

SHIPPING

船舶白 5

1969. VOL. 42

昭和五十五年三月二十日 第三種郵便物認可 昭和四十四年五月七日 印刷
毎月一回 昭和四十四年三月二十八日 特別増刊号 第四〇六号 発行

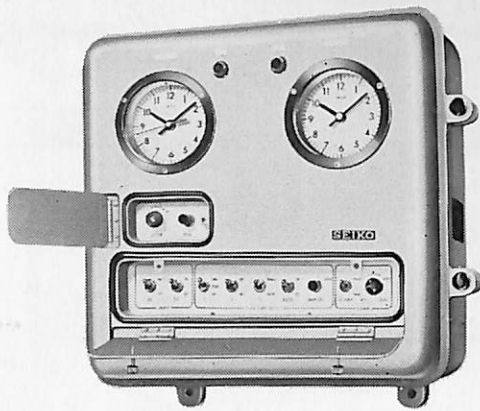
"OLYMPIC ARMOUR"

船主	Grafter Shipping Panama S.A.	R.P.
船種	タンカー	
D. W. T.	213,000	
主機出力	30,000 P.S.	
速力(最大)	16.35ノット	
引渡	昭和44年4月28日	
建造	日立造船 堺工場	



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-951-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

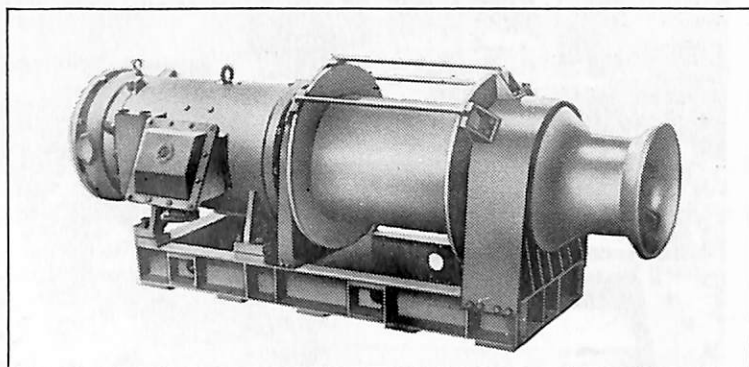
特約店 有限会社 宇津木計器製作所
本社

〒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

大洋のTH型レオナードウインチ

- 小型軽量で騒音がすくない
- SCRを採用したことによって接点部分が殆んどありません
- 荷役特性が良好
- 苛酷な使用にも充分耐えられる
- 不馴れの人が取り扱っても危険が無い
- 保守点検が簡単



発電機 / 各種電動機及制御装置 / 船舶自動化装置 / 配電盤
【カタログ呈】

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

半永久的に使い、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色しない
耐熱性——摂氏500度以上になっても影像は安全である
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、そののちにアルマイト封孔処理を行ないます。

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

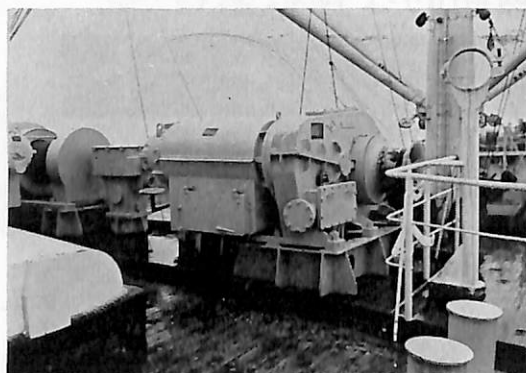


メタル化成株式会社

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

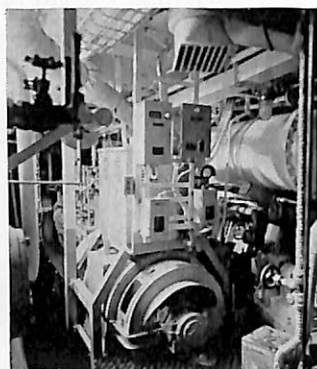


世界の海で実力を発揮する



ダイレクトウインチ

- 自励交流発電機
- 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



自励交流発電機

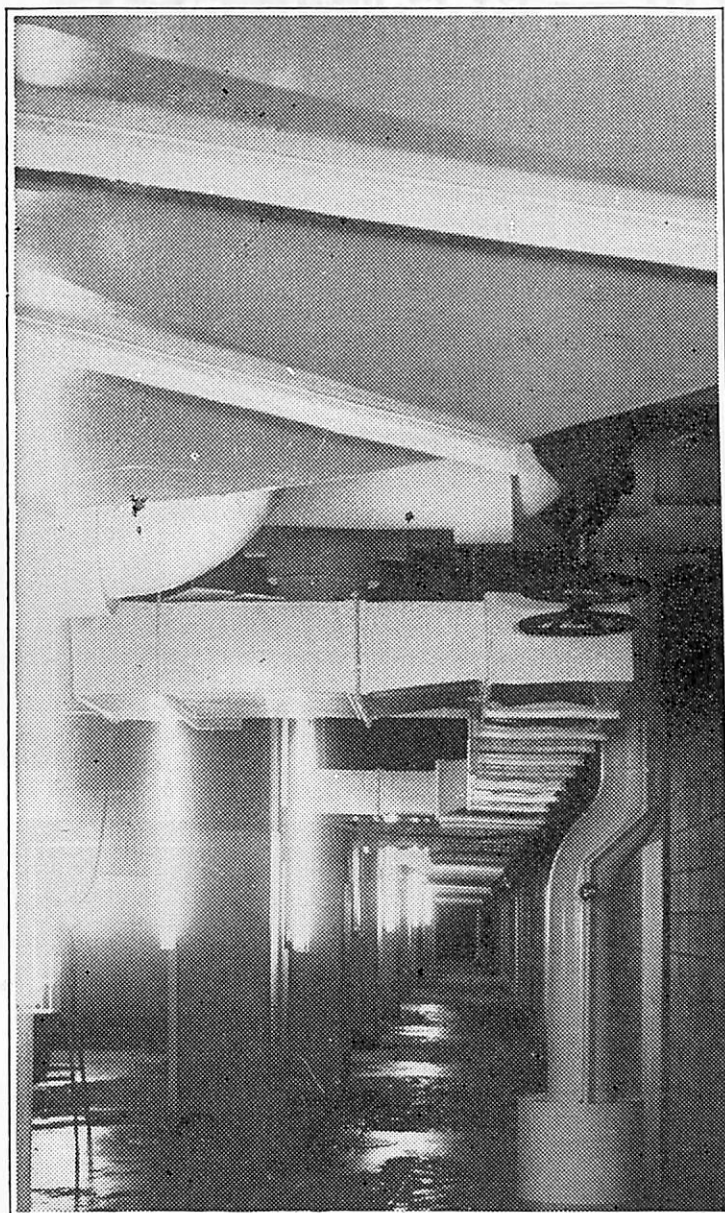
神鋼 船舶用電装品


神鋼電機
 SHINKO ELECTRIC CO., LTD.



資料送呈 東京都中央区日本橋江戸橋3-5 〒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

洋上できいても お家と同じ感度—超高感度設計



特長

- (1) 高周波増巾付6球スーパーの超高感度設計
- (2) 530KC~23MC 4バンドオールウェーブ
- (3) 短波の同調が容易(微同調付)
- (4) 高性能出力管と16cmスピーカ(放送局モニター用ダイヤトーン)で美しいHi-Fi音
- (5) 近代的感覚の豪華なデザイン
- (6) 脚部は飾り棚へ固定可能
- (7) 電源は交流100V~115V~220V 切換付



三菱 船舶用ラジオ 6H-977

今日もあなたと共に

●価格その他のお問い合わせは下記へ

三菱電機株式会社

本社商品販売部	東京都千代田区丸の内2の12	三菱電機ビル	東京 (212) 6 1 1 1 大代表
東京商品営業所	東京都千代田区丸の内2の12	三菱電機ビル	東京 (212) 6 1 1 1 大代表
大阪商品営業所	大阪市北区堂島北町8番地の1		大阪 (344) 1 2 3 1 大代表
名古屋商品営業所	名古屋市中村区広井町3の88	大名古屋ビル	名古屋 (561) 5 3 1 1 大代表
福岡商品営業所	福岡市天神2丁目12番1号	天神ビル	福岡 (75) 6 2 3 1 代表
札幌商品営業所	札幌市北二条西4丁目1番地	北海道ビル	札幌 (26) 9 1 1 1 大代表
仙台商品営業所	仙台市大町4丁目175番地	新仙台ビル	仙台 (21) 1 2 1 1 大代表
富山商品営業所	富山市桜木町1番29号		富山 (31) 8 2 1 1 大代表
広島商品営業所	広島市中町7番32号	日本生命ビル	広島 (47) 5 1 1 1 大代表
高松商品営業所	高松市鶴屋町5番地の1		高松 (51) 0 0 0 1 代表



船舶

第 42 卷 第 5 号

昭和 44 年 5 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

- 双胴 消防船「ひりゆう」について…………… 日本鋼管株式会社…(37)
尿素運搬船 ゆりあ丸について…………… 日本鋼管株式会社 清水造船所設計部…(44)
自動化船 M/V "UNION EAST" 復宣丸について ……………
復興航業株式会社工務部 吳剣琴, 石川島播磨重工業・相生第一工場…(48)
練習船 青雲丸の特色 (下) …………… 荒 稲 蔵…(57)
汽船の世紀 (6) …………… 小野 暢 三…(72)
昭和43年度鋼船規則および冷蔵装置規則改正解説 (2) …………… 日本海事協会技術部…(78)
日本造船研究協会の昭和42年度調査研究業務について (5) …… (社) 日本造船研究協会研究部…(82)
日本海事協会 造船状況資料 (昭和44年 2 月) …………… (88)
[製品紹介] 大同メタル工業のティルティングパッドスラスト軸受と強化ホワイトメタル W 87 S ……(94)
八幡製鉄, 東京計器と共同で超音波探傷装置を開発 …………… (96)
業界ニュース …………… (97)
[水槽試験資料 220] 旅客兼自動車渡船における双胴船および 2 軸船の模型試験例 ……「船舶」編集室…(98)
昭和43年度 (昭和43年 4 月~44年 3 月) 建造許可集計および44年 3 月分建造許可 ……(104)
NK コーナー …………… (106)
[特許解説] ☆ 水中観測船 ☆ 分割部分よりなるハッチカバーの起動装置 ☆ 艙口雨よけテント…(107)
巨大クランク軸の完成 (神戸製鋼所) …………… (43)
写真解説 ☆ 潜水調査船 しんかい ☆ 三井造船, 石油試掘船ディスカバラー III 受註
☆ 鋼福山丸に設置したカーゴコンブ (日本鋼管) ☆ 第 8 回東京モータボートショウ
進 水 船 ☆ ラッシュ船 ACADIA FOREST
竣 工 船 ☆ おおさど丸 ☆ もちづき ☆ み う ら ☆ 清秀丸 ☆ 扇山丸 ☆ 霧島丸
☆ さちかぜ丸 ☆ 愛光丸 ☆ 東日丸 ☆ 協豪丸 ☆ 高宝丸 ☆ ジャパン アンバサダー
☆ 豊城丸 ☆ 高千穂丸 ☆ だんびあ丸 ☆ うえいば丸 ☆ YOUNGLLY ☆ ANASTASIA V
☆ UNIVERSE PORTUGAL ☆ ARDTARAIG ☆ ESSO BOMBAY ☆ NEW MUI KIM
☆ ARISTOTELIS ☆ MONTIGNY ☆ CONTINENTAL PIONEER

厳選された材質を
最高の技術で
高性能を誇る



旧社名 株式会社河野鑄工所

ミカドプロペラ株式会社

大阪市東住吉区加美絹木町 1 丁目 28 電話 (791) 2031-2033

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10万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。

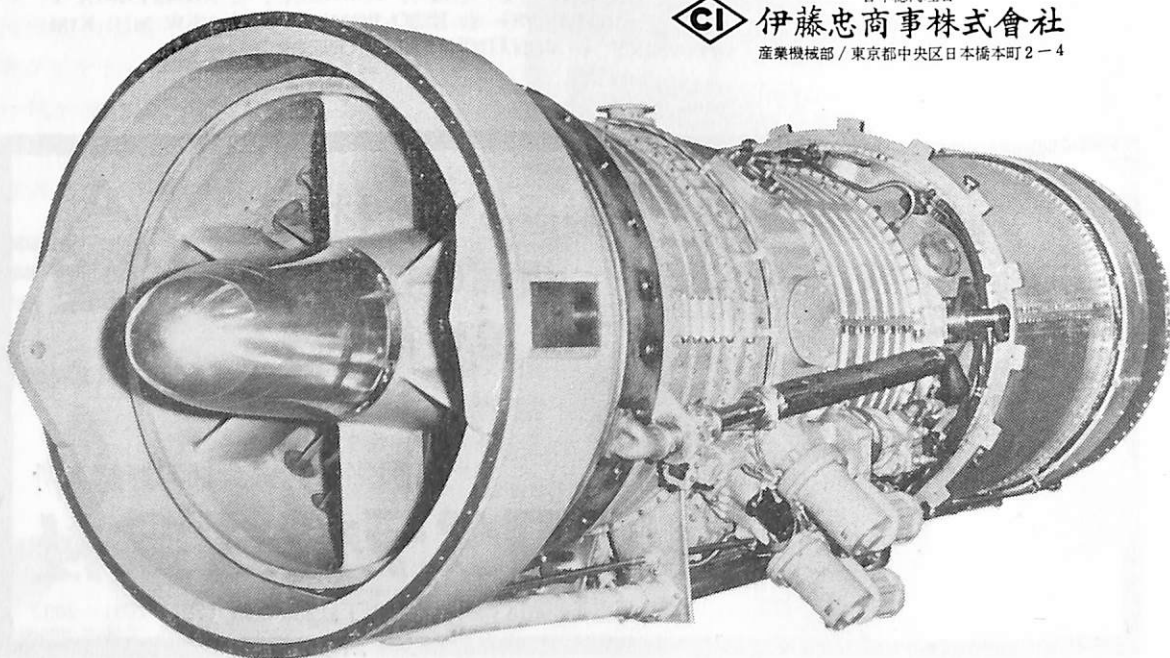
すでに13ヶ国の海軍では、エンジン室がかわりつつあります。ロールス・ロイスのガス・タービンを採用したおかげなのです。

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・アンスティ・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



第8回東京ボートショウ

— 日本舟艇振興会主催 —

日本舟艇振興会主催、第8回東京ボートショウが、3月21日から25日まで、晴海の貿易センター1号館で開催された。48社がよりすぐって出品したヨット、モーターボートなどのプレジャーボート98隻と、関連用品数百点を展示した会場には、この4日間に延べ5万人を超える見物人が押しかけ、史上最高のにぎわいを呈した。

舟艇協会の統計によると、前年度比41年は49%、42年は78%、42年上半期は前年同期に比べ62%増の12億3千万円の生産であったという。内わけは、モーターボート9億7千万円、ヨット2億6千万円である。

その1隻あたり価格はモーターボートの場合は横ばいで14万1千円、ヨットは舟艇振興会メンバー以外の建造になるもので、この統計によらない小型艇がかなり多いが、同統計ではこれも39年ごろからあまり変わらず、57万7千円となっている。平均単価があまり変わらず、総売上が急上昇しているのは、庭辺の急激な膨脹とともに、それらが脱落することなく買い換えごとに大型艇へと進むもっとも健全な成長の型といえるだろう。

今年の会場の面積は2,499坪であるが、これは昨年の会場(同貿易センター3号館)の約2倍半の広さで、これをもってしても業界の今後のプレジャーボートにかかる関心の深さがわかろうというものである。

会場で一番人気を呼んでいたのは40万円前後のモーターボート。例えば船体18万円、エンジン20万円、計38万円奮発すれば水上スキーが楽しめるというわけ。最高は800万円(エンジンとも)位で5,6名は収容できる。3千500万円というのも出品されていたが、これはプレジャーボートでなく、取締艇である。



強化プラスチック (FRP) 製のモーターボート (ランナバウト)。中央は16呎 (5 m) のニューモデル。



強化プラスチック製ヨット群。
左端は人気を集めた7.5 mの量産FRPクルーザー。

今年の商品で目立ったことは、強化プラスチック製ボートの急激な増加である。全出品艇の90%はプラスチック製であった。これらの特長はデザインがきわめて自由で、表面の仕上りが美しいということである。しかしその反面、素人には材質、仕事の良否の鑑別が木造艇のようにはいかないといううらみがある。

今年はデラックスものも相当展示されていたが、出品者の話によると、これらは単に展示に止まるとの予想に反し、実際に相当商談もまとまったとのことである。これは各階層向けのものが売れていることを示すもので、モーターボート、ヨットブームの高まりがうかがえる。

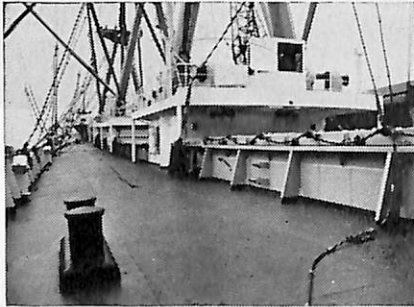


世界の9,000隻以上の貨物船に装備!!

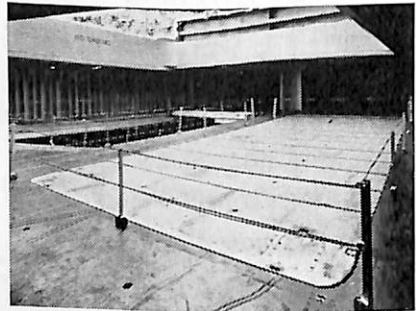
より能率的に・より簡単に
より迅速に・より安全に
操作することができる

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)

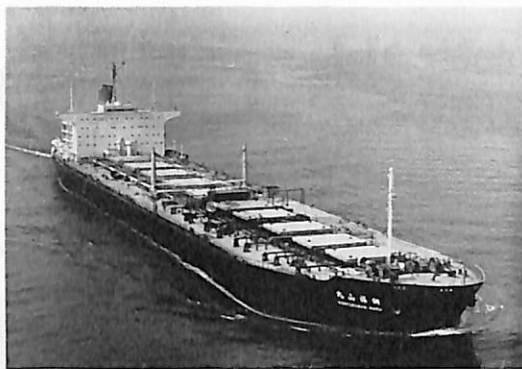
マック・グレゴ装備によって停泊時間の短縮ができます

鋼福山丸に設置されたカーゴコンブ

— 日本鋼管・沖電気 —

日本鋼管では近年、船舶の大型化および適性積荷による船舶の安全性を確保するため、運輸省の助成金を得て沖電気工業との協同開発により、世界初のデジタル型積荷計画用電子計算機カーゴコンブを完成し、その第1号機を大阪商船三井船舶の97,700 DWT 型鉄油船「鋼福山丸」(昭和43年6月鋼管鶴見造船所で完成)に搭載し2回にわたる航海試験を行ない好成績を取めた。

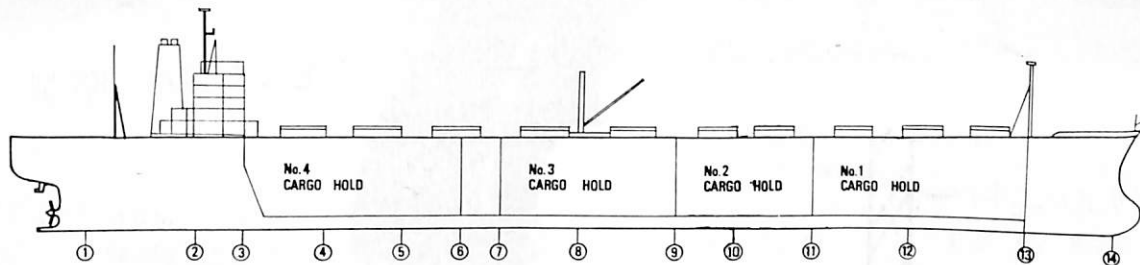
この第2回目の航海テストは昨年10月5日、川崎港シーバースをはなれて以来、約100日にわたるもので、この間カーゴコンブの操作は専門家によることなく、鋼福山丸の2等航海士および3等航海士の手によって行なわれ、のべ2,015分3,367回におよぶテスト計算の結果は非常に良好な成績をおさめ、本計算機を装備している船舶の安全性を立証した。計算内容は、積荷計画にもとづくトリムおよび前後部吃水の算出、ドラフトマークによる排水量および載貨重量の算出、GMの算出、船体縦強度の計算であるが、特に船の安定性に大きく影響する船体縦強度計算では設定された積荷計画に対して船の全長にわたり14ポイントを選んで、それぞれ静水状態、L/26.5



カーゴコンブを搭載した 鋼福山丸

標準波におけるサッキングの状態、おなじくL/26.5標準波におけるホッピングの状態での各ポイント別の剪断力及びモーメントを瞬時に算出するというものである。

カーゴコンブのメーカーである沖電気工業では前回のテストを含め約6カ月にわたる航海試験により船用電子計算機に関する自信を深めるとともに必要な技術データは充分に得ることができたが、カーゴコンブの好調な稼動にともない船主である大阪商船三井船舶の強い希望により、第3回目以降の航海にも継続搭載することとなり、今回の出航となったものである。



カーゴコンブによる船体縦強度計算のために鋼福山丸に設定されたポイント

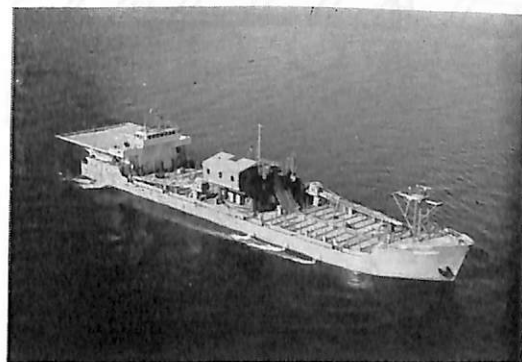
石油試掘船ディスカバラーⅢを受注

— 三井造船 —

三井造船は、このほど米国の大手石油掘削業者であるオフショア社との間に、自航式ドリリング船ディスカバラーⅢ(Discoverer Ⅲ)を受注した。

本船は、同社が1昨年12月建造引渡した同船主向けドリリング船ディスカバラーⅡに続く第2船目であり、船型も若干の細部変更がなされたほかは、原則的には同型船である。電気推進により自航するフローティング式リグの一種で、本船の数多くの特長のうちでも最も大きな特長はつねに船首が風上または潮の上流に向くよう設計された特殊繫留装置があげられる。

本船は、同社玉野造船所で建造、明45年6月引渡しの手配が予定されている。



ディスカバラーⅡ(昭和42年12月竣工)

【主要々目】

全長	374	フィート
幅	70	フィート
深さ	26	フィート
吃水	20	フィート
作業水深	約 600	フィート まで
海底下掘削深度	約 16,000	フィート まで
推進機関	電動モーター 2,000 HP	1 基

艤装工事のアシスタント

英国ロイド船級協会承認

ヒルティ 安全鋏打機

Safety +

Reliability +

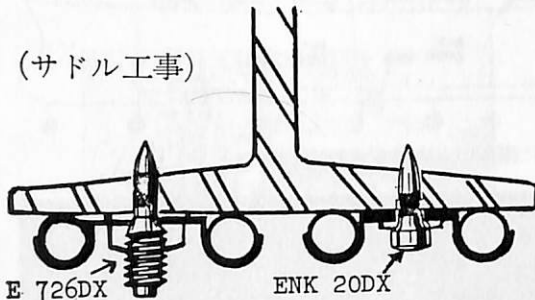
Economy =

HILTI DX 300

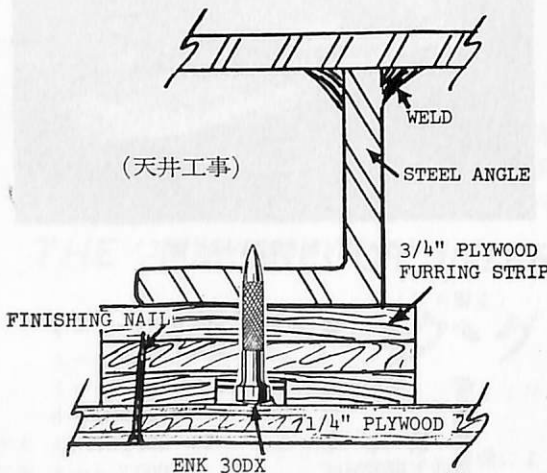


ヒルティDX-300型

(サドル工事)



(天井工事)



ヒルティ鋏の強度

	抗張力	剪断力
ヒルティ鋏	204kg/mm ²	128.5kg/mm ²
一般ボルト類	38~45kg/mm ²	35kg/mm ²

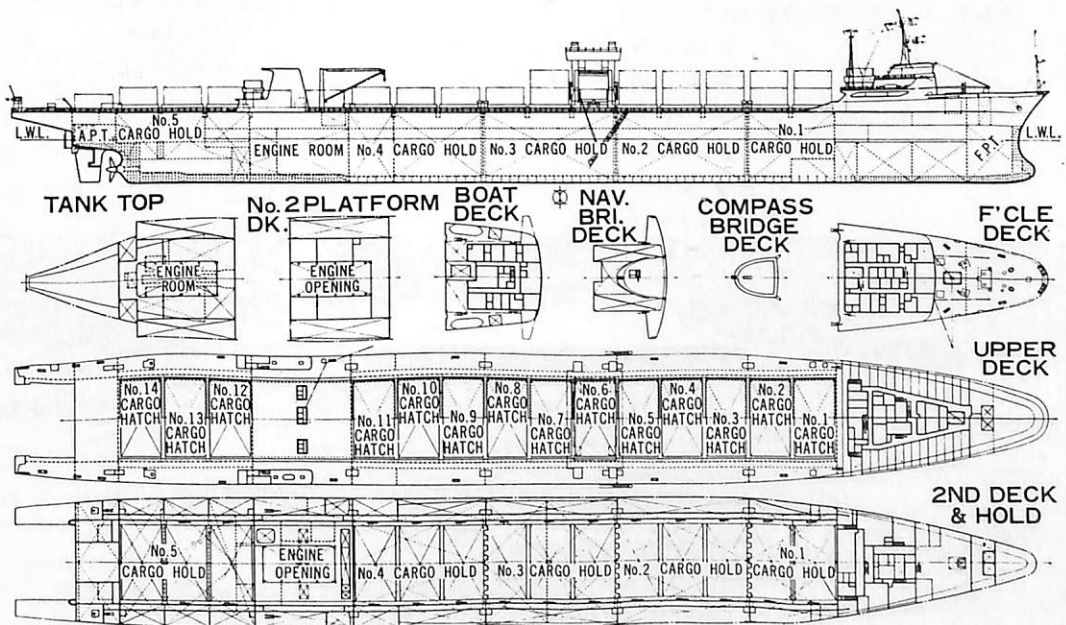
最寄りの代理店にご一報ぜひ実演をごらん下さい。

発売元 ヒルティ販売株式会社 東京都日本橋小伝馬町3-5-28
 電話 東京(03)(662)7641(代表)
 伊藤萬ヒルティ株式会社 大阪市東区横堀4-3-0
 電話 大阪(06)(252)2433(代表)
 日本商事株式会社 名古屋市中区西瓦町59番兼ビル
 電話 名古屋(052)(261)0426
 日本商事株式会社 札幌市南三条西2丁目山ノ口ビル
 電話 札幌(0122)(24)3816
 輸入元 伊藤萬(株)・空包装造元 日本化薬株式会社



進水したラッシュ船 ACADIA FOREST

船主 A/S Moslash Shipping Co. (ノルウェー) 造船所 浦賀重工業・浦賀造船工場
 全長 262.00 m 長(垂) 234.00 m 幅(型) 32.50 m 深さ(型) 18.29 m 吃水 11.25 m
 総屯数 39,000 噸 載貨重量 43,000 噸 主機関 浦賀スルザー 9RND 90 型 出力(最大)
 26,000 PS×122 RPM (常用) 22,100 PS×116 RPM 速力(試) 20.4 ノット 船級 NV 乗組員
 73 名 起工 43-12-3 進水 44-4-2 竣工 44-9



潜水調査船 しんかい

川崎重工で建造された海上保安庁むけ本格的潜水調査船「しんかい」は3月20日同社神戸工場西浜岸壁において引渡式を挙行した。

本船は引渡式終了後第5管区海上保安本部所属となり神戸市東灘区本庄町深江磯島町地先にある基地まで曳航され、いよいよ日本近海の大陸棚の地形・地質調査、漁場調査、海象調査ならびに水中音速計測、海底地震震源地の直接観測などの学術研究に使用される。

しんかいは、1966年から1968年の3会計年度にわたり国家予算により総工費3億円をかけて建造されたもので海上運転や脱出球テスト、そしてわが国初の600m最大使用深度試験など数々のテストをおこない優秀な性能を示して実際の調査作業に充分活躍できることが確認されている。

建造経過

受注	昭和42年	1月23日
起工	42年	9月12日
命名	43年	3月22日

着水	43年	5月17日
試運転開始	43年	9月17日
600m潜航	43年	11月26日
竣工引渡	44年	3月20日

特長

1. 多目的船である

本船は科学調査用として多種類の観測機器を搭載し、地質、生物、地球物理などの各種の広範囲な調査・研究がおこなえるようになっている。

2. 人命の安全を第一に考えた設計である。

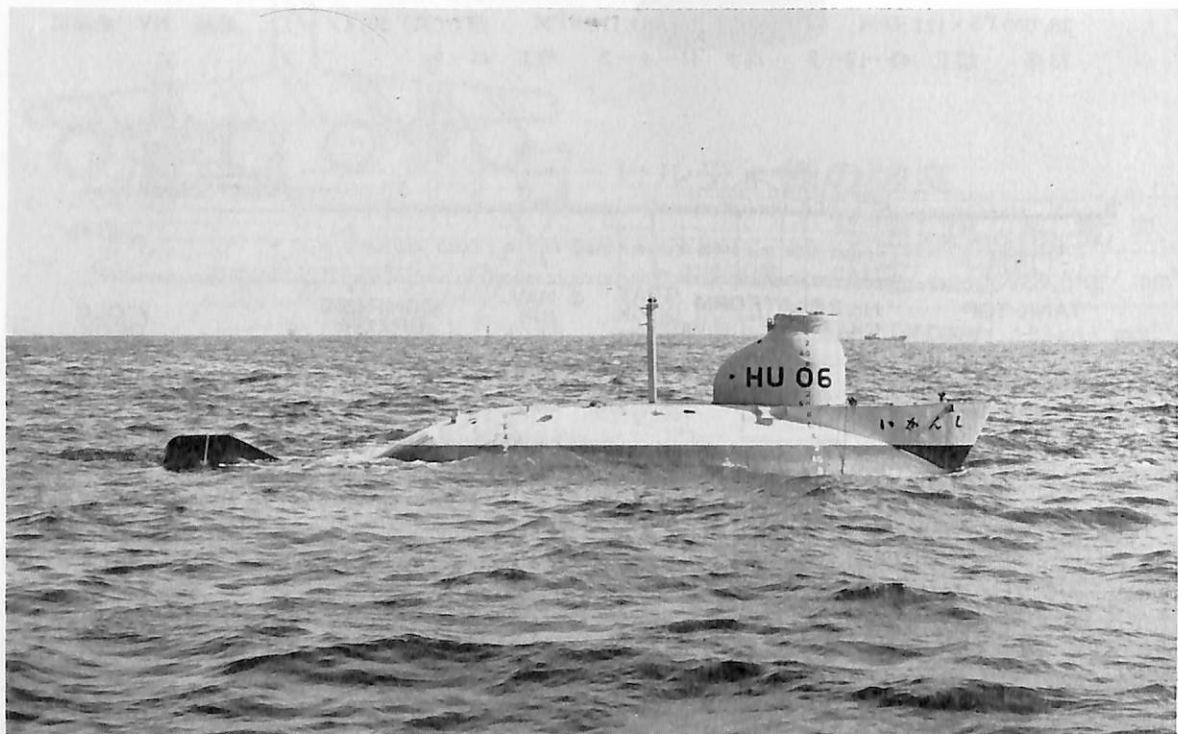
本船にはつぎのような設備を採用し、すみずみまで安全第一を考えている。

(1) 自動ブロー装置

船が万一誤って安全潜航深度（600m）を越えて潜入した場合、自動的に浮上させる装置。

(2) 脱出球

潜水中、船が沈泥のなかに埋没した場合、あるいは海底の岩などに妨げられ浮上不能の事態に陥った際に、乗員のみ脱出球内に入ったのち、本船から切り離し、脱出球自体の浮力により海面に



浮上できる装置で外径 1.75 m の球殻内に浮上後連絡のために通信器を備えている。本装置は世界に先がけた新規なものである。

3. 複合球型の耐圧船殻を採用している。

本船の耐圧船殻は水面下 600 m の巨大な水圧に耐え、かつ軽量構造とし、少しでも多くの観測機器を搭載できるように球型殻 2 個を円筒殻で連結する形状である。

4. 動力源に新開発の油漬け電池を採用している。

従来の潜水艦の蓄電池は耐圧船殻内の大気圧のもとにおかれていたが、貴重な船内面積をせまくするばかりでなく、蓄電池から発生する水素ガスは乗員の安全上好ましくない。そこで本船は、わが国初めての油漬鉛蓄電池を開発採用し、これを耐圧船殻外の海水中におくことにし、船の安全性を一段と高めることにした。

5. 舵なし船である。

本船の常用速力は 1.5 ノットで、通常の舵ではほとんどその効果が期待できない。また、海中とくに海底で低速で水中観察を行なうことを主目的とする潜水船では、むしろ船体の前後軸、左右軸、上下軸の 3 軸方向ならびに 3 軸廻りの運動・機敏性が重要である。そこで本船は、船の両舷に 1 対と船尾に 1 個のノズル付プロペラを装備した舵なし船となっている。

主 要 目

全 長	16.52 m
幅	5.53 m
深さ (キール下面より上甲板頂部まで)	5.0 m
吃 水	3.96 m
排 水 量	90.17 トン
前部及び後部耐圧球直径	4.0 m
最大使用深度	600 m
乗 員 数	4 名
速 力	水中最大 3 ノット 常用 1.5 ノット
被曳航速力	最大 5 ノット
航 続 時 間	水中最大速力にて 4.6 時間 水中常用速力にて 10 時間
空気清浄能力	48 時間

主要装置

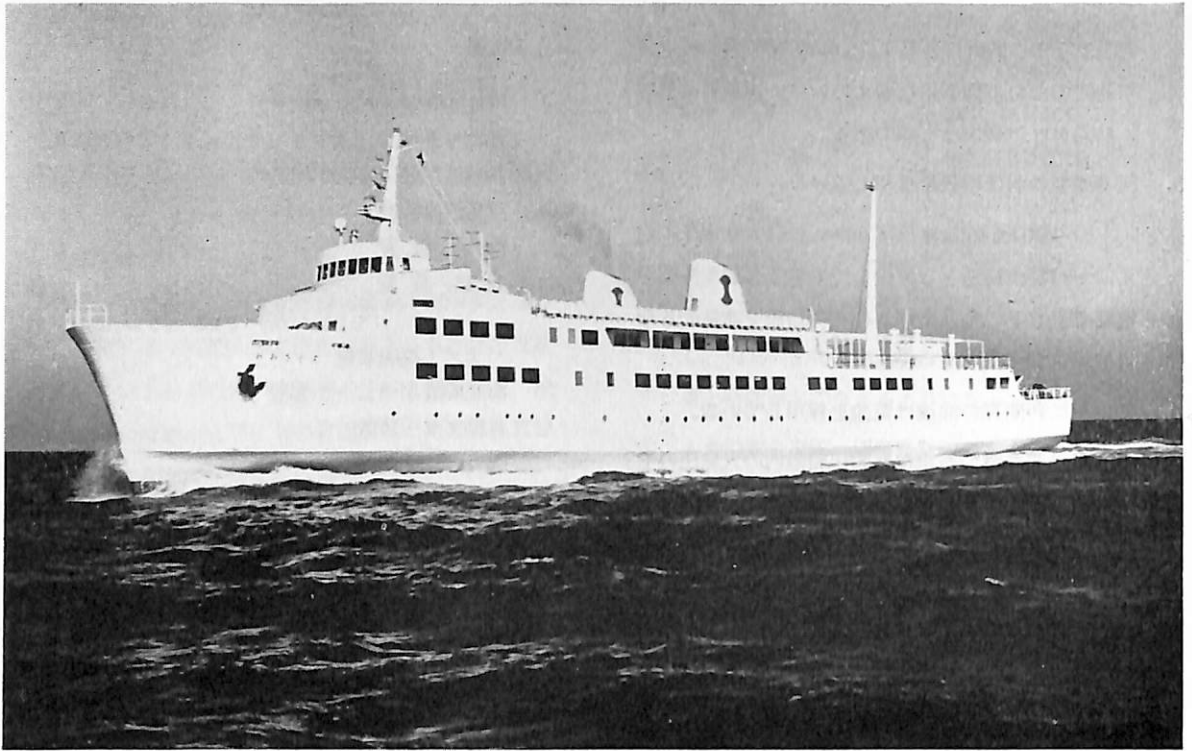
主推進機関 (水中モータ)	11 KW (1 基)
補助推進機関 (水中モータ)	2.2 KW (2 基)
油漬け電池 (2,000 AH)	50 個
空気清浄装置	1 式
冷 房 装 置	1 式
視 窓 装 置	内径 120 m/m 3 個 内径 50 m/m 3 個
バラスト離脱装置	1 式
海底着底用チェーン装置	1 式
自動ブロー装置	1 式
脱出球装置	1 式
製水警報装置	1 式

主要航海計器類

ジャイロコンパス	1 式
流 速 計	2 組
深 度 計	4 個
音響測深機	1 組
音響探信機 (前方用, 上方用, 下方用)	3 組
音響方位探信機 (発音機を含む)	1 式
水中通話機	1 式
応急水中信号機	1 式
無 線 機	1 式
応 答 機	1 式

観測装置類

マニプレーター	1 式
プランクトン採取装置 (水平用, 垂直用)	2 式
採水装置	1 式
採泥装置	2 組
水中テレビジョン (前部, 後部)	2 式
I T V	1 組
音速測定装置	1 式
底層流測定装置	1 組
サリノメーター	1 組
水 温 計	1 組
光 度 計	1 組
海底構造音波探査装置	1 式
放射線測定装置	1 式
ヒートフロー装置	1 式
磁気測定装置	1 式
重 力 計	1 組
撮影装置 (スチール, ムービー)	1 式
テープレコーダー	1 個



大型カーフェリー おおさど丸

船主 佐渡汽船株式会社

造船所 石川島造船化工機株式会社

全長	82.0メートル
長さ(垂線間)	75.34メートル
幅(型)	15.80メートル
深さ(型)	4.87メートル
計画満載吃水(型)	3.45メートル
総トン数	1,864トン
載貨重量	402トン
主機関	新潟8MG31A×堅型4サイクル単動逆転減速機付過給式ディーゼル機関 2,000馬力×2基
速力	航海 16.5ノット
旅客定員	特等 51名 一等 487名 特二等 160名 二等 1,093名 計 1,791名
乗組員	船員 25名, その他乗組員 8名 計 33名
諸車搭載	例-1 大型バス 12台 例-2 乗用車のみ(大,小) 55台

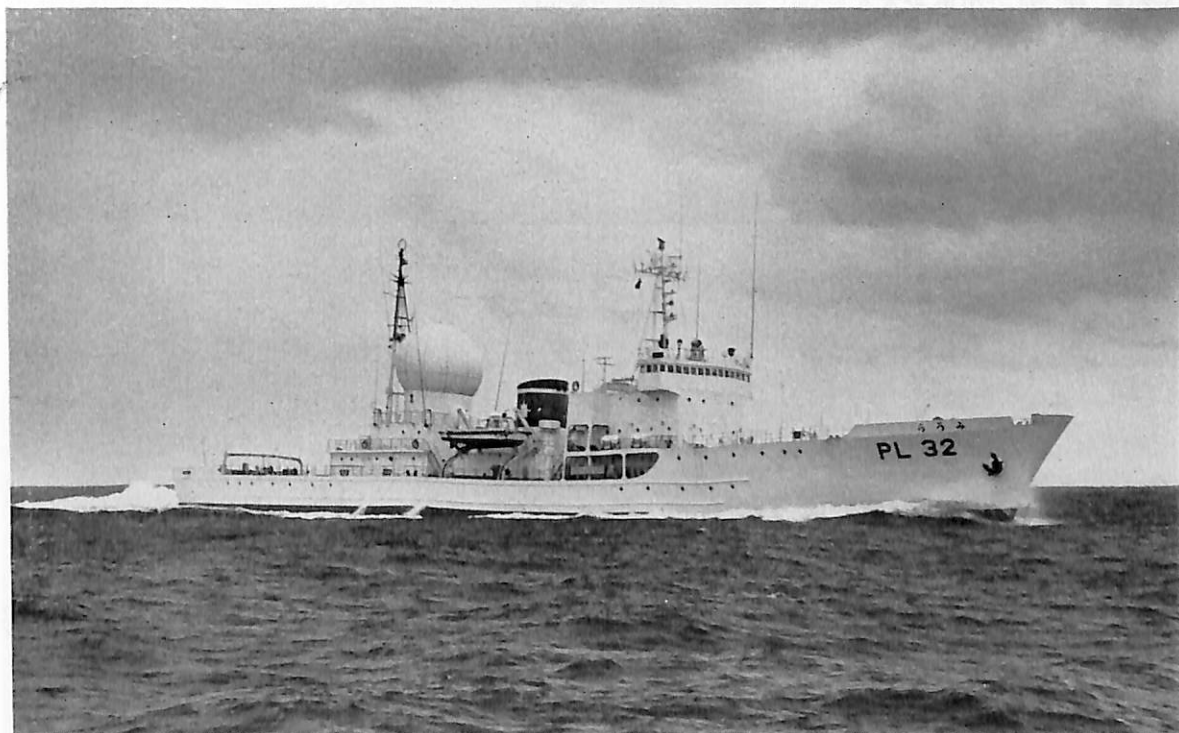


本船の特長

- ① 船尾に2個の推進機と1個の舵を持ち、船首にはパウスラスター及びヒンジアップタイプのパウポートドアを装備しているので、船首、船尾いずれの方向からでも自動車の出入れができ、またパウスラスターにより接岸、離岸が容易である。
- ② 事故などの時、73個の救命いかだは、操舵室よりの遠隔操作によりいっせいに離脱する装置となっている。
- ③ 全船冷暖房が完備している。
- ④ 本船は自動車、旅客以外に新潟市と両津市間の荷物輸送のために48個のコンテナを積むことができる。



もちづき(護衛艦) 船主 防衛庁 造船所 石川島播磨重工・東京工場
 長 136.0 m 幅 13.4 m 深 8.9 m 速力(約) 32ノット 主機 川崎 NH-300型タービン2基
 出力計 60,000 PS 兵装 54口径5インチ単装連射砲×2 短魚雷発射管(3連装)×2 ボフォースロケ
 ットランチャー×1 アスロックランチャー 1 ダッシュ装置1式 起工 41-11 進水 43-3
 竣工 44-3-25



みうら(巡視船) 船主 海上保安庁 造船所 舞鶴重工・舞鶴造船所
 長(垂) 86.45 m 幅(型) 11.606 m 深(型) キール下面より 68.00 m 吃水 3.96 m 総噸数 1,675.73 噸
 排水量 2,135.615 噸 速力 20.45ノット 主機 IHIディーゼル機関 出力(大主機) 5,200 PS×2 (小主機)
 850 PS×2 乗員 72名 起工 43-5-17 進水 43-10-24 竣工 44-3-15

さ ち か ぜ 丸

(ミール運搬船)

船 主 日本水産株式会社

造船所 瀬戸田造船株式会社

総噸数 2,907.42 噸 純噸数 1,527.19 噸
船級 NK 載貨重量 4,533.98 噸 全長
97.10 m 長(垂) 90.00 m 幅(型) 14.80
m 深(型) 7.50 m 吃水 6.267 m 満載
排水量 6,210 噸 船首楼及び船尾楼甲板
付一層甲板船 主機 IHI 単動 4サイクル
無気噴油自己逆転トランクピストン型排
気ターボ過給機空冷冷却器付V型ディー
ゼル機関1基 出力 3,170/3,020 PS×
413/174 RPM 燃料消費量 13.4 t/day
航続距離 11,810 海里 速力 13.3 ノット
貨物倉(ペール) 4,575.03 m³ (グレー
ン) 4,778.15 m³ 燃料油倉 533.15 m³
清水倉 193.76 m³ 乗員 32 名 工期
43-10-19, 44-2-4, 44-3-31



愛 光 丸

貨物船(木材, 鋼材, 一般)

船 主 中島共同汽船株式会社

造船所 東北造船株式会社

総噸数 2,985.38 噸 純噸数 1,878.06 噸
近海 船級 NK 載貨重量 4,825.24 噸
全長 97.20 m 長(垂) 90.00 m 幅(型)
15.20 m 深(型) 7.70 m 吃水 6.375 m
満載排水量 6,574.25 噸 凹甲板船尾機
関型 主機 伊藤鉄工所 4 サイクル 単動
直接噴射トランクピストン型ディーゼル
M 486 LUS 型 出力 2,890 PS×237 RPM
燃料消費量 13 t/d 航続距離 7,500 海里
速力 13.0 ノット 貨物倉(ペール)
5,2962.9 m³ (グリーン) 6,561.5 m³
燃料油倉 603.1 m³ 清水倉 107.8 m³
旅客 10 名 乗員 24 名 工期 43-11-11
43-12-9, 44-1-29 設備 デッキ
クレーン 3 基



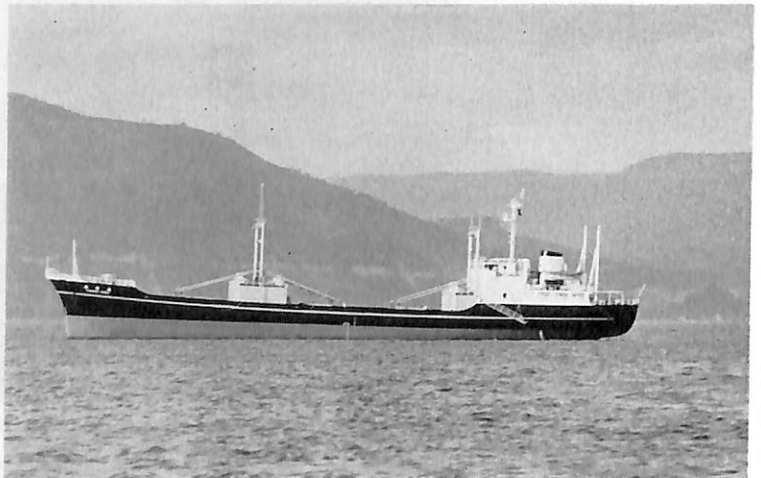
東 日 丸

(冷蔵貨物船)

船 主 東和汽船株式会社

造船所 四国ドック株式会社

総噸数 2,959.48 噸 純噸数 1,582.54 噸
遠洋 船級 NK 載貨重量 3,519.54 噸
全長 104.50 m 長(垂) 96.00 m 幅(型)
14.50 m 深(型) 7.65 m 吃水 5.816 m
満載排水量 5,224.00 噸 船首楼付凹甲
板船尾機関型 主機 IHI-4 サイクル電
動自己逆転トランクピストン式ディー
ゼル機関1基 出力 3,170 PS×413/179
RPM 燃料消費量 16.10 t/d 航続距離
15,700 海里 速力 15.00 ノット 貨物倉
(ペール) 3,810.72 m³ 燃料油倉
1,025.51 m³ 清水倉 200.61 m³
旅客 1 名 乗員 28 名 工期 43-8-28,
43-10-19, 43-12-12



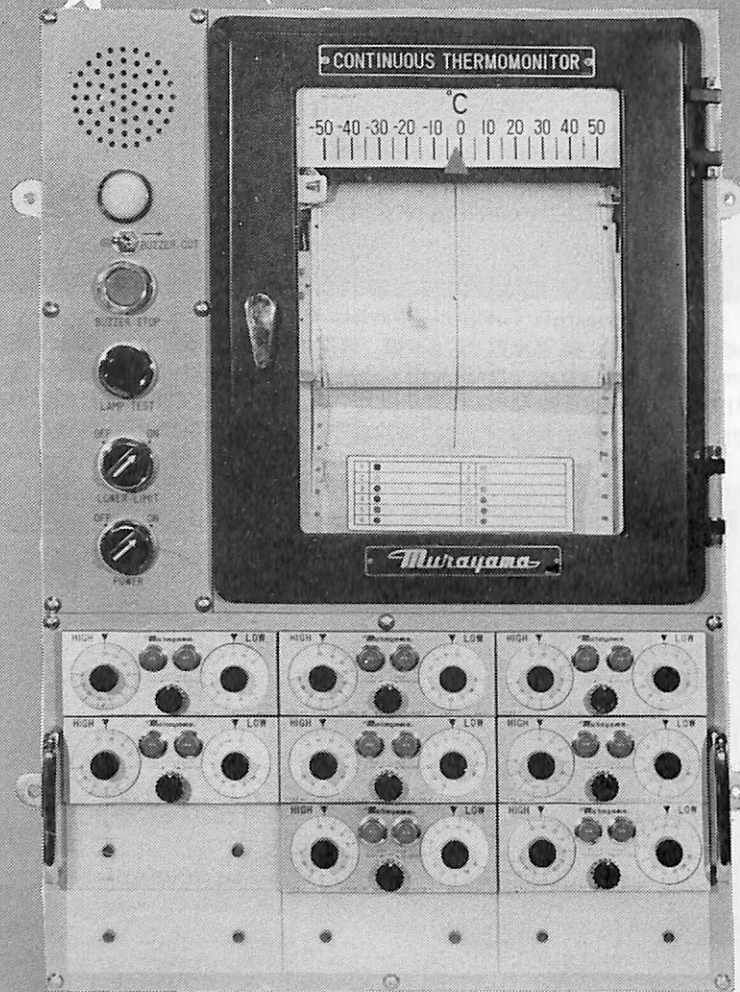
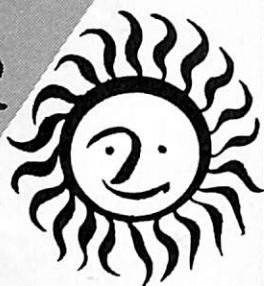


ARISTOTELIS (ばら積貨物船) 船主 Prospathia Compania Naviera S.A. (リベリヤ)
 造船所 株式会社 大阪造船所 総噸数 24,599.03 噸 純噸数 16,694 噸 速洋 船級 AB 載貨重量 42,197 噸
 全長 201.663 m 長(垂) 192.000 m 幅(型) 28.950 m 深(型) 15.630 m 吃水 36'-7³/₈ 満載排水量
 51,994 噸 Well Decker 主機 IHI スルザー 6 RD 90 型ディーゼル機関 1 基 出力 12,400 PS×115 RPM
 燃料消費量 47.5 t/d 航続距離 約 25,920 海里 速力 15.3 ノット 貨物倉(ベール) 51,378.9m³ (グレーン)
 52,122.0 m³ 燃料油倉 3,429.3 t 清水倉 487.5 t 乗員 41 名 工期 43-9-7, 43-11-30, 44-3-17



MONTIGNY (ばら積貨物船) 船主 San Antonio Inc. 造船所 佐野安船渠株式会社
 総噸数 10,396.71 噸 純噸数 6,536.00 噸 速洋 船級 AB 載貨重量 19,112.00 噸 全長 155.04 m 長(垂)
 146.00 m 幅(型) 22.80 m 深(型) 12.50 m 吃水 9.192 m 凹甲板船尾機関型 主機 IHI スルザー 7 RD
 68 型ディーゼル機関 1 基 出力(連続最大) 8,400 PS×135 RPM 航続距離 13,500 海里 速力 14.75 ノット
 貨物倉(ベール) 21,785.1 m³ (グレーン) 22,449.8 m³ 乗員 36 名 工期 43-10-25, 43-12-27, 44-2-26

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**
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!

●船舶主機用 3~800馬力 ●船舶補機用 2~1000馬力

ヤンマー ディーゼル



●6KL-T × 130KVA

《新商品》 ●6GL-DT形 800~820馬力
 ●6GL-HT形 670~700馬力

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

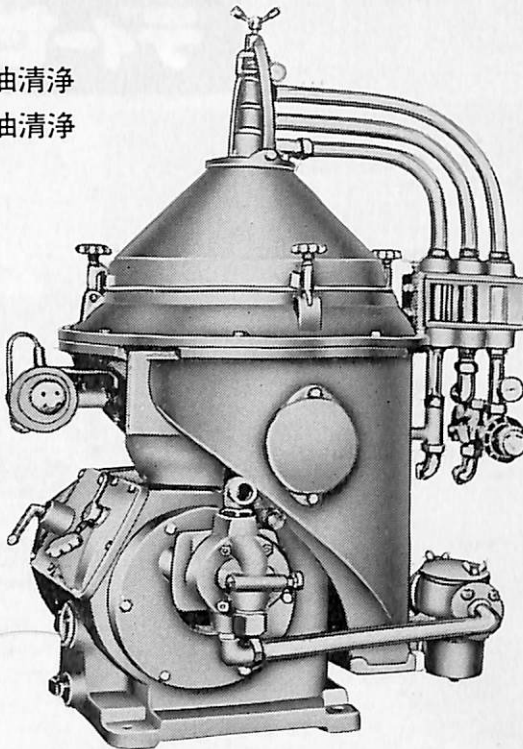
MOST RELIABLE MARK FOR CENTRIFUGAL & THERMAL EQUIPMENTS

デ・ラバル スラッジ自動排出型油清浄機

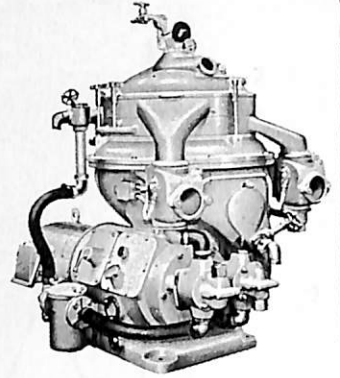
(スエーデン アルファ・ラバル社技術提携機)

〈用途〉

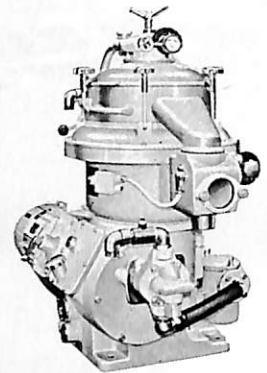
- 燃料油清浄
- 潤滑油清浄



TYPE MAPX 210T-14-60

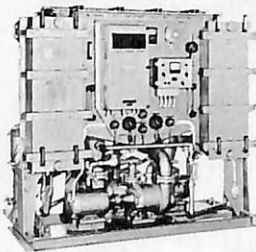


TYPE MAPX 309B-14-60



TYPE MAPX 207S-14-60

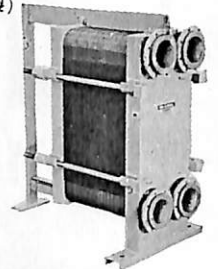
真空フラッシュ式 ニレックス造水装置 (デンマーク ニレックス社製)



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

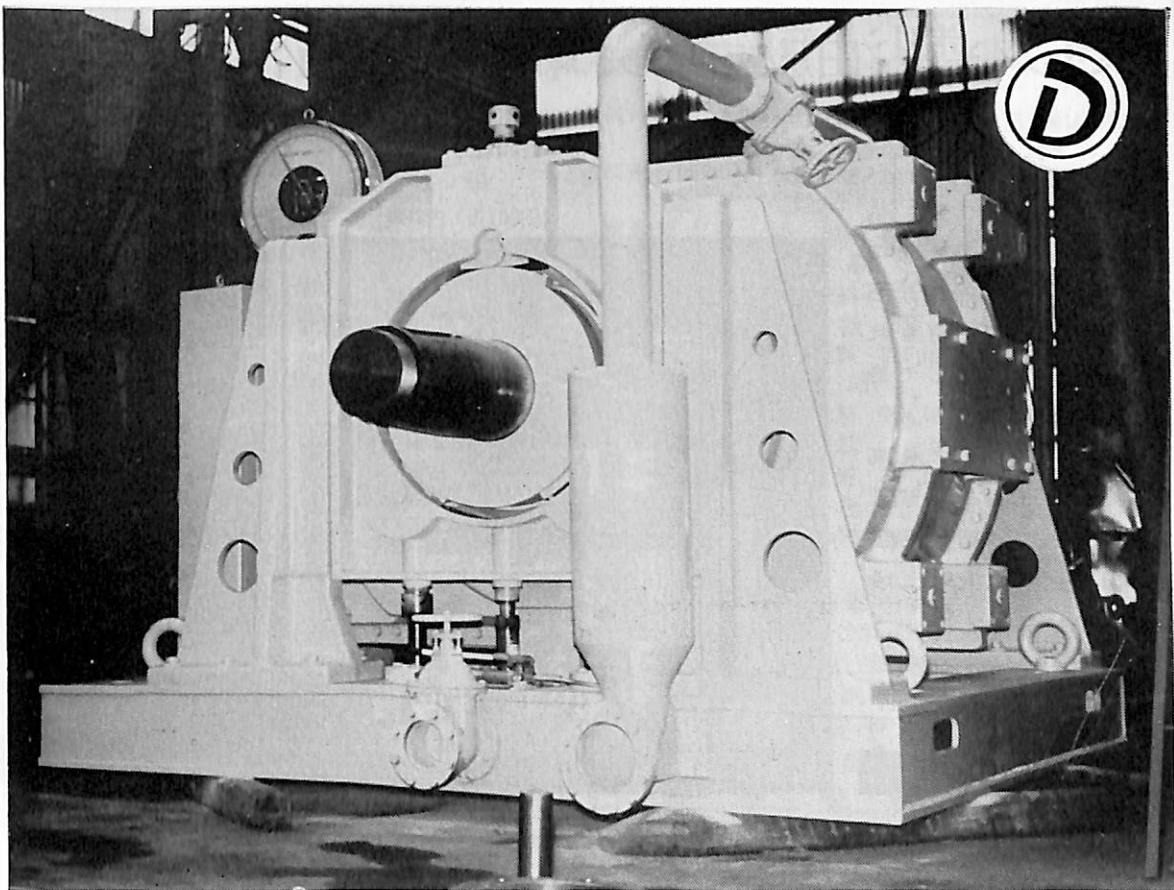
長瀬産業株式会社機械部

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



最大トルク 285,000kg-m 最大出力 12,000p.s/300~500r.p.m

SFW-150型 フルード式 超大型動力計

- 力量計振動防止のため本体はラバーにより支持され指針側にはオイルダンパーを設けてあります。
- 指針示度確認のため簡易検量装置を附属しております。

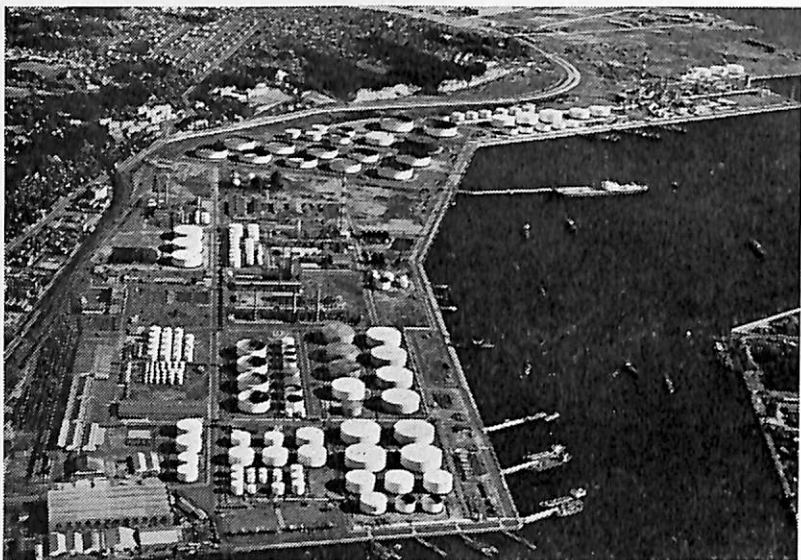
カタログ呈

株式会社 **フチノ製作所**

埼玉県戸田市南町11番20号
電話 蕨 0484 (41) 0535・5776

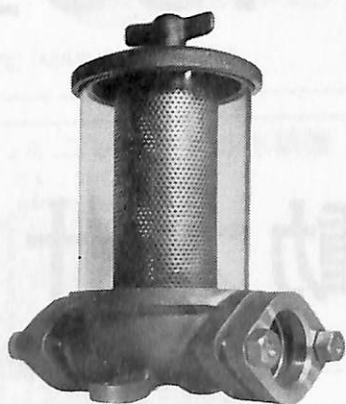
美しい製油所から、最高の石油製品を

東洋一の根岸製油所は、非常に美しい静かな石油工場として注目されております。そして最新鋭の装置群から、1,000種類に及ぶ最高品質の石油製品を豊富に生産して、産業活動や国民生活に大いに役立っております。

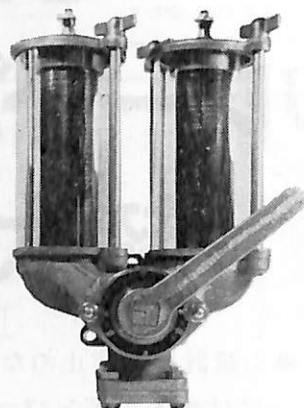


日本石油

マスミの水濾器



口径 25φ~50φ



口径 25φ~50φ

株式会社 マスミ内燃機工業所

郵便番号 104
東京都中央区勝どき3丁目3番12号
電話 東京(532)1651(代表)~7

郵便番号 424
清水営業所 清水市入舟町2-36
電話 清水(3)0481-1611

天然社・船舶海事工学図書

—造船—

田中兵衛著 B5 上製 200頁 500円(送100円)
原 子 力 船

山縣昌夫著 B5 上製 350頁 850円(送100円)
船 型 学 「推進篇」 (品切)

山縣昌夫著 B5 上製 図版別冊 700円(送100円)
船 型 学 「抵抗篇」 (品切)

造船協会綱船工作研究委員会編
A5 220頁(折込11葉) 450円(送100円)
船 の 熔 接 工 作 法

造船協会電気熔接委員会編
A5 上製 200頁 500円(送100円)
船 の 熔 接 設 計 要 覧

高 木 淳著 上製 230頁 300円(送100円)
初 等 船 舶 算 法 (品切)

—主機・補機—

米國造船造機学会編 米原令敏訳 各 B5 上製
船用機関工学(第1分冊)650円(送150円)(品切)

♪ (第2分冊)520円(送150円)(品切)

♪ (第3分冊)700円(送150円)

♪ (第4分冊)800円(送150円)(品切)

♪ (第5分冊)900円(送150円)

石田千代治・真壁忠吉 A5 上製 340頁 850円(送100円)

蒸 気 ボ イ ラ

中谷勝紀著 B5 上製 230頁 500円(送100円)

船用予ーゼル機関の解説

中谷勝紀著 A5 上製 320頁 350円(送100円)

船用予ーゼル機関 (品切)

小野暢三著 A5 上製 160頁 250円(送100円)

船 用 聯 動 汽 機

小谷・南・飯田著 A5 上製 320頁 450円(送100円)

機 関 士 必 携

小谷信市著 A5 上製 300頁 350円(送100円)

船 用 補 機

—船用計器・電氣・資材・船用品—

波多野治著 A5 上製 340頁 700円(送100円)
航 海 計 器 (才1巻)

茂在寅男著 B6 上製 210頁 280円(送100円)
解 説 「レ ー ダ ー」

—船舶運航関係—

鈴木 至著 A5 上製 320頁 650円(送100円)
航 海 力 学

福永彦又著 A5 上製 240頁 400円(送100円)
海 図 の 見 方

浅井・豊田共著 A5 上製 260頁 450円(送100円)

天 文 航 法

浅井・上坂共著 A5 上製 300頁 480円(送100円)

地 文 航 法

岐島直人著 A5 上製 260頁 550円(送100円)

船 位 誤 差 論

宇田道隆著 A5 上製 310頁 600円(送100円)

海 洋 気 象 学 (増補改訂版)

依田啓二著 A5 上製 340頁 450円(送100円)

船 舶 運 用 学

渡辺加藤一著 A5 上製 200頁 280円(送100円)

荒 天 航 泊 法 (品切)

小野寺道敏著 A5 上製 350頁 500円(送100円)

気 象 と 海 難 (品切)

橋本・森共著 A5 上製 190頁 300円(送100円)

船 舶 積 荷

—船舶一般—

上野喜一郎監修 A5 上製 290頁 600円(送100円)

解 説 安 全 法 規 総 説 篇

依田啓二著 A5 上製 220頁 380円(送100円)

新 海 上 衝 突 予 防 法 概 要 (品切)

上野喜一郎著 A5 上製 630頁 850円(送100円)

船 舶 安 全 法 規

屋代 勉著 A5 上製 70頁 130円(送30円)

日 本 船 舶 信 号 法 解 説

屋代 勉著 A5 上製 110頁 180円(送40円)

国 際 信 号 法 解 説

上野喜一郎著 A5 上製 310頁 420円(送100円)

船 の 歴 史 近 代 篇・船 体 (品切)

上野喜一郎著 A5 上製 330頁 500円(送100円)

船 の 歴 史 推 進 篇

天然社編 B5 上製 230頁 650円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 第 三 集 1955 年 版

天然社編 B5 上製 230頁 650円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 才 四 集 1956 年 版

天然社編 B5 上製 260頁 900円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 才 五 集 1957 年 版

天然社編 B5 上製 260頁 900円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 才 六 集 1958 年 版

天然社編 B5 上製 180頁 700円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 才 七 集 1959 年 版

天然社編 B5 上製 210頁 800円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 才 八 集 1960 年 版

天然社編 B5 上製 240頁 1200円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 才 九 集 1961 年 版

—辞典・便覧—

運輸技術研究所船舶機装部監修

B5 上製 350頁 1500円(送150円)

1962 年 版 船 用 品 便 覧

和達・福井・島山監修 A5 上製 430頁 1200円(送150円)

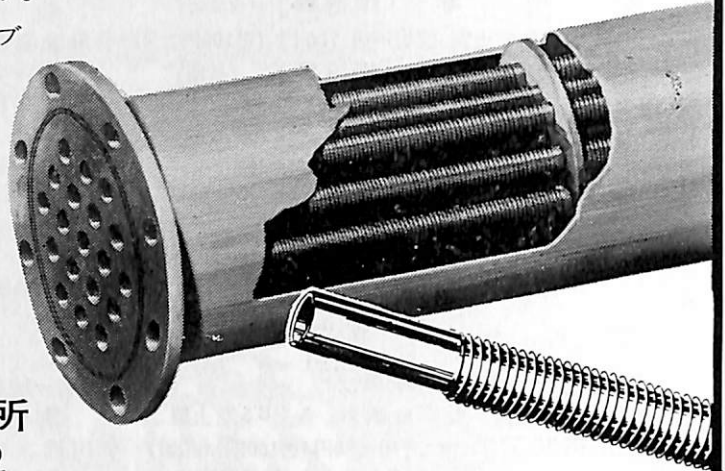
気 象 辞 典

フィンチューブのトップメーカー

長尾の74インチ

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。



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)5892

天然社編 船舶の写真と要目 第16集 (1968年版)

11月刊行 B5判上製面入 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貌が詳細な要目をもっ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ない。

- 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、きんだん丸、ジャパソウルナット、日忠丸、修藤丸、瑞陽丸、松嶺丸、金寿丸、峰王丸、にから丸、ませらん丸、りおぐらんで丸、ちぐりす丸、せんとるいす丸、国星丸、港星丸、松尾丸、松尾丸、べんがる丸、健洋丸、協拓丸、柳博丸、末広丸、べなん丸、晴河丸、雄山丸、春光丸、長洋丸、紅玉丸、江昭丸、英光丸、明光丸、信養丸、興光丸、勝隆丸、英寿丸、第六京阪丸、山都丸
- 〔油槽船〕 舞燕丸、紀邦丸、昭洋丸、明扇丸、東光丸、月光丸、神宮丸、紀乃川丸、大滝丸、ジャパンヒヤシンス、富山丸、星邦丸、豪虎丸、春日丸、トヨサキ丸、博山丸、鶴伸丸、公陽丸
- 〔散積貨物船〕 ジャパンウィステリア、富洋丸、大光丸、鋼船丸、邦電丸、鶴崎丸、にっぽん丸、ほうとらつた丸、玲水丸、ドーバー丸、八雲川丸、三國丸、神旭丸、千重丸、碧語丸、天の川丸、ジャパンリンデン、赤家丸、筑前丸、鉄洋丸、千歳丸、はごも丸、武光丸、鹿島丸、むさし丸、松山丸、光陽丸、若根丸、へむろつ丸、第八斐洋丸、第三清興丸、絵新丸、協和丸、第三同和丸
- 〔特殊貨物船〕 和珠丸、竜野丸、王子丸、仲陽丸、鈴川丸、丸住丸、大脚丸、本州丸、ジャパニアゼリア、空光丸、ブルーバード、昭隆丸、明治丸、ジャパンローレル、泉洋丸、こすたり丸、徳星丸、雄和丸、新星丸、第一林業丸、榮昌丸、武蔵野丸、第三十一大遠丸、若喜丸、豊神丸、あさかぜ丸、あいち丸、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、第二鴻洋丸、開洋丸、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, BERGEHUS, NICHOLAS J. GOULANDRIS, WILSTAR, THORSHOV, BERGE SIGVAL, BAMFORD, 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, OLTENIA, ESSO BANGKOK, PLAN DE GUADALUPE, FRANCISCO I MEDERO, PLUTARCO ELIAS CALLES, VICENTE GUERRERO, DONG BAEK
- 〔散積貨物船〕 JACOB MALMROS, HØEGH 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, ERDINE, 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, EYV L. VERDALA, ANNE MILDRED BRØVIG, BANGOR, PACIFIC DEFENDER, ROSE S, PETRAIA, ASIA RINDO, EVER FAITH, OCEAN SPLENDOR, MARITIME LEADER, ZENO, NEGO ENTERPRISE, BUZLUDJA, CARCHESTER, MURGASH, TAI PAN
- 〔特殊貨物船〕 M.P. GRACE, MATAURA, GEORGIANA, DONA ROSSANA

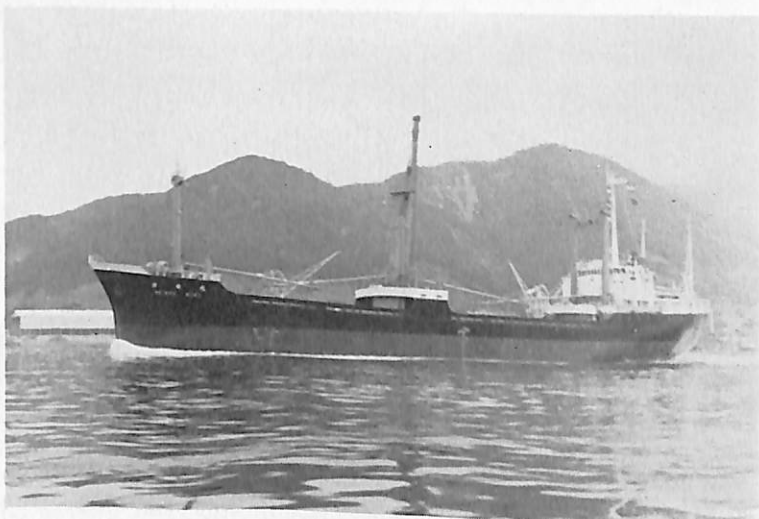
清 秀 丸

(貨物船)

船主 幸照海運株式会社

造船所 幸陽船渠株式会社

総噸数 2,992.10噸 純噸数 1,887.64噸
近海 船級 NK 載貨重量 5,393 噸
全長 100.85 m 長(垂) 93.00 m 幅(型) 15.70 m 深(型) 7.90 m 吃水 6.506 m
滿載排水量 7,273 噸 凹甲板型船尾機関
主機 日本發動機 HS 6 NV 52 型ディーゼル機関 1 基 出力 2,975 PS×213 RPM
燃料消費量 13.6 t/d 航続距離 10,890 海里
速力 13.1 ノット 貨物倉(ベール) 6,259 m³ (グリーン) 6,675 m³ 燃料油倉 541.05 m³ 清水倉 134.77 m³ 乗員 25 名
起工 43-12-3, 進水 44-1-15, 竣工 44-3-7, 設備 ヘビデリック 50 T×1, デリッック 15 T×2, 10 T×2



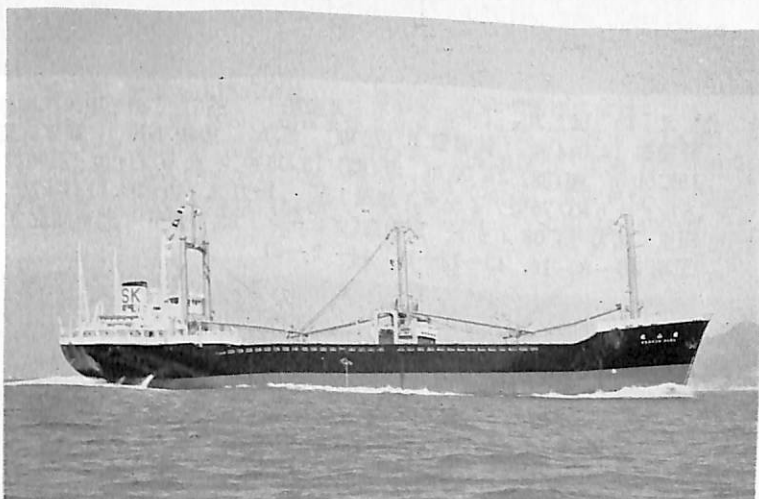
扇 山 丸

(貨物船)

船主 扇興運輸株式会社

造船所 尾道造船株式会社

総噸数 2,999.91噸 純噸数 1,964.68噸
近海 船級 NK 載貨重量 5,294.70 噸 (木 5,715.90 噸) 全長 98.01 m 長(垂) 90.00 m 幅(型) 15.60 m 深(型) 8.22 m
滿載排水量 7,067.90 噸 (木 7,489.10 噸) 凹甲板型船尾機関 主機 赤阪鉄工製 6 DH 5188 型ディーゼル機関 1 基
出力 2,550 PS×213 RPM 燃料消費量 10.5 t/d 航続距離 11,000 海里 速力 12.50 ノット 貨物倉(ベール) 6,437.76 m³ (グリーン) 6,880.83 m³ 燃料油倉 498.26 m³ 清水倉 252.39 m³ 乗員 27 名
起工 43-8-22, 進水 43-12-23, 竣工 44-3-14



霧 島 丸

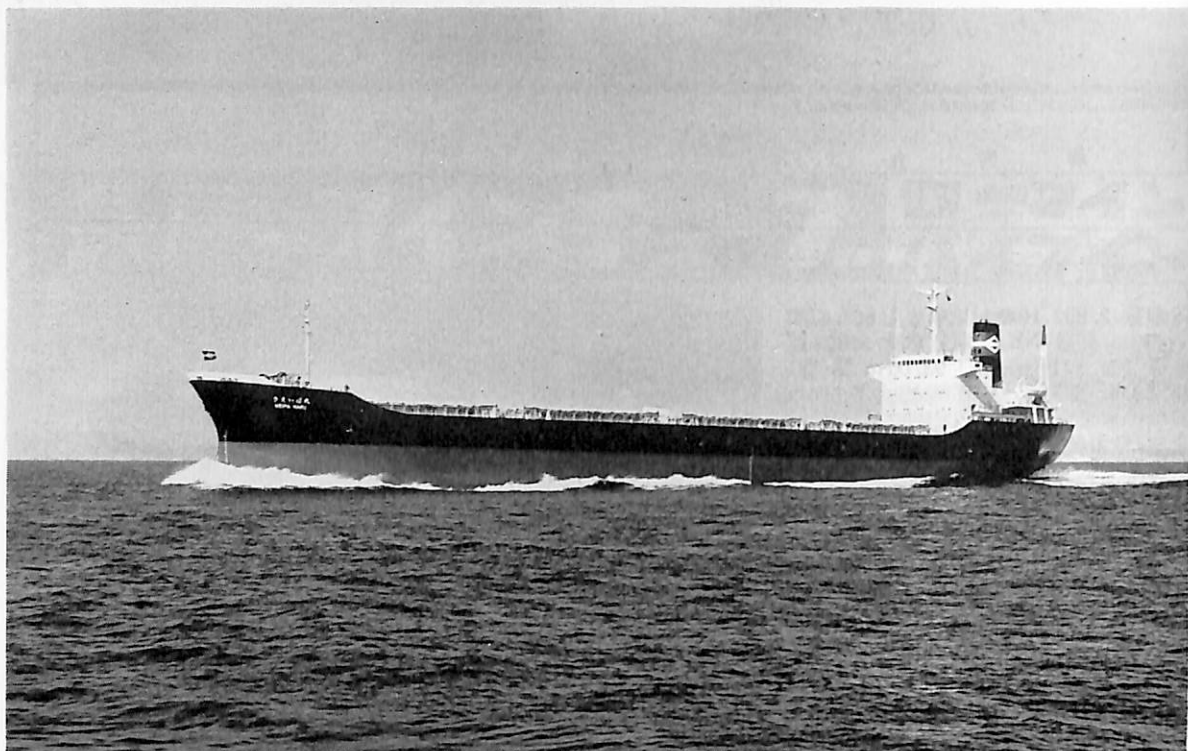
(曳船)

船主 株式会社 日本海洋社

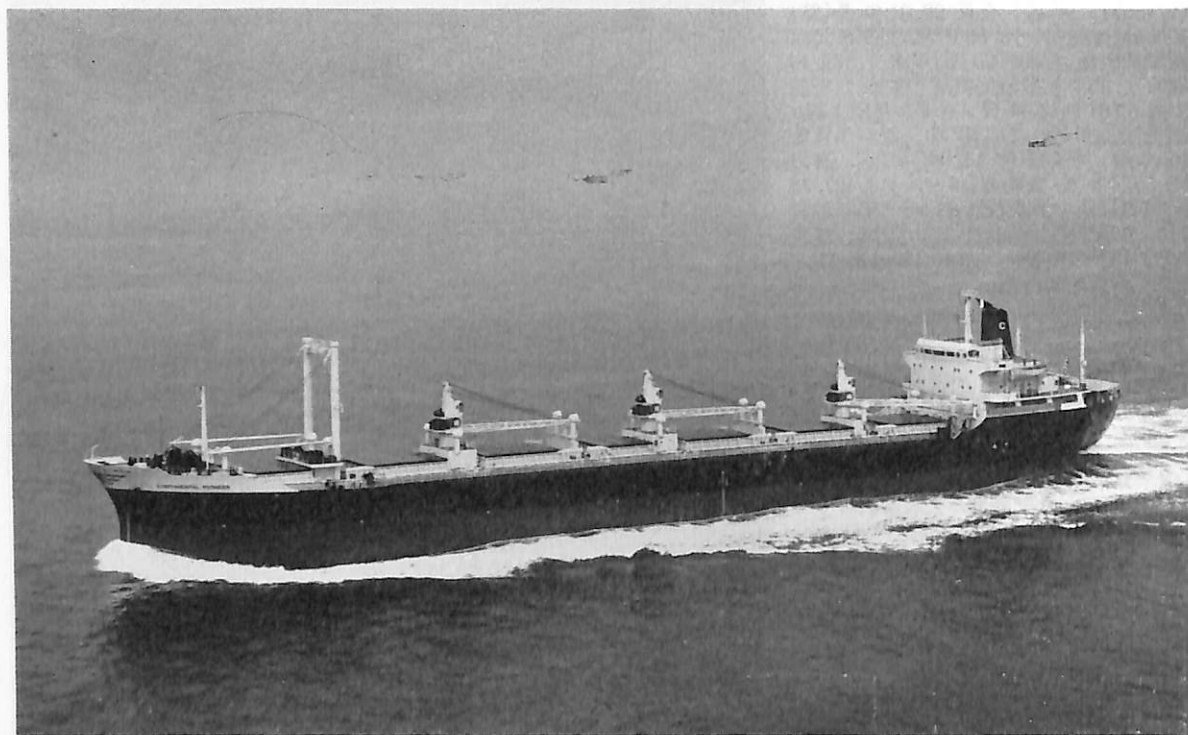
造船所 株式会社 大阪造船所

長(垂) 32.86 m 幅(型) 9.80 m 深(型) 4.40 m 吃水 3.15 m 総噸数 265.73 噸
速力(試) 13.5 ノット 主機 富士ディーゼル 6 MD 32 CH 型 2 基 出力 1,800 PS×600 RPM プロペラ 30 GT 型 V.S.P ×2 基 曳航力(陸岸最大) 32 トン
起工 43-12-23 進水 44-2-28
竣工 44-3-27

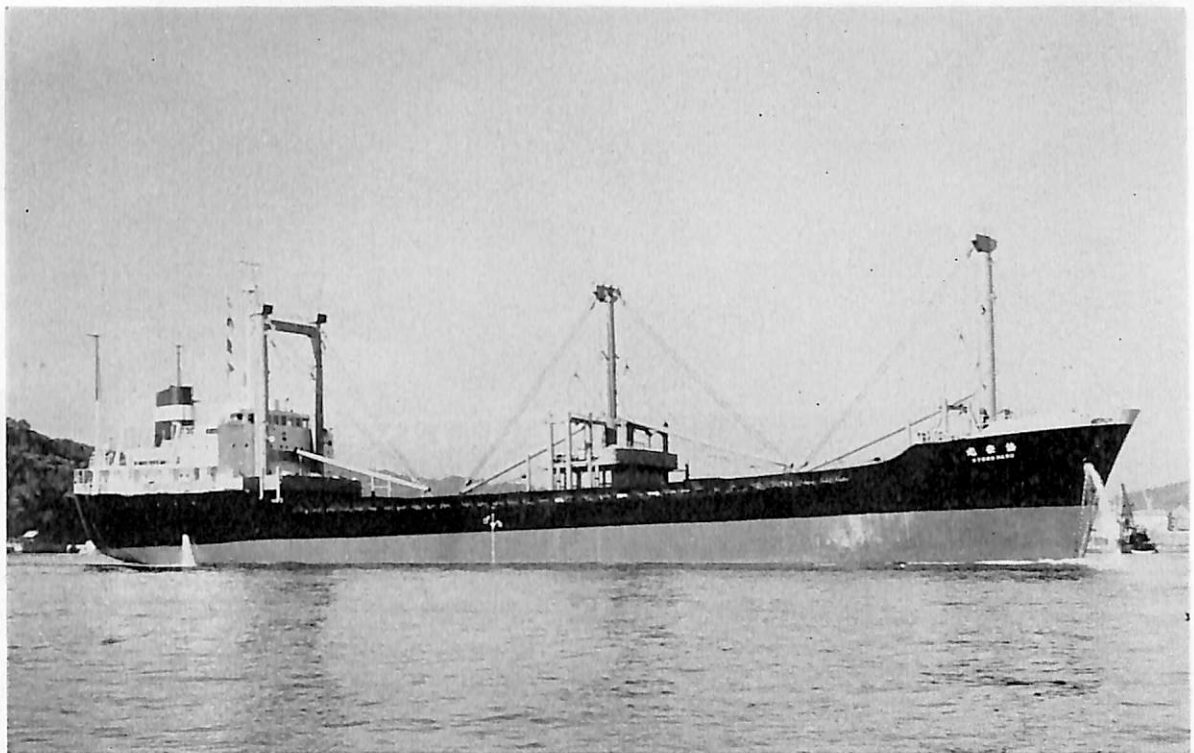




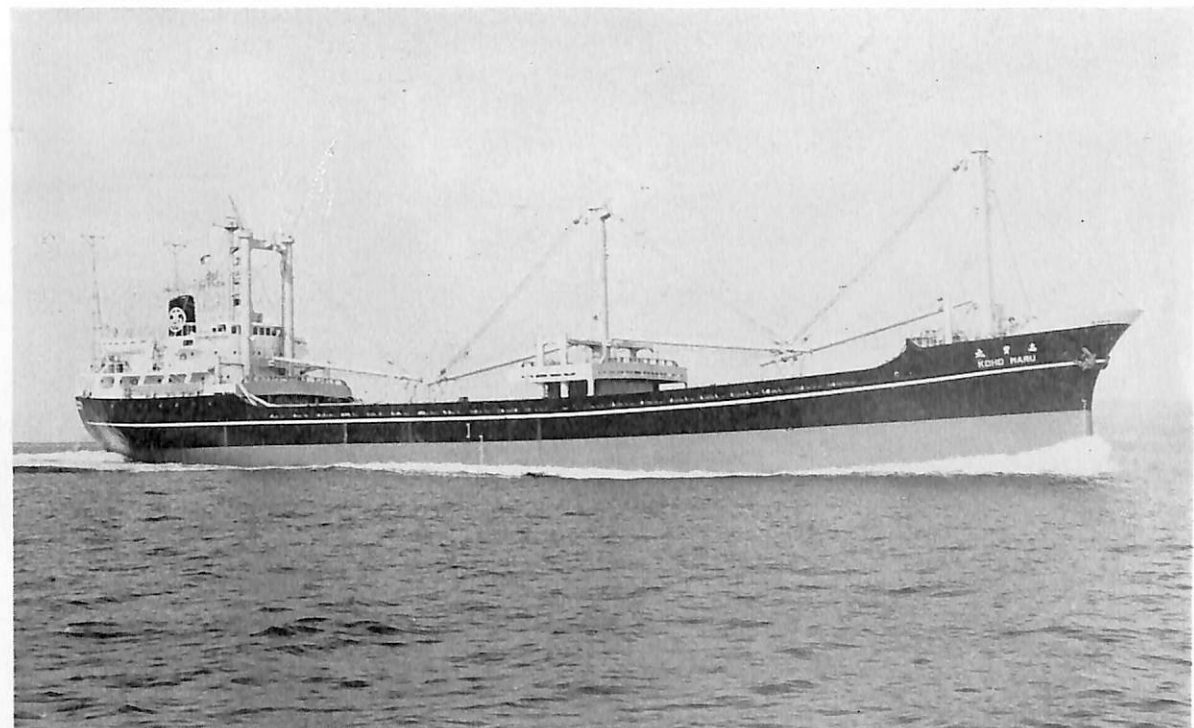
うえいば丸 (ボーキサイド運搬船) 船主 第一中央汽船株式会社 造船所 浦賀重工・浦賀造船工場
 総噸数 14,044 噸 純噸数 8,172 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 23,973 噸 全長 166.00 m 長(垂)
 158.00 m 幅(型) 24.00 m 深(型) 13.05 m 吃水 9.454 m 満載排水量 29,492 噸 凹甲板型 主機 浦賀
 スルザー 6 RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 8,160 PS×113 RPM 燃料消費量 31.4 t/d 航続距離 9,500
 海里 速力 15.08 ノット 貨物倉(グリーン) 25,768 m³ 燃料油倉 1,014 m³ 清水倉 153 m³ 乗員 31 名
 工期 43-8-16, 43-12-18, 44-2-21



CONTINENTAL PIONEER (ばら積貨物船) 船主 United Steamship Corp. (リベリヤ)
 造船所 三井造船・藤永田造船所 長(垂) 168.00 m 幅(型) 22.86 m 深(型) 13.80 m 吃水 10.24 m
 総噸数 約 15,400 噸 載貨重量 約 25,900 噸 貨物倉 約 34,700 m³ 速力 約 15.3 ノット 主機 浦賀スル
 ザー 7 RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力(定格) 11,200 PS×122 RPM (常用) 10,080 PS×118 RPM 船級
 AB 工期 43-9-17, 43-12-4, 44-3-14 同型船 CONTINENTAL SHIPPER



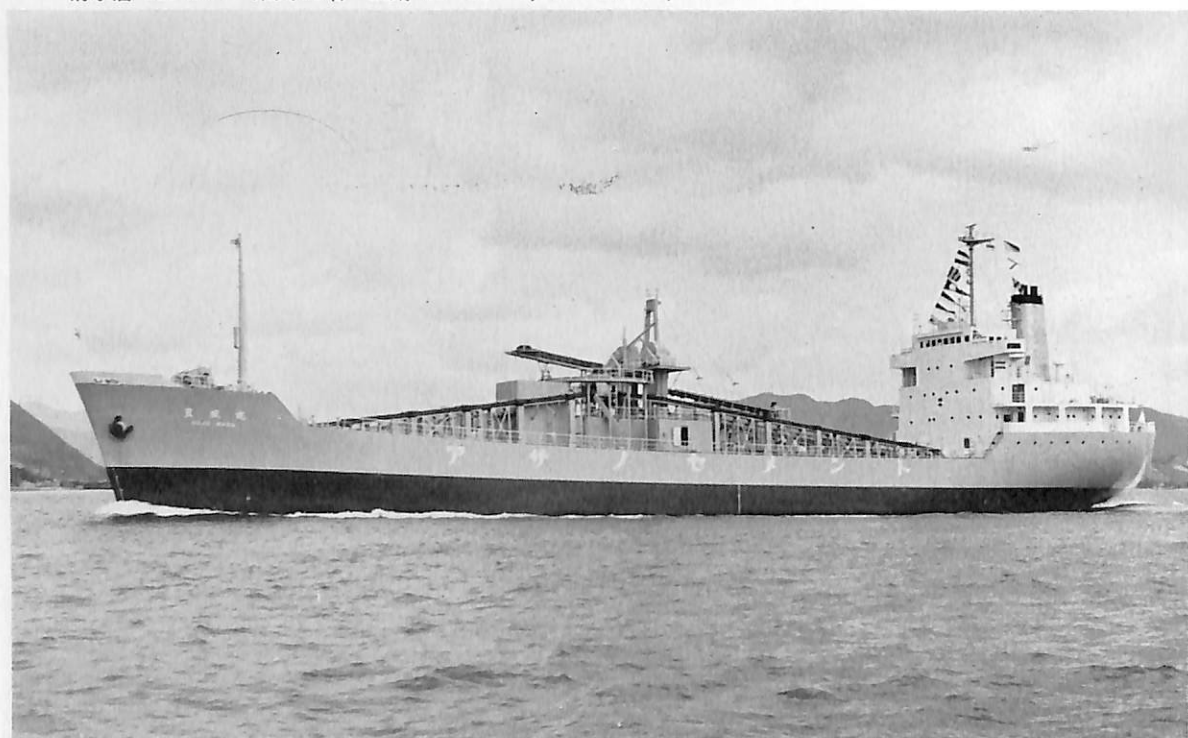
協 豪 丸 (貨物船) 船主 神潮海運株式会社 造船所 今井造船株式会社
 総噸数 2,949.68噸 純噸数 1,810.27噸 近海 船級 NK 載貨重量 5,018 噸 全長 97.98 m 長(垂)
 90.5 m 幅(型) 15.0 m 深(型) 7.61 m 吃水 6.30 m 満載排水量 6,729 噸 船尾機関型 主機 神戸発動
 機 6 UET^{39/65}D 型ディーゼル機関 1 基 出力 2,800 PS×267 RPM 速力 13.1 ノット 貨物倉(ペール)
 6,311 m³ (グリーン) 6,481 m³ 燃料油倉 743 m³ 清水倉 154 m³ 乗員 25 名 工期 43-10-27,
 43-11-17, 44-1-10



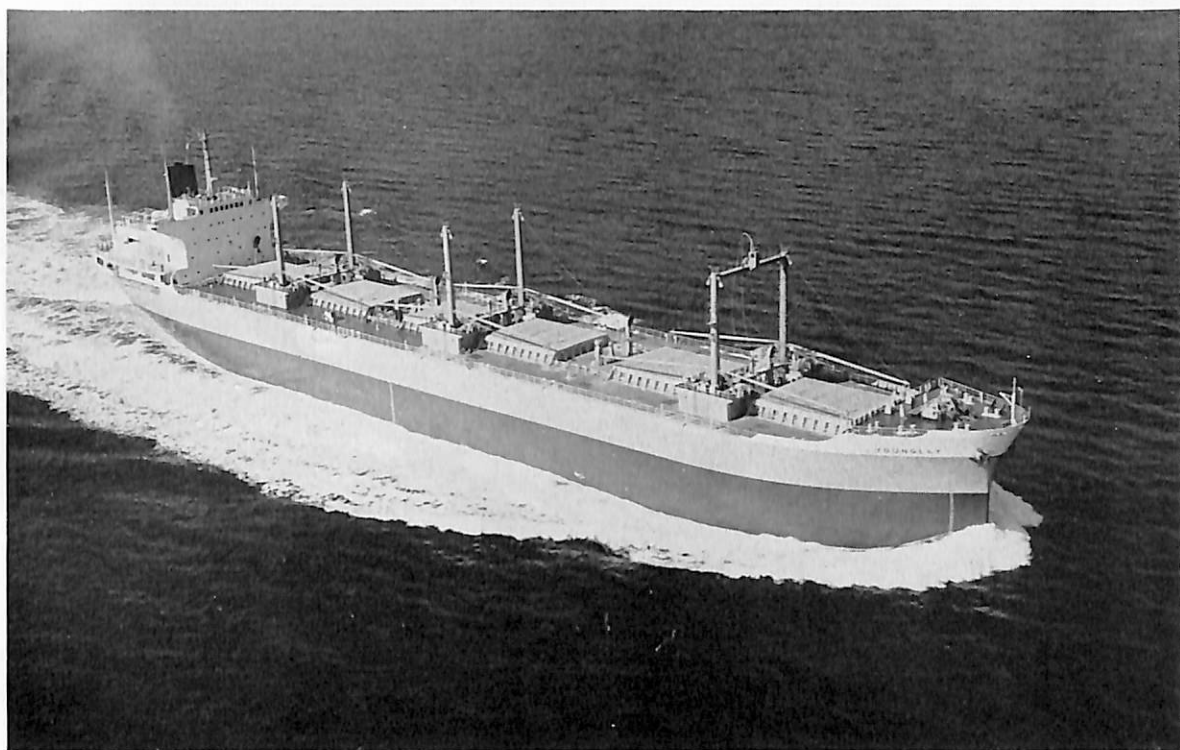
高 宝 丸 (貨物船) 船主 福宝海運産業株式会社 造船所 林兼造船・長崎造船所
 総噸数 2,997.25噸 純噸数 1,933.55噸 近海 船級 NK 載貨重量 5,331.47 噸 全長 101.78 m 長(垂)
 93.00 m 幅(型) 15.60 m 深(型) 7.85 m 吃水 6.498 m 満載排水量 7,310 噸 全通一層甲板を有する船
 首楼船尾楼付船尾機関型一軸船 主機 赤阪鉄工製 4 サイクル単動トランクピストン過給機空冷却器付ディ
 ーゼル機関 1 基 出力 2,720 PS×213 RPM 燃料消費量 152.5 g/ps/h 航続距離 13,200 海里 速力 12.20
 ノット 貨物倉(ペール) 6,533.57 m³ (グリーン) 7,125.59 m³ 燃料油倉 A 17.80 kl C 496.72 kl 清水倉
 517.42 t 乗員 27 名 工期 43-10-30, 43-12 23, 44-2-28



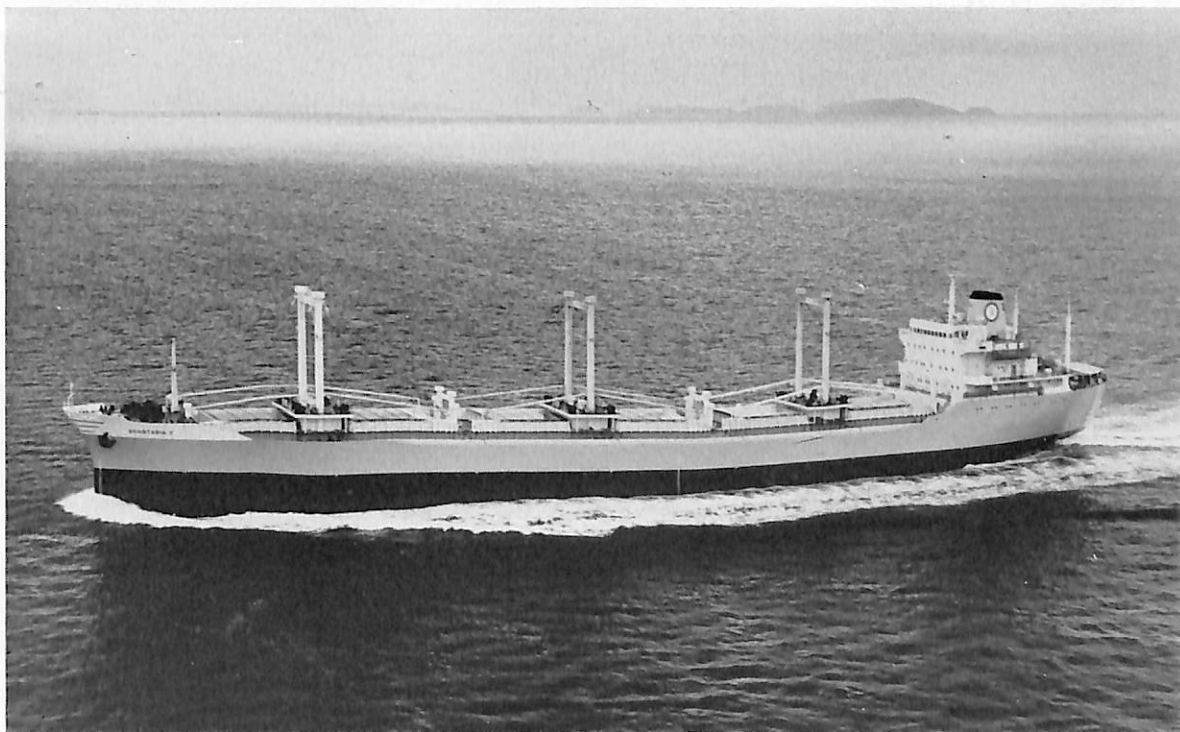
ジャパン アンバサダー (定期貨物船) 船主 ジャパンライン株式会社 造船所 三菱重工・神戸造船所
 総噸数 9,957.46 噸 純噸数 5,577.89 噸 船級 NK 遠洋 載貨重量 11,843.00 噸 全長 153.50 m 長(垂)
 142.50 m 幅(型) 22.00 m 深(型) 13.40 m 吃水 9.30 m 満載排水量 17,343.00 噸 船首楼付平甲板型
 主機 スルザー7RD76型ディーゼル機関1基 出力 9,520 PS×116 RPM 燃料消費量 36.3 t/d 航続距離
 14,400 海里 速力 18.5 ノット 貨物倉(ベール) 17,748.6 m³ (グレーン) 19,034.1 m³ 燃料油倉 1,433.2 m³
 清水倉 596.2 m³ 乗員 38 名 工期 43-11-1, 43-12-20, 44-3-14



豊城丸 (セメント運搬船) 船主 近海郵船株式会社 造船所 瀬戸田造船株式会社
 総噸数 3,938.78 噸 純噸数 2,253.49 噸 沿海 船級 NK 載貨重量 約 6,450 噸 全長 107.00 m 長(垂)
 100.00 m 幅(型) 16.40 m 深(型) 8.50 m 吃水 7.123 m 満載排水量 8,941.19 噸 船首楼船尾船橋楼型一
 層船尾機関型 主機 日立 B&W 642-VT 2 BF 型ディーゼル機関1基 出力(最大) 3,300 PS×217 RPM
 燃料消費量 10.85 t/day 航続距離 3,125 海里 速力 12.4 ノット 貨物倉(ベール) 5,577.79 m³ 燃料油倉
 152.11 m³ 清水倉 128.78 m³ 乗員 24 名 工期 43-8-19, 43-12-20, 44-3-5



YOUNGLLY (ばら積貨物船) 船主 National Maritime Corporation, Inc. (リベリア)
 造船所 三菱重工・広島造船所 総噸数 23,749.47 噸 純噸数 15,993.53 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量
 43,523 噸 全長 194.50 m 長(垂) 184.00 m 幅(型) 28.40 m 深(型) 17.00 m 吃水 11.990 m 満載排水量
 51,902 噸 船首楼付平甲板型 主機 三菱スルザー 7 RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,100 PS×118
 RPM 燃料消費量 37.0 t/d 航続距離 26,500 海里 速力 14.8 ノット 貨物倉(ベール) 51,426 m³ (グ
 レーン) 54,009 m³ 燃料油倉 3,246.7 m³ 清水倉 443.4 m³ 乗員 52 名 工期 43-9-4, 43-11-22,
 44-1-30 同型船 MANDARIN



ANASTASIA V (ばら積貨物船) 船主 Regina Sea Transports S.A. (パナマ)
 造船所 三井造船・藤永田造船所 長(垂) 168.00 m 幅(型) 22.86 m 深(型) 14.10 m 吃水 10.544 m
 総噸数 約 15,600 噸 載貨重量 約 26,560 噸 貨物倉 約 34,980 m³ 速力 16.0 ノット 主機 IHI スルザ
 ー 6 RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力(定格) 9,600 PS×119 RPM (常用) 8,160 PS×113 RPM 船級 AB
 工期 43-10-3, 43-12-20, 44-3-27 同型船 JOANA



UNIVERSE PORTUGAL (油槽船) 船主 Bantry Transportation Co. (アメリカ)
 造船所 三菱重工・長崎造船所 総噸数 149,622.95噸 純噸数 128,265噸 遠洋 船級 AB 全長 345.00 m
 長(垂) 330.00 m 幅(型) 53.30 m 深(型) 32.00 m 吃水 81'-5" 満載排水量 375,811噸 船首楼付平甲
 板船 主機 IHI タービン 2基 出力 17,000 PS×92 RPM 航続距離 約 25,000 海里 速力 15.15ノット
 貨油倉 399,630.2 m³ 燃料油倉 14,479.3 m³ 清水倉 296.3 m³ 乗員 60名 工期 43-6-13,
 43-10-13, 44-4-3



ARDTARAIG (油槽船) 船主 P & O (イギリス) 造船所 三井造船・千葉造船所
 長(垂) 310.286 m 幅(型) 48.082 m 深(型) 28.127 m 吃水 19.280 m 総噸数 119,665.71噸 載貨重量
 214,218.00噸 貨油倉 257,347 m³ 速力 16.281ノット 主機 IHI スチeamタービン 1基 出力 28,000
 PS×82.5 RPM 乗員 56名 船級 LR 工期 43-6-26, 43-12-6, 44-3-31



ESSO BOMBAY (油槽船) 船主 Esso Transport & Tanker Company (パナマ)
 造船所 石川島播磨重工・呉造船所 総噸数 12,994.19噸 純噸数 7,906噸 遠洋 船級 AB 載貨重量
 21,450噸 全長 558' 長(垂) 528'-2 $\frac{1}{2}$ " 幅(型) 77' 深(型) 39'-9 $\frac{1}{2}$ " 吃水 30'-10 $\frac{1}{4}$ " 満載排
 水量 26,863噸 well decker 主機 IHI スルザー 6 RD 68型ディーゼル機関 1基 出力 6,480 PS×130 RPM
 燃料消費量 24.5 t/d 航続距離 17,400 海里 速力 14.8ノット 貨物油倉 181,020.72 m³ 燃料油倉 7,699.47
 m³ 清水倉 1,043.10 m³ 乗員 31名 工期 43-4-24, 43-7-26, 43 11-25



高千穂丸 (油槽船) 船主 日本郵船株式会社 造船所 石川島播磨重工・呉造船所
 総噸数 72,640.06噸 純噸数 50,623.58噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 137,238噸 全長 275.00 m 長(垂)
 260.00 m 幅(型) 43.30 m 深(型) 22.40 m 吃水 16.529 m 満載排水量 157,774噸 凹甲板型 主機
 三菱衝動式船用タービン 1基 出力 23,000 PS×80 RPM 燃料消費量 116.61 t/d 航続距離 16,439 海里
 速力 15.75ノット 貨物油倉 162,054.93 m³ 燃料油倉 5,447.30 m³ 清水倉 752.04 m³ 旅客 2名 乗員
 33名 工期 43-5-31, 43-8-20, 43-12-20



だんびあ丸 (鉄鉱石運搬船) 船主 第一中央汽船株式会社 造船所 浦賀重工・浦賀造船工場
 総噸数 50,451.66 噸 純噸数 17,819.12 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 96,611 噸 全長 249.00 m 長(垂)
 237.00 m 幅(型) 38.50 m 深(型) 11.30 m 吃水 14.528 m 満載排水量 111,993 噸 船首楼付平甲板船
 主機 浦賀スルザー 9RD90 型ディーゼル機関 1 基 出力 19,600 PS×113 RPM 燃料消費量 67.3 t/d 航続
 距離 28,800 海里 速力 15.40 ノット 貨物倉(グリーン) 54,675.7 m³ 燃料油倉 6,925.6 m³ 清水倉
 556.2 m³ 乗員 35 名 工期 43-8-10, 43-11-30, 44-3-1 同型船 PORT LATTA



NEW MUI KIM (ばら積貨物船) 船主 Pacific Shipping Co., Ltd (リベリア) 造船所 株式会社 大阪造船所
 総噸数 9,775.94 噸 純噸数 6,373 噸 遠洋 船級 LR 載貨重量 17,223 噸 全長 145.030 m 長(垂)
 136.000 m 幅(型) 22.300 m 深(型) 12.100 m 吃水 8.975 m 満載排水量 21,675 噸 凹甲板型 主機
 IHI スルザー 6RD-68 型ディーゼル機関 1 基 出力 6,480 PS×130 RPM 燃料消費量 26 t/day 航続距離
 14,000 海里 速力 13.9 ノット 貨物倉(ベール) 21,532.6 m³ (グリーン) 21,631.2 m³ 燃料油倉 1,218.7
 m³ 清水倉 410.0 m³ 乗員 37 名 工期 43-10-12, 43-12-23, 44-3-14

双胴 消防船「ひりゅう」

日本鋼管株式会社

1. 緒 言

海上保安庁では、かねてから船舶火災の消火方法を研究されて来たが、タンカーの大型化に伴う大型消防船の必要性が認められるところとなり、昭和41年には海外主要港の消防設備が調査された。この結果を汲んで昭和42年には大型消防船の基本設計が行なわれることになり、当社はこの設計作業を受注し昨年春にはこの作業を完了したが、併行して水槽試験も実施され船型の確認が行なわれた。以下に紹介する消防船「ひりゅう」は上記の基本設計にもとづき昭和43年度予算によつて建造された新鋭船である。完成後は横浜第3管区海上保安本部に配属され、主として京浜港に出入する超大型タンカーの護衛に従事し、一朝火災発生の場合には火災救難業務を遂行することになっている。

大型タンカーの甲板上的火災に効果的な消火活動を行なうためには、水面上充分高い位置に放水銃を設置することが必要であり、同時に船体および放水銃の位置の安定性の高いことが望まれる。双胴船は船体上に高い構造物を作る場合にも、安定性保持にも有利であり、また運動性能も良いので消防船としては適切な船型と考えられる。

日本鋼管株式会社では現在すでに19隻の双胴船を建造し、本船は20隻目にあたるが、消防船としては最初の船である。

本船の起工は昭和43年10月15日、進水は昭和44年1月21日、引渡しは昭和44年3月4日である。

2. 船 体 部

2.1 主 要 目

船 型	平甲板型双胴船
全 長	27.50 m
垂線間長	25.50 m
最大幅	10.40 m
単 胴 幅	3.30 m
深 さ	5.80 m
吃水(常備状態)	2.20 m
ノルマルトリス	0.80 m
総トン数	193.75
純トン数	65.89
航行区域	沿 海
速力(常備状態, 85%定格)	13.3ノット
搭載人員	14名

2.2 一 般 配 置

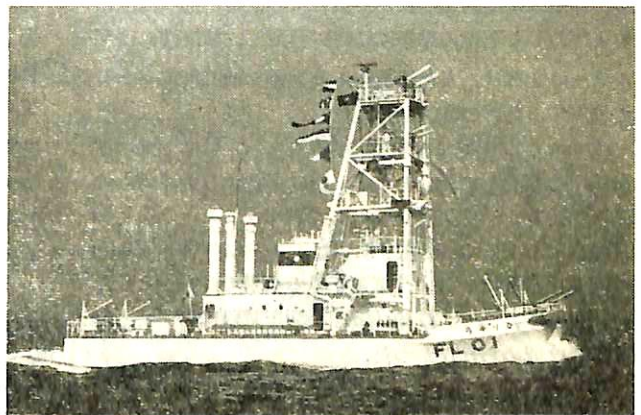
本船は一般配置図に示すように、平甲板型2軸2舵を有する双胴船で、上甲板下には前部より、釣合タンク、倉庫および燃料タンク、機関室、舵取機室を配置し、上甲板室は居住区および倉庫に充て、上甲板室頂部を形成する航海船橋甲板上には操舵室、清水タンクおよび泡消火用原液タンクを配置した。甲板室前部には、水面上15mの高さを有する四脚の鋼管溶接構造のやぐらが設けられており、最上部の第一放水甲板以下二層、計三層の台甲板があつて、上部二層にはそれぞれ放水銃が設置してあるほか、側部には火災船に移乗するための起倒式はしごが取り付けられている。また甲板室後部には危険ガスの吸入を避けるため水面上8mの位置に開口を有する機関室および居住区用給気通風筒計3本が直立しており、その内1本左舷通風筒は機動艇揚卸兼雑用デリックポストに兼用されている。

居住区は前述の如く一平面内に配置され、基地港における係留状態を考慮して、左舷側を居住区、右舷側を調理室、便所、倉庫などにあてている。

2.3 船型および船体構造

本船の主機出力は一斉放水時の消防ポンプ消費馬力および船位保持のための推進器消費馬力から決定されたが、一方火災発生の際には現場に急行するため、速力はあたえられた主機出力に対して最大とすることを要求され、船型、双胴間の間隔などを検討の結果、本船では双胴船としては初めて球状船首を採用した。また船尾はトランサム型、舵は吊下式流線型舵とした。

船体構造は、双胴部を横肋骨式、船底は全通単底構造



ひりゅう

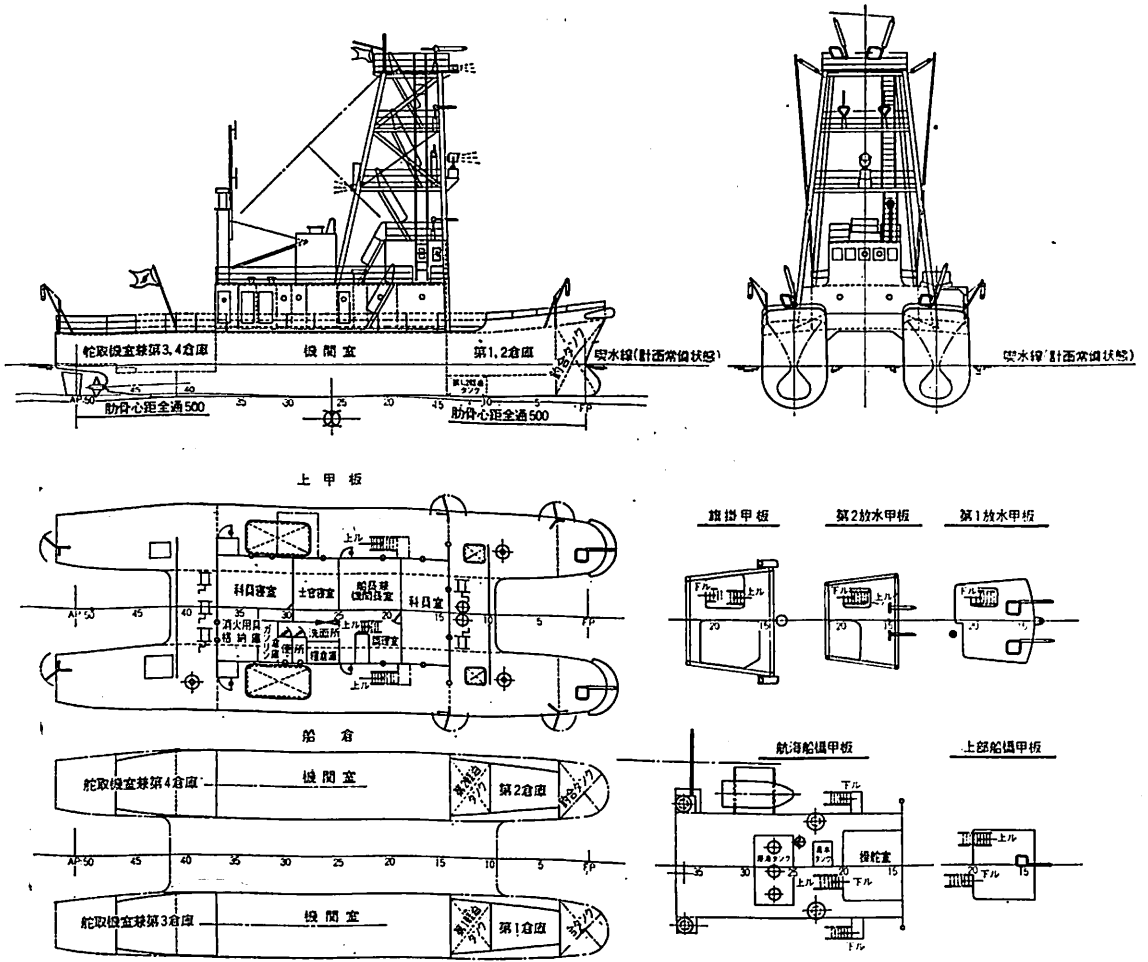


図2 一般配置図

であるが、連結部は縦通梁を横桁で支持する方式である。本船では連結部の長さが短いため、この部の曲げ、およびねじり剛性の確保には特に留意し、前後端にはブルワークを設け、また甲板室の前後壁を横強度部材として利用するなどの方法を採用した。

放水やぐらは四脚の鋼管格接構造とし、特に上部の振動防止に留意して設計したが、更に軽量化と船体重心の低下を計り、一部を消防管として利用することとし、耐圧強度にも充分な考慮を払った。主脚は外径 267 mm の配管用鋼管である。公試運転時の結果では振動も殆んど発生せず、また 27 kg/cm² の耐圧試験においても何等異状は認められなかった。

2.4 船体部機装

本船の主用途となる消防装置は、海水消火および泡沫

消火が可能のように構成されている。構成の概要を消防管系統図に示す。消防ポンプは各艙の機間室に計2台装備され、各固定型消防ノズル、自衛噴霧ノズルおよび消火栓マニホールドに消防管が導かれるほか、途中から分岐して泡沫原液用混合器を経て、消防管またはノズルに導かれており、右側ポンプは上甲板、上部船橋甲板の各ノズルおよび第二放水甲板の右舷側ノズルに、左側ポンプは第一放水甲板ノズルおよび第二放水甲板の左舷側ノズルに使用するのを原則としている。なお左右いずれかのポンプの運転不能時は第二放水甲板に設けられた左右連絡弁を操作することにより所定のノズルに送水することも可能としている。

消防ノズルは、固定型を主体にして計画されているが、消火栓にホースを連結して持運び型ノズルを使用す

ることも可能である。固定型放水銃の能力および配置は次の通りで、有効射程は全ノズルを同時放水したときに、1800 l/min 型で 40 m、6000 l/min 型で 60 m を記録している。

第一放水甲板 3000 l/min 泡用 2 基

第二放水甲板 6000 l/min 水用 2 基
 上部船橋甲板 1800 l/min 水、泡連装 1 基
 上甲板船首部 3000 l/min 水、泡兼用 2 基

このうち、水、泡兼用放水銃はノズル交換により、海水、泡沫のいずれかを投射出来るもので、連装放水銃は

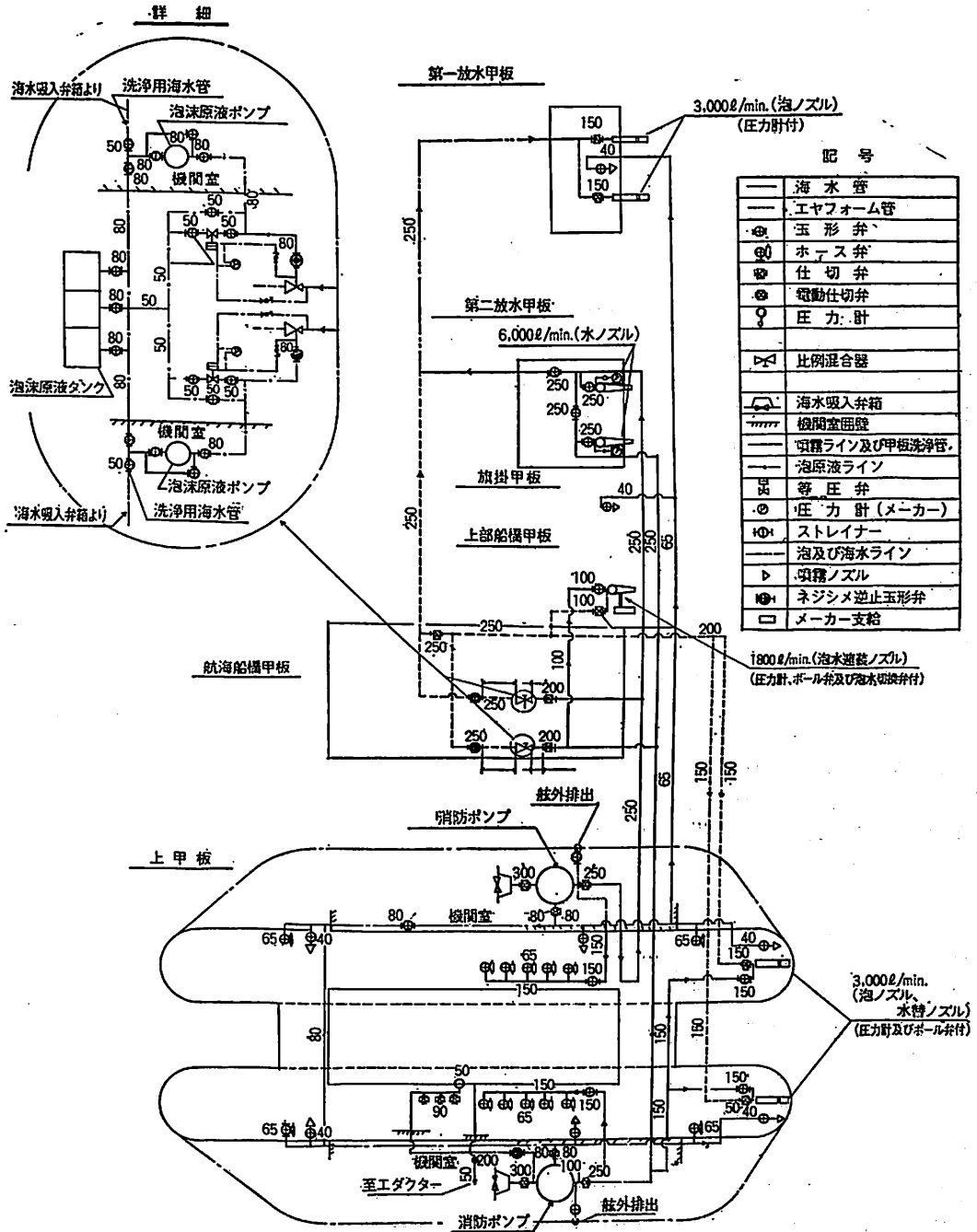


図 3 海水および泡沫消火管系統図

水用および泡沫用のノズルの両者を備えており、コックの切換のみでいずれかのノズルを選択出来る。泡沫消火装置は、3%原液、6%原液のいずれにも調整によって使用可能な圧力混合方式とし、主機駆動の原液ポンプ（力量 $18.7 \text{ m}^3/\text{h} \times 20 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ）2基および等圧弁式比例混合器2基を備えた。各混合器は1ノズル放水の場合の $1800 \text{ l}/\text{min}$ から3ノズル放水の場合の $7800 \text{ l}/\text{min}$ まで追従可能である。原液タンクは 15 t の容量を有し、内面はエポキシ樹脂ライニングを施して腐食を防ぎ、外面は日除けを設けた膨脹筒を設けて原液の変質を防いだ。この原液量は3%原液を用いたとき、約 3500 m^3 の泡沫を発生出来る量である。

本船の特徴は上記のように大能力の泡沫用放水銃を備えたほか、泡沫原液の比例混合器の海水入口弁および2基の混合器の出口側連絡弁の計3箇の弁を電動仕切弁とし、これらを操舵室の操作盤から遠隔操作する方式（詳細は後述）を採用した点にあり、海水消火から泡沫消火への迅速な切換えおよび泡沫用原液の有効な利用を計ることが出来る。放水試験の結果、本装置によって原液ポンプの運転開始後約1分で5基の放水銃から泡沫の投射可能なことが確認された。

このほか、本船には長さ 150 m のオイルフェンスおよび油除去剤散布装置が備えられる予定で、流出した油による被害を最少限に喰止められるように計画されている。

以上は積極的な消火活動遂行のための装置であるが、一方タンカー火災の消火に際して本船と乗員の安全を守ることが大きな問題となる。本船では、火焰からの輻射熱を遮断するために自衛噴霧ノズル8箇所を上甲板および消防やぐらに設けて、水のカーテンを張りめぐらせることが可能であり、次にタンカーから流出することが予想される石油ガスによる誘爆の危険防止のために、居住区および機関室の給気を、水面上高い位置に設けた通風筒からガスの混入のない新鮮空気を取入れ水柱約 10 mm 程度与圧可能としてあるほか、曝露部に取付けた水面上 8 m 以下の電気機器はすべて防爆型としてある。

甲板機械として、次のものを設備した。

電動キャブスタン	$1/0.5 \text{ t} \times 12/24 \text{ m}/\text{min}$	3台
電動油圧 舵取機	0.5 t-m	2台

3. 機 関 部

3.1 概 要

本船の主機は 1100 PS V型4サイクル単動過給機付ディーゼル機関2台で推進器は可変ピッチプロペラを採用した。



図5 主機遠隔操縦装置用スタンド

主機の起動は機側で行ない、起動後は主機の操縦および可変ピッチプロペラの変節は操舵室より遠隔操作され、その状態は操舵室内に装備された計器および警報等により監視可能である。

本船のように消防および救難作業にあたり、船の位置を微妙に調整する必要のある船にとつては、可変ピッチプロペラの採用は双胴船の運動性能の優秀性と相まって極めて有効である。

主機の排ガス管は消防作業にあたる場合火災現場附近に高温のガスを排出しないように排ガス管内に水噴射を行ない、排出ガスの温度を 100°C 程度におさえるように設計に当り特に留意した。排ガスの排出位置は主機および発電機械ともに船尾端外舷とした。

消防ポンプは主機駆動とし減速機内に設けられたクラッチにより嵌脱され、更にその前端に設けられたクラッチおよびベルトを介して原液ポンプを駆動するようにした。

また主機は常時出動出来るようにウエバストによる暖機装置を備えている。

3.2 要 目

1) 主 機 械

型式および台数

池貝ベンツ MB 820 D、4 サイクル 過給機付単動予燃

焼室 V 形ディーゼル機関 2台

定格出力×回転数 1100 ps×1400 rpm

シリンダ数×径×行程 12×175 mm×205 mm

始動方式 電動機始動方式

附属品 過給機×2 空気冷却器×2 海水ポンプ×1

清水ポンプ×1 燃料供給ポンプ×1 潤滑油ポン

プ×1 油冷却器×1 清水冷却器×1 始動用潤

滑油ポンプ×1 減速機×1 減速機潤滑油ポン

プ×1 減速機潤滑油ポンプ×1

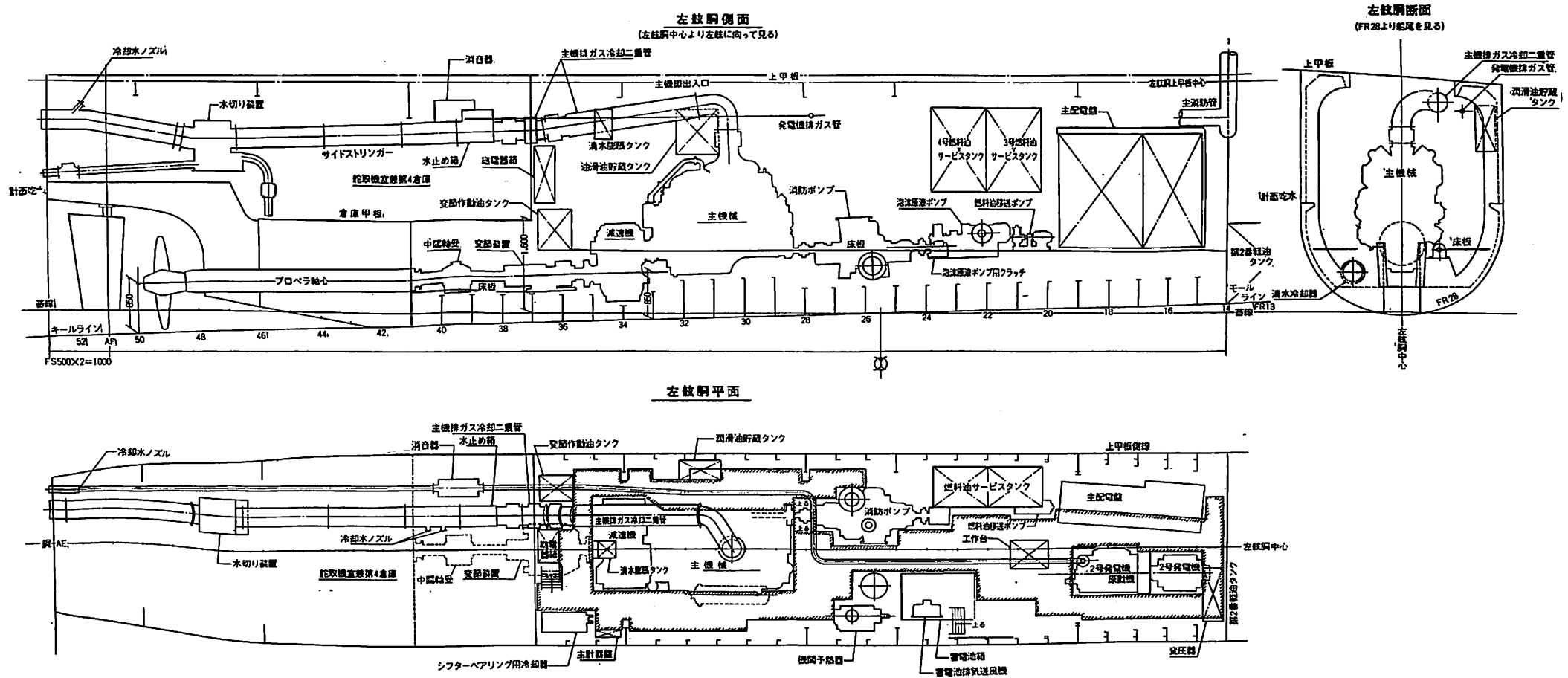


図 4

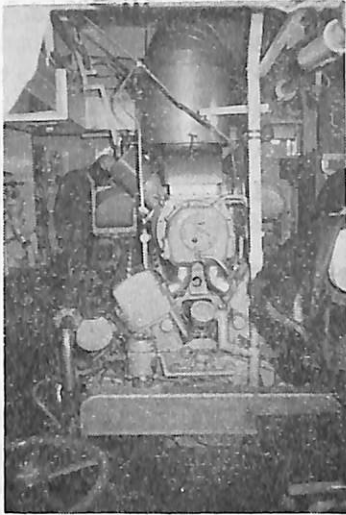


図 6 機関室内の一部

2) 推進器

型式および数 3翼可変ピッチプロペラ×2

直径×基準ピッチ×展開面積比

1600 mm×640 mm×0.550

材質 高力黄銅鋳物

3) 発電機械

型式および台数

立型単動4サイクルディーゼル機関×2台

出力×回転数 48 ps×900 rpm

4) 機関室補機器

冷却海水ポンプ	横セントル自吸式 (主機付) 37 m ³ /h×20 m×2台
冷却清水ポンプ	横セントル (主機付) 40 m ³ /h×14 m×2台
潤滑油ポンプ	横歯車式 (主機付) 14 m ³ /h×6 kg/cm ² ×2台
潤滑油プライミングポンプ	横歯車式 (主機付) 0.35 m ³ /h×1.5 kg/cm ² ×2台
減速機潤滑油ポンプ	横歯車式 (減速機付)
燃料油供給ポンプ	横歯車式 0.33 m ³ /h×15 kg/cm ² ×2台
燃料移送ポンプ	歯車式 3 m ³ /h×3 kg/cm ² ×2台
雑用水ポンプ	横セントル自吸式 16.8 m ³ /h×25 m×2台
消防ポンプ	横セントル 853 m ³ /h×13.7 kg/cm ² ×2台

ビルジポンプ	横セントル自吸式 18.5 m ³ /h×20 m×2台
ク	手動式
変節作動油ポンプ	歯車式 (減速機付) 27 l/min×20 kg/cm ² ×2台
ク	手動ポンプ 手動式
シフターペアリリング潤滑油ポンプユニットトロコイド	10.8 l/min×7 kg/cm ²
清水冷却器	9.5 m ²
潤滑油冷却器	2.6 m ²
減速機潤滑油冷却器	1.1 m ²
清水および潤滑油加熱器	ウエバスト式
通風機	150 m ³ /min×30 mmAq
5) タンク類	
燃料サービスタンク	0.75 m ³ ×4台
燃料ドレンタンク	20 l×2台
潤滑油貯蔵タンク	250 l×2台
清水膨脹タンク	35 l×2台

4. 電気部

4.1 概要

本船は左右の単胴にそれぞれ 35 KVA 発電機 1台を装備し、一般動力、照明、通信等の電力をまかなっている。消防作業および繋船作業時には 2台並列運転を行ない、航走時は 1台を運転、1台を予備としている。

本船は油の浮遊した海面での消火活動を考慮して防爆対策に万全を期するようにした。水線上 8 m の高さまでを危険区画とし、甲板上この区画以内に装備した電灯、消防管系各種バルブの開閉表示用スイッチおよび消防バルブ操作用電動機等は耐圧防爆構造とし、その他の電気装置はすべて船内の安内区画に装備している。また接触燃焼法による可燃性ガス警報装置を装備して、甲板上に散在するガス捕集器で周囲空気を吸引して操舵室で空気中のガス濃度を常時指示させ、爆発下限界の濃度では自動的に警報を発するようにしている。

また消火活動に当り関連各機器の統制を一元的に行なうため、操舵室に総合パネルを設けて消防管系統をグラフィック表示し、各系統中の手動弁の開閉表示、電動弁の開閉操作および表示、消防ポンプおよび原液ポンプ駆動軸クラッチの嵌脱指令および応答表示を備えた。従って各手動弁の操作員はボデーキーによつて操舵室から指令を受け、各弁の近くに設けられた応答用スイッチによつて、動作の完了をパネルに表示することになる。総合パネルは操舵室内の主機操縦卓の近くに取り付けられ、相互間の連絡も容易に行なえるように配慮されてい

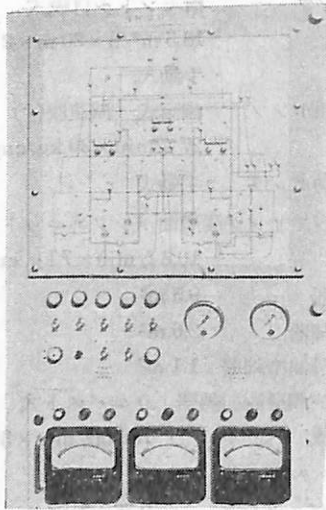


図7 綜合パネル

る。なお本パネル中段右側には消防ポンプ吐出側圧力計，下段には電動弁用電源スイッチ，電流計群およびガス検知機の指示器群が装備されている。

4.2 要 目

主 発 電 機	防滴自励三相交流発電機	2 台
	35 KVA×225 V×900 rpm	
主 配 電 盤	デッドフロント自立型	1 面
変 圧 器	防滴据置型乾式	3 台
	5 KVA×220/100 V×単相	
鉛 蓄 電 池	ファイバークラッド	8 個
	24 V×200 AH×2 (並列)	
各種電動機 (三相誘導電動機)		
舵 取 機 用	防滴閉鎖通風型	2 台
	0.75 KW×220 V×1130 rpm	
キャブスタン用	防滴閉鎖通風型	3 台
	3.7/3.7 KW×220 V	
	×855/1720 rpm	
電 動 弁 用	耐圧防爆型	3 台
	2.2 KW×220 V×1705 rpm (1 台)	
	1.5 KW×220 V×1720 rpm (2 台)	
燃料油移送ポンプ用	防滴閉鎖通風型	2 台
	1.5 KW×220 V×1130 rpm	
雑用水ポンプ用	防滴閉鎖通風型	2 台
	3.7 KW×220 V×3430 rpm	
機関室送風機用	防滴閉鎖通風型	2 台
	2.2 KW×220 V×1725 rpm	
居住区送風機用	防滴閉鎖通風型	1 台
	1.5 KW×220 V×3410 rpm	
船内通信装置		
電 話 機	無電池式 (増幅器付)	1 式

主機および発電機警報装置	各 1 式
総合パネル	1 面
消防管系グラフィックパネル	
航海灯表示盤	
可燃性ガス警報器	
操舵室分電盤	
消防用海水ライン圧力計	

4.3 計器部要目

磁気コンパス		
極浅海用音響測深機		1 式
キセノン 30 種探照灯		1 基
レーダ		1 式
可燃性ガス警報器		1 々
モーターサイレン		1 々
キセノン点滅標識灯		1 々
通信部主要目		
150 MHZ	送受信機	1 式
10 W SSB	々	1 々
170 MHZ	々	1 々
々	制御装置	1 々
50 W	電気指令装置	1 々
26 MHZ	ボデートーキ	2 々
	自動救難発信器	1 々

5. 海上公試成績

本船引渡しに先立ち，金沢沖および鶴見造船所付近において，各種海上試験が行なわれ，良好な結果が得られたが，その主なものは下記のとおりである。

(1) 速力試験

施行場所	金沢沖，電波ログ使用，1.0 哩
天候および海上状態	風：6 m/s. 小波
本船の状態	前部吃水 1.81 m
	後部吃水 2.59 m
	排水量 251 kt

負 荷 (MCR)	速 力 (kn)	出 力 (BHP)	主 機 回 転 数 (rpm)	プロペラ ピッチ角 (度)
1/4	7.436	446	1,400	10.0
2/4	11.709	965	1,400	18.2
3/4	13.172	1590	1,400	22.7
4/4	13.540	2090	1,400	25.2

(2) 惰力試験

試験開始前の出力および船速	4/4 MCR	13.45 kn
発令から船体停止に達するまでの時間および航走距離	1'-32"	130 m

(3) 後進力試験

本試験中主機回転は一定 (1,400 rpm) とし、発令によりプロペラピッチ角を 25° より順次下げて後進側にとり -18° とした (主機出力 50% 相当の範囲で変節)。

試験開始前の出力および船速	4/4 MCR	13.5 kn
後進発令から船体停止までの時間および航走距離	0'-43"	113 m
後進発令から後進回転整定までの時間	1'-65"	

(4) 旋回力試験

舵面積比	1/52.76	
主機出力および船速	4/4 MCR	13.5 kn

(a) 舵角 20° の場合

回頭玄	左玄回頭	右玄回頭
最大縦距	79.2 m	76.5 m
最大横距	117 m	119 m
最大傾斜角	8.0°	7.0°
180°回頭時間	49 sec	43 sec

(b) 舵角 35° の場合

回頭玄	左玄回頭	右玄回頭
最大縦距	47.0 m	53.0 m
最大横距	78.7 m	81.8 m
最大傾斜角	8.7°	8.5°
180°回頭時間	36 sec	34 sec

(5) 進路安定性能および操縦性能試験

スパイラルテストおよび Z テストが行なわれともに良好な結果が得られたが、舵角 10° の左右玄 Z テストの結果から操縦性指数を計算すると、つぎのようにな

る。

右玄	$K' = K/(V/L) = 0.85$	$T' = 1.83$
左玄	$K' = 0.91$	$T' = 1.97$

(7) 船体保持試験

本船のように多数の大径消防ノズルを備えた船では、これらを一齐投射した場合、反動によつて船が船首を振つたり、横流れしたり、後退したりすることは当然予想されるところである。本船ではこの反動力は約 1.8t と計算され主機はポンプ駆動時にもプロペラを小前進ピッチ角で駆動する余裕を持っているが、実船の状態を確認するために船位保持試験が行なわれた。その結果、7 基の銃を正面投射し、プロペラピッチ角 0° の場合には、約 2 kn ではば直後進することが判り、投射中に船位を保持するには、両玄プロペラを 5~6° の前進ピッチ角で駆動すれば良いことが確認された。

6. 結 語

以上本船の概要を述べたが、本船は大型タンカー火災の消火を対象として建造された初めての消防船であり、関係各位から寄せられた期待も極めて大であつたので、建造所としても慎重な上に慎重を期して諸作業を進めた。幸い初期の目標を達成し、無事引渡しを完了したが、有事の際の本船の活躍を祈ると同時に、船舶火災という不幸な事態の起らぬことを念じる次第である。

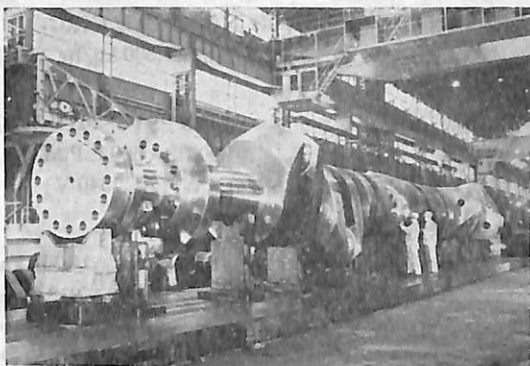
終りにあたり、本船建造中に終始ご懇切なご指導とご協力を頂いた、海上保安庁船舶技術部、警備救難部のかたがたに紙上を借りて、御礼申し上げます。

巨大クランク軸の完成

— 神戸製鋼所 —

株式会社神戸製鋼所高砂工場では、三井造船より受注して製造を進めていた世界で最も大きい鍛鋼製クランク軸を完成し、このほど同社玉野造船所へ納入した。

このクランク軸は現在同造船所で建造中の大阪商船三井船舶(株)向けの 18,000 重量トンのコンテナ船のエンジン出力 (34,200 馬力) に装着されるものである。主なる



仕様は次のとおりである。

型式 B&W 型 9 K 98 FF, 重量約 280 トン, 全長約 23.5 m, 馬力数 34,200 IP, 気筒数 9

従来のものとの比較

	このたび完成したもの	従来世界最大であつたもの
型 式	B&W 型 9 K 98 FF クランク軸	スルザー型 8 RND 105 クランク軸
重 量	280 トン	216 トン
全 長	23.5 m	21 m
気 筒 数	9	8
馬 力 数	34,200 IP	28,000 HP
製 造 業 者	神戸製鋼所	神戸製鋼所
装 着 船	三井造船(株)で建造中の大阪商船三井船舶(株)向け 18,000 重量トンのコンテナ船	三菱重工(株)建造の大阪商船三井船舶(株)向け 16,000 重量トンコンテナ船、および石川島播磨重工(株)建造のジャパンライン向け 16,000 重量トンコンテナ船
ディーゼルエンジンラ イセンサー	B&W (パーマイスタ - アンドウエイン)社 (デンマーク)	スルザーブラザーズ社 (スイス)

尿素運搬船

ゆりあ丸 について

日本鋼管株式会社
清水造船所設計部



1. まえがき

本船は日本瓦斯化学工業株式会社殿および三菱油化株式会社殿の積荷保障により、昭和海運株式会社殿から御注文を受けた世界最初の尿素運搬船であり、昭和43年7月16日起工、同年10月7日進水、昭和44年2月1日完工引渡しを行なったものである。

本船はアラスカケナイより大阪堺港へ尿素の撒積ピストン輸送を1航海1カ月の予定で行なう目的で建造された専用船であり、その配置および構造は尿素運搬船としての機能を十分発揮出来るよう考慮した。そのため陸側にも本船荷役装置と、容易に連絡して移動しうる流通基地（積込積出しプラント、貯蔵倉、包装や搬出のための設備を備えている）が建設され、本船の活動を助けるよう配慮されている。ケナイには日本瓦斯化学工業（株）がカリアカーボン&ケミカル社と合同で設立した1日1,000トン尿素製造能力をもつ工場が、堺には同社と三菱油化（株）が共同で建設した基地がある。

今日まで、尿素の海上輸送は袋積が殆んどであり、一般貨物船で撒積輸送された例はあつても、荷役中および輸送中にいろいろな困難が伴い、尿素の商品価値をおとすのが通例であつた。それを荷主による実験を中心に問題解決にあたり、純度の高い尿素を安く大量に運搬できる専用船を作り上げたことは、今後尿素の需要が輸出を中心に、工業用、肥料用に伸びることが見込まれる現在、意義深いことと考える。

2. 主要要目

2-1 主要寸法等

全長	140.00 m
垂線間長	132.00 m
幅 (型)	22.00 m
深 (型)	13.80 m

満載吃水 (型)	8.60 m
総トン数	11,220.40 t
純トン数	6,319.83 t
船級	NK NS* (UREA CARRIER) MNS*

2-2 載貨重量等

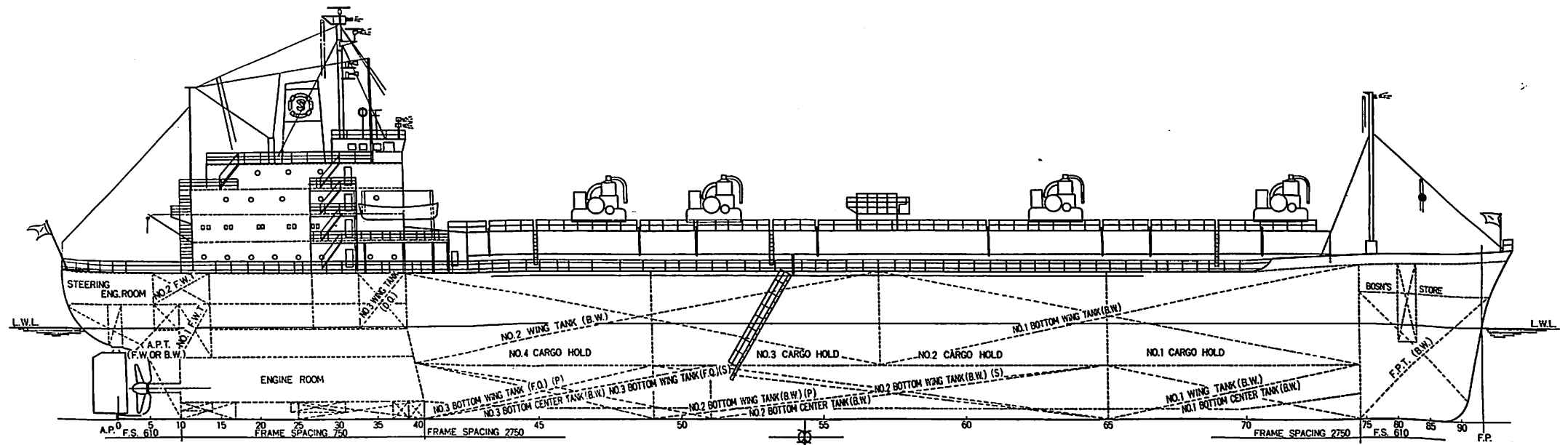
載貨重量	14,249 kt
載貨容積 (グレーン)	18,707.5 m ³
燃料油艙 (C-重油)	624.4 m ³
(A-重油)	112.2 m ³
清水艙	1,061.5 m ³
脚荷水艙	6,018.7 m ³

2-3 主機械等

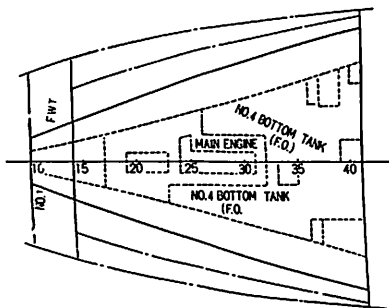
主機	NKK-SEMT PIELSTICK 12 PC 2V
単動4サイクル 1機1軸1段減速形	1基
連続最大出力 (主機 5,580 PS×500 R.P.M)	
推進器	5,460 PS×115 R.P.M
常用出力 (主機 4,740 PS×474 R.P.M)	
推進器	4,640 PS×109 R.P.M
補助罐	SUNROD CPDB 25
蒸気圧力×蒸発量	7 kg/cm ² ×2,500 kg/hr 1基
排ガス加熱器	SUNROD NATURAL CIRC.
蒸気圧力×蒸発量	7 kg/cm ² ×1,500 kg/hr 1基
発電機	
原動機	ダイハツディーゼル 5 PSTC-26 D 2基
出力	590 PS×600 P.P.M
発電機	390 KW (AC 540 V)

2-4 速力、航続距離など

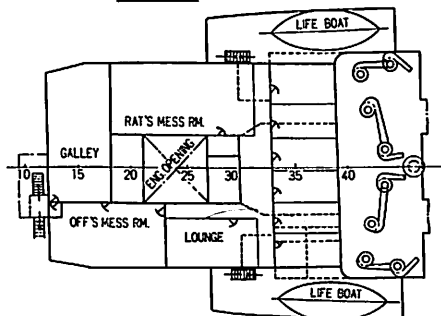
試運転最大出力	16.183 kn
航海速力 (常用出力 15%シーマージンを含み)	13.6 kn
燃料消費量	19.2 T/Day
航続距離	9,800 浬



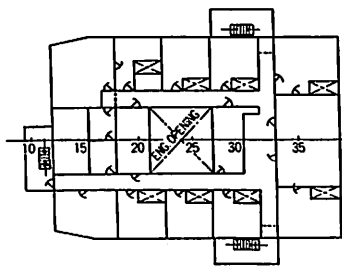
ENGINE ROOM BOTTOM



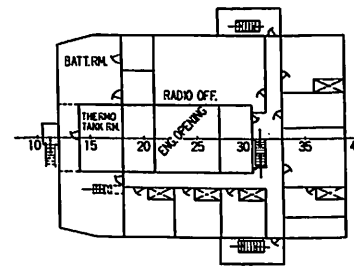
A-DECK



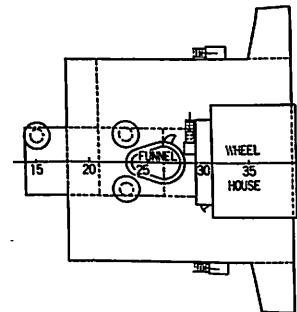
B-DECK



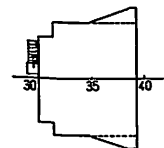
C-DECK



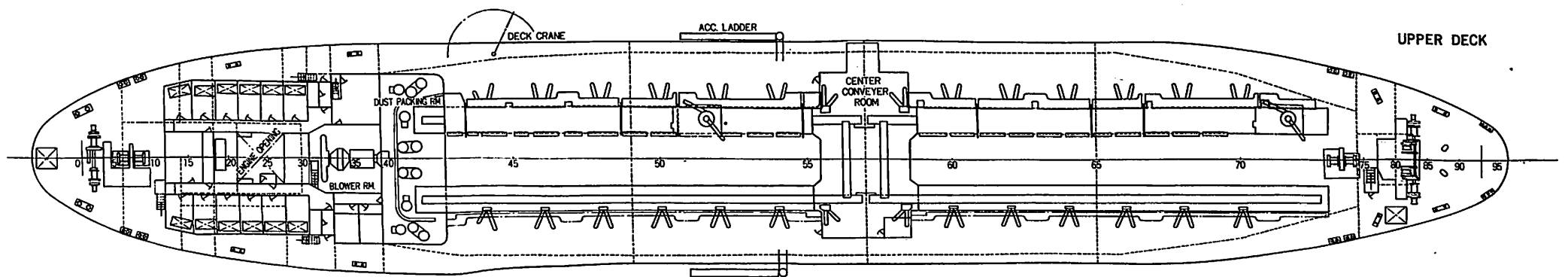
NAV. BRIDGE DK.



COMP. BRI. DK.



UPPER DECK



ゆりあ丸一般配置図

3. 本船の特徴

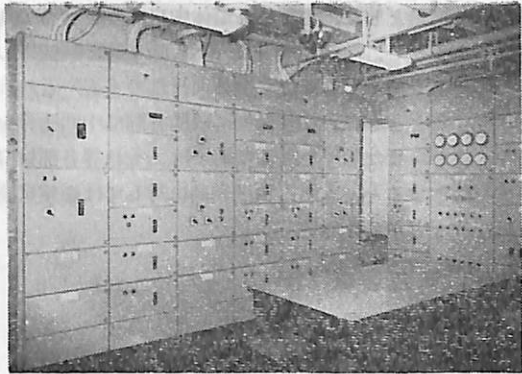
3-1 計画および特徴

本船の設計を進めるに当り尿素という物理的变化をおこしやすい物質を撒で海上輸送するために、いくつかの問題を解決しなければならなかった。すなわち尿素は非常に壊れ易いものなので、どうして破砕率を最小限にしたいとめ、商品価値をおとさないようにするか、また吸湿性の強い尿素を外気に放置しておく、空気中の水分を吸収して固結する恐れがあるが、輸送中どのように固結を防ぐか、あるいは外気にふれることなく荷役可能かどうか等々……。云うまでもなくこの荷役装置は新しい試みであり、これら問題点の解決をはかるため、荷主において数々の実験を行ない、その結果を直ちに本装置に取り入れながら設計を進めた。それだけに迂余曲折があり、実験結果により仕様変更や設計変更が生じ、設計内容や工程に少なからぬ影響を与えたが、最終的には尿素運搬船として下記の特徴をもった船になっている。

- (i) 尿素が固結するのを防ぐため特殊な固結防止装置がある。
- (ii) 荷役中の調整操作は出来るかぎり簡略化し、作業人員の削減につとめた。
- (iii) 積荷にはベルトコンベヤーを、荷場にはニューマチックアンローダーとベルトコンベヤーを採用し、1時間に540Tの尿素を荷役できる。
- (iv) 尿素に適した船倉構造—ダブルハル、ホッパータイプ二重底—を採用している。
- (v) 荷役中の機器の故障によるオーバーフローやブラグアップをさけるため各ラインに陸上設備を含めたインターロックを設け、荷役の便をはかつている。
- (vi) 荷役中も尿素が外気にふれることのないような全天候型荷役装置をそなえている。
- (vii) 航路は一応決まっているが、将来の転配を考え本船内に荷役用動力源をすべて搭載している。
- (viii) 積込地アラスカにおける冬期極寒気候を考慮し、船首尾部を耐氷構造としたほか、艀装品の材質等の選択に当つても低温による機器の機能低下をふせぐため十分注意をはらつた。

3-2 建造上の諸問題

荷役装置に関しては荷主、船主、三菱重工と本装置の配置および船体構造との関連について、充分な検討打合せを数多く行ない、所期の機能が発揮できるよう苦心を払つた。先にも述べたように、尿素を外気と遮断する形式としたので、荷役機械はほとんどが船体内に組込まれ



荷役制御室内パネル配置

ることになり、甲板搭載前に各機器積込を完了しなければならなかった。そのため実験に伴う仕様変更の発生で遅れがちな設計工程を保持し、荷役機械搭載を本船建造工程に合致させるよう荷役装置メーカーである三菱重工に絶えず緊密な連絡を保ちながら、綿密な工程の管理を行なつた。また上甲板搭載後は倉庫形状も凹凸があり、上甲板裏面工事はきわめて困難なので、上甲板上の艀装品は荷役装置用金物も含め、すべての取付ピース類をブロック搭載前に取付けるよう計画をたてた。一方現場担当技師にとつてもまつたく新しい装置であるため、各機器の性能機構の理解を深めてもらう意味で、図面出図以外に数多くの連絡会議を開催したり、メーカーとの打合せに出席をしてもらう等、本装置に関して前向きな姿勢で取り組んでもらい、製品性能を保償できる範囲内で、形状寸法決定の際には現場の意見をとり入れ設計を進めるよう考慮した。

工作面では船底ホッパー、船側ダブルハルなど狭隘部が多いため、船底外板、二重底、船側等に工事用の開孔を設け、通行性および作業性を良くするよう心がけた。

4. 船体部

4-1 船体構造

船体構造上の特徴としては、貨物倉構造と対氷構造とがあげられる。貨物倉の両舷には舷測タンクを設けダブルハルとし、船底は尿素的撒積に適したホッパー型を採用した。上甲板は全面張りつめとし、船体中心線には縦通隔壁を備え、その隔壁と船側とのほぼ中間に貨物の流動防止のための深さ2mの甲板下縦桁を設けているが、中心線隔壁を除きいずれもロンジシステム構造を採用している。また貨物倉間の横隔壁は横コルゲートとし、貨物倉全体を通じて尿素的撒積に対して十分な配慮をした。

本船は界一アラスカ間を航行するため、寒気と流氷を

考慮した構造とした。すなわち船体中央部の舷縁には丸型ガンネルとし、ハイグレート (KE) の鋼板を使用している。対氷構造としては、船体前後部の水線附近外板を増厚するとともに、前部船側には肋骨間に中間肋骨を設けている。また船尾材および艀では、それ等各部材の寸法を増加するとともに、鋳鍛鋼品に対しては衝撃試験を行なうなど十分な対策を施した。

4-2 荷役装置

(i) 荷役用機器

ニューマ用空気源		1 式
縦走コンベヤー	トラフ型	4 台
搬入コンベヤー	〃	4 台
搬出コンベヤー	〃	1 台
アンローダー		4 台
尿素固結防止装置		1 式

(ii) 積込装置

船体中央部に設けられた搬入ホッパーへ陸上に装備された積込設備より尿素有落し込み、ホッパー付ゲートを手動調整することにより各搬入コンベヤーに分配する。その後搬入コンベヤーに接続する縦走コンベヤーに送られた尿素は、コンベヤー上に設けられたスクレーパーにより順次倉内へ落ち込まれる。この場合積地における船体係留位置を荷役中特に変える必要がないし、軽荷から満載まで荷役を停止することなく連続運転可能なため荷役時間が大幅に短縮される。

(iii) 揚貨装置

ニューマティック装置で艀内より運ばれた尿素はアンローダーのレシーバータンクから縦走コンベヤーを経て搬出コンベヤーに輸送される。搬出コンベヤーより先は陸上に設備されたコンベヤーに連結され揚荷を行なう。

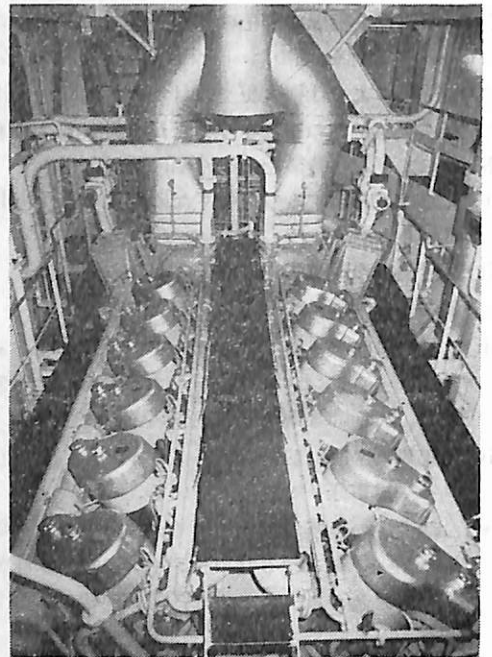
5. 機関部

5-1 集中制御および自動化

機関室の中段右舷船首側に空気自動調整装置を備えた制御室を設け、この制御室内で主機の操縦、発電機および主要補機器の制御、主機燃料油の温度制御、A 重油-C 重油の切換等々機関室の操縦およびコントロールができるようにしている。またエンジンモニターを設け、主機および発電機の温度、圧力を終日自動的に監視し、異常のある場合は直ちに警報を出すとともに、プリンターにより任意に記録させることができる。主要部の温度は自動制御とし、またビルジポンプはビルジウエルの液面により自動発停させ、乗組員の監視作業の労力を軽減して



機関制御室全景



ピールスティックエンジン上部配置

いる。

さらに主機は船橋でも発停、逆転および増減速ができるリモートコントロールシステムを採用している。このシステムは押ボタン式エンジンテレグラフに連動させて、あらかじめ設定された回転数に自動的に整定するようにしてあり、特に主機の操作回数の多い出入港時、機関取扱いの不馴れな者でも容易に操作できるようになっている。

補助ボイラは全自動式を採用し、停泊中は負荷変動に対応した蒸気を自動的に供給出来るようにして、乗組員の労力不足を補なっている。また航海中、主機の排熱を利用して蒸気を発生する排ガスエコノマイザーを使用し、プラントの効率を高めている。

5-2 機関部の特徴

主機はフランスの SEMT 社によつて開発され、近年、生産が急激に伸びている Pielstick PC 機関で、Licencee である当社にて製作した 12 PC 2 V 5580 PS×500 rpm を搭載して、1 基 1 軸形 1 段減速形式を採用している。本機関の構造、性能については、すでに各種の文献に発表されているので詳細な説明は控えるが、中高速機関の外形寸法が低速大型機関のそれに較べきわめて小さい。特に高さは約 1/2~1/3 である利点を生かして、尿素運搬船の大型荷役設備を搭載するため、機関室上部を有効に利用できたことは、特筆すべきことである。

本 Pielstick Engine は低速大型機関に較べ機関室プラント総重量は 1/2~1/3 程度になり、船の貨物の搭載能力の増加が著しい。なお C 重油の使用も低速大型機関と同様に可能であり、機関部品は当然小型軽量であるため、点検、修理に要する人数、時間も節約ができる。

機関部には、その他尿素積込地が寒冷地であるため、外気温度が -40°C 程度になつても、居住、作業に支障ないように、機関室通風路に対し空気加熱器を設けて室温低下を防いだり、主要タンクのすべてに加熱装置を備え、また船外吐出管には凍結防止装置を設けている。

6. 電気部

6-1 電源動力装置

本船はディーゼルエンジン駆動の 390 KW の自動起動および遠隔発停可能な主発電機 2 台を装備し、航海中荷役中をも 1 台で全負荷に給電し、出入港時および切換時のみ並列運転をする計画である。

AC 100 V 照明通信用の電源としては、単相 25 KVA 3 台を備えており、非常灯警報装置用としては D.C. 24 V バッテリーを使用している。

主配電盤は機関制御室内に装備され、発電機の制御、440 V、100 V の給電並びに一部機関室主要電動補機用集合起動盤を配電盤の列盤として装備し、主要電動機

「船舶」のファイル



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

頒価 230 円 (〒50)

遠隔および自動制御を機関制御室内で行なっている。

6-2 照明装置

船内照明は主として蛍光灯を使用し、一部機関室の局部、倉庫、ロッカーおよび暴露甲板等には白熱灯を設けてある。また甲板部の全般照明には水銀灯を使用している。なお、すべての蛍光灯はインダクティブタイプを用いている。

6-3 無線通信装置

主送信機	HF A ₁ 1 KW	1 台
〃	HF A ₁ 800 W, MF A ₁ 500 W	A ₂ 200 W 1 台
補助送信機	HF A ₁ A ₂ 75 W A ₃ 20 W	1 台
受信機、オートキーヤー、オートアラーム等		
本船には SSB は組み込んでいない。		
共電式電話		2 組
自動交換電話	30 回線用	1 組
操船指令装置	船内放送設備等	

6-4 航海計器および計測器具

音響測深儀、ジャイロコンパスおよびパイロット、測程儀、エンジンモニター等。

⑤④③①
港海上保六法
海員保安法
船員六法
運六法

運輸省海運局監修
運輸省船員局監修
海上保安庁監修
運輸省港湾局監修

特価 2111 円
特価 2763 円
特価 5125 円
特価 0000 円

全 5 巻で完璧

▽運輸省船舶局の担当官が所掌事務にかかわるすべての船舶法規を積極的に収録し、厳密な監修をしたもの。収録法令 107 件。主要法令には、参照関連条文、法の改正経緯を付記し、活字には国際条約一覧表を取め参考とした。さらに頻繁な使用を考慮し、活字の大きさを、組み方紙質、表紙にも最大の配慮をほどこしている。(昭和 44 年 3 月 15 日現在収録) 7 月末日まで、特価サービス

運輸省
船舶局 監修

船舶六法

A 5 定価 2300 円
特価 2070 円

船舶法規ならずべて収録

44 年版 海事法令
シリーズ ⑤

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

自動化船 M/V “UNION EAST” 復且丸について

復興航業株式会社工務部 呉 劍 琴
石川島播磨重工業株式会社 相生第一工場

1. ま え が き

本船は中国政府の計画造船に基いて、中華民国台湾省の復興航業股份有限公司（CHINA UNION LINES, LTD.）と石川島播磨重工業株式会社との間で契約された2隻の高速ライナーのうちの第1船で、昭和43年7月17日起工、9月23日進水、12月27日引渡され、台湾—ニューヨークを結ぶ航路に配船され、つぎのような大きな特徴をもっている。

- 1) 船級は CR と ABS のダブルクラスである。
- 2) 機関室には完全な無人コントロール方式が採用されている。
- 3) 20' および 40' のコンテナをそれぞれ 82 箇と 24 箇搭載可能となっている。
- 4) 居住区は旅客 12 人乗船できるようになっており、非常にハイグレードで気を配った設計がなされている。
- 5) 艤装関係もグレードの高いものである。

現在順調に快適な航海を続けているが、さらに第2船では第2甲板、第3甲板に日本ではじめての鋼製スライディング艙口を採用するなど意欲的な高能率化の計画がおりこまれる予定である。

以下に本船の概要を紹介し、ご参考に供したい。

2. 主 要 目

船種 高速にて客室付き自動化一般貨物船
船型 凹甲板船

船級	C.R.S. 100+E, CMS+, RMS+ A.B.S. +AI, +AMS, +RMS
全長	159.50 m
垂線間長	147.00 m
型幅	22.40 m
型深	13.35 m
計画型吃水	9.79 m
満載吃水	9.819 m
載貨重量	12,898 kt
総トン数	10,480.51 tons
純トン数	5,792.66 tons
航海速力	19.8 knots
試運転最高速力	(1/5 載貨状態にて) 22.51 knots
航続距離	15,960 哩
乗組員	士官 10 名 部員 22 名 実習員 9 名 旅客 12 名

航海儀器要目表

レーダー	2 組	
ジャイロコンパス	1 式	
オートパイロット	1 式	
圧力式測程機	1 式	ピトー管リモート コントロール付
音響測深儀	1 式	
風向風速計	1 式	電気式
エアーフォーン	2 組	タイムコントローラー付



主 機 関

型式および数 IHI-SULZER 8 RD 76
 単動2サイクルディーゼル機関 1基
 連続最大出力 12,800 PS×122 rpm
 常用出力 10,900 PS×116 rpm

補 助 機

型式および数 IHI-COCHRAN
 立型横煙管式コンポジットボイラ 1基
 蒸発量 油焚側 1.5 t/h
 排ガス側 1.5 t/h
 蒸気圧力×温度 7.0 kg/cm²×飽和

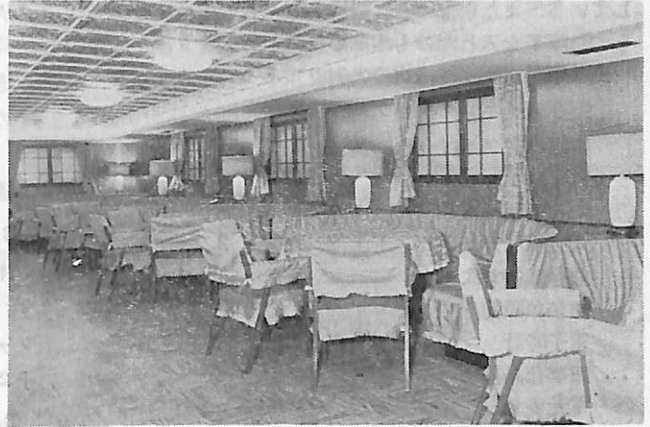
発 電 機

原動機 単動4サイクルトランクピストン
 ディーゼル機関 3基
 685 PS×600 rpm
 発電機 防滴自己通風型 3基
 460 KW×450 Vac.

3. 居 室 設 備

3.1 ダイニングサロン

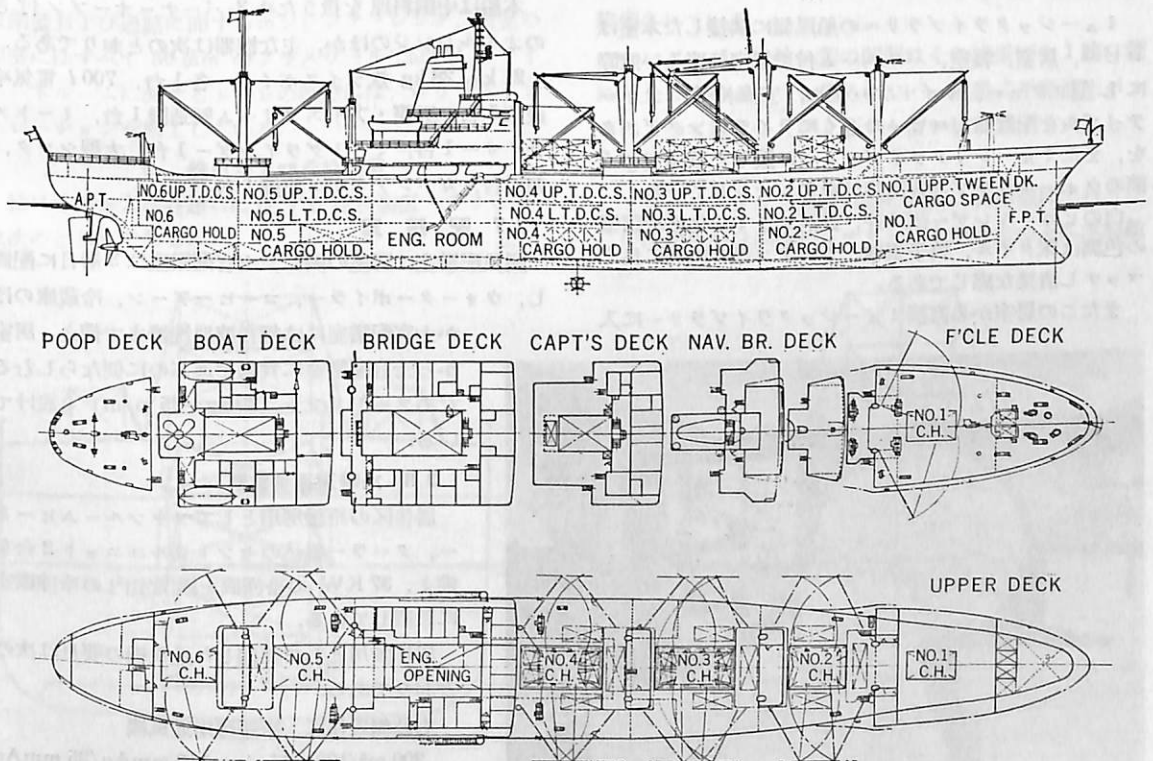
本船第一のデラックスルームである本室は、3層目前面に面し船幅の大半を占め船客の憩いの場ミュージックライブラリーと隣接している。



ダイニングサロン

2カ所に設けた入口扉には松竹模様をエッチングしたガラスを嵌め込んで一般の扉とは趣を異にしている。

室内に入ると間接照明の軟かい光に浮びる優雅な中国風模様の格子天井、ソフトカラーのビニールタイル、深みのある艶消メラミン化粧板張壁面、シックなニヤト一半艶仕上の調度品が、室前面にずらりと配置されたダイニングテーブル、椅子、ソファの張地や窓カーテンの色調と調和し豪華な中に落付いた雰囲気をかもし出



復旦丸一般配置図

している。また全部の窓に歳寒一傑として梅の花をあしらった障子を入れたのも本船の特徴といえよう。

主な家具、装飾品は次のとおりである。

円型ダイニングテーブル	5
半円型ソファ	5
肘掛椅子	14
サイドボード	1
大型鏡(サイドボード上部に取付)	2
熱帯植物および台	1組
熱帯魚設備	1式
電子時計	1
四季花鳥絵画	4
電光カラー写真	1
蛍光灯スタンド(円型ソファ用)	6
音楽スピーカー	1組

3.2 ミュージックライブラリーおよびバー

サロン右側に設けた中国調のムードアークを開けると旅客の憩いの場ミュージックライブラリーおよびバーがある。楽しい船旅をより楽しくするためピアノ、ステレオを置き、テーブルを囲んで歓談し、音楽を聞くことができるし、コーナーに設けたバーでは陸上の豪華なホテル並の雰囲気を楽しめるようにしてある。

3.3 客室(A)

ミュージックライブラリーの船尾側に隣接した本室はロビー、居室、寝室、バスルーム付で居室は明るい窓際にL型ソファ、サイドテーブル、安楽椅子、ティーテーブルを配置し、ロビーの近くにライティングデスクを、またミュージックライブラリーに接した壁面には2箇のウォールランプと装飾時計をアレンジしている。

白のビニールレザー張天井、艶消メラミン化粧板張壁の色調は床タイル、椅子張地、カーテン等の色調に良くマッチし清楚な感じである。

またこの居室から直接ミュージックライブラリーに入

るための扉も設けている。

寝室はナイトテーブルをはさんでツインベッドを置き、窓カーテンは床までのロングサイズとして寝室のムードを高めている。

バスルームは洋式バス、シャワー、その他一般衛生設備の他に化粧テーブルとスツールを設けている。

3.4 客室(B)~(F)

本室は客室(A)と同じく定員2名、寝室は特に設けず、プライベートラトリー付きでシングルベッド、ソファベッド、テーブル、ライティングデスク、肘掛椅子2、衣服箱2を設けている。

3.5 乗組員室

船長クラスは居室、寝室、バスルーム付きで居室には大型デスク、L型ソファ、安楽椅子の外テレビ、冷蔵庫を設けており、寝室にはナイトテーブル付ダブルベッド、洋ダンス、衣服箱を設け、洋ダンスの上には大型の鏡を取付けている。

上級士官クラスはシングルルーム、ラトリー付、次級士官、見習士官クラスはシングルルーム、ラトリーなし、属員は2名の合部屋である。

3.6 厨房

本船は中国料理を扱うため3バーナーオープン付きのオイルレンジのほか、主な機器は次のとおりである。

21 kg、28 kg 炊ライスボイラー各1台、700 l 電気冷蔵庫1台、豆腐・アイスクリーム製造機1台、ミートスライサー1台、ミートグラインダー1台、大型シンク、調理台、ガベジデスポズ設備1台。

3.7 配膳室

属員配膳室は厨房の隣に、士官配膳室は3層目に配置し、ウォーターボイラー、コーヒーアーン、冷蔵庫のほか士官配膳室には超音波皿洗器まで備え、厨房から士官配膳室に食物を運ぶのに便ならしむるためフードリフト(30 kg~25 m/m)も設けている。

3.8 冷暖房通風装置

居住区の冷暖房用としてファンルームヒーター、クーラー組込のセントラルユニット2台を備え、37 KW の冷凍機を機関室内の冷凍機室に設置している。

居住区用として装備した通風機の要目は次のとおりである。

右舷側居住区 冷暖房用通風機

200 m³/100 m³/min × 110 mmAq/25 mmAq
× 7.5 KW/2.2 KW × 1台



ミュージックライブラリーとバー

左舷居住区および厨房 冷暖房用通風機
 200 m³/100 m³/min × 110 mmAq/25 mmAq × 7.5
 KW/2.2 KW × 1 台

右舷側バスタイレ用排気通風機
 30 m³/min × 20 mmAq × 0.4 KW 1 台

左舷側バスタイレ用排気通風機
 40 m³/min × 30 mmAq × 0.4 KW 1 台

厨房、属員配膳室、糧倉庫および洗濯室用排気通風機
 130 m³/min × 30 mmAq × 1.5 KW 1 台

自動電話交換機室 0.2 KW 換気扇 1 台

士官配膳室 〃 〃

病室用トイレ 〃 〃

ディスペンサリー 〃 〃

	長さ (m)	幅 (m)	デリック
第1 艙口	7.535	× 4.50	6t × 2
第2 艙口	9.000	× 7.00	6t × 2
			20t × 2
第3 艙口	12.75	× 7.00	30t × 1
			10t × 2
第4 艙口	12.75	× 7.00	20t × 2
			6t × 2
第5 艙口	10.50	× 7.00	6t × 4
第6 艙口	8.25	× 5.00	6t × 2

6対のデリックポストのうち、居住区前後の2対は独立円形型ポストであり、他の4対は門型長円形ポストである。ポストは各対2組のブームでの荷役が可能な強度を持っており、またすべてのギャングは同時に3tの喧嘩捲荷役が可能である。

各ギャングには2台の IHI 製電動低油式 ウィンチが装備されており、ONE MAN CONTROL が可能な配置となつている。すべてのブームは 30t ブームを除き水平格納としている。

艙口蓋はマックグレゴリー式の水密鋼製蓋（第1および第6艙口蓋はホールディング式、他はシングルプル式）が装備されている。

シングルプル式艙口蓋の開閉はその持揚げを1艙口蓋に対し2台のポンプを備えたレバー連動式手動油圧ポンプによつて行ない、デリックを使い移動さす方式としている。

またホールディング式艙口蓋の開閉は係船機にて行う。中間甲板艙口にはハッチビームを設けその上に木製船

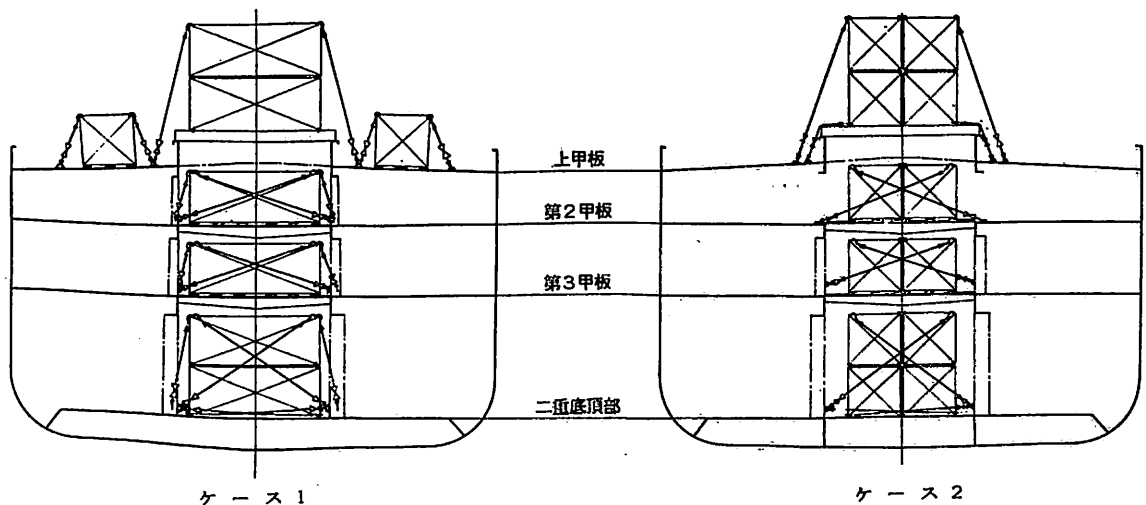
3.9 室内階段およびその他の工事について

本船の室内階段は上甲板を除き、すべて T 字型階段とし3層目 (BOAT DECK) と4層目 (CAPTAIN BRIDGE DECK) は階段室を設け中国古代模様の格子天井にしている。上甲板を除いて天井はすべてビニルレザー張り、また属員クラスはキョーライト、士官クラスは艶消メラミン化粧板張合板を使用して全通路、居室に内張を施工している。

防熱、防音工事は特に注意を払い、曝露部に面する甲板鋼壁および通路に面するエンジンケーシング、厨房の囲壁にはすべて 50 mm のグラスウールで防熱しプライベートルームに面するトイレの鋼壁には、サウンドインスレーションを施工している。

4. 艙口および荷役装置

艙口寸法および各艙口に対する 荷役装置 (デリック) は次のとおりである。



コンテナ積付要領

口板を敷きつめて、フォークリフトの使用ならびに艀口部分開閉による荷役の便を考慮している。

本船は一般貨物の外、コンテナも第2、3および4貨物艀間に積付け可能なように計画されている。

積付け詳細として40'コンテナと20'コンテナの2例を次に示す。

	ケース1	ケース2
積付け場所	(20'×8'×8' コンテナ)	(40'×8'×8' コンテナ)
上甲板艀口蓋	26 ユニット	8 ユニット
上甲板	6	—
第2甲板艀口板	13	4
第3甲板艀口板	13	4
艀内	24	8
合計	82 ユニット	24 ユニット

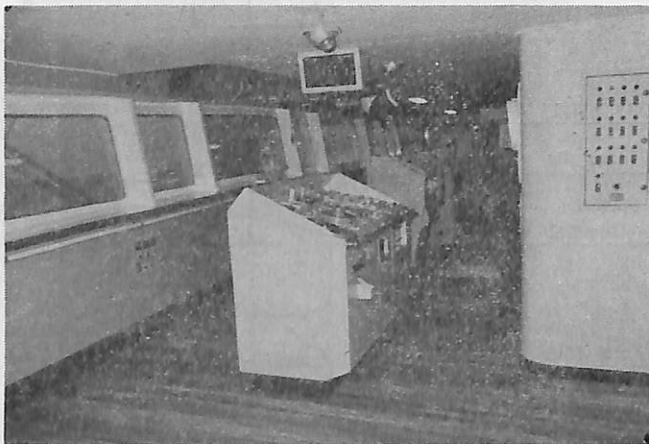
コンテナ積付けのため、上甲板艀口蓋上にはコンテナ用固定金物を装備し、上甲板上および艀口板上用として木製敷板が準備されている。

コンテナ荷役として、20t および 30t ブームが利用できる。

5. 機関部の自動化

5.1 概要

本船は機関部完全無人化運転の一過程として大洋航行中の夜間当直を廃止する、いわゆる定時間無人化運転を行なうために、機関部機器の自動化と遠隔操作ならびに計器類の集中化をはかるとともに機関部乗組員の労働の合理化と人員の削減を目的としている。このために機関室に防音、防熱および空気調和装置をもった中央制御室



船橋操舵室

を設け、主機遠隔操縦盤、計器監視盤、データロガーおよび配電盤を装備し運転監視に便ならしめている。

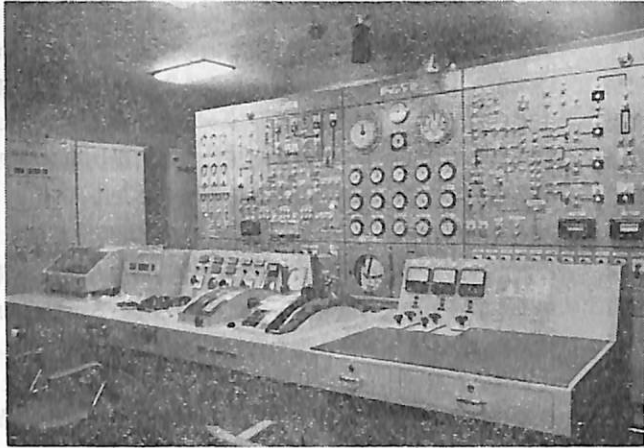
機関部の自動化としては、主機の船橋操舵室および中央制御室からの遠隔操縦、補助ボイラー燃焼装置の自動起動停止制御、ディーゼル発電機の自動起動、データロガーによる記録、指示およびスキミング、A-C重油自動切換、冷却水および油の自動温度調整、ポンプおよび空気圧縮機の自動発停などがある。

5.2 主機遠隔操縦装置

船橋操舵室と中央制御室にそれぞれ主機操縦盤を設け、操舵室からは電気油圧式、中央制御室からは機械式によつて主機の起動、停止、前後進切換、燃料噴射量の調整および回転数の制御を行なう。特に船橋操舵室からの操縦装置は燃料ハンドル、起動ハンドルおよびテレグラフハンドルを連動させた一体型の操縦ダイヤルによる完全な one motion 方式で、一度操作するだけで主機はきめられたプログラムにしたがつて自動的に制御される完全自動方式を採用している。指令部を電気とし操作部に油圧を用いたものでテレグラフハンドル、燃料ハンドルおよび起動ハンドルにそれぞれ油圧シリンダーを連結し、その油圧シリンダーをソレノイドバルブおよびサーボバルブによつて制御する。

テレグラフは港内速度区分の「DEAD SLOW」「SLOW」「HALF」「FULL」の4段階とそれ以上は前進側は「N.F.」(navigation full) 後進側は「E.F.」(emergency full) とに区分されている。中央制御室は「N.F.」「E.F.」はなく「W/H CONT.」となつている。主機の回転は操縦ダイヤルにより港内速度区分および「E.F.」区分ではあらかじめきめられた速度に段階的に制御し、「N.F.」区分においては連続的に制御することができる

が、港内速度区分においても微調整ダイヤルによつて回転数の変更が可能であり、したがつて回転数は測内最低速度区分から主機最高速度まで連続的に制御することができる。ブリッジコントロール中は中央制御室のテレグラフハンドルは常に「W/H CONT.」位置にあり、指針のみが船橋からの指示の位置を示す。また本船は主テレグラフの区分が前述の区分しか設けていないので、別に押しボタン式の副テレグラフを装備し、「FINISHED ENGINE」「STANDBY」および「RUN UP ENGINE」の信号を船橋から出すことができるようにしているが中央制御室からは応答のみである。中央制御室は機械延長式で制御位置が中央制御室にある場合、従来の主機操作が行なえる。主機制御位置



機関室中央制御室

- 手前左より タイプライター、データロガー制御盤、主機操縦盤、ログテーブル
- 前面左より データロガーキャビネット、冷凍機用パネル、補助グラフィックパネル、主計器盤、主グラフィックパネル

の選択は操舵室からの指令に対しあくまで中央制御室から応答することにより設定される。制御位置は各ランプによつて確認できる。

船橋操舵室の操縦盤には前述のような操作あるいは監視をするために操縦ダイヤル、副テレグラフ、主機回転計、ガバナースイッチ、主機回転方向指示器、主機操縦装置用諸計器、スイッチ、ランプ、警報などが組み込まれている。中央制御装置は機関室中段左舷に設けられ主機操縦のための起動ハンドル、燃料ハンドル、テレグラフ、主機回転計、主機過給機回転計、ガバナースイッチなどを組み込んだ操縦盤のほか、運転に必要な冷却水、潤滑油、燃料油、空気関係の圧力、温度の諸計器および警報がグラフィックパネルに組み込まれ集中監視に便利ように配置されている。そのほか後述のデータロガーや配電盤を配置している。

またブリッジコントロール中の非常措置として操舵室において非常停止スイッチにより主機を停止することができる。主機のインターロック装置として主機ジャケット冷却水、ピストン冷却水、潤滑油圧力の低下により主機を停止させるよう保護装置を設けているが、狭水路航行中のように主機を停止することが望ましくない場合にはオーバーライドスイッチにより保護装置を殺して運転することができる。ただしこの場合は冷却水圧力低下のみである。

また操舵室において主機を起動させた場合、もし燃料油系統に故障が発生しているときにはあらかじめ定められた回数だけ起動動作を行なったのち停止するようにし

ている。

5.3 補助ボイラー自動化装置

燃焼装置はブロックハウスバーナーを使用した完全自動燃焼方式で、燃料油圧系統、比例制御装置（空気—燃料比）および電気式自動制御回路の組み合わせからなり、補助ボイラーの蒸気圧力を検出して油の加熱、送風機および噴燃ポンプの自動起動停止、バーナーの自動着火消火のプログラムを自動的に繰り返すとともにバーナー燃焼中は蒸気圧力の変化により比例制御装置により自動的に燃焼負荷調節を行ない、蒸気圧力を 6 kg/cm^2 から 7 kg/cm^2 の範囲に自動的に保持させる。燃焼装置が停止中は循環油ポンプが運転を続け高粘度燃料油の使用時や冬期における装置および配管内の油の凝固を防止している。これらポンプ、送風機、燃料油加熱器、油炉器、圧力調整弁、モジュートロールモーターなどがコンパクトにまとめられている。

給水ポンプは1台を連続運転とし空気差圧式液面検出器によりボイラー水面を検出して空気作動式給水調整弁を制御してボイラー水面を一定に保持するとともに、中央制御室に水面を遠隔に指示し高水位および低水位を警報する。警報は操舵室にも表示する。

安全装置としてつぎのものを装備している。

- (1) 運転中非常低水位になれば自動的に燃焼動作を中止させる。この場合水位が復帰してもリセットボタンを押すまではバーナーは起動できない。
- (2) 始動時に不着火の場合はただちにプログラム動作を中止させ警報を発しリセットボタンを押すまでは再起動しない。
- (3) 運転中に消炎した場合は炎検出器により燃焼動作が一旦停止し一定時間ポストバージを行なった後1回だけ再起動を行なう。
- (4) 燃焼中の送風機停止の場合は風圧スイッチによりただちに燃料油の回路を遮断する。
- (5) 燃料油が異常に高温になった場合はサーモスタットにより燃焼動作を中止する。
- (6) 燃料油が異常に低温の場合も燃焼動作を中止する。ただし本装置は低質油使用時のみである。

このほか非常用として中央制御室より遠隔に燃焼動作を停止させることができる。

5.4 ディーゼル発電機の自動化装置

ディーゼル発電機は3台搭載しており常用航海中は1台、荷役時および出入港時には2台並列使用する。発電機間は自動起動装置を装備し自動起動指令により始動電

磁弁が励時され空気槽からの圧縮空気が燃料抑制装置、海水電磁弁、燃料遮断装置、潤滑油注入ポンプを作動させて起動準備を完了した後、発電機関が起動し一定回転に達すると燃料運転となり定常運転に入る。また発電機関は中央制御室から遠隔にも発停できる。もちろん機側の自動起動盤の選択スイッチにより機側において発停できる。

本船は自動起動装置のほか自動同期投入装置を装備している。発電機が1台運転の場合、運転中の発電機関が故障または過負荷になった時配電盤の使用発電機選択スイッチの設定にしたがい、第1予備発電機が起動し電圧確立の確認、ACB投入、航海灯、一般電灯、主要補機の順序起動を自動的に行なう。もし第1予備発電機が起動失敗または不能の場合は第2予備発電機が自動起動する。自動起動順序の設定は3台のリング方式で第1→第2→第3→第1発電機の順序で起動する。

発電機が1台運転中で電力不足になった場合または2台運転中で1台の発電機関が故障の場合は選択スイッチの設定によりつぎの予備発電機が起動し、電圧確立を確認後同期装置が作動しACB投入装置、負荷平衡装置が動作して並列運転に入る。これらの動作がすべて自動的に行なわれる。また2台運転中2台とも故障した場合は3台目の発電機が自動起動し航海灯および一般電灯と主要補機のみ順序起動させる。

予備発電機の自動起動は (1) 電圧降下 (2) 周波数低下 (3) 発電機関の潤滑油圧力低下 (4) 発電機関の過負荷 (5) 自動起動失敗 などの場合に行なわれる。また発電機の過負荷に対する安全装置として第1段に並列運転、第2段に順次遮断、第3段にACBを遮断させるようにしている。

発電機の潤滑油系統は直動式温調弁により機関入口温度を制御している。冷却清水系統は専用の冷却器をもたず主機のジャケット冷却清水系統を共用している。安全装置としては前述の潤滑油圧力低下、過負荷による自動停止のほかターニングレバーの定位格納確認による自動起動可能のインターロック装置をもっている。

5.5 補機器の自動化装置

(1) 冷却清水および冷却海水系統

ジャケットおよびピストン清水冷却器清水出口に空気作動式三方口温度調整弁を設け主機清水入口温度を一定に保持する。燃料弁冷却清水系統には加熱器を設け蒸気温度調整弁により主機入口温度を制御する。発電機の冷却清水系統は前述の通り専用の冷却器をもたず主機のジャケット冷却清水系統と共用しているが、停泊中は停泊用冷却清水ポンプにより主機ジャケット清水冷却器を

て温度を制御する。主機冷却海水系統には再循環バイパス管および海水自動温度調整弁を設け主機空気冷却器の冷却海水入口温度が21°C以下にならないよう自動制御している。冷却海水ポンプ、ジャケット、ピストンおよび燃料弁冷却清水ポンプは無電圧による自動切換と中央制御室から遠隔に発停させることができる。

(2) 潤滑油系統

潤滑油冷却器潤滑油出口側に空気作動式三方口温度調整弁を設け主機入口温度を一定に保持している。潤滑油清浄機はグラビトロール型自動循環連続清浄式を装備している。潤滑油ポンプは吐出圧力低下による自動切換と中央制御室から遠隔に発停を行なうことができる。各発電機にはCJCフィルターを装備し常に側流清浄を行なっている。

(3) 燃料油系統

移送系統：主機用燃料油、ディーゼル発電機用燃料油、ボイラー用燃料油はそれぞれの澄タンクの液面により自動的に専用の移送ポンプを発停させて機関室二重底タンクより汲み上げ澄タンクに移送する。C重油常用タンクおよび澄タンクは温度調整弁により一定温度に制御されている。

清浄系統：C重油清浄機はグラビトロール型自動循環連続清浄式を装備しており循環水温度は温度調整弁により制御されている。C重油常用タンクは澄タンクに通じる内管を設け清浄機からの清浄油余剰分を常用タンク底部から内管を通して澄タンクに房すオーバーフロー方式を採用して、常用タンクは一定液面に保持されるとともに常に清浄油によって満されているようにしている。さらに常用タンク底部にはタイマーによる自動ドレン抜装置を装備し定期的に沈澱物を含んだ油を抜き取るようにしている。

供給系統：C重油常用タンクからの燃料は遠隔指示装置付流量計、燃料油プースターポンプ、加熱器、逆洗式濾器および粘度調整装置を経て自動的に常に一定粘度を保持して主機に供給する。出入港時などのC重油とA重油の切換えはプログラム機構によるもので中央制御室からの遠隔操作によって自動的に切換えを行なう。ディーゼル発電機およびボイラー燃料油系統にも遠隔指示装置付きの流量計を装備し主機用とともに中央制御室に指示し監視に便ならしめている。燃料油プースターポンプは無電圧による自動切換と中央制御室からの遠隔発停ができる。

(4) ビルジ排出系統

機関室後部両舷の各ビルジ溜にそれぞれフロートスイッチを設けビルジ溜液面の検出により独立電動ビルジポ

ンプおよび電磁吸入弁を作動させて油水分離器を経て自動排出させる。油水分離器は分離油の蓄積を検出しビルジタンクへ排出させるように自動化している。

(5) ボイラー給水および補給水系統

給水ポンプを1台連続運転としている。ボイラーには遠隔水面計を設け中央制御室に遠隔指示するとともに給水調整弁を作動させてボイラー水面を制御させている。給水濾器、清水膨張タンク、燃料水冷却清水フィルタータンク、ピストン冷却水フィルタータンクにはフロートバルブを装備し、自動的に水面を制御している。給水ポンプは無電圧による自動切替と中央制御室からの遠隔発停ができる。清水ポンプ、飲料水ポンプはハイドロフォアタンクの圧力により自動発停させる。

(6) 蒸気系統

余剰蒸気排出弁を設け補助ボイラーで発生した余剰蒸気を補助復水器へ自動的に逃がす。主機燃料油加熱器、各清浄機加熱器、燃料油加熱器には空気圧式ダイヤフラム温度調整弁を設け、自動温度調節を行なっている。

(7) 主機起動空気系統および制御用空気系統

主空気圧縮機は電動機駆動で2台装備し空気槽内の圧力変化により自動的に発停するが、圧力範囲は常用で18 kg/cm²~25 kg/cm²、予備を16 kg/cm²~25 kg/cm²とし大量消費の場合には予備圧縮機が追加運転するようにしている。2台の圧縮機は選択スイッチにより相互に常用または予備とすることができる。また空気槽から起動塞止弁の間に電動弁を装備し中央制御室と操舵室から遠隔に開閉することができる。電動弁故障の場合にはランプで指示する。制御用空気圧縮機はもたず主空気槽から25/9 kg/cm²減圧弁で減圧された低圧空気を空気脱湿器で乾燥空気として各種制御機器に使用する。

6. データロガー

総合データ処理装置として監視機能、多点デジタル指示機能、記録機能および自己点検機能を備えた東京計器製 EM-20 型エンジンモニターを搭載し各計測点の走査を行なうとともに異常点の検出と計測値の作表を行なわしめている。

計測点

項目	点数	計測点	記録器		デジタル表示	走査	警報設定器	
			タイプライター	プリンター			上限	下限
刻時	1	1	—	—	—	—	—	
回転	4	4	—	—	4	—	—	
回転積算	1	1	—	—	—	—	—	
流量積算	3	3	—	—	—	—	—	
燃料負荷	1	1	—	—	1	—	—	

電力	3	3	—	3	—	—	—
圧力	15	11	14	15	14	1	10
温度(熱電)	16	14	16	16	16	6	—
温度(抵抗)	51	47	46	51	46	24	5
合計	95	85	76	90	76	31	15

走査監視方式はメモリー方式を採用して76秒周期で各計測点の走査監視を行なっている。なお計測値の設定はダイヤル操作としデジタル指示装置との併用によって簡単にしかつ正確な設定を可能としている。

デジタル表示器はランプ投影式の計測点番号2桁、計測値2桁、単位1桁のものを使用し遠隔操作盤とともにログデスク前面にも配置している。

記録装置として IBM ゴルフボール型タイプライターとラインプリンター(時刻、計測点番号、計測値)とを並用して、任意時記録、定時記録、異常点記録および異常点回復記録等の作表作業を行なわせている。

自己点検装置は電源遮断、走査停止、比較増幅器の感度低下およびメインラック内の温度上昇の場合には自動的に警報を発するようにしている。

7. 機関科警報装置

機関室中段左舷に設けられた中央制御室に主機操縦卓、主計器盤、データロガーなどとともに図式警報盤を設け機関部における下記の故障警報が集中監視できるようになっている。

- 電動機運転停止警報 : 15点
 - 電動機自動切替警報 : 9点
 - 冷凍機故障警報 : 6点
 - 操舵機過負荷警報 : 2点
 - 清浄機清浄不良警報 : 4点
 - 切換失敗警報 : 1点
 - 主機オイルミスト警報 : 9点
 - 主機リモコン関連警報 : 3点
 - 補助ボイラ不着火警報 : 1点
 - 補助ボイラレベル警報 : 2点
 - 差圧異常警報 : 5点
 - 温度異常警報 : 29点
 - ク(ロガー) : 14点
 - ク(ロガー) : 62点
 - レベル異常警報 : 34点
 - 塩分濃度警報 : 2点
- 主機の操縦を操舵室から遠隔に行なう場合には前記の各種警報をメジャーアラーム、マイナーアラームおよび電動機自動切替警報の3種類の警報に統合して操舵室でも警報させている。さらにまたこの警報回路は操舵室の選択スイッチによつて機関長室、一機士室、二機士室、三機士室、電気士室、見習生室 A・B および士官食堂の各居室に設けられている機関科警報盤に接続することができる。

8. 機関室火災警報装置

機関室における火災発生場所の早期発見を目的として

装備され機関室内を (1) 主床左舷 (2) 同右舷 (3) 第3甲板左舷 (4) 同右舷 (5) 第2甲板より上部四壁の計5区画に分け、合計43個のサーモスタット式検出器を装備し操舵室の警報盤により火災発生場所の表示および警報を発するとともに同時に機関室中央制御室内の警報ベルを動作させる。

本装置の構成品および要目はつぎのとおりである。

- | | | |
|-----------------|-----------------|-------|
| (1) 警報盤 | 1個 | 操舵室 |
| (2) サーモスタット式検出器 | 43個 | 機関室 |
| (3) 警報ベル | 1個 | 操舵室 |
| | 1個 | 中央制御室 |
| (4) 型式 | KIDDE ZONE TYPE | |
| (5) 電源装置 | DC-12V アルカリ蓄電池 | |

- (6) 検出器動作温度 (フロート充電)
70°C (機関室全体) 40個
90°C (ボイラ付近) 3個

9. む す び

以上船体部および機関室とも先進的な内容をもつて建造された本船の概要を述べたが、特に自動化については種類、内容とも充実した自動化装置を採用しており、定時間無人化運転に大きく寄与するものと確信するとともに各機器の完全整備、完全管理の条件が自動化船としての本船の使命を発揮するに効果をおよぼすことになる。

(81頁よりつづく)

2. 船側縦通桁 旧規則では、肋骨の内側に縦通山形鋼を通し、これを断切板で外板に固着する構造が認められていたが、損傷例も多く溶接構造ではほとんど使用されなくなつてきている。新規則では、この実情を考慮して、普通の桁構造に限定し、実績を参考にして桁の深さ及び面材の断面積を定めた。

第十二条 (旧規則に同じ)

第十編 梁

第四条 1. 旧規則では、貨物を積む甲板の荷重の大

きさを示すのに高さ h を用いている。この際、貨物の重さは積付け単位体積当たり 0.7 t/m^3 と仮定していたが、この数字は規定の面では明確にされていなかった。今回、第八編に新設された片持梁の規定では、甲板荷重を正確に見積ることが必要であるので、本編で標準の貨物重量が 0.7 t/m^3 であることを明示するように条文を改めた。

第十六編 甲 板

第十七条 第十編第四条の改正と同じ趣旨のものである。

海技入門選書

東京商船大学助教授 中島保司 著

船舶運航要務

A5判 上製 170頁 (オフセット色刷挿入)
定価 300円 (送70円)

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

目 次

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

海技入門選書

東京商船大学教授 米田隆次郎 著

操 船 と 応 急

A5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 |

練習船 青雲丸の特色 (下)

荒 稲 歳

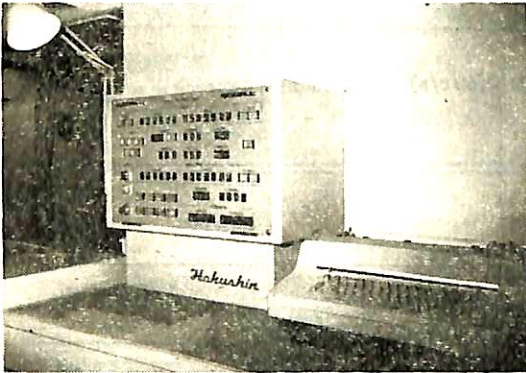
航海訓練所練習船青雲丸船長

4. 特殊設備概要

4.1 船舶用プロセスコンピューター

。採用のねらい

船舶へのデジタル・コンピューターの導入の実例は、国際的に見ても極めてその例が少ない現状より、まずはコンピューターそのものの対環境信頼性を把握することに今回採用にふみ切った主目的がおかれている。特に記憶装置については磁心方式が望ましいが、記憶容量、費用の点から、磁気ドラム方式が海上航行船舶の温湿度、動揺、振動、各方向加速度初め電力供給状況といった諸条件にどの程度耐えて所期の期間実用に耐え得る



航法計算機

かということを確認して見る必要がある。すなわち船舶運航の自動化推進の前提となる、航海運用および機関管理への導入を中心とした中央情報処理方式 (Central Data Processing System) による Process Computer System の開発の基礎的研究と実用化試験が主目的で、更には実習効果へ進みたいというのが本来のねらいである。それ故本システムは航用機器の範囲には入れず、故障時の対策は必要最低限度に止め、機関用データローガーと兼用させず、また操舵および操機の計算機制御は行なわず、今後の本格的自動操船の前提となるいくつかの分節過程の中から選び、次の項目をとりあげた。

航法計算 (推測, 推定位置計算)

衝突条件計算 (3つの目標について最接近距離, 方位, 時間の計算)

停止惰力計算 (逆転停止距離, 時間の計算)

積付計画計算 (GM, トリム算の計算)

機関管理計算 (主機関のヒートバランス等の計算)

第3表 船舶用プロセス・コンピューター・システムの構成機器

番号	機 器 名 称	数量	設置場所
1	コンピューター本体 (CENTRAL PROCESSING UNIT, CPU)	1式	計算機室
2	プロセス入出力装置 (PROCESS INPUT AND OUTPUT DEVICE, PI/O)	1式	〃
3	万能入出力装置 (CONSOLE TYPEWRITER, FLEXOWRITER)	1台	〃
4	操作設定器 (OPERATOR CONSOLE)	1台	〃
5	ロギング・タイプライター (LOGGING TYPEWRITER, IBM SELECTRIC TYPE)	1台	実習船橋
6	航法計算設定表示器 (NAVIGATION DATA DISPLAY)	1台	〃
7	X-Y レコーダ (X-Y RECORDER)	1台	〃
8	衝突条件計算設定表示器 (RADAR DATA DISPLAY)	1台	航海船橋
9	停止惰力計算設定表示器 (STOPPING DISTANCE DISPLAY)	1台	〃
10	積付計画計算設定器 (含機関管理計算設定器 (CONDITION SETTING BOARD))	1台	計算機室
11	交流安定化電源装置 (MOTOR GENERATOR)	1台	M G 室
12	検出器および変換器	1式	
13	内部記憶プログラム	1式	

なお、プログラムは内部記憶方式とし、計画した演算項目については、船内でプログラムを行なう必要はなく、所要のデータを投入すれば演算結果を読み得るか、ロギングシートに記録できるようにした。また必要に応じてメモリーを入れ替え、研究的なプログラミングを行ない得るようにした。

。本システムのあらまし

本システムの構成機器、設置場所については第3表の通りで、そのブロックダイアグラムは第5図に示した。また、第4表は本システム HOC-34 NS 仕様の一覧表で、第5表はアナログ入力信号の一覧表である。

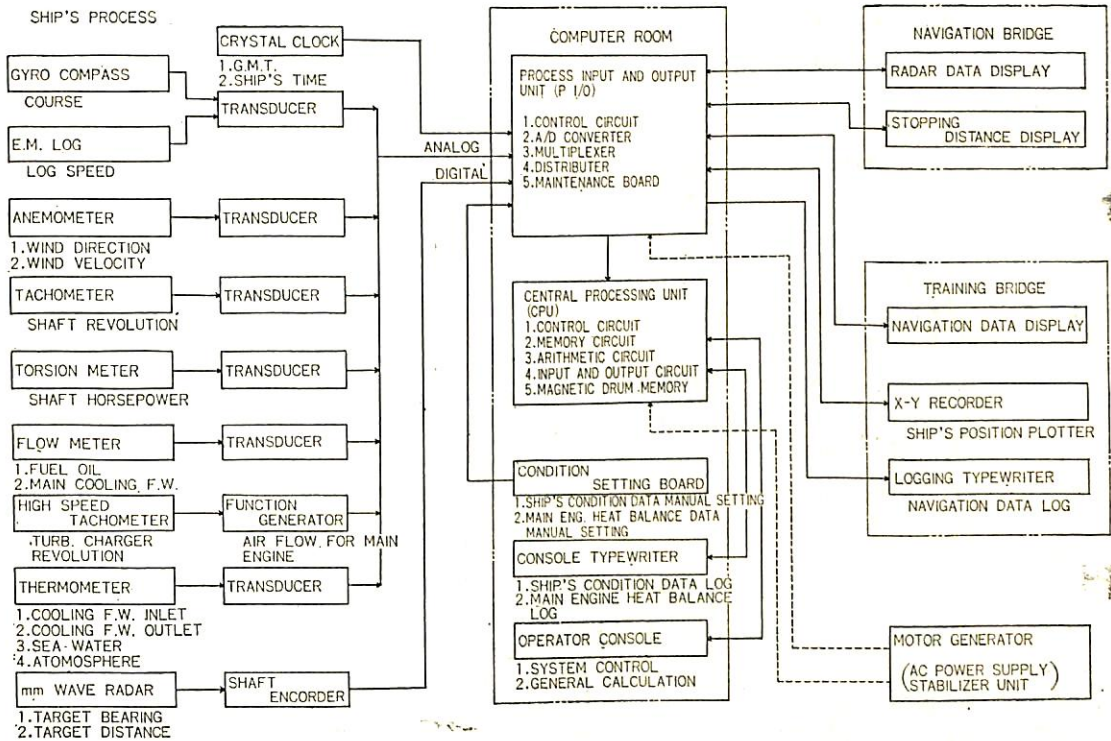
第4表 船舶用プロセス・コンピューター・システム、HOC-34 NS 仕様一覧表

1	回路素子	トランジスタおよびダイオード	
2	動作方式	スタティック フリップフロップ同期方式	
3	プログラム方式	内部記憶方式	
4	転送方式	2進10進直列	
5	単語	数値語	表現および桁数 小数点 内部2進10進 40ビット +符号 (10進10桁) 固定小数型
		命令語	表現 内部2進10進 28ビット Func. 8ビット O.P.A. 20ビット
6	命令	種類 方式	約30種 1アドレス方式
7	記憶装置	方式 容量 平均待時間 トラック数	高速磁気ドラム (内部記憶) 6,400語 8.3 ms 64
		寸回 転法 数 トラック当りの容量 情報密度	250 mmφ × 80 mm ^l 3,600 0(60 c/s) 4,200 bits 5.35 bits/mm
		ヘッド 数	データ用 クロック用
8	クロック周波数	252 KC	
9	加減算演算速度	0.56 ms	
10	誤検出	演算 転送	累算レジスタ (オーバーフロー) ドラム読出し (パリティ) 偶数方式, 零コード
11	タイプライター	型式 印字速度 コード, 文字 制御方式	12~30 inch アウトプットライター (IBM) 100 ms/字 純10進 (0~9, ., - 等指定のものおよび各種機能) プログラムによるキーマグネット駆動
12	入力	種類 点数	接点信号およびコード化パルス, アナログ入力 任意
	入出力換	方式 速度	トランジスタ スイッチ リードリレー 1 m sec/pt 5 m sec/pt
13	入出力装置	型式 動作速度 コード・テープ 制御方式	アープさん孔タイプライター (フレクソライター) 〔テープ読取〕 128 ms/字 〔さん孔〕 91 ms/字 〔タイプ〕 120 ms/字 6~8 単位紙テープ (標準電信用) プログラム
14	出力	種類 換速 度	コード化パルス, 接点信号およびアナログ出力 100 ms/pt
15	表示	表示装置 表示と記憶	光点式表示器, 投影式表示器, ネオン表示管 10進10桁 Max リレー記憶
16	消費電力	ドラム駆動用	100 V 50~60 c/s 1φ 100 VA (起動時 30 sec 1.0 KVA)
		回路電源	100 V 50~60 c/s 1φ 400 VA

第5表 アナログ信号入力

番号	種類	検出器(メーカ)	変換器(メーカ)
1	針路	ジャイロコンパス(北辰)	ポテンショメータ式, DC電圧(北辰)
2	対水速度	電磁ログ(北辰)	〃(北辰)
3	風向・風速	風向風速計(光進電気)	〃(光進電気)
4	主軸回転数	DCタコゼネレータ(布谷計器), DC-40V~0~+40V	電圧-電流変換器, DC電流(北辰)
5	軸馬力	誘導式軸馬力計(三井造船), DC 0~10mV/0~6,000ps	〃(北辰)
6	燃料流量	容積式流量計(トキコ), 0~900l/H	パルス-電流変換器, DC電流(トキコ)
7	主機吸入空気量	ターボチャージャ用高速回転計(倉本計器) 22.5~52.5mV/4,500~10,100rpm	函数発生器(北辰), ターボ空気送風量特性に合せる
8	主機冷却水量	容積式流量計(トキコ), 0~150m ³ /H	パルス-電流変換器, DC電流(トキコ)
9	冷却水入口温度(主機シリンダ)	測温抵抗体(北辰), Pt 50Ω, 0~100°C	抵抗-電流変換器, DC電流(北辰)
10	冷却水出口温度(主機シリンダ)	〃	〃
11	海水温度	測温抵抗体(北辰) Pt 50Ω, -10°C~+40°C	〃
12	大気温度(百葉箱内)	測温抵抗体(北辰) Pt 50Ω, -30°C~+50°C	〃
13	X,Y値(X-Yレコーダー)	サーボモータ取付スライド抵抗(理化電機)	抵抗-電流変換器, DC電流(北辰)

MARINE PROCESS COMPUTER SYSTEM BLOCK DIAGRAM



第5図 船舶用プロセス・コンピューターシステム・ブロック図

4.2 実験用グループパネル

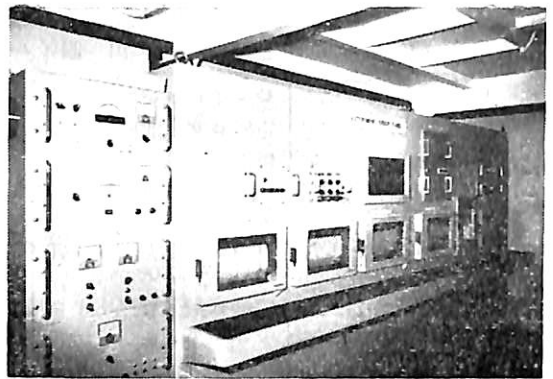
実験項目の選定については、建造当初よりこの方面の関係者より意見を徴し、本船において実施する実船実験について次のものにじぼられた。

- 浪波観測
- 推力測定
- プロペラ応力測定
- 錨鎖、緊留索張力測定
- 船体運動、操縦性能測定
- 新型式補機性能確認
- 居住性能測定

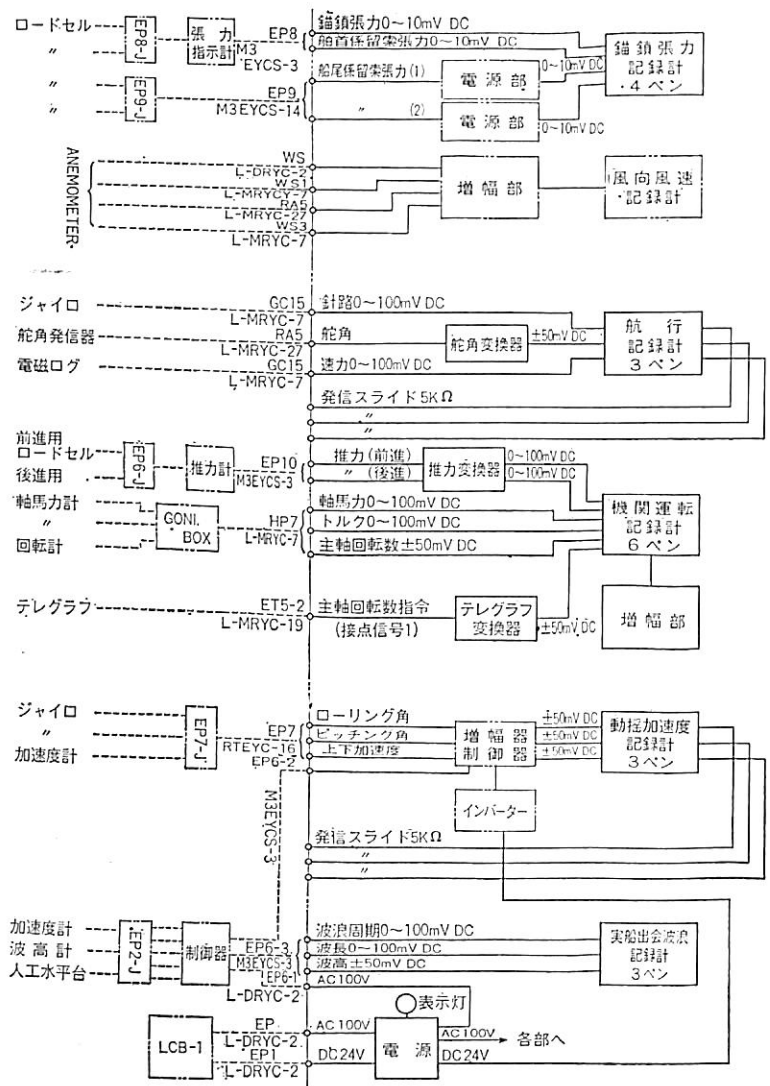
この中にはプロペラ応力測定のごとく、リードワイヤを導くためプロペラ軸を中空 (75φ) にしておく等いくつか今後の計測のために予じめ段取する等の工事が行なわれた。本パネルは理化電製作にかかる電子式自動平衡型電位差計の多ペン記録計を用い、次の内容について同時計測が可能のようにし、それぞれのテーマを解析する際相互に支えるデータがとれるようにした。

- 錨鎖張力 0~20 トン×1
- 緊留索張力 0~50 トン×1
- 緊留索張力 0~20 トン×3
- 風向、風速
- 針路 0~360°
- 速力 -4~+20 kt
- 舵角 0~50°
- 推力(前後進)
- 軸馬力 0~6,000 ps
- トルク 25 トン
- 回転数(主機) ±200 rpm
- 主機回転数指令 Stop, Ahead, Astern (D. Slow, Slow, Half. Full)
- ローリング角 左右 35°
- ピッチング角 前後 30°
- 上下加速度 ±2 G
- 波浪周期
- 波高 7 m
- 波長

本装置は航海船橋後部にまとめられ (写真参照)、系統図は第6図のごとくである。



実験用グループパネル



第6図 実験用グループパネル

4.3 レーダ航法訓練装置

○ 機能概要

本装置は4隻(自船1, 他船3)の船舶がRange 切換により, 5 哩および 50 哩半径の円形海上を任意に航行する状況を電氣的, 機械的にシミュレートし, レーダ指示器上に映像を現出させ, レーダ操作, 映像解読ならびにレーダ航法訓練に供している. 本装置はなお, アンテナ回転, シークラッタ, シーノイズ等のレーダ特性も考慮され. 単独でレーダ特性をシミュレートする他, 作動中の実レーダ信号を指示器に現出させ, シミュレートしたターゲットと混合して映像環境を作ることもできるから, 本来の目的に加えレーダレピーターとしての機能も兼ねているといえる.

○ 性能要目

自船特性

項目	性能諸元
速力 前進 後進	0~25 kt 前進の 50, 60, 70%
エンジンテレグラフ最大速力に対する比率	
Ahead	Full 100%
	Half 80
	Slow 60
	D. Slow 40
Astern	D. Slow 40
	Slow 60
	Half 80
	Full 100

加速, 減速特性

加速の場合
減速の場合

$$S = (V - v) (1 - e^{-t/k}) + v$$

$$S = (V - v) \cdot e^{-t/k} + v$$

S = t 時間後の速力
V = 高速時の速力
v = 低速時の速力
k = const, 2 (min)

旋回中の速力減少率
25 kt 舵角 35° において

30%

旋回率
25 kt 舵角 35° にて

90°/min

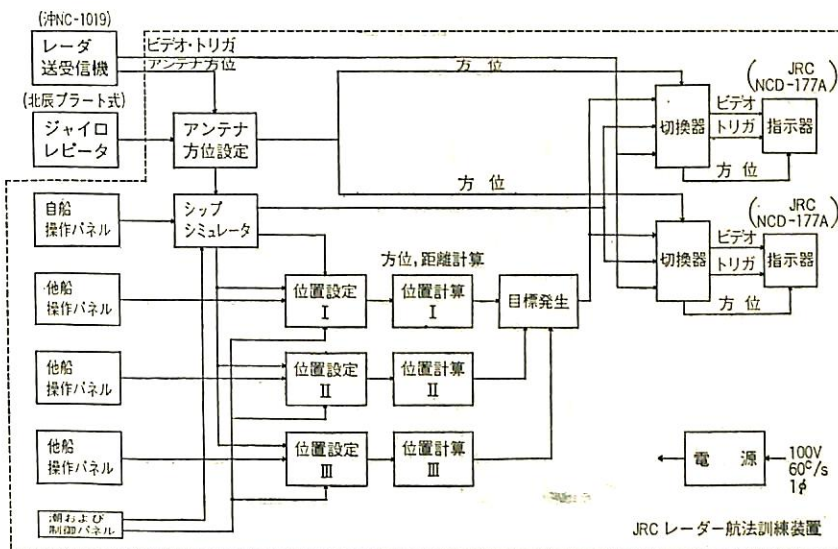
針路設定

0~360°

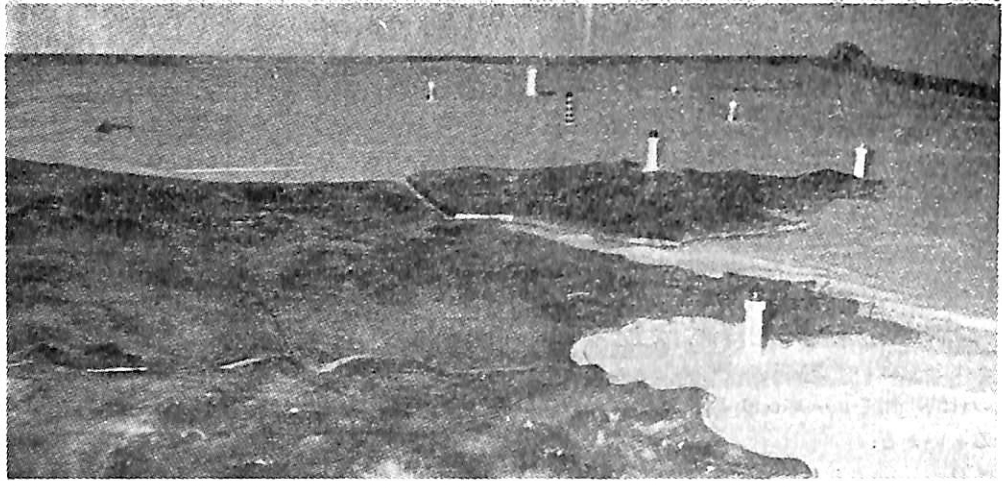
他船特性

項目	性能諸元
移動可能領域	自船を中心として半径 5 哩または 50 哩の円内
速力設定	0~30 kt
針路設定	0~360°
最小探知距離	
演算領域 5 哩の時	50 ヤード以下
演算領域 50 哩の時	500 ヤード以下

本装置のブロックダイアグラムは第7図のごとくである.



第7図 シミュレータブロック系統図



航法演習室内のパノラマ模型

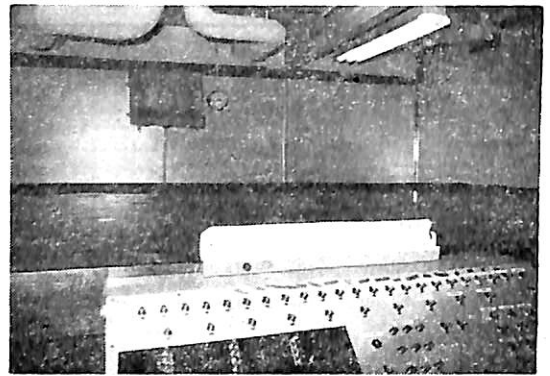
4.4 航法演習施設

航海科実習生に航法、航海当直作業を集中的に実習させ得る機会には航海中実習生が船橋にあつて、それぞれの航海当直任務についているときである。しかるに実習生の数が増せばそれぞれの当番に当る回数が自ずと減つて来る。本船ではこの種の問題を解決するため航法演習室を設け、浦賀水道、横浜港、明石海峡、備讃瀬戸、来島海峡、関門海峡等についてパノラマ模型（写真参照）を展開、航跡標識等は所定位置に設置し再現可能なようにし、ラジオコントロール模型船により実習生それぞれが操船者となり、航法の訓練ができるようにした。ここでは上記操船航法訓練の他、航路標識識別、船灯識別、音響信号識別、諸形象識別等の訓練も実施できるよう装置がしてある。

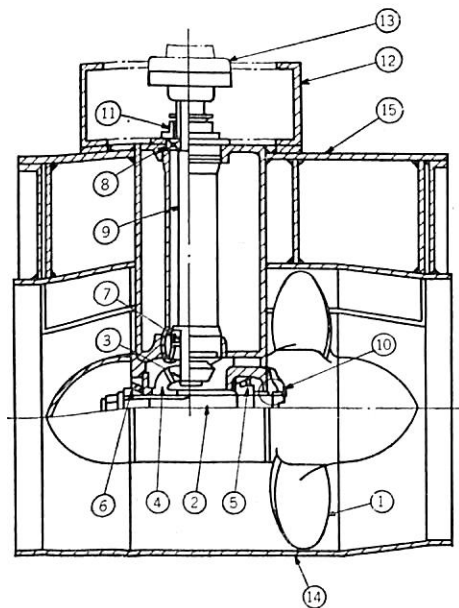
4.5 サイドスラスト

本船に装備した川崎ビッカース式サイドスラストは第8図のごとき構造を持ち、第9図のごとく据付けた。推力の決定には 12 m/s 真横風に抗して充分旋回並びに横ばいができることを条件として使用実績と理論解析よりスラスト単独使用で推力係数 7.7 kg/m²、船首、船尾同時使用で 15.4 kg/m² で、次のような要目のものとした。

型式	TPU 48 型
公称寸法	1220 mm
羽根数	2 枚
公称スラスト	4.7 トン（船首、 船尾スラストとも）



航法演習室

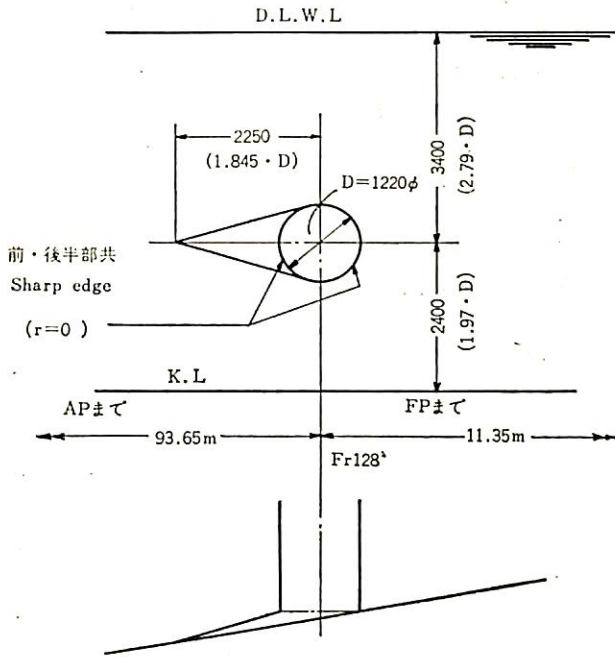


1. インペラ
2. インペラ軸
3. ベベルギヤ
4. "
5. ころがり軸受
6. "
7. "
8. "
9. 入力軸
10. メニカルシール
11. グランドパッキン
12. 駆動機受台
13. カップリング
14. メインチューブ
15. ポータブルチューブ

第8図 サイドスラスト

インペラ回転数 387 r.p.m
 駆動機 回転数 690 r.p.m
 駆動機 出力 375 KW

なお、制御盤の扉に操作位置選択スイッチがあり、こ



第9図 挿付位置とノズル形状 (船首用)

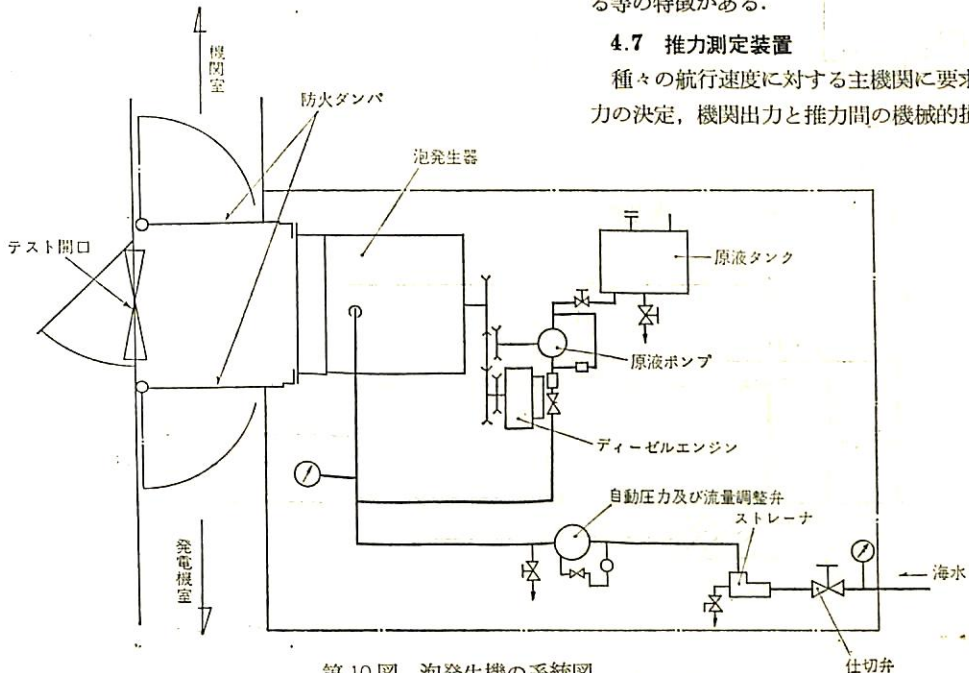
れをリモートにしておけば船橋で操作できる。正逆方向とも、定格回転数の約70%, 85%, 100%に速度制御でき、主幹制御器のハンドルを急速に操作しても限時継電器により起動電流をおさえながら、所定の速度に達する。また運転中に補機が故障したり、停電したりすると、主幹制御器をいつたん「停止」位置に戻さなければ再運転できないようインターロックしている。

4.6 エヤフォーム消火装置

船舶消防設備規程および IMCO 防火小委員会提議の Regulation 118 に基づいて設計された本装置は機関室並びに発電機室の消火に専用されている。高膨張消火装置 (High Expansion Foam Extinguishing System) は、第10図に示されるような泡発生装置で発生された大量の泡 (1,000倍に膨張した泡) で火元を包み新鮮な空気を排除し蒸気と酸素不足の空気とで火災をカバーしつつ、燃焼物体にふれた泡は破れて水分が乾いた表面を冷やし、熱で蒸発した泡の水分が作る大量の蒸気は熱いガスと置換されて上域をカバーし火災の拡がるのを制限する等の効果を持つ全くユニークな消火装置である。本装置は CO₂ ガス消火装置のようにボンベ格納用のスペースを不用とし配管誤操作等より起こる人命安全上の問題はない上にぬれ害は少なく、悪臭なく、消火後の点検も泡の中に入って可能であるとともに掃除が簡単である等の特徴がある。

4.7 推力測定装置

種々の航行速度に対する主機関に要求される馬力の決定、機関出力と推力間の機械的損失の算出



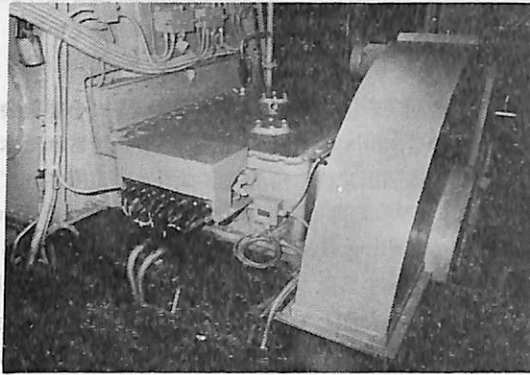
第10図 泡発生機の系統図

等に不可欠な推力を大型実船で測定した実績は少なくとも日本では見られなかった。従つて造船、造機技術界からの要望も強い。推力測定装置はまた検出部にあたるスラストベアリングが推進系統の主要部でもある関係上、これを恒久的なものとして行くためには極めて慎重な取扱

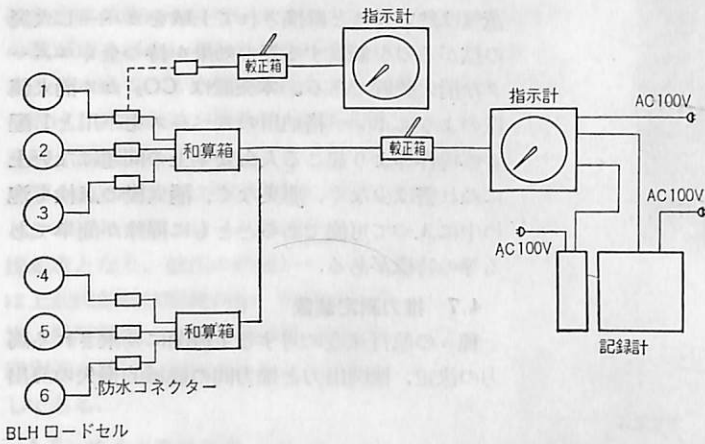
が要求された。種々検討の結果、ロードセルを組込まない本船搭載の日立 B & W 主機関オリジナルのスラストパット（ダミーセルの分を入れて計7個）1式を検出用パットのレリーフとして用意することで実施することとした。本装置は、B & W オリジナルのミッチェル式スラストベアリングのパット内に片面につき6個前後進計12個の米国 BLH 社製ロードセルを取付け、船舶用エンジンの推力を直接測定し、指示記録するものであり、検出部、演算部、指示部、記録部より成っている。（第11図参照）個々のロードセルの出力は集中荷重による個々のロードセルの電気的パーマネントセットをさける意味からもマニュアルスキャンによつて直読できるようになっている。演算部で和算された出力が指示計の入力となり、和算出力に比例した制御用出力を取り出し、それを記録部入力としている。BLH 製ロードセルは熔接構造による完全密閉型で、セル内部には窒素ガスが封入してあるため長期間の安定性に優れ、悪環境下における

測定にも耐えることができる。第12図はスラストベアリングセルの外観図であるが本装置用に製作されたもので極めて薄く設計されており、その特性は次の通りであり、指示部には、東洋測器製電子管自動平衡式指示計 SS-8D を用いた。

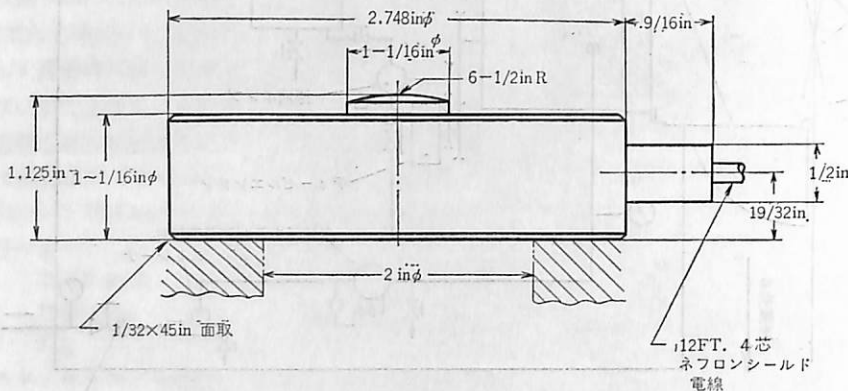
定格容量	17,500 ポンド
ブリッジ抵抗	120Ω ± 0.5Ω
定格出力	2 mV/V
推奨印加電圧	6 V AC または DC
最大印加電圧	10 V AC または DC
較正確度	±0.25% (25°C)



推力計受感部



第11図 スラストベアリング推力測定装置系統図



第12図 スラストベアリングセル外観図

温度影響

零点 $\pm 0.0025\%FS/^\circ F$ ($\pm 15 \sim 115^\circ F$)

感度 $\pm 0.005\%FS/^\circ F$ ()

ブリッジ不平衡 $\pm 2.5\%FS$ ($25^\circ C$)

直線性, ヒステリシス, 再現性 $\pm 0.5\%FS$

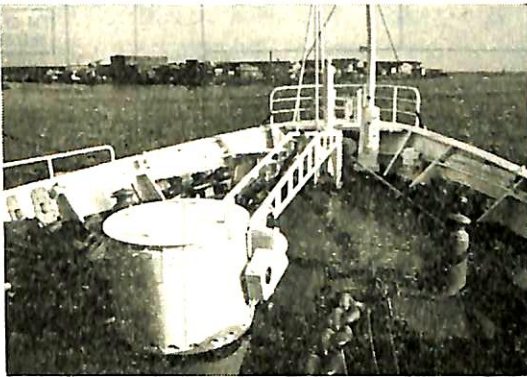
許容過負荷 150%

ケーブル 15 フィート 4 心シールドケーブル付

重量 12 ポンド

4.8 出会波浪計

造船学, 特に流体力学, 船体運動学, 船体構造強度学の立場から見て, 外力の主要素である波浪を測定しその

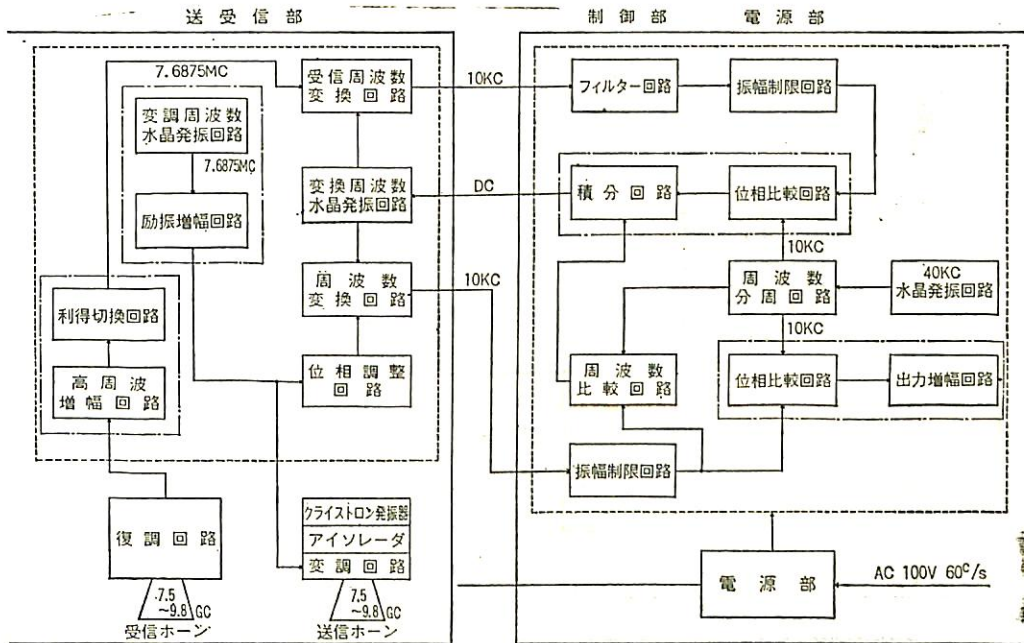


出会波浪計受感部

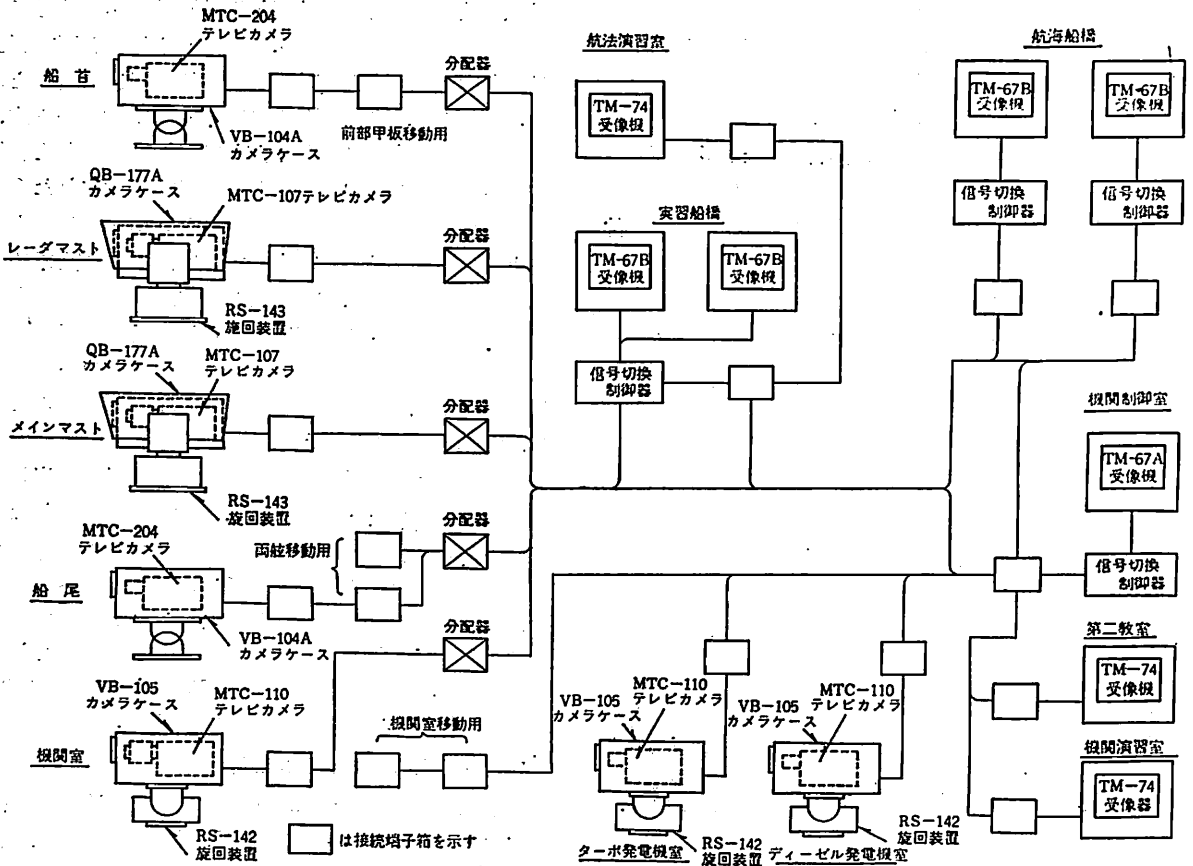
性状(波高, 波長, 周期, 波速, 波形等)を把握することの必要はいうまでもない. また安全運航と運航の経済性の角度からも波浪とその予報, 予測が重要な課題となる. しかるに, 波浪の計測には, 底置き式, フルト式, 定置槽型, 船舶搭載曳航型等があるが, 上記目的を満足させ得るものではない. 英国で開発され実用された Tucker の船舶波浪計は, 舷側水中で水圧の測定から水位を求め, 舷側の運動を差引くことによつて波浪を求めようとするものである. しかし航行によつて自船の起す波と, 船の動揺に基づく船体周りの圧力分布の変動のために, 舷側水位の測定が極めて困難で船速 3 節以下でしか使用されない, むしろ定点観測型ともいふべきものである. 本装置は船研山内氏の考案によるもので, 自船の造る波の影響をさけるため, 船首端より約 4.5 m 突出した固定点(ブームの先端)にジャイロにより制御された人工水平面をおき, それから垂直下方にレーダで相対水位を計測する. 測定点の船の運動にもとづく高さの変動は, その点で測定した加速度から求められ, これを変位量に変換差引計算し, 相対波高は絶対波高に修正される方式である. その送受信系統は第 13 図のごとくであり, 検出部(含ブーム)は写真のとおりである.

4.9 閉回路テレビジョン装置

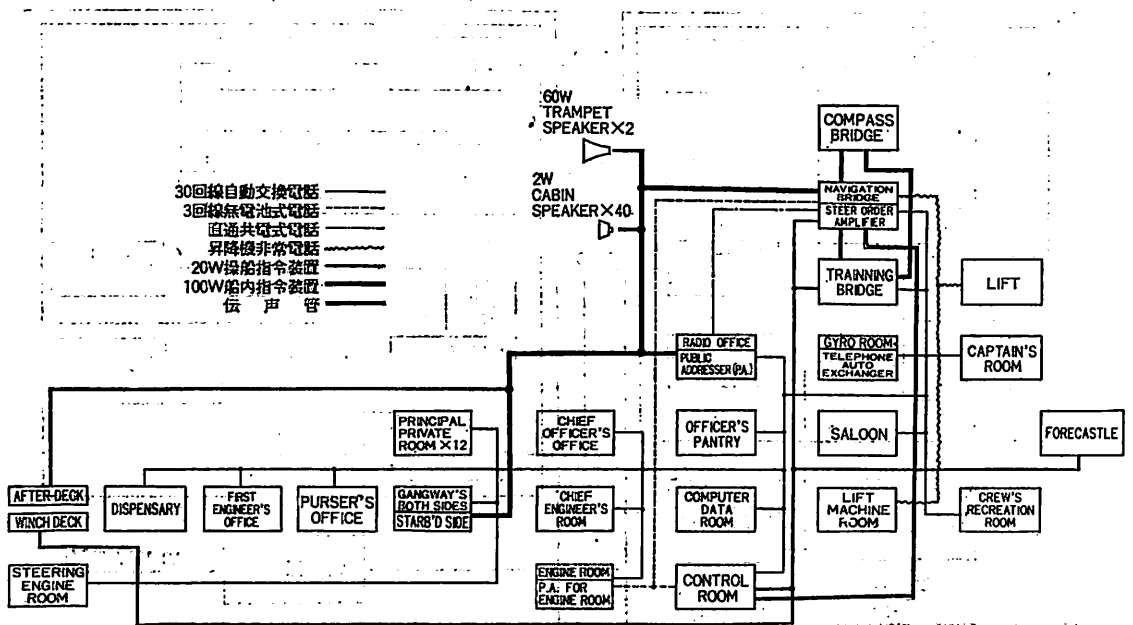
船舶用工業用テレビ(I.T.V)はその実績が少なく幾多改良すべき諸点を持つているが, 本船では使用温度範



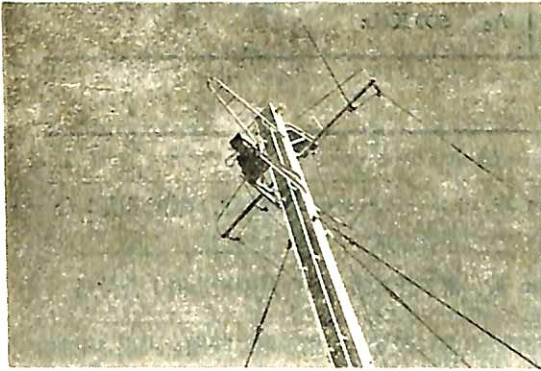
第 13 図



第14図 テレビジョン装置ブロックダイヤグラム



第15図 船内通信系統図



本船に取付けたテレビカメラ

用を -20°C と拡大し、風雨、塩害、振動という厳しい条件のもとでも長期間安定した作動ができるという見通しのもとに、操船、操機の際の監視作業を集中化し、また視聴覚教室への応用を前提にゼラル製のものを第14図ダイアグラムのごとく設置し、船橋または制御室でリモートコントロールできるようにした。なお、第1教室の受像機は、放送波併用受信機を採用しているから、カメラ映像だけでなく、放送電波を受信し、かつ他の受像機に信号を送り出すことができる。またセルシンが設

けられているので、カメラがどの方向の画像を写しているかが判り、かつその目盛によつて船から被写体までの距離を概測することができる。

5. 船内通信系統と信号電鐘装置

操船指令、船内指令通達のための諸装置および各種電話等を含む船内通信系統は第15図のごとくであるが、その他信号電鐘装置として次のものがある。

- イ. 病室に看護長呼出ブザー
- ロ. 機関士居住区通路に機関士招集ブザー（スイッチは機関室および制御室）
- ハ. 機関室信号ベル
- ニ. 非常警報装置（サイレン）
- ホ. 冷蔵庫警報装置
- ヘ. 操舵警報
- ト. 霧中信号装置（タイムコントローラーを装備）

6. 試運転成績

旋回圏、速力-馬力-回転数カーブ、惰力カーブ（前進および後進）、サイドスラスト成績等の一部については第16図から第23図に見られるとおりでである。

第6表 無線装置

送信装置

名称	形式	数	出力	発射電波の形式・周波数
中波・短波送信機	日本無線 NSD-274 EE	1	A ₁ 500 W A ₂ 550 W	A ₁ , A ₂ 400 KHz~535 KHz
			1 KW	A ₁ 4 MHz 帯~25 MHz 帯
SSB 送信機	日本無線 NSD-6B	1	A _{3A} , A _{3J} 1 KW A _{3H} 250 W	上記に同じ A _{3A} , A _{3J} , A _{3H} 4 MHz 帯~16 MHz 帯
			A _{3J} 50 W A _{3H} 12.5 W	
			補助送信機	日本無線 NSD-266 DA
救命艇用携帯無線電信装置	日本無線 JSL-2 G	1	500 KHz 8 W 8 MHz 10 W	送信 A ₂ 500 KHz, 8,364 KHz 受信 A ₁ , A ₂ 500 KHz, 8,364 KHz

受信装置

名称	形式	受信方式	数	受信電波の形式・周波数
全波受信機	日本無線 NRD-1 EL	ダブル トリプル スーパーヘテロダイン	2	A ₁ , A ₂ , A ₃ , A _{3J} , A _{3H} 90 KHz~30 MHz
全波受信機	日本無線 NRD-5 J	トリプル スーパーヘテロダイン	1	A ₁ , A ₂ , A ₃ , A _{3J} , A _{3H} , A _{3A} , A _{2J} , A _{2H} 14 KHz~30 MHz
定時放送自動受信機	日本無線 NRR-3 C	トリプル スーパーヘテロダイン	1	A ₁ , A ₂ , A ₃ , F ₄ 90 KHz~24 MHz 設定したタイムプログラムに応じ自動的に受信録音する。また後記 MTC との組み合わせにより印字記録可能

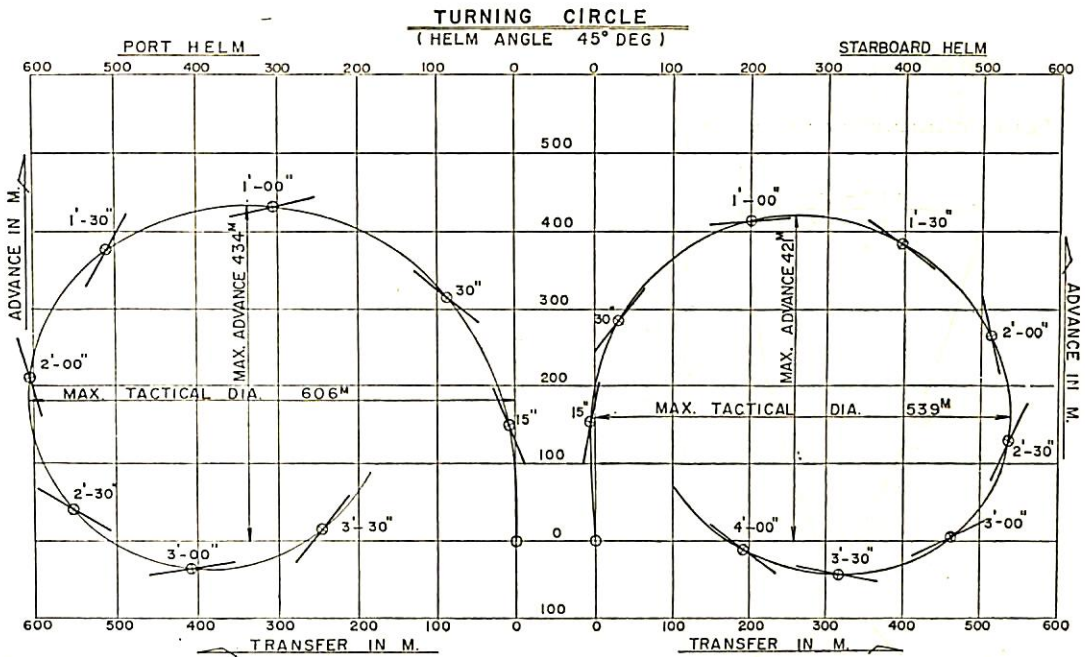
警 急 自動受信機	日本無線 JXA-2A	3 ストレート	1	A ₂ 500 KHz
--------------	----------------	------------	---	------------------------

航海電波機器

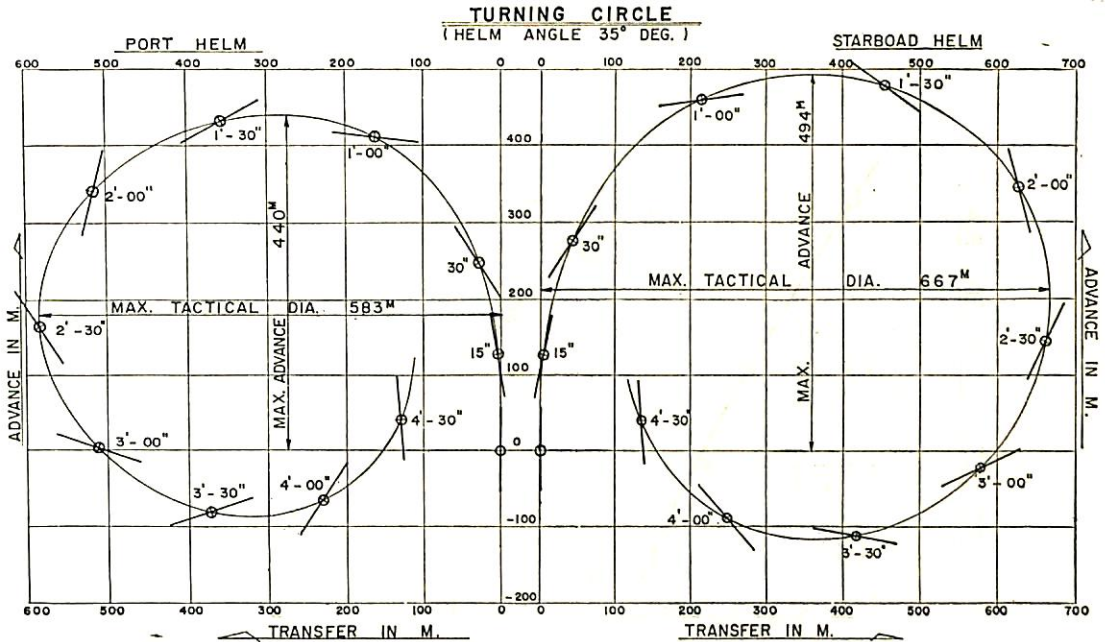
名 称	形 式	数	摘 要
レ ー ダ	沖 電 気 NC-1019	1	60 KW, 5.4 cm 波, トルーモーション装置付, 副指示機 1 台付属
レ ー ダ	沖 電 気 CPSH-4 E	1	30 KW, 8.6 mm 波, 電子計算機と結合, 副指示機 1 台付属
レーダシミュレータ	日本無線 JPZ-102	1	自船を含め 4 物標を任意に設定し, 指示器に映像を現出させ操船訓練に資する. 指示器 2 台付属
無線方位測定機	光電製作所 KS-373 C	1	ブラウン管直視式, 受信周波数 160 KHz~1,700 KHz
ロ ラ ン	光電製作所 LR-700	1	ロラン C および A
ロ ラ ン	光電製作所 LR-730	1	ロラン C および A, オートマチックロラン 時間差を記録表示し自動的に追尾する
デ ッ カ	セ ナ ー MS-1 A	1	Decca Navigator System と呼ばれ, LF 帯の電波を使用した双曲線航法の一つで, 中距離用の航行援助方式

その他の主な機器

名 称	形 式	数	摘 要
モールステレタイプ コンバータ (MTC)	光電製作所 SP-224	1	モールス信号を自動的に印字記録し, また, モールス送信, テレタイプ受信の機能を持つ
気 象 模 写 受 画 装 置	日本無線 JAX-20 A	1	連続放電記録式 受信方式 ダブルスーパーヘテロダイ 受信周波数 F ₁ 3 MHz~24 MHz
船内指令装置	日本無線 NVA-216 A	1	出力 100 W 付属受信機, A ₁ , A ₂ , A ₃ 535 KHz~23 MHz
操船指令装置	日本無線 NVA-210 UG	1	出力 20 W
自動交換電話	沖 電 気 AR-30-1	1	全リレー式 30 回線
無電池式電話		1	3 局相互
共電式電話		1	2 局直通
空 中 線 装 置	逆 L 形	1	36 m 2 条 内 1 本 4 m ホイップ付 8 m × 2, 6 m × 3 1.2 m φ
	傾斜形	3	
	ホイップ	5	
	ループ	1	
	VHF 船舶電話用 空中線自動切替器	2	
空中線共用装置	1		
	空中線共用装置	3	

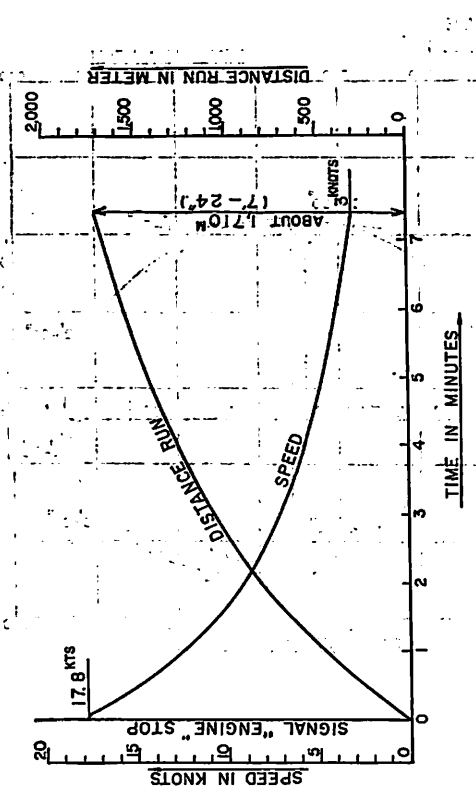


第 16 图



第 17 图

RESULTS OF STOPPING TRIAL



第 20 图

ACCELERATION TRIAL

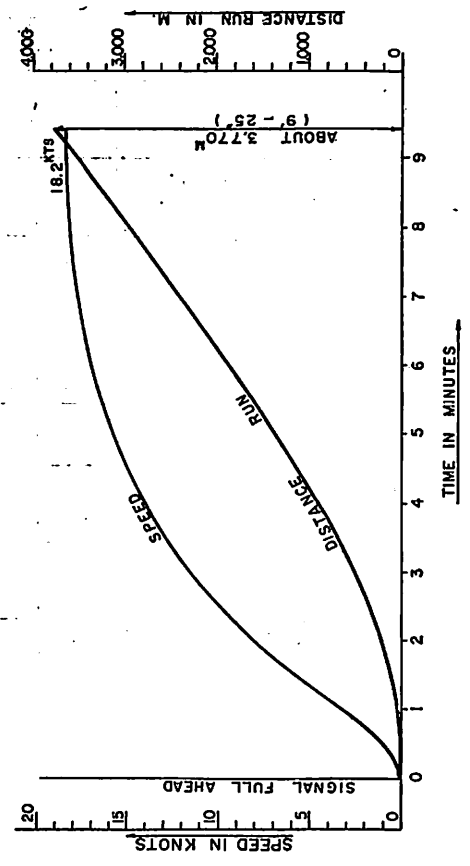
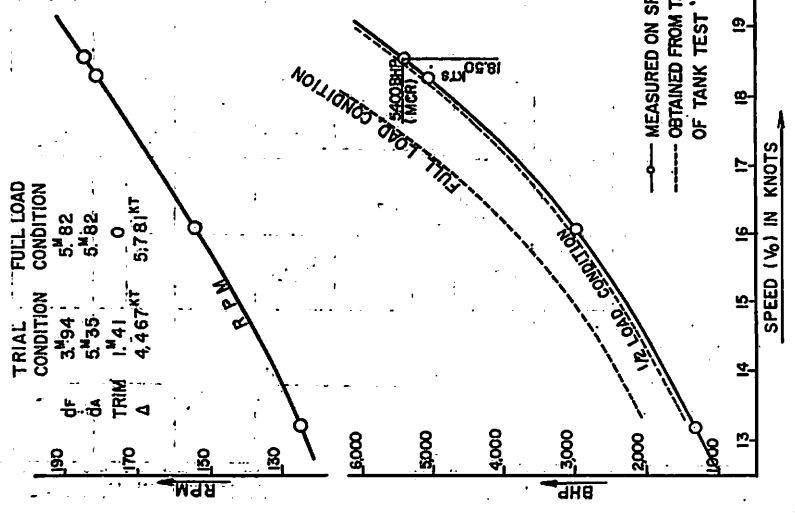


图 19 第

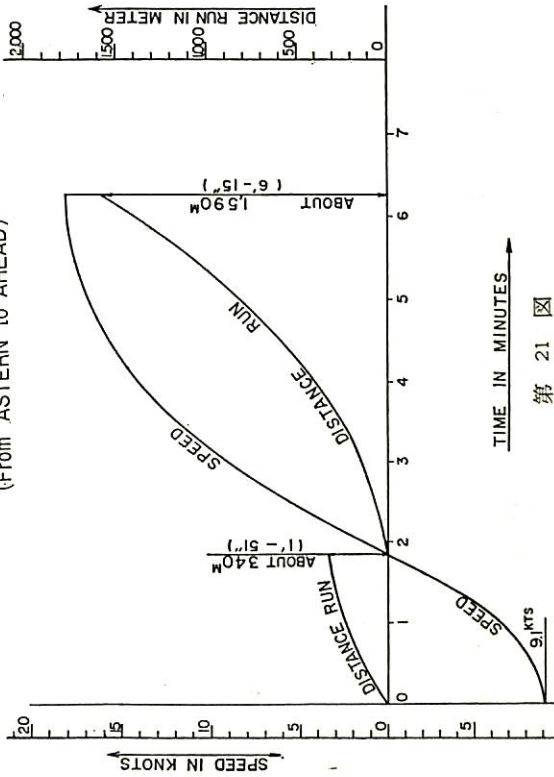
RESULTS OF SPEED TRIAL



第 18 图

RESULTS OF ASTERN TRIAL

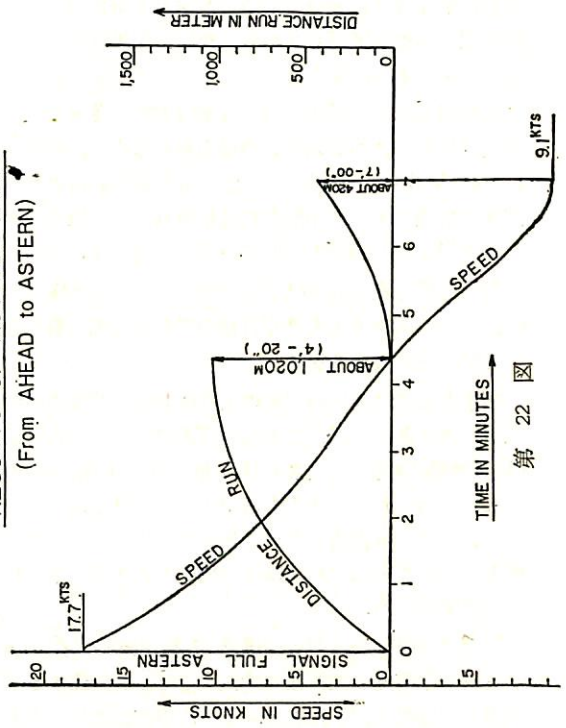
(From ASTERN to AHEAD)



第 21 图

RESULTS OF ASTERN TRIAL

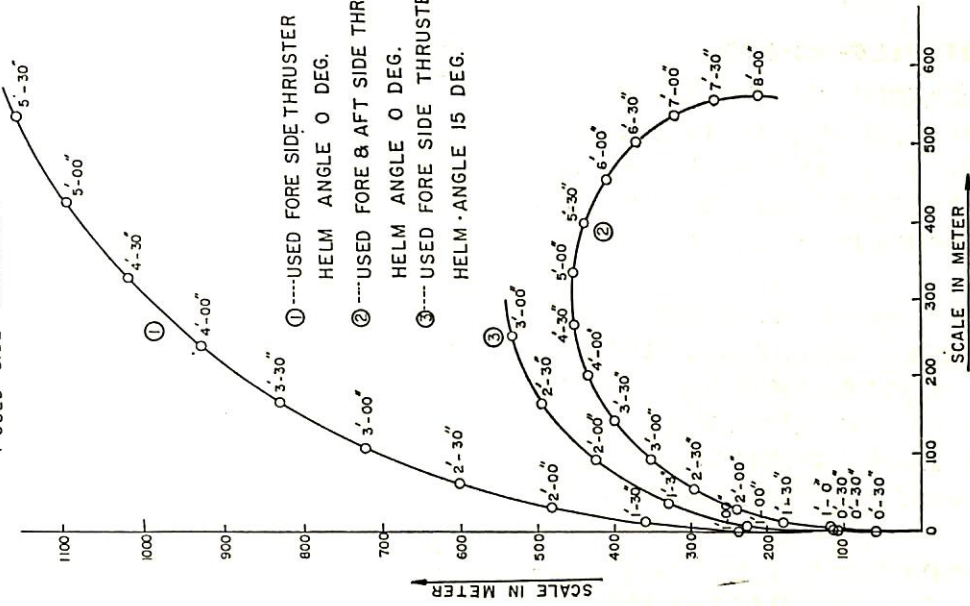
(From AHEAD to ASTERN)



第 22 图

TRACE OF TURNING CIRCLE

(USED SIDE THRUSTER)



第 23 图

(3) 往復動汽機とタービンとの連動

本節第1章“蒸気機関改良の企図”の文中香取丸の例をもつて、往復動汽機低圧汽筒から出る排汽をタービンに導き、それによつて残存しているエネルギーをできるかぎり利用する方法ができたことが説明されている。この考案は英国の C.A. Parsons によつて創始されたものであつた。

Parsons 卿が高回転のタービンを減速歯車装置を通して推進軸を低回転数で廻わし、それによつて直結タービンの場合よりもいちじるしく優れた推進効率を得ることに成功してから数年後に、同軸による兩種汽機の連動を考案し、英国政府の特許権を獲得した。しかし、この考案を Parsons の会社が実施に移したのはさらに数年後であつた。

ドイツ国の Dr. Bauer および Dr. Wach 両博士の共同研究によつて、同一軸に作動する連動汽機が初めて実用機として出現したのは1925年の頃であつた。おいおい業界に普及するに及んで“Bauer Wach Exhaust Turbine system”と呼ばれ、両博士の祖国ドイツでまず多数製作され、続いてその排汽タービンが Parsons 反动型であつた関係もあつて、英国の船用汽機メーカーも製作するようになった。

わが国では三菱重工業 K.K. が1926年頃その製造権を獲得した。このシステムの最も重要な点は、排汽タービンの Vulcan coupling の名で知られているところの流体可換接手で減速中間軸に連結され、この接手がタービンを掛け外し装置を兼ねていることである。

有望な新考案があるとたちまち飛びつくわが日本人は、このシステムにもすぐ食指を動かし、三菱重工業がいち早くその製造権を得た。

順序としては、この記述の前に一般連動汽機の説明に入るべきであつたが、この種の汽機については古い拙著「船用連動汽機」〈天然社1951年発行〉に詳細に説明され、またそれに関する著者の工学的意見も述べてあるから、ここには再言しない。始めて本文によつてこの機種を知られる方には前文はやや唐突の感あつて申しわけない次第である。

1928年の頃、三菱神戸造船所は神戸棧橋汽船 K.K. の貨物船甲南丸の主汽機に排汽タービンを装備する改装工事を引き受け、これを完成した。甲南丸は第1次大戦中三菱で多数建造された 8,700 d.w.t. 汽船、通称「辰馬

型」の1隻であつて、主要寸法 L×B×D は 400 ft.×54.5 ft.×30.5 ft., 総屯数 5,470 トン、航海速力 10 1/2 ノットと知られていた。主汽機は3連成単螺旋汽機で、汽筒寸法は 26"×43"×72"/48" str., 籠は円筒型3基、汽圧 200 p.s.i., 飽和蒸気であつた。

改装に当つては、汽機室後部スラストレセスの部分を拡大し馬蹄型スラストブロックを取り外し、そこにタービンと減速歯車および半銜推力軸承を入れることとされた。

タービン軸は可換接手を経て第1段児歯車に連結し、これと噛み合う第1段大歯車の轂の中に油圧で作動する Vulcan clutch が納まっている。

3連成汽機はすこしも改造されず、復水器は新製され、低圧排汽は前進のときはタービンへ、後進のときは直接復水器に導入される。船の出入港の際、頻繁に前進後進が転換される時はタービンは使用せず、排汽は復水器へ導かれたままとする。

復水抽気ポンプは元のままとしたが、真空増進装置が附加された。

タービンと減速装置の歯車と軸承の類および Vulcan clutch に潤滑油を送入するため、その系統のタンク、ポンプ、管および指示装置等が新設された。

改装工事は以上のようなものである。

タービンは普通の Parsons 反动型で、平常の回転数は約 2,000 r.p.m. であつた。

この当時には船主は排汽タービンによる出力増大に伴う船速の高揚を期待するよりは、船速を変化せず、その船速に相当する出力で蒸気使用量を少くし、したがつて燃料石炭の節減を謀ることを重視していた。この節約量は観念的に言えば20%、あるいはそれ以上であつた。

欧州ではこの種の改装船はかなり多数あつたが、わが国ではこの1隻だけで終つた。

1930年代に入つて三菱神戸造船所は南洋郵船 K.K. の注文に係る貨客船2隻、ジョホール丸と名古屋丸とを建造し、主汽機として Bauer-Wach 排汽タービン式合成機関を採用した。これは連動汽機が新造船に応用された最初のものであつた。

両船の船体主要寸法は、貨物船甲南丸と同様であつた。旅客設備1等、2等および3等の客室や公室が設備され、貨物船の場合よりもいちじるしく船員の数が増加

し、居住区が大きいから総屯数がずつと大きくなった。

主機は改装後の甲南丸と全然同一のものとした。恐らく機関設計者は意識してかく取り計らつたのであつて、偶然の一致ではなかつたと思われる。この型の3連成往復動汽機的设计は、1914~1915年の頃三菱(長崎)で大阪商船 K.K. のタコマを終点とする太平洋横断航路用移民貨客船の1隻であつた双螺旋汽船マニラ丸の片舷用としてできたものであつて、三菱はその後、ギアードタービンの開発と改良とに努力したけれど、往復動汽機の改良にはすこしも関心を示したことがなかつた。あまりにも保守的な考え方であつた。この両船の設計の時に當つて、主機として与福丸あるいは東星丸のような低度の過熱蒸気で作動するギアードタービンとした方が、この連動汽機よりも種々の点で適切であつたと思われる。

三菱神戸はそれから数年後 1935~1936年の頃、再び同種の連動汽機を大連汽船 K.K. の貨物船天山丸の主機として建造した。天山丸と同時にできた姉妹船興安丸が完成した後、同一の航路に就航し、その主機である浦賀 2-DC 型連動汽機と成績が比較されることとなつた。後の文で浦賀連動汽機の説明を読めば、後者の優れていることが理解される。

1937年貨物船の標準型の制度が実施されるようになってから、三菱はその前から製作を始めていたところの Lentz 式復 2 連成汽機と排汽タービンとの連動汽機を標準主機の 1 型式として採用されることに成功した。

Lentz 型機関は、前に書いたとおりわが国では浦賀船渠が汽船首里丸の主機として輸入したのに始まり、数年後に三菱が製造権を得たものである。この汽機の特徴は 2 連成汽機を縦に 2 台連結したようなものであつて、滑弁のかわりに跳弁(poppet valve)で各汽筒の蒸気を配分することであつた。跳弁は 1 組の高低圧両汽筒に対し、汽筒上部用と下部用と 2 群に分けて汽筒の前面に置かれており、1 群は 3 個の弁、すなわち、高圧蒸気弁、高圧排汽兼低圧蒸気弁、最後に低圧排汽弁から成つている。弁の数は 1 組の高低圧両汽筒に対して 6 個、汽機 1 台について合計 12 個であるが、全部同大同形であつて、互換性を持つている。Hackworth valve gear で作動する。

弁の構造と配置とによつて、滑弁で作動する 3 連成あるいは 2 連成汽機に比較して利益とすることは、cut off がはつきりして wire drawing loss が無いことと、高圧と低圧と両汽筒間の receiver loss がほとんどないことであつて、比較的高度の過熱蒸気を使つても滑弁に免れない弁の潤滑という不都合が無いことである。したがつて同一出力に対して蒸気使用量がすくないということになる。この種の汽機とタービンとの連動は滑弁を持つ

往復動汽機より、燃料経済の上ですこぶる優良であり、同時にスペース、重量、原価額および維持費も少い。

この型式は、排汽タービンによる連動では最も成功したものであつた。この種の連動汽機については前記の拙著の中に説明されている。

著者が浦賀船渠で設計部長の職についたのは 1927 年であつた。その頃わが国の海運界は数年間の不況からようやく脱出し、種々の新造船の建造が企てられた。モーター船ブームもようやく始まつて来た。しかしわが国を中心とする近海区域と沿海用の貨物船は石炭を燃料とする汽船に限られる状況であつた。この種の新しい貨物船の主機は旧態依然たる 3 連成汽機であつた。ここで汽機に何か新案を生みだし、できた機械が、従来のものよりも重量、スペース、原価で低位にあり、しかも航海燃料を節減できるとなると、これの応用はわが国の諸船主、海運業者に大なる裨益を与え、ひいては国益となることは当然のことであり、誰人かが挺身してやりとげるべきことが要望されつあつた。著者等浦賀設計部の要員等は、そこで誰もやらなければ自分等がやろうと決意した。それからしばらくの時日を研究に費し、でき上がったものが浦賀式連動機関であつて、新考案の往復動汽機に機械的弾性接手で排汽タービンと連動するものであつた。跳弁のごときは多数の試作品を作り、弁と弁座の大きさ、形状、材質、仕上げの精度など多数の実物を作り、fan engine、あるいは渦巻ポンプ機関のような高速汽機に應用して実地試験を重ねた。

最初に製作した汽機は過熱蒸気を使用する 3 連成汽機と排汽タービンとの連動であつた。この汽機では高圧および中圧の両汽筒が跳弁で作動され、低圧汽筒の配汽は普通の D slide 型滑弁による。往復動汽機で仕事をした蒸気はドレーン分離器と転換弁とを経てタービンに入る。転換弁によつて排汽は前進の場合だけタービンに導かれ、停止および後進の場合は直接復水器に入るようにしてある。

排汽タービンは浦賀インパルス型(Rataux principle)で 3 段の動輪から成る。平常航海にはタービンに入る蒸気圧力は 10 p.s.i., absolute 程度で力量を全出力の約 4 分の 1 程度とした。

タービン軸に可撓接手を介して第 1 段減速小齒車が接続し、これと噛み合う第 1 段大齒車の轂の中に弾性発条による緩衝装置を設け、その軸すなわち第 2 段小齒車軸の一端に摩擦接手が設置される。第 2 段大齒車は往復動汽機のクランク軸に連なる推力軸に取りつけられている。

タービンは船の前進の時だけ作動するようになってい

て、その動きは摩擦接手の開閉によるのであるが、この接手の作動は主汽機の reversing weighshaft の動作によつて制御される油圧装置による。出入港時前進一停止一後進が頻繁に行なわれるときは、別の手動装置でクラッチを開放して、タービンを離脱することにしてある。

この装置の詳細は前記拙著の中に説明してある。

この排汽タービンシステムの構想の纏つた頃、浦賀船渠はストックポートとして建造に着手していた 4,100 d.w.t.、航海速力 10 $\frac{1}{2}$ ノットの貨物船を朝鮮郵船 K.K. の東京—朝鮮西北岸間航路定期船として完成することを契約し、その主汽機をこの連動汽機とすることになった。この船は 1933 年 1 月進水し 4 月にいたつて完成、新京丸と命名された。

新京丸については拙著「貨物船の設計」の中に、船体、機関とも詳細に説明されているから、ここには再説しない。主機寸法 17'×44'×27'/36'、タービン節円径 37.5" で、満載航海速力 10 $\frac{1}{2}$ ノット、出力 1,100 i.h.p., 70 r.p.m. の計画であつた。完成後約 1 年、新京丸の航海成績が確かめられてから、同型姉妹船盛京丸が同船主から注文された。

盛京丸では推進器の直径をやや増大して効率をよくしたこと、往復動汽機の汽筒配置を変更して主機の全長を短くしたこと、艦の直径をすこしく増し、蒸気過熱器の装置を変更し、過熱温度をすこしく高くした。この船の艦は Scotch boiler 2 個、径 13'-0", 長さ 10'-9", 汽圧 200 p.s.i. であつた。

この両船の船形は直線舷側船形であつて、ポディーポスト fin を装置し、初めて著者が考案して実用新案権を得ていたところの流線断面中空平衡舵を採用した。推進器は飛行機翼形断面を持ち、increasing pitch を持つ 4 翼形単螺旋であつた。

当時両船の航海成績から見て、それより 10 年前に建造された同大の汽船に比較し、旧船の方形断面船尾材と単板舵および円弧背面の推進器に対し、盛京丸の船尾装置と推進器との組合せは、推進効率で 30% 優れていると推算された。しかして主汽機だけを考慮して前と同様に、ちがつていることと効率とを考慮して見ると、低度ながら過熱蒸気の使用と跳舟の採用とによる initial condensation and wire-drawing loss の減少等で熱効率の増進と、排汽タービンの採用によつて、低圧汽筒排汽口における絞りによる損失の回復と、排汽の限られた膨張によつて失われるはずであつた最後段階のエネルギーの利用とを考えると、一定の蒸気使用量に対し、これまで約 30% のエネルギーの利得を得ていることとなる。

全体を総合すると、新船の航海用石炭使用量は旧船の

それを 1 として $(1-0.30) \times (1-0.30) = 0.49$ となり、旧船の約半分ということになる。新旧両者の間に艦効率にはほとんど変化なく、補機等による蒸気使用量の差があるとしても無視して差支えない。当時朝鮮郵船 K.K. は新旧色々の沿海用および近海用汽船を多数運航せしめていたが、それらの諸船の実績と比較して、上記の表現は誤りではなく、誇張でもないことを船主の技術者等は認めていた。

浦賀排汽タービンシステム連動汽機は上記 2 隻で終つた。新京丸型はわが海運界で非常に好評を博し、同一線図と同一設計の推進器を持つ貨物船と貨客船がその後合計 11 隻、1937 年標準船型制の実施までに建造された。これらの諸船の主汽機は浦賀船渠が新しく開発したところの新型連動装置であつた。

この新型は従来考えられていた連動汽機あるいは合成機関とは全然ちがつた観念から計画されたものである。これを要約して述べると次のようになる。

往復動汽機をそのバランスを考慮して 4 筒 2 連成機とし、適度の過熱蒸気を使用して高効率のものとする。これが 3 連成である場合には、低圧汽筒における蒸気の効率比が高圧および中圧のそれよりはなはだしく劣り、タービンのそれよりも劣ることになる。この低圧汽筒を廃止してその仕事をタービンに移す方が有利であると言える。そうすると、汽機は 2 連成汽機となり、タービンへ進入する蒸気の圧力が高くなる。

タービン主機が高圧および低圧の 2 筒から成る通常の復筒型である場合の各筒別々の効率比を考えると、高圧では低圧より低くなつている。しかも高圧タービンは減速比を大きくしなければならぬ。それ故考え方を変えると、高圧タービンのかわりに比較的高回転の小形 2 連成汽機を歯車で減速してタービンと共同の大歯車に作動することにするときには、この連動汽機は復筒タービンよりもよほど効率の良いものとなる。

新型連動汽機はこの思想をひとつの設計にまとめたものであつた。往復動汽機を小型にしたことにより強圧注油装置を設備して機械効率をよくし、諸種の機械的損失を少なくする利益がある。浅吃水船あるいは高速小型汽船に応用するときには往復動汽機を推進軸と直結し、前述の排汽タービン式と似たものとする。

往復動汽機を減速する場合には、それがバランスの良い小型機械であれば、排汽タービンの場合のような重大な緩衝装置は必要なくなり、比較的簡単な可撓接手ですますことができる。

この新型の内、往復動機を減速するものでは、機の主軸はフライホイールの後方に quill shaft として延長さ

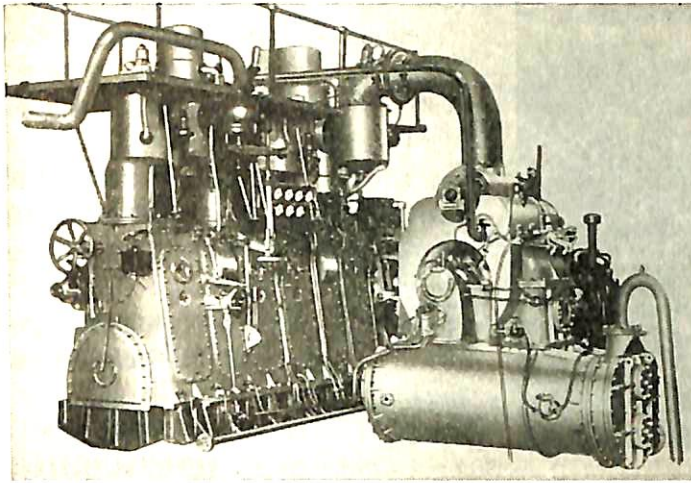


図5 浦賀 2-DC 2000 型汽機
工場内で組立完了. 左方がエンジン, 右方がタービンと
復水器. 減速ギアと再熱器は見えない.

れ, 兎歯車軸の中を貫通しているが, その後端で内外軸の間を多数の発条でつなぎ, 外形が Bibby coupling に似たものとして緩衝の目的を達している. 往復動機が減速されないときには, この接手はタービンの第1段大歯車軸の端に設置される.

浦賀では往復動機減速型を Uraga 2-DC 型と呼称し, 直結型を Uraga 1-DC 型と呼称した.

1-DC 型は双螺旋汽船4隻に採用されたから, 製作数8台であつた. 2-DC 型は太平洋戦役中数年製作が中絶していたが, 戦役前後を通じ単螺旋汽船38隻に應用され, 現在なお6隻が残存し運航を続けている.

浦賀船渠によつて開発された2種の連動汽機については, 1951年の拙著「船用連動汽機」に詳細に説明されている. 本文にはその書中に書いてないところの考案実現の経過を記述するに止める.

浦賀 1-DC および 2-DC 型の汽機の完成したものの全数を通じ, 往復動汽機はただ2様の設計があるだけであつた. タービンの方は船の役務の状態のちがいに従つてちがつた設計のものが数種組み合された.

1-DC あるいは 2-DC 2000 型と呼称された set の汽機は汽筒径および行程が 290 mm × 290 mm × 520 mm × 520 mm/350 mm であつて, 2-DC 3000 型は同様 330 mm × 330 mm × 600 mm × 600 mm/400 mm であつた. 基準回転数 290 および 270 r.p.m. であつた.

タービンは貨物船用 2-DC 2000 型で, 節径 790 mm, 3000 型では 900 mm, 基準回転数が 3,500 および 3,300 r.p.m. であつた.

この連動汽機の特徴はそれを構成する往復動汽機が全

然新型であることと, タービンが前進4段落, 後進1段落, Rataux principle の衝動タービンであつて, 特許の転換弁装置によつて汽機とタービンとは前後進ともに作動して離脱されないことである.

2-DC 型連動汽機は日本を中心とする近海および沿海区域に行動する汽船だけに採用されていたから, これらの船の汽罐は Scotch boiler あるいは乾燃焼室型円筒還管式で石炭を燃料とするものであつた. そのため汽圧および蒸気温度とも始めの設計ではあまり高くなく, 2-DC 2000 で 15 kg/cm² 280°C, 2-DC 3000 型で 16 kg/cm² 280°C にとられていた.

貨物船の標準型化が1937年に実施される直前頃から罐は乾燃焼室型が一般化し, それにつれて過熱器を燃焼室頂部に配置し得るよ

うになつてから蒸気温度は従来よりも高くすることが可能になつた. それで1937年建造の貨物船北昭丸(4,217 g.t.)の2-DC 3000 汽機で始めて蒸気再熱器を装置し, 汽機の蒸気効率をいちじるしく向上することができ, その後の船は皆それになつた. 計画によると, 罐過熱器出口における汽圧 16 kg/cm², 蒸気温度 330°C, 再熱器入口で 320°C の蒸気が再熱器を構成する細管内を通過し, 高圧汽筒に進入するときには, 15 kg/cm² 270°C となり, 高圧排汽は再熱器管群の間を蛇行して温度を 40°C 高めて低圧汽筒に進入するようになる.

低圧汽筒排汽は大気圧より少しく高く(基準状態で 1.8 kg/cm² abs), 乾度 99% ぐらいでタービンに進入する. 転換弁を通過する前, 補機排汽溜の蒸気を合流しタービンに利用する. タービンの出力は M.C.R. においては全出力の 50% あるいはそれ以上であつて, 平素の航海では 40% 内外の程度である.

浦賀 DC 型連動汽機のデテールにつき日本政府特許および実用新案数件あり, 総合した実施効果優秀なるものとして 1941 年度帝国発明協会の優等賞が授与された.

太平洋戦役後数年, 1950 年日本政府の第5次計画造船の1隻日枝丸が日の出汽船 K.K. の注文によつて浦賀で建造された.

この船は機関室が船尾にある単螺旋汽船で, この船主独特の重量貨物運送に適する単甲板貨物船(3,720 g.t.) であつて, 主要寸法および屯数は北昭丸よりやや小さく, 載貨重量は 5,500 tonn (北昭丸は 6,400 tonn) 程度であつた. 航海速力は 12½ kn. の予定であつた.

主汽機は 2-DC 3000 型とされた. 船主は罐を石炭焚



第6図 日枝丸機械室後部
後部中段から前方を見下す。右がエンジン、左が低圧タービン、
逆転機構がよく見える。下端は減速ギヤケースである。

とするつもりであつたが、鉄道車輛、機関車等を南米地方のような遠隔の地へ運ぶ必要が生じたから、罐を第2号標準型2基として重油専焼とすることとなり、蒸気温度がすこしく高められた。主機は北昭丸と同様のものではあつたが、補機は歳月の推移とともに改良され機関室内補機の一部は電化された。発電機はタービン駆動のもの2台が設備された。

日枝丸は同時代建造のモーター船およびタービン船のいずれよりも燃料経済上最優秀の船であつた。

1-DC型主汽機が初めて採用された船はタイ国練習艦ターチンおよびメクロンの2隻であつて、1935年～1936年の間浦賀で建造された(予定排水量1,500 ton)。

この両艦の設計をやり出した頃、日本海軍艦政本部は「設計は海軍が指導する。主機はギアドタービンでやれ」という指令(advice というが命令のようなこと)を受けたのであるが、タービンにするとタイ国側が要求する航続距離の保証がむつかしくなるので、浦賀はどこまでも1-DC型双螺旋を主張した。海軍当局の言うことはadviceであつて保証の責任を持つわけに行かないから、ついに浦賀の主張を容れることにした。

この両艦の線図と推進器の設計とは全部浦賀設計部員の手になり、日本海軍の意見は入っていない。

船体抵抗試験と自航推進試験とを自白の通信省船舶試験所に依頼した。推進器の設計は比較のため自白で設計してくれたモデルの方が浦賀設計の原案より効率がすぐれていることがわかつたので、これを採用することとなつた。この改良案により試運転状態では要求された速力18 knotをはるかに超過し、またcruising speed(13 kn程度)における航続距離も保証量を大きく超過し

た。

両艦の主機は1-DC型初期のものであつたから、再熱装置はまだなかつた。主軸回転数250 r.p.m.において1軸1,250 s.h.p.を発生する予定であつた。

罐は駆逐艦等に用いられる艦本式3胴水管式を2罐設備した。重油専焼装置を備え、罐室通風は罐室密閉強圧通風装置によることとなつていた。

この両練習艦はわが海軍の海防艦と似たものであつたが、性能的にはなかなか優秀な軍艦であつた。

太平洋戦争の初期にフランス艦隊と交戦しターチンが沈められた。戦後浮揚したけれど復元困難と認められ解体された。メクロンは何の故障もなく、今なお活動を続けている。

1938年近海郵船K.K.は揚子江中流および下流に使用すべき浅吃水貨客船数隻を内地で建造した。その内、浦賀船渠が引き受けたところの2隻は1-DC 2000型を主機とする双螺旋汽船であり、他は双螺旋3連成汽機(飽和蒸気使用)を主機とするものであつた。

主機の相違は船全体の設計に累をおよぼし、いろいろ技術上の問題を発生したのであつたが、浦賀建造の2隻興泰丸と興平丸とはすこぶる優秀なる成績を示して完成した。

この両船の主汽機には再熱器が装置された。機関室内補機は2-DC型とほぼ同様であるが、船幅が大きいためゆつくりした感じである。機室中央部に操縦台を設置し、両舷主機の各種指示計器類と操縦手輪とがここに集中されていた。

1-DC型はその後製作の機会がなかつた。2-DC型については浦賀設計部が1950年以後なお研究を続け、別に名古屋造船K.K.も特に運動用往復動汽機の改案を作り、NAC型と呼称し、その後もなお研究が続けられた。NAC型では英国のWhite式のそれのようにengineを2組の2連成汽機を縦につないだような汽笛配置であるが、Whiteおよび浦賀のいずれともちがつて、高圧汽笛は給気と排気とが各独立の跳弁で配分されるようになっており、低圧汽笛は通常のピストン弁を備えている。再熱器は浦賀式と同じく高低圧汽笛群の間にある。

NAC型は考案直後に平時航海状態で1,200 s.h.p.と4,000 s.h.p.と2種類の試設計を完成していたが、いろいろな都合で実地製作にいたらなかつた。

浦賀 DC 式では高圧、低圧とも各2汽筒の間に、Tandem piston 弁を挟んだところの cylinder block を形成しているのであるが、汽筒群のこの構造では、蒸気の高圧による膨脹が block 各部均等であることができないから、従来よりも高い出力に対しての改案として、弁を通常の piston 型とし cylinder block の構造を変更することを立案した。これも実地製作の機会なくして終つた。

その後すなわち 1955 年頃からわが国船舶業界は技術的に急速に発達し、Diesel 機関は排気ガスタービンによる supercharger の応用が普及し、それとともに機筒内発火の重油が A 重油に限られるようなことがなくなり、B もしくは C 種重油の使用が大型機から中型機へと適用範囲が拡大されて来た。そうなると前述の超大油槽船以外の新造船にタービン主機を考える人はなくなつて来た。

連動汽機は現存のわが国在籍船わずかに 8 隻に過ぎず(内 2 隻は White 式)、もはや世人の関心を引くものはなくなり、過去のものとして忘れられようとしている。しかしながら著者はこの機種が今後応用を考える価値がないとして捨て去るのはまだ早過ぎると思つている。

著者自身が扱つた諸船の 2-DC 型では 1 軸 2,000 s.h.p. 以上を平時航海で出したものはなかつた。浦賀式とよく似た英国の White 式では、あまり数多く建造されなかつたが、皆平常時 1,300 s.h.p. 程度のものであつた。

推進効率の関係で、連動汽機では船の吃水と合せ考えて比較的 low rpm でプロペラを廻している。浦賀 2-DC 型で貨物船では平常航海に毎分 70~80、客船で 80~90 程度であつた。しかるに Diesel 機関では特殊の減速装置付きのものを除いて、これら連動汽機を持つ汽船と同一航海速度に対し、小型船で r.p.m. 250~300、中型船で 200~250 位であり出力 4,000 b.h.p. 程度を要する船でも 150~200 という程度である。しかしこれら高回転のプロペラをもつてしては推進効率は汽船よりはるかに低い(世人の多くがこの差異を見過している)。

その点を考えると連動汽機をもつて、現在 Diesel 主機に限ると考えられる船に立ち向うことのできる分野はかなりひろいと考えられる。問題は汽機の熱効率、機械効率、ボイラー効率の改善である。

卑近の例として前記の日枝丸を取る。今この船を作るとすれば、ボイラーを大小各 1 個の焚油—2 胴型水管式罐とし、汽圧を 20 kg/cm² 位、蒸気温度を過熱器出口で 350° 位として主機を計画し、形式は NAC 型をとり、プロペラ回転数 80 あるいは 85 r.p.m. とし、適當の sea

margin を見込んで航海出力 1,900 s.h.p. で足りる。これに相当する Diesel 機を考えると 220 r.p.m., 2,500 b.h.p. 位となるはずである。

この出力で航海燃料消費量は前者約 11 ton per day となるが、後者はそれが 10.5 トン主機のみに必要とし、その外に発電機 Diesel 用高級油 0.4 ton 程度であつて、航海燃料費は前者が後者よりやや低度となり得る。スペースと重量についても同様である。燃料以外の諸経費は前者の方が安い。問題はただ船の原価だけである。

需要と生産数とのバランスが問題である。しかし、汽機には特殊材料が少く加工の精度が Diesel 程高級である必要がないから、若干数の repeated manufacture があれば心配はないと言える。

今後この種の汽機が採用されるべき船の行動範囲は近海第 2 区以下であろう。実例から考えると、出力 4,500 s.h.p. M.C.R. 以下の程度を考えることで充分であろう。この程度の出力の汽機では汽圧は前記の日枝丸型改良案より若干高く、温度も少しく上げたい。高圧汽筒に跳弁を採用するならば、高低圧汽筒間の再熱器をやめ、これを engine と turbine との間に置く。主要補機をタービン駆動とし、その蒸気をこの再熱器を通すこととする。そうすれば主機低圧汽筒の弁をも跳弁型とし、弁機溝は Lentz 式と同様となり、wire drawing loss と receiver loss とがなくなり、汽機の効率が高められる。高圧汽筒に跳弁を採用すればはなはだしく高い蒸気温度でも故障の起こらぬことは Lentz engine の経験者のよく知る所である。

以上は著者の試案として考えたことであるが、この他にも改善の方法はいろいろあるであろう。この種の推進機関を製造者の営業として成功させることは本当に腰を入れてかかれれば難事ではない。著者等が 1933~4 年頃始めて連動汽機と取組んだときよりもよほど楽なことであろう。青年技術家の関心と努力を希望する。

後記:

浦賀 2-DC 型等連動汽機の基本アイディアすなわち素描を作つたのは当時の設計部長であつた著者自身であつたが、これをひとつの new design system として完成し、爾後怠らず改善策を講じた人は設計部第 2 造機課長中村五平君であつた。中村君は後に工場に出て第 2 工作長という役名で商船機関部工事のまとめ方をやり、多数の DC 型機を手がけた。

中村君は終戦後に転出して東京亀戸町にある東京機械株式会社を起し、今もその代表取締役社長で元気にやつている。1965 年 11 月、多年造船関連工業に尽した功績によつて叙勲の榮に浴し、またそれより数年前に藍綬褒賞も受けている。

ここにこれを記述してその光榮を慶賀する。(終)

昭和43年度鋼船規則及び冷蔵装置 規則改正解説 (2)

日本海事協会技術部

第三章 船首尾防撓構造

第一節 通 則

第一条 旧規則第一条によつたが、玄弧はあまり関係がないと考えられるのでそれを削除した。

第二条 制水板 船首尾倉を水タンクとして使用する場合には、旧規則においても制水板を設けることが規定されていたが(第十三編)その適用について明確さを欠くくらいがあつたので、本編にも制水板の規定を設けた。

第二節 船首隔壁より前方の防撓構造

第三条 肋板、中心線桁板 1. 旧規則では、肋板と中心線桁板とに異なつた板厚を規定していたが、両者に差を設けることにはあまり意義は認められず、また板厚の種類を減らす方が実際上も便利と考えられるので、共通の板厚を規定した。旧規則との比較を Table 1 に示す。

Table 1 船首倉の肋板及び中心線桁板の厚さ
(単位: mm)

L (m)	旧 規 則		新 規 則
	肋 板	中心線桁板	肋板, 中心線 桁 板
25	7.0	5.8	6.6
50	8.2	7.2	7.8
75	9.2	8.6	8.9
100	10.0	9.95	10.0
100以上	$4+0.6\sqrt{L}$		$4+0.6\sqrt{L}$

2, 3. 肋板及び中心線桁板の構造については、旧規則に準拠した。

4. 旧規則で肋骨心距の条項で定められていた肋板と船首材との距離に関する規定を本項に移した。

5. 第1項の肋板及び中心線桁板の寸法は、肋板を第二章に規定する肋骨心距で配置する場合のものである。縦式構造船首倉では肋板の配置が必ずしもこのように行なわれない場合があるので、そのときには特別の考慮が必要になる。

第四条 横式構造 1. 肋骨の寸法は、旧規則第四条1の算式を丸めたものを規定し、かつスパンによる修正を明確にした。旧規則の寸法との比較を Table 2 に示す。

2. 防撓梁 防撓梁は各層の間隔が約 2m で、肋骨1本おきに配置する構造を標準として寸法を定めた。旧

規則の寸法規定はリベット構造を前提としたもので、溶接構造では適用が不明確であつたので、今回、実績を参考にして寸法を規定した。なお、この寸法は防撓梁各層の間隔が 2.5 m を越えるときは修正する必要がある。防撓梁を船体中心線で、上下・前後に連結することは旧規則と同様であるが、防撓梁が座屈その他の面で十分な強度があるときは、これを省略できることにした。

3. 梁上側板 旧規則では、防撓梁及び梁上側板の配置には3種類の構造を規定していたが、その中にはほとんど実用に供されないものがあつた。今回は、実績に沿つて梁上側板の内縁を曲縁し、外縁を外板に固着する構造のみを規定した。梁上側板の寸法は、旧規則に準じたが、算式そのものは若干修正した。旧規則の寸法との比較を Table 3 に示す。

Table 2 船首倉横肋骨の断面係数
(単位: m³)

L (m)	旧 規 則	新 規 則
25	9	12.5
50	74	75
75	139	138
100	200	200
150	310	300
200	420	400
250	530	500
300	640	600

Table 3 船首倉梁上側板

L (m)	厚 さ (mm)		幅 (mm)		厚 さ × 幅 (mm ²)	
	旧規則	新規則	旧規則	新規則	旧規則	新規則
25	7.0	6.6	192	188	1,345	1,244
50	7.4	7.5	401	375	2,970	2,810
75	7.9	8.0	609	562	4,810	4,500
100	8.3	8.5	817	750	6,780	6,380
150	9.2	9.5	925	875	8,510	8,310
200	10.1	10.5	1,034	1,000	10,450	10,500
250	11.0	11.5	1,142	1,125	12,560	12,950
300	11.9	12.5	1,251	1,250	14,900	15,630

6. 防撓梁の寸法は、前記のように各層の間隔が約 2 m のときを標準としている。防撓梁は、肋骨から伝え

られる圧縮力に耐える断面積と座屈強度を有することが必要であるが、規定程度の断面積を有する形鋼（山形鋼、みぞ形鋼）を用いれば、実績から判断してその間隔が 2.5 m 以下であれば心配ないと考えられる。したがって、この間隔が 2.5 m を越えるときのみ特別の考慮をすべきことを規定した。

7. 梁上側板の代わりに鋼板を張り詰める構造を採用することが少なくないので、現行内規によつて新たにその規定を設けた。

8. 防撓梁及び梁上側板の寸法を適当に増すことにより、防撓梁の配置を第 1 項の心距より広くすることができるようにした。

第五条 縦式構造 最近の大型油槽船等では、船首倉に縦肋骨を採用するものが多いので、その規定を新設した。なお、船尾倉では構造的にも縦肋骨に不適當であり実績もないので、従来どおり横式構造のみを規定している。

1. 縦肋骨の寸法は、竜骨上 0.1 L に相当する水線までの水高に対して、横肋骨と同等な強度が得られるように定めた。なお、スパンの測定は実用上の便宜を考えて、横桁の間隔を採ることとしたので、実際のスパンと計算上のスパンの差の影響は係数で処理した。

2. 船側横桁 横桁の間隔及びこの横桁に設ける支材の間隔ならびに横桁の深さは実績から定めた。(Fig. 5, 6 (A), 6 (B) 参照)

横桁の面材寸法は、断面係数が縦肋骨と同等になるように定めた。(Fig 7 参照) この際、中性軸は桁の深さの中央にあると仮定してある。

ウェブの厚さは、せん断及び座屈強度の両方から規定した。座屈強度は簡単のためにせん断座屈のみにより、曲げの影響も考慮して、安全率を 2 に採つた。

最下層スパンの横桁は、船外水圧による曲げのほか、船底横桁を支持するためにウェブに圧縮力が働くと考えられるので、ウェブと面材の

面積について、この面からの規定を加えた。

3. 横桁支材の寸法は、荷重にその支材から竜骨上 0.1 L の水線までの水高を採り、第二十八編油槽船の支材の算式によつて定めた。

4. 船底横桁及び中心線桁板 縦式船首倉の船底の構造方式は種種様様であり、加えて船底パネルの形状も簡単でないため、これに理論的な根拠のある算式を規定することは困難である。そこで今回は、基本的な構造方式を 3 種類選び、それぞれに実績に基づいた簡単な寸法算式を定めた。なお、船首船底に作用する波浪外力は、船首喫水の大小によつて大幅に変わるので、油槽船のよう

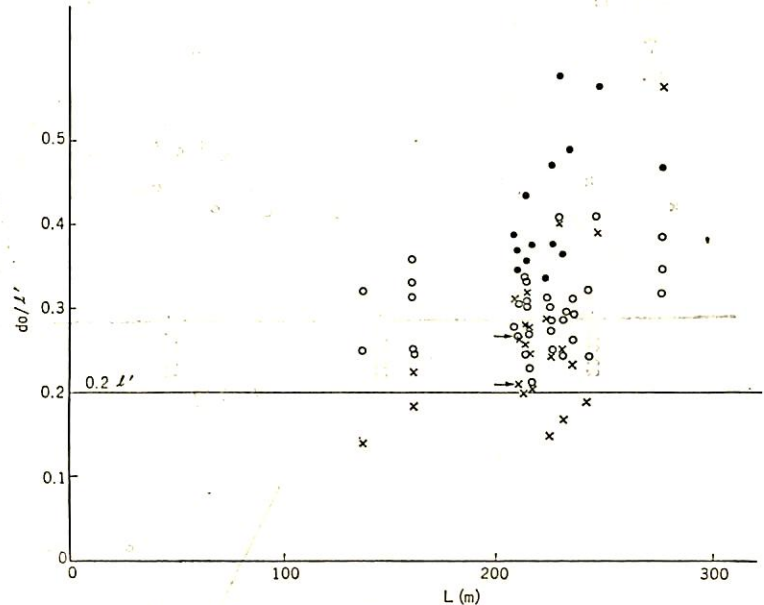


Fig. 6 (A) 横桁の深さ (d_0/L')

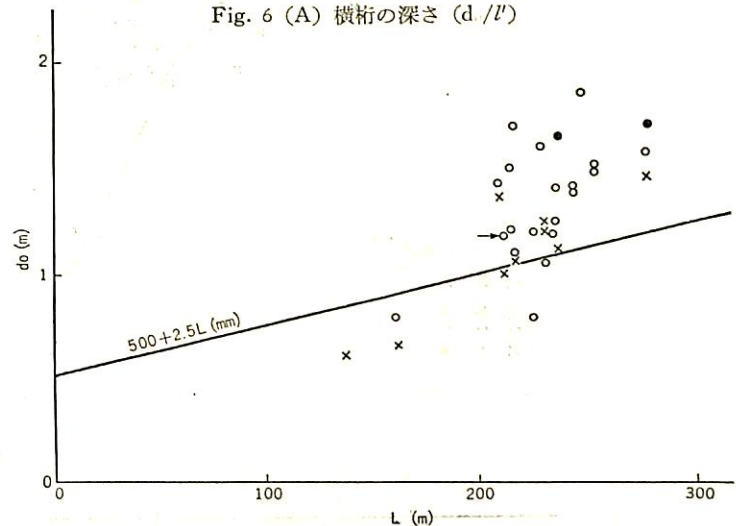


Fig. 6 (B) 横桁の深さ (d_0)

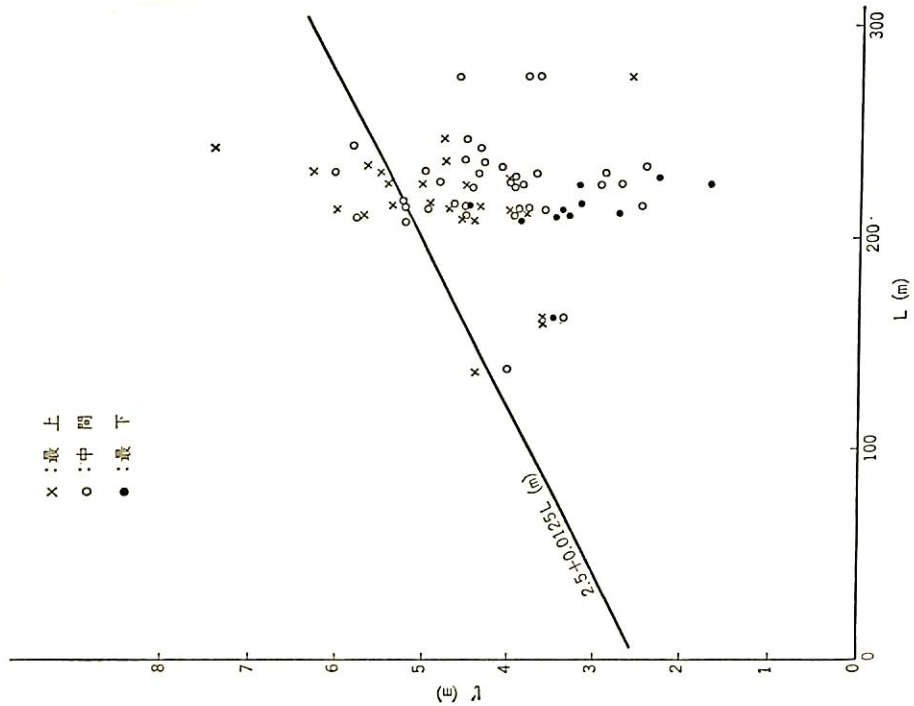


Fig. 5 防流支材の心距 (L')

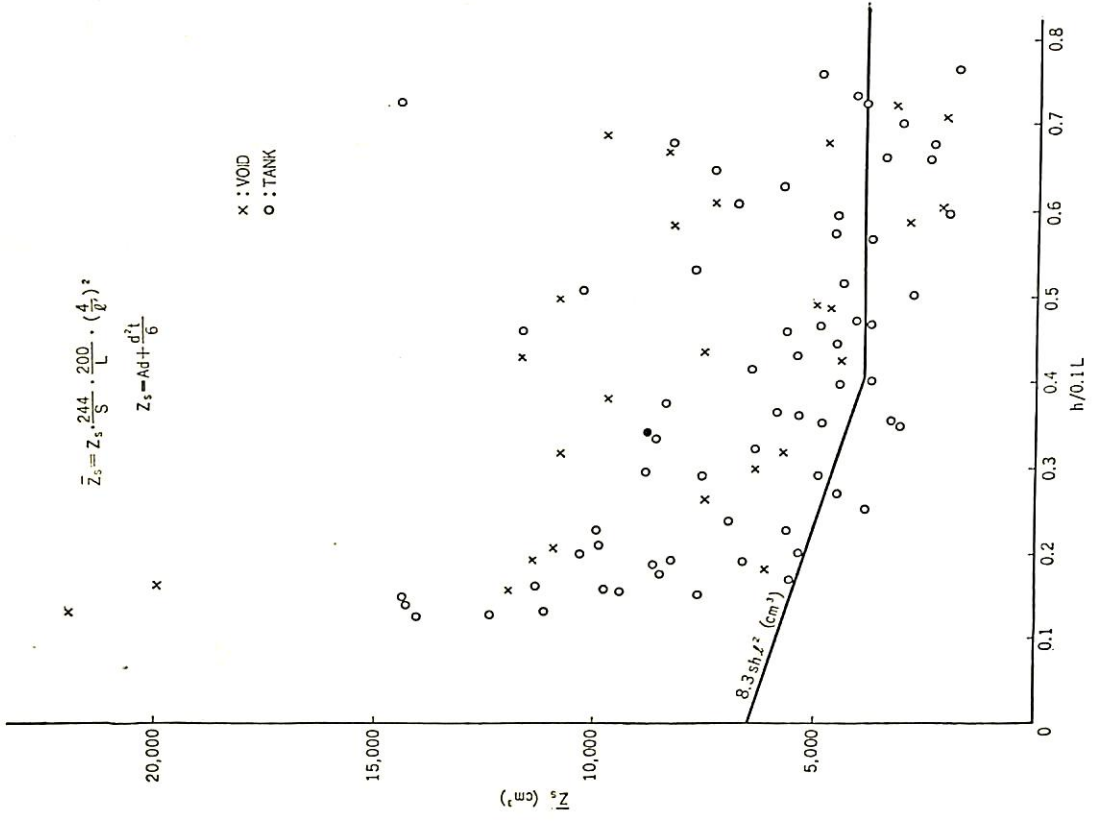


Fig. 7 横桁の断面係数 (実船)

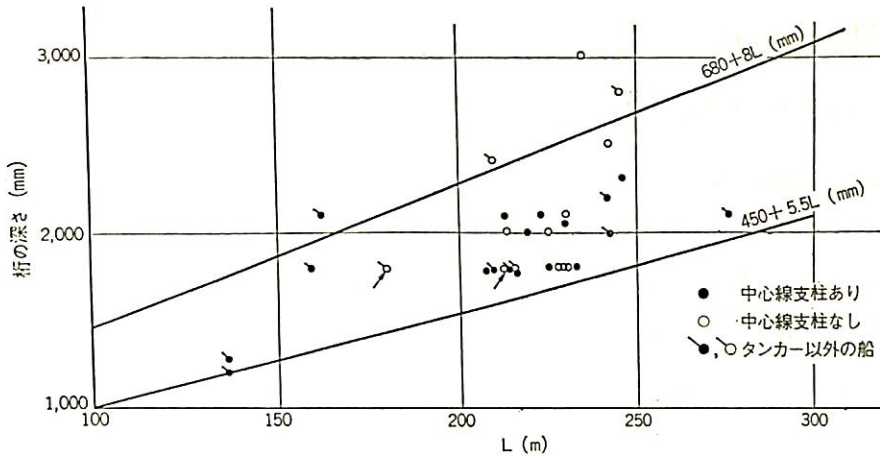


Fig. 8 船底横桁の深さ (船首倉)

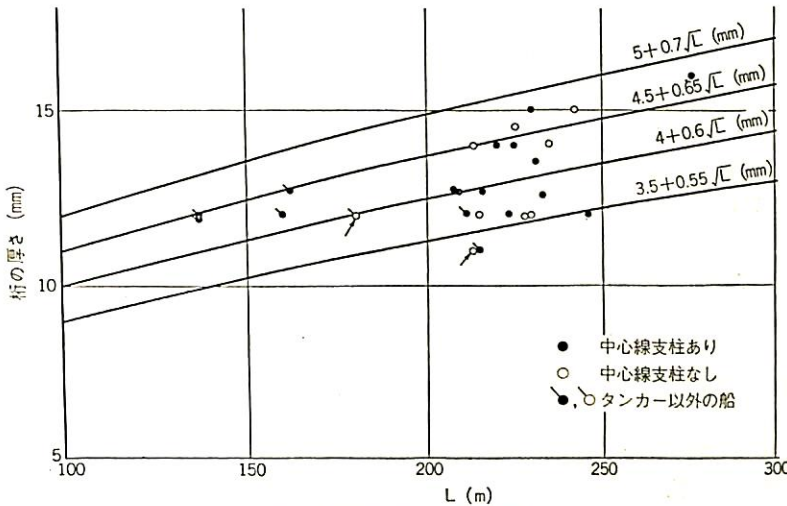


Fig. 9 船底横桁の深さ (船首倉)

に常に十分な船首喫水の採れる船とそうでない船とで寸法に差を付けた。船底横桁の寸法で最も重要なのはウェブの寸法と考えられるが、その新規則による寸法と実船例との比較を Fig. 8, 9 に示す。

5. 支柱の寸法は、荷重として竜骨上 $0.15L$ の水線までの水高を用いて、船側横桁支材の算式を修正して定めた。なお、この支柱と同等な支持効果のある構造、たとえば中心線縦隔壁、深い中心線桁板なども認められる。

6. 側桁板 船首倉に縦式構造を採る船では、船底の扁平な部分が船首倉にまで及ぶものが少なくない。このような場合には、船首船底補強範囲の側桁板を適当に延長して、船底の防撓性を増すとともに構造の連続性を図ることが必要である。

第六条 球状船首その他特殊な形状の船首の場合には

前条の規定をそのまま適用することが不合理なこともありうるので、これらに対しては個々に考慮することにした。

第三節 船尾隔壁より後方の防撓構造

第七条 旧規則によつたほか、肋板の延長について新たに規定した。

第八条 1. 肋骨の寸法は、旧規則と同様に船首倉肋骨の断面係数の80%を持つように算式を定めた。

また支点間距離が標準と異なる場合の修正を明確にした。スパンは実際上の便宜を考へて、支点間の垂直距離を採つたが、これと実際のスパンとの差に対する修正は細かく行なわずに、実際のスパンが2.5mを越えるときのみ寸法増加、支材の増設その他の方法によつて補強を行なうこととした。(第九条参照)

2. 高馬力船に対する船尾の補強は、現行内規の線を規定した。

第九条 1. 防撓梁、梁上側板の配置は、旧規則と同様である。

2. 船尾部では、防撓梁各層の垂直距離と外板に沿つて測つた肋骨の実際のスパンとの差が大きく、しかも肋骨ごとにその量が変わるので、このスパンの修正を肋骨ごとに行なうのは實際的でない。そこで前記のように、実際のスパンが2.5mを越えるときのみ、肋骨の寸法を増すか、あるいは支材又は船側防撓桁の増設によつて構造的に補強を行なうこととした。

第十条 (旧規則と同じ)

第四節 船首尾隔壁間の防撓構造

第十一条 1. 船首隔壁後方の防撓構造は、旧規則に準拠した。しかし、防撓縦桁を省略した構造もしばしば採られるので、その際の肋骨の補強を明文化した。この増強量は、従来内規で定めていた断面係数の40%増加の実績を参考にし、若干これを下回る結果(約33%)になるように定めた。

(56頁へつづく)

調査研究業務について (5)

SR 103 高圧ボイラに対する給水およびボイラ 水処理基準の研究

部会長 瀬 尾 正 雄 氏

最近の船用主ボイラ圧力の上昇および補助ボイラの力量増大にもかかわらず、ボイラ事故に密接な関係をもつ給水およびボイラ水の適切な処理法はまだ明確でない。

このため、本研究はその第1年度として給水およびボイラ水の処理基準作成のための基礎資料を得ることを目的として研究を実施した。

(1) 研究の経過および成果

給水およびボイラ水処理基準を作成するためには実船の現状を把握する必要があるから、多数の船舶での実状をアンケートするとともにボイラ水、給水およびスケールの分析を行なった。また、造船所、海運会社、清浄剤メーカーにおける処理基準をアンケートした。

(a) 実船アンケート

海運会社19社にアンケートを送付したところ15社44隻の回答があり、これをとりまとめた結果は概略次のとおりである。

船舶の給水は復水が多く補給水も大部分蒸溜水が使用され性状は比較的良好である。しかし海水の混合の機会が多いことから塩分が主として制限されている。給水の処理にイオン交換樹脂による純水装置が採用されている例はきわめて少ない。各目標値のばらつきは概して大きいことが判明した。

(b) 分析試験

分析試験の結果によると同じ船で数回ボイラ水を採取した場合でもばらつきは比較的少なかった。また同程度のボイラ圧力の船でのばらつきはアンケート結果より少なかった。また給水の性状は比較的良好でばらつきも少なかった。スケール分析の結果は硬度成分は少なく主として酸化鉄であった。

(c) 各社アンケート

各社の基準値のアンケート結果では、ボイラ水についてはばらつきが大きい、給水のばらつきは比較的小さいことが判明した。なお、高圧ボイラでは O_2 の制限がきびしいことが目立っていた。

(研究資料 No. 80)

SR 105 砕氷型商船と北方航路その他に関する 調査

部会長 菅 四 郎 氏

近年、北東シベリヤ、アラスカ、カナダ等の北方資源の開発が著しく進められている。本研究はこれに対処して、その開発状況、航路港湾事情、輸送すべき貨物の種類、これに必要な砕氷型商船について調査し、またあわせて太平洋、大西洋を最短距離で結ぶ北方潜水航路その他の航路とこれに使用する潜水商船について調査を実施し、資料をうることを目的とし調査を行なった。

(1) 砕氷型商船と北方航路に関する基礎的調査

(a) いわゆる Polar Vessel あるいは Ice class boat と称される商船の船級規程の調査

(i) ソ連の規定、ことにソ連船級協会(レジストル SSR)とNKとの関連

耐氷に関するソ連船級協会の要求、耐氷に関する船級協会の要求総合比較表(1967年~1968年)および氷中航行船の強度についてそれぞれ調査した。

(ii) フィンランドの船級

今回1966年の規定について調査し、またそれと比較するため前回(1958)制定のフィンランド規定について調査した。

(b) 日本建造の砕氷型船と日本の建造実績の調査

昭和30年~41年までに建造した造船所、船名、船種、船級等について調査した。

(c) 北方航路などの実態調査

(i) 冬期日本海、オホーツク海経由シベリヤ沿岸航路、ソ連の北洋航路、シベリヤ沿岸、北方航路の推せんされたコースについて調査した。

(ii) アラスカ定期航路

アラスカ北端パロー岬航路、またアラスカ~日本間就航予定のLNGタンカーについて調査した。

(iii) セントローレンス水路の冬期利用

アメリカ、カナダが共同で開発している北西航路の実態、また氷海航行のための船舶の準備、氷中航行速力等の技術的問題点について調査した。

(iv) 北極海沿岸における日米、日ソ、日加共同航路

(v) 南極経由航路の開発および昭和基地向けタンカ

一配船、南極基地へのタンカーの航海経験、南極基地輸送航路に向うタンカーの準備と石油製品その他貨物の管理、北極の氷と南極の氷との相違について調査した。

(d) 主要各国の砕氷型フリートの整備状況と明細の調査

ソ連、米国、デンマーク、カナダ等、特にソ連フリートの分析（ウーエル型 411 隻、エル型 1,072 隻、計 1,482 隻について）を行なった。

(2) 北方潜水航路と潜水商船に関する基礎調査

(a) 潜水商船を利用する航路の調査

(i) 北部アラスカ石油、カナダ領北部石油など積取りのための北西航路

アラスカ北部開発状況と輸送計画、アラスカ北部の石油開発のための米国の極地用潜水タンカー開発計画、カナダ北部の石油、銅の開発と輸送、シードラゴン号の潜航の記録と意義などについて調査した。

(ii) シベリヤ北東迂回、ユーラシヤ大陸北岸に沿って航行する北東航路

潜水艦による北洋航路初横断、ソ連の北極潜水商船の特有な考え方、ソ連の潜水商船利用計画等について調査した。

(iii) 太平洋ベーリング海峡—北極点—大西洋を結ぶ横断航路

ノーチラス号、スケート号の両原子力潜水艦北極海潜航の体験から学びとつたいろいろな問題点（例えば氷の深さ、氷の漂流速度、浮上、潜航時間、深度、磁気など）をもとに調査した。

(b) 各航路の氷、水深、海底起伏など海洋学的諸要素の基礎的調査

中央部北極海の高盆における調査、シベリヤ沿岸北東航路、北西航路等について調査した。

(研究資料 No. 81)

SR 301 トン数と船舶設計との関連に関する調査

部会長 岡田正三氏

船舶のトン数は船舶に賦課される諸手数料、料金および税金の基礎となるとともに関係諸法規の基準となつているため船舶の経済性に大きな影響を与える要素になつている。このため船舶の設計に当り、その初期におけるトン数の推定、また種々の要件からトン数を考慮した設計を行なわなければならない。さらに近年はトン数による種々の規制が増加し、また造船技術の進歩により構造等とトン数との関連上の問題が多くでている。一方、輸

出船舶の著増はわが国のトン数規則以外に諸外国の規則やスエズ・パナマ運河通航のためのトン数規則についても十分研究しておく必要が生じてきている。これらの事例については各企業において調査研究し、実情の把握に努力しているが、共同の場において調査研究を行ない、その結果を利用することが最も効果的であると考えられる。上記により、船舶の設計とトン数に関連する調査を行ない、これを検討し、もつて設計の合理化をはかり、初期設計でトン数を把握できるようにし、あわせて経済性の良好な船舶の建造を促進することを目的とする。

(a) トン数の船舶設計におよぼす影響調査

改正された日本の船舶積量測定法および関係法令を改正箇所にかかわる新旧対照表としてまとめた。

つぎに IMCO 勧告「遮浪甲板と他の開放場所の取り扱い」に関し各国の実施状況を調査した。さらに IMCO で行なわれているトン数測定方式の世界画一化と簡素化のための作業に関連し、新しいトン数測定方式として提案されている方法によつた場合の甲板下トン数について調査を行なった。

(b) トン数に関する国際会議等の資料の収集

IMCO におけるトン数測定に関する会議等の資料を収集し解析を行なった。IMCO では「トン数測定の世界画一方式」の草案作成の作業を行なつているが、現在この草案として3つの案が提出されており、なお一層の検討が続けられている。この間の事情をトン数測定小委員会の活動状況としてまとめた

(研究資料 No. 82)

SR 303 コンテナ船に関する調査

部会長 内田勇氏

昭和36年度第48研究部会調査小委員会においてコンテナ船の概念、構造ならびに経済性等に関する調査結果をとりまとめ、「コンテナ船」を刊行した。昭和41年度末頃よりコンテナ船は再び海運造船界の関心の的となり、その調査研究の成果が多数発表されている。このような情勢に対処するために、この際最近の内外文献について調査を行ない、次に示すような目次で「コンテナ船」を発行すべく作業を進めた。

コンテナ船目次

- 1 コンテナ輸送
- 1.1 ユニットロードシステムとコンテナ輸送
- 1.1.1 雑貨輸送とユニットロードシステム
- 1.1.2 ユニット規準の適正化
- 1.1.3 ユニット作りとユニットくずしの円滑化
- 1.1.4 協同輸送体制の確立

- 1.2 コンテナ海上輸送の現状と将来
 - 1.2.1 米国の国内海上コンテナ輸送
 - 1.2.2 大西洋コンテナ輸送
 - 1.2.3 太平洋コンテナ輸送
 - 1.2.4 欧州濠州コンテナ輸送
 - 1.2.5 その他の地域のコンテナ輸送
 - 1.2.6 コンテナ船の発展と将来の動向
- 1.3 コンテナ海上輸送の運航上の諸問題と経済性
 - 1.3.1 コンテナ海上輸送の目的
 - 1.3.2 碇泊日数の短縮と運航回数の向上
 - 1.3.3 荷役費の節減
 - 1.3.4 荷物の安全輸送
 - 1.3.5 コンテナ海上輸送の生いたちと経営向上の実績
 - 1.3.6 コンテナ船のモデル採算
 - 1.3.7 コンテナ海上輸送の経済的效果
- 1.4 わが国がコンテナ輸送を行なうに際しての諸問題
 - 1.4.1 コンテナ貨物量と将来の予測
 - 1.4.2 海上コンテナ輸送実施のテンポ
 - 1.4.3 コンテナの経営体制(含グループ化の現状)
 - 1.4.4 コンテナ・ターミナル
 - 1.4.5 連絡国内輸送
 - 1.4.6 コンテナ規格問題
 - 1.4.7 コンテナ輸送法制の諸問題
- 2 ユニット・ロード船
 - 2.1 ユニット・ロード船の種類
 - 2.2 コンテナ船
 - 2.3 パレット運搬船
 - 2.4 はしけ運搬船
 - 2.4.1 Lykes 方式
 - 2.4.2 Lash 方式
- 3 コンテナ船の設計
 - 3.1 リフトオン/オフコンテナ船
 - 3.1.1 全般計画
 - 3.1.2 構造
 - 3.1.3 強度
 - 3.1.4 復原性
 - 3.1.5 ぎ装
 - 3.2 ロールオン/オフコンテナ船
 - 3.3 その他の特殊コンテナ船
- 4 コンテナ
 - 4.1 概説
 - 4.2 コンテナの形状、寸法およびその標準化

- 4.3 構造強度および試験法
- 4.4 冷凍コンテナ
- 5. 陸上施設および荷役・陸送機器
 - 5.1 コンテナ・ターミナル
 - 5.1.1 コンテナ・ターミナルの概要
 - 5.1.2 マーシャリングヤード
 - 5.1.3 フレートステーション
 - 5.1.4 その他の施設および装備品
 - 5.1.5 港湾設備と立地条件
 - 5.2 わが国コンテナ・ターミナルの計画
 - 5.3 ターミナル荷役
 - 5.3.1 岸壁用コンテナクレーン
 - 5.3.2 ストラドルキャリヤ
 - 5.3.3 トランスファクレーン
 - 5.3.4 橋型クレーン
 - 5.3.5 その他の荷役機械
 - 5.3.6 コンテナヤードの立体化
 - 5.4 陸送機械
 - 5.4.1 トレーラ
 - 5.4.2 トラクタ (含むヤードトラクタ)
 - 5.4.3 鉄道車輛

SR 304 50万トンタンカ試設計

部会長 菅 四郎氏

昭和41年度 SR 302 でとりあげた50万トンタンカのA船型およびB船型を対象船型として試設計を行ない、あわせて50万トンタンカの船体、艀装および機関関係の問題点の検討を行なうことを目的とする。

(1) 50万トンタンカの試設計

A船型(タービン2基2軸船)、B船型(ディーゼル2基2軸船)の2種の船型について基本計画を立案し、船体構造、荷油装置、揚錨係船装置、その他ぎ装設備、および機関部について検討を加え50万トンタンカの試設計を実施した。

(2) 50万トンタンカの試設計に関する問題点

船体関係では船体構造、推進および海上連力試運転、運動性能に関する諸問題、ぎ装関係では荷油管装置計画、交通装置、係留装置、タンククリーニング装置、イナートガスシステムに関する諸問題について検討を行なった。また機関関係では機関部巨大化に伴い必要となつた設計基本思想の転換、新方式の案画などに関する問題点、機械部品の巨大化を制限する技術的、物理的問題点および機関部巨大化の効果活用を狙つた新方式ならびに新技術導入に伴う問題点について検討を加えた。

NSR 2 動揺時における船用炉動特性解析のための計算コードの開発研究

部会長 多田正文氏

動揺時における原子炉特性は、船用炉特有の問題である。動揺にもとづく加速度の変動は原子炉系に対する外乱の一つと考えられ、その対動揺特性の安定性は、2相流自体の非線型による安定性とも関連する。

本研究は、商船用船用炉として現在最も期待されている内装型軽水炉の、炉心にボイドを発生する場合の2相流の動特性解明のため、重力加速度、出力等の変動の週期、振幅その他を変え、ボイド量、流速等を求めるために以下のとおり研究を実施した。

船体動揺の2相流の動特性は陸上炉におけるいわゆる水力学的不安定性、すなわち流路を含む系全体の非線型性とも関連して、特殊な様相を呈してくる。水力学的不安定性の問題は陸上炉においても安全性、出力密度の向上、系全体の動特性の把握のため、バーンアウト現象等とともに、熱設計および動特性上の重要な研究課題である。

原子炉系の不安定性は水力学的不安定性の問題と、水力系と原子炉系の組み合わせによる不安定性の問題の両者に大別することができ、前者は2相流系の一定出力時における流量と蒸気ボイドのフィードバックによる不安定性の問題、後者は原子炉中性子系と蒸気ボイド、温度係数等のフィードバックによる同様の問題と考えることができる。

42年度は熱水力系のみの循環系を対象とし、船用炉の熱水力系のみの循環系を扱った。その動的特性の検討を陸上炉の場合のような系の固有振動による不安定性の検討に加え、さらに船体振動による重力加速度の変化が系に及ぼす影響を及ぼすかについて検討を行なった。また固有振動と外振との周波数が接近している場合の共振現象についても両者の関連を明らかにした。現象の扱い方として、循環系を(イ)静的特性、(ロ)動的特性…(外力加振のない場合—重力変動のない場合)、(ハ)動的特性…(外力加振のある場合—重力変動のある場合)に分類し計算コードを開発し相互の関連性を求めた。その結果、まず静止循環ループの特性、動的特性(分布系、線型、非線型で解析)を一貫して扱い、線型、非線型による結果の一致は良かった。

本研究により、船体動揺による重力加速度変動を受ける場合の系のSystematicな設計プロセスが明らかとなり、出力密度、流速等の限界値を求めることができ、重力変動のある場合およびない場合についての系の適切な

設計が可能となった。また原子炉系全体の動特性を検討する場合の目安が得られたものと考えられる。

(研究資料 No. 83)

NSR 3 原子力船の耐衝突および耐爆発防護構造に関する研究

部会長 秋田好雄氏

本研究は原子力船が万一事故を起した場合、大災害となることを防止するため耐衝突構造および耐爆発構造について研究を実施したものである。

(1) 耐爆発構造の模型実験

将来大型油槽船の機関として原子力が採用される可能性は大であるので、万一油槽船の爆発によつて原子炉が破壊され、放射性物質が散乱するような事態になれば、その危険は計り知れないものがある。

そして、このような惨事を防ぐ対策の研究として12万トン型タンカーのセンタータンクの約1/10縮尺模型について、タンク内各部の弾性域における応力分布を求める弾性荷重試験と破壊強度を調べる破壊試験の2試験を行なった。

今回の実験ではすべて水圧により負荷をかけた。

その結果、現在のタンクは石油ガスの爆発圧力の1/2以上の強度をもつことが確認された。

(2) 耐衝突船側構造の有効化に関する実験

(a) 簡単化された船型模型による基礎的実験

原子力船の船側に相当する構造に船首模型を静的に突入させ、その破壊機構およびエネルギー吸収能を求めるために、船側構造のステフナ間隔、剛性をかえたシリーズおよび外板の影響をみるため外板のない構造についての系統的実験を行なった。その結果次のようなことが確認された。

(i) 船側構造の破壊形式は座屈型およびクラック型の2形式がある。

(ii) この破壊形式の相違により、吸収エネルギー—突入量曲線は全く異なり、一般にクラック型は始めの吸収エネルギーは少ないが、突入量が増すに従いますます吸収エネルギーは増加する。一方座屈型は始めに大きくエネルギーを吸収するが、突入量の増加とともに頭打ちの状態となる。

(iii) このような破壊形式はステフナの入れ方に大きく関係し、一般に比較的剛なステフナが密に入っているとクラック型となり、そうでない場合は座屈型となる。このことは計算によつても定性的に説明される。

(iv) 外板の有効性は座屈型では相当認められるが、クラック型では比較的早く切断するのであまり期待できない。

(b) 単板における防撓材の効きについての基礎的実験

船側模型としては甲板部分要素だけのものと船側外板要素を甲板要素に付けたものあわせて15種の試験片を用い、これに剛な船首模型の静的突入実験を行ない荷重—突入量曲線を求めた。その結果、破壊形式には前記と同様の2つの形式が認められたので、両形式について理論的検討を行なうて半実験式の係数を求めた。その他に次のような結論を得た。

(i) 防撓材の破壊形式への影響は大きく、防撓材の間隔が大になれば座屈型への移行が強い。

(ii) 同じく外板部分の破壊形式に及ぼす影響は大きく、外板部分の拘束が非常に小さい場合にクラック型となる。

(c) 船首角度の影響についての実験

種々の船首角度(20°, 40°, 60° および 80°)をもつた剛船首を船側模型(単層甲板船側模型および4層甲板船側模型)に静的に突入させて荷重—突入量曲線を求めた。

その結果、単層甲板船側模型の場合は船首角度が40°まではほぼ同じような吸収エネルギー変化を示すが、船首角度60°~80°では急激に減少し約1/2となった。4層甲板船側模型の場合は船首角度に関係なく吸収エネルギーは変化し、前者の場合の船首角度60°~80°の時と同じ傾向を示した。

すなわち、実船の場合には船首角度の影響はほとんどないといえる。

(d) 斜め衝突の実験

(i) 60° 斜め衝突に関する模型実験

斜め方向からの衝突による船側構造の破壊機構や吸収エネルギーを求めるために衝突角度を60°として剛船首模型を荷重端とし船側模型は4層甲板の5種類の構造方式について破壊試験を行ない荷重—突入量曲線を求めた。

その結果、60°斜め衝突においても垂直衝突とはほぼ同様にクラック型と座屈型にわかれ、垂直衝突での吸収エネルギーの大きな構造は60°斜め衝突の場合もほぼ同程度に有効であること等が確認された。

(ii) 60° および 75° 斜め衝突に関する模型実験

斜め衝突の場合、衝突角の相違によつて船側模型の破壊エネルギーがどう変わるかを60°と75°の場合について実施した。

船側模型は横肋骨構造とスチフナのないものおよび後者の模型の船側板を模型の長さ方向の中央で切断したものの3種で、これに剛船首を静的に突入させて荷重—突入量曲線を求めた。その結果次のような結論を得た。

○ 横肋骨構造およびスチフナなしの構造模型では衝突角の相違による吸収エネルギーの差はほとんどない。

○ 横肋骨構造の模型の破壊形式はクラック型で、スチフナなしの場合は座屈型である。

(3) 衝突の際の船首構造と船側構造の強度分担率による吸収エネルギーの変化に関する実験

原子力船の原子炉格納容器設置区画の船側は衝突防護構造とする必要がある。このため原子力第一船に相当する船側模型に、普通の実船に相当する軟船首とその変形になる12個の船首模型の突入実験を実施し次の結論を得た。

(i) 船首構造の強度に対応して破壊形式は3形式に分れるが現在考えられている原子力船の船側構造は非常に強いため、衝突の際にははじめに衝突船の船首の破壊が一方的に進み、ここでエネルギーが吸収され、続いて原子力船の船側構造の破壊が起り、残るエネルギーが吸収される過程をとる。このとき船側構造の吸収エネルギーは剛船首による値よりも大きいことが判明した。

(ii) 船首構造の座屈荷重は防撓板の最高圧縮荷重を求める計算式による計算値より低く、さらに計算式の検討を要する。

(iii) 吸収エネルギーを算定するためのミノルスキーの計算方法は船首船側が相互に破断するという仮定が、実際の原子力船が衝突される場合にはあまり起り得ないため、吸収エネルギーを実際より高く評価するようである。

(iv) 原子力船の衝突防護構造および衝突船の船首の強度はさらに衝突時の加速度の影響等も考慮して再検討を要する。

(研究資料 No. 84)

NSR 5 内装型軽水船用炉の遮蔽に関する実験研究

部会長 大島正幸氏

遮蔽体透過後の散乱 γ 線の角度分布およびエネルギースペクトル、捕獲 γ 線の発生および減衰の実態を把

握して、原子力船開発の一環として船用炉の遮蔽設計資料を求めるため、原研 JRR-4 により実験研究を実施した。

(1) 遮蔽体透過後の散乱 γ 線の角度分布およびエネルギースペクトルに関する実験研究

JRR-4 散乱実験室において、原子炉炉心からの γ 線をペンシルビーム状に絞り、ポリエチレン、鉛平板、鋼製水槽およびこれらを組合わせた遮蔽試験体に入射させ、試験体内で散乱したのち透過した γ 線の波高分布を、シンチレーションスペクトロメータで、 γ 線が試験体から放出される角度別に測定した。この波高分布より、応答逆行列表でエネルギースペクトルと角度分布を求めた。

これらの結果より、原子炉々心を線源とした時、散乱 γ 線のエネルギースペクトルの相対的な形は放出角 θ によつて変るが、遮蔽体の物質の種類およびその厚さ（平均自由行程単位）による変化は少なく、角度分布は放出角 θ と指数関数的な関係にあることが明らかになった。これによつて遮蔽体を透過した γ 線のエネルギースペクトルを把握することができ、遮蔽体外部への γ 線の分布を求められるようになった。

(2) 捕獲 γ 線の発生および減衰に関する実験研究

本実験は JRR-4 No. 2 プールに試験体を設置して行なった。炉心からの中性子をできるだけ多くするとともに γ 線を少なくして試験体内に入射させるため、炉心タンクに近接して 60 cm ϕ × 40.8 cm (内法) のアルミ製円筒型ポイドボックスと、その背面に 30 cm 厚の鉛遮蔽体を設置した。

実験に用いた検出器は熱中性子束に対しては放射化箱 (^{197}Au , ^{59}Co)、鉄片および BF_3 カウンターを、 γ 線量に対してはガラス線量計および A1 電離箱を、また γ 線エネルギースペクトルの測定には 3" ϕ × 3" ϕ NaI (Tl) シンチレータ (10 mm ϕ × 200 mm 鉛コリメーター付) をそれぞれ使用した。

本実験では 1 次 γ 線の影響を全く無視できる条件下で測定を行なったので、捕獲 γ 線の評価を直接測定値と比較することによつて設計計算コードの改善を計ることが可能である。

さらに各物質からの捕獲 γ 線のある程度分離して測定し、また研究対象炉の遮蔽形状を模擬したモックアップ実験では熱中性子束分布と γ 線量分布を測定し、改良型船用炉遮蔽に関するデータを得た。これらの結果は今後の遮蔽設計計算コード開発に十分資するとともに、ひいては船用炉プラントの

評価を行なうための資料として役立つものと思われる。

(研究資料 No. 85)

あとがき

以上 42 年度の研究業務内容の報告を終るにあたり、これら研究の内容について十分な記述ができなかつたことを深くおわびするとともに、これら研究の成果の中には直接現場にフィードバックできるものもかなりあり、造船業界に貢献すること大であると信じている。

なお、最後に例年どおり翌年度すなわち 43 年度の研究項目を次に掲げておく。

43 年度研究課題一覧表

SR 83 (継)	巨大船の船体横強度に関する研究
SR 85 (継)	現装機器の信頼性に関する調査研究
SR 90 (継)	海象・気象と船体構造との関連に関する調査研究 (波浪曲げモーメントの計算)
SR 92 (継)	ボイラ外部汚れに関する基礎調査
SR 93 (継)	船尾管部軸系に関する調査研究
SR 94 (継)	船体・機関の振動防止対策に関する実験研究
SR 95 (継)	高張力鋼の低サイクル疲労強度に関する研究
SR 96 (継)	防食防汚に関する研究
SR 97 (継)	超音波による船底防汚に関する研究
SR 98 (継)	巨大船の運航性能に関する実験研究
SR 99 (継)	航海中の船体応力頻度に関する実船試験
SR 100 (継)	巨大船用ディーゼル機関に関する基礎研究
SR 101 (継)	巨大船の脆性破壊防止対策に関する研究
SR 102 (継)	タンカのタンクヒーティングに関する研究
SR 106	船舶の高度集中制御方式の研究
SR 301 (継)	トン数と船舶設計との関連に関する調査 船舶の高度集中制御方式の概略設計
NSR 2 (継)	動揺時における船用炉動特性解析のための計算コードの開発研究
NSR 3 (継)	原子力船の耐衝突および耐爆発防護構造に関する研究
NSR 4 (継)	軽水船用炉内装貫流式蒸気発生器の解析評価に関する試験研究
NSR 5 (継)	内装型軽水船用炉の遮蔽に関する研究

備考 以上述べた研究は日本船舶振興会補助事業、運輸省補助事業、運輸省委託事業および科学技術庁委託事業であるが、在来 SR の残務整理 6 件、自主事業 1 件がある。

日本海事協会 造船状況資料

表 A 昭和44年2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	170	90	151	411	201	128	6	335	746
総噸数	1,125,123	1,105,501	69,444	2,300,068	3,314,115	10,707,400	9,215	14,030,730	16,330,798
100以上隻数	48	29	133	210			3	3	213
500未満総噸数	15,512	11,692	32,311	59,515			935	935	60,450
500	13	29	7	49			1	1	50
1,000	11,109	25,882	6,080	43,071			780	780	43,851
1,000	9	13	6	28	10			10	38
2,000	14,578	22,187	8,993	45,758	15,900			15,900	61,658
2,000	26	5	3	34	5			5	39
3,000	71,193	13,040	7,260	91,493	14,986			14,986	106,479
3,000	12	1		13	12		1	13	26
4,000	46,297	3,400		49,697	43,809		3,500	47,309	97,006
4,000	10			10	5		1	6	16
6,000	44,760			44,760	21,200		4,000	25,200	69,960
6,000	5		2	7	2			2	9
8,000	34,850		14,800	49,650	12,450			12,450	62,100
8,000	10			10	36			36	46
10,000	92,874			92,874	337,200			337,200	430,074
10,000	23			23	63	11		74	97
15,000	260,800			260,800	724,510	142,400		866,910	1,127,710
15,000	1			1	31	11		42	43
20,000	15,200			15,200	515,920	192,700		708,620	723,820
20,000					7	1		8	8
25,000					166,380	21,200		187,580	187,580
25,000	1			1	3			3	4
30,000	27,700			27,700	78,960			78,960	106,660
30,000	7			7	13			13	20
40,000	237,550			237,550	467,700			467,700	705,250
40,000	2	4		6	2	6		8	14
50,000	83,900	183,500		267,400	90,000	272,500		362,500	629,900
50,000	3	1		4		7		7	11
60,000	168,800	57,700		226,500		374,300		374,300	600,800
60,000		1		1	12	14		26	27
80,000		63,300		63,300	825,100	988,100		1,813,200	1,876,500
80,000		3		3		7		7	10
100,000		285,400		285,400		649,000		649,000	934,400
100,000		4		4		60		60	64
120,000		439,400		439,400		6,574,500		6,574,500	7,013,900
120,000						11		11	11
160,000						1,492,700		1,492,700	1,492,700
160,000									
200,000									
200,000									
240,000									
タービン隻数	1	4		5	6	72		78	83
タービンPS	10,000	136,000		146,000	160,000	2,118,200		2,278,200	2,424,200
ディーゼル隻数	169	86	151	406	195	56	6	257	663
ディーゼルPS	758,745	322,300	245,890	1,326,935	1,827,510	1,030,600	13,970	2,872,080	4,199,015
その他隻数									
その他PS									

表 B 昭和44年1月, 2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	47	27	53	127	16	7	2	25	152
総 屯 数	320,430	306,300	19,308	646,038	139,213	416,390	940	556,543	1,202,581
100以上 隻数	14	9	48	71			1	1	72
500未満 総屯数	3,961	3,110	10,898	17,969			160	160	18,129
500	7	7	2	16	2		1	3	19
1,000	6,151	5,770	1,950	13,871	1,094		780	1,874	15,745
1,000	1	5	1	7		1		1	8
2,000	1,999	7,730	1,400	11,129		1,490		1,490	12,619
2,000	6	1	2	9	1			1	10
3,000	16,012	2,990	5,060	24,062	2,999			2,999	27,061
3,000	3			3	1			1	4
4,000	11,988			11,988	3,600			3,600	15,588
4,000	2			2					2
6,000	8,200			8,200					8,200
6,000	1			1	1			1	2
8,000	7,100			7,100	6,100			6,100	13,200
8,000	2			2	3			3	5
10,000	19,319			19,319	28,650			28,650	47,969
10,000	6			6	6	1		7	13
15,000	68,900			68,900	65,970	13,500		79,470	148,370
15,000					2			2	2
20,000					30,800			30,800	30,800
20,000									
25,000									
30,000									
30,000	4			4					4
40,000	132,900			132,900					132,900
40,000	1	3		4		2		2	6
50,000	43,900	137,500		181,400		93,300		93,300	274,700
50,000		1		1		1		1	2
60,000		57,700		57,700		50,000		50,000	107,700
60,000									
80,000									
80,000		1		1					1
100,000		91,500		91,500					91,500
100,000						1		1	1
120,000						108,500		108,500	108,500
120,000						1		1	1
160,000						149,600		149,600	149,600
160,000									
200,000									
200,000									
240,000									
機関別内訳	タービン 隻数						2	2	2
	PS						67,400	67,400	67,400
	ディーゼル 隻数	47	27	53	127	16	5	2	23
PS	200,650	135,855	63,450	399,955	94,990	69,000	2,670	166,660	566,615
その他 隻数									
PS									

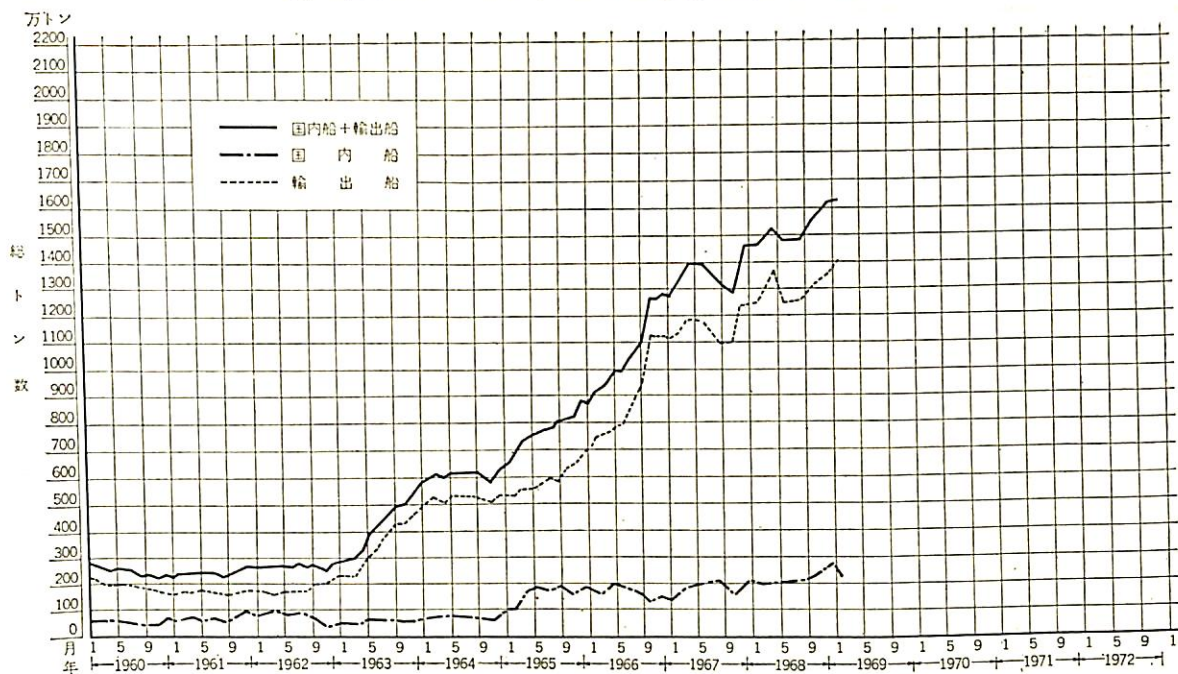
表 C 昭和44年1,2月中に竣工した船舶総括表

(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	46	25	47	118	19	9	2	30	148
総噸数	264,828	332,738	12,893	610,459	235,337	494,723	590	730,650	1,341,109
100以上隻数	15	9	45	69			2	2	71
500未満総噸数	5,405	3,110	11,123	19,638			590	590	20,228
500	8	8	2	18	2			2	20
1,000	7,063	7,165	1,770	15,998	1,094			1,094	17,092
1,000	2	3		5		1		1	6
2,000	2,689	4,570		7,259		1,490		1,490	8,749
2,000	8	2		10					10
3,000	22,808	5,429		28,237					28,237
3,000	1			1	1			1	2
4,000	3,872			3,872	3,046			3,046	6,918
4,000	1			1	1			1	2
6,000	5,094			5,094	4,900			4,900	9,994
6,000					1			1	1
8,000					6,850			6,850	6,850
8,000	2			2	4			4	6
10,000	19,080			19,080	37,800			37,800	56,880
10,000	6			6	4	2		6	12
15,000	71,116			71,116	42,547	24,993		67,540	138,656
15,000					2			2	2
20,000					31,368			31,368	31,368
20,000					2			2	2
25,000					48,649			48,649	48,649
25,000					1			1	1
30,000					25,083			25,083	25,083
30,000	2			2	1			1	3
40,000	67,246			67,246	34,000			34,000	101,246
40,000						1		1	1
50,000						48,700		48,700	48,700
50,000						3		3	3
60,000						161,140		161,140	161,140
60,000	1			1					1
80,000	60,455			60,455					60,455
80,000		1		1					1
100,000		99,376		99,376					99,376
100,000		2		2		1		1	3
120,000		213,088		213,088		109,400		109,400	322,488
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		3		3		3		3	6
PS		97,000		97,000		89,400		89,400	186,400
ディーゼル隻数	46	22	47	115	19	6	2	27	142
PS	185,280	28,895	52,060	266,235	154,510	78,500	1,110	234,120	500,355
その他隻数									
PS									

図表1 鋼船建造状況(1)

(下記月末において工事中および製造契約済船舶の数トン数)



図表2 鋼船建造状況(2)

(下記月末においてそれぞれ過去1カ年に竣工して船舶の総トン数)

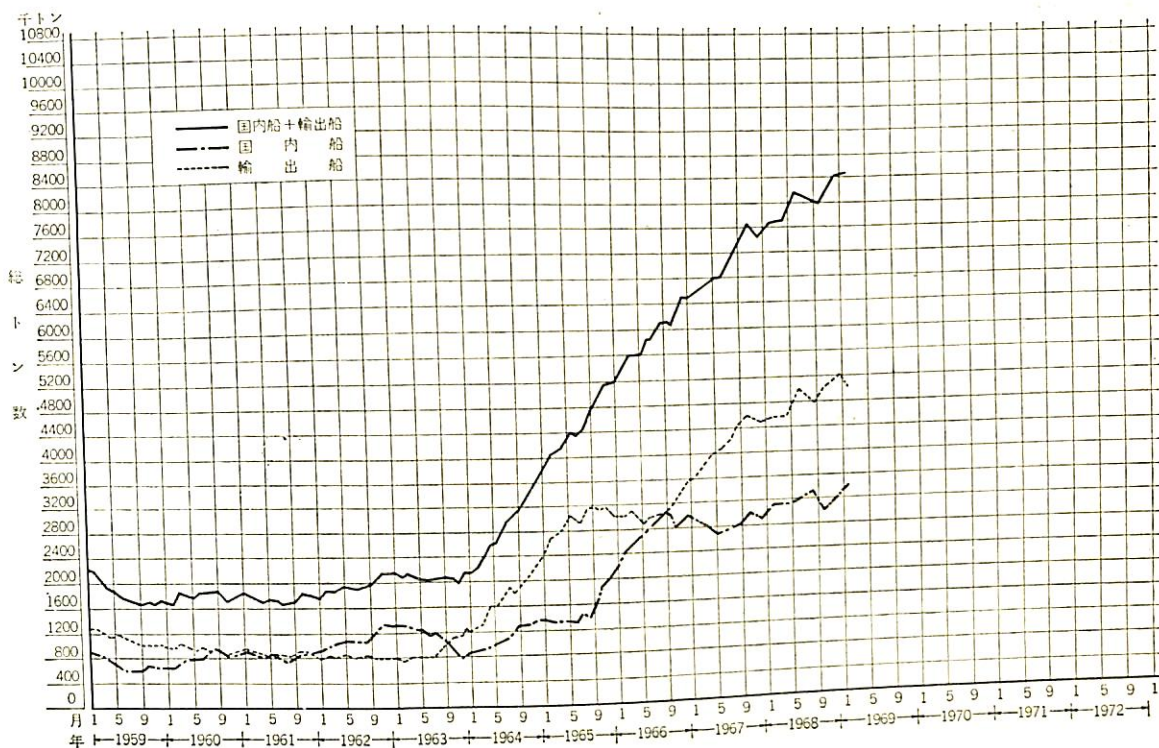


表 D 工事中および製造契約済の船舶の製造工場別表

(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	23	230,680	市川造船	5	3,136	向島造機	3	1,480
三井千葉	14	1,570,600	西井船渠	2	418	木村造船	1	199
石播東京	22	209,000	新浪速船渠	2	4,790	共栄造船	2	800
石播横浜	11	1,222,800	勝浦船渠			木曾積造船	1	140
日鋼鶴見	12	527,990	金川造船	4	799	山中造船	2	889
三菱横浜	5	296,000	粟津造船	3	597	村上秀造船	2	1,498
浦賀重工	13	506,400	徳島造船産業	3	3,458	(有)田熊造船所		
日鋼清水	11	137,930	浦共同造船	1	199	佐々木造船	4	1,247
石播名古屋	15	208,850	寺岡造船			古本鉄工		
日鋼津	4	512,000	新浜造船	2	1,198	日新商事向島造船		
日本海重工	4	27,800	橋本造船	2	3,180	底押造船	5	1,476
舞鶴重工	9	149,208	大幸船渠			松浦造船所	9	3,282
日立堺	9	877,370	今井造船	4	7,009	大東造船工業	3	748
三井藤永田	14	220,320	高知県造船	10	2,596	西造船	3	1,698
佐野安船渠	10	111,840	高知重工	4	6,985	望月造船	2	369
名村造船	6	66,000	新山本造船	5	9,373	深江造船	2	909
大阪造船	20	164,900	四国ドック	6	18,539	栗之浦ドック	7	6,423
川崎重工神戸	9	288,800	増井造船	3	535	今村造船	2	1,150
三菱神戸	13	192,700	強力造船	2	419	神田造船	2	2,700
石播相生	24	901,800	福島造船鉄工	1	1,400	芸備造船工業	2	1,984
三井玉野	13	419,200	中村造船	2	915	宇品造船	6	12,118
川崎重工坂出	11	1,196,300	常石造船	9	40,661	警固屋船渠	4	768
日立因島	17	803,410	田熊造船(株)	3	4,590	笠戸船渠	3	34,000
日立向島	10	113,790	尾道造船	6	42,160	三菱下関	14	89,160
三菱広島	7	284,550	瀬戸田造船	5	25,310	林兼下関	6	28,350
石播呉	21	1,136,900	松浦鉄工造船	3	940	中山重工		
佐世保重工	15	1,462,600	幸陽船渠	9	28,606	本田造船	5	4,228
三菱長崎	16	1,801,800	渡辺造船	4	43,447	日本造船		
檜崎造船	14	3,854	今治造船	7	14,030	若松造船		
山西造船鉄工	11	3,292	浅川造船	5	3,516	関門造船	3	2,298
東北造船	5	24,090	波止浜造船	7	20,377	福岡造船	4	3,925
新潟鉄工所	8	2,980	伯方造船	2	998	白杵鉄工	10	46,585
相模造船	1	460	来島どっく	11	48,455	林兼長崎	12	23,734
安藤鉄工	1	155	大浦船渠	1	400	旭洋造船	4	2,577
石川島化工機	10	5,844	宇和島造船	1	995	東和造船	8	2,757
金指造船	19	40,203	檜垣造船	4	1,896	吉浦造船	2	1,695
三保造船	15	7,059	安芸津造船	1	499	徳島造船	8	997
林兼横須賀	3	670	太平工業	2	6,390	博多船渠		
袖野造船	1	260	神原造船	1	199	小門造船	2	540
日魯造船	1	999	山陽造船	3	725			
内田造船	3	1,537	岸本造船	8	6,393	合 計	746	16,330,798

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	63	71,210
石 播 東 京		
富 士 デ ィ ー ゼ ル	29	29,600
鐘 淵 デ ィ ー ゼ ル		
三 菱 横 浜	8	89,520
白 杵 鉄 工	4	4,550
舞 鶴 重 工	5	52,450
赤 阪 鉄 工	45	83,600
伊 藤 鉄 工	5	13,200
日 立 因 島	5	22,600
松 井 鉄 工	1	800
日 立 桜 島	34	449,000
三 菱 神 戸	43	416,760
川 崎 重 工	18	220,520
阪 神 内 燃 機	57	81,500
日 本 発 動 機	26	49,850
神 戸 発 動 機	37	104,950
ヤンマーディーゼル	15	6,850
石 播 相 生	105	1,009,760
三 井 玉 野	50	824,050

浦 賀 玉 島	35	483,500
根 田 鉄 工	12	14,750
三 菱 広 島		
佐 世 保 重 工		
大 伊 ハ ッ 工 業	95	100,960
池 貝 鉄 工	1	1,100
石 橋 鉄 工	1	450
宇 部 鉄 工	1	12,150
松 江 内 燃 機	8	6,050
日 鋼 鶴 見 屋	4	29,705
三 菱 名 古 屋	1	100
久 保 田 鉄 工	1	90
林 兼 造 船		
大 塚 鉄 工	1	1,000
住 吉 鉄 工	2	1,450
合 計	712	4,182,075

工場名	タービン主機	
	台数	馬力
石 播 東 京	40	1,066,700
川 崎 重 工	14	415,500
三 菱 長 崎	23	677,000
合 計	77	2,159,200

表 F 船級船の総隻数および総トン数 (昭和44年2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	24	1,539	4	368	28	1,907
100 ~ 500	80	26,384	17	7,151	97	33,535
500 ~ 1,000	212	174,413	22	15,724	234	190,137
1,000 ~ 2,000	340	559,431	7	10,100	347	569,531
2,000 ~ 3,000	322	852,332	8	20,752	330	873,074
3,000 ~ 4,000	222	797,375	6	21,333	228	818,708
4,000 ~ 6,000	152	733,201	4	21,363	156	754,564
6,000 ~ 8,000	198	1,400,219	5	34,414	203	1,434,633
8,000 ~ 10,000	242	2,172,409	5	46,568	247	2,218,977
10,000 ~ 15,000	150	1,734,478	1	10,181	151	1,744,659
15,000 ~ 20,000	34	584,497	1	16,433	35	600,930
20,000 ~ 25,000	47	1,048,279	2	43,406	49	1,091,685
25,000 ~ 30,000	39	1,100,929	3	80,845	42	1,181,774
30,000 ~ 40,000	66	2,280,780			66	2,280,780
40,000 ~ 50,000	39	1,731,417			39	1,731,417
50,000 ~ 60,000	26	1,417,429			26	1,417,429
60,000 ~ 80,000	23	1,568,405			23	1,568,405
80,000 ~ 100,000	7	649,105			7	649,105
100,000 ~ 120,000	7	744,883			7	744,883
120,000 ~						
合 計	2,230	19,577,495	85	328,638	2,315	19,906,133

〔製品紹介〕

大同メタル工業の
ティルティングパッドスラスト軸受
と強化ホワイトメタル W 87 S

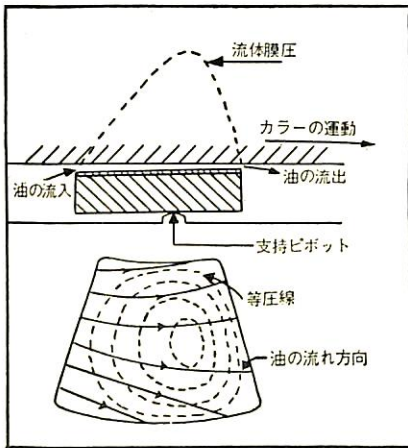
平軸受メタル業界のトップメーカーである大同メタル工業株式会社（名古屋市北区猿投町2）は、自動車業界では60%以上の占有率を有し、さらにその優秀な製品は船用、産業機械用、また内燃機関、コンプレッサーその他各種の機器に大量に使用されているが、次に同社の新製品ティルティングパッドスラスト軸受および新開発の強化ホワイトメタル W 87 S を紹介する。

ティルティングパッドスラスト軸受

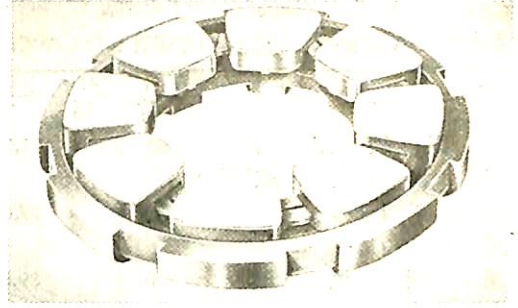
ティルティングパッドスラスト軸受は、従来のキングスベリー、ミッチェル型スラスト軸受を最も合理的な設計のもとに改良し標準化したもので、その原理を第1図に示す。

回転するカラーに粘着している油が二つの面の間に引きこまれる。パッドは傾斜して、流体圧力をつくり上げるテーバー状あるいはくさび状の油膜が形成され、その流体圧力でスラスト荷重を完全に支えている。油膜の厚さおよび傾斜角度は実際には非常に小さいが、わかりやすくするために図には誇張して示してある。実際の油膜の厚さは作動状態によって変化するが、0.025 mm の数倍程度をこえることはまれで、傾斜角は1/1000のオーダーである。図はパッドの表面に沿って油が流れる方向と油膜中の圧力変化を示している。荷重は完全に流体油膜上に支えられているため、唯一のすべり抵抗は流体中の内部粘性せん断抵抗だけである。そのためティルティングパッドスラストの摩擦抵抗は非常に小さい。摩擦係数は作動状態で変化するが、一般に約0.003である。

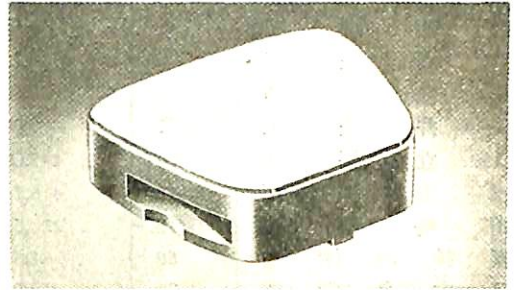
代表的なスラストリングの組立を第2図に示す。おの



第1図 ティルティングパッド作動図



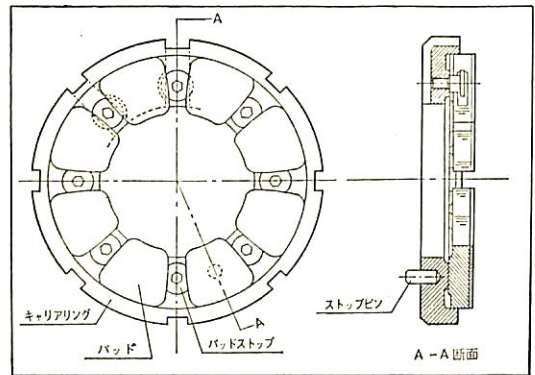
大同スラストリング



スラストパッド

おのの組立部品はキャリアーリングによつて組立てられており、そのキャリアーリングの中にスラストパッドは個々のパッドストップの間に等間隔に配置されている。パッドはその両端に成型されたくぼみでかみ合っているパッドストップの先端でその位置をゆるくささえられている。そうすることによつてパッドは自由に傾き、しかも取扱っている途中ではずれて落ちないようにになっている。パッドストップは所定の位置にしっかりと固定されていて、その頭部はパッドにひつかかっているので、軸受を取りつけている間にパッドがはずれることはない。キャリアーリングのうしろには、油が循環しリングの内部に入つて行くようにミゾが切つてある。(通常はミゾなしでよい。)

キャリアーリングは図示されているように一体構造となつていて、回転しないように後部に廻り止めのピンが1個ついている。その他にリングは、スラストカラーを



第2図 一体スラストリング

取り去ることなく軸の廻りに組立てできるように分割構造にすることもある。この場合には廻り止めのピンはキャリアリングの端に固定されている。調整用スペーサーが取り付けられる時には、スペーサーはネジによつて保持リングの背面に固定されている。

スラストパッドの設計製造には特別の注意が払われている。パッドは鋼製で、厚さ約1mmのスズ基ホワイトメタルで表面がおおわれていて、どちらの回転方向にも適合できるように中心で支持されている。

実際の作動状況において、鋼製パッドは青銅製の同じようなパッドよりも変形量が少ない。したがって大きな荷重容量すなわち大きな安全性を有しているのである。また鋼とホワイトメタルとの間には、青銅とホワイトメタルとの間よりも強い接着力が得られる。

パッド表面の特殊な形状は結果として摩擦が少なくなる。したがって同じ条件のもとでは、普通の扇形のものより馬力損失が少ない。第1図を見ると、パッドの隅の部分は相当に大きい摩擦力が働いているけれども、圧力分布は非常に少なくなっていることが分る。それゆえ同社のパッドは端の部分を曲線で逃がして、摩擦損失が少なくなるようにしてある。

大同メタルスラスト軸受の利点を次に要約してみる。

- 1) 正逆両方向の回転に適する。対称中心に支点をおいたパッドの採用により、取扱いの困難をさけることができる。さらに重要なことは、組立ミスによるパッドの方向間違いでの軸受事故の可能性をさけることができることである。
- 2) 高荷重負荷容量。最小のたわみでもつて、パッドは大きな荷重をささえることができる。
- 3) 小さい摩擦力。パッドの特殊な形状による。
- 4) 改良された油循環。パッドの特殊な形状は油流れを改良し、よりよい冷却を果す。
- 5) 自由に傾斜するパッド。おのおののパッドはそれ自身の位置を保つので、ただ1本の止めピンの場合にあり得るようにパッドがミゾの中で重なつたり、干渉し合うような危険はない。
- 6) すべてのパッドに対して一様な潤滑が確保される。
- 7) パッドとキャリアリングは1セットとして取扱われる。これは面倒さやパッド表面の損傷の危険を最小にしている。
- 8) スラストパッドはそれぞれ互換性がある。
- 9) スラストパッドは在庫品を利用できる。
- 10) 予備在庫数は最小になる。種々の異つた寸法のリングに同一寸法のパッドを使用すること、および中心点支持パッドの採用により使用するパッドの種類を著しく減少させる。こうして使用者が取換えの目的で予備在庫を持つとする時の品目数は最少ですむ。

以上の記述からわかるように、ティルティングパッドスラスト軸受は高速高荷重の回転機器用として最適である。その使用分野としては次の如きものがある。コンプレッサー（軸流、スクリュウ）、タービン（スチーム、ガス）、ポンプ、発電機、船舶用プロペラシャフト、減速機等。

強化ホワイトメタル W 87 S

ホワイトメタル W 87 S 合金は現在最も多用されて

いる JIS ホワイトメタル WJ 1 合金および WJ 2 合金よりも軸受性能のはるかに秀れた合金であつて、W 87 S 合金開発のねらいは、WJ 1 合金の秀れた表面性能（軸とのなじみ性、非焼付性、異物の埋取性など）と WJ 2 合金の高い機械的強度（耐荷重性、耐疲労性など）を併せ持つた耐衝撃高荷重用軸受材料を得ることである。

W 87 S 合金は Cu 3~4%, Sb 8~9%, Sn 残部からなる合金に少量の添加元素を加えた軸受合金であつて、ホワイトメタル WJ 1 合金の秀れた伸び性、裏金との接着性を保持し、ホワイトメタル WJ 2 合金の高い機械的強度を併せ持ち、さらに鑄造性を改善して鑄造時に急冷しなくても良好な合金組織と充分な裏金との接着強さを得られる秀れた軸受合金である。（各国特許出願中）

写真1、写真2、写真3は同一条件下（遠心鑄造、急冷）で鑄造した WJ 1、WJ 2、W 87 S の顕微鏡組織写真であるが、前2者に比し、W 87 S 合金の組織がきわめて微細で均一に分布していることを示している。

W 87 S 合金は鑄造性がよく、鑄造後の冷却が比較的遅くても均一で微細な組織が得られるので、急冷のむづかしい船用の大型エンジンなどに使用される厚肉大型軸受とか、ティルティングパッドの如き特殊形状の軸受などに適用するときわめて効果的である。

W 87 S 合金軸受は国内各社等で船用エンジン軸受として多用され、英国を始めとする海外でも注目されて、その優秀な軸受性能が立証されつつある。

同社はこの合金を完成軸受として供給するのがたてまえであるが、合金材料だけでも販売している。



写真1 WJ 1 の組織×100

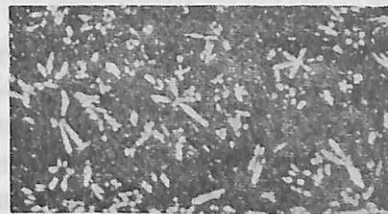


写真2 WJ 2 の組織×100

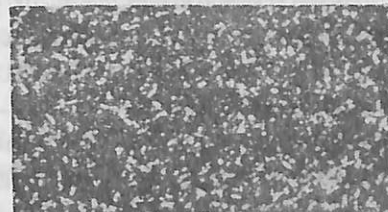


写真3 W 87 S の組織×100

八幡製鉄，東京計器と共同で 連続自動超音波探傷装置を開発

全厚鋼板の万全な品質管理態勢確立

最近では船舶や橋梁などの鉄鋼構造物が大規模化、高級化するに従い、一段と内部欠陥のない高品質の厚鋼板が要求されるようになってきたことと、厚鋼板の生産量自体の急速な増加に伴って製造工程上での検査（オンライン検査）が必要となってきた。

このような要請に応えるために超音波探傷によるオンライン検査方法の開発が内外で進められ、ヨーロッパでは実用化された例もあるが、わが国の厚鋼板工場では生産ピッチが早く、比較的高温・高速で検査する必要があるなどの特殊事情を持つため、一般にヨーロッパの装置はわが国には不向きとされていた。

このため、八幡製鉄では、製造工程内の品質管理態勢を強化する目的で、わが国の厚鋼板工場に適した国産技術による連続自動超音波探傷装置（連続自動 UST 装置）の導入を決意し、(株)東京計器製造所の協力を得て実用化試験を重ねた結果、このほどその開発に成功することができた。

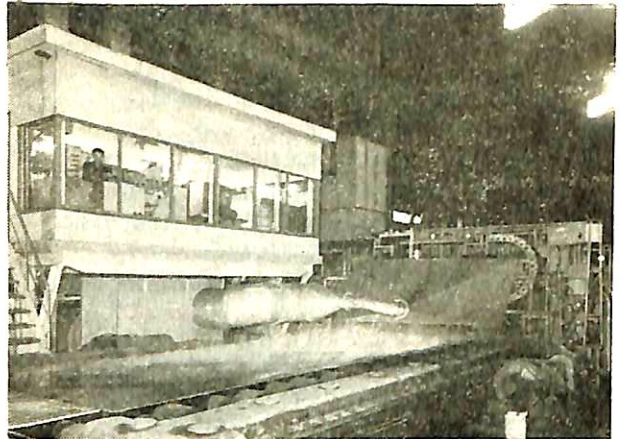
この連続自動 UST 装置は八幡製鉄所の厚板工場に設置され、本年2月から順調に稼動を開始しており、従来にも増して優秀な厚鋼板が供給できるようになった。

連続自動 UST 装置の概要

この装置は厚鋼板の上下両面に水をジェット状に吹きつけ、このジェットの中を超音波が透過し、内部の欠陥によって超音波の透過する量に変化することを検出する“超音波透過法”を採用している。この方法は製造工程外での検査（オフライン検査）で一般に使われている“超音波反射法”（内部欠陥からの超音波の反射波を取り出して欠陥を判別する方法）に比べ、板厚の変化や板の上下振動の影響を受けないなど、オンライン探傷にきわめて都合のよい方法である。

また、この装置には探触子が板幅方向に 100 mm の間隔で 40 組取り付けられており、厚鋼板はこれら探触子の間を毎分 60 m の速度で走行しながら連続して自動検査されるようになっている。

欠陥の有無は厚鋼板の走行する長さの 100 mm 毎に記録紙にプリントアウトされる。また、検査結果と検査



八幡製鉄厚板工場稼動中の連続自動超音波探傷装置

される厚鋼板との照合を容易にするために、製造指令カードから読み取られた製造番号が同時にプリントアウトされるようになっている。

連続自動 UST 装置の特長

1. 純国産技術による初の実用化である
2. オンライン検査方式で処理量が多く、全数検査が可能である。
3. 300°C 程度までの高温厚鋼板の高速検査が可能である。
4. 遠隔操作など合理的なレイアウトである。

従来、超音波探傷法（透過法）としてはすでに優秀な技術が確立されているが、この連続自動 UST 装置では、さらにわが国の厚鋼板工場の特殊事情に適するように、すべて国産技術によつて開発が進められ、特に高温厚鋼板を超音波で探傷する場合に生じる問題を解決するために、付帯設備に数多くの新しい工夫がなされている。

すなわち、高温厚鋼板の表面へ吹きつけられた水ジェットの蒸発によつて発生するノイズを取り除くための水ジェットと厚鋼板表面とのなじみを良くする方法や適切な超音波周波数の選定、さらに厚鋼板の彎曲を生じない冷却法などに独自のアイデアが盛り込まれ、従来では不可能であつた 300°C 程度の高温厚鋼板に対しても、低温の場合と同様に毎分 60 m の高速で探傷することが可能となつた。したがつて処理量が多く、生産ピッチが早い場合でも生産される全製品のオンライン検査ができるようになった。

さらに検査結果の記録や遠隔操作などにも工夫がなされ、合理的なレイアウトになっているのも特長の一つである。

業界ニュース

日本ペイントの2カ年 Non-Docking 用塗料

最近の船舶の大型化の傾向は想像を絶するものがあるが、船主および造船所においては、大型化に伴いますます運航経費および補修費用削減の考え方が強まり、これらを主要テーマとして検討を始めている。

日本ペイント（大阪市大淀市大淀町北2-1-1）では、これらの要求を満たす2カ年間 Non-Docking 用塗料（Final Dock 省略可能な塗装系を含めて）の研究開発を重ねているが、これらの要求を満たす塗装系は A/C（一号塗料）としてタールエポキシ・塩化ゴム・ビニール系塗料、A/F（二号塗料）としてはビニール・塩化ゴム系塗料で従来品より多くの毒物を含有させたもので可能なことが、同社の種々の実験ならびに実船テストの結果から確認されている。

“M.V. CAPTAIN GEORGE L”号

昭和41年8月、浦賀重工で竣工したアメリカの Seres Shipping Inc. 社向け 鮫石運搬船 “M.V. CAPTAIN GEORGE L”号（30,000 D.W.T. 本邦初のエポキシ系塗料塗装船）は、同社のエポキシ系塗料コボンを外板部全部にわたって使用しているが、就航29ヵ月後の昨年12月21日、三菱重工長崎造船所に初入渠した。



入渠中の “M.V. CAPTAIN GEORGE L”号

入渠後4日間の塗膜状態の調査結果では、物理的衝撃によるもの以外、この塗料は完全な状態を示しており、2カ年間 Non-Docking 用塗料としての性能が実証された。

この調査は就航29ヵ月後の初入渠ということで極めて関心のある調査であったが、予想以上に優秀な成績を取ることができ、同社のエポキシ系塗料コボンの優れた防食性が実証され、ビニール系 A/F の長期防汚性も確認され、長期 Non-Docking 用塗料系としての本塗装

系の優秀性が実証されたわけである。

“T.T. FERNHAVEN”号

ノールウエーの Fearnley & Eger 社タンカー “T.T. FERNHAVEN”号（214,000 D.W.T.）は、去る1月22日、川崎重工坂出工場で竣工引渡を終つたが、本船の塗装には全船にわたって、日本ペイントのトランスオーシャンマリンペイントが採用され、特に外板部・甲板部・上構外板部は塩化ゴム系塗料のハイビルト仕上げになっている。

前川製作所設計施行の -50°C 冷凍設備の大都丸

大都遠洋漁業(株)所属の新造船大都丸（354トン）が、ケーブタウン沖でのマクロ初操業を終えて、昨年12月5ヵ月振りに帰つて来た。同船は、昨年6月初の遠洋操業に出発したが、これまでにない優れた冷凍装置を備えている。同船関係者は、実際に活用してその性能のすばらしさを再認識している。

急速冷凍室、魚艙（収容トン数200トン）ともアンモニア液ポンプ方式による強制循環方式を採用して、凍結能力12トン、凍結温度 -50°C、魚艙保持温度 -47°C を確保している。この設計施工は前川製作所（江東区深川牡丹町3-19）が担当したが、冷凍機にはマイコン液ポンプ方式による単体2段圧縮機 N62B を3台使用している。N62B は単体2段であるため、スペースをとらず、能力の割りに軽量であるから船舶用として最適である。

また冷凍方式は従来の管棚式の欠点である「ファンの附近には冷気がゆくが、中央部以遠は通風が悪い」という急速冷凍室内の冷気通風に改良をあたえ、室内に収容した魚体全体に秒速2~3米の冷気が平均して通風できるように冷凍能力の向上を計っている。これは前川製作所が大都遠洋漁業と協同で開発したもので、現在特許申請中である。

同船の冷凍室の収容能力が総トン数に比較して大きい、凍結冷気温度が低い、保持温度に全く変動がない、冷凍室の魚体に冷気が平均して通風されるという、遠洋漁業に必要な条件は全部充たされており、同機のすぐれた設計と高度の冷凍技術は各方面の注目をあびている。

大都丸は昨年12月末、第2回マクロ操業のため、ケーブタウン南方海域に向つて出発した。

業界各位にお願い

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

旅客兼自動車渡船に
おける双胴および2
軸船の模型試験例

船舶編集室

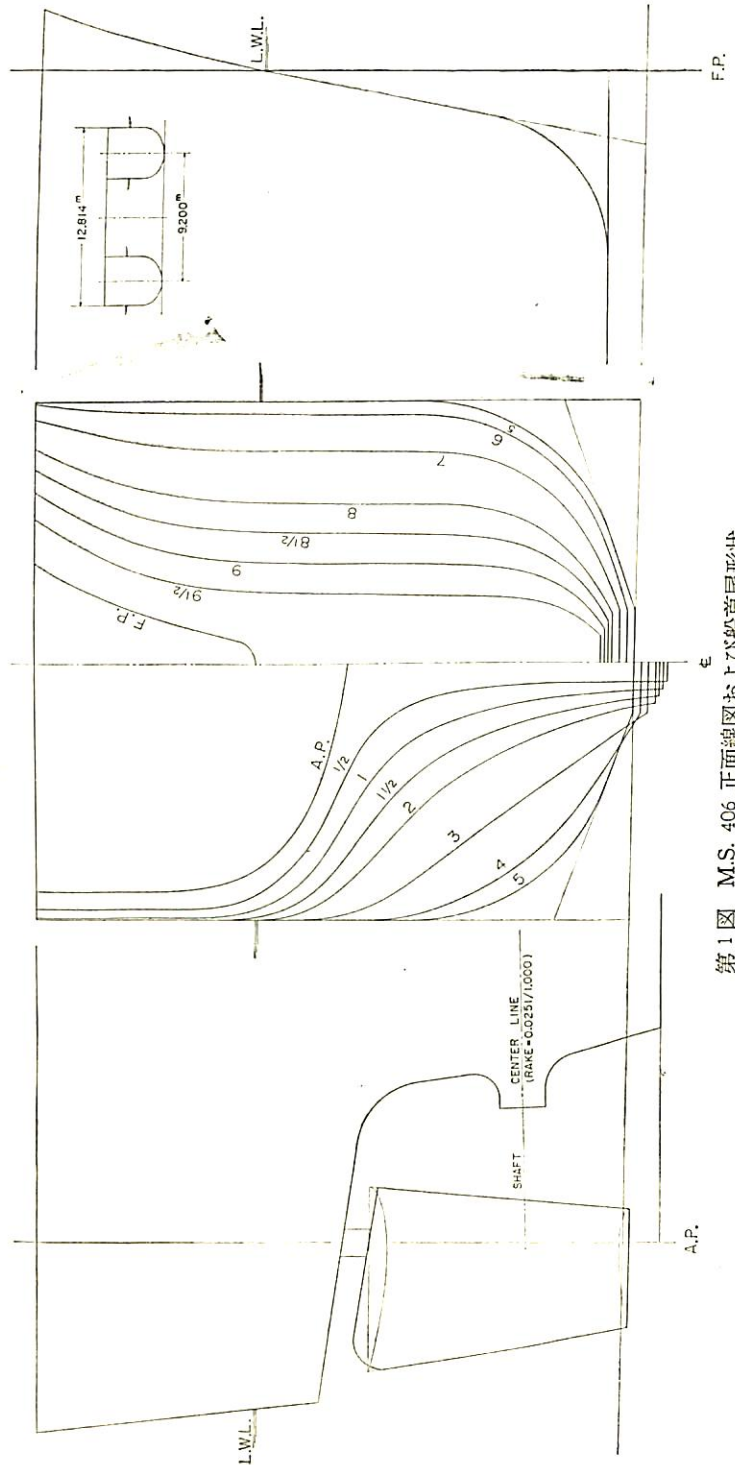
M.S. 406 は総トン数 410 トン・載貨重量 70 トン・垂線間長さ 38.00 m の双胴船, M.S. 407 は総トン数約 418 トン・載貨重量約 220 トン・垂線間長さ 39.00 m の 2 軸船の旅客兼自動車渡船に対応する模型船で, 模型船の長さおよび縮率はそれぞれ 4.00 m・1/9,500, 3.60 m・1/10,833 である。

両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 図および第 2 図に示す。両船ともに 0.500 m のイニシャル・トリムがある。舵は M.S. 406 にはハンギング舵が, M.S. 407 には流線舵が採用された。また, M.S. 406 の L/B は約 10.5, B/d は約 1.4 (ただし, 単胴の数値), M.S. 407 の L/B は約 3.9, B/d は約 3.8 である。

なお, 主機としては連続最大出力で M.S. 406 には 650 BHP × 670 RPM, M.S. 407 には 825 BHP × 691 RPM のディーゼル機関 2 基の搭載が予定された。

試験は両船ともに満載状態ほか 1 状態で実施された。

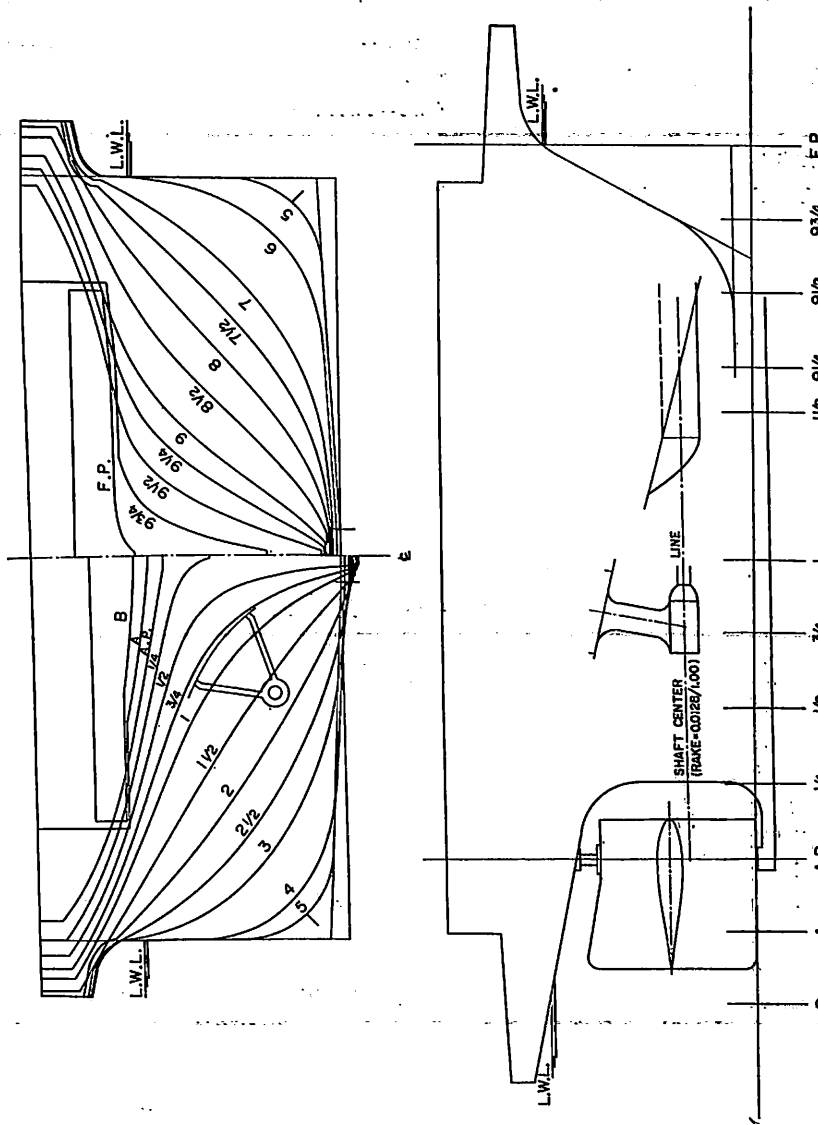
試験により得られた剰余抵抗係数を第 3 図および第 4 図に, 自航要素を第 5 図および第 6 図に示す。これらの結



第 1 図 M.S. 406 正面線図および船首尾形状

果に基づき実船の有効馬力を算定したものを第7図および第8図に、伝達馬力等を算定したものを第9図および第10図に示す。ただし、試験の解析に使用した摩擦抵抗係数は M.S. 406 にはフルードを、M.S. 407 にはシ

ムーンベルのもので実船に対する粗度修正量 ΔC_F を 0.0004 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2図 M.S. 407 正面線図および船首尾形状

第1表 船体要目表

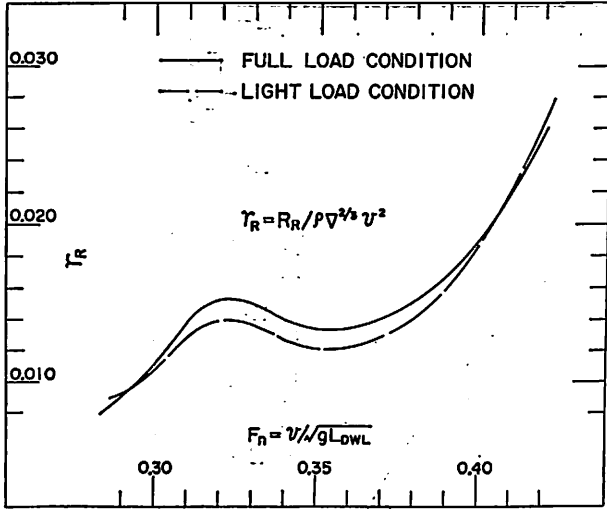
M.S. No.		406	407
長さ 幅 (外板厚を含む)	L_{PP} (m)	38.000	39.000
	B (m)	3.614(单胴)	10.014
満載状態	喫水 d (m)	2.507	2.667
	喫水線の長さ L_{DWL} (m)	39.208	40.820
	排水量 V_s (m ³)	410.2	609.3
	C_B	0.596	0.585
	C_P	0.676	0.625
	C_M	0.881	0.936
l_{CB} (L_{PP} の%にて 両より)		+1.30	+1.51
平均外板厚 (mm)		7.0	7.0
摩擦抵抗係数		フルード * $\lambda_s = 0.14575$ * $\lambda'_s = 0.2012$	シェーンヘル ($\Delta C_F = 0.0004$)

* 印は L_{DWL} に基く

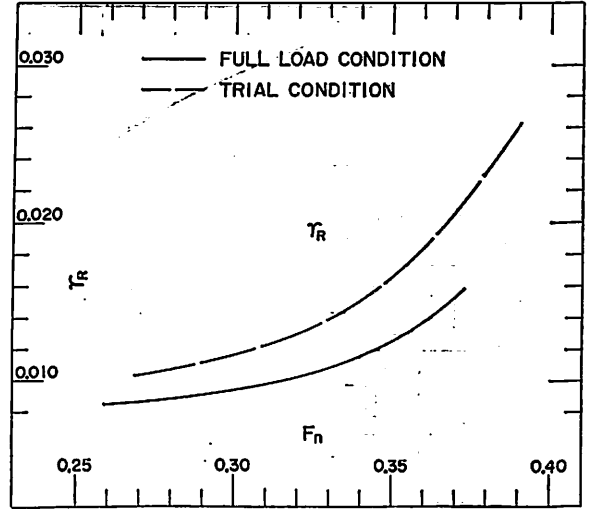
喫水は BASE LINE からの数値

第2表 プロペラ要目表

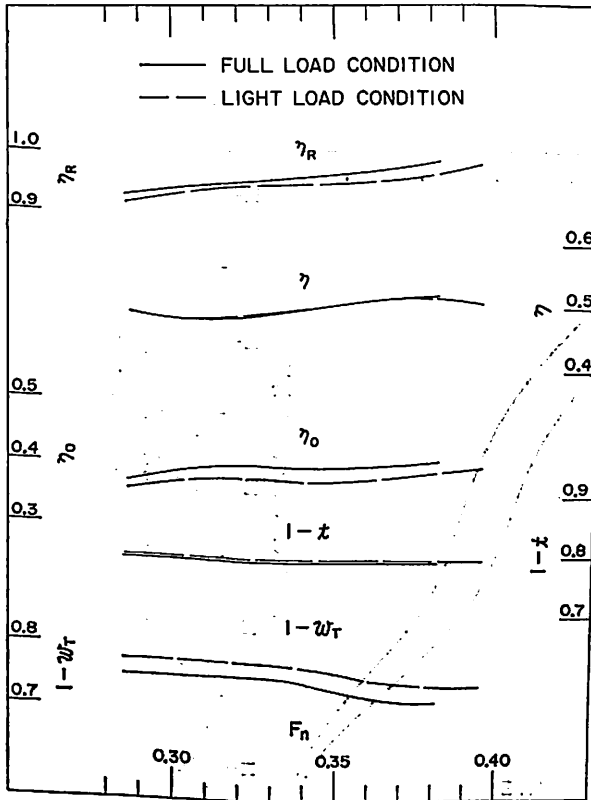
M.P. No.	347 ^R _L	348 ^R _L
直径 (m)	1.530	1.806
ボス比	0.218	0.179
ピッチ (一定) (m)	1.530	1.445
ピッチ比 (一定)	1.000	0.800
展開面積比	0.607	0.405
翼厚比	0.070	0.044
傾斜角	10°~32'	0°
翼数	4	4
回転方向	外廻り	外廻り
翼断面形状	OGIVAL TYPE	UA TYPE



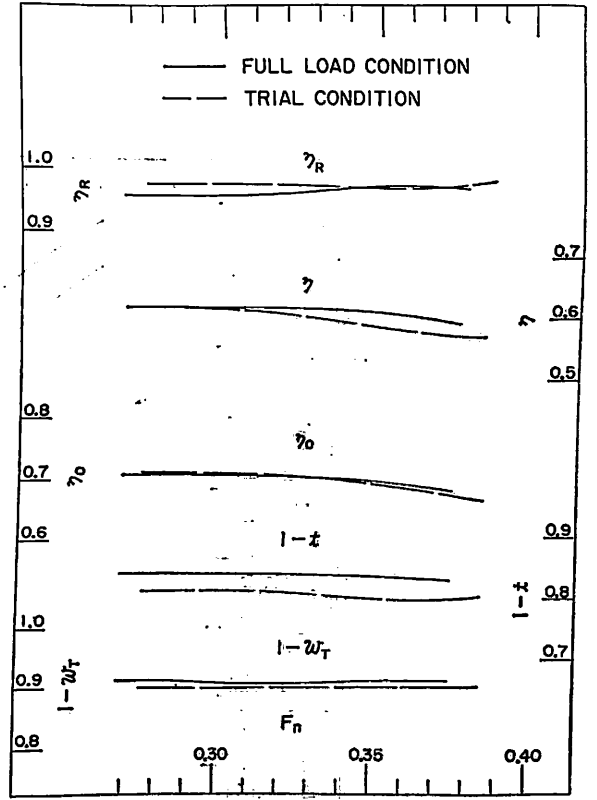
第 3 图 M.S. 406 剩余抵抗系数



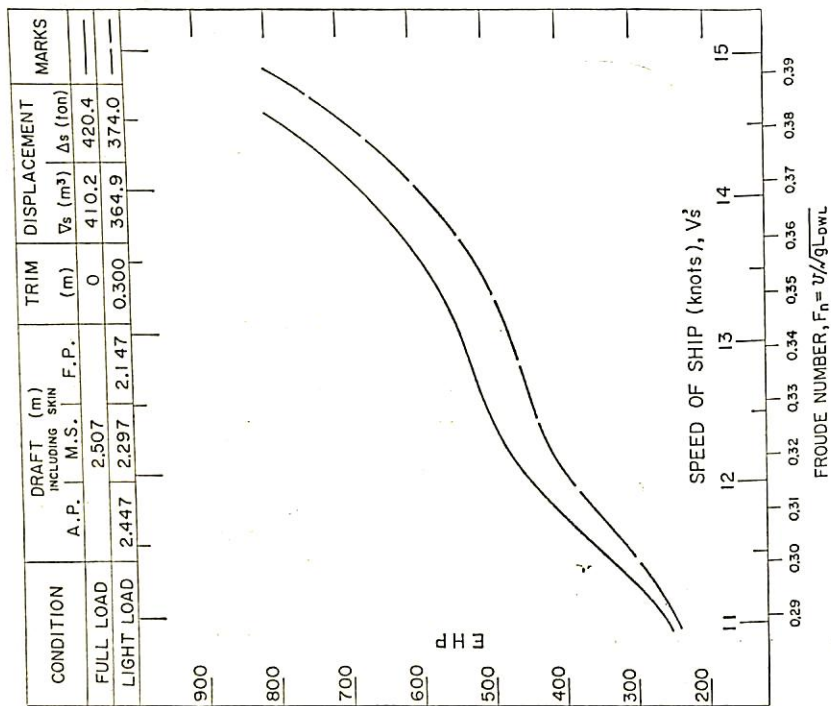
第 4 图 M.S. 407 剩余抵抗系数



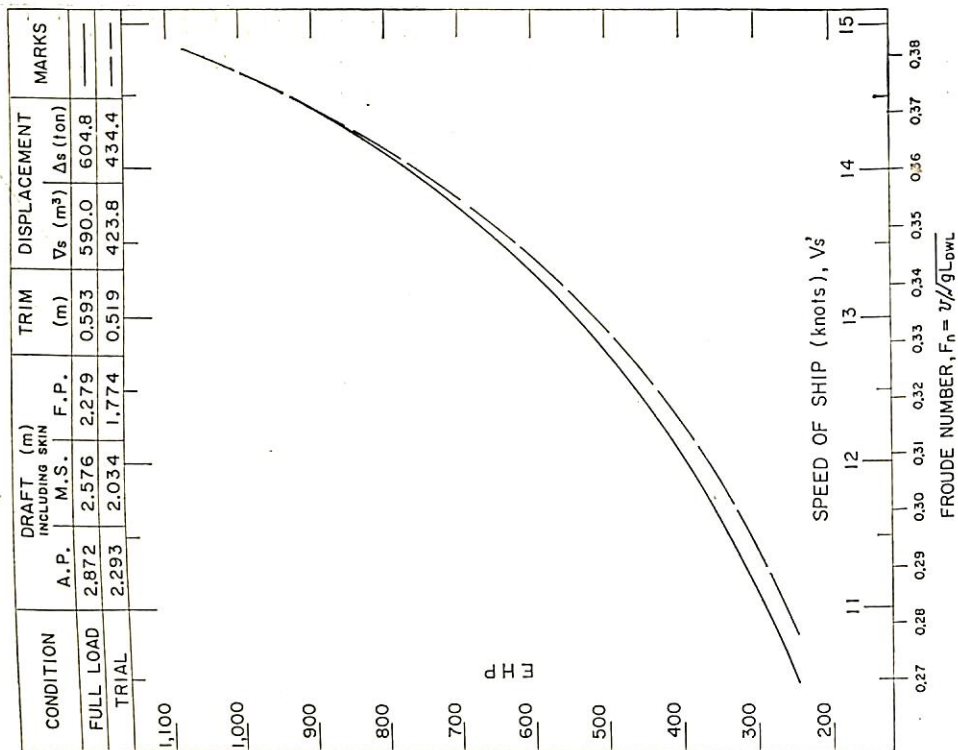
第 5 图 M.S. 406 x M.P. 347^R_L 自航要素



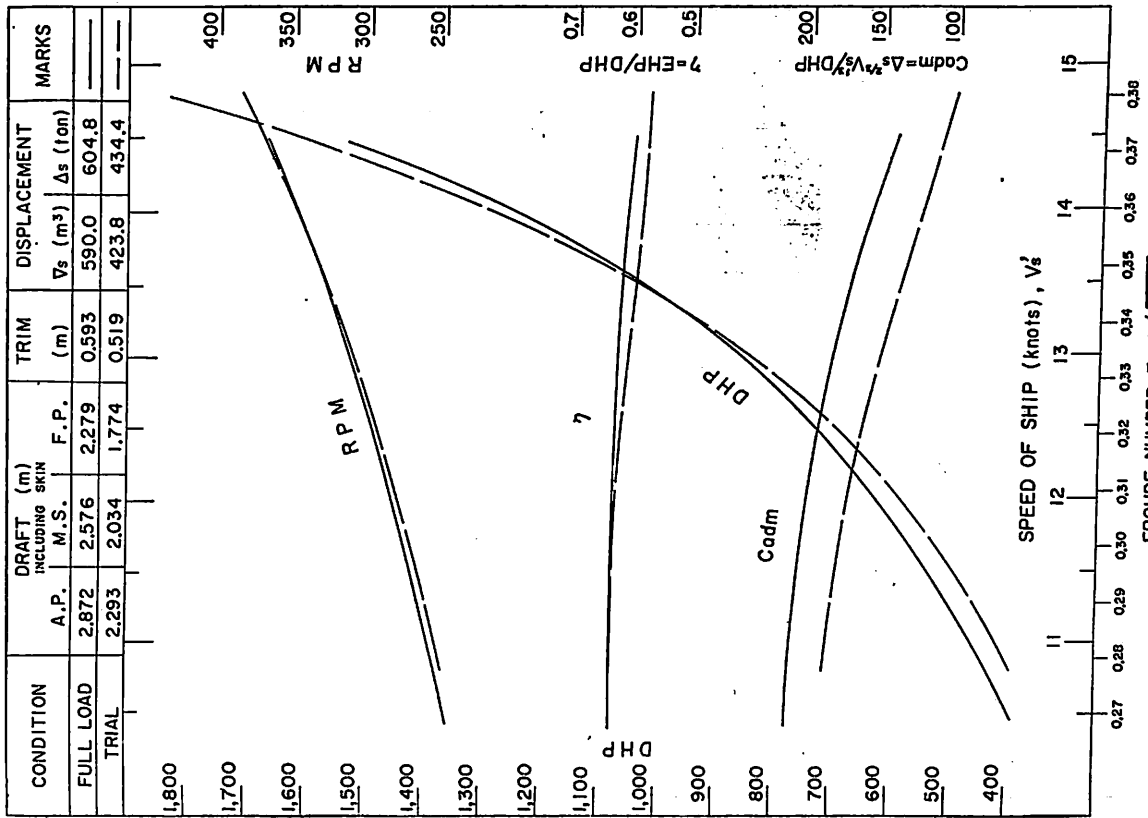
第 6 图 M.S. 407 x M.P. 348^R_L 自航要素



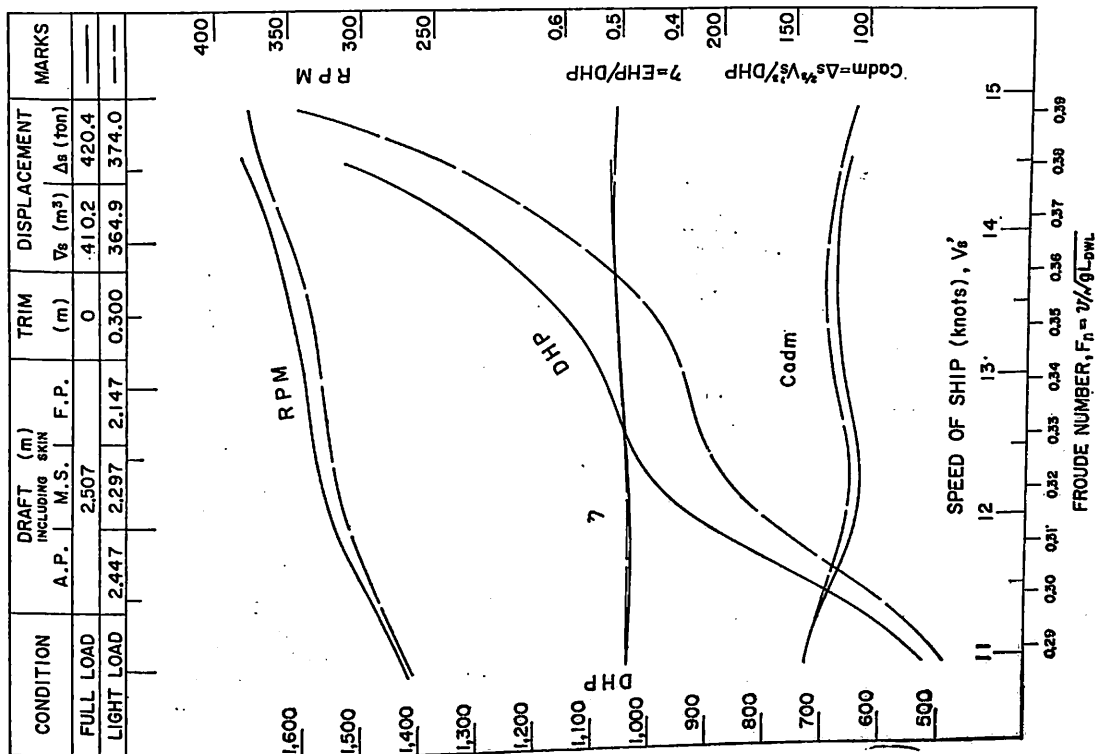
第7圖 M.S. 406 有効馬力曲線圖



第8圖 M.S. 407 有効馬力曲線圖



第 10 图 M.S. 407 x M.P. 348_L 伝達馬力等曲線図



第 9 图 M.S. 406 x M.P. 347_L 伝達馬力等曲線図

昭和43年度(43年4月~44年3月分)建造許可集計および3月分建造許可

44. 4. 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	24次計画造船	貨物船	39	1,066,690	1,747,046	
		油槽船	11	1,049,100	1,875,140	
	25次計画造船	貨物船	1	54,800	94,000	
		油槽船	1	40,400	44,600	
	自己資金船等	貨物船	128	908,642	1,453,526	
		油槽船	16	44,009	71,630	
		貨客船	1	2,990	950	
		漁船	1	970	1,400	
	計		198	3,167,601	5,288,292	
	輸出船	一般輸出船	貨物船	132	2,815,273	4,281,084
油槽船			38	3,485,590	6,316,424	
貨客船			1	3,500	1,700	
計		171	6,304,363	10,599,208		
合計		369	9,471,964	15,887,500	602,199,387千円	

- 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3月許可分)(計13隻, 187,097 G.T., 285,850 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
三菱下関	677	三菱商事	貨客	2,990	950	18.3	95.50×13.90×6.20×4.50	神発 D 4,400	NK	45. 3. 末
尾道造船	213	江進海運	貨	4,660	7,300	13.0	106.00×17.40×8.95×7.00	三菱MT 4,200	〃	45. 1. 10
来島どつく	483	京北海運	〃	4,000	6,500	12.4	98.00×17.00×8.50×6.90	神発 D 3,800	〃	44. 8. 末
〃	481	日本郵船 反田産業汽船	〃	5,200	7,750	13.3	115.00×17.00×9.00×7.20	三菱MT 4,600	〃	44. 10. 10
三菱横浜	906	三光汽船	貨(鉱) /油	46,000	76,400	15.5	226.00×36.00×19.10×13.24	三菱MAN 18,400	〃	44. 10. 末
川崎神戸	1130	昭和海運	油(LPG)	40,400	44,600	15.1	200.00×32.50×21.80×11.579	川崎MAN 14,000	〃	44. 9. 下 25次
三菱広島	208	ジャパンライン	貨(鉱) /油	54,800	94,000	15.2	237.05×38.50×20.60×14.44	三菱UE 21,600	〃	44. 8. 末 25次
来島宇和島	471	大和汽船	貨	2,999	5,450	12.0	92.00×16.00×7.90×6.57	赤坂 D 3,000	〃	44. 8. 31
波止浜造船	253	佐野安商事	〃	6,200	9,500	13.5	119.00×18.30×9.50×7.50	神発 D 5,400	〃	44. 9. 30
新浪速船渠	25	木元汽船	油	2,999	5,300	12.0	95.00×15.00×7.60×6.45	日発 D 3,500	〃	44. 9. 末
波止浜造船	246	日本塩回送	貨	2,999	5,600	12.2	94.00×15.80×8.00×6.60	日発 D 3,200	〃	44. 8. 31
金指造船	895	金昭海運	〃	3,850	6,200	12.4	101.90×16.20×8.20×6.50	伊藤 D 3,400	〃	44. 7. 末

来島どつく	60	東興海運	貨	10,000	16,300	14.25	136.00×21.80×12.00×	8.89	川崎MAN 7,500	NK	44. 11. 末
-------	----	------	---	--------	--------	-------	---------------------	------	----------------	----	-----------

輸出船 (昭和 44 年 3 月許可分) (計 19 隻, 994,150 G.T., 1,595.860 D.W.)

字 品	503	中華民國海軍 総司令部	油	1,890	2,900	12.0	80.00×12.60×	6.30×	5.50	阪神 D 2,100	NK	44. 10. 下
川崎神戸	1140	The Frinders Shipping Pty, Limited (オー スリラリア)	貨(コン テナ)	9,300	10,800	21.0	168.00×25.00×	16.40×	8.23	川崎MAN 8,690×3	LR	45. 7. 末
川崎坂出	1141	Leif Høegh & Co. A/S (ノルウェー)	油	130,000	242,800	15.3	313.00×52.00×	27.30×	20.422	川崎 T 33,000	NV	47. 5. 末
浦 賀	926	H. Clarkson and Company Limited (英)	貨(鉤/ 撒)/油	79,000	134,800	15.55	258.00×44.00×	24.50×	17.25	浦賀スルザ 29,000	LR	47. 4. 下
石幡相生	2167	Isla Ventosa Compania Naviera. S.A. (パナマ)	〃	47,500	69,500	15.7	243.80×32.20×	19.00×	12.90	IHI スルザ 19,600	AB	46. 11. 下
石幡横浜	2161	Gulf Transport Corp. (リベリア)	油	114,000	173,600	15.7	307.00×48.15×	26.50×	16.459	IHI T 28,000	〃	47. 3. 下
函 館	461	Cosmar Ship- ping Corp. (リベリア)	貨(撒)	17,000	28,500	15.0	170.00×23.10×	14.50×	10.65	IHI スルザ 11,200	LR	46. 4. 中
〃	463	Pan-Pacific Navigation Company Inc (リベリア)	〃	16,400	25,600	14.3	152.00×25.20×	14.70×	10.58	IHI スルザ 9,600	〃	46 4. 末
鋼管鶴見	881	Primula Com- pania Naviera S.A. (パナマ)	貨(鉤/ 撒)/油	67,500	95,980	15.9	252.00×38.00×	22.40×	14.63	浦賀スルザ 23,100	〃	46. 11. 下
〃	882	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47. 2. 下
石幡東京	2142	Evinia Com- pania Naviera S.A. (パナマ)	貨	9,590	14,800	13.5	134.112×19.612 ×12.344×9.034			IHI ビール スチック 5,130	AB	45. 12. 上
〃	2143	Unity Mariti- me Corporati- on (リベリア)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46. 4. 中
〃	2164	Roston Marit- ime Corporati- on (リベリア)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45. 2. 下
〃	2165	Aris Compania Naviera S.A. (パナマ)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45. 12. 下
石幡相生	2162	Tradewind Shipping Company S.A. (パナマ)	貨(鉤/ 撒)/油	78,000	111,000	16.0	274.00×44.50×	23.00×	13.70	IHI T 25,000	〃	47. 11. 下
〃	2163	Fairwind Ship- ping Company S.A. (パナマ)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	48. 3. 中
〃	2148	Occidental Ma- ritima S.A. (パナマ)	油	17,700	23,800	15.75	162.00×26.00×	14.35×	9.42	IHI スルザ 11,200	LR	45. 12. 下
佐世保	212	Eastern Tank- ers, Inc. (リベリア)	〃	116,000	205,200	15.5	313.00×48.20×	25.50×	19.00	T 30,000	〃	47. 9. 下
〃	214	Associated Pet- roleum Carrie- rs, Inc. (リベリア)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47. 12. 下

NKコーナー



Working Party on Hull Structural High Tensile Steels

船体用高張力鋼の規格統一のための Working Party の第2回会合が2月にロンドンの LR 協会本部で開催された。今回の会合には8船級協会全部から出席があり、東京における第1回会合に引続き統一規格に盛り込むべき諸要件について討議された。

今回の会合で一応合意に達した事項とその内容は、概要次のとおりである。

(1) 鋼種

第1回会合で、降伏点 36 kg/mm^2 のものを採用することに大勢は決っていたが、この件につき Working Party on Strength of Ship に照会したところ、降伏点 36 kg/mm^2 と 33 kg/mm^2 の2種類を考えたいとの意見が多かったため、この Working Party としては、まず 36 kg/mm^2 のものの統一規格案をまとめた上で 33 kg/mm^2 のものについて考えることとなった。

(2) 級別

降伏点 36 kg/mm^2 のものに対し、A、D および E の3級を考えることとなった。なお、このほかに C 級も考えようという提案もあったが、これについては、提案者から具体的内容の提示を求め、次回に検討することとなった。

以下(3)から(10)までに述べる事項は、降伏点 36 kg/mm^2 のものを対象としたものである。

(3) 脱酸

A 級鋼はキルド鋼、D 級鋼および E 級鋼は細粒キルド鋼とすることとなった。

(4) 熱処理

各級を通じて焼準を原則とするが、A 級と D 級に対しては heat controlled rolling も各協会の特別承認により受け入れられることとなった。さらに厚さが 12.5 mm 以下の A 級鋼は、熱処理を行わないものも認めることとなった。なお、焼入れ焼きもどしは、画一的規制が困難であるから、統一規格には盛り込まぬこととなったが、この熱処理法を受入れないという意味ではない。

(5) 機械試験

機械試験の種類、試験片、試験個数、ロットの定義、再試験等は、船体用軟鋼に対する統一規格を踏襲するこ

ととなった。

(6) 引張試験

今回は、従来のやり方と異なり、降伏点を主体とすることにした関係から、引張試験に対する要求値の表現に種種意見があつた。結局今回は3種の案をまとめ、次回にいずれかに決定することとなった。

a 案	降伏点	36 kg/mm^2 以上
	引張強さ	$50 \sim 63 \text{ kg/mm}^2$
	降伏比	0.8 (又は 0.85) 以下
b 案	降伏点	$36 \sim 46 \text{ kg/mm}^2$
	引張強さ	50 kg/mm^2 以上
c 案	降伏点	36 kg/mm^2 以上
	引張強さ	$50 \sim 63 \text{ kg/mm}^2$

伸びは proportional test piece (標点距離 $= 5.65\sqrt{A}$; A は断面積) に対し 20% 以上とすることとなり、標準試験片に対しては、軟鋼の場合と同様に、板厚に対応した値を与えることとなった。その数値は、次回決定の予定である。

(7) 曲げ試験

一応各級とも、曲げ直径を $3 \times$ 板厚、曲げ角度を 180° と決めたが、曲げ試験の意義について疑問がもたれ、次回に曲げ試験を要求すべきか否か再討議することとなった。

(8) 衝撃試験

各級に対し V-Charpy 衝撃試験を要求することとなったが、A 級鋼については省略できることとなつていく。なお、この試験は、A 級および D 級に対しては 1 ロットごとに 1 組 (3 個)、E 級に対しては 1 ロールごとに 1 組とすることとなった。試験温度と最小吸収エネルギーについては一応次のとおり決まった。

E 級鋼 2.8 kg-m 以上、 -40°C

しかし、この吸収エネルギーについて、次の3種の考え方が出され、次回に決めることとなった。

- a 案 要求値は、3 個の試験結果の平均値
- b 案 要求値は、3 個のおのおのの試験結果の最小値
- c 案 要求値は、3 個の試験結果の平均値とするが、別に個々の試験値の下限 (たとえば 2.1 kg-m) を規定する。

(9) 予熱

今回考えられている高張力鋼は、溶接の際予熱を必要としないように考慮されている。

(10) 溶接性

溶接性試験を規定するようにとの提案もあったが、これは承認試験の際それぞれの協会が満足するように確かめればよく、特定の試験を規定することはしないことに意見が一致した。

(11) 次回会合

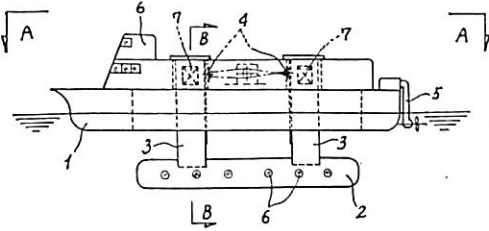
第3回会合は、本年7月に NK の本部で開催される予定である。

特許解説

水中観光船（特許出願公告昭44—1264号，発明者，金子光之助，出願人，石川島播磨重工業株式会社）

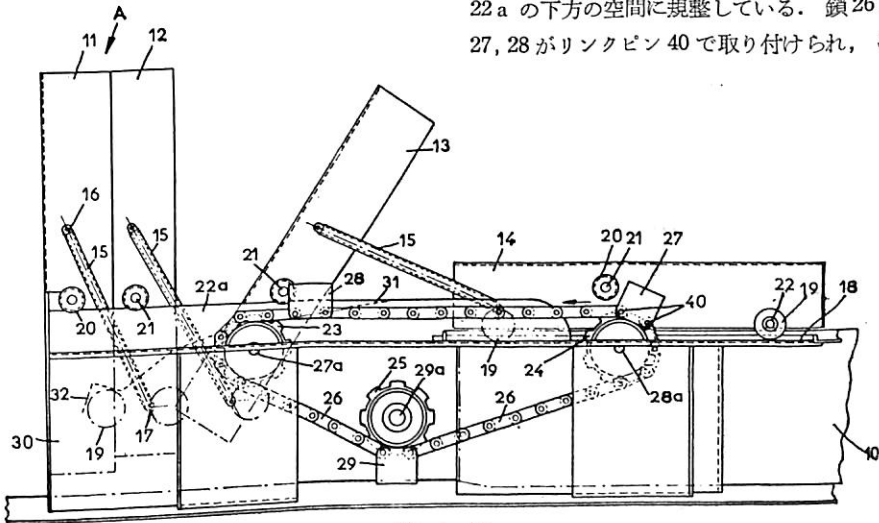
従来より水中観光船にはいろいろな型のものが存在するが，この発明もその種の改良に関するものである。

図面について説明すると，母船1の船体中央にウエルが形成され，そこに潜水箱2が格納されるようになっており，その潜水箱2にはスパッド3が取り付けられている。そしてスパッド3を介して潜水箱2がワイヤヤビオンラック式の昇降装置4で昇降できるようになっている。またスパッド3の内部には乗客昇降用のらせん階段8が設けられ，スパッド3の上部に出入口7が開設されている。なお，5は推進機，6は丸窓を示す。そこで使用に際しては，まず港で母船1に乗客を乗せ，沖に出た後，母船1を航走させながら，潜水箱2を降下させ，スパッド3を母船1に固定し，潜水箱2に乗客を移動させ，潜水箱2の降下後，母船1の速度を落し，丸窓6を通じて外景を観察させるようにすればよい。



第1図

分割部分よりなるハッチカバーの起動装置（特許出願公告昭44—1268号，発明者，アーネ・ホーベン，



第1図

出願人，マックグレゴリー・アンド・カンパニー（ナバル・アーチテックツ）リミテッド/イギリス）

従来，複数個の連続的に連らなつている折畳自在の蓋からなるハッチカバー装置は，ケーブル，鎖などで牽引して格納していたが，このような装置は，ケーブル，鎖などが非常に長いので閉鎖されたハッチカバー上での作業に対して障害をきたすことがあつた。

この発明は，上記の点を改良して，ハッチコーミング部分に，カバーの連結部側面の回し金ピンと協働してカバーの開閉を行なう回し金を備えた鎖装置からなる複数個の連らなつた折畳自在のハッチカバーの起動装置を提供せんとするものである。

図面について説明すると，ハッチコーミング10上に配置された連続した複数個のハッチカバー11，12，13，14は，互に側部に設けられたリンク15により連結されており，それぞれのハッチカバー12はハッチコーミング10に設けられたレール18上を閉鎖位置から格納位置まで移動できるように軸22に回転自在のローラ19が取り付けられている。

またハッチ開口1端のカバー格納位置には，カバー中央附近のローラ22より高い位置に設けられた傾倒用車輪20が傾倒する傾斜面22aにより形成されるレールが設けられている。その近くのハッチコーミングの側面部分にはスプロケット車23，24，25とそれらの周りに設けられた無端鎖26からなる鎖駆動装置が配置されていて，それぞれのスプロケット車23，24，25は，それらの軸27a，28aおよび29aが，支持板30に取り付けられ，その支持板30は傾斜面22aの下方の空間に規整している。鎖26には，回し金27，28がリンクピン40で取り付けられ，これらと協働

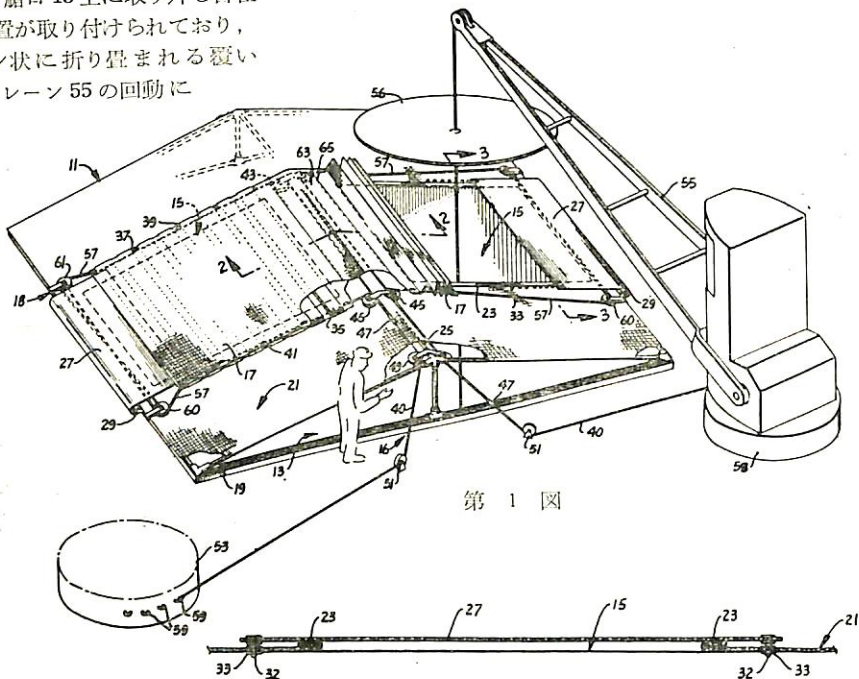
する回し金ピン 21 は、それぞれのカバーの傾倒用ローラ 20 の軸 21 の突出部により形成されている。そこでスプロケット車 25 の軸 29 a を駆動電動機 (図示しない) で駆動すれば、格納時には、鎖 26 は矢印方向に回動し、回し金 27, 28 が回し金ピン 21 に接触し、ハッチカバーを格納方向に移動させて格納させる。また閉鎖時には、逆方向より、回し金 27, 28 が回し金ピン 21 に接触してハッチカバーを閉鎖位置に移動させる。

船口用雨よけテント (特許出願公告昭 44—3410 号、発明者、ハロルド・エッチ・ヤノウ、出願人、発明者と同じ/アメリカ)

従来より船舶用雨よけテントは種々存在しているが、この発明もそれらの一種の改良に関するもので、貨物が船口に近づくにつれてテントの出入口が開口し、貨物が船口から搬出されるにつれて自動的に閉鎖されるようになっていた船口用雨よけテントである。

図面について説明すると、船口 13 上に取り外し自在の開口 15 を有するテント装置が取り付けられており、その開口 15 はアコーディオン状に折り畳まれる覆い 17 で閉鎖でき、覆い 17 はクレーン 55 の回動により、そのクレーンが開口 15 に近づき、ケーブル 40 が引張られ、フレン基礎 53 に巻きつけられると折り畳まれて開口 15 は拡げられ、開口 15 より遠ざかると自動的に閉じるようになっていた。テント装置は船口 13 上に取り外し自在に取り付けられた枠組 19 とそれに支えられたシート状覆い 21 よりなり、覆い 21 は開口 15 を有している。開口 15 の大きさは、下端が枠組 19 に取り付けられていて、ばね負荷ローラに巻かれている調節自在の覆い部材 27 で調節されるようになっていた。覆い 27

の自由端はその横縁に突起 32 が備えられ、開口 15 の縁縫い 23 に設けられたはと目孔 33 と係合可能になっている。枠組 19 の中央部に隆起棒 25 の両側にプーリー 43, 45 が設けられ、それらに対向する枠組の端部にプーリー 60, 61 が取り付けられ、覆い 17 のはと目 37 に通され、覆い 17 の下方部に取り付けられている紐 39, 41 はそれぞれプーリー 43 および 45 と、プーリー 45 を通して一つの紐 40 とされ、プーリー 51 を介してクレーン 55 の基礎 53 に巻かれるようになっており、また覆い 17 の下端部には一方から他方へプーリー 60, 61 を介して弾性ゴム紐 57 が取り付けられている。そこでクレーン 55 が開口 15 に近づくと紐 40 は巻かれ、紐 39, 41 は引張られ、覆い 17 は折り畳まれ、開口 15 は広がり、荷役が行われ、クレーン 55 が遠ざかると紐 40 は巻き戻され、紐 39, 41 がゆるむと弾性ゴム紐 57 が縮み、覆い 17 は開口 15 を閉鎖する。なお、荷役紐に円板 56 を取り付ければ、移動中の貨物の雨よけが可能である。(安部弘教)



第 1 図

第 2 図

船 船

第 42 卷 第 5 号

昭和 44 年 5 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

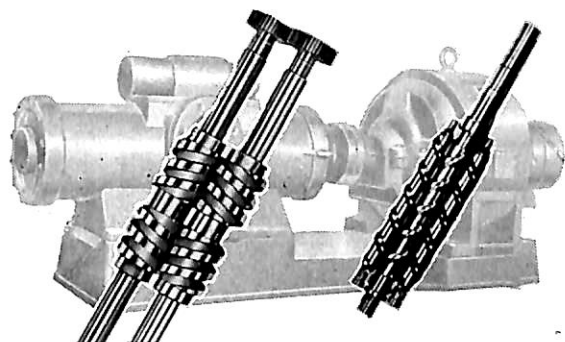
購 読 料

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
ます

最高の性能を誇る小坂のポンプ

二軸及び三軸スクリーポンプと圧力調整弁



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

スクリーポンプ

原油・灯油・軽油・重油・タール・
潤滑油・及び化学繊維・合成繊維の
原液・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) 1 1 8 7 (代)

TELEX: 0 2 6 2 - 2 2 9 5

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。

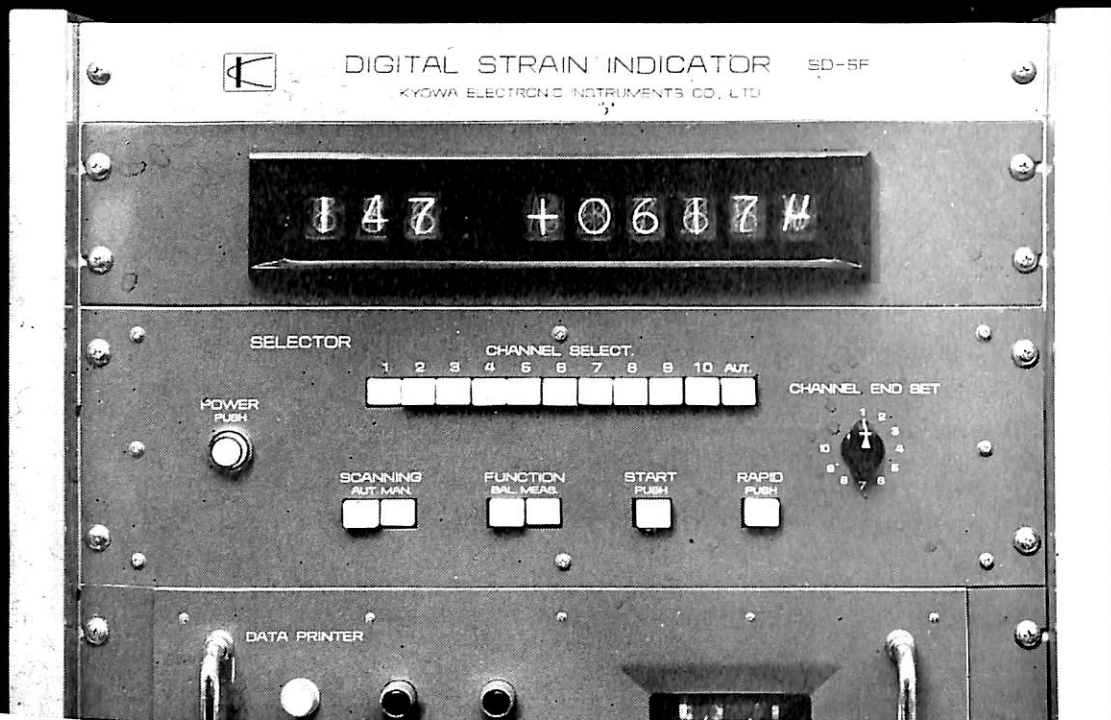
附 録 欧文索引、船の歴史年表、世界及び日本の船腹その他の諸統計表、造船所・船主・
関連工業会社の住所録等を収録してある。

東京都新宿区赤城下町50

天 然 社

電話東京 (269) 1 9 0 8 番
振替 東京 7 9 5 6 2 番

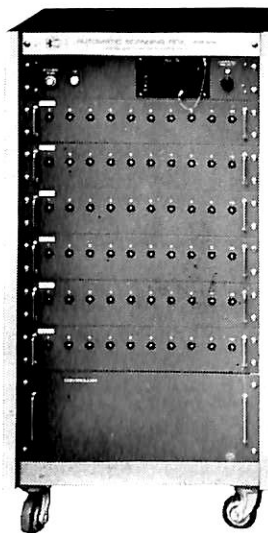
初期自動平衡装置付 使いやすく、高信頼型の 多点デジタルひずみ測定装置



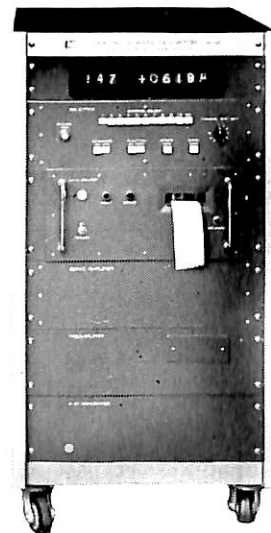
共和のひずみ測定の長年の豊かな経験がユーザーの立場に立って、确实さと、使い易さをポイントに製品化したしました。

- 1台60点、カスケード接続によりに600点まで測定できます。
- 初期平衡は自動的に短時間でとれるので、準備時間が極めて短い。
- 表示・印字時間は1点、1.8秒
- フリッジのアーム抵抗に超精密抵抗器VKRを使用、長時間計測で信頼性の高いデータが得られます。
- 出力は電算機へ接続でき、計算、解析も短時間でできます。
- 早送り、警報機構、ゲージ三線式結線法など計測の信頼性、能率向上のための機構が設けられています。

● カタログお送り 本社広報係までご請求下さい。



多点自動切換器(ASB型)



デジタルひずみ測定器(SD型)

応力測定機器の総合メーカー



株式会社

共和電業

本社・工場 東京都調布市下布田町1219
電 話 東京調布0424-83-5101(代)
営業所 / 東京・大阪・名古屋・福岡・広島 出張所 / 札幌

THOMAS
MERCER
— ENGLAND —



ESTABLISHED — 1858 —

一世紀にわたる…
輝く伝統を誇る！



全世界に大きな信用を博す！
英国・トーマス・マーサー製
マリンクロノメーター

デテント式正式クロノメーター

二日巻・八日巻・検定保証書付(温度補正書・等時性能書・日差書付)

マリン・クロック

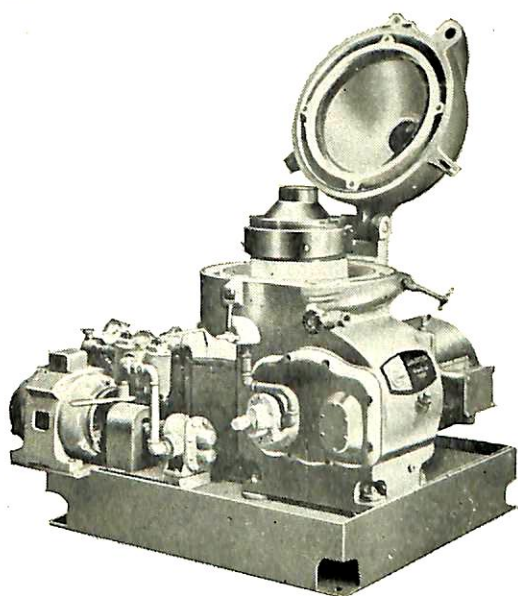
八日巻・デテント正式クロノメーター
8時(200%)真鍮ラッカー
仕上 ダイヤルは白色エナ
メル仕上

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)

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



Sharples
Gravitrol
Centrifuge

ベンソールト 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3/2(第二丸善ビル)
電話 東京(271)4051(大代表)
大阪出張所 大阪南区末吉橋通り4ノ(第二心斎橋ビル)
電話 大阪(252)0003(代表)

■特許申請中■

船齡を延ばす……塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

ダイメットコート®

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

本社：横浜市中区尾上町5の80
電話：横浜(68)4021~3
テレックス：215~53 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 第五号

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十四年五月七日 印刷
昭和四十四年五月十二日 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 三二〇円 発行所

天 然 社
東京都新宿区赤城下町五〇番地
(郵便番号 一六二)
振替・東京七九五六二番
電話東京(〇)一九〇八番