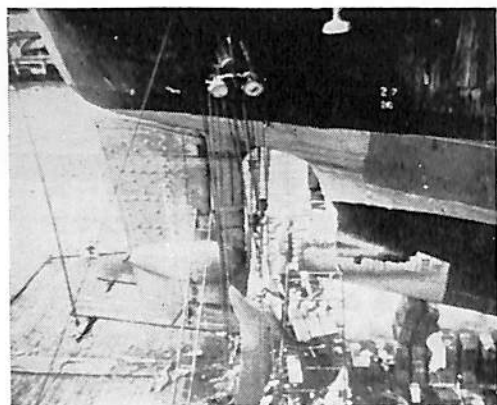
YKK
株式会社横浜機器S.S

本社・工場 横浜市中区新山下町1の1
電話 横浜045-(201)9556代表
電略「ヨコハマ」ワイケイケイ

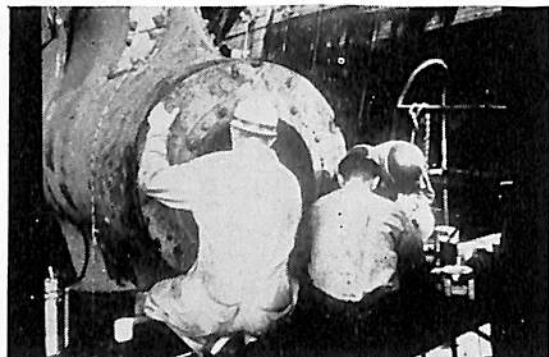
合成調理機・ライスボイラー・湯沸ボイラー・炊飯器・豆腐機・アイスクリーム機・素焼オーターフィルター・耐熱プレート・バーナー

Devcon®

を船舶修理に!!



Plastic Steel® は摩耗したポンプ、亀裂を生じた鋳鉄・各種配管・油圧系統・タンク等の漏れ、摩耗したバルブ・カム・ギヤーの変更等の永久修理ができます。



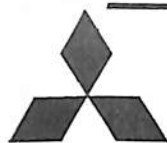
硬化が速い!
強い!
使い易い!



DEVCON CORPORATION DANVERS, MASS. U. S. A.

日本デブコン株式会社

東京都品川区東五反田5ノ10ノ18 (岩田ビル)
TEL (447) 4771 (代)
大阪出張所 大阪市北区組笠町9 (大和ビル)
TEL 大阪 (364) 0666・(361) 8498



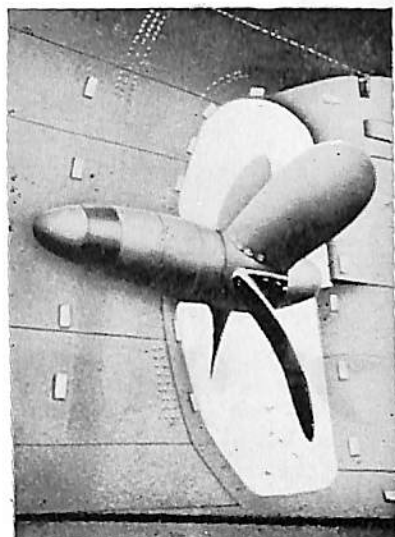
三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

CPZ

CPZの用途

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



船尾に取付けた CPZ-8F

三菱金属鋳業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル) 電話(270)8451

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

さびついたネジがゆるみ出す!!

EASY OIL

解体促進用強力滲透油 (ルーズニングオイル)

イージーオイル

イージーオイルを錆付いたネジやスキマに注油するとエネルギーを発して拡散，滲透し錆びの分子をよくほぐします。したがって，錆付いたネジや金属接合部の解体，取りはずしが容易になり解体部品の損傷を防止します。また，回転不良やきしむ箇所に注油すると潤滑性をよくし，回転不良，きしみをなくします。

- ★解体，分解作業能率の向上に!!
- ★労力と経費の低減に!!
- ★分解部品の損傷防止に!!



100cc 20cc 500cc

140ccスプレー式1.8ℓ，1.8ℓ もあります

液状ガスケットJIS指定工場



日本ヘルメックス株式会社

本社・営業部 東京都品川区大崎2-11-1 電話(492)3677(代表)
 大阪営業所 大阪市西区江戸堀1-144 電話(441)1114・2904
 名古屋営業所 名古屋市熱田区市場町105 電話(671)3219・9370

TF

七つの海で活躍

酸化防止

潤滑油添加剤

プリコア
(トランク型用)

セブンスター
(クロスヘッド型用)



シリンダライナのトップメーカー

帝国ピストンリング株式会社

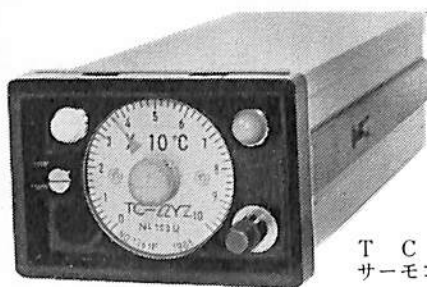
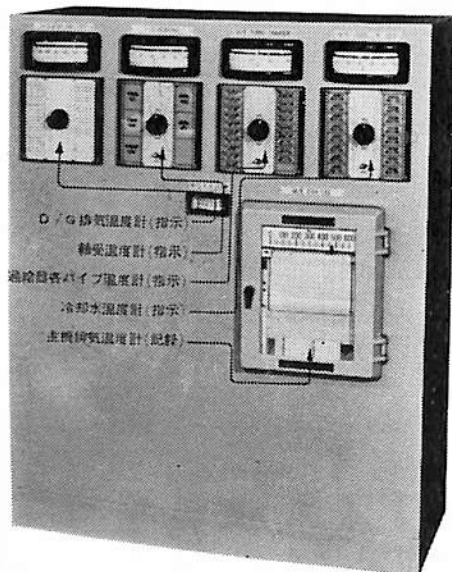
東京都中央区八重洲3-7 TEL(272)1811

静岡 / 浜松 / 名古屋 / 大阪 / 神戸
北九州 / 長野 / 仙台 / 札幌

Muhayama



サーモニット式常時監視形温度計盤



T C 22 型 電子式
サーモコントローラユニット

営業目

排気・冷却水・軸受・冷蔵倉用
熱電及抵抗温度計
(指示・記録・警報・調節)

株式会社 **村山電機製作所**

本社 東京都目黒区中目黒3-1163 TEL(711)5201(代)
小倉出張所 北九州市小倉区足立町1-9 TEL(52)6593
名古屋出張所 名古屋市中村区白子町4-15 TEL(471)6279・(461)7417
大阪出張所 大阪市浪速区幸町5-4-2中村ビル TEL(562)2994

瀬戸内海観光旅客船 あいぼり丸

浦賀重工業株式会社
浦賀造船工場設計部

〔第1部 一般〕

1. ま え が き

昭和35年、くれない丸、むらさき丸2隻の新造高速船が就航し、従来の内海旅客船の観念が大きく変ったが、引続き昭和38年すみれ丸、こはく丸2隻の新鋭船が竣工し、以来この4隻が瀬戸内海のシンボルとして内外に親しまれて来た、その後わが国経済発展と共に瀬戸内海の産業、観光価値が益々その比重を増し、定期旅客船としての使命はもとより、商用旅行、観光旅行のため更に高速に、安全に、快適に海上旅行を楽しむための新しい船が要望されていた。船主関西汽船株式会社殿において、さきの豪華高速船4隻の就航実績を慎重に御検討の結果基本構想を立案され、その具体化検討を要請された。当社にとつてはむらさき丸、すみれ丸に続いて第3船であり、あらゆる点で、さきの実績を検討することは勿論内外客船の分析等基本計画上の諸点について船主工務陣と共同作業を開始した。作業途中熟不入所、立場を忘れて船主、建造所渾然一体となり新船完成に努力した。幸い昭和41年12月起工、昭和42年4月12日進水、3ヵ月余の艤装期間の後、昭和42年7月20日無事竣工引渡しを完了した。以下本船の特徴を紹介する。

2. 基本計画

既存4隻の観光旅客船の実績に鑑み、将来船に対する構想として、運航面は勿論のこと船客の立場からの分析が熱心に行われ、この対策として船主社内に検討のための委員会が設けられると共に建造所からの積極的な意見提出を求められた。その主なものは次の通りである。運航面からは高経済船化を要求されるのは当然であるが、逆に船客の立場からは、人間尊重、公共福祉の向上、即ち安全性（衛生の向上、便利で快適であることが第一義となる。これ等の項目を船舶として取り上げた場合、一般性能の向上即ち収容力の増大、速力の増加、燃料消費の減少、船体運動振動騒音の減少等の各項目、安全性能の向上、即ち復原性の向上、構造の合理化、損傷時安全性の向上、操縦性の向上等が列挙される。次に設備改善としては一般設備即ち配置の合理化、機関電気設備の改善、居住衛生設備の改善、航海設備、無線通信設備の向上等が挙げられるが旅客船としては最大の眼目である救

命、防火、消防、脱出等の安全設備を完備しなければならない。これ等の各因子は互に相関し、矛盾するものもあるが、最もよくバランスして経済的な船価の枠内に収容することが設計の眼目となる。本船基本設計に当つて通常問題になる港湾事情、運航の特性等は既存船で解決されているので、上述のような更に広い視野に立つての検討が行われた。以下むらさき丸、すみれ丸と比較して本船の特徴を述べる。

3. 船 体 部

3.1. 船体部主要要目等

第1表に主要要目の比較を示した。主要要目選定に当つての制限は総屯数3,000トン以下の最大船型で、計兩満載吃水にて常用出力5,600BPS 速力19.5ktsを確保することである。

3.2. 船 型

内海客船の高速化と船客収容能力とは相反する因子を持つている。従来屢々とられた方法は水線下をやせ型にして、水線上は大きなフレアーをつけ甲板面積を確保する方式であるが、本船のように第二甲板が水線と殆んど一致している船ではFineな船型を採用することは即甲板面積の減少を意味することになる。勿論フルード数の高いこの種の船では、造波抵抗を減少することが高速化の絶対的な手段であるが、既に乾パルプとしてよく知られている大型球状船首がむらさき丸と同一船型のくれない丸に装備され造波抵抗が飛躍的に減少されたにもかかわらず、離着岸時の岸壁事情から大型球状船首を撤去して就航している実情であり、中型程度の球状船首をもつすみれ丸においても、損傷は起さないが球状船首の塗装が剝脱し、離着岸時に岸壁をこすつていることを示している。

本船計画航海速力は19.5kts、フルード数0.35であり既存船に比較して高速化が著しい。しかも上述のような各種の制約下に船型を決定しなければならなかつた。最近造波抵抗減少の研究が盛んに行われ、大きな成果を収めているが、高速船に対する丸尾教授等の最小造波抵抗理論によれば、造波抵抗上フルード数0.28程度の速度に対してはいわゆるFine船型がよくフルード数0.35程

第1表 主要要目等比較表

項 目	船 名		
	むらさき丸	すみれ丸	あいぼり丸
竣工年月日	昭 35. 8. 30	昭 38. 4. 8	昭 42. 7. 20
全長 (M)	86.00	83.20	89.35
長 (無線間) (M)	80.00	77.00	82.00
幅 (型) (M)	13.40	12.80	13.40
深 (型) (M)	6.25	6.00	6.25
計画満載吃水 (型) (M)	3.90	3.70	3.90
同上排水量 (KT)	2,273	1,955	2,195
同上載貨重量 (KT)	380.2	480	394.6
総トン数 (T)	2,912.00	2,693.97	2,995.05
純トン数 (T)	1,608.13	1,378.68	1,608.81
資 格	第3級船	第3級船	第3級船
航行区域	沿海区域	沿海区域	沿海区域
主 機 関	神発~三菱長崎 6 UET-45/75 2基	神発~三菱長崎 7 UET-39/65 2基	神発~三菱 8 UET-39/65 C 2基
出力 定格 BHP×r.p.m.	2×2,700×225	2×2,350×265	2×3,500×270
速 力 航 海 節	18.0	18.0	19.5
速 力 試 運 転 最 高 節	19.98	19.6	21.0
旅客定員	1,141	1,080	1,280
乗組員	83	79	70

度の高速域では C_p の大きい Slender 型の船型が有利である。その傾向を第1図 a, b に示す*。

排水量、船の幅を一定にした場合の Fine 船型と Slender 船型との概念的相違を第2図に示した。本図によって本船に要求される諸性能を定性的に検討すると、

- 1) 本船計画航速力に対しては造波抵抗上 Slender 船型が有利である。
- 2) Slender 船型を採用した方が甲板面積を増大し、船客収容力を増すことが出来る。
- 3) 水線面積を増すことが出来るので、復原力を確保し易い。

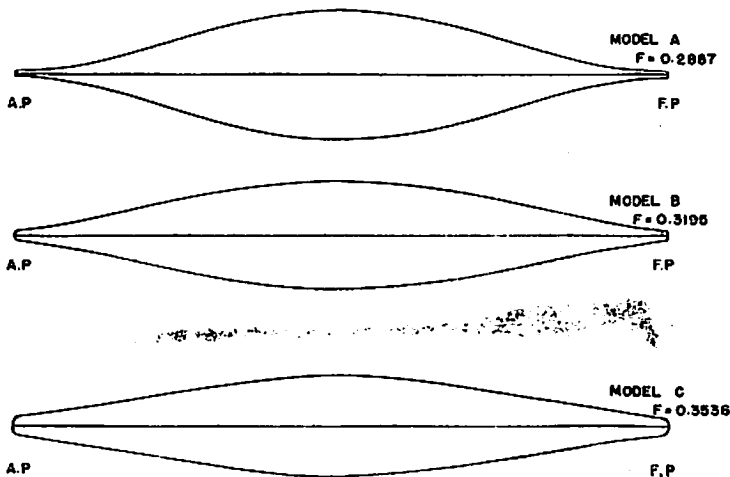
等、内海客船として要求される問題点の大半が解決される。さて多くの理論船型がそうであるように、本理論においても船型係数、プリズマティック曲線は与えられるが、フレームラインは与えられない。実際の線図決定に当つては更に多くの修正が必要であるが、次のような考慮

* 極小造波抵抗の船型：丸尾、別所造船協会論文集 No 114

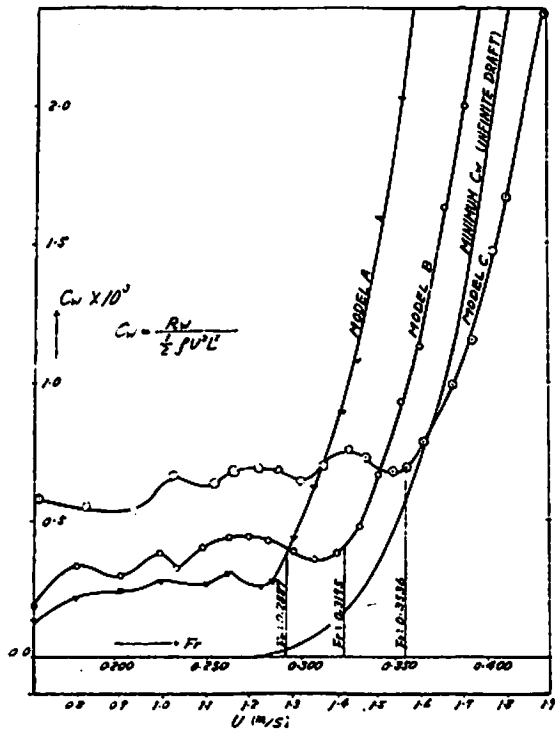
が払われた。

1) 高速域では線図の正面投影面積を小さくすることが大切である。すなわち理論計算値の示す通り C_b 一定の場合、 C_p を大きくするためには C_M を小さくする必要がある。

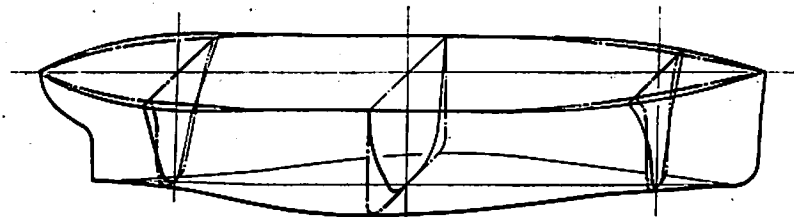
2) C_M を小さくするには船底勾配を大きくした方がよいが、船底勾配を大きくすると、二重底タンク容量が



第1図 a



第1図 b



第2図

第2表 船型係数比較表

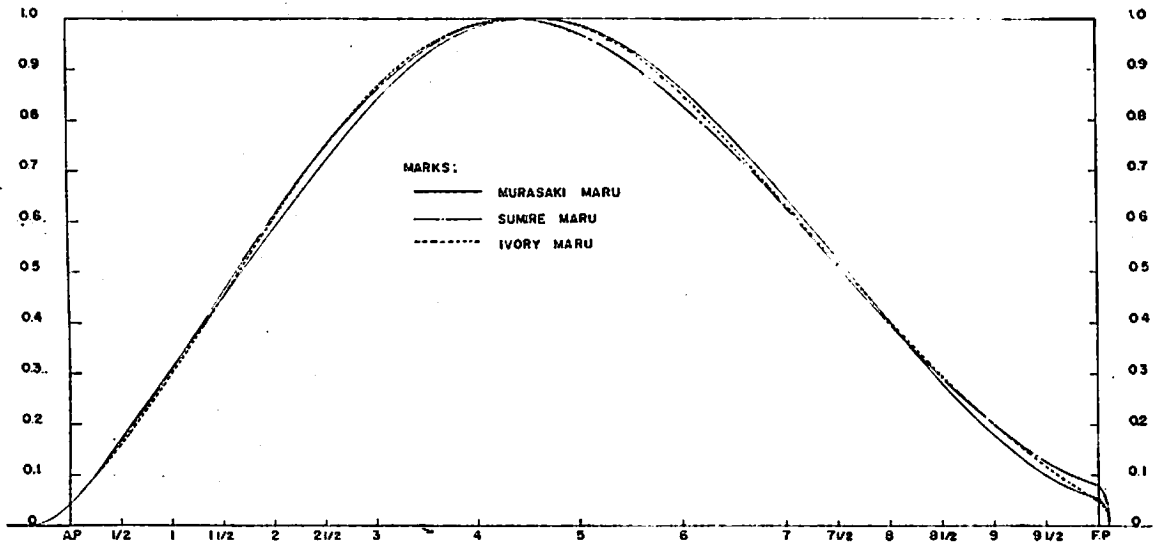
項目	船名	むらさき丸	すみれ丸	あいぼり丸
船長 (無線間)	LBP	80.00	77.00	82.00
船長 (水線)	LWL	84.55	80.00	85.55
幅 (型)	Bmid	13.40	12.80	13.40
深 (型)	Dmid	6.25	6.00	6.25
計画満載吃水 (型)	dmid	3.90	3.70	3.90
計画満載排水量 Disp't. (NAKED)		2,248	1,937	2,179
ブロック係数	Cb	0.525	0.518	0.496
中央横断面積係数	C _M	0.881	0.881	0.843
プリズマチック係数	C _P	0.596	0.588	0.588
水線面積係数	C _w	0.781	0.759	0.784
イニシャルトリム	Initial Trim	1.000	0	0
船底勾配	Rise of Floor	450	450m/m	450
彎曲部半径	Radius of Bilge circle	2,900	2,800m/m	3,800
浮心位置	l _{cb} % of L	2.7	2.7	2.5
球状船首	Size of Bulbous Bow	5.5 %	8 %	5 %

確保出来ず、かつタンクの重心が上昇する。

3) 船底勾配を小さくして Bilge circle を大きくして C_M を小さく出来るが、Bilge circle を大きくすると吃水変化に対して水線面積の変化が鋭敏になり、計画吃水以外の吃水の時の復原性が懸念される。

以上の相反した諸項目を注意深く検討した結果、本船においては就航状態の変化による吃水変化量が一般船に比較して小さいので、Bilge circle を大きくすることによりすべて満足されることがわかった。従来少しでも余分の速力を得ることが優秀船であるように受け取られていたが、与えられた馬力で計画速力を確保し、余裕はすべて他の性能向上のために使用し、少しでも採算のよい船にすることに主眼をおいた。最終決定の船型係数は第2表に掲げた。本表により既存船と本船の船型係数の相違がよく理解出来ると思う。なお参考としてプリズマチック曲線を第3図に示した。水槽試験結果による剰余抵抗係数を第4図に示したが、低速域から高速域まで既存の二船に比較して剰余抵抗係数を低くすることが出来た。

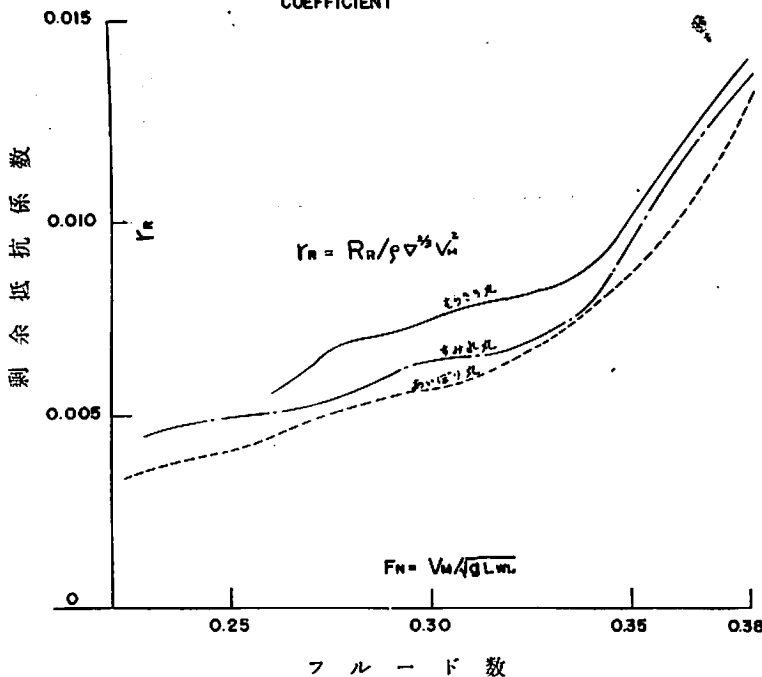
第5図に各船の航走写真を掲げたが、各船型による造波状況をよく示している。この写真は試運転状態4/4出力におけるものであり、フルード数は異なるが、むらさき丸に対して8%バルブのすみれ丸、5%バルブ付 Slender 船型のあいぼり丸の順に波が小さくなっており第4図の剰余抵抗の傾向を可視的に示す参考とならう。次



第3図 COMPARISION OF PRISMATIC CRVES

NAME OF SHIP	DRAFT (m)	TRIM (m)	DISPLACEMENT (m ³)	WETTED SURFACE (m ²)	TEMP. OF WATER (°C)	MARKS
むらさき丸	0.1219	0	0.06183	1.062	20.3	—————
すみれ丸	0.1160	0	0.05873	1.045	9.5	-----
あいら丸	0.1222	0	0.06607	1.215	16.4

REMARK : CALCULATED BY SCHOENHERR FRICTION COEFFICIENT



第4図 COMPARISION OF RESIDUAL RESISTANCE COEFFT. (FULL LOAD)

に第6図に試運転結果から求めた本船の満載確定速力～馬力曲線、並びにむらさき丸、すみれ丸の確定速力より、本船の主要要目、船型係数に換算した推定馬力曲線を示した。本船型は内海客船のみならず、甲板面積を必要とする超高速の各種貨物船に対する一解法を与えるものと云える。

3.3. 船殻構造

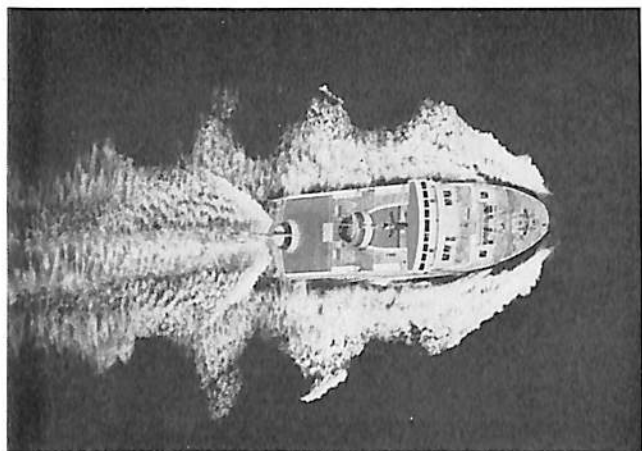
本船就航航路の瀬戸内海は最大波長 20～25 M、波高 2.5 M 程度の波浪であり、縦強度上は大きな問題はないが、

- 1) 高馬力ディーゼル機関に対する振動対策
- 2) 重心位置の確保
- 3) 船体撓みによるドアヒンジの磨耗、内装艙装材の耐久性
- 4) 接岸時における船側外板の損傷
- 5) 高速でかつ操作が激しいために発生する操舵機附近構造の損傷

等に留意し、船底船側外板を規程より増厚し、歪防止に対する従来の経験から下部船機甲板は 4.5 % 厚、

航走中の あいぼり丸 二景





第5図 a むらさき丸 $V_s = 19.655$ kts, $F = 0.351$



第5図 b すみれ丸 $V_s = 19.09$ kts, $F = 0.351$

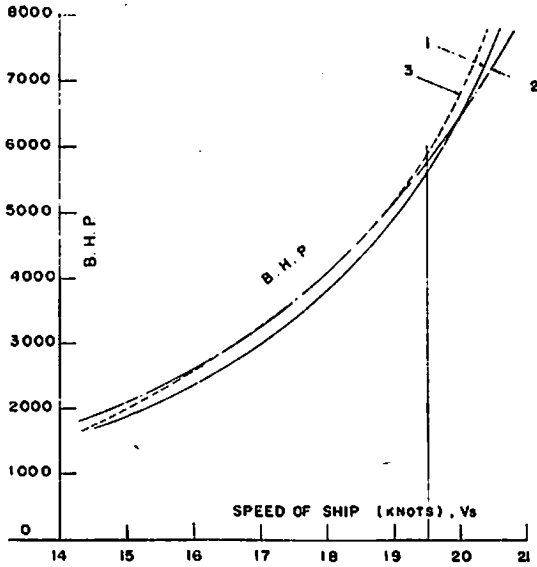


第5図 c あいほり丸 $V_s = 20.78$ kts, $F = 0.369$

L 82 m B 13.4 m d 3.9 m Cb 0.496 Δ 2,179 k.t

REMARKS:

- 1 ——— ACTUAL RESULT OF IVORY-MARU
- 2 ——— ESTIMATED BHP BASED ON MURASAKI-MARU
- 3 - - - - ESTIMATED BHP BASED ON BUMIRE-MARU



第6図 B.H.P. CURVES

ピッチ 510 %，上部甲板室は 3.2 %厚。ピッチ 340 %のハットバレットを使用した。なお前二船は重心降下のために最上層甲板並びに甲板室は軽合金構造としたが、本船では前述の船型選定と構造部材配置とによつて充分復原性を満足させることが出来るので、船樓、甲板室の軽合金構造を廃止し普通軟鋼とし、かつダイニングサロンはノービラーとし広々とした空間を確保することに努める等船型の有利さを活用するとともに、船尾部狭路部はスケグ型式にして工作を容易にする等により、船殻構造の経済性と客船機能発揮との調和をはかつた。中央切斷の概要を第7図に示した。

3.4. 一般配置

一般配置図に示す通り、三層の全通甲板(B. C. D 甲板)と三層の上部甲板(A 甲板、航海船橋甲板、同甲板室頂部)を配した長船首樓付平甲板船であり、外型は在来船と同様であるが、更にその上に煙突型の展望室を設け、煙突は主櫓と一体の軽合金製とした。航海船橋甲板前部には操舵室、甲板部士官室を配し、舷側には膨脹式救命筏を設けた。後部はベンチを設けた広い遊歩場を配置した。

A 甲板は前部よりオープンベランダ、ローンジ、特別室、特等室、パーラー、遊歩場を配置し、中心線には浴

室、W. C. 等を設け各甲板とも、これ等給排水設備のコア方式を確立した。B 甲板はスモーキングスペース、一等客室、ダイニングサルーン、一般食堂、調理室、ホール、遊歩場を配置した。この種内海航路客船においては調理室位置が全船の配置を支配すると云つても過言ではなく、種々の調理室位置が検討されたが、本船ではダイニングサルーン、一般食堂と直結しサービスの合理化をはかるとともに、多数の給排水管の処理と関連して客区画の艦装を妨害しない場所が望ましいので、在来船と異り一層高い B 甲板左舷を選定した。調理室下部は機関室区画であり、給排水管の処理および管理、並びに上部パーラー、後部ホールのサービスにも便利なように考えられた。

C 甲板は前部から特二等客区画、エントランスホール、洗面所、便所、案内所、売店、機関室囲壁、船員区画を設け、D 甲板は二等客区画、機関室、船員区画、E 甲板には前部ホールを設けた。これ等の配置は在来船の手法に準じた。さてこれ等各区画を連絡する階段配置は乗下船時の混雑を処理して各階層の客区画への自然誘導を行うとともに、公室連絡路として重要な役割を果すことになるが、更に脱出通路としての安全性確保を第一義としたければならぬ。本船階段配置は在来船に比較してやや複雑にはなつたが、このような観点から特に多客時の誘導、混雑防止に重点をおいて配置した。なお本船は沿海区域を航行するが損傷時の安全性のため隔壁配置を密にしてある。第8図に本船の可浸長等曲線を示した。以上の配置の合理化と船型の選定により、旅客収容能力は大幅に増加した。この状況を第3表に示す。表中旅客公室定員は各船異なるので公室を除いた旅客室定員を比較した方が理解がしやすい。

3.5. 冷暖房装置

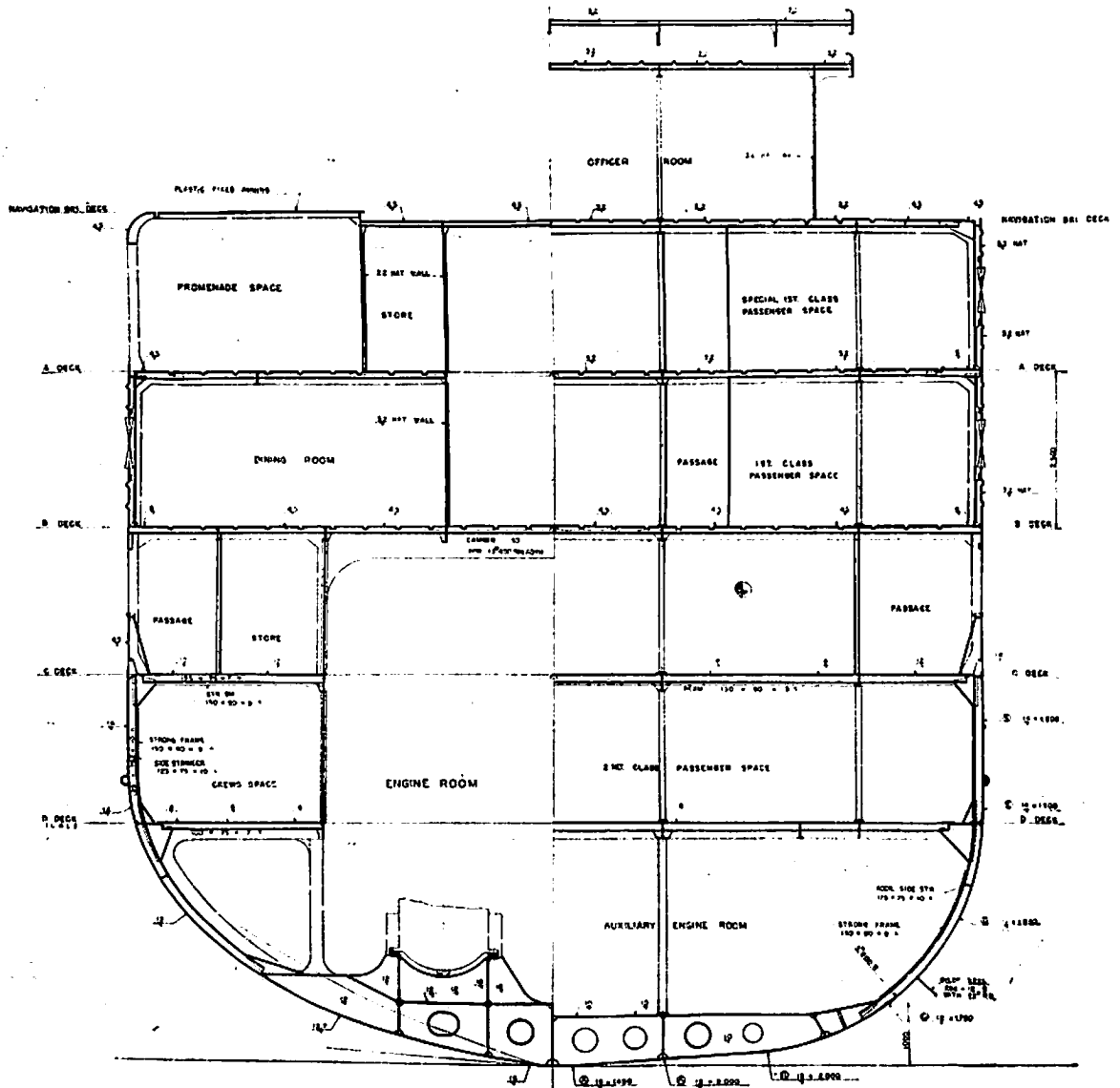
客室関係の空調装置はむらさき丸、すみれ丸にも装備されているが、多客時あるいは片舷日照による左右舷の温度調整に不十分な点があり、本船ではこれ等の実績より抜本的な改善がはかられた。在来船は風量調整による温度コントロールを行つていたが、風量一定、ゾーンリヒート方式を採用し、特に特等、一等室についてはターミナルリヒート方式をも加え、船客の好みに合つた温度が得られるよう考慮された。公室関係の系統は循生的見地から新鮮空気だけで冷暖房を行い、空気の停滞が予想される公室、2等室等には特に排気通風装置を設け、冷暖房の効果を最大限に発揮させるよう配慮した。

装置は冷水循環によるセントラルユニット方式を採用し、特等・1等系統、公室系統、特2等系統および2等

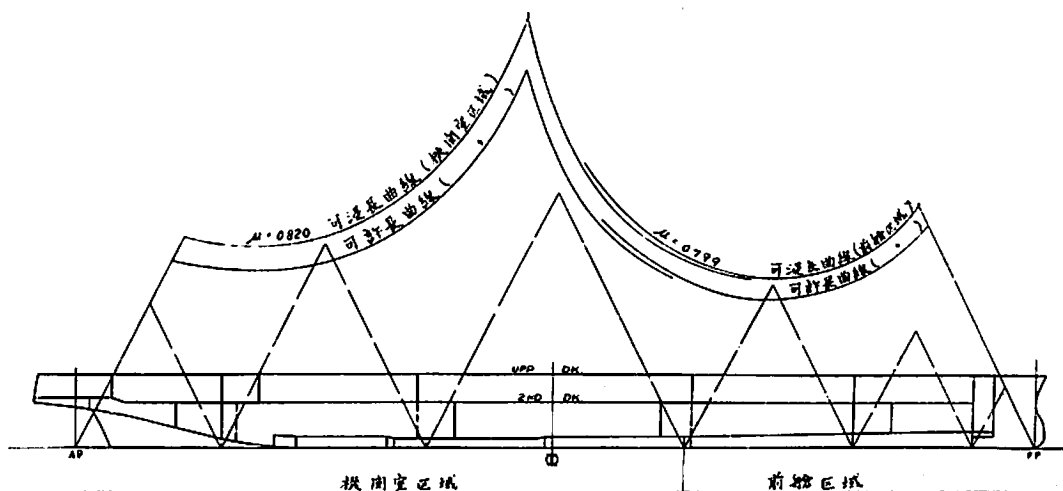
系統(2系統)の5系統から成り、セントラルユニットはわが国船舶としては初めて装備するマルチゾーンユニットを採用した。マルチゾーンユニットは送風機、冷却コイル、加熱コイル、冷却空気室、加熱空気室および混合面から成り、冷房時は補機室に設置された冷水冷却装置より冷水を各々のマルチゾーンユニットの冷却コイルに送水し、このコイルを通過した冷風と一部蒸気加熱コイルを通過した温風が各区画毎の混合面で所定の温度に混合され、それぞれのダクトで送風される。暖房時はマルチゾーンユニットの加熱コイルを通つた温風に一部クーラー側にバイパスした循環空気が混合され、冷房時と同一

方法で送風される。

室温は冷暖房時とも各区画の適当な位置に設けたサーモスタットにより自動的に比例制御され、特等、1等室については前述の通り各個室のルームユニット内に装備されたターミナルリヒーターを船客自身で操作することにより約 3°C の温度調整が可能なるように考えた。また暖房時に各系統共自動温度調整装置をも完備した。第4表にマルチゾーンユニット、冷水ユニットの要目、第9図、第10図に代表的な空調系統と冷水系統ダイアグラムを示した。吹出口の形式は天井露出形、埋込形ルームユニット、アネモニアードイフューザー、ブリーズライ



第7図 中央切断



第8図 可浸長等曲線 85.58^M×13.40^M×6.25^M×3.90^M

第3表 定員比較表

室名		船名		
		むらさき丸	すみれ丸	あいぼり丸
旅客室	DELUXE SUITE	4名	7名	2名
	SPECIAL 1st CLASS PASSENGER	16名	60名	40名
	1st CLASS PASSENGER	132名	120名	156名
	SPECIAL 2nd CLASS PASSENGER	85名	110名	186名
	2nd CLASS PASSENGER	601名	544名	682名
小計		838名	841名	1,066名
旅客公室	SPECIAL 1st CLASS LOUNGE	22名	—	—
	SPECIAL 1st CLASS LOBBY	22名	—	—
	HALL	96名	—	—
	1st CLASS DINING SALOON	83名	86名	—
	1st CLASS SMOKING ROOM	14名	6名	10名
	DINNING ROOM	64名	76名	92名
	BARBER	2名	—	—
	SALOON HALL	—	6名	—
	DRINK	—	65名	—
	PARLOUR	—	—	32名
DINNING SALOON	—	—	80名	
小計		303名	239名	214名
旅客定員総合計		1,141名	1,080名	1,280名

ンおよびパイプライン等多種にわたり、それぞれ部屋のデザインに合致した優美なものが装備された。

船員室関係は直膨式クーラーおよび蒸気ヒーターを有するパッケージエアコン2台を上部および下部船員区画に装備し、各系統共低速ダクトにより送風されている。

3.6. 甲板機械

本船は瀬戸内海航路においては最大の客船であり、離着岸の頻度も多いので係船機関係の強化、合理化が要望され、揚錨機、係船機を左右舷分離型とした。主な甲板機械は第5表に示した。

第4表-1 MULTI ZONE UNIT

		No. 1 SYSTEM	No. 3 SYSTEM	No. 4 SYSTEM	No. 5 SYSTEM	No. 6 SYSTEM
AIR CONDITIONED SPACE	No. 1 ZONE	SP. 1st CLASS LOUNGE 1st CLASS (S. B. SIDE)	PARLOURE	SP. 2nd CLASS FOR ^D ENTRANCE (S.B. SIDE)	2nd CLASS (FOR ^D)	2nd CLASS (AFT)
	No. 2 ZONE	SP. 1st CLASS LOUNGE 1st CLASS (P. SIDE)	DINING SALOON	SP. 2nd CLASS FOR ^D ENTRANCE (P. SIDE)	2nd CLASS (MIDDLE)	BUSINESS DEPT CREW CABINS AFT ENTRANCE & SHOP
	No. 3 ZONE	—	DINING SALOON HALL (B DECK)	—	HALL (HOLD)	—
	No. 4 ZONE	—	GALLEY	—	—	—
COOLING CAPACITY (MAX)		KCAL/Hr. 109,500	KCAL/Hr. 146,500	KCAL/Hr. 80,800	KCAL/Hr. 107,000	KCAL/Hr. 144,000
HEATING CAPACITY (MAX)		73,000 "	77,000 "	34,100 "	52,000 "	87,500 "
FAN	TYPE	D#3 SUPER FLOW FAN	S#3 SUPER FLOW FAN	S#3 SUPER FLOW FAN	S#3 SUPER FLOW FAN	D#3 SUPER FLOW FAN
	CAPACITY M ³ /MIN×M/MH ₂ O×KW	200×200×11	150×160×7.5	90×130×3.7	125×150×5.5	185×130×7.5

第4表-2 CHILLING UNIT & PUMP

COMPRESSOR	2	MOTOR POWER	75KW (37KW×2) 4P.	CHILLED WATER COOLER	2	INLET WATER TEMP	9°C
		CAPACITY	295,000KCAL/Hr. (T _e =0°C, T _c =35°C)			OUTLET WATER TEMP	5°C
REFRIGERANT			R-22			CIR. WATER RATE	75M ³ /Hr
CONDENSER	2	COOL AREA	187.0M ²	COOL WATER PUMP	1	200φ×240M ³ /Hr ×15M×15KW	
		COOL WATER RATE	118M ³ /Hr	CIR. WATER PUMP	2	125φ×79M ³ /Hr ×30M×11KW	

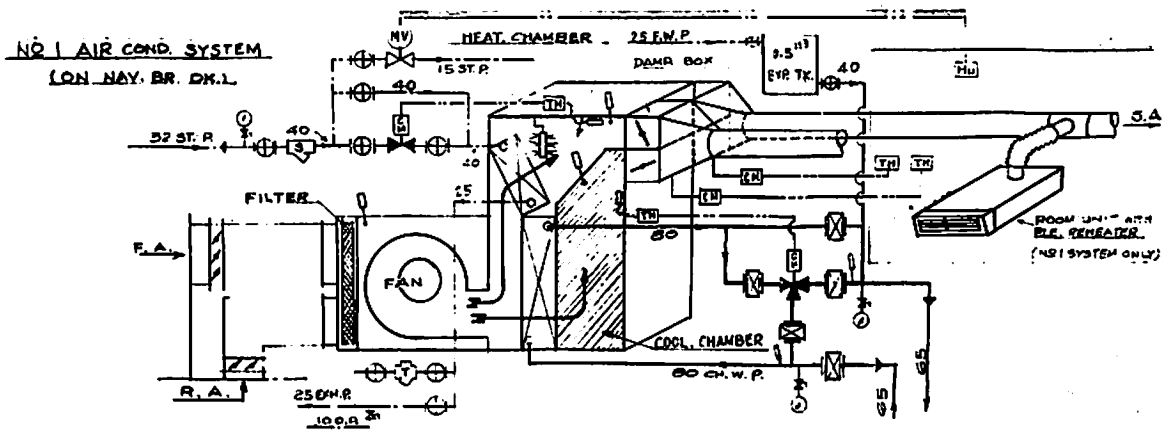
操舵機は1台で2枚の舵を同時に動かすようにし、70° 転舵に要する時間は20秒以内になるよう設計された。一般に後進中の船は方向不安定であり、操舵しても舵効果は期待出来ぬが、この種の双螺旋船は主軸回転を利用して操舵して離岸する場合が多く、操舵機故障の原因ともなるので、充分余裕のある設計とした。また後進

中パウスラスターを使用することが操船上有効であることを確認した。

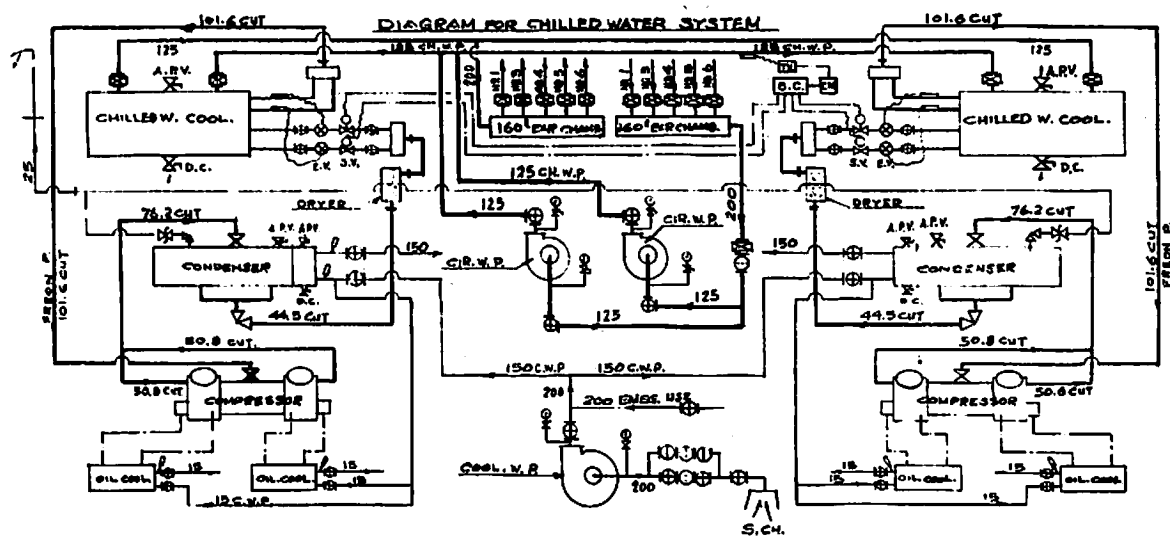
3.7. 救難設備

膨張式救命筏： Z型 25人乗×54 住友電工

救命胴衣： SK-1型 1350個 } 船舶救命器具協同組
 SK-2型 130個 } 合



第 9 図



第 10 図

第 5 表

揚 錨 機 : 電動密閉式 2~19KW, 6t x 9 M/Min	三菱下関製
係 船 機 : 〃 〃 2~19KW, 5t x 15M/Min	〃 〃 〃
操 舵 機 : 三菱ジャンネ形 AS-12 7.5KW	三菱長崎製
操舵テレモーター: スタンド型 MODEL No. 2	東京機械製
バウスラスター : 三菱 KAMEWA SP300/3S 型 Max.3.6T	三菱横浜製
冷房用冷凍機 : 高速多気筒半密閉式 75KW x 2	ダイキン工業製
〃 冷媒コンデンサー : 横型シェルエンドハイフィンチューブ式 2	〃
〃 冷水冷却器 : 横型シェルエンドインナーフィンチューブ式 2	〃
〃 冷却水ポンプ : 横型片吸込渦巻ポンプ 1 x 240M ³ /Hr x 15M	帝國機械製
〃 冷却循環ポンプ : 〃 〃 2 x 80M ³ /Hr x 30M	〃
ホイス式ダムウェーター : 1-電動捲揚式 100kg x 20M/Min.	
ベルトコンベアー : 1-電 動 100kg x 20M/Min.	

膨張式ゴムポート：5人乗×1 住友電工

救命浮環：コルク製×5 日本救命器具

4. 機 関 部

4.1. 概 要

本船は機関室後部に主機室、前部に補機室を配置し、主機として神発-三菱 8 UET 39/65 C 2基を搭載し、主機室の前中央部に設けた監視室より遠隔操作（機械式）を行なう配置とした。

なお監視室には主機械遠隔操縦装置のほか、主機および補機用集中監視盤を配置して集中監視を行えるようにした。補助ボイラはクレイトンボイラ1基を搭載し、自動燃焼装置および自動給水装置を有し、また別に主機室上方に排ガスエコノマイザ2基を設け、必要なる蒸気を発生させる。

その他燃料油、潤滑油および冷却水等の諸系統には自動調整装置を採用して乗組員の労働軽減、機関部の合理化、近代化を図っている。

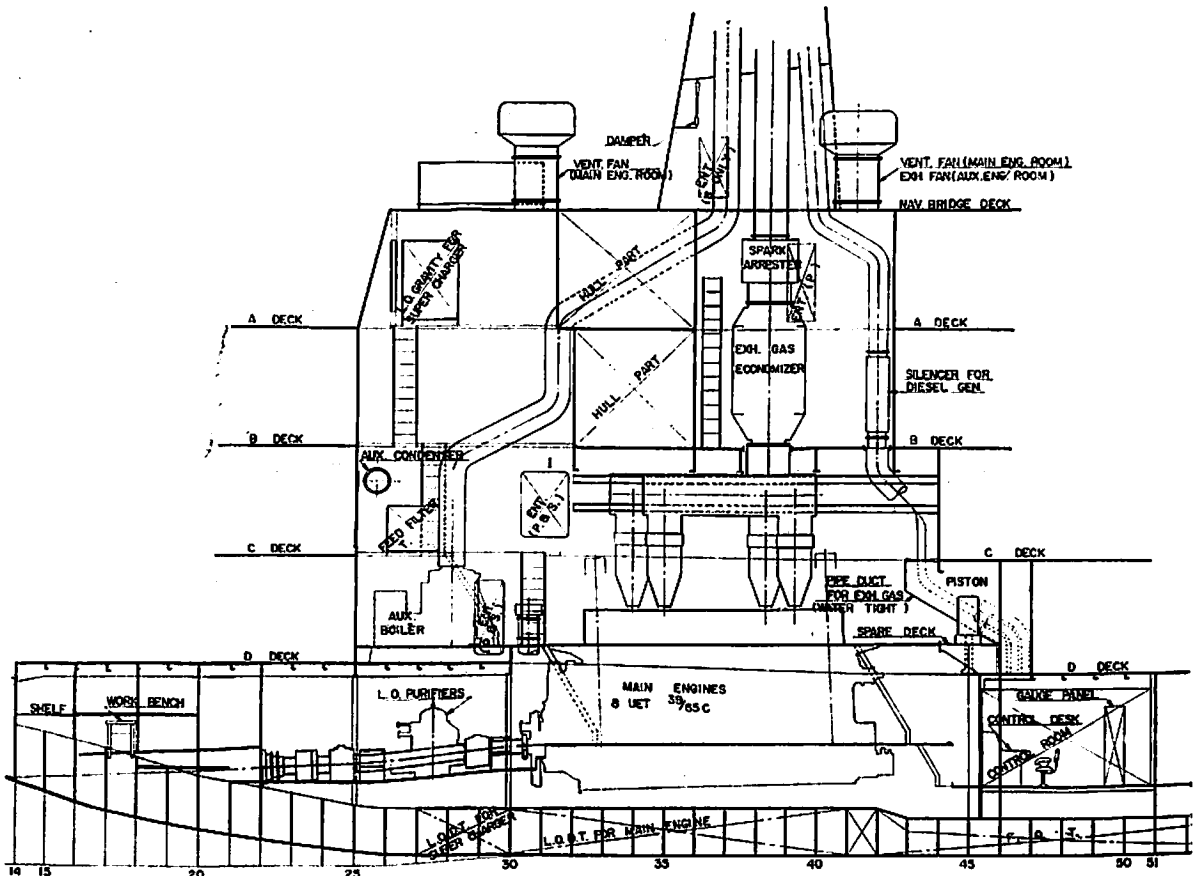
補機室内に主発電機3基を設置し、航海時、出入港時

共2基を並列運転し必要なる電力をまかない得るものとしている。ただしバウスラスタ-運転時は3基使用する。

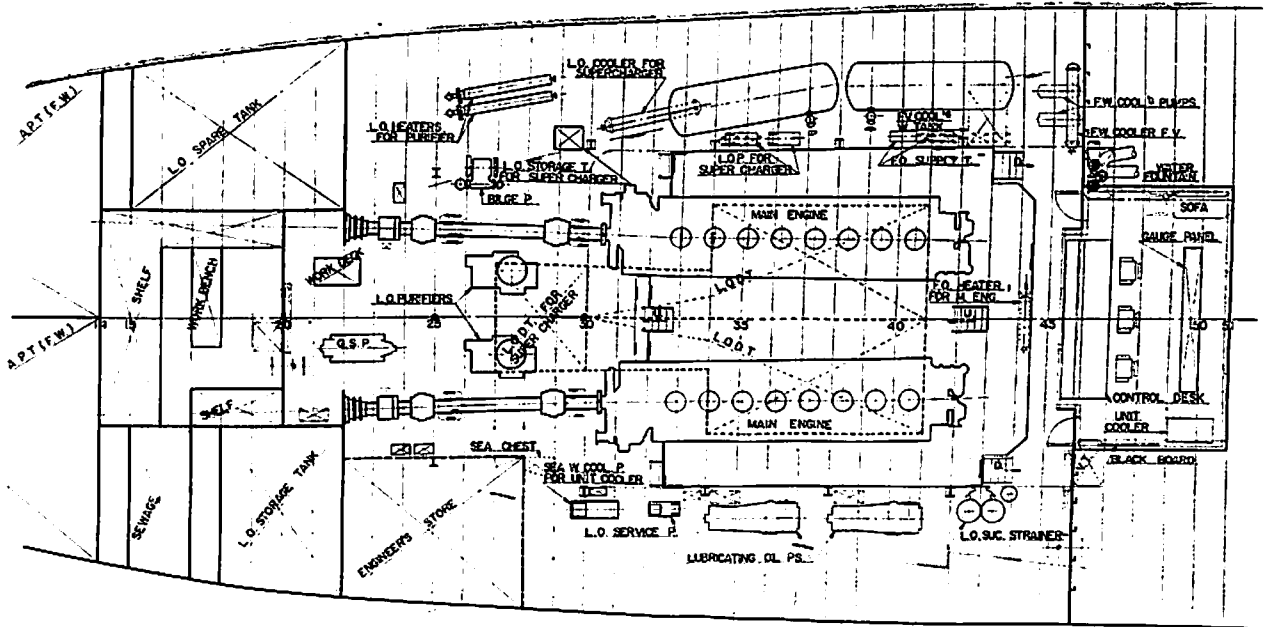
4.2. 主要機器要目

- | | | |
|-------------|---------------------------------------|------------------|
| (1) 主機械 | 神発-三菱 8 UET 39/65 C | 2基 |
| | 連続最大出力 | 3,500 ps×270 rpm |
| | 常用出力 | 2,800 ps×251 rpm |
| (2) 軸系 | 2軸 | |
| (3) プロペラ | 4翼一体形 エロフォイル断面 | 2基 |
| | アルミ青銅製 | 2,700 mmφ |
| (4) 補助ボイラ | クレイトン WHO-100 | 1基 |
| | 1,250 kg/h×7 kg/cm ² G. 飽和 | |
| | 排ガスエコノマイザ | 2基 |
| | 600 kg/h×7 kg/cm ² G. 飽和 | |
| (5) 発電機 | 280 kW (350 kVA) AC, 445 V, | |
| | 60 Hz | 3基 |
| (6) バウスラスタ- | 三菱 KAMEWA SP 300/3S | 1基 |

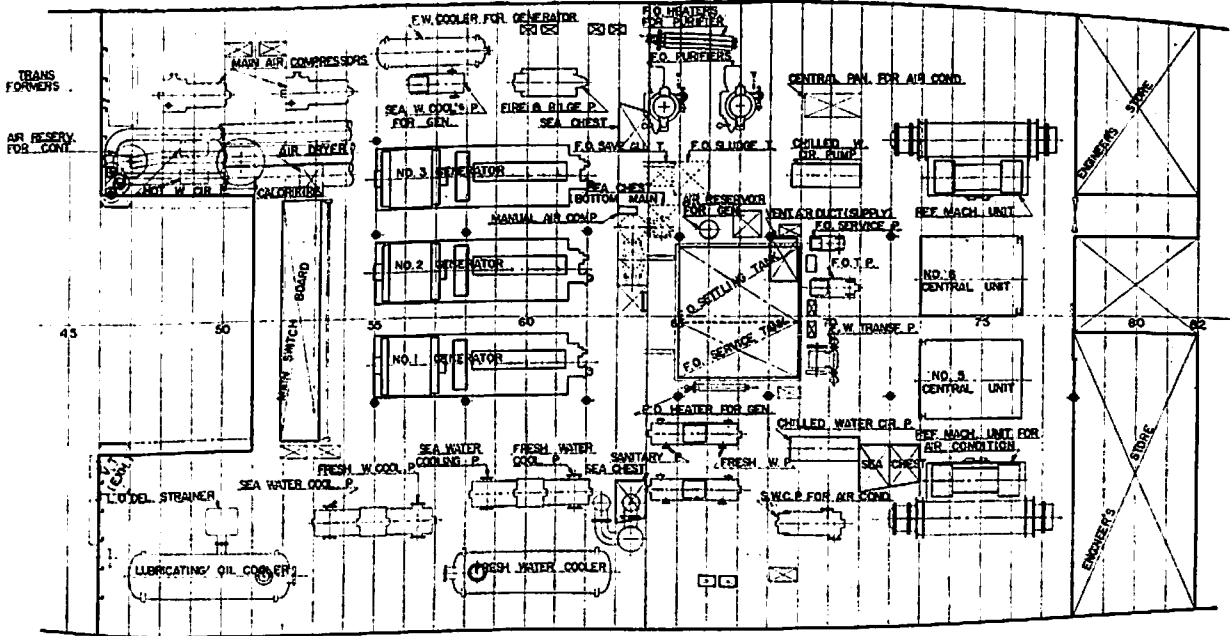
公称推力 3.6 T



SIDE ELEVATION FOR MAIN ENGINE ROOM



LOWER PLAN FOR MAIN ENGINE ROOM



LOWER PLAN FOR AUX. ENGINE ROOM

4.3. 補機要目

名称	台数	形式	容量 m ³ /h×rpm
主空気圧縮機	2	電動立形2段圧縮式	80 m ³ /h× 25 kg/cm ² G
非常用空気圧縮機	1	手動	
主空気ダマ	2	鋼板溶接製	2.5 m ³ × 25 kg/cm ² G
補助空気ダマ	1	〃	0.2 m ³ × 25 kg/cm ² G
制御用空気ダマ	1	〃	0.5 m ³ × 4.5kg/cm ² G
海水冷却ポンプ	2	電動横形ウズ巻式 (組合串形配置)	370×20
清水冷却ポンプ	2		180×20
燃料弁冷却清水ポンプ	2	電動横形ウズ巻式	4×20
潤滑油ポンプ	2	電動横形ねじ式	170×55
過給機用潤滑油ポンプ	2	電動横形歯車式	6×25
補機冷却海水ポンプ	1	電動横形ウズ巻式	40×15
燃料油移送ポンプ	1	電動横形歯車式	15×25
燃料油サービスポンプ	1	〃	5×25
燃料油供給ポンプ	2	〃	2×25
潤滑油サービスポンプ	1	〃	5×25
雑用水ポンプ	1	電動横形ウズ巻式(自吸式)	60/40×30/60
ビルジ兼消防ポンプ	1	〃	60/40×30/60
ビルジポンプ	1	横電動立形ピストン式	10×25
サニタリポンプ	2	電動横形ウズ巻式 (組合串形配置)	55×35
清水ポンプ	2		30×35
清水移送ポンプ	1	横電動立形ピストン式	20×20
温水循環ポンプ	2	電動横形ウズ巻式	4×10
給水ポンプ	2	汽動ウエヤス式	2×10
ボイラ水循環ポンプ	2	電動横形ウズ巻式	10×30
燃料油清浄機	2	電動ドラバルMAP×207	2,500 l/h
潤滑油清浄機	2	〃	2,500 l/h
主機室通風機	2	立電動軸流可逆転式	400 m ³ /min× 30 mmAq
補機室通風機(給気)	1	電動シロッコ式	450 m ³ /min× 40 mmAq

補機室通風機(排気)	1	立電動軸流可逆転式	450 m ³ /min× 40 mmAq
補助 気送風機	2	立電動軸流式	50 m ³ /min× 120 mmAq
潤滑油ミストガス排出用通風機	4	電動シロッコ式	45 m ³ /min× 10 mmAq
主清水冷却器	1	横形表面冷却式	C. S. 140 m ²
補清水冷却器	1	〃	C. S. 40 m ²
燃料弁清水冷却器	1	〃	C. S. 4 m ²
潤滑油冷却器	1	〃	C. S. 200 m ²
過給機用潤滑油冷却器	1	〃	C. S. 6 m ²
主機用燃料油加熱器	1	サンロッド形	
発電機用燃料油加熱器	1	〃	
清浄機用燃料油加熱器	2	〃	
清浄機用潤滑油加熱器	2	〃	
補助復水器	1	横形表面人気圧式	C. S. 10 m ²
主機解放装置	6組	電気チェーンブロック	2T

4.4. 機関部自動化

一般の外航船と異り内航船でかつ発停の激しい瀬戸内海の短航海に於ける客船である本船の場合自動化を採用しても効果はあまり得られないが、次のような理由により自動化を採用した。

- イ. 本船は高速客船であり大馬力機関の搭載が要求されたが、本船の性格上機関室容積は極度に制限され、その艙装、配管上機関室スペースは極限まで利用されている。従つて機関保守、点検等を自動化採用により簡略化するため
- ロ. 乗組員の労力を出来る限り軽減し、定時航海確保のため機関の保守、整備に主力を注ぐため
- ハ. 機関部の合理化、近代化を図るため

1) 監視室

主機室の前中央部に監視室を設け、主機械の遠隔操縦(機械式)および主機械、補機器、客室空調関係等の集中監視を行うことが出来る。

監視室には主機械操作盤、一般計器盤、運転表示および警報盤等を合理的に配置している。

監視室には防音装置を設け、前面には主機械を監視出来るようガラス窓を設けている。またユニットクーラを装備している。

2) 主機械操作盤

主機械操作盤には、主機操縦ハンドル、テレグラフ、主軸回転計、過給機回転計、カム軸指示計、ポンプマーク、デジタル温度表示器、時計、舵角指示計、ターニング撤脱指示ランプ、補助ブローア遠隔操作スイッチ、電話、各種圧力計および温度計等が配置されている。

3) 一般計器盤

一般計器盤には、発電機、補助ボイラ、空気ダメ関係の各圧力計、清水タンク遠隔水面計、電気計器類および冷暖房関係計器等が配置されている。

4) 電気式温度計(デジタル表示式)

監視室内操作盤に下記の電気式温度計一式を装備している。

主機排ガス(各シリンダ出口、過給機出入口)

- ク ジャケット冷却水各シリンダ出口
- ク ジャケット冷却水入口
- ク 清水冷却器入口
- ク ピストン冷却油各シリンダ出口
- ク 潤滑油入口主管
- ク 潤滑油冷却器油入口

主機過給機用潤滑油冷却器出入口

発電機関係排ガス(過給機出入口)

- ク 潤滑油入口
- ク 潤滑油冷却器油入口
- ク 清水冷却器清水出口
- ク ジャケット冷却水出口

海水

5) 自動制御装置

機関部諸機器、諸系統装置に次の自動制御が採用されている。

(a) 自動温度制御

主機械関係: ジャケット冷却水, 潤滑油, 燃料油

発電機関係: ジャケット冷却水, 潤滑油

その他: 清浄機用燃料油加熱器, 清浄機用潤滑油加熱器, 清浄機用清水加熱器, カロリファイヤ

(b) 自動圧力制御

主機械関係: 潤滑油

(c) 自動液面制御

補助ボイラ水位, 燃料油常用タンク, 燃料油澄タンク

(d) 自動補給水装置

給水コン器, 作動水タンク

(e) 補助ボイラ自動制御式噴燃装置および給水自動制御

(f) 排ガスエコノマイザ自動圧力制御

(g) 自動発停補機

主空気圧縮機, 燃料油サービスポンプ, 清水移送ポンプ

6) 運転表示および警報盤

監視室に次の警報類を配置し、集中監視をしようとした。

(a) 圧力監視

主機械: ジャケット冷却水, 燃料油冷却水, 潤滑油, 燃料油, 海水冷却水

発電機関係: 潤滑油, 海水冷却水

その他: 主空気ダメ, コントロール用空気ダメ, 清水ポンプ, サニタリポンプ

(b) 温度監視

主機械: ジャケット冷却水

発電機関係: ジャケット冷却水

(c) レベル監視

主機械: 潤滑油ドレンタンク, 清水膨張タンク, 過給機用潤滑油重力タンク

その他: 気水分離器, 燃料油常用タンク, 燃料油澄タンク, 給水コン器, 清水タンク(船首), 燃料油スラッジタンク, 潤滑油スラッジタンク, 冷房用冷水給水タンク

(d) 運転表示および停止警報

主機過給機用潤滑油ポンプ, 温水循環ポンプ, 補助ボイラ燃焼装置, 操舵機, 操舵機過負荷, ボイラ水循環ポンプ, 冷暖房用給気通風機, 冷暖房用排気通風機, 冷房用冷水循環ポンプ, 冷房用圧縮機, 食糧川冷凍機用圧縮機

7) その他

スピーカー, 椅子, ソファ, テレグラフロガー(操舵室), ウォータークーラー

4.5. 特殊設備

1) 海洋生物付着防止装置

従来海水管および熱交換器類に付着する微生物類や貝類の除去作業には多数の日数と費用をかけていた。

この解決策として本船には三菱重工海洋生物付着防止装置1組を装備している。

本装置はシーチェストから海水冷却水ポンプで吸上げた海水の一部をバイパスして特殊電極を取付けた電解槽内で濃厚な次亜塩素酸化合物を作り、それをノズルで適当な量に噴水させてシーチェスト内でうすめ、それをまた海水冷却水ポンプで吸上げ熱交換器, 冷却装置などに流し、微生物類や貝類の付着を防止するものである。

5. 電 気 部

5.1. 概 要

本船の発電機は280kW 3台とし、通常航海時には2台並列運転で電力を供給し、常に1台は予備となるよう計画した。ただし、バウスラスタ-運転時は3台使用し、予備はない。

バウスラスタ-装置の制御は、駆動電動機は、一定方向、一定回転数とし、翼角制御は油圧式非追従形を採用して最大翼角およびニュートラルにリミットスイッチを設けて、最大翼角で自動停止。起動条件の確立、ニュートラル停止等が行えるものとした。

照明装置は、客船であるため、それぞれの部屋の使用目的に合うよう細心の注意を払い、後述の如き照度の計画をした。

機関部関係の計測装置としては、温度計測デジタル表示方式を採用したことが特色としてあげられる。測定箇所91点を5グループに分け、5組の切替器を介して1箇のデジタル表示器により、ログデスクから読みとれるよう便利にかつ合理的なものとした。

なお、船内通信および無線装置としては、乗客へのサービスを主眼としたものを多く装備している。例えば、客室とフロント間の親子電話、調理室や食堂等のインターホンの装備、あるいはEGM演奏装置、観光案内用アナウンスレピーター装置、ジュークボックス、テレビ等の装備など、サービスの円滑化をはかるものや娯楽設備に対しては充分配慮している。

5.2. 主 要 目

(1) 配 電 方 式

動力装置	AC 430V
電灯・電熱装置	AC 100V
航海・通信装置	AC 100V
非常電源	DC 24V

(2) 電 源 装 置

発 電 機	280kW (350kVA) AC 445V, 60c/s 3φ 720r/m 自励式防滴形	3台
変 圧 器	45kVA AC 445/110, 105V 乾式気冷式 单相	3台
蓄 電 池	330AH, 24V, 鉛式 セレン専用および浮動充電式	2組
陸上受電	440V, 3φ, 200A 100V, 3φ, 150A	
配 電 盤	デッドフロント垂直自立形 発電機盤3面, 440V 給電盤2面, 100V 給電盤1面	

(3) 動 力 装 置

電動機 E種絶縁、箱形誘導電動機
ただし、バウスラスタ-用電動機は巻線形
起 動 器 冷暖房装置のみ集合管制器盤方式を採用し、その他はすべて単独起動器
起動方式はすべて全電圧起動

(4) 電 灯 照 明 装 置

螢 光 灯 原則としてすべての箇所を使用
白 熱 灯 機関室の一部、操舵室、操舵機室、エアーコン室、食庫類
スポットライトおよび投光器類

平均照度

ダイニングサロン, ダイニング室等	160~200 lx (床上 85cm)
ロンジ, パーラ等	40~80 lx (床上 85cm)
一等客室	150~160 lx (床上 85cm)
二等客室	80~120 lx (床上 40cm)
遊歩甲板	20~35 lx (床面)

(5) 航 海 船 内 通 信 装 置

エアータイホン	100 EAL
スティムサイレン	50 EV
エンジンテレグラフ	1:1 を2組
舵角指示器	1:2 を1組
曳航式ログ	1式
風向風力計	1式
主軸回転計	1:2 を2組
過給機回転計	2組
旋 回 窓	1式
デジタル式温度計	1式
主機関排ガス用切替器 (28点) ×1	
発電機関排ガス用切替器 (9点) ×1	
主機関潤滑油用切替器 (24点) ×1	
主機関冷却水用切替器 (20点) ×1	
発電機潤滑油および冷却水用切替器 (10点) ×1	
火災報知器 押釦式とし船内各所に配置	
冷暖房装置用運転表示および警報装置	1式
機関主要補機用運転表示および警報装置	1式
バウスラスタ-装置表示および警報装置	1式
海洋生物付着防止装置	1式
信号電鐘	3組
非常用電鐘 21箇所	1組
自動交換電話 20回線用	1組
客室用親子電話 1:47	1組

巡視船「いず」について

日立造船株式会社



1. ま え が き

海上保安庁最新鋭の昭和41年度建造2,000トン型巡視船「いず」が、日立造船株式会社向島工場で、昭和42年7月31日完成した。

この船は、主として南方遠距離における警備救難活動に従事するとともに、合せて台風観測業務もおこない、また北方海域における行動も可能なように計画されている。

なお本船は第3管区海上保安本部（横浜）に配属されている。

2. 計画の概要

本船の建造について、海上保安庁警備救難部よりの要求点の主なものは次のとおりである。

- 1) 航行区域は遠洋区域
- 2) 主機関はディーゼル機関、2軸2枚舵とし、常用速力は20ノット以上とする。ただし低速での航行が可能なこと
- 3) 航続距離は、速力20ノットで5,000海里以上、航海日数は45日分の生鮮食糧、清水を保有できること
- 4) 定員は乗組員52名、その他20名、合計72名
- 5) その他機装、設備上の要求

これらの要求事項に対して計画がおこなわれたが、主なものは次のとおりである。

なお本船の基本計画は海上保安庁船舶技術部においておこなわれた。

2-1 船型、主要寸法

船型としては、本船の使用目的上、勝れた耐航性が要求されるが、作業面より中央部乾舷はあまり過大にできないので、長船首樓付平甲板型が採用された。

要求速力20ノットを確保するために $V/\sqrt{Lg} \approx 0.34$

として、喫水線長90mが選定され、これにより幅、深さなどが決定された。

なお船型係数は、性能が非常に優秀な900トン型巡視船と同一に計画されている。

2-2 推進装置

常用速力20ノットと同時に、低速での航行も要求されるが、これは出入港時、または小型船の曳航時などに必要である。

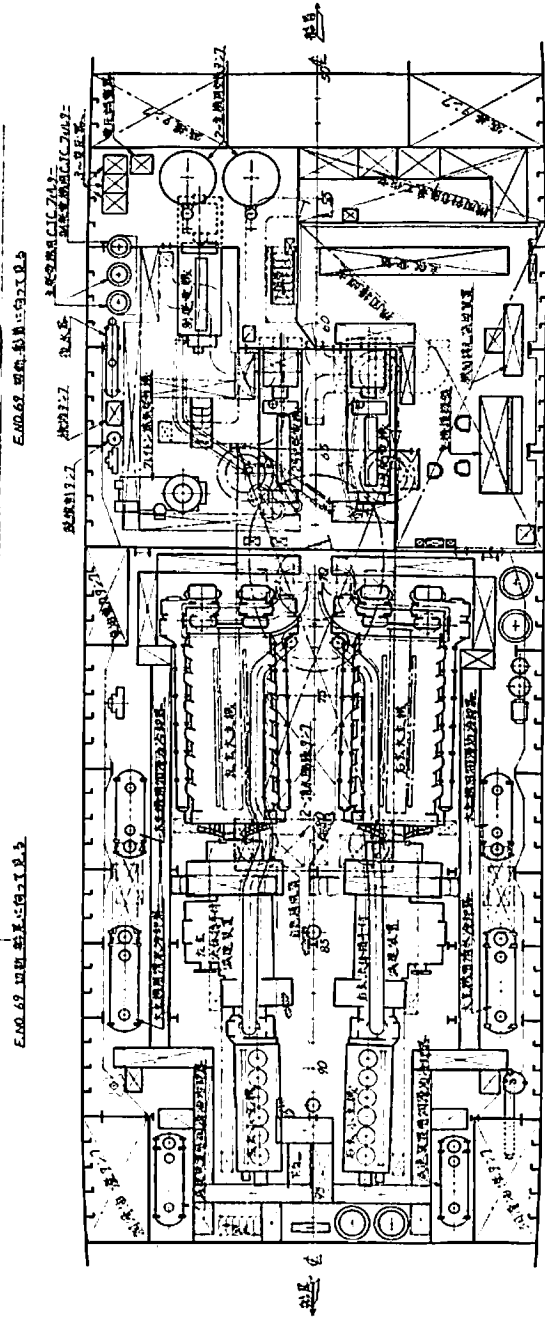
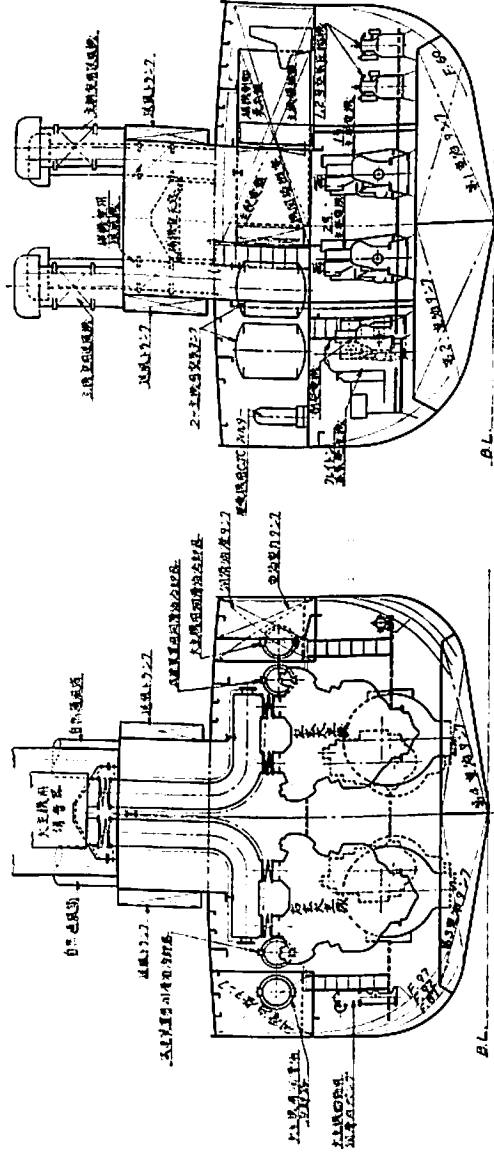
このために主機関としては、大主機、小主機をそれぞれ2組備え、各々の大小主機は流体接手により減速装置と接続された型式が選定された。

なお、大小主機の同時使用は行わず、また流体接手は嵌脱のみとしており、主機は4基であるが、実際の使用状態は2基2軸である。

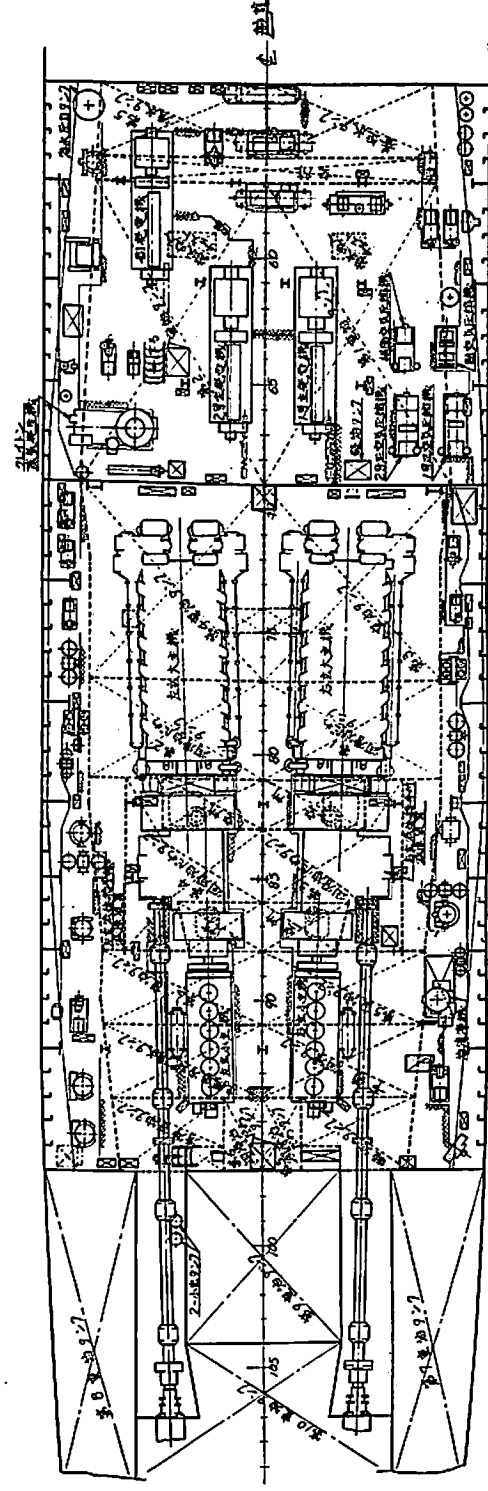
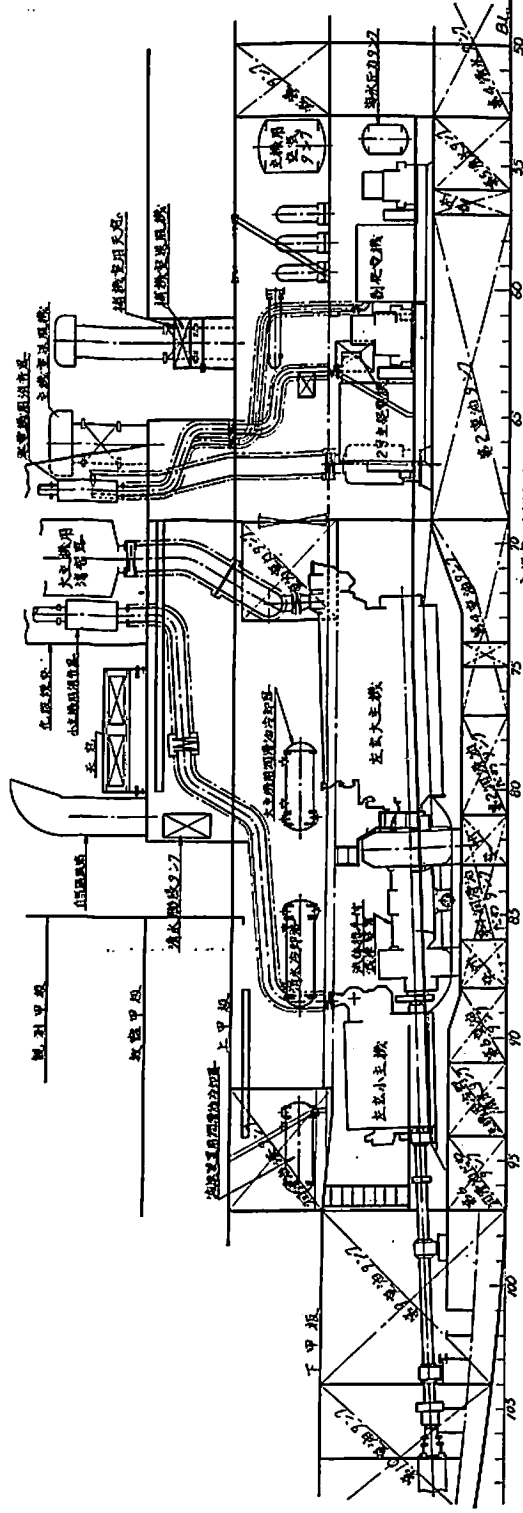
この型式の採用により本船は効率をあまり落とすことなく、大小主機の各両舷使用、片舷使用の4種類の組合せにより約6~21ノットの広い幅の速力で航行が可能である。

3. 主 要 目

全 長	95.500 m
喫水線長（計画常備状態）	90.000 m
垂線間長	86.450 m
最大幅（外板を含む）	11.606 m
深（キール下面より）	6.800 m
平均喫水（完成常備状態）	3.89 m
完成常備排水量	2,080.84 t
総トン数	1,793.17 t
純トン数	509.28 t
航行区域	遠洋区域
適用法規	船舶安全法関係法令



上部平面



下部平面

いず機関室全体装置図

燃料(重油)	354.13 t
清水	204.18 t
試運転速度(常備状態大主機定格出力)	21.088 ノット
試運転速度(常備状態小主機定格出力)	13.259 ノット
航続距離(大主機使用, 速度 20.5 ノットにて)	5,000 浬
航続距離(小主機使用, 速度 12.5 ノットにて)	15,150 浬
航海日数(清水, 生鮮食糧搭載量)	45 日

主機械

IHI SEMT PIELSTICK 12 PC 2 V 型 4 サイクル単動過給機付ディーゼル機関 2 基
 軸馬力×回転数(定格, 回転数は機関回転数)
 5,200 PS×500 rpm×2

小主機

6 MD32 F 型 4 サイクル 単動過給機付ディーゼル機関 2 基
 軸馬力×回転数(定格, 回転数は機関回転数)
 850 PS×540 rpm×2

推進器 3 翼 1 体型×2

直径×ピッチ比 2,600 m×0.8061

発電機 交流 450 V 3 相 60 サイクル

320 KVA 2 基

交流 450 V 3 相 60 サイクル

160 KVA 1 基

	居住設備	最大搭載人員	
士官	17	16 名	} 53 名
準士官	6	5 名	
科員	32	32 名	
気象員	4	4 名	} 19 名
その他	14	15 名	
合計	73	72 名	

4. 船 体

4-1 船殻構造

船殻構造は構置式で上甲板のみ縦通式を採用している。構造寸法は日本海事事協会鋼船規則に準拠して決定された。

縦強度については、波長 L、波高 L/15 の波における最悪の重量分布状態において、最大応力が 900 トン型巡視船「えりも」の最大応力を、長さに対して修正した値をこえないように、断面抵抗率が定められている。

挫屈については安全率 2 を目標に設計されている。

氷海航行時を考慮した耐氷構造としては、氷帯外板、中間肋骨、特設肋骨、船側縦通材などを設け、また船首材、舵、シャフトブラケットなども補強されている。

またこの氷帯外板の材質は鋼船規格のほかに、日本溶接協会の低温構造用鋼材、G 種、使用応力 10kg/mm²、区分温度 -30°C に合格したものを使用している。

大出力の主機関、大小 2 種類の主機関を流体接手により連結、気象用レーダーの搭載などのために振動の防止には特に注意が払われている。

舵はマリナー型 2 枚舵で、船尾よりみて八字型に取付けられ、旋回時の船体傾斜の減少をねらっている。

4-2 一般配置

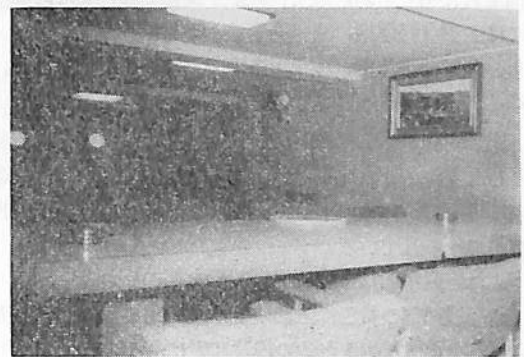
船型は長船首楼型であるが、一般巡視船と同じく前後部に甲板室を配置している。機関室の長さが 28.6 m もあるので水密隔壁で主機室、補機室に分けて船体中央部に設け、その前部を士官関係、後部を科員関係諸室としている。前部居住区画の前端は、船首より約 1/5 L で押え、ピッチングや騒音の影響を少なくしている。

後部甲板室の頂部は救難甲板で、この上に 2 層の気象観測室が設けられ最上部に直径 7 m のレーダードームが設置されている。

4-3 居住設備

長期間の航海日数のために居住性については考慮がおこなわれている。

- (1) 全船に空気調和が実施されている。
- (2) 船橋甲板上および下甲板上に NKK 式減揺水槽を備えている。
- (3) 士官室は 1~2 名部屋、準士官は 3 名部屋、科員室は 4 名部屋として居住環境を良くしている。
- (4) 医務室、病室(ベッド数 4)を上甲板上に設けている。
- (5) 便乗者、救難者用に予備室を設けている。



士官室 (Saloon)

(6) 各科事務室のほかにとり調室、図書室も設けている。

4-4 救難設備

救難設備としては次のようなものが装備されている。

- (1) 9m 型作業艇 AI 製船内機付
- (2) 6m 型作業艇 木製サーフボート型
船外機付
- (3) 曳航装置一式 15トン空気バネ式 油圧緩衝装置を含む
- (4) 長距離もやい砲
- (5) 照明弾発射装置
- (6) ブリーチェスプイ装置
- (7) 患者輸送用ゴムボート

4-5 消火設備

- (1) 泡消火装置

ディーゼル機関駆動非常用消火ポンプ

85 m³/H×100 m

原液タンク×2 (自船用 200 l, 他船用 500 l)

ポータブルモニター (ターレット型)

- (2) 水消火装置

ビルジ兼消火ポンプ 50 m³/H×100 m 1台

可搬式ガソリンポンプ 1台

- (3) その他各種消火器, 器具

5. 機 関

5-1 概 要

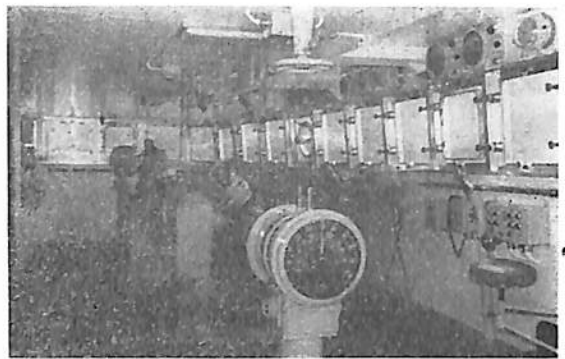
本船の機関部は、救難時の高速航走と、巡航時、小型船曳航時および出入港時など、低速航走のいずれにも適する推進装置とするため、主機関は5-2に述べるように大小主機各2基を搭載する4基2軸船として計画された。

機関室は別図に示すように、主機室と補機室の2区画とし、主機室には大小主機、流体接手付減速装置および推進関係ポンプ類、熱交換器類が配置され、また補機室には主副各発電機、蒸気発生機、空気圧縮機、空気タンク、および冷房用、糧食用各冷凍機などが配置されている。

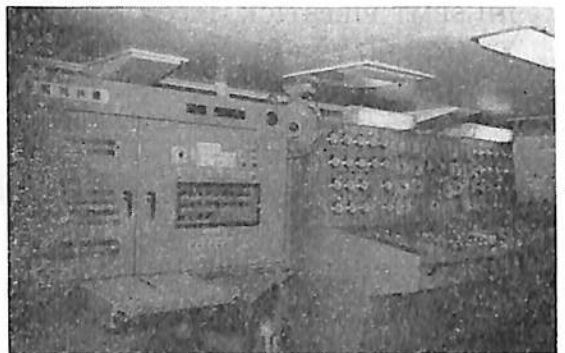
主機の操縦は補機室中段右舷に位置する機関操縦室より行なうよう、大小主機および流体接手付減速装置の遠隔操縦装置、各種保護装置および機関各部の諸元監視装置が設けられている。

また応急用として機側操縦装置も設けられている。

本船機関部の特色は上記のように大小主機により構成される主機プラントとその操縦装置にあるので、以下主としてその内容を述べることにする。



操 能 室



機 関 操 縦 室

5-2 主機プラント

主機プラントは大小主機、流体接手付減速装置およびこれらの遠隔操縦装置により構成され、主要目はつぎのとおりである。

IHI-SEMT-PIELSTICK 12PC 2 V 4サイクル単動

過給機付ディーゼル機関 (大主機) 2台

定格出力 5,200 ps×500 rpm

シリンダ数×径×行程 12×400×460

主要付属機器(1台につき) 過給機 BBC VTR 400×2

空気冷却器 BBC MD 500×2

潤滑油ポンプ 100 m³/h×1

冷却清水ポンプ 170ℓ×1

冷却海水ポンプ 210ℓ×1

燃料油供給ポンプ 3ℓ×1

製 作 所 石川島播磨重工業株式会社

6MD 32 4サイクル過給機付ディーゼル機関

(小主機) 2台

定格出力 850 ps×540 rpm

シリンダ数×径×行程 6×320×380

主要付属機器 過給機 BBC VTR 250×1

(1台につき)	空気冷却器	BBC MD 320×1
	潤滑油ポンプ	12 m ³ /h×1
	燃料油供給ポンプ	0.5 m ³ /h×1
製作所	富士ディーゼル株式会社	
流体接手付減速装置	2台	
型式	流体接手付一段減速歯車式(切替式)	
	(大主機側)	(小主機側)
伝達馬力	5200 PS	850 PS
減速比	54/71	29/71
流体接手型式	1 VG-200 定量形	1 VG-140 定量形
製作所	石川島播磨重工業株式会社	
遠隔操縦装置	1式	
製作所	石川島播磨重工業株式会社 (株式会社東京計器製造所)	

航走時の使用状態は、大主機兩舷および片舷航走、小主機兩舷および片舷航走の4状態で、図の大小主機速力試験成績曲線に見られるように6kt~21ktに至る極めて広い速力範囲にわたって、良好な機関運転状態を確保している。

なお、大小主機の同時使用は行なわない。燃料油は大主機ともA重油を使用する。

主機プラント用遠隔操縦装置は、上記の大小主機の操縦、流体接手の嵌脱を機関操縦室より安全かつ容易に行なうよう計画されているが、その主要点はつぎのとおりである。

(1) 制御方式

大小主機の発停、前後進切替、空気運転および流体接手の嵌脱は、電気空気式である。

すなわち、機関操縦室の主機操縦盤の押ボタンスイッチ操作により、これらの各操作を行なう操縦空気の各電磁弁が開閉して制御される。

大小主機の回転速度制御および大主機燃料制限は電気式である。これらの操作は主機操縦盤の各増減押ボタンにより電気サーボモータを駆動して行なわれる。

また大小主機の始動操作は、主機操縦盤の始動押ボタンを押すことにより、空気燃料運転から始動空気カットおよび機関回転速度200rpmへのてい増、整定までが自動的に行なわれるように構成されている。

(2) 保護、警報装置

操縦装置および機関の故障、および誤操作による不測の事故を防止するため、本装置は各種の保護警報装置が設けられ、安全性に万全を期しているが主要な保護装置としてつぎのものがある。

(イ) 諸準備操作未了に対する保護装置

遠隔操縦に必要な諸準備操作(各遠隔-機側切替個所の切替完了、各制御電源ON、潤滑油、冷却水圧力正常、主機回転装置脱など)未了のときは遠隔操縦できない。

また遠隔操縦航走中これらの条件のいずれかが満足しなくなった場合は、機関の運転状態は現状を維持し、遠隔操縦は機関停止操作のみ可能となる。

(ロ) 危急時の停止

大主機は過速時および潤滑油圧低下時、小主機は過速時にそれぞれ燃料がカットされ自動停止する。

(ハ) 大小主機同時運転時の保護装置

航走中大小主機の流体接手がともに“嵌”の状態となると、大主機の回転速度が300rpm以上の場合、小主機は許容回転速度以上に振り回されもつとも危険であるため、つぎのように装置されている。

(i) 同一舷の大小主機流体接手は同時に嵌にできない。また同一舷の大小主機の同一運転中は両舷機のカム軸位置および機関回転方向が同一でないとき大小主機用接手のいずれも嵌にできない。

(ii) 小主機の流体接手はプロペラ軸が220rpmになると自動的に脱となる。

なお、流体接手は脱油に若干の時間を要するため、大小主機用の各接手に油が入っている状態もありうるので、さらにつぎのように装置されている。

(iii) 大主機運転中、いずれかの小主機が500rpm以上になると、大主機回転速度を200rpmに下げる。

(ニ) 減速装置の保護装置

減速装置潤滑油圧が0.4kg/cm²以下となると大、小主機は燃料がカットされ自動的に停止する。なお0.6kg/cm²以下で(イ)項の状態となり遠隔操縦は停止操作のみ可能となる。

(3) 監視装置

機関操縦室の主機操縦盤に主要計器を集中装備するほか、機関諸元監視装置により主要部の圧力、温度を連続走査し、デジタル表示と警報を行なう。

(4) 大小主機の切替

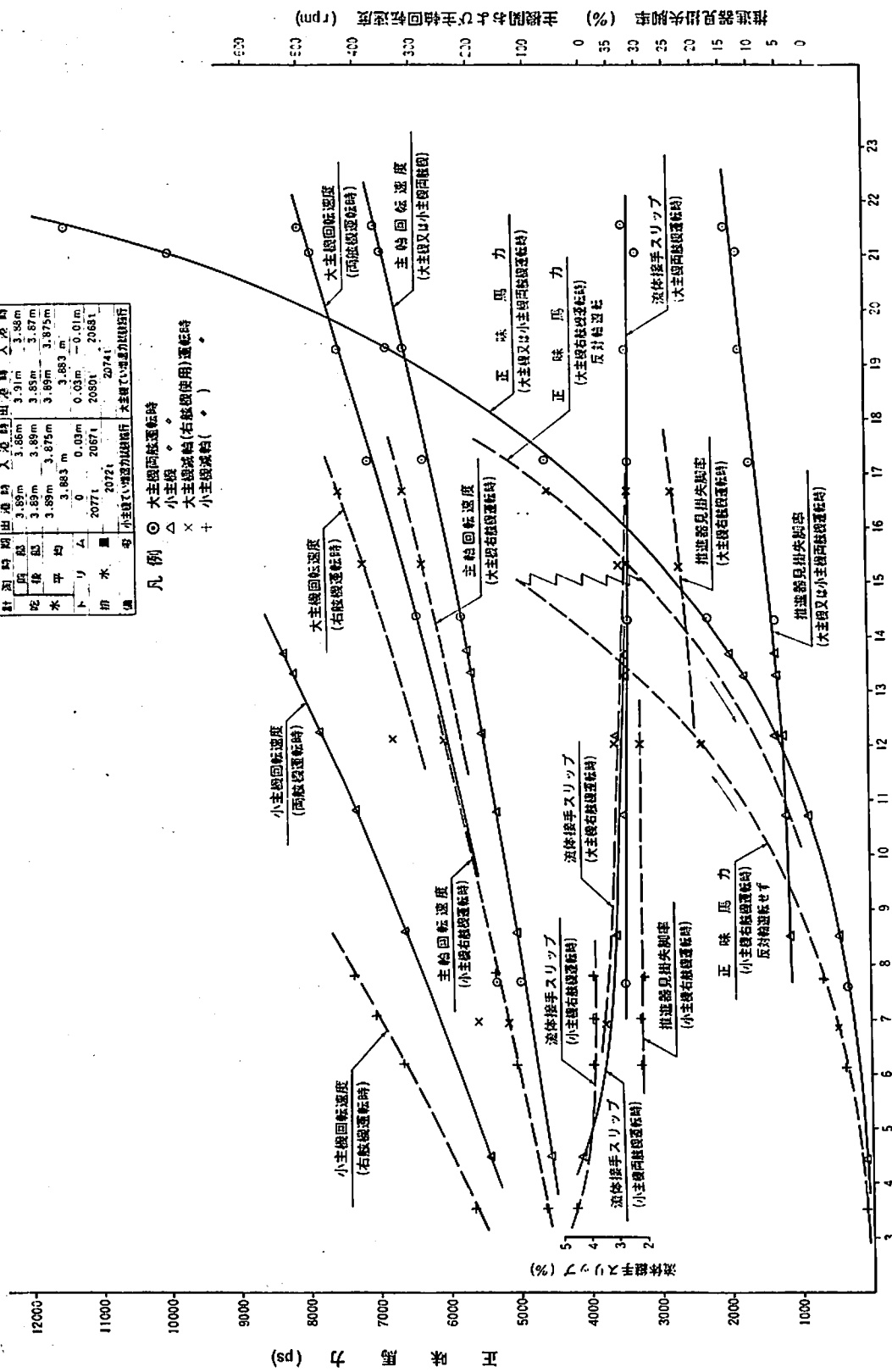
使用主機を小主機から大主機に、また大主機から小主機に切替える操作は、大小主機を同一プロペラ軸回転速度相当の回転速度としておき、容易かつ短時間に行なうことができる。表1にその操作手順と所要時間記録の一部を表わす。

5-3 軸系、プロペラ

軸系、プロペラは北洋航時の対氷強度および前記の広範囲な使用回転速度全域にわたり、推進軸系に有害な

日	時	出	入	出	入	出	入	出	入	出	入	出	入	出	入	出	入	出	入
昭和42年7月11日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m
昭和42年7月12日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m
昭和42年7月13日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m
昭和42年7月14日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m
昭和42年7月15日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m
昭和42年7月16日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m
昭和42年7月17日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m
昭和42年7月18日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m
昭和42年7月19日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m
昭和42年7月20日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m
昭和42年7月21日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m
昭和42年7月22日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m
昭和42年7月23日	12:00	3.89m	3.86m	3.91m	3.88m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m	3.89m	3.87m

凡例 ○ 大主機回轉速度
 △ 小主機
 × 大主機減速(右舷使用)電磁時
 + 小主機減速()



大主機および小主機てい増速力試験成績曲線
 船体速度 (Kt)

付 表 1

名 称	台数	型 式	容 量	備 考
蒸 気 発 生 機	1	クレイトン WHO-75	920 kg/h, 7 kg/cm ²	
正 空 気 圧 縮 機	2	電動2段圧縮式	100 m ³ /h × 25 kg/cm ² 22 KW	自 動 発 停
補 助 空 気 圧 縮 機	1	〃	12 m ³ /h × 25 kg/cm ² 3.7 KW	〃
副 空 気 圧 縮 機	1	ディーゼル駆動 2段圧縮式	10 m ³ /h × 25 kg/cm ² 4 PS	
主 機 用 空 気 タ ン ク	2	立鋼板溶接製	2200 l × 25 kg/cm ²	
発 電 機 用 空 気 タ ン ク	1	〃	200 l × 25 kg/cm ²	
減速装置兼小主機冷 却水ポンプ	2	立電動渦巻式	150 m ³ /h × 20 m, 15 KW	
減速装置潤滑兼充て んポンプ	2	立電動歯車式	85 m ³ /h × 25 m 19 KW	
燃料弁冷却清水ポンプ	2	横電動渦巻式	3 m ³ /h × 30 m, 1.5 KW	大 主 機 用
予備燃料油供給ポンプ	1	横電動歯車式	4 m ³ /h × 40 m, 2.2 KW	
始動用潤滑油ポンプ	1	立電動ネジ式	50 m ³ /h × 50 m, 19 KW	{ 自 動 起 動 止 手 動 主 機 用 大 小 機 用 自 動 発 停
予備潤滑油ポンプ	1	横電動歯車式	12 m ³ /h × 40 m, 5.5 KW	小 主 機 用
サニタリポンプ	1	横電動渦巻式	15 m ³ /h × 30 m, 3.7 KW	自 動 発 停
雑 用 水 ポ ン プ	1	立電動渦巻式 (真空ポンプ付)	30 〃 × 30 〃, 5.5 〃	
ビルシ兼消火ポンプ	1	立電動渦巻式 (真空ポンプ付)	50/100 〃 × 100/60 〃, 37 〃	
ビ ル シ ポ ン プ	1	立電動ピストン式	30 〃 × 30 〃, 5.5 〃	
燃 料 油 移 送 ポ ン プ	1	横電動歯車式	20 〃 × 30 〃, 5.5 〃	
燃 料 油 汲 上 ポ ン プ	1	〃	4 〃 × 40 〃, 2.2 〃	自 動 発 停
冷 却 清 水 循 環 ポ ン プ	1	横電動渦巻式 (自 吸 式)	15 〃 × 30 〃, 3.7 〃	大 主 機 用
復水器用冷却水ポンプ	1	横電動渦巻式	15 〃 × 10 〃, 1.5 〃	
補 給 水 ポ ン プ	1	電動ウエスコ式	1.8 〃 × 20 〃, 0.4 〃	自 動 発 停
油 清 浄 機	1	電 動 遠 心 式 (SJ-5型)	3000 l/h, 5.5 〃	ス ラ ッ シ 型 自 動 排 除
機 関 室 暖 房 機	2	ユニットヒータ (AU 181)	25,000 kcal/h ファン 0.2 KW	主 機 室 用
〃	2	ユニットヒータ (AU 162)	17,000 kcal/h ファン 0.1 KW	補 機 室 用
機 関 室 送 風 機	2	立電動可逆式	600 m ³ /mm × 40 mm Ag 11 KW	主 機 室 用
〃	2	〃	300 〃 × 40 〃 5.5 〃	補 機 室 用
清 水 冷 却 器	2	横表面冷却式	冷却面積 80 m ²	大 主 機 用
潤 滑 油 冷 却 器	2	〃	〃 60 m ²	〃
燃 料 弁 冷 却 水 冷 却 器	2	〃	〃 1.5 m ²	〃
潤 滑 油 冷 却 器	2	〃	〃 1.5 m ²	小 主 機 用
〃	2	〃	〃 65 m ²	減 速 装 置 用
油 加 熱 器	1	蒸 気 加 熱 式	サンロッド BV-90-125	油 清 浄 機 用
復 水 器	1	横表面冷却式	冷却面積 7.5 m ²	
CJC フィルター	4		500 l/h	大・小主機用
〃	3		100 l/h	発 電 機 用

表 1 大小主機 切替操作手順と所要時間 (海上公試運転時計測)

小主機から大主機への切替		大主機から小主機への切替	
切替操作中の機関回転速度 大主機 230 rpm 小主機 430 rpm			
切 替 操 作	経 過 時 間	切 替 操 作	経 過 時 間
右玄切替用意発令	0	右玄切替用意発令	0
〳発 令	0' - 05"	〳発 令	0' - 06"
〳小主機接手脱ボタン ON	0' - 12"	〳大主機接手脱ボタン ON	0' - 13"
〳大主機接手嵌ボタン ON	1' - 06"	〳小主機接手嵌ボタン ON	1' - 30"
〳切替完了発信	2' - 30"	〳切替完了発信	2' - 00"
左玄切替用意発令	2' - 35"	左玄切替用意発令	2' - 07"
〳発 令	2' - 38"	〳発 令	2' - 19"
〳小主機接手脱ボタン ON	2' - 46"	〳大主機接手脱ボタン ON	2' - 29"
〳大主機接手嵌ボタン ON	3' - 48"	〳小主機接手嵌ボタン ON	3' - 36"
〳切替完了発信	5' - 30"	〳切替完了発信	3' - 57"

付 表 2

名 称	台数	型 式	容 量
ウ イ ンド ラ ス	1	電動キャブスタン型 (二重甲板形 2-キャブスタンヘッド)	{ 9 t × 9 m/min 2.25 t × 18 m/min } 33 KW
キ ャ ブ ス タ ン	1	電動二重甲板形 (1-キャブスタンヘッド)	{ 5 t × 12 m/min 1.25 t × 24 m/min } 19 KW
カ ジ 取 機	2	電動油圧ラプソンスライド式 (R-170)	最大 16 t-m 5.5 KW

振り振動および横振動があらわれないよう考慮して計画された。要目はつぎのとおりである。

推力軸および推力軸受……減速装置に含む

中間軸 …… 255 φ × 6300 L × 2

255 φ × 5900 × 2

船尾軸 …… 285 φ × 7750 × 2

プロペラ軸 …… 400 φ × 9000 × 2

プロペラ …… 高力黄銅 3 翼 1 体型固定ピッチ × 2

直径 × ピッチ …… 2600 mm × 2096 mm

5-4 主機室, 補機室内主要補助機器

主機室, 補機室に装備される主要補助機器の要目は、付表1のとおりである。(発電機関については6-1参照)

5-5 甲板機械

本船の主要甲板機械は付表2のとおりである。

6. 電機および計器設備

6-1 発 電 機

補機室に主発電機 2 台および副発電機 1 台を備えている。

各発電機の主要目は表2のとおりである。

6-2 配電盤および陸電受電装置

配電盤は機関操縦室に設けられており、デッドフロント箱形で自動同期盤, 発電機盤, 440 V 給電盤, 100 V 給電盤および充放電盤より構成されている。

本船には保安庁では初めての給電電圧 440 V を採用するとともに, 発電機並列運転の際の自動同期投入, 負荷自動平衡装置を備えている。

陸電は 450 V 3 相交流および 100 V 単相交流の受電が可能で, 100 V 単相交流に対しては, 15 KVA の手動電圧調整器を設けて陸上電源電圧の変動に対処できるようにになっている。

6-3 二次電源装置

照明装置および小型電力機器等の電源として 15 KVA 単相変圧器 3 台を用い, AC 440 V を AC 100 V に降圧している。

蓄電池は SR-200 形クラッド式蓄電池 24 V 4 群を備え, 予備灯, 船内通信警報装置等の電源として, また SR-200 形クラッド式 104 V 1 群を無線装置の電源としている。

表2 発電機要目

		主 発 電 機	副 発 電 機
原 動 機	名 称	ヤンマー 6MAL-HT (ヤンマーディーゼル(株))	ヤンマー 6MAL (ヤンマーディーゼル(株))
	型 式	4サイクルディーゼル機関過給機付	4サイクルディーゼル機関
	気筒数	6	6
	気筒径×行程	200×240	200×240
	定格出力×回転速度	420 ps×900 rpm	210 ps×900 rpm
始動方式	圧縮空気	同 左	
燃 料	A 重油	同 左	
発 電 機	型 式	ディーゼル直結同期発電機 防滴閉鎖自己通風形	同 左
	出 力	320 KVA, 450 V 3φ, 410 A	160 KVA, 450 V 3φ, 205A
	極数, 周波数	8p 60 c/s	同 左
	力 率	0.8 (遅れ)	同 左
	励 磁	自励式	同 左
定 格	連 絡	同 左	

表3 電動機一覧表

電 動 機 名	要 目	台数	備 考
舵取機用電動機	5.5 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,780 rpm	2	
ウインドラス用電動機	33/16.5 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 835/1,750 rpm	1	
キャブスタン用電動機	19/9.5 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 860/1,730 rpm	1	30分定格
ポートウィンチ用電動機	15 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,150 rpm	1	
船室空気調整装置用セントランユニットファン用電動機	7.5 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,150 rpm	2	
船室空気調整装置用冷凍機用電動機	12 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,755 rpm	1	
	22 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,755 rpm	1	
糧食冷蔵庫用冷凍機用電動機	5.5 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,735 rpm	1	
燃料油移送ポンプ用電動機	5.5 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,160 rpm	1	
減速装置兼小主機用冷却水ポンプ用電動機	15 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,745 rpm	2	吐出圧力 0.8~18kg/cm ²
大主機用回転兼固縛装置用電動機	22 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,610 rpm	2	
予備潤滑油ポンプ用電動機	5.5 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,160 rpm	1	
油清浄機用電動機	5.5 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,750 rpm	1	
正空気圧縮機用電動機	22 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 870 rpm	2	圧力 0 K~23 A 25 K~38 A
ビルジポンプ用電動機	5.5 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,160 rpm	1	
雑用水ポンプ用電動機	5.5 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,735 rpm	1	
ビルジ消火ポンプ	37 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,730 rpm	1	
主機室送風機用電動機	11 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,160 rpm	2	
補機室送風機用電動機	5.5 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,735 rpm	2	
始動用潤滑油ポンプ用電動機	19 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 1,755 rpm	1	
減速装置用潤滑油兼充電ポンプ用電動機	19 KW AC 440 V 3φ 60 c/s 870 rpm	2	

6-4 照明装置

一般照明装置は AC 100 V とし居住区の天井灯，通路灯，卓上灯，寝台灯，鏡灯等はすべて蛍光灯を用い，その他は白熱灯を使用した。

なお要所には 24 V の予備灯を設けた。

6-5 動力装置

5.5 KW 以上の動力装置は表 3 のとおりであるが，清水ポンプ等碇泊中も必要なるものは 100 V 1φ とし陸電にても容易に使用できるようになっている。

6-6 船内通信装置

船内通信装置として，10 回線自動交換電話，船内要所相互間の直通電話 4 系統，増幅器付電話 2 系統，および機関操縦室と主機室，補機室間に，高騒音下通信装置 1 組を設けている。その他電鈴やブザー等により船内の通信連絡の便を図っている。

6-7 航海設備

航海設備は下記の要目のとおりである。

名 称	形 式	数 量	要 目
磁気コンパス	反映式	1	
ジャイロコンパス	TG-100 形	1 式	AC 440 V レピータ 7 個
電 磁 ロ グ		1 式	AC 100 V
音響測深儀	中浅海 200 KC および 13 KC	1 式	AC 100 V
速力テレグラフ	電 気 式	1 式	AC 100 V
レ ー ダ	25 マイル	1 式	AC 100 V
ロ ラ ン	自動計数，自動同期	1	AC 100 V
探 照 灯	40 cm キセノン灯式	1	AC 440 V 1 kW
回転速度計	電 気 式	2 組	AC 100 V
舵角指示器	電 気 式	1 組	AC 100 V
船用水晶時計		1 式	AC 100 V DC 24 V 子時計 26 個
旋 回 窓	350 m/m φ セン タモータ式	2	AC 440 V 10 m/m 強化 ガラス
双眼望遠鏡	12 cm 水平式	2	20 倍
点滅信号灯		1	AC 100 V
点滅標識灯	キセノン灯式	1	AC 100 V
航海灯および標 示盤	甲種二重式および 一重式	1 式	AC 100 V
モータサイレン	3.7 kW	1	AC 100 V
エ ア ホ ーン	100 φ スーパーモ ーターサイレン と連動	1	
海図台灯		3	AC 100 V
作業標識灯	吊下げ式	1 式	AC 100 V
傾 斜 計	置針式	2	AC 100 V



第 2 気象観測室

7. 気象観測設備

本巡視船の特長として，下記要目表に示す気象用レーダ装置をはじめとする種々の気象観測計器を装備している。

気象レーダ装置は後部のレドーム，第 1 気象観測室，および第 2 気象観測室に装備し，その他の観測計器は前部の CIC 室に装備している。

7-1 気象レーダ

気象レーダ装置の主要々目は下記に示すとおりである。

レドーム	外径 7 mφ 高さ 5.866 m
材質	強化ポリエステルを使用したハネカム型サンドイッチ板
電力透過率	平均 83% 最小 80%
耐風圧	瞬間最大 75 m/sec 平均 60 m/sec
耐温度性	-20°C ~ +50°C
空中線装置	形状 円形パラボラ形
	外径 3 mφ
	回転速度 水平走査 6R/M(時計方向) 垂直走査 0° ~ 45° まで仰角可能，手動 0° ~ 18°/秒/サイクルの自動操作
	ビーム幅 1.5° (水平垂直とともに半電力値にて)*
	利 得 40 デシベル (主方向)
	スタビライザー 追従方式 2 速度 (1×, 36×)

サーボダイナトロン方式

作動範囲	機能的	電氣的	周期	追従精度
ピッチング	10°	7°	45秒	15分以下
ローリング	30°	25°	8.5々	々

垂直ジャイロ 定格電圧 AC 115 V 400 c/s 3φ
 垂直起立に要する時間 約 30 分
 ジンバル自由度 ピッチング ±10° 以上
 ローリング ±40° 以上
 静止点変化 ±10 分以内

送信装置 周波数 5330 MC
 尖頭出力 300 kW (パルス幅 1μs のとき)
 200 kW (2μs にて)

パルス幅 1μs, 2μs,
 繰返し周波数 260 P.P.S.

指示装置 指示方式 PPI/RHI 方式 真方位指示
 オフセンタ切替可能
 CRT 径および特性 12 インチ P-7
 距離範囲 50, 100, 200, 300, 400 km の 5
 段切替
 距離分解能 180 m 以内 (1μs)
 360 m 以内 (2μs)
 方位分解能 2° 以内

7-2 CIC 室設備

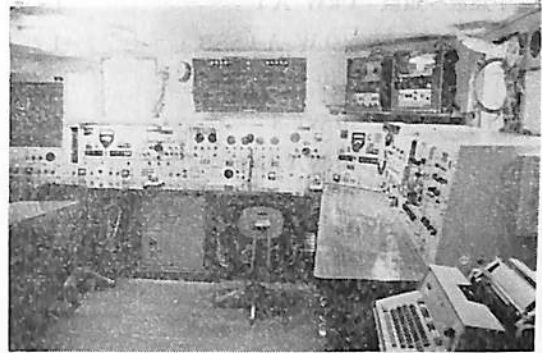
CIC 室とは巡視船においては、本船にはじめて採用されたものであるが、従来より米海軍および防衛庁にて使用されている。

Combat Information Center の略語であり、本巡視船の場合は、救難、気象、その他の情報の中樞、処理を行なう所である。

従つて情報処理に便利なよう、次のような諸計器が装備されている。なお CIC 室は通信室とは折畳み可能な仕切りで隣接しているので、通信関係と共同でその能力を発揮できるようになっている。



CIC 室



通信室

a 気象観測用計器

- (1) 電磁海流計
- (2) 自記風向風速計
- (3) 自記温湿度計および水温計
- (4) 波浪計 (自記式)
- (5) 自記気圧計
- (6) 気象ファックス

b 航海計器

- (1) 航海用レーダ指示器 (操舵室にもあり)
- (2) 航跡自画器
- (3) 電磁ログ速力指示器
- (4) ジョイロレピータ

c その他

- (1) オペレーションボード 2 面
- (2) 海図台 (操舵室, 第 2 気象観測室にもあり)
- (3) 電気指令装置制御箱

8. 通信設備

本船の任務である搜索救難活動は遠洋で行なわれる場合が多いので、短波帯通信に重点を置くとともに巡視船隊の指揮船としての性格上、多重通信装置を備える等、特に立体的な活動を必要とする。

このために航空用 VHF を備えて一般の航空機との連絡がとれるようになっている。

またモールステレタイプコンバータ (MTC) を備えて通信の機械化、能率化をはかるとともに、通信室内に通信表示板を設けて通信装置の使用状態を一目で判るようにして能率向上をはかっている。

なお、通信室と気象観測室の間には、気送管装置を設けて、気象情報の伝達を便利にしている。

装備機器および性能は下記のごとくである。

(1) 送信機

中波~中短波 250 WA1A 2 SSB 1 台

中短波～短波	1kW A1	1台
中短波～短波	500 W A1SSB	1台
27 MC	5 W SSB	1台
VHF	10 WF 3	1台
VHF	10 WA 3 (航空用)	1台
中 波	100 W A1A2 (補助設備)	1台

(2) 受信機

全 波		2台
中波～短波	スポット	1台
中 短 波		1台
SSB		1台
VHF		2台
全 波	スポット (補助設備)	1台

(3) 特殊機

レーダ, ロラン, 模写受信装置, 中波～短波 27 MC 方位測定機 (27 MC 受信機兼用), 空中線共用装置, 多重通信装置, 警急自動電鍵装置

通信表示板, ボデーターキーその他

(4) 空中線系

送信用～3 T形 8m ホイップ1本 13m ホイップ2本 25m ホイップ1本, ディスコン形1本, ダブルレット形3本

受信用～10m ホイップ2本, 8m ホイップ2本 DF 補正用1本, ダブルレット形1本, 傾斜形2本, 電気指令装置用 18m ホイップ1本, 傾斜形 (予備) 1本

(5) 空中線氷結防止装置

空中線引込部の氷結は絶縁低下の原因となるので, 3T形 13m ホイップ2本, 8m ホイップ1本の引込部には送信機室の温風を吹き付けてこの部分の結氷を溶かすと同時に, スタンション上部の引込線中間支持部にヒーター線を配置し, ヒータートランスより電流でヒーター線を加熱することにより, 氷を溶解させるようになってい

9. あとがき

前にも述べたように, 本船は海上保安庁所属の巡視船としては最新鋭, 最大級でありいろいろと新しい設備を備えているが, 海上保安庁技術部の御指導のもとに, 好成績のうちに試運転がおこなわれ, 無事引渡しを終えた。

ここに厚く関係の方々には御礼を申し上げるとともに, 今後の本船の活躍を祈る。

別表 (1) いず公試運転摘要表

施行場所 愛媛県弓削島標柱
施行年月日 昭和42年7月11, 12日

	昭和42年7月11日		昭和42年7月12日	
	出港時	入港時	出港時	入港時
船首喫水 (m)	3.89	3.86	3.91	3.88
船尾喫水 (ク)	3.89	3.89	3.88	3.87
平均喫水 (ク)	3.89	3.875	3.895	3.875
トリム (ク)	0	0.03	-0.03	-0.01
排水量 (kt)	2,077	2,067	2,080	2,068
	平均	2,072	平均	2,074

別表 (2) 海上公試成績表 (大主機使用の場合)

負 荷		項 目				過負荷全力
		1 / 4	2 / 4	3 / 4	4 / 4	
施行年月日		昭和42年7月12日	〃	〃	〃	〃
排 水 量	聴 ノット	2,074	〃	〃	〃	〃
		14.332	1.7224	19.316	21.088	21.559
馬 力	力	(P) 1,125	2,315	3,460	4,995	5,655
		(S) 1,175	2,235	3,340	4,905	5,705
主 機 回 転 数	毎 分	(P) 303.8	380.2	435.5	478.7	495.9
		(S) 304.9	380.9	436.6	480.0	499.2
推 進 器 回 転 数	毎 分	(P) 225.3	282.2	323.0	357.4	368.3
		(S) 226.1	282.0	323.9	356.3	369.6

別表(3) 海上公試運転成績表(小主機使用の場合)

負 荷		1 / 4	2 / 4	3 / 4	4 / 4	過負荷全力
項 目						
施 行 年 月 日		昭和42年7月11日	〃	〃	〃	〃
排 水 量	力	2,072	〃	〃	〃	〃
		ノット	8.520	10.698	12.163	13.259
馬 力	力	(P) 224	436	653	893	984
		(S) 228	436	649	871	981
主 機 回 転 数	毎 分	(P) 329.3	415.4	476.5	525.2	540.7
		(S) 332.4	418.1	477.2	525.2	541.7
推 進 器 回 転 数	毎 分	(P) 130.2	165.2	188.8	208.8	215.2
		(S) 131.8	165.8	189.2	208.6	215.1

別表(4) 旋回試験成績表

旋 回 性 能 (小主機両軸の場合)	施 行 年 月 日	昭和42年7月8日		天 候		雨	
	施 行 場 所	備 後 瀬		海 上 の 模 様		小 波 立 つ	
	水 深(米)	17		風 向		南 西	
	最 終 出 渠 年 月 日	昭和42年6月24日		風 速(米/秒)		2	
	船 底 汚 損 の 程 度	清 淨		潮 流(ノット)			
	速 排 水 力	ノット	13.3 (4/4出力)				
	平 均 喫 水	米	2,075				
	舵 全 面 積 と 水 中 側 面 積 比		3.88				
			1/30.31				
	実 際 舵 角	度	15		20		35
回 転 支		左	右	左	右	左	右
最 大 縦 距 (DA)	米	366	358	322	310	270	261
最 大 横 距 (DT)	〃	410	411	332	325	263	257
DA / L.W.L.		4.06	3.97	3.57	3.44	3.00	2.90
DT / L.W.L.		4.55	4.56	3.69	3.61	2.92	2.85
最 大 傾 斜 角	度	2.0	2.5	4.0	4.0	4.5	4.5
K G	米	4.03					
G M	〃	1.52					
O G	〃	0.16					
旋 回 性 能	施 行 年 月 日	昭和42年7月12日		天 候		く も り	
	施 行 場 所	備 後 瀬		海 上 の 模 様		静 穏	
	水 深(米)	20		風 向		—	
	最 終 出 渠 年 月 日	昭和42年6月24日		風 速(米/秒)		0 ~ 1	
	船 底 汚 損 の 程 度	清 淨		潮 流(ノット)			
	速 排 水 力	ノット	21.0				
	平 均 喫 水	米	2,070				
	舵 全 面 積 と 水 中 側 面 積 比		3.88				
			1/30.31				
	実 際 舵 角	度	15		20		35

(大主機兩軸の場合)	回 轉 玄		左	右	左	右	左	右
	最 大 縱 距 (DA)	米	404	412	380	401	320	318
	最 大 横 距 (DT)	メ	446	466	408	397	273	291
	DA / Lw.L.		4.48	4.57	4.22	4.45	3.55	3.53
	DT / Lw.L.		4.95	5.17	4.53	4.41	3.03	3.23
	最 大 傾 斜 角	度	7.8	7.0	11.0	9.0	13.5	11.5
	K G	米			4.03			
G M	メ			1.52				
O G	メ			0.16				

別表(5) 復原性能表(普通状態)

項 目		状 態	常 備 状 態	満 載 状 態	軽 荷 状 態	補 填 軽 荷 状 態	
排 水 量		噸	2,080.835	2,274.214	1,612.563	2,132.253	
喫 水	相 前	当 部	米	3.89	4.14	3.29	3.96
	後	部	メ	3.89	3.84	3.11	3.85
	平	均	メ	3.89	4.36	3.44	4.04
	ト	ム	メ	3.89	4.10	3.28	3.95
	リ	ム	メ	0	0.52	0.33	0.19
重 心 関 係	K	G	メ	4.30	4.17	4.85	4.61
	G	M	メ	1.24	1.30	0.93	0.91
	G	Go	メ	0.37	0.36	0	* 0.23
	Go	M	メ	0.87	0.94	0.93	0.68
	O	G	メ	0.41	0.03	1.56	0.65
復 原 性 能	最 大 復 原 挺 (甲丙丁基準復原力曲線)	メ	0.588	0.651	0.531	0.460	
	最 大 復 原 挺 を 生 じ る 角 度 (θm)	度	43.5	45.0	44.0	42.0	
	復 原 性 範 囲 (θr)	メ	91.5	97.6	86.3	82.8	
	最 大 動 的 復 原 力 (MAX. D.S.)	噸 米	1,748.4	2,155.7	806.2	1,328.8	
	最 大 動 的 復 原 力 / 排 水 量	米	0.840	0.948	0.500	0.623	
	海 水 流 入 角	度	80.7	77.3	89.4	79.7	
	風 圧 側 面 積 (A)	米 ²	658	635	710	652	
	風 圧 偶 力 挺 (H)	米	6.28	6.30	6.25	6.29	
	風 圧 面 積 比		2.14	1.92	2.83	2.08	
	風 圧 に よ る 傾 斜 偶 力 挺 (Dw)	米	0.1021	0.0904	0.1414	0.0989	
	有 効 波 傾 斜 係 数 (r)		0.793	0.734	1.014	0.828	
	横 揺 周 期 (Ts)	秒	8.44	8.24	9.74	9.85	
	波 の 岨 度 (S)		0.0902	0.0917	0.0809	0.0801	
横 揺 減 減 係 数 (N)		0.0101	0.0091	0.0136	0.0107		
横 揺 角 (θ)	度	31.26	31.95	28.84	29.24		
安 全 示 数 (C)		2.74	2.85	1.49	2.59		
乾 玄	前 部	米	4.117	4.167	4.897	4.157	
	中 央 部	メ	2.923	2.713	3.533	2.863	
	後 部	メ	3.426	2.956	3.876	3.276	
予 備 浮 力		噸	3,199	3,006	3,667	3,148	
全 没 排 水 量		メ	5,280	5,280	5,280	5,280	

註 (1) *印の GGo は減揺タンクの自由表面のみ考慮したものである。

別表(6) 復原性能表(着氷状態)

状態				常備状態	満載状態	軽荷状態	補填軽荷状態	
項目								
排水量				噸	2,148.325	2,341.704	1,680.053	2,199.743
喫水	相前	当部	米	3.93	4.22	3.38	4.04	
	後部	部	〃	4.05	3.99	3.27	4.00	
	平均	均	〃	3.93	4.39	3.46	4.07	
	ト	ム	〃	3.99	4.19	3.37	4.04	
	リ	ム	〃	-0.12	0.40	0.19	0.07	
重心関係	K	G	〃	4.46	4.32	5.03	4.75	
	G	M	〃	1.05	1.13	0.70	0.74	
	G	Go	〃	0.36	0.35	0	*0.23	
	Go	M	〃	0.69	0.78	0.70	0.51	
	O	G	〃	0.48	0.10	1.65	0.71	
復原性能	最大復原挺(甲丙丁基準復原力曲線)			〃	0.473	0.540	0.403	0.365
	最大復原挺を生じる角度(θm)			度	40.5	43.5	41.0	38.0
	復原性範囲(θr)			〃	84.0	90.1	78.6	74.0
	最大動的復原力(MAX.D.S.)			噸米	1,375.8	1,745.1	546.6	1,032.4
	最大動的復原力/排水量			米	0.640	0.745	0.325	0.469
	海水流入角			度	79.5	76.1	88.0	78.6
	風圧側面積(A)			米 ²	71.8	69.6	77.1	71.3
	風圧偶力挺(H)			米	6.52	6.54	6.50	6.53
	風圧面積比				2.28	2.07	2.97	2.23
	風圧による傾斜偶力挺(Dw)			米	0.1120	0.0999	0.1533	0.1088
	有効波傾斜係数(r)				1.018	0.790	1.720	1.156
	横揺周期(Ts)			秒	9.53	9.19	11.68	11.36
	波の岨度(S)				0.0824	0.0848	0.0669	0.0692
	横揺減減係数(N)				0.0094	0.0085	0.0127	0.0100
横揺減角(θ)			度	35.09	32.98	35.36	33.23	
安全示数(C)				1.81	2.26	0.48	1.52	
乾舷	前部	部	米	3.957	4.017	4.737	4.007	
	中央部	部	〃	2.823	2.624	3.443	2.773	
	後部	部	〃	3.386	2.926	3.856	3.246	
予備浮力			噸	3,132	2,938	3,600	3,080	
全没排水量			噸	5,280	5,280	5,280	5,280	

- 註 (1) 着氷量約67トンは、上甲板暴露部および、上甲板舷側上の投影側面積(両舷)におのおの50 kg/m² 着氷した状態を考えたものである。
- (2) 着氷による風圧側面積の増加は上甲板舷側上の投影面積の20パーセントとし、その上下の中心は変わらないとした。
- (3) 着氷時の環動半径の増加量は着氷前の4パーセントとした。

土建等の設計家は自分自身が使用した経験をもつて、土木、建築を設計している。しかも建設、建築も改良に改良を重ねて完成される。ところが完成後数年経つと、不便な処や不良な点が目だつて来る。

船舶設計家、港湾設計家ともなれば、おのおのその道の学問を基礎とし設計し、使用した経験はほとんどない。強いていえば船舶設計家は完成時の試運転の時、港湾設計家は完成祝の時ぐらいに皮相的な観測をするに過ぎない。

船舶設計家は船主営業者の意図に迎合して造船構造学上可能限度一パイの船舶を設計している。港湾設計家もまた船舶運航の経験もないのに航路やスリップの幅や水深を一方向的にきめて設計していた。

一方実際に操船する船長、パイロットおよびドックマスター等には造船や港湾設計に關与する機会は与えられぬまま今日に至っている。たとえ彼らに操船について説明しても、操船には天候、風、潮流等の天然現象に左右される不安要素が多すぎ、設計家が考えるように数理的に割り切れないから、不可解だろう。

こうした設計家と操船者の意志疎通の欠陥が今日危険を一パイ孕んだ巨大船が建造されたり、水深一パイの吃水をもつた巨大船が無理とは知りながら、既成バースへ出入させられている。本稿においては、巨大タンカー運航者の立場から問題を指摘し、その海難防止対策を述べよう。

1. 造船に関するもの

- A. 船尾船橋による見張不良
- B. 排水量増大による運動性能の低下およびタービン船の後進馬力不足
- C. 錨把駐力の不足
- D. 航海灯および汽笛裝備位置による他船からの誤認
- E. ベントラインの短小化による甲板上のガス充満
- F. 単位貨物油槽容積の巨大化により、万一漏油した場合の災害の巨大化

2. 港湾設計に関するもの

- A. 防波堤入口と港内バースの關係位置不良
- B. 航路幅不足
- C. 航路の彎曲角度の過大
- D. 航路の水深
- E. ターニングベーション
- F. バースの諸施設

3. 環境によるもの

- A. 小型船輻輳による航行阻害
- B. 漁舟による航行阻害
- C. 航路標識の不備
- D. 濃霧、強潮流、夜間等の出入港強行
- E. 關係諸法規の老化
- F. 架橋等による航路の狭小化

上記のように、海難を起す原因は山積している。大海難が起る毎に遅々として対策が進まぬ現状では、起るべくして起つた人災と思うことがしばしばある。では各項について詳述しよう。

1のA 船尾船橋による見張不良

他船を避航する場合、船尾船橋には問題がある。先日、幼稚園児送迎用マイクロバスが、下車した園児をひいたまま、運転者はそれを知らずに走つた事故が起つた。この事故と同類が本年3月12日未明、伊予灘で根岸丸(93,298 D.W)が北扇丸(573 D.W)に衝突沈没させたのを知らずに岩国港へ入港した事故である。

私は両者とも構造上の欠陥が原因となつた事故と思ひ、運転者、運航者に同情を惜しまない。船尾船橋船は超特急ひかり号の運転台を後部から三輛目に置いて運転しているようなものである。他船の進路を余儀なくさける場合、狭い海峡では小角度の変針はできない、その場合、船橋から見て本船船首をかわして行くように見えた他船が、船橋が後方にあるためにおこる視差により、本船船首に衝突する可能性は十分ある。

さらに視界狭小となれば、衝突の危険はますます増大する。10万トン型を例にとれば、中央船橋型ならば船橋から船首まで約70メートル、船尾船橋船なら約200メートルになる。その差約130メートルは視界不良下では、その分だけ危険物発見が遅れ衝突回避処置も遅れることになる。

この不利はレーダーにより、補うことはほとんど不可能である。なんとすればレーダーにより衝突をさけるには30°以上の変針が要求される、狭い海面でそんな大角度の変針をすれば本船が座礁してしまうから適用できない。また至近距離の被写体は強い海面反射に吸収され画面に投影されない。

この対策として船首見張員をおき、見張員の報告により変針あるいはエンジンを後進にかけて衝突を避けられ

そうに思われるが、これも不可能である。何となればどんなベテラン船長でも自分の目で他船を確認もせず、衝突予防措置を講ずる勇敢無謀な船長はいないだろう。そうすると130メートルも後方にある船橋をもつた船尾船橋船は衝突を起し易い要素をかかえ込んでいる船ということになる。

ここで船首見張員の報告について実情を述べよう。たとえ船首見張員をおき、彼の報告により針路を変えたり、機関の後進を一杯にかけても舵力の大きい巨大船においては、実際の衝突防止にはほとんど役に立たない。

不幸にして船尾船橋船が暗夜または視界の悪い時、他船に衝突し相手船を沈めたとする。そんな重大な事故を起しても相手船が小型だったら微動さえ感じないから何も知らずに行きすぎてしまうだろう。この際見張員がいれば、いち早く船橋へ事実を報告するだろう。

報告を受けた船橋の操船者はびつくりして船を止め、直ちに救助活動に移るだろう。そうして運がよければ全員救助もできるだろう。これは船首見張員には衝突防止には余り期待はかけられないが、相手船の人命尊重の点から配員すべきことを主張する。

ところがそんなに大切な見張員さえ配員していないのが現代の巨大タンカーの実情である。なぜだろうか。機械化、自動化の進んだ近代タンカーは極度に乗組員の定員を切りつめているから、もし見張員を配員すれば、船の係留作業、荷役作業をする人間が睡眠不足、過労になり他作業の事故の因になる。船長は見張員さえ配員できず不安におびえながら暗い海を走り続けている。これは船舶経済にばかり重点をおき、保安、人命を無視した暴挙の結果に外ならない。

根本的にメスを入れれば、舵力の大きい巨大船の船橋を船尾に配置した設計そのものに原因がある。巨大船の船橋を船尾におけば建造費が約5%安くつくという。私始めベテラン船長は船尾船橋船には反対の意を表明していたが、営業部の強い圧力には抗すべくもなかった白い目で続々建造されるこの型の新造船を見送っていた。

私たちの不安が不幸にも現実となつたのは昭和40年5月、室蘭でヘムパード号(58,200 DWT)が油棧橋に衝突した事故だった。続いて同年12月には浦賀水道でリムフォン号(37,000 G. T.)が永兼丸(6,263 G. T.)と衝突、同日同所附近でオリンピック・グレース号(37,000 G. T.)が自衛艦と衝突した。さらに41年1月には紀伊水道で銀光丸(35,000 DWT)とテキサダ号(69,000 DWT)が衝突した。その翌月には大井川丸(61,564 G. T.)が明石海峡で、地質調査やぐらに衝突している。

このように船尾船橋船は衝突を起し易い。応急対策としてすぐに実効を期待できるものは、中央部に仮設船橋を増設することが考えられる。パナマ運河では船尾船橋船には、通過前に中央部に TEMPORARY BRIDGE を装備して安全な通過を期している。私はまずこの方法に倣つて仮設船橋を主張する。

見張員、仮設船橋の二つの対策さえとられないなら、内海等の過密海域の夜間航行や霧中航行は禁止すべきであろう。

TORREY CANION 号事件以来巨大船の過密海域乗り入れや、巨大船の船型制限論さえ論議されている。私はこんな後向きに考えたくない。船尾船橋にはその欠点を補う処置をとれば見張員の問題は半ば解決すると思つている。過密海域に対する処置は後述しよう。

1のB 巨大船の運動性能

巨大船は全速力航海中急に停止しようとして、機関を全速力後進にかけても4キロ以上前進した後でなければ停止しない。しかも機関後進中舵効は全然なく、船首は不定方向にふれ廻り、最終的には180度も転向することさえある。

また前進中舵をとつて危険物を避けようとしても原針路から転針を開始するまでには、船丈位は直進する。10度変針するまでにはさらに船丈分、すなわち船丈の2倍は前進してしまう。こんな運動性能の不良な船は、船舶の輻輳する海面では全速力で航走することは危険極まりない。常にノロノロ運航をし、夜間および視界不良時の航行はさけるべきである。

後進タービンの馬力が前進馬力の劣位しかないことは停止距離を長くし船長にとつては重荷となる。ただレバイロットは予め徐行するから行き脚制止に不便を感じない。またシュナイダータグをつけている際は、タグの後進力も併用でき、後進馬力については余り意に介しない。

1のC 錨の把駐力

船の型が巨大化しても、DWTに比例して錨の把駐力も錨鎖の破断力も増大していない。ドックマスター協会の発表によれば次表の通りである。

DWT	最大把駐力	破断力(満載時)
65,000 DWT.	103 T	0.47 m/sec
160,000 DWT.	185 T	0.23 m/sec
250,000 DWT.	214 T	0.23 m/sec

6万5千トン型が103 Tなら16万トン型は少くなくとも約2.5倍、25万トン型なら約4倍あるべき把駐力だが上表が示すように船型が巨大化するにつれ把駐力が

弱くなっている。しかも深吃水ゆえに深海域へ錨泊することになるから、1万型の1節をそのまま1節と考えられない。常に最初の1節はアイドルになつている。

また操船の補助として着棧時に錨を使用すれば、余裕水深が少いから錨錐が船底を損傷するおそれが多分にある。また錨鎖の破断力が、1節以下というのでは錨を操船の補助に使用中錨鎖切斷のおそれもある。

内海等、大商港から遠距離にある油棧橋へ着棧する際は、後進力の強いシュナイダータグを適當数得ることは困難だから、棧機と反対側の錨を投じ、棧橋に角度をもつて接岸している。この場合錨は接岸速度の制動をすることになるが、ある限度を超えれば、錨鎖が切斷し棧橋施設を損傷するおそれが多分にある。その結果は漏油、火災、爆発を誘発するだろう。

錨を使用せず巨大船を着棧させるには、高馬力のシュナイダータグを使用することにある。速かにタグを整備して貧弱な錨の把駐力を補うべきである。

1のD 航海灯

海上衝突予防法第2条第1項第2号によれば長さ45.75メートル未満の船舶は増掲マスト灯を掲げなくともよいことに規定されている。この規定は長さ45.75メートル以上の船舶は、他船からみて船灯が見えない遠距離からでも2個のマスト灯により、いち早くその大きさも動向も判断できるように制定されたものと解される。

したがって船舶が巨大化し第一灯第二灯および舷灯を含めた現行航海灯によつても、その船の長さおよび動向が適確に判断できないようになった。その結果巨大船を他船から望むと2隻の船舶または小型船と見誤ることがしばしばある。

このような誤認をさけるため、現行衝突予防法の矛盾を合理的に解決するには、国際会議によらなければならないが、一応長さ200メートル以上の船舶は第3のマスト灯を掲げるべきだろう。同時にマスト灯、舷灯ともに光達距離を上げるべきものと思う。

同じような欠点か、霧中信号にもある。現行海上衝突予防法第15条第4項により霧中碇泊中の船舶は船首で号鐘を船尾でドラを鳴らすよう規定されている。長さ200メートル以上も離れた処で号鐘とドラを鳴らしても、他船がこれを聞けば、二つの船と勘ちがいすることは、間々あり得る。1959年の冬、私が乗っていた全長202メートルの泰邦丸はテムズ河上航中、濃霧に会い長時間河の中で仮泊したことがあつた。その間規定通りの信号を鳴らし続けたが、何度も本船の中心を目掛けて突き込んでくる小船があつた。

私は臨機に船橋で鐘を鳴らさせ、本船の存在を知らせ事なきを得たが、たびたび危険を感じた。現在の巨大船は泰邦丸よりさらに100メートルも長い。この型の中央部で何らかの音響を発しなれば、船の中央部がけ突進し、遂には衝突する危険は多分にある。これに関する海上衝突予防法も改正されなければならない。

1のE ベントライン

Karg Id. 始め最近のベルシヤ湾内のパースにおいては、いずれも最大毎時74,000~70,000バレルの積荷能力をもっている。

従来からタンカーのベントラインの容量は充分でないものが多かつたが、積油地の積荷能力に見合う数値を算出したベントラインの大きさが要求される。ベントラインの容量不足はアレージホールからの自然なReliefによつて補つている、このため原油から発生するガスを含んだ排気が甲板上の各所に逼り廻るようになり、火災、爆発の危険が高まる。

それはさておき、最近のタンカーの中にはベントラインをマスト頂部まで導かず甲板上僅か2メートル位の処でガスを放出するように設計されているものさもある。こんな無謀極まる設計は、ここ数年間爆発事故が少かつたのに油断して考案されたのだろうか、私には全然理解できない。こんなベントラインは全部改装すべきである。

1のF

鋼船構造規定第514条には「主油槽の長さは19.25メートル以下」となつているが、但し書には「前項の長さを超ゆる油槽の構造および配置については管海官庁の承認を受くることを要す」となつている。

この条文の但し書を読んでみると、良くいえば前向きとも思えるが、いわゆるザル法ともいえる。この但し書があるため、最近のタンカーは、船丈の20%にも達する長さの油槽をもつたタンカーが続々新造されている。だから一油槽が2万トンを超える油槽もある。

TORREY CANION 号の油槽もおそらく、一油槽が2万トンを超えていたのだろう。

そんな大容積の油槽が損傷を受けたら漏油量もT2型1隻分以上の油量となる。鋼材が長足な進歩をとげたとはいえ、制限された長さの3倍にもなる長さの油槽が承認されたのはなぜだろうか。一旦海難を起した場合を考えれば、やはり19.25メートルの規定を基準にすべきではなからうか。

横置梁、肋骨の距離も巨大船は4メートルもある。さらに巨大化すれば5メートルにもなるという。船舶はた

とえ強力なサイドスラスターを備えても横方向への移動は不自由だからタグボートを使用して着浅するものである。

ある計算によれば20万トン型が10メートルの風を正横に受けた場合の風圧は60トンを超えるという。さらに水抵抗を加えれば少くとも90トンのタグ推力が要求される。タグの100馬力当りの推力を1トンとすれば9,000馬力のタグ推力を必要とする。すなわち最少限2,000馬力のタグなら5隻、3,000馬力のタグなら3隻で推すことになる。もし30トンの推力で横肋間の外板を推したら、果して外板に歪が起らないものだろうか。

私は計算の結果は知らないが、10万トン型の巨大船においては既にタグ推力による歪みを起している。ある船長はこの運動を繰り返しているうちに、外板に亀裂を生じ漏油を起しやしないかと憂えている。私も彼の憂慮に同感である。

それゆえ、タグで外板を推した位では、何ら歪みを起さぬよう、要所要所の補強をする必要があると思う。現状のまま放置すれば、老朽した晩になつて漏油等を起し大事故を派生する危険があるだろう。この点にも造船設計家の配慮が望ましい。

2のA パースの位置

日本海難防止協会の基準からいえば、防波堤入口における船舶の残存を6ktとし、パースは同所から6L以上奥にあるよう要求している。

しかし停止距離とはエンジンを後進一杯にかけ放して停止する距離である。このような長時間後進をかけた場合船首方位は不測な転向を起すものである。この転向を使用タグ全力をあげて抑止しようと試みても不可能なものである。それ故天候の許す限り防波堤通過以前に停止し、舵効を得る最低速力にまで低下させる等の工夫がなければ、6Lでも不充分といえる。

今防波堤通過時の存速を4kの場合について述べよう。船舶が新造され試運転を行う際惰力試験はおおむね4ktで打切られている。それ以下になれば潮海流の影響も多く針路保持も困難になるから測定が不可能なのだろう。

ところが港内操船をするパイロットにとつてはそれ以下の存速低下標準が必要なのである。最初私はGEORGE CHAMPION号(87,816 G. T.)を千葉港検疫錨地へ投錨する際、「ドックマスター」誌第4号に発表された投錨入港時の減速標準曲線を応用し、予定錨地約4,000メートル前で停止してみたが、錨地手前約1,000メートルにおいては約2kt以下となり、予定錨地

に到着するのに意外に時間を空費した。

以来、私は6万トン型以上の巨大船をきょう導、着浅させる度毎にストップウォッチを携行して、実際の存速低下を計測し続けている。過去40数回計測の結果、巨大船は港内進入の際は900メートル進む毎に1kt減速することが判明した。

その原因は、常に大舵をとることによる減速と浅水による水抵抗の増加にある。もちろん巨大船着浅時を高潮時に合致させる都合上、水路内では常に追い潮を受けるから多少の加速はあり得ようが無視して差支ない。

以上を総合して、巨大船のパースは防波堤入口から900メートルの3倍に相当する2,700メートル奥にあれば大過はなからうと思う。しかし既存の石油パースにおいてはそうした距離がある処は稀である。それらのパースへ入港着浅する際は、高馬力のシュナイダタグを左右両舷にとり、これらの後進力により本船の存速低減を計り船首方位の転向もなく減速するように工夫している。

2のB 航路幅

航路幅について日本海難防止協会は船丈の1.5倍を要求している。これは航路上進行中何らかの突発事故がおき、船舶が航路内で真横に向いた時でも、航路外の浅所に乗り上げぬように配慮したものである。巨大船は無事故無海難でなければならぬから、この幅は守られねばならないが、地理的にこの幅より狭い水路は多い。この場合船舶は充分なタグでエスコートされるべきである。

2のC 航路の彎曲角度

浅水内において低速で旋回を試みれば、旋回圏は2倍も大きくなる。それ故航路内の変針は舵効に余り期待できない。この場合の変針はタグの推力によつて行かうから、はなはだ微妙なものである。それ故余り急角度な変針は危険を伴うから、30度以内が望ましい。

もし急角度の彎曲を余儀なくされる場合は彎曲部の進行方向に当る部分は少くとも100メートル以上航路と同水深まで掘り下げる要がある。

2のD 航路の水深

航路の水深は防波堤の内外に分けて考えなければならない。港外航走中はたまたま6ktを超える速力をもつこともあるから、その際の船体沈下量および横揺れによる吃水の増加を考慮し、水深は少くとも吃水の1.2倍以上なければ安全は期待されない。

港内航路は低速で進航し、殆んどデッドシュブに近いから、1.2倍を多少下廻ることがあつても差支えなからう。いずれにしろ着浅時は高潮時と合致させる方が安全

である。

2のE ターニングベーション

自力で回頭するには船丈の3倍以上の幅を必要とするが、巨大船はタグの推力により回頭するから船丈の2倍あれば充分だろう、可能ならターニングベーションは、バース直前にあることが望ましい。

2のF バースの諸施設

フェンダーの力量は、最巨大船が秒速15センチで接岸する際の衝撃を緩和するに足りるものを装備すべきである。しかもドルフィンの前後の角も適当に防護されなければ充分とはいえない。古いバースに巨大船を着浅させるのは危険極まりない。

巨大船のバースは揚積用ともククサンアームを使用しているから、係留位置は50センチ以内の前後誤差しか許されない。その為には着浅直前にスプリングをピットにとつて、船舶の行き脚を制止する必要がある。

ピットは少くとも150トン位の強度があり、適所に装備さるべきである。既存のバースにおいてはこのピットが適所になく、行き脚の制止はもつばらタグによつている。

タンカーが着浅荷役中は、漏油を起し易く、火災、爆発の危険は多い。ラストヌラのシーアイランドバースには泡沫消火剤を貯蔵した高い塔が装備され、そこから常時多量の消火泡沫が噴射されるように設備されている。

本邦のタンカーバースには、このような施設は一つもないが、千葉港の出光バースはタンカーが入港中は常時消防車が至近で待期している。この程度の設備、配備は当然なさるべきだろう。

4. 巨大船には巡視艇とタグの航路警戒

巨大船は惰力が大きく、錨の掘り込み力は小さい、その後進力も弱く操船は甚だ不如意な船舶である。さらに操船に不安の多い船尾船橋船が多い、衝突予防法も港則法も、巨大船には不向きである。それを自力で航行させるだけで手一パイという所である。

さらに環境は巨大船が航行するには全然なつていない。航路と名のつく水域でさえ、道路のようにきまつた交差点もなく航路上はどの点も交差点である。私は海上の航路イコール全面交差点と名づけている。それ故、随時、随処で衝突が起る危険がある。しかも交通巡査に相当する巡視艇はほとんどいない。事故は起るような環境になつている。

タンカーが万一衝突を起せば、漏油、引火爆発は避けられない。本年3月TORREY CANION号が座礁し

て英仏海岸を広範囲にわたつて汚損して以来、巨大船を内海へ乗り入れさせまいという意見もでていいる。私はそれは考えたくない。適当な航路幅、水深があり、余り急な彎曲もなく、潮流も弱い海域ならさらに超巨船でも内海へ乗り入れられると思う。ただし現在のように小型船が暴走し、漁舟が群集している海面はこれらを整理しなければ無事に通れない。

無事に乗り入れるにはまず過密な水路は、特定水域に指定する必要がある、しかし特定水域に指定しただけで漁舟が急に立ち入らなくなつたり、小型船の暴走がなくなるとは考えられない。巨大船がそうした水路を安全に航行するには前路警戒をする巡視艇の配備とタグのエスコートは欠くことができない。

その反面私は巨大船が勝手気ままに随時過密水域へ乗り入れるのに疑問をもつている。陸上では大型トラックの乗り入れる時間を制限した道路が処々にある。このアイデアは海上にも適用されるのが当然だろう。

私は巨大船は毎6時間位毎に船団を組み巡視艇とタグ護衛の下に過密水域を通過させるのが現在とるべきもつとも重要なことと思う。この構想はすでに、横浜、川崎航路で現在毎日行なわれている航行管制を水路まで延長したにすぎない。こうした措置がとられれば、巨大船の過密水域乗り入れもあえて敬遠すべきではなからう。要は無海難で巨大船を運航するにある。

海技入門選書

東京商船大学教授 米田謹次郎著

操船と応急

A5判上製 130頁 定価 350円(送70円)

目次

I 操船の基礎

- 第1章 錨の使用法
- 第2章 舵の作用と操舵号令
- 第3章 推進器の作用
- 第4章 速力と惰力
- 第5章 操船に影響する外力

II 操船実務

- 第6章 出入港・港内操船
- 第7章 特殊操船
- 第8章 荒天操船
- 第9章 海難と応急処置

船が着岸するときに、注意深く操船されても、岸壁などの係船施設の弾性常数、吃水、余裕水深や船の質量などの相互関係によつて、同じ船でも接岸力は変つてくる。それゆゑ船を安全に着岸させるためには、これらの接岸力の大きさを左右する要素を把握して、接岸速度をきめ、着岸することが必要となる。

1. 接岸力の大きさに関係する主な要素

主な要素をあげれば次の通りである。

- 1) 船の排水トン数
- 2) 接岸速度、船と岸壁の接触点(以下接岸点という)において、岸壁面に直角な方向の速度
- 3) 緩衝工の弾性常数と船の質量との関係
- 4) 接触点と船の重心との距離
- 5) 吃 水
- 6) 余裕水深(船底と海底との間の深さ)と岸壁の構造
- 7) 風、浪、潮流 その他

緩衝工を取扱うにあつて、安全を期するため、船はフェンダー等の緩衝工に対しては剛体であつて、船の側板には挽みはおこらないものとして取扱う。

1.1 船の排水トン数

船のトン数にはいろいろの表わし方があるが、接岸力の計算に用いるのは、排水トン数である。その大きさは、大よそ次式で与えられる。

排水トン数を W とすると

$$W \approx (0.7 \sim 0.8) l \cdot B \cdot h \quad (\text{ton})$$

ここに l : 船の長さ (m)

B : 船 幅 (m)

h : 吃 水 (m)

1.2 接岸速度

船が接岸するときは、通常 10 cm/sec 内外の微速で、接岸する。その状態は横進で、水も船に伴つて流動し、船が停つても、ある時間流れ続けて船側に水圧を働かせる。その水圧の働き方は、接岸の速度、操船の状態とベースの状態、係船施設などの環境によつて異つてゐる、殊に接岸速度は大きな原因である。

1.3 船の重心と接岸点の相対位置

船が着岸する場合に、船の重心と接岸点が一致することは通常起らない。鉛直方向では船の重心の高さと岸壁

のフェンダーの高さに差があり、船の長さの方向においても一致しないのが常である。この2つの船の重心と接岸点の相対位置のうち、高さの差は復原力が働くので、接岸力の減少には関係しないが、船の長さの方向に偏心距離があるときは、復原力が働かないので接岸力は変化する。

船の長さによつて測つた接触点と船の重心間の距離を r 、重心を通る鉛直軸に対する船の慣性モーメント $I_x (= m l^2 / 12)$ 、船の質量を m で表わし、

$$1 + \frac{m r^2}{I_x} = \beta$$

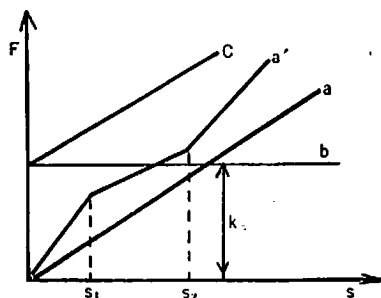
とすると、接岸力 F は、重心で船が接岸する場合の接岸力を F_0 とすると

$$F = \frac{1}{\beta} F_0$$

となる。

1.4 緩衝工の荷重特性と船の質量

常に見られるように、船が接岸するときには、その衝撃力によつて、フェンダーは挽む。その挽みの大きさを s 、船の接岸力を F で表わし、 F と s の比を K で表わすと、この K は、そのフェンダーの荷重に対する挽み方の性質を示すから、これを荷重特性または弾性常数という。その特性の形式はいろいろあるが、代表的な形を図示すれば、次図のようである。



a 線 $F = Ks$

a' 線 $F = \sum_1^i K_i$

$(s_1 - s_{1-1})$

b 線 $F = K_0$

c 線 $F = K_0 + Ks$

図 ④

一般式では $F = K_0 + \sum_1^i K_i (s_1 - s_{1-1})$ で表わされる。

1.5 吃水と水圧

1.2の項で述べたように、船が接岸し始めてから、停止する間に、その速度の変化によつて、船に伴つて流れていた水は、船側によつて堰き返される、そこで水圧が作

用し、接岸力を大きくする。

その水圧に關係する係数を α とし、水圧係数と呼ぶこととする。

$$\alpha = \frac{\rho_w h^2 l}{m \sqrt{gH}} \quad (\text{sec}^{-1})$$

ここに h : 吃水

H : パースの水深

または $h + (H - h)/2$

ρ_w : 水の単位体積重量

水圧の大きさは、吃水の大きさに比例している。

1.6 余裕水深と岸壁の構造

以上述べたところによつて、理解されるように、船が接岸するときには、その質量による力の外に、船の周囲に伴つて動いている水による力が加わる。余裕水深が大きければ水は船側をさけて流れることができるから、水圧は小さくなり、また岸壁が水を流過させる透過構造物であるのと、不透過構造物であるのとでは大きな差がある。船と壁との間が実際の場合において、2~5 m 程度の間隔のある状態では、余り影響はないものようである。

2. 接岸力の求め方

以上、接岸力に影響をあたえる主要要素について説明したので、本節で、その要素を用いて接岸力を求める方法を述べる。その前に従来用いられている方法を簡単に示す。

2.1 従来の公式による方法

この方法では、水の働きが質量として、船の質量に加わつたとして取扱い、これを付加質量として、 m_a で表わすと

$$m_v = m + m_a$$

を仮想質量といつて、この質量の船が衝撃力をあたえるものとしている。そこで接岸エネルギーを E で表わすと

$$E = \frac{m_v v_0^2}{2} \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{e^2}{r^2}\right)}$$

ここに

e : 船の水平面の回転半径

であつて、このエネルギーがフェンダーによつて吸収されるとしている。すなわちフェンダーのする仕事に等しいと置く。例えば、弾性常数 $F = k \cdot s$ の場合は、 s_0 をフェンダーの最大の撓みとすると

$$\frac{k s_0^2}{2} = \frac{m_v v_0^2}{2} \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{e^2}{r^2}\right)}$$

ということになる。 $r = \frac{l}{4}$ の場合 $e/r = 1$ とみなされるので、その場合は

$$F = \frac{m_v v_0^2}{2 s_0}$$

によつて、接岸力が求められる。

α の計算図表

B : 船巾(m), h : 吃水(m)
 n : B/h

$\alpha = 3.8 / \sqrt{nB}$ による計算値

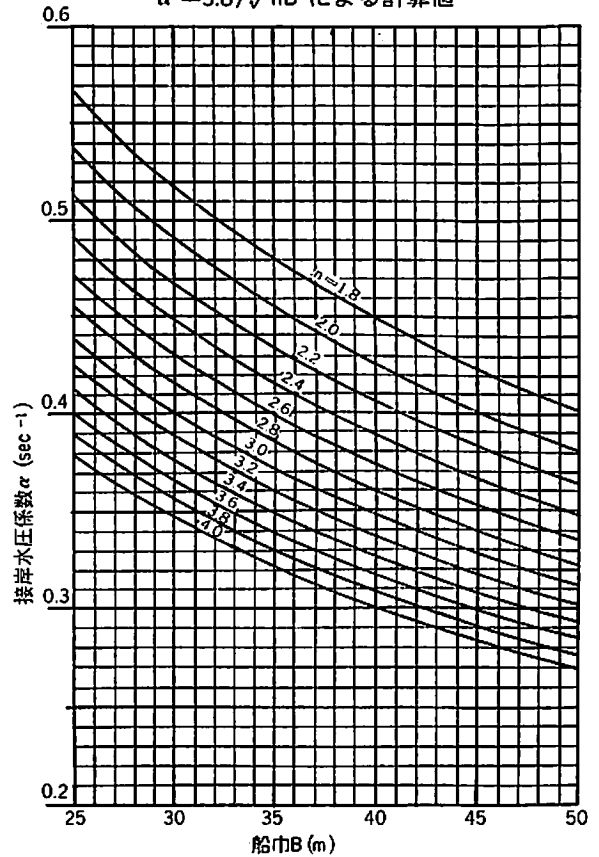


図 - 1

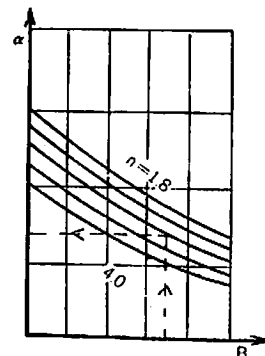


図-1の説明図

この式では、 m_a の決定が困難であつて、実験や概算式で、推定するので、不明確な場合が多い。

2.2 水圧係数 α による方法

この方法では、前に述べたように、船側に働らく水圧を直接取り上げているもので、数式が少し複雑にみえるので、次のような図式方法による、機械的に F を求める方法を述べる。

2.2.1 予め準備しておくもの

- (a) 係船構造物（フェンダーを含めた）の弾性常数 K
- (b) 偏心接岸距離と船の長さとの比
- (c) 船の長さ： l ，船幅： B ，きつ水： h
- (d) n ： B/h ，

用いる図は、図-1～図-7 までの7枚である。

この計算図表は弾性常数 K が1.4節の図の a 線の場合と、b 線の場合の図表である。図-1 と 2 は α と k を求めるもので、2つの場合に、共用される。

図-3～5 は $F=Ks$ の荷重特性の時に、図-6～7 は $F=K_0$ の荷重特性の時に用いる。

(A) $F=Ks$ の場合

図-1 は、 α を求める図表で、横軸に船幅 B をとり、縦軸に α をとつてある。曲線群は $n=B/h$ を表わしている。

図においてあたえられた B から矢印の方向に従つて、線 n との交点によつて、 α が求められる。

ここで排水トン数 W は

$$W = B \cdot h \cdot l \times 0.8$$

余裕水深は、 $h \times 0.065$

として計算してある。

それゆゑ α を正確に求めたい場合には、1.5 節の式によつて求める。

図-2 は弾性常数 K から βK および k を求める図表で、縦軸に βK ，横軸右方は K を、左方には k がとつてある。

K と βK の囲む区域にある放射線は、偏心距離 r を、船の長さ l を単位として表わしている直線で、また βK と k の囲む区域の直線は排水トン数を1万トン単位で表わしている。与えられた K から図のように矢印の方向に従つて、 K から垂線をたて、 r 直線との交点の縦距をよみ、その βK と左の区域のあたえられた排水

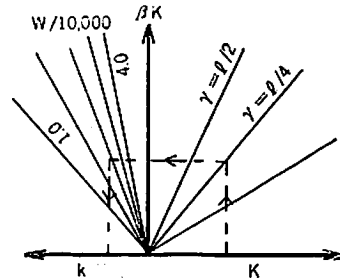


図-2 の説明図

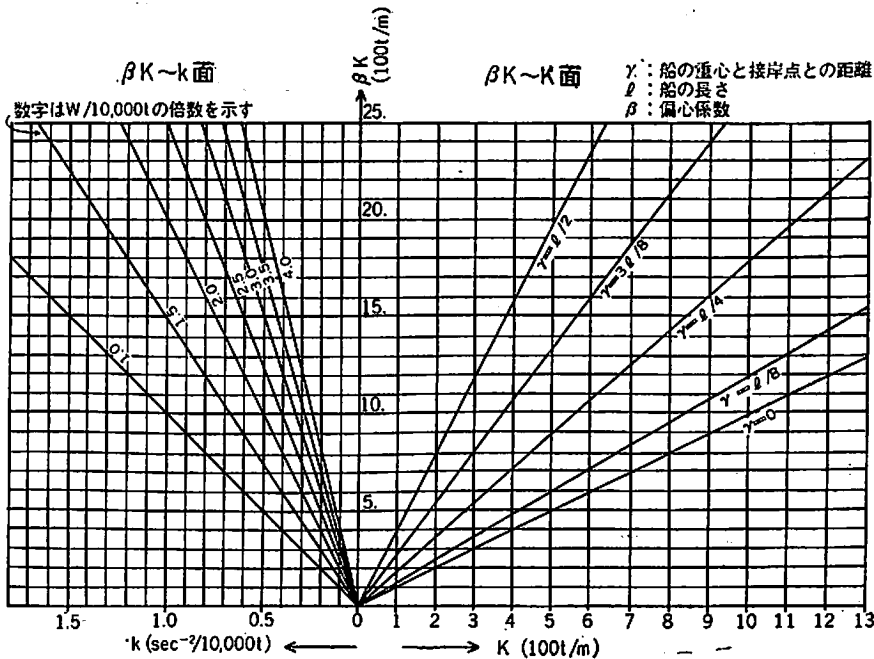


図 - 2

A, B 区域判別図

A : $\alpha^2 - 4k < 0$ の区域
 B : $\alpha^2 - 4k > 0$ の区域

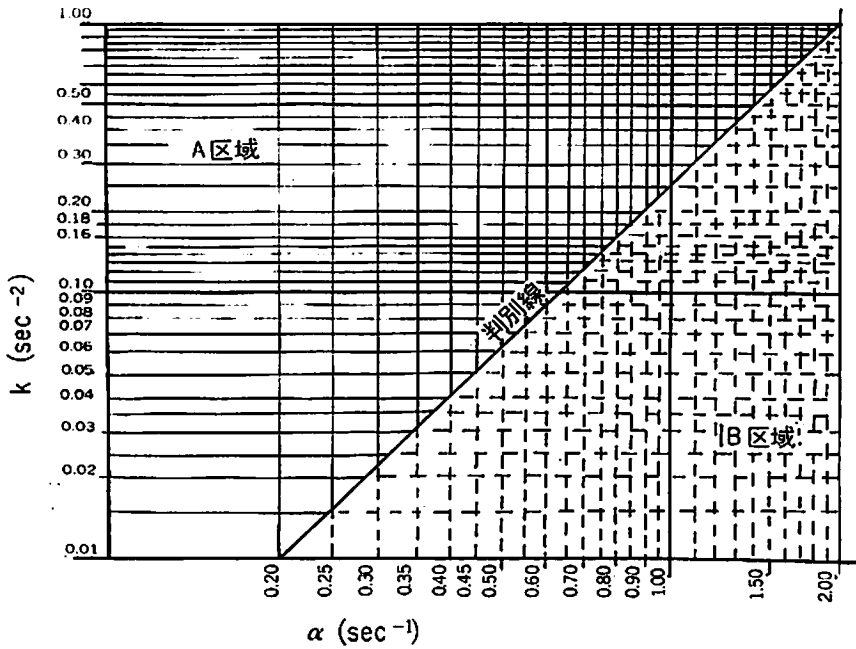


図 - 3

トン数を示す直線との交点から ok 線に下した垂線の足の横距によつて、 k が求まる。

この図表では 1 万トンから 4 万トンの直線が示してあるが、40 万トンの場合は 4 万トンの直線で求めた k の $1/10$ 、4 千トンの場合には 10 倍する。

また $\beta = 1 + \frac{mr^2}{I_z}$ の I_z は $m l^2 / 12$ として計算してある。

図-3 は横軸に α を、縦軸に k をとつてある。図-1 と図-2 によつて求めた α と k の示す点が A 区域にあれば、この図表によつて計算できることを示す。

B 区域にある場合は、柔軟な構造物であるから、接岸速度を極度におとして接岸しなければならない。

その接岸力は、この図表では計算することはできない。

図-4 は、 k と α から、 S_0 を求める図表である。

縦軸に α 、横軸に (右の方向) に k 、(左の方向) に S_0 をとつてある。点 (α, k) が図-3 で A 区域にあることを確かめてから、この図の α, k 面で点 (α, k) が示す N を斜線によつて求める。次に図の矢印に従つて、その N の値を左の α, S_0 面で N を示す斜線の中にとり、 α との交点によつて、 S_0 を求める。

S_0 が判れば、接岸速度 v_0 と弾性常数 K を乗ずれば、接岸力 F が求まる。

式で表わせば、

$$F = S_0 \cdot v_0 \cdot K$$

図-5 は、船がフェンダーに接触してから、停止するまでの時間を求める図表で、縦軸に α 、横軸に求める現象時間 t_0 がとつてある。

図-4 によつて求めた α と N とを、この図に移して、点 (α, N) を t_0 軸にうつせば、 t_0 がわかる。

(B) $K = K_0 = \text{const.}$ の場合

図-1 によつて α を求める。図-2 において、横軸の単位 t/m を ton として、 K 軸に K_0 をとり、 k を求める。その k を v_0 で割り k_0 とする

$$k_0 = k/v_0$$

次ぎに α/k_0 を計算する。

この値が 1 より小さい場合は、図-6 により S_0 、図-7 によつて t_0 を求める。

図-6 は、縦軸に α 、横軸に S_0 がとつてあり、斜線は α/k_0 を示している。 α と α/k_0 の交点から、横軸に S_0 が求められる。

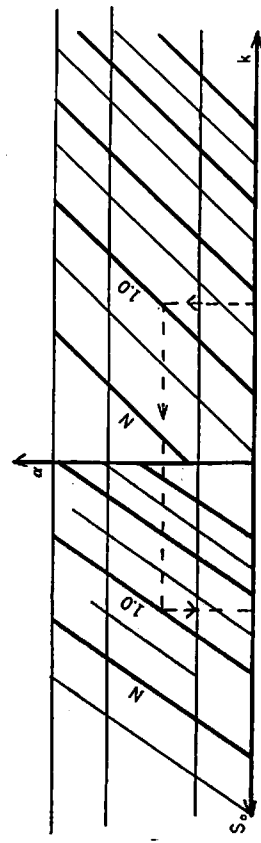
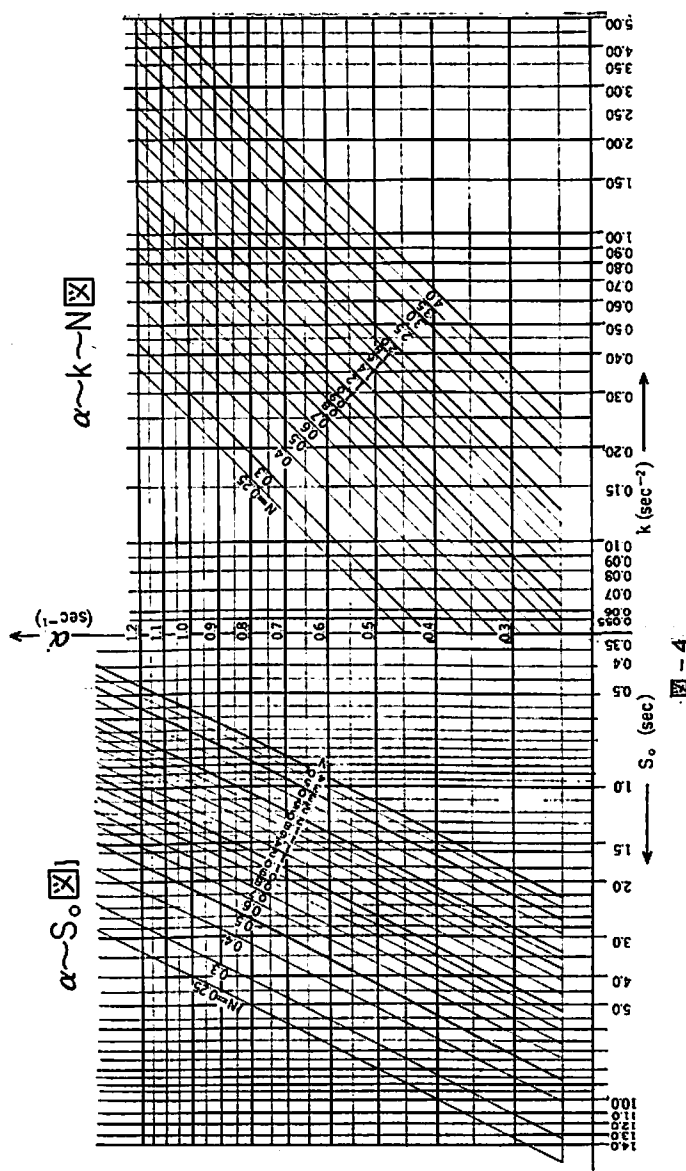


図-4の説明図

$\alpha \sim t_0$ ☒

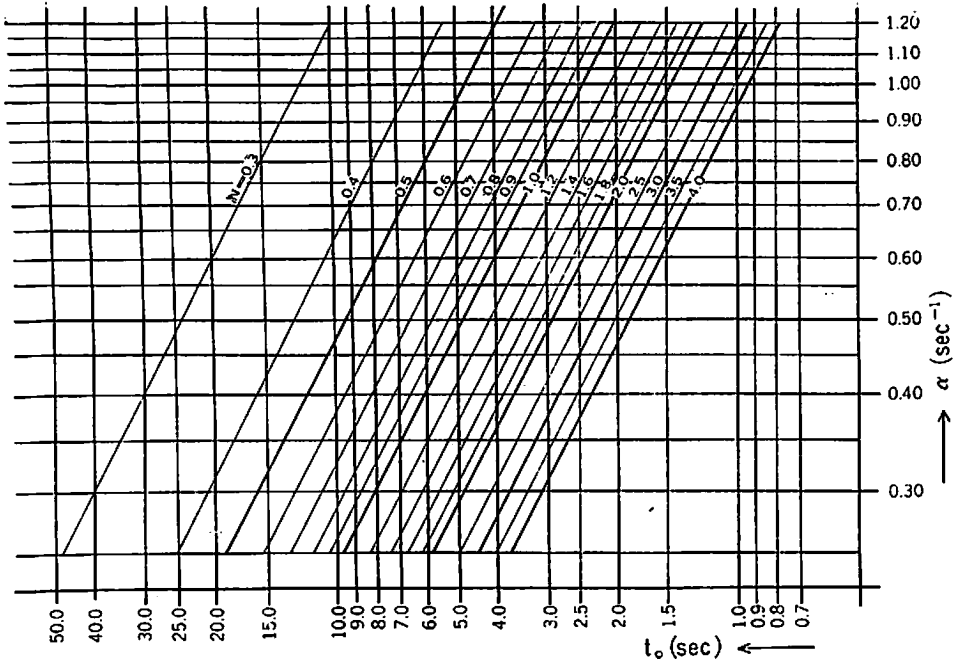


図 - 5

$\alpha \sim k_0 \sim S_0$ ☒

$K_0 = \text{const}$
 $k_0 > \alpha$ } の場合

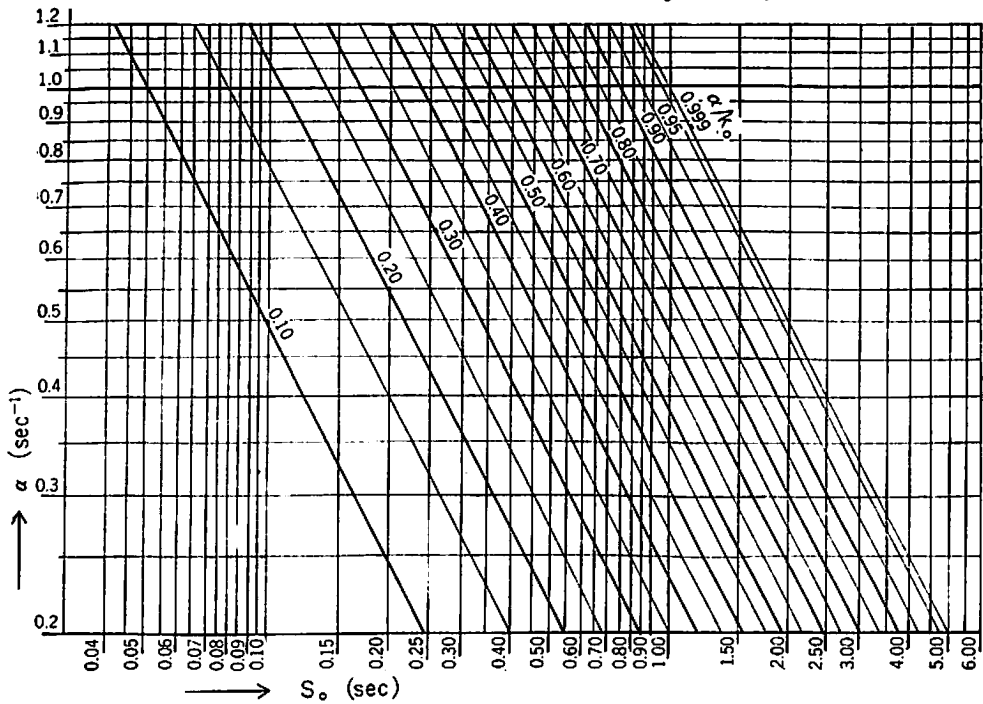


図 - 6

$$\alpha \sim k_0 \sim t_0 \quad \square$$

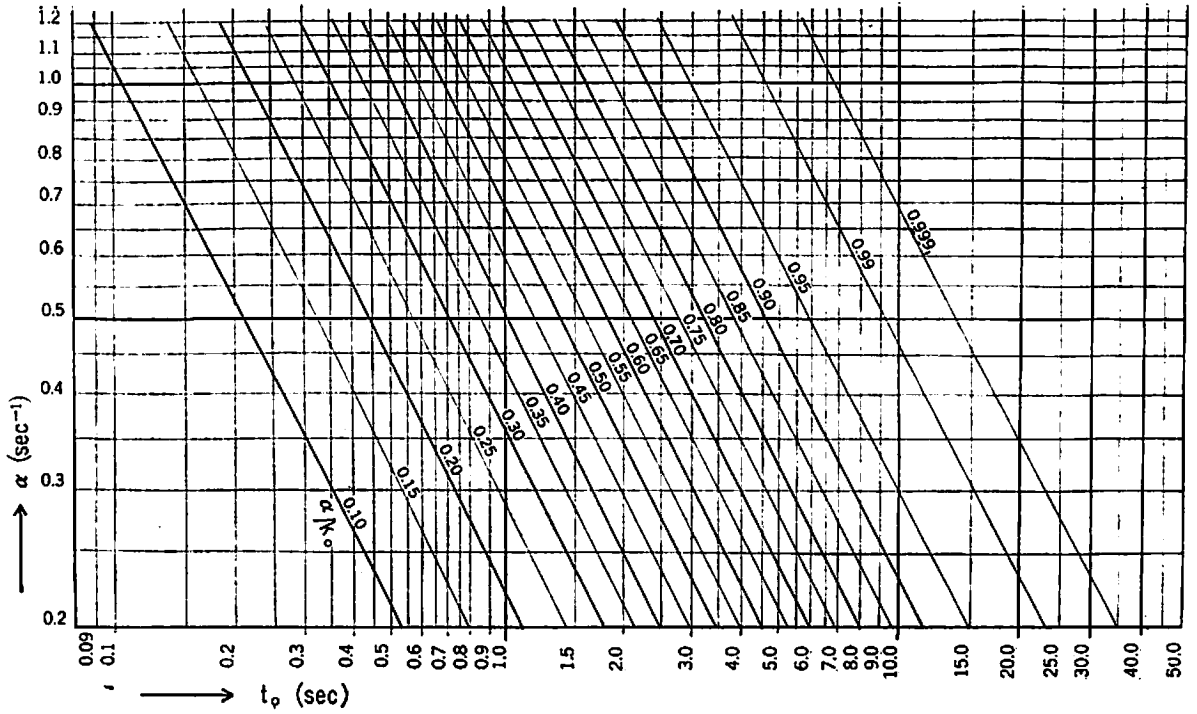


図 - 7

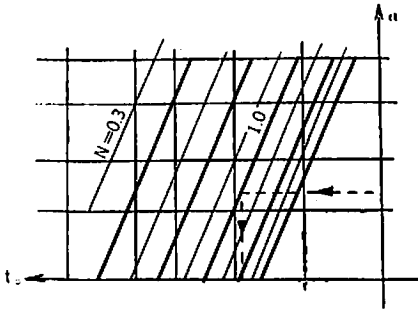


図-5の説明図

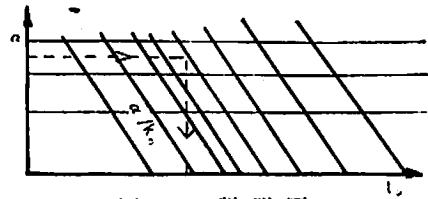


図-7の説明図

また $k_0 < \alpha$ の場合は、最大たわみ量 s_0 は、

$$s_0 = v_0 / k_0$$

によつてもとめられる。

3. 接岸圧力

接岸圧力 f は、

$$f = \text{接岸力} / \text{接触面積} = F / \text{接触面積}$$

であるから、フェンダーのたわみに相当する接触面の拡がりを調べれば、 f は求めることができる。

4. 接岸力の実測例

実測した接岸力の例を表示すれば、次表1の通りである。

詳細は、運輸技術研究所報告、第11巻第10号、船舶技術研究所報告第1巻第1号、同第1巻第6号などを参照されたい。

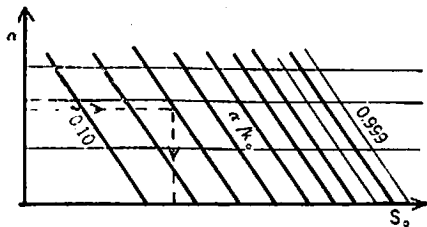


図-6の説明図

図-7は t_0 を求むる図で、縦軸に α 、横軸に t_0 がとつてある。 α と α/k_0 から t_0 がわかる。

表 - 1








測年 年月日	船名	港名	排水トン数	船の長さ	船の幅 きつ水	フェンダー のバネ 常数K	偏心距離 r	接岸速度	接岸力
'58. 5.30	World Ideal	高松	34500ton	200 m	9.5 m	570ton/m	40.0 m	9.0 cm/sec	154.0 ton
'58. 7.23	World Independence	〃	41800	206	11.0	〃	40.0	8.9	188.0
'58.10.14	つばめ丸	〃	〃	〃	〃	〃	40.0	11.33	221.0
'62.10. 3	新栄丸	酒田	5800	110	15.73 4.8	781~500 定反力71.3 t	22.0	1.13	7.0
'62.10. 5	クラブ渡瀬船 蔵王丸	〃	1015	42	12.0 2.4	〃	4.0	5.0	14.0
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	4.4	7.0	18.7
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	9.5	6.3	12.6
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	9.1	7.0	14.8
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	3.5	29.0	71.2
'63. 5.17	J. E. D. WARREN	岩国	89200	246	35.5 13.14	596	56.0	7.12	200.0
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	42.0	2.07	73.3
'64. 2.17	PHILIP. S. NIARCHOS	〃	109872	250	37.2 14.73	〃	73.2	5.00	66.8
'64. 2.24	大和丸	〃	85761	230	32.9 13.88	〃	66.5	2.50	54.8
'64. 3.16	剛邦丸	〃	60595	213	30.5 11.24	〃	51.6	6.09	129.3
'64. 3.17	東光丸	〃	61360	213	30.0 11.47	〃	41.5	6.00	139.0
'64. 4.10	星光丸	〃	96458	230	33.0 15.10	〃	69.6	5.00	106.0

註： 数値は測定時の値を示す

5. ゴムフェンダーの荷重特性と接触面積の例

ゴムフェンダーの K と接触面積の例

表 - 2

形	外径(高)	内径(幅)	長さ	荷重特性 K	接触面積
	760 mm	440 mm	1250 mm	95 t/m	70%圧縮で1.2×外径×長さ
	500	250	l	60 l	〃
	(500)	(625)	3000	810 t/m~92 ton 定反力	50%圧縮で約幅×長さ
	(600)	(750)	3150	830 t/m~110 ton 定反力	〃
	(610)	(732)	l	250 t/m~30×lton 定反力	〃
	508	254	l	200×l t/m	60%圧縮で1.5×幅×長さ
	508	254	l	300×l t/m	60%圧縮で1.3×幅×長さ

註： () 内の数値は、高さ、幅等に対応

定反力型のものの、定反力になる前の K はおよそ撓み 100 mm 附近までのバネ常数を示す

6. 計 算 例

例 1

1964年3月17日岩国港において、東光丸がドルフィンに着岸したときの例を用いて、計算してみる。

船の長さ	$l=213\text{ m}$
船の幅	$B=30\text{ m}$
きつ水	$h=11.47\text{ m}$
排水量	$W=61360\text{ ton}$

フェンダーの弾性常数 $K \approx 600\text{ t/m}$ (K はドルフィンの弾性常数 K_r とゴムフェンダーの弾性常数 K_d との合成したものである)。

接岸速度 $v_0=6\text{ cm/sec}$

偏心距離 $r=41.5\text{ m}$

$n=B/h=30/11.47 \approx 2.6$

図-1において、 $B=30\text{ m}$ の線上 $n=2.6$ との交点によつて、 $\alpha=0.43\text{ (sec}^{-1}\text{)}$ をえる。次に、 $r/l=41.5/213 \approx 1/5$ であるから、図-2の右の $\beta K \cdot K$ 面において、 $r=1/5$ の点を、 $K=6$ の線上に求め、 $\beta K=9.3$ をえる。この値を、左の $\beta K \cdot k$ 面に移して、 $W/10000$ を示す線の3の線に近く交点を求めると、 $k=0.3$ をえる。

$60000/30000=2$ であるから、 $k=0.3/2=0.15\text{ (sec}^{-2}\text{)}$ をえる。

この k の値と α の値との点を図-3におとしてみると、A 区域にある。

図-4の右の $\alpha \cdot k$ 面において、 $k=0.15$ と $\alpha=0.43$ との交点が $N=0.8$ であるから、それを左の $\alpha \cdot S_0$ 面にうつして、 $S_0=3.5$ をうる。

接岸力 $F=3.5 \times 600 \times 0.06=126\text{ ton}$

となる。実測値は、139 ton で、10%の差である。

ゴムフェンダーは、長さ 1.7 m、外径 750 mm、内径 440 mm のもの9本である。

たわみは、 $S_0 \cdot v_0=3.5 \times 0.06=0.21\text{ m}$ である。

このうちゴムフェンダーの「たわみ」は、この場合は $K_d/(K_r+K_d)=2/3$ であるから、 $21 \times (2/3)=14\text{ cm}$ となる。

接触面積が「たわみ」に比例するものとするれば、14 cm たわんだ時の接触面積を A_{14} で示すと、フェンダーが劣圧縮された場合の接触面積が外径×長さの1.2であるから、

$A_{14}=0.14 \times 1.2 \times 0.75 \times 1.7 / (0.75 \times 2/3) = 0.43\text{ m}^2$

この9本分、 $0.43 \times 9 = 3.86\text{ m}^2$ が全接触面積となる。

従つて、接岸圧力は

$$f=126/3.86=33\text{ ton/m}^2$$

となる。

例 2

係船構造物の弾性常数 $K=600\text{ ton/m}$

同上の最大許容たわみ 75 cm

同上の許容荷重 400 ton

この係船構造物には、ゴムフェンダーが取り付けられており、そのたわみは、係船構造物の「たわみ」が 75 cm の時に 50 cm であるとする。その数は、3行3列の9本である。

このような構造物に、

船の長さ $l=290\text{ m}$

船 幅 $B=47.5\text{ m}$

きつ水 $h=16\text{ m}$

排水トン数 約 180,000 ton

の船が、船の長さの $1/4$ の偏心距離で接岸する場合の安全な接岸速度を求めてみる。

まず、 $n=47.5/16 \approx 3$ であるから、図-1によつて、 $\alpha=0.32$ をえる。題意によつて、 $r=l/4$ 、それで図-2において、 $K=6$ の線と r 線の交点で、 $K=10.7$ をしり、左の面で $W/10000$ の線の1.8の値との交点によつて、 $k=0.055$ をよむ。図-3に、点 (0.32, 0.055) をおとしてみれば、その点は A 区域にあるゆえに図式計算ができる。図-4において、 $k=0.055$ と $\alpha=0.32$ との交点の $N=0.55$ を、左の面の $S_0 \sim \alpha$ 面に移して、 $S_0=6.3\text{ (sec)}$ をうる。

接岸力 $=K \cdot S_0 \cdot v_0$ であるから、

$$400=600 \times 6.3 \times v_0$$

が成り立たなければ、構造物は破壊する。よつて、

$$v_0=400/(600 \times 6.3)=0.106\text{ m/sec}$$

「たわみ」は、 $6.3 \times 0.106=66.8\text{ cm} < 75\text{ cm}$

接触面積 A は、ゴムフェンダーについて考え、そのたわみは、「たわみ」の $2/3$ であるから、

$$66.8 \times 2/3 \approx 45\text{ cm}$$

となる。ゴムフェンダーの数は、9本であるゆえ、

$$A=9 \times 0.45 \cdot (1.2 \times 0.75 \times 1.7 / 0.5) = 12.3\text{ m}^2$$

従つて、接岸圧力は、

$$f=400/12.3=32.5\text{ ton/m}^2$$

故に、接岸速度 $v_0=10\text{ cm/sec}$ であれば、安全であることがわかる。(完)

巨大船の係留について

鞠谷宏士
東京商船大学

I ま え が き

船の停泊時間は、稼働時間中相当の割合を占めているので、停泊時間短縮のために各方面に亘り多くの研究が行なわれてきているが、係留の技術的な問題については意外に研究が進んでおらず資料も少ない、まして巨大船の係留については、ほとんど資料もない現状である。したがってここでは結論的な話よりも、むしろ巨大船の係留について何が問題になるかという問題提起を行なうことになる。

巨大船の係留方法として現在行なわれているのは在来船の場合と同様、自船の錨を使用する錨泊、係船浮標を使用する多点係留、一点係留およびワーフ、ジューター、ドルフィン等に係留する岸壁係留の4方法であるが、荷役を行なうには、荷役設備との関係で浮標係留、岸壁係留に限られ、錨泊は検疫、潮待ち、瀬取り、荒天避泊の場合に行なわれ、瀬取り以外荷役と関係はない。

巨大船の係留が在来船の係留と比較して特に問題になるのは、次の3点がその主なものである。

- 1) 船が巨大化したことに係船設備が追従しているかどうか。
- 2) 船が巨大化したために喫水が深くなり、巨大船の係留場所は水深 20 m 以上の深い場所に設けなければならない。そのような場所でうねりが入らず風も遮蔽された適切な泊地は少なく、係留場所は open load になる可能性が強い。このような泊地条件に適する係留方法は上記の方法のうちどれであるか。
この問題は係留の技術上の問題すなわち seaman-ship の問題であると同時に、泊地に構築される係留施設の問題すなわち、港湾建設の問題である。後者の問題は、室蘭港におけるハイムバルト号事件あるいは京浜運河におけるタンカー衝突火災事件等とも関連し、船の巨大化にともなう港の災害防止対策につながる大問題に発展するが、ここでは seaman-ship の問題に限って見て行くことにする。
- 3) 船が巨大化したために、係留作業あるいは解纜作業に多大の時間と労力を必要とする。これは船の質量が大きいために、速力が小さくても運動量が大きく、船を止めるには相当の時間と距離が必要で、それだけ操縦が困難になるからである。まして風浪をとまなう場合は操縦がさらに困難になるので、一旦係留してしまうと、荒天の来襲が予想される場合で

も、解纜避泊が困難になる。

また一方、風浪による圧流や動揺によつて船体が他物に接触したり、圧着したり、衝突した場合の船体構造の強さは在来船と比較してどうなのであろうか。

これ等を考慮した場合、係留作業、解纜作業が可能な外力の限界、係留状態のまま過し得る外力の限界、荷役作業が可能な外力の限界等が問題となる。

以上にのべた問題点を考慮しつつ、以下各係留方法について述べて見ようと思う。

II 錨 泊

船に設備される錨、錨鎖等の大きさや数量は艤装数表に定められているが、NK および船舶安全法の設備規程では艤装数 9,755 (D. W. 5万屯程度、錨単重量 6,450kg) までしか規定はなく、巨大船に関しては外挿によつて定めている。ちなみに LR では艤装数 20,440 (錨単重量 15,165 kg)、AB では艤装トン数 78,000 (錨単重量 20,620 kg) まで規定がある。

艤装数表に定める艤装数と係留設備の大きさや数量の関係については筆者は不勉強で明確な根拠を知り得ないが、昔の LR をそのまま移したもので経験則より出発したものであるとか大きすぎるという不満も聞かず、筆者の計算では G. T. 10,000 ton の船で、正面風速 20 m/s、正面流速 1 m/s の場合に、100 m 錨鎖をのばせば、錨の把駐係数を 3.5 として静的に釣合う程度の設備であるから、まず妥当なものと考えている。

日本で建造された巨大船について、艤装数と錨単重量および錨鎖径の関係を調べると図1のようである。

これ等を D. W. を基準にして調べると図2のようになる。錨の把駐係数 3.0 として、錨の把駐力のみで静的釣合う正面風速は 27.5 m/s 程度あるいは正面風速 25 m/s、正面流速 1.0 m/s 程度である。また上記の風圧力を受けて、錨のシャックを水平に保ち得る錨鎖の最小長さは水深 20 m として、船が大きくなるとやや長くはなるが 80~90 m である。これ等の点より見れば外挿による現在の錨・錨鎖の大きさは在来船に比較して劣つてはいない。

錨の把駐力係数(錨の把駐力と重量の比、 λ)については、多くの実験結果を参照すれば、底質砂で 5.8~2.9、

底質泥で5.0～2.2となつている。なお多くの錨の把駐力に関する実験では、錨を引張つていゝうちに錨が回転し、爪が上を向いてしまつて把駐力が低下する結果があらわれており、回転しない錨の開発が一つの問題点となつてゐる。

また錨鎖の把駐力係数は0.5～1.0となるが、風が強くなればなるほど錨鎖の坐底部は短くなるので、錨鎖

の把駐力を如何に評価すべきかは問題である。なお錨鎖は衝撃吸収性を持ち、錨にかかる力を緩和するが、この性質については、カタナリーを形成するものとして計算はできるとしても、実際の効果については測定された記録はない。

巨大船の錨泊はさきに述べたように荷役とはほとんど無関係で、荒天避泊の方法として用いられる場合が条件もきびしく検討を要する。

在米船の荒天錨泊に関しては、多くの資料と、東京商船大学の風洞水槽で行なつた模型実験の結果から有効な方法が見出されてきた。それ等の主なものを列挙すると、

- 1) 喫水は深いほどよい。Full loadの75%以上の喫水が望ましい。
- 2) トリムはEven keelに、可能なら少しでもBy the sternにする方がよい。
- 3) 錨鎖長は長い方がよい。また重いほどよい。
- 4) もつとも風が強くなる時機に、その風向に対して両舷錨鎖を左右30°ずつ角度をもたせるようにする双錨泊が良い(図3)。しかし台風の場合は風向が変転するので上記のような双錨泊にすることは操縦上かなりむづかしい。
- 5) 振れ止め錨泊(図4)も風速が25 m/s程度までは有効である。
- 6) 波やウネリをとまなうときは、船の縦揺れや上下動がおり、これにとまなう錨鎖張力の変動が、風による船のふれまわり運動による錨鎖張力の変動に加わる。この影響は錨鎖長が長ければ小さくなる。

風が強くなると船は振れ廻り運動を起し、この運動にとまなつて錨鎖張力に変動が起り、船のconditionが悪いと正面風圧の5～6倍以上の衝撃荷重が錨鎖にかかつて走錨の原因となる。上記の方法はこの振れ廻り運動を小さくしたゆるやかにする方法であつて、巨大船の場合にもあてはまる。

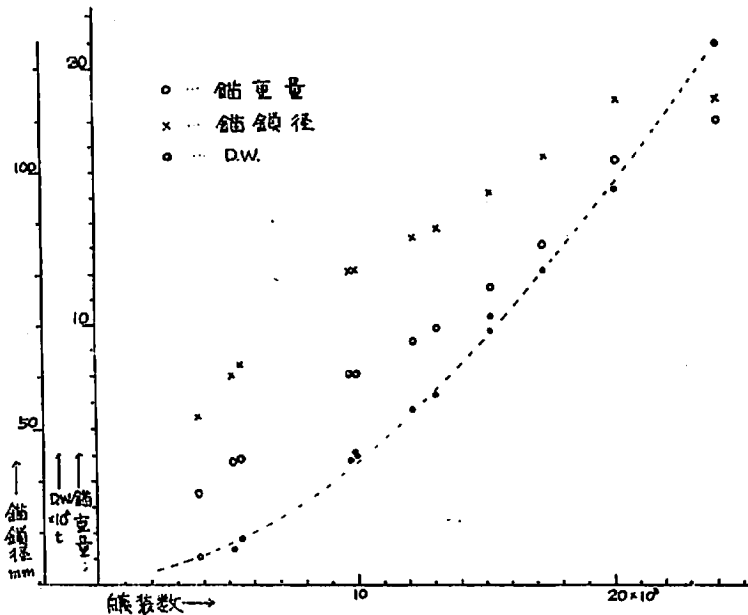


図1 錨鎖数と錨・錨鎖

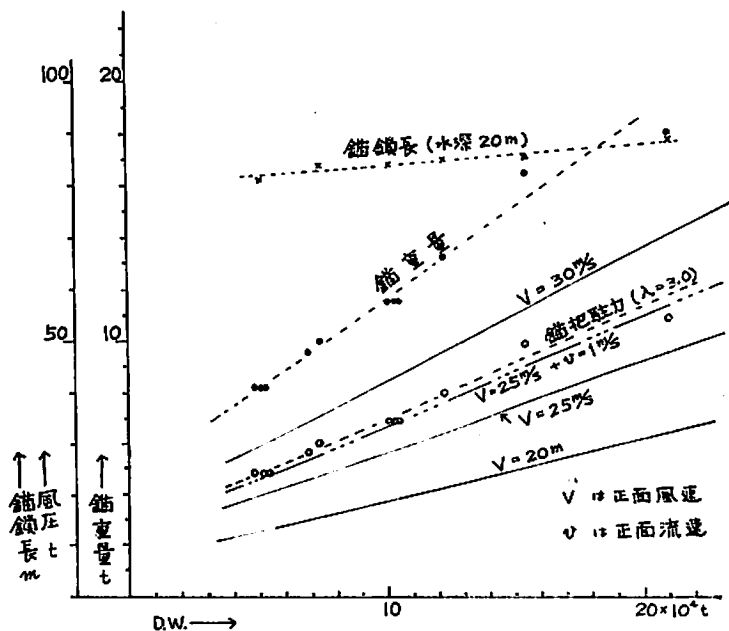


図2 D.W.と錨重量、把駐力、風圧等

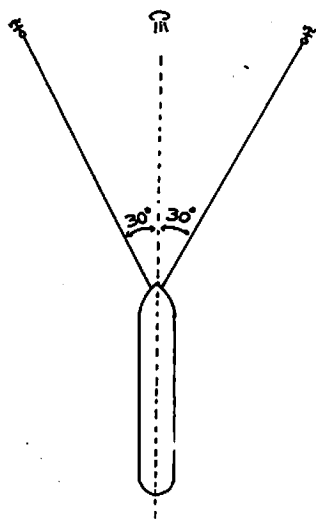


図3 双錨泊

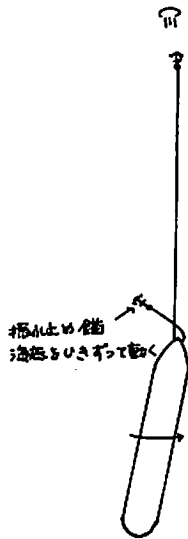


図4 揺れ止め錨泊

巨大船の錨泊については未だ実験が行なわれていないが、在来船についての結果や相似則より想像すれば、ふれまわり運動は同風速の場合在来船よりよほどゆるやかになるであろうと考えられる。しかし質量が大きいため錨鎖張力の変動にどの程度これが影響するかは速断できない。在来船の場合上記の方法によつてふれまわり運動を小さくし得てもなお正面風圧の2~3倍程度の張力が錨鎖にかかるから、巨大船の場合も風が強くとふれまわり運動をするときにはこの程度の張力がかかるものと考えなければならない。

伊勢湾台風による大災害の後、関係者の努力によつて日本船に関しては走錨による事故は非常に少なくなつてはいるのは慶ばしいことであるが、正面風圧の2~3倍の張力がそのまま錨にかかるものとなれば静的には当然走錨が予想される。しかし実際に走錨した船が少ない（実際には走錨していても事故にまで発展しない）ことより見ればなお錨の把駐力や錨にかかる力、錨の動き等について研究が必要であり、また把駐力係数の大きい錨の開発も

望まれる。ダンホース型アンカーや英国の AC 14 型アンカー¹⁸⁾等は実験結果によれば把駐力係数は10以上の値を示している。

船の巨大化にともなつて錨の重量、錨鎖径その他附属設備が大きくなつてきていることは、錨の取扱上からも、船の重量軽減の面からも問題で、とくに取扱上の面から制限が必要になつてくることも予想される。

なお巨大船の場合はタンカーあるいは礦石船に限られるため、荒天避泊に都合のよい condition をつくること、一般貨物船に比較して容易であるから、喫水の浅い状態で避泊することは極力さけるべきである。タンククリーニングその他の事後処理にいろいろ問題はあろうが、関係者の理解が特に望まれる。

III. 岸壁係留

ここでいう岸壁係留とは、ワーフ、ジュティ、ドルフィン等の海中構造物に横付けする係留方法である。ここでは海中構造物の構造や横付け作業およびそれともなう船と構造物の動的な関係についてはふれず、横付けを終つた状態についてのみ見て行くことにする。

横付けの場合の係留索の取り方は図5にみられるような方法で、沖側からの外力に対しては船は海中構造物に圧着されてほとんど動かないものとして、陸側からの外力および船首尾方向からの外力に対して係留索によつて船を固縛する方法を取つている。

しかし係留索の固縛力は、波やウネリによる船の浮力の変化や強い風圧に耐えるほど強いものではなく、主として係留索の伸びによつて船は動く。

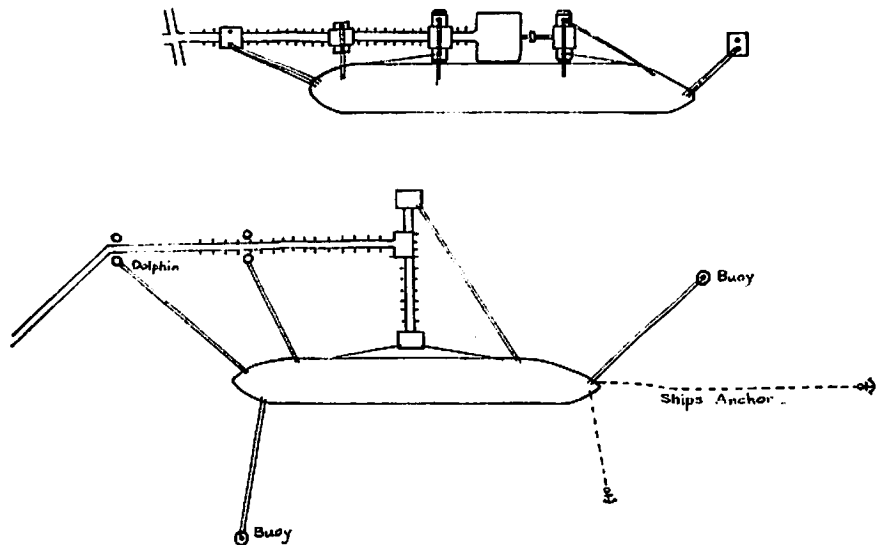


図5 岸壁係留の例

風圧力による静的な船の動きは計算できるが、動的な影響については未だほとんど研究されていない。波やウネリによる岸壁係留中の船の動きについてもほとんどわかっていないのが現状である。

海側からのそれ等の外力によつて船が動き岸壁に衝突接触するおそれがある場合には、沖側に錨をうち、船尾でも沖側に係船浮標をもうけてこれに係留索を取り、これ等を張りしめて船を岸壁からはなすことが必要になる。したがつて船尾沖側に係船浮標の設置が必要となるが、横付け作業のためにはこの浮標が操船上非常に邪魔になることが予想される。これ等を考えると沖側から波やウネリが入つてこないことが、岸壁係留を可能にするための一つの必要な条件となる。また船の係留方向が一定しているために風向や流向の変化に対して自由度がなく、横から風流を受けると係留索の張力は非常に大きくなる。

係留索が船の巨大化に追従しているかどうかを調べるために、日本で建造された巨大船について、大索の径と錨装数の関係をみると図6のようであつて、索径は船の巨大化に追従していないといふことができる。これは係留作業を行なうときに、人間が取扱得る索径に制限があるためであつて、この限度は繊維索で 80 mm、鋼索で 26 mm 程度であるといわれている。この限度をカバーするために自動捲取機をつけて人員の取扱量を減じ、鋼索では 36 ~ 42 mm 程度のもが使用されている。

しかし船の巨大化による所要係泊力の大きさには、これのみでは対抗できないので、使用する係留索の本数を増加して固縛力を補なつている。したがつて岸壁係留の場合の使用索の本数はスプリングに使用するものを除い

て 8 ~ 16 本の多きに達している⁹⁾。これは係留作業および、荷役中の船の喫水の変化に対応する索の調整に多大の人力を要することになるので、乗組定員の合理化にからむ大きな問題であつて、Auto-tension winch の設備とその十分な活用により人力を補う必要がある。

次に係留索として鋼索、繊維索のいずれを使用すべきかの問題がある。鋼索は強度が強く耐久性、耐摩耗性に優れているが重くまた伸びが少ないので衝撃吸収性は少ない。繊維索はおおむねこの反対の特性を持つている。

タンカーの岸壁係留荷役の場合荷役能率を上げるためチクサンジョイントを使用している場合が多いが、この荷役設備は船の前後方向の動きに対して特に許容限度がきびしく、± 0.5 m といわれている。

外力の影響を考慮してこの許容範囲を満足するには鋼索を用いる外ない。繊維索ではマニラ索がもつとも伸びが小さいが、合成繊維索に比較して強度も柔軟性も劣るので現状では合成繊維索を用いる船が多い、いずれを用いるにしても繊維索の場合は、初期張力をよほど大きく取つても上記の許容限度内では衝撃吸収性も鋼索に劣ることになる。したがつてチクサンジョイントによる荷役の際は、荷役可能な外力限界は繊維索を用いる場合には鋼索を用いる場合よりかなり小さくなる。

一方タンカーの場合荷役中がガスが船の周囲に滞留しているため、靴の鉄底が爆発火点の原因になつたことともあるほどで火花の発生を極度に警戒する。鋼索の場合は、ボラード、フェアリーダ、船体鋼部との摩擦により火花の発生が起り得るので、鋼索は使用できないという説もあり⁹⁾、鋼索を使用しないことを原則とする船主や港湾関係者もある。

合成繊維索の場合も繊維の内部摩擦により、静電気が蓄積され放電時に火花を発生することがあるがこの危険性については未だ確かめられていない。以上のように鋼索、繊維索等のいずれが有利かについては未だ結論がでていない。

Auto-tension winch は先に述べたように人力削減を目的とするほかに、自動捲伸装置により過荷重による索の切断を防止する安全装置として開発されたもので、巨大船はほとんどすべてこの装置を設備しているが、自動機構の維持に問題があり、錆付き等の原因で自動機構が働かなくなつた場合が報告⁹⁾されているほか、ある船会社や港湾では自動装置を使用していないある

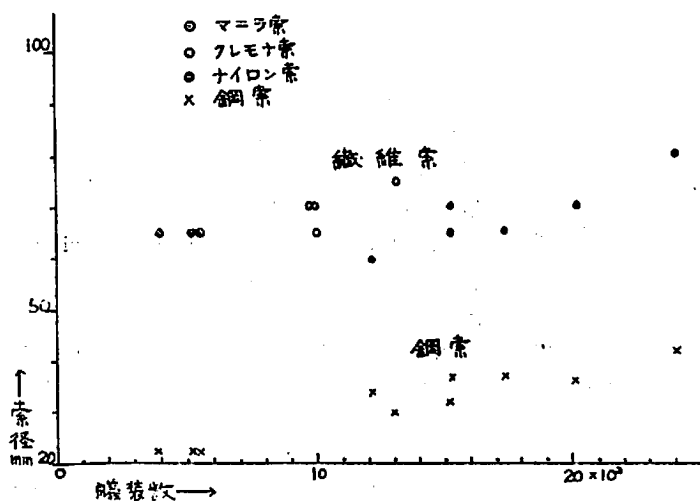


図6 錨装数と係留索径

いは使用を禁止している場合もあるという報告があるのは残念である。日本で製作されているものは現状では波による船の動揺には追従できない。これは自動捲伸し速度が 1.5 m/min と小さいためである。

船上では係留索の張力を計測する設備がない。したがって係留上合理的な索の初期張力が計算できたとしても、これを実用し得ない。運用術の書物には係留索は均等に張り合わせよと示しているが、索の取付位置、長さ、種類が異なるとき、何を基準にするかが問題であり、外力の影響による船の動きと索張力の関係、索張力の検出方法等が得られてはじめて係留についての合理的な設計や Auto-tension winch の適切な設計や使用が可能になると考えられる。

岸壁係留のまま過し得る外力限界については、日本ではまだ確定していないが、台風が接近する場合は、台風が北緯 28 度線に達したときは港内にいる船に対して港

外泊地へ退避勧告がなされており、原則的に岸壁係留のまま台風を受けることは不可であるとされている。

先に述べたように巨大船の場合は退避にかなりの時間を必要とし、強風下では操船が非常に困難なので、一旦係留すればそのまま台風を凌ぎ得ることが望ましいが、現状ではやはり係留のまま凌ぐことはできないというのが常識である。したがって荒天来襲のための解纜避泊は十分な余裕をもつて行なわなければならない。

昭和40年に行なわれた国際航海学協会の会議に Shell の Mooring panel から提出された報告³⁾では、係留の設計限界を、静的な力のみを考慮して

- 1) 正横から 60 miles/hour (31.5 m/s) の風と 1 knot の流れを同時に受ける場合
- 2) 船首から 60 miles/hour の風と 5 knots の流れを受ける場合

としている。

この限界は係留に関する技術や設備が上述のように未だ不十分な現状であることから判断すると、かなりきびしい限度であつてその可能性に疑問がもたれる。とくに波やウネリの影響がある場合や高潮が予想される場合は、安んじてこの限界まで放置することはできない。

結局岸壁係留は、ウネリや波の影響がなく風も相当に遮蔽される静かな港では有効な方法であるが、外力の影響が予想される港では望ましい係留方法ではないといえる。

一方港湾建設の側から見ても、水深 20m 以上の所に巨大船に匹敵す海中構造物をつくることには巨額の費用を要することで、余程他にこれを補う利点がない限り、新たに岸壁係留方法を採用することには難点が多すぎるのではなからうか。

IV. 多点係留法

在来多くのタンカーの係留法として広く採用されてきた方法であつて、係留場所の周囲に数個の係船浮標を設置して、これに係留索を取り、船の錨も併用して船を固定する方法である。固定を終ると、海底に沈めてあつた Flexible の oil pipe を浮び上がらせるか、pipe を陸から引出して船に取り付け荷役を行なう。馬つなぎ係留、Conventional mooring とも呼ばれている。oil pipe の長さの関係で陸から遠くはなれた所では行なえない。

この方法は岸壁係留方法と比較すると、設備が簡単に費用がかからないので広く採用されてきたものである。係留方法の例を図7に示す。

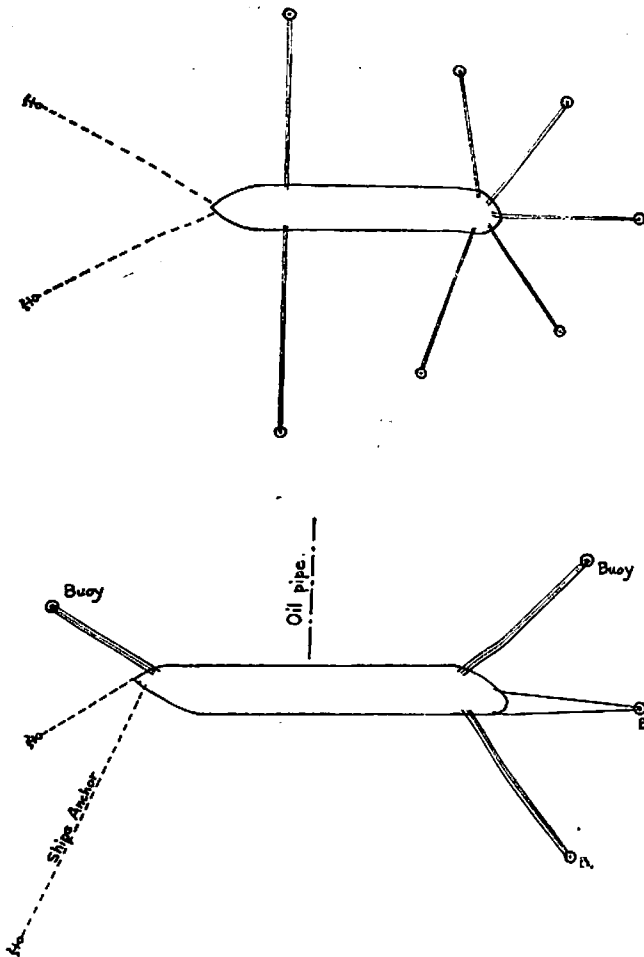


図7 多点係留法の例

この方法は船を固定してしまうので、正横またはそれに近い方向から強い風や流れを受けると、係留設備に非常に大きな力がかかるので、浮標の配置等を決定する場合船の係留方向は、その場所で卓越する風向や潮流の方向を考慮に入れ、それ等を船首尾方向に近く受けるようにきめなければならない。また台風のように風向が変転する場合にはこの係留方法は不適當であるといえる。

この方法は船を固定したとは云いながら、風、潮流、波、ウネリによつてかなり船は移動した動揺する。その量は岸壁係留の場合より大きい。したがつて係留設備にはそのような影響により動的な力が作用するが、その大きさ等については十分解明されてはいない。しかし次の実験例より見ても、それ等の外力の影響は大きいものであることを知り得る。

この実験は次章でのべる一点係留法と比較する意味で行なわれた模型実験であつて⁹⁾、その結果は図8のようであるが、D.W. 32,000 tonのタンカーが船首方向から20.5 m/sの風と、3mの波高の波を受けた場合、最悪の波長条件では600 tonsにも達する力が係留索にかつたと報告されている。この結果より見てもこの係留方法はウネリや波が入る open loadの海面では適切な方法ではない。

巨大船の場合には、この係留方法を行なうときは両舷錨のほかに8~15本の係留索が使用されている。したが

つて岸壁係留の場合と同じように、係留作業、解纜作業にかなりの時間と労力を必要とするばかりでなく、係留中の索の調整にも相当の作業量が必要になる。また一旦係留すると天候の変化による解纜作業は非常に困難になる。

係留のまま過し得る外力限界については、前出の Mooring panel report⁹⁾では岸壁係留の場合と同様の限界を示しているが、この限界も現状より見ればかなりきびしいものと云わなければならない。荷役作業限界はクサンジョイントのような制限がないので、岸壁係留の場合より高くなるであろうが、Floatingのoil pipeが耐える力にも左右されるであろう。

係留索として鋼索をえらぶか、纖維索をえらぶかの問題は、係留浮標の係留鎖が衝撃吸収性を持つているので糸全体としては鋼索の欠点をカバーできる。しかし浮標と船の外力による運動の位相が異なれば係留索に衝撃荷重がかかることが考えられるが、その大きさは岸壁係留ほどではないであろう。したがつて火花による火災の危険を考慮しなければ、外力と索の強さとの見合いで撰択される。いずれにしても同種類の索を使用することが望ましい。

係留浮標の寸法や把駐力については、港湾技術研究所が中心になつて、その標準化について検討が進められてきた¹⁰⁾が、浮標にかかるけん引力が船の大きさ等と関連し

てまだ決定され得ないので結論に達していない。しかし一応けん引力100 tonまでの浮標について標準寸法が示されている。巨大船の係留に必要な浮標についてはその都度係留方法と関連してきめられることになるが、現状では基準が明かでない。

浮標の海底への係留方法については在来行なわれてきた方法によつているのが一般であるが、枝鎖の途中にクランプをつる方法がよいとする研究¹⁰⁾がある。いずれの方法を選ぶ場合もクランプは係留鎖の重量を増し衝撃吸収性を大にするとともに、mooring anchorのシャックをできるだけ海底に平行に保つ役割を主にするもので、直接浮標の把駐力の一部をクランプが持つと考えることは浮標設計上行なつていな

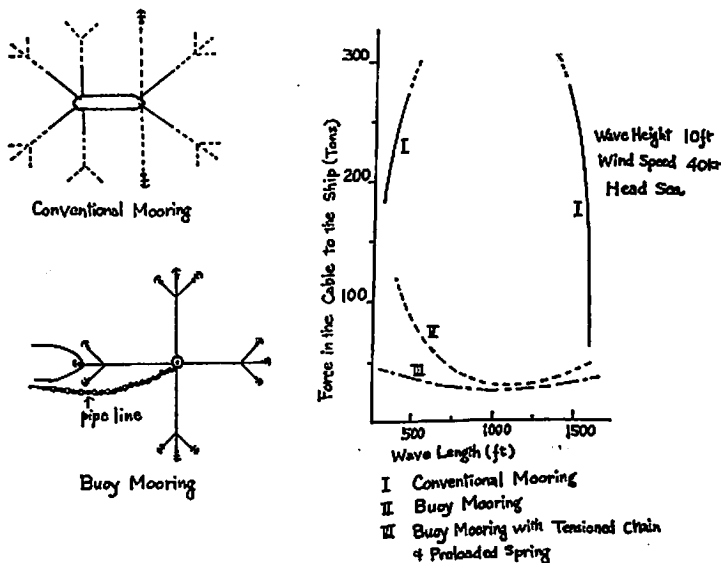


図 8

い。したがって浮標の把駐力は mooring anchor の把駐力の合力と考えるべきであり、そのような意味から把駐力係数の高い錨の開発がのぞまれる。米国で最近開発された BUDOCKS STATO ANCHOR¹⁴⁾ などにも注目に価するものである。

要するに多点係留法は船の巨大化にともない係留場所が陸岸からはなれるばかりでなく open load になる可能性が多いので、ウネリや波の影響の少ない泊地が得にくくなるほか、係留・解纜作業の面からみても巨大船係留には不利な点が多くなつていと考えられる。

V. 一点係留法

前述のように岸壁係留法や多点係留法は巨大船係留の場合多くの難点を持つているので、これを解消する目的で開発された係留方法であつて Shell が開発した SBM や IMODCO Buoy がこれに相当し、係留と荷役に兼用される浮標である。

海中に大きな浮標 (IMODCO Buoy の場合 D.W. 18 万トンで直径 17.5 m) を設置し、この浮標に船の船首から係留索を取る。陸から海底に固定した oil pipe が浮標の直下まで導かれて直下に pipe の接手があり、これから Flexible の oil pipe が浮標の下面中央まで、潮の干満や船の係留による浮標の移動に対して十分の余裕をもつて取付けられる。浮標の中央を pipe が立ち上つて、中央上部で回転自由な pipe に接続され、この pipe が浮標の側面までのびて接手を持つ。この接手から Floating oil pipe (使用しない時は海底に沈め得る) が船まで導かれて荷役を行なう。

浮標の海底への係留は浮標下面から互に直交する 4 本の係留鎖によりその先端に mooring anchor がある。この係留鎖の途中にクランプを釣つて mooring anchor の把駐性を増し、また係留鎖の衝撃吸収性を増加している¹¹⁾¹²⁾。

船からの係留索は IMODCO Buoy では浮標中央か

ら出ている mooring arm の hook に取られる。この arm には衝撃吸収機構をそなえている。前述の浮標中央からの回転自由の oil pipe はこの mooring arm から反対方向に出ている arm にそつて導かれるから、係留索と Floating oil pipe の浮標側の接手は 180° の位相をもち、船のふれまわりによつて係留索と Floating oil pipe がからみ合うのを防いでいる。SBM では浮標上に turn table があり、この上に係留索用の hook と Floating oil pipe の接手が位相を 90° にして配置されている。

IMODCO Buoy の設置概観を図 9 に示す。

係留索は船の anchor chain でも係留索でも良いが、係留索の場合は 2 本以上取るのが必要である。SBM では陸上に係留索が準備されているが、80 mm の Nylon を 2 本使用しており、摩擦を防ぐために船側の係留索の末端には chain がつけられている³⁾。

一点係留の場合は船尾がフリーであるので船は風や流れに立つが、風や流れが強くなると船は碇泊の場合と同様に振れ廻り運動を起し、係留索にはこの運動による張力が加わる。

在来船について普通の係留浮標を用いた単浮標係留に関する模型実験を東京商船大学の風洞水槽において行なつた結果では²⁾、波がない場合には、振れ廻り運動を小さくし係留索の張力を小さくするためには、船の condition をできるだけ喫水を深くし、トリムも Even Keel またはいくらでも By the head にするのが良いほか、係留索の長さが影響し、最適の長さが存在するようで、その長さは実験結果では船首から水面までの高さの 1.5 倍程度であるが、この実験は錨鎖について行なつたもので、重量の軽い索については明かではない。

波やウネリがあつて船が縦揺れや上下動をする場合は、この運動にともなつて索張力に変動が起り、ふれまわり運動にともなう変動に重ね合わされる。この影響は索が短い場合には非常に大きくなるので、波がある場合は波がない場合の上記の適度の長さは不適當であつて、索が十分長いことが望ましい。しかし長ければふれまわり運動が大きくなるので、ふれ廻りを小さくするには別の方法によらなければならない。

先に多点係留の所でのべた一点係留との比較実験⁸⁾の報告では、波がある場合の係留索の適度の長さとし

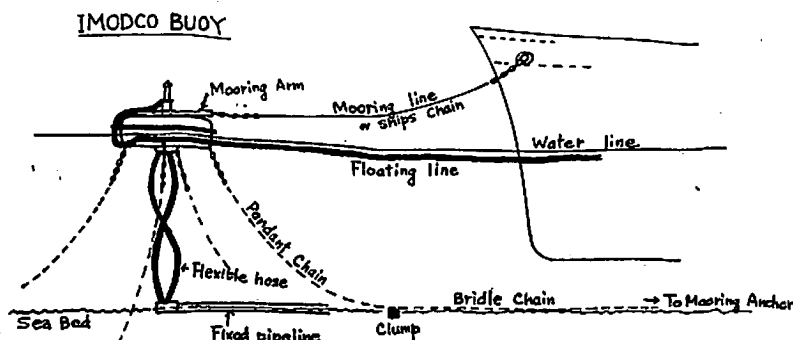


図 9 IMODCO Buoy

て 27 m という数値をあげているが、筆者等はまたこの一点係留について実験を行なっていないので、参考すべき数値と考えている。

一点係留の利点は、船が巨大化して所要水深が深くなつても陸からかなり離れた所まで設備可能であること、当然設備場所としては open load が予想されるが船が風や流れに立つので多点係留に比較すると風向の変動によつて係留索に大きな力がかからないこと、風浪が強くなつても多点係留に比較して安全に係泊し得ること、緊急の場合解纜が比較的容易であることである。係留作業は他に比して容易といえるが、風浪が強いときは巨大船は操船が困難なために係留作業がかなりむづかしく、多大の時間を要したり、係留索を切断したという報告がある。

係留可能の限界外力は不明であるが他の方法よりは高いと考えられる。しかし日本における現状では台風接近の場合は解纜退避しているようで、実績はない。

荷役限界は日本に設備された一点係留浮標では最大風速 20~24 m/s 程度で荷役を停止しているようであるが、これは Floating pipe の耐力とも関連がある。

IV. あとがき

以上、船が巨大化したための係留上の問題点をあげ、それにそつて各係留法について見てきたが、係留中の船が風、潮流、波・ウネリ、高潮等によつてどのような運動をし、船や陸上の係留設備にどのような力がかかるかが未だほとんど明かにされていないのが現状である。

これ等が将来の研究調査によつて明かにされることによつて、係留設備、係留方法の適正な姿が求められた係留可能の外力限界も明かにされて、より安全な、能率的な船の運航が可能になる。

現状では操船者はほとんど経験に頼る以外に方法はないが、船の巨大化に経験が追付かないばかりか新しい問題に逢着して困惑を感じており、操船関係者は常に薄氷を踏む思いであると想像され、その心労のほどは察するに余りある状態である。

ここでは係留を終つた状態についての係留問題に限つて seamanship の面から見てきたのであるが、なお出入港や係留解纜についての操船の問題が残されている。

係留に関してはこれ等の問題も同時に解決されなければならない。

係留の問題は seamanship の問題であるばかりでなく、海面の広さや深さも含めた港湾建設の問題であつて、今後港湾建設の関係者と造船関係者および船の操縦関係者の協力がなければ、良い港湾はでき上らないし、船の安全で能率的な運航、係留、荷役は行なえないと思ふ。

参考文献

- (1) 本田・片上・杉浦
「水槽実験によるアンカーの把駐特性」 日本航海学会誌 No. 22 等
- (2) 米田外 6 名
「荒天錨泊法に関する実験研究」 東京商船大学研究報告 11~16 号
- (3) Capt. C. J. Wennik 外
Mooring panel Report
- (4) 佐野房雄
タンカー爆発火災の防火対策 船長 51 号
- (5) 航海学会
商船の近代化に関する反省 航海 25 号
- (6) 造船協会
自動ムアリングウインチの設計指針
- (7) 航海学会
東京湾の台風対策について 航海 12 号
- (8) G. Vossers
Model Experiments on the Mooring of Large Tankers
- (9) 港湾技術研究所設計基準部
繫船浮標
- (10) T. Thorepe & K. P. Farrell
Permanent Mooring TINA 1947
- (11) 日本イモドコ有限公司社技術部、日立造船技術研究所
イモドコターミナルとその模型実験 船の科学 Vol. 16, No. 7
- (12) イモドコ・ジャパン協会
イモドコ・ターミナル
- (13) H. L. Dove & G. S. Ferris
Development of Anchors RINA 1960
- (14) R. C. Towne
Mooring Anchors SNAME 1959

浅水を航走中の超大型船の船体沈下

本田 啓之輔
神戸商船大学

1. は し が き

喫水に比べて水深の浅い水路を船が走ると、速力、舵効ともに低下し、船体は静止時に比べていちじるしく沈下し、トリムも変化する。

特に船体の沈下現象は流体力学的な興味ばかりでなく、浅水域や運河または河川のような制限水路を航行する船舶にとって大きな問題であり、船積みの喫水制限をする上にも、また通航船舶の水路を掘る場合にも、安全通航上にどれだけの余裕水深 (Bottom clearance or Under-keel clearance) があればよいかという実際問題につながってくる。例えば備後瀬戸では、今 DW 10 万トン級タンカー用の航路整備事業が着々と進められているが、これについても計画当初、しゆんせつ水深を決める上にこの点が指摘された。

最近のように船舶が巨大化してくると、その余裕水深の適量を決める上に、今まで問題にされなかつた船体沈下量をもつとも重要な要素となるが、遺憾ながら必要な資料はきわめて少ない。従来、水抵抗に及ぼす浅水影響のなかで少しばかり取扱われてきたが、これも高速領域の船に限られていたし、わずかではあるが公けにされた肥大船型の 2, 3 の実験結果¹⁾²⁾も、余裕水深をうんぬんするような、ごく浅い水路における船体の沈下現象を対象としたものではなかつた。このためわれわれは、瀬戸内海航路の前述しゆんせつ水深を決定する基礎資料を得る目的で、水深が喫水の 1.1~1.3 倍というきわめて浅い水路を超大型船が航走した場合、はたして船首尾はどれぐらい沈むかということについて模型で実験した。さらに昨年度は、DW 12 万トンタンカーに必要な計器を装備してベルシヤ湾で実船測定し、同時に同型模型船の水槽実験も行なつたのである³⁾⁴⁾。これらの沈下実験結果は技術的に未解決な問題をかかえており、模型と実船との沈下現象に関する相似則も十分に確立されないうままである。

しかしながらマラッカ海峡を安全に通航できるタンカーは何万トンまでだろうとか、最近オランダの Wageningen 水槽でも船体沈下も含めた広汎な操作性に関する超大型船の浅水実験が行なわれ、シュル・タンカー会社においてもすでにフランスの Sogréah 水槽で模型実験を、またベネゼエラの Maracaibo で実船実験を行ない、超大型船の余裕水深問題を真剣に検討されている折からの⁵⁾⁶⁾、われわれの実験結果も関係の方々になんらか

の参考になるのではないかと思ひ、報告することにしたものである。

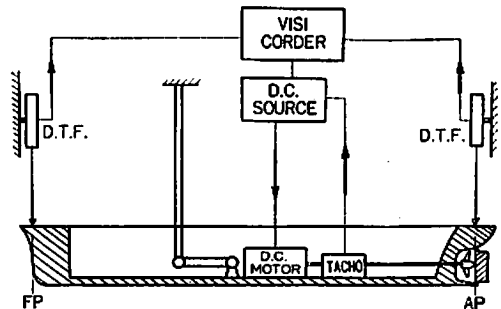
2. 模型実験による船体沈下の概要

この種の実験には、台車レールとともに水槽の底仕上にも、相当精度の高い水平度が要求される。神戸商船大学の試験水槽 ($37.5 \times 2.0 \times 1.2 \text{ m}^3$) は小型であるから調整がしやすく、コンクリート水槽底に鋼板 ($200 \times 60 \times 1.5 \text{ cm}^3$) を測定区間 20 m にわたつて敷きつめ、 $\pm 0.5 \text{ mm}$ の水平精度とした。これはあらかじめコンクリート底に埋込んだ 100 mm 角の鋼板を、台車レールを基準に大体 $\pm 0.5 \text{ mm}$ の精度で埋込み、鋼板に 80 cm 間隔にタップをたてたボルトで鋼板の水平を調整したものである。

沈下量の測定要領は第 1 図に示すように、船首尾に配置した差動変圧器 (D. T. F.) のコイルを台車に、コアを模型船に取りつけてその相対変位を検出し増幅する方法をとつた。この間、模型船は台車に曳航されると同時に実船に相応したプロペラ回転数で回し、プロペラ負荷の変動にかかわらず所定の回転数を保つようにしてある。

浅水航行時のプロペラ回転数を正確に推定するのはむずかしいが、船体沈下量はプロペラ回転数が多少違つてもあまり影響を受けないことが確認されたので、余裕水深と船の速さに応じて適当な対応回転数を設定するに止めた。

供試船は $C_b = 0.80$, $L/B = 6.50$, $l_{cb} = -2.5\%$ のバルブ付超大型船型の長さ (L_{pp}) 1, 2, 3 m の同型模型船であり、その沈下量はフルード数 Fn が 0.05~0.17 の速力範囲のものを計測することにした。ただし水深が喫水の 1.1~1.3 倍のものについては原則として底触寸前



第 1 図 計測要領

までとした。次にその結果の概要を述べる。

2.1 初期トリムの影響

浅水を航走中、船の姿勢をイーブンキールにするためには出港時の初期トリムをどのようにすればよいか、船首トリムにすべきであるという人があり船尾トリムにすべきであるという意見があつた。それは商船の速力範囲では船首の方が船尾よりも沈下しやすいから少し船尾トリムにして出港すべきであるという考え方、いま一つは、浅水路では船尾船底の水流が加速されるので船尾トリムがいちじるしく、いわゆる Stern squat になるから、むしろ船首トリムにした方がよいとみる考え方である。

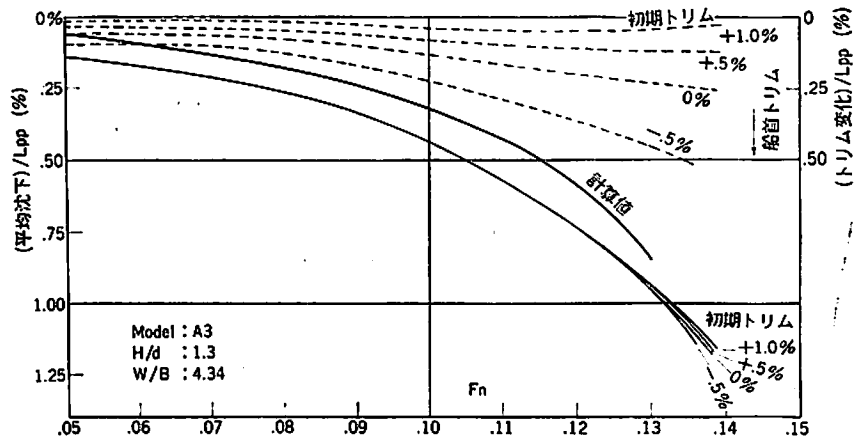
この二つの考え方はいずれも従来文献から予想できる見方であるが、きわめて浅い場合における初期トリムが航海中のトリム変化にどのような影響を及ぼすか、はたして上述のように船尾トリムあるいは船首トリムからイーブンキールにうまく移行するかは甚だ疑問であつた。つまり初期トリムが航走中の船体沈下にどのような影響をもたらすかという問題は、運航者側からみると非常に興味深いものであつた。

実験の結果、超大型船のような船型では船首の沈下量の方が船尾の沈下量よりも大きいのが普通であり、その船首トリムの傾向は水深が喫水の1.1~1.3倍のきわめて浅い場合においても底触寸前まで変わらず、想像されたような極端な船尾トリム (Stern squat) は起きなかつた。そして初期トリムは平均沈下にはほとんど影響をあたえず、航走中のトリム変化に対してのみ影響した。(第2図)

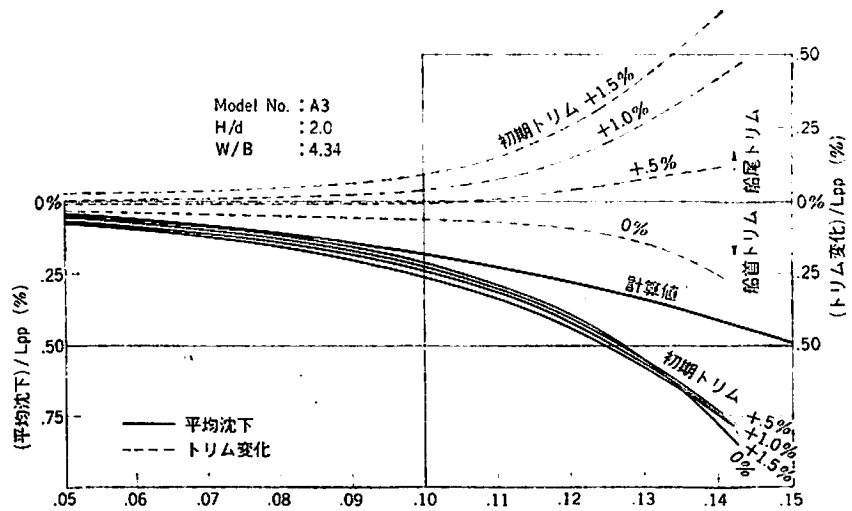
航走中の船首トリムの傾向は、初期トリムが船尾トリムになるにつれて小さくなり、船の長さ (L_{pp}) の1%船尾トリムあたりになると初期トリムのままで平行沈下する現象がみられた。しかもこの現

象は水深の影響をあまり受けていない。しかしながらバラスト状態では、水深が喫水の3倍 ($H/d = 3.0$) 付近で初期トリムの影響が現われていないにもかかわらず、水深が $H/d = 2.0$ 付近になると初期トリムが船尾トリムの場合、船尾沈下量が船首の沈下量よりもかなり大きくなり急激に船尾トリムの傾向が助長されている。(第3図) この原因については、満載状態とバラスト状態では C_b などの船型要素がちがっているためかも知れないが、明らかでない。

船首トリムの傾向は、模型船の曳航点を L_{pp} の2.5%上げても船首トリムが特に増大しなかつたので、曳航点が抵抗中心から上方にあるから船首トリムになるとみるべきではなさそうだし、またプロペラなしで模型船を前後進させた結果においても、常に船首の沈下量が大きく出ていたから、船首部の方が船尾部に比べて肥大であ



第2図 初期トリムの影響 (満載状態)



第3図 初期トリムの影響 (バラスト状態)

ることなどの船型に影響されるようである。

2.2 計算値との比較

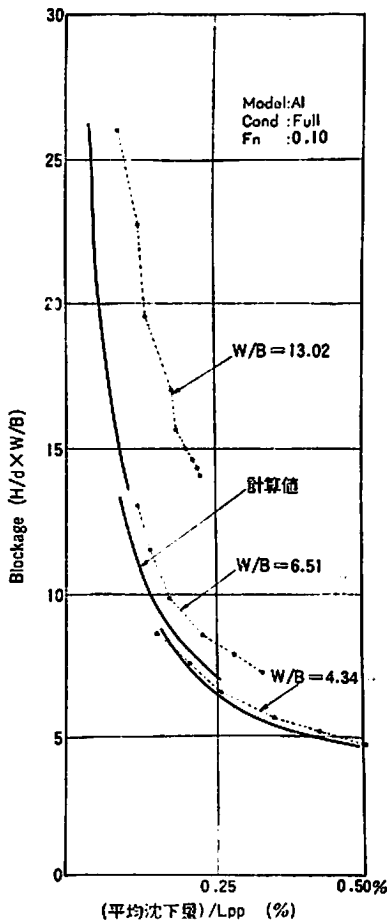
制限水路を航走した場合の水面低下についてはクライトナー等⁹⁾¹⁰⁾が計算を行なっている、すなわち船が速度 V で走っているとき、この系全体に $-V$ の逆速度を加えて静止している船の前方から V の流れがあると考えると、船体前方の水が船体により狭められた水路断面積 A' を通り船体のうしろに移動するため船側付近で水流が加速され、ベルヌーイの法則にしたがつて水面は ΔH だけ低下するという考え方によるもので、次式で与えられる。

$$\Delta H = \frac{V^2}{2g} \left\{ \left(\frac{A}{A'} \right)^2 - 1 \right\} \quad (1)$$

式中 $A' = A - A_{\text{阻}} - \Delta H \cdot W$

W は水路幅であり、 $A_{\text{阻}}$ は船の水線下横断面積である。この水面低下を船の平均沈下量とみると、この値は水の粘性を無視し水路断面の流速を均一とみた場合の水面低下を示すものであるから、当然実験値との間に差が出てくる。実験値は概して計算値よりも大きく船速による変化の様子もよく似ており、水路幅が広がるほど水深が浅くなるほど両者の差は大きくなる。

特に $H/d = 1.5$ 以上の水深では、実験結果と計算値の速度対沈下量の各曲線がほとんど平行しており、これは余裕水深が或る程度以上になれば船体周囲の水流は完全なポテンシャル流として水の粘性



第4図 ブロッケージの影響

を無視して差支えないことを示している。

また船体の沈下量は定性的に解釈すると、上述のベルヌーイの法則にしたがつる水面の低下と、船底下を通る流速の変化による喫水変化の和のかたちになるはずであつて、前者はブロッケージ ($A/A_{\text{阻}}$) による影響を、後者は水深の影響 (H/d) を示すものとみられる。したがつて同じ水路幅 (W/B) について第4図をみると、ブロッケージ ($W \cdot H/B \cdot d$) が小さくなるほど、つまり水深が浅くなるにつれて実験値と計算値との差が次第に大きくなつていく。この差から水深の影響分を取り出すため、計算値の曲線を平行移動して実験値に重ねてみると、よく合つた曲り方をしており、概して $H/d = 1.50 \sim 1.75$ あたりから水深の影響が現われ始め、 $H/d = 1.1$ 付近の水深では $F_n = 0.08$ で L_{pp} の 0.05%、 $F_n = 0.12$ で L_{pp} の 0.10% に止まり、平均沈下量に及ぼす水深の影響は意外に小さいものであつた。

2.3 きわめて浅い水深を航走中の沈下現象

($H/d = 1.1 \sim 1.2$ 付近)

船首あるいは平均の沈下量は $H/d = 1.25$ の水深における沈下量と同じように増加しており、余裕水深が極端に小さくなつたからといつて船底が吸引されたり沈下量が急に少なくなるといつた沈下現象は現われなかつた。

また船体周りの流れの模様を観察すると、水深が $H/d = 1.1$ に近づくほど船底を通る流れは船側の流れよりも増速されているとはいえず、水面に近いほど早い。したがつてこのままの推論では、少なくとも船底の流れが増速されて船体の沈下を促進させていると考えることは正しくないようであつて、船首から立体的に発散する流れが浅水のため平面流に強制され、船側の流れがこれによつてさらに増速され、その結果水面がいちじるしく低下するとみる方がどうも妥当なようである。

無限に広い $H/d = 1.1 \sim 1.2$ の浅水域における沈下量については、水路幅を変えた実験値から外挿して求めることも出来るが、やはり幅広い大型水槽で計測しないか

第1表 船首沈下量の推定値

速力 (F_n)	(水深) / (喫水)	
	1.2	1.1
0.09	0.175%	0.195%
0.10	0.210	0.235
0.11	0.250	0.285
0.12	0.305	0.415
0.13	0.375	—
0.14	0.465	—

ぎり正確なことは言えない。第1表は水路幅を2,3変えて得た模型実験から、船の長さの4倍の浅水路航走中の船首沈下量を外挿法して求めたものである。

3. 実船による沈下量の測定

模型実験では実船とフルード数を同一にできてもレイノルズ数等の相似則を満足させ得ないので、水槽実験の結果を全面的に信頼することはできない。したがって今まで行なってきた模型実験結果と比較して実船がどの程度沈下するかを定量的に知る必要があり、このため当時新造機装中の日本郵船所属の超大型タンカー 徳島丸 (DW.123,989 トン, $L_{pp}=256$ m, $L/B=6.025$, $C_b=0.808$) を選んで実測した。

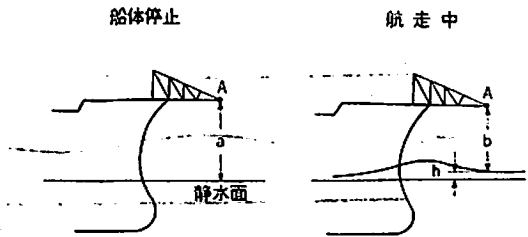
3.1 計測方法

実船の沈下量を測定するにはどこかに空間的な基準点を求めなければならない。正確な沈下量を測定するには正確な基準点を設定する以外に方法はない。例えば海底に敷設した上向きの音響測深機をうまく船を走らせるとか、海上にやぐらを設置してそのそばを走らせるかの方法によらざるを得ないだろう。

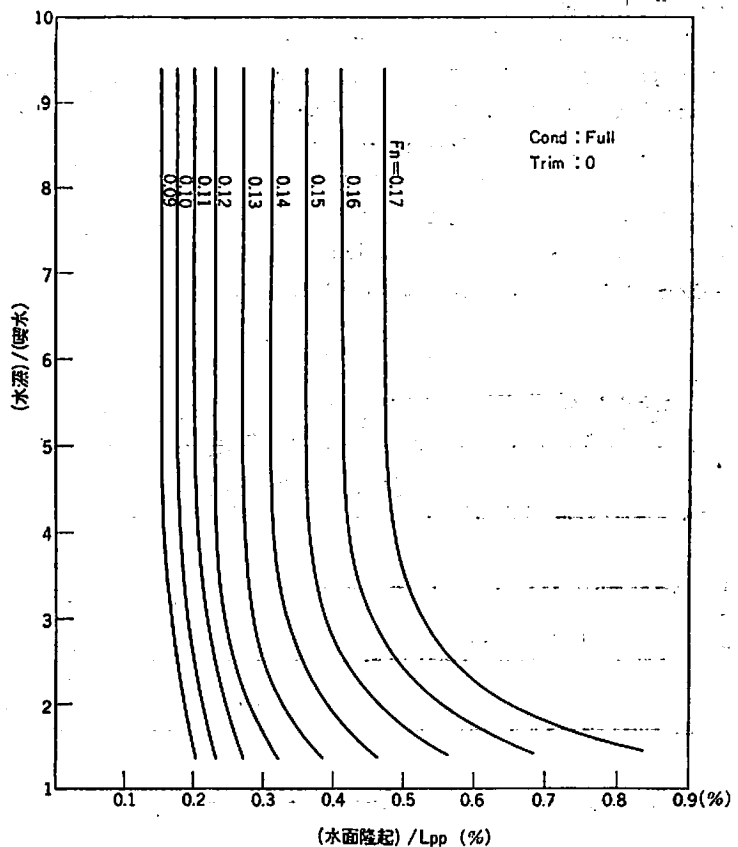
われわれは静水面をベースにとるといふ考えから、比較的航走中でも造波の影響を受けない船首前方の水面を基準にとることにした。約6mの長さのブームを船首からキール線上に張り出し、その先(船のF.P.より13.34m)に超音波距離計の振動子を取りつけて水面までの空中垂直距離を計測し、船体停止時と航走時の測定値の差から船首沈下量を取り出すことにした。もし振動子直下の水面がわずかでも盛り上っているなら、第5図が示すように(a-b)だけの単なる計算で求めたのでは、沈下量は大きく出る。つまり振動子直下の水面隆起量が正確に求められなければ船首沈下量に誤差が出る。この隆起量は実船で測定できなかったので、長さ2mの同型模型船で写真撮影より求めた。その結果を第6図に示す。

船首沈下量が求まると、あとはトリム変化を計測しさえすれば船尾の沈下量がえられる。トリムの計測はジャイロ水平儀、あるいは遠方の水平線をフィルムに収めてこれからの傾斜で測定することも可能であるが、結局水平部230mのU

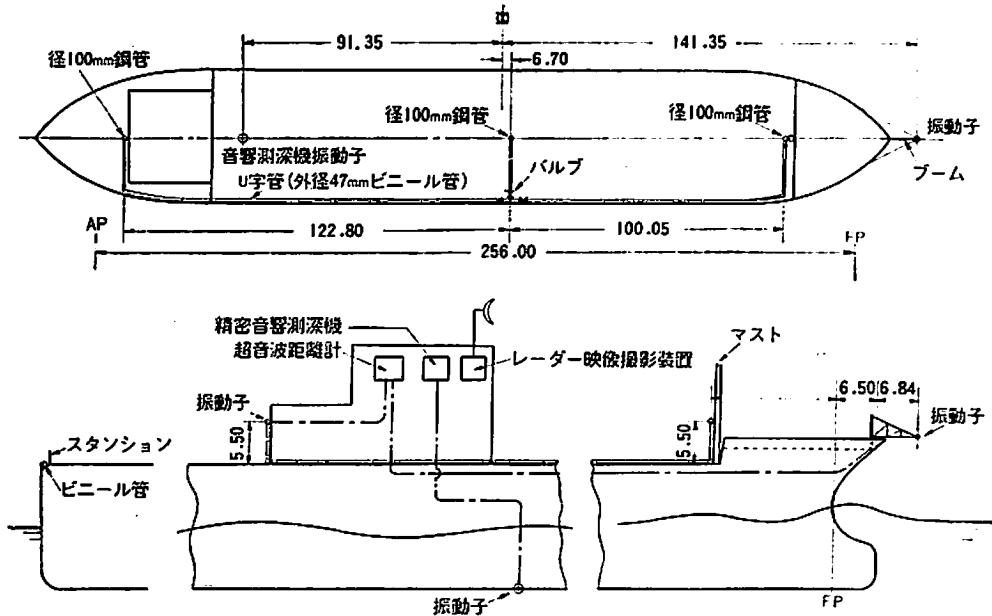
字管を船内に設置して液面の上下移動からトリム変化を知ることにした。これは船首、中央、船尾に立てた高さ5.5m、外径100mmの垂直管を、外径47mmの透明ビニール管でつないだものであり、船尾垂直管には超音波距離計を取りつけ管内液面の高さを自記させるようにした。船底下の水深は読み取り精度 ± 5 cmの精密音響測深機で測深し、船橋には船速測定用のレーダー映像撮影装置を設けて、投入したレフレクターの映像の移動から対水速力を求めることにした。計測装置の配置略図を第7図に示す。



第5図 船首沈下の測定要領



第6図 船首振動子直下の水面隆起(模型実験)



第7図 計測装置配置略図

3.2 計測水域

当初、実験水域として、シンガポール海峡東口の Horsburgh 付近、同海峡西口の Piai 沖、マラッカ海峡の Cape Rachado 沖、および同海峡の One Fathom Bank 付近を予定したが、Horsburgh を除く他の水域は、海底の起伏凹凸がはげしく漁船や往来船舶が多く浅瀬の障害もあつたので、新たに別な水域としてベルンジャ湾内アマジ港より30哩東方の、Abu Jezza Flat の水深20~22mの浅水域を選んだ。ここは約10哩にわたり全

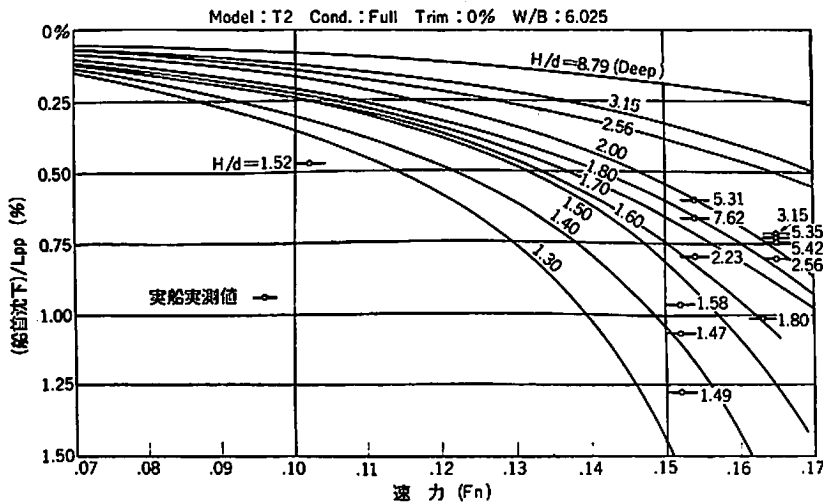
く平坦であり、浅水実験には全く申し分のない最適な水域であつた。

3.3 実測値から推定した船首沈下量

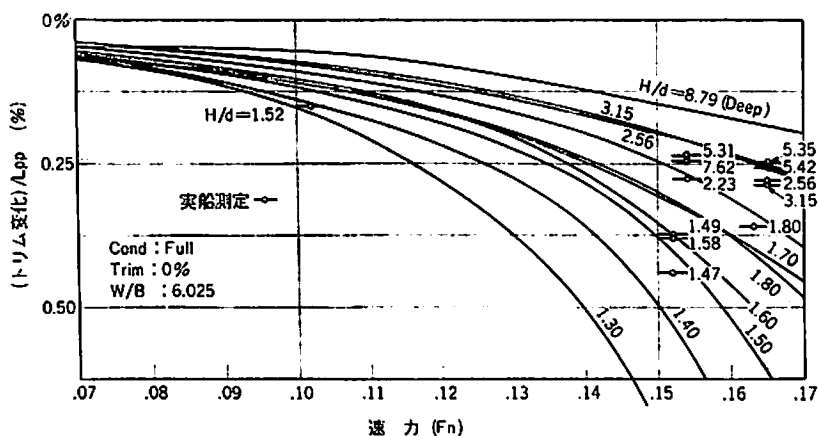
喫水の1.1~1.2倍の浅水域で超大型船の実験をすることは安全重視の上からまず不可能であるが、本船側の協力を得て喫水の1.4倍に近い浅水域で実測することが出来た。この測定値を、長さ2mの同型模型船で行なつた水槽実験結果にプロットしてみると、第8.9図のばらつき具合になる。トリム変化は模型実験と比較的よく合

つている。ただし図のなかの船首沈下量は、船首波の影響を受けているから、其の沈下量を求めるには水面隆起量を差し引かねばならない。

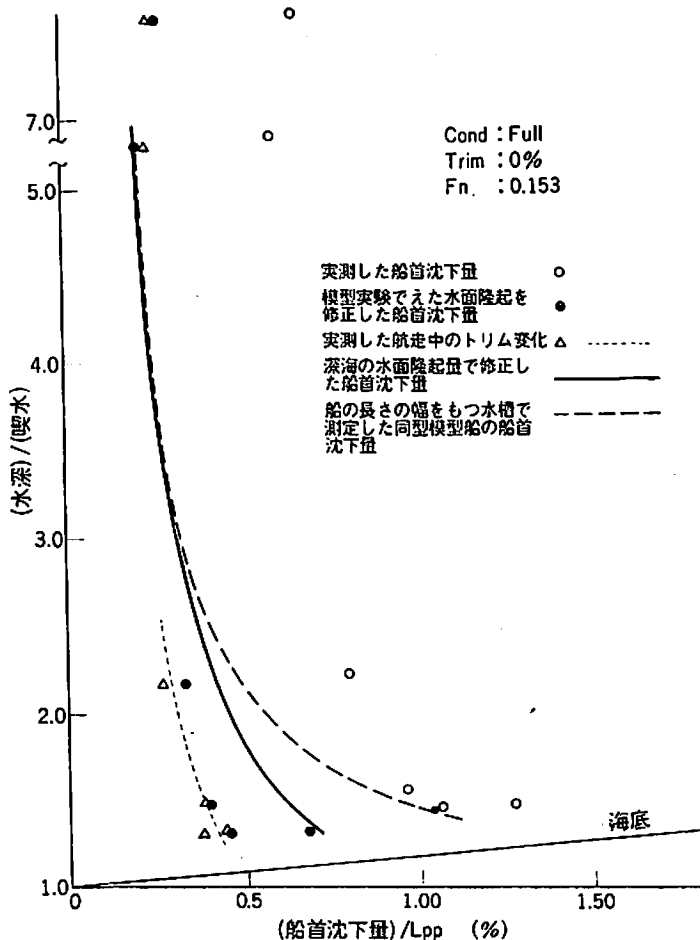
$F_n=0.153$ 付近の実測船首沈下量を取り出し、 H/d との関係にプロットし直してみると第10図のようになる。○印は水面隆起を差し引いていない未修正船首沈下量で、●印は模型実験で得た水面隆起を差し引いた残りの値である。この水面隆起量は幅に制限のある水槽実験で求めた値であるから、広い水域における水面隆起と全く同一である



第8図 船首沈下量 (模型実験と実船測定)



第9図 トリム変化 (模型実験と実船測定)



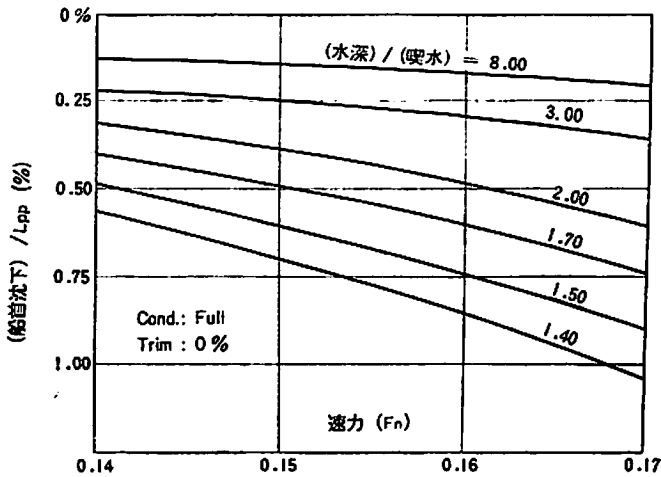
第10図 実船の船首沈下推定法

かどうかは疑わしい。しかしながら深水における模型実験結果をみると、船尾沈下量はほとんど沈下していないから、船首沈下量はトリム変化だけで生じていることになる。深水では模型実験でもブロックが小さくなるから水路幅の影響は少なくなり、広い水域における実船の沈下現象との差が小さくなると考えられる。すなわち深水では実船でも船尾がほとんど沈下していないものとみて、実測トリム変化量を△印で第10図に

プロットすると、●印とよく一致することから、これを船首の沈下量とみてよさそうである。

だが水深が浅くなると水面は次第に盛り上ってくる。模型実験ではブロックが非常に小さくなった状態の水面隆起であるから、そのまま実際の隆起量とみるには検討の余地がある。というのは●印と△印は $H/d=1.4$ あたり水深では大差なく、船尾が浅い場合でもそれほど沈下していないことになり、これは模型実験結果からも想像し得ないことである。このため深水における水面隆起量を実測未修正船首沈下量○印から差し引き、これらの点をうまく曲線化すると第10図の実線で示す安全側の船首沈下量の推定曲線が得られる。すなわち実際の船首沈下量はこの値よりも大きくなる可能性は少なく、△印を結ぶ曲線との間に散在しているものと思われる。

実線の修正船首沈下量を2m幅の水槽で長さ2m模型船を使つて得た模型実験結果と比較してみると、丁度 $F_n=0.15$ 前後の速力範囲では実船速力の約90%の模型速力に相当した模型実験結果とよく合う。しかし $F_n=0.10$ 付近の低速領域までこの割合が適用できるかは問題であり、また $H/d=1.4$ 以下の沈下現象についても同じ傾向があるとは言えない。今回の実船実験で実施した速力と水



第11図 実船実験から推定した超大型船の船首沈下量

深の範囲内であれば、第11図に示すような船首沈下が浅水域航行中の超大型船に生じているものと思われる。

また平均沈下量は船首沈下量よりもトリム変化の約半分ほど小さいから、第10図の船首沈下の割合から推すと、模型実験で述べたように、平均沈下に及ぼす水深の影響はやはり小さいように思われる。

3. 底触速度

3.1 模型実験による底触速度

きわめて浅い水路を航行するとまず船首から底触する。イーブンキール満載喫水における各模型船の底触速度を拾ってみると、第2表のような値となる。表中のModel No.の数字は模型船の長さを示す。

第2表 船首が底触した模型船の速度（フルード数）

Model No.	A ₁			A ₂		A ₃	T ₂
W/B	4.34	6.51	13.02	4.34	6.51	4.34	6.025
H/d	1.050	—	—	.088	.073	.067	—
	1.075	—	.113	.080	.091	.080	—
	1.100	.098	.125	.093	.108	.096	.101
	1.125	—	.132	.102	.117	.102	—
	1.150	—	.149	.109	.125	.114	.125
	1.200	.127	.143	.162	.124	.136	.126

3.2 底触速度を求める考え方

次のように考えれば一応、計算で求められる。平均沈下量は水面低下とみた(1)式で求められるが、トリム変化はあきらかでないので平均沈下量 ΔH に比例したトリム変化が生ずるものとし、船首端は平均沈下量よりもさらにその e 倍だけ深く沈むと仮定する。というの

は船体中央に $\Delta H \cdot e$ の余裕水深を残したときに船首端が底触するものとして、この平均沈下に対する速度を底触速度とみようというわけである。式の上では、船が停まっているときの余裕水深 $(H-d)$ が、平均沈下 ΔH と船首端の沈下増分 $\Delta H \cdot e$ との和に等しくなるような速度を決めたらよいことになる。

$$\Delta H = (H-d)/(1+e) \quad \dots\dots (2)$$

ここに $A = W \cdot H$, $A_1 \approx B \cdot d$ であるから(1)式の

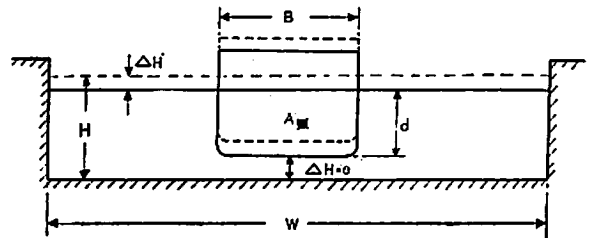
$$A' = A - A_1 - \Delta H \cdot W = W \cdot d \left(\frac{1+m \cdot e}{1+e} - n \right)$$

$$\therefore \frac{A}{A'} = m / \left\{ \left(\frac{1+m \cdot e}{1+e} \right) - n \right\} \quad \dots\dots (3)$$

ただし $m = H/d$, $n = B/W$ である。

(2), (3) 式を (1) 式に代入して $d/L_{pp} = p$, $1/(1+e) = q$ とおけば、船首の底触速度は次式で求められる。

$$F_n = \sqrt{\frac{2pq(m-1)}{\left\{ \frac{m}{q(1+m \cdot e)} - n \right\}^2 - 1}} \quad \dots\dots (4)$$



第12図 底触時の船体中央部

式中の e の値は船首沈下量と平均沈下量との比から1を引き去った値となるから、底触速度付近の比を模型実験結果から求めると、 $L_{pp} \sim 2L_{pp}$ の水路幅では e はほぼ0.24の値となる。この値と水路条件を(4)式に入れて計算すると、第1表の値とは一致せず $2L_{pp}$ の水路幅では計算値の方が大きく出る。これは(1)式を使うかぎり水路幅全幅にわたって一様に水面が低下するという仮定が入ってくるため、水路幅が広がるほどその差は大きくなる。

したがって無限に広がる浅水域を走る場合の船体沈下現象は、水面低下を起す範囲が限られているから、ある有効水路幅の水路内の沈下現象と同じであると考えて有効水路幅を実験値から求め、これを条件に求めるなら浅水域の底触速度が推定できるはずである。

3.3 浅水域の底触速力推定値

第10図の実船測定で求めた船首の修正沈下曲線を底触するまで無理なく延長すると、そのときの速力で底触する H/d が求まる。今回の実船実験では水深が $H/d = 1.4$ 付近までしか出来なかつたので、これよりも浅い水深ではどのように沈下が進んでゆくかは判らないが、模型実験では別に浮き上つたり船底に吸引されるような特異現象が現われなかつたので、図の修正沈下曲線はそのまま延長してもよいように思われた。 $F_n = 0.15 \sim 0.16$ では底触する水深は喫水の $1.15 \sim 1.18$ 倍となり、(4)式から逆算して求めた浅水域の有効幅は船幅の約8倍となつた。

いいかえると広い浅水域を航走した場合の船体沈下量は、船幅の8倍ほどの幅をもつ制限水路を航走した状態と同じであると想定することによつて、(4)式で底触速力と水深の関係を見つけ出すことができる。低速時における実船沈下の実証的データが少ない現在では、速力と有効幅員との関係までも明らかにすることは出来なかつたが、模型実験から外挿して水路幅が船の長さの4倍の浅水路における底触時の有効幅員も船幅の $6.6 \sim 8.0$ 倍ぐらいであつたから、底触時の浅水域は船幅の8倍ぐらいの有効幅員の浅水路と置きかえてよさそうである。この仮定のもとに(4)式で超大型船の底触速力を求めてみると、第3表のような値が得られる。

第3表 実船実測値から推定した超大型船の底触速力

水深/喫水	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150
フルード数	0.108	0.124	0.136	0.145	0.152
実船換算 ($L_{pp} = 256m$)	10.5 ノット	12.1	13.2	14.1	14.8

4. む す び

底触するしないかを問題にするごく浅いところのこの種の模型実験には、境界層など実験的に未解決な問題を含んでおり、また実船実測には測定法の検討とともに底質、海底の起伏、あるいは船体のホグサグなど考慮されるべき諸要素が多い。さらに模型と実船との相関々係に対する手がかりを得るためには、幅広い水槽の模型実験で是非ともチェックしなければならない。

したがつて以上述べた実験結果は定性的にも定量的にも問題がすべて解決されたかたちのものではなく、ある船型について実験的なデータを整理したに止まるのである。しかし水路のしゅんせつ水深や安全通航上の余裕水深の適量をいくらにすべきかという問に対しては、考慮すべき他の要素とは別に、船体沈下に関してはある程度

の答を出しているものと思う。今後の研究において実船の沈下の推定精度をあげるためには、縮尺影響に直結したところの沈下機構に関する基礎的研究と、ちがつた船型の模型実験と実船測定を積み重ねてゆく必要がある。これに関するご教示をいただければ大へん有難いと思つている。

本題の現象のなかには、回頭中の船体浮上や船尾トリムに移行についても触れる必要があつたが、資料が少ないので割愛させていただいた。

これらの実験を行ない得たのは、運輸省第三港湾建設局の多大のご援助と、実験に協力いただいた日本郵船、川崎重工のご理解によるものであり、また大阪大学造船学教室の笹島教授から有益な示唆をいただいた賜である。ここに記して謝意を表します。

なおこの報告は、私が本学山口篤利教授をはじめとする研究グループの了解を得て筆をとつたものであることを付記する。

参 考 文 献

- 1) 矢崎, 倉持: 水深が超大型タンカーの抵抗並に推進性能に及ぼす影響に関する水槽試験, 運輸技研報告, Vol. 9, No. 8, (1961)
- 2) 小関, 山内, 松岡, 山崎: 旋回性に関する模型実験, 造船協会論文集, No. 117, (1965)
- 3) 山口, 本田, 松木, 原: 浅水路航走中の船体沈下に関する模型実験, 航海学会誌, No. 36, (1966)
- 4) 山口, 本田, 松木, 広田, 原, 真田: 浅水域航走中の超大型船の船体沈下, 航海学会誌, No. 37, (1967)
- 5) 神戸商船大学港湾 運航技術研究会: 瀬戸内海航路の船体沈下に関する研究
模型実験 (1965), 模型実験完了報告 (1966), 実船測定と模型実験 (1967)
- 6) Sogréah: Tanker transit through canals (squat tests), General report, Shell 57 (1958)
- 7) Dickson, F. A.: Navigation of tankers through channels, Shell Tanker limited, (1959)
- 8) Tohill, J. T. : Ships in restricted channels - a correlation of model tests, field measurements and theory, National Research council, Ottawa Canada, MB 264, (1966)
- 9) Garthune, R. S.: The Performance of Model Ships in Restricted Channels in Relation to the Design of a Ship Canal. D. T. M. B. Report 601, (1948)
- 10) 木下昌雄: On the restricted water effect on ship resistance, 造船協会会報, No. 76, (1954)

造船技術情報活動について

(仙)

技術開発戦の時代といったような世の中になつて来て、情報活動がますます切実に要求されるようになって来た。従つて各国では、企業、団体、あるいは政府が、それぞれの情報活動組織を整え、資料の収集整理、主題分析、関係方面への適切な連絡通報、利用者への迅速なサービス等に非常な力を割いている。

そこで、世界一の造船量を誇る日本では、造船技術に関する情報活動がどのように行なわれているのか、現状で十分なのか、何が望まれるかなどについて、ひととおり考えてみた。ところが旧時代の老仙人、図書館学も Documentation も知らない全くの素人、それが狭い見聞の範囲から割り出すのであるから、専門の関係者には見当外れと叱られる愚痴をこぼすかもしれない。

外国における活動例

米国ヤソ連の情報活動機関、総合図書館、専門図書館などの組織や活動がいかに強大であるかは、一寸嚙り出してみても驚くばかりで、日本の現状を思えば寒気がする位のものである。それでもどこかに弱い分野があるだろうし、それがちようど造船関係であればと思われるのであるが、残念ながらこの分野でもわれわれは兜を脱がざるを得ない。仙人のとぼしい資料の中から、英米の造船関係の例をひろつてみる。

(1) 英国造船研究協会 (B. S. R. A.) における情報活動

ロンドン本部の情報課に大学卒数名を含む相当数の専属職員がいて、広く英国内外から資料を収集し、内容を調査して分類整理し、利用者への迅速な周知やコピー提供などのサービスを行なっている。

毎月3,000件以上の資料が集まり、その中の重要な約150件については概要を作り、それらを月刊の抄録誌 Journal of B. S. R. A. に掲載し、会員(英国の造船所、船主、関連工業会社等)や関係方面に広く配布している。会員はほしいと思う原資料を借りることも、全文のコピーを貰うこともできる。外国文献の場合は翻訳全文を貰うことができる。閲覧はもちろん自由である。有能な翻訳スタッフを持ち、重要な外国文献の英訳(年間300件前後)に当らせている。

この Journal は日本にも資料交換の形で何部か配布されている。まだ完全なものとは云えないが、われわれにとつても大いに参考になり、前記のサービスも受けられる英国の関係者にとつては非常に役立つものと思われる。3年ばかり前の O. E. C. D. の Technical Information and Documentation の会議で、この Journal を造船関係文献の国際的なソースたらしめるよう B. S. R. A. に要請することが決議されており、B. S. R. A. はこれに応じて一層充実したものにしようとする努力しているようである。

なお、B. S. R. A. の情報活動としては、特定の課題についての資料を information file として整理し、そのコピーを会員等に貸出すことを試験的に実施し、好評を得ているようである。

(2) 米国船舶局技術図書館

米国政府の専門図書館の一つで、米国の造船造機技術者や研究情報機関等に、研究開発関係情報を中心とするサービスを行なっている。所蔵資料には造船工学を中心とした科学技術レポート類がもつとも多く、その蔵書数は1963年1月現在で、17万の技術レポート、2万5千の図書、3千の規格およびパンフレット類、560種の逐次刊行物、3万枚以上のマイクロカード等が主体となつている。年々の増加は、レポートが約1万5千、図書が約2千と云われている。専属職員はその当時で15人で、そのうち12人が専門職員、3人が事務職員である。かねてから検索のための機械化を関係各方面(DTMBその他)の協力を得て進めている。

日本の現状

情報活動の重要性は日本でも当然認められて、国立国会図書館や科学技術情報センター等の総合的なものをはじめとし、それぞれの専門分野でも情報活動組織が設置され、次第に機能が強化されて来ているようであるが、どういふものか造船関係ではすつきりしていないようである。ひとわたり愚痴の種を探してみよう。

(1) 国立国会図書館

全体としてみれば相当大規模なもので、もちろん蔵書数は龐大で、造船技術関係でも、ものによつてはよく揃つていて感心することもあるが、間口が広いだけに造船部門資料収集の範囲は限られざるを得ず、専門図書館のようなわけには行かない。支部としての運輸省図書館がどのように活動しているのかはよくわからない。

(2) 特殊法人科学技術情報センター

大規模の組織で、活動も一応軌道にのつた形であり、その科学技術文献速報等はかなり広く普及しているが、何分にも科学技術の全分野をカバーしなければならない責務を持つので、専門分野を詳細にわたって探索し整理することは無理な現状であろう。文献速報の抄録は、他に資料探索の手段を持たない人達にとっては大いに参考になるにちがいないが、造船に関する資料収集範囲は老生がみてもわびしい位のものである。せつかくの企画であり、せめてはもうちよつと強化してほしいものである。

(3) 船舶技術研究所

世界的な造船技術総合研究所であり、その保有する資料は相当なものと思われるが、専ら部内用で外部からは殆んど利用されていない。図書室には何人かが配属されているが、専門職はなく、従つて積極的な情報活動は行なわれていない。自ら多くの優れた研究資料を出せるのであるから、全世界の関係機関に文献交換を呼びかけるならば、湯気の立つ新しい諸外国の研究資料がどつと入り込んで来るものと思われる。研究者が個々に入手する特殊資料も少くないであろうし、一般購入図書とともにこれらの資料を分類整理し、わが造船界にも情報として流して頂けたらどんなに有益であろうかと思われる。しかし、官庁機構のむずかしさがあつて、部内的にすら思うにまかせないのであるから、これは当分諦めざるを得まい。せめては、外部でのそのような活動に全面的な協力をお願いしたいものである。

(4) 大学の図書

大学の資料の集積は甚大であるが、むらなく資料を探索収集する点では、どの大学でも駄目であろう。また、外部へのサービスの点では船研の場合と大体同様であろう。しかし、諸先生の本棚には一般人の入手し難い新しい資料がならんでいることが少くない。外部の情報活動機関に連絡して下さるなりして広く利用されることにご協力頂きたいものである。

(5) 造船協会の活動

資料を収集し会員の閲覧に供することと、代表的な内外定期刊物の重要表題等を周知することに長年努力して来たが、貧しい財政のためか、最近はその意欲がすっかり衰えてしまったようである。もつとも、ちよつどそのようになった数年前に、後に述べるように、同じビルに船舶振興会の海事図書室が設置され、造船工学関係を優先した活発な活動が始まつたので、ほつとしてそれへの協力を切りかえた形である。

(6) 造船会社の活動

大手造船会社は社内サービスを目的とする情報活動に大きな力を入れるようになり、資料の分析、整理、検索、通報等を組織化し、一部にはすでに機械化しているものもある。しかし個企業の性格上、その能力や収集範囲が制約されるのはやむを得ず、それに得手不得手もあり、自社部内の要求を十分に満足させ得るに至らないのも当然である。一般へのサービスを望むのは無理であろうが、他社あるいはその他の外部組織との協力を考慮すべきではなからうか。

(7) 船舶振興会図書室

数年前、船舶振興ビルの竣工後間もなく、船舶振興会の直轄事業として開設された海事関係の専門図書室で、将来は海事図書館として発展するものと聞くが、当面は造船工学関係を主体とする図書室として運営されている。スタートして日が浅く、規模もまだ小さいが、その治動は極めて意欲的で着々と成果を挙げ、大学、研究所および造船所から、そして海運その他の関係各方面からも、大きな期待をよせられるに至つた。

(8) その他

その他にも特殊な資料などが蓄積されている所があるが、めばしいものはない。日本造船研究協会などにも情報活動の計画はあつたのであろうが、現在の財政状態では望むべくもあるまい。日本造船技術センターや日本海事科学振興財団は生れたばかりで、実績はないが、情報活動の仕事は看板に合うようにも見られる。将来のこの面への協力が期待される。

船舶振興会の造船技術情報活動の努力に感謝し、その海事図書室の発展を願う

前述のように、日本造船の泣き所であつた弱点をカバーして海事図書室をタイミングよくスタートさせ、しかもそれに絶好の場所（もはや少々手ぜまにはなつが）を与え、適切な予算と有能な専門職員を配し、急速に活発な活動を展開させられた振興会の炯眼と努力に対しては、愚痴専門の老輩も頭が下るばかりである。利用者とするれば早天に慈雨の思いであろう。しかし、この事業は容易なことではなく、現在は緒についた段階と見るべきで早急に組織を整備し活動を強化して行かなければならないものと思われる。振興会の一層のご尽力と関係各界の熱心なご協力を切にお願いする。海事情報センターとしての堂々たる海事図書館が都心部に建設されるまで生きのびたいと思う。

(42.8.1.記)

英国造船研究協会年報(1966年版)

船舶編集室

の概要(1)

まえがき

英国造船研究会(The British Ship Research Association, B. S. R. A. と略称)は、1944年に創設された自他ともに認める世界一の造船技術共同研究機関であるが1962年には、PAMETRADAの機関関係の大規模な試験研究施設と研究業務とを併合して改組強化され、造船造機の全分野にわたる研究活動を行なっている。英国政府は従来から本協会に対し多額の補助金を出していたが、1964年1月にこの補助金を定期的に変化し、1963年4月から5ヶ年間にわたり毎年最高70万ポンド(約7億円)までの補助金を支出し得ることとし、特に船主の協力については補助率を厚くするなどして共同研究への海運界の参加を奨励している。また、1966年3月英国国会に提出されたゲデス報告(英国造船業の再建強化のためにとるべき重要方策を審議し建議するために設置された政府の強力な委員会、Shipbuilding Inquiry Committeeの1965-1966年報告、本誌41年9月号56-57頁参照)は、造船技術開発研究の重要性を強調し、それには共同研究が重要であり本協会の活動強化を図るべきであるとし、政府は本協会に対し3ヶ年にわたり毎年さらに2億円の追加補助を行なうべきであるとか、NPL等の国立研究機関の共同研究への協力の義務づけ、造船所や船主の本協会共同研究への積極的協力…などについて強く勧告している。

したがって、協会自身としても、次々に事務局、所属研究所、委員会等の組織を改善し、共同研究の強力かつ効果的な推進や、研究成果の迅速合理的なPRや造船海運界へのサービスに努力している。

しかし、本年報はゲデス報告の出された1966年3月までの1年間の報告なので、本報告にはまだゲデス報告の勧告の効果は現われていないで、むしろある部門では活動縮少があつたりして、全体としての活動規模はそれほど拡大されていないように見られる。それでも、各種の面での協会の非常な努力がうかがわれ、また、間もなくゲデス報告による強化策が着々実現されて行くものと考えられる。

本年報は、一般報告、研究報告、付表から成り、一般報告は各種の事務的事項の報告、研究報告は造船関係と造機関係とに分かれ、付表は当年度に刊行した研究報告と研究資料、会員および幹部職員等のリストである。(1962年改組後の第1回年報1964年版については本誌40年8-10月号、1965年版については41年8-10月号参照)

本協会の本部はPrince Consort House, 27-29 Albert Embankment, London, S. E. 1にあり、その所属研究所であるWallsend Research StationはWallsend, Northumberlandにある。

一般報告

会長の交代

1962年本協会改組以来の研究審議会(Research Council)のChairman, Sir Eustace Smithが1965年10月の年次総会で退任し、Mr. A. J. Marrが後任のChairmanに選ばれた。Sir Eustaceは、本協会会長就任前はIndustry Committeeの議長であつて、その勧告によつて旧British Shipbuilding Research AssociationとPAMETRADAの合併が実現したのであり、新協会の発展に尽した彼の功績は高く評価されている。

委員会組織の変更

委員会構成の検討と合理化が本年度も行なわれてい

る。まず、前年度における決定に従い、各研究部に対する技術委員会(Technical Committee)を廃止し、それらの機能を主委員会(表のNaval Architecture and Project Comm. Marine Engineering Comm. およびProduction Comm. の三つで、従来はこれらとResearch Comm. との間にそれぞれTechnical Comm. が置かれていた)の機能に統合した。そして主委員会の構成を拡大して、Research Comm. のChairmen、政府の関係部局の代表およびLloyd's Registerの代表を含めることとした。

次に、電子計算機の応用についての協会業務範囲が広がって来たので、従来のComputer Research Comm. を解散し、代りにComputer Advisory Comm. を設置した。この委員会は、すべての分野の問題を取扱い、主

研究審議会構成

<i>Chairman</i>	A. J. Marr, C.B.E.	
<i>Nominated by the Shipbuilding Conference</i>	Sir John Hunter, C.B.E., J.P. M. A. Sinclair Scott, C.B.E. Sir Eustace Smith, C.B.E., T.D., D.L., J.P.	
<i>Nominated by the National Association of Marine Engine-builders</i>	J. R. MacKay R. C. Thompson, C.B.E.	
<i>Nominated by the Chamber of Shipping of the United Kingdom</i>	D. F. Martin-Jenkins, T.D. E. H. W. Platt, M.B.E. Sir Stewart MacTier, C.B.E.	
<i>Nominated by Panetrada</i>	D. G. Ogilvie	
<i>Naval Architecture and Project Committee</i>	Dr. D. Rebbeck, C.B.E., D.L., J.P.	<i>Chairman</i>
<i>Marine Engineering Committee</i>	A. Storey G. Strachan	<i>Chairman</i> <i>Vice-Chairman</i>
<i>Production Committee</i>	A. H. White, C.B.E.	<i>Chairman</i>
<i>Nominated by the Ministry of Defence, Navy Department</i>	Sir Alfred Sims, K.C.B., O.B.E., R.C.N.C.	
<i>Co-opted Members</i>	W. Hogarth D. McGarvey	
<i>Nominated by the Ministry of Technology</i>	C. H. Baylis Dr. J. V. Dunworth, C.B.E. J. Hall Dr. A. B. Hammond	<i>Board of Trade</i> <i>Non-voting representatives</i>
<i>Ex officio as Director of the Shipbuilding Conference</i>	R. B. Shephard, C.B.E.	
<i>Ex officio as Director of the Chamber of Shipping of the United Kingdom</i>	L. J. H. Horner, O.B.E.	

<i>Ministry of Technology</i>	Prof. C. Gurney, C.B.E.
<i>Visitors</i>	A. A. Rubbra, C.B.E.
<i>Director of Research</i>	Dr. R. Hurst, G.M.
<i>Administrative Director and Secretary</i>	J. C. Asher
<i>Auditors</i>	McClelland, Moores & Co.
<i>Solicitors</i>	Allen & Overy

委員会にそれぞれ適切な報告をする責務を持つ。

生産研究の関係では、Engine Outfitting Res. Comm. を Enginebuilding Res. Comm. と改組し、従来より広い範囲をカバーすることとした。

Atomic Energy Comm. は、政府が原子力商船の建造を推進しないことに決定したので、解散した。しかし、今後の発展に注意し、問題が再び重要になったときには Research Council に適切なアドバイスができるように、Nuclear Propulsion Panel を設置した。

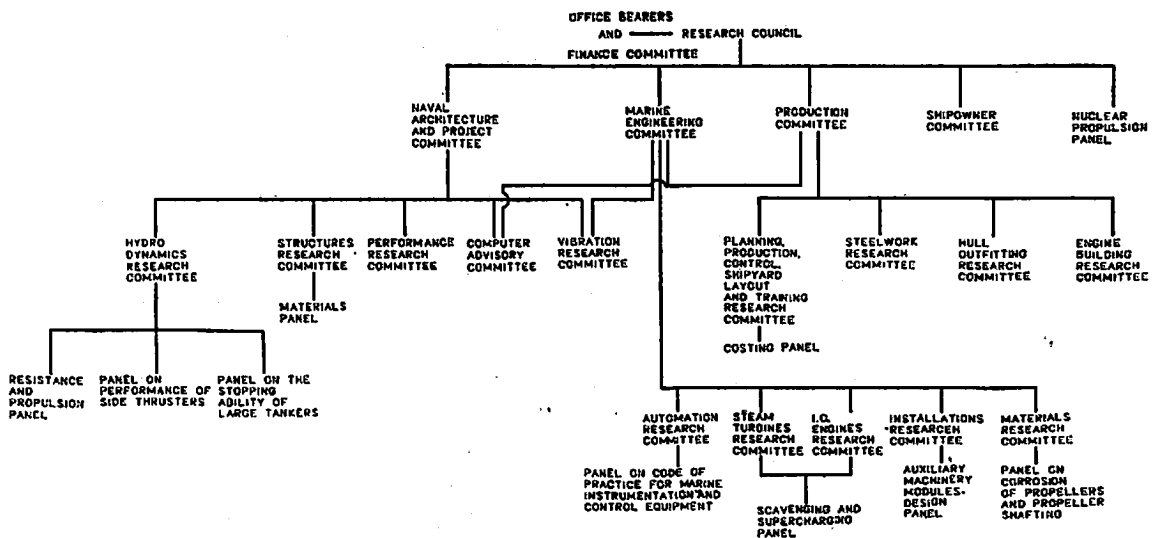
Methodical Series Panel と Local Strength (Gle-ngarnock) Panel とは、仕事が終わったので解散した。次の Panel が新設されたが、これらも目的とする仕事が終れば解散することになる。

- Panel on the Stopping Ability of Large Tankers.
- Panel on Code of Procedure for Marine Instrumentation and Control Equipment.
- Panel on Performance of Side Thrusters.
- Auxiliary Machinery Modules Design Panel.
- Resistance and Propulsion Panel.

企画部 (Project Division)

この部の活動は本年度も発展し続けた。その概要は、後の研究報告の部で述べられている。計算機課の業務は、船の初期設計と詳細設計、生産とコストの管理および造機関係をカバーし、関係職員は London, Wallsend および Glasgow に配属されている。企画の面では、

B. S. R. A. 委員会組織



market research, 統計および情報集取などの仕事を London で行ない、もつと実務的な活動、特に船舶設計などは主として Wallsend で行なつた。

新計算機とその付属設備を収容する Wallsend の収容設備が本年度に竣工した。

協会は造船業に利用されるような自動製図機を開発することの可能性について積極的に研究している。このような装置の開発により、多くの利益が期待されるのであり、これらを試験して立証するのは B. S. R. A. に適する活動であると考えられた。最初の計画は Strathclyde 大学で注文中の大型電子計算機と組合せて使用する小型機械を取得することで、これが使用できるようになると、B. S. R. A. 会員会社へのサービスがスピードアップされ、また、船体線図のフェーヤリングのために開発された各種のプログラムを試してみることができる。第2の計画は、より高価なもので、初期設計図とともに詳細な製作図も得られるような自動製図装置の開発で、4ヶ年計画であり、技術省に特別補助金を申請中である。

船主関係研究 (Shipowner Research)

前年度に本協会と海運集会所 (Chamber of Shipping) との間で研究協力に関する協定が成功裡にまとまり、そのため B. S. R. A. における船主側の研究計画を決定し監督する任務を持つ Shipowner Committee を設置することとされていた。

最初の年の活動と今後の計画については、後の研究報告の部で述べられているが、この新しい研究は極めて満足なスタートを切り、今年度中の経費は £ 175,000 に達した。しかし、この経費は明年度には約2倍になる見込みである。London の船用機関部の職員は一括して船主研究部に移つてその中心となつた。最初は個々の船主が着手していた研究をプールすることに努力したが、海運界が全体として要望しスポンサーになる研究計画についても注意を払つて来た。

このような技術的問題についての造船界と海運界との密接な連携は、すべての関係方面から喜ばれた。

Shipowners' Refrigerated Cargo Research Association (S. R. C. R. A.) は、冷凍貨物貿易に従事する英国船主の研究協会として多年存在していたが、技術省の勧奨により B. S. R. A. に加入することとした。B. S. R. A. における船主関係研究に対しては政府の特別な補助金があるという特権を取得するためである。両協会の相互連絡のため、B. S. R. A. の船主研究部の主任 Mr. R. Cook が S. R. C. R. A. の Technical Comm. の委員になつた。

会 員

Associate Member の船主の数がこの年度末で 83 (前年度末 1965. 3. 31 には 58) になつた。本年度には関連工業の3社も新たに Ass. Member となり、Glasgo の Fairfields Ltd. が 1966. 4. 1 から Ordinary Member になる。

財 政

1966. 3. 31 までの1年間の支出は £ 1,180,179 (前年度 £ 1,177,899)。収入は £ 1,236,421 (前年度 £ 1,145,196) であつた。船主関係研究への支出が著しく増加したが、他の支出は減少した。船主関係研究については別とし、本年度の最初の推定では相当の赤字が予想されていた。そして、これは研究審議会で認められず、もつと収支バランスするよう努力すべきであると決定されたのであつたが、経費節約の効果が予想より早かつたり、収入が最初の推定より増したことなどもあつて、審議会の方針をほぼ守ることができた。本年度には収入支出の他に若干の資本支出があり、それは建物と実験装置への支出で、事業費に対する予備費への引出しもあつた。

職 員

年度末における職員総数は 352 名、うち 78 名は research officer 級で大学卒または同等の資格を持つ者、37 名は experimental officer で Higher National Certificate, 1st Class M. O. T. Certificate または同等の資格を持つ者である。なお、管理および情報活動の業務に従事する 9 名の大学卒または同等の資格を持つ者がいた。

前年度末には 95 名の research officer 級を含む総数 434 名の職員があつたので、相当の減員であるが、これは経費節約のためで、Wallsend の industrial grade の定員の減少 (130 名から 92 名に減) が主になつている。このため実機試験を要する調査依頼件数が減少した。なお、Wallsend 管理部門の集中により、事務員やタイピスト等の雇用を減少できた。

Dr. T. W. F. Brown (旧 PAMETRADA の最初の Director であつた) は、1965. 12. 31 付で、Wallsend 研究所における Marine Engineering Research の Director を退任し、顧問となつた。後任は置かずに top-management の構成を改組することになつた。Dr. Hurst に研究業務を監督するために助手を追加することと、Wallsend の施設を十分に管理するように管理部門を技術的に強化することが決定され、Dr. Hurst と Mr. Asher の下に Assistant Director (Research) と As-

sistant Director (Administration) が附かれることになつた。Wallsend の Chief Engineer (Research) であつた Mr. R. F. Darling が Assistant D. (Adm.) に昇格し、Assistant D. (Res.) は補充手続中である。

Mr. Asher は、研究所における Director となるために、12月に Wallsend に移つた。B. S. R. A. 管理部門の大部分は Wallsend へ移転しつつあり、Wallsend 研究所を全研究部門のものとして発展させようとする全面的改組が準備されつつある。全職員は変更に伴う困難にもかかわらず、効果的に改組が実現されるように忠実に努力している。

Mr. E. B. Budd が1月に Marine Engineering Division の Head に任命された。彼はもと兵器開発関係の上級職にあつた。初めしばらく Wallsend に駐在してから London Office に移ることになる。

実機試運転用試験台

Wallsend の test bed は、それによる将来の実機試運転の数が十分でなければ、所属の職員や工場を含めての本施設の維持には巨額の支出が必要となるので、この施設を将来どうするか問題にされた。しかし、これには国家的利害が関係するので、本問題は国防省の Navy Department と協議中である。

施設

注文中の ICT 1902 Computer を受入れるための Wallsend の準備が完了した。Parsons Marine Turbine Co. Ltd. から購入したギア工場の一部をその目的に改造し、適当な空調設備をつけ、また、Wallsend Computer Section の職員が Computer の近くにいることができるように、彼等の事務室をその中に設けた。

1965年版年報に述べたように、Gulton automatic wave analyser がポータブルの magnetic-tap recording/reply system とともに整備され、船体および機関の振動調査に使用されているが、これらの装置は職員とともに、本年度に London の Vibration Section から Wallsend に移転した。London のチームは Wallsend に以前からあつたチームと合体し、現在ではこの1グループが全振動問題を取扱うことになつた。

Glengarnock の構造物試験装置を Lloyd's Register of Shipping に提供するという昨年度の決定が今年度実施された。ロイドはこの申入れを受諾し、1965. 10. 1からの本装置運営の一切の責任を引受け、また、B. S. R. A. が Glengarnock の研究計画立案に参画することを快く承知した。

造船調査委員会—ゲデス報告 (Shipbuilding Inquiry Committee)

協会は造船界とともに本委員会の調査に協力し、各種の資料を委員会に提供し、また、委員会委員は London の本協会や Wallsend 研究所にやつて来た。本委員会の報告—いわゆるゲデス報告—は1966年3月に発表されたが、それには研究開発の問題を取扱つた章があり、付録には将来の研究課題が記載されている。B. S. R. A. に直接関係する多くの記述や勧告がある。従つて B. S. R. A. としては、この政府の見解に速かに応答できるように、本報告を検討するための主委員会と研究審議会の会合を計画中である。

ゲデス委員会は、B. S. R. A. は造船界、海運界、関連工業界の支持のもとに設置された立派な研究組織であると認め、また、1960年以來とられて来た B. S. R. A. の活動範囲の変革を称賛し、かつ、今後の変革計画を是認しているが、一般に本会はこのようなゲデス委員会の見解を歓迎している。研究審議会は、将来の望ましい発展に対して財政状態が障害であるとする委員会の見解にも同意し、政府が今後の3ヶ年にわたり年額 £200,000 の追加の補助をなすべきであるとする勧告を歓迎している。

ゲデス報告は、国防省 Navy Department とのより密接な協力を勧告している。これはすべての方面から歓迎され、それを達成する方策が検討されつつある。しかし、B. S. R. A. と Navy Dept. の間には従来から常に良好な関係があつたことや多年にわたつて Navy Dept. の officer から支持を受けて来たことを、研究審議会は十分に承知している。

標準化

ゲデス報告の勧告の中に、B. S. R. A. は造船と海運の両方に対する標準化の研究をリードすべきであるといふことがある。B. S. R. A. はすでにバルブ標準化についての試験的研究を行なつた。研究審議会は、B. S. R. A. がイニシアティブをとるべきであり、いかにこれを発展させるかの検討を開始すべきであるとするゲデス委員会の見解に原則的に同意した。

地方会議

本年度にも会員会社の地方会議が Glasgow, London および Newcastle で屢々行なわれたが、それらは相変わらず好評で、特定の問題点についての非公式討論を行なう有効な方法であり、また、造船界と B. S. R. A. 職員

との接触を密接にする上にも効果がある。会議のテーマは、次のとおりであった。

造船における電子計算機の応用

作業の測定と原価計算

ディーゼル機関のターボチャージング

会員会社に対する Wallsend の開放日を設け、第1回には船の機関室の基準配置に関する研究を説明し、第2回には B. S. R. A. hydraulic transmission を展示した。

情報活動

Intelligence Section への依頼は増加し続け、受けけた写真複写は3,500件(前年度2,600件)、図書の出出しは8,854件(前年度8,260件)であった。外国資料の翻訳は前年度の339件から245件に減ったが、そのコピーの申込みは約830件で前年度とほぼ同数で、これは翻訳文献の選定が適切であったためである。

職員とスペースの不足のため、情報課の活動は殆んど平常業務の維持に限られたが、Wallsend の図書室をこの課の仕事に取り入れる努力がなされた。本年度に行なった一つの試みは、information file の編集であった。それは荷役の問題や企画部の研究から発生する問題に関する記事切抜きを集めたもので、このファイルの写真複写をとり、それを会員会社に貸出すようにした。これに対しては37件の借用申込みがあつて、新企画の成功を示すものであるが、この考案を直ちに継続して行くだけの余裕はない。

外部との関係

B. S. R. A. は多くの国際団体の活動に協力している。Dr. Hurst と Mr. Asher は Copenhagen での造船研究所長会議に出席した。このような会議や個人的接触によつて、多くの利益をもたらすことができる。現在 European basis での協力を強化することの可能性が検討されている。本年度中 Dr. Hurst は2回米國を訪れた。第1回は主として構造研究に関するもので、2回目は技術省の代表と同行し、電子計算機による設計と流力的研究とに関するものであつた。U. S. Maritime Administration, David Taylor Model Basin, Massachusetts Inst. of Technology などを訪問した。米國には夥しい量の造船研究があり、それらの大部分は政府によつて完全に支持されている。

B. S. R. A. はまた、英国内の他の研究機関とも密接に接触し、多くの活動に協力しており、なかには協会の研究計画を外れるものも含まれている。例えば、造船技術者の教育と訓練とについて審議する R. I. N. A. の委員会に積極的に参加し、B. S. R. A. はその大部分の会議設営と事務局とを引受けた。B. S. R. A. はまた、Yarrow Admiralty Research Department から技術省に委任された研究「中速ディーゼル機関の商船への応用についての調査」にも協力した。Dr. Hurst はこの業務を監督するために技術省に設置されたパネルの Chairman であつた。本協会はさらに National Ports Council によつて設置された Research Committee およびその Director of Research と密接な関係を持ち、Chamber of Shipping とともに、港湾組織や荷役方法に関する National Ports Council 提出の各種の研究課題の検討に参加した。特に、船と港湾との設計に関する共同研究を行なう最善の方式に関して検討した。

広報活動

B. S. R. A. 活動の多数の報道記事が国内新聞や貿易新聞に載せられた。年度の初めに、旧 B. S. R. A. の21周年を記念して記者会見を行なつた。1965年5月のOsloでのInternational Shipping Exhibition における協会の展示は好評であつた。その一つの特色は、5件の研究を解説する短編映画を連続映写したことであつた。

海技入門選書

東京商船大学助教授 中島保司 著

船舶運航要務

A5判 上製 170頁(オフセット色刷挿入)

定価 300円(送70円)

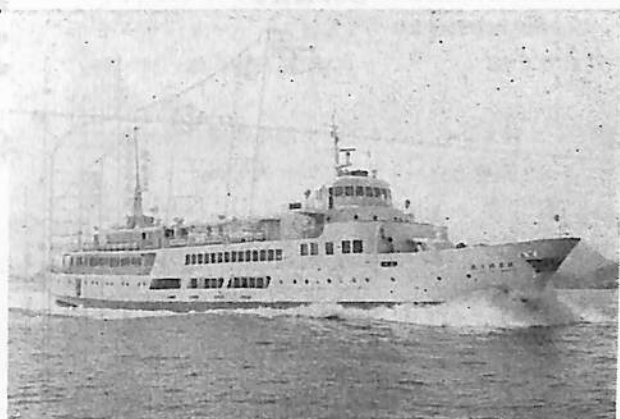
甲板部、機関部をはじめ通信その他全般にわたり、全乗組員の実務上心得べき事項を集録した必読の書である。

目次

- 第1章 職 別
- 第2章 当 直
- 第3章 部署および操練
- 第4章 船舶の検査・入渠および修理
- 第5章 日 誌
- 第6章 信 号
- 第7章 船 灯
- 第8章 信号器具
- 第9章 船内衛生および救急医療

アンチローリングおよびアンチピッチングタンクを備えた客船“はまゆう丸”について

日立造船株式会社
造船基本設計部



本船は船舶整備公団，東海汽船株式会社のご注文により日立造船にて基本設計し，当社の系列会社である田熊造船株式会社にて昭和42年4月30日完成した。

本船は大島航路に就航する客船であるが，周知のように本航路は太平洋の影響で沿海区域の客船に対しては風波の強い海域であり，とくにローリングとピッチングの減少という点に留意し，乗り心地の良い客船とするよう計画された。以下本船の概要と設計上とくに留意した点につき紹介する。

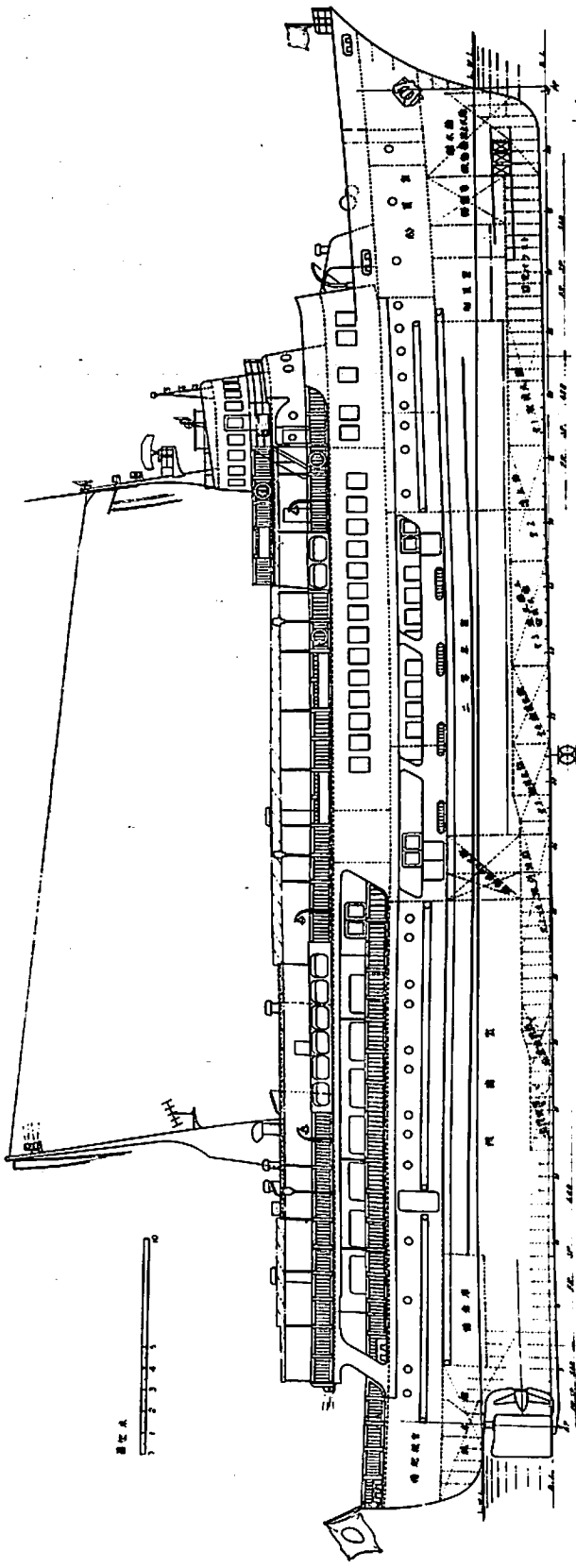
1. 主要目

全長	69.780 m
長さ (垂線間)	62.000 m
幅 (型)	10.500 m
深 (型)	4.400 m
計画満載吃水 (型)	3.200 m
満載排水量	1,205 kt
初期トリム (船尾へ)	0.700 m
航行区域	沿海
総トン数	1,234.28 トン
純トン数	597.68 トン
載荷重量	272 kt
燃料油槽	57.92 m ³
清水槽	108.40 m ³
脚荷水槽	237.52 m ³
速力 試運転最大速力	17.452 kn
航海速力 (ノーシーマージン)	15.8 kn
ク (15%シーマージン)	15.2 kn
燃料消費量	11.80 t/d
航続距離	1,240 哩

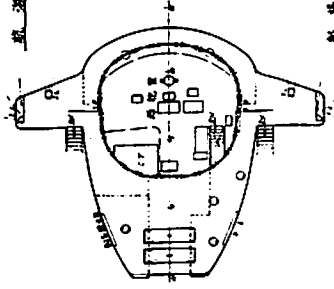
旅客定員

特別室 (船橋甲板上洋室)	4名×2室	8名
一等客室 (船橋甲板上椅子席)	1室	152名
一等サロン兼食堂 (船橋甲板上椅子席)	1室	64名
二等客室 (上甲板前部座席)	1室	82名
ク (上甲板上中央部座席)	1室	124名
二等予備室 (上甲板上座席)	1室	11名
二等客室 (上甲板下座席)	1室	317名

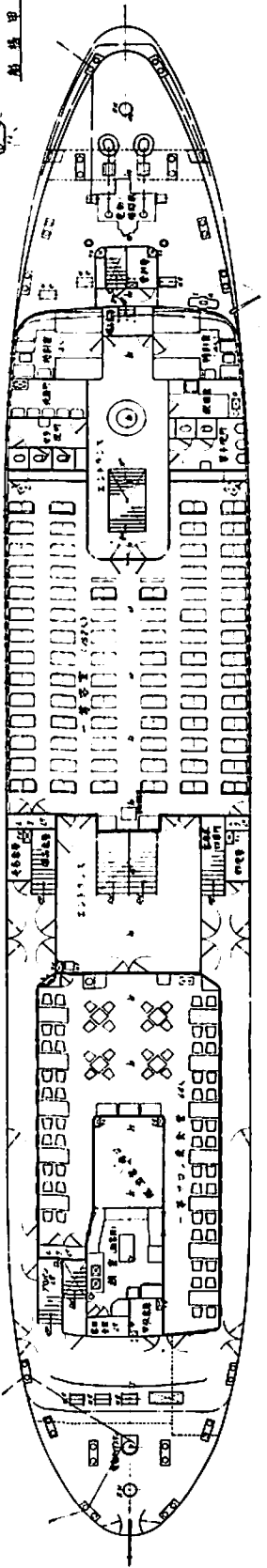
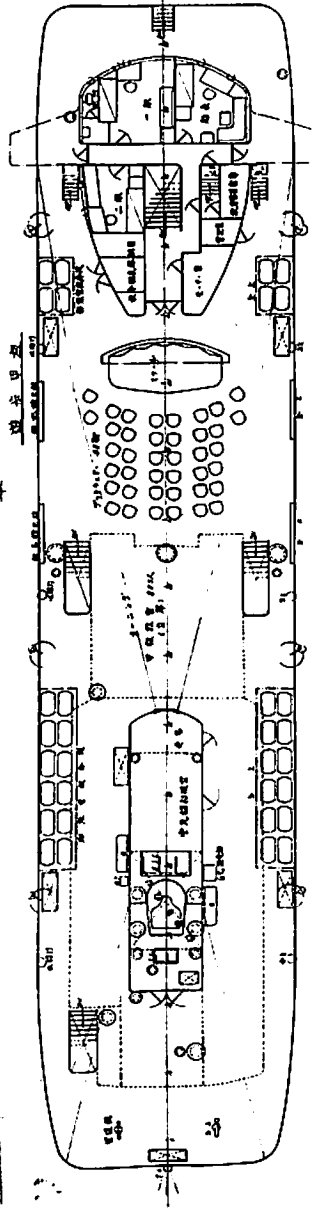
旅客合計 (沿海6時間未満)	758名
遊歩甲板上立席 (平水3時間未満)	800名
乗組員	39名
沿海最大搭載人員 (6時間未満)	797名
平水最大搭載人員 (3時間未満)	1597名
救命設備	
膨張型救命筏 (乙種25人乗)	32箇
救命胴衣 膨張型	152箇
SK-1	1445箇
SK-2	156箇
	1753箇
救命浮環	6箇
航海計器	
レーダー 10吋	1台
無線電話	2台
消火設備	
自動警報式火災警報装置	一式
消火栓	6箇
持運び式泡消火器 (9L)	19箇
冷暖房装置	
容室 セントラルユニット空気調和機	2
乗組員 パッケージタイプ空気調和機	2
甲板機械	
揚錨機 (電動歯車式) 7.5/4.5t×12/36m/min×1	



航海线图



航海线图



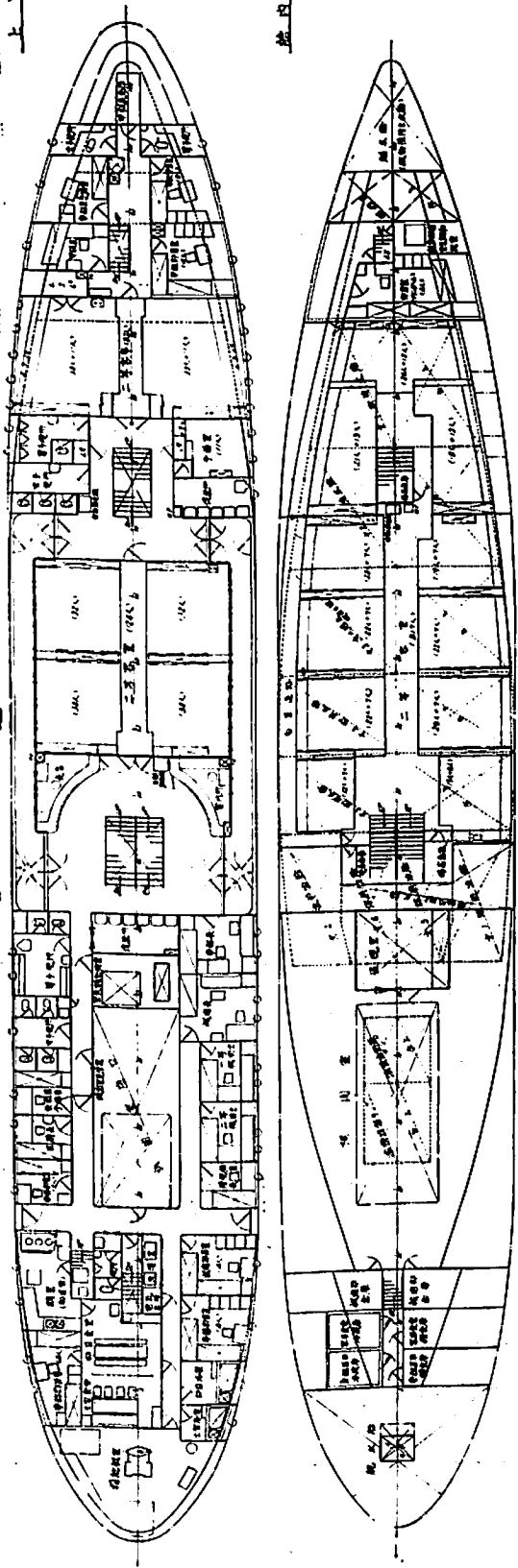


図 般 配 置 一 丸 九 号 船 内 五 面

- キャプスタン (電動歯車式) 4.5 t × 18 m/min × 1
- ホーサーリール (電動式) 0.2 t × 20 m/min × 2
- 操舵機 (電動油圧式) 3.7 kW × 1

主 機 械
 型式 × 数 堅形単動 4 サイクルトランクピストン型
 排気タービン付ディーゼル機関 × 2

連続最大出力 (2 基合計) 2,820 ps × 550/285 rpm
 常用出力 (〃) 2,400 ps × 521/270 rpm

推 進 器
 型式 × 数 4 翼 1 体形 × 1
 直径 × ピッチ 2.550 m × 2.150 m

主 発 電 機
 型式 × 数 防滴型 × 3
 容 量 A. C. 445 V × 120 kW

同 上 用 原 動 機
 型式 × 数 4 サイクルディーゼル × 3
 馬力 × 回転数 200 ps × 900 rpm

2. 船型と船体構造

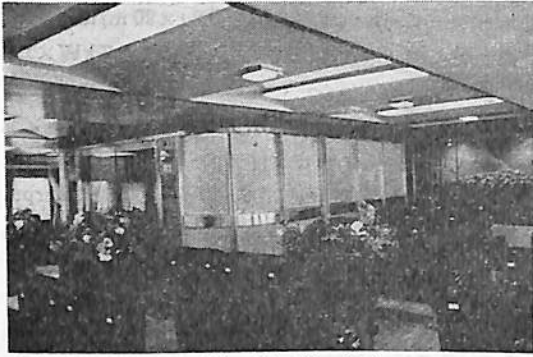
本船の船型を決定するに当つてまず乗り心地の点に留意し、現在日本沿岸に就航している多くの客船について寸法比、方形係数などの諸元について理論的に解析し、その中で特に乗り心地が良いと評判のある船の船型を参考に線図を作成した。また同時に船速についても模型船による水槽試験を行ない慎重に検討し、このクラス最高の 17.45 ノットを記録することができた。

船体構造は横肋骨方式を採用し、特に振動の防止および重量軽減 (安全性の点より上部構造の軽量化) に努めた。

3. 一般配置と旅客設備

一般配置図に示すように、船首部にアンチピッチングタンク (後述)、中央部にアンチローリングタンク (後述) を設けてあるのが特長である。従来、船首の方に配置されるのが普通である 1 等サロンを縦揺れの影響の少ない後方に設け、また、船橋甲板上の 1 等スペースはより広くゆつたりと配置し、その上は広大な遊歩甲板を設け、平水時には 800 人の臨時旅客を搭載できるようにした。また上甲板下の 2 等客室には船員が客室を通らなくてもよいように側部に船員専用通路を設けるなど種々の考慮が払われている。

旅客室の総合配置、室内装飾などの基本方針は東海汽船株式会社にて計画され、アイボリーを基調とした色彩は落ち着いた格調高いムードを作り上げており、特にこのクラス最大の広い窓をもつサロンは動くレストランといった感じである。



1 等客室 (1)

また十分な能力を有するセントラルユニット方式による冷暖房装置 (1等1系統, 2等1系統) による全船完全冷暖房により夏, 冬および中間期においても快適な室内環境を作りだしている。

このほか, 望遠鏡, ジュークボックス, テレビ, テレビ放送装置(ビデオ組込み), 屋外ステージ等の娯楽設備や機関室見学窓や操舵室の見学通路なども設けられている。

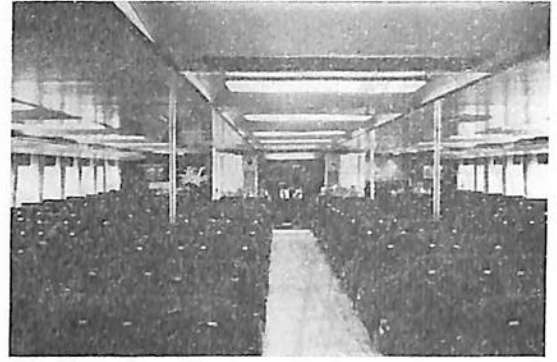
なお本船のインテリアデザインについては, 内張材はすべて, 最新のメラミン樹脂化粧板, ポリエステル樹脂化粧板を使用し, 窓は全てアルミ製の視界の大きな角窓を採用した。また一等椅子席はゆつたりとした二人掛け高級リクライニングシートを装備し, 本船の最高の憩いの場所である。サロンには, 陸上の高級レストランにも劣らない装備をこらしている。

4. 減揺装置

減揺装置についての理論的な説明は, 本誌第39巻第11号(昭和41年11月)“船舶の減揺装置”岡田正次郎, 高木又男著(日立造船技術研究所)に詳しく述べられているので, 割愛させていただき, ここでは本船に装備したアンチローリングタンクとアンチピッチングタンクについての概要と, 実船に装備した結果の報告に止める。

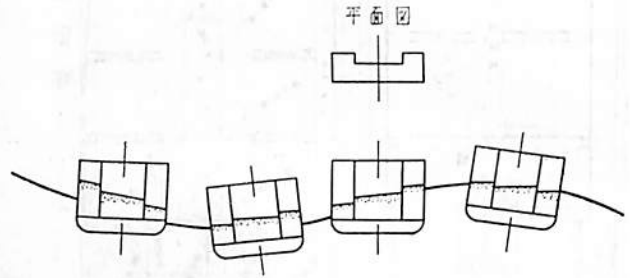
(イ) アンチローリングタンク

本船には米国マクミラン社の特許になるフリューム型のアンチローリングタンクを, 一般配置図に示すように上甲板下2等客室と機関室の間に設けた。アンチローリングタンクには種々の形式が開発されている



1 等客室 (2)

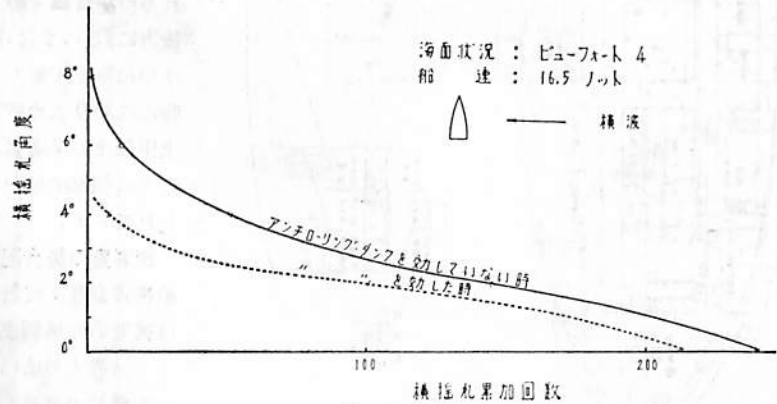
が, この形式のものはタンクの内部は完全にオープンチャンネルになった形式で水槽の水の自由水影響と水路(フリューム)の角部分のダンピング効果によつて減揺効果を得ようとするものである。つまり第1図のようにタンク内の水の移動は船体の運動に対して常に90°の位相差を生ずるように設計された場合最大の効果が得られるものである。



第 1 図

この装置を設計するに当つては種々の海象条件の想定のもとにベンチテストおよび模型船による水槽試験を行ない, 配置, 寸法, 水路の形状および所要の水量が決定された。

なお, 本船完成後に熊野灘, 遠州灘および実際の就航



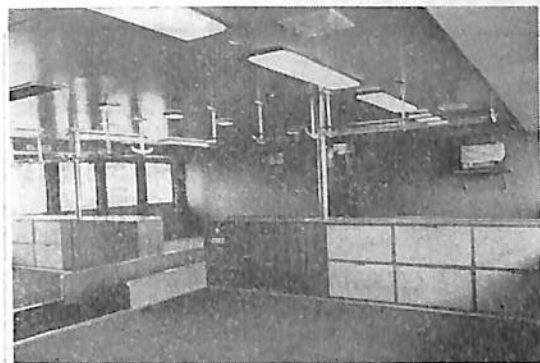
第 2 図



1等サロン兼食堂



船橋甲板エントランス



2等客室

々路である下田～大島間で実船実験をした結果の一例を示せば第2図の通りで、50～60%横揺れが減少していることがわかる。(なお、2°以上の横揺れ角度に対しては予想通り75%以上の減揺効果を示している。)

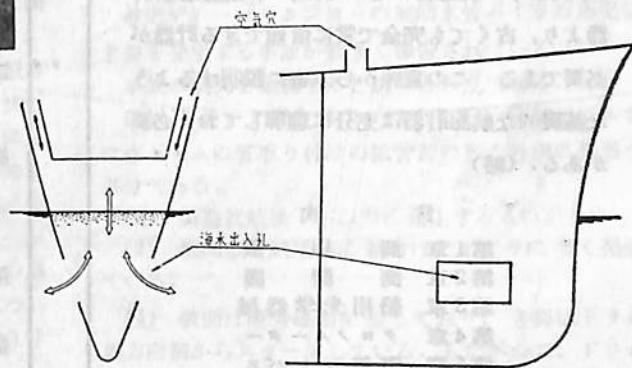
(ロ) アンチピッチングタンク

本装置は日立造船株式会社にて研究開発(一部特許申請中)された方式のもので、従来ならばただの脚荷水倉として使用されている船首水倉を利用してアンチピッチングタンクとしている。このため、客室スペースを特に浸さないのが大きな特長でもある。この方法はフェルスター開き式と呼ばれる原理にもとづくものであるが、タンク下部両舷に海水流入孔、上部に空気穴をあけることで船がピッチングをはじめると外海の海水がタンク内に入り出すときの穴のダンピング効果で減揺効果を得ようになっている。(第3図)

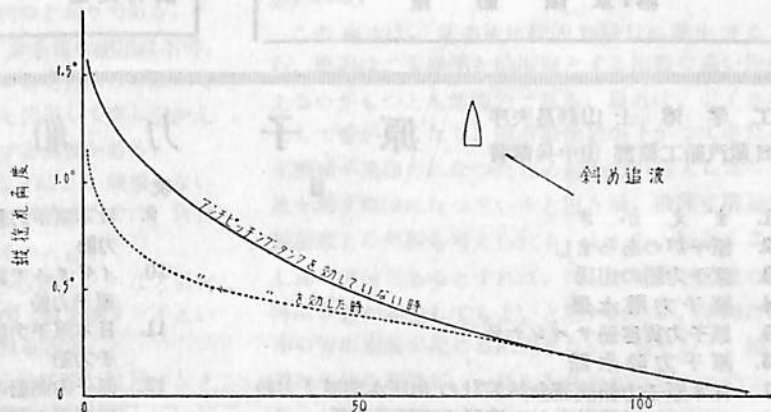
本装置の設計に当っては、模型船による水槽試験によつて理論計算の裏付けを行ない、穴の大きさ、位置、タンクの大きさ(特にタンク内の水面の大きさが問題となる)、内部抵抗物の形状などを決定した。

水槽試験の結果では約10%の減揺効果が確認できたが、上述の実船実験では第4図のように約30%の減揺効果を発揮した。

以上のようなアンチピッチングタンクを客船に装備し



第3図



第4図

たのは日本はもとより世界でも初めてのことであり、更にアンチローリングタンクの併用により、船客を船酔から開放し楽しい船旅が約束できるものと思う。

5. 機関部概要

主機械はニイガタ 8MMG 31 X 型ギヤードディーゼル機関による2機1軸方式を採用し、本船は客船としての特種要求を満足するよう高出力なものとした。さらに機関室諸装置は合理的に装備し、すべての機器はユニット化を採用し、コンパクトに使い易くまとめ機関室のスペースの縮小および機関部重量の軽減を計っている。ま

た主機械は操舵室に設けられた主機械操縦スタンドより1本のハンドルで前後進切換え、速度制御などのリモートコントロールを行なうことができる。主要補器の自動発停、潤滑油系統、燃料油供給制御系統、冷却水系統、その他の系統にも自動制御装置を採用している。

機関室前方中央部には防音、防熱および冷暖房装置を施した独立の監視室を設け、内部には主機械計器盤、諸系統計器盤および給配電盤等を設置し、各計器盤には圧力、温度、使用機器運転装置および非常警報ランプなどを組込んで集中監視および制御することができ、合理的かつ近代的な設計がなされてある。

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

A 5判 上製 140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

前東京商船大学助教授 伊丹 稔著

船用電気の基礎

A 5判上製 180頁 定価 460円 (〒70円)

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

目次

第1章 船用電気の基礎

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

第2章 発電装置

- 2.1 直流発電機 2.2 交流発電機

第3章 電動装置

- 3.1 直流電動機 3.2 誘導電動機

演習問題

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

B 5判 200頁 上製函入
定価 500円 〒150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

- 目次
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

NKコーナー



けんか巻方式における揚貨装置安全荷重等鑑定指示書の発行について

船主協会等からの情報によれば、近くカナダ国における揚貨装置規則が改正され、この改正案発効後は、けんか巻荷役に対する何らかの証明書を所持していない船舶の揚貨装置については、けんか巻荷役に際して、従来の振回し方式として承認された制限荷重の $\frac{1}{2}$ または $\frac{2}{3}$ の重量の貨物しか荷役できないことになる模様である。

これに関連して、NK では、今後、船主からの申込みがあれば、けんか巻方式における揚貨装置安全荷重等鑑定指示書を発行することとなった。

気ほう式（エア・バージ式）などの液面指示装置に関する件

鋼船規則第36編第16章第3節第10条1項に記載されている区画に使用される気ほう式（エア・バージ式）液面指示装置の取扱いについて、NK では次のように定めた。なお、LPG タンク用など別に定められているものにはこれを適用しない。また、鋼船規則第40編に定められている電気装置はその規定による。

1. 承認。NK 船級船に装備される装置は、NK の承認を受ける必要があるが、あらかじめ装置の形式について承認を受けた場合は、個々の装置について承認をうける必要はない。

2. 検査。船に装備された装置について、配管系統の検査を行なうが、主な注意事項は次のとおりである。

(1) 暴露部ではナイロン管など非金属の使用は不可。ただし、鋼管等で非金属管を保護する場合はこの限りでない。暴露部以外では、非金属管を使用してさしつかえないが、防火構造関係内規に注意する必要がある。

(2) 暴露部では、波浪の衝撃などにより破損しないよう、十分考慮して配管すること。貨物倉内では、貨物により破損しないよう管を保護すること。

(3) 引火点 65°C 以下の油をつむ油タンクなど引火性の蒸気またはガスの集積する区画（以下油タンクという）の液面指示装置として使用されるとき。

(i) 空気供給管、空気圧力信号伝送管など油タンクと非危険区画の間を連結している管には、計測していないとき、非危険区画内の管系統に漏れ箇所があつても油

タンク内のガスが非危険区画内に流入しないよう、油タンクと非危険区画の間に確実に閉鎖出来る止弁を設けること。

(ii) 非危険区画の囲壁（ガス密囲壁）の内側に止弁（計測しないとき自動的に閉鎖する止弁でもよい）が設けられており、その構造が堅牢で、かつこの止弁が溶接で囲壁に取り付けられている時または十分ネジを切つてボルトで囲壁にとりつけてある場合、上記 (i) の止弁は省略してよい。

(4) 油槽船の荷油槽に隣接するコフダム適用区画など引火性のガスまたは蒸気の集積するおそれのある区画に使用される装置も上記 (3) によることが望ましい。

(5) (3)(4) に掲げた区画の圧力信号電送装置が電気装置の場合、電気装置は鋼船規則第40編第16章の規定による必要がある。

3. 試験。(1) 圧力試験 2kg/cm^2 または使用圧力の2倍のうち大きい方の圧力で試験する。

(2) 作動試験 レベル指示が適正であることを確認する。レベル指示の誤差範囲は $\pm 1\%$ を標準とする。

ディーゼルタンカーの補助水管ボイラの蒸発管にき裂発生増加

最近ディーゼルタンカーの補助水管ボイラの蒸発管にき裂を発生する事故が数多く報告されている。

事故の状況を集約すると次のとおりである。

(1) クラック発生部は、ほとんどが蒸気ドラムまたは水ドラムの管取り付けの拡管部の板の外面に相当する部分である。

(2) 新造就航後1年以内に発生するものが多い。

(3) 機関室の船尾側に据付けたボイラに多く発生している。

(4) 破面は疲労破面を呈しており、き裂はドラムの周方向側からスタートしている。したがって、ドラム軸中心線方向に対して直角方向の繰返し曲げによるものと思われる。

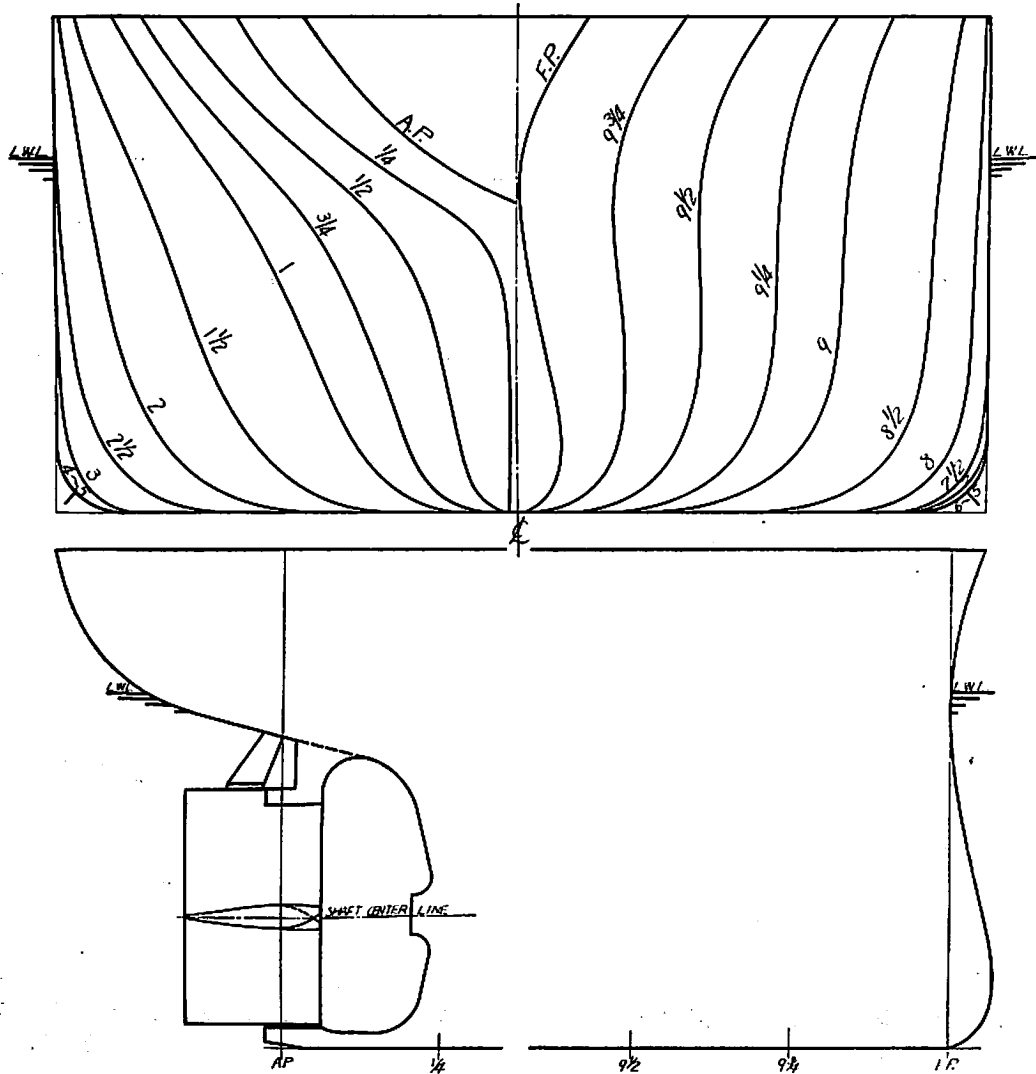
この事故は、新造後比較的短時日に発生することから、原因は、主機関を励振源とする次数の高い振動と考えるのがもつとも常識的である。最近では、ボイラが大型化して管が長くなり、固有振動数が下がってきたこと、主機関が高出力になったため起振力が増大したことが事故を増す原因になつていると思うが、機関室構造の固有振動数との共振も考えられる。しかし、振動による繰返し曲げ疲労であるとすれば、同じ水管列の多数の管に同時にき裂が発生してもよいと思われるが、実際には、数本の管に事故が起こるに過ぎない。おそらく、種々の複雑な条件の相違が、一様な振動を起さず、このような結果になるものと思われるが、原因が振動のみによるものかどうかの詳細は不明である。

載貨重量約3万5千トンの撒積貨物船の模型試験

船舶編集室

M. S. 361は垂線間長さ188 mの、M. S. 362は185 mの実船に対応する模型船で、その主要寸法等を、試験に

使用した模型プロペラの要目とともに実船の場合に換算して、第1表に、正面線図および船首尾形状を第1図お



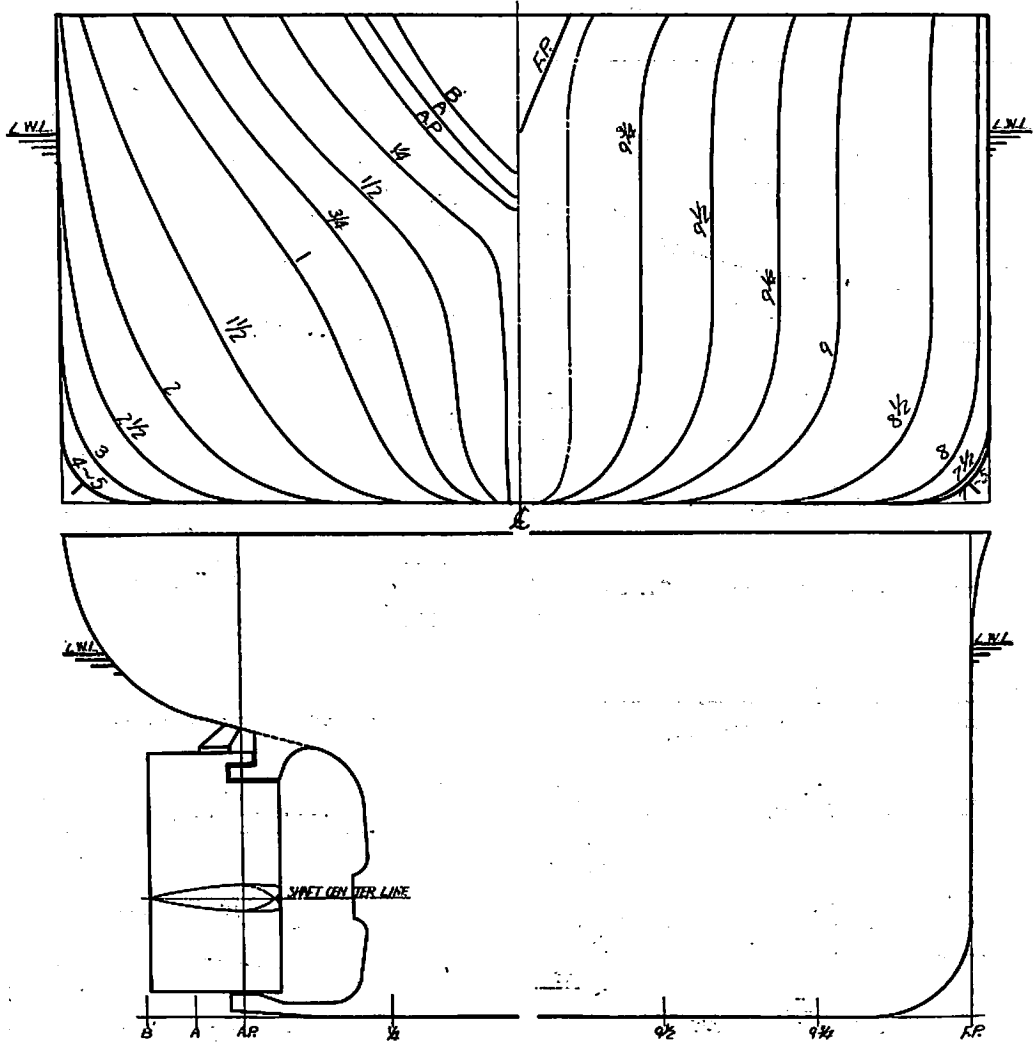
第1図 M. S. 361 正面線図および船首尾形状

よび第2図に示す。模型船の垂線間長さおよび縮率は、それぞれ、 $6.5\text{ m} \cdot 1/28.923$, $6.0\text{ m} \cdot 1/30.833$ である。両船ともに反動舵を装備し、いずれも12,000馬力級のディーゼル機関の搭載が予定されたものである。

M. S. 361には球状船首が、M. S. 362にはシリンドリカル船首が採用されている。

試験は両船とも満載ほか一状態で実施された。試験に

より求められた剰余抵抗係数と自航要素を第3図および第4図に示す。これらの結果に基づいて算定した実船のDHP等を第5図および第6図に示す。ただし、摩擦抵抗の算定には、シェーンヘル摩擦係数を使用し、実船に対する ΔC_f を、M. S. 361には0、M. S. 362には -0.0002 とした。また、模型船と実船間における伴流の尺度影響は考慮されていない。



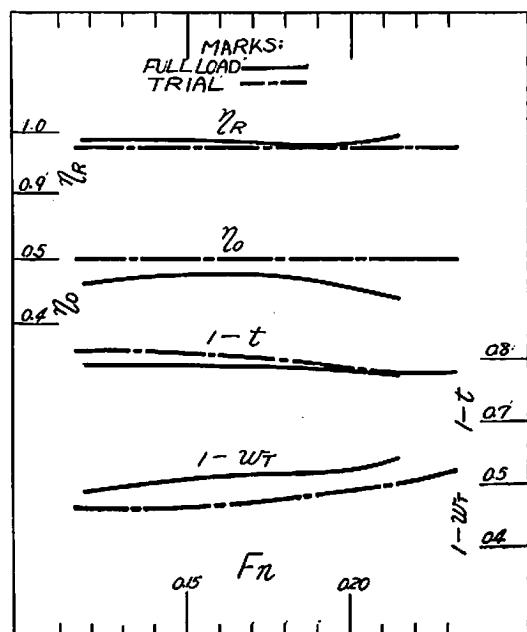
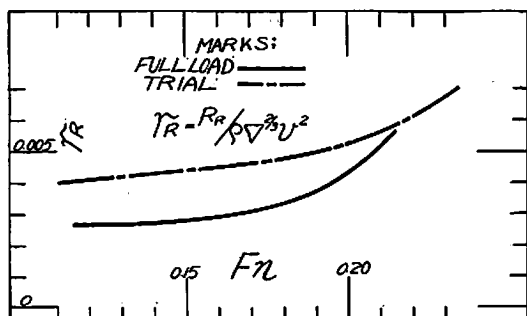
第2図 M. S. 362 正面線図および船首尾形状

第1表 要目表

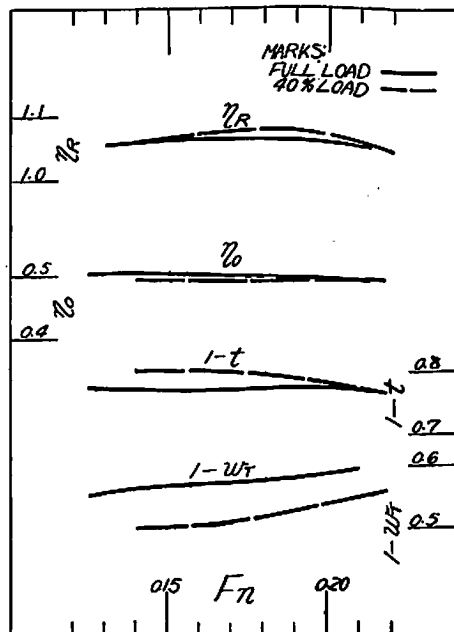
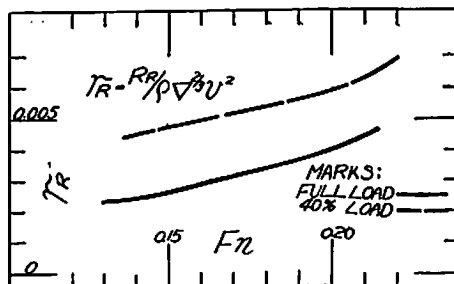
M. S. No.	361	362	
長さ (L _{PP}) (m)	188.000	185.000	
幅 (B) 外板を含む (m)	27.546	28.040	
満載状態	喫水 (d) (m)	10.673	11.368
	喫水線の長さ (L _{w.l.}) (m)	192.000	189.040
	排水量 (F _s) (m ³)	44,012	46,872
	C _B	0.796	0.795
	C _F	0.802	0.800
	C _M	0.993	0.994
	l _{CB} (L _{PP} の%にて図より)	-1.76	-2.00
平均外板厚 (mm)	23	19	
摩擦抵抗係数 *	シエーンヘル ΔC _F = 0	シエーンヘル ΔC _F = -0.0002	

M. P. No.	312	313
直径 (m)	5.848	6.016
ボス比	0.213	0.197
ピッチ比 (m)	0.825 通減	0.723 一定
ピッチ	4.825 通減	4.350 一定
展開面積比	0.463	0.680
翼厚比	0.056	0.057
傾斜角	9°~59'	
翼数	4	5
回転方向	右	右
翼断面形状	エーロフォイル	エーロフォイル

* L_{w.l.}に基づく

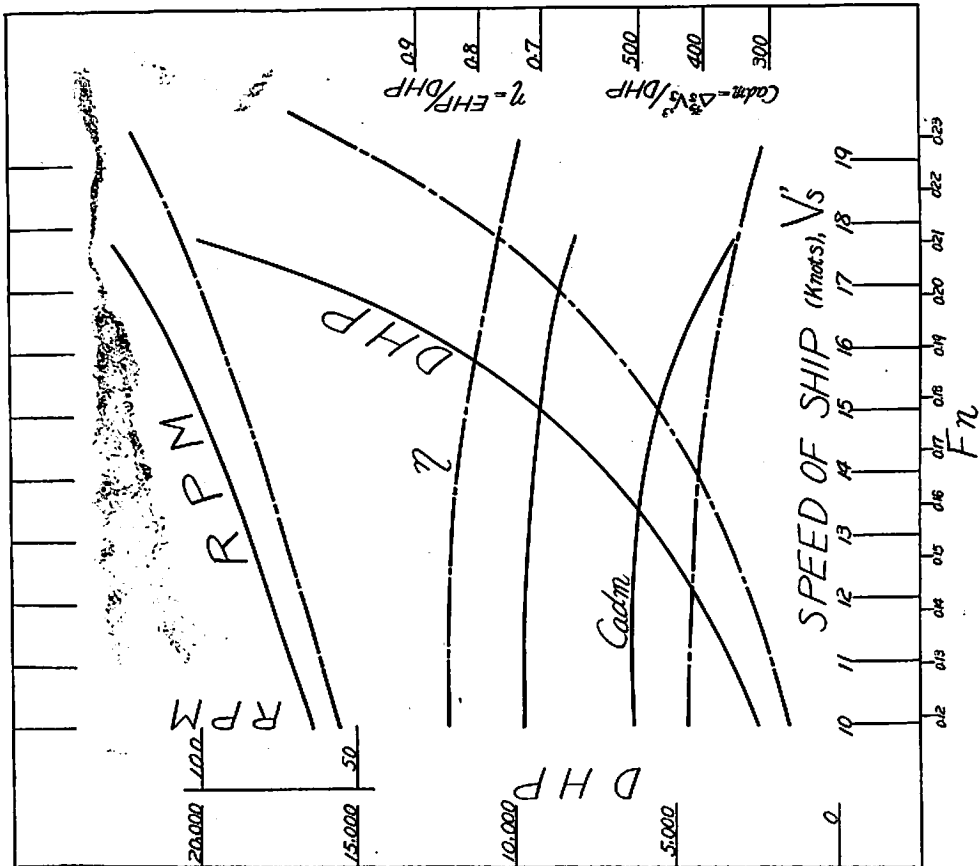


第3図 M. S. 361 剩余抵抗係数および自航要素



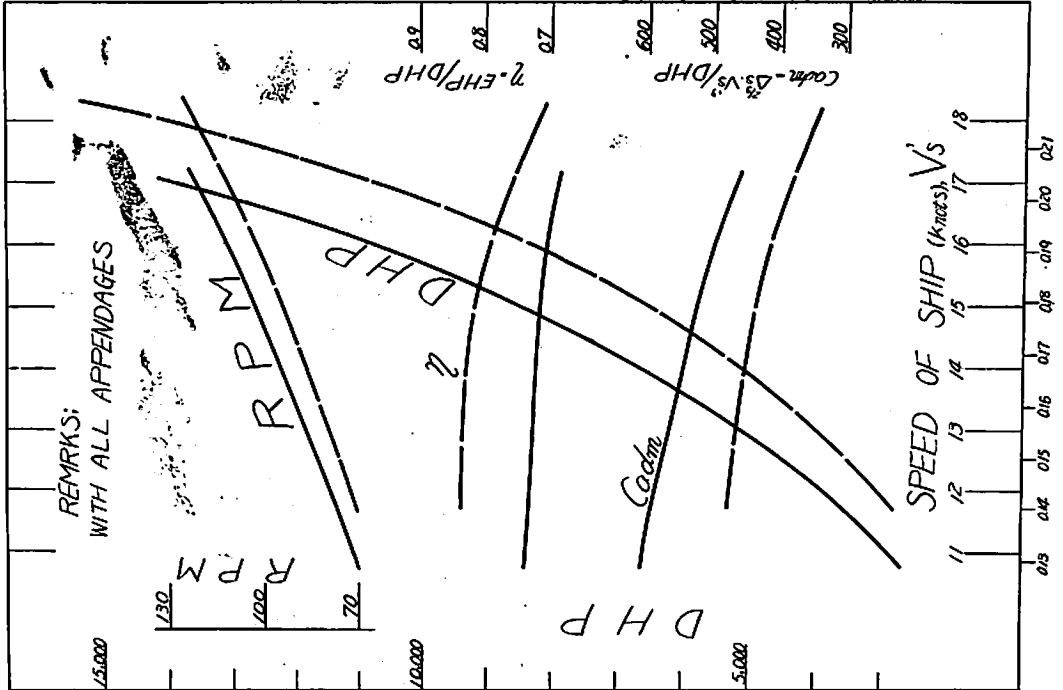
第4図 M. S. 362 剩余抵抗係数および自航要素

CONDITION	DRAFT (m)		TRIM (m)	DISPLACEMENT		MARKS
	A.P.	M.S.		∇_s (mt ³)	Δ (tons)	
FULL LOAD	10.673	0.495	0	4.4012	4.5112	
TRIAL	8.015	0.495	7.520	1.6207	1.6612	



第5圖 M.S. 361 × M.P. 312 DHP 等曲線圖

CONDITION	DRAFT (m)		TRIM (m)	DISPLACEMENT		MARKS
	A.P.	M.S.		∇_s (mt ³)	Δ (tons)	
FULL LOAD	11.369	0.495	0	46.872	48.043	
40% LOAD	8.155	0.495	4.060	23.854	24.450	



第6圖 M.S. 362 × M.P. 313 DHP 等曲線圖

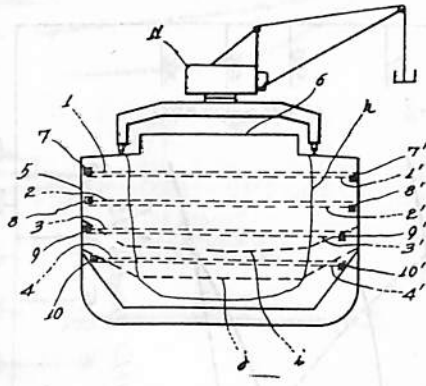
特許解説

船体ホールド内撒物切くずし装置（特許出願公告昭42-10572号，発明者，関谷勝喜，出願人，石川島播磨重工業株式会社）

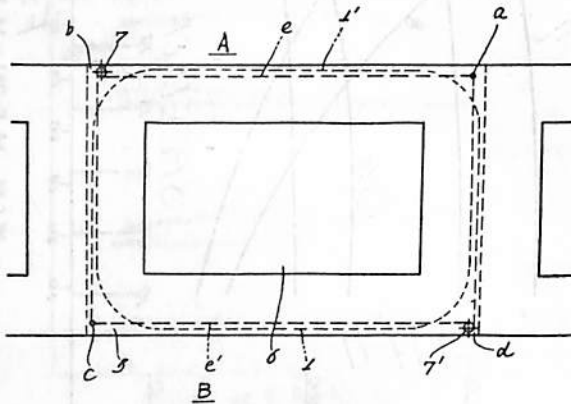
船体のホールド内に積み込んだ撒物の荷役に際して，ホールド内の四周に残留する撒物はブルドーザー等の機械により切りくずす方式が採られていたが，おがくず，木材チップ等のように撒物の種類によってはこのような機械では切くずしが不適當なものもあり，このような撒物についてはどうしても作業員の手をわずらわさなければならず，必ずしも能率的に作業が行なわれているというわけでもなかつた。

この発明は，上記の点を改善して，荷役撒物の種類に関係なく極めて簡単かつ高能率に荷役作業ができ，しかも構成も簡単な船体ホールド内撒物切くずし装置を提供せんとするものである。

図面について説明すると，ハッチ6を有するホールド



第1図



第2図

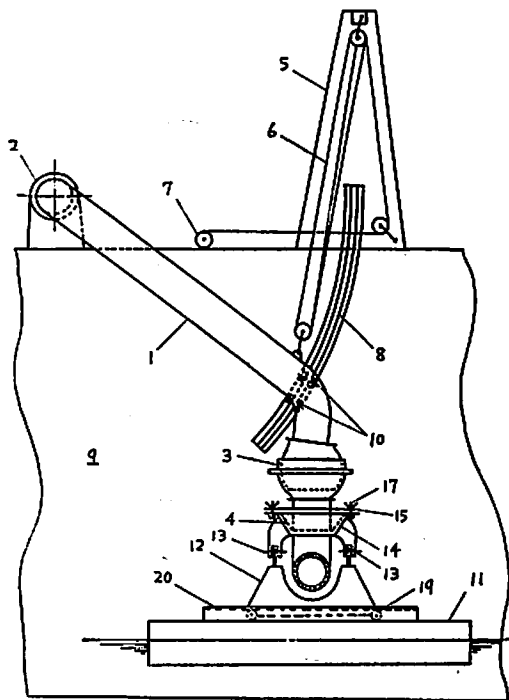
5の内周面には水平に数段にわたつて平鋼またはロープ等の入つた切くずし用具1, 1', 2, 2', 3, 3', 4, 4'が設けられていて，切くずし用具1は一端をホールド5の右舷A側の一隅a位置に固着され，左舷B側に回わされた後右舷の一隅bで巻取りドラム7に巻き取られるようになっていて，また切くずし用具1'は一端をホールド5の左舷B側の一隅cに固着され，右舷A側に回わされた後左舷B側の一隅dで巻取りドラム7'に巻き取られるようになっていて，その他の切くずし用具2, 3, 4, および2', 3', 4'も1および1'と同様な方法でホールド5内に設けられている．そこでこの用具を使用して切くずし作業を行なうには，ホールド5内より撒物をクレーン11でつかみ上げ積み出した後，ドラム7, 7'を駆動して切くずし用具1, 1'を第2図e, e'のようにホールド5の内側壁に引き寄せれば，ホールド5内の四周に残留している撒物のうちその上部が切りくずされてハッチ6の下方に移動し，再びクレーン11で撒物のつかみ上げ積出しができる．上記の作業を切くずし用具1, 1', 2, 2', 3, 3', 4, 4'の順に行なえば，ホールド5内の四周に残留している撒物は順次切りくずされて第1図i, jに示すようにクレーン11によつてつかみ取り易い状態になる．

流体輸送管の舷外結合装置（特許出願公告昭42-9393号，発明者，淡近健児外1名，出願人，三菱重工業株式会社）

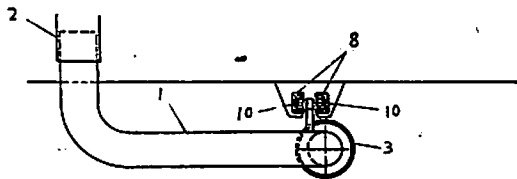
従来しゆんせつ船，タンカーその他の船舶等の流体輸送管の舷外結合は，輸送管に長大なゴム管を使用して行なうか，あるいは単に直管ボールジョイントおよび短いゴム管を組合せて行ない，船と水上管との動きを吸収させる方式を採っていた．しかしこれらはいずれも，ゴムの寿命の短かさや構造上の難点もあり，膨大な設備と費用もかかり必ずしも満足すべきものではなかつた．

この発明は，上記の点を改良して構造簡単にして廉価な流体輸送管の舷外結合装置を提供せんとするものである．

図面について説明すると，船舶の船首尾方向にほぼ平行に流体貨物を船に積み込みまたは排送する管1が取り付けられ，その一端がスイングジョイント2を介して船上に支持され，他端が外板9に固定されたガイドレール8に沿つてスイングジョイント2を中心として扇状に上下運動できるようになつていて，大きな喫水変化に対応できる．この管1の先端部にボールジョイント3を介して結合用差込金物4が取り付けられ，一方では中継ボツーン11に設けられた台車12でヒンジ13により結合用



第 1 図



第 2 図

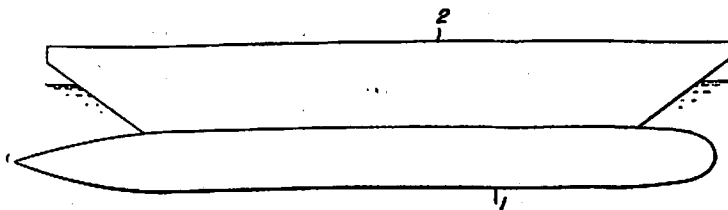
受け金物 14 が支持され、結合用差込金物 4 と 結合用受け金物 14 は連結されるようになっている。また管 1 は船上に設けられたジブ 5 に取り付けられたテークルワイヤ 6 で吊され、ウインチ 7 で揚降される。そこで、舷外管と水上管の結合に際しては、ウインチ 7 を駆動すると、管 1 はスイングジョイント 2 を中心としてその先端のローラ 10 がガイドレール 8 に沿い運動し、結合差込金物 4 が中継ポンツーン 11 上の結合受け金具 14 にはまる高さまで下降する。ポンツーン 11 を索により別のウイン

チ (図示しない) で動かして 結合用受け金物 14 を 結合用差込金物 4 の下方に移動させ、ウインチ 7 を駆動して 結合用差込金物 14 にはめ込ませる。さらに 管 1 を降ろし続け、その管 1 の重量を完全に中継ポンツーン 11 側に移し、結合用差込金物 4 上方の ルーズフランジ 15 を回し、結合用受け金物 14 についている ヒンジボルト 17 を掛け、締め付ける。そして中継ポンツーン 11 が波浪によつて急に下降しても テークルワイヤ 6 が緊張しないように十分にゆるみを与えておく。もちろん、流体の積込み、排送により 喫水の変化はあるがそれに応じてポンツーン 11 は移動し、ワイヤ 6 もゆるめてあるから 管 1 もそれに応じて移動できるようになっており、管 1 に大きな応力がかかることもない。

種小造波抵抗船型 (特許出願公告昭 42-10573 号, 発明者, 石井正夫外 1 名, 出願人, 浦賀重工工業株式会社) 従来から船舶の高速化を図るために造波抵抗を減少させる方法はいろいろあるが、この発明は、その一つである水面下の船型を極小造波抵抗がおこらぬよう考慮する方法を採用して推進性能のよい船型を提供せんとするもので、船体を没水部の主船体と水面貫通部船体の二つに分け、それぞれのおこす造波現象を干渉させて極小となるように構成したものである。

図面について説明すると、主船体 1 は均一流れの流体内に流体力学でいう一對の吹出し、吸込みをおいた時に形成されるいわゆるランキンの回転体からなる船体から構成されており、後端は流線のはく離をさけるために適当に傾斜がつけられている。船橋部 2 は主船体 1 の基準長さにあつてその横切面積曲線がほぼ余弦 (cos) の n 乗 (ただし、 $n > 1$) の曲線をもつ船型に構成されている。そしてこのような形状の船形は必ずある速度範囲で極小の造波抵抗値を有する船型となり、また逆に主船体 1 および船橋部 2 の中央横切面積を A_1, A_2 とすると特定の速度に対して A_1, A_2 を適当に組合せれば極小の造波抵抗値をとることが可能なのである。

そこでランキンの回転体からなる主船体と余弦 (cos) の自乗の横切面積曲線をもつ船橋を組合せた船型の例を



第 1 図



第 2 図

示すと、この船型の造波抵抗は次のような式で与えられる。

$$R = \frac{8}{\pi} \rho g \frac{A_1^2}{L} r_0 \int_0^{\pi/2} \left\{ e^{\times p} \left(-2r_0 \frac{f}{L} \cdot \sec^2 \theta \right) + \frac{\lambda \pi}{\pi^2 - r_0^2 \sec^2 \theta} \right\}^2 \times \sin^2 (r_0 \sec \theta) \sec^3 \theta \cdot d\theta \dots (1)$$

L: ランキンの回転体の吸出、吸込点間の距離 (基準長さ)

f: 水面からランキン回転体の中心までの距離 (深度)

A₁: ランキンの回転体の中央断面積

r₀: 速度係数

ρ: 水の密度

g: 重力加速度

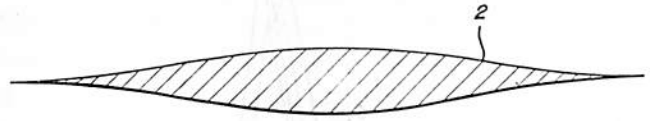
λ: πA₂/2A₁ (ただし、A₂ は船橋の中央断面積)

R: 船の造波抵抗

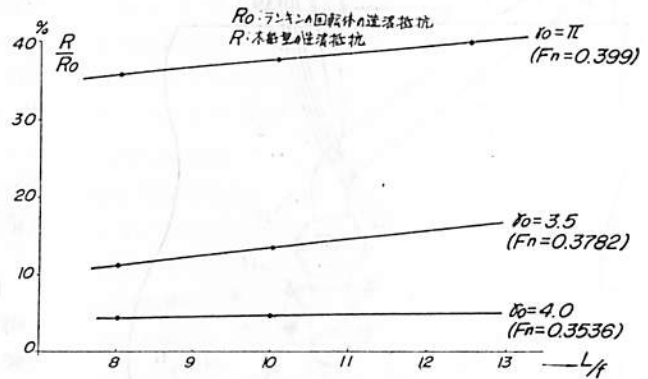
(1) 式から分るように、

π² - r₀² sec² θ < 0 のとき、すなわち、r₀ > π のとき主船体と船橋の干渉によつて回転体のみの造波抵抗 [(1) において λ=0 のとき] よりも抵抗を減少できることは明らかである。

そこで、(1) 式で L, f, A₁, および r₀ が一定のとき、R が最小になるためには $\frac{\delta R}{\delta \lambda} = 0$ を満足すればよいため、そのように λ, すなわち A₂ を選べばよいわけであ



第 3 図



第 4 図

る。

f/L および r₀ に数値を与えて計算した例を回転体のみの造波抵抗に対する最適船型の場合の造波抵抗の比の形で表わしたものが第4図であるが、図から大幅に造波抵抗を減少することが容易に理解できる。

(特許庁 安部 弘教)

「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」合本

39巻 (昭和40年1号~12号) の合本ができました。
 皮革製上製、価 4,300円 送料 200円
 なお、第38巻 (昭和39年1号~12号) 価 3,600円 送料 200円
 第37巻 (昭和38年1号~12号) 価 3,400円 送料 200円
 第34巻 (昭和35年1号~12号) 価 2,500円 送料 200円
 わずかながら在庫があります。御希望の方は早くお申込み下さい。

船舶 第40巻 第9号 昭和42年9月12日発行 定価 300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 300円 (送18円)

半年 1,500円 (送料共)

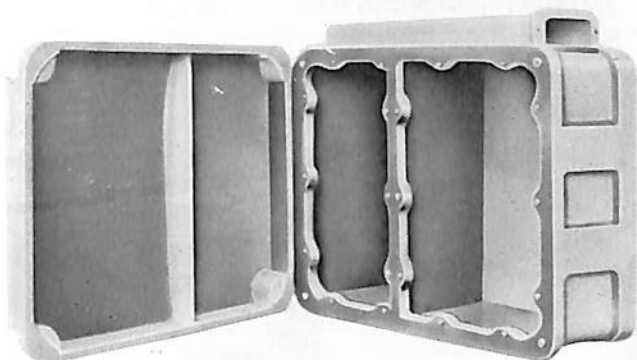
1年 3,000円 ()

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お申込みの方に限ります。

宇宙開発の
一翼を担ふ

NIBECO

F.R.P製品



ライフボート

ラヂオブイとして世界にさきがけ
生産され、船の遭難事故等の場合
人命救助に活躍している。

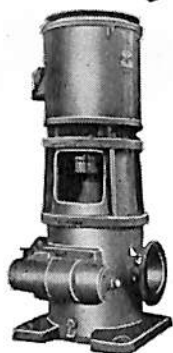
▲製作品目 ○ヘルメット ○エンジンカバー ○ゴンドラ ○計器ボックス ○コンテナ
○ホッパー ○蒸風呂 ○ライフボート ○醸造槽 ○その他

日本ベロー工業株式会社

営業所 東京都世田ヶ谷区経堂町485 TEL (420) 4 2 2 1 代
本社工場 東京都八王子市東浅川町360 TEL (0426)(61)3261代

最高の性能を誇る

スクリウポンプと圧力調整弁



潤滑油装置用
燃料油噴燃装置用
燃料油移送装置用

425M³/H×4kg/cm²×1200r/m×95kw

潤滑油兼ピストン冷却用

静粛・無脈流・無攪拌・高速度

スクリウポンプ………

原油・灯油・軽油・重油・タール・潤滑油・及び化学繊維・合成繊維の原液・

一次圧力調整弁………

原油・灯油・軽油・重油・タール・潤滑油等の油圧調整用

ウズ巻ポンプ………

油・水・その他各種液体



株式
会社

小坂研究所

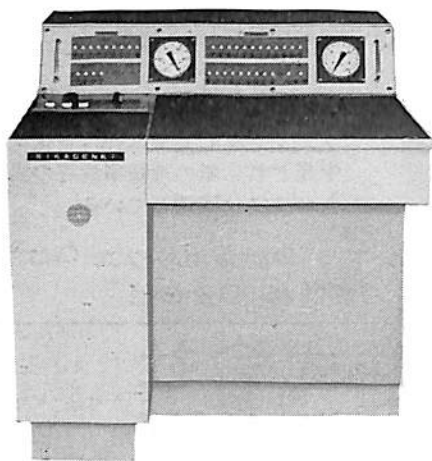
東京都葛飾区東水元1丁目7番19号
電話 東京 (607) 1 1 8 7 (代)

ZERO SCAN SYSTEM

多個所自動監視装置

ZERO SCAN SYSTEM は船舶運行に必要なあらゆるデータ(温度・圧力・液面等)を測定し、監視するための新しいSYSTEMです。

ZERO SCAN SYSTEM 最新のエレクトロニクス技術を駆使し、従来の多個所監視装置の観念を破った全く新しい理想的なSYSTEMです。



ZSA-142型

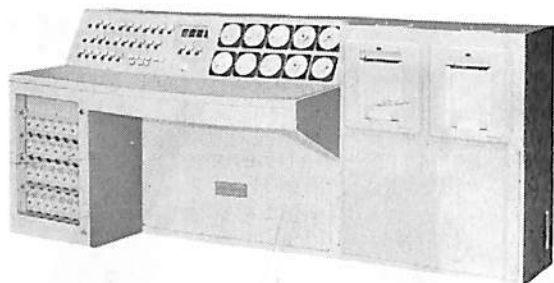


ZSA-1110型



ZSA-155型

●ご用命・お問合せは／本社第一営業部または小倉出張所まで。(CNO.R4211)



ZSA-432型

●これらの監視盤にはZERO SCAN SYSTEMを用いております。

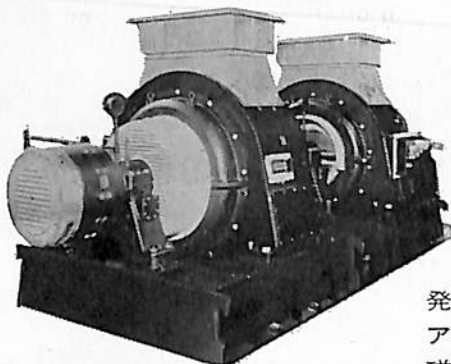


RIKADENKI KOGYO CO., LTD.
理化電機工業株式会社

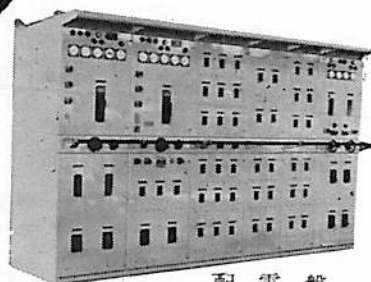
本社・工場 東京都目黒区中央町1-9-1 TFL(712)3171大代表
TELEX 246-6184
小倉出張所 北九州市小倉区京町10-281(五十鈴ビル) TEL(55)0828番



輸送の原動力!



交流発電機



配電盤

主要電気機器

発電機・シリコン変圧器
 アンブリダイン式増幅発電機
 磁気増幅器・各種電動機
 電動揚錨機・電動繫船機
 配電盤・制御装置
 その他関連機器一式



東芝船舶用機器

東京芝浦電気株式会社

お問い合わせは東京都千代田区内幸町1-1-6 当社産業電機部(TEL 501-5411) またはお近くの当社支社、支店、営業所へ

THOMAS MERCER — ENGLAND —



ESTABLISHED — 1858 —

一世紀にわたる…
輝く伝統を誇る!

全世界に大きな信用を博す!
英国・トーマス・マーサー製

マリンクロノメーター

デテント式正式クロノメーター

二日巻・八日巻・検定保証書付(温度補正書・等時性能書・日差書付)



マリン・クロック

八日巻・デテント式正式クロノメーター

8時(200%)真鍮ラッカー
 仕上 ダイヤルは白色エナ
 メル仕上

総代理店 村木時計株式会社

東京都中央区日本橋江戸橋3の2 TEL (272) 2971 (代表)
 大阪市東区北浜2(北浜ビル) TEL (202) 3594 (代表)

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珪酸亜鉛塗料
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 INOUE

米国アマコート会社 日本総代理店
株式会社 井上商会
井 上 正 一

工場：横浜市保土ヶ谷区今宿町
電話：横浜 (95) 1271~2

保存委番号：

052100

IBM 5541

船舶 舟四十巻 舟九号
昭和四十二年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十二年九月七日 印刷
昭和四十二年九月十二日 発行 (毎月一回)

編集発行 兼印刷人 田岡健一
東京都新宿区赤城下町五〇番地
印刷所 研修舎

本号 定価 三〇〇円 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(03)一九〇八番