

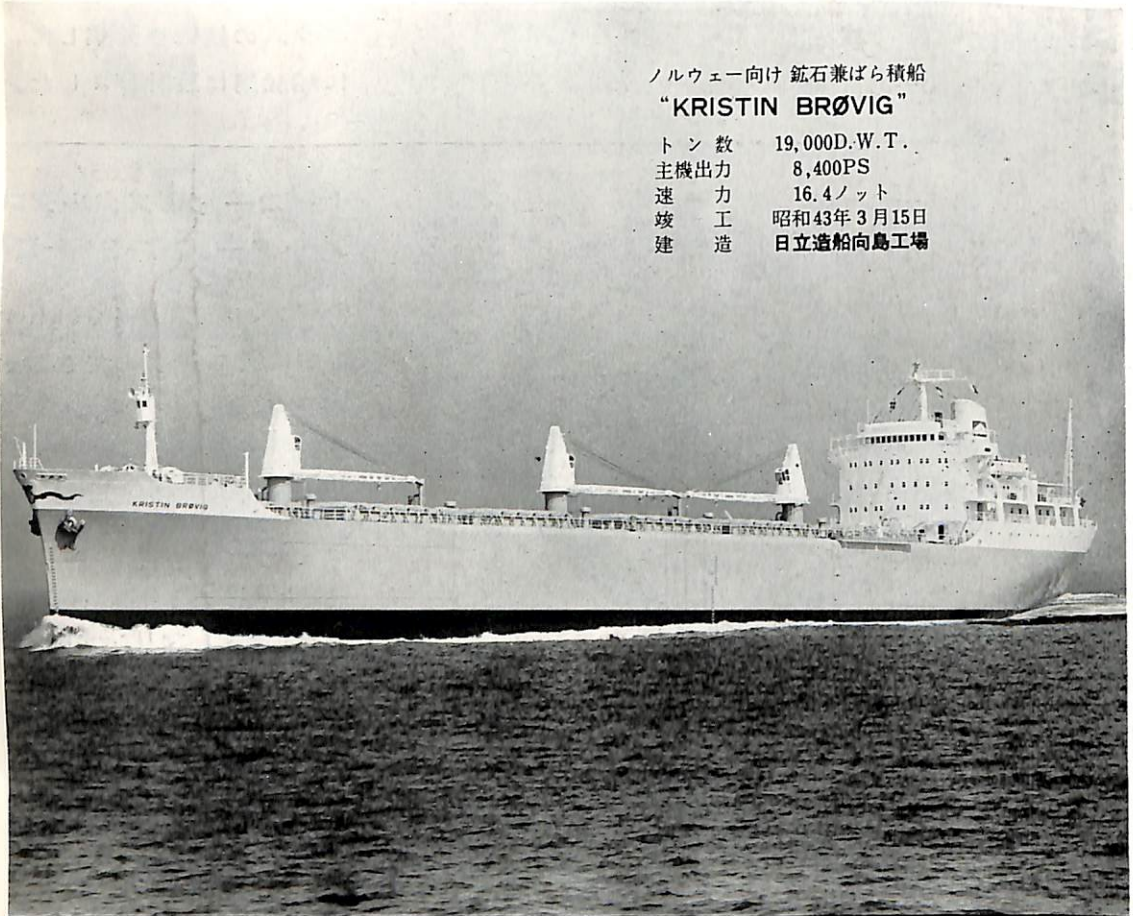
SHIPPING

船舶

1968. VOL. 41

5

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十四年三月二十八日 国鉄特別承認雑誌第四〇六号
昭和四十四年五月七日 印刷
昭和四十四年五月十二日 発行



ノルウェー向け 鉱石兼ばら積船
"KRISTIN BRØVIG"

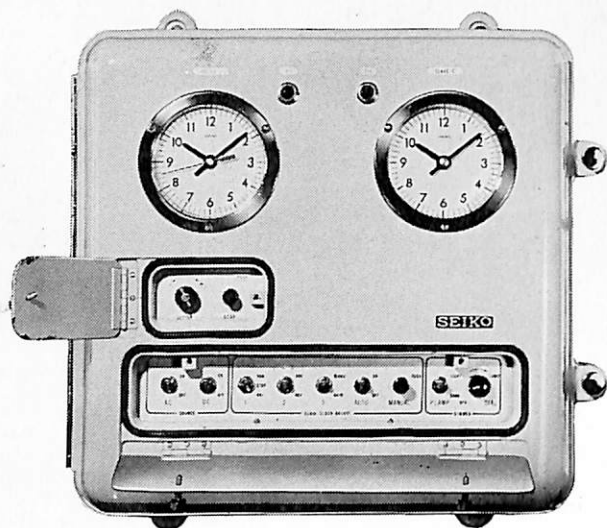
トン数	19,000D.W.T.
主機出力	8,400PS
速力	16.4ノット
竣工	昭和43年3月15日
建造	日立造船向島工場



日立造船

天然社

この「精度」に信頼がよせられています



QC-6TM 450mm×430mm×200mm

セイコー船用水晶時計 QC-6TM

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



QC-951-II 200mm×160mm×70mm

セイコー クリスタルクロノメーター QC-951-II

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

世界の時計

SEIKO

発売元 株式会社 服部時計店

東京本社 東京都中央区銀座4丁目
特器部 東京都千代田区神田鍛冶町2-3
電話 東京(256)2111
大阪支店 大阪市東区博労町4丁目
特器課 電話 大阪(252)1321

特約店

本社
大阪出張所

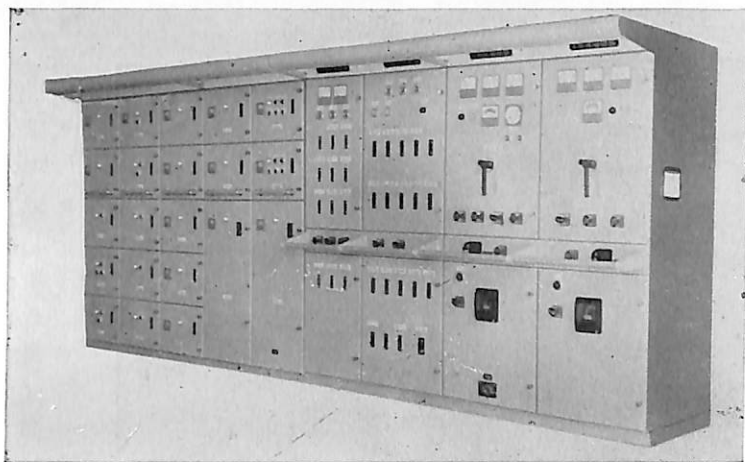
有限会社 宇津木計器製作所

横浜市中区弁天通り6丁目83番地
電話(20)0596(代)-8番
大阪市港区三条通り3丁目31番地
電話(573)0271番

ながい経験と最新の技術を誇る!

大洋の船用電気機器

発電機/各種電動機及び制御装置/船舶自動化装置/配電盤

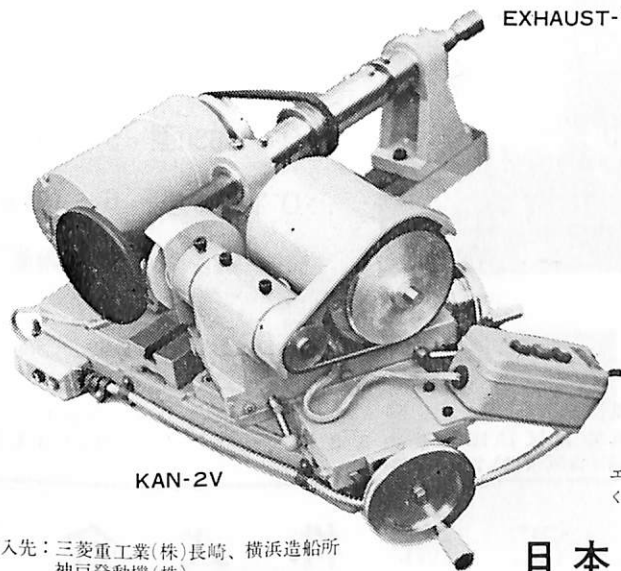


大洋電機株式会社

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

かん 管式排気弁及弁座精密研削盤

EXHAUST-VALVE & SEAT GRINDING MACHINE



KAN-2V

船内作業の70%は排気弁の整備に費される、と言っては過言でしょうか?

本機は

1. 弁と弁座の研磨面の精度は、0.005%以内と、新品の0.02~3%に比較して高く、ともずりの必要がない。
2. “ふきぬけ”がなくなつて、3000時間以上の無解放運転ができる。
3. UET39型排気弁1組の整備時間は約20分ときわめて短い。
4. 小型(550×300×300)で軽量(95kg)、電源はAC-100ボルト単相、機関室内どこにでもおくことができます。

エンジン一基にKAN一基の時代がまいました。くわしくは、下記宛説明書をご請求下さい。

主な納入先: 三菱重工業(株)長崎、横浜造船所
神戸発動機(株)

営業品目

- エンジン用機種別排気弁・弁座精密研削盤(管式)各種
- 噴射弁研削研磨盤(管式)各種

日本船舶工具有限公司

JAPAN SHIP MACHINE TOOL CO. LTD

横浜市保土ヶ谷区仏向町895-8-204号
電話 横浜 (045)(331)5861~5内線130

艀装用など各種造船工事に活躍する 小川のOT型タワークレーン



特長

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

OT型タワークレーン：能力

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

■御一報次第カタログ贈呈



株式会社 小川製作所

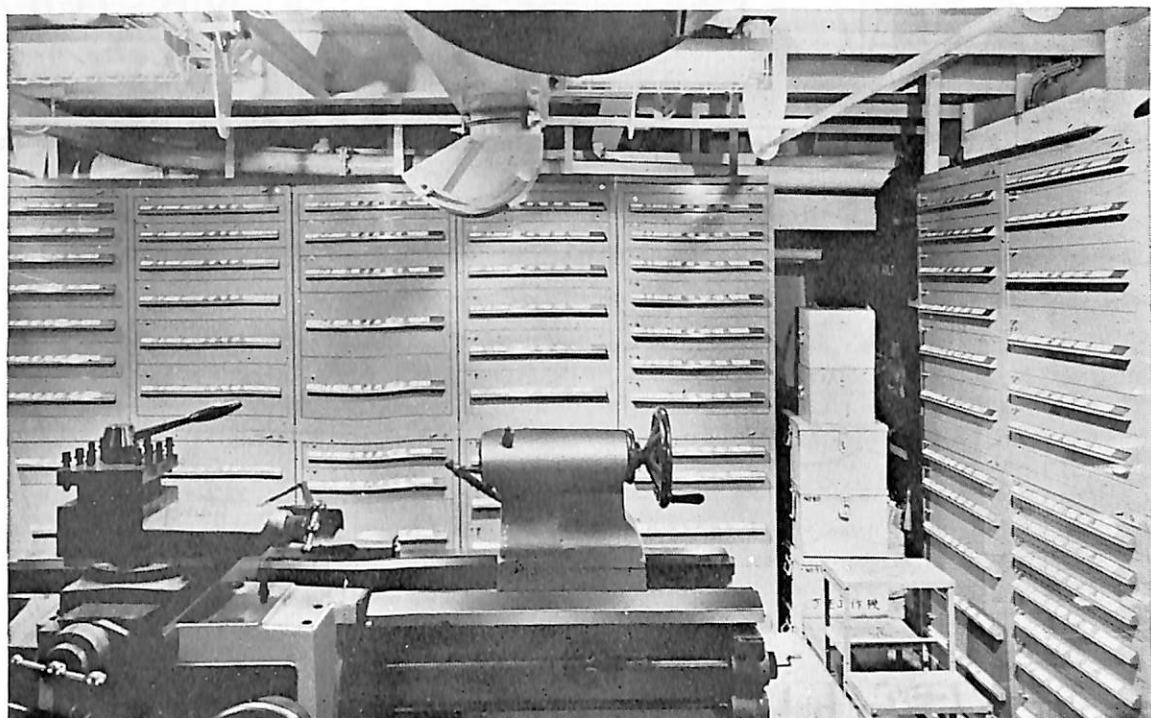
本社 千葉県松戸市稔台440番地 電話 松戸(0473)62-代表1231番
大阪営業所 大阪市東区淡路町5の33 兼松江商(株)機械第1部内
電話 大阪(06)228-3576~8

総代理店



兼松江商株式会社

東京支社 東京都中央区宝町2-5(兼松江商ビル) 機械第1部第1課 電話(562)6611
大阪支社 大阪市東区淡路町5の33 機械第1部第3課 電話(228)3576~8
名古屋支社 名古屋市中区錦1-20-19(名神ビル) 機械第1課 電話名古屋(211)1311
福岡支店 福岡市天神2-14-2(福岡証券ビル) 機械課 電話福岡(76)2931
札幌支店 電話札幌(6)7386



船倉の合理化にヴィドマー

●船舶機装用ヴィドマー・キャビネット

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

●1 ドローア(ひきだし)に平均 200kgを収納。床面積0.5㎡に4トンは平気

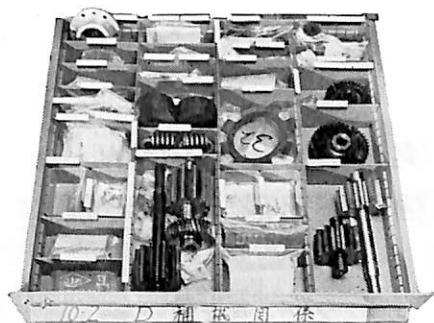
●ストッパー装置つき。ドローアは、すべり出ません

施錠も完全

●ドローア内のマス目仕切りは、パーティション、ディバイダーなどで自由自在

●収納物は、表示ラベルで一目瞭然

●遠慮なくお問合わせください●専門の係員がお伺いたします



村田ヴィドマー株式会社

本社	京都市南区吉祥院落合町103番地(電)	681-9141(大代)
東京営業所	東京都港区芝琴平町27番地(電)	502-1471(代)
名古屋営業所	名古屋市駅前通新名古屋ビル南館5階(電)	561-1501(代)
大阪営業所	大阪市東区北浜3の5大阪神鋼ビル2階(電)	202-3936(代)

マリンレーダ MR-100

シリーズ

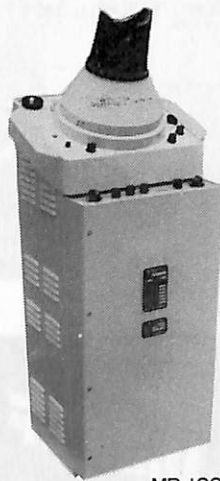


すばらしいこの感度!!



実用形 出力10kW
強力実用形 出力50kW

10形ブラウン管を用いた指示器と、各種の空中線装置および送受信器の組み合わせで、ご希望のレーダ装置をお選びいただけます。



MR-100

主な特長

- 指示器10形ブラウン管…… 10kW または 50kWの送受信器と組み合わせ可能
- 長寿命
- 高感度……新開発の受信器、バランスド・ミキサ使用
- 他種レーダとの相互干渉がきわめて少ない……新周波数使用
- 容易な保守
- 優美なデザイン

 株式会社 東京計器製造所

本社 東京都大田区南蒲田2-16 TEL 732-2111(大代)
営業所 大阪・神戸・名古屋・広島・北九州・長崎・函館

船舶

第 41 卷 第 5 号

昭和 43 年 5 月 12 日 発行

天 然 社

目 次

フィリッピン向け貨客船 DON JULIO 号について	日立造船・造船基本設計部	(41)
東海大学海洋調査実習船 東海大学丸二世 の概要	石川島播磨重工・東京第二工場艦船設計部	(46)
700 個積コンテナ専用船の概要	川崎重工・神戸造船設計部	(51)
プロペラ軸応力の実船計測	星野次郎・久米 宏	(55)
水ジェット推進について (2)	丹羽 誠	(73)
リグナンバイタ船尾管軸受の軸受性能について	植田 靖夫	(80)
回転数制御方式の主蒸気タービンのリモートコントロールについて	児島 毅	(84)
三菱 MT 50 型ディーゼル機関	本岡 隆雄	(86)
わが国の造船技術研究体制の概要 (3)	「船舶」編集室	(101)
[提言] 海難はなぜおきるか	P. N. 生	(78)
RENK 船用減速装置	H. ブラウナー	(100)
日本海事協会造船状況統計		(94)
[水槽試験資料 208] G. T. 18,000 トン型漁工船と G. T. 9,300 トン型冷凍貨物船の 模型試験	「船舶」編集室	(104)
昭和 42 年度建造許可実績		(108)
NK コーナー		(111)
[特許解説] ☆ 貨物船の荷役装置		(112)
佐渡汽船, 大型カーフェリー建造決定		(50)
新しい型式 (ロールオン・オフ方式) のコンテナ船, 川崎重工にて建造		(77)
日本船用機器開発協会, 昭和 43 年度事業計画		(83)
写真解説 ☆ 古野電気の新型ソーナー (全自動全方向魚群探知機 FH-103)		
☆ 東京計器のマリンレーダ実用型 MR-100 シリーズ		
☆ 極東マックグレゴリー創立 18 年間の実績と新開発の自動締付捲取型鋼製艙口蓋		
竣工—☆ 海光丸 ☆ 玲水丸 ☆ あまみ丸 ☆ 修藤丸 ☆ 利台 (LEE TAI)		
☆ ぼるとがる丸 ☆ 明治丸 ☆ TEXANITA ☆ VENUSTIANO CARRANZA		
☆ EREDINE ☆ CAPETAN KOSTIS ☆ FEDERAL NAGARA ☆ CAPETAN COSTIS I		
☆ IVY ☆ DEMETRA ☆ CINDERELLA ☆ TA TONG ☆ KHIAN ENGINEER		

TELEDEP

— CARGO OIL TANK GAUGES — DRAUGHT GAUGES



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

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

英国ドビー・マッキネス会社 日本総代理店
株式会社 井上商会
 横浜市中央区尾上町 5-80
 電話 横浜(045)(681)4021~3
 横浜(045)(641)8521~2

テレデップの装備されたカーゴ・コントロール室



世界の9,000隻以上の貨物船に装備!!

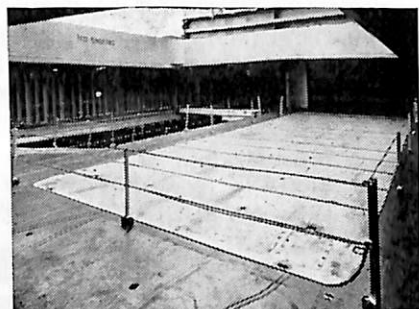
より能率的に・より簡単に
より迅速に・より安全に
操作することができる

MacGREGOR

スチールハッチカバーと荷役装置



露天甲板用マック・グレゴ
シングル・プル型ハッチカバー



中甲板用マック・グレゴ/エルマン
スライディング型ハッチカバー

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

THE MacGREGOR INTERNATIONAL ORGANISATION

極東マック・グレゴ株式会社

東京都中央区西八丁堀2丁目4番地 TEL (552) 5101 (代)

マック・グレゴ装備によって停泊時間の短縮ができます

極東マック・グレゴリー創立18年間の実績と 新開発の自動締付捲取型鋼製艙口蓋

極東マック・グレゴリー株式会社（東京都中央区西八丁堀2～4）は、4月12日、マック・グレゴリー本社（The MacGREGOR International Organisation）社長ヘンリ・クマーマン氏（Mr. Henri Kummerman）の来日を



ヘンリ・クマーマン氏

機会に、関係者を丸ノ内パレスホテルに招いてパーティーを主催した。青木大夫常務の司会で伊東祐孝社長とクマーマン氏の挨拶があり、引きつづいて同社製ハッチカバーの実船操作を示すカラー映画の映写があって、そのあとパーティーに移った。来会者は国内および外国船主、造船所、協会、官公庁、報道関係者等の約170名で、盛会であった。

同社は創立以来18年間に800隻以上に同社製ハッチカバーを納入しており、最近では年間100隻を超える船舶に同社製品を納入し、飛躍的な発展を遂げているが、次に最近開発された新型鋼船ハッチカバーを紹介する。

◇ 露天甲板用自動締付捲取型鋼製艙口蓋の開発

貨物船の貨物艙の鋼製艙口蓋は、近來船舶各部の自動化が進むとともに、完全自動式に移行する趨勢にある。現在、鋼製艙口蓋の開閉操作については、すでに電動あるいは油圧駆動による段階になっているが、水密保持のための締付操作は未だに人力で行なっているのが実情である。

これに鑑み、先般フランスにおいて、現在多数の船舶に装備されているエルマンス特許の捲取式鋼製艙口蓋の機構を基本とした新しい型の艙口蓋が開発され、併せて完全自動締付方式が完成されたのである。

この新しい自動締付鋼製艙口蓋は、すでにフランス UNION NAVALE 社の CETRA COLUMBA (87,000 DWT Bulk Carrier) ほか数隻に装備され、また日本では佐野安船渠建造の TETRAIA および CLYMENIA (ともに、16,373 DWT) の2隻にも装備され好評を博している。（第2図参照）

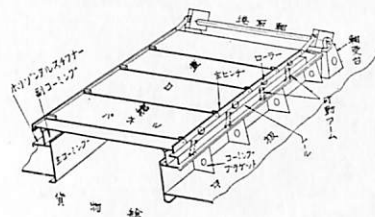
◇ 本体の構造

この艙口蓋は、横方向に長い鋼板製逆L型パネルを、両端に取り付けた主ヒンジおよび前後縁に付した副ヒンジで互に連結し、各パネルがヒンジを中心として自由に折れるものである。

艙口上に展張された艙口蓋を開くには、捲取軸を回転させれば、連結パネルは艙口両脇のレールの上を走行して捲取軸に捲取られ、順次前のパネル後のパネルが重な



第1図 自動締付捲取型鋼製艙口蓋



第2図

って納まって行く。パネル幅寸法は次第に大きくなっているため、後のパネルは前のパネルにかぶさって、捲取容積は少なくすむ。

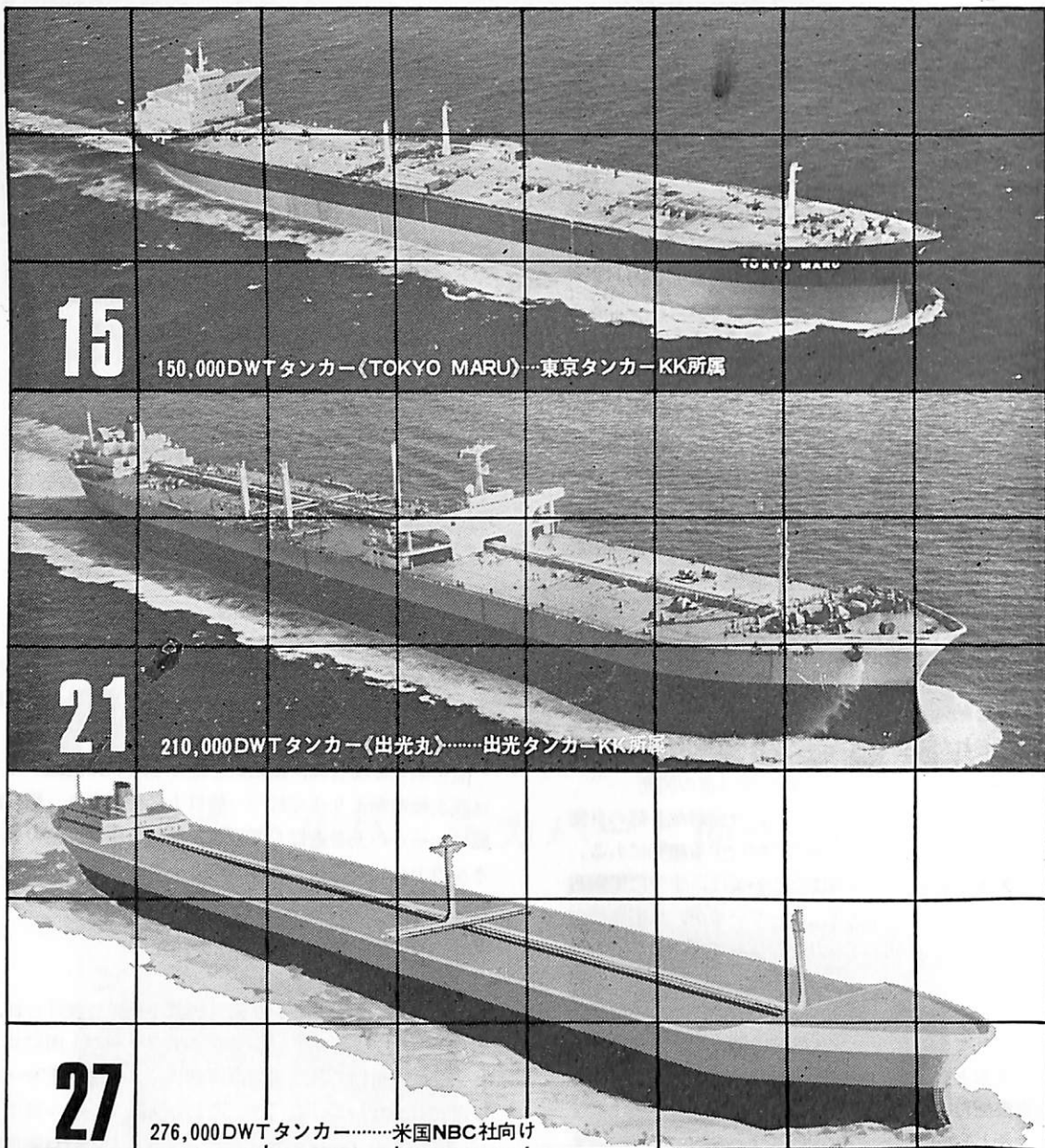
蓋を閉じる場合は、捲取軸を逆転させれば連結パネルは順次捲取軸よりほぐれつつ艙口上に押出され、艙口両脇のレールの上を走行して行き、艙口を覆う。蓋の各パネルの主ヒンジには1個ずつのローラー（車輪）が取り付けられていて、これにより連結パネルはレールの上を滑かに走る。

◇ 締付機構

レールは艙口コーミング両外側に1条ずつ設けられ、艙口コーミングの水平スチフナーの上面にピンヒンジで取付けられた多数の可動アームの他端をレール下面にピンヒンジで取付け、これによってレールは水平スチフナーと連結され、レール上に艙口蓋を乗せたまま一斉に上下に動くようになっている。

レールは両側同時に駆動装置によって上下するもので艙口蓋を載せたレールを下降させれば、艙口蓋はレールと同時に下降して艙口コーミングに乗り、さらにレールを下降させれば艙口蓋はコーミングに乗ったままレールより離れる。この時レールは下降しながらラッチ金物で艙口蓋を引掛けて強く下方へ引下げ締めつける。艙口蓋をゆるめる時は、今の逆にレールを上昇させれば締付けはゆるみ、さらにレールを上昇させれば艙口蓋はレールに乗って持ち上げられ、艙口コーミングより離れる。

なお水密性については特別の考慮が払われ、蓋全体が1体の水密性を保つことができるように設計されている。



15

150,000DWTタンカー(TOKYO MARU)……東京タンカーKK所属

21

210,000DWTタンカー(出光丸)……出光タンカーKK所属

27

276,000DWTタンカー……米国NBC社向け

巨大船時代をリードする

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

巨大船の利点をフルにひきだす技術

IHIは単に船の巨大化をすすめたわけではありません。建造

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

巨大船づくりのパイオニアIHI。どんな大形化にも備えは万全です。

IHI
 石川島播磨重工業

《船舶事業部》

東京・大手町2-4(新大手町ビル)
 TEL 東京(270)9111(大代表)



TEXANITA (油槽船) 船主 Interocean Oil Transport Corp.(リベリヤ) 造船所 石川島播磨重工・相生第一工場 総噸数 48,338.95 噸 純噸数 38.641 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 100,613 噸 全長 266.00 m 長(垂) 254.08 m 幅(型) 38.94 m 深(型) 18.70 m 吃水 14.215 m 満載排水量 118.532 噸 船首楼付平甲板船船尾機関 主機 IHI-シングルブレード形タービン1基 出力 19,000 PS×101.5 RPM 燃料消費量 94.3 t/d 航続距離 24,550 海里 速力 15.8 ノット 貨物油倉 125.163 m³ 燃料油倉 6,411 m³ 清水倉 479 m³ 旅客数 2 名 乗員 44 名 工期 42-10-7, 42-12-14, 43-2-28

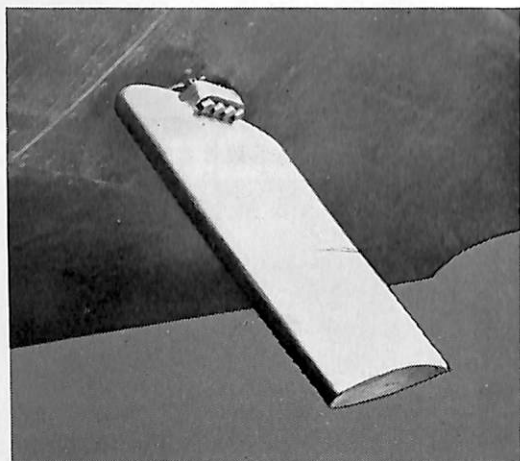


VENUSTIANO CARRANZA (油槽船) 船主 Petroleos Mexicanos 造船所 石川島播磨重工・東京第二工場 総噸数 10,085.72 噸 純噸数 5,724.97 噸 船級 LR 載貨重量 15,826 噸 全長 144.78 m 長(垂) 137.47 m 幅(型) 21.30 m 深(型) 11.80 m 吃水 8.671 m 主機 IHI-スルザー6RD 68型ディーゼル機関1基 出力 6,480 PS×130.3 RPM 航続距離 15,000 海里 速力 14.5 ノット 汽缶 2 胴水管ボイラー16K, 15 t/h×2 基 発電機 370 KW×440 VAC 原動機 ディーゼル×2 基 工期 42-8-29, 42-12-11, 43-2-29




VOSPER

の船舶用安定装置は
横揺れの90%
をなくする



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

VOSPER THORNYCROFT ENGINEERING

 A SUBSIDIARY OF
THE DAVID BROWN
CORPORATION LIMITED

ERI-67

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



海 光 丸 (鉾石兼油運搬船) 船主 三光汽船株式会社 造船所 三菱重工・長崎造船所
 長(垂) 237.00 m 幅(型) 38.50 m 深(型) 20.6 m 吃水 14.485 m 総噸数 54,513.23 噸 載貨重量
 94,347.00 噸 速力15.1 ノット 主機 三菱 UEC^{85/160} C型ディーゼル機関1基 出力 21,600 PS 船級 NK
 工期 42-9-23, 42-12-19, 43-3-18



玲 水 丸 (鉾石兼油運搬船) 船主 山本新日本汽船株式会社 造船所 日立造船・向島工場
 総噸数 39,213.70 噸 純噸数 28,196.38 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 69,687 噸 全長 233.20 m 長(垂)
 222.02 m 幅(型) 36.20 m 深(型) 16.80 m 吃水 12.64 m 満載排水量 84,673 噸 船首楼付一層甲板船
 主機 日立 B&W 884-VT 2 BF-180型ディーゼル機関1基 出力 15,640 PS×108 RPM 燃料消費量 59 t/D
 航続距離 28,800 海里 速力 15.6 ノット 貨物油倉(グリーン) 41,413.68 m³ 燃料油倉 4,979.72 m³
 清水倉 458.93 m³ 旅客 2名 乗員 40名 同型船 悠水丸
 工期 42-8-22, 43-1-13, 43-3-15

艤装工事のアシスタント

英国ロイド船級協会承認

ヒルティ 安全鋸打機

Safety +

Reliability +

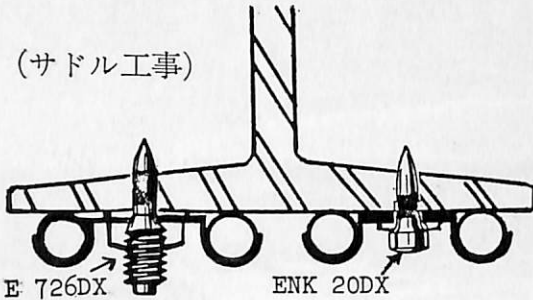
Economy =

HILTI DX 300

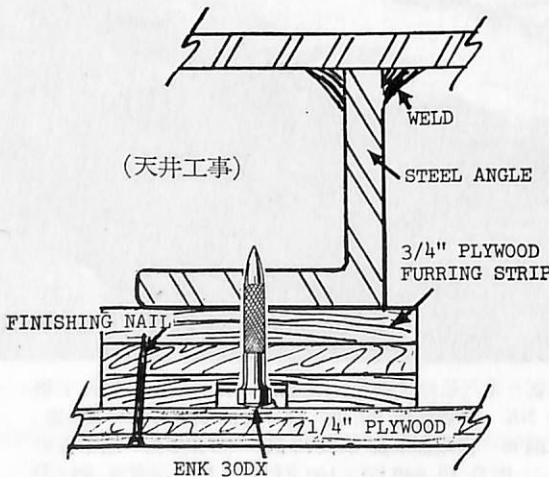


ヒルティDX-300型

(サドル工事)



(天井工事)



ヒルティ鋸の強度

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

最寄りの代理店にご一報ぜひ実演をごらん下さい。

発売元 伊藤萬ヒルティ(株) 大阪市東区横堀4-30
電話 (252) 2433(代)

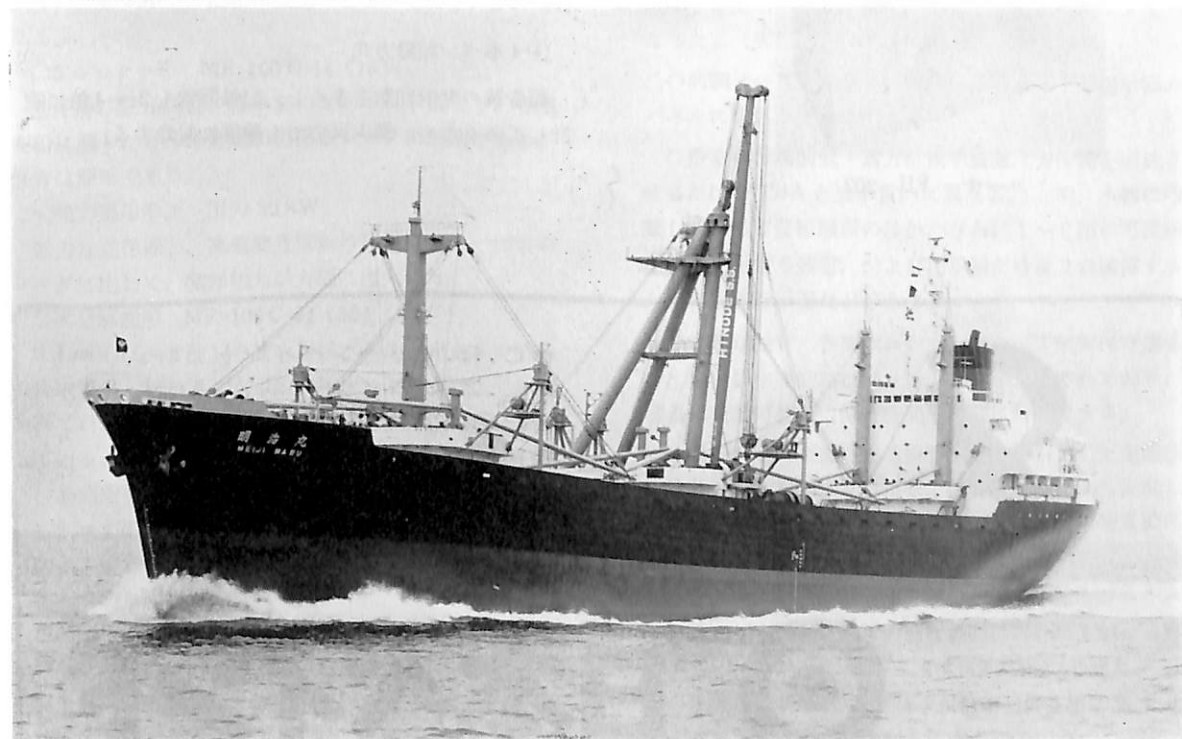
日本商事株式会社 東京都中央区日本橋室町2-4
電話 東京 (279)4911(代)

空包製造元 日本化薬株式会社 東京・丸ノ内

輸入元 伊藤萬(株)機械部 東京・大阪・名古屋



ほるとがる丸 (貨物船) 船主 川崎汽船株式会社 造船所 川崎重工・神戸工場
 総噸数 10,786.46 噸 純噸数 6,063.89 噸 速洋 船級 NK 載貨重量 14,118.00 噸 全長 167.00 m 長(垂)
 156.00 m 幅(型) 22.60 m 深(型) 13.30 m 吃水 9.622 m 満載排水量 20,351 噸 主機 川崎 MAN
 K8Z⁷⁸/₁₄₀E 型ディーゼル機関 1 基 出力 11,220 PS×115 RPM 燃料消費量 45.47 t/d 航続距離
 15,037 海里 速力 19.37 ノット 貨物倉(ベール) 19,252.75 m³ (グレーン) 21,292.66 m³ 燃料油倉
 1,897.46 m³ 清水倉 364.88 m³ 旅客 2 名 乗員 39 名 工期 42-7-10, 42-12-1, 43-2-5
 同型船 ふらんす丸, いたりー丸, すべいん丸

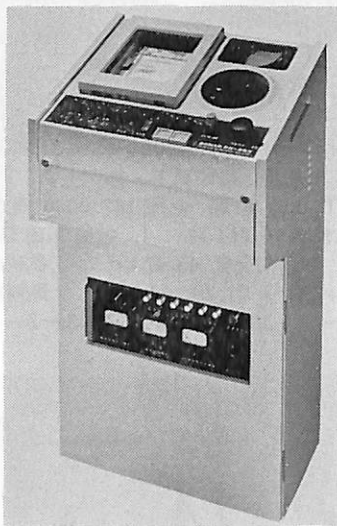


明治丸 (重量物運搬船) 船主 日之出汽船株式会社 造船所 日立造船・向島工場
 全長 148.50 m 長(垂) 139.00 m 幅(型) 21.40 m 深(型) 12.00 m 吃水 9.00 m 総噸数 10,500 噸
 載貨重量 15,240 噸 貨物倉(グレーン) 約 18,000 m³ (ベール) 約 19,180 m³ 速力 14.50 ノット 主機
 日立 B&W 662-VT 2 BF-140 型ディーゼル機関 1 基 出力(最大) 7,200 PS 船級 NK 工期 42-10-6,
 43-1-12, 43-4-3

古野電気の新形ソーナー
全自動全方向魚群探知機 FH-203 形

世界で初めて魚群探知機を開発した古野電気株式会社（西宮市芦原町85）では20余年にわたる垂直、水平魚群探知機の技術を基に全自動全方向魚群探知機（ソーナー）FH-203形を発売した。これは最近、とくに旋網漁業において他船より早く魚群を発見し、無駄な探索を少しでも省き、漁獲の向上をはかる目的でソーナーが大きくクローズアップされているので、それに対処する発売と見られる。

このFH-203形ソーナーは他に見られない数々の特長をそなえており、仕様は下記のとおりである。



ソーナー FH-203

特長

①水平全方向にわたり自由に探索できる。

360°全周をスキヤニングする方式はフルノのソーナーのみであって、任意の方向を探索できるので、船を変針する必要がない。

②俯仰角0~100度可変

自船の真下はもちろん、俯仰角100°度まで送受波器を向けることができるので、広範囲の探索が可能であり、俯仰角100°では表層魚の探知に対しピッチング、ローリングの影響を避けることができる。

③上下旋回装置は最小型

電動式のため万一の故障に対しても保守点検が容易であり、上下装置の全長は2390mmと最も小形である。

④集中管制方式（コンソールタイプ）

操作パネル面で自動および手動によるすべての遠隔操作ができる。

⑤4本ペン記録方式

超音波の発射回数を多くし、記録回数も2~4倍に設計してあるため、微小反応でも確実に記録する。



ソーナーFH-201, 202 上下装置



つ の
船舶塗料

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

大阪市大淀区大淀町北2
東京都品川区南品川4



日本ペイント

東京計器のマリンレーダ

実用形 MR-100 シリーズ

さきに MR-32 C, MR-32 D (本誌 2月号101頁参照) の発売を始めた東京計器 (東京都大田区南蒲田 2~16) では、このたびまた実用形マリンレーダ、MR-100 シリーズも開発し製造販売を開始した。本レーダは同社の有する4,000台近いレーダ装備実績と昭和27年国産開始以来、業界のパイオニアとして新技術の開発につとめて来た豊富な経験と高度の技術を結集して完成した新製品である。

この MR-100 シリーズは新しい合理的な生産方式によって、10形ブラウン管を用いた指示器と、各種の空中線装置および送受信器の組合せで、各種の用途にマッチするよう工夫してあるので、それぞれ希望に応じたレーダ装置を選ぶことができる。

◀実用形▶ 出力 10 kW

高感度送受信装置の採用により、従来の 20 kW 形以上の感度が得られる。また新送信周波数の採用により、他種レーダとの干渉妨害がきわめて少なくなっている。

○2 ユニット形 MR-100-14 (16)

空中線 (送受信器を内蔵) と、指示器の 2 ユニット構成で、漁船・中小形商船に最適である。取付けは簡単である。

○3 ユニット形 MR-100 E-14 (16)

空中線、送受信器、指示器の 3 ユニット構成で、各種商船に適し、とくに外航船の第 2 レーダに最適である。保守は簡単である。

◀強力実用形▶ 出力 50 kW

強力な送信器と、高感度受信器の採用により、従来のレーダに比して、探知能力が大幅に増大した。

○高分解能形 MR-100 C-54 (56)

0.1 μ s ($3/4 \sim 3$ 漙) の狭い送信パルスと相まって特性の良い受信・指示系、空中線の採用で、すぐれた分解能を得ている。狭水路の航行も安全である。各種船舶に適している。

○高感度形 MR-100 D-54 (56)

1.2 μ s (6~72 漙) の強力な送信パルスと、とくに感度向上に留意した受信器により、従来にない感度を得ることに成功している。

遠距離探知能力を必要とする船舶、とくに大陸棚操業を行なう漁船に最適である。

以上すべての形式は、6 形あるいは 4 形の空中線と組み合わせることができる。

特 長

◇長寿命 送受信器に電子管、指示器にシリコン・トランジスタ、電源機器にスリップリングのない特殊設計の高周波電動発電機をそれぞれ用い、各々の特長を生かしてきわめて長寿命になっている。

◇高感度 バランスドミクサ、および新開発の IF 回路 (実用新案出願中) を採用した低雑音受信器の組合せで、最高の感度を得ている。強力形では 72 漙まで観測できる。

◇可変距離環内蔵 実用形 (出力 10 kW) で始めてフルレンジ 50 漙までの可変距離環が内蔵された。強力形 (出力 50 kW) にも付属している。

◇他種レーダとの相互干渉がきわめて少ない 従来の 3 cm 波帯 (9375 MHz) と異なった新しい周波数帯 (9410 MHz) を使用しているので、相互干渉がきわめて少なくなった。(実用形 10 kW)

◇同調メータ 見やすい同調指示用メータが指示器のパネルに組込んである。

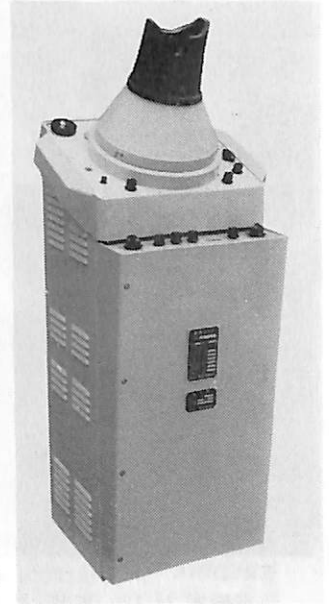
◇豊富な付属装置 真方位指示装置 (方位環を追従させるだけの TBA とは本質的に異なる。) や、本器に内蔵している可変距離環のほか、さらに 1~2 組の可変距離環を発生する装置、および指示器だけを 2 台装備するための遠隔指示器などがある。

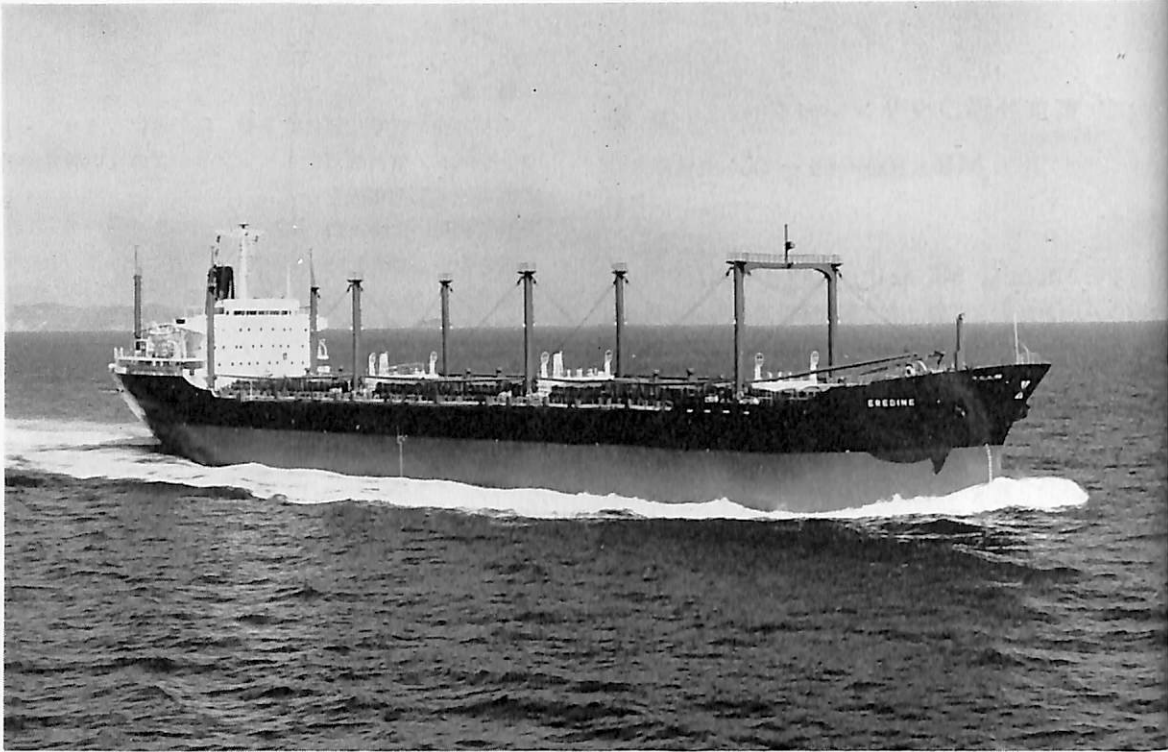
◇容易な保守 各構成ユニットはすべて前面保守構造で、指示器主要回路はプリント板に細分化されており、容易に交換可能で、保守時間を大幅に短縮できる。

◇船内電源の変動による影響がない 安定した定電圧装置付の電動発電機を使用し、船内電源が $\pm 20\%$ 変動しても映像には何の変化もない。また $\pm 25\%$ の瞬時変動にも耐えることができる。

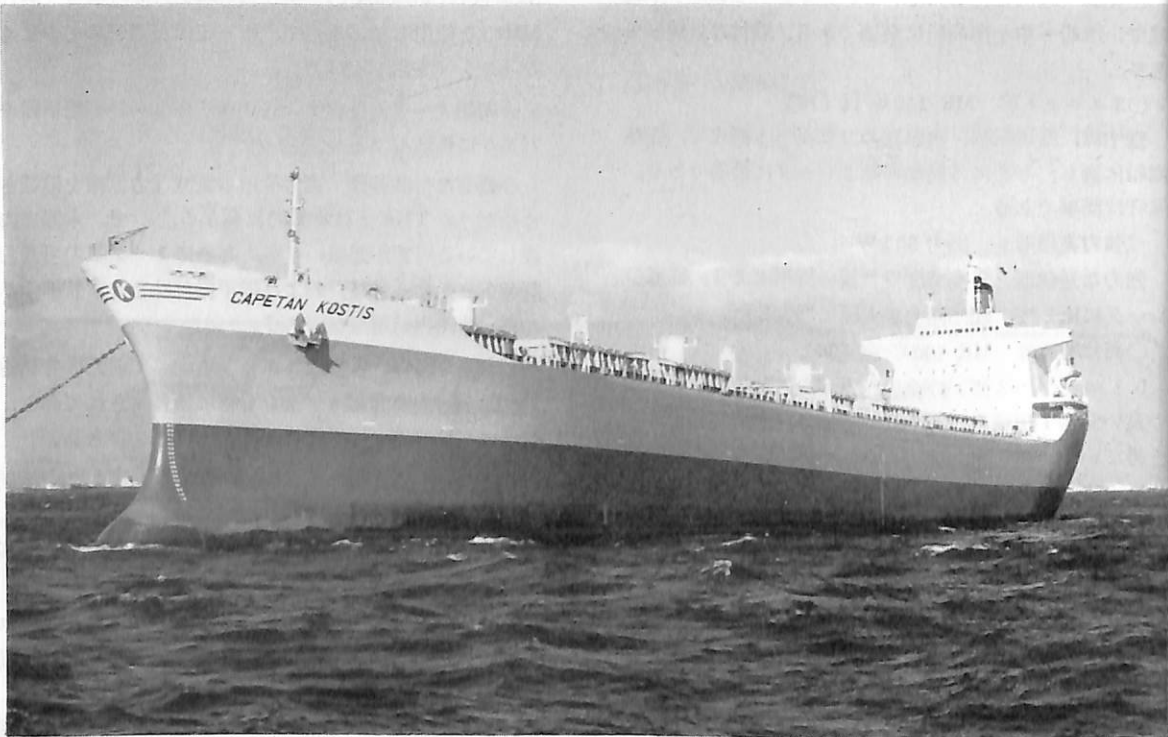
◇広範囲の耐温度特性 すべてシリコン・トランジスタを用いているので、広い温度範囲において支障なく動作する。

◇優美なデザイン 豪華船のサブレーダとしても使用できるようにデザイン的にも考慮されている。





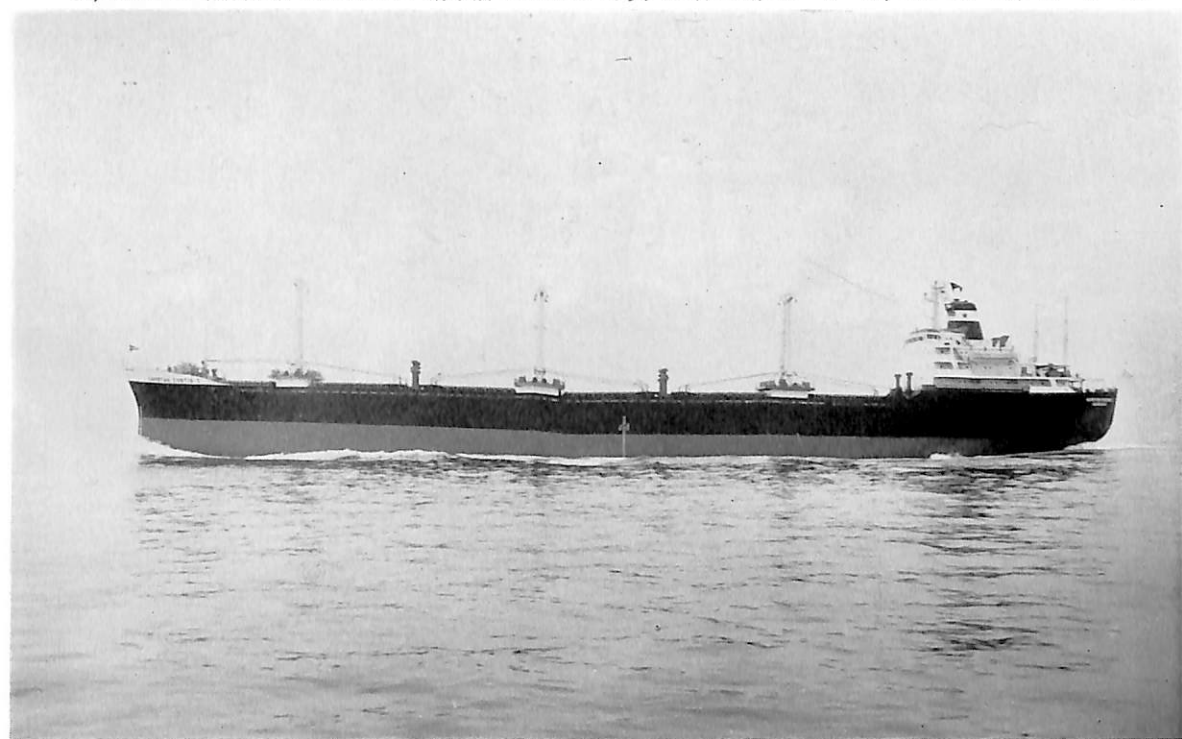
EREDINE (ばら積貨物船) 船主 John Swire & Sons Ltd.(英) 造船所 石川島播磨重工・相生第一工場
 総噸数 23,120.96 噸 純噸数 14,728.06 噸 速洋 船級 LR 載貨重量 38,355 噸 全長 185.00 m 長(垂)
 175.00 m 幅(型) 27.60 m 深(型) 16.00 m 吃水 11.786 m 満載排水量 46,913 噸 平甲板型船尾機関
 主機 IHI-スルザー 7RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,080 PS×118 RPM 燃料消費量 36.6 t/d 航続距離
 22,400 海里 速力 15.05 ノット 貨物倉 1,767.690 f³ 燃料油倉 97,839 f³ 清水倉 12,322 f³ 旅客 2 名
 乗員 54 名 工期 42-11-11, 43-1-18, 43-3-21



CAPETAN KOSTIS (ばら積貨物船) 船主 Oceanic Bulk Carrier S. A (パナマ)
 造船所 株式会社 大阪造船所 総噸数 24,658.29 噸 純噸数 16,705 噸 速洋 船級 AB 載貨重量
 40,693 噸 全長 202.30 m 長(垂) 192.00 m 幅(型) 28.950 m 深(型) 15.630 m 吃水 35'-7 1/8" 満載
 排水量 50,443 噸 凹甲板船尾機関型 主機 三井 B&W 684-VT 2 BF-180 型ディーゼル機関 1 基 出力
 11,700 PS×108 RPM 燃料消費量 46.98 t/d 航続距離 25,200 海里 速力 15.0 ノット 貨物倉(ペール)
 51,680.4 m³ (グレーン) 52,422.8 m³ 燃料油倉 3,586.5 m³ 清水倉 381.1 m³ 乗員 38 名
 工期 42-7-4, 42-10-28, 43-2-13



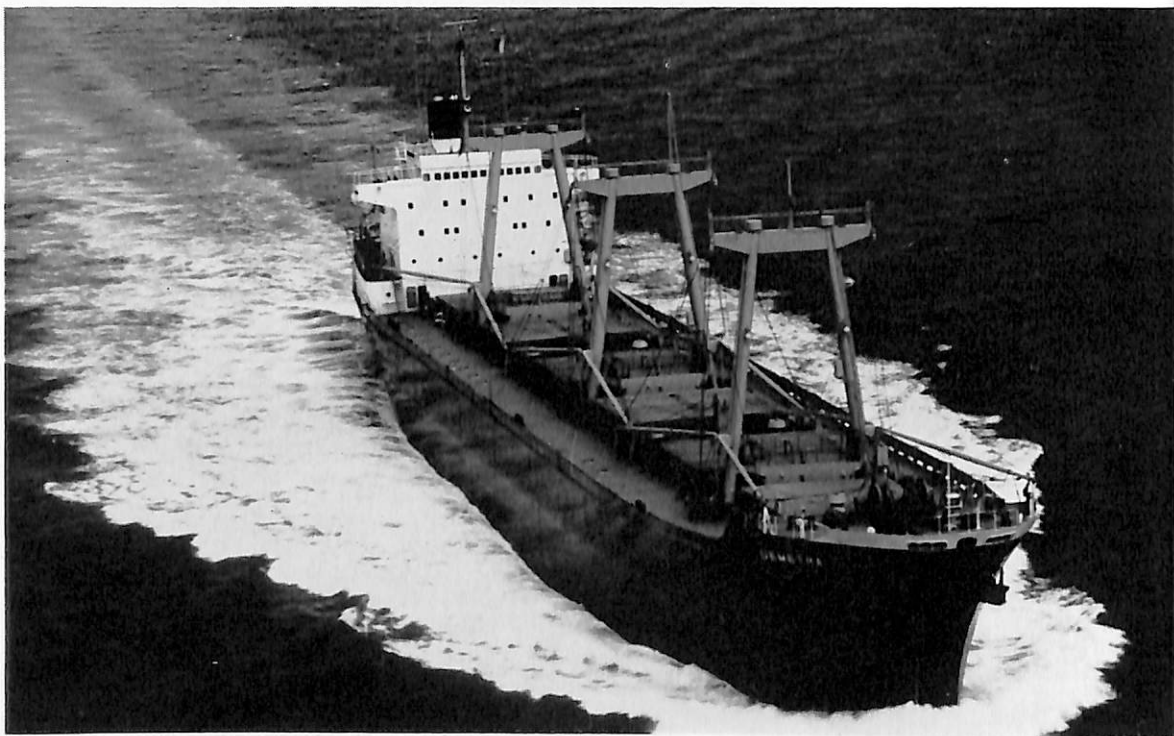
FEDERAL NAGARA (ばら積貨物船) 船主 Far Eastern Shipping Ltd.(リベリヤ) 造船所 株式会社大阪造船所 総噸数 15,961.76 噸 純噸数 10,845.59 噸 遠洋 船級 NV 載貨重量 27,813 噸 全長 176.72 m 長(垂) 168.00 m 幅(型) 24.80 m 深(型) 14.25 m 吃水 10.070 m 満載排水量 34,300 噸 凹甲板船尾機関型 主機 三井 B&W 674-VT 2 BF-160 型ディーゼル機関 1 基 出力 9,000 PS×115.RPM 燃料消費量 36.46 t/d 航続距離 16,900 海里 速力 14.75 ノット 貨物倉(ベール) 34,477.9 m³ (グリーン) 34,907.5 m³ 燃料油倉 1,925.0 m³ 清水倉 202.0 m³ 乗員 36 名 工期 42-9-13, 42-12-16, 43-2-27



CAPETAN COSTIS I (ばら積貨物船) 船主 Olymbas Shipping Corp.Monrovia (リベリヤ) 造船所 三井造船・藤永田造船所 総噸数 15,354.50 噸 純噸数 9,777 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 25,055 噸 全長 176.60 m 長(垂) 168.00 m 幅(型) 23.20 m 深(型) 13.95 m 吃水 9.900 m 満載排水量 31,460 噸 凹甲板船尾機関型 主機 浦賀スルザー 7RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,080 PS×118 RPM 燃料消費量 39.7 t/d 航続距離 15,000 海里 速力 15.50 ノット 貨物倉(グリーン) 1,195.385 f³ 燃料油倉 1,713 t 清水倉 420 t 乗員 44 名 工期 42-9-27, 43-1-16, 43-3-29 同型船: Margarite, Georgis Prois, Costas Frangos



IVY (ばら積貨物船) 船主 Ocean Freighters Corp. (リベリア) 造船所 石川島播磨重工・東京第二工場
 総噸数 28,774 噸 純噸数 20,255 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 52,485 噸 全長 216.00 m 長(垂)
 205.00 m 幅(型) 31.00 m 深(型) 18.00 m 吃水 11.280 m 平甲板型船尾機関 主機 IHI-スルザー8RD
 76型ディーゼル機関1基 出力 10,880 PS×116 RPM 燃料消費量 41.7 t/d 航続距離 25,000 海里 速力
 14.5 ノット 貨物倉(グリーン) 65.951 m³ 乗組員 48 名 工期 42-9-1, 42-12-14, 43-2-29



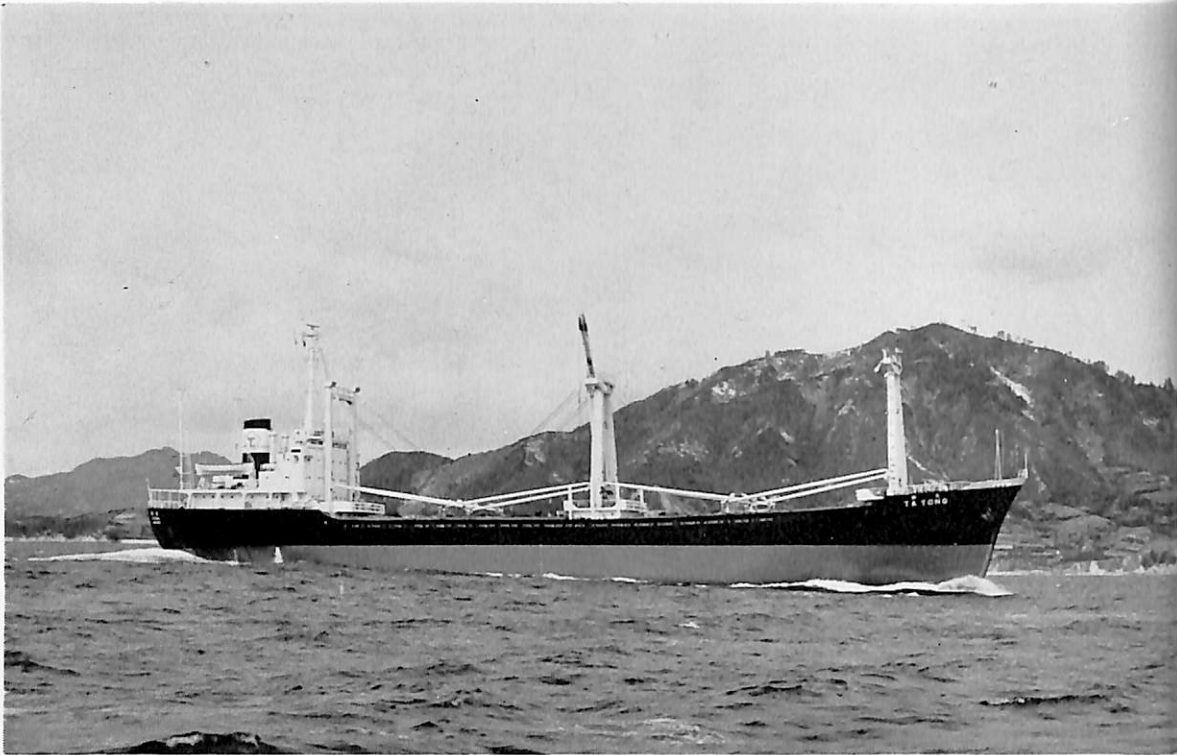
DEMETRA (ばら積貨物船) 船主 Marcredo Compania Naviera (パナマ) 造船所 日本鋼管・清水造船所
 総噸数 9,527.97 噸 純噸数 6,238 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 16,001.29 噸 全長 140.080 m 長(垂)
 132.00 m 幅(型) 22.00 m 深(型) 18.60 m 吃水 9.284 m 満載排水量 19,716.75 噸 平甲板船尾機関型
 主機 浦賀スルザー6RD 68型ディーゼル機関1基 出力 6,470 PS×130 RPM 燃料消費量 25 t/d 航続
 距離 14,400 海里 速力 15.2 ノット 貨物倉(グリーン) 21,158.78 m³ 燃料油倉 1,075.42 m³ 清水倉
 326.63 m³ 旅客 1 名 乗組員 37 名 工期 42-10-24, 43-1-16, 43-3-28



あまみ丸 (貨客船) 船主 大島運輸株式会社・船舶整備公団 造船所 三菱重工・下関造船所
 長(垂) 75.00 m 幅(型) 12.00 m 深(型) 5.50 m 吃水 4.10 m 総噸数 1,505.35 噸 載貨重量 823.20 噸
 速力(公試) 18.99 ノット (航海) 17.00 ノット 主機 三菱 MAN 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,900 PS
 工期 42-9-21, 42-12-20, 43-3-18



CINDERELLA (ヨット) 船主 Androtica Transportes Maritimos. (パナマ) 造船所 石川島播磨重工・
 東京第二工場 総噸数 375.26 噸 純噸数 177.0 噸 船級 NK 全長 45.65 m 長(垂) 40.50 m
 幅(型) 7.60 m 深(型) 3.95 m 吃水 2.56 m 主機 GM V-TYPE 16 V 71 N ディーゼル機関 2 基
 出力 480 PS×1,900 RPM 航続離距 4,500 海里 速力 13.0 ノット 燃料油倉 59.68 m³ 清水倉 46.30 m³
 旅客 11 名 乗員 14 名 工期 42-1-14, 42-6-6, 43-2-7



TA TONG (雑貨, 木材運搬船) 船主 大統海運股份有限公司 (中華民國) 造船所 波止浜造船株式会社
 総噸数 3,982.19 噸 純噸数 2,688.97 噸 遠洋 船級 NK, CR 載貨重量 6,153.10 噸 全長 110.700 m 長(垂)
 101.900 m 幅(型) 16.000 m 深(型) 8.100 m 吃水 6.643 m 満載排水量 8,260.00 噸 船尾機関ウエル
 甲板型 主機 神発製 6 UET^{45/75} ディーゼル機関 1 基 出力 3,150 PS×218 RPM 燃料消費量 17.9 t/d 航統
 距離 15,000 海里 速力 13.0 ノット 発電機 180 KVA×2 原動機 ディーゼル 240 PS×2 貨物倉(ベール)
 7,715.01 m³ (グリーン) 8,261.47 m³ 燃料油倉 489.70 m³ 清水倉 506.09 m³ 乗員 40 名
 工期 42-9-28, 42-12-23, 43-2-29



修 藤 丸 (木材運搬船) 船主 松岡汽船株式会社 造船所 佐野安船渠株式会社
 総噸数 10,100.69 噸 純噸数 6,250.52 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 15,731.00 噸 全長 148.42 m 長(垂)
 140.00 m 幅(型) 21.20 m 深(型) 12.00 m 吃水 8.68 m 船型 凹甲板船船尾機関型 主機 三井 B&W
 762 VT 2 BF-140 型 ディーゼル機関 1 基 出力 8,400 PS×139 RPM 航統距離 12,800 海里 速力 14.9 ノット
 汽缶 コクラン型ボイラ 1,300 kg/h×7 kg/cm² 1 基 発電機 280 KVA, AC. 445 V 貨物倉(ベール) 20,016.2 m²
 (グリーン) 20,495.2 m³ 乗員 33 名 工期 42-11-27, 43-2-12, 43-4-4

KHIAN ENGINEER

(多用途貨物船)

船主 Freedom Global Trnspsore S. A.

造船所 石川島播磨重工・東京第二工場

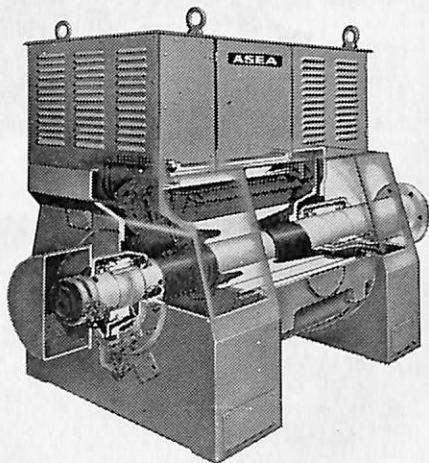
総噸数 10,120.94噸 純噸数 6,473噸
 遠洋 船級 AB 載貨重量 14,149 噸
 全長 141.752 m 長(垂) 134.112 m
 幅(型) 19.812 m 深(型) 12.344 m
 吃水 8.650 m 平甲板船型船尾機関
 主機 IHI-S. E. M. T ピールスチック機関
 1基 出力 4,540 PS×480 RPM 燃料
 消費量 18.2 t/d 航続距離 18,000 海里
 速力 13.9ノット 貨物倉(グリーン)
 21,129.8m³ 燃料油倉 1,269.5 m³
 清水倉 174.2 m³ 乗組員 31名
 起工 42-7-20 進水 42-9-20
 竣工 43-3-4



利 台 (油槽船) 船主 新台海運股份有限公司(中華民國) 造船所 芸備造船工業株式会社
 総噸数 1,572.03噸 純噸数 984.54噸 近海 船級 CR 載貨重量 2,400 噸 全長 76.00 m 長(垂) 70.59 m
 幅(型) 11.83 m 深(型) 6.01 m 吃水 5.376 m 船尾機関型 主機 阪神内燃機 262ASH型ディーゼル機
 関1基 出力 1,530 PS×260 RPM 航続距離 13,900 海里 速力 12.0ノット 燃料油倉 295.511 m³
 清水倉 201,157 m³ 乗組員 34名 工期 42-6-20, 42-12-4, 43-2-28

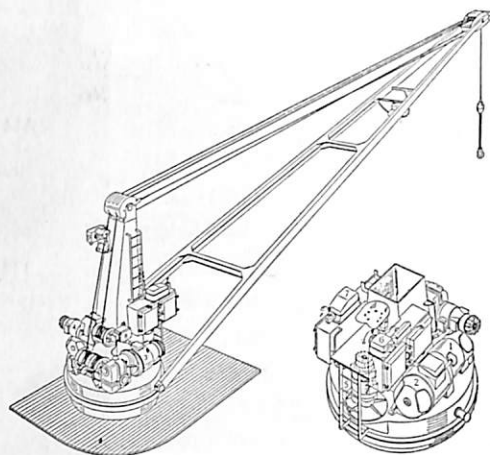
ASEA—船舶運航の合理化に

●マリン・ゼネレーター ●デッキクレーン ●リングトードクター



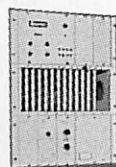
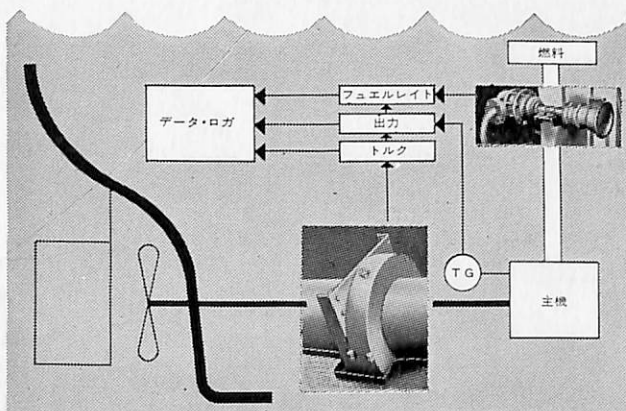
●マリン・ゼネレーター

ASEA船用交流発電機の新シリーズGADには、発電機分野におけるアセアの豊かな経験が結晶しています。ディーゼル・エンジンとタービン駆動のふたつに適する機能的な設計。



●電動式デッキクレーン

抜群の信頼性を誇るASEAのデッキクレーンは、電気機器の単純化、制御装置の簡易化によるコンパクトな設計で、船舶の荷役作業時間を大幅に短縮します。



●リングトードクター

リングトードクターは、プロペラシャフトに加わるストレスを電磁的に検出し、トルクを測定する画期的な装置。可動部分がまったくなく高度の信頼性と再現性を備えています。

■詳細は、弊社船舶機械部へお問い合わせください。

ガデリウス

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

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



SF 空気調和装置

スベンスカ・フラクトファブリケン社(スウェーデン)

車の排気ガスは、
船でも悩みのタネ
になっています

車の排気ガスは陸上だけでなく、船の中にまで持ちこまれています。すぐれた技術と豊富な経験を誇るSFなら、こうした新しい問題の対策も万全です。ロールオン・ロールオフ・ベッセルの給排気に関することは、すべてSFが解決します。



あらゆるタイプをそろえたSFの空気調和装置

● 船室には——5種類の調和方式

冷暖房から、換気、温湿度調節まで、各用途、使用条件に合わせた空気調和装置がそろっています。セントラル方式やゾーン・コントロール方式など多種の方式…さらに、送風方式にも低速と高速があります。独特のミニダクトはスペースを大巾に節減します。

● 船倉では——最新のカーゴケア・システム

船倉内の温湿度変化による貨物の腐敗、損傷を防ぐため、貨物の種類にあわせてユニークな換気装置を開発しました。冷凍及びドライカーゴにはSF独特の通風装置と特殊ダンパーを組み合わせたエアバランス・システムが働きます。

● タンクにも——高圧大容量の送風機

タンク内の“ガスフリー”の問題はすべて解決できます。

●このほかSFエア・ウォッシャー、防爆型特殊送風機など、SFの換気装置は船内のいたるところで活躍しています。

■詳細は、弊社船舶機械部までお問い合わせください。

ガデリウス

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

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

腐食を防ぐ早くて新しい塗装方法



無機亜鉛コーティングをショット・プライマー塗装方式に結びつけることです。

自動式ショット・ブラस्टィングに無機亜鉛コーティングのショット・プライミング方式を組み合わせれば、経済的で時間と労力を節約し、能率はより一層向上します。

〈使い方〉

鋼板面処理段階が重要な工程です。ひずみとり処理後の乾燥した後、自動遠心回転機でショット・ブラストし、ホワイトメタルに仕上げます。ここでラストバンを19~25ミクロンの厚さにコーティングしてください。次の工程で、75ミクロンのラストバン・プライマーをコーティングする時には、軽くスイープ・ブラस्टィングするだけでいいのです。そのため、ブラस्टィングが

極くわずかで済み、トラブルも研磨剤も少なくなります。ラストバンによる腐食防止対策は万全。

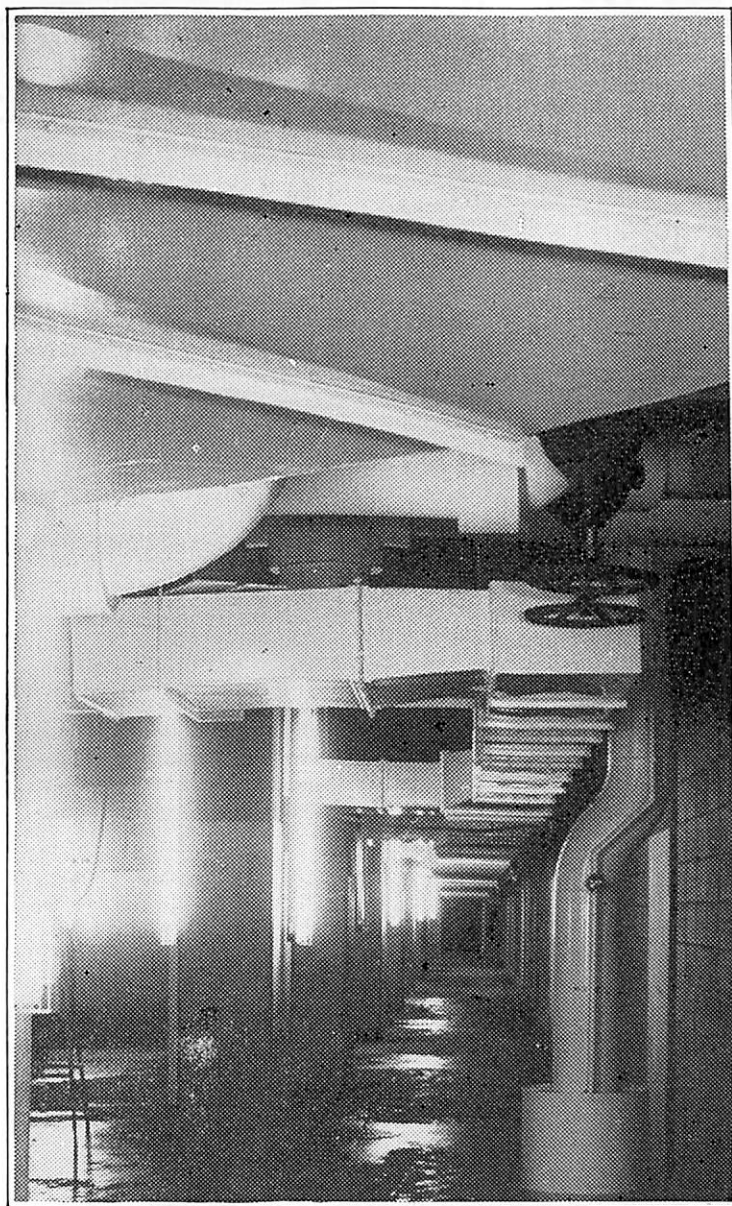
エッソの無機亜鉛パーマメント・プライマー〈ラストバン186および191〉は、船舶用につくられたもので、特にプレート・バイ・プレート・システムに適應されます。たとえば内部タンク・船体外部・デッキ・上甲板建造物などに使われます。ラストバン無機亜鉛コーティングは自硬性ですから、それ以外に処置を必要としません。正しい方法で使えば、塗装後の維持に手間がかからず、腐食により、鋼材を新品にかえる必要もありません。ラストバンについての、さらに詳しいことは、下記へお気軽にお問い合わせください。



エッソ・スタンダード石油

石油化学販売部 東京都港区赤坂5丁目3番3号 TBS会館ビル 電(584)6211(代)

「6フィート」にしてご希望にこたえました



わが国初の6フィート
トものです

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

厚さでも新記録をだ
しました

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

新鋭ラインによる広幅・厚手材



亜鉛鉄板

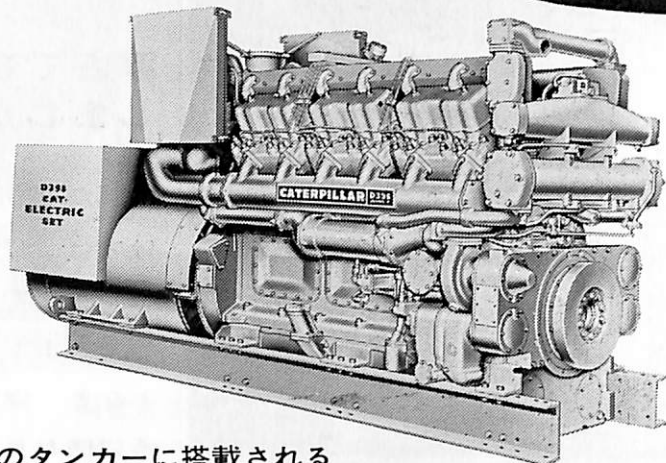
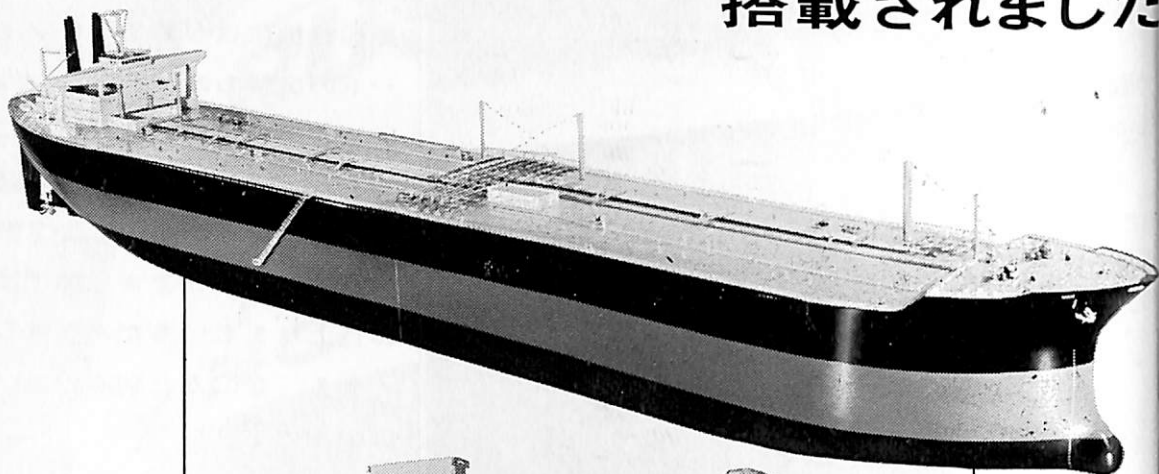


マル イス
八幡製鐵

本社 東京都千代田区丸の内1ノ1
〈鉄鋼ビル〉
電話・東京〈212〉4111大代表

●ご用命・お問合せは/本社鋼板販売部まで

世界最大の27万トンタンカーにも CATERPILLARエンジンが 搭載されました



このタンカーに搭載される
CAT D398 エンジン(625KVA)

石川島播磨重工(株)・三菱重工(株)の両社で世界最大27万トンタンカーがNBC向けに建造されています。このタンカーの非常用発電セットには 船主のご指定により **CATERPILLAR** エンジンが搭載されます。

CATERPILLARエンジンの高性能と信頼性そして世界を結ぶサービス網が船用補機の分野でも 高い評価を頂いているのです。

★補機用としての特徴

- 起動装置 電気・油圧・エアいずれも自動起動可
- 出力 80ps~1,400ps 40KVA~1,000KVA
- ラジエータ冷却も可

キャタピラー三菱株式会社

●直納部発動機販売課

東京都港区芝5丁目33番8号(田町ビル6階)

電話 東京452-3281(代)

Caterpillar および Cat はどちらも Caterpillar Tractor Co. の登録商標です

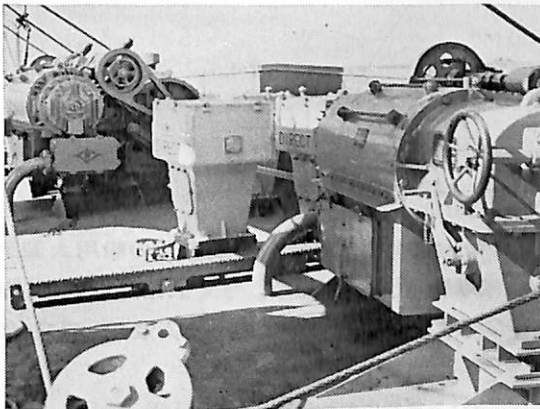
東関東支社 電話 柏(0471)67-1151
西関東支社 電話 八王子(0426)42-1111
北陸支社 電話 新潟(0252)66-9171
東海支社 電話 安城(0566)77-8411
近畿支社 電話 茨木(0726)22-8131
中国支社 電話 海田(08288)24151

特約販売店
北海道建設機械販売(株) 電話 札幌(0122)88-2311
東北建設機械販売(株) 電話 仙台(0222)57-1151
四国建設機械販売(株) 電話 松山(0899)72-1481
九州建設機械販売(株) 電話 二日市(09292)6661

世界の海で 実力を 発揮する



250 t デリック用ヘビーウインチ



トッピング、ガイ用ダイレクトウインチ


神鋼電機
SHINKO ELECTRIC CO., LTD.



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

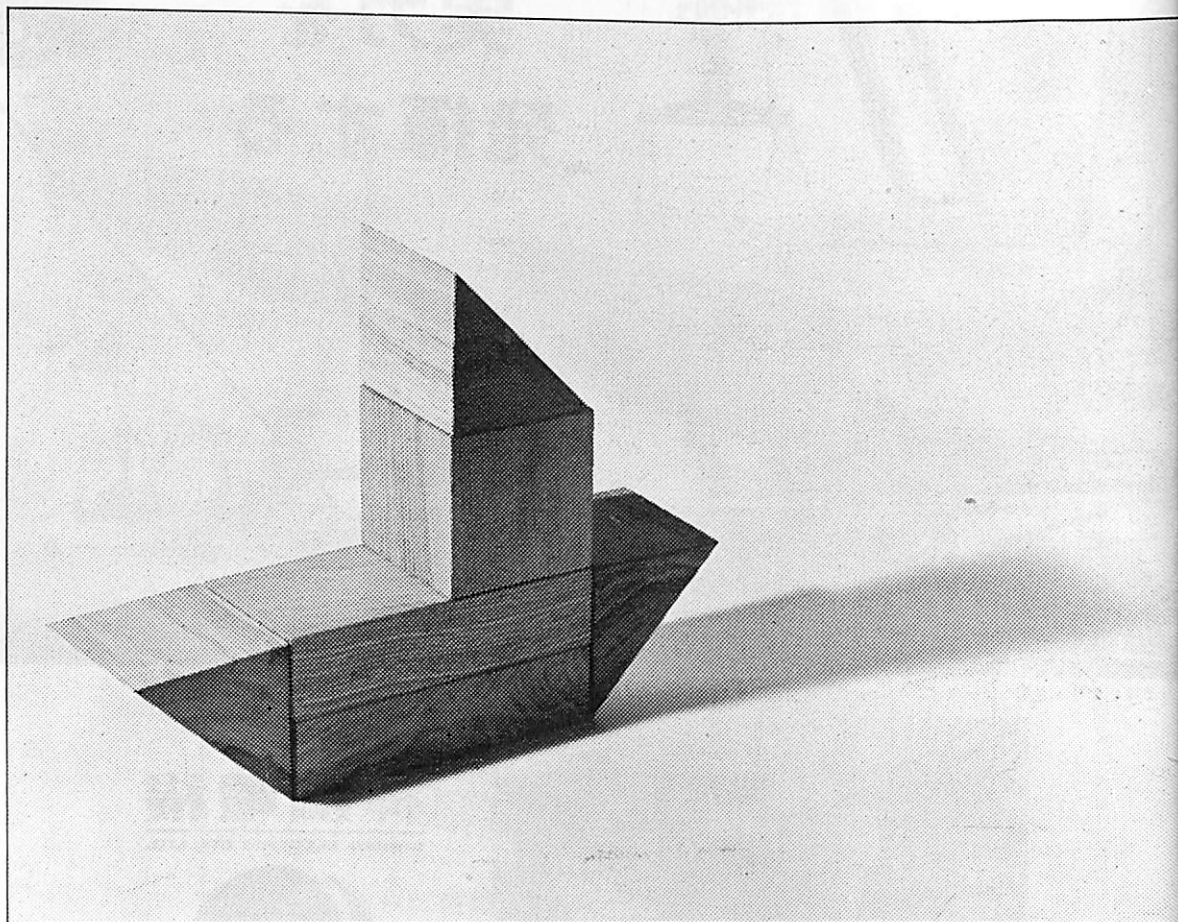
神鋼 船舶用電装品

自励交流発電機
船舶用電動機

配電盤 変圧器
起動器 甲板補機
電磁クラッチ・ブレーキ

海を渡るエンジン快調

そこにトロマーSV100が活躍



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

※ 船用潤滑油に関する、さらに詳しいお問い合わせは下記へお気軽にどうぞ。

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

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

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

トロマー-65
トロマー-SV100
エッソ・スタンダード石油





スーパータンカー・シリーズ 次々に完成!!

スーパータンカー時代を迎えてシェル・グループが日本で建造する11隻の21万トンタンカー。このうち〈メガラ〉〈マコマ〉〈マリーサ〉の3隻がすでに完成しました。これらの11隻には 補修および維持費を最少におさえ しかも船の寿命をのばすためにあらゆる塗装面にエピコート塗料が用いられています。1隻あたりのエピコート塗料は実に約300トン 延面積20万㎡。莫大な量におよびます。スーパータンカー時代が エピコートをさらに重要なものになっています。

●エポキシ樹脂・エピコートは 日本をはじめ世界各国のあらゆる分野に20年の実績をもち 生産量第1位を誇っています。

世界中で選ばれ実証されたシェルの化学製品は工業・農業のあらゆる部門の技術革新をすすめる企業の合理化、コストダウンに奉仕しています。

●詳しいことは塗料メーカーまたはシェルへご相談下さい。

エピコート

シェル化学製品販売株式会社

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

シェル化学



活躍する神鋼のシームレス鋼管

5,500トンという世界最大の熱間押出プレスから産まれる神鋼のシームレス鋼管は、ボイラ、熱交換器用・構造用・配管用・試錐、油井用・原子力用・高圧ガス容器用などに最適です。

円形管、異形管でも、厚肉管、薄肉管でもすべて表面が美しく寸法精度が高いこと、しかも徹底した品質管理と、厳密な非破壊検査が適用されているためです。

炭素鋼・合金鋼・ステンレス鋼・チタン・ニッケル

合金鋼など、あらゆる鋼種と、広い寸法範囲(外径280mm以下)の中から、ご要望のシームレス鋼管をお選びください。



神戸製鋼

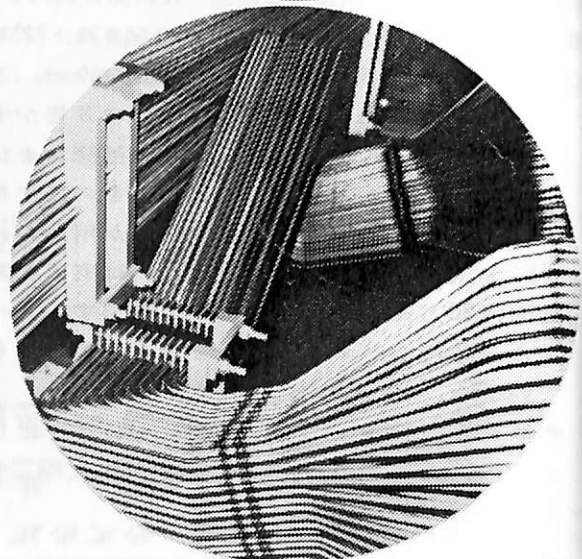
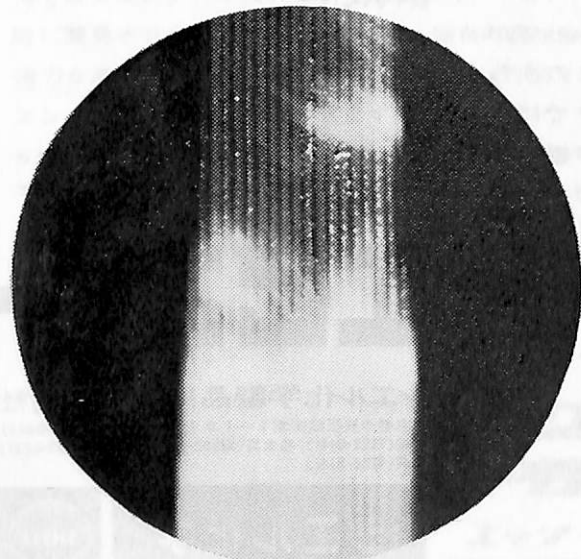
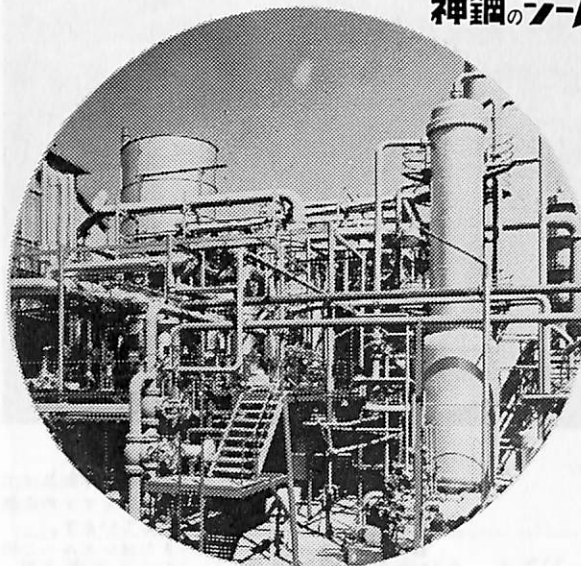
カタログは下記へお申しつけ下さい

大阪支社 大阪市東区北浜3丁目5(大阪神鋼ビル) TEL(203)2221

東京支社 東京都千代田区丸の内1丁目(鉄鋼ビル) TEL(212)7411

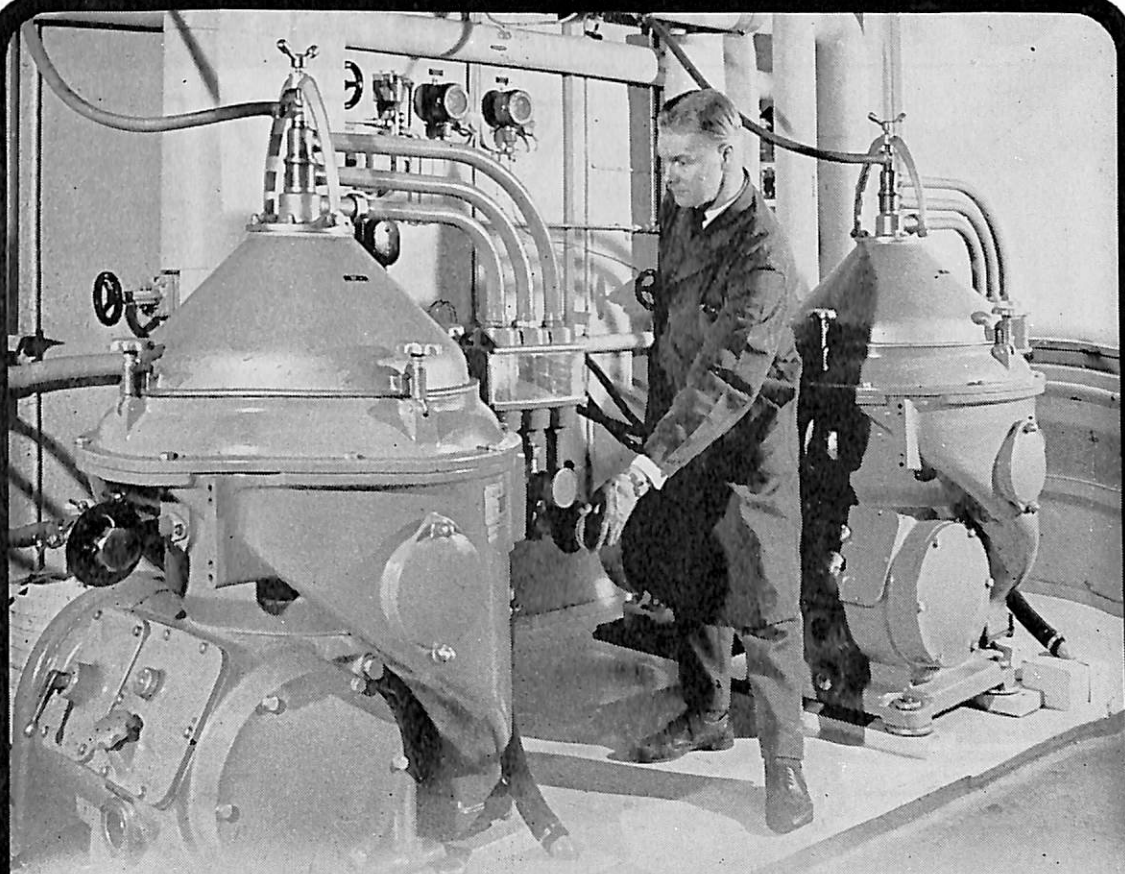


神鋼のシームレス鋼管



油清浄機

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



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

□ 燃料油清浄機 (ディーゼル油用バ
ンカー油用) / 潤滑油清浄機 (ディー
ゼル及タービン用) / 各種 遠心分離機

瑞典アルファラバル会社日本総代理店

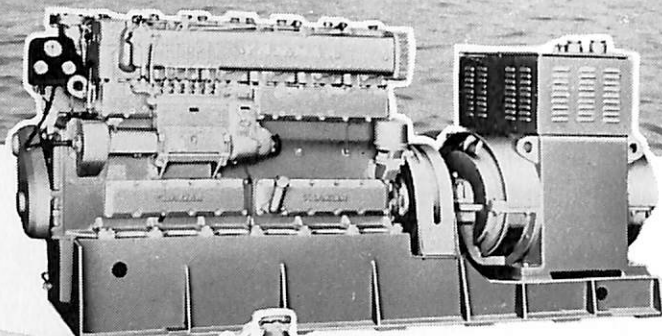
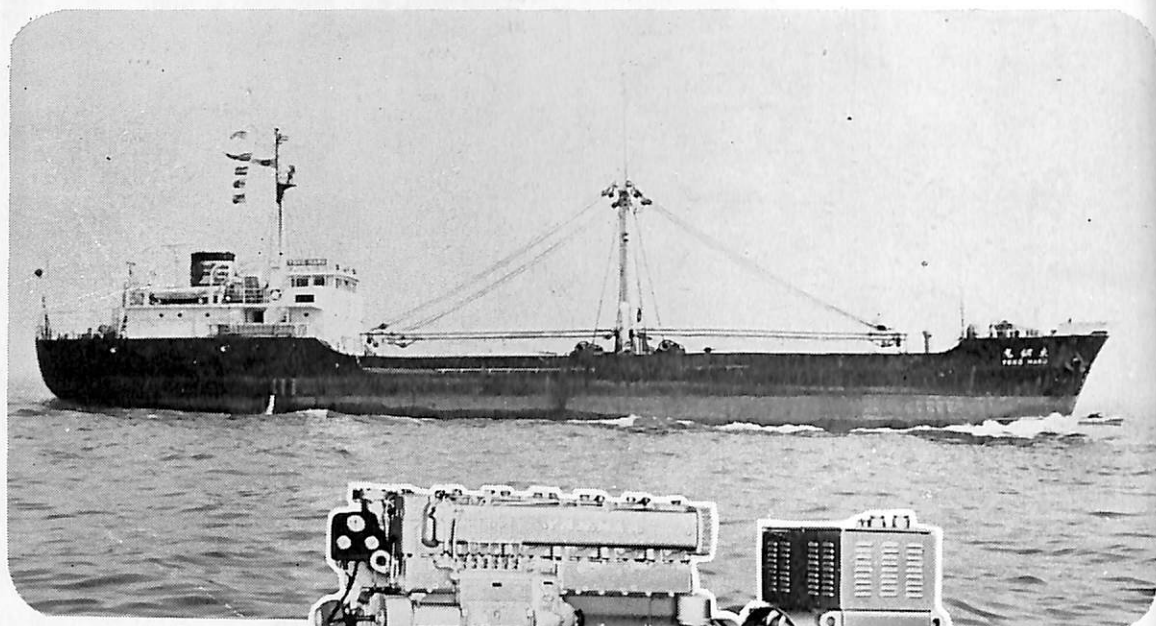
長瀬産業株式会社 / 機械部



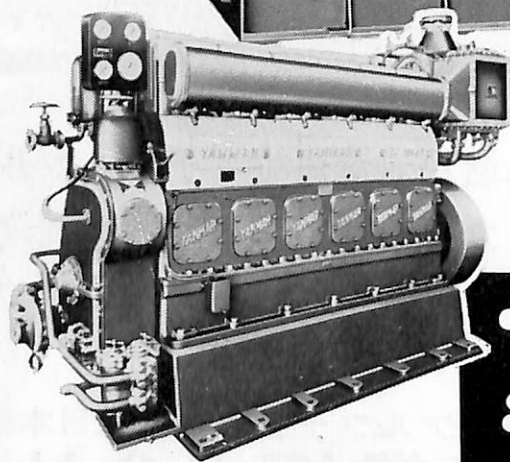
■本 社 大阪市南区塩町通4-26東和ビル
電話 (252) 1312 大代表
■東京支店 東京都中央区日本橋本町2-20小西ビル
電話 (662) 6211 大代表

■製作及整備工場
京都機械株式会社 分離機工場
京都市南区吉祥院御池町31
電話 (68) 6171 代表

● 船舶の補機に！



●6KL×100KVA



●6ML-HT形 380馬力

- 船舶主機 3～800馬力
- 船舶補機 2～1000馬力

ヤンマー ディーゼル



ヤンマーディーゼル株式会社

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

ヤンマー船舶機器株式会社

(本社) 大阪市東区南本町4丁目20(有楽ビル)



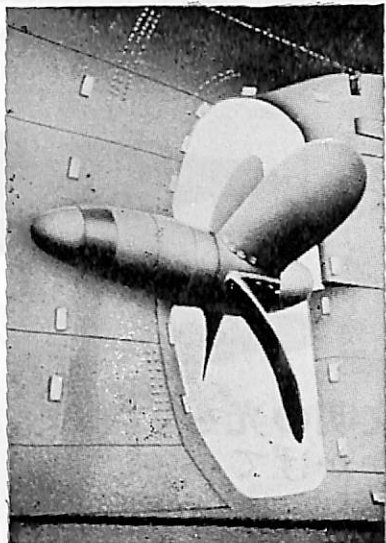
三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

CPZ

CPZの用途

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



船尾に取付けた CPZ-8F

三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル) 電話 (270) 8451

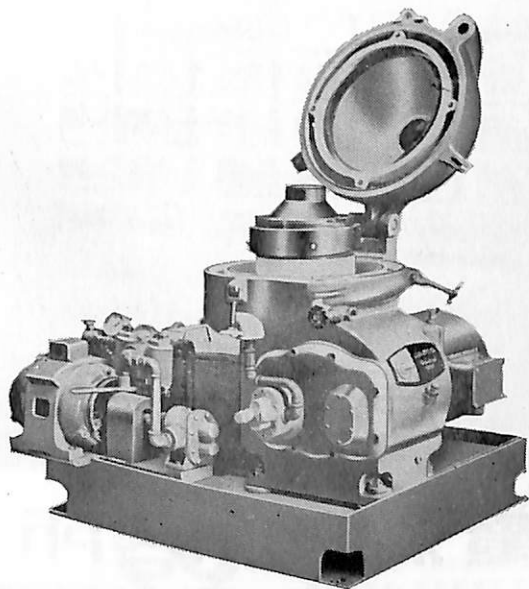
営業所/大阪, 札幌, 仙台, 新潟, 名古屋, 広島, 福岡

総代理店・三菱商事株式会社

設計施工・日本防蝕工業株式会社

エンジン・ルーム自動化への一紀元！

完全自動式油清浄機の出現



Sharples Gravitrol Centrifuge

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

巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3/2 (第二丸善ビル)

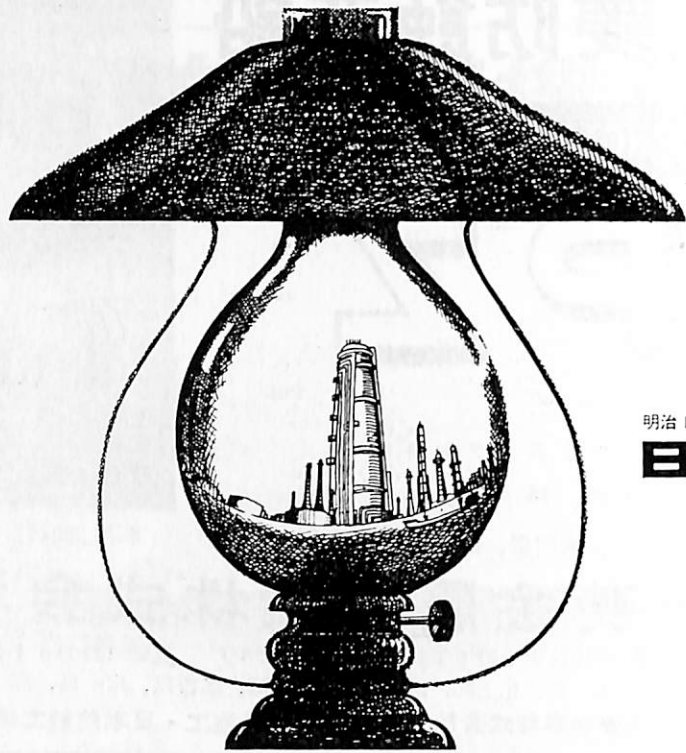
電話 東京 (271) 4051 (大代表)

大阪出張所 大阪市南区末吉橋通り4/23 (第二心齋橋ビル)

電話 大阪 (252) 0903 (代表)

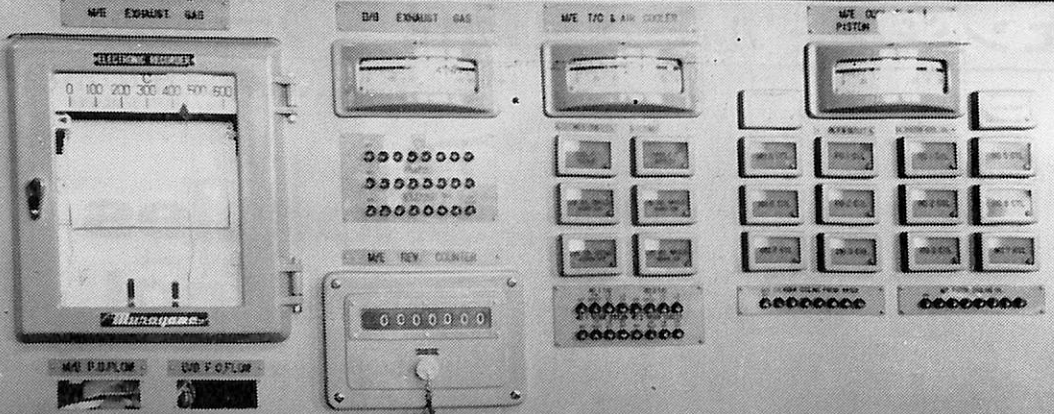
■特許申請中■

文明の光を
 かけて
 '80年——



明治100年——日石80年
日本石油

Muhayama



熱抵抗温度計



株式会社 村山電機製作所

本社 東京都目黒区五本木2-13-1 TEL (711) 5201 (代)
 出張所 北九州 (小倉) ・ 名古屋 ・ 大阪

FUJI air tools

乗員減少の新造船の
船内作業スピード化に

定評ある不二の
エアーツール を

輸出船舶にも搭載され
世界の海でも真価を発揮する

■エアーマーターは

タンカーのバルブ開閉、タ
ラップ、ハッチカバー、ボ
ートウインチの開閉巻上操
作に

■インパクトレンチは

機器類のボルトナット着
脱に

■エアークラインダーは

船内装備機器の補修整備に

インパクトレンチ
6%~65%まで各種

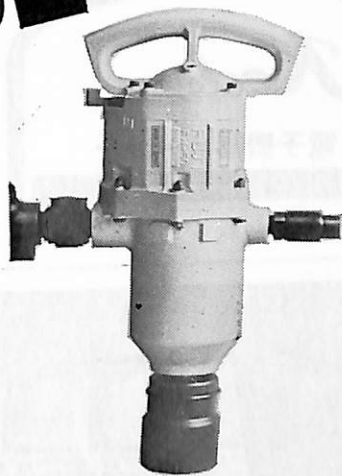
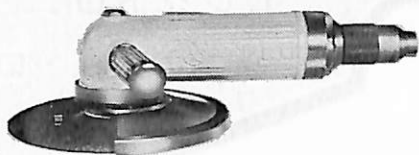
弊社のエアーツールは全国造船所に御採用を頂頂き我が国造船工業の発展に
微力を盡して居ります。
造船作業に必須工具としての各種ツールを製作致して居り特にエアークライ
ンダーは日・米・英 特許を取得した独特の構造に依る高性能機であります。
尚新設計等に関する御相談は弊社技術部に御相談下さい。御請求あれば、カ
タログお送り致します。



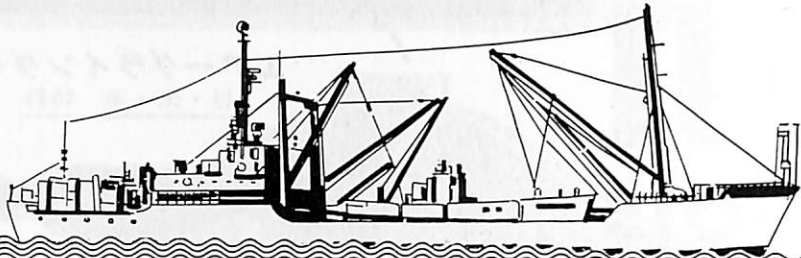
不二空機株式会社

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

エアークラインダー
日・米・英 特許



用途に応じ数十機種



エレクトロニクスで海洋を開発する
光電の方探・回ラン・ファックス・魚探

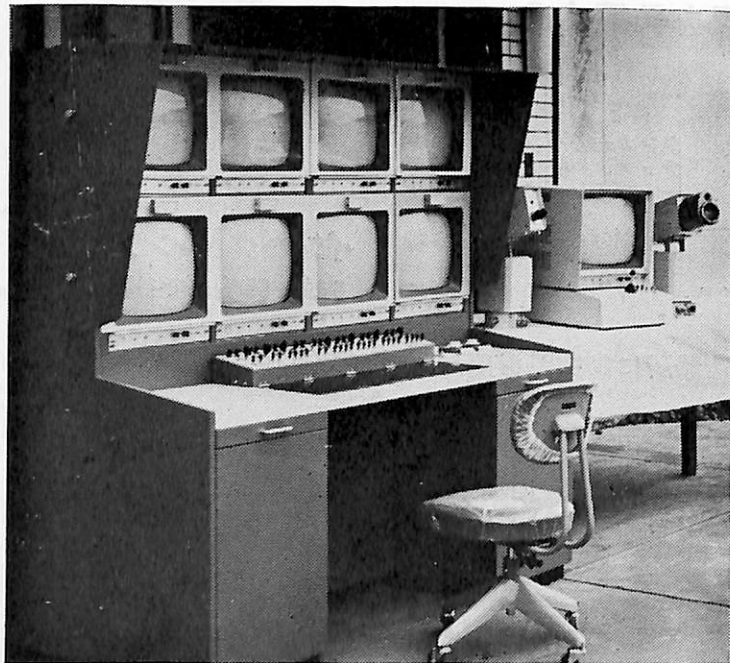
Koden

電子機器メーカー



株式会社 光電製作所

本社 東京都品川区上大崎2-10-45
電話東京03-(441)1131代表



Kowa

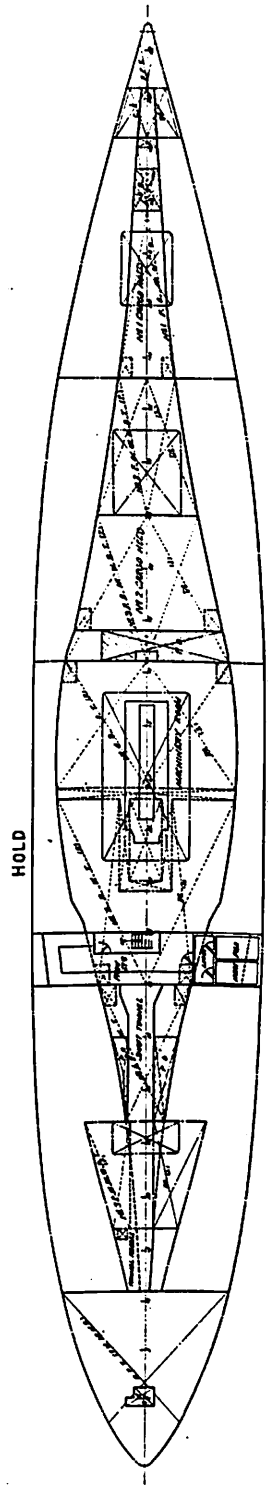
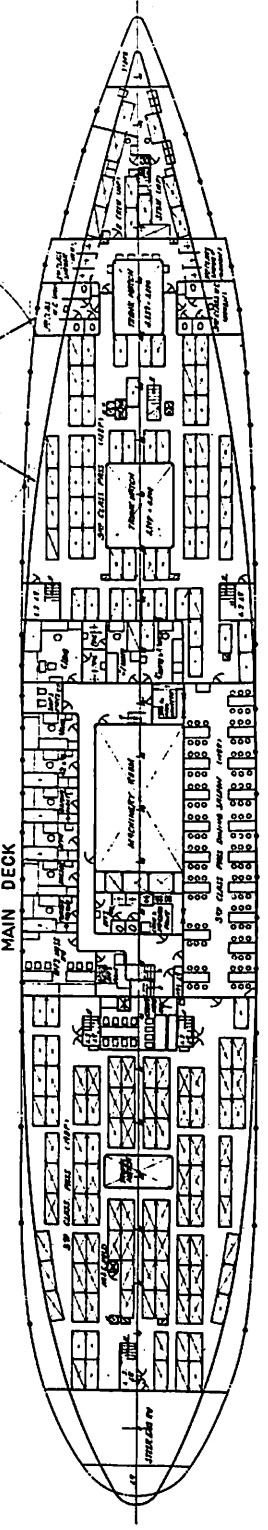
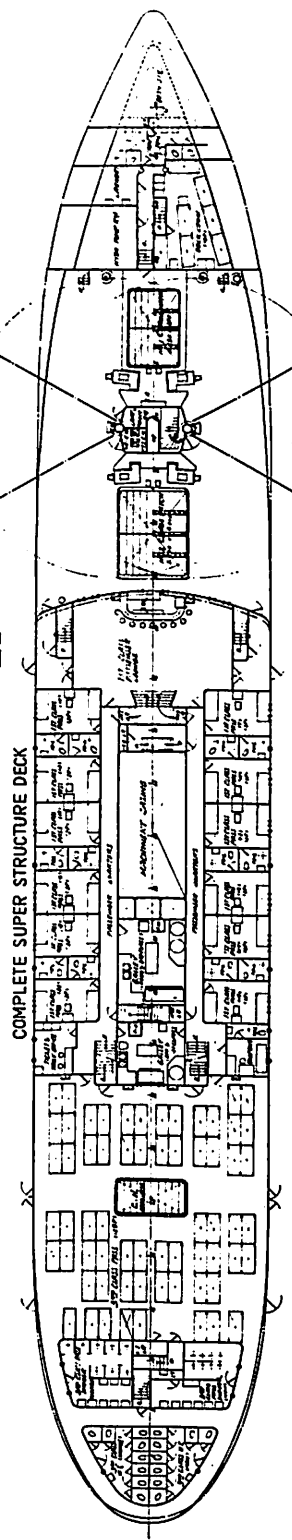
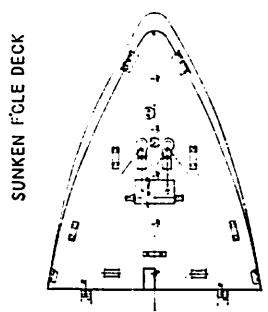
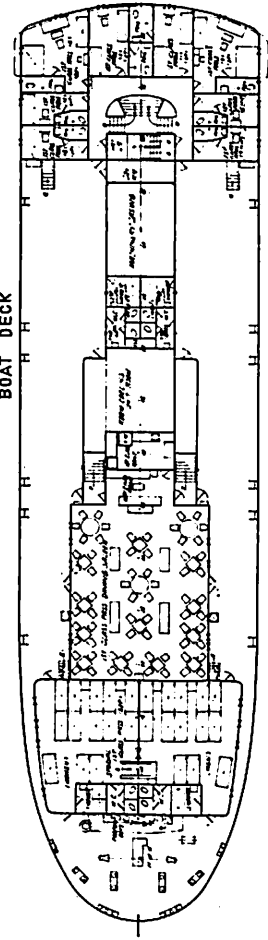
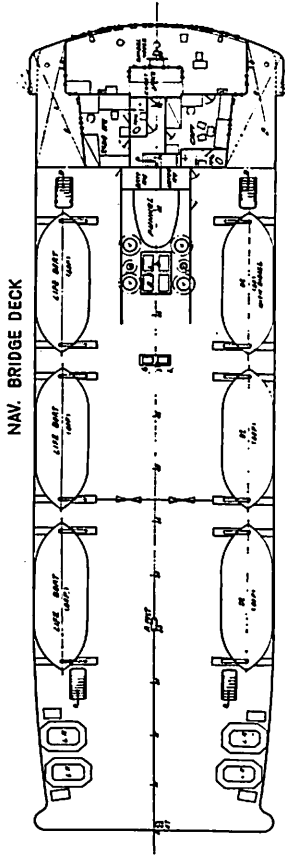
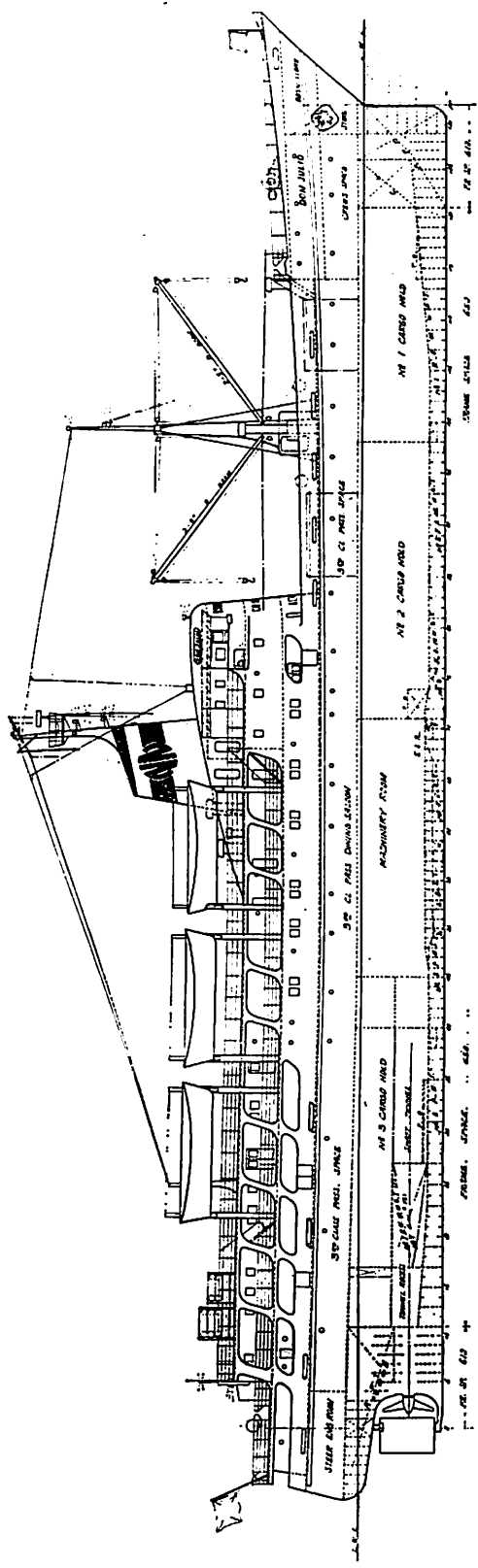
総合監視装置

本装置は工業用テレビジョンカメラ、監視用モニター、操作卓より構成されており、用途としては工場、病院、ターミナル、船内等の監視用に、又、視聴覚教育用にも数多く使用されております。

その他詳細はご仕様打合せにより設計製作させていただきます。

興和株式会社

工場及び営業部：東京都調布市上布田町4-1-6番地 TEL (0424-83)4126 (代)
本店：名古屋市中区錦3丁目6番29号 TEL (971)9171 (代)
大阪支店：大阪市東区淡路町2丁目22番地 TEL (202)1341 (代)



"DON DULIO" 号 一 般 配 置 图

フィリピン向け貨客船 “DON JULIO” について

日立造船株式会社
造船基本設計部

1. まえがき

本船はフィリピン共和国 ネグロス・ナビゲーション社の御注文により日立造船にて基本設計し、舞鶴重工業株式会社舞鶴造船所にて、昭和42年12月9日完成したものであり、日立造船桜島工場において建造された“DONA FLORENTINA”の姉妹船である。

本船はフィリピン諸島間の定期貨客船として計画され、客船としての優美な外観に重点を置くとともに、航路の特殊性を考慮して、動揺軽減等に留意して設計されたものである。

ここに本船の概要について説明する。

2. 船体部

2-1 主要目

全長	95.65 m
垂線間長	85.00 m
幅(型)	13.80 m
深(型) 全通船楼甲板まで	7.50 m
主甲板まで	5.25 m

計画満載吃水(型)	5.00 m
載貨重量	1,256.2 L T
総トン数(米国測度法)	2,115.78 T
純トン数(米国測度法)	1,186.27 T
航行区域	フィリピン沿海
船級	A. B. S. + AI © & + AMS

“for Philippine Coastwise Service”

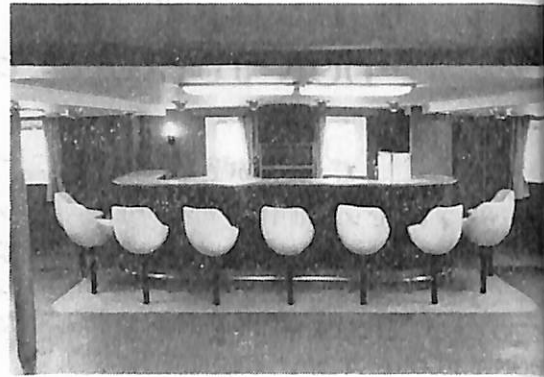
燃料油槽	151.35 m ³
清水槽	204.68 m ³
脚荷水槽(兼用を含む)	211.64 m ³
速力 試運転時最大速力	19.50 kn
航海速力(ノーズマージン)	17.60 kn
燃料消費量	16.6 t/day
航続距離	約3,370 浬
旅客定員	
1等 1人部屋×4室	4名
2人部屋×14室	28名
3人部屋×2室	6名
特1等(雑居室, 簡易寝台付)	52名



航走中の“DON JULIO”



主階段



1等船客バー

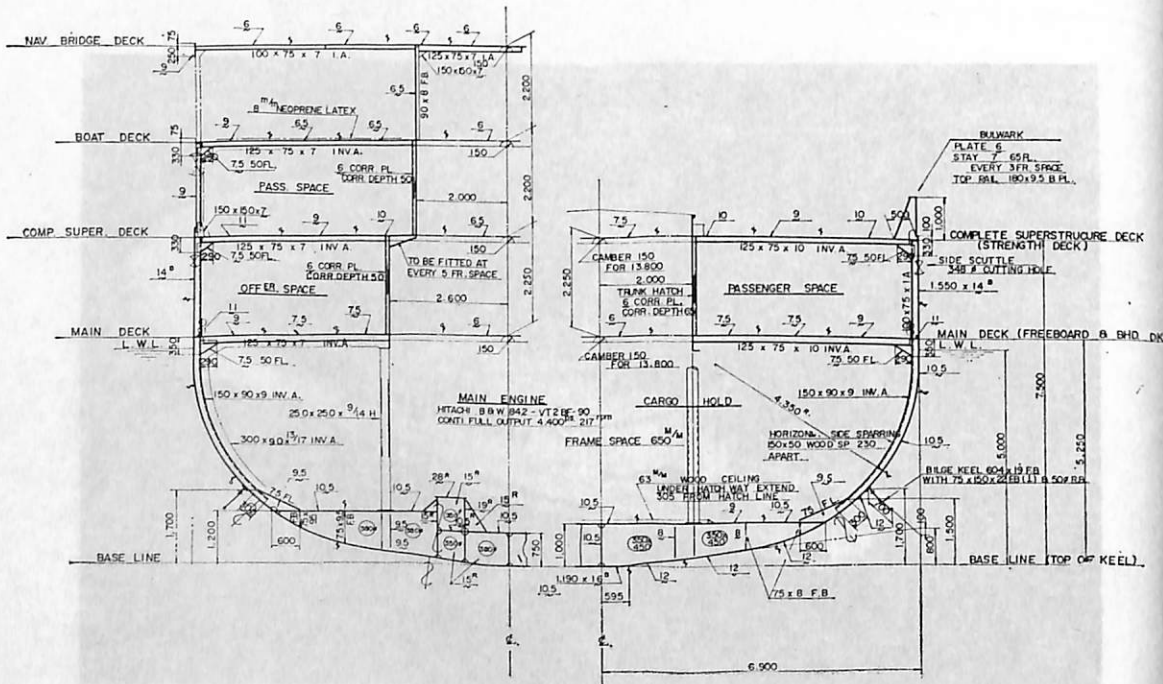
1等	(雑居, 甲板上)	120名
3等	(雑居, 簡易寝台付)	440名
合計		650名
乗組員		52名
主機関	日立 B & W 842-VT 2 BF-90 型 過給機付単動2サイクル無気噴油式 ディーゼル機関	1基
連続最大出力		4,400 PS × 217 rpm
常用出力		4,000 PS × 210 rpm

甲板機械

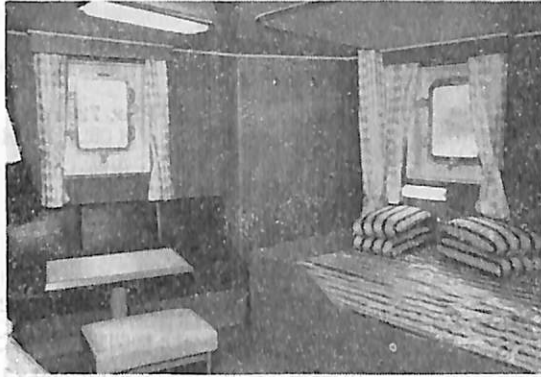
揚錨機 (電動油圧式)	8.5 t × 9 m/min × 1
係船機 (電動油圧式)	5 t × 12 m/min × 1
揚貨機 (電動油圧式)	3 t × 30 m/min × 4
操舵機 (電動油圧式)	3.7 KW × 1

2-2 一般配置

一般配置図に示すように、本船は低艀首楼付全通船甲板を有し、主甲板下機関室前部に2艀、後部に1艀貨物艀を配し、機関室と後部貨物艀の間には糧食庫お



中央切断面図



1等船客キャビン (3人部屋)



1等船客キャビン (3人部屋)

び冷蔵食料庫を配置した。

前橋には荷役装置として5tブーム4個を設け、後橋は煙突上部に1体として設けている。

船首および船尾形状ならびに甲板室形状は客船としての優美な外観を持たせるよう特に留意して決められた。

低船首楼室内には上下にわたり部員室を配置した。

主甲板上前後部は3等旅客区画とし、中央部右舷に3等用ダイニングサロン、左舷に士官室を配置している。

全通船楼甲板は後部を3等旅客区画とし、中央部は1等用ロンジ、1等客室、賄室等を配置している。

なお、前部暴露甲板に上に乗用車を積むように配慮されている。

端艇甲板には、前部に1等客室、後部に1等ダイニングサロンおよび特1等の男女別雑居室、中間の左右甲板上には時に応じて、1等の甲板旅客用にあてるよう配置されている。

航海船橋甲板上前部は操舵室、船長室および通信士官室を配し、後部には救命艇および救命筏を配置している。

2-3 船体構造

本船は強度甲板を全通船楼甲板として設計され、全て横肋骨式構造を採用している。

鉚接構造はビルジキールに対してのみ採用し、他は全て溶接構造とした。

貨物艙内には2列の梁柱を配して船体を強固ならしめると同時に、艙口は甲板間をトランクハッチとしている。

また船体に比して高速力のため振動防止および船体強度の確保には特に留意し、船体を強固ならしめている。

なお、航路の特殊性を考慮して荒天時の動揺を軽減するために、幅700mmの大きなビルジキールを26mにわたり設けて優秀な成績をおさめている。

2-4 旅客設備

1等船室旅客用としては1人部屋、2人部屋および3人部屋を配置し、1人部屋および2人部屋には寝台、椅子、テーブル、鏡を、3人部屋にはこの他に三面鏡を設けている。

特1等の雑居室には2段ベッド(パイプ製、マットレス付)を、3等の雑居区画には2段ベッド(パイプ製・帆布張り)を定員数設けている。

本船はフィリピンB.O.C.を適用するために居住区内の仕切壁、鋼壁内張り等全て不燃材を使用し、火災に対する安全を確保するとともに、1等旅客室、ダイニングサロン、ロンジ、待合室、船長室、機関長室の壁面は塩ビ化粧壁紙張り、床面はビニールタイル張りとしている。

賄室は1等旅客と士官用に1室、3等旅客と部員用に1室設け、プロパン炊きとし、他にパントリー、キャントー等配置してサービスするようになっている。

このほかロンジにはバーを設け、サロンは特に部屋全体を落着いた色調とし、ステレオ、テレビ等を設けている。

また全船に冷房装置を採用して、快適な旅が楽しめるように配慮されている。

このほか1等旅客室、公室等は角窓として採光をよくし、旅客、船員の通路階段はスムーズな交通と安全を考えて配置されている。

2-5 荷役装置

第1および第2貨物艙の艙口はトランクハッチとし、鋼製艙口蓋を設け、それぞれ5tブームを2本ずつ配し、電動油圧式揚貨機にて操作するようになっている。

第3貨物艙に対しては木製艙口蓋を設け、揚貨装置として1.5t1基および0.5t2基のホイスト、貨物横移動用として固定式ローラーコンベヤー2基および移動式

スラットコンベヤー1基を設けている。

2-6 救命, 消火設備

救命設備としては下記のを装備している。

救命艇	木製	オール付	60人乗	5隻
		モーター付	60人乗	1隻
救命筏	固型		20人用	16個
			22人用	1個
救命胴衣	.SK-1	成人用	702個	
	SK-2	小児用	65個	
救命浮環			6個	

消火設備としては貨物艙, 機関室, 塗料兼灯具庫に対して炭酸ガス消火設備を, 居住区に対しては消火管を設備している。

このほか, 貨物艙には煙管式火災発見装置, 居住区にはサーモスタット式火災警報装置を設けて安全を図っている。

2-7 冷房, 機械通風装置

本船はフィリピン沿海を航行区域とするために, その気候より暖房装置は設けていない。

冷房は開放区画を除く全居住区に対して採用し, セントラル方式とし, 45 KW 冷凍機2台, 7.5 KW セントラルユニット1台により成っている。

賄室, 糧食庫, サニタリースペースにはそれぞれ独立のファンを設け機械通風を行っている。

3. 機 関 部

主機関には, 日立 B & W 842-VT 2 BF-90 型2サイクル, 単動, クロスヘッド過給ディーゼル機関4,400 PS, 1基を装備している。

発電設備としては, 4サイクル, ディーゼル機関により駆動される交流発電機2台を装備し, 通常航海, 出入港, 停泊中の船内必要電力を供給することができ, 1台は予備としている。

本船の航路が, フィリピン近海の比較的温暖海域に限定されているところから, 補助ボイラ, 排気ガスエコノマイザは装備せず, 燃料油, 潤滑油等の加熱は, すべて電熱ヒータにより行なう。

なお, 主要機器の要目は, 次のとおりである。

3-1 主 機 関

日立 B & W 842-VT 2 BF-90 型ディーゼル機関	1 基
連続最大出力	4,400 PS × 217 rpm
常用出力	4,000 PS × 210 rpm

3-2 推 進 器

4翼1体型 マンガン黄銅	1 個
--------------	-----

3-3 発 電 機

(イ) 原動機	日立 B & W 521-MTBH-30	
	型ディーゼル機関	2 台
	出力・回転数	460 PS × 720 rpm
(ロ) 発電機	三相防滴自励式	2 台
		325 KVA × 450 V × 60 c/s

3-4 空 気 圧 縮 機

主空気圧縮機	立電動水冷式	
		50 m ³ /h (自由空気) × 25 kg/cm ² × 2
補助空気圧縮機	立ディーゼル機関駆動水冷式	
		10 m ³ /h (自由空気) × 25 kg/cm ² × 1

3-5 推 進 補 機 器

主清水冷却水ポンプ	110 m ³ /h × 18 m × 1
主海水冷却水ポンプ	140 m ³ /h × 15 m × 1
共通予備冷却水ポンプ	110/140 m ³ /h × 18/15 m × 1
停泊用冷却水ポンプ(串型)	20 m ³ /h × 18 m × 1
主潤滑油ポンプ	100 m ³ /h × 40 m × 2
燃料油供給ポンプ	5 m ³ /h × 40 m × 1
燃料弁冷却油ポンプ	3 m ³ /h × 30 m × 1
主機カム軸用潤滑油ポンプ	1.2 m ³ /h × 25 m × 2

燃料油清浄機	デラバル MP × 207 型 × 1
潤滑油清浄機	デラバル MB 1500 型 × 1
ディーゼル油清浄機	デラバル MB 1500 型 × 1

清水冷却器	60 m ² × 1
主潤滑油冷却器	60 m ² × 2
燃料弁用冷却油冷却器	4.4 m ² × 1

主機用燃料油加熱器	18 KW × 1
清浄器用燃料油加熱器	16 KW × 1
清浄器用潤滑油加熱器	12 KW × 1

3-6 一 般 補 機 器

燃料油移動ポンプ	25 m ³ /h × 40 m × 1
燃料油移動兼汲上ポンプ	5 m ³ /h × 40 m × 1
潤滑油汲上ポンプ	3 m ³ /h × 30 m × 1
清水ポンプ	15 m ³ /h × 40 m × 2
海水供給ポンプ	25 m ³ /h × 20 m × 2
冷房用冷凍機用冷却水ポンプ	160 m ³ /h × 16 m × 1
機関室ビルジポンプ	10 m ³ /h × 20 m × 1
雑用兼消防ポンプ	100/70 m ³ /h × 35/70 m × 1
ビルジバラスト兼消防ポンプ	100/70 m ³ /h × 35/70 m × 1
機関室通風機	320 m ³ /h × 30 mm Aq × 2

4. 電気部

4-1 概要

本船の主電源としてはディーゼル機関駆動の325 KVA (260 KW) 主発電機2台を装備し、使用方法は常時1台使用1台は予備としている。また、非常電源としてDC 24 V, 200 AH 蓄電池2組を装備している。

照明電灯は旅客区画、乗組員居住区画には蛍光灯を採用し、機関室その他作業区画には白熱灯を使用している。また旅客区画には常夜灯を装備し各旅客区画出入口で常用天井灯を消灯すると自動的に常夜灯に切替わるようにしている。

船内にはサーモスタット式自動火災警報装置を装備し各防火区画ごとに火災探知、警報が出来るようにしている。

娯楽装置としては電蓄およびテレビジョンを装備した外、テレビカメラおよびビデオテープレコーダーを装備し船内でテレビ放送が出来るようにしている。

本船電気関係装置のおもな特色は以上の通りであるが本船装備電気機器の主要目は下記の通りである。

4-2 電気部主要機器要目

1) 電源装置

主発電機	横防滴形自励式	2台
	325 KVA (260 KW)	
主配電盤	自立デッドフロント形	1基
変圧器	乾式 20 KVA	3台
	445 V/120 V	
蓄電池	船用鉛式 24 V, 200 AH	2組
充放電盤	デッドフロント形	1面

2) 動力装置

電動機は籠形三相誘導電動機とし、7.5 KW 以下はA種絶縁、7.5 KW 以上はB種絶縁としている。

3) 照明電灯装置

一般照明電灯

- イ) 蛍光灯—旅客区画、乗組員居住区画
ロ) 白熱灯—機関室、舵取機室、倉庫等

常夜灯	10 W 白熱灯、旅客区画	
探照灯	1 KW シャッター付×1	
投光器 (煙突照明用)	200 W 水銀灯×2	
荷役灯 (固定式)	300 W 水銀灯×2	
	(移動式) 200 W 白熱灯×6	
ポルトデッキライト	200 W 白熱灯×2	
蓄電池灯	5 W~10 W 白熱灯×1式	
航海灯	AC/DC 24 V, 2重灯式	1式
モールス信号灯	(20 W×4)×1, 電鍵×2	
昼間信号灯	500 W 手動操作式×1	

4) 通信、警報、計測装置

無電池式電話	5ヶ所相互通話式	1組
呼鈴電鐘	16窓ランプ式指示器	1組
	5窓ランプ式指示器	1組
エンジンテレグラフ	セルシン式, 1:1	1組
非常警報装置		1式
自動火災警報装置	サーモスタット式	1式
主機回転計	直流発電機式 1:2	1組
ターボチャージャー用回転計	2:1	1組
舵角指示器	セルシン式 1:2	1組
主機高温度計	熱電対式, 11点切換式	1組
拡声装置	50 W 増幅器	1式
	ラジオ, レコードプレーヤー付	
電蓄		2台
テレビジョン	19吋形	4台
テレビアンテナ	電動旋回式	1台
テレビ放送装置	テレビカメラ×1	1式
	ビデオテープレコーダー×1	

5) 航海計測装置

レーダー	TKS MR-30C 形	1式
	10吋, 30 哩レンジ	
音響測深儀	古野電気 F-850F	1式
6) 無線装置 (日本無線製, ラック式)		
主送信機	HF, A 1 300 W	1台
	MF, A 1 200 W, A 2 80 W	
補助送信機	HF, A 1 75 W	1台
	MF, A 1 50 W, A 2 50 W	
主受信機	全波, スーパーヘテロダイン	1台
補助送信機	全波, スーパーヘテロダイン	1台
自動電鍵装置		1台

5. 海上試運転

本船の試運転は昭和42年12月2日、若狭湾にて施行され下記のごとき良好なる成績を得た。

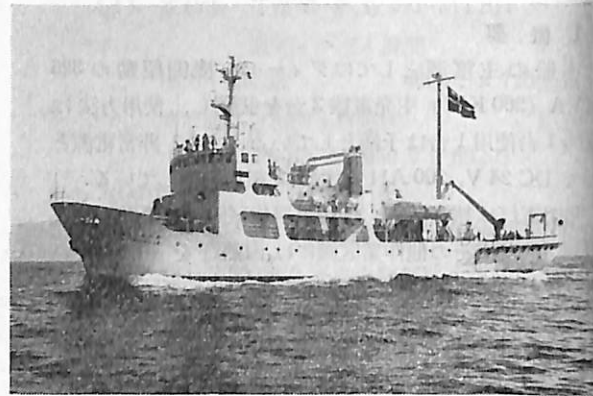
天候	曇	海上模様	平穏
吃水	前部 9'-5"	後部 14'-1"	
	平均 11'-9"		
トリム (船尾へ)	4'-8"		
排水量	1,750 LT		
載貨状態	約 1/7 D. W.		
試運転成績			
主機負荷	1/2	常用	4/4
出力 (BHP)	2,038	4,008	4,301
回転数 (rpm)	175.7	215.1	218.7
速力 (kn)	16.64	19.26	19.50

(終)

東海大学 海洋調査実習船

「東海大学丸二世」の概要

石川島播磨重工株式会社
東京第二工場艦船設計部



航走中の東海大学丸二世

1 は し が き

四面海に囲まれた資源の乏しいわが国ではその目を海洋に向けざるを得ない。また世界の趨勢としても海洋資源に目を向けられ初めている。

ここに日本唯一の海洋学部を有する東海大学が長年の夢を完成すべく構想を練り建造した船がこの“東海大学丸二世”である。すなわち本船には大きく分けて2つの目的があり、

1. 海洋調査とくに漁業資源、海底資源の調査を行なう
2. 学生に休暇を利用させ広い見聞をつちかわせることおよび海外諸大学との交換を行ない海外諸国との親善を深めることである。

以上の目的に基づき本船建造に対して昭和41年4月大学内に本船建造委員会が組織され、海洋学部をはじめ関係各学部長、教授、事務局などの関係者により慎重に検討が加えられ、次のような要求性能が示された。

1. 総合的な海洋観測、研究および漁業試験を可能とし、その性能を高める。
2. 学生約100名が乗船可能とする。
3. 世界一周航海を可能とすること。従つて当然パナマ、スエズ両運河規則を準備する。
4. 船内の居住性を向上させる。
5. 船内教育を可能とする。

以上の要求性能を満足すべく決定した要目はつぎのとおりである。

2 要 目

2.1 一般要目

全 長 L_{OA}	50.60 m
無線間長さ L_{PP}	45.00 m
幅 (型) B_m	9.20 m
深さ (型) D_m	4.90 m
満載吃水 (型) d_m	3.75 m
満載排水量 Δ_{full}	941.06 t
方形肥瘠係数 C_b	0.588
初期トリム t	0.60 m
試運転最大速力 (MCR)	13.363 kn
航海速力	11.8 kn
航続距離	4,600 sea mile
総トン数	702.61 t
純トン数	195.72 t

2.2 容 積

燃料油タンク (96%満)	120.61 m ³
清水タンク	82.77 m ³
飲料水タンク	42.41 m ³
脚荷水タンク (兼用艙を含む)	148.70 m ³
活魚艙 (清水タンク兼用)	19.36 m ³
氷庫 (糧食冷蔵庫兼用)	11.38 m ³

2.3 乗 員

	甲板部	機関部	事務部	研究員	学生
士官	4	4	4	—	—
部員	6	3	4	—	—
				6	90
計	10	8	7	6	90
予備	3				
合計	124名				

2.4 甲板機械

揚錨機 (電動) 5t×9m/min	1台
キャブスタン (電動油圧) 1.5t×20m/min	1台
ボートウィンチ (電動) 3.4KW	2台
操舵機 (電動油圧)	1台

2.5 救命設備

救命艇 47名木製手漕	1隻
47名木製エンジン推進	1隻
救命筏 甲種膨脹式 25名	4個
救命浮環	8個
救命胴衣	124個

2.6 消火装置

海水消火	居室・研究室・倉庫
炭酸ガス (トータルフラッシング式)	機関室
移動式泡沫消火器 45l	1個
携帯用泡沫消火器 9l	9個

2.7 航海計器

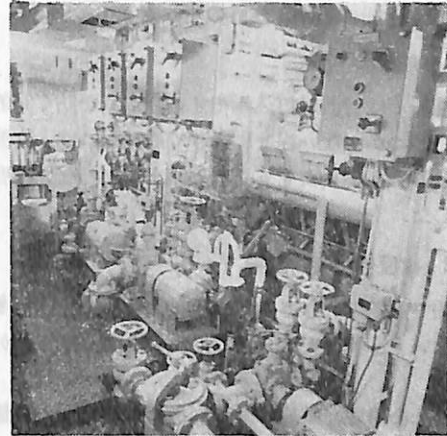
マグネットコンパス 反映式 165φ	1台
ジャイロコンパス	1台
自動操舵機	1台
音響測深機	1台
圧力式測程儀	1台
風速計	1台
風向計	1台
レーダー 25cmφ	1台
ローラン	1台
方位測定機	1台

2.8 厨房・配膳室装置

レンジ	1台
電気炊飯器 27l	2台
万能調理機	1台
豆腐製造機 4KW	1台
スープケトル 75l	1台
電気冷蔵庫	2台
冷水飲器	2台
配膳リフト	1台

2.9 推進機関

主機械	ダイハツV型4サイクルディーゼル 1400PS×720rpm×1台	1台
補助ボイラー	0.6t/h	1台
発電機	100KW×450V	3台

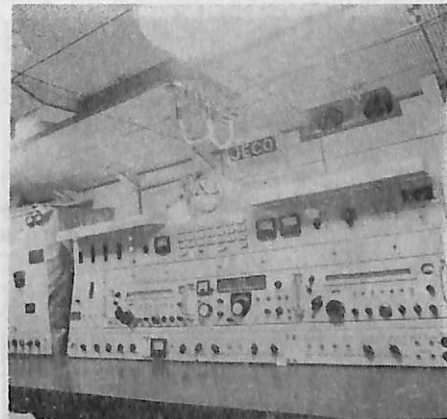


機関室

バウスラスタ	固定四翼/147 PS	1台
可変ピッチプロペラ		1式

2.10 無線通信装置

主送信機	中波: 500 W, 200 W	1台
	中短波: 500 W	
	短波: 500 W	
補助送信機	中波: 75 W	1台
	中短波: 35 W, 40 W	
	短波: 125 W	
受信機	全波受信機	1台
警急自動受信機		1台
自動電鍵		1台
船舶電話		1台
ファクシミリ		1台



無線室

3 設計の主眼点

3.1 船 型

小型船では青波が打込みやすい、これを防ぐ目的で作業にさしつかえない程度に大きく舷弧をつけ、凌波性を良くするようバウチェックは外観を損なわない程度まで高くした。

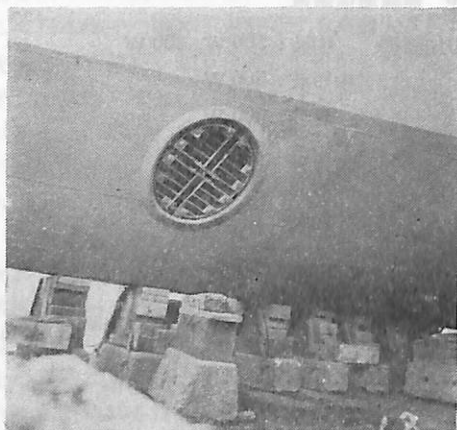
3.2 復原性および動揺

本船では船の大きさに比べ乗員数、研究設備が多く、いきおい上部構造が大きくなり重心の上昇はまぬがれない。

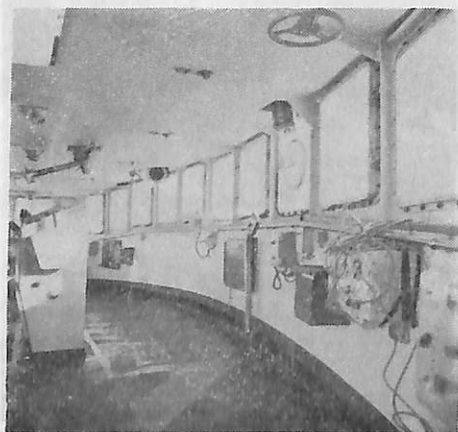
このため船殻、艀装の設計にあたっては極力重量の軽減を計った。

また各タンクは出来る限りバラスト兼用とし適宜固定バラストを配置した。

復原性の良さと乗心地の良さは相容れないものであり、航海に不馴れな学生を長期間乗船させる本船では特



バウラスター



操 舵 室

にこの点を考慮し、また観測作業を容易にする目的でブランチローリングタンクを装備した。

3.3 操 縦 性

観測作業を行なうため、同一地点、同一方向での停船または微速航海が必要であり、バウラスター、可変ピッチプロペラを装備し、これを組合せ操作することにより風、海流に対してもうまく操船出来るようにした。

なお操縦は操舵室で一人でコントロールできる。

3.4 居住性および振動

振動騒音を避けるために居住区は機関室より前方に配置し、船殻構造も振動防止を考慮して決定した。

また本船居住性を高めるために全船冷暖房をほどこしてある。

4. 本 船 の 設 備

4.1 研 究 室

研究室は学生室との兼用室を含めて5室あり、各室には研究目的に適した研究設備を装置した。

4.1.1 第1研究室 (計測物理)

水中テレビおよびビデオ装置: 海底の模様が船内で居ながらにして見ることができ、またこれを録画することにより記録を保存できる。

またこの装置を利用して各室のテレビテープに納めた船内教育用教材や伝達事項を見ながら伝えることができる。

動揺測定装置: 本船のローリング、ピッチング、ヨーイングが記録でき、更に本船には船首、中央、船尾の船底、外板、甲板に歪計が装備できるようにしてあり、海上における本船の運動と同時に応力分布が計測できる。

深海用撮影装置: 12,000 m までの深海が撮影でき、このカメラによれば12秒に1枚ずつ400枚のカラー写真がとれる。

その他万能記録用テープレコーダーがある。

4.1.2 第4研究室 (生物)

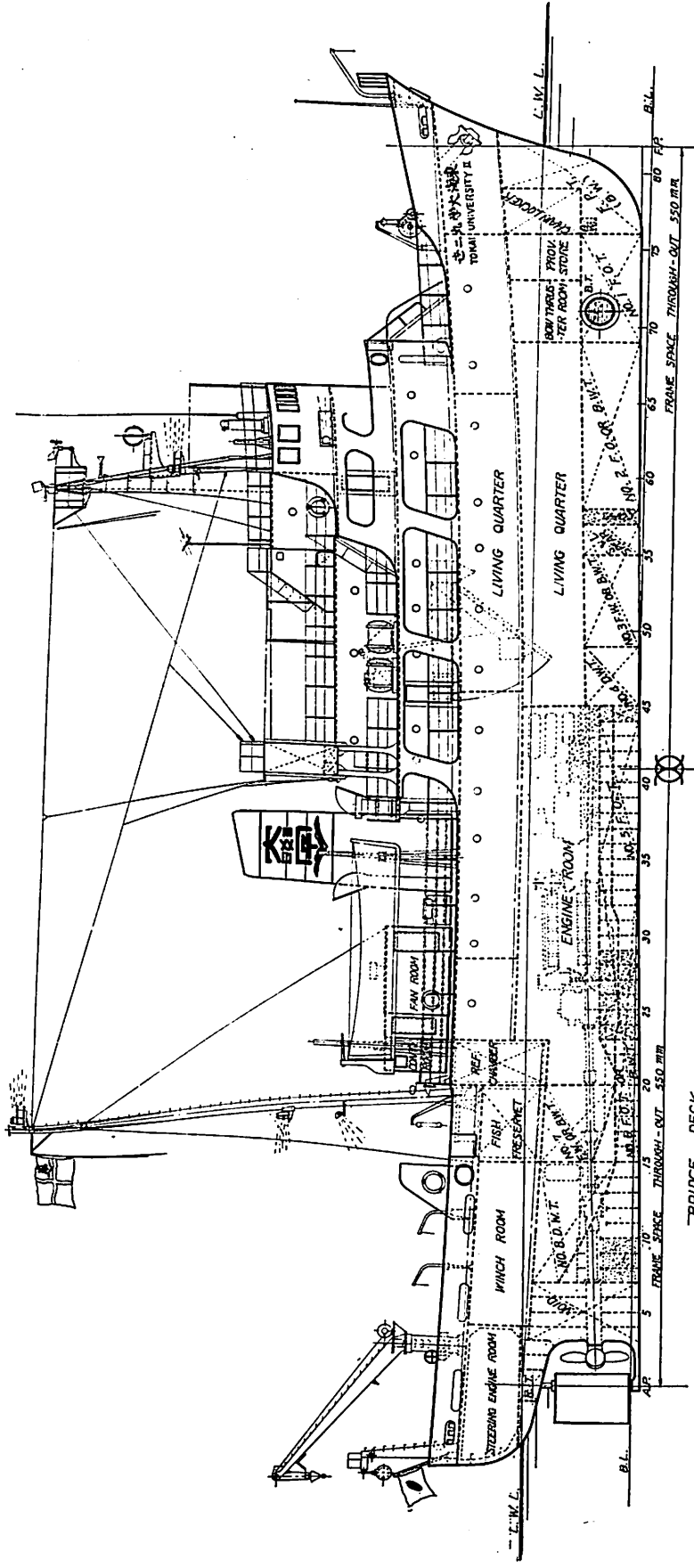
階温水槽および恒温水槽: 深海から採取した生物を一定条件下で飼育する水槽である。

万能投影機: 海中から採取したプランクトン等の小さな生物を拡大観察できる。

4.1.3 第5研究室 (化学)

ここには海中中の放射能測定装置や10,000 m までの化学成分を分析できる比色計がある。

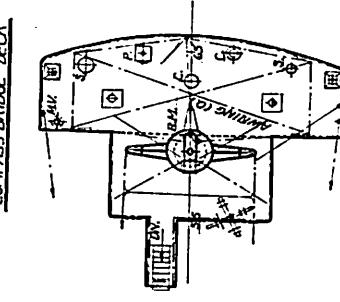
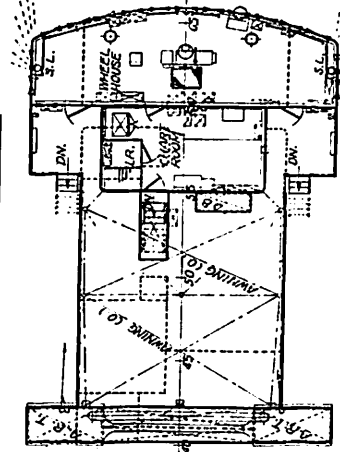
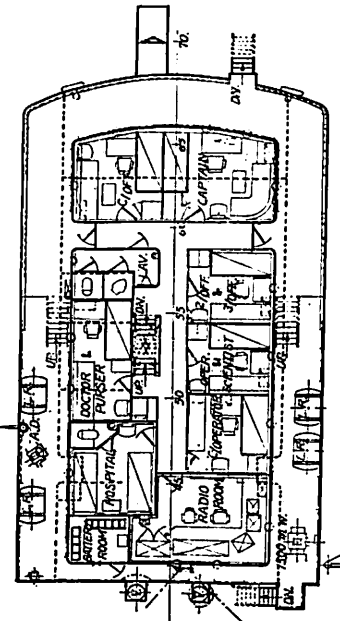
特にこの研究室のシンクは化学薬品でおかされない鉛で作られている。



BRIDGE DECK

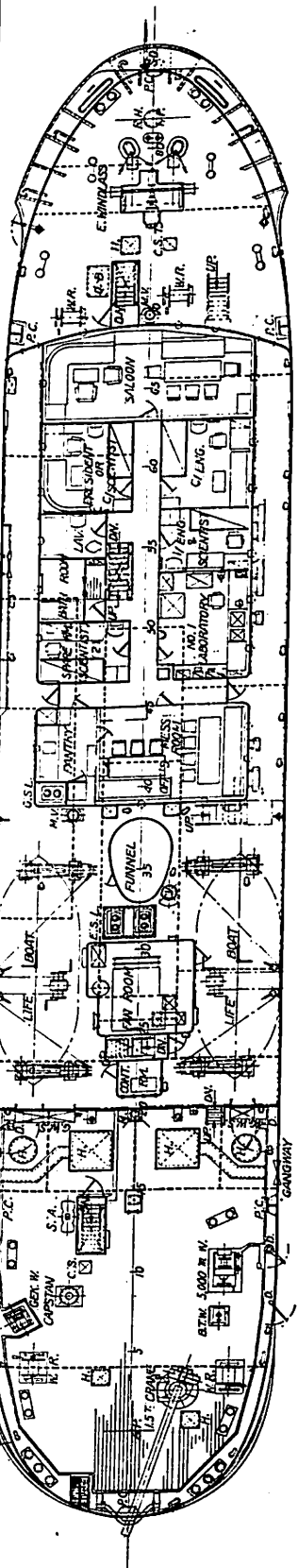
NAVIGATION BRIDGE DECK

COMPASS BRIDGE DECK



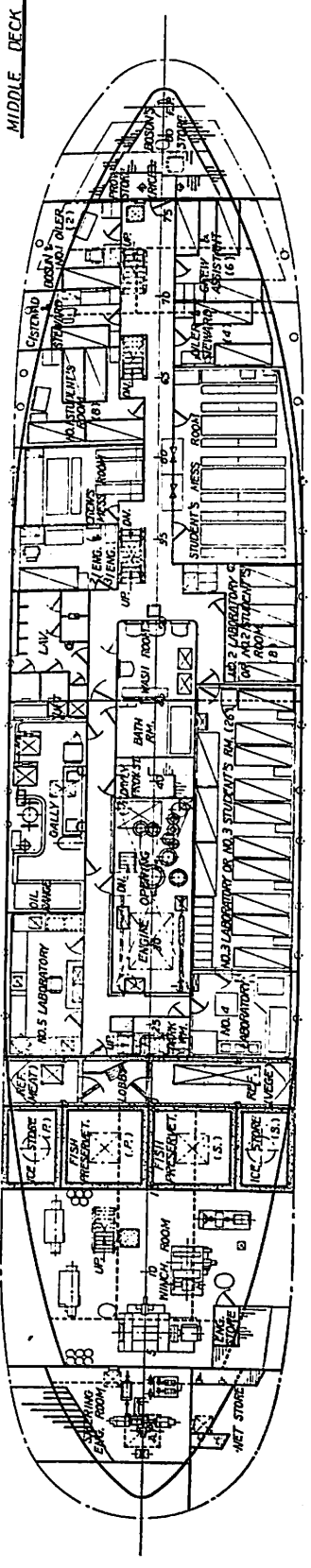
UPPER DECK

LOWER FO'LE DECK

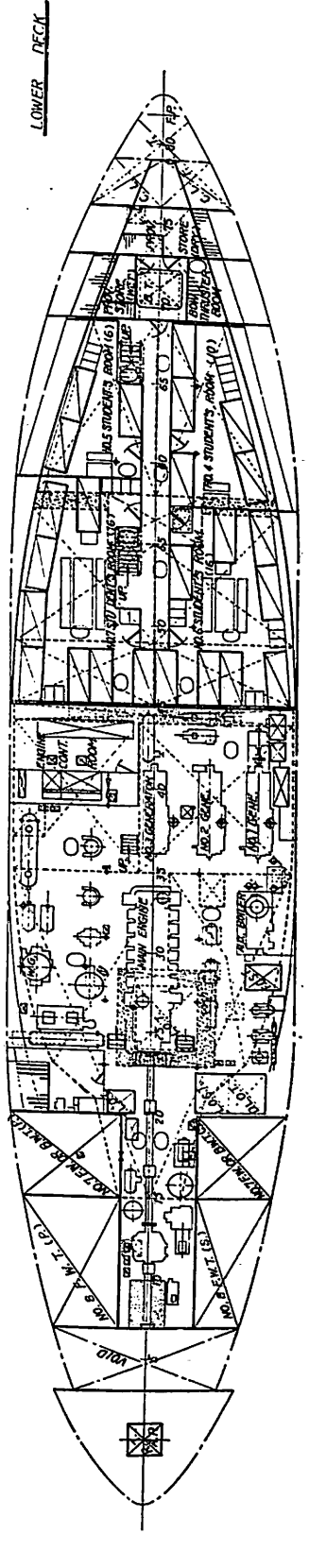


SECOND DECK

MIDDLE DECK



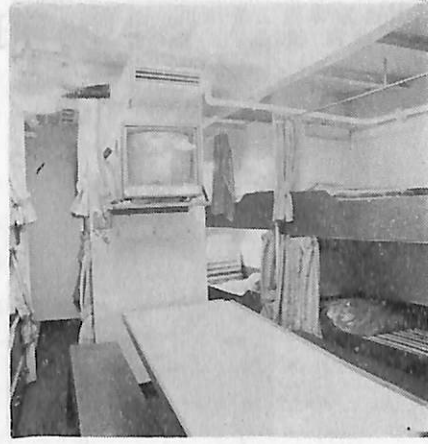
LOWER DECK



東海大学丸二世一般配置図



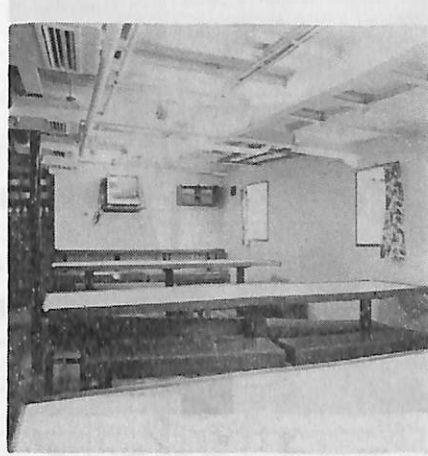
第4研究室



学生室



第5研究室



学生食堂

4.1.4 第2研究室, 第3研究室 (学生室兼用)

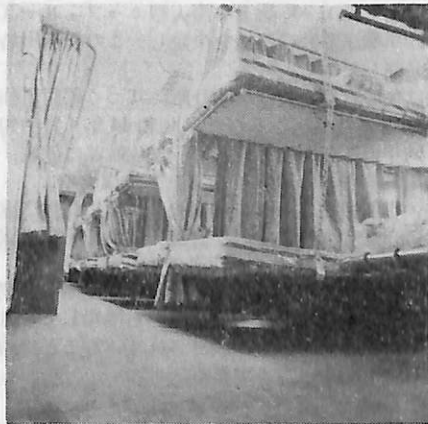
海外研修旅行時には学生室として使用するため寝台は取外し可能としてある。

第2研究室は地質研究室として, 第3研究室は共同研究室として学生の研究室としても使用される。

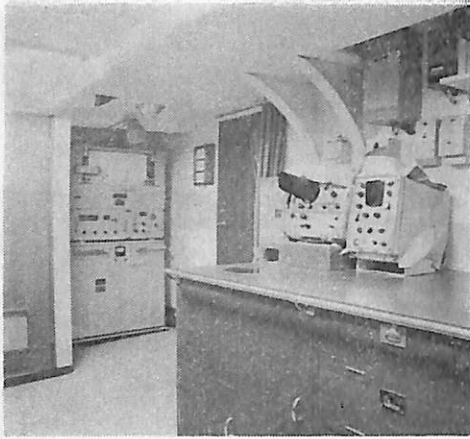
4.2 学生室

学生室は5室 (内2室は研究室兼用) あり, 90名の学生を収容できる。

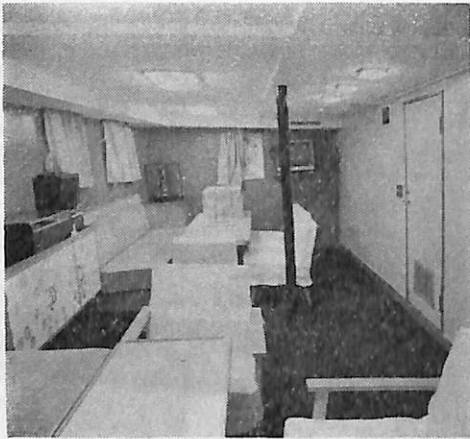
長期航海を考慮して居住性を重視している。各室は冷暖房を完備し, 各ベットにはベッドライトを, 特に手回り品の整理のため小物置きを装備した。船内教育テレビ受信器も設置してある。また女子学生も乗船できるよう考慮している。



第3研究室兼第3学生室



海図室 (音響測深受信器)



サ ロ ン

4.3 研究装置

1,500 m 採水ウインチ	1台
5,000 m 採水ウインチ	1台
10,000 m 採水ウインチ	1台
6,000 m 採泥ウインチ	1台
B.T. ウインチ	1台
G.E.K. ウインチ	1台
1.5 t 電動クレーン	1台
10,000 m 深海用精密音響測深機	1台
全方向魚群探知機	1台
電子管式温度計	1台

4.4 漁撈設備

魚釣台 (左舷後部のみ)	1式
自動竿釣装置	1式

5. あとがき

以上の設備をした本船は、昭和41年12月起工、42年8月4日松前東海大学総長令係により支綱を切断され無事進水し、42年12月11日より3日間の東京湾、相模湾で公試運転を行ない、所期どおりの優秀な性能であることが確認された。

43年1月16日に引渡を行ない、同時に晴海埠頭において関係者に公開された。

その後船主側により総合試運転を兼ねた試験をかさね、3月1日関係者多数の見送りを受け、東京晴海埠頭から約90名の学生、教職員を乗せ40日間の東南アジア研修旅行へと旅立つた。

佐渡汽船、大型カーフェリーを建造

佐渡汽船では1,900総トン型大型カーフェリー(旅客船兼自動車航送船)の建造を決定し、この程石川島播磨重工に発注した。

本船は佐渡汽船の長期事業計画に基づく船腹増強策の一環として新造されるもので、昭和44年4月中旬に完成し、同年の観光シーズンから、越佐航路に就航、新潟港と両津港間(34カイリ)を1日3往復する。

なお、本船の基本および詳細設計は石川島播磨重工でおこない、船体は同社の関連会社石川島造船化工機で建造される。

本船の大きな特長は、船尾に2個の推進器と1個の舵を有し、船首船尾、いずれの方向から接岸しても自動車の出し入れができるように設計されていることである。

主要目は下記のとおりである。

全長	82.0メートル
長さ(垂線間)	75.0メートル
幅(型)	13.4メートル
深さ(型)	4.9メートル

計画満載吃水(型)	3.45メートル
総トン数	約1,900トン
載貨重量	402トン
主機関	新潟8MG31A×堅型4サイクル 単動逆転減速機付過給式ディーゼル 機関 2,000PS×2基
速力	航海 16.5ノット
旅客定員	特等 55名 一等 556名 特二等 146名 二等 335名 臨時旅客 704名 計 1,796名
乗組員	28名
最大搭載人員	1,824名
諸車搭載	例-1 大型バス(10.7m) 6台および コンテナ(2.3×1.7×2.0m) 48個 例-2 大型トラック(長8.3m)のみ 16台 例-3 乗用車のみ(大、小) 54台

700 個積コンテナ専用船の概要

川崎重工業株式会社
神戸造船設計部

I 緒 言

本船は、川崎汽船株式会社、大阪商船三井船舶株式会社、ジャパンライン株式会社、山下新日本汽船株式会社の4社のコンテナグループによる共同運航の一環として、川崎汽船株式会社殿より御注文を受けた Lift-on lift-off 方式のコンテナ専用船である。本船は4月初旬に起工し、10月末に船主に引渡されることになっている。

竣工後直ちに神戸—横浜—サンフランシスコ—ロスアンゼルス間に就航することになっており、海上輸送に革命を起すものとして期待されている。

これ等4隻の船は、1週間のタイムラグをもつて就航し、毎週定まった曜日にある港に寄港するいわゆる Weekly service を目的としている。従つて本船は、この航路を28日という短い日数で1巡せねばならず、平均20~21 Knots の speed が必要となり、27,500 馬力という 150,000 DWT 以上の Tanker と同じ Main engine を搭載している。

また、コンテナの荷役は岸壁のコンテナ専用ガントリークレーンによつて行つて本船は荷役装置をいっさい備えていない。コンテナ1個当りの荷役時間は1~2分と想定されている。

本船を設計するに当り御注文主の御理解と御協力により、船価の低減と運航経済性の向上に主眼を置き、新しいものは積極的に採用する一方、不必要と思われるものは徹底的に排除した。以下本船の特徴を紹介する。

II 主 要 目

1. 船体部主要目

船 級	日本海事協会	NS* MNS*
全 長		188.90 m
長さ(垂線間)		175.00 m
幅 (型)		25.00 m
深 さ (型)		15.40 m
夏期満載吃水(キール下面より)		9.5235 m
総 屯 数	約	16,500 t
純 屯 数	約	8,500 t
試運転最大速力	約	25.25 kt
満載航海速力	約	22.50 kt
載 貨 重 量	約	15,400 t
搭載コンテナ数		

倉口蓋上に20 FT. ドライコンテナと
40 FT. 冷凍コンテナ混載の場合

ホール ド 番 号	倉 内		倉口蓋上		小 計	
	20 FT. コンテ ナー	40 FT. コンテ ナー	20 FT. コンテ ナー	40 FT. コンテ ナー	20 FT. コンテ ナー	40 FT. コンテ ナー
1	18	—	—	—	18	—
2	34	—	24	—	58	—
3	58	—	32	—	90	—
4	76	42	32	16	108	53
5	82	42	32	16	114	58
6	48	—	48	—	96	—
合計	316	84	168	32	484	116

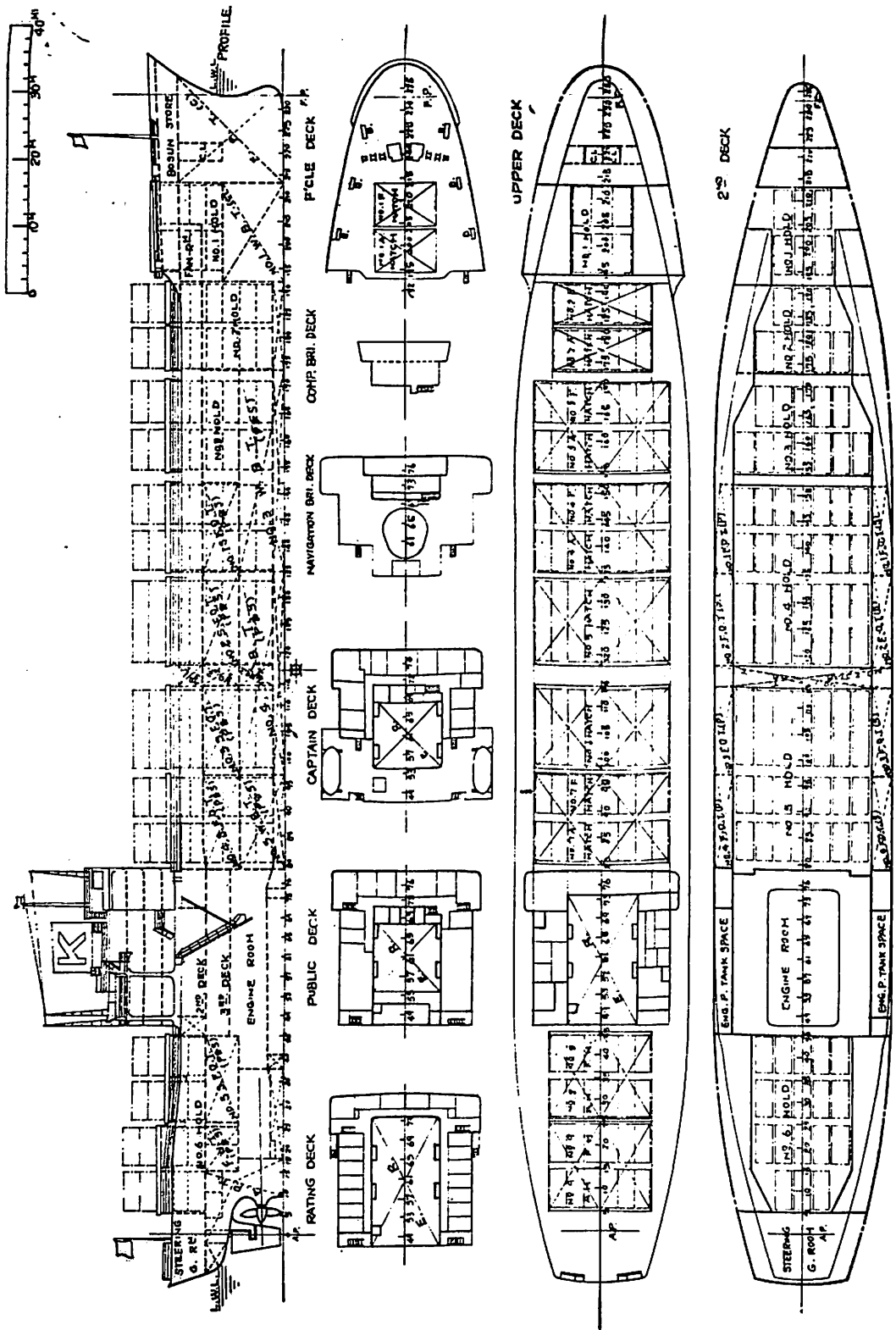
倉口蓋上に40 FT. 冷凍コンテナのみを積載の場合

ホール ド 番 号	倉 内		倉口蓋上		小 計	
	20 FT. コンテ ナー	40 FT. コンテ ナー	20 FT. コンテ ナー	40 FT. コンテ ナー	20 FT. コンテ ナー	40 FT. コンテ ナー
1	18	—	—	—	18	—
2	34	—	—	12	34	12
3	58	—	—	16	58	16
4	76	42	—	32	76	74
5	82	42	—	32	82	74
6	48	—	—	24	48	24
合計	316	84	—	116	316	200

- 注: 1. 冷凍コンテナはすべて冷凍機内蔵の40 FT. 型で倉口蓋上のみ積載する。
20 FT. コンテナおよび倉内40 FT. 型コンテナはすべてドライコンテナである。
2. コンテナは ISO 規格の20 FT. × 8 FT. × 8 FT. および40 FT. × 8 FT. × 8 FT. である。

乗船員、その他

	甲板部	機関部	無線および事務部	合 計
士 官	4	5	2	11
部 員	8	7	5	20



一般配置圖

合 計	12	12	7	31
船 客		2		35
予備員 (部員級)		2		

2. 機関部主要目

主機械 1 基

川崎 MAN K 10 Z 93/170 E 2 サイクル単動クロス
ヘッド型, 排気タービン過給器付ディーゼル機関,
シリンダ径×行程 930 m/m × 1,700 m/m,
連続最大出力×回転数 27,500 PS × 115 r.p.m
常用出力×回転数 23,400 PS × 約 109 r.p.m

ディーゼル発電機 3 台

原 動 機

川崎 MAN G 7 V 23.5/33 ATL 排気タービン
過給器付 4 サイクル単動立形トランクピストン
発 電 機

自己通風防滴横形, 自励式

712.5 KVA (570 KW) × AC 445 V 60 c/s

タービン発電機 1 台

原 動 機

軸流多段一段減速復水式川崎蒸気タービン
連続最大出力×回転数 600 KW × 1,800 r.p.m
蒸気圧力×温度 4 kg/cm² × 210°C

発 電 機

自己通風防滴横形 自励式

750 KVA (600 KW) × AC 445 V 1,800 r.p.m

補助ボイラー 1 台

大阪ボイラー OE-4 型 船用横形乾燃式円ボイラー
バーナー数 1

蒸気圧力×蒸発量 10 kg/cm² × 6,750 kg/H

排ガスヒータ 1 台

強制循環式, 予熱および過熱器付

蒸気圧力×蒸発量 4.5 kg/cm² × 7,000 kg/H

過熱器出口温度 214°C

プロペラ

エヤロフォイル形 6 翼 1 体式 高マンガンアルミ
ブロンズ 直径×ピッチ 6,350 m/m × 7,087 m/m

III 船体部の特徴

1. 船 型

本船は長船首楼をもつ平甲板船で航海船橋 (上甲板上
第 5 層) および機関室を中央部よりやや船尾部に寄せた
いわゆるセミアフブリッジ船である。船尾部は, トラ
ンサム型を採用し船尾の係船作業のスペースを確保し,
倉口幅を大きくとり, しかも船尾部長さの短縮を計る

た。水線下船尾はマリナー型とし, 舵は釣り下げ式とし
た。上甲板下部両舷にある船側通路がコンテナ倉用通
風ダクトとなるため, 乾舷規則上の乾舷甲板を第 2 甲板
とするように計画されている。

2. 一 般 配 置

a コンテナ倉および搭載コンテナ配置

1) 6 コンテナ倉に分割し 1 番～5 番を機関室の前
方に 6 番を後方に配置した。1, 2, 3 番倉, 4 番倉前部
5 番倉後部および 6 番倉には ISO 規格 20 FT. × 8 FT.
× 8 FT. コンテナを, 4 番倉後部と 5 番倉前部は ISO
規格 40 FT. × 8 FT. × 8 FT. コンテナを, 高さ方向
最大 6 段, 幅方向最大 7 列に搭載出来る。

2) ハッチカバー上は高さ方向 2 段, 幅方向 8 列に積
め 20 FT. と 40 FT. のどちらでも積載出来るような設
計とした。なお 1 番倉口上は操船上の見透しを考慮して積
載を見合せた。

3) 以上の如く本船は倉内, 倉口蓋上とも 20 FT.,
40 FT. コンテナの混載が出来るよう設計されている
が, これを 20 FT. コンテナに換算すれば, 倉内 484
個, 倉口蓋上 232 個, 合計 716 個分に相当する。

4) 冷凍コンテナは冷凍機内蔵型 40 FT. コンテナ
のみとしハッチカバー上に 2 段積, 合計 116 個積載す
るものとし, これに必要な電力を供給するに充分な発電
機および電気配線を装備している。

b タンク配置

1) 減揺水槽

本船の船体中央部の 4 番と 5 番コンテナ倉間に減揺
水槽を設け, 動揺によるコンテナ内の荷物の損傷を防
止し定期運航を確実にするための速力の保持を計つた。
さらに必要に応じ, 水バラストタンクとして航行時のホ
ッピング状態の改善にも役立つよう配置した。

2) ヒーリングタンク

船体横傾斜の調整のため, 特にコンテナ積み卸し作
業中に生ずる船体横傾斜を調整し, 荷役能率の向上を計
るため機関室直前の 5 番水バラストタンクをヒーリング
タンクとし, 一方から他方へ移水出来るように配管した。

3) 燃料油タンク

燃料油タンクは太平洋を往復するに充分な容積とし,
スタビリティを考慮して, 二重底と舷側上部とに分けて
配置した。

c 居住区配置

本船では各室の配置を機能, 階級によつて明確に甲板
別に分け同階級の居室はすべて規格化し均一化した。す
なわち下部に機関室のある上甲板上区画は主として作業
室, 倉庫にあて, 2 層目の部員甲板には部員居室, 3 層

目の公室甲板には調理室、配膳室、食堂兼喫煙室、司厨員居室、甲板部、機関部士官居室およびその事務室を設けた。4層目の船長甲板には、船長、機関長居室、寝室を主体にして配置し、無線室および通信士官の居室も設けた。また電灯分電、バッテリーチャージャー等を1室に集めた電気機器室なるものを設け保守、点検を容易にした。本配置によって居室は熱源、騒音源から隔離され、居住性は極めて良好となつた。さらに居室はすべて個室とし冷・暖房を行っている。

次に賄室と食堂の配置を合理化して動線を円滑にし、司厨員の労力軽減を計つた。すなわち、公室甲板には賄室、配膳室を中心として、右に士官食堂兼喫煙室、左に部員食堂兼喫煙室を配置し、食料の運搬には機関部機器運搬兼食料運搬用エレベーターを用い、食料運搬の動線を短縮した。

3. 船殻構造

主構造は主として横フレーム方式を採用し、中央部コンテナ倉二重底、中央部上甲板および中央部上甲板下通路は縦フレーム式とした。中央部コンテナ倉の船側は二重殻構造としタンクとして使用するが、前部ではダメージスタビリティおよび強度上不必要であるので、一重船側構造とし、コンテナ搭載数の増加を計つた。上甲板後部は船尾部の振動を考慮し、船尾突出部の剛性を増すため隆起した構造とした。コンテナ倉口端部の上甲板下には横方向にボックスガーダーを設け、横強度を保持するとともに、コンテナ倉内に設けられたセルガイド支柱材の上部を支持する構造とした。

4. 係船装置

揚船機および係船機はすべて電動油圧とし保守、操作を容易にした。船首楼甲板上にホーサードラム各2個付の分離型の揚船機2台、船首楼内にオートマチックテンションウインチ1台、上甲板船尾部にホーサードラム各2個付係船機2台、オートマチックテンションウインチ1台を装備し人力によるホーサードラムの捲込、索さばき、あるいはボラードへの固縛等の簡易化を計り係船作業を簡略化した。

5. 荷役装置

本船はコンテナ荷役のための装置(クレーン、ブーム)はいっさい備えておらず、岸壁クレーンによつて荷役される。コンテナの搭載および格納、固縛のため次のような設備を持つている。

1) セルガイド

コンテナの積み重ねを容易にするため、各コンテナ倉にはセルガイドを設け、そのコンテナ倉に搭載するコンテナサイズ20 FT.または40 FT.を対象として配置した。コンテナのセルガイドへの導入を容易に

するため、ハッチコーミング部では、セルガイドを適当に開きエントリガイドを形成させた。

2) コンテナ固縛装置

倉内のコンテナはセルガイドによつて保持されるので固縛装置は備えていない。ハッチカバー上に積載するコンテナはカバー上のデッキピースに合せて積まれ着脱容易な固縛装置(コンテナのコーナーフィッティングに取付ける金具、リギングスクリュー、ペリカンフック、固縛ワイヤー等)により固縛される。コンテナ相互間はコンテナのコーナーフィッティングに容易に嵌脱出来るスタックピース、あるいはブリッジピースにより固定される。

3) ハッチカバー

すべて鋼製水密ポンツーン型で閉開操作は岸壁クレーンで行う。荷役の際ハッチカバーは、原則として相互に積み重ねる。ハッチカバー1枚の最大重量はクレーンの釣上げ能力を越えない35トン以下となるよう設計されている。

IV. 機関部の特徴

1. 一般

推進機関として連続最大出力27,500 PSの川崎MAN排気タービン過給器付K10Z93/170E型1基を装備している。常用出力は連続出力の85%23,400 PSで、燃料油は37.8°Cにおいて粘度レッドウッド No.1 1,500秒以下の重質油を標準とするが、レッドウッド No.1 3,500秒の重質油も使用出来るように主機および燃料油関係補機器の容量は計画されている。

機関室内補機はほとんど電動で、これに必要な電力は蒸気タービン駆動およびディーゼル機関直結駆動の3相交流発電機によつて賄われる。

2. 冷凍コンテナへの供給電力

本船の発電機は機関部主要目に示された通り、タービン発電機1台、ディーゼル発電機3台を備えている。冷凍コンテナを116個積載している場合において、通常航海時にはタービン発電機とディーゼル発電機2~3台を連続並列運転し出入港時にはタービン発電機1台とディーゼル発電機3台を連続並列運転し、その必要電力を賄うよう計画されている。

3. 機関部制御室

第3甲板左舷に冷房および防音装置を施した制御室を設けここに主機遠隔操縦台、機器一般設計器盤、各種警報盤、補機運転表示盤、冷凍コンテナ温度監視盤、配電盤等を合理的に配置している。ここで主機の遠隔操縦を行うと同時に主機操縦に必要な計器の集中監視ができる。また冷凍コンテナの温度を監視する装置を設け乗組員の労力節減を計っている。(完)

プロペラ軸応力の実船計測

星 野 次 郎 宏
久 米 郎 宏
日本郵船協会

概 要

プロペラ軸のこう配大端部に、曲げによつて発生する円周方向の微小き裂については、たとえき裂を削除しても、き裂の再発と進行の有無を予測し難いことから、常に使用者に危惧を与えている。

これまでの実績調査によれば、この種のき裂は、船の種類、船の大きさ、主機の種類、プロペラの翼数などのいかにかわからず発生し、特に個性が見い出されておられないことから、すべての船について、き裂発生の可能性があると考えられる。このため、関係者は常に関心を持ち、プロペラ軸の検査のたびに磁気探傷法などの非破壊検査による精密検査を行ない、微小き裂の早期発見と適切な処置を施している。このき裂が進行してプロペラとも海没させるような事故は非常に少なくなった。しかし、検査時に微小き裂の発生を見落とすと、次回検査までの3年間にき裂がかなり深く進行し、軸の換装を余儀なくされる場合がある。

このような実情に対処して、初期微小き裂の早期発見と同時に、あらかじめこの種のき裂の発生を防止する対策を究明する必要がある。

プロペラ軸のこう配大端部には、プロペラ重量に基づく曲げモーメントや、プロペラの偏応変動スラストに基づく変動曲げモーメントなどの外力が作用する。さらに、この部分は、プロペラの圧入のために曲げ疲労強度が低下し、またフレッティング・コロージョン・クラックが発生し易い。このように、プロペラ軸のこう配大端部は、作用外力および構造面からみて、定性的に不利な条件下にあるが、その定量的な究明は遅れている。

このような状況を勘案し、日本造船研究協会は日本船舶振興会の補助金を得て、昭和39年から2年間にわたつて、プロペラ軸のこう配大端部の曲げ疲労強度を確認するための大径軸模型を用いた変動荷重下の実験、実際に発生する曲げ応力を確認するための航行中の実船についての軸応力計測、および軸の疲労強度増加のための高周波旋入れの効果の確認実験などを行なつた。

著者らは、これらの調査研究のうちのプロペラ軸応力の実船計測を担当したのでその成績について述べる。

1. 船の要目および計測要領

1.1 船の要目

船 名：大隅丸，日本郵船会社所有，三菱重工業神

戸造船所建造

主要目：ベレット運搬船，56,100 D.W.T
 $211.0\text{ m} \times 31.8\text{ m} \times 17.5\text{ m}$ (11.7m)

主機要目：2サイクル単働ディーゼル主機
13,800 PS×119 RPM

軸系要目：Fig.1-1 および Fig.1-2 参照

1.2 計測内容と計測要領

計測内容：

- (i) プロペラ軸のこう配大端部付近の曲げ応力を2点計測 (Fig.1-1 の点 (1) と (2) にストレインゲージを貼付して計測した)。
- (ii) プロペラ軸と中間軸との継手付近の曲げ応力を2点計測 (Fig.1-1 の点 (3) と (4) にストレインゲージを貼付して計測した)。
- (iii) 中間軸のねじり応力を1点計測 (Fig.1-1 の点 (5) にストレインゲージを貼付して計測した)。
- (iv) 中間軸のスラストを1点計測 (Fig.1-1 の点 (6) にストレインゲージを貼付して計測した)。
- (v) 船体のピッチングおよびローリング角度

計測器および配線要領：

- (i) 各点計測は FM Radio Link Strain Telemeter を用いた。
- (ii) 船体のピッチングおよびローリング角度は、ジャイロ式船体動揺計で計測した。

プロペラ軸のこう配大端部における曲げ応力計測点 (1) および (2) からのリードワイヤの配線要領を Fig.1-3 に示す。また、計測器の軸への取付け要領図を Fig.1-4 に、その実物写真を Fig.1-5 に示す。Fig.1-6 は、機関制御室に設けた FM 受信装置および記録装置の写真である。なお、前述の8点の計測値は同一記録用紙に連続記録される。

計測日：

- (i) 海上試運転時
昭和40年8月18日および同20日
- (ii) 北太平洋航行中(日本—ロスアンゼルス—日本)
昭和40年11月26日から昭和41年1月1日まで

2. 計測の結果

2.1 計測記録の抜萃

ここに示す計測記録の中の各記号は、次のとおりであ

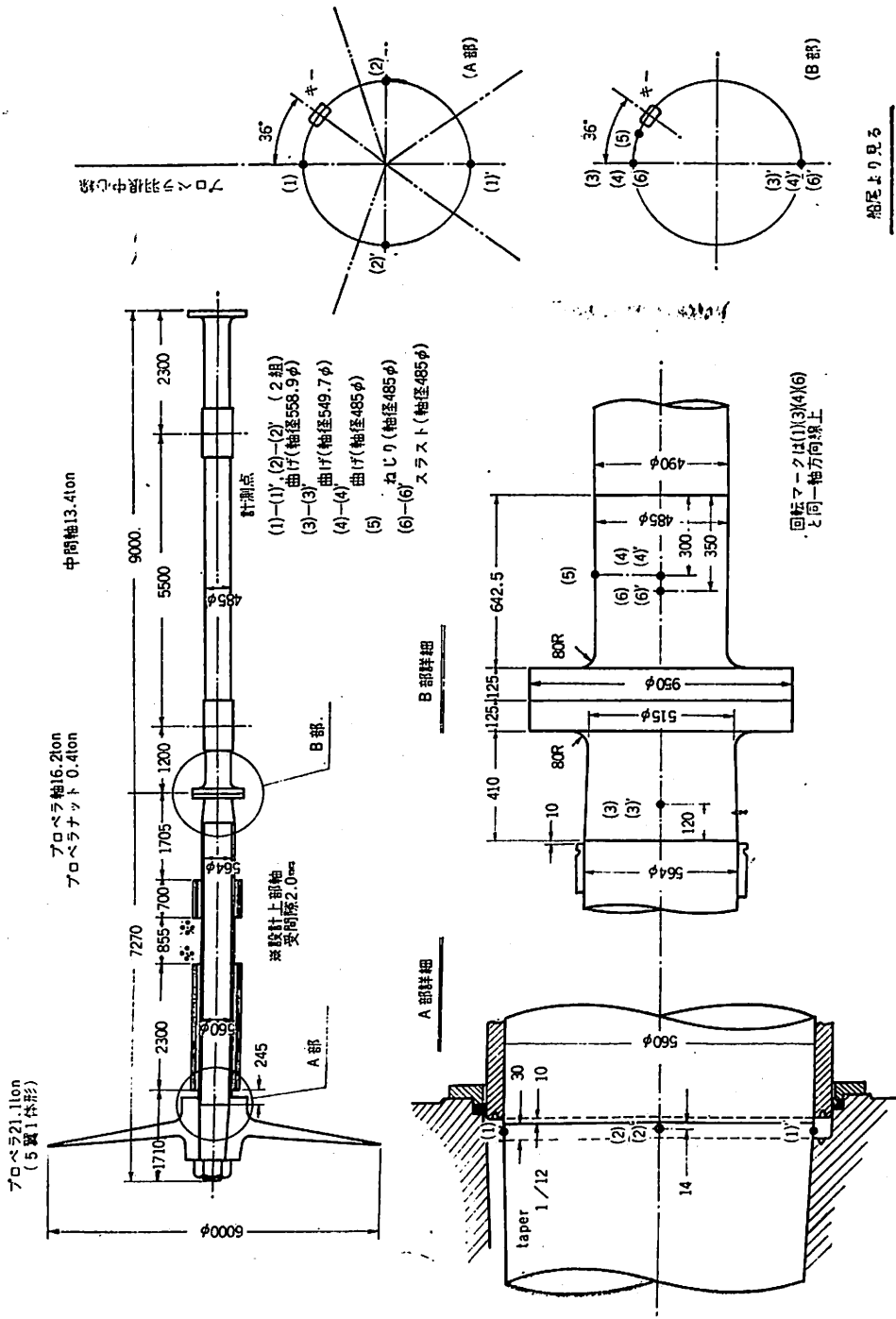


Fig. 1-1 応力計測位置説明図

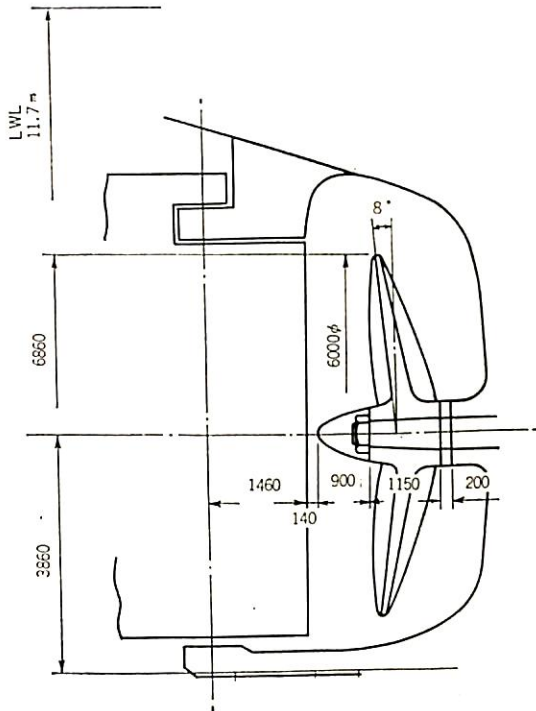


Fig. 1.2 船尾構造図

る。

- σ_1 : Fig. 1.1 の計測点 (1) の曲げ応力
- σ_2 : Fig. 1.1 の計測点 (2) の曲げ応力
- σ_3 : Fig. 1.1 の計測点 (3) の曲げ応力

- σ_4 : Fig. 1.1 の計測点 (4) の曲げ応力
- τ : Fig. 1.1 の計測点 (5) のりじり応力
- t: Fig. 1.1 の計測点 (6) のスラスト
- P: 船体のピッチング角度
- R: 船体のローリング角度

(i) 海上試運転時の計測記録

Fig. 2.1 (a) ないし (f) は、海上試運転時の計測記録を抜萃したものであつて、低回転数から高回転数へ、波形が次第に変化して行く様相をよく示している。また、海上試運転時の海況は非常に穏かであつたので、これらの記録は、回転数の変化による波形の変化を表わしているとみなすことができる。なお、海上試運転は、排水量 32,900 ton, 船尾吃水 6.93 m の軽荷条件で行なわれた。

(ii) 航行中の計測記録

Fig. 2.2 (a) ないし (f) は北太平洋航行中の計測記録を抜萃したものである。これらの図に対応する計測時の諸条件(航路、波浪状況、吃水などを Table 2.1 にまとめた。

Fig. 2.2 (a) は平均スラストと平均トルクが著しく変動した場合の一例を示す。

Fig. 2.2 (b) は、プロペラ軸のこう配大端部の曲げ応力が、プロペラのレーシングによつて最も大きくなつた時の記録であり、最大全振幅は、12 kg/mm² に達している。今回の計測では、プロペラがレーシングしたとき、軸の回転数の増加が大きいほど、プロペラ軸の曲げ

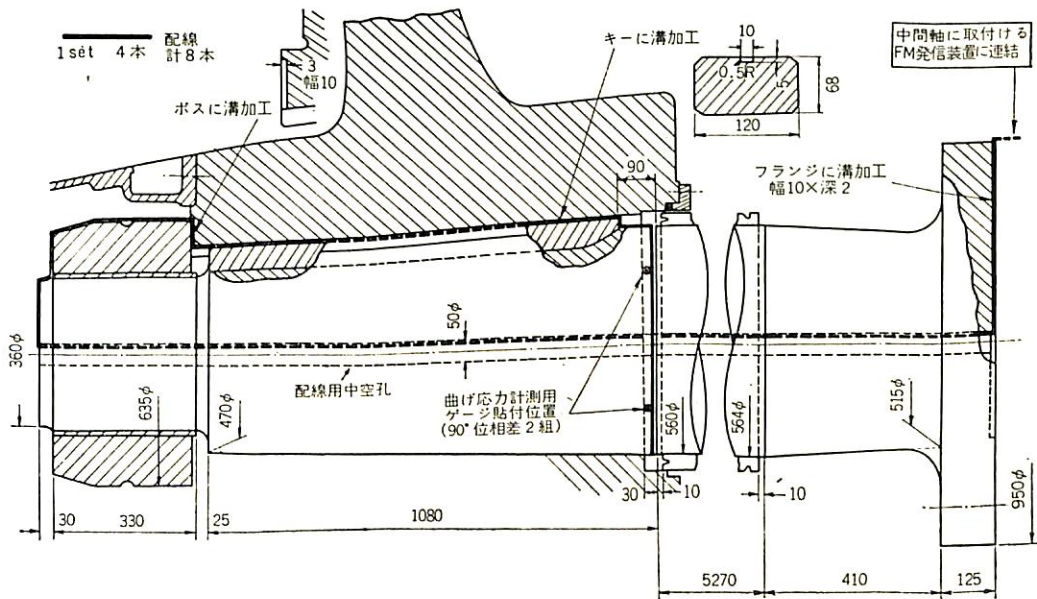


Fig. 1.3 プロペラ軸こう配部の応力計測用配線要領

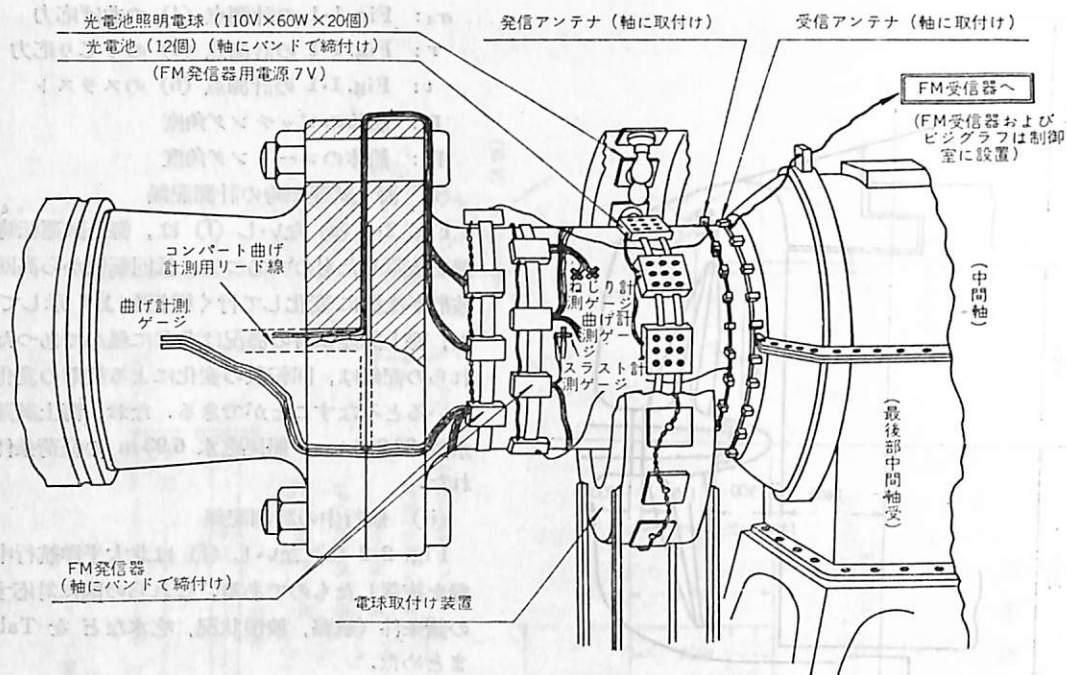


Fig. 1-4 応力計測装置取付け概略図



Fig. 1-5 計測装置 (発信部)
(Fig. 1-4 参照)

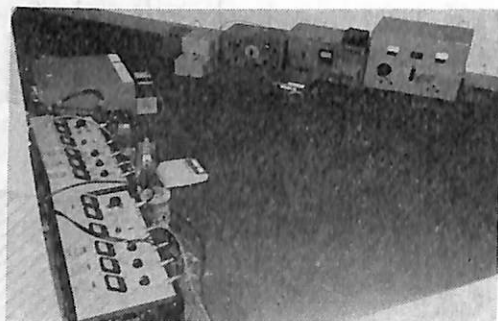


Fig. 1-6 計測装置 (受信部)

応力も大きくなることが求められた。そこで、主機ガバナーの設定点の調整がプロペラ軸の曲げ応力にどうような影響をおよぼすかを求めるために、Fig. 2-2 (b) の計測とほぼ同時刻に、燃料最大噴射量は変えずに、ガバナー設定点のみを下げて求めた記録を Fig. 2-2 (c) に示す。

これら (a) ないし (c) の 3 例は、いずれもバラスト

状態で計測したものであるが、満載状態では、たとえば荒天に遭遇し、船体が大きくピッチングしても、プロペラ深度が深く負荷が減少しないので、トルク、スラストおよび曲げ応力に大きな変動の生じないことが確認された。

Fig. 2-2 (d) は、満載状態で、応力変動がもつとも大きかった一例である。

これらの図は、数十秒にわたる時間経過に対する諸値の変動記録であるが、時間に対しての拡大記録を Fig. 2-2 (e) および (f) に示した。(e) はバラスト状態、(f) は満載状態での記録の例である。

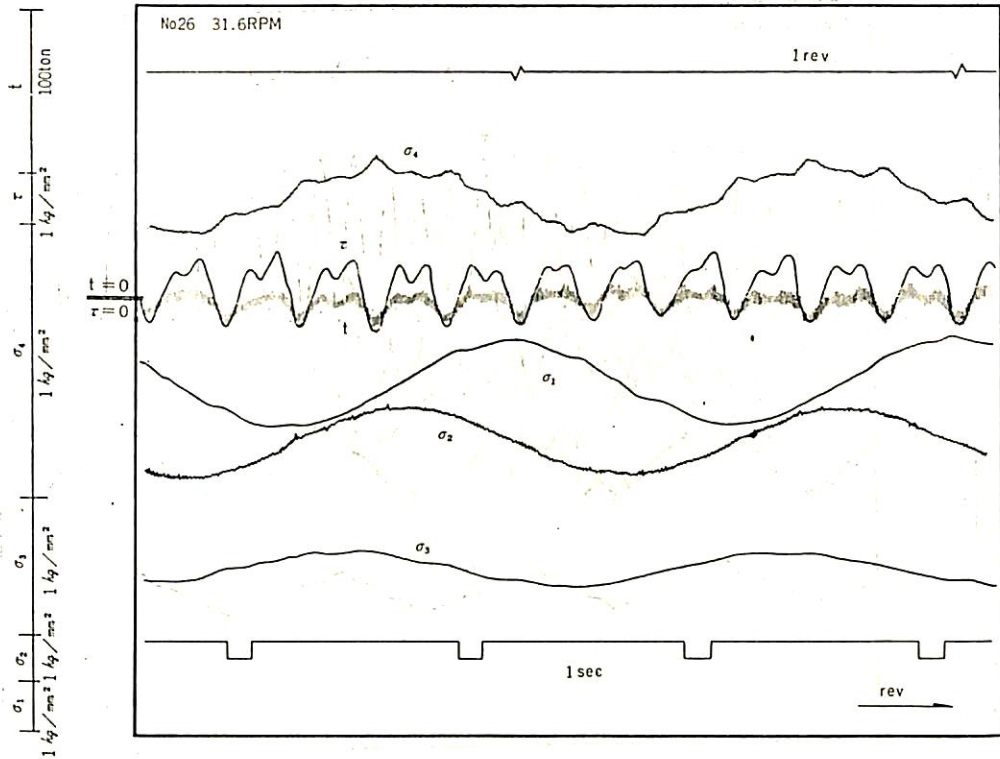


Fig. 2.1 (a) 計測記録 (海上試運転時) (31.6 rpm)

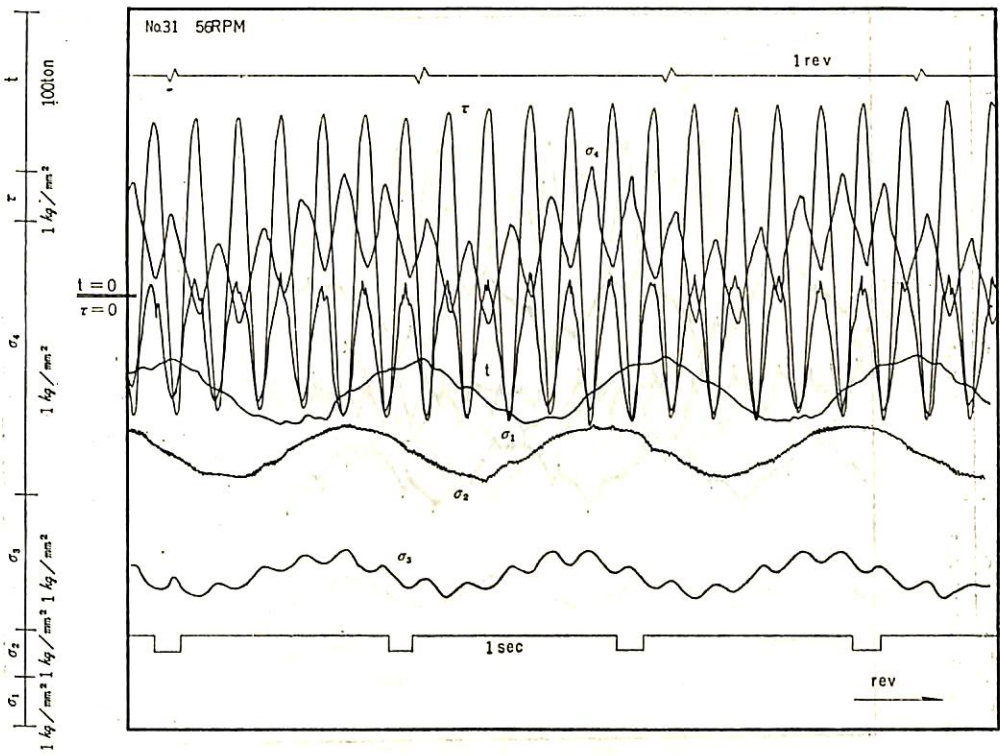


Fig. 2.1 (b) 計測記録 (海上試運転時) (56 rpm)

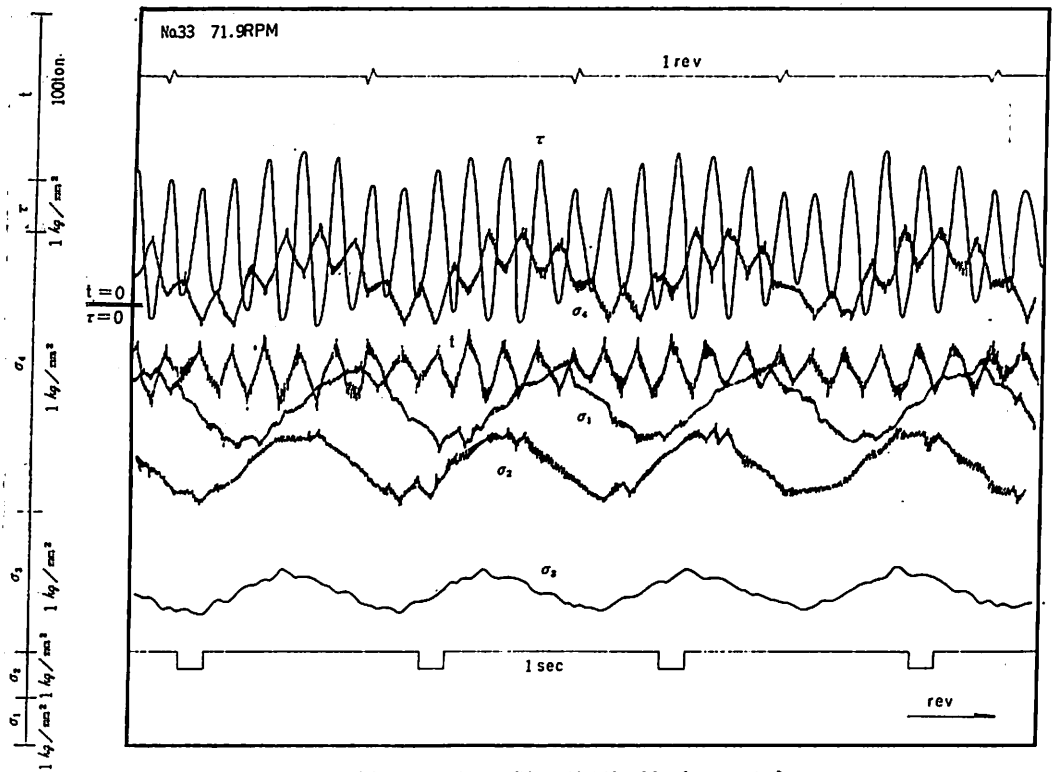


Fig. 2-1 (c) 計測記録 (海上試運転時) (71.9 rpm)

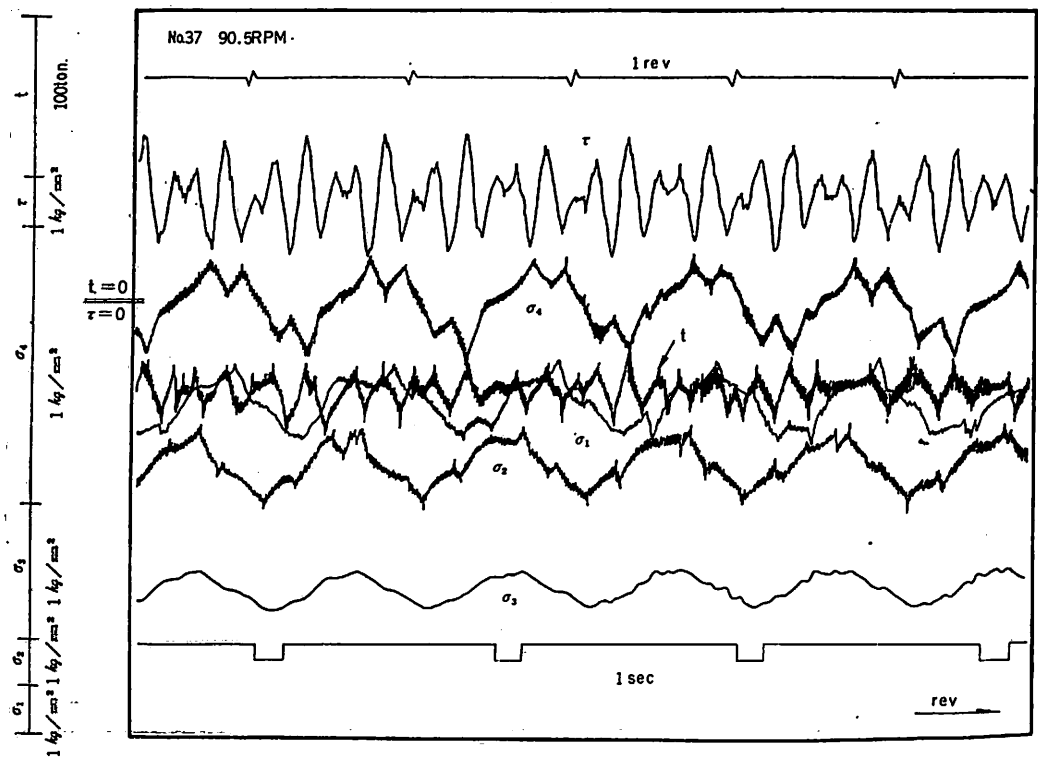


Fig. 2-1 (d) 計測記録 (海上試運転時) (90.5 rpm)

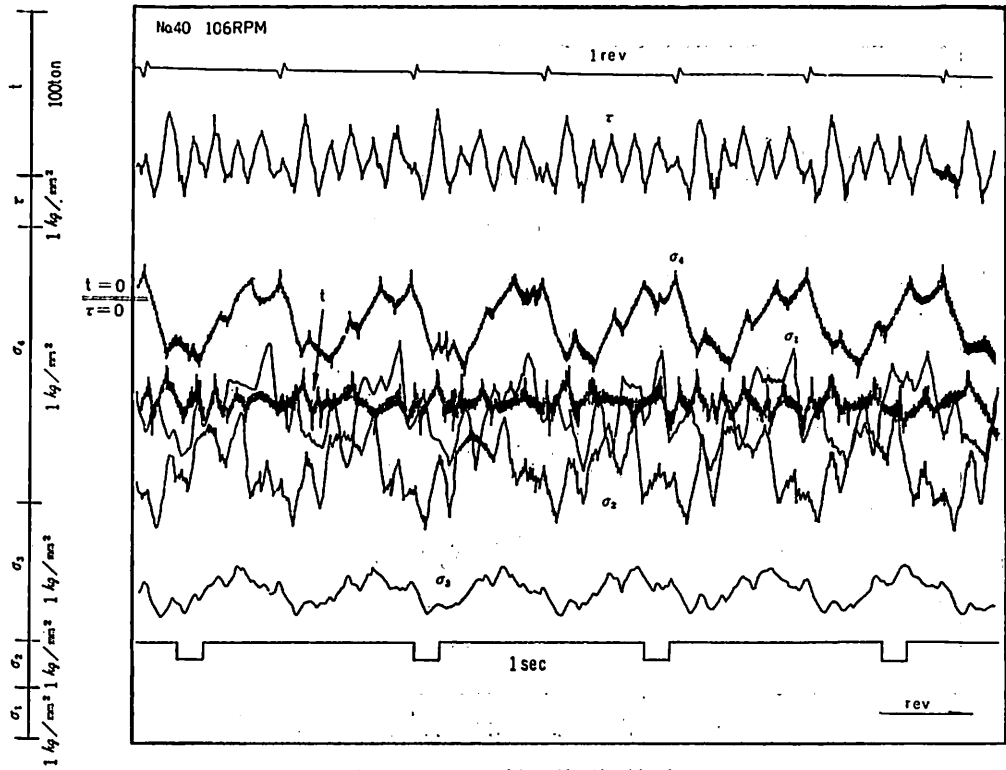


Fig. 2-1 (e) 計測記録 (海上試運転時) (106 rpm)

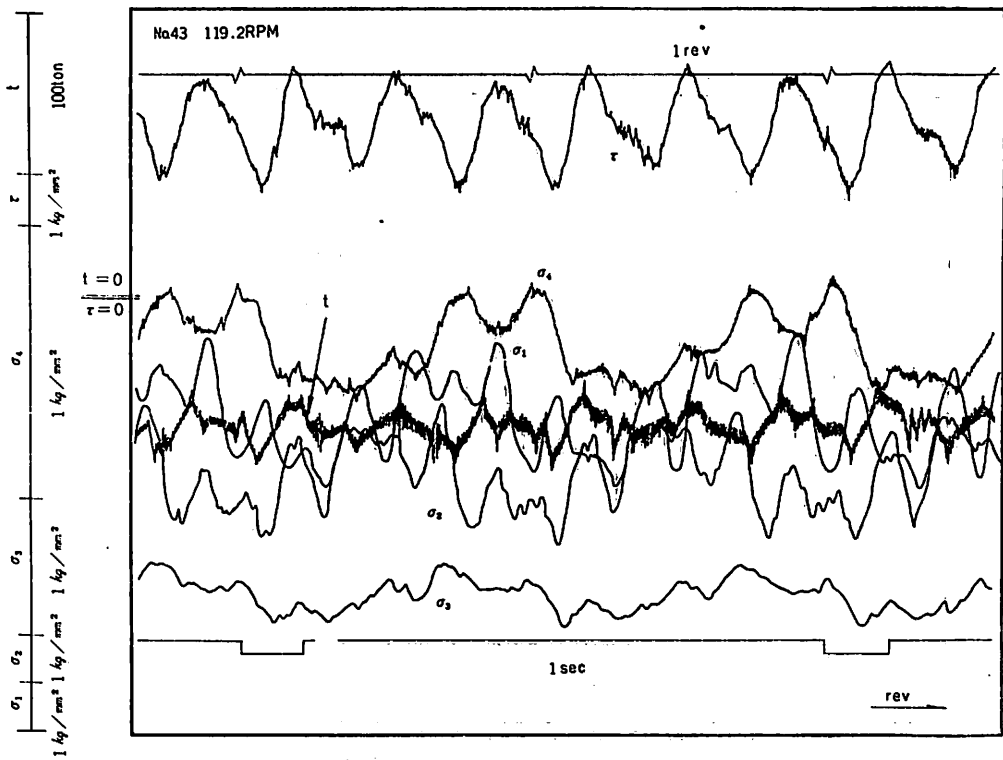


Fig. 2-1 (f) 計測記録 (海上試運転時) (119.2 rpm)

12月2日 午後1時40分 (往航バラスト状態)

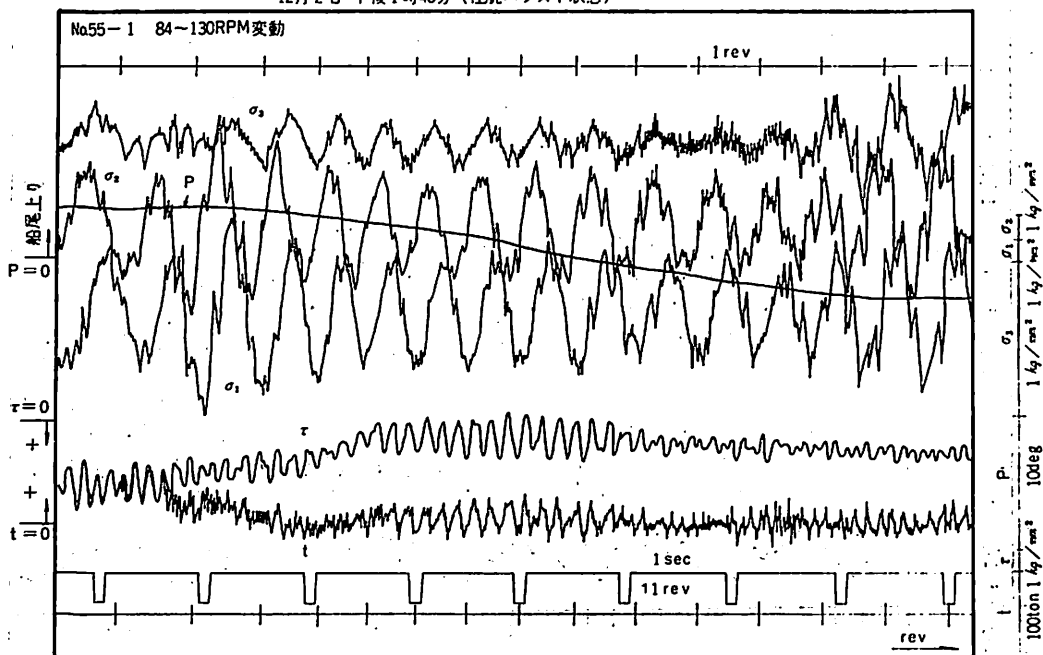


Fig. 2.2 (a) 計測記録 (北太平洋航行中・バラスト状態)

12月4日 午後10時42分 (往航バラスト)

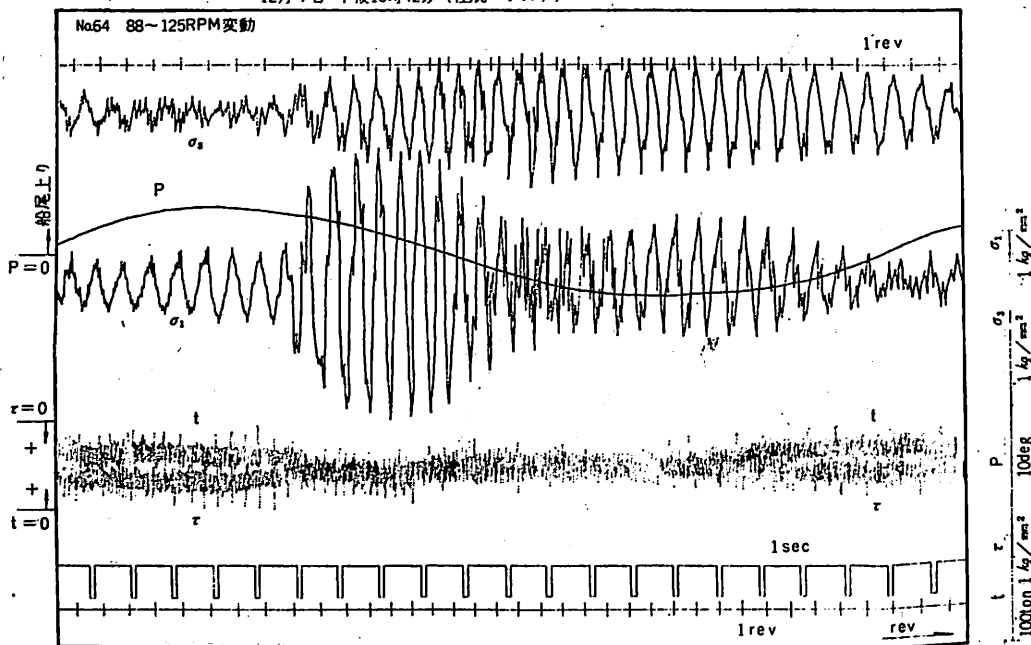


Fig. 2.2 (b) 計測記録 (北太平洋航行中・バラスト状態)

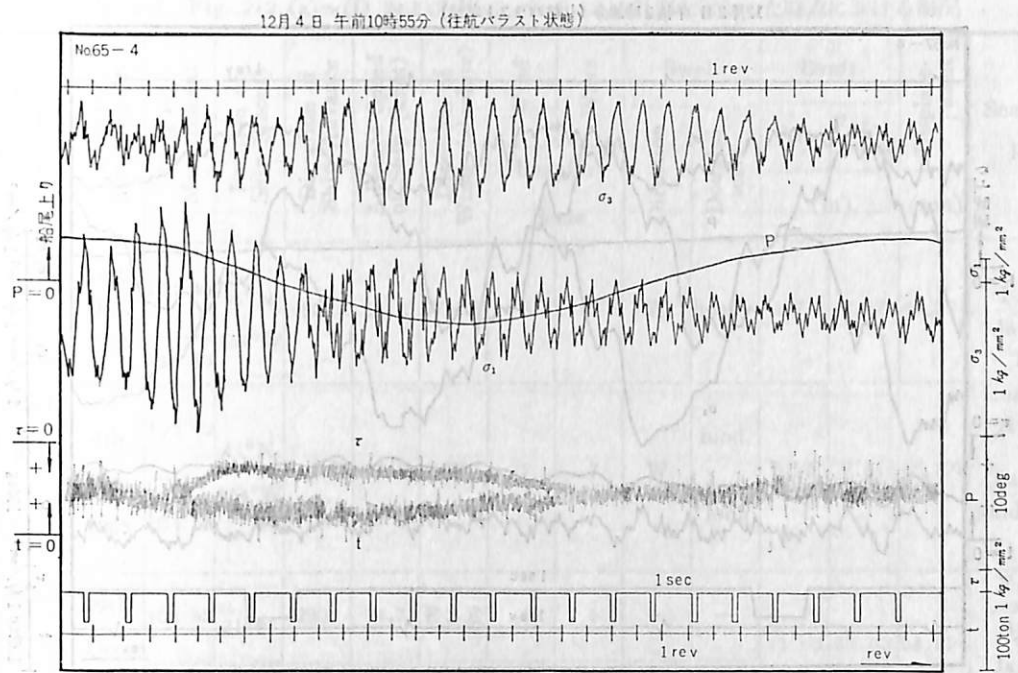


Fig. 2.2 (c) 計測記録 (北太平洋航行中・バラスト状態)

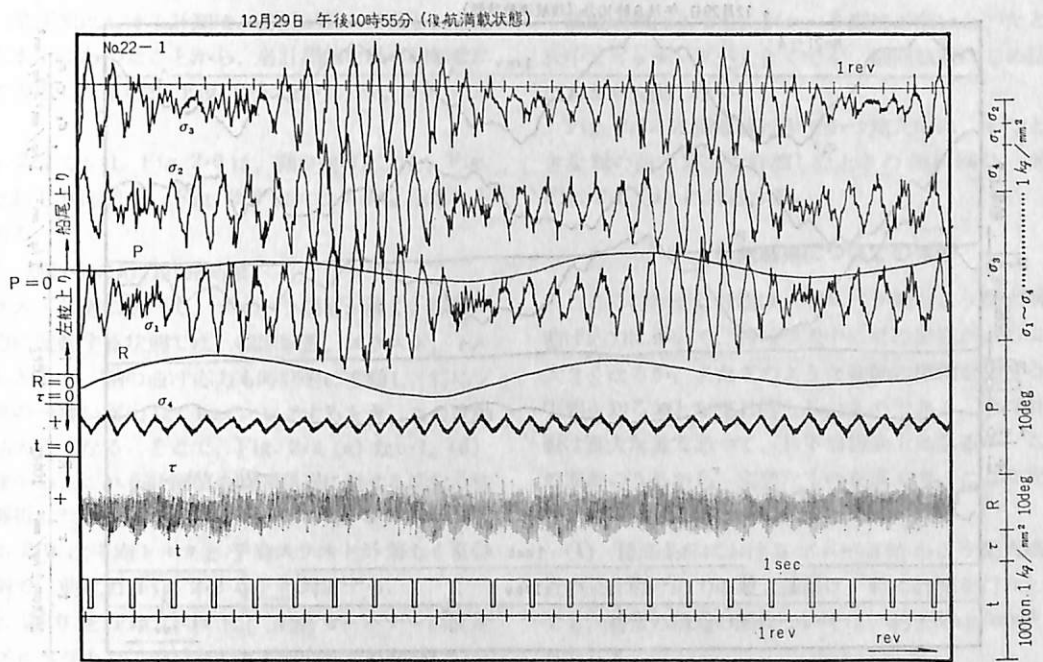


Fig. 2.2 (d) 計測記録 (北太平洋航行中・満載状態)

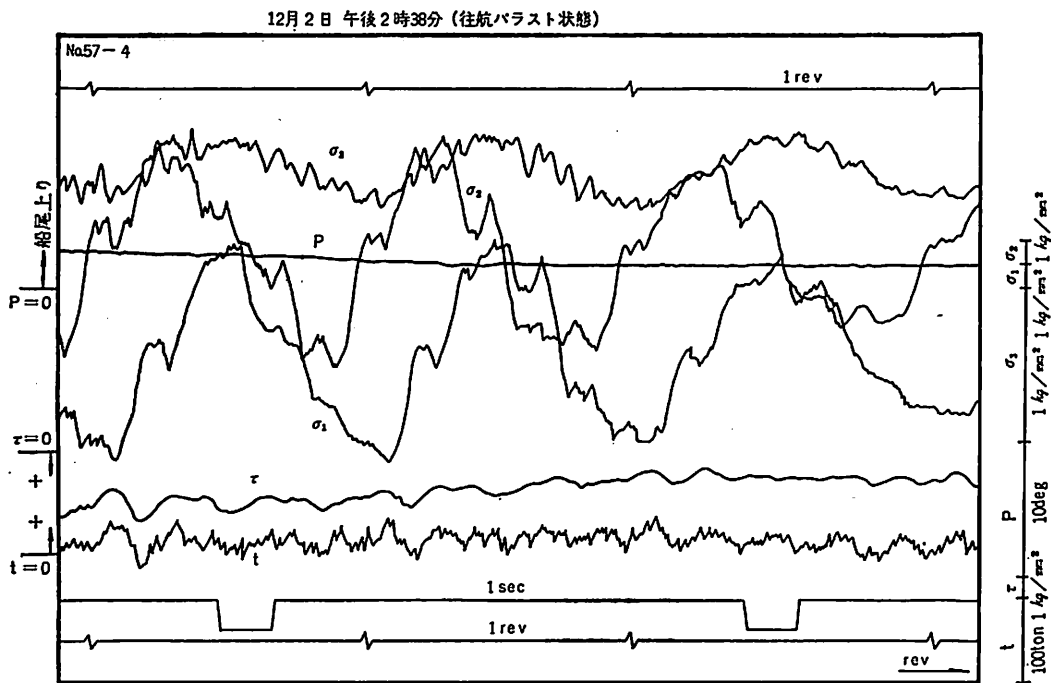


Fig. 2.2 (e) 計測記録 (北太平洋航行中・バラスト状態)

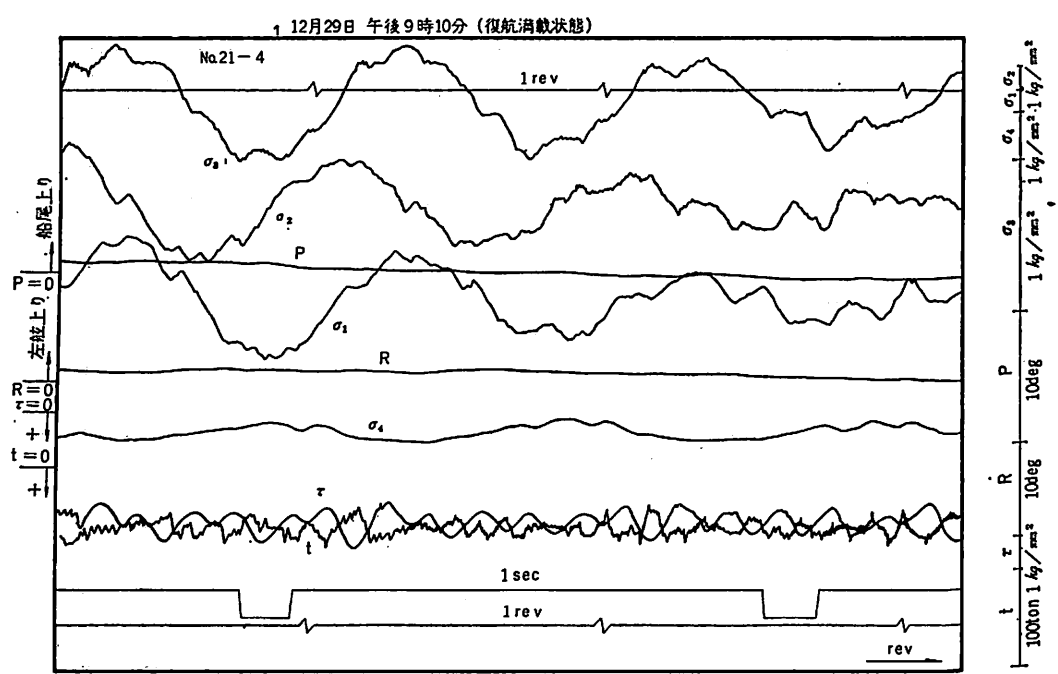


Fig. 2.2 (f) 計測記録 (北太平洋航行中・満載状態)

Table. 2-1 Fig. 2-2 (a)~(f) および Fig2. 9~2.12 の計測を行なった時点における海況

Measurement No.	Corresponding Fig. No.	Date of Measurement	Time of Measurement	Position of Ship (about)	Direction of Ship Advance	Advance Speed of Ship (knot)	Direction of Wind (absolute)	Wind	Wave	Swell		Draft		Displacement	Sea-Route
								Beaufort Scale	Direction	Douglas scale	Aft	For-			
											Scale	Direction	scale		
55-1	2-2(a)	2nd. Dec. 1965	13: 40	46°N	93°	11.3	WNW	8	8	W	heavy	6.71	9.67	45,391	From Japan To Los Angeles (ballast condition)
57-4	2-2(e)		14: 38	169°W											
64	2-2(b)	4th Dec. 1965	10: 42	44°N	101°	11.3	W	7	7	W	mod.	6.73	9.61	45,273	(ballast condition)
65-4	2-2(c)		10: 55	154°W											
22-1	2-2(d)	29th Dec. 1965	10: 55	31°N	280°	14.7	ESE	6	6	—	—	11.60	11.83	66,594	From Los Angeles To Japan (full load condition)
21-4	2-2(f)		21: 10	148°W											

2.2 計測の結果

(i) 海上試運転時の応力計測結果

海上試運転における計測は、海況が穏かであり、また同一吃水下にあつたことから、各計測値を軸の回転数に対して表示したものを Fig. 2-3 ないし Fig. 2-8 に示す。

Fig. 2-3 ないし Fig. 2-6 は、軸の曲げ応力を、Fig. 2-7 はねじり応力を、Fig. 2-8 はスラストを示したものである。

(ii) 航行中の応力計測結果

バラスト状態にあつて、プロペラ深度が浅く、深度が時間的に変動する状態では、軸回転数、スラスト、トルクはもとより、軸の曲げ応力も時間的に変動し、特にプロペラの一部が露出してレーシングするとき、この変動振幅は大きくなる。そこで、Fig. 2-2 (a) ないし (d) の記録から、これら計測値の時間経過に対する変化の様相を解析した例を Fig. 2-9 ないし Fig. 2-12 に示す。

Fig. 2-9 は平均トルクと平均スラストが著しく変動した例で、前述の Fig. 2-2 (a) に対応する。

Fig. 2-10 と Fig. 2-11 は、主機ガバナの設定点がプロペラのレーシングによる軸回転数の変動にかなる影響をおよぼすか、ひいては諸応力の変動にかなる影響をおよぼすかを調査するため、その比較を行なつ

た例であり、Fig. 2-2 (b) および Fig. 2-2 (c) にそれぞれ対応する。

満載状態にあつて、プロペラ深度が深いと、たとえ荒天中でピッチングが大きくても、軸回転数はじめ諸応力はあまり変動しない。

Fig. 2-12 は満載航行中であつた荒天中に、もつとも大きな軸の曲げ応力を計測したときの解析例で、前述の Fig. 2-2 (d) に対応する。

3. 計測結果についての考察

ここに行なつた計測は、プロペラ軸のこう配大端部の曲げ応力について、特に荒天中にその振幅がどのように大きくなるか、またどのような変動の様相を呈するかの実態を知ることを主目的としたものである。その計測記録は莫大な量であつて、目下解析途上にあるが、これらの記録のうちから、主要なものを選んで、ここに記載した。この諸計測結果から次のことがいえる。

(1) 穏海条件におけるプロペラ軸のこう配大端部附近の公称曲げ応力の最大振幅は、特に計測を行なわなくても、通常の構造の船については、約±3 kg/mm²とみなしうる。

(2) 航行中にあつては、波浪やうねりの影響で、軸の曲げ応力は振幅および波形とも常に変化するが、特に

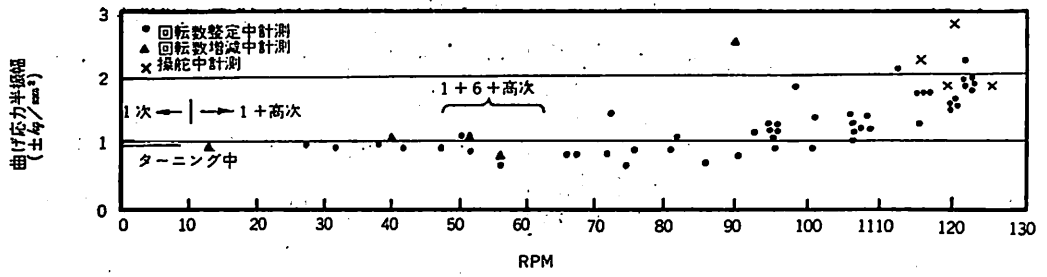


Fig. 2.3 計測点 (1) における曲げ応力計測結果

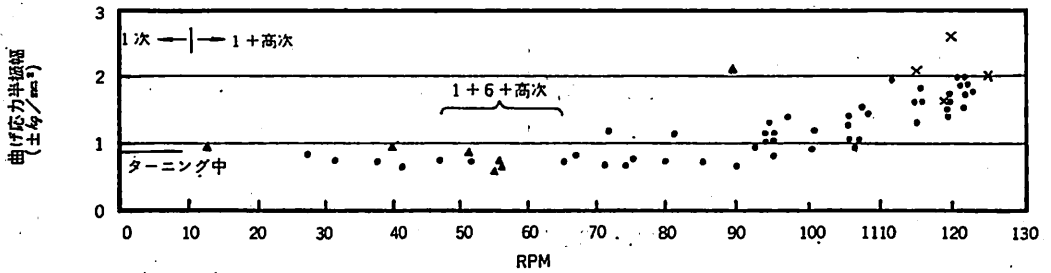


Fig. 2.4 計測点 (2) における曲げ応力計測結果

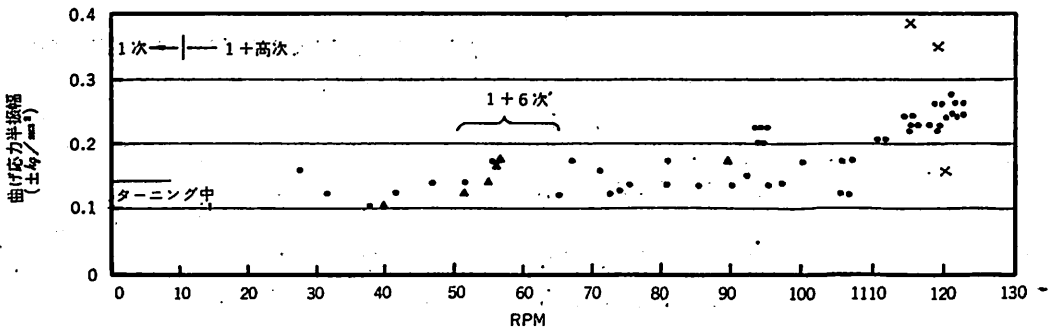


Fig. 2.5 計測点 (3) における曲げ応力計測結果

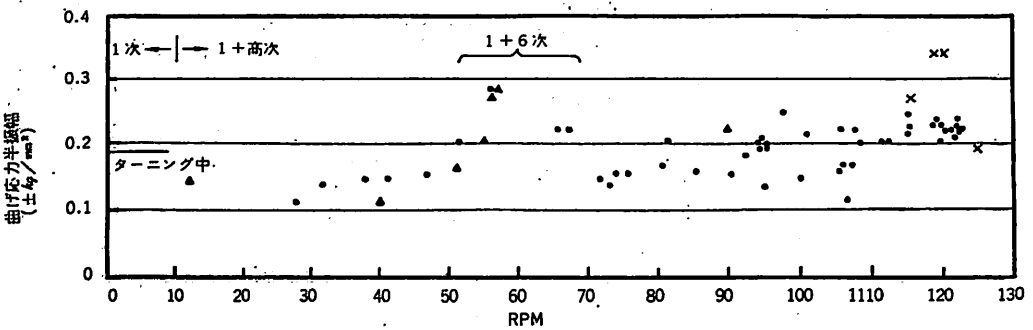


Fig. 2.6 計測点 (4) における曲げ応力計測結果

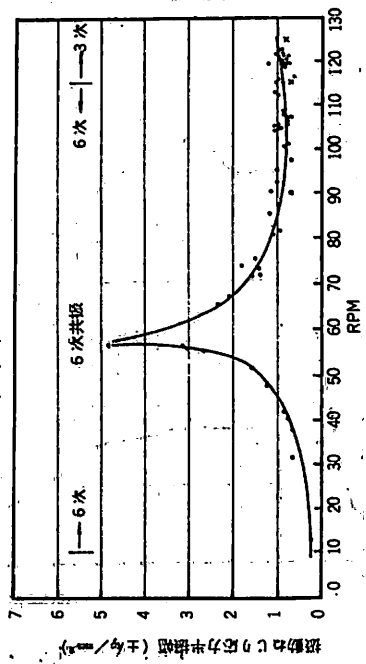
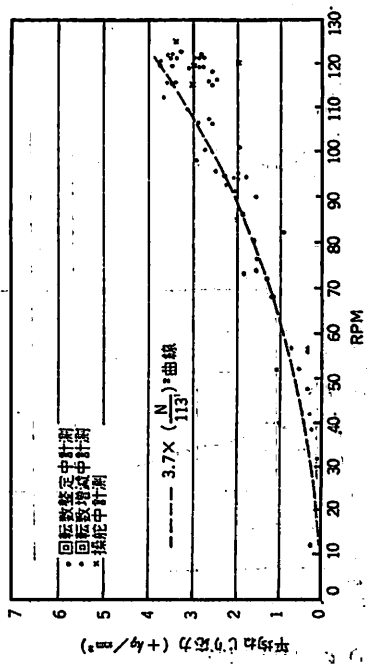


Fig. 2-7 計測点 (5) におけるねじり応力計測結果

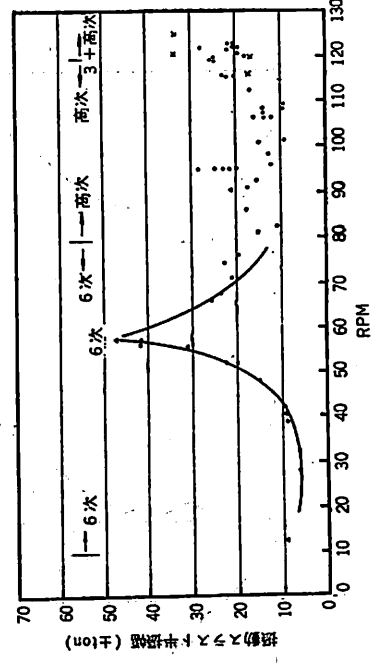
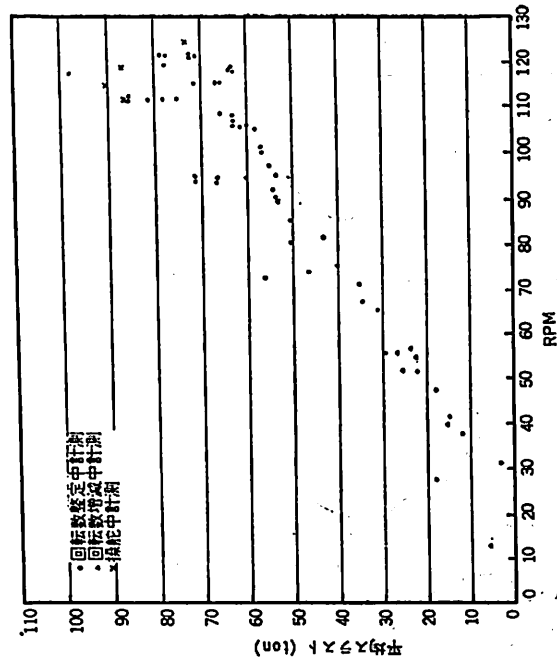


Fig. 2-8 計測点 (6) におけるスラスト計測結果

(ガーバナー指針 = 6.4 燃料指針 = 5.3)

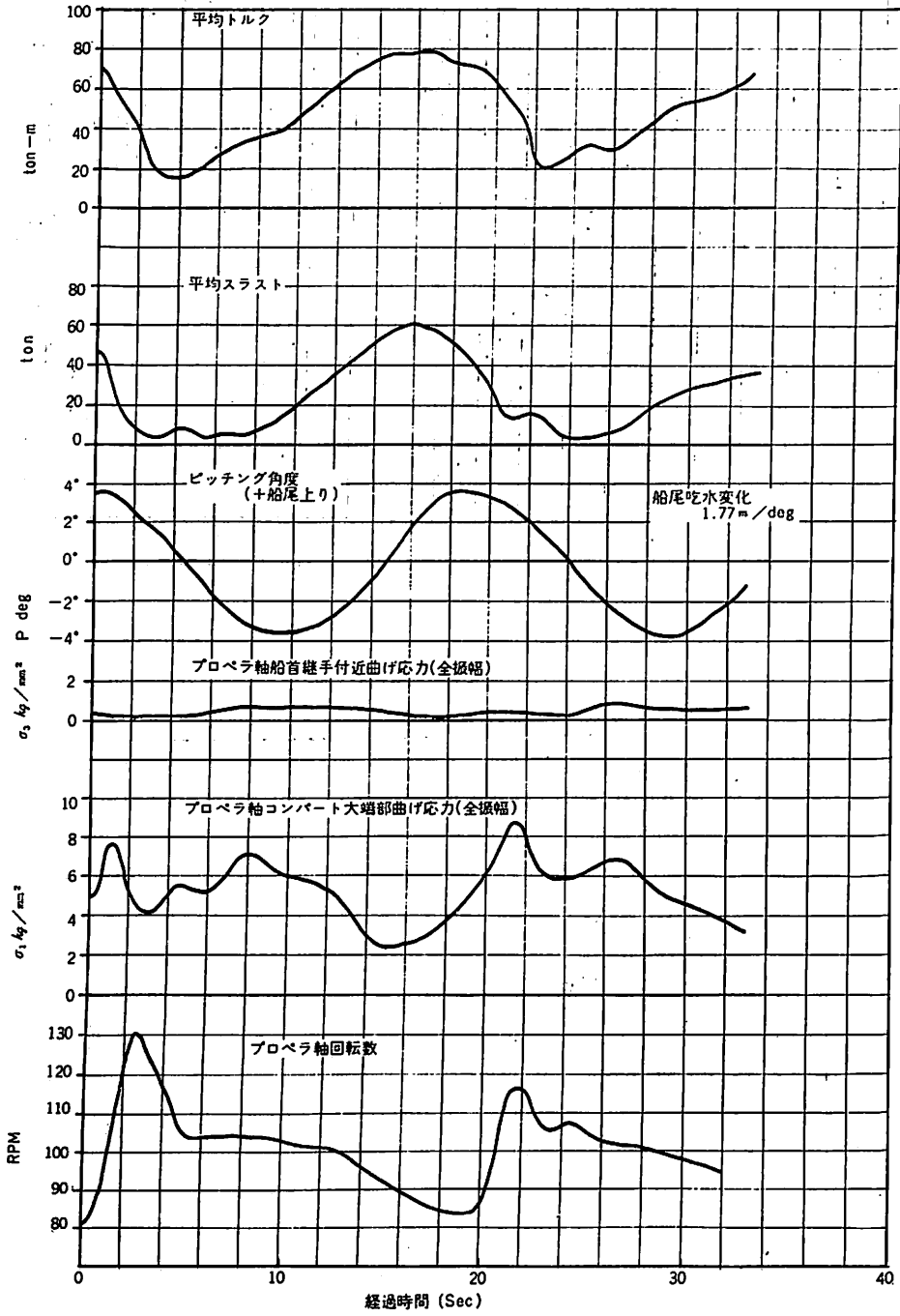


Fig. 2-9 Fig. 2-2 (a) の記録の解析

(ガーバナー指針 = 7.0 燃料指針 = 5.3)

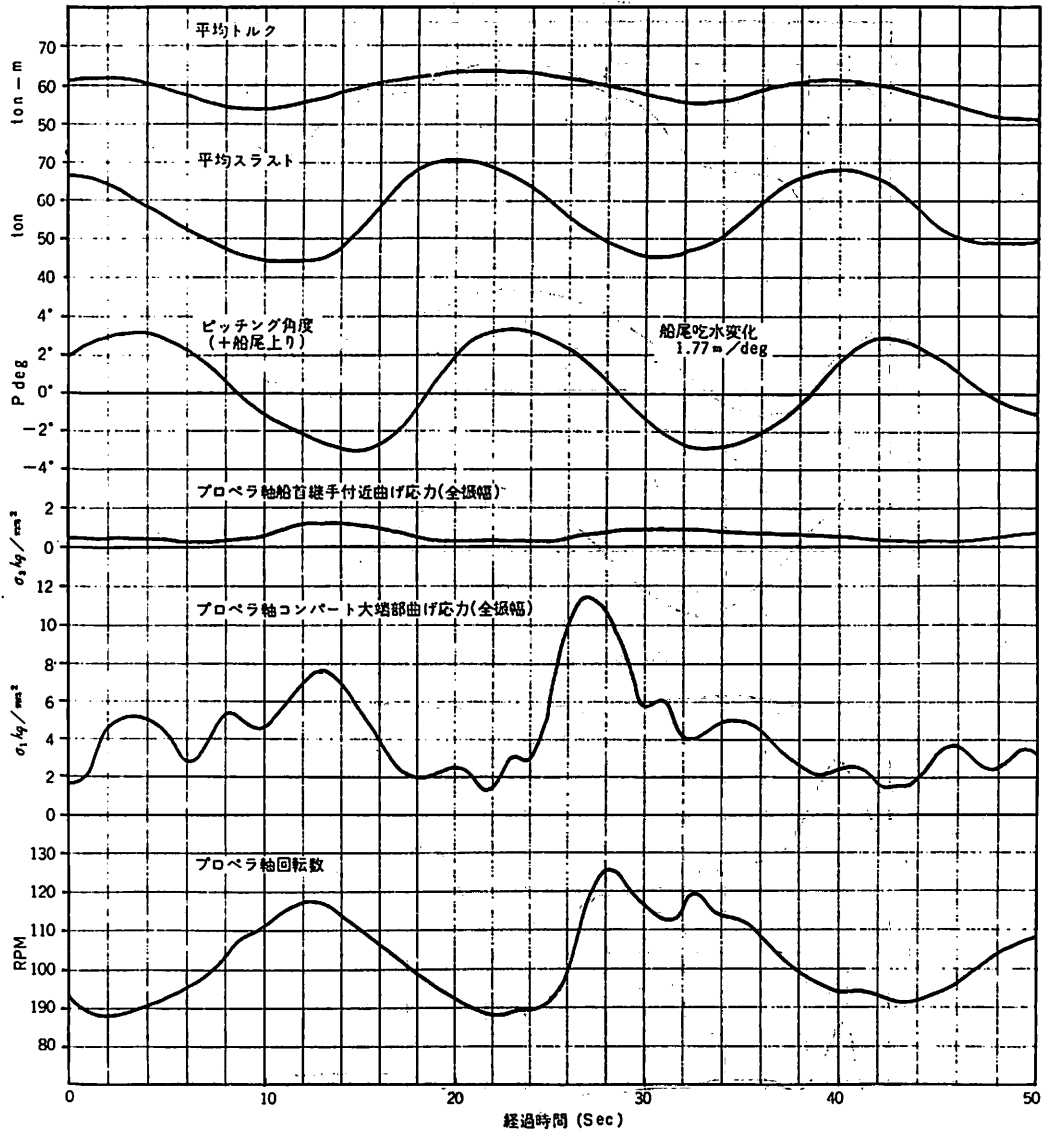


Fig. 2-10 Fig. 2-2 (b) の記録の解析

(ガーバナー指針 = 6.0 燃料指針 = 5.3)

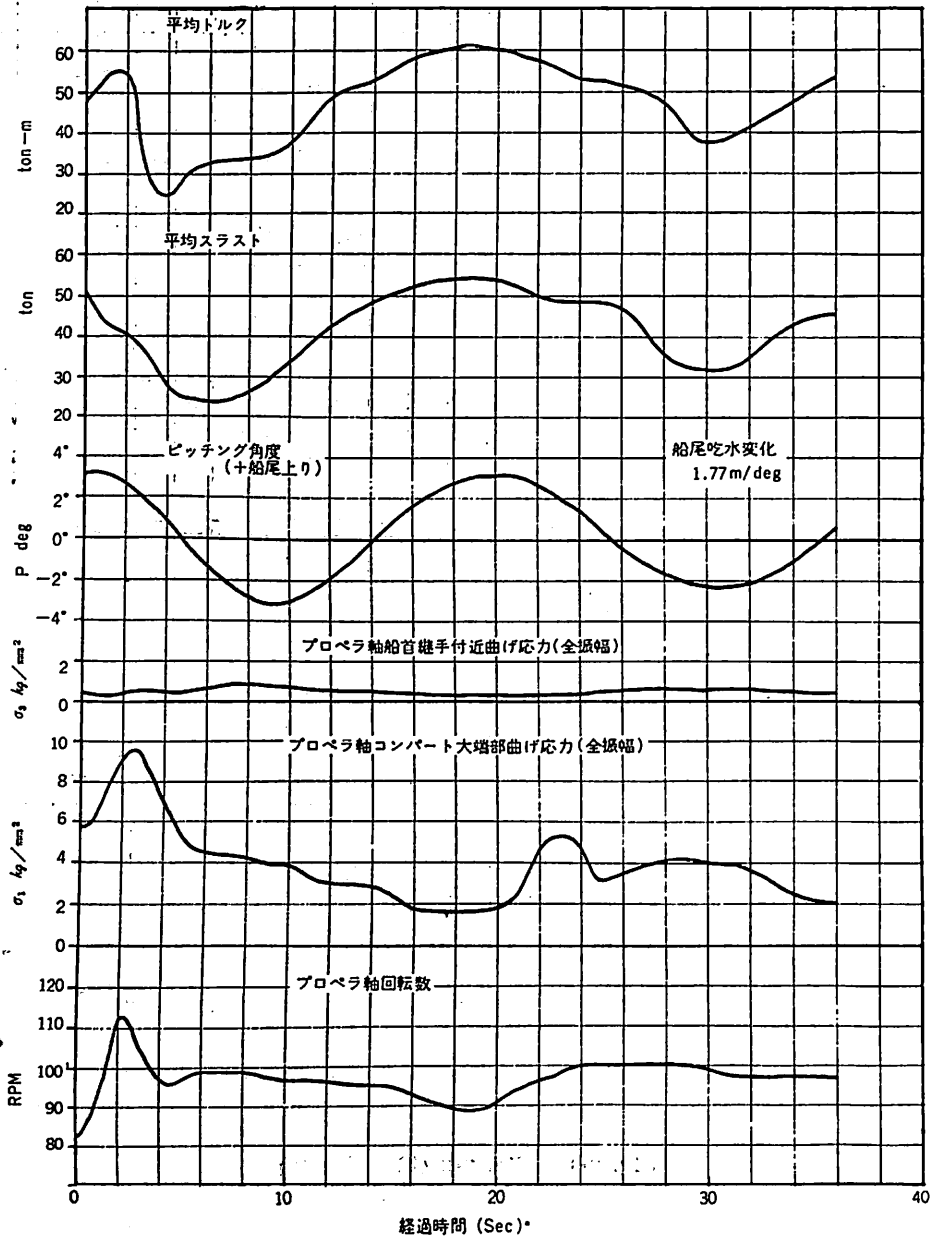


Fig. 2-11 Fig. 2-2 (c) の記録の解析

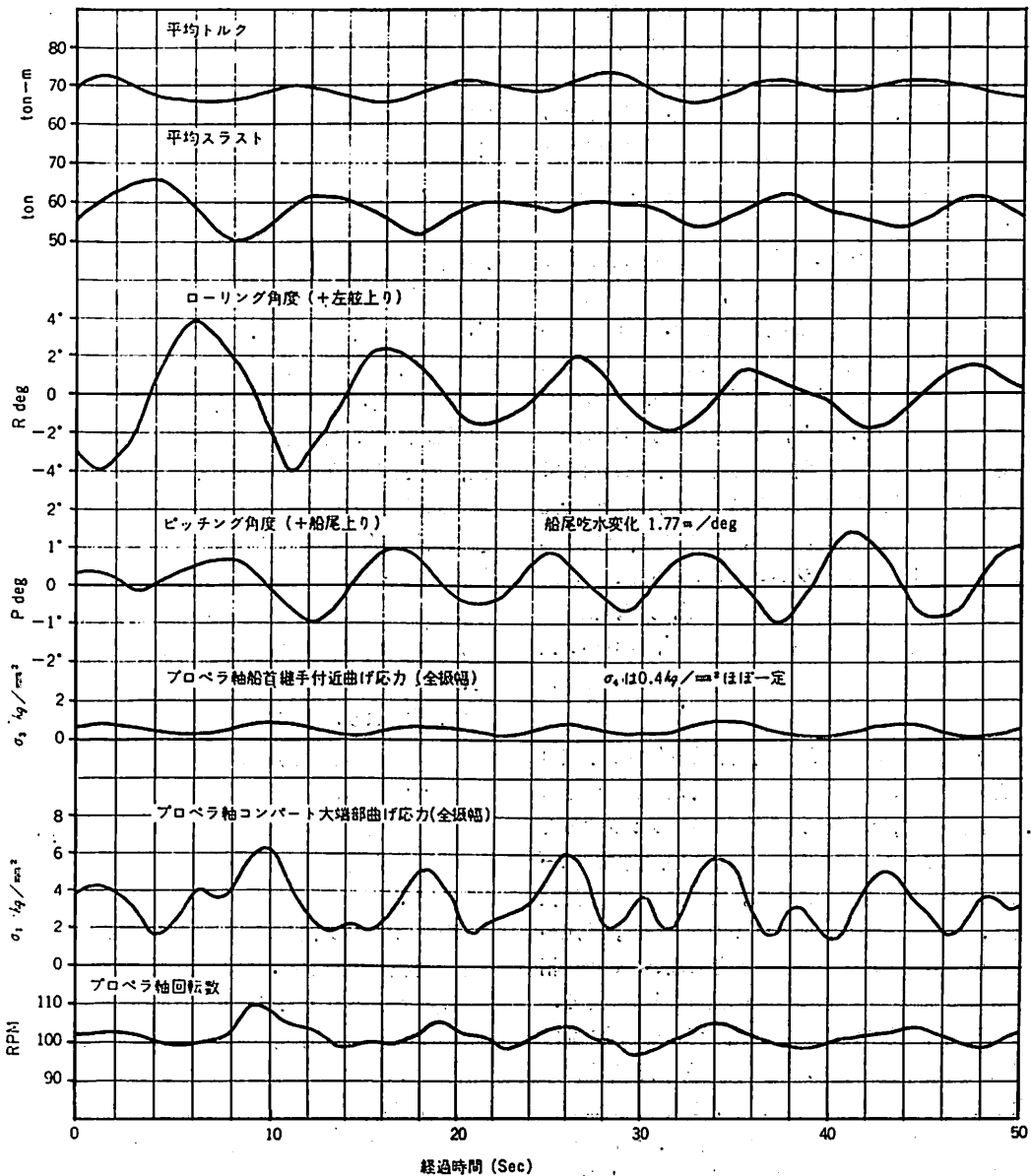


Fig. 2-12 Fig. 2-2 (d)の記録の解析

バラスト状態でプロペラがレーシングすると、振幅は著しく大きくなり、今回の計測では最大約 $\pm 6 \text{ kg/mm}^2$ (σ_1) を記録した。一方、満載状態では、たとえ同様な荒天に遭遇しても、プロペラ深度が深く、負荷の変化が少ないことから、応力振幅は特に大きくなるということが確認された。

本船は長さが 211 m あり、これに匹敵する長さのうねりがほとんど存在しないことから、大きなレーシング

は生じなかつたが、長さの短い船では、特に軽荷状態で、うねりの影響が大きく、プロペラのレーシングによつて、 $\pm 6 \text{ kg/mm}^2$ を越える曲げ応力が容易に発生すると想定される。

これまでに求められた大径圧入軸の曲げ疲労試験結果によれば、微小き裂の発生する応力の限度は $\pm 4 \text{ kg/mm}^2$ 程度、また破断に至る疲労限度は $\pm 9 \text{ kg/mm}^2$ 程度である。航行中の実船のプロペラ軸のこう配大端部

の曲げ応力は、 $\pm 3 \text{ kg/mm}^2$ 程度を下限として、波浪状況のいかんによつて、これを越える振幅の変動応力がある。したがつて、軸に微小き裂が発生したり、これが進行したりすることは、高い応力を発生する機会の積算頻度で決定される。それ故、すべての条件に適用できる曲げ応力推定法とその発生頻度の集計法が究明できれば、プロペラ軸のき裂の発生の有無を推定できると想定される。

(3) プロペラがレーシングして回転数が急増するとき、プロペラ軸の曲げ応力も増大し、両者の変動曲線は相対的に類似していることが求められた。このことから、両者の関連係数を求めておけば、軸の回転数変動記録をとることによつて、軸の曲げ応力を推定できるのではないかと想定される。もし、この方法をすべての船に適用できるようになれば、曲げ応力計測を行なわなくても、その大きさを推定できることになるが、将来の研究の成果を待たねばならない。なお、軸の回転数と曲げ応力のこの関係から、プロペラがレーシングするような荒天中にあつては、ガーバナーの設定点を下げて、軸の回転数増大を阻止するような手段を講じれば、プロペラ軸の曲げ応力振幅を減少させることに役立つと考えられる。

(4) 船がピッチングするとき、船尾が上つても波のうねりとの関係で、プロペラ深度が浅くなるとはかぎらない。したがつて、プロペラが極端にレーシングするような状態は、ピッチングの山とうねりの谷が周期的に一致したときに生じるものであつて、その発生頻度は比較的少ない。このことから、曲げ応力の最大値は、船尾がもつとも上つたときに生じるとはかぎらない。この様相は、Fig. 2-9 ないし Fig. 2-12 に見ることができる。

(5) 荒天中、特に軽荷状態では、プロペラ軸の曲げ応力振幅は大きく変動する。これは、船尾伴流分布が始終変化するので、プロペラのスラストの大きさおよび偏心量が常に変化しているためと考えられる。プロペラの偏応変動スラストは、プロペラの翼数にもつとも大きな影響を受け、そのほか軽荷状態、船尾構造の影響を受けるとされているが、これは吃水が一定の条件においていえることである。実船の航行中にあつては、吃水の時間変化を考慮しなければならず、これはプロペラの翼数よりも大きな影響をおよぼす。

したがつて、プロペラ軸にき裂を生じるような曲げ応力とその発生頻度を推定しようとするときには、プロペラの変動スラストに基づく曲げモーメント成分の大きさを、プロペラ翼数や軽荷状態だけでなく、プロペラ深度の時間的変化の関数として求めておかなければならぬ

い。さらにガーバナーの設定点いかにによる軸回転数の上昇度も関数として考慮しなければならない。このプロペラの偏心スラストによる軸系の曲げモーメントの変動は、軸受反力の変動ひいては船体振動にも影響をおよぼすことから、航行中の実船に適用できるプロペラスラストの大きさおよび偏心量の解析は今後の重要な研究課題である。

(6) 機関室内部における軸系の曲げ応力振幅は、船尾管軸受が摩耗していないかぎり、荒天中にあつても約 $\pm 1 \text{ kg/mm}^2$ 以下であり、穏海時とほとんど差がなく小さいことが求められた。

現行の軸系構造のすべての船は、プロペラ軸のこう配大端部に微小き裂を生じる曲げ応力下におかれる機会に遭遇している。すなわち、実際にき裂を生じるか否かは、約 $\pm 4 \text{ kg/mm}^2$ を越えるような曲げ応力を生じる機会に遭遇する積算頻度によつて定まる。このことは、特に軽荷状態での荒天遭遇頻度とか、荒天下における主機操縦条件などが、プロペラ軸のき裂の発生を左右する因子であることを示している。しかし、個々の船について、荒天遭遇頻度などを予測して、軸系設計を行なうことは困難なことである。このため、き裂発生防止対策として、次のような手段を講じることが考えられる。

- (i) 現行の軸系構造のまま、プロペラ軸径のみを太くする。
- (ii) 現行の軸系構造のまま、プロペラ軸のこう配大端部付近を表面処理して、疲労強度を改善する。
- (iii) プロペラ軸とプロペラとの取付け部の構造を根本的に改造する。
- (iv) プロペラ圧入技術がき裂発生に影響するか否かの関連を見出し、関連があれば圧入技術を改善する。

これら4項目の対策について、(i) は規定径に余裕を見込むことによつて実際に実施されており、(ii) はロール加工が実船に採用された場合がある。また (iii) については、多くの考案がなされており、一部は実船採用の段階に至っている。(iv) は現在研究途上にある。

これらのうち、いずれが究極的な対策として採用されるかは、今後の研究成果および実績を待たねばならない。ともあれ、現在は軸系構造変遷の過渡期にあり、信頼性向上のために一層の研究の行なわれることが期待されるが、この目的に対して、ここに行なつたプロペラ軸の曲げ応力の実船計測結果が骨子として役立つことを確信する。

吸口の外部抵抗

管内の損失、吸口その他の外部抵抗を共に抵抗なる語で表現することがあるが、混乱しやすいので外部抵抗のみに抵抗を使用し、管内の問題は損失水頭と表現することとする。

吸口の外部抵抗はシステム設計上きわめて重要な問題であるが、設計に使用できる資料はほとんどない。

滑走艇の吸口については船底から突出物のまつたく無い平滑型と、スクープ型との2種がある。一般的に言つて平滑型は外部抵抗は小さいが内部効率は低い。反対にスクープ型は外部抵抗は大きい内部効率は高であるといえる。吸口流速が船速に近いほど外部抵抗は小さく、吸口流速を過小にすると外部抵抗は無視できなくなる。

ハイドロfoil艇の場合は吸口ナセルが翼取付部構造および翼操作機構のフェアリングと関連し、吸口直後にダクトの直角曲りをともなうことになるので、滑走艇の場合よりかなり複雑となる。離水抵抗が大きく、低速時大流量を採り入れられる吸口面積が要求される一方、高速時の吸口前面における拡流は非常に大きな外部抵抗となり、高速性能を低下させる。

水ジェット推進ハイドロfoil実験艇が試験速力40ノットにおいて推定抵抗値の約20%大きなジェット推力を要した例がある。このときの推定流量は0.353 m³/sであり、ダクト吸口の正面積はA₁=0.0543 m²であった。流速20 m/sで流入するとき、ダクトを通りポンプに吸入される水流は吸口から充分前方ではA=0.374/20=0.0187 m²の流束となつている。これが吸口付近で拡がつて管内に入つて流速0.374/0.054=6.92 m/sとなり、ダクト内を流れる。この水流は流速が低下し、圧力が増大するのであるが、この間の損失は無視し得るものと考えられる。これに反しこの流束に近接して流れていた水流はこの拡流により外方へ押し出されると共に吸口壁にさえぎられ、渦流ないしキャビテーションを発生する。これが外部抵抗となつて艇の抵抗に加算されると考えてよい。

この実験艇の抵抗計算値と推力推定は下のようであつた。その差を吸口における外部抵抗と考える。

速力 kt	抵抗 kg	推力 kg	外部抵抗 kg
38.9	875	1080	205
35	710	882	172
30	640	730	90

この吸口前部に案内管を取付けて口端面積を0.0365 m²としたとき、最高速力約2ノット増を得たという。

速力 kt	抵抗 kg	推力 kg	外部抵抗 kg
42	960	1030	70

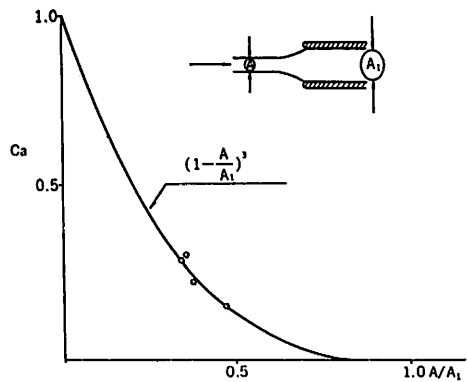
水流の面積変化に対する抵抗係数を算出する。

速力 m/s	流量 m ³ /s	面積変化 m ²	Cd
20	0.374	0.0543~0.0187	0.283
18	0.353	0.0543~0.0196	0.300
15.4	0.317	0.0543~0.0206	0.221
21.6	0.374	0.0365~0.0173	0.153

これらのデータは精度、数、分布とも充分なものとはいえないが、他に資料がないのでこれから抵抗係数を推定する。

この抵抗係数はA/A₁=1すなわち外部流速と吸口における流速とが等しいとき0、A/A₁が0に近接するとき平板の抵抗係数に近接すると考えるとき、(13)式をもつて近似し得る(第8図)。

$$C_d = (1 - \frac{A}{A_1})^3 \dots\dots\dots (13)$$

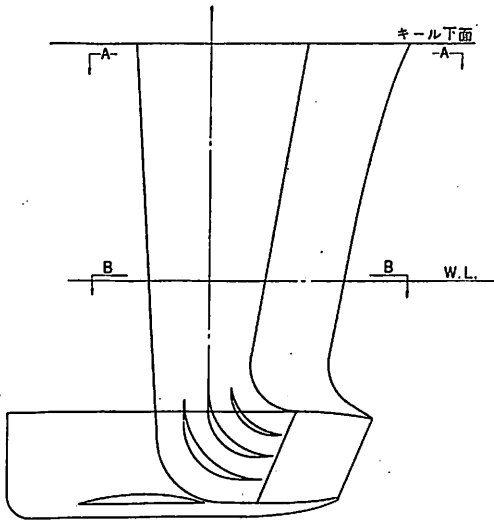


第 8 図

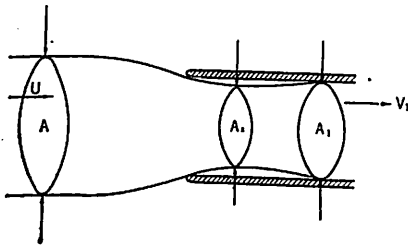
内部損失

ハイドロfoil艇の場合、吸入管は通常、吸口から拡り管、90°曲り管、拡り管によつてポンプ吸入口に導かれる。各部設計をキャビテーション発生を見ないよう定めるとき、この管内の内部損失が計算できる。

吸口における最大流速はハイドロfoil艇の場合20~30 m/sにも達し、吸口付近においてキャビテーシ



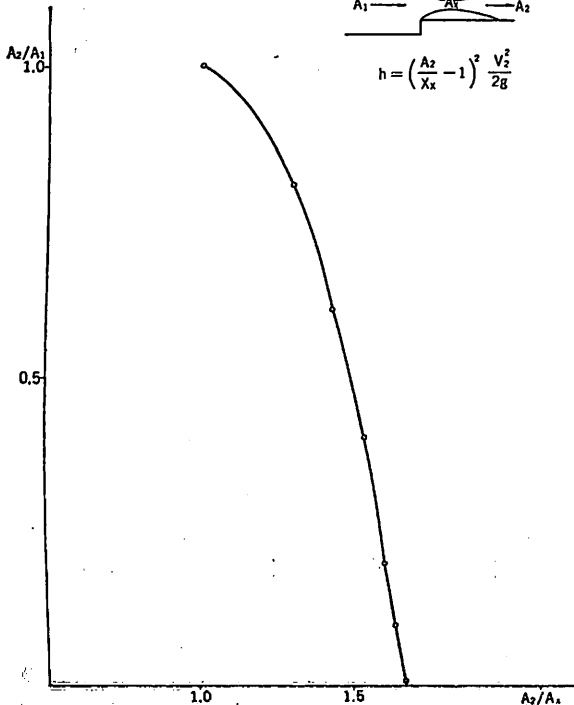
第 9 図



第 10 図



$$h = \left(\frac{A_2}{A_1} - 1 \right)^2 \frac{V_1^2}{2g}$$



第 11 図

□ ン発生を防止するためには細部設計上細心の注意を要する。

吸口直前で縮流のある場合、外部抵抗はきわめて小さく、無視し得ると考えられる。内部損失は管系の急縮小の場合に相当するものと仮定する。

第 9 図は吸入管系の 1 例である。吸口に拡流のある場合内部損失は無視する。縮流のある場合、外部流速 u 、流束の断面積 A が吸口を通つて断面積 A_x まで縮小し、再び広がつて管一杯になつて流れて行く。このときの損失水頭 h_1 は

$$h_1 = \left(\frac{A_1}{A_x} - 1 \right)^2 \frac{v_1^2}{2g} \dots \dots \dots (14)$$

A_1/A_x は A_1/A によつて定まり、その関係は第 11 図によつて求められる。

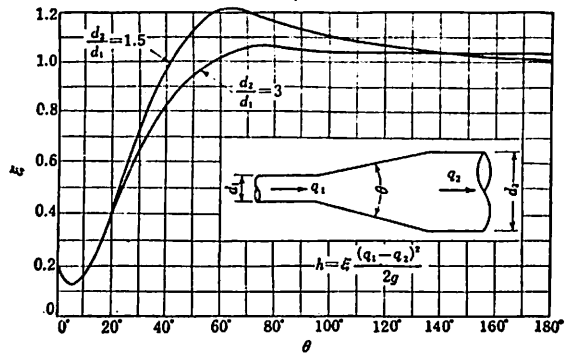
ゆるやかな捩り管、捩り角が北較的小さいときは流れは壁にそつて流れるが、大きくなると壁から離れて壁との間に渦を生ずる。この場合の損失水頭 h_2 は

$$h_2 = \xi \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g} \dots \dots \dots (15)$$

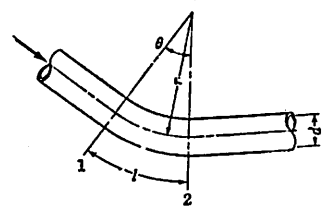
この ξ は捩り角および横断面の形により異なるが、第 12 図は円形断面の拡大管の値である。

曲り管 第 13 図のような曲り管内を水流が流れる場合は一部に渦を生じ損失を起す。1~2 間の損失水頭を h_3 とすれば

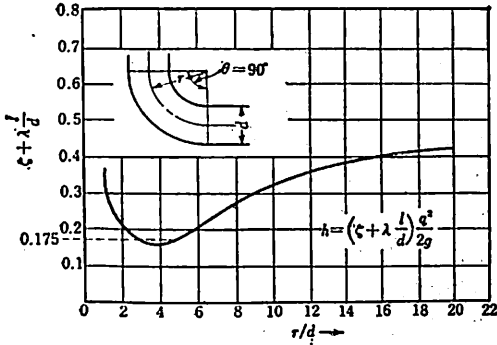
$$h_3 = \left(\zeta + \lambda \frac{l}{d} \right) \frac{v^2}{2g} \dots \dots \dots (16)$$



第 12 図



第 13 図



第 14 図

ζ は流れの方向変換による損失係数であり、 λ は曲管 (直径 d) の長さ l 間の管摩擦係数である。 ζ は次式で表わされる。

$$\zeta = \left\{ 0.131 + 0.1632 \left(\frac{d}{r} \right)^{3.5} \right\} \frac{\theta}{90} \dots\dots\dots (17)$$

直角曲り管の $\zeta + \lambda \frac{l}{d}$ は第 14 図のようになる。

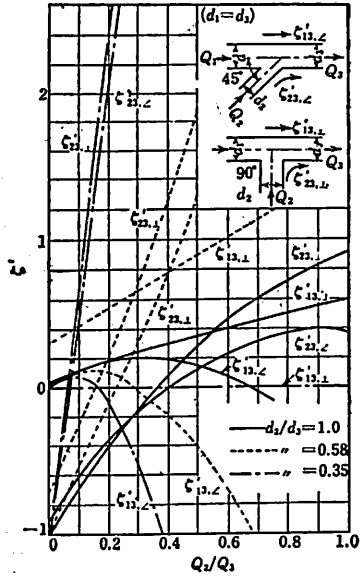
吐出管系 吐出管系は一般に流速が低く、設計上大きな問題はない。曲り管、合流管、ジェットノズルより成る。合流管の損失係数は第 15 図の如きものである。

ノズル噴出速度水頭は (8) 式を書きなおして

$$h_0 = H + h_1 - h_2 - h_a \dots\dots\dots (18)$$

良好に設計されたジェットノズルの噴出速度は次式で算出される。

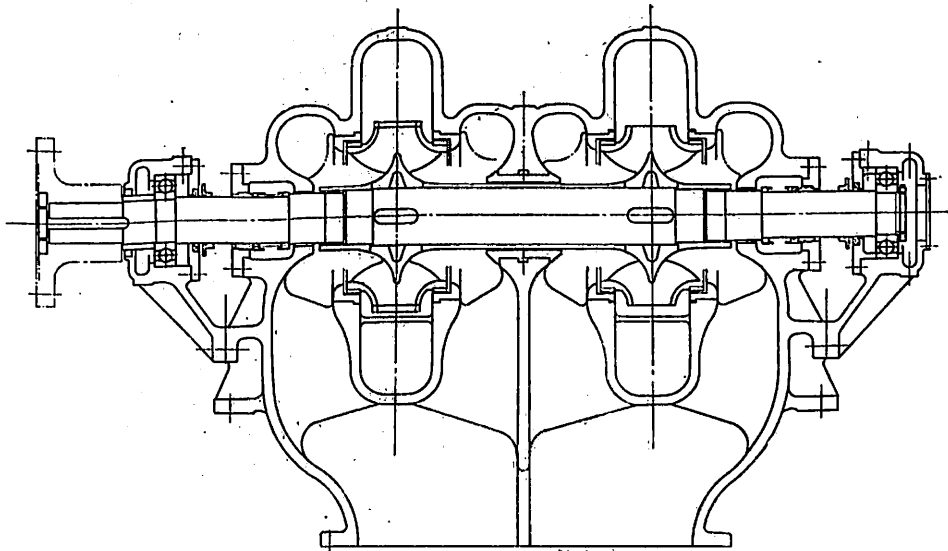
$$v = 0.97 \sqrt{h_0 \times 2g} \dots\dots\dots (19)$$



第 15 図

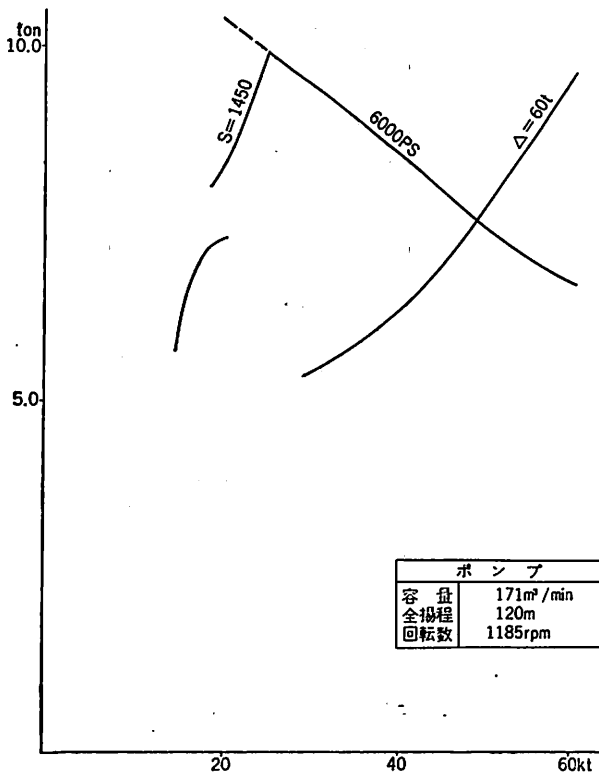
推進系の設計

水ジェット推進系の最適設計を求めるにはかなり複雑な手数を要する。ここにとり上げるのは排水量約 60 トンのハイドロfoil艇用の、ガスタービン 3 基総出力 6,000 馬力を 1 基の水ポンプに結合したものである。ポンプは第 16 図に示すごとく両吸込ポリュートポンプ 2 基を並列に使用し軸をタンデム 1 軸としたものである。

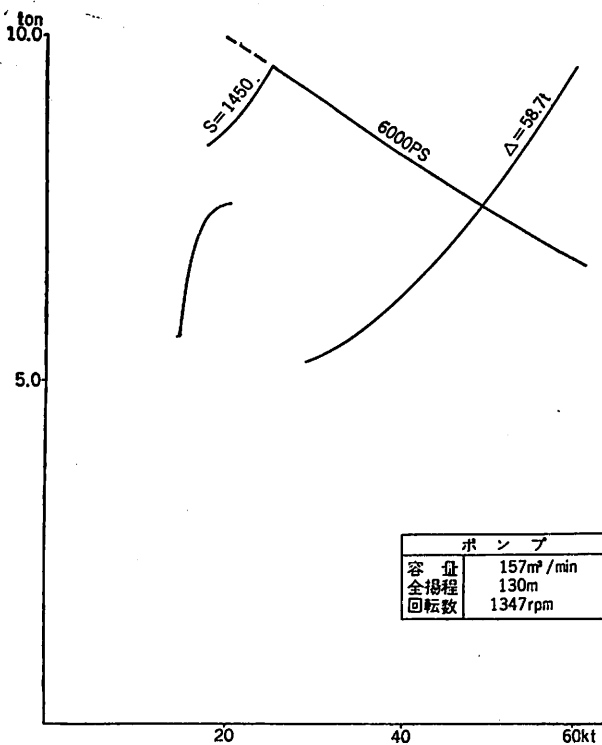


第 16 図

主要目：型式 横軸単段並列両吸込渦巻式、容量 57 m³/min、全揚程 120 m、回転数 2800 rpm、NPSH 20、吸込口径 350×650、吐出口径 180φ×4、1 台分重量 1900 kg (BC)、1300 kg (AC)



第 17 図



第 18 図

第2図より計画点におけるノズル速度比は1.5~1.8程度が良いと考えられる。計画点を50ノットとすれば全揚程120m、容量171m³/min程度のものが適当と考えられる。25ノット以上で全力運転可能なように回転数を定める。Sを1450とすれば1185rpmとなる。第17図に艇の所要推力とシステムの出し得る推力とを比較する。この艇は約25ノットで離水するが、最大抵抗は約20ノット付近に存在する。図に示す20ノット以下の所要推力は加速に要する推力を含むものである。この設計では6000馬力に対する最高速力は約49ノットであり、離水に要する推力に対し約13%の余裕を有する。

次いで艇およびダクト系の設計をそのままとしてポンプを全揚程130m、容量157m³/minとする。同じく25ノット以上で全力発揮するように定めれば1347rpmとなり、容量減と回転増とによりポンプおよびポンプ内の水が軽くなつて、排水量は58.7トンとなる。第18図に示すように発揮し得る速力はほとんど変化がないが、離水に対する余裕は約15%に増加する。

さらに全揚程140m、容量145m³/minとする。同じく25ノットをキャビテーション限界とすれば1650rpmとなり、排水量は56.3トンとなる。第19図に示すとおり最高速力は約50ノットに増加し、離水余裕は20%余になる。

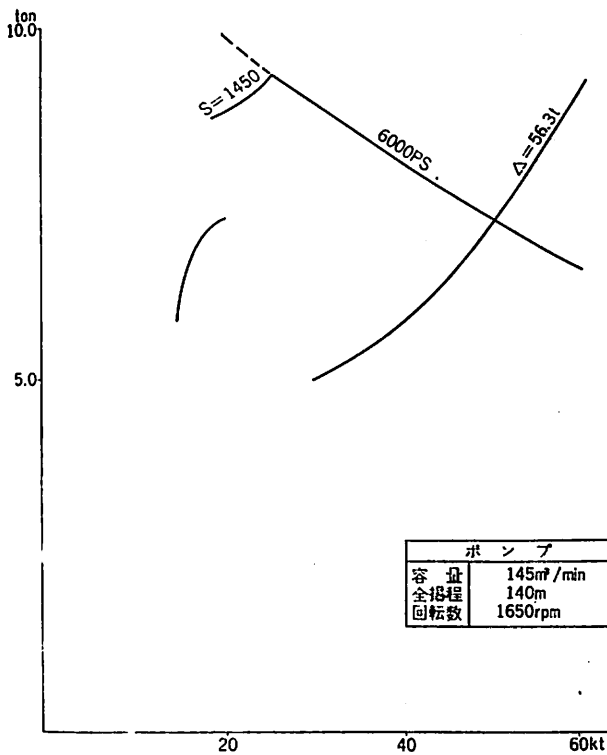
このポンプのキャビテーション限界を30ノットに上げれば回転数は1988rpmとなり、排水量は55.6トンとなる。第20図に示すとおり最高速力は約50.5ノットとなり、離水余裕は15%弱となる。

以上は吸口を含むダクト形状寸法を一定として比較したものであるが、実際の設計にあつては各ポンプに対しダクト寸法を変化させた比較計算も必要である。

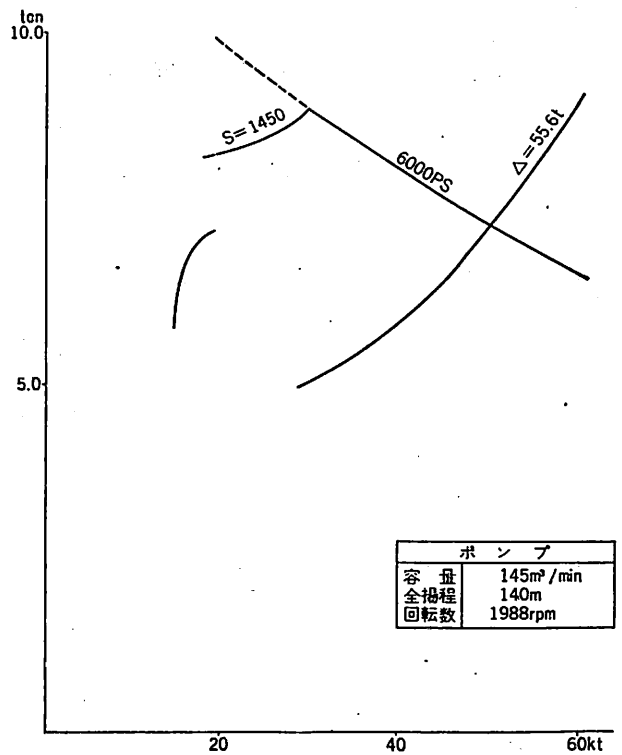
吸口に関しては吸口正面積を計画速力に合わせて、過少にすれば低速時の吸口損失が大きくなり、キャビテーションに大きく影響を与え、ポンプ回転数は低くおさえることとなり、排水量を増大させる。(13)式を正しいものとすれば、 A/A_1 が0.5以上の場合、 C_d はさほど大きな値とならず、全抵抗に対する吸口外部抵抗は性能を支配するほどのものとはならない。

む す び

以上主として hidrofoil艇の水ジェット推進について述べた。吸口に入る流速は25~30m/s



第 19 図



第 20 図

という高速であり、ポンプ吸入口までの間にこれを約 5 m/s 程度まで減速しなければならない。曲り管、振り管などの損失を計算するにはきわめて低流速の実験値しか手がかりはない。高流速の管系をいかにキャビテーションをさけながら小型にまとめ、外部抵抗の小さいものを造るか、在来の低流速の実験値がこのような高流速域まで通用するかは今後の研究にまつ必要があり、特に吸口の損失、外部抵抗については参考とすべき実験値はま

つたく無い。例示した計算値はこのような意味ではその可能性を示したものと考えてよく、このような性能を得るためには今後の実験研究を必要とするであろう。

〔訂正〕 前号 (Vol. 41, No. 3)

- P.51 (2) 式 $P_0 = Fu = \frac{w}{g} (v-u) u$
- P.52 (8) 式 $H = -h_1 + h_1 + h_0 + h_a$
- P.57 左段下より 14 行 蒸気圧力
右段下より 6 行 h_1

新しいタイプのコンテナ船

川崎重工は去る 4 月 15 日オーストラリアン・ナショナル・ライン (ANL) より ロールオン・ロールオフ式コンテナ船 1 隻を受注した。

このロールオン・ロールオフ式コンテナ船は現在神戸工場で建造中の川崎汽船向けコンテナ船 (リフトオン・リフトオフ式) (本文 51 頁掲載) が、岸壁側のクレーンでコンテナの積み込み、積みおろしをおこなうのに対して、大型フォークリフト、サイドローラー、トレーラー等により岸壁側のランプウエーを通つて、本船の後部開口部より直接船内に積み込み・積みおろしをおこなうもので、したがつて、本船はコンテナを始め、フラット、パレット等のユニット化された貨物、重車両 (トレーラー貨物等を含む)、乗用車等の積載に適している。

本船が従来の貨物船、またコンテナ船と比べて長所である点は次のとおりである。

1. 荷役時間が短い。 2. 積みうる貨物の種類、あるいはサイズが自由に選べる。 3. 自動車の積載が可能で

ある。

主 要 目	
全 長	約 181.00 m
垂線間長	168.00 m
幅 (型)	25.00 m
深さ (型)	16.40 m
喫 水	8.23 m (計画)
総 噸 数	約 9,300 t
載 貨 重 量	約 11,000 Lt
船 級	L R
主 機	川崎 MAN V 8 V 40/54 ディーゼル エンジン 3 台
連続最大出力	23,600 PS
プロペラ	川崎エッジウィス型 可変ピッチ プロペラ 1 基
航海速度	約 21 ノット
コンテナ積載数	約 600 個
自動車積載数	約 120 台
航 路	日本～オーストラリア

提言

海難はなぜおきるか

P.N. 生

最近、興味深く読んだ本の一つに「ジェット機はなぜ落ちるか」(F. McClement 著、南波辰夫、ナッコシア共訳、朝日新聞社刊)がある。この本は、アメリカのジャーナリストであり、航空専門家でもある著者が、政府機関、航空会社、航空機製造会社などの協力のもとに豊富に公式資料、論文、新聞記事などを使用して過去におきた各種のジェット機の事故を読みもの風を読みやすく分析したものである。内容を簡単に紹介してみよう。

まず、1963年12月8日、雨天のフィラデルフィア空港付近の航空機の状況と航空交通管制官の働きとがリアルに描かれ、空港への着陸を待っているパンアメリカンのボーイング707が火の玉となつて落ちて行くところから話がはじまっている。直ちに派遣された民間航空委員会(CAB)の調査団の活躍によつて、左翼補助タンクの溶けた穴のあとから、落雷による燃料タンク内のガスの爆発によつて翼がもげ、操縦不能と火災とが瞬間的に発生したものと結論づけられた。そしてこの事故対策として構造上および運航上の各種の処置、例えば放電索の取付けと、使用されている2種のジェット機燃料、JP1(ケロシン、灯油単体)とJP4(灯油のハイオクタンガソリンとの混合燃料)との安全性の比較が行なわれている。タンク内のガスは、JP1では離陸中とそのちしばらく、JP4は離陸40分以降着陸までが可燃性になり、後者のほうが可燃性時間が長いと結論されている。

ついで晴天乱気流に出会つたジェット機の話と飛行記録計の発達について述べたのち、1963年11月29日、モントリオール空港離陸直後に墜落したカナダ航空のダグラスDC-8Fの事故とその調査活動が語られ、この事故は結局原因不明で終つている。

乱気流に入つたジェット機が、悪戦苦闘これを抜けどすまでの多くの実例と、それに果てた実例などが、ジェット機の運、不運として語られ、その中には羽田空港におけるカナダ航空の事故と富士山の付近で墜落したBOACのボーイング707の話をも交えて語られ、この本をわれわれの身近かなものに感じさせている。そして、これに対する対策の一部が

述べられている。ボーイング727の墜落は羽田沖の事故の記憶もまだなまなましいが、その事故を含めたこの機の一連の墜落事故が解析されているが、機体に対する欠陥はないという公式の結論が述べられている。

アメリカでは1959年より65年までの間にジェット機の事故が145回あり、うち40件は致命的なものであつたそうであるが、アメリカの航空宇宙局(NASA)は1965年度のその総予算約2兆円のうち、宇宙開発への努力が片寄りすぎ、航空関係に僅か133億円しか使っていないと著者は嘆息している。

今後、航空交通の急速の発展に伴なつて導入される超巨人機、そして超音速輸送機(SST)が果して安全であるかどうか論じられる。そして、スウェーデン航空研究所長のルドベルグの意見が紹介されている。すなわち、現在旅客機での死亡率は統計的に1億5千万キロにつき1人となつているが、これがそのまま続くと1980年代の終りには毎年平均1万5千人が死に、ほとんど毎日大事故が生じ、その大見出しのニュースを読まされることになり、2010年には毎日3~5件の大事故が、2100年には毎日100件の事故がおきることになる。これでよいのだろうか、というものである。米国および英国などでは、この議論を「正気の沙汰でない」としているが、この議論の結論としては、今後の技術の進歩と事故対策によつて、考えられる事故はこれを事前に防止し、一度生じた事故は二度と繰り返さないことにより、今日までほとんど変つていない前記の人キロで表わされた事故率を引き下げなければならないことである。それでもなお、予想不可能な危険は残るので、予想可能な危険は極力減らすことが大切なのである。

この本を読んで感じることは、今日のジェット機は危険に満ち満ちており、多くの研究がその解消に向けられているが、なお僅かなミスが大事故に結びつくということであつた。しかし、ここではそれを強調するために、長々と前記の本を引用したのではない。私はここで船舶の事故とジェット機の事故との対比を試みたいのである。

航空機が墜落することは、現在大きな社会問題であり(おそらく将来もずっと社会問題になるだろう)、それが大事故であるときは調査委員会などができてその原因が科学的に究明される、小事故の場合でもある程度の調査が行なわれ、事故対策がたて

られているであろう。船舶の事故の場合は、航空にはない立派な海難審判の制度があつて、ここで事件が審理されている。しかし、海難審判が果して未来への事故防止に役立つであろうか。ある人は言うであろう。海難審判は裁判の一種であつて、その事件の責任を追及すればよいのである。裁判所があるからといって犯罪がなくなるのと同じであると。勿論、これは真理であろう。それでは海難事故の防止はどこで考えられているのか。

過去において生じた大きな海難事故が調査され、その教訓が生かされた例は多くある。有名なタイタニック号の沈没事故は「海上における人命の安全のための国際条約」の契機となり、同じ状態が生じた事故であれば、人命のほとんどが救助されるであろう状態にまで、各種の設備が強制されることになつた。最近では、トリキャニオン号の座礁事故が国際的に大きくとりあげられ、数次の国際的会合によつて、航路規制の問題や、レーダその他の計器類の設備強制などがまとめられつつある。

わが国においても、洞爺丸の沈没など台風による青函連絡船の事故は、その後大いに研究され、その成果は今日就航している新しい連絡船のうえに生かされている。近くはマリアナ海域での台風による漁船の大量遭難事故では、科学技術庁が特別研究促進調整費を出して、多くの官庁が共同して、各種の対策研究が行なわれ、報告書としてまとめられている（しかし、その成果がいかに生かされるかは今後の問題であろう）。

以上のほかにも、海難対策の研究は官庁民間の研究でもいくらかは行なわれているが、必ずしも十分ではないだろう。最近では、自動車事故の激増から、いわゆる安全自動車の研究が多額の経費をかけて各方面で行なわれ、極めて短時日のうちに法的な規正にまでもちこまれているが、これと比較してみても、大きな世論を背景としたいかなる研究体制が海難防止にとられているであろうか。

もつとも、海難の原因には精神的なもの、いわゆる人災的なものも少なくないだろう。最近はその傾向はなくなつてきているとは思ふが、漁船などでは、救命器具などを検査用具などと呼び、専ら船舶検査を通るための道具の一つに数えられており、日常の保守点検を怠つている例を耳にすることがある。また、非常事態に対処する船員の方々の日常訓練など

は客船など特定な船を除いてあまり行なわれていないのではなかろうか。航空機の場合は、飛行前に操縦士は、チェックリストを持つて各部の動作の点検を行なうとか、ある特定の機種の場合は操縦資格をとるためには、操縦シミュレータなどを使つて、常態の飛行状態での訓練はもとより、考えられる限りの非常事態に必ずしも老練な人々のみがあるわけではなく、非常訓練はたとえ昼の上の水練であつても実際に経験できる操縦シミュレータのようなものによつてよく訓練が行なわれる必要もあるだろう。幸い、海上保安庁などでシミュレータの構想が進められつつあるようであるので、その完成を待ちたいと思う。

海難を人災でなくすためには、関係者の心の持ち方を正すことが必要である。このような面における日本海難防止協会など各種団体の PR 活動は実に目ざましいものがあるが、その一つである海難防止協会発行の月刊誌「海と安全」は実によく編集された PR 誌である。その「海と安全」には毎月の日本近海における主な海難が、海上保安庁の提供によつて示されているが、それを見て感じることは、いかにも行方不明（沈没？）船とそれらに伴う行方不明者の多いことである。昭和42年中（11月まで）の全損、行方不明船の合計は498隻、死者および行方不明者の合計439人で、この人数は全世界のジェット機事故による年間死亡者に勝るともおとらない数字と思われる。このような事態は対策もたてられてないまま慢性化して来る傾向にあるような気がしてならない。

これに対する対策の一つとして提案したいと考えるのは、科学的な事故調査組織を飛躍的に拡大するとともに、海難審判により科学性をもたせること。海難審判の判決を海難防止に直接に結びつけるなんらかの手段を考えるべきこと、である。更にこれらは関係者だけでなく国民の与論となるようにしなければならぬ。誰か筆も立ち、経験も豊かな著者の手によつて、冒頭に紹介した「ジェット機はなぜ落ちるか」と同じような筆致で「海難はなぜおきるか」といつた題名の書籍を書いて頂き、それをベストセラーに見たいものである。

リグナンバイタ船尾管軸受の軸受性能について

植田 靖 夫
船舶技術研究所機関性能部

まえがき

船のプロペラを駆動する軸、すなわちプロペラ軸が最後尾船尾構造を貫通するところに船尾管軸受と称する軸受が使用されている。この軸受にはこれまで長年の間天然木材のリグナンバイタが軸受材として使用され、海水による潤滑の方式を探ることが何疑うことなく踏襲されてきた。しかもリグナンバイタ船尾管軸受の使用実績には特に問題視される程の不具合も経験されず、したがってこれの軸受性能を解析的に調査検討する必要に迫られたこともほとんどなかつたといつて過言でない。すなわちリグナンバイタが船尾軸受材として極めて適当な性質を持ち、維持管理が容易であつたことに他ならない。しかし船としての重要な機能を託す部分に特殊材料とはいへ天然木材を使用するという一見前時代的な機構に飽足らず、リグナンバイタをプラスチック材に置き換える試みがなされたことがあつた。この結果は特定な合成ゴム軸受の場合を除いて、焼付現象による重大損傷という貴重な失敗を経験させられた。

リグナンバイタ軸受材は摩耗を前提としたもので、年間1~2mmの摩耗は当然なことでされて数mmの摩耗で換装されるものである。一方最近においてリグナンバイタが異常に急速な摩耗を起し、頻繁な換装を余儀なくさせられる例が若干あることが認識されるようになった。これの原因については異常な軸横振動等原因の明らかな特例を除いて、その根本的な発生要因については未だ明らかにされていない。しかし船舶の巨大化に伴う軸受圧力の増大がその一因とも見られ、耐軸受荷重の高いホワイトメタル軸受が俄かに脚光をあびるようになった。特に大形船においては水潤滑式リグナンバイタ軸受は、油潤滑式ホワイトメタル軸受に急速に取つて変わられつつある。この油潤滑式船尾管軸受は耐軸受荷重の増大、プロペラ軸の銅合金スリーブの不要、リグナンバイタのように摩耗を前提としない等の利点を持ち、かつ機械要素としてより合理的な体裁を満足させられるものであるが、反面複雑な機構の潤滑油封油装置を必要としており、乗組員に対してもそれ相応の維持管理が要求される。しかしこの軸受は採用から尙日が浅く、十分な使用実績を見とどけるまでに到っていない。現に潤滑油の封油装置に若干の損傷が発生しており、信頼性の面で多少の問題を残しているのが現状である。

このような現状に対してリグナンバイタまたはその他

の軸受材による水潤滑式船尾管軸受が大形船に対しても十分な信頼性をもつて使用されるならば、保守管理の容易さとも相待つて当然見直されて然るべきものであろう。この意味で遅まきながらリグナンバイタ軸受の船尾管軸受としての性能を検討することは、水潤滑式船尾管軸受の新規開発の基礎ともなり、十分意義あることと考えられる。そこで筆者らは最近船尾管軸受模型を使用してリグナンバイタその他について軸受性能を検討したのでこれの概要を述べてみよう。

リグナンバイタ軸受の性能試験

船尾管軸受の特徴は重量のあるプロペラを片持支持していることと、軸受長さ L と軸径 D の比 L/D が一般軸受にその例を見ない程大きいことである (L/D は水潤滑式軸受では規則により4以上と決められている)。このため当然ながら軸受荷重の軸方向分布がプロペラ側にピークを持つた不均一分布になることが予想される。ただしスロープボーリングまたは軸受材摩耗によるなじみ等によつて荷重分布は若干異なつたものになるのであろう。このような不均一荷重分布は解析的に複雑な要因になるが、本試験では簡略化して全荷重に対する均一分布として取扱つている。

供試模型船尾管軸受は図-1のようなものであり、軸受内径123mmのリグナンバイタ軸受を持ち、軸の両側に荷重をかけて摩擦トルクを計測する装置を備えている。船尾管の両側はシールして約1mの清水による水圧をかけて水没軸受の条件を満たす。リグナンバイタは8分割縦通材組立型で、下半周は木口目とし、半径3.5mmの半円断面の水溝を設けてある。

この装置により軸受圧力、軸回転数、潤滑水量の各組合せ条件に対するリグナンバイタ軸受の摩擦係数、各部温度の状況を調べた。この際の軸受圧力 P は、軸を船首側軸受の中央および船尾側軸受の後方より $1/3L$ の点に支持点を持つた梁として求めた各反力を、軸受投影面積で割つた公称軸受圧力である。本試験では解析の都合上船首側軸受と船尾側軸受の軸受圧力は等しくなるように荷重をかけた。また軸受の摩擦係数 μ は

$$\mu = 2M/WD$$

W : 軸受の全荷重, D : 軸受内径

M : 軸受の摩擦モーメント

を使用する。

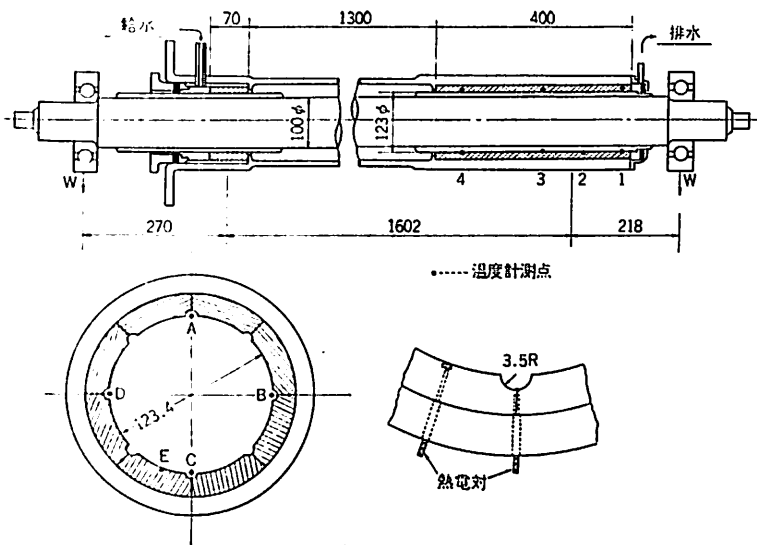


図-1 供試模型船尾管軸受装置

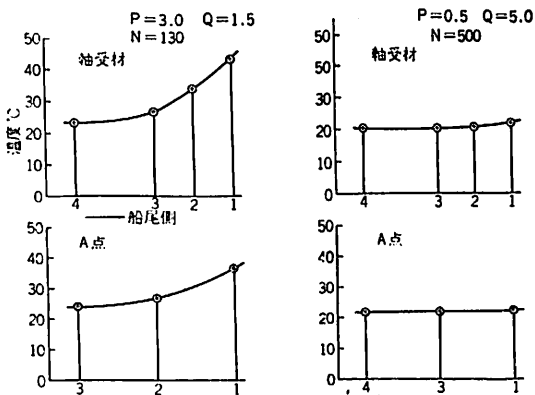


図-2 軸受温度の分布例

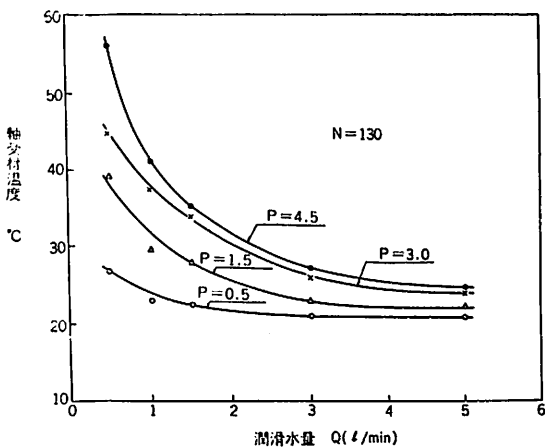


図-3 軸受材温度と潤滑水量の関係

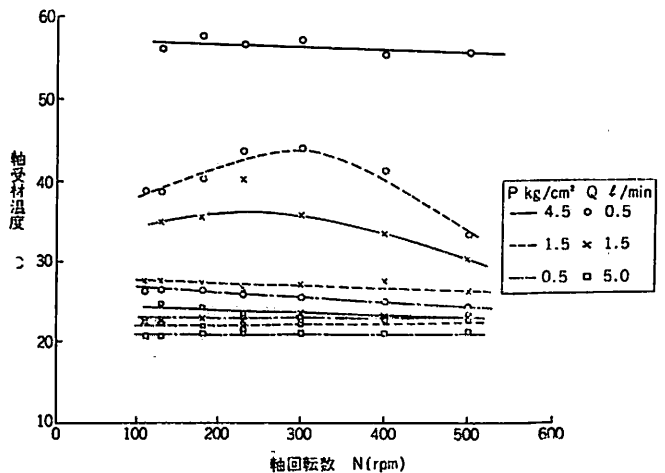


図-4 軸受材温度と軸回転数の関係

試験の結果

各試験条件に対する温度または摩擦係数の関係は図-2から図-7のようになる。軸受内の反力分布は後に近い所にピークがあるため、図-2の例のように温度分布もそのような傾向をしめしている。この温度の潤滑水量との関係は図-3のようで、当然ながら水量が少なく冷却効果の低いほど温度上昇が認められる。一方回転数に対する軸受温度は図-4のようになり、軸受温度は各試験条件毎に回転数に対してほとんど無関係になる。

摩擦係数 μ を回転数を横軸にして各条件毎にプロットすると図-5のようになり、 μ の取扱に対して潤滑水量の条件は無視できることがわかる。そこで同様に軸受圧力毎にプロットすると図-6の傾向が得られる。これを書き直して横軸に軸受圧力をとると図-7になる。

一般の厚膜流体潤滑理論によるジャーナル軸受の μ は、無次元量 $\frac{\eta N}{P}$ で処理され、実際にもよく合うとされている。ただし η は流体の粘性係数とする。そこで本実験のリグナンバイト軸受にこのような厚膜流体理論が適用できるか否かを検討してみる。その際の η の取扱については、図-5から明らかなように潤滑水量がvariり明らかに軸受温度が変つても、すなわち水温の変化で当然 η が変るにもかかわらず、 μ には変化がないのでこの際 η を考慮外に置くとする。そこで $\frac{N}{P}$ で各実験

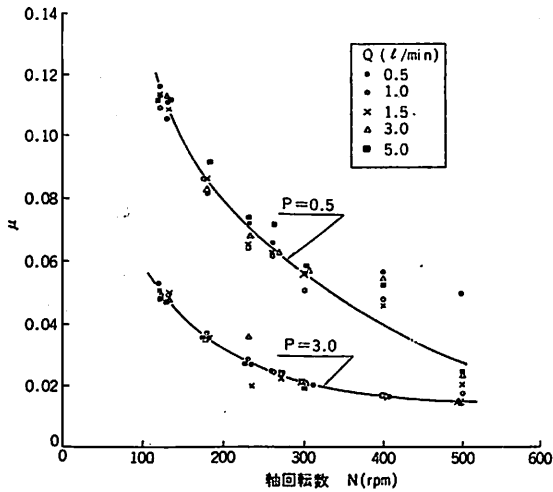


図-5 摩擦係数と軸回転数の関係

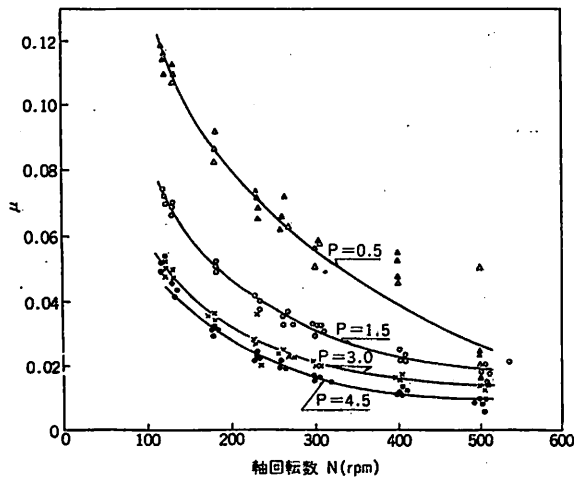


図-6 摩擦係数と軸回転数の関係

点をプロットとしたがこれと μ の間を一義的に関連付けることは困難であった。

他方図-4から明らかなように、各試験条件で軸受温度は回転数にかかわらずほぼ一定である。すなわち μPN の仕事に相応する量が一定と考えられるので、各 P に対して $\mu = \frac{C_1}{N}$ の関係が成立つ。また図-7の各曲線の傾向から $\mu = \frac{C_2}{\sqrt{P}}$ が得られるので μ は $\mu = \frac{C}{N\sqrt{P}}$ になることが推定される。そこで全試験の μ と $N\sqrt{P}$ の関係を求めると図-8が得られ、各試験点は一直線上に分布する。これから

$$\mu = \frac{11.0}{N\sqrt{P}}$$

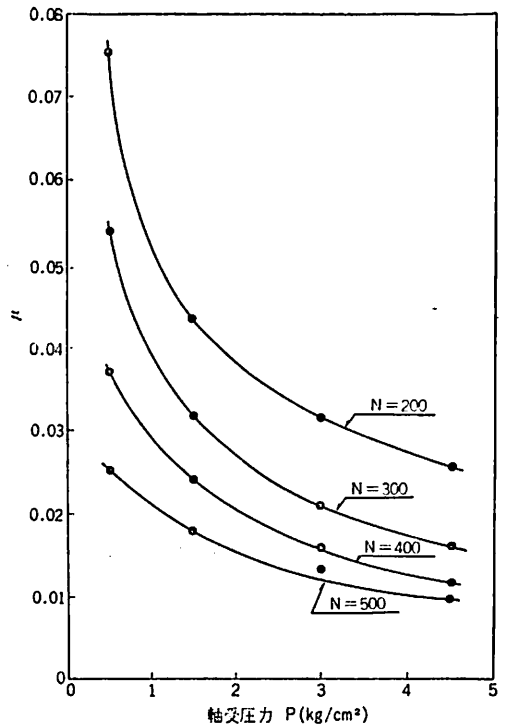


図-7 摩擦係数と軸受圧力の関係

の関係が得られた。この場合の P は前述の平均軸受圧力であるが、軸受内の実際の圧力分布は個々の軸系の諸元等により異なるので、この式を一般化するには多数の要素の関数として再検討する必要がある。

筆者らがさきに同系列の試験としてフェノール樹脂帆布積層材の軸受材で同様な実験を行なった時は、軸回転数が低く、軸受圧力が高い条件で μ が増大して今回と同様に軸受温度が上昇したが、この時水による冷却効果

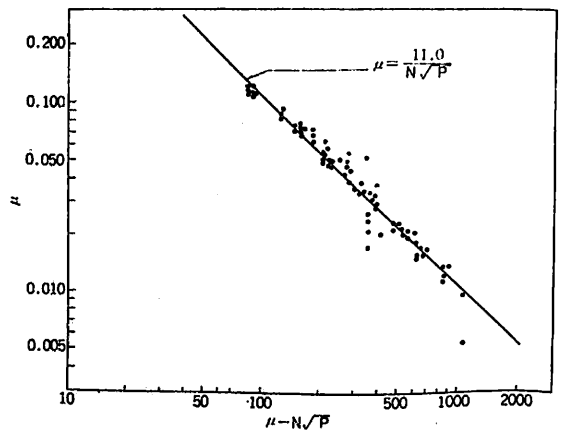


図-8 $\mu - N\sqrt{P}$

が不十分になると明らかな焼付現象が認められた。しかしリグナンバイタは同一の条件において μ は相対的に増加するが焼付現象がおこっていない。しかも μ が潤滑水の供給量に無関係、すなわち実用範囲内の軸受温度に無関係という性質が認められた。リグナンバイタ水潤滑式軸受は、厚膜流体潤滑理論で考えられるような水膜による潤滑が常に行なわれるのではなく、むしろその木質中に含有される樹脂分が減摩剤として働く固体摩擦が主体になっているものと思われる。したがって水は摩擦熱に対する冷却の効能を果すことが主体となっている。

潤滑水の供給を断つた条件で試験すると当然ながら軸受が過熱され、約80°Cで含有樹脂分が溶出する。このような過熱状態で運転を続行すると樹脂分が単独で、或は水と混合したゲル質となつて水溝、または軸受間隙に充満する。この状態から冷却すると溶出樹脂分が凝固するが、これは脆性を持った硬質の固形物である。この

凝固物が軸受材と軸との間に入つて減摩作用を行なうとは考えられず、むしろリグナンバイタと軸の銅合金スリーブを摩損させる研磨剤の作用をするであろう。現にこの状態で軸を回転させた時、軸スリーブ面の激しい摩損が認められている。

む す び

以上のように模型を使用したリグナンバイタ軸受の性能試験を行なつたが、この軸受材は若干の冷却水が供給されれば焼付の心配のほとんどないきわめて取扱容易な材料であることが再確認されるとともに、これによつて今後の新規軸受材、または新規設計の指針が変えられるものと思う。またリグナンバイタ軸受が80°C以上に過熱された時の樹脂の溶出とこれの凝固は、リグナンバイタ自体または軸スリーブの摩損の原因になり得るといふことが実証された。

日本船用機器開発協会

昭和43年度事業計画

1. 補助事業（日本船舶振興会の補助金にて行なうもの）

(1) 単独開発

(株)新瀉鉄工所	高性能中速船用4サイクル水冷ディーゼル機器の試作
東洋精密造機	遊星可逆転減速機の実船搭載試験
ディーゼル機器	内燃機関用流体調速機の試作
日本鋼管	立体光学模型による機関室配管設計装置の試作
赤阪鉄工所	船用4サイクル高過給直列中速ディーゼル機関の試設計
神戸製鋼所	大型鋳鋼クランク軸のフィレット部ロール加工による強度実験
日本救命器具	早期発見器具つき救命器具の試作
三井造船	高出力ユニット推進装置の試作
新興金属工業所	巨大船用潤滑油ポンプの試作
阪神内燃機工業	高過給低速4サイクル機関開発にそなえる2段噴射方式の研究
日本シールオール	接触式端面形船尾管軸受軸封装置の試作
宇部興産	2サイクル高出力中型中速V型機関の試設計

石川島播磨重工	軸流送風機の試作
帝国ビストンリング	船用ディーゼル機関用モンデン溶射ビストンリングの試作
東京機械	巨大船用大型ウィンチの試作
新明和工業	定格入力型電動油圧舵取装置の試作
長野計器製作所	自動比重補正装置付気泡式遠隔指示液面計の試作
富士ディーゼル	ディーゼル機関の2段過給方式の開発
日本船灯、小糸工業	巨大船用および小型船用の航海用船灯の試作
光電製作所	船舶の高度集中制御化に伴う座礁予防装置用探知部の試作
三井造船	推進装置のパッケージ化（中小型船の近代化）のための試験研究
三菱重工業	船用マルチプルギヤードディーゼル機関の開発に関する研究

(2) 自主開発

大陸棚開発用特殊作業船の水槽試験並びに構造試験
 小型水中作業船の試設計
 反転プロペラの水槽試験による性能調査

2. 自主事業

船用機器の技術開発に関する成果の発表並びに実用化の促進
 試験研究設備の調査
 船用機器の技術開発の強化促進に関する調査
 海洋開発機器の調査

3. 委託事業（政府依頼、大型プロジェクト）

蒸気タービン減速機の試作

回転数制御方式主タービンのリモートコントロールについて

児 島 毅
三菱重工・長崎造船所
造船設計部電装設計課

1. 従来のタービンリモコン

大型タービン船主機の操縦弁系統図は図1に示すように構成され、主機の操縦方法は、

- (1) 前進はノズル弁の遠隔制御
- (2) 後進は後進操縦弁の遠隔制御

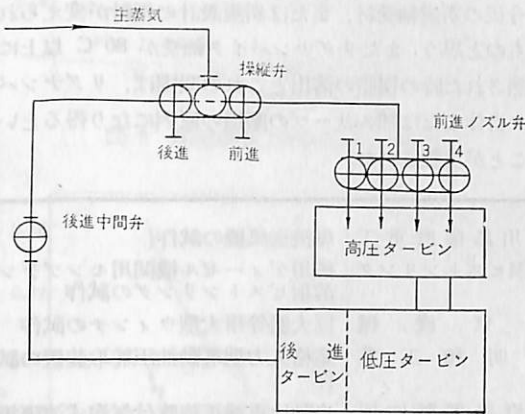


図1 タービン船主機の操縦弁系統

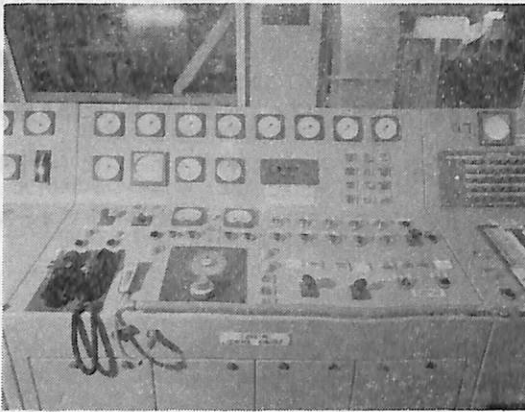


写真1 制御室のタービンコントロールコンソール（三菱電機）

であります。従来のリモートコントロール方式では前後進ともに弁開度の遠隔制御であつて、主軸回転数については何らの制御能力も持たない開ループを構成していました。

このため従来の方式には次のような欠点を持っていました。

- (1) 操縦者は所定の主軸回転数を得るために経験と勘によつて弁開度を調整せねばならない。
- (2) 弁開度と回転数の関係は常に一定とは限らず、主蒸気条件、船の吃水等の2次的要因により変化するので、所定の回転数を維持するためには、操縦者は常に主軸回転計を見ながら微調整をする必要がありました。
- (3) 一般に主軸回転数は弁開度の3乗根に比例しているのので、出入港時などの低出力時における回転数の微調整がむづかしい。

船舶の大型化、高度の自動化の採用に伴つて操縦者は所定の回転数を指令するのみで、あとは自動的にその回転数に追従しその回転数に保つていわれる回転数制御方式の開発が強く望まれてきました。

2. GE社MST-13方式

図2はGE社で開発され、すでに実用化されているMST-13方式のタービンリモートコントロールを示します。

関数発生器は操作ダイヤルの目盛と主軸回転数がほぼ比例関係になるように変換するために設けたものであつて、上記(3)の不便さを解決しております。さらに、実際の主軸回転数信号(n)をフィードバックして設定回転数(n_0)との偏差信号(Δn)を弁開度指令信号に加えて、弁開度を自動的にオーバーシュートさせることにより増減速の追従性の向上を計つています。しかし設定

回転数は自動的に修正動作がないので、関数発生器の特性から決定されるいわゆるオープンループ方式であります。

3. 新方式タービンリモコン

図3は当所で開発した回転数制御方式を示すもので前述のMST-13方式とほぼ同様であります。設定回転数と主軸回転数との偏差が常に零になるような修

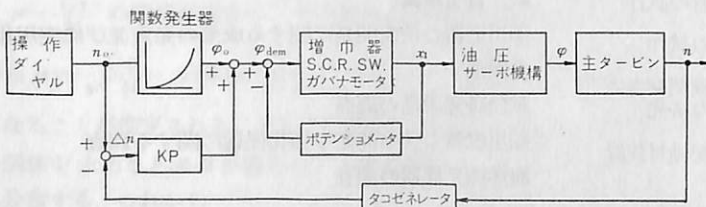


図2 GE社MST-13方式のタービンリモートコントロール

正を行行積分機能が付加されています。

積分機能を100%働かせると何らかの原因で回転が追従してこないようなときに、過度に弁を開く危険があるので、約±10%（弁開度）でリミッタを設けております。

当社長崎造船所は長崎研究所および三菱電機の協力を得て昭和41年10月には日邦汽船殿向け「邦鶴丸」の海上運転における試作器の実験実験により実用化の可能性を確認し、昭和42年8月にはGOTASS LARSEN社殿向 TXACO AUSTRALIA 号に実装備しました。

本方式の特徴

- (1) 設定回転数への追従を速めるため弁開度を自動的にオーバーシュートやアンダーシュートさせている。
- (2) 常に設定回転数に保つため主軸回転数と設定回転数との偏差を積分して補正している。
- (3) ダイヤル操作を便利にするためダイヤルの角度と回転数の関係がリニアになるような関数発生器を採用している。（ダイヤルは回転数で目盛つてある）

4. 本方式の詳細説明

操縦ダイヤルを希望する回転数に合わせればそれに相当する回転数指令信号 n_0 が発生されます。この信号 n_0 は関数発生器により弁開度指令信号 ϕ_0 に変換され、この信号 ϕ_0 は、増幅器、SCR スイッチ、ガバナモーターおよび差動変圧器より構成される ON-OFF 式電気サーボ機構によって弁開度指令信号 ϕ_0 に比例した変位 x_1 に変換されます。

この変位 x_1 は、油圧サーボ機構により主タービンへの蒸気流入量を制御する弁開度 ϕ に変換されます。

他方主軸回転数 n はタコメーター発電機により調節計部へフィードバックされ (nf) 設定回転数信号 n_0 と比較され回転数偏差信号 Δn を発生しこれを比例（ゲイン K_p ）+ 積分（時間 kt 秒）調節計を通して $\Delta n'$

となりこれを弁開度指令信号 ϕ_0 に加えることによつて、弁開度指令信号 ϕ_0 は ϕ_{dem} に修正されます。この場合 Δn の積分出力には弁開度に換算して ±10% のリミッタを設け過度の修正を防止しております。

回転数制御装置の各機器の機能は下記のとおりであります。

(1) 関数発生器

入力は回転指令信号 n で、出力はこの回転数に相当する弁開度指令信号 ϕ_0 であります。

両者の関係はほぼ3乗特性となつております低出力時の操縦が容易となります。

(2) 比例調節計

これは回転数の追従を早めるためのものではありません。入力は設定回転数 n_0 と実際の回転数 n との偏差 Δn で、出力はこれに比例定数 K_p を乗じたものであります。

(3) 積分調節計

これは主軸回転数を常に設定値に維持するための（以下93頁へつづく）

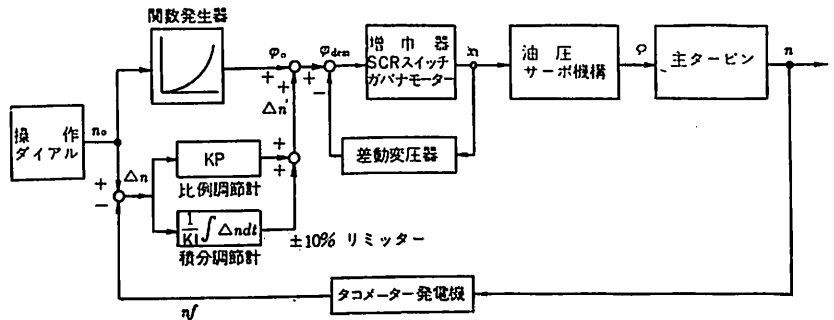


図3 回転数制御方式タービンリモコン

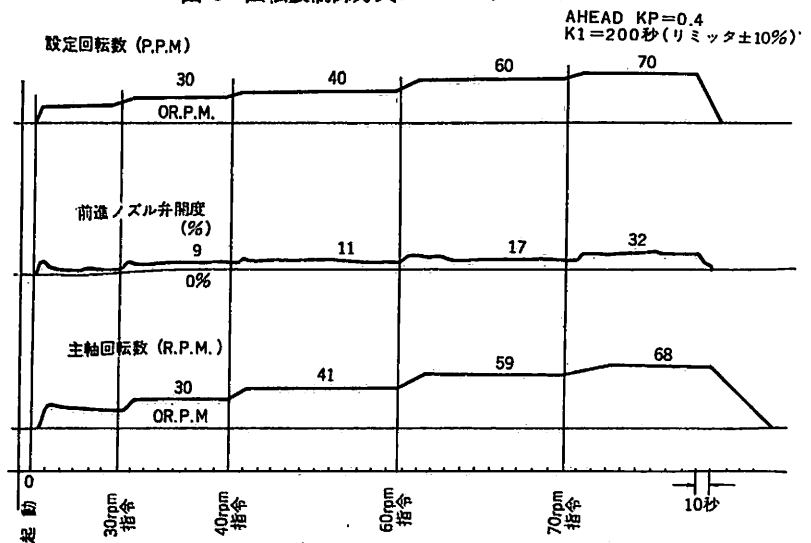


図4 TEXACO AUSTRALIA の海上運転でのオンフロ計測結果

三菱 MT 50 型 ディーゼル機関

本 岡 隆 雄
三菱重工・神戸造船所
内燃機設計課長

§ 1 ま え が き

三菱重工(株)神戸造船所では、昭和39年以来5,000~7,000 DW 級の船用主機関として三菱 UD 45 型ディーゼル機関 (3,500~5,250 PS) を数多く製作してきたが、近海船が大型化、高速化の方向に向い、そのため主機の出力も大出力を要求されるとともに、船舶建造費の節減のため、従来2サイクルクロスヘッド機関で占められていた4,000 PS 以上の出力のものより経済的な、しかも安定した機関の出現を海運界より強く要望され、ここに純国産機の2サイクルトランクピストン“三菱 MT 50 型 ディーゼル機関”(MITSUBISHI TRUNK PISTON) の開発に着手し、昭和42年7月11日 始動以

来、100時間の耐久力試験を含む各種性能比較を行い、昭和42年11月5日全試験を無事終了することが出来た。

すでに昭和43年3月現在で10台以上の受注があり、3台は陸上運転がおわり、第1船は昭和43年1月末に、第2船は昭和43年2月にそれぞれ就航し、好調のうちに処女航を終り、このほど内地に帰港してきた。

以下本機関の概要を述べる。

§ 2 機関の主要目

機関の主要目を表1に示す。

表-1 主 要 目

形 式	三菱ディーゼル機関 単動2サイクル トランクピストン ユニフロー掃気 自己逆転式 排気タービン過給機付			
	6 MT 50	7 MT 50	8 MT 50	9 MT 50
名 称	6 MT 50	7 MT 50	8 MT 50	9 MT 50
シリンダ数	6	7	8	9
シリンダ径 mm	500			

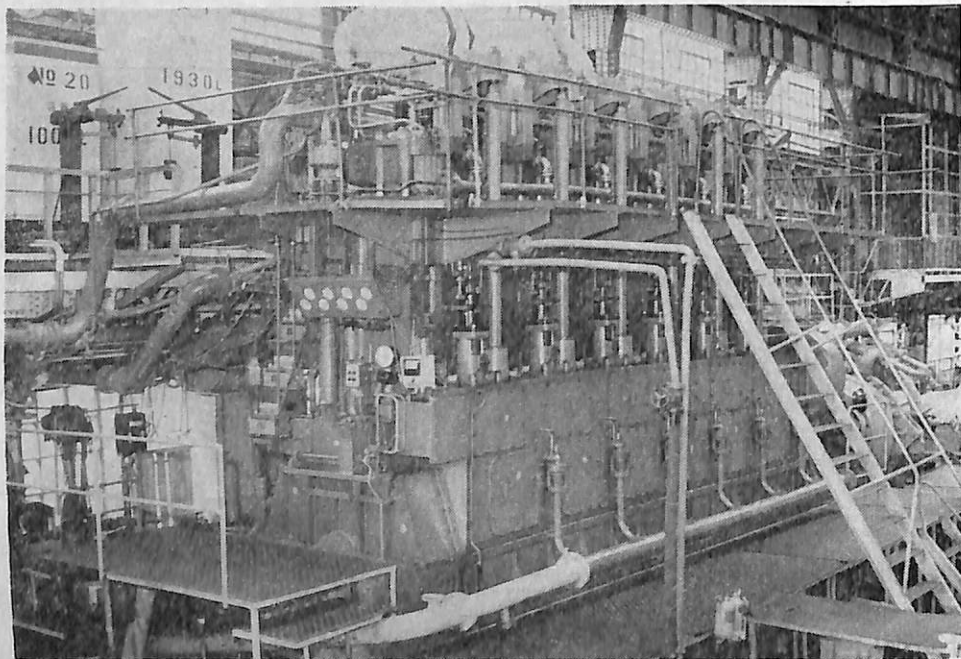


図-1 機関外観

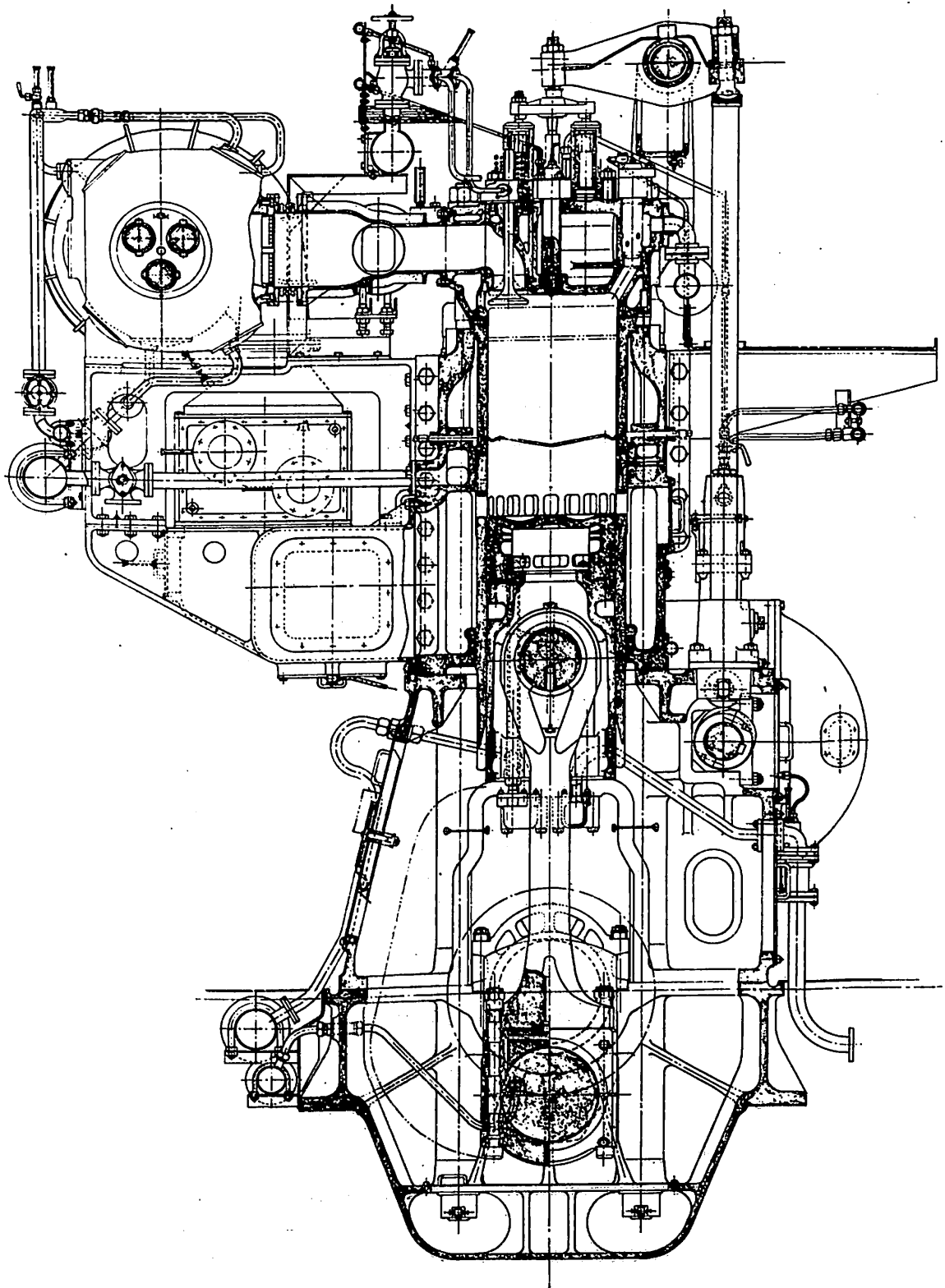


图-2 機関切断図

行程 mm	800			
連続最大出力 PS	4,600	5,000	5,800	7,000
連続最大回転速度 rpm	225			
正味平均有効圧 kg/cm ²	9.76	9.09	9.23	9.90
爆発圧 kg/cm ²	80	77	77	80
平均ピストン速度 m/s	6.00			
過負荷容量 %	10			
回転方向	前進時船尾側より見て時計廻り			
燃料消費率 gr/PS/hr	155			
冷却方式	シリンダジャケット……………清水 ピストン……………潤滑油 排気タービン過給機……………清水 燃料噴射弁……………清水 空気冷却器……………海水			

§ 3 特 長

3-1 高出力軽量で機関全長が短い。

限られた重量容積内で、出来るだけ出力を出すには、高性能の機関であることが必要である。

本機関は平均有効圧力 9.76 kg/cm² という高い値であるが、この性能は掃気効率の向上と適正な過給機とのマッチングにより実現をみる事が出来た。出力当りの重量は 16.6~18.0 kg, 1000 馬力当りの機関全長は 1.48~1.72 m となり、載貨容積の増大、居住区の改善および船舶建造費の節減に役立つ事が出来る。

3-2 耐久性がある。

耐久性の向上は機関本体の剛性によるところが極めて大きい。本機関では特に主軸受、クランクピンおよびピストンピンメタルの面積は出来るだけ大きくとり、更にこれ等部品の周辺の剛性を大きくして、運動部分の耐久性向上につとめた。

平均有効圧力の上昇に伴い、燃焼室周辺の熱応力が問題となるが、これに対しては空気量を増して、シリンダ内ガス温度を下げるるとともに、ピストン冠およびシリンダライナーの冷却を充分にして燃焼室壁の温度等の各部の温度を下げた。

3-3 長期無解放運転が可能である。

機関を長期間使用すると、特に掃排気系統の汚れによってせつかくの性能が漸次低下し、一定の出力を確保することが難しくなることがある。その点本機関が採用しているニニフロー掃気方式は掃排気系統の汚れがなく、長期間にわたって性能の低下をきたさず、耐久性の

ある各部品とあいまって年間無解放運転が容易に可能である。

3-4 粗悪燃料油が使用出来る。

粗悪燃料油使用が最も効果的な運航経費節減の方法である。一般にトランクピストン機関ではB重油程度のものが使用されておりその内、無解放運転延長可能な機関のみ A 933 程度の粗悪燃料油が使用されてきた。本機関は良好な燃焼と特殊構造の油カキ装置で A 951 (Intermediate No. 10) を常用燃料油として、システム油を汚損することなく、長期無解放運転が可能である。

3-5 取扱いおよび保守が容易である。

運転は2本のハンドルを操作することにより、容易に前後進始動および速度調整が出来る。

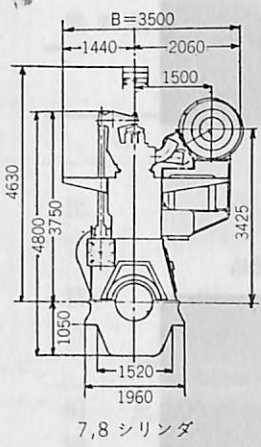
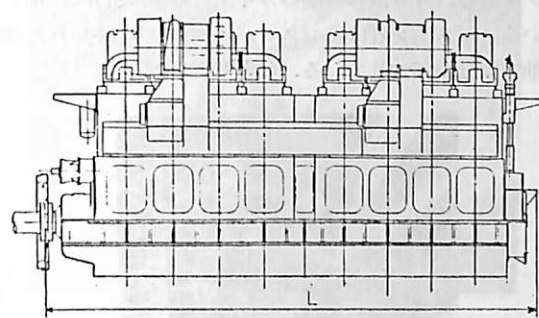
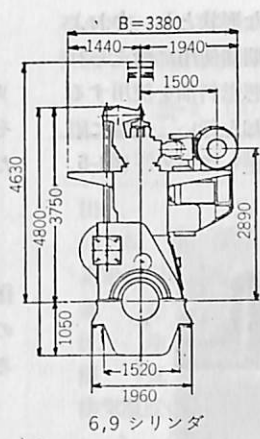
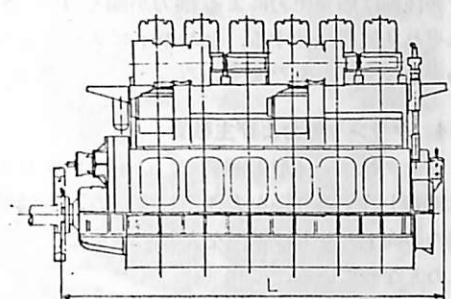
過給機の追従性も良好で、煩わしい補助プロア-の装備も必要がなく、安定した始動性および低負荷運転が行える。

シリンダ内の点検は、掃気トランクをカム側に点検窓を備えており、ピストンおよびシリンダライナーの使用状況が、ピストンを抜出すことなく、短時間に観察出来るようになっている。

空気冷却器は空気および冷却水側とも、機関より取外すことなく簡単に化学洗浄等の掃除が出来る構造としている。

排気弁棒は特殊な自動注油器によって注油されており、スティックの防止を行つている。

排気弁棒および弁座の摺合せは図-4に示す専用研磨機を使用すればごく短時間で荒取りから最終摺合せまで出来る。



§4 機関の構造

高出力でしかも熱効率を良くするためには高い爆発圧を必要とする。このため本機関の設計にあたっては、特に剛性に留意して、高荷重に耐えるとともに熱負荷の軽減につとめた。

4-1 台板、架構およびシリンダブロック

台板、架構およびシリンダブロックはいずれも鋳鉄製で、テンションボルトで強固に締付けられている。

これ等の主要構造部で特にテンションボルトの周辺と主軸受部の周辺は運動時の変形を少なくするために肉厚を増し、剛性を高めた。

4-2 シリンダフタおよび諸弁

シリンダフタは球状黒鉛鋳鉄で、シリンダフタそれ自体で燃焼室を形成する、いわゆる“高足形”を採用し、シリンダフタの冷却水通路は中段で仕切られ、冷却効果を上げ、熱負荷の軽減をはかる構造となっている。

シリンダフタには4個の排気弁と各1個の燃料噴射弁、始動弁、安全弁、および指圧器弁が装備されている。

シリンダ数		6	7	8	9
機関全長 L	mm	7400	8605	9475	10345
機関全幅 B	mm	3380	3500	3500	3380
機関重量	Tons	78	90	104	116
出力当り重量	kg/PS	17.0	18.0	17.9	16.6

図-3 機関主要寸法

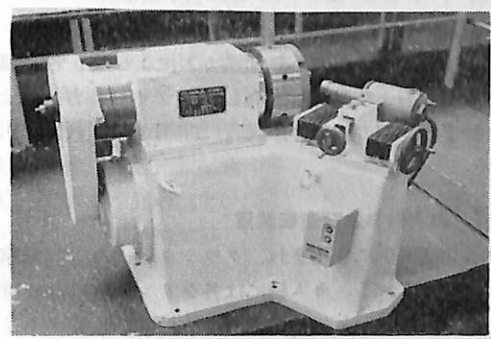


図-4 排気弁専用研磨機

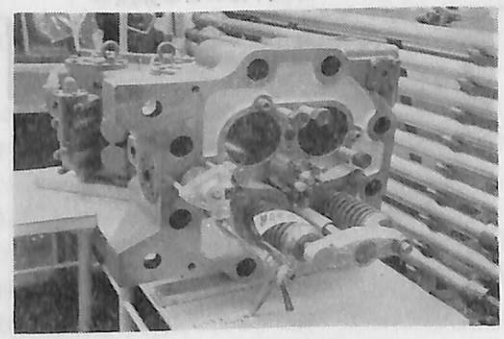


図-5 シリンダフタ

排気弁はガス通路を広くスムーズな形状とし、弁および弁座は特殊耐熱鋼を採用して、長期間使用に耐えられる構造としている。燃料噴射弁は粗悪燃料油を使用するとともに、ノズル先端まで清水で冷却を行い、先端に附着するカーボンフラワーの生成を防止している。(図-5, 6, 7, 8 参照)

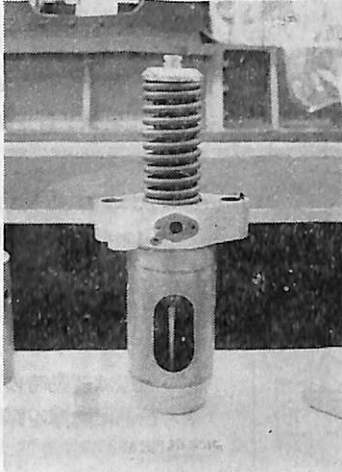


図-6 排気弁完備品

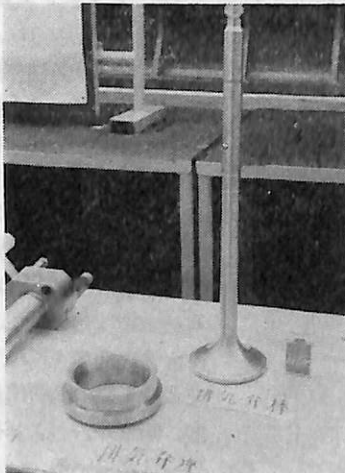


図-7 排気弁棒および弁座

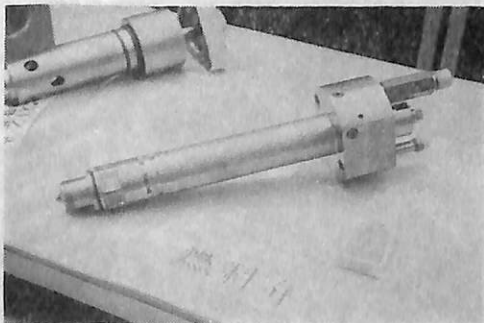


図-8 燃料噴射弁および始動弁

4-3 シリンダライナー

シリンダライナーは特殊耐摩耗性鋳鉄製で、しかもシリンダ注油は爆発圧力による推力が働く P-S 方向にそれぞれ 3 箇所注油する。なおキャビテーションを防ぐため十分な肉厚をもたせている。

4-4 クランク軸および主軸受

クランク軸は一体形鍛鋼製で、ジャーナルおよびピン径は構造上許す限り径を大きくしている。主軸受は台板の剛性の向上とともに軸径を大きくしたことで余裕のあるものとなっている。

4-5 ピストン

ピストン冠は鍛鋼製、ピストンスカートは特殊鋳鉄製で、5本のピストンリングと3本の特殊形状の油カキリングを有し、ガス洩れと油のカキ上げを効果的に防止している。ピストン冠はテレスコパイプにより導かれた潤滑油で充分冷却されている。(図-9 参照)

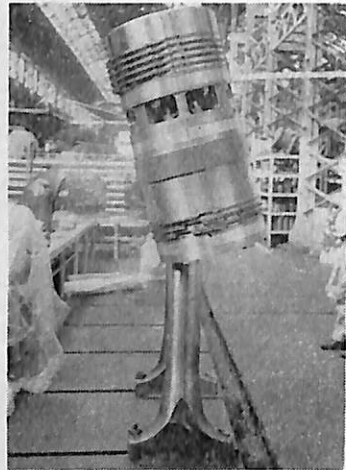


図-9 ピストンおよび連接棒

ピストンスカートには 3 本の銅衛帯がはめ込まれており、なじみに役立っている。

4-6 排気弁駆動装置

4 個の排気弁は 1 個の無衝撃カムによつて、油圧緩衝装置、衝棒および動弁腕を介して、ブリッジ方式によつてそれぞれ 2 個の排気弁が同時に開閉される。(図-10, 11 参照)

4-7 カム軸および逆転装置

カム軸は架構に組込まれ、クランク軸より中間歯車を介して駆動される。カム軸には各シリンダ毎に前後進用 2 つ割れの燃料および排気カムが取り付けられている。カム軸の船尾側は前後進用サーボシリンダと結合され、逆

転操作は空気油圧によりカム軸をソフトさせて行う。

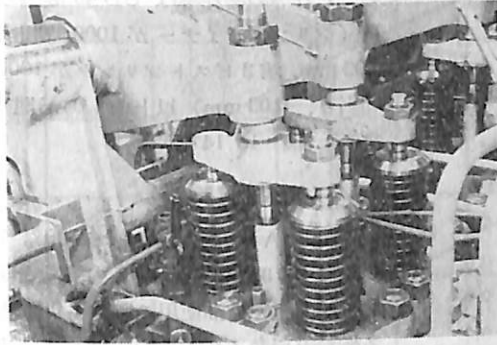


図-10 上部動弁装置



図-11 排気弁下部駆動装置

4-8 過給機, 空気冷却器および掃排気系統

過給機は BBC, VTR 400 および 500 を, 空気冷却器は AC 100 を採用している。機関性能は過給機と掃排気系統のマッチングによって決まるので, 排気エネルギーを有効に利用するため, シリンダフタの通路, 排気管の大きさについて充分考慮を加えた構造としている。

§ 5 運 転 結 果

5-1 運 転 結 果

本機関の陸上運転は, 昭和 42 年 7 月 11 日から約 4 カ月の長期間にわたり各種性能および耐久性の確認を行った。以下その主な内容は次の通りである。

- (1) 過給機マッチング試験
- (2) 燃料噴射系統比較試験
- (3) 掃排気系統比較試験
- (4) ピストン冠の温度計測
- (5) 粗悪重油燃焼試験
- (6) 耐久力試験

5-2 性 能

図-12 に性能曲線を示す, また 100% 全力負荷におけ

る A および C 重油の各主要性能を表-2 に, 試験時の燃料油の分析値を表-3 に示す。

表-2 100% 負荷における主要性能

燃 料 油 の 種 類		A 重油	C 重油
出 力	PS	4600	4600
回 転 速 度	rpm	225	225
過給機回転速度	rpm	12100	12300
爆 発 圧	k/cm ²	80	79.5
圧 縮 圧	〃	53	54.0
掃 気 圧	〃	0.735	0.750
排気温度(シリンダ出口)	°C	366	378
〃 (タービン入口)	°C	450	460
燃 料 消 費 率	g/PS/hr	158.0	158.4

表-3 試験時使用の燃料油分析表

名 称		A 重油	C 重油
比 重	15/4°C	0.8517	0.9570
	API	34.55	16.12
粘 度	RW, No.1 30°C	40.1	1856
	〃 50°C	34.6	501
	〃 80°C	—	193
Sec	C.S 50°C	3.5	122.9
引 火 点	°C	81	97
銅 片		1 a	1 a
水 分	Vol %	trace	0.25
残 留 炭 素	Wt %	0.42	9.22
灰 分	Wt %	trace	0.02
ア ニ リ ン 点	°C	71.0	83.7
ディーゼル指数		55	30.4
総 発 熱 量	Kcal/kg	10810	10380
真 発 熱 量	Kcal/kg	10100	9740
元 素 分 析 値	炭 素 %	85.90	85.36
	水 素 %	13.16	11.78
	硫 黄 %	1.04	2.62

注) (重油は A 951 および Intermediate No. 10 に相当する燃料油である。

5-3 ピストン冠温度計測

図-13 に 100% 全力負荷におけるピストン冠の各部の温度分布を示す。ピストン冷却方式はテレスコパイプより送られた冷却油のスピードを利用した方法で, ピストンリング溝の背面部→ピストン冠背面部の順路で効果的な冷却をしているので, 第 1 ピストンリング部の温度は一般に許容温度とされている 180°C に対して 125°C という非常に低い温度を示している。これはピストンリン

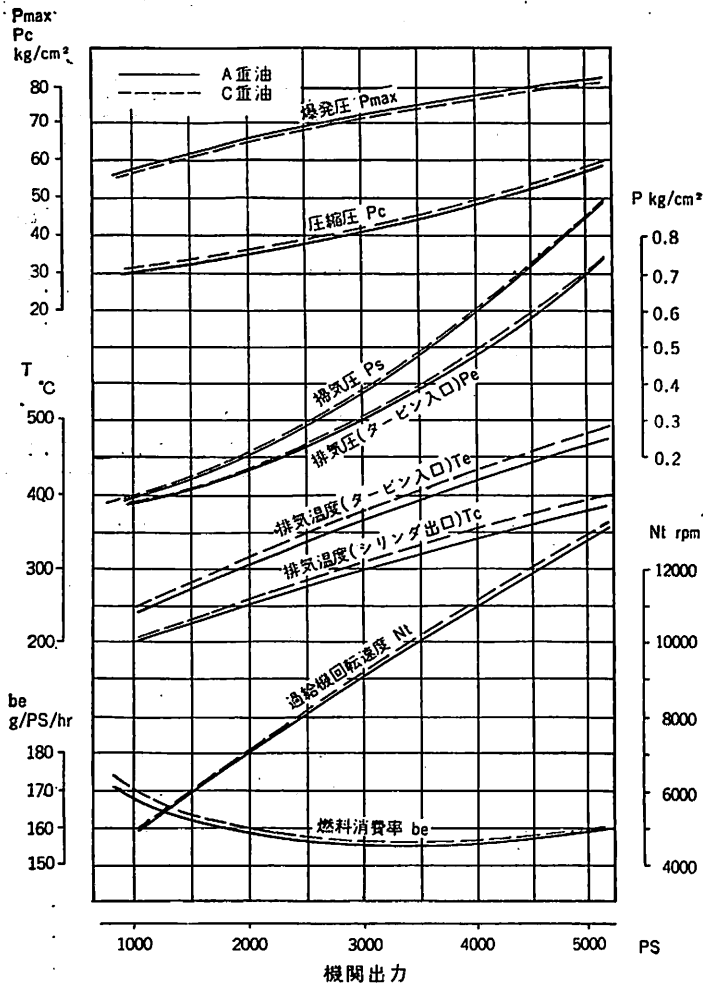


図-12 6 MT 50 (4,600 PS × 225 rpm) 性能曲線

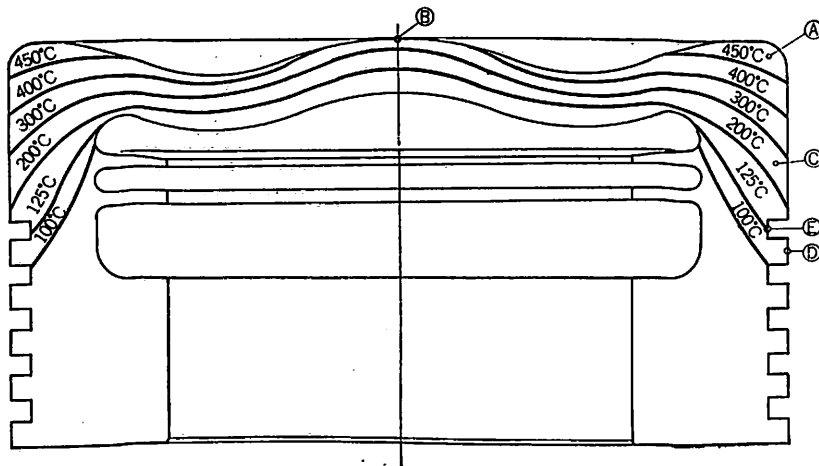


図-13 100% 負荷におけるピストン冠の温度分布

グとシリンダライナーの潤滑条件をよくし、これ等の磨耗率は UD 45 機関の実績 (シリンダライナーが 1000 時間当り 0.02 mm, 第 2 ピストンリングが 1000 時間当り, 0.03 mm) 以上のものが期待出来る。(図-13,14 参照)

5-3 耐久力試験

燃料油 A 951 を使用して 100% 全力負荷で 100 時間の連続耐久力試験を実施したが、粗悪重油使用の際最も問題となる燃料噴射弁ノズル先端に付着するカーボンフラワーもなく安定した性能で無事終了することが出来た。(図-15,16 参照)

なお第 1, 2 船とも内地入港の際の燃焼室内の点検では、ピストンリングのスティック、燃料噴射弁先端のカーボンフラワーの付着もなく、良好な運転が行われていることを改めて再確認された。

§ 6 む す び

以上本機関の開発目的、特長、性能等について概要を説明したが、今後も更に出力および性能の向上は勿論、耐久性の向上につとめ安定した信頼性のある機関としたい。

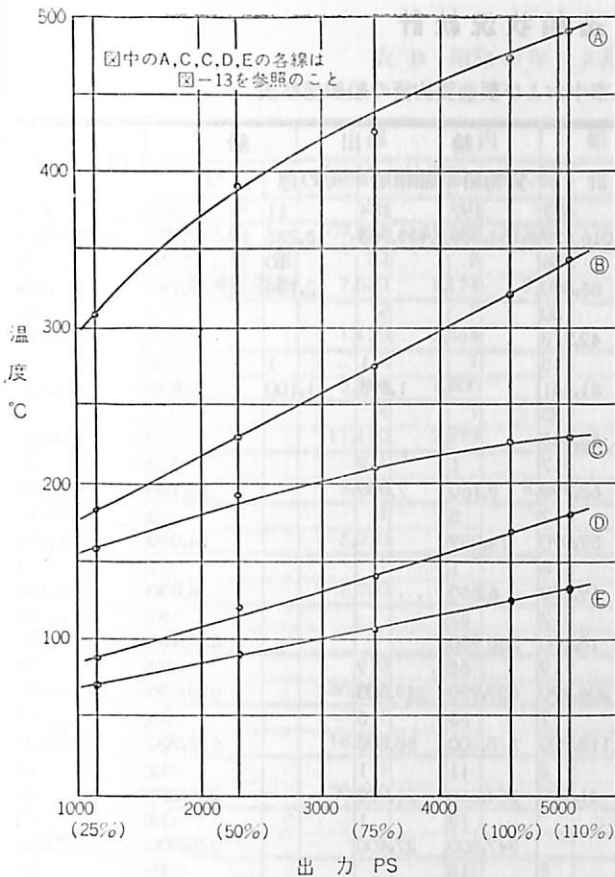


図-14 ピストン冠温度の負荷に対する変化

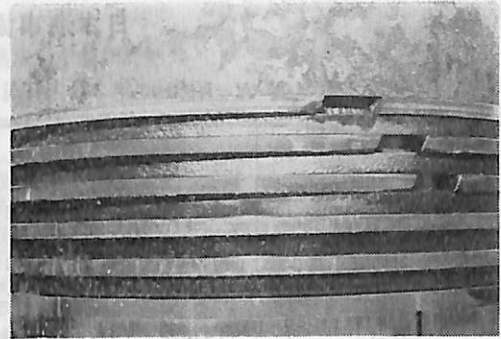


図-15 耐久運転後のピストンリング

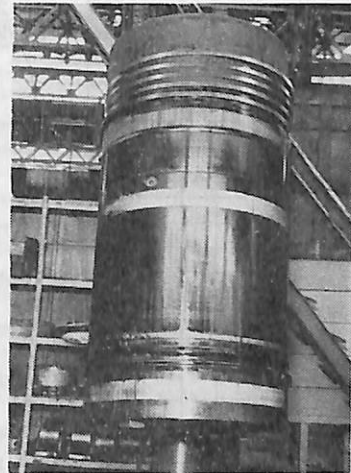


図-16 耐久運転後のピストン

(85 頁よりつづく)

ものであります。入力は設定回転数 n との偏差 Δn で出力はこれを時間的に積分したものであります。

ただしこの修正量は前述の如く弁開度にして $\pm 10\%$ になるようリミッタを設けてあります。

(4) パースティング

本制御装置には主軸の回転をできるだけ速かに停止させるために前進側にパースティング装置を採用しております。すなわち前進のある回転数から回転停止の指令が出ると、回転数が 30 rpm になれば後進操縦弁が 10% 自動的に開き、5 rpm 以下になればこれを閉じます。さらに船体の慣性のために誘転して 10 rpm 以上になれば再び後進操縦弁を 10% 開き 5 rpm 以下になるとこれを閉じます。これを自動的にくり返します。

(5) オーバーライドフィーチャー

回転数制御方式を採用したためにタービンプラントの負荷変動は従来方式より苛酷になります。そこでタービンを保護するために次の条件でオーバーライドフィーチャーを採用しております。

1. 主蒸気圧低下
2. 罐水面高

上記 2 つの条件のどちらかがある一定値以上になるとガバナモータは、それ以上開側へ廻らないようインターロックをとっています。

5. “TEXACO AUSTRALIA” の海上運転での試験結果

本船の第 1 回海上運転において船主殿立会いのもとで本装置の公開試験を施行しましたが、回転数 n がほとんど 20~30 秒以内に設定値 n_0 の ± 1 rpm. 以内に落着くという予期以上の好結果を得ることが出来ました。

図 4 はその時のオシロ計測結果の一部です。

日本海事協会 造船状況統計

表 A 昭和43年2月末日現在の工事中および製造契約済の船舶総括表

	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	222	58	197	477	197	134	11	342	819
総噸数	789,887	1,132,222	94,520	2,016,629	3,184,809	9,408,983	3,235	12,597,027	14,613,656
100以上隻数	116	13	177	306			10	10	316
500未満総噸数	41,477	4,470	39,903	85,850			2,135	2,135	87,985
500	23	22	5	50					50
1,000	19,605	18,801	4,367	42,773					42,773
1,000	8	7	3	18		1	1	2	20
2,000	15,489	11,652	4,300	31,441		1,595	1,100	2,695	34,136
2,000	20	2	1	23					23
3,000	54,646	5,599	2,800	63,045					63,045
3,000	11		6	17	1	2		3	20
4,000	43,290		20,500	63,790	3,160	7,000		10,160	73,950
4,000	7		5	12	3			3	15
6,000	34,440		22,650	57,090	14,099			14,099	71,189
6,000	3			3	1			1	4
8,000	19,250			19,250	6,850			6,850	26,100
8,000	2			2	57			57	59
10,000	18,100			18,100	535,950			535,950	554,050
10,000	19			19	55	19		74	93
15,000	206,290			206,290	629,990	249,800		879,790	1,086,080
15,000	7			7	33	5		38	45
20,000	118,900			118,900	575,200	88,500		663,700	782,600
20,000	2			2	11	1		12	14
25,000	41,100			41,100	254,860	21,200		276,060	317,160
25,000					13	1		14	14
30,000					347,600	27,400		375,000	375,000
30,000	2	1		3	18			18	21
40,000	64,800	39,700		104,500	648,300			648,300	752,800
40,000					5	18		23	28
50,000					218,800	797,108		1,015,908	1,015,908
50,000	2	5		7		15		15	22
60,000	112,500	276,100		388,600		818,850		818,850	1,207,450
60,000		2		2		14		14	16
80,000		144,600		144,600		946,330		946,330	1,090,930
80,000		2		2		7		7	9
100,000		193,200		193,200		668,900		668,900	862,100
100,000		4		4		45		45	49
120,000		438,100		438,100		4,895,500		4,895,500	5,333,600
120,000						6		6	6
160,000						886,800		886,800	886,800
160,000									
200,000									
200,000									
240,000									
タービン隻数	1	6		7	1	64		65	72
タービンPS	10,000	201,000		211,000	16,500	1,871,900		1,888,400	2,099,400
ディーゼル隻数	221	52	197	470	196	70	11	277	747
ディーゼルPS	710,200	228,390	276,310	1,214,900	1,979,620	1,073,940	12,230	3,065,790	4,280,690
その他隻数									
その他PS									

註 統計は、建造未許可のものは除外してある。

表 B 昭和43年1、2月中に進水した船舶総括表

(100総トン以上)

	国内船				輸出船				総計
	貨物船	油槽船	その他	計	貨物船	油槽船	その他	計	
隻数	38	10	38	86	22	10	3	35	121
総 噸数	109,333	121,237	12,594	243,164	398,779	390,100	900	789,779	1,032,943
100以上隻数	22	3	37	62			3	3	65
500未満総噸数	7,520	1,174	9,194	17,888			900	900	18,788
500	2	3		5					5
1,000	1,170	2,364		3,534					3,534
1,000	2	1		3					3
2,000	3,994	1,500		5,494					5,494
2,000	4	1		5					5
3,000	11,140	2,999		14,139					14,139
3,000	1		1	2		1		1	3
4,000	3,999		3,400	7,399		3,500		3,500	10,899
4,000	1			1	1			1	2
6,000	5,210			5,210	4,999			4,999	10,209
6,000	1			1					1
8,000	6,200			6,200					6,200
8,000					2			2	2
10,000					19,100			19,100	19,100
10,000	3			3	6	2		8	11
15,000	30,700			30,700	64,600	26,100		90,700	121,400
15,000	1			1	4			4	5
20,000	18,800			18,800	65,600			65,600	84,400
20,000	1			1	4			4	5
25,000	20,600			20,600	87,580			87,580	108,180
25,000					3	1		4	4
30,000					80,600	27,400		108,000	108,000
30,000		1		1	1			1	2
40,000		39,700		39,700	35,800			35,800	75,500
40,000					1	4		5	5
50,000					40,500	172,700		213,200	213,200
50,000									
60,000									
60,000		1		1		1		1	2
80,000		73,500		73,500		62,900		62,900	136,400
80,000						1		1	1
100,000						97,500		97,500	97,500
100,000									
120,000									
120,000									
160,000									
160,000									
200,000									
200,000									
240,000									
タービン 隻数						2		2	2
タービン PS						48,000		48,000	48,000
ディーゼル 隻数	38	10	38	86	22	8	3	33	119
ディーゼル PS	86,205	52,310	45,860	184,375	222,910	114,500	4,380	341,790	526,165
その他 隻数									
その他 PS									

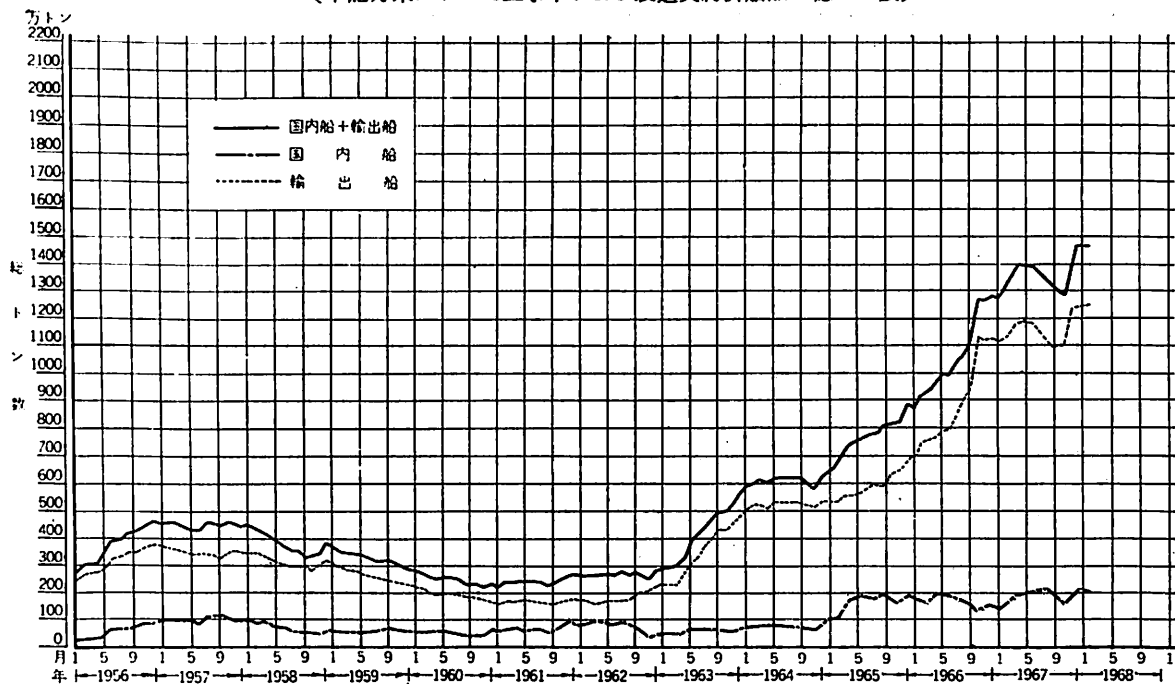
表 C 昭和43年1,2月中に竣工した船舶総括表

(10J総トン以上)

		国内船				輸出船				総計	
		貨物船	油槽船	その他	計	貨物船	油槽船	その他	計		
隻数		62	15	65	142	23	10	2	35	177	
総噸数		234,775	160,875	25,464	421,114	437,114	455,201	323	892,638	1,313,752	
総噸別数	100以上隻数	30	9	61	100			2	2	102	
	500未満総噸数	9,892	3,583	14,989	28,464			323	323	28,787	
	500	9	1	1	11		1		1	12	
	1,000	6,807	911	590	8,308		875		875	6,183	
	1,000	1	1		2					2	
	2,000	1,516	1,130		2,646					2,646	
	2,000	6	1	1	8					8	
	3,000	16,673	2,374	2,061	21,108					21,108	
	3,000	5	1	2	8	1			1	9	
	4,000	19,382	3,622	7,824	30,828	3,982			3,982	34,810	
	4,000	1			1					1	
	6,000	4,599			4,599					4,599	
	6,000					1			1	1	
	8,000					6,400			6,400	6,400	
	8,000	2			2					2	
	10,000	18,586			18,586					18,586	
	10,000	4			4	6	2		8	12	
	15,000	45,362			45,362	77,566	23,000		100,566	145,928	
	15,000	2			2	5			5	7	
	20,000	37,021			37,021	80,915			80,915	117,936	
	20,000	1			1	3	1		4	5	
	25,000	24,120			24,120	64,524	23,500		88,024	112,144	
	25,000					5			5	5	
	30,000					132,436			132,436	132,436	
	30,000					2			2	2	
	40,000					71,291			71,291	71,291	
40,000						3		3	3		
50,000						141,981		141,981	141,981		
50,000	1			1		1		1	2		
60,000	50,817			50,817		55,100		55,100	105,917		
60,000		1		1					1		
80,000		67,511		67,511					67,511		
80,000		1		1					1		
100,000		81,744		81,744					81,744		
100,000						2		2	2		
120,000						210,745		210,745	210,745		
120,000											
160,000											
160,000											
200,000											
200,000											
240,000											
機関別内訳	タービン隻数		1		1		5		5	6	
	PS		24,000		24,000		119,000		119,000	143,000	
	ディーゼル隻数	62	14	65	141	23	5	2	30	171	
	PS	177,330	42,100	81,705	301,135	267,290	53,900	2,260	323,450	624,585	
その他隻数											
PS											

図表1 鋼船建造状況

(下記月末において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

(下記月末においてそれぞれの過去1カ年に竣工した船舶の総トン数)

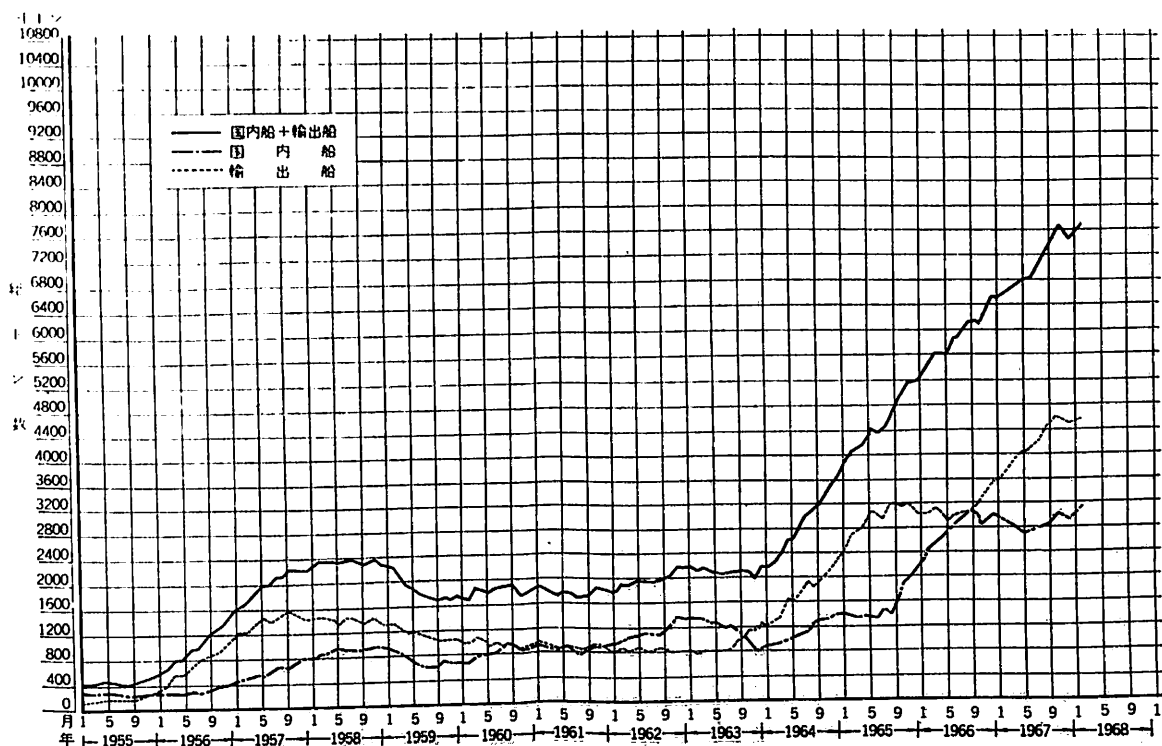


表 D 工事中および製造契約済の船舶の製造工場別表

(本表は表 A に掲げた船舶につき集計したものである)

工場名	隻数	総 吨 数	工場名	隻数	総 吨 数	工場名	隻数	総 吨 数
函館ドック	18	284,679	市川造船	4	1,501	向島造機	3	1,156
三井千葉	7	634,300	西井船渠	2	493	木村造船	2	579
石播東京	38	351,925	新浪速船渠	1	2,600	竹原造船		
石播横浜	11	1,284,300	勝浦船渠	2	798	木曾根造船	2	260
日鋼鶴見	13	485,050	金川造船	3	569	山中造船	3	1,297
三菱横浜	8	421,708	栗津造船	1	499	村上秀造船	2	698
浦賀重工	15	381,700	徳島造船産業	5	3,246	(有)田熊造船所		
日鋼清水	14	181,700	浦共同造船	2	398	佐々木造船	7	2,589
石播名古屋	14	175,460	寺岡造船	2	1,298	古本鉄工		
日本海重工	2	12,700	新浜造船	10	3,786	日新商事向島造船		
舞鶴重工	5	84,900	阿部造船	4	746	底押造船	8	2,344
日立堺	11	1,120,900	大幸造船	2	2,132	松浦造船所	6	2,398
三井藤永田	12	166,350	今井造船	2	3,599	大東造船工業	3	597
佐野安船渠	11	119,100	高知県造船	5	1,279	西造船	3	1,268
名村造船	4	33,470	高知重工	4	5,069	望月造船	2	398
大阪造船	14	151,120	新山本造船	1	3,999	深江造船	1	499
川崎重工本社	16	572,700	四国ドック	5	9,470	須波造船		
三菱神戸	11	168,800	増井造船	3	897	今村造船	6	1,986
石播相生	23	793,930	強力造船	1	255	神田造船	2	1,998
三井玉野	15	498,800	福島造船鉄工	1	499	芸備造船工業	8	5,581
川崎重工坂出	11	1,170,600	中村造船	3	1,280	宇品造船	8	14,983
日立因島	14	610,040	常石造船	6	25,036	警固屋船渠	2	494
日立向島	13	143,490	田熊造船(株)	5	4,977	笠戸造船	3	32,200
三菱広島	10	394,900	尾道造船	4	29,219	三菱下関	14	102,960
呉造船	25	760,800	瀬戸田造船	4	30,440	林兼下関	15	19,354
佐世保重工	13	1,171,400	松浦鉄工造船	6	2,159	中山重工	1	1,100
三菱長崎	18	1,864,700	幸陽船渠	3	6,899	木田造船	3	958
橋崎造船	18	5,690	渡辺造船	4	3,496	日本造船	1	199
山西造船鉄工	12	3,437	今治造船	7	13,259	若松造船	2	1,481
東北造船	3	12,300	浅川造船	3	2,197	関門造船	2	654
新潟鉄工所	8	2,811	波止浜造船	6	17,497	福岡造船	21	4,824
安藤鉄工	4	530	伯方造船	2	698	臼杵鉄工	15	23,479
石川島化工機	7	4,610	来島船渠	17	49,876	林兼長崎	20	18,048
横浜造船	1	150	大浦船渠	1	499	旭洋造船	3	1,948
相模造船	2	490	宇和島造船			東和造船	7	2,245
金指造船	12	30,557	檜垣造船	3	1,697	吉浦造船	1	600
三保造船	15	11,769	安芸津造船	3	1,548	徳島造船	8	1,032
林兼横須賀	5	1,470	太平工業	2	2,345	博多船渠	8	922
袖野造船	8	1,205	橋造船			小門造船	1	160
日魯造船	4	1,246	山陽造船	3	1,154			
内田造船	5	1,622	岸本造船	14	7,567	合 計	819	14,613,656

表 E 主機関の製造工場別表

(本表は表 A に掲げた船舶につき集計したものである)

工場名	ディーゼル主機	
	台数	馬力
新潟鉄工所	73	70,920
石播東		
富士ディーゼル	17	19,960
鐘淵ディーゼル		
三菱菱横浜	19	162,900
臼杵鉄工	11	7,960
舞鶴重工	3	37,400
赤阪鉄工	57	72,320
伊藤鉄工	10	27,100
日立因島	8	33,410
松井鉄工	14	11,630
日立桜島	31	402,600
三菱菱神戶	37	363,300
三川菱高砂		
川崎重工	24	300,340
阪神内燃機	73	75,470
日本発動機	29	42,150
神戸発動機	25	64,650
ヤママディーゼル	12	4,560
石播相生	130	1,247,780
三井玉野	38	539,000

浦賀主島	37	491,500
三田鉄工	27	26,840
三菱菱廣島	1	18,400
三菱長崎	6	113,100
佐世保重工	1	21,600
ダイハツ工業	75	67,690
池貝鉄工	2	1,600
日立舞鶴	1	7,200
神鋼造船		
宇部鉄工	2	16,200
松江内燃機	2	850
日鋼鶴見	4	24,720
三菱名古屋	2	900
柳原鉄工		
林兼橋造船		
石橋鉄工	1	420
三菱東京製作所		
住吉鉄工	2	820
合計	774	4,275,090

工場名	タービン主機	
	台数	馬力
石播東	33	808,400
川崎重	15	431,500
三菱長崎	24	693,000
合計	72	1,932,900

表 F NK 船級船の総隻数および総トン数 (昭和43年2月末現在)

総トン数 以上未満	NS*		NS		合計	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
100	34	2,306	4	368	38	2,674
100 ~ 500	115	37,984	18	7,638	133	45,622
500 ~ 1,000	203	166,318	24	16,989	227	183,307
1,000 ~ 2,000	324	532,744	6	8,966	330	541,710
2,000 ~ 3,000	258	676,846	8	20,894	266	697,740
3,000 ~ 4,000	197	701,534	7	25,214	204	726,748
4,000 ~ 6,000	137	660,842	5	27,346	142	688,188
6,000 ~ 8,000	194	1,384,601	5	34,707	199	1,419,308
8,000 ~ 10,000	235	2,114,592	5	46,584	240	2,161,176
10,000 ~ 15,000	129	1,521,383	3	33,511	132	1,554,894
15,000 ~ 20,000	26	453,268	1	16,433	27	469,701
20,000 ~ 25,000	41	915,487	2	43,706	43	959,193
25,000 ~ 30,000	40	1,124,050	3	81,289	43	1,205,339
30,000 ~ 40,000	59	2,041,986			59	2,041,986
40,000 ~ 50,000	38	1,686,982			38	1,686,982
50,000 ~ 60,000	15	816,126			15	816,126
60,000 ~ 80,000	19	1,292,337			19	1,292,337
80,000 ~ 100,000	5	454,360			5	454,360
100,000 ~ 120,000	1	107,957			1	107,957
合計	2,070	16,691,703	91	363,645	2,161	17,055,348

RENK 船用減速装置

H. ブラウアー*

世界的減速装置メーカーである西独アウグスブルク市、RENK 社**のブラウアー常務が3月10日来日、わが国、造船所、減速装置メーカーを訪問した。以下は同氏との会見の結果をまとめたものである。同氏は3月22日帰国の途についた。

1. はじめに

RENK 社は減速装置の専門メーカーで西独南部のバイエルン州、アウグスブルク市にある。株式の25%はMAN社に属する。

製品の40%は船用減速装置であり、他の60%はジェット機関試験装置用***、水力および火力発電用、プロワ駆動等産業機械用、製鉄機械用等多岐にわたる。

船用主機としての中速ディーゼル機関に組合される減速装置の開発はMAN社との綿密な打合せの下に行われている。しかし他方においてRENK 社はビールスティック・B&W 等の中速機関メーカーとも協力している。

中速機関用の減速装置でもつとも多く生産されるのは二機一軸用である。この型式をRENK 社は既に100基以上納入している。大部分は可変ピッチプロペラと組合されているが固定ピッチもある。このうち約25%はドイツ国内の造船所に納入され、他は主としてヨーロッパ内の輸出である。

2. 二基一軸用減速装置

船用の減速装置の一つの条件は長さの短いことでこれにより機関室が短くなる。RENK 社ではこのため推力軸受、クラッチ、補機類駆動出力軸等を一つのケーシングの中に組込んでいる。補機類の主機による駆動は中速機関推進の長所の一つで特に重要なのは発電機の駆動である。過去に納入されたこの種減速装置の約80%は発電機駆動用の出力軸を持っている。従つて主機回転数の変動の少い可変ピッチプロペラとの組合せが好まれる。

RENK 社の二機一軸用減速装置はある程度標準化されている。二つのディーゼル機関の軸間距離は、ほとんど定まっているので例えばMAN VV 40/54 型機関に対し一つの標準を定めることが出来る。ただし出力により歯幅方向の長さが数種出来る。ビールスティック機関等に対しても同様である。標準化により、第一に価格が下り、第二に予備品の準備が簡単化される。ケーシングに鋳物を採用しているのは全く経済性によるものであり、標準化のおかげである。

現在までに受注された最大の減速装置は、 $2 \times 8,600$ PS = $17,200$ PS であるが、試験はさらに $2 \times 9,500$ PS = $19,000$ PS まで完了しており、今年中には $2 \times 15,000$ PS = $30,000$ PS まで完了する。主として組込みのクラッチによりこの限界は定められる。

減速装置の総合効率は約98.5%である。

*Heinz BRAUER

**Zahnradfabrik RENK A.G., Augsburg

***日本機械学会誌、昭和43年1月号に周速200 m/s の歯車として紹介されている。

3. 各部構造

歯 車

小歯車は硬化されており、ホブ切りグライディング仕上である。大歯車は調質でシェービング仕上である。硬化歯一調質歯の組合せは寿命に非常によい影響を与えるので採用した。信頼性の高い、寿命の永いことは船用機器にとつても重要な条件である。大歯車は鋳鋼に鍛鋼を焼ばめした構造で、二機一軸には溶接構造は採用しない。二機一軸の場合、一台の機関がカットオフされると小歯車から大歯車にかかる力が上向きのみになる可能性がある。軸受に掛る力が常に下向きであるためには大歯車自身ある程度以上の重量を持たねばならないというのが理由である。焼ばめ構造のため問題が起つたことはない。

多板クラッチ

組込みのクラッチは多板式で油圧により作動する。一次側は鋼板であり、二次側は鋼板の表面に焼結青銅が付けてある。最大8,600 PS (受注済) 9,500 PS (試験済) は世界最大である。このクラッチの特長は組込み式であるにもかかわらず保守が簡単なことで、クラッチの作業をするに減速装置ケーシングを分解する必要はなく、単にのぞき窓のふたを明けるのみでよい。一枚一枚のクラッチ板は一人が楽に手で持てる。容易な保守もまた、船用機器の必要条件である。

軸 受

推力軸受はミッチェル式、大歯車軸は平軸受、小歯車軸はローラー軸受となっている。この選択は、経済性、信頼性、保守の容易性(装置内の位置により異なる)を考慮して定められた。

油 装 置

減速装置は潤滑用低圧(5 kg/cm²)とクラッチ用高圧(20 kg/cm²)の二系統を必要とする。油系統は配管も含めてすべて主ディーゼル機関あるいは船体から独立に出来ており、減速装置ケーシングに乗っているので造船所側から手を加える必要はない。高圧、低圧の油圧ポンプは一台の電動モータにより駆動され、予備を含め二組となつている。その他に停電した時、船が停止するまでの潤滑用として重力タンクがある。その容量は船の大きさにより定まる。

4. 弾 性 継 手

ディーゼル機関のトルク変動を考慮すると減速装置の前には弾性継手を必要とする。RENK 社では Vulkan 社* のものか、Geislinger 社** のみを使つている。後者の方が振動のダンピングがよいがやや高価である。前者はナイロンにゴムをかぶせたタイヤを弾性体とし、後者は金属バネである。

5. お わ り に

中速ディーゼル機関による船舶の推進は年々増加している。RENK 社の技術が世界の新造船の50%を行う日本の方々のために何らかのお役に立てれば光栄である。私自身、二週間の滞在中に日本の方々から多くの有益な御意見を聞かせていただき幸であつた。

*"Vulkan" Kupplungs-und Getriebbau, 468 Wanne Eickel, W.Germany

**Geislinger, Salzburg, Austria



H. ブラウアー氏

4. 国の行政機関

- (1) 運輸省 (船舶第 41 巻第 1 号, 昭和 43 年 1 月)
- (2) その他の省庁等
 - a. 科学技術庁
 - b. 原子力委員会
 - c. 科学技術会議
 - d. 海洋科学技術審議会

(船舶第 41 巻第 3 号)

c. 工業技術院*

通商産業省の付属機関であり、通産省における技術行政を担当する。本院と 15 の試験研究所とから成る。

本院は通産省および外局の船舶工業技術に関する施策の中心的機構として、企画、立案、連絡、調整に当たるとともに、主として次のような業務を行なっている。造船行政は運輸省の所掌なので、直接造船に結びつく場合は少ないけれど、総合工業たる造船にとって、本院の業務は当然重大な影響を持つて来る。

1. 所属試験研究所の業務の調整と推進

機械試験所、電気試験所、計量研究所、東京工業試験所等、造船技術研究にも密接な関係を持つ試験研究機関を含み、合計 15 の試験研究所があり、それらの試験研究業務が効果的に推進されるよう、総合的な企画や調整が行なわれている。

2. 所属在京試験研究所の団地化

3. 民間における船舶工業技術の振興と助成

- (1) 外国技術導入の審査
- (2) 船舶工業技術試験研究補助金制度
- (3) 船舶工業技術研究組合制度の推進
- (4) 新技術企業化に対する課税特例制度の運用
- (5) 新技術の企業化に対する融資のあつ旋

4. 工業標準化事業の推進

工業標準化法に基づく日本工業規格 (JIS) の制定改廃および JIS マーク表示制度の運営、ならびにこれらに関連する業務を行なっている。JIS は、日本工業標準調査会の議決をへて主務大臣が制定するのであり、船舶部門の主務大臣は運輸大臣であるが、船舶関係の標準化は工技院の施策や日本工業標準調査会の活動に影響される点が多い。

また、工業標準化を国際的に統一発展させるため、日

本工業標準調査会が国際標準化機構 (ISO) および国際電気標準会議 (IEC) に加入して、国際規格の審議に関与するとともに、加入各国との規格の交換などによつて、わが国の工業標準化事業の発展とその国際性の確保に努めている。このような活動は造船部門にとつて特に重要であると考えられる。

- 5. 熱管理、品質管理等各種管理技術の普及指導
- 6. 内外科学技術の調査、紹介および普及
- 7. 国際技術交流
- 8. 大型工業技術研究開発

f. 防衛庁

造船技術研究に関係を持つ組織としては、技術研究本部*とその研究所が主たるものであり、その他多少の関係を持つものとして防衛大学校などがある。

技術研究本部は、防衛庁の附属機関であつて、自衛隊の装備品等についての技術的調査研究、考案、設計、試作および試験ならびに自衛隊において必要とされる事項についての科学的調査研究または委託によりその事務に関連する技術的調査研究、設計、試作および試験を行なうことを任務とするものである。したがつて、防衛庁の諸艦艇に関するこれらの業務もここで処理される。ここには組織の詳細についての説明を省略する。研究所については国立研究機関の部で述べる。

ただここに特に注意したいことは、現在の防衛庁における船舶関係の研究は、戦前の海軍における研究とは全く比較にならない小規模のもので、現在の英米等の海軍における強力な研究規模にはもちろん太刀打ちできるものでないことである。いかなる造船国においても、海軍の強大な技術研究がその国の造船技術向上の主要なバックとなつて来たものであるだけに、このような重大な日本のハレディキャップについては、真剣に対策を考慮すべきである。このことは終戦後の立上り期において当然考えられたことではあつたが、これに対する措置や心構えは決して十分とは云い得なかつたと思われる。

g. 水産庁**

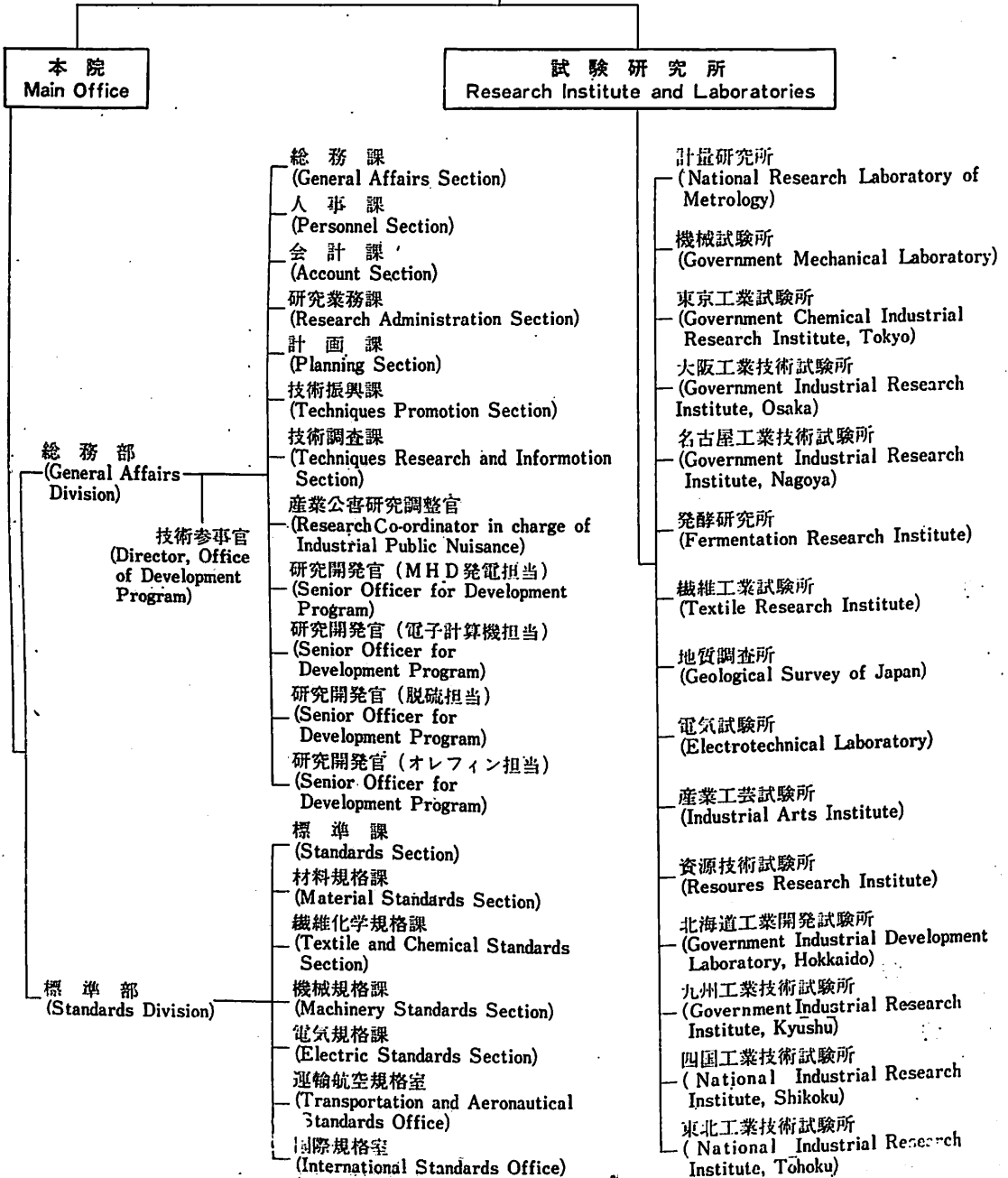
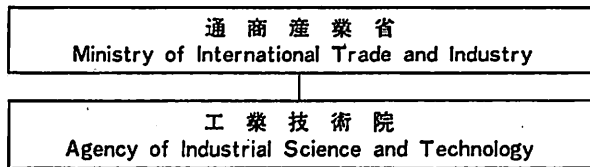
水産庁生産部の所掌事項のうち、漁船に関する次の 2 項がある。

* 防衛庁技術研究本部要覧 (1968 年版) および「船舶」37 巻 9 号「防衛庁技術 1 研第 3 部」等参照

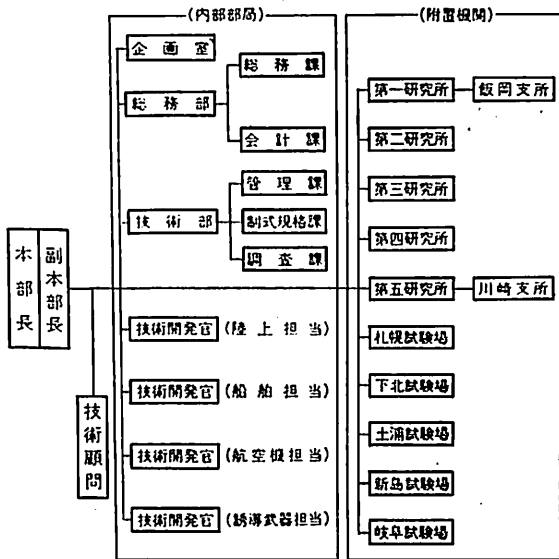
** 現行日本法規 (3) 行政組織 (2) 参照

* 工業技術院紹介 1967 年版、現行日本法規 (3) 行政組織 (2) 参照

工業技術院の機構図



防衛庁技術研究本部の機構図



(イ) 漁船の設計に関する技術並びに漁業用機関、漁船用機械及び漁業用無線施設に関する技術の指導監督を行なうこと。

(ロ) 漁船の設計並びに漁船に関する試験及び研究を行なうこと。

(イ) の行政的なことは同部漁船課の担当で、(ロ) の試験研究の実施は同部漁船研究室の業務であるが、実際の漁船技術の指導は両者の協力によって行なわれている。なお、FAO における漁船に関する調査研究には、本庁は従来から重要な協力を続けている。

h. その他

その他各省の機関等で造船技術研究に直接間接に関連する業務を持つものが少なく、その各についてここに詳説するのは、わが国造船技術研究体制の概要を把握する上でかえって邪魔になるようにも考えられるので、以下には2~3の機関について簡単に述べるだけとする。

(i) 外務省

外国の科学技術情報の収集(国際連合局科学課刊行の国際科学情報には、各国における研究開発や研究体制等に関する多くの情報が記載されている)、国連の場などにおける国際的な科学技術協力、科学技術者等の国際交流、その他国際的な問題に関連し外務省機能の果たすべき役割りは少ない。

(ii) 文部省

わが国の造船技術研究体制の中で大学関係組織の占める地位が極めて重大であるだけに、文部省は多くの施

策の面で造船技術向上に大きな影響を与えていることになるが、大学における研究施設の整備、試験研究費の増強、文部省科学研究費の増額およびその他の点で要望される事項が少なくない。

(iii) 日本学術会議

わが国の科学者の内外に対する代表機関として、科学の向上発達を図り、行政、産業および国民生活に科学を反映浸透させることを目的としており、部会、常置委員会、特別委員会、研究連絡委員会およびその他の組織により、設置の目的にそつ活動が行なわれるのであるが、改善さるべき点が少なくないようにも考えられる。

造船に関係ある研究連絡委員会には、流力関係、構造関係および溶接関係のものなどがある(これらの研究連絡委員会の名称やその造船関係者委員については、昭和43年度の日本造船学会名簿の15頁を参照)。

国際学術会議への日本代表の派遣(政府のこのための渡航旅費の予算は一括して本会議がとり、各省にはその名目の予算がない。予算の絶対額が少い上に、配分にも問題がある)し、改善さるべき事項の一つと考えられる)、国際学術会議の日本開催の場合の主催や後援などを行なっているが、これらの活動力は日本の現状からみて極めて不十分であると云わなければならない。

〔補遺1〕 運輸省の試験研究補助金について

企業合理化促進法による運輸省の試験研究補助金は、昭和26年度から交付されており、船舶関係については毎年10件余の研究に補助金が交付されている。補助対象が機械器具類や特に重要な原材料および模型船などに限定され(一般の消耗品や工費などには補助されない)、それに対して50%の補助がなされるので、所要総経費に対する補助率は30%前後にとどまるが、わが国の造船技術研究の推進に果たした効果は極めて大であった。補助金の絶対額の増加や補助率の増加が切に希望される。

なお、毎年の補助金は、その年に運輸省から出される要望課題にそうものに重点的に交付されるが、その他の研究課題であつても、特に効果的なものと認められる場合には補助が与えられている。

〔補遺2〕 造船技術審議会の目的について

さきに、本審議会は「運輸大臣の諮問に応じて造船技術の向上に関する重要事項を調査審議し、およびこれらに関し必要と認める事項を運輸大臣に建議する」ことを目的としていると述べたが、昭和42年2月の政令により、本審議会は「検査制度に関する重要事項についても調査審議するもの」と改正されている。(つづく)

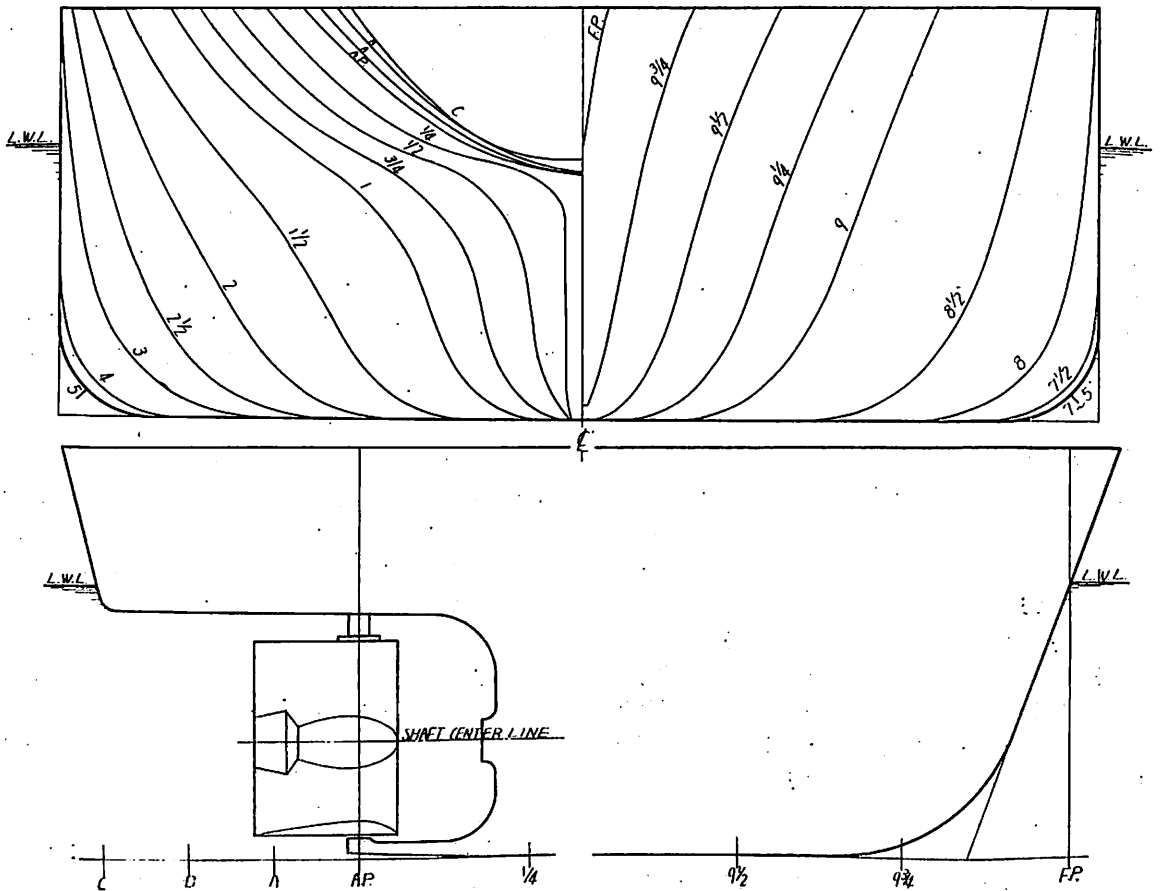
G.T. 18,000 トン型漁工船と G.T. 9,300 トン型 冷凍貨物船の模型試験

船舶編集室

M. S. 377 は、総トン数 18,000 トン・垂線間長さ 160 m の漁工船に、M. S. 378 は、おなじく、9,300 トン・142 m の冷凍貨物船に対応する、いずれも、6.0 m 模型船で、縮率は、それぞれ、 $1/26.667$ 、 $1/23.667$ で

ある。

両船の主要寸法は試験に使用した模型プロペラの要目とともに実船の場合に換算して第 1 表に示し、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。



第 1 図 M. S. 377 正面線図および船首尾形状

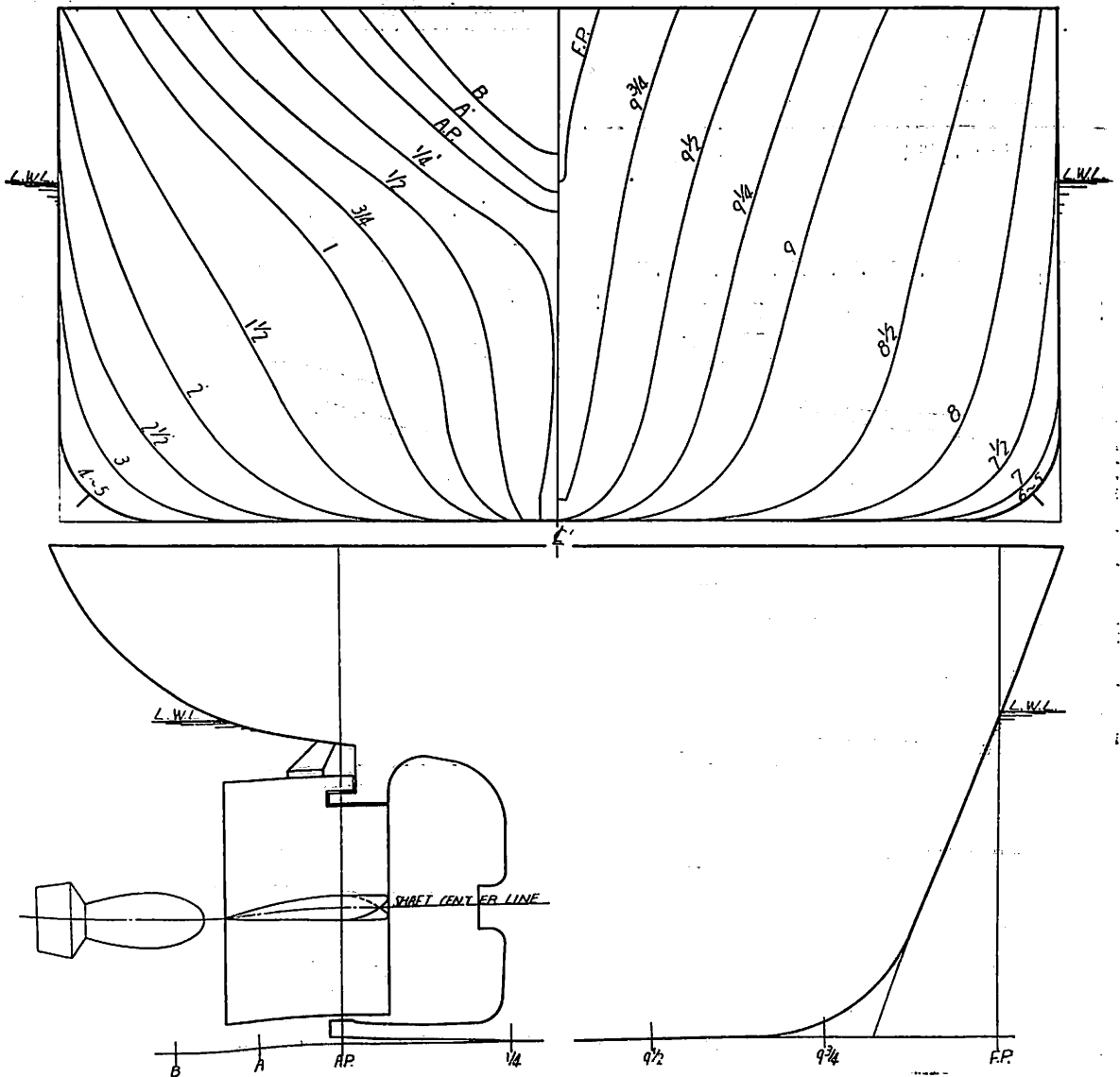
なお、主機として、前者には、定格 5,500 BHP×125 RPM の、後者には、おなじく、6,500 BHP×128 RPM のディーゼル機関の搭載が予定されたものである。

M. S. 377 には、アクチブ舵を、M. S. 378 には、反動舵が装備された。また、比較のため、M. S. 378 の満載状態において、アクチブ舵を装備した場合の抵抗および自航試験が実施された。

試験は、両船とも満載ほか 2 状態について行われ、その結果を第 3 図から第 6 図に示す。

解析に使用した摩擦抵抗係数は、M. S. 377 には、シェーンヘル (実船に対する $\Delta C_F = -0.0001$)、M. S. 378 には、フルードのものが用いられた。

また、実船の伝達馬力等の算定に際して、伴流係数の尺度影響の補正はなされていない。



第2図 M. S. 378 正面線図および船首尾形状

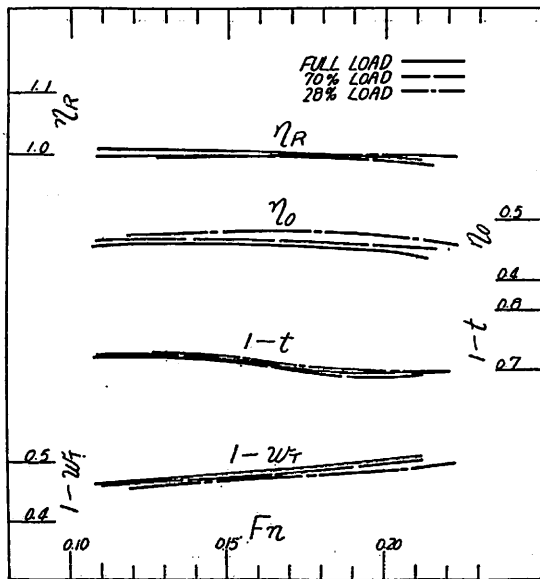
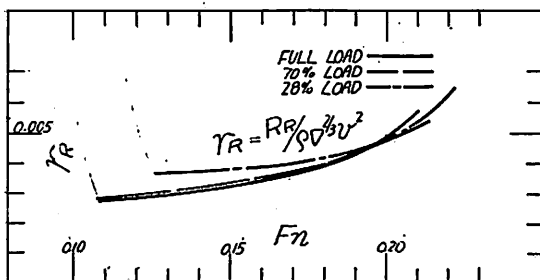
第1表 要

M. S. No.		377	378	
長さ (L _{PP})	(m)	160.000	142.000	
幅 (B) 外板を含む	(m)	24.634	20.830	
満 載 状 態	喫水 (d)	(m)	6.717	7.265
	喫水線の長さ (L.W.L.)	(m)	166.086	144.343
	排水量 (∇s)	(m ³)	19,295	15,805
	C _B		0.729	0.736
	C _P		0.738	0.744
	C _M		0.988	0.989
LCB (L _{PP} の%にて艀より)			-2.00	-0.54
平均外板の厚 (mm)		17	16	
摩擦抵抗係数 *		シエーンヘル ΔC _F = -0.0001	シエーンヘル λ _s ' = 0.14069 λ _s ' = 0.1426	

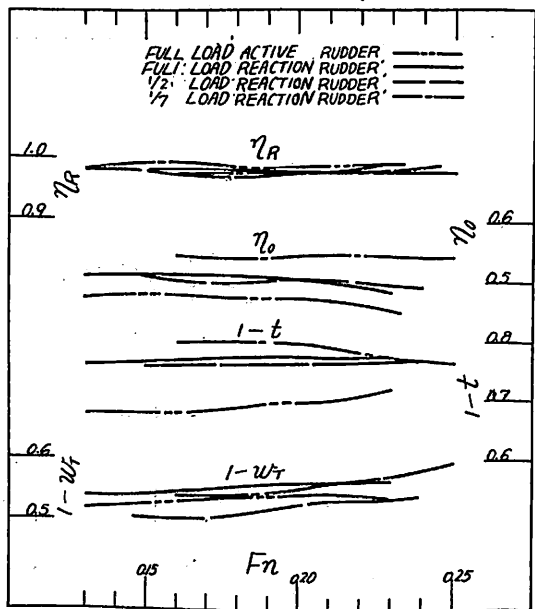
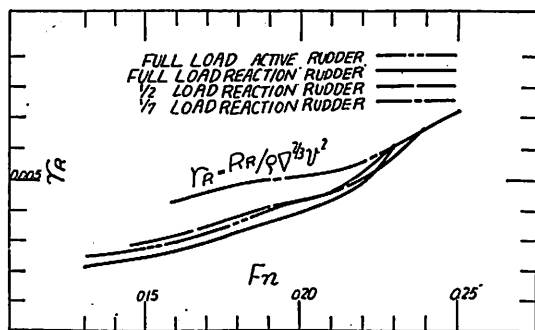
*印 LWL に基く

目 表

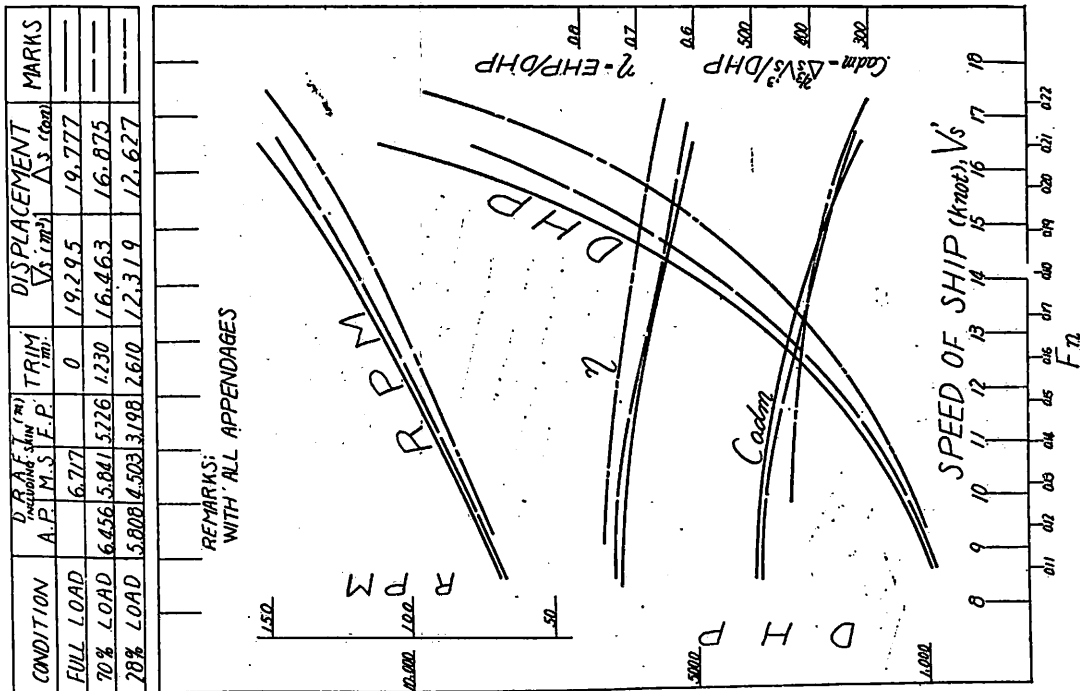
M. P. No.		328	329
直 径 (m)		4.572	4.785
ポ ス 比		0.190	0.213
ピ ッ チ (m)		4.046 (0.7 R 過増)	3.948 (0.7 R 過減)
ピ ッ チ 比		0.885 (0.7 R 過増)	0.825 (0.7 R 過減)
展開面積比		0.450	0.463
翼 厚 比		0.0575	0.0561
傾 斜 角		8°~9'	10°~0'
翼 数		4	4
回 転 方 向		右 廻 り	右 廻 り
翼 断 面 形 状		エーロフファイル	エーロフファイル



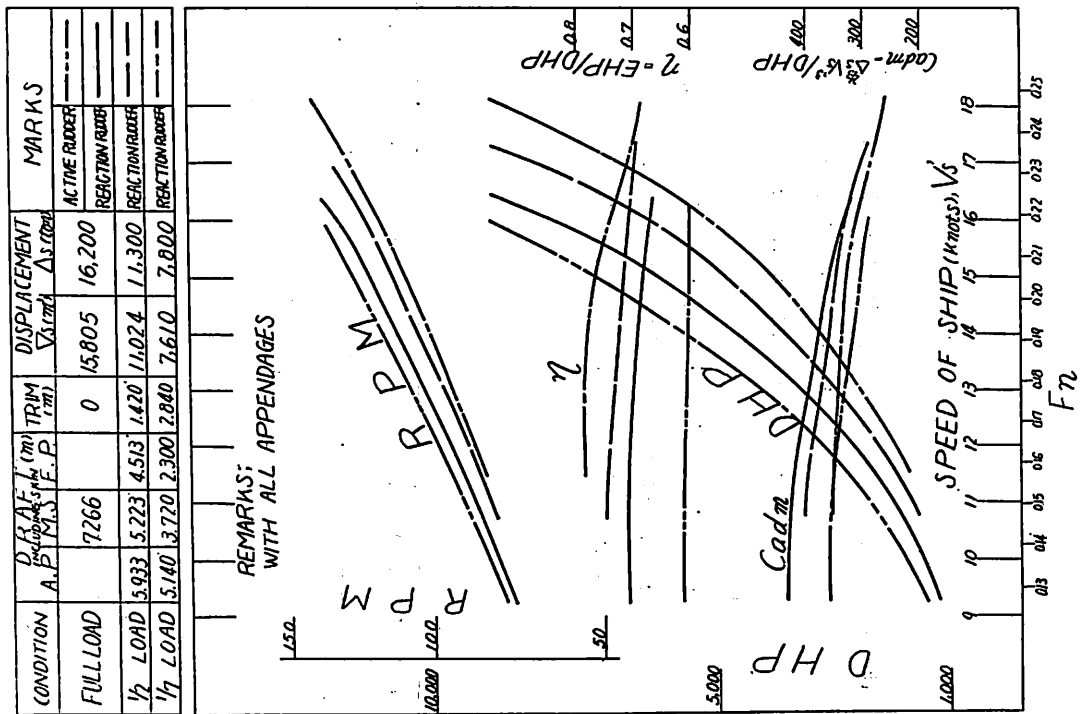
第3図 M. S. 377 剰余抵抗係数および自航要素



第4図 M. S. 378 剰余抵抗係数および自航要素



第5图 M.S. 377 x M.P. 328 DHP 等曲线图



第6图 M.S. 378 x M.P. 329 DHP 等曲线图

昭和42年度(42年4月~43年3月)建造許可集計

43-4-1 運輸省船舶局造船課

区	分	隻数	G.T.	D.W.
国内船	23次計画造船	40	1,059,890	1,638,717
	貨物船	8	742,400	1,297,289
	油槽船	7	192,420	300,550
	24次計画造船	98	627,188	990,771
自己資金船等	貨物船	11	301,834	539,558
	油槽船	3	2,997	4,479
	漁船	1	8,350	2,400
	その他	168	2,934,579	4,773,764
輸出船	計	108	2,392,118	3,743,278
	貨物船	44	3,533,125	5,929,462
	油槽船	1	1,100	377
	その他	153	5,926,943	9,673,117
合計	321	8,860,922	14,446,881	

契約船価 合計 539,216,920,000円

昭和43年3月分建造許可輸出船(計: 34隻, 1,290,949 G.T., 2,246,257 D.W.)

造船所	船番	注文者	用途	G.T.	D.W.	速度	L × B × D × d	機関	船級	竣工
石幡名古屋	2079	Liberian Venture Transports Inc. (リベリア)	B.C.	11,000	16,445	13.8	136.10 × 21.80 × 12.30 × 9.09	石幡スルザー	LR	44. 2. 中
〃	2091	Liberian Equity Transports Inc. (リベリア)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	44.12. 上
佐世保重工	194	Kuwait Oil Tanker Co. (クウェイト)	T	107,000	175,000	16.40	313.00 × 48.20 × 24.40 × 16.50	石幡タービン	〃	45. 3. 下
鋼管清水	235	Parnassos Shipping Corp. (リベリア)	B.C.	17,000	22,760	16.20	164.59 × 22.86 × 14.71 × 9.73	浦賀スルザー	〃	45. 4. 末
〃	236	Partheron Shipping Corp. (〃)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45. 6. 末
大阪造船	207	Victoria Shipping Corp. (〃)	〃	10,500	16,950	15.00	138.50 × 22.30 × 12.10 × 8.88	三菱スルザー	〃	44. 6. 下
佐野安船渠	233	Progressive Mariners, S.A. (パナマ)	〃	10,000	16,000	14.50	136.10 × 21.80 × 12.10 × 8.83	浦賀スルザー	BV	45. 8. 上
石幡相生	2075	Ikanmel Compania Naviera. S.A. (〃)	〃	12,300	19,500	15.30	144.00 × 23.80 × 12.50 × 9.30	石幡スルザー	AB	44.10. 中

- 注) 1. 自己資金船等には明銀融資(計画造船を除く)によるものおよび船舶整備公社共有によるものを含む。
 2. 鉱石兼油槽船および撤収兼油槽船は貨物船として集計してある。
 3. 原子動力実験船兼貨物船(国内船)および自動車航走船(輸出船)は、その他として集計してある。
 4. 契約船価の合計は、1\$=360円として集計してある。

石 幡 名 古 屋	2098	Liberian Noble Trans- ports. (リベリア)	〃	23,300	35,155	15.05	175.00 × 27.60 × 16.00 × 11.00	石 幡 スルガ一 11,200	LR	44.10. 下
川 崎 神 戸, 坂 出	1117	San Juan Caerrers. (〃)	O.C/T	76,400	127,600	16.00	277.00 × 42.00 × 22.60 × 15.80	川 崎 タービ ン 23,500	AB	44.12. 末
石 幡 東 京	2103	Meteor Shipping Com- pany (〃)	C	9,500	13,600	13.50	134.11 × 19.81 × 12.34 × 8.61	石 幡 ビー ル ス チ ャ ッ ク 5,130	〃	45. 9. 中
〃	2109	Pentelikon Shipping Company. (パナマ)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45.10. 中
三 井 藤 永 田	840	Titan Intercontinental Carriers (リベリア)	B.C.	15,780	25,400	〃	168.00 × 23.20 × 13.95 × 10.02	浦 賀 スルガ一 11,200	〃	45. 1. 下
〃	841	Olymbos Shipping Corp. (〃)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45.10. 下
石 幡 横 浜	2105	Virg Shrrpping Company (〃)	T	103,500	212,661	14.70	310.00 × 48.15 × 24.80 × 19.18	石 幡 タービ ン 29,000	〃	46.12. 下
〃	2106	Scopio Shipping Com- pany (〃)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47. 6. 下
名 村 造 船	379	Trans Pacific Shapping Co. (〃)	B.C.	11,700	17,680	14.90	143.00 × 22.70 × 12.75 × 9.15	三 菱 スルガ一 8,400	〃	44.12. 下
林 兼 長 崎	660	Oceanic Transports Co. (タイ)	T	3,400	5,400	12.00	96.00 × 15.00 × 7.50 × 6.40	阪 神 D 2,700	LR	43. 8. 下
佐 野 安 船 渠	284	Cosmos Marine Develop- ment. Corp (リベリア)	B.C.	10,240	16,500	14.70	136.10 × 21.80 × 12.30 × 9.13	浦 賀 スルガ一 8,000	AB	45. 5. 下
日 立 向 島	4241	Trcnity Carriers Inc. (リベリア)	〃	12,370	18,000	15.00	146.00 × 22.60 × 12.90 × 9.118	日 立 B & W 8,400	〃	45. 3. 下
〃	4242	Allied Navigation Co. (パナマ)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45. 6. 下
佐 世 保 重 工	203	Mobil Tankers Co. (リベリア)	T	112,000	175,000	15.80	313.00 × 48.20 × 25.50 × 16.50	石 幡 タービ ン 30,000	〃	46. 6. 下
三 井 玉 野	842	Konkar Intrepid. Corp. (〃)	B.C.	42,500	73,700	14.80	242.62 × 32.16 × 18.59 × 13.61	三 井 B & W 17,500	〃	45.12. 末
佐 世 保 重 工	204	Oriental Tankers Service, Inc. (〃)	T	112,000	175,000	16.30	313.00 × 48.20 × 25.50 × 16.50	G.E タービ ン 30,000	〃	45.12. 下
名 村 造 船	378	International Union Lines (〃)	B.C.	10,300	16,230	14.70	136.00 × 21.60 × 12.20 × 9.15	三 菱 スルガ一 8,000	〃	44.12. 下
呉 造 船	2116	Seatankers Inc. (〃)	〃	74,100	147,000	16.20	272.00 × 43.30 × 24.69 × 17.40	G.E タービ ン 27,500	〃	44.10. 下
〃	2117	〃 (〃)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45. 4. 下
〃	2118	〃 (〃)	〃	〃	〃	〃	〃	石 幡 タービ ン 27,500	〃	45.12. 下
〃	2119	〃 (〃)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46. 3. 下
三 井 玉 野	805	Kristiansand Tankrderi A/S (ノルウェー)	〃	42,500	73,610	15.90	242.62 × 33.16 × 18.59 × 13.61	三 井 B & W 20,700	LR	45. 2. 末
三 井 藤 永 田	844	Aegean Compania Naviera. S.A. (パナマ)	〃	19,370	30,300	15.00	174.00 × 25.60 × 14.90 × 10.34	浦 賀 スルガ一 11,200	AB	45. 9. 末
〃	845	Libbra Steamship Corp. (〃)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46. 1. 末
〃	850	Tramp Shipping Co. (リベリア)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46. 4. 末
新 山 本 造 船	90	泰隆航業股份有限公司 (中華民國)	C	3,999	6,260	13.40	99.50 × 16.40 × 8.25 × 6.80	日 立 B & W 3,850	CR	43. 8. 末

昭和43年3月分建造許可国内船(計: 24隻, 317,456 G.T., 517,560 D.W.)

造船所	船番	注文	文者	用途	G.T.	D.W.	速力	L×B×D×d	機	関	船級	竣工
日本海重工	133	シヤパ	シヤパ	トン	10,203	16,300	14.50	140.00×22.60×12.00×9.07	石幡ビールスチック	7,320	NK	43.8.末
幸陽船渠	386	梶山	汽船	ク	2,650	4,200	12.50	86.50×14.60×7.10×6.00	阪神	D 2,800	NK	43.7.中
東北造船	108	公団	小山	海運	2,940	4,800	13.00	90.00×15.20×7.70×6.30	石幡ビールスチック	3,400	NK	43.7.末
川重神戸	1109	川崎	汽船	貨/車/搬	12,600	17,500	14.60	148.00×22.20×13.60×9.25	川崎MAN	8,950	NK	43.8.末
ク	1099	シヤパ	シヤパ	トン	57,100	98,300	14.90	244.00×33.94×20.90×14.60	川崎MAN	20,700	NK	43.8.下
来島宇和島	381	桑名	海運	貨	2,999	5,030	12.00	90.00×15.60×7.80×6.40	伊藤	D 3,200	NK	43.6.15
林兼下関	1123	二宝	汽船	貨	2,940	4,800	12.50	50.00×15.20×7.70×6.30	伊藤	D 3,200	NK	43.8.31
今治造船	171	正栄	汽船	貨	2,990	5,500	12.50	94.00×15.70×8.00×6.65	神発	D 3,800	NK	43.9.上
宇品造船	490	福正	汽船	貨	2,750	4,500	12.30	88.00×14.50×7.30×6.10	赤坂	D 3,000	NK	43.8.中
常石造船	187	富士	汽船	貨	2,600	4,200	12.30	87.50×15.00×7.00×5.80	阪神	D 2,500	NK	43.7.下
ク	183	大阪	旭海運	貨	3,999	6,300	13.50	99.50×16.40×8.25×6.80	三菱UD	4,200	NK	43.12.下
白杵鉄工	1102	栄和	海運	貨	5,850	9,300	14.00	119.00×18.00×9.30×7.37	石幡ビールスチック	5,580	NK	43.9.末
今井造船	250	大和	汽船	貨	2,999	5,000	12.50	95.00×15.00×7.60×6.40	三菱UE	3,300	NK	43.6.末
尾道造船	206	国洋	海運	貨	4,520	7,150	13.30	106.00×17.60×8.85×6.90	三菱MT	4,600	NK	43.10.末
三井千葉	798	川崎	汽船	貨(搬)	35,100	54,450	15.00	218.00×32.20×17.00×11.582	三井B&W	13,800	NK	43.7.末
三菱広島	200	日本郵船	新和海運	貨	51,000	87,500	14.70	226.00×38.00×20.50×14.35	三菱UE	18,400	NK	43.8.末
舞鶴重工	124	東和	汽船	貨(木)	4,800	7,200	13.75	110.00×17.00×8.60×6.83	日立B&W	4,600	NK	43.9.末
新浪速船渠	17	岡田	海運	油	2,600	3,700	12.00	86.00×13.20×7.00×6.15	伊藤	D 2,500	NK	43.8.31
来島宇和島	458	瓶内	海運	貨	2,999	5,000	12.00	90.00×15.60×7.80×6.40	赤坂	D 3,000	NK	43.12.末
三菱広島	201	シヤパ	シヤパ	トン	45,900	76,700	15.05	226.00×36.00×19.10×13.30	三菱UE	18,400	NK	43.8.末
三井玉野	799	第一	中央汽船	貨(搬)	27,700	45,500	14.30	183.00×29.50×17.00×11.95	三井B&W	13,200	NK	43.8.中
浦賀重工	905	三光	汽船	貨(搬)	14,000	23,060	14.30	157.00×23.20×13.20×9.00	浦賀スルザー	8,700	NK	43.11.末
三菱神戸	985	大阪商船	三井船	貨(定)	7,970	10,600	15.00	126.00×20.20×11.20×8.20	三菱スルザー	7,200	NK	43.7.末
名村造船	366	日本郵	船	貨(定)	8,250	11,000	15.20	130.00×18.59×11.20×8.53	宇部UE	7,200	NK	43.9.10

NKコーナー



船級協会の Working Party on Engines の第3回会合の議事概要

議題 1. 主および補助ディーゼル機関の予備品

この問題は、CIMAC の要望によって採上げられたもので、前回の会合でまとめられた予備品リストについて各協会の意見を入れて修正すべく討議されたが、AB 協会から「規則で要求する予備品は、必要最小限にすべきであり、1968 年の AB 規則ではたとえばシリンダカバは予備品を要求しないことにしている。」との意見が出された。これによつて、原案はさらに検討を加えることとなった。

議題 2. ディーゼル機関部品の水圧試験圧力

前回まとめられた原案について討議された結果、満場一致で表 1 に示すリストを Working Party の提案として各船級協会へ提出することとなった。

表 1 内燃機関部品に対する試験圧力

項目番号	項目	試験圧力	
1	シリンダカバの冷却側	7 kg/cm ²	
2	シリンダライナの冷却部の全行程	7 kg/cm ²	
3	シリンダジャケットの冷却側	4 kg/cm ² ただし、1.5P より小としてはならない	
4	排気弁の冷却側	4 kg/cm ² ただし、1.5P より小としてはならない	
5	ピストン冠の冷却側(ピストン棒を組立てた後)	7 kg/cm ²	
6	燃料噴射系 ポンプの本体の圧力側 弁 管	1.5P または P+300 kg/cm ² のいずれか小さい方 〃 〃	
7	掃除ポンプのシリンダ	4 kg/cm ²	
8	ターボ送風機の冷却側	4 kg/cm ² ただし、1.5P より小としてはならない	
9	排気管の冷却側	〃	
10	機関駆動空気圧縮機 シリンダ、カバ、イン タークーラ、アフタ クーラ	空気側	1.5P
		水側	4 kg/cm ² ただし、1.5P より小としてはならない
11	冷却器、両側とも	〃	
12	機関駆動ポンプ(潤滑油、冷却水、燃料油、ビルジ)	〃	

P はその部品の最大使用圧力とする。

議題 3. 内燃機関の安全装置

内燃機関の安全装置として、次の 3 つについて各船級協会の規則比較表から検討を加えられ、統一案がまとめられた。

- (1) シリンダ付安全弁 (統一提案事項: 適用する機関の大きさ, 調整圧力等)
- (2) クランクケース付安全弁 (安全弁を必要とする機関の大きさ, 安全弁の最小面積等)
- (3) ガバナ (主機用ガバナの調整速度, 補機用の速度変動率等)

議題 4. 自動化設備

近い将来, 自動化設備について各協会の規則を統一する時期が来ると考えられるので, 今から問題点を採り上げて逐次統一の方向に進んではどうかとの提案を GL 協会が行ない, 全員が賛成した。

議題 5. 水管ボイラの定期的検査

水管ボイラの定期的検査について LR の提案が討議された。これは、貨物船について、多くの船級協会の検査間隔は 8 年までは 2 年ごと、それ以降は毎年であるが、船主の要望により、8 年後も 2 年ごとにしてはどうかというものであった。討議の結果、16 年までは 2 年ごと、その後は 1 年ごととし、延期できる期間は 6 カ月とすることに全員が賛成した。さらに、内燃機関の部品中、材料試験を要するものの部品の規則統一、圧力配管用鋼管の肉厚計算式を統一する件も予定として上つていたが、時間切れのため次回に回された。圧力配管用鋼管については、ISO/TC 8/WG 5 から要望があつて船級協会では採上げることとなつたが、その審議方法として NK から次の提案を行ない、それが採上げられた。

- (1) 材料の高温における特性を考慮しなくともよい場合の管の厚さの基礎式
- (2) 高温における管の厚さの算式で、圧力のみを考慮する場合
- (3) 圧力、熱膨張等を考慮する場合でまず (1) の場合について検討することとなつている。

船体構造部材の疲労強度に関する実験結果例について

NK 技研で行なつた疲労強度に関する実験結果は次のような傾向を示している。

- (1) 引張り予歪が疲労強度に及ぼす影響
軟鋼材でバット継手を有する試験片について、それぞれ引張り予歪量を 0%、5%、10% として疲労試験を行なつた結果は、引張り予歪を受けた試験片の疲労強度が 30% 前後向上している。
- (2) 縦横バット継手を有する試験片の疲労強度
軟鋼材で、中心線に溶接シームがあり、その左右のバット溶接のシフト量を変化させた試験片について、疲労試験を行なつた結果、バット継手のシフト量の大きい試験片ほど、疲労強度が大となる結果が得られた。また、縦横継手を有する試験片の疲労強度は、母材の疲労強度と横継手のみを有する試験片の疲労強度との中間にあるという結果が得られている。

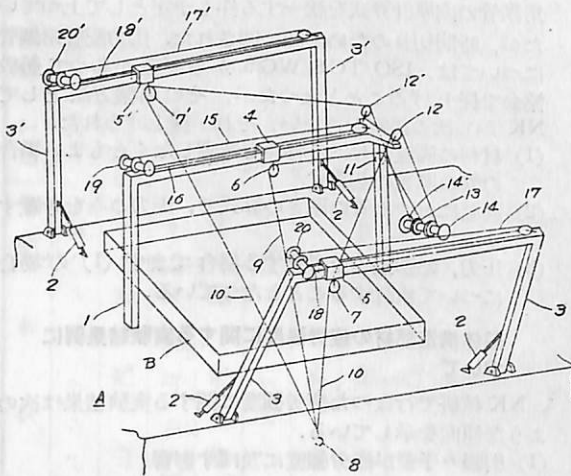
特許解説

貨物船の荷役装置（特許出願公告昭43-4688号，発明者，丹羽利一，出願人，三菱重工工業株式会社）

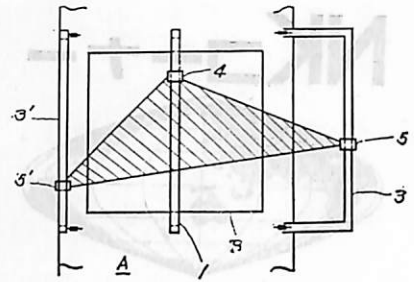
従来から存在するケンカ巻による荷役は2本のブームを固定して行なうので貨物位置決め能力が劣る面があり，また重荷重に対するケンカ巻は控索が弱点となつていて，ブーム設定位置および控索のとり方によつて控索にかかる荷重が著しく変わり設計，安全性の上から問題となつていた。

この発明は，従来のデリックにおける上記の欠点を改善して貨物位置決め能力を飛躍的に増大させ，ブーム設定作業を省略できる貨物船の荷役装置を提供せんとするものである。

図面について説明すると，船体Aの艀口Bの船体中心線付近に固定の門型支柱1が，また舷側部に油圧装置2によつて傾斜できる門型支柱3，3'がそれぞれの上部桁が船首尾方向になるように設置され，これらの各門型支柱3，3'にはそれぞれ上部桁にそれらに沿つて移動可能な走行台4，5，5'，が装備され，それら走行台4，5，5'にはそれぞれ滑車6，7，7'が取り付けられている。貨



第1図



第2図

物吊金具8は貨物吊索9，10，10'に連結され，これらの貨物吊索9，10，10'はそれぞれ滑車6，7，7'および支柱1の上部桁の一端に設けられた滑車11，12，12'に導かれ，ウインチ13，14，14'に巻き取られている。各走行台4，5，5'はそれぞれ索15および16，17および18，17'および18'をそれぞれ支柱1，3，3'上に設置したウインチ19，20，20'で巻き取りあるいは巻き出すことにより，門型支柱1，3，3'の上部桁に沿つて移動する。そこで貨物の荷役は貨物吊金具8に吊られた貨物が貨物吊索9，10，10'に巻き込まれ，あるいは巻き出されることにより貨物吊索9，10，10'の3本によるケンカ巻で行われる。そしてこの際貨物吊索9，10，10'の3本を用いたケンカ巻によれば，第2図に示す走行台4，5，5'による三角形の内部の如何なる位置にも貨物を降すことができ，これに伴う貨物位置決め能力が著しく増大し，貨物の揺れも少ないなどの利点がある。

(特許庁 安部 弘教)

「船舶」のファイル



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

頒価 230円(〒50)

船舶 第41巻 第5号

昭和43年5月12日発行
定価320円(送18円)

発行所 天然社

東京都新宿区赤城下町50

電話 東京(269)1908

振替 東京79562番

発行人 田岡健一

印刷人 研修舎

購読料

1冊 320円(送18円)

半年 1,600円(送料共)

1年 3,200円(〃)

以上の購読料の内，半年及び1年の子約料金は，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

スクリウポンプと圧力調整弁



潤滑油装置用
燃料油噴燃装置用
燃料油移送装置用

425M³/H×4kg/cm²×1200r/m×95kw

潤滑油兼ピストン冷却用

静粛・無脈流・無攪拌・高速度

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(607)1187(代)
テレックス 262-2295(KOSAKA LAB TOK)

スクリウポンプ……………

原油・灯油・軽油・重油・タール・潤滑油・及び化学繊維・合成繊維の原液・

一次圧力調整弁……………

原油・灯油・軽油・重油・タール・潤滑油等の油圧調整用

ウズ巻ポンプ………

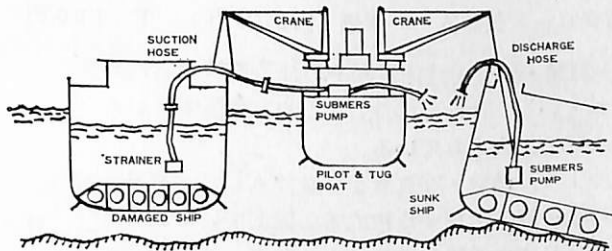
油・水・その他各種液体

ライカ船用水中ポンプ



非常用備品として……………
サルベージ用として……………

口径・揚程・水量・電圧
各種専門製作



ライカ電潜株式会社

大阪市大正区三軒家浜通4-16 TEL (552) 3001

大阪府立大学講師 池田 勝 著

小型鋼船の設計と製図

好評の前著「小型船の設計と製図」を全面的に改訂。小型船造船業法による主任技術者資格認定の鋼船50総トン以上の設計及製図の参考書決定版。

主内容
1 基本計画書 2 一般配置図 3 中央断面図 4 船体線図 5 排水量等曲線図 6 傾斜試験と重量重心・トリム計算書 7 復原力交叉曲線図 8 復原力曲線図 9 船舶復原性規則 10 船舶の乾舷に関する規則による計算

5月中旬刊 B5判上製・三色刷 二八〇頁 辛五〇〇〇

絶賛発売中 関西造船協会造船研究委員会編

商船機関部軸系 標準と解説 B5判 辛五〇〇〇

商船機関部計画 標準と解説 B5判 辛二〇〇〇

商船機関部重量算 定 法 B5判 辛一三〇〇

船舶艤装

大阪府立大学教授 岩佐 英介 著

本書は、船舶の艤装、船舶初期設計に関して、初学者向きに多数の図面を入れ、理論より実地を主体に平易解説した好参考書。

5月中旬刊 A5判 一七〇頁 辛七〇〇

好評書

実用船舶算法 岩佐 英介著 A5判 辛五〇〇

造船工作法 岩佐 英介著 A5判 辛五〇〇

支店・神戸市生田区元町通3-146 電話(33)2664 振替神戸815

海文堂

本社・千代田区神田神保町2-48 電話(261)0246 振替東京2873

監 修 者

上野喜一郎 小山永敏 土川義朗 原 三郎

実務家のための
世界最初の造船辞典

船舶辞典

A5判 700頁 布クロス装函入 定価 2,800円 千 120円

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

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

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

東京都新宿区赤城下町50

天 然 社

電話東京(269)1908番 振替東京79562番

燃料添加剤

石油添加剤

ACC

NAC-D

PAT. NO.178013
NO.192561
NO.193509
NO.238551
NO.238552

乳化破壊！
抗乳化！

日本添加剤工業株式会社

東京支店	東京都千代田区内神田2丁目5番1号	電話 東京 (252) 3881~4・5402
分室		電話 東京 (256) 6784~5
大阪支店	大阪市西区江戸堀北通1丁目69番地	電話 大阪 (443) 6231~3
名古屋出張所	名古屋市中村区太閤通2丁目40番地	電話 名古屋 (571) 6808・8632
本社工場	東京都板橋区前野町1丁目21番地	電話 東京 (960) 8621~4

THOMAS MERCER — ENGLAND —



ESTABLISHED — 1858 —

一世紀にわたる…
輝く伝統を誇る！



全世界に大きな信用を博す！
英国・トーマス・マーサー製

マリン・クロノメーター

デテント式正式クロノメーター

二日巻・八日巻・検定保証書付 (温度補正書・等時性能書・日差書付)

マリン・クロック

八日巻・デテント式正式クロノメーター

8時 (200%) 真鍮ラッカー
仕上 ダイヤルは白色エナ
メル仕上

総代理店 村木時計株式会社

東京都中央区日本橋江戸橋3の2 TEL (272) 2971 (代表)
大阪市東区北浜2(北浜ビル) TEL (202) 3594 (代表)

船齡を延ばす………塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

ダイメットコート®



NBC 276,000 D/W. Deck. Pipe, Valves その他附屬品に対し Dimetcote およびAmercoat 塗装。

米国アマコート会社 日本総代理店

株式会社 井上商会
井上正一

本社：横浜市中区尾上町5の80
電話：045-681-4021~3
045-641-8521~2
テレックス：3822-253-INOUE YOK

工場：横浜市保土ヶ谷区今宿町
電話：横浜045-951-1271~2

保存委番号：

052/01

IBM 5541

船舶 第四十一卷 第五号
昭和五十三年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十三年五月七日 印刷
昭和四十三年五月十二日 発行 (毎月一回)

編集発行 兼印刷人 田岡健一
東京都新宿区赤坂下町五〇番地
印刷所 研修舎

本号定価 三三〇円 発行所

天 然 社
東京都新宿区赤坂下町五〇番地
振替・東京七九五六二番
電話東京(〇三)一九〇八番