

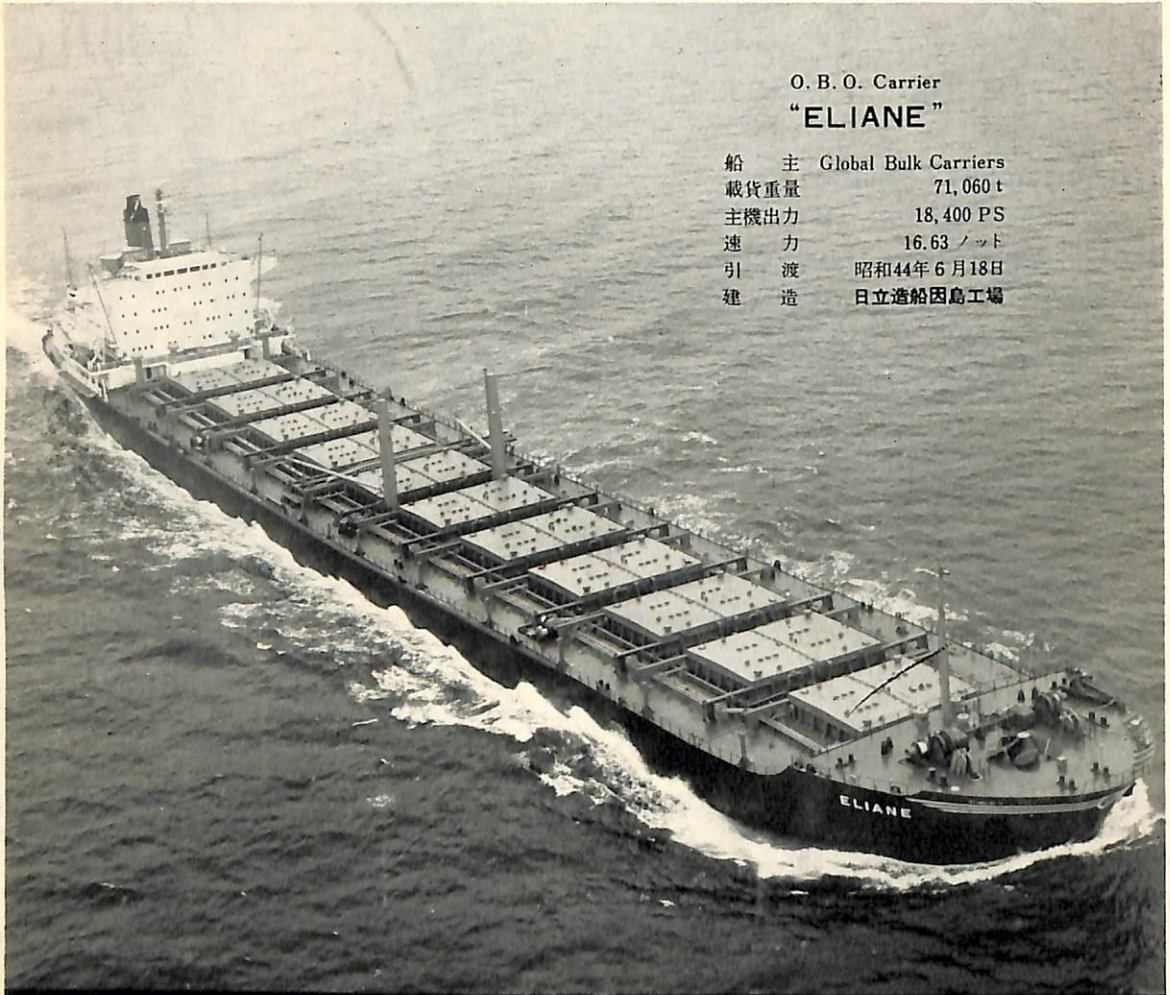
SHIPPING

船舶

1969. VOL. 42

7

昭和五十二年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十四年七月七日 発行
昭和四十四年三月二十八日 国鉄特別承認雑誌第四〇六号



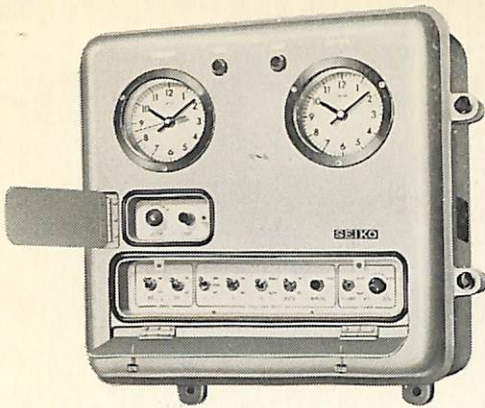
O. B. O. Carrier
"ELIANE"

船主	Global Bulk Carriers
載貨重量	71,060 t
主機出力	18,400 PS
速力	16.63 ノット
引渡	昭和44年6月18日
建造	日立造船因島工場



日立造船

天 然 社



セイコー船用水晶時計 QC-6TM

450mm×430mm×200mm

日差±0.2秒以内。振動・気温・塩蝕など変化の多い条件にも安定した精度をしめす電子時計です。グリニッジ標準時・日本標準時の両方を表示。ほかに船内各種子時計50台を駆動し、エンジンテレグラフ記録計などに時刻信号を与えることができます。セイコーのエレクトロニクス技術を結集し、特に船舶用に設計したものです。



セイコー クリスタルクロノメーター QC-95 I-II

200mm×160mm×70mm

乾電池2個で1年以上。オールトランジスタ方式の採用により、耐久性が一段とまりました。平均日差±0.2秒以内。大きさは片手におさまるほどの小型。高精度の水晶時計です。ケースからネジ類まで防水機構も完備されていますので、マリンクロノメーターとして、理想的な機能をそなえた標準時計です。

安全な航海に
SEIKOの「精度」が頼りになります

世界の時計

SEIKO

株式会社服部時計店本社/東京・銀座

東京本社
〒104 東京都中央区銀座4丁目
特器部

〒101 東京都千代田区神田鍛冶町2-3
服部時計店 神田別館 TEL (256)2111

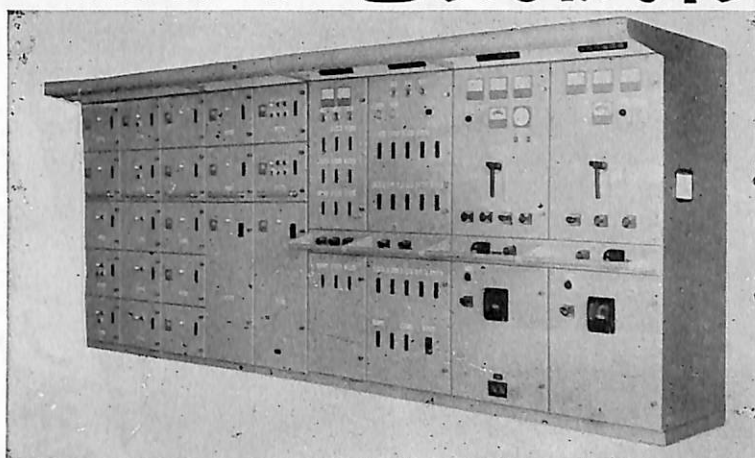
特約店 有限会社 宇津木計器製作所
本社

〒231 横浜市中区弁天通り6丁目83番地
TEL (201)0596(代)~8番

ながい経験と最新の技術を誇る！

大洋の船用電気機械

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 岐阜工場・伊勢崎工場・群馬工場
出張所 下関出張所・札幌出張所

光学技術が開発した画期的な銘板素材!!

メタル・フォト

METAL PHOTO

半永久的に使える、すべてのプレートがメタルフォトに変わりつつあります

メタルフォトとは

画期的な製品で、特に雨露・直射日光・海水などにさらされる特殊な分野・船舶などでは、その驚異的な耐久性が実証され、アメリカでは、アナポリス海軍技術試験所の厳重な試験結果から、艦船の耐用年数と同等の耐久性を認められ、今後新造される艦船の標示板類はすべてメタルフォトが指定資材になっております。

この性能

耐光性——直射日光に長時間さらしても褪せない
耐熱性——摂氏500度以上になっても影像是安全である
硬度——陽極皮膜固有の硬度に変化がないから引かき、裂傷、剝離、摩擦などによる損傷のおそれはまったくない
汚染・浸蝕——水分・塩霧その他による汚染・浸蝕やカビなどの心配はなく、有機溶剤・油脂にも浸されない
伸縮——紙のように伸縮することがないから正確を要する用途には最適である
解像力——非常にすぐれている

簡便さ

メタルフォトの印画処理工程は、普通の写真印画紙とほとんど同様に現像・定着・調色を行ない、そのちにアルマイト封孔処理を行います。

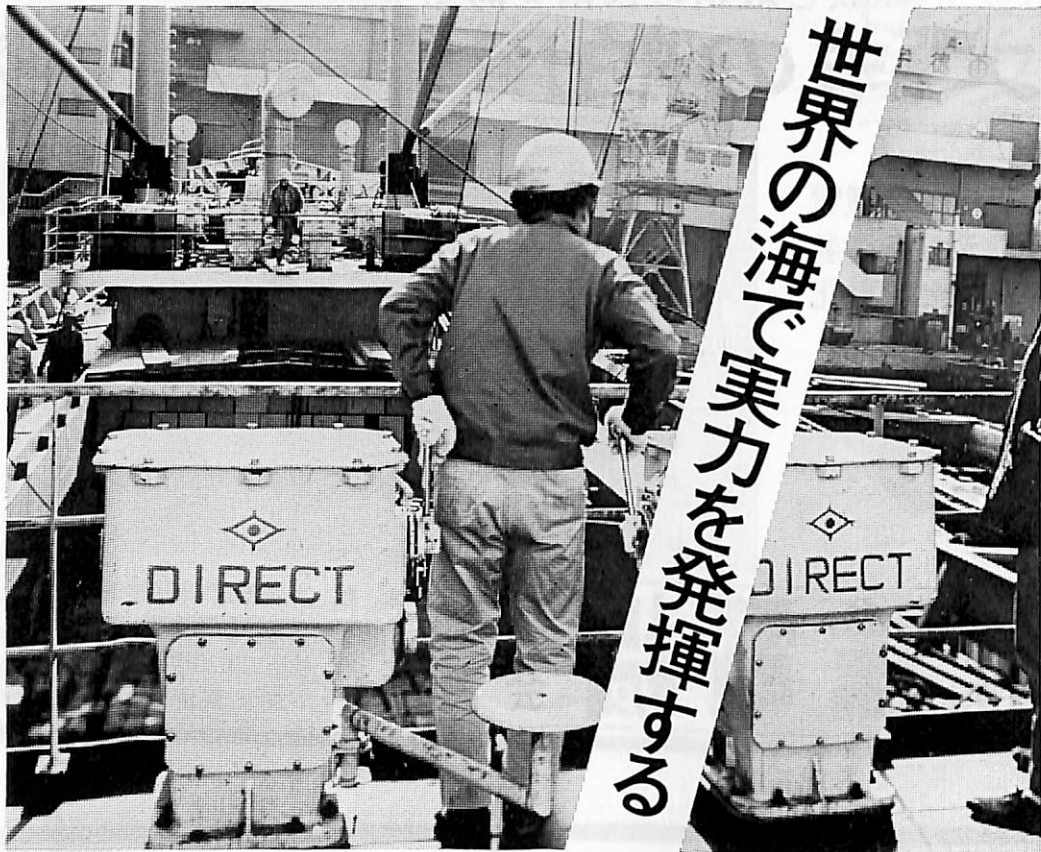
用途例

- 工業用
 - 船舶機
 - 航空機
 - 車両
 - 屋外標識
 - ネームプレート
 - 無伸縮応用
- 一般用
 - 写真印画用
 - 屋内標識
 - 署名品
 - 記念品
 - 宣伝品
 - 服飾品

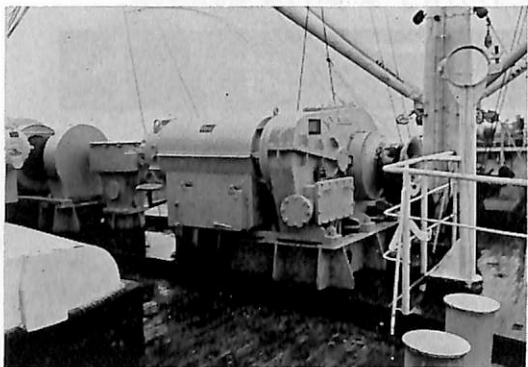


メタル化成株式会社

東京都港区高輪2丁目20番27号(日東ビル)〒108
電話 03(443)3424~8

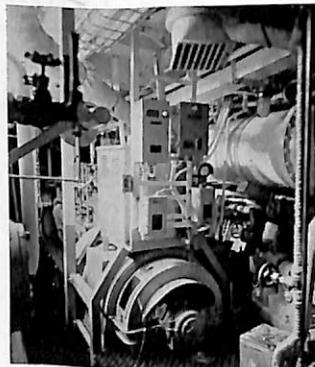


世界の海で実力を発揮する



ダイレクトウインチ

- 自動交流発電機
- 船舶用電動機
- 配電盤
- 制御器
- 起動器
- 甲板補機
- 電磁クラッチ/
ブレーキ



自動交流発電機

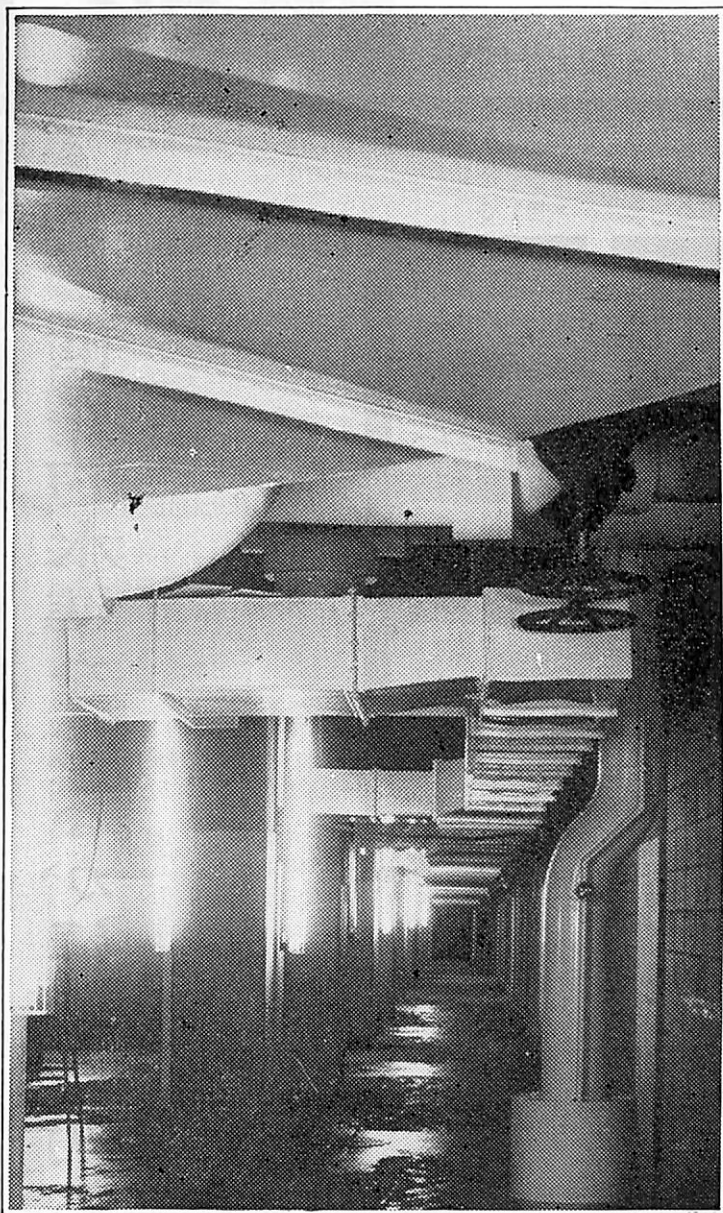
神鋼 船舶用電装品


神鋼電機
 SHINKO ELECTRIC CO., LTD.



資料進呈 ■ 東京都中央区日本橋江戸橋3-5 千103 ☎ 272-7451 大阪/203-2241 名古屋/581-2711 神戸/88-2345
 札幌/23-2784 仙台/25-6757 富山/31-4538 広島/28-0371 北九州/52-8686 新潟/47-0386 清水/2-5253 岡山/23-2422

「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んと美しくする なにかと利点の多い広幅化です。

厚さでも新記録をだ
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けできます。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 エス
八幡製鉄

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

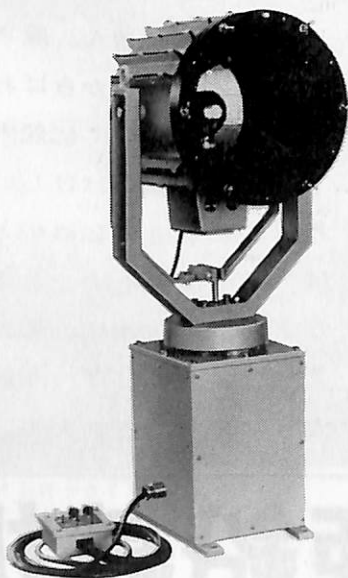
ボタンひとつで方向自在!!

三信の高性能

特許3件・実用新案3件・意匠登録1件

リモコン探照灯

形式	消費電力	光柱光度
RC 20形	500W	32万cd以上
RC 30形	1kW	140万cd以上
RC 40形	2kW	300万cd以上



■この探照灯はスイッチ操作によりふ仰旋回ができる最新式のリモコン探照灯でつぎのような特徴を持っています。

1. スイッチによるリモコン操作ができますから便利で省力化になります。
2. 配線さえすれば船のどこにも取付けられます。
3. 特殊放熱装置の採用による全閉構造のため防水は完璧です。
4. ステンレス製のため長年の使用に耐えます。
5. 世界水準をはるかに抜く明るさで、照射距離が長い。

■ 特許庁長官賞受賞

世界的水準をはるかに抜く明るさ!!



三信船舶電具株式会社

☉ 日本工業規格表示許可工場

三信電具製造株式会社

本社 ● 東京都千代田区内神田1-16-8 TEL 東京 293-0411 大代表
工場 ● 東京都足立区青井1-13-11 TEL 東京 887-9525~7
営業所 ● 福 岡 ・ 室 蘭 ・ 函 館 ・ 石 巻

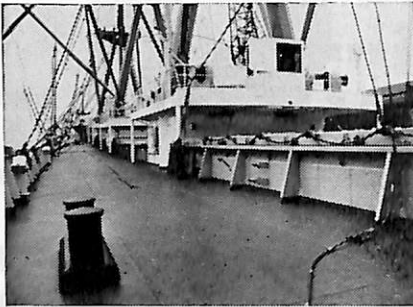


世界の9,000隻以上の貨物船に装備!!

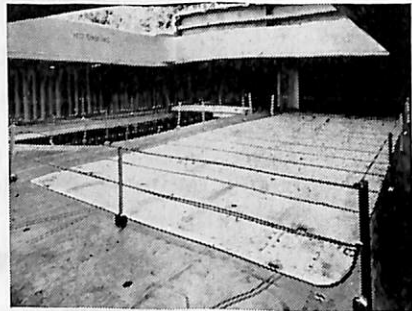
より能率的に・より簡単に
より迅速に・より安全に
操作することができる

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

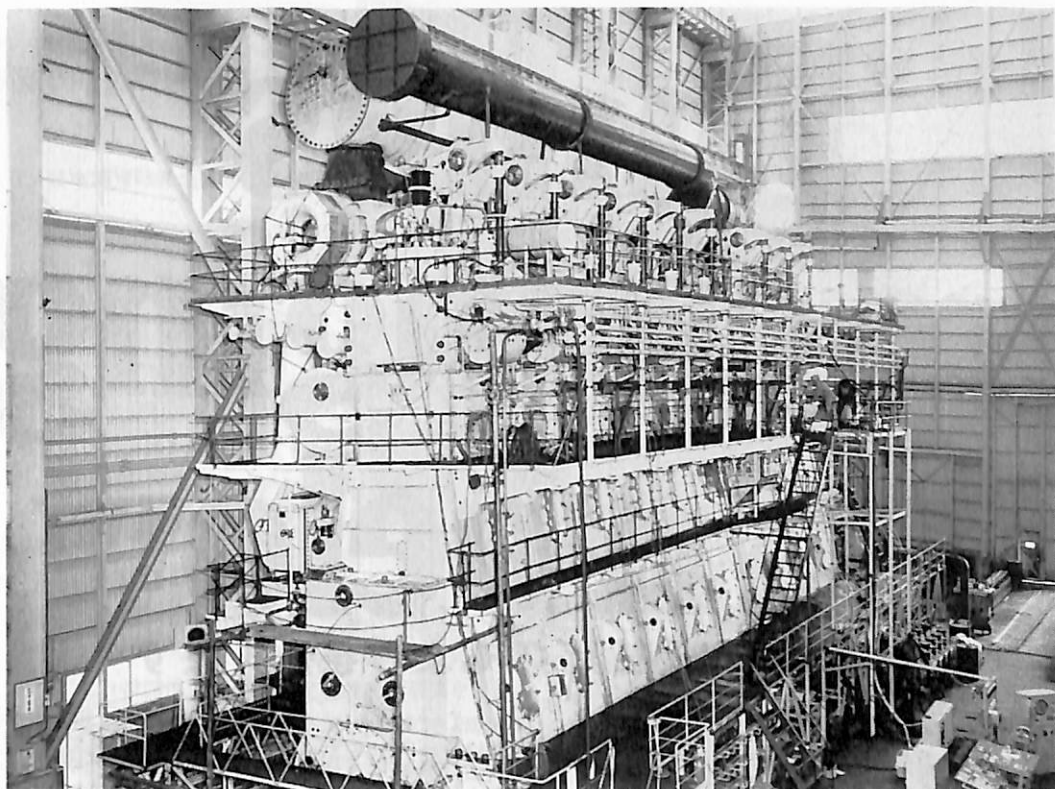
永年の経験・完璧な研究と試験・独創的な設計
工業関係についての種々の要求や問題点に関する必須の知識
適正な価格・信頼できるサービス・すみやかな納期

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・グレゴー装備によって停泊時間の短縮ができます



世界最大出力のディーゼル機関完成

— 三井 B&W 9 K 98 FF 機関 —

三井造船・玉野造船所ではこのほど三井 B&W 9 K 98 FF 型、34,200 馬力ディーゼル機関を完成、6 月 9 日同所において陸上公試運転を行なった。

本機は、出力の面で世界最大のディーゼル機関でありシリンダ数は 9 筒、口径 980 ミリ、行程 2,000 ミリ、シリンダ当り出力 3,800 馬力を有する超大口径高出力機関で、本年末同造船所にて竣工予定の大阪商船三井船舶向け 23,500 総トンコンテナ船に搭載される。

K 98 FF 機関は、20~40 万重量トン級の超大型タンカーあるいは超高速定期船用の主機として、デンマークの B&W 社が、他社の大口径高出力機関に先がけて開発したもので、1 基の出力は、6 シリンダ機関で 22,800 馬力から、12 シリンダ機関で 45,600 馬力にいたるまでの連続最大出力範囲を賄うことができる。K 98 FF 機関の実績については、すでに B&W 社が、ノルウェー、ベルゲッセン社の 15 万重量トンタンカー用主機として 7 シリンダ機関 7 K 98 FF 型を 4 基受注、その第 1 号機は、昨年 7 月竣工の Bergebragd 号に、引きつづいて 2 号機は本年 4 月竣工の Bergetasta 号に、それぞれ搭載されている。

これらの実機は、いずれも以後好調な稼動状況にあるが、現在、三井造船の K 98 FF 機関の手持高は、このほど完成の 1 号機を含め合計 11 基、379,500 馬力に達している。

なお、これまでの世界最大級ディーゼル機関は、他社機種では昨秋竣工の大阪商船三井船舶側のコンテナ船に搭載のスルザー 28,000 馬力級機関であり、また、B&W 型機関としては、同じく大阪商船三井船舶側の 14 万重量トンタンカー東光山丸に搭載した三井 B&W 27,600 馬力機関である。

〔主要々目〕

型 式	三井 B&W 9 K 98 FF	
シリンダ数	9 筒	
シリンダ口径	980 mm	
行 程	2,000 mm	
連続最大出力	34,200 軸馬力	103 回転/分
常 用 出 力	31,500 軸馬力	100 回転/分
平均有効圧力	12.0 kg/cm ² (連続最大出力において)	

この 9 K 98 FF 機関 1 号機搭載コンテナ船の主要目は次のとおりである。

長	さ	200.000 m
幅		29.000 m
深	さ	16.300 m
吃	水	10.500 m
総 屯 数		23,500 トン
重 量 屯		23,000 キロトン
コンテナ積載数		1,016 個
試 運 転 速 力		約 25.9 ノット

Things are changing down below

エンジンが、船底のもようをかえます

ロールス・ロイスのガス・タービンは、エンジン室のもようを一変します。

ぐっと小さくおさまります。従来のエンジンの、約半分のスペースしか必要としません。しかも、ウォーム・アップなしに2分間以内でフル・パワーがだせます。

そしてぐっと静かになります。定期的な保守点検はいりません。どうしてもオーバーホールが必要となった場合、エンジンは一晩ですっかり交換できます。このことが、貴社の船舶の可動率向上にどれほど役立つことか、考えてみてください。

ロールス・ロイスは、26年にわたってガス・タービン

を製造してきました。そして15万時間を超える航海実績をほこっています。ロールス・ロイスのガス・タービンは、組合せによって巡視艇から駆逐艦まで、あらゆる船舶を 작동できます。そして全世界にのびたサービス網の手で、がっちり支えられています。

すでに13ヶ国の海軍では、エンジン室がかわりつつあります。ロールス・ロイスのガス・タービンを採用したおかげなのです。

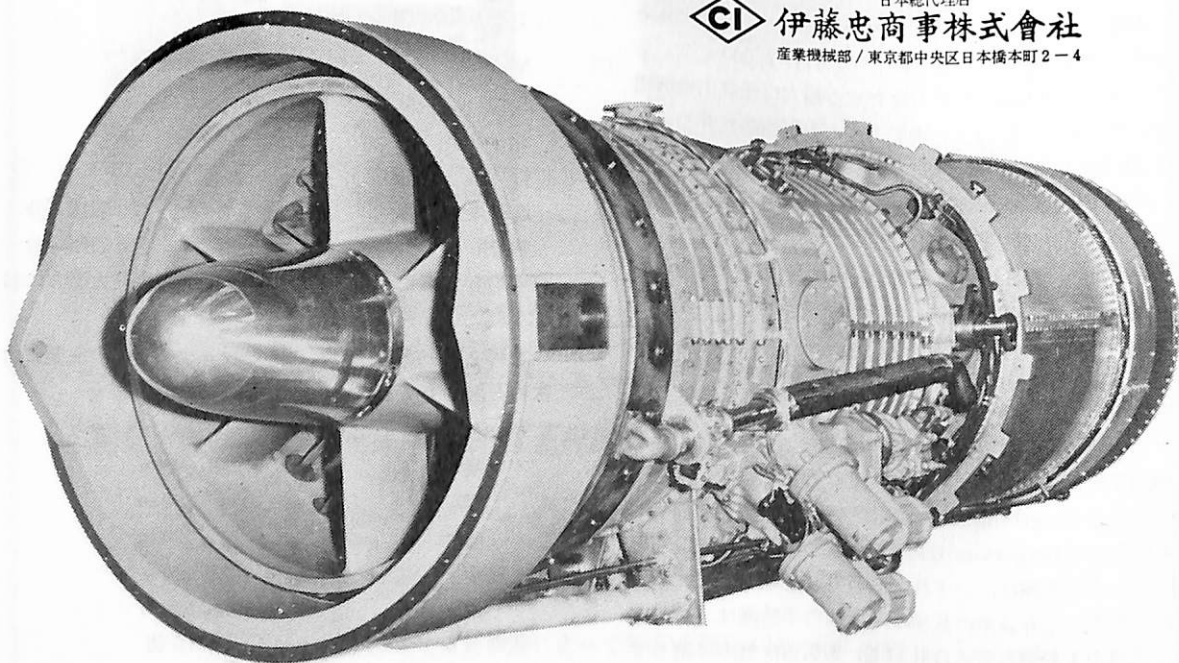
ロールス・ロイス・リミテッド

工業・船舶用ガス・タービン部
英国コヴェントリー・アンステイ・P.O. Box 72



日本総代理店
伊藤忠商事株式会社

産業機械部 / 東京都中央区日本橋本町2-4



防衛庁初の海洋観測艦 進水

(日本鋼管鶴見造船所)



海洋観測艦あかし(進水直前)

日本鋼管・鶴見造船所では、去る5月30日防衛庁初の海洋観測艦あかし(基準排水量1,500トン)の進水式を行なった。

同観測艦は速力16ノットで、洋各種観測装置、観測作業全般の管制、資料整備を行なう分析室、観測作業艇、レーダーなどを装備している。同艦の最大の特長は深海錨泊装置を艦尾に備えていることで、これは深海で艦位を固定して連続観測を行なう時に使用され、水深約4,000mまで投錨できる。またこの装置は深海採水、採泥にも使用することもできる。

従来、防衛庁が行なう海洋調査は一般艦艇が固有任務のかたわらに行なう水温調査程度で、その他の調査については気象庁、その他の機関に依存していたが、この観測艦の建造により、海洋の水温分布、波浪、潮流、水深、塩分、海底地形、海底地質、地磁気等詳細かつ幅広いデータが得られるようになる。また船舶の航行安全のための資料の収集にも役立つわけである。

船首付近の艦底に装備する360度旋回式のバウプロペラは主機を停止したまま方向転換や3ノット程度の低速航行ができる。その他減揺装置には日本鋼管が開発したアンチローリングタンクを採用している。

なお日本の1,000トン以上の海洋観測船は気象庁、水産庁などに6隻しかなく、欧米諸国に比べて非常に劣っているが(米国4隻、ソ連20隻、カナダ12隻、イギリス10隻)、海洋開発が宇宙開発とともに大きくクローズアップされるようになっているおり、同艦の完成は関係各方面から大きな期待が寄せられる。なお同艦の完成は今年10月末である。

主要目

長さ	さ	74.0メートル
幅		13.0メートル
深さ		6.6メートル
吃水		4.25メートル
基準排水量		約1,500トン
主機		川重V6V型ディーゼルエンジン2基
出力		1,600BHP×2
航海速力		16ノット
乗員		約70名



“鋼の時代”をリードする..

富士製鐵株式會社

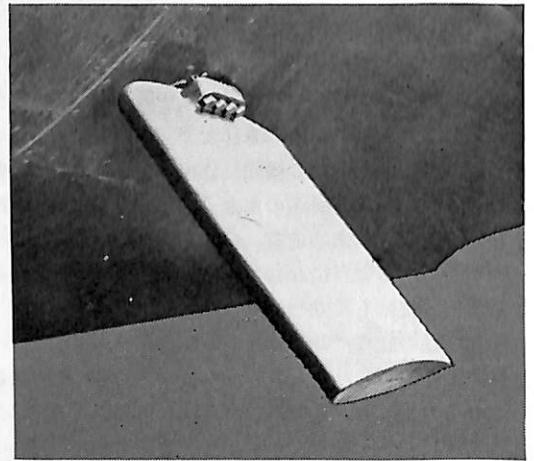
代表取締役社長 永野重雄

本社 東京丸ノ内(212)2111



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 新しい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.

原子力第1船“むつ”の進水

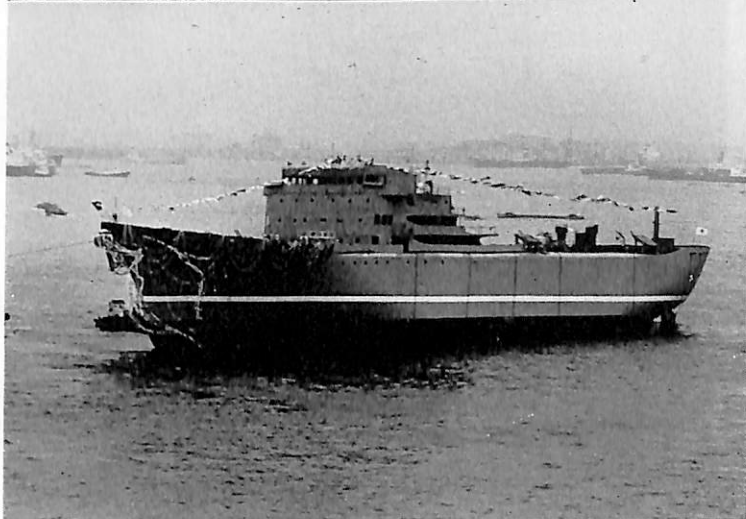


皇太子殿妃下 支綱切断

原子力第1船“むつ”は、予定どおり6月12日石川島播磨重工業・東京第2工場において、皇太子殿下、同妃殿下をはじめ、佐藤首相ほか政界、財界、学界の主だつた来賓の臨席のもとに盛大な進水式が行われた。

日本原子力船開発事業団の佐々木理事長の命名があり、ひきつづき皇太子殿下の支綱切断により、“むつ”は進水したのである。

“むつ”の進水を記念して、本号には写真解説として“建造状況”を、また同船の“概要”を、同重工業原子力船部の執筆によつて掲載してある。

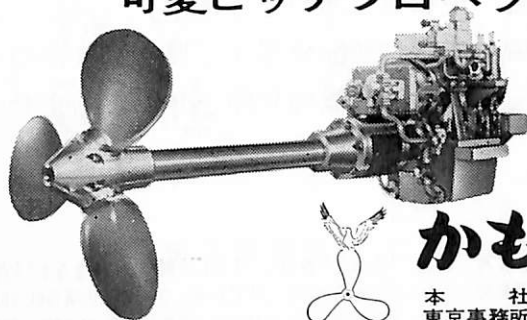


画期的な新製品!!

日・英・米・独・端
5ヶ国特許出願中

かもめ 減速機付

可変ピッチプロペラ



実績を誇る
我国唯一の
可変ピッチプロペラ
専門メーカー

かもめプロペラ株式会社

本社 横浜市戸塚区上矢部町690 TEL. 横浜(045)-881-2461(代)
東京事務所 東京都港区新橋4-14-2 TEL. 東京(03)-431-5438

国内外航船用では初めての
可変ピッチプロペラ完成!!



第一中央汽船(株)殿向
23,500⁰/w “うえいば丸”
(ボキサイド船)に装備の
三菱KAMEWA 可変ピッチプロペラ
出力 9,600PS×119rpm
直径 5,600mmφ



すぐれた操船性能……………

三菱 KAMEWA

可変ピッチプロペラ

三菱KAMEWA 可変ピッチプロペラはこの分野で世界第一の実績を有するスウェーデン国K・M・W社との技術提携により製作しているもので、各種多数の船舶に採用され、益々信頼をいたゞいております。

三菱KAMEWA 可変ピッチプロペラの利点は?——普通の固定ピッチプロペラと異なり本プロペラ装備の場合は

- ブリッジコントロールが極めて容易に行なえます。
- 航海状態に応じ最良のプロペラ効率で運航ができます。
- 低船速運航が可能です。
- 曳船費を節約できます。
- 主機に逆転装置が不要となりかつ操船中主機の発停を必要としません。

三菱重工業株式会社

本社 原動機事業部 舶用機械課

〒100 東京都千代田区丸の内2-10 TEL東京(212) 3111

大阪営業所 〒530 大阪市北区梅田2 TEL大阪(313) 1231(大代)

名古屋営業所 〒450 名古屋市中村区広井町3-88 TEL名古屋(561)9111

福岡営業所 〒810 福岡市天神町1-11-17 TEL福岡(76)1061・3561

広島営業所 〒730 広島市鞆町13-14 TEL広島(21)9131~6

楠 丸

(Z型曳船)

船主 株式会社 日本海洋社

造船所 株式会社 大阪造船所

長(垂) 24.50 m 幅(型) 8.60 m 深(型)
3.80 m 吃水 2.50 m 総噸数 108.60
噸 速力(試) 12.2ノット 主機 ダイ
ハツ 8 PSH TCM-260 型ディーゼル機関
2基 出力 1,150 PS×750 RPM プロ
ペラ IHI 製ダックペラ G 型×2 曳航力
(陸岸最大) 30 t 工期 44-2-14,
44-3-28, 44-4-25



明 鳳 丸

(Z型曳船)

船主 日東運輸株式会社

造船所 株式会社 大阪造船所

長(垂) 24.50 m 幅(型) 8.60 m 深(型)
3.80 m 吃水 2.50 m 総噸数 176.72噸
速力 12.5ノット 主機 ダイハツ 8 PSH
TCM-260 型ディーゼル機関 2基 出力
1,150 PS×750 RPM プロペラ IHI 製
ダックペラ 100 型×2 基 曳航力(陸岸
最大) 30 t 起工 44-2-6 進水 44-
4-17 竣工 44-5-20



株式會社

大阪造船所

本社 大阪市港区福崎3丁目1-201

電話 大阪 大代表 (571) 5701

東京事務所 東京都中央区日本橋本町1-6

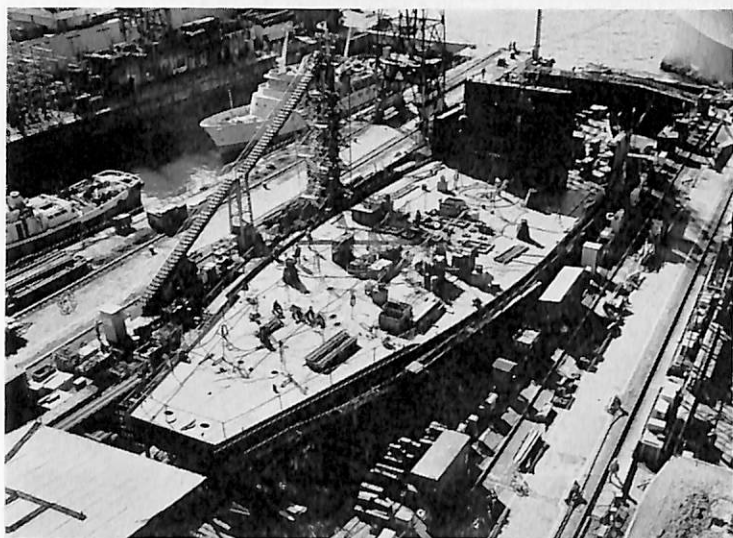
電話 東京 (241) 1181・7162・7163



① 原子力第1船完成予想図（山高五郎氏画）

原子力 第1船「むつ」 の建造状況

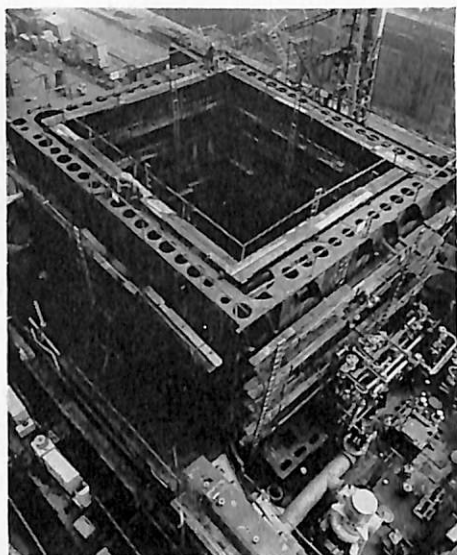
石川島播磨重工業株式会社



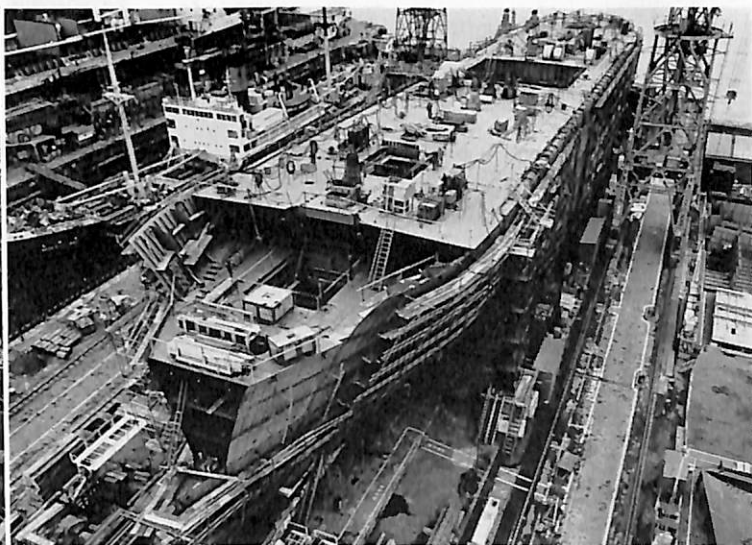
② 二重底ブロックは船首側の一部を除き搭載済。船体中央部やや後方にみえる二重同心円台座は原子炉格納容器据付台であり、その船尾側には原子炉室船尾側隔壁が立っている。（43年12月13日）



④ 原子炉室組立完了後、前後部へ第3、第4甲板、外板、側部へ衝突防護構造を搭載してゆく。（44年1月14日）



③ 原子炉室囲壁を示す。原子炉室の内側寸法は長さ約12.4m、幅11.0m、高さ約11.8mあり、この中に原子炉格納容器が据付けられる。原子炉室囲壁は間隔約1.1mの二重隔壁となっており、この間に原子炉室より発生する放射能を遮断するための「遮蔽用重コンクリート」を充填する。二重隔壁頂部の円形の孔は重コンクリート充填用である。
(43年12月26日)



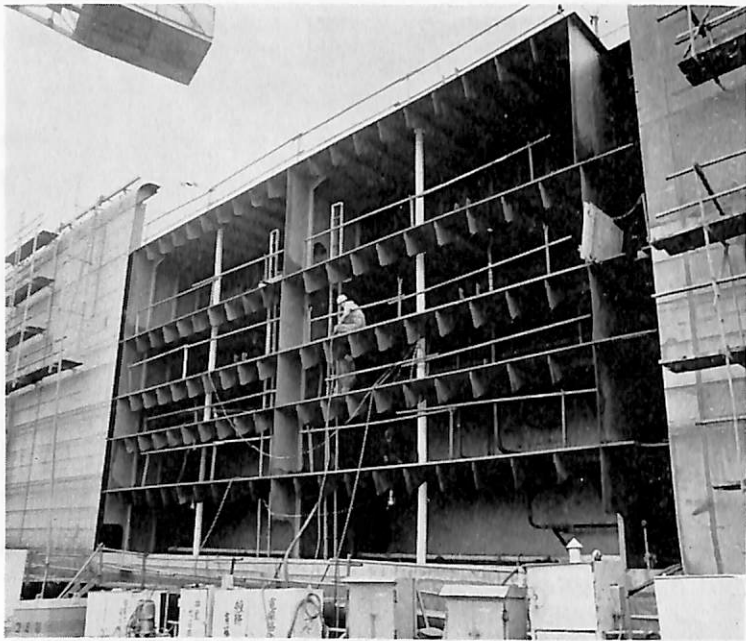
⑤ 上甲板下の船体は船首部を除きほぼ出来上った。船体中央やや後方の大きい開口は原子炉室工事用開口である。進水後この開口より遮蔽用重コンクリートが充填され、原子炉格納容器が搭載される。(44年4月25日)



⑥ 進水前、約半ヶ月前の全景。船首より船尾に向かって見る。手前に見える上甲板開口は一番及び二番貨物倉口である。(44年5月29日)



⑦ 進水前約半ヶ月前の全景。右舷側よりみる。中央上部構造は最上層甲板室を除き搭載完了。後部上部構造は進水後、搭載する。
(44年5月29日)



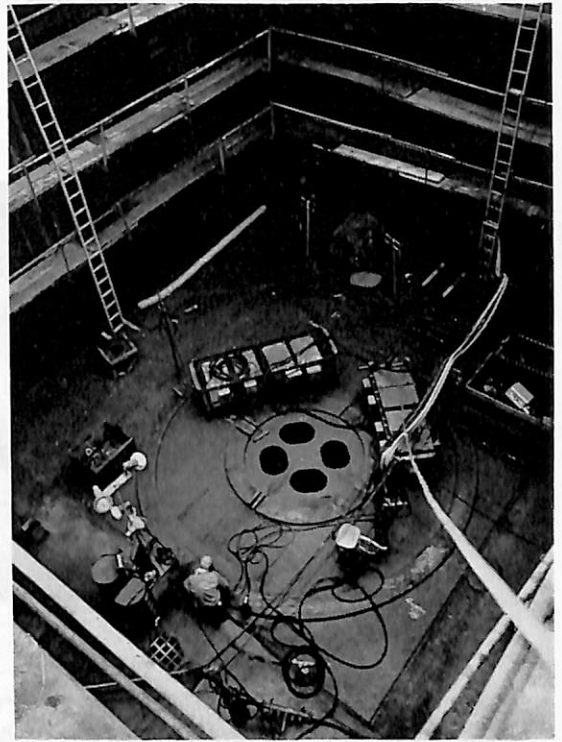
⑧ 本船の原子炉室および原子炉補機室の両側には対衝突防護構造が設けてある。この構造は厚甲板による棚状の構造で厚さ 27mm と 38 mm の鋼板を用い、上甲板および二重底頂板兼用のものをふくめ 7 層を配置してあり、他船の船首部が突入し原子炉装置に損傷を与えるのを防止するものである。(44年 2月 22日)

⑨ 船体中央部、上甲板舷側部を示す。本船の上甲板舷縁部は、いわゆる「ラウンドガンネル」形式となっている。原子炉室範囲のラウンドガンネル及び上甲板は各々 32 mm、38 mm の厚鋼板を使用し、対衝突防護構造の一部を兼ねている。(44年 3月 28日)



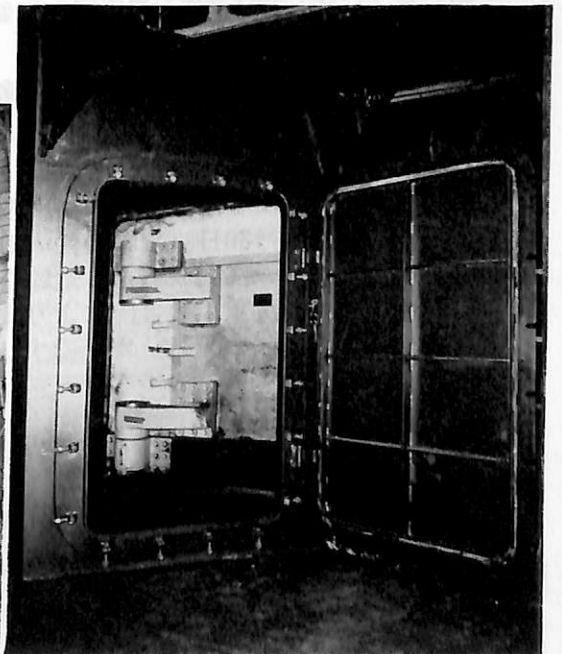
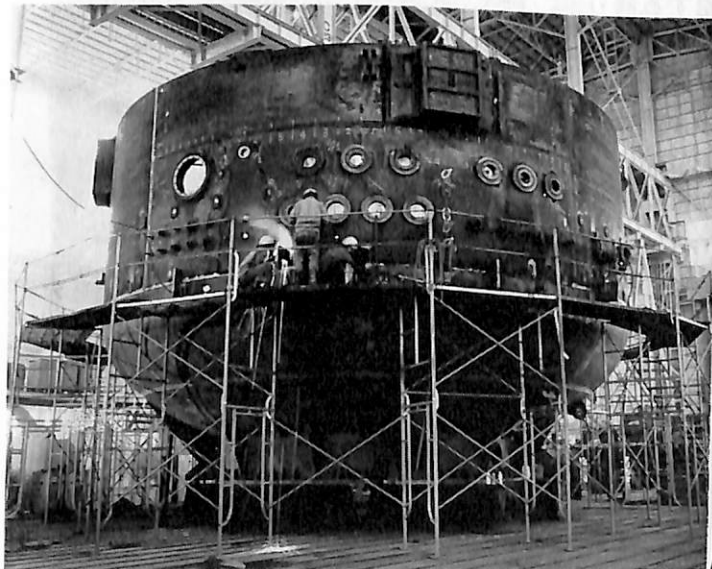
⑩ IHI 東京第 3 工場における主機タービン陸上運転。本タービンの特徴は原子炉主蒸気発生器の発生する飽和蒸気にて駆動される点であって、このため設計上、種々の考慮を払っている。なお、本タービンは補助ボイラー蒸気にてでも駆動される。(44年 3月 17日)

- ⑪ 原子炉室底部（二重底頂部を示し右上が船尾側）中央同心円状の二重リングは原子炉格納容器の据付台。格納容器には二重スカート状の脚（写真12参照）が取付けてあり、この据付台上に装備する。二重底内は1 ロンジ、1 フレーム毎に桁板及び肋骨を配置した格子構造となっており、この部分において座礁しても格納容器に損傷を及ぼさない考慮を払い設計してある。（44年2月22日）

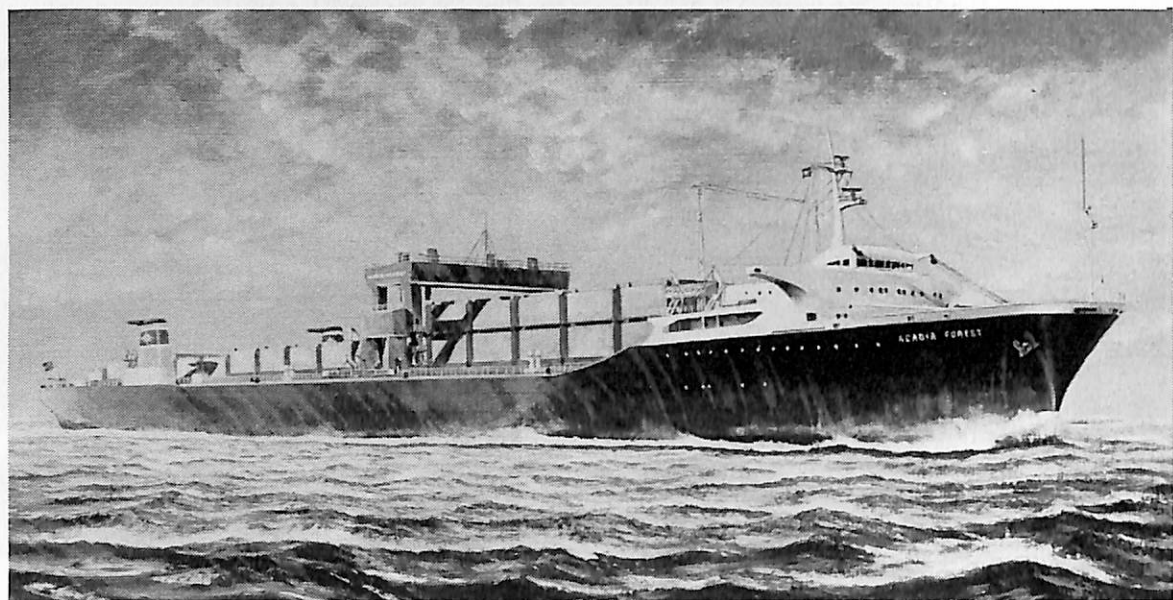


- ⑫ 組立途上の原子炉格納容器を示し、二重スカート状の脚、下部鏡板、胴部が組立てられた状態を示し、この上にさらに肩部鏡板、蓋が取付けられる。胴部の孔は、電線及び管の貫通口を示す。外形寸法は直径 約 10.0 m 高さ 約 11.0 m である。この容器内には原子炉圧力容器（炉心が格納されている）、主蒸気発生器等高温の放射性水が内部にある機器が格納される。（44年4月29日）

- ⑬ 原子炉室出入用遮蔽扉
原子炉室囲壁に取り付けてあり、原子炉補機室より原子炉室への出入り用である。本扉は外側に厚鋼板積層とし、内部に比重3.8の重コンクリートを充填してあり、厚さは610 mm である。本扉は電動油圧にて開閉され、また補助として手動開閉装置も備えている。扉寸法は1,200mm×800mm。（44年3月10日）



世界最初のラッシュ船 工事すすむ

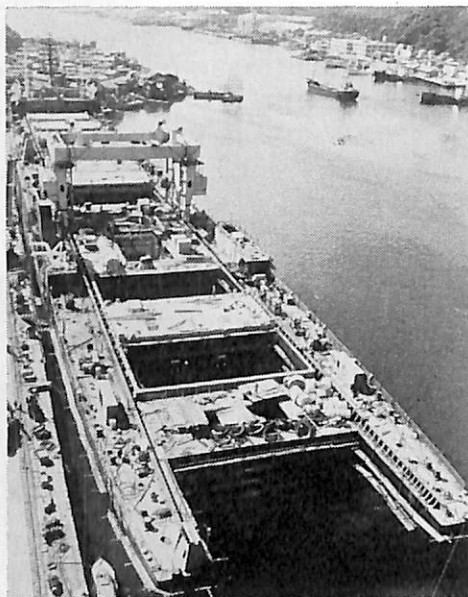


“アカディア・フォレスト” 完成予想図

世界最初のラッシュ船“アカディア・フォレスト”は去る4月進水、鋭意その工事がすすめられ巨大な500トンガントリークレーンを搭載、本年初秋にはその特異な船型が大洋を航海いたします。“アカディア・フォレスト”は、住友重機械の最新の造船技術の結晶です。

住友重機械は技術を生命とし、技術を供給する誇りと自信をもってさらに新しい発展をめざしています。

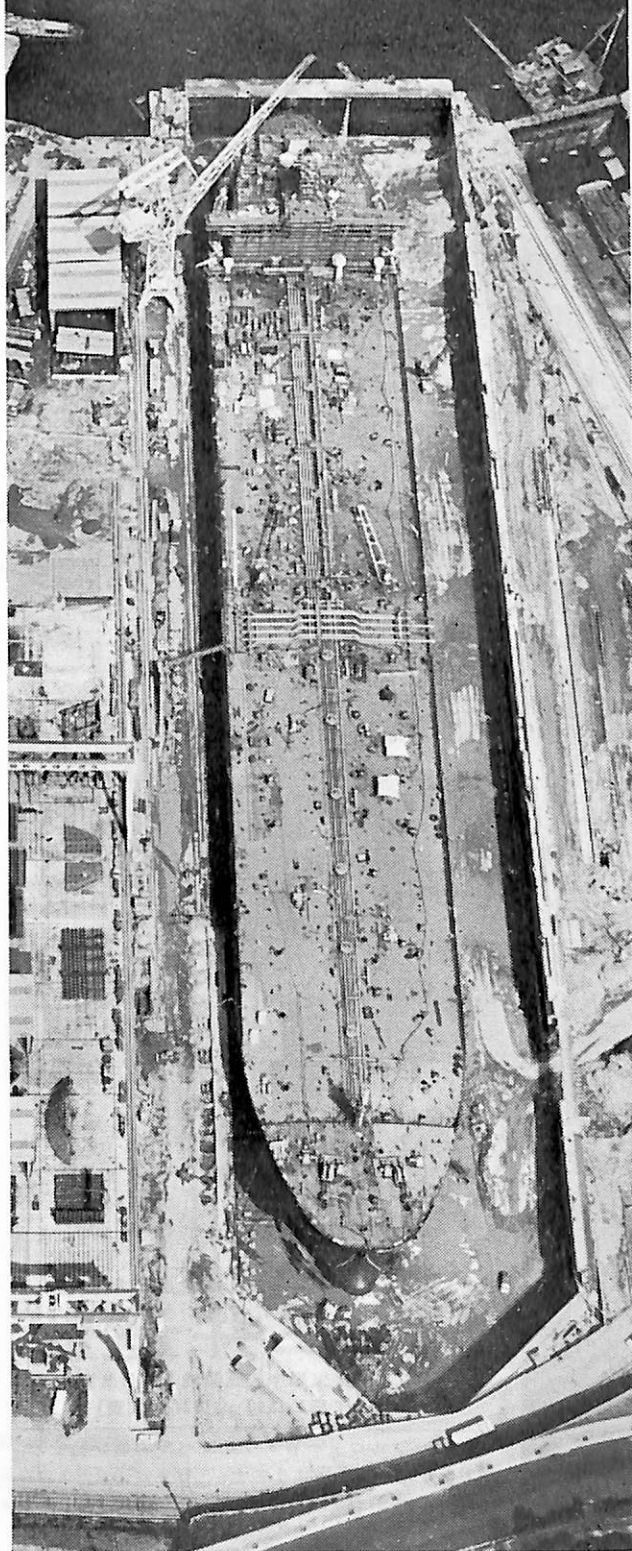
住友重機械工業株式会社は、本年6月30日、日本の代表的機械メーカー住友機械と、造船企業である浦賀重工の合併により誕生した総合重機械メーカーです。



住友重機械工業株式会社

東京都千代田区大手町2-4 新大手町ビル
電話 東京 (211) 1361

写真は第3号ドックに入渠中の当社建造
超大型タンカー AL FUNTAS号 (210,000DWT)



300,000^{DWT}

修繕ドック稼動!

佐世保重工業は、船舶の大型化に対処し、かねてより佐世保造船所第3ドックを30万DWTに拡張工事中でありましたが、工事の進展に伴い、この6月から稼動を開始しました。本ドックは、必要によっては40万DWT船舶の入渠も可能であり、ガイドレール式入出渠設備や自動塗装機などを備えた、合理的な超大型ドックであります。

佐世保重工業は、巨船時代のトップメーカーとして、現在第4ドックで21万DWTタンカー17隻のシリーズ建造を行なっておりますが、この30万DWT修繕ドックの稼動により、大型船の一般修繕工事および船体巨大化工事はもとより、本ドックを活用し、当社の得意とする大型船の建造をも一層スムーズに行えることとなり、そのアフターサービスも万全となりました。

ドックNo.	L × B × D	入渠能力
N O. 3 ドック (修繕用)	370.0m × 70.0m × 15.0m	180,000 G T 300,000 DWT
N O. 4 ドック (建造用)	339.8m × 51.3m × 16.5m	130,000 G T 220,000 DWT

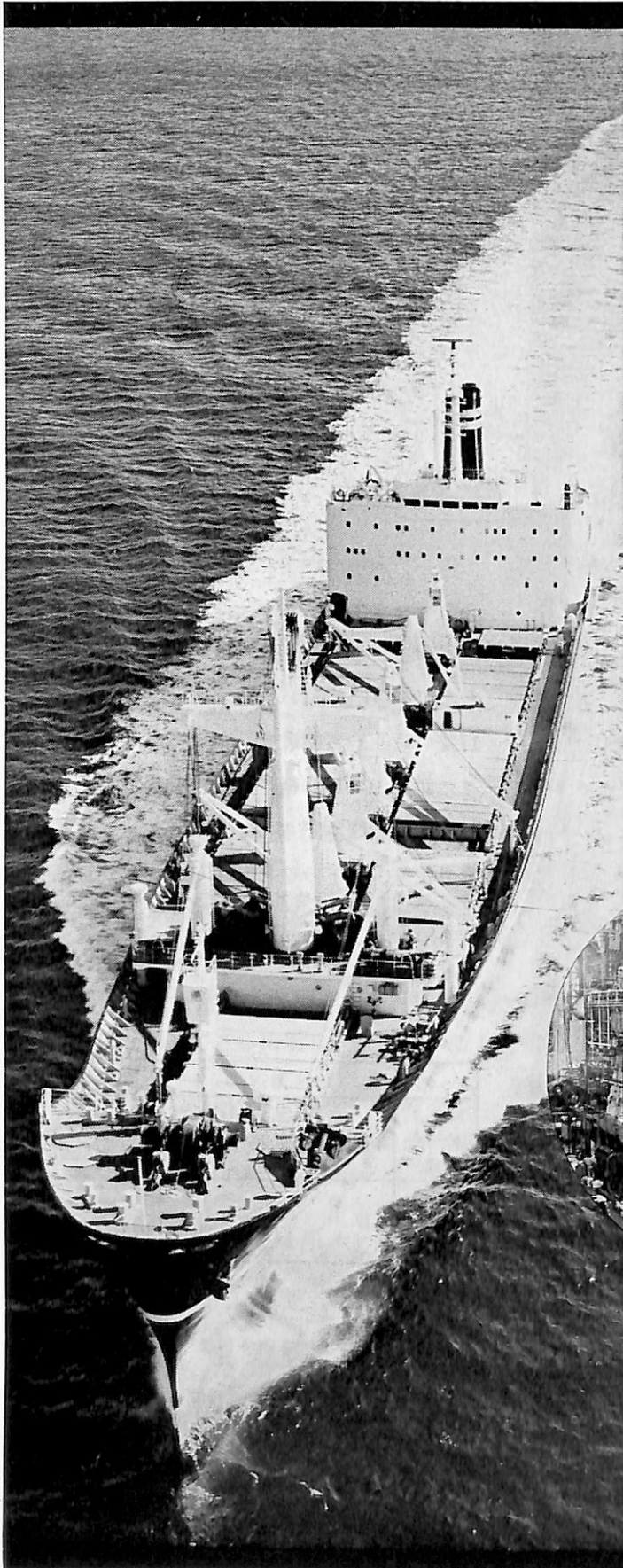


佐世保重工業株式会社

本社：東京都千代田区大手町2の4新大手町ビル

電話東京(211)3631代表

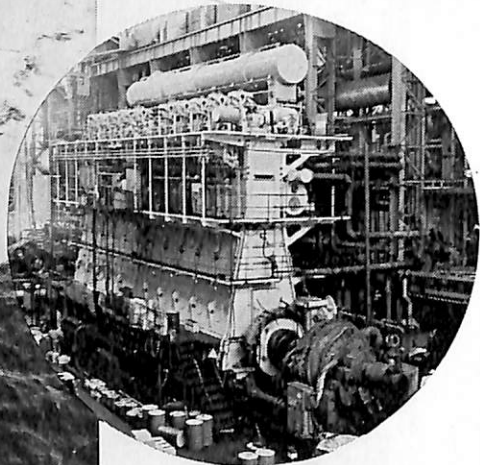
工場：長崎県佐世保市立神町 電話佐世保(4)2111代表



波頭を越えて…

快速をほしいままにする
ホーバークラフト
スマートさとスピードを誇る
高速自動化ライナー
大洋を圧して 力強く進む
50万トンタンカーなど
あらゆる種類の船をつくる
三井造船——
それらの船の信頼と船脚を支える
連続・高出力
三井-B&Wディーゼル機関は
いま生産実績500万馬力をめざして
フル・アヘッド

三井造船は
新技術の開発を推進力として
たえず前進をつづける
総合重工業会社です



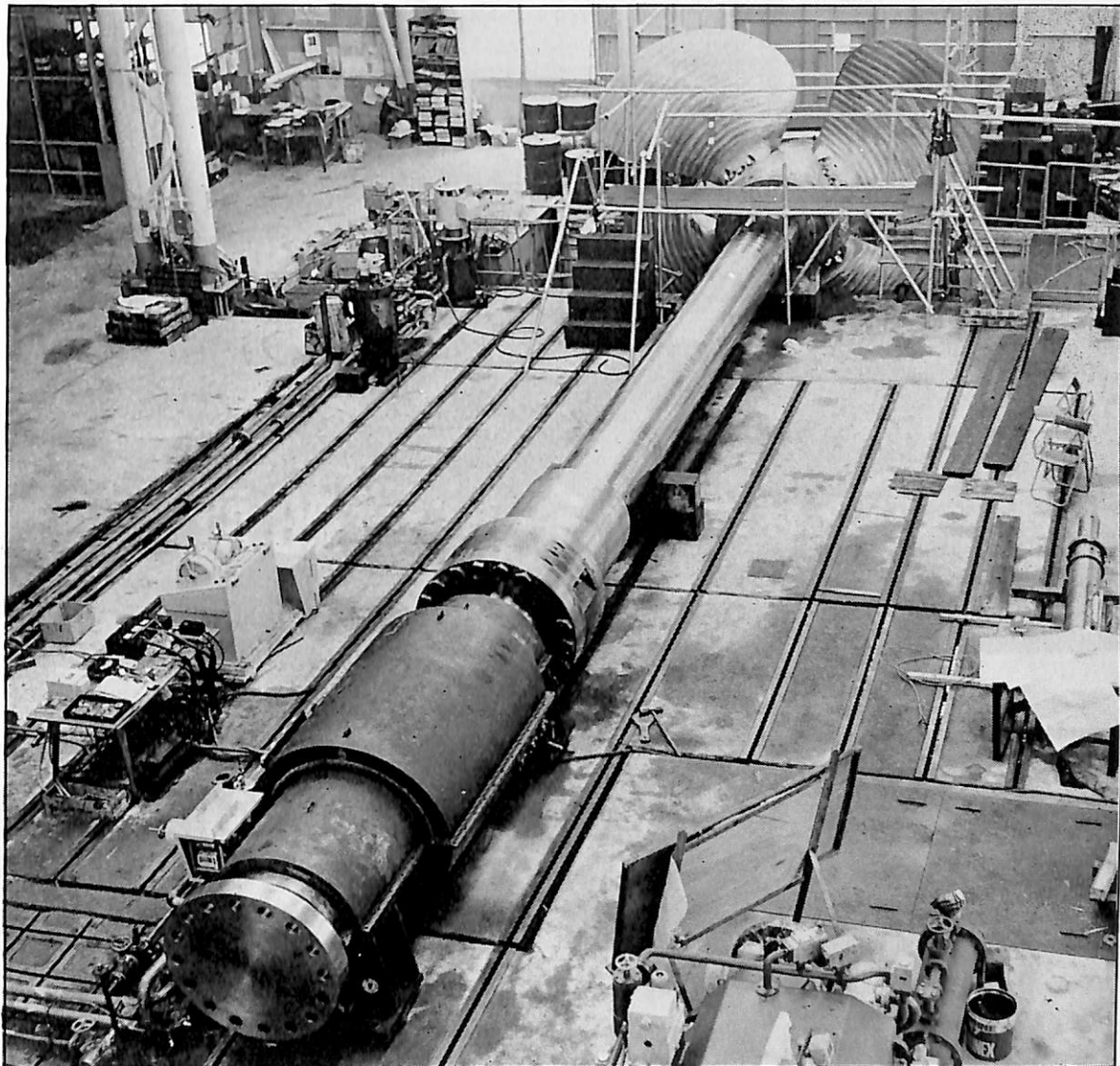
《海と陸》の総合重工業会社

三井造船

東京都中央区築地5丁目6番4号
TEL: 543-3111(大代表)

写真左: ノルウェーW・ウイルヘルムセン社むけ
12,000トン超高速ライナー
写真右: 超高速ライナー用
三井-B&Wディーゼルエンジン

川崎-エッシャウイス式 可変ピッチプロペラ



世界最大のものを完成しました

25,600馬力の可変ピッチプロペラ——。もち論世界最大の大ききです。川崎重工では、この世界最大の可変ピッチプロペラを先ごろ完成し、同型のものを2台、続けて製作中です。

このエッシャウイス社との技術提携によって生みだされる最高の技術の結晶は、小は 200馬力から大は25,600馬力まで、130隻以上の船に採用され時代の寵児になりつつあります。

陸・海・空 世界に伸びる
川崎重工

機械営業本部

東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル 電 503-1311 大代 営業所/大阪・名古屋・福岡・広島・仙台・札幌 出張所/水島

●カタログは請求券添付のうえ機械営業本部管理課宛ご請求下さい

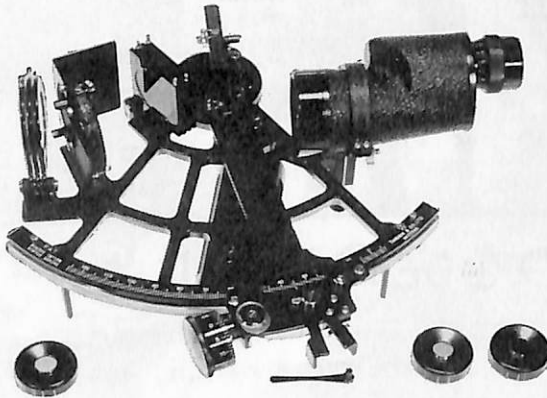
各種船舶の建造並修理
 船用汽機汽缶の製造並修理
 各種鉄骨・橋梁鉄塔等製作並修理



株式会社 名村造船所

本社・工場 大阪市住吉区北加賀屋町4の5 電話 大阪(672)1121(代)
 東京事務所 東京都中央区八重洲1の1の3(八重洲田村ビル) 電話 東京(271)4707(代)
 神戸事務所 神戸市生田区海岸通5(商船ビル) 電話 神戸(33)4810

精度を誇る♡印の航海用六分儀



Cat No. 636 MS-2

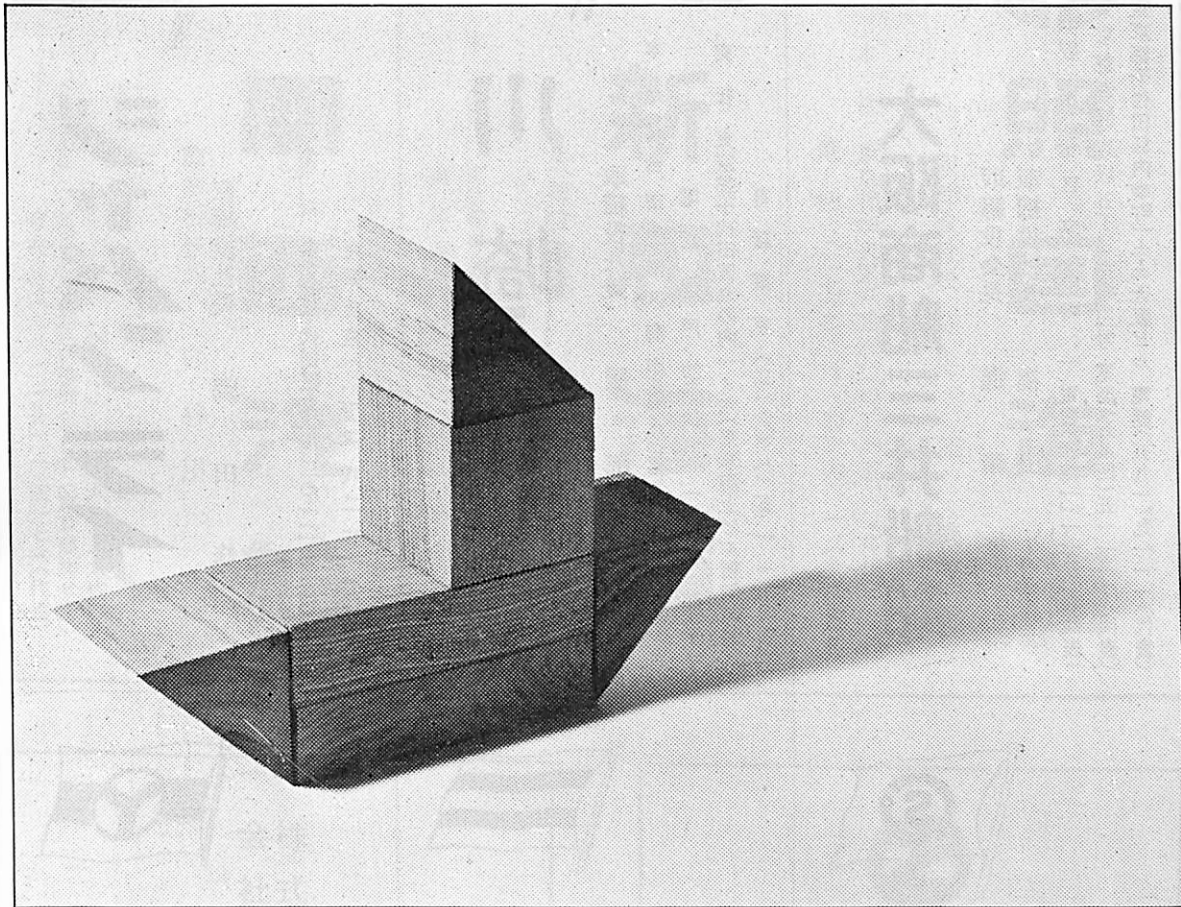
玉屋航海用六分儀は四十年にわたる経験と卓越せる技術、精選した材料とによって製造したもので、測角精度はもとより反射鏡、シェードグラスの優秀なこと、構造の堅牢なことは定評のあるところです。

登録商標 株式会社 玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4 電・(561)8711(代表)
 (和光裏通り)
 支店 大阪市南区順慶町4-2 電・(251)9821(代表)
 工場 東京都大田区池上本町2-26 電・(752)3481(代表)

海を渡るエンジン快調

そこにトロマーSV100が活躍



海を渡るエンジンに疲れは許されません。トロマーSV100は高出力・高過給の船用大型ディーゼル機関用に開発された高性能オイル。エッソ独自の機械摩耗防止剤を配合。すぐれた熱安定性、高アルカリ価、強力な清浄力を発揮、高荷重機関の潤滑は万全です。高品質を誇るシステム油〈トロマー65〉とともに、エンジンを守り快調に働かせます。

※船用潤滑油に関する、さらに詳しいお問い合わせは下記へお気軽にどうぞ。

本社船用販売課 東京都港区赤坂5-3-3 TBS会館ビル 電(584)6211(代)

神戸船用販売事務所 神戸市葺合区小野柄通り8-1-4 三宮ビル 電(22)9411~9415

九州船用販売事務所 福岡市中洲5-6-20 明治生命館 電(28)1838・1839

トロマー-65
トロマー-SV100
エッソ・スタンダード石油





ジャパンライン

取締役社長 岡田修一

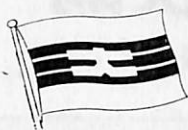
本社 東京都千代田区丸の内三の二二(国際ビル)
電話 東京(二二二) 八二二一(代表)



川崎汽船

取締役社長 服部元三

本社 神戸市生田区海岸通八番(神港ビル)
電話 神戸(三九) 八一五一(代表)
支社 東京都千代田区丸の内一ノ六(東京海上ビル新館四階)
電話 東京(二二六) 〇五一(代表)



大阪商船三井船舶

取締役会長 進藤孝二
取締役社長 福田久雄

本社 大阪市北区宗是町一(電話(四四二)一七三二(代表))
本部 東京都港区赤坂五丁目三番三号(電話(五八四)五一一(大代表))
東京支店 東京都千代田区内幸町一三二(大阪ビル) 電話(五九二)九二二(代表)



山下新日本汽船

取締役会長 山縣勝見
取締役社長 山下三郎

本社 東京都千代田区竹平町二番地(パレスサイドビル)
電話(二二六) 二一一一(大代表)



日本郵船

会長 児玉忠康
社長 有吉義弥

本社 東京都千代田区丸の内二ノ二〇ノ一
電話 東京(二二二) 四二二一(大代表)



昭和海运

取締役社長 荒木茂久二

本社 東京都中央区日本橋室町四ノ一(室町ビル)
電話(二七〇) 七二二一(大代表)



関西汽船

取締役社長 長谷川 茂

本社 大阪市北区宗是町一

東京支社

電話大阪(四四一)九一六一(大代表)
東京都中央区八重洲三ノ七(東京建物ビル)
電話東京(二八二)二六二・四一七六(代表)



新和海運

取締役社長 三和 晋

本社 東京都中央区京橋一丁目三番地(新八重洲ビル)

電話東京(五六七)一六六一(代表)



照国海運

取締役社長 中川 喜次郎

本社 東京都中央区八重洲二の三の五(中川ビル)

電話(二七二)八四四一(大代表)

株式会社

三保造船所

本社工場 清水市三保三七九七

電話清水(三四)五二一一

東京事務所 東京都中央区八重洲三ノ七

電話(二八二)六三四一(代表)一三
(東京建物ビル)



東北造船株式会社

本社・工場 宮城県塩釜市北浜四ノ一四ノ一

電話塩釜(二二)二一一一―七七

代表取締役社長 宮崎 哲郎

東京支店 東京都中央区日本橋通二ノ六

電話(二七二)一九〇七―一九
(丸善ビル)

北 王 丸

(ロールオンオフ貨物船)

船 主 川崎近海汽船株式会社

造船所 林兼造船・下関造船所

総噸数 2,406.29噸 純噸数 905.05噸
船級 NK 載貨重量 2,286.64噸 全長
107.70m 長(垂) 98.00m 幅(型) 16.20
m 深(型) 6.29m 吃水 4.515m 満載
排水量 4,436.00噸 長船首楼付平甲板船
尾機関型 主機 ニイガタ M 8F 43 CHS
型ディーゼル機関 2基 出力 1,870 PS×
2-260 RPM 燃料消費量 15.625 t/d
航続距離 約 3,500 海里 速力 約 14.75
ノット 貨物倉(ベール) 9,110 m³ 燃料
油倉 182.56 m³ 清水倉 75.10 m³ 旅客
12名 乗員 20名 工期 43-10-30,
43-12-20, 44-3-31
設備 船首及び船尾にシヨアランプ各1
箇, ターンテーブル1基, 貨物用リフト
1基, バラスト注排水はリモコン



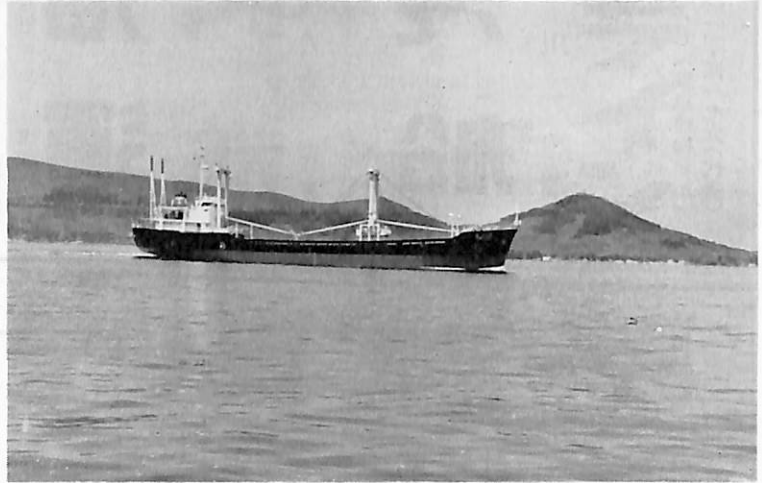
天 王 丸

(貨物船)

船 主 天王海運株式会社

造船所 四国ドック株式会社

総噸数 1,995.59噸 純噸数 1,142.70噸
近海 船級 NK 載貨重量 3,302.30噸
全長 88.60m 長(垂) 82.00m 幅(型)
13.00m 深(型) 6.60m 吃水 5.574m
満載排水量 4,508.00噸 凹甲板船尾機
関型 主機 伊藤鉄工所製 M 476 HS 型
ディーゼル機関 1基 出力 1,870 PS×
246 RPM 燃料消費量 8.08 t/d 航続
距離 9,440 海里 速力 12.00 ノット
貨物倉(ベール) 3,906.84 m³ (グレー
ン) 4,247.59 m³ 燃料油倉 375.70 m³
清水倉 281.33 m³ 乗員 24名 工期
43-10-11, 44-3-1, 44-3-22



雄 瑞 丸

(自動車運搬船)

船 主 中野海運株式会社

造船所 波止浜造船株式会社

総噸数 1,997.24噸 純噸数 1,035.64噸
近海 船級 NK 載貨重量 1,763.23噸
全長 104.10m 長(垂) 96.00m 幅(型)
15.00m 深(型) 5.80m 吃水 4.316m
満載排水量 3,970.00噸 長船楼付全通
甲板型 主機 石川島播磨重工-SEMT
ピールスティック 8PC 2L 型ディーゼ
ル機関 1基 出力 3,162 PS×474 RPM
燃料消費量 12.9 t/d 航続距離 7,900
海里 速力 14.30 ノット 自動車搭載量
小型車のみ 424台 小型バス混載 小型
274台 バス 20台 小型冷蔵車混載 小型
277台 冷蔵車 25台 燃料油倉 A 62.86
m³ C 157.00 m³ 清水倉 103.77 m³ 乗
員 25名 工期 43-11-5, 44-1-20
44-4-15 備設 両舷ランプウェイ装置





どなう丸 (鉱石兼油運搬船) 船主 三光汽船株式会社 造船所 三菱重工・横浜造船所
 総噸数 45,237.64 噸 純噸数 30,904.16 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 76,851 噸 全長 239.00 m 長(垂)
 226.00 m 幅(型) 36.00 m 深(型) 19.10 m 吃水 13.329 m 満載排水量 92,038 噸 船首楼付平甲板型
 主機 三菱 MAN K 8 Z⁸⁶/₁₆₀ E 型ディーゼル機関 1 基 出力 16,560 PS×114 RPM 燃料消費量 61.7 t/d
 航続距離 29,000 海里 速力 15.5 ノット 貨物油倉 92,113 m³ 貨物倉 40,563 m³ 燃料油倉 5,420 m³
 清水倉 550 m³ 乗員 35 名 工期 43-10-23, 44-2-24, 44-5-15



みつよし丸 (自動車兼ばら積運搬船) 船主 日本汽船株式会社 造船所 川崎重工・神戸工場
 総噸数 12,410.00 噸 純噸数 6,857 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 18,510.00 噸 全長 159.00 m 長(垂)
 140.00 m 幅(型) 22.20 m 深(型) 13.00 m 吃水 9.571 m 満載排水量 24,716.0 噸 主機 川崎 MAN
 K 7 Z/120 C 型ディーゼル機関 1 基 出力 7,440 PS×128 RPM 燃料消費量 28 t/d 航続距離 17,400 海里
 速力 15.05 ノット 貨物倉(グリーン) 22,966 m³ 燃料油倉 1,556.5 m³ 清水倉 341.7 m³ 乗員 35 名
 工期 43-10-1, 44-1-18, 44-3-22 同型船 第一とよた丸, 第二とよた丸



OLYMPIC ARMOUR (油槽船) 船主 Grafton Shipping Panama S. A. (パナマ)

造船所 日立造船・堺工場 総噸数 109,579.95 噸 純噸数 80,036 噸 遠洋 船級 LR 載貨重量 216,508 噸
 全長 322.30 m 長(垂) 307.00 m 幅(型) 48.20 m 深(型) 25.00 m 吃水 63'-7⁵/₈" 満載排水量 246,400 噸
 平甲板型 主機 三菱 2 シリンダークロスコンパウンド型衝動式タービン 1 基 出力 30,000 PS×87 RPM
 燃料消費量 151.2 t/d 航続距離 26,160 海里 速力 15.80 ノット 貨油倉 9,024.230 f³ 燃料油倉 405,938 f³
 清水倉 25,431 f³ 乗員 56 名 工期 43-8-1, 44-1-19, 44-4-28
 特殊設備 ヘリコプタープラットフォーム設備



PHILIPPINE LEADER (油槽船) 船主 United Philippine Carriers, Inc. (フィリピン)

造船所 三菱重工・広島造船所 総噸数 47,485.11 噸 純噸数 35,039.40 噸 船級 AB 載貨重量 97,730 噸
 全長 256.5 m 長(垂) 243.0 m 幅(型) 38.94 m 深(型) 20.4 m 吃水 14.44 m 満載排水量 115,229 噸
 船首楼付平甲板船 主機 三菱スルザー 9 RD 90 型ディーゼル機関 1 基 出力 18,600 PS×115 RPM 燃料消
 費量 68.5 t/d 航続距離 15,000 海里 速力 15.6 ノット 貨油倉 120,771 m³ 燃料油倉 3,431 m³ 清水倉
 400 m³ 乗員 48 名 起工 43-10-23, 進水 44-2-1, 竣工 44-4-28

写真 右 →

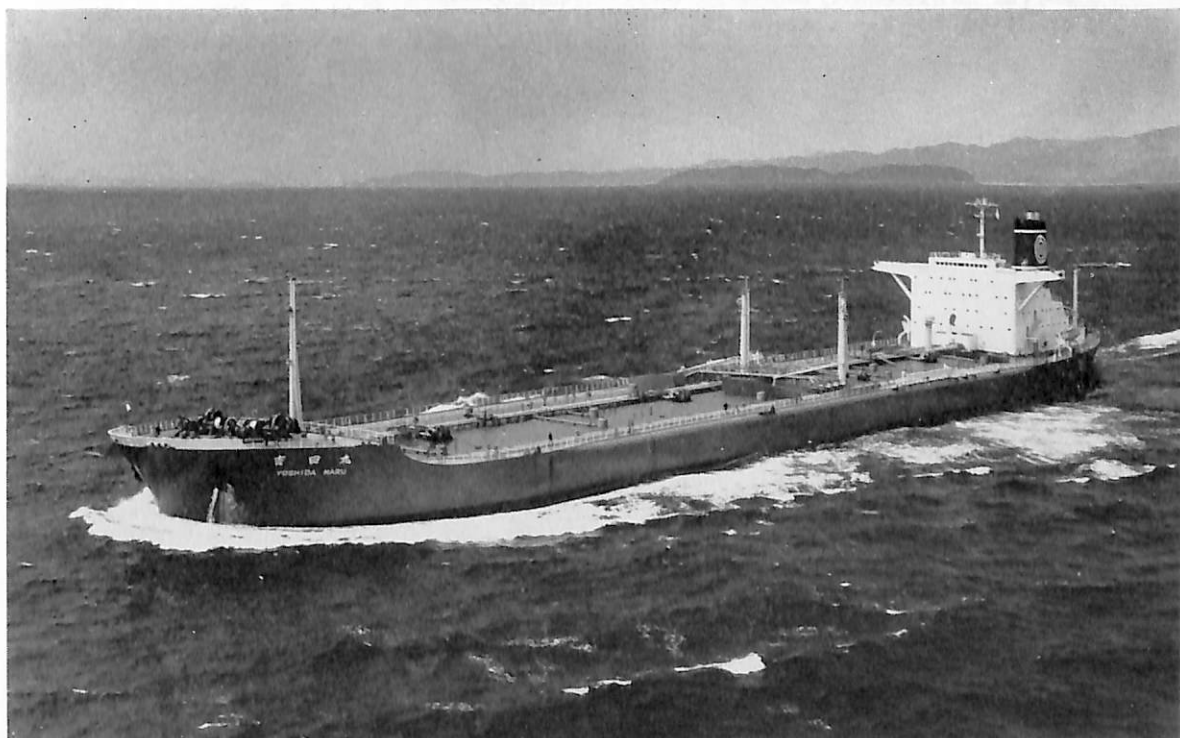
GOLAR RON

(油槽船)

船主 Ocean Oil Enterprise
(リベリア)

造船所 川崎重工・神戸工場

総噸数 51,698.00 噸 純噸数
39,862 噸 遠洋 船級 LR 載貨
重量 107,944 噸 全長 260.00 m
長(垂)245.00 m 幅(型)40.00m
深(型) 20.60 m 吃水 15.551 m
満載排水量 127,256 噸 主機
川崎 U-240 船用タービン 1 基
出力 22,000 PS×107 RPM 燃料
消費量 112.7 t/d 速力 15.97ノ
ット 貨物油倉 131,037.5 m³ 燃
料油倉 5,721.00 m³ 清水倉
170.00 m³ 乗員 47 名 工期
43-8-29, 43-11-20, 44-
1-29 同型船 GOLAR LIZ
GOLAP NOR

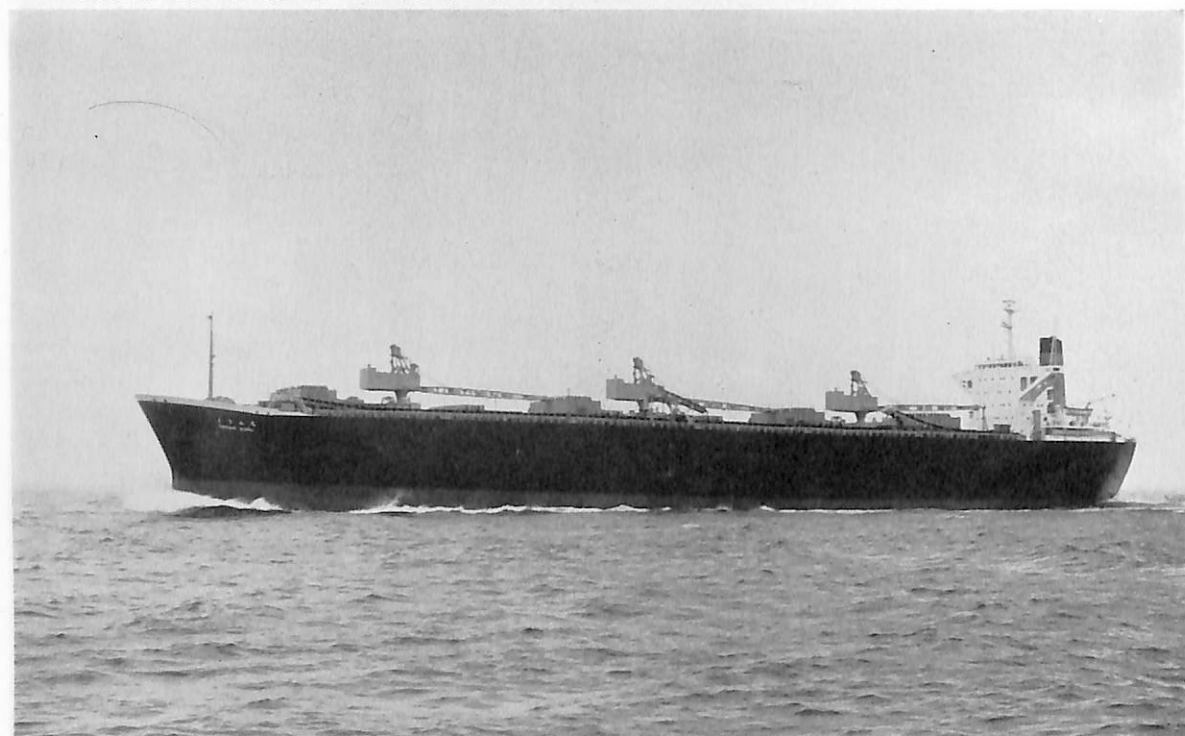


吉田丸 (油槽船) 船主 照国海運株式会社 造船所 川崎重工・神戸工場

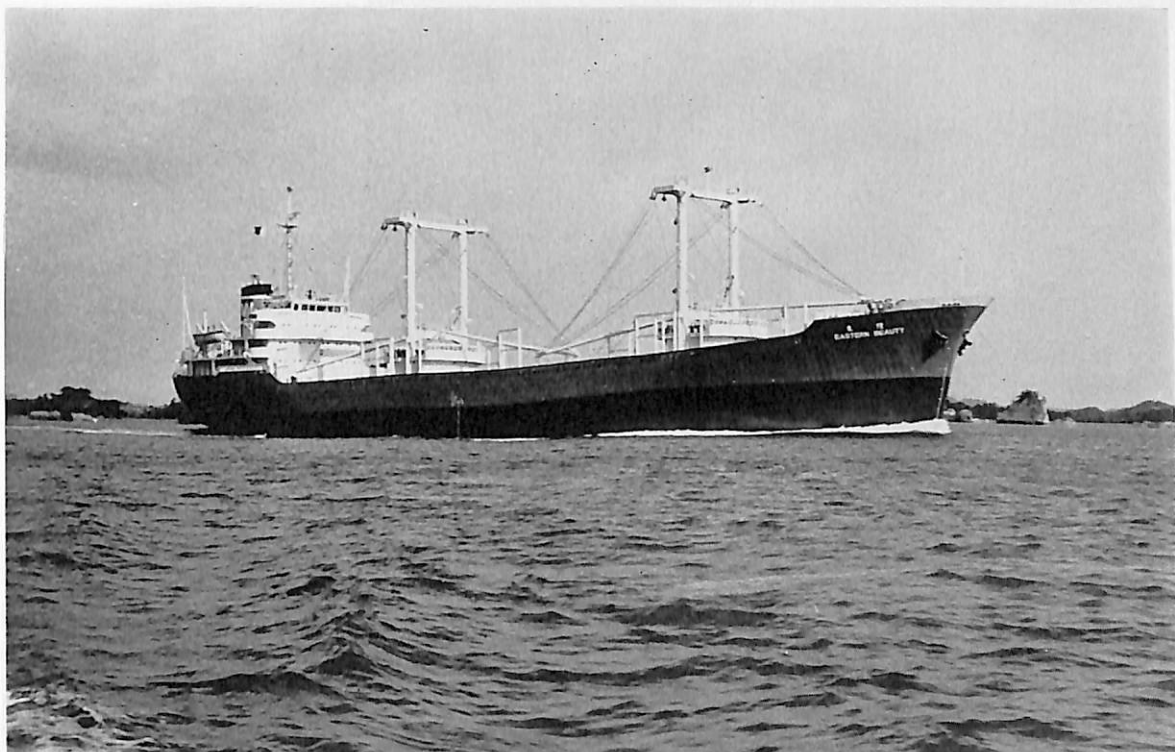
総噸数 44,897.7 噸 純噸数 29,137 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 76,172 噸 全長 245.97 m 長(垂) 235.00 m
幅(型) 38.30 m 深(型) 17.70 m 吃水 12.897 m 満載排水量 91,751 噸 主機 川崎 MAN K 9 Z⁸⁶/160
E 型ディーゼル機関 1 基 出力 17,600 PS×109 RPM 燃料消費量 66.2 t/d 航続距離 18,705 海里 速力
15.89 ノット 貨物油倉 98,522.7 m³ 燃料油倉 3,448.5 m³ 清水倉 175.2 m³ 旅客 2 名 乗員 38 名
工期 43-8-22, 44-2-4, 44-4-11



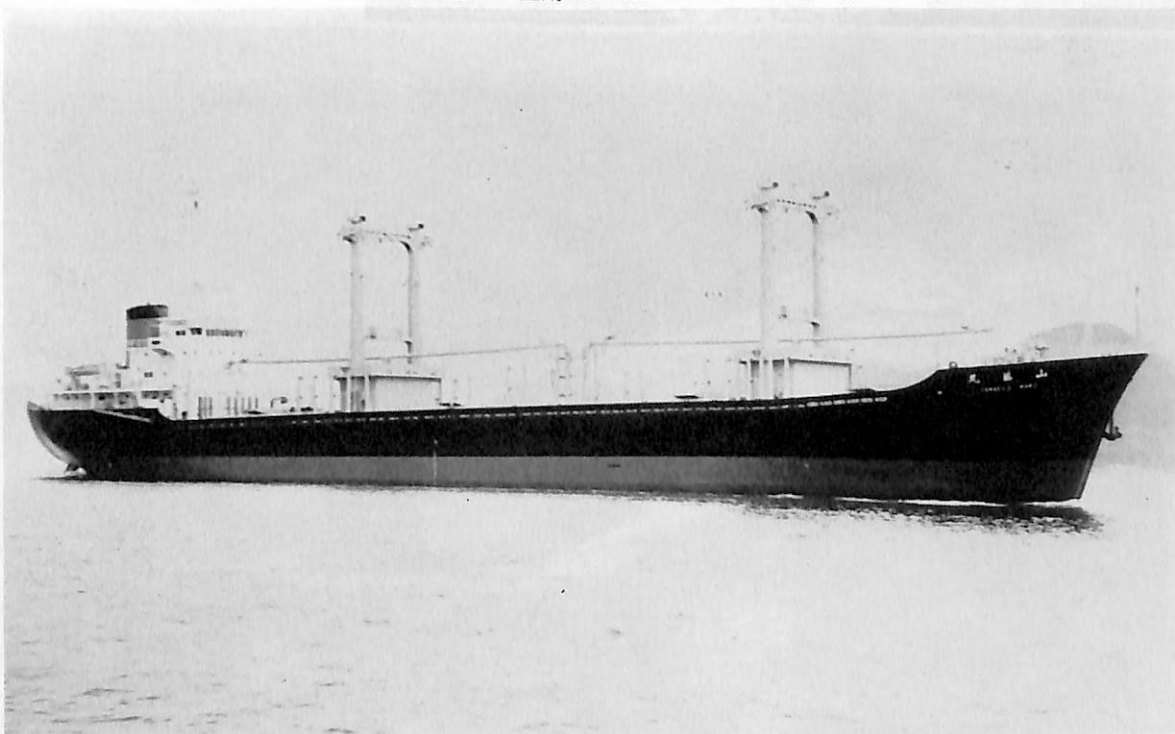
尾 張 丸 (鉱石運搬船) 船主 日本郵船株式会社 造船所 三井造船・千葉造船所
 全長 259.00 m 長(垂) 249.00 m 幅(型) 41.93 m 深(型) 19.70 m 吃水 14.20 m 総噸数 58,800.64 噸
 載貨重量 106,459.00 噸 貨物倉 60,500 m³ 速力(試) 16.71 ノット 主機 三井 B&W 9 K 84 EF 型ディー
 ザル機関 1 基 出力(連続最大) 23,200 PS×114 RPM (常用) 21,100 PS×110 RPM 乗員 34 名 船級 NK
 工期 43-10-4, 44-3- , 44-5-19



と な み 丸 (チップ運搬船) 船主 山下新日本汽船, 玉井商船 造船所 舞鶴重工業・舞鶴造船所
 総噸数 34,944.37 噸 純噸数 25,319.86 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 42,125 噸 全長 197.83 m 長(垂)
 185.00 m 幅(型) 30.00 m 深(型) 21.00 m 吃水 11.025 m 満載排水量 52,748 噸 平甲板型 主機 日立
 B&W 774-VT 2 BF-140 型ディーゼル機関 1 基 出力 9,775 PS×113 RPM 燃料消費量 39.86 t/d 航続距離
 14,100 海里 速力 14.4 ノット 貨物倉(グレーン) 81,602.98 m³ 燃料油倉 1,981.97 m³ 清水倉 1,428.81 m³
 旅客 2 名 乗員 32 名 工期 43-10-24, 44-2-25, 44-5-29



EASTERN BEAUTY (貨物船) 船主 Mascot Shipping Co., S.A. (韓国) 造船所 東北造船・塩釜造船所
 総噸数 6,252.14 噸 純噸数 3,809.21 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 9,659.49 噸 全長 127.40 m 長(垂)
 118.00 m 幅(型) 19.00 m 深(型) 9.55 m 吃水 7.248 m 満載排水量 12,546 噸 凹甲板船尾機関型 主機
 日立 B&W 842-VT 2 BF-90 型ディーゼル機関 1 基 出力 4,000 PS×210 RPM 燃料消費量 17.6 t/d 航続
 距離 13,500 海里 速力 12.75 ノット 貨物倉(ペール) 11,792.3 m³ (グレーン) 12,299.7 m³ 燃料油倉
 904.4 m³ 清水倉 325.9 m³ 乗員 32 名 工期 43-12-18, 44-2-1, 44-3-25



山藤丸 (貨物船) 船主 山栄船舶, 佐藤汽船 造船所 幸陽船渠株式会社
 総噸数 8,999.14 噸 純噸数 5,600.28 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 14,056.15 噸 全長 149.04 m 長(垂)
 138.00 m 幅(型) 21.40 m 深(型) 10.65 m 吃水 7.999 m 満載排水量 18,430.40 噸 凹甲板型 主機
 三井 B&W 662-VT 2 BF-140 型ディーゼル機関 1 基 出力 6,550 PS×135 RPM 燃料消費量 24.64 t/d 航続
 距離 17,590 海里 速力 14.5 ノット 貨物倉(ペール) 17,896.38 m³ (グレーン) 18,165.65 m³ 燃料油倉
 1,369.71 t 清水倉 728.95 m³ 乗員 33 名 工期 43-7-16, 43-11-21, 44-3-20



からかす丸 (定期貨物船) 船主 大阪商船三井船舶株式会社 造船所 三菱重工・神戸造船所
 総噸数 6,887.00 噸 純噸数 3,659.87 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 11,535.00 噸 全長 154.00 m 長(垂)
 142.50 m 幅(型) 22.00 m 深(型) 12.80 m 吃水 8.50 m 満載排水量 16,830 噸 長船首楼甲板船 主機
 三菱スルザー 6 RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 8,160 PS×113 RPM 燃料消費量 31.4 t/d 航続距離
 13,450 海里 速力 17.6 ノット 貨物倉(ベール) 19,386.2 m³ (グリーン) 21,013 m³ 燃料油倉 1,478.7 m³
 清水倉 897.4 m³ 乗員 39 名 工期 43-11-11, 44-2-4, 44-4-30 設備 三菱シングルポスト型
 ヘビーデリック 80 t, ヒーリングタンク, アンチローリングタンク



FERNHAVEN (油槽船) 船主 Garonne & Glitre (ノルウェー) 造船所 川崎重工・坂出工場
 総噸数 108,758 噸 純噸数 80,946.8 噸 遠洋 船級 NV 載貨重量 220,025 噸 全長 327.00 m 長(垂)
 313.00 m 幅(型) 48.20 m 深(型) 25.20 m 吃水 19.20 m 満載排水量 252,628 噸 主機 川崎 U-310 型
 船用タービン 1 基 出力 26,000 PS×92 RPM 燃料消費量 133.24 t/d 航続距離 19,100 海里 速力 15.5
 ノット 貨物油倉 268,984.3 m³ 燃料油倉 7,249.4 m³ 清水倉 351.7 m³ 乗員 48 名 工期 43-7-15,
 43-10-13, 44-1-22

GOLDEN FLEECE

(貨物船)

船主 Golden Fleece Steamship
Inc. (ギリシヤ)

造船所 日本鋼管・清水造船所

長(垂) 136.95 m 幅(型) 22.00 m

深(型) 12.40 m 吃水 9.00 m

総噸数 11,147 噸 載貨重量 16,500

噸 速力(最大) 16.5 ノット 主機

浦賀スルザー 6RD 68 型ディーゼル

機関 1 基 出力 7,200 PS×135

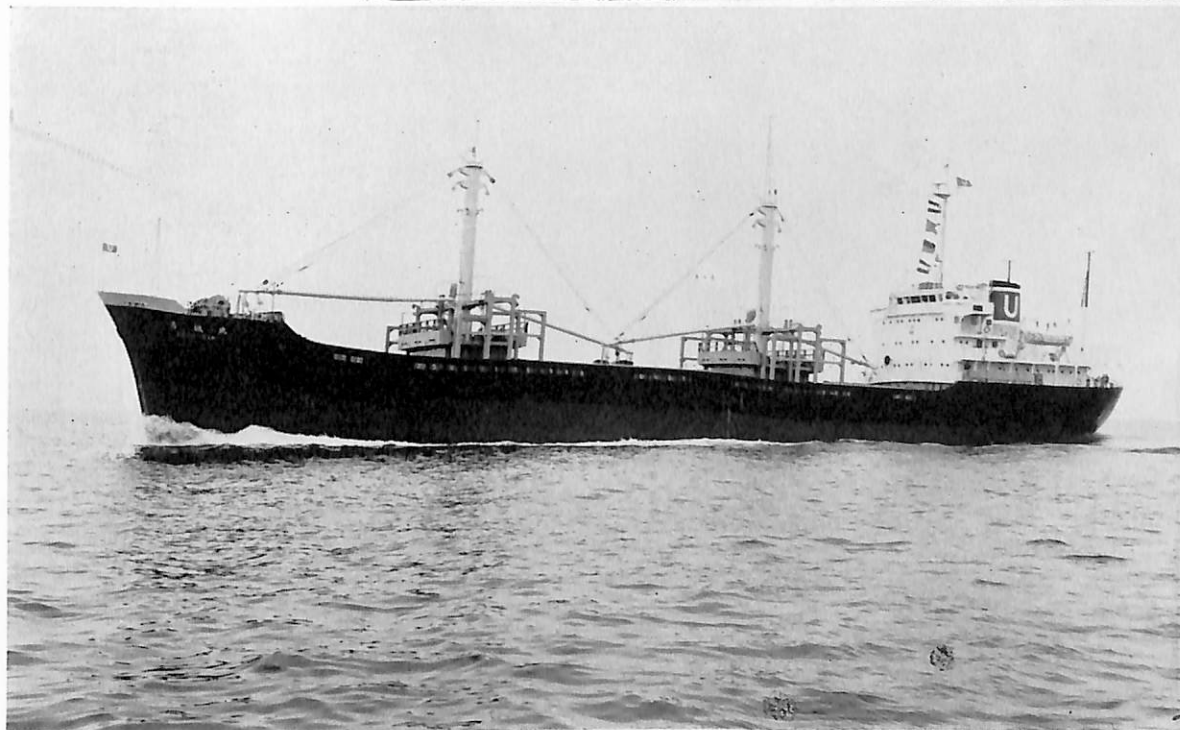
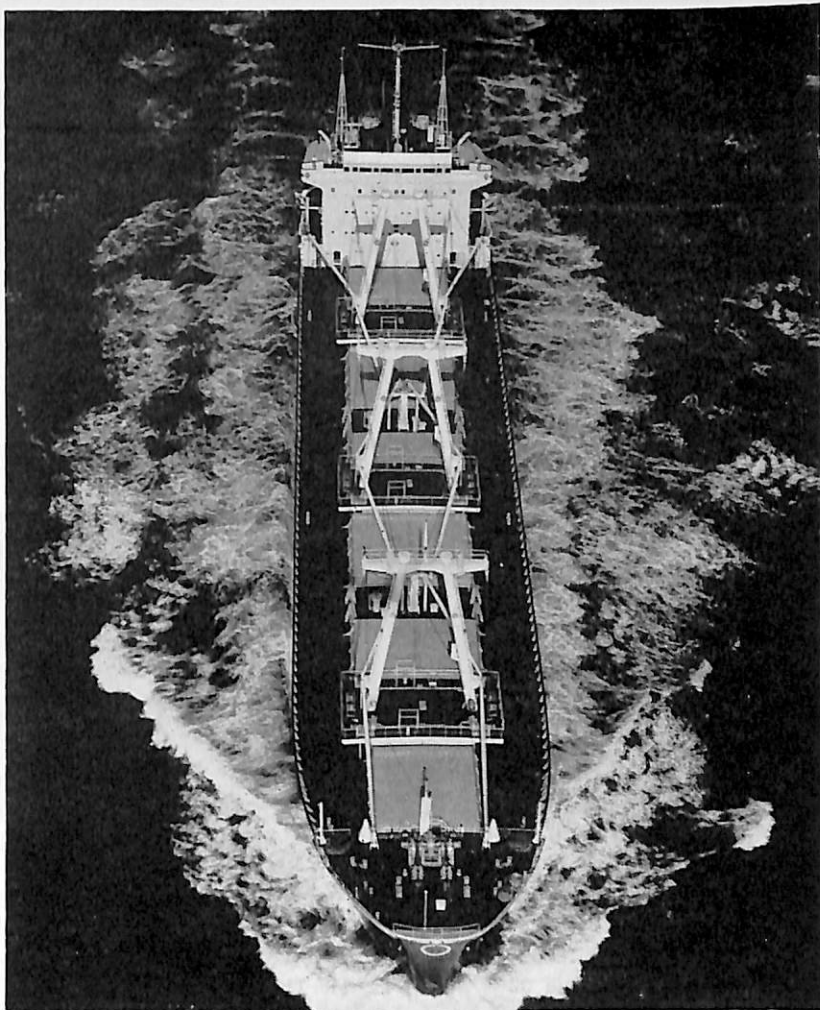
RPM 船級 AB 工期 44-1-11

44-3-20, 44-5-21

同型船 GOLDEN CHALICE

GOLDEN CROSS

GOLDEN LANCE



古 城 丸 (木材運搬船)

船主 株式会社上野商会 造船所 林兼造船所・長崎造船所

総噸数 3,900.93 噸 純噸数 2,448.15 噸 近海 船級 NK 載貨重量 6,047.54 噸 全長 108.77 m 長(垂)

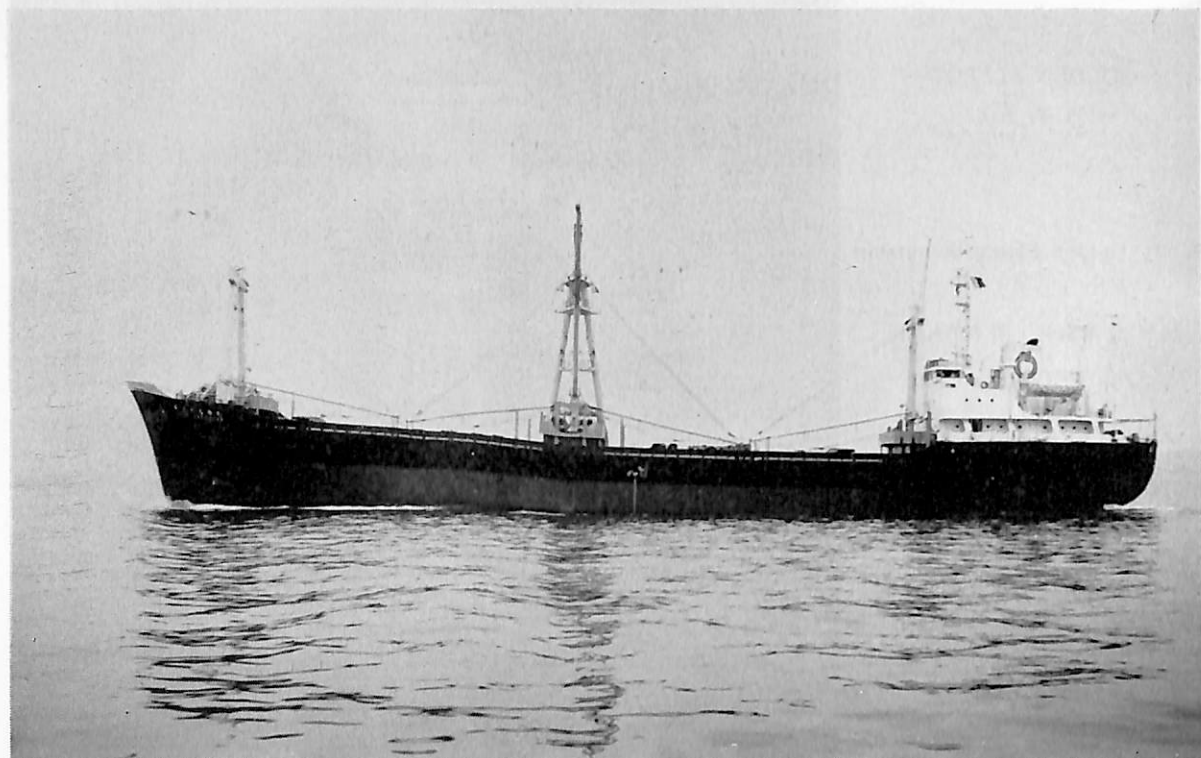
100.40 m 幅(型) 16.40 m 深(型) 8.20 m 吃水 6.593 m 満載排水量 8,230.00 噸 凹甲板船尾機関型

主機 三井 B&W 642 VT 2 BF-90 型 2 サイクル単動クロスヘッド型ディーゼル機関 1 基 出力 3,000 PS×210

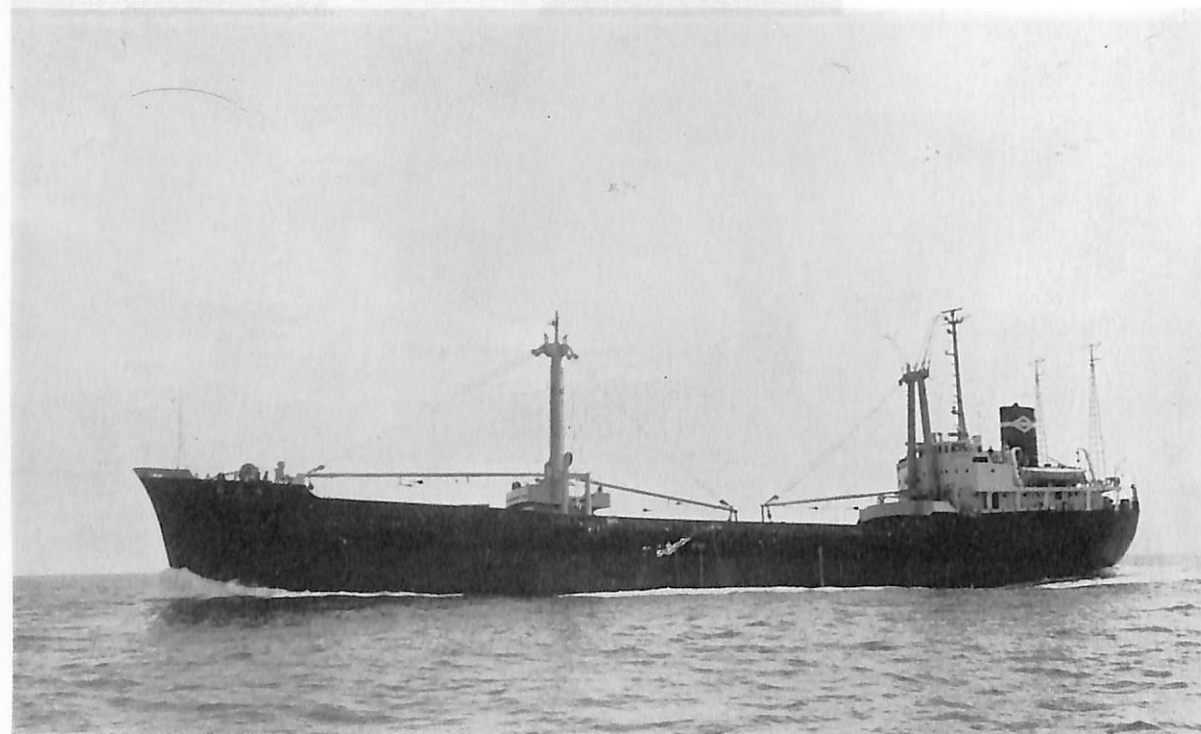
RPM 燃料消費量 160 g/ps/h 航続距離 15,800 海里 速力 12.50 ノット 貨物倉(ペール) 7,632.93 m³

(グリーン) 8,082.71 m³ 燃料油倉 A 90.06 kl C 577.72 kl 清水倉 138.22 m³ 乗員 28 名 工期 44-1

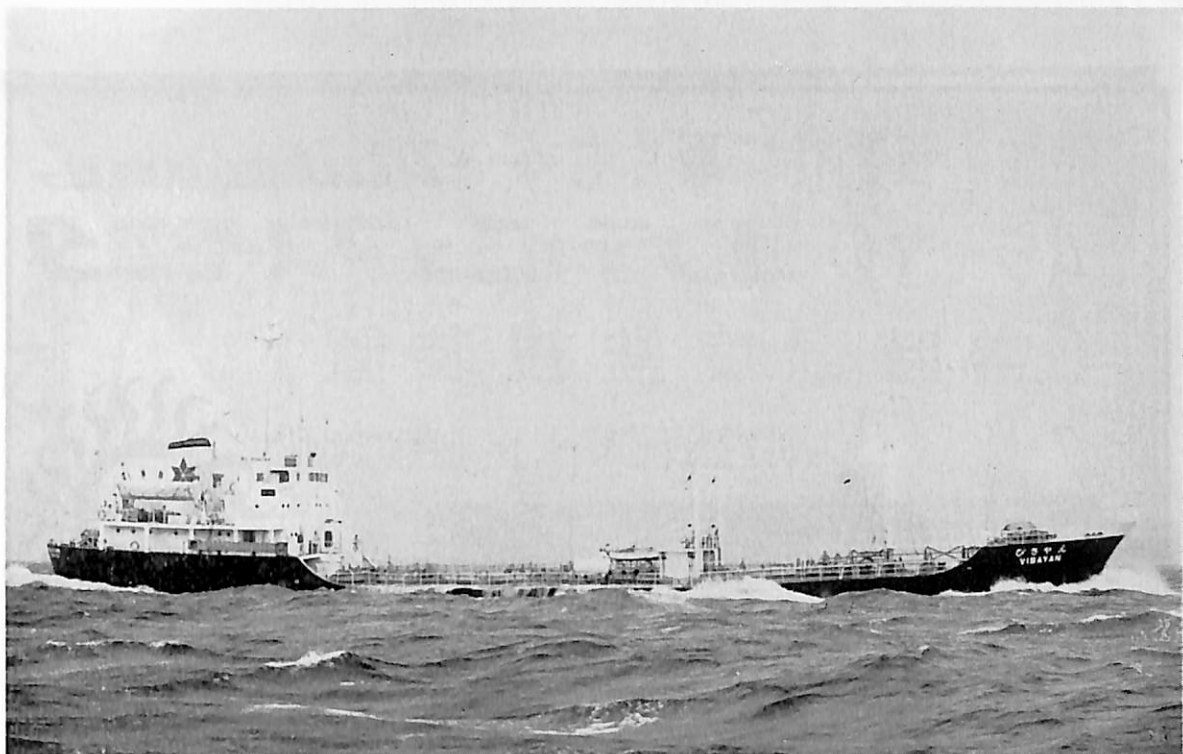
-13, 44-3-5, 44-4-28



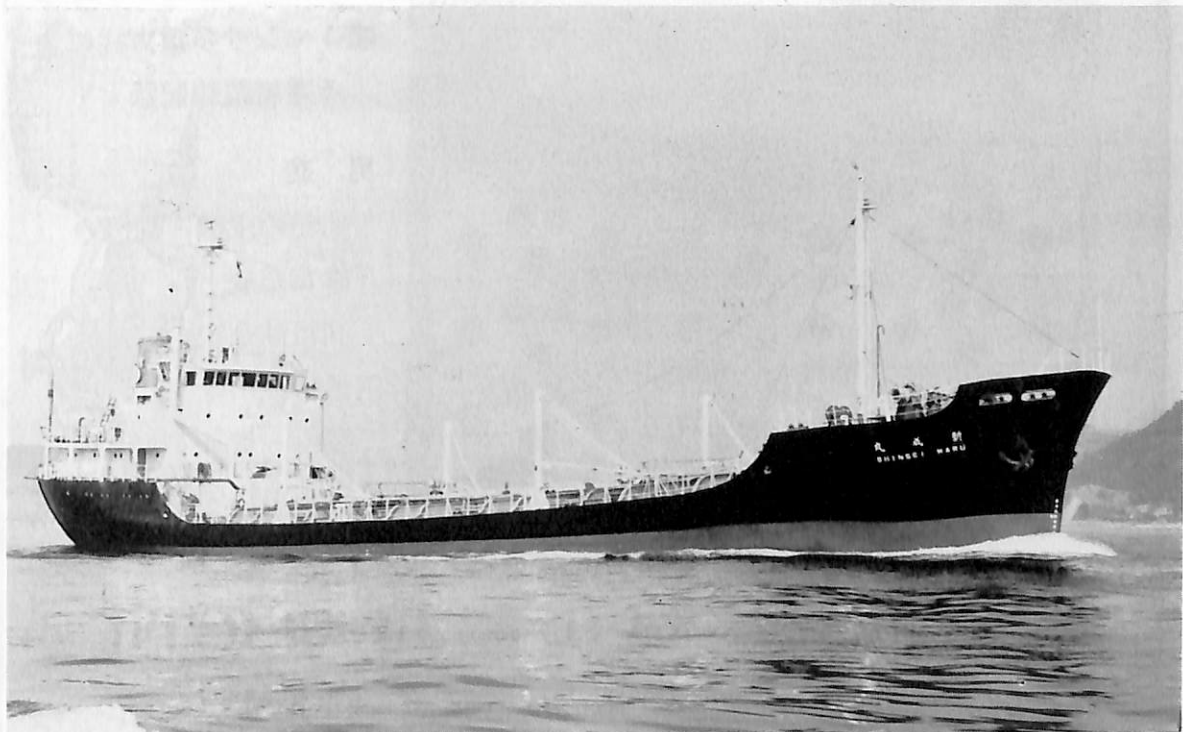
オ 39 旭丸 (貨物船) 船主 大阪旭海運株式会社 造船所 常石造船株式会社
 総噸数 3,950.30 噸 純噸数 2,589.17 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 6,497 噸 全長 102.84 m 長(垂)
 101.42 m 幅(型) 16.40 m 深(型) 8.25 m 吃水 6.72 m 満載排水量 8,547.00 噸 船尾機関型 主機
 三菱神戸造船所 2 サイクルディーゼル機関 1 基 出力 3,575 PS×227 RPM 燃料消費量 16.32 t/d 航続距離
 11,280 海里 速力 12.3 ノット 貨物倉(ペール) 8,146.36 m³ (グリーン) 8,488.14 m³ 燃料油倉 623.62 t
 清水倉 199.77 t 乗員 32 名 工期 43-11-11, 44-1-20, 44-3-21



お だ 丸 (貨物船) 船主 織田海運株式会社 造船所 高知重工株式会社
 総噸数 2,500.92 噸 純噸数 1,472.53 噸 近海 船級 NK 全長 89.6 m 長(垂) 83.04 m 幅(型) 14.40 m
 深(型) 7.10 m 吃水 6.0175 m 満載排水量 5,520 噸 主機 赤阪鉄工所製ディーゼル機関 1 基 出力
 2,200 PS×250 RPM 燃料消費量 9.08 t/d 航続距離 7,510 海里 速力 12.5 ノット 貨物倉(ペール)
 5,100.40 t (グリーン) 5,346.25 t 燃料油倉 245.82 t 清水倉 133.78 t 乗員 23 名 工期 43-11
 -11, 44-2-16, 44-3-30



ひさやん (ケミカルタンカー) 船主 永井海運株式会社 造船所 林兼造船・長崎造船所
 総噸数 1,833.52 噸 純噸数 940.84 噸 速洋 船級 NK 載貨重量 2,991.74 噸 全長 82.98 m 長(垂) 76.00 m
 幅(型) 12.60 m 深(型) 6.40 m 吃水 5.536 m 満載排水量 4,180.00 噸 凹甲板船尾機関型 主機 赤阪
 鉄工所 KD 6 SS 型 4 サイクル単動トランクピストン型ディーゼル機関 1 基 出力 1,870 PS×237 RPM 燃料
 消費量 165 g/ps/h 航続距離 7,500 海里 速力 11.50 ノット 燃料油倉 A 39.45 kl B 222.76 kl C 76.94 kl
 清水倉 89.01 m³ 乗員 20 名 工期 43-12-26, 44-2-18, 44-4-26

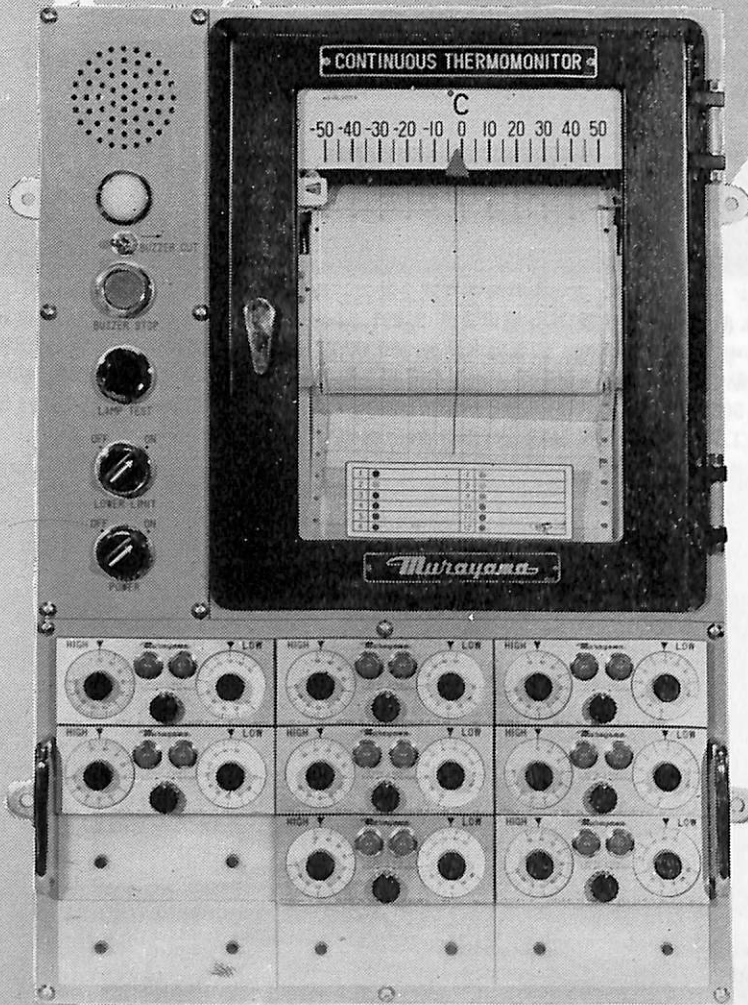


新成丸 (硫酸タンカー) 船主 新和ケミカルタンカー株式会社 造船所 宇品造船所, 金輪船渠株式会社
 総噸数 1,352.60 噸 純噸数 391.14 噸 近海 船級 NK 載貨重量 2,391.48 噸 全長 75.50 m 長(垂)
 70.00 m 幅(型) 11.40 m 深(型) 5.70 m 吃水 5.362 m 満載排水量 3,175.00 噸 凹甲板船尾機関型
 主機 阪神 Z 6 L 38 ASH 4 行程単動ディーゼル機関 1 基 出力 1,540 PS×303 RPM 燃料消費量 6.7 t/d
 航続距離 3,350 海里 速力 11.5 ノット 貨物倉(グリーン) 1,306.30 m 燃料油倉 91.01 m³ 清水倉
 40.04 m³ 乗員 17 名 工期 43-10-30, 44-2-21, 44-4-3

船舶の自動化に取くむ **Murayama**
 ムラヤマの **コンティニューアス・モニタ**

《 常時温度監視装置 》

CONTINUOUS MONITOR



- 全電子式論理回路方式
- ビルト・イン・アナシ
エータ
- 完全互換性プラグ・イ
ン・カートリッジ方式
- 1センサ多重方式によ
る連続監視記録

用 途

船舶の主機・補機の
 冷却系統
 潤滑油系統
 燃料油系統
 空気・排気ガス系統
 主軸系統などの
 連続監視指示記録



株式会社 **村山電機製作所**

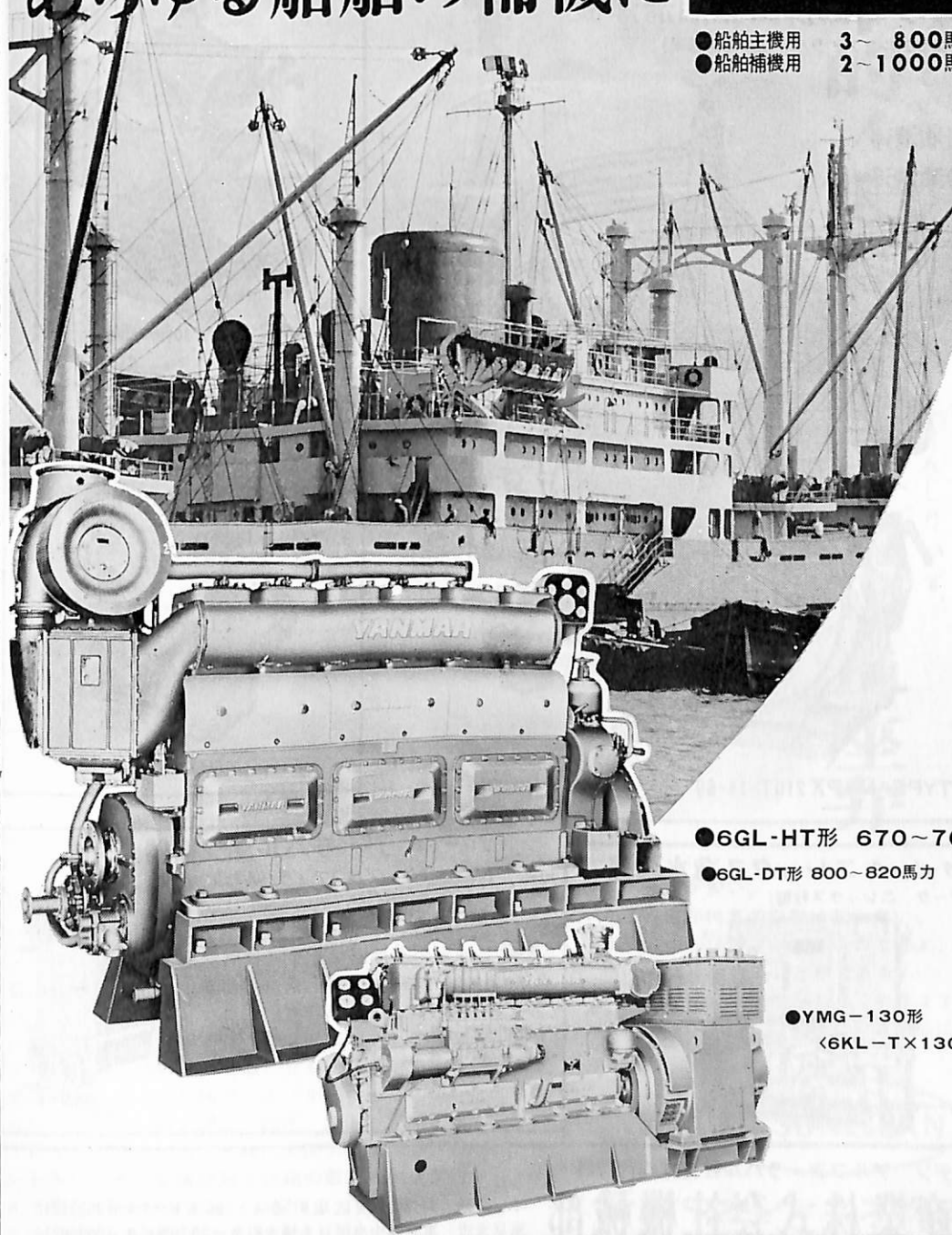
本 社 東京都目黒区五本木 2-13-1
 電話 (03) 711-5201 代表
 出張所 名古屋・大阪・北九州

YANMAR DIESEL ENGINE

あらゆる船舶の補機に

ヤンマー ディーゼル

- 船舶主機用 3～800馬力
- 船舶補機用 2～1000馬力



- 6GL-HT形 670～700馬力

- 6GL-DT形 800～820馬力

- YMG-130形
<6KL-TX130KVA>

ヤンマーディーゼル株式会社

〈本 社〉 大阪市北区茶屋町62番地 〈郵便番号 530〉
札幌・旭川・仙台・東京・金沢・名古屋・大阪・岡山・高松・広島・福岡・大分



ヤンマー船舶機器株式会社

〈本 社〉 大阪市東区南本町4丁目20 (有楽ビル)
〈郵便番号 541〉

DE LAVAL

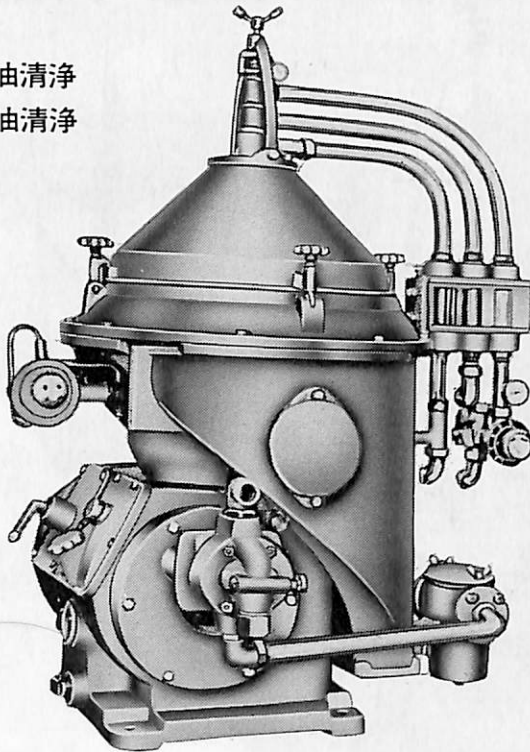
MOST RELIABLE MARK FOR CENTRIFUGAL & THERMAL EQUIPMENTS

デ・ラバル スラッジ自動排出型油清浄機

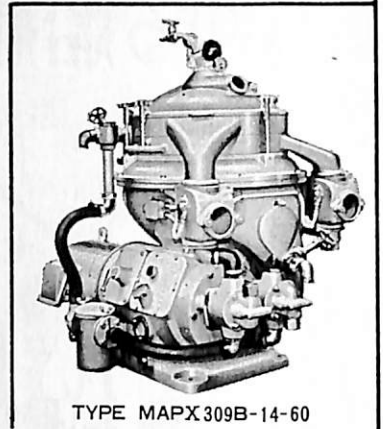
(スエーデン アルファ・ラバル社技術提携機)

〈用途〉

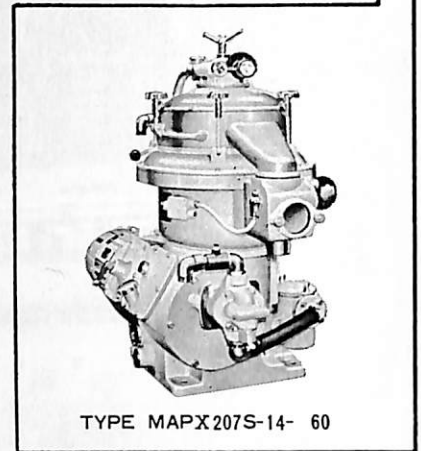
- 燃料油清浄
- 潤滑油清浄



TYPE MAPX 210T-14-60



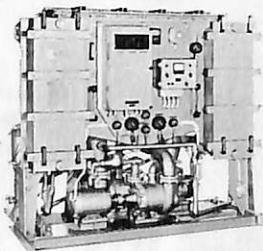
TYPE MAPX 309B-14-60



TYPE MAPX 207S-14-60

真空フラッシュ式 ニレックス造水装置

(デンマーク ニレックス社製)

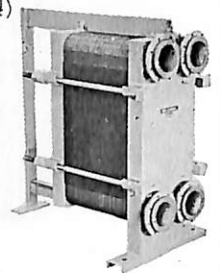


プレート式 デ・ラバル熱交換器

(スエーデン アルファ・ラバル社製)

〈用途〉

- ジャケットウォータークーラー
- ピストンクーラー
- 燃料弁クーラー
- 潤滑油クーラー



スエーデン アルファ・ラバル社日本総代理店

長瀬産業株式会社機械部

製造及整備工場

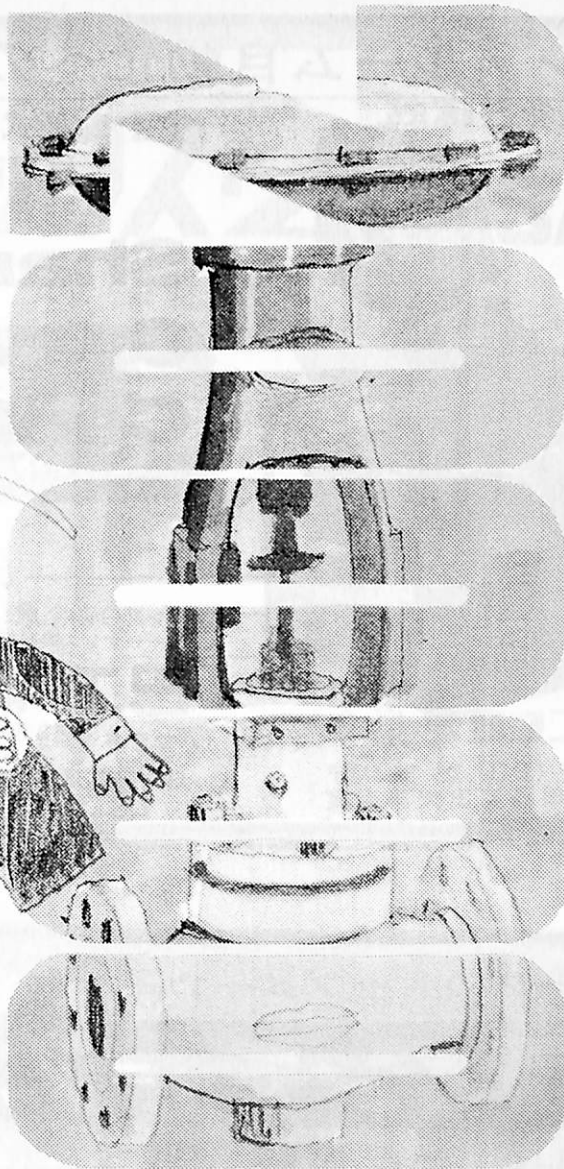
京都機械株式会社分離機工場

本社 大阪市南区塩町通4-26東和ビル (252)1312
東京支店 東京都中央区日本橋本町2-20小西ビル (662)6211

京都市南区吉祥院御池町3-1 (68) 6171

一騎当千的！大容量高压力用单座弁

ここにひかえし つわものの そのなはたかき にまんしりいず



20000シリーズさんと

いよいよ御指名が多くなってまいりました。メーソンネーランが開発し、すでに数多くの石油、石油化学をはじめ、電力、化学、紙、食品などのプラントに実績をもつこの調節弁は、最近では特別に御指名をいただくようになりました。御指名されればこの調節弁は勇敢に立ち向かっていきます。普通のサービスは勿論のこと、ボイラー用のタービンバイパス、蒸気減圧、給水、減温、減圧用スプレイ水のサービス、それに大型アンモニアプラント用に、また公害問題で話題の重油脱硫装置にまで幅広く愛用されております。

この20000シリーズさんは

1. ボディ内部の構造が簡単で物体がつまらずサービスがし易い。
2. Cv値が複座弁と同じである。

3. 価格が安い。
4. 複座弁特有の振動は起らない。
5. ボトムフランジがないので地上、床面すれすれに取付けることができる。

と言った沢山の特色をもっております。詳細につきましては本社C P事業部に御問合せ下さい。

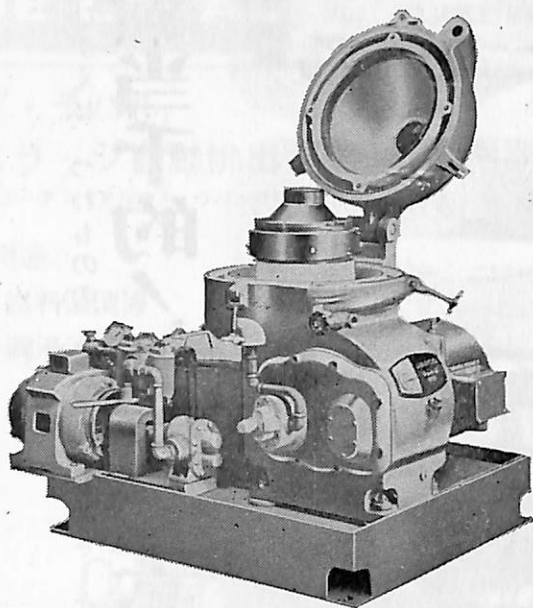


新潟ウオシントン株式会社

本社	東京都港区赤坂8-10-16号	赤坂国際館	電話(402)6211大代表
大阪営業所	大阪市北区梅田町4-7	新阪神ビル	電話(313)0712代表
四日市出張所	四日市市曙町4-10		電話(52)8442
広島営業所	広島市小町2番26	共電ビル	電話(41)8461
長崎出張所	長崎市大黒町1-4	5長崎ビル	電話(23)1284
柏崎工場	柏崎市新橋1番3-2	号	電話(2)2141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 ケミカルス 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ノ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)

フィンチューブのトップメーカー

長尾のフィンチューブ

ローフィン ハイフィン

航行中の冷凍機故障は致命的です。

信用ある長尾のフィン・チューブ
を御指命下さい。

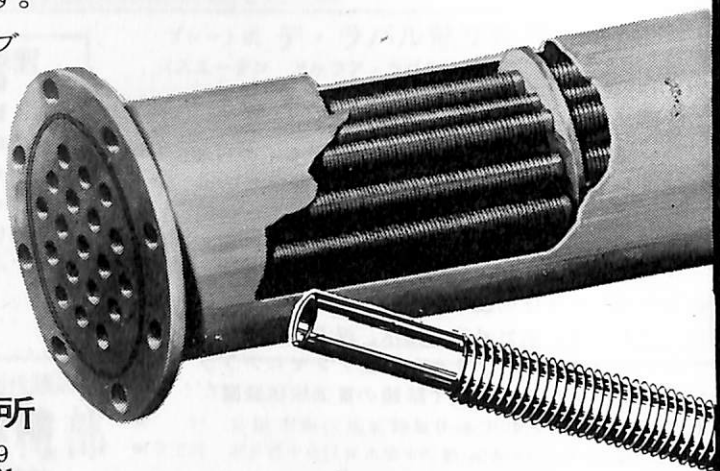
標準寸法製品は即納できます
お問い合わせください



株式会社 長尾製作所

本社 東京都港区芝4-6-9
TEL (03) 452-4821

工場 神奈川県愛甲郡愛川町中津桜台4010 TEL中津(0462)85-0487
関西出張所 大阪市天王寺区寺田町216 TEL(06)(779)5894



補強剤

独創技術による新製品

サクラックス

SAKRAX

スピード時代の

漏洩防止・補強にピッタリ!

耐熱強力密着
(160°C)!!



超特急硬化!!

- 即時急硬化する
- 熱に強い 急熱 急冷もOK!
- 今迄にない強力である

僅か3分間、約150°Cに加熱するだけで即時に完全セット、急冷として使えます。

(御注意：サクラコートと混用はできません)

特許出願

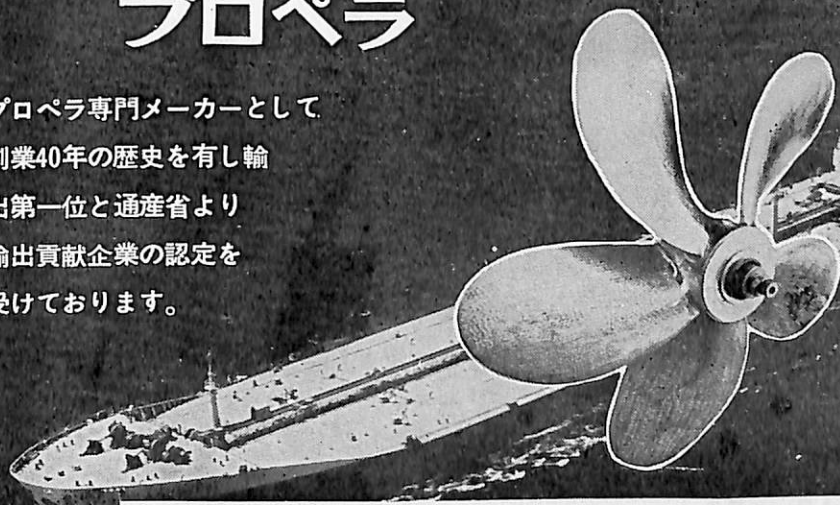
今泉 **サクラコート** 株式会社

〒144 東京(03) 734-2831(代表)
東京都大田区蒲田3丁目6番13号

世界に躍進する!

プロペラ

プロペラ専門メーカーとして
創業40年の歴史を有し輸
出第一位と通産省より
輸出貢献企業の認定を
受けております。



製作能力
直径 7m
重量 35t

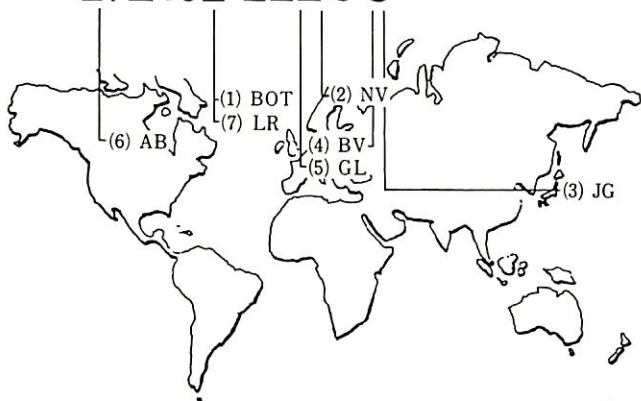
ナカシマプロペラ株式会社

取締役社長 中 島 保

本 社=岡山県上道郡上道町北方688-1・TEL 0862(79)0781~5
東京営業所=東京都中央区西八丁堀1-3 協栄ビル・TEL 03(553)3461~2

各国の認定取得品！

Marilite



各国承認一覧表

- (1) Board of Trade
- (2) Det Norske Veritas
- (3) Ministry of Transportation
- (4) Bureau Veritas
- (5) Germanischer Lloyd
- (6) American Bureau of Shipping
- (7) Lloyd's Register of Shipping

(船舶用資材)

ASK 石綿ジョイントシート

ASK 紡織品 (船舶配管用)

朝日ハイヒートボード

(船舶用不燃性床断熱材)

朝日プロベスト (吹付石綿)



朝日石綿工業株式会社

本社 東京都中央区銀座7の10の6 TEL 東京(573)5111
 営業所 東京(573)5111・横浜(441)6391・名古屋(231)6181
 大阪(312)8521・広島(61)9181・長崎(26)0105

内燃機関



月号 250円

〈船舶特集〉

7月22日発売

- ▶座談会 船用大型ディーゼル機関の事故分析と対策〈出席〉東大 小泉警夫ほか
- ▶技術論文 大形船用ディーゼル機関クロスヘッド軸受の光弾性模型試験
- ▶新機関紹介 高性能船用中速4サイクル6E Z型ディーゼル機関／新潟 斎藤宗三
三井9K-98FF形2サイクルディーゼル機関／三井造船 越智秀雄
世界最大20700 DWTセメントタンカー中興丸の主機および荷役機関
- ▶技術資料 農用ディーゼルエンジンの現状と問題点／岐阜大 竹内龍三
最近の高速ディーゼルエンジン油の動向／日石 大掛亮次
- ▶連載 ロータリエンジン(5)基礎構造とその作動(下)／東洋工業 山本健一

■7周年記念特大号(7月号)……在庫あります

好評発売

内燃機関における材料・加工・工作法 380円+40

山海堂／東京都新宿区細工町15／振替東京194982／電話(269)4151代表+162

原子力第1船「むつ」の概要

石川島播磨重工業株式会社
原子力船部

一 般

わが国の原子力第1船は、昭和42年11月16日、日本原子力船開発事業団が、船体部に対しては石川島播磨重工業(株)と、また原子炉部に関しては三菱原子力工業(株)とそれぞれ建造契約を締結しその建造作業が開始され、船体部については、昭和43年11月27日、石川島播磨重工の東京第2工場第1船台において起工以来、工事も順調にすすみ、去る6月12日進水式が挙行された。

本船の建造において造船所の担当する工事の範囲は、原子炉部を除く本船全体、すなわち船殻、艤装、機関、電気各部および原子炉格納容器、放射線二次遮蔽、放射線監視装置等であつてこれらの工事は、昭和45年5月末完了し、発注元の日本原子力船開発事業団に引渡される予定で、その後本船は定係港である青森県むつ市に回航(補助ボイラによる自航)され、同港岩壁において三菱原子力工業(株)の手により原子炉の搭載、艤装工

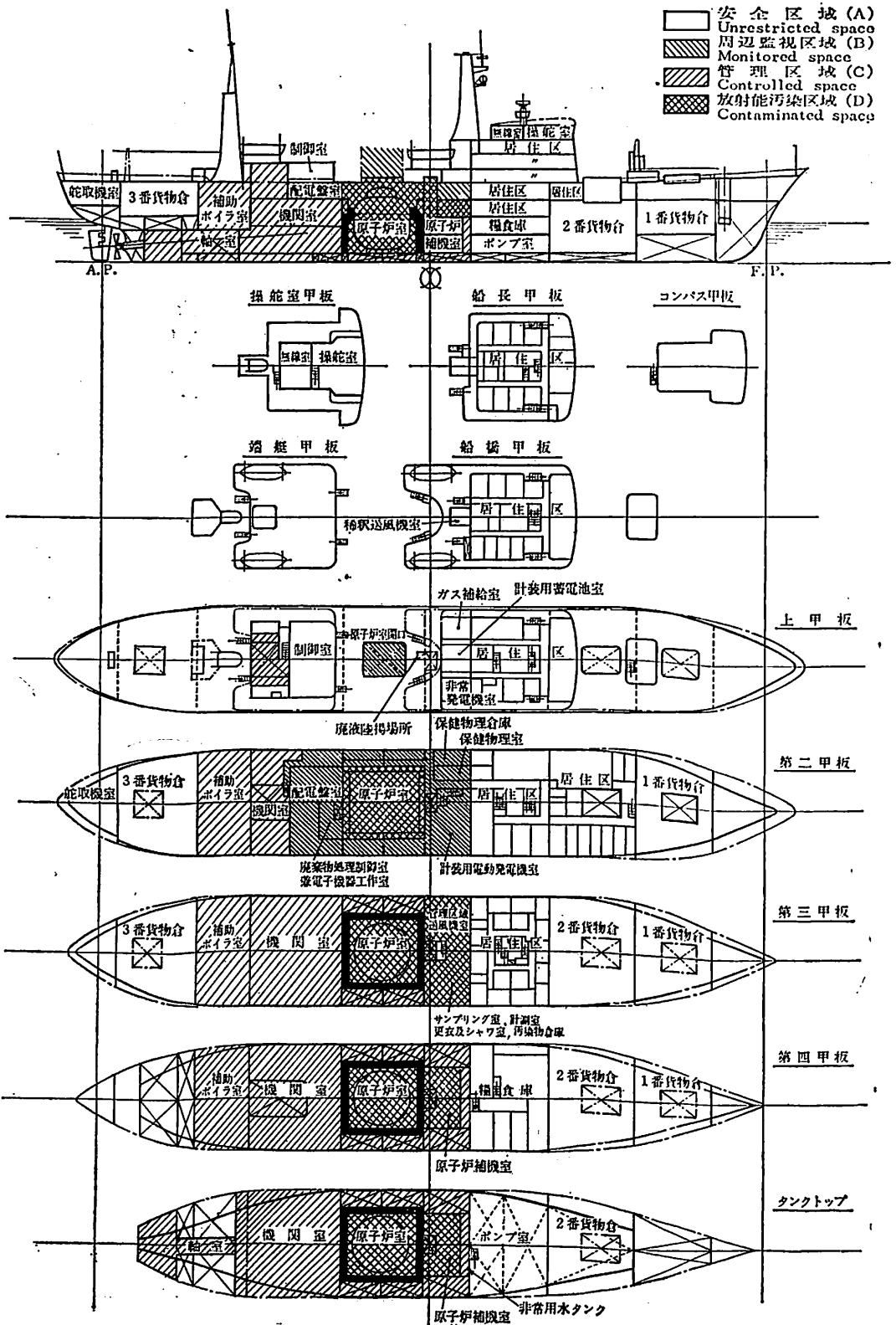
事が行われ、この完了は昭和47年1月末の予定となつており、この後、事業団により核燃料の装荷、原子動力による海上運転などの実施にうつる計画となつている。

本船は、わが国において原子力船建造技術およびその運航の経験を取得し、必要な技術開発を行なうための基礎とすることを目的とした船用原子動力実験船として建造されるもので、各種の実験を行ないその目的を達した後は、原子力船乗組員の養成、訓練および貨物の輸送等に使用されることになつている。

原子力機関はその必要とする燃料の量が無視できるほどわずかですむこと、燃料費が重油に比し安価であること等、高出力主機関の搭載を必要とする大形高速船の場合に大きな利点を發揮できる基本的要素を備えているので、今後の技術の発展進歩の結果としての原子炉、同附帯設備の価格低減を考慮にいれれば、近い将来においてその特長を生かした経済的な原子力商船の出現は十分に

第1表 各国原子力商船の要目比較

要目	船名	原子力第1船 S.No. 2107	サパナナ号	レーニン号	オットー・ハーン号
1. 国籍	船種	日本	米	ソ	独
2. 工程	工	(1968年11月27日)	1958年5月	1956年8月	1963年9月
	水	(1969年6月末)	1959年7月	1957年12月	1964年6月
	界		1961年12月		1968年8月
	成	(1972年)	1962年5月	1959年9月	1968年11月
3. 船体部主要目					
船種	貨物船	貨物船	貨物船	砕氷船	鉱石運搬船
全長(m)	130.00	181.508 (595.5')	134.0	171.80	
垂線間長(m)	116.00	166.116 (545')		157.00	
幅(m)	19.00	23.774 (78')	27.6	23.40	
深(m)	13.20	15.240 (29.5')	16.10	14.50	
最深吃水(m)	6.90	8.992 (29.5')	9.00	9.20	
満載排水量(t)	10400	22170 (21827')	16000	25950	
総トン数(T)	8350				
総積重量(t)	2400	7845 (2721')		15000	
乗員数					
士官	22	132		66	
部員	37				
その他	20	旅客60		47	
計	79	192		113	
運力					
航海速度(kt)	16.5	20.0		15.75	
補助推進速度(ノ)	10.0 (補助ボイラ)	6.5 (電動機750 PS)		8.5 (補助ボイラ)	
主機出力(MOR)	10000 PS	22000 PS	44000 PS (3軸電気推進)	11000 PS	
発電機容量(kW)					
主発電機	800 kW×2	1500 kW×2		450 kW×2	
補助発電機	720 kW×2	750 kW×2		450 kW×1	
非常発電機	240 kW×1	300 kW×1		240 kW×1	
合計	3280 kW	4800 kW		1590 kW	
補助ボイラ	18 t/h×1	34 t/h×1		8 t/h×2	
4. 原子炉部主要目					
熱出力	36 MW×1	80 MW×1	90 MW×3	38 MW×1	
蒸気発生器	30 t/h×2		2基にて360 t/h(他に予備1基)	3基にて64 t/h	
二次蒸気圧力	40 kg/cm ² g 飽和	29.2 kg/cm ² 飽和	28 kg/cm ² g 310°C	30 kg/cm ² g 273°C	
5. 建造所					
船体部	石川島播磨重工業(株)	ニューローク造船所	レングラード造船所	キール造船所	
原子炉部	三菱原子力工業(株)	B&W		ドイツ B&W	



第1図 一般配置図
46

期待することができよう。

本船はその設計建造にあたっては、通常の船舶に対し適用される法規、規則の外に、船舶安全法原子力船特殊規則、海事協会原子力船船級登録のための暫定指針等が適用され、資格は第一種船で、船級は海事協会の定めるNS* (Nuclear Ship) および MNS* を取得することのできるよう建造することになっている。なお本船の主要目は第1表に示すとおりである。

一般配置等

本船の一般配置は第1図に示すとおりである。船体中央やや船尾よりに原子炉室を設けこの船尾側に機関室を、また船首側に原子炉補機室を配置してある。居住区は原子炉補機室の前方に集中して設け、船首部には1番および2番貨物倉を、また船尾部には3番貨物を配置してある。一般配置図中、図示の範囲を、放射線管理区域、同汚染区域、周辺監視区域等に指定し、それぞれ特別の艦装、出入管理を行なうことになっている。船体中央部に設けるスタックは管理区域諸室の排気スタック兼レーダマストであり、また船尾のスタックは、補助ボイラ、および補助発電機用ディーゼル原動機用の煙突である。

船内区画としては、法規上客船規則による二区画可浸、ならびに損傷時の復原性確保が要求されるので、これに合致するよう、横隔壁ならびにクロスフラッディン

グ装置を設け、また SOLAS 60, ANNEX C 「原子力船に対する勧告」に基づき、遠洋を航行区域とする防火構造規程の適用を必要とするので、これに合致するよう主垂直区域隔壁を配置する等特別な考慮を払ってある。また防火構造としては、SOLAS 60 第三方式を採用している。

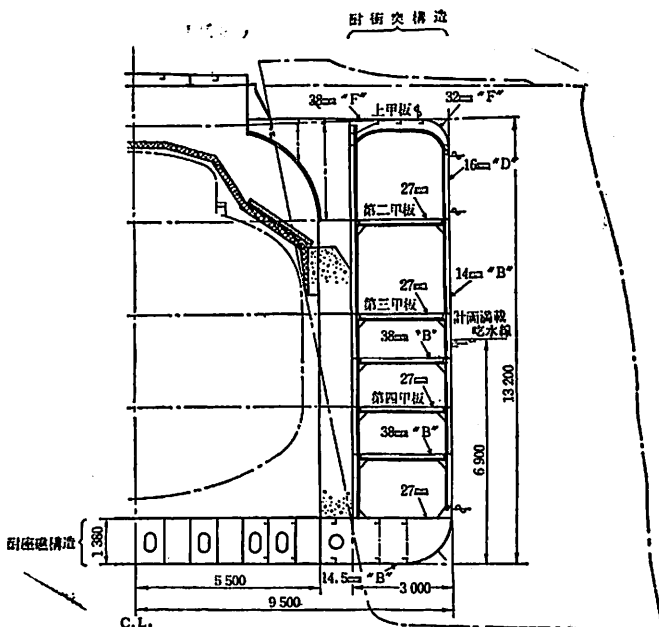
本船の安全上、船体部に関する安全対策の一つとして、原子炉室周辺の船体構造の強化を挙げることができる。すなわち原子炉室および原子炉補機室両舷側に第2図に示すとおり耐衝突防護構造を設けている。この構造は厚さ 38 mm ないし 27 mm、幅 3.000 m の厚鋼板を本棚状に7層配置したもので、図示のとおり他船に衝突されその船首部が突入して来た場合、この構造により衝突エネルギーを吸収し原子炉をまもるもので、本船の耐衝突構造は代表船として満載排水量が 24,000 噸のタンカーをえらび、これが 16 節の速力で衝突して来た場合原子炉格納容器に被害を及ぼさないよう部材寸法を決定したものである。この代表船撰択の根拠は、世界商船隊船舶のうち本船にとって前記船舶より大きい被害を与えるいわゆる危険船の比率は統計的に約 2.3% と云われているが、衝突直前1節の減速が行われると期待すると、この比率は 0.6% に止まり、さらにサバナナ号における同様な手法で、20 年間に重大事故が起る確率を算出すると 7×10^{-5} となり、これはきわめて低く、事実上このような事故の発生する可能性のないことを示すと考えられることによるものである。

また原子炉室船底は二重底深さを増し、増厚した桁板、肋板で井桁状に格子構造を形成し構造の強化を計り、安全性を増している。

原子炉および機関部

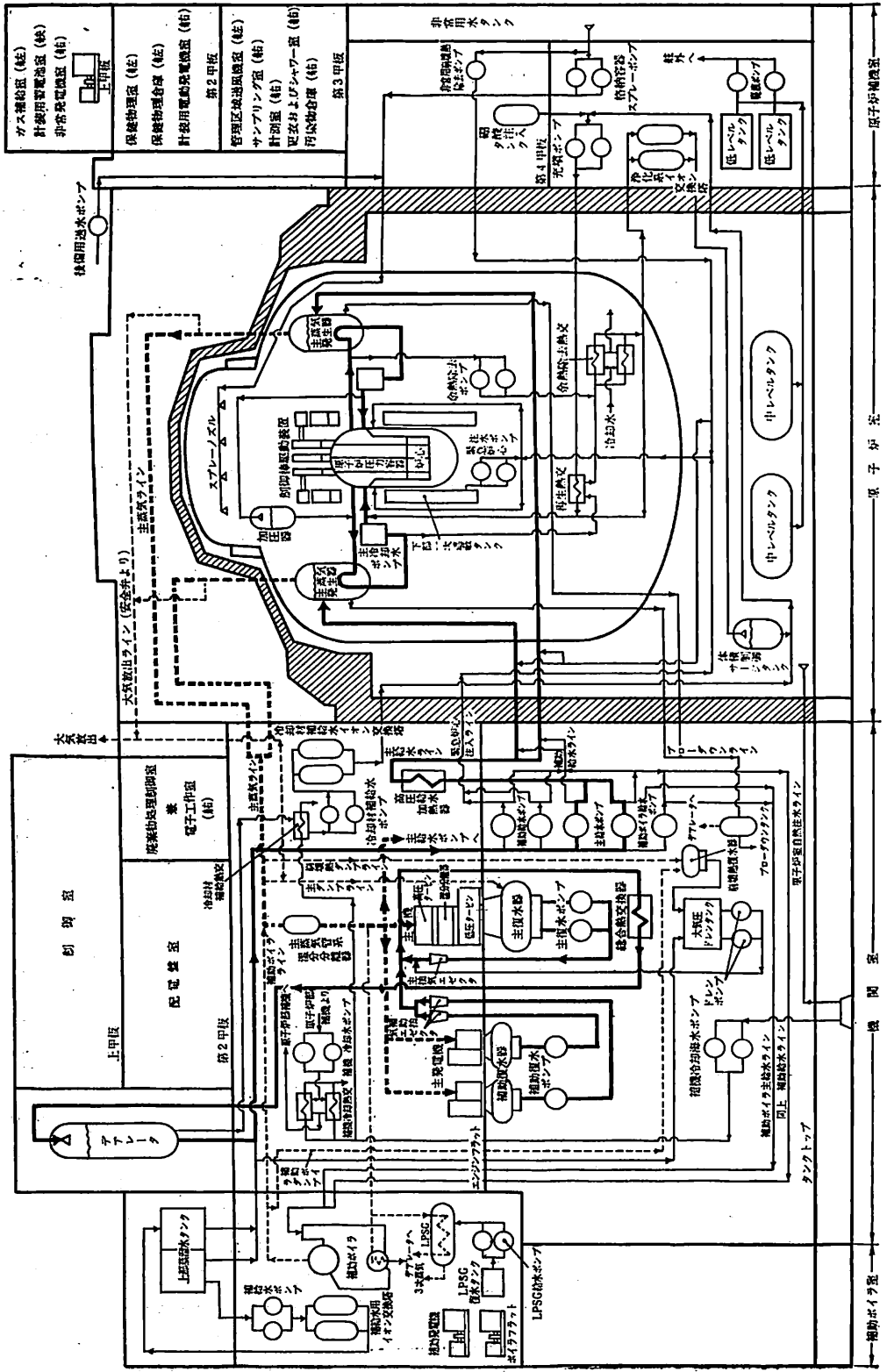
本船に装備される原子炉は間接サイクルの軽水炉で、前述のように三菱原子力工業(株)により製作され、造船所との密接な連繋のもとに、同社の手により本船に装備されるものである。

この原子炉装置は、原子炉圧力容器内で核燃料を制御された状態で連鎖反応を起させ、発生する熱で1次冷却水を加熱し、この加熱水を1次冷却水ポンプにより主蒸気発生器に循環させ、機関室内給水ポンプにより送られてくる2次系給水を加熱し、これを2次系蒸気とし機関部に送るもので、原子炉装置のうち原子炉圧力容器、制御棒駆動装置、主蒸気発生器 (2基) 1次冷却水ポンプ (2基) 加

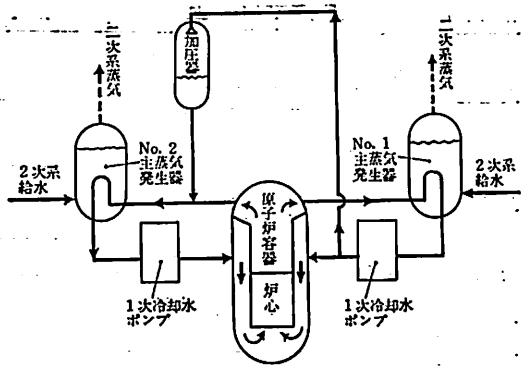


第2図 原子炉室断面図 (耐衝突および耐座礁防護構造)

—— 水ライン
 - - - - 蒸気ライン



第4図 フローダイヤグラム



第3図 1次冷却系統

圧器、等の主要機器は、すべて原子炉格納容器内に配置され、その他の機器は原子炉補機室、機関室内等に配置される。

炉心に装荷する燃料は酸化ウランの総重量として、約2.77 吨で、この濃縮度は平均約3.8%である。燃料制御棒駆動装置は電動式で、スクラム（原子炉急速停止）時には電動機を切離しスプリングモータにより制御棒を急速に炉心に挿入する装置となつている。原子炉装置は十分な安全性を確保するよう計画されているが、考えられる万一の機器の故障、運転員の誤操作等のあつた場合にも、自動的にスクラムし、安全を確保する装置となつている。この原子炉は前述の1次冷却水温度が各出力時を通じ平均 278°C と一定温度を保つよう運転制御されるので、主蒸気発生器は伝熱面積が一定であるため、この発生する2次蒸気は、温度 251°C、この圧力は 40 kg/cm²g となり、また零出力時には 278°C、圧力は 62.5 kg/cm²g となり、中間の出力においては第2表に示すとおり変動する。

第2表 原子炉出力と2次系蒸気圧力

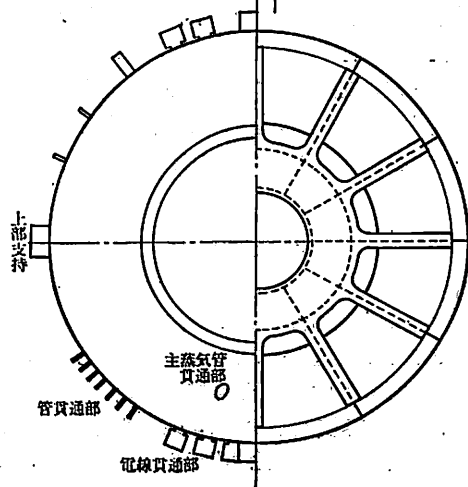
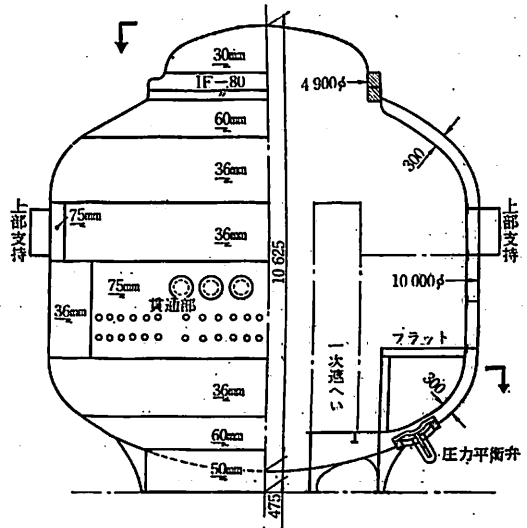
原子炉出力 (%)	蒸気流量 (t/h)	蒸気圧力 (kg/cm ² g)
100	61.2	40.0
75	45.9	44.8
50	30.7	49.7
25	15.4	55.2
0	0	62.5

本船の機関部（すなわち2次プラント）は、連続最大出力10,000馬力の船用タービン1基を主体とするもので、本プラントは原子炉より前記の蒸気の供給を受けるが、また原子炉に対して給水、給電を行なうもので、このため発電装置として蒸気タービン駆動の主発電機2基、ディーゼル駆動の補助発電機2基および非常用発電機1基、その他必要の機器を備えているほか原子炉停止時

の予備蒸気発生装置として油焚補助ボイラ1基を装備し、必要な場合推進用をふくむ蒸気の発生を行ない得るようになってゐる。本船機関部計画上の特別事項としては、原子炉より供給される蒸気が飽和蒸気であり、かつその圧力温度が前記のとおり出力に応じ変動すること、予備蒸気発生源を有しこれとの切換、原子炉の動特性と主機タービン負荷変動、原子炉起動、停止、およびスクラム時の機関部補機、発電機等の運轉手順等多くのものがある。

原子炉格納容器

本船の計画にあたり考慮した安全対策上の基本的考え方は、事故の発生を極力予防するよう万全を期することとともに、万一の事故の場合にもこれを局限し、放射性物質を船外に放散して公衆に災害を及ぼすことのないよ



第5図 格納容器概略図

海上交通工学序説 (解説) (その I)

藤井 弥平
電子航法研究所
田中 健一
船舶技術研究所

は し が き

日本経済の発展につれて、海上の交通量も年をおつてふえ、港の入口や狭水道などで船の交通のとどこおりがみられるようになった。また今まで海難という、一般にはすぐあらしが連想されたが、実際には機関故障・のりあげ・衝突によるものが多い。造船技術が進んで、信頼性が向上したため機関故障などが漸減し、またレーダなどの電子航法技術の発達で船位の確認を簡単にしかも正確にして乗揚事故を減少させている。しかし衝突や他船をさけたための乗揚一交通事故的海難は今のところ年率14%とはげしく増加し、すでに全海難の半ばをこえている。この事態を改善するためには、海上衝突予防法や港則法などの海事諸法令の周知徹底とともに、船、人、航路港湾諸施設の三つを総合した立場から航行の実態を調査し、これにあわせて施設を整備し適切な航行指導・規制をおこなう交通工学的手法も大切である。

海上交通工学とは、船の交通を調査解析して、適正な航行の管理と航路港湾の諸施設の改善および将来の対策に反映させる技術分野であり、その目的は海運の能率向上と海難の減少にあることは、さきに交通容量の問題について、解説したときにもべたり。それから2年の間にかんがりのデータがあつまり、また衝突と交通量の関係もわかりはじめたので、ここにふたたび海上交通工学の解説をこころみたい。一回の掲載ですむようにまとめられなかつたので、I. 船、II. 交通量、III. 交通容量、IV. 交通事故的海難の 四回にわけてのべる。

内容はなるべく肩のこらないようなものにしたいが、1. 対数 (Log, 10 を底とする) とデシベル、および 2. 確率分布をもちいるのでご了承いただきたい。

ここでは数トンのものから数十万トンの船まで一緒にとりあつかうので、乱暴すぎると思われる位、細部にこだわらないことにする。巨大船とはしきでは操船者、船の性能、航路の環境などが異なつていようが、衝突について考えるときは今のところ船の長さ以外は考えにいけない。というのは衝突数を何分の一、できれば何十分の一にするための方法は？というのが一つの目的であり、数%、ときには数十%のちらばりも小さいと考えてよい場

合がある。このような理由で対数をしばしばもちい、数値のちらばりや精度をあらわすのにデシベル (dB, 対数の値を20倍したもの、たとえば2の対数は0.3であるから6dB; えられた幾何平均値が10でちらばりが6dB ということは5 (10の $\frac{1}{2}$) から20 (10の2倍) の間に値がちらばつていことをあらわす) をもちいる。

確率分布では、一番基本的なつりがね型の正規分布と、事故件数などの分布によくもちいられるポアソン分布をもちいる。正規分布では、平均値をM、標準偏差を σ とすると $M \pm \sigma$ の範囲に全体の68.2%がおさまり、 $M + \sigma$ と $M + 2\sigma$ の間に13.6%あり、これを以後「かなり大きい」という。また $M + 2\sigma$ より大きいものは2.3%でこれを「異常に大きい」といいあらわしたい。小さい場合についても同じである。

ポアソン分布は形が対称でなく、平均値が10以下のときかなり気をつけねばならない。たとえば年平均1.5回の衝突のある港で、ある年に衝突が一回もなくとも、ことは「統計的に」衝突が少なかつたとはいえない。正規分布とおなじ意味で「かなり」とか「異常に」をつかうと次のようになる。

平均値	異常に 小さい	かなり 小さい	なんとも いえない	かなり 大きい	異常に 大きい
4	0	1	2~5	6,7	8以上
6	0,1	2,3	4~7	8~10	11以上
8	2以下	3,4	5~10	11~13	14以上
10	3以下	4~6	7~12	13~16	17以上

平均値が10以上のときは、平均値の平方根 \sqrt{M} を標準偏差とする正規分布でおきかえてよい。

この1. 対数とデシベル 2. 確率分布 の2つの知識を前提に話をすすめたい。

I. 船

海上交通工学の基礎は交通の実態の観測と調査で、このために現在航行している船についての知識がいる。また海上交通の歴史や海の方法、電子航法や航路標識、人間工学、荷役や倉庫などをふくむ港湾などにわたる海事全般についての知識もかくことができないが、今のとこ

注: 1) 藤井弥平, 海上交通工学一特に交通容量の問題について, 造船協会誌, No. 457, pp. 330~338 (1967)

注: 2) 平本文男, 造船・海運に例をとつた OR の話, 造船協会誌, No. 439 (1966)

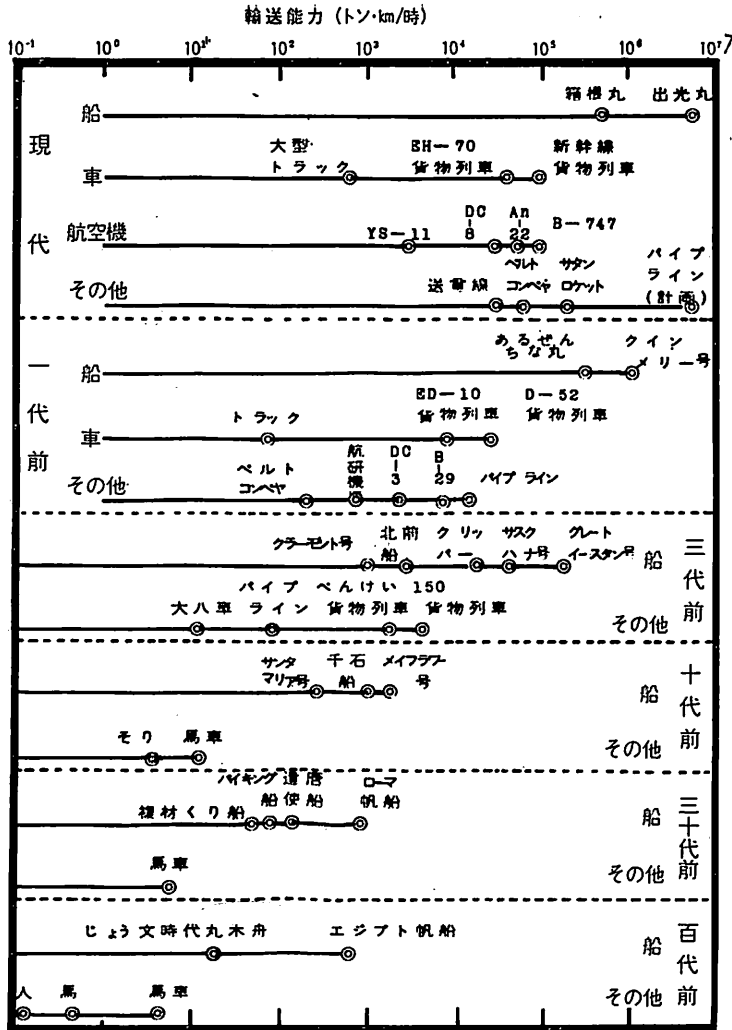


図 1-1 輸送能力のうつつりかわり

ろ紹介することさえおぼつかないので、交通機関としての船と、船の諸元に対象をしぼって説明したい。

I-1. 交通機関としての船

昭和34年の「最近の交通問題とその対策」³⁾に、国内貨物輸送の中で内航海運による輸送量(トンキロ)の分担は漸減してゆくものと予想をのべてあつたが実際はかなりのびてきている。これは内航海運が大量輸送時代に適合し、あるいは適合するように体質をかかえていることのあらわれともいえよう。ここで、船の性格をはつきりさせるために他の交通機関とくらべてみよう。表1-1に大まかな比較をしたものをしめす。自動車・船と軌道車・

注: 3) 土木学会関西支部編著「最近の交通問題とその対策」昭和34年9月、技術図書株式会社(1959)

航空機の保有量にそれぞれ二けたちかくのちがいのること、運賃、大きさなどおよび管制の現況に大きなちがいのことに目をとめていた

図1-1にのりものの輸送能力、つまりはこべる重量と速力の積のうつつりかわりをあらわしたので内容をよみとつていただくとともに、比較したい事項などについてのご指示をまつ。

I-2. 船の大きさ

交通実態調査のとき、いつも船の大きさの区分が問題になる。目視観測による総トン数推定の精度については次回にのべる。陸上交通では、大型トラックやバスは乗用車の約2倍分道をもふさぐと考えられているが、数トンから10万トン(この解説では特にことわらないかぎり総トンをもちいGTと略記する)におよぶ広範囲の船をとりあつかうには船の大きさについての知識がかかせない。

淡水道で調査してみると、大型船のしめる割合がわが国でもつとも高い浦賀水道でもその64%が500トン以下であり、明石海峡、関門海峡ではそれぞれ82%、89%で小型船が大部分をしめる。このため、数十

トンから数万トンの船を一括してとりあつかう必要がある。つぎに、船の大きさをあらわすものとして全長がもつとも測定しやすくかつ精度がたかい。総トン数は、船名のよみとりと船舶明細書等の索引、または船型からの推定ができて、物理的に観測不能である。

ここで全長と総トン数の関係をもとめてみよう。船舶明細書には100トン以上のものの全長、登録長、垂線間長(以後特にことわらないかぎり船の長さ、あるいはLとかく)および総トン数が記載されているが、20トン以上を収録した船名録⁴⁾には登録長でしめされている。登録長はほぼLの1%ましかり、全長は大型船でLの5%ましかり、小型船で10%ましかりであるから、全長や

注: 4) 日本船舶明細書、日本海運集会所、昭和43年度版

5) 日本船名録、日本海事協会、昭和43年

表1-1. 船と他の交通機関との比較

項目	船	鉄	自動車	航空機
特徴	貨物の大量輸送	安全で正確	戸口から戸口へ	長距離の高速輸送
次元数	二次元	一次元	準一次元	三次元
保有数 (国内, 大約)	2×10 ⁴ 隻 (5T以上)	2×10 ⁴ 両	10 ⁷ 台	10 ⁸ 機
長さ (m)	3 ~ 350	10 ~ 400	3 ~ 12	10 ~ 70
管制, 規制の現況	規制わずか (港則法 etc)	完全に管制 ATC, CTC	かなりの規制	大部分管制 ATC
乗客死亡率 (1人・1km について, 国内)	7×10 ⁻⁹ (定期旅客船)	10 ⁻¹⁰ (国鉄, 含三河島, 鶴見両事故)	5×10 ⁻⁹ (バス) 2×10 ⁻⁸ (乗用車)	10 ⁻⁸ (含松山, 羽田両事故)
貨物運賃 (/トン・km)	1円 (内航)	4円 (国鉄)	36円	230円
旅客運賃 (/人・キロ)	5円	2円 (国鉄)	4円 (バス) 30円 (タクシー)	10円
国内貨物平均輸送距離	406 km	289 km	25 km	
国内旅客平均輸送距離	33 km	17 km	9 km	617 km
国内貨物輸送量 (トン・km/年)	1,040億 42.5%	595億 24.3%	811億 33.2%	0.4億 0.0%
国内旅客輸送量 (人・km/年)	33億 0.8%	2,704億 61.2%	1,645億 37.2%	40億 0.9%
国際貨物輸送トン数 (/年)	1.52億			0.00016億
国際旅客輸送 (人/年)	9.4万			78.8万

注 1. 輸送量など多くの量は昭和42年各種統計による。
 2. 航空機の ATC は Air Traffic Control, 鉄道のは Automatic Train Control の略

表1-2 船の運動性能および幅などと長さの関係 (λ は LogL をあらわす)

要目		近似式	データ数
後進停止距離	D _{stop} (m)	Log D _{stop} = 1.46λ + 0.91 ± 0.18	450
旋回縦距	D _{adv} (m)	Log D _{adv} = 1.03λ + 0.43 ± 0.11	500
旋回径	D _{tac} (m)	Log D _{tac} = 1.05λ + 0.42 ± 0.12	500
旋回横距	D _{trans} (m)	Log D _{trans} = 1.01λ + 0.17 ± 0.14	480
型幅	B (m)	Log B = 0.75λ - 0.27 ± 0.18	170
型深	D (m)	Log D = 0.85λ - 0.77 ± 0.19	170
満載速力	V _{F_LD} (ノット)	Log V _{F_LD} = 0.29λ + 0.52 ± 0.06	1,500

表1-3 のりものの特性時間 τ

のりもの	大きさ (m)	速さ (m/sec)	特性時間 (sec)	停止時間 (単位 τ)	知覚の機関と時間
人間	0.5 (歩幅)	1	0.4	2	眼・耳, 0.3τ
自転車	1.5	4	0.4	3	眼・耳, 0.3τ
馬	2.5	5	0.5	3	人と馬, 0.5τ
乗用車	5	15	0.3	4	人, 0.4τ
ひかり	300	50	6	12	人, 0.02τ ATC, 10τ
箱根丸	175	13	13	25	人, 0.01τ レーダ 0.3τ
DC-8	57	235	0.25	350	人, 0.5τ

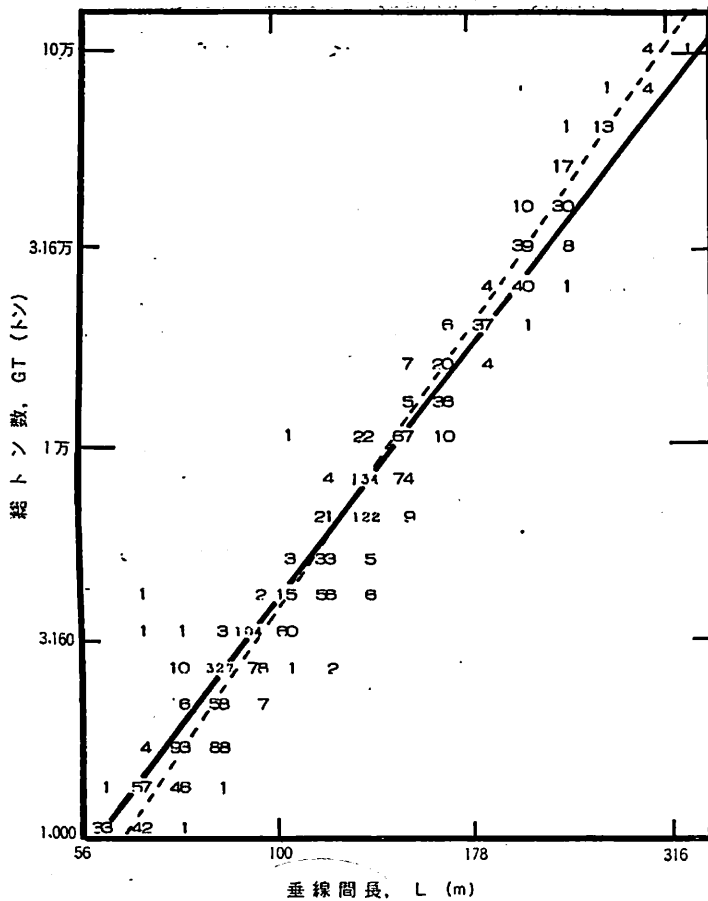


図1-2 船の総トン数と垂線間長の関係

登録長から L がただちに、小型船で約2%、大型船で1% ぐらいの精度で推算できる。つぎに図1-2に43年度版明細書から1000トン以上の船の L と GT の関係をもとめてしめす。

ここに図中の数字は $\Delta \text{Log } L = 0.05$, $\Delta \text{Log } GT = 0.10$ のますめの中の船の数をあらわし実線は20トン以上の船についてもとめた $\text{Log } GT$ の $\text{Log } L$ の上への回帰直線(一次相関をあらわす直線)：

$$\text{Log } GT = 2.65 \text{Log } L - 1.70 \pm 0.08 \quad \dots (1-1)$$

(偏差 1.6 dB, 単位: L はメートル, GT はトン)をしめし、点線は1,000トン以上の船についてもとめた回帰直線：

$$\text{Log } GT = 2.82 \text{Log } L - 2.06 \pm 0.06 \quad \dots (1-2)$$

をあらわす。あとの点線の方がこの場合よくあつていない。

また、フェリーボート、渡船をふくめ客船に平均値から大きくはずれたものが多くみられる。

I-3. 船の性能と大きさの関係

I-3-A 速力

船舶明細書⁴⁾から $\Delta \text{Log } L = 0.05$ について約20例ずつ無作為に抽出し、合計約1,200隻の船の満載速力 V_{FLd} (ノット) と L との関係をもとめて図1-3にしめす。

また同時に観測値を L について $\Delta \text{Log } L = 0.05$ の幅にわけその中の船の速力の平均値を丸印でしめした。二重丸は浦賀水道での値⁶⁾でほぼ満載速力に近いがばらつきは1.9 db と大きい。また一重丸は京

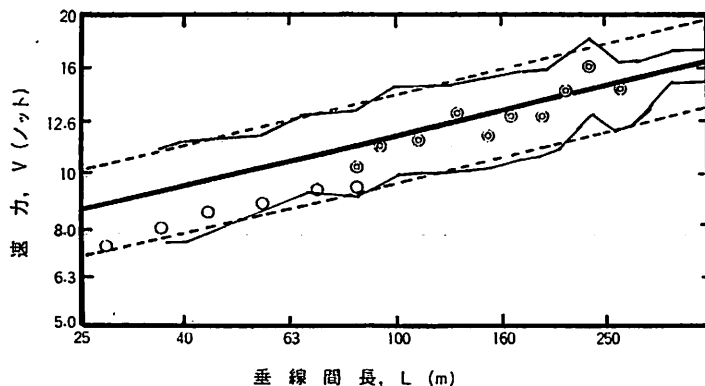


図1-3 満載速力と L の相関および観測速力(平均)

太い実線は $\text{Log } V_{FLd}$ の $\text{Log } L$ の上への回帰直線、細い実線は満載速力の平均値から標準偏差 σ だけへだたつた値、点線は回帰直線から σ だけへだたつた値、および丸印は実測値をあらわす。

注: 6) 藤井弥平他4名、大型船の閉塞領域の調査、船研報告、3, 59~68 (1966)

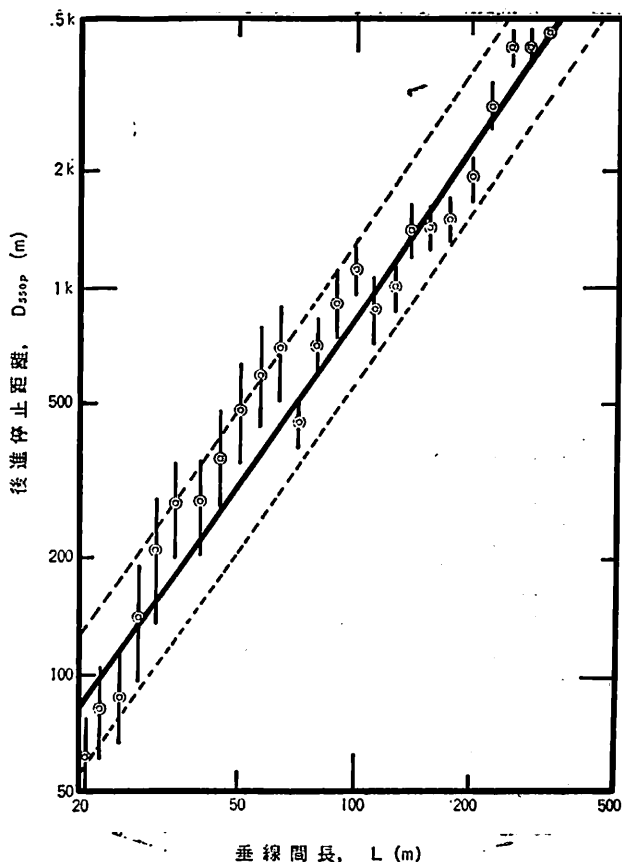


図1-4 後進停止距離と長さの関係
太線は回帰直線を、細線は偏差 σ の舵図を、また点丸は $\Delta \text{Log} L = 0.05$ の中にあるデータの平均値を示す。

浜運河での値りで少し小さく、ばらつきも小さい。これは京浜運河では船が輻輳してやや大きい船も20~100トン程度のおそい船に歩調をあわせているためとも考えられる。なお図中の実線は $\text{Log} V_{FLD}$ の $\text{Log} L$ の上への回帰直線で

$$\text{Log} V_{FLD} = 0.288 \text{Log} L + 0.520 \pm 0.063$$

(偏差 1.3 dB, 単位: V はノット)(1-3)

とあらわされる。

図1-3にみられるように平均観測値は(1-3)式の値にちかく、また雨、夜、霧などでも速力に大きい変化がないようにみえるので、今後ことわりのないかぎり航行船舶の速力を(1-3)式で近似することとする。

注: 7) 藤井弥平他4名, 小型船の閉塞領域の調査, 船研報告, 3, 43~58 (1966)

8) 市瀬信夫, 明石海峡通航船舶の霧中における行動の実態, 日本航海学会誌, 35, 85~92 (1966)

1-3-B 停止距離と旋回距離

歩行中の自動車の適正車間距離は操縦者と車の反応時間、速度および停止距離から理論的に推定できる。水路の交通容量をもとめるのに必要な船間距離も、注目している船が変速または変針しはじめたことをみとめるまでの時間、舵の時間おくれ、および速力や停止距離、旋回径などが必要船間距離の推定にもちいることができる。またこれらの数値のちらばりについての知識も必要である。

船舶検査課(運輸省)に集積された資料から停止距離や旋回総距などと垂線間長 L の相関をもとめた結果を表1-2に、また例として停止距離と L の相関を図1-4にしめす。旋回総距(アドバンス)、旋回横距(トランスフア)および旋回径(タクティカルダイヤメータ)はほぼ L に比例するが、停止距離はほぼ L の $3/2$ 乗に比例する。これらの値はさきにもとめたものおよび報告されているもの¹⁰⁾とあまり差がなく、新しい船のデータを加えて計算しても偏差の大きさなどもほとんどかわらなかつた。

1-4. 船の特性時間

人ものりものも電子回路も機械系にもそれぞれの特性時間(時定数・固有時間などと考えてもよい)がある。たとえば人間のものは1歩または2歩歩く時間.....0.3~0.8秒
知覚の速さ0.1~0.2秒

で、ほぼ0.3秒 ± 10 dBと考えてよい。こ

のため人間は0.03秒より速いときにはついでにゆけず、弾丸や自動車に殺される。のりものにも特性時間があり、それは大きさと速さの関数であるから、もつとも簡単な長さ/速さと定義しよう。こうすればこの特性時間 τ の間に長さだけ進むので取扱しやすい。1-3表はのりもの τ をしめす。

このように自動車までは人の感覚によくあつている。船と電車、列車の特性時間は数秒から数十秒で速力と停止時間もほぼおなじ程度である、ただ鉄道は100%に近い管制下であり、船にはほとんど歩行者と同程度の自由度があるという現状のちがいがあ

注: 9) 藤井弥平, 船舶の航行容量の試算, 船研報告 3, 387~396 (1966)

10) 前田至孝, 航海設備等の基準および改善に関する研究報告書, 日本海難防止協会, 昭和42年3月

少し横道にそれたが、船の長さを $\Delta \text{Log} L = 0.05$ (大きいものと小さいものの比が1.12以内)の幅でわけ、その区分のなかの船を20例ずつ、無作為にぬきだし、特性時間 τ や 90° , 180° まで回頭するのにかかった時間などを τ を単位としてあらわして表1-4にしめた。特性時間は100トンの船で6秒前後、10万トンでその6倍位である。旋回するのに要する時間は、 90° 回頭するのに 4.3τ 前後で、 30° 回頭にはこの半分、 180° に

は倍の時間がかかる。

後進をかけて停止するとき、速力が半分におちるのに約 10τ 、停止するのに約 15τ の時間がかかる。この数字は2万トン以上になるとかなりふえ、また100トン以下では少しへる。これらの数字はあとで閉塞領域をみちびくときにもちいられる。

以上のべたような船についての常識にもとづいて今後話をすすめてゆく予定である。

表1-4 船の特性時間および旋回・停止に必要な時間

垂線間長 L (m)	満載速力 V_{FLd} (ノット)	特性時間 τ (sec)	旋回時間 90° (τ)	旋回時間 180° (τ)	減速時間 $1/2V_{FLd}$ (τ)	停止時間 0まで (τ)
282 ~ 316	16.6 ± 0.5	35.0 ± 1.7	4.4 ± 0.3	9.9 ± 1.4	13.7#	27#
251 ~ 282	16.1 ± 0.4	31.5 ± 1.5	4.6 ± 0.3	9.2 ± 0.6	15.3 ± 1.1	29 ± 2
224 ~ 251	15.6 ± 0.4	29.5 ± 1.2	4.3 ± 0.4	8.7 ± 0.5	11.4 ± 1.6	22.3 ± 3.0
200 ~ 224	15.9 ± 0.5	25.9 ± 1.7	4.7 ± 0.2	9.3 ± 0.3	8.5 ± 1.9	16.6 ± 2.4
178 ~ 200	15.1 ± 0.7	24.3 ± 0.7	4.2 ± 0.3	8.6 ± 0.5	7.3 ± 0.9	15.1 ± 1.8
159 ~ 178	14.2 ± 0.7	23.3 ± 1.3	4.3 ± 0.3	8.4 ± 0.6	7.5 ± 0.9	13.0 ± 1.7
141 ~ 159	16.5 ± 2.1	17.7 ± 3.2	5.2 ± 0.2	10.3 ± 0.3	9.1 ± 1.4	15.1 ± 2.4
126 ~ 141	14.2 ± 0.7	18.9 ± 1.1	4.5 ± 0.3	8.6 ± 0.5	6.5 ± 0.8	11.9 ± 1.5
112 ~ 126	13.8 ± 0.9	17.2 ± 1.4	4.0 ± 0.8	7.7 ± 1.9	6.8 ± 1.8	11.4 ± 3.5
100 ~ 112	12.5 ± 0.6	16.4 ± 0.8	4.1 ± 0.5	7.9 ± 0.9	9.5 ± 1.0	15.0 ± 1.6
89 ~ 100	12.4 ± 1.1	15.0 ± 1.6	4.1 ± 0.6	8.5 ± 1.3	11.5 ± 2.0	17.3 ± 3.4
79 ~ 89	12.2 ± 1.5	13.7 ± 1.8	4.2 ± 0.6	7.4 ± 1.2	9.5 ± 2.0	11.5 ± 2.3
71 ~ 79	11.9 ± 0.8	12.5 ± 0.9	4.3 ± 1.4	7.0 ± 2.5	10.1 #	20.3 #
63 ~ 71	11.6 ± 0.7	11.1 ± 0.7	4.5 ± 0.6	8.5 ± 1.0	10.1 ± 2.9	14.1 ± 4.5
56 ~ 63	11.3 ± 0.8	10.2 ± 0.7	4.7 ± 0.8	8.8 ± 1.7	9.7 ± 3.1	14.2 ± 4.7
50.1 ~ 56.2	11.0 ± 0.9	9.5 ± 0.8	4.4 ± 1.1	8.1 ± 2.0	8.0 ± 3.0	12.3 ± 4.1
44.6 ~ 50.1	10.9 ± 0.6	8.6 ± 0.4	4.0 ± 1.1	7.7 ± 2.0	9.0 ± 2.9	11.2 ± 3.5
40.0 ~ 44.6	9.6 ± 0.8	8.7 ± 0.7	3.9 ± 1.0	7.4 ± 1.8	7.5 #	11.0 ± 5.1
35.5 ~ 40.0	9.2 ± 1.1	8.0 ± 0.8	4.1 ± 1.0	7.4 ± 1.5	# #	12.5 ± 4.9
31.6 ~ 35.5	9.1 ± 1.1	7.2 ± 0.9	3.5 ± 0.7	6.8 ± 1.4	6.3 ± 1.6	9.8 ± 2.6
28.2 ~ 31.6	8.9 ± 0.8	6.5 ± 0.8	4.6 ± 1.2	7.4 ± 1.8	# #	9.5 ± 3.3
25.1 ~ 28.2	8.3 ± 0.9	6.5 ± 0.8	3.7 ± 0.5	6.8 ± 0.9	# # #	9.0 ± 3.0
22.4 ~ 25.1	8.1 ± 0.9	6.0 ± 0.8	4.0 ± 1.0	7.0 ± 1.7	# #	8.0 ± 2.8

注 (イ) #: データ数5以下 # #: データ数2以下

(ロ) $1/2V_{FLd}$ までの減速に要する時間は5ノットまで一定の率で減速したものととして、5ノットまでの減速時間より推算した。

(ハ) 減速・停止に要する時間のデータには異常に多いまたは少ないと判定されるものがあり、これらは計算にいれないこととした。

工学博士 山縣昌夫 序
日産汽船工務部 田中兵衛 著

原子力船

B5判 200頁 上製函入
定価500円 平150円

目次

- まえがき
- 原子炉のあらまし
- 原子力船の出現
- 原子力潜水艦
- 原子力貨客船サベンナ号
- 原子力砕氷船
- 日本原子力船調査会試設計の加圧水型原子力船
- アメリカで設計された沸騰水型原子力船
- 日本原子力船調査会試設計の沸騰水型原子力船
- イギリスで設計されたガス冷却黒鉛減速型原子力船
- 日本原子力船調査会試設計のガス冷却型原子力船
- 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

備讃瀬戸鍋島、牛島付近における 船舶通航実態

山口 篤 利
神戸商船大学 教授

第三港湾建設局の依頼により、内海航路整備計画の基礎資料を得るため、塩飽瀬戸を通航する船舶および同瀬戸を通航し水島航路または坂出方面に出入する船舶の通航の実態を調査した。

この実態を基として、あらゆる角度から検討してみたいと思うが、その実態は次の通りである。

(1) 調査の要領

観測実施期間は、昭和43年7月16日午前零時から昭和43年7月22日午後12時までの連続7日間である。我々は夏休を利用し教官、学生それにアルバイトを含め総勢18名で瀬戸内海本島に、レーダ観測所を設置して観測を行なった。

(a) 調査範囲 (第1図参照)

本島亀山鼻から羽佐島中央に引いた線、小与島南端から沙彌島中央部に引いた線、沙彌島南端から牛島南端に引いた線、本島カブラ崎鼻から160度に引いた線および観測所から牛島北西端をとつた延長線、ならびに陸岸により囲まれた水域。ただし同水域において、レーダの死角範囲となる一部の水域を除いた。

(b) 調査対象船舶

船舶をそれぞれ次のように分数した。

- 大型船……3,000 GT
以上
- 中型船……500 GT～
3,000 GT
- 小型船……100 GT～
500 GT

関西汽船の“くれない丸”“こはく丸”等の姉妹船は大型船の中を含めた。航跡解析の隻数は小型船および中型船は通航船舶の100隻以上、大型船は通過全隻数とした。

(2) 船舶交通の実態 (第2図参照)

塩飽瀬戸本島付近の海域において、船舶は

本航路、南航路は勿論のことこれらの航路を横切つたり、また水島航路より本航路に出入りしたりしており、その航行実態は複雑である。そこで交通量を整理するため第2図のように5つの航路に分けた。

- 第1航路 備讃瀬戸東部と水島航路を出入する船
- 第2航路 水島方面と坂出方面を航行する船
- 第3航路 水島航路と備讃西部を航行する船
- 第4航路 備讃本航路を東西に航行する船
- 第5航路 備讃南航路を東西に航行する船

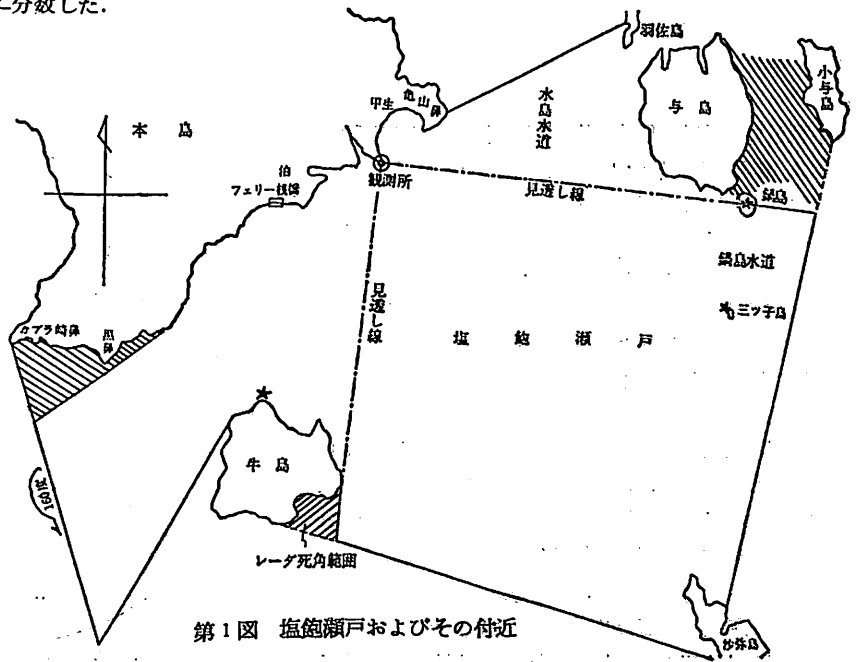
(a) 船種別、航路別総通過隻数

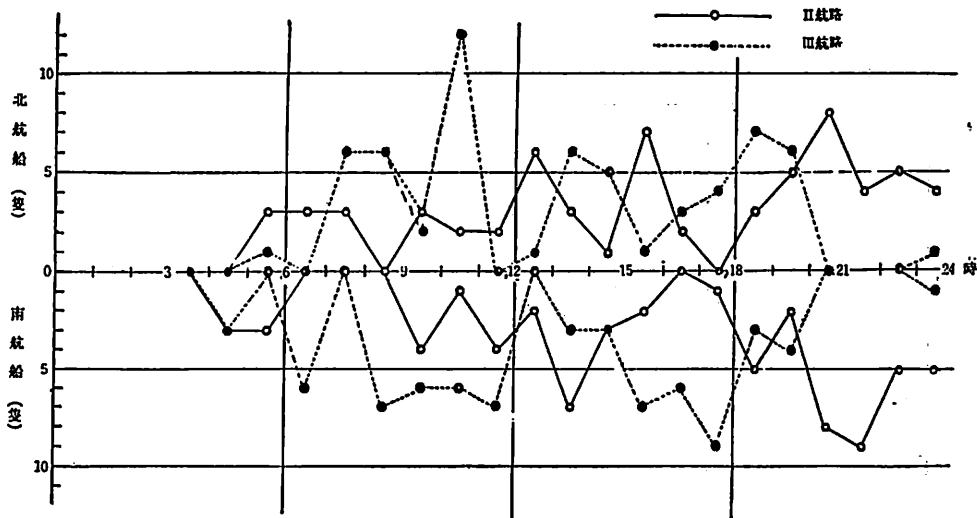
① 総通過隻数 (第3図参照)

我々の調査範囲内を7日間通過した総船舶交通量は第3図に示すように4,822隻である。これは日平均にすると約689隻、1時間平均29隻となり、これらの船が本島、牛島、鍋島付近の海域を縦横に航行している。

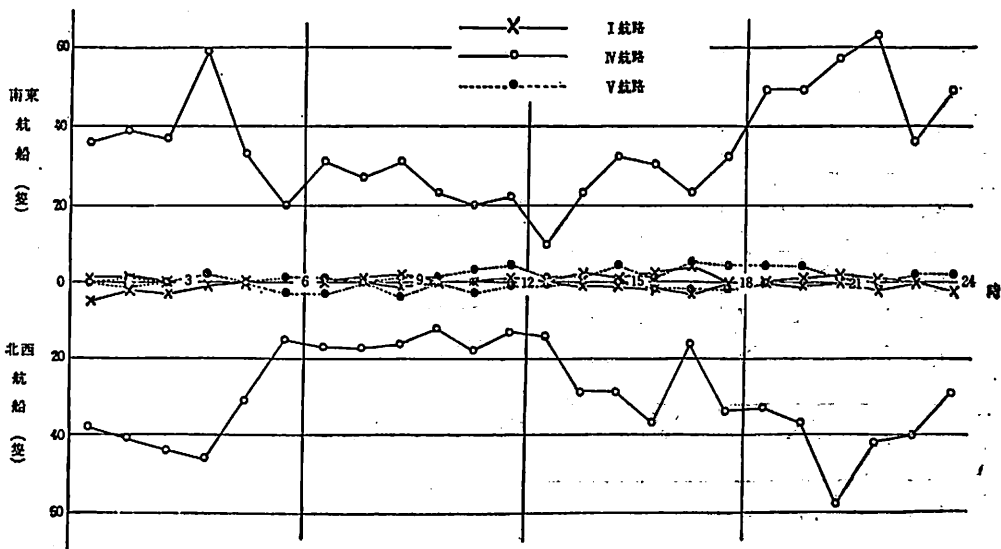
② 航路別、船種別、方向別通過隻数

船 型	第1航路	第2航路	第3航路	第4航路	第5航路
大型船	10 隻	0 隻	0 隻	121 隻	23 隻
中型船	59	128	132	808	32





第4図-3 航路別, 方向別, 時刻別の通過隻数 中型船 (G.T. 500トン~3,000トン)



第4図-4 航路別, 方向別, 時刻別の通過隻数 小型船 (G.T. 100~500トン)

7日間の間に通航した漁船の全隻数は698隻(総通過隻数の14.5%)で, 1日平均約100隻である。但し操業中の漁船は通過隻数に含まれていない。各航路別の通過隻数は次の通りである。

	第1航路	第2航路	第3航路	第4航路	第5航路
通過隻数	6隻	164隻	285隻	232隻	10隻

第1, 第5航路の漁船の通過隻数は極めて少ない。これは本島の北側, 下津井港付近あるいは鍋島あたりの漁港を根拠地にして, 内海各方面の操業に出ているためと思われる。ここで漁船というのは, 一本釣漁船と底引き

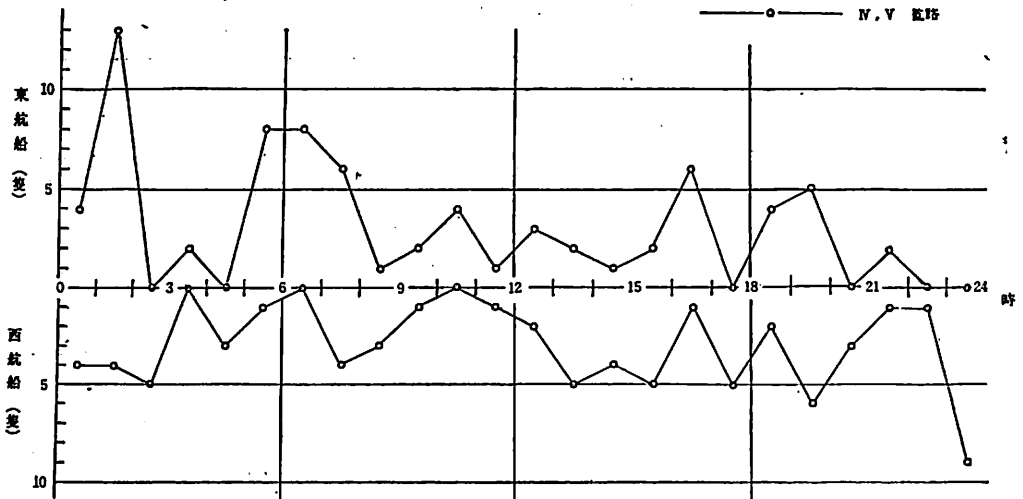
網漁船の1トン位の乾舷の低い木造船のことである。

③ 時刻通過隻数 (第5図参照)

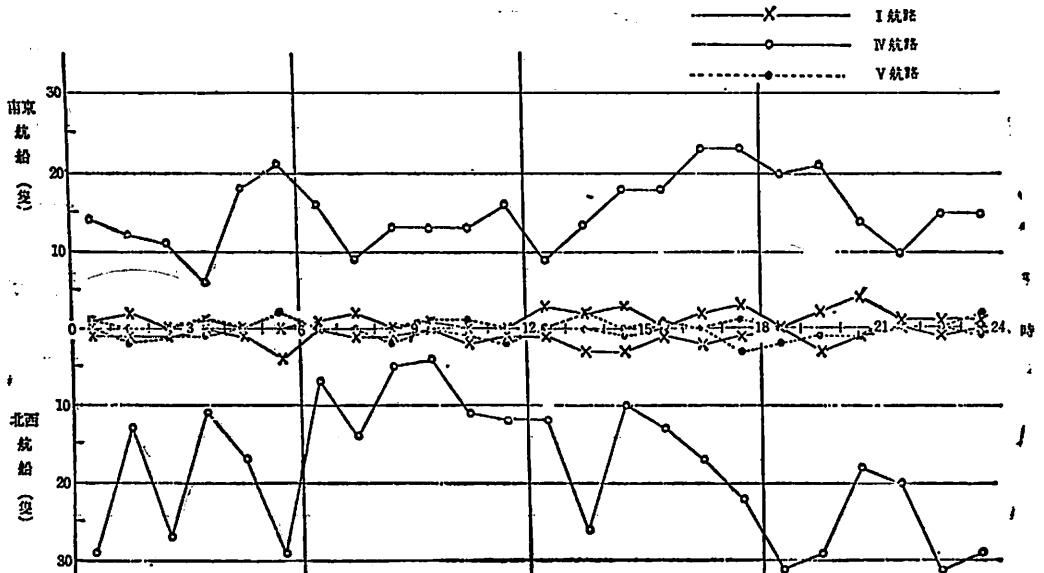
漁船の時刻別通過隻数からみると, 明方(5~7時頃)と夕暮(5~7時頃)にそれぞれピークがある。これは朝に出漁して夜に帰港する漁船が多いためと思われる。夜間の漁船は大部分一本釣の船である。

③ 操業中の漁船 (第5図, 第6図参照)

木造船の1トン程度の漁船は反射性能が悪いので, レーダでその動静を明確に判断することは困難である。そこで見透しのきく程度の明るさの早朝から夕刻までの昼間, 1時間毎に漁船の操業隻数および操業海面をスケッチした。



第4図-1 航路別, 方向別, 時刻別の通過隻数 大型船 (G.T. 3,000トン以上)



第4図-2 航路別, 方向別, 時刻別の通過隻数 中型船 (G.T. 500~3,000トン)

95.4%をフェリーが占めていて、我々の調査範囲内で北航船と南航船がすれ違おうダイヤが組まれ、定期的に通航されているためであろう。第3航路の通航船は少なく時刻別に見るべき特徴はない。

④ 明石海峡との比較

	一日平均	一時間平均	一時間最大通航量	備考
鍋島付近	689 隻	29 隻	52 隻	最低9隻
明石海峡	1,060 隻	44 隻	152 隻	

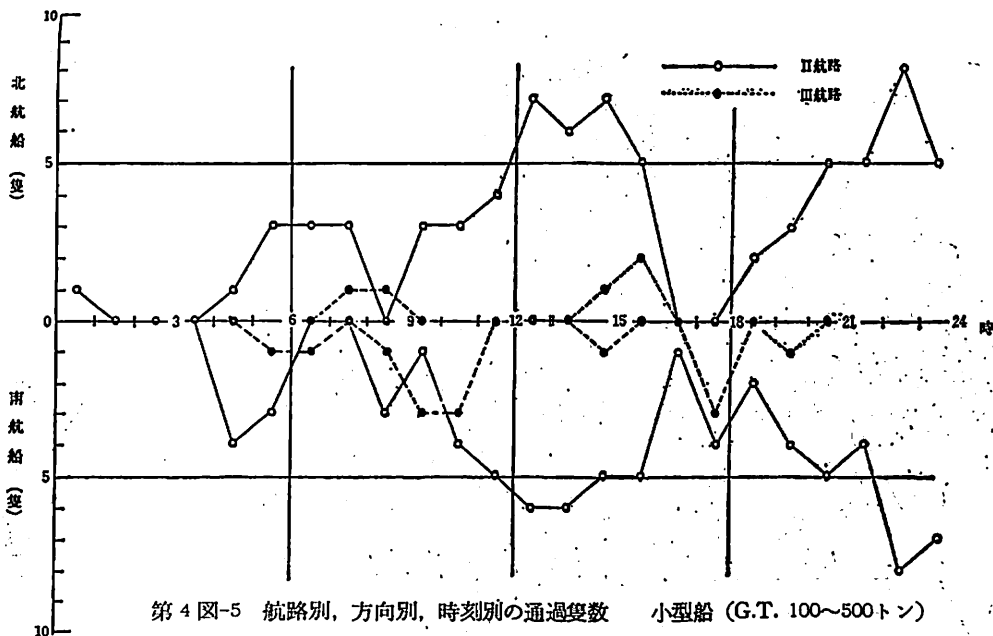
註 鍋島付近は7日間の平均
明石海峡は1年間の平均

(c) 潮流別通過隻数

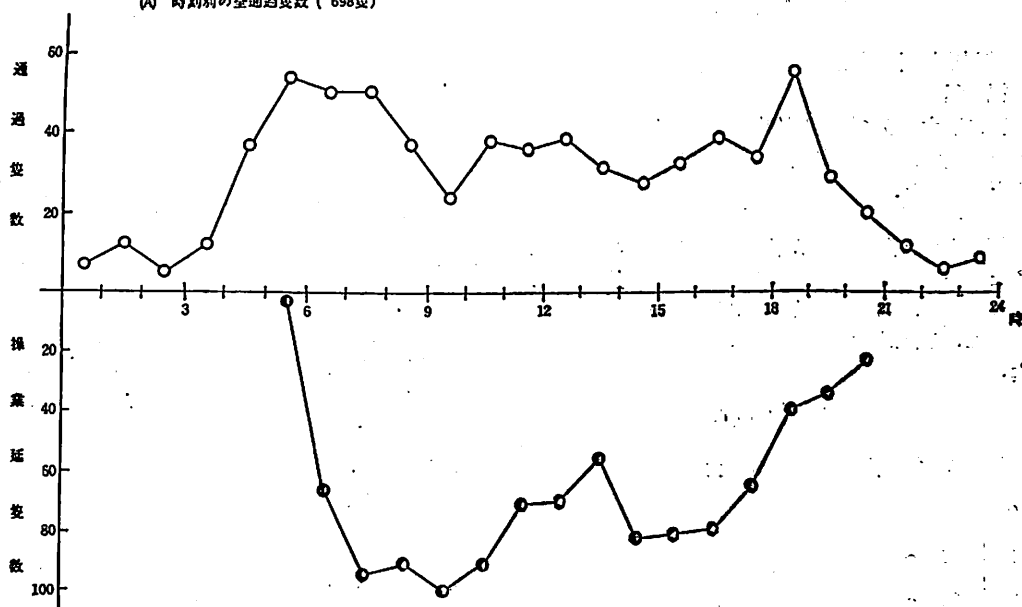
我々の調査範囲内での潮流は複雑であつたので、東流、西流に関係のある第4、第5航路について検討してみた。その結果小型船において多少潮流を考慮して航行しているかと思われる程度で、中型船においては殆んど変化はなかつた。定期客船をのぞいた大型船においては、第4航路は順流時が多く、第5航路においては逆流時が多い。しかしこれは、大型船がこの付近の潮流を意識して航行している結果とは思えない。

(d) 漁船の動静

① 通過隻数



(A) 時刻別の全通過隻数 (698隻)



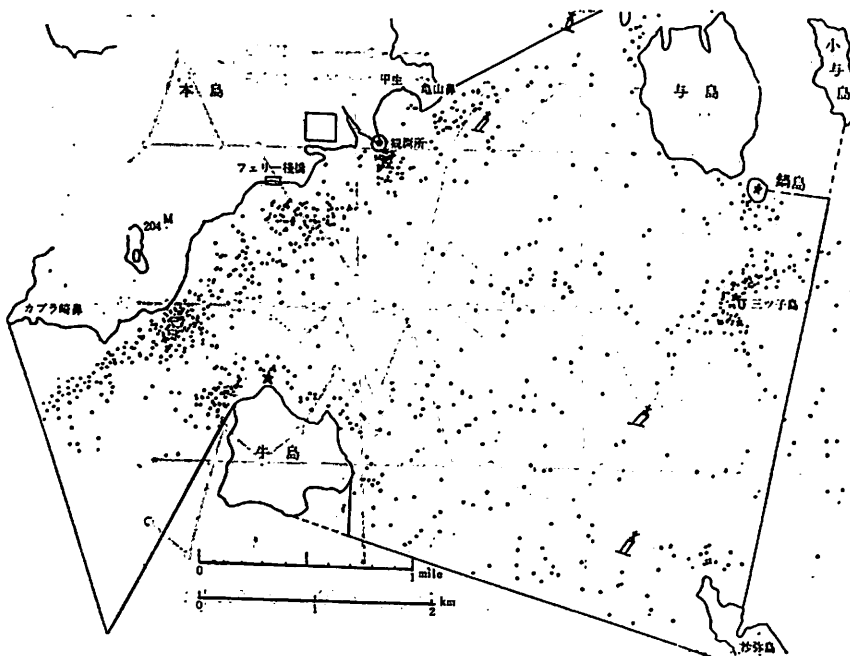
(05時~19時頃まで)

第5図 漁船の時刻別による全通過隻数と延操業隻数

第5図は7日間の延操業隻数 (1,048隻) を時刻別に示したものである。時刻別の全通過隻数のグラフと比較してみると、朝方に出かけて行き操業し夕方に帰って行く漁船が多いのではないと思われる。また正午頃に延操業隻数が減少しているのは、午前と午後の2回付近の島の漁船が出漁するためである。しかしその割に昼の通

航路が少ないのは、我々の観測する見透し線に関係なく漁場に出漁したり帰港することができるからであろう。

第6図は、7日間の観測期間中の延操業隻数を地域的に表わしたものである。本島付近では観測所の前と牛島に近い所、それに三ツ子島の付近が操業場所として選ばれている。



第6図 日別、時刻別、漁船延操業隻数

(e) 調査期間中の気象

① 視程

次の表に示すように観測開始時の雨と途中1回の濃霧があつた程度で、船舶の交通量に影響を与える悪天候はほとんどなかつた。

② 風向、風力

観測期間中の風向はNEが約40%をしめ、その他もほとんどN~Eの間の風向でSよりの風は全然ないといつてよかつた。風力も3以下で2以下の風が98%をしめていた。したがつて船の操船に影響を与える風はなかつた。

観測中の視程

階級	可視距離	百分比%	逆累計%
0	50 m 未満		
1	50 ~ 200 m		
2	200 ~ 500 m	0.5	100.0
3	500 ~ 1,000 m	1.6	99.5
4	1 ~ 2 km	5.7	97.9
5	2 ~ 4	10.9	92.2
6	4 ~ 10	50.0	81.3
7	10 ~ 20	28.7	31.3
8	20 ~ 50	2.6	2.6
9	50 km 以上		

(3) 船舶航跡の軌跡

(a) 大型船 (3,000 GT 以上)

他の航路は資料不足なので第4航路の通行船舶についてのみ航跡を解析した。その結果は第7図に示す通りである。東航船西航船はそれぞれ推せん航路上を進行方向に向つて右寄りに、ほぼ等分な水域を航行している。また全体の水路幅の中央の約1/3の幅は東航西航の航跡が重なり、行合いの度が強くなつている。とくに鍋島と三ツ子島間、牛島と黒鼻の磯付近は集中度が高い。

第8図は大型船の東航船、第9図は西航船の航跡図である。

(b) 中型船 (500~3,000トン)

中型船も第4航路を解析した。それが第10図である。第7図と第10図を比較してみると、中型船の航路幅は大型船に比較して南側に偏している。これは大型船が彎曲した推せん航路に添つて航行しているのに、中型船は彎曲した推せん航路をショートカットして航行しているためである。

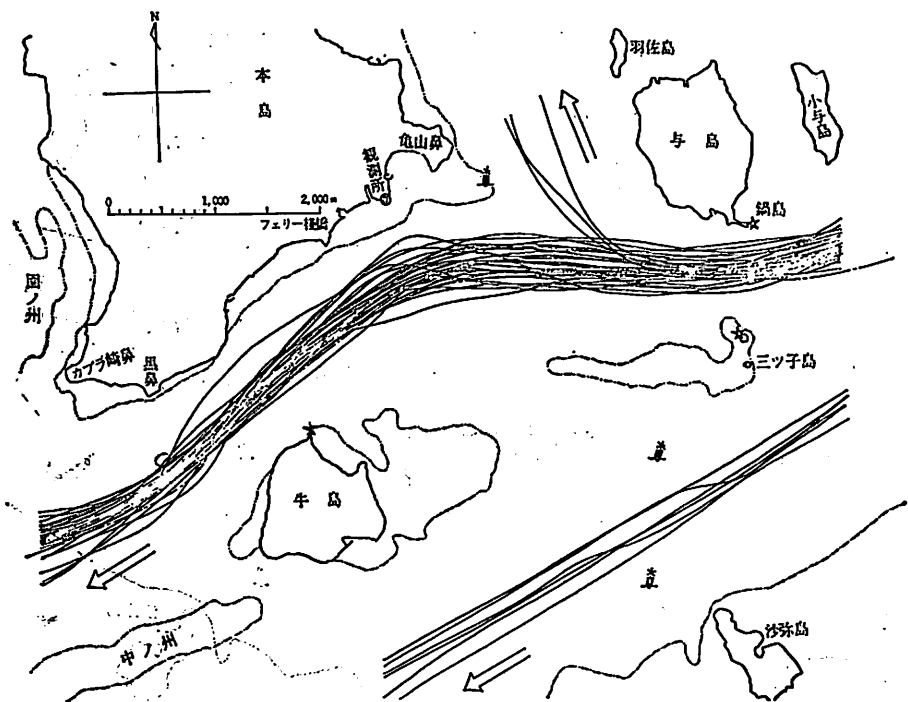
これに第2、第3航路を解析その航跡をもとめたものが第11図、第12図、第13図である。南北航路はいつも本航路(第4航路)を横切る付近で分散しているが、これは南北航路通行船が本航路の船舶を避航しているためである。

(c) 小型船

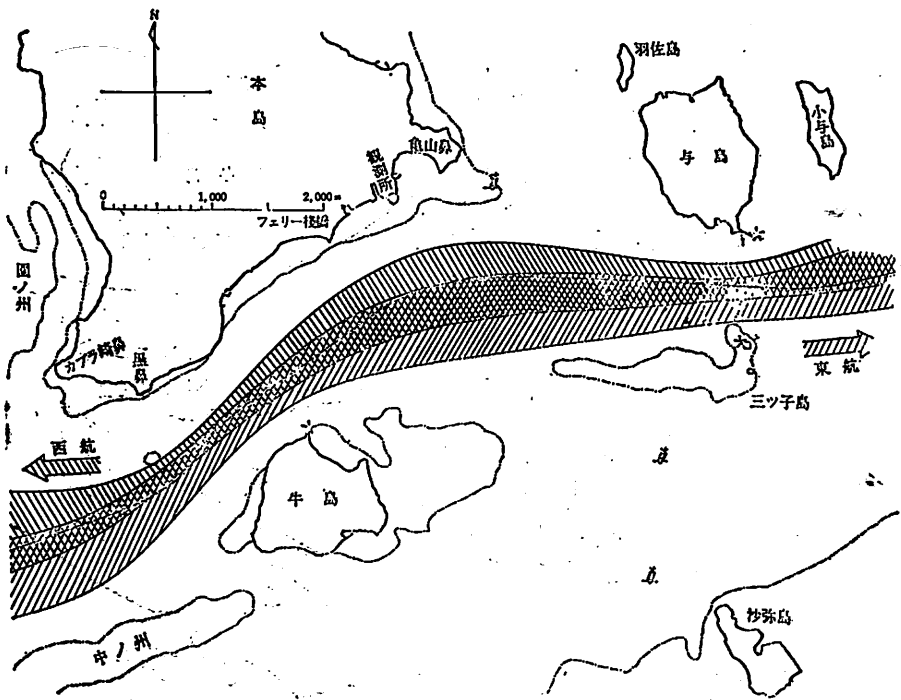
小型船の傾向も第14図に示すように中型船と同じであるが、本航路(第4航路)においては航路幅が中型船よりさらに南に偏し全体に細くなつている。特に西航船が本島南側で、彎曲した推せん航路を航行せず直線直航するのがその原因である。

(4) 船位密度分布

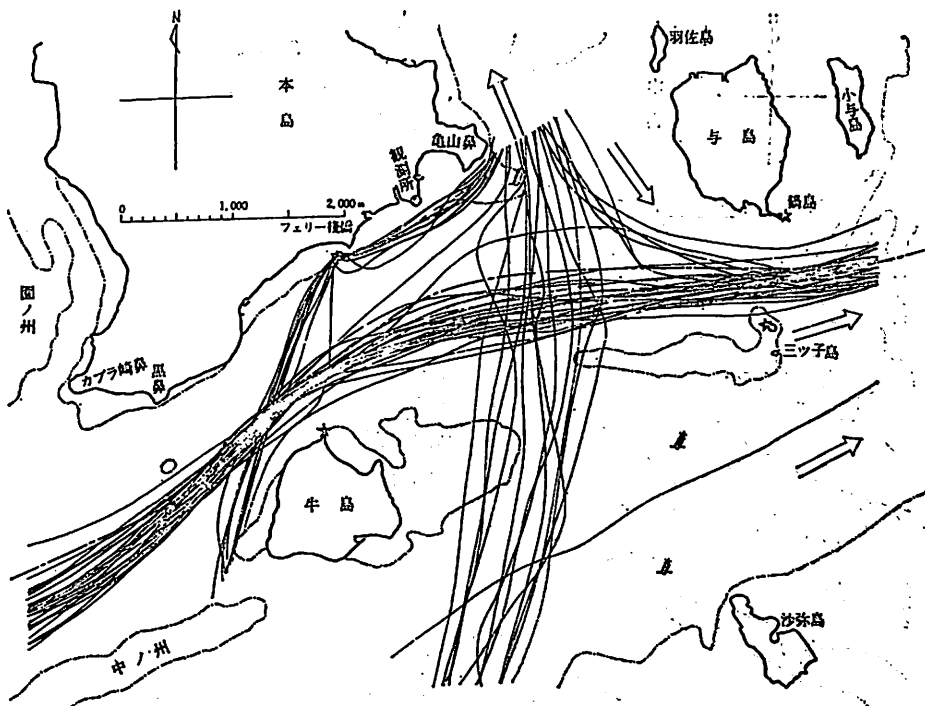
今回の観測が1定時間間隔(約1分間)で行なわれた結果、その船位がそのまま塩飽瀬戸付近の各船の船位を示す。この各船の船位を全部重ね合わすと、速力、潮流、通航時間等の要素が加味された船位密度分布が得られ、塩飽瀬戸付近の“船たまり具合”がわかる。とくに東西航路を通航する船長にとっては航路を横断する南航北航船が面白いと思つたので第15図、第16図にかかげておく。



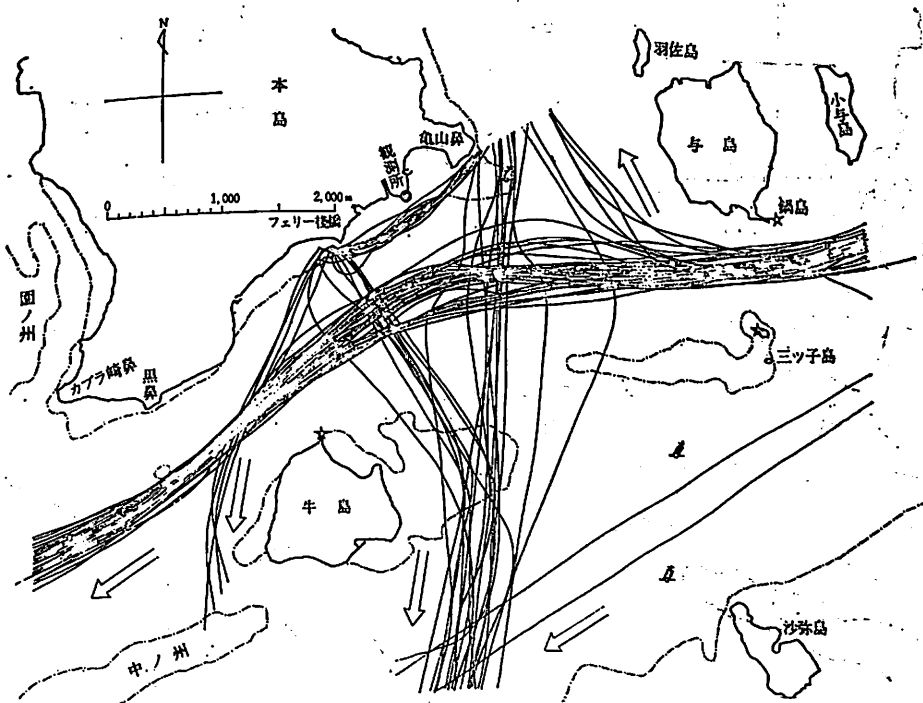
第9図 対象船舶：G.T. 3,000トン以上 通航方向：西航 資料数：38隻



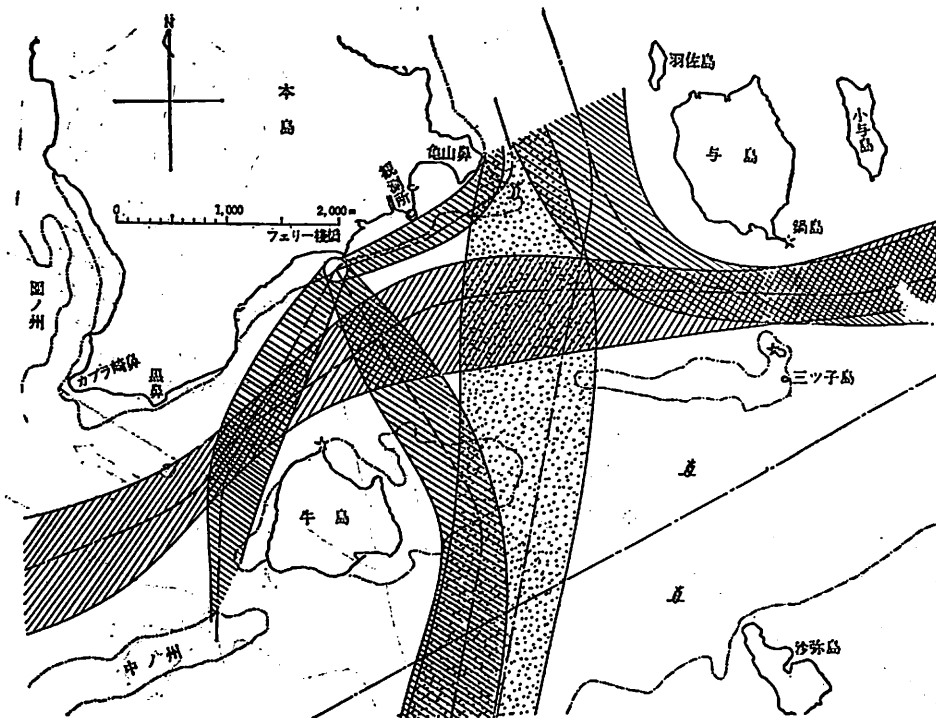
第10図 75%以上の船舶が航行すると推定される水域図
対象船舶：G.T. 500トン～3,000トン 通航方向：東航，西航 資料数：118隻



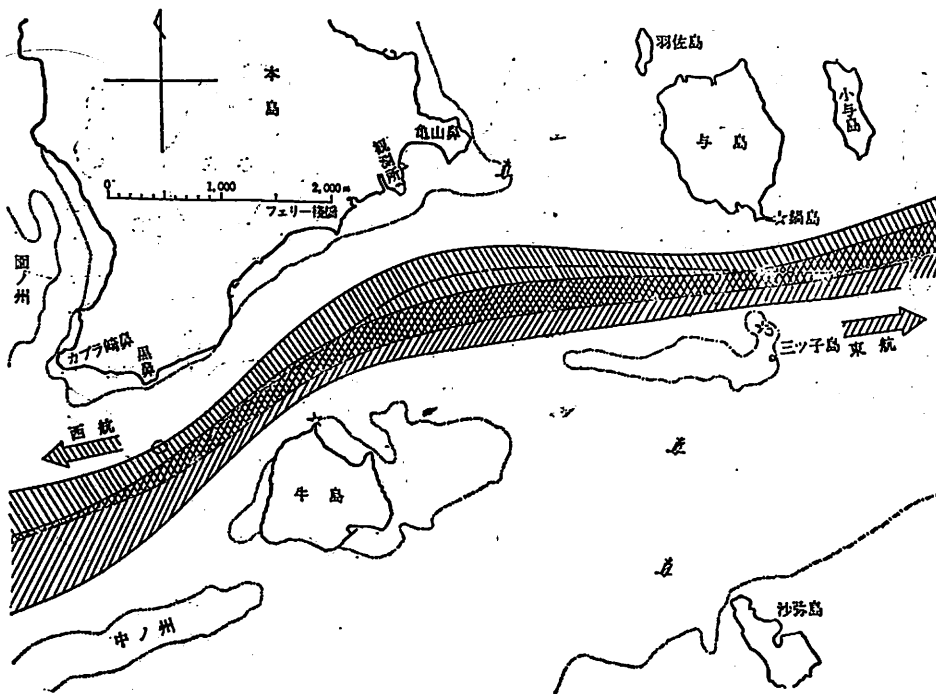
第11図 対象船舶：G.T. 500トン～3,000トン 通航方向：東航，北航 資料数：55隻



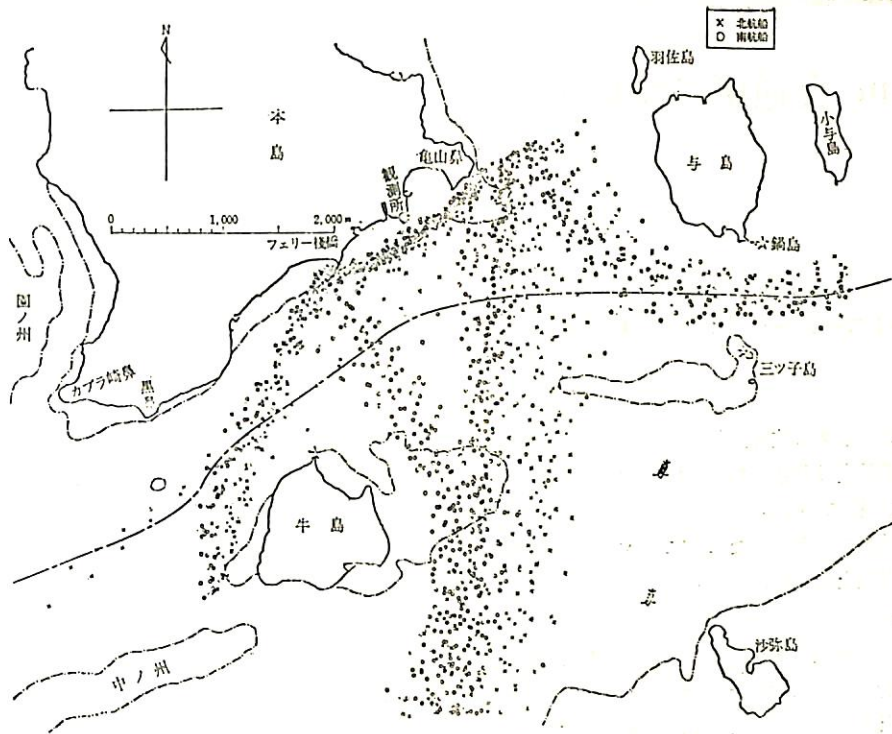
第12図 対象船舶：G.T. 500トン～3,000トン 通航方向：西航，南航 資料数：61隻



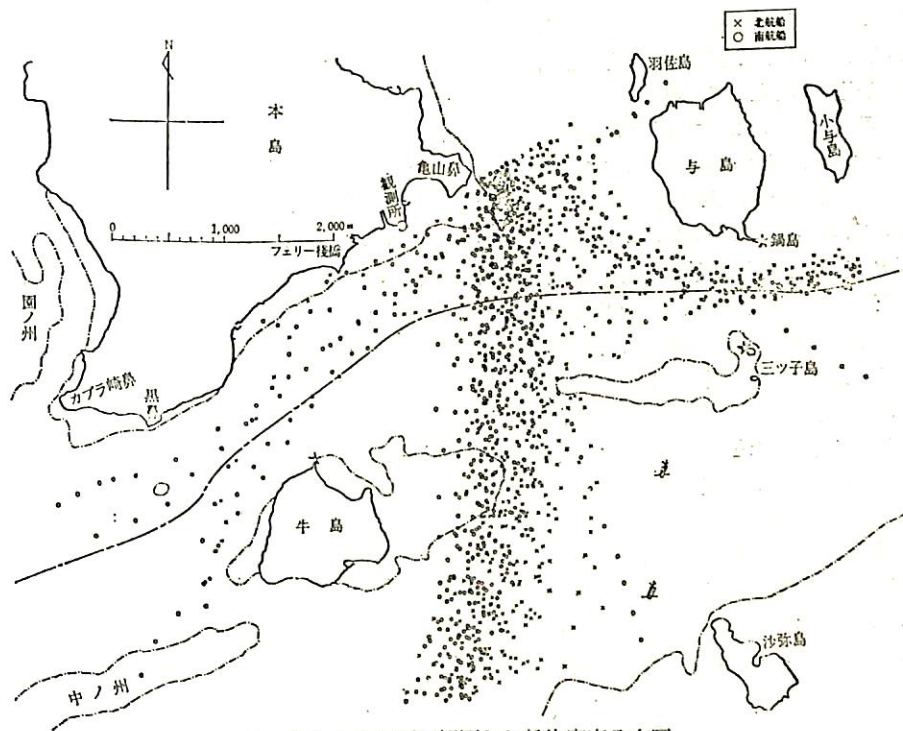
第13図 75%以上の船舶が航行すると推定される水域図
 対象船舶：G.T. 500トン～3,000トン 通航方向：東，西，南，北航 資料数：231隻



第14図 75%以上の船が航行すると推定される水域図
 対象船舶：G.T. 100トン～500トン 通航方向：東航，西航 資料数：124隻



第15図 1分間隔で観測した船位密度分布図
 対象船舶: G.T. 500トン~3,000トン 通航方向: 北航, 南航 資料数: 113隻



第16図 1分間隔で観測した船位密度分布図
 対象船舶: G.T. 100~500トン 通航方向: 北航, 南航 資料数: 103隻

18 m 交通艇について

強化プラスチック技術協会
パトロールボート委員会・第1部会

強化プラスチック技術協会の中に設けられたパトロールボート委員会(PB委)は、強化プラスチック(FRP)製の实用艇、特にパトロールボートはいかにあるべきか、また建造上の問題点はなにかについて、資料収集、研究、試設計などを行い、その実現を促進するための委員会である。

モーターボート型パトロールボートは海上保安庁、防衛庁、都道府県警察だけでなく、税関や検疫所または漁業取締りなどにも使用されているが、優良木材の不足に加えてボート大工が減少し、従来からの木製ボートを建造するのが困難になつてきた。木製に代るものとして鋼製またはアルミ製のボートが建造されているが、全長20 m ぐらいまでのボートだと鋼製では重くなり、アルミ製では建造価格が高くなつて、帯に短かしたすきに長しというのが現状である。ここでFRPが登場してくるのだが、FRPにも問題点がある。設計、材料、工作などの問題もさることながら、型を使つて建造するので1隻や2隻では非常に高価なものになつてしまう。であるから、FRP製にする場合は以後の受注見込を含めて建造隻数がどのくらいかということが第1の問題である。次の問題としては、わが国ではまだ型を使用して、すなわち量産を前提として大型ボートを建造した実績がなかつたということである。完全な型を作らずに、ザルのような型の上に板状の塩化ビニール発泡材を仮止めし、その上にFRPを積層し、離型してから内側にもFRPを積層した、いわゆるサンドイッチ構造によつて1隻ずつ建造した例はあるが、これでは船型を正確に保持することは難かしいし、重量も単板構造より重くなる。その上、上下架、修理などがすべて難かしくなつてしまう。FRPボートとしてはプレジャーボートで行つているような単板構造がやはり本道といえるだろう。

PB委が発足した時点では、FRPボートはこのような状態であつた。委員会ではアメリカその他の国々で発



航走中の 18 m 艇

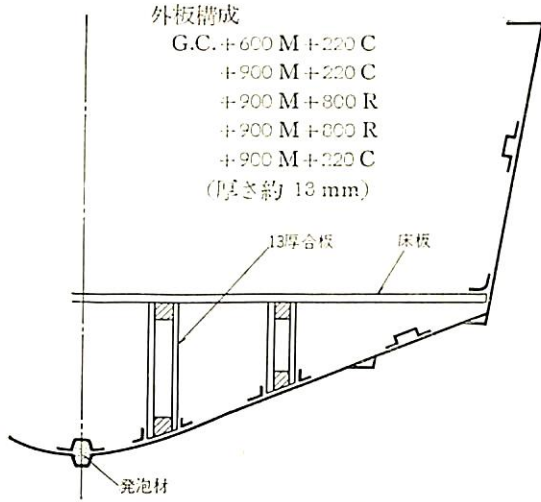
表されている文献等を調査するとともに、各所で要求されるであろうパトロールボートを仮定して試設計を行つて種々検討した結果、建造隻数が多いか、建造価格が高くてもいいならば建造は不可能ではないという結論を得ることができた。そのような解答が得られた昭和42年の夏に、久里浜のトーア・ヨット株式会社でアメリカでデザインされ、オーダーされた大型FRP製クルーザーを型を使つて建造することが決まつた。同社もこれについては経験がないので、アメリカからコーチを呼ぶこととなつたが、それについてPB委の2~3の委員に応援を依頼された。というのは、同社ではFRPの知識そのものが少ないので、コーチの専門的な話が現場の人達に通じるかどうか危ぶまれたからである。

しかし、この応援はあまり必要はなかつた。それよりもPB委としては、実際に建造しているところを見、コーチと意見を交換したことによつて一そう自信を深めたのであつた。

トーア・ヨットで建造したクルーザーは、R. Huntが基本設計と室内設計をしたディーブV船型のモータークルーザーで、構造設計はR.S. Dorrisが行い、そのDorrisがコーチとして来日したのであつた。ボートは全長55'-3" (16.840 m)、水線長48'-4" (14.732 m)、幅16'-0" (4.877 m)で、エンジンはオーナーの好みによつて異なるが350馬力級のディーゼルエンジン2基で20 ktを出すものである。建造隻数はとりあえず3隻であるが、引続いてオーダーがある予定であつた。

建造はFRP製ボートのオリジナル通りで、木製オス型→FRP製メス型→実物という順序である。このボートは大きいのでメス型はキールラインから左右に分けた割り型としている。デッキおよび上部構造物はオーナーの要求によつて変えなければならぬので合板製としている。内部装飾も同じ理由で木製である。

FRP製船殻は外板の他に若干の骨組をつけたもので



HUNT 55 中央切断図

ある。

外板はゲルコートを塗布した後、① 600 M + 220 C、② 900 M + 220 C、③ 900 M + 800 R、④ 900 M + 800 R、⑤ 900 M + 220 C の5段階に分けて積層する。この数字はガラス繊維基材の重量で、単位は g/m^2 であり、記号の C はクロス、M はマット、R はロービングクロスである。マットだけを積層するとガラス繊維が寄ってしまう恐れがあるので、織り物を重ねて同時に積層すると楽である。マットは1層当りの厚さを出し、水密性と接着性が良好であり、安価でもあるので経済的である。この構成は Dorris の経験によつて決定したものである。900 M は積層中に気泡が入つたり作業性がよくないので、わが国ではあまり使われていない。55' 艇の外板のガラス繊維の重量は $6440 g/m^2$ で、積層厚さは約 13 mm となる。

縦通材はエンジンベッドおよび床板受けを兼ねて船底に深いものを4条通し、その他船底と船側に浅いものを各1本ずつ通している。深い縦通材は 12.7 mm 厚の合板2枚で上下に角材をはさんだボックス型で、船底とは $900 M \times 2$ 、 $220 C \times 2$ 、 $400 R$ でアングル状に2次接着をしている。浅い縦通材は FRP 製のハット・セクションで、内部には何も入れていない。左右舷の外板の積層は中心線で開先をとり、ロービングを埋めた上、キール部で接着し、さらに発泡材を入れたハット・セクションの内キールでかためている。

隔壁は4枚で合板製である。それ以外に 0.6 m 間隔で船底だけ合板の肋板を入れて、船底と2次接着をしている。

シャープエッジ部は FRP の嫌うところであるが、原

設計者が承知しないのでスプレーストリップやチェーンのコーナーは半径 3 mm の丸みとしてロービング（ガラス繊維のストランドを何本か集めて束にしただけのもの）を積層する前に入れて補強している。

この構造で気になつた点は、900 M を使うこと、合板製の縦通材および肋板であつた。900 M は習熟すればさほど困難な作業ではないことが分つた。合板製の縦通材はアメリカの市販のボートでは相当に使われていて、縦通材の下部のハードスポットとなる部分にアスベスト繊維をクッション材として挿入して接着している。肋板の必要性については意見の分れるところであるが、本艇の場合、比較的厚い外板に木製の縦横の骨を取付けた剛な構造としている。

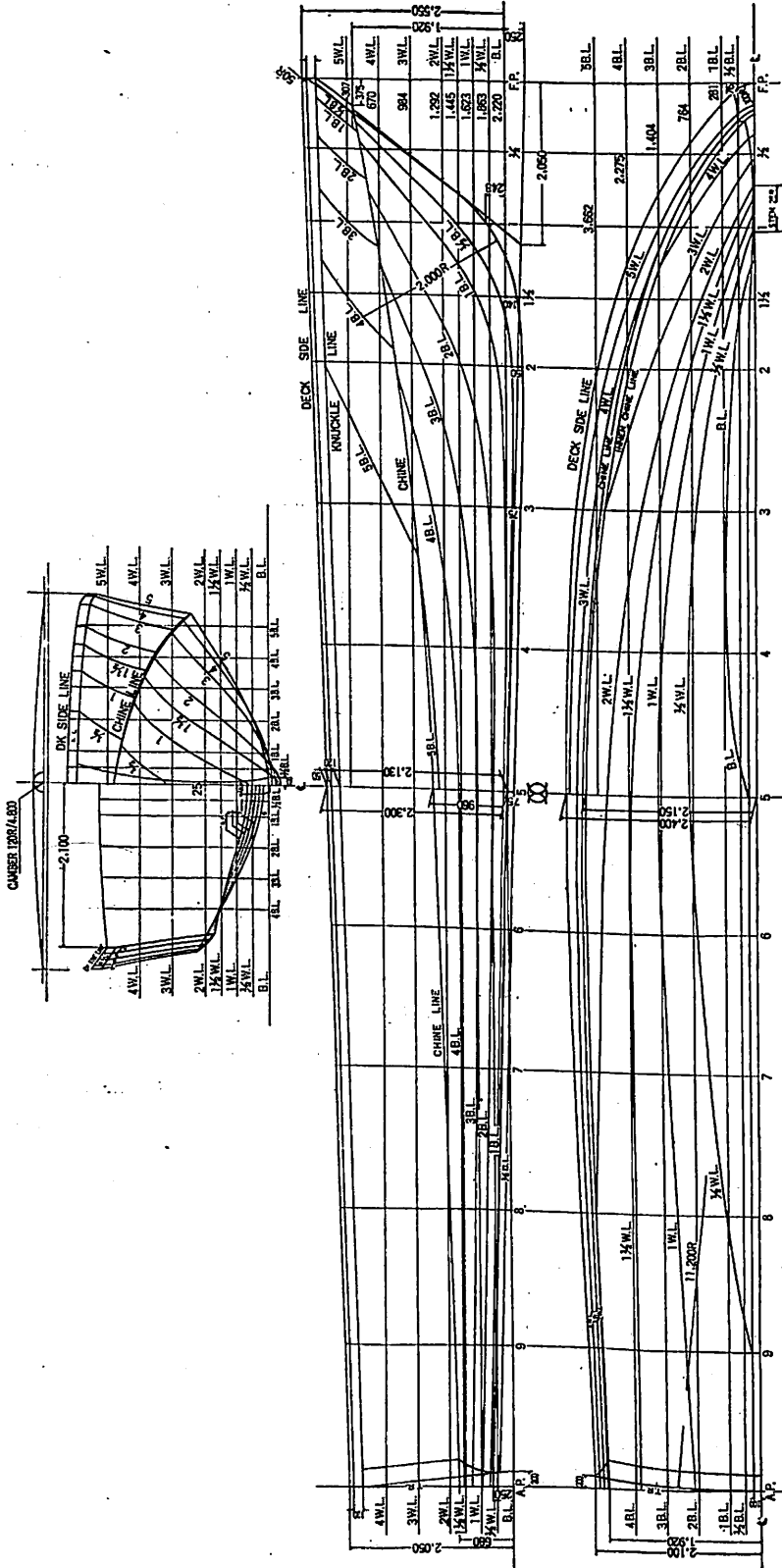
このボートの見学後に、IHI クラフト株式会社から 18 m 交通艇6隻を FRP で建造するので、設計および指導を委員会に依頼したいという希望が出された。PB 委は官と学だけのメンバーで組織されているので、作業の直接指導には向いていない。そこで指導できるメンバーを加えた部会を作り、その部会で設計および指導を行うこととした。これが第1部会であつて、18 m 交通艇の1番艇が完成したら解散することとした。また、これらの応援はあくまで建造会社側に立つて行うものであつて、検査やオーナーとの折衝にはタッチしないこととした。

18 m 交通艇は日本海洋堀削 KK の発注によるもので、ボルネオおよびスマトラで陸上基地と海上堀削パージとの間の人員や食糧などの輸送に使用されるボートであつて、40 海里を2時間で走らなければならない。就役する海面の海象を調べたところ、意外に波が立つところであり、平水のスピードだけでなく、波の衝撃に対してソフトであり、スピードも落とさずに走れるようなボートでなければならない。これは船型だけでなく構造も FRP の特性を生かしたフレキシブルなものにしなければならない。また、建造所は FRP に関する経験が浅いのに、納期に余裕はない。それらも考慮して設計を行った。

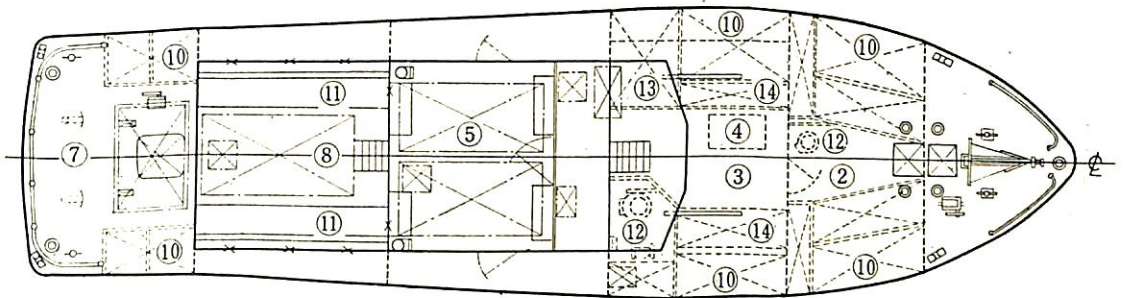
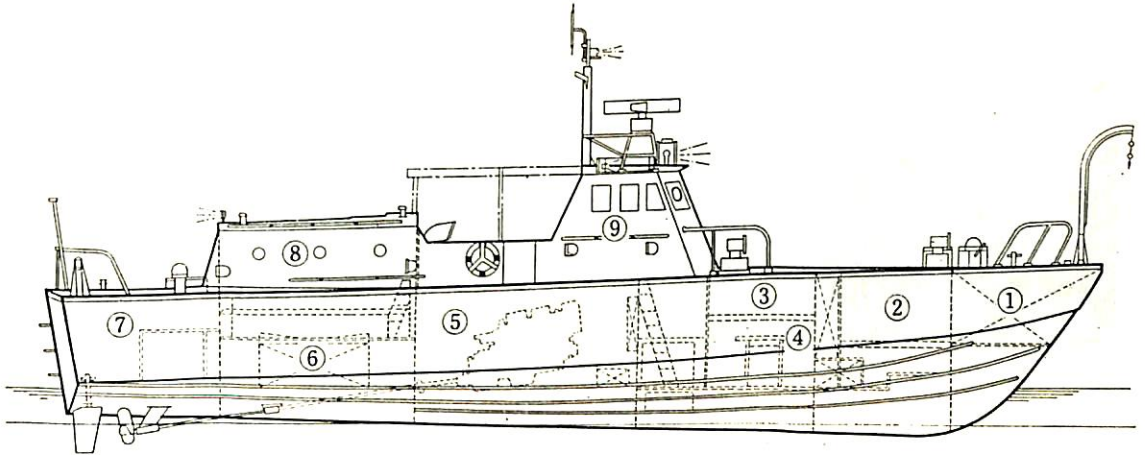
主要寸法は要求スピードからいえば長い方が有利なのであるが、予算面等から 18 m におさえられ、 $L \times B \times D = 18.00 m \times 4.80 m \times 2.30 m$ とした。

船型は線図に見られるようにソフトライディングなディーブ・オメガとし、チェーンはバウで高くし、トランソムで吃水線下に入るようにした。チェーンは 150 R、ストリップのエッジは 10 R として作業性を良くした。

材質は 55' 艇と同じで、船殻は FRP 製で、デッキ



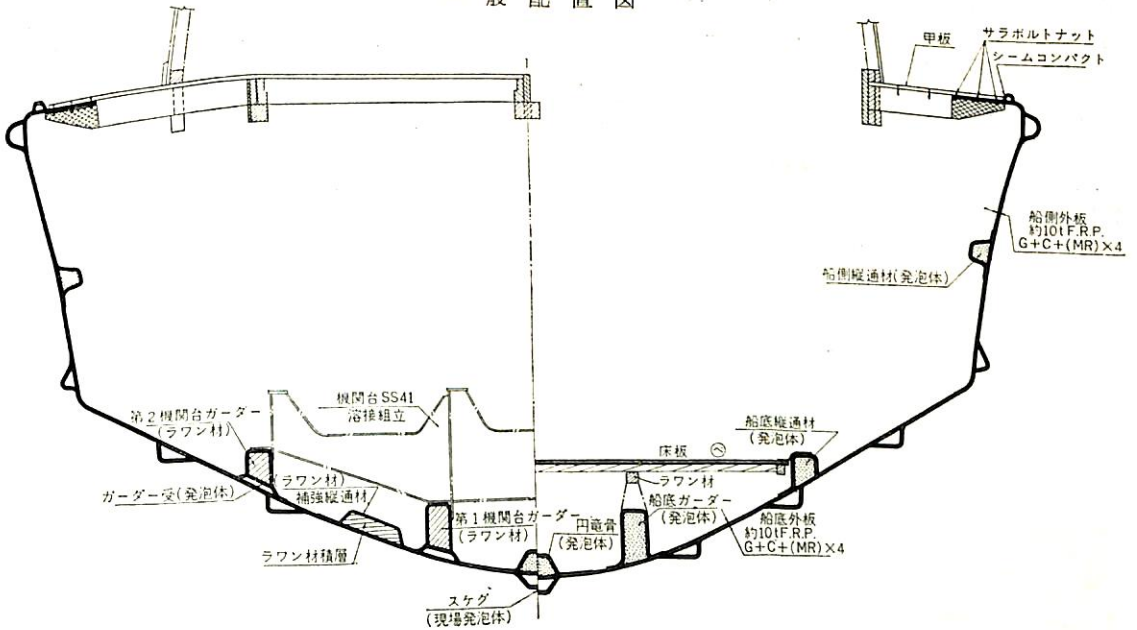
線圖



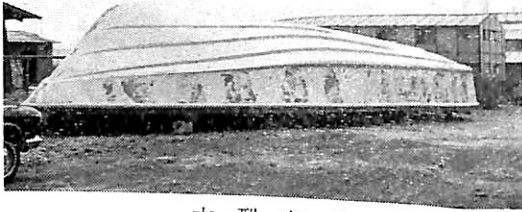
主要目：長 18.0 m, 幅 4.80 m, 深さ 2.30 m, 排水量約 23 t, 主機関：GM 12 V-71 N 船用ディーゼル機関
 JG 定格 395 PS×2基, 巡航速力 20 kt, 乗務員 4名, 便乗者 12名

- | | | | | |
|---------|---------|---------|--------|-------|
| ① 船首倉庫 | ③ 第1船員室 | ③ 第2船員室 | ④ テーブル | ⑤ 機関室 |
| ⑥ 燃料タンク | ⑦ 船尾倉庫 | ⑧ 船室 | ⑨ 操舵室 | ⑩ 棚 |
| ⑪ シート | ⑫ 便所 | ⑬ 調理室 | ⑭ ソファ | |

一般配置図



中央切断面図



木型完成



FRP型完成

および上部構造物は木製とした。FRP製デッキやハウスはデザインの自由度や色彩の美しさなども強調できるが、実用艇ではその魅力もあまり発揮できない。広い平面にしなければならないデッキもFRP向きではなく、滑りやすいのも実用艇として好ましいとはいえない。また、本艇の場合は予算および工程上の問題もあった。FRP船殻と木デッキとをどこで接続するかが1つの問題点であるが、FRPを舷側の立上りだけで止めてしまったのでは側外板の形状による縦剛性を十分に出すことができないばかりでなく、デッキとの接合部が不完全になるおそれがあるので、デッキまではほぼ直角に曲げたところまで成形し、その平面部で合板製デッキと接合することとした。

一方、木製オス型およびFRP製メス型を製作中に現場の工員の積層作業の実習を行った。1番艇では工作上多少のトラブルがあつたが、2番艇、3番艇と後になるに従つて良好な積層作業ができるようになった。

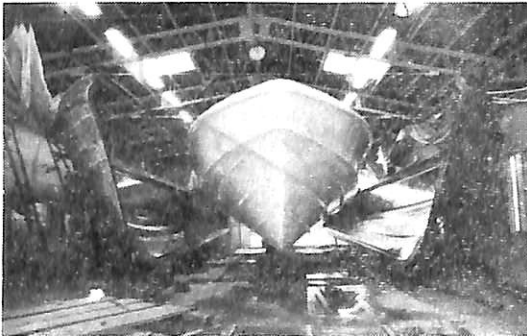
構造は上記の理由でやや安全側に決めた。船殻は外板に縦通材を通し、横方向は隔壁だけを設けた。縦通材は船底各舷2本、船側各舷1本、それに中心線に1本の計7本の他に、船底外面の6条のストリップやチェーン部の波返材も縦剛性を受け持つようにした。ガラス繊維は

ボートの大きさを考えて1層当りの厚さのある600Mと860Rを主として使うこととした。

外板の主体部は外側からゲルコート、230Cを積層した後、600M+860Rを1つの単位として4単位を積層する。これでガラス繊維の重量は6070g/m²となり、55'艇よりも軽いわけである。型は積層作業と離型を考へてキールラインで2つに分割し、デッキ部で回り込んでいる箇所はフットバーの頂部で小さく分けてボルトアップするようにした。縦通材は内部に非構造用心材としてフォームを入れるが、ストリップ、波返材、防舷材は中空である。

積層する順序は次の通りである。

分割した型にまずゲルコートを塗布し、次いで230C、600M+860Rを各1層ずつ積層する。次いでストリップ等に600Mを4層積層し、別に作つてある薄いFRP板で蓋をし、M+Rを各2層ずつ全面に積層する。そして第2縦通材と船側縦通材をフォームを心材としてMとR各2層ずつで成形した後、最も内側のM+Rを積層する。このM+Rは縦通材も一所に積層してしまう。これをオーバーレイアップと呼んでいるが、こうすると外板と縦通材とが一体化するのである。次に左右の型を合せて外側キールの内面の断層部を600M2層



離型時



デッキ搭載



静 止 時

で埋めてから M+R 各 4 層で接合する。そしてキールの凹部を現場発泡で埋めたりえ FRP 板で蓋をし、左右の第 1 縦通材間に M+R 各 3 層を積層する。その上に M を接着しハット状のフォームを置いて M+R を各 3 層積層する。この M+R は第 1 縦通材まで延長して同時に成形する。縦通材のオーバーレイは頂面までで止めた。これは R の幅が 1 m であり、折り曲げたところで止めるとピンと跳ねてしまうからである。こうすると縦通材の頂面は層数が 2 倍となり、理想的な形状となる。機関室より後方の船底縦通材は重いエンジンを搭載し、また推進軸の軸心を保たせるために心材を木材とし、深さも一定にして剛性を持たせた。エンジンベッドは両舷一体の鋼製とした。

隔壁は全部で 5 枚で、12 mm 厚の耐水合板で、外板との取合い部はハードスポットとなるのでクッション材として 10 mm 厚のフォームを回してから、FRP でアングル状に接着した。

デッキビームは 120×25 のアピトンで FRP のデッキに接着するとともにボルトで止めた。デッキは 19 mm 厚の耐水合板で FRP と約 230 mm ラップさせて接着およびボルト締めを行った。

上部構造は木製の骨組に 12 mm 厚の耐水合板を張って作った。

床板は 12 mm 厚の耐水合板とし、船底縦通材から根太受けを出して受けるようにした。外板と当たるところはハードスポットを避けてフォームを FRP でオーバーレイしてから接着した。

船体が完成した状態で縦曲げ試験を行った。10.25 m の間隔に架台を置いて 2 点で支持し、中央の機関室内に 2 t の水タンク 2 個と固形バラスト 4 t の計 8 t の静荷重を掛けて、船体各部のひずみおよびたわみを計測した。荷重 8 t は WL/20 に相当する。ひずみの分布は、チェーン以下の部分と船側縦通材以上の部分の 2 つに分れたようになり、最大応力はチェーンの波返材で約 0.23

kg/mm² と小さいものであつた。たわみはキール部でスパンの約 1/2500 と小さく、チェーン部やシャー部はもつと小さかつた。この試験の結果から見ると、本艇はもつと軽量にしてもよいことが分つた。

1 番艇を離型した時の実測重量は 5.705 t であり、その内 FRP 部分は 4.413 t (木部の計算値を差引いた値)であつた。3 番艇になると、積層作業も手順もよくなつて、無駄な樹脂を使わなくなるとともに、手待ち時間等も減り、重量はそれぞれ 5.365 t, 4.275 t と軽くなり、工数も 1 番艇の約 65% と少なくなつた。

この重量減と工数減は FRP 手積み成形法では必ず現われることであつて、1 隻目より 2 隻目、2 隻目より 3 隻目と、だんだん節約できるようになる。と同時に、FRP のガラス含有量が大きくなつて FRP 板の強度が上り、製品は良くなる傾向になる。積層作業の上手な工員だけで同じものを数多く作らせても、必ず 10 個ぐらゐまでは 1 個ごとに重量と作業時間が減少し、製品の質は向上する。20 個目になると、10 個目のものより幾分良くなり、そのあたりからはあまり変化せず一定の調子で作業は流れていく。そのような意味からいうと、18 m シリーズは最終の 6 隻目の FRP 部の重量は 4 t 以下になり、工数は 1 番艇の 50% 以下となるはずである。

(この原稼を執筆中は 5 隻目を積層中である)

主機は GM ディーゼル 395 PS/2170 rpm×2 で、1 番艇は排水量 23.50 t で海上公試を行った。速力は 1/4 全力で 11.7 kt, 1/2 全力で 16.9 kt, 3/4 全力で 20.0 kt, 4/4 全力で 22.0 kt, 11/10 全力で 22.5 kt を記録し、要求性能を満足した。

その他の諸試験、操舵、旋回、惰力、後進力などの試験も良好な結果をおさめ、オーナーを満足させた。

*

1, 2 番艇はこうして完成し、建造された日本を離れて任地の南方に輸送されて行つた。夏までには 6 隻全部が南の青い海上を走り回っているだろう。

PB 委の 1 部会は一応の成功をおさめたので、初期の方針通り解散した。1 部会の各委員は各個人に戻つたが、どの個人もこのシリーズの最終艇まで多くの関心を持つていたことは間違いない。いや、それだけでなく、南方における経過までも。

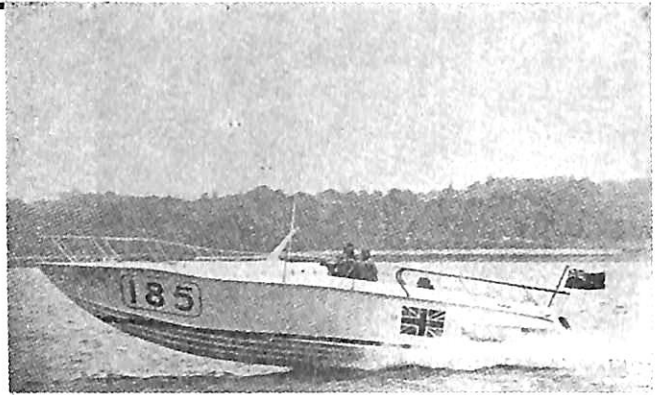
今後の経過については、このシリーズ艇のオーナーなり建造所からの報告を待ちたいと思う。

本文を記すについて、設計および建造の詳細の発表をここよく認めて下さつた IHI クラフト株式会社に感謝して筆を置く。

12 米のモーターボート

—その可能性—

丹 羽 誠



12 m 高速艇 Gee

ここに1つの例がある。全長12米、ディーゼルエンジンを積んで、一とおりの居住設備を持ち、高速で波の中を走れる艇。ここにとり上げた“Gee”という艇はそんなふねである。外観から受けるかんじは一見レーシングマシン—外洋レースのために、ただそれだけのために建造されたものようである。しかし、この艇は実用艇としてはつきりした用途を持つて設計された艇である。ノルマンジー半島の西に海峡諸島という英領の島々がある。ちょうどデーリーエクスプレス外洋レースのコース中途、セントアルバンス岬から真南、英仏海峡を越えて百余海裡にあたる。この貴族 Hon. E.G. Greenall of Jersey が、英本土の海峡諸港への旅行一時には夜航海になることもある—のために建造したもので、外洋レース出場はついたりなのである。40ノット弱の巡航速度は Jersey 島からポーツマスやサザンプトンまで4時間足らず、そこからロンドンまでは陸路100キロほどである。航続力は海峡往復の能力がある。設計は米の外洋レーサー・デザイナーとして有名な Jim Wynne。外観は Wynne 設計の外洋レーサー Ghost Rider の大型化したような姿であるが、高い船首フリーボードと適度のフ

レーアが波浪中での安全な航行を保証している。

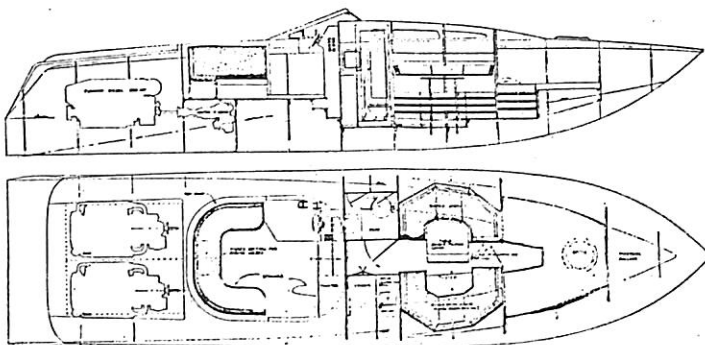
居住設備はその目的に対して合理的に設計されている。まず4時間という旅行時間、それも季節をえらばないとすればコックピットだけですまされるものではない。コックピットはもつとも乗り心地の良い場所に、かなりゆつたりとつてあり、クッションの良いシートがある。

雨天または荒天には屋根のある休憩室が必要である。これはけつしてサロンと呼ぶべき室ではなく、喫煙室といった方が適当で、両舷それぞれコの字型になつたソファ—、中央にドロップリーフテーブル、中央通路だけ床が一段低くなつてフルヘッドルームがとつてある。窓は明り取りだけで、外が見えるほどのものではない。便所と、ごく簡単な調理設備が付属している。夜航海をすれば寝室を使うこともある。そこで休憩室の前に続いてV型寝台を備えた寝室がある。

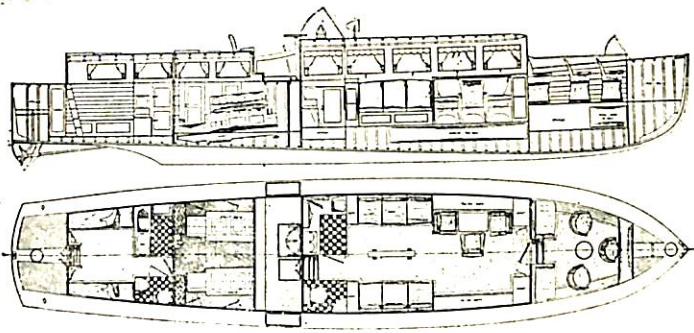
以上の設備は生活するということとは考えていない。また楽しく1日のクルージングをエンジョイするといった考え方も無い。だからこれだけのふねにシャワーもない。目的とするものは4時間のスピーディな航海であ

る。レーシングマシンに似たのはその結果であつて、ねらいではない。これは交通艇の1種である。このような艇を何と呼ぶべきか、設計者はオフショア—エクスプレスと呼んでいる。

全長	40呎0吋
水線長	34呎3吋
最大幅	10呎8吋
吃水	3呎6吋
排水量	19,000 封度
主機	500馬力 Cummins V-8 ディーゼル 2軸



Gee 配置図



50 ft Commuter 配置図

建造はワイト島の Souter 造船所。常温接着でスプールの骨組にマホガニーの外板、アルミの主機台。エンジンは最後部にあつて Walter の V ドライブを使っている。最初のトライアルで 52 マイルを出した。燃料タンクは 380 ガロン入り、45 マイルの巡航速度で 350 マイルの航続力がある。昨年のデーリーエクスプレスレース—過去 7 回のレースに比べ最も波の高かつたという—には 228 マイルを平均 35.5 マイルで走つて総合 4 位、ディーゼル 1 位に入っている。

空飛ぶ重役室が今日の話題になつている。企業が大型化してヘッドオフィスと各地の事業所との間を飛びまわる重役たちが、自家用機で飛行中も会議をひらき、事務をとる。昔は水面を滑る重役室があつた。これが“Commuter”である。ニューヨークに事務所を持ち、ハドソン河上流や、ロングアイランドサウンドに住宅を持つ事業家、あるいはシカゴ、デトロイトなど大湖に面して事業所を持つ実業家が交通用に使つた交通艇である。高速であることを第一に要求されるので構造はいずれも軽構造、船型もスピード第一として耐波性は無視されたものが多かつた。配置はここに例示した 50 呎艇のように、ソファーと会議テーブル、事務机などをそなえた広いサロンを中心とし、多くは簡単な寢室を付属させている。

こんなところからクルーザーの一変形としてとりあつかわれて来たが、元来の性格はむしろ交通艇であつた。これらが多く建造されたのは 1920 年代から 30 年代のはじめにかけてのことであり、以後、実用面では自動車や飛行機にこみやられ、クルーザー的性格の強いものは Express Cruiser に置きかえられた。“Gee”は“Commuter”の海上版としてのリバイバルと云つてよからう。しかしこのオーナーは貴族であつて事業家ではない。したがつてその設備はあくまで個人中心にできている。

わが国のように雨の多い所でこんな使い方をするには、オープンコックピットを中心にはできない。天候に対する配慮だけならコックピットにハードトップまたはコンバーティブルトップを取付ければよい。動く重役室として、または賓客の送りむかえに使用するなら、コックピットと休憩室とをひとつにまとめて、広いサロンとすることができよう。

陸上の交通マヒに苦しむ臨海工業地帯の重役たち、離島に事業所を持つ企業家たち、あるいは海運・港湾業者たちにとって新しい時代の交通艇の使用は交通のために費消される貴重な時間をセーブしてくれる。しかもその最少限に切りつめたロスタイムさえも活用の途をひらいてくれる。もしその企業がモーターボート製造を事業の一部としているときは、重要な商品見本として受注競争に、さらには新しい販路の開拓に大きな役割をはたすであろう。

またこの艇は高速パトロールボートとしてきわめて大きな可能性を持つている。

日本の海は浦賀水道、東京湾をはじめ、瀬戸内海の各瀬戸など航路の混雑はますますはなはだしく、それらの間をぬつて交通を整理し、交通違反を取締つて行くためには、軽快なパトロールボートが必要である。365 日使うとなれば湾内といへども波浪中特性が大切である。こんな使い方の海の白バイとして、この艇などは最も適当な性質を持つているのではなからうか。

また日本近海における海難も年を追つて増加しつつある。冬期の海難は特に生存者救助に一刻を争う。今年正月の伊豆沖における漁船の遭難など、もう 30 分早く救助に駆けつけることができれば多くの人命を救うことができたはずである。海上保安庁の巡視船を高速化しようとするれば、わずかのスピードアップのためにたいへんな費用がかかる。海員組合などで主張しているように救難用飛行艇を持つとしたら、これも現在持つているビーチクラフトなどとは比較にならない高価なものである。この艇ならば、もちろん万能ではない。しかし外洋レースで風力も 6 とか 7 とかいつた荒天で 30 ノット程度のレースのやれる艇である。今日各地に配置してある 12 米救命艇の行動できる海上模様なら十分に走りまわれるであろう。英国ではこれよりはるかに小さい 7 米級の、オフショアレースに参加した新型クルーザーを救助艇として採用している例もある。

海外からのパトロールボートの引合はかなり多い。そのほとんどが25ノット以上の高速艇である。最近では30ノット、あるいは40ノットという要求さえ出はじめている。それがなかなか成約にいたらないのはわが国に高速パトロールボートの実績が無い。新しい設計でぎりぎりまでのスピードギャランティにふみ切れないということが大きな障害になつているものと考えられる。自信ある艇を設計し、十分な性能試験と調整とによつてその能力を100%引き出し、自信を持つて売り込んで行く。ランナバウトや小型クルーザーなどについてはわが国でも行なわれていることである。世界においては各種のパトロールボートから魚雷艇のようなものまでがこの方法で売られている。英国では142呎220トン40ノットという大型魚雷艇が1企業の責任において建造されつつある。この12米艇が在来の12米艇、ユーザー各位のイメージにある艇とまったく異つた能力を有するものであると言つても実物をもつて示さなければなかなか採用にふみ切れるものではあるまい。今まで一般に行なわれて来たユーザーおしきせの要目に、予算と納期に追まわられたインスタント設計、簡単な試運転でいわゆるチューンアップもなし、いつまでもこんなことをやつていた

のではボート工業の伸びもしたのも、今こそ進歩のために踏み出すべき時期である。

ところで運輸省船舶検査当局におねがいがある。今日5トン以上のモーターボート類は一般大型船舶と同じ船舶安全法関係法令で取締られている。構造については軽構造木船基準など実情にあつた規則が出来つつあるが、艤装や機関についてはまだそのような動きがなく、高性能の艇の建造に不具合な点が多い。1例をあげれば沿海航路の資格をとるための水密扉やハッチコーミング高さなど。上甲板すれすれまで波に洗われている沿岸小型船と同様の要求をフリーボードの高いモーターボートに求められている。これは艇を重く、高価にするばかりでなく配置を制約し、取扱を不便にする。国際外洋レースでも沈んだ艇もある。しかし、いずれも船底の損傷や火災が原因であり、甲板開口からの波の打込みによるものは1隻もない。軽く正しく設計された艇であれば波の中でもデッキを背波が走るといふことはほとんど無いのである。外国におけるこれらの取締は“Gee”が英仏海峡を自由に航行することをゆるさされていることをもつてその方針を知ることができよう。

天然社編 船舶の写真と要目 第16集 (1968年版)

11月刊行 B5判上製函入 320頁 写真アート紙 定価2,500円(〒150)

第15集以後(昭和42年8月~43年7月)における1,000トン以上の新造船250隻余を取録。この1年における主たる新造船の全長が詳細な要目をもつて明かにされた本集は、かならず、船舶関係の技術者はもちろん、一般愛好者にとつても貴重な資料であることを疑わぬ。

国内船

- 〔旅客船〕 阿波丸、こぼると丸
- 〔貨物船〕 けちかん丸、たじま丸、伊太利丸、新光丸、せんだん丸、ジャパソウエルナット、日忠丸、修藤丸、瑞陽丸、松嶺丸、金寿丸、峰王丸、にからが丸、まぼらん丸、りおぐらんで丸、ちぐりす丸、せんとるいす丸、国屋丸、澄星丸、松蔭丸、べんがる丸、龍洋丸、協拓丸、御博丸、米広丸、べなん丸、船河丸、雄山丸、磐光丸、長洋丸、紅豆丸、江碧丸、英光丸、明光丸、信登丸、興光丸、勝隆丸、英寿丸、第六京阪丸、山松丸
- 〔油槽船〕 宗蒸丸、紀邦丸、昭洋丸、明雨丸、東光丸、月光丸、神富丸、紀乃川丸、大霧丸、ジャパソヒヤシンス、富山丸、星邦丸、藻鹿丸、春日丸、トロツキ丸、智山丸、龍仲丸、公器丸
- 〔散積貨物船〕 ジャパンウイステリア、富洋丸、大光丸、銅鑛丸、邦富丸、龍崎丸、につぼん丸、ほうとらつ丸、玲水丸、どーぼー丸、八雲丸、三田丸、神旭丸、千重丸、石橋丸、天の川丸、ジャパソリンデン、永泰丸、筑前丸、鎮洋丸、千歳丸、はごろも丸、武光丸、鹿島丸、むさし丸、松山丸、光陽丸、若山丸、へむらつ丸、第八濠洲丸、第三龍興丸、結精丸、協和丸、第三同和丸
- 〔特殊貨物船〕 和味丸、龍野丸、王子丸、神陽丸、錦川丸、丸白丸、大郎丸、本州丸、ジャパソアセリア、空光丸、ブルーバード、東隆丸、明治丸、ジャパソローレル、東洋丸、こすたりか丸、徳星丸、雄和丸、新直丸、第一林南丸、榮昌丸、武蔵野丸、第三十一大霧丸、若喜丸、豊神丸、あさかぜ丸、あいの丸、あつた丸、第七千代田丸、第五めつくすふると丸
- 〔特殊船〕 富士丸、第三瑞洋丸、第二瑞洋丸、明晴丸、航洋丸

輸出船

- 〔旅客船〕 DON JULIO
- 〔貨物船〕 TALABOT, MARITIME QUEEN, LING YUNG, S. A. CONSTANTIA, STRAAT HOLLAND, KHIAN ENGINEER, CHIAN CAPTAIN, SITHONIA, SYLVIA CORD, LOIRE LLOID, ESSENCE, PICHAI SUMUT, UNION EXPANSION, DON JOSE FIGUERAS, TROPICAL PLYWOOD, ALTAIR, ASIA RAN, TA TONG
- 〔油槽船〕 MARISA, MEGARA, BULFORD, MACOMA, BERGHEUS, NICHOLAS J. GOULANDRIS, WILSTAR, THORSHOV, BERGE SIGVAL, BAMBORD, ERNST G. RUSS, POLYMONARCH, WORLD CENTENARY, ATLANTIC MONARCH, TEXANITI, OSWEGO GLORY, TAMANO, RADE KONCAR, CAPE HORN, MOSDUKE, M. J. CARRAS, GIMLEVANG, CHEVRON FRANKFULT, WORLD NOBILITY, TEXACO AUSTRALIA, MILOS MATIJEVIC, SPES, AMOCO CREMONA, OLIDENIA, ESSO BANGKOK, PLAN DE GUADALUPE, FRANCISCO I MEDERO, PLUTARCO ELIAS CALLES, VICENTE GUERRERO, DONG BAEK
- 〔散積貨物船〕 JACOB MALMKROS, HÜGHE RIDER, FERNSTAR, ATLANTIC BRIDGE, VESTFORD, ATLANTIC MARQUESS, MYTHIC, UNIVERSE CONVEYOR, MAKEDONIA, FOTINIL, TONGA, PROMETHEUS, GOLAR OBO, PLOSO, SANKO BAY, AEGEAN MONARCH, SUN JUAN EXPORTER, MONTREUX, ST. PAUL, IVY, EL PAMPERO, WEATHERLY, BRITSUM, AQUAGEM, AQUABELL, NELSON C. WHITE, CAPETAN LEMOS, CAPETAN TASSOS, MANDARIN, ERE-DINE, WORLD NATURE, WORLD MOBILITY, WORLD NEGOTIATOR, H. R. MacMILLAN, ANDROS ISLAND JANOVA, MOSTANGEN, MARAMURES, MARATHA ENVOY, IOANIS ZAFIRAKK, FEDERAL NAGARA, RUBY, ROSS SEA, SNOW WHITE, CAPETAN COSTIS I, GOLAR ARROW, EVY. L. VERDALA, ANNE MILDRED BRØVIG, BANGOR, PACIFIC DEFENDER, ROSE S, PETRAIA, ASIA RINDO, EVER FAITH, OCEAN SPLENDOR, MARITIME LEADER, ZENO, NEGOTIATION, BUZLUDJA, CARCHESTER, MURGASH, TAI PAN
- 〔特殊貨物船〕 M.P. GRACE, MATAURA, GEORGIANA, DONA ROSSANA

強化プラスチック製ボートについて

戸田 孝 昭

去る3月21～24日に第8回東京ボートショーが晴海の国際貿易センターで華やかに開催された。出品会社数は48社、モーターボート80隻、ヨット18隻、モーター140台、その他関連用品が多数展示され、僅か4日間という日数にもかかわらず5万人以上の観衆を集め、レジャー産業の1つの前途を明るくしてくれた。

我国でボートブームが騒がれたのは数年前のことであるが、その頃のブームは単なるマスコミの1人舞台に終つてしまい、実際にはその時点から徐々に地味な盛り上がりを示してきたのである。その原因は勿論、高度の経済成長であり、個人収入の増大であり、各個の生活の向上によるものである。この傾向は世界中の文明国家の中では、我国はむしろ遅れているのであつて、アメリカを始めとするヨーロッパ各国ではもつと以前からボート熱は盛んであつた。今年1月に行われたニューヨークのボートショーは12日間で日本の自動車ショーよりも多くの人を集め、ロンドン、ハンブルグ、パリなどの各都市のショーもその規模は我国の数倍のものであつた。そして、ショー自体の開催されるのも、すべて雪のある1月であつて、その頃からその年の流行や購買欲をあおっているのである。

ボートブームは経済的なことが最大の要因であるが、それらを裏付ける技術上の問題も真剣に解決されてこなくてはならない。

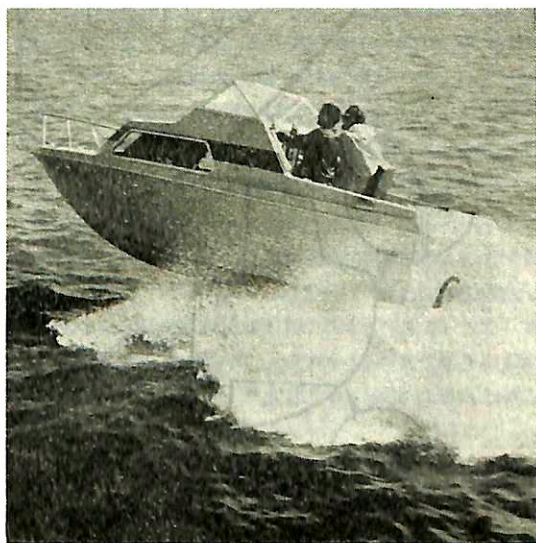
ボートの製造技術の発展、新しい機械類の開発の中で、今日のブームの焦点となるものは、強化プラスチック(FRP)のボート界への進出、アウトボード・モーターの馬力増大と取扱い易さ、スターンドライブ・モーターの出現、艀装品類の完備、そしてフォード以来のアメリカの十八番である多量生産による価格の低下があげられる。

アウトボード・モーターは御承知のようにトランソム(船尾板)に取付けて、クラッチやスロットルはワイヤーで遠隔操作できるもので、小は1気筒の3馬力ぐらいから、大きいものはV-4型や直列6気筒で600ccクラスの115～125馬力までである。数年前まではクラッチとスロットルは別々のレバーで操作したが、今ではほとんど1本のレバーで自由に前後進や増減速できるようになつている。また、40馬力ぐらいから上のもは、セルモーターでスタートさせる方式となつていて、取扱いは非常に簡易化されている。

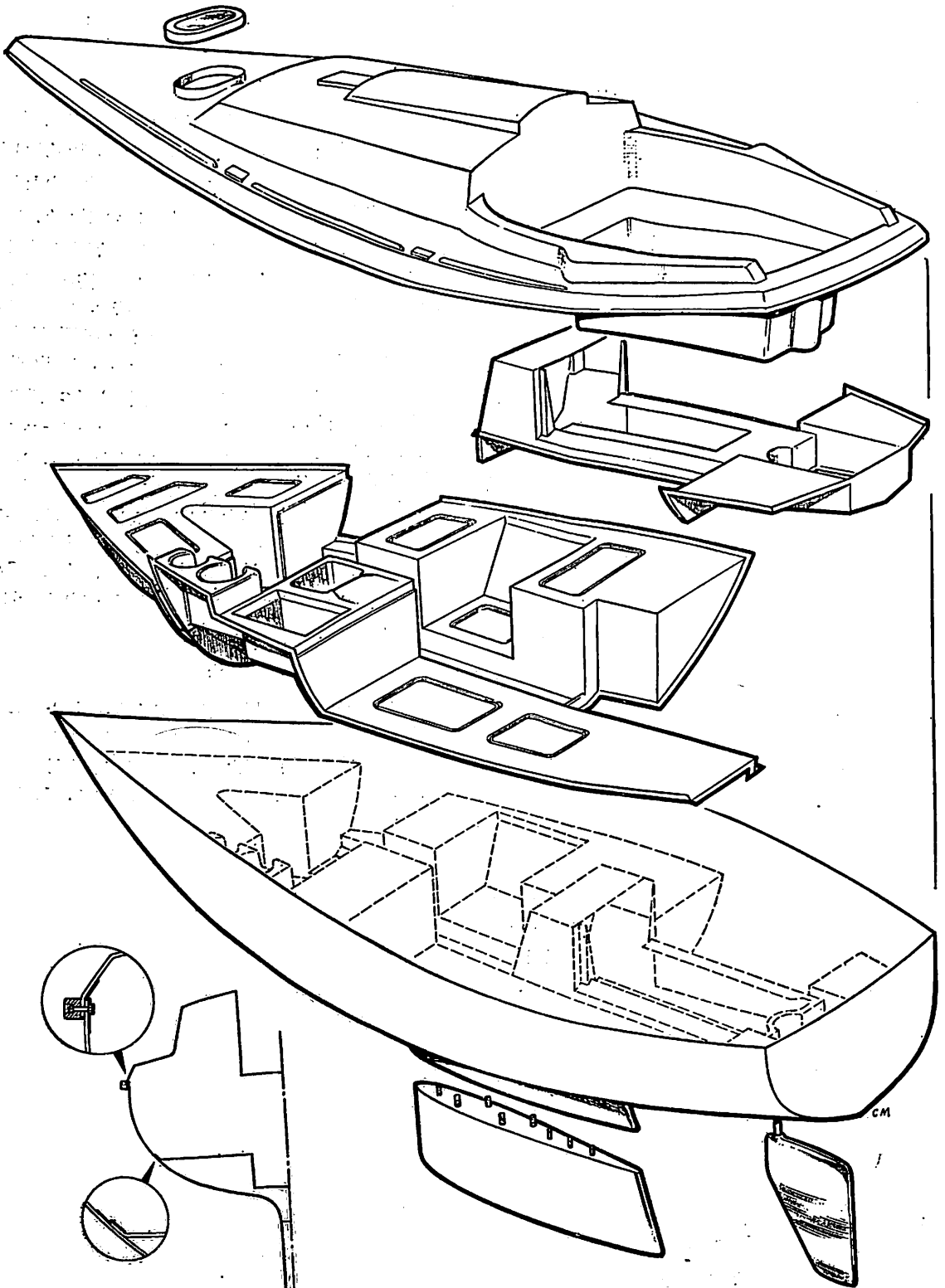
スターンドライブ方式は、イン・アウト方式、Zドライブ方式などとも呼ばれ、スウェーデンのVOLVO社とPENTA社の共同開発によつて創り出されたもので、経済的で信頼性のある4サイクルエンジンと、アウトボード・ユニットの手軽さとを兼ねさせた推進方式である。エンジンの取付けは数本のボルトで済み、穴は船底ではなくトランソムに開けるだけで済み、プロペラシャフトやシャフトブラケットや舵などという面倒なものを取付ける必要はなく、ローワーユニットはtilt装置がついているので、上架する時は船底から出つ張ることもない。航行中に浮遊物にぶつけても、ローワーユニットがはねるので大破損をこうむることもない。また、船尾ギリギリに取付けるので艇内を広く使うことができる。艇内の有効スペースを広くとれるというのは、レジャー用としては非常に大切なことである。馬力も当初はガソリンの80馬力のものだけであつたが、今では500馬力にも及び、ディーゼルエンジンも販売されるようになった。

※

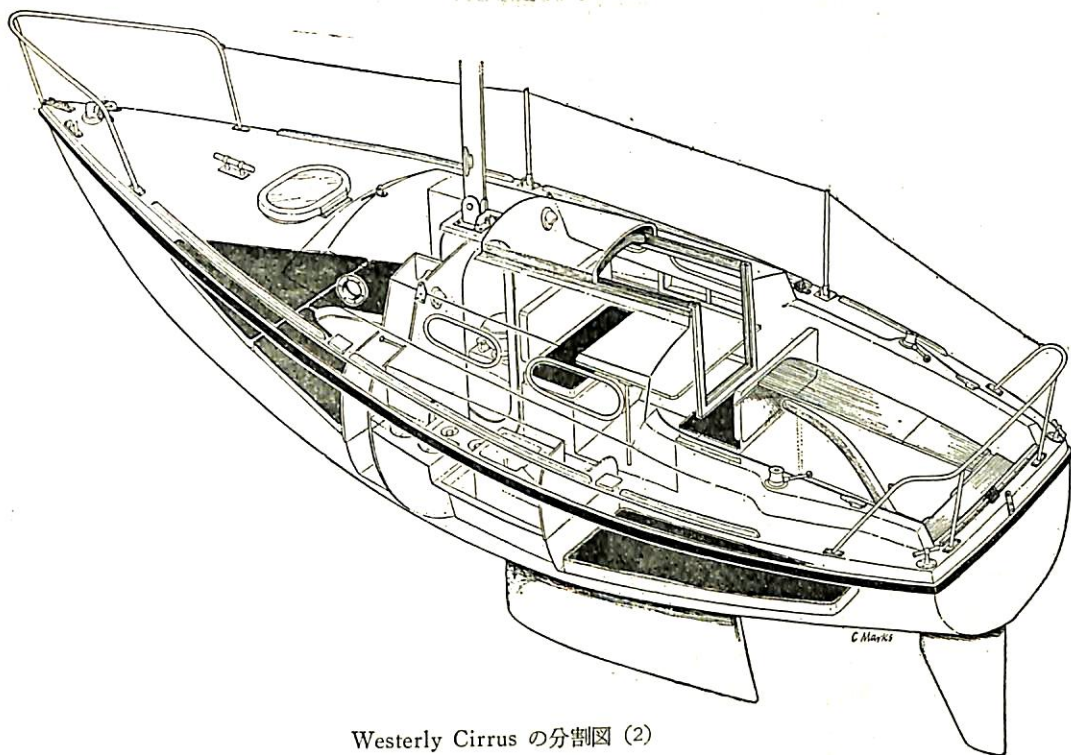
強化プラスチック(Fiberglass Reinforced Plastics)は強度材としてのガラス繊維基材を熱硬化性の不飽和ポリエステル樹脂で接合硬化させて作られる複合材であつて、この研究開発をしたのはアメリカである。1931年



スターンドライブの小型高速クルーザー



Westerly Cirrus の分割図 (1)



Westerly Cirrus の分割図 (2)

にガラス繊維の研究が始められ、1942年にポリエステル樹脂が最も良好な樹脂として登場した。この樹脂は硬化に際して水やガスなどの副生物がなく、低圧（接触圧）でも成形できるからである。戦争の刺激によつて、軍用機のガソリンタンクのライニング等に使われ、その他各種の軍需品、特にレードームに多く用いられた。第2次大戦後は軍需という大きな市場を失ない、民需にその方向が向けられ、家具、波板、釣竿などが作られるようになった。

戦後10年ぐらい経つてアメリカの経済が安定をしいはじめると、FRPはボート界に進出したし、1959年になると異常現象といわれるくらい、アメリカでは猫も杓子もボートボートという声が高くなり、その異常現象に最も大きく作用したのがFRPであつた。デザインの自由度、表面の色とつやによる美しさ、そして量産による低価格が各家庭の主人のみならず、主婦や子供達もまき込んだのである。その上に、熟練造船工の不足もFRPの進出に拍車を掛けたのであつた。FRPの成形工は造船工よりもずっと早く養成することができるのである。

※

ボートに使われるFRPの利点は、①耐食性であること、②吸水しないこと、③ワンピースで作れること、

④多量生産ができること、⑤デザインの自由度があること、⑥成形性がよいこと、⑦修理が容易なこと、などがあげられる。

欠点としては、弾性率が低いこと、木材に比して重いことなどであらう。

FRPは海水におかされる心配は全然ない。これは非常に大きな特長であつて、このような材料はほとんどないだろう。また、木材のような船食虫に食われる心配もない。しかし、貝類の付着は比較的多いので、常時水に浮べておく場合は適当な船底塗装を施さなくてはならない。貝類は付着してもFRP内部を痛めるようなことはなく、スクレーパーで簡単に落とすことができる。

吸水しないことも大きな特長である。木製ボートだと吸水によつて重量が増加（外板重量の約10%）して性能が低下するが、FRP製ボートはそのようなことはない。試験板による浸水試験によれば、5年ぐらい経つても重量増加は1%以下であつて、それも試験板の切り口部からのものが主であつて、平面部からの吸水は考えられないという結論が出た。

木製ボートは木材という天然材料で作られるが、その材料は種類も多く、バラツキもあり、乾燥度や木理というやつかいなことが多いので、長い経験とカンが必要であり、どうしても良好なボートは熟練工でなければ作れ

ないという悩みがあった。木材のそれらの欠陥を幾らかでも減らしたものが合板や集成材であるが、それらも使い方には多くの制限が加えられてしまう。また、木材を板や棒にしているいろいろと組合せてできるだけ軽量で丈夫なボートを作ろうとすると、接ぎ目が多くなり、接着剤と釘やボルト類との併用というやつかいな作業をしなければならない。FRP製ボートだと、布状のガラス繊維を樹脂で何層も積層していくので、接ぎ目は最小限におさえることができる。オープンボートならば完全に接ぎ目なしの一体成形で作ることができる。デッキのあるボートでも、船殻とデッキの2部分をそれぞれ一体成形すれば、接合するのはシャープ部だけということになる。相当に複雑な内部機装であつても、幾つかの部分に分割して作ることが可能である。

FRP製ボートの分割方法の例を上げてみよう。クルージングもでき、相当のスピードもある22ftのヨットWesterly Cirrusは、幅8ft、吃水3.5ft、排水量3,248lbs、セール面積200sq. ft.で艇内に寝台4人分、便所、ギャレーなどを設けている。このヨットはFRPを4部分に分割している。船殻部は成形後、下部にプラスチックを付け、舵軸の穴を開ける。艇内機装部は前部のV型寝台、便所、ギャレー、腰掛などを一体で作る。船殻部に接着する。寝台の中央には穴を開け、船殻との間を物入れとして使えるようにする。コックピット部も別に成形して船殻部に接着する。コックピットの床面は水面上として自動排水式とする。デッキはキャビントップやコーミングやコックピットの腰掛部までも一体で成形したものを、最後に船殻部に舷側で接着すると、細部を残して艇体はほとんどできあがってしまう。

このように書くと、確かに簡単なようであるが、それは成形上のことであつて設計の方はそう簡単ではない。要求される性能上の問題、室内のまとめ方、FRPとしての分割方法や成形方法、などを決定するのは容易なことではない。しかし、一度これらの型ができると、量産が可能となってくる。というよりも、設計費や型代などを考えると、量産をしなければ採算がとれないのである。1つの型で何隻作れるかということ、またその裏を返して、何隻ぐらいの必要があるかということも考慮しなければ設計はできないのである。このような考え方、すなわち量産を立て前とした設計は従来の一品生産のボートとは全然異質なものである。

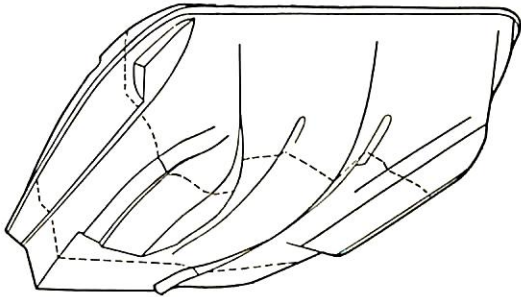
前の例のヨットの場合にはあまりデザインの自由度はないが、モーターボートとなると相当に自由なデザインが可能である。というのは、モーターボートはモーターの馬力が性能を大きく左右し、ヨットのようにセールから

出す小さな馬力をより有効に使うために贅肉を極端なほど嫌う必要がないからである。例えば、船型1つをとつてみても、丸型や角型という基本的なものだけでなく、カタマラン(双胴艇)、トリマラン(3胴艇)、それよりももつと変つた形状のものも作ることができる。そのような形状の船型は単にボートとしての性能だけでなく、セールポイントを強調するために考え出されたものもある。よりファミリー性を増すために有効スペースを拡げるためのものであつたり、波の中でのソフトライディングをねらつたり、という商品の価値を高めるためである。それによつて増した抵抗の分は、モーターの馬力増加によつて解決している。船型だけでもこのように多いということは、デッキデザインに至つては完全にフリーといえるのである。これらのデザインは、用途、スタイル、色彩、工作、機装品との組合せ、流行、価格などを十分に加味して行わなければならない。平凡な船体に突つ飛なデッキを組合せてもバランスはとれないし、凹凸のはげしい船底に平らなデッキでも合わないだろう。丸みのある船体にシャープエッジを持つたデッキもアンバランスである。船殻をボートデザイナーが設計し、デッキやインテリヤはそれ専門のデザイナーが描き、FRPの構造や工作はFRP専門家が行い、それにセールスマンも入つたグループが作られ、それを1人のチーフデザイナーがまとめるというのがもつとも好ましいことであるが、実際にそのようなデザイングループを持つているボートメーカーはあまりない。レジャーボートの本場アメリカでも、このようなグループを持つているのはほんの数社を教えるだけである。

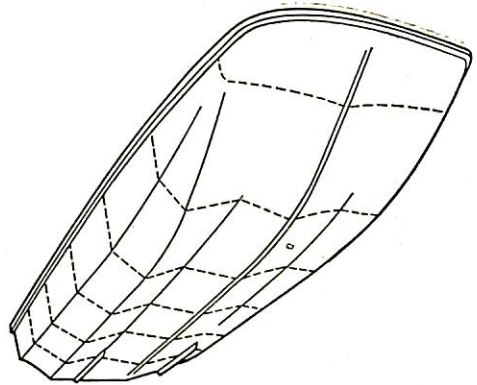
FRP製ボートの成形法は、木材で実物と同じものを作り、それをオス型としてメス型を作る。メス型はFRPで作るのが最も多い。そしてメス型に所定のガラス繊維基材をポリエステル樹脂で順次積層して実物を作るのである。これが手積み成形法(hand lay-up method)である。オス型とメス型の価格は、ボートの完成品のFRP部の3~5倍ぐらいが普通である。

ガラス繊維基材には、クロス、マット、ロービングクロスの3種がある。クロスはガラス繊維を織つたもので、200~250g/m²であり、樹脂で積層した場合に1層当りの厚さは約0.3mmである。マットはガラス繊維を50mmぐらいの長さに切断したものを不定方向にバインダーで散らないようにまとめたもので、300g/m²、450g/m²、600g/m²などの種類があり、1層当りの厚さはそれぞれ0.9mm、1.1mm、1.5mmぐらいである。ロービングクロスはガラス繊維のストランドを何本か束にしたものを織つたもので、目の荒いむしろのようであ

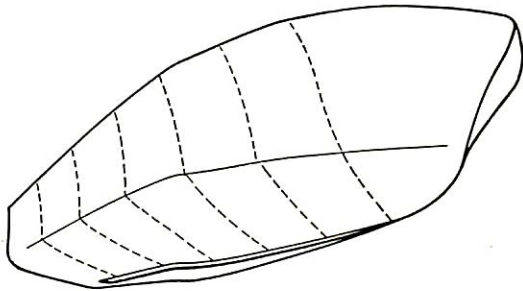
船型のいろいろ



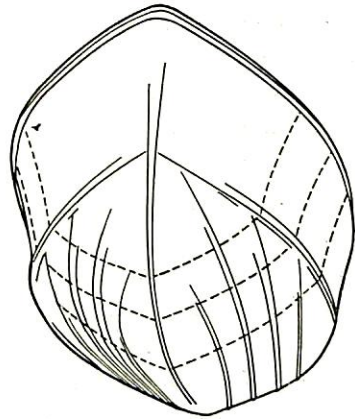
特異なハイドロプレーン



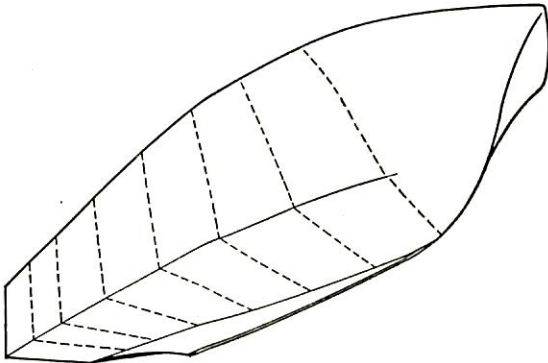
ダブルトンネル型



標準的な丸底型



ディープV型



スケグのついた角底型

る。350 g/m², 570 g/m², 800~860 g/m² などの種類があり、1層当りの厚さはそれぞれ 0.6 mm, 0.9 mm, 1.2 mm くらいである。FRPの機械的強さおよび厚さはガラス繊維の種類および樹脂との比率によって決まるものである。ガラス含有量(普通は重量比で表わす)が多い方が強度が高く、厚さは薄い。クロスは強度は高く仕上がりもいいが高価なので、強さを必要とする以外はボートでは

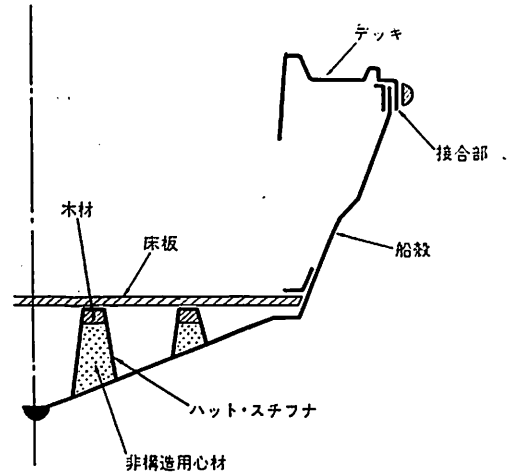
使われていない。マットは吸水性が少なく、接着性がよく、損傷を起しても傷口が拡がるのが少ない。1層当りの厚さもできるし価格も安い作業性があまりよくない。ロービングクロスは1層当りの厚さもあり、対衝撃性がよく、価格もクロスより安く、作業性も良好であるが、織り目の荒さが気になり、最内側などに使うと目立つことがある。しかし、手積み成形用材料としては非常に好ましく、ロービングクロスの出現によってFRPボートが急速に延びたともいわれている。ガラス繊維基材はこのような特長を活かして使わなければならない。例えば、安価であり強さを必要としないがボートの外板ならマット(M)を主とし、表面にキメが細かく強さもあるクロス(C)を使い、裏面に対衝撃性のあるロービングクロス(R)を使うとよい。すなわち、C+nM+Rという構成である。強さを必要とする外板なら、Cの次にMで水密と接着性を持たせ、次にRを積層し、M

と R を交互に積層していく。すなわち、 $C+(M+R)$ $\times n$ という構成である。もつと強さを必要とするなら、R を主力として、 $C+M+nR$ とするのがいいだろう。

手積み成形法に加え、スプレーアップ成形法やプレス成形法でもボートを作ることができる。スプレーアップ法はガラスの長繊維を短かくカットしながら樹脂と一所に吹きつける方法で、製品はマット FRP とほとんど同じであつて強度の高いものは望めない。プレス成形はオスとメスの金型を使い、その間にガラス繊維基材と樹脂とを入れて加圧する方法で、サイクルを早くするために加熱もするのが普通である。FRP 製ヘルメットも金型プレス成形で作られているが、1サイクル2~3分で作られている。FRP ボートはそれほど早くはないが、アメリカで数社が行っているだけである。プレス成形は設備費や型代が高価なので、相当の数量を生産しなければ採算はとれない。ハンドレイアップ用の FRP 製メス型でも、成形と保持が良好であれば200隻以上離型することができる。プレス成形だと、1,000以上の単位で生産しなければならないだろう。

FRP の欠点としては、なんとしても弾性率の低いことが上げられる。これは在来の材料である鋼や軽合金や木材などでは考えられないものである。というのは、例えばマットとロービングクロス FRP だと引張り強さは 15 kg/mm^2 ぐらいもあるのに、弾性率は $1,000 \text{ kg/mm}^2$ ぐらいであつて、鋼の約 $1/20$ 、軽合金の $1/7$ ぐらいなのである。木材よりも弾性率は大きい、引張り強さは2倍以上もあり、比重は3倍もある。FRP の弾性率の低いことを利用して釣竿や棒高跳のポールなどが作られているが、ボートはそのように柔かいものでは困るのであるから、剛性の不足をおぎなうために形状を工夫したりスチフナを付けたりしている。特に縦方向の剛性を十分に持たせなくてはボートの船殻にはならない。特異な船型をしたボートは、FRP という材料から考えられたともいえるだろう。

弾性率の低いことは、平面部やハードスポットも嫌うのである。従来の木製ボートで安価なものは、板などをあまり加工しないで済むもの、すなわち平面部の多いものであつたが、FRP の場合はなるべく曲面を使つて形状で剛性を持たせ、スチフナ等をつけずに工数低減に努力している。曲面を作るにはオス型だけが高価になるが、それ以外では安くなろうとも高くなることはない。ハードスポットはできるだけ作らないにしなければならない。特に弾性率の高い異材料との組合せにはよほど注意しないと破損の原因を作ってしまう。船底などに付けるスチフナも弾性率の点からは同材料が最も良好である。



小型モーターボートの中央切断面図

その断面形状は箱型のもの(ハット・スチフナ)が無難である。他の型式のスチフナはハット・スチフナに比してなんらかの欠陥を持つている。ハット・スチフナの内部には、成形時だけに必要で構造的にはほとんど寄与しない、いわゆる非構造用芯材を使うのが良い。この内部の芯材の上部に木材をインサートしておく、床板の取付やエンジンベツトを兼用させるの有利である。船底外部に出ているストリップ(三角形のもの)も縦剛性に利用されている。ボートの側面も平面ではなく、曲面にすればスチフナを省略することもできる。また、船殻とデッキの取合部であるジャー部分も、デザインのアクセントを兼ねて剛性を増す部分と考えることができる。最近では小型ボートでは床下を二重底として、床板と船底との間にウレタンの発泡体(比重約0.03~0.05)を充填して剛性を増すようにしているボートも多くなつてきた。ウレタンは液状のものを流し込んで現場で発泡させるもので、発泡圧力が高いので圧力を逃がすのに適当な方法をとれば有能な材料といえよう。

FRP は木材よりも重く、比重は1.5~1.7ぐらいである。小さいボートだと水密隔壁などを特に設けるようなことはない、何も浮力材を持たない FRP ボートは浸水によつて沈没してしまい、人命は危険にさらされる。数年前までは二重底の内部をエアタンクとしたり、塩化ビニールのバックに空気を入れたものを取付けたりしていたが、これらでは穴が開けば浮力は消滅してしまうので、最近では発泡体を使うようになった。作り付けのエアタンクは外気の温度変化によつて中の空気が膨脹収縮し、剛性の小さい FRP が変形してしまうことがあり、時には航走状態を悪化させることもある。発泡体はウレタンやスチロフォームが主として使われている

が、スチロフォームはモーターボートの場合にはガソリンで溶けてしまうので好まれていない。ヨットの場合は板状のものを取付けることがあるが、ポリエステル樹脂でも溶けてしまうので注意を要する。ウレタンは上記のように現場発泡が可能である。

※

FRP 製ボートの長所および短所について記したが、実際にどのくらいの割り合いをしめているかをアメリカのモーターボートについて調べてみた。別表の数字は建造隻数ではなくて、種類数である。

1964年にはまだインボード艇とスタンドライブ艇とは分けていないが、ボートの大きさは長さ6mくらいより大きいものである。このように大きなボートになると伝統を誇る木製が多く60%をしめていて、FRP製は32%である。しかし、小型のアウトボード艇になる

表1-1 モーターボートの種類数 (1964年)

インボード艇およびスタンドライブ艇		
材 質	種類数	%
FRP	263	32.2
木	495	60.6
軽合金	27	3.3
鋼	32	3.9
計	818種	100.0%
アウトボード艇		
材 質	種類数	%
FRP	419	53.9
木	204	26.2
軽合金	141	18.1
鋼	14	1.8
計	778種	100.0%

表1-2 (1969年)

インボード艇		
材 質	種類数	%
FRP	216	39.5
木	269	49.0
軽合金	25	4.6
鋼	38	6.9
計	548種	100.0%

スタンドライブ艇		
材 質	種類数	%
FRP	600	89.6
木	39	5.8
軽合金	31	4.6
計	670種	100.0%
アウトボード艇		
材 質	種類数	%
FRP	553	68.1
木	36	4.5
軽合金	216	26.8
鋼	5	0.6
計	810種	100.0%

と54%がFRP製であり、木製は26%、軽合金製が18%となつている。

それが今年になると、分布は大分変つてくる。大きなインボード艇は木製が49%、FRP製が40%と木製に迫っており、スタンドライブ艇になると90%がFRP製で、他の材料は影が薄くなつている。小さいアウトボード艇も68%と大半がFRP製で、次は軽合金の27%となつていて、木製はほとんど作られていないといつても過言ではない。小型の軽合金製はストレッチャーによつて片舷の外板を一気に作つてしまい、それを中央で溶接またはリベットで接いで船体を作るものである。価格はFRP製よりも安い、乗り心地はFRPよりも硬く、ぶつけて凹んだ箇所はなおすことはできない。FRPは弾性率の低さがソフトな乗り心地となり、また凹むということはない。凹んでも元に戻つてしまうからである。

※

FRP製ボートが今後どのようになるか私には分からない。しかし、小さいボートだけでなく、より大きなボートまでFRPが進出し、他にもつと耐水性のよい材料が出ない限り発展するだろうと思つている。その幾つかの例を実用モーターボートに見ることができる。バトロールボート、搭載艇、漁船などが徐々にFRPで作られている。現在は試作的なものも多いが、いずれはしつかりしたデザインがなされ、オーダーメイドではなく、レディメイドの実用艇として現われてくるだろう。

米国ボートショーの印象

堀内 浩太郎

ヤマハ発動機株式会社 新居工場

1963年に米国のボートショーを見てからここ数年はごぶさたしていたが、今年は幸いに機会を得て、サンフランシスコとニューヨークのショーを見ることができた。以下最近のモーターボートについて、6年前と比べながら印象をメモして見ようと思う。

1. アルミボートの停滞

63年には、アルミボートの台頭に目を見張つたもの

だつた。特に、外板に限るとはいえ保証期間として、10年ないしライフタイムを謳つた自信は、FRP のたかだか1~3年の保証期間に較べて強い印象を受けたものである。特に、オープンタイプの軽量実用艇としてのその適性は、FRP 屋の小生に取つて、かなり大きなショックだつた。しかし、今年になつてもアルミはほとんどのびていない。むしろ出品数、メーカー数とも減少している。面白いアルミ艇が見られることと期待していた私にとつて淋しいことであつた。理由はよく判らないが、ボートレクリエーション、ボートビジネスとも、爛熟期に入つた米国で、地味なアルミ艇は興味を集めなくなつたのか、それとも裏方で使われてもショーには顔を出さないのであらうか。米国の事情はどうあれ、日本でアルミ艇が活躍する素地があることは期待できる。ただ15呎以上の高価なモーターボート用としては疑問が多い。

2. 船型

雑誌などでよく知られていることだが、船型は、ディープバイとトリマランがほぼ半々に出品され、その他の船型は全く影がうすかつた。強いていえば、ディープバイを中心線で割つて左右に離れたようなカタマラン船型が一、二出ていて、スーパースポーツ的なデザインで纏められていたのが目をひいたくらいである。もつとも6年前の船型は、大部分が浅いV型船型で、レーサー的な船がV型の1割位ディープバイ型。トリマランにいたつては、2社しか作つていないほどだつたから、その分布は大きく変つたといわねばならない。ディープバイ型は特に新しい傾向を認めないが、 24° ~ 26° の大きな船底勾配を皆気楽に使うようになって、 15° ~ 20° の気おくれ気味な船が減つたことは確かである。トリマランはいろいろと見た目の変化を追つた船型が発表されていたが、基本はほとんど変わらず、10年も前から変わらないカセドラルハル(写真1および2)がむしろ新鮮さを失わず、機能面でも第一級を保つているように思った。

3. 配置

トリマランの繁榮に伴つて、船首までコックピットをのぼした配置がいろいろと変化を見せている(写真3)。風防ガラスの真中が開いて、前後のコックピットを通行できるようにしたのが標準型で、オープン



写真1 カセドラルハル (トリマラン型)

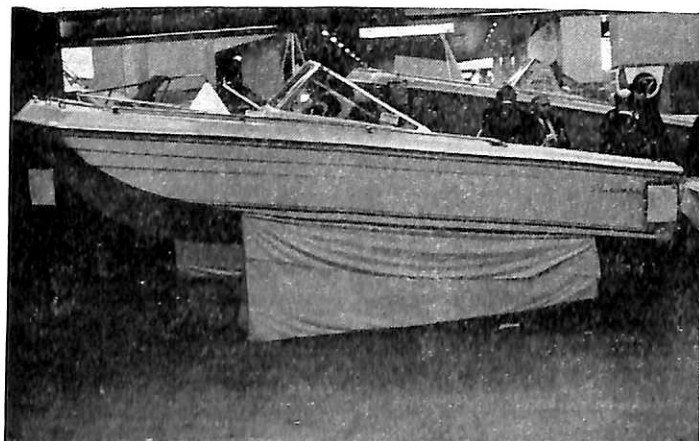


写真2 カセドラルハル (トリマラン型)

コックピットにアイランド型のコンソールを取付けたものが、数は少ないながら汎用艇の分野に幅をきかしている。そして今年の新風として、風防を前端におし出して、オープンコックピットを囲われた居住区に仕立てる配置がジョンソンに見られ、他社も追随する模様である(絵1)。これは、キャンバストップを巧く工夫すると、ハウスボートの使用が望める面白い配置で、今後かなり取上げられるパターンだと思う。グラスロンでは、ボンツーン型で、手摺をまわした思い切った船を発表しているが、数多くこの種の船が生れるとは考えられなかつた。以上の風潮を全体的に見てみると、トリマランは、四角い平面型状、そ

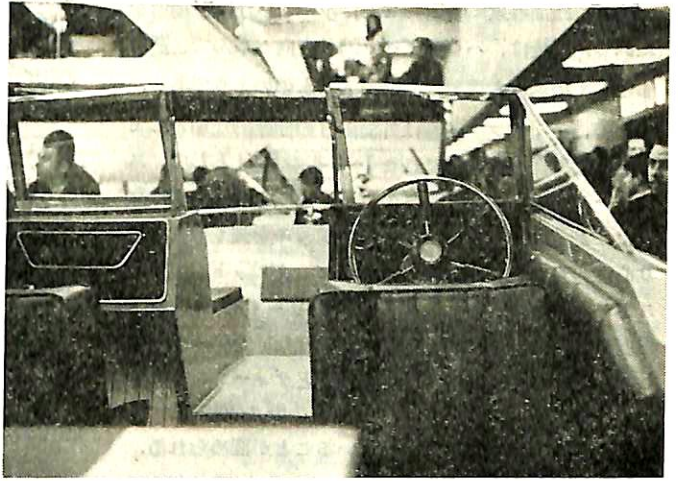
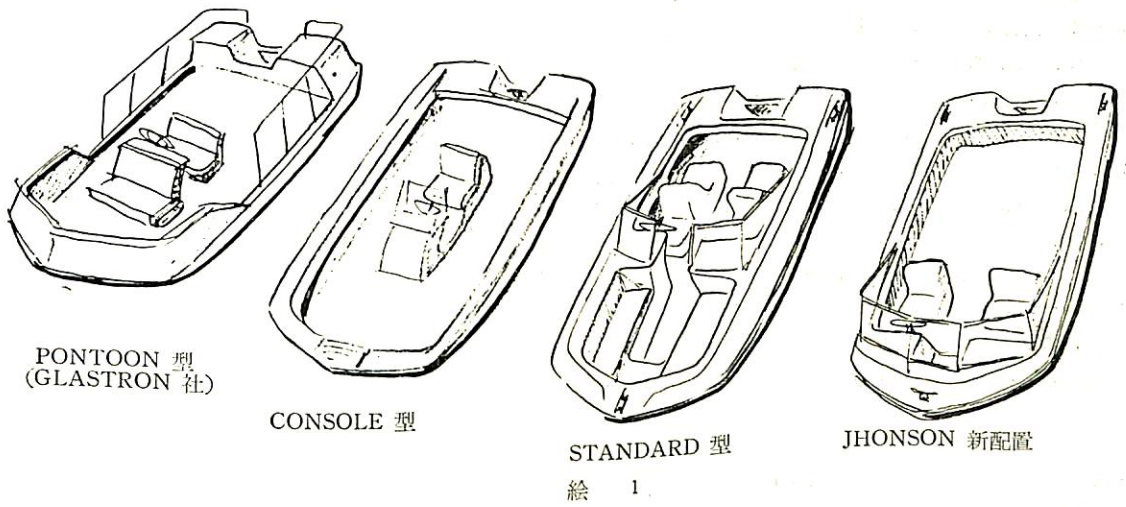
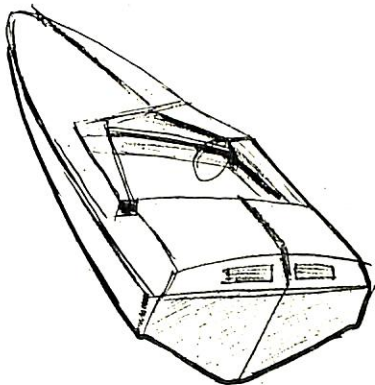


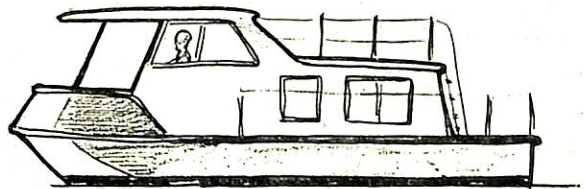
写真 3



絵 1



絵 2 DEEP-VEE SUPER SPORTS 型



絵 3 HOUSE BOAT

絵 2

の安定と内部容量に物云わせて、ルーミーな遊び場所を提供し、今後は、ハウスボートの方向へ進んで、遊び船としての適性を遺憾なく発揮するものようである。

一方、ディーブツイ型は外海向けの標準的な船としての地位を確保し、さらにここ1~2年の傾向として、スーパースポーツ的なボートの数多くが売られるようになったことが注目される(絵2)。前デッキを長く取り、乗り心地の良い位置に比較的小さいコックピットを置いてスポーティな感じを出している。スピードは80 km/h程度だからたいそう速いという程ではないが、ムードとして楽しい船ではある。トリマランとディーブツイがそれぞれの得意を生かしてそれぞれの分野を開拓しており、合理的に船型が活用されていることが認められる。

4. ハウスボートの台頭

ショーの展示品にハウスボートの数が急増して6年前の比ではない。ハウスボートの雑誌が出る、量産ボートメーカーがハウスボートの製造を始める、ハウスボートで外洋レースに出場してかなりの成績をしめる、といった工合で、ボートの商売の中でのきわ立つた変化といわれている。これは、モーターボートに住むの要素が持ち込まれつつあると考えてよい。以前から、欧米のボート、ヨット愛好家は、一生の念願としてより大きい船を持ち休日にはその中に起居することを夢に描き、また老後にポリネシア諸島やバハマ諸島に遊ぶことを楽しみにして来たようだが、ハウスボートによる内陸のクルージングは、安く、わずかな経験で実施が可能であり、より多くの人々に一生の夢を与える結果になったと見てよい。この傾向は、トリマランの一般プレジャーボートにも影響を及ぼすものと見え、小型のトリマラン型ボートがユティリティーを増す一方、軽便なハウスボートとしての一面を見せ始めたことが注目される。

ハウスボートは、外洋ボートに比べ、同じインテリヤを持ちながら価格は半分などで済み、明るく平水での遊びや係留には都合よくできている。波の中での性質が充分でないのは当然だが、米国という内陸水路に恵まれた国で今まで発展しなかつたのが不思議と云えるほどで、今後の伸長が楽しみである。(絵3) 構造はアルミが多く、直線構成であるから全体のスタイルが美しいとはいえないが、材質と色彩の配置で魅力ある商品となりつつある。

5. 大型艇の FRP 化


数年前の FRP 艇は 30 呎が最大で、一般には 20 呎以下に限られていた。当然、20 呎以上は大部分が木船であ

つたものだが、今回出品された 20 呎以上 50 呎級までの艇は大部分が FRP 構造で量産をたて前としている。この辺の消息はヨットも同じで、40 呎までのヨットがメス型による FRP で量産されている。この傾向は、今年というより、年々進んで来た FRP 化の集積であつて、わが国の今後を示唆するものといえよう。このために、船型の統一は促進され、船型そのものもよく研究されたものしか利用されぬこととなる。一方、小資本にとつて、このビジネスが近づきたいものに変つてくるのではあるまいか。

以上、特に気のついた 5 件ほどについて簡単に報告しました。全体として商品としての変化はあつたが、技術革新にはめぼしいものがないという印象で、ディーブツイのような目のさめるようなヒットが待たれるところです。どちらかというところ、米国に大きく水をあけられ私達日本の設計者から見ても大分風下に立っていた欧州が、最近はかなりよい船を作るようになって、米国、日本に並んで来たことが問題なので、来年は欧州をよく見たいもの、と考えています。

うぐいす六法

44年版
全5巻



船員六法 ￥1800

海運六法 ￥1500

海上保安六法 ￥1900

港湾六法 ￥2500

船舶六法

運輸省船舶局監修
A5・￥23000

運輸行政組織にあらわして体系化し、行政担当官自ら監修し、分冊としたため、各巻とも独自の働きをする。とくに秀れた特長は、関係業務が一冊で間に合うように、関係ある法規を積極的に収録し、これに豊富な注釈をほどこした点。好評発売中

成山堂

東京都渋谷区富ヶ谷1の13(〒151)

電話03(467)7474・振替東京78174

(その2)

IV. WG 3 (Tanker) の会議

WG 3 は、オイルタンカーおよびガスキャリアー (LPG LNG など) の危険区画ならびにこれらの区画にやむを得ず用いる電気機器の保護形式について審議を終了し、大要つぎのような決定をみた。

Dangerous Spaces in Tankers

1. Cargo tanks,
2. Cofferdams adjacent to cargo tanks,
3. Cargo pump rooms,
4. Enclosed or semi-enclosed spaces immediately above cargo tanks (e.g. between decks) or having bulkheads above and in line with cargo tank bulkheads,
5. Enclosed or semi-enclosed spaces immediately above cargo pump rooms or above vertical cofferdams adjacent to cargo tanks unless separated by a gas-tight deck and suitably ventilated,
6. Spaces, other than cofferdams, adjacent to and below the top of a cargo tank (e.g. trunks, passageways and holds),
7. Zones on open deck, or semi-enclosed spaces on open deck, within at least 3 m. (10 ft.) of any oil tank outlet, vapour outlet, or cargo tank,
8. Zones on open deck over all cargo tanks plus 3 m. (10 ft.) fore and aft on open deck, up to a height of 2.4 m (8 ft.) above the deck,
Note Such zones are to be extended to the full width of the vessel even if there are wing ballast tanks,
9. Compartments for cargo hoses,
10. Enclosed or semi-enclosed spaces having a direct opening into any of the spaces or zones mentioned above,

Note 1 In the foregoing, semi-enclosed spaces shall be considered as spaces limited by decks and/or bulkheads in such a manner that the natural conditions of ventilation are sensibly different from those

obtained on open decks.

Note 2 Large quantities of gas can be present during loading and unloading, and during gas freeing by mechanical means and due consideration should be given to the dangers likely to arise from gas/air mixture outside the zones mentioned above the extent of such mixtures outside these zones is at present under consideration.

11. Spaces forward of the cargo tanks, below the level of main deck, which have a direct opening onto the main deck,

Note Such spaces are not considered dangerous if suitable self-closing air lock doors are provided and, in addition, suitable mechanical ventilation is provided, the air inlet being remote from any dangerous zone.

"Spaces in which electrical equipment should not be installed"

Electrical equipment and wiring should not be installed in any dangerous space. If essential for operational purposes, the following exceptions may be considered:

a) Cofferdams adjacent to cargo tanks

- i) Electric depth sounding devices hermetically enclosed with cables installed in heavy gauge steel pipes with gas-tight joints up to the main deck.
- ii) Where impressed current cathodic protection systems are fitted (external hull protection only) and if it is essential for the cables to pass through cofferdams, these cables should be installed in heavy gauge steel pipes with gas-tight joints up to the main deck.

b) Cargo pump-rooms

- i) Electrical devices installed as in Item a) above.
- ii) Certified type lighting fittings arranged on

at least two independent final branch circuits.

All switches and protective devices are to interrupt all lines or phases and are to be located in a non-dangerous space. The lamps, switches and protective devices should be suitably labelled for identification purposes. (See also Clause 20.06).

- iii) Where it is necessary for cables other than those supplying the lighting, as provided in Item ii) above, to pass through cargo pump-room entrances, they should be installed in heavy gauge steel pipes with gas-tight
- c) Enclosed or semi-enclosed spaces immediately above cargo tanks, e.g. between decks
Enclosed or semi-enclosed spaces immediately above cargo pump-rooms or above vertical cofferdams adjacent to a cargo tank unless separated by a gas-tight deck and suitably ventilated
Compartments for cargo hoses
 - i) Certified safe type lighting fittings installed as in Item b) ii) above, except that one circuit is considered as sufficient.
 - ii) Through runs of cables.
- d) Spaces other than cofferdams, adjacent to and below the top of a cargo tank, e.g. trunks, passageways and holds

As for Item c) above, except that through runs of cables and hold lighting require special consideration.
- e) Zones, either on deck, or within semi-enclosed spaces on open deck and within 3 m (10 ft) of cargo tank outlets

e.g. cargo tank hatches, sight ports, tank cleaning openings, ullage openings, sounding pipes, cargo vapour outlets or ventilation outlets of cargo pump-rooms, cofferdams and cargo tanks, cargo pump-room entrances.

 - i) Certified safe type equipment suitable for use on open deck.
 - ii) Through runs of cables: cable expansion bends must not be in these zones.
- f) Zones on open deck all over cargo tanks plus 3 m (10 ft) fore and aft on open deck up to a

height of 2.4 m (8 ft) above the deck

- i) Certified safe type equipment as above in e).
- ii) Through runs of cables. It is however preferred that expansion bends in cables do not occur in these zones.
- g) All zones on open deck

The sitting of transmitting aeri-als should be specially considered in relation to the location of vapour outlets.
- h) All dangerous areas

Measuring, monitoring, control and telecommunication circuits where they are intrinsically safe.”

Certified safe types of equipment

“Add, at the end, the following text:

Such types of certified safe type of equipments as mentioned here under may only be considered:

 - (a) -Lighting fittings:
 - flameproof type (for enclosed spaces);
 - increased safety type.
 - (b) -Branch connection boxes:
 - increased safety type with suitable compound or sand filling.
 - (c) -Telephone appliances:
 - intrinsically safe type;
 - (d) -Motors:
 - pressurized type (by means of air, inert gas or water);
 - increased safety type with a flameproof enclosure; according to their location these motors are to be also of the “deck watertight” type.
 - (e) -Socket-outlets:
 - increased safety type with interlocking preventing opening when energized.
 - (f) -Any measuring, monitoring, remote control or communication apparatus:
 - intrinsically safe type.

わが国代表者は、危険場所について、上述の11項については異議を唱えているが、その他については若干の検討事項もあるが案文を受け入れた。

なお今後の審議事項としてはつぎのものが考えられている。

 - (a) ナトリウムランプ使用の危険性
 - (b) 垂直パイプ中のケーブル布設

- (c) 引火点が 65°C をこえる貨物油を積むタンカー
その他についての要求事項
- (d) Drilling ships および Floating drilling plat-
form に対する要求事項
- (e) Degassing/storage 用の特殊船に対する要求

V. WG 4 (SOLAS) の会議

WG 4 は SOLAS (1960) の Part C および SOLAS
に追加となる Part H について審議を行ない、つぎの
ように改正希望意見を取り纏めた。

1. Regulation 13 i (ii)-Openings in Watertight Bu- lkheads

水密戸の動力源は (iii) の水力操作の場合と同様に、
すべての戸を 60 秒以内に閉じうるように改めること。
また Indicator の設備方法を明確にすること。

2. Regulation 23 (a) (機関及び電気設備) —General 総則 (a) (i) および (ii) は旅客船のみならず貨物船 にも適用するように改めること。

3. Regulation 23 (b)

Reg. 24 (a) の主発電機の必要数を貨物船にも適用す
ること。なお 24 (b) の主配電盤の位置については、
貨物船には防火区画規定がないので現行の旅客船のみ
に適用すること。

4. Regulation 23 (c) —追加希望

(c) として電気設備関連の条項を見直し、さらに H
章をも追加して規定すること。

5. Regulation 25 (b) (i)~(vi) (旅客船における非常 電源)

(b) をつぎのように改めること。

(b) The power available shall be sufficient to sup-
ply all those services that are, in the opinion of
the Administration, necessary for the safety of
the passengers and the crew in an emergency, due
regarding being paid to such services as may
have to be operated simultaneously, Special con-
sideration shall be given to:

(i) Emergency lighting in different parts of
the ship such as alley ways, staircases and
exits and at every lifeboat and life raft sta-
tion on deck and outside, due regard being
paid to Regulations 19 and 30 of Chapter III ;

(ii) Emergency lighting in spaces containing
and controlling main propulsion and auxili-
ary machinery in which personnel on watch
may be in attendance and in control stations

as defined in Regulation 35 (f) of this Cha-
pter :

(iii) The automatic sprinkler system ;
(iv) The navigation lights and the the dayli-
ght signalling lamp if the latter is operated
from the main source of power ;

(v) The equipment enumerated under sub-par-
agraph (d) (1) (2) (3), (4) and (5) of this
Regulation ;

(vi) The functioning of the electrically opera-
ted bilge pump and fire pump which are
considered as emergency units,

The power shall be adequate for a period
of 36 hours except that, in the case of ships
engaged regularly on voyages of short dura-
tion, the Administration may accept a lesser
supply if satisfied that the same standard of
safety would be attained.

6. Regulation 25 (d) (i) 5

つぎの条文を追加すること。

“to supply for half an hour the alarms, the fire
detection systems, and the internal communicati-
ons for giving orders to the passengers and crew
in case of emergency,”

7. Regulation 26 (a) (ii) (1) (貨物船における非常 電源)

非常灯の装備位置をつぎのように規定すること。

“Emergency lighting in different parts of the ship
such as alleyways, staircases and exits and at ev-
ery lifeboat and lift raft station on deck and ov-
erside, due regard being paid to Regulations 19
and 33 of Chapter III, in the main machinery
space, in the main and emergency generating set
spaces, on the navigation bridge and in the char-
troom”;

8. Regulation 27 (電撃、火災およびその他の電氣的な 災害の予防手段)

つぎのように規定すること。

(a) Passenger Ships and Cargo Ships.

(i) (1) Exposed metal parts of electrical ma-
chines or equipment which are not in-
tended to be live, but which are liable
under fault considerations to become
live shall be earthed unless :

—they are supplied at a voltage not ex-
ceeding 55 V d.c. or 50 V r.m.s. betw-

- een conductors and 30 V r.m.s. to earth a.c., or
- they are supplied by safety isolating transformers supplying one consuming device only, or
 - they are constructed according to the principle of double insulation.
- (2) The Administration may require additional precautions for portable electric lamps, tools or similar apparatus for use in confined or exceptionally damp spaces where particular risks due to conductivity are to be feared,
- (3) All electrical apparatus shall be so constructed and so installed that it shall not cause injury when handled or touched in the normal manner.
- (ii) Main and emergency switchboard shall be so arranged as to give easy access needed to apparatus and equipment without danger to attendants. The sides and back and, where necessary the fronts of switchboards, shall be suitably guarded. Exposed live parts at voltages to earth exceeding a voltage to be specified by the Administration shall be not installed on the front of such switchboards. There should be non-conducting mats or gratings front and rear, where necessary.
- (iii)(1) Where the hull return system of distribution is used, special precautions shall be taken to the satisfaction of the Administration.
- (2) Such hull return systems shall not be used in tankers.
- (iv)(1) All metal sheaths and armour of cables shall be electrically continuous and shall be earthed.
- (2) Electric cables shall be a flame retardant type to the satisfaction of the Administration, The Administration may require additional safe guards for electric cables in particular spaces of the ship with a view to the prevention of fire or explosion.
- (v) Lighting fittings shall be so arranged as to prevent temperature rises that would be injurious to the wiring, and to prevent surrounding material from becoming excessively hot.
- (vi) Wiring shall be supported in such a manner as to avoid chafing; where necessary, additional safeguards against mechanical damage of the cables shall be provided.
- (vii) Each separate circuit shall be protected against shortcircuit, Each separate circuit shall also be protected against overload, except in accordance with Regulation 30 of this Chapter or where the Administration grants an exemption, The current carrying capacity of each circuit shall be permanently indicated, together with the rating or setting of the appropriate overload protective device.
- (viii) Electrical material shall not be installed in spaces and areas where there is possibility of dangerous accumulation of flammable dust, gas or vapours. If this is not possible because of operating requirements, then a material of suitable safe type, approved by the Administration may be used.
- (ix) Accumulator batteries shall be suitably housed and compartments used primarily for their accomodation shall be properly constructed and adequately ventilated. Devices liable to arc shall not be installed in such compartments; lighting fittings of a suitable safe type approved by the Administration may be installed.
- (x) Joints in all conductors except for low-voltage communication circuits shall be made only in junction or outlet boxes. All such boxes or wiring devices shall be so constructed as to prevent the spread of fire from the box or device. Splicing may not be used except in special cases and only by an approved method such that it retains the original mechanical and electrical properties of the cable.

(xi) A lighting circuit in a bunker or hold shall be provided with an isolating switch outside the space.

(b) Passenger ships only

Distribution system shall be so arranged that fire in any main fire zone will not interfere with essential services in any other main fire zone. This requirement may be considered as met if main and emergency feeders passing through any zone are separated both vertically and horizontally as widely as is practicable.

VI. WG 6 (Diodes and Static Devices)

の会議

WG 6 は、他の Publication (たとえば Semiconductor Device, Electromechanical Components for Electronic Equipment, Environmental Testing など) との協調を計って検討を続けることとし、取扱う事項を Electronic Devices and Equipment in Ships とし、Control and Instrumentation の枠内にとどまらず船舶のすべての電子機器材料に対する一般的推奨事項の勧告案を作製することになり、なお、環境試験も考慮することになった。

VII. WG 7 (Plugs and Sockets) の会議

WG 6 は、船用のプラグおよびソケットアウトレットには陶磁器製品を考慮して標準寸法の公差を規定し、モールド材料の外被の機械的強度および耐トラッキング性

につき検討することになった。

またコンタクトチューブに銀メッキを施していない場合は海水に侵されない、たとえば、青銅などの指定が必要であるとし、充電部の温度は 74°C と規定することを TC 23 に申し入れる。

さらに防水性については Publication 92 の要求を満足すべきであると決議された。

VIII. む す び

IEC/TC 18 オパチャ会議の概要は、上述のとおりであるが、次回会議では、つぎの事項が主要議題となることが予想される。

1. 制御と計装
2. Electric Magnetic Compatibility
3. Tanker
4. 発電機原動機の調速機
5. 温度上昇限度
6. 標準電圧
7. ケーブル
8. Publication 92 の構成

特に船の自動化および新製品の開発、技術の進歩に伴い Publication 92 の内容を改める事項が多々考えられるので、TC 18 の活動はいよいよ活潑になるであろう。

最近における各船級協会規則には IEC Publication 92 の勧告が十分に採り入れられたものが多く、今後その傾向になると考えられるので、船の電気設備の設計、工作に関係される各位には Publication 92 を熟知されることが望まれる。

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

A 5判上製 130頁 定価 400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

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

A 5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

高性能探照燈について

勝 倉 喜 一 郎
三信船舶電具株式会社技術部長
三信電具製造株式会社技術部長

1. は し が き

「燈の光、窓の雪」の時代はともかく、燈芯をかき立て、ローソクをともしあるいはほの暗い裸電球を使っていた昔に比し、最近では夜でも昼と同じようなあかあかとした照明によつて、作業能率の向上がはかれるようになってきている。このような照明の明るさは生活水準あるいは生産性の向上とともに次第にその明るさを増して行く傾向があり、照明の明るさをきめている照度基準も社会開発に応じて時に改訂されているのは御承知のとおりである。船舶においてもこの問題は同様であり、最近は高能率のけい光燈が多数採用されるようになって来ている。

一方、船外に対する照明は、荷役、甲板上の作業、接岸、海上の浮遊物の発見などのために設けられており、多くは投光照明によつてゐる。投光照明にも最近には種々の新しい燈具類や光源が使用され明るさを増しているが、投光照明の中で最も明るいのは探照燈である。探照燈は多くの商船および漁船に主として羅針甲板にとりつけられ、時に応じて前述のような各種の作業用の照明またはその補助照明に用いられている。勿論、その光度が大きければ大きいほど良いのであるが、それには各種の要件が組み合わされてくる。

光度の大きな探照燈の要件の第一は勿論その消費電力である。大電力の電球を使えば明るい光が得られることは自明のことであるが、そのための放熱もあり当然大きな燈具が必要となつてくる。古く用いられてきたカーボンアークの放電あるいは超高圧水銀燈やキセノン放電燈などを使つて同じ電力でより明るい光度を得る方法をとることもあるが、付属の電気回路などが必要になり、取扱も若干複雑になるので一般的でない。

第二は反射鏡の大きさとその質である。大電力の探照燈は大きな燈器を使うので当然大きな探照燈となり飛躍

的に光度が増すが、案外見逃がされているのは反射鏡の質であり、それによつて集光の効率が向上するのである。

そのほか探照燈を明るくするには種々の配慮することが重要である。これらを全面的に採用し、かつ多くの特許および実用新案を取り入れた高性能の探照燈を完成したのでここに御紹介する。

2. 高性能探照燈の設計の基本方針

船用探照燈については最近日本工業規格が作られつつあり (JIS F 8458)、その性能、構造、寸法などが統一されることになつてゐるが、本器は構造、寸法などに対してはこの規格に合致させることを目標にしたが、性能的にはのちに述べるとおりはるかにそれをしのぐものとなつてゐる。

まず、光学系についてであるが、反射鏡は防衛庁規格のものを全面的に採用した。防衛庁規格の探照燈用反射鏡は一般用のものよりも磨きが入念であり、より多くの光学および強度試験行程をへて出荷されているものである。寸法性能などの概要は第1表に示すが、良質の反射鏡にはこのような簡単な数字では表わせないプラスアルファがある。

なお、本器の反射鏡はその裏面が金属板により保護されているものを特に採用しているのも機械的強度が優れ、また大きな耐食性をもつとともに、その金属板が特許 (登録 No. 248196) による放熱装置の一部を構成しているのも耐熱的にも勝れている。電球は管球の半面弱の部分にアルミニウムを蒸着したいわゆるスパッタ電球を使用しており、これによつて大きな光軸光度を得ている。

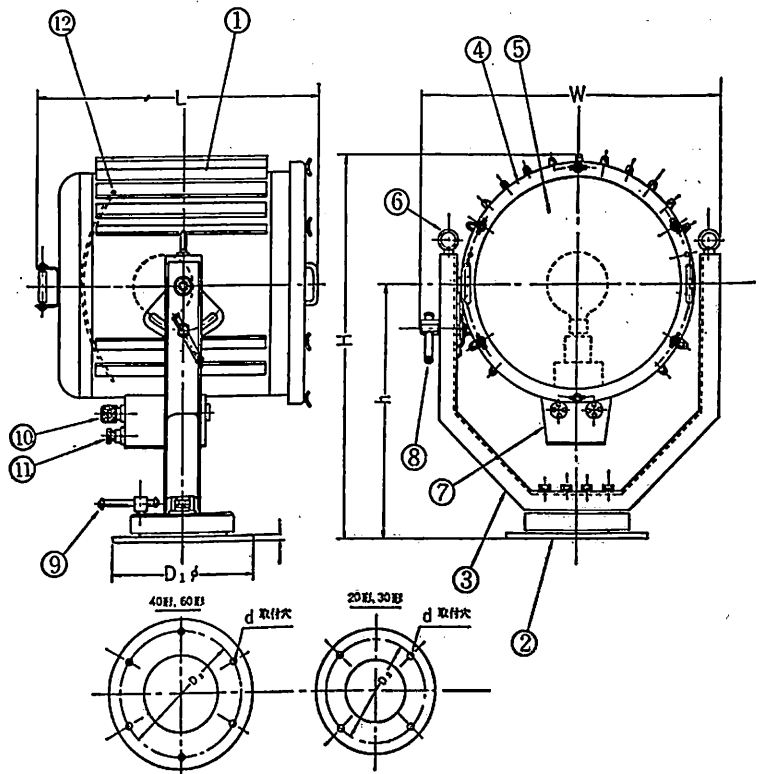
探照燈は前述したとおり羅針甲板の暴露部にとりつけられる。燈器内には大電力の電球が取り付けられるので絶縁の劣化などを防ぐため各部の温度上昇を規定値以内に

第1表 反射鏡の寸法・性能

形式	JIS (原則) (単位 mm)				外径 (mm)	焦点 距離 (mm)	焦点位置に生ずる 映像の直径 (mm)		厚 々 (mm)		焦点位置より前後 5 mm の位置の光 束の直径 (mm)	素材通過率 (%)
	有効直径	外 径	焦点 距離	周辺部 厚 々			一 般	防衛庁 規 格	一 般	防衛庁 規 格		
20	200以上	220以上	100±5	4以上	220±5	100±6	2 以下	2 以下	5±1	5±1	—	90
30	300以上	330以上	150±6	5以上	340±5	150±6	3 以下	3 以下	7±1	7±1	12以上	89.5
40	400以上	430以上	215±6	6以上	430±5	200±6	3.5以下	3.5以下	7±1	7±1	14以上	89.5
60	600以上	640以上	255±6	7以上	640±5	254±6	5 以下	4 以下	7±1	8.5±1	18以上	88.5

保つ関係上、排気孔を有する換気構造とすることが不可避であつた。本器では独特の放熱翼（実用新案登録 No. 551015, 525502）を使用し、更に前述の反射鏡の放熱装置、端子盤位置などの検討とあいまつて完全密閉型の燈器とすることに成功している。前面ガラスわくのパッキンにも特殊な配慮がほどこしてあるので、ホーステストによる防水試験に十分耐える性能を有しており、従来の探照燈で行なわれていたシャワー式の防水試験よりも一段と防水性をましている。（前面ガラス用パッキンに特許 No. 431957 を使用）

使用材料は第2表に示すとおりで、鋳物を全く使用していないで鋳物を使用すべき部分に型鋼（支え腕部）および厚鋼板（取付台）を用いた。これは機械的強度と堅牢度を保持するため、風速 60 m 以上の風圧に十分の安全度をもつて耐えるよう設計してあり、また従来の探照燈に比し軽量となつている。燈体の主要部分を厚さ 1.5 mm のステンレ



①燈体 ②取付台 ③腕 ④前面ガラスわく ⑤前面ガラス ⑥アイボルト
⑦端子箱 ⑧俯仰締付ハンドル ⑨旋回締付ハンドル ⑩焦点調節ツマミ
⑪電線貫通金物 ⑫反射鏡

第2表 材 料 表

部 品 名	材 質	規 格
燈 体	1.5 mm 厚ステンレス (SUS 27)	JIS G4305
放 熱 板	〃	〃
前 面 枠	耐食アルミニウム合金 (ヒドロナリウム)	JIS H4172
前面ガラス	強化ガラス	JIS R3206
反 射 鏡	金属板保護付高級特殊ガラス	—
支 え 腕	形 鋼 (チャンネル)	JIS G3101
軸 受	黄 銅	JIS H3422
ソ ケ ッ ト	40形 → マイカレックス 60形 → 20形 → 磁 器 30形 →	—
取 付 台	厚 鋼 板	JIS G3101
焦点調節装置	黄 銅	JIS H3422 JIS H3201
ねじおよび ビス類	黄銅またはステンレス (SUS 27)	JIS G4303 JIS H3422
座 金	〃	JIS H3201 JIS G4305

寸 法 表 単位: mm

形式	L	W	H	h	D ₁	D ₂	d	T
20	390	440	510	340	170	140	15	10
30	520	551	684	460	240	200	18	10
40	720	812	1000	670	350	300	19	20
60	970	1028	1275	850	490	420	19	20

第1図 形 状 寸 法

ス鋼板を使用したのは一見奇異に感ぜられるかも知れないがこれは耐食性の配慮からであつて、量産を考慮したときには黄銅板を使用するよりかえつて安価に完成しうる見通しの下に採用したものである。従来の普通の鋼板性に比し格段の耐食性を有していることはいうまでもない。

以上のほか、各部構造には従来の経験を生かして、使いよいことを第一に考えて設計を行なつてある。（締付固定装置に実用新案 No. 436409 を使用）

3. 高性能探照燈の種類とその性能

(1) 種 類

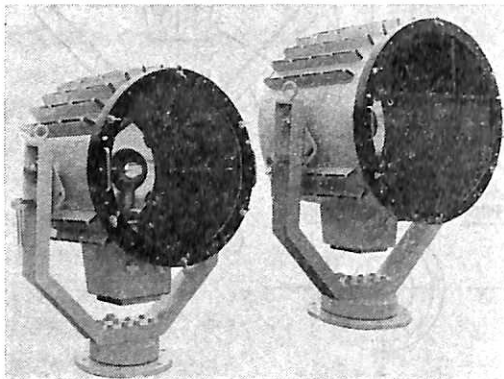
反射鏡の有効径で区別して 20 形, 30 形, 40 形, 60 形

第3表 高性能探照燈一覽表

形 式	適合電球 (W)	最大光柱光度** (cd)	照射距離* (m)	光柱角度	俯 仰 旋 回 角 度	重量 (kg)		JIS の規定値 (参考)	
						単体	リモコン付	最大光柱光度	俯仰旋回角
20 形	500	320,000 以上	1,700	約 6°	俯仰角 ±45°	18	75	250,000 以上	俯仰角 ±30°
30 形	1,000	1,400,000 以上	3,000	〃	旋回角 左右 190°	43	100	800,000 以上	旋回角 左右 180°以上
40 形	2,000	3,000,000 以上	4,500	〃		98	155	180,000 以上	
60 形	3,000	7,000,000 以上	6,000	〃	177	—	300,000 以上		

* 晴天暗夜において新聞を明確に読みうる明るさの得られる探照燈からの距離

** 表の数字は最低保証値で通常は20形50万cd, 30形160万cd, 40形410万cd, 60形1050万cdが得られる(第4図~第7図参照)。



第2図 外 貌

の4種類を設計した。その外形はほぼ相似形で第1図に寸法とともに示す。第2図は40形と60形の写真である。放熱板の構造に大きな特長があるのは前述のとおりである。

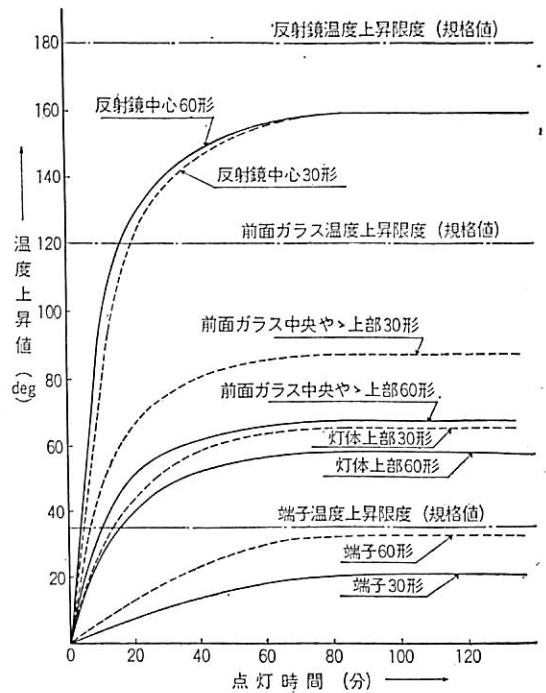
(2) 性 能

第3表は各形の概略の性能を示す。各形について各種の性能試験を行なつたが、何れも満足すべき結果を示した。第3図は温度上昇試験の結果の一例を30形と60形について示したものであるが、従来の探照燈では達成がかなり困難であつた端子部の温度上昇が、十分規格値内におさまり、配線に使用するキャブタイヤケーブルのゴム絶縁の劣化を防いでいるほか、反射鏡、前面ガラスなどの温度上昇も密閉形にもかかわらず規格値を大きく下回つている。

第4図~第7図には各形の配光曲線を示す。これらの値は第2表に示したJISに定められる値および当社の基準値を大きく上まわつており、前述の反射鏡とスバツタ電球の効果を証明するものである。

(3) 遠隔操作装置(リモコン付)

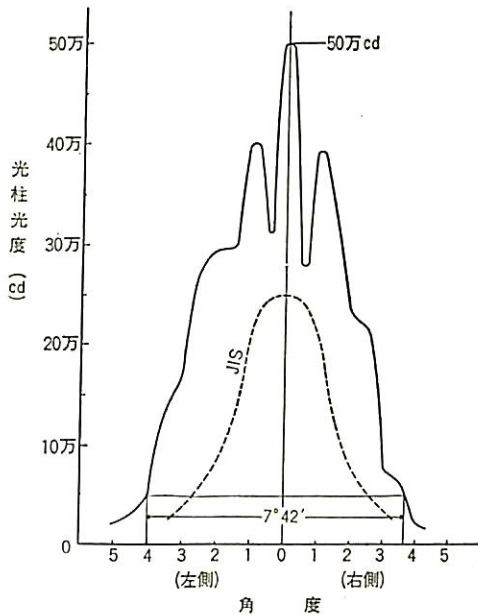
探照燈の俯仰旋回を操舵室内で操作しようとする場合



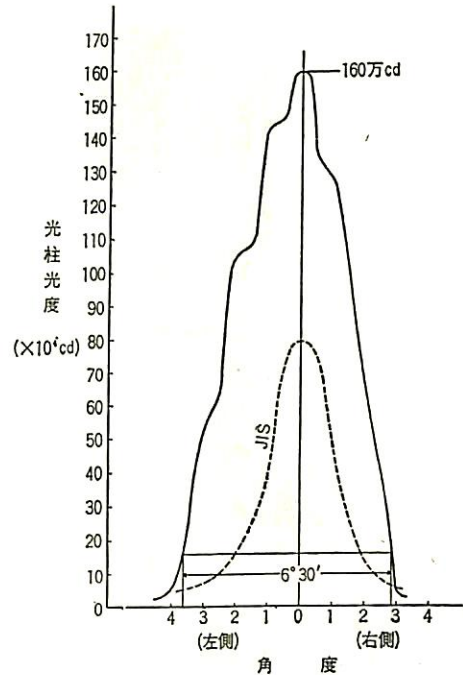
第3図 温度上昇試験

には、一般に操舵室天井を貫通した軸によつて、機械的に行なうのが普通である。この場合は当然整備工事が複雑になるうえ、操作を頭上で行なう必要があるため取扱いが不便であるなどの欠点を有している。本探照燈では俯仰、旋回用に別々の電動機をもつた駆動装置を第8図の写真に示すように燈器の下に設計、第9図に示す操作盤のスイッチの操作によつて任意の位置から探照燈の操作が行なえるようにした「リモコン探照燈」を別に設計、製作している。燈器自身は全く同じ構造であるが、操作機構の関係上俯仰角は20形、30形では仰角が30°に、40形では俯角30°、仰角20°に制限してある。

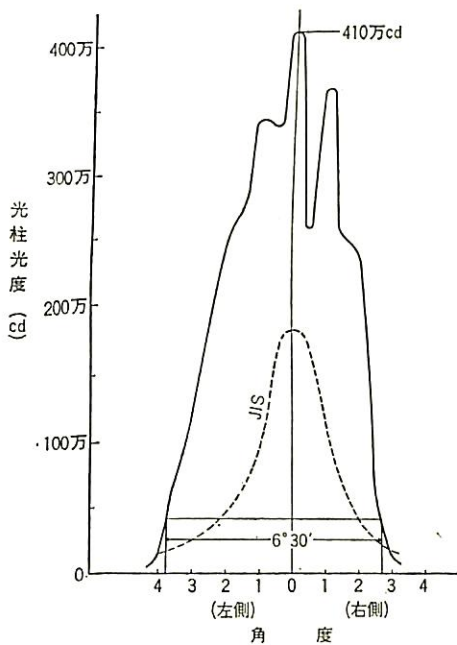
電動機の消費電力は約30VAと少ないが、減速歯車



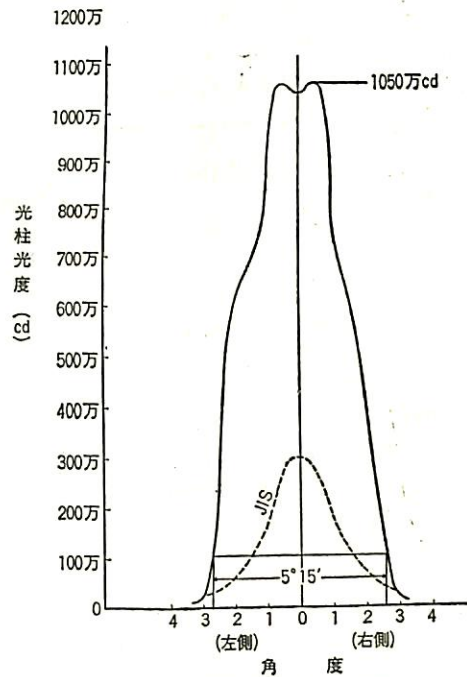
第 4 図 水平配光曲線 (20 形)



第 5 図 水平配光曲線 (30 形)



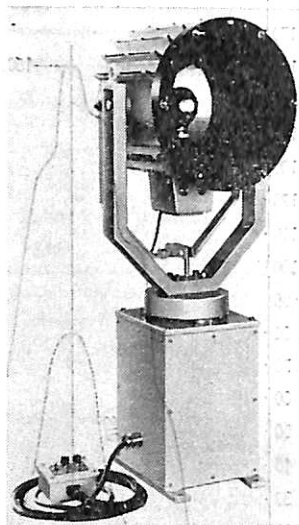
第 6 図 水平配光曲線 (40 形)



第 7 図 水平配光曲線 (60 形)

を介した設計であるので、風速 60 m でも十分の余力をもつて動作が可能であり、また俯仰角 30° および旋回 170° を約 10 秒で動くよう設定してあるので微調整も容

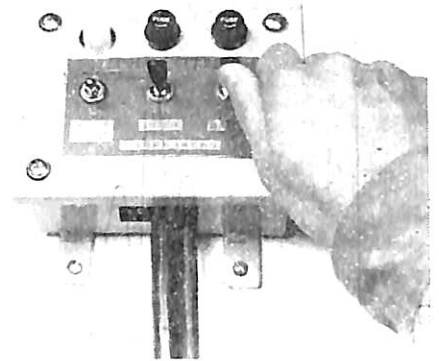
易である。操作回路用の電源は 110 V 60 Hz (または 220 V, 60 Hz) である。



第 8 図 リモコン探照燈

(4) 昼間信号燈との兼用

大型船では探照燈を昼間信号燈と兼用したいいわゆる信号燈を多数採用している。本器に関しては現在 20 形に対し、量産体制を確保する見地から焦点検視器と照星照門の取付けおよび前後の重量配分の調整など一、二の改造を除いては燈器を共通とし、前面ガラスわくをシャッタ付のものに交換する形式の昼間信号燈を設計製作中で



第 9 図 操作盤

あり、近日完成する見込となつているが、他社の 30 形に相当する性能が得られるものと期待している。

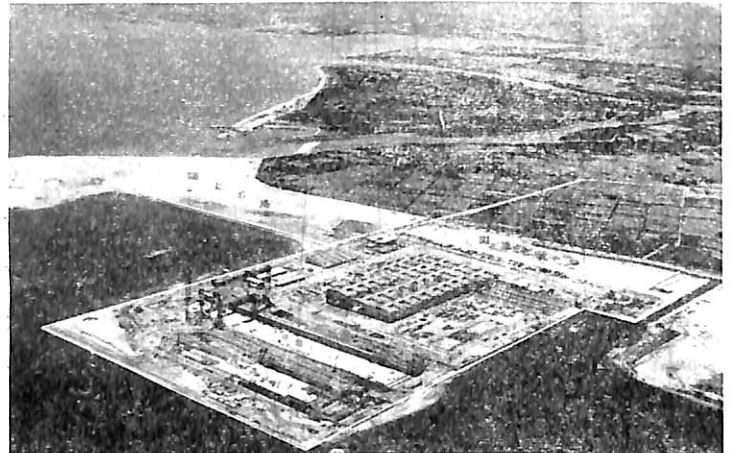
4. 結 言

以上、新らしく設計をした高性能探照燈の概要を御紹介したが、幸い最近漁船、小型船用として多大の御好評ををくし、当初の予想を上回る生産台数に追われているのが現状である。また本器に採用した数件の特許と実用新案を総合して昭和 44 年 3 月の東京都主催東京発明展において特許庁長官賞が筆者に贈られた。これは関係者および需要者名位の御助力によるものであり、誌上を通じて厚く御礼を申し上げる次第である。

日本鋼管，津造船所に
新陸上工場を建設

日本鋼管では、国土開発の諸計画や各種プラントの規模の大型化ならびに海洋産業の発展による需要の増大に対処し、大型橋梁、大型塔槽類および海洋構造物など重構造物を製作するため、新たに陸上工場を建設することになった。

同工場は、写真のように敷地 41 万 m² (約 12.5 万坪) に約 40 億円が投入され、昭和 45 年 4 月操業開始を予定として本年 9 月より着工される。



なお新工場の詳細は以下のとおりである。

1. 敷 地 41 万 m² (約 12.5 万坪)
2. 製 作 品 目 大型橋梁、大型塔槽類、海洋構造物などの重構造物
3. 第一期計画 (イ) 設備費
生産設備 (建家、クレーン、加工機械動力等) 約 40 億円
(ロ) 建設稼働計画

44 年 9 月 工場建設着工の
予定

45 年 4 月 工場建設の進捗
に応じ逐次操業を開始する

(ハ) 人員計画 約 600 人

(ニ) 生産計画 年間生産高 80
億円

(最終規模における年間生産計画高 260 億円)

日本海事協会 造船状況資料

表 A 昭和44年4月末日現在の工事中および製造契約済の船舶総括表

(100総トン以上)

	国内船				輸出船				総計
	貨物船	油槽船	その他	計	貨物船	油槽船	その他	計	
隻数	157	83	139	379	193	128	6	325	706
総噸数	951,061	1,262,823	75,375	2,289,264	3,192,326	10,874,690	6,032	14,073,048	16,362,312
100以上隻数	56	26	119	210			4	4	205
500未満噸数	17,449	10,856	27,016	55,321			1,042	1,042	56,363
500	8	24	6	38					38
1,000	6,970	21,600	4,439	33,009					33,009
1,000	9	11	6	26	10	1	1	12	38
2,000	14,569	19,623	8,120	42,312	15,560	1,890	1,490	18,940	61,252
2,000	24	5	3	32	4			4	36
3,000	68,685	13,049	7,100	88,834	11,987			11,987	100,821
3,000	8	2	2	12	11		1	12	24
4,000	30,458	7,000	7,600	45,058	40,209		3,500	43,709	88,767
4,000	10			10	6			6	16
6,000	46,420			46,420	25,200			25,200	71,620
6,000	5		3	8	1			1	9
8,000	33,950		21,100	55,050	6,350			6,350	61,400
8,000	7			7	16			16	23
10,000	64,750			64,750	144,400			144,400	209,150
10,000	16			16	83	8		91	107
15,000	178,200			178,200	922,640	108,000		1,030,640	1,208,840
15,000	1			1	28	12		40	41
20,000	15,200			15,200	472,020	210,400		682,420	697,620
20,000	2			2	5	1		6	8
25,000	47,700			47,700	119,100	21,200		140,300	188,000
25,000	2			2	2			2	4
30,000	52,860			52,860	52,060			52,060	104,920
30,000	5			5	13			13	18
40,000	171,950			171,950	467,700			467,700	639,650
40,000	2	4		6	2	5		7	13
50,000	83,900	178,400		262,300	90,000	226,700		316,700	579,000
50,000	2	2		4		4		4	8
60,000	118,000	112,500		230,500		216,800		216,800	447,300
60,000		1		1	12	19		31	32
80,000		63,300		63,300	825,100	1,358,100		2,183,200	2,246,500
80,000		3		3		6		6	9
100,000		280,100		280,100		558,200		558,200	838,300
100,000		5		5		61		61	66
120,000		556,400		556,400		6,700,300		6,700,300	7,256,700
120,000						11		11	11
160,000						1,473,100		1,473,100	1,473,100
160,000									
200,000									
200,000									
240,000									
タービン隻数	1	5		6	6	74		80	86
PS	10,000	172,000		182,000	160,000	2,167,800		2,327,800	2,509,800
ディーゼル隻数	156	78	139	373	185	54	6	245	618
PS	640,745	327,990	247,680	1,216,415	1,783,420	1,013,600	11,630	2,808,650	4,025,065
その他隻数									
PS									

表 B 昭和44年3月、4月中に進水した船舶総括表

(100総トン以上)

	国内船				輸出船				総計
	貨物船	油槽船	その他	計	貨物船	油槽船	その他	計	
隻数	67	35	55	157	25	9	2	36	193
総噸数	430,274	670,979	14,234	1,115,487	313,298	616,000	4,990	934,288	2,049,775
100以上隻数	27	13	54	94					94
500未満総噸数	8,723	4,948	12,584	26,255					26,255
500	4	11		15					15
1,000	3,569	10,487		14,056					14,056
1,000	3	2	1	6	1		1	2	8
2,000	4,985	2,994	1,650	9,629	1,590		1,490	3,080	12,709
2,000	10	2		12	3			3	15
3,000	28,204	5,350		33,554	8,988			8,988	42,542
3,000	2			2	1		1	2	4
4,000	7,899			7,899	3,880		3,500	7,380	15,279
4,000	2			2	1			1	3
6,000	8,240			8,240	4,000			4,000	12,240
6,000	2			2					2
8,000	13,900			13,900					13,900
8,000	3			3	4			4	7
10,000	28,300			28,300	36,700			36,700	65,000
10,000	9			9	8	2		10	19
15,000	103,454			103,454	88,380	27,000		115,380	218,834
15,000					3			3	3
20,000					47,200			47,200	47,200
20,000						1		1	1
25,000						21,200		21,200	21,200
25,000	1			1	2			2	3
30,000	27,700			27,700	52,060			52,060	79,760
30,000	1			1	2			2	3
40,000	37,300			37,300	70,500			70,500	107,800
40,000	1	1		2		1		1	3
50,000	40,000	46,000		86,000		44,300		44,300	130,300
50,000	2			2		1		1	3
60,000	118,000			118,000		54,000		54,000	172,000
60,000		1		1					1
80,000		63,300		63,300					63,300
80,000		1		1					1
100,000		98,500		98,500					98,500
100,000		4		4		3		3	7
120,000		439,400		439,400		320,500		320,500	759,900
120,000						1		1	1
160,000						149,000		149,000	149,000
160,000									
200,000									
200,000									
240,000									
タービン隻数		4		4		5		5	9
PS		136,000		136,000		149,400		149,400	285,400
ディーゼル隻数	67	31	55	153	25	4	2	31	184
PS	276,105	109,280	69,490	454,875	222,190	43,300	8,850	274,340	729,215
その他隻数									
PS									

表 C 昭和44年3、4月中に竣工した船舶総括表

(100総トン以上)

	国内船				輸出船				総計
	貨物船	油槽船	その他	計	貨物船	油槽船	その他	計	
隻数	62	34	63	159	22	12	1	35	194
総 噸	332,629	206,501	25,147	564,277	266,770	941,301	780	1,208,851	1,773,128
100以上 隻数	19	13	55	87					87
500未満 総噸数	6,165	5,297	13,122	24,584					24,584
500	5	11	3	19			1	1	20
1,000	4,170	9,495	2,941	16,606			780	780	17,386
1,000	2	6	4	12	1			1	13
2,000	3,992	9,262	6,177	19,431	1,590			1,590	21,021
2,000	11	1	1	13	1			1	14
3,000	30,205	2,949	2,907	36,061	2,998			2,998	39,059
3,000	7			7	1			1	8
4,000	27,664			27,664	3,787			3,787	31,451
4,000	2			2					2
6,000	8,309			8,309					8,309
6,000	1			1	1			1	2
8,000	6,887			6,887	6,252			6,252	13,139
8,000	5			5	2			2	7
10,000	48,075			48,075	19,325			19,325	67,400
10,000	7			7	8	1		9	16
15,000	81,594			81,594	84,586	12,994		97,580	179,174
15,000					6			6	6
20,000					95,141			95,141	95,141
20,000					1			1	1
25,000					24,599			24,599	24,599
25,000					1			1	1
30,000					28,492			28,492	28,492
30,000	2			2					2
40,000	55,117			65,117					65,117
40,000		2		2		3		3	5
50,000		90,131		90,131		135,241		135,241	225,372
50,000	1			1		2		2	3
60,000	50,451			50,451		104,400		104,400	154,851
60,000									
80,000									
80,000		1		1		1		1	2
100,000		89,367		89,367		90,800		90,800	180,167
100,000						4		4	4
120,000						448,244		448,244	448,244
120,000						1		1	1
160,000						149,622		149,622	149,622
160,000									
200,000									
200,000									
240,000									
タービン 隻数						6		6	6
PS						186,400		186,400	186,400
ディーゼル 隻数	62	34	63	159	22	6	1	29	188
PS	250,870	108,940	90,100	449,910	166,720	106,100	1,800	274,620	724,530
その他 隻数									
PS									

表 D 工事中および製造契約済の船舶の製造工場別表

(本表は表 A に掲げた船舶につき集計したものである)

工場名	隻数	総 吨 数	工場名	隻数	総 吨 数	工場名	隻数	総 吨 数
函館ドック	22	229,990	内田造船	3	798	岸本造船	8	4,892
三井千葉	13	1,452,600	市川造船	4	2,942	向島造機	2	659
石播東京	24	234,650	西井船渠	2	569	木村造船	3	597
石播横浜	12	1,337,800	新浪速船渠	3	7,789	共栄造船	2	599
日鋼鶴見	13	662,800	勝浦船渠			木曾積造船		
三菱横浜	5	296,000	金川造船	3	619	山中造船	4	1,996
浦賀重工	14	560,200	栗津造船	4	796	村上秀造船	2	1,198
日鋼清水	9	113,600	徳島造船産業	4	4,100	(有)田熊造船所		
石播名古屋	14	213,460	浦共同造船	1	199	佐々木造船	8	2,043
日鋼津	5	629,000	寺岡造船	1	999	須波造船	1	199
日本海重工	2	13,900	新浜造船	5	2,063	日新商事向島造船		
舞鶴重工	6	144,910	橋本造船	2	3,180	底押造船	5	1,215
日立堺	8	768,870	大幸船渠			松浦造船所	6	2,203
三井藤永田	12	189,720	今井造船	4	7,489	大東造船工業	3	748
佐野安船渠	10	109,240	高知県造船	7	1,834	西造船	3	1,998
名村造船	6	72,800	高知重工	3	6,494	望月造船	1	199
大阪造船	16	131,060	新山本造船	6	8,572	深江造船	1	499
川崎重工神戸	9	280,400	四国ドック	5	16,540	栗之浦ドック	7	6,723
三菱神戸	10	141,500	増井造船	2	344	今村造船	1	680
石播相生	26	1,138,900	強力造船	2	509	神田造船	4	4,800
三井玉野	10	313,300	福島造船鉄工	1	1,400	芸備造船工業	1	485
川崎重工坂出	11	1,235,500	中村造船	1	615	宇品造船	5	10,679
日立因島	15	733,710	常石造船	9	48,261	警固屋船渠	4	943
日立向島	9	92,315	田熊造船(株)	5	7,410	笠戸船渠	3	34,000
三菱広島	7	290,350	尾道造船	5	33,230	三菱下関	13	88,780
石播呉	18	978,800	瀬戸田造船	6	25,340	林兼下関	5	25,600
佐世保重工	15	1,570,700	松浦鉄工造船	5	2,138	中山重工		
三菱長崎	16	1,769,200	幸陽船渠	6	16,042	本田造船	5	4,387
檜崎造船	13	3,859	渡辺造船	3	2,948	日本造船		
山西造船鉄工	8	2,078	今治造船	6	15,529	若松造船		
東北造船	5	20,980	浅川造船	4	3,687	関門造船	1	699
新潟鉄工所	5	3,022	波止浜造船	6	23,597	福岡造船	5	6,100
横浜造船	1	110	伯方造船	3	897	白杵鉄工	9	32,990
相模造船	1	460	来島どっく	11	60,431	林兼長崎	21	28,530
安藤鉄工	1	155	大浦船渠	1	499	旭洋造船	3	1,885
石川島化工機	7	3,584	宇和島造船	1	994	東和造船	11	2,432
金指造船	10	23,589	檜垣造船	3	1,997	吉浦造船	1	1,500
三保造船	14	6,333	安芸津造船	2	1,198	徳島造船	6	744
林兼横須賀	4	841	太平工業	2	7,000	博多船渠		
袖野造船	1	150	神原造船	1	199	小門造船	1	157
日魯造船	1	999	山陽造船	1	420	合 計	706	16,362,312

表 E 主機関の製造工場別表
(本表は表 A に掲げた船舶につき隻計したものである)

工場名	ディーゼル主機	
	台数	馬力
新 潟 鉄 工 所	52	59,910
石 橋 東 京		
富 士 日 立	28	37,220
鐘 淵 日 立		
三 菱 横 浜	11	130,920
白 杵 鉄 工	8	7,920
舞 鶴 重 工	5	52,450
赤 阪 鉄 工	38	71,930
伊 藤 鉄 工	4	11,200
日 立 因 島	4	18,200
松 井 鉄 工	4	3,300
日 立 桜 島	29	394,800
三 菱 神 戸	36	316,960
川 崎 重 工	27	252,330
阪 神 内 燃 機	70	101,020
日 本 発 動 機	19	41,800
神 戸 発 動 機	34	104,250
ヤンマーディーゼル	11	5,070
石 橋 相 生	93	915,880
三 井 玉 野	43	761,150

浦 賀 玉 島	37	541,000
根 田 鉄 工	12	16,950
三 菱 廣 島		
三 菱 長 崎	1	21,600
佐 世 保 重 工		
ダイハツ工業	100	109,940
池 貝 鉄 工		
石 橋 鉄 工	2	1,000
宇 部 鉄 工	1	12,150
松 江 内 燃 機	11	8,650
日 鋼 鶴 見 屋	3	22,385
三 菱 名 古 屋	1	90
久 保 田 油 工	2	60
内 田 油 工		
大 塚 鉄 工	2	1,130
住 友 鉄 工		
合 計	688	4,021,265

工場名	タービン主機	
	台数	馬力
石 橋 東 京	39	1,046,300
川 崎 重 工	15	453,500
三 菱 長 崎	24	715,000
合 計	78	2,214,800

表 F 船級船の総隻数および総トン数 (昭和44年4月末現在)

総トン数 以上・未満	NS*		NS		合 計	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
100 ~ 500	25	1,638	2	190	27	1,828
500 ~ 1,000	74	24,278	16	7,446	90	31,724
1,000 ~ 2,000	215	177,515	22	15,610	237	193,125
2,000 ~ 3,000	344	567,704	7	10,100	351	577,804
3,000 ~ 4,000	332	880,323	8	20,752	340	901,075
4,000 ~ 6,000	230	828,750	6	21,333	236	850,083
6,000 ~ 8,000	154	740,341	4	21,363	158	761,704
8,000 ~ 10,000	198	1,398,606	4	27,657	202	1,426,263
10,000 ~ 15,000	247	2,217,893	5	46,568	252	2,264,461
15,000 ~ 20,000	157	1,815,485	1	10,181	158	1,825,666
20,000 ~ 25,000	33	568,638	1	16,483	34	585,071
25,000 ~ 30,000	47	1,048,282	2	46,165	49	1,094,447
30,000 ~ 40,000	39	1,100,929	3	80,845	42	1,181,774
40,000 ~ 50,000	68	2,345,618			68	2,345,618
50,000 ~ 60,000	41	1,821,548			41	1,821,548
60,000 ~ 80,000	26	1,417,429			26	1,417,429
80,000 ~ 100,000	23	1,568,405			23	1,568,405
100,000 ~ 120,000	8	738,472			8	738,472
120,000 ~	7	744,883			7	744,883
合 計	2,268	20,006,737	81	224,643	2,349	20,331,380

【製品紹介】

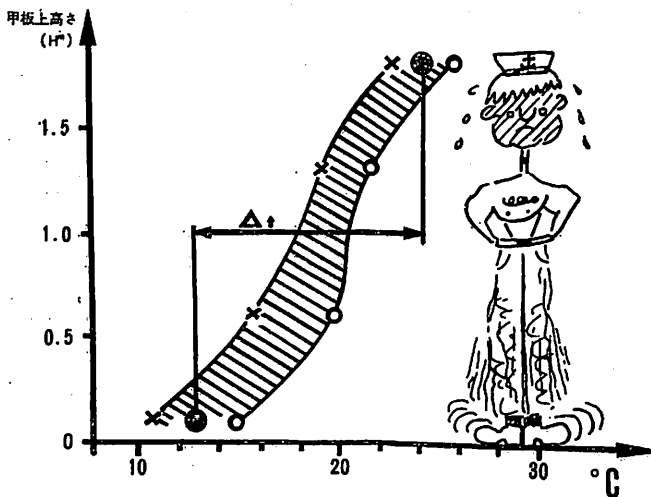
船舶居住区の暖房および換気

スベンスカ・フラクトファブリケン株式会社
 日本総代理店 ガテリウス株式会社船舶機械部

世界の大洋を航海するすべての商船はあらゆる気象状態ならびに寒暑両極端の天候に遭遇する。最新式自動化商船においては乗組員の責任度とその能率の向上がますます要求される。従つて乗組員の生活環境、すなわち快適な居住性のもとに業務を行うことが重要視される。冬期における完全な暖房装置および換気装置が特に肝要となつてくる所以である。

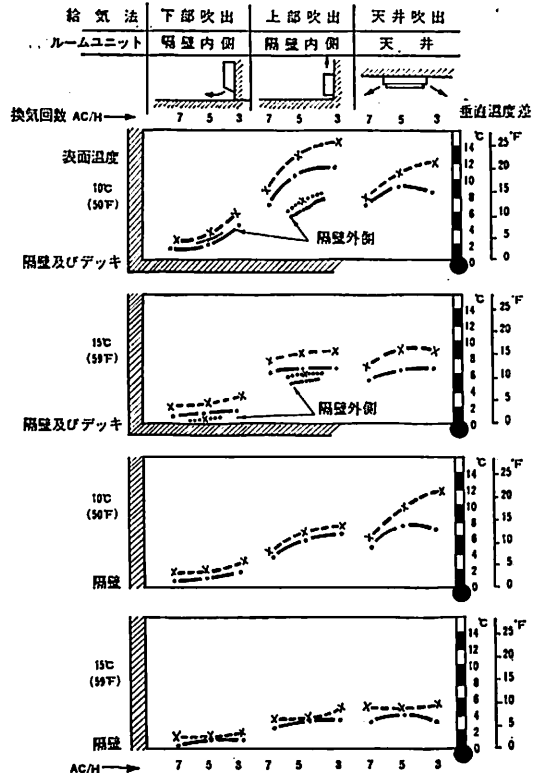
現在商船用として設計されている空調装置の大多数は高速通風方式である。冬期には温風、夏期には冷風が船室内に設置されたキャビンユニットによつて各室に送り込まれる。冷風の供給時にはその比重が室内空気の比重より大なるため床面に沈下し、室内の熱をうばつた後上昇し、対流を起す。したがつて冷風は室内上部より供給されるべきであるが、温風供給の場合はその比重が小なるため、まったく逆の現象が起き、室内上部にのみ温風が留り、下部まで対流を起さない。従つて室内の垂直方向における温度差は著しくなるが、これは室外温度および外壁の面積によつて異つてくる。

1966年の冬期、7万重量トレのオア/オイルキャリアの居住区内の温度に関して広範囲にわたつて調査が行われた。調査の結果は第1図に示した通りであるが、ここに示された温度は異つた形状の船室について同じ測定



第1図 船室内の高さにおける平均温度

垂直温度差
 X— 2.05m-0.1m (7ft-4in)
 — 1.75m-0.1m (6ft-4in)



第2図 試験結果—高さにおける温度差表

方法にて得られた算数的平均値である。

その調査結果、船室内の平均温度は約 20°C であり、この温度はほぼ当初計画された設計温度と一致する。しかし図より分かるように立っている人の頭部および脚部間の温度差がはなはだしいため乗組員より苦情が出るほどであった。ある調査報告によれば、人間が不快感を覚えずに耐えられる最大の垂直温度差は 1.5°C~2°C であり、この点からも乗組員が室内で不快感を受けるのはもつともなことである。

この垂直温度差の問題を解明するために、スベンスカ・フラクトファブリケン社は、イオンショッピング工場内の研究所に本格的な船室のモデルを作つた。このモデル室は実際本船上で外気に接する面およびデッキに接する面に相当する壁および床の一部にコイルを設置し、冷温ブラインを流すよう設計され、航海中の外界温度状態を再現するよう工夫されて

いる。そして異つた空気吹出し方式を違つた位置（すなわち天井上部横吹出し、中夫吹出し、隔壁より上下吹出し等）に取付け数多くのテストを行った。

各テスト中、室内の4カ所の異つた高さと同つた位置で温度測定を行った。そして温度計測結果を図形で比較し、異つた空気供給方法について比較を試みた。また空気流に関してもスモークテストおよび熱線風速計を用いて実験を行った。このテストは例えば冬期において船室内で何が起るかを示したものである。

第2図は3種の異つた供給風量に対し、冬期の4つの異つた外気条件に対して立つている人の頭部と脚部間 (Δt 1.75~0.1 m) だけでなくデッキヘッドと脚部間 (Δt 2.0~0.1 m) の最大垂直温度差を示し、温度目盛は右側の縦軸に示されている。

図示の如く、すべての場合において温風が床面に吹き出された場合、最小の上下温度であり、例えば天井部より吹き降ろされた場合との室内温度差は約5分の1である。

前述の如く、高温の空気は上昇するので温風は床面にそつて供給することが重要である。このことは温風が室内に供給された後床面に近い部分の熱をうばい、他の空気は上昇し、その結果室内空気は良く混合され、むらのない室温が得られる。

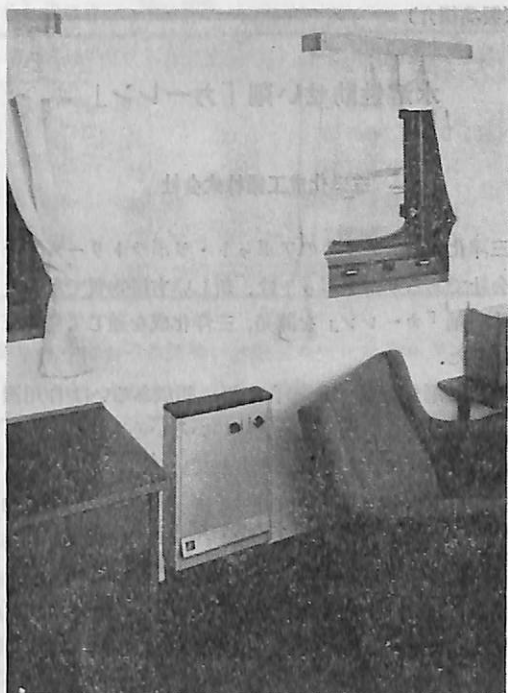
吹出口直後の風速は非常に高速であるが、空気流を床面に向けることにより風速は急激に減ずいし、空気は床面を横切り、また床面をおおうような状態で拡散される。従つて、冷風もしくは温風のいずれが吹込まれても室内温度が快適な状態を形成するための理想的な空気吹出し方式は、冬期において温風を床面へ、夏期には逆に天井面より冷風を吹出すことのできるキャビンユニットが必要とされる。

上記のような実験結果より、スペンスカ・フラクトファブリケン社ではこの目的を満足させる新型キャビンユニットを開発した。このキャビンユニットは隔壁に据付けられるよう設計されており、シングルダクトおよびツインダクト方式にも用いられる。(第3図参照)

この新型キャビンユニットは夏期には上方向に給気し、冬期にはその全風量の約75%が下部のダンパーを開けることによつて床面に吹き出される。また上下いずれの吹出し方法にても、キャビンユニットの前面に取付けられたコントロール・ノブによつて各人の好みの風量が自在に得ることができる。

夏期には上吹出し、冬期には下部への吹出し方式は近代的船舶の空調装置では欠かせない条件といえよう。

(ガデリウス株式会社：東京都港区元赤坂1-7-8 電話(403) 2141 (大代))



第3図 ツインダクト方式のキャビンユニット

海技入門選書

東京商船大学助教授 庄司和民著

航海計器学入門

A5判 上製 140頁 (オフセット色刷 14頁)

定価 450円 (〒70円)

(序文より) 航海者にとつては、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

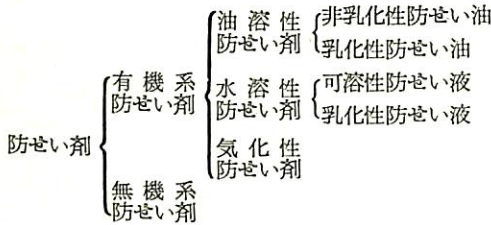
第1章	測程儀
第2章	測深機
第3章	船用光学器械
第4章	クロノメーター
第5章	磁気コンパス
第6章	自差
第7章	傾船差

水溶性防せい剤「カーレン」

三洋化成工業株式会社

三洋化成とアメリカのアボット・ラボラトリーズの合併会社であるサンアボットは、新しい有機物質で水溶性防せい剤「カーレン」を開発、三洋化成を通じて発売を開始した。

防せい剤を分類する場合には、組成あるいは作用機構、対象とする金属による方法等いろいろな方法があるが、一般的には次の分類がなされている。



一般的に無機系防せい剤は、①水中だけ有効、②作用する pH の範囲が有機系のものに比べて狭い、③金属と反応して次第に消耗される。④酸化性、還元性のある媒体中では効果がないか、または小さいため、添加量を多くする必要がある。以上のように有機系のものに比較して性能あるいは使用範囲といった点で劣っているため、限られた範囲でしか使用されていない。

また、今までの有機系水溶性防せい剤でも、水中より大気中にさらして長時間きびしい方法で試験すると、ほとんど防せい力を失ってしまう。

一時防せい剤として、油溶性防せい剤を使用する場合

があるが、油溶性防せい剤は塗布工程がめんどうであったり、費用が高くついたり、後工程での脱脂が困難なこと等の短所をもっている。

したがって油溶性防せい剤は加工工程の一時防せいには全く不向きであり、最近油溶性防せい剤に相当するような水溶性防せい剤の研究が盛んになつて来たわけである。

このたび発売した「カーレン」は、水中における防せい力はいうに及ばず、きびしい条件下においても強力な防せい効果が期待できる。

カーレンの種類

「カーレン」には現在「カーレン No. 9」、「カーレン No. 906」、「カーレン No. 970」の3品種がある。

カーレン共通の特長および特性

1. 鋼、鋳鉄および銅に対し特にすぐれた防せい効果を与え、水中や空気中での防せいを防ぐ。
2. 塩水中においてすぐれた防せい効果を示す。
3. 塗膜との密着性に悪影響を与えない。

<特性>

1. カーレンを水に溶かすだけで防せい液ができあがり、操作簡単かつ経済的である。
2. すぐれた水置換性を持つているから、防せい処理前にあらかじめ被処理金属から水を切つておく必要がない。
3. 溶媒が水であるからで引火の危険がない。

用途

鉄鋼および銅が水と接触する場合、ぬれた鉄鋼および銅が空气中にさらされる場合等、あらゆる場合の防せいに使用できる。

【特殊な場合の例】

- ・脱脂洗浄および酸洗い後の水溶液への添加

品名	外観	主成分	特長および摘要
カーレン No. 9	淡褐色液状	特殊アミン誘導体	殺菌力、防腐力を有し、脱脂、洗浄力のすぐれた防せい剤。低濃度 1~2% にて防せい効力大。4~5% にて長期防せいに最適の一般向防せい剤。鉄、銅に対してもすぐれた防せい効果がある。 標準使用濃度 1~5% (最も好ましい濃度 3%)
カーレン No. 906	褐色液状	同上	防せい剤ベース、水溶性切削剤ベースとして最適。殺菌力を有するため循環水用防せい剤として、金属と塗膜との密着性を向上させる性質があり、ほとんどすべての溶剤に溶けるので塗料用としても使用される。 標準使用濃度 0.5~2% (もつとも好ましい濃度 2%)
カーレン No. 970	褐色液状	同上	水溶性防せい剤として最高のもの。耐塩水性がとくにすぐれている。酸洗い後の防せいおよび長期防せいに最適。暴露試験 1 カ月以上もつ。1~2% 水溶液で長期防せいできる。ほとんどあらゆる溶剤にとける。 標準使用濃度 0.5~2% (もつとも好ましい濃度 2%)

- ・水圧テスト用水への添加
- ・切削液への添加

カーレン No. 906, No. 970 の各種溶剤に対する溶解性
下記の溶剤に溶ける。(ただし10%以上を可溶として
いる)。

水, メタノール, n-ブタノール, ベンゼン, トルエン,
キシレン, クメン, テトラリン, 石油エーテル,
n-ヘキサン, エーテル, ジオキサン, テトラヒドロフ
ラン, アセトン, メチルイソブチルケトン, 酢酸エチ
ル, 酢酸ブチル, アセト酢酸メチル, 四塩化炭素, クロ
ロホルム, 二塩化エチレン, アセトフェノン, 二塩化メ
チレン, 合成潤滑油

1. 防せいテスト結果

簡単に3品種の暴露試験を比較すると下記のとおりで
ある。

	製品濃度	さびの発生する期間
カーレン No. 9	3~4%	1週間後
カーレン No. 906	1%	2週間後
カーレン No. 970	1%	1ヵ月後

以下防せいテスト(水中における防せいテストを除
く)はすべて愛知県工業指導所の試験によるもので、そ
の結果の数値を掲載する。

1. 湿潤箱試験

JIS Z-0228(さび止め油湿潤試験法)により試験し,
JIS Z-2912によりさび発生率を測定した。

試験条件; 温度 $49 \pm 1^\circ\text{C}$, 湿度 $98 \pm 1\%$ R.H.

空気送入手量 $886.5 \pm 110.5 \text{ l/hr}$ (21.2°C の
とき)

湿潤箱試験(軟鋼を使用)

a) カーレン No. 9

防せい剤名	製品濃度(%)	さび発生率%(時間)
カーレン No. 9	4	4 (24)
A' 社 品	4	13 (4)
B' 社 品	4	60 (4)
C' 社 品	4	91 (4)
D' 社 品	4	39 (4)

b) カーレン No. 906

防せい剤名	有効濃度(%)	さび発生率%(時間)
カーレン No. 906	2	0 (6) 2 (26)
カーレン No. 906	0.5	1 (5) 23 (24)
A' 社 品	20	5 (20) 70 (44)
B' 社 品	2	46 (4.0)
C' 社 品	2	100 (4.0)
D' 社 品	2	2 (15)
タービン油	—	100 (3.0)

c) カーレン No. 970

防せい剤名	有効濃度(%)	さび発生率%(時間)
カーレン No. 970	2	1 (40)
A' 社 品	20	5 (20) 70 (44)
B' 社 品	2	46 (4.0)
C' 社 品	2	100 (4.0)
D' 社 品	2	2 (15)
タービン油	—	100 (3.0)

2. 水中における防せい効果(カーレン No. 9)

発せいするまでの日数(軟鋼を使用)

防せい剤名	処理液		食塩水(3%)	
	蒸留水	0.1%	0.5%	4%
カーレン No. 9	20日以上	30日以上	40時間	7日以上
A 社 品	1日	1日	*	*
B 社 品	1日	1日	*	*
C 社 品	1日	1日	*	*
D 社 品	1日	1日	*	*

* 印は1時間以内で発せした。

3. 非鉄金属について

銅板(JIS H-3101 第1種)

防せい剤名	製品濃度	さび発生率%(時間)
カーレン No. 9	2%	0(3) 100(23)

試料金属	カーレン No. 906 の有効濃度	さび発生率%(時間)
銅	2%	0(5) 100(24)
アルミニウム	2%	79(5) 100(24)
亜鉛	2%	11(5) 77(24)

試料金属	カーレン No. 970 の有効濃度	さび発生率%(時間)
銅	2%	11(24) 20(48)
アルミニウム	2%	28(3.5)
亜鉛	2%	98(3.5)

銅板(JIS H-3101, 第1種)

アルミニウム板(JIS H-4101, 第1種)

亜鉛板(JIS H-4321, 第2種凸板用)

試験片の大きさ; $60 \times 80 \times 0.8 \text{ mm}$

試料金属は、240メッシュのエメリー紙で研磨、アルコ
ール、エーテルで洗浄し、乾燥、冷却後供試した。

II. 塩水浸漬試験結果

1. 塩水試験液;

塩化ナトリウム^①(試薬一般)濃度3.0%, 防せい剤濃度2.0%を添加した水溶液である。(ただし水は蒸留水である)

2. 調製した試験片を25±5°Cに保つた1.の試験液に浸漬して20時間放置後、洗浄し、乾燥して試験前後の試験片の重量変化を測定した。

試験片; 軟銅 (JIS G-300番, 炭素含有量0.06%)

試験結果; $0.6 \times 10^{-4} \text{g/cm}^2$ (カーレン No. 906)

(重量減)

ク ; $0.42 \times 10^{-4} \text{g/cm}^2$ (カーレン No. 970)

(ク)

注) 一般の水溶性防せい剤は $2.0 \sim 2.5 \times 10^{-4} \text{g/cm}^2$ である。

III. 塗膜付着試験 (京都工業試験場にて行なつたもの)

水溶性防せい剤カーレン No. 906 が塗膜密着性にいかなる影響を与えるかを調べるため、JIS D-0202 自動車部品の塗膜通則のうち基盤目試験(第1種試験)を行なつた。

試験片, 試験片調整法, 基盤目試験結果などは下記のとおりである。

1. 試験片; 冷鋼板, 大きさ $90 \times 75 \times 1.0 \text{mm}$

2. 試験片の調整;

塗料一般試験方法 JIS K-5400 のうち3.3試験用に用いる塗り板(試験板)の(3)軟鋼板についての項目に従い, 試験片を調整した。

冷鋼板を240メッシュ・エメリー紙にて研磨し, アルコール・ベンゼン混合液にて研磨し, アルコール・ベンゼン混合液で洗浄し, 乾燥して供試した。

3. 試験に用いた塗料

アサヒラッカー #40-731 (ホワイト)

アクローゼ #1000 (A-16 ホワイト; アクリル樹脂)

デリコン黄印白 (メラミン樹脂)

フタル酸クリヤー (ワニス速乾性)

コーパルワニス (油性塗料)

4. 塗料使用条件

各種塗料はロスマン・ビスコ・テストブレード粘度計でスプレー塗装に適した粘度に調整して使用した。

塗料名	粘度
アサヒラッカー #40-731	3 秒
アクローゼ #1000	2 秒
デリコン黄印白	3 秒

フタル酸クリヤー

3 秒

コーパルワニス

2 秒

5. 試験法

2. で調整した試験片を2%カーレン No. 906 の水溶液に2分間浸漬し, 引き上げて風乾する。乾燥後3. に示した各種塗料を4. に記した粘度でスプレー法にて各試験片上に塗布した。同時にカーレンの処理されていない試験片にも同様に塗布し基盤目試験を行ない比較した。

結果

アサヒラッカー;

カーレン No. 906 処理品, 処理しないものも, クロスカットした線が太くかつた(線の部分のみ剥離した)。また, カーレン No. 906 処理品のうち数個はます目が一部剥離した。

アクローゼ #1000;

カーレン No. 906 を処理しないもののクロスカットした線は, アサヒラッカーのときより太く剥離した。

カーレン No. 906 処理品はアサヒラッカーのときよりも, より多くのます目が剥離した。

デリコン;

カーレン No. 906 処理品, 処理しないものも, 全然剥離しなかつた。また, クロスカットした線も太くならなかつた。

フタル酸クリヤー;

カーレン No. 906 処理品, 処理しないものも, 全然剥離しなかつた。また, クロスカットした線も太くならなかつた。

コーパルワニス;

カーレン No. 906 処理しないもののクロスカットした線は少し太くかつた(線の部分も少しも剥離しなかつた)。

(三洋化成工業株式会社; 京都市東山区一橋野本町11)

「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しませず。

頒価 230 円 (〒50)

業界ニュース

ロールスロイス・クーバー・ベッセマー 新型ガスタービン

英ロールスロイスと米クーバー・ベッセマーの両者は、このほどロールスロイス・エイボン・ジェット・エンジンをベースとしたガスタービンの新型を発表した。この新型は寿命が長いことが特徴である。これはクーバー・ベッセマー・コベラと称し、改良型ロールスロイス・エイボン76ガス・ジェネレーターを組込んでおり、5年間にわたる集中的な開発作業の結果、生まれたもの。

オーバーホールまでに、中間検査なしに、3年以上も運転できるように設計され、基本負荷能力は前例のないほど高いものとなっている。それでもエイボンガス・ジェネレーターの本来の利点は十分に生かされており、場所をとらず、コンパクトで、設置費が安いという特徴はそのままである。とくにこの種の動力発生装置はガス燃焼装置の交換に要する休止期間がひじょうに短く、その結果、現場検査のために生ずる収入損失が小さいという特徴があるが、この点はさらに改良されたものとなっている。

こうした特徴を持つ原因は、もともとガスジェネレーターに直接取り付けられていた航空機用の補機類を取りはずし、その代りに標準型の寿命の長い工事用補機を別の場所に取りつけたため、ガスジェネレーターの交換の時に、補機をいちいち取りはずす必要はない。

その他の部品も改良されており、とくに注目されるのは、ガスジェネレーターの主軸受が新しく3年間の保証つきとなったことである。

漁船仁洋丸のスクリュウ冷凍機の成績

去る5月15日、北洋に向かったサケ・マス船団の中で、(株)北海道漁業公社の冷凍船仁洋丸(9,113トン)が、わが国ではじめてスクリュウ冷凍機を採用したことで、凍結時間、品質向上などその効果が大きい期待されている。

仁洋丸は、この3月、南極での捕鯨を終えて横浜に寄港、今回の北洋サケ・マス出漁に備え冷却効率の大幅向上を図るため、マイコン-SRM スクリュー冷凍機200L型2台を採用して換装工事を行なったものである。

同船が採用したマイコン-SRM スクリュー冷凍機は、前川製作所(東京都江東区深川牡丹町3-19)が長年研究開発を重ね、昨年12月に完成したのだが、陸上関

係では、すでに徳水冷蔵(株)が第1号として東京・豊海水産基地の徳水豊海冷蔵庫(収容能力13,000トン)に採用している。

スクリュウ冷凍機は、現在最も普及している高速多気筒冷凍機(往復動式)のように、ピストンが上下に動くことにより、冷媒であるアンモニアガスを吸入、圧縮、吐出する方式と異り、凸型の歯型をもつた雄ローターがたがいに噛み合いながら回転することにより、吸入、圧縮、吐出の3工程を連続的に行なう方式で、①どの部分にも無理な力が加わらないので、部品の摩耗や故障が殆どない、②したがって維持費が従来よりはるかに安い、③また圧縮費が高くても大きい冷凍能力を発揮する、④台数が軽減できる、⑤振動がない……など多くの利点を持つている。

仁洋丸はマイコン-SRM スクリュー冷凍機200L型2台を採用することにより、従来所要凍結温度 -42°C まで低下するのに3日を要したのが、わずか1日で済む効率のよさに加え、品質の大幅な向上を見込まれ、関係者の注目を集めている。すでにA区域で操業中の同船の小野機関長は「スクリュウ冷凍機の調子は上々で、 -40°C 以下を常時保つていて、品質もすばらしくよい」という電報を前川製作所に寄せて来ている。

キャタピラー三菱、取締役増員

キャタピラー三菱株式会社(神奈川県相模原市)では5月27日開催の定時株主総会および引続き行なわれた臨時取締役会で下記のとおり取締役2名の増員を決定した。この増員により役員総数は18名となった。

氏名	役職	備考
ディー・アー ル・ラマーズ	取締役(非常勤)	現米国キャタピラート ラクタ社副社長
伊藤 鋼一	取締役、事務本 部副本部長	前三菱重工業・名古屋 営業所長

不二工業美術模型移転

船舶、施設、プラントその他各種機器商品模型製作の優秀さで最近めきめきと頭角を現わして来た(有)不二工業美術模型(代表取締役 桜庭武二)は、このたび業務拡張のため下記に移転した。

東京都練馬区高松町1-3389

電話 (998) 1586

業界各位にお願

船舶関連工業の「業界ニュース」欄を設けましたので新製品、製品納入その他関連事項のニュースをお寄せ下さい。
「船舶」編集室

昭和44年度(44年4月~44年5月分) 建造許可集計および5月分建造許可

44.6.1 運輸省船舶局造船課

区	分	隻数	G.T.	D.W.	契約船価	
国内船	25次計画造船	貨物船	5	125,060	169,360	
		油槽船	1	117,000	209,800	
	自己資金船等	貨物船	22	117,933	173,180	
		油槽船	4	205,150	373,821	
	計		32	565,143	926,461	37,777,700千円
輸出船	一般輸出船	貨物船	17	402,780	660,450	
		油槽船	9	188,200	331,800	
		貨客船	1	1,250	356	
	計		27	592,230	992,606	134,318,920ドル
合計		59	1,157,373	1,919,067	86,132,511千円	

- 注) 1. 自己資金船等には開銀融資(計画造船を除く)によるもの及び船舶整備公団共有によるものを含む。
 2. 貨物(鉱石運搬)兼油槽船及び貨物(撒積運搬)兼油槽船は貨物船として集計してある。
 3. 契約船価の合計欄には1\$=360円として集計してある。

国内船(昭和44年5月許可分)(計19隻, 279,505 G.T., 451,261 D.W.)

造船所	船番	注文者	用途	G.T.	D.W.	速力	L×B×D×d	機関	船級	竣工
川崎坂出	1134	三光汽船	油	112,800	222,921	16.0	313.00×48.20×26.00×20.00	川崎UA T36,000	NK	45. 5. 下
林業下関	1140	二宝船舶	貨	2,999	4,800	12.5	90.00×15.20×7.70×6.30	伊藤 D3,200	◇	44. 8. 末
浦賀重工	913	日本郵船 八馬汽船	貨 (ボーキ サイト)	17,900	30,100	14.25	166.00×23.70×15.30×11.00	浦賀スルザ 9,600	◇	44. 8. 下 25次
三井玉野	854	松岡汽船・大阪 商船三井船舶	貨 (ばら)	34,700	54,400	14.55	213.00×32.20×17.90×11.85	三井B&W 13,100	◇	44. 8. 下 25次
四国 ドック	738	伊藤忠商事	貨	2,999	5,000	12.4	92.00×15.20×7.60×6.35	阪神 D 3,400	◇	44. 10. 中
名村造船	377	千代田汽船 日本郵船	貨(定)	7,700	11,600	14.9	130.092×18.59×11.20×8.82	日立B&W 6,600	◇	44. 9. 20
幸陽船渠	538	協和近海汽船	貨	2,550	4,200	12.0	86.50×14.60×7.10×6.00	神発 D3,000	◇	44. 8. 下
常石造船	208	村上汽船	◇	5,800	9,500	13.6	119.00×18.30×9.50×7.50	神発 D5,400	◇	44. 10. 下
尾道造船	214	東和汽船	◇	4,760	7,330	13.7	106.00×17.40×8.95×7.00	日立B&W 4,600	◇	45. 1. 末
来島 波止 造船	490	松島海運	◇	2,500	4,100	11.5	83.00×14.40×7.10×5.90	赤坂 D2,200	◇	44. 11. 末
255	松南汽船	◇	6,200	9,500	13.5	119.00×18.30×9.50×7.50	神発 D5,400	◇	44. 11. 15	
今治造船	204	正栄汽船	◇	2,999	6,000	12.5	96.00×16.30×8.15×6.70	神発 D3,800	◇	44. 7. 上
波止 新造	261	江口汽船	◇	2,999	5,600	12.5	94.00×15.80×8.00×6.60	神発 D3,500	◇	44. 9. 20
山本 船	118	志満屋海運	◇	3,999	6,500	13.6	101.50×16.40×8.25×6.70	三菱神戸 D4,600	◇	44. 9. 30
幸陽船渠	550	竹林汽船	油	2,550	4,000	12.0	86.00×13.40×6.90×6.05	赤坂 D2,600	◇	44. 8. 中

幸陽船渠	552	名神汽船	貨	2,750	4,600	12.0	91.00×14.60×7.30×6.10	阪神 D3,000	◇	44.12.下
金指造船	910	杵本海運	◇	16,000	18,200	14.2	144.00×23.60×17.70×9.15	三井B&W 8,300	◇	44.12.末
三菱神戸	1014	日本郵船	貨(コンテナ)	23,800	19,910	23.1	200.00×30.00×16.30×9.50	三菱スルザ 34,200	◇	44.10.下 25次
三井玉野	849	大阪商船三井船舶	◇(◇)	23,500	23,000	22.1	200.00×29.00×16.30×10.50	三井B&W 34,200	◇	44.12.中 25次

輸出船 (昭和44年5月許可分) (計20隻, 314,180 G.T., 498,690 D.W.)

日立向島	4286	Inter-Island Tanker Corp. (リベリア)	油	9,400	15,000	14.50	133.00×20.70×11.50×8.85	日立B&W 8,300	LR	46.4.下
◇	4287	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	46.7.中
◇	4289	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	46.10.下
◇	4290	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	46.12.下
◇	4292	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	47.3.中
◇	4293	Indotanker Enterprise Inc. (リベリア)	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	47.2.上
瀬戸田船造	238	Inter-Island Tanker Corp. (リベリア)	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	46.9.下
◇	239	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	47.1.下
白杵佐伯	1120	Hyopsung Shipping Corp. (韓)	貨	5,800	9,300	14.0	119.05×18.00×9.30×7.33	IHIビール ストック 5,580	NK	45.3.末
◇	1121	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45.5.末
石幡東京	2170	Invicta Maritime Corp. (リベリア)	◇	9,590	14,800	13.5	134.112×19.812 ×12.344×9.034	IHIビール ストック 5,130	AB	45.2.下
◇	2171	Almajor Shipping Co. Ltd. (リベリア)	◇	◇	◇	◇	◇	◇	AB	45.9.上
浦賀	937	Silver Line Limited (英)	貨(鉄/油)	79,000	134,800	15.55	258.00×44.00×24.50×17.25	浦賀スルザ 29,000	LR	47.11.下
佐野安	285	Lajas Shipping Corp. (リベリア)	貨	12,700	19,500	15.4	148.00×22.80×13.50×9.88	三井B&W 10,700	AB	45.3.下
◇	286	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	AB	45.6.中
鋼管鶴見	880	Liberian Ace Transport Inc. (リベリア)	貨(鉄/油)	55,600	95,190	15.3	240.00×38.00×21.30×15.00	浦賀スルザ 20,700	AB	45.8.中
三井玉野	877	States Marine Lines. Inc. (米)	貨	12,600	15,000	17.7	152.00×22.86×13.50×9.60	三井B&W 11,600	AB	45.11.末
◇	878	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	AB	46.1.末
◇	879	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	AB	46.4.末
林兼下関	1139	Sammisa Co. Ltd. (韓)	◇	10,400	16,500	14.75	138.00×22.50×11.90×8.90	IHIスルザ 8,000	NK KR	45.1.末

載貨重量約 10,000 トンの高速貨物船の模型試験例

船舶編集室

M.S. 411, 412 および 413 は載貨重量約 10,100 トン、垂線間長さ 153.00 m の高速貨物船に対応する模型船で、船首形状としては大きさ約 2%、突出量約 0.5%、沈下量約 75% のバルブつきと、大きさ約 11%、突出量約 1.6%、沈下量約 71% のバルブつき 2 種類に、船尾形状としては普通型船尾およびバルブ型船尾の 2 種類に変化させて試験した。模型船の垂線間長さおよび縮率はそれぞれ 6.00 m、1/25.500 である。

各船の主要寸法等および試験に使用した模型プロペラの要目は、実船の場合に換算して第 1 表および第 2 表に示し、正面線図および船首尾形状は第 1 図に示す。舵は各船ともにハンギング舵が採用された。また、L/B

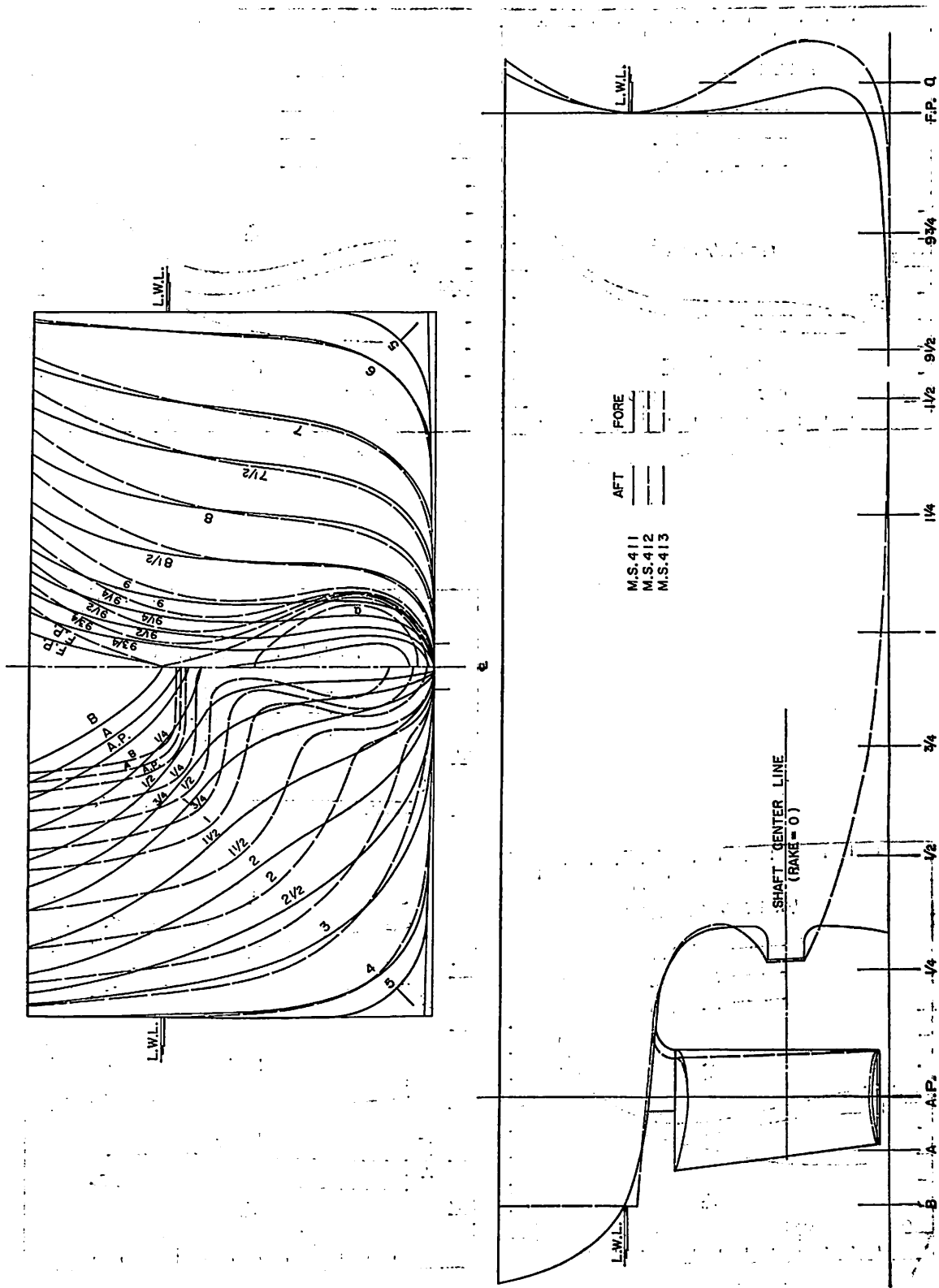
は約 6.7、B/d は約 2.6 である。

なお、主機は連続最大出力で 18,400 BHP × 118 RPM のディーゼル機関の搭載が予定された。

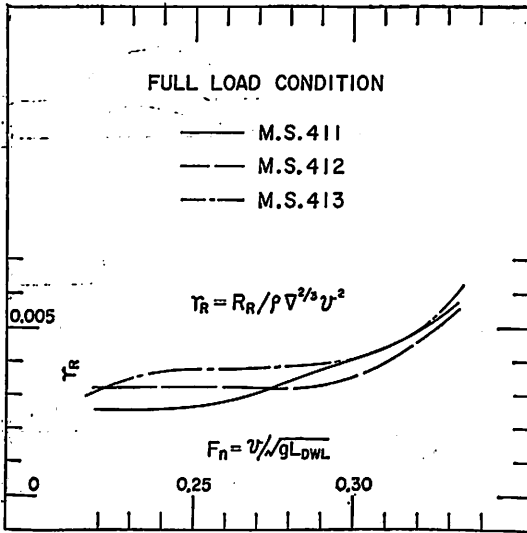
試験は、各船とも満載、半載および試運転の 3 状態で実施された。試験により得られた剰余抵抗係数を第 2 図～第 4 図に、自航要素を第 5 図～第 7 図に示す。これらの結果に基づき実船の有効馬力を算定したものを第 8 図～第 10 図に、伝達馬力等を算定したものを第 11 図～第 13 図に示す。ただし、試験の解析に使用した摩擦係数はいずれもシェーンヘルのもので、実船に対する粗度修正量 ΔC_F は 0 とした。また、実船と模型船との間における伴流係数の尺度影響は考慮されていない。

第 1 表 船体要目表

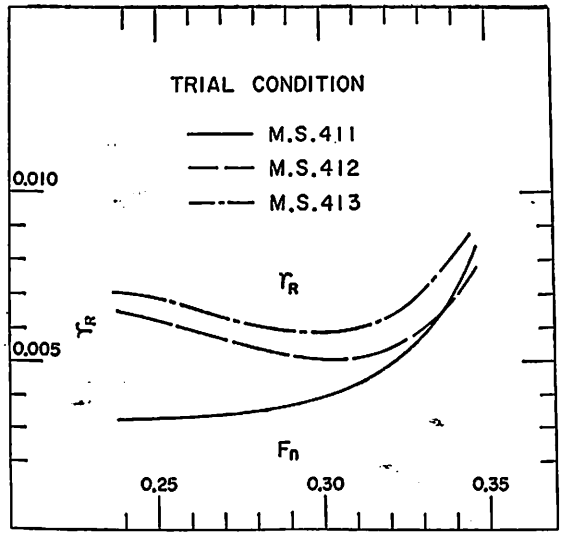
M.S. No.		411	412	413
長さ	LPP (m)	153.000		
	B (m)	23.000		
渦 載 状 態	喫水 d (m)	8.810		
	喫水線の長さ LDWL (m)	156.649		
	排水量 ρs (m ³)	17,015	17,214	17,124
	C_B	0.549	0.555	0.552
	C_P	0.569	0.575	0.572
	C_M	0.965		
	lob (LPP の%にて 頁より)	+0.97	+0.68	+0.48
平均外板厚 (mm)		—		
船首形状		突出バルブ		
船首 バルブ	大きさ (船体中央断面積の%)	2.4	11.3	
	突出量 (LPP の%)	0.53	1.55	
	沈下量 (満載喫水の%)	75.0	70.5	
船尾形状		普通型	バルブつき	普通型
摩擦抵抗係数		シェーンヘル ($\Delta C_F=0$)		



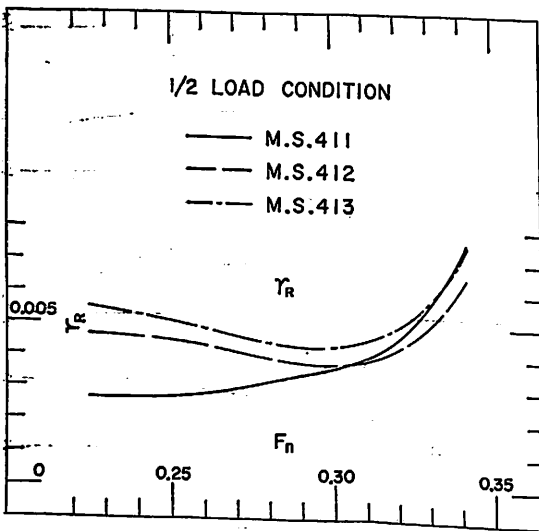
第1図 M.S. 411, 412 & 413 正面線図および船首尾形状



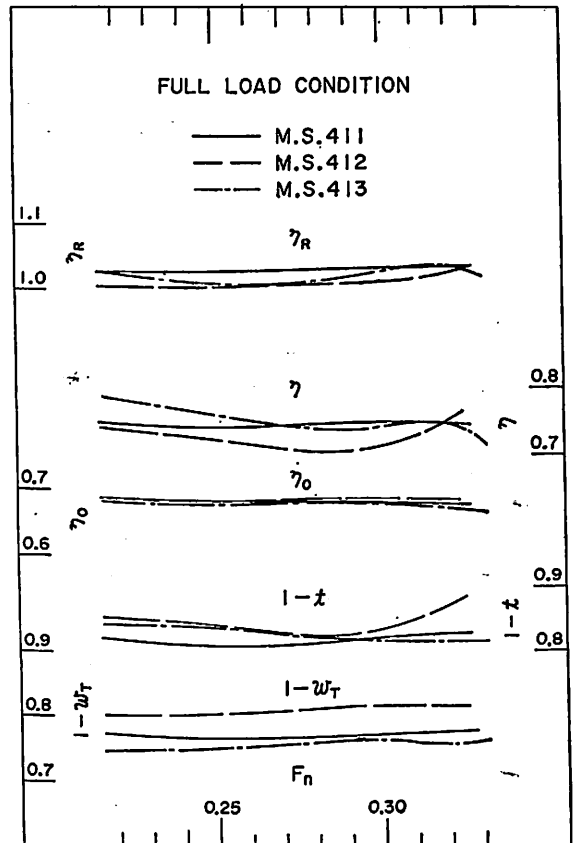
第2图 剩余抵抗系数 (满载状态)



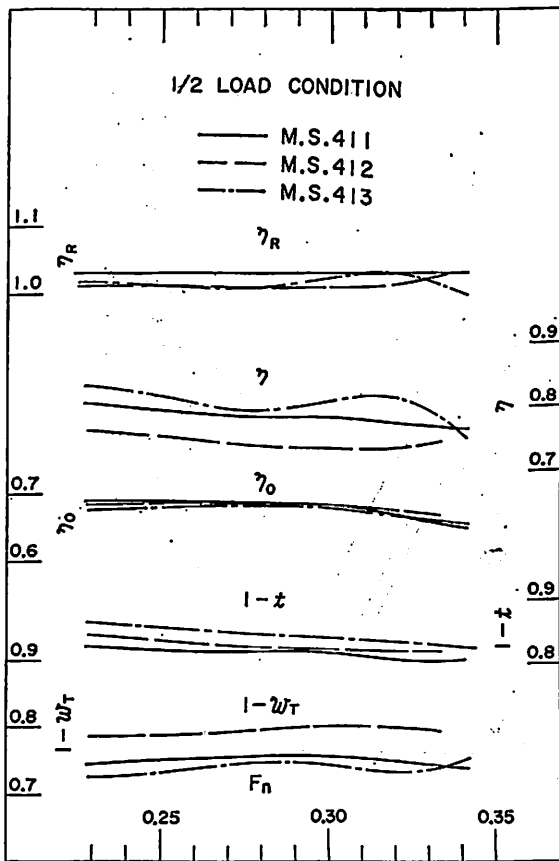
第4图 剩余抵抗系数 (试运转状态)



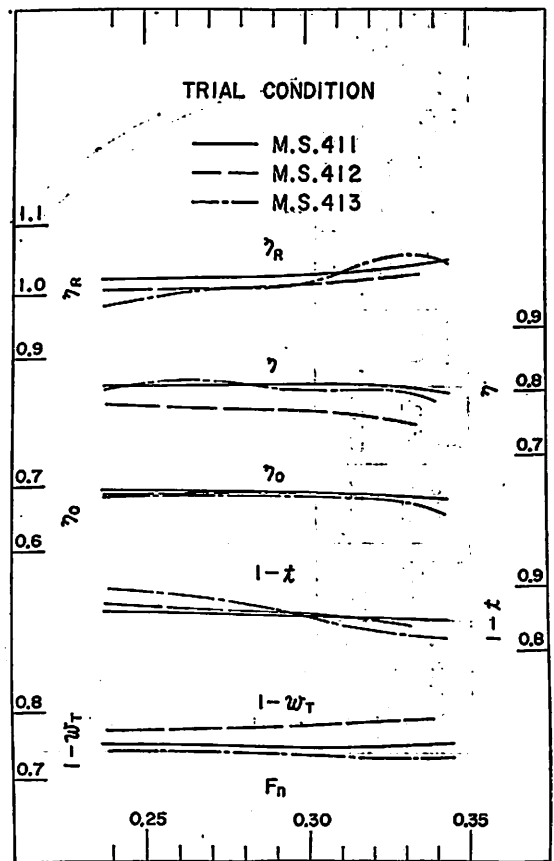
第3图 剩余抵抗系数 (半载状态)



第5图 自航要素 (满载状态)



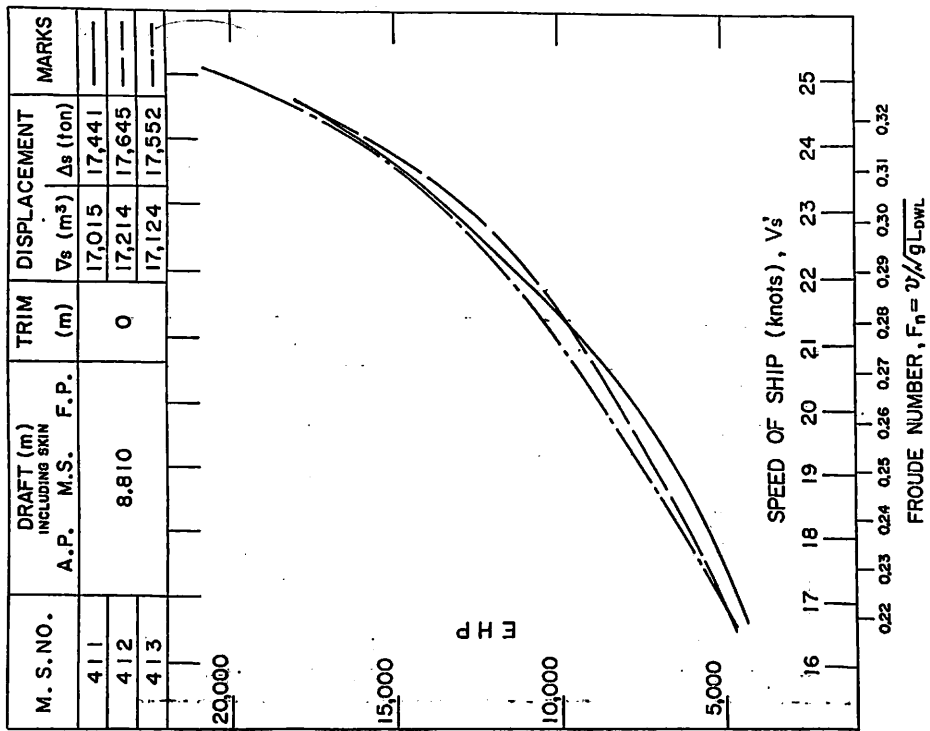
第6図 自航要素 (半載状態)



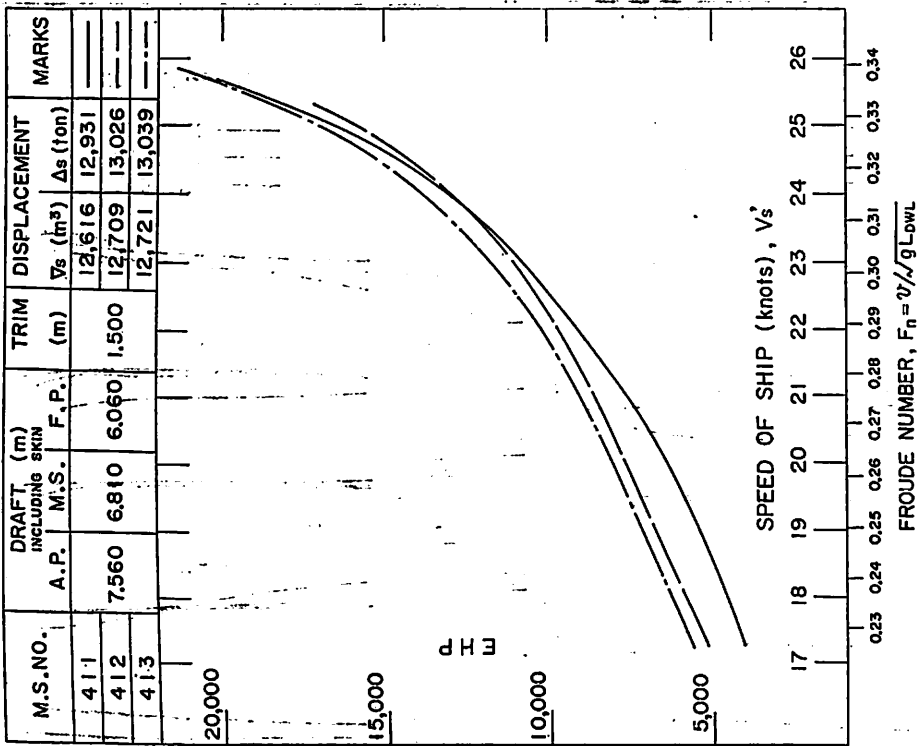
第7図 自航要素 (試運転状態)

第2表 プロペラ要目表

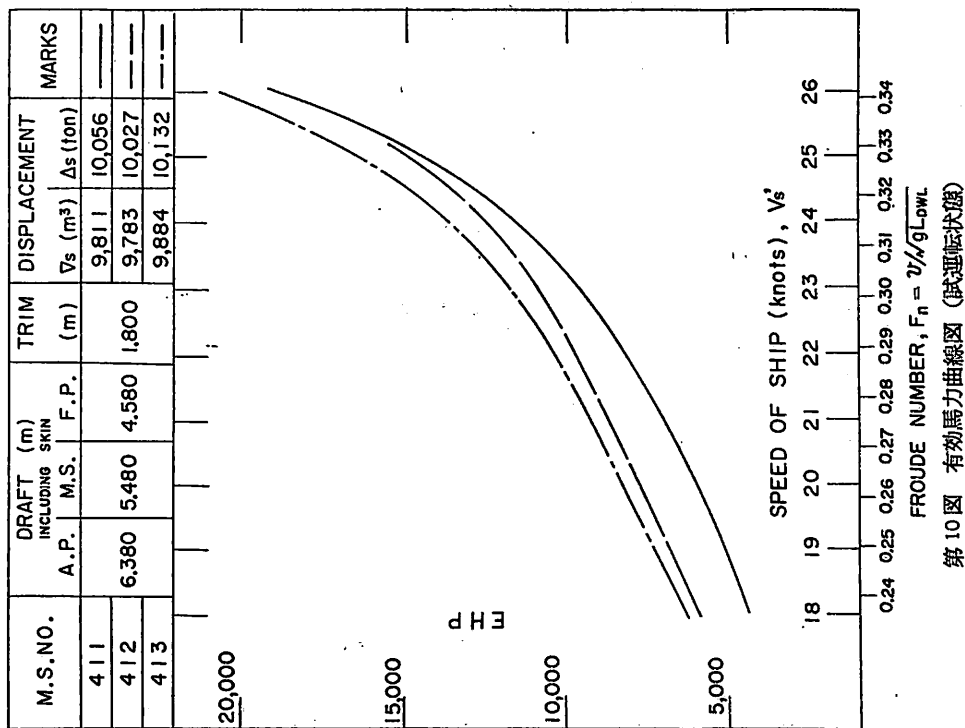
M. P. No.	351
直 径 (m)	6.375
ポ ス 比	0.185
ピ ッ チ (一定) (m)	6.375
ピ ッ チ 比 (一定)	1.000
展 開 面 積 比	0.550
翼 厚 比	0.050
傾 斜 角	9°~0'
翼 数	5
回 転 方 向	右 廻 り
翼 断 面 形 状	TROOST TYPE



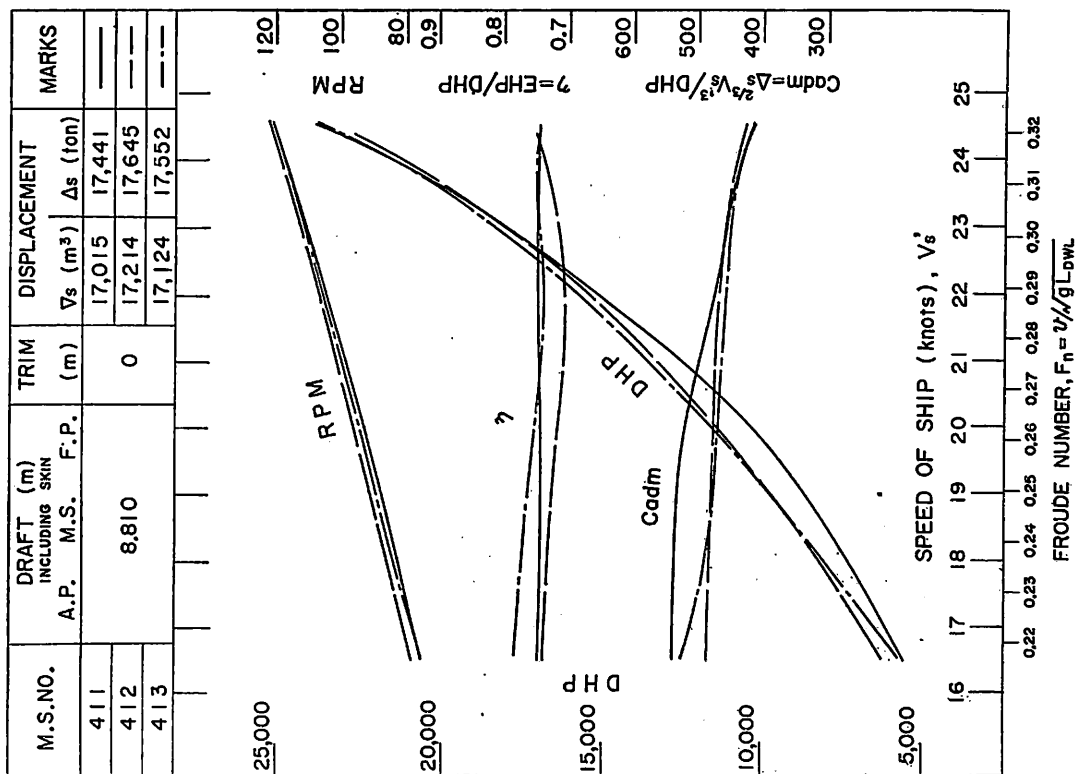
第 8 图 有效馬力曲線圖 (滿載狀態)



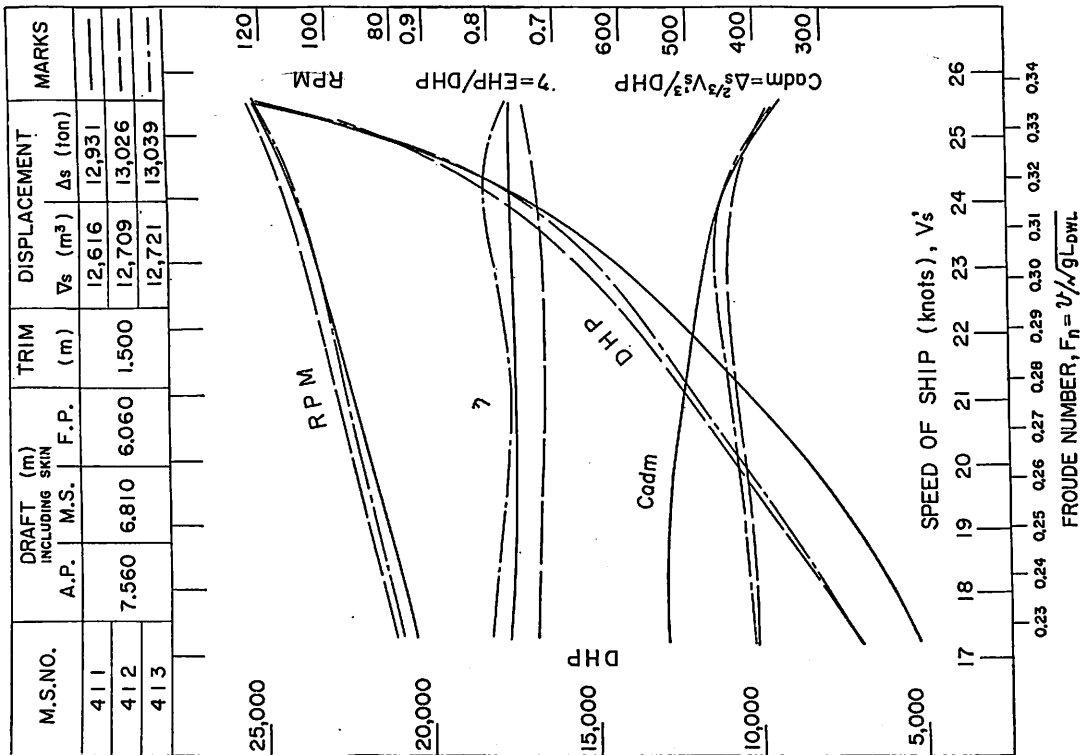
第 9 图 有效馬力曲線圖 (半載狀態)



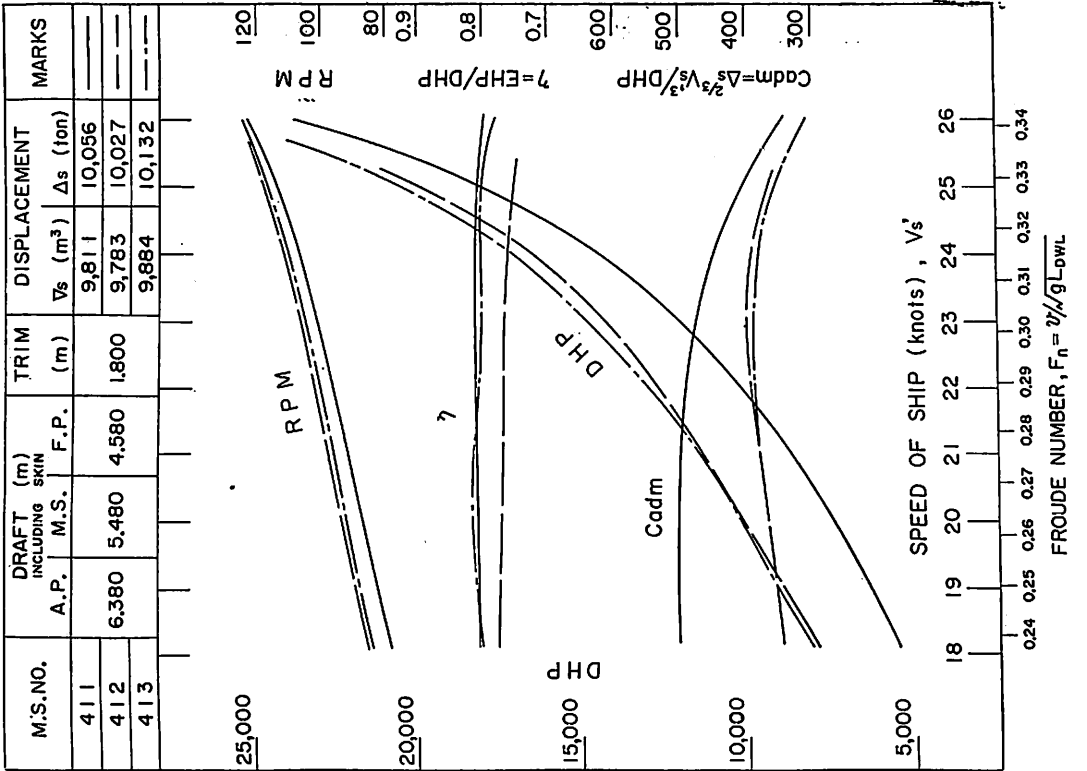
第10圖 有効馬力曲線圖 (試運転状態)



第11圖 伝達馬力等曲線圖 (満載状態)



第 12 図 伝達馬力等曲線図 (半載状態)



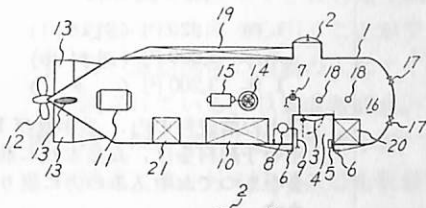
第 13 図 伝達馬力等曲線図 (試運転状態)

特許解説

潜水船救難用潜水艇 (特許出願公告昭 44-5942 号, 発明者, 寺田明, 出願人, 三菱重工株式会社)

過去において沈没船の引き揚げ装置に関するものとして種々のものが存在しているが, 潜水船を使用して深海における沈没潜水船を救助する作業を行なうものは少なかった。この発明は, その類型に属するもので, 潜水艇下部に水密保持用弾性材を備えた通路筒を設け, その通路筒下端縁部を救助すべき沈没潜水船の救助口に水密に圧着し, その後通路筒内の排水を行なつて乗員の救助を行なうようにした潜水船救難用潜水艇に関するものである。

図面について説明すると, 潜水艇救難用潜水艇の耐压船体 1 の上部に昇降蓋 2 が, 下部に通行蓋 3 が開閉可能に取り付けられ, その通行蓋 3 の下部に通路筒 4 が設けられ, その通路筒 4 の下部には電磁石 5 が, 下端縁部に水密保持用パッキング 6 が全周にわたつて取り付けられている。また通路筒 4 の上部には通路筒 4 内の空気を排除する空気抜装置 7 が設けられ, それにより通路筒 4 の沈没潜水船に対する圧着手段が構成されている。さらに船体 1 には排水ポンプ 8 が配置され, その吸入口に連絡する吸入管 9 が通路筒 4 内に突出している。そこで, 潜水船の救助を行なうには, 沈没潜水船 A の甲板における救助口 (b) 上部に船体 1 を移動させ, 電磁石 5 に通電して通路筒 4 を救助口 (b) の周縁に吸着させ, その力でパッキング 6 を救助口 (b) の周縁に圧着させ, 次いで空気抜装置 7 を開放して通路筒 4 内の空気を抜くと, 通路筒 4 内の海水は圧力が低下し, パッキング 6 は強力に救助口 (b) の周縁に密着される。そこで排水ポンプ 8 を作動し, 吸入管 9 を介して通路筒 4 内の海水を排除し, 通行蓋 3 を開き, 沈没潜水船内の乗員の救助を行なう。また沈没潜水船から救難用潜水艇が離脱するときには, 逆の行程により通路筒 4 の圧力と外界の圧力を等しくして, 電磁石 5 への通電を断つと船体 1 は離れることができる。

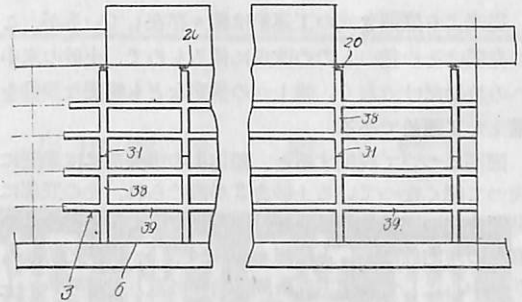


第 1 図

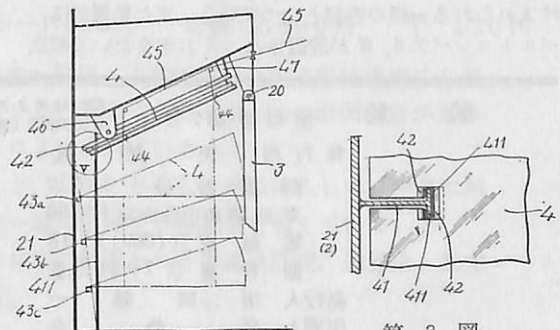
貨物船 (特許出願公告昭 44-11458 号, 発明者, 菅沼茂, 出願人, 日本鋼管株式会社)

最近, 鉱石類, 穀物類その他の流動体の積載と自動車等の積載とを兼ねるタイプの船舶の改良に関する発明が多いが, この発明もその種のものの一つで, 支柱棒を船倉の頂部に回転自在に取り付け, この支柱棒の側方に設けた側部仮設甲板の一端をそれぞれ船倉側壁の案内部材に摺動自在に係合させ, その係合させる部分の位置を段階的に変え, それに応じて案内部材に係止片を配設し, 前記の支柱棒および側部仮設甲板に取り付けた操作索索によりそれらを折畳, 展開することができるように構成し, 積荷の種類により簡単に船倉構造の切換を図るようにしたものである。

図面について説明すると, 船体 1 の甲板 6 上に船倉 2 が形成され, 垂直部材 38 と水平部材 39 からなる格子状の支柱棒 3 がその上端で船倉 2 のハッチ側板にヒンジ 20 で支承され, 中間にもヒンジ部 31 が設けられ, 折り畳まれるようになっている。そして垂直部材 38 の底面には調整子 32 が螺止めされ, またその支柱棒 3 の下端部近くにアイプレート 33 が取り付けられ, その上方に設けられた滑車 34, 34', 船倉 2 の側方に設けられた滑車 35, 36 および上方に設けられた滑車 37 に対してワイヤロープ 30 を懸回させ, その先端を前記アイプレート 33 に結



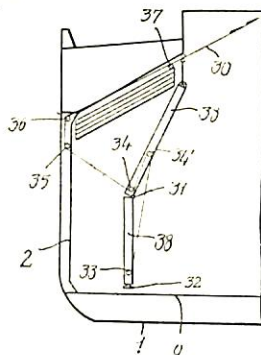
第 1 図



第 2 図

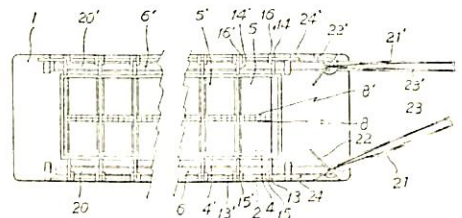
第 3 図

着させ、基端をウインチに導いて操作されるようになっており、ワイヤロープ30の緊張、弛緩により支柱棒3の展開、折り畳みがなされる。船倉中央部の両側に形成された支柱棒3と船倉2の側壁との間には、側部仮設甲板4が複数個段状に折畳自在に形成され、側部仮設甲板4の一端の係合部42が船倉2の側壁21に設けられた案内部材41に係合され、案内部材41には側部仮設甲板4の係合深さに応じて係止片43a, 43b, 43c, ……が設けられ、その側部仮設甲板4には、アイプレート44,44が取り付けられている。そしてそのアイプレート44,44にウインチによつて操作されるワイヤロープ45が取り付けられ、そのロープの緊張、弛緩により側部仮設甲板4の折畳、展開が行なわれる。なお、符号46はピン、47はレストを示す。



第 4 図

された支柱13,13', 14,14'には作動滑車15,15', 16,16'が設けられ、それらに巻装された条索17,17'に対応する上積ボール4,4', 5,5'の側壁18,18'の連結具19に連結されている。さらにベルトコンベヤ6,6'は、荷受コンベヤ20,20'と荷揚コンベヤ21,21'からなり、荷受コンベヤ20,20'の船首側に設定された上昇傾斜部の先端から荷揚コンベヤ21,21'が土砂を受け、そのコンベヤ21,21'は先端が上位となるよう傾斜されて船首より延出されている。そこでその使用に際しては、上積ボール4,4', 5,5'を条索17,17'により牽引させ、そのボールを舷側に同動させ、土砂倉2に土砂等を積み込む。その後、条索17,17'を弛めてボールを元の位置に戻し、さらにボールに土砂等を積み込み、目的地に行き、そこで底の開閉扉3,3'を開き、土砂倉2の土砂等を捨て、その後、上積ボール4,4', 5,5'を回転させ、その中の土砂等をベルトコンベヤ6,6'内に捨て、荷揚ベルトコンベヤ21,21'の先端より適宜箇所に排棄する。なお、符号12,12'は背板8,8'のストッパを示す。(安部弘教)

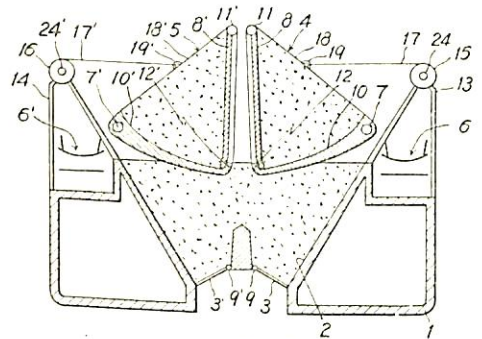


第 1 図

土砂等の底開き運搬船 (特許出願公告昭44-11459号, 発明者, 瀬戸哲郎, 出願人, 日本国土開発株式会社)

従来より底開き式の工運船は種々存在しているが、この発明はその種のものの改良に係るもので、土砂の水中への放出だけでなく、陸上への排棄なども可能な設備を備えた工運船である。

図面について説明すると、船体1の中央部には船底に向つて細くなっている土砂倉2が設けられ、その底部に開閉自在の底扉3,3'が取り付けられていて、土砂倉2の直上の左右舷には、上積ボール4,4', 5,5'が支点軸7,7'を中心にして船幅方向に回転自在に取り付けられ、上積ボール4,4', 5,5'はヒンジ止め11された背板8,8'を対向された背合せ状態となつており、上方から土砂を受け入れられる一種の容器となつている。また船側には、ベルトコンベヤ6,6'が設置され、それをまたいで植立



第 2 図

船 舶

第 42 卷 第 7 号

昭和 44 年 7 月 12 日 発行
定価 320 円 (送 18 円)

発 行 所 天 然 社
郵 便 番 号 1 6 2
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

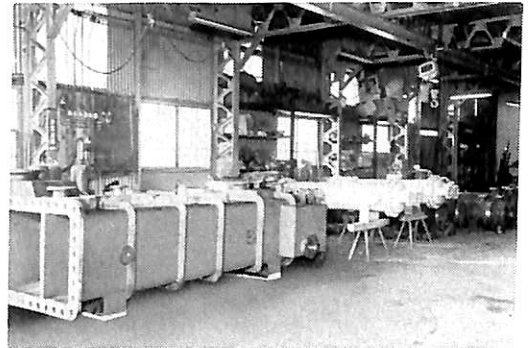
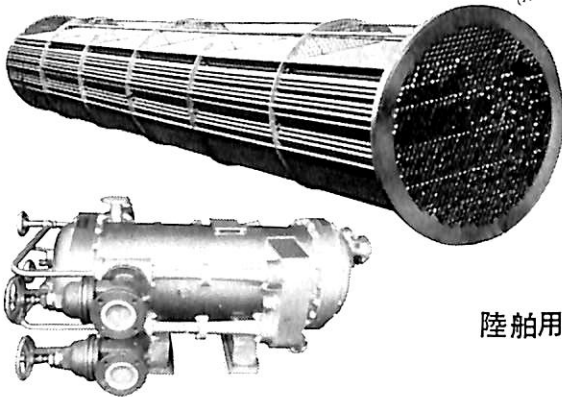
購 読 料

1 冊 320 円 (送 18 円)
半 年 1,600 円 (送 料 共)
1 年 3,200 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です。

寺本の熱交換器

価格の低廉，納期の短縮



陸船用各種加熱器及復水器・船用清水冷却器

0.1m²～500m²まで製作致します

営業品目 標準型水冷式・空冷式冷却器
陸船用各種加熱器及復水器
船用清水冷却器・潤滑油冷却器
アフタークーラー・ドレンセパレータ



一般化学用熱交換器

有限会社 寺本製作所

本 社 東京都江戸川区船堀5丁目10番20号
TEL. 東京(03) 680-9351(代表)
大阪支店 大阪市東区山ノ下町108USビル
TEL. 大阪(06) 768-2722

監 修 者

上野喜一郎 小山永敏 土川義朗 原 三郎

実際家のための
世界最初の造船辞典

船舶辞典

A5判 700頁 布クロス装函入 定価 2,800円 千 120円

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

内 容 造船関係の現場の人にすぐ役立つよう、凸版・写真版を多数挿入して、平易に解説されている。執筆者数45名。斯界の才一線に活躍する権威者を揃えている。

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

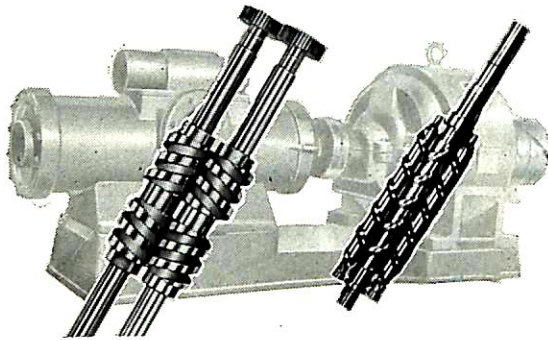
東京都新宿区赤城下町50

天 然 社

電話東京(269)1908番
振替 東京79562番

最高の性能を誇る小坂のポンプ

二軸及び三軸スクリーumpと圧力調整弁



静粛・無脈流・無攪拌・高速度

船用・陸用
各種油圧装置用
各種潤滑油装置用
各種燃料油噴燃用
各種液移送装置用

スクリーump

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・糖蜜その他

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

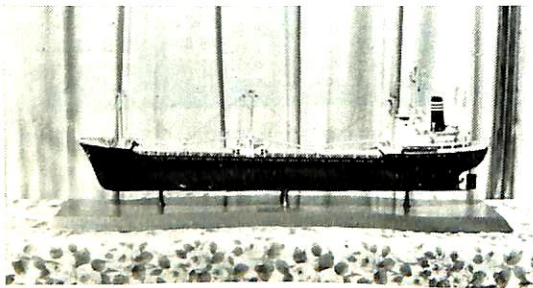
Kosaka
株式会社 **小坂研究所**

東京都葛飾区東水元1丁目7番19号
電話 東京 (607) 1187 (代)
TELEX: 0262-2295

!! 進水記念贈呈用に!!

不二の船舶模型を

企業合理化による製品の均一と価格の低減



大和丸 S 1/100。来嶋ドック建造
近海郵船株式会社向



五星丸 S 1/100。林兼造船下関造船所建造
扶桑海運株式会社向

営業種目 / 船舶模型・施設模型・プラント模型・各種機器商品模型

有限会社 **不二工業美術模型**

代表取締役 桜庭 武二

東京都練馬区高松町1の3389 998-1586



ESTABLISHED - 1858 -

THOMAS
MERCER
— ENGLAND —

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

マリンクロック

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)

TP

酸化防止潤滑油添加剤

プリコア

エンジン快調
使用効果満点

新発売 プリコアM 清浄分散性一段と向上



シリンダライナのトップメーカー

帝国ピストンリング

東京都中央区八重洲3-7 電話 (272) 1811

船齡を延ばす……塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

ダイメットコート®

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

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

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

雑誌コード 5541

保存委番号：

221040

船舶 第四十二卷 第七号
昭和四十四年七月二十日第三種郵便物認可
昭和四十四年七月十二日印刷(十二月発行)
(毎月一回)

編集発行 東京都新宿区赤城下町五〇番地
兼印刷人 田岡健一
印刷所 研修舎

定価 三三〇円 発行所

天 然 社
東京都新宿区赤城下町五〇番地
(郵便番号一六〇)
振替・東京七九五六二番
電話東京(九)一九〇八番