

SHIPPING

船舶

1970. VOL. 43

7

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十五年七月七日 発行
昭和二十四年三月二十八日 国鉄特別承認雑誌第四〇六号



わが国最大の鉱石/原油兼用船
万寿川丸

船主	川崎汽船・飯野海運
重量トン数	135,000t
主機最大出力	30,900馬力
速力(試運転最大)	17.359ノット
引渡	昭和45年6月10日
建造	日立造船因島工場



日立造船

天 然 社

あらゆる船舶の配電設備に！

〈アイチの〉船舶用乾式自冷式変圧器



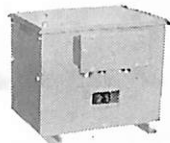
船舶用乾式変圧器

船舶の近代化、大型化に要求される安全で経済的、しかも安定した配電設備。
愛知電機(アイチ)のトランスは豊富な経験とすぐれた技術陣によって製作しております。

特長

- 燃焼、爆発の危険がありません。
- 小形、軽量
- 保守、点検が簡単です。
- 耐熱性、耐湿性が優れております。
- コンパクト設計
- 安定した性能

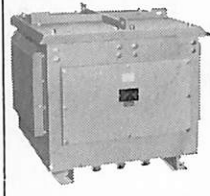
G68306型(10KVA)



乾式自冷式変圧器

定格:連続容量:10KVA
周波数:60Hz 相数:3φ
極性:Y-Δ 絶縁種:H
電圧:440/105V

G69093型(60KVA)



乾式自冷式変圧器

定格:連続容量:60KVA
周波数:⁵⁰60Hz 相数:3φ
極性:Δ-Δ 絶縁種:B
電圧:60Hz²²⁰445V-50Hz²²⁰405V

変圧器の総合メーカー



愛知電機

■ アイチのトランスについてのお問合せ・ご相談は.....

株式会社 愛知電機 工作所

本社 春日井市松戸町3880 電話(0568)31-1111(代) 電話 カスガイ
アイデンキ
<テレックス>4485-022 AICHI DENKI KAS

東京支店	東京都新宿区西新宿1-7-1 松岡ビル	電話(03)343-5571(代)	電話 トウキョウ
大阪支店	大阪市東区平野町5-40長谷川第11ビル	電話(06)203-6707-6807	アイデンキ
札幌出張所	札幌市北二条西3-1 札幌ビル	電話(0122)26-7075	アイデンキ
仙台出張所	仙台市宮町1丁目1番20号	電話(0222)21-5576-5577	アイデンキ
福岡出張所	福岡市大宮町2丁目1街区33	電話(092)53-2565-2566	アイデンキ
沖縄出張所	那覇市安里139番地	電話 沖縄<那覇>3-2328	アイデンキ

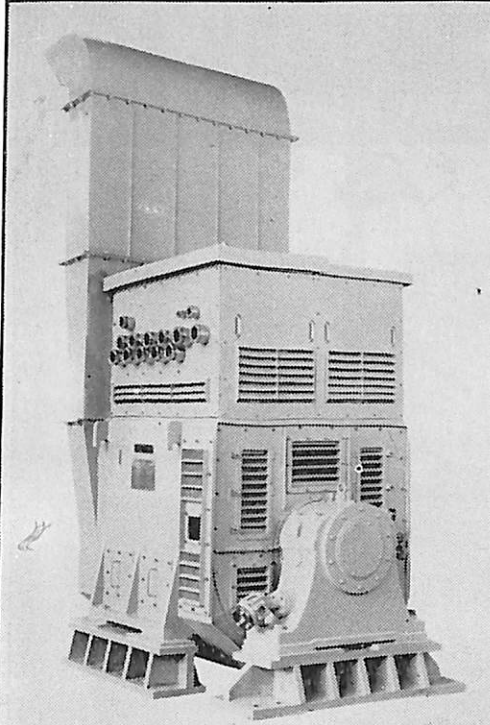
ながい経験と最新の技術を誇る！

大洋の船用電気機械

発 電 機
各種電動機及制御装置
船舶自動化装置
電動ウインチ
配 電 盤

 **大洋電機** 株式会社

本 社 東京都千代田区神田錦町3の16 電話 東京(293) 3061(大代)
岐阜工場 岐阜県羽島郡笠松町如月町18 電話 笠松(7) 4111(代表)
伊勢崎工場 伊勢崎市八斗島町726 電話 伊勢崎(5) 3566(代表)
群馬工場 伊勢崎市八斗島町工業団地 電話 伊勢崎(5) 3564(代表)
下関出張所 下関市竹崎町399 電話 下関(23) 7261(代表)
北海道出張所 札幌市北二条東二丁目浜建ビル 電話 札幌(24) 7316(代表)



交流発電機AC 450V. 1500KVA 1200RPM.

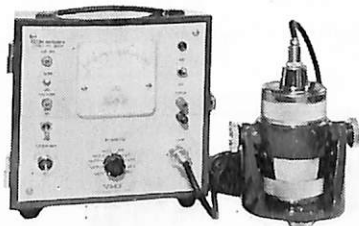
環境科学をひらく

IMV

株式会社 国際機械振動研究所

本 社・大阪市北区野崎町4-8 森ビル ☎06(312)1978(代)
支社・東京営業所・東京都千代田区神田錦町10-8 伊藤ビル ☎03(292)3681(代)
大阪営業所・大阪市北区牛丸町5-4 東洋ビル ☎06(372)3296(代)
名古屋営業所・名古屋市中区栄町4-5の19 万津元ビル ☎052(251)7708-2778
九州出張所・福岡市中央区扇町5-21 富内ビル ☎092(28)5561(代)
日立出張所・日立市石名坂町220-0の68 ☎0294(52)3395
工 場・東 京・大 阪

船舶の低周波振動計測に
IMV 低域振動計 VM-330LL



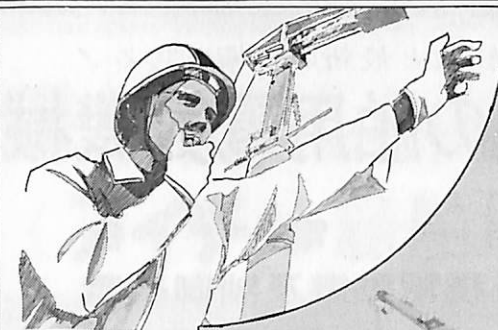
■標準仕様
測定周波数範囲 1~50Hz(1~2Hz校正曲線使用)
振巾測定範囲 0~±5% 5段切替
±50μ, ±150μ, ±500μ, ±1.5%, ±5%
加速度測定範囲 0~1.5g 4段切替
0.05, 0.15, 0.5, 1.5g
出力 10KΩ 約300mV
精度 ±5%
検出器 VP-3300LL(動電型)
電源 AC100V±10V 50, 60Hz
寸法(H×W×D) 250×268×190
重 量 8kg

数万トンの
微振をとらえる



カタログ進呈

●振動試験装置・振動計測装置・振動解析装置・地震計測装置・音響計測装置・周波数分析装置・動釣合試験機・電機計測装置●



ニューモデル誕生!!



日立新形造船用引込クレーン

シンプルな構造！ 保守・点検が容易です

クレーン製作の豊富な経験と、機械・電気の最先端の技術が大きく実を結びました。広い動作範囲、構造的に共振りするにも便利です。そのうえ、軽快な運転性、強い耐久力などが造船所における大形ブロックの取扱い、組立て、

反転作業および艀装用に最適。日立新形造船用引込クレーンは、標準設計化されたことにより、従来の造船クレーンに比べて 高性能、短納期、そして経済性など、画期的な新形クレーンです。



日立製作所

お問い合わせは、もよりの営業所、または事業部へ

営業所/東京(270)2111・大阪(203)5781・福岡(74)5831・札幌(26)3131・名古屋(251)3111

仙台(23)0121・富山(25)1211・広島(21)6191・高松(31)2111

機電事業本部/東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル) 千100 電話・東京(270)2111(大代)

造船界に画期的旋風を送る!!

高信頼度船舶用JAE-キャンノンコネクタ (GT.HVシリーズ)

あらゆる船舶内の配線
 のスピードアップと工数節減の為
 JAEが開発し、NK(69東第5459号)の
 承認を得た船舶機装用JAE-キャンノンコネクタ

業界をリードするパイオニア



用途：オンデッキ、アッパデッキ、コンソール部分その他船舶内の配線部のケーブル接栓

- 特長：
1. 結線方法はすべてクリンプ（圧着）式です。
 2. 工数低減
 3. 防水型で堅牢に出来ています。

性能：GTコネクタ及びHVコネクタ性能表

試験項目	H V コネクタ		G T コネクタ	
	規格値	測定値	規格値	測定値
絶縁抵抗(常温常湿時)	1000MΩ以上	MIN 2 × 10 ⁹ MΩ	5000MΩ以上	MIN 1.9 × 10 ⁹ MΩ
耐電圧(常温常湿時)	AC6000V r.m.s	OK	AC3000V r.m.s	OK
接触抵抗(常温常湿時)	10mV以下(250A)	4.8mV	21mV以下(35A)	MAX12.8mV MIN 9.5mV
温度上昇	200A通電時 温度上昇40℃以下	19.5℃～20.5℃	13A通電時 温度上昇40℃以下	25℃～16.5℃
防水性(常温時)	0.5kg/cm ² の水圧に24 時間放置	OK	0.1kg/cm ² の水圧に24 時間放置	OK
ケーブル保持力	100kg以上	OK	ピン数による	—
絶縁距離 空隙距離 沿面距離	6mm以上 約20mm	—	8.5mm以上 約22mm	—

※ 資料の御要求は下記へ



日本航空電子工業株式会社

本社 東京都渋谷区道玄坂1-21-6 TEL (03) 463-3111 (代)
 大阪営業所 大阪市北区末広町17 TEL (06) 312-7631 (代)

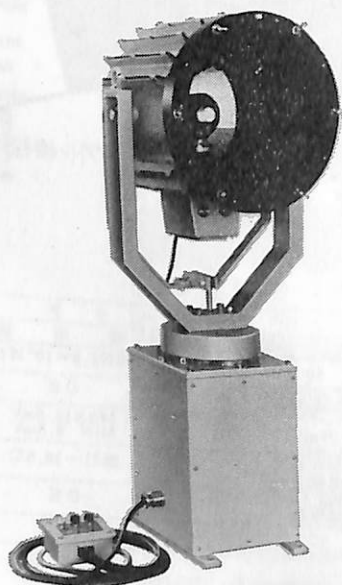
ボタンひとつで方向自在!!

三信の高性能

特許3件・実用新案3件・意匠登録1件

リモコン探照灯

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



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

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

■ 特許庁長官賞受賞

世界的水準をはるかに抜く明るさ!!



三信船舶電具株式会社

◎ 日本工業規格表示許可工場

三信電具製造株式会社

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

船舶

第 43 卷 第 7 号

昭和 45 年 7 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

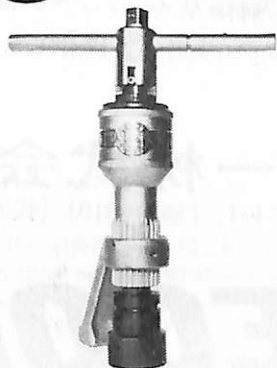
戦後舟艇のうつりかわり	大津義徳	(40)
三菱 6 DK 20 MTK 形船用高速ディーゼル機関	三菱重工・東京製作所・営業部発動機課	(49)
ホバークラフト展望	丹羽誠	(53)
わが国のボートブーム	戸田孝昭	(59)
「数値制御による重ね切断方式」の開発	三菱重工工業株式会社 長崎造船所	(64)
現用商船アンカーの把駐性	本田啓之輔	(74)
新造艦船で蒸気につけて代るガスタービン		(81)
K-7 式燃料油処理装置について	栗林定友	(85)
日本海事協会 造船資料		(92)
〔製品紹介〕 神鋼電機の船台引揚用クレーン		(100)
NK コーナー		(101)
〔水槽試験資料 234〕 載貨重量 約 55,000 トンの鉱石運搬船の模型試験例	「船舶」編集室	(102)
昭和45年度 5 月分建造許可船舶集計 (船舶局造船課)		(108)
業界ニュース		(110)
〔特許解説〕 ☆ 殊に船舶における運搬のための液化ガス用完全弾性のタンク。 ☆ 船倉口蓋開閉装置		(111)
写真解説 ☆ 大型石油掘削船トランスワールド リグ 61 (佐世保重工業) ☆ 世界初の水槽試験用計測制御装置 (三井造船) ☆ 化学プロセス用フロンタービン (石川島播磨重工業)		
竣工船 ☆ みなべ ☆ 清亜丸 ☆ 明昭丸 ☆ すずかぜ丸 ☆ 第1賀茂川丸 ☆ 友島丸 ☆ 第17福昇丸 ☆ 宮鶴丸 ☆ 健洋丸 ☆ 白洋丸 ☆ 加茂丸 ☆ 扶桑丸 ☆ 紀邦丸 ☆ 新本州丸 ☆ 一山出雲 ☆ 鷹取丸 ☆ 東豪丸 ☆ 山梅丸 ☆ LUNG YUNG ☆ GRAND NAVIGATOR ☆ SANKO GRAIN		



ボルト・ナットのしめはずしに

遊星歯車レンチ-XV

西ドイツ・ワグナー社製



作業がしやすくなりました
錆びついたボルト・ナットも1人で
簡単にはずせます

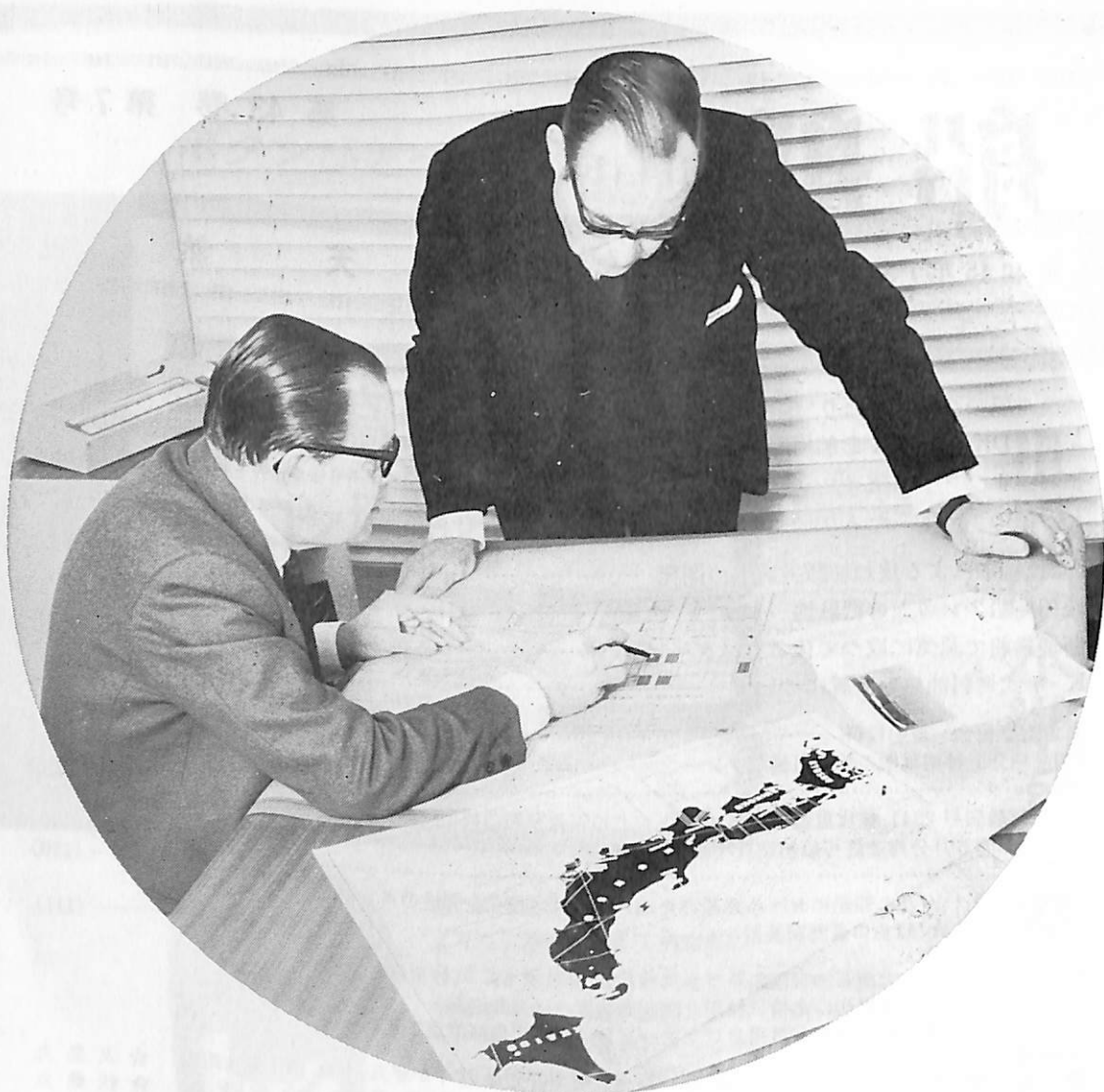
- 各種船舶の建造並修理に
- 各種船舶の航行中の備品工具に

安心して使え、より能率的に
作業の合理化がはかれます

輸入総発売元

朝日通商株式会社

東京都千代田区平河町2-2 TEL (265) 1311 (代表)
大阪・名古屋



PRE-SALES SERVICE
**right
from the
start**

最初からPRE-SALES SERVICEを御利用下さい。

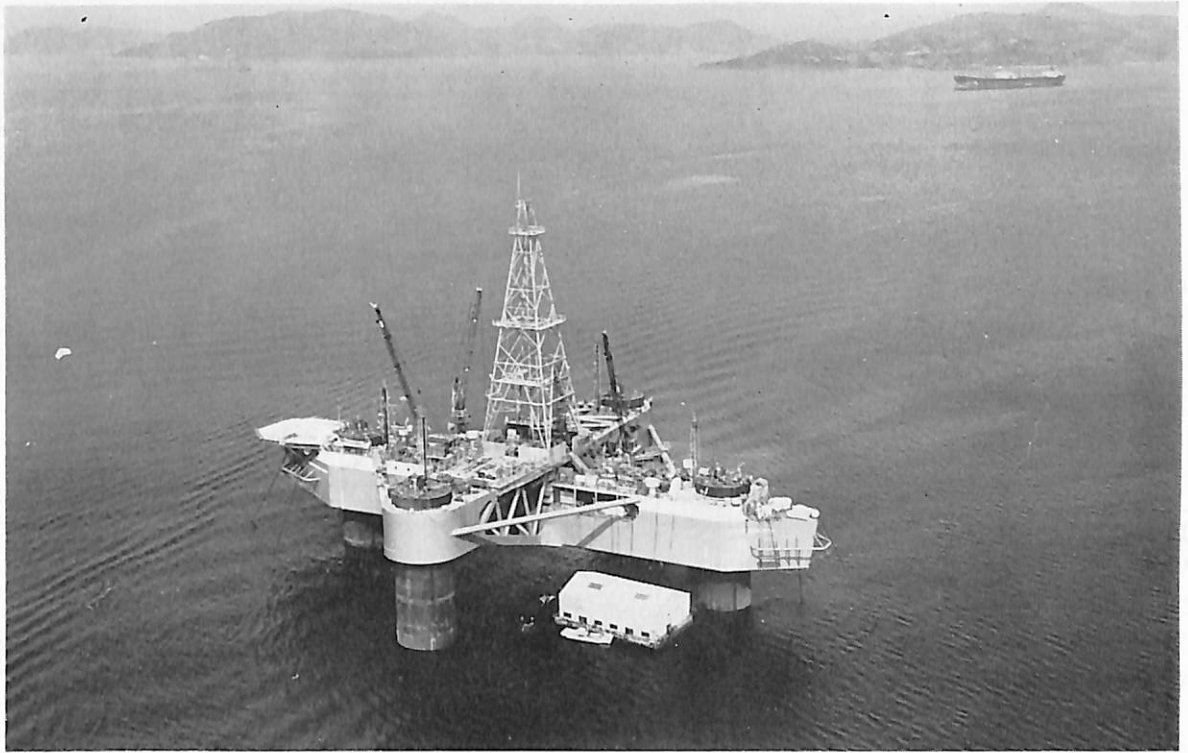
船主の要求する近代的で能率的な荷役操作に不可欠のあらゆる解決策を、マックグレゴリーは造船計画の最初の段階から提供します。

極東マック・グレゴリー株式会社

東京都中央区八丁堀2丁目7番1号 TEL (552) 5101 (代)



MacGREGOR
international organisation



大型石油掘削船 トランスワールドリグ 61

— 佐世保重工業 —

佐世保重工業株式会社は、5月11日佐世保造船所において、米国 Transworld Drilling Co., Ltd. 向けに海底油田掘削用の（半水没式石油掘削船）トランスワールドリグ61号の引渡しを行なった。本リグは引渡し後約2カ月かかって南アフリカ海域に曳航され、海底油田の掘削にあたる。

海底油田掘削用装置は、従来マット式やジャッキアップ式の着底型が大部分で、水深60m程度が限度であったが、最近200mの深海でも操業可能な半水没式のものが見られるようになった。本リグは、この半水没式でしかも昇降式の脚柱を持つ世界で最初のタイプであり、規模においても世界最大級のものである。

本リグは、同社設計陣とトランスワールド社技術陣との協力により、日本においてモデルテストなどを行ないながら設計したものである。水深約200mの洋上で操業でき、海底下約6,000mまで掘削可能である。また風波の中でも操業可能な安定性と暴風雨にも耐えられる力を持っている。

A 形状

- (a) 船の型をした本体 (Main Hull) と、その中心部から左右に突き出した張り出し桁 (Outrigger Truss) とからなり、上から見ると十字型をしている。
- (b) 本体の前後部と張り出し桁の両端には、それぞれ直径10.36m、長さ約45mの脚柱 (Leg) が1本ずつ計4本取付けられ、4本の脚柱の最下端には大きな菱形箱状の足 (Footing) が付いている。
- (c) 本体には、掘削および採油のための各種自動操作電気計器盤その他機器類、地質調査や原油の分析

を行なうための実験室、居住区 (乗組員約50人) などが置かれ、甲板上にはヘリポートも設けられている。

B 移動および掘削

- (a) 非自航式であるが、曳航され移動する時は本体の前後部の脚柱を引き上げることにより、足が本体の底にピッタリとつき、また同時に張り出し桁左右両端の脚柱も引き上げられることによりその足も本体の足と水平に保たれるので非常によく安定し、曳航スピードも早い。
- (b) 目的地に到着すると昇降機械室からのリモートコントロールによって本体と張り出し桁にある各脚柱の足部より海水を注入すると、脚柱は自重で海中に降下し一定の深度で安定を保つこととなる。
- (c) 次に本体前後にある各3連のアンカー (チェーンの長さ750m) を扇型に投锚してリグを定位置せポンプにより排水すると、足および脚柱内部は再び空洞となり、次第に増加する浮力により本体は4本の脚柱と足に支えられ、海面上約10mの高さに浮上する。
- (d) 掘削作業は本体中央部の作業台から行なわれるが水深約200mの海底に基礎パイプを深く打ち込み固定させる作業から、原油噴出防止装置を取付け海面上にパイプを導くまで、すべて遠隔操作で行なえるようになっている。

主要目などは次の通りである

- (a) 主要寸法

船体 長さ	120 m (400 ft)
幅	17.7 m (58 ft)
深さ	7 m (23 ft)

 張り出し桁の中心間長さ 82.3 m (270 ft)
- (b) 操業時排水量 約 11,000 トン
- (c) 適用規格 ABS (アメリカ船級協会) SOLAS 準用

機関室に一大変化が おきています

ロールスロイスのガスタービンが 機関室を一新したのです

まず第一にエンジンが小さくなったことです。今までのエンジンに比べて半分もスペースをとりません。ウォーミングアップなしに2分以内にフルパワーとなります。

定期整備もほとんど必要がないくらい。オーバーホール時のエンジン交換もほんの数時間で出来ます。抜群の稼働率。

26年間に亘る経験年数と20万時間に及ぶ航海実績に裏づけられたロールスロイスのガスタービン製造技術。哨戒艇から駆逐艦にいたるまで広くその用途は実証されています。

世界に広げられたサービスネットワークによって完璧なアフターサービスを保証します。

すでに13ヶ国の海軍で艦艇の機関室に一大変化がおきています。ロールスロイスのガスタービンが機関室を一新したのです。

ロールスロイス・リミテッド
工業・船舶用ガスタービン部門
英国コベントリー・アンステイ

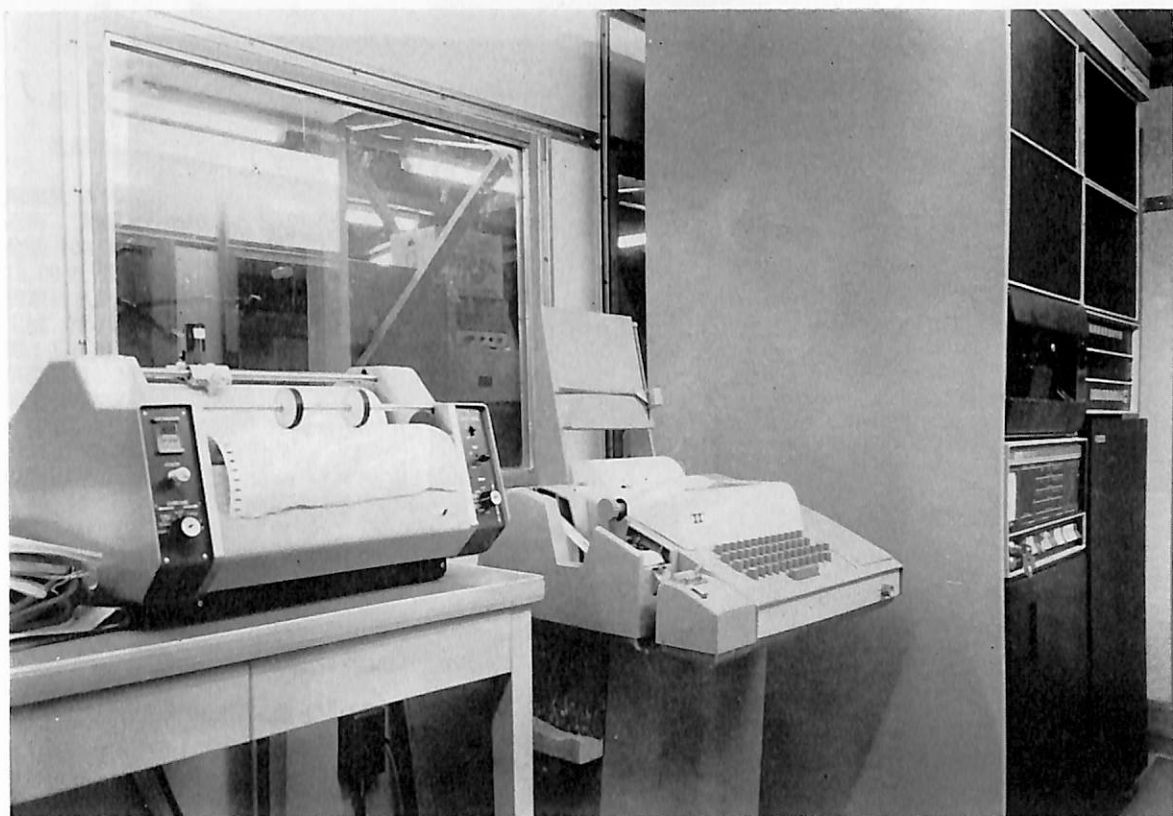


日本総代理店
伊藤忠商事株式会社
産業機械部

〒103 東京都中央区日本橋本町2-4 ☎362-5111(代)



写真はイラン海軍のボスパー5型駆逐艦



世界初の水槽試験用計測制御装置

— 日本造船技術センターに設置 —

三井造船株式会社制御システム技術部では、昨年、財団法人日本造船技術センターより水槽試験用計測制御装置2基分を受注、ソフトウェアの開発と機器の製作を進めていたが、このほど完成、同センターに設置した。

この水槽試験用計測制御装置は、日本造船技術センターの施設近代化計画の一環として設置されたもので、従来人力に頼っていた水槽試験業務を無人化するとともに処理能力と計測精度の一層の向上を目的としたもので、模型船を曳行する曳引車上に軽量小型のプロセス用ミニコンピュータを搭載し、計測装置とオンラインでつなぎ曳引車の速度制御から測定データの解析計算にいたるまで一挙に行なうシステムであり、世界でも初の画期的なシステムとして注目されている。

従来水槽試験の方法は、人力に頼る部分が多く、相当の熟練と勘が必要であり、さらに、最終的試験結果の計算に約3カ月の期間を要していた。最小の人員で最高の能率をあげることを目標としたこの制御装置によれば1回の測定走行の終了時にはデータの解析計算も完了し、最終的な計算結果も約半月で得られるよう計画されている。したがって、現在年間100隻程度の処理能力を250隻までの増強が可能となる。

このシステムは単に水槽のみでなく一般プロセス用と

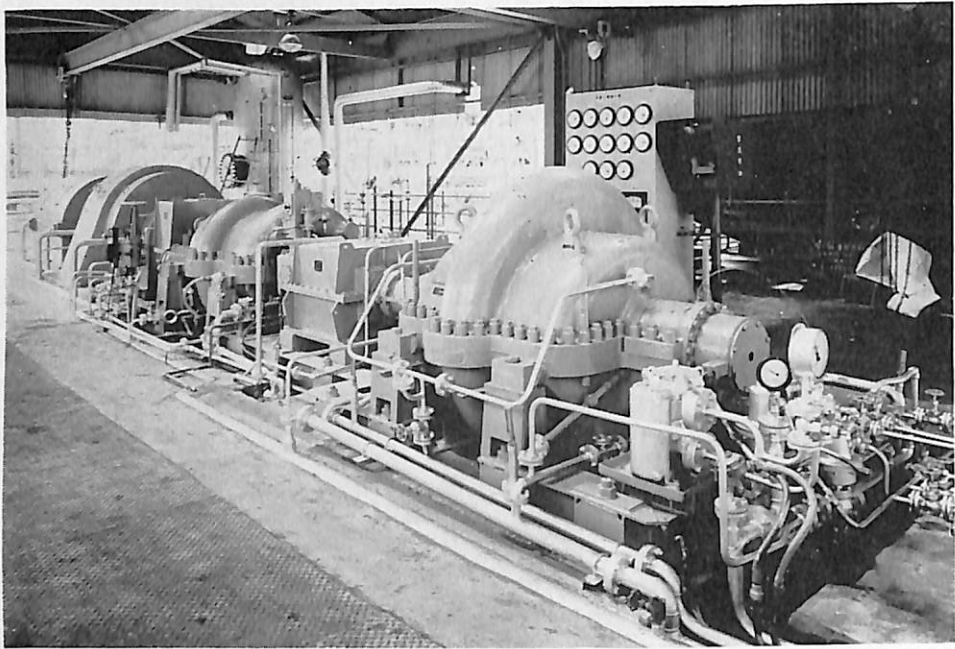
曳引車内部に設置された本装置

しても利用できる応用範囲の広いソフトウェアである。

本装置の概要

1. 本装置は、米国DEC社製のPDP-8/I型ミニコンピュータおよび計測装置との信号の授受を行なうインターフェースとからなっている。
2. 曳引車の設定値の設定、発進、計測、停止、帰投、計算等はプログラムによって行なわれる。
3. 解析計算は、曳引車の帰投後直ちに行なわれ、次の発進までには全て終了し、タイプアウトされるとともに、X-Yプロッタ上にグラフで示される。
4. コンピュータ本体の演算部は4,000語という最小のものであるが、補助記憶装置として磁気ディスク装置を使用して中型計算機と同様な働きをするとともに、同時併行処理のできるマルチ・プログラミングシステムも開発している。
5. 構成機器はつぎのとおりである。(第1水槽用、第2水槽用とも同じ)

- | | |
|-----------------|------------------|
| (1) コンピュータ本体 | PDP-8/I 4000語 |
| (2) 入出力タイプライタ | ASR 33 |
| (3) 高速紙テープ読取装置 | PR 8/I (第1水槽用のみ) |
| (4) X-Yプロッタ | DPL-60 Z |
| (5) 磁気ディスク装置 | DF 32 |
| (6) プロセス入出力制御装置 | (三井造船製作) |



世界ではじめて実用化した 化学プロセス用フロンタービン

石川島播磨重工は、このほどフロンタービンを利用した化学プロセス用・発電冷凍兼用設備の実用化に成功した。化学プロセス用にフロンタービンを応用した同種設備の実用例はこれが世界ではじめてである。

フロンタービンは、比較的到低い温度で気化し、高圧のガスとなるフロン（通称：フロン）の特性を利用してタービンを動かし、これを発電機や冷凍機などの動力源に利用しようというもので、従来あまり使用されていなかった工場やプラントの排熱を活用して動力を得ることができる画期的なタービンである。

石川島播磨では昭和38年からフロンタービンの開発、実用化のための研究に着手、数次にわたる試作機械製作段階を経て、実用機として日本瓦斯化学工業㈱水島工場に3,800KWの発電・冷凍兼用設備を納入、試運転をつづけてきたが、このほど同設備が監督官庁の正式立合検査に合格、本格的稼動に入った。これにより、フロンタービンが各種の動力源として実用できることが確認されたわけである。

フロンタービンの最大の特長は従来ほとんど未利用のまま放置されていた温度100°C前後の工場やプラントの排熱エネルギーを動力源に利用する途をひらいた点にあって、このタービンの出現で工場やプラントの熱経済性を飛躍的に高めることができる。

石油や化学業界、アルミ業界など熱源や動力コストが製品の生産コストに大きな比重を占める業界では、熱源の徹底的活用をはかるため種々の試みがなされているがフロンタービンはこれら熱源有効利用法の一つとして今後需要が増大するものと予想される。

石川島播磨では、今回の成功を契機にフロンタービンを多方面に応用するための研究を進めて船用蒸気タービ

ン、送風機、圧縮機などと並ぶ回転機械部門の主力製品に育てあげてゆく計画である。

フロンタービン実用化への試みは昭和30年ごろから日本をはじめアメリカ、ソ連などで行われてきたが、いずれも単に発電に成功したなど実験機の段階にとどまっており、プラントに組みこまれて実用機として使用されるケースはこれが世界ではじめてである。

フロンタービンの主な特長は次のとおりである。

1. 低温熱源が利用できる
フロンはきわめてガス化しやすい媒体で、たとえばフロン-11の場合、大気圧下では23.8°Cでガス化する。また、低温でもガスの圧力が高く、密度も大きいので、従来あまり使用されていなかった100°C前後の排熱のエネルギーをタービンを介して有効に動力に変換することができる。
排熱のほか太陽熱や地熱などの利用も可能である。
2. 効率が低い
タービン効率（ガス、蒸気などの気体のエネルギーがタービンを介してどの程度、機械的エネルギーに変換し得るかを示す数値）が小出力のものでも85%以上ときわめて高くなっている。
3. プラントの構造をコンパクトにできる
作動中のフロンガスは同じ温度の水蒸気にくらべて高圧なのでガスの容積も小さいためタービンプラントをきわめてコンパクトに設計できる。
4. 構造が簡単で価格も安く、メンテナンスも容易
タービンが単段（1個、蒸気タービンの場合4～5段）なので、構造が簡単。価格もそれだけ安くなり保守も容易である。
5. 蒸気タービンと組みあわせた複合サイクルにすることができる
蒸気タービンで使用済みの蒸気をフロンタービンに導いて動力にかえることによりタービンプラント全体としての効率を高めることができる。

清 亜 丸

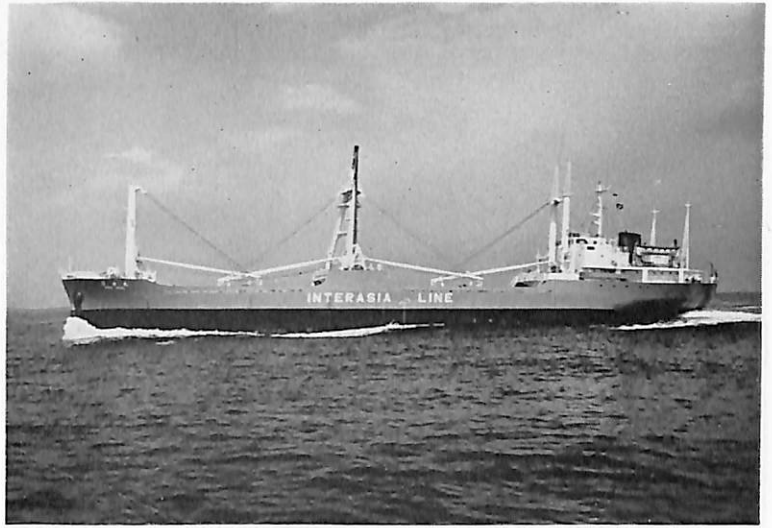
(貨物船)

船主 兼松江商株式会社
丸友海運株式会社

造船所 日本海重工業株式会社

総噸数 2,909.05 噸 純噸数 1,659.91 噸
近海 船級 NK 載貨重量 4,880 噸
全長 100.36 m 長(垂) 94.00 m 幅(型)
15.00 m 深(型) 8.00 m 吃水 6.512 m
満載排水量 6,706 噸 凹甲板中央船樓付
主機 赤阪 UET 52/90 C 型ディーゼル機
関 1 基 出力 4,250 PS×185 RPM 燃料
消費量 16.20 t/d 航続距離 9,400 海里
速力 14.5 ノット 貨物倉(ベール)
5,796.4 m³ (グリーン) 6,190 m³ 燃料
油倉 A 61.4 m³ C 467.7 m³ 清水倉
315.5 m³ 乗員 26 名 (内予備 4 名)
工期 44-10-3, 44-12-16, 45-3-
29

特徴 (1)ヘビーデリック 1 箇 (2)船尾楼
内に冷凍貨物倉を有す(約100 m³)



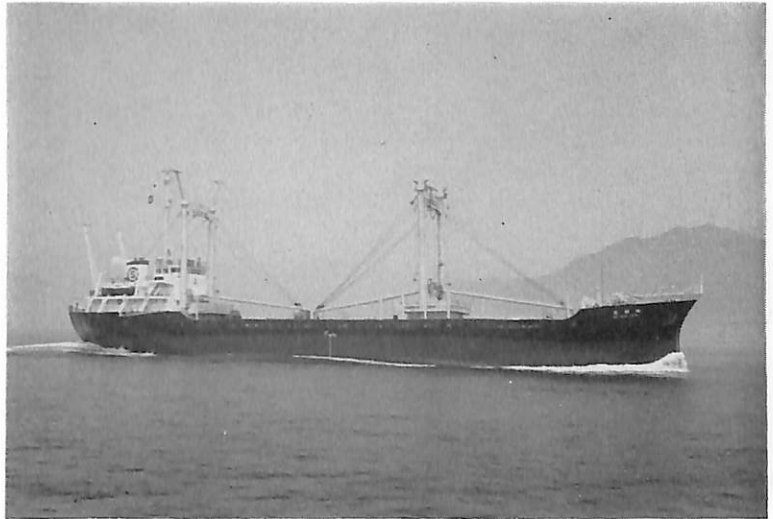
明 昭 丸

(貨物船)

船主 あかし汽船株式会社

造船所 西造船株式会社

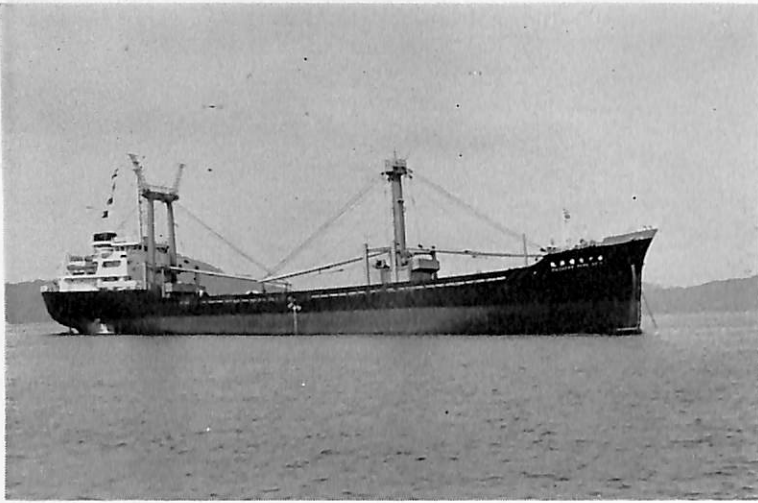
総噸数 1,996.87 噸 純噸数 1,227.70 噸
近海 船級 NK 載貨重量 3,796.06 噸
全長 91.90 m 長(垂) 85.00 m 幅(型)
14.00 m 深(型) 6.80 m 吃水 5.767 m
満載排水量 5,090.00 噸 船首尾楼付凹
甲板型 主機 阪神内燃機製 Z 6 L 46 SH
型ディーゼル機関 1 基 出力 2,210 PS
×251 RPM 燃料消費量 9.04 t/d 航続
距離 14,210 海里 速力 13.50 ノット
貨物倉(ベール) 4,169.9 m³ (グリーン)
4,487.7 m³ 燃料油倉 385.08 m³ 清水
倉 85.88 m³ 乗員 22 名 工期 45-1-
22, 45-3-23, 45-4-18



株式會社

大阪造船所

本 社 大阪市港区福崎 3 丁目 1 - 2 0 1
電話 大阪 大代表 (571) 5 7 0 1
東京事務所 東京都中央区日本橋本町 1 - 6
電話 東京 (241) 1181 · 7162 · 7163



第十七福昇丸
(貨物船)

船主 福昇汽船株式会社
造船所 渡辺造船株式会社

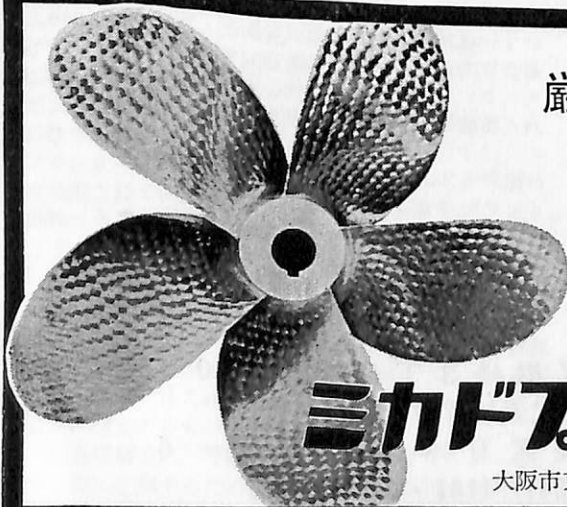
総噸数 1,997.56 噸 純噸数 1,188.56 噸
近海 船級 NK 載貨重量 3,836.16 噸
全長 91.05 m 長(垂) 84.50 m 幅(型)
14.00 m 深(型) 6.80 m 吃水 5.767 m
満載排水量 5,250 噸 凹甲板型 主機
阪神内燃機製 Z 6 L 46 SH 型 ディーゼル
機関 1 基 出力 2,210 PS×252 RPM
燃料消費量 8.59 t/d 航続距離 10,000
海里 速力 13.315 ノット 貨物倉(ペー
ル) 4,000 m³ (グレーン) 4,300 m³ 燃
料油倉 551 m³ 清水倉 315 m³ 乗員
20 名 工期 44-12-12, 45-3-8,
45-3-26



友島丸
(貨物船)

船主 敷島汽船株式会社
造船所 渡辺造船株式会社

総噸数 2,963.94 噸 純噸数 2,021.36 噸
近海 船級 NK 載貨重量 5,826.183 噸
全長 101.39 m 長(垂) 94.00 m 幅(型)
16.00 m 深(型) 8.25 m 吃水 6.8105 m
満載排水量 7,700 噸 凹甲板型 主機
神發 6 UET 45-75 C 型 ディーゼル 機関 1
基 出力 3,230 PS×218 RPM 燃料消
費量 12.0 t/d 航続距離 10,000 海里
速力 13.55 ノット 貨物倉(ペー
ル) 6,448.20 m³ (グレーン) 7,139.01 m³
燃料油倉 565 m³ 清水倉 324 m³ 乗員
25 名 工期 45-1-22, 45-4-20,
45-5-2



厳選された材質を
最高の技術で
高性能を誇る



(運輸省認定製造事業場)

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

すずかぜ丸

(ミール運搬船)

船主 日本水産株式会社
造船所 田熊造船株式会社

総噸数 2,930.60 噸 純噸数 1,562.38 噸
遠洋 船級 NK 載貨重量 4,527.20 噸
全長 97.10 m 長(垂) 90.00 m 幅(型)
14.80 m 深(型) 7.50 m 吃水 6.20 m
満載排水量 6,125 噸 船首楼船尾楼付
一層甲板船 主機 IHI-SEMT ピール
スティック 8PC2V 型ディーゼル機関 1
基 出力 3170/3120 PS×413.2/179.5 R
PM 燃料消費量 13.9 t/d 航続距離
13,725 海里 速力 13.3 ノット 貨物倉
(ペール) 4,353.88 m³ (グリーン)
4,504.97 m³ 燃料油倉 533.15 m³ 清水
倉 193.76 m³ 乗員 33 名 工期 44-11
-25, 45-3-6, 45-4-28



第一賀茂川丸

(貨物船)

船主 下崎汽船株式会社
造船所 新山本造船・高知造船所

総噸数 2,995.29 噸 純噸数 1,979.79 噸
近海 船級 NK 載貨重量 5,716.43 噸
全長 101.50 m 長(垂) 94.00 m 幅(型)
15.70 m 深(型) 8.00 m 吃水 6.567 m
満載排水量 7,350.00 噸 凹甲板船型
主機 伊藤鉄工所 M476 LUS 型ディーゼル
機関 1 基 出力 2,720 PS×237 RPM
燃料消費量 14.26 t/d 航続距離 9,000
海里 速力 12.00 ノット 貨物倉(ペール)
6,643.94 m³ (グリーン) 6,954.19 m³
燃料油倉 496.54 t 清水倉 233.47 t 乗員
25 名 工期 45-1-10, 45-4-4,
45-5-23



あらゆる船舶の高性能化に

かもめ 可変ピッチプロペラ



- 減速機付 CPR 型
- 米国特許 No. 3395762
- 英国特許 No. 1151279
- 他内外 4ヶ国特許

運輸省認定製造事業場
通産省認定輸出貢献企業



船舶用固定ピッチプロペラ・各種可変
ピッチプロペラ専門製造

かもめプロペラ株式会社

本社 横浜市戸塚区上ヶ部町 690 TEL (045) 811-2461
東京事務所 東京都港区新橋 4-14-2 TEL (03) 431-5438
434-3939



東 豪 丸 (コンテナ運搬船)

日立造船・因島工場で建造中であった山下新日本汽船・大阪商船三井船舶・日本郵船共有の1,170個積み大型コンテナ船“東豪丸”(24,077重量トン)は、このほど完成し、5月14日引渡しを完了した。

本船は25次計画造船として建造されたもので、引渡し後は日本～豪州(シドニー、メルボルン、ブリスベン)間を就航することになっているが、本船はすでに日本～米国(ロスアンゼルス、オークランド)間を就航している700個積みコンテナ船“加州丸”(15,014重量トン、昭和43年完成)に続く同社建造コンテナ第2船である。

本船の特長ならび主要目は次のとおりである。

特 長

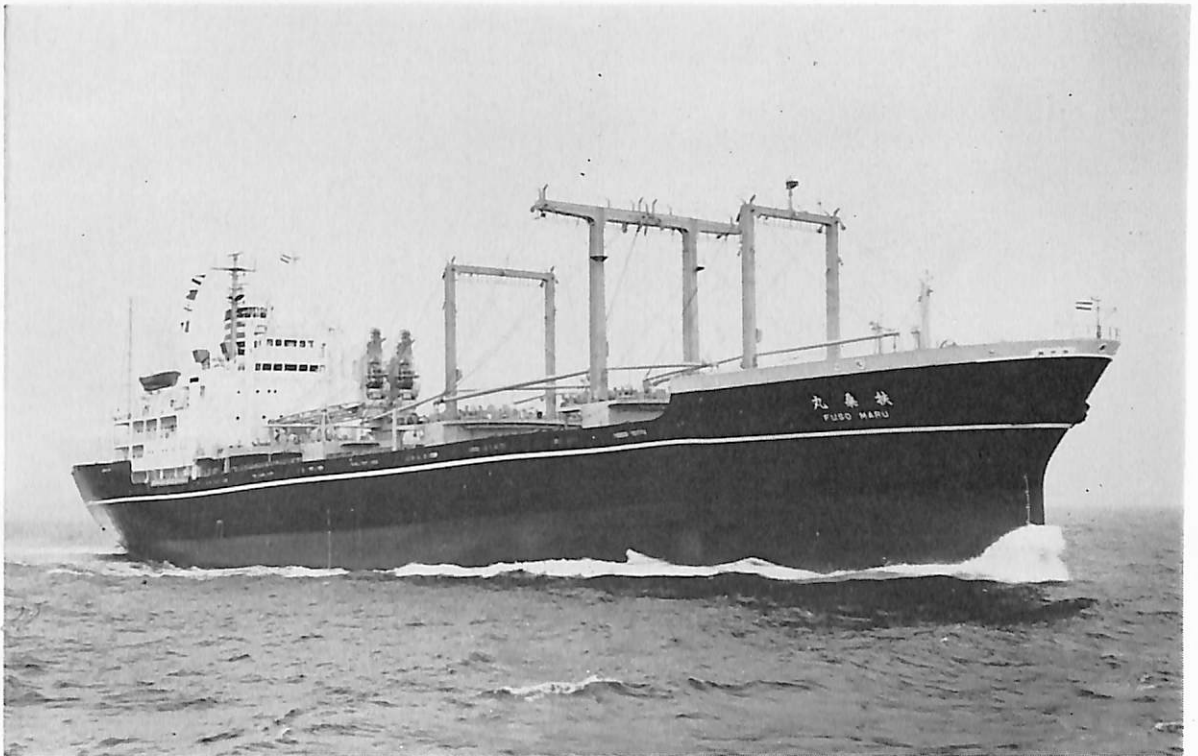
1. 本船は20フィートコンテナ1,170個の搭載能力をもち、同社独自の開発による高速経済船型を採用している。
2. 積荷の出し入れに便利のように幅広の倉口を採用し、また十分な燃料油および脚荷水の確保のため、船側部は二重船コク構造にしている。
3. 航海中の動揺を防ぎ、コンテナ保護のため、二重船コク構造および二重底構造を利用した日立造船式

減揺水槽を設けている。

4. 上甲板のコンテナ固定は従来のワイヤー方式から棒を使って下から固縛できる新しい方式(ロッド方式)に改善し、荷役人の安全をはかっている。

〔主要目〕

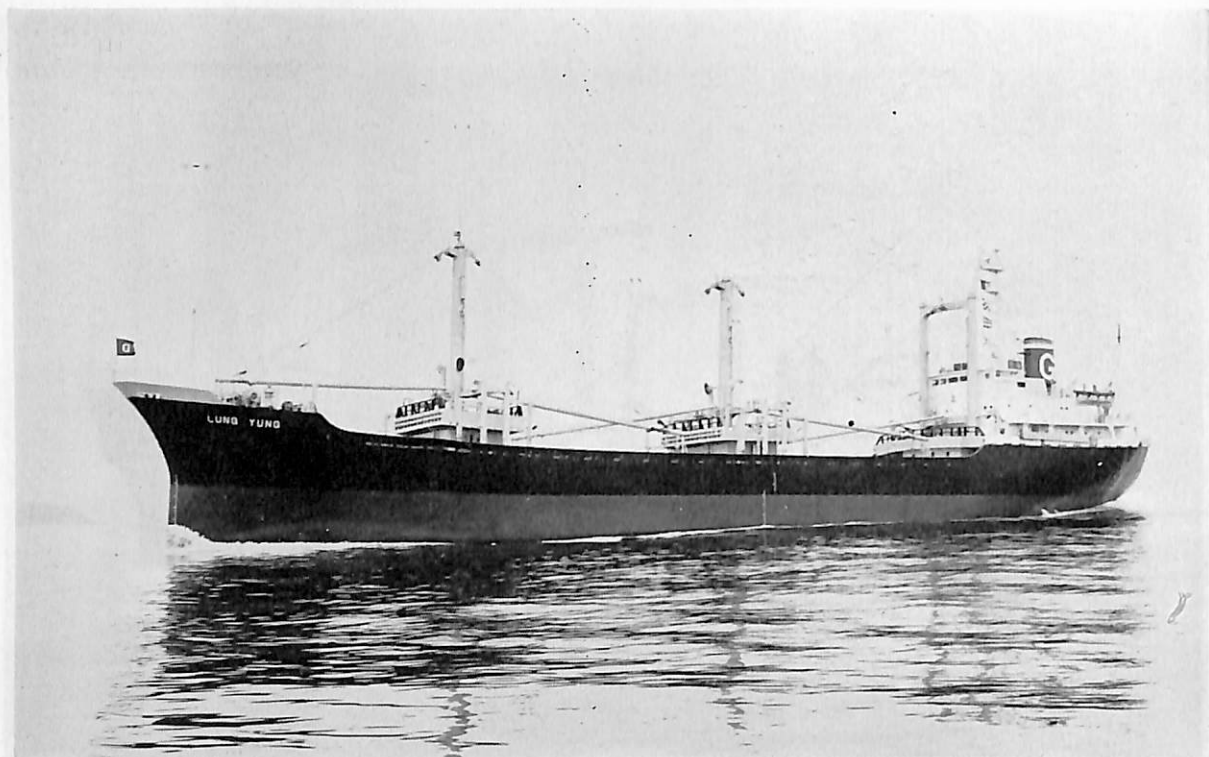
総噸数 23,299.97 噸 純噸数 12,610.64 噸 船級 NK
 遠洋 載貨重量 19,671 噸(計画) 全長 212.00 m
 長(垂) 200.000 m 幅(型) 30.00 m 深(型) 16.30 m
 吃水 9.50 m 満載排水量 37,280 噸 船首機付一層甲板船
 主機 三井 B&W 9 K 98 FF 型ディーゼル機関 1 基
 出力(連続最大) 34,200 PS×103 RPM (常用) 27,070
 PS×98 RPM 燃料消費量 110 t/d 速力(試運転最大)
 26.308ノット(満載航海) 23.05ノット 汽罐(補) 乾熱
 室式丸ボイラ(OE-2) 発電機 横全閉内冷型×3 AC
 450 V, 60 c/s 940 kw コンテナ個数 1,012個(甲板上
 344個, ホールド内 668個) 燃料油倉 3,722.76 m³
 清水倉 752.15 m³ 旅客 2名 乗員 33名 工期 44—
 7—28, 45—1—10, 45—5—14 航路: 日本—オース
 トラリア



扶 桑 丸 (貨物船) 船主 日本郵船株式会社 造船所 三菱重工業・神戸造船所
 総噸数 10,984.87噸 純噸数 6,286.62噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 12,611噸 全長 158.156 m 長(垂)
 147.00 m 幅(型) 22.40 m 深(型) 13.75 m 吃水 9.33 m 満載排水量 19,064噸 長船首尾楼付凹甲板型
 主機 三菱スルザー 6 RND 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,200 PS×116 RPM 燃料消費量 38.5 t/d(主機)
 速力 18.3ノット 貨物倉(ベール) 21,914.8 m³ (グリーン) 23,641.3 m³ 燃料油倉 1,428.0 m³ 清水倉
 577.8 m³ 旅客 4 名 乗員 41 名 (見習および予備含む) 工期 44-9-25, 45-2-10, 45-5-16



GRAND NAVIGATOR (コンテナ船) 船主 Noble Navigation Co. Ltd. (リベリア) 造船所 佐野安船渠株式会社
 総噸数 10,094.95噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 16,605噸 全長 147.53 m 長(垂) 140.00 m 幅(型)
 20.50 m 深(型) 12.55 m 吃水 9.277 m 凹甲板船尾機関型 主機 住友スルザー 6 RD 68 型ディーゼル機
 関 1 基 出力(最大) 8,000 PS×150 RPM 乗員 44 名 工期 44-12-13, 45-2-26, 45-5-16
 設備 コンテナ (シーランド型 35'×8'×8'-6 1/2") 倉内 143 上甲板 129 (内 冷凍 49)



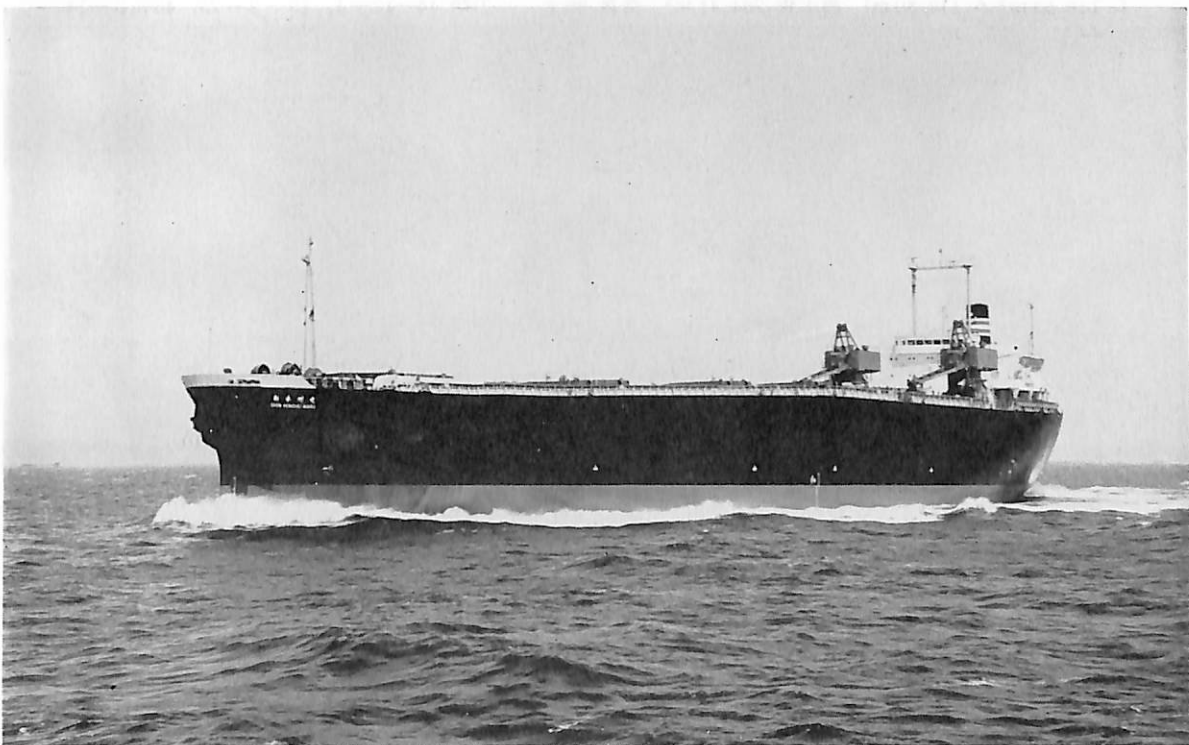
LUNG YUNG (貨物船) 船主 Glory Navigation Co., Ltd. (リベリア) 造船所 林兼造船・長崎造船所
 総噸数 4,994.81 噸 純噸数 3,302.57 噸 遠洋 船級 CR 載貨重量 7,469.01 噸 全長 117.535 m 長(垂)
 107.00 m 幅(型) 17.20 m 深(型) 8.70 m 吃水 7.013 m 満載排水量 10,115.00 噸 凹甲板型 主機 神戸
 発動機製 6 UET^{45/75} C 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,420 PS×222 RPM 燃料消費量 155 g/ps/hr 航続距離
 13,100 海里 速力 13.200 ノット 貨物倉(ベール) 10,249.16 m³ (グリーン) 9,864.35 m³ 燃料油倉 A
 62.35 m³ C 522.17 m³ 清水倉 677.04 m³ 乗員 33 名 工期 45-1-33, 45-3-10, 45-5-20



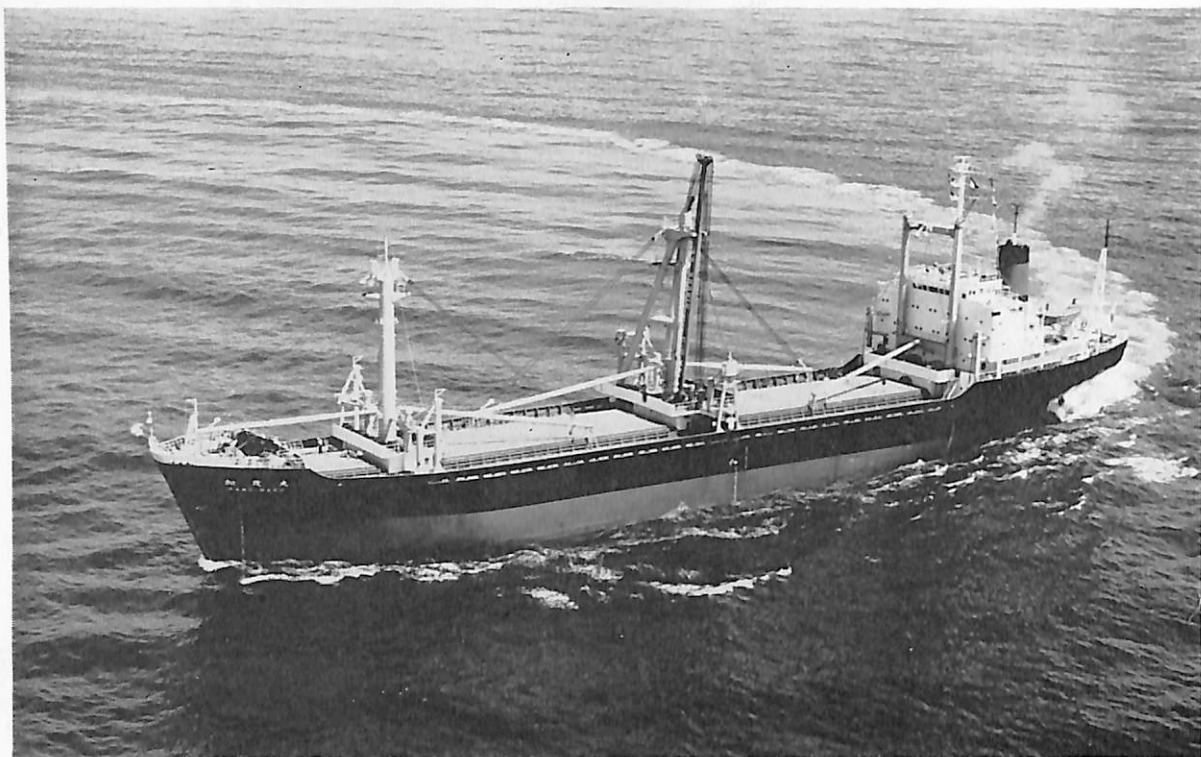
山 梅 丸 (貨物船) 船主 山田海運株式会社 造船所 株式会社 来島どつく波止浜工場
 総噸数 6,234.60 噸 純噸数 4,247.12 噸 洋遠 船級 NK 載貨重量 10,265.67 噸 全長 128.065 m 長(垂)
 119.00 m 幅(型) 19.00 m 深(型) 10.00 m 吃水 7.779 m 満載排水量 13,460.00 噸 凹甲板型 主機
 三菱 UE 2 サイクルディーゼル機関 1 基 出力 4,860 PS×169 RPM 燃料消費量 18.48 t/d 航続距離 15,820
 海里 速力 13.75 ノット 貨物倉(ベール) 13,279.44 m³ (グリーン) 14,042.72 m³ 燃料油倉 1,020.70 m³
 清水倉 518.48 m³ 乗員 34 名 工期 44-9-10, 44-12-9, 45-2-10



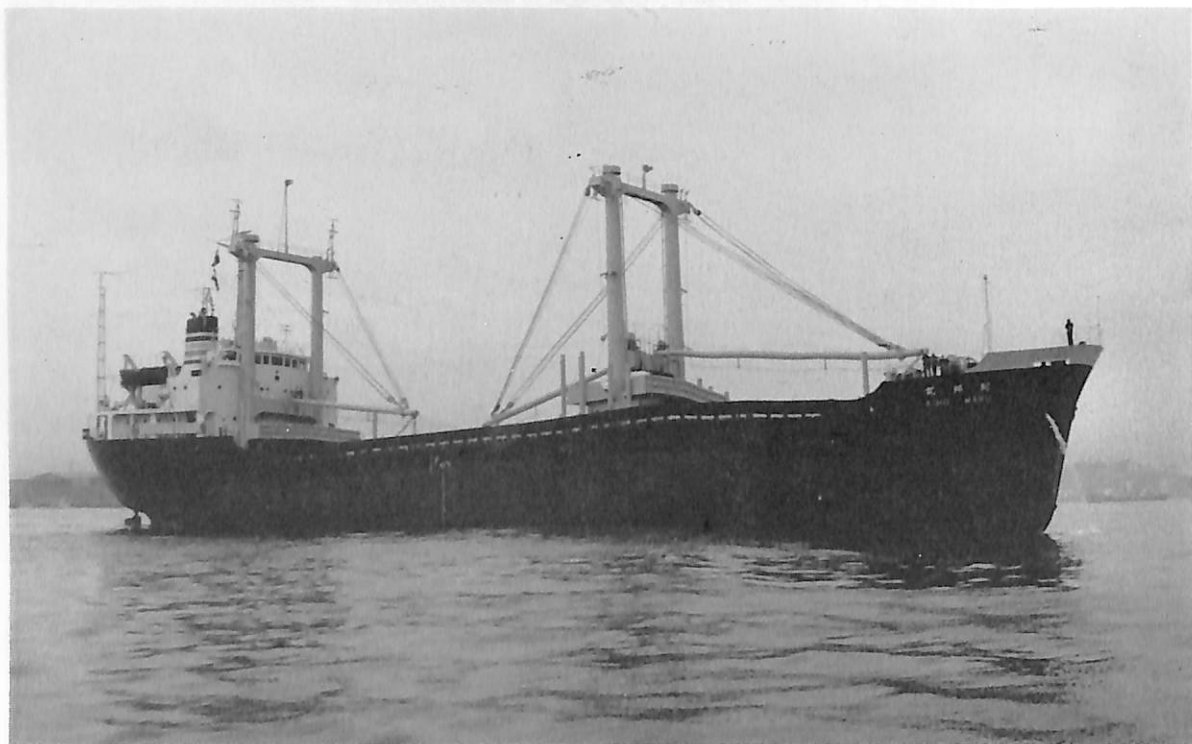
みな (巡視船) 船主 海上保安庁 造船所 舞鶴重工業・舞鶴造船所
 総噸数 385.00 噸 純噸数 99.96 噸 近海 全長 58.04 m 長(垂) 55.00 m 幅(型) 7.38 m 深(型) 4.19 m
 吃水 2.39 m 満載排水量 535.783 噸 平甲板型 主機 新潟鉄工所 6 MA 31 型ディーゼル機関 2 基 出力
 2×1,300 PS×550 RPM 燃料消費量 5.376 t/d 航続距離 3,530 海里 速力 15.48 ノット 燃料油倉 64.393 m³
 清水倉 51.140 m³ 乗員 40 名 工期 44-9-27, 44-12-18, 45-3-28



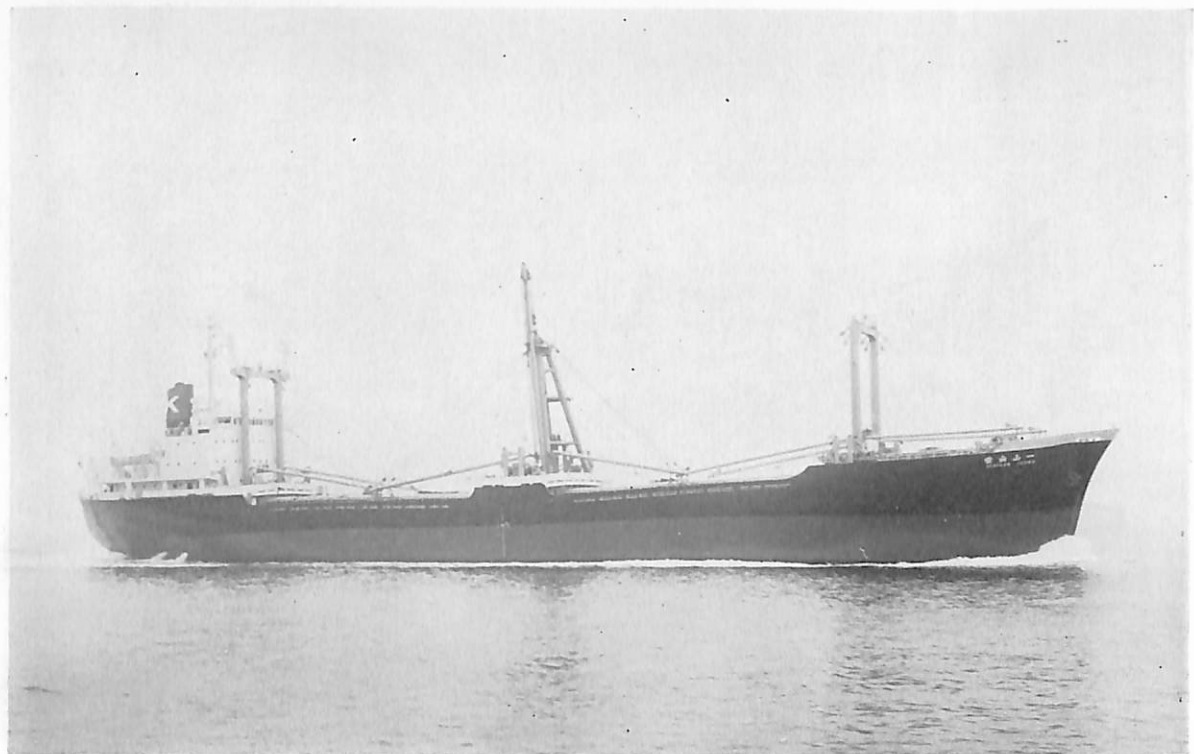
新本州丸 (木材チップ運搬船) 船主 日本郵船株式会社, 岡田商船株式会社
 造船所 住友重機械工業・浦賀造船所 総噸数 20,345.00 噸 純噸数 15,094.00 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量
 23,914 噸 全長 172.2 m 長(垂) 165.0 m 幅(型) 25.0 m 深(型) 17.7 m 吃水 9.37 m 満載排水量
 30,508 噸 平甲板船 主機 住友スルザー 6 RD 68 型ディーゼル機関 1 基 出力 6,800 PS×142 RPM 燃料消
 費量 27.4 t/d 航続距離 14,500 海里 速力 14.23 ノット 貨物倉(グレーン) 49,177 m³ 燃料油倉 1,274
 m³ 清水倉 341 m³ 旅客 2 名 乗員 32 名(予備 3 名含む) 工期 44-12-15, 45-3-4, 45-6-5



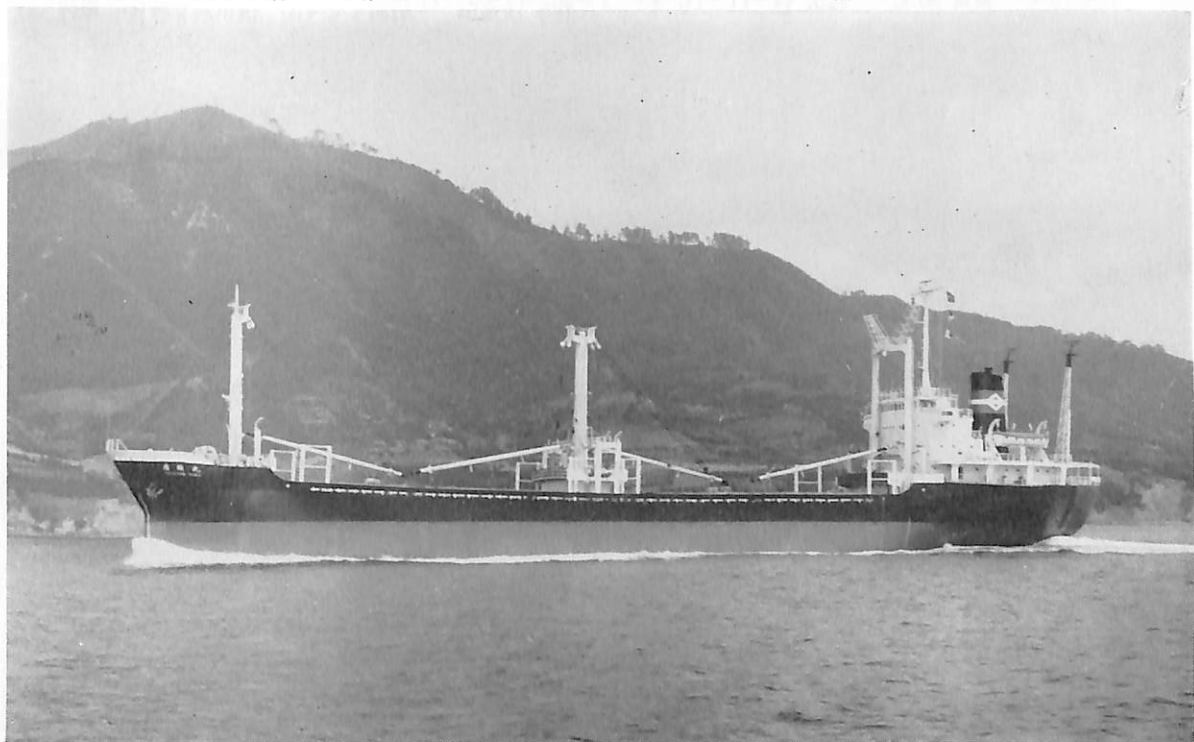
加 茂 丸 (貨物船) 船主 日之出汽船株式会社, 大和高船株式会社 造船所 株式会社 金指造船所
 総噸数 5,625.90 噸 純噸数 3,635.31 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 9,201.00 噸 全長 122.546 m 長(垂)
 114.00 m 幅(型) 18.20 m 深(型) 10.00 m 吃水 7.721 m 満載排水量 12,090 噸 全通一層甲板型 主機 鋼管
 SEMT ビールスティック 12 PC 2 V 型ディーゼル機関 1 基 出力 4,740 PS×474 RPM 燃料消費量 19.08 t/d
 航続距離 12,500 海里 速力 13.5 ノット 貨物倉(ベール) 11,748.54 m³ (グレーン) 12,379.64 m³ 燃料油倉
 C 149.53 m³ A 114.80 m³ 清水倉 264.41 m³ 乗員 35 名 工期 44-12-1, 45-2-23, 45-5-14



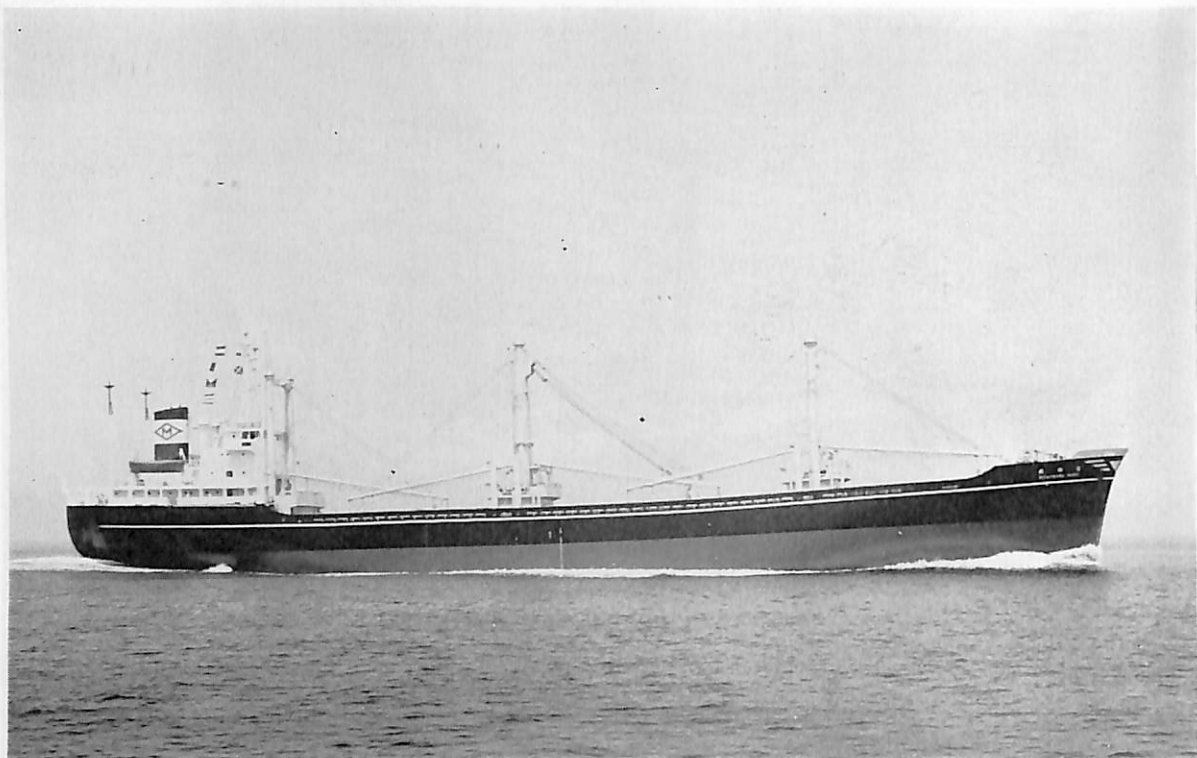
紀 邦 丸 (貨物船) 船主 野田海運株式会社 造船所 福岡造船株式会社
 総噸数 2,636.35 噸 純噸数 1,558.22 噸 近海 船級 NK 載貨重量 4,450.80 噸 全長 92.05 m 長(垂)
 84.95 m 幅(型) 15.20 m 深(型) 7.15 m 吃水 6.018 m 満載排水量 5,975.00 噸 凹甲板船尾機関型
 主機 神戸発動機製 6 UET^{39/65} C 型ディーゼル機関 1 基 出力 2,550 PS×260 RPM 燃料消費量 約 10 t/d
 航続距離 9,000 海里 速力 約 12 ノット 貨物倉(ベール) 5,349.60 m³ (グレーン) 5,602.60 m³ 燃料油倉
 489.22 m³ 清水倉 389.30 m³ 乗員 25 名 工期 45-2-2, 45-3-6, 45-4-4



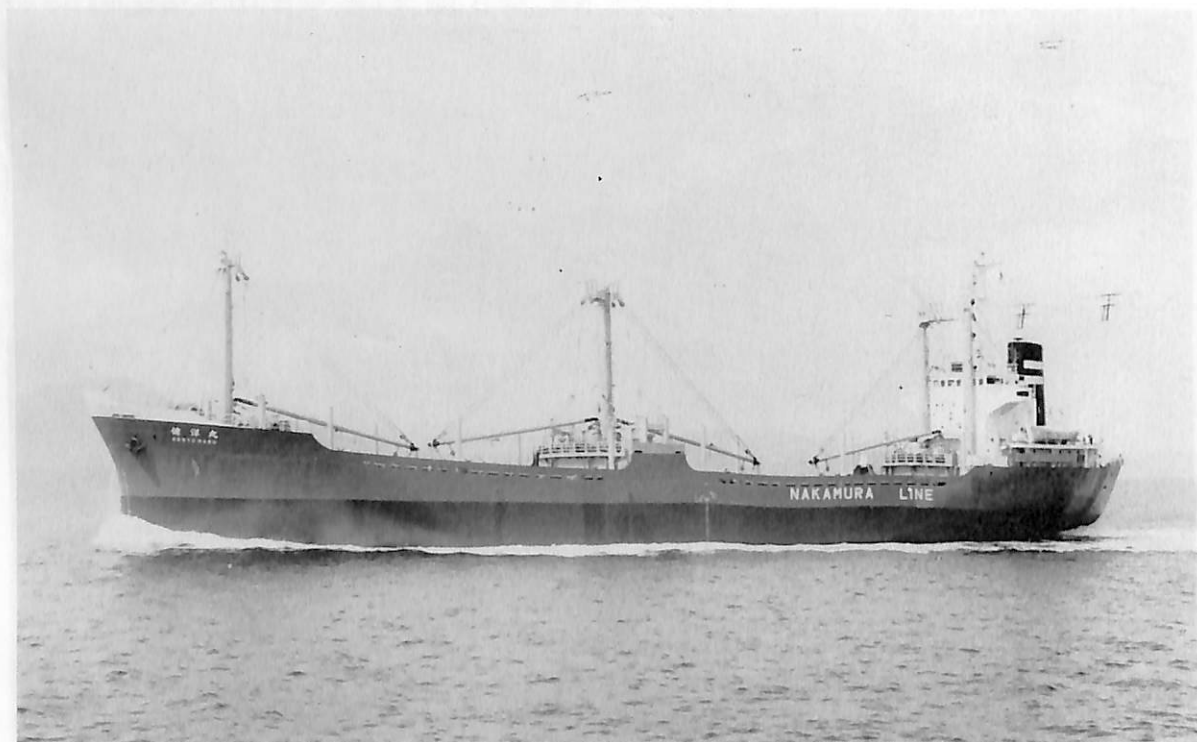
一 山 出 雲 (貨物船) 船主 一山近海汽船株式会社 造船所 株式会社 来島どつく波止浜工場
 総噸数 5,248.46 噸 純噸数 3,447.13 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 8,004.15 噸 全長 123.75 m 長(垂)
 115.00 m 幅(型) 17.00 m 深(型) 9.00 m 吃水 7.301 m 満載排水量 10,965.00 噸 凹甲板型 主機
 三菱 8 UD-45 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,570 PS×227 RPM 燃料消費量 13.5 t/d 航続距離 12,745 海里
 速力 13.0 ノット 貨物倉(ベール) 11,171.0 m³ (グレーン) 11,861.2 m³ 燃料油倉 789.47 m³ 清水倉
 507.6 m³ 乗員 31 名 工期 44-11-11, 45-2-19, 45-4-17 設備 50t ヘビーデリック設備



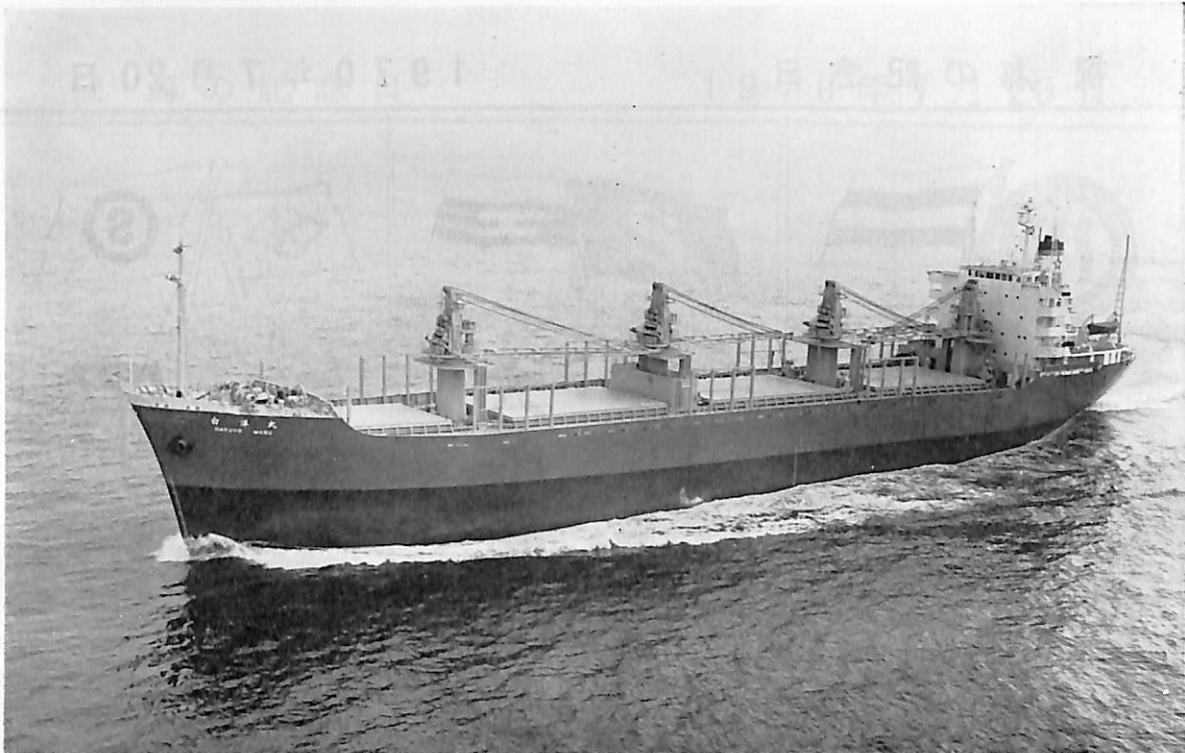
罾 取 丸 (貨物船) 船主 第一船舶株式会社 造船所 株式会社 来島どつく
 総噸数 3,940.10 噸 純噸数 2,269.92 噸 近海 船級 NK 載貨重量 6,686.9 噸 全長 106.65 m 長(垂)
 98.00 m 幅(型) 17.00 m 深(型) 8.50 m 吃水 6.97 m 満載排水量 8,758 噸 船首尾楼付凹甲板船尾機関型
 主機 神戸発動機製 2 サイクル単動ディーゼル機関 1 基 出力 3,230 PS×218 RPM 燃料消費量 11.77 t/d
 航続距離 11,934.7 海里 速力 12.4 ノット 貨物倉(ベール) 8,433.1 m³ (グレーン) 8,855.3 m³ 燃料油倉
 544.43 m³ 清水倉 216.36 m³ 乗員 28 名 工期 44-8-26, 45-1-19, 45-3-23



宮 鶴 丸 (貨物船) 船主 宮崎産業株式会社 造船所 尾道造船株式会社
 総噸数 5,820.71 噸 純噸数 3,870.34 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 9,219.40 噸 全長 126.10 m 長(垂)
 118.00 m 幅(型) 17.40 m 深(型) 9.90 m 吃水 7.786 m 満載排水量 12,249.40 噸 凹甲板船尾機関型
 主機 赤阪鉄工 6 UET^{52/90} C 型ディーゼル機関 1 基 出力 4,420 PS×185 RPM 燃料消費量 14.0 t/d 航統
 距離 15,470 海里 速力 13.4 ノット 貨物倉(ベール) 12,002.77 m³ (グリーン) 12,937.70 m³ 清水倉
 733.76 m³ 乗員 30 名 起工 44-11-14, 45-3-20, 45-5-21



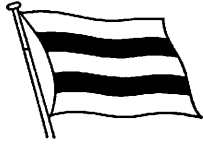
健 洋 丸 (貨物船) 船主 山九運輸機工株式会社 造船所 株式会社 来島どつく大西工場
 総噸数 3,166.96 噸 純噸数 2,148.43 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 6,000.89 噸 全長 101.10 m 長(垂)
 94.00 m 幅(型) 16.00 m 深(型) 8.20 m 吃水 6.830 m 満載排水量 7,830.00 噸 凹甲板船 主機 神戸発
 動機 6 UET^{45/75} C 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,230 PS×218 RPM 燃料消費量 10.70 t/d 航統距離 9,500
 海里(予備含む) 速力 12.50 ノット 貨物倉(ベール) 7,079.59 m³ (グリーン) 8,448.26 m³ 燃料油倉
 515.04 m³ 清水倉 396.73 m³ 乗員 24 名(その他 1 名含む) 工期 44-10-28, 45-2-19, 45-3-31



白 洋 丸 (ばら積貨物船) 船主 太平洋海運株式会社, 太平洋近海船舶株式会社
 造船所 株式会社 名村造船所 総噸数 9,484.52 噸 純噸数 6,155.44 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 15,965 噸
 全長 144.75 m 長(垂) 135.00 m 幅(型) 21.70 m 深(型) 11.70 m 吃水 8.776 m 満載排水量 19,848 噸
 凹甲板型 主機 三菱MAN V7V40/54型ディーゼル機関1基 出力 6,360 PS×123.4 RPM 燃料消費量 24.7 t/d
 航続距離 21,300 海里 速力 14.5 ノット 貨物倉(ペール) 19,922 m³ (グリーン) 20,410 m³ 燃料油倉 1,647.2 m³ 清水倉 284.5 m³ 旅客 1 名 乗員 30 名 工期 44-10-15, 44-12-23, 45-3-20
 特徴 (1) M0 適用船 (2) グラブ荷役 同型船 春洋丸



SANKOGRAIN (貨物船) 船主 Lajas Shipping Co. (リベリア) 造船所 佐野安船渠株式会社
 総噸数 12,275.10 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 20,138 噸 全長 156.89 m 長(垂) 148.00 m 幅(型) 22.80 m
 深(型) 13.50 m 吃水 9.88 m 主機 三井B&W 8K62 EF型ディーゼル機関1基 出力(最大) 10,700 PS×144 RPM
 航続距離 15,500 海里 速力 15.4 ノット 貨物倉(ペール) 27,209.0 m³ (グリーン) 23,856.9 m³ 自動車搭載数 490 台
 乗員 36 名 工期 45-1-23, 45-4-4, 45-6-4 同型船 SANKOSTEEL



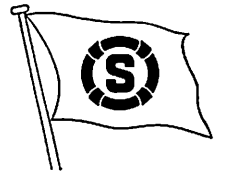
日本郵船

会長 児玉忠康
 社長 有吉義弥
 本社 東京都千代田区丸の内二丁目三番三号
 電話東京(二二二)四二二一(大代表)



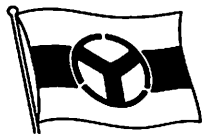
大阪商船三井船舶

取締役会長 進藤孝二
 取締役社長 福田久雄
 本社 東京都港区赤坂五丁目三番三号
 電話(五八四)五一一一(大代表)



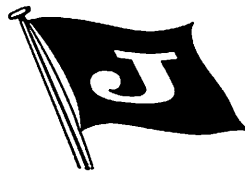
昭和海运

取締役社長 末永俊治
 本社 東京都中央区日本橋室町四ノ一(室町ビル)
 電話(二七〇)七二一一(大代表)



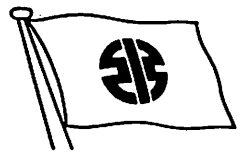
山下新日本汽船

取締役会長 山縣勝見
 取締役社長 山下三郎
 本社 東京都千代田区一ツ橋一丁目一番一号(パレスサイドビル)
 電話(二二六)二一一一(大代表)



ジャパンライン

取締役社長 岡田修一
 本社 東京都千代田区丸の内三丁目一番一号(国際ビル)
 電話東京(二二二)八二一一(代表)



川崎汽船

取締役会長 服部元三
 取締役社長 足立謙
 本社 神戸市生田区海岸通八番(神港ビル)
 電話神戸(三九)八一五一(代表)
 支社 東京都千代田区内幸町二ノ一(飯野ビル)
 電話東京(五〇六)二〇〇〇(代表)



関西汽船

取締役社長 長谷川 茂

本社 大阪市北区宗是町一
電話大阪(四四二)九一六一(大代表)
東京都中央区八重洲三ノ七(東京建物ビル)
電話東京(二八一)二六二一・四一七六(代表)



新和海運

取締役社長 三和 晋

本社 東京都中央区京橋二丁目三番地(新八重洲ビル)
電話東京(五六七)一六六一(大代表)



照国海運

取締役社長 中川 喜次郎

本社 東京都中央区八重洲二の三の五(中川ビル)
電話(二七二)八四四一(大代表)

株式会社

三保造船所

本社工場 清水市三保三七九七
電話清水(三四)五二一一

東京事務所 東京都中央区八重洲三ノ七
(東京建物ビル)
電話(二八一)六三四一(代表)一三



東北造船株式会社

代表取締役社長 宮崎 哲郎

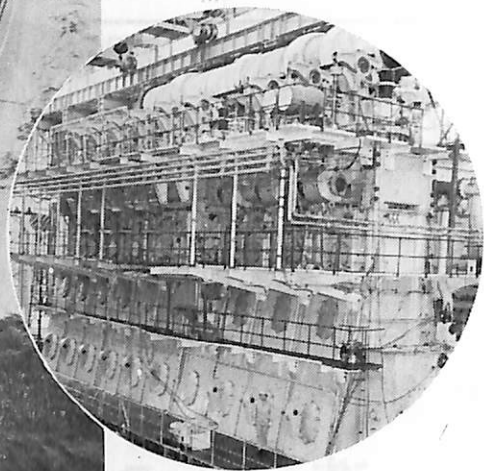
東京支店 東京都中央区日本橋通二ノ六
(丸善ビル)
電話(二七二)一九〇七一九

本社・工場 宮城県塩釜市北浜四ノ一四ノ一
電話塩釜(二)二一一一―七

波頭を越えて…

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

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



〈海と陸〉の総合重工業会社

三井造船

東京都中央区築地5丁目6番4号
TEL: (03) 543-3111(大代表)

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

海底下6,000_mに挑む

半潜水式石油掘削船

“TRANSWORLD RIG 61”



脚柱を引き上げ南アフリカ海域に
曳航される “TRANSWORLD RIG 61”

船体主要寸法：長さ120_m×幅17.7_m×深さ7.0_m
張出し桁中心間長さ82.3_m
脚柱直径10_m×長さ45_m

この石油掘削船は半潜水式でしかも昇降式の脚柱を持つ世界最初のタイプで 規模においても世界最大級のものです。従来の着底式では 水深60_m程度が限度でしたが本船は水深200_mの洋上でも操業でき 海底下6,000_mまで掘削可能です。本船は4本の脚柱の浮力によって水面上約10_mの空中に支えられて掘削にあたりますが 風波の中でも操業できる安定性と暴風雨にも耐える力を持った画期的な石油掘削船です。



佐世保重工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1(新大手町ビル) ☎(211)3631(代)
佐世保造船所 長崎県佐世保市立神町 ☎佐世保(4)2111(代)

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



株式会社 名村造船所

本社・工場 大阪市住吉区北加賀屋町4の5 電話 大阪(672)1121(代)
 東京事務所 東京都中央区八重洲1の1の3(八重洲田村ビル) 電話 東京(271)4706(代)
 神戸事務所 神戸市生田区海岸通5(高船ビル) 電話 神戸(33)4810

1.内部が見える

2.軽い コンパクトです

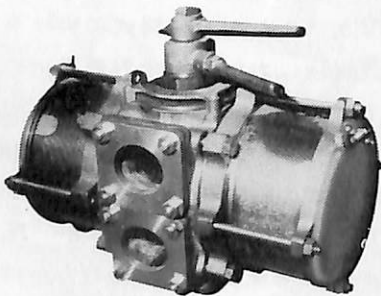
3.砲金製 ステンレス網

海水濾器

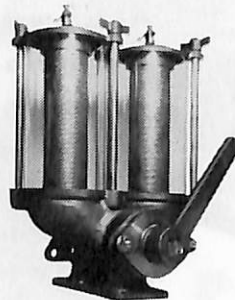
くさらない

切 換 式

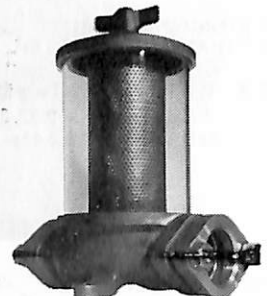
単 式



口径 65~80φ



口径 25~50φ



口径 25~65φ

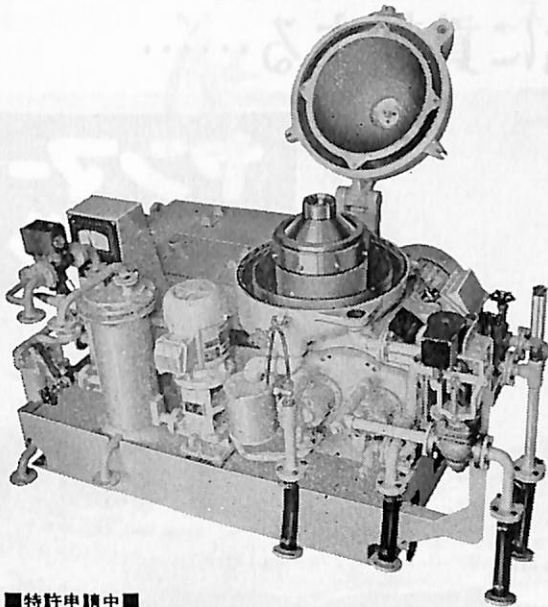
株式会社 マスミ内燃機工業所

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2-56
 電話 0543 (53) 6178

ノーマンで油の清浄!!

完全連続スラッジ排出形
船用油清浄機



■特許申請中■

**Sharples
Gravitrol**

◆ペンウォルト コーポレーション
シャープレス機器部 日本総代理店

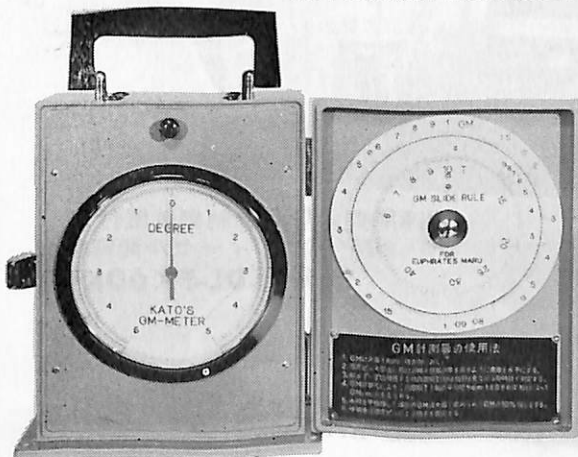
巴工業株式会社

本 社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2 (第二丸善ビル)
電 話 東 京 (271) 4 0 5 1 (大代表)
大阪出張所 大阪市南区末吉橋通り4ノ23 (第二心齋橋ビル)
電 話 大 阪 (252) 0 9 0 3 (代 表)

あなたの安全を保証する

GMメーター

特許：加藤式GMメーター
東大名誉教授 加藤弘先生 御発明



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



株式 石原製作所
会 社

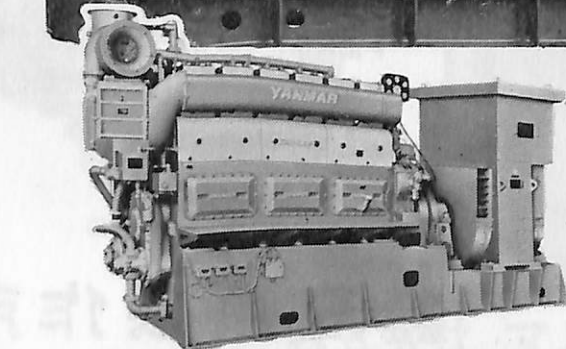
全国の船舶関係商社又は有名
船具店に御問合せ下さい。

東京都練馬区中村3-18 〒176 TEL999-2161(代)
電略「トウキョウシャクジイ」イシハラセイサクショ
TELEGRAMS: KK/ISHIHARASS/TOKYO

■ 船用ディーゼル発電機関

無人化、省力化に貢献する……

ヤンマー ディーゼル



■ 遠隔および自動制御装置付
ヤンマーディーゼル発電機関
● 5LDL-F×60KVA

■ 船舶補機・交流発電機
6GL-HT×600KVA

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 大阪市北区芝田町63番地-1 (全日空ビル7階)
(郵便番号 530)

DE LAVAL

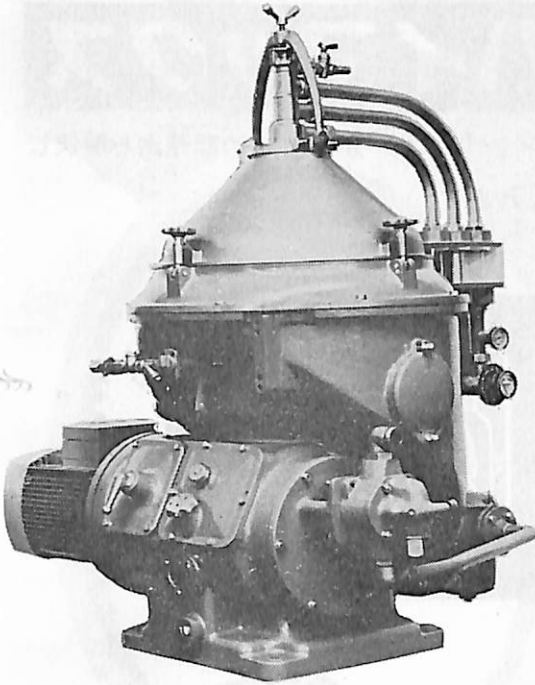
MOST RELIABLE MARK FOR CENTRIFUGAL & THERMAL EQUIPMENTS

(デ・ラバルは世界中から信頼されている遠心分離機、熱装置メーカーです。)

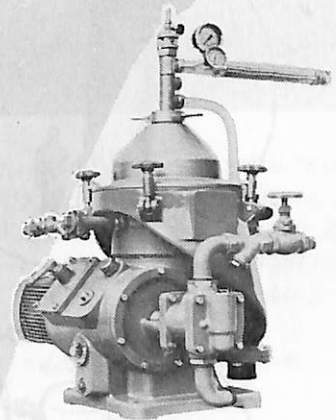
スラッジ自動排出型油清浄機

二機種 大型MAPX 210T型
小型MAPX 204T型

追加国産化



大型MAPX 210T型



小型MAPX 204T型

デ・ラバルなら必ず満足して御使用願えます。

その理由は

- 1) 優れた材質を使用しています
- 2) 堅牢な構造です
- 3) 取扱が簡単です
- 4) 自動化が可能です
- 5) 世界中の港でサービスが得られます
- 6) 機種が豊富です

スウェーデン 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

本社 大阪市西区立売堀南通1-19 (541)1121
東京支社 東京都中央区日本橋小舟町2-3 (662)6211

製造及整備工場

京都機械株式会社

京都市南区吉祥院御池町3-1 (681)6171

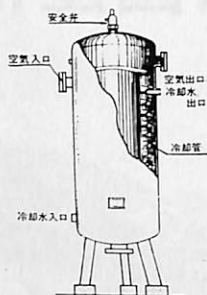
〔冷却器と空気槽をかねた〕

冷却空気槽

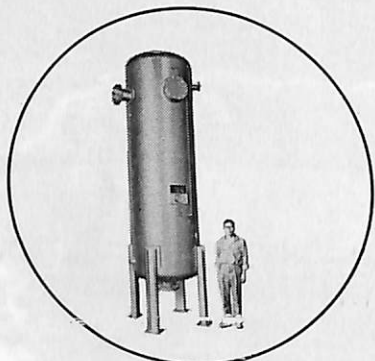
ハイ・タンク

PATENT

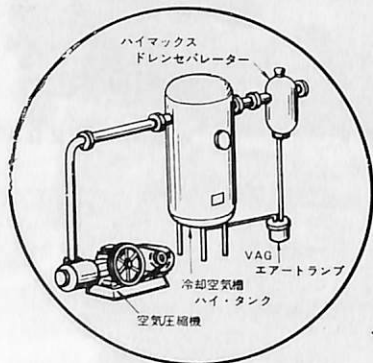
圧縮空気冷却器が所定の冷却に不十分の場合及び、据付面積の縮小に冷却空気槽ハイ・タンクをおすすめいたします。



7.5HP～100HP ハイ・タンク



100HP ハイ・タンク

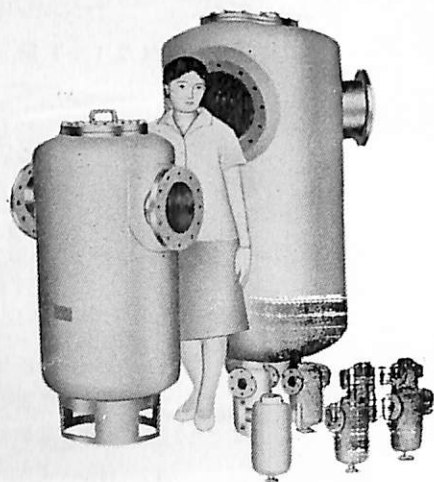
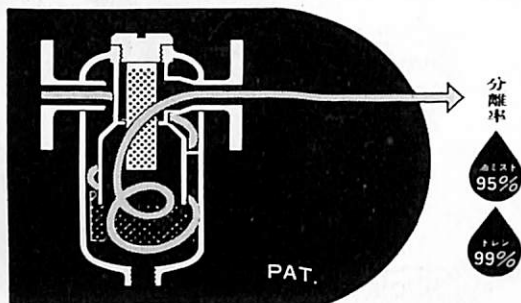


圧縮空気・蒸気・ガスなどのゴミ・ドレン・油ミスト
にお悩みの皆さまへ……

PATENT. LR.NV.NK.船級認定

ハイマックス

ドレンセパレーターがあなたの問題点を解決してくれます…



(口径)
8Bと16Bのハイマックス
ドレンセパレーター



日成工業株式会社

本社 横浜市港北区高田町83 ☎222 ☎(045)531-3887-9



16年間効果満点

ネオプレン® 海水取入管・保護塗装

ベネズエラのある精油所では冷却工程に海から直接海水を引いて使っています。この導管は直径122cm、全長2,494mで内壁は1.6mm厚の耐腐蝕性の「ネオプレン」でコーティングした溶接鋼管です。このライニングの目的は海水の強い腐蝕による侵蝕や海水中に含まれている固い夾雑物による摩耗からスチールを護ることおよび、パイプ内に海の微生物が附着しにくいようにすることでした。このパイプ・ラインは1954年から使われていますが、その後16年間保守の必要もなく現在もお優れた効果を発揮しています。これと並んでいるコンクリート・ライニングのパイプ・ラインは海の微生物の附着により度々清掃をしなければなりませんで

した。最近この精油所では摩擦と障害物がパイプ内の流れに与える影響を示したウィリアムズ・ヘーゼン係数を測定しました。その値は次の通りです。

コンクリート・パイプ・ライン(清掃前)……68
 ” (清掃後)……119

「ネオプレン」コーティング

スチール・パイプ・ライン(清掃不要)……85

この事実によっても「ネオプレン」コーティングのスチール・パイプの方がコンクリート・パイプよりも流量特性が優れていることがはっきり分ります。これは海洋生物の再発生がずっと遅いということの意味しています。詳しい資料は下記クーポンをご利用下さい。

®は登録商標

1932年以来実証された信頼性



昭和ネオプレン株式会社

東京都港区芝公園第11号地の2 松啓ビル 電話 433-5271(代)

(おなまえ)

(会社名)

(おところ)

(所属)

このクーポンをお切り取りの上、上記あてお送り下さい。資料を差しあげます。

船舶 7/70

NEOPRENE

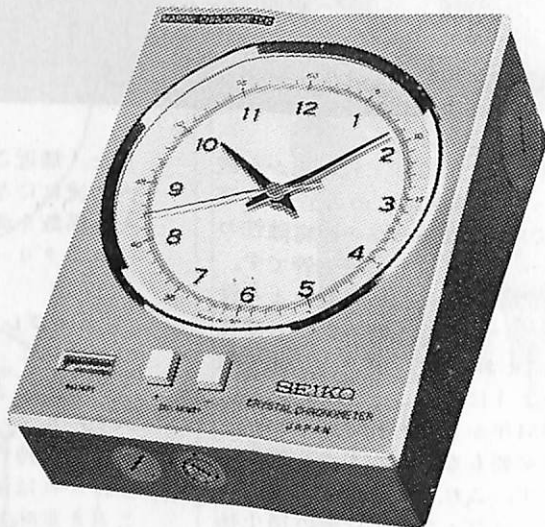


明日は、待望の上陸だ。 SEIKOの精度が いつも航海を安全に導いてくれた。

航海の安全に、

SEIKO マリンクロノメーター
片手で持てるほどの小型。オール
トランジスタ方式の高精度水晶
時計です。ケースからネジ類
まで防水機構になっているほか、
温度変化・振動に強く、抜群の
耐久性をもっています。

- 平均日差 ±0.1 秒
- 精度保証範囲 0°C ~ 40°C
- 乾電池 2 コで、約 12 カ月作動



世界の時計
SEIKO
株式会社 服部時計店
本社 / 東京・銀座

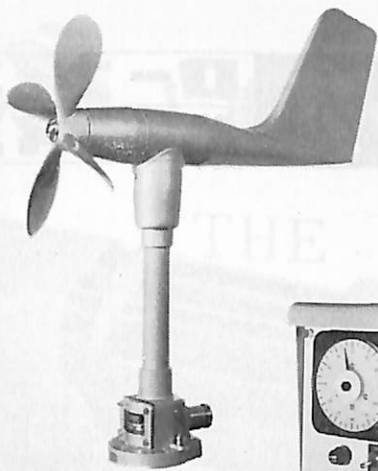


本社特器部
〒101 東京都千代田区神田鍛冶町 2-3
大阪支店特器課
〒541 大阪市博労町 4 丁目 17

SEIKO マリンクロノメーター

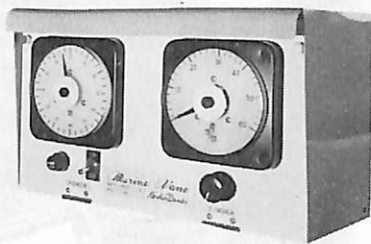
QC-951-II 200×160×70(φ)mm 重さ 2.6kg
(標準型)……………125,000 円

特約店 (有)宇津木計器製作所 横浜市中区弁天通り6-83 (株) 岸計器製作所 神戸市生田区海岸通 2-24
清水計機(株) 清水市富士見町 1-25 (株) 浜口計器 三重県志摩郡浜島町831



マリンベーン

マリンベーンは小型船舶、漁船用として軽量簡易に設計されたプロペラ式風向風速計で風向および風速を同時に指示します。指示計は広角目盛となっております。目盛は読みやすく、狭い場所でのご使用は便利です。航海の安全、気象状況の判断に数多くご利用頂き好評を博しております。



登録商標 株式会社 玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4-4 電・(561) 8 7 1 1 (代表)
(和光裏通り)
 支店 大阪市南区順慶町4-2 電・(251) 9 8 2 1 (代表)
 工場 東京都大田区池上2-14-7 電・(752) 3 4 8 1 (代表)

21世紀の産業界に贈る。高性能液状ガスケット完成!!

新製品

ヘルメシール^{NO.} 101Y

船舶内の漏止めにお奨めします!!



80gハケ付きピン入 新発売

NO. 101Yの特徴

1. 特別に重合した多元重合高分子を主成分にした新しいタイプの不乾性液状ガスケット(特許出願中)
2. 耐熱圧性がよい。耐熱、耐圧性がよく熱が加わっても在来不乾性形のような著しい耐圧低下を起さない。
3. 耐圧性が優れている。パッキンやガスケットに塗布すると最低締付け面圧力を低減でき、ガスケット係数、最低締付け面圧力のバラツキを少なくする。
4. 耐水、耐油、耐ガンリン性、作業性がよい。どこにでも気軽に能率的に使用できます。

液状ガスケットJIS工場

《型録贈呈》



日本ヘルメチックス株式会社

本社・営業部 東京都品川区西五反田2-31-8 電話(492) 3677(代表)
 大阪営業所 大阪市西区江戸堀1-1-4-4 電話(441) 1114・2904
 名古屋営業所 名古屋市熱田区横田町2-20 電話(681) 9371(代表)

フィンチューブのトップメーカー

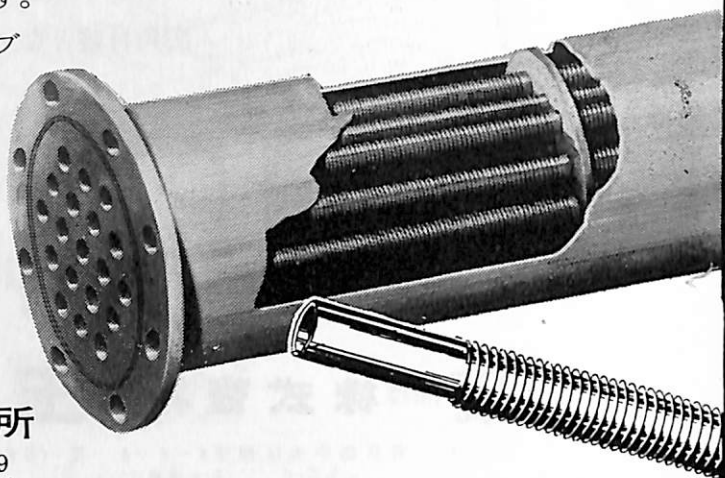
長尾の7インチチューブ

ロー74インチ
ハイ74インチ

航行中の冷凍機故障は致命的です。

信用ある長尾のフィン・チューブ
を御指命下さい。

標準寸法製品は即納できます
お問い合わせください



株式会社 長尾製作所

本社 東京都港区芝4-6-9

TEL(03)452-4821

工場 神奈川県愛甲郡愛川町中津桜台4010 TEL中津(0462)85-0487

関西出張所 大阪市天王寺区寺田町216 TEL(06)(779)5894

世界に躍進する! プロペラ

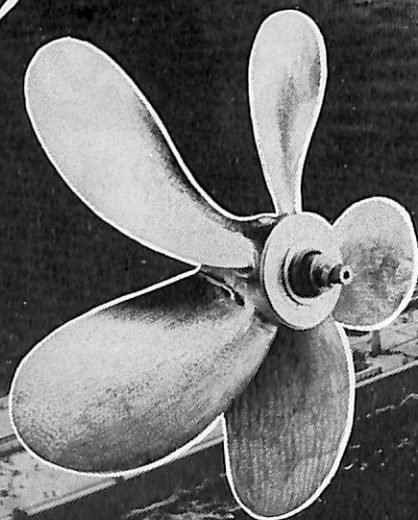
プロペラ専門メーカーとして

創業40年の歴史を有し輸

出第一位と通産省より

輸出貢献企業の認定を

受けております。



最大製作能力

直径 8.5m

重量 50t

ナカシマプロペラ株式会社

本社・工場 岡山県上道郡上道町北方688-1 電話(0862)79-0781(代)

〒709-08 テレックス 5922-320

東京営業所 東京都中央区八丁堀1-6-1 協栄ビル 電話(03)553-3461(代)

〒104 テレックス 252-2791

大阪営業所 大阪市西区靱本町2-107新興産ビル〒550 電話(06)541-7514-5



1 隻 1 冊 必 備 の 書



THE CYCLOPEDIA
OF
NAVIGATION

監 修 東京商船大学名誉教授 浅 井 栄 資
東京商船大学学長 横 田 利 雄

航 海 辞 典

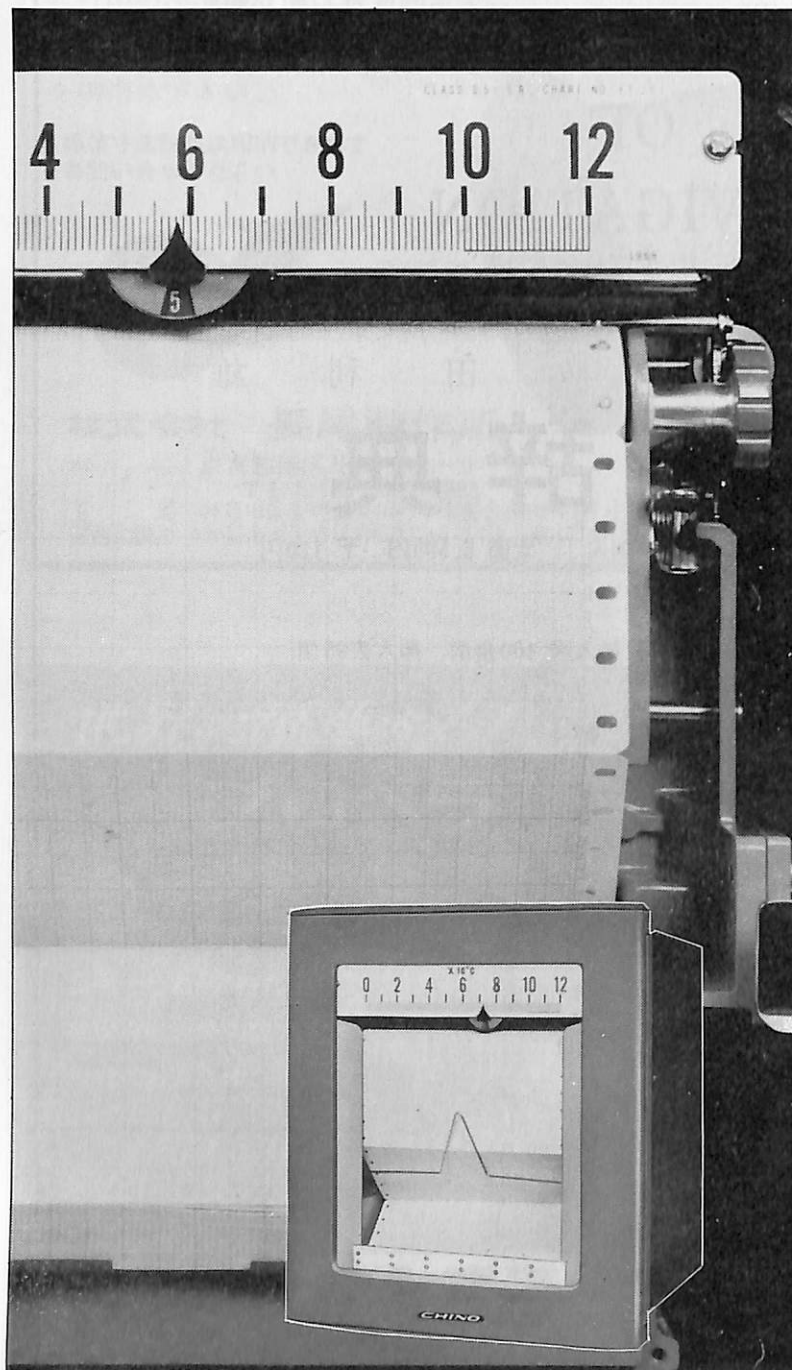
A 5 判 850 頁 布クロス装函入 定価 6,500 円 千 120 円

- 解説項目 1,112項、参照項目 5,308項、挿入図 400余個、挿入表95個
- 附録：天測暦、基本雲形、露点表、ビューフォート風力階級表、世界主要航路地図(色刷)、海図図式、モールス符号、手旗信号、航海技術年表等
- 口絵：アート紙色刷(文字旗、世界煙突マーク)
- 航海術の基本として、地文航法、天文航法、電波航法の理論を紹介し、特殊な航海計器や海象・気象の準拠すべき事項を取上げてある。
- 航海運用には、ぎ装・整備・操船・載貨を具体的に取上げて、原理と実際上の知識を盛り、さらに造船の基礎を揚げて根本から応用し得るように工夫してある。
- 機関関係には、内燃機関・タービンの主機をはじめ、補機電気関係はもちろん、その自動化の問題に及び、ボイラや推進軸系には小部門を特設して、運転上のあらゆる場合に対処し得る項目が選ばれている。
- 執筆は東京商船大学、神戸商船大学、航海訓練所、海技大学校の教官(41名)がこれにあたり、まさに最高の権威者を揃えた執筆陣といえよう。

東京都新宿区赤城下町50 天 然 社 振替東京79562番

記録計ならETシリーズ

IC化された抜群の高信頼性です



たとえわずかな誤差でも重大問題となるのが温度管理。ETシリーズ電子式自動平衡計（記録計・調節計・警報計）は大切な製品、装置を、常に最適な状態にコントロールし、記録監視する操作を、抜群の高信頼性で遂行します。アンプの無接点化、IC化など、最新の技術がフルに活かされて、はじめて可能な高信頼性です。

このETシリーズの高信頼性は、すでに温度ばかりではなく、各種工業量（圧力・液面・流量・電力・電圧・電流など）の測定にも採用され、特にMO船の温度管理に抜群の性能を発揮します。

特長

- アンプのIC化 ■貴金属線を使用した摺動抵抗 ■半永久的寿命をもつFETチップ
- リークに強い特別設計 ■外部抵抗は10KΩまで接続可能



ET シリーズ

180mm 電子式自動平衡計

新発売

●詳細はカタログをご請求ください。

千野

CHINO WORKS, LTD.

株式会社 / 千野製作所

本社・東京営業所 東京都豊島区西池袋1-22-8
 (池袋千歳ビル) 電話No.171 03-986-2111 大代表
 大阪 / 名古屋 / 北九州 / 富山 / 仙台 / 広島 / 札幌

<営業品目>可動コイル形温度計(指示計・調節計) ●電子式自動平衡計(記録計・警報計・調節計) ●放射形温度計(自動光高温計・光高温計・放射高温計) ●各種自動温度制御装置 ●操作端(電磁開閉器・電磁弁・コントロールモータ・SCR電力調整器など) ●検出端(熱電対・測温抵抗体・サーミスタ・各種変換器)その他

戦後舟艇のうつりかわり

大津義徳

— ある悪友との交遊メモより —

まえがき

戦後日本のモーターボートについて書けという企画者からの御注文である。どう考えてみても余り有難くない。戦後といつても広うござんす。誰の名せりふか忘れたが、今日は“もはや戦後ではない”。して見れば、この4半世紀にもわたる狂瀾怒濤の長丁場の変遷をちよいと手際よく要約するなんて芸当は、とても筆者の任ではない。ぐずらぐずらしているうちに、いつしか詰め腹を切らねばならぬ羽目になった。そこで思い浮んだのが窮余の一策、わが悪友を刎上にのせて、交遊の顛末でも記せば、戦後のボート稗史ぐらいにはなるうかと考えた次第、その悪友の名は丹羽誠一。

丹羽というのはおかしな男だ。顔見知りになつてから三十余年、親しく付きあうようになつたのはむしろ戦後のことだが、いまでも時にはつくづく不思議な人物と想うことがある。近來お歳のをいで少しはたがもゆるんだか、ちよつとしゃべるようになつたものの、それでも説明抜きで結論だけといった話の傾向は余り変らない。それでいていつの間にか大勢を自分の思う方向へ強引にひきずってしまう。彼の歩いて来た道をふり返ると、ただひたすらにボートへの執心を貫き通して傍目にはずい分と強引過ぎるように見えることも多かつたが、結局はいつしか自己の主張を通した結末に落ち付いていることが多い。それだけに反感を持つ連中も多いらしいが、その連中すらも彼のボートに対する熱情にだけは敬服しているように見える。考えて見ると、筆者自身それほど好きでもない？ボート界との悪縁をいつまでも断ち切れずにいるのも、ひよつとすると丹羽の術策に陥つた結果なのではないかと自問自答しているくらいのものである。

公平に見れば丹羽の業績も功罪相半ばするといった議論も聞えぬではないが、少くとも戦後の舟艇界を語る上において、丹羽の存在を無視することは絶対に出来ない。筆者の回顧する所では、舟艇史にひとつのエピソードを問うような事態の背後には、常に丹羽の影があつたといつても過言でないような気がする。ボート界の対象が戦前はせいぜい20mどまりだつたものを、いつの間にか30m、40mの領域まで広げていつた第一の功労者はなんとといつても丹羽であろう。彼の執拗なまでの努力と強引な主張がなかつたならば、かりに需要だけが盛り上つていても、今日あるが如き舟艇界の姿はなかつ

たのではないかと思う。丹羽との交友メモを緯として戦後ボート史を書く気になつたのも、あながち筆者の苦しまぎれの悪知恵とのみはいい切れまい。

ひと頃、仲間たちのやり言葉に舟艇界の3提督というのがあつた。その1人はもちろん丹羽で、彼の持つている船長免状から、誰いうとなく丙種提督と呼びならされてきた。仲間の他の1人はとうとう防衛庁で正真正銘の提督となり了せたが、丹羽のみは今日も依然として舟艇界の丙種提督のままである。その丙種提督を中心に、戦後のボート界の変遷を回顧すると、ボート界の戦後史を大きく区分して、“はつかぜ”の出現、“あらかぜ”の建造、その後の大型艇時代となりそうである。以下思い出すままにその移り変りを追跡してみたい。

南国特殊船舶株式会社

いま頃こんなことを書くと、あちこちから抗議が殺到しそうだが、筆者の印象では、敗戦後混乱時代のボート界は、ほとんどが南国造船の動きを中心にしてきたように思う。最初は南国特殊船舶と称し、後に南国造船となつたのはいつ頃か記憶も定かでない。それはそれとしてとにかく、その名の示す如く混乱期にふさわしいことに不思議な性格の会社ではあつた。その不可思議な会社に不思議な男丹羽が技師長として君臨していたのだからまさに奇縁である。

戦時中途絶えていた丹羽との接触が始まつたのは昭和23年頃、まだ食糧にもことを欠く暗澹たる時代だつた。当時筆者はある戦後事業家の技術コンサルタントみたいな役をひき受け、そのため喰や喰わずの御時世に水中翼船を試作せねばならぬ羽目に追いやられていた。敗戦と共に造船とは縁を切る決心でいた筆者の最初の大事な事が、とんでもない船の試作と相成つたのも誠に皮肉な廻り合せだつたし、それを作らせた造船所というのが、戦争中は戦艦船ばかり作つていた東京造船だつたのだから、いよいよもつて皮肉な成り行きではある。この試作艇については、前にも書いた記憶があるので、ここに詳細を語るのは略したい。

とにかく、そのような経緯で作りはじめた東京造船へ、ある日ひよつこり丹羽が現れて、試作艇につき一席ぶつて行つたというので、筆者もはじめて丹羽の健在を認識した次第だつた。当時、すでに丹羽は南国造船の設立で奔走していたらしいが、筆者はまだそのような造船所の

存在を知らなかつた。実際に丹羽との交遊が復活したのはそれから更に1年?ほど後のことで、それからというものはいよいよ南国造船に入り浸りのような形になってしまったが、もしもあの頃筆者が南国造船の存在を知っており、水中翼の試作艇もそこで建造させていたら、戦後の舟艇史も多少は違ったものになっていたかも知れない。

それにしても思い出されるのは、筆者に水中翼艇を試作させた事業家というのが今から見るとなかなかの夢想家だったことで、彼は当時館山航空隊跡に食料品の加工工場を建設しつつあつたが、将来はこの一帯に一大遊園地を建設する構想を夢見ており、水中翼船もそこへ東京からの家運ぶ手段として取りあげられたのであつた。あの喰べるにも事を欠くような時代にすでに現在のレジャー産業の構想を育んでいた先覚者だった訳で、後年筆者がハイドロfoil・ブームに振り廻されたとき、ひととき追懐の念に駆られたのであつたが、放漫経営がたたつて幾許もなく没落したその事業家はすでに鬼籍の人になつていた。

閑話休題。丹羽との交遊が復活した頃、彼はまだ南国造船の技術課長だつたはずだが、筆者には南国造船の技師長というイメージの方が強い。それほど強力に会社内で振舞つていたということにもなるか。丹羽という男はたしかに特異な才能を持つ人物には相違ないが、その特異性を思う存分発揮できたのも、南国造船という特異な風土があつたればこそというのが筆者の印象である。この偶然の特異な組合せが、戦後のボート界に大きな新風を吹きこむ原動力になつたことは、誰も否定し得ない事実であると思う。

新顔ながら当時の南国造船はまさに日の出の勢いで、敗戦のショックからようやく立ち直つたばかりの横浜ヨットや墨田川造船といった旧勢力は、なにかにつけて南国の後塵を拝している感じだつた。敗戦で大きな打撃を受けた諸官庁の水上勢力の整備がどうやらその緒につきはじめた頃で、税関や専売公社あたりの交通艇がぼつぼ

つ建造されていたが、南国はいつも他社を一步リードしているかに見えた。

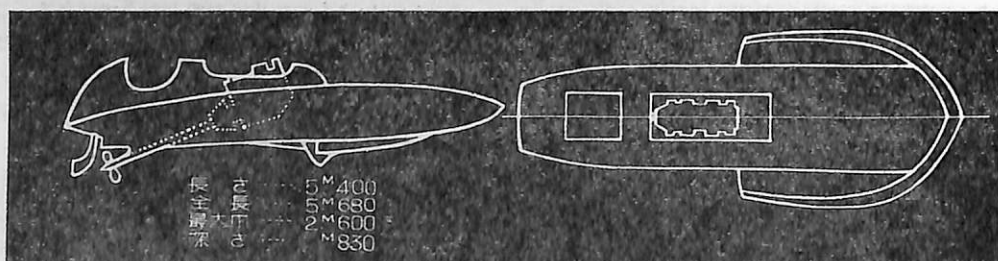
この頃のエンジンとしては、戦時中に造られた SB



試作艇，南十字星号



南十字星号の滑走





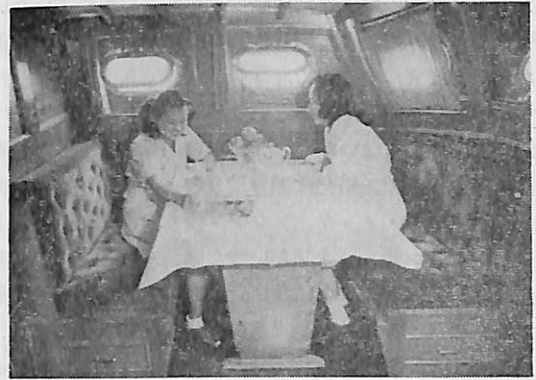
防 長

やロケの生き残りが流用されていたが、やがて米軍払い下げのグレイ・マリンの再製品が登場するようになった。この点でも南国は抜目なく格安で払い下げを受けたものを大量に抱えこんでおり、エンジンの面でも他社に対し著しい優位を保っているように見えた。

この時分の南国は、横浜でやっていた米軍の下請港灣業務が好調だったせいもあつて、かなり経営状態は好かつたらしく、それだけかなり無理な丹羽の注文も案外と罷り通つたようで、丹羽としては一番思い通りに仕事を進められた時代のように思う。

そのひとつの例として、筆者は当時南国造船で建造された3ポイントの試作艇を挙げたい。この艇は後に口さがない連中から“幻のレコード・ブリーカー”などといわれ、いまでは伝説化？すらされているが、純然たる速度記録のみを狙つた小艇で、これを会社に試作させた丹羽のスピード・マニア振りを遺憾なく立証する代物である。が、それはそれとして、いかに景気が好かつたからとはいえ、丹羽の口車一上手でないことには定評のある一につて試作を許した所に、筆者は南国特殊造船の面白い性格を感じずにはいられない。

もつとも丹羽のかねがね主張する所によれば、元来がボート商売というものはそういうやり方でマーケットを開拓すべきもので、西欧ではヴォスパー社なんかは常にその手法で進んでいることを指摘するし、事実、後にも述べるように南国造船はこの方式で保安庁の15m型巡視艇を誘導するのに成功したのではあるが、それにしてもスピード記録を目指す小艇を作らすなど、ちよつといまどきの日本の大会社なんかでは考えられない。やはりそれだけ南国造船というのは変つた存在だつたといえよう。それと同時に、あの口の重い丹羽がどのようにして会社幹部を口説いたかはついそざいたこともないが、別に売れる見込みもないスピード・ブリーカーを営利会社



防長のケビン

たる造船所に試作させた点に、丹羽の隠れた特異な才能の一面を見る気がして興味深い。

試作艇の要目は5.680m×2.600m×0.830m、重量800kg、ニッサン93馬力、外板は4~6mmの耐水合板で製られ、225立方インチ・クラスの記録を目指して、南十字星号と名付けられた。荒川の試運転で45マイル/時のスピードを出したということだつたが、実はこの艇、エンジン馬力がハンプを越えるのにはいささか不足して、はじめはなかなか滑走せず、造船所の連中でも本艇の滑走するのを見た人間が少いという有様だつた。この故に口の悪い連中からはとうとう“幻の……”といった形容詞までつけられる羽目になつたのだが、幸運にもその滑走を目撃した数少ない人間の一人として、いささか丹羽のためにその寛を請らして置きたい。試作艇が荒川の水面を平泳ぎの泳者よろしく白波を押し立て押し立て這いずり廻っているのを辛抱強く岸边に立つて眺めていたある日の夕方、ようやく夕靄のたち初めた水路をたまたま通り過ぎた団平船の小さなひき波が南十字星号に行き当たつたと思つた途端、わがレコード・ブリーカーは不意に眼醒めたかの如く電光のように滑走し始めたのである。舵に空気吸込みが起つて充分な操船が出来ぬので滑走は短期間で打ち切られたが、筆者はいまでも航走を終つて上陸してきたときの丹羽のあの一流の照れたような笑い顔を忘れることができない。ここに当時の珍らしい記録写真を掲げて、それが“幻”でなかつたことを立証すると共に、このような試作艇を作つた南国造船当事者の英断に深甚の敬意を表したい。試作艇完成から幾許もなくして南国の業態が不振となり、せつかくの丹羽の野心作も中途はんばな結末に終つたのは返す返すも残念である。

これより早期の作品として、いまひとつ筆者の印象に残る船に“防長”がある。建造されたのは昭和23年5月

だから、世間一般はまだ敗戦の荒廃から立直っていない頃だったが、当時日本に君臨していた米軍の山口軍政部からの御注文だけあつて、なかなか豪華なクルーザーだった。島嶼方面の連絡用という名目で、しかも陸上には適当なホテルもないから、充分な宿泊設備をつけるとの注文だった由で、船室は総檣造りのニス仕上げ、金物は全部クローム・メッキ、テレンプ張りの椅子、ピロードや絹ボリンのカーテンといった鏡装は、今日の眼から見れば驚くほどのことはないが、当時としては陸目に値するものだったことは、掲載の写真でもうかがえよう。艇の要目は 15.00 m × 4.60 m × 1.90 m、排水量 14.5 トン、日野 DA 25 型 80 馬力 2 基で 14 ノットの速力が得られた。結局真の目的は彼等のレジャー用だったらしく、後頃はパール・クインと改名されて、鳥羽周辺のクルージングに利用されていたようである。

丹羽の初期の作品の線図は、旧海軍の ㊦ 艇に準じたものが多かったが、この“防長”の頃からいわゆるオメガ・ブレンの丹羽色が顕著に打ち出されるようになったと記憶する。その意味においても“防長”は、豪華船ということ以外に、一連の丹羽作品の中でもユニークな地位を占めるものといえるのではないかと思う。オメガ・ブレンについては筆者は必ずしも満幅の賛意を表すものでないが、それよりも大きい丹羽の功績として指摘されるのは、これまでの概念をぶち破つて、小艇に思い切り幅の広い主要寸法を採用して航洋性をたかめた点にあると思う“防長”にもすでにこの特色は現れている。

“はつかぜ”の出現

昭和 23 年、海上保安庁が新しく発足して、舟艇業界にとつても新たな大きい得意先が生れることになった。発足当時の保安庁の傘下勢力は、旧海軍の残存艦艇や、米軍からの譲渡船といったような寄せ集めの貧弱なもので、急速な船艇の整備拡充が要望され、舟艇部門でも大きな需要が期待された次第だった。

当時の保安庁技術当局は民間技術者を糾合した委員会組織によつて慎重な検討審議を進め、これを基にして今日あるが如き補助舟艇勢力の輪廓が決定された。この委員会でも丹羽独自の主張が強く打ち出されたようで、この拡充計画の一環として、丹羽の代表作のひとつ、“はつかぜ”型 15.0 m 艇が巡視艇に採用されたことは、舟艇史上にも特記すべき保安庁技術行政のヒットだったと思う。もつともこの決定が行われた裏には、すでにこの時点において南国造船が“はつかぜ”1 隻を現実に試作していたことが大きな決め手になっており、その点では先にも述べた丹羽技師長の主張する商法が立派に実績を



はつかぜ

挙げていることにもなるが、筆者としてはやはりここでも南国造船の奇態な特異性が光っているように思えてならない。

いずれにせよ、こうした経過を経て“はつかぜ”型 15.0 m 港内艇 11 隻の建造は南国、墨田川、横浜ヨット、東造船の 4 社に割りあてられ、“はつかぜ”もその後買い上げられて保安庁の隊列に加えられて、すべては丹羽技師長の思惑通りに事が運んだ形になった。

“はつかぜ”を母型とした 15.0 m 型港内艇は、保安庁の補助舟艇勢力の中心としてその後長期間にわたり活動して来ているが、その滑り出しは必ずしも順調でなかった。昭和 24 年に試作された“はつかぜ”の要目は 15.00 m × 4.20 m × 2.00 m、排水量 15.2 トン、主機は再製グレイ・マリン 115 馬力 2 基、速力 16 ノットとなっており、これはこの時代までの丹羽の蘊蓄を結集した代表作であると共に、小舟艇の利用価値に関する一般の認識を改めさせる契機を作った艇として、舟艇史上にも特筆すべき存在と筆者は評価したい。

ところで現実には、この 15.0 m 型艇はそのスタートの当時はむしろ悪評噴々たるものがあつたようだ。やはり名馬は名伯楽なくしては生れない。その名伯楽として、ここにわが親愛なる岩崎船長が登場する。いまにたつてみると、当時横浜に在つた岩崎船長に“はつかぜ”そのものが割り当てられたのは、丹羽のためにも、舟艇界のためにも、まことに幸運だったと思う。岩崎船長のお蔭で 15.0 m 型の評価は塗りかえられたが、近年、丹羽の周辺にこのような名伯楽が現れていないのはちよつと気の毒に思う。

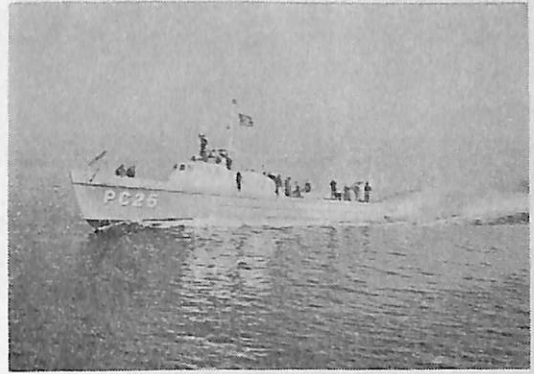
岩崎船長の述懐によれば、“つまらん船をよこしやがった。いつちよう乗りつぶしてやれ”と思つたんだそうである。そんな心構えで思い切りすつ飛ばしているうちに、7~8 m 位の風で直ぐに船底が叩かれると悪名の

高かったこの艇が、10 m 以上の風になると俄然乗りよくなるのを発見して、“これは”と見直す気になったという。このようにして、岩崎船長は 15.0 m 型の特徴をシー・メンの立場から余すことなく追究し、彼を通じて“はつかぜ”の評価も改まることになった。これを徳としたわれらの仲間が“岩崎提督”の愛号を彼に奉つたのも当然の帰結であつたらう。

あの頃、岩崎提督はよく南国造船を訪れ、丹羽技師長と 15.0 m に関する議論を闘わしていた。一般に丹羽は口の重い無愛想な男と思われているが、案外相手次第ではいくらかでも議論したがる所があり、よく深夜まで大討論をやらされると苦笑いしていたものだった。たしかに岩崎船長ほど丹羽の 15.0 m をよく理解してくれた船長はその後現れてないような気がする。後年、那珂湊河口で“はつかぜ”を駆使して数々の漁船の遭難を救助したのも彼なればこそその感が深い。

このようにして制定された 15.0 m 型に較べると、同じ頃出発した 12.0 m 型および 23.0 m 型の経過は甚だすつきりしない印象を受ける。仄聞した所によれば、某幹部の半可通の技術論と、当時日本に君臨していた米軍当局への迎合的態度が審議の方向を著しく歪めたとか、そのせいか、一部の強い反対があつたにも拘らず、これらの船型は米国のコースト・ガードをそのままひき写す形になった。もちろん技術的問題に関してはいろんな考え方があり、筆者といえどもコースト・ガードの丸型を全面的に否定するものではないが、本件に関する限りその決定の経緯には何やら不純なものを感じざるを得ない。しかも周知の如く、後年になつて 23.0 m 型がすべて V 型の船型に変更されたとなると、このスタート時の決定にはますます首を傾けたくらうというものである。このときの舟艇拡充計画はエンジン・メーカ側にも好影響を与え、当局の依頼によつて三菱、新鴻、池貝等の各社はこれ用の新しい高速ディーゼルをそれぞれ開発することになり、エンジン側にもようやく新曙光がさしこむきつかけとなつただけに、この船型決定の失敗？だけは画竜点睛を欠いた感が強い。

ここには当時の艇の代表として、南国造船で作つた 25.0 m 試作艇を紹介するとどめたい。この型は本艇 1 隻だけで建造中止になつたが、主機として三菱の ZC 機関を搭載した点にひとつの特色が見られる。本艇の要目は 25.50 m × 4.68 m × 2.80 m、排水量 55.0 トン、主機は三菱 ZC 型高速ディーゼル 500 馬力 2 基、速力 16 ノットとなつている。もともと ZC 機関は戦争末期に魚雷艇用として開発しかけていたものが、25.0 m 用主機として復活した形であつた。このときに試作された ZC



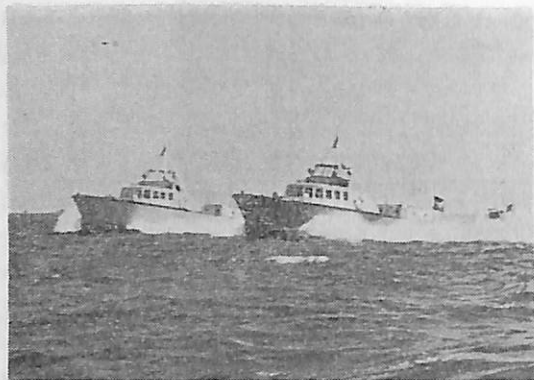
25.0 m 試作艇“むつき”

機関は故障を頻発して保安庁の当事者をかなり悩ませたようであるが、いずれにせよこれが契機となつて、後年防衛庁の舟艇用主機としての地歩を確立することになった点で、やはり記録に値するものであろう。

とにかくいろんな問題も発生したが、このときの海上保安庁の舟艇整備計画は昭和 24 年度 15.0 m 型 11 隻、25 年度は 23.0 m 型 10 隻、12.0 m 型 10 隻といったハイ・ピッチで進められたので、この建造が戦後不振に喘いでいた舟艇業界を大きく潤すと共に、技術的發展の面でも好刺激を与えたことは疑いない。これに関連していまひとつ思い起されるのは、12.0 m 型の第 2 年度発注の際だつたと思う。機会均等？とやらで、これまで漁船程度きり造つたことのない地方の木造船所にまで大量の注文がばらまかれたことがある。当然の結果として、年度末の納期が来ても一向に船がまとまらず、担当係官諸氏はその処置に非常な苦勞をされたようである。結局は“餅は餅屋”の俚諺をそのまま実証した形になつて、その翌年度からはまた舟艇専門工場だけが指定されることに落ちついたが、これも戦後混乱期の一断面を物語るものであろう。

ボートの輸出

戦後ボートの輸出についても南国造船はイニシャティブをとつた。注文主はタイの水上警察で、昭和 27 年に 10.0 m 型 3 隻、15.0 m 型 4 隻、18.0 m 型 2 隻を輸出したのがその始まりだつたと記憶する。初めての海外輸出でいろんな話の喰違いがあつたようだが、いまでも筆者の記憶に鮮かなのは、折角南国側で奮発してステンレスの便器や手洗いを付けたら、先方の監督官が断乎として陶器製を主張する。もちろん陶器の方が安いとあつて造船所では悦んでとりかえた次第だが、どうもその後よく聞いて見ると先方にはボン・チャイナの連想があつたらしい。破損を気にして金属製の食器を準備した造船所



タイ向輸出の 15.0 m 型艇 (南国造船)

側の配慮も一向に通ぜず、全部安物の陶器に代えさせられたと丹羽は苦笑していた。この商談のお蔭で、まだ日本人の海外渡航も不自由だったその時代に、丹羽技師長が遙々タイへ出かけることになった。これが機縁で、丹羽は“ワラワン殿下”という第2の愛称を奉られる羽目になったが、技術的にもいろんな珍談を持って帰つて来た。河面が靄がらで一杯で、船内に寝ていると船腹をサラサラとこすつて流れる音がするとか、冷却水のフィルターがあつという間もなく靄がらで詰つてしまふとか、いまでも記憶に残っている。写真で紹介したのはそのうちの 15.0 m 型で要目は 15.50 m × 4.50 m × 2.00 m、排水量 17.8 トン、グレイ 200 馬力 2 基で 16.5 ノットを出した。いまひとつの写真は、同艇がタイへ引き渡されてからの就役状況を示す珍しいものである。

これがいと口になつて、それから今日までタイ国水上警察は日本の輸出舟艇にとつて連綿と続くお得意先となり了せた。南国が輸送船業務の思惑違いからついに閉鎖の憂目を見た後も、この商談は南国より一足遅れて発足した東造船にひきつがれ、昭和 28 年には鋼製の 21.0 m、24.0 m などの大型艇も輸出された。



就役中の 15.0 m 型艇



輸出消防艇の勢揃い (墨田川造船)



輸出消防艇の勢揃い (墨田川造船)

ボートの輸出で特に華やかな話題を提供したのは、昭和 29 年墨田川造船が扱った消防艇 66 隻の受注である。要目 9.15 m × 2.44 m × 0.84 m、トヨタ F 105 型 77 馬力、速力 10 ノットの小型艇ではあるが、戦争中の軍艦を除けば、あとにも先にもこれだけ多数の船が同一仕様で建造された例はない。墨田川造船はこの大量受注によつて火災による工場焼失の傷手から立直つたといわれたが、ここに当時の写真を紹介して当時を偲ぶよすがとしたい。9.65 m の同型船が造船所の岩壁に荷めき合い、次々と送り出される有様はたしかにちよつとした観物であつた。

漁業取締船とモーターボート

筆者は昭和 24 年から水産庁漁船研究室に籍を置いて、魚臭い船を相手にするのが商売になつた。漁業の世界には規制が多い。従つて違反操業といつた事例も数多いの

で、これを取締る船が必要になるのは当然の成行きである。中央官庁も地方庁も必ずといってよいほどこの種の船を所有しているのだが、これがまた例外なしに漁船タイプの排水型船だった。

漁船の中で最も速いのはいわゆる捕鯨船で、当然トン当りの馬力も大きく、さながらエンジン・キャリアの観があるが、それでも速力はせいぜい18ノット程度に過ぎない。漁業取締船にまさか捕鯨船なみの大馬力を積む訳にはいかないから、いくら取締船と威張つても普通の漁船よりせいぜい1~2ノットも速い位がいい所である。この程度の優速で犯人を捉えるなど、波のある海上ではどだい無理な話である。だいいち、逃げる方に見れば、捉つたら百年目ということで、焼玉なんかそれこそエンジン全部が真赤になるほどの物凄い過負荷状態で逃げるんだから、うっかりエンジンでも壊そうものなら始末書を取られかねない役所の船ではとても追い切れない。だから違反漁船と似たかよつたかの船型の取締船では、もうはじめから勝負はついてるようなものだった。

普通の常識で行けば、誰しも高速艇タイプの導入を考える所だろう。もちろん高速艇にはそれなりの欠点もあるけれど、速度優先ということになれば、ある程度は眼をつぶらざるを得まい。なにも高速艇万能という訳ではなく、場合によつては高速タイプの役立つ取締船の世界もあるのではないかというだけの主張だったが、漁船の世界には変てこな因習や偏見が物凄く根を張っていて、ただもうやみくもに魚臭い頑丈な船でなければ駄目だという人間が、それも中央官庁に沢山頑張っているのだから始末が悪かつた。こんな手合いに限って正面から堂々と議論を闘わすのではなく、蔭でこそそそごそ当方も先刻御承知の欠陥をあげつらつて反対するのだから、計画する方もいい加減いやになつてしまう。

こんな調子で冷水をぶつかけて、地方庁の計画が何度か立消えになつたが、結局先鞭をつけたのは愛知県だった。昭和27年に南国で作つた12.0mの平和丸がそれである。主機は南国お得意のグレイ・マリン1基だったが、最初船主側が艇を渥美半島の砂浜にひき上げる計画を主張したので、ドッキング・キールを取付けるような線図になつたのを、完成間際になつてそれを中止したため、至極へんてこな船型になつて、速力は僅か12.1ノット程度にとどまつた。この回航に丹羽と同行したのも、いまになると懐しい想い出である。

漁業界初めてのモーター・ボート型取締船は、上に述べたような事情で性能は必ずしも満足すべきものにならなかつたが、これが口火になつて、長崎県、大分県などが相次いで高速艇型の取締船を建造するようになった。



あさかぜ（大分県漁業取締船）

写真で紹介するのはその第3船、墨田川造船建造のもので、その要目は14.00m×3.80m×1.90m、排水量14.6トン、いずれもDH10-MF6型120馬力2基で、速力13.4ノットだった。その後はますますこの傾向が強まり、近年は毎年数隻のボート型取締船が出現し、一段と高速化の趨勢にある。

“あらかぜ”の完成

南国造船が衰退したあとの舟艇界には、日立造船や三菱造船といった大手勢力が新顔として登場することになつた。日立造船神奈川工場には南国の残存勢力が相当数吸収されたので、因らずもここでは南国の伝統を受け継いだような形で木造舟艇の建造が進められることになつたが、三菱造船の進出はそれとやや違つた形で実現した。

とかく機縁の熟成には随分と雑多な要素が絡み合つてようやく成就することが多く、それがないと一部の当事者だけがいくら躍起になつてもどうなるものでない。その適例は“あらかぜ”出現の場合にも見られる。

アルミニウムの造船面への利用ということについては、久しい以前から船用軽金属委員会で種々の検討が続けられ、機運も次第に盛り上つていたのであるが、これと符節を合わすかのように海上保安庁でも軽合金高速艇建造の議が起り始めた。同じ頃、三菱の下関造船所では、他の中小造船所と競争して行かねばならぬ営業上の立場から他の企及し得ない高度の技術を要するような船種を開発することが話題になつてきた。たまたま当時の下船所長と材料メーカーたる神戸製鋼の首脳が学友だったことも幸いして、下関造船所が軽合金艇建造に乗りだす話は急速に具体化し、遂に保安庁から15.0m型軽合金艇を受注する所まで漕ぎつけた。昭和29年本邦最初

の軽合金艇“あらかぜ”が誕生した際には、このような数々の動機が絡み合っていたのである。

海上保安庁ではこの問題と積極的に取り組み、船用軽金属委員会の協力を得て、慎重にその計画を進めたが、この中で丹羽の果たした役割は極めて大きい。周知のように海上保安庁では昭和27年に組織の変更があつて自衛隊が発足することになり、29年には遂にこれが防衛庁と変貌することになる。南国を去つた丹羽はこの頃すでに保安庁の職員となつていたので、軽合金艇誕生の蔭に丹羽の強引なまでのリードがあつたことは容易に想像できるだろう。

三菱側でもなにしる未経験の初めての仕事だけに、“あらかぜ”の建造過程ではいろいろと苦勞して、建造費も予定の2倍近くかかるほどの大赤字を出したようである。しかしそのお蔭で、三菱下関は当時としては世界でも例を見ない溶接構造軽合金艇建造の先駆者たる榮譽を担うことになつた。一方軽金属協会内部でも、当時はアルミの建材面への進出がまだ今日程さかんでなかつただけに、この“あらかぜ”出現は非常に大きく評価されたものである。残念なことに、余りにも経費が嵩み過ぎたため、その後海上保安庁は長い間アルミ艇建造の計画を諦めた形になり、結局この仕事は防衛庁にひき継がれて進展することになつた。

“あらかぜ”の要目は15.00m×4.20m×2.00m、排水量15.9トン、主機は三菱DH2M、220馬力2基、最高速度は20.6ノット、就役の当初、電蝕防止の亜鉛棒の使用が適切でなかつたため、シャフト腐蝕の問題を起したこともあつたが、その点が改善された後はほとんど問題らしい問題もなく、就役後15年余を経た今日でも船体にはなんらの異常も認められない。軽合金船体の寿命の長い好見本としていまでも屢々引用されるが、筆者としては、本艇が軽合金艇の嚆矢として舟艇界で果たした役割を、最も高く評価したい。これに次いで具体化した防

衛庁の魚雷艇計画も、この“あらかぜ”の成功がなかつたならば、恐らくその過程も大きく変貌しているのではないかと思う。高速艇に関しては世界的に令名のある英国ヴォスパー社が軽合金艇の計画に踏みきつたのは、遙かに後年のことに属するのを思い合しても、“あらかぜ”出現の意義は非常に大きなものがある。あれはたしか昭和37年頃だつたかと思う。ヴォスパーの有名な技師長デュ・ケインが訪日して、筆者も丹羽といつしよに会見したことがある。当時にすでに完成していた魚雷艇10号についてデュ・ケインがいろいろ質問するのに対し、丹羽が得意満面で答えていた姿を筆者はいまもはつきりと想い出すことができる。やはり“あらかぜ”の完成は日本の舟艇史上にひとつのエポックを画する出来事だつたといえるだろう。

(後記：戦後舟艇のうつりかわりをひと通り書き並べる積りで始めたけれど、まだやつと前史的な部分だけでもうくたびれたので、ちよつと中途半端ながら、この辺で一応うち切ることにした。また次の機会もあろう。)

“船舶”合本

船舶	第37巻(昭和39年1月~12月)	頒価	3,400円
〃	第38巻(〃40年1月~12月)	〃	3,600円
〃	第39巻(〃41年1月~12月)	〃	4,300円
〃	第40巻(〃42年1月~12月)	〃	4,500円
〃	第41巻(〃43年1月~12月)	〃	4,500円
〃	第42巻(〃44年1月~12月)	〃	4,500円
	送料	各	200円

重要なJISの基礎資料!

関東機研
編究造

推進軸系標準

AB5判/2800円V

業務能率が倍加/45年版
六法うぐいす
六法③

全船舶の必備図書

運輸省
船舶監修局

船舶六法

AA5判/2300円V

重要な製作データ
幾多の標準や資料
は、正確で迅速な
仕事には不可欠の
貴重な便覧。永年
の研究成果の結実

船舶局所轄の全法
令と関係法令を最
新豊富に収録。参
照関連条文、改正
経緯も注記。船舶
法規集の決定版!

東京都渋谷区
宮ヶ谷1-13
(〒151)

成山堂

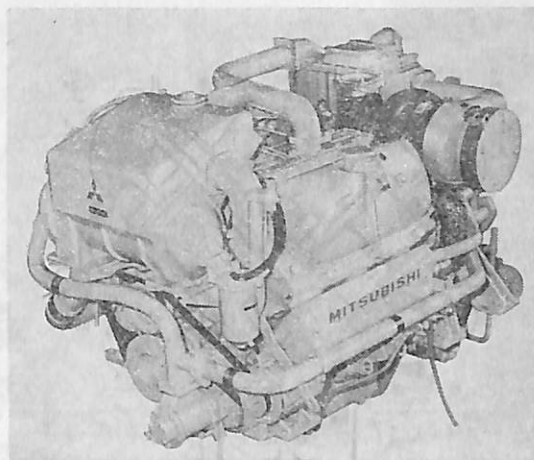
電話03(467)7474
振替東京78174

三菱 6 DK 20 MTK 形船用 高速ディーゼル機関

三菱重工業株式会社
東京製作所 営業部発動機課

近年プレジャボートはもとより、実用艇においてもますます高速化の傾向が著しく、これに伴い搭載機関の小形、軽量、高出力化の要求が強くなつて来ている。

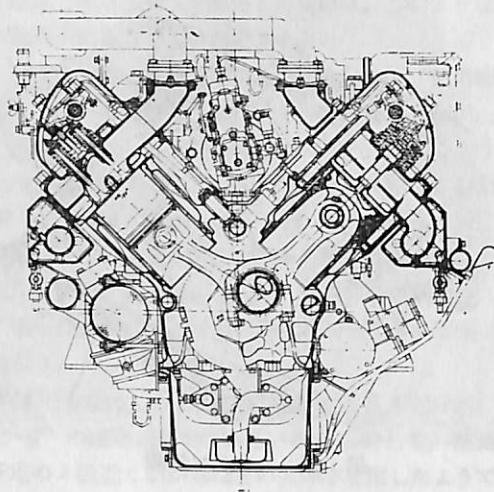
三菱重工業では、この要求にこたえるべく、従来の高速ディーゼル機関に加えて、400~500馬力級のV形ショートストローク、直接噴射式を採用した高性能のDK形機関の開発を行い、各種基礎試験並びに延べ4,000時



第1図 エンジン外観

表1 エンジン主要諸元

機 種	6 DK 20 MT (25)	6 DK 20 MTK (25)
形 式	4サイクル、水冷、直接噴射式	
過 給 方 式	排気タービン過給	排気タービン過給、インタクーラ付
シ リ ン ダ 数	6 V	
内 径 × 行 程	150×130 mm	
総 行 程 容 積	13.784 ℓ	
連 続 最 大 出 力	295 PS/2200 rpm	380 PS/2200 rpm
寸 法 (長 × 幅 × 高)	1780×1049×1158 mm (逆転減速機を含む)	
乾 燥 重 量	1630 kg	1650 kg
使 用 燃 料	ディーゼル軽油	
燃 料 噴 射	ボッシュP形	
調 速 機	機械式オールスピード	
噴 射 弁 圧	多孔式	
潤 滑 油 装 置	230 kg/cm ²	
潤 滑 油 量	歯車ポンプ圧送式	
冷 却 装 置	約 25 ℓ	
清 水 冷 却 水 量	清水冷却器による間接冷却式、遠心ポンプによる強制循環	
海 水 冷 却 水 量	遠心渦巻式、歯車駆動	
ビ ル ジ ポ ン プ	約 30 ℓ	
ヒ ート エ キ ス チ ェ ン ジ ャ	ペーン式歯車駆動	
オ イ ル ク ー ラ	ペーン式歯車駆動	
燃 料 フ ィ ル タ	多管式	
オ イ ル フ ィ ル タ	多管式	
始 動 電 動 機	1次：オートクリーン式、2次：ペーパーエレメント式	
充 電 発 電 機	ペーパーエレメントおよびロータリ式併用	
過 給 機	DC 24 V—7.5 kW	
逆 転 減 速 機	DC 24 V—1 kW	
減 速 比	三菱シュウィツァ形	
プ ロ ペ ラ 軸 回 転 方 向	油圧作動式 RHC—1形, RHC—5形 (直結形)	
	1.54 または 2.09 (RHC—1形), 1.00 (RHC—5形)	
	6 DK 20形：プロペラ側より見て右回転、6 DK 25形：プロペラ側より見て左回転	



第2図 エンジン断面図

間におよぶ耐久試験を終了し、8気筒の8DK2形、6気筒の6DK2形の各シリーズ機関を完成した。

1969年11月、高速艇用主機として6DK20MTK形機関は運輸省立会のもとに150時間の連続耐久運転を含む形式承認試験に合格し、同年12月千葉および三重の各県に納入し、現在就航中である。以下本機関の概要を説明する。

1. 主要諸元

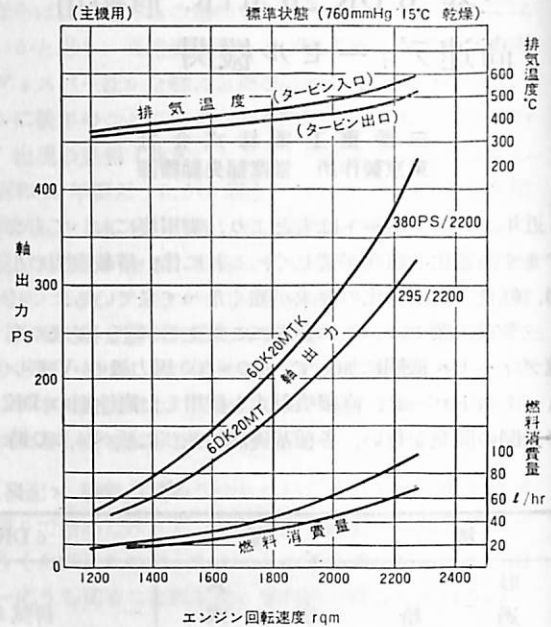
(表1参照)

2. 設計のねらい

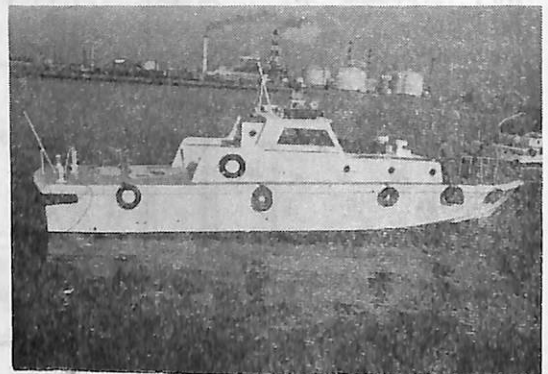
本機関は高速艇主機としての小形、軽量、高出力化の要求に十分応じ得ること。作動が確実で信頼性の高い逆転減速機を装備し、また各種補機類を全て機関本体に取付け艤装工事の簡略化を計り、さらに2軸艇向として機関回転方向が左右いずれも可能であることなどを主なねらいとしており、次に示すような特徴をもっている。

- 2-1 オーバスクエア（シリンダ径の数値がストローク値より大きい）、ショートストロークの採用により、同一シリンダ容積のものと比較して、定格回転数が高く同一トルクに対して高出力が得られる。
- 2-2 シリンダをV形に配置し、過給機、給気冷却装置をつけて高出力化を計り、馬力当り重量が4.3 kg/ps と従来のものに比較して格段に軽量化されている。
- 2-3 直接噴射式燃焼方式の採用により、始動性の向上と低燃費率を得ることができ、経済性に優れている。

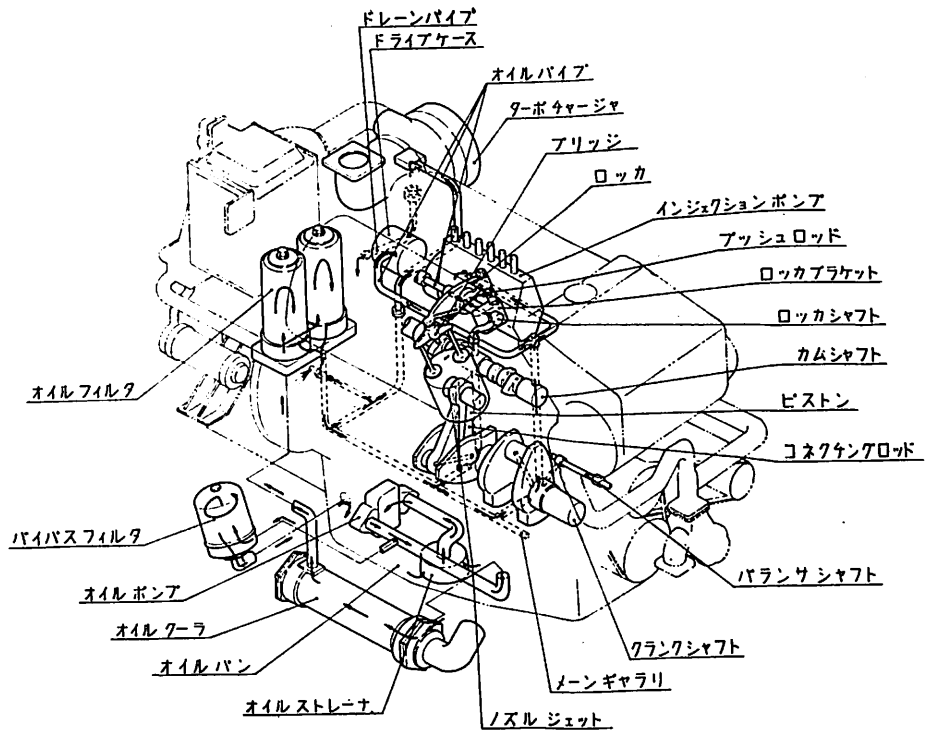
表2 性能曲線



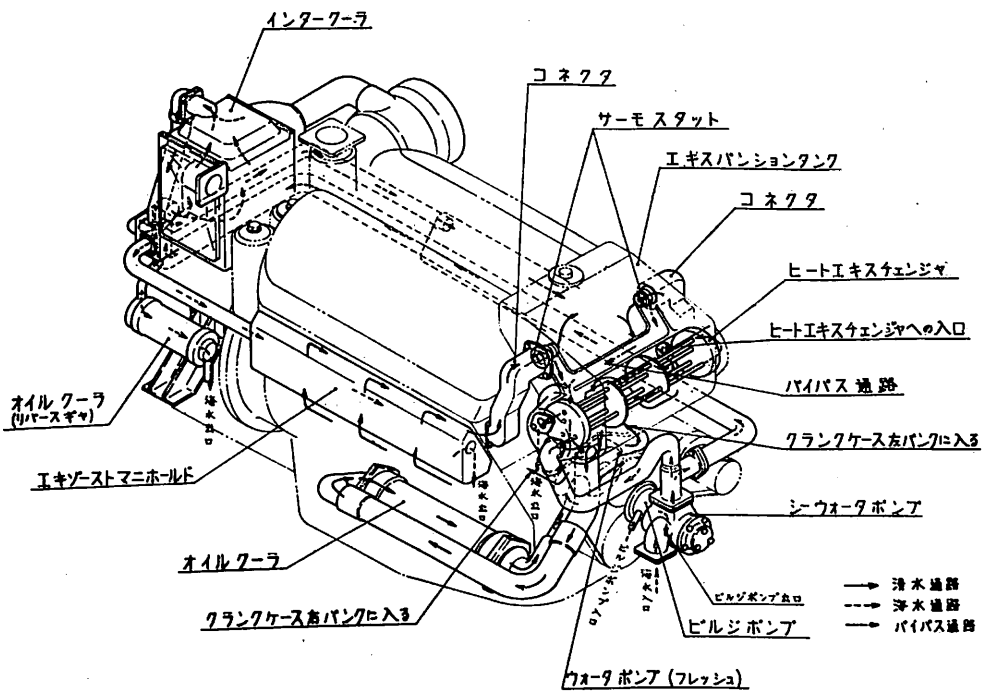
- 2-4 逆転減速機は、従来広く使用され、信頼性が確立している RHC-1 形を使用し、減速比は 2.09, 1.54 および直結式 (RHC-5 形) があり、V ドライブ方式を含めた幅広いプロペラ駆動方式が選択できる。
- 2-5 海水ポンプ、ヒートエクスチェンジャ等の補機類は、全てエンジンに直接取付け、配管の簡略化、艤装工事の簡易化を計るとともに狭い機関室内でも各補機類の整備が容易にできるよう、特に配慮してある。
- 2-6 高速2軸艇主機関用として外観形状は全く同一にして、正回転、逆回転用エンジンを用意し、推進効率の向上、操船の容易化、部品供給の円滑化と艤装工事の便をはかっている。



第3図 千葉県警察本部警備艇 ぼうそう



第4図 オイル システム



第5図 クーリング システム

3. 構造の概要

3-1 クランク軸

クランク軸はV形、ショートストロークとしたため、クランクピンとジャーナルのオーバラップ量が大きく、また軸受部はベアリング幅を縮め径の増大を計り、極力軸長を短くしたため、直列機関に比べてクランク軸の剛性は格段に高く、振り振動の振幅はきわめて少ない。

また軸受はAlメタルの採用と潤滑油量の増加で補い、軸剛性が高いのとあいまってメタルの当りは良好である。

3-2 動弁機構

高速回転に対し、高い充填効率を得るために、吸排気弁が各々2箇の4弁方式で採用している。弁はクランクケースの中央に位置する1本のカム軸によりタペット、プッシュロッドを介し、ブリッジ機構により駆動される。弁系の振動に対しては各部品の高めるとともに、弁座にはインサートを設け、また排気弁シート部にはステライトを溶着し、耐摩耗性の向上を計っている。

3-3 シリンダヘッド

シリンダヘッドは3シリンダ1体形で剛性をもたせるために縦リブ構造を採用し、クランクケースへの締め付けは、シリンダまわりに均等に配置された6本のボルトにより行い、またボルトの増締めはロッカーカバを取外すのみでできるようになっている。内部ジャケットは二段構造とし、燃焼室周りの冷却を効果的に行い、高い熱負荷にも十分耐え得る構造になっている。

3-4 ピストン

ピストンはアルミ合金鋳物で、ピストン頂部が燃焼室を形成している。特に燃焼室の形状は豊富な経験から導き出され、各回転にわたって完全な燃焼が行われるように工夫されている。リングは2本のコンプレッションリングと1本のオイルリングの3本構成でリングの外周には全て硬質クロームメッキを施し、耐摩耗性の向上を計っている。またクランクケースのオイルギャラリに取付けたノズルからの噴油により強制的に冷却され、高い熱負荷に十分耐えるよう考慮してある。

3-5 クランクケース

クランクケースは一体鋳造形であり、メインベアリングキャップをクランクケースの両サイドよりボルトにて固定する箱形構造を採り、十分な剛性をもたせている。

3-6 バランス

90°-V6のシリンダ配置に伴って生じる、往復慣性力による不釣合偶力およびトルク変動に対しては特に意を配り、不釣合偶力はクランク軸の各ウェブに取付けたバ

ランスウェイトにより1次偶力は完全に釣合せ、また2次の偶力に対してはクランク軸と平行に設けた1本のバランス軸により、不釣合偶力の1/2を相殺し、実用上十分な範囲に納め、またトルク変動に対しては大形フライホールを採用して滑かな運転に成功した。これにより極めて静粛に高速運転が可能である。

3-7 オイルシステム

オイルポンプは歯車式で、クランク軸後端にあるクランクギヤにより駆動される。バイパスフィルタはメインギャラリの一部より取出したオイルのノズルよりの噴出時の反力を利用した遠心フィルタで、特にオイル中に浮遊する微細なカーボン等を捕捉し、ペーパーエレメントを利用する主フィルタの寿命は著しく伸ばすことができる。オイルフィルタは切換式の2連ペーパーエレメント使用フィルタで、運転中でもエレメントの交換が可能なようになっている。第4図にオイルシステムを示す。

3-8 クーリングシステム

クーリングシステムは、海水による間接冷却方式を採用している。清水ポンプは遠心渦巻式のものを使用し、エンジンよりVベルトにより駆動される。海水ポンプおよびビルジポンプは同軸駆動で、ネオプレーン製インペラを利用したペーンポンプである。海水ポンプはエンジン前端に取付けられ、バランス軸より歯車で駆動される。エキスパンションタンクはその下部にヒートエクスチェンジャを内蔵したアルミ鋳物で、エンジンからの清水はタンク両サイドのサーモスタットにより水温を制御される。ヒートエクスチェンジャは多管式で海水はパイプ内を二重平行流方式（往復流）で流れる、海水通路にはすべて電食防止用のジंकロッドが取付けられている。第5図にクーリングシステムを示す。

3-9 逆転減速機

逆転減速機は、全油圧作動式を採用し、エンジンフライホールハウジングに直結できる構造になっている。

クラッチ形式は湿式単板式で、逆転方式は遊星歯車逆転式である。RHC-1形は、減速方式はハスバ歯車一段減速でRHC-5形は直結方式である。

む す び

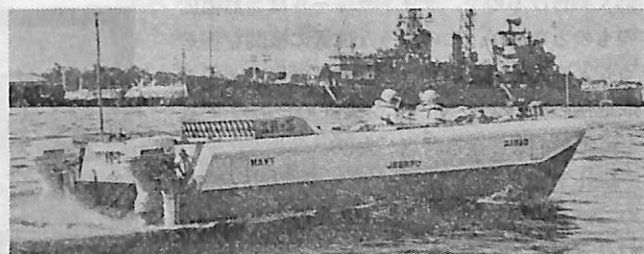
高速艇搭載エンジンと云えば、今までは外国勢に押えられていたのが実情であるが、ここに紹介した6DK20MTK機関は、外国勢に十分対抗できる実力を備えているものと確信している。さらに需要家各位のきたんない意見を取り入れ大形船用機関と同様にこの分野においても外国勢に優るエンジンに育ててゆく所存である。

もつとも荘大な夢を持ち、着々とその実現に向つて開発を進めているのは米国である。彼等は4-5,000トンの排水量を持ち、80-100ノットで走る Surface Effect Ship (SES) を実現すべく、Navy-Maritime Administration Joint Surface Effect Ships Program Office (JSESPO) を組織し、1969年1月には310万ドルの予算で Aerojet-General 社と Bell Aerosystem 社に対し100トン SES の設計を発注している。

JSESPO のこの試作計画は80-100ノットで走る将来の SES の可能性を確認する実速力の試験台とすること、また軍用、商用に分れて行く以後の設計研究の基礎となる設計の基準を得ることを目的とする。この計画が成功すれば、在来の船舶でも、また飛行機でも成し得なかつた高速・大量輸送の新しい道を開くことになる。軍用の面からこれを見れば、今日のいかな



XR-3



XR-1 A

る航空機も積み得ない強力な打撃力を持ち、今日の最高速の艦船の2倍ないし3倍の速力で移動する強力な新艦種が出現するわけである。

試験艇の内容は次のようなものである。

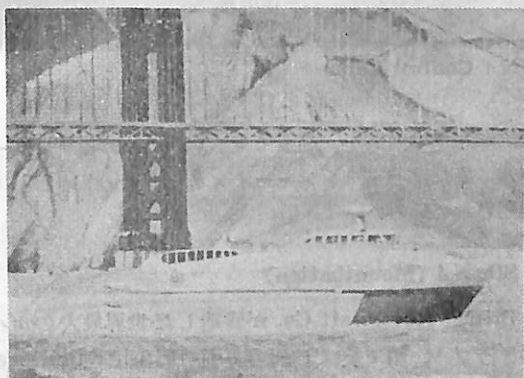
Aerojet General

この会社は General Tire and Rubber Co. の子会社として1966年設立された。まず100トン SES の初期設計と、海軍の XR-3 実験艇の実験を委託され、100トン SES 試験艇の詳細設計の委託に続いている。

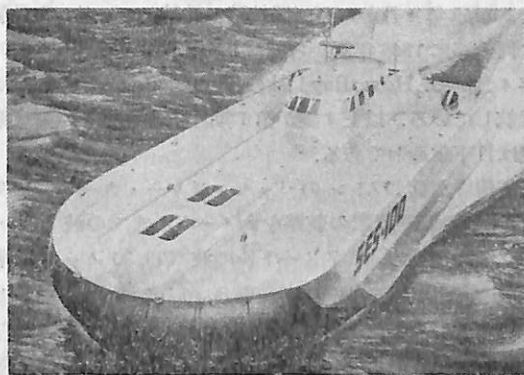
試験艇は固定サイドウォール付、全長24.9メートル、全幅12.7メートル、高さ5.58メートル、静止吃水2.05メートル、常備排水量90.7トン。アルミ船体にFRP上部構造で、動力はカスタービンを用い、水ジェット推進で80ノット以上を出す計画である。同社はすでに1/8模型による実験を完了している。建造となれば Tacoma Boatbuilding Co. で建造され、試験は Puget Sound で行なわれる予定。

Bell Aerosystems

BHC の SR-N5 を米海軍用に改造し、その南ベトナムにおける試験的作戦の成果をいれて Assault Air Cushion Vehicle (AACV) を完成した会社であるが、



Aerojet General



Bell 100

古くから海軍の委託で65呎27トンのSKMR-1などを試作してきた。

100トン試験艇は全長21.94メートル、全幅10.17メートル、高7.5メートル。艇体は上部構造を含めてアルミ合金の溶接構造。ほぼ全長にわたるサイドウォールを有し、前後のスカートは袋型にフィンガースカートの付いたSR-N4などと同様の形式のものである。推進はガスタービンにより、サイドウォール後端にある半没プロペラ（サーフェスプロペラ）を使う計画である。

いずれの艇も推進機関をサイドウォール部に低く据付けるので、サイドウォールは当然幅広のものとなるが、このような位置に機関を据えることにより、特にプロペラ推進の艇では斜の推進軸あるいはZドライブ装置のための抵抗と重量が不要となる利点が多い。

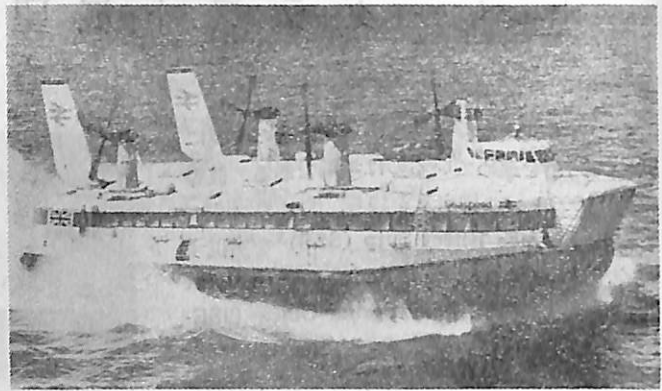
Bell社はさらに航洋SESの設計研究を進めているが、その大要は長さ128メートル、幅42.7メートル、排水量4,000トン、ガスタービン合計140,000馬力のサイドウォール艇である。

サーフェスプロペラは米国では古くからシースレッド社の滑走艇に使用されていたがこのような大馬力のものはめずらしい。サイドウォールトランソムの直後に置かれているのでクッション・オフのときは全没するが、クッションに乗っているときはサイドウォール底面以下のブレードだけが水中に在るもので、翼背面は大気圧になる。そのためスーパーキャビテーションプロペラに比べ広い範囲で安定して使用できる。われわれの実験によるとこの型式のプロペラは設計点付近ではきわめて高い効率を得られるが、スリップが大きいときの推力が小さく、ハンプ抵抗の大きい艇には使いにくい。

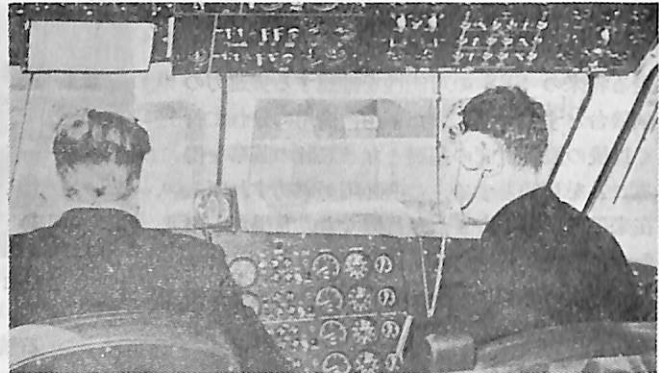
水ジェット推進装置の最大の問題点は海水吸入口の設計にあり、せまい港内での低速航行から、2米もの波の中での高速航行まで、常に最少の外部抵抗で、最大の動圧回収を得るために、JESPOはXR-1実験艇に水ジェット推進装置を積んで実験している。

将来は進歩した原子力機関を持つジャイアントSESの時代が来ることが考えられている。それは新しい型式の原子力機関が今日のものの1/10の重量で出来、4トンの核燃料で10,000トンのSESが3百万マイルを走ることができたらという。

現時点で実用されているホバークラフトはいずれも比



SR. N4 (Mountbatten)



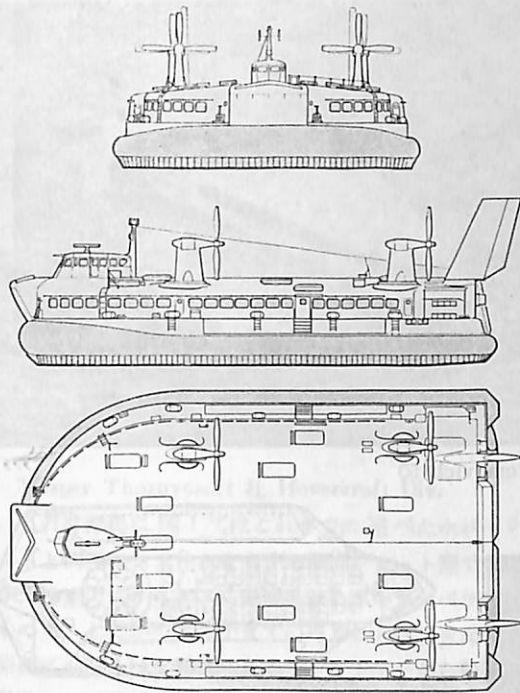
SR. N4 Control Cabin

較的短距離の航路を、高速で走るもので、カーフェリー型式、またはパッセンジャーオンリーのフェリーとして使用されている。

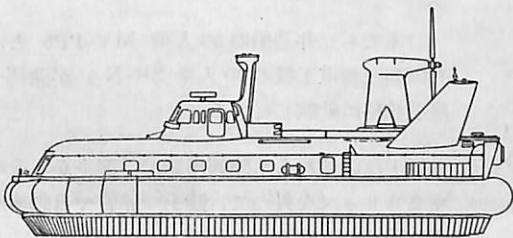
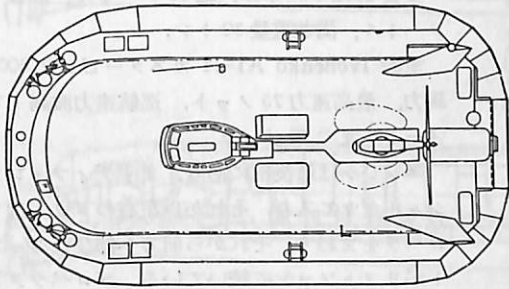
SR. N4 (Mountbatten)

British Hovercraft Co. が建造した世界最大のホバークラフト。第1艇は1968年8月 British Rail Hovercraft 社の Dover-Bonlogne 間航路に10週間試験就航し、1969年4月から再び同航路に就航している。2番艇は同航路に1969年夏から就航した。さらに2隻が1969年4月から Hoverlloyd 社の Ramsgate-Calais 航路に就航している。以上4隻が第1期計画建造艇で、第2期艇は目下建造中である。

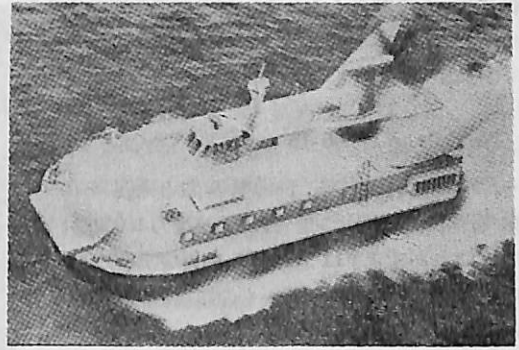
常備排水量177トンのパッセンジャー・カー・フェリーで、100海里までの航路を3メートルまでの波で40～50ノットで走り、3.7メートルの波では20ノットに落ちる。現在建造のものは自動車30台と254名のパッセンジャーに対する座席を有するが、乗客609人のみから自動車34台と174人乗までの間でこの割りふりは変えられる。



RS. N4



BH. 7 (Wellington)



PH. 7

全長 39.68 メートル、全幅 23.77 メートル、全高 11.48 メートル、スカート深 2.48 メートル。

エンジンは Rolls-Royce Marine Proteus 3,400 馬力 4 基で、各々 5.79 メートル 4 翼プロペラと 3.5 メートル 12 翼遠心ファンを駆動している。

最大速度は平水無風で連続定格に対し 70 ノット。

BH. 7 (Wellington)

同じ BHC 社の新製品。48 トンの高速フェリーが完成した。

全長 23.5 メートル、全幅 13.73 メートル、全高 10.05 メートル、スカート深 1.67 メートル。

エンジンは Proteus 1 基。最高速度平水無風で 65 ノット、沿岸航路平均就航速度 35~40 ノット。

フランスの Societe D'Etudes Et De Developpement Des Aeroglisseurs Marins (SEDAM) が本格的なパセンジャー・フェリーを完成した。

Naviplane N300

1967 年 12 月最初の 2 隻が Breguet 工場で作成、l'Etang de Berre にある SEDAM テストセンターに送られた。1968 年 9 月には N 300-01 および 02 はニースに送られて実用試験が行なわれた。1969 年 6 月から La Croisette, La Baie des Anges と名づけられ、コートダジュール沿岸で 90 席フェリーとして就航している。

全長 24 メートル、幅 10.5 メートル、高 7.5 メートル、スカート深 2 メートル、自重 14 トン、乗客 90~100、全備重量 27 トン。

主機 Turbomeca Turmo ガスタービン 2 基。離昇馬力 1,480、連続最大 1,282。

各々 3.6 メートル 3 翼プロペラと 1.9 メートル 11 翼

軸流ファン2基とをまわす。

最大速力57~62ノット。巡航速力44~50ノット。

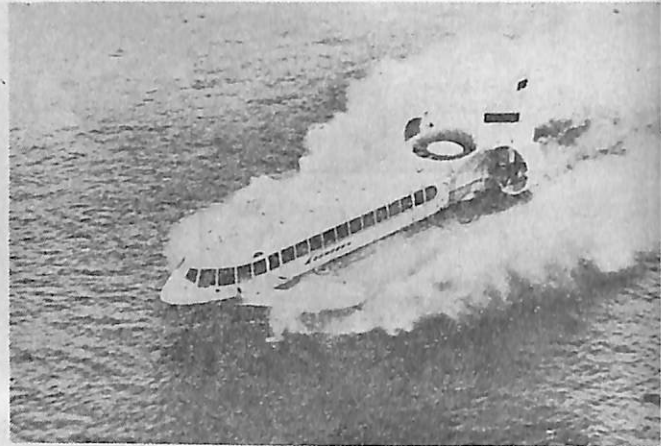
Naviplane N 500-15

1972年完成予定で、自動車32台と乗客200を載せ、約150トン、計画巡航速力100ノット。これができるばSR-N4に近い、第2位の大きさで、はるかに速いものになるわけである。

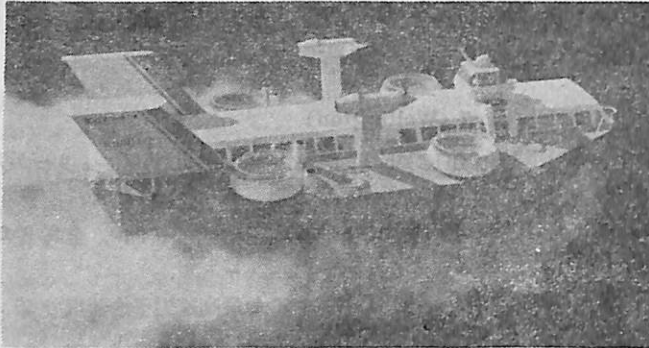
Sormovich

Krasnoye Sormovo 造船所建造

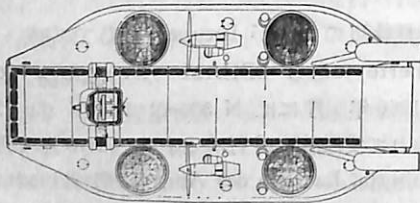
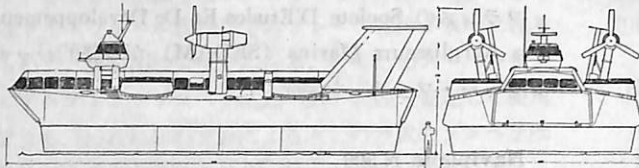
ソ連は1962年に3トンの周囲ジェット型試験用ハイドロfoil Raduga を建造し、約



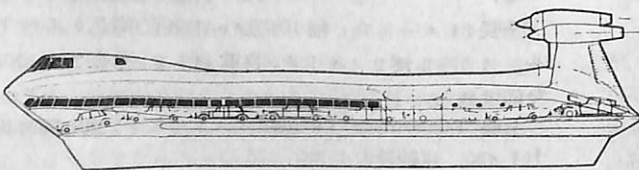
Sormovich 50



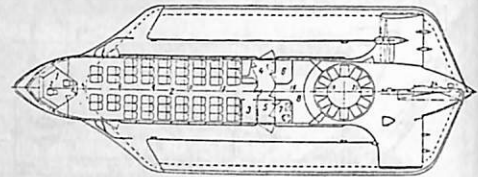
Naviplane N 300



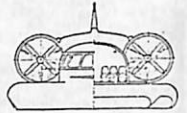
Naviplane N 300



Naviplane N 500-15



Sormovich 50



55ノットを得たという。この艇は目下スカートなどの実験に使用しているが、この艇で開発した周囲エアカーテン型の50人乗り客船 Sormovich を1965年10月に進水させた。

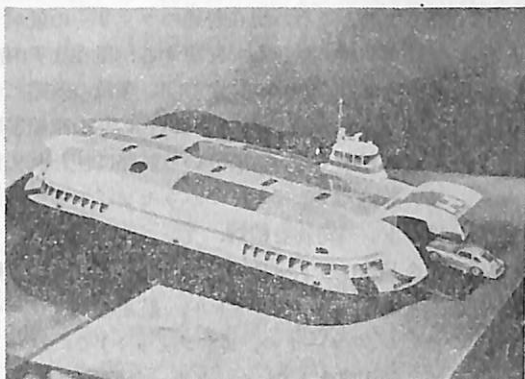
全長29.2メートル、幅10メートル、高さ6メートル、満載重量30トン。

主機 Ivchenko AI-24 ガスタービン2,500馬力、最高速力75ノット、巡航速力波高1.2メートルまで70ノット。

エンジンは最後部にあり、まずディファレンシャルギヤに入り、それから左右のダクト付プロペラをまわす。それから前方へ伸びたシャフトがリフトファンに続いている。プロペラダクトの中に舵が取付けてある。

日本でも三井造船の50人乗 MV-PP5 と、英国製三菱重工扱の30人乗 SR-N6 が蒲郡-鳥羽航路に就航している。

以上はいずれも水陸両用型で、海上からそのままスリップを昇つて、陸上で旅客や自動車の乗り降りさせる。

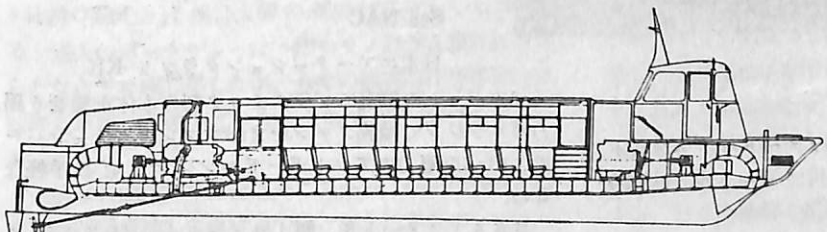
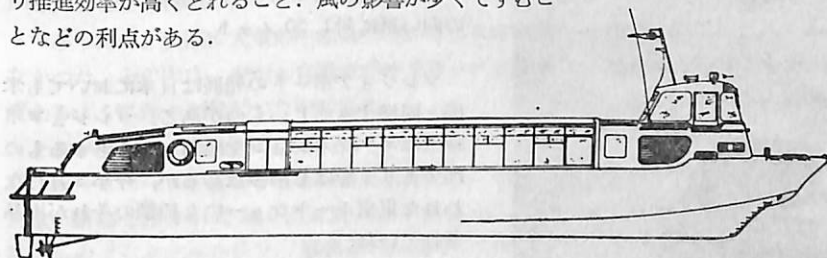


VT 1-001

VT-1

Vosper Thornycroft 社 Hovercraft Div.

これは浮揚に関してはこれまでに述べたホバークラフトと同様のスカート有する周囲ジェット型でもあるが、推進方式がスケグに保護された水中プロペラによるもので、したがって陸上までのぼることはできないが、斜面にのし上げて船首にあるランプドアーから船客、自動車などの乗降を行なうものである。この型式は現在程度のスピードでは、水中プロペラの方が空中プロペラより推進効率が高くとれること。風の影響が少なくてすむことなどの利点がある。



Denny-002



D 2-002

Denny D2

Denny Hovercraft Ltd.

比較的低速のサイドウォール付ホバークラフトを初期から開発してきた英国の Denny 社の代表的な艇である。合板の船底に FRP のサイドウォール、前のスカートはフィンガー型、後のスカートはループ型、いずれもナイロン入

この艇の建造にさき立つて、5トンの VT-1M という有人模型が造られ、研究とセールス・デモンストレーションに使用された。これは 1968 年 7 月に完成し、実艇の方は 1 年おくれて 1969 年 7 月に完成した。

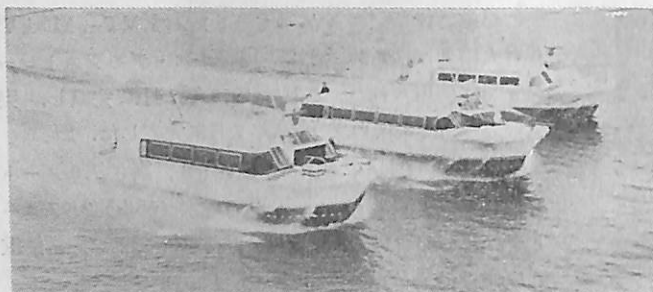
全長 29 メートル、幅 13.5 メートル、高さ 9.8 メートル、スカート深 1.67 メートル、吃水(静止) 2.97 メートル、(航走) 1.14 メートル、軽荷重量 50 トン、常備重量 76 トン、満載重量 85 トン。

主機 Avco Lycoming, TF 2030 型、最高 2,000 馬力、連続 1,670 馬力がスタービン 2 台で、それぞれが 4 個のリフトファンと Kamewa の 3 翼可変ピッチプロペラを駆動している。

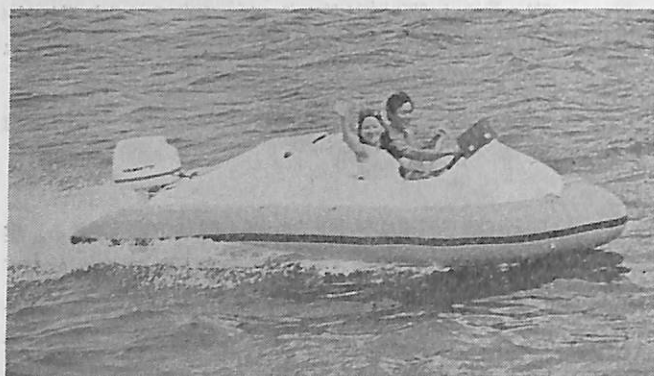
最高速力 48 ノット、航海速力 40 ノット、波高 4 呎向風 15 ノットに対し 36 ノット。

それほど高速は要求しないが小馬力で航行できる、建造費のやすいグループがある。左右両側は固い船体が下に伸びて水に接してクッション空気を囲み、前後だけにエアジェットや、ソフトカーテンを持つ型式のものである。これはサイドウォールと呼ばれる固定部分があるのでそれだけクッション空気の逃げが少く、それだけリフト用の馬力が少なくてすむ。

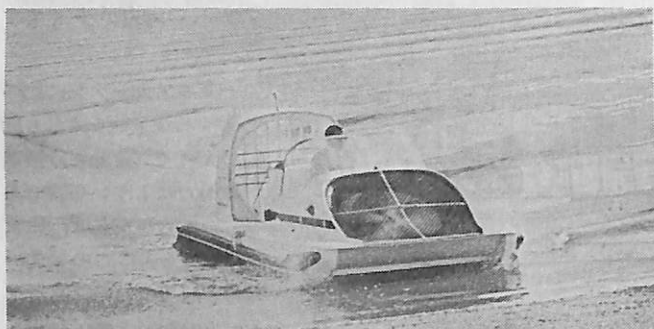
一方エアカーテンに比べてサイドウォールは水の抵抗が大きく、それだけ推進用の馬力はよけい必要である。一般的に言えば、比較的低速のものはこの型式が有利、高速のものは固定ウォールのないものが有利と言える。最初に紹介した SES もこの型式ではあるが、これは大型のゆえに高速までこの利点が保てるのである。



HM. 2



Sea-NAC



Cushionflight 240-A

りネオプレーン製である。

全長24.8メートル、全幅5.79メートル、スカート深0.91メートル、吃水（静止）1.52メートル、（航走）0.6メートル、常備排水量30トン。

推進用機械はCaterpillar D 330型180馬力ディーゼル2基。

最大速力27ノット、巡航速力25ノット、波高4呎向風15ノットに対し16ノット。

HM. 2

Hovermarine Ltd.

高速フェリーを安い建造費で造ることを第1の目標として計画されている。航路は短距離で、あまり交通量の

多くないところ、現在普通のフェリーの就航している航路に組込んで使用する。現在は英国南岸のワイト島と本土との間、多数の航路に多数のフェリーが走っている。1隻の乗船客数はさほど多くない、こういう航路に使われている。計画は60~65人のパッセンジャー、または5トンの荷物を積む。

全長15.54メートル、全幅6.1メートル、航走水線上高3.66メートル、航走吃水（プロペラ）0.69メートル、（水ジェット）0.3メートル、静止吃水1.06メートル、全備重量16.4トン。

船体はFRP製サイドウォール付で、前部スカートはセグメント式、後部スカートはループ式、クッション高さ3呎の計画である。

推進用機関はCummins VT 8-370 M型320馬力ディーゼル2基、Vドライブを介してサイドウォール下のプロペラをまわす。水ジェット推進を開発中である。リフトファンエンジンはCummins V 6-215 M 185馬力ディーゼル1基で、2組の前部ファンと後部ファン1台とをまわす。

最大就航速力35ノット、波高4呎15ノットの向い風に対し20ノット。

プレジューアボートの発展は日本においても米国と同様すさまじいものがある。プレジューアボートにエアクッションを応用しようとするものはアメリカをはじめ多数あるが、今年3月行なわれた東京ボートショーに2種類のそれが出品されていた。

Sea-NAC

日本エアークッションクラフト KK

ゴムボートの気室にプラスチック製の本体を乗せ6馬力のエンジンで軸流ファンをまわすプレナムチェンバー式。10~20馬力のアウトボードエンジンで走る手軽なもの。

長さ4.1メートル、幅1.8メートル、高さ0.85メートル、重量160キロ、最高時速55キロ、2人乗り。

Cushionflight 240-A

米国Cushionflight社の製品。FRP本体に引込式カーテンをそなえ、水上でも陸上でも走れる。エンジンはフォルクスワーゲン1,600cc空冷エンジン。

全長4.4メートル、幅1.95メートル、高さ1.43メートル、自重300キロ、積載重量190キロ、水上速力48キロ、陸上速力64キロ、2人乗。（完）

わが国のボートブーム

戸田 孝 昭

1961年頃に週刊誌などが「わが国にもボートブームが来た」と書き立てたことがあつた。今までにボートとは関係のない企業体が新しい分野の仕事としてモーターボートの生産を始め出したからである。その事実間違いのないが、それがすなわち「ボートブーム」ということになるとは難かしい問題であつた。

それまでのボート工業（工業といえるかどうか不明だが）は、海上保安庁をはじめとする各官庁の巡視艇や監視艇などを地味に建造していて、いわゆる民間用というものほとんど作つていなかつたからである。

それが、アメリカのボートブームの影響やら、一部の企業家の決断によつて華やかに宣伝されたのが、ボートブームという言葉によつて採り上げられたのである。しかし、このように華やかにデビューしたプレジャーボートであつたが、実際に大衆の中に入つていくことはできなかつた。その頃は、やつと自動車がサラリーマンにも買えるようになった時だつたのである。

それが今年、すなわち1970年という声を聞いて、再び「ボートブーム」ということが言われ始めた。今年3月末に晴海で開かれた第9回東京ボートショーは、70社からのボート、エンジン、艀装品などを飾りたて、4日間の期間中は連日大勢の観客でにぎわつたのである。過去のボートショーは一部のモノ好きな観客に止められたような感じがしたが、今年の観客層は数年前に二三の企業家が想像していたような大衆に変つてきている。

自動車が観光地や高速道路にあふれ、国民所得も当時より遙かに増加した現時点では、確かに本当のレジャー時代がき、高嶺の花と思われていた「ボートブーム」が来たと思つてもいいだろうと思われる。ボート関係者にとつては、これは正に歓迎すべきことであるが、果して諸手を上げて喜んでばかりいてもいいのだろうか。

ボートによるレジャー時代という言葉の響きはいいだが、ボートというものを官庁側も民間側もどの程度知っているのだろうか。

それについて幾つかの私見を述べてみたいと思う。



第1図 わが国のボートはほとんど小型

まず初めに、ボートというものをボート関係者以外の人達がどの程度理解してくれているだろうか、と考へざるをえない。

「ボート」というものを大きく分類すると、手で漕ぐローボート、エンジンで走るモーターボート、そしてセーラーで走るヨットの3つに分けることができる。

ローボートは川や公園の池などで借しボートとして使われたり、たまには海辺で釣りを楽しむ人も乗っているが、個人用のものはほとんどなく、風や波の強いときには乗る人もない。であるから、普及とか安全ということの対象としてはあまり強く考える必要はあるまい。

ヨットは小さい艇体に大きなセーラーを張つてほとんどの場合にヒールして走つているので、スリルすなわち危険という感じを強く受けるのであるが、実際にはそれほどひどいことはない。セーラーの取扱いを全然知らない人ではセーラーに風をはらませて走ることはおろか、セーラーをマストにセットすることすらできない。ヨットに乗るには、ヨットを知っている人から教えてもらうか、本を読んで理解してからでなければ手を出さない。であるから、あまり無鉄砲なヨット乗りというのはいないといつてもいいだろう。しかし、太平洋や大西洋をヨットで走破したというような記事がテレビや週刊誌をにぎわすと、彼らの準備や航海中の苦勞も知らずに、無茶な連中もときどきは現われてくる。日本ヨット協会ではこのような危険を防止するために「バッヂテスト」を行うように準備をすすめている。

モーターボートはヨットと違つて、ほとんど知識や経験がなくとも走らせることが可能である。レース用エンジンのように、フライホイールにロープを掛けて引つ張らなければ始動しないエンジンではなく、セルモーターのスイッチをひねるだけでスタートし、スロットルとク

ラッチが1本のレバーで操作できるようになっており、操舵ハンドルは自動車と同じように右に回せば右に旋回し、陸上の道路のように混んではいけない。であるから、波や流れが少なければ、いとも簡単に動かすことができるのである。ということは、ボートの知識も、機械類の知識も、水や気象の知識もほとんど持っていない人達でもモーターボートを走らせることができるということであり、便利になつたのは普及には役に立つたが、それだけ危険度は増したといわなければならない。日本モーターボート協会では、講習会を行い、小型船舶操縦士の免状をとるようにしている。しかし、小型船舶操縦士というのは総トン数5トン未満の船の操縦についての免許証であるが、そのような船は海事検査の対象外なのである。

その他に、エンジンもセールも持っているもの、ローボートに小さなエンジンをつけたものなどと組合せられたボートもあるが、ジャーナリストがいうボートブームは主として分類的にはモーターボートのことであり、ここでもモーターボートについて記すことにしよう。

モーターボートを設計・建造するには、総トン数と税金という2つの大きな障害がある。小型ボートは総トン数が5トン未満のものが多いが、相対的に波に対して安全なものを求めると、できるだけ大きなボートが欲しくなる。しかし、モーターボートの常識的なL/Bから計算すると、Lが25ft(約7.6m)で5トンになってしまう。5総トンを越えると海事検査の対象となり、構造や設備についていろいろな制限を受けるようになる。従来のボートの構造や艤装では航行区域は平水の資格しかとるとはできない。だが、実際にこの程度の大きさになると、相当速方まで航行することもできる。もしも沿海の資格をとろうとすれば、現行の規則が適用され、モーターボートの常識はあちこちで壊れてしまう。5~20総トンのモーターボートとなると、キャビンを持つたモータークルーザーが代表的なものであろう。ところが、このモータークルーザーにはオープンコックピットをつけることは認められない、広いキャビンの窓は許されない、そしてデッキのハッチは高くして無骨な水防ハッチをつけなければならなくなる。これではレジャー用のボートではないし、世界には全然通用しない。

5総トン以上のボートとなると、いくら国民所得が増加したからといって、国内でそれほど多数販売できるものではない。どうしても輸出ということを考えなければならぬ。造船世界第1位という造船界も輸出があつてこそ可能なのであつて、世界のボート界に食い込んで行くためにも、世界に通用するものを常に国内で養つておかなければならぬ。ところがわが国のボートという

ものは、特殊なものを除いては、世界では通用しないのである。

税金は、ヨットとモーターボートとは別になつている。ヨットは長さ7.5m以下は税金10%であるが6m以上になると40%と急に高くなる。モーターボートは長さ6m以下は10%、6m以上12m未満は40%であり、それ以上になると税金はかからない。

日本の国民である以上、税金を払うのは義務であるが、モーターボートの場合長6mを境として税金が10%と40%とうのは差がひどすぎるのではないだろうか。この税金の差のために、わが国で作られているボートは6m以下のものが圧倒的に多いのである。小さいボートより大きいボートの方が安全であることはボート界の常識であるが、税金という壁によつてゆがめられているのが実情がある。

漁船については、海事検査は全然別に定められており、税金についても全然別になつている。

アメリカには現在アウトボードエンジンのボートが約500万隻、インボードエンジンとイン・アウトエンジンのボートが約75万隻ある。アメリカには河や湖などのインランドウォーターが多く、そのような水面は海よりも使用条件はずつと楽である。20ft前後のアウトボードのボートはインランドウォーターで多く使われている。わが国にはアメリカのようなインランドウォーターは少ないので、できるだけ大きなボートが好ましいのは当然である。そのためにも6mという税金の境界線は取除いてもらいたいものであり、6m以上のボートが数多くできれば、むしろ税金の増収になるのではなからうか。

また、税金の課税額についても問題がある。というのは輸入されるボートと国産ボートとの差である。輸入艇は通関時の価格について課税されるのに対して、国産艇は販売費用を含めた総原価に対して課税されている。これはちよつと不思議なルールである。

わが国のモーターボートの事故は、1964~68年で137隻、死者と行方不明者は25人で、1年間の平均は27隻、死者と行方不明者は5人と比較的少ない。ちなみに、アメリカの事故件数は1964~67年の平均で1年4000件、死者は1300人である。

アメリカのボートブームは、国民所得が多いことは勿論であるが、強化プラスチック(FRP)による量産ということも忘れてはならない。FRPは第2次大戦中に軍用として開発された材料で、不飽和ポリエステル樹脂でガラス繊維基材を積層して作るものである。大戦後、民間に回つたFRPは、作業性が従来のボート用材料



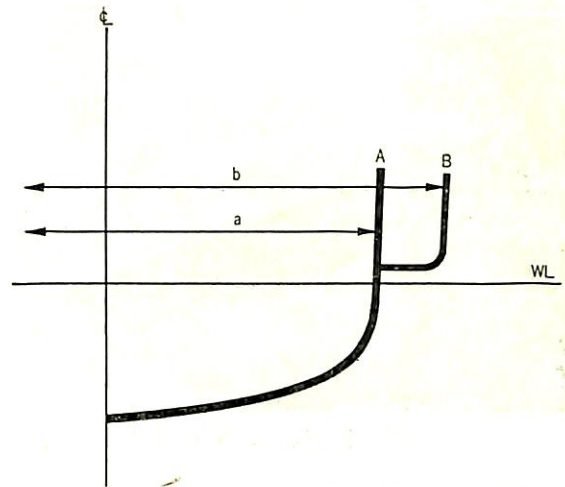
第2図 トリマラン (FRP ボートはデザインの自由度が大きい)

よりよく、耐海水性も非常によいため、これによるボートの量産があちこちで行われた。デザインの自由度が他の材料よりも遙かに多く、ゲルコート樹脂による色彩と光沢が大衆層に好まれ、現在では長さ 9m 以下のボートは FRP 製が大半をしめている。アメリカ海軍でも各種の実験や試作を行い、長さ 12m 以下のボートはすべて FRP 製になつており、その数は 4000 隻以上におよんでいる。

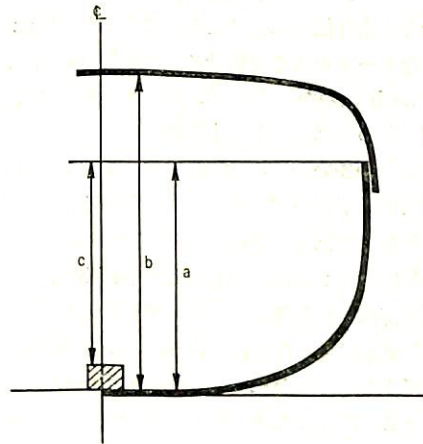
わが国のボートブームも、アメリカと全く同じ FRP という材料によつて捲き起されたといつていいだろう。先日のボートショーでも、主力は FRP 製であり、他の材料はそのさえものといった感じが強かつた。そして、わが国だけでなく、世界的すう勢として、木材の不足と造船木工の不足という状況によつて、FRP は単なるプレジャーボートのみにとどまらず、実用艇、例えば監視艇、交通艇、救命艇などにも多く使われはじめている。また、漁船も急速に FRP に移りつつあり、国内各地では講習会や見学会が行われ、その都度盛況をきわめている。

このように、FRP がボートの世界で徐々に主役になりつつあるが、わが国では幾つかのハンディキャップをしようされている。それは積量測度である。

長さ 20m 未満の船舶の総トン数の計算は $L \times B \times D \times$ 係数となつているが、この係数が木造船では 0.55 であるが、他の材料では 0.62 という大きな数値で計算しなければならない。これは、同じトン数の船を作れば、



第3図



第4図

木造船よりアルミや FRP の方がひと回り小さいものでなければならぬということである。既存船の代替船を作るとき、または既存船と同じものを望まれたときに、外形の大小は営業的にきびしい条件となつて現われる。同じトン数でも小さいものにしなければならないということは、耐波性などが悪くなるということである。

FRP 製ボートではデザインの自由度が高いと記したが、これも積量測度で問題になるところがある。

例えば第3図のような船の場合、幅というものをどこで定義されるのだろうか。従来の木造船なら、A が船体で B は張り出し部であつたので、a を測ればよかつたのであるが、FRP の場合には B で船体を 1 体成形してしまい、A を内部造作として作るのが常識となつている。こうすると、a と b のどちらを船の幅と考えたらいいのだろうか。

また第4図のような場合には深さはどれをとつたらい



第5図 ディープ V (船型は耐波性を増した)

いのだろうか。従来の木造船はデッキが平らな（キャンバーはあるが）ものであつたが、FRPで作る場合にはもつと自由な位置にとることができるし、欧米ではこのようなボートをよく見掛ける。この場合の船の深さは a なのか b なのか。またセンターガーダーを付けた場合はどうなるのだろうか。木造船ではセンターガーダーを通すことが多いが、FRP船ではエンジンベッドを兼ねさせたサイドガーダーを通すことがある。もしも、c のような測り方だとすれば、積量測度用のガーダーを設けなければ総トン数は増加してしまうだろう。

最近海に出られるボートとして船底勾配の強いディープ V 船型が多く作られている。この船型は波に対して衝撃が少なく、これによつて小型のボートが海に出られるようになつたともいわれている。ところが、こ

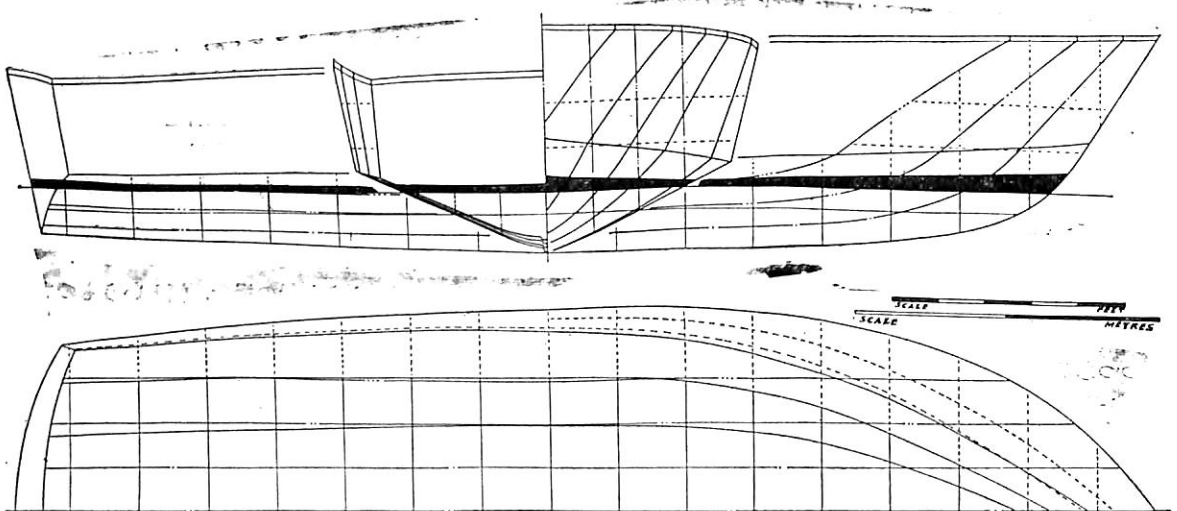
の船型も測度では非常に損をしている形状である。

小型ボートが海に出られる例として、イギリスの外洋レースを上げてみよう。

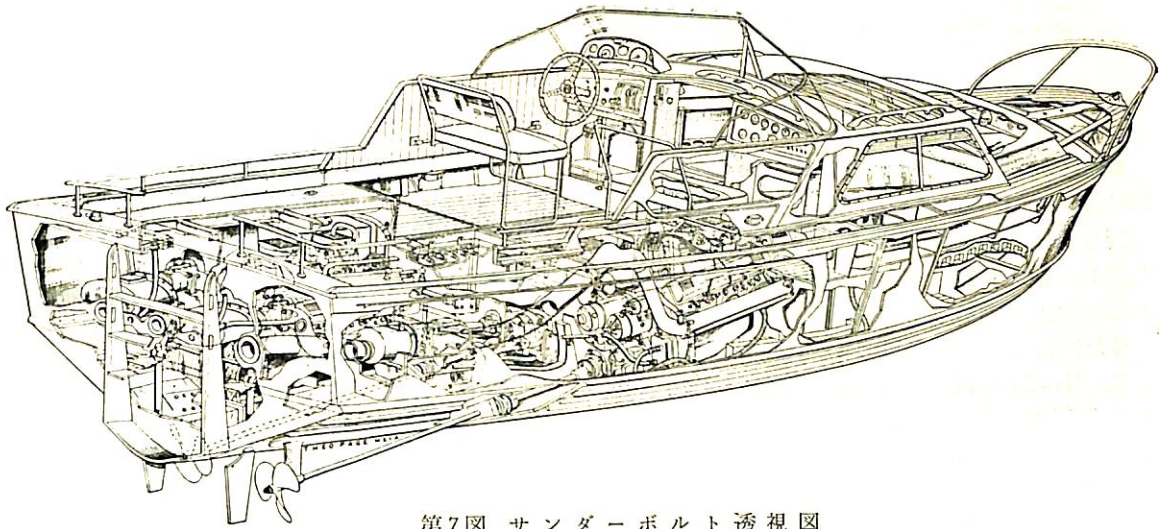
これはデイリー・エクスプレスがスポンサーとなつて1961年から毎年行われているモーターボートレースで、ワイト島のカウズからトーキーまでの172海里を走るもので、コース上にはライム湾沖という難所がひかえている。

レースは9月に行われ、ボートの制限は水線長 40ft 以下で、キャビ

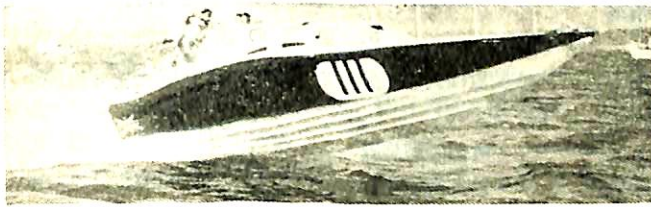
ン内にベッド、便所、ギャレーというクルーザーの設備をそなえていなければならない。これに出場するボートは最近50隻以上もあり、長さ10m前後のものが多い。エンジンは50~600馬力のものを2基装備し、船型はほとんどディープ V で、平水ならば60ノット以上のスピードが出せるものが多い。レースの出場は個人もあるが、ファクトリーチームも多い。特にファクトリーチームは、設計者や建造者が乗り組んで、自から操舵輪を握つて走っている。それで有名になつた人達は、設計者のジム・ウイン（アメリカ）、建造者のリチャード・パートラム（アメリカ）、設計者のレナト・レビ（イタリア）、それに設計者としてレイモンド・ハント（アメリカ）などであろう。



第6図 サンダーボルト線図



第7図 サンダーボルト透視図



第8図 サーファリー

1964年の微風のレースではハントの設計したサーフライダーが平均スピード42ノットで優勝し、1961年の風速12~3m/sで波高が2mを越す海面でもハントのサンダーボルトが平均20ノットで走破して勝っている。レビは1963年に自作自演のエンペラントピアで勝ち、1967年にはレビ設計のサーファリーが勝ち、2位は自分で乗ったデルタ・シンテシスである。また、パートラムはハント設計のボートを作っているが、1964年にはマークを間違えて惜しくも2位になったが、翌年には全長11mのブレイブ・モッピーで優勝している。このときは風速8~9m/sで、波高1.5mの中を平均35ノットで走破している。

このように見てみると、設計者または建造者の名声というものが、彼等の製品を世界に適用させるために重大な意義を持つていることが分る。ハント設計パートラム建造のボートは欧米に数多く売れているだけでなく、英海軍にも採用されている。英海軍に採用されたものはイギリスで建造され、ドルをかきしている。ジム・ウイン

はドンジイという高性能のランナバウトを売りまくっているだけでなく、クリス・クラフトのボートの設計も行い、またデンマークのコロネット社のボートも設計している。コロネットの内装は北欧調の木理仕上げの美しいボートであり、それがウインの名とともに売り物となっている。

ドンジイ、パートラムのボート、北欧のボート等はわが国にも輸入され、先日ボートショーにも展示されて、わが国のボート建造者をおびやかしている。

わが国のボート設計が、これら名声を博した設計者達よりも劣っているとは思われない。ただ、その場がないのだといたい。世界に通用させるには通用する場において実績を上げなければならない。そのためには税金や海事検査などの重圧をできるだけ減らすことが必要であり、また本格的な外洋レースを開催して外国のボートを知るとともに、わが国のボートを外国に知らせなければならない。さもなければ、ボートブームが盛んになるにつれてますます輸入艇が増加するという結果を招くであろう。

ボート工業の育成を望むならば、まず輸出の道を開かなければならない。かつて、わが国のオートバイが国際レースで優勝してから輸出がのび、そして次には自動車ラリーやサーキットで活躍しながら輸出をのぼすとともに国内需要を増しているように。(完)

「数値制御による重ね切断方式」の開発

三菱重工業株式会社
長崎造船所

1. 概要

数値制御によるガス切断機はすでに実用化が進み広範囲に採用されようとしている。本研究は、この状況から判断して更に有効な利用法について種々検討を重ねた結果の1つとして、重ね切断法との組合せにより、より一層の効果を発揮させることを目的としたものである。

すなわち、大型船舶建造においては船体中央部の内部構造部材に多量の同形の共通部材があるので、これらを製作するために多数の鋼板を重ねて、同時に切断する一部が手動の重ね切断がすでに実用化され幾つかの造船所で採用されている。

しかし重ねられた鋼板と鋼板の間に間隙があると良好なガス切断面が得られないので、この鋼板の締付について非常に労力を費やしており、未だ簡単にしかかつ有効な締付方式が得られていなかった。

本装置では移動可能な締付方式により、ガス切断機と有機的に連動させ、かつテープを利用した数値制御による切断を行なわしめる。連続した切断作業、すなわち一枚板切断と同じ手順の作業を電算機により可能にすることである。

本装置の設計、試作するに当り方式および仕様の検討を進めるため43年9月よりローラーによる重ね切断の条件設定の基礎実験を行なつた。この結果大体の目安がついたので昭和44年度の運輸省試験研究補助金の交付を「数値制御による造船用鋼板の重ね切断方式の開発研究」の題目で申請し、当局の御承認を頂き、昭和44年4月より応用化研究を開始した。

本研究では先に行なつた基礎実験の結果を基に検討を重ね、また追加実験も行ない試作機を製作し、本機を使用して切断実験を行なつた。以下にその成果の概略を述べる。

2. 実施日程

第1表 日程表

昭和43年		44年										45年											
9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
基礎実験および方式検討																試験完了 試験研究							
← 装置の試作 →																← 組合せ 装置調整および実験 →							
↑ 試験承認研究 ↓																← 実用化試験 →							

3. 装置の構成

本装置は大きく分けると以下の3装置により構成されている。

- ・数値制御装置
- ・ガス切断機
- ・鋼板締付装置

4. 重ね切断方式の検討

特に本装置で開発を要する項目として

- ・重ね鋼板の締付方式
- ・締付装置とガス切断機との連動機構
- ・数値制御方式

であり、これらについての検討結果を詳述する。

4-1. 重ね鋼板の締付方式の検討

重ねられた鋼板を締付ける方法として、従来は治具を用い鋼製楔、万力等を使用するか、あるいは、水圧、油圧機器を使用していた。これは、その締付作業に多大の

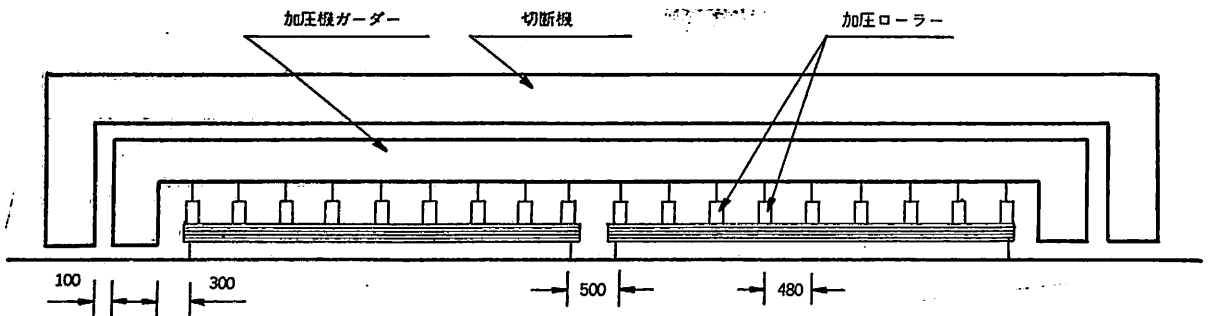


図-1 多数ローラー方式

労力を要し、面倒で能率も非常に悪く、切断が進行するに従い締付けるべき箇所が刻々に移るので前もつて切断される付近を切断トーチの過通の邪魔にならぬよう、逐次加圧点を移動させねばならない。そのため、終始監視しておく必要があつた。このため切断トーチとともに加圧点に移り得るような締付方式、すなわち必要範囲だけの締付ができる方式の開発が望ましい。この方法について種々考えられたが、移動ローラーと油圧装置との組合せで確実に作動する方式として「多数ローラーの常時加圧、連動移動方式」に決定した。これは加圧ローラーを板幅方向に必要ピッチで全域に装置させておき、切断中のトーチ周りのローラーだけを選んで加圧し、板長方向は、連続的に加圧中のローラーが切断機の移動量に従つて動き追従するものである。それを図-1(前頁)に示す。

4-2. 締付装置とガス切断機との連動機構

締付方式として多数ローラー常時加圧、連動移動方式であり、その場合におけるガス切断火口との連動機構を検討した。

イ. 板長(X軸)方向の連動

- 1案…NCで切断機だけを指令し、締付装置とは機械的に連結させる方法
- 2案…NCで切断機だけを指令し、締付装置とは電気的に連結させる方法
- 3案…NCの制御軸数を1軸追加して、切断機と締付装置を個々に指令して連動させる方法

以上3つの案が考えられたが、1案は加圧による振動がNCに伝わる不利があり、3案は無駄な精度を要求するものであり、制御も複雑になるので、結局、第2案、連動装置には電気的方法を採用した。ここでは差動トランスを用いた。図-2に示す。

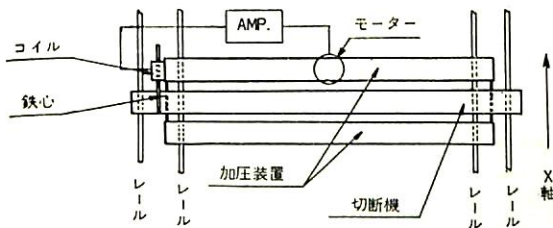


図-2 X軸追従装置

ロ. 板幅(Y軸)方向の連動

多数配列されている加圧ローラー群の中からトーチ周りの加圧が必要なローラーを選択しながら追従させる方法をとつた。その選択方法は多数配列した光電スイッチのリミット効果によりトーチの位置する周囲の至近の該

○ --- 非加圧中ローラー
● --- 加圧中ローラー

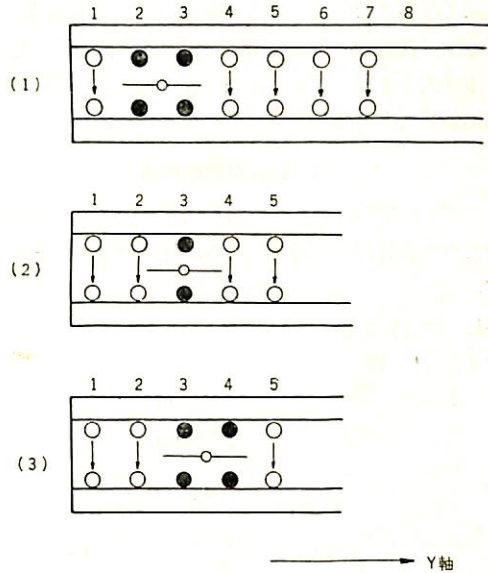


図-3 Y軸追従装置

当ローラーの加圧をするものである。その移行状況を図-3に示す。

4-3. 数値制御方式の検討

本装置は数値制御により鋼板を重ねて(最高重ね厚さ150mm)一度に切断を行なわせるもので切断そのものも非常に厳しいものになる。

ガス圧調整、トーチ高さの調整、切断速度調整は勿論のこと、開始点でのピアシングから切断開始まで、部材内部の孔明のときの切断開始のりや方等、1枚切断では

第2表 本装置の補助機能

コード	機能説明
M 00	プログラムストップ
M 01	オプションストップ
M 02	プログラム終了
M 20	点火
M 21	消火
M 22	切断酸素 ON
M 23	〃 OFF
M 24	予熱
M 26	マーキング
M 30	ラーブ終了
M 70	加圧開始
M 71	加圧中止

ほとんど問題にならぬところまで特別の注意と手当をせねばならない。

また、切断機の他に重ねた鋼板を締付ける装置を附随させて移動させるため、その準備、調整、動作開始、終了等全て自動的に行なわせる。その各種自動装置を制御する機能も多種になり、従来の数値制御ガス切断機に更に追加したものになった。

5. 試作装置の概要

前項4の検討で得られた結果により装置の試作を行なったので各装置の概要を述べる。装置全体を図-4に示す。

5-1. 締付装置

イ. 仕様

レールスパン	9,700 mm
ガーダー高さ	1,000 mm
加圧ローラー	220φ×2列 計36輪
加圧ローラー間隔	480 mm×500~600 mm
ローラー加圧力	5,000~6,000 kg/個
ローラーストローク	150 mm
重ね鋼板, 厚さ	50~150 mm
使用油圧圧力	175~200 kg/cm ²
送り速度	50~2,000 mm/min (切断) 4,000 mm/min (早送)
走行車輪	400φ 計8輪
電動機	5.5 KW 1,200 R.P.M D.C サーボモーター

駆動方式

チェーンラック、ピニオン方式

ロ. 加圧ローラー

加圧ローラーは 480 mm ピッチで配置されて構造が簡単な固定方式を考えたが、板幅に応じて最適加圧を採用するために加圧ローラーの移動を可能にした。

ハ. 加圧ローラー落下防止装置

加圧中のローラーが板から外れる場合(板端、開孔部に来たとき)、ローラーが加圧落下して、再び板面に戻ることができなくなるのを防ぐため板面状況検出、落下防止装置を考案した。図-5に示す。

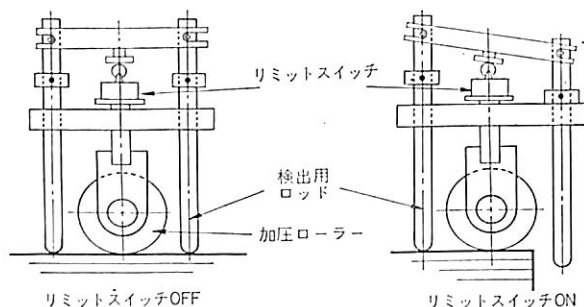


図-5 落下防止装置

5-2. ガス切断機

イ. 仕様

レールスパン	10,850 mm
有効切断幅	9,500 mm
形状	門型

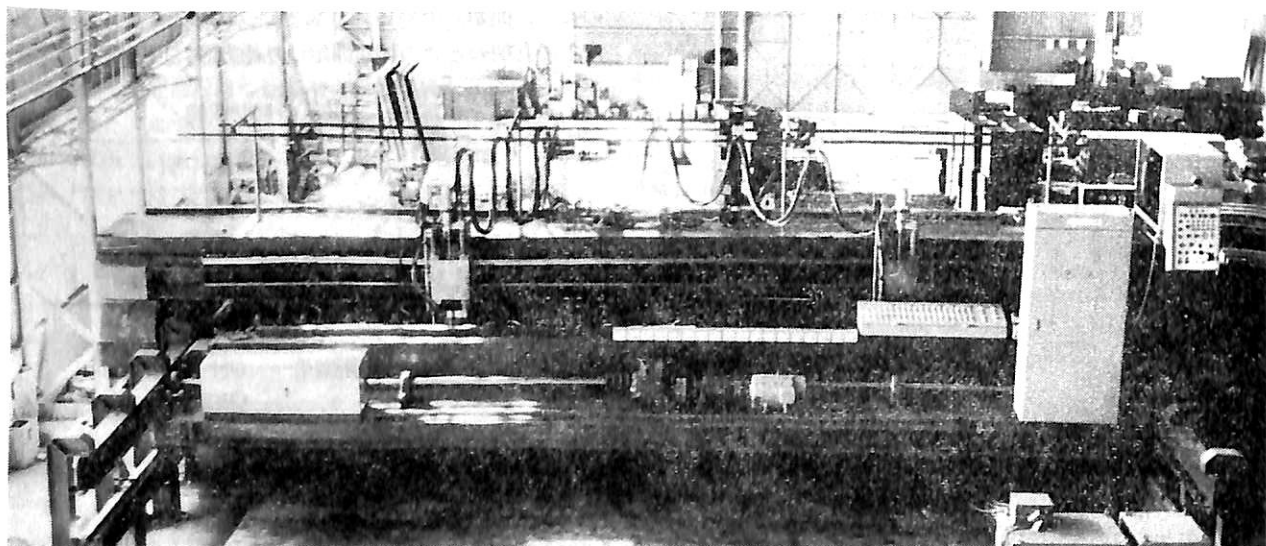


図-4 装置全体

切断装置	垂直切断装置 2組 トーチ自動上・下装置 自動点火装置
切断面形状	I 型
切断可能板厚	1枚 6~40 mm ピアシング可能 重ね 50~150 mm
位置精度	±0.7 mm/15 m
切断方式	直線および円弧補間による型切断
トーチ移動形式	2組のトーチ, 同形, 対称
切断速度	50~2,000 mm/min
早送り速度	4,000 mm/min
駆動方式	X 軸 両輪 } D・C サーボモータ X 軸 } 一駆動 レゾルバー検出による閉ループ制御
失火警報装置	太陽電池により切断ミスを発見しアラームを出す

オプションストップ	操作スイッチにて選択可
自動加減速	テープ入力にて指令
微動送り	ハンドル送り, 1 mm/rev
図形	同型, 対称
逆行	1ブロック毎に直線補間にて行なう。
サーボ増幅器	トランジスターによるパルス幅変調方式 800 W×2, X 軸 400 W×1, Y 軸
バリタイ	1キャラクター毎にバリタイチェックを行なう。
位置決め精度	±0.05 mm
検出器	レゾルバー 6 mm/rev
モーター	低慣性直線電動機 X 軸 750 W Y 軸 180 W

5-3. 数値制御装置

イ. 仕様

制御軸数	計算 X, Y の同時 2軸 駆動 X×2, Y×1 の 3軸
補間方式	直線および円弧補間
入力指令	8単位, 紙テープ コード EIA 標準 フォーマット EIA 標準 ワードアドレス, インクリメンタル方式
座標	相対座標
テーブルリーダー	光電式, 200 キャラクター/sec リールおよび巻取装置付, 逆読取機付
バッファレジスター	1ブロック分
指令単位	0.1 mm
最大指令単位	直線 ±600,000 mm 円弧 (半径) 600,000 mm
送り速度	50~2,000 mm/min 切断ダイヤル調整, 4,000 mm/min 早送り
駆動方式	レゾルバー検出, D・C サーボモーター駆動, 閉ループ連続制御
原点	移動原点, X, Y ₁ , Y ₂ 軸とも全制御範囲にて可能
ブロックデリート	テープおよび操作スイッチにより指定
切幅補正	0~9.9 mm テープ入力にて指令補正量はダイヤルにて設定

更に, 先に当所に導入された自動製図機 (ARIST MAT) とのテープの互換性を持たせるため, フォーマットの打合をし, その処置を行なっている。

6. 実験

前項5で述べた仕様で締付装置, ガス切断機および数値制御装置の製作が完了してからこれらを総合的に組合せての連結機能テスト並びに実際に鋼板を重ねて重ねガス切断のテストを行なつた。テストの順序として, 数値制御装置とガス切断機との結合により, いわゆる NC ガス切断機の機能調整を行ない (実験 I), 完全なものに仕上げ, 引続き締付装置を組合せ, 総合実験を行なつた (実験 II)。

6-1. 実験 I. NC 切断機の機能テスト

切断機トーチ先端にボールペンをつけ, あるテストパターンを描画を行なわせて, その軌跡からサーボ系の調整の仕上がり程度を調査し合せて指令値に対する寸法, 誤差, および設定速度のチェックを行なつた。駆動方式に D・C サーボモーターを採用しているためか, 斜め方向 (45°, 135° 方向) の軌跡に振れ (ビビリ) が出た。またコーナー部でも板長方向から板幅方向への移行時のダンピングがひどく現われていた。しかしこれ等については駆動アンプのゲイン調整, ラックとピニオン・ギヤボックスのバックラッシュの除去, 一定速度以上でのコーナー部の自動加減速指令により, ガス切断についてはほとんど問題にならない程度まで仕上げる事が出来た。

また NC の機能として逆行, ブロックデリート, および切幅補正についても行なわせ, その軌跡から正常に機能を果していることも確かめた。

次に実際にトーチの先端に火口をつけ1枚板の切断実験を行ない自動ガス切断機としてのあらゆる機能を確認した。すなわち、自動点火、トーチの自動上下(板面倣い装置)自動ピアシング、等を行なわせた。勿論このガス切断機は重ね切断を対象としているので垂直切断のみでトーチブロックの旋回はない。

6-2. 実験 II, NC 切断+締付装置結合テスト

本装置は下記項目①~③が満足されて、その威力を発揮するものであつて、その確認を重点に置いて、テストを行なつた。

- ① 移動式加圧ローラー方式による締付装置の締付能力が充分であること。
- ② 切断機のトーチに対して、締付装置の加圧ローラーの追従が確実であること。
- ③ テープ指令による諸動作が安定していて、切断された部材の精度がよいこと。

イ. 加圧能力テスト

本締付装置が前記の基礎実験結果を満足させ得るか、否かを調べるため実際に鋼板を重ね加圧点距離を変えて加圧し切断を行ない切断面の切れ具合から重ね切断可能範囲の確認を行なつた。すなわち X 軸方向、Y 軸方向、および合成方向で加圧点距離切断速度を変数にして切断面を調査した。その関係位置は図-6に示すとおりである。その結果、全般的に云えることは、本装置の締付装置による加圧能力範囲では加圧点からの遠近により切断面の良悪はほとんど判別できなく、加圧能力としては充分と考えられる。また、懸念された1番上の板の板端におけるハネ上りによる隙も殆んどない。これは、加圧ローラーサイズ(220φ×60mm)が適当なものであつたと考えてよい。

ロ. 加圧ローラーの追従テスト

図-7のように方向を設定して、テスト状況を説明する。

X 軸方向

速度コントロールは巻線コアの位置差がそのまま電圧になり速度が決まる。両者間の差が生じてはじめて、締付装置の駆動モーターが始動するので当然 time lag が生じる。静止状態から早送り(4,000 mm/分)を指令する場合は一番遅しく装置の寸寸に合わせてアンプゲインを調整し

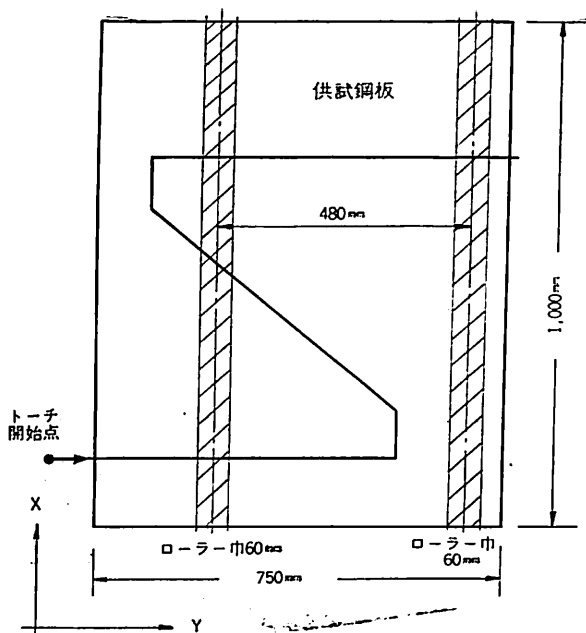


図-6 Z字切断のローラーとトーチの位置関係

た。装置の寸法関係を図-8に示す。

Y 軸方向

トーチを挟んで主側、従側の加圧ガーダーがあり、お互に対応する加圧シリンダー上に投受光器を取付けトーチにつけられた遮光板により光りの遮りでソレノイドバルブのリレーが働き、加圧ローラーの作動するのが確められた。

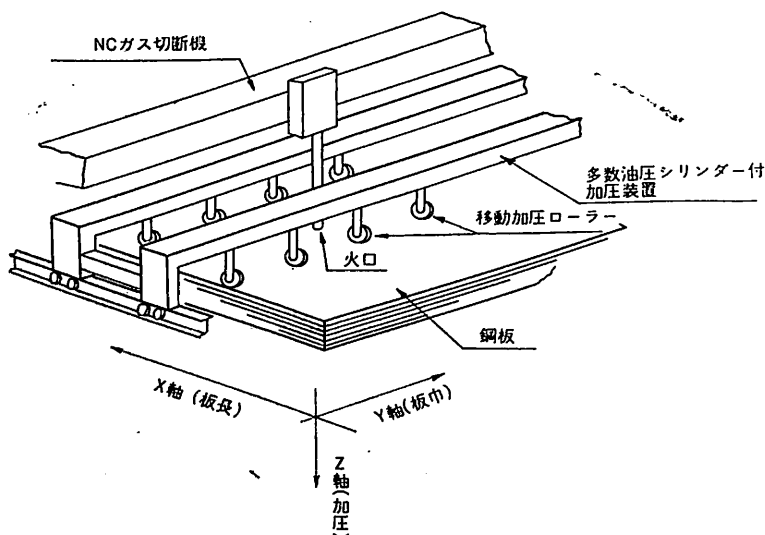


図-7 装置の制御方向

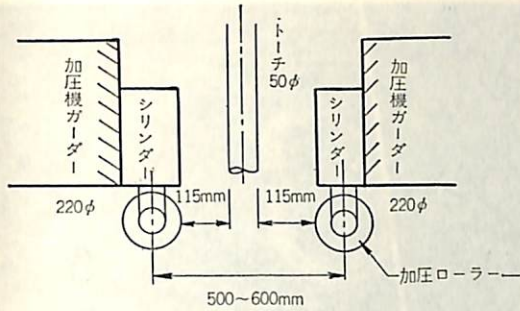


図-8 トーチと締付装置の関係位置

Z 軸方向

加圧中のローラーが板から外れた所(板端、開孔部)でローラーの落下を防ぐために先に述べた落下防止装置で板面状況を検出してコントロールすることにしてはいたが、そのコントロール方法のまずさ、休止中ローラーのコントロール、ローラー同志の干渉、鋼板の曲りに対する加圧ローラーの扱い等、種々の不具合が発見されたので、重ね切断を行なうための加圧ローラーの動作を下記に述べるように設定し、それを保証する油圧回路並びに電気回路を組み初期の目的を達することができた。

設定した加圧ローラーの動き

1. 初期状態で全ローラーは上昇した形で収まっている。
2. 切断する鋼板の幅に応じて必要範囲のローラーを選び、不要になつたローラーはスイッチで最初にロックする。
3. 本装置を移動して鋼板上に持つて来ると、押釦でローラーを降下させる。
4. ローラーが降下して鋼板面にタッチしたところで、下降が止まり、その状態で静止する。
5. 装置を切断開始点まで移動させ、トーチをその点上に持つて来る。ローラーは4項でセットされた位置を保持している。
6. 加圧開始の指令が入ると、トーチ周りの加圧シリンダーが動き、加圧を開始する。
7. 切断トーチの動きに従い、加圧ローラーは追従し、重ね切断を可能にする。
8. 板端、開孔部に加圧ローラーが来たとき、ローラーは落下しないで初めにセットされた高さ位置が保持される。
9. 再び通常面に来ると、加圧ローラーは加圧を始める。

10. 途中突起物があり、ローラーに衝突する恐れがある場合、降下しているローラーを手動で必要量だけ上昇させ回避させる。
11. 切断が完了すると、加圧中止の指令が入り加圧ローラーの加圧は中止する。
12. 押釦で降下しているローラーを上昇させ、初期状態に戻る。

ハ. NC テープ指令による切断実験

前述の加圧能力およびローラーの追従性が確かめられ目的の重ね切断の実行見透しがついたのでNCテープ指令による切断を行なつた。

そのテストパターンを図-9におよびプロセスシーンスを図-10に示す。(次頁)

切断実験では装置の機能面を重点に切断そのものは、予備試験結果の再現ということを進めた。結果として、装置の機能、切断実験もほぼ期待通りの結果を得ることができた。それを図-11、図-12に示す。

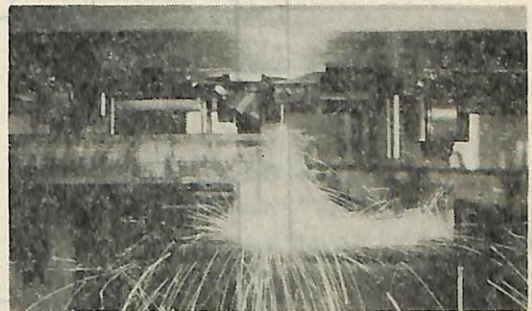
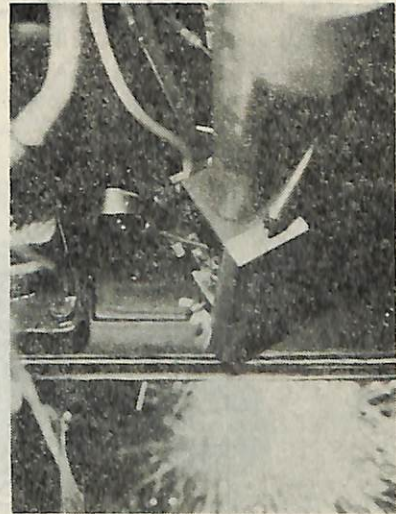


図-11 切断状況

G1X6950Y5350
 /M70/
 /M24/
 /M22/
 M0
 /G41-350J-350/
 G1X-350I-350
 G3X3000I1500
 G172000
 G3X-3000I-1500
 G1Y-2000
 /M23/
 /M21/
 /G40/
 /M71/
 M2

G1Y100
 M0
 G1X6950Y5350
 M0
 G1X-6950Y-5350
 /M70/
 M20
 /M24/
 /M22/
 /G4213000/
 G1Y2100
 /G431500J500/
 G2X500Y500I500
 /G43J1500/
 G1Y1500
 /G43J1000/
 G2Y1000J500
 G1X750
 G2X500Y-500J-500
 G1Y-2500
 /G4311250/
 G1Y1250
 /G4311000J10508/
 G3X1000Y10508J1000
 /G431-489J492/
 G2X-489Y492I11J492
 /G431-7150/
 G1X-7150
 /G431700/
 G2X-700I-350
 /G431-3100/
 G1X-3900
 /G43J-1650/
 G1Y-1650
 G2X-350Y-350I-350
 G1X-900
 G2Y700J150
 /G43J950/
 G1Y950
 /G431-700J350/
 G2X-350Y350J350
 /G431-1630/
 G1X-1650
 /G431-500J-500/
 G2X-500Y-500I-500
 /G43J-10000/
 G1Y-10000
 /G431500J-500/
 G2X500Y-500J-500
 /M23/
 G1X-500
 /G40/
 /M71/

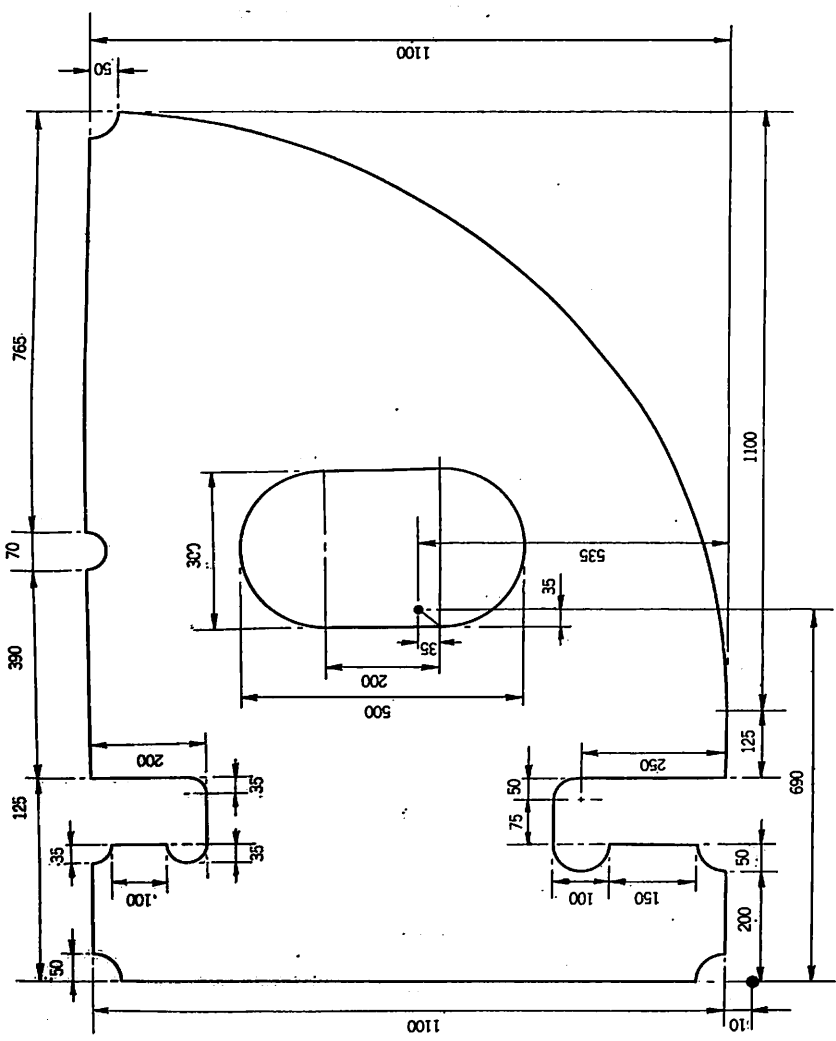


図-9 テーストパターンの

図-10 プロセスシート

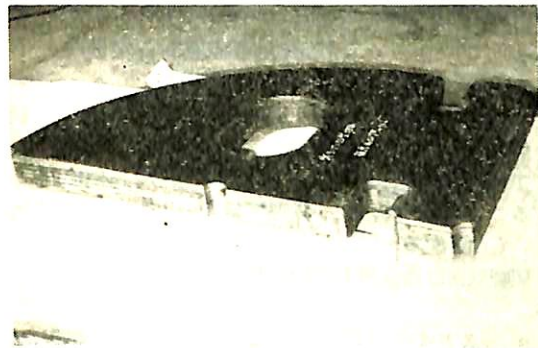
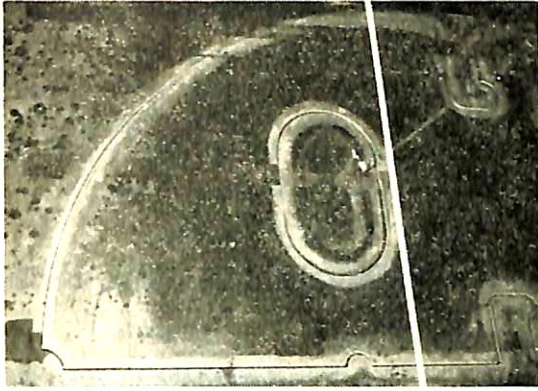
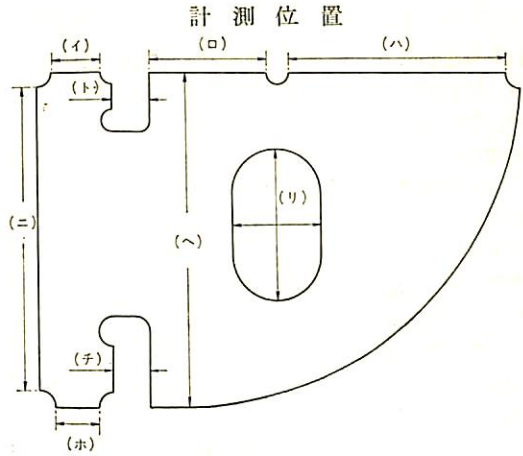


図-12 切断部材

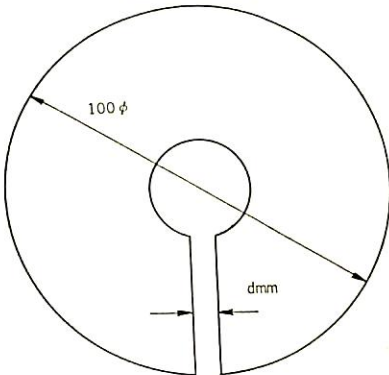


指令値に対する差

位置 枚数	位置								
	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)	(ヘ)	(ト)	(チ)	(リ)
指令値	mm 165	390	715	1,000	150	1,100	125	125	300×500
2 枚目	-1	0	0	-1	0	-1	0	-1	0×0
3 〃	0	+1	0	-1	0	-1	+1	-1	0×0
4 〃	0	+1	0	-1	0	-1	+1	-1	0×0
5 〃	-1	+1	0	-1	0	-1	+1	-1	+1×0
6 〃	0	+1	0	-1	-1	-1	+1	-1	+1×0
7 〃	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	-1	+1×0

図-13 精度計測位置およびその結果

計測位置



計測結果

枚数	d mm	d _{max} -d _i mm
1 枚目	3.35	0
2 〃	3.25	-0.10
3 〃	3.20	-0.15
4 〃	3.20	-0.15
5 〃	3.20	-0.15
6 〃	3.20	-0.15
7 〃	3.05	-0.30

図-14 カーブ幅変化の計測位置および結果

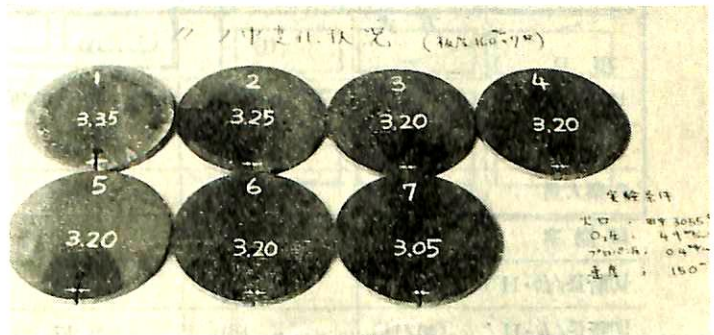


図-15 精度計測結果

切断主要条件

- 切断火口 田中 3055 5K ダイバー #4
- 切断酸素 5 kg/cm²
- プロパン圧 0.4 kg/cm²
- 切断速度 200~250 mm/min
- 切断板厚 16.0 mm × 7 枚 = 112 mm

この切断で部材内部の孔明のやり方に少し工夫が要るのでそれを説明する。

部材内部の孔明の仕方

板を相当枚数重ねると(重ね板厚 40 mm 以上)ピ

アシングにより切断開始が困難になる。もし無理にこれを行なわせると吹き上げにより切断人口が駄目になり、続いての切断が不可能になり取り替えねばならない。そのため、開始点を決めあらかじめ切り込み口をつけておく必要がある。

本装置では、最初の切断開始点を原点にして、パイプホール、マンホール等の切断開始点を座標で出しプログラムしておく。本切断開始前に早送りで切り込み位置を出させ、そこで一瞬酸素を出して目じるしをつけておく。

その目じるしを中心に酸素槍またはドリルで約20mmφ程度の孔を明けておけばよい。あとは切断順序に従って切断を行ない内部の孔も前もつて明けられた孔を足がかりに最初の切断開始と同様な手順で切断される。

ニ. 切断精度

本機は重ねて一度にガス切断を行なうため、野書テストで出された精度に対し、切断された部材全数の精度を維持することは難しい。

その精度は切断条件に大いに影響されることが判明した。先に行なつた実験条件の下に切断された部材の寸法を計測を行なつた。その計測位置と結果を図-13に示す。

また、他のテストパターンにて切り出されたパイプホールの切り出しを利用して、カーフ幅の変化量も計

測してみた。それを図-14、図-15に示す。

以上の結果から、指令に出する寸法精度も±1mm以内にあり、カーフ幅の変化も最大、最少の差が0.3mm以内に収まつており、切断条件さえ適正に選べば、一枚切断に比べ少しも劣らない精度を得ることができると判明した。

7. 効果

NC重ね切断機を採用した場合の効果について述べる。

イ. 比較すべき切断方式

対象とする部材は平行部流用骨材とし、その切断方法としては下記4方式について比較検討した。

① 現状のEPM(写真マーキング)→

1枚毎の手動切断 作業員/台 1人

② 現状のEPM→8枚重ね手動切断

〃 2人

③ NC8枚重ね2セット同時切断→

〃 1人

④ NC4枚同時切断→

〃 1人

上記各方式の何れにおいても材料整理は特別に機械化することは考えず、従つて運搬整理の工数は、ほぼ大差ないものとする。

切断酸素は通常酸素切断とし、特に高速切断は考えない。

ロ. 各方式の加工費、他、比較(板一枚の切断長約50m、面積25m²とした)

表-3 比較表 - 1

方式		①	②	③	④
項目					
切断方式		EPM→手動	EPM→重ね手動	NC 重ね自動	NC 4枚自動
切断速度	mm/min	550	180	220	550
作業人員	(人/台)	1	2	1	1
稼働率	(%)	55	40	55	60
切断長/台・H	(m/H)	18	35	116	79
切断長/人・H	(m/H)	18	17	116	79
切断工数/枚	(H/枚)	2.78	2.94	0.43	0.63
マーキングおよび 仕上切り工数/枚	(H/枚)	(EPM(要員) 0.6)	1.2	1.2	0.8
総工費	1,100円/H(円/枚)	3,720	4,550	1,790	1,580
EPM 塗料費(40円/m ²) (円/枚)		1,000	125	—	—
1枚当り総加工費	(円/枚)	4,720	4,675	1,790	1,580
加工費比率		1.00	0.99	0.38	0.34
時間当り加工枚数	(枚/H・台)	0.36	0.70	2.30	1.58
*月産10,000トンの場合の 機械必要台数 (210H/月稼働)		—	—	1	1.5

ハ. ③と④の比較

年間板加工枚数 6,250枚として①に対する両者の年間節減金額、設備費、償却期間、建屋面積等について比較する。

注) 必要台数が④方式は1.5台になるので、これを更に2つに分けて検討した。

④-1 1台設置……隔日徹夜する

④-2 2台設置……余分は2枚切断に廻す

表-4 比較表 - 2

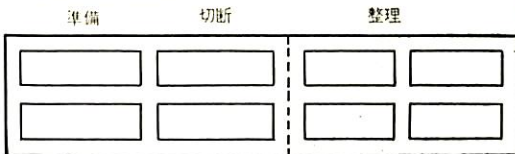
項目	方式 ③ NC重ね切断	④ NC 4枚切断	
		④-1	④-2
*1 ①に対する年間節減額	15,900千円	16,790千円	19,930千円
機械設置台数	1	1	2
機械設備費	40,000千円	50,000千円	$50,000 \times 2 = 100,000$ 千円
償却期間	$40,000 \div 15,900 = 2.5$ 年	$50,000 \div 16,790 = 3.0$ 年	$100,000 \div 19,930 = 5.0$ 年
*2 建屋面積1台	840 m ²	1,000 m ²	1,000 m ²
総建屋面積	840 m ²	1,000 m ²	2,000 m ²
面積当り加工枚数	$6,250 \div 840 = 7.4$ 枚/m ² ・年	$6,250 \div 1,000 = 6.2$ 枚/m ² ・年	$7,210 \div 2,000 = 3.6$ 枚/m ² ・年

*1 ③方式 6,250枚 × 2,550円/枚 = 15,900千円

④-1 枚 円/枚
 $4,150 \times 2,930 = 12,170$
 $2,100 \times 2,200 = 4,620$ } = 16,790千円
 (深夜作業による減分)

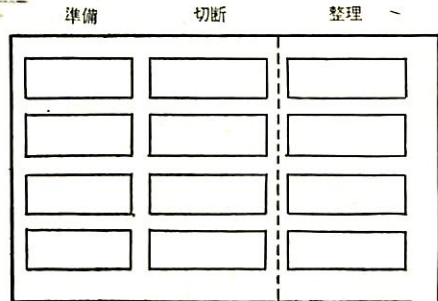
④-2 枚 円/枚
 $6,250 \times 2,930 = 18,300$
 $960 \times 1,700 = 1,630$ } = 19,930千円
 (機械全力による増分)

*2 所要建屋面積



12×70=840m²

重ね切断



20×50=1,000m²

4枚切断

以上のごとく、比較表によれば、④-2で2台装置を設置する場合は明らかに不利である。

③と④-1の比較になるが年間金額の節減工費では、④-1が僅かに有利であるが、装置の稼働時間(④-1は隔日徹夜が必要)、建屋面積、設備費、償却期間等総合的に判断すると③が優れていると考えられる。

8. む す び

数値制御装置、ガス切断機については実績もあり本試作に当たってもほとんど問題もなく仕様を満足させるものであつた。しかし、締付装置については装置の駆動、加圧機構、直動機構およびその制御回路については実際に稼働させて使用上不具合点が発見される状態であつた。例えば加圧ローラーが加圧時に鋼板にショックを与え、こ

れがノッチの原因になつたこと。板端における加圧ローラーの落下防止と再稼働等、実際の作動において計画では考えられなかつた多くのことが発見されたが、本機関係者が連続2カ月に亘つて試験に立合い問題発生毎に直ちに対策をたて解決し、実用上に支障のない装置を完成することができた。

以上、多額の国家助成金交付を認可された運輸省当局の御援助並びに協力者である(株)田中製作所、三菱電機(株)、および鋼板剪断機械(株)、また研究実施場所を提供して頂いた九州鋼板加工(株)の方々の絶大なご努力とご協力があつて始めて成功を見たものであり、厚く感謝致します。

なお本件に関して特許の特許を申請中である。

1. はじめに

海上浮体の係止にはアンカーが有効である。昔は石がかりといつて単に重石であつたいかりも、木猫、鉄猫のいかりの字が示すように、爪ができ鉄製となつて2000年の間、船の発達とともに形状、材質ともにいくたびか改良され、現在のような鑄鋼製の錨（アンカー）をみるに至つたのである。

アンカーには次の性能が要求される。

1. どのように投下しても、爪は必ず海底をかくこと。
2. 底質に関係なく常に把駐性（把駐力、安定性）が良いこと。つまり重さの割りに把駐力が大きく、走錨してもシャングを軸として回転し、爪が上を向いて安定性を欠くようなことがないこと。
3. 取扱いやすく、簡単に取錨できること。
4. 堅ろうであること。

その他、工作しやすくコストが安いなど製造技術上の問題もあるが、とくに爪が正常に食込み、把駐性が良いことは必須の条件である。しかしながら現在わが国の商船に備える JIS 型ストックレスアンカーは、性能的に必ずしも優れたものではない。最近のようにタンカーが巨大化し、また海洋開発作業船を深海において定位置に係止する必要から、わが国でも遅まきながら高把駐力アンカーの開発研究が進められるようになった。前者は重いアンカーを巻き上げるウィンドラスの力量に問題が出てきたためであり、後者は海底油田などに使われる海底掘削作業船の深海定位置に性能の良いアンカーが要るようになってきたためである。

外国とくに英国、米国では、最近10年の間に AC 14 型、LWT 型、ストック型などつぎつぎと新しい高把駐力アンカーを開発してきた。わが国でも防衛庁型、国鉄型とそれぞれの分野で研究された所産はあるが、なお研究の余地があるようで、日本海難防止協会

もこの点を重視し、昭和42年よりアンカー小委員会を設けて開発研究を進めるようになった。

アンカーについてはすでに、古くは江口治氏（1944年）が、最近では翁長一彦氏（1967年）が本誌を通じて解説されているので、ここでは現用商船アンカーの把駐性についてのべることにする。

2. JIS 型アンカーの把駐性

(1) JIS 型ストックレス・アンカーの投下後の姿勢

ストックレス・アンカーを、投下した姿勢から爪がかき込むまでの過程をモデル化すると、図1のようになる。

アンカーを投下したときの姿勢から、図の右の方へ引張ると、アンカーは海底面上にはい上つて③の姿勢となり、トリッピングバームに働らく土圧や爪の重さで爪を下に向けるモーメントが生じ、④の姿勢をへて爪がかき込む姿勢④となる。もし爪を下に回らすモーメントが弱ければ、③または③の姿勢で走錨をつづけることになろう。

したがつて、できるだけ早く③の姿勢から④の姿勢へ移行させることが望ましい。これには勢よくアンカーを投下せず、静かに巻き戻しつつアンカーを海底に平置し、しかるのち水平に引張る（国鉄技研案のウォークバック方式）という考え方があり、またアンカーの初期移動速度がショック的なものであれば、かき込みの悪いアンカーでも爪がかきやすくなるはずであるという考えから、船で慣習として行なつているプロトアップ方式（投錨後、チェーンを水深の1倍半伸ばしたところで一たんウィンドラスのブレイキを締め、チェーンをピンと張らしてアンカーをかかせる方法）も案外効果があるという見方も出てくる。

JIS 型ストックレス・アンカーの 20 kg 模型アンカーを専用の実験水槽（底質砂）で投下して引張つた結果では、爪がかいた確率は 1/2 以下であつたが、軟泥（鳥羽商船高専の屋外実験場）で引張つた実験では、砂の場合よりもその確率は大きく出た。この傾向は実物アンカーでも同じようなものだろうか。

神戸海難防止研究会では、かねてから大阪湾の避泊対策調査研究の一環として、JIS 型アンカーの錨かきにつき航海訓練所と共同で実験調査している。練習

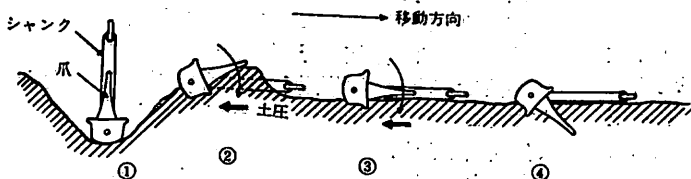


図1 投下から爪が食いこむまでの姿勢

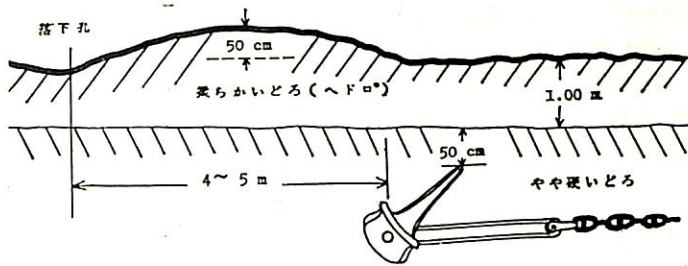


図2 泥における姿勢

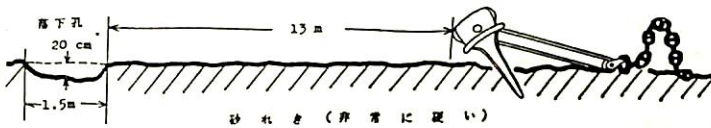


図3 砂における姿勢

船の実物アンカー (2.3トン) を神戸港外の 1~2m のヘドロ層の軟泥水域に投下したところでは、ワークバック方式、ブロードアップ方式のいずれの場合も爪は上を向き、例えば図2のような姿勢であつた。これに対し淡路島北西岸の富島海岸で行なつた投下実験では、底質砂でもよく締まつた海底であつたから爪はよくかき、例えば図3のようであつた。底質砂の他の実験例をみても、宇高連絡船の高松沖の実験、潮汐丸の伊豆妻良子浦の実験、進徳丸の館山湾の実験、関西電力の淡路島松帆崎の実験、いずれの場合も爪は下を向いてかいている。

このように模型実験と実物実験との結果の相異は、底質の締め方問題にあるようで、砂の海底はよく締まつた固いものであるから、アンカーは水槽内のゆるい砂で埋没するような状態でかき込まず、爪が半分食込んだやや浮腰の姿勢で海底をかいている。底質泥の模型実験ではゆるい砂にくらべて泥の方が剪断強度が大きいので、図1の状態④における爪の回転モーメントが大きく現われ、このため爪のかき込みがよくなつているものとみられるが、ヘドロ層の軟泥質では、アンカーが泥の中に浮いた状態で定着するので、爪が下に回りにくいものと考えられる。結局、爪のかき易さは底質の締め具合にも左右される。

(2) アンカー把駐力の表現様式

アンカーの把駐力 H はアンカーの重さ W に比例するとみた次の式が最も多く使われている。

$$H = \lambda \cdot W$$

λ は把駐係数で、底質やアンカーの形状によつて変る。これは実用的な式であるが、別な表わし方として把駐力は爪面積 A に加わる受働土圧に比例するとみた表わし方がある。すなわち

$$H = K \cdot A^n$$

実験値 n は 1.5 に近いから $A^{1.5} \propto W$ となり、結果的には重さに比例することになるが、アンカーの把駐力が重さを重視したヨーロッパ側の考え方と、爪面積によるものとみた米国の考え方の相異が出ている。

この外、把駐力を両者の和の形で表わした土質力学的な表わし方がある。

$$H = \alpha \cdot S \cdot A + \beta \cdot W$$

α, β は係数で、 S は剪断強度

把駐力を解析的に扱う場合、影響要素をすべて入れるということになるが、港湾技術研究所が発表しているように、泥と砂に応じて表現式をかえるのも一つの考えである。

表1 港湾技研の把駐力の式

底質	把駐力
軟泥	$W^{2/3} \times 8$
硬泥	$W^{2/3} \times 5$
砂	$W \times 3$
平岩	$W \times 0.4$

(3) 旧日本海軍の標準把駐力係数

従来、わが国のアンカーの把駐力に関する概念は旧日本海軍の資料に負うところが多い。すなわち表2の把駐係数値である。

表2 旧日本海軍の標準把駐係数

項目	底質軟泥 又は粘土	硬泥	砂泥	砂	貝砂	砂礫	平岩
錨	10	9	8	7		6	5
錨鎖	3		2				1½

これは旧日本海軍大学校教授南部大佐が調査研究した軍事教育図書「単錨泊に於ける錨及錨鎖の把駐力に就て」(昭和3年2月)の第2章、錨及錨鎖の把駐力の項にあるもので、次のように記述されている。

(第1節 錨ノ把駐力)

底質ヲ函数トシテ概説セバ錨ノ把駐力ノ最良ノ底質ニ於テハ錨ノ重量ノ10倍、最悪ノ底質ニ於テハ錨ノ重量ノ5倍ト推定シテ不遇ナント信ゼラル。

(第2節 錨鎖ノ把駐力)

錨鎖ノ把駐力トハ錨海底ニ安坐シ、錨鎖ノ形成スル

懸垂曲線ノ頂点ガ錨鎖ヨリ後方(船ノ方)ニ在ル中錨鎖ヨリ頂点迄ノ海底ニ坐臥セル部分ノ錨鎖ノ発揮スベキ抵抗力ヲ謂フモノニシテ最良ノ底質ニ於テハ此ノ部錨鎖ノ重量ノ三倍及最悪ノ底質ニ於テハ一倍半ヲ以テソノ把駐力ト推定シテ大過ナシト信ゼラレル。

(第3節 把駐力ト底質)

底質ト把駐力ノ関係ヲ一般的ニ考察シ下表(表2)ノ如ク推定シテ之ヲ実験的ニ使用セントス。粘土及岩ハ一面最良ニシテ他面最悪ナル兩極端ノ把駐係數ヲ有ス。

以上ノ内容から明らかなように、表2の把駐係數は一ツの推定値であつて、実験的に決められたものでない。

現在わが國の商船に備える JIS 型ストックレス・アンカーは、英國のホールズ・アンカーを原型とする旧日本海軍型を、大島小市氏の原案によつて日本工業規格化したもので、英國では A.S.S. アンカー (Admiralty standard stockless anchor) といひ、普通型に属するものである。その把駐力ハ英國海軍ではアンカーの重さの3.5倍とみており、他の文献でも表2のような大きい把駐力ハ期待できないし、泥ガ常に最良の底質であることにも疑わしい点があつた。

このようなことから、底質ガ泥であればアンカーの重さの10倍に近い把駐力があると考へた甘さが、台風時に起る走錨事故の一因になつていたようである。

(4) JIS 型ストックレス・アンカーの把駐力

模型実験では、アンカーの引張り速度をいくつか変へて最大把駐抵抗値を計測し、速度と最大把駐抵抗との相關々係を直線化して速度0における把駐力をとり、これ

を静止把駐力と稱して把駐力の代表値としている(後述)。底質砂の水槽実験では、10~30 kg の模型アンカーの静止把駐力は3.5前後の値になる。

実物実験では、このような方法によらず、実船で機関を後進にかけて、チェーンに取りつけた張力計からアンカーの把駐力だけをとり出す。この場合、渦渡時に現れたチェーン張力の急昇したピーク値をアンカーの把駐力と見誤りやすい。ここに実船による実物実験のむづかしさがあつて、できるだけ低速で引張ることが望ましい。

アンカーが走錨する程度に後進力をつけると、チェーンの張力変化は図4のようになる。モデル化した図4の(A)は泥の中で爪が上を向いているアンカーの把駐力の変化であり、(B)は固く締まつた砂のため爪が海底に深く食込まず、はつてゐるときの記録である。

泥ではチェーン張力はなだらかに変化しているが、砂では大きく波打つてゐる。明らかに、泥ではアンカーがず

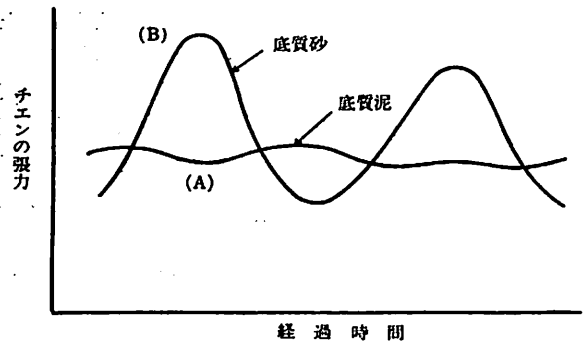


図4 走錨中の張力変化

表3 JIS 型ストックレス・アンカーの把駐係數

アンカー自重	曳引装置	場所	底質	把駐係數	備考
1.01 t	クレン船	浦賀ドック	軟泥	6.3	32 mm チェン 50 m 付きの係數値
3.2 t	連絡船柏山丸	函館港	〃	4.0	チェーンの抵抗係數は2.0とした。ヘドロ層の下は同質の硬泥である。
2.9 t	〃 石狩丸	〃	〃	4.85	
320 kg	実習船汐路丸	伊豆妻良子浦	細砂	3.1	底質はよくしまつていた。
〃	〃	館山港	軟泥	1.25	ヘドロ層がある。
2.35 t	練習船進徳丸	神戸港外	軟泥	約2.6	走錨中の抵抗値で、チェーンの抵抗係數を泥では0.6、砂では0.75とみた。
〃	〃	淡路富島沖	細砂	約4.9	
5.15 t	陸上ウィンチ	淡路鳴門孫崎	岩礫砂	0.86 0.64 3.01	記録の最大値をとる。 砂はよくしまつていた。
2.35 t	〃	〃	岩礫砂	1.10 3.22 5.28	

(注) 空中重量に対する把駐係數を示す。

るずると走つており、砂では船が後進するたびにアンカーが段階的に走錨していることを示す。

そこで、ヘドロ（浮泥）では爪の向きが上下いずれであつても把駐力にあまり関係しないのではないかという考えも出てくるが、泥の泊地では一般にヘドロ層のため爪が上を向いてかかず、砂では爪がかくが概してよく締まつた海底のため十分食込まないという事実に基づくならば、泥の場合の把駐係数は砂にくらべて低いとみる方が、係船上、運航者の立場からは少なくとも安全策である。

表3は、わが国で行なわれた実物実験の平均的な把駐係数値で、いずれも大きい値ではない。

2. 外国の高把駐力アンカー

現在大型商船でよくみかけるアンカーは、わが国のJIS型をはじめ、英国のホール型（Hall）、バイヤース型（Byers）、米国のバルト型（Baltdt）があるが、米国のバルト型を除けばいずれも把駐力の大きいアンカーとはいえない。

性能の良いアンカーといえば、主に英国、米国の海軍研究所により開発されたものが多い。次にその概要を述べる。

(1) ダンホース・アンカー（Danforth anchor）

英国のCQRに対し米国のダンホースといわれるほど把駐性の良いアンカーの代表といわれてきたもので、1941年、Richard. S. Danforth氏が二爪アンカー（Twin-Fluke anchor）として米国の特許をとつたものである。主に小型艦船用で、アンカー自重の割りに爪の面積が広く、このため把駐係数は重くなるほど小さくなる。

表4 英国海軍運用書の把駐係数

型	重量		
	1トン	3トン	5トン
ダンホース	15	8	7
CQR	10	7	—

なおCQRアンカーはsecureを発音した言葉を文字化したもので、Full nameの頭文字でなく、すきの形をしたPlough anchorである。1936年物理学者でありヨットマンである英国のG.I. Taylor教授が考案した。

(2) スナッグ・ストーイング・アンカー（Snug stowing anchor）

新しい設計のバルトアンカーの一つで、ダンホースアンカーの爪とストックを一体化したような簡単なデザイ

ンである。1951年、米国海軍の研究所（N.C.E.L）が海岸で行なつた重さ1.65トンのアンカーでは、泥で4.65、砂で11.8の平均把駐係数を記録している。砂は海中でなく湿つた岸海辺りの陸上実験であるから、もし水中なら約3割減の係数値となろう。ホースパイプへの収まりがよいのが特徴である。

(3) A.C. 14 アンカー（Admiralty Cast 14 anchor）

ハスラーにある英国海軍研究所のアンカー実験水槽で、1943年より始めたシリーズ・テストの結果、もつとも良いと発表した第14番目の改良型アンカーである。現在シェル石油系の大型タンカーなどによくみかける。

表5 英国海軍研究所の把駐係数

底質 型	Shingle/Sand	Rock with layer of Mud & Sand	Blue clay
	A.C. 14	8	2.4
A.S.S.	3.5	1.8	3~4

(4) ストックス・アンカー（Stokes anchor）

A.C. 14よりさらに新しく、英国のEdward H.G. Stokesにより考案されたもので、1965年、英国の特許をとつている。把駐力、安定性はともに優れ、英国のWarsash航海学校で行なつた実験（1966年）では、底質砂と粘土混りの海底で、表6の把駐係数を示した。

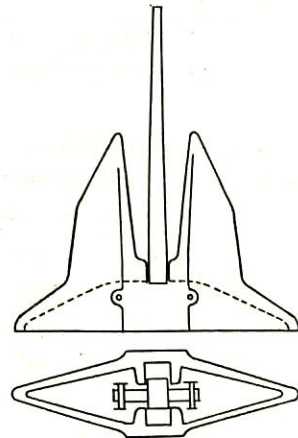


図5 Stokes アンカー

表6 Warsash 航海学校の実験結果

型	A.S.S.	ダンホース	ストックス
重量	3,600 lbs (1.52 トン)	3,000 lbs (1.36 トン)	3,000 lbs (1.36 トン)
把駐係数	4.4	14.2	15.2

(5) LWT アンカー (U.S. Navy Lightweight type anchor)

米国のアンカーメーカーとして有名なバルト会社は、1949年バルト LWT アンカーを発表し、これに改良を加え 1954年米国海軍向けに開発して U.S. LWT アンカーの特許をとつた。海軍の研究所などで行なつた把駐性能テストの結果を比較すると表7の通りである。

表7 米国海軍研究所などの実験結果

型	A.S.S.	スナッグ	ダンホース	LWT
重量	3,000 lbs	3,600 lbs	3,000 lbs	3,000 lbs
把駐係数	4.7	11.9	12	14.5

(6) バドック・スタター・ムアリングアンカー (BUDOCK STATO mooring anchor)

Burea of Yards and Docks で永久係止用のアンカーの開発を計画し、米国海軍の研究所 (N.C.E.L.) で 1947年から 1955年にかけて実験研究したものである。アンカーは軟鋼溶接製で、シャンクと爪とのなす角度が泥では 55°, 砂では 35° と変えることができ、爪の面を延長することもできるなど、砂、泥いずれの底質にも適切に使用できる。把駐係数は泥で 15、砂で 20 といわれる。

(7) M. 12・ムアリング・アンカー (Admiralty Mooring 12 anchor)

英国の海軍研究所で係留用アンカーとして開発研究した第 12 番目の改良型アンカーで把駐係数は 14 といわれる。

3. 標準の模型試験方法

高把駐力アンカーの開発研究がわが国でも望まれるようになったのを機会に、日本海難防止協会では船用アンカーの開発を目的とした専門委員会を設け、一昨年より本年にかけて研究が進められた。主に模型実験から高性能のアンカーを探知しようとするもので、水槽実験 (底質砂) が船舶技研、東京商船大、神戸商船大で行なわれた。供試アンカーは 10 kg, 20 kg の同型のものを実験の都度、改良を重ねていつたもので、これらの結果はいずれ報告されるが、実験に先立ち、実験方法と試験成績表現の統一した案が作成された。これはアンカー性能を決める上に今後基準となると思われるので、説明を加えながら紹介する。

3.1 アンカーの把駐性能表現法

(1) 爪の長さ (Fluke length: h)

ストックレスアンカーにおいては、爪の回転軸中

心から爪の先端まで、ストックアンカーにおいては、爪の回転軸中心から爪の先端まで、ストックアンカーにおいては、シャンク中心軸から爪の先端までの長さとする。

(2) 基準寸法 (Standard dimension: L)

アンカーの空気中重量 W (kg) を爪の長さ (m) の 2 乗で除した値を基準寸法 L とし、mm で表わす。

$$L = W / h^2 \quad (\text{mm})$$

アンカーの大きさを長さのベースで表わすものとして、シャンクの長さ、爪の長さ、両爪の間隔、アンカーヘッドの幅といったものが考えられるが、ストックアンカーの両爪間隔とストックレスアンカーのヘッド幅との中間をゆく長さとして、 $\sqrt[3]{W}$ よりも大きい W/h^2 をとつた。

(3) 把駐力特性曲線 (Holding power characteristic curve)

アンカーが底質を正常にかいた状態から、ほぼ一定速度で水平に引張つた場合、引張り距離 (Dragging distance) と抵抗値の関係を示す曲線を、把駐力特性曲線とする。引張り距離 (横軸) を L の倍数で示し、把駐抵抗 (Dragging pull: H) (縦軸) は W で除した無次元値で示す。 H の最大値を最大把駐抵抗 (Maximum dragging pull: H_0) とする。

アンカーの把駐性能はこの曲線がもつともよく表わす。これまで最大把駐抵抗だけでアンカーの把駐力を表わす傾向があつたが、船の走錨を検討する場合には把駐力特性曲線によつて囲まれた面積の大小が問題になる。なぜならこの面積が船の運動量を吸収するエネルギーとなり、仮りに最大把駐力が小さくても面積が大きければ性能的によいと判断できるからである。また、アンカーの形状の変化が曲線の起伏となつてよく現われる。

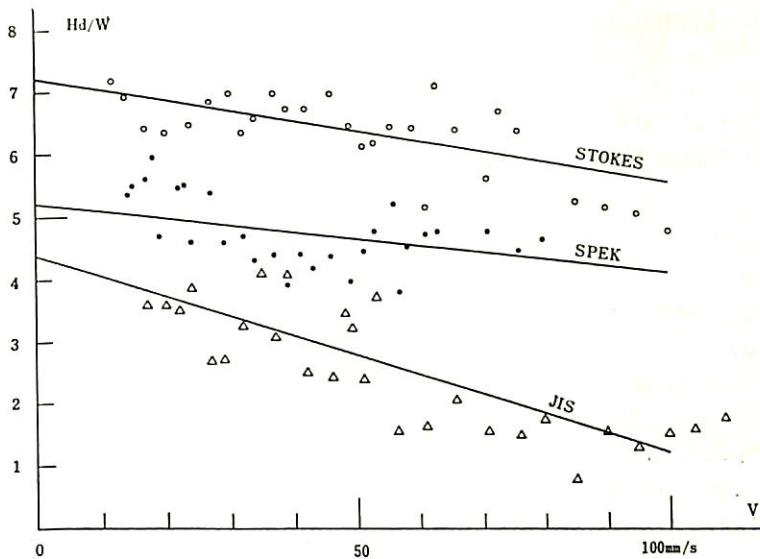
(4) 静止把駐力 (Holding power: H_0) および速度係数 (Coefficient of dragging speed: k)

引張り速度を変えていくつかの H_0 を求め、その間の関係より、速度 0 のときの値を静止把駐力 H_0 とする。また、 W で各 H_0 を除した係数で示したときの速度に対する変化率を、速度係数とする。

$$H_0/W = H_0/W + k \cdot V$$

ただし V : mm/sec, k : sec/mm

アンカーの把駐抵抗は速度によつて変わるの、ある引張り速度に対してはいくらの把駐力であるといつた言ひ方をしなければ正しくない。しかしアンカーは本来、



	STOKES	SPEK	JIS
W (kg)	14.38	17.36	19.39
Ho/W	7.21	5.18	4.35
k	-0.0170	-0.0109	-0.0314

図6 最大把駐抵抗と移動速度との関係 (底質砂の水槽実験)

船を完全に係止させる道具であるから、外力に対して走錨しない把駐抵抗の表現が必要となる。土質力学では受働土圧がこれに相当するが、模型実験ではこの値を測定するためにアンカーを十分かき込ませ、落ち着いた姿勢から徐々に荷重をかけながら動いた瞬間の荷重を読み取る方法 (定荷重試験) をとることになる。これは面倒で誤差が大きい。結局、定速でアンカーを引張り、そのときの把駐状態を観察しながら安定性もチェックできる定速引張り試験が能率的で、このデータから静止把駐力を求めることになる。この静止把駐力は受働土圧よりも低い静止土圧に相当する値である。最大把駐抵抗がアンカーの移動速度に比例するとみなす速度範囲の取り方で、図6のような場合には変ってくるので、一応 60 mm/sec までの速度範囲の値で求めることにしている。

(5) 有効把駐抵抗 (Effective dragging pull: \bar{H})
および有効把駐抵抗比 (Effective dragging pull ratio: α)

把駐力特性曲線において、アンカーが反転するまで (反転しない場合 $20 \times L$ の距離) の曲線の画く面積を引張り距離で除したものを有効把駐抵抗 \bar{H} とし、同曲線の H_d で \bar{H} を除したものを、有効把駐抵抗比 α とする。

$$\alpha = \bar{H} / H_d$$

最大把駐抵抗が大きくても把駐力特性曲線によつて占める面積 (吸収エネルギー) が小さければよいアンカーとはいえない。具体的にはよく爪がかいて底質に深く入るが、不安定となつてアンカーが回転し爪が上を向いてしまう場合である。このようなアンカーには最大把駐抵抗そのもので評価するよりも、平均した把駐抵抗値として最大把駐抵抗の何割相当といった見方をとらなければならない。一応の基準として、不安定なアンカーは爪がかいた位置から反転するまで、安定なアンカーは 20 L までの走錨距離に対する値をとることにしている。記録紙の上では、 α は図7に示す A, B の面積をプランメーターで求め、 $B/A = \alpha$ の形で算出する。

(6) かき込み率 (Tripping up ratio: β)

底質上面からアンカー最下端までの高さを 3L としてアンカーを投下し、着底した姿勢から、ほぼ一定速度で水平に引張り、爪が正常にかいた回数と投下回数との比率を、かき込み率 β とする。

これまで爪がかいてからの把駐性がよくうんぬんされてきたが、いかに高把駐力のアンカーでも投下した姿勢から爪がかき込まなければ失格である。 β は (爪がかいた回数)/(投下回数) の分数値で表わす。

(7) 把駐係数 (Coefficient of holding pull: λ)

アンカーの把駐力は、静止把駐力をもつて代表

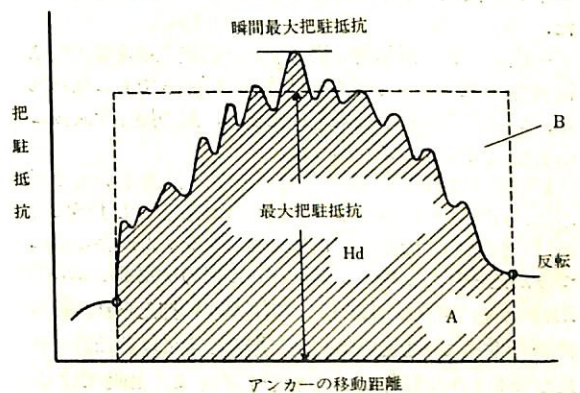


図7 把駐力特性曲線と α の求め方

し、これをアンカーの空中重量で除した把駐係数 λ で表現する。

$$\lambda = H_0 / W$$

実物実験では、このような表現で定義付けることはむずかしいが、絶対に走錨しないことを保証する把駐力ともいうべき値である。

3.2 アンカーの把駐性能標準試験法

- (1) 底質は、可能な限り水平に整える。
- (2) 底質は、可能な限り均一な固さとし、適当な方法により、そのしまり具合を測定する。
- (3) 底質は、完全に水で飽和し底質が水面上に露出してはならない。
- (4) アンカーは、水平方向に一定速度で引張る。
- (5) 引張り距離は、爪が底質をかいた状態から測り、アンカーが反転するまで、反転しないときは、基準寸法の20倍までを標準とする。
- (6) 引張り速度は、20 mm/sec を標準速度とする。
- (7) 把駐力特性曲線は、標準速度にして10回以上実験を行ない平均をとる。有効把駐抵抗および有効把駐抵抗比はこれから求める。
- (8) 静止把駐力および速度係数は、速度を変えて30回以上実験を行ない、各最大把駐抵抗値から、最小自乗法により求める。
- (9) かき込み率は、標準速度の3倍の速度で、20回以上の実験を行なつて求める。
- (10) 静止把駐力および各把駐抵抗は、アンカーの空中重量で除した各係数で示す。
- (11) 底質の種類、粒度組成、湿潤密度、息角、しまり具合、および水温を明記する。



図8 神船大試作アンカー

あ と が き

今後も高把駐力アンカーの需要はますます多くなると思われるが、わが国では開発研究の緒についたばかりであるといつた方が正しいかも知れない。神戸商船大でもアンカーの改良研究を重ねており、高把駐力アンカーの試作として図8の実物実験を計画している。

現用商船アンカーの把駐性が必ずしも満足すべきものではないとするなら、この方面の研究も進められてこそ係船時における船舶の安全性が高められるのであつて、造船所側においても、アンカーの重要性をあらためて認識していただきたいと希うものである。

(84頁よりつづく)

プロペラ軸の回転方向を同一にしたため、スラストブロックの後進パッドの設計のし直しが一部必要となつた。

一度エンジンが起動し嵌合すると前後進の速度調整は制御室またはブリッジから1本の制御桿でおこなわれる。ブリッジからの操縦も加えられ、船の操作を直接この新様式のできるようにした。

EXMOUTH が改装されたことは、意義深いものがある。即ちこれは本当のガスタービン船としてすべてを設計されたものではない。例えばエンジンが既存の船につけかえられたため、オリンパスの出力は定格の24,000 BHP から 15,000 BHP (11,185 KW) に抑えられ、船体構造の強度に合せている。また燃費の点では運転値を最良の 0.512 lb/SHP/h から若干不経済で、当時では少し煙が出た点即ち 0.567 lb/SHP/h (257 g/SHP/h) に

した。

EXMOUTH はまた 350トンの燃料タンクをそのまま残したので、蒸気タービンの時に較べ航行範囲が若干小さくつた。プロテュースの 3,600 BHP における燃費は、0.66 lb/SHP/h (293 g/SHP/h) で、最大出力軸回転数はオリンパスの 5,660 R.P.M. に対し 1,000 R.P.M. となつている。

機械配置の設計は、国防省(海軍)船舶部の総指揮のもとに、ロールスロイスと共同してヤローアドミラルティー調査部でおこなわれ、改装はチャサム造船所で完成した。

(提供=ロールスロイス 社工業船舶用ガスタービン部門。The Engineer 1969/2/28号より抜すい翻訳)

新造艦船で蒸気につ て代るガスタービン

H.M.S. EXMOUTH は、ブラックウッド級 14 形対潜フリゲート艦で、英国海軍で最初に全ガスタービン推進に切替えた主力艦として、艦隊に組み入れられ、対寒装備をして北極での極寒試験をおこなった。英国海軍の次の世代の戦闘艦のための実働試験台という目的でガスタービンへ転換の許可が下つたのは、5年前の1966年2月10日であった。すでに報道されている通り国防省（海軍）は、将来全ての海上艦にガスタービンを採用する意向であると発表している。

新しい設計

現在建造中の海軍向ガスタービン搭載船については1969年の国防評価書の中で再度述べられた（Cmnd 3927, H.M.S.O.）。それらは対空ミサイル・シーダートを持つ42形駆逐艦（1968年11月発注）と21形艦として知られているヤロー・ヴォスパー社により設計された新しいフリゲート艦である。3,500トンの42形艦は指向性ミサイルを積んだカウンティ級駆逐艦の約半分であるが、対空および対ミサイル弾用兵器は遙かに強力である。2,300トンの21形艦はやはり大きさは3,000トンのリーナダー級より遙かに小さいが、WG 13 ヘリコプターを含む同じ範囲の通常兵器を搭載しながら火器（4.5インチ=115mm, MK 8 形砲とシーキャット）の対排水量比はより増大されている。シーウルフ・ミサイルを中心に設計されリーナダー級より小さい22形艦もやはりガスタービン化が予定されている。

これらガスタービン駆動艦に加えて82形駆逐艦の建造が予定通りに進んでいる。同艦は蒸気タービンとガスタービンの組合せ推進である。

検討の結果、結局英国海軍ではCOGOG（通常の巡航および演習には比較的小馬力のガスタービンで推進し、必要時には大馬力のガスタービンに切替える機関の組合せ）がCODOG（巡航時はディーゼル機関で必要時はガスタービンに切替える組合せ）より優れているとし採用することに決定し、他の数カ国の海軍でも、この採用を検討中である。CODOGはきわめて遠距離の巡

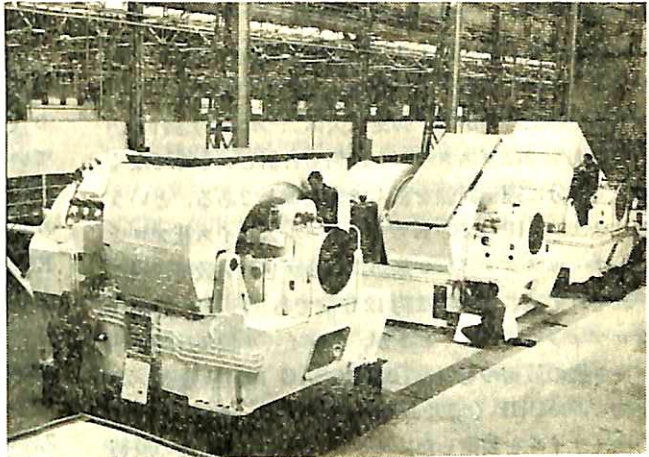


写真1. ロールスロイス社アンステイ工場のオリンパス製作ライン。これらのエンジンは24,000 SHPで、イギリスおよびイラン海軍用のもの。

航用としては有利な点があるとみられている。英国海軍ではこのほか、COSAG（蒸気タービンと時にガスタービンを同時に運転する機関の組合せ）の経験も持っている。すなわち6,200トンのカウンティ級駆逐艦と2,700トンのトライバル級フリゲート艦がそれで、カウンティ級が本推進方式を持った最初の艦である。

COGOG方式

ここで用語の説明を加えておこう。COGOG方式では、メインガスタービンで最大速力用の出力を出し、巡航用には比較的小馬力のガスタービンが運転される。この間、メインガスタービンは停止している。CODOG方式では、巡航用としてディーゼル機関が搭載されており、急進用としてガスタービンが大出力を出す間は停止している。COSAG方式では高速力を出す際、蒸気タービンの出力を補足するためにコンパクトな出力源としてガスタービンが使用されている。

将来英国海軍の全海上運航船の推進方式はCODOGよりもCOGOGが採用されることになるであろう。なぜなら、巡航時ディーゼルより燃料消費は悪くなるが、重量、騒音、乗組員数、維持費および船の稼働率においてCOGOGの方がはるかに優れているからである。少なくともエンジン+燃料対排水量の比において、COGOG方式が最適である。海軍では現在、エンジンの補修は交換すべきであると考えており、この考え方においてCOGOG方式が最適なものとなつている。例えばガスタービンのガス発生機の交換に必要な時間は、僅か48時間とされている。

ガスタービン推進

何故ガスタービンが、長い間王者の地位に君臨していた蒸気タービンに真正面から挑戦するまでに評価されるに至つたのだろうか？ 答えは大体二つに集約される。第一に海軍ではガスタービンは何も目新しいものでなく海上で十分に運転経験を積んで来たことである。というものは、3,500 BHP (2,609 KW) のロールスロイス社プロテュース・ガスタービン3基が2隻のブレイブ級哨戒艇にそれぞれ搭載されたのは約12年前であり、その後メトロヴィックガスタービンが、トライバル級多目的フリゲート艦の最初のものとして COSAG に組込まれ、また約7,500 BHP (5,593 KW) のガスタービン4基が指向性ミサイルを装備した、カウンティ級駆逐艦の最初のものとして COSAG に採用された。これらの搭載例が非常に成功したということが上層部に確信を与えたことは明かである。第二に蒸気タービンは長い期間採用されてきたため、出力に対する重量比や、容積比を改良するには、いまや割の合わない努力が必要となつてきたということである。ガスタービンにはさらに、1分以内で起動できるという明白な利点がある。一方蒸気タービンでは起動に30分はかかる。このため待機状態での長時間監視は必要がなくなつてくる。

しかもガスタービン推進を選んでいるのは英国海軍に限つたわけではない。例えばイラン海軍ではそれぞれシーキャット4連ミサイル発射台を装備した4隻の CODOG 式1,200トンヴォスパー5形駆逐艦(2隻はヴォスパーニコロフト社、2隻はヴィッカーズ社で建造)の納入を待つており、2年前にはリビア海軍がヴォスパー社に CODOG 式1,500トン7形高速フリゲート艦1隻を発注している。同艦はシーキャット3連ミサイル発射台2基、ヘリコプター1機、4.5インチ(115mm)砲1門と40mm砲2門を装備している。大体同じ級としてマレーシア海軍向1,600トン・ヤロー形フリゲート艦がある。同艦は4連シーキャット発射台1台、4.5インチ(115mm)砲1門と2門の40mm砲を備えている。CODOG方式では、ガスタービンとピールスティックディーゼルが1軸に据え付けられている。更にそれ以下の排水量のものでは、フィンランド海軍向けに2隻のホルベットがあり、それぞれ CODAG 方式を採用している。

英国海軍の三つの新形と同様、これら新しい3方式に共通していえることは、推進用主機関としてロールスロイス社の船用オリンパスガスタービンが使われている点である。このエンジンはオリンパス航空用ガスタービンから発展したオリンパス工業用ガスタービンから開発さ

れたものである。

5形および7形フリゲート艦の場合、巡航用としてパクスマン=ヴェンチュラ・ディーゼル機関を搭載しており(このディーゼルは今や英海軍の標準エンジンとなつている)、42形および21形はロールスロイスが4,100 BHP (3,057 KW) の出力として船用化したフリーパワータービンのタインを搭載している。一方 H.M.S. EXMOUTH は、3,600 BHP のロールスロイス 10M/533形プロテュースエンジン2基を搭載している。

当初の発表では、英海軍は標準ガスタービンとして、1基の高出力エンジン(22,000 BHP (16,405 KW) 級)と1基の小出力巡航用エンジン(約4,000 BHP または2,983 KW)を、そして後には1基12,000 BHP (8,948 KW) の中間出力エンジンを要求していた。ところが最終的にはまた変更され、中間エンジンが消え、オリンパスとタインが英国船用ガスタービンエンジンの主力2機種として残つた。

これら2機種はいわば第一世代のエンジンとして十分な評価を得るであろうが、次の世代のエンジンとしては3軸で約24,000 BHP (17,896 KW) 以上の出力を出すロールスロイスの RB. 211 になるであろう。この種のエンジンの利点として部分負荷特性の良さがあり、これが巡航用エンジンを不要にする。これは言い換えれば、減速歯車が大変簡単で、しかも軽くなることを意味する。この種エンジンの最大出力時の燃料消費量は0.4 lb/BHP/h (181 g/SHP/h) で24,000 SHP におけるオリンパスの0.512 lb/SHP/h (232 g/SHP/h) に較べ著しく改良され、ディーゼルエンジンにも匹敵する。部分負荷時には燃費は、例えばタインなどに比べ若干悪くなるが、エンジンや補機の重量節減によつてもつと多くの燃料が搭載できる。しかしその種エンジンの開発費は、ガスタービン機器計画を始めたばかりの英海軍にとり、とてもまかない切れないように思われるが、商船、殊にコンテナ船やタンカー用とか発電用への適用が考えられており、海軍以外の目的にエンジンが開発されると、それだけ海軍用も安くなるわけである。しかしガスタービン艦の構想が広がつた場合、オリンパスよりも大出力エンジンが必要となることは明らかである。

オリバスエンジン

これまでの船用オリンパスは3機種が開発された。即ち、TM 1、TM 2 および TM 3 がそれで、これらはいずれも24,000 BHP の A 形ガス発生機でも、27,200 BHP (20,283 KW) の B 形でも使用できる。TM 1 A 形エンジンは H.M.S. EXMOUTH や H.M.S. BRIGHTON STOL, 82 形駆逐艦に搭載され、TM 1 は5基が製作さ

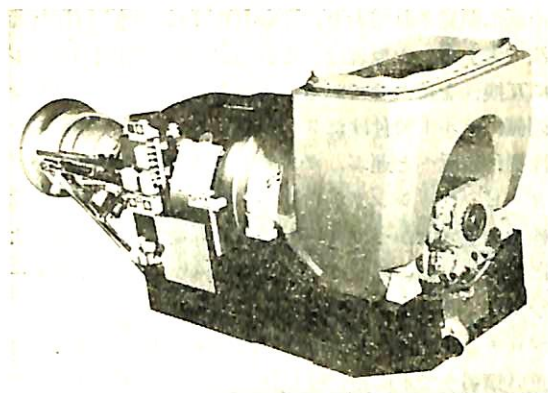


写真2 42形駆逐艦用オリンパス TM 3B.

れ、TM 2A は5形や7形フリゲート艦用を含め10基が採用されることになっている。そして必要あれば簡単にB形ガス発生機用に改造できる。第三番目はTM 3Bで、定格27,200 BHP、42形駆逐艦や21形フリゲート艦に搭載される。

TM 1A と TM 3B の基本的な外部構造の相違点は寸法と重量で、TM 3B は TM 1A より3フィート(914 mm)細く、また重量は、TM 1A の56,000 lb (25,401 kg)に対し、47,000 lb (21,318 kg)である。これらの違いは入気口の寸法と形状から来るもので、このためTM 3B は船のより低位置に搭載でき、場所も減らせる。TM 3B の内部の相違点は、高圧タービン静翼の空冷と第一段タービン翼の材質がナイモニック105から115へと変更されたことである。

各機種のパワータービンは最高5,600 R.P.M.までの範囲で可変回転の設計がされ、一段となっている。一方

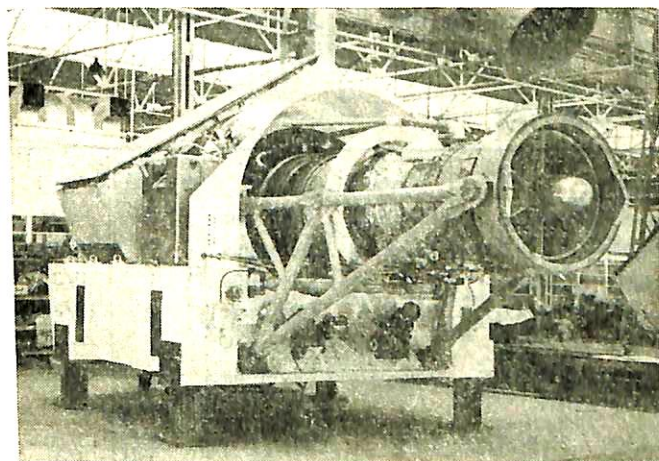


写真3 オリンパス TM 1A. 高圧タービンの翼保持環が特徴。

発電用では回転数が絶対正確性を要し3,000 R.P.M.に維持するため二段となっている。これらタービンはこれまで10,000時間の経験があり、TM 1Aの24,000 SHPまでの海上模擬状態での試験運転時間は2,500時間に達し、同種の試験がTM 3Bに引継がれている。このエンジンもコベントリーに近いアンスティのロールスロイス工業・船用ガスタービン事業部で製作されている。

船用ガスタービンはディーゼル油を焚くため、新しい燃料系統が開発され、また2台のモーター(ガス発生機の各軸に1台ずつ)が船が入港しディーゼル発電機が運転されている時、各軸を回転するようにされている。補機関係でも多くの航空用補機がエンジンから除去され簡単にされた。

若干のオリンパスエンジンは高圧タービン翼を損傷したが、この対応策として負荷の均衡性をもたせるため、もみの木形翼根に差別ピッチを加え、翼幅端を少しつめ、ガスの曲折を平衡させるための1/2度の傾斜、翼根の一般的緊張、翼の動きを最小にするためのシュラウド裕度等の改造がなされた。

EXMOUTHのオリンパスの入気口に発生した渦流はコンプレッサーに少なからぬ損傷を与えたが、これは船のエンジン入口前の入気口が特殊な形であったことによる。現在および将来のオリンパスエンジンは、交換を容易にするためモジュール化されており、これには好ましからぬ渦流を防ぐため、入気口が取付けてある(これは英国バースにある海軍ガスタービン研究所で開発されたもの)。簡単な対策はより安くつくが、幅のある運転状態には余り効果的とは言えない。

新しいエンジンには十分研究された部品を使用するためできるだけ多くの部品をTM 1からTM 3に流用した。

EXMOUTH の改装

ブラックウッド級フリゲート艦であるEXMOUTHは1955年から1958年にかけて建造された12隻のうち14形艦のうちの1隻でカウズにあるJ. サミュエル=ホワイト社により建造された3隻のうちの1隻であり、1954年3月24日に起工、1957年12月20日に完成した。

新しい機械を収容するため、船の機械室は隔壁と甲板壁を注意深く変えないようにした他は殆んど完全に取り外された。残った機器には潤滑ポンプ等がある。それまでのバブコック・アンド・ウィルコック社製ボイラー(850°Fにおいて550 lbf/in²: 38.7 kgf/cm²: 3.8 MN/mm²)

と 15,000 SHP (11,185 KW) 定格のギヤードタービン (新装なつた機械室の) はオリンパスエンジンに置き換えられ、たプロチユースエンジン2基とデヴィッドブラウンの主減速歯車が後部機関室に据えられた。オリンパスは後部から二重減速歯車を駆動し、2基のプロチユース (推進軸の両側から各1基ずつ) は前部から減速歯車を駆動する。

・オリンパスと同じ機関室にはセントラックス 500 KW ガスタービン発電機を熱源とするバブコック・アンド・ウィルコックの廃熱ボイラーと9トンタンクがある。後部機関室には制御室から遠隔起動できる 300 KW ディーゼル発電機2基が据えられている。

EXMOUTH はスクリュー1基の推進をそのまま残し、軸線も変更していない。しかし固定プロペラに代えて、後進と低負荷時の効率向上のためストーンマンガニーズカメワの可変ピッチプロペラがとりつけられた。これは英海軍で採用した最初の大可変ピッチプロペラで標準設計のものを、アグーチの低騒音装置にしたものである。これに必要な空気は各エンジンのコンプレッサーから送気され、どの単独エンジンからも必要量が全量得られる。可変ピッチプロペラは、特に英海軍がこの種のプロペラを新しい2軸ガスタービン艦に採用しようとしているだけに、騒音調査の基礎となるとみられている。

エンジンのための適当な入・排気路を設ける必要から上部構造物の完全な再設計が行われ、これが艦の外見を大変特徴あるものとした。もとの角形煙突のところにはオリンパスの入気フィルターと消音器を取付けた甲板室を設け、旧煙突のはるか後方に新しい丸形煙突を設けて排気用とした。両プロチユースエンジンの入排気は後部機関室上の単一構造物に纏められている。エンジン入気はディフューザーではない。

オリンパスのサポート装置は 82 形駆逐艦に搭載する

ため既に開発されており、EXMOUTH に使われた据付法で考えられた原理は、これら二つの採用例のエンジンに互換性を持たせていることである。パワータービンの両側にボルトで付けた2つの鋼製ガードが本機を剛、弾性据付装置へと運ぶ。ガス発生機は鋼管構造物でパワータービンケーシングから片持ちされており、それが衝撃性を向上させかつガス発生機を取外せるよう振れるように設計されている。ガス発生機とパワータービンケーシングは、弾性ダクトでつないである。

プロチユースエンジンは歯車函の後端から片持ちされて重い鋼製うで木に据付けられ、対衝撃性のためにやはり剛、弾性据付法が採られている。エンジンは4点支持の環でとめられている。

オリンパスパワータービンからの駆動力はメタダクトトルク管を通じ、メタストリーム・フレキシブル・カップリングを結合し、減速歯車の前部に伝達される。トルク管カバーは2部分に分れ隔壁で水封シールを形成している。SSS クラッチがこれら3エンジン全ての入力軸に使われている。これは DLG や GP フリゲート艦に使われたものに設計が似ており、爪の嵌合とロック機構からなり、前者は3つのパワータービン動翼の独立した回転をするには不可欠のものである。オリンパスとブラックウッド級主蒸気タービンの最大出力と速度が似ているため、オリンパス用歯車列、主輪、スラストブロックという歯車函に共通したかなりの部品は残して使うことができた。かくして二重串形減速歯車が使用されたのである。

プロチユースエンジンは全負荷時 1,000 R.P.M. の軸回転となるよう周転円歯車を付けており、馬力の伝達はメタストリーム・カップリングと羽軸を径て、減速ピニオンに伝えられる。エンジンはこうして歯車函と閉鎖接続されている。 (80頁へつづく)

ガスタービン艦のデータ

タイプ	国別(海軍)	トン数	エンジンの配列	エンジン出力	エンジン種別	スクリュー (数)	スピード (ノット)
Corvette	フィンランド	700	Codag	— / 22,000	Mayback / Olympus	3	—/35
Mark 5*	イラン	1,200	Codog	2×1,900 / 2×24,000	Paxman / Olympus	2	18/40
Type 14*	英	1,450	Cogog	2×3,600 / 24,000	Proteus / Olympus	1	15/25
Mark 7*	リビア	1,500	Codog	2×1,900 / 2×24,000	Paxman / Olympus	2	17/37.5
Yarrow *	マレーシア	1,600	Codog	3,850 / 24,000	Pielstick / Olympus	1	—
Type 21*	英	2,000	Cogog	2×4,100 / 2×27,200	Tyne / Olympus	2	—
Type 22*	英	—	—	—	—	—	—
Type 42**	英	3,500	Cogog	2×4,100 / 2×27,200	Tyne / Olympus	2	18/30
Type 82**	英	6,500	Cosag	2×15,000 / 2×24,000	Steam / Olympus	2	18/32

* フリゲート ** 駆逐艦

K-7 式燃料油処理装置について

栗林 定 友
栗林商船株式会社 取締役社長
株式会社 ケイセブン

1. はじめに

わたくしは船主の立場から重油とその清浄法に興味をもち、従来の清浄法より経済的でしかも効果的であるとわたくしなりに考えた清浄方式を開発し、自社船全部にそれらを取り付けた。ここに、わたくしが“K-7 式燃料油清浄方式”と名付けた清浄法を述べ、3年間以上にわたる実績について述べる。

K-7 方式は、従来の清浄方式となら本質的に変わったものではない。すなわち、セッティング・タンクとサービス・タンクの間で自動洗浄を行なう“K-7 ストレーナ”を設け、燃料油の循環回路をつくる。セッティング・タンクとストレーナの作用により清浄油をサービス・タンクに送るとともに重油をブレンドする。さらに、その必要があるとき、このことは後述するが、サービス・タンクより出た重油に超音波処理を行なう。この“K-7 式超音波燃料油処理装置”は電氣的に超音波を発生し、それによるキャビテーションの作用によりスラッジは破碎分散され、油は均一化され、また水分はよくエマルジョン化される。

K-7 方式は遠心清浄機を使用しない燃料油の処理方法であり、重油を単に清浄するのみでなく重油の燃焼性を良好ならしめる効果がある。

2. K-7 式燃料油処理方法

図1は“K-7 式燃料油処理方式”を図示したもので

ある。

ストア・タンクより輸送ポンプで引かれた油はセッティング・タンクにはいる。セッティング・タンク内のフローティング・サクションより重油は循環ポンプにより、“K-7 ストレーナ”に送られる。このストレーナの濾過能力は実効 10μ である。K-7 ストレーナに送られる油の20~30%がノッチワイヤーを通過して清浄油となり、ほかはセッティング・タンクにもどるよう流量調整されている。このエレメントを通過しない油はエレメントの洗浄に使用される。ゆえに K-7 ストレーナは自洗浄方式である。またエレメントが目詰りを起こすと自動的に空気で清浄される。サービス・タンクは絶えずフルになるように清浄油は送られ、オーバー・フローをした分はセッティング・タンクにもどる。つぎに油はサービス・タンクよりブースタ・ポンプによりヒーターを通過し、適温に温度管理されてエンジンに送られるが、“K-7 超音波燃料油処理装置”を取り付ける場合はその位置をヒーターの後、エンジンの直前にセットし、油をリターン・パイプにより循環される。

(1) K-7 方式におけるセッティング・タンク

セッティング・タンクの静置沈殿の効果については前述のとおりであるが、K-7 方式においては K-7 ストレーナと一体をなすものとして特に重要な部分を占める。

図2はこれを示したもので、ストア・タンクより輸送

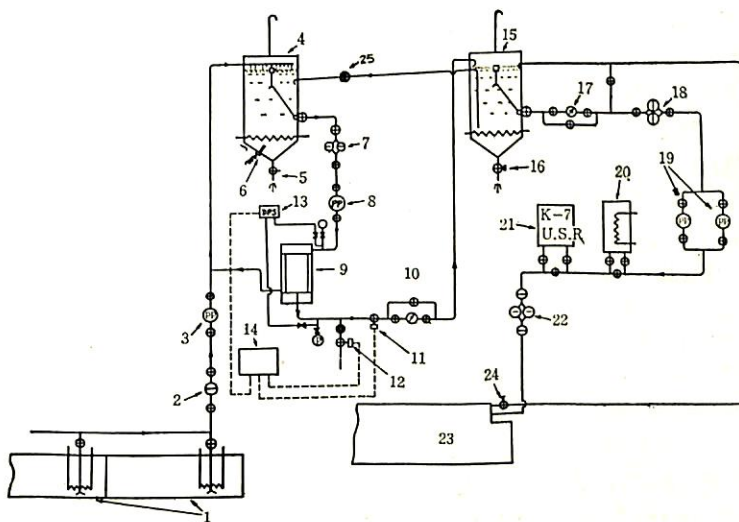
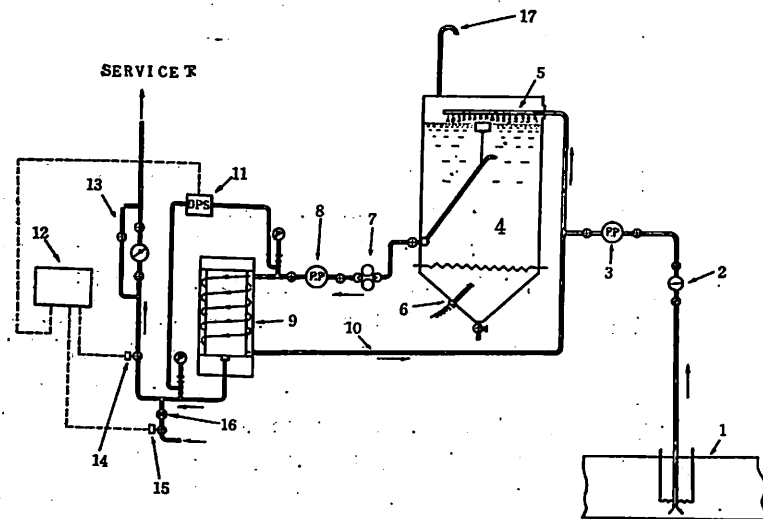


図1 当社船で行なわれている主機用燃料油 K-7 処理方式

1. F.O ストアリング・タンク
2. 濾器 (50 メッシュ)
3. 移送ポンプ
4. セッティング・タンク
5. フラッシュ・ドレン弁
6. レベル・スイッチ
7. 濾器 (100~150 メッシュ)
8. 循環ポンプ
9. K-7 ストレーナ
10. 流量計
11. 電磁弁 (重油用)
12. 電磁弁 (圧縮空気用)
13. 差圧スイッチ
14. 制御箱
15. サービス・タンク
16. フラッシュ・ドレン弁
17. 流量計
18. No. 1 ストレーナ (100~150 メッシュ)
19. ブースタ・ポンプ
20. E.O ヒーター
21. K-7 超音波燃料油処理装置
22. No. 2 ストレーナ (10μ)
23. エンジン
24. 戻り F.O 圧力調整弁
25. オーバー・フロー逆止弁



1. 重油ストアリング・タンク 2. 濾器 (50 メッシュ) 3. 移送ポンプ 4. セットリング・タンク 5. 多孔式内管 6. レベル・スイッチ 7. 濾器 (120 メッシュ) 8. 循環ポンプ 9. K-7 ストレーナ 10. 洗浄戻り油 11. 差圧スイッチ 12. 制御箱 13. 流量計 14. 電磁弁 (重油用) 15. 電磁弁 (圧縮空気用) 16. 逆止弁 (圧縮空気用) 17. 空気抜き管

図2 K-7 方式におけるセットリング・タンク配管図

された油はセットリング・タンクにはいるが、管が K-7 ストレーナからのリターン・パイプの途中に接続されているため、両者は一体となりセットリング・タンクの油面上のパイプに穴あけられた多くの穴よりタンク内に散布される。このような配管にした理由はストア・タンクより冷却した油がタンクにはいるのを防止すると K-7 ストレーナの洗浄用空気がセットリング・タンクの油中にはいり、タンク内の油をかくはんすることがないようにするためである。

タンク内の油はフローティング・パイプより比較的上澄の部分を取り出されるが、タンクの中位下の油はヒーターによる対流以外に流動はしないから十分に静置沈殿の効果はあげられる。ここに、ヒーターの熱容量は十分にあり、温度は適当に管理される必要がある。

タンクの底部形状は分離した水分やスラッジがたまりやすく、かつ少量でも検知が確実であるうえ、ドレンとして排出しやすい形状が望ましい。図示の漏斗状底部はこの目的で選ばれたもので、同タンク底部には普通水分検知装置を取り付ける。この検知機はタンクの内部に取り付けた電極部の周辺の電気容量の変化により、状態の変化を知る完全な防曇形の電気装置で、すなわちタンクに水分がはいり、タンク底部に水がたまって検知機の周辺がいままで油であつたものが水に変化したときアラームが鳴る仕掛けである。本来、この装置はレベル・スイッチとして開発されたものであるが、水分検知の目的に有効に働く。私はこの装置が自動化された燃料清浄を行なっているすべての船に対し、燃料油関係の事故を防ぐ上に必要であると思う。

タンク内のヒーターの容量についてはタンク内の油を

一定温度に保つのみでなく、K-7 ストレーナと途中のパイプの重油の温度を維持することができるような大きさを必要とする。すなわち、セットリング・タンクと K-7 ストレーナの間には相当量の油が循環するため、その間のヒートロス計算に入れる必要がある。

タンク内の温度について K-7 方式ではストレーナをとおる油の粘度を R.W. No. 1 150sec 以下に維持する必要から、A 重油では常温、B 重油では 40~50°C、C 重油では 70~80°C に保てばよい。

なお、このような方式による燃料油の処理においてはセットリング・タンク内のスラッジは徐々に濃縮され、タンクのごれがはなはだしく、タンク掃除の回数が多くなると思われるが、實際上、このようなことは起きなかつた。タンク内の水分とスラッジは定期的にドレン抜きを行なうことにより排除されるし、また、タンク底部よりボイラに油を送ることにより破棄するスラッジをださない船もある。

(2) K-7 ストレーナ

K-7 ストレーナは従来のストレーナと異なり、図3に示すごとく、油の循環回路中に設置される。ストレーナにポンプで送られてくる油量の 20~30% が濾過清浄され、残量は相当の流速で濾筒の外周を旋回し、濾筒の表面を洗浄してセットリング・タンクにもどる。この洗浄の作用により濾筒の目詰りは防止される。この流量の調整はストレーナの清浄油出口のオリフィスにより行なわれる。

従来のストレーナは濾過せんとする油の全量を通させ、そのストレーナの濾過能力に応じて定められた一定以上の大きさのスラッジはストレーナ内にとどまり目詰

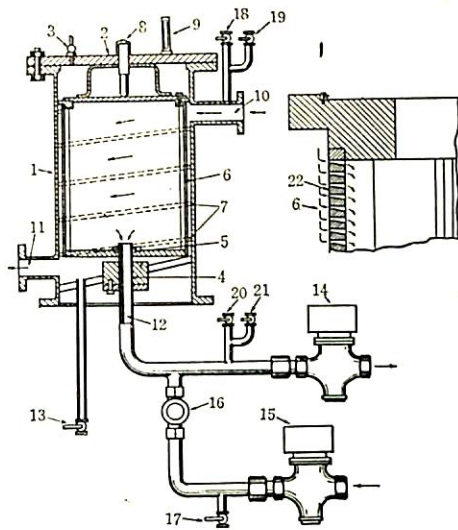


図3 K-7 ストレーナ

りを起こすようになってい。また、スラッジはストレーナ・エレメントを洗浄するとき取り除く。これに対し“K-7 ストレーナ”においては油の一部が通過し、またスラッジはストレーナにとどまらずセツリング・タンクにもどされる。油中のスラッジはポンプで循環を繰り返すうちに、一部は破砕されるかまたタンクの中で小さなスラッジは結合して大きなスラッジとなり沈殿する。

ストレーナ・エレメントは自流洗浄方式によりスラッジが濾筒の表面に付着しにくく、目詰りを起こしにくい。スラッジ分の多い油の場合は一定時間を経過すると徐々に目詰りを起こしてくる。この状態は K-7 ストレーナにおいては、入口の圧力と清浄油出口の圧力の差圧をみることにより検知しうる。この差圧が一定限度を越したとき、自動的に清浄油出口のバルブが閉じられる。そして、ストレーナに送られる油の全量は洗浄用になる。このとき、きわめて短時間洗浄用の空気が濾筒内に吹き込まれる。この空気は機関室内の作業用の空気である。しかる後、清浄油の出口のバルブは開かれ正常にもどる。以上の操作はタイマにより順次自動的に行なわれ、差圧検知装置が働いてから、30 秒以内で清浄操作は終了する。洗浄用の空気はセツリング・タンクにはいり空気抜きより船外に出る。ストレーナ・エレメントはノッチワイヤ式であり、図3に示すごとく外側より内側にテーパがついている。現在実用化している K-7 ストレーナの濾過能力は実効 10μ である。これは多くのエンジンに取り付けられているストレーナにとつて十分な能力を有する。

前述のごとく、ストレーナを通過する油の粘度は、

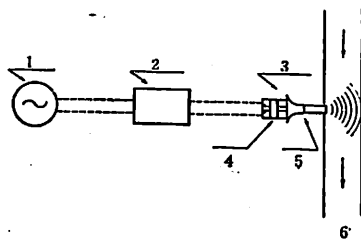
1. 濾過器本体
2. 濾過器蓋
3. 空気抜き
4. 清浄液案内管
5. Oリング・パッキング
6. 濾筒(外周に緻密にノッチワイヤが巻かれてある)
7. 案内筒(内周にヘリカルに案内ワイヤが巻かれてある)
8. 濾筒押しつけボルト
9. 温度計
10. 液体入口
11. 洗浄液出口
12. 清浄液出口
13. ドレン・コック
14. 電磁弁(清浄液用)
15. 電磁弁(掃除空気用)
16. 逆止弁
17. ドレン・コック
18. 液体入口圧力計用コック
19. 差圧スイッチ液体入口導入管用コック
20. 清浄液出口圧力計用コック
21. 差圧スイッチ清浄液出口導入管用コック
22. 濾筒外周巻付けのノッチワイヤ

R.W. No. 1 150 秒以下にする必要がある。しかし、この粘度でもストレーナ取り付けの位置がセツリング・タンクより遠く離れてその間の温度降下が特別大きい場合を除いては、スレーナ用のヒーターを必要としない。すなわち、ピューリファイヤーのように温度を高くする必要はない。このことはヒーターの取り付け費用の節約になるし、油に温度変化を与えてスラッジの発生することを防止する。

サービス・タンクに送られる清浄油は燃料消費量の10~20%以上の量を必要とすると、セツリング・タンクよりストレーナに送られる油量はこの4~5倍になり、相当量の油がポンプで循環する。この油の移動が油の重質物と軽質物のブレンドに有効である。

(3) K-7 式超音波燃料油処理装置

この装置は燃料油に超音波を照射して油中にキャビテーションを起こし、油中の重質分と軽質分をよく混合して油をよく均質化し、スラッジを分散し、また水分をエマルジョンの状態にするなどの効果がある。この作用は、マントンゴーリン社の F.E.C. といわれる装置が物理的に行なつた作用を電氣的に発生する超音波により、より合理的にまたより高度に行なうものである。この装置は発振周波数 $26\text{ kHz} \pm 10\%$ の高周波電力を発生する発振器と、その高周波電力を超音波に変換する振動子より構成されている。振動子は素子と振幅拡大用ホーンよりなり、ホーン先端は油の流路内にあつて、油に対し必要な音波エネルギーを集中伝ばするように設けられる。また、超音波発振器は全シリコン・トランジスタ方式であり、発熱のための容量低下を防止するた



- 1. 電源
- 2. 発振器
- 3. 振動子
- 4. 素子
- 5. ホーン
- 6. 流路

図4 超音波発生装置の作動原理

め強制空冷を施しているが、トランジスタの温度は 90°C 程度までは使用上問題はない。超音波振動子はジュルコン酸チタン酸鉛 (PZT)、素子を高力アルミニウム合金ホーン本体にボルト締めにして取り付け、それに特殊クロム処理したステンレス・ホーンをねじ込みにより結合している。

本装置の取り付け位置は、図1に示すようにサービス・タンクとエンジンとの中間に取り付け、リターン・パイプを介して油はなん回か超音波装置を通過するようにする。この場合、プースタ・ポンプの容量は燃料消費量の2倍近くあることが望ましい。本装置の効果については実験室においても確認されている。すなわち分散効果と均一化効果はスポット試験や遠心沈澱試験の結果により判明するし、また、単一油粒の蒸発燃焼性のテストにおいてもスラッジが超音波の作用により極微状に破碎分散して、よりよく均質化している結果がわかる。

また、このような高度な分散、均一化の効果を得るた

めには超音波の使用はもつとも効率のよい方法である。このためシリンダに噴射される油の粒子の1滴1滴は均一の燃焼を行ない、コークス状の未燃焼カーボンがシリンダ壁につくことがなく、硫酸腐食を防止する。すなわち、発生するカーボンは灰状のものとなり、シリンダ内部の摩耗損傷は少なくなる。このことは長時間の使用の後には燃料消費の減少となつてあらわれ、ピストン抜きの間隔の延長とともに機関の保守整備費の節約となる。

この装置の必要性について述べると、シリンダ容積の大きい回転数の低いエンジンや、また、そのエンジンに対し、良質な燃料油を使用する場合には特にその必要はないと思う。

しかし、中小形やまた回転数の高いエンジンにおいて低質油を使用する場合、また、負荷の変動が多い運転が要求されるとき、超音波装置の経済的效果は大きい。また、ボイラに本装置を使用し、燃焼の改善に役立つという実例もある。すなわち、ボイラの燃焼室内に付着するカーボンの量を減少するのに役立つ。

3. K-7 燃料油処理方式の実機における効果

最初に K-7 方式を当社船“神久丸”(4,500 D/WT, 主機: 浦賀スルザー 6 TAD-48, 2,640 PS) に採用したのは1965年10月である。今回、社船11隻と他社船数隻がこの方式により運航しており、私は現状に一応満足している。

つぎにその実験について述べる。

(1) 使用燃料の低質化に伴う実績

その機関の燃料を K-7 燃料油処理方式で処理するこ

表1 主機関として浦賀スルザー 6 TAD-48 形機を装備した当社船の実績

船名 (竣工年月)	使用燃料油	使用潤滑油		燃料油 処理方式	シリンダ 平均摩耗率 1 mm/1000h	ピストン 抜き期間 h
		外 部	内 部			
神宝丸 (1957-7)	B重油	D. M. 30 S	D. M. 40HW	遠心浄浄法	8.65	1500~2465
	現在C重油	D. M. 30 S	D. M. EHD	K-7方式	4.08	2500~2730
神加丸 (1958-10)	B重油	30ミリオンモーター	MDL UX40	遠心浄浄法	3.88	1500~1850
	現在C重油	30ミリオンモーター	MDL SX40	K-7方式	2.25	2500~2970
神明丸 (1958-10)	B重油	30ミリオンモーター	MDL UX40	遠心浄浄法	5.06	1500~2260
	現在C重油	250 D E O	MDL SX40	K-7方式	1.62	2500~3200
神祥丸 (1959-11)	B重油	D. M. 30 S	D. M. 40HW	遠心浄浄法	9.56	1500~1840
	現在C重油	D. M. 30 S	D. M. EHD	K-7方式	5.96	2500~4210
神永丸 (1962-5)	B重油	30ミリオンモーター	MDL UX40	遠心浄浄法	9.65	1500~2020
	現在C重油	30ミリオンモーター	MDL SX40	K-7方式	2.14	2500~4050
神久丸 (1962-9)	B重油	D. M. 30 S	D. M. 40HW	遠心浄浄法	10.56	1490
	現在C重油	D. M. 30 S	D. M. EHD	K-7方式	4.60	3670
平均	B重油			遠心浄浄法	7.89	1743
	現在C重油	変更なし	アルカリ価 10 KOH mg のものから アルカリ価 40 KOH mg のものに変更	K-7方式	3.44	3083

とにより、その機関の性能に許容される燃料として、その機関メーカーが指定した限度の燃料油より一段低位の燃料油の使用を可能にすることである。

例1：当社船“神宝丸”ほか5隻の主機関はトランク・ピストン形のスルザー 6 TAD-48 形機関で、その機関に使用できる燃料油は日本国内規格の B 重油までであると機関メーカーより指示されていた。そこで、当社では 1965 年 9 月から“神久丸”を皮切りに、上記 6 隻の主機関の燃料油を K-7 燃料油処理方式により処理することにより、B 重油から C 重油に切り換え、今日に至り良好なる効果を得ている。表 1 にみるとおり一般の燃料油処理方式により処理した B 重油を使用した場合より、K-7 燃料油処理方式により処理した C 重油を使用した場合のほうが、ピストン開放期間は平均 1,740 hrs から 3,080 hrs へと延長され、シリンダ摩耗率は 0.079 mm/1,000 hrs から 0.034 mm/1,000 hrs へと減少している。

各船のそれぞれの主機関であるスルザー 6 TAD-48 形はトランク・ピストン形でボア 480 mm, ストローク 700 mm, 回転数 225~250 R.P.M, 馬力は 2,250~

2,640 P.S. である。シリンダ油にはハイアルカリのものを採用しており、そのアルカリ価は 40~50 である。

例2：当社船“神宝丸”の発電原動機 2 基（ヤンマー 6 MSL 形 180 PS×600 R.P.M.），“神和丸”ほか 4 隻の発電原動機 10 基（ダイハツ 6 PS-18 C (D) 形 150 PS×720 R.P.M.），“神正丸”の発電原動機 3 基（ダイハツ 6 PST-18 D 形 240 PS×720 R.P.M.×2 基付、4 PS-18 D 形 100 PS×720 R.P.M.×1 基）の使用燃料の機関メーカーの指示は A 重油であるが、当社では 1966 年以來上記社船発電原動機の使用燃料油を、K-7 燃料油処理方式により処理することにより A 重油から B 重油に切り換え今日に至り、良好なる成績をあげている。

K-7 燃料油処理方式により処理した B 重油を使用した場合、一般の燃料油処理方式により処理した A 重油を使用した場合より、排気色は改善安定し、シリンダおよびピストンのよごれはかえつて減少した船もあり、したがって、各船ピストン抜きの期間を平均 1,790 hrs を平均 3,000 hrs に延長させている。しかし、B 重油に切り換えることにより、A 重油の場合よりも排気弁および排気系路のよごれは少々増加し、シリンダ・ライ

表 2 当社船発電原動機の運転実績

船名 (竣工年月)	発電原動機 出力×回転数×台数	使用燃料油	使用潤滑油	燃料油 処理方式	シリンダ平均磨耗率 $\frac{1}{100}$ mm/1000h		ピストン 抜き期間 h
					No. 1	No. 2	
神宝丸 (1957-7)	ヤンマー 6 MSL 180PS 600R.P.M×2基	A 重油	D. M. 30 S	遠心浄浄法	1.27	0.95	1500~2000
		現在 B 重油	D. M. 30 S	K-7 方式	1.81	1.57	3000~3500
神加丸 (1958-10)	ダイハツ 6PS-18C 150PS 720R.P.M×2基	A 重油	30 ^{ミリオン} モーター	遠心浄浄法		1.45	1500~2000
		現在 B 重油	30 ^{ミリオン} モーター	K-7 方式		4.21	2500~3000
神明丸 (1958-10)	ダイハツ 6PS-18C 150PS 720R.P.M×2基	A 重油	250 DEO	遠心浄浄法	3.09		1300~1800
		現在 B 重油	250 DEO	K-7 方式	4.02		3500~4000
神祥丸 (1959-11)	ダイハツ 6PS-18C 150PS 720R.P.M×2基	A 重油	D. M. 30 S	遠心浄浄法		3.54	1500~2000
		現在 B 重油	D. M. 30 S	K-7 方式		4.58	3500~4000
神永丸 (1962-9)	ダイハツ 6PS-18D 150PS 720R.P.M×2基	A 重油	30 ^{ミリオン} モーター	遠心浄浄法	2.67		1500~2000
		現在 B 重油	30 ^{ミリオン} モーター	K-7 方式	4.60		2500~3000
神久丸 (1962-9)	ダイハツ 6PS-18D 150PS 720R.P.M×2基	A 重油	D. M. 30 S	遠心浄浄法		3.52	1500~2000
		現在 B 重油	D. M. 30 S	K-7 方式		5.51	1500~1800
神正丸 (1963-11)	ダイハツ 6PS-18D 240PS 720R.P.M×2基 ダイハツ 4PS-18C 100PS 720R.P.M×1基	A 重油	MDL DX30	遠心浄浄法	1.10	1.55	
		現在 B 重油	MDL DX30	K-7 方式	1.33	1.33	

ナの摩耗率は多少増加することが認められる。ただし、燃料費の節約は大きく、十分経済性はある。なお B 重油に切り換えたことにより、潤滑油のよごれが多少増加することが考えられるので、各船 J.G.P. 濾器を装備した。

(2) PIELSTICK エンジンにおける実績

当社船“神端丸”(1966年7月建造, G/T 1987.88 T)には主機として, NKK-SEMT-PIELSTICK 2L 形機 2,460 PS×1基を装備し, C 重油を使用しているが, その燃料油の清浄処理に K-7 燃料油処理方式を採用している。

“神端丸”ではストレーナの開放掃除を数カ月に1回程度するだけであり, しかも, その掃除は円筒形の簡単なノッチワイヤー式フィルターエレメントの洗浄掃除だけである。そのうえ, このストレーナは完全自動洗浄式でありながら回転部が全然ないので使用し始めてから満2カ年以上になるが, 部品が損傷して取り換えるということとはほとんどない。このことは広く採用されている連

続自動スラッジ排除式遠心清浄機に比較すると有利である。すなわち, いかに自動化されているとはいえ, 毎月1回は定期的に開放掃除する必要があり, その作業は簡単でなく, 取り換え部品にも多少の出費があり, 省力化の問題にしても, また維持費の点においても K-7 方式の経済性は高い。

表3および表4は“神端丸”の運航実績およびピストン抜き報告であるが, 表にみるように主機シリンダ・ライナの摩耗率(使用時間 1,000 hrs 当り)は現在のところ平均 0.006 mm であり, これを一般清浄方式で燃料油を処理している他社の PIELSTICK PC 機関のシリンダ・ライナ平均摩耗率の実績 0.004~0.020 と比べると, この種の燃料油処理方式がいかに良好であるかわかる。

(3) 蒸気発生ボイラにおける実績

例1: 当社船“神宝丸”および“神祥丸”の補助ボイラに試験的にそれぞれ“K-7 超音波燃料油処理装置”を装備したが, 両船とも使用燃料を超音波処理すること

表3 当社船“神端丸”主機関運転実績

主機関形式	出力× 回転数	使用期間	使用時間	航 走 里 数 S.M	平均 速 力 Kt	使 用 燃 料				使用潤滑油
						比 重	粘 度 R.W No.1 100°F	残 炭 Wt %	硫 黄 Wt %	
日本鋼管(株)製 NKK SEMT 6 PC 2 L 形機	2640 PS ×491R.P.M	1966-7 1967-7	3701 58	48,725	13.10	0.947	900~ 1300	7.85~ 7.99	3.31~ 3.35	シエル アーギナ30
		1967-7 1968-8	3956 15	48,710	12.73	0.947	900~ 1300	7.85~ 7.99	3.31~ 3.35	三菱石油 D.M. U.H.W
		1968-8 1969-4	3190 55	38,420	12.44	0.947	900~ 1300	7.85~ 7.99	3.31~ 3.35	三菱石油 D.M. U.H.W

表4 当社船“神端丸”主機関ピストン抜き記録
(NKK-SEMT 6 PC 2 L 形機)

シリンダー番号	1		2		3		4		5		6		平均
計測時の総運転時間	7658		7658		10849		7658		10849		10849		
$\frac{1}{100}$ mm	F-A	P-S	F-A	P-S	F-A	P-S	F-A	P-S	F-A	P-S	F-A	P-S	
I	17	9	12	9	5	5	16	8	2	5	0.0	8	
II	6	3	9	9	4	5	7	6	3	3	1	5	
III	2	3	7	5	6	-1	4	3	-1	1	2	1	
最大摩耗 (F-A, P-S) の平均 $\frac{1}{100}$ mm	10.5		4.5		2.5		8.5		3.5		2.5		
1000h 当たりの最大 摩耗 $\frac{1}{100}$ mm	1.4		0.6		0.23		1.1		0.3		0.23		0.64

により燃焼生成物カーボンのたい積量は著しく減少し、火爐の掃除回数を約1/4~1/2に減らしている。

なお、“神宝丸”の補助ボイラは浦賀重工製、乾燃焼室付円形ボイラで、その使用蒸気圧力は10kg/cm²、蒸発量は7,300kg/cm²で使用燃料はC重油であるとともに、“神祥丸”の補助ボイラは石川島重工製の二胴式水管ボイラで、その使用蒸気圧力は10kg/cm²で、蒸発量は5,700kg/cm²、そして使用燃料油は“神宝丸”と同じくC重油である。

例2：厚木自動車部品(株)の工場使用の蒸気発生ボイラ3基に、K-7超音波燃料油処理装置を装備した。この蒸気発生ボイラは山県ボイラで、(株)御法川製のA.B.Cロータリー・オイル・バーナが使用され、B重油を使用している。使用燃料を超音波処理することによって、バーナの出口に付着する燃焼生成物カーボンが付着しなくなり、したがってバーナ出口にカーボンが付着し、そのため排気色が悪くなるという現象がなくなった。

4. おわりに

わたくしが船主の立場から燃料油処理方法に関心をもち、ここに新しい方式を開発した理由は、従来の遠心清浄方式に対して再検討する必要があると感じたこと、および船舶の運航経費の節約のため、使用重油のグレード・ダウンを積極的に行なおうとしたことによるものである。

遠心清浄機の分解掃除の労力とその維持費用は少なからぬ負担となっていたが、新しい自動化された装置においても定期的な分解掃除はその回数が減少したにせよ、なくなつたわけではなく、その作業は複雑化している。またスラッジを船外に排出するには制約があり、できることならボイラなどで燃焼し得れば有利である。

遠心清浄機の使用を中止し、代わりにストレーナによる燃料油処理の方法が一般化しない理由については、自動洗浄を行なうストレーナが自動洗浄を行なう遠心分離機同様に高価であり、また、遠心清浄機にまつたくとつてかわる性能を有するものが存在しなかつたことにあると思う。ストレーナの濾過のみ行ない、遠心清浄機を使用しないとシリンダ・ライナの摩耗が増加するなどのトラブルについて、メーカーは遠心清浄機のもつ高度な、水分やスラッジの分離能力にあると説明をしているが、わたくしは遠心清浄装置の効果は高度の分離能力にあるよりも、さきに述べたように重油の重質分と軽質分のブレンドにあると思う。

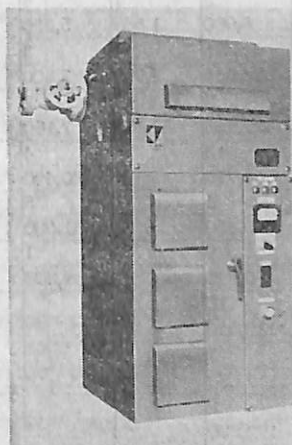
K-7方式においては完全に自動化された洗浄方式による10μという高い濾過能力と、さらに流量の大きいギヤー・ポンプによるかくはんと多量の油の移動による重質分と軽質分のブレンド作用、その上に超音波による高度のスラッジの分散や水分のエマルジョン化などはきわめて簡単な装置により行なうことが可能である。

この方式の特長は装置が簡単であるため、製作費が安

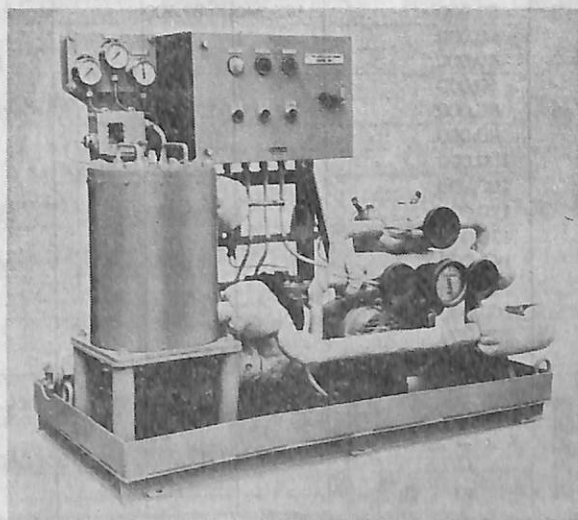
価であり、維持費が不要であり、長時間の使用に耐え、また運転において人手をまつたく要しない点にある。よつてこの方式は多量の燃料油を消費する大型機関に使用する場合は一層にその効果を認めるであろうし、また原油の生炊きを行なう場合には有効であると思われる。

K-7方式を採用してから3年間、その間、航海中に二重底スター・タンク中に量の水分が混入したトラブルに数度遭遇したが、セッティング・タンクの底部にある水分検知装置のアラームが働き、タンクの切り換えのあとは水分の混入した重油を停泊中セッティング・タンクでセッさせ、L.O用遠心清浄機により処理した。また、他種類の重油との混合も行ない、使用したC重油も日本で入手し得るものとも安価の重油である。3年間の実績により、わたくしはK-7方式が実際に供し得るものと認め、ここに発表する所である。

なお、“K-7ストレーナ”は神奈川機器工業(株)において、また“K-7式超音波処理装置”は(株)タンケンにおいて製造販売されている。また日本および諸外国における特許権は株式会社セイゼンの保有するものである。



“K-7 超音波燃料油処理装置”
K-7-3 PC-1 型
最大処理量 500 l/hr



“K-7 ストレーナ”
パッケージ・タイプ 最大処理量 1,500 l/hr

日本海事協会 造船状況資料

表 A 昭和45年4月末日現在の建造中および建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	156	61	156	373	247	137	14	398	771
総噸数	1,722,781	1,599,287	114,701	3,436,769	4,413,130	12,073,470	2,330	16,488,930	19,925,699
100以上隻数	37	17	132	186			14	14	200
500未満総噸数	12,817	6,396	29,142	48,355			2,330	2,330	50,685
500	9	24	5	38					38
1,000	7,687	21,461	4,019	33,167					33,167
2,000	3	1	4	8	29			29	37
3,000	5,000	1,630	5,350	11,980	48,500			48,500	60,480
4,000	26	1	3	30	2			2	32
5,000	74,665	2,900	7,800	85,365	4,850			4,850	90,215
6,000	7	1	2	10	6	1		7	17
7,000	27,966	3,600	7,100	38,666	19,750	3,400		23,150	61,816
8,000	13		4	17	5			5	22
9,000	64,796		20,490	85,286	24,050			24,050	109,336
10,000	6		5	11					11
11,000	40,450		31,500	71,950					71,950
12,000	9		1	10	25	8		33	43
13,000	80,690		9,300	89,990	237,060	75,200		312,260	402,250
14,000	10			10	87			87	97
15,000	113,420			113,420	1,019,850			1,019,850	1,133,270
16,000	7			7	41	15		56	63
17,000	117,050			117,050	689,870	264,000		953,870	1,070,920
18,000	9			9	8			8	17
19,000	192,800			192,800	176,100			176,100	368,900
20,000					2			2	2
21,000					53,600			53,600	53,600
22,000	8	1		9	21			21	30
23,000	273,400	38,500		311,900	724,700			724,700	1,036,600
24,000	4	2		6	3	3		6	12
25,000	175,740	89,900		265,640	125,000	135,800		260,800	526,440
26,000	1			1	3	5		8	9
27,000	59,000			59,000	161,100	267,500		428,600	487,600
28,000	7	4		11	11	13		24	35
29,000	477,300	277,000		754,300	772,300	916,900		1,689,200	2,443,500
30,000					4	16		20	20
31,000					356,400	1,429,500		1,785,900	1,785,900
32,000		8		8		51		51	59
33,000		896,900		896,900		5,641,870		5,641,870	6,538,770
34,000		2		2		25		25	27
35,000		261,000		261,000		3,339,300		3,339,300	3,600,300
36,000									
37,000									
38,000									
39,000									
40,000									
41,000									
42,000									
43,000									
44,000									
45,000									
46,000									
47,000									
48,000									
49,000									
50,000									
51,000									
52,000									
53,000									
54,000									
55,000									
56,000									
57,000									
58,000									
59,000									
60,000									
61,000									
62,000									
63,000									
64,000									
65,000									
66,000									
67,000									
68,000									
69,000									
70,000									
71,000									
72,000									
73,000									
74,000									
75,000									
76,000									
77,000									
78,000									
79,000									
80,000									
81,000									
82,000									
83,000									
84,000									
85,000									
86,000									
87,000									
88,000									
89,000									
90,000									
91,000									
92,000									
93,000									
94,000									
95,000									
96,000									
97,000									
98,000									
99,000									
100,000									
タービン隻数	1	10		11	6	76		82	93
タービンPS	20,000	342,000		362,000	157,000	2,305,200		2,462,200	2,824,200
ディーゼル隻数	155	51	156	362	241	61	14	316	678
ディーゼルPS	1,097,560	217,080	343,510	1,658,150	2,335,230	1,198,500	16,300	3,550,030	5,208,180
その他隻数									
その他PS									

表 B 昭和 45 年 1 ~ 4 月中に進水した船舶総括表

(100 総トン以上)

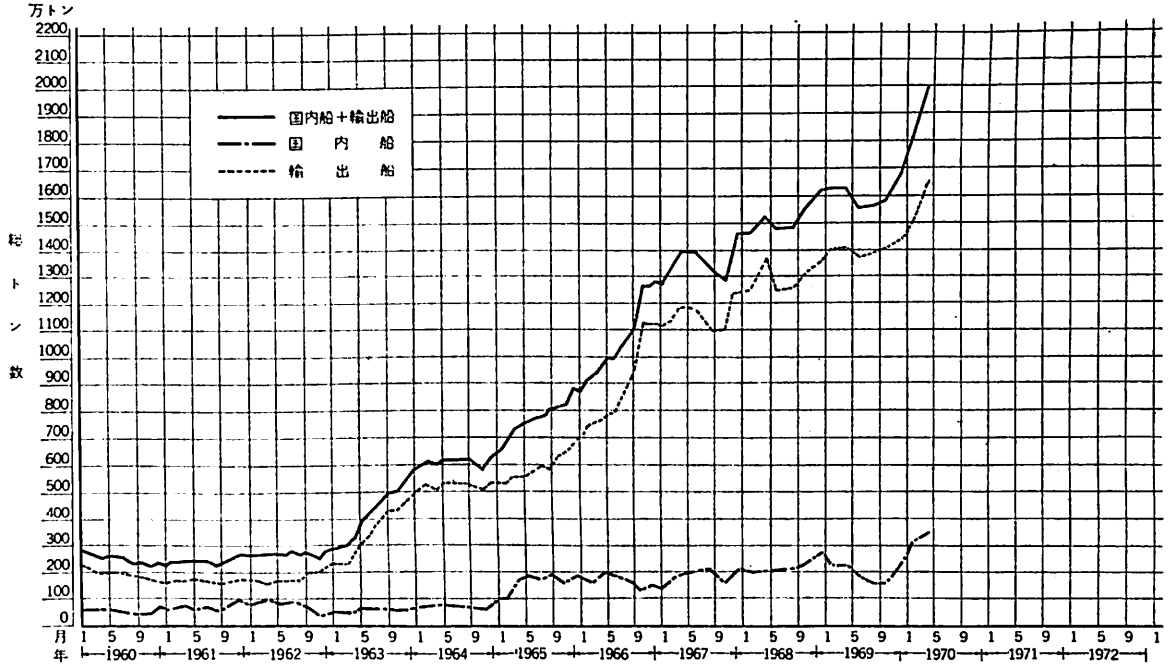
	国内船				輸出船				総計	
	貨物船	油槽船	その他	計	貨物船	油槽船	その他	計		
隻数	134	23	103	260	46	14	6	66	326	
総噸数	679,786	806,672	47,749	1,534,207	636,114	1,249,400	1,455	1,886,969	3,421,176	
総噸別内訳	100以上 隻数	53	7	92	152	1		6	7	159
	500未満 総噸数	16,373	2,802	22,908	42,083	484		1,455	1,939	44,022
	500	3	6	5	14					14
	1,000	2,367	5,070	4,395	11,832					11,832
	1,000	9		2	11	6			6	17
	2,000	16,131		3,346	19,477	9,780			9,780	29,257
	2,000	33	1	1	35	1			1	36
	3,000	94,152	2,200	2,900	99,252	2,990			2,990	102,242
	3,000	6		1	7	3			3	10
	4,000	23,136		3,800	26,936	9,850			9,850	36,786
	4,000	9		1	10	5			5	15
	6,000	46,557		4,100	50,657	24,700			24,700	75,357
	6,000	1		1	2					2
	8,000	6,850		6,300	13,150					13,150
	8,000	5			5	3			3	8
	10,000	43,370			43,370	28,300			28,300	71,670
	10,000	4			4	12			12	16
	15,000	46,800			46,800	143,540			143,540	190,340
	15,000	3			3	7	1		8	11
	20,000	50,550			50,550	124,570	17,700		142,270	192,820
	20,000	3			3	3			3	6
	25,000	63,700			63,700	73,300			73,300	137,000
	25,000									
	30,000									
	30,000	2	1		3	4			4	7
	40,000	66,000	38,500		104,500	144,500			144,500	249,000
	40,000		1		1		1		1	2
	50,000		42,000		42,000		45,300		45,300	87,300
50,000	1			1		2		2	3	
60,000	59,000			59,000		104,900		104,900	163,900	
60,000	2	2		4	1			2	6	
80,000	144,800	141,300		286,100	74,100	79,000		153,100	439,200	
80,000						1		1	1	
100,000						99,500		99,500	99,500	
100,000		4		4		7		7	11	
120,000		438,800		438,800		775,000		775,000	1,213,800	
120,000		1		1		1		1	2	
160,000		136,000		136,000		128,000		128,000	264,000	
160,000										
200,000										
200,000										
240,000										
機関別内訳	タービン 隻数		5		5	1	9		10	15
	PS		176,000		176,000	27,500	255,500		283,000	459,000
	ディーゼル 隻数	134	18	103	255	45	5	6	56	311
	PS	558,320	98,950	153,130	810,400	418,240	107,700	6,650	532,590	1,342,990
その他 隻数										
PS										

表 C 昭和45年1~4月中に竣工した船舶総括表

(100総トン以上)

	国内船				輸出船				総計
	貨物船	油槽船	その他	計	貨物船	油槽船	その他	計	
隻数	124	22	110	256	46	24	6	76	332
総噸数	509,575	299,855	52,117	861,047	587,247	1,805,011	1,455	2,393,713	3,254,760
100以上隻数	45	7	98	150	1		6	7	157
500未満総噸数	13,642	2,577	25,346	41,565	484		1,455	1,939	43,504
500	2	9	6	17					17
1,000	1,398	7,673	5,133	14,204					14,204
1,000	8	2	2	12	4			4	16
2,000	15,000	2,707	3,340	21,047	6,360			6,360	27,407
2,000	36	1	1	38					38
3,000	102,578	2,200	2,930	107,708					107,708
3,000	3		2	5	4			4	9
4,000	11,056		7,968	19,024	14,278			14,278	33,302
4,000	8			8	3			3	11
6,000	38,483			38,482	13,967			13,967	52,450
6,000	4		1	5	1			1	6
8,000	26,917		7,400	34,317	6,350			6,350	40,667
8,000	4			4	5			5	9
10,000	37,448			37,448	44,145			44,145	81,593
10,000	6			6	19	2		21	27
15,000	70,061			70,061	211,692	26,308		238,000	308,061
15,000	5			5	5	2		7	12
20,000	88,054			88,054	84,890	36,524		121,414	209,468
20,000					1			1	1
25,000					22,500			22,500	22,500
25,000									
30,000									
30,000	3			3	1	1		2	5
40,000	104,438			104,438	38,200	39,246		77,446	181,884
40,000									
50,000									
50,000						2		2	2
60,000						110,400		110,400	110,400
60,000		1		1	1	6		7	8
80,000		61,455		61,455	60,500	415,556		476,056	537,511
80,000					1	2		3	3
100,000					83,881	192,725		276,606	276,606
100,000		2		2		9		9	11
120,000		223,243		223,243		984,252		984,252	1,207,495
120,000									
160,000									
160,000									
200,000									
200,000									
240,000									
タービン隻数		2		2	1	9		10	12
PS		72,000		72,000	27,500	260,500		288,000	360,000
ディーゼル隻数	124	20	110	254	45	15	6	66	320
PS	488,800	45,370	161,390	695,560	333,800	315,700	6,650	656,150	1,351,710
その他隻数									
PS									

図表1 鋼船建造状況
 (下記月末における工事中および製造契約済船舶の総トン数)



図表2 鋼船建造状況
 (各年における2カ月ごとの竣工船舶累積総トン数)

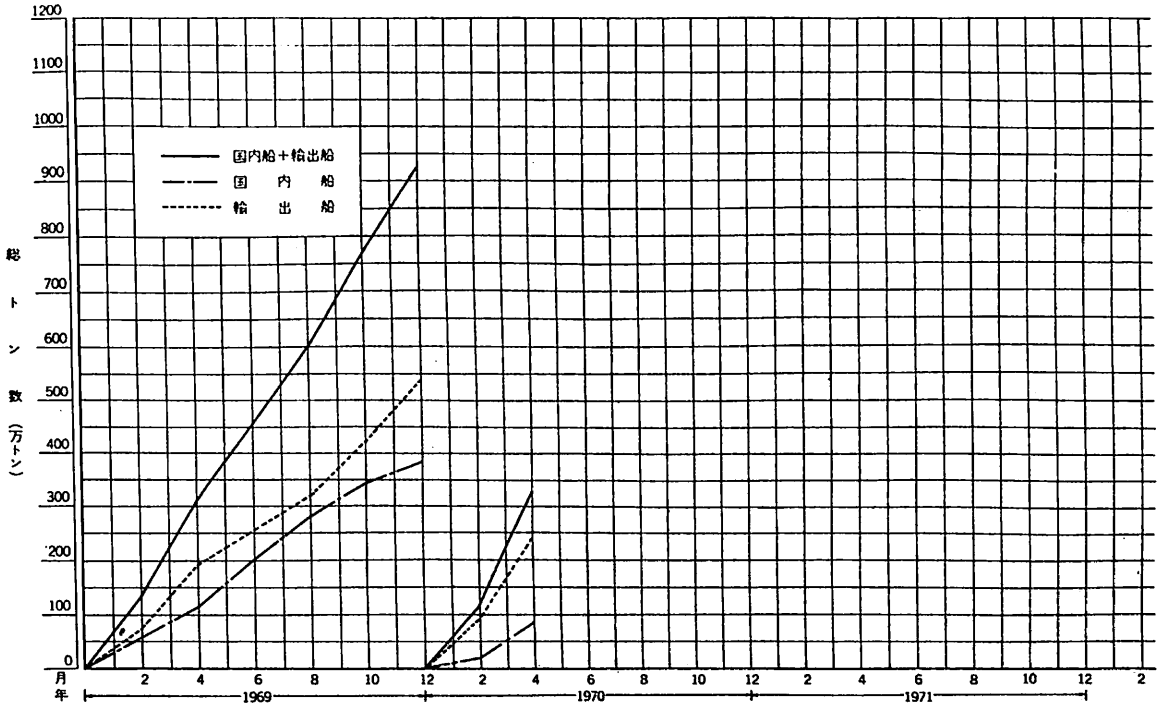


表 D 建造中および建造契約済の船舶の建造工場別表

(本表は表 A に掲げた船舶につき集計したものである) (ABC順)

工場名	隻数	総 吨 数	工場名	隻数	総 吨 数	工場名	隻数	総 吨 数
安芸津船渠			川重坂出	10	1,140,200	尾道造船	6	43,560
安藤鉄工			警固屋船渠	2	641	大阪造船	16	250,780
浅川造船	8	6,070	木村造船	1	199	小間造船	1	180
粟津造船	1	199	岸本造船	6	2,705	相模造船		
大幸船渠			高知重工	4	6,551	佐野安船渠	22	248,398
大東造船			高知県造船	4	1,226	山陽造船	4	570
深江造船	1	100	幸陽船渠	2	12,299	佐々木造船	7	3,093
福岡造船	5	6,249	栗之浦ドック	5	2,576	佐世保重工	13	1,270,900
福島造船	1	499	来島どっく	11	61,474	瀬戸田造船	6	44,620
芸備造船	2	5,850	共栄造船	2	700	四国ドック	4	6,500
強力造船	2	438	旭洋造船	5	2,136	新浜造船	5	1,046
伯方造船	1	499	舞鶴重工	12	355,500	新浪速船渠	2	5,590
函館ドック	32	322,980	増井造船	1	199	新山本造船	6	14,498
波止浜造船	4	13,288	松原工機			袖野造船	4	500
橋本造船	2	8,000	松浦鉄工	3	744	底押造船		
林兼長崎	17	22,221	松浦造船	5	1,595	住友浦賀	18	796,000
林兼下関	6	41,450	三保造船	14	5,081	須波造船		
林兼横須賀	4	1,023	三菱広島	13	802,100	田熊造船	1	990
檜垣造船	2	1,179	三菱神戸	10	138,800	太平工業	14	26,160
日立因島	20	1,022,220	三菱長崎	22	2,690,600	寺岡造船	1	499
日立向島	16	163,320	三菱下関	13	110,690	東北造船	7	22,890
日立堺	9	1,065,800	三菱横浜	6	353,600	徳島造船	8	1,054
本田造船	3	2,167	三井千葉	13	1,520,700	徳島造船産業	4	3,398
市川造船	3	1,208	三井藤永田	14	192,370	東和造船	11	4,574
今治造船	5	17,097	三井玉野	16	470,300	常石造船	7	21,826
今井造船	1	2,750	望月造船	1	199	内田造船	3	1,418
今村造船	2	898	向島造機	2	970	宇品造船	3	8,370
石播相生	28	1,104,750	村上秀造船	1	199	浦共同造船	1	499
石播呉	11	982,735	中村造船	1	650	白杵鉄工	10	25,838
石播名古屋	15	208,310	名村造船	7	117,200	宇和島造船	1	2,600
石播東京	30	312,370	檜崎造船	25	10,410	若松造船	2	390
石播横浜	11	1,228,535	日魯造船	1	124	渡辺造船	2	3,982
石川島化工機	1	900	新潟鉄工	10	2,667	山中造船	2	998
金川造船	4	900	日本海重工	4	26,490	山西造船	7	2,706
金指造船	13	26,455	日鋼清水	11	115,100	横浜造船		240
金輪船渠	3	750	日鋼津	10	1,186,400	吉浦造船		
神田造船	3	4,198	日鋼鶴見	12	531,400			
関門造船	4	540	日鋼浅野					
笠戸船渠	2	43,900	日本造船	1	199			
木曾穀造船	1	170	西造船	2	1,159			
川重神戸	14	624,000	西井船渠	4	1,101	合 計	771	19,925,699

表 E 主機関の製造工場別表

(ABC順)
(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
赤阪鉄工	47	93,110
キャタピラー三菱	2	1,500
ダイハツ工業	121	119,220
富士ディーゼル	26	53,850
阪神内燃機	53	79,000
日立因島	2	7,400
日立桜島	49	648,800
久保田鉄工	1	360
石播相生	109	1,039,360
石播東京		
伊藤鉄工	5	18,500
川重神戸	23	309,780
神戸発動機	22	89,500
舞鶴重工	9	115,700
榎田鉄工	21	26,050
松江内燃機	3	2,000
松井鉄工	3	3,950

三菱神戸	43	619,050
三菱長崎	4	82,800
三菱名古屋	2	1,150
三菱横浜	6	58,000
三井玉野	55	917,400
新潟鉄工	64	71,300
日鋼鶴見	11	59,680
日本発動機	8	16,400
日産ディーゼル	1	520
住友浦賀	52	731,800
住吉鉄工	1	1,100
宇部鉄工	2	16,000
白杵鉄工	3	2,340
ヤンマーディーゼル	7	4,160
合計	755	5,189,780

工場名	タービン主機	
	台数	馬力
石播東京	32	900,900
川重神戸	20	644,000
三菱長崎	35	1,089,300
合計	87	2,634,200

表 F NK 船級船の総隻数および総トン数 (昭和 45 年 4 月末現在)

総トン数 以上・未満	NS*		NS		合計	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
100	21	1,410	10	792	31	2,202
100 ~ 500	68	21,566	17	7,944	85	29,510
500 ~ 1,000	218	181,950	20	14,526	238	196,476
1,000 ~ 2,000	368	611,057	6	8,472	374	619,529
2,000 ~ 3,000	423	1,141,021	7	17,904	430	1,158,925
3,000 ~ 4,000	250	703,484	6	22,201	256	925,685
4,000 ~ 6,000	168	806,277	4	21,363	172	827,640
6,000 ~ 8,000	203	1,429,203	3	20,415	206	1,449,618
8,000 ~ 10,000	255	2,291,738	5	47,311	260	2,339,049
10,000 ~ 15,000	169	1,944,577	1	10,181	170	1,954,758
15,000 ~ 20,000	41	707,659	1	16,433	42	724,092
20,000 ~ 25,000	52	1,167,528	2	46,165	54	1,213,693
25,000 ~ 30,000	42	1,179,652	3	80,845	45	1,260,497
30,000 ~ 40,000	76	2,629,769			76	2,629,769
40,000 ~ 50,000	46	2,040,878			46	2,040,878
50,000 ~ 60,000	30	1,645,829			30	1,645,829
60,000 ~ 80,000	25	1,691,455			25	1,691,455
80,000 ~ 100,000	12	1,115,879			12	1,115,879
100,000 ~ 120,000	13	1,421,042			13	1,421,042
120,000 ~						
合計	2,480	22,931,994	85	314,552	2,565	28,246,526

表 G 建造中および建造契約済の船級船の製造

	N K		A B		L R		N V		その他		
	隻数	総屯数	隻数	総屯数	隻数	総屯数	隻数	総屯数	船級	隻数	総屯数
浅川造船											
福岡造船	1	2,600									
芸備造船	1	1,850									
函館ドック			22	162,780	10	160,200					
波止浜造船	3	9,988									
橋本造船											
林兼長崎	2	5,860	3	14,700					CR	1	4,900
林兼下関			3	25,400					CR	1	2,850
林兼横須賀											
日立因島	5	258,140	13	682,280	1	10,500			BV	1	71,300
日立向島	2	18,770	6	73,850	7	66,600					
日立堺	1	104,500	8	961,300							
市川造船											
今治造船	5	17,097									
今井造船	1	2,750									
石播相生	5	188,350	9	646,000	14	270,400					
石播呉	1	73,000	10	909,735					CR	1	52,500
石播名古屋	3	27,870	6	57,860	4	54,580			BV	2	68,000
石播東京	2	14,650	24	258,540	4	39,180					
石播横浜	2	228,000	9	1,000,535							
金川造船									BV	3	540
金指造船	3	23,300									
神田造船	1	2,700									
笠戸船渠	1	23,000			1	20,000					
川重神戸	6	179,400	2	110,100	3	103,000	3	231,500			
川重坂出	2	280,400			1	110,000	7	799,800	GL	1	109,400
高知重工	2	5,998									
幸陽船渠	1	2,999									
栗之浦ドック	1	980									
来島どっく	11	61,474									
舞鶴重工	3	70,000	8	249,500					BV	1	36,000
三菱広島	3	203,700	5	295,800	5	302,600					
三菱神戸	3	54,900	4	47,200	1	24,700			CR	2	22,600
三菱長崎	3	366,000	10	1,260,600	5	598,000			BV	4	466,000

工場別および船級別表 (100総トン以上)

(ABC順)

	N K		A B		L R		N V		その他		
	隻数	総 吨 数	隻数	総 吨 数	隻数	総 吨 数	隻数	総 吨 数	船級	隻数	総 吨 数
三菱下関	2	12,920	3	31,880	5	52,500					
三菱横浜	3	138,100							BV CR	3 1	215,500 25,500
三井千葉	2	229,000			11	1,291,700					
三井藤永田			6	104,770	6	67,800	2	19,800			
三井玉野	4	159,700	9	226,000	3	84,600					
名村造船	4	65,900	3	51,300					CR	1	17,100
柄崎造船	1	2,990									
日本海重工	2	7,990							BV	2	18,500
日鋼清水	2	23,200	3	40,500	2	34,000					
日鋼津			2	184,400	6	746,000	2	256,000			
日鋼鶴見	2	99,500	5	180,100	5	251,800					
西造船											
尾道造船	3	13,830	2	24,740							
大阪造船	2	33,000	10	172,200	3	45,400					
佐野安船渠	1	10,000	16	203,400					BV CR	3 1	33,000 16,400
佐世保重工	2	42,000	6	657,900	5	571,000					
瀬戸田造船	2	18,920	1	4,000	2	18,800					
四国ドック			2	6,000							
新浪速船渠	2	5,590									
新山本造船	4	14,198									
袖野造船									BV	4	500
住友浦賀	4	162,100	5	203,600	7	370,300	1	39,000	BV	1	21,000
田熊造船											
太平工業	13	22,360									
東北造船	2	11,750	5	11,140							
東和造船									BV	3	750
常石造船	6	20,196									
宇品造船	1	2,550							BV CR	1 1	3,900 1,920
白杵鉄工	3	11,567	1	3,400					BV KR	1 1	9,400 5,950
宇和島造船	1	2,600									
渡辺造船	1	2,999									
横浜造船											
合 計	143	3,291,236	221	8,861,510	111	5,293,660	15	1,346,000	BV GL CR KR	29 1 9 1	944,390 109,400 143,770 5,950

〔製品紹介〕

神鋼電機の 船台引揚用ウィンチ

神鋼船台引揚用ウィンチは、修理船など船舶の陸上引揚げ・引降し作業を行なう電動ウィンチで、すでに船台引揚作業の合理化、近代化をねがう多くの造船所で採用されている。

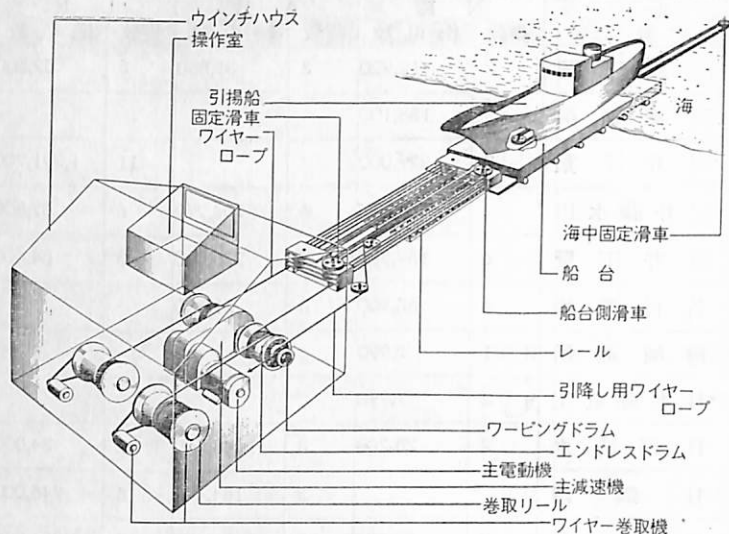
神鋼船台引揚用ウィンチには2段ボールチェンジモータを採用したものと、電磁クラッチ・ブレーキを採用した3段変速のものがある。

ボールチェンジ方式

巻上ウィンチの駆動および速度制御に、ボールチェンジモータを採用した船台引揚用ウィンチである。一般の電動ウィンチと同様の高すべり特性を持ち、4極と8極の極度変換により、速度を2段に切替えることができ、重荷重低速、低荷重高速の使い分けがスムーズに行なえる。機構が簡単のため、安定した性能・強度を発揮し、保守・点検の手間がかからない。

特長

- ① ワンマンコントロール方式
機械の操作がひとりで行なえ、しかもきわめて簡単であるから、だれでもすぐ確実な運転ができる。
- ② 速度制御が敏速・確実
船台の重量、船舶の状況に応じて、高速・低速の切替えがノッチ操作だけで敏速かつ確実に行なえる。
- ③ スムーズな引降し作業
船台自体の重量で滑り降りのできない場合でも、エンドレスドラムとワーピングドラムの併用により、船台をスムーズに引降すことができる。
- ④ 誤操作の心配がない
万一操作順序を誤つたときは、ウィンチが動作しない構造になっている。また各種の安全装置、保護装置が設けてあるため、安心して作業が行なえる。
- ⑤ 信頼性の高い安全設計
歯車、軸、軸受、ドラムなどは、適正な材料を使用するとともに、必要な処理をほどこしてある。
- ⑥ ずば抜けた耐久性
同社独自の機構を採用して耐久性の向上をはかっているから、故障の心配はほとんどない。

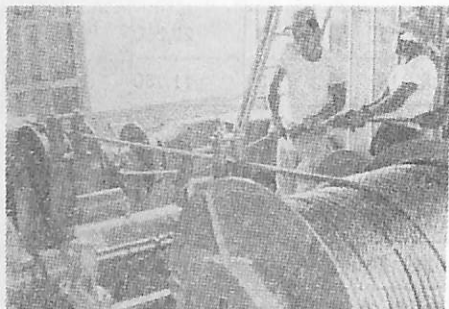


船台引揚用電動ウィンチ略図

動作

巻上ウィンチおよびワイヤー巻取リールは陸上のウィンチハウス内に据付けられている。船台引揚げに際して、陸上の固定滑車および船台間に張られたワイヤーを巻上ウィンチのエンドレスドラムによつて巻上げるとともに、その巻上げられたワイヤーを自動的に、一定張力で巻取リールに巻取る。

船台の引降し作業は、レールの勾配により自走する船台の場合では、巻上ウィンチを逆転するだけで簡単に引降すことができる。また非自走船台の場合ではエンドレスドラムにより船台の暴走をささえ、ワーピングドラムにより海中固定の滑車を通して引張り、引降しを行なう(写真参照)。この場合、巻取リールに巻取られているワイヤーは一定張力で巻戻される。



本方式の詳細およびここに紹介することのできなかつた電磁クラッチ・ブレーキ方式については、神鋼電機株式会社東京電機部・クラッチ事業部(東京都中央区日本橋江戸橋3-5朝日ビル、電話272-7451)に照会されたい。

NKコーナー



鉦石船調査委員会発足

去る2月26日開催の技術委員会において、鉦石船調査委員会を設置することとなり、その後3月6日に同調査委員会の準備会を開催し、船主および造船関係者との委員会の調査方針について懇談を行ない、準備を進めていたが、4月23日にNK本部で第1回会合が開催された。委員会は、運輸省関係2名、船主協会関係11名、造船工業会関係8名、大学関係2名、およびNK職員5名で構成された。差し当たつての調査方針について討議の結果、この委員会は、鉦石船および鉦石兼油運搬船について調査を行ない、鋼船規則中の関連規定について検討を加えることを目的とし、次の各項の調査を進めることとした。

- (1) 鋼船規則における外力の調査
- (2) 鋼船規則における基準応力の調査
- (3) 外国船級協会規則と鋼船規則の比較
- (4) 規則による構造方法に対する安全航行海象の調査
- (5) 鉦石船、鉦石兼油運搬船のおもな航路とその海象の調査
- (6) 接岸条件の調査
- (7) 荒天時操船方法の調査

主水管ボイラ空気予熱器に試用のガラスチューブの使用結果について

貨物船Y丸は、1967年1月にNo. 1およびNo. 2主水管ボイラ空気予熱器1次側を前後に2分し、低温腐食防止対策として耐食性に富んだ英国製硼珪酸ガラスチューブを試用した。No. 2ボイラは1968年1月Soot fireのため、艦前側115本、艦後側129本の該チューブを焼損、軽微のものは残して、84本を鋼管、99本をガラスチューブに新換した。さらに、両ボイラは1969年11月に該チューブ鏝部に欠損および折損が発見された。

損傷は、No. 1主ボイラでは、鏝欠損26本、折損40本、No. 2主ボイラでは鏝欠損12本、折損21本であり、欠損は肉厚の変化部に発生、折損は鏝側管板から約100mmの個所に発生し破面は軸心に対してほぼ直角ま

たは45度(振れはなし)方向、前者は全数の3分の1程度であつた。鏝側の抜出し防止装置(石綿およびリテーナ)は異常を認めなかつたが、管板との固着石綿パッキングは内側管板の殆んど全数、外側管板の約半数が消失していた。処置としては、折損チューブは新替、消失したパッキングは問題があるので、鋼管に嵌合の上、試験済みの石綿入り耐熱ゴムパッキングに新換された。

ガラスチューブの損傷について次のことが考えられる。

1. 過大衝撃、過大荷重、過大振動 → 折損
2. 高温 → 変形垂下
3. 高温度差による熱応力 → き裂

鏝部欠損は第3項、折損は石綿パッキング消失に起因する第1項が原因と思われる。

船主、機関長の話では次のことがあつた由である。

1. 石綿パッキングは乾燥時、非常に硬化してチューブの熱膨張を阻害、水洗い時には非常に脆くなり、水圧により崩れ流れてしまい、いずれも強圧空気の漏洩となり燃焼不良をきたす。
2. No. 1ボイラは1970年1月Soot fireのため、艦前44本、艦後105本を焼損、一部を新換、残りを盲板したが、その後盲板の除去作業中に、チューブ附着の煤に引火し全チューブを焼損、全数を鋼管に新換した。現在までの経験によると、約2年間は安全に使用できるが、それ以上の連続使用にはチューブ形状、固着方法、燃焼状態の管理、空気漏洩等の解決すべき諸問題が残されているようである。

現存船の満載喫水線再指定の取扱いについて

現行の満載喫水線規則(以下新規則と称する)が発効する以前に、旧船舶満載喫水線規程(以下旧規程と称する)により満載喫水線の指定を受け標示していた船舶が、再標示を行なう場合の取扱いについて疑義がある旨の申出があつたが、NKの取扱いは下記のとおりである。

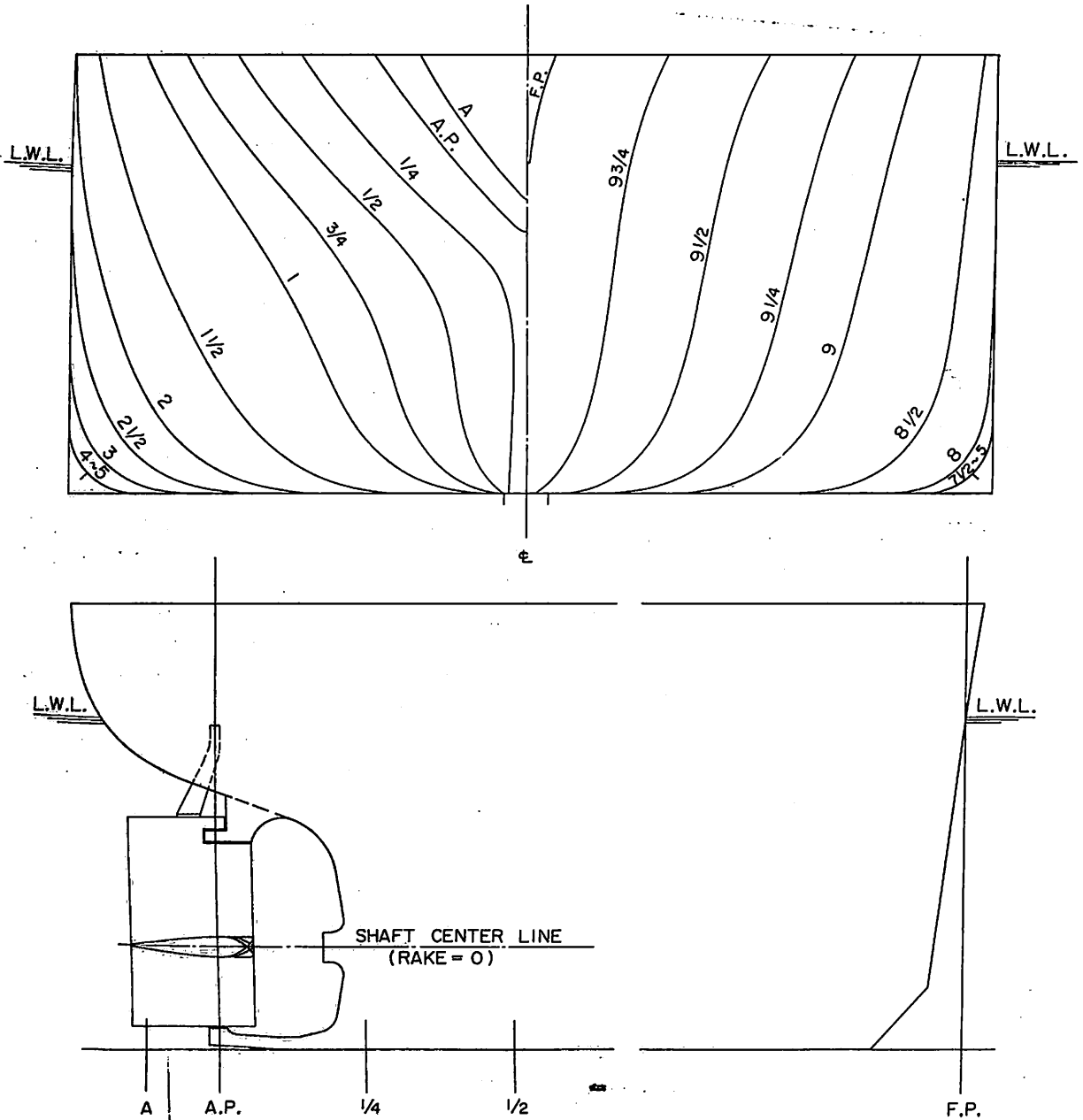
記

1. 新規則が施行された昭和43年8月15日現在において満載喫水線を標示していた船舶については、その後標示を消除していても旧規定により再指定の上、以前と同一の乾玄を標示して差しつかえない。
2. 昭和43年8月15日現在、標示をしていなかった船舶については新規則が適用される。ただし、乾玄の数値が旧規定によるもの以上の場合、標示のための要件は旧規程に適合していればよい。(なお、この場合でも乾玄の数値の算定は新規則で行なわれることとなつているから、この点について注意する必要がある。)

(70 HK 627 FG. 45. 5. 27)

載貨重量約 55,000 トンの 鉍石運搬船の 模型試験例

「船舶」編集室



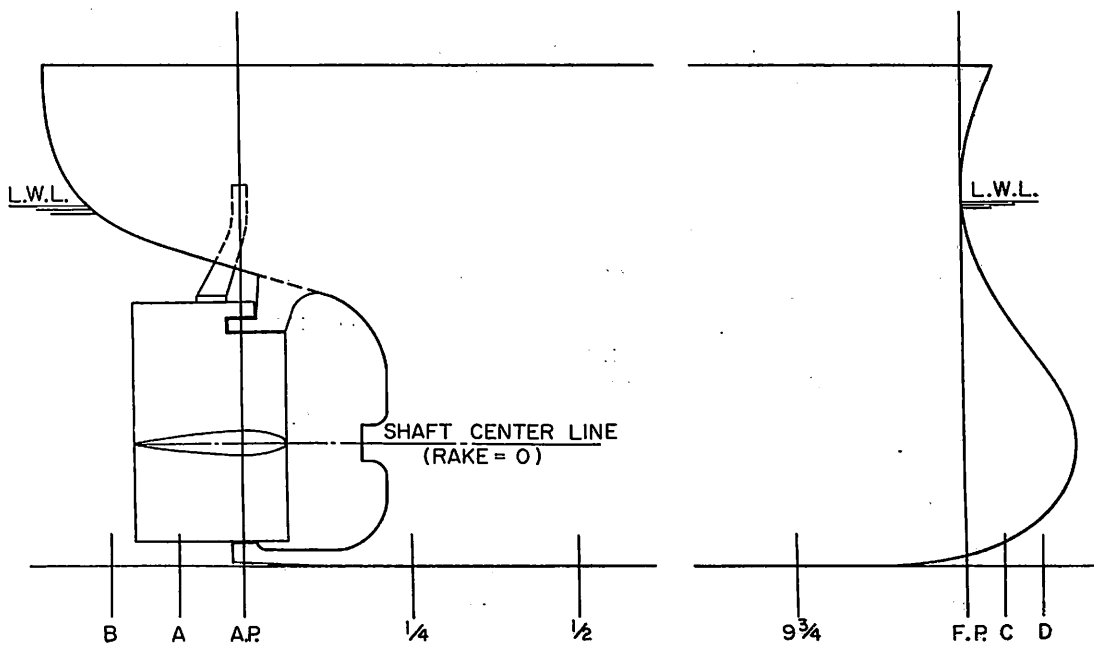
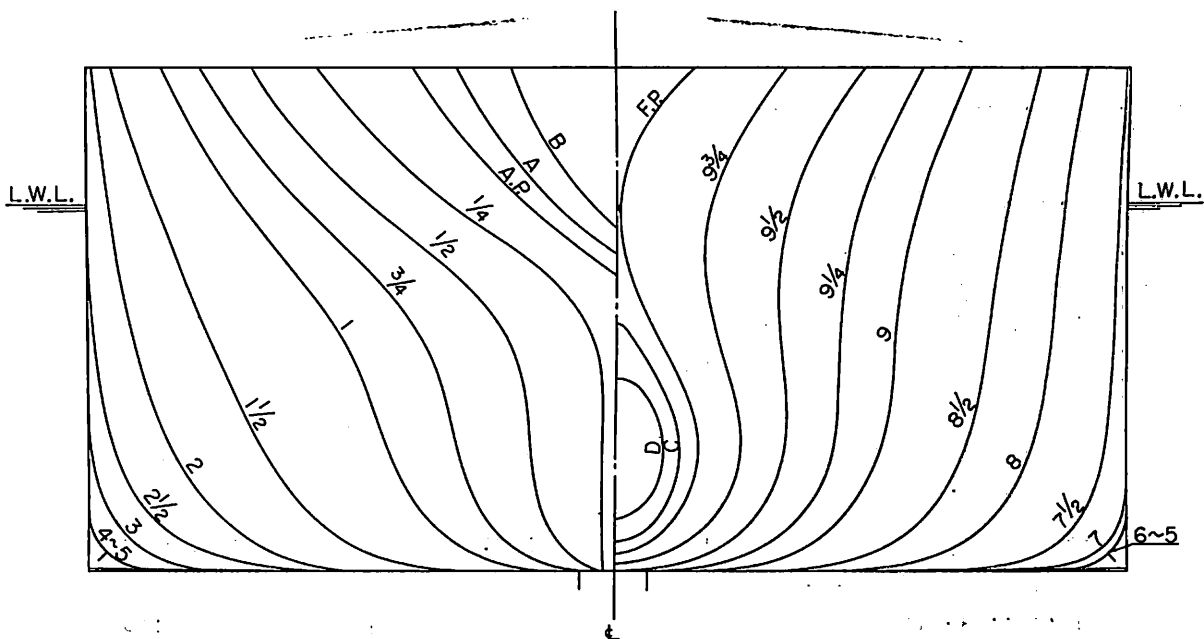
第1図 M.S. 442 正面線図および船首尾形状

M.S. 442 は載貨重量約 55,800 トン・垂線間長さ 210.0 m, M.S. 443 は載貨重量約 55,000 トン・垂線間長さ 210.0 m の鉱石運搬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 $6.5\text{ m} \cdot 1/33,308$, $6.7\text{ m} \cdot 1/31,343$ 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を, 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を第 1 図および第 2 図に示す。舵としては M.S. 442 には反動舵, M.S. 443 には流線形舵が採用された。また, M.S. 442 の L/B は約 6.5, B/d は約 2.7, M.S. 443 の L/B は約 6.5, B/d は約 2.8 である。

なお, 主機としては連続最大出力で M.S. 442 には $17,000\text{ BHP} \times 119\text{ RPM}$, M.S. 443 には $16,500\text{ BHP} \times$



第 2 図 M.S. 443, 正面線図および船首尾形状

119 RPM のディーゼル機関の搭載が予定された。

試験は M.S. 442 に対しては満載のほか 2 状態、M.S. 443 に対しては満載のほか 4 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 8 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。

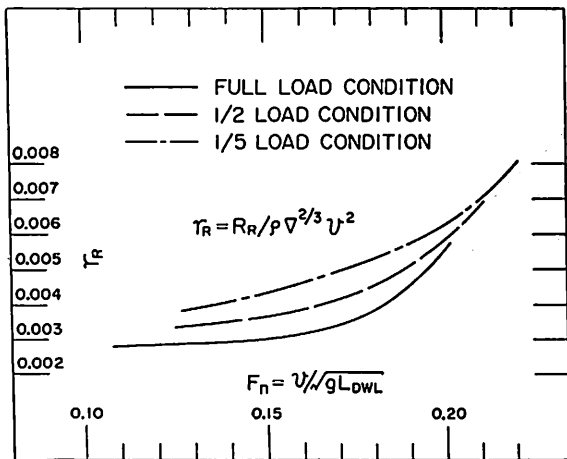
ただし、試験の解析に使用した摩擦抵抗係数はいずれもシェーンヘルのもので、実船に対する粗度修正量 ΔC_F は M.S. 442 に対しては -0.0002 、M.S. 443 に対しては -0.0001 とした。また、実船と模型船との間における伴流係数の尺度影響は考慮されていない。

第 1 表 船 体 要 目 表

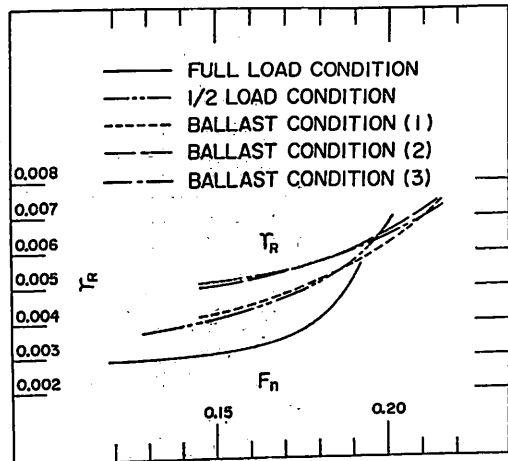
M.S. No.		442	443	
長	L_{pp} (m)	210.000		
幅 (外板厚を含む)	B (m)	32.242	32.345	
満 載 状 態	喫水	d (m)	12.021	11.603
	喫水線の長さ	L_{DWL} (m)	214.055	214.645
	排水量	V_s (m ³)	65,073	64,971
	C_B		0.800	0.824
	C_P		0.806	0.831
	C_M		0.992	
	l_{CB} (L_{PP} の%にて 図より)	-1.66	-2.78	
平均外板厚 (mm)		21	22.5	
船首形状		傾斜形	突出バルブ形	
バルブ	大きさ (船体中央断面積の%)	8.8		
	突出量 (L_{PP} の%)	1.70		
	没水深度 (満載喫水の%)	65.3		
摩擦抵抗係数		シェーンヘル ($\Delta C_F = -0.0002$)	シェーンヘル ($\Delta C_F = -0.0001$)	

第 2 表 プロペラ要目表

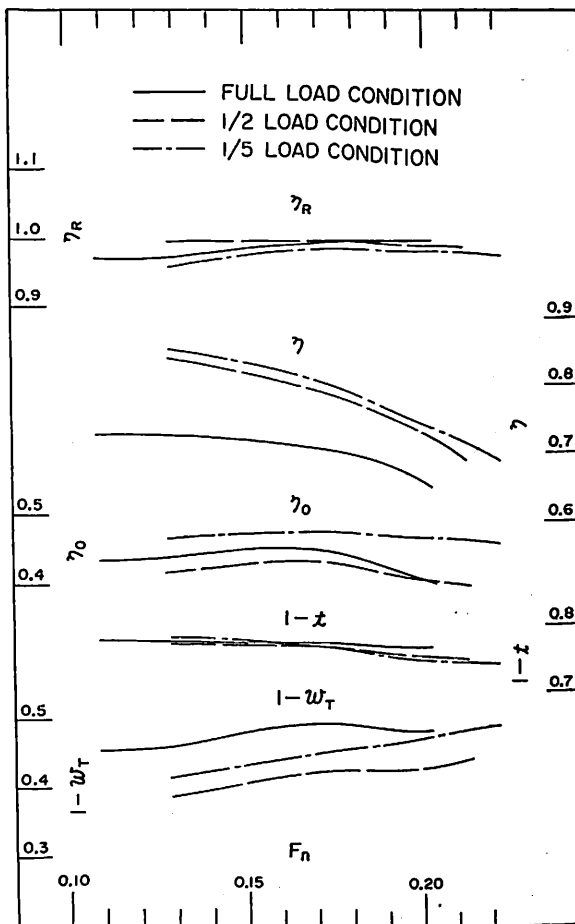
M.P. No.	368	369
直径 (m)	6.303	6.115
ポス比	0.197	0.188
ピッチ (一定) (m)	4.557	4.354
ピッチ比 (一定)	0.723	0.712
展開面積比	0.680	0.630
翼厚比	0.057	
傾斜角	9°~58'	
翼数	5	
回転方向	右廻り	
翼断面形状	MAU 型	



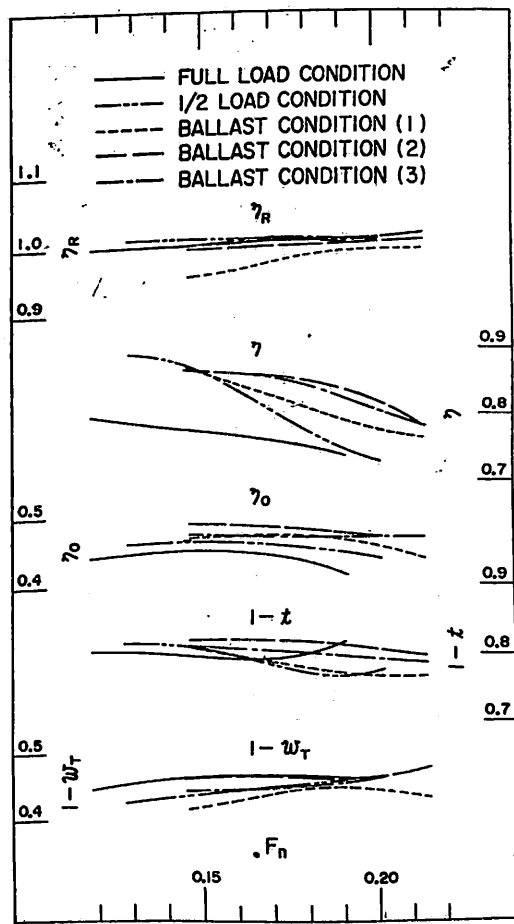
第3图 M.S. 442 剩余抵抗系数



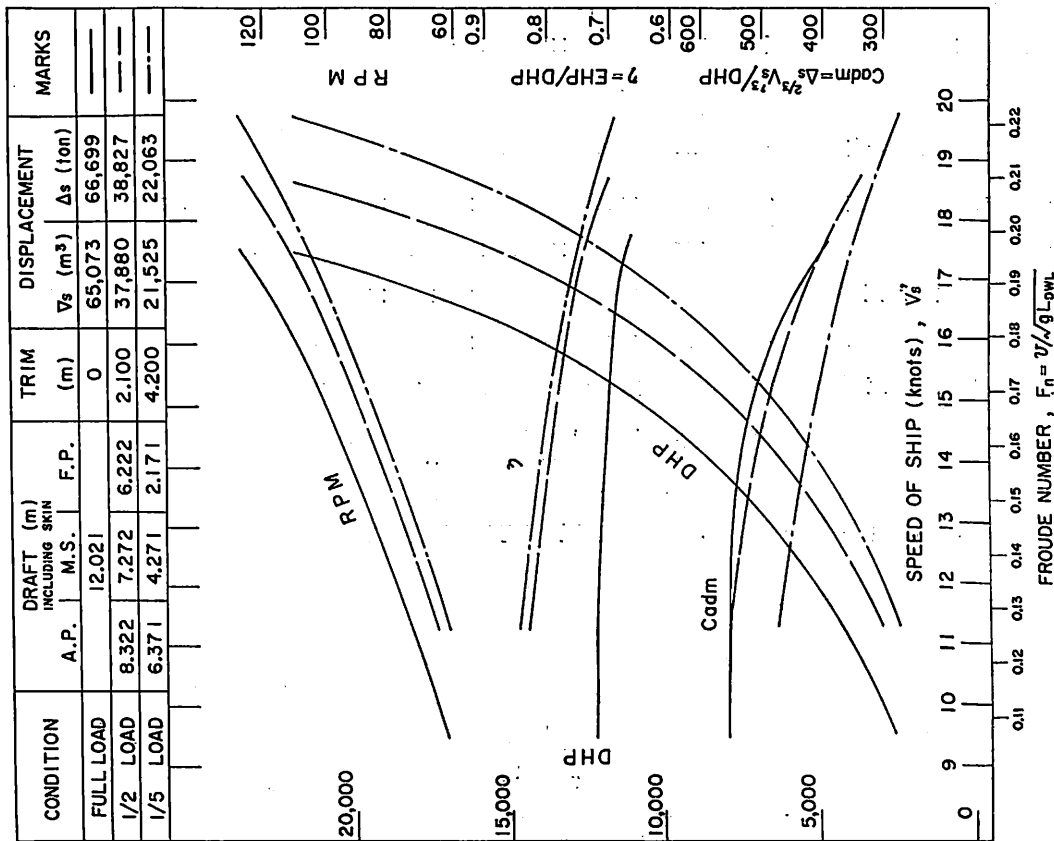
第4图 M.S. 443 剩余抵抗系数



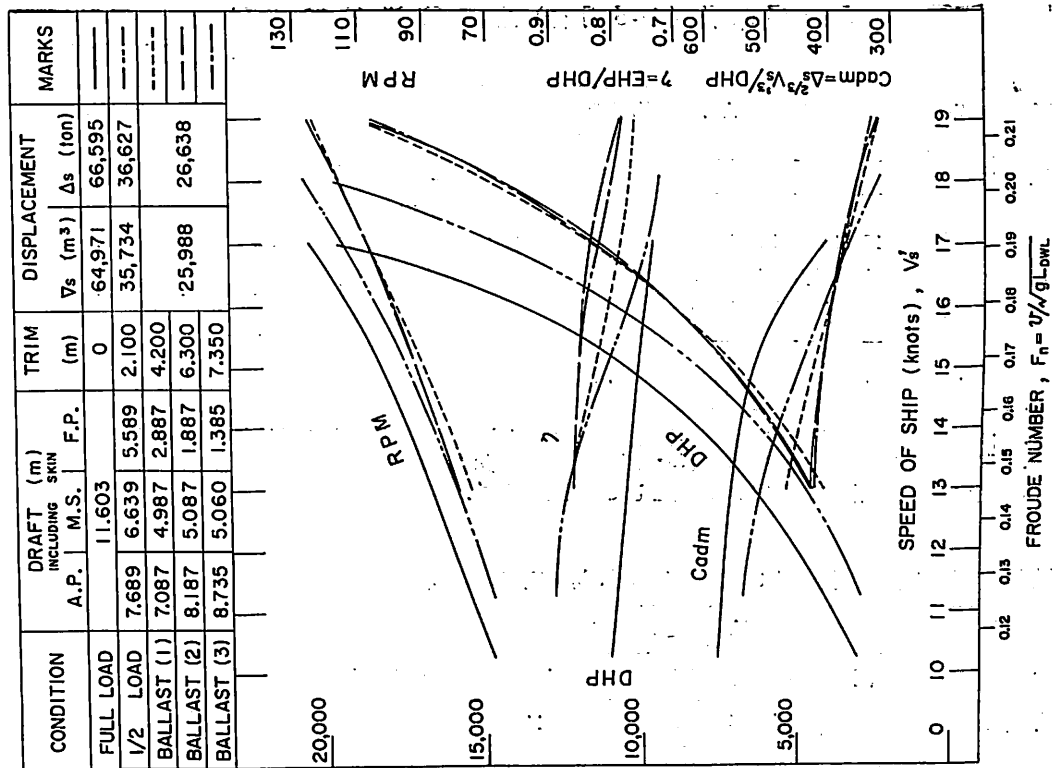
第5图 M.S. 442 x M.P. 368 自航要素



第6图 M.S. 443 x M.P. 369 自航要素



第9图 M.S. 442 x M.P. 368 伝達馬力等曲線図



第10图 M.S. 443 x M.P. 369 伝達馬力等曲線図

昭和45年度(4~5月分)建造許可船舶集計

45.6.1 運輸省船舶局造船課

区分	隻数	G.T.	D.W.	契約船価
国内船	26次計画造船	—	—	—
	自己資金船等	18	141,684	207,630
	貨物船	1	120,000	237,000
	油槽船	2	11,400	4,800
	貨客船	—	—	—
漁船	—	—	—	—
計	21	273,084	449,430	千円 22,786,612

区分	隻数	G.T.	D.W.	契約船価
輸出船	一般輸出船	16	215,000	334,051
	油槽船	5	371,820	628,000
	貨客船	—	—	—
	賠償船	—	—	—
計	21	586,820	962,051	ドル 132,830,180
国内船、輸出船合計	42	859,904	1,411,481	千円 70,605,477

- 注) 1. 自己資金船には開銀融資(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(撤積運搬)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45年5月分)(計12隻, 205,847 G.T., 359,950 D.W.)

造船所	船番	注文者	用途	G.T.	D.W.	L×B×D×d	主機	航海速度	船級	竣工予定
金指造船	960	三光汽船	貨(車/撤)	11,600	17,850	146.00×22.80×12.65×9.20	三井 B&W D. 9,400×1	14.7	NK	45. 9 下
住友浦賀	943	セントラルフェリー	貨客	5,700	2,400	118.00×22.00×8.00×5.40	川崎 Man D. 7,500×2	19.5	J-G	46. 5 末 開銀融資
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46. 11 末
来島どつく	630	三菱商事	貨	6,850	9,000	110.00×18.00×13.50×7.85	神発 D. 5,400×1	13.4	NK	45. 10. 31 船舶信託
〃	651	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46. 3. 31
来島宇和島	708	公団/中野汽船	〃	2,600	4,400	86.00×15.00×7.20×6.05	阪神 D. 2,500×1	11.7	〃	45. 9. 28 公団 S&B
今治造船	251	公団/光産汽船	〃	2,999	6,000	96.00×16.31×8.15×6.70	神発 D. 3,800×1	12.5	〃	45. 8 下
金指造船	945	伊藤忠商事	〃	5,650	8,800	114.00×18.20×10.00×7.70	神発 D. 5,400×1	13.5	〃	45. 10 中 船舶信託
今治造船	250	瀬野汽船	〃	2,999	6,000	96.00×16.31×8.15×6.70	阪神 D. 3,600×1	12.5	〃	45. 8 中
来島宇和島	625	藤田海運	〃	2,999	5,950	94.00×16.00×8.20×6.80	神発 D. 3,800×1	12.5	〃	45. 11 中
三菱長崎	1677	三光汽船	油	120,000	237,000	304.00×52.40×25.70×19.812	三菱 T. 34,000×1	15.8	〃	46. 2. 末
石播相生	2146	〃	貨(撤)	31,900	51,150	197.00×32.20×17.80×11.70	石播 Sulzer D. 12,800×1	14.8	〃	46. 3 中

輸出船(昭和45年5月分)(計17隻, 315,120 G.T., 438,331 D.W.)

造船所	船番	注文者	注の国籍	用途	G.T.	D.W.	L×B×D×d	主機	航海速度	船級	竣工予定
新山本	133	(1)	中華民國	貨(木)	4,630	7,300	105.00×17.40×8.70 ×7.00	日立 B&W D. 4,100×1	13.0	CR	45. 10 末 兼松より下請
波止浜	272	(2)	リベリア	貨	3,985	6,150	101.90×16.40×8.10 ×6.628	神発 D. 3,800×1	12.7	AB	45. 10 末 同和海運より下請
〃	273	(3)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45. 12 末
四国ドック	742	(4)	中共	油	1,270	1,700	71.00×12.50×5.00 ×4.20	新潟 D. 1,600×1	11.5	NK	45. 11 下 蝶理より下請

鋼管鶴見	891	(5)	ノルウェー	貨(鉦/撤 油)	62,000	95,591	252.00×38.00×22.40 ×14.60	三井 B&W D.23,200×1	15.8	NV	47.12 下
函館ドック	521	(6)	リベリア	貨(撤)	17,000	28,500	170.00×23.10×14.50 ×10.65	石播 Sulzer D.12,000×1	14.9	AB	47.6 末
〃	522	(7)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47.9 中
〃	523	(8)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47.12 中
日立因島	4320	(9)	パナマ	油 (LPG)	64,200	62,300	234.00×39.90×25.00 ×12.55	日立 B&W D.20,000×1	15.6	NK	48.2 下
住友浦賀	947	(10)	リベリア	貨(撤)	16,800	25,440	152.00×25.20×14.70 ×10.008	住友 Sulzer D.9,600×1	14.5	AB	47.3 下
佐野安	314	(11)	〃	〃	16,400	26,200	156.00×24.80×14.35 ×10.35	住友 Sulzer D.9,900×1	14.6	〃	47.4 上
川崎神戸	1137	(12)	パナマ	油 (LPG)	41,250	46,000	200.00×32.50×21.80 ×11.806	川崎 Man D.15,000×1	15.45	NK	46.5 末
林兼下関	1153	(13)	リベリア	貨(撤)	10,400	16,500	138.00×22.50×11.90 ×8.90	石播 Sulzer D.8,000×1	14.75	AB	46.1 末 東綿より 下 諸
〃	1154	(14)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46.4 末 〃
林兼長崎	760	(15)	中華民国	貨 (バナナ)	6,200	6,100	123.00×18.50×11.00 ×7.20	石播 Sulzer D.9,900×1	18.5	CR	46.2 中 丸紅より 下 諸
〃	761	(16)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46.3 下 〃
白杵佐伯	1135	(17)	リベリア	貨(撤)	16,400	25,800	156.00×24.80×14.35 ×10.35	〃	14.40	LR	46.12 末 石播より 下 諸

注 文 者

(1) 泰隆航業股份有限公司 (2) Lilia Shipping Inc. (3) Lavina Shipping Inc. (4) 中国機械進出口
 総公司 (5) Hvalfangeraktieselskapet Rosshavet and Hvalfangeraktieselskapet Vestfold. (6) Cycladic
 Marine Limited. (7) Meltemi Shipping Corporation (8) Inter-Ocean Marine Transport Inc. (9)
 Esso Transport Company, Inc. (10) Eastern Wiseman Transports Inc. (11) All Oceans Shipping
 Company Limited (12) Credo Shipping Co., S.A. (13) Fairways Shipping Co., Ltd. (14) Glory
 Steamship Corporation (15) 僑華航業股份有限公司 (16) 大洋航業股份有限公司 (17) Harmony
 Carriers, Inc.

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 燈
- 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 米田謙次郎著

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

欠陥大型船の早期発見

大型鉄石船かりふおるにあ丸の海難事故をきっかけに、大型船の総点検が行われているが、船体の亀裂や腐食が予想以上にひどい船がかなりあることがわかった。このため日本海事協会（NK）は6月9日、大型船の検査体制を強化し、4年に一度の定期検査だけでなく、毎年行う中間検査の際にも船倉のバラスタングの内部を点検するよう指示した。

大型鉄石運搬船69隻の総点検は2月から行われているが、船体の安定を保つために海水を入れるバラスタングの鋼材の腐食が、多くの船で関係者の予想より平均2倍もひどく、鉄板が薄くなつたり亀裂がはいりやすくなつており、事故の原因となる恐れも出て来た。また6月6日神戸港に入つた昭和海運のタンカー「昭星丸」（61,370重量トン）も建造5年でバラスタングの鋼材のサビがひどく、亀裂が目立つなど、20次計画船のタンカーでも鉄石船と同様の傾向があることがわかった。

このため大型船の検査にあたつている日本海事協会は運輸省船舶局と協議の上、長さ200メートル以上の大型船については、これまで4年に一度の定期検査の時だけ全バラスタングを点検し、毎年の中間検査では外見の調査しかしなかつたが、今後は中間検査のときにも内部構造部分の検査をある程度行い、バラスタングの抽出検査をして、腐食や亀裂を早く発見することになった。

昨年度の世界船用蒸気タービン生産

運輸省船舶局はこのほど44年度の世界の船用蒸気タービン生産実績をまとめた。これによると、44年度の船用タービンの生産は43年度に比べ39基増加して101基、総出力では98万馬力増加して260万馬力という大幅な増加となつた。これは運輸省船舶局がさきに調べた世界の船用大型ディーゼル機関の生産実績が台数で前年より59基増加しながら出力で65万馬力減少したのと対照的で、大型船の主機関は世界的に蒸気タービンが多く採用されたことを示している。

メーカー別にはアメリカのGE（ゼネラル・エレクトリック）社が依然もつとも多く24基、56万4千9百馬力と最大の生産を行つているが、2位に石川島播磨重工、3位を三菱重工が占めて、蒸気タービンの生産でもわが国の進出が目立っている。

石川島播磨重工、台湾造船と技術提携を更新

石川島播磨重工はこのほど台湾造船有限公司との間に

技術援助に関する契約を締結した。

この契約は両者が昭和40年5月に5か年間の契約締結を結んでいたものが、この5月に期限切となつたため、再度両者間において締結を行つたものである。

契約の内容は、昭和45年5月から50年5月までの5か年間に、台湾造船において建造する10,000トン以上の鋼船の新造と修理、また陸上機種のうちクレーン、コンベアなどの技術援助を行うもので、この契約により石川島播磨重工から台湾造船に対し、今後図面、ノウ・ハウなどの提供、現地への指導技師の派遣などを行うことになつている。

台湾造船は、基隆市にある国営の造船所で、従業員数約3,500人、敷地160,000平方メートル、中心設備として10万重量トン、3万5千重量トンの新造船建造ドック各1基と、3万2千重量トンの修理用ドック1基を持ち、かねて建設中であつた修理用の10万重量トンドックがこの5月末に完成した。

オランダ海軍、ロールスロイス・ガスタービンを発注

オランダ海軍はこのほど、ロールスロイス社工業・船舶用ガスタービン部門に対し、新型フリゲート艦用ガスタービンエンジンを発注した。同フリゲート艦には巡航用として4,100馬力のティン・ガスタービン2基と、ブースト・エンジンとして27,200馬力のオリンパス2基が装備される。

今回の注文は、最初の2隻分300万ポンド（約26億円）で、すでに英国海軍もこれらのガスタービン・エンジンの採用を決めている。

ロールスロイスのガスタービンを発注した海軍は15か国に達している。

キャタピラー三菱主催でアメリカへ機械施行の視察旅行

キャタピラー三菱株式会社（神奈川県相模原市）では、かねてより米国における機械施行の視察旅行を計画、ユーザー側に希望者を募つてきたが、約100名の参加者を得て、去る6月11日に米国に向け出発した。

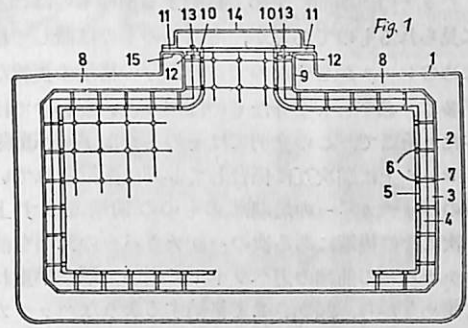
キャタピラー三菱は昨年2月、シカゴで開催された全米建機展に全国のユーザーから200余名の希望者を募つて視察団を派遣した。この視察団の参加メンバーは、全米機展のほか、Caterpillar Tractor Co.の本社工場（イリノイ州ペオリア）、大型機械が大量に稼働する大工事現場などを見学、数多くの成果をみやげに帰国した。今回の計画も昨年の収穫を耳にしたユーザー側からの希望によつて再度の実施となつたものである。

特許解説

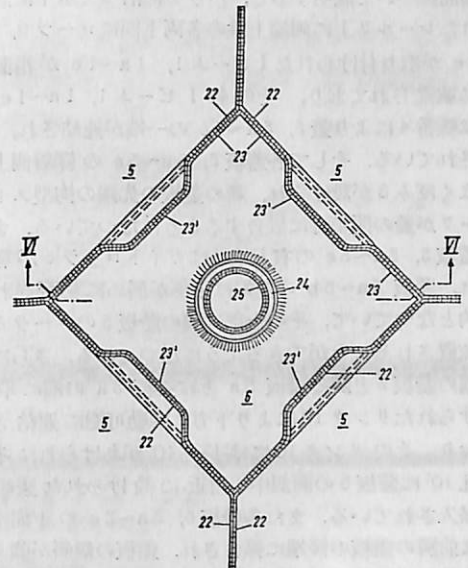
殊に船舶における運搬のための液化ガス用完全弾性のタンク（特許出願公告昭 45-8380 号，発明者，ヘルマン・エームス外 1 名，出願人，リンデ・アクチエルゲゼルシャフト/ドイツ）

外側容器の中に断熱層を介して内側容器が支持され，その内側容器は角が切り取られた方形の主薄板と，それらの主薄板の角の部分から形成される場所に挿入されるトライ形薄板と，弾性成形部材から構成された型の液化ガスタンクは従来より存在するが，それは液化ガスを満載した場合に特定の所に収縮歪を生じ，容器の破壊を生ずる恐れがあつたり，製作面におけるむずかしさ等もみられた．そこでこの発明では上記の点を改良して弾性があり厚さの薄いタンク壁を採用して，収縮しても弾性成形部材により十分補償されてできるだけ小さい力しか生じないようにした液化ガスタンクを提供せんとしたのである．

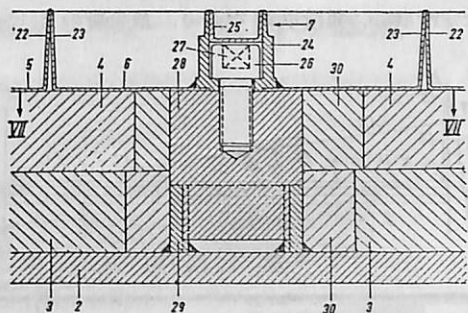
図面についてその具体的構造を説明すると，船殻 1 の内部に適当な支持部材で支持された内壁板 2 により外側容器が形成され，その内側に断熱層 3 および 4 を介して側縁がある主薄板 5 とトライ形薄板片 6 で構成された内側容器が設置されていて，トライ形薄板片 6 はねじ結合 7 により内壁板 2 に固定されている．容器の開口部は船体の構造部材と結合している支持部材 8 により懸架され，ドーム状の頭部 9 からなつていて，その部分は他の部分と同じく断熱層 3, 4 および主薄板 5，トライ形薄板片 6 からなる弾性的内壁により形成されている．その弾性的内壁は，上方でベルチナックス板 11, 12 間の弾性的に取り付けられたリング 10 によりボルト 13 で液密に締め付けられている．外側のベルチナックス板 11 は蓋 14 および船体構造の一部になつている外側容器の内壁板 2 のフランジ 15 との間で締め付けられており，その蓋 14 にはマンホールも設けられている．一方，内側容器を構成するトライ形薄板片 6 と主薄板 5 は，主薄板 5 が角が 45° に曲げられ，その側縁 22 が内側に曲げられたトライ形薄板片 6 の側縁 23 と，互に溶接されており，トライ形薄板片の中央部の下側の断熱層部分には管片 29 が外側容器の壁板 2 に溶接され，その中に丸棒 28 が挿入され，その丸棒 28 にトライ形薄板片 6 の中央のブッシュ 24 を通してボルト 26 がねじ込まれ，トライ形薄板片 6 が固定されている．ブッシュ 24 の上には閉鎖キャップ 25 が溶接されて取り付けられていて側縁 22, 23 と同じ高さになつている．このように構成されているので，収



第 1 図



第 2 図



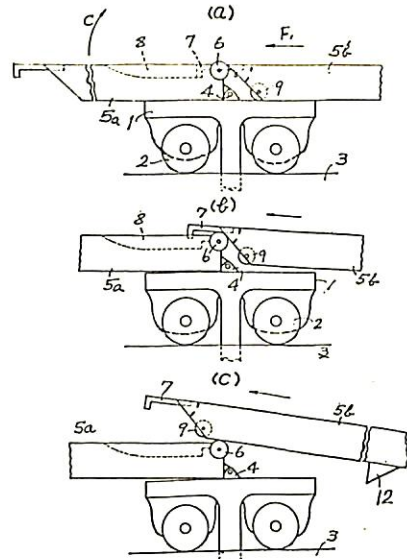
第 3 図

縮が生じて弾性成形部材により十分補償され大きな力が生ずる恐れがなく安全な液化ガスタンクを提供することができるのである．

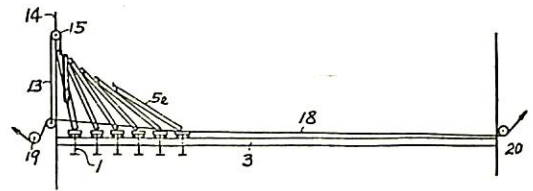
船倉口蓋開閉装置（特許出願公告昭 45-8381 号，発明者，中村正策外 2 名，出願人，三井造船株式会社）
従来からハッチカバーをハッチに対して垂直状態に立

て、ハッチの一端部に集めて格納する型のものはごく一般に見られるものであるが、それらのものは概して格納のためのレールが必要なのでこの部分の構造の複雑なものも多く、必ずしも十分なものばかりというわけではなかつた。そこで、この発明ではそのような点を改良して、レール上に順次互に係合して並列に配置されている多数のハッチカバーの最端部のものの前端をまず上方に、次にその後端にある次のハッチカバーの先端を前記ハッチカバーの前端の方へワイヤで引いて順に半重ねにして集めながら、起立させて格納するようなハッチカバー閉鎖装置を提供せんとしたのである。

図面について説明すると、ハッチに沿って水平に設けられたレール3上に両端上縁の各両下面にローラ2、2a~2eが取り付けられたIビーム1、1a~1eが滑動自在に載置されており、その各Iビーム1、1a~1e上には蝶番4により蓋5、5a~5eの一端が連結され、載架されている。そして各蓋板5、5a~5eの蝶着側上面にはくぼみ8が設けられ、隣の蓋板の先端の拘型ストッパー7が蓋の閉鎖時に嵌合するようになっていゝ。また各蓋板5、5a~5eの右上端にはガイドローラ6が軸支され、蓋板5a~5bの左端は下部が斜めに切断され、鋭角となつていて、その上部は隣の蓋板5のローラ6上に載置されることができるようになつていゝ。さらに最左端の蓋板5と隣の蓋板5aとは蓋板5aの端に取り付けられたリンク10により下方に回動可能に連結されており、そのリンク10には長孔10'があげられ、その長孔10'に蓋板5の両側中心附近に設けられた突起11が嵌入されている。また各蓋板5、5a~5eの下面中程には前隣の蓋板の後端に係合され、蓋板の傾斜が強くなると外れる突起12が設けられている。一方、駆動装置より出ているワイヤ18は蓋板格納側壁14附近に設けられた定滑車19、重滑車17を通り、最先端のIビーム



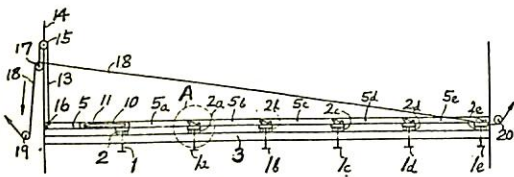
第2図



第3図

1eに固着され、さらに延長され、滑車20を通つて駆動装置に歸つていゝ。ワイヤ13は蓋板5に金具16で固定され、蓋板格納側壁14に設けられた定滑車15、動滑車17に連結されている。そこで、駆動装置によりワイヤ18を引張ると動滑車17は下降し、蓋板5の左側を持ち上げ、同時にIビーム1eおよび蓋板5eを左方に移動させ、順次蓋板5d、5c、5b、5aを起立させる。この時、蓋板5が起立するにしたがい、突起11はリンク10の長孔10'中を左方に移動し、ついには左端に達し、蓋板5a以下の引張りを助ける作用をするようになる。このようにして蓋の格納が行なわれる。蓋の閉鎖の場合は逆の動作を行えばよいことはいふまでもない。

(安部 弘教)



第1図

船 舶

第43巻 第7号

昭和45年7月12日発行
定価320円(送18円)

発行所 天 然 社

郵便番号 162

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 高 橋 活 版 所

購 読 料

1冊 320円(送18円)

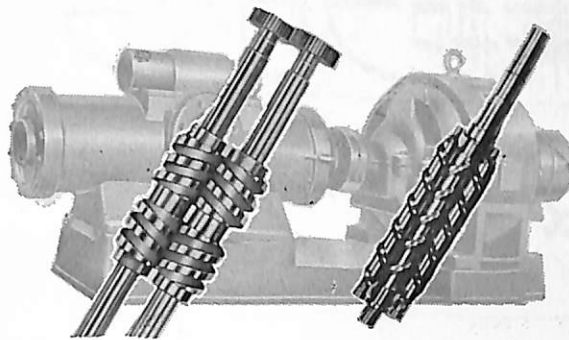
半年 1,750円(送料共)

1年 3,500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

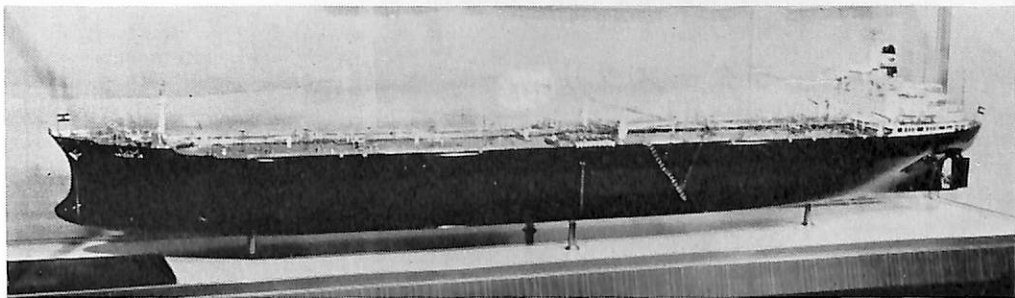
Kosaka
株式会社 小坂研究所

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

!! 進水記念贈呈用に!!

不二の船舶模型を

企業合理化による製品の均一と価格の低減



佐世保重工業(株) クェート向 21万屯タンカー (縮尺 $\frac{1}{200}$)

営業種目 / 船舶模型・施設模型・プラント模型・各種機器商品模型

株式会社 不二美術模型

代表取締役 桜庭 武二

東京都練馬区高松町1の3389 998-1586

◁RSC▷ 世界に誇る 日本の技術!!

画期的な兼舵プロペラ “能動舵・ラダースクリュー”



- 在来船の船尾装置を
ラダースクリューに換装して
省力化並に燃費30%の節約を!
- ゴーヘイ、ゴースタンによらず
その場旋回転進のできる船尾装置
ラダースクリューで安全操船を!

株式会社 ラダースクリュー商会

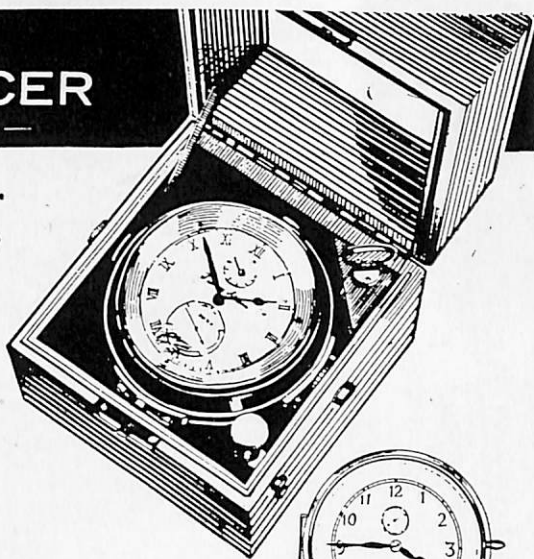
神奈川県藤沢市江の島海岸1丁目8番20号
私書箱藤沢局第39号 TEL(0466)36-3514



**THOMAS
MERCER**
— ENGLAND —

一世紀にわたる…
輝く伝統を誇る!

ESTABLISHED - 1858 -



全世界に大きな信用を博す!
英国・トーマス・マーサー製

マリン・クロノメーター

デテント式正式クロノメーター

二日巻・八日巻・検定保証書付(温度補正書・等時性能書・日差書付)

マリン・クロック

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

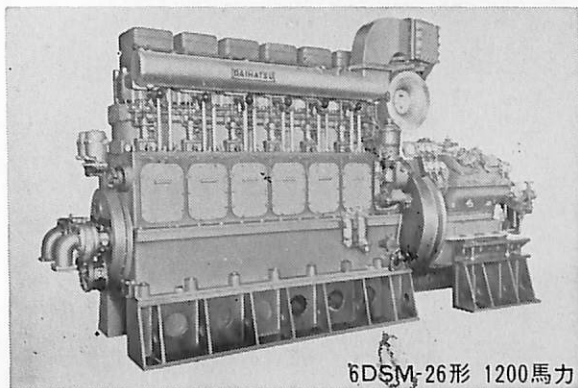
総代理店 **村木時計株式会社**

東京都中央区日本橋江戸橋3の2 TEL(272) 2971(代表) 〒103
大阪市南区安堂寺橋通2-42 TEL(262) 5921(代表) 〒542

世界に誇る

DAIHATSU

中速ギヤードエンジン



6DSM-26形 1200馬力

…60年の歴史と
最新の技術…

納入実績

1000台突破!



ダイハツディーゼル株式会社

本社 大阪市大淀区大淀町中1-1-17 (451)2551
東京営業所 東京都中央区日本橋本町2-7 (279)0811

厚塗型無機亜鉛塗料

ガイメットコート®

Dimetecote®

特 長

100%無機質—溶接、溶断に最適
 不燃性、耐熱性(連続316°C)
 化学的に鋼と密着し剥離しない
 耐磨耗性、耐衝撃性良好
 耐候性、耐水性、耐海水性良好
 原油、ガソリン、石油類に侵されない
 ビニル、エポキシ系塗料の上塗り可能

本 社 (〒231)
 横浜市中区尾上町5の80
 電話 045 (681) 4021/3
 045 (641) 8521/2

米国アマコート社日本総代理店

株式会社 井上商会

取締役社長 井上正一

本牧工場
 横浜市中区かもめ町23
 今宿工場
 横浜市旭区今宿町108

雑誌コード 5541

保存委番号:

52103

船舶

第四十三卷 第七号

昭和四十五年三月二十日 第三種郵便物認可
 昭和四十五年七月十二日 印刷(十二月一回)
 昭和四十五年七月十二日 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

東京都新宿区赤城下町五〇番地
 (郵便番号 一六二二)
 天 然 社
 振替・東京七九五六二番
 電話東京(局)一九〇八番