

SHIPPING

船舶

1967. VOL. 40



昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
毎月一回 発行 昭和四十二年十一月十二日 印刷
昭和二十四年三月二十八日 国許特別承認種 第四〇六号



ルーマニア向け 鉾石専用船
“MARAMURES”

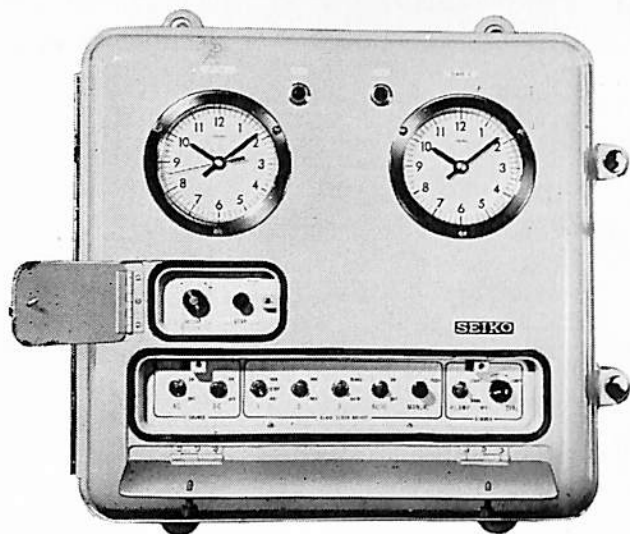
| | |
|-----------|-----------------|
| トン 数 | 25,400 D. W. T. |
| 主 機 出力 | 11,500 PS |
| 試 運 転 速 力 | 16.25 ノット |
| 完 工 | 昭和42年9月27日 |
| 建 造 | 日立造船因島工場 |



日立造船

天 然 社

この「精度」に信頼がよせられています



QC-6TM 450mm×430mm×200mm

セイコー船用水晶時計 QC-6TM

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



QC-951-II 200mm×160mm×70mm

セイコー クリスタルクロノメーター QC-951-II

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

世界の時計

SEIKO

発売元 株式会社 服部時計店

東京本社 東京都中央区銀座4丁目
特器部 電話 東京 (535)2211

大阪支店 大阪市東区博労町4丁目
特器課 電話 大阪 (252)1321

特約店 株式会社 宇津木計器製作所

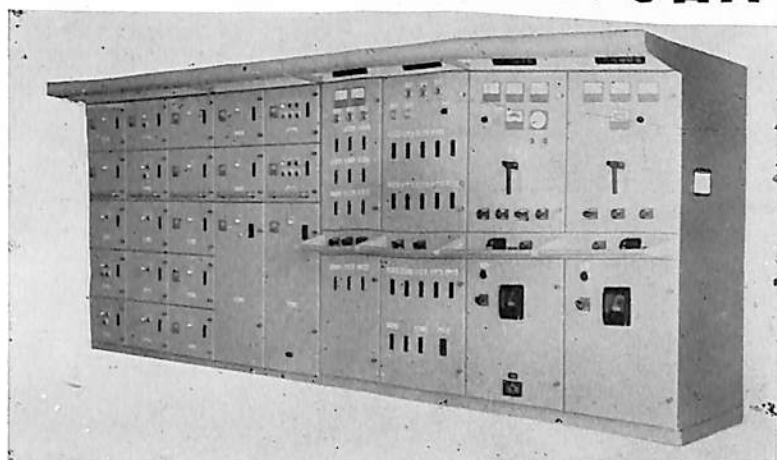
本社 横浜市中区弁天通り6丁目83番地
電話 (20)0596(代)-8番

大阪出張所 大阪市港区三条通り3丁目31番地
電話 (573)0271番

ながい経験と最新の技術を誇る！

大洋の船用電気機器

発電機／各種電動機及び制御装置／船舶自動化装置／配電盤



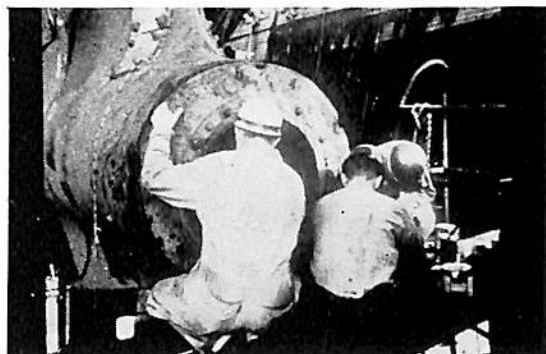
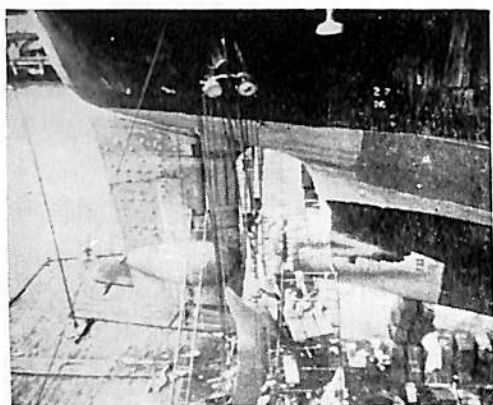
大洋電機株式会社

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

Devcon®

を船舶修理に!!

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



硬化が速い！
強い！
使い易い！

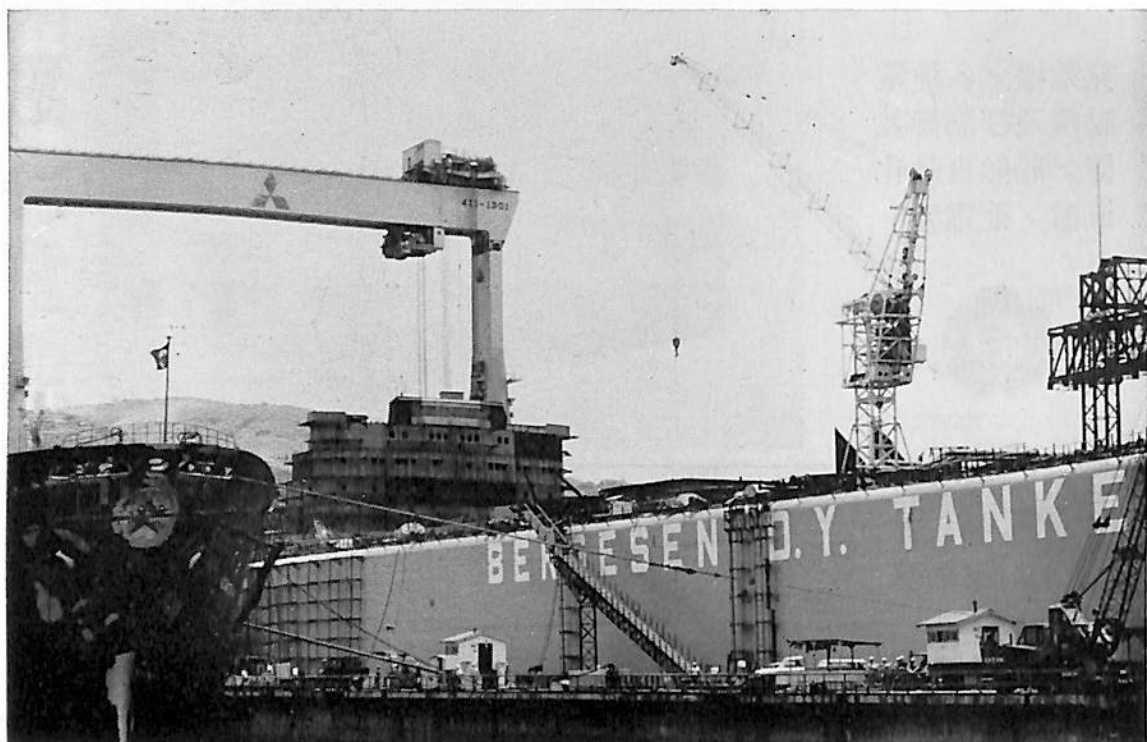


DEVCON CORPORATION DANVERS, MASS. U. S. A.

日本デブコン株式会社

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

艀装用など各種造船工事に活躍する 小川のOT型タワークレーン



OT型タワークレーン：能力

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

■御一報次第カタログ贈呈

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。



株式会社 小川 製作所

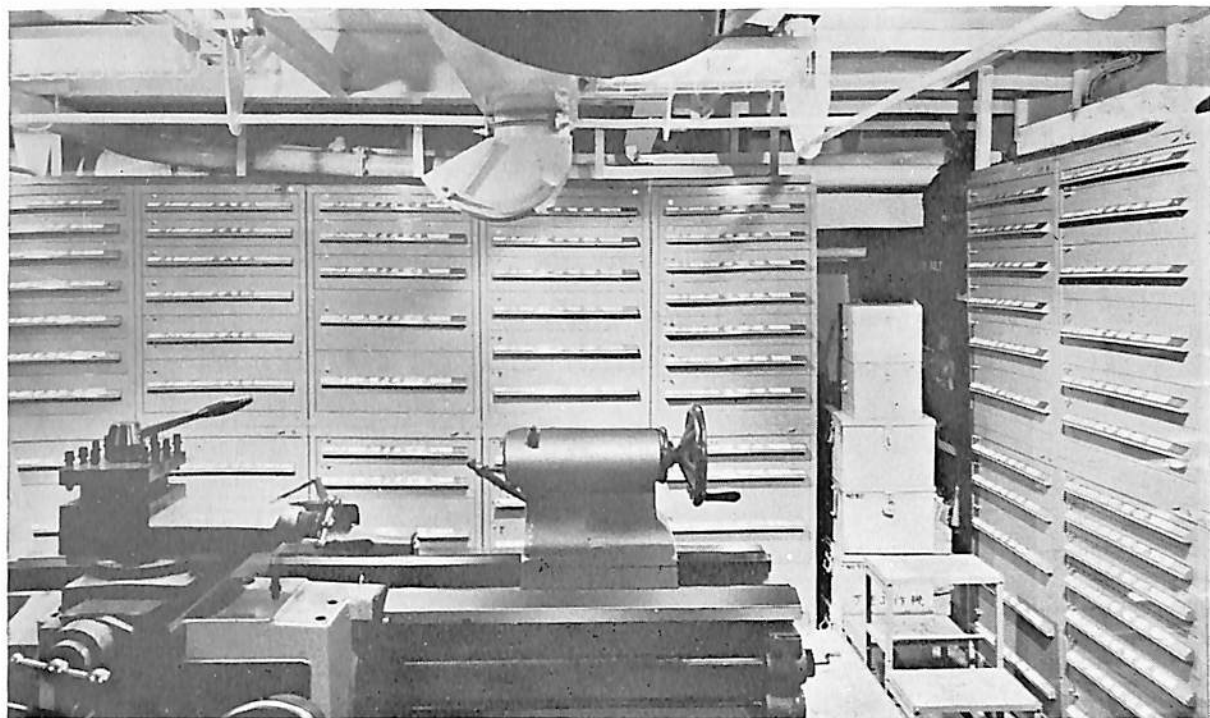
本 社 千葉県松戸市稔台440番地 電話 松戸(0473)62-代表1231番
大阪営業所 大阪市東区北久太郎町4の38(谷口祝ビル)兼松江商株式会社機械第1部内
電 話 大阪(06)252-1112番

総代理店



兼 松 江 商 株 式 会 社

| | | | |
|-------|-----------------------|-----------|----------------|
| 東京支社 | 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 | 大阪市東区北久太郎町4-38(谷口祝ビル) | 機械第1部第3課 | 電話(252)1112 |
| 名古屋支店 | 名古屋市中区錦1-20-19(名神ビル) | 機 械 第 1 課 | 電話名古屋(211)1311 |
| 福岡支店 | 福岡市天神2-14-2(福岡証券ビル) | 機 械 課 | 電話福岡(76)2931 |
| 札幌支店 | 電 話 札幌(6)7386 | | |

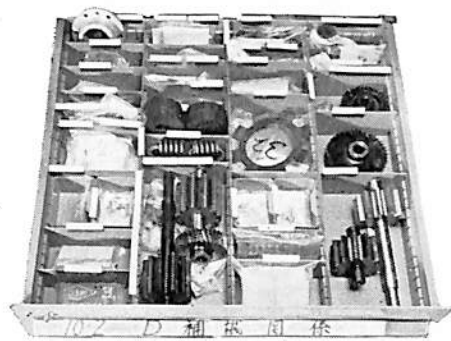


船倉の合理化にヴィドマー

●船舶機装用ヴィドマー・キャビネット

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

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



村田ヴィドマー株式会社

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

造船世界一をささえる鉄

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

住友の

厚鋼板

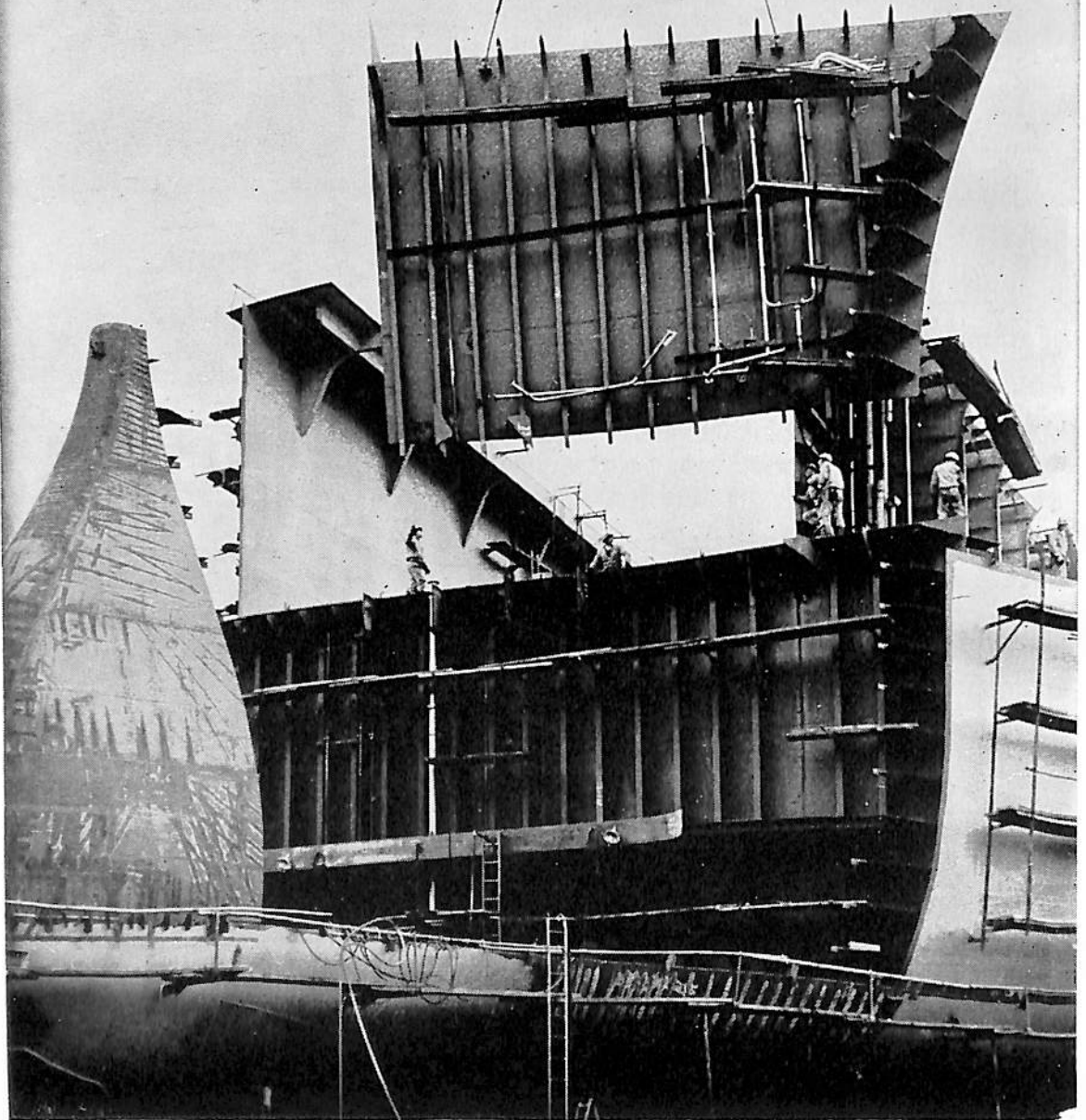
◆ 住友金属

住友金属工業株式会社

大阪—大阪府東区北浜5の15(新住友ビル) 電(203)2201

東京—東京都千代田区丸の内1の8(新住友ビル) 電(211)0111

営業所—福岡・広島・岡山・鳥松・名古屋・富山・静岡・新潟・仙台・札幌



船舶

第 40 卷 第 11 号

昭和 42 年 11 月 12 日 発行

天 然 社

目 次

15万トンタンカー 明扇丸 について 明治海運株式会社…(41)
 瀬戸内海観光旅客船あいぼり丸
 第 2 部 旅客区画の室内装飾について 浦賀重工・浦賀造船工場設計部…(50)
 三菱式油水分離装置の実船試験について 三菱重工・長崎造船所造船設計部…(64)
 日本船用機器開発協会の設立と主要業務..... 浅井 晃…(70)
 四サイクル高性能舶用水冷ディーゼル機関..... 赤阪鉄工所技術部・阪神内燃機技術部…(73)
 舶用中小型ディーゼル機関の燃料油に関する調査研究について..... 稲見 信雄…(82)
 鋼船規則第42編「はしけ」解説 日本海事協会船体部…(89)
 英国造船研究協会年報 (1966 年版) の概要 (3) 「船舶」編集室…(102)
 アメリカ政府刊行物の利用法 (2) 遠矢 公郎…(108)
 [製品紹介] ☆ スイス製ヒルティ鋸打機の解明 (上) 堀 越 進…(110)
 ☆ 神戸製鋼所, アルミの大型鋳造ピストンの開発 (102)
 NK コーナー (113)
 [水槽試験資料 202] 載貨重量 1 万トン級の貨物船 「船舶」編集室…(114)
 [特許解説] ☆ 船舶の船内清掃法およびその装置 ☆ ディスチャージプロッター
 ☆ 錨格納装置 (118)
 世界最大のタンカーの建造はじまる (49)
 写真解説 ☆ 川崎重工の坂出工場 竣工
 ☆ 浦賀スルザーディーゼル機関 200 万馬力を達成
 ☆ 神戸製鋼所, クランクシャフト 1,000 万馬力突破
 進 水—☆ VERDARA
 竣 工—☆ 大光丸 ☆ 鉄洋丸 ☆ はごろも丸 ☆ 筑前丸 ☆ 伸栄丸 ☆ 白川丸
 ☆ 丸住丸 ☆ 第7千代田丸 ☆ 第7菱洋丸 ☆ 英寿丸 ☆ 平龍丸
 ☆ 開洋丸 ☆ 月光丸
 ☆ GIMLEVANG ☆ CHEVRON FRANKFURT ☆ MANDARIN ☆ GEORGIS PROIS
 ☆ FOTIN L. ☆ TALABOT

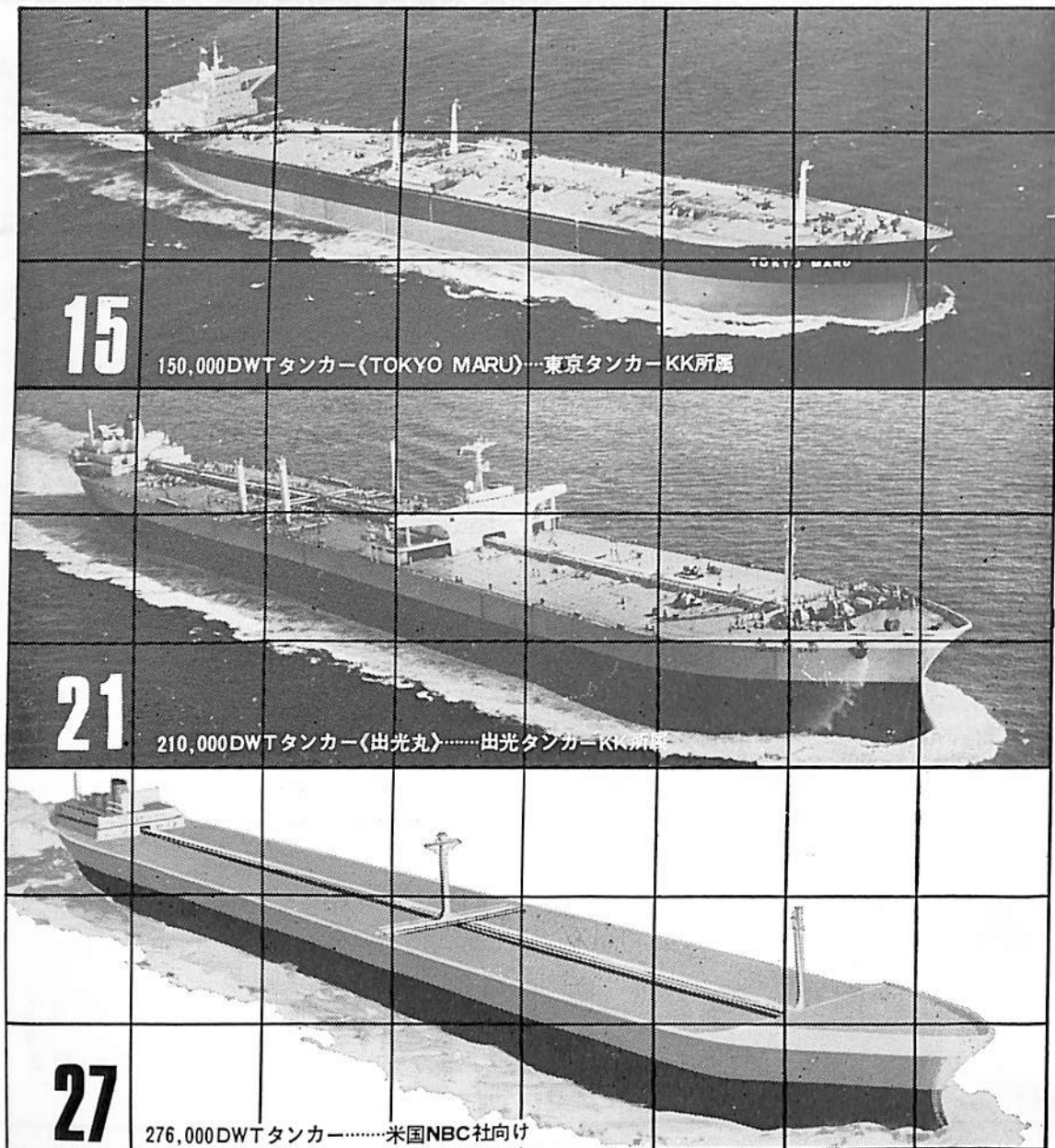
TELEDEP
 CARGO OIL TANK GAUGES — DRAUGHT GAUGES

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、量を直接屯数で表わし、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済みます。
- 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



150,000DWTタンカー〈TOKYO MARU〉…東京タンカーKK所属

210,000DWTタンカー〈出光丸〉……出光タンカーKK所属

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だけではありません。建造

費削減と積荷の増大をはかった経済船型の開発や高張力鋼を大巾に使った船体構造の採用、乗組員を減少させるオートメ、リモコン化、燃費をグンと節減する再熱式タービンの開発など…巨大船の利点をフルにひきだすアイデアをあいついで具体化。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1～2（東京貿易会館内）
TEL 東京(270)9111

浦賀スルザーディーゼル機関製造
実績 200 万馬力を達成

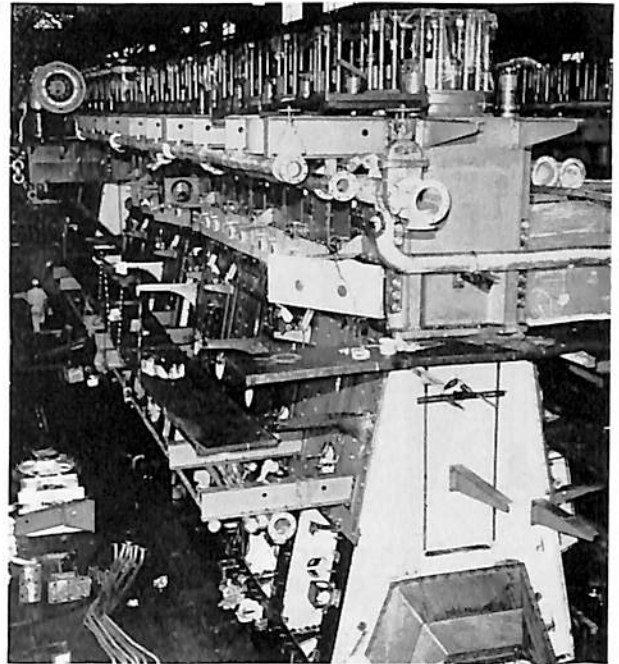
浦賀重工業株式会社では、去る10月24日、第一中央汽船株式会社向け 92,700 重量トン、鉄鉱石専用船 搭載機関 9 RD 90 型 20,700 馬力の 陸上運転を行なったが、これをもって昭和 25 年スルザーブラザーズ社との技術提携によってスルザー型機関の製造開始以来 200 万馬力の製造記録を樹立することになった。

製造実績 503 基 200 万馬力のうち、同社建造船舶用機関と他社むけ機関との比率は 48 : 52 となっており、さらにこれを輸出船用と国内船用とでは 68 : 32 の比率となっている。また現在の手持工事も 54 基 40 万馬力のうち、他社むけは 32 基 28 万馬力とその半ばを超えている。

昭和 39 年 7 月にスルザーライセンスとして、世界初の 100 万馬力達成を実現したが、さらに技術的には

- ① 昭和 31 年 SD 72 型を過給機付とした SAD 72 型、さらに現在の RD 76 の前身である RSD 76 型を世界に先がけて製造
- ② 昭和 37 年、昭和海運株式会社日鵬丸主機関 9 RD 76 13,500 馬力に遠隔自動操縦装置をスルザー機関として初めて装備
- ③ 昭和 38 年、軽量高出力エンジン 12 ZV 30/38 型機関をスルザー社およびスルザーライセンスの先駆としてこれを製造

さらに最近では、スルザー社が新たに開発した RND 機関について、10 RND 90 型 25,000 馬力を英国クラークソン社およびビビーライン社むけの 100,000 重量トン 撤荷/鉱石/原油兼用船の主機関として搭載が決定しており、昭和 44 年 4 月にはその第 1 号機を世界にさきがけて完成の予定である。なお、RND 型機関はスルザー社が船舶の大型化に対処して開発し、おおむね 6,500 ~ 40,000 馬力の出力範囲をカバーするもので、RD 型機関の実績をもとにシリンダー当りの出力増大、燃料消費率の低下、メンテナンスの容易化などを図って、より高性能・高信頼性を目標とする新型エンジンである。



組立中の 9 RD 90 型 20,700 馬力エンジン

浦賀スルザーディーゼル機関製造実績

型 式 別

(1) 主 機 関

| | | |
|--------|-------|--------------|
| RD 型 | 101 台 | 1,278,200 馬力 |
| RSAD | 11 | 98,800 |
| SAD | 37 | 186,500 |
| SD | 23 | 109,450 |
| TAD | 20 | 52,080 |
| TD | 14 | 20,750 |
| TPD | 7 | 12,760 |
| TD (G) | 16 | 18,900 |
| MD (G) | 45 | 126,470 |
| ZV | 1 | 3,600 |
| 計 | 275 | 1,907,510 |

(2) 補 機 関

| | | |
|------------|------|-----------|
| B (C) AH 型 | 66 台 | 41,535 馬力 |
| BH | 60 | 17,570 |
| BAH | 96 | 40,925 |
| TE | 6 | 400 |
| 計 | 228 | 100,430 |

主補機 合計 503 台 2,007,940 馬力



GYRO COMPASS  AUTO PILOT  Gylot



新製品!!

ジャイロット

GLT-200シリーズ

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

■ 装備簡単 ■ 操作容易 ■ 高性能 ■ 保守不要

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

GLT-202=ジャイロコンパスTG-100+デュアル2形パイロット



株式 東京計器製造所
會社

東京都大田区南蒲田2-16

■ Tel 732/2111 大代

東京・神戸・大阪
名古屋・広島
北九州・長崎
函館・横浜

川崎重工の坂出工場竣工

川崎重工では、既報のごとくかねてより瀬戸内海景勝の地、香川県坂出市に超大型船専用の造船工場を建設中であつたが、このほどその第1期工事が完成し、去る10月12日坂出新工場において大橋運輸大臣をはじめ地元関係者ならびに造船・海運・鉄鋼・金融・石油などの各社代表多数出席のもとに竣工式が盛大に行なわれた。

なお坂出工場では引きつづいて第2期工事として50万重量トン第2ドック（修繕用）を昭和43年8月完成をめざして建設中である。

1 坂出工場の概要

(1) 敷地面積

約 770,550 m² (約 233,500 坪)

(2) 新造ドック要目

| | |
|------|--|
| 建造能力 | 350,000 重量トン |
| 長さ | 380 m |
| 幅 | 62 m |
| 深さ | 10.3 m |
| クレーン | 200トン門型クレーン 2基 120トンジブクレーン 2基 (右舷うち1基据付中) 30トンジブクレーン 1基 (左舷) |

(3) 従業員数

| | |
|------------|-----------|
| 昭和42年10月現在 | 約 1,400 名 |
| 第2ドック完成後 | 約 2,500 名 |

2 坂出工場の特色

① 合理的なレイアウト

本工場の船殻内業工場から大組立工場、新造ドックにいたる工程の流れは、整然とした直



線配置になっており、あらゆる無駄を省いている。

② 世界最大の新造ドック

本工場の新設備の中心は幅62m、長さ380m建造能力350,000重量トンという世界最大の新造ドックをまたいでスパン102mの200トン門型クレーン2基をはじめとするクレーン群が配置されている。

③ 最新鋭の設備と技術

本工場には溶接の自動化・専用化、タクト・システムなどの最新の設備と管理方式が導入されている。また作業環境をよくし、単ドック建造による作業群ごとの工事量の変動を少なくするため、大ブロック方式、先行ぎ装、ブロック塗装などの生産技術を大幅に採用している。

3 坂出工場建造予定船

本工場では、現在建造中の川崎汽船株式会社向124,700重量トン型タンカーを含めて昭和46年3月末まで、15隻、合計約264万重量トン（国内船5隻約87万重量トン、輸出船10隻177万重量トン）の建造が予定されている。

世界中にサービス網——

安全な航海は トロマー-SV100におまかせください



エッソは、世界すみずみまでセールス・エンジニアを配して、サービスに万全を期しています。トロマー-SV100は、高出力・高過給船用大型ディーゼル機関用に開発され、ひろく採用されています。すぐれた熱安定性、高アルカリ価とともに、エッソ独自の機械摩耗防止剤を配合。エンジン清浄力が高く、高荷重機関の潤滑は万全です。

※トロマー-SV100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丁目3番3号 TBS会館ビル 電(584)6211(代) 神戸船用販売事務所 神戸市舞合区小野橋通り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-SV100

エッソ・スタンダード石油



クランクシャフト 1,000 万馬力突破

— 神戸製鋼所 —

神戸製鋼所では、このほど組立型クランクシャフトの戦後の生産量が、延べ1,000万馬力(約1,150本)を突破した。

なお、RR鍛造法によるクランクシャフトおよび船舶用プロペラの延べ生産量もそれぞれ10,000本、1,200基を突破した。

1. 組立型クランクシャフト 1,000 万馬力突破について

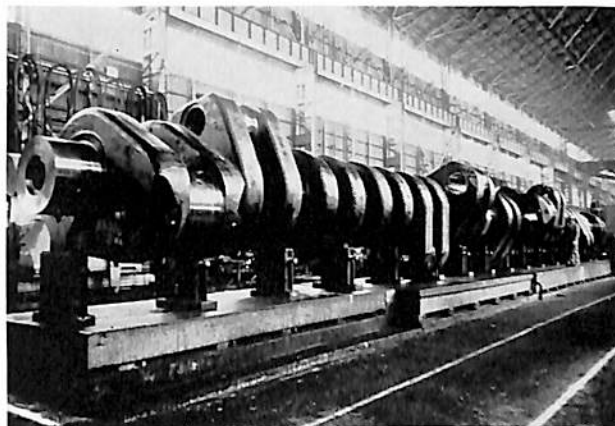
(1) 組立型クランクシャフト 1,000 馬力突破までの経過

同社のクランクシャフト生産の歴史は、大正7年にさかのぼるが、戦後の第1号機は、昭和21年に製作された三井造船向5,400馬力のクランクシャフトである。その後、造船業界の要望に応じて超大型から小型に至るまでの、また組立型・一体型など、あらゆる種類のクランクシャフトの生産をつづけて今日に及んでいる。

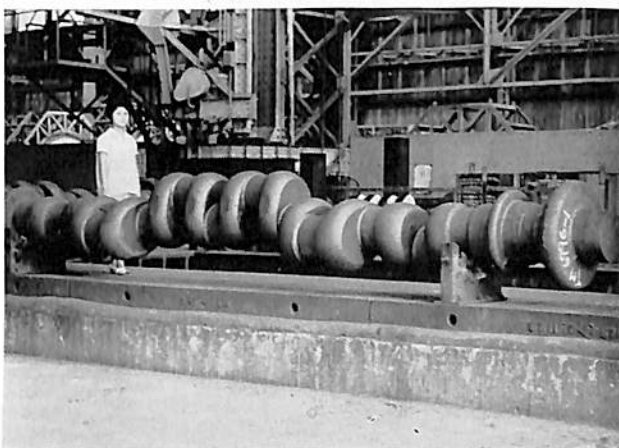
1,000万馬力は、出光丸に換算すると300隻に相当し、これで原油を運搬したとすると、1年間でわが国原油消費量の6年分を運搬できる計算となる。

(2) 現在の組立型クランクシャフトの生産量について

現在同社では、月産17本~18本の組立型クランクシャフトを生産しており、世界でのシェアは30% (国内シェア65%) を占めており、このままの生産量を継続すれば 昭和47年中に総馬力数2,000万馬力を突破することになる。



鑄鉄製クランクロー



RR鍛造法によるクランクシャフト

ンチューブ・ラダーキャスティング・タービン部品・シンプレックスシーリングなども生産している。

組立型クランクシャフト1,000万馬力突破と期を一にして、RR鍛造によるクランクシャフトおよび船舶用プロペラの延べ生産量がそれぞれ10,000本、1,200基を突破した。その概要は次のとおりである。

(1) RR鍛造法によるクランクシャフト

生産開始 昭和28年(フランスCEFL社と技術提携により生産開始)

国内シェア 2m以上の長さの漁船用一体型クランクシャフトの70%

用途 貨物船・マグロ船・サケマス漁船用

現在の月産量 200~250本

延べ生産数量 10,000本

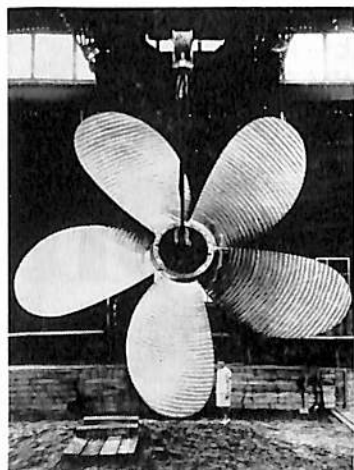
(2) 船舶用プロペラ

生産開始 昭和23年

世界のシェア 30% (世界最大)

現在の月産量 17基~18基

延べ生産数量 1,200基(昭和40年製作の東京丸・昭和41年製作の出光丸のプロペラなど超大型のものを含む)



出光丸に装備されたプロペラ

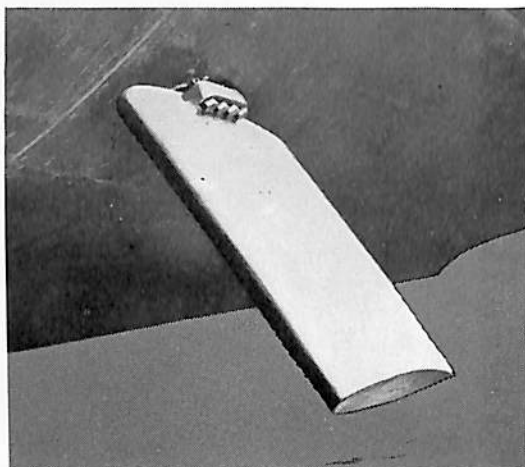
2. 船舶用部品の生産について

同社は、組立型クランクシャフトについて、世界のトップメーカーとして、以上のような実績を示しているが、その外にRR鍛造によるクランクシャフト・船舶用プロペラ・スタンプフレーム・スタ



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

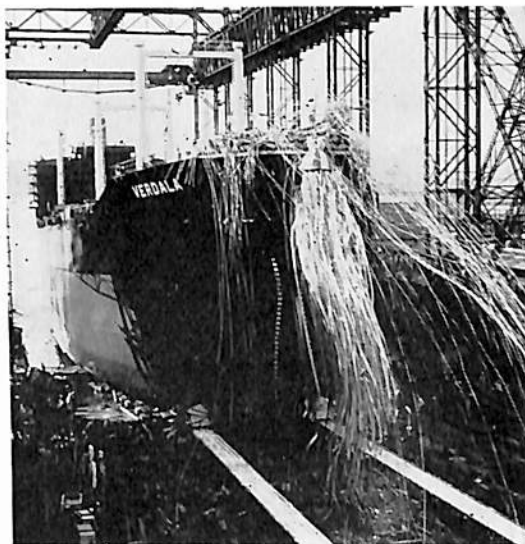
ERI-67

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

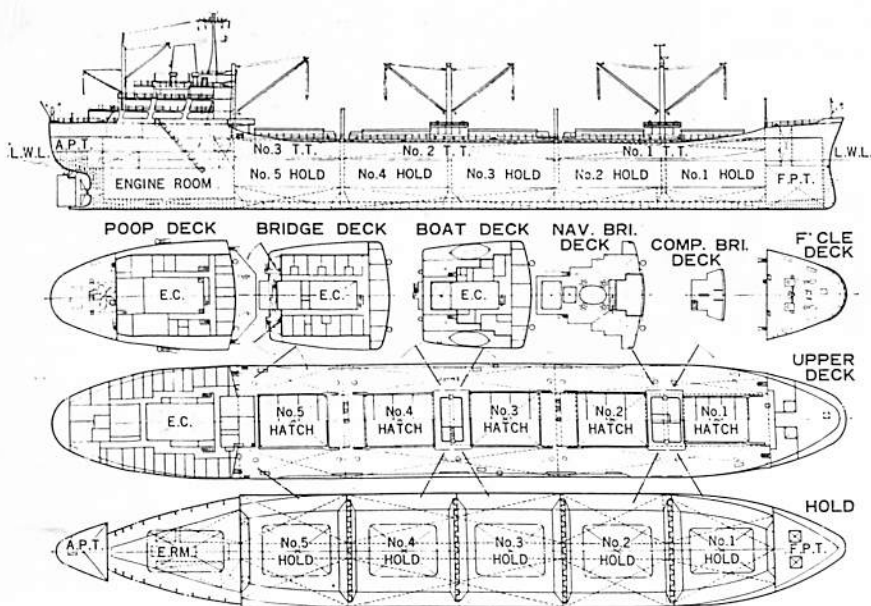
VERDALA
(ばら積貨物船)

船主 ORIENT BULK CARRIERS LTD. (英)

造船所 浦賀重工・浦賀造船工場



長(垂) 152.0 m 幅(型) 25.2 m 深(型) 14.7 m
 吃水 10.33 m 総噸数 16,000 噸 載貨重量
 22,400 噸 速力 15.25 ノット 主機 浦賀スル
 ザー7RD79型ディーゼル機関1基 出力 10,500 PS
 ×119 RPM 船級 LR 起工 42-7-7 進水
 42-10-12 竣工 43-1



8

の
船舶塗料

- C.R. マリーンペイント
- L.Z. プライマー
- 槓印船底塗料
- 槓印船底塗料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

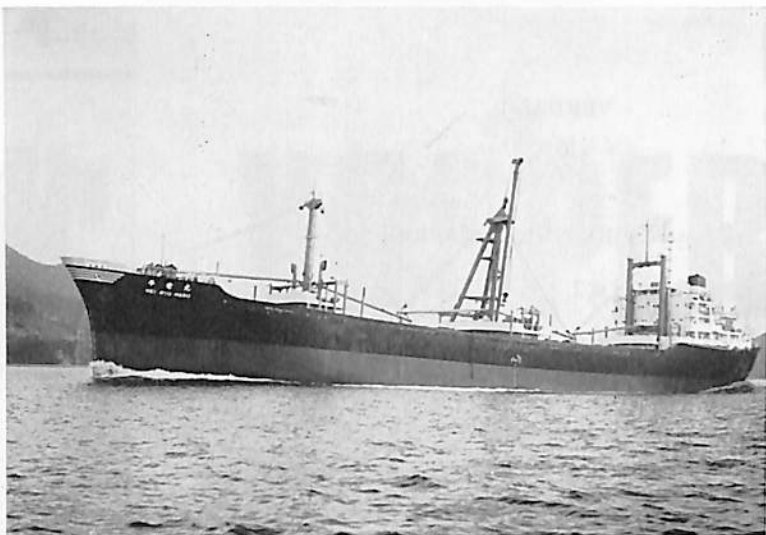


日本ペイント

平 竜 丸
(貨物船)

船主 近藤海運株式会社
造船所 常石造船株式会社

総噸数 5,453.44噸 純噸数 3,540.95噸
船級 NK 載貨重量 8,752.46 噸 全長 127.43 m 長(垂) 118.00 m 幅(型) 17.10 m 深(型) 9.70 m 吃水 7.619 m
満載排水量 11,688.20 噸 主機 日立 B&W 2 サイクル 単動自己逆転クロスヘッド型ディーゼル機関 1 基 出力 4,692.50 PS×219 RPM 速力 13.30 ノット 貨物倉容積(ベール) 11,289.21 m³ (グリーン) 12,092.05 m³ 燃料油倉容積 1,047.39 m³ 清水倉容積 270.81 m³ 乗組員 32 名 起工 42-3-1-9 進水 42-6-20 竣工 42-8-21



英 寿 丸
(貨物船)

船主 市川汽船株式会社
造船所 幸陽船渠株式会社

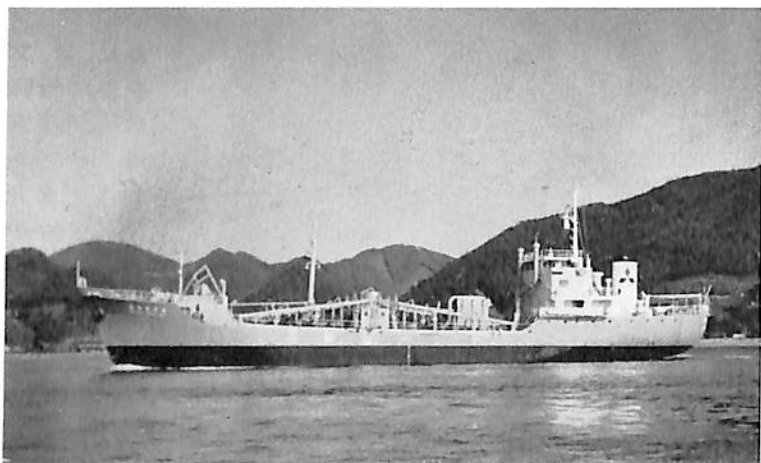
総噸数 2,599.65 噸 純噸数 1,567.37 噸
船級 NK 載貨重量 4,292.23 噸 全長 93.586 m 長(垂) 86.50 m 幅(型) 14.60 m 深(型) 7.10 m 吃水 6.010 m
満載排水量 5,700.00 噸 主機 阪神内燃機製 Z 650 SH 型ディーゼル機関 1 基 出力 2,125 PS×241 RPM 速力 13.00 ノット 貨物倉容積(ベール) 5,107.111 m³ (グリーン) 5,330.378 m³ 燃料油倉容積 357.872 T 清水倉容積 145.036 m³ 乗組員数 25 名 起工 42-4-15 進水 42-7-22 竣工 42-8-31

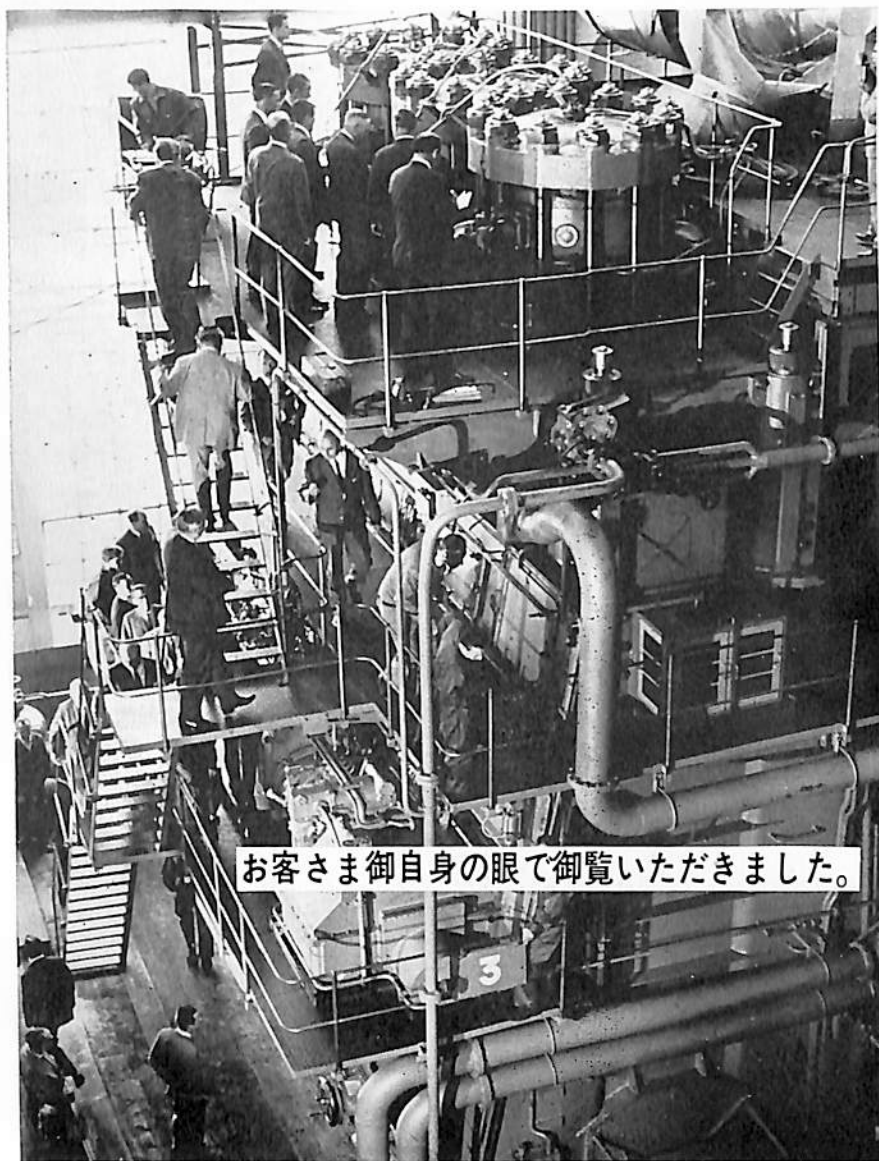


オ七菱洋丸
(セメントタンカー)

船主 三菱セメント株式会社
造船所 幸陽船渠株式会社

総噸数 1119.41 噸 純噸数 623.85 噸
載貨重量 1,697.87 噸 全長 67.89 m 長(垂) 62.00 m 幅(型) 11.00 m 深(型) 5.20 m 吃水 4.774 m 満載排水量 2,502.00 噸 主機 ダイハツ製 8 PSTCM-30 F 型ディーゼル機関 1 基 出力 998 PS×545/201 RPM 速力 11.5 ノット 貨物倉容積(グリーン) 1,389.724 m³ 燃料油倉容積 43,433 T 清水倉容積 23.872 m³ 乗組員 16 名 起工 42-6-23 進水 42-8-24 竣工 42-10-14





お客さま御自身の眼で御覧いただきました。

**THE
SIMPLE
ENGINE**

4000
HP/CYL.

1967年、7月19日、アウグスブルク工場における公開運転では一シリンダ当り4,160HPの出力が記録されました。

70年前に世界最初のディーゼル機関を世に出したMAN社は、今また一シリンダ当り少くとも4,000HPの超大型機関を世界で初めて完成し運転いたしました。入念なテストの良好な結果はMANの設計が全く正しかったことを示しています。この新しいMAN超大型機関は船主及び造船所の皆さまにとり最も簡単 最も強力 最も経済的な機関です。6乃至10シリンダの機関は24,000乃至40,000HPの出力を持っています。

M·A·N

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT AUGSBURG WORKS

日本代表

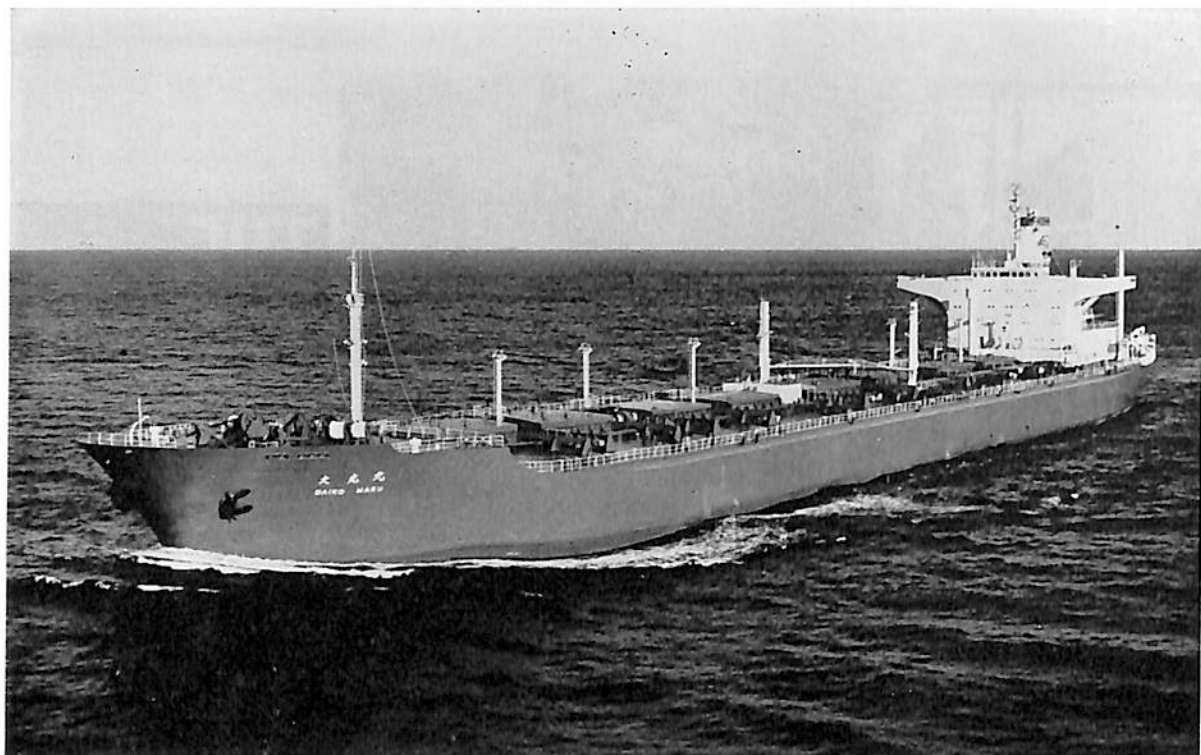
P. フォンモーボーシ

東京C. P. O. Box 68

ライセンサー

川崎重工業株式会社 神戸/明石

三菱重工業株式会社 東京/横浜



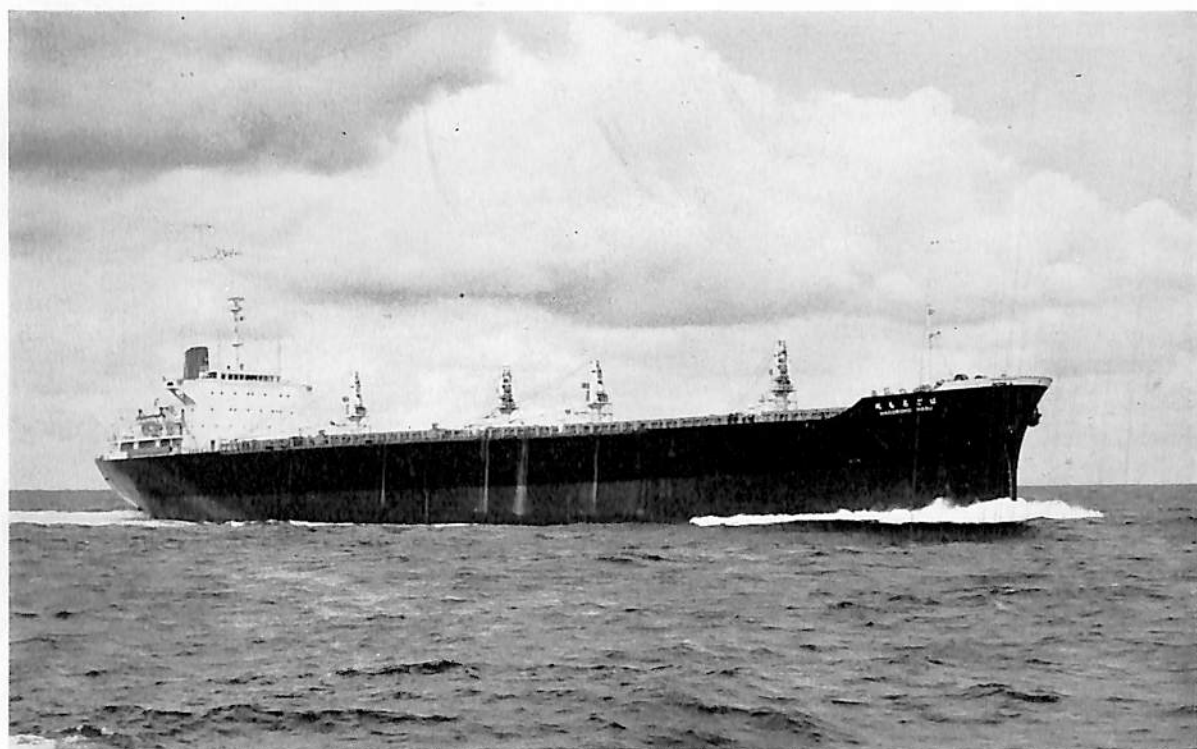
大 光 丸 (油 槽 船) 船 主 三光汽船株式会社 造船所 三菱重工・長崎造船所
 長(垂) 237.0 噸 幅(型) 38.5 m 深(型) 20.6 m 吃水 14.484 m 総噸数 55,692.35 噸 載貨重量
 94,390.00 噸 速力(試) 16.73 ノット 主機 三菱 9 UEC^{85/160} C 型ディーゼル機関 1 基 出力 21,600 PS
 船級 NK 起工 42-3-30 進水 42-7-8 竣工 42-9-23



月 光 丸 (油 槽 船) 船 主 三光汽船株式会社 造船所 日立造船・堺工場
 総噸数 77,041.32 噸 純噸数 49,610.5 噸 船級 NK 載貨重量 137,108 噸 全長 288.0 m 長(垂)
 274.0 m 幅(型) 45.6 m 深(型) 21.6 m 吃水 15.38 m 満載排水量 159,563 噸 主機 日立
 B&W 1284-VT 2 BF-180 型ディーゼル機関 1 基 出力 25,200 PS×110 RPM 速力 15.6 ノット
 貨物油倉容積 160,248.9 m³ 燃料油倉容積 6,134.1 m³ 清水倉容積 1,058 m³ 乗組員数 38 名
 起工 42-3-6 進水 42-7-17 竣工 42-9-13



鉄 洋 丸 (鉄鉱運搬船) 船主 新和海運株式会社 造船所 佐世保重工・佐世保造船所
 全長 192.60 m 長(垂) 183.00 m 幅(型) 30.00 m 深(型) 15.00 m 吃水 10.03 m 総噸数
 25,329.99噸 載貨重量 38,272.00噸 速力(試) 16.7 ノット 主機 佐世保ゲタベルケン DM^{750/1600}
 VGS-6 U型ディーゼル機関1基 出力(最大) 11,400 PS 船級 NK 起工 42-2-15 進水42-7
 竣工 42-9-30



は ころ も 丸 (穀類運搬船) 船主 大阪商船三井船舶株式会社 造船所 舞鶴重工・舞鶴造船所
 全長 193.95 m 長(垂) 183.00 m 幅(型) 27.40 m 深(型) 16.60 m 吃水 11.31 m 総噸数
 24,154.9噸 載貨重量 39,922.00噸 速力(試) 16.45 ノット 主機 日立 B&W 774-VT 2 BF-160
 型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 11,500 PS 船級 NK 乗組員 34名 起工 42-2-23
 進水 42-7-15 竣工 42-9-28



筑 前 丸 (ばら積貨物船) 船主 日本郵船株式会社 造船所 三菱重工・神戸造船所
 長(垂) 184.0 m 幅(型) 29.5 m 深(型) 16.7 m 吃水 11.0 m 総噸数 25,782.61 噸 載貨重量
 41,643 噸 速力(試) 16.26 ノット 主機 三菱スルザー6 RD 76型ディーゼル機関1基 出力(最大)
 9,600 PS 船級 NK 起工 42-3-9 進水 42-7 竣工 42-9-30



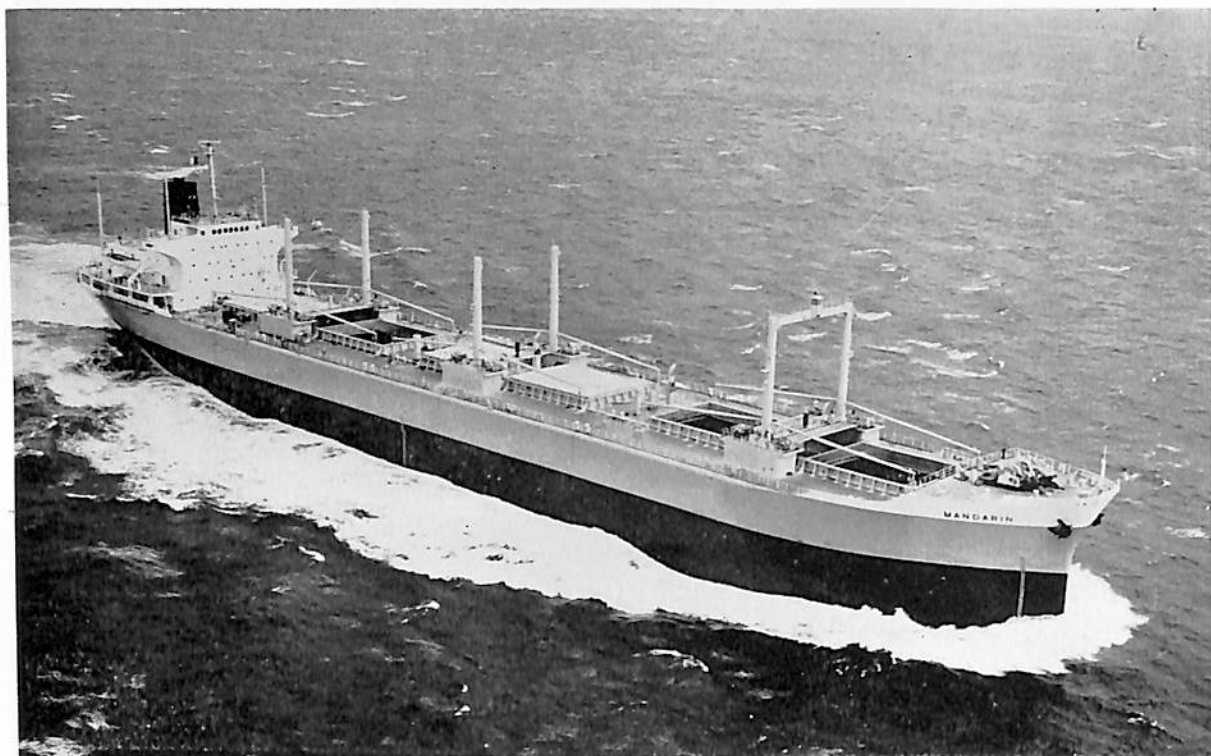
FOTINI L" (ばら積貨物船) 船主 ELCAPITAINE INC. (リベリア) 造船所 函館ドック・函館造船所
 総噸数 36,364.49 噸 純噸数 27,193 噸 船級 AB 載貨重量 74,203 噸 全長 261.56 m
 長(垂) 243.84 m 幅(型) 32.31 m 深(型) 18.30 m 吃水 13.545 m 満載排水量 90,153 噸
 主機 浦賀スルザー9 RD 96型ディーゼル機関1基 出力 18,630 PS×115 RPM 速力 16.25 ノット
 貨物倉容積(ベール) 2,931,623 ft³ (グレーン) 2,961,329 ft³ 燃料油倉容積 170,893 ft³ 清水倉容積
 11,857 ft³ 乗組員 41 名 起工 41-12-10 進水 42-6-24 竣工 42-9-21



GIMLEVANG (油槽船) 船主 A/S HAANES REDERI (ノルウェー) 造船所 三井造船・玉野造船所
 長(垂) 234.696 m 幅(型) 36.881 m 深(型) 17.221 m 吃水 13.295 m 総噸数 42,449.77 噸
 載貨重量 79,582.00 噸 速力(試) 16.92 ノット 主機 三井 B&W 984-VT 2 BF-180 型ディーゼル機
 関 1 基 出力(連続最大) 20,700 PS×114 RPM 船級 NV 乗組員 43 名 起工 42-4-15
 進水 42-7 竣工 42-10-12



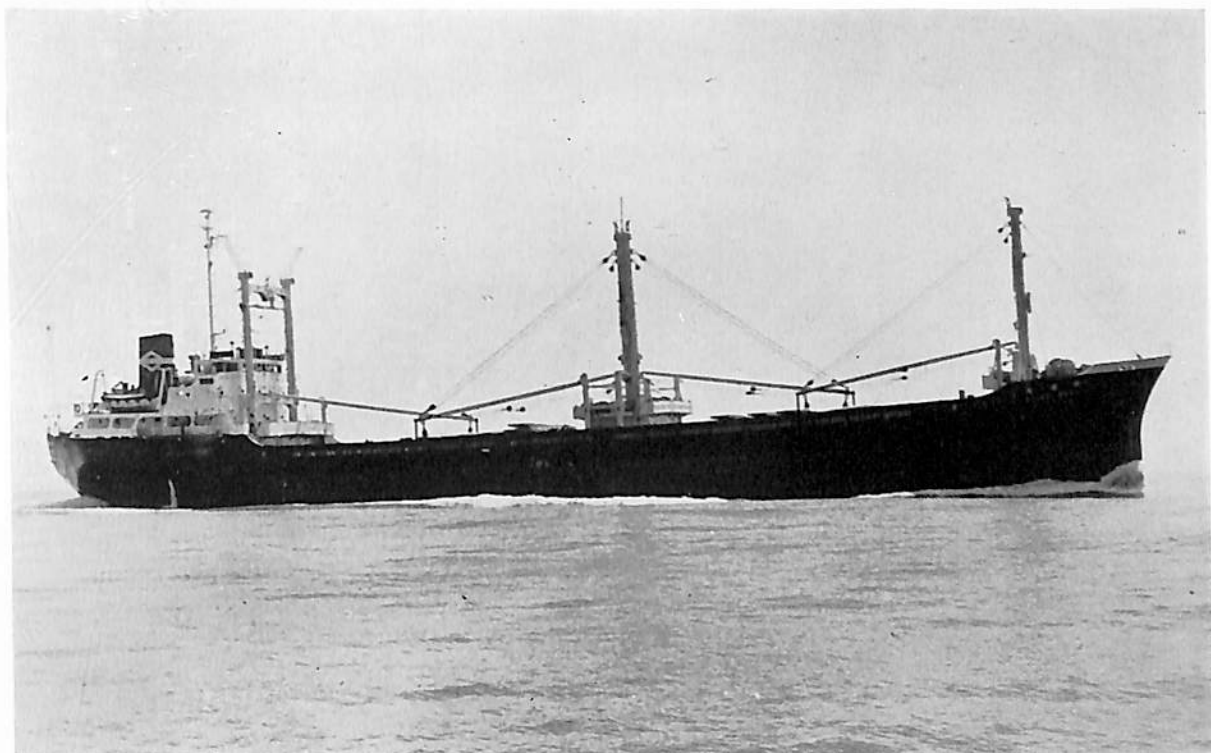
CHEVRON FRANKFURT (油槽船) 船主 OCEAN TANKSHIP CORP. (リベリア)
 造船所 日立造船・因島工場 総噸数 41,922.51 噸 純噸数 31,519.00 噸 載貨重量 78,872 噸
 全長 231.60 m 長(垂) 222.50 m 幅(型) 37.08 m 深(型) 17.80 m 吃水 13.37 m 満載排水量
 91,114 噸 主機 川崎-U-190型タービン 1 基 出力 17,100 PS×87 RPM 速力 15.25 ノット 貨物油
 倉容積 106,563 m³ 燃料油倉容積 3,661 m³ 清水倉容積 184 m³ 乗組員数 46 名 起工 42-4-11
 進水 42-6-22 竣工 42-9-12



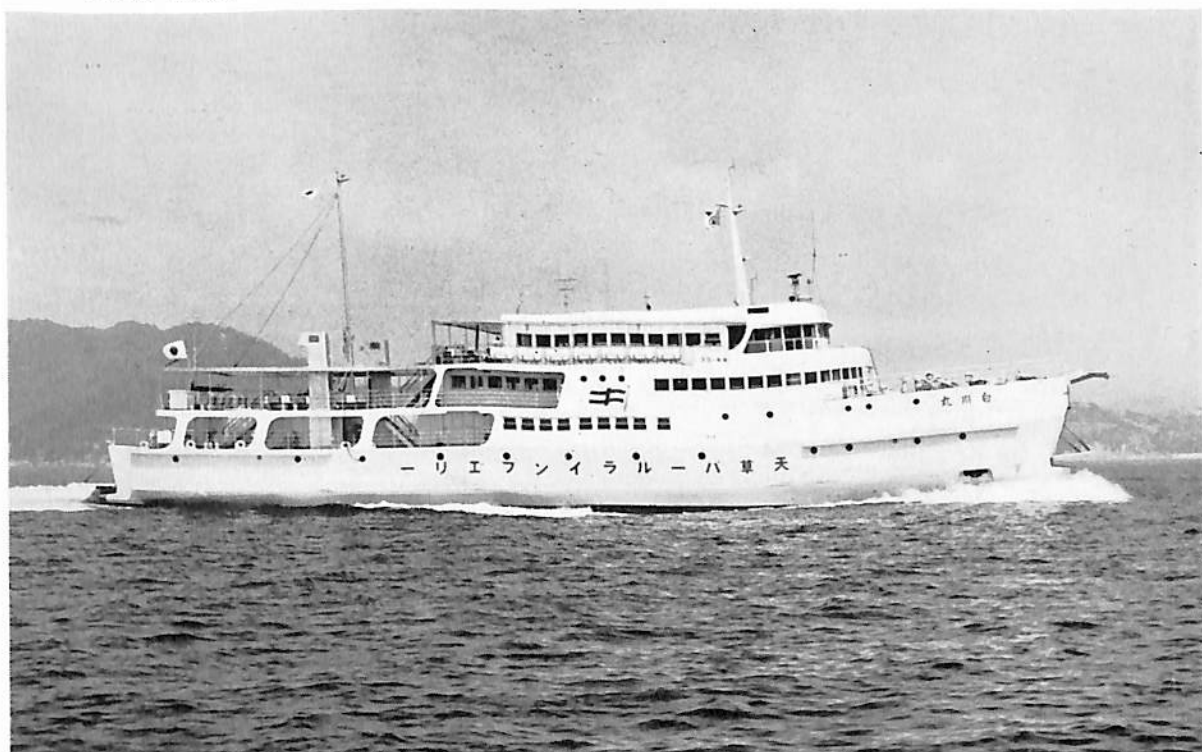
MANDARIN (ばら積貨物船) 船主 TRANS WORLD SHIPPING CORP. (リベリア)
 造船所 三菱重工・広島造船所 長(垂) 184.0 m 幅(型) 28.4 m 深(型) 17.0 m 吃水 11.52 m
 総噸数 23,452 噸 載貨重量 40,641 噸 速力(最大) 16.50 ノット 主機 三菱スルザー 7 RD 76 型
 ディーゼル機関 1 基 出力(最大) 11,200 PS 船級 AB 起工 42-4-28 進水 42-7 竣工 42-10-10



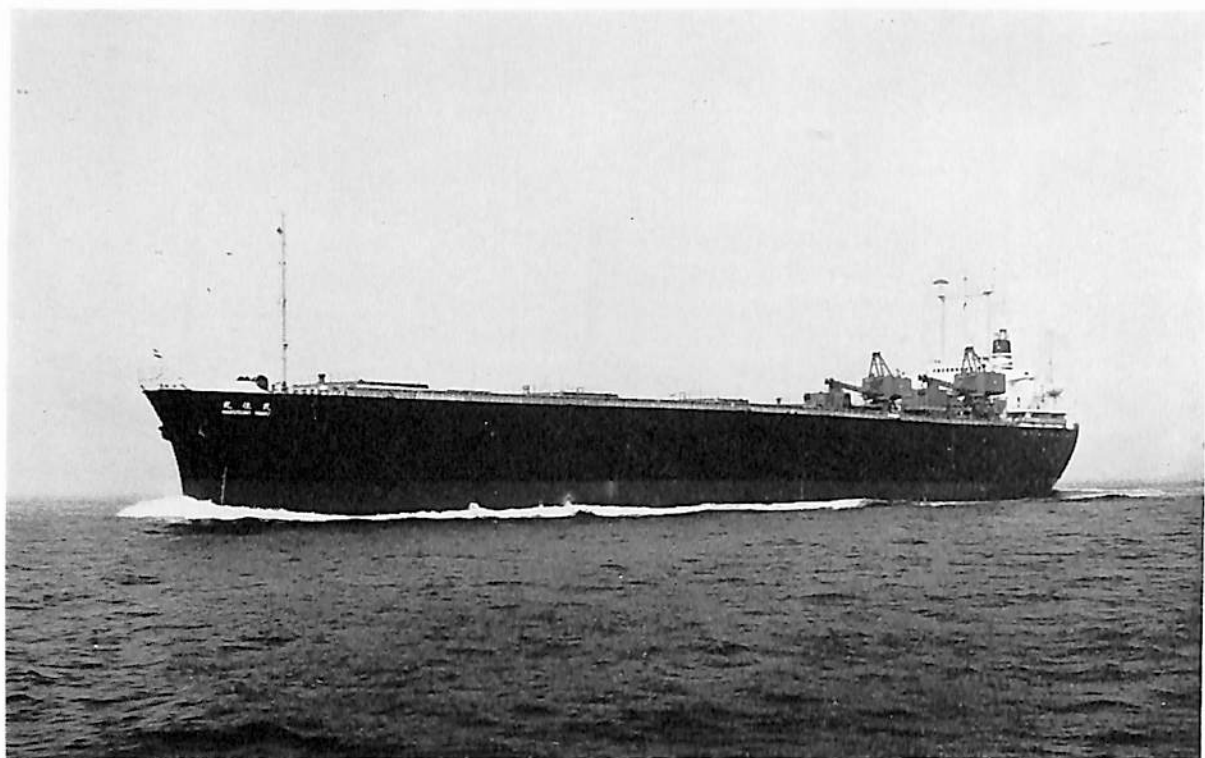
GEORGIS PROIS (ばら積貨物船) 船主 MARFO COMPANIA (パナマ) 造船所 三井造船・藤永田造船所
 総噸数 15,413.71 噸 純噸数 9,648 噸 船級 AB 載貨重量 25,055 噸 全長 176.60 m 長(垂)
 168.00 m 幅(型) 23.20 m 深(型) 13.95 m 吃水 9.90 m 満載排水量 31,460 噸 主機 浦賀
 スルザー 7 RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,080 PS×118 RPM 速力 15.5 ノット 貨物
 倉容積(グリーン). 1,195.385 cf 燃料油倉容積 1,713.2 LT 清水倉容積 420.3 LT 乗組員 44 名
 起工 42-4-5 進水 42-6-26 竣工 42-9-28 同型船 MARGARITE



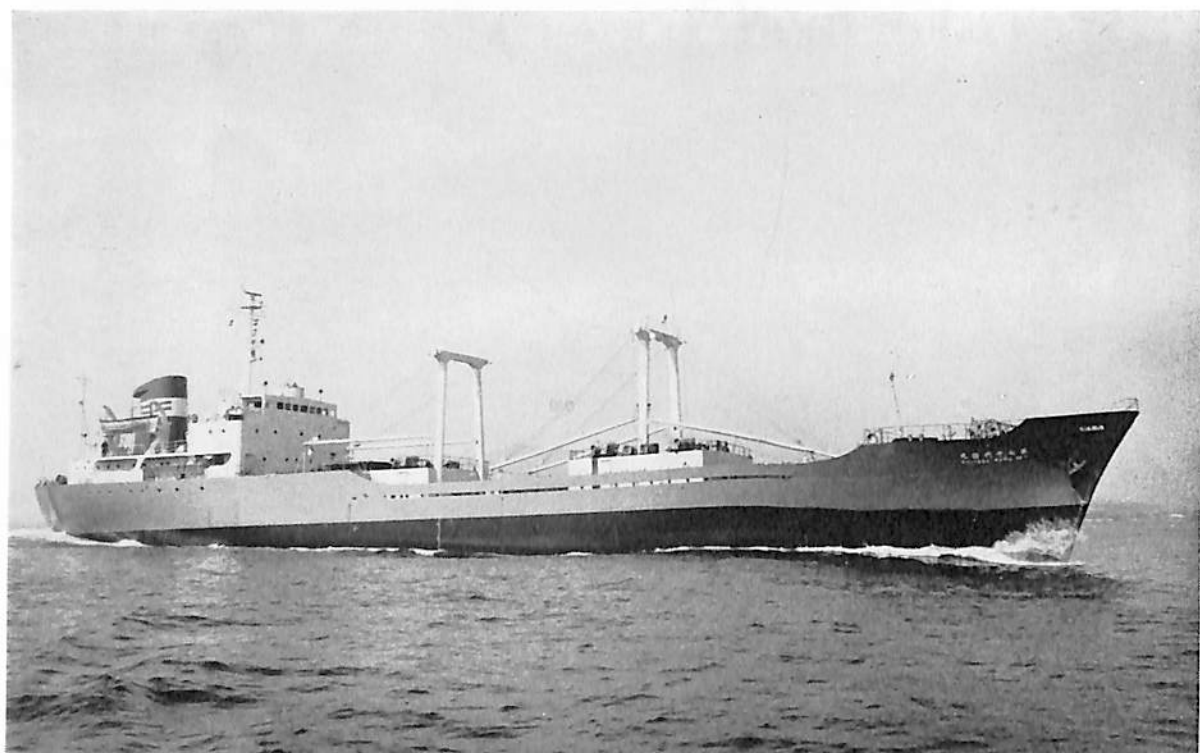
伸 栄 丸 (貨物船) 船主 大盛海運株式会社 造船所 新山本造船所 高知造船所
 総噸数 2,999.50噸 純噸数 1,894.37噸 船級 NK 載貨重量 5,108.78噸 全長 100.960m 長(垂)
 94.000m 幅(型) 15.000m 深(型) 7.700m 吃水 6.299m 満載排水量 6,730.00噸 主機 日本発
 動機製立型単動4サイクル過給機及空気冷却器付ディーゼル機関1基 出力 2,720PS×213RPM 速力
 12.5ノット 貨物倉容積(ペール) 6,239.93m³ (グリーン) 6,593.95m³ 燃料油倉容積 390.58m³
 清水倉容積 326.21m³ 乗組員 26名 起工 42-4-8 進水 42-7-19 竣工 42-9-13
 同型船 日島丸



白 川 丸 (自動車航走船) 船主 九州商船株式会社 造船所 田熊造船株式会社
 総噸数 1,125.10噸 純噸数 607.79噸 全長 49.85m 長(垂) 44.55m 幅(型) 13.20m 深(型)
 3.80m 吃水 2.50m 満載排水量 760噸 主機 阪神内燃機製Z6V SH型ディーゼル機関 2基
 出力 725PS×342RPM 速力 13.0ノット 搭載バス 大型(8t) 10台 旅客 700名 乗組員 23名
 起工 42-3-6 進水 42-5-22 竣工 42-8-3



丸 住 丸 (チップ運搬船) 船主 日本郵船株式会社・八馬汽船株式会社 造船所 浦賀重工・浦賀工場
 長(垂) 166.0 m 幅(型) 23.7 m 深(型) 17.5 m 吃水 9.7 m 総噸数 19,536 噸 載貨重量
 24,208 噸 速力 13.92 ノット 主機 浦賀スルザー 6 RD 68 型ディーゼル機関 1 基 出力 8,000 PS
 ×150 RPM 船級 NK 起工 42-5 6 進水 42-7-5 竣工 42-10 6



オ七千代田丸 冷蔵運搬船) 船主 極洋捕鯨株式会社 造船所 株式会社 三保造船所
 総噸数 2,293.63 噸 純噸数 1,292.50 噸 船級 NK 載貨重量 3,091.14 噸 全長 95.40 m
 長(垂) 88.00 m 幅(型) 13.50 m 深(型) 7.00 m 吃水 6.008 m 満載排水量 4,820.00 噸 主機
 新潟鉄工所製 2 サイクル単動トランクピストン M 8 T 54 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,420 PS × 169 RPM
 速力 14.5 ノット 貨物倉容積(ペール) 3,537.76 m³ (グリーン) 3,8(9.91 m³) 燃料油倉容積 665.38 m³
 清水倉容積 111.62 m³ 乗組員数 30 名 起工 42-5-16 進水 42-8-10 竣工 42-10-2
 特徴 空気循環式冷蔵方式採用



開 洋 丸 (漁業調査船) 船主 水産庁 造船所 株式会社 金指造船所
 総噸数 3,210.28 噸 純噸数 1,226.02 噸 船級 NK 載貨重量 1,237.02 噸 全長 91.87 m 長(垂)
 82.00 m 幅(型) 15.00 m 深(型) 9.20 m 吃水 5.74 m 満載排水量 3,931.40 噸 主機 日立製
 作所製 EFFBLW-SPKK 4 サイクルディーゼルエレクトリック機関 1 基 出力(連続最大) 2,300 KW×
 ±180/240 RPM 速力 13.5 ノット 貨物油倉容積(ペール) 288.90 m³ (グリーン) 322.00 m³
 燃料油倉容積 765.90 m³ 清水倉容積 349.98 m³ 乗組員 71 名(調査員 23 名を含む) 起工 41-9-24
 進水 42-4-24 竣工 42-9-10



TALABOT (貨物船) 船主 WILH WILHELMSSEN (ノルウェー) 造船所 三井造船・玉野造船所
 総噸数 12,545.87/8,811.34 噸 船級 LR 載貨重量 14,973 噸 全長 168.25 m 長(垂)
 160.020 m 幅(型) 24.232 m 深(型) 14.072 m 吃水 9.932 m 満載排水量 22,611 噸 主機 三井
 B&W DE 784-VT 2 BF-180 型ディーゼル機関 1 基 出力 14,700 PS×110 RPM 速力 20.1 ノット
 貨物倉容積(ペール) 661.279 ft³ (グリーン) 753.040 ft³ 燃料油倉容積 2,800.7 m³ 清水倉容積
 310.3 m³ 旅客数 10 名 乗組員数 49 名 起工 42-3-18 進水 42-6-20 竣工 42-9-26 設備
 1. 125 T ヘビーブーム付, 40 T ヘビーも 1 本持つ 2. 8 T デッキクレーン×6 台 3. サイドカーゴポート
 ×3 対 4. 2 列ハッチ 5. パウスタスター 500 BHP



SF 空気調和装置



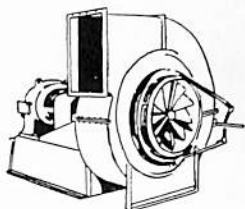
快適な
換気装置



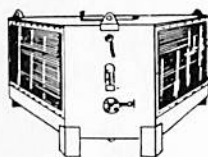
船倉
換気装置



強制通風扇と
空気予熱機



空気清浄機と
空気ろ過器



日本で進水させた船舶のうち、合わせて 4,100,000
重量トンの船が、SF製品を装備しています

■詳細は弊社船舶機械部へお問合せ下さい。

ガデリウス

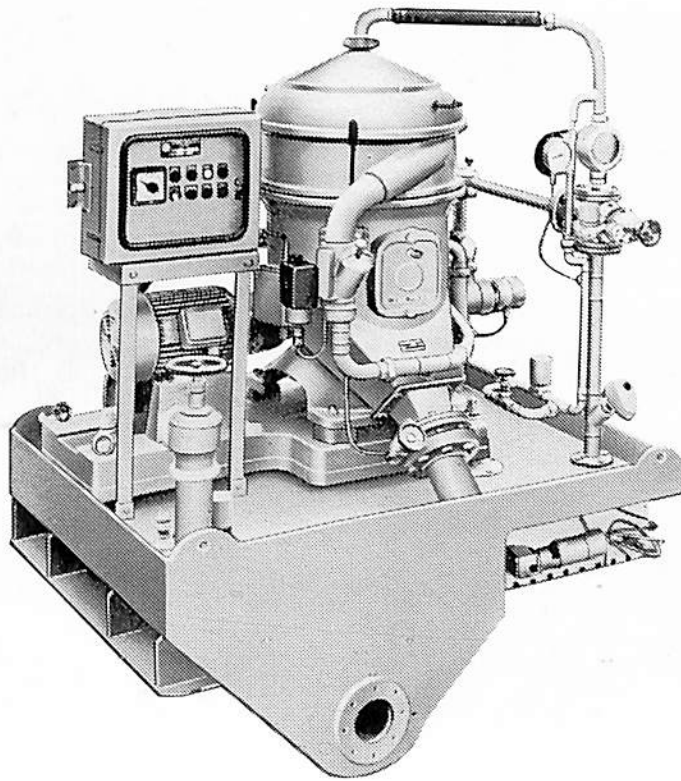
日本総代理店 ガデリウス株式会社
東京都港区元赤坂 1-7-8 電話 (03) 403 2141(大代)

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

THRIGE-TITAN



船舶用油清浄機



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

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

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

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

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

■運転の問題、調整の問題を解決—完全自動制御装置及びオイルヒータを内蔵。

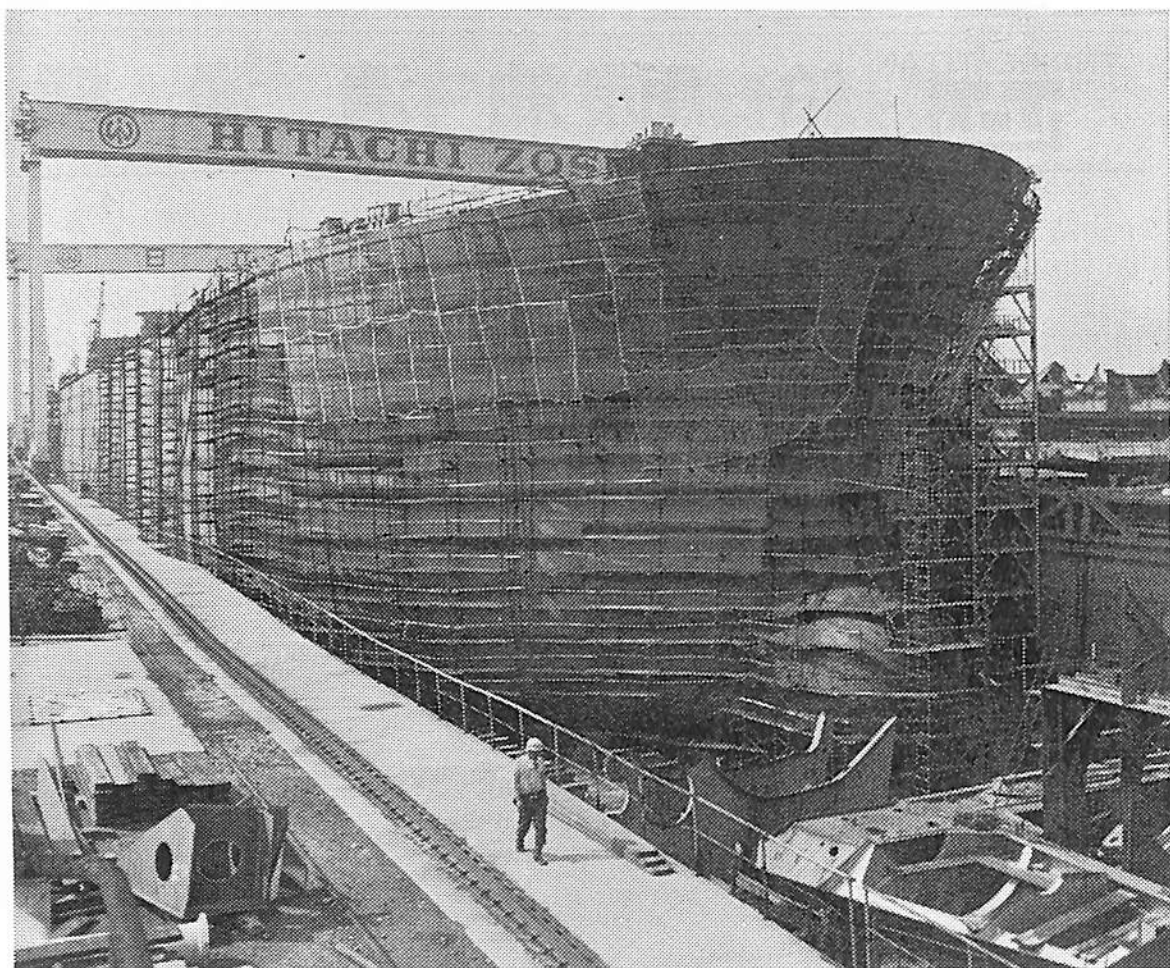
数々の長所をもつトリゲ・チタンのパッケージ・ユニットは、造船所経費を節減し、船主、乗船員の方に故障しらずのサービスをお約束します。

■カタログ、図面、価格など詳しいことは弊社船舶機械部へ

ガデリウス

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

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



エピコートの長期防蝕が 可能にしたスーパータンカー時代

造船界はいまやスーパータンカー時代。堺の日立造船所でも42年12月完成をめざして 17万4千トンのシエルのタンカーMARISA号が建造されています。このスーパータンカーは メンテナンス費用とそのため要する時間を大巾に軽減し ドック入りの回数を少なくする シエルの〈エピコート〉ベースの塗料が使われています。さらに10隻の同型タンカーが 全国各地の造船所で次々に建造されています。これらのスーパータンカーは 外舷 船底 デッキ 上部構造物 タンク内面——すべてにわたってエピコート塗料が用いられ 長期防蝕性 耐水性 耐薬品性 可撓性などをフルに発揮 タンカーの寿命をいちじるしく伸ばします。

世界中で選ばれ実証されたシエルの化学製品は工業・農業のあらゆる部門の技術革新をすすめる企業の合理化、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エルへご相談下さい。

エピコート

シエル化学製品販売株式会社

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

シエル化学



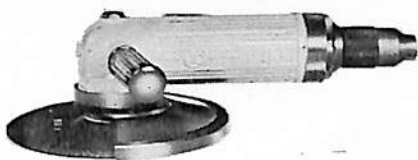
FUJI air tools

エアーグラインダー
日・米・英 特許



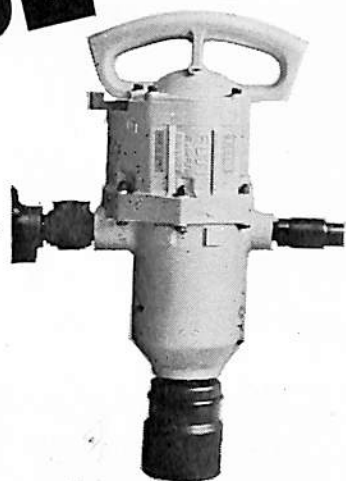
用途に応じ数十機種

乗員減少の新造船の
船内作業スピード化に



定評ある不二の
エアーツールを

輸出船舶にも搭載され
世界の海でも真価を発揮する



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

インパクトレンチ
6%~65%まで各種

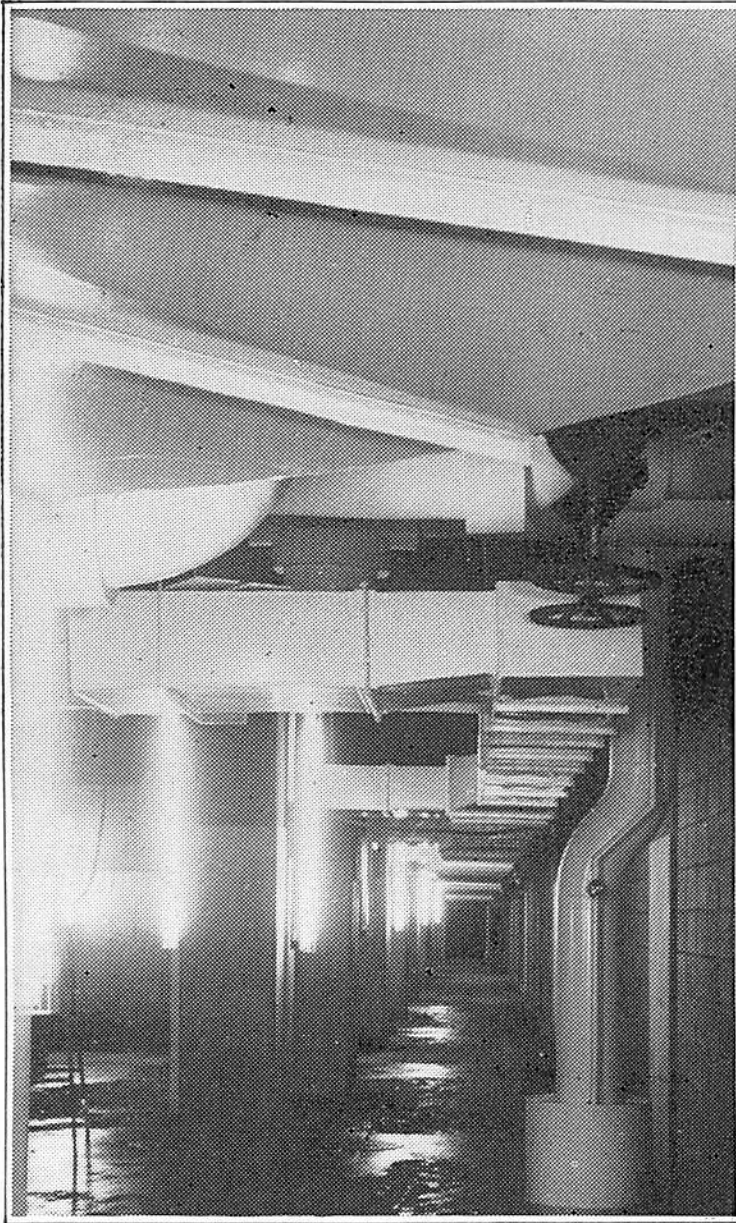
弊社のエアーツールは全国造船所に御採用を頂頂き我が国造船工業の発展に
微力を盡して居ります。
造船作業に必須工具としての各種ツールを製作致して居り特にエアーグラ
インダーは日・米・英 特許を取得した独特の構造に依る高性能機であります。
尚新設計等に関する御相談は弊社技術部に御相談下さい。御請求あれば、カ
タログお送り致します。



不二空機株式会社

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

「6フィート」にしてご希望にこたえました



わが国初の6フィート
トものです

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

厚さでも新記録をだ
しました

広幅ができるようになっただけではありません。厚さでも3.2mmまでこれからはおとどけます。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
八幡製鉄

本社 東京都千代田区丸ノ内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

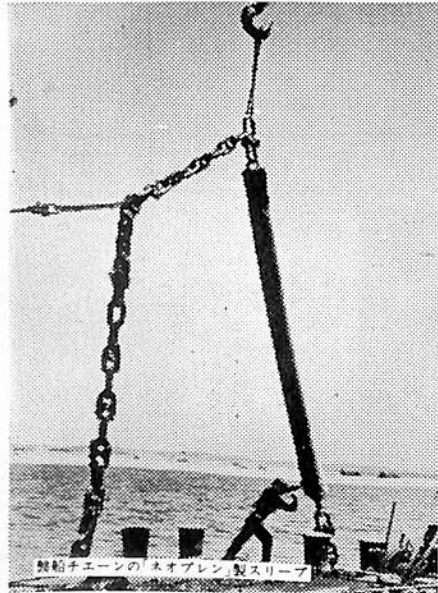


世界の海で活躍する

ネオブレン®

合成ゴム

油輸送用の「ネオブレン」製ホース



摩擦、引張り、熱、海水、日光、オゾン、薬品等海にはたくさんゴムの敵があります。

普通のゴムはこれらたくさんの敵による侵蝕で直ぐ硬化したり、ひび割れを生じたりします。けれども「ネオブレン」は正確な配合をすれば決してこういうことはありません。

「ネオブレン」の素晴らしい特性は30年間に亘り信頼して使用されてきた事実が証明しています。詳しい資料に関しましては下記クーポンご利用の上、ご請求下さい。

®は登録商標



昭和ネオブレン株式会社

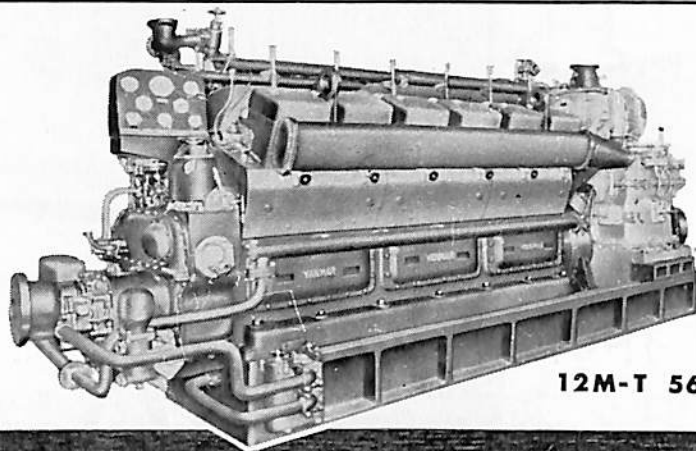
東京都港区芝公園11号地の2(第一松谷ビル) TEL: 433-5271(代)

[お名前] _____ [ご所属] _____

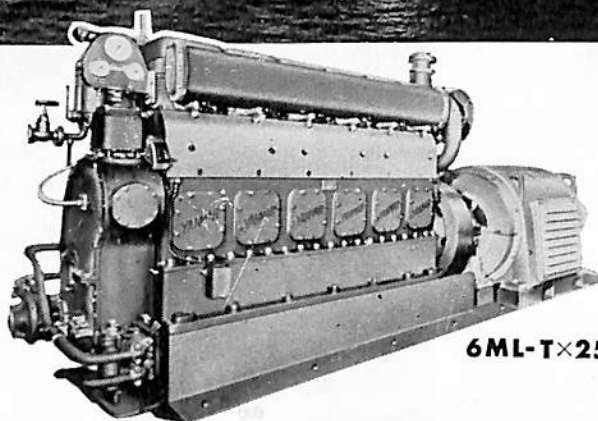
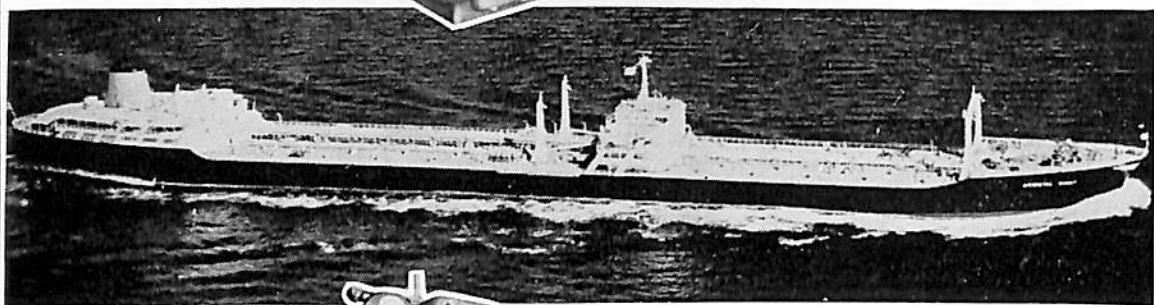
[ご社名] _____ [ご住所] _____

YANMAR DIESEL ENGINE

● 船舶の主機、補機に！



12M-T 560馬力



6ML-T×250KVA

● 船舶主機用 3—800馬力 ● 船舶補機用 2—1000馬力

ヤンマー ディーゼル



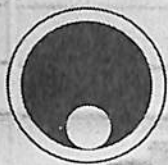
ヤンマーディーゼル株式会社

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

<国内補機總販売元>

ヤンマー船舶機器株式会社

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



新鋭、神戸鋼管工場 稼動開始

30秒に1本

神鋼のシームレス鋼管 がここから!

月間18,000トンの生産能力

神戸・灘浜の地でいよいよ稼動をはじめた新鋭シームレス鋼管工場。

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

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

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

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

鉄鋼・機械・溶接棒・軽合金伸鋼の総合メーカー

◆ 神戸製鋼

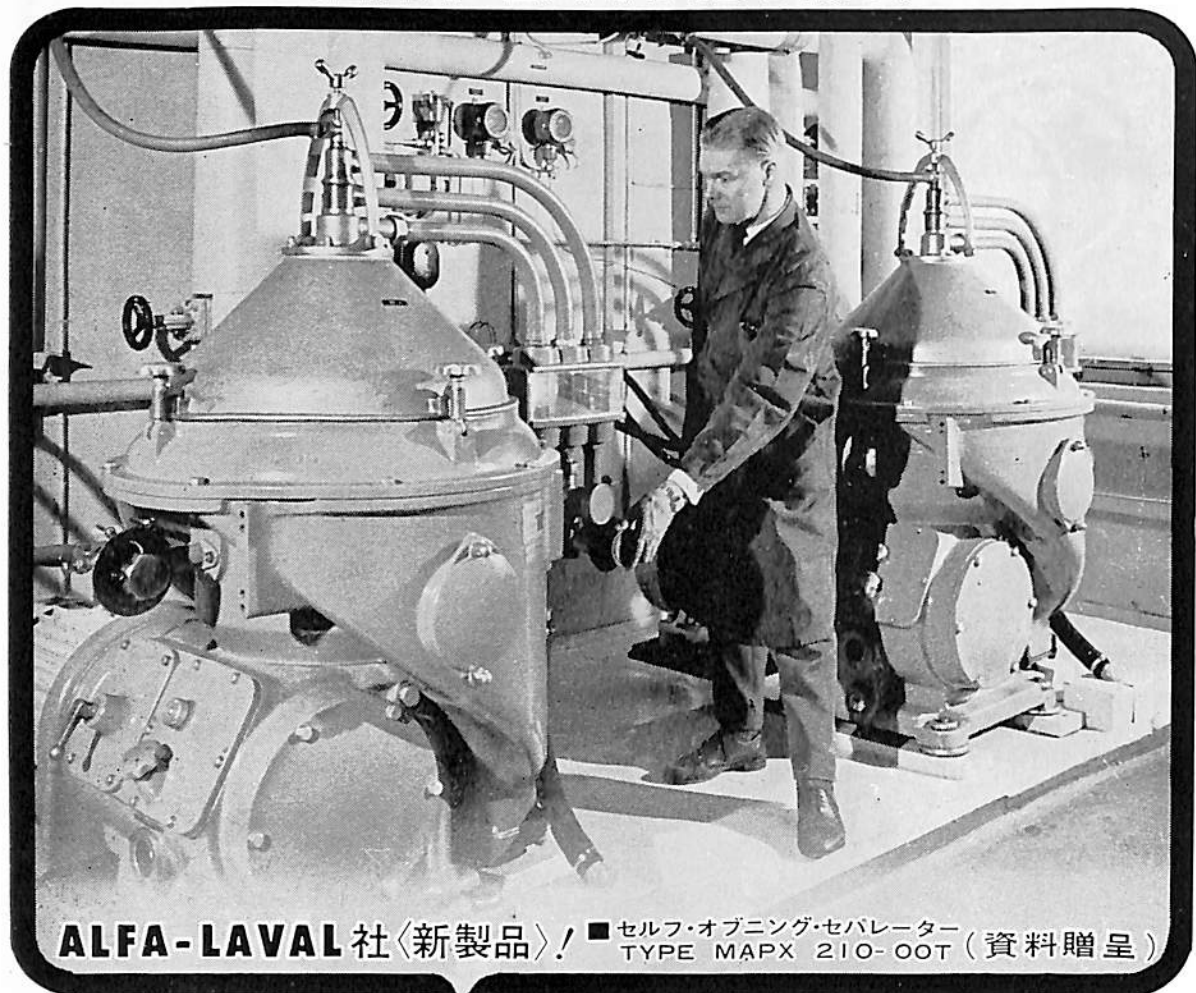
カタログは下記へお申しつけ下さい

大阪支社 大阪市東区北浜3丁目5(大阪神鋼ビル) TEL (203)2221

東京支社 東京都千代田区丸の内1丁目(鉄鋼ビル) TEL (212)7411

油清浄機

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



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



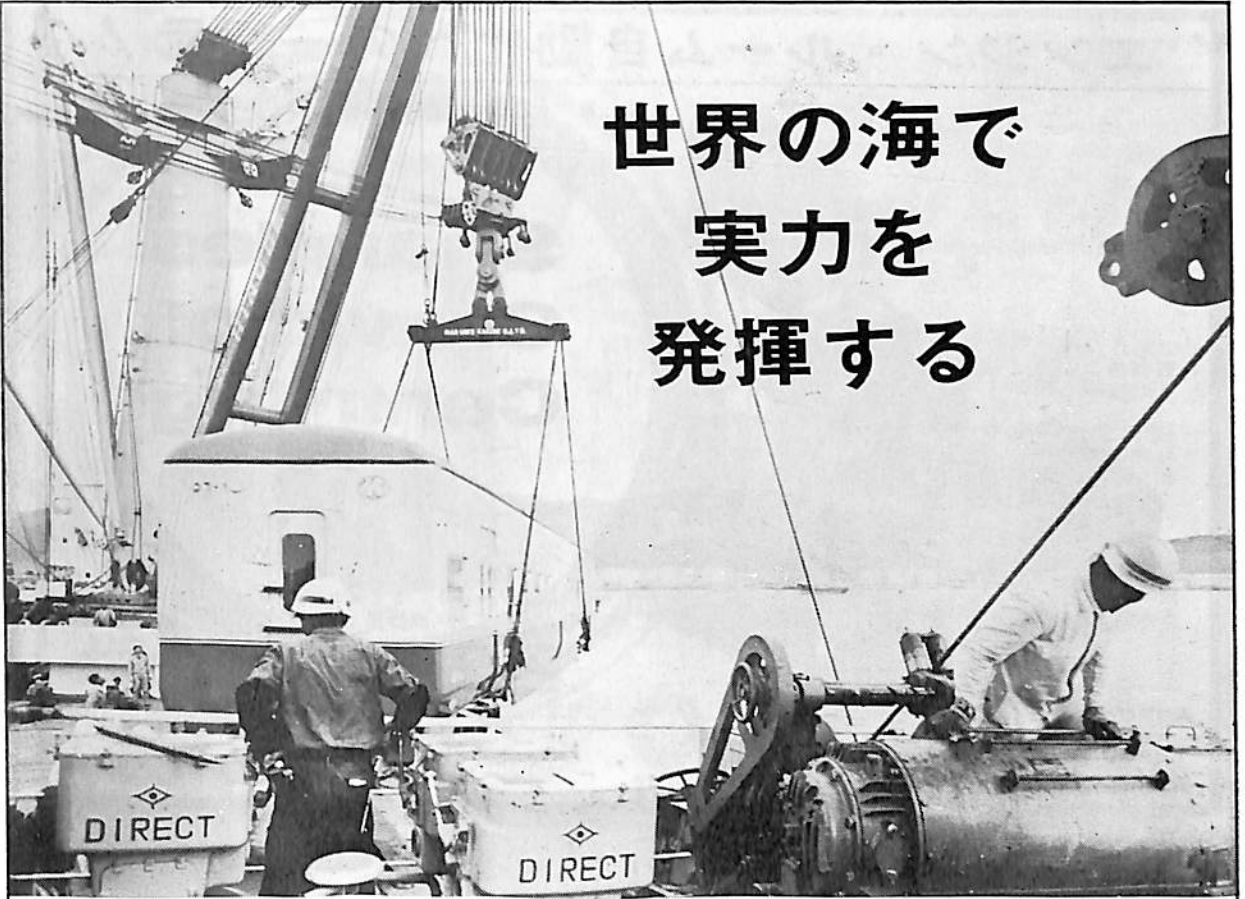
瑞典アルファラバル会社日本総代理店

長瀬産業株式会社 / 機械部

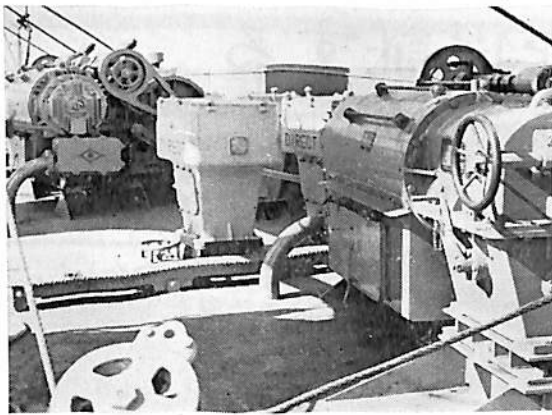
■本社 大阪市南区塩町通4-26東和ビル
電話 (252) 1312 大代表
■東京支店 東京都中央区日本橋本町2-20小西ビル
電話 (662) 6211 大代表

■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

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

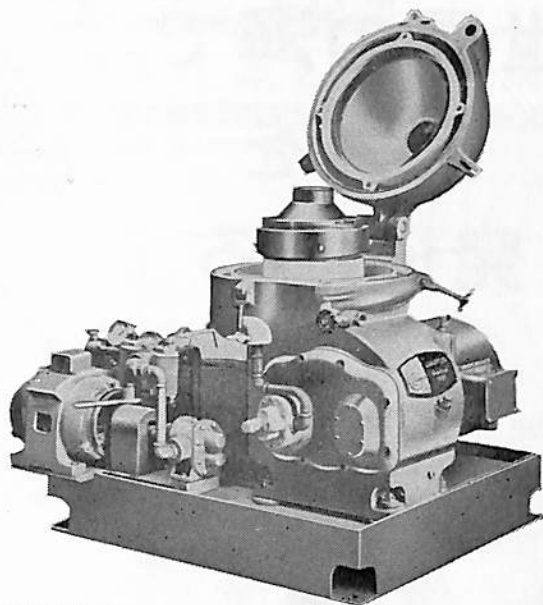
神鋼 船舶用電装品

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

エンジン・ルーム自動化への一紀元！

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

Sharples Gravitrol Centrifuge

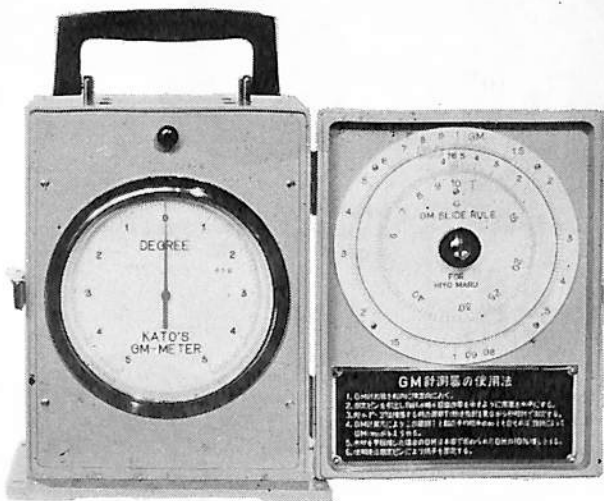
ペンソールト ケミカルズ コーポレーション
シャープレス機器部 日本総代理店

巴工業株式会社

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

あなたの安全を保証する

特許：加藤式GMメーター
東京大学名誉教授 加藤弘先生御発明



GMメーター

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



株式会社 石原製作所

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

全国の船舶関係商社又は、有名船具店に御問合せ下さい。



* 魚群の方探 出現!!
光電の

シンクロソナー

(全自動魚群方向探知機)

概要
シンクロソナー®SR-670A型は、在来のソナー型魚探の欠点を除去した特許技術によって完成された世界水準を抜く全自動魚群方向探知機です。
シンクロソナー®SR-670A型は、表層・中層および海底附近の魚群・障害物および潮目などの方向と距離を、広い海域にわたって、迅速かつ精密に探知することができます。

- 営業品目
- 各種無線方位測定機 電子計算機
- 船舶用ロラン受信機 ファックス受信機
- 各種魚群探知機

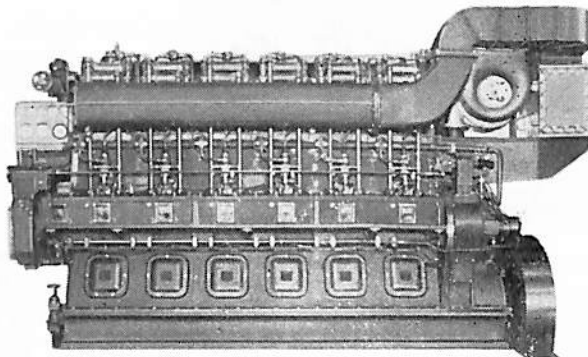
 株式会社 光電製作所

本社 東京都品川区上大崎2の10の45 TEL(東京)441-1131(代表)
神戸営業所 078-22-9905(代表) 北海道出張所 0122-23-2945

※カタログ進呈します

高性能を誇る!

アカサカ デーゼル



UHS 27 / 42 - 1000 PS

船舶用主・補機関

*4サイクル

180~3,000 PS

*2サイクル

1,650~7,800 PS



株式会社

赤阪鐵工所

本社 / 東京都中央区銀座東1-10 TEL (567) 9271

受信略号 キョウバシ アカサカテツ

工場 / 静岡県焼津市中港町594 TEL 焼津(8)2121

出張所 / 札幌・仙台・大阪・福岡



三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

CPZ

CPZの用途

各種船舶の外板、パラストタンク
 推進器軸、繫留ブイ、浮ドック
 港湾施設（鋼製板岸壁、水門扉、閘門、棧橋）



船尾に取付けた CPZ-8F

三菱金属鋳業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル) 電話(270)8451
 営業所/大阪、札幌、仙台、新潟、名古屋、広島、福岡

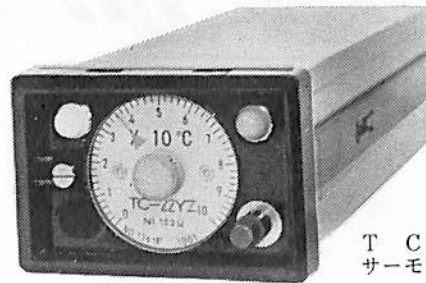
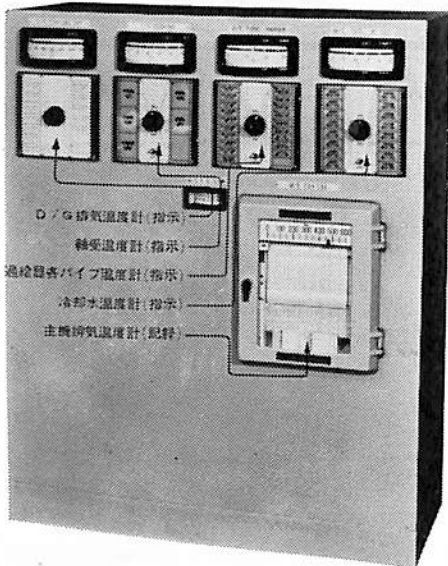
総代理店・三菱商事株式会社

設計施工・日本防蝕工業株式会社



サーモニット式常時監視形温度計盤

Murayama



TC-22型電子式
サーモコントローラユニット

営業品目

排気・冷却水・軸受・冷蔵船用
熱電及抵抗温度計
 (指示・記録・警報・調節)

株式会社 村山電機製作所

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

発 売 中

監 修 者

川崎重工業

横浜国立大学

富士電機製造

日本海事協会

上野 喜一郎

小山 永敏

土川 義朗

原 三郎

実際家のための
世界最初の造船辞典

船舶辞典

A5判 700頁 布クロス装函入 定価 2,800円 千 120円

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

内 容 造船関係の現場の人にすぐ役立つよう、凸版・写真版を多数挿入して、平易に解説されている。執筆者数45名。斯界の第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。

執 筆 者

石川島 播磨重工業 井上 宗一
三菱日本横浜造船所 猪熊 正元
日本海事協会 今井 清
東京商船大学助教授 岩井 聡
石川島 播磨重工業 岩間 正春
川崎重工業 上野喜一郎
日本鋼管鶴見造船所 太田 徹
船舶技術研究所 翁長 一彦
日本鋼管鶴見造船所 大日方得二
三菱日本横浜造船所 小口 芳保
日本鋼管鶴見造船所 金湖 克彦
東京商船大学助教授 川本文彦
船舶技術研究所 木村 小一
運輸省船舶局 工藤 博正
水産庁漁船課 小島誠太郎
日本鋼管鶴見造船所 駒野 啓介

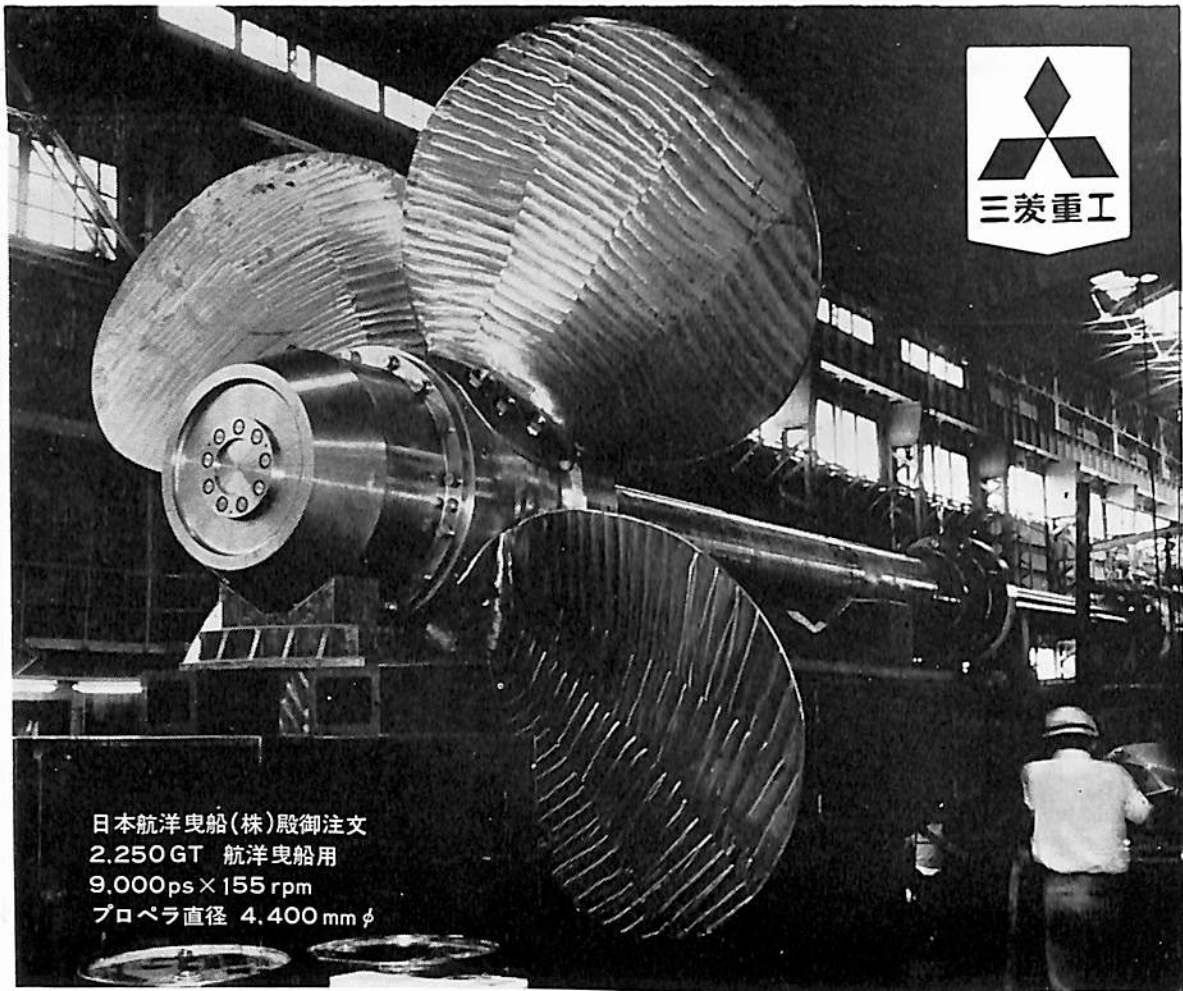
横浜国立大学教授 小山 永敏
日本鋼管鶴見造船所 地引 祺真
日本鋼管鶴見造船所 鈴木 宏
運輸省船舶局 芹川伊佐雄
三菱造船長崎造船所 竹沢五十衛
東京大学助教授 竹鼻 三雄
東京商船大学教授 谷 初蔵
富士電機製造 土川 義朗
三菱日本横浜造船所 徳永 勇
防衛庁技研本部 永井 保
東京商船大学助教授 中島 保司
東京商船大学助教授 西山 安武
運輸省船舶局 野間 光雄
浦賀重工浦賀工場 泊谷 公人
東京計器製造所 波多野 浩

日本海事協会 原 三部
三井造船玉野造船所 原野 二郎
東京大学助教授 平田 賢
史料調査会 福井 静夫
東京商船大学助教授 巻島 勉
三菱日本横浜造船所 増山 毅
日本鋼管鶴見造船所 松尾 元敬
石川島播磨重工業 村山 太一
船舶技術研究所 矢崎 敦生
航海訓練所教授 矢野 強
三井造船本社 山下 勇
船舶技術研究所 横尾 幸一
横浜国立大学教授 吉岡 勲
三菱日本横浜造船所 吉田 兎二郎
東京商船大学教授 米田 謹次郎

東京都新宿区赤城下町50

天 然 社

振替東京79562番



日本航洋曳船(株)殿御注文
2,250GT 航洋曳船用
9,000ps×155rpm
プロペラ直径 4,400mmφ

我国最大 9,000psも…………… 三菱 K A M E W A 可変ピッチプロペラ

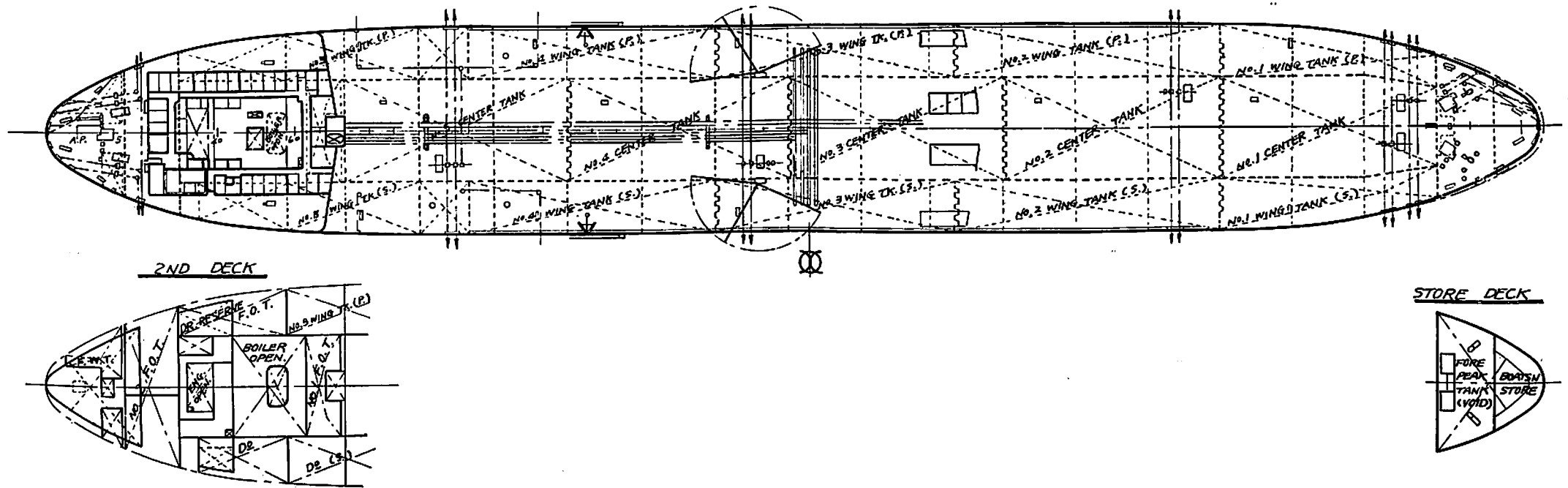
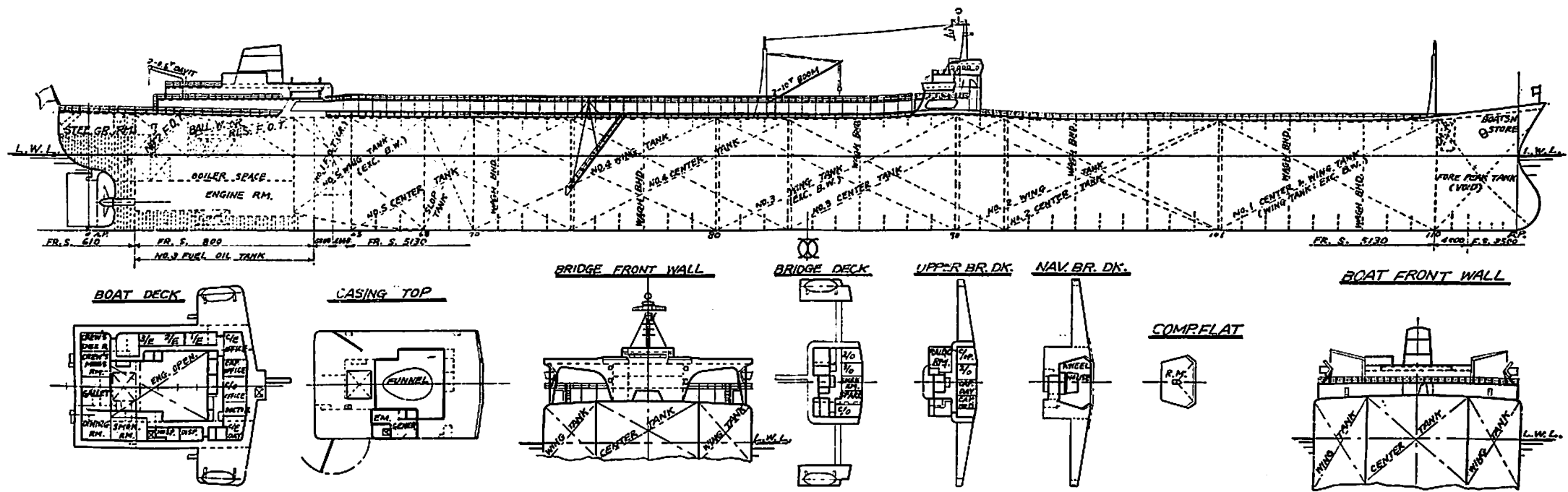
三菱可変ピッチプロペラは三菱重工が、この分野に世界的実力を有つスウェーデン K A M E W A 社との技術提携によって製作しているもので、今日迄に多種、多数の実船に採用され好評を博しています。

本プロペラには一般用・高速高負荷用等各形式があり、それぞれの目的に最適のものを装備できますので、高い経済性のもとより、ユーザー各位に御満足いただける十分な信頼性を備えております。

三菱重工業株式会社

本社 原動機事業部 東京都千代田区丸の内2の10
船用機械課 TEL大代表 東京(212)3111

大阪営業所 TEL大阪(06)313-1231大代表 福岡営業所 TEL福岡(092)76-1061, 3561(福岡ビル代表) 広島営業所 TEL広島(0822)21-9131-6

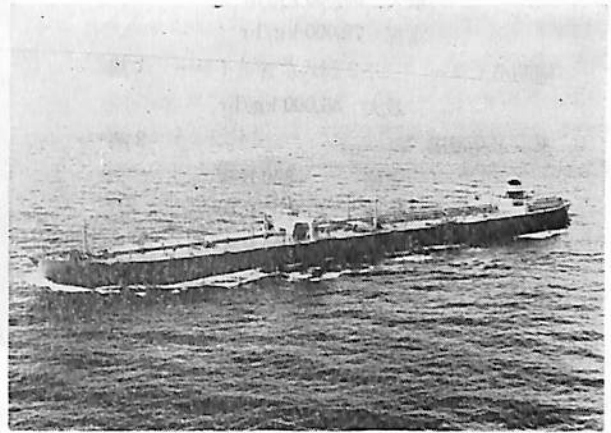


明 扇 丸 一 般 配 置 図

15万トンタンカー

明扇丸

明治海運株式会社



航行中の明扇丸

1. ま え が き

明治海運株式会社が三井造船株式会社に発注した15万トン型タンカー明扇丸は、千葉造船所にて昭和42年1月16日に起工し、6月8日命名式が挙行され、艀装工事および諸試験完了の上8月12日完工引渡しの上東亜燃料工業株式会社に備船され、ペルシャ湾/日本間の原油輸送に従事している。

2. 設計上特に考慮された事項

イ. 就航航路事情を勘案して、最大吃水は16.50米とした。また、航海のより安全を図り、船首見通しをよくするため、船体中央部に船橋を配置した中央船橋方式を採用し、かつ、船首楼甲板を廃止した。なお船橋は碇泊中は防災上クローズすることとし、船長事務室を後部居住区に設け、居住者はすべて後部予備室に移ることにしている。

ロ. 揚地および積地の碇泊時間を短縮するため、空船航海が十分可能なバラスト専用タンク(第1, 3および5ウイングタンク計6タンク)を設け、かつ十分な貨物油タンク容積を確保するために、乾舷を多くとつた。この結果、満載吃水線規程に基づく船首楼甲板の設置必要条件が排除されたことから、建造工数の節減および船首見通しをよくすることを考慮し、船首楼甲板は廃止した。

ハ. ポートオペレーションに対しては、荷主側(東亜燃料工業(株))のつよい要望にこたえ検討が加えられ、15万トン級として最良の設備を施し、陸上施設の設備能力に制約なければ、積荷時間約12時間、揚荷時間約16時間が可能となるよう、ポンプおよび管系に充分な配慮がなされた。

ニ. 蒸気発生装置は、主および補助ボイラ各1艦を装

備する1艦半方式を採用し航海時は主ボイラ1艦のみを使用することにより作業量の低減を図っている。また、高圧給水加熱器およびガス空気予熱器を採用し、プラント全体の効率を高め燃料の節約を図っている。

3. 主 要 目

(1) 船級および資格

| | |
|-----|-----------------------------------|
| 型 船 | 中央部船橋甲板室、後部甲板室、船尾機関の平甲板型、単螺旋タービン船 |
| 船 級 | NK, NS*, TANKER および MNS* |
| 資 格 | 遠洋一般 |

(2) 主要寸法、容積等

| | |
|-------------|--------------------------|
| 全 長 | 316.00 m |
| 垂 線 間 長 | 304.00 m |
| 型 幅 | 44.00 m |
| 型 深 | 24.00 m |
| 満 載 吃 水 | 16.5335 m |
| 総 噸 数 | 90,518.30 T |
| 満 載 排 水 量 | 180,408 KT |
| 載 貨 重 量 噸 数 | 152,852 KT |
| 貨 物 油 槽 容 積 | 186,056.0 m ³ |
| 燃 料 油 槽 容 積 | 5,721.6 m ³ |
| 清 水 艙 容 積 | 325.1 m ³ |
| バラスト専用槽容積 | 64,485.5 m ³ |

(3) 機関部要目

| | |
|-------|----------------------------------|
| 主 機 械 | 高低圧2シリンダー・クロスコンパウンド型衝動式蒸気タービン 1基 |
| 最大 | 28,000 PS×105 RPM |
| 常用 | 25,200 PS×101 RPM |
| 主ボイラー | 三井フォスターウイラー DSD型 1基 |

| | | | |
|--------|---------------|--------------|----|
| | 最大 | 95,000 kg/hr | |
| | 常用 | 79,000 kg/hr | |
| 補助ボイラー | 三井2胴式水管ボイラー | | 1基 |
| | 最大 | 45,000 kg/hr | |
| ターボ発電機 | | | 2基 |
| | 定格 | 850 KW | |
| | 常用 | 700 KW | |
| 非常用発電機 | | 200 KW | 1基 |
| 推進器 | 5翼一体ニッケルアルミ青銅 | | |
| | 直径 | 7,300 mm | |

(4) 速力および航続距離

| | |
|--------------------|----------|
| 試運転最高速力(吃水 16.0 m) | 17.70 節 |
| 満載航海速力(シーマージン 15%) | 16.5 節 |
| 航続距離 | 22.600 哩 |

(含予備燃料油タンク)

(5) 乗組員

| | 甲板部 | 機関部 | 事務部 | 計 |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| 士官 | 4 | 4 | 4 | 12人 |
| 部員 | 9 | 7 | 4 | 20人 |
| 小計 | | | | 32人 |
| 乗組員予備 | | | | 5人 |
| その他予備 | | | | 10人 |
| 計 | | | | 47人 |

3. 船体部の特長

(1) 一般配置について

- 船尾機関の平甲板型とし中央船橋方式を採用し、また船首見透しを良くするため船首楼甲板を廃止した。
- 9個の貨物油タンクおよび6つの脚荷水タンクを有し、カーゴオイルタンクおよびバラストタンクはベンディングモーメントおよびシヤリングフォースの低減をはかり、またタンククリーニング時間の減少に主眼をおいて配置した。
- 前後部コックアダム、船首部燃料タンクを廃止し合理化すると共に機関室両側をバラスト兼燃料油タンクとして有効に使用した。
- 最後部ウイングタンクには1次および2次スロップタンクを設け、海水汚濁防止条約に備えた。
- 最新開発の改良型球状船首を有し、船尾形状はV船型とした。

(2) 船殻構造

a. 貨物油艙

貨物油艙は2列の縦通隔壁にて仕切られ更に横隔壁によりセンタータンクは貨物油タンク5個、ウイ

ングタンクは各舷とも貨物油タンク2個、スロップタンク1個およびバラストタンク3個に区画されている。バラストタンクはクリーンバラストのみで航海し得る充分な容積をもつとともに船体曲げモーメント、船体撓みおよびトリムのすべてを勘案して最適な配置としている。

横強度は最近の大型船の損傷事故を考慮して船級協会規則を満足するとともに電子計算機により解析を行ない横強度部材寸法を決定した。また深い桁材につく防撓材配置およびスロットの塞ぎ板等細部設計についても充分留意し信頼性の高い設計を行なっている。

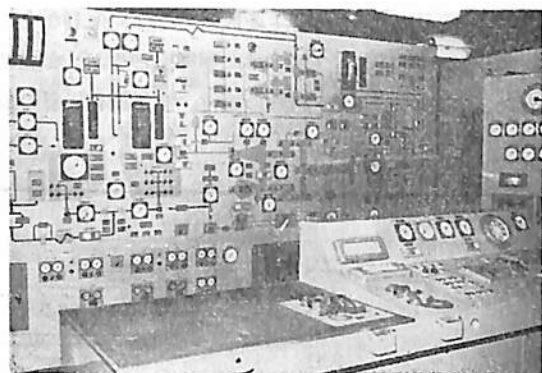
縦強度部材については全溶接構造とし甲板、船底外板の要所にはE級鋼を使用している。船底部には50kg高張力鋼を使用し重量軽減を図るとともに船底縦通肋の寸法減少により、船底横桁のスロットを縮少し、この部分の損傷対策としている。

b. 機械室、船首尾構造、その他

本船は大型船としてかなりファインな船型を有しており機械室は特にやせておるため振動に対しては充分に注意しプロペラアパーチャを大きくとり、上甲板開孔は極力小さくし、下層甲板、船側水平桁を全一面に配置した縦通隔壁を適当に後方まで設けるなどして機械室振動を減ずるとともに、コントロール室の配置、中央部船橋型等により万一の振動による突撃も極力なくすよう設計されている。また機械室二重底および船尾艙以外はすべて縦通方式とし剛性の増加を図っている。船首部は船首楼を有しないので波浪の打込による強度には充分注意しフレアーを大きくし船首舷弧をつけるとともに船首倉庫内にピラーを増設した。

(3) 載貨油管装置およびバラスト注排水管装置

タンカーの生命というべき荷油荷役装置に関しては特別の注意が払われた。主貨油ポンプは3,500 m³/h×4台とし貨油主管は650φ×4系統とした。主貨油ポンプ容量は他の150,000トンタンカーに比して大きくなっている。ストリップポンプは300 m³/h×4台としストリップ主管は300φ×4系統とした。ストリップポンプは4基のうち2基はパワースポンプとして使用出来るよう配管がなされている。別に常設バラストタンクよりバラスト注排水可能なるようバラストポンプ3,500 m³/h×1台をポンプルームに配置しバラスト主管は650φ×1としている。タンク内の管およびポンプルーム内諸管は全てクローム鍍



荷役制御室

鋼製とし 300φ 以上の弁は全て バタフライ弁を採用している。

荷油装置を操作するに当つて多数の弁の開閉、タンクの液面計測ポンプの回転数、トリムおよびヒールの監視等相当広範囲の作業があるので、本船ではこれらの作業の集中化を計り人員労力の節減に努めた。これがために船尾楼前部区画に荷役制御室を設け、遠隔操作および監視が行なえるようになっていた。

(4) 係船装置

本船の係船装置としては船首に揚錨機を左右分離型として 50 T×9 m/min のもの各 1 基計 2 基を設け、各機には 2 個のホーサードラム 1 個のワーピングヘッドを附属せしめている。ホーサードラムは 70φ ホーサー（ナイロン）を巻込み得るものでその能力は 15 T×20 m/min としている。船尾には船尾揚錨機 1 基を設けその能力は船首のものと同じとし、ホーサードラム 2 個（70φ ホーサー用）、ワーピングヘッド 2 個を附属せしめている。またムアリングウインチとして 15 T×20 m/min の能力のあるウインチを船首部に 2 基、船尾部に 2 基、上甲板前部に 2 基、ムアリング兼ホース操作ウインチ 1 基、合計 7 基装備している。

(5) 冷暖房装置

本船の冷暖房装置にはスチームジェットクーリング方式が採用されている。本装置はコンデンサー冷却水ポンプ 1 台（機関室補機用と併用）、清水循環ポンプ 1 台（35 m³/h×11 KW）、スチームエゼクター 1 台、蒸発器 1 台、コンデンサー 1 台よりなり、これらは機関室に装備され、その能力は冷房時 145,000 kcal/h、暖房時温水を送ることにより必要な能力を発揮できるよう計画されている。冷房時には蒸気をスチームエゼクターに通気することにより蒸発器内を真空状態に保持し蒸発器内の清水の沸点 10°C に維持する。暖房時には蒸発器内の清水に直接蒸気を吹きこんで加熱し、これらの冷却または加熱された清水を清水循環ポンプ

を用いて後部居住区および中央部居住区のセントラルユニットに送り、空気を冷却または加熱して各居室に送風するものである。通風方式はメディアムプレス式で空気吹出口にはパン型ディフューザーを使用している。セントラルユニット付送風機は後部居住区 7,000 m³/h×11 KW×2 基、中央部居住区 5,000 m³/h×7.5 KW×1 基とし、必要送風量を賄っている。

(6) 消火装置

本船の消火装置としては次のように計画されている。

- ① 規則による水消火装置
- ② 規則による持運び消火器の配置（機関室および居住区）
- ③ 機関室消火のための固定泡消火装置
- ④ 荷油タンク上部（上甲板）消火用固定泡消火装置

泡消火装置は機関室および荷油タンク頂部に対し併用することとし、機関室頂部甲板上に 3,500 l と 300 l 泡原液タンクを設け、別に操舵機室下部区画に非常用消火ポンプ（190 m³/h×75 m）を設けている。本ポンプの送水管中にて泡原液タンクとプロポーショナーを介して連結し、稀シャク液を水消火管を経て機関室および上甲板荷油タンク部に送水される。機関室およびポンプ室に対しては固定配管と所要稀シャク液が管端の泡スプリンクラーを経て泡の散布が行なわれる。上甲板部に対しては船体中心線上に 6 個のフォームステーションを設け各 1 個のターレットノズルを装備し、所要区域の上甲板 10,160 m² を 15 分間でカバーするように計画されている。機関室に対してはボイラー区画床 323 m² を 5 分間でカバー可能である。

(7) 操舵機および舵

操舵機はロータリーベーン型三井 AEG 油圧操舵機を装備している。その容量は最大ギヤトルク 302 TM 電動機 55 KW×2 としている。舵は普通の Streamline Ballanced Rudder で舵面積比は A/Ld=1/70 としている。操舵装置は北辰デラックス II 型オートパイロットによる。

(8) 居住区画

乗組員の船内での快適な生活を得るため各船室は十分な広さを持つ個室とし、日常生活に必要な備品を完備、また甲板部および機関部専用事務室を設け事務の集中化を計っている。賭室の両側に食堂を配置し冷蔵両用の食物保管庫を設けセルフサービス方式とする。とともに自動皿洗器その他近代的機器を装備して一時的に極めて多忙となる調理関係者の労力を省くように特に考慮した。なお食堂に隣接して休憩室を設けカーテン仕切としている。

5. 機関部の特長

(1) 機関部制御室と自動化

機関部の集中監視と遠隔制御のために、機関部の第4

甲板（ボイラ甲板）上の各主要機器の操作に便利なところに機関部中央制御室（以下単に制御室と呼ぶ）を設けている。制御室は防音、防熱の施行、空気調和装置の設

第1表 機関部主要要目

| | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------------|--------|--------|---------|----|
| 主 機 械 | 形式および数 | 衝動2シリンダ2段減速装置付再生式タービン | | | | | | 1基 |
| | 出力 PS | 連続最大 | 28,000 | 常用 | 25,200 | 後進 | — | |
| | 回転数 rpm | | 105 | | 101 | | 73.5 | |
| | 蒸気消費率 kg/PS.h | | — | | 2.41 | | — | |
| | 蒸気圧力 kg/cm ² | 59.8 | | 温度 °C | | 510 | | |
| 付属品 | ターニングモータ 7.5 KW×1200 rpm | | | | | | | |
| 主 復 水 器 | 形式および数 | 横表面単流再熱式×1 | | 冷却海水 m ³ /h | | 6,500 | | |
| | 上部真空 mmHg | 722 (常用出力時) | | 冷却面積 m ² | | 1,700 | | |
| | 冷却管寸法 mm | 外径×厚さ×長さ×本数 19×1.2×6,160×4,540 アルミプラス | | | | | | |
| 主 ボ イ ラ | 形式および数 | 三井-FW DSD 形2胴水管式ボイラ | | | | | | 1基 |
| | 蒸発量 kg/h | 最大 | 95,000 | | 常用 | 79,000 | | |
| | 過熱蒸気量 kg/h | | 94,400 | | | 78,400 | | |
| | ボイラ効率 % | | — | | | 89.2 | | |
| | 過熱器出口蒸気圧力 kg/cm ² | 60.8 | | 温度 °C | | 513 | | |
| | 給水温度 °C | 210 | | 空気温度 °C | | 38 | | |
| 付 属 品 | ガス空気予熱器 | 1 | | 遠隔水面計 | | 1組 | | |
| | | 6 | | O ₂ メータ | | 1 | | |
| | | 1式 | | スモークインジケータ | | 2組 | | |
| | | 〃 | | 罐水試験器 | | 1式 | | |
| | | 2 | | 風圧計 | | 3 | | |
| | | 1 | | 塩分計 | | 1組 | | |
| 補 助 ボ イ ラ | 形式および数 | 三井2胴水管式ボイラ | | | | | | 1基 |
| | 蒸発量 kg/h | 最大 | 45,000 | | 蒸気加熱 | 2,000 | | |
| | 蒸気圧力×温度 kg/cm ² ×°C | | 22×飽和 | | | 8×飽和 | | |
| | 付 属 品 | 3 | | 遠隔水面計 | | 1組 | | |
| | | 1式 | | スモークインジケータ | | 2組 | | |
| 1 | | 風圧計 | | 2 | | | | |
| 1 | | | | | | | | |
| 軸 系 | 軸径×長さ×数 mm | スラスト軸 | (主機付) 625×2,580×1 | | | スラスト軸受 | (主機付)×1 | |
| | | 中間軸 | 582×8950×11 | | | 中間軸受 | 1 | |

| | | | | | | |
|------|-----------------------------------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------|-------------|
| | プロペラ軸 | 790 (内径 450) × 8050 × 1 | | | | |
| | 船尾管 | シンプレックシーリング付油軸受 | | | | |
| プロペラ | 形式および数 | 5翼1体式 × 1 | | 材 | ニッケルアルミ青銅 | |
| | 寸法 mm | 直径 | 7,300 | ピッチ | 5,581 | 展開面積比 0.620 |
| 主発電機 | 形式および数 | 蒸気タービン × 2 | | 回転数 rpm | 1,200 | |
| | 蒸気圧力 × 温度 kg/cm ² × °C | 32.3 × 443 | | 背圧 kg/cm ² | 0.5 | |
| | 発電機出力 | AC 3相 450 V × 850 KW × 60 CPS | | | | |

| | 名称 | 形式 | 数 | 容量 × 水頭 m ³ /h × m | 電動機 | | 備考 |
|-----------------------|-----------|----------|--|--|-------------------|------------------|------------|
| | | | | | rpm | KW | |
| 機 関 室 補 機 | 非常用発電機 | ディーゼル駆動 | 1 | 200KW × AC450V | 1,800 | — | 自動起動 |
| | 主循環水ポンプ | 立電動渦巻 | 1 | 6,800 × 5.3 | 450 | 150 | 遠隔発停 |
| | 補助循環水ポンプ | 〃 | 1 | $\frac{3400}{2500} \times \frac{7.5}{4}$ | $\frac{600}{450}$ | $\frac{100}{45}$ | 〃 |
| | 主給水ポンプ | 横ターボ渦巻 | 2 | 120 × 84K | — | — | 背圧式 |
| | 低圧給水ポンプ | 〃 | 2 | 55 × 30K | — | — | 〃 |
| | 補助低圧給水ポンプ | 横電動渦巻 | 1 | 3 × 12K | 3,600 | 7.5 | — |
| | 冷起動給水ポンプ | 横電動プランジャ | 1 | 3 × 100K | 1,200 | 15 | — |
| | 主復水ポンプ | 立電動渦巻 | 2 | 85 × 90 | 1,800 | 40 | 自動起動, 遠隔発停 |
| | ドレン移送ポンプ | 〃 | 1 | 70 × 75 | 1,800 | 30 | 遠隔発停 |
| | 海水サービスポンプ | 〃 | 2 | 250 × 25 | 1,800 | 30 | 自動起動, 遠隔発停 |
| | 消防兼ビルジポンプ | 〃 | 1 | $\frac{100}{300} \times \frac{105}{35}$ | 1,800 | 50 | 自吸式, 遠隔発停 |
| | 消防兼雑用ポンプ | 〃 | 1 | $\frac{100}{300} \times \frac{105}{35}$ | 1,800 | 50 | 〃 〃 |
| | ビルジポンプ | 立電動ピストン | 1 | 20 × 3K | 1,200 | 3.7 | 遠隔発停 |
| | 海水サニタリポンプ | 横電動渦巻 | 2 | 25 × 40 | 3,600 | 5.5 | — |
| | 清 水 ポンプ | 〃 | 2 | 5 × 50 | 3,600 | 3.7 | — |
| | 飲料水ポンプ | 〃 | 1 | 2 × 40 | 3,600 | 2.2 | — |
| | 冷房用復水ポンプ | 〃 | 1 | 2 × 18 | 3,600 | 7.5 | — |
| | 冷房冷水循環ポンプ | 立電動渦巻 | 1 | 45 × 27 | 1,800 | 1.5 | — |
| | 主潤滑油ポンプ | 〃 | 2 | 125 × 4.5K | 3,600 | 37 | 自動起動 |
| | 潤滑油清浄機 | 電動遠心 | 1 | 1500 l/h | 1,800 | 3.7 | — |
| 燃料油サービスポンプ | 横電動ネジ | 2 | $\frac{15}{8} \times 27K$ | $\frac{1,800}{1,200}$ | $\frac{22}{16}$ | 遠隔発停 | |
| 燃料油移油ポンプ | 横電動歯車 | 1 | 60 × 3K | 1,200 | 19 | 〃 | |
| 燃料油ドレン移油ポンプ | 〃 | 1 | 5 × 3K | 1,200 | 2.2 | — | |
| グラウンド排気通風機 | 横電動遠心 | 1 | 5m ² /m × 300mm Ag | 3,600 | 1.5 | — | |
| 機関室通風機 | 立電動軸流 | 2 | 1000 〃 × 30 〃 | 1,200 | 15 | 給 気 | |
| 〃 | 〃 | 1 | 1000 〃 × 30 〃 | 1,200 | 15 | 給 排 気 | |
| 〃 | 〃 | 1 | 600 〃 × 30 〃 | 1,200 | 7.5 | 〃 | |
| 主ボイラ送風機 | 横電動遠心 | 1 | $\frac{1,850}{900} \times \frac{600}{150}$ | $\frac{1,200}{600}$ | $\frac{300}{60}$ | — | |
| 補助ボイラ送風機 | 〃 | 1 | $\frac{1,400}{1,000} \times \frac{310}{170}$ | $\frac{1,200}{900}$ | $\frac{130}{65}$ | — | |
| 制御空気圧縮機 | 電 動 | 1 | 120 × 9K | 1,800 | 1.9 | 自動発停 | |
| 雑用空気圧縮機 | 〃 | 1 | 180 × 9K | 1,800 | 2.2 | 〃 | |

| | | | | | | | |
|------|-----------|-----------|---|-------------|-------|------|---|
| | 制御空気除湿装置 | 電 冷 凍 再 熱 | 1 | 100×-25°C | 1,800 | 0.75 | — |
| | 造水装置給水ポンプ | 横 電 動 渦 巻 | 1 | 80×30 | 1,800 | 15 | — |
| 工作機械 | 万 能 工 作 機 | 電 動 | 1 | ベット長 1955mm | 1,800 | 2.25 | — |
| | グ ラ イ ン ダ | 電 動 両 頭 | 1 | 254φ×2 | 1,800 | 0.75 | — |
| | 電 気 溶 接 機 | — | 1 | AC300 A | — | — | — |
| | ガ ス 溶 接 機 | — | 1 | — | — | — | — |

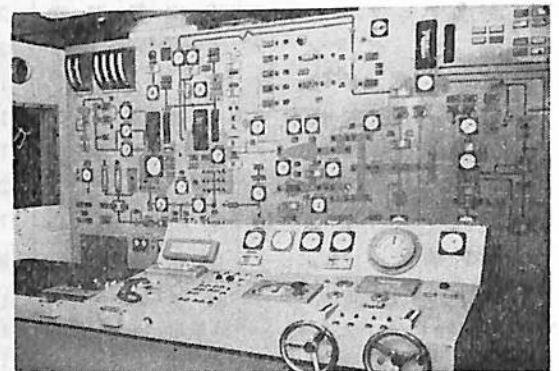
| | 名 称 | 形 式 | 数 | 容 量 | 伝熱面積 m ² | 備 考 | |
|-------------|-------------|---------------|------------|-------------------|---------------------|-------|---|
| 熱交換器・その他 | 貨物油ポンプ復水器 | 横 表 面 大 気 圧 | 1 | — | 450 | — | |
| | 補 助 復 水 器 | 〃 | 1 | — | 100 | — | |
| | 空 気 エ ゼ ク タ | 2 段 2 連 | 1 | 140 kg/h | — | — | |
| | 組合せ給水加熱器 | ドレン冷却器 | 横 表 面 曲 管 | 1 | — | 20 | — |
| | | 給水加熱器 | 〃 | 1 | — | 40 | — |
| | | グランド復水器 | 〃 | 1 | — | 20 | — |
| | 低圧2段給水加熱器 | 〃 | 1 | — | 60 | — | |
| | 脱気給水加熱器 | 直 接 噴 射 | 1 | 20 m ³ | — | — | |
| | 高圧給水加熱器 | 立 表 面 曲 管 | 1 | — | 175 | — | |
| | 外部緩熱器 | バリエブルオリフィス | 1 | 10000 kg/h | — | — | |
| | 主潤滑油冷却器 | 横 表 面 直 管 | 1 | — | 160 | — | |
| | 燃料油加熱器 | 横 表 面 曲 管 | 4 | — | 10 | — | |
| | 清浄機用潤滑油加熱器 | 横 表 面 | 1 | 1500 l/h | — | サンロッド | |
| | 造水装置 | 2 段 フ ラ ッ シ ュ | 2 | 30-35 t/d | — | — | |
| グリースエキストラクタ | — | 1 | — | — | — | | |
| 空気だめ | 立 | 2 | 3000 l×9 K | — | — | | |

置により監視にあたる乗組員の作業環境の改善をはかっている。その内部に十分なスペースをもたせて主および補助計器盤、操縦デスク、スートブロワ盤、電動機集中制御盤、主配電盤などを合理的に配置している。

主計器盤は操縦デスクの前にありグラフィックパネルを形成している。補助計器盤は主計器盤の横に並びグラフィックパネルに入らない計器を配列している。操縦デスクの背後および横に主配電盤、電動機の集中制御盤、主ボイラースートブロワ盤などが配列されている。この他に主タービンの操縦に合わせて復水系統の再循環弁が制御室内から操作できるようになっている。

本船の機関部はタンカーという性格を考慮して最も適切な自動化を採用している。主タービンは制御室から機械油式遠隔操縦装置によつて制御されるほか、非常用として制御油圧がなくなった時制御室から油圧ジャッキによりノズル弁が開閉できるようになっている。スタンバイおよび低負荷等の操作が容易なようにドレンはオリフィスを介し常に除去するようにしている。

主および補助ボイラに対してはバーナの点火、消火を



機関制御室

のぞく完全自動化と高度なインタロックを採用している。バーナはベースバーナ方式をとり1個のベースバーナのみ機側において点火、消火を行うが、他のバーナはベースバーナからの呼び火により制御室から遠隔点火、消火およびバーナの遠隔抜きさしができるようになっていいる。さらに燃料油の油圧により噴霧蒸気弁の自動開閉

やバーナ本数増減の指令警報を設け、バーナの遠隔制御を容易にしている。主ボイラの自動制御装置としては、本ボイラが船用として世界最大のものになるため特に高度なものを採用している。その他に船の巨大化による安全性の要求、1 艙半方式であるため非常予備などを考慮して燃焼制御装置を補助ボイラ送風機により使用できるようにし、また、給水加減器の予備を装備している。主および補助ボイラの自動燃焼制御装置、給水加減器、主ボイラガス空気予熱器の自動温度制御装置などは制御室および機側のボイラ制御盤から遠隔操作もできるようになっている。

非常用として補助ボイラ送風機により主ボイラを使用できるようにしているため、送風路のダンパ切替の誤操作を防ぐバーナのインタロック装置を設けている。主ボイラのストブローはガス空気予熱器も含めて制御室からシーケンスによる遠隔操作ができるようになっている。

制御室内の中央に操縦デスクを配置し、そこから主タービンの操縦やボイラバーナの増減ができるほか主要な計器を配列している。軸受用警報付多点遠隔温度計も備えている。

(2) 主タービンおよび軸受

本船の主タービンは機関室内の配置を合理的にするため、いわゆるシングルブレン型タービンを採用し、完全にボイラ甲板の下に納められている。高圧タービン2 個所、クロスアンダ、低圧から1 個所の計4 個所の抽気点を持ち、給水加熱、発電機および給水ポンプタービン駆動その他の目的に使用する。推進軸系には高出力化による軸径の巨大化に対応してシンプレックスシーリング、中空推進軸による軸受荷重の軽減、推進軸表面のコールドローリング、軸系振動と据付を考慮した軸受配置などの採用により、軸系をより信頼性の高いものになっている。

(3) 主および補助ボイラ

本船には1 艙半方式ともいわれる大、小各1 個のボイラを装備しており、それぞれ全く独立した系統を形成している。

主ボイラは船用としては世界最大の容量を持ち主タービンおよび貨物油ポンプ、バラストポンプタービンへ蒸気を供給する。燃料油加熱およびその他の油汚染のおそれある低圧雑用蒸気は補助ボイラから供給されるが、通常航海中は、補助ボイラの蒸気ドラム内の加熱コイルに主タービン抽気供給され、燃料油を焚くことなく低圧蒸気を発生することができる。

補助ボイラは、また、主ボイラが事故の時、テークホームまたは非常荷役のため主ボイラ系統に蒸気を非常供給できるようになっている。各ボイラは、それぞれのボイラ送風機を1 台ずつ持っているが、クロスコネクションを設けて、主ボイラ送風機が故障の際、補助ボイラ送風機から主ボイラへ燃焼用空気を供給できるようになっている。

(4) 諸管系統

a. 蒸気系統

主蒸気管はできるだけ抵抗を減らすため、1 艙半ボイラ方式の特長を生かし逆止弁を廃止している。発電機および供給ポンプタービンには主タービン抽気を得られない時 29 kg/cm^2 減圧弁を通して緩熱蒸気が供給される。蒸気圧力による抽気と緩熱蒸気の切替りを信頼性の高いものにするため、直動式減圧弁と空気圧ダイヤフラム式減圧弁の2 個を平行に設けている。更に管内ドレンによる事故を防止するため抽気管および緩熱蒸気管の双方から常時蒸気の一部を脱気給水加熱器に導くようにしている。停泊中は外部緩熱器から高圧給水加熱器および蒸気ジェット空気調和装置へ蒸気が供給される。補助ボイラ系統の排気管へは油分離器を備えている。

b. 給水、復水およびドレン系統

給水加熱段数は低圧1 段、2 段、脱気式および高圧1 段の計4 段であるが、低圧2 段は抽気でなく、ターボ発電機の排気により加熱される。高圧給水加熱器は、加熱蒸気の過熱域における熱交換が有効に行われるよう考慮されている。主および補助給水系統に設けた2 個の給水加減弁は常時作動の状態におかれるが給水はいずれか一方の給水管により主ボイラへ送られる。大気圧ドレンタンクへ回収されたドレンは、流量に応じて大、小さいずれかの液面調節弁により主復水器ホットウェルに導かれるが、主復水器休止時は、ドレン移送ポンプを起動して自動的に電磁弁を開くことによりグラウンド復水器入口に送られるようになっている。補助ボイラ系統では、補助復水器から重力にて低圧給水ポンプへ導き、その途中にグリースエキストラクタを設けている。主および補助ボイラ系統それぞれに脱酸薬剤投入装置を設けている。

c. 海水系統

主および補助循環水系統には、バタフライ弁を全面的に採用している。主循環水系統の低吸入弁にはパッキングによる自封式アングル弁が使用されている。

冷却水系統には主循環水ポンプ、補助循環水ポンプ、海水サービスポンプから海水が供給されるが、主

復水器、貨物油ポンプ復水器、補助復水器および主潤滑油冷却器は条件に応じてそれらのポンプのいずれか2つから冷却水を送られるようになってい

d. 潤滑油系統

主タービンの潤滑油は潤滑油サンプタンク付のディーゼル式主潤滑油ポンプから、潤滑油冷却器、温度調節弁、油こし、圧力調節弁を経て供給される。主タービン入口から油の一部が常に潤滑油重力タンクへ供給されてオーバーフローしてあり、停電直後の潤滑油を供給する。

e. 燃料油系統

燃料油タンクは機関室前後および二重底に計3個あり、燃料サービスポンプにより各タンクから直接吸引してボイラへ供給できるようになっている。燃料油移油系統は燃料油サービス系統とは完全に分れており、燃料油サービスポンプに関係なく燃料油移油ポンプを使用できるようになっている。燃料油加熱器は温度制御される。ボイラの冷起動はディーゼル油により行い、パイロットバーナーは軽油を使用するようになっている。

f. 圧縮空気系統

ガス空気予熱器の非常用空気モータ、主循環系統海水弁駆動空気モータなどには雑用空気系統から供給される。自動制御機器の殆んどが空気式であり、その他空気信号式遠隔液面計やバーナ制御空気は、制御空気系統から供給される。そのため雑用空気系統、制御空気系統ともに大容量の空気だめを設けている。雑用および制御空気圧縮機から各空気だめへの配管はドレン抜きを考慮されているが、更に制御空気系統へは空気除湿機を設けて各制御機器の作動の信頼性を高めている。

6. 電気の特長

(1) 電源

本船の電源としては、蒸気タービン駆動による発電機 (1062.5 KVA) 2台とディーゼル駆動による非常発電機 (250 KVA) および直流電源用として 100 AH×2, 80 AH×2 の蓄電池を装備している。主発電機は並列運転が可能であるが、原則として負荷の切替時のみとし1台の主発電機にて航海、出入港および荷役時の所要電力を賅っている。主発電機は、自動電圧調整要素をもつた電圧補正式ブラシレス自励発電機でブラシ類を一切使用せず、機器の信頼性を一段と高めている。また、負荷移動時の並列運転に際し、両機の同期併合を円滑かつ確実にするためトランジスタ式の自動

同期投入装置を装備している。主発電機が何らかの故障で停止した場合には非常用発電機が専用の蓄電池により、自動起動し、重要電動機、航海機器および非常灯等に給電する。船内電源が復帰すると非常用発電機は自動的に停止する。

(2) 配電

主配電盤、非常用配電盤および中央部配電盤を装備し、各負荷へ給電している。非常用発電機は非常用配電盤へ給電するだけでなく、必要に応じて主配電盤へ逆給電できる。主要電動機用の起動器は集合形として機関部制御室に装備し、主母線より直接給電し信頼性を高めるとともに自動化に伴う集中制御および保守を容易にしている。その他の非重要電動機用の起動器も装備場所に応じ、適宜集合形を採用している。

(3) 船内通信装置

a. 電話装置

居住区居室間および航海または荷役時に使用する電話は20回線用自動交換電話機による。船内連絡用および操船用は2系統の専用共電式電話機による。また荷役ポンプ室は防爆区画のため本質安全防爆型電話機を使用し、かつ呼出信号としてポンプ室内は防爆型照明灯の点滅およびポンプ室からの信号は、機関室前部に設けた押ボタンを防爆型操作金物で操作し相手側のブザーを鳴らす。陸上の電話局を通した電話機と通話出来るように船尾居住区の両舷に接続箱およびボタン式電話機を中央船橋、船尾居住区、喫煙室に備えている。

b. 船内拡声指令装置

従来の操船指令装置と別に係船の際指揮者と操舵室の士官または操舵手と意志の疏通を円滑にするため航海船橋操船指令装置を備えている。また従来の船内指令装置に加え緊急事態の発生また一般放送を自動交換電話機より船内放送に自動的に切替え異状の発生また一般放送を乗組員に放送することができる。荷役時の指令として上甲板の荷役作業員から荷役制御室へ防爆ワイヤレスマイクにより連絡できる。

c. 当直呼出装置

機関室内を巡視中の当直者を呼出す方法として機関室の電灯の1部を機関部制御室から点滅出来る。

d. ガス検知器

上甲板内部通路および厨房、喫煙室にガス検知器を設けて火災の防止に備えている。

(4) 航海計器

操舵室の航海計器は航海灯、舵警報および航海計器

用コントロールスイッチ等航海中のすべての監視およびコントロールを行う計器とエンジンテレグラフ、非常用エンジンテレグラフ、操船指令装置および操船通話装置等操船に必要な装置とは大別している。なお操船に必要なものはブリッジコンソールに集約し操船上その操作を単純化している。

航海計器としてジャイロコンパス、ジャイロパイロット、コースレコーダーおよびエコサウンダーはもとよりプレッシュアログも装備しており、プレッシュアログ測定棒は操舵室から遠隔操作することができる。またレーダーは3.2種波、出力50KWの普通型

に加え5.4種波、出力60KWの特殊なものを装備し、レーダーによる監視範囲を拡げるとともに、その性能をより高度化している。

(5) 無線装置

1KW短波送信機1基、500W中短波送信機1基、75W非常用送信機1基、短波受信機1基、全波受信機1基および長中波受信機1基を装備している。また150MC帯FM送受信を行う無線電話機を装備しており、操舵室および1航事務室から送受信ができるようにしている。(完)

世界最大のタンカー建造はじまる

世界最大のタンカーの建造が、10月7日から石川島播磨重工の横浜第二工場において開始された。このタンカーは、載貨重量276,000トンで昨年同じ横浜第二工場で作成した現在の世界最大のタンカー出光丸(210,000載貨重量トン)をはるかに上廻るといふ巨大なものである。

建造は、同日12時15分から、船主代表・米国NBC社(ナショナルバルクキャリアーズ社)のE.L.ハン副社長、用船者代表・米国ガルフ石油社R.F.クック運輸部長、それに造船所代表・石川島播磨重工真藤恒副社長の3人が、第1番ブロックの溶接のための溶接機のスイッチを入れることによつて開始された。

このタンカーは、昨年9月、石川島播磨重工と三菱重工が米国の大手海運会社であるNBC社を通じ、パームユードのバントリー・トランスポーテーション社から、それぞれ3隻ずつ受注した同型船6隻の第1番船で、来年秋までには完成し、船主に引き渡される予定になつている。

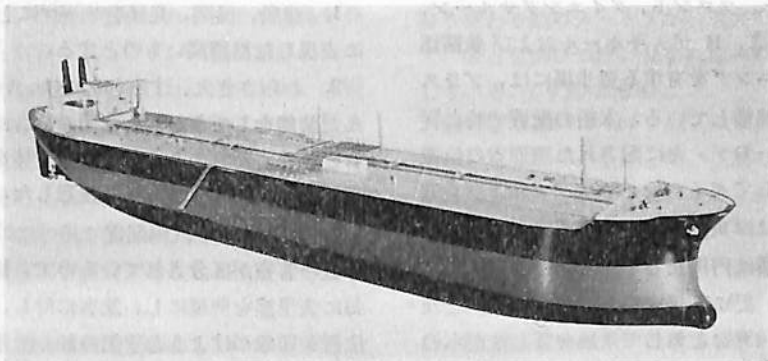
完成後は、ガルフ石油社の用船によつてNBC社が運航し、ペルシャ湾アイルランド間を喜望峯経由で原油輸送にあたることになつている。

この巨大なタンカーは、就航する航路・港湾の事情が許す最大の喫水を採用しているため、いままでの船にくらべて喫水が非常に深い経済的な船型になつていること、また、2基の蒸気タービン機関と2基のプロペラをもつユニークな2基2軸推進方式を採用しているという特徴をもつている。

この船の巨大さは、たとえば1回に運ぶ原油の量(約38万キロリットル)は、コココーラのビンにつめてたてにねかせてならべると地球を9回り半し、また、全長(346m)は、36階の三井霞が関ビルの高さ(147m)の約2.4倍にも達し、操舵室の高さ(船底からの高さ約50m)は、ビルの15階に相当するという大きさである。

本船の主要目

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| 全長 | 346 m |
| 幅 | (型) 53.3 m |
| 深さ | (型) 32.0 m |
| 計画満載喫水(型) | 21.9 m |
| 総トン数 | 約149,600トン |
| 載貨重量トン数 | 約276,000トン |
| 貨油倉容積 | 約394,600 m ³ |
| 主機関 | IHI-GE船用蒸気タービン2基 連続最大出力各187,00馬力 |
| 常用満載出力(試運転) | 14.6ノット |
| 乗組員 | 合計77名 |



完成予想図

瀬戸内海観光旅客船 あいぼり丸

浦賀重工業株式会社
浦賀造船工場設計部

〔第2部 旅客区画の室内装飾について〕

1. 旅客区画配置について

前回発表の第1部には、本船の基本計画、性能、配置などの概要を記載したが、ここにもう一度旅客関係諸室の配置について記し、以後記述する室内装飾の全般をより良く理解していただくために役立てたいと思う。

本船の甲板名は、旅客にわかりやすくするために、上甲板をCデッキと呼び、これより上方に順次Bデッキ、Aデッキ、航海船橋甲板、操舵室頂部、Cデッキより下方に順次Dデッキ、Eデッキと呼び、各デッキには大略下記の旅客設備が配置されている。

操舵室頂部

最上甲板であり、視野の広い角窓をもつた、しようしやな煙突形をした展望室が配置され、室内には望遠鏡の設備がある。

航海船橋甲板

後部暴露部の広範囲にわたり、プラスチックオーニングを有する遊歩場には、プラスチック製ベンチや水銀灯などが装備されている。

A デッキ

前部は特等旅客区画で、船首よりオープンベランダ、ローンジ、特別室、特等客室、後部にはバーラと暴露部にプラスチックオーニングを有する遊歩場が配置され、遊歩場にはプラスチック製ベンチおよび望遠鏡などが装備されている。

B デッキ

前部は1等客区画で、船首より1等喫煙所、1等客室、ティバントリー、フロント、ダイニングサルーン、後部に調理室、食堂、Bデッキホールおよび暴露部にキャンパスオーニングを有する遊歩場には、プラスチック製ベンチを装備している。本船の配置で特に従来船と異なる点は、Bデッキに配された調理室の位置で、この室に隣接してダイニングサルーンおよび食堂があり、調理室のほぼ真上にあたる位置にバーラを配置して、食事、喫茶に円滑なるサービスが行なえるよう配慮されており、更に2等客用食堂がサルーンとならび、舷側の大型角窓をとおして景観を賞しながらの食事を楽しむことができることである。

C デッキ

旅客の乗下船に用いる甲板で、両舷に舷側通路を有し、前部が旅客区画になっており、船首より特2等客室、前部エントランスホール、2等洗面所、2等手洗所、後部エントランスホール、案内所、売店などが配置されている。

D デッキ

前部および中央部にわたり、2等客室区画にあてられている。

E デッキ

前部にデッキホールが配置されている。

2. 装飾の総合計画について

あいぼり丸は阪神、別府航路に就航した最大かつ最高速力をほこるデラックス高速観光旅客船で、当然それにふさわしい室内装飾計画を立案しなければならない。それには装飾概念として現在の時代感覚にマッチし、これが幅広い年代層の方々に受けるアイデアであるとともに、これを更に一歩前進させた形で、10年先あるいは数十年の間、その室内装飾の価値が変ることなく目的を達成し、時代感覚と生活様式に追従できるものでなければならない。

そこで本船において上記の如き課せられた問題を解決し、成功させるために種々検討の結果、装飾の基本方針として、単一的な固定化したテーマでなく、昼夜にわたる時間的な推移により装飾の変化を加味した、いわゆる四次元的装飾の方針を打出し、更に

1. 律動、展開、発展をテーマにし、これらを感覚的に表現した格調高いものとする。

2. むらさき丸、すみれ丸では、いずれも船名にちなんだ装飾をしてきたが、本船の場合には船名にこだわることなく、それよりもむしろ船全体を通じ、機能およびデザインの調和を計るよう注意した。

3. 前述の旅客区画配置で述べたが、各デッキ毎に各等級の客室が区分されているので、船全体を通じデッキ毎に表現感を明確にし、旅客に対し、本船における現在位置を印象づけようと下記の如く区分した。

A デッキ…木質壁 通路主調色を赤とした。

B デッキ…模様壁 通路主調色をブルーとした。

C デッキ…前部…木質壁 通路主調色を黒とした。
後部…模様壁 通路主調色をオレンジとした。

D, E デッキ…模様壁 床主調色をオレンジとした。

これらを有機的に結合させるための特殊客室、すなわちロウンジ、ダイニングサルーン、バーラー、1等喫煙所、食堂などの公室とエントランスホールを含めたデザインが船全体のデザインを代表して評価されると言つても過言ではなく、換言すれば公室のデザインによつて本船の装飾の良し悪しが決定されるため、特に色彩、照明、装飾などすべて律動感を表現することを主眼とし、単一装飾よりもペースベクティブな室内造形手法をこころみた。

4. 上記3項で述べたように、デッキ毎で表現法を変えたが、これは標示板とともに旅客を色彩的に誘導することをもこころみたもので、人間の探究心を利用してデッキ毎に表現感を変え、旅客の進む先々がことごとく趣を異にしており、これが船全体を通じ調和させていやみがなく、旅客に、この先はどうなっているのだろう、この次はどの部屋に入つてみたいといった心理的誘導もねらうことにしたものである。

5. 艤装期間の短縮のために、施工の合理化を計るとともに、運航上の合理化の一端として、メンテナンスを重視し、これらを中心に材料選定、色彩計画などすべての点において煩雑をさけるよう考慮した。

以上5項目を装飾の主眼としてきたが、これを実施するに当り、特に注意しなければならないことは、一人よがりのものであつてはならないこと、理論のみにこだわることなく、現実をみつめ調和をはかること、などを設計者としての戒めとした。

3. 客室の装飾設計の詳細

3-1 ロウンジについて

本船のロウンジは、外航客船のそれとはやや性格を異にしていて、談話社交室のみならず、高級展望室としての性格をも兼ね備えたものにならなければならない。と同時に、本船を代表する最高級の客室であり、この部屋の印象は、船全体の印象として船客の心をとらえる室でもある。従つてこれ等の点を特に考慮して、本船の装飾テーマとなつている、律動感の強調と、昼夜の時間的推移による、ふんいきの変化を実現することを主眼としている。

そこでまず律動感動的な表現方法としては、前面中央の主壁に設けた装飾レリーフ壁はテーマを「オリエン

トの夢」と題し（構成材料は、アルミダイキャスト製、アルミニウムイルミナイト、アルマイト仕上）、鮮烈な太陽と熱砂に彩どられた、古代オリエントへの回想を、記号的断面で印象的に表現し、燦々と降りそそぐ太陽のもと、果てしなく続く大海原の拡がり表現したもので、それはまた、未来永劫への発展と展開をも意味している。また羽根扇を連想させる駁物パターンの周囲への拡がり、入口から装飾へと移り変わる黒から白への天井の変化、窓カーテンの白から黒への移り変りは、この部屋を中心とする装飾レリーフへの距離感と、律動的な動きを鮮かに表現し、人の心を強く装飾壁に結びつけることができる。（写真-1参照）

これ等の表現が、ある限られた空間を外界へと連続させるパターンにより、外への拡がりをも計り、展望室らしい開放感と、落ち着いたある色彩計画によつて、談話室らしい静寂感の表現をも併せ試みるような造形手法を行なつた。

一方、昼と夜との時間推移による感覚的な表現としては、昼間窓から見える、美しい瀬戸内海の景観は、駁物の、外へと拡がったパターンと連続し、室内の色彩は外光に溶けこむことによつて自然につながり、外への拡がりを持つことができ、展望室としての開放的なロウンジを表現している。大型角窓に面して装備された長椅子は、背を反転させることによつて外景を楽しむことができるように計画されており、それによつても展望室としての性格を明確にしている。

夜間は運航上、遮光の必要から、窓カーテンはすべて閉めなければならないが、ロウンジの左、右両舷側の殆ど面積を有する窓カーテンは、室内装飾のうえからも、重要な役割をもっている。

天井に不規則にちりばめたダウンライトが、夜空の星の輝きを表現し、それに照らされた駁物の深紅の羽根模様は、部屋を中心部から周囲へと次第に暗さを増し、壁面へと溶けこんでいく。全面を覆っている黒から白へと移り変わる縞のカーテンが、天井の色の変化とあいまって、床とを結びつけ、見事に深みのある主体観を生みだしている。（写真-2参照）。

船尾壁の濃いローズウッドの木目パネルは、これらの色彩をしつかりと受けとめ、正面の照明によつて、照らされた金色の荘厳な装飾レリーフと相俟つて、幽玄な世界を創りだしている。ブロンズベンの大鏡を壁全体にはめこんだ船尾中央壁は、対面の金色パネルと、それをバックに開花した花を想わせる丸型の安楽椅子とを反映し、幽玄なるロウンジをうつしだし、室内をより広大に視られるように考慮されている。

個性的な形態をしたクリスタルガラスのテーブルスタンドと、船尾の両舷に装備されたソファの中央部の壁面に、赤とブルーを主調色とするタペストリーが設けられていることにより、更にこの部屋の性格を強調しているのに役立つている。(写真-3 参照)

本船のローンジの装飾による雰囲気、音楽で替えるならば幽玄なパイプオルガンのひびきをもつた、バッハのフーガとでも言えるものであろう。

ローンジを配置的に説明すると(図-1参照)、前壁中央部分に大型装飾レリーフを設け、これより両舷一杯に拡がる大きな角窓は、外界の景観を賞するに最適であり、また夜間には、暗幕入りのカーテンによつて、完全に壁面化する。前部舷側のコーナーには、バックの反転するソファをL型状に配し、昼間の展望に便ならしめている。

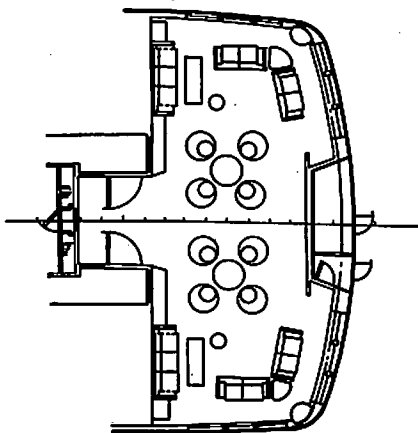


図-1 ローンジ平面

部屋の中央には4人用の固定丸型テーブルと、4個の菊の花を想わせる形をした安楽椅子がセットとなつて、2組配置されている。

更に後壁窓側には、ソファとテーブルがセットになつて2組装備され、小牛毛皮製のスツールが補助椅子としておかれている。

入口扉の両側は透明ガラス入りの壁になつており、後壁中央部の壁面は、鏡壁にショーケースが組込んだ形となつている。

床は入口附近をカナメとする、孔雀の羽根原のようなカーペットが全面に敷かれており、天井は凹凸状に整形された合板に、ネルを下地とした特殊裂地を張つて吸音効果をもあげている。照明は、こうした天井に不規則に点在させたスポットライトと、クリスタルガラス製のテーブルランプのみの比較的暗い感じとし、集中的にスポ

ットライトによつて照らしだされた、正面装飾レリーフが一段と浮き彫りされるような効果とした。

ローンジの冷暖房は、セントラル方式の電気ヒーター付ルームユニット4個によつて行なわれているが、これらユニットは天井の凹凸の構造を、たくみに利用して、吹出口が目立たないように工夫されている。

以上のように、本室の色彩としては、カーペットの赤と黒にブルーの点在する模様で、壁は大柄なナチュラルのローズウッド、天井および窓カーテンは、白と黒の縞模様であり、ソファは黒の濃淡による模様となつており、渋いいぶし金色仕上げのレリーフを背に、ローズウッド製丸テーブルを囲んだ椅子は、サーモンピンクの縦縞模様で、ひときわ…花開く…の感がすると同時に、音響的にもすぐれた部屋となり、真にごうかなローンジといふことができるであらう。

3-2 ダイニングサルーン

ダイニングサルーンは、ローンジとともに代表的な公室であつて、特等、一等船客用食堂にふさわしい、ごう華で清潔感にあふれ、しかも格調高い雰囲気でなければならず、特にローンジの渋みと、落ちつきのある静寂感とは対照的に、あくまで華麗で快いリズムカルな色彩と装飾をテーマとし、音楽にたとえるならば、シュトラウスのワルツを想わせるような律動のある装飾にと計画されている。

天井のアイボリーホワイト、壁全体のうすいサーモンピンク、床のパーミリオンとベージュの斜めのストライプなどの色彩のコントラストは、天井から床へと色の濃度を高めることにより、一層安定感を持たせ、装飾壁を中心とした金箔の線の変化と、四つの金色の彫刻は、両舷側へと拡がりをもつた装飾壁に遠近感を持たせ、更に天井中心部から放射状に装備されたガラスと金属の照明により、一層そのパースペクティブな空間を強調している。壁面のサーモンピンクと金箔の階調を、オーケストラの絃楽器のハーモニーにたとえるならば、丸天井一ばいに放射状に拡がったガラス照明の輝きは、管楽器の強い音色ともいうことができ、この二つのハーモニーによつて、特色のあるしかもやわらかい社交的なダイニングサルーンの雰囲気形成している。(写真-4参照)

部屋の中心部に円型のサービングテーブルを配置したのは、このサルーンのサービス機能の中心ともなるべき唯一のキャビネットであると同時に、色彩的にも淡いハーフトーンの中のアクセントとなり、すべてのサービス機能がこの中にコンパクトに集約されて、合理的なサービスが行なえるように考慮した。



あいぼり丸 全景



写真1 ローンジ (昼景)



写真2 ローンジ (夜景)



写真3 ローンジ入口附近



写真4 ダイニングサルーン (後壁を見る)



写真 5 ダイニングサルーン (前壁を見る)



写真 6 パーラー (前部および右舷を見る)



写真 7 パーラー (後部を見る)



写真 8 航路標示板



写真 9 1等喫煙所 (前部を見る)



写真 10 1等喫煙室 (後部を見る)



写真 11 食堂 (前部を見る)



写真 12 食堂 (後部を見る)



写真 13 特別室



写真 14 特別室



写真 15 特等室

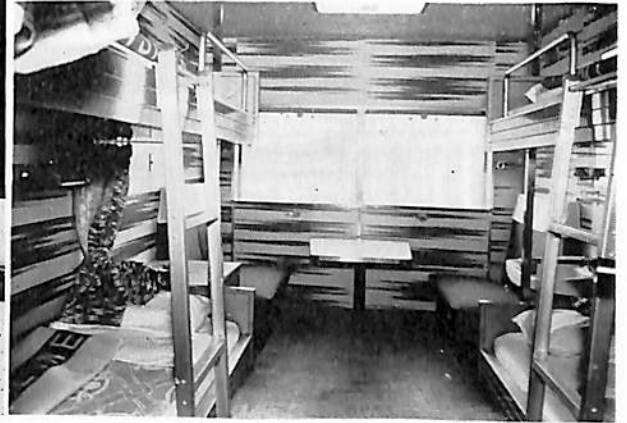


写真 16 1等室



写真 18 2等室



写真 17 特等室



写真 19 2等室



写真 20 Eデッキホール



写真 21 前部エントランスホール

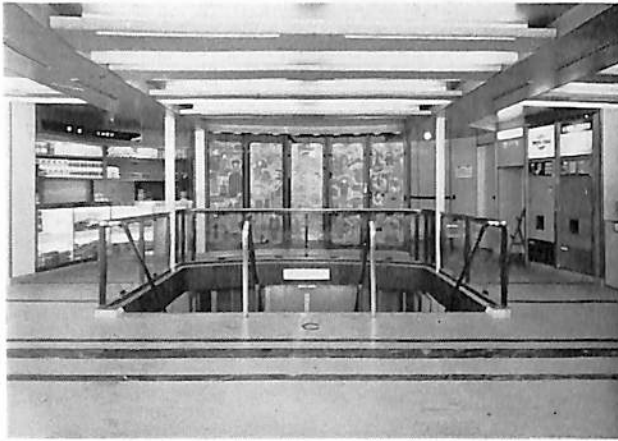


写真 22 後部エントランスホール



写真 23 階段



写真 24 階段



写真 25 特等通路

これらを配置的にみると、両舷側は殆んど全面に大型角窓が設けてあつて、瀬戸内の景観をたのしむのに便になつており、その角窓の窓枠は、本室の基調色である金色アルマイト仕上げにしてあつて、しかもその金色をより効果的にするため枠の見付けを小さくして、金色のストライプを強調した。

前壁には通路に面して入口を両舷に設け、入口扉の中央部壁は、通路側の装飾も兼ねた凹凸のコーライト壁にテレビジョンをはめ込んでおり、両側の壁面に黄銅鋳物製の「海の華」と題するレリーフを装備した。(写真-5参照)。サルーンの主壁、すなわち後部壁は、本室全体に使用されているサーモンピンクに、パール入りのコーライトをベースとし、主壁の全面に、金箔の縦縞を感覚的に配して、豪華なふんいきを形成している。この主壁の中央部分に、4個のニッチを設け、その部分に黄銅製鋳物の「海の守護神」と題する、装飾レリーフが設けられている。

天井構造は室空間の確保と、装飾的構想から、中央部分をドーム式の特徴あるものとなつている。このドームの部分は上方に350耗せりあがつた状態の、船殻構造からみれば厄介なものであることと、更に広面積(約130平方メートル、長さ約10米×幅約13米)を有する、ダイニングサルーンに、構造支持用ビラーが1本もないように、との装飾的意図からの制約を、船殻構造技術の粋を結集して見事に成果をあげることができた。

当然のことに、対振動、対強度の保持から構造メンバーの大型化は、やむを得ないことで、これの装飾方法は大型化された、ビーム、ガーダーの構造部材をたくみに利用したものとなつている。円型天井の中心部分に、半球型をしたアルミ鋳物が装備され、ここから数百本の、放射状に突出された金色アルマイト仕上げのアルミパイ

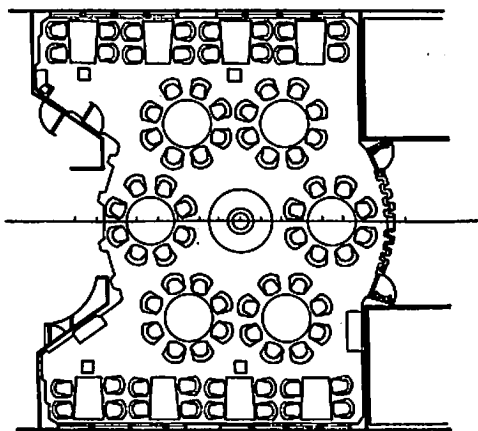


図-2 ダイニングサルーン平面

プの先端には、電球をつつむように囲んでガラス製の装飾品がつけられた、けんらんたる天井照明装飾となつている。

サルーン内のテーブル配置は(図-2参照)、中心部分の円型サービングテーブルをかこみ、8人用円型テーブル6組と、両舷側の窓に近接して4人用角形テーブル8組の計80人の設備がなされている。椅子は近代的な形態をした、FRPシェル構造の、軽くて丈夫なアームチェアで、張地には黒、グレー、ブルーの裂地張りで、カラーフルなものとなつている。

サルーンに隣接して、後部左舷側に調理室が配置されたことも画期的な計画で、サルーンと比較的目立たない部分に調理室との入口扉が設けられており、そのすぐ横に水飲器も設置されて、サービスの合理化に役立てられている。

以上のように本船のダイニングサルーンは、ドーム式天井構造と装飾方法、室内ノービラーであることと、それに調理室との隣接配置など、従来船にはない試みが行なわれて、その成果を期待しているものである。

3-3 バーラー

バーラーは昼間プロムナードに連なる、開放的な明るいティールームとして、夜間はバックバーを中心としたバーとして、全船客が自由に利用できる、リラックスな性格をもつた特殊室と言える。ゆえに開放的で清涼感、躍動感のあふれる部屋であるとともに、旅を楽しみながら飲む空間としての色彩を強調し、本船内における性格の強いコントラストを持つた部屋を計画した。

バックバーをコアとして周囲にのびるカウンターの配置形状によつて個性あるものとなり、更に天井のガーダーをカバーする曲面の形状と、放射状に照らしたす間接照明によつて外への拡がりを見せるようにも案画した。夜間バックバーを中心として、カウンターの頂板が丁度宙に浮いているような照明効果をねらうとともに、天井一面にアトランダムに配置されたダウンライトが、星空を連想させ、あたかも南国の屋外を思わせる如くである。(写真-6参照)

バックバーの鏡はカウンターの拡がりを見せることに役立たせており、本船のデザインテーマである展開を強調している。(写真-7参照) 船首壁のベンジュラムの丸模様は律動感を表現しており、また天井の曲面部分のブルー色、窓のレースカーテン、椅子張地の色彩などがマッチして、ソフトな雰囲気をつたよわせており、音楽でたとえるならば、粋なジャズンとでも言えよう。

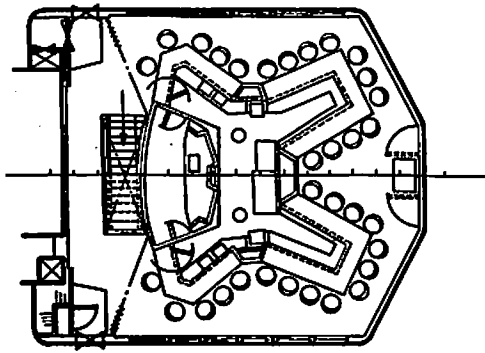


図-3 パーラー平面

設備および配置についてみると(図-3参照), 平面的には六角型をなすこの部屋に, 四方にのびるカウンターを配置し, 32人の同時飲食ができるようになっている。カウンターには客側に照明入りの手荷物棚を設け, 内側はカウンター全面にわたり, 容器格納用ロッカーおよびシンクなどの設備がある。また水冷式ボトルクーラー, アイスクリームストッカー, 各1台, ウォータークーラー2台, 小型電気冷蔵庫5台のサービス用機器が用意されており, ムード用音楽のジュークボックス1台が入口付近に装備されて, ムードづくりに一役かっている。バックパールの後ろは, ロッカーになっているが, この仕切壁は天井までとどいておらず, 天井はパーラーとの連続となつている。このロッカー, 一種の準備室兼用のようにもなっており, シンクコーヒーアーン, 容器棚などが設備され, またビールビンなどの格納所にもなっている。ビール, コーラー等の運搬は下部デッキにある倉庫との間に設けられた, 電動式リフトによつて行なえるようになっている。パーラーの後部は, 図でも分るように, 下部デッキより, プロムナードへの階段室と, ビニール製シャッターカーテンをへだてた同居の型になつており, 開店中はシャッターカーテンを開けば, 自由に気軽に出入することができ, 両舷側一杯にしかも窓高さもフルに近い大型角窓をとおして, 外景をたのしみながらのドリンクに, 船旅のたのしさが倍加するというものである。ロッカーの裏側の階段との境の壁面に, 新しい試みとして, 20分間隔のタイマースイッチを使用しての, 本船の航路標示盤が壁面一杯に設けられて, 船客のサービス向上に一役かっている。(写真-8-参照)

瀬戸内海附近の地図および食物をキョーライトを使用して木象嵌風に表現し, 大阪一別府間, 大阪一高松間の航路に, 船が進航するにつれて, ランプが自動的に点灯されるようになっており, 船客に本船の運航位置が一目でわかるようになってい

3-4 1等喫煙所

1等通路の最前部にロビー式な広間を設けソファー, テーブル, 安楽椅子などの応接セットを設けた。通路のつきあたりという感覚をさけるため, 正面の壁面を間接照明によつて明るい面としてとらえ, 中央部分にテレビをビルトインし, 下部に壁の幅一杯に植木鉢台を設けて, ややサンルーム風な表現を用いた。(写真-9参照) 周囲の通路の白無地に近い色感に対し, このコーナーを明確に意識させるため, 壁から天井へと木目パターンのポリエステル化粧合板を, 横小割板として, これを装飾紙でとめる方法をとつた。後壁面には, プラスチックタイルをアクセントとしてはめ込み, 北欧民芸風な親しみのあるコーナーになるよう表現した。(写真-10参照)。床は1等通路と同様にブルーのカーペットが敷いてある。

3-5 食 堂

2等船客用のこのダイニングルームは, 感覚的にダイニングサルーンとは根本的に主調を変えることから出発している。

ダイニングサルーンが, ややエレガントな雰囲気であるのに対して, この部屋はあくまで親しみのある極めて庶民的な親近感のある一般食堂を想定した。誰もが口ずさむことのできる楽しいフォークソングの感覚である。

従つて材料選定, 色彩計画に当たつても使用頻度のはげしいこの場所では, 汚れが目立たないこと, 清潔を保つこと, 堅牢であることなどを考え, 意匠面よりもむしろ耐久性, 防汚性を中心として考えた。

部屋としては, 家庭的なものを出すため, 木質感を主調とし, 装飾的なものも特別な装飾をつけるというよりも同系の木のインレイによる装飾によつて壁面のひろがりを見せ, その模様は果物などを主にしたやや童画的なパターンを採り, 舷側壁面および調理室入口まわりには, カスリ風の化粧板を使用するなどして民芸風のものとした。床はキャンパーを修正して, ビニールタイル張りとし, 前面壁およびケーシング側壁は木目模様のハードボード基材メラシートを, 大型角窓のある舷側壁と調理室入口部分の壁には, カスリ模様のキョーライトを使用している。

前後部方向に細長いこの食堂の天井は, 木目模様のキョーライトを用い, 中央に冷暖房用のブリーズラインと, これをばさんで縦長に2列の照明灯が設けられている。

椅子は軽快であるとともに, 堅牢な成型合板製で金物脚を使用し, 鮮烈な赤色ビニールレザー張り, テーブル

トップは木目メラミン化粧板製の金属製脚とし、椅子張の赤によつて部屋全体の色彩をはなやかにしている。

なお食堂としての収容人員は80人であるが、本船の最大搭載人員を収容する場合には、2等座席として92人収容できる設備を有している。(写真-11, 12 参照)

3-6 特別室

特別室はAデッキ右舷の前部に位置する2人室で、本船客室の唯一のDELUX SUITEである。この部屋はある場合には貴賓室として使用されることもあり、またある場合には新婚旅客、または老夫婦の楽しい船旅の部屋となることもある。このように幅広い用途と性格をもつた室の装飾の雰囲気はむしろ無性格であつた方がよいであろうと思われる。しかし一方特別室と名のつく最高の客室であるからにはやはり特等室より更に格調高いものとする必要がある。この意味からわれわれに一番古い伝統と親しみのある和室の手法をとることがもつとも適切と考えられる。従つて特殊な装飾を施して装飾過剰になることをさけ、素材のもつ高い質感と伝統的な手法を現代的な感覚で表現することにした。装飾的構成としては、天井が網代風仕上げ、壁材は檜の糸氈、窓には赤杉明障子とし、その外赤松みがきのとこ柱、竹格子の下地窓、じゆらく風な後部壁などとやや茶室風な風格をも兼ねそなえたすなおな表現をとつた。家具としては壁付ソファを床の間形式とし、置きクッション、背もたれは、つづれ風織物裂地張り、安楽椅子はダブルクッションつづれ風織物裂地張包み、茶卓子は赤タメ色のメラミン化粧板張りとし、脚部を黒柿と檜との貼合せとした。寝台はダブルクッション式ヘッドボード付きとし、その中に小型テレビ、寝台灯、貴重品箱、スイッチなどを組みとした。このように装飾された特別室は音楽にたとえるならば、静寂の中にこだまする謡と鼓のひびきとでも言えよう。なお洋風浴槽および洗面所装置をもつた洋式手洗が隣接して装備されている。(写真 13, 14 参照)

3-7 特等室

特等室はAデッキ両舷に位置し、2人室が18室と、2段寝台の上部をはね上げ式とする2人室兼用の1人室が2室ある。

2人室は入口扉の両側に船体横方向に単寝台2箇を向いあわせた寝室と、窓側のベランダとからなつており、ベランダにはソファ、肘掛椅子、テーブルの応接セットが設けられ、洗面装置およびテレビジョンの設備がある。壁面は濃い色のブラジリアンローズウッド木目模様のキューライトで、仕切壁は2重張りとなつている。天井は明るい色の木目模様のキューライトを使用し、大形姿見

付き、メラミン張りの入口扉上部には冷暖房用ルームユニットが露出型として装備されている。床は寝室側がライトブルーのカーペットを敷込み、ベランダ側は赤系統のビニールタイルとなつており、カーペットとビニールタイルとの接合部にはステンレスにて平滑になるようにカバーされている。肘掛椅子は赤色の裂地張り、ソファはグレーの裂地張り、寝台カーテンのブルー色とあいまつて、色彩的なアクセントをつけている。(写真-15 参照)

3-8 1等室

1等室はBデッキ前部の両舷に位置し、4人室が26室となつている。特等室と同様寝室とベランダ部分とからなつており、入口扉の両側に船体横方向に2段寝台が2組装備された寝室と、ベランダには、テーブル、ソファ-2組の応接セットに、洗面装置がある。

寝台はアルミニウム製カラーマイト仕上げとなつており、各寝台には上段昇降用のアルミ製の梯子が備えつけられている。

このクラスの部屋の色彩計画を、右舷と左舷とに変化をもたせ、左舷の床と壁面を寒色系とし、一方の右舷を暖色系でまとめている。造作仕様は特等とほぼ同様で、壁は抽象模様のキューライト、天井も明るい木目模様のキューライトとなつており、寝台側の床は右舷ブラウン色、左舷ブルーグレー色のカーペット敷きで、ベランダ側もカーペットと同系統のビニールタイル張りになつている。ソファはオレンジ色の裂地張り、寝台カーテンはグレー色で上段と下段で色の濃淡をつけたものを使用している。(写真-16 参照)

3-9 特2等室

特2等室はデッキ前部に位置し、9人室が3室、8人室が4室、7人室が2室、6人室が3室の合計13室を有し、団体客または家族づれに適した客室になつている。出入口扉は表面メラミンを張つた引戸とし、通路より一步中に入ると、黒色ビニールタイルを張つたロビーとなつており、ここには洗面装置および下駄箱が設けられて、はきものを脱いであがる座敷形式がとられている。ロビーの天井および壁面とも、赤味をおびた大柄な木目模様のキューライトを使用し、扉カーテンは黄色の濃淡による縞模様のもとなつている。

座敷の部分は日本風にまとめるように方針をたて、床は板張り上にむらさき色のカーペットを全面に敷込まれ、カーペットの下地には、従来ラパークションを使用されていたが、ラパークションではどうしてもカーペットのずれが生じておつたので、これの防止対策として、ポ

リエチレンフォームを初めて使用することとした。本室は自然採光用の窓がないので、舷側壁の中央部分に蛍光灯照明によるイミテーションウインドウを設け、これに塩地材をフレームとしたプラスチックシート張りの障子を取付けることにした。壁面は3方壁をアイボリー色をベースとしたカスリ模様のキョーライト壁とし、一面をベージュをベースとした墨流し模様のキョーライトを使用した。天井はロビーと同様の木目模様、カーベツトはむらさき色である。本室はさきにもものべたように和室的な感じとするために、羽目の目地棒を木製、カーベツト押えも金属類をつかわずにカーベツトを折返してグリッパのみで押えるなどの考慮をはらつてある。装備品としては荷物棚、救命胴衣ロッカー、姿見、座卓子などがある。(写真-17 参照)

3-10 2 等 室

2等室はDデッキ中央部より前方全域にわたり設置され、収容人員最少13人から最大31人用のマス式の座席となつている。

2等客は後部階段、中央部階段、前部階段を使用しての出入となるので、地階に入つていくという一種の不安感を客に与えないよう階段傾斜をできるだけゆるくし、また幅をおもいきつて広くするなど、色彩計画とともにオープンな感じになるよう計画されている。

座席は通路をはさんで、メラミン化粧枚仕上げの頂部ステンレススチールカバーをされたリーボードで座席を形成させ、リーボードの下部は、はきもの入れに適した構造になつている。座席と座席の仕切りとして、比較的腰高の荷物棚を兼用しており、この荷物棚は両側の座席からたがい違いに使用できる構造としている。舷側壁には各座席ごとに蛍光灯にアクリル板でカバーしたイミテーションウインドウを設け、船客の不安感の解消に役立てるよう計画されている。また座席の舷側壁一様にソファが設備されているが、このソファの寸法を極力統一したものとし、どの座席にもつていつでも使用できるよう相互交換性をもたせ、更に舷側内張りは、家具を外さなくても容易に取外せるようブロック式工作法をとるなどの、メンテナンスに便なるよう工作法に配慮がなされている。

この部屋は主として、修学旅行者または団体旅行者の利用を対象として、部屋は明るく清潔であり、整然と客を整理できるものであることを主眼とした。色彩および材料の選定は、この部屋の性格から堅牢であること、汚れ難いこと、材料入手が容易である等メンテナンスに重点をおき、通路の床はダークブルーのビニールタイ

ル、座席はリーボードに濃い木目模様のメラミン化粧板製とし、ブラウン色のカーベツトに赤のビニールモケット張りのソファ、ソファの腰と荷物棚、ライフジャケットロッカー等の材料は、アイボリーを基準とした小柄模様のキョーライトを、また舷側内張りは、ベージュをベースにオレンジとグレーの不規則な縦縞模様のキョーライトをそれぞれ使用している。また特に交通がはげしく汚れ、キズが想定される通路に面する階段室周壁と、間仕切壁には、濃い木目模様のメラシートを使用した。(写真-18, 19 参照)

3-11 E デッキホール

Eデッキホールは、Eデッキ前部に位置し、2等客の娯楽の場にあてられる。

この部屋は色彩計画、造作工法とも殆んど2等客室と同様で、部屋の前後部にアルミフレーム製透明ガラス入りの入口扉が設けられ、座席は合板上ポリエチレンフォームを下地としてカーベツトが敷詰められている。ソファの上部にロッカーがあり、その他荷物棚、テレビジョン、装飾時計、下駄箱などの装備品があり、娯楽設備として碁、将棋、麻雀、カード等を楽しむことができる。(写真-20 参照)

3-12 前後部エントランスホール

エントランスホールはすべての船客をここから各室に誘導する出発点であり、また各階段のホールでもあり、いわゆる船の玄関である。(写真-21 参照)

前部エントランスホールは後部エントランスホールと連絡通路によつてむすばれている外、2等洗面所、2等手洗所、2等階段、特2等通路、それに特等、1等用階段に接しており、主に高級船客の入口という意味を持つている。そこで壁面には暗い木目模様の落ち着いたメラシートが使用されている。

天井は明るい木目模様のキョーライトを使用し、床のタイル模様と関連を持たせ、平行線による間接、半間接照明手法をとり、玄関としての明るさを失わぬように計画した。

床のタイル模様は黒を主調色とする黒とオレンジの横縞模様とした。また前部エントランスホールはコールドウォーターファンティン、屑箱、タバコ自動販売機、装飾時計等が装備されている。

後部エントランスホールは2等用階段、食堂への階段、電話室、案内所、売店等に接している。前部エントランスホールが上等級船客の入口であるのに対し後部エントランスホールは2等船客の入口となつている。(写真-22 参照) 壁面は前部エントランスホールの木目模様

とは対照的にアイボリーベースの小模様のメラシートを使用し、後壁の装飾壁面は九州、四国の観光をモチーフとした童画的な装飾で、これを木質象嵌風な手法によつたキョーライトを使用し、この装飾壁を「旅情」と題し楽しい旅のみちづれとしている。

天井の設計については殆んど前部エントランスホールと同じとなっている。

床はオレンジを主調色とするオレンジと黒の横縞模様としたが、縞幅の比率によつて前部から後部へすなわち黒からオレンジへの移り変りを表現している。

後部エントランスホールには電話室、案内所、売店等があつて船客の便宜を計つているが、更にウォーターフンテン、スタンプ台、ジュース自動販売機、コーラー自動販売機、自動体重計等を装備して旅を一層楽しいものとしている。

冷暖房は前後部エントランスホール共ブリーズラインにより実施されている一方、入口は大きくここからの冷暖房のロスは大きなものとなるため入口扉は強化ガラス入りアルミ製引戸とし、開けば自然に閉るよう引戸用自動閉鎖機を装備している。

前述のごとくエントランスホールはこの場所から各室に船客を自然に誘導しなければならず、このためにアクリル板製客室配置図、案内灯、各種案内板等が自然な形で設けられている。

3-13 客用階段

客用階段としてはEデッキとCデッキ間に設けられた最前部の2等用非常階段、Eデッキホールと2等室間、Dデッキより前部エントランスホールを経て航海船橋甲板に至る前部主要階段、Dデッキと後部エントランスホールおよびダイニングサルーン前よりAデッキに至る中央部主要階段、Dデッキ上2等室より後部エントランスホールを経てパーラーに至る後部主要階段等に大別される。

この中前部主要階段についてみれば、傾斜は40度前後で船舶としては比較的なめらかな階段とした。更に階段折返し部分に斜路を設ける等して船客の歩行および脱出の点を充分考えた設計となつている。

階段はステップより蹴込部まで連続した鮮明な朱色のビニールタイル張りとし、特にこれがエントランスホールにあつては階段を意識させている。ハンドレールおよびスタンション、側板等を出来る限り透明感に表現することによつて階段周囲を広く感じさせるよう考慮した。

前部階段の装飾はフルホワイトのプラスチックレリーフ板を壁面に嵌め込み、床の赤と装飾パネルの黒塗色のコ

ントラストの効果をねらつた。装飾のテーマは「船出」とし、船出する港の風物を半具象風に表現して船出に通ずる発展の意味を持たせた。(写真-23 参照) 階段で特記したいことは踏板部と蹴込部を曲面をつけたスチールで連続させ、裏面はこのスチールの面を塗装仕上げしてそのままデザイン性をねらつた。このようなことは客船には考えられなかつたことであるが、その結果は非常に効果的であつた。(写真-24 参照)

3-14 通路

特等および1等通路について述べてみたいと思う。いずれの通路も前後方向に全通した幅 900 mm と狭く、天井高さも少いため非常に細長くまた圧迫を感じるため、如何にこの圧迫感を取り除くかが課題とされた。そこで少しでも通路側への突き出るものを避けようと、客室の入口扉はハンドルが通路側壁と面一になるよう客室に入り込ませて取付けられている。扉枠はアルミでカバーしているが、金属感をなくすためにカラーマイト仕上げとなつている。

天井も壁と同じく、天井には出来るだけ突き出たものを避け、天井灯は入口扉の上部に埋込みとし通路壁面と面一にした。従つて天井には最少限の案内灯のみとしている。細長い感じをなくするために客室の入口扉の色を壁の色と変え更には扉上部に設けた照明が一層これを助けている。

特等通路は最高級船客の区画であり、他の船客がこの区画に入ることを心理的に防止する意味から階段室は壁で仕切られている。階段室の照明が通路にもれることにより階段室を通路に暗示させようと階段室にはポリグラスドアが設けられている。

特等通路の主調色は木質壁に赤である如く、天井は明るい感じのアイボリー地に金色シモフリ模様のキョーライトとし、壁面は赤味をおびたコントラストの強いキョーライト、扉は白色のメラミン化粧板、幅木はブラウンのビニール製入り幅木としている。床は通路の主調色であり、これを朱のカーペットで表現し、これをラバークッションの上に敷いている。(写真-25 参照)

1等通路は特等通路と対照に、天井にはコントラストの弱い、明るい感じの木質模様のキョーライトを使用し、壁面はアイボリー地に金色の小模様のキョーライト、扉は赤味をおびた木質模様のメラミン化粧板を使用している。また床にはブルーのカーペットを敷き、これを通路の主調色としている。

なお1等通路壁がアイボリーの模様であるのに対し階段壁は暗い木目模様のキョーライトを使用している。

4. 客室の艦装工事について

本船は41年11月19日に起工し、42年4月12日に進水してから42年7月20日の竣工引渡までの約3ヶ月間の艦装期間で、これは3,000トン級客船の艦装期間としては必ずしも充分とはいえず、従つて船上艦装の合理化を計らなければならなかつた。

現在造船界で内装のプレハブ工法については相当研究され開発されているが、大幅にこの工法を実船に採用されているかどうかは疑問である。ましてや客船においてはなお更である。船舶のプレハブ工法のネックは、いろいろあげられるがプレハブに適した画一的な室の形態にすることが難しいこと、部材の開発がおくれていること、船設工事の正確度の問題等があげられよう。一般貨物船でもそのようなことであるから、ちみつな仕事と、外観を重要視しなければならない客船ではますますむずかしい問題である。しかし本船の場合上述の工程の問題からも、

どうしてもプレハブ工法を採用しなければならなかつた状況と、船主の深い御理解を頂いたこともあつて実現をみたわけである。さいわいに本船は特等客室、1等客室とも画一的な部屋の連続であり、天井および羽目はプレハブ化に適したものであつた。以下実際に採用したプレハブ工法について若干触れてみたいと思う。(図-4 参照)

プレハブ工法といつても船殻構造と一体の完全なるプレハブ化は望むべくもないため、二重張りの羽目にしても、または一重張りの羽目、天井内張等すべてパネル化したものを船上に持込み、順次組立て行くノックダウン方式によるプレハブ工法を採用した。

特等室に例をとつてみると、順序としてまず羽目を立てるが、この場合に間仕切、舷側内張、通路側壁の順に組立てて行く。間仕切壁は間仕切の位置に必ずビラーがあるため、および隣室との防音の目的で二重張りとなつている。またこの壁面には種々の装備品が取り付けられるた

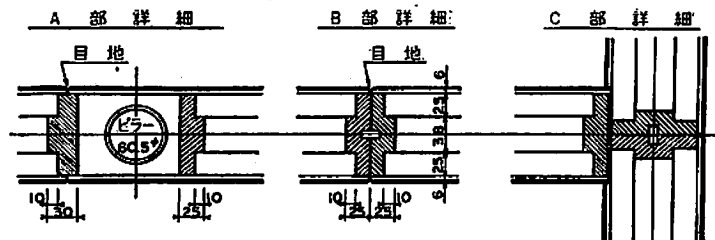
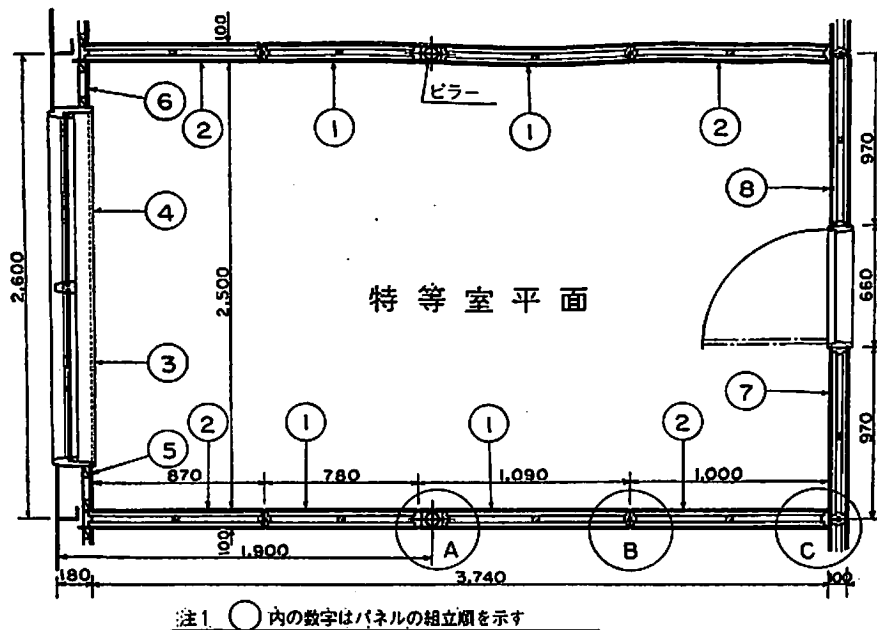


図 - 4

め、これに対する根太組を考えるとともに電線が隠蔽工
事であり、羽目を立てた後でも電線を通せる構造のパネ
ルとした。二重張りの間仕切パネルは最初にピラーをは
さんで2枚のパネルを立て、次に舷側および通路側へと
立てて行く。パネル相互は履核により連結し、目地は剣
目地仕上げとしている。

次に舷側内張を立てるが、この特徴として窓の化粧枠
を取付けた後に内張りを行なつたことで、特に窓下部は
取外しを必要としたためケンドン式パネルとし、アルミ
製底目地棒により押えた。最後に通路側壁となるが、パ
ネルの構造としては間仕切壁と同様である。ここではパ
ネルのジョイント部が必ず間仕切壁の位置に来るよう考
えられている。

天井はパイプ等の保守点検のため広範囲に取外しを考
えて天井灯付きのパネルのみ固定としている。デザイン
性により目地割りされた通りパネル化され、パネル相互
のジョイント部には吊り根太を設けてパネルを吊る。パ
ネル相互は羽目同様に履核にて連結されるため固定パネ
ルは、この溝を利用して捨て根太に締付けられる。(図-
5-参照)

周囲のパネルは履核を差込んで持ち上げ、羽目ととの

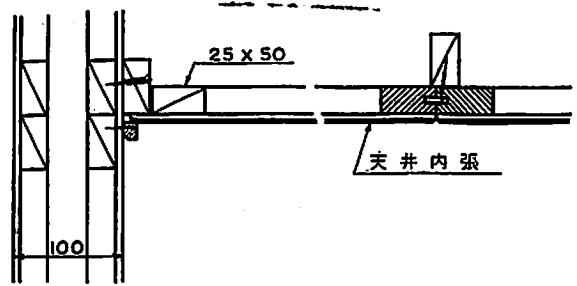


図-5 天井納り図

りあいは木製の天井廻しブチにて押える。

大略このようなものであるが、こうしたプレハブ工法
は特等客室以外に1等客室、特2等客室、および通路等
に採用されているが、部分的なプレハブ工法は旅客区画
全般に採用されている。なお手洗所の天井にも採用され
た。

以上のとおり本船の客室設計の特色について述べた
が、設計の細部にわたり終始、指導、監督を賜つた関西
汽船(株)の古屋専務、塙課長、加藤監督、坂口技師の
方々に心から感謝するとともに、高島屋の関係者の方々
に対し、ここにあらためて感謝の意を表します。

天然社編 船舶の写真と要目 第15集 (1967年版)

11月刊行 B5判上函入 330頁 写真アート紙 定価2,400円(〒150)

第14集以後1年(昭和41年8月~昭和42年7月)における1,000トン以上の新造船2百余隻を収録、この1年における新造船の全貌が詳細な要目をもって
あきらかにされた本冊は、必ずや、後進者および一般愛読者にとって貴重な資料であることを疑わない。

国内船

- (旅客船) 十和田丸、あいばり丸、はまゆう丸、天山丸
(貨物船) 紀伊丸、べるけん丸、ぶれーめん丸、ランゲル丸、仏蘭西丸、明光丸、さくらめんで丸、磐城丸、和泉丸、さんふらんしす丸、さばな丸、是山丸
岩手丸、昇龍丸、成啓丸、ほんじゆらす丸、昭威丸、若松丸、松波丸、天勝丸、ジャパン カウリ、ジャパン パナム、日東丸、三天丸、初風丸、文洋丸
美智輝丸、宮豊丸、和河丸、国仲丸、国後丸、新洋丸、松竹丸、山鹿丸、一風丸、扇洋丸、実盛丸、協啓丸、大紋丸、第一号中丸、太栄丸、山亀丸、国郷丸
第十五石丸、富士松丸、山美重丸、第十一和光丸
(油槽船) 出光丸、天光丸、和泉川丸、島羽丸、邦鶴丸、千尋丸、新大阪丸、第二大徳丸、高尾山丸、ジャパン グリア、第41渡遠丸、鶴秀丸
(特殊貨物船) あとらんでいつく丸、筑紫丸、千歳川丸、若樺丸、千早川丸、八州山丸、八幡丸、ジャパン カメリア、慈水丸、昭武丸、神和丸、扇島丸、拓
洋丸、ジャパン グラン、ジャパン オウク、神山丸、三重川丸、日露丸、和歌浦丸、山秀丸、香取丸、昭長丸、昭金丸、だあういん丸、大峰丸、瓜丸、忠
昭丸、あとらんちゅう丸、ジャパン ホリー、昭久丸、春越丸、若竹山丸、日正丸、東洋丸、すべんさあ丸、れしふえ丸、へいんず丸、西風丸、越後丸、勇
丸、石狩丸、勢多丸、陽光丸、天晴丸、榮博丸、第八金力丸、親和丸、瑞慶丸、日比丸、風幸丸、たいよう丸、清光丸、第八富洋丸、峰麗丸、第二同和丸
大立丸、神和丸、第二踏安丸、第七えるひ丸、第六渡洋丸、第二十一大遠丸
(特殊船) ケディンディ丸、第二瑞洋丸、白鳳丸、藏王丸、白根丸、第二新生丸、いず、凌風丸、第二大光丸、大國丸、第五十五あけぼの丸、からつ

輸出船

- (貨物船) ORON HØEGH MERCHANT, GLENALMOND, STRATHARDLE, S.A. HUGUENOT, MARITIME PIONEER, NEDER LINGE, OCEAN PRIMA, INCRESCENT MOON, TROPICAL VENEER, STAVBORG, SHINTAI, APOLLO CROWN
(油槽船) JASANKOA, BERGHEAVEN, NISO, THORSKOG, GOLAR NIKKO, BEDFORD, IMPERIAL OTTAWA, JARANDA, WORLD STAN- DARD, HENRIETTA LATSI, BORGEN, FIDELIO, IONIC, MOSPRINCE, CALLIOPI CARRAS, ASVENDBOG MAERSK, BLANKEN- BERG, PACIFIC GLORY, LOAD MOUNT STEPHEN, THORSTAR, ATLANTIC PRINCESS, JOSE MARIA MORELOS, PLAN DE SAN LUIS, MIGUEL HIDALGO, OCEANIC I
(特殊貨物船) SIGSILVER, CEDROS, VESTAN, NEPHOS, ATHENIC, PLATONIC, PACIFIC BRIDGE, MARGARET C, MOSHER, BAL- BINA, GRAFTON, ERIDGE, FERNIE, VESTFOLD, SIGWALDO, HØEGH RANGER, MELODIC, ORIENTAL PIONEER, CAPTAIN W. D. CARGIL, TEXADA, JARAONDA, STRATHEARN, OCEANIC FIRST, HARCASFTL, BUCKEYE, LEONIDAS D, ALKMAN, NORTH KING, FARRMSUM, EASTERN FREEDOM, WORLD NAUTILUS, WORLD NAVIGATOR, AEGEAN NYMPH, WORLD GEMINI, IONIAN PIONEER, KYRIAKOULA D, LEMOS, CAPTAIN GEORGE L. MOSBAY, JELA TOPIC, BUCESGL HØEGH MARLIN, WORLD UNION, SAINT NICOLAS, ARCHMEDES, ALBA, NORMANDIET, MARGARITE, GENERAL AGUINALDO, RANDI BROVIG, HAYFRU, FILIPINAS I, SILVERCOVE, DONA CORAZON, GRNADE JUSTICE, NICKEL I, MERIDIAN, BÀNARIO, RUEN, OSO- GOVO FOH KIM, BRIGHT STAR
(特殊船) SUKHONA

三菱式油水分離装置の実船試験 について

三菱重工業株式会社
長崎造船所造船設計部

1. ま え が き

1. 当社は船舶による海水汚濁の公害について関心を寄せるとともにこの公害防止のために国際条約で規制された事項を満足できるような油水分離装置の基礎研究に1957年より従事してきました。その結果1965年には独特のコアレッサーを開発し、これを船用では機関室用油水分離装置に、陸用では各種工場の排水処理装置に採用して数多くの実績を重ねております。その理論の一部については当社広報誌船舶特報第20号に紹介してあります。

2. このほど油槽船等のタンク洗滌後の汚油水およびダーティバラストの油水分離を目的とした三菱式船体部用油水分離装置が完成し、その第一号機を長崎造船所で建造中の第一中央汽船株式会社発注の鉱油兼用船“あとらんでいっく丸”(載貨重量 82,000 t)に搭載して実船試験を行いました。

その結果は国際条約で規制された分離性能 100 PPM を遙かに下廻つた好成績を発揮しましたのでその内容を

紹介します。

3. この三菱式船体部用油水分離装置の特長は

- (1) エマルジョン状油水に対しても有効であるため、国際条約で規制された分離性能 100 PPM を充分に満足する。
- (2) 大容量連続処理型であるため、油槽船等の多量の船体部の汚油水を短時間に処理する。
- (3) 逆洗および加熱が不要であるため、操作が簡単で自動化が容易である。
- (4) コアレッサーの分離性能が高いのでバッファータンクが小さくて済む。したがって設備費が少ない。また分離促進のための加熱が不要で洗剤成分の制限も受けないので運転費が少なくて済む。

といった点にあります。

4. 本装置は今回実船試験した“あとらんでいっく丸”のほかに当社建造船 10 隻、他社建造船 3 隻に装備しているかまたは採用することが予定されており、その内容は次のとおりです。

三菱式船体部用油水分離装置装備実績または予定一覧表

42. 8. 18 現在

| 番号 | 搭載した船舶の要目 | | | | | | 装置要目 | | | 注 |
|----|-----------|------|--------------------|------------|-------------------|---------------------|--------------------------------|------------------------|----------|----------------------------|
| | 船名 | 竣工年 | 船主 | 造船所 | 船種 | DW | バッファータンク | コアレッサー | 油分濃度計 | |
| 1 | あとらんでいっく丸 | 1967 | 第一中央汽船 KK | 三菱重工・長崎造船所 | 鉱油兼用船 | 82,000 ^t | 700 m ³ | 200 m ³ /hr | 有り | システムは採用せず 分離性能 30PPM 以下 |
| 2 | い1795 | 1967 | 大阪商船三井船舶 KK | 石 播・東京工場 | 鉱油兼用船 | 59,000 | (セパレータ 150 m ³ /hr) | 150 | — | |
| 3 | (因島工場) | 1967 | 瀬戸内海タンク(クリーニング) KK | (今村製作所) | (修槽船用廃油処理施設) 陸上方式 | | 900 | 210×2 | — | |
| 4 | H 197 | 1967 | 日本郵船 KK | 三菱重工・広島造船所 | 鉱油兼用船 | 94,000 | 650 | 150 | 有り | |
| 5 | H 200 | 1968 | 日本郵船 KK 新和海運 KK | 三菱重工・広島造船所 | 鉱油兼用船 | 87,000 | | 150 | 有り | |
| 6 | H 201 | 1968 | ジャパンライン KK | 三菱重工・広島造船所 | 鉱油兼用船 | 76,000 | | 200 | 有り | |
| 7 | H 202 | | AMCO | 三菱重工・広島造船所 | 油 槽 船 | 68,000 | | 150 | 有り (予 定) | |
| 8 | H 203 | | AMCO | 三菱重工・広島造船所 | 油 槽 船 | 68,000 | | 150 | 有り (予 定) | |
| 9 | S 898 | | MOSVOLD | 三菱重工・横浜造船所 | 鉱油兼用船 | 65,000 | | 150 | 有り | |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|------|---------|------------|-----|---------|--|-----|------|
| 10 | S1654 | 1968 | 太平洋海運KK | 三菱重工・長崎造船所 | 油槽船 | 210,000 | | 250 | 有り |
| 11 | S1660 | 1969 | 日本郵船KK | 三菱重工・長崎造船所 | 油槽船 | 180,000 | | 250 | 有り |
| 12 | | | AMCO | 三井造船・玉野造船所 | 油槽船 | 68,000 | | 150 | (予定) |
| 13 | | | AMCO | 三井造船・玉野造船所 | 油槽船 | 68,000 | | 150 | (予定) |

2. 装置の概要

“あとらんでいっく丸”に採用した本装置の処理流量は循環洗滌状態では 360 m³/hr、舷外投棄状態では 200 m³/hr を目標として計画しており、その装置はおもに次のものから構成されています。

| 構成順序 | 機器名称 | 要目 | 作用 |
|------|----------|------------------------|--------------------------------------|
| 第1段 | バッファータンク | 容積約700m ³ | タンク内での緩流作用により油水の粗分離を行なうとともに分離油を蓄積する。 |
| 第2段 | コアレッサー | 200m ³ /hr型 | コアレッサーの粗粒化機構によりエマルジョン状油水の精密分離を行なう。 |
| 第3段 | 油分濃度計 | 連続監視自動警報式指示範囲 0~200PPM | 舷外放流のとき、放流水の油分濃度監視をする。 |

なお配置図については第1図を、系統図については第2図を参照して下さい。



写真 1: ポンプ・ルーム内に装備したコアレッサー

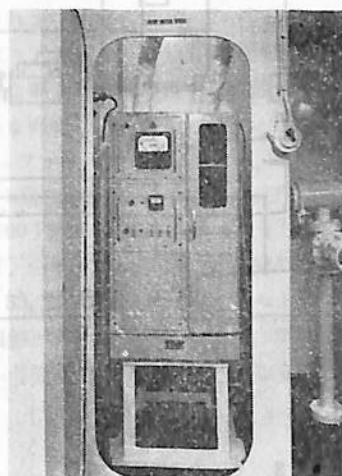
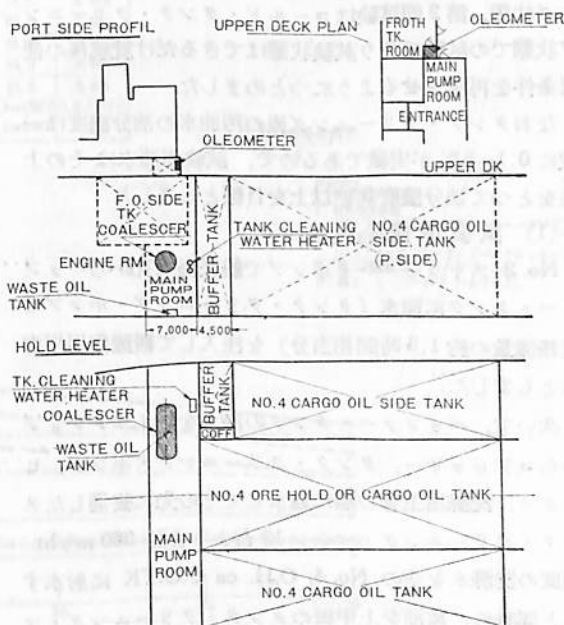
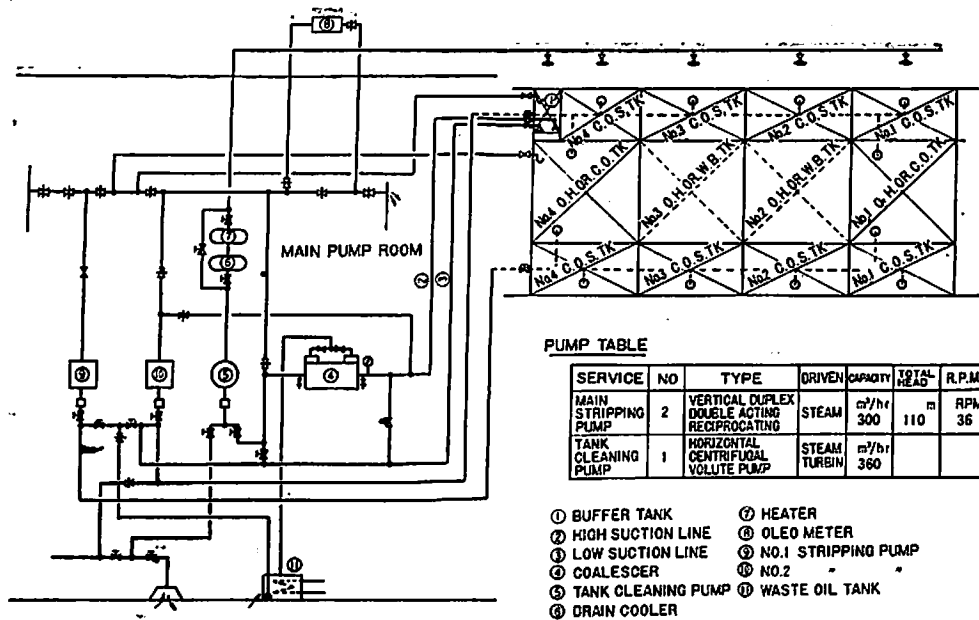


写真 2: ポンプルーム、エントランス付近に装備した油分濃度計



第1図 配置図



第2図 系統図

3. 試験の概要

3-1. 試験状態

港内に繋留した本船上において、2回に分けて試験を実施しました。第1回試験はホット・タンク・クリーニング状態、第2回試験はコールド・タンク・クリーニング状態での試験であり試験状態はできるだけ就航後の使用条件を再現させるようにつとめました。

なおタンク・クリーニング後の汚油水の油分濃度は一般に0.1~5%が実績であるので、試験用油分はその上限をとつて油分濃度5%以上を目標としました。

(1) 試験準備

No.2 ストリッパー・ポンプで船底海水孔からバッファー・タンクに海水（タンク・クリーニング・ポンプの定格流量の約1.5時間相当分）を注入して緩流作用用海水としました。

次いで、バッファー・タンクの海水をハイサクシオンからコアレッサー、タンク・クリーニング・ポンプ、ヒーター、洗滌用主管の順に通水してその先に装備したタンク・クリーニング・マシン12台より合計360 m³/hr程度の洗滌水を空のNo.4, O.H. OR C.O.TK.に射水すると同時に、重油を上甲板のタンク・クリーニング・マシン用ホールよりタンク内に注入し強制混合しましたが、この油水の油分濃度実績は5.4%でした。

(2) 循環洗滌試験

この油水をNo.2 ストリッパー・ポンプで吸引のうえ、バッファー・タンクに注水し約1.5時間の緩流作用を加え粗分離した後、ハイサクシオンからコアレッサーに送り精密分離しました。

そしてこの分離水を洗滌水としてタンク・クリーニング・ポンプ、ヒーター、洗滌用主管およびタンク・クリーニング・マシンを介してNo.4 O.H. OR C.O.TK.に射水するサイクルを繰り返し、いわゆる循環洗滌状態をつくりました。

(3) 舷外投棄試験

上記の試験が済んでからハイサクシオンより油水をコアレッサーに通水し精密分離した後、その分離水をNo.2 ストリッパー・ポンプによつて舷外へ投棄しました。

この作業が進行するにしたがい、バッファー・タンク内の油面位によるコアレッサーへのヘッドが不足してきましたので、ロウサクシオンから油水をNo.2 ストリッパー・ポンプで吸引してコアレッサーに押し込み精密分離して舷外へ投棄する系統に切り換えました。

また、この時舷外投棄水の油分濃度計による油分濃度監視もおこなわれました。

したがつて就航後の使用条件との相異点は

ア 循環洗滌のときに洗剤を使用しなかつた。

イ 汚油水は原油の代りに B 重油（換算比重0.91、

動粘度 22.3 cst/50°C) を強制混合して準備した。
の2点のみです。

3-2. 計測項目および要領

(1) 計測項目

上記試験中の計測項目は次のとおりです。

コアレッサー入口側

油水の油分濃度およびセトリング後の油分濃度

油水の温度

油水の圧力

油水の流量

コアレッサー出口側

油水の油分濃度 および

バッファータンク・アレージ

(2) 計測要領

油分濃度は採取した試料油水に油の溶剤として四塩化炭素を添加しこれに油水中の全油分を抽出させた後、分液しその濁度を吸光度計で測りこの数値をあらかじめ試料油水について化学分析して求めておいた“吸光度——油分濃度曲線”と比較することにより推定しました。

3-3. 試験成績および考察

第3図はコアレッサー入口側油水の性状曲線で、この曲線は対象油水を規定容器に採取し各々0分、5分、10分、15分、30分セトリングさせた後その容器の下半分の油水の油分濃度を求め、これをセトリング時間ベースにプロットしたものです。

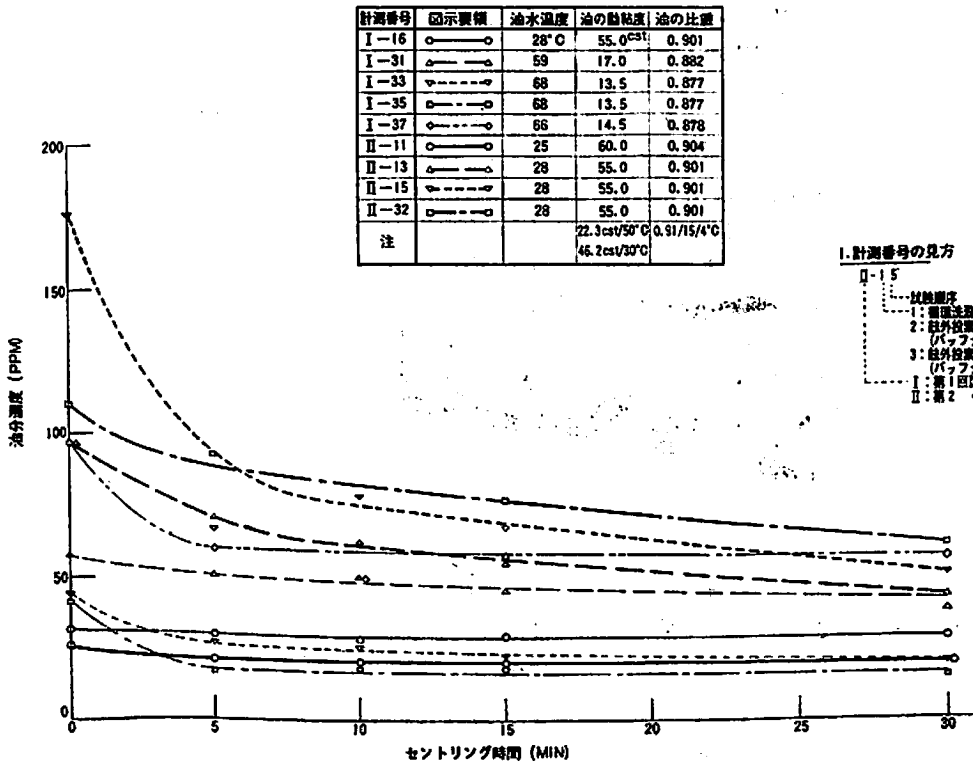
このとき曲線のセトリング安定(約10分位と推定)以降の傾斜が対象油水のエマルジョン化の程度を示すものと判断されます。

第4図はコアレッサーの分離性能実績線でコアレッサーの出口および入口油分濃度を処理流量ベースにプロットし、これを直線で結んだものです。

(1) バッファータンクについて

ア. 第1回試験ではタンク内の緩流作用のみによつて汚油水を100 PPM 未満に分離できました。

このとき、分離水中に残留した油分の状態は第3図の1-16, 31, 33, 35, 37の性状曲線のセトリング安定以降における傾斜が極めて緩いことより、かなりエマルジョン化して分難しにくくなっているものと推測されます。



I. 計測番号の見方

II-15

1: 試験順序

2: 測定装置状態

3: 計測項目

4: 試料油水

5: 試料油水

6: 試料油水

7: 試料油水

8: 試料油水

9: 試料油水

10: 試料油水

11: 試料油水

12: 試料油水

13: 試料油水

14: 試料油水

15: 試料油水

16: 試料油水

17: 試料油水

18: 試料油水

19: 試料油水

20: 試料油水

21: 試料油水

22: 試料油水

23: 試料油水

24: 試料油水

25: 試料油水

26: 試料油水

27: 試料油水

28: 試料油水

29: 試料油水

30: 試料油水

第3図 コアレッサー入口側油水の性状曲線

第2表 第2回試験成績 (42. 7. 8 実施)

| 油水分離状態 | | 準備循環洗滌 | | | | | | | 舷外投棄* | | | | |
|----------------------------------|------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 計測番号 | | Ⅱ-1 | Ⅱ-2 | Ⅱ-11 | Ⅱ-12 | Ⅱ-13 | Ⅱ-14 | Ⅱ-15 | Ⅱ-31 | Ⅱ-32 | Ⅱ-33 | Ⅱ-34 | Ⅱ-35 |
| 時刻 | | 11°-10' | 11-20 | 12-30 | 13-00 | 13-30 | 14-00 | 14-30 | 15-00 | 15-30 | 16-00 | 16-30 | 17-00 |
| コアレッサー 分離能力 | 入口濃度 | PPM | | 26 | 94 | 96.4 | 254 | 176 | 140 | 110 | 130 | 70 | 104 |
| | 出口濃度 | PPM | | 12 | 42.2 | 15.4 | 32.2 | 15.8 | 43.2 | 27 | 30.2 | 22.8 | 33 |
| コアレッサー 入口側油 水のセトリン グテスト | 0分後 | PPM | | 26 | | 96.4 | | 176 | | 110 | | | |
| | 5 | PPM | | 20.8 | | 70.8 | | 67.2 | | 93.2 | | 84 | |
| | 10 | PPM | | 20.8 | | 63.6 | | 79.2 | | 78 | | 74.4 | |
| | 15 | PPM | | 20.8 | | 56 | | 68.4 | | 78 | | 76.8 | |
| | 30 | PPM | | 20 | | 43.6 | | 51.2 | | 61.6 | | 67.2 | |
| コアレッサー 運転状態 | 流量 | 233 m ³ /hr | 300 | 267 | 233 | 250 | 267 | 267 | 267 | 250 | 233 | 267 | 233 |
| | 入口圧力 | kg/cm ² | | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.54 | 0.57 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.1 |
| | 入口温度 | °C | | 25 | 26 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |

*: 系統の連結順序は (バッファー・タンク)→(No. 2 ストリッパー・ポンプ)→(コアレッサー) である。

い分離性能実績線を相互に比較すると各直線の傾斜の間に相関性が薄いことから推測されます。

イ. 油分の粒度分布の影響

第3図において油水の性状曲線のセトリング安定以降における傾斜の著しいものほど、第4図コアレッサー分離性能実績線の傾斜が著しいことおよび第4図で入口油分濃度の間に大差があつても出口油分濃度の間には差が少ないことより、油水分の油分の粒度分布の影響は大きいと推定されます。

ウ. 処理流量の影響

処理流量の影響は大きいと考えられます。これは第4図において処理流量が増加するに伴い出口油分濃度の分布範囲が右上りの傾向にあることより推測されます。

エ. 油水温度の影響

第4図において温度が高い場合(約 60°C, 図中では細線で示した.)と低い場合(約 28°C, 図中では太線で示した.)を較べると出口油分濃度に差がないことより、直接的には油水温度の影響は少ないと推定されます。

オ. 分離性能の限界

第4図に示すごとく、本試験の限りでは定格流量においては 22 PPM 未満また流量を絞ることにより 5 PPM 未満の分離性能を得ることができると言えます。

(3) システムの加熱について

第1回試験および第2回試験を比較して、第1段目のバッファー・タンク内での粗分離は油水温度が高いほど進行が早い第2段目のコアレッサーでの精密分離は油水温度および入口油分濃度にあまり影響されない。したがって油水分離促進のためのバッファー・タンク内にお

ける加熱は必要でないと判断されます。

4. 結 論

今回の実船試験より次のことが結論されます。

1. コアレッサーの分離性能

- (1) 入口油分濃度の分離性能への影響は少ない。
- (2) 油水のエマルジョン化が著しいほど分離性能は低下する。
- (3) 処理流量を絞ると分離性能はかなり向上する。
- (4) 油水温度の分離性能への影響は少ない。
- (5) 今回の試験では洗剤が混入していない油水に対し定格流量で 22 PPM 未満に、流量を絞つた時は 5 PPM 未満の分離性能を発揮した。

2. バッファー・タンクの分離性能

- (1) 油水温度が高いほど分離性能はよくなる。
- (2) ホット・バタワースの場合、洗剤を使用しなければバッファー・タンクのみで汚油水を 100 PPM 未満に分離できるときもある。

しかし、今回は試験しなかつたが洗剤使用の場合には従来の諸資料からバッファー・タンクのみで 100 PPM 未満に分離することは不可能と考える。

3. システムの加熱

システム全体の分離性能に加熱効果は認められない。

4. システムの設計法

今回の実船試験により、このシステムの性能が計画値を充分満足することが確認されたがこれはシステムの設

(72 頁へつづく)

(財)日本船用機器開発協会の設立 と主要業務

浅井 見
(財)日本船用機器開発協会
開発部長

1. 設立の経緯

わが国の船用機器の開発を総合的・重点的に実施し、もつてわが国造船技術の向上に資することを目的として、(財)日本船用機器開発協会が設立され、昭和41年6月1日運輸大臣の認可を得た。

それまでは船用機器に関する開発は、(社)日本船用内燃機工業会と(社)日本造船関連工業会の二つの団体でそれぞれ行なわれていたが、技術開発体制の強化をはかるために両団体の技術研究に関する業務を統合して(財)日本船用機器開発協会が設立され、同時に両団体を集約して(社)日本船用工業会が設立された。

当協会の基金は設立当初2億円、3年間で6億円に増加する予定であり、このうち5億円は(財)日本船舶振興会から、残りの1億円は民間企業からの寄附を仰ぐ予定であるが、関係各位の絶大な協力を得て、すでにその計画は十分に達成されている。

2. 組織

当協会には役員として会長以下18名の理事および2名の監事が置かれている。理事会は寄附行為(会社の定款に相当するもの)の定めるところによつて、事業計画および収支予算、事業報告および収支決算、その他重要事項を議決する。

協会には会長に助言する機関として評議員会があり、また会長の諮問に応じて意見を述べる顧問(現在2名)が置かれている。

事務局は事務局長の下に総務部、開発部、企画部の3部があつてそれぞれの事務を分掌しており、現在人員は17名である。

委員会は、専門委員会として新技術専門委員会、大型船用技術開発推進専門委員会(略称SM委員会)および大陸棚開発用特殊作業船開発専門委員会(略称OS委員会)があり、また開発項目別にそれぞれの委員会が置かれている。委員会の業務内容については次項以下を参照願いたい。

なお、現在の役員は次のとおりである。

| | | |
|-----|------|--------------|
| 会長 | 磯貝 誠 | (三菱重工常務取締役) |
| 副会長 | 山下 勇 | (三井造船専務取締役) |
| 〃 | 原 三郎 | (日本海事協会常務理事) |
| 〃 | 永野 治 | (石川島播磨重工副社長) |
| 理事長 | 重川 渉 | |

| | | |
|------|------|-------|
| 常務理事 | 藤田 新 | 武田 義雄 |
| 理事 | 11名 | |
| 監事 | 2名 | |

3. 主要業務

当協会の行なう業務は寄附行為第4条に次のように定められている。

- (1) 船用機器に関する開発研究の立案、促進及び実施
- (2) 船用機器の品質及び性能に関する試験研究
- (3) 船用機器の開発に関する啓蒙宣伝
- (4) 船用機器の試験又は生産設備の共同利用の促進
- (5) その他本会の目的を達成するに必要な事業

当協会はこの各項に従つて業務を行なつているが、これを今すこし具体的に述べる。

(イ) 船用機器の開発

各企業からの申出により新たに開発すべき技術内容を有する計画につき補助を行なおうとするもので、その財源は当分の間はモーターボート競走法の交付金による(財)日本船舶振興会の補助金に期待している。開発項目は理事会において審査検討の上選定するが、単独開発については企業から申出のあつたものを、また共同研究については当協会の新技術開発専門委員会の審議を経たものを対象とする。選定した項目については当協会から振興会に補助金を申請する。振興会よりの補助金の交付が決定したときは、協会は各項目ごとに学識経験者を中心とした委員会を組織して検討し、実際の製作を企業に依頼する。

開発に成功した場合の物件、工業所有権は当該企業に帰属するが、この場合当協会は開発製品の売上高の2%に相当するの金額寄附を受け、次の開発事業の資金に当てることになつている。

(ロ) 大型重要技術開発課題の提出ならびに受託

わが国の造船業、船用機器工業において早急に開発を推進しなければならない大型重要技術の課題を選出し、これについての意見を関係当局に申し出ることにも当協会の重要な業務と考えており、このために当協会に大型船用技術開発推進専門委員会を設け、委員に各部門の専門家を委嘱して調査に当つている。また、このような課題が当局の採用するところとなり、国家資金が確保されるような場合には当協会が受託して実施に当る。

昭和42年度には大型重要技術として運輸省から船用蒸気タービン減速装置の開発の委託を受け、当協会にタービン減速装置開発連絡委員会を設け事業の実施に当たっている。

この外、41年度から大型重要技術として大陸棚開発用特殊作業船並びに浮揚機器の調査を、振興会の補助を受け、当協会に大陸棚開発用特殊作業船開発専門委員会を設け実施している。

(ハ) 船用機器に関する技術指導

船用機器の開発に際し必要な技術指導、ならびにとくに数業種にまたがる技術の共同開発に関する必要な技術指導、あつせんを行なう。これがために当協会にとくに専門技術に造詣の深い顧問を委嘱している。

(ニ) 船用機器の試験または生産設備等の共同利用の促進

開発研究に必要な試験設備、生産設備等を各企業が重複して設置することは業界としては開発投資効果を低下させることになるので、これ等の共同利用を促進するために、各企業間の共同利用可能設備の調査、あつせんを行なうとともに、当協会が自ら設備を所有して一般の利用に供することを検討している。

昭和41年度には当協会に事務設備としてマイクロフィルム撮影装置を設置し、一般の利用に供している。

(ホ) その他

この外、当協会は、
技術資料のしゅう集、整理、配付
技術開発に関する成果の内外への発表
外国特許の申請手続の指導
発明考案の表彰のあつせん
などの業務を行なっている。

以上当協会の業務の概要を述べたが、密附行為に照してなお当協会のなすべきことは多く、かつ現在の業務についてももつと深く掘り下げて行く必要のあることは十分に承知している。当協会の設立業務は一応軌道に乗ったと見られるので、今後関係各位のご指導とご協力を得て、業務内容の充実と拡大に最大の努力を払いたい。

4. 昭和41、42年度の技術開発項目

昭和41年度に当協会は前に述べた経緯から(社)日本船用内燃機工業会と(社)日本造船関連工業会の技術開発事業7件(12項目)を受け継ぐとともに、自主事業2件を実施した。その項目は第1表のとおりである。これらの事業はそれぞれ所期の成果をあげたが、詳細については事業報告書を参照願いたい。

昭和42年度の技術開発事業としては、単独事業21件、自主事業3件を実施中であり、その項目は第2表のとおりである。

第1表 昭和41年度技術開発項目

| | 項 目 | 依 頼 先 |
|------|--|---------------------|
| 1. | 燃料油による船用中小型内燃機関の事故防止に関する調査研究 (昭和40年度より継続) | 燃料油事故防止対策委員会 |
| 2. | 4サイクル高性能船用水冷ディーゼル機関の開発に関する調査研究 (昭和40年度より継続) | (株)赤坂鉄工所、阪神内燃機工業(株) |
| 3. | 船用内燃機関の異種燃料燃焼に関する試験研究 | ヤンマーディーゼル(株) |
| 4. | 粗悪油使用可能な4サイクル中型低速機関の耐久性に関する実験研究 | (株)伊藤鉄工所 |
| 5. | 船用機関の軽量軸受合金の開発研究 | (株)金剛コルメット製作所 |
| 6. | 造船関連工業のR.C.D.に関する研究 | |
| 6-1. | 遊星歯車減速機の試作 | 東洋精密造機(株) |
| 6-2. | コンパクト化ポンプの実船実験 | (株)新興金属工業所 |
| 6-3. | 変動トルクを受ける歯車の強度実験 | 変動トルクを受ける歯車の強度実験委員会 |
| 6-4. | 船舶用大型管に関する試作研究 | 伊吹工業(株) |
| 7. | 船舶の自動化製品の性能向上に関する研究 | |
| 7-1. | 流量調節弁の軸推力および振動に関する実験 | 岡野バルブ製造(株) |
| 7-2. | 自動洗滌コンシヤの試作 | 新倉工業(株) |
| 7-3. | ディーゼル機関の遠隔指示指圧器の試作 —自主事業— | (株)長野計器製作所 |
| 8. | 大陸棚開発用大規模特殊作業船並びに浮揚機器の調査 | |
| 9. | 船用機器の開発に関する資料のマイクロフィルムによる普及 | |

第2表 昭和42年度技術開発項目

| 項 | 目 | 依 頼 先 |
|-----|---|--------------|
| 1. | 高性能中形中速4サイクル水冷ディーゼル機関の試作 | (株)新潟鉄工所 |
| 2. | 減速可変ピッチプロペラ装置の試作 | かもめプロペラ(株) |
| 3. | 巨大船用カーゴオイルポンプの試作 | (株)新興金属工業所 |
| 4. | 内燃機関用流体調速機の試作 | ディーゼル機器(株) |
| 5. | 船用造水装置用蒸気圧送プロワーの試作 | (株)伊藤鉄工所 |
| 6. | 高性能小型軽量化のための船舶信号(救命用火工品)の試作 | 興亜化工(株) |
| 7. | 遊星可逆転減速機の試作 | 東洋精密造機(株) |
| 8. | FRP製プロペラ翼を使用する可変ピッチプロペラ装置の試作 | 阪神内燃機工業(株) |
| 9. | マルチプルディーゼル機関用減速装置嵌脱クラッチの試作 | 石川島播磨重工業(株) |
| 10. | トップファイアリングバーナの試作 | ボルカノ(株) |
| 11. | 船用立型横煙管式ボイラの試作 | (株)平野鉄工所 |
| 12. | 船用ディーゼル主補機関の指示馬力の遠隔指示装置に関する試作(昭和41年度より継続) | (株)長野計器製作所 |
| 13. | 巨大船のブリザーバルの試作 | 新倉工業(株) |
| 14. | 新形軽量船用ウインチの試作 | 大洋電機(株) |
| 15. | 船用ディーゼル機関用大型高負荷アルミピストンの試作 | 泉自動車工業(株) |
| 16. | 船用高速回転機械用消音器の試作 | 三井造船(株) |
| 17. | 船舶用内燃機関用シリンダライナーの材質としてのスーパーターカロイの試作 | 日本ピストンリング(株) |
| 18. | 自熔合金処置によるシリンダライナーの試作 | 日本発動機(株) |
| 19. | 立体光学模型による機関室配管設計装置の試作 | 日本鋼管(株) |
| 20. | 中速ディーゼル機関用ミーツエンドワイズ式逆転機の試作 | (株)松井鉄工所 |
| 21. | 一体型熱交換器の試作 (自主事業) | 瀬尾高圧工業(株) |
| 22. | 大陸棚開発用大規模特殊作業船並びに浮揚機器の調査(昭和41年度より継続) | |
| 23. | 船用機器の技術開発に関する成果の発表 | |
| 24. | 船用機器の技術開発の強化促進に関する調査 | |

〔編集室〕—日本船用機器開発協会の業務の概要は浅井開発部長の原稿に明らかにされている。41年度の事

業のうち、2篇、本号にその研究開発を紹介したが、その他できるだけ多く、逐号発表してゆく予定である。

(69頁よりつづく)

計法が適切であったことを立証するものであります。

また、今回の試験では工期の都合で洗剤を使用しなかつたがテスト結果ならびに従来の諸資料より洗剤使用の場合でも100PPM未満の分離性能は充分期待出来ると考えられます。

5. む す び

- 本装置は加熱逆洗等の余計な操作を必要とせず大容量の油水を連続的に確実に100PPMを遙かに下廻つた高い精度で油水分離することを証明しました。
- 従つて本装置を利用することにより、海水汚濁といった公害を予防するとともに、船舶用船にあつては油を

揚げてから、船石を積むまでの間のタンククリーニング作業が沿岸近くでおこなえるので作業時間を短縮することができるようになり、また油槽船にあつては沿岸近くでダーティバラストが直接舷外に投棄できるので洋上でダーティバラストからクリーンバラストへの置換作業を省略したり、パーマナント・バラスト・タンクを縮小したりすることができるようになつたため、船舶の設計および運航上に多大のメリットが期待されるようになりました。

- 最後にこの実船試験を実施するに際し多大の便宜を御提供下さつた第一中央汽船KK殿に厚くお礼申し上げます。

四サイクル高性能船用水冷 ディーゼル機関

赤阪鉄工所技術部
阪神内燃機技術部

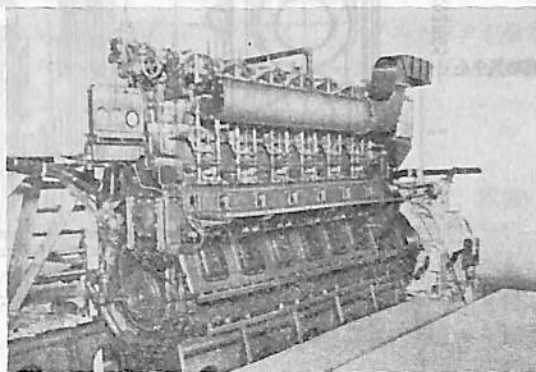
1. ま え が き

欧米の技術水準の向上に鑑み、また船用ディーゼル機関の小型軽量化の要請に対処するためにも、わが国船用水冷ディーゼル機関の技術を飛躍的に向上させることが必要である。

このために、4サイクル低速トランクピストン型機関において、正味平均有効圧力 14 kg/cm^2 以上の機関を開発することとなり、これが試設計ならびに試作を行い、各種の試験、運転および計測を実施した。その結果平均有効圧力 16 kg/cm^2 まで十分実用可能な機関が開発された。

表-1 機 関 主 要 目

| 型 式 | 4サイクル単動トランクピストン形 排気タービン過給機および空気冷却 器付ディーゼル機関 | |
|----------------|---|---|
| 連続最大出力 | 900 PS | |
| 連続最大回転数 | 390 rpm | |
| シリンダ数 | 6 | |
| シリンダ径 | 270 mm | |
| ピストン行程 | 420 mm | |
| 平均ピストン速度 | 5.46 m/s | |
| シリンダ内最大圧力 | 95 kg/cm^2 | |
| 正味平均有効圧力 | 14.4 kg/cm^2 | |
| 燃料消費率 | 160 g/PS | 低発熱量 10200 kcal/kg マージン 3% |
| 点火順序 | 1-4-2-6-3-5 | (前進時) |
| クランク軸回転方向 | 船尾より見て右回り | (前進時) |
| 始動方式 | 圧縮空気式 | |
| 逆転方式 | 直接逆転式 | |
| 排気タービン過給機 | VTR-250 | (石川島播磨製) |
| 空気冷却器 | IAC-40 | (石川島播磨製) |
| 機関大きさ | | |
| 全長 | 3753 mm | |
| 全幅 | 1570.5 mm | |
| 据付幅 | 1220 mm | |
| 高さ(軸心より) | 1909 mm | |
| 深さ(軸心より) | 710 mm | |
| 重量 | 15.5 tons | |
| シリンダ中心間距離 | 450 mm | |
| ピストン引抜高さ(軸心より) | 2646 mm | |



本機関は昭和40~41年にわたり、(財)日本船舶振興会より補助金の交付を受け、(財)日本船用機器開発協会の委託によつて、学識経験者を主体とした委員会を組織して、(株)赤阪鉄工所と阪神内燃機工業(株)とが協同で開発したものである。

2. 機関主要目ならびに機関構造の概要

本機関の主要目を(表-1)に、組立断面図を(図-1)に示す。本機関は従来の機関に比し、平均有効圧力およびシリンダ内最大圧力が高いので、各部の構造はこの点を十分考慮して設計されている。

2-1 主要構造物

台板、架構、シリンダは静的ならびに動的変形と応力集中を極力軽減するよう、各部の剛性を高めた。特に支柱ボルト部周辺、主軸受部周辺は十分な剛性を持たせ、支柱ボルト締付時、あるいは爆發力による各部の変形をできるかぎり少なく、かつ均一にするよう注意した。台板船尾部にはスラスト軸受が内蔵されている。したがって直結機関の場合、従来形のスラスト別置機関と比較すると、全長はかなり短くなつている。

2-2 クランク軸

クランク軸は鍛鋼製1体型(SF 55)でピンおよびジャーナル径は構造上許すかぎり太くした。かつピンおよびジャーナルすみ肉部の曲げおよび振り応力の軽減に十分な配慮を施してあり、運転中の応力計測結果その安全性を確認できた。

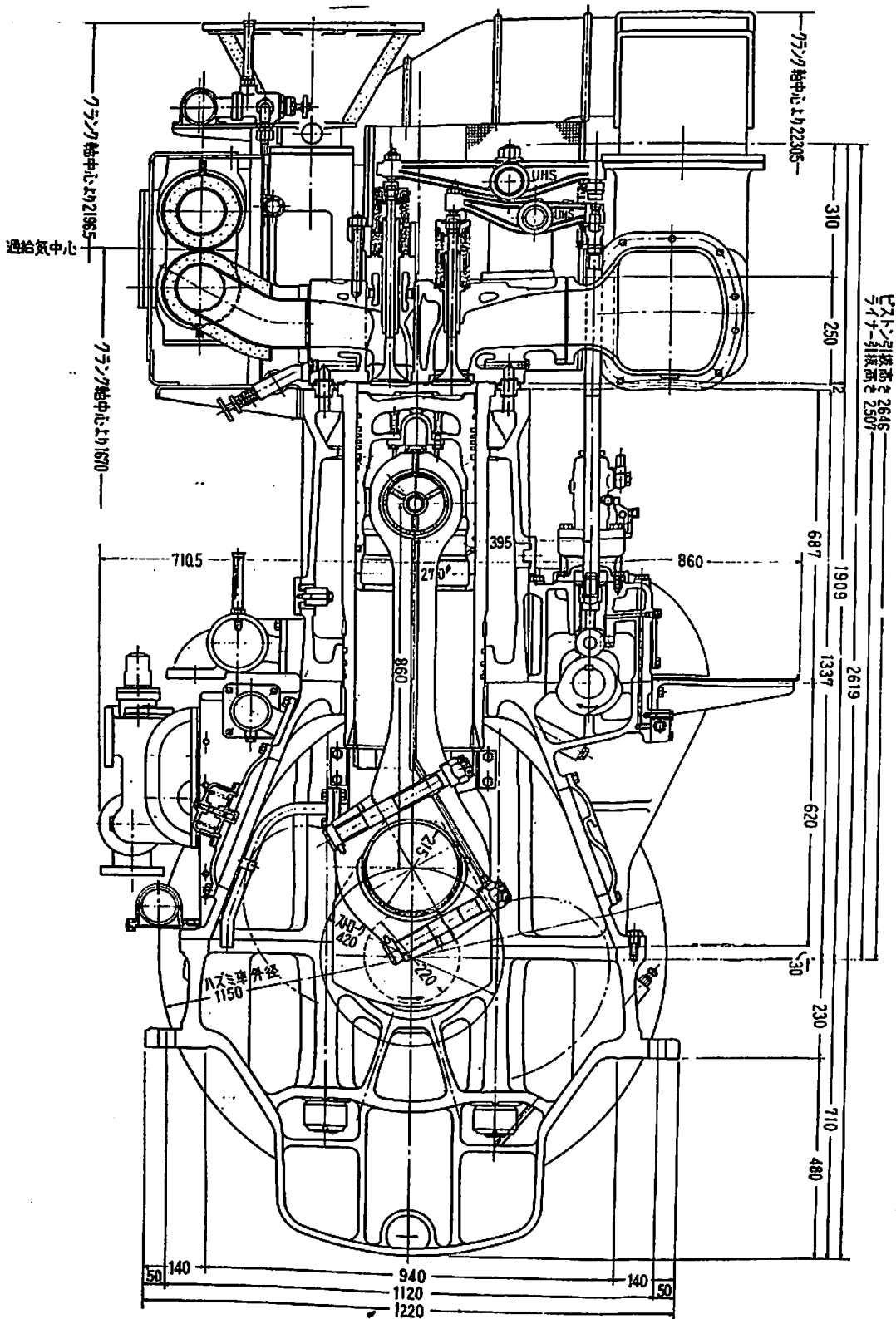


图-1 組立断面图

2-3 軸 受

主軸受は鋼製裏金にホワイトを鑄込んだ普通形2層メタルで、鉛・錫オーバーレイを施してあり、鑄鉄製冠で台板に強固に取付けられている。連接棒は型鍛造製で、小端部には、鋼製裏金にLBCを鑄込んだ薄肉2層メタルのピストンメタルを圧入してあり、大端部は斜め削りでセレーション加工を施し、2本のクランクボルトで強固に結合されている。またクランクピンメタルは鉛・錫オーバーレイを施した、薄肉3層メタル(鋼製裏金+LBC+WJ)を採用したが、クラッシュを付してあり連接棒大端部にしめ込まれている。各軸受とも受圧面積を十分とり、かつハウジングの剛性には特に留意した。

2-4 吸・排気系統

吸・排気弁は吸・排気効率をよくし、熱負荷を軽減するために4弁式とし、弁の配列および通路は、吸気は前側、排気は後側に分けエネルギーロスを少なくする構造とした。

過給機および空気冷却器は、石川島播磨重工業(株)ならびにB.B.C社の協力による理論計算を基にマッチングならびにオーバーラップ変更試験を行ない、最適の過給機の仕様およびオーバーラップを決定した。

2-5 燃 焼 室

シリンダカバー、ライナー、ピストンは高い熱負荷および機械的負荷を受けるので、冷却水の通路に留意し各部の温度差を極力少なくするよう考慮している。またピストンは油冷却を行なっているが、いわゆるシェーカー方式を採用して冷却効果の向上を図っているので、第一リングの周辺温度は十分低く、リングスチックの懸念は全くない。また各部は熱応力のみならず強度および剛性を考慮し、適正な肉厚構造とした。

2-6 吸・排気弁および動弁機構

動弁機構は4弁駆動方式の中で構造簡単で、取扱いに便利な“段違い平行棒”式を採用した。

排気弁は水冷された弁箱弁座に取りつけられ、弁および弁座はともに、ステライト盛りを行ない、かつバルブローテータを組込んで弁の耐久性を高めスリ合せ時間の延長を図っている。吸気弁はシリンダカバーに直接取り付けられるいわゆるカバーシート形で、弁座はシリンダカバーに冷し嵌めされており、冷却効果を高めている。

3. 試験計測結果

3-1 代表性能

過給機マッチング試験、吸・排気弁オーバーラップ変更

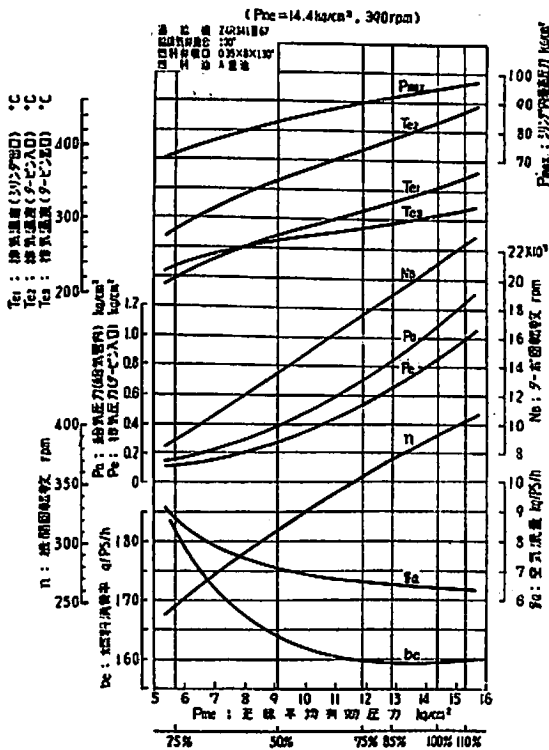


図-2 定格900 PS 試験代表性能

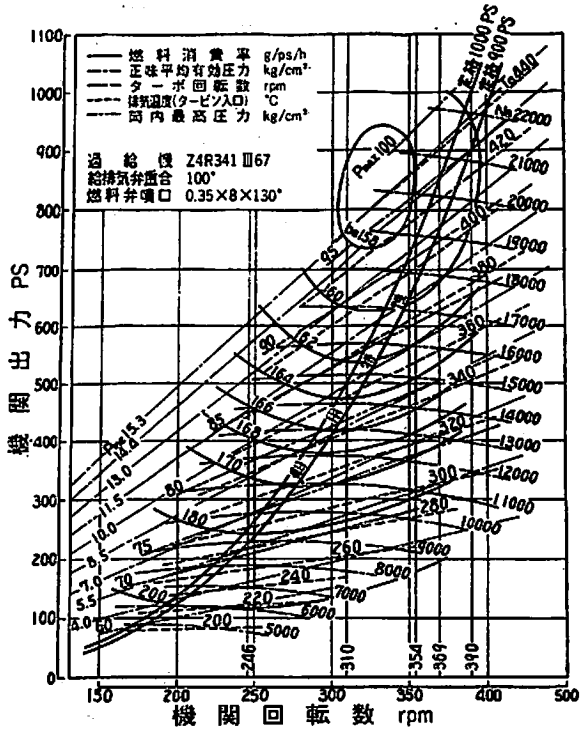


図-3 定力率試験における一般性能曲線

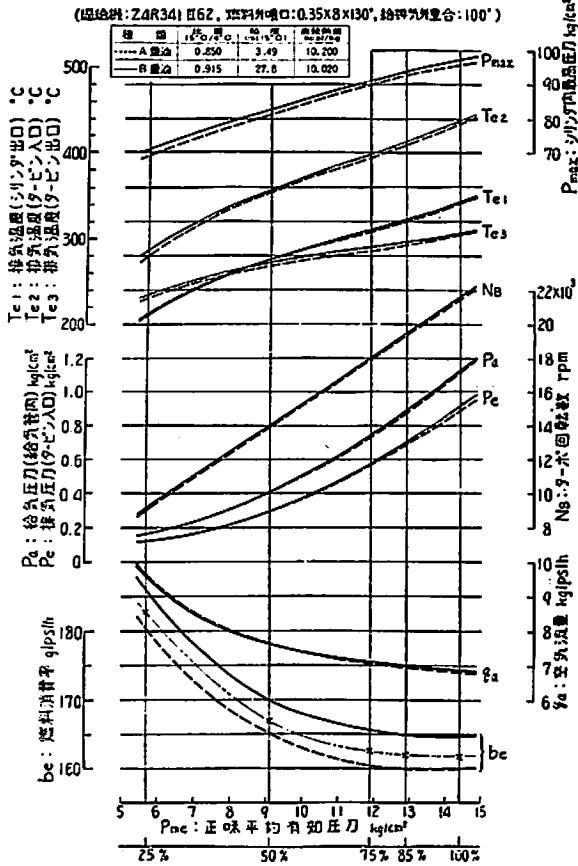


図-4 燃料油による性能比較

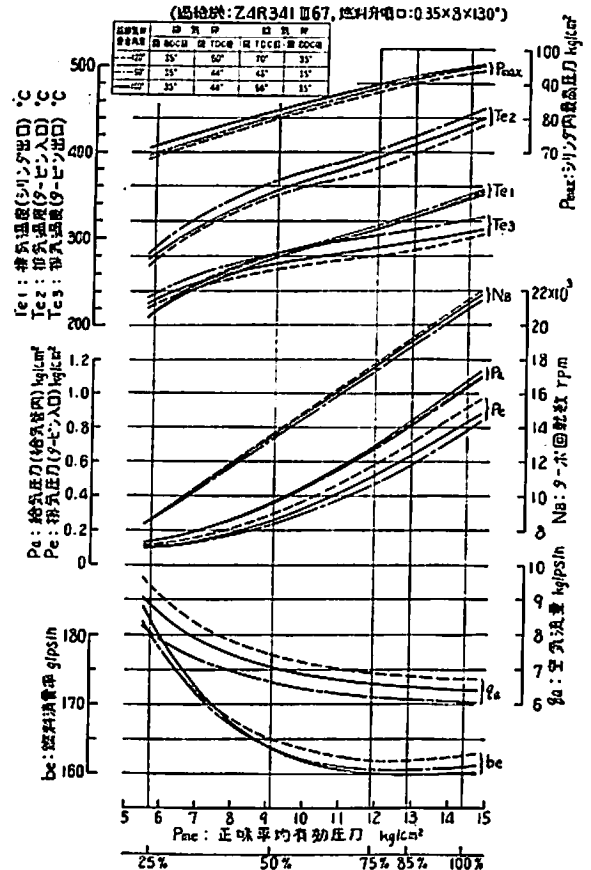


図-5 給排気弁重合変更試験

試験, および燃料弁噴口比較試験などを行なつたが, 計画出力 900 PS (390 rpm, $P_e = 14.4 \text{ kg/cm}^2$) を定格とする代表性能曲線を(図-2)(図-3)に示す。この時の機関条件は次のとおりである。

- 燃料弁噴口 0.35×8×130°
- 燃料ポンププランジャー径 22 mm
- 燃料噴射開始時期(静的) T.D.C. 前 16°
- 弁開閉時期
 - 排気弁開 B.D.C 前 35°
 - 排気弁閉 T.D.C 後 44°
 - 吸気弁開 T.D.C 前 56°
 - 吸気弁閉 B.D.C 後 35°
- ピストン頂部間隙 25 mm
- 圧縮比 12.4
- 過給機 VTR 250 (Z4R341 Ⅲ67)
- 燃料油 A重油 (比重 0.85 真発熱量 10200 kcal/kg)

燃料消費率は 159 g/PS-h, シリンダ出口排気温度は

345°C で排気色も無色であり, 全般的に良好な性能を示している。また過給機出入口排気温度差が 140°C と大きいことが注目される。

次に燃料油の性状を変更したときの性能を, (図-4)に示す。燃料消費率は B 重油のとき 164 g/PS-h で A 重油のときに比し約 5 g/PS-h 増加しているが, 真発熱量の相違を考慮した換算消費率は×印となり A 重油の燃料消費率にかなり接近してくる。

なお排気色は何れも無色で両者の間に判別し得るほどの差異は認められなかつた。

3-2 吸・排気弁オーバラップ変更試験

吸・排気カムのプロフィールを一定とし, オーバラップを変更した場合の性能を(図-5)に示す。オーバラップの増加に伴い吹き抜け空気量, 空気流量および排気管内圧力は増加し, タービン出入口排気温度は低下する傾向を示しているが, 燃料消費率はオーバラップ 100 度で最低を示している。(図-6)にオーバラップ 100 度の

過給機: Z4R341 Ⅱ67
弁重合: 100°
ノズル絞り比 $\phi_n=0.345$

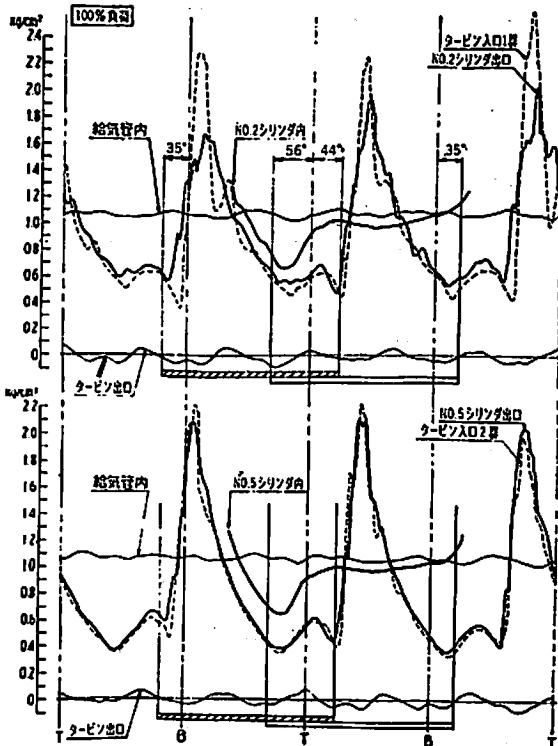
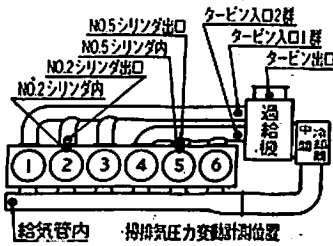


図-6 掃排気系統圧力変動

ときの吸・排気系統圧力変動を示している。

3-3 機関主構造部応力計測

計測位置は No.4 と No.5 スローの間の隔壁の船首側を中心とし 80 点につき計測した。(図-7) に計測位置を、(表-2) に比較的応力の高い個所の応力を、(図-8) に応力波形の一例を示す。

静応力計測は支柱ボルト締付け時と、シリンダカバーボルト締付け時に分けて行ない、3 回のなじみ締付け後 4 回目を本締付けとした。応力は支柱ボルトに対しては $E=2.1 \times 10^4 \text{ kg/mm}^2$ 、構造部に対しては $E=1.17 \times 10^4 \text{ kg/mm}^2$ を用いて算定した。応力の最大値は③にあらわれ(静応力+動力)は 5.1 kg/mm^2 、応力振幅は 1.85 kg/mm^2 、平均応力は 3.2 kg/mm^2 であるが、鋳鉄の疲れ限度を考慮すればこの程度の応力で該部が容易に破

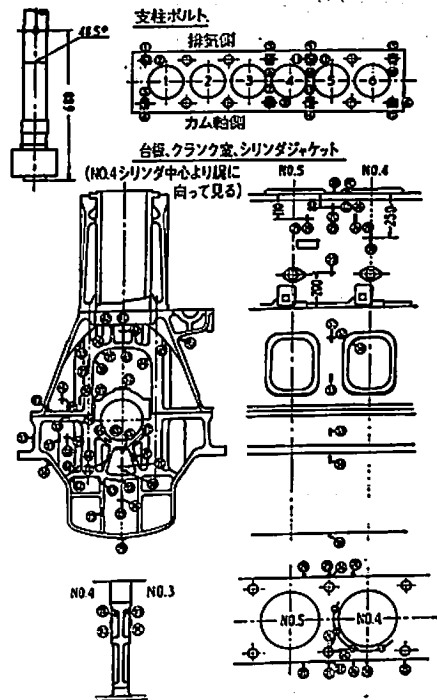


図-7 応力計測ストレインゲージ貼付位置

壊するとは思われない。しかも実用機ではこの応力集中を避けるよう 2,3 の改造を実施し安全性を高めている。その他の箇所は何れも応力は低く問題になる所は存在しなかった。

3-4 クランク軸応力計測

(NK技研の御協力による)

すみ肉部の曲げおよび振り応力の最大値は No.4 スロー船首側にあらわれ応力全振幅は、それぞれ 17.0 kg/mm^2 、 7.7 kg/mm^2 であり応力波形を(図-9)に示す。この図から求められる最大および最小主応力の振幅は、 $+7.8 \text{ kg/mm}^2 \sim -12.3 \text{ kg/mm}^2$ であり、両者の作用方向の差を考慮して、すみ肉上の一定方向における応力成分を求めると $+7.0 \sim -11.7 \text{ kg/mm}^2$ となる。この値は従来の低過給の直列形機関に比較すればやや大きいが高過給のV形機関より低く、クランク軸内にノドを有するような、振り振動の共振点をさげ、かつすみ肉部に有害な欠陥がない場合には普通炭素鋼で十分な応力レベルである。

3-5 クランクピンボルト応力計測

(NK技研の御協力による)

(図-10) に計測位置および計測結果を示す。ボルトの材質は特殊鋼であり応力レベルは低い。

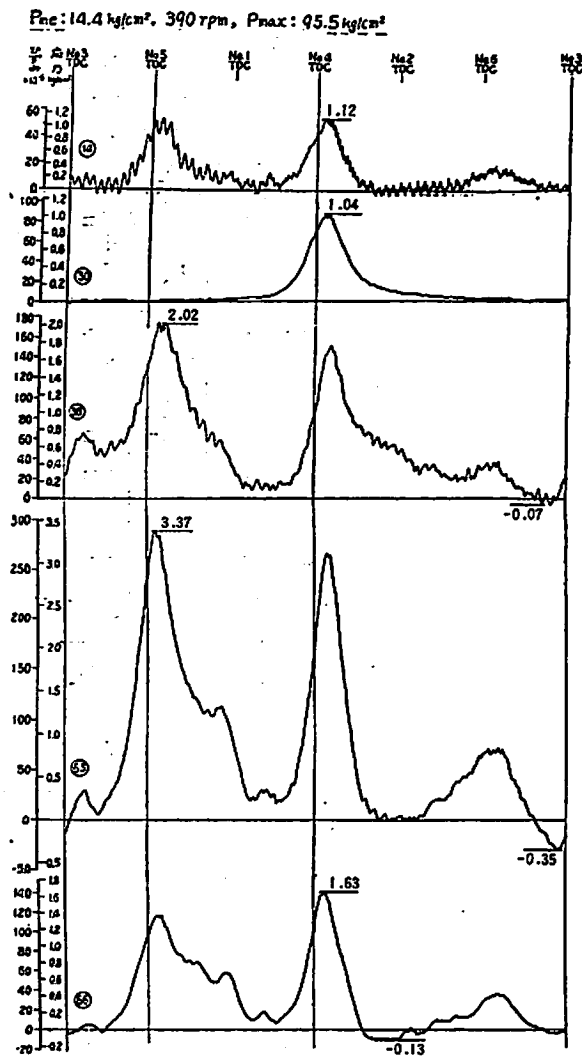


図-8 主構造部の動ひずみ

3-6 燃焼室壁温度計測

(図-11) は排気弁および弁座の温度計測位置と各負荷における温度変化, (図-12) はシリンダライナー内壁の温度分布, (図-13) は1体形ピストン, (図-14) は組立型ピストンの温度分布である。いずれの場合も各部の温度は極めて低く, 冷却水およびピストン冷却油による冷却効果は十分発揮されており, 特にピストンの第一リング周辺部の温度が低くピストンリングの正常な作動を約束している点が注目される。

3-7 正味平均有効圧力上昇試験

(図-15) は正味平均有効圧力 16 kg/cm^2 (1000 PS , 390 rpm) を定格とする船用負荷特性の性能, (図-16)

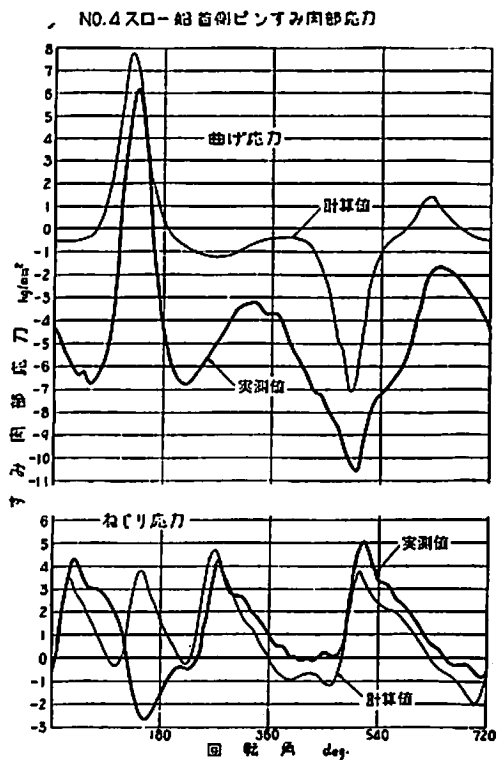


図-9 計算値と実測値の比較

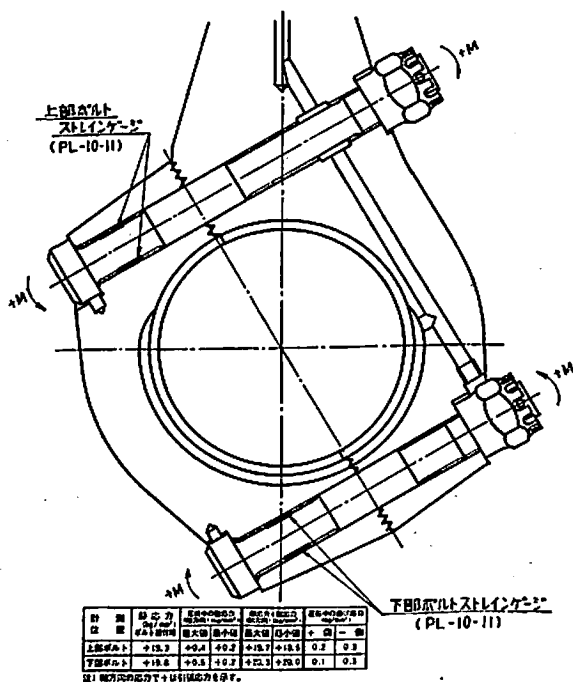


図-10 クランクピン軸受締付ボルト応力計測

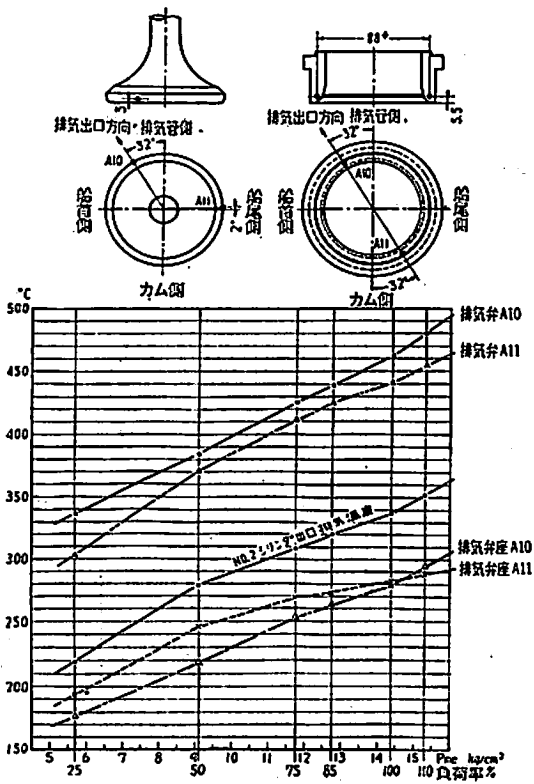


図-11 排気弁および弁座温度

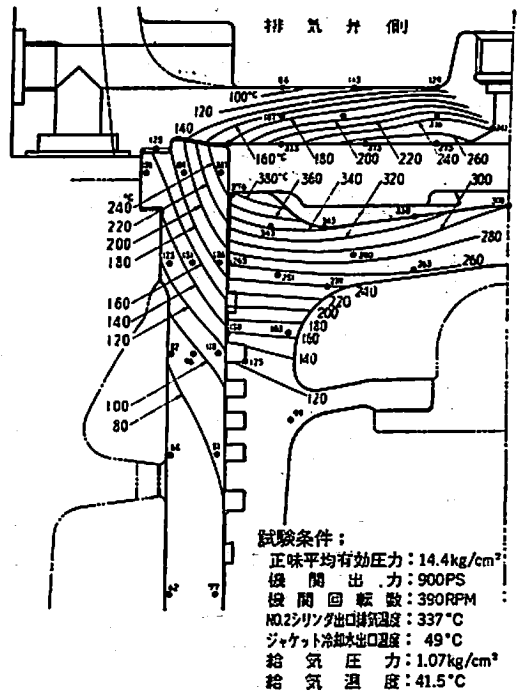


図-13 燃焼室壁等温線図（一体形ピストン）

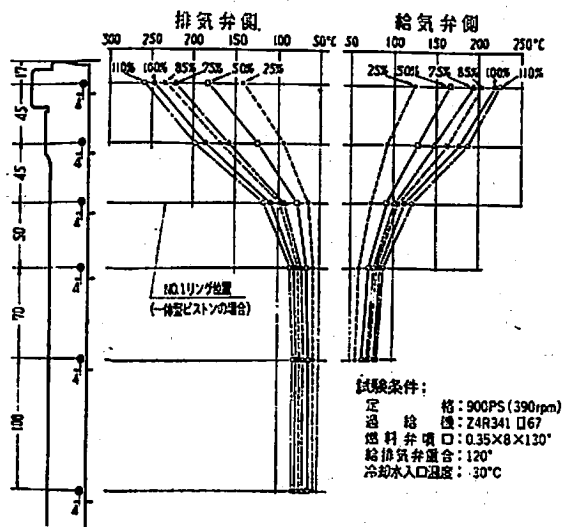


図-12 シリンダライナ内壁温度分布

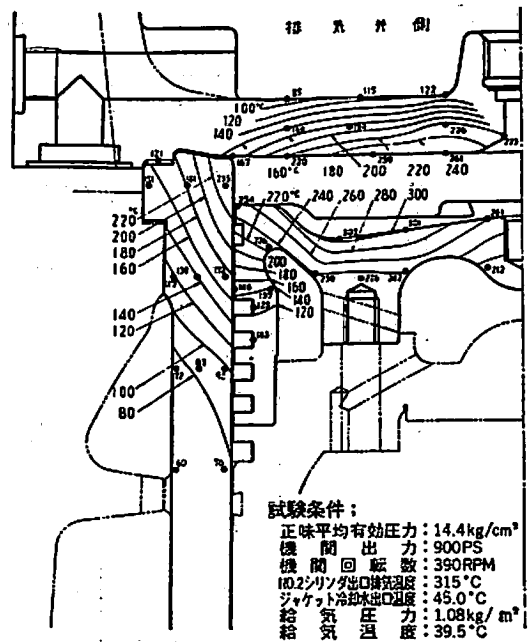


図-14 燃焼室壁等温線図（組立形ピストン）

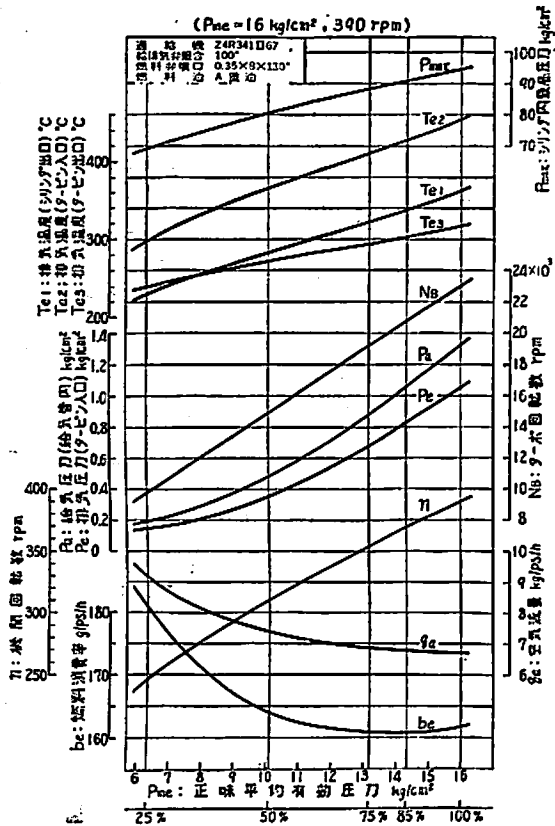


図-15 定格 1000 PS 試験性能曲線

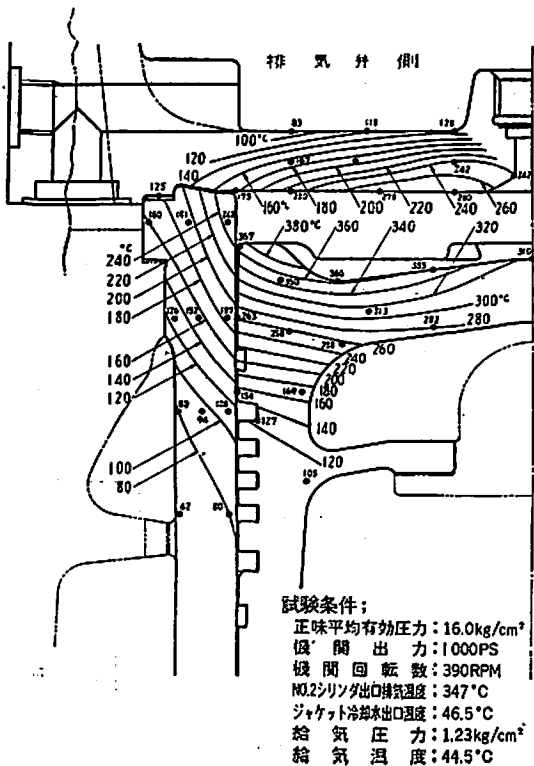


図-16 燃焼室壁等温線図 (一体形ピストン)

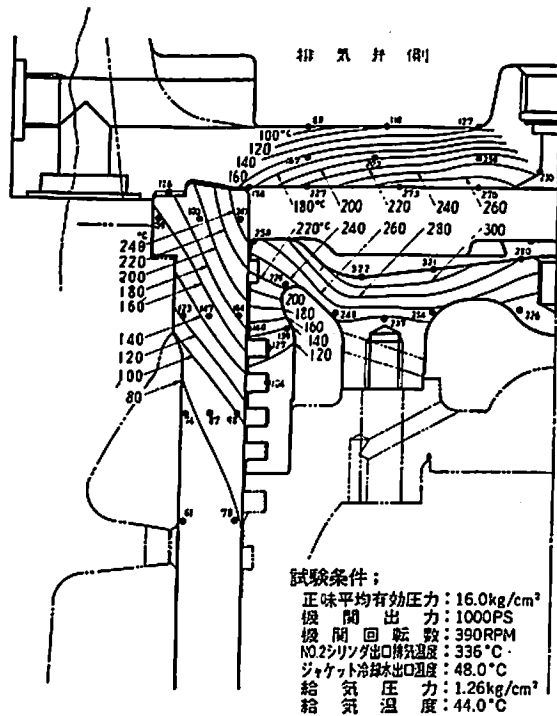


図-17 燃焼室壁等温線図 (組立形ピストン)

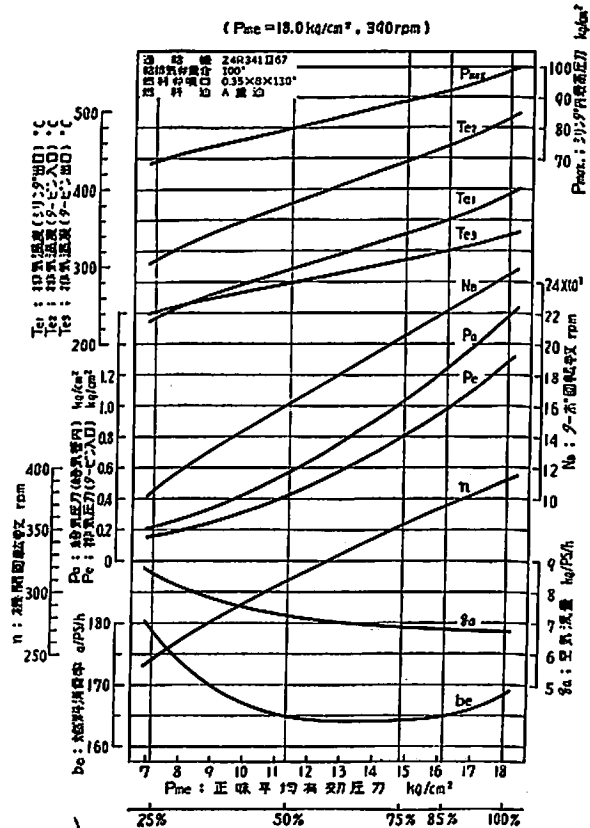


図-18 定格 1125 PS 試験代表性能

表-2 機関主構造部応力

| 計測位置 | 運転の動応力 | | | (静応力+動応力) | | 計測位置 | 運転中の動応力 | | | (静応力+動応力) | |
|------|--------|-------|-------|-----------|--------|------|---------|-------|-------|--------------------|--------------------|
| | 引張側 | 圧縮側 | 最大値 | 最小値 | 引張側 | | 圧縮側 | 最大値 | 最小値 | | |
| | | | | | | | | | | kg/mm ² | kg/mm ² |
| 9 | +9.56 | +1.29 | 0 | +10.85 | +9.56 | 58 | -1.19 | +0.77 | 0 | -1.19 | -0.42 |
| 14 | +10.31 | +1.12 | 0 | +11.43 | +10.31 | 60 | -1.49 | +0.63 | -0.05 | -1.54 | -0.86 |
| | | | | | | 61 | +1.26 | +0.26 | -0.49 | +1.52 | -0.77 |
| 26 | +1.04 | +0.24 | -0.13 | +1.28 | +0.91 | 62 | +1.72 | +0.25 | -1.65 | +1.97 | +0.07 |
| 28 | +1.17 | +0.33 | -0.07 | +1.50 | +1.10 | 63 | +1.69 | +3.37 | -0.35 | +5.06 | +1.34 |
| 29 | +1.11 | +0.21 | -0.17 | +1.32 | +0.94 | 64 | +0.88 | +0.17 | -1.83 | +1.05 | -0.95 |
| 30 | -0.84 | +1.04 | 0 | -0.84 | +0.20 | 66 | -0.29 | +1.63 | -0.13 | +1.34 | -0.42 |
| | | | | | | 67 | +0.37 | +0.12 | -1.76 | -1.39 | +0.49 |
| | | | | | | 68 | +0.06 | +0.13 | -1.75 | -1.69 | +0.19 |
| 34 | -1.32 | +0.69 | -0.24 | -1.56 | -0.63 | 69 | +0.13 | +0.28 | -2.87 | -2.24 | +0.41 |
| 36 | -1.04 | +0.66 | 0 | -1.04 | -0.38 | 70 | +0.82 | +0.19 | -2.54 | -1.72 | +1.01 |
| 37 | -1.77 | +1.06 | -0.04 | -1.81 | -0.71 | 71 | -0.70 | +1.43 | -0.10 | -0.80 | +0.73 |
| 38 | -3.01 | +2.02 | -0.07 | -3.08 | -0.79 | 72 | — | +1.15 | -0.05 | — | — |
| 43 | +1.62 | +0.07 | -1.15 | -1.69 | +0.47 | 77 | +0.55 | +0.21 | -1.55 | -1.00 | +0.76 |
| 44 | -2.43 | +1.57 | -0.08 | -2.56 | -0.91 | 78 | +0.54 | +0.28 | -1.58 | -1.04 | +0.82 |
| 46 | -1.46 | +1.31 | -0.52 | -1.98 | -0.15 | | | | | | |
| 50 | -1.32 | +0.97 | 0 | -1.32 | -0.35 | | | | | | |
| 51 | -1.21 | +1.42 | -0.09 | -2.30 | -0.79 | | | | | | |

+符号は引張を、-符号は圧縮をあらわす。—印はひずみ量が 3×10^{-6} 以下をあらわす。
 応力は支柱ボルトに対して $E=2.1 \times 10^4 \text{ kg/mm}^2$ 、構造部に対して $E=1.17^4 \text{ kg/mm}^2$ を用いた。

(図-17) はその際の1体型ピストンおよび組立型ピストンの温度分布を示す。また(図-18) は正味平均有効圧力 18 kg/cm^2 (1125 PS 390 rpm) を定格とする船用負荷特性を示す。

4. 分解所見

約350時間670万回転後に分解したが状況はきわめて良好であつた。ピストン、シリンダカバーの燃焼面およびトップランドにおけるカーボン付着量は少なく燃焼の良好なことを裏書きしている。オイルアップの傾向は全く見られず、ピストン摺動面は適当な潤滑状態を示しシリンダライナの当りも正常であつた。主軸受、クランクピンメタル、ピストンピンメタルとも少々のゴミ傷以外には問題点はなく、鉛・錫のオーバーレイはいずれも残存していた。排気弁の弁座面の状況も良好で、これはバルブローターの効果と思われる。

5. あとがき

本機関は初期運転より3ヶ月の諸計測期間中なんらのトラブルもなく初期計画の正味平均有効圧力 14.4 kg/cm^2

cm^2 をはるかに上まわる平均有効圧力 18 kg/cm^2 のテストを行ない少なくとも正味平均有効圧力 16 kg/cm^2 (1000 PSe 390 rpm) までは実用してなんら差支えないことを確認した。(孝橋 記)

海技入門選書

東京商船大学教授 野原 威 男 著

船 用 プ ロ ペ ラ

A5 上装110頁 270円 (70)

目 次

- 第1章 船体の形状・抵抗および馬力
- 第2章 プロペラの種類
- 第3章 プロペラに関する術語
- 第4章 プロペラの効率
- 第5章 キャピテーション試験
- 第6章 プロペラの設計
- 第7章 プロペラの構造
- 第8章 事故の原因とその対策
- 附 練習問題

船用中小形ディーゼル機関の燃料油に関する調査研究について

稲見 信雄
船舶技術研究所

1. ま え が き

船用中小形ディーゼル機関の燃料油としては燃焼性能および経済性を考慮してA、B重油が使用されているが、機関の技術開発の進行とともに使用燃料油の性状も一段と厳しいものが要求されるようになってきた。そのため、A、B重油を使用する中小形機関では燃料油に起因すると思われる種々の問題がでている。これらの問題を解決するために日本船用機器開発協会では昭和40、41年度の2年間にわたり、機関メーカー、石油メーカーおよび学識経験者による研究委員会を組織し、調査研究が行なわれ、筆者も一員として参加した。調査研究結果については同協会より事業報告書として発表されるが、その主な概要について記述する。

2. 市販燃料油および機関障害の実情調査

調査研究に先立ち、委員会では関東、関西の船用中小形機関メーカー22社にアンケートを実施し、市販燃料油の品質と燃料油に起因すると思われる障害の実情に

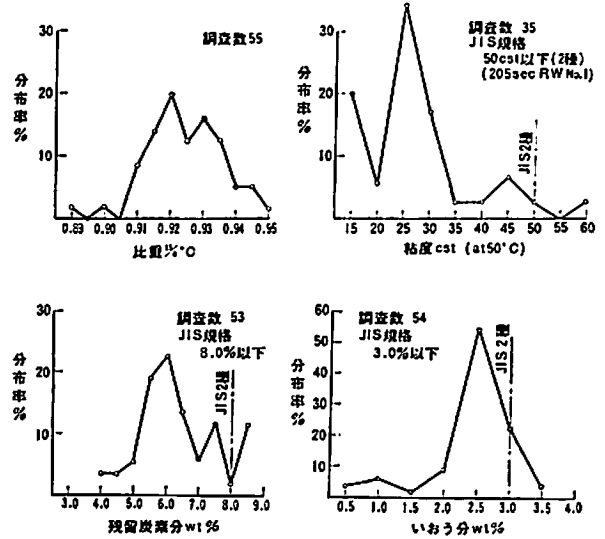


図-2 市販B重油品質調査

ついて調査した。図-1、2は市販燃料油の品質の分布状況を示したが、図-1のA重油（JIS重油規格1種2号）では全体的に規格制限値よりかなり低い値のものが多く、それぞれの性状にはかなり幅が認められた。特徴としては比重の分布に二つの山が見られる。これは性状から見て軽い方は中東系原油を原料とし国内で精製されたパラフィン系に富んだ高セタン価のA重油であり、重い方は輸入重油で比較的ナフテン系に富み低セタン価のA重油と推定される。図-2のB重油（JIS重油規格2種）もA重油と同様、性状にはかなりの幅があるが、大体規格制限値内（一部に制限値を越えているものもあるが）にあつた。

機関の障害については45件の報告があり分類すると次のとおりであつた。

- 1) 燃焼不良に関するもの 18件
- 2) 腐食に関するもの 17件
- 3) 不純物に関するもの 6件
- 4) その他 4件

以上の調査により大体市場の状況を知ることができ委員会として、試験研究に対する供試燃料油の性状および機関による試験の指針を得る資料ができた。

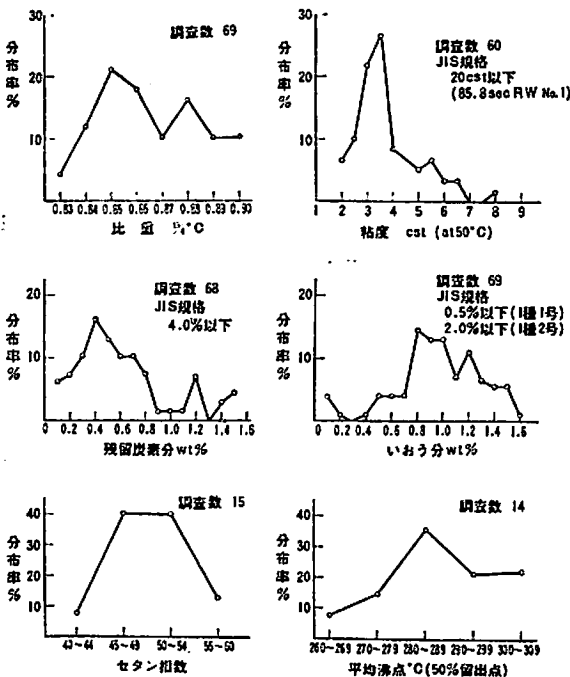


図-1 市販A重油品質調査

3. 供試燃料油について

供試燃料油は市販A、B重油の品質を代表するものと市場性を考えた試作重油で、A重油は7種類、B重油は3種類とし、その他低温始動試験用として特殊試料油

5種類を使用した。これら供試燃料油の種類と特徴は表-1に、性状は表-2（A重油）、表-3（B重油）および表-4（特殊試料油）に示すとおりである。

表-1 供試燃料油の種類と特徴

| 種類 | 記号 | 特 徴 |
|-----------------------------|------|---------------------------------|
| A 重 油 | A 1 | ナフテン系A重油 *1 |
| | A 2 | パラフィン系A重油 *2 |
| | A 3 | A 2に属するが残炭分を特に少なくしたもの |
| | A 4 | A 2に属するがいおう分が少ないもの |
| | A 5 | A重油規格に合格するがB重油に近いもの |
| | A 6 | ナフテン系A重油でA 1より品質の劣るもの |
| | A 7 | パラフィン系A重油でA 2より品質の劣るもの |
| B 重 油 | B 1 | 代表的なB重油 |
| | B 2 | 代表的なB重油（B 1と同等品） |
| | B 3 | B重油規格に合格するがC重油に近いもの |
| 特 殊 試 料 油 *3 | CS 1 | A 1にセタン価向上剤硝酸アミルを加えたもの |
| | CS 2 | A 2にメチルナフタリンを加えセタン価を下げたもの |
| | CS 3 | A 1にミナス灯油（パラフィン系）を混合したもの（軽質低粘度） |
| | CS 4 | A 2にブンジュ灯（ナフテン系）を混合したもの（軽質低粘度） |
| | CS 5 | A 5そのまま（重質高粘度） |

- 注 *1 比較的ナフテン系炭化水素の多いA重油で、一般に比重が高く、セタン価の低いもので輸入品に多い。
 *2 パラフィン系炭化水素の多いA重油で、一般に比重が低く、セタン価の高いもので中東系原油より製産されるものはこれに属す。
 *3 特殊試料油のセタン価はいずれも43である。

表-2 供試燃料油（A重油）の性状

| 試験項目 | 試験方法 | A 1 | A 2 | A 3 | A 4 | A 5 | A 6 | A 7 | JIS 1種2号 |
|-------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------|
| 比 重 15/4°C | JIS K2249 | 0.8811 | 0.8568 | 0.8525 | 0.8542 | 0.8857 | 0.8915 | 0.8634 | — |
| 引 火 点 °C | JIS K2265 | 82 | 90 | 72 | 85 | 80 | 87 | 76 | 60 以上 |
| 粘 度 (50°C) | cst JIS K2283 | 2.52 | 3.58 | 3.45 | 3.32 | 7.24 | 5.82 | 4.40 | 20 以下 |
| | RW 秒 (換算値) | — | 32.1 | 34.7 | 34.4 | 34.1 | 44.3 | 40.6 | 36.9 |
| 流 動 点 °C | JIS K2269 | -25.0 | -15.0 | -17.5 | -17.5 | -15.0 | -20以下 | -7.5 | 5 以下 |
| 残 留 炭 素 分 wt% | JIS K2270 | 0.28 | 0.39 | 0.08 | 0.52 | 2.83 | 1.40 | 1.39 | 4.0 以下 |
| い お う 分 wt% | JIS K2268 | 1.04 | 1.44 | 1.32 | 0.83 | 1.61 | 0.87 | 1.46 | 2.0 以下 |
| 灰 分 wt% | JIS K2272 | Trace | Trace | Trace | Trace | 0.01 | — | — | 0.05 以下 |
| 水 分 vol% | JIS K2275 | Trace | Trace | Trace | Trace | 0.1 以下 | — | 0.05 以下 | 0.3 以下 |
| ア ニ リ ン 点 °C | JIS K2256 | 49.4 | 68.6 | 71.7 | 70.6 | 71.6 | 64.2 | 72.1 | — |
| ア ス フ ァ ル テ ン wt% | IP 143-57 | 0.16 | 0.05 | 0.06 | 0.17 | 0.88 | 0.36 | 0.38 | — |

| | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------|--------|--------|
| 蒸留試験 (常圧換算) | 50% 留山温度 °C | ASTM D1160-57 | 269 | 288 | 312 | 291 | 318 | 271 | 303 | — |
| | 350°C 留山量 % | | 85.5 | 80.0 | 72.8 | 84.0 | 63.4 | 62.5 | 69.5 | — |
| 表面張力 | dyn/cm (25°C) | ASTM D971-50 | 27.8 | 27.4 | 27.6 | 27.8 | 27.8 | (26~27°C) 28.71 28.09 | | — |
| セタン指数 | | JIS K2204 | 37 | 52 | 57 | 53 | 47 | 35 | 48 | — |
| セタン価 | | JIS K2271 | 36 | 53 | 55 | 52 | 43 | 33 | 47 | — |
| 総発熱量 | cal/g | JIS K2279 | 10,660 | 10,820 | 10,870 | 10,880 | 10,700 | 10,700 | 10,780 | — |
| 元素分析 wt% | C | F & M 社 元素分析 装置 | 85.9 | 86.2 | 85.8 | 85.7 | 85.3 | 85.1 | 85.1 | — |
| | H | | 12.2 | 13.2 | 13.4 | 13.2 | 12.5 | 12.5 | 13.0 | — |
| | N | | 0.2 以下 | 0.2 以下 | 0.2 以下 | 0.2 以下 | 0.2 以下 | 0.2 以下 | 0.2 以下 | 0.2 以下 |

表-3 供試燃料油 (B重油) の性状

| 試験項目 | 試験方法 | B 1 | B 2 | B 3 | JIS 2種 | |
|----------------|---------------------|--------------------------|-------------|--------|-----------|--------|
| 比重 15/4°C | JIS K2249 | 0.9322 | 0.9203 | 0.9257 | — | |
| 引火点 °C | JIS K2265 | 96 | 76 | 91 | 60 以上 | |
| 粘度 (50°C) | cst | JIS K2283 | 25.20 | 26.50 | 45.49 | 50 以下 |
| | RW 秒 (換算値) | — | 106.0 | 110.5 | 186.5 | 205 以下 |
| 流動点 °C | JIS K2269 | -10.0 | -15.0 | -2.5 | 10 以下 | |
| 残留炭素分 wt% | JIS K2270 | 5.50 | 5.9 | 6.9 | 8.0 以下 | |
| いおり分 wt% | JIS K2263 | 2.54 | 2.46 | 2.33 | 30 以下 | |
| 灰水 wt% | JIS K2272 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.05 以下 | |
| 水分 vol% | JIS K2275 | 0.1 | Trace | 0 | 0.4 以下 | |
| アニリン点 °C | JIS K2256 | 65.0 | 薄膜法 72.3 | 76.5 | — | |
| アスファルテン wt% | IP 143-57 | 1.07 | 1.72 | 2.15 | — | |
| 蒸留試験 (常圧換算) | 50% 留山温度 °C | ASTM D1160-57 | 388 | 410 | 441 | — |
| | 350°C 留山量 % | | 40.0 | 36.0 | 33.0 | — |
| 表面張力 | dyn/cm (26~27°C) | ASTM D971-50 | 28.5 | 29.90 | 30.74 | — |
| セタン指数 | | JIS K2204 | 45 | 46 | 34 | — |
| セタン価 | | JIS K2271 | — | — | — | — |
| 総発熱量 | cal/g | JIS K2279 | 10,470 | 10,520 | 10,530 | — |
| 元素分析 wt% | C | F & M 社 元素分析 装置 | 85.3 | 85.9 | 85.2 | — |
| | H | | 11.8 | 12.0 | 12.2 | — |
| | N | | 0.2 以下 | 0.2 | 0.2 | — |

表-4 特殊試料油の性状

| 試験項目 | | 試験方法 | CS 1 | CS 2 | CS 3 | CS 4 | CS 5 |
|------------------------|-----------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 比 | 重 15/4°C | JIS K2249 | 0.8819 | 0.8876 | 0.8477 | 0.8541 | 0.8857 |
| 引 | 火 点 °C | JIS K2265 | 78 | 97 | 63 | 63 | 80 |
| 粘 度 cst | 50°C | JIS K2283 | 2.45 | 2.78 | 1.91 | 2.11 | 7.24 |
| | -5°C | | 15.34 | 14.52 | 7.110 | 8.147 | 357.7 |
| 流 動 | 点 °C | JIS K2269 | -15 | -17.5 | -32.5 | -22.5 | -15.0 |
| 残留炭素分 wt% | 全 油 | JIS K2270 | 0.30 | 0.31 | 0.23 | 0.22 | 2.83 |
| | 10% 残油 | | 4.6 | 4.4 | 2.4 | 2.6 | 37.58 |
| い | お う 分 wt% | JIS K2263 | 1.03 | 1.24 | 0.66 | 0.85 | 1.61 |
| セ | タ ン 価 | JIS K2271 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 |
| 蒸 留 性 状 °C | IBP | (CS1~CS4) ・ASTM D158-54 | — | 210 | 168 | 168.5 | 155 |
| | 5% | | 213 | 233 | 199 | 200.5 | 207 |
| | 10% | | 223 | 238.5 | 206 | 207 | 233 |
| | 20% | | 232.5 | 245 | 216 | 216.5 | 259 |
| | 30% | 243 | 251 | 225.5 | 226 | 279 | |
| | 40% | (CS5) ・ASTM D1160-57 | 255 | 257 | 233 | 234.5 | 297 |
| | 50% | | 268 | 265 | 240 | 246 | 318 |
| | 60% | (常圧換算) | 283 | 277 | 252 | 259 | 341 |
| | 70% | 301.5 | 297 | 268 | 277 | 374 | |
| | 80% | 327 | 327 | 296 | 303.5 | 436 | |
| 90% | 357 | 377 | 340 | 346 | — | | |

4. 低温始動試験について

始動試験は高速化の傾向にある小形機関について、燃料油のセタン価、組成、性状と低温始動性の関係を調査した。

試験は低温試験室での -20°C~6°C 範囲の試験と冬期室温 5~8°C、冷却水温 1.5~7°C での試験を実施した。前者の供試燃料油の性状は表-2の A1, A2, A3 と表-3の CS1~CS5, 別に X1 (CN 45.5), X2 (CN 30) および X3 (CS 64) を使用し、後者は表-2の A1~A7 を使用した。

図-3は燃料油のセタン価、組成 (P系, N系) および性状 (蒸留性状, 比重, 粘度) を総合して、セタン価と始動性に関する回帰式を求めて線図で示したものである。なお図中点線範囲は 95% 信頼限界範囲を示した。この図から -5°C の寒冷地における機関の冷態始動を

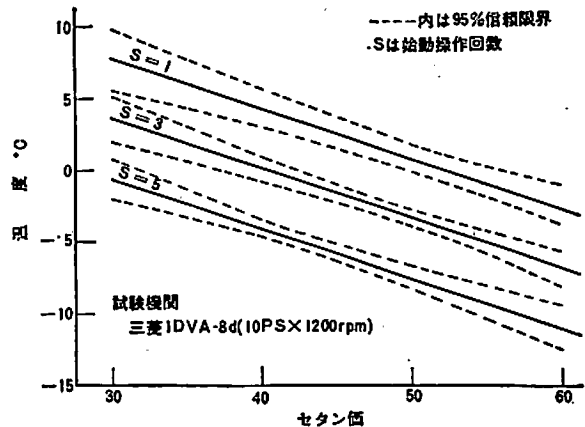


図-3 低温室における始動試験

考えると、始動操作回数3回以内で始動させるに要する

セタン価は52~57の範囲となり、セタン価40では始動可能温度は-1~1°Cとなる。またセタン価30では始動困難であり何等かの補助手段(エーテル注射、ヒータープラグ等)が必要となる。

図-4は比較的低温時の室内で実施した結果で、機関をセルモーターで駆動し、デコンプレッションを解いてから初爆および完爆までの指圧波形をオシロに記録、解析して示したものである。図から明らかなようにセタン価40付近を境として、それ以下の値では始動に要する時間は急激に増加し始動性は悪くなるが、40以上では大差ないことを示している。以上から低温始動に要するセタン価が推定できる。

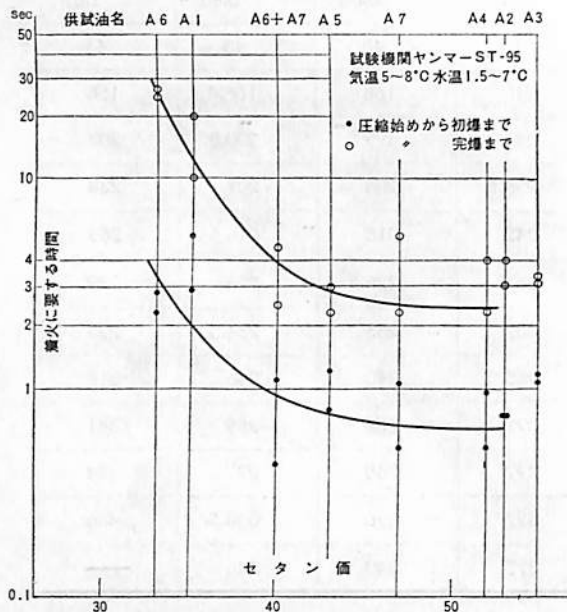


図-4 冬期室内での始動試験

5. 燃焼性能試験について

燃焼試験は小形機関3基(ヤンマー ST 95, ヤンマー SS4 およびクボタ MHE)によるA重油の試験と中形機関3基(富士ディーゼル 3 MD 20 C, 新潟 L 6 F 20 BHS, 新潟 L 6 F 20 X)によるAおよびB重油の試験を実施した。

5.1 小形機関による試験

試験は船用負荷の25%, 120% および100%の変動サイクルで100時間運転を行ない、供試燃料油A1~A7の燃焼性能、燃焼堆積物および摩耗等を比較検討した。

燃焼性能はA1~A4において比重、残炭分、セタン価等の相違によつて差異はあつたが、その程度は比較

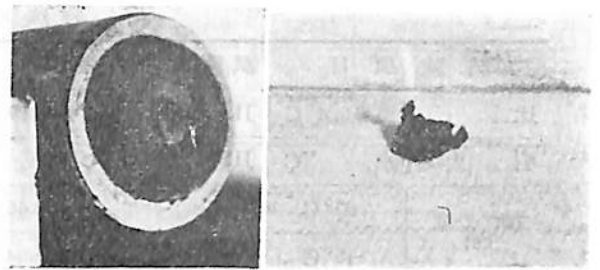


写真-1 排気温度急上昇時のカーボン付着

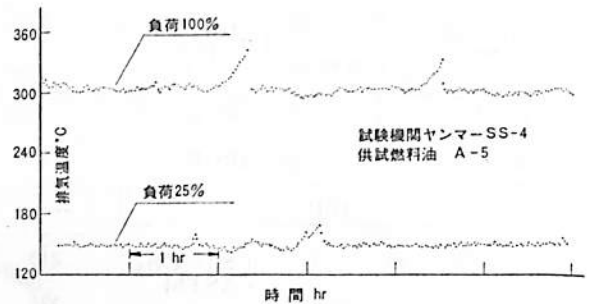


図-5 排気温度急上昇の状態

的少なく、いずれも実用上の問題は認められない。しかしA5 (JIS 重油規格1種2号の制限値に近い性状)は写真-1に示すカーボンフラワー生成のため、図-5のように排気温度の急上昇があり燃焼は不安定であつた。そのうえ燃焼フィルタ障害も起きたことより、この種機関用燃料油としては適当でない。また、A1~A4とA5の中間的性状のA6およびA7においては、A6は低負荷運転性能に劣り、A7は燃焼室内の汚れから長時間の使用には一考を要する。

燃焼堆積物および摩耗は燃料油の各種成分により影響をうけることはわかるが、成分が相乘的に影響するので正確に求めることは容易でない。そこで供試燃料油の選定に準じて比較した。すなわちA2とA1, A3, A4との相違で、A2はパラフィン系、A1はナフテン系、

Eng. ST-95 (L;FC-R;FC) R.H100hr

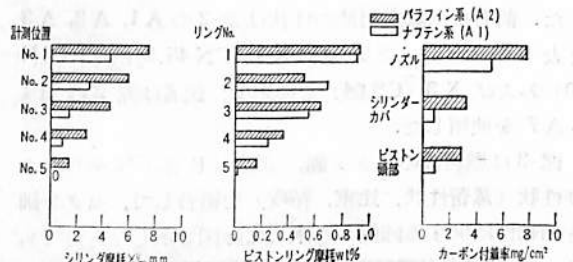


図-6 燃料油組成と機関摩耗および燃焼堆積物

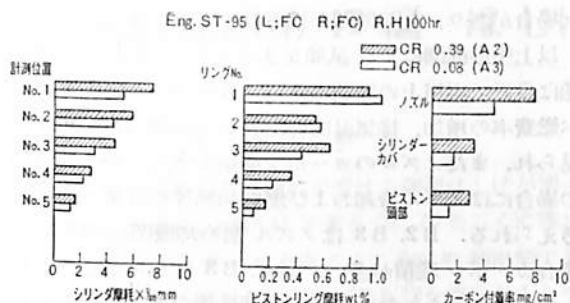


図-7 残留炭素分と機関摩耗および燃焼堆積物

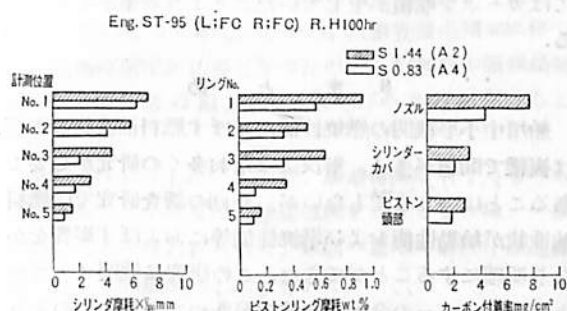


図-8 いおう分と機関摩耗および燃焼堆積物

A3はA2より残炭分を少なくしたもので、A4はA2よりいおう分の少ないものである。結果を図-6~8に示したが、ナフテン系のA1、残留炭素分の少ないA3およびいおう分の少ないA4が燃焼堆積物および機関摩耗ともA2より少なく影響があらわれていた。

5.2 中形機関による試験

富士ディーゼル 3 MD 20 C 機関による試験には供試燃料油として表-2のA2、A5および表-3のB1~B3を使用した。

燃料性能の差は低負荷時に大きく、最良のA2と最悪のB3を比較すると燃料消費率で25~30 g/ps-hrの差があったが、高負荷になると差は少なくなり約7 g/ps-hrであった。

燃焼堆積物の状況はA重油に比べB重油が多い。写真-2はノズルのカーボン付着を示したが、特にB3においては典型的なカーボンフラワーが発生している。その他ピストンヘッドの噴霧の当たる部分も小高く盛り上つてタール状のものが付着していた。

新潟 L6F20 BHS (ノズル無冷却)機関および L6F20 X (ノズル冷却)機関による試験も供試燃料油は前者と同じものを使用した。

試験は船用負荷、陸用負荷、全力連続、低回転高負荷および高回転低負荷試験を行なった。性能はL6F20

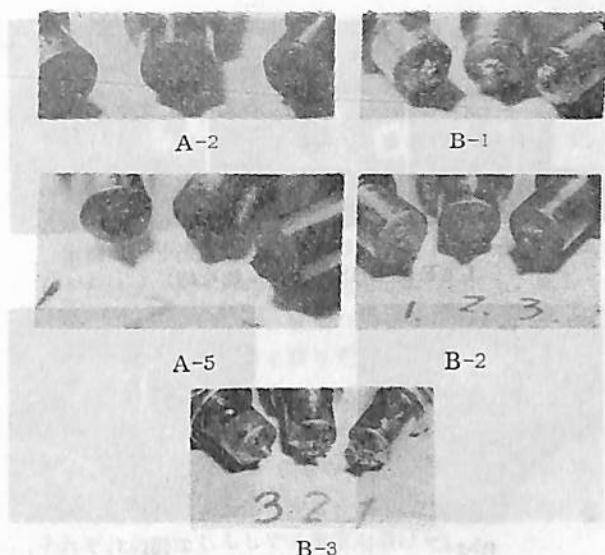


写真-2 3 MD 20 C のカーボン付着

BHSの場合、A2に対してA5、B1は劣っていた。またL6F20 XではB2に対しB3が劣っており、燃料油の性状が低質になるほど性能が悪くなっていた。全力連続、低回転高負荷および高回転低負荷試験におけるカーボン付着状況を写真-3~5に示したが、全力連続試験でノズル無冷却の場合はノズルのカーボン付着状況はA2、A5、B1の順に多くなり特にB1が多い。ノズル冷却を行なうとノズル周辺にはカーボンの流着は見られるが、噴孔付近は清浄であり冷却の効果が見受けられる。しかし低回転高負荷および高回転低負荷試験では写真で見られるごとくB1、B2、B3はカーボンが付着し

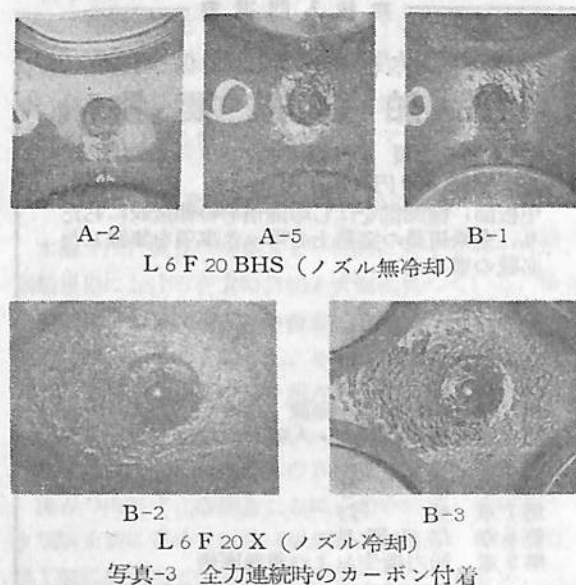
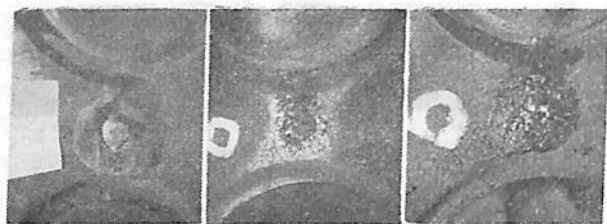
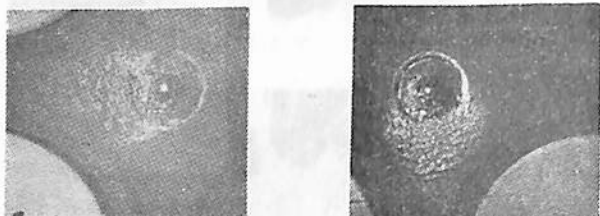


写真-3 全力連続時のカーボン付着



A-2 A-5 B-1
L 6 F 20 BHS (ノズル無冷却)



B-2 B-3
L 6 F 20 X (ノズル冷却)

写真-4 低回転高負荷時のカーボン付着



B-2 B-3
L 6 F 20 X (ノズル冷却)

写真-5 高回転低負荷時のカーボン付着

た場合があり、なお問題が残されている。

以上中形機関による試験をまとめると A 2 の燃焼性能は良好で実用上の問題はない。A 5, B 1 は A 2 に比べ燃費率の増加、排気温度の上昇および排気色の悪化が見られ、またノズルのカーボン堆積も多く、長時間使用の場合にはノズル冷却および燃料加熱等の対策が必要と考えられる。B 2, B 3 はノズル無冷却機関に使用した場合カーボン堆積が多い。特に B 3 はカーボンフラワーの発生が見られたことから機関性能を低下させるおそれがある。またノズル冷却を行なつても機関条件によってはカーボン堆積が生じていたことより対策が必要である。

6. ま と め

船用中小形機関の燃焼性能に及ぼす燃料油性状の影響は複雑で問題が多く、解決にはなお多くの研究が必要であることはいうまでもないが、今回の調査研究では燃料油性状が始動性能および燃焼性能等におよぼす影響をかなり明確にすることができた。この研究は機関メーカーと石油メーカーの全面的な協力があつてこそ、このような多くの成果が得られたものである。今後残された問題の解決にもさらに強力な共同研究が必要と考えられる。

終りに本稿は「まがき」で述べたごとく、日本船用機器開発協会で実施した調査研究事業の概要であり、詳細については同協会発表の「燃料油による船用中小形内燃機関の事故防止に関する調査研究事業報告」を御覧願いたい。

—— 機 技 入 門 選 書 ——

東京商船大学助教授 中島保司著

船 舶 運 航 要 務

A 5 判 上製 170 頁 オフセット色刷挿入)
定価 300 円 (送70円)

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

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

—— 海 技 入 門 選 書 ——

東京商船大学教授 米田謹次郎著

操 船 と 応 急

A 5 判上製 130 頁 定価 350 円 (送 70 円)

目 次

Ⅰ 操 船 の 基 礎

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

Ⅱ 操 船 実 務

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

1. はしき

最近、本会の船級登録検査を受ける鋼製はしけが増えており、その数は、昭和41年末までに70隻近くに達している。これらは殆んど東南アジア向けの輸出船である。これまでの図面調査では、鋼船規則を適宜しんしゃくして適用していたが、構造的に鋼船規則の規定を適用し難いところが多々あり、これらはその都度、寸法の check を行なつて来た。しかし、入級隻数の増加に伴つて、規則の制定が必要となつたので、昭和42年版鋼船規則において、第42編として、はしけの規定を設けることになつた。

単に「はしけ」という場合、推進機関を有するものも含まれることがあるが、推進機関を有するものは、一般の船として取扱われるので、本編の適用対象は「推進機関を有しない鋼製はしけ」とした。

本編では、第1章から第3章までに総則および検査関係の規定を設け、第4章以下に貨物はしけに対する構造および積装関係の詳細規定が設けられている。第3章までは、対象となるすべての鋼製はしけについて適用し、第4章以下では、構造様式あるいは用途別に（例えば、Cargos Barge, Tank Barge, Hopper Barge 等の別に）それぞれ適用対象を明示して、別々に詳細規定を定めることにしているが、今回は、まず第1段階として、貨物倉を有する一般貨物運搬用のはしけで Coasting Service 以下のものに対する規定のみを、第4章から第20章までに設けた。

なお、国際満載喫水線条約によればはしけについても満載喫水線の指定が必要であり、この指定を受けるものでは条約が適用されるが、本編では、この条約の規定は考慮されておらず、満載喫水線の指定を要するはしけは、適用対象から除外されている。また旅客運送の用に供されるものについては、船舶安全法との関係で、本編の規定では不十分であるため、これも適用対象から除外される。これら本編の適用対象から除外された満載喫水線の指定を要するはしけおよび旅客運送の用に供されるはしけは、一般鋼船と同様、第1編以下の各編によることとなる。

貨物はしけの構造上の特徴は周知のごとく、L/B が小さく、B/D が非常に大きく、かつ倉口の幅が広い、いわばたらいのような形状であり、使用上横置隔壁がじゆう分な数だけ設けられない場合が多いため、一般の鋼

船より比較的横方向の剛性が劣る。そのために、肋板、肋骨、甲板等の寸法および隔壁の配置について、特に考慮を払う必要がある。

本編の各寸法規定の立案に際して、上記の点に検討を加えたほか、はしけ特有の構造部分についても、新しく寸法算定式を定めたが、従来の鋼船規則各編の規定を適用できる部分は、できる限り各編にならうことにした。今回新しく設けた寸法算式についても、強度基準としては、各編の規定に基づいて定められており、全般的に各編の Coasting Service のものと同一基準によつている。Smooth water service のものについては、本編各章にそれぞれ必要なしんしゃく規定を設けている。

なお、はしけについては、AB 協会、GL 協会がそれぞれ独立した規則をもつており、本編立案に際しては、これらの規則も参考にした。

登録を継続するための検査については、その時期および間隔等について、一般鋼船に対する第1編の規定にとらわれず、合理的な考えに基づいて、別の異つた規定とした。

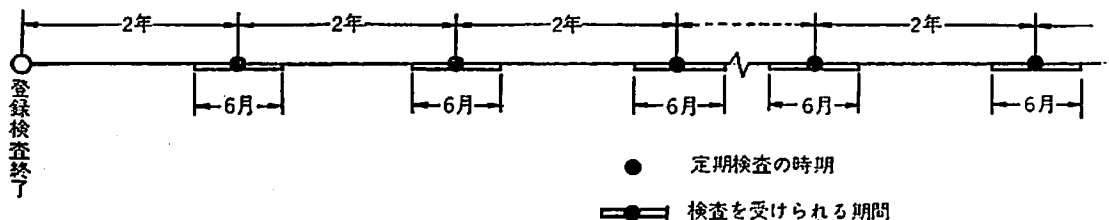
以上のような考えに基づいて決められた本編の規定の中には、他の編と全く重複する所があるが、これは使用上の便宜を考えたもので、適用対象となるはしけに関しては、第42編のみですべてを cover するようにしたものである。

以下では、個々の条文および従来の鋼船規則に準じた規定の解説は省略し、第42編において今回特に新たに検討の上定めたものの中から、登録を継続するための検査、肋骨および肋板の寸法、隔壁防撓材ならびに上甲板の断面積に対する規定について説明する。

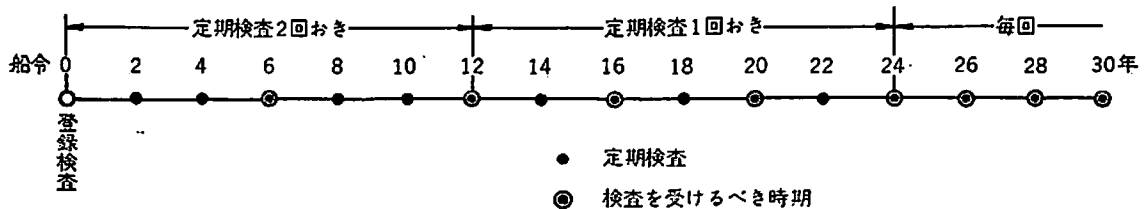
2. 登録を継続するための検査

本編では、検査の時期および間隔に対する考え方が、鋼船規則における従来の方法と大幅に異つている。検査の種類は、定期検査と臨時検査の2種類だけである。定期検査は、2年に1回とし、その時期は第1図に示すとおり、登録検査終了の日を起点として、船の一生を通じて決定される。実際の検査は、この時点から前3ヶ月、後3ヶ月の6ヶ月間の任意の日を受けることができる。

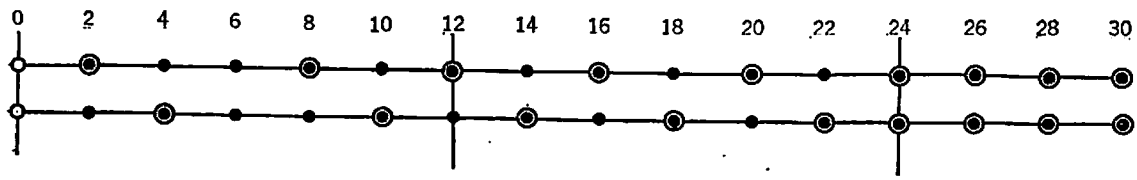
検査の内容は、各項目ごとに、船令に応じて行なうべき間隔を表に定めている（規則第42.2表）。検査項目は第1編に規定しているものと同様なものであるが、例え



第 1 図



第 2 図



第 3 図 (注. 記号は第 2 図に同じ)

ば、船体内部検査は、船令 12 年未満の場合定期検査 2 回おき、船令 12 年以上 24 年未満の場合定期検査 1 回おき、船令 24 年以上になると各定期検査の度ごとに行なう。したがって、第 2 図に示すような間隔で行なうことになる。ただし、第 2 図で、2 年目、4 年目などの定期検査では、規定の検査準備をする必要はないが、簡単な目視検査は行なう。

また、この検査は第 2 図に示す間隔より短い間隔で行なつてもよいから、例えば、2 年目または 4 年目の時に検査を受けてもよいことになる。この場合、第 3 図のような間隔で行なうことになる。

3. 肋骨および肋板の寸法

3-1 曲げモーメント

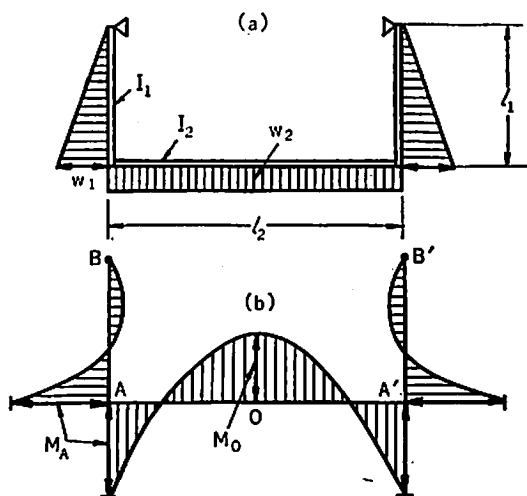
はしけの横断面の 1 肋骨間を切り出して、第 4 図 (a) のように Deck side (B 点) で支持され、船底に一様分布荷重 w_2 、船側に上端で零、下端で w_1 となる三角分布荷重を受ける状態を考える、実船の場合には、甲板の剛性に応じた弾性支持と考えなければならない。しかし、はしけのように B/D が非常に大きいものでは、船底肋板と船側肋骨の曲げ剛性の比は、一般の船に比べて

遙かに小さく、Hatch side の甲板の幅も狭いため、第 4 図のような荷重を受ける場合には、図の B 点は、一般に船の外側に変位することになる。またこれが内側へ変位する場合でも、その量は小さく、肋骨下端の最大曲げモーメントの大きさは、支持とした場合と大差はない。一方、図の B 点の変位が、船側より外側になるのを無視して、変位零と仮定することは、肋骨下端の曲げモーメントを大き目に見積ることになり、これに基づいて定められる寸法は、安全側になる。一方、船底肋板に対するこの影響は二次的なものであり、またこのような横強度部材の寸法決定算式に甲板の剛性を加味することは煩雑でもあるから、第 4 図のような仮定で、Ample な寸法を与えることとした。同様に、簡単のために Deck beam の影響も無視する。

この場合、曲げモーメント分布は、第 4 図 (b) のようになり、肋骨に対しては、下端 A 点が最大となり、肋板に対しては、肋骨と肋板の剛比に応じて、A 点または O 点が最大となる。

A 点の曲げモーメントの絶対値 M_A は、

$$M_A = \phi \frac{w_1 l^2}{15} \dots \dots \dots (3.1)$$



第 4 図

または

$$M_A = (1 - \phi') \frac{w_2 l_2^2}{8} \dots\dots\dots (3.2)$$

O 点の曲げモーメントの絶対値 M_0 は、

$$M_0 = \phi' \frac{w_2 l_2^2}{8} \dots\dots\dots (3.3)$$

ここに、

$$\left. \begin{aligned} \phi &= \frac{2k + \frac{15}{4} \beta \lambda^2}{2k + 3} \\ \phi' &= \frac{\left(2 - \frac{16}{15 \beta \lambda^2}\right) k + 1}{2k + 3} \\ k &= \frac{I_2 l_1}{I_1 l_2}, \quad \beta = \frac{w_2}{w_1}, \quad \lambda = \frac{l_2}{l_1} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3.4)$$

I_1, I_2 はそれぞれ肋骨および肋板の断面二次モーメント

l_1, l_2 はそれぞれ肋骨および肋板のスパン

3.2 係数 ϕ の簡略化

規則の寸法算定式を導くに当って、(3.1)~(3.4) の ϕ および ϕ' をこのままの形で使うことは適當でないから、これを簡略化することを考える。

肋骨に働く最大曲げモーメントを M_s で表わし、これは (3.1) 式の M_A であるが、これを以下次のように書く。

$$M_s = \phi_1 \frac{w_1 l_1^2}{15} \dots\dots\dots (3.5)$$

ただし、 ϕ_1 は (3.4) 式の ϕ である。

肋板に働く最大曲げモーメントを M_b で表わすと、 M_b は (3.2) または (3.3) 式のうちいずれか大なるものであるが、これを以下次のように書く。

$$M_b = \phi_2 \frac{w_2 l_2^2}{8} \dots\dots\dots (3.6)$$

ただし、 ϕ_2 は (3.4) 式の ϕ' または $(1 - \phi')$ のうち大なるもの。

(3.5) および (3.6) 式の曲げモーメントに対して、許容応力を σ としてその寸法を決めるとすれば、肋骨の所要断面係数 Z_s および肋板の所要断面係数 Z_b は

$$Z_s = \phi_1 \cdot \frac{w_1 l_1^2}{15 \sigma} \dots\dots\dots (3.7)$$

$$Z_b = \phi_2 \cdot \frac{w_2 l_2^2}{8 \sigma} \dots\dots\dots (3.8)$$

肋骨および肋板の断面係数を、この Z_s および Z_b に等しくした場合、それぞれの断面の中性軸から端縁までの距離を y_s および y_b とすれば、 $I_1 = Z_s \cdot y_s$ 、 $I_2 = Z_b \cdot y_b$ であるから、 $k = \frac{I_2 l_1}{I_1 l_2}$ は次のように表わされる。

$$k = \frac{15}{8} \cdot \beta \cdot \lambda \cdot \frac{\phi_2}{\phi_1} \cdot \frac{y_b}{y_s} \dots\dots\dots (3.9)$$

ϕ_1 および ϕ_2 は、 k, β, λ の函数として与えられるから、これらと (3.9) 式とから、 β, λ および y_b/y_s が既知ならば、 k, ϕ_1 および ϕ_2 を決定することができる。

これら、 k, ϕ_1, ϕ_2 等を計算する前に、まず、 $\beta, \lambda, y_b/y_s$ が、実船例の場合に、どの程度の値となつているかをしらべてみる。

β の値。 船側水圧の水頭は、D の上端までを考えて、一本の肋骨が、その肋骨心距に等しい幅の部分の荷重を受けると考えてよいから、 w_1 は次のようになる。ここに S は肋骨心距である。

$$w_1 = 1.025 DS$$

次に、船底に加わる荷重 w_2 は、 w_1 から倉内荷重を差引いたものであるが、倉内荷重は種々変るので、通常考えられる範囲として、次の 2 通りを考える。

$$\text{倉内荷重} = 0.9 DS' \times 0.7 \text{ とすれば} \dots\dots w_2 = 0.395 DS'$$

$$\text{倉内荷重} = 0.6 DS' \times 0.7 \text{ とすれば} \dots\dots w_2 = 0.605 DS'$$

ここに S' は肋板の心距である。

これは、倉内に比重 0.7 の荷物が 0.6 D または 0.9 D の深さに積まれた状態を考えたものである。倉内荷重がこの範囲で変ると仮定すれば、 $\beta = \frac{w_2}{w_1}$ の値は、

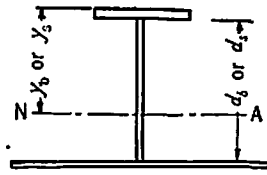
$$S = S' \text{ の場合} \dots\dots\dots \beta = 0.385 \sim 0.590$$

$$S' = 4S \sim 5S \text{ の場合} \dots\dots\dots \beta = 1.54 \sim 2.95$$

後者の場合は、船底が縦式構造で船側が横式構造の場合の例として考えたものである。

λ の値。 $\lambda = \frac{l_2}{l_1}$ は $\frac{B}{D}$ に等しいとみても近似的に正しいから、 $\lambda = B/D$ とする。

y_b/y_s の値. 第5図のよ
うな断面の場合, 中性軸か
ら端縁までの距離 y と, 断
面の深さ d との比は, 断面
の形状に若干の変化があつ
ても大きく変わらないので,
これを一定と仮定すれば, 図の断面において, $y_b/y_s =$
 d_b/d_s とする.



第5図

さらに, 断面の深さ d_b または d_s は, それぞれのス
パンに比例するものと仮定すれば, d_b/d_s は l_2/l_1 すな
わち λ に比例する. そこで, y_b/y_s と λ の間の比例定
数を決めるために, $\lambda = 3.0$ 程度の実船例について d_b/d_s

の値をしらべてみると, ほぼ, 次のような値となつてい
る.

通常の肋骨の場合 $d_b/d_s = 4.5$

ウェブフレームの場合 $d_b/d_s = 1.5$

この値に基づいて, 一般の場合として, 次のように仮
定することとする.

普通のフレームの場合 $y_b/y_s = 1.5 \lambda$

ウェブフレームの場合 $y_b/y_s = 0.5 \lambda$

また特別の場合として, 肋骨と肋板の寸法を等しくす
る場合には

$y_b/y_s = 1.0$

以上の数値範囲について, k, ϕ_1 および ϕ_2 の値を計算

表 1

| 欄 | λ | | | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |
|-----|-------------------------|---------------|----------------------|------------------|-------|-------|-------|--------|
| | β | k | ϕ_1 | $\phi_2 = \phi'$ | | | | |
| I | $y_b/y_s = 1.5 \lambda$ | $\beta = 0.4$ | k | 1.500 | 2.344 | 3.375 | 6.000 | 9.375 |
| | | | ϕ_1 | 1.500 | 1.830 | 2.078 | 2.400 | 2.588 |
| | | $\beta = 0.6$ | $\phi_2 = \phi'$ | 0.500 | 0.610 | 0.692 | 0.800 | 0.862 |
| | | | k | 2.250 | 3.516 | 5.063 | 9.000 | 14.06 |
| II | $y_b/y_s = 0.5 \lambda$ | $\beta = 0.4$ | ϕ_1 | 1.750 | 2.594 | 3.625 | 6.250 | 9.625 |
| | | | $\phi_2 = 1 - \phi'$ | 0.583 | 0.553 | 0.537 | 0.521 | 0.513 |
| | | $\beta = 0.6$ | k | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| | | | ϕ_1 | 2.500 | 3.765 | 5.313 | 9.250 | 14.313 |
| III | $y_b/y_s = 1.5 \lambda$ | $\beta = 2.0$ | $\phi_2 = 1 - \phi'$ | 0.556 | 0.536 | 0.525 | 0.514 | 0.509 |
| | | | k | 7.500 | 11.72 | 16.88 | 30.0 | 46.88 |
| | | $\beta = 3.0$ | ϕ_1 | 2.500 | 2.660 | 2.755 | 2.857 | 2.907 |
| | | | $\phi_2 = \phi'$ | 0.833 | 0.886 | 0.918 | 0.952 | 0.970 |
| IV | $y_b/y_s = 0.5 \lambda$ | $\beta = 2.0$ | k | 11.25 | 17.58 | 25.31 | 45.0 | 70.31 |
| | | | ϕ_1 | 2.650 | 2.762 | 2.830 | 2.903 | 2.934 |
| | | $\beta = 3.0$ | $\phi_2 = \phi'$ | 0.882 | 0.922 | 0.944 | 0.968 | 0.980 |
| | | | k | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| V | $y_b/y_s = 1.0$ | $\beta = 2.0$ | ϕ_1 | 7.75 | 11.97 | 17.13 | 30.25 | 45.38 |
| | | | $\phi_2 = 1 - \phi'$ | 0.517 | 0.511 | 0.507 | 0.504 | 0.503 |
| | | $\beta = 3.0$ | k | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| | | | ϕ_1 | 11.5 | 17.8 | 25.6 | 45.3 | 70.6 |
| VI | $y_b/y_s = 1.0$ | $\beta = 2.0$ | $\phi_2 = 1 - \phi'$ | 0.511 | 0.507 | 0.505 | 0.503 | 0.502 |
| | | | k | 0.500 | 0.400 | 0.333 | 0.250 | 0.200 |
| | | $\beta = 3.0$ | $\phi_2 = 1 - \phi'$ | 0.517 | 0.535 | 0.551 | 0.574 | 0.589 |
| | | | k | 0.500 | 0.400 | 0.333 | 0.250 | 0.200 |
| VII | $y_b/y_s = 1.0$ | $\beta = 2.0$ | $\phi_2 = 1 - \phi'$ | 0.511 | 0.536 | 0.550 | 0.572 | 0.589 |
| | | | k | 0.500 | 0.400 | 0.333 | 0.250 | 0.200 |
| | | $\beta = 3.0$ | $\phi_2 = 1 - \phi'$ | 0.511 | 0.536 | 0.550 | 0.572 | 0.589 |
| | | | k | 0.500 | 0.400 | 0.333 | 0.250 | 0.200 |

した結果を表1に示す。表1の I~V 欄はそれぞれ次の場合に相当する。各欄について、 $\lambda=2.0\sim 5.0$ について計算してある。

- I 欄: 普通のフレーム ($y_b/y_s=1.5\lambda$),
 $S=S' (\beta=0.4, 0.6)$
- II 欄: ウェブフレーム ($y_b/y_s=0.5\lambda$),
 $S=S' (\beta=0.4, 0.6)$
- III 欄: 普通のフレーム ($y_b/y_s=1.5\lambda$),
 $S\neq S' (\beta=2.0, 3.0)$
- IV 欄: ウェブフレーム ($y_b/y_s=0.5\lambda$),
 $S\neq S' (\beta=2.0, 3.0)$
- V 欄: 肋骨と肋板が等しい場合 ($y_b/y_s=1.0$),
 $S\neq S' (\beta=2.0, 3.0)$

表1で、IIおよびIV欄の場合、 ϕ_1 の値は非常に大きいものになっている。

これらの場合は、 $\phi_2=1-\phi'$ となっていることからわかるように、肋板の曲げモーメントが、船側すなわち第4図の A 点で最大となり、肋骨および肋板の最大曲げモーメントが等しい場合に相当する。したがって、このような場合、許容応力を等しくするならば、両者の寸法を等しくしなければならない。規則の寸法を与える算式において、表1の II, IV 欄の ϕ_1 のような大きい係数を与えるのは実際的ではない。一方、肋板の方の ϕ_2 についてみるならば、 $\lambda \geq 2.5$ の範囲では、IおよびIII欄の係数を採用すれば、II および IV 欄の値も cover できることになる。故に、 ϕ_1 および ϕ_2 としては、IおよびIII欄の値を採つて置き、肋骨の寸法を肋板とほぼ等しくする場合には ϕ_2 の値を II および IV 欄の値まで減少できるようにしておけば、すべて cover される。規則とする場合には、II および IV 欄の ϕ_2 は 0.6 をこえることはないので、これを 0.6 まで減少できるとした。これは $y_b/y_s=0.5\lambda$ と仮定して、検討した結果であるが、肋板と肋骨と形状寸法を全く同一のものとするれば $y_b/y_s=1.0$ である。この場合でも ϕ_2 の値が 0.6 をこえることはないことを表1の V 欄に示した。

ϕ_2 の値は、一般の場合表1の I 欄の値とするが、これを $\frac{B}{D}$ が 2.5~4.0 の範囲に限定して考えて、 $0.24 \frac{B}{D}$ と近似する。両者を比較すると次表のとおりである。

| B/D | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | |
|--------------------|-------------|-------|-------|-------|--------|---------|
| ϕ_2 | $\beta=0.4$ | (0.5) | 0.610 | 0.692 | 0.800 | (0.862) |
| | $\beta=0.6$ | (0.6) | 0.701 | 0.771 | 0.857 | (0.903) |
| $0.24 \frac{B}{D}$ | (0.48) | 0.60 | 0.72 | 0.96 | (1.20) | |

III 欄は、 $\beta=2.0\sim 3.0$ すなわち $S'=4\sim 5S$ とした場合であつて、船側が横式構造で船底が縦式構造の場合に相当する。これを上記と同様 $\frac{B}{D}=2.5\sim 4.0$ の範囲に限定すれば 0.89~0.97 の間で変化するが、近似的に 0.95 とする。したがつて、

$$\phi_2 = 0.24 \frac{B}{D} \dots\dots\dots (3.10)$$

ただし、船底が縦式構造で船側が横式構造のときには、 $\phi_2=0.95$ とする。

次に ϕ_1 の値は、一般の場合表1の I 欄の数値とすればよいが、 $B/D=2.5\sim 4.0$ の範囲を考えれば $0.35 \frac{B}{D} + 1.0$ と近似することができる。両者を比較すると次表のとおりである。

| B/D | (2.0) | 2.5 | 3.0 | 4.0 | (5.0) | |
|--------------------------|-------------|--------|-------|-------|--------|---------|
| ϕ_1 | $\beta=0.4$ | (1.50) | 1.830 | 2.078 | 2.400 | (2.588) |
| | $\beta=0.6$ | (1.75) | 2.100 | 2.312 | 2.571 | (2.710) |
| $0.35 \frac{B}{D} + 1.0$ | (1.70) | 1.875 | 2.05 | 2.40 | (2.75) | |

表1の III 欄は前記のように、船側が横式構造で船底が縦式構造の場合に相当するが、これを $0.15 \frac{B}{D} + 2.3$ と近似する。上記と同様近似式の値と表1の値とを比較すると次表のとおりである。

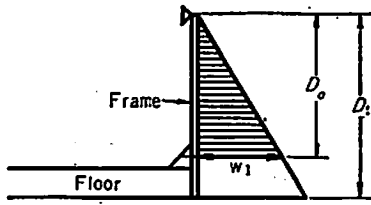
| B/D | (2.0) | 2.5 | 3.0 | 4.0 | (5.0) | |
|--------------------------|-------------|--------|-------|-------|--------|---------|
| ϕ_1 | $\beta=0.4$ | (2.5) | 2.660 | 2.755 | 2.857 | (2.907) |
| | $\beta=0.6$ | (2.65) | 2.762 | 2.830 | 2.903 | (2.934) |
| $0.15 \frac{B}{D} + 2.3$ | (2.60) | 2.675 | 2.75 | 2.900 | (3.05) | |

なお、船底船側とも縦式構造のときは、上記の $0.35 \frac{B}{D} + 1.0$ を用いてよいことになるが、一般には、このような場合の肋骨はかなり寸法を増しており、規則の表現上簡単で、かつ安全側の寸法を与えることになるので、後者の場合を用いることとして、

$$\phi_1 = 0.35 \frac{B}{D} + 1.0 \dots\dots\dots (3.11)$$

ただし、船底縦肋骨を支える肋板の位置に設ける肋骨に対しては

$$\phi_1 = 0.15 \frac{B}{D} + 2.3 \dots\dots\dots (3.11')$$



第 6 図

3-3 肋骨の寸法

荷重は第 6 図に示すような三角荷重であるが、肋骨の受け持つ荷重としては、肋骨の下端 span point までを考えて、図の斜線部分であるとすれば、

$$w_1 = 1.025 D_0 S \quad \dots\dots\dots (3.12)$$

荷重項に対して個々に span point を考慮するのは実際的でないから、簡単に $D_0 = 0.9 D$ と仮定すれば

$$w_1 = 0.9225 DS \quad \dots\dots\dots (3.13)$$

$\sigma = 23 \text{ kg/mm}^2$ とすれば、(3.7) 式から、肋骨の所要断面係数は

$$Z_s = 2.674 \phi_1 S D l_1^2 (\text{cm}^3) \quad \dots\dots\dots (3.14)$$

- ただし S は肋骨心距 (m)
- D は船の深さ (m)
- l_1 は肋骨のスパン (m)

corrosion margin を含む断面係数を Z_r として鋼船規則における他の場合の考え方と同様に $Z_r = 1.2 Z_s + 20 (\text{cm}^3)$ とすれば

$$Z_r = 3.21 \phi_1 DS l_1^2 + 20 (\text{cm}^3) \quad \dots\dots\dots (3.15)$$

ϕ_1 は (3.11) および (3.11') 式による値である。

なお、肋板のない位置に設ける肋骨の場合は、第 7 図に示すように、上下両端で支持された三角荷重を受ける梁と考えられる。この場合の最大曲げモーメントは $\frac{w_1 l_1^2}{9\sqrt{3}}$ となり、ほぼ

$$\frac{w_1 l_1^2}{15}$$

に等しい。したがって

(3.5) 式で $\phi_1 = 1.0$ とした場合であるから、上記 (3.15) 式の $\phi_1 = 1.0$ とすればよいことになる。

なお、規則では、係数 ϕ_1 を C で表わしてある。

2-4 肋板の寸法

荷重 w_2 は、3-2 の β の値を検討する際に述べたように、倉内荷重として、比重 0.7 の貨物が $0.6 D \sim 0.9 D$ の高さに積まれているものと考えれば、船底水圧とこの倉内荷重とを考えたときの肋板にかかる荷重 w_2 は

$$w_2 = \alpha \cdot D S' \quad \dots\dots\dots (3.16)$$

$$\alpha = 0.395 \sim 0.605$$

S' は肋板の心距

肋板の所要断面係数は、(3.8) 式から

$$Z_b = 125 \frac{\alpha}{\sigma} \cdot \phi_2 DS' l_2^2 (\text{cm}^3) \quad \dots\dots\dots (3.17)$$

ただし、D, S, l_2 はメートルで表わす。

係数 ϕ_1 を決めたときの前提によれば、 σ は肋骨の場合に合わせて 23 kg/mm^2 とする必要がある。この場合 (3.17) 式の $125 \frac{\alpha}{\sigma}$ の値は、2.175~3.26 となる。Barge

の場合、偏積は比較的少ないものと考えられるから、倉内荷重として比重 0.7 のものが、一様に 0.9 D の高さに積まれて、船底から水高 D に相当する水圧を受けるものと考えた場合が、最小の $\alpha = 0.395$ であつて、この場合の許容応力 σ を 23 kg/mm^2 とすれば、(3.17) 式の係数は、2.175 である。しかし、倉内荷重は常に一様に積まれるとは限らないこと、船底の主要部材である肋板の安全率は多少高くしておいた方が良く、実績からみても余り差し支えないことなどを考慮して、 α が上記の範囲で最小となる 0.395 の場合に $\sigma = 18 \text{ kg/mm}^2$ 程度となる所をねらつて、(3.17) 式の係数 $125 \frac{\alpha}{\sigma}$ の値を 2.78

とする。さらに corrosion margin を考慮して、20% 増とすれば、(3.17) 式は

$$Z_b = 3.33 \phi_2 D S' l_2^2 (\text{cm}^3) \quad \dots\dots\dots (3.18)$$

肋板の断面の中性軸が深さの中央にあると仮定して、面材の断面積 A を与えるとすれば

$$A = 33.3 \phi_2 \frac{S' D l_2^2}{d_0} - \frac{d_0 t}{600} (\text{cm}^2) \quad \dots\dots (3.19)$$

ただし、 S' は肋板の心距 (m)

D は船の深さ (m)

l_2 は肋板のスパン (m)

d_0 は肋板の深さ (mm)

t は肋板のウェブの板厚 (mm)

ϕ_2 は (3.10) 式の値である。ただし、前記のとおり、肋骨の寸法を肋板と同等のものとするときには 0.6 まで減ずることができる。

また、船側が縦式構造で、船底を横式構造とする船で、船側横肋骨のない位置に肋板を設ける場合が考えられるが、この場合には、肋板を両端支持の梁と考えれば、

最大曲げモーメントは $\frac{w_2 l_2^2}{8}$ となるから、(3.6) 式で

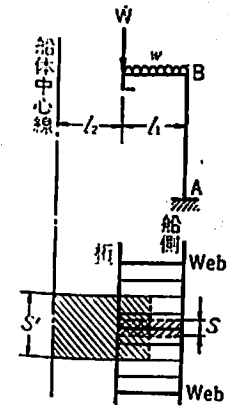
$\phi_2 = 1.0$ としたのものになるから、規定においても、(3.19) 式の ϕ_2 を 1.0 とすればよい。

なお規則では、係数 ϕ_2 を C で表わしてある。

3-5 甲板下縦桁を支えるウェブフレームの寸法

第8図に示すように、荷重Wを受ける甲板下縦桁を支える片持梁式のウェブフレームとビームを考えるが、まず、図示のとおり肋骨の下端で固定され、甲板荷重wを受けるものの、B点の曲げモーメント M_B は

$$M_B = \frac{w l_1^2}{2} + w l_1 \dots\dots\dots (3.20)$$



第8図

甲板荷重は、比重0.7のものが高さhに一様に分布している場合には、

$$\left. \begin{aligned} w &= 0.7 s h \\ W &= 0.7 s' l_2 h + 0.7 (s' - s) \frac{l_1}{2} h \end{aligned} \right\} \dots\dots (3.21)$$

ここに、s, s', l1, l2等は、第8図に示すとおりとする。したがって、 M_B は

$$\begin{aligned} M_B &= \frac{0.7}{2} s' h l_1^2 + 0.7 s' h l_1 l_2 \\ &= 0.7 s' h l_1 b \dots\dots\dots (3.22) \end{aligned}$$

ただし、 $b = \frac{l_1}{2} + l_2$

許容応力を σ (kg/mm²) とすれば、所要断面係数 Z_0 は、

$$Z_0 = 700 \frac{h}{\sigma} s' b l_1 \text{ (cm}^3\text{)} \dots\dots\dots (3.23)$$

ただし、h, s', b, l1の単位はmとする。

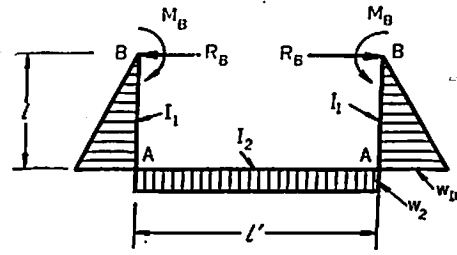
hは甲板荷重の高さであるが、これを鋼船規則における甲板梁に対するhとなるなら0.02L+0.76(m)で、Lが10m~50mの船を対象とすれば、h=0.96~1.76(m)である。小型のはしけの場合、甲板荷重がLに応じて変ると考えるよりも、Lに無関係な一定のものと考えた方が実際に近いと考えられる。したがって、hが上記の中間の1.3(m)のときに、 $\sigma=18$ kg/mm²となるように(大骨として、肋骨と同じ程度になるように) $\frac{h}{\sigma}$ を0.072とする。故に、

$$Z_0 = 50.6 s' b l_1 \text{ (cm}^3\text{)} \dots\dots\dots (3.24)$$

規定の断面係数 Z_r は、他の場合と同様 $Z_r = 1.2 Z_0 + 20$ とすれば、

$$Z_r = 60.7 s' b l_1 + 20 \text{ (cm}^3\text{)} \dots\dots\dots (3.25)$$

以上は、第8図でB点の曲げモーメントに基づいて求めた断面係数である、次に、肋骨の下端の曲げモーメントを考える。



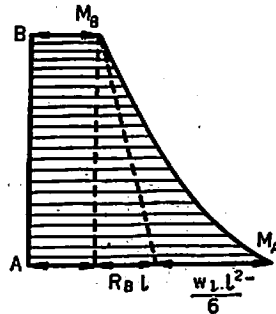
第9図

第9図で、肋骨の下端A点の曲げモーメントは、3-1で求めたA点の曲げモーメントに、甲板荷重による曲げモーメント M_B を加えたものになる。第9図で、B点の反力 R_B は次式で表わされる。

$$R_B = \frac{\frac{1}{2} k - \frac{1}{2} \beta \lambda^2 + \frac{1}{2}}{2k+3} w_1 l \dots\dots\dots (3.26)$$

ここに、 $k = \frac{I_2 l_1}{I_1 l_2}$, $\beta = \frac{w_2}{w_1}$, $\lambda = \frac{l'}{l}$

前記3-2の表1で、ウェブフレームに相当するII, IV, V欄の場合には、(3.26)式の R_B の値は負となる。すなわち、第9図に示した矢印の方向とは逆になり、肋骨の曲げモーメント分布は、第10図のようになり、A点の曲げモーメント



第10図

の値は、3-1で求めたものと(3.22)式の和として与えられる。したがって、肋骨の所要断面係数も、3-3で求めた(3.15)式のものど(3.25)式の和としてよい。ただし、3-3では、許容応力を23kg/mm²としたが、この場合助板とのつり合いを考え、(3.25)式の場合と同様18kg/mm²をとる。故に、(3.15)式の係数3.21は4.1となる。また、両者を加えるとき、規定の断面係数 Z_r は $1.2 (Z_0 + Z_0) + 20$ と考えるべきであるから、最終項の20は加算する必要はない。

以上の結果から、甲板下縦桁を支える特設肋骨の断面係数は、次式で与えられる。

$$Z_r = 4.1 \phi_1 S D l^2 + 60.7 s' b l_1 + 20 \text{ (cm}^3\text{)} \dots\dots\dots (3.27)$$

ここに、Sは肋骨心距(m)

s'は特設肋骨の心距(m)

Dは船の深さ(m)

l は肋骨のスパン (m)

l_1 は第 8 図に示す甲板梁のスパン (m)

b は桁が支える甲板の幅 (m)

ϕ_1 は 3-3 に示す値である。

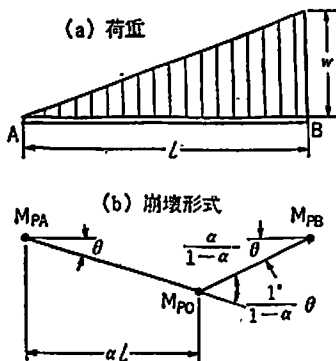
4. 隔壁防撓材

4-1 水密隔壁の防撓材

鋼船規則第 12 編の隔壁防撓材の寸法規定では、防撓材両端の固着度に応じて寸法が定まるようになっている。しかし、例えば一端が肘板固着、他端を固着しない場合という構造に対する係数が与えられているが、この場合、上端と下端のいずれかが肋骨固着であるかによって、係数を変えるべきである。ここでは、両端の固着を種々変えた場合について検討してみる。

荷重として、隔壁の上端まで flood した状態の水圧をとり、堅防撓材に生ずる応力を計算してみると、鋼船規則に規定する寸法のものでは、材料の降伏応力を大きく上まわる値となる。このような荷重がかかることは通常の状態では起らないものであるから、以下崩壊状態をベースにして検討する。

簡単のために、一本の堅防撓材を取り出して、端部で支持または固定された梁と考える。



第 11 図

第 11 図に示すような三角荷重を受ける梁 AB は、同図 (b) に示すような崩壊をする。この梁が断面の全塑性モーメント M_p の両端固定一様断面梁ならば、中央の塑性関節は $\alpha=0.58$ の所に出来て、崩壊荷重 w は、次式で表わされる。

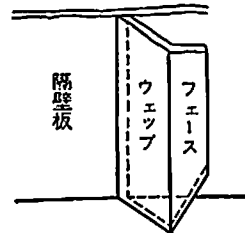
$$w = 31.2 \frac{M_p}{l^2} \dots\dots\dots (4.1)$$

水密隔壁の防撓材の場合、有効な板を含む防撓材は一様断面と考えて差しつかえないが、端部の固着として (1) 肘板固着 (2) ラグ固着 (3) 固着なし (端部 snip) の 3 通りの場合がある。それぞれの場合について、端部

の全塑性モーメントを次のように考えることとする。

(1) 肘板固着の場合。端部の全塑性モーメントは中間と等しいものとし M_p で表わす。

(2) ラグ固着の場合。これは、防撓材の端に肘板を設けずいわゆるつき付けとする場合であるが、第 12 図に示すように、防撓材の face を切欠くことが多い。したがって、この場合端部では web の部分のみが有効であると考え、端部の全塑性モーメントは、face を含めた M_p の $\frac{1}{4}$ であると仮定する。



第 12 図

(3) 固着のない場合には、支持端と考える。

端部の固着の各組合せの場合に応じた崩壊荷重を w としたとき、 $w l^2 / M_p = \phi_1$ の値は表 2 の (4) 欄に示すものとなる。この場合中央の塑性関節の位置を示す α の値は同表 (3) 欄のとおりである。

したがって、崩壊を基準にしたときの防撓材の必要な M_p は

$$M_p = \frac{1}{\phi_1} \cdot w l^2 \dots\dots\dots (4.2)$$

防撓材の下端の荷重 w は、鋼船規則の規定と同様な S および h を用いて表わせば

$$w = 2 \times 1.025 S h \text{ (ton/m)} \dots\dots\dots (4.3)$$

ただし S は防撓材の心距 (m)

h は l の中央から、上端までの高さ (m)

$\sigma_y = 23 \text{ kg/mm}^2$ とすれば、(4.2) 式の M_p に対する所要の塑性断面係数 Z_p は cm 単位で次式のように表わされる。ただし l もメートル単位で表わす。

$$Z_p = \phi_2 S h l_2 \text{ (cm}^3\text{)} \dots\dots\dots (4.4)$$

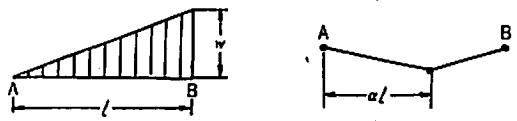
$$\phi_2 = \frac{2 \times 1.025 \times 10^3}{\phi_1 \times 23}$$

ϕ_2 の値は、表 2 の各場合に応じて、(5) 欄の値となる。

規定の断面係数を Z_p で与えることは、他の部材との関係から、実用上煩雑であるから、すでに表で与えられた弾性断面係数 Z_0 を与えることとし、平均的に $Z_0 = 0.7 Z_p$ であるとすれば $Z_0 = 0.7 \phi_2 S h l^2$ となる。

つぎに、肘板固着とする場合、防撓材の有効長さは短くなるが、個々の場合に span point を考慮するのは煩雑であるから、簡単に一律 10% だけ span が短くなったものとする。規定の l としては固着部を含むものを採るならば、上記の係数を $0.9^2 = 0.81$ 倍しておけばよい。なお、一端のみ肘板固着のときは 0.9 倍する。このよう

表 2



| (1) *1 A 端 | (2) *1 B 端 | (3) α | (4) $\varphi_1 = w l^2 / M_P$ | (5) $\varphi_2 = Z_P / sh l^2$ | (6) $0.7 \varphi_2 = Z_0' / sh l^2$ | (7) $\varphi_3 = Z_0' / sh l^2$ | (8) $C = 1.2 \varphi_3$ |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|------------------------------------|----------------------------|
| B. | B. | 0.580 | 31.2 | 2.858 | 2.00 | 1.62 | 1.94 |
| L. | B. | 0.525 | 25.9 | 3.435 | 2.40 | 2.16 | 2.59 |
| F. | B. | 0.500 | 24.0 | 3.714 | 2.60 | 2.34 | 2.81 |
| B. | L. | 0.625 | 24.1 | 3.694 | 2.59 | 2.33 | 2.80 |
| L. | L. | 0.580 | 19.5 | 4.574 | 3.20 | 3.20 | 3.84 |
| F. | L. | 0.550 | 17.8 | 5.010 | 3.57 | 2.57 | 4.28 |
| B. | F. | 0.650 | 21.6 | 4.130 | 2.89 | 2.60 | 3.12 |
| L. | F. | 0.600 | 17.2 | 5.186 | 3.63 | 3.63 | 4.36 |
| F. | F. | 0.580 | 15.6 | 5.717 | 4.00 | 4.00 | 4.80 |

*1 B は肘板固着, L はラグ固着, F は固着なしを示す。

に修正した断面係数を Z_0' とすれば

$$Z_0' = \varphi_3 S h I^2 \text{ (cm}^3\text{)} \dots\dots\dots (4.5)$$

φ_3 は上記の仮定により, 両端肘板固着のとき $0.81 \varphi_2$, 一端肘板固着のとき $0.9 \varphi_2$, その他の場合 φ_2 とする。

規定の断面係数 Z_r は, 肋骨などの場合と同様に,

$$Z_r = 1.2 Z_0' + 20 \text{ とすれば,}$$

$$Z_r = C S h I^2 + 20 \text{ (cm}^3\text{)} \dots\dots\dots (4.6)$$

$C = 1.2 \varphi_3$ の値は, 表2の(8)欄に示す。

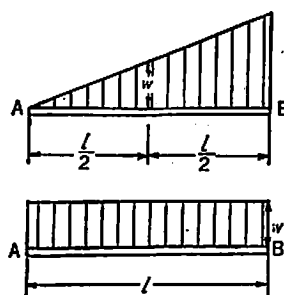
規則では, この C の値を2けたの値に丸めたものを採用した。

なお, 有効な肘板固着とみなすための肘板の大きさについては, 鋼船規則では従来スパンの $\frac{1}{3}$ 以上の腕の長さを有する肘板としているが, 溶接構造のはしけに対しては, やや大き過ぎるようであるから, 実績を参考に, $\frac{l}{10}$ をとることとした。

4-2 深水タンク隔壁の防撓材

水密隔壁防撓材について, 崩壊を基準にしてその寸法算式を決定したが, 深水タンク隔壁防撓材についても, 思想を統一するために, 同様な基準でその寸法算式を決めることとした。

深水タンク隔壁防撓材の端部固着は, 肘板固着およびラグ固着のほか, 防撓材が桁を貫通する場合が考えられる。ラグ固着の場合については, 前記のように, 固着端



第13図

における全塑性モーメントが $\frac{1}{4}$ になるものとする。肘板固着および桁で支えられる場合には, 端部まで一様な全塑性モーメントを有するものと考えてよい。

一方, 荷重としては, 堅防撓材の場合と水平防撓材の場合とで異なり,

前者は三角分布荷重を受け, 後者は一様分布荷重を受けるものと考えてよい。この荷重として, 第13図に示すような三角荷重と, この三角荷重のスパン l の中央の荷重 w に等しい一様分布荷重とを受ける2つの場合について, 端部条件を上記のように変えた場合のそれぞれの崩壊荷重 w' を求めると表3のようになる。

w' を次式で表わす。

$$w' = \varphi_1' \frac{M_P}{l^2} \dots\dots\dots (4.7)$$

φ_1' の値は, 表3の各値であるが, 三角荷重の場合と一様分布荷重の場合との差は非常に小さい。また, 規定として考える場合, 堅または水平の防撓材に応じて, 上記の程度の差異を分ける必要はないので, 以下, 一様分布として計算した場合の係数を用いることとする。

表 3

| 端部条件 | 崩壊形式 | 三角荷重 | 一様分布荷重 |
|---------|------|------------------------------|------------------------------|
| 一様断面 | | $w' = 15.6 \frac{M_P}{l^2}$ | $w' = 16 \frac{M_P}{l^2}$ |
| B 端ラグ固着 | | $w' = 12.95 \frac{M_P}{l^2}$ | $w' = 12.83 \frac{M_P}{l^2}$ |
| A 端ラグ固着 | | $w' = 12.05 \frac{M_P}{l^2}$ | |
| 両端ラグ固着 | | $w' = 9.75 \frac{M_P}{l^2}$ | $w' = 10 \frac{M_P}{l^2}$ |

表 4

| (1) * 一端の固着 | (2) * 他端固着 | (3) $\phi_1' = w' l^2 / M_P$ | (4) $\phi_2' = Z_p / S h l^2$ | (5) $\phi_3' = Z_o' / S h l^2$ | (6) $C = 1.2 \phi_3'$ |
|----------------|---------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| B. | B. | 16 | 5.57 | 3.16 | 3.79 |
| B. | G. | 16 | 5.57 | 3.51 | 4.21 |
| B. | L. | 12.8 | 6.96 | 4.38 | 5.26 |
| G. | G. | 16 | 5.57 | 3.90 | 4.68 |
| G. | L. | 12.8 | 6.96 | 4.87 | 5.84 |
| L. | L. | 10 | 8.91 | 6.24 | 7.49 |

* 1 B. は肘板固着, L. はラグ固着, G. は桁で支える場合を示す。

(4.7) 式から必要な M_p が決定されるが、深水タンクのような常時荷重を受けるものでは、或る安全率を考える必要がある。実績および鋼船規則他編の規定算式とのバランスを考えて、安全率を 2.0 とする。したがって、この場合に必要となる M_p は、

$$M_p = \frac{2.0}{\phi_1'} w' l^2 \quad (4.8)$$

w は、前記 4-1 の場合と同様 S と h を用いて表わせば、

$$w = 1.025 S h \text{ (ton/m)} \quad (4.9)$$

ただし、 S は防撓材の心距 (m)

h は水圧荷重の高さ (m)

$\sigma_y = 23 \text{ kg/mm}^2$ とすれば、(4.8) 式の M_p に対する所要の塑性断面係数 Z_p は、次式で与えられる。ただし l もメートル単位で表わす。

$$Z_p = \phi_2' S h l^2 \text{ (cm}^3\text{)} \quad (4.10)$$

$$\phi_2' = \frac{2.0 \times 1.025 \times 10^8}{\phi_1' \times 23}$$

前記 4-1 の場合と同様な仮定で、弾性断面係数 Z_o は、 $Z_o = 0.7 \phi_3' S h l^2 \text{ (cm}^3\text{)} \quad (4.11)$

また、肘板固着の場合についても、前記の場合と同様、スパンが 10% だけ短くなつたものと仮定して、係数を 0.81 倍 (一端のみ肘板固着の場合は 0.9 倍) したとき、この修正後の断面係数 Z_o' を次のように表わす。

$$Z_o = \phi_3' S h l^2 \text{ (cm}^3\text{)} \quad (4.12)$$

ϕ_3' の値を $\phi_1' \phi_2'$ 等とともに表 4 に示す。

規定の断面係数 Z_r は前記と同様 $Z_r = 1.2 Z_o' + 20$ とすれば $1.2 \phi_3' = C$ とし、

$$Z_r = C S h l^2 + 20 \text{ (cm}^3\text{)} \quad (8.13)$$

なお、有効な肘板とみなされる肘板の腕の長さも前記と同様 $\frac{l}{10}$ とした。

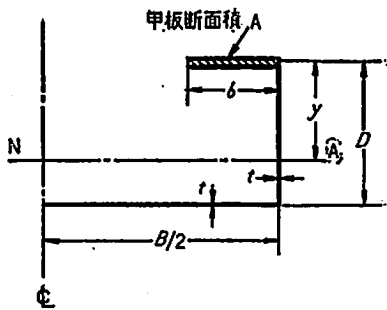
5. 上甲板の断面積

第 14 図のような中央横断面の断面係数は次の式で表わされる。

$$I/y = \gamma \cdot B \cdot D \cdot t \quad (5.1)$$

ここに、

$$\gamma = \frac{1 + 2\alpha + (3\alpha^2 + 2\alpha) B}{3\alpha(\alpha + 1)} \quad (5.2)$$



第14図

$$\alpha = \frac{B}{D}, \beta = \frac{2A}{Bt}$$

いま, $\frac{d}{D} = 0.8$, 外板の板厚 t を規則の最小厚さ

$t = 5.6 + 0.044L$ (mm) と仮定すれば, (5.1) 式は次のようになる。

$$I/y = [1.25(0.56 + 0.0044L) \gamma \times 10^4] d \cdot B \text{ (cm}^3\text{)} \\ = f_0 \cdot d \cdot B \text{ (5.3)}$$

ただし, L, B, d の単位はメートルとする。

鋼船規則その他の規則で要求される I/y は, fdB の形で与えられているから, (5.3) 式の f_0 の値と諸規則で要求される f とを比較してみる。

いま b を甲板の幅, t' を甲板の板厚とすれば,

$$\beta = \frac{2bt'}{Bt} \text{ となる。ここで, } t'/t = 0.8 \text{ と仮定し, 甲板}$$

の幅と船の半幅との比 $b/(B/2)$ を β' で表わせば, $\beta = 0.8\beta'$ である。この場合, (5.3) 式の f_0 の値は, α, β' および L の函数として表わされる。これを諸規則の f と比較したものを第15図に示す。同図中 NK-Coasting "f" とあるのは, 鋼船規則第14編の f の値を6%減じた値である。これは, Coasting Service の船に対してしんしやく出来ることになつており, 実際の適用において, 約6%減じているのに合わせたものである。なお, 第15図中に, 実船例における $f_0 = (I/y)/Bd$ の値を置点した。

規則で甲板の最小幅を或る値におさえれば, L の小なる船では, β' の値は余り小とならないが, L が大なるほど β' は小さくなる。また, 第15図で, β' が同一値でも L が大になると f_0 は f に比べて, 相対的に小さくなるから, 規則で甲板の最小幅と最小板厚のみを規定しただけでは, L が大なるほど, 縦強力が不足することが多くなる。したがつて, 規則では甲板の断面積も規定することとした。

第14図の断面の I/y が, fdB より大となる条件は, $\gamma \cdot B \cdot D \cdot t \geq fdB$ (5.4)

r に (5.2) 式を代入して, A の条件を表わすと,

$$A \geq C \cdot B \text{ (5.5)}$$

ここに,

$$C = 50 \left(\frac{3\alpha + 3}{3\alpha + 2} \cdot \frac{d}{D} \cdot f \times 10^{-4} - \frac{2\alpha + 1}{3\alpha^2 + 2\alpha} \cdot t \right) \text{ (5.6)}$$

ただし, t は cm 単位で示す。

f は, 実績を考慮して, 鋼船規則の第14編の f に対して Coasting Service による割引きをしたものの更に95%の値(第15図の NK-Coasting "f" として示す値の95%)を採り, $L \leq 30$ m の船については, 第15図に示す上記の f を下へ延長した値(図中点線で示す)の95%をとることとする。また, t は前記と同様規則の最小板厚 $= 0.56 + 0.0044L$, $\frac{d}{D} = 0.8$ と仮定して, (5.6) 式の C を計算すると次のとおりである。

| L | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|---------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| B/D=2.5 | 2.93 | 3.40 | 4.14 | 5.10 | 6.15 | 7.46 | 9.17 | 11.24 | 13.75 |
| B/D=3.0 | 4.02 | 4.52 | 5.30 | 6.28 | 7.36 | 8.70 | 10.42 | 12.50 | 15.01 |
| B/D=3.5 | 4.80 | 5.34 | 6.13 | 7.14 | 8.23 | 9.59 | 11.33 | 13.42 | 15.94 |
| B/D=4.0 | 5.38 | 5.93 | 6.74 | 7.76 | 8.87 | 10.23 | 11.98 | 14.07 | 16.59 |

この値を図示すると, 第16図に実線で示すとおりである。(5.6) 式は実用的な形でないから, これを次の算式で近似した。

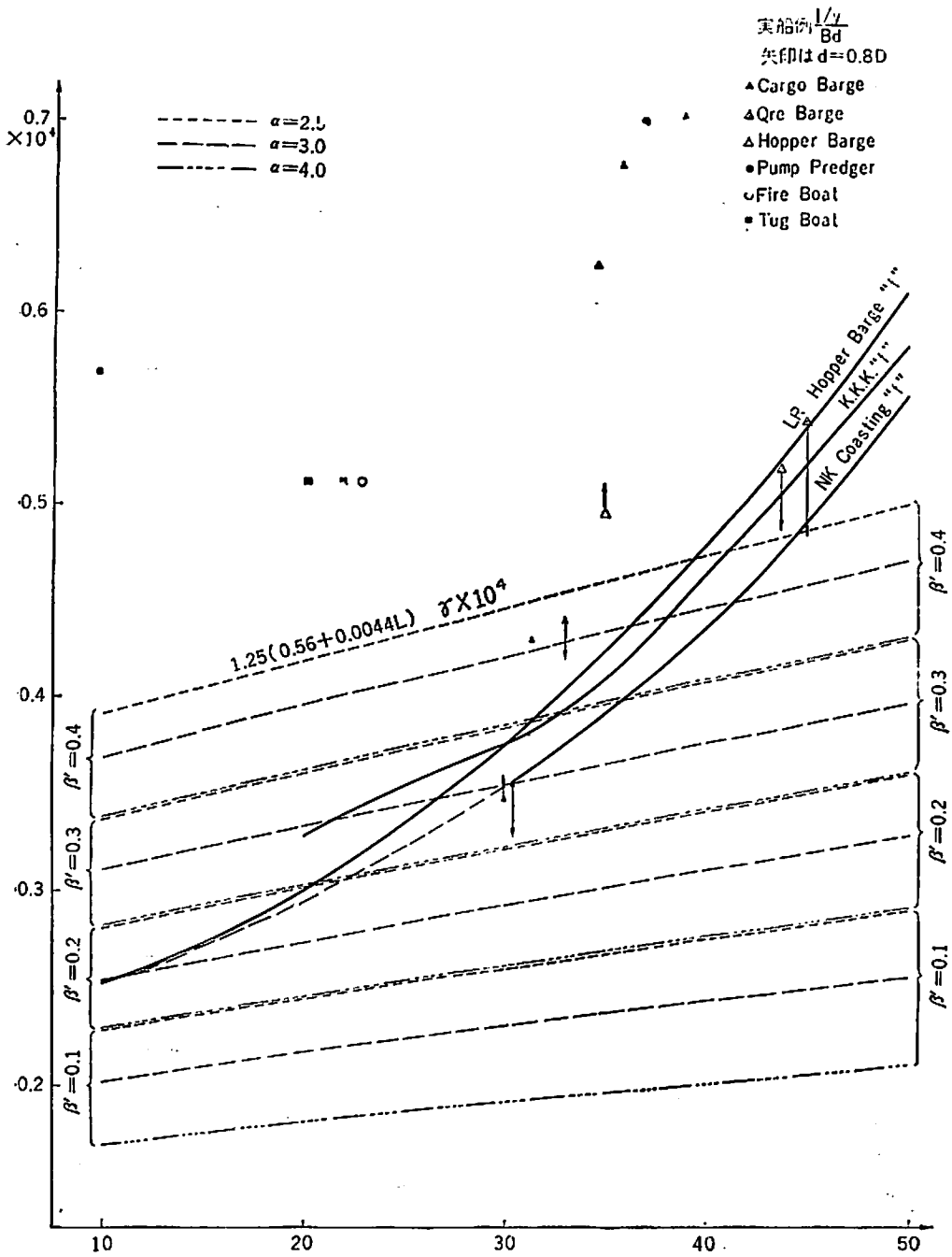
$$C = 0.6 \left(\frac{L}{10} \right)^2 - 0.8 \left(\frac{L}{10} \right) + 2.0 \left(\frac{B}{D} - 1.0 \right) \text{ (5.7)}$$

(5.7) 式の値は, 第16図に点線で示すとおりである。この近似は L がほぼ 30 m 以下では精度がよくないが, 甲板の断面積が問題となるのは, L が大なる場合であり, L が 30 m 程度より小なる場合には最小幅と最小板厚で決まるから, 実用上問題はないと思われる。

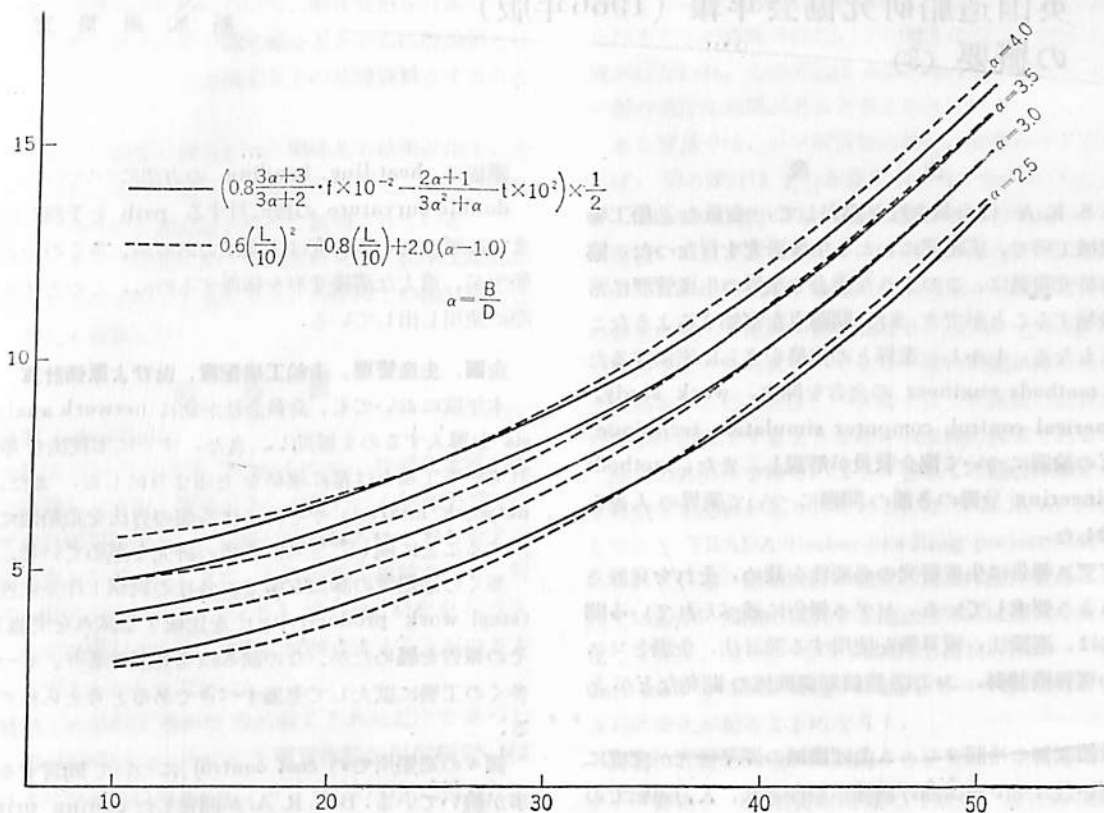
規則の甲板の最小断面積は, (5.7) 式の C を用い, (5.5) 式で与えることとした。なお, 小型船の船体縦曲げモーメントは, 殆んど静水中の曲げモーメントであるから, Smooth Water Service の船に対して更に軽減はしないこととした。

L に応じて, B および甲板の幅 b を適当に仮定して, (5.7) 式の C を採用したとき, (5.5) 式によつて要求される甲板の板厚を計算した例を次に示す。

| L (m) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | |
|------------|---------|-------|------|------|------|------|
| 仮定した B (m) | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | |
| 仮定した b | 0.550 | 0.750 | 1.00 | 1.50 | 2.00 | |
| 板厚 t | B/D=2.5 | 2.6 | 3.5 | 5.4 | 6.9 | 9.1 |
| | B/D=3.0 | 3.4 | 4.5 | 6.3 | 7.7 | 9.8 |
| | B/D=3.5 | 4.4 | 5.4 | 7.2 | 8.4 | 10.4 |
| | B/D=4.0 | 5.3 | 6.4 | 8.1 | 9.1 | 11.1 |



第 15 图



第 16 図

【製品紹介】

神戸製鋼所、アルミの大型鋳鋼ピストンの開発

神戸製鋼所ではかねてより耐熱性アルミニウム合金のディーゼル機関用大型鋳造ピストンを製造してきたがこのほど新しい製造方式によるアルミ大型鋳造ピストンの開発に成功した。これによつて従来は主として輸入にたよつていた大型アルミピストンの国産化を推進し、エンジンの大型化、高速化という需要業界の要求に充分対処できることになつたわけである。

船舶用中速ディーゼル機関などに使用される直径400~500mm、長さ600~700mmのような大型アルミ合金ピストンは、1個の重量は100~150kgにもなり、品質的にもむずかしい鋳物であつて、肉厚の変化のある部分では凝固冷却速度に変動をもたらすため結晶粒の大きさが異なるのは避けられないという鋳造上の問題点があつた。

今般開発された新方式の鋳造法は、アルミ合金の溶湯に高圧を加え圧縮させて製作するもので、この方式によれば数百メートルから数千メートルの高さの押湯をつけたものと同等の押湯効果があり、結晶粒の大きさは肉厚の厚い部分も薄い部分も均一になり、したがつて鉤巣やマイクロポロシティのような欠陥が全くない優秀な製品が

得られる。また従来殆んど不可能とされていた大型のアルミ合金鋳物に鋳鉄製のリングキャリアや冷却用の鋼パイプをいぐるむことについても完全に密着した製品ができる。

直径400mm、長さ630mm、重さ110kgで溶体化焼入焼戻し熱処理をした大型ピストンについて強さを比べてみると、従来の鋳造方式のものでは重要なベッド面部の引張り強さは1mm²当り19~

22kgであるが、新しい製造方式のピストンでは25~27kgとなり強度は約25%も増大している。

この新方式による製品は、X線透過写真でもまた蛍光滲透探傷試験によつても全く欠陥が認められず、しかも硬さの分布も均一で各部位による差は全然ない優秀なものである。



断面図

英国造船研究協会年報 (1966年版) の概要 (3)

船舶編集室

生産

B. S. R. A は会員会社と協力して、会員の造船工場や機械工場で、広範囲にわたる生産研究を行なった。協会の研究職員は、このような機会で業界の生産管理に常時接触することができ、また、問題点を察知するようなことにもなる。しかし、業界との連絡をさらに密にするため、methods engineer の会合を開き、work study, numerical control, computer simulation technique などの論題について協会職員が解説し、また、methods engineering 分野の各種の問題について業界の人達と討論した。

ゲデス報告は生産研究の必要性を認め、それを発展させるよう要求している。ゲデス報告に述べられている問題には、溶接法、電算機を使用する設計法、企画とコストの電算機制御、および数値制御機械の開発などがある。

数値制御の冷間フレーム曲げ機械の開発研究が完成に近づいた。フレーム曲げ機械が製作され、人力運転での試験が終った。Ferranti の数値制御装置が工作機械製造者の方に転送され、全装置について、実物大フレームの曲げ試験を行なう前の試験と調整試運転が行なわれている。業界は炎切断の数値制御の開発に強い関心を持っており、B. S. R. A. の生産部は企画部と協力し、また外部とも協力して、これらに関する調査研究を進めている。

船台上の外板の鉛直パットを溶接する electro-gas welding process が、鋼板の各種の等級と厚さの場合について、ロイド船級協会に承認されるに至った。self-contained 型として特に設計したこの溶接装置のプロトタイプについて、実物大試験を終り、近く生産試運転を行なう予定である。

各種の鋼材運搬装置の調査を、造船所やその他の多くの場所で行なった。本調査の一部である鋼材置場と加工場のクレーン関係については、調査結果の概要報告書を作った。

特許の各種プライマーの性能について調査を進めた。ショットブラストをかけた造船用鋼材を、進水直前の塗装までの期間中、代表的な英国造船所の外気の中で、十分に防護するだけの能力があるかどうかを調べるのである。

鋼板の heat-line bending の方法については、double-curvature の板に対する path を予測し得るまでに至った。本研究は未完了であるが、多くの会員造船所が、重大な溶接変形を修理するのに、この方法を実際に使用し出している。

企画、生産管理、造船工場配置、および原価計算

本年度においても、会員会社が新に network analysis を導入するのを援助し、また、すでに本技法を取入れている工場とは常に連絡をとるようにした。また、network analysis やそれに代る他の方法を造船面に応用することに関し、さらに各種の研究を進めている。

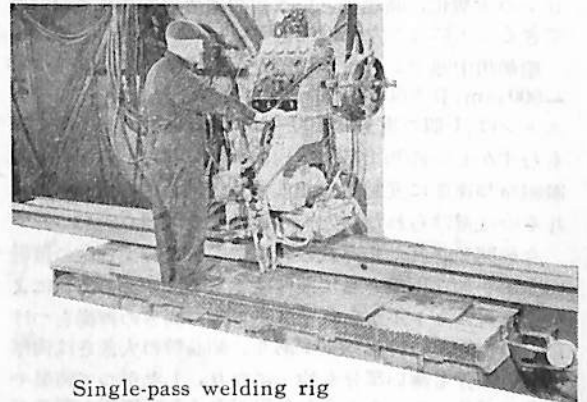
多くの造船所の参加を得て、各社の鉄鋼工作生産性 (steel work productivity) を比較する試みを実施し、その報告を纏めたが、この試みは有意義であり、もつと多くの工場に拡大して実施すべきであると考えられている。

個々の造船所での cost control について助言する仕事が続いている。B. S. R. A. が開発した costing principle の応用に関する技術資料を刊行した。

機関および船体の機装

B. S. R. A. が開発した network analysis の技法を、現在数社の機関メーカーが機関機装に應用している。協会はこの面での研究をさらに進めているが、network planning group を組織して促進するよう勧告されている。

軸系の精密な心合せ方法を確立するため、建造中の船体の変形や心合せ公差などについての調査研究を再開し



Single-pass welding rig

た、多くの建造中の船について、船体変形を計測した。後日、同船の軸系心合せ測定値などとともに理論値と比較し、心合せを正しく予測する上の基礎資料とすることになる。

冷間曲げの影響の調査から、興味ある結果が出て、それは1会員会社の工場での生産条件の下で、その目的に設計した特殊の計測装置を使って証明されている。

プラスチック配管に関する調査研究は、化学工業界が制定した方法を使って進められ、造船所での諸試験とともに著しく進展した。

企 画 部

企画 (projects)

企画部は1964年に設置されたもので、世界海運界の趨勢を追跡し、また、需要が多いと思われる船種船型について設計研究を行ない、造船界に有益なサービスをするのを目標としている。また、1造船所が単独の引合に対して一般に行なっているよりも深く設計研究を行なえば、研究成果をよりよく実際に反映させることができようとも考えられたのであつた。

最初この部には僅かな力が当てられただけであつたが、40/45,000 d. w. ton パラ積貨物船の計設研究(結果は本年はじめに発表)により、多くの経験が得られ、また、造船界や海運界との直接接触が促進されることになつた。そして、仕事の量は急速に増したが、一方、職員を補充してスタッフを整備した。ゲデス委員会は、B. S. R. A. が船舶市場の調査と将来船の経済的技術的調査とを行なうよう勧告しているが、協会の上記の研究を賞賛している。

企画部の本年度の活動のタイトルは、

- (1) 世界の商船隊と海上輸送量
- (2) 貨物の貯蔵と取扱いを考慮した船舶設計
- (3) 特殊貿易における新型式船の経済性に関する調査
- (4) 船舶設計に及ぼす regulation の影響
- (5) 新方式の船舶設計法の研究
- (6) 後援研究

などであつたが、いずれも market research に連るものである。近い将来に必要なつて来ると思われる船に重点を置いている。

主要な dry bulk 商品と原油との世界貿易について調査し、今後の船腹需要量を算出する経済的方法と computer program を開発した。National Ports Council や他の関係機関と討議した結果、船舶と港湾の設計の間の相互作用を研究するために、特定の貨物の

場合について、船と港の運営に対する economic model を作る事が提案された。この技法の効用を調査する研究が行なわれ、この方法は unit-load 船、特にコンテナ船の設計に効果があると考えられている。

ある貿易では、バラ積貨物の荷主の実際のやり方が変われば、船の設計はその影響を受けないわけには行かない。ある種の貨物では、袋詰め貨物の人力取扱いからバラ荷扱いに変えることでコスト低減が得られているが、unit load の採用による完全な輸送系……例えば、買主の要求に従つて産地で袋詰めにし、pallet と fork lift で取扱うような方式……でより一層の利益が得られることがある。このことは、バラ荷で扱うと商品の品質が落ち市場性が低下するような場合には特に真実である。

最大の経済性を得るには全体としての輸送体系をたえず考察する必要がある、このことは S. B. R. A. が参加している TRADA timber-handling project で明らかにされている。船舶設計の最大の重点は遠洋貿易におかれているが、西欧に出入する輸送体系には急速な変化が起つており、また、より効率的な荷役方法が……特に unit load や bulk cargo に対して……導入されれば、さらに変化が起ることになる。

貨物の貯蔵と取扱いに関連する研究は、主としてコンテナ貨物とバラ積貨物に限つて来た。現在の実際状態、採用される装置、開発状況などの詳細を集めた information file を作つた。そして、これらが船舶設計に及ぼす影響を調査している。

Regulation の変化が船舶設計に及ぼす影響、特に、バラ積貨物船に tanker freeboard を適用することとか、満載吃水線条約の改訂規定が既存船および新造船に及ぼす変化をもたらすかなどについて調査した。

電子計算機

B. S. R. A. の3地区の電算機センターのプログラム・ライブラリーを作る仕事を続けた。必要な場合には、造船所の設計業務に一層役立つように、各種のプログラムを改訂した。縦強度プログラムについては、ロイドの要求する basic hull-weight distribution を組込むよう広汎な改訂を行なつた。水密区画とプロペラ設計のプログラムは、会員会社に一般的に使われるようにした。grain heeling moment, 外板展開、船体線図フェーヤリングなどのプログラムについては、現在も作業を続けているが、最近から会員会社で部分的使用がなされるに至つた。

地区の電算機サービスセンターは、会員会社に広汎に利用されている。センターの職員は、造船所を訪問する



Wallsend の電子計算機室

ほかに、会員会社のために膨大な量のデータの punching と processing を行なつた。利用されたプログラムは次のとおりである。ただし、会員会社が自身で data processing を行なつた場合の利用は含んでいない。

| Program | London | Glasgow | Wallsend |
|------------------------|--------|---------|----------|
| Hydrostatics | 32 | 35 | 16 |
| Statical stability | 31 | 31 | 15 |
| Launching | 1 | 19 | 13 |
| Tank calibrations | 3 | 16 | — |
| Longitudinal strength | 4 | 22 | 2 |
| Power estimation | 8 | 10 | 2 |
| Propeller design | — | — | — |
| Watertight subdivision | 11 | 2 | — |

これらのプログラムが flexibility を持っていることは、これらが本年中に種々様々なものに使われていることから明らかである。これらのプログラムは、広範囲の遠洋航船と沿岸航船についての計算のほかに、油ボーリング船の進水計算、両頭車輻渡船の復原性および水密区画計算、淡漬船の排水量および復原性の計算などに使われた。

先に生産の部で述べた数値制御フレームベンダーの開発は、企画部の本年度の重要事項であつた。control data と marking information を計算するための computer program を開発したが、これは試験目的の control tape を作るのに現在使用されている。

船舶自動化に関する B. S. R. A. の研究から、船上での汎用電算計の使用に関する調査事業が派生し、これは急速に強化され、その可能性や評価についての研究が行なわれた。

Cathod-ray tube display や light pen technique を

on-line communication や図式表示の目的に使用することは、一般工業界における電算機利用による設計の面でますます重要になつて来ている。船舶設計に大量の図示作業が含まれていることは、これらの技術が船舶設計作業に役立つことを示唆するものであり、B. S. R. A. は本問題についての研究を開始した。その第一段とし、企画部の一員がある期間 Massachusetts Institute of Technology に滞在し、CRT display や light pen equipment の使用について直接に経験するよう手配された。この研究は Imperial College of Science and Technology の大学院研究とし、技術省の特別補助金を受けて継続されることになる。

船主の研究 (Shipowner Research)

1965/66 年の船主研究計画は 92 項目から成つているが、その中の 52 項目は B. S. R. A. と個々の船主あるいは船主グループとの間の契約研究であつた。残りの項目については、個々の船主はその報告を希望者に頒布してよいと申し出ている。これらの研究の大部分は、B. S. R. A. や Lloyd's Register of Shipping などとの密接な協力の下に、船主の陸上職員が直接に指揮して実船上で行なわれている。

委員会研究の無駄な重複を避けるため、船主研究事項のうち、可能なものは、既存の B. S. R. A. 委員会の対応する研究に統合した。また、いくつかの項目を Chamber of Shipping および Shipowners Refrigerated Cargo Research Association の技術委員会に割当てた。

装備 (Installations)

装備についての最も重要な研究のいくつかは、タンカーの運航中に起つた問題から出ている。大タンカー会社のうちの 2 社が、荷油槽のガスコントロールについて、重要な研究を進めている。この研究には、積荷作業中のガス発生率についての実船実験、タンク外部へのガス流れの計測、ガス中毒危険性を確かめる風洞試験などが含まれている。タンク・クリーニングも重要な問題で、タンカーの入渠準備（運搬費の低減を目的とする）と、タンク洗滌（海水汚濁の減少を目的とする）との両方について使用する化学添加剤についての実験を行なっている。

本表題下の他の研究項目としては、船舶に特有の問題……例えば、近年ある種の船で起つている stern-tube bearing や gland seal の急速な磨耗、大型プロペラ締め付け方法の改良、汚水処理に関する Great Lake regulation の強化など……に対処する新装備の評価がある。

内 燃 機 関

本表題に入る研究の大部分は、主機および補機としてのディーゼル機関におけるライナー、ピストンおよびリング等の磨耗に関するものである。この目的で、各種の新設計および新構造材料のものについての実用試験を行なっている。潤滑油の給油ならび清浄についても実用試験を行なっている。

材 料

材料に関する研究の大部分は、海水管、ポンプ部品、soot collector, air receiver, 熱交換器、およびプロペラなどのような要素の腐食や過度の磨耗を防ぐ新方法の評価に関するものである。冷凍貨物輸送に従事している1船主が、冷凍貨物の下敷きとして従来の木材荷敷きの代わりにアルミニウムおよびガラスファイバー製格子を使用する場合の経済性を明らかにするための実船試験を行なった。

自 動 化

主機や補助発電装置だけでなく、タンカーの荷油荷役やビルジポンピングなどの運転にも高度の自動化装置をつけることが、どの程度の経済効果を持つかについて、英国船主は運航経験に基づく調査を数年来行なっている。data-logging 装置についても実用試験を行なっている。

運航性能および流体力学

船の対水速度を正確に測ることは、船の運航性能の低下を確認するのに欠くべからざることであるが、従来使用されているログはこの目的には不十分なものなので、新たに開発した3種の計器につき室内実験と実船実験とを行なっている。



冷凍貨物用アルミニウム製荷敷きの実験

大型船が比較的浅い水路を航行する場合や悪天候の錨地に錨泊する場合の最小安全余裕水深については、資料が不足である。1隻の10万トンタンカーに特殊の音響測深装置を取付けて、本問題の調査を行なっている。データ不足の他の問題として、定期貨物船の出力マージンの問題がある。摩擦抵抗の歴年増加を求めため、6隻の船の4年間にわたる航海成績の解析を1965年から開始した。

現在検討中で、将来特殊研究を行なうことになると思われる2項目があり、それは、大型タンカーのストップピングと、タンカーおよびバラ積貨物船の新型船首に関する問題である。

Chamber of Shipping の研究

Chamber of Shipping は約3年前から、船用機関の性能についての組織的なデータの収集と解析を始めた。その主要な解析作業は Lloyd's Register が下請けしている。本計画の主目的は、船主間でこれらの技術情報を交換することと、造船所および船用機関メーカーに運転データをフィードバックすることであつた。数百隻の船の1962年と1963年の間の経験をカバーする第1報は、各種の機器の機械的損傷や運転事故についての有益は資料となつている。本研究は B. S. R. A. の後援で続行されているが、やはり Lloyd's Register を通じて作業中である。

Chamber of Shipping で始められたもう一つの同様な調査は、係船の研究で、特に自動および半自動の係船装置を使用する問題に重点がおかれている。多くの場合、係船作業は最も manpower を必要とする作業なので、本研究は順調に進んでいるが、大いに重要な研究であると考えられている。いかにすれば各種の船でそれぞれ最適の作業能率が得られるか、いかなる所に研究開発すべき問題があるか、などが明らかになるべきである。

船体の腐食と汚損

船主は現在、船体維持費の軽減に非常な注意を払っている。甲板、タンクおよび船殻に対する最新の塗料や防護処理について、それらの経済的効果を確かめるための実船実験を行なっている。この研究は、British Iron and Steel Research Association と密接に協力して行なわれており、すでにいくつかの非常に重要な結果が得られている。

Shipowners Refrigerated Cargo Research Association

この協会が B. S. R. A. の Associate Member になつたので、その研究のうちの6件が B. S. R. A. の Ship-

owner Research Program に加えられた。これらの研究は、冷凍貨物輸送に関係あるもので、冷凍貨物スペースの自動制御とか、罐詰果物、生果および生野菜を輸送する場合に起る諸問題をカバーしている。実験室研究と実船実験とを含んでおり、これらの研究の大部分は、技術省、Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, および Perishable Products Export Board などのような他機関との協力で行なわれている。

研究報告

1965. 4. 1~1966. 3. 31 の間に、次の研究報告を刊行した。会員以外には秘抜いである。

| MARINE ENGINEERING | | | |
|--------------------|----|--|--|
| NS | ME | Title | Author |
| 77 | 53 | Ventilation of Cargo Spaces. Resistance of Ducting Systems. | A. S. T. THOMSON A. W. SCOTT D. B. SWINBANKS |
| 78 | 54 | Windage Temperature in an Ahead Coupling When Running Astern. | A. DICKINSON |
| 79 | 55 | Bearings Under Cyclic Loading. Second Report. | A. S. T. THOMSON A. W. SCOTT H. L. MCBROOM |
| 84 | 56 | An Investigation into Disc Friction and Blade Windage in a Single-Stage Air Turbine. | A. JEFFREYS |
| 85 | 57 | A Rig for Measuring Natural Frequencies of Vibration of Rotating Turbine Wheels. | R. B. CONN T. W. HOLMES |
| 88 | 58 | Tests on Turbine Oil Filter Manufactured by Stream-Line Filters Ltd. | — |
| 89 | 59 | An Investigation of Steady and Unsteady Flow Through a Napier Turboblower Turbine under Conditions of Full and Partial Admission. Part I. Tests. | H. R. M. CRAIG K. J. EDWARDS M. JANOTA |
| | | Part II. Analysis of Results. | J. H. HORLOCK R. SHAW W. A. WOODS |
| 90 | 60 | Heat Losses from Oil-Tanker Cargoes. | R. J. SAUNDERS |
| 91 | 61 | Transverse and Axial Vibration Measurements and Shaft-Hull Potential Readings on the Shaft System of a Dry-Cargo Vessel. | A. J. COUCHMAN D. K. MARTYN |
| 92 | 62 | An Experimental Investigation into Multi-Cylinder Exhaust Systems. | R. S. BENSON A. WILD |
| 93 | 63 | Tube Expanding in Water-Tube Boilers. | H. FORD L. E. CULVER |
| 94 | 64 | The Design to Development of an Inlet Volute for an Experimental Multi-Stage Air Turbine. | P. G. RYAN C. PARMINTER |
| 95 | 65 | The Design and Development of a Diaphragm for Use in an Experimental Multi-Stage Air Turbine. | P. G. RYAN |
| 102 | 66 | Piston-Cooling Rig. Interim Report. Tests on Model Doxford Piston. | C. C. J. FRENCH E. R. HARTLES |
| 106 | 67 | The Low-Cycle Fatigue Behaviour of Diesel-Engine Combustion-Chamber Materials. | J. C. RADON D. J. BURNS P. P. BENHAM |
| 109 | 68 | Effect on Turbine Stage Efficiency of Trailing-Edge Shape and Pitching of a Standard Nozzle. | D. CLARKE |

| NAVAL ARCHITECTURE | | | |
|--------------------|----|--|--------------------------------|
| NS | NA | Title | Author |
| 80 | 23 | Sound Insulation in Ships' Cabins. Third Report. Laboratory Measurement of the Sound Insulation of Single-Leaf Class B Partitions. | G. BERRY K. WALKER |
| 81 | 24 | Ship Vibration—Trial Data. Sixth Report. | D. PICKETT |
| 82 | 25 | The Effect of Bilge Keels on the Rolling of 36,000-tons Deadweight Tankers. | M. N. PARKER B. S. DOWDEN |
| 83 | 26 | Resistance and Propulsion Experiments with Stern Variations of a 0.65 Block Coefficient Form. | — |
| 86 | 27 | Sound Insulation in Ships' Cabins. Fourth Report. Laboratory Investigation of the Sound Insulation of Double-Leaf Partitions. | G. BERRY K. WALKER |
| 87 | 28 | Stresses in Transverse Shell Frames. Measurements on a 20,000-ton Deadweight Bulk Carrier. | M. WILLIAMS |
| 96 | 29 | Stress Concentration in the Way of Hatch Corners. Part 2. Comparison Between Parabolic and Radiused Corners. | A. O. BELL W. S. RICHARDSON |
| 97 | 30 | Investigation on a Structural Model of the S.S. <i>Ocean Vulcan</i> . Torsion Experiments. | J. C. CHAPMAN P. F. TAYLOR |
| 98 | 31 | Comparative Behaviour of Bracketed and Bracketless Knee Connection. | W. S. RICHARDSON A. O. BELL |
| 99 | 32 | Methodical Series Resistance and Propulsion Experiments on Ocean-Going Merchant-Ship Forms. 0.55 and 0.60 Block Coefficient Series. The Design of Proposed Parent Forms, including the Effect of Bulbous Bows. | — |
| 100 | 33 | Stress Concentrations at Hatch Corners. A Brief Assessment of Approximate Parabolic Shapes. | M. WILLIAMS |
| 101 | 34 | Ship-Model Correlation Data. | — |
| 103 | 35 | The Analysis of Hull Surface Roughness Records. | P. D. CHAPLIN |
| 104 | 36 | Dynamic Loading on Launching Ways. Measurements During the Launching of Three Tankers. | M. WILLIAMS K. V. TAYLOR |
| 105 | 37 | Bow and Stern Variations with Models of 0.80 Block Coefficients. | — |
| 107 | 38 | Methodical Series Experiments on Ocean-Going Merchant-Ship Forms. Resistance Experiments with Models of 0.85 Block Coefficient. Variations of Position of Longitudinal Centre of Buoyancy. | — |
| 108 | 39 | Reaction of Berths During Launching. Stress Measurements in Concrete-Encased Rolled Steel Joists. | M. WILLIAMS |
| 110 | 40 | Measurements of Strain and Vibration on the Rudder and Sternframe of a Single-Screw Dry-Cargo Ship of 13,000 shp. Part 2. Cast-Steel Sternframe. | K. V. TAYLOR |

技術資料

1965. 4. 1~1966. 3. 31 の間に、次の技術資料を刊行した。その大部分は、会員以外には秘抜いである。

| MARINE ENGINEERING | | | |
|--------------------|--|---|-----------------|
| TM | | Title | Author |
| 235 | | Full-Scale Gear Trials. Measurement of Surface Roughness in Test Pinion Root Fillets. | A. G. GINTY |
| 236 | | The Development of a Displaced Transducer and Indicator for Use at 1100°F (593°C). | R. T. E. CARR |
| 240 | | Auxiliary Modules for Marine Machinery Installations. | H. C. WILKINSON |
| 243 | | The Role of Plastics in the Marine Industry. | J. F. C. BROWN |
| 244 | | The Analysis of Lineshaft Systems Using a Digital Computer. | G. H. DAVISON |
| 246 | | Boiler Water Treatment in Merchant Vessels. | J. F. C. BROWN |

- 256 B.S.R.A. Research on Turbocharging of Diesel Engines:
Part I. Unsteady Flow in Exhaust Systems. R. S. DENSON
Part II. The B.S.R.A. Programme of Turbocharger Research. J. H. HORLOCK
Prepared for Discussion at District Conferences of Member and Associate Member Firms, Newcastle, Glasgow, and London 29-30th March, 5th April, 1966.

PRODUCTION

| TM | Title | Author |
|-----|--|-----------------------------------|
| 199 | Cost Control. | J. L. STEWARD |
| 203 | Gross Steel Weights of Ships Built in the U.K. 1959-1963. | P. O. HODGKINSON J. L. STEWARD |
| 233 | Investigations into Flame Cutting of Primed Plate. Second Series of Primers. | N. M. HUNTER C. N. SWAINSTON |
| 234 | Report on Drawing Office Equipment Display 18th October to 11th December, 1964. | A. N. T. HARRY |
| 245 | Activity Sampling. An Example of its Use in a Shipyard. | J. M. GIRLING |
| 247 | Progress of Work in the Production Division, December 1964 to October 1965. | I. G. BRYDON |
| 248 | Ejector for the Removal of Superfluous Water on Board Ships Under Construction or Repair. | M. H. CHAMBERS J. D. LIVESEY |
| 251 | A Survey of Plant and Abrasives Used in the Surface Preparation of Ship Plate in United Kingdom Shipyards. | S. H. FREDERICK |

NAVAL ARCHITECTURE

| TM | Title | Author |
|-----|---|------------------------------|
| 213 | The N.S.M.B. Standard Series Propeller Data and their Application. | D. D. W. WRIGHT |
| 239 | Methodical Series Experiments on Ocean-Going Merchant-Ship Forms. Overall Analysis. Propulsion: Variation of Relative Rotative Efficiency. Addendum to Report NS.30. | M. N. PARKER D. S. BOWDEN |
| 254 | District Conferences of Member Firms. Summary Statement of Proceedings relating to B.S.R.A. research on Resistance and Propulsion (TM 229). Newcastle, Glasgow, and London 22nd-23rd February, 5th March, 1965. | — |

- 252 District Conferences of Member Firms. Summary Statement of Proceedings relating to Activity Sampling. An Example of its Use in a Shipyard (TM 245). Glasgow, Newcastle, and London 25-26th January, 1st February, 1966.

- 253 District Conferences of Member Firms. Summary Statement of Proceedings relating to Production and Cost Control (TM Nos. 170 and 199). Glasgow, Newcastle and London 25-26th January, 1st February, 1966.

PROJECT

| TM | Title | Author |
|-----|--|--|
| 208 | The Calculation of Watertight Subdivision Information Using a Computer Program. | — |
| 232 | A Classified Bibliography on the Application of Computers to Shipbuilding. | F. WELLMAN D. J. MUNSON B. CHINN |
| 238 | The Calculation of Longitudinal Strength Information Using a Computer Program. | — |
| 241 | A Computer Program for the Estimation of Effective Horsepower and Shaft Horsepower from the B.S.R.A. Methodical Series Data. | B. S. BOWDEN J. A. SEARLE |
| 242 | Propeller Calculations from Standard Series Data Using a Computer Program. Optimum Design for Specified Speed, EHP and RPM. | D. J. MUNSON B. D. W. WRIGHT |
| 249 | Some Computer Applications in Shipbuilding. Activities of Computer Section During 1965. Prepared for Discussion at District Conferences of Member and Associate Member Firms, Newcastle, Glasgow, and London, 8-14th December, 1965. | — |
| 255 | A Standard Method of Hull Definition for Design Office Programs. Addendum to Report NS 67 (Revised). Part I. A Working List of Recommendations for the Standard Method of a Hull Definition. Part II. Some Methods of Defining Section with a Discontinuity. | — |

海 技 入 門 選 書

東京商船大学教授 浅井 栄 資 共著
東京商船大学助教授 卷 島 勉

気 象 と 海 象

A 5判 170頁 定価 480円 (〒 70円)

目 次

第1章 大 気

1.1 大気の高さと成分 1.2 水蒸気と細塵 1.3 対流圏と成層圏

第2章 気象観測

2.1 気象観測の大切なわけ 2.2 気温の測り方
2.3 気圧の測り方 2.4 湿度の測り方 2.5 風向と風速の測り方 2.6 雲の観測

第3章 気象報告その他

3.1 気象報告 3.2 天気略号その他

第4章 大気の流れ

4.1 気圧の高低と風 4.2 第1次的大気の流れ
4.3 第2次的大気の流れ

第5章 気団と前線

5.1 気団 5.2 前線

第6章 温帯低気圧(旋風)(暴風雨そのI)

6.1 暴風概説 6.2 低気圧の発生から衰滅まで
6.3 低気圧の構造と天気 6.4 低気圧の進路と速力
6.5 低気圧による海難

第7章 熱帯低気圧(台風)(暴風雨そのII)

7.1 熱帯低気圧概説 7.2 台風の発生 7.3 台風の進路と速力 7.4 台風の構造と天気 7.5 台風の猛威と被害

第8章 霧

8.1 霧の発生原因 8.2 霧の発生地域と季節
8.3 霧と海難

第9章 天気予報と予察

9.1 海上で入手できる天気予報 9.2 天気図と書き方と見方 9.3 海上での天気予察

第10章 波のうねりなど

10.1 風浪 10.2 うねり 10.3 いろいろな波

第11章 潮汐と潮流

11.1 潮汐 11.2 潮流 11.3 海峡および湾内の潮汐と潮流 11.4 潮汐表とその利用

第12章 海 流

12.1 風による表面波流 12.2 世界の主な海流
12.3 日本近海の流れ 12.4 海流に関する現象

第13章 海 水

13.1 海水の物理的性質 13.2 海水の種類
13.3 世界の主な海水, 氷山 13.4 日本近海の海水
13.5 氷海の航海

アメリカ政府刊行物の利用法 (2)

— 船舶関係の技術文献の探し方と調べ方 —

遠 矢 公 郎

日本船舶振興会図書室

2.4 テクニカル・レポートの探し方 (承前)

テクニカル・レポートは Technical Memoranda または Technical Notes と呼ばれており、アメリカ政府の各機関において、さまざまな方法や形態で発行されており、

次に船舶関係の技術文献が比較的まとまって収録されている資料を次に紹介いたします。

- a. U. S. Government Research and Development Reports (USGRDR), Semi-Monthly
発行所; Clearinghouse for Federal Scientific and Technical Information

この資料は月2回、定期的に発行されており、アメリカ政府の各機関および政府の研究契約による委託団体のテクニカル・レポートを抄録の形で収録紹介しております。その内容は22項目のカテゴリーに分けられており、特に13J Marine Engineering, 20D Fluid Mechanics, 21 Propulsion and Fuelsの項目などは、皆さんがよく引用されるDTMBやMITのレポートが、かなり紹介されております。また個々の抄録にはレポート番号、Subject Division, 入手先、価格、機関名、論題、著者、論文発表年月日、機関レポート番号およびDescriptor (註; Descriptor とは ① 機械検索に用いられる系統化された用語 ② 件名として用いられる簡単な単語または語句を意味する)が表示してあります。

その抄録の一例を次にあげておきます。

— 抄録の一例 —

ROLLING IN WAVES EFFECT OF VARIATIONS OF FORM ON ROLL.

David Taylor Model Basin Washington DC

26 Jun 31. 11p Rept no. DTMB-303

Descriptors: (*Ships, *Roll). Ocean waves, Damping, Ballast, Mathematical analysis.

The report is a continuation of the general subject of rolling and describes an experiment to

determine the behavior of a ship in waves and the effect of changes in form on roll. (Author)
AD-652317 HC \$3.00 MF \$0.65

なお、この抄録誌の索引は次に紹介する Government Wide Index に毎号収録されております。

- b. Government-Wide Index to Federal Research and Development Reports Semi-Monthly
発行所; The Clearinghouse for Federal Scientific and Technical Information

この資料は Atomic Energy Commission, National Aeronautics and Space Administration, Defense Documentation Center および Clearinghouse から出版されている Nuclear Science Abstracts, Scientific and Technical Aerospace Reports, Technical Abstract Bulletin および U. S. Government Research and Development Reports の4誌に収録している公開されたテクニカル・レポートの総合索引誌です。従つて前述の USGRDR もこの索引誌を併用することによつて、より効果的に利用することができます。この索引誌は5つの索引からなりたつております。すなわち件名 (事項) 索引、著者索引、機関名索引、(レポート) 受入番号別索引、契約番号別索引となつております。

なお、この索引誌の利用法については次回に説明したいと思います。

- c. Scientific and Technical Aerospace Reports (STAR)

発行所; The Superintendent of Documents, United States Government Printing Office, Washington D. C., 20402.

この資料はアメリカの航空宇宙局が編集している航空宇宙関係の抄録誌で1年間に約30000点の文献が紹介されるとのことです。

しかしこの中には、すでに他の抄録誌などに収録されたものも一部含まれています。またこの抄録誌はアメリカ政府以外の国の文献も紹介されています。この抄録誌の主体が航空宇宙となつておりますので船舶工学に関する文献はそれほど多くはありませんが、東欧やソ連のほん訳文献で、かなり興味あるものが紹介されております。

なお巻末に件名索引、著者索引、機関別索引、レポート番号/受入番号対照索引、受入番号/レポート番号対照索引の5種類の索引がついております。

d. Technical Translations Semi-Monthly
発行所; The Clearinghouse for Federal Scientific and Technical Information

この資料は英語以外の外国語の文献についてどのようなものがほん訳されているか、またその入手方法を知るのに役に立ちます。内容は前述の USGRDR と同じ項目に分けられており、例えば 13] Marine Engineering の項目をみるとわが国の造船協会論文集や大学の研究論文なども英語にほん訳されて紹介してあります。またこの雑誌で特に目立つことは、ソ連の文献のほん訳が大変多く紹介されていることです。

本誌の内容は 22 項目に分けられており、個々の文献については、それぞれ ① ほん訳された論題名 ② 日付 ③ 原論文の所在 ④ 入手方法 ⑤ 価格 などの表示がなされております。

なお、巻末には著者索引、原論文掲載誌名索引、受入番号/レポート番号対照索引、ほん訳文献の入手先一覧などがついております。

次に本誌の一例を次にあげておきます。

NCH-207 424 Field 13J

Chudinov, S. D.

UNIVERSAL FORMULA FOR THE WETTED SURFACE OF A SHIP. 1 Nov 66. BSRA-2452.

Order from BSRA: L5 as BSRA-2452.

Trans. of Tsentralnyy Nauchno-Issledovatel'skiy Institut Sudostroyeniya. Trudy (USSR) n48 p 55 1965.

e. Fast Announcements.

発行所; Clearinghouse for Federal Scientific and Technical Information.
年 5\$. 不定期刊行

この資料はリーフレット形式で Clearinghouse から発行されており、いわゆる「テクニカル・レポート速報」ともいうべきものです。発行は不定期刊行になっておりますが、もつとも新しいアメリカ政府のテクニカル・レポートを探したす資料としては大変役立つものと思えます。

その内容は 57 のカテゴリーに分けられており、その中には Fluid Mechanics, Marine Engineering などの

項目も見出されます。そして個々の文献について、すべて雷誌的事項の解説がなされており、また抄録もついております。

f. Monthly Catalog of United States Government Publication.

この資料については、すでに先月号でお知らせいたしました。なおこの資料にも政府発行のテクニカル・レポートの紹介がなされております。特に Joint Publications Research Service の出版案内の箇所には共産圏諸国のほん訳文献の紹介がなされており、船舶および海洋学関係の文献についても毎号といつてもよいほど興味ある文献を見出すことができます。

以上、簡単にアメリカ政府の発行する資料についての探し方あるいは探すためのツール（道具）といったものを紹介してきました。しかし新しい資料を探すためのツールとしての資料はこのほかにも各部局からいろいろな形でだされております。たとえば David Taylor Model Basin だけの公開レポートをいち早く知る手がかりとしては季刊で Unclassified List of Reports; DTMB といったものがだされておりますし、Naval Oceanographic Office からは The Catalog of Nautical Charts and Publications といったようなものが不定期にだされております。

しかしこのような詳しい細かいことは、皆さんの職場の図書館員か調査課の人達におまかせすればよいと思います。ただ私がこれまでに紹介した資料は今後、皆さんがさまざまな文献を利用する際に何等かのヒントになればと思つて紹介したような次第です。

次回からは、これまでに紹介してきた資料を中心にその利用法またはすでに刊行された過去の文献の調べ方といったようなことを説明してゆきたいと思えます。

「船舶」合本

39 巻 (昭和 40 年 1 号~12 号) の合本ができました。

皮革製上製、価 4,300 円 送料 200 円

なお、第 38 巻 (昭和 39 年 1 号~12 号)

価 3,600 円 送料 200 円

第 37 巻 (昭和 38 年 1 号~12 号)

価 3,400 円 送料 200 円

第 34 巻 (昭和 35 年 1 号~12 号)

価 2,500 円 送料 200 円

わずかながら在庫があります。御希望の方は早くお申込み下さい。

スイス製 ヒルティ鋸打機の解明 (上)

— 新製品 DX 300 型を中心に —

堀 越 進
弁理士 経済技術コンサルタント

鋸打銃または鋸打機の使用が建築、道路、電気工事などに果たした役割りについては何びともこれを肯定するところであろう。

しかし鋸打機は、これらの特長があるにも拘わらず安全性において若干の問題点があると懸念されもしたこともまた否むことができなかつた。

鋸打機も、いく種類もある中でスイス製ヒルティ鋸打機は、その性能において完璧に近く、とくに安全性という点では他種に比類をみないもので、すでに本誌昭和41年9月号 (Vol. 39, 9号) で紹介されたが、その後本年に至つてヒルティ社は新型 DX 300 型を発売したのを機に、ここに改めて、しかも、鋸打機の根本原理から出発して、ヒルティ社の DX 300 型について批判をこころみてみたい。

1. 鋸打銃(機)の種類

鋸打銃 (または鋸打機) は原理上大別して4つのタイプがある。

(A) 高 速 銃

空砲の爆發ガスエネルギーをそのまま鋸に与え鋸は銃身内を飛行し被射体に貫入して行く型式 (第1図 Type A 参照)

この型の利点は仕事の効率がよく、僅かなエネルギーでも強力な打ち込みができるが、その反面、初速度が大きいという点もあつて被射体の形状、性状によつては突

き抜け、はね返りなどといった危険の度合が極めて高いことは衆知の事実で、過去において幾多の惨禍に見舞われている。

(B) 低速銃の原理 (第1図 Type B)

この銃の原理は銃内に内蔵されたピストンを持ち、空砲のエネルギーを、このピストンを介して鋸に与えるわけであるが、ピストンの位置あるいは銃身内でピストンが単独で飛行するか否かにより次に述べるC、Dとの3つの型に分類できる。

文献によると鋸が被射体に貫入し始めたときの初速度を V_0 とすると、それぞれ図に記載したような値になる。

(C) Type C については、測定に適した機構の鋸打銃がないため数値については不明である。(第1図 Type C)

(D) Type D (ヒルティ方式)

この Type D 機構を有する鋸打機が本稿で取り上げたヒルティである。(第1図 Type D 参照)

2. ヒルティは低速銃のパイオニア

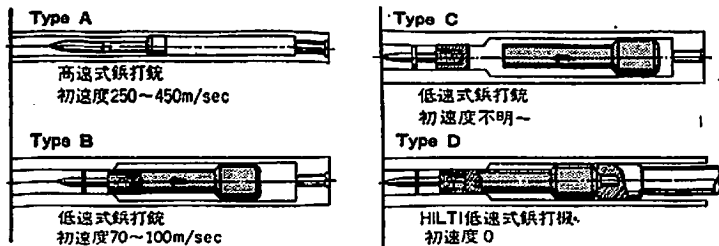
ヒルティ鋸打機は、低速式鋸打機のパイオニアでとくに高精度と安全性とによつて今日の地位を築いてきた。たとえば DX 100 L 型が、なぜ高精度と安全性を持っているかという点、この型には何らの安全装置もない。むしろ構造もきわめて簡単で、その秘密は単にヒルティ DX 原理だけ。このヒルティ DX 原理がそのまま安全原理となつて、貫通、はね返りなどの危険排除ばかりでなく鋸のコントロールを通して仕事の美しい仕上りを約束しているわけである。

ヒルティは多年の研究の結果1958年ついに DX 原理 (Direct Fixing System) を発見して各種の特許をとつた。

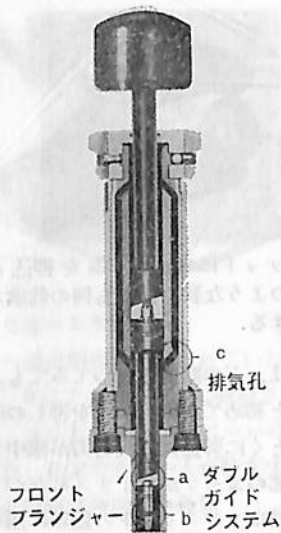
3. ヒルティ DX 原理とは

(1) 空包、プランジャー、鋸、作業面と一貫した連続接触の機構により鋸の初速度はゼロからスタートし、打ち込みというよりも、むしろ対象物たる作業面に適応した押し込みの作業をすることができる。

(2) 第2図の構造図面でも明らかのように“a”鋸の頭部を保持するフロントプランジャーと“b”鋸に装着されたワッシャーにより鋸軸内部を二重に保持し押し込み過程の始点から終点までガイドし



第 1 図



第 2 図

て作業面に対して垂直に押し込む機構である。

(3) ヒルティ独特の排気機構によつて鋸の押し込みが終れば、爆発ガスは“c”から逃げるので余剰エネルギーは鋸にそれ以上に加わらない。

以上の三点から成り立ち、これらの合成の結果として鋸の押し込みをコントロールし、軟かい作業面でも押し

込み可能、鋸の押し込みは作業面に直角に、かつ立ち上りは一定に、従つて美しい仕事も可能、狭い面への作業も容易に危険性なく可能、一般的に貫通、はね返りの危険は全くないという理想的な結果が得られるわけである。

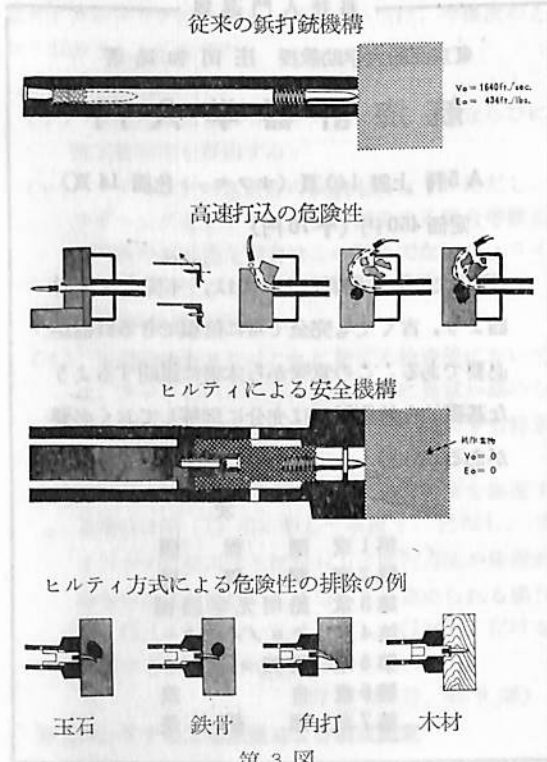
去る 9 月 30 日午後 6 時半ごろ、国電総武線錦糸町駅構内へ入った電車の中で、鋸打機をアマダナから下ろそうとしたところ引き金に手がかかり、ボンという音とともに鋸打銃が暴発、とびだしたタマの破片で人妻が右足に十日間のケガをした（42 年 10 月 1 日朝日、読売）という記事が出ていたが、ヒルティの場合は上記記事のように空砲を抜き忘れ、引き金に手がかかった場合にも、ヒルティの安全機構は災害をとまわらないようにできている。

4. 新製品 DX 300 型

ヒルティ鋸打機の原理を簡単に説明すると以上であつて、同社のいままでの DX 100 L 型、DX 500 型は世界の名機の名が高かつたが、空包を爆発させるのにハンマーを使う点に使用上の難点を見出した人も少しは少ないでもなかつた。このため鋸打機操作は片手でなければ困るという使用者にはヒルティ原理の妙味を味わうことができなかったもので、これらの人のためにヒルティ社が開発したのが新製品 DX 300 型である。

新製品 DX 300 型は、従来の DX 100 L または DX 500 型と同様に、ヒルティ DX 原理はそのまま採用し、ただハンマー打ちを引き金式に換え、引き金操作のための安全機構を二重に設けた安全鋸打機の決定版ともいべきものである。

この新型 DX 300 型の特長は第 4 図の写真でもわかるように一見して DX 100 L 型を引き金式にしたようなものだが、他製品と異り引き金ハンドルが本体の中央に位置するので、重心が中心にあるから軽く使い易い点にある。重量も 2.3 kg と鋸打機としてはヒルティ



第 3 図



第 4 図

DX 100 L 型の 1.9 kg に次ぐ最軽量機である。

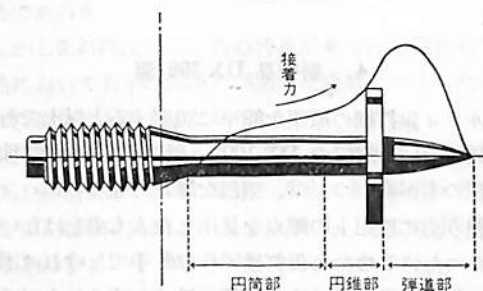
かつてヒルティ銃打機が日本市場に現われると、たちまち使い良さ、安全性で販路を拡大したようだが、今回また片手銃打ちのできる DX 300 型の出現は、市場に大きな反響を呼ぶものと思う。

5. ヒルティ銃とその特長

ヒルティ銃打機に必ず使用される銃についても触れてみよう。ヒルティ銃は、また他品にみられない特長がある。問題は材質と、形状の如何に帰着できると思われる。

高品質の鋼材からなるヒルティ銃は、細かく見ると軸

ヒルティ銃の特徴



ヒルティ銃の強度

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

第5図

の形状は円筒部、円錐部、弾道曲部の3部分に分れている。

コンクリートに銃を押し込んだ場合、その接着性はコンクリートを押し除け、その反作用による圧迫力を基盤としているので第5図に示すような傾向となる。すなわ

「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)



第6図 機械ナットにヒルティ銃を押し込んだところ、このような狭い面にも何の危険もなく仕事ができる。

ち、円筒部以外は、どの断面をとつてみても、その箇所のコンクリートと初めてあい、それを押しつけているといつた状態で、とくに弾道部に接着力が集中していることが解る。銃基部のカーブがマイナスになっているところは、接着とは逆にコンクリートの破壊に働いている。

また亜鉛メッキは、パッシベーション工程を加えてあるので、通常メッキよりもはるかに耐蝕性が大きいといえる。

発売元：○伊藤萬ヒルティ株式会社 大阪市東区横堀4-30。

○日本商事株式会社 東京都中央区日本橋室町2-4。

海技入門選書

東京商船大学助教授 庄司和民著

航海計器学入門

A 5判 上製 140頁 (オフセット色刷 14頁)

定価 450円 (〒70円)

(序文より) 航海者にとっては、不完全な新計器より、古くても完全に常に信頼できる計器が必要である。この意味から本書に説明するような基礎的な航海計器は十分に理解しておく必要がある。(略)

目次

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

NKコーナー



本会シンガポール支部開設

かねてから開設準備が進められていた本会のシンガポール支部は、9月7日から正式に開設された。

事務所は、さしあたりシンガポールのジュロン造船所内に設けられ、船舶検査員一人が駐在する。

RS協会との新業務協定の発効

日本からソ連へ輸出される船について、Protocolを結ぶべく、昨年来、本会とソ連船級協会(RS)との間で、種々折衝が重ねられてきたが、8月7日をもって正式に発効した。

ケミカルタンクのライニング検査について

定期貨物船等一般貨物船の船倉の一部をディープタンクとして、その内面に例えばステンレススチール等のライニングを施してケミカルタンクとして使用している船がある。製造中登録検査および定期的検査における前記ケミカルタンクのライニングについては、今後次のとおり取扱うことになった。

(1) 製造中登録検査の場合

- (イ) 承認用図面としてライニングの詳細図ならびに施工要領書を提出する。
- (ロ) ライニングの水密性の試験を行なう。ただし、ライニングをタンク壁に直接固着する場合等構造上試験の不可能な場合はこの限りでないが、ライニングの継手の工事につき慎重に検査する。

(2) 定期的検査の場合

- (イ) 定期的検査またはこれに準ずる検査等においては、タンクの内部検査の結果、特に異状が認められない場合は、ライニングの水密性に対する特別な検査を行なう必要はない。
- (ロ) ライニングの損傷箇所または漏洩箇所を修理する場合は第(1)項に準じて取扱う。ただし、ライニングに使用する材料および施行方法が修理前のものと概ね同様のものとであると認められる場合は、(1)(イ)については省略し、(1)(ロ)だけを準用することとして差しつかえない。

(67技601号, 42.9.26)

海上コンテナの工場承認および型式認定

今般、次のとおり海上コンテナの製造所の工場承認お

よび型式の認定が行なわれた。

(1) 工場承認

日本フルハーフ株式会社厚木工場 (神奈川県厚木市上依知字上ノ原3034)

承認年月日: 昭和42年9月4日

(2) 型式認定

コンテナの型式: KA2-20

名 称 : 1C

材 質 : 鋼製端枠耐食アルミニウム合金

自重(設計重量): 1,600 kg

申 込 者 : 日本フルハーフ株式会社

認定年月日 : 昭和42年9月25日

熱間圧延棒鋼の承認工場

鋼船規則第39編12章の補足規定に定められている直径100mm以上200mm以下の熱間圧延棒鋼の製造について承認を受けた工場は次のとおりである。

三菱製鋼(株)東京製鋼所

大同製鋼(株)知多工場および星崎工場

(株)神戸製鋼所 神戸工場

山陽特殊製鋼(株)

住友金属工業(株)製鋼所

愛知製鋼(株)

このほかに、日本鋼管川崎製鉄所の棒鋼に対しても、目下、確性試験を行ないつつある。

熱間圧延棒鋼を鍛鋼品の代用として、初めて本会が認めたのは、昭和33年で、通牒の形でその承認条件などが明らかにされた。この場合直径は100mm以下であった。次いで、昭和37年版からは、鋼船規則に正式に規定され、直径は200mmまでとなり、直径100mm以上の棒鋼は、承認を必要とする旨規定された。最近、「径230mmまで、熱間圧延棒鋼の使用を認めて欲しい」との申入れが出され、再検討が必要となつてきているが、重要な点は、軸材として適当かどうかであろう。

変圧器の認定

今般、日立製作所亀戸工場において製造される50KVA以下の船用乾式変圧器(単相および三相)が認定品として取扱われることになった。

これは、昭和40年の規則改正により、新たに変圧器を認定品として扱うことになつてから最初の認定品であり、その型式と要目は次のとおりである。

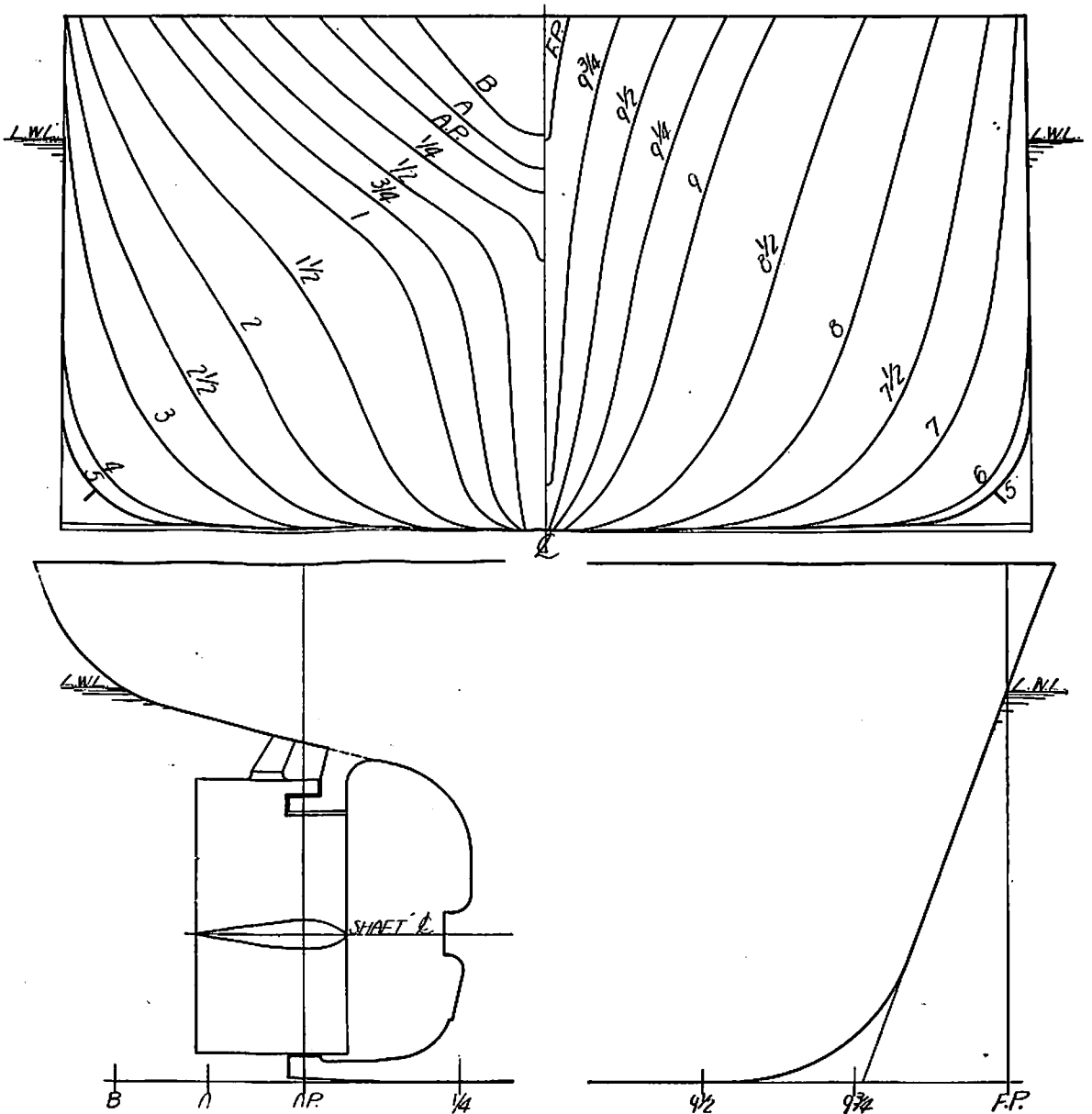
| 形式 | 要 目 | 認定番号 |
|-------|------------------------------------|------|
| 1-B-1 | 単相乾式, 3~15KVA, 500KVA以下 50・60 c/s | 9001 |
| 1-B-2 | 単相乾式, 20~50KVA, 500KVA以下 50・60 c/s | 9002 |
| 3-B-1 | 3相乾式, 3~15KVA, 500KVA以下 50・60 c/s | 9003 |
| 3-B-2 | 3相乾式, 20~50KVA, 500KVA以下 50・60 c/s | 9004 |

載貨重量1万トン級の貨物船

船舶編集室

M. S. 365 は、載貨重量 10,500 トンの、M. S. 366 は、おなじく 11,000 トンのいずれも垂線間長さ 130 m の貨物船に対応する 6 m の模型船で、その縮率は、それぞ

れ 1/23.636、1/23.214 である。その主要寸法等を、試験に使用した模型プロペラの要目とともに、実船の場合に換算して第 1 表に示し、正面線図および船首尾形状を第



第1図 M.S. 365 正面線図および船首尾形状

1 図および第 2 図に示す。

M. S. 365 の方形係数は 0.64 で、M. S. 366 のものは 0.74 である。また、舵は、前者には流線舵が、後者には反動舵が採用された。

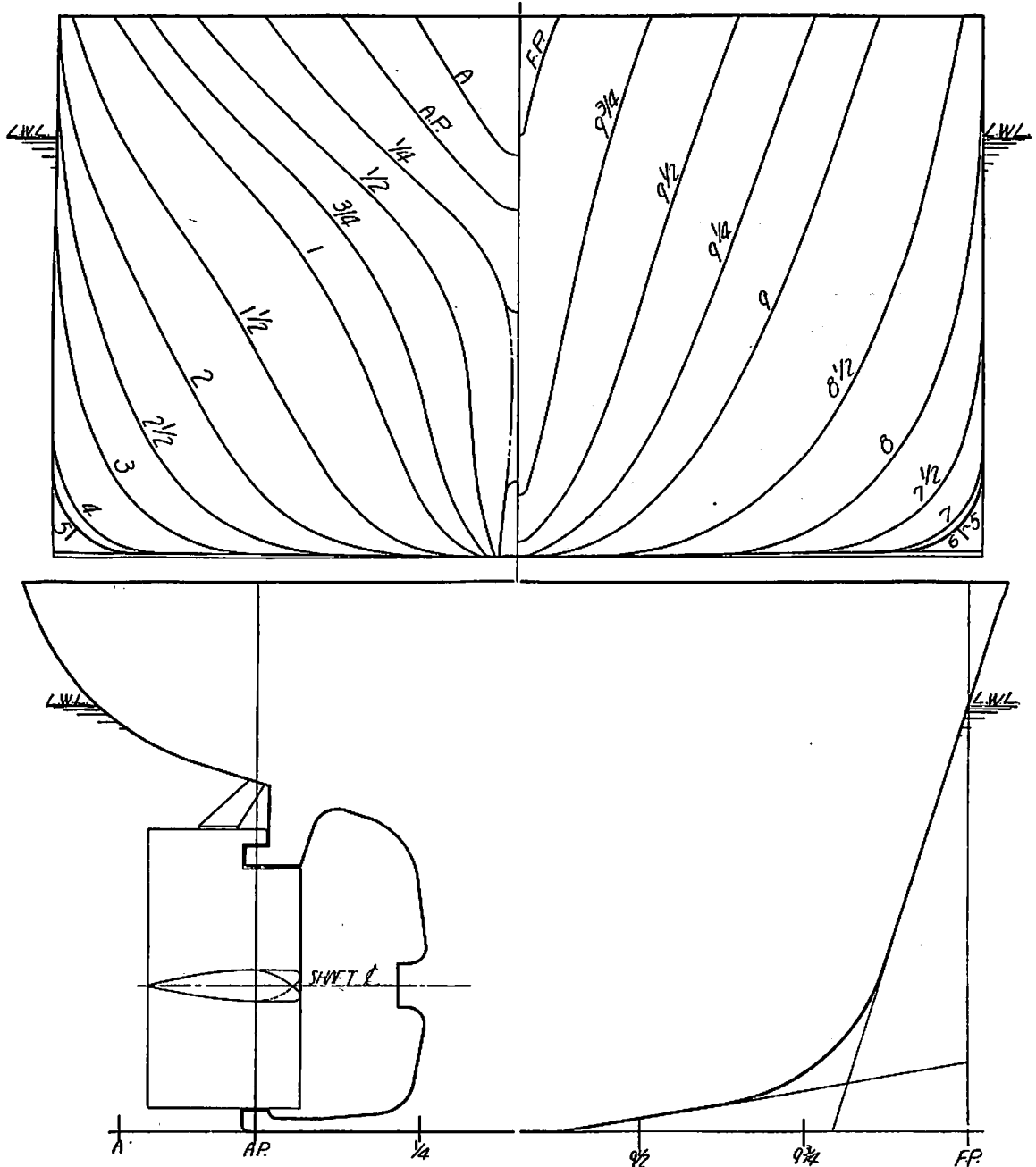
なお、主機として、両船とも連続最大出力 7,200 BHP のディーゼル機関の搭載が予定された。

試験は、M. S. 365 に対して満載、バラスト (1) およびバラスト (2) の 3 状態、M. S. 366 に対して、満載、 $\frac{1}{2}$ および $\frac{2}{3}$ 載貨の 3 状態が実施された。

試験により得られた剰余抵抗係数および自航要素を第 3 図、第 4 図に示す。これらの結果に基づき実船の伝達

馬力等を算定したものを第 5 図、第 6 図に示す。ただし、試験の解析に使用した摩擦係数は、いずれもシェーンヘルのも (実船に対する粗度修正量 $\Delta C_F=0.0002$) を使用し、実船と模型船との間の伴流係数の尺度影響は考慮されていない。

M. S. 366 の方形係数が M. S. 365 のものにくらべて、大きいにもかかわらず、伴流係数がほぼ同一であるのは、長さ-幅比が大きく、幅-吃水比が小さいためと、浮力中心位置が前方にあることが影響しているものと考えられる。



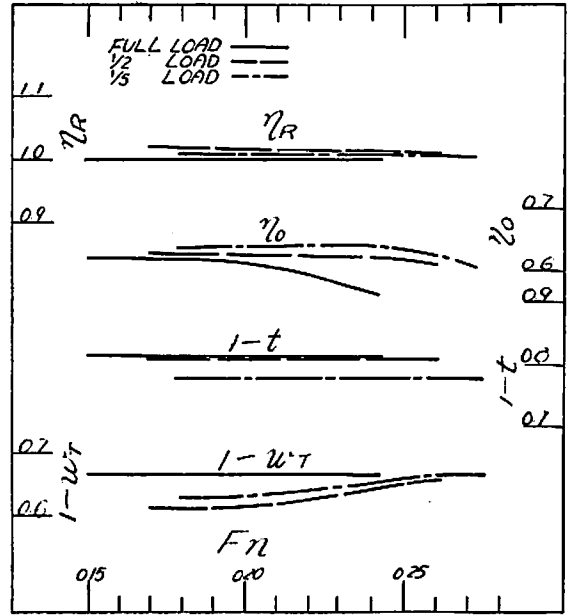
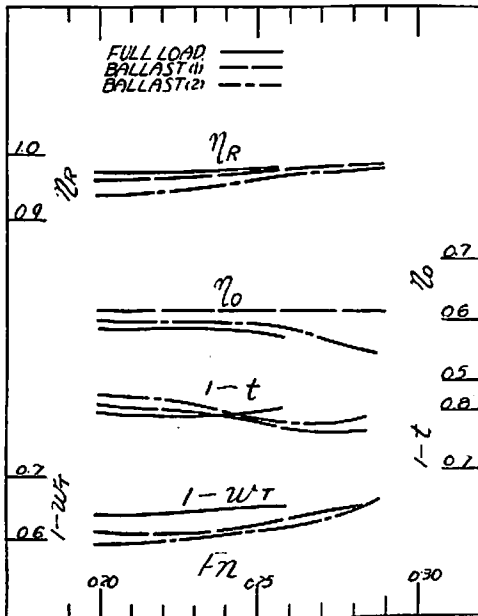
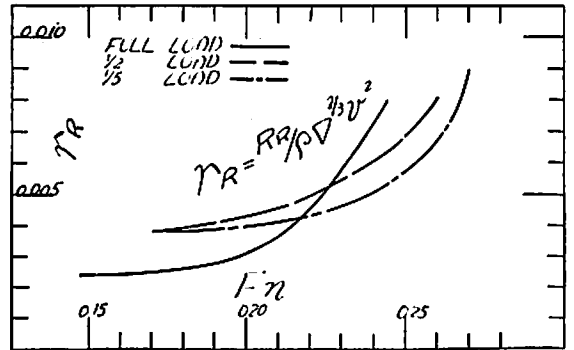
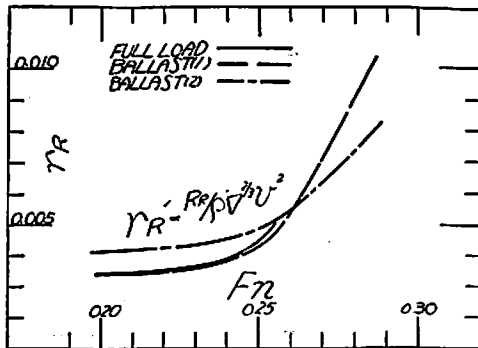
第 2 図 M. S. 366 正面線図および船首尾形状

第1表 要目表

| M. S. No. | 365 | 366 | |
|------------------|---------------------------------------|--|---------|
| 長さ (LPP) (m) | 130.000 | 130.000 | |
| 幅 (B) 外板を含む (m) | 20.828 | 18.620 | |
| 渦 載 状 態 | 喫水 (d) (m) | 8.554 | 8.545 |
| | 喫水線の長さ (L.w.l.) (m) | 133.711 | 133.267 |
| | 排水量 (Ps) (m ³) | 14,849 | 15,275 |
| | C _B | 0.641 | 0.738 |
| | C _P | 0.655 | 0.750 |
| | C _M | 0.978 | 0.984 |
| | l _{CB} (LPPの%にて頭より) | +0.450 | -1.38 |
| 平均外板の厚 (mm) | 14 | 15 | |
| 摩擦抵抗係数 * | シエーンヘル ΔC _F = 0.0002 | シエーンヘル ΔC _F = -0.0002 | |

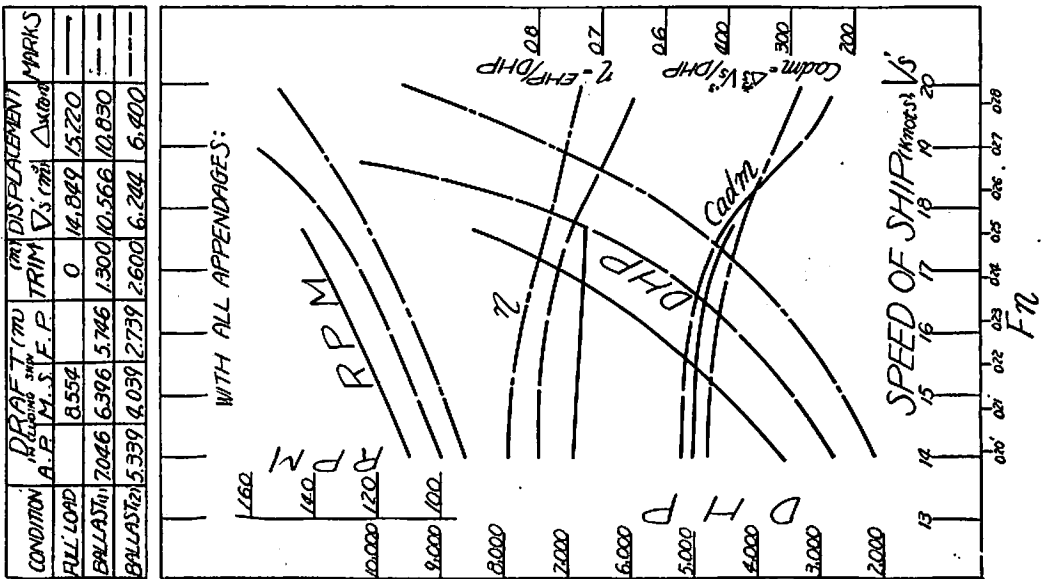
| M. P. No. | 316 | 317 |
|---------------|---------|---------|
| 直 径 (m) | 5.000 | 7.111 |
| ボ ス 比 | 0.190 | 0.184 |
| ピ ッ チ〔一定〕 (m) | 3.830 | 5.831 |
| ピ ッ チ 比〔一定〕 | 0.766 | 0.820 |
| 展 開 面 積 比 | 0.502 | 0.530 |
| 翼 厚 比 | 0.054 | 0.051 |
| 傾 斜 角 | 10°~7' | 7°~59' |
| 翼 数 | 4 | 4 |
| 回 転 方 向 | 右 | 右 |
| 翼 断 面 形 状 | エーロフォイル | エーロフォイル |

* L.W.L に基づく

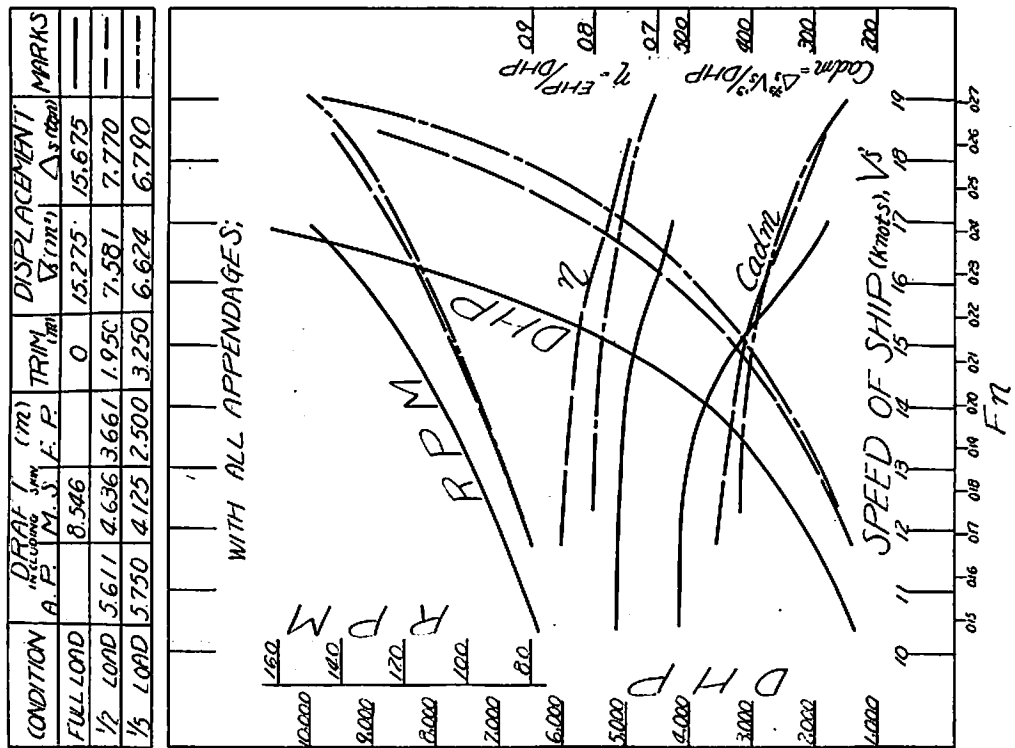


第3図 M. S. 365 剰余抵抗係数および自航要素

第4図 M. S. 366 剰余抵抗係数および自航要素



第5圖 M.S. 365 x M.P. 316 DHP 等曲線圖



第6圖 M.S. 366 x M.P. 317 DHP 等曲線圖

特許解説

船舶の艙内清掃法およびその装置（特許出願公告昭42-14588号，発明者，柴田清外1名，出願人，石川島播磨重工業株式会社）

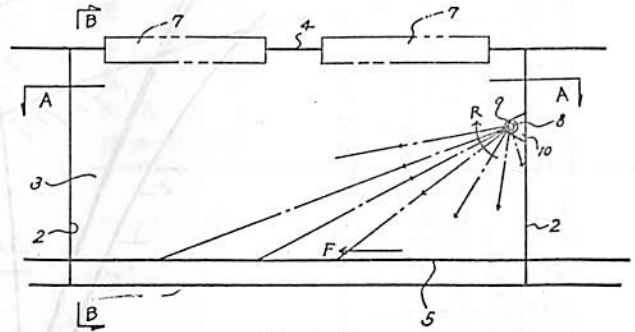
従来より貨物船の船倉内の清掃は人力によつて行なわれるのが普通であつたが，そのような方法では相当な人手を必要とし，長時間を要するなどの欠点があり，船舶の回転率を悪くする一原因ともなつていた。

この発明は，上記のような欠点を改良して航海中にも清掃作業が簡単にでき，船の回転率も向上され，しかも少人数で簡易に操作できる清掃装置を提供し，船内清掃を合理的に行なうようにしたものである。

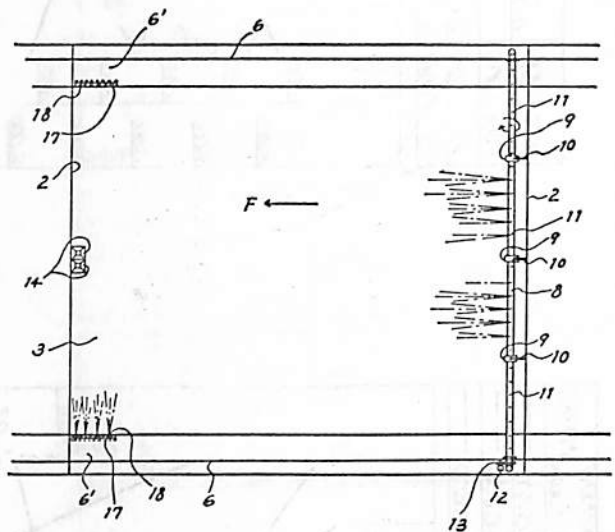
図面について説明すると，船体1の船倉内の船尾側隔壁サイドに船底5を上面とする所要数のホッパー14が設けられ，その下端部は二重底内に配管され，船外に通ずる水管15に導入されている。ホッパー14には上部に取り外し自在の蓋16が取り付けられており，必要時に覆われるようになってゐる。またホッパー14の絞り部には逆止弁20が設けられ，矢印方向には自由に流れるが，逆方向には流れないようにヒンジ21が回転してストッパー22により閉鎖される。二重底内の水管15はバラストポンプまたは貨油ポンプ等に接続され，大量の水を流すことが可能であり，管には適宜数の弁19'，19''，19'''が設けられている。一方，船倉内には船首側隔壁の適当な高さの位置に，軸受9および取付部材10を介して圧力水管8が取り付けられ，その圧力水管8は多数のノズルを有し，別の動力源12により減速機構13を介して矢印R方向に回転可能に構成されている。さらに船倉下部の傾斜部6'には凹みが設けられ，その中に所要数のノズル18を有する圧力水管17が取り付けられ，傾斜部6'の一部に上下にヒンジアップ可能な蓋25が設けられている。

そこで船倉内の清掃に際しては，まず倉内の固定圧力水管部の蓋25を上方にあげ，次に二重底内の水管15に取り付けた弁19'を閉鎖し，弁19''，19'''を開き，ポンプを駆動して水管15内に圧力水をみたます。このようにして管15内の圧力が十分高まつた後弁19'を開くと，管15内の水は外界の水圧に抗して勢よく船外に流れるので，

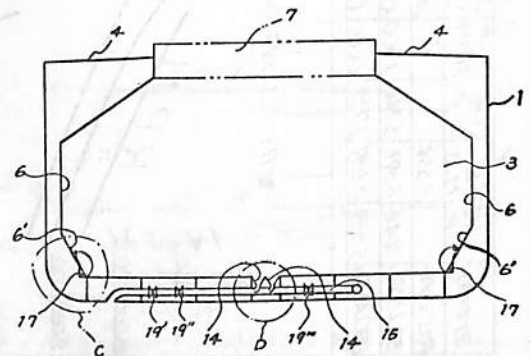
ホッパー14下部の管15に挿入された部分は低圧となり，エダクターと同じ作用をする。次に高圧水を水管8に流し，動力源12によつてゆつくりと水管8をR方向に回転させ，ノズル11より圧力水を噴出して船倉底部を洗うとその水はホッパー14より管15に流れ排出される。この状態をしばらく続けると船倉内は洗われ，残渣



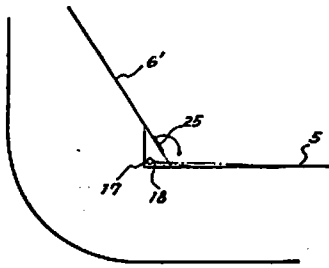
第1図



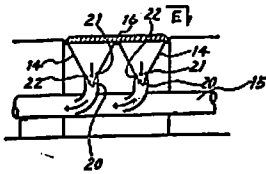
第2図



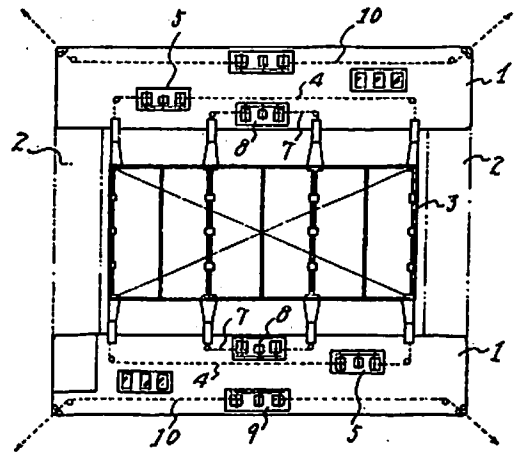
第3図



第 4 図



第 5 図

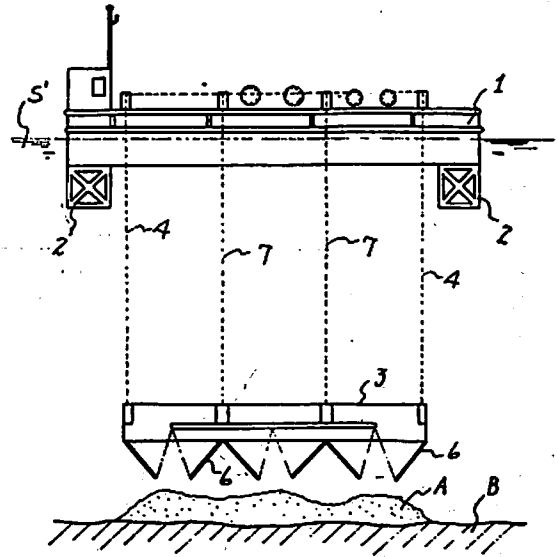


第 2 図

は後部隔壁付近に追いやられる。この時両サイドの固定圧力水管門より圧力水を噴出させると、ホッパー 14 に入つた残渣はエダクター作用で外海に流される。これらの操作を上甲板上の適宜位置で行なえば少ない人数で能率的に作業を行なうことができる。

ティスチャー・ジフローター（特許出願公告昭 42-16886 号，発明者，金子光之助，出願人，石川島播磨重工業株式会社）

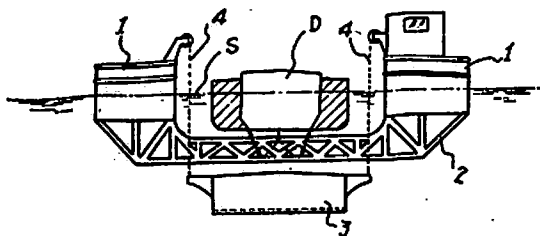
従来，築堤，橋梁，その他水面構造物の基礎をきづくための土砂，砂利，石等の敷設には，ダンプバージを敷設位置に曳航して来てそこで海面上からダンプする方法を採つていた。しかしこのような方法では，ダンプバージ曳航毎に位置確認が必要であり，また深度が深い場合とか潮流が早い場合には所定の位置への敷設が困難であつた。そこでこの発明では，連結された一対のポンツーンを所定の海面に係留し，その中間水路に曳航されたダンプバージを誘導して来て，その積載土砂を水路下方に設けられた昇降自在のバケットに受けさせ，これを海底近くまで下降させてバケットのドアを開いてその土砂を



第 3 図

散逸させることなく敷設するようにして上記の欠点を改良したのである。

図面について説明すると，互に対向してガーダー 2 により連結されているカタマラン型ポンツーン 1 の中間水路 S には曳航およびダンプバージ D が出入りできるようになつていて，その水路 S の下方水中にバケット 3 が設けられている。そのバケット 3 はワイヤー 4 でダンプバージ D の下方位置に係垂され，その位置と海底の間を昇降できるようになつている。ポンツーン 1 の各甲板にはワイヤー 4 の巻上げ，巻下げ用ウインチ 5，ワイヤー 7 の巻上げ，巻下げ用ウインチ 8 および係留ワイヤー 10 の操出し，巻込み用ウインチ 9 が設けられ，ワイヤー 7



第 1 図

によりバケット3のドア6が開閉され、ワイヤー10の繰出し、巻込みによつてディスチャージフローターは前後、左右に移動される。

そこでディスチャージフローターによる土砂等の敷設を行なうには、まず4個の錨を使用してそれを所定位置に係留し、バケット3をダンプバージDが底部ドアを開いたときの深度に懸垂する。この状態で水路S内に曳船で曳航したダンプバージDを誘導し、バケット3の上方位置でその底部ドアを開き、積載土砂をバケット3に投入する。この土砂の入つたバケット3はウインチ5,8によりワイヤー4,7がゆるめられて海底の所定位置におろされ、ワイヤー4を停止してワイヤー7を更にゆるめ、ドア6を開放して土砂Aを敷設する。

錨格納装置 (特許出願公告昭42-16890号, 発明者, 松藤龍彦, 出願人, 三菱重工業株式会社)

従来の錨格納装置は錨鎖管端部にベルマウスを取り付け、錨掌または錨爪を船体に当て錨冠並びに錨幹をベル

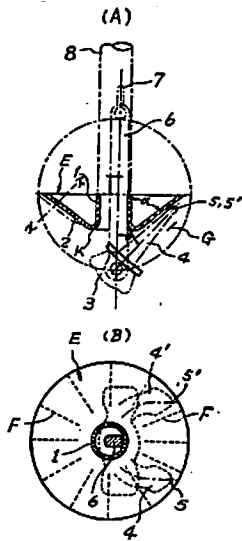
マウスで格納するか、あるいは船体にリセスを設けて同じように格納するのが普通であつた。しかしこのような装置では錨は船体外板に対して必ず外爪になる必要があり、内爪または横爪のままでは格納することは不可能であつて、差上げ時には任意の方向を爪は向いているのでそれを外爪になるような装置で直して格納しなければならなかつた。

この発明は、上記のように錨の爪の方向を直す必要がないように格納装置に改良を加えて簡単な操作で錨を格納できるようにしたものである。

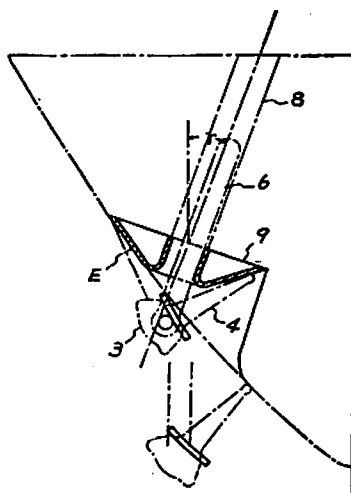
図面について説明すると、船体外側の所望の所に倒立截頭円錐角 2α の錨受台Eが設置され、その錨受台Eの軸と同軸に円筒形の誘導筒1が一体的に取り付けられている。その誘導筒1には錨鎖7が挿通され、その下端に錨の錨幹6が繋かれ、懸吊されている。そして前記錨受台Eの円錐角の $\frac{1}{2}$ である α は錨幹6と錨腕4,4'のなす角 θ よりもやや大となるように構成されている。

そこで巻上げ機で錨鎖7を巻き取り錨を引き上げると、最後には錨幹6が錨受台Eの誘導筒1に案内されて上昇し、錨爪5,5'は垂直軸の周りに任意の方向を向いたまま上昇し、ついには錨受台Eの円錐面に接する。さらに錨幹6を引き上げると、その上昇につれて錨爪5,5'は円錐面2に沿つて矢印G方向に移動すると同時に錨幹6は誘導筒1内に矢印方向に移行し、最後には錨幹6の側縁が誘導筒1の内面の母線と接し動かなくなる。この状態でさらに鎖を牽引すれば、角 θ は角 α よりも小さくしてあるため錨受台Eが錨幹6と錨腕4,4'との間に楔を差し込んだのと同様な作用をして、錨は錨受台Eに対して錨幹6と錨爪5,5'の三点で接触して確実に格納される。

(特許庁 安部 弘教)



第1図



第2図

船 舶 第40巻第11号 昭和42年11月12日発行
定価300円(送18円)

発行所 天 然 社
東京都新宿区赤城下町50
電 話 東京(269)1908
振 替 東京79562番
発行人 田 岡 健 一
印刷人 研 修 舎

購 読 料

1冊 300円(送18円)
半年 1,500円(送料共)
1年 3,000円()

以上の購読料の内、半年及び1年の予約料金は、直接本社に前金をもつてお申込みの方に限り
ます

最高の性能を誇る

スクリウポンプと圧力調整弁



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

潤滑油装置用
燃料油噴燃装置用
燃料油移送装置用

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

Kosaka



株式会社

小坂研究所

東京都葛飾区東水元1丁目7番19号

電話 東京(607) 1 1 8 7 (代)

天然社編 船舶の写真と要目 第15集 (1967年版)

11月刊行 B5判上函入 330頁 写真アート紙 定価 2,400円 (¥150)

第14集以後1年(昭和41年8月~昭和42年7月)における1,000トン以上の新造船2百余隻を収録、この1年における新造船の全貌が詳細な要目をもってあきらかにされた本書は、必ずや、技術者および一般愛好者にとって貴重な資料であることを疑わない。

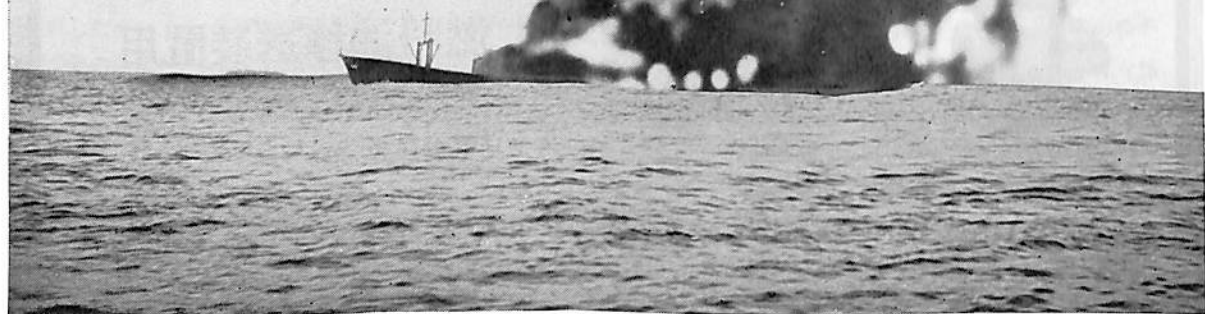
国内船

- 〔旅客船〕 十和田丸、あいぼり丸、はまゆう丸、天山丸
 〔貨物船〕 紀伊丸、べるげん丸、ぶれーめん丸、ランゲル丸、仏蘭西丸、明光丸、さくらめんと丸、磐城丸、和泉丸、さんふらんしす丸、さばな丸、見山丸、岩手丸、丹藤丸、成徳丸、ほんじゆら丸、諾威丸、若松丸、松波丸、天勝丸、ジャパン カウリ、ジャパン パナム、日東丸、三天丸、初星丸、玄洋丸、美智輝丸、宮豊丸、和河丸、協仲丸、備後丸、新洋丸、徳伸丸、山恵丸、一星丸、頭洋丸、実鷹丸、協啓丸、大鯨丸、第一網中央、太架丸、山亀丸、協輝丸、第十石巻丸、富士徳丸、山美重丸、第十一和光丸
 〔油槽船〕 出光丸、天光丸、和泉丸丸、鳥羽丸、邦輪丸、千尋丸、新大阪丸、第二大協丸、高尾山丸、ジャパン ダリア、第41浪速丸、鶴秀丸
 〔特殊貨物船〕 あとらんでいつく丸、筑紫丸、千歳丸丸、若橋丸、千早丸丸、八州丸丸、八幡丸、ジャパン カメリア、悠水丸、昭武丸、神和丸、扇島丸、拓洋丸、ジャパン グラン、ジャパン ホウタ、神山丸、三重丸丸、日豪丸、和歌丸丸、山秀丸、香取丸、昭長丸、昭全丸、だあういん丸、大峰丸、広丸、恵昭丸、あとらんちゅう丸、ジャパン ホリー、昭久丸、春越丸、若竹丸丸、日正丸、東洋丸、すべんさあ丸、れしふ丸、へいんず丸、西星丸、越後丸、勇弘丸、石狩丸、勢多丸、陽光丸、天晴丸、栄博丸、第八金力丸、親和丸、瑞慶丸、日比丸、鳳幸丸、たいよう丸、清光丸、第八富洋丸、峰鷹丸、第二同和丸、大宜丸、神和丸、第二霜安丸、第七えるび丸、第六菱洋丸、第二十一大造丸
 〔特殊船〕 ケィディー丸、第二瑞洋丸、白鳳丸、藏王丸、白根丸、第二新生丸、いず、凌風丸、第二大光丸、大國丸、第五十五あけぼの丸、からつ

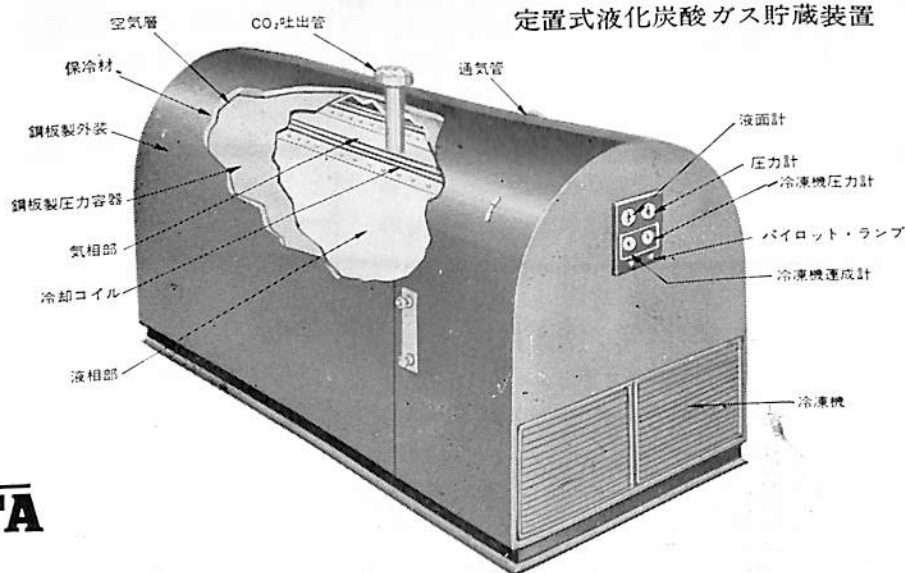
輸出船

- 〔貨物船〕
 ORON HØEGH MERCHANT, GLENALMOND, STRATHARDLE, S. A. HUGUENOT, MARITIME PIONEER, NEDERLINGE, OCEAN PRIMA, INCRESCENT MOON, TROPICAL VENEER, STAVBORG, SHINTAI, APOLLO CROWN
 〔油槽船〕
 JASANKOA, BERGEHAVEN, NISO, THORSKOG, GOLAR NIKKO, BEDFORD, IMPERIAL OTTAWA, JARANDA, WORLD STANDARD, HENRIETTA LATSI, BORGEN, FIDELIO, IONIC, MOSPRINCE, CALLIOPI CAROLAS, SVENDBORG MAERSK, BLANKENBERG, PACIFIC GLORY, LOAD MOUNT STEPHEN, THORSTAR, ATLANTIC PRINCESS, JOSE MARIA MORELOS, PLAN DE SAN LUIS, MIGUEL HIDALGO, OCEANIC I
 〔特殊貨物船〕 SIGSILVER, CEDROS, VESTAN, NEPHOS, ATHENIC, PLATONIC, PACIFIC BRIDGE, MARGARET C. MOSHER, BALBINA, GRAFTON, ERIDGE, FERNIE, VESTFOLD, SIGWALDO, HØEGH RANGER, MELODIC, ORIENTAL PIONEER, CAPTAIN W. D. CARGIL, TEXADA, JARAONDA, STRATHEARN, OCEANIC FIRST, HARCASFTL, BUCKEYE, LEONIDAS D. ALKMAN, NORTH KING, FARRMSUM, EASTERN FREEDOM, WORLD NAUTILUS, WORLD NAVIGATOR, AEGEAN NYMPH, WORLD GEMINI, IONIAN PIONEER, KYRIAKOULA D. LEMOS, CAPTAIN GEORGE L. MOSBAY, JELA TOPIC, BUCEGI, HØEGH MARLIN, WORLD UNION, SAINT NICOLAS, ARCHMEDES, ALBA, NORMANDIET, MARGARITE, GENERAL AGUINALDO, RANDI BROVIG, HAVFRU, FILIPINAS I, SILVERCOVE, DONA CORAZON, GRNADE JUSTICE, NICKEL I, MERIDIAN, BANARIO, RUEN, OSO GOVO FOH KIM, BRIGHT STAR
 〔特殊船〕 SUKHONA

船舶用消火装置に最適な ニイガタ・カルドックス 低圧式液化炭酸ガス消火装置



定置式液化炭酸ガス貯蔵装置



NIIGATA

炭酸ガス消火装置のトップメーカー・米国カルドックス社と技術提携、わが国で初めて国産化したものです。

船舶用として、1966年にNK, AB, LR, NVなど船級の承認を得ており、すでに造船会社から多数の引合を受けております。

製造元



株式会社 新潟鐵工所

本社 東京都台東区台東2-27-7 電話(833)3211(大代表)
支社 大阪・新潟 営業所 札幌・仙台・横浜・名古屋・広島・徳山・下関・福岡

■特長

1. 炭酸ガスを -18°C 、 $21\text{kg}/\text{cm}^2$ の低温、低圧で貯蔵、放出の際45%がドライアイスとなり、冷却効果が大きく抜群の消火力を発揮。
2. ボンベ方式に比べ、設備面積、総重量が大幅に減少。
3. 取付及び検量用架台が不用、配管材も低圧配管ですむため、1船当り80~100万円のコストダウン。
4. 炭酸ガスの補給、貯蔵量の点検が容易、定期的耐圧検査、充填時の容器証明書も不用。

販売代理店

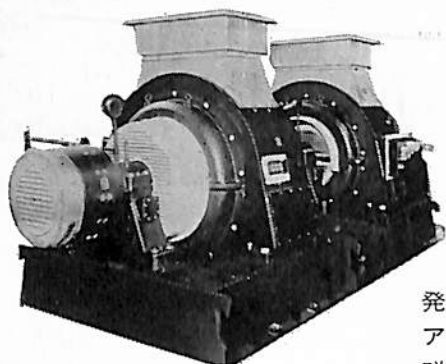


大寶産業株式会社

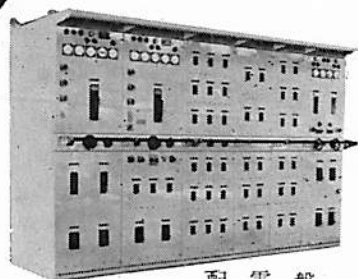
本社 東京都港区西新橋3-4-2 TEL.(432)4521-5
東京営業所 東京都江戸川区小松川3-95 TEL.(682)8581-3
横浜営業所 横浜市磯区磯岡町四ツ田527 TEL.(52)2741-3
名古屋営業所 名古屋市瑞穂区明和町1-5 TEL.(811)7023
大阪営業所 大阪市浪速区桜川町1-1059 TEL.(561)7601.6495.6496

Toshiba
東芝

輸送の原動力!



交流発電機



配電盤

主要電気機器

発電機・シリコン変圧器
アンプリダイン式増幅発電機
磁気増幅器・各種電動機
電動揚錨機・電動繫船機
配電盤・制御装置
その他関連機器一式

東芝船舶用機器

東京芝浦電気株式会社

お問い合わせは東京都千代田区内幸町1-1-6 当社産業電機部(TEL 501-5411)またはお近くの当社支社、支店、営業所へ

THOMAS
MERCER
— ENGLAND —



ESTABLISHED — 1858 —

一世紀にわたる…
輝く伝統を誇る!

全世界に大きな信用を博す!
英国・トーマス・マーサー製

マリンクロノメーター

デテント式正式クロノメーター

二日巻・八日巻・検定保証書付(温度補正書・等時性能書・日差書付)



マリン・クロック

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

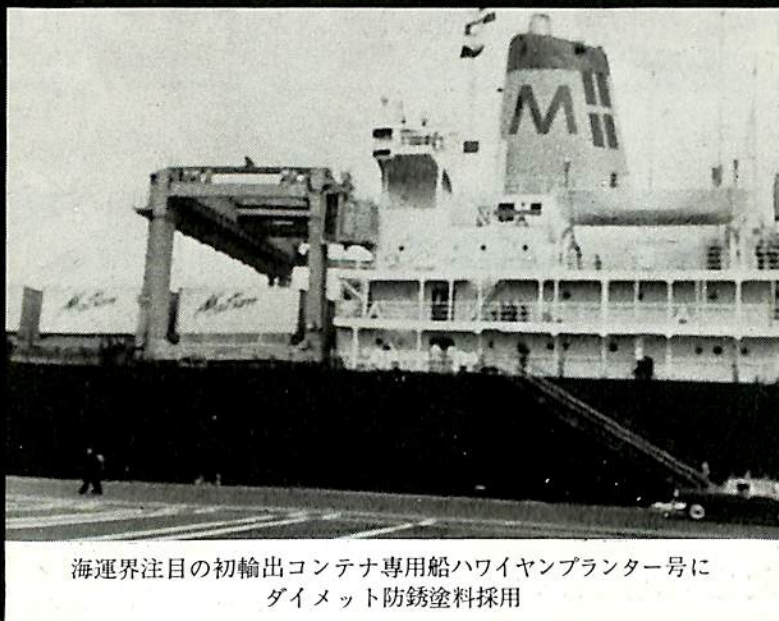
総代理店 村木時計株式会社

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)

船齢を延ばす……塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

ダイメットコート®



海運界注目の初輸出コンテナ専用船ハワイヤンプランター号に
ダイメット防錆塗料採用

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

株式会社

井上商会

井上正一

米国アマコート会社 日本総代理店

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：

052100

IBM 5541

船舶 才四十巻 才十一号
昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十二年十一月十七日 印刷
昭和四十二年十一月十二日 発行 (毎月一回)

編集発行 東京都新宿区赤城下町五〇番地
兼印刷人 田岡健一
印刷所 研修舎

本号定価三〇〇円 発行所

天

然社

電話東京(〇)一九〇八番

東京都新宿区赤城下町五〇番地